

2019 年度 文部科学省 専修学校による地域産業中核的人材養成事業
地域課題解決実践カリキュラムの開発・実証

製造業中小企業の後継者候補育成を目的とする

教育プログラム開発事業

事業成果報告書

2020 年 2 月

一般社団法人 ASEAN 経済友好協会

目次

第1章	事業計画	3
第1節	事業の概要	3
第1項	事業の趣旨・目的	3
第2項	学習ターゲット、目指すべき人材像	3
第2節	当該教育カリキュラム・プログラムが必要な背景について	3
第3節	開発する教育カリキュラム・プログラムの概要	7
第4節	具体的な取組	9
第1項	計画の全体像	9
第2項	今年度の具体的活動	11
第2章	教育プログラム検討	13
第1節	経営学習用 PBL 教材の検討	13
第1項	検討方針	13
第2項	経営学習用 PBL 教材プロトタイプ	13
第2節	経営学習用講義映像教材の検討	109
第1項	検討方針	109
第2項	経営学習用講義映像教材の既存事例収集	109
第3節	技術学習用テキスト教材の検討	142
第1項	検討方針	142
第2項	技術学習用テキスト教材目次構成	142
第3項	各目次項目の概要	143
第4節	技術学習用講義映像教材の検討	163
第1項	検討方針	163
第2項	技術学習用講義映像教材の既存事例収集	163
第5節	地域学習用テキスト教材の検討	196
第1項	検討方針	196
第2項	地域学習に関連する書籍・教科書等の既存事例収集	196
第3項	川崎市の情報を紹介した書籍・報告書等の既存事例収集	218
第6節	地域学習用講義映像教材の検討	228
第1項	検討方針	228
第2項	地域学習用講義映像教材の既存事例収集	228
第3章	巻末付録	260

第1章 事業計画

第1節 事業の概要

第1項 事業の趣旨・目的

川崎市は昭和初期から京浜工業地帯の中核都市のひとつとして発展し、製造業は今なお川崎市経済を支える重要な産業である。しかし2000年代に入って以降、製造業は全国的に衰退の傾向にあり、川崎市でも例外ではない。川崎市内の事業所数は直近20年間で約44.2%減少し、従業員数も同様に大幅に減少している。川崎市は工業地帯の中核都市という地域特性上、多くの製造業中小企業が集積しており、川崎市全体の振興を考えると、製造業の活性化が望まれる。

川崎市内の製造業中小企業では現在、人材育成・確保、とりわけ後継者の育成・確保が経営課題となっている。また、従業員の平均年齢の上昇や経営者の高齢化も進んでおり、後継者となりうる若手人材の育成・確保は喫緊の課題である。この課題を解決するためには、製造技術だけでなく、中小企業経営に関わる知識や川崎市や地域産業への帰属意識を持ち合わせた若手人材を養成が必要である。

そこで本事業では、上記の人材を養成するために、工業分野専門学校の2年制専門課程で運用する製造業後継者候補育成を目的とするプログラムを開発・実証し、川崎市製造業の活性化に寄与する。

第2項 学習ターゲット、目指すべき人材像

工業分野の日本人専門学校生 および一定以上の日本語力（現時点では日本語能力試験N2レベル以上を想定）を持つ外国人留学生を主な学習ターゲットとし、川崎市に根付いた製造業中小企業の後継者候補として、中小企業経営・製造技術・地域社会の3領域に関わる知識・スキルを兼ね備えた人材の養成を目指す。

第2節 当該教育カリキュラム・プログラムが必要な背景について

① 川崎市における製造業の重要性

川崎市は昭和初期から京浜工業地帯の中核都市のひとつとして発展してきており、日本の製造業の主要拠点となっている。現在でも鉄鋼、石油、化学、電気、情報通信等の分野で日本を代表する大企業の主要生産拠点が立地すると共に、優れた製造技術を持つ多数の中小企業が集積している。川崎市『統計書 平成29年版 市民経済計算』の平成26年度の経済活動別市内総生産額を見ると、製造業は産業全体の約21.8%を占めており、第一位である。また、平成28年時点の製造業従業者数は卸売業・小売業に次いで第2位で、市内労働者総数のうち約14%が製造業に従事している。したがって、川崎市経済における製造業は極めて重要性が高い。

② 川崎市製造業の現状

2000年代に入って以降、日本全国で製造業は衰退の傾向にあり、川崎市も例外ではない。川崎市内に所在する事業所は年々減少しており、川崎市『経済センサス基礎調査』によれば、次のグラフで示すように、平成8年には5,405事業所であったのが、平成28年には3,015事業所まで減少している。20年間で実に約44.2%の事業所が失われたことになる。当然、従業員数も大幅に減少しており、平成8年には134,446人であったのが、平成28年には77,525人まで減少した。

川崎市 製造業事業所数・従業員数推移



参考：川崎市『経済センサス基礎調査結果』（平成 21,24,26,28年）

川崎市『事業所・企業統計調査』（平成 8,13,18年）

このように川崎市の製造業は年々衰退しているが、それでも「① 川崎市における製造業の重要性」で述べたように、川崎市経済では製造業がいまなお非常に大きな役割を担っている。工業地帯の中核都市という地域特性上、川崎市の振興のためには、製造業の活性化が望まれる。

③ 製造業を営む中小企業の経営課題

川崎市内の製造業を活性化させるためには、特に、地域に密着した多数の町工場など、製造業を営む中小企業を盛り立てていく必要がある。

川崎市内の製造業・製造関連業を営む中小企業を対象に経営実態を調査した公益財団法人川崎市産業振興財団の『川崎市市内中堅・中小企業経営実態レポート～景況感について、IoTへの取組みについて～（平成30年3月）』から、活性化に際しての課題を見て取るこ

とができる。当該調査において現時点での経営課題を問うた結果、「人材育成・確保」が回答者 345 件中 192 件（約 56%）と最も多く、半数以上が回答している。また、「事業承継」を挙げた回答者も 68 件（約 19%）と少なくない。

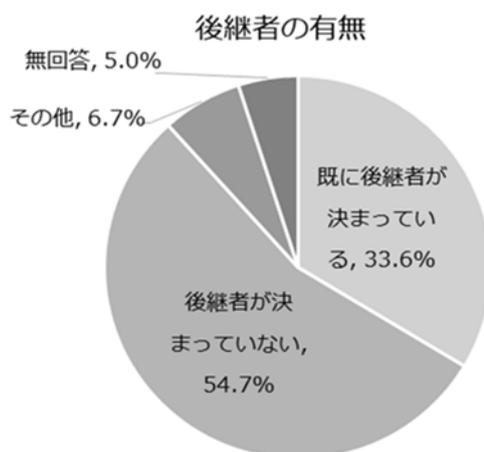
本調査は平成 19 年以降、同財団により継続的に毎年実施されている調査であり、経営課題に関する質問を毎年行っているが、特に平成 21 年以降、「人材育成・確保」を経営課題として挙げる企業が増加しているように見受けられる。

このことから、川崎市内の製造業を営む中小企業では、人材育成・確保が大きな経営課題となっており、特に事業承継する後継者が不足していると推察できる。

④ 川崎市製造業の後継者不在

前述の後継者不足を裏付ける情報がある。前項掲載の調査を行った公益財団法人川崎市産業振興財団の『川崎市市内中堅中小企業経営実態レポート～事業承継について～（平成 25 年 3 月）』では、川崎市内の製造業を営む中小企業の後継者について調査を行っている。次のグラフは、当該調査において後継者の有無を質問した結果であるが、「後継者が決まっていない」と回答した企業が回答数 342 件のうち 54.7%と半数を超えている。同調査で現在の経営者の年齢を調査した結果では、「60 代」が 31.1%で最も多く、次いで「70 代以降」が 26.6%、「50 代」が 20.5%という結果であった。

川崎市 製造業 中小企業 「後継者の有無」に関する調査



参考：公益財団法人川崎市産業振興財団

『川崎市市内中小企業経営実態レポート』（平成 25 年 3 月）

多くの製造系中小企業で経営者が高齢化しているにもかかわらず、後継者を確保できていない企業が半数を超えているのは、危機的状況であると言わざるを得ない。近年、経営者の高齢化と後継者不足から廃業せざるを得ない中小企業が増加していることが全国的に

社会問題となっていることは周知の事実であり、川崎市の製造業を営む中小企業も例外ではないことが上記の調査結果から明らかである。

この状況を改善し、川崎市内の製造業を活性化するためには、次世代の製造業後継者候補の育成・定着を定常的に推進する取り組みが必要であるが、現状、そのような取り組みは担い手がおらず、実現に至っていない。

⑤ 製造業を営む中小企業における若手人材の不足

川崎市の製造業では、従業員の平均年齢が極めて高い。公益財団法人川崎市産業振興財団の『川崎市の中堅中小企業経営実態レポート～人材確保・育成について～（平成26年3月）』によれば、回答者328件のうち、「平均年齢40代」が36.9%と最も多く、次いで「平均年齢50代」が25.0%、「平均年齢30代」が14.0%、「平均年齢60代」が13.7%となっている。特に企業規模が小さいほど、従業員の年齢構成が高く、20代・30代の若手人材が不足していると考えられる。事業承継・企業存続を考えると、若手人材の不足は極めて深刻な問題で、現状の後継者候補が不足している状況がさらに悪化する可能性もある。後継者となりうる若手人材の育成・確保は、川崎市の製造業を営む中小企業において喫緊の課題である。

この課題を解決するためには、後継者候補として、製造業に関わる技術的な知識・スキルを持ち、かつ、中小企業を営むための経営に関わる知識や、川崎市の製造業に貢献したいという地域産業への帰属意識を持ち合わせた若手人材を養成する必要があると考える。このような人材を養成するためには、地域に根付いて専門教育を展開する専門学校が中心となって教育活動を推進することが望ましいと考える。

⑥ 専門学校による後継者候補育成

上記の背景から本事業では、川崎市製造業の後継者候補育成を目的とする工業分野専修学校の2年制学科で運用する教育プログラムを開発する。本プログラムは基本的に日本人の若者を対象とするが、製造業では日本の若手人材の確保が難しいことから、一定以上の日本語力を有する外国人留学生をも対象として、川崎市で製造業を営む中小企業後継者候補に必要な知識・スキルの醸成を図る。

地域密着型の中小企業を営む後継者は、経営者としての活動するために必要な“経営”に関わる知識の他、プレイヤーとしての観点を養うための“技術”、自身の企業の経営方針を決定するための背景知識としての“地域・社会情勢”に関わる知識を身に付ける必要があると考える。したがって、本事業で開発する教育プログラムでは、「経営学習ユニット」「技術学習ユニット」「地域学習ユニット」の3つの学習ユニットによる教育を展開する。この教育プログラムを開発し、地域の専修学校への導入を推進することで、製造業の次世代を担う候補者育成を行うための環境を整備し、地域の製造業を営む中小企業の事業承継・活性化に貢献し、ひいては川崎市全体の活性化に資する取り組みとする。

第3節 開発する教育カリキュラム・プログラムの概要

① 開発する教育プログラムの概要

本事業では、川崎市製造業の後継者候補育成を目的とする工業分野専修学校2年制学科で運用する1700時間以上の専門士取得可能な教育プログラムを開発する。そこでは、製造業での就職を希望する日本人学生および一定以上の日本語力を有する外国人留学生を主な対象として、「経営学習ユニット」「技術学習ユニット」「地域学習ユニット」の3系統の学習ユニットによる教育を展開する。

本教育プログラムで育成するのは後継者候補であることから、経営者としての「志」や「人間性」も重要である。これらは知識を教えられて獲得するのではなく、学習者が気づきを得ることで自ら獲得していくものである。そこで、本プログラムでは、その気づきを得るための知識や経験を提供することを目的とした学習を実施する。具体的には、地域社会の現状や課題を知ることを目的とした「地域学習ユニット」や製造業系中小企業へのインターンシップ、経営者としてのコンピテンシーを醸成するPBL学習の実施により、学習者が気づきを得ることを目標とする。

下表に教育プログラムの概要を示す。

名称	製造業中小企業の後継者候補育成プログラム
ポリシー	川崎市の製造業中小企業を活性化するために、基本的な経営知識と専門的な製造技術、地域産業や地域全体への帰属意識を持ち合わせた若手の後継者候補人材を養成する。
学習概要	「経営学習」「技術学習」「地域学習」の3系統の学習を実施する。 「経営学習ユニット」では、製造業を営む中小企業を経営する上で必要となる経営戦略や財務管理、営業戦略、広報戦略、人事戦略などに関わる幅広い基礎的な知識を学習するほか、経営者に必要なコンピテンシーの習得を目的とするPBL学習を実施する。「技術学習ユニット」では、製造技術の最先端であるロボット技術を中核とする機械工学分野、電子工学分野、ソフトウェア工学分野等の学習に加え、AIやIoTなど製造業に関わる新技術について、その動向や導入に関わる知識を学習する。さらに、最終的には市内の製造業系中小企業でのインターンシップも実施する。「地域学習ユニット」では、川崎市や日本工業地帯の地域情勢、市内の製造系中小企業の現況と展望、日本全体での製造業の現況と展望など、日本の製造業をとりまく社会情勢に関わる知識を学習すると共に地域への帰属意識を高めることも目標とする。
学習成果・目標	・製造業中小企業経営に必要な経営学に関わる基本的な知識の習得および経営者に必要なコンピテンシーの獲得

	<ul style="list-style-type: none"> ・ ロボット技術およびその周辺分野の基本的な知識・技術、その他 AI や IoT 等の新技術に関する知識・スキルを習得 ・ 製造業中小企業経営を考える際の背景情報となる必要な日本および地域の経済・社会の現況・動向に関する知識を習得
学習ユニット構成	
経営学習 ユニット	<p>学習時間：510 時間程度（1.5 時間×340 コマ）</p> <p>実施形態：座学・実習（PBL：Project-Based Learning）</p> <p>学習項目：経営戦略、事業計画・立案、財務管理、営業戦略、広報戦略、人事戦略、経営コンピテンシー 等</p> <p>開発方針：既存の経営教育体系を製造業 中小企業経営に最適化。教材は新規開発と既存教材活用の両面を検討。</p>
技術学習 ユニット	<p>学習時間：840 時間程度（1.5 時間×560 コマ）</p> <p>実施形態：座学・実習（技術演習・インターンシップ）</p> <p>学習項目：ロボット技術を中核とする機械工学・電子工学・ソフトウェア工学、AI や IoT 等の新技術、インターンシップ 等</p> <p>開発方針：既存の製造技術教育体系を圧縮し、新技術等を追加。教材は新規開発と既存教材活用の両面を検討。</p>
地域学習 ユニット	<p>学習時間：360 時間程度（1.5 時間×240 コマ）</p> <p>実施形態：座学</p> <p>学習項目：川崎市地域社会・経済情勢、日本社会・経済情勢、日本製造業の現況・展望 等</p> <p>開発方針：教育体系・教材ともに新規に検討。</p>

② 開発する教育プログラムの新規性

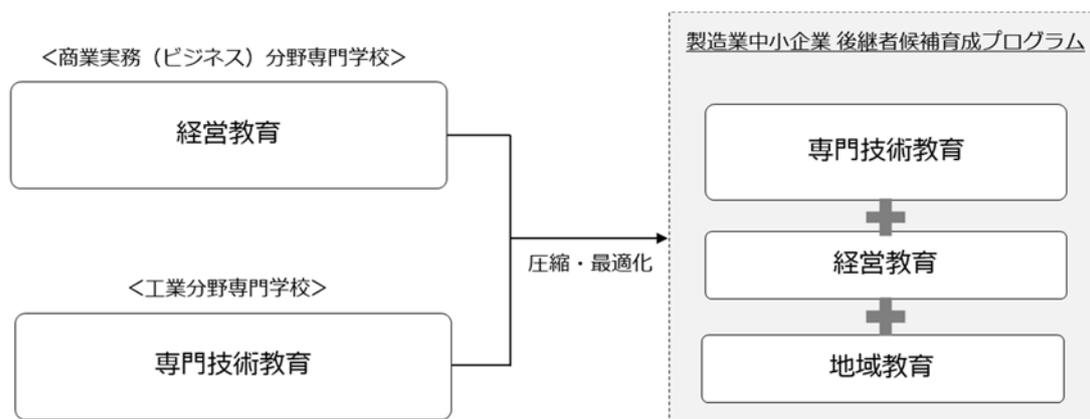
本事業で開発する教育プログラムは、製造業中小企業の後継者候補の育成を目的としている。本教育プログラムが想定する後継者候補の主なキャリアフローは、学校卒業後、まず製造業中小企業に新入社員として入社して現場技術者として就労し、その後、現場管理職、企業幹部、経営者とステップアップしていくというものである。

既存の工業分野の専門学校では多くの場合、専門技術習得と関連資格の取得が目的となっており、入学時点から終始、技術教育が展開される。しかしながら、本事業で養成する製造業中小企業の後継者候補のキャリアフローを考えると、製造技術だけでなく、マネジメントに関わる知識や社会性なども身に付ける必要があり、技術教育だけで充分とは言い難い。

一方で、ビジネス分野の専門学校では経営学を中心とした教育を展開しているが、これも製造業中小企業の後継者候補の養成には適切とは言えない。製造業ではあらゆる業務において専門分野に特化した知識・技術を要する場面が多い。また、特に川崎市の中小企業

は昔ながらの町工場が多く、経営者・従業員ともに職人気質が強いことが予想される。専門技術教育を受けた経験のない人材が、このような環境での企業経営を行うことは困難を極めると考えられる。

そこで本事業では、ビジネス分野および工業分野で運用される専門教育体系を圧縮・最適化すると共に新規学習内容を追加する形で、専門学校専門技術学習と経営学習、さらに地域に根付いた企業を運営するための背景知識を学ぶ地域社会学習の3領域をカバーする製造業中小企業の後継者候補育成に最適化した新たな2年制専門課程の教育プログラムを開発する。これが本事業で開発する教育プログラムの新規性である。



第4節 具体的な取組

第1項 計画の全体像

○2018年度

活動(1) 調査

- ① 川崎市内製造業中小企業対象実態調査
- ② 工業分野専門学校生等対象実態調査
- ③ 中小企業後継者育成講座事例調査

活動(2) 会議

- ① 実施委員会（年度内2回）
- ② 調査部会（年度内2回）

○2019年度

活動(1) 検証

- ① 前期成果の振り返りと評価

活動(2) 開発

- ② 教材調達・プロトタイプ開発
・経営学習用テキスト教材調達

- ・経営学習用 PBL 教材プロトタイプ開発
- ・技術学習用テキスト教材プロトタイプ開発
- ・地域学習用テキスト教材プロトタイプ開発
- ・経営学習用講義映像教材プロトタイプ開発
- ・技術学習用講義映像教材プロトタイプ開発
- ・地域学習用講義映像教材プロトタイプ開発

活動(3) 会議

- ① 実施委員会（年度内 2 回）
- ② 開発・検証部会（年度内 2 回）

○2020 年度

活動(1) 検証

- ① 前期成果振り返りと評価

活動(2) 開発

- ① 製造業中小企業後継者 能力評価指標開発
- ② シラバス開発
- ③ カリキュラム編成
 - ・経営学習ユニット
 - ・技術学習ユニット
 - ・地域学習ユニット
- ④ 教材開発
 - ・経営学習用 PBL 教材本格開発
 - ・技術学習用テキスト教材本格開発
 - ・地域学習用テキスト教材本格開発
 - ・経営学習用講義映像教材本格開発
 - ・技術学習用講義映像教材本格開発
 - ・地域学習用講義映像教材本格開発

活動(3) 実証

- ① 実証講座（2 回：試験運用）
- ② 地域行政・企業評価

活動(4) 会議

- ① 実施委員会（年度内 4 回）
- 開発・実証部会（年度内 4 回）

第2項 今年度の具体的活動

○活動(1) 検証

今年度はまず、前期調査結果を改めて評価し、本事業の中核である後続の教育プログラム開発を行うための大方針を整理した。

○活動(2) 開発

本事業では3年間をかけて、教育プログラムとしてカリキュラム、シラバス、評価指標、各科目教材の開発に順次取り組む予定である。今年度は教材開発のためのプロトタイプ教材開発（一部）と教材開発のための素材集め、基本設計の検討に注力し、「能力評価指標開発」「カリキュラム編成」「シラバス開発」は来年度への持越しとした。

今年度事業では開始当初から、時間的制約もあり、教材開発の素材集めに着手した。しなしながら、実施委員会の中核メンバーが健康上の理由で長い時間休養を取らざるを得なくなったこともあり、予定していた「能力評価指標開発」、「カリキュラム編成」、「シラバス開発」の開発については結果的に着手することができなかった。

□ 教材プロトタイプ開発

カリキュラムを構成する「経営学習ユニット」「技術学習ユニット」「地域学習ユニット」の3領域に対応する教材のプロトタイプを開発または調達する方向で検討した。その活動の成果として、下記の通り教材の開発設計および既存教材の調達を行うことができた。さらに、特に3領域の講義映像については、多数の既存事例を発見することができた。これらの教育リソースは教材開発の効率性の観点から積極的に活用することが望ましい。そこで、これらの各既存事例について内容の構成や難易度等の評価を行い、本事業で開発する教育プログラムの学習項目と紐づけを行うことにより、教育リソース集約型教材の設計を実施した。

- ・ 経営 PBL 教材開発
 - PBL プロトタイプ教材開発
- ・ 経営講義映像開発
 - 既存映像教材事例収集・分析、教育リソース集約型教材設計
- ・ 技術テキスト教材開発
 - 目次設計・概略整理、素材収集（書籍・論文・カリキュラム・シラバス）
- ・ 技術講義映像開発
 - 既存映像教材事例収集、教育リソース集約型教材設計
- ・ 地域テキスト教材開発
 - 素材収集（川崎市関連書籍、地域学習関連書籍）
- ・ 地域講義映像開発
 - 既存映像教材事例収集、教育リソース集約型教材設計

○活動(3) 会議

本事業活動を推進するにあたり、「実施委員会」の会議を開催した。実施委員会は、事業全体の事業計画・方針の検討・策定、および各事業活動の活動方針・内容の検討や活動成果の評価、成果の普及・展開方法に関する検討等を行うことを目的として設置された。この会議での検討事項は次の通りである。

- ・ 事業計画・事業活動方針の策定
事業計画書に基づき本事業全体の実施方針や活動項目、実施スケジュールについて検討・策定する。
- ・ 事業活動内容の検討・承認・評価
調査・開発・実証の個別的な事業活動について、活動方針や活動内容の検討、各部会の活動成果に対する評価・フィードバック等を行う。
- ・ 普及・展開方法の検討
本事業の成果物の具体的な普及方法や事業終了後の連携体制、発展的展開の可能性等について検討を行う。

第2章にて今年度の活動の成果を報告する。

第2章 教育プログラム検討

今年度は、カリキュラムを構成する「経営学習ユニット」「技術学習ユニット」「地域学習ユニット」の3領域に対応する教材のプロトタイプを開発または調達する方向で検討した。その活動の成果として、各ユニットの教材の開発設計および既存教材の調達を行うことができた。

特に3領域の講義映像については、多数の既存事例を発見することができた。これらの教育リソースは教材開発の効率性の観点から積極的に活用することが望ましい。そこで、これらの各既存事例について内容の構成や難易度等の評価を行い、本事業で開発する教育プログラムの学習項目と紐づけを行うことにより、教育リソース集約型教材の設計を実施した。

以下、各成果を詳説する。

第1節 経営学習用 PBL 教材の検討

第1項 検討方針

本事業では川崎市製造業中小企業の深刻な後継者不足という現状を受けて、後継者候補を育成する教育プログラム開発を目的としている。その一環として企業経営にあたって求められるビジネスコンピテンシーを醸成することを目的とした PBL 教材 (Project Based Learning) を開発する。

この教材の検討にあたって今年度は、PBL 教材の本格開発に向けて設計を具体化するためのプロトタイプ開発を実施した。詳細については次項に示す。

第2項 経営学習用 PBL 教材プロトタイプ

下表に今年度開発した PBL 教材プロトタイプの概要を示す。

なお、本教材の開発にあたっては、産業技術大学院大学の文科省委託事業によって開発された先行事例「MRO 事業計画立案 PBL」を参考モデルとして、検討を行った。

学習目標	・ 事業計画立案のプロセスの理解 ・ 事業計画立案に関するコンピテンシーの取得・向上 (情報分析力/企画提案力/交渉調整力/チーム活動)
学習テーマ	「ロボット開発支援拠点設立に関する事業計画立案」
学習設定	受講者は、川崎市に対するロボット開発支援拠点設立の提案をするために、川崎市の中小企業の各社等から集結したメンバーの立場で PBL プロジェクトに参画。

学習時間設定	全 21 時間 (1.5 時間×14 回、1 日 3.0 時間×7 日)	
授業計画	1. 課題要件の提示	0.5 時間
	2. 学習 step1 着想・発想	3.0 時間
	3. 学習 step2 基本構想	4.5 時間
	4. 学習 step3	5.0 時間
	5. 学習 step4	7.0 時間
	6. プレゼンテーション・講評	1.0 時間
	計 21.0 時間	
資料構成	<ul style="list-style-type: none"> ・ 授業計画書 ・ 講義資料 ・ 指導要項 	

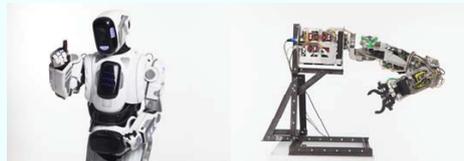
次頁以降、プロトタイプ教材の本体を掲載する。



ロボット開発支援拠点設立 をテーマとした

事業計画立案PBL

KRIP (Kawasaki Robot Industrial Park)
設立構想



事業計画立案PBL学習の要項

● 学習目標

- ・ 事業計画立案のプロセスの理解
- ・ 事業計画立案に関するコンピテンシーの取得・向上
(情報分析力/企画提案力/交渉調整力/チーム活動)

● 学習テーマ

「ロボット開発支援拠点設立に関する事業計画立案」

● 学習設定

受講者は、川崎市に対するロボット開発支援拠点設立の提案をするために、川崎市の中小企業の各社等から集結したメンバーの立場でPBLプロジェクトに参画。

● 実施時間

全21時間 (1.5時間×14回、1日3.0時間×7日)

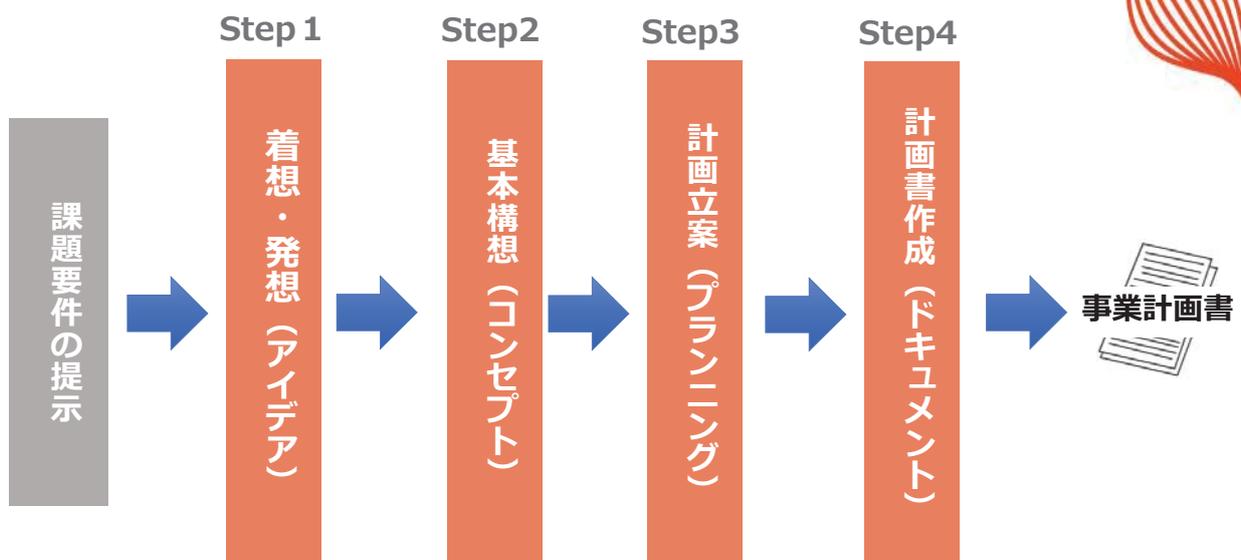


事業計画立案PBL学習の要項

● 授業計画

学習内容	時間配分
課題要件の提示	0.5時間
Step1 着想・発想（アイデア）	3.0時間
Step2 基本構想（コンセプト）	4.5時間
Step3 計画立案（プランニング）	5.0時間
Step4 計画書作成（ドキュメント）	7.0時間
プレゼンテーション・講評	1.0時間
合計	21.0時間

● 学習手順



Step1 着想・発想（アイデア）

●演習課題 1

- (1) 背景
- (2) 企画概要
- (3) 課題要件
- (4) 事業環境
- (5) アイデア具現化
- (6) アイデアの評価と選択



Step1 着想・発想（アイデア）

(1) 背景

ロボット市場は、産業用ロボットを中心に拡大しているが、今後業務・サービスロボット市場の拡大が見込まれている。

深刻化する人手不足や人件費の高騰などによるロボットの役割の広がりを背景、特定の業界だけではなく、医療・介護、建設、インフラ点検、物流・搬送、オフィス・店舗、農業などさまざまな業界において、ロボットのニーズは世界的に高まっている。

①医療・介護用ロボット

手術支援ロボットの市場規模が大きい。市場は米国が中心だが、日本でも手術支援ロボットの保険適用範囲が拡大されたことで普及が進むと予想している。2018年から2025年にかけて移乗ロボット、排泄支援ロボットの伸長が見込まれ、パワーアシスト・増幅スーツは医療・介護のみならず製造業、物流、建設など幅広い分野で採用が広がると見られている。

Step1 着想・発想（アイデア）

②家庭用ロボット

家庭用ロボットは趣味や家事などの利便性の向上を目的に需要が増加している。スマートスピーカー、家庭用清掃ロボット、パーソナルモビリティは2018年時点でそれぞれ1,000億円を超える市場規模であり、家庭用ロボット市場をけん引している。



③建設・レスキュー・インフラ点検用ロボット

現場における人手不足解消や省人化，業務効率化，危険な場所の作業代替などを目的にロボットの導入が進められている。インフラ点検ロボットはインフラの老朽化が進む中，人手不足も相まって世界的に需要が増加している。レスキューロボットは国防，災害対策など用途に限られるため，市場規模は小さいものの安定した需要がある。

Step1 着想・発想（アイデア）

④物流・搬送用ロボット

AGV（自動搬送台車）が市場をけん引、2017年に市場規模は1,000億円を超え、今後もeコマースの需要増加に伴い物流向けを中心に成長が期待される。デリバリーロボットは省人化につながるとして飲食店や病院で需要が増加している。自動運転トラックは技術開発，実証実験を経て2021年頃から市場が立ち上がるとみられ，ドライバー不足を解決する手段として注目されている。

⑤オフィス・店舗用ロボット

RFID技術の向上により，日本を中心にレジロボットが一気に拡大すると見られる。また，国内では2020年の東京五輪に向けて受付案内ロボット，自律型受付案内ロボット，業務用セキュリティロボットの需要が増加するとみられる。

出典：富士経済「2019ワールドワイドロボット関連市場の現状と将来展望No.2 業務・サービスロボット市場編」

Step1 着想・発想（アイデア）

（2）企画概要

世界的に、ロボットの需要が拡大している。日本市場においては、大手企業を中心にロボット開発が進められているが、各企業が独自に開発を実施しており、欧米企業から遅れをとっている。またロボット開発における要素技術は中小企業でも有しているが、ロボットのそのものを開発するには、中小企業単体では技術、人的、資金の各課題があり困難であるのが現状である。

そこで本企画は、川崎市にロボット開発支援拠点を設立、川崎市内のロボット開発に関わる企業を集積し、技術交流、人的交流を実施、日本発ロボットビジネスの拡大を実現しようとするものである。

Step1 着想・発想（アイデア）

（3）課題要件

ロボット開発支援拠点設立プロジェクトの提案書を作成

- ・要件① 我が国のロボット産業の振興
- ・要件② 最先端技術と伝統技術の融合促進
- ・要件③ 中小企業の技術伝承
- ・要件④ 人材の中小企業導入



Step1 着想・発想（アイデア）

・要件① 我が国のロボット産業の振興

現在、産業用ロボットを中心に、ロボット市場は拡大を続けている。今後はAIなどIoT技術の進歩と連動した、サービスロボットのニーズ拡大が予想される。ロボット開発には、様々な技術要素の組み合わせが必要であり、サービスロボット分野においては、産業用ロボットとは異なる技術が必要となる。川崎市の中小企業の持つ技術を一箇所に集約させることでロボット産業振興の拠点づくりを目指す。

・要件② 最先端技術と伝統技術の融合促進

近年のロボット技術開発ではIoT ネットワーク構築やビッグデータ利活用、学習型人工知能開発等々、IT 分野寄りの技術が極めて重要になっており、ドイツや米国はそういった点で日本の先を行っている。この状況を改善するためには、IoTやAIといった最先端技術と、日本が培ってきた伝統技術の融合が必要である。情報と技術を集約することで、最先端技術と伝統技術の融合促進を図る。



Step1 着想・発想（アイデア）

・要件③ 中小企業の技術伝承

中小企業の中には、後継者不足のため、事業継続が困難となるケースが多く見受けられる。事業が途切れることにより、これまで培ってきた技術が喪失することは大きな損失である。ロボット開発支援拠点・川崎ロボット・インダストリアル・パーク（以下KRIP）に中小企業が参画することで、技術伝承の可能性を広げることが可能となる。

・要件④ 人材の中小企業導入

ロボット開発支援拠点関連産業により大規模な雇用の創出が可能となる。人材採用に悩む中小企業が、KRIPに参加することで、KRIPに集まる人材を採用することが可能となる。



Step1 着想・発想（アイデア）

（4）事業環境

- ・環境① 世界のロボット産業
- ・環境② 日本のロボット産業
- ・環境③ 関係する政策や制度
- ・環境④ 関係する技術や文化
- ・環境⑤ その他
地方創生、地政学、ASEAN経済統合



Step1 着想・発想（アイデア）

・事業環境① 世界のロボット産業

資料1-①-ア

世界の産業用ロボットのシェアとロボットビジョン

<https://www.keyence.co.jp/ss/products/vision/fa-obot/articles/forecast.jsp>

資料1-①-イ

経済産業省資料

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/robot_shakaihenkaku/pdf/001_03_00.pdf

※ 世界のロボット産業⇒各自必要に応じて収集

Step1 着想・発想（アイデア）

・事業環境② 日本のロボット産業

資料1-②-ア

経産省「ロボットを取り巻く環境変化と今後の施策の方向性」

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/robot_shakaihenkaku/pdf/20190724_report_01.pdf

資料1-②-イ

日本ロボット工業会

<https://www.jara.jp/index.html>



➡その他各自必要に応じて収集

Step1 着想・発想（アイデア）

・事業環境③ 関係する政策や制度

資料1-③-ア

日本ロボット政策の行方

ロボットによる社会変革推進会議

・事業環境④ 関係する技術や文化

資料1-④-ア

ロボットの歴史

<http://toyculture.org/>

資料1-④-イ

日本のロボット技術

日本ロボット学会

https://robotstart.info/2019/10/29/moriyama_mikata-no99.html



➡各自必要に応じて収集

Step1 着想・発想（アイデア）

・事業環境⑤ その他

資料1-⑤-㉗地方創生

資料1-⑤-㉘地政学

資料1-⑤-㉙ASEAN経済統合

➡ 各自必要に応じて収集

Step1 着想・発想（アイデア）

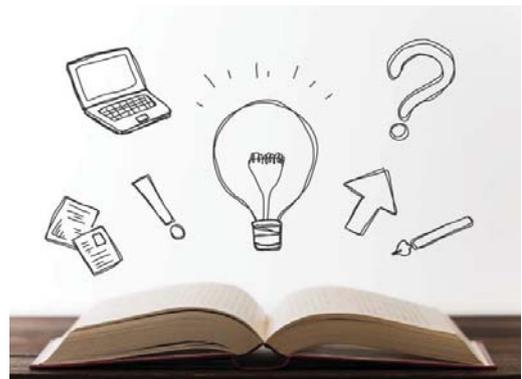
（5）アイデア具現化

・手順① アイデア具現化の方法

→ オズボーンリスト

→ ブレーンストーミング、KJ法、マインドマップ

・手順② アイデアシートの作成



Step1 着想・発想（アイデア）

・具現化手順① オズボーンリストの利用

オズボーンが考案。アイデアを発想するための切り口として利用できるリスト。MITが9項目を選定した以下の表が有名。

転用	Put to other uses	他の用途はないか
応用	Adapt	他のアイデアを使えないか
変更	Modify	手を加えてみたらどうか
拡大	Magnify	大規模にしてみたらどうか
縮小	Minify	小規模にしてみたらどうか
代用	Substitute	他のものでは代用できないか
置換	Rearrange	入れ替えてみたらどうか
逆転	Reverse	逆にしてみたらどうか
結合	Combine	組み合わせてみたらどうか

別紙 オズボーンリスト

Step1 着想・発想（アイデア）

・具現化手順① ①その他手法

→ ブレインストーミング



→ KJ法



→ マインドマップ



➡ 各自必要に応じて利用

Step1 着想・発想（アイデア）

・具現化手順② アイデアシートの作成

課題を解決できると考える思い付きをメモし、幾つかのアイデアを統合、選択などを行って最終的なアイデアに練り上げる。

アイデアシートへの記述項目

- ① テーマ
- ② ビジュアルイメージ
- ③ アイデアの概要
- ④ 5W1H



別紙 アイデアシート



Step1 着想・発想（アイデア）

（6）アイデアの評価と選択

・評価ポイントの例

顧客	具体的に想定されているか？
市場	大きさが十分でありそうか？
成長	成長を想定できそうか？
利益	粗利の確保を見込めそうか？
競合	優位に立てそうか？
規制	克服できそうか？
グローバル	展開や競争に対応できそうか？



➡ 「選定アイデアとその評価」を発表、提出



Step2 基本構想（コンセプト）

●演習課題 2

- (1) 情報の収集と整理
- (2) ビジョン
- (3) コンセプトの作成
- (4) コンセプトの評価ポイント



Step2 基本構想（コンセプト）

(1) 情報の収集と整理

- ・ 情報① ロボット産業の情勢
- ・ 情報② 内外ロボット開発支援拠点の実態
- ・ 情報③ 政策
- ・ 情報④ グローバル



Step2 基本構想（コンセプト）

・情報① ロボット産業の情勢

資料2-①-ア

ロボットの社会実装を促進するためのタスクフォース

<https://www.meti.go.jp/press/2019/11/20191112001/20191112001.html>

資料2-①-イ

経産省「経済産業省におけるロボット政策」

www.techno-aids.or.jp/robot/file01

資料2-①-ウ

経産省 ロボット産業育成

https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/robot/index.html

公的機関、民間機関⇒各自必要に応じて収集

Step2 基本構想（コンセプト）

・情報② 内外ロボット開発支援拠点の実態

資料2-②-ア

ロボット技術開発拠点化の推進

https://www.ksrp.or.jp/fais/project/promote5_3.html

資料2-②-イ

Panasonic産学連携ロボット開発拠点設置

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO40477860V20C19A1X20000/>

資料2-②-ウ

S I C - 2 R & D L a（さがみはら産業創造センター）

<https://www.tokyo->

np.co.jp/article/kanagawa/list/201909/CK2019090602000132.html

Step2 基本構想（コンセプト）

・情報③ 政策

資料2-③-ア

経産省「経済産業省におけるロボット政策」（再掲）

www.techno-aids.or.jp/robot/file01

・情報④ グローバル



➡各自必要に応じて収集

Step2 基本構想（コンセプト）

（2）ビジョン

①ミッション／使命

②ビジョン／将来像

- ・目的（何を）
- ・目標（売上、利益、利益率、ポジション）
- ・姿勢（志、想い）

（例）経営理念

私達はロボット開発支援拠点事業を通して川崎市の産業振興を考え、ロボット産業と地域・社会の発展に貢献します。

経営ビジョン

まごころを込めた品質で お客様から選ばれる世界を代表するロボット開発支援拠点を目指します。

Step2 基本構想（コンセプト）

（3）コンセプトの作成

どんなビジネスなのかを簡潔に表現したもの。「何を」「誰に」「どのように」「いつまでに」提供していこうとしているのかなどを簡潔に整理したもの。

事業概略	「誰に」「何を」「どのように」「いつまでに」提供するのかを記述
サービス／商品	「何を」をさらに具体的に記述
顧客	「誰に」を具体的に記述 ・大手製造業工場、サービス業等...
顧客価値	・製品（機能、信頼性、希少性） ・サービス（保守、メンテ） ・従業員（対応の態度） ・イメージ（企業イメージ、ブランドイメージ）
資源、資金	・使える各種資源（各社技術、人材など） ・必要な資金（公的資金、公募資金、拠出資金など）やその規模
方法／構造	「どの様に」して実現するのかを具体的に記述 ・既存ロボット開発支援拠点からのリプレース、 ・ロボットR&D組織からの受注、設立支援
目標	「いつまでに」を具体的に記述 ・到達目標と各フェーズでの目標
競合	・現時点だけでなく今後の想定も
問題、課題、障害	・資金、人材、優位性、...

別紙 コンセプトシート

Step2 基本構想（コンセプト）

（４）コンセプトの評価ポイント

- ①基本要件（サービス／商品、市場、資金）
- ②新規性、独創性
- ③優位性、競争力
- ④収益性
- ⑤市場、顧客の認知
- ⑥品質、安全の確保
- ⑦連携（パートナー、既存事業との関係・相乗効果）

Step2 基本構想（コンセプト）

・コンセプト項目と評価ポイントの関係

	基本要件	新規性 独創性	優位性 競争力	収益性	市場・ 顧客の 認知	品質・ 安全の 確保	連携
①事業の概略		○	○	○			
②サービス ／商品	◎	◎	○		○	○	
③顧客	◎				◎		
④顧客価値	○	○					
⑤資源/資金	◎			◎			
⑥方法/構造		◎	○	○		◎	◎
⑦競合			◎				
⑧問題、課題、 障害							

Step3 計画立案 (プランニング)

●演習課題3

- (1) 環境分析
- (2) 事業戦略と収益構造



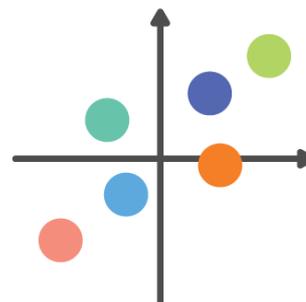
Step3 計画立案 (プランニング)

(1) 環境分析

- ・分析① SWOT



- ・分析② ポジショニングマップ



Step3 計画立案（プランニング）

（1）環境分析

① SWOT



戦略立案時などに用いられ、「強み(Strength)」「弱み(Weakness)」「機会(Opportunity)」「脅威(Threat)」の4軸から組織を評価できるツール。

「強み」「弱み」の軸は企業の内部要因で、「ヒト」「モノ」「カネ」「情報」などについて分析する。さらに、それらが外部要因に対して対応できるかを評価する。「機会」「脅威」の軸は外部要因で、「経済状況」「技術革新」「規制」といったマクロ要因と「競業他社」「顧客」「ビジネスチャンス」といったミクロ要因について分析する。この内部要因と外部要因とを軸にして表を作成し分析することで、戦略立案を支援する。

別紙 SWOT分析シート

Step3 計画立案 (プランニング)

SWOTの例 (外食業)

		(目的に対して)ポジティブ	(目的に対して)ネガティブ
内部環境	強み (Strengths)	<ul style="list-style-type: none">世界的なブランドの知名度統一されたサービス品質清潔さ立地の良さ人材育成力顧客からのロイヤリティ	<ul style="list-style-type: none">味・おいしさ品質への不安過去の食品安全問題
	機会 (Opportunities)	<ul style="list-style-type: none">基本は早く安く楽を好む志向平均所得減少個食化家での調理簡略化過疎化&都心集中	<ul style="list-style-type: none">人口減/少子化安全志向UP味・グルメ志向他ファストフードとの競争激化コンビニ(パン/コーヒー)の伸長人手不足
外部環境			

出典： https://business-1.net/swot_analysis/

Step3 計画立案 (プランニング)

② ポジショニングマップ

製品やサービスのポジショニングを検討する場合に用いられるマーケティングツールのひとつ。対象となる製品やサービスの特徴を表す属性から軸を決め、そこに自社の製品・サービスを位置づけ、競合他社製品、自社既存製品との違いを的確に示すことができる。軸には、価格の高低、機能や効果（例えば健康志向、安全性など）を設定し、ポジショニングがなるべく明確になるように2つの軸を設定する。

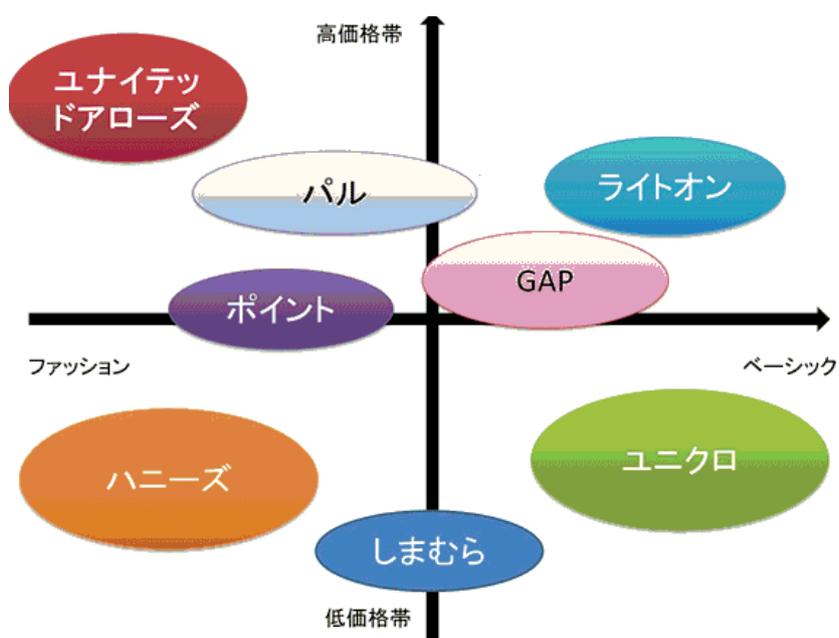
ポジショニングマップ作成の手順

1. 商品・サービスの設定
2. 価値軸の設定
3. 配置 (マッピング)
4. 差別化の発見

別紙 ポジショニングマップ

Step3 計画立案（プランニング）

ポジショニングマップの例



出典：www.ogis-ri.co.jp

Step3 計画立案（プランニング）

（2）事業戦略と収益構造

- ・ ビジネスモデルキャンバス（BMC）

ビジネスモデル、すなわちビジネスの流れや構成要素とその関係性が分り易く表現できるフレームワーク。第3者にも説明しやすく、競合との違いを明確化したり、自らの弱点が浮き彫りにできるなどのメリットがある。

9つの要素すなわち

**顧客、顧客との関係、提供価値、チャネル、主要な活動
主要なリソース、パートナー、収入の流れ、コスト構造**

で構成される。

「ビジネスモデルキャンバスを描こう」

<https://share-wis.com/courses/19>

別紙 ビジネスモデルキャンバス

Step3 計画立案（プランニング）

ビジネスモデルキャンバス参考例



出典：<https://vision-cash.com/keiei/business-model-and-business-model-canvas/>

Step4 計画書作成（ドキュメント）

●演習課題4

- (1) 基本計画
- (2) 事業評価
- (3) 採算計画
- (4) 事業課題

Step4 計画書作成（ドキュメント）

（1）基本計画の項目

- ①事業主体（PBLではグループ）
- ②事業概要
事業名、事業領域、事業目的、事業内容
- ③事業内容
事業の背景（社会的要請、価値）
提供商品・サービス、
事業の特徴（新規性、独自性）
- ④事業環境
顧客（セグメント・ターゲット、ニーズ）
市場（状況・規模、将来性・成長性）
競合（状況・種類、優位点）

Step4 計画書作成（ドキュメント）

（2）事業評価の項目

- ①事業戦略
販売戦略（商品／サービス、価格、流通・場所、販促・宣伝）
成長戦略（目標値、ビジネスモデル）
- ②事業化計画
事業ステップ
ステップ毎目標

（3）採算評価の項目

- ①財務計画
資金計画
収支計画

（4）事業課題の項目

- ①課題等
課題、解決、補足

別紙 事業計画書



Step1 着想・発想（アイデア）

・オズボーンリスト（記入用）

テーマ		
転用	応用	変更
拡大	縮小	代用
置換	逆転	結合

Step1 着想・発想（アイデア）

・アイデアシート（記入用）

テーマ	
ビジュアルイメージ	アイデアの概要
	5 W1H
	<ul style="list-style-type: none">• when• where• who• what• why• how

Step2 基本構想（コンセプト）

・コンセプトシート（記入用）

①事業概略	
②サービス/商品	
③顧客	
④顧客価値	
⑤資源、資金	
⑥方法/構造	
⑦競合	
⑧問題、課題、障害	

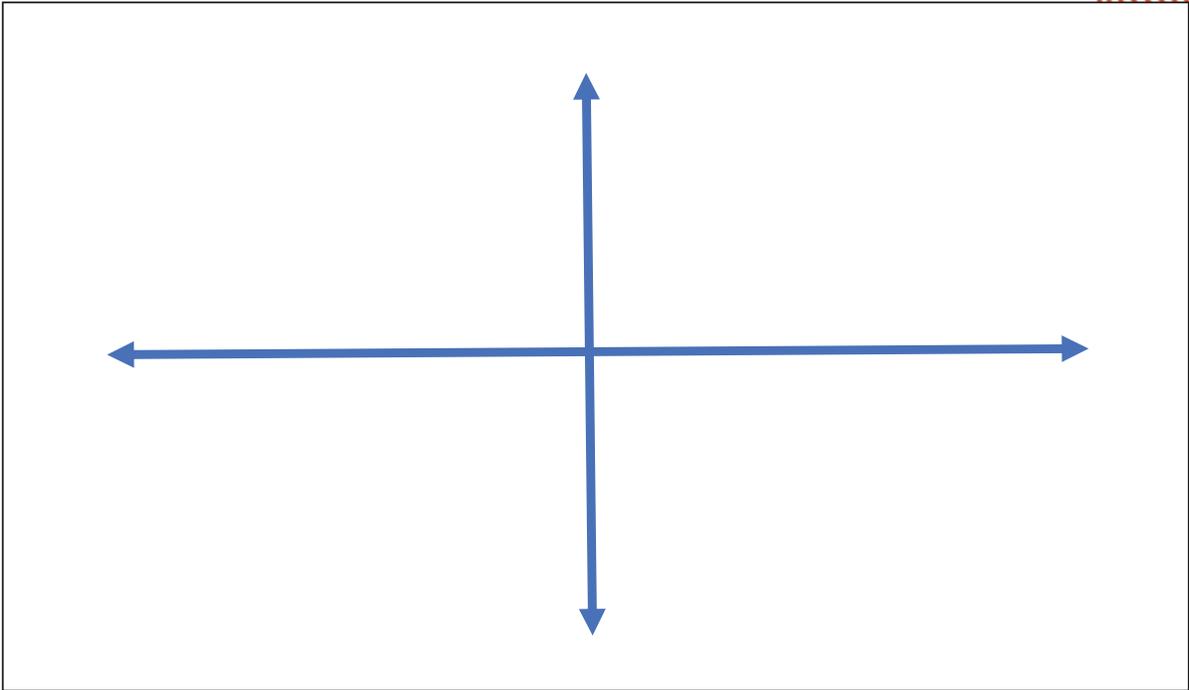
Step3 計画立案（プランニング）

SWOT（記入用）

	好影響	悪影響
内部環境	強み (Strength)	弱み (Weakness)
外部環境	機会 (Opportunity)	脅威 (Threat)

Step3 計画立案 (プランニング)

ポジショニングマップ



Step3 計画立案 (プランニング)

ビジネスモデルキャンバス

パートナー	主要活動	提供価値	顧客との関係	顧客
	リソース		チャンネル	
コスト構造		収益構造		

2020年〇月〇日



KRIP

(Kawasaki Robot Industrial Park)

設立構想事業計画書

(1) 基本計画 1.実施主体

1.1 グループ名		事業実施主体法人名
1.2 代表者名		1.1の代表者
1.3 構成メンバー		1.1の人員構成



(1) 基本計画 2.事業概要

2.1 事業名		事業の名称 (事業計画の表題。 事業内容を要約)
2.2 事業領域		事業の取組範囲
2.3 事業目的		事業実施による最終 達成目標 (社会貢献的観点で)
2.4 事業内容		2.3実現の手段として 本事業で具体的に何 を行うか (2.3の具体化。構成・ 項目の箇条書き可)

3

(1) 基本計画 3. 事業内容

3.1 事業の背景 (必要性・要件等)		本事業の取組みが今なぜ 必要か (時代・社会の要請や、 そこで求められる価値 等について記述)
3.2 提供する商品・ サービスの内容		本事業で扱う中核的商 品・サービスは何か (3.1における必要性・ 要件等をどう充ずか、 顧客や社会にいかなる 価値を提供するか等)
3.3 事業の特徴 (新奇性・独自性)		本事業が他の類似事業 関 連事業とどう違うか (本事業ならではの強み、 差別化ポイント)

4

(1) 基本計画 4. 事業環境①

4.1 顧客	4.1.1 セグメント ターゲット		<p>いかなる属性（ニーズ・価値観・購買傾向等）の顧客群（セグメント）を想定し、その中心的な顧客集団を標的（ターゲット）に設定するか。</p> <p>そして、その顧客にあるニーズはいかなるものか。</p>
	4.1.2 ニーズ		
4.2 市場	4.2.1 状況・規模		<p>本事業を展開しようとする市場は現時点、いかなる状況・規模にあるか。</p>

5

(1) 基本計画 4. 事業環境②

4.2 市場	4.2.2 将来性 成長性		<p>本事業を展開することに将来、どのような成長性や収益性を見込めるか。</p>
4.3 競合	4.3.1 状況・種類		<p>本事業を展開しようとする市場に現時点、いかなる競合がどうひしめき合っているか。</p> <p>それらの競合に対し、本事業の優位性を示す差別化ポイントや強みは何か。</p>
	4.3.2 競合に対する 自社の優位点		

6

(2) 事業評価 5. 事業戦略

5.1 販売戦略	5.1.1 Product 商品・サービス		どの市場のどの顧客に対し、 いかなる商品・サービスを開 発・提供するか。その品質 は？ 価値は？ 独創性は？等
	5.1.2 Price 価格		提供する商品・サービスの価 格は適正か。競合に対して競 争力のある価格設定か。競合 価格にしても十分に採算が合 つか。
	5.1.3 Place 流通・場所		どのような流通経路・チャネ ルを通し、どこで販売するか。 販売機会をどう作るか。納期 は？ 入手し易さは？等
	5.1.4 Promotion 販促・宣伝		販売数量を伸ばすため、いかな る販促活動を行うか。広告・ 宣伝・パブリシティの活用方 法は？ ブランド・イメージ は？等
5.2 成長戦略	5.1.1 目標値		本事業の3年後の売 上・利益・顧客規模等 に関する目標値は？ そして、それを達成す るためのビジネスモデ ルの概要は？（参考事 例・方針・メディア活 用・体制づくり等）
	5.2.2 戦略概要		

7

(2) 事業評価 6. 事業化計画

フェーズ (年)	実施内容	実績目標値 (売上・利益・規模等)
第1フェーズ ()		
第2フェーズ ()		
第3フェーズ ()		
第4フェーズ ()		
第5フェーズ ()		

8

(3) 採算評価 7. 財務計画

7.1 資金計画	期		1	2	3	4	5
	資金需要	設備資金					
運転資金							
合計							
資金調達	自己資金						
	借入資金						
	合計						

7.2 収支計画	年次		1	2	3	4	5
	A	売上高					
B	売上原価(仕入等)						
C	粗利益(A-B)						
経費	人件費						
	広告宣伝費						
	研究開発費						
	その他経費						
D	経費合計						
E	営業利益(C-D)						
F	営業外損益(支払利息等)						
G	経常利益(E+F)						

9

(4) 事業課題 8. 課題と解決等

8.1 事業の課題 (問題点・障壁等)		本事業を推進する際の問題点や障壁等 (資金不足・人員不足・ 優位性不足等)
8.2 課題解決策		8.1を解決するための 方策案
8.3 その他、補足・ 特記事項		-

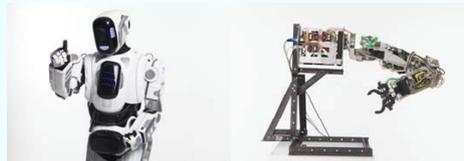
10



ロボット開発支援拠点設立 をテーマとした

事業計画立案PBL 【授業計画書】

KRIP (Kawasaki Robot Industrial Park) 設立構想



授業計画書 Step1 着想・発想（アイデア）

1. 授業内容の理解
2. 学習目標
3. 進行計画



授業計画書 Step1 着想・発想（アイデア）

1. 授業内容の理解

項目	内容
課題	これまでの授業内容や配付資料を参考に、新規MROの設立計画に関するアイデアシートを作成する。
学習者に提示する情報 または情報源	①ロボット開発支援拠点設立をテーマとした事業計画立案PBL資料 ②PBLの理解 ③その他（授業中に配布または提示）
学習者の作業	①PBL学習の意義の理解 ②課題要件の分析 ③アイデアの着想・発想 ④アイデアの具現化 ⑤アイデアシートの作成 ⑥アイデアシートの評価 ⑦プレゼンテーション
成果物	①アイデアシート（最終版）
講師の役割	講師、プロジェクトマネージャーの上司
所要時間	3.0時間

授業計画書 Step1 着想・発想（アイデア）

2. 学習目標

- ①PBL学習の意義を理解する
- ②授業中に提示される課題要件を理解する
- ③課題要件に沿ったアイデアを考え、アイデアシートを作成できる
- ④チームで考えたアイデアを、論理的にわかりやすく説明できる

授業計画書 Step1 着想・発想（アイデア）

3. 進行計画（例）

内容	所要時間
<ul style="list-style-type: none">・講義：「PBLの理解」・PBLの進め方の解説・課題要件・事業環境の理解・配付資料の読み込み必要に応じてインターネット等で情報収集を行う・アイデア抽出必要に応じて、オズボーンリスト、ブレインストーミング、KJ法、マインドマップ等の各種ツールを用いる	1.0時間
<ul style="list-style-type: none">・アイデア抽出・アイデアシートの作成	1.5時間
<ul style="list-style-type: none">・プレゼンテーション・評価	0.5時間

授業計画書 Step2 基本構想（コンセプト）

1. 授業内容の理解

項目	内容
課題	Step1で作成したアイデアシートを基に、ロボット開発支援拠点の設立計画に関するコンセプトシートを作成する。
学習者に提示する情報 または情報源	①ロボット開発支援拠点設立をテーマとした事業計画立案PBL資料 ②その他（授業中に配布または提示）
学習者の作業	①各種情報の収集と分析 ②ビジョンの設定 ③コンセプトの作成 ④コンセプトシートの作成 ⑤コンセプトシートの評価 ⑥プレゼンテーション
成果物	①コンセプトシート（最終版）
講師の役割	講師、プロジェクトマネージャーの上司
所要時間	4.5時間

授業計画書 Step2 基本構想（コンセプト）

2. 学習目標

- ①配付資料等からロボット開発支援拠点設立に関する知識を修得する
- ②アイデアシートを基に、必要な資料・情報を参考に、コンセプトシートを作成できる
- ③チームで作成したコンセプトを、論理的にわかりやすく説明できる

授業計画書 Step2 基本構想（コンセプト）

3. 進行計画（例）

内容	所要時間
<ul style="list-style-type: none">・概要の説明・配付資料の読み込み・必要に応じてインターネット等で情報収集を行う・ビジョンの設定・「ミッション/使命」「ビジョン/将来像」の設定	2.0時間
<ul style="list-style-type: none">・ビジョンの設定・コンセプトシートの作成	2.0時間
<ul style="list-style-type: none">・プレゼンテーション・評価	0.5時間

授業計画書 Step3 計画立案（プランニング）

1. 授業内容の理解

項目	内容
課題	Step2で作成したコンセプトシートを基に、新規MROの設設計画に関するSWOT分析シート、ポジショニングマップ及びビジネスモデルキャンバスを作成する。
学習者に提示する情報 または情報源	①ロボット開発支援拠点設立をテーマとした事業計画立案P B L資料 ②その他（授業中に配布または提示）
学習者の作業	①環境分析（SWOT） ②環境分析（ポジショニングマップ） ③事業戦略と収益構造の検討（ビジネスモデルキャンバス） ④プレゼンテーション
成果物	①SWOT分析シート ②ポジショニングマップ ③ビジネスモデルキャンバスディアシート（最終版）
講師の役割	講師、プロジェクトマネージャーの上司
所要時間	5.0時間

授業計画書 Step3 計画立案（プランニング）

2. 学習目標

- ①配付資料等からロボット開発支援拠点設立に関する環境分析を行う手法を修得する
- ②コンセプトシートを基に、必要な資料・情報を参考に、ビジネスモデルキャンバスを作成できる
- ③チームで作成したSWOT分析、ポジショニングマップ及びビジネスモデルキャンバスを、論理的にわかりやすく説明できる

授業計画書 Step3 計画立案（プランニング）

3. 進行計画（例）

内容	所要時間
・SWOT分析 必要に応じてSWOT分析の手法を説明 また、インターネット等での情報収集も行う	1.5時間
・ポジショニングマップ 必要に応じてポジショニングマップ作成の手法を説明 また、インターネット等での情報収集も行う	1.5時間
・講義：「ビジネスモデルキャンパスの活用事例」 ・ビジネスモデルキャンパスの作成 コンセプトシートやこれまでに作成したシート類、新たに収集する資料等を基にビジネスモデルキャンパスを作成	1.5時間
・プレゼンテーション・評価	0.5時間

授業計画書 Step4 計画書作成（ドキュメント）

1. 授業内容の理解

項目	内容
課題	これまでに作成した各シートや検討した内容を基に、指定の様式を記述し、事業計画書を完成させる。
学習者に提示する情報 または情報源	①ロボット開発支援拠点設立をテーマとした事業計画立案PBL資料 ②その他（授業中に配布または提示）
学習者の作業	①基本計画の検討 ②事業評価の検討 ③採算計画の検討 ④事業課題の洗い出しと解決策の検討 ⑤プレゼンテーション
成果物	①事業計画書
講師の役割	講師、プロジェクトマネージャーの上司
所要時間	7.0時間

授業計画書 Step4 計画書作成（ドキュメント）

2. 学習目標

- ①事業計画立案のプロセスを理解する
- ②事業計画立案に関するコンピテンシーを取得し、向上させる
- ③チームで作成した事業計画を、論理的にわかりやすく説明できる

授業計画書 Step4 計画書作成（ドキュメント）

3. 進行計画（例）

内容	所要時間
・基本計画 実施主体、事業概要、事業内容、事業環境の検討・記入	1.5時間
・事業評価 事業戦略、事業化計画の検討・記入	1.5時間
・採算計画 財務計画の検討・記入・評価	1.5時間
・事業課題 課題の洗い出し、解決策の検討・記入・評価 ・事業計画書とりまとめ	1.5時間
・プレゼンテーション・評価	1.0時間



ロボット開発支援拠点設立 をテーマとした

事業計画立案PBL

KRIP (Kawasaki Robot Industrial Park) 設立構想



ロボット開発支援拠点設立をテーマとした事業計画立案PBLである。

ロボットの開発支援というと、一見夢物語のように感じる受講生もいるかもしれないが、産業用を中心にロボット市場は確実に形成されている。

この状況の中、日本は、ロボット開発において、Aiboなど先進的事例はあったものの、現在は欧米に遅れを取っている。

この遅れを挽回するために、官民が協力して、ロボット開発をすすめるための拠点を設立しようということがこのPBLのテーマである。

事業計画立案PBL学習の要項

●学習目標

- ・事業計画立案のプロセスの理解
- ・事業計画立案に関するコンピテンシーの取得・向上
(情報分析力/企画提案力/交渉調整力/チーム活動)

●学習テーマ

「ロボット開発支援拠点設立に関する事業計画立案」

●学習設定

受講者は、川崎市に対するロボット開発支援拠点設立の提案をするために、川崎市の中小企業の各社等から集結したメンバーの立場でPBLプロジェクトに参画。

●実施時間

全21時間（1.5時間×14回、1日3.0時間×7日）



本PBLは、川崎市に架空のロボット開発支援拠点を設立するという想定のもと、事業企画を立案、計画書を作成するものである。

学習時間は21時間を想定している。

川崎市という、

- ・優れた技術を持つ、中小企業が揃っている
- ・東京都と至近である
- ・大手企業の工場がある

といった利便性を活かした企画を想定するよう導くようにする。

事業計画立案PBL学習の要項

●授業計画

学習内容	時間配分
課題要件の提示	0.5時間
Step1 着想・発想（アイデア）	3.0時間
Step2 基本構想（コンセプト）	4.5時間
Step3 計画立案（プランニング）	5.0時間
Step4 計画書作成（ドキュメント）	7.0時間
プレゼンテーション・講評	1.0時間
合計	21.0時間

21時間の内訳は図の通りとなる。

本来の事業計画立案から比べると、極めて短時間の間に

アイデアを得て

コンセプトを立案し

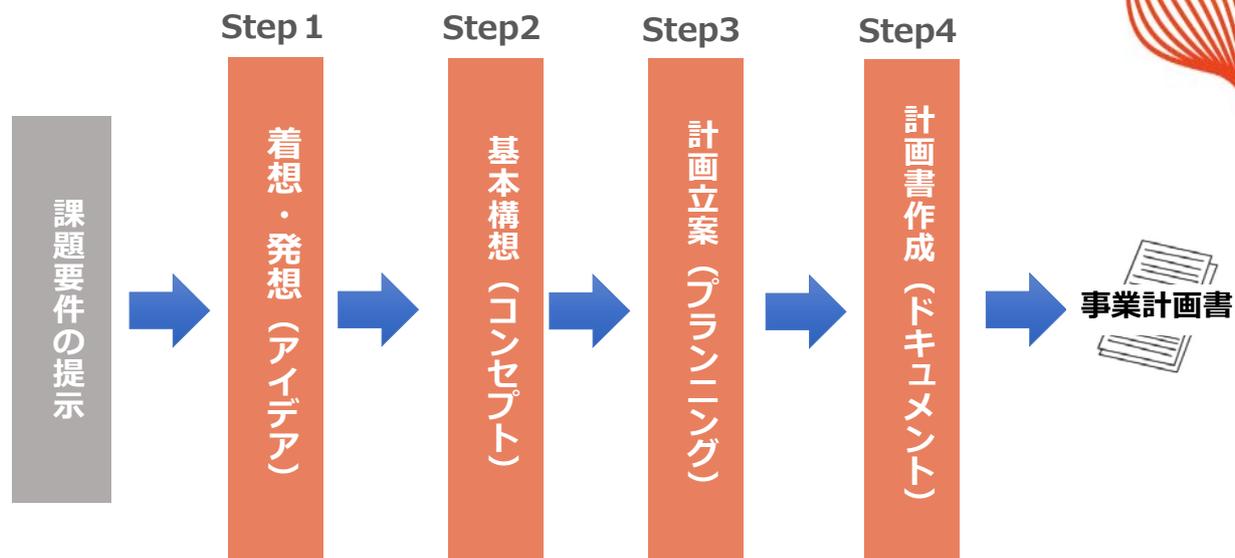
プランニング

計画書作成

と進まなくてはならないため、講師は受講生の進捗具合を見ながら、適宜導きを与えるようにする。

また、構想が大きくなりすぎても（例：欧米のロボット開発拠点と協力など）、時間内にまとめることが困難になるため、受講生のディスカッションに注意を払うようにする。

● 学習手順



4

指示されたシートがある場合には、シートを記入して対応させる。

Step1 着想・発想（アイデア）

●演習課題 1

- (1) 背景
- (2) 企画概要
- (3) 課題要件
- (4) 事業環境
- (5) アイデア具現化
- (6) アイデアの評価と選択



Step 1 はの着想・発想（アイデア）のフェーズである。

演習課題は、

- (1) 背景
- (2) 企画概要
- (3) 課題要件
- (4) 事業環境
- (5) アイデア具現化
- (6) アイデアの評価と選択

となる。

特に、背景では、現在のロボット開発市場についての状況をまとめてあるので、現在受講生が有している知識に加え、日本のロボット開発市場の課題や事業環境を理解させるように指導する。

Step1 着想・発想（アイデア）

（1）背景

ロボット市場は、産業用ロボットを中心に拡大しているが、今後業務・サービスロボット市場の拡大が見込まれている。

深刻化する人手不足や人件費の高騰などによるロボットの役割の広がりを背景、特定の業界だけでなく、医療・介護、建設、インフラ点検、物流・搬送、オフィス・店舗、農業などさまざまな業界において、ロボットのニーズは世界的に高まっている。

①医療・介護用ロボット

手術支援ロボットの市場規模が大きい。市場は米国が中心だが、日本でも手術支援ロボットの保険適用範囲が拡大されたことで普及が進むと予想している。2018年から2025年にかけて移乗ロボット、排泄支援ロボットの伸長が見込まれ、パワーアシスト・増幅スーツは医療・介護のみならず製造業、物流、建設など幅広い分野で採用が広がると見られている。

（1）背景では、ロボット開発支援拠点設立の背景となる、日本のロボット市場の概況について解説している。
もちろん、本資料のみにとらわれず、日本及び世界のロボット市場の現状を調べさせると望ましい。

2025年業務・サービスロボット世界市場、2018年比2.6倍に
<http://www.optronics-media.com/news/20190801/59034/>

市場規模は2035年までに5倍に。産業用ロボット業界の成長見込み
https://www.robot-befriend.com/blog/market_size/

といったような情報を紹介してもよい。

①医療・介護用ロボット

手術支援ロボットの市場規模が大きい。普段は目にすることのない市場であるので、独自にニュース記事などを調査するとよい。

Step1 着想・発想（アイデア）

②家庭用ロボット

家庭用ロボットは趣味や家事などの利便性の向上を目的に需要が増加している。スマートスピーカー、家庭用清掃ロボット、パーソナルモビリティは2018年時点でそれぞれ1,000億円を超える市場規模であり、家庭用ロボット市場をけん引している。



③建設・レスキュー・インフラ点検用ロボット

現場における人手不足解消や省人化、業務効率化、危険な場所の作業代替などを目的にロボットの導入が進められている。インフラ点検ロボットはインフラの老朽化が進む中、人手不足も相まって世界的に需要が増加している。レスキューロボットは国防、災害対策など用途に限られるため、市場規模は小さいものの安定した需要がある。

②家庭用ロボット

家庭用ロボットは掃除ロボットなどで、目にする機会も多いが、どのような市場構成になっているのかを知ることがポイントである。

家庭用ロボットの種類と特徴

<https://www.4900.co.jp/smarticle/11583-2/>

など、近い将来の家庭用ロボットなどを検討してもよい。

③建設・レスキュー・インフラ点検用ロボット

こちらも普段は目にする機会の少ないが、人手不足など社会ニーズは大きい。また原発など人間が近寄れない設備保守、あるいは近い将来の宇宙空間開発などの用途が期待される。

Step1 着想・発想（アイデア）

④物流・搬送用ロボット

AGV（自動搬送台車）が市場をけん引、2017年に市場規模は1,000億円を超え、今後もeコマースの需要増加に伴い物流向けを中心に成長が期待される。デリバリーロボットは省人化につながるとして飲食店や病院で需要が増加している。自動運転トラックは技術開発、実証実験を経て2021年頃から市場が立ち上がるとみられ、ドライバー不足を解決する手段として注目されている。

⑤オフィス・店舗用ロボット

RFID技術の向上により、日本を中心にレジロボットが一気に拡大すると見られる。また、国内では2020年の東京五輪に向けて受付案内ロボット、自律型受付案内ロボット、業務用セキュリティロボットの需要が増加するとみられる。

出典：富士経済「2019ワールドワイドロボット関連市場の現状と将来展望No.2 業務・サービスロボット市場編」

④物流・搬送用ロボット

インターネット通販の拡大により、物流量が伸びる中、運送業の人手不足は深刻であり、今後ロボットを活用した自動化の推進が期待される。

この分野では、普段受講生が目にする機会が多いであろう人手不足に対応するためのロボット技術という切り口で検討することができる。

その意味では既に実用化が大きく進んでいる分野の一つであり、下記のような情報もある。

搬送ロボット・AGV（無人搬送車）,RGV,モバイルロボット,Mobile Robots]の主な製品・メーカーを一覧で紹介。

<https://www.indexpro.co.jp/Category/2058>

⑤オフィス・店舗用ロボット

人手不足を背景とした、物販の自動化にもロボットが役立っていることに気をつける。

Step1 着想・発想（アイデア）

（2）企画概要

世界的に、ロボットの需要が拡大している。日本市場においては、大手企業を中心にロボット開発が進められているが、各企業が独自に開発を実施しており、欧米企業から遅れをとっている。またロボット開発における要素技術は中小企業でも有しているが、ロボットのそのものを開発するには、中小企業単体では技術、人的、資金の各課題があり困難であるのが現状である。

そこで本企画は、川崎市にロボット開発支援拠点を設立、川崎市内のロボット開発に関わる企業を集積し、技術交流、人的交流を実施、日本発ロボットビジネスの拡大を実現しようとするものである。

（2）企画概要は、

- ・世界的に、ロボットの需要が拡大している。
- ・日本市場においては、欧米企業から遅れをとっている。

ことを背景に、官民一体となったロボット開発支援拠点を設立しようというものである。

Step1 着想・発想（アイデア）

（3）課題要件

ロボット開発支援拠点設立プロジェクトの提案書を作成

- ・要件① 我が国のロボット産業の振興
- ・要件② 最先端技術と伝統技術の融合促進
- ・要件③ 中小企業の技術伝承
- ・要件④ 人材の中小企業導入



下記の各要件に従って、関連資料を収集、検討する。

- ・要件① 我が国のロボット産業の振興

我が国のロボット産業・技術の振興に向けて、現在の市場や技術動向をまとめ、課題を調査・分析した資料

[www.jmf.or.jp › content › files › houkokusho](http://www.jmf.or.jp/content/files/houkokusho)

- ・要件② 最先端技術と伝統技術の融合促進

先端技術と伝統技術の融合では、下記のような取り組みが行われていることに気づかせ、どのような融合ができるかを検討させる。

伝統産業と先端技術が混ざり合う「工芸ハッカソン2018」

<https://mediag.bunka.go.jp/article/article-14633/>

- ・要件③ 中小企業の技術伝承

中小企業の技術継承には、経済産業省も取り組んでいる。

[www.chusho.meti.go.jp › hakusyo › PDF › Hakusyo_part3_chap1_web](http://www.chusho.meti.go.jp/hakusyo/PDF/Hakusyo_part3_chap1_web)

- ・要件④ 人材の中小企業導入

恒常的な人材難の現在、中小企業は特に、人材確保に苦勞している。この状況をロボット開発という切り口で打開できないかと検討のポイントとする。

Step1 着想・発想（アイデア）

・要件① 我が国のロボット産業の振興

現在、産業用ロボットを中心に、ロボット市場は拡大を続けている。今後はAIなどIoT技術の進歩と連動した、サービスロボットのニーズ拡大が予想される。ロボット開発には、様々な技術要素の組み合わせが必要であり、サービスロボット分野においては、産業用ロボットとは異なる技術が必要となる。川崎市の中小企業の持つ技術を一箇所に集約させることでロボット産業振興の拠点づくりを目指す。

・要件② 最先端技術と伝統技術の融合促進

近年のロボット技術開発ではIoTネットワーク構築やビッグデータ利活用、学習型人工知能開発等々、IT分野寄りの技術が極めて重要になっており、ドイツや米国はそういった点で日本の先を行っている。この状況を改善するためには、IoTやAIといった最先端技術と、日本が培ってきた伝統技術の融合が必要である。情報と技術を集約することで、最先端技術と伝統技術の融合促進を図る。



我が国のロボット産業の振興
ロボット市場の振興を視点とさせる。

前出であるが、我が国のロボット産業・技術の振興に向けて、現在の市場や技術動向をまとめ、課題を調査・分析した資料
[www.jmf.or.jp › content › files › houkokusho](http://www.jmf.or.jp/content/files/houkokusho)

またロボット産業振興会議
<https://www.robot-db.jp/article/view/58>

といった資料から、日本のロボット産業の振興を検討させる。

最先端技術と伝統技術の融合促進
最先端IT技術と、川崎市の中小企業が培ってきた技術を融合させることを目指す。

Step1 着想・発想（アイデア）

・要件③ 中小企業の技術伝承

中小企業の中には、後継者不足のため、事業継続が困難となるケースが多く見受けられる。事業が途切れることにより、これまで培ってきた技術が喪失することは大きな損失である。ロボット開発支援拠点・川崎ロボット・インダストリアル・パーク（以下KRIP）に中小企業が参画することで、技術伝承の可能性を広げることが可能となる。

・要件④ 人材の中小企業導入

ロボット開発支援拠点関連産業により大規模な雇用の創出が可能となる。人材採用に悩む中小企業が、KRIPに参加することで、KRIPに集まる人材を採用することが可能となる。



中小企業の支援となることにポイントをおいて検討させる。

ロボットの開発企業ランキングである。

<https://www.ipros.jp/ranking/company/businessclass/13/>

このランキングを見ると、ロボット開発が、必ずしもGoogleのような大企業によって行われているわけではなく、実際には中小企業が多いことがわかる。ランキングに登場する企業を手分けして調べ、例えば開発拠点への参画を打診する、などの動きを考えさせるようにする。

ちなみに、ランキング5位に登場するタクボエンジニアリング株式会社は、従業員40名の中小企業。

ランキング1～4位が海外企業の日本拠点であるため、実質的な日本ナンバーワン企業といえる。塗装という分野特化型であるが、中小企業のロボット開発のお手本になりえる企業である。

Step1 着想・発想（アイデア）

（４）事業環境

- ・環境① 世界のロボット産業
- ・環境② 日本のロボット産業
- ・環境③ 関係する政策や制度
- ・環境④ 関係する技術や文化
- ・環境⑤ その他
地方創生、地政学、ASEAN経済統合



事業環境を下記のポイントに従って調査検討させる。

- ・環境① 世界のロボット産業
- ・環境② 日本のロボット産業
- ・環境③ 関係する政策や制度
- ・環境④ 関係する技術や文化
- ・環境⑤ その他
地方創生、地政学、ASEAN経済統合

Step1 着想・発想（アイデア）

・事業環境① 世界のロボット産業

資料1-①-㉞

世界の産業用ロボットのシェアとロボットビジョン

<https://www.keyence.co.jp/ss/products/vision/fa-obot/articles/forecast.jsp>

資料1-①-㉟

経済産業省資料

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/robot_shakaihenkaku/pdf/001_03_00.pdf

※ 世界のロボット産業⇒各自必要に応じて収集

世界のロボット産業について調査検討させる。
必要資料は各自収集させる。

資料1は

世界の産業用ロボットのシェアとロボットビジョン

<https://www.keyence.co.jp/ss/products/vision/fa-obot/articles/forecast.jsp>

は、世界から見る、産業用ロボットの市場動向を記したものである。

日本国内では2035年に10兆円規模までロボット市場が拡大すると予想されていること
産業用ロボットの受注・生産・出荷が増加傾向にあることがポイントである。

経済産業省資料

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/robot_shakaihenkaku/pdf/001_03_00.pdf

は、ロボットを取り巻く環境変化等についての経産省のレポートである。

Step1 着想・発想（アイデア）

・事業環境② 日本のロボット産業

資料1-②-㉞

経産省「ロボットを取り巻く環境変化と今後の施策の方向性」

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/robot_shakaihenkaku/pdf/20190724_report_01.pdf

資料1-②-㉟

日本ロボット工業会

<https://www.jara.jp/index.html>



➡その他各自必要に応じて収集

日本のロボット産業について調査検討させる。
必要資料は各自収集させる。

経産省「ロボットを取り巻く環境変化と今後の施策の方向性」
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/robot_shakaihenkaku/pdf/20190724_report_01.pdf

も経産省のレポートである。

ロボットを取り巻く環境変化と今後の施策の方向性～ロボットによる社会変革推進計画～

をロボットによる社会変革推進会議がまとめたものである。

このように、経産省が力を入れているロボット産業であることに注意を向けさせる。

日本ロボット工業会

<https://www.jara.jp/index.html>

はロボット及びそのシステム製品に関する研究開発の推進及び利用技術の普及促進等を行うことが目的の団体である。

ロボットの研究開発の推進及び利用技術の普及の促進

ロボットのシステム商品化及び利用普及の促進

ロボットの生産、販売に係わる産業の高度化の促進

などが目的であり、今回の企画立案に際し、役立つ情報が得られる可能性がある。

Step1 着想・発想（アイデア）

・事業環境③ 関係する政策や制度

資料1-③-ア

日本ロボット政策の行方
ロボットによる社会変革推進会議

・事業環境④ 関係する技術や文化

日本のロボット産業について調査検討させる。

資料1-④-ア 必要資料は各自収集させる。

ロボットの歴史
<http://toyculture.org/>

資料1-④-イ

日本のロボット技術
日本ロボット学会



https://robotstart.info/2019/10/29/moriyama_mikata-no99.html

➡ 各自必要に応じて収集

関連する制度、政策、技術、文化について調査検討させる。
必要資料は各自収集させる。

先程の経産省「ロボットを取り巻く環境変化と今後の施策の方向性」
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/robot_shakaihenkaku/pdf/20190724_report_01.pdf
が政策の参考資料のひとつとなる。

ロボットの歴史

<http://toyculture.org/>

は玩具のロボットではあるが、ロボットという技術の発想の源となる情報である。

また、先程の日本ロボット工業会の他、

日本ロボット学会

https://robotstart.info/2019/10/29/moriyama_mikata-no99.html

が、現在のロボットと将来の可能性「ロボット工学の未解決問題」レポートをまとめており、受講生に参照させるとよい。

Step1 着想・発想（アイデア）

・事業環境⑤ その他

資料1-⑤-㉗地方創生

資料1-⑤-㉘地政学

資料1-⑤-㉙ASEAN経済統合

➡ 各自必要に応じて収集

必要資料は各自収集させる。

この項目は、ロボット開発拠点開発に直接寄与するものではない場合もあるが、事業開発の基礎知識として得ておきたい情報である。

地方創生とはどのような概念かを確認させるには、下記のようなサイト情報がある。
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%9C%B0%E6%96%B9%E5%89%B5%E7%94%9F>

地政学については、地政学的リスクという言葉を知っておくとよい。
<https://www.smbcnikko.co.jp/terms/japan/chi/J0656.html>
こちらのサイトから情報を得させる。

ASEAN経済統合では、例えば経産省が東アジアの経済協力を注力しているように、直接的な連携でなくとも様々な連携の可能性があることを理解させる。
https://www.meti.go.jp/policy/trade_policy/east_asia/activity/asean.html

Step1 着想・発想（アイデア）

（5）アイデア具現化

- ・ 手順① アイデア具現化の方法

 - オズボーンリスト

 - ブレーンストーミング、KJ法、マインドマップ

- ・ 手順② アイデアシートの作成



アイデアの具現化について
オズボーンリスト、ブレーンストーミング、KJ法、マインドマップ
などを用いて検討させる。

本項目では、まずアイデアを具現化するためのツールがあることを知らせる。

企画を行ったことがない受講生の場合は、これらのツールの存在を知らず、初見であることが
ありえるため、その場合には、ツールの説明から行うようにする。

Step1 着想・発想（アイデア）

・具現化手順① オズボーンリストの利用

オズボーンが考案。アイデアを発想するための切り口として利用できるリスト。MITが9項目を選定した以下の表が有名。

転用	Put to other uses	他の用途はないか
応用	Adapt	他のアイデアを使えないか
変更	Modify	手を加えてみたらどうか
拡大	Magnify	大規模にしてみたらどうか
縮小	Minify	小規模にしてみたらどうか
代用	Substitute	他のものでは代用できないか
置換	Rearrange	入れ替えてみたらどうか
逆転	Reverse	逆にしてみたらどうか
結合	Combine	組み合わせてみたらどうか

オズボーンリストは、正式には、オズボーンのチェックリストと呼ばれる。アイデアがでない時に無理矢理アイデアをひねり出す、アイデア抽出の手法。強引な手法ですが、発想の飛躍ができるので、思いも寄らないアイデアが生まれることもある。ブレインストーミングの考案者である、A・F・オズボーンによる発想の法則と説明されている。

オズボーンリストの使い方としてはこのような例が提示されている。あるコップ製造を行っている会社があります。これから、新商品の開発したいと考えています。このコップを例にとって、オズボーンのチェックリストでいろんなアイデアを考えて見ましょう。楽しみながら、荒唐無稽でも良いのでいろんなアイデアを出してみましょう。今は、実現性とか現実性など堅苦しいことはさておき、とにかく多くのアイデアを出してください。質より量です。

例えば・・・ <https://jairo.co.jp/keyword/588>より

他に使いみちは： お洒落な花瓶として、一輪挿しにしてデスクに飾ろう
応用できないか： カンガルーのポケット型のコップなんてかわいいじゃない
修正したら： 取っ手が二つあると子供でも安心して飲めるね
拡大したら： コップ型のお風呂に入ったら楽しいかも
縮小したら： カップ部分と取っ手を分割して、その日の気分によって取り替えられると心ま
みずみずしくなるよ
代用したら： 紙で出来た折り畳みのコップがあればかさばらないしピクニック行くにはもっ
てこいだな
アレンジしなおしたら： 取っ手を形状記憶の紐に変えて持ち運ぶときにはぶら下げておいて、
飲むときにはくるくる巻いて取っ手になっちゃう
逆にしたら： コップを逆さまにして、プリン型の抜きにしてみよう
組み合わせたら： 飲み物を飲みながら音楽が流れるコップがあると2倍おいしいね

別紙 オズボーンリスト

別紙のオズボーンリストに、ロボット開発拠点設立のアイデアを記入させる。
オズボーンリストが初見の受講者については、前ページの例題のような課題を与え、アイスブレイクをした後、本課題に取り組ませてもよい。

Step1 着想・発想（アイデア）

・具現化手順① ①その他手法

→ ブレインストーミング



→ KJ法



→ マインドマップ



➡ 各自必要に応じて利用

アイデアの具現化方法の説明である。いずれの方法も受講者が初見の場合は、説明を加える必要がある。

・ブレインストーミング・KJ法 <http://www.ritsumei.ac.jp/~yamai/kj.htm>

ブレインストーミングは、新たなアイデアを生み出すための方法の一つ。KJ法は、ブレインストーミングなどによって得られた発想を整理し、問題解決に結びつけていくための方法。KJ法という呼び名は、これを考案した文化人類学者、川喜田二郎氏のアルファベット頭文字からとられている。

ブレインストーミングは、下記の4原則を守るようにする。

「批判をしない」：他人の意見を批判してはいけない。批判があると良いアイデアが出にくくなる。

「自由奔放」：こんなことを言ったら笑われはしないか、などと考えず、思いついた考えをどんどん言う。

「質より量」：できるだけ多くのアイデアを出せ。

「連想と結合」：他人の意見を聞いてそれに触発され、連想を働かせ、あるいは他人の意見に自分のアイデアを加えて新しい意見として述べるというのが一つやり方。

上記原則を守って、出てきたアイデアを1アイデア1枚のカードに記入する。記入したアイデアをKJ法で整理する。

KJ法のやり方は、下記を参照のこと。

KJ法のやり方とコツ | アイデアをまとめる手順をわかりやすく解説

<https://swingroot.com/kj-method/>

1. アイデアをラベル化する
2. ラベルをグループ化する
3. 関係性を図解化する
4. 図解を元に文章化する

Step1 着想・発想（アイデア）

・具現化手順② アイデアシートの作成

課題を解決できると考える思い付きをメモし、幾つかのアイデアを統合、選択などを行って最終的なアイデアに練り上げる。

アイデアシートへの記述項目

- ①テーマ
- ②ビジュアルイメージ
- ③アイデアの概要
- ④5W1H



アイデアシートの作成については、

アイデアシートを書いてみよう

<https://www.dreamgate.gr.jp/contents/manual/m-businessplan/54918>
にある。

記入できる項目から優先的に埋めることがポイントである。

上記サイトに下記の記述がある。

成功した事業を見ると、とてもあんなアイデアは……としり込みする人もいるかもしれませんが、千里の道も一歩から。

どんな事業も、ひとつの小さな発想が出発点になっているのです。

それを蓄積し、整理し、修正し、磨き上げて事業にしていたのです。

だから、いきなり完成に近い「グッド・アイデア」が出なくても、とにかく事業に関連して思いつくこと、あるいは興味があること、知りたいと思うことなどを、実際に文字にしてみる事が大切なのです。

このような説明を行い、まずは記入を開始させるようにする。

別紙 アイデアシート

別紙のアイデアシートに、先程のように、簡単な例題を検討させてもよい。
まずは、記入できる箇所から記入を開始させることがポイントである。

Step1 着想・発想（アイデア）

（6）アイデアの評価と選択

・評価ポイントの例

顧客	具体的に想定されているか？
市場	大きさが十分でありそうか？
成長	成長を想定できそうか？
利益	粗利の確保を見込めそうか？
競合	優位に立てそうか？
規制	克服できそうか？
グローバル	展開や競争に対応できそうか？

➔ 「選定アイデアとその評価」を発表、提出



アイデアの評価にもフレームワークがある。

例えば、SUCCESSs

具体的には単純（Simple）、意外性（Unexpected）、具体的（Concrete）、信頼性（Credible）、感情（Emotional）、物語（Story）という6つの要素で構成される、アイデアについての評価や改善を行うためのフレームワークである。

上記の図の例を含め、なんらかのフレームワークを決めて、アイデアを評価するように指導する。

Step2 基本構想（コンセプト）

● 演習課題 2

- (1) 情報の収集と整理
- (2) ビジョン
- (3) コンセプトの作成
- (4) コンセプトの評価ポイント



下記の課題に従って、コンセプトを作成する。

- (1) 情報の収集と整理
- (2) ビジョン
- (3) コンセプトの作成
- (4) コンセプトの評価ポイント

Step2 基本構想（コンセプト）

（1）情報の収集と整理

- ・ 情報① ロボット産業の情勢
- ・ 情報② 内外ロボット開発支援拠点の実態
- ・ 情報③ 政策
- ・ 情報④ グローバル



ロボット産業について、下記の項目について、調査検討させる。

- ・ 情報① ロボット産業の情勢
- ・ 情報② 内外ロボット開発支援拠点の実態
- ・ 情報③ 政策
- ・ 情報④ グローバル

Step2 基本構想（コンセプト）

・情報① ロボット産業の情勢

資料2-①-ア

ロボットの社会実装を促進するためのタスクフォース

<https://www.meti.go.jp/press/2019/11/20191112001/20191112001.html>

資料2-①-イ

経産省「経済産業省におけるロボット政策」

www.techno-aids.or.jp/robot/file01

資料2-①-ウ

経産省 ロボット産業育成

https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/robot/index.html

公的機関、民間機関⇒各自必要に応じて収集

ロボット産業の情勢について、調査検討させる。
必要な情報は各自収集させる。

ロボットの社会実装を促進するためのタスクフォース

<https://www.meti.go.jp/press/2019/11/20191112001/20191112001.html>

は経済産業省と国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が立ち上げた

施設管理、小売・飲食、食品の各分野におけるロボットの社会実装に向けて、

ロボットユーザーが主導し抽出する施設環境等の共通課題の解決のため、

ロボットユーザーとシステムインテグレーター等が協力して取り組む「ロボット実装モデル構築推進タスクフォース」である。

経産省「経済産業省におけるロボット政策」

www.techno-aids.or.jp/robot/file01

経産省 ロボット産業育成

https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/robot/index.html

いずれも経産省の資料となるが、

経産省は、ロボット産業を将来我が国の基幹産業の一つに成長させるべく、ロボット産業育成に向けた取り組みを進めています。

とサイトに記載しているように、日本が国をあげて、ロボット産業育成に取り組んでいることがわかる。

Step2 基本構想（コンセプト）

・情報② 内外ロボット開発支援拠点の実態

資料2-②-ア

ロボット技術開発拠点化の推進

https://www.ksrp.or.jp/fais/project/promote5_3.html

資料2-②-イ

Panasonic産学連携ロボット開発拠点設置

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO40477860V20C19A1X20000/>

資料2-②-ウ

S I C - 2 R & D L a（さがみはら産業創造センター）

<https://www.tokyo->

[np.co.jp/article/kanagawa/list/201909/CK2019090602000132.html](https://www.tokyo-np.co.jp/article/kanagawa/list/201909/CK2019090602000132.html)

内外のロボット開発支援拠点について、調査検討させる。
必要な情報は各自収集させる。

ロボット技術開発拠点化の推進

https://www.ksrp.or.jp/fais/project/promote5_3.html

は公益財団法人北九州産業学術推進機構の取り組みである。ロボット研究開発支援や導入支援などを地域振興の視点から実施している。

Panasonic産学連携ロボット開発拠点設置

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO40477860V20C19A1X20000/>

は、大手企業の例である。大手企業によるロボット開発への取り組みは多く見られるため、一例として参考にする。

S I C - 2 R & D L a（さがみはら産業創造センター）

<https://www.tokyo-np.co.jp/article/kanagawa/list/201909/CK2019090602000132.html>

は本事例の参考となろう。ベンチャーや中小企業の支援に取り組む「さがみはら産業創造センター（S I C）」が

ロボットを中心とした成長産業分野の研究開発（R & D）を支えよう新たな研究開発拠点施設を建設した例である。

Step2 基本構想（コンセプト）

・情報③ 政策

資料2-③-㉗

経産省「経済産業省におけるロボット政策」（再掲）

www.techno-aids.or.jp/robot/file01

・情報④ グローバル



➡各自必要に応じて収集

ロボットに関する政策、世界情勢について調査検討させる。
必要な情報は各自収集させる。

経産省「経済産業省におけるロボット政策」（再掲）
www.techno-aids.or.jp/robot/file01

などを参照するが、産業用ロボットに限っていえば、日本はロボット先進国といえる。

- ・世界の産業用ロボット販売台数は2013年から2017年の5年間で2倍に増加。今後も年平均14%増見込み。
- ・日本は世界一のロボット生産国。世界のロボットの6割弱が日本メーカー製（約38万台中21万台）。
- ・従来、自動車産業がロボットの最大の導入先。近年は、電気・エレクトロニクス産業でも増加。他方、食品等の三品産業では導入が進まず。

ただし、これらは従来型の単純作業ロボットであり、日本のロボット業界は今、「イノベーションのジレンマ」に陥りかけている。

今後のロボット市場を考えるためには海外のロボット市場の調査が必要である。
<https://www.sbbit.jp/article/cont1/35399>

Step2 基本構想（コンセプト）

（2）ビジョン

① ミッション／使命

② ビジョン／将来像

- ・ 目的（何を）
- ・ 目標（売上、利益、利益率、ポジション）
- ・ 姿勢（志、想い）

（例）経営理念

私達はロボット開発支援拠点事業を通して川崎市の産業振興を考え、ロボット産業と地域・社会の発展に貢献します。

経営ビジョン

まごころを込めた品質でお客様から選ばれる世界を代表するロボット開発支援拠点を目指します。

ビジョンの作成を行う。

ビジョンの作成には、
ミッション＝使命
そして、ビジョン＝将来像
を考える必要がある。

「ビジョン」とは、「事業の最終目的地（ゴール）」であり、「事業のあるべき姿」。事業コンセプトが「事業は何のために行い、どのようなものなのか」を一文で表したものであれば、

ビジョンは「その事業コンセプトのゴール」となる。

よって、ビジョンがなければどの方向に進んでよいか分からず、事業運営が迷走する結果につながってしまうため、ビジョンを明確にすることは、ゴールを決めるということだけでなく、方向性まで決めることにもなる。

<https://keiei-manabu.com/business-plan/vision.html>

Step2 基本構想（コンセプト）

（3）コンセプトの作成

どんなビジネスなのかを簡潔に表現したもの。「何を」「誰に」「どのように」「いつまでに」提供していこうとしているのかなどを簡潔に整理したもの。

事業概略	「誰に」「何を」「どのように」「いつまでに」提供するのかを記述
サービス／商品	「何を」をさらに具体的に記述
顧客	「誰に」を具体的に記述 ・大手製造業工場、サービス業等...
顧客価値	・製品（機能、信頼性、希少性） ・サービス（保守、メンテ） ・従業員（対応の態度） ・イメージ（企業イメージ、ブランドイメージ）
資源、資金	・使える各種資源（各社技術、人材など） ・必要な資金（公的資金、公募資金、拠出資金など）やその規模
方法／構造	「どの様に」して実現するのかを具体的に記述 ・既存ロボット開発支援拠点からのリブレース、 ・ロボットR&D組織からの受注、設立支援
目標	「いつまでに」を具体的に記述 ・到達目標と各フェーズでの目標
競合	・現時点だけでなく今後の想定も
問題、課題、障害	・資金、人材、優位性、...

コンセプトシートはどんなビジネスなのかを簡潔に表現したもの。「何を」「誰に」「どのように」「いつまでに」提供していこうとしているのかなどを簡潔に整理したものである。

コンセプトシートは自分の考えをまとめるものであると同時に、企画のコンセプトを関係者に共有するという役割もある。

そのため、第三者が見ても納得できるように事実・実例・データを用いて作成することが望ましい。

例えばターゲットについて書く際は、客観的データを用いて書く。

別紙 コンセプトシート

別紙のコンセプトシートに、前ページの注意をしながら記載させる。

Step2 基本構想（コンセプト）

（４）コンセプトの評価ポイント

- ①基本要件（サービス／商品、市場、資金）
- ②新規性、独創性
- ③優位性、競争力
- ④収益性
- ⑤市場、顧客の認知
- ⑥品質、安全の確保
- ⑦連携（パートナー、既存事業との関係・相乗効果）

コンセプトシートができあがったら、コンセプトの評価を行う。
コンセプトの評価はスライドのように

- ①基本要件（サービス／商品、市場、資金）
 - ②新規性、独創性
 - ③優位性、競争力
 - ④収益性
 - ⑤市場、顧客の認知
 - ⑥品質、安全の確保
 - ⑦連携（パートナー、既存事業との関係・相乗効果）
- といった観点から評価するようにする。

感情的にならず、論理的に評価するように指導する。

Step2 基本構想（コンセプト）

・コンセプト項目と評価ポイントの関係

	基本要件	新規性 独創性	優位性 競争力	収益性	市場・ 顧客の 認知	品質・ 安全の 確保	連携
①事業の概略		○	○	○			
②サービス /商品	◎	◎	○		○	○	
③顧客	◎				◎		
④顧客価値	○	○					
⑤資源/資金	◎			◎			
⑥方法/構造		◎	○	○		◎	◎
⑦競合			◎				
⑧問題、課題、 障害							

作成したコンセプトを評価する。

上記の図にあるように、例えば

サービス/商品は、基本要件、新規性・独創性と深い関連がある
などポイントを絞って評価できるようにする。

Step3 計画立案 (プランニング)

●演習課題3

- (1) 環境分析
- (2) 事業戦略と収益構造

環境分析と
事業戦略、収益構造の計画立案を行う。

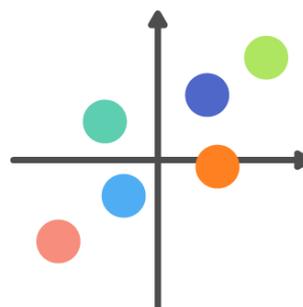
Step3 計画立案 (プランニング)

(1) 環境分析

・分析① SWOT



・分析② ポジショニングマップ



環境分析では、SWOT分析、ポジショニングマップ分析を行う。
先程のオズボーンリストなどと同様に、SWOT分析、ポジショニングマップが初見である受講者もいると思われるので、その場合はそれぞれのツールの説明を行うようにする。

Step3 計画立案 (プランニング)

(1) 環境分析

① SWOT



戦略立案時などに用いられ、「強み(Strength)」「弱み(Weakness)」「機会(Opportunity)」「脅威(Threat)」の4軸から組織を評価できるツール。

「強み」「弱み」の軸は企業の内部要因で、「ヒト」「モノ」「カネ」「情報」などについて分析する。さらに、それらが外部要因に対して対応できるかを評価する。「機会」「脅威」の軸は外部要因で、「経済状況」「技術革新」「規制」といったマクロ要因と「競業他社」「顧客」「ビジネスチャンス」といったミクロ要因について分析する。この内部要因と外部要因とを軸にして表を作成し分析することで、戦略立案を支援する。

SWOT分析とは(スウォット分析)、「強み(Strength)、弱み(Weakness)、機会(Opportunity)、脅威(Threat)」の頭文字から命名されたフレームワーク。

1-1.SWOT分析の目的

SWOT分析を使うことにより、マーケティング戦略立案における環境分析ステップで、自社の環境要因を考える視点を提供できる。

SWOT分析のやり方としては、SWOT=強み、弱み、機会、脅威の4つを組み合わせることで、市場機会や事業課題を発見する。

1-2.SWOT分析4要素:強み、弱み、機会、脅威

SWOT分析の、マトリクスで分割された各象限は、それぞれ、「強み(Strength)」「弱み(Weakness)」「機会(Opportunity)」「脅威(Threat)」を表す。

1-3.SWOT分析マトリクスの2つの軸 ①内部要因と外部要因

SWOT分析のマトリクスの軸は、縦軸が「内部環境」「外部環境」。内部環境か外部環境かの区別は、「自社がコントロール可能なものを内部環境」「コントロールできないものを外部環境」と区別する。

外部環境分析(機会/脅威の分析)

主要なマクロ環境要因(デモグラフィック・経済的、技術的、政治・法律、社会・文化)を分析する。また、主要なミクロ環境要因(顧客、競合他社、流通業者、供給業者)を観察する必要がある。これらのトレンドや重要な変化に対応するために、関連する機会と脅威を見極める。

1-4.SWOT分析マトリクスの2つの軸 ②プラス要因とマイナス要因(縦軸)

SWOT分析のマトリクスの軸は、横軸が「プラス要因(ポジティブ要因)」「マイナス要因(ネガティブ要因)」です。内部要因、外部要因をプラス/マイナスで区別する。

<https://cyber-synapse.com/dictionary/en-all/swot-analysis.html>

別紙 SWOT分析シート

別紙のSWOT分析シートに記入させる。

SWOT分析のやり方では、強み、弱み、機会、脅威を、マトリックスで組み合わせ解釈をすることで、多面的な分析をすることがポイントである。

1.強みと機会

強みを活かし機会を攻略する戦略を考える(S×O)

2.弱みと機会

強みを活かし機会を攻略(W×T)

3.強みと脅威

強みを活かし脅威に対抗(S×T)

4.弱みと脅威

弱みを克服し機会を攻略(W×O)

Step3 計画立案 (プランニング)

SWOTの例 (外食業)

		(目的に対して)ポジティブ	(目的に対して)ネガティブ
内部環境	強み (Strengths)	<ul style="list-style-type: none">世界的なブランドの知名度統一されたサービス品質清潔さ立地の良さ人材育成力顧客からのロイヤリティ	<ul style="list-style-type: none">味・おいしさ品質への不安過去の食品安全問題
	機会 (Opportunities)	<ul style="list-style-type: none">基本は早く安く楽を好む志向平均所得減少個食化家での調理簡略化過疎化&都心集中	脅威 (Threats)

出典 : https://business-1.net/swot_analysis/

これは、外食産業（マクドナルド）のSWOT分析分析例である。

マクドナルドの「強み」

マクドナルドの強みは、世界に展開するブランドイメージである。

マクドナルドの「弱み」

次に弱みは、企業の巨大さから来る「戦略の脆さ」である。

マクドナルドの「機会／脅威」

マクドナルドにおける「機会と脅威」は、低価格を売りにした外食企業や小売店が、多く出てきたことであると考えられる。

Step3 計画立案（プランニング）

② ポジショニングマップ

製品やサービスのポジショニングを検討する場合に用いられるマーケティングツールのひとつ。対象となる製品やサービスの特徴を表す属性から軸を決め、そこに自社の製品・サービスを位置づけ、競合他社製品、自社既存製品との違いを的確に示すことができる。軸には、価格の高低、機能や効果（例えば健康志向、安全性など）を設定し、ポジショニングがなるべく明確になるように2つの軸を設定する。

ポジショニングマップ作成の手順

1. 商品・サービスの設定
2. 価値軸の設定
3. 配置（マッピング）
4. 差別化の発見

ポジショニングマップとは、上記の説明の通り、対象となる製品やサービスの特徴を表す属性から軸を決め、そこに自社の製品・サービスを位置づけ、競合他社製品、自社既存製品との違いを的確に示すものである。

誰を狙うかの顧客像を明確にするのがターゲティングで、一方、ポジショニングとは、「ターゲットにとっての競合と比較した時の自社製品の差別化ポイント、あるいは訴求ポイントを明確化すること」である。ポジショニングにより、自社のビジネスや特定のブランドを顧客ニーズに合わせると同時に、競合と十分に差別化を行い、顧客の記憶の中にユニークな位置づけを行う。

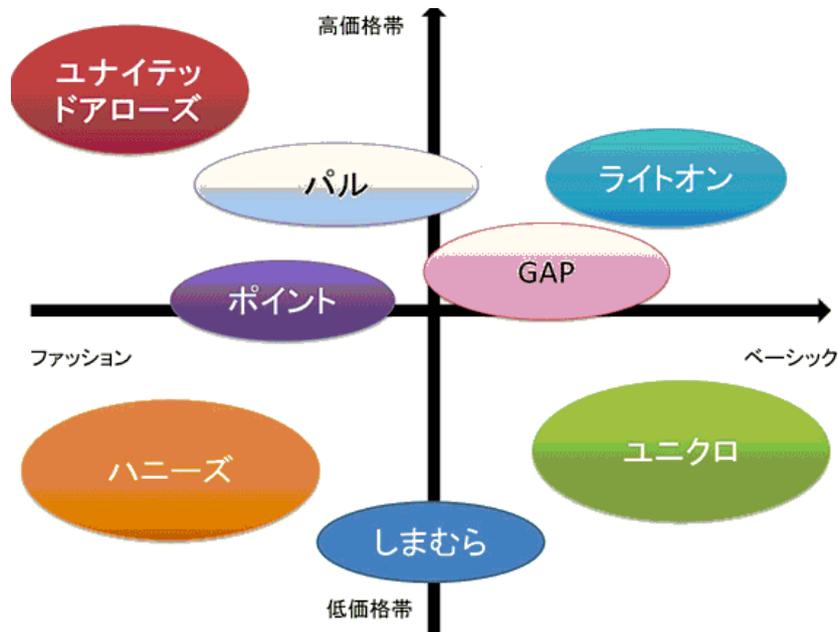
別紙 ポジショニングマップ

別紙のポジショニングマップに記入をさせる。
ポジショニングマップ記入のポイントは以下である。

- ・顧客の需要と供給がマッチしている
まずはポジショニングマップで作成した自社の立ち位置が、顧客の求めている需要とマッチしているか確認する。
- ・そのポジションは顧客の認識を獲得できるか？
ポジショニングマップを作成して、競合よりも優位に立てそうなポジションを見つけたとしても、顧客にとっては「違いがわからない」というポジションも存在するので注意が必要。
- ・決めたポジショニングは自社の得意分野か？
ポジショニングする場所は、自社の能力で提供できることで設定する。どれだけ優位なポジショニングマップを見つけたとしても、自社（自分）のスキルでは不可能なことでポジショニングすると信用失墜になる。

Step3 計画立案 (プランニング)

ポジショニングマップの例



出典 : www.ogis-ri.co.jp

女性向けカジュアル衣料品市場のポジショニングマップの例である。
企業の産み出す製品やサービスを無駄なく的確に求める顧客へ供給するために必須の準備作業であることがわかる。
軍艦の砲撃に例えれば、方角・距離・仰角（更に発射後着弾するまでの時間に標的が移動する距離と方角を加味する）を定める行為に相当しこの準備段階が不十分な場合、“下手な鉄砲”になってしまい、貴重な企業リソースを費消した上に“マーケティング効果が出ない”といった結果になる。

Step3 計画立案（プランニング）

（2）事業戦略と収益構造

・ ビジネスモデルキャンバス（BMC）

ビジネスモデル、すなわちビジネスの流れや構成要素とその関係性が分り易く表現できるフレームワーク。第3者にも説明しやすく、競合との違いを明確化したり、自らの弱点が浮き彫りにできるなどのメリットがある。

9つの要素すなわち

**顧客、顧客との関係、提供価値、チャネル、主要な活動
主要なリソース、パートナー、収入の流れ、コスト構造**

で構成される。

「ビジネスモデルキャンバスを描こう」

<https://share-wis.com/courses/19>

ビジネスモデルキャンバスの作成である。

ビジネスモデルキャンバスとは、ビジネスの構造を考えるためのツールで日本では、2012年に「ビジネスモデル・ジェネレーション ビジネスモデル設計書」（アレックス・オスターワルダー、イヴ・ピニユール著）という本で紹介された。

9つの欄に分かれたシートに記入するという使い方をする。

9つの欄=要素は、上記のように

顧客、
顧客との関係、
提供価値、
チャネル、
主要な活動
主要なリソース、
パートナー、
収入の流れ、
コスト構造
である。

別紙 ビジネスモデルキャンバス

別紙のビジネスモデルキャンバスに記入をさせる。

ビジネスモデルキャンバスの中央が価値提案であり、ビジネスモデルの中核が価値提案であることを表す。

価値提案を中心に、右側がマーケティング要素を表現、左側は、価値提案を実現するための組織体制やマネジメントなどのバックエンドのしくみである。

下側が収益とコスト構造で、この全体で、ビジネスの全体像となる。

Step3 計画立案 (プランニング)

ビジネスモデルキャンバス参考例



出典：<https://vision-cash.com/keiei/business-model-and-business-model-canvas/>

コンビニチェーンのビジネスモデルキャンバス例である。

ビジネスの現状分析をする場合は、以下の順序で考えると考えやすい。

1. 顧客Customer Segments 自分を考える
2. 価値提案Value Propositions どんなときに行くか？
3. チャネルChannels 場所はどこか
4. 顧客との関係Customer Relationships セルフサービス
5. 収益の流れRevenue Streams 売上
6. キーリソースKey Resources 近い便利
7. 主要活動Key Activities いつも商品が豊富
8. キーパートナーKey Partners フランチャイズ制
9. コスト構造Cost Structure フランチャイズの場合のロイヤリティ

Step4 計画書作成（ドキュメント）

●演習課題4

- (1) 基本計画
- (2) 事業評価
- (3) 採算計画
- (4) 事業課題

下記の流れにしたがって、事業計画書を作成する。

- (1) 基本計画
- (2) 事業評価
- (3) 採算計画
- (4) 事業課題

Step4 計画書作成（ドキュメント）

（1）基本計画の項目

- ①事業主体（PBLではグループ）
- ②事業概要
事業名、事業領域、事業目的、事業内容
- ③事業内容
事業の背景（社会的要請、価値）
提供商品・サービス、
事業の特徴（新規性、独自性）
- ④事業環境
顧客（セグメント・ターゲット、ニーズ）
市場（状況・規模、将来性・成長性）
競合（状況・種類、優位点）

基本計画の項目は下記のような内容を記入する。

①事業主体（PBLではグループ）
事業主体をどのように設定するかを検討させる

②事業概要
事業名、事業領域、事業目的、事業内容

本PBLでは、事業概要は与えられた情報を整理するようにする。

③事業内容
事業の背景（社会的要請、価値）
提供商品・サービス、
事業の特徴（新規性、独自性）

これまでに調査検討した内容をまとめさせる。

④事業環境
顧客（セグメント・ターゲット、ニーズ）
市場（状況・規模、将来性・成長性）
競合（状況・種類、優位点）

これまでに調査検討した内容をまとめさせる。

Step4 計画書作成（ドキュメント）

（２）事業評価の項目

①事業戦略

販売戦略（商品／サービス、価格、流通・場所、販促・宣伝）
成長戦略（目標値、ビジネスモデル）

②事業化計画

事業ステップ
ステップ毎目標

（３）採算評価の項目

①財務計画

資金計画
収支計画

（４）事業課題の項目

①課題等

課題、解決、補足

（２）事業評価の項目

事業戦略

販売戦略（商品／サービス、価格、流通・場所、販促・宣伝）

成長戦略（目標値、ビジネスモデル）

本PBLのポイントとなる項目である。受講者の発想によりまとめさせる。

②事業化計画

事業ステップ

ステップ毎目標

ある程度、講師の主導が必要な項目である。

多数の主体が関係する企画のため、受講者がわかりにくいようなら適宜指導を行う。

（３）採算評価の項目

①財務計画

資金計画

収支計画

ある程度、講師の主導が必要な項目である。

大きな金額の資本が関係する企画のため、受講者がわかりにくいようなら適宜指導を行う。

（４）事業課題の項目

①課題等

課題、解決、補足

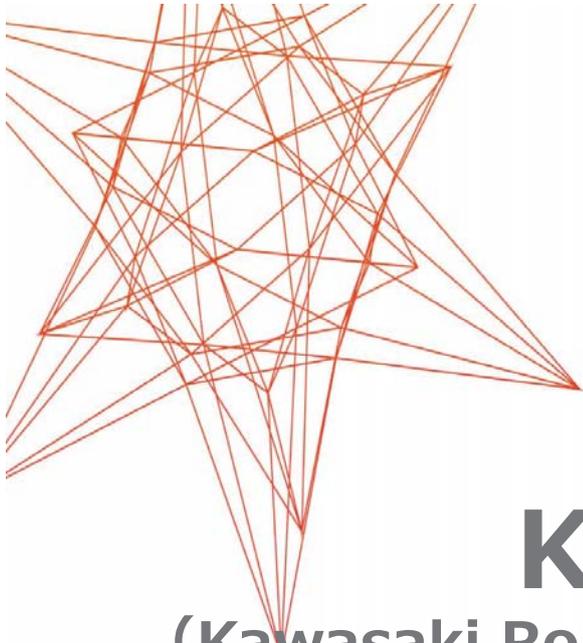
解決策に至らなくとも、課題を明確にさせるよう指導する。



別紙 事業計画書

別紙の事業計画書に記入させる。
前述のようにある程度、多数の主体が関係する企画のため講師の主導が必要な項目がある。
受講者がわかりにくいようなら適宜指導を行う。

2020年〇月〇日



KRIP

(Kawasaki Robot Industrial Park)

設立構想事業計画書

(1) 基本計画 1.実施主体

1.1 グループ名	川崎ロボット開発事業団	事業実施主体法人名
1.2 代表者名	山田六郎	1.1の代表者
1.3 構成メンバー	川崎商工会議所 大手メーカー川崎工場工場長 川崎市中小企業事業団 A社 B社 C社 D社 日本ロボット学会 日本ロボット工業会	1.1の人員構成



(1) 基本計画 2. 事業概要

2.1 事業名	KRIP (Kawasaki Robot Industrial Park) 設立構想事業計画書	事業の名称 (事業計画の表題。 事業内容を要約)
2.2 事業領域	<ul style="list-style-type: none"> 川崎市に日本のロボット開発の拠点となる施設を官民協同で設立 設立後は、施設の運営を実施する。 	事業の取組範囲
2.3 事業目的	<ul style="list-style-type: none"> 日本のロボット開発環境の支援 官民協同によるロボット開発の実施 企業間連携によるロボット開発の支援・実施 	事業実施による最終 達成目標 (社会貢献的観点で)
2.4 事業内容	<ul style="list-style-type: none"> ロボット開発支援センター（以下KRIP）の設立 KRIPの運営 	2.3実現の手段として 本事業で具体的に何 を行うか (2.3の具体化。構成・ 項目の箇条書き可)

3

(1) 基本計画 3. 事業内容

3.1 事業の背景 (必要性・要件等)	<ul style="list-style-type: none"> 深刻化する人手不足や人件費の高騰などによるロボットの役割の広がりを背景、特定の業界だけではなく、医療・介護、建設、インフラ点検、物流・搬送、オフィス・店舗、農業などさまざまな業界において、ロボットのニーズは世界的に高まっている。 世界的に、ロボットの需要が拡大している。日本市場においては、大手企業を中心にロボット開発が進められているが、各企業が独自に開発を実施しており、欧米企業から遅れをとっている。 そこで本企画は、川崎市にロボット開発支援拠点を設立、川崎市内のロボット開発に関わる企業を集積し、技術交流、人的交流を実施、日本発ロボットビジネスの拡大を実現しようとするものである。 	本事業の取組みが今なぜ 必要か (時代・社会の要請や、 そこで求められる価値 等について記述)
3.2 提供する商品・ サービスの内容	<ul style="list-style-type: none"> 共用ロボット開発設備の設置運営 ロボット開発情報の共有設備の設置運営 企業間連携プラットフォームの開発・運営 ロボット開発に関する情報発信 世界各国のロボット開発情報の収集・共有 	本事業で扱う中核的商 品・サービスは何か (3.1における必要性・ 要件等をどう充ずるか、 顧客や社会にいかなる 価値を提供するか等)
3.3 事業の特徴 (新奇性・独自性)	<ul style="list-style-type: none"> 官民協同、企業間連携によるロボット開発支援環境の設置は日本では例を見ない。 世界的にも珍しい、国家を挙げてのロボット開発プロジェクトの一助となる。 	本事業が他の類似事業 関 連事業とどう違うか (本事業ならではの強み、 差別化ポイント)

4

(1) 基本計画 4. 事業環境①

4.1 顧客	4.1.1 セグメント ターゲット	<ul style="list-style-type: none"> 川崎市を始めとした、ロボット関連技術を持つ中小企業 ロボット開発に取り組む大手企業 最先端ITの技術の利用先を探すIT企業 	<p>いかなる属性（ニーズ 価値観・購買傾向等）の顧客群（セグメント）を想定し、その中心的な顧客集団を標的（ターゲット）に設定するか。そして、その顧客にあるニーズはいかなるものか。</p>
	4.1.2 ニーズ	各企業が独自にロボット開発を進めているが、ロボット開発に必要なすべての技術を一社で有することは困難である。各企業のニーズ、シーズを集約することでニーズに適応する。	
4.2 市場	4.2.1 状況・規模	<p>世界的に、ロボットの需要が拡大している。日本市場においては、大手企業を中心にロボット開発が進められているが、各企業が独自に開発を実施しており、欧米企業から遅れをとっている。</p> <p>またロボット開発における要素技術は中小企業でも有しているが、ロボットのそのものを開発するには、中小企業単体では技術、人的、資金の各課題があり困難であるのが現状である。</p> <p>そこで本企画は、川崎市にロボット開発支援拠点を設立、川崎市内のロボット開発に関わる企業を集積し、技術交流、人的交流を実施、日本発ロボットビジネスの拡大を実現しようとするものである。</p> <p>介護支援では、移乗ロボットはベッドから車いす、車いすからベッド、トイレなどの移動が自力では困難な要介護者に対して、移乗補助を目的としている。日本では製品の認知度向上、低価格化、レンタル・リースの活用により介護施設向けを中心に市場は拡大している。今後は地域包括ケアシステムの進展を背景に、在宅向けも増加するとみられる。海外では近年、中国や台湾、香港などアジアを中心に需要が高まっており、市場拡大が期待される。入浴支援ロボットはバスタブによる入浴文化が根付いている日本において普及が進んでおり、現在、海外での実績はない。介護施設の新設件数に比例し需要は安定していたが、近年の介護業界における人手不足などの問題から、自治体によっては介護施設の新設計画を見合わせるなど市場環境は悪化している。国が進める地域包括ケアシステムの実現に向けて、小規模多機能施設で需要増加が期待される。</p>	<p>本事業を展開しようとする市場は現時点、いかなる状況・規模にあるか。</p>

5

(1) 基本計画 4. 事業環境②

4.2 市場	4.2.2 将来性 成長性	<ul style="list-style-type: none"> 深刻化する人手不足や人件費の高騰などによるロボットの役割の広がりを背景に市場拡大が続いている。特定の業界だけではなく、医療・介護、建設、インフラ点検、物流・搬送、オフィス・店舗、農業など様々な業界において、ロボットのニーズは世界的に高まっている。 手術支援ロボットの市場規模が大きい。市場は米国が中心だが、日本でも手術支援ロボットの保険適用範囲が拡大されたことで普及が進むと予想される。2018年から2025年にかけて移乗ロボット、排泄支援ロボットが大きく伸長するとみられる。パワーアシスト・増幅スーツは医療・介護のみならず製造業、物流、建設など幅広い分野で採用が広がる。 	<p>本事業を展開することに将来、どのような成長性や収益性を見込めるか。</p>
4.3 競合	4.3.1 状況・種類	国内企業は、競合の位置にあっても、基本的には協力関係となる。	<p>本事業を展開しようとする市場に現時点、いかなる競合がどうひしめき合っているか。それらの競合に対し、本事業の優位性を示す差別化ポイントや強みは何か。</p>
	4.3.2 競合に対する 自社の優位点	<p>海外ではロボットが経済成長の鍵を握るとして注目を集め、欧米や中国は官民挙げて研究開発を強化し、新たな国際競争が始まっているのだ。また、国内では少子高齢化による将来の人手不足などが懸念され、社会課題の解決や産業創出などの場面でロボットの活躍が求められている。</p> <p>政府は2015年、ロボットを日本が抱える課題の解決の切り札にすると同時に、世界市場を切り開いていく成長産業に育成していくための「ロボット新戦略」を策定した。ロボットを製造現場から日常生活まで様々な場面で活用し、社会における新たな付加価値を生み出す「ロボット革命」の実現を目指す。</p>	

6

(2) 事業評価 5. 事業戦略

5.1 販売戦略	5.1.1 Product 商品・サービス	・ロボット開発支援センターへの参加・利用	どの市場のどの顧客に対し、 いかなる商品・サービスを開 発・提供するか。その品質 は？ 価値は？ 独創性は？等
	5.1.2 Price 価格	・開発したロボットの売上のロイヤリティ	提供する商品・サービスの価 格は適正か。競合に対して競 争力のある価格設定か、競合 価格にしても十分に採算が合 つか。
	5.1.3 Place 流通・場所	<ul style="list-style-type: none"> ・医療介護分野 ・家庭分野 ・建設分野 ・物流分野 	どのような流通経路・チャネ ルを通し、どこで販売するか。 販売機会をどう作るか。納期 は？ 入手し易さは？等
	5.1.4 Promotion 販促・宣伝	・KRIPのブランドのもと、ニュースリリースを発信	販売数量を伸ばすため、いかな る販促活動を行うか。広告・ 宣伝・パブリシティの活用方 法は？ ブランド・イメージ は？等
5.2 成長戦略	5.2.1 目標値	・2030年を目処に、日本のロボット市場の10%のシェアを確保する	本事業の3年後の売上・利益・顧客規模等 に関する目標値は？ そして、それを達成する ためのビジネスモデルの概要は？（参考事 例・方針・メディア活用・体制づくり等）
	5.2.2 戦略概要	・KRIPの独自ブランドのロボットの発表	

7

(2) 事業評価 6. 事業化計画

フェーズ (年)	実施内容	実績目標値 (売上・利益・規模等)
第1フェーズ (2020)	KRIP設立企画の立案 関連企業の参画	参画企業・団体50社
第2フェーズ (2022)	KRIP設立	参画企業・団体100社
第3フェーズ (2025)	KRIP発のロボットプロダクトの発表	売上目標 10億円
第4フェーズ (2030)	世界市場向けロボットの開発	売上目標80億円
第5フェーズ (2050)	宇宙開発用ロボット市場の参入	売上目標 500億円

8

(3) 採算評価 7. 財務計画

7.1 資金計画	期		1	2	3	4	5
	資金需要	設備資金		1000	1000	1000	1000
運転資金			1000	1000	1000	1000	1000
合計			2000	2000	2000	2000	2000
資金調達	自己資金		5000	5000	5000	5000	5000
	借入資金		0	0	0	0	0
	合計		5000	5000	5000	5000	5000

7.2 収支計画	年次		1	2	3	4	5
	A	売上高		0	0	1000	5000
B	売上原価(仕入等)		1000	1000	1000	1000	1000
C	粗利益(A-B)		-1000	-1000	0	4000	9000
経費	人件費		500	500	500	500	500
	広告宣伝費		500	500	500	500	500
	研究開発費		1000	1000	1000	1000	1000
	その他経費		1000	1000	1000	1000	1000
D	経費合計		-4000	-4000	-3000	1000	6000
E	営業利益(C-D)		-4000	-4000	-3000	1000	6000
F	営業外損益(支払利息等)		-4000	-4000	-3000	1000	6000
G	経常利益(E+F)		-4000	-4000	-3000	1000	6000

9

(4) 事業課題 8. 課題と解決等

8.1 事業の課題 (問題点・障壁等)	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット市場の拡大 ・企業連携の推進 	本事業を推進する際の問題点や障壁等 (資金不足・人員不足・優位性不足等)
8.2 課題解決策	次世代のロボットが人を豊かにする社会へ日本発の「ロボット革命」の実現を目指す	8.1を解決するための方策案
8.3 その他、補足・特記事項	次世代の人工知能のほか、センサ、アクチュエータなどの革新的な要素技術と、それらをインテグレーションする技術。「例えば、ヒトの能力を超える嗅覚センサを開発することで、災害現場で人を発見できるようになるなど、新しいロボット需要の創出期待する。さらにマネジメントについて「日本が将来的にも世界最先端であり続けるためには、研究開発を強力なリーダーシップのもとで行うことが重要。KRIPのプロジェクトマネージャーが中心となり、ロボットが人を豊かにする社会の実現を目指す	-

10

第2節 経営学習用講義映像教材の検討

第1項 検討方針

川崎市製造業中小企業の深刻な後継者不足という現状を受けて、後継者候補を育成する教育プログラムの開発に取り組む。その一環として企業経営に関わる知識学習を行うための映像教材を開発する。

今年度は経営領域における映像教材の本格開発に向けて設計を具体化するため、既存の映像教材事例の収集および活用方針の検討の実施することとした。

第2項 経営学習用講義映像教材の既存事例収集

本事業で構築する教育プログラムのうち、特に経営学習ユニットで取り扱う学習項目は、「経営戦略」「事業計画・立案」「財務管理」「営業戦略」「広報戦略」「人事戦略」「経営コンピテンシー」などである。これらの学習項目に関わる既存の映像教材を、有償・無償問わずに収集した。各学習項目に分類される事例は次の通りである。

これらの既存の教育リソースを積極的に活用しつつ、次年度以降、不足している学習内容の講義映像教材の開発を実施する。また、多種多様な映像教材様式を発見することができたことから、より有効性の高い様式を検討し、採用する意向である。

1. 経営戦略	
No.	タイトル・URL
事例(1)	経営戦略－戦略の基礎 https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/analysis/043.html
事例(17)	経営参謀になるための「ドラッカー経営論」 https://www.youtube.com/watch?v=RLsaBt6h7Uw&list=PLDmJdianKdbx8qjGh9MdQpMArPiwPaENg&index=1
事例(8)	申し訳ない、御社を潰したくないので戦略を教えます<脱コモディイ論> https://www.udemy.com/course/develop-strategy/
事例(3)	事業特性の理解と企業の実態把握 https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/industrialization/061.html
事例(14)	事業のマネジメント https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/industrialization/055.html
事例(2)	事実を正しく認識するための分析の技術～データ分析と比較優位～ https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/analysis/049.html
2. 事業計画・立案	
No.	タイトル・URL

事例(21)	起業で成功するための事業計画書の作り方 https://www.udemy.com/course/buisnessplan_hara01/
事例(20)	企画書の書き方。絶対に通したい見積や提案、そんな時の売上が上がる企画書の構成や項目など、企画書の3つのレベルを学ぶ https://www.udemy.com/course/miracle-kikaku/
3. 財務管理	
No.	タイトル・URL
事例(13)	事業と財務諸表の連動【財務諸表入門】 https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/industrialization/038.html
事例(19)	事業と財務3表連動 https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/industrialization/060.html
事例(12)	事業推進の根幹となる数値管理【管理会計入門】 https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/industrialization/039.html
4. 営業戦略	
No.	タイトル・URL
事例(18)	ドラッカーのマネジメント https://www.youtube.com/watch?v=VdC2h1ns9eg&list=PLUTLMNnV-0N2xEDJ4TIMLJrv1ojrDfN5n
事例(11)	経営戦略 https://www.youtube.com/watch?v=G5LW5KXfaJo&list=PLUTLMNnV-0N1Gj4tGRVmorupFgAdaj64c
事例(22)	ビジネスリーダーが知っておくべきフレームワーク https://www.youtube.com/watch?v=Xq8hHNHU8wI&list=PLVTwlxKk5nI8Wru2kxkmgDnx9DesDUK4g
事例(23)	仕事の質を確実に上げる「フレームワーク道場」 https://www.youtube.com/watch?v=IrdSsnIF6yA
事例(6)	ロジカルシンキングの重要性 https://www.udemy.com/course/certtxuh/
事例(4)	スケールアップのための事業構想 https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/industrialization/053.html
5. 広報戦略	
No.	タイトル・URL
事例(5)	あなたの同業が99%知らない差別化入門～価格競争や真似競争から脱出しましょう。 https://www.udemy.com/course/cpfsuccess/

事例(25)	地域活性化のマーケティング https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/analysis/047.html
事例(24)	地方創生の戦略と新たな方向性 https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/analysis/046.html
6. 人事戦略	
No.	タイトル・URL
事例(7)	「経営者たちのストーリー」①星野リゾート代表 星野佳路 https://www.udemy.com/course/special-stories-01/
事例(9)	「経営者たちのストーリー」②ネットイヤーグループ 石黒不二代 https://www.udemy.com/course/special-stories-02/
事例(10)	「経営者たちのストーリー」③株式会社資生堂 魚谷雅彦 https://www.udemy.com/course/special-stories-03/
事例(16)	最少の時間で最大の結果を出せる「最強」仕事術【基礎編】 https://www.udemy.com/course/saikyo_shigoto/
事例(15)	人と組織のマネジメント https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/other/044.html
7. 経営コンピテンシー	
No.	タイトル・URL
事例(30)	ファシリテーションスキル https://www.youtube.com/watch?v=4K5ZBpOIgYY&list=PLCT-pk9RhNI2iiiTo8Om-CFo5_bX0DyrN
事例(28)	指導・伝承力養成講座 https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/other/068.html
事例(27)	アサーティブ・コミュニケーション講座～良質なコミュニケーションのために～ https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/other/100.html
事例(26)	会議・ミーティングの効率・効果をUPするファシリテーション https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/other/101.html
事例(29)	問題解決力 基礎編 https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/other/056.html

次頁以降、収集した各映像教材事例の概要を示す。

(1) 経営戦略－戦略の基礎



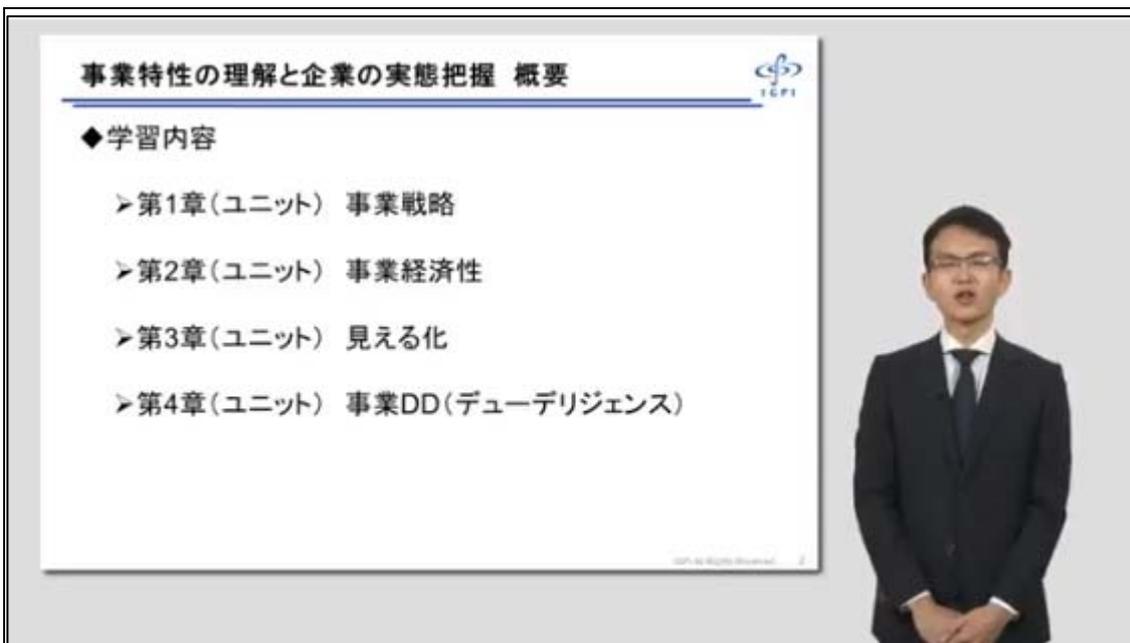
映像タイトル	経営戦略－戦略の基礎
ジャンル	経営戦略
公開者	現代経営学研究所（神戸大学）
URL	https://chihouseisei-college.jp/e-learning/basic/analysis/043.html
視聴時間	115分
価格	無償
内容構成	<p>戦略の基礎や戦略立案のための代表的な手法について取り上げ学習します。これらの戦略は主に民間企業における経営戦略を念頭に置いたものですが、経営的な視点を反映させた有効性の高い地方創生戦略立案に必要な能力・スキルを学ぶことを目的としています。</p> <ul style="list-style-type: none">・戦略の基本的枠組み・競争戦略の基本・外部環境の分析・戦略の立案 <p style="text-align: right;">など</p>

(2) 事実を正しく認識するための分析の技術～データ分析と比較優位～



映像タイトル	事実を正しく認識するための分析の技術～データ分析と比較優位～
ジャンル	経営戦略
公開者	ビジネス・ブレイクスルー大学
URL	https://chihouseisei-college.jp/e-learning/basic/analysis/049.html
視聴時間	251分
価格	無償
内容構成	<p>データ分析を行うためには基本的な「技術」を身につけている必要があります。その分析技術の基本を理解したうえで、複雑な社会現象あるいは人が動かす事象に当てはめるための「枠組みの工夫の力」が必要になります。どこかにあるフレームワークをもってきて公式のように当てはめても意思決定に必要な意味のある結果は得られません。意思決定のための分析手法の理解、分析結果の活用、分析スキルの習得を目指します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分析とは何か、大きさ・全体像を考える ・分けて考える、比較して考える ・過程・プロセスを考える、バラツキを考える ・不確定・あやふやなものを判断する、人の行動・ソフトの要素を考える <p style="text-align: right;">など</p>

(3) 事業特性の理解と企業の実態把握



映像タイトル	事業特性の理解と企業の実態把握
ジャンル	経営戦略
公開者	株式会社経営共創基盤 (IGPI)
URL	https://chihouseisei-college.jp/e-learning/basic/industrialization/061.html
視聴時間	268 分
価格	無償
内容構成	<p>自社の事業戦略、事業計画を立案する立場にある方（企業の経営者や、経営戦略部/経営企画部所属の方を想定）、また、将来そのような立場になる可能性がある方、他社の事業戦略、事業計画を評価する立場にある方（銀行の融資担当者や、国・地方公共団体等で補助金の審査等を行う方、企業の調達部門/営業部門/企画部門に所属し、取引先/協業先/競合の評価を行う方を想定）を想定しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業戦略 ・ 事業経済性 ・ 見える化 ・ 事業 DD <p style="text-align: right;">など</p>

(4) スケールアップのための事業構想



映像タイトル	スケールアップのための事業構想
ジャンル	経営戦略
公開者	ビジネス・ブレイクスルー大学
URL	https://chihouseisei-college.jp/e-learning/basic/industrialization/053.html
視聴時間	266 分
価格	無償
内容構成	<p>事業戦略策定において、重要な事柄は、単に提供する製品やサービスから事業を定義することではなく、対象とする顧客を絞り込み、その標的顧客に対して、どのような価値や便益を届けるかというイメージを鮮明化させることにあります。講座では、具体的な事例をもとに説明することで、ともすれば、抽象的・総花的になりがちな事業の定義を、誰でもまちがいがなく理解できるように鮮明化することで、メンバーのコンセンサスを形成し、強固な事業戦略をスケール感のある事業戦略を形成できるようにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業戦略の考え方 ・ 競争優位の分析 ・ 製品ライフサイクルと新規事業 <p style="text-align: right;">など</p>

(5) あなたの同業が 99%知らない差別化入門～価格競争や真似競争から脱出しましょう。



映像タイトル	あなたの同業が 99%知らない差別化入門～価格競争や真似競争から脱出しましょう。
ジャンル	経営戦略
公開者	西田 光弘
URL	https://www.udemy.com/course/cpfsuccess/
視聴時間	44 分
価格	24,000 円
内容構成	基礎を身につけ実践で使い倒し、ライバルにばれることもマネされることもなく、ライバルは決して追いつけない【差別化入門】～あなたがどんな状況にあらうと、現在の状況から抜け出し、一つ上のステージへ登る方法があります。 ・差別化に勝つ ・CPF 入門 ・実践とチューニング など

(6) ロジカルシンキングの重要性



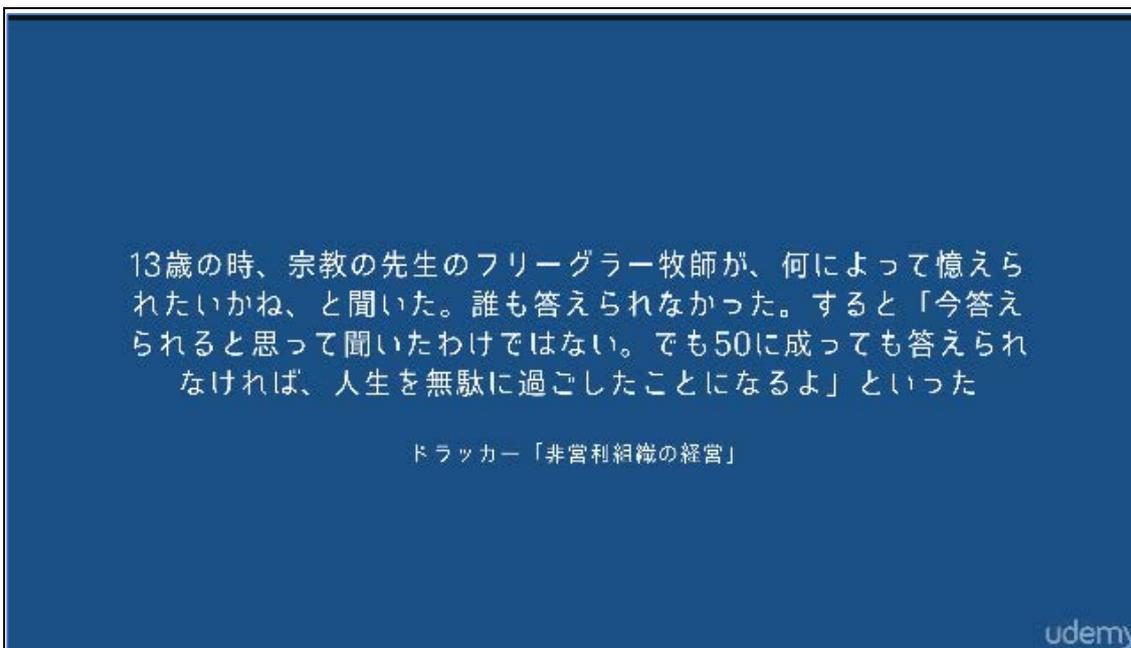
映像タイトル	ロジカルシンキングの重要性
ジャンル	経営戦略
公開者	株式会社 キバンインターナショナル
URL	https://www.udemy.com/course/certxuh/
視聴時間	100分
価格	2,400円
内容構成	プレゼンテーションやファシリテーション、レポートイング（ライティング）など、頻繁に使用されるビジネススキルの土台となるロジカルシンキングスキルを学ぶことができる講座です。 <ul style="list-style-type: none">・ロジカルシンキングの重要性・ロジカルシンキングと戦略的思考・M E C E と親近遡及分析 など

(7) 「経営者たちのストーリー」①星野リゾート代表 星野佳路



映像タイトル	「経営者たちのストーリー」①星野リゾート代表 星野佳路
ジャンル	経営戦略
公開者	Benesse Corporation
URL	https://www.udemy.com/course/special-stories-01/
視聴時間	56分
価格	無料
内容構成	<p>「ストーリーとしての経営戦略」の著者・楠木建が、話題の経営者をゲストに迎え、それぞれの経営者の経営理念と、その背景にある人生のターニングポイントをストーリーとして明らかにします。第1回のゲストは株式会社星野リゾート代表・星野佳路氏。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・星野リゾートが10年かけて作りあげた、生産性向上と従業員の満足度向上を同時に実現する経営改革の内容が理解できます ・星野代表の経営理念が形作られる背景となった星野代表の人生経験をストーリーとして理解できます ・星野代表のストーリーから、ビジネスパーソンとしてのキャリア形成や仕事への取り組み方のヒントが得られます <p style="text-align: right;">など</p>

(8) 申し訳ない、御社を潰したくないので戦略を教えます<脱コモディディ論>



映像タイトル	申し訳ない、御社を潰したくないので戦略を教えます<脱コモディディ論>
ジャンル	経営戦略
公開者	石崎 力也
URL	https://www.udemy.com/course/develop-strategy/
視聴時間	465 分
価格	15,000 円
内容構成	<p>資本主義、芸能界、転職市場、教育現場、外交、ネット社会...どのマーケットにも独特のルールがあり、成功の法則が存在する。これまで無駄な努力を重ねて、今ここで肩を落としている社長に届けたい 43 の講義。脱コモディディ化するための勝者の道。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・模倣されない事業を作る方法 ・実学（生産財）としての競争戦略 ・他社を圧倒する「違い」の作り方 ・価格戦略に巻き込まれないポジショニングの策定方法 <p style="text-align: right;">など</p>

(9) 「経営者たちのストーリー」②ネットイヤーグループ 石黒不二代



映像タイトル	「経営者たちのストーリー」②ネットイヤーグループ 石黒不二代
ジャンル	経営戦略
公開者	Benesse Corporation
URL	https://www.udemy.com/course/special-stories-02/
視聴時間	57分
価格	無償
内容構成	<p>話題の経営者をゲストに迎え、経営哲学及び人生におけるターニングポイントをストーリーとして理解できる講座です。第2回のゲストは株式会社ネットイヤーグループ代表取締役社長兼 CEO 石黒不二代氏をお迎えします。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・WEBマーケティングを天職として、日本を代表するIT企業を作り上げた石黒社長の経営理念が理解できます ・石黒社長の経営理念が形作られる背景となった人生経験をストーリーとして理解できます ・石黒社長からの未来のアントレプレナーに向けた強いメッセージが語られます ・石黒社長のストーリーから、ビジネスパーソンとしてのキャリア形成や仕事への取り組み方のヒントが得られます <p style="text-align: right;">など</p>

(10) 「経営者たちのストーリー」③株式会社資生堂 魚谷雅彦



映像タイトル	「経営者たちのストーリー」③株式会社資生堂 魚谷雅彦
ジャンル	経営戦略
公開者	Benesse Corporation
URL	https://www.udemy.com/course/special-stories-03/
視聴時間	47分
価格	無償
内容構成	<p>話題の経営者をゲストに迎え、経営哲学・経営理念と、その経営哲学にたどり着くまでの人生におけるターニングポイントを学び、ストーリーとして理解できる講座です。第3回のゲストは株式会社資生堂代表取締役執行役員社長・魚谷雅彦氏をお迎えします。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本のトップ経営者より仕事に取り組む姿勢を学べます ・留学、転職等を通じて自らキャリアを切り開いてきた生の経験談を聞けます ・経営者が大事にしていることは何か、について学べます <p style="text-align: right;">など</p>

(11)経営戦略



映像タイトル	経営戦略
ジャンル	経営戦略
公開者	日本成長戦略研究所 代表 中丸 秀昭
URL	https://www.youtube.com/watch?v=G5LW5KXfaJo&list=PLUTLMNnV-0N1Gj4tGRVmorupFgAdaj64c
視聴時間	65分
価格	無償
内容構成	<p>集客の仕組み・営業の仕組み・人材育成の仕組み、3つの“仕組み化”で最短ルートの成長戦略に導く導線経営コンサルタントが、企業の成長戦略を策定するために必要な経営者の考え方を紹介しています。全13回の動画です。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 経営理念・企業理念の作り方に欠かせない3つの定義・ 環境分析と事業領域・ドメイン・ SWOT分析／クロスSWOT分析・ 事業領域・ドメインの設定・ 売上アップの方法・施策を考える！売上アップの方程式・ 売上アップの方法・施策を考える！商品単価アップ <p style="text-align: right;">など</p>

(12)事業推進の根幹となる数値管理【管理会計入門】



映像タイトル	事業推進の根幹となる数値管理【管理会計入門】
ジャンル	経営マネジメント
公開者	関西学院大学
URL	https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/industrialization/039.html
視聴時間	201 分
価格	無償
内容構成	<p>企業等のマネジメント(経営管理)を有効に行うために用いられる会計手法の一つに管理会計があります。企業の事業推進の根幹となる数値管理を管理会計入門の視点で解説し、企業等のマネジメントに有用な数値管理の手法を身につけることを目標とします。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 経営管理と管理会計・ 管理会計と工業簿記・ 個別原価計算と総合原価計算・ 標準原価計算と原価管理・ 損益分岐点分析と CVP 分析・ 事業部制に有用な管理会計の手法 <p style="text-align: right;">など</p>

(13)事業と財務諸表の連動【財務諸表入門】



映像タイトル	事業と財務諸表の連動【財務諸表入門】
ジャンル	経営マネジメント
公開者	関西学院大学
URL	https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/industrialization/038.html
視聴時間	174分
価格	無償
内容構成	<p>企業等が地方の雇用を創出し地域づくりや街づくりの土台を形成します。企業等の活動を正しく理解する知識は、それゆえに地方創生で最も重要な知見の一つとなります。企業等の事業が財務諸表にどのように連動し説明されているのかが理解できずに、起業や既存の企業における新たな雇用の創出は困難です。本講座では、企業の財務諸表を理解するために必要な会計学の基礎知識を習得し、財務諸表の平易な分析方法を身につけることを目標とします。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・貸借対照表の具体的な見方 ・損益計算書の具体的な見方 ・キャッシュフロー計算書の具体的な見方 ・収益性と成功性の分析 ・流動性と安全性の分析 <p style="text-align: right;">など</p>

(14)事業のマネジメント



映像タイトル	事業のマネジメント
ジャンル	経営マネジメント
公開者	ビジネス・ブレイクスルー大学
URL	https://chihouseisei-college.jp/e-learning/basic/industrialization/055.html
視聴時間	261分
価格	無償
内容構成	<p>事業を推進する際に必ず明らかにしなければならない事業目標の効果的な設定方法と、その目標の実現に向けた効率的な管理方法を学びます。事業目標の設定については、往々にして抽象的、精神論的なものになりがちですが、これをより具体的、定量的なものの組み合わせに再構成していくことにより、成果に向けた進捗管理が可能となります。また、進捗管理にあたっては、Plan-Do-Check-Action（計画－実行－評価－改善）の連鎖によるPDCAマネジメント・サイクルを明確化することが必要となります。本講座では、これらを具体的な事例に即して学んでいきます。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 事業の問題発見と問題解決力・ 事業目標と問題解決プロセス・ BSCとPDCAサイクルの活用 <p style="text-align: right;">など</p>

(15)人と組織のマネジメント



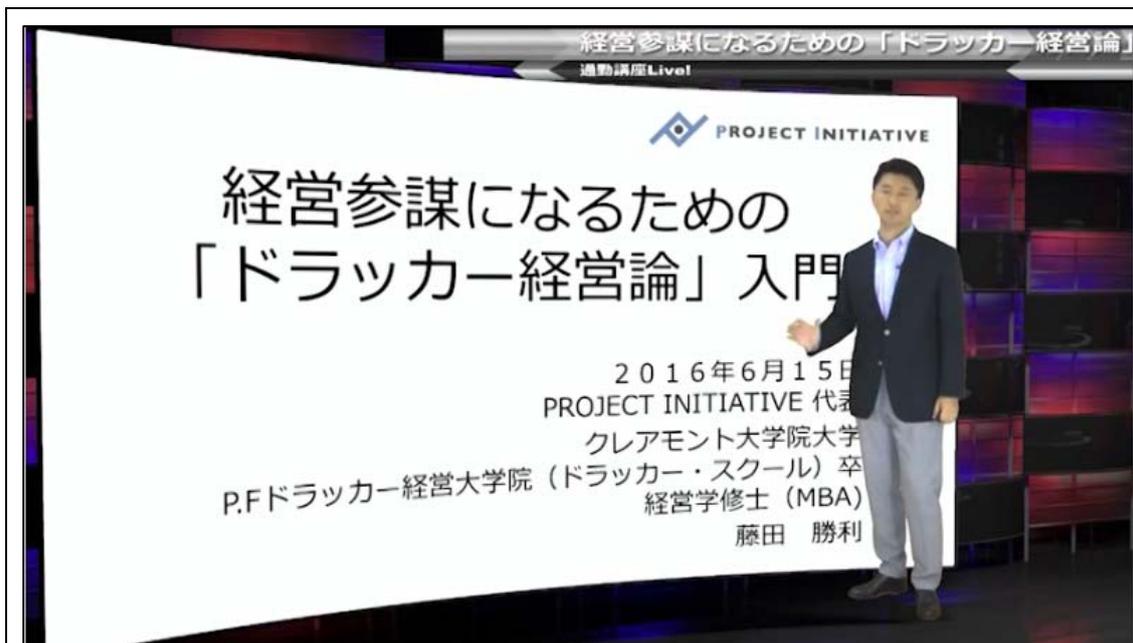
映像タイトル	人と組織のマネジメント
ジャンル	経営マネジメント
公開者	現代経営学研究所（神戸大学）
URL	https://chihouseisei-college.jp/e-learning/basic/other/044.html
視聴時間	125 分
価格	無償
内容構成	<p>革新的な地方創生企業を目指して組織を変革しようとしているリーダーを対象として、経営戦略と連動した「人と組織のマネジメント」の手法について学びます。</p> <ul style="list-style-type: none">・組織変革のマネジメント・経営戦略と連動した人と組織のマネジメント・人事制度の設計・多様な労働者のマネジメント <p style="text-align: right;">など</p>

(16)最少の時間で最大の結果を出せる「最強」仕事術【基礎編】



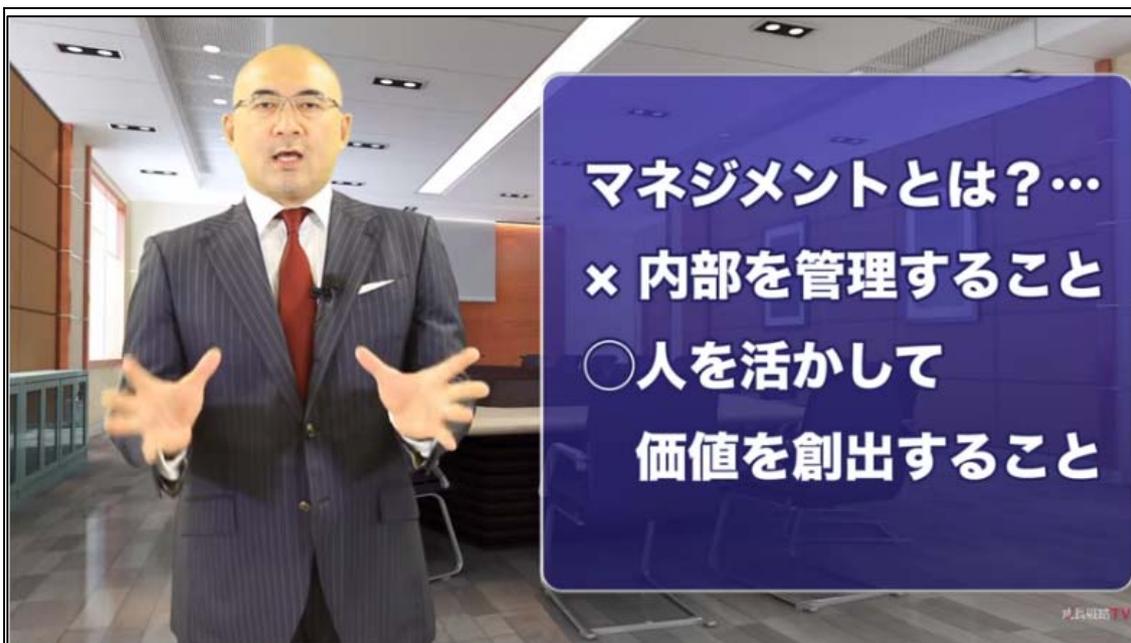
映像タイトル	最少の時間で最大の結果を出せる「最強」仕事術【基礎編】
ジャンル	経営マネジメント
公開者	西田 光弘
URL	https://www.udemy.com/course/saikyo_shigoto/
視聴時間	81分
価格	24,000円
内容構成	<p>優先順位に困ることなく、やり残しナシのこの仕事術を身に付ければ？時間に余裕ができます。その時間をもっと収入を増やすための自己投資に当てることも。また、プライベートの時間や家族との時間もゆっくりと取れるようになれるでしょう。</p> <ul style="list-style-type: none">・時間あたりの生産性が上がり、同じ量の仕事を短時間でできるようになる・短期目標達成の技術がうまくなる・自分の夢に目が向くようになる＝自信の獲得・毎日の仕事の余裕度の向上・当日すべき仕事の優先度がはっきりとわかり不安がなくなる <p>など</p>

(17) 経営参謀になるための「ドラッカー経営論」



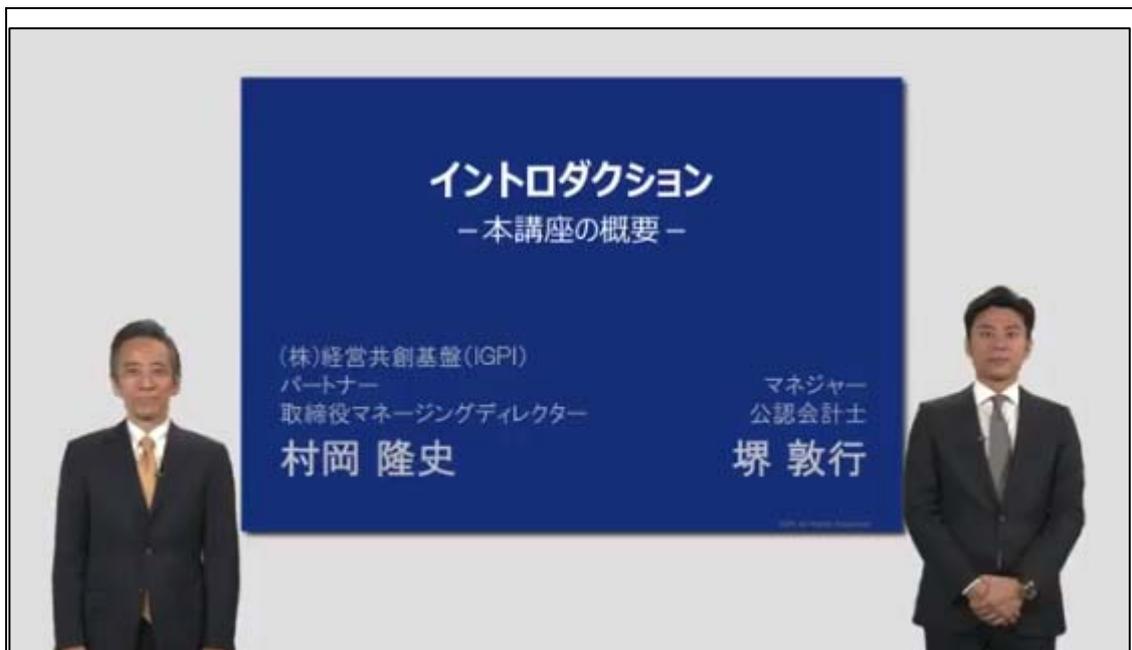
映像タイトル	経営参謀になるための「ドラッカー経営論」
ジャンル	経営マネジメント
公開者	PROJECT INITIATIVE 代表 藤田 勝利
URL	https://www.youtube.com/watch?v=RLsaBt6h7Uw&list=PLDmJdiannkdbx8qjGh9MdQpMArPiwPaENg&index=1
視聴時間	44分
価格	無償
内容構成	<p>本セミナーでは、ドラッカー研究の第一人者の講師をお招きし、ドラッカー経営論の基本をわかりやすく解説します。全4回の動画です。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「ドラッカー経営論」特徴 ・マネジメントの仕事 ・顧客の創造 ・経営者の条件 <p style="text-align: right;">など</p>

(18) ドラッカーのマネジメント



映像タイトル	ドラッカーのマネジメント
ジャンル	経営マネジメント
公開者	日本成長戦略研究所 代表 中丸 秀昭
URL	https://www.youtube.com/watch?v=VdC2h1ns9eg&list=PLUTLMNnV-0N2xEDJ4TIMLJrv1ojrDfN5n
視聴時間	21 分
価格	無償
内容構成	ドラッカーのマネジメントについて、全 5 回の動画で紹介します。 ・マネジメントの定義・意味 ・マネジメントの 3 つの役割 ・企業に成果をもたらす 2 つの機能／マーケティングとイノベーション <p style="text-align: right;">など</p>

(19)事業と財務3表連動



映像タイトル	事業と財務3表連動
ジャンル	企画立案・事業計画
公開者	株式会社経営共創基盤 (IGPI)
URL	https://chihouseisei-college.jp/e-learning/basic/industrialization/060.html
視聴時間	234分
価格	無償
内容構成	<p>事業計画の策定や事業計画に基づく意思決定に携わる方を中心に、事業計画を策定する上での基礎的な財務スキルを身につけたい方を対象としています。</p> <p>事業を定量的に見るためのツールである財務3表（損益計算書、貸借対照表、キャッシュ・フロー計算書）の構造とそれぞれの連動性を理解し、将来の事業の姿を財務3表により定量化するための方法を、具体的なケースを用いて受講者が手を動かしながら学習することで、財務3表の作成力を高めることを目指します。</p> <ul style="list-style-type: none">・なぜ財務3表が必要なのか・財務3表連動モデル作成演習 -基礎・心構え編-・財務3表連動モデル作成演習 -実践編- <p style="text-align: right;">など</p>

(20) 企画書の書き方。絶対に通したい見積りや提案、そんな時の売上が上がる企画書の構成や項目など、企画書の3つのレベルを学ぶ



映像タイトル	企画書の書き方。絶対に通したい見積りや提案、そんな時の売上が上がる企画書の構成や項目など、企画書の3つのレベルを学ぶ
ジャンル	企画立案・事業計画
公開者	覚田 義明
URL	https://www.udemy.com/course/miracle-kikaku/
視聴時間	176分
価格	24,000円
内容構成	<p>大手企業のコンサルを23年間続け、過去1万ページ以上の企画書を作成・監修を行ってきた。基本の「普通の企画書」から奇跡が起こる「ミラクル企画書」まで、3つのレベルの企画書の構成と項目について、基礎からわかりやすく解説。ワクワク楽しく学べます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・制作会社、デザイナー、エンジニア、カメラマン、クリエイターの売上アップのための企画書がわかる ・企画書の構成や項目。企画が通る、売上が上がる、重要な項目や内容がわかる ・企画書の構成である。忘れがちな項目。通るための重要な項目など、図やイラストで楽しく学べる <p style="text-align: right;">など</p>

(21) 起業で成功するための事業計画書の作り方



映像タイトル	起業で成功するための事業計画書の作り方
ジャンル	規格立案・事業計画
公開者	Benesse Corporation
URL	https://www.udemy.com/course/buisnessplan_hara01/
視聴時間	201分
価格	9,000円
内容構成	<p>想いを込め、共感され、確からしい戦略から戦術ができ、数値に落とし込み、資金調達から行動計画まで突き進むことができる「事業計画」の立て方がわかるようになります。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 事業に対する想いを伝え、共感してもらうステップ・ マーケットの内外を分析し、大局的な事業戦略をたてるパート・ 事業戦略に基づき、個別・具体的な事業戦術をまとめるパート・ 勝利の方程式をわかりやすくまとめたパート・ 目標達成のプロセスを数値に落とし込むパート・ どうやって資金調達するかを検討するパート・ 作成した事業計画を実現するために具体的な行動計画をたてるパート・ 事業計画のPDCA <p>など</p>

(22) ビジネスリーダーが知っておくべきフレームワーク



映像タイトル	ビジネスリーダーが知っておくべきフレームワーク
ジャンル	ビジネスフレームワーク
公開者	グロービス経営大学院 教員 嶋田 毅
URL	https://www.youtube.com/watch?v=Xq8hHNHU8wI&list=PLVTwlxKk5nI8Wru2kxkmgDnx9DesDUK4g
視聴時間	51分
価格	無償
内容構成	<p>問題解決、クリティカルシンキング、戦略立案、マーケティングなどのビジネスシーンで日常的に使えるフレームワークの解説をした書籍「図解基本フレームワーク 50」の著者が、書籍から選んだテーマを解説する動画。</p> <p>動画 1 回あたり 1 つのテーマを解説し、合計 10 の動画で 10 テーマの解説をおこなっている。</p> <ul style="list-style-type: none">・ MECE・ PLC・ バレート分析・ ビジネスモデル <p style="text-align: right;">など</p>

(23)仕事の質を確実に上げる「フレームワーク道場」



映像タイトル	仕事の質を確実に上げる「フレームワーク道場」
ジャンル	ビジネスフレームワーク
公開者	グロービス経営大学院 教員 荒木 博行
URL	https://www.youtube.com/watch?v=IrdSsnIF6yA
視聴時間	51分
価格	無償
内容構成	<p>フレームワークとは、物事を見る「視野矯正レンズ」。グロービス経営大学院の基礎クラスで学ぶ基礎フレームワークを入門から丁寧に解説。あなたの仕事の質を変えるレッスンを始めましょう。全7回の動画です。</p> <ul style="list-style-type: none">・フレームワークは何に役立つか・3Cとは何か・3Cの落とし穴・5Fを何のために使うか・5Fの落とし穴・バリューチェーンとは何か・バリューチェーンの落とし穴・5Fを何のために使うか <p style="text-align: right;">など</p>

(24)地方創生の戦略と新たな方向性



映像タイトル	地方創生の戦略と新たな方向性
ジャンル	コンピテンシー
公開者	現代経営学研究所（神戸大学）
URL	https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/analysis/046.html
視聴時間	103分
価格	無償
内容構成	<p>地方創生を推進するためには、地理的・自然的特性、産業的・文化的・歴史的所産などの地域資源を生かし、多様な主体・関係者のネットワークによる連携の下、創意工夫を凝らした取組みが不可欠です。人づくりとネットワークづくりの視点から、いきいきとした地域・まちにするための課題と手法について学習します。</p> <p>事例を通して地方創生の道筋を見つけ、地域の価値を実現させ、向上させるために必要なマーケティングの発想法と取組みの手法が習得できることを目指します。</p> <ul style="list-style-type: none">・地域の魅力づくり 地元の潜在力を見なおす・地域からの情報発信 ブランド力の向上と世界への発信・地方創生の新たな方向性 価値実現のプロセス <p style="text-align: right;">など</p>

(25)地域活性化のマーケティング



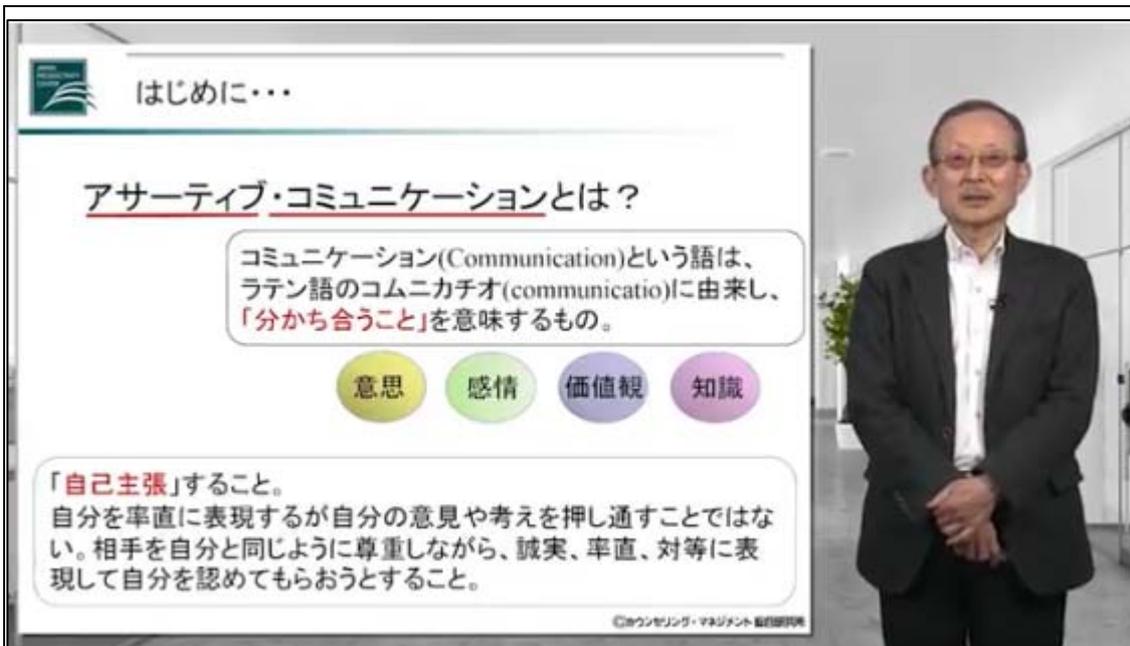
映像タイトル	地域活性化のマーケティング
ジャンル	コンピテンシー
公開者	現代経営学研究所（神戸大学）
URL	https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/analysis/047.html
視聴時間	74分
価格	無償
内容構成	<p>地域活性化を目指す方々を対象に、地域の資源をいかに価値あるものとして、市場需要を創りだすしくみを解説します。マーケティングと、その中心になる考え方、価値の共創を理解することを目指します。</p> <ul style="list-style-type: none">・マーケティングの基本コンセプト：価値の交換・価値の創造と顧客による価値創造・価値と市場需要創造につながるマーケティング戦略立案・ノオトの古民家再生の事例にみる市場需要創出 <p style="text-align: right;">など</p>

(26)会議・ミーティングの効率・効果をUPするファシリテーション



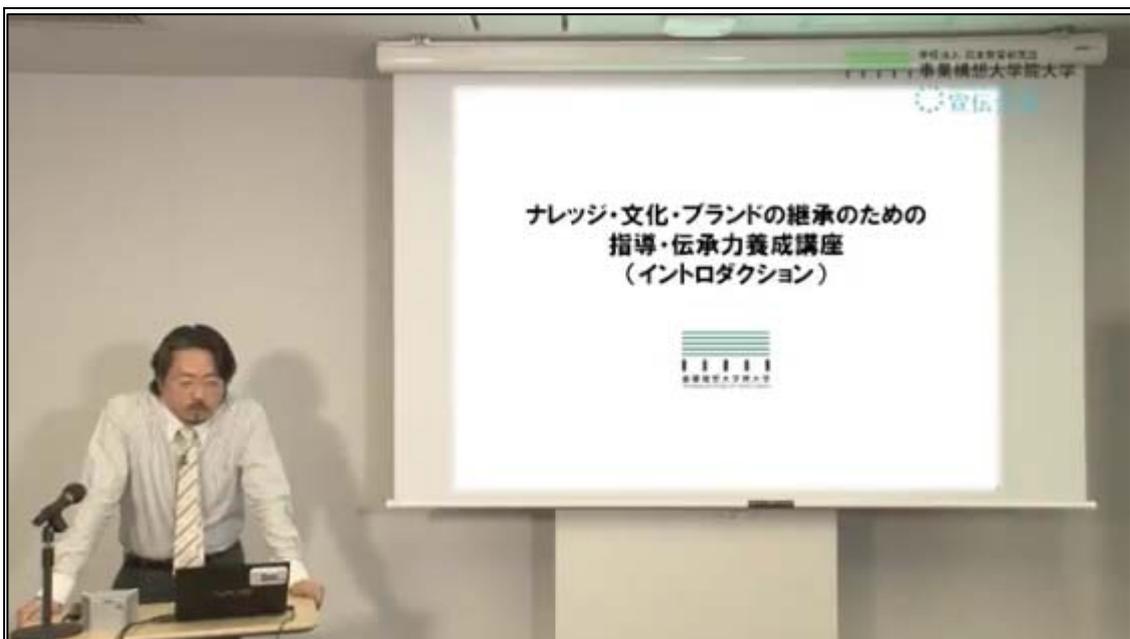
映像タイトル	会議・ミーティングの効率・効果をUPするファシリテーション
ジャンル	コンピテンシー
公開者	公益財団法人日本生産性本部
URL	https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/other/101.html
視聴時間	178分
価格	無償
内容構成	<p>会議・ミーティングを効率的、効果的なものにするためのファシリテーション・スキルを習得することを目的とします。</p> <p>このスキルを習得すると、会議のファシリテーターを務める機会のない人でも、自身の言動で会議の流れを変えることも可能になります。また相手から本音を聴きだしたり、今まで以上に信頼関係を深めること、お客様のニーズを的確に把握すること、視野視点を広げたアイデアを発想すること、論理的に物事を整理して考えることなど、仕事、生活のあらゆる場面で活かすことが出来ます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・会議・ミーティングの質を上げるファシリテーションの秘訣 ・会議前・会議中・会議後の役割とポイント ・会議中の技術（観察、要約、構造化、活性化、合意形成） <p style="text-align: right;">など</p>

(27)アサーティブ・コミュニケーション講座～良質なコミュニケーションのために～



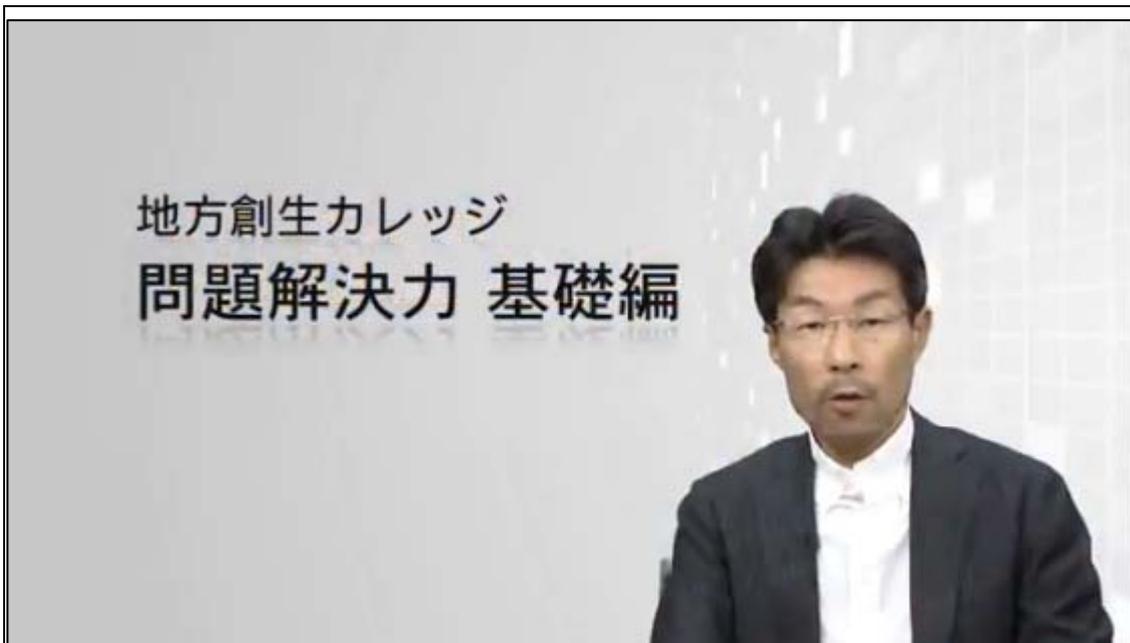
映像タイトル	アサーティブ・コミュニケーション講座～良質なコミュニケーションのために～
ジャンル	コンピテンシー
公開者	公益財団法人日本生産性本部
URL	https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/other/100.html
視聴時間	130分
価格	無償
内容構成	<p>「言うべきことを言わないで後で後悔した」 「言い過ぎてしまって人間関係を壊してしまった」 「伝えたいことが伝わらないで誤解を招いてしまった」 などの状況を克服し、 「伝えたいことを相手に確実に伝える」ための自己主張・自己表現、 すなわちアサーティブ・コミュニケーションの態度と実践スキルを 学習します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・職場のコミュニケーションと人間関係 ・自己表現3つのタイプ ・適切な自己表現に必要な4つのスキル ・実践「アサーティブ・コミュニケーション」 <p style="text-align: right;">など</p>

(28)指導・伝承力養成講座



映像タイトル	指導・伝承力養成講座
ジャンル	コンピテンシー
公開者	事業構想大学院大学
URL	https://chihousei-college.jp/e-learning/basic/other/068.html
視聴時間	296分
価格	無償
内容構成	<p>人・ナレッジの不足に対し、本教育プログラムは人材教育・技能伝承力向上の観点から貢献する。地域に自身のナレッジを共有したいと考える高度専門人材のUターン支援事業や、農林水産・伝統工芸の担い手などの技能伝承を促進する役割を担っている方を主な対象と位置づける。</p> <p>教育指導において最も重要な点は、教えを受ける相手のモチベーションを如何に高め、自分事と捉えさせ参画を促すか、である。成人教育の領域における教育指導・伝承者のあり方を学ぶとともに、現場や時代に即した形でナレッジや文化・価値観を伝承・進化させていくための実践的な手法を学習する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・知識・スキル・能力伝承のための人材育成、OJT 指導法 ・コミュニティデザイン <p style="text-align: right;">など</p>

(29)問題解決力 基礎編



映像タイトル	問題解決力 基礎編
ジャンル	コンピテンシー
公開者	ビジネス・ブレイクスルー大学
URL	https://chihouseisei-college.jp/e-learning/basic/other/056.html
視聴時間	252 分
価格	無償
内容構成	<p>本講座の目的は、これまでの知識や経験が通用しない難しい／新しい問題に直面した際に、自分（たち）で考え抜き、自分（たち）ならではの答えを創る考え方を問題解決思考と定義し、それを再現性のある思考の「手順と型」として学ぶことにあります。</p> <p>問題解決思考は、組織やプロジェクトのメンバー（上司と部下、組織横断の関係者など）がともに身につけることによって、効率的な議論と仕事の進め方の「共通言語」として機能します。ぜひ上司やリーダーから率先して問題解決の「手順と型」を身につけていただき、難しい／新しい問題解決に役立てていただきたいと思います。</p> <ul style="list-style-type: none">・問題を定義する・課題を発見する・解決策を立案する <p style="text-align: right;">など</p>

(30)ファシリテーションスキル



映像タイトル	ファシリテーションスキル
ジャンル	コンピテンシー
公開者	田口 唯斗
URL	https://www.youtube.com/watch?v=4K5ZBpOIgYY&list=PLCT-pk9RhNI2iiiTo8Om-CFo5_bX0DyrN
視聴時間	68分
価格	無償
内容構成	<p>会議などの集団活動を円滑に進め、成果が上げられるように、「段取り」、「進行」、「支援」を行うファシリテーションについて解説する、全5回の動画です。</p> <ul style="list-style-type: none">・不毛な会議をなくそう・共有 場のデザインスキル・発散 対人関係スキル・収束 構造化のスキル・収束 合意形成のスキル・番外編 質問力 <p style="text-align: right;">など</p>

第3節 技術学習用テキスト教材の検討

第1項 検討方針

本事業では、川崎市製造業中小企業の深刻な後継者不足という現状を受けて、後継者候補を育成する教育プログラムの開発に取り組む。その一環として、特にロボット技術に関わる知識学習を行うためのテキスト教材を開発する。

今年度は技術領域におけるテキスト教材の本格開発に向けて設計を具体化するため、既存のテキスト教材事例・論文、およびロボット等に関連した専門学校の技術教育カリキュラムの事例収集を実施した。その情報をもとに事業内で開発するテキスト教材の目次構成の検討を行った。

第2項 技術学習用テキスト教材目次構成

既存のテキスト教材事例・論文で取り扱われている内容、およびロボット等に関連した専門学校の技術教育カリキュラム・シラバスで取り扱われている内容を参考に、本事業で開発する技術学習用テキスト教材の目次構成を設計した。以下に示す。なお、参照した事例は巻末付録に掲載する。

章	節	項
I. ロボットの定義	語源	
	ロボットの歴史	
	ロボットの定義	
	ロボットと非ロボットの線引き	
II. ロボットの分類		
III. なぜロボット産業が注目されているのか	ものづくりのキープレイヤー	
	産業用ロボットの市場	
	ロボットメーカーの裾野が広い	
	自動車から電気・科学・食品まで広い職種で活躍	
	ロボット産業の経済波及効果	
	ロボット産業の未来	
	ロボット大国の日本の強みと弱み	
IV. ロボットの3要素技術	センサ系	外界センサ
		内界センサ
	知能・制御系	
	駆動技術・構造系	駆動技術
		動力伝達

		移動機構
		材料技術
V. ロボットの機構	機構	
	マニピュレータとロボットの移動	
VI. ロボットにおけるメカトロニクスの技術	アクチュエータ	
	動力源	
	センサ	
	ロボットにおける知能	
	制御	
VII. ロボット設計のための基礎知識	材料力学の基礎	
	構成部品	
	加工方法	
VIII. ロボットの問題点	アクチュエータ	
	バッテリー	
	材料	
	安全性と信頼性	
IX. ロボットと人間	インダストリアルデザイン	
	人間工学	
	感性工学	

各目次項目は、参照した文献等の掲載事項と紐づけが行われている。各目次項目に関連する各書籍の該当箇所の要約を次項に掲載する。

また、各目次項目に関連する情報を掲載した Web ページの調査も併せて実施し、次年度以降の本格開発に向けた準備を行った。こちらについては巻末付録に掲載するので、参照頂きたい。

第3項 各目次項目の概要

以下に前項で提示した目次項目それぞれに紐づく参考資料の要約を掲載する。これを原案として、次年度以降、テキスト教材の内容構成をさらに具体化して開発を進めていく。

I. ロボットの定義 I

1. 語源

参考資料	トコトンやさしいロボットの本	p10
	ロボットがわかる本	p13~14

	ロボット入門	p2
	イラストで学ぶロボット工学	
主な内容	<ul style="list-style-type: none"> ◇ ロボットという言葉が1920年に初めて舞台技術で使われた。 ◇ 語源がチェコ語で強制労働させるという意味を持つ Robota という言葉。その語源からして、ロボットの本質は「人間の形」というよりも、「人間の代わりに働く」という部分にある。 ◇ しかし、「人造人間」というロボットの概念や形はそのもっと前から世界の作家たちが発表した作品によって考え出されていた。 ◇ アイザック・アシモフのロボット工学三原則。 ◇ 発表作品からみたロボットに対するイメージの違い（欧米人と日本人との違い）。 ◇ ロボットと機械との区別。 	

2. ロボットの歴史

参考資料	トコトンやさしいロボットの本	
	ロボットがわかる本	p 8~9
	ロボット入門	p 4~6
	イラストで学ぶロボット工学	
主な内容	<ul style="list-style-type: none"> ◇ ロボットという言葉ができる前から、実は「自動で動く機械」の開発が進んでいた。 ◇ 18世紀から時計や自動装置に注がれていた機構や加工技術が応用され、自動人形というロボットの玩具が作り始められた。 ◇ 自動人形とからくり人形から産業ロボット、そして二足歩行ロボットへの開発の歴史。 	

3. ロボットの定義

参考資料	トコトンやさしいロボットの本	p 10~11
	ロボットがわかる本	p 13~14
	ロボット入門	p 3
	イラストで学ぶロボット工学	
主な内容	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 実はいろいろな定義が存在する。 ◇ 世界共通の概念としてまだ統一されていない。 ◇ ロボットとは何かを考えている時に、人間とは何かを考えるき 	

っかけにもなりうる。

4. ロボットと非ロボットの線引き

参考資料	トコトンやさしいロボットの本 ロボットがわかる本 ロボット入門 イラストで学ぶロボット工学	p 16~18
主な内容	◇ ロボットの明確な定義が確立されていないため、ロボットと非ロボットの区別（線引き）が難しい。 ◇ ロボットはある程度自律的・自動的に働くということだけを注目すれば、人の操作が必要とする場合はその時点でロボットの資格を失うと解釈できる。 ◇ しかし、人間が作業できない極限の場所（宇宙、深海、原子炉、災害現場等）で人間の代わりに働く機械に関しては遠隔操作が必要であってもロボットとして認められる。	

II. ロボットの分類

参考資料	トコトンやさしいロボットの本 ロボットがわかる本 ロボット入門 イラストで学ぶロボット工学	p 12~13, 74~138 p 9~13, 124~155 p 6~19
主な内容	◇ 様々な分類方法がある。 ◇ 産業用ロボットと非産業用ロボット（サービスロボット） ◇ 様々な分野・作業のロボット <ul style="list-style-type: none">➢ 多目的ロボット➢ 生活コミュニケーションロボット➢ 接客ロボット➢ 作業支援ロボット➢ 掃除ロボット➢ 警備ロボット➢ レスキュー支援ロボット➢ 福祉ロボット➢ 医療ロボット➢ 玩具ロボット➢ ロボットキット➢ 特殊ロボット	

- 溶接ロボット
- 塗装ロボット
- 仕上げロボット
- 組立ロボット
- 搬送・移送ロボット
- 成形品取出ロボット
- クリーンルーム用ロボット
- 食品産業用ロボット
- 農業ロボット
- 建設ロボット
- 清掃ロボット
- 点検・保守ロボット
- 災害対応ロボット
- 宇宙ロボット
- 海洋ロボット
- 介護・生活支援ロボット
- ◇ ホビーロボットと競技向けロボット
- ◇ 代表的なロボット
 - ロボット掃除機
 - コミュニケーションロボット
 - パーソナルロボット
 - ヒューマノイドロボット
 - ロボット航空機
 - A S I M O
 - K I R O B O
 - クラタスとランドウォーカー
 - マインドストームEV3
 - 二足歩行ロボットKHR-3HV
 - 3Dプリンターとロボット

III. なぜロボット産業が注目されているのか

参考資料

トコトンやさしいロボットの本
 ロボットがわかる本
 ロボット入門
 イラストで学ぶロボット工学

p 14~26,66,70

1. ものづくりのキープレイヤー

- ◇ 産業用ロボットに関する基礎知識、応用範囲など。
- ◇ 人間の手に類似したマシン（マニピュレータ）
- ◇ ものづくりの現場で、溶接・塗装・加工・組立・搬送といった生産工程で活躍。
- ◇ 垂直多関節ロボット、水平多関節ロボット（スカラロボット）、直角座標ロボット、パラレルリンクロボットなど。

2. 産業用ロボットの市場

- ◇ 世界規模の産業用ロボットのニーズ。
- ◇ 特にアジア諸国の著しい発展に伴うニーズが成長し続けている。
- ◇ 日本は導入台数で長い間世界一であったが、2010年以降中国に次ぐ第2位に。
- ◇ それでも欧米諸国と比べて導入台数が遥かに多い。
- ◇ 日本は世界一のロボット生産国。

3. ロボットメーカーの裾野が広い

- ◇ ロボットは機械、電子、電気、材料、情報通信など幅広い技術を組み合わせて統合したシステム。
- ◇ また、ロボットを作るために、たくさんの部品（中でも特殊な部品）が必要であり、幅広い部品メーカーとつながる必要がある。
- ◇ ロボット関連の展示会に行けば、完成したロボットの展示はもちろんのこと、歯車、ねじ、ジョイント（継ぎ手）、ケーブルといった機械部品のメーカーもたくさん出展しており、ロボット市場の拡大への期待を伺える。
- ◇ 関連部品のキーワード例：
 - 歯車、ねじ
 - ジョイント
 - ケーブル
 - 油空圧機器
 - モーター
 - アクチュエータ
 - センサ
 - コネクタ
 - 人工知能
 - 認知技術
 - 計測機器

- 制御用コンピュータ
- 電機制御機器
- 変減速機、減速機

4. 自動車から電気・科学・食品まで広い職種で活躍

- ◇ ロボットは今や生産現場のほとんどのに進出している。
- ◇ 自動車、電気電子機械、プラスチック製品、機械器具、金属製品、食料品、飲料、化学製品、精密光学製品、非製造業など多岐に渡る分野でロボットが活躍している。

5. ロボット産業の経済波及効果

- ◇ ロボット市場の拡大が GDP の成長につながる。
- ◇ NEDO は 2035 年では日本国内のロボット市場が 9.7 兆円規模になると予測。
- ◇ 経済産業省は 2015 年から 5 年間でロボット革命集中実行期間と位置づけ、官民で総額 1,000 億円のロボット関連プロジェクトへの投資を行うなどの支援策により市場拡大にテコを入れている。
- ◇ 今やほとんどの工業製品がロボットの力を借りなければ生産できないことを考えれば、ロボット産業のニーズがますます高まることが分かる。
- ◇ ロボット市場の経済波及効果は自動車産業に次ぐ。

6. ロボット産業の未来

- ◇ 経済産業省ではロボット革命実現のための三本柱 ← これは日本のロボット産業が発展する方向性：
 - ①世界のロボットイノベーション拠点に、
 - ②世界一のロボット利活用社会、そして
 - ③IoT 時代のロボットで世界をリード。
- ◇ 市場化されていない領域がいっぱい：教育用ヒューマノイド、介護ロボット、手術ロボット、災害救助ロボット、コミュニケーションロボット等

7. ロボット大国の日本の強みと弱み

- ◇ 世界一のロボット生産国として総合的な技術力はトップクラス。
- ◇ しかし、それぞれの要素技術ごとを比較する場合、他国に負けている分野がある。
- ◇ 日本の強み：
 - 技術：移動技術、センサ技術、視覚認識技術等
 - 分野：実用的な製品の生産
- ◇ 日本の弱み：

- 技術：シミュレーション、ヒューマンインタフェース、ネットワーク、ソフトウェアなどのコンピュータシステムの利用技術。
- 分野：サービスロボット

IV. ロボットの3要素技術

参考資料	トコトンやさしいロボットの本 ロボットがわかる本 ロボット入門 イラストで学ぶロボット工学	p 32~61
------	--	---------

1. センサ系

(ア) 外界センサ

- ◇ ロボット感覚は自由に設計できる。様々なセンサをもって外界の情報を収集することができる。
 - ロボットの外界センサは人間や動物の感覚器官と同じような機能を目指して開発されてきた。
 - しかし、ロボットは生体に伴う多くの制限がないため自由に設計できるという特色。
 - 目的に合わせて取捨選択ができる。例えば、産業用ロボットはほとんど視覚情報だけで周囲の把握ができるに対して、人間とのコミュニケーションをするサービスロボットは聴覚が必要。
 - 目的に合わせて能力を変えることができる。例えば、必要であれば人間が見えないX線や電磁波を拾って情報処理することができる一方、複雑な画像処理を必要としない場合は簡単な光センサで済ませて、その分知能・制御の負担を軽減できる。
 - 新たな感覚を加えられる。例えば、超音波を駆使したり、放射能を感知したりするセンサを取り付けることができる。
- ◇ ロボットだけがもてる特殊感覚。
 - 自然界や人間には決して取得できない感覚がある。例えば、二次元バーコードを読んでものを認識する能力。
 - 自然界や人間は目が脳に近いところにあるが、ロボットでは目(カメラ)を自由に設置できるし、ロボットに取り付ける必要すらない場合もある。

(イ) 内界センサ

- ◇ エンコーダがなければロボットがきちんと動けない。
 - 内界センサで最も重要なのがエンコーダである。例えば、モータの回転角度や速度

を検出するロータリーエンコーダがなければ、ロボットがまともに動けない。

➤ 複雑な動きをするロボットほど、高性能のエンコーダが必須になる。

☆ 力を加減するには力覚が必要。

➤ 力覚

➤ 歪ゲージの情報をもってアクチュエータの動きを最適化し、適度なスピードでものを持ち上げる。

☆ 加速度が測ればまっすぐに立て、移動距離も場所も分かる。

➤ 加速度センサが機械式から半導体式に進化した。

➤ 地球の重力加速度を計測し傾きを検知し、姿勢制御できる。

➤ 速度の変化から移動した距離や現在位置を知ることができる。

➤ 物体の回転状態を検知するジャイロセンサも進化した。進行方向を決める上で必要不可欠なセンサである。

➤ その他に「電圧センサ+昇圧装置」や「温度センサ+保護回路」も重要な内界センサである。

2. 知能・制御系

☆ ロボットの頭脳は反応が良くないといけない

➤ ロボットの頭脳は大きく分けてパソコンとマイコンがある。

➤ パソコンは開発用、汎用品にするときにマイコンに変えるというのが一般的。それぞれの向き、不向きもある。

☆ ロボット専用のソフトウェア

➤ 以前は開発組織ごとに独自に開発していた。

➤ 最近は基盤技術についてある程度オープンになったため、ロボット用の共通ソフトが開発されるようになった→V-Sido OS、ART-Linux、ROS、ORiN等。

☆ ロボットの頭脳は体内になくてもいい？

➤ ネットワーク・ロボットの概念の普及

➤ その場合、知能・制御系の部分を外部に移すことができる。そうすれば物理的な大きさや消費電力による制限を受けることなく、処理能力を高めることができる。スーパーコンピューターに繋げることができる。その場合は、通信系を強化する必要がある。特にリアルタイム性の保証が課題。

➤ ロボットと通信機器との線引きがあいまいに。

3. 駆動技術・構造系

(ア) 駆動技術

☆ ロボットを動かすアクチュエータとは？

➤ 人間でいう筋肉の部分。回転型（モータ）と直動型（リニアモータ）がある。

- 動力源で分けると、電気式、油圧式、空圧式がある。
- 一番使われている回転型電気式アクチュエータのサーボモータとステッピングモータ。
- ソレノイド
- ◇ サervoモーターとステッピングモーター
 - 電気モータを大きく分けて電源が交流（AC）か直流（DC）かがある。
 - ✓ AC 駆動：インダクションモータ（誘導電動機：IM）やシンクロナスマータ（同期電動機：SM）
 - ✓ DC 駆動：ブラシ付き、ブラシレス、ステッピングモータ
 - サervoモータ：シンクロナスマータなどをサーボ機構によって自動制御したもの。サーボ機構がついている分大きくなるが高速回転時に高いトルクを得たり、細かい制御がしやすい。
 - ステッピングモータ：周期的に繰り返すパルス電流に同期して動作するため、サーボ機構を使わずにインバータだけでも制御できる。サーボ化ももちろんできる。そこまでの性能が要しない場合に使われる。
- ◇ 油圧と空圧の課題は正確な制御
 - 油圧と空圧のアクチュエータの構造は基本的にポンプと同じで、圧力を発生させるのはポンプで、動力を発生させるのは油圧と空圧のアクチュエータになる。
 - しかし、周りの環境に影響されやすい分、制御が難しい。
- ◇ 次世代アクチュエータ
 - 超音波モータ
 - 人工筋肉
 - マイクロアクチュエータ
 - 磁性流体

（イ）動力伝達

- ◇ モーターの回転数を落としトルクを高める減速機
 - 電気モータは回転数を上げやすい一方、大きなトルクを得にくいアクチュエータ。より高いトルクを得るために、減速機を使って回転数を落とす作業が必要。
 - 変速機の種類：平歯車減速機、遊星歯車減速機、ウォーム減速機、ハーモニックドライブ、ボールねじ。

（ウ）移動機構

- ◇ 車輪、クローラ、二足歩行、四足歩行、昆虫、蛇等
 - 現在のロボットの移動機構がまだ簡単。
 - ロボットの活用する場面を増やすためにも、移動方式を研究し、様々な環境で活躍

できるロボットの開発が行われている。

- トリ型（前に曲がる第2関節が特徴）が注目されている。

（エ）材料技術

☆ 強くて軽く、人にやさしいロボット材料とは

- 軽量化のニーズ
- サービスロボットに関しては、人間と接触する部分に関してやはりできるだけ軽く柔らかい材料が望ましい。

V. ロボットの機構

1. 機構

参考資料

トコトンやさしいロボットの本

ロボットがわかる本

p 30~41

ロボット入門

p 114

イラストで学ぶロボット工学

主な内容

☆ 機械要素：リンク機構、カム機構、歯車

☆ 機械要素を組み合わせて、平面的な動作あるいは立体的な動作を実現する。前者を平面機構（シリアルリンク）と、後者を立体機構（パラレルリンク）と呼ぶ。

☆ リンク機構

- 蒸気機関車の車輪機構と似たようなもの。
- ある動作（入力）を別の動作（出力）に変える機構
- 組み合わせの可能性が無限大
- 主な種類：

☆ 「平行」クランク機構

☆ 「てこ」クランク機構

☆ 「往復スライダ」クランク機構

☆ カム機構：

- 運動の方向を変える機構。
- 単純な回転運動を順番に則った複数バルブの規則正しい開閉に変換していく。
- 出力した動きに合わせたカムの形状計算を行うことで、単純なカムシャフトの回転から加減速自由自在の複雑な線形運動を得ることが可能である。

☆ 歯車（ギヤ）

- もっとも基本的な回転動力伝達機構の一つ。
- 様々な歯車を組み合わせることで、「回転速度の増減」、「回転軸の向きの変更」、「回転方向の反転」、「動力の分割」といった役割をこなす。
- 歯車の種類：平歯車、はすば歯車（ヘリカルギア）、やまば歯車、かさ歯車（ベベルギヤ）、冠歯車（クラウンギア）、ラック。
- 歯車の仕様の見方

2. マニピュレータとロボットの移動

参考資料

トコトンやさしいロボットの
本
ロボットがわかる本
ロボット入門
イラストで学ぶロボット工学

p 118~120

主な内容

- ◇ マニピュレータ：
 - ロボットアームのことである。
 - 最低3自由度が必要。直動・回転・旋回の組み合わせ次第で様々な機構を構成することができる。
 - 円筒座標ロボットと極座標ロボット（マニピュレータ）はアームの先端（エンドエフェクタと呼ぶ）の位置が記述しやすいし、精度も高い。世界初の産業用ロボット VERSARTRAN と UNIMATE はそれぞれ円筒座標型と極座標型のロボットであった。
 - 直角座標ロボット
 - 関節ロボット
- ◇ 移動ロボット：
 - 車輪移動機構
 - クローラ式移動機構
 - 2脚移動機構（ヒューマノイド）
 - ◇ 静歩行
 - ◇ 動歩行
 - ◇ 走行
 - 4脚（多脚）移動機構
 - 特殊移動機構

VI. ロボットにおけるメカトロニクスの技術

参考資料	トコトンやさしいロボットの本	
	ロボットがわかる本	
	ロボット入門	p 23~26, 78~112
	イラストで学ぶロボット工学	p 62~89

1. アクチュエータ

- ◇ アクチュエータについてより詳しく記述する
- ◇ 電磁駆動アクチュエータ
 - 磁界中に電流を流すことで生じるローレンツ力や磁力を駆動に利用するアクチュエータの総称。
 - 直流モータの仕組み
 - ✓ 入力される電流に比例したトルクを発生させる。
 - 直流モータのトルク制御（モータドライバ）
- ◇ 油圧駆動アクチュエータ
 - 大きな力を発生させることが容易である。
- ◇ 空気圧駆動アクチュエータ
 - 圧縮性の空気を利用して柔軟な運動を発生させることが可能である。
- ◇ その他のアクチュエータ
 - 超音波アクチュエータ
- ◇ DA変換器（DAコンバーター）
 - デジタル信号をアナログ信号に変換する装置である。

2. 動力源

- ◇ 動力源がなければロボットが動かない。
- ◇ 動力源はロボットの用途や使用するアクチュエータの種類によって使い分けする。
- ◇ また、産業用ロボットに関しては屋内と屋外によっても動力源が変わる。

表：移動ロボットの動力源

ロボットの形態	直接駆動源	動力源	応用領域
移動マニピュレータ	モータ・油圧	電力	工場内
自動搬送ロボット	モータ	電力	工場内
建設作業用ロボット	油圧	エンジン	屋外
救助ロボット	モータ・油空圧	バッテリー	屋内外
小型移動ロボット	モータ	バッテリー	屋内
	空気圧シリンダ	高圧空気	
マイクロロボット	特殊アクチュエータ	マイクロ波	特定領域
ヒューマノイド	モータ	バッテリー	一般

3. センサ

◇ 角度センサ

- 見た目は直流モータと似ている。但し、自分自身で軸を回転させることはできず、軸を外部から回転させることで、回転軸の角度を出力される。代表的な角度センサはポテンショメータとエンコーダである。
- ポテンショメータの仕組み
 - ✓ 電気抵抗をもつ直流回路を利用した角度センサ。
 - ✓ 構造が簡単で安価というメリット。
 - ✓ 但し、摩耗により破損しやすく寿命が短い、そしてノイズが生じやすいといったデメリット。
- エンコーダの仕組み
 - ✓ ロータリーエンコーダともいう。
 - ✓ 内部には発行体と受光部があり、その間に回転軸に固定した、一定の間隔でスリットを刻んだ円盤があり、軸の回転とともに円盤が回転し、光を通したり遮断したりする。受講の有無はパルス状で現れる。この光のパルスの回数をカウンタと呼ばれる装置で計測するのが基本的な仕組み。
 - ✓ 方向が逆でも認識できるような工夫が行われている。
 - ✓ ノイズが生じにくいのと寿命が長いというメリット。
 - ✓ 但し、構造が複雑で高価であるのがデメリット。

◇ 角速度センサ

- 角速度センサの仕組み
 - ✓ もっとも簡単なモデルは直流モータの仕組みを利用したものである。
- 角度センサを用いた間接的な角速度計測
 - ✓ 角度センサーがついているマニピュレータの関節の角速度を計測する場合に用いる。サンプリング時間で変化した角度を割ることで求めることができる。

◇ 力センサ

- 歪ゲージを使った力センサ
 - ✓ 基本的な知識と仮設を用いて数式を導く。よって加えられる力と歪ゲージ内部の電気抵抗値との比例関係が分かる。
- ホイーストンブリッジ回路を用いた電圧計測
 - ✓ 電気抵抗値の変化を電圧の変化として読み取る方法に使われるホイーストンブリッジ回路。

◇ ジャイロセンサ

◇ 温度センサ

◇ ストレインゲージ

◇ 加速度センサ

- ◇ 距離センサ
- ◇ マイクロホン
- ◇ 全方位カメラ（オムニカメラ）
- ◇ AD変換器（ADコンバーター）
 - AD変換器の仕組み：
 - ✓ アナログ信号をデジタル信号に変換する機器。コンピュータで情報処理するために、センサから得られたアナログ信号（電圧情報等）をデジタル信号に変換必要がある。
 - DA/A D変換器を用いたロボットのシステム構築
 - ✓ 実際の例を用いてシステム構築の例を示す。

4. ロボットにおける知能

- ◇ 人工知能
 - もともと人工知能はコンピュータによる知的な情報処理システムの一分野である。例えば：言葉の理解、画像認識、学習、問題解決等といった人間が日常的に行っている情報処理である。
 - 探索、知識表現、自然言語処理、自動プログラミング、認知のモデル、計画、問題解決などの問題が研究されている。
- ◇ ロボットにおける人工知能
 - 外界にある対象からの情報の扱いとロボット内部の知的情報処理（人工知能）が適切に融合されなければならない。
 - カントの言葉：Sensation と Understanding が人間の物事を客観的に認識する源泉である。
 - センサによりロボット内部のエネルギー、モーション、機構にかかるストレスやロボット外部の環境信号をとらえ、この環境信号をコンピュータに送り込み、適切な数理的信号処理により必要とする情報を抽出し、それらに対して人工知能による適切な判断を下し、その判断に従って、ロボットの体を動かす制御信号を発生するという一連の知的処理を行うことがロボットにおける知能である。

5. 制御

- ◇ システムとしてのロボット
 - システムとは所定の目的を達成するために要素または系を統合した全体。
 - ロボットの要素は駆動部・構造部・センサ部・知的処理部からなる。
- ◇ DCモータの特性
- ◇ DCサーボ系
- ◇ フィードフォワード制御とフィードバック制御

- フィードバック制御：制御したい量（制御量）をセンサで検出しそれをコンピュータに送り、目標値と常に比較し、制御値が目標値に一致するように循環的に信号を送っている。
 - フィードフォワード制御：フィードバック制御のように循環的な信号流れ経路が存在しない。すなわち入力信号を加えた結果を知らないまま次の操作に移ることになる。
- ◇ ロボットの基本動作の制御
- DC サーボ系をロボットの関節部分につけ、ロボットの動きに応じてそれぞれのサーボ系の目標角度に角度指令を与える。
 - 歩行ロボットの場合、それぞれの左右の腰、ひざ、足首という順番で角度指令が入力されていく。
 - 静歩行の場合には、着地している足裏の面内にロボットの重心が入るように一方の腰、ひざ、足首の角度を制御する。
 - それぞれのサーボ系においてフィードバック制御されているが、ロボットの歩行動作全体についてはフィードフォワード制御である。
- ◇ ロボット全体に対する制御
- フィードフォワード制御で外乱消去法 = 予想された外乱がある場合、その外乱を打ち消す入力を制御入力から加える方法。これによって外乱の大きさを抑制でき、残った外乱による成分はフィードバック制御により抑制するものである。

VII. ロボット設計のための基礎知識

参考資料	トコトンやさしいロボットの本	
	ロボットがわかる本	
	ロボット入門	p 168~197
	イラストで学ぶロボット工学	

1. 材料力学の基礎

- ◇ 荷重
- 荷重とは物体に働く外力のこと。
 - ロボット設計では、どの部品にどのような荷重がどのように加わるかを適切に判断して設計しなければならない。
- ◇ 応力
- 応力とは、物体が荷重を受けたときに生じる物体内部の抵抗力である。
 - 応力は材料の強さや強度計算のときの基礎となるもの。
- ◇ ひずみ
- 物体に荷重が加わると、伸びや縮みなどの変形が生じる。長さ単位に対する変形の

割合をひずみという。

- ◇ 応力とひずみの関係
 - 弾性変形と塑性変形
 - 応力・ひずみ線図
- ◇ 許容応力
 - 生じることが許される最大応力＝許容応力（設計の基礎）
 - 一般的に材料の基準強さを安全率で割って求める。
 - 基準強さ
 - 安全率
 - 疲労限度
 - クループ限度
- ◇ 応力集中
 - 応力が溝や切り欠き、穴の周囲で局部的に増大する現象。
 - 急激な断面変化を与えないこと。

2. 構成部品

- ◇ 歯車
- ◇ ベルト
 - ベルトはプーリと接して回転動力を伝達するもので、原車と従者の位置が離れている時に使用。
 - 平ベルト、丸ベルト、Vベルト、歯付きベルト
- ◇ 軸受（ベアリング）
 - 回転運動を支える重要な機械要素である。
 - 転がり軸受と滑り軸受
- ◇ ねじ
 - 物体を固定したり、運動を伝達するための機械要素。
 - ボルトとナット
 - 小ねじ
 - タッピングねじ
 - 緩み止め

3. 加工方法

- ◇ 板金
 - ロボットのフレームを加工する際に
 - 図面展開、抜き加工、前加工、曲げ加工、溶接、仕上げ
- ◇ 切削加工

- 金属やプラスチックの表面を削っていき、任意の形状・寸法にしていく加工方法。
- CNC マシン

◇ 成型加工

- プラスチックを加工する技術。

VIII. ロボットの問題点

参考資料	トコトンやさしいロボットの本	p 62~63
	ロボットがわかる本	
	ロボット入門	p 31~44
	イラストで学ぶロボット工学	

1. アクチュエータ

- ◇ アクチュエータは人間でいう筋肉で、ロボットを動かすのに必要不可欠な要素。
- ◇ アクチュエータの性能は大きな、重量、出力、スピード、制御性、効率により評価される。小型で軽量、高トルク、高スピードで、制御性もよく、高効率なアクチュエータが望ましいが、すべて満たすアクチュエータが未だに存在していない。

2. バッテリー

- ◇ 移動ロボットの電源としてバッテリー（電池）が使用される。
- ◇ バッテリーの性能は大きさ、重量、出力、寿命で評価される。小型で軽量、高出力、大容量で永久的にもつバッテリーが理想。しかし、未だにそのようなバッテリーがまだ存在していない。
- ◇ 一次電池
- ◇ 二次電池：ニッカド電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池、リチウムポリマー電池、燃料電池
- ◇ ワイヤレス給電

3. 材料

- ◇ 軽くて丈夫で加工しやすい材料が求められている。
- ◇ 緻密は計算によって軽量・強度・加工性を確保している。
- ◇ 軽合金
- ◇ エンジニアリング・プラスチック
- ◇ 繊維強化プラスチック

4. 安全性と信頼性

- ◇ サービスロボットの安全性と信頼性が一段と求められている。理由は人間との「距離」

である。

- ◇ 産業用ロボットより人間との距離が非常に近いこと、トラブル発生した時に人間への影響が大きい（例えば：ロボットの発言により精神的に傷つけられた；ロボットが個人情報やプライバシーを流出してしまった；ロボットの動作中に子供を怪我させてしまった；ロボットが転んで物損させてしまったなど）。
- ◇ 技術の問題のみならず、ロボット自身の倫理観も問われることになる。

IX. ロボットと人間

参考資料

トコトンやさしいロボットの本
ロボットがわかる本
ロボット入門
イラストで学ぶロボット工学

p 148~166

1. インダストリアルデザイン

- ◇ ロボット製作における重要なポイントは技術力、経済性、芸術性である。
- ◇ その3つの要素をバランスよく設計するのはインダストリアルデザインである。

2. 人間工学

- ◇ 人間工学とは
 - どんなに技術が進歩しても、機器や製品を操作したり扱ったりするのは人間であり、使いやすさや人間にとって快適さ等は要求される。その背景で生まれたのは人間工学という学問。
 - 心理学や医学との連携もしている。
 - 人間工学を初めて使ったアメリカの Woodson 氏の言葉：
 - ✓ 人間工学は…人間の操作、人間機械の系、作業を最も能率的に行えるように人間が操作する装置の各要素類の設計というもので、人間の感覚に訴えるための情報の表示方式、人間による操作や複雑な人間機械系の制御法も含んでいる。
- ◇ 緊急時における人間工学
 - 緊急時の表示・標識：
 - ✓ 緊急時は時間との勝負。
 - ✓ 緊急時の表示・標識は混乱の中で瞬時に的確に情報を伝える役割。
 - 緊急時の警告音
 - 緊急時の行動
 - ✓ とっさ行動：生まれながら身に付いている行動や何度も繰り返して練習して身に付ける行動

- ✓ フェイルセーフ (Fail Safe)
- ✓ フールプルーフ (Fool Proof)

☆ F T A

- システムが故障したときの原因となる事象を「その事象が生じるために何が必要か」という演繹的な考えのもと、結果から原因を分析していく解析方法である (Fault Tree Analysis の略)。
- FT (Fault Tree)：システムの故障の原因をシステムの要素との関係を示すツリー構造図。FTA に欠かせないツール。
- ロボットを製作するうえで、故障やトラブル防止にこの FTA は非常に役に立つ。
- FT だけでヒューマンエラーを拾い出すことが難しいので注意が必要。

☆ ヒューマンエラー (人的過誤)

- 人間によるエラー。
- システムで規定された許容限界を超える人間の行動。
- 機械を操作する人間の行動モード (SRK モデル)
 - ✓ Skill Based：無意識的な反射行動、熟練作業
 - ✓ Rule Based：教育・訓練を通じて身に付けた行動 (意識的な行動)
 - ✓ Knowledge Based：未経験の状況に接したとき、試行錯誤 (フィードバック) しながら答えを模索する行動
- Knowledge Based 行動に時間の制約があるとヒューマンエラーを起こしやすくなる。
- ヒューマンエラーに対する二つのバリア：
 - ✓ プリベンティブバリア：Fail Safe や Fool Proof → ヒューマンエラーを抑制するのではなく、ヒューマンエラーの影響を抑制するにすぎない。
 - ✓ プロテクティブバリア：ヒューマンエラーを Slip、Lapse と Mistake に分類し、違反とは区別している。
- 4M・4E マトリックス：
 - ✓ 4M=Man-Machine-Media-Management →原因分析
 - ✓ 4E=Engineering-Enforcement-Education-Examples → 対策

3. 感性工学

☆ 感性工学とは

- 物質不足の時代から物質豊かな時代へと変わり、人間工学的な使い勝手に加えた「使い心地」が求められる時代に。
- 感性と工学を結び付ける技術が感性工学。人間の感性を分析し、それを商品開発に取り込むことにより、人に喜びと満足をもたらす商品づくりを工学的に行う。

☆ 感性とデザイン

- 視覚的なデザインの重要性。
- 「不気味の谷」概念（森政弘、1970）。

☆ 感性工学と人間工学

- スタイリッシュを追求するあまり使いやすさを失う例のように、感性工学と人間工学をうまく組み合わせながら、ものづくりをしなければならない。

第4節 技術学習用講義映像教材の検討

第1項 検討方針

本事業では、川崎市製造業中小企業の深刻な後継者不足という現状を受けて、後継者候補を育成する教育プログラムの開発に取り組む。その一環としてロボットやAIなどの先端IT技術、および町工場の製造技術に関わる知識学習を行うための映像教材を開発する。

今年度は、技術領域における映像教材の本格開発に向けて、教材設計を具体化するため、既存の映像教材事例の収集および活用方針の検討を実施した。

第2項 技術学習用講義映像教材の既存事例収集

本事業で構築する教育プログラムのうち、特に技術学習ユニットで取り扱う学習項目は、「機械工学」「電子工学」「ソフトウェア工学」「AIやIoT等の新技術」などである。これらの学習項目に関わる既存の映像教材を、有償・無償問わずに収集した。各学習項目に分類される事例は次の通りである。

1. 機械工学	
No.	タイトル・URL
事例(19)	元ブレーキ職人 町工場から奏でる音色 https://www.youtube.com/watch?v=CWW2xXktsjk
事例(20)	バイクレース最高峰 MOTOGP に挑む町工場の情熱とは？ https://www.youtube.com/watch?v=rC4pWOX7qxY
事例(22)	町工場の新たな挑戦～ものづくりマイスター制度を活用して～ https://www.youtube.com/watch?v=cHScuKyqTyY
事例(23)	ものづくりはひとつづくりから～会社が動けば従業員も動く・株式会社三星の取り組み～ https://www.youtube.com/watch?v=tYDd3rKF5M
事例(21)	未来を拓くものづくり～進化しつづける町工場～ https://www.youtube.com/watch?v=2-x7IsQ-utY
事例(24)	【機械加工Gコードでタップ加工】ものづくりマイスター機械加工 岡崎光重 https://www.youtube.com/watch?v=s-7wuEKTGn4
事例(25)	【機械加工マシニングプログラム】ものづくりマイスター機械加工 岡崎光重 https://www.youtube.com/watch?v=FqWyRQPQG1E
事例(30)	2級ボイラー技士試験に8時間で合格する講座 https://www.udemy.com/course/2_boiler/

2. 電子工学	
No.	タイトル・URL
事例(26)	はんだ付け職人のはんだ付け講座 https://www.udemy.com/course/godhanda/
事例(27)	直感的にわかる！電気回路/電子回路の基礎を学ぼう https://www.udemy.com/course/denki-kiso/
事例(29)	アナログ回路設計への第一歩 https://www.udemy.com/course/analog-circuit-design/
事例(28)	電気回路理論入門 https://www.udemy.com/course/electric_circuit/
3. ソフトウェア工学	
No.	タイトル・URL
事例(6)	【キカガク流】プログラミング力向上のための Python で学ぶアルゴリズム論 (前編) https://www.udemy.com/course/algorithm1/
事例(7)	Python で学ぶアルゴリズム とデータ構造 (中級編) https://www.udemy.com/course/python-algorithm-intermediate/
事例(4)	【ゼロから始めるデータ分析】ビジネスケースで学ぶ Python データサイエンス入門 https://www.udemy.com/course/optworks_1/
事例(5)	【1日で習得】技術者のための Python データ分析 https://www.udemy.com/course/1day_course_of_python_data_analysis_for_engineers/
事例(1)	【世界で5万人が受講】実践 Python データサイエンス https://www.udemy.com/course/python-jp/
4. AI や IoT 等の新技術	
No.	タイトル・URL
事例(17)	アプリケーション開発者のための機械学習実践講座 https://www.udemy.com/course/ml_for_app_developers/
事例(18)	【画像判定 AI アプリ開発・パート 1】 TensorFlow・Python・Flask で作る画像判定 AI アプリ開発入門 https://www.udemy.com/course/tensorflow-advanced/
事例(9)	【キカガク流】人工知能・機械学習脱ブラックボックス講座-初級編- https://www.udemy.com/course/kikagaku_blackbox_1/
事例(10)	【キカガク流】人工知能・機械学習脱ブラックボックス講座-中級編-

	https://www.udemy.com/course/kikagaku_blackbox_2/
事例(14)	【TensorFlow・Python3で学ぶ】深層強化学習入門 https://www.udemy.com/course/tensorflow_reinforce/
事例(8)	みんなのAI講座ゼロからPythonで学ぶ人工知能と機械学習 https://www.udemy.com/course/learning-ai/
事例(16)	【データサイエンティスト育成講座】Python初心者も歓迎！機械学習を駆使してビジネス課題を解決するためのエッセンス https://www.udemy.com/course/datascience-python/
事例(12)	実践データサイエンス&機械学習 with Python-統計学の基礎からビッグデータまで https://www.udemy.com/course/datascience-machinelearning/
事例(13)	初心者必見！Pythonでニューラルネット・深層学習を完全攻略 https://www.udemy.com/course/python-dl/
事例(15)	Pythonによる機械学習実践演習～線形回帰からCNNやRNNなどの最新DeepLearningアルゴリズムまで～ https://www.udemy.com/course/python-v/
事例(11)	Pythonで機械学習：scikit-learnで学ぶ識別入門 https://www.udemy.com/course/python-scikit-learn/
事例(2)	現役シリコンバレーエンジニアが教える未経験者のためのPythonドローンプログラミング https://www.udemy.com/course/python-drone/
事例(3)	現役シリコンバレーエンジニアが教えるGo入門+ドローンプログラミング https://www.udemy.com/course/go-drone/

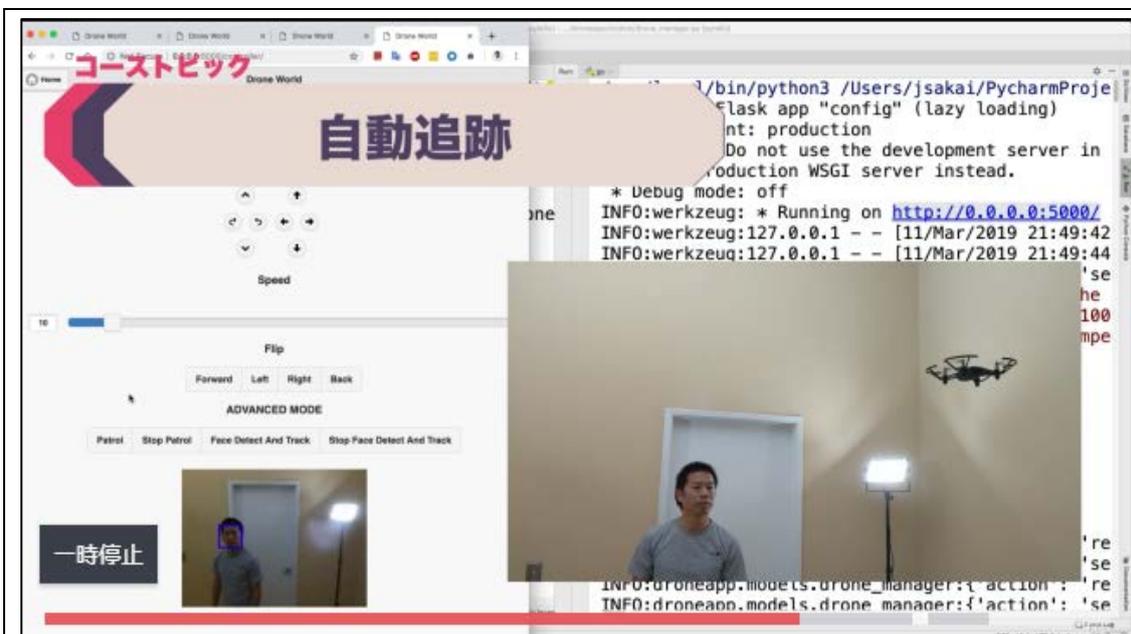
次頁以降、収集した各映像教材事例の概要を示す。

(1) 【世界で5万人が受講】実践 Python データサイエンス



映像タイトル	【世界で5万人が受講】実践 Python データサイエンス
ジャンル	ロボット開発
公開者	辻 真吾
URL	https://www.udemy.com/course/python-jp/
視聴時間	1,044 分
価格	12,600 円
内容構成	<p>このコースは、Python を使ってデータを解析し可視化するために必要なスキルを網羅しています。Python と科学計算のためのライブラリの使い方が完璧に理解できるようになっています。</p> <ul style="list-style-type: none">・ Python を使った基本的なプログラミング・ IPython notebook を使った Python プログラミング・ numpy を使ったベクトルや行列の操作・ pandas を使ったデータ処理・ JSON、HTML、Excel シートなどのデータ形式を Python で扱う・ matplotlib、seaborn を使ったデータの可視化・ 応用範囲の広いデータ解析のスキル <p style="text-align: right;">など</p>

(2) 現役シリコンバレーエンジニアが教える未経験者のためのPythonドローンプログラミング



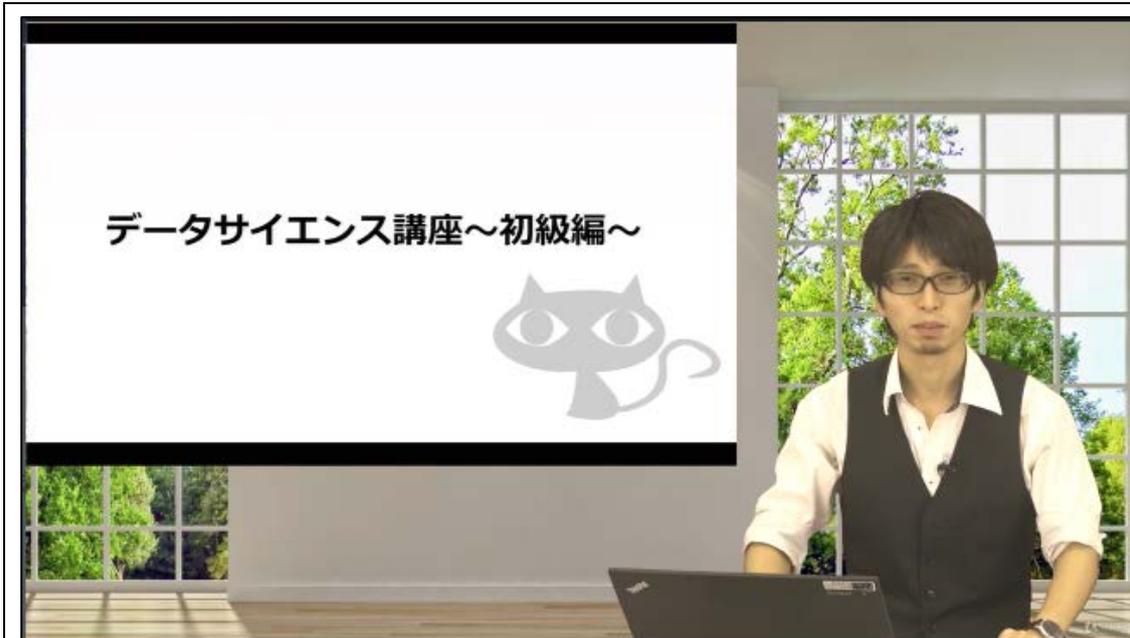
映像タイトル	現役シリコンバレーエンジニアが教える未経験者のための Python ドローンプログラミング
ジャンル	ロボット開発
公開者	酒井 潤
URL	https://www.udemy.com/course/python-drone/
視聴時間	351 分
価格	9,600 円
内容構成	<p>現在はロボットの技術が非常に発展してきております。IT 産業のトップであるシリコンバレーで 12 年間働いていて感じるのですが、テスラーの自動運転やロボットなど今まで人間が行ってきたことをロボットなどに置き換えようとする流れは今後も長く続くかと思えます。</p> <p>そこで今回は、トイドローンという室内で飛ばせる小さなおもちゃのようなドローンを使って、以下学んでいこうと思います。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ OpenCV を使った顔認識プログラミング ・ Python によるドローン遠隔自動操作 ・ Flask の WEB フレームワークを使った WEB カメラのアプリの実装方法 ・ ドローンのビデオでの顔認識を使った自動追跡 <p style="text-align: right;">など</p>

(3) 現役シリコンバレーエンジニアが教える Go 入門+ドローンプログラミング



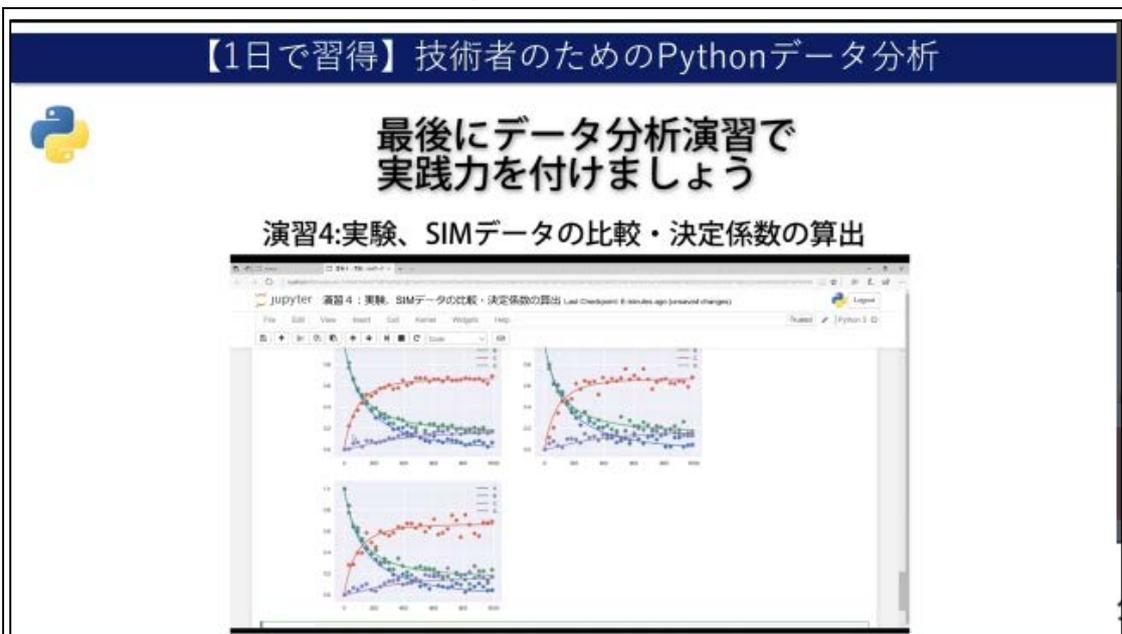
映像タイトル	現役シリコンバレーエンジニアが教える Go 入門+ドローンプログラミング
ジャンル	ロボット開発
公開者	酒井 潤
URL	https://www.udemy.com/course/go-drone/
視聴時間	670 分
価格	12,600 円
内容構成	<p>現在はロボットの技術が非常に発展してきております。IT 産業のトップであるシリコンバレーで 12 年間働いていて感じるのですが、テスラの自動運転やロボットなど今まで人間が行ってきたことをロボットなどに置き換えようとする流れは今後も長く続くかと思えます。</p> <p>そこで今回は、トイドローンという室内で飛ばせる小さなおもちゃのようなドローンを使って、以下学んでいこうと思います。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ GoCV を使った顔認識プログラミング ・ Gobot によるドローン遠隔自動操作 ・ WEB フレームワークを使った WEB カメラのアプリの実装方法 ・ ドローンのビデオでの顔認識を使った自動 <p style="text-align: right;">など</p>

(4) 【ゼロから始めるデータ分析】ビジネスケースで学ぶ Python データサイエンス入門



映像タイトル	【ゼロから始めるデータ分析】ビジネスケースで学ぶ Python データサイエンス入門
ジャンル	ロボット開発
公開者	株式会社 SIGNATE
URL	https://www.udemy.com/course/optworks_1/
視聴時間	493 分
価格	19,800 円
内容構成	<p>本講座では、データサイエンスをこれから勉強したい方や興味はあるが何をどうやって勉強すれば良いかわからない方、及びプログラミング初心者を対象としています。データサイエンスの一連の流れを体験できるカリキュラムとなっており、学ぶべきことのヒントを散りばめ、よりステップアップしていく為の足掛かりとなるような設計を心がけました。</p> <ul style="list-style-type: none">・ Python の基礎を身につけられます・ 2つのケースを通して、ビジネス上のデータ分析ができるようになります <p>など</p>

(5) 【1日で習得】技術者のためのPythonデータ分析



映像タイトル	【1日で習得】技術者のためのPythonデータ分析
ジャンル	ロボット開発
公開者	Tetsuya T
URL	https://www.udemy.com/course/1day_course_of_python_data_analysis_for_engineers/
視聴時間	517分
価格	10,800円
内容構成	<p>"研究開発のシーンで具体的にどう使っていくか"に重きを置いたPythonのデータ分析コースです。</p> <p>"プログラミングを全く知らない/環境構築ができない"状態から始めて"Pythonを導入して業務効率化を図れる・データ分析を行える"という状態になります。</p> <ul style="list-style-type: none">・環境構築・プログラミングの前提知識：コマンドプロンプト、エディタ・Pythonの主要なプログラミング文法・Pythonを用いたデータ分析（研究・開発の業務を想定した演習） <p>など</p>

(6) 【キカガク流】プログラミング力向上のための Python で学ぶアルゴリズム論 (前編)

人と人が教え合える
優しい世界をつくる

1991年生まれ
京都出身

舞鶴工業高等専門学校
画像処理とロボット制御の研究に従事

京都大学大学院
機械学習による製造業のプロセス改善に従事

ITベンチャー企業へ就職

株式会社キカガク設立

東京大学
客員研究員へ就任

教育 → コンサルティング現場で得た知見を教育へ → コンサルティング

吉崎 亮介
株式会社キカガク
代表取締役社長
Twitter: @yoshizaki_kkgk

2018 Kikagaku, Inc. All Rights Reserved

映像タイトル	【キカガク流】プログラミング力向上のための Python で学ぶアルゴリズム論 (前編)
ジャンル	ロボット開発
公開者	株式会社キカガク
URL	https://www.udemy.com/course/algorithm1/
視聴時間	211 分
価格	19,800 円
内容構成	<p>日本語トップコースである【キカガク流】脱ブラックボックス講座の講師が教えるアルゴリズム論が登場！写経では理解できるようになってきたけれど、自分で考えて組む自信はないという方向けに、プログラミング力が圧倒的に向上できる内容です。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プログラミングの組み方のヒントが得られます ・プログラムを自力で組める力が圧倒的に向上します ・アルゴリズムとは？が理解できます ・Python の文法がマスターできます <p style="text-align: right;">など</p>

(7) Python で学ぶアルゴリズム とデータ構造 (中級編)

▼ 探索・二分探索木

▼ 探索とは

データの集合から、目的の要素を探し出す処理

▼ 演習問題①

配列 [1, 2, 5, 8, 10] において、ランダムに選択される数字 n (n は 1 以上 10 以下の整数) が配列に含まれる場合はその位置 (インデックス番号) を、含まれない場合は None を返すプログラムを作成してください。

```
import random
key = random.randint(1, 10)
print(str(key) + "が含まれるかチェック")

#解答①はこの下に記入
```

映像タイトル	Python で学ぶアルゴリズム とデータ構造 (中級編)
ジャンル	ロボット開発
公開者	Shotaro Hiramatsu
URL	https://www.udemy.com/course/python-algorithm-intermediate/
視聴時間	138 分
価格	5,400 円
内容構成	<p>この講座は、はじめてアルゴリズムとデータ構造を学ぶあなたが、効率よく基本の基本を理解するための講座です。</p> <p>アルゴリズムとデータ構造の基本の概念について、ひとつずつ丁寧に学んでいきます。</p> <p>変化の早いコンピュータの世界だと、数年後には使えなくなるような知識も多いですが、アルゴリズムとデータ構造は一過性のブームではなく、学んでおくと今後ずっと使える息の長い知識です。</p> <ul style="list-style-type: none">・基本的な探索アルゴリズムとデータ構造を、Python を使って実現する方法を学びます・探索アルゴリズムをテーマに、アルゴリズムとデータ構造の基本的な概念を学びます・スタック、キュー、グラフ、木の巡回、二分探索木、ヒープなど、複雑なアルゴリズムを理解するためにも必要な概念を理解できます <p>など</p>

(8) みんなの AI 講座ゼロから Python で学ぶ人工知能と機械学習



映像タイトル	みんなの AI 講座ゼロから Python で学ぶ人工知能と機械学習
ジャンル	AI 技術
公開者	我妻 幸長
URL	https://www.udemy.com/course/learning-ai/
視聴時間	338 分
価格	15,000 円
内容構成	<p>初心者向けの人工知能と機械学習のコースです。プログラミング言語 Python を使って、機械学習とプログラミングの基礎、必要な数学を勉強しましょう！文字認識や株価分析なども行います。</p> <ul style="list-style-type: none">・簡単な機械学習のコードを書けるようになります・Python の基礎的なプログラミング技術が身につきます・ビジネス上必要な人工知能の基礎知識が身につきます・有名な機械学習ライブラリが扱えるようになります・機械学習と関連した簡単な数学の知識が身につきます・人工知能全般についての知識が身につきます <p style="text-align: right;">など</p>

(9) 【キカガク流】人工知能・機械学習脱ブラックボックス講座-初級編-



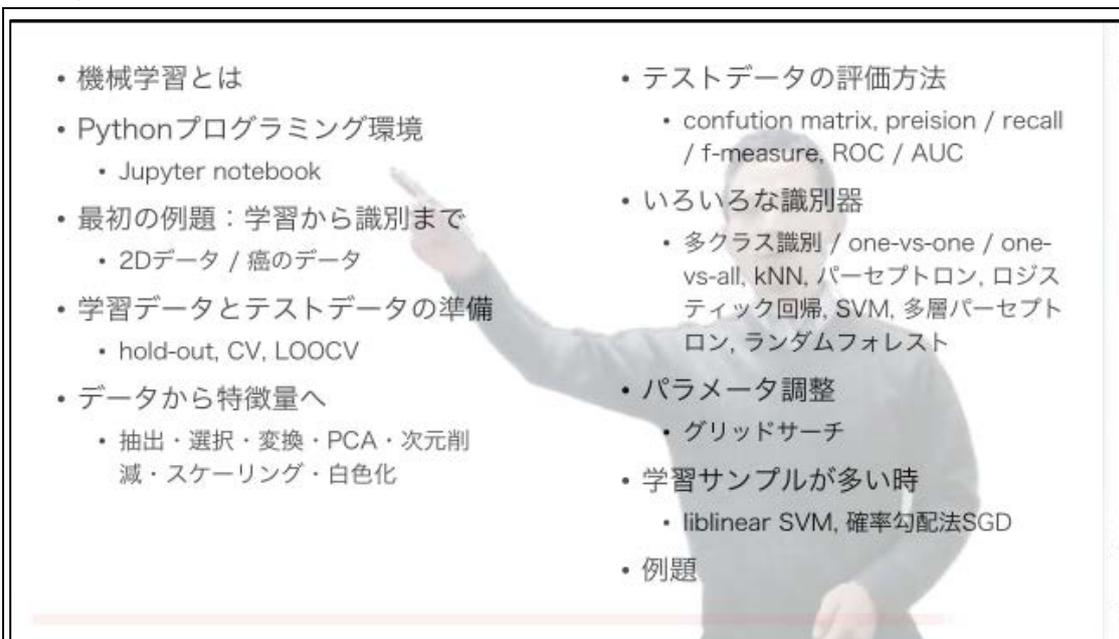
映像タイトル	【キカガク流】人工知能・機械学習脱ブラックボックス講座-初級編-
ジャンル	AI 技術
公開者	株式会社キカガク
URL	https://www.udemy.com/course/kikagaku_blackbox_1/
視聴時間	257 分
価格	15,000 円
内容構成	<p>微分・線形代数といった数学の基礎から、Python での実装まで短時間で習得しましょう。</p> <p>キカガクこだわりのスタイルである『手書きの数学』『ハンズオン形式のプログラミング』で実際に手を動かしながら学んでいただければ、理解できること間違いなしです。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機械学習の原理を数学から理解し、プログラミング（Python）で実装できるようになります ・今まで難しそうに見えていた機械学習に用いられる数式の意味を理解できるようになります ・機械学習に関する専門用語も数式と一緒に覚えることができます ・求めた数値を綺麗に可視化する技術を習得することができます <p>など</p>

(10) 【キカガク流】人工知能・機械学習脱ブラックボックス講座-中級編-



映像タイトル	【キカガク流】人工知能・機械学習脱ブラックボックス講座-中級編-
ジャンル	AI 技術
公開者	株式会社キカガク
URL	https://www.udemy.com/course/kikagaku_blackbox_2/
視聴時間	262 分
価格	19,800 円
内容構成	<p>機械学習に必要な数学のエッセンスがたくさん詰まっている「重回帰分析」をゴールに、線形代数、統計、重回帰分析まで一気通貫で解説します。</p> <p>すでに Udemy で公開されている初級編の知識を前提として始め、数学や Python の実装も順を追って解説しますので、初めての方でも学べる内容となっています。</p> <ul style="list-style-type: none">・機械学習の原理を数学から理解し、プログラミング (Python) で実装できるようになります・今まで難しそうに見えていた機械学習に用いられる数式の意味を理解できるようになります・Numpy を用いた線形代数演算をプログラミングで実装が出来るようになります <p style="text-align: right;">など</p>

(11)Python で機械学習：scikit-learn で学ぶ識別入門



- 機械学習とは
- Pythonプログラミング環境
 - Jupyter notebook
- 最初の例題：学習から識別まで
 - 2Dデータ / 癌のデータ
- 学習データとテストデータの準備
 - hold-out, CV, LOOCV
- データから特徴量へ
 - 抽出・選択・変換・PCA・次元削減・スケーリング・白色化
- テストデータの評価方法
 - confusion matrix, precision / recall / f-measure, ROC / AUC
- いろいろな識別器
 - 多クラス識別 / one-vs-one / one-vs-all, kNN, パーセプトロン, ロジスティック回帰, SVM, 多層パーセプトロン, ランダムフォレスト
- パラメータ調整
 - グリッドサーチ
- 学習サンプルが多い時
 - liblinear SVM, 確率勾配法SGD
- 例題

映像タイトル	Python で機械学習：scikit-learn で学ぶ識別入門
ジャンル	AI 技術
公開者	広島大学准教授 玉木 徹
URL	https://www.udemy.com/course/python-scikit-learn/
視聴時間	552 分
価格	15,000 円
内容構成	<p>このコースでは、機械学習における識別（分類・認識）の基礎を Python を用いて学びます。このコースの目標は、機械学習でデータを識別するための一連の流れ（データの準備・前処理・識別器・評価など）を理解することです。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 機械学習の識別（分類・パターン認識）が何かが分かります • Python と jupyter notebook が使えるようになります • Python の機械学習ライブラリ scikit-learn を使えるようになります • 学習データとテストデータを準備する • データの前処理をする <p style="text-align: right;">など</p>

(12)実践データサイエンス&機械学習 with Python-統計学の基礎からビッグデータまで-



映像タイトル	実践データサイエンス&機械学習 with Python-統計学の基礎からビッグデータまで-
ジャンル	AI 技術
公開者	SAI-Lab 株式会社 代表取締役 我妻 幸長
URL	https://www.udemy.com/course/datascience-machinelearning/
視聴時間	369 分
価格	15,000 円
内容構成	<p>Amazon で長年レコメンドシステムの開発に携わった、Frank Kane が教えるデータサイエンスと機械学習のコースです。Python を用いて統計学を基礎から学び、商品のレコメンドシステムや、簡易な検索エンジン、スパムメールのフィルタなどの構築も実際に行います。</p> <ul style="list-style-type: none">・ Python と機械学習、データマイニング、およびデータサイエンスの様々な技術を用いて大規模なデータを分析できるようになります・ Apache Spark と MLlib パッケージを使用して、「ビッグデータ」上で機械学習を行うことができるようになります・ A/B テストを設計し、結果を分析できるようになります・ matplotlib を用いて、Python によるクラスタリングと回帰分析を可視化できるようになります <p style="text-align: right;">など</p>

(13)初心者必見！Python でニューラルネット・深層学習を完全攻略



映像タイトル	初心者必見！Python でニューラルネット・深層学習を完全攻略
ジャンル	AI 技術
公開者	亀田 健司
URL	https://www.udemy.com/course/python-dl/
視聴時間	446 分
価格	10,200 円
内容構成	Tensorflow+Keras で難しい数学の基礎知識ゼロでも学べる AI とディープ・ラーニング(CNN・RNN)の基本 ・ Python 言語を用いてプログラミングに触れることが出来る ・ 人工知能や深層学習のプログラムを自分で作ることが出来る ・ 研究開発や視聴調査などに深層学習を活かすことが出来る など

(14) 【TensorFlow・Python3 で学ぶ】 深層強化学習入門

Python3とTensorFlowで学ぶ
強化学習

2017年10月

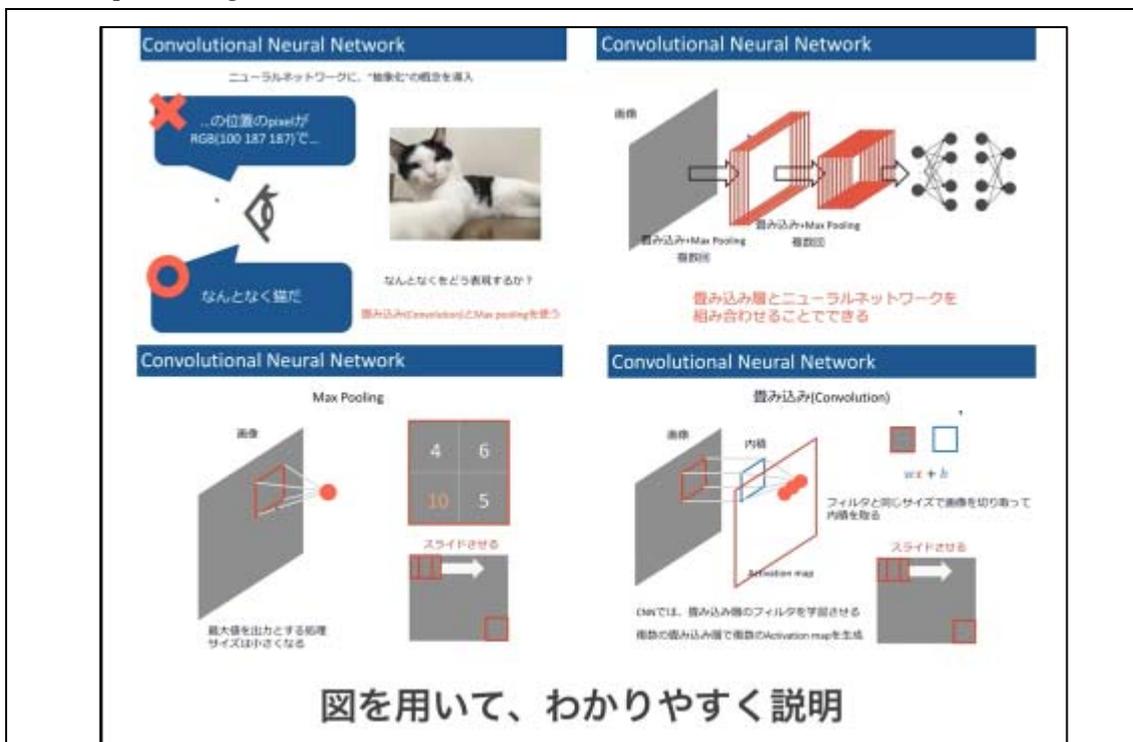
eエデュケーション総研 井上

hinoue@learningdesign.jp



映像タイトル	【TensorFlow・Python3 で学ぶ】 深層強化学習入門
ジャンル	AI 技術
公開者	井上 博樹
URL	https://www.udemy.com/course/tensorflow_reinforce/
視聴時間	202 分
価格	10,200 円
内容構成	<p>この講座は、AlphaGo Zero の活躍などで大注目されている強化学習についての基礎知識を、プログラムを作成しながら学ぶコースです。</p> <ul style="list-style-type: none">・強化学習の基本的な原理（Q 学習や方策勾配）を理解できるようになります・Q 学習の基本原則を理解することができます・DQN（深層 Q 学習）の仕組みを理解することができるようになります・OpenAI Gym のライブラリを使用してゲームをプレイする学習をさせることができます・アルファ碁を解説している論文を解説するための基礎知識が習得できます <p style="text-align: right;">など</p>

(15)Python による機械学習実践演習~線形回帰から CNN や RNN などの最新 DeepLearning アルゴリズムまで~



映像タイトル	Python による機械学習実践演習~線形回帰から CNN や RNN などの最新 DeepLearning アルゴリズムまで~
ジャンル	AI 技術
公開者	Haya Ken
URL	https://www.udemy.com/course/python-v/
視聴時間	328 分
価格	24,000 円
内容構成	<p>本コースは、機械学習を用いたデータ分析のコースです。機械学習をする前の基本的な統計処理から、最近流行りのディープラーニングまで学ぶことができます。Jupyter notebook を用いて、手を動かしながら解説していきます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機械学習を用いたデータ分析の流れが理解できます ・Deep Learning(CNN や RNN)を実装できます ・教師あり学習、教師なし学習をそれぞれ理解することができます ・データの前処理について学ぶことができます ・scikit-learn,chainer,tensorflow の使い方をマスターできます <p style="text-align: right;">など</p>

(16) 【データサイエンティスト育成講座】Python 初心者も歓迎！機械学習を駆使してビジネス課題を解決するためのエッセンス

映像タイトル	【データサイエンティスト育成講座】Python 初心者も歓迎！機械学習を駆使してビジネス課題を解決するためのエッセンス
ジャンル	AI 技術
公開者	Haya Ken
URL	https://www.udemy.com/course/datascience-python/
視聴時間	342 分
価格	24,000 円
内容構成	<p>機械学習やデータサイエンスは、「理解し実装する」のではなく、「道具として利用する」時代へと変わりつつあります。しかし、未だに理解・習得すべきことは存在します。この講座では、その大切な「エッセンス」を体系的に学ぶことができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機械学習を実装するために必要な Python の基礎知識を習得する ・numpy,pandas,sklearn を用いて機械学習の実装方法を学ぶ ・LightGBM を用いて年収予測モデルを作成する ・決定木、RandomForest を用いてオンラインニュースのシェア数を予測する ・Prophet を用いて時系列分析を実施し、株価の予測モデルを作成する ・Prophet を用いて異常検知プログラムを作成する <p style="text-align: right;">など</p>

(17)アプリケーション開発者のための機械学習実践講座

Syllabus	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Day4: 機械学習の実装手段 <ul style="list-style-type: none"> ■ 実装の選択肢の整理 ■ ライブラリ型 ■ パッケージ型 ■ プラットフォーム型 ■ サービス型 ■ どの方法を選ぶべきか ■ Day5: 機械学習アプリケーションの設計 <ul style="list-style-type: none"> ■ 設計の基本方針 ■ アーキテクチャの構成パターン ■ プログラムの設計 ■ Day6: 機械学習アプリケーションの実装 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Day7: 機械学習アプリケーションの導入と運用 <ul style="list-style-type: none"> ■ 機械学習の導入検討プロセス ■ 仮説の検証 ■ 実装 ■ 運用・評価 ■ まとめ ■ Next Step <ul style="list-style-type: none"> ■ 基礎から理論的な内容を学びたい ■ 最新の技術動向をキャッチアップしたい ■ 応用シーンについて、様々なアイデアを得たい
<p>機械学習の実装方法とアプリケーションへの組み込み方</p> <p style="text-align: right;">実装</p>	<p>実際に導入、運用していくためのプロセスの理解</p>

映像タイトル	アプリケーション開発者のための機械学習実践講座
ジャンル	AI 技術
公開者	Takahiro Kubo
URL	https://www.udemy.com/course/ml_for_app_developers/
視聴時間	169 分
価格	10,800 円
内容構成	<p>本コースは、アプリケーション開発者を対象にした機械学習のコースです。機械学習単体だけでなく、導入プロセスやプログラム設計指針など、実際の導入に辺り課題となる点も含め解説します。実装では、Python を利用した実例も交え学んでいきます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機械学習の仕組み、および特性が理解できます ・機械学習が適用可能な領域についての知見が得られます ・機械学習を実装する際の選択肢を把握できます ・機械学習をアプリケーションに組み込む際の、設計方式を把握できます ・機械学習をアプリケーションで使う際に注意すべき点が把握できます <p style="text-align: right;">など</p>

(18) 【画像判定 AI アプリ開発・パート 1】 TensorFlow・Python・Flask で作る画像判定 AI アプリ開発入門

TensorFlowで作る

機械学習アプリケーション開発入門

eEducation Labs
井上 博樹
hinoue@learningdesign.jp



映像タイトル	【画像判定 AI アプリ開発・パート 1】 TensorFlow・Python・Flask で作る画像判定 AI アプリ開発入門
ジャンル	AI 技術
公開者	井上 博樹
URL	https://www.udemy.com/course/tensorflow-advanced/
視聴時間	218 分
価格	9,600 円
内容構成	<p>Python3 でクロールして画像データを収集、加工し、画像分類器を作ってみよう。ディープラーニングによるモデル作成、改善を自分の集めたデータで実践します。Flask でウェブアプリ化,Xcode で iOS アプリ化にも挑戦します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オリジナルデータを使って画像分類器を作れるようになります ・TensorFlow と Keras を用いたディープラーニング（多層ニューラルネットワーク）を作れます ・Python によるクロールを用いたデータ収集ができるようになります ・画像判定 AI を Flask でウェブアプリ化できます <p style="text-align: right;">など</p>

(19)元ブレーキ職人 町工場から奏でる音色



映像タイトル	元ブレーキ職人 町工場から奏でる音色
ジャンル	町工場関係
公開者	日本経済新聞
URL	https://www.youtube.com/watch?v=CWW2xXktsjk
視聴時間	4分
価格	無償
内容構成	<p>自動車用ブレーキの元開発者が生み出した製品がプロの音楽家の間で話題だ。一見丸い御影石のようなだが、より良い音を奏でる役目を果たすという。プロも魅了する町工場の技術に迫る。</p> <ul style="list-style-type: none">・大手ブレーキメーカーで、トラックなどのブレーキ音の制御をする仕事に従事・御影石を利用して、楽器の音を良くすることに成功・バイオリンやチェロなどの弦楽器に取り付けることで音を増幅するなど

(20) バイクレース最高峰 MOTOGP に挑む町工場の情熱とは？



映像タイトル	バイクレース最高峰 MOTOGP に挑む町工場の情熱とは？
ジャンル	町工場関係
公開者	GLOBIS 知見録
URL	https://www.youtube.com/watch?v=rC4pWOX7qxY
視聴時間	30 分
価格	無償
内容構成	<p>二輪レースの世界最高峰 MOTOGP。大手メーカーが多くの資源を投下して挑むこのレースに 03 年鈴鹿の町工場が参戦した。祖父の代から引き継いできたものづくりの情熱を受け継ぎ、汗と油にまみれたエンジニア達の夢を支えた一人の女性の物語。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・株式会社モリワキエンジニアリング森脇緑氏の講演記録 ・MOTOGP に出場するバイクを自社で設計・製造 ・「結果を出し続ける」というモリワキの理念を大切に受け継いで、若い技術者とともに情熱を注いでいる ・未来を見越して今何が出来るかを考えて行動し、目先の事だけを見ない <p style="text-align: right;">など</p>

(21)未来を拓くものづくり～進化しつづける町工場～



映像タイトル	未来を拓くものづくり～進化しつづける町工場～
ジャンル	町工場関係
公開者	江戸川区公式チャンネルえどがわ区民ニュース
URL	https://www.youtube.com/watch?v=2-x7IsQ-utY
視聴時間	23分
価格	無償
内容構成	<p>変動する経済環境の中、区内のものづくり企業の皆さんは人材育成や技術開発など、さまざまな経営努力を続けています。今回はキラリと光る各企業の取り組みを通して、進化をつづける江戸川区のものづくりの魅力に迫ります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Industrie4.0 や IoT を軸としたものづくりの変革に対応する必要 ・ 業態として最も多いのが金属加工、2 番目が繊維産業、3 番目が機械、3 業態で約 6 割が従事する江戸川区はものづくりを元気にすることが課題 ・ 企業がそれぞれコアとなる技術を育成し、その技術を承継する ・ 技術者の熟達度を評価し、スキル教育を効率的に行えるようにした ・ 技術者の育成期間の短縮に成功 <p style="text-align: right;">など</p>

(22)町工場の新たな挑戦～ものづくりマイスター制度を活用して～



映像タイトル	町工場の新たな挑戦～ものづくりマイスター制度を活用して～
ジャンル	町工場関係
公開者	大阪府職業能力開発協会
URL	https://www.youtube.com/watch?v=cHScuKyqTyY
視聴時間	10分
価格	無償
内容構成	<p>家族を中心に営まれている町工場コウセイ。代表の長男が3年前に会社を継ぐことを決意し仕事に取り組んでいますが、父は親子という間柄もあり、ものづくりの技をうまく教えられないジレンマがあります。“大阪のものづくりマインドを守りたい”優れた熟練の技を「ものづくりマイスター」から学び、その技を継承して、新たな分野を開拓し、事業を広げようという小さな町工場の新たな挑戦。その姿を追いました。</p> <ul style="list-style-type: none">・中小企業サポートセンターの相談窓口を利用して事業承継・ものづくりマイスター制度を利用して、高度な技能を持った技術者が技能の指導を行い後継者を育成・大阪匠塾で機械加工の指導を受けることで、後継者としての技術を修得・親から子の伝承と異なり、他人である匠が指導することで高度な技術を素直に伝承できる <p style="text-align: right;">など</p>

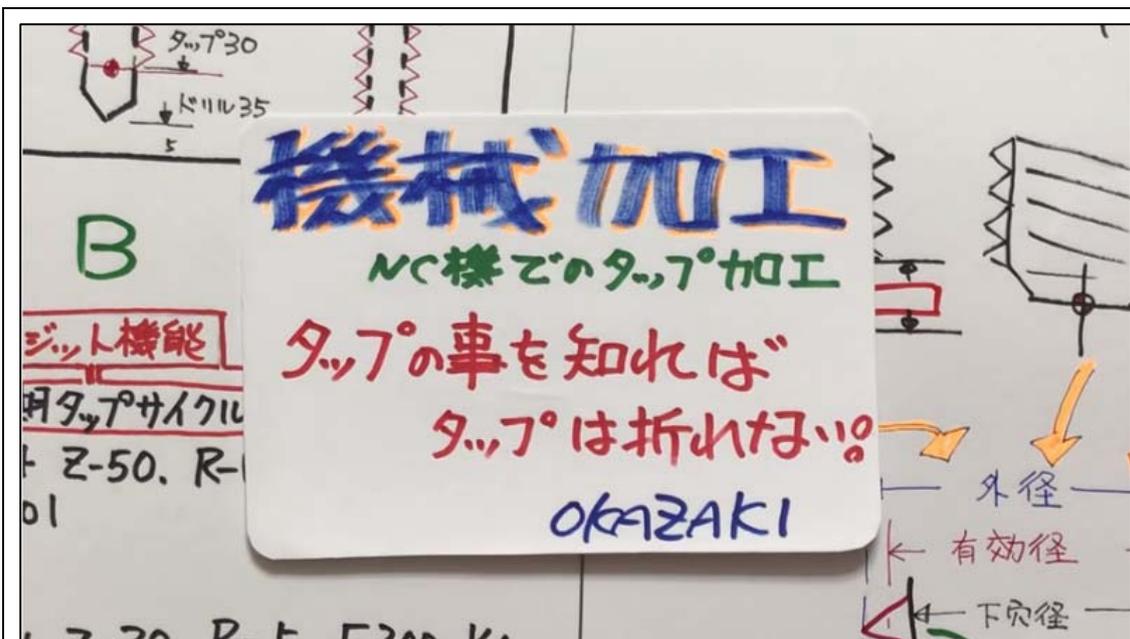
(23)ものづくりはひとづくりから～会社が動けば従業員も動く・株式会社三星の取組み～



今では海外に子会社を置くなど
グローバルに事業を展開しています。

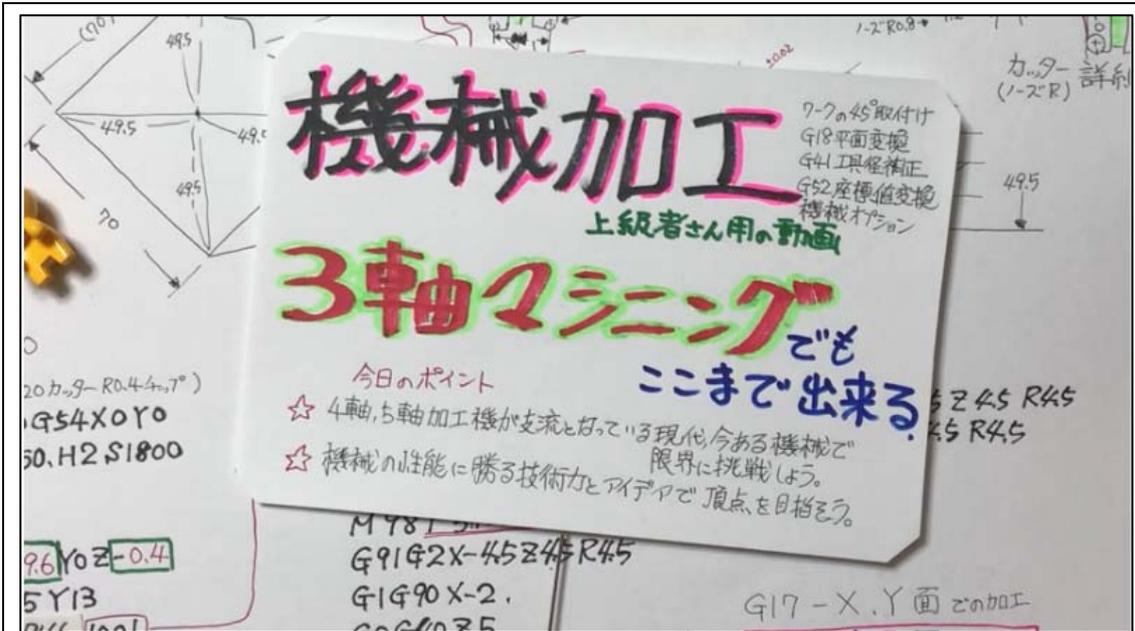
映像タイトル	ものづくりはひとづくりから～会社が動けば従業員も動く・株式会社三星の取組み～
ジャンル	町工場関係
公開者	大阪府職業能力開発協会
URL	https://www.youtube.com/watch?v=tIYDd3rKF5M
視聴時間	11分
価格	無償
内容構成	<p>日本のものづくり企業が抱える、若者のものづくり離れとアジア各国の台頭に起因する過当競争に追われ、技能伝承による人材育成に力を注げなかった株式会社三星。</p> <p>注目したのは技能検定と、ものづくりマイスター制度による実技指導を活用した従業員の意欲向上。その取り組みと変化を追いました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ものづくりマイスター制度を利用した人材育成 ・建設・産業機械の油圧シリンダーを動かすためのギヤポンプを主力生産 ・社内のNC旋盤担当の数名から教わった技術だけで仕事をしていたが、ものづくりマイスターからの指導を受けることで社内にはない技術を知ることができた <p style="text-align: right;">など</p>

(24) 【機械加工Gコードでタップ加工】ものづくりマイスター機械加工 岡崎光重



映像タイトル	【機械加工Gコードでタップ加工】ものづくりマイスター機械加工 岡崎光重
ジャンル	町工場関係
公開者	ものづくりマイスター 岡崎 光重
URL	https://www.youtube.com/watch?v=s-7wuEKTGn4
視聴時間	14分
価格	無償
内容構成	<p>機械加工のGコードの中に基本加工のタップ加工があります。ボール盤で簡単に開けていますがとてつもなく奥の深い加工なのです。NC機になるときちんと数値で機械に教えてやらなければなりません、バックラッシュや表面硬化など難しい事も多々あります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リジェット機能を利用してタップ加工を行う ・タップ加工をするためのプログラミングに必要な知識を習得 ・タップが折れてしまう原因を知り、失敗せずにタップ加工 <p style="text-align: right;">など</p>

(25) 【機械加工マシニングプログラム】ものづくりマイスター機械加工 岡崎光重



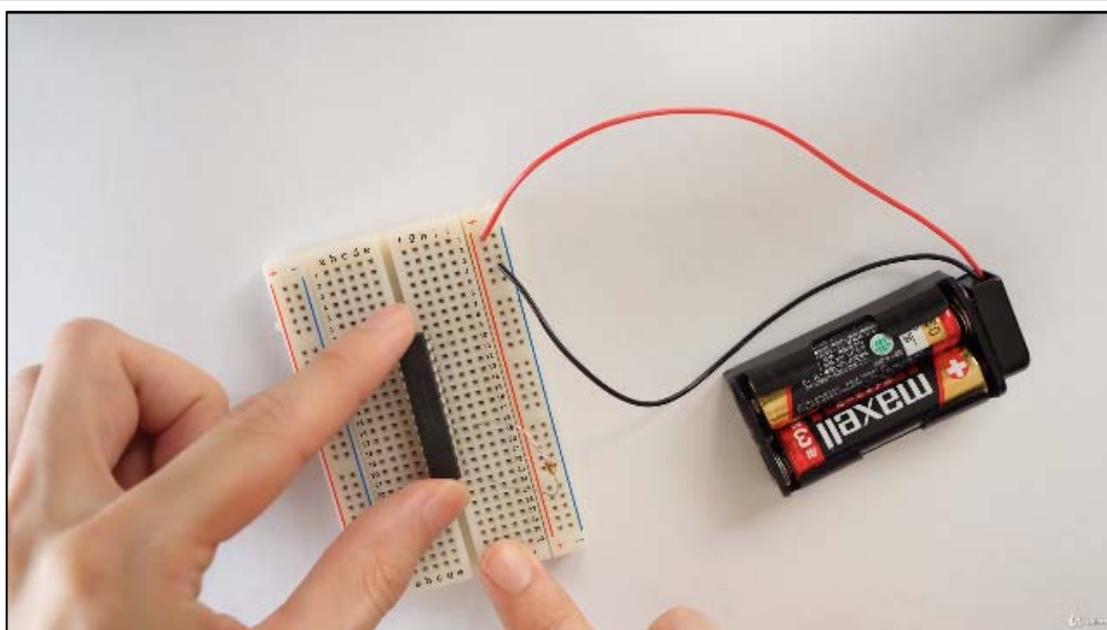
映像タイトル	【機械加工マシニングプログラム】ものづくりマイスター機械加工 岡崎光重
ジャンル	町工場関係
公開者	ものづくりマイスター 岡崎 光重
URL	https://www.youtube.com/watch?v=FqWyRQPQG1E
視聴時間	9分
価格	無償
内容構成	<p>NC化する世の中で機械加工も対話式の機械やプログラム支給といった職人がいなくても機械は動く時代になってきましたが、100%というわけにはいきません。急ぎ、精度、現合、など、残り数%の難易度の高い仕事を何気なく瞬時にこなしてこそ本物の仕事人と言えるでしょう。その為にも日頃の何気ない雑学と他人のやり方の知識を吸収する事が一番の近道である事を若者に知って頂きたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3軸マシニングでも高度な機械加工ができる技術を伝承 ・4軸、5軸加工が主流となっている現代、今ある機会に限界に挑戦しよう ・機械の性能に勝る技術力とアイデアで頂点を目指そう <p style="text-align: right;">など</p>

(26)はんだ付け職人のはんだ付け講座



映像タイトル	はんだ付け職人のはんだ付け講座
ジャンル	その他、ものづくり技術全般
公開者	ゴッドはんだ株式会社 代表取締役 野瀬 昌治
URL	https://www.udemy.com/course/godhanda/
視聴時間	92分
価格	19,800円
内容構成	<p>はんだ付けは、ISO9001で「特殊工程」に位置づけされており、スキル管理と技能認定が必要とされていますが、実際に正しい基礎知識を学んだことがある方は極少数です。</p> <p>本コースでは、はんだ付けの接合原理からはじまる、良品、不良品の見分け方、正しいハンダゴテやコテ先選び、鉛フリーはんだを使ったはんだ付けの作業改善など、はんだ付けに必要な知識を学びます。</p> <ul style="list-style-type: none">・はんだ付けの正しい基礎知識を学ぶことが出来る・はんだ付けの正しい技術を身に付けることが出来る・はんだ付け検定に合格するための技能を身に付けることが出来る・目的のはんだ付け作業に適した道具を選べるようになる <p style="text-align: right;">など</p>

(27)直感的にわかる！電気回路/電子回路の基礎を学ぼう



映像タイトル	直感的にわかる！電気回路/電子回路の基礎を学ぼう
ジャンル	その他、ものづくり技術全般
公開者	Atsushi Hamada
URL	https://www.udemy.com/course/denki-kiso/
視聴時間	97分
価格	10,800円
内容構成	<p>実際に目の前で回路を組みながら、イメージしにくいと思われる電気回路は実は目で見えるかのようにイメージできることをこのコースを通じてお教えしていきます。</p> <p>講師が独自に編み出した、学校や教科書では決して学ぶこののできない、数字数式のお遊びではなく、実体験ベースのノウハウを実際に電子部品を使いながらお教えしていきます。</p> <ul style="list-style-type: none">・「直感的にイメージできる」電気の基礎知識が身につきます・自分の力で簡単な回路設計できるようになります・今まで習っていた電気回路理論が「目に見える形」でイメージできるようになります・ハードウェアエンジニアとして必要な基礎知識が身につきます <p>など</p>

(28)電気回路理論入門

The screenshot shows the GeoGebra interface with a sine wave graph. The graph's equation is $v(x) = 2.9 \sin(0.5x + 3.6)$. Handwritten notes include:

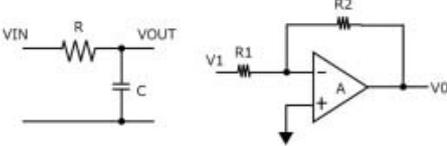
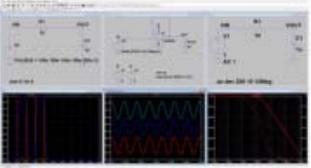
- $\omega = 2\pi$ [rad/s]
- $f = 1 \text{ Hz} = \frac{\omega}{2\pi}$
- 位相 [rad]

映像タイトル	電気回路理論入門
ジャンル	その他、ものづくり技術全般
公開者	広島大学准教授 玉木 徹
URL	https://www.udemy.com/course/electric_circuit/
視聴時間	521 分
価格	10,800 円
内容構成	<p>交流電気回路の基礎理論について学ぶ、電気回路理論のレクチャービデオです。この講義の目標は、正弦波交流の複素数表示を理解し、回路網解析を用いて交流電気回路を解析する方法を修得することです。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・キルヒホフの法則、オームの法則を用いた電気回路の解析 ・正弦波交流とその複素数による表示方法の説明 ・交流回路の複素インピーダンス・アドミタンスの計算 ・フェイザー図・フェイザー軌跡（ベクトル図・ベクトル軌跡）の描画 ・交流回路の複素電力の計算と、有効電力・力率などの説明 ・重ね合わせの理などの諸定理を用いた交流回路の解析 ・節点解析・網目解析などの回路網解析法の導出と、それを用いた交流回路の解析 ・電気回路のグラフや行列を用いた表示方法の説明 <p style="text-align: right;">など</p>

(29)アナログ回路設計への第一歩



本コースで取り扱う内容

<p>知識・用語</p> <p>オームの法則 コンデンサ キルヒホッフの法則 直列合成抵抗 反転増幅回路 オペアンプ</p>	<p>素子の基本動作</p> 
<p>アナログ回路</p>  <p style="font-size: small;">Lecturer: Satoshi Yoshizaki</p>	<p>回路シミュレータ</p> 

映像タイトル	アナログ回路設計への第一歩
ジャンル	その他、ものづくり技術全般
公開者	Satoshi Yoshizaki
URL	https://www.udemy.com/course/analog-circuit-design/
視聴時間	187 分
価格	12,000 円
内容構成	<p>本講座では、電気回路の基本～オペアンプを使った増幅回路の設計まで、アナログ電子回路設計の基本要素を、回路シミュレータを使いながら学習していきます。</p> <p>回路設計は『複雑な数式を解かないとできない』とされている方も多くいらっしゃるかと思います。しかし、実は比例や反比例、1次関数などの比較的簡単な式でも十分、回路設計をする上でのヒントを得ることができます。</p> <p>さらに、本講座では、回路シミュレータを使って講義を進めていきますので、理論を学んだ直後に、実際の回路動作を確認していきますので、より直感的に学習した知識を繋ぎ合わせられるようにしています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回路シミュレータを操作できるようになる ・簡単なフィルタ回路を設計できるようになる ・オペアンプを使った増幅回路を設計できるようになる <p style="text-align: right;">など</p>

(30)2 級ボイラー技士試験に 8 時間で合格する講座



映像タイトル	2 級ボイラー技士試験に 8 時間で合格する講座
ジャンル	その他、ものづくり技術全般
公開者	株式会社キバンインターナショナル
URL	https://www.udemy.com/course/2_boiler/
視聴時間	510 分
価格	5,400 円
内容構成	<p>ボイラー技士は、建物の空気調節を管理したり、工場などで蒸気を供給するボイラーを取り扱う技術者です。2 級ボイラー技師は、主に、ビルやマンション、病院や学校など、冷暖房を使用している建物の空気調節を管理する事が多いようです。</p> <p>この講座は、2 級ボイラー技師資格試験の受験を検討されている方を、試験合格に導くための講座です。</p> <ul style="list-style-type: none">・2 級ボイラー技士資格の試験に合格するために必要な知識を習得できます。 <p style="text-align: right;">など</p>

第5節 地域学習用テキスト教材の検討

第1項 検討方針

本事業では、川崎市製造業中小企業の深刻な後継者不足という現状を受けて、後継者候補を育成する教育プログラムの開発に取り組む。その一環として日本・川崎市への帰属意識等を高めることを目的とした地域学習用のテキスト教材を開発する。

今年度は地域学習領域におけるテキスト教材開発に向けて設計を具体化するため、既存の地域学習に関わるテキスト教材事例の収集を行った。さらに、川崎市における地域学習のためのテキスト教材開発の素材となる川崎市の産業、地域特性、歴史、文化などを掲載した資料を収集した。

これらの情報を素材として、次年度以降、地域学習ユニットの学習内容構成を具体化し、テキスト教材開発に取り組む。

第2項 地域学習に関連する書籍・教科書等の既存事例収集

以下に本事業の活動により収集した地域学習に関連する書籍・教科書等の概要を提示する。日本や個別の地域を題材とした事例、地域学習を題材とした書籍・教科書等を収集することができた。これらの日本や地域学習を題材とした既存教材については教育プログラムに積極的に採用したい。また、個別の地域を題材とした書籍等の事例については、川崎市に特化した情報を整理したテキスト教材を開発する際に、構成を参考としたい。

1. 『日本』を題材とした一般書籍

(1) 「地域学習の創造: 地域再生への学びを拓く」

タイトル	「地域学習の創造: 地域再生への学びを拓く」
著者・出版社	佐藤/一子・東京大学出版会
頁数	346 頁
価格	3,190 円
概要	公害運動以来培われてきた市民の学びはいま、日本社会の危機の深まりにあって、さらに強く、しなやかに、その可能性を展開しつつある。子育て共同、まちづくりの現在から、地域における文化施設の再定義、被災地の復興、農山村の再生へ、歴史的・国際的視点とともにその現在と未来を描く
目次構成	まえがき 序章 地域学習の思想と方法 (佐藤一子) I 地域学習の歴史的な水脈 1 章 地域教育運動における地域学習論の構築 ——北方性教育運動の展開に即して (宮崎隆志)

2章 「公害教育から環境教育へ」再考（安藤聡彦）

II 地域再生への学びと協同のネットワーク

3章 東日本大震災と地域学習（石井山竜平）

4章 農山村に広がる交流と対話的文化運動（岡 幸江）

5章 社会的企業から地域の協同へ（大高研道）

6章 子育て・子育てと地域づくり（森本 扶）

III 教育文化施設の地域展開

7章 公民館における地域学習の探求（辻 浩）

8章 博物館構想の展開と地域学習（新藤浩伸）

9章 生涯学習機関としての大学の地域連携（村田和子）

IV グローバル社会の地域学習

10章 発展途上地域支援とコミュニティ学習（大橋知穂）

11章 韓国における地域づくりと平生学習の展開（金侖貞）

12章 ドイツ・脱原発への市民の学習

——リスク認識から地域再生へ（高雄綾子）

参考 URL <http://www.utp.or.jp/book/b306964.html>

(2) 「現代日本の産業集積研究—実態調査研究と論理的」

タイトル 「現代日本の産業集積研究—実態調査研究と論理的」

著者・出版社 井奥 陽子・慶應義塾大学出版会

頁数 336 頁

価格 4,950 円

概要 日本の多くの地域産業で生じた現象は、空洞化というよりむしろ、国内完結型から東アジア大の地域分業生産体制への地理的拡大である。日本各地の実態を徹底的に調査・分析し、産業集積論の論理的枠組みを明らかにした著者渾身の一冊。

目次構成 はじめに

本書でとりあげる地域

初出一覧

序 章 東アジア化とは何であったか——構造変化の統計的確認

第 1 章 1990 年代半ばまでの国内機械工業集積調査研究の産業集積論への示唆

——京浜地域・日立地域・諏訪地域を中心に

第2章	機械工業の多様な集積の錯綜のもとでの多数企業の存立 ——岡山県内の機械工業企業群の分析
第3章	企業誘致で形成された産業集積の縮小と新たな展望 ——岩手県機械・金属産業企業群の変貌と中小企業の存立展望
第4章	誘致工場と機械・金属産業集積の新たな形成 ——熊本県の事例を中心に
第5章	国内産地型産業集積の解体と産地企業の展望 ——堺の自転車部品産業集積を例に
第6章	中国の産業発展の中での機械・金属産業関連産地型産業集積の 転態 ——燕の産業集積の発展可能性
第7章	中小企業の存立条件と産業集積の変化 ——アパレル製品産地に見る産地型産業集積の有効性と意義の変化
第8章	デジタル化技術と社会的分業構造の変化 ——巨大都市東京の印刷業中小企業の構造変化
終章	(日本の)産業論・中小企業経営論視座からの産業集積論の論 理的枠組み
付論1	A.マーシャルとA.ヴェーバーの産業集積論の射程 ——産業論研究での論理的枠組みとしての限定性
付論2	『中小企業白書』に見る産業集積論把握の論理的枠組み ——1992年から2010年にかけての白書における産業集積
付論3	産業論・中小企業競争論視座から見た日本での産業集積研究レ ビュー ——産業集積についての絶対視論と相対視論
	あとがき
	参考文献
	索引

参考 URL https://www.keio-up.co.jp/np/detail_contents.do?goods_id=2397

(3) 「地域創生と文化創造—人口減少時代に求められる地域経営」

タイトル	「地域創生と文化創造—人口減少時代に求められる地域経営」
著者・出版社	杉山 友城・晃洋書房
頁数	240 頁
価格	3,500 円
概要	人口減少時代に突入した日本。東京一極集中が進む中,地方はどうあるべ

きなのか?地方の地域は,消滅してしまうのか?地域固有の文化や資産を再評価し,地域価値を高める運動が求められている.市民自らの手で地域の誇りを取り戻す,文化創造による地域創生,地域経営のあり方を問う。

目次構成

序 章	文化創造型地域経営が切り拓く地域創生の新地平 ――人口減少時代の地域のあり方を問う――
第 1 章	「人口減少時代の地域創生」の種 ――過去からの出発――
第 2 章	地域産業にみる文化創造による地域創生のダイナミズム ――「若狭おばま」塗箸産地の事例を中心に――
第 3 章	地域づくり実践にみる地域創生への視座 ――若狭おばま「食のまちづくり」の事例を中心に――
第 4 章	地域の創造性の「見える化」 ――その意義と限界――
第 5 章	地域価値と地域のブランド力 ――学習による「交流者」「関係者」「定住者」の創出――
第 6 章	地域創生を担うキー・パーソンの姿 ――風土論, 学修論, キャリア論などを踏まえて――
終 章	「人口減少時代の地域創生」への展望 ――文化創造地域を目指して――

参考 URL

<http://www.koyoshobo.co.jp/book/b502542.html>

(4) 「東アジアの挑戦 ―経済統合・構造改革・制度構築―」

タイトル 「東アジアの挑戦 ―経済統合・構造改革・制度構築―」

著者・出版社 平塚 大祐・アジア経済研究所

頁数 469 頁

価格 5,500 円

概要 現在, 日本は中国と東アジアにおけるリーダーシップを争っているが, そのエネルギーを日中間の争いではなく日中間の協力を 変換していくことが必要であろう。また, 日本は自ら構造改革を推進し, 農産物を含め自由化し東アジアの同胞にも発展の機会を与えていかなければならない。

目次構成 まえがき / 平塚 大祐

第 1 章 東アジアの挑戦 経済統合・構造改革・制度構築

第 I 部 経済統合

第2章 東アジアの経済活動空間
 第3章 東アジアの地域経済統合の空間経済学分析
 第4章 東アジアにおけるフラグメンテーションのメカニズムとその政策的含意
 第5章 東アジアの国際産業連関と生産ネットワーク
 第6章 東アジアにおけるグローバル・バリュー・チェーンの発展—自転車工業の事例—
 第7章 東アジアの「イノベーション」—経済統合の動態的利益—
 第8章 東アジアのサービス貿易の発展と障壁

第II部 構造改革

第9章 FTA と日本農業の構造問題
 第10章 産物の対日輸入増大に関する政府・産地の取組み—ネギの事例—
 第11章 フィリピン石油化学産業の構造問題
 第12章 マレーシアの自動車産業—国民車メーカーを中心として—

第III部 地域協力制度の構築

第13章 東アジア地域協力の制度的特徴—ASEAN+3（日中韓）を事例として—
 第14章 東アジアにおける地域貿易協定の特徴—内容の比較と各国の RTA 政策からの検討— / 青木まき
 第15章 東アジア地域における金融協力フレームワークの進展と課題—ASEAN+3 における取組みを中心として— / 柏原千英
 第16章 東アジアのエネルギー協力—その潜在的効果と展望— / 堀井伸浩

参考 URL <https://www.ide.go.jp/Japanese/Publish/Books/Sousho/551.html>

(5) 「日本型モノづくりの敗北 零戦・半導体・テレビ」

タイトル 「日本型モノづくりの敗北零戦・半導体・テレビ」

著者・出版社 湯之上 隆・文藝春秋

頁数 255 頁

価格 762 円

概要 「日本の技術力は高い」—何の疑いもなく、世間では、こう言われて

います。もしそうだとしたら、なぜ半導体業界が壊滅的状态になったのか？あるいは、ソニー、シャープ、パナソニックなどの電機メーカーが大崩壊したのか？京大大学院から日立に入社し、半導体の凋落とともに学界に転じた著者が、零戦やサムスン、インテル等を例にとりながら日本の「技術力」の問題点を抉るとともに復活再生のための具体的な処方箋を提示していきます。

目次構成	第1章 私の半導体技術者人生
	第2章 半導体とはいったい何か？
	第3章 DRAM敗戦と技術文化
	第4章 エルピーダとサムスン電子の違い
	第5章 変わらない日本の技術文化
	第6章 テレビ産業が壊滅したわけ
	第7章 インテルの危機とファンドリー覇権争い
	第8章 日本の強い技術力はどこにある？
	第9章 イノベーションを起こすには

参考 URL <https://books.bunshun.jp/ud/book/num/9784166609420>

(6) 「自治体産業政策の新展開:産業集積の活用とまちづくり的手法」

タイトル	「自治体産業政策の新展開:産業集積の活用とまちづくり的手法」
著者・出版社	梅村仁・ミネルヴァ書房
頁数	320 頁
価格	3,500 円
概要	新しい時代の地域振興策とは 豊富な実務経験を備えた筆者が、多くの調査をもとに導き出す実践的知見。日本をはじめとした先進国で大きな課題となっている産業の再生問題は、基盤となる中小企業を中心とした都市型産業集積の維持・再生が解決のカギとなる。 本書は、産業集積構造の多様性を指摘し、従来の産業政策の問題点と課題を抽出する。 その上で、自治体における学習政策も含めた総合的な政策であるまちづくり的手法の導入・活用の有効性を各地の事例から検証し、産業集積地域の発展に向けた新しい自治体産業政策の可能性を提示する。

目次構成	序章 自治体産業政策を考える
	第I部 自治体産業政策と産業集積
	第1章 自治体産業政策とは

- 第2章 産業集積とは
- 第3章 地理的近接性と企業間取引——自治体政策と産業集積(1)
- 第4章 地場産業の振興——自治体政策と産業集積(2)

第II部 自治体産業政策の実際

- 第5章 都市型産業集積の地域的特性と政策——尼崎市を事例に
- 第6章 行政経営と自治体産業政策
- 第7章 創業・起業支援——これまでの自治体産業政策(1)
- 第8章 企業立地支援——これまでの自治体産業政策(2)

第III部 これからの自治体産業政策

- 第9章 土地利用計画——まちづくり的手法(1)
- 第10章 産業型地区計画——まちづくり的手法(2)
- 第11章 産業振興と地域環境との調和——まちづくり的手法(3)
- 第12章 学習政策1 中小企業ネットワーク——まちづくり的手法(4)
- 第13章 学習政策2 公的研究機関——まちづくり的手法(5)
- 第14章 学習都市への期待と政策形成力の向上

終章 新たな自治体産業政策の構築に向けて

参考 URL <https://www.minervashobo.co.jp/book/b431746.html>

2. 『地域学習』を題材とする書籍

- (1) 「地域・郷土の産業（「地域・郷土」で総合学習 みんなで調べて出かけよう!）」

タイトル 「地域・郷土の産業（「地域・郷土」で総合学習 みんなで調べて出かけよう!）」

著者・出版社 WILL 子ども知育研究所・金の星社

頁数 47頁

価格 3,080円

概要 農業、工業、漁業、地場産業等、あらゆる産業を例に、社会科からさらに発展させ、環境問題、国際交流、健康等に広がっていくテーマを網羅。米、工場、温泉とできるだけ身近なところから探っていきます。

- 目次構成
- 1 さがそう米のふるさと
 - 2 みなおそうわが町の食文化
 - 3 くふういっぱい魚にやさしい町
 - 4 わが町、牛と生きる町
 - 5 未来にやさしい町の工場

6 発信しよう！わが町じまん

参考 URL <http://urx3.nu/VznL>

(2) 「地域ブランドと魅力あるまちづくり—産業振興・地域おこしの新しいかたち」

タイトル 「地域ブランドと魅力あるまちづくり—産業振興・地域おこしの新しいかたち」

著者・出版社 佐々木一成・学芸出版社

頁数 255 頁

価格 3,080 円

概要 大流行の地域ブランドづくり。成功の鍵は「地域づくりと産業振興の相乗効果」にある。「特産物(サービス)ブランド」構築に留まらず、地域のイメージ、すなわち歴史や文化、自然環境や景観と一体となった統合ブランドこそ大切だ。「まちづくり」「産業振興」といった垣根を超えた地域ぐるみでの統合ブランド強化を提唱する。

目次構成

- 序章 地域ブランドとは何か
 - 第1章 いま、なぜ地域ブランドなのか
 - 第1節 地域経済の再生・活性化
 - 第2節 地方分権、市町村合併の進展
 - 第3節 成熟化する消費者行動
 - 第4節 観光立国、地域ツーリズムへの対応
 - 第2章 「特産物（サービス）ブランド」への取り組み
 - 第1節 地域団体商標
 - 第2節 地域食品ブランド表示基準「本場の本物」
 - 第3節 酒類の産地ブランド保護
 - 第4節 「食」のブランド化
 - 第3章 「文化・環境ブランド」への取り組み
 - 第1節 創造都市
 - 第2節 アートによる地域づくり
 - 第3節 景観形成
 - 第4節 歴史まちづくり
 - 第5節 生物多様性の保全
 - 第6節 「日本で最も美しい村」連合
- 終章 ブランドの統合化と創造
 - 第1節 京都ブランドはなぜ強い（優れた統合ブランドとは）
 - 第2節 優れた地域ブランドを創造するには

参考 URL http://www.gakugei-pub.jp/cho_eve/1104sasa/index.htm

3. 『地域』を題材とした一般書籍

(1) 「京都・宇治発 地域協働の総合的な学習「宇治学」副読本による教育実践」

タイトル	「京都・宇治発 地域協働の総合的な学習「宇治学」副読本による教育実践」
著者・出版社	橋本祥夫・ミネルヴァ書房
頁数	232 頁
価格	2,400 円
概要	宇治市では「総合的な学習の時間」に公立の小三?中三までの共通教材として「宇治学」と称する副読本を用いている。本書では全国的にも珍しいこの取組に焦点を当て、(1) 小中一貫教育における系統的で、(2) 学習指導要領の改訂を踏まえ、(3) 地域と連携した学習モデル、また (4) 学校・地域・家庭の連携による地域社会の活性化を特色に持ち、子どもが主体的・協働的・実践的態度を養うべく「地域協働型学習モデル」を提示。
目次構成	序 章 新たな地域協働型学習モデルを目指して 第1章 地域の特性を生かした地域協働型学習 第2章 総合的な学習の時間の意義と目指す資質・能力 第3章 小中学校・地域にみる「宇治学」の意義と可能性 第4章 「宇治学」の学び方 第5章 全7学年にみるテーマ別の「宇治学」単元構想 第6章 学校の独自色を生かす「宇治学」の実践事例
参考 URL	https://www.minervashobo.co.jp/book/b481400.html

(2) 「色から始まる探究学習——アートによる自分づくり・学校づくり・地域づくり」

タイトル	「色から始まる探究学習——アートによる自分づくり・学校づくり・地域づくり」
著者・出版社	秋田 喜代美・明石書店
頁数	264 頁
価格	2,200 円
概要	現在、深い学びとして自分の暮らしとその場としての地域を探究する学習と教育が問われている。大分県・姫島では、地域の色を美術館と学校、地域が連携し合って探究する実践が行われた。子どもたちが地域の色をとおして図工・美術や科学を学び、それを表現する中で総合的に深く学ぶ姿を様々な事例とともに詳解する。
目次構成	はじめに 1 アートのパワーで学校がエンパワーメント

- 1 本プロジェクト三つの特徴
 - 2 「びじゅつって、すげえ！」の教育理念
 - 3 中間組織としての実行委員会
-
- 2 姫島村から始まる教育イノベーションプロジェクト
 - 1 色に関わる3年間の取り組みの実践
 - 2 子どもたちの学びと育ち
 - 3 絵手紙で地域を発信
 - 4 色プロジェクトを評価する
 - 5 子どもたちの資質の伸び
 - 6 幼小中の連携からみえてくる色の育ち
-
- 3 大分県各地の独自性を生かして
 - 1 中学校の取り組み
 - 2 小学校の取り組み
 - 3 幼稚園の取り組み
 - 4 盲学校の取り組みー視覚障害のある者と「色」
-
- 4 大分県立美術館と学校連携の取り組み
 - 1 「美術ってすげえ」のまなざしー子どもが変わる 教師が変わる 保護者が変わる
 - 2 美術館でのワークショップ
 - 3 美術館から地域へのアウトリーチ
 - 4 教員研修で何を伝えるか
 - 5 これからの美術館、博物館の役割を考える
-
- 5 活動を支える人々の声
 - 1 実行委員会のひと
 - 2 美術館から
 - 3 教師・学校・教育委員会
 - 4 海外の人はこの実践をどう見たか
-
- 6 地域創生の中核としてのアートに始まる学校イノベーション座談会
- おわりに

参考 URL <https://www.akashi.co.jp/book/b457858.html>

(3) 「埼玉県のひみつ (学研まんがでよくわかるシリーズ 地域のひみつ編)」

タイトル 「埼玉県のひみつ (学研まんがでよくわかるシリーズ 地域のひみつ編)」

著者・出版社 望月 恭子 おだぎ みを・埼玉県

頁数 128 頁

価格 1,100 円

概要 「埼玉県」への転校をキーワードに主人公のシンジ君が持ち始めた埼玉県への興味をストーリー仕立てとした学習まんが。県の美しい風景や産業、産物、観光地、文化、伝統、歴史を口絵で紹介。意外と知られていない同県の「まめちしき」情報も掲載。

みんなが毎日生活している埼玉県には、知られていない魅力がいっぱい。新鮮な野菜や米が作られ、産業も発達しているよ。

勉強になる施設やワクワクする観光地もあり、スポーツだって盛んなんだ。豊かな自然・国の貴重なお宝もあり、歴史でもおもしろいエピソードが盛りだくさん。

目次構成 第1章 転校なんか絶対(ぜったい)しない!

第2章 埼玉県ってどんなところ?

第3章 古墳(こふん)に興奮(こうふん)!?

第4章 食いしん坊も大満足(まんぞく)。おいしい埼玉県

第5章 埼玉県へいってみよう

第6章 自然(しぜん)もスポーツも。埼玉県には魅力(みりょく)がいっぱい。

第7章 笑顔で埼玉県に行こう

参考 URL <https://www.pref.saitama.lg.jp/a0301/kodomo/saitamakenohimitsu.html>

(4) 「震災後の地域文化と被災者の民俗誌—フィールド災害人文学の構築」

タイトル 「震災後の地域文化と被災者の民俗誌—フィールド災害人文学の構築」

著者・出版社 高倉 浩樹(編集), 山口 睦(編集)・新泉社

頁数 288 頁

価格 2,750 円

概要 《祭礼や民俗芸能の復興、慰霊と記念碑・行事、被災者支援と地域社会、暮らしの文化そのものが持つ再生への力を探究する。》

被災後の人びとと地域社会はどのような変化を遂げてきたのか。

無形民俗文化財の復興・継承、慰霊のありよう、被災者支援など、

民俗学・人類学・宗教学の立場で地域社会と人びとの姿を見つめ、

災害からの再生と減災に果たす生活文化の役割を考える。

目次構成 序論 フィールド災害人文学の構築にむけて……………高倉浩樹・山口

睦

I 無形民俗文化財の被災と復興事業

第一章 文化財化する地域文化——大規模災害後の民俗文化財をめぐる
対応から……………小谷竜介

第二章 生きた文化財を継承する——無形文化遺産と被災・復興……………
…今石みぎわ

第三章 無形文化遺産の防災という考え方——東日本大震災の教訓と無
形文化遺産アーカイブスの試みから……………久保田裕道

第四章 復興のなかの発見と創造——震災復興関連事業に関わった一民
俗学者の随想……………俵木 悟

II 被災地からみた民俗芸能の復興・継承

第五章 祭りの「復興」過程——宮城県山元町の八重垣神社の事例から
……………稲澤 努

第六章 被災地からみる民俗芸能の未来——「子ども神楽」の誕生とそ
の活動から考える……………呉屋淳子

第七章 民俗芸能の中期的復興過程における継承活動の諸相と原動力——
福島県浜通り地方の三つの田植踊を事例として……………一柳智子

第八章 福島県の民俗芸能と減災無形文化遺産——災害復興政策になぜ
無形文化財が必要なのか……………高倉浩樹

III 災害死者の慰霊・追悼と記憶の継承

第九章 災害死者の供養と伝承……………川島秀一

第十章 災害後の持続可能なコミュニティの構築に果たす記念碑の役割
——東日本大震災と津波を事例に……………セバスチャン・ペンマレン・
ボレー

第十一章 インドネシアと日本の津波記念行事にみられる「救いの約束」
……………福田 雄

第十二章 被災地の祭り・祈りを支援する学生ボランティアと宗教学者
……………黒崎浩行

IV 被災者・家族の暮らしの再建と地域社会

第十三章 被災地にみる手仕事ビジネスと新たな社会関係——宮城県を
事例として……………山口 睦

第十四章 大惨事と自主的判断——福島原発災害後の「母子避難」の意
味を問う……………堀川直子

第十五章 沖縄県における避難者受け入れ過程……………及川 高

第十六章 災害時における外国人被害者に対する通訳の役割と問題点—
—二〇一一年クライストチャーチ震災に学ぶ……………スーザン・ブーテ
レイ

編者あとがき……………山口 睦

参考 URL <https://www.shinsensha.com/books/673/>

(5) 「奄美群島の歴史・文化・社会的多様性」

タイトル 「奄美群島の歴史・文化・社会的多様性」

著者・出版社 高宮 広土/ 橋本 達也など・南方新社

頁数 264 頁

価格 2,500 円

概要 豊かな自然と南北文化の交錯が育む文化的多様性、自然環境の多様性は、そこに住む人々に生業、生活様式、儀礼、宗教、世界観など文化的多様性を与えてきた。また、北の日本本土、南の琉球・中国からの文化の交錯・重層地帯でもある。本書は、その最新の調査研究成果を収録する。

目次構成

第1部 歴史編

第1章 奄美・沖縄諸島の島々に旧石器時代にヒトがいた意義

第2章 須恵器流通からみた南島と古墳社会の関係

第3章 曾繁著述考略 本草の部

第4章 奄美大和村津名久焼の基礎的研究

第2部 文化編

第5章 奄美大島大和村と龍郷町における女性たちの活動と地域の資源

第6章 奄美大島の共同納骨堂に関する一考察

第7章 浜における豊かな生活風景とその変化

第8章 島尾敏雄「出孤島記」における環境世界

第3部 社会編

第9章 南西諸島におけるエコツーリズムと生物多様性

第10章 奄美の世界自然遺産登録と観光利用

第11章 世界自然遺産登録問題とメディア、住民意識

第12章 諏訪之瀬島における移住決定要因

第13章 船舶事故を原因とする損害賠償制度の現状と課題

参考 URL <http://www.nanpou.com/?pid=148449244>

(6) 「地域に学ぶ ―身近な地域学習から「目黒学」を創る」

タイトル 「地域に学ぶ ―身近な地域学習から「目黒学」を創る」

著者・出版社 山崎 憲治・二宮書店

頁数 176 頁

価格 1,300 円

概要 年代・世代を越えて、生涯学習の格好の材料である地域学習の事例を、「生活する地域」という視点でまとめた。自分が生活する地域について、人々はふだん関心を持たぬまま過ごしている。改めて見つめ直すと、そこには自然・文化・歴史・産業など多くの題材・課題が浮かび上がる。本書では目黒という地域について、地図から学んだり、実際に歩いたり、歴史や現在の産業、昔から変わらぬ側面を取り上げたりと、世代をこえて学ぶことの出来るテーマを収載した。生涯学習が活発になった今、身近な地域についての新しい発見に大きく寄与することだろう。

目次構成 第1章 地図からみる目黒

(1)大江戸の地域構造(正井 泰夫) / (2)絵図にみる世界(山崎 憲治) / (3)地形図に見る地域の歴史(石井 素介) / (4)現在の地形図から発見すること(瀬戸 寿一)

第2章 目黒の地形と湧水

(1)目黒の地形(渡辺 千代子) / (2)等々力溪谷を訪ねて(渡辺 千代子) / (3)地形と水環境(菊地 隆男) / (4)目黒の地形と湧水環境(菊地 隆男) / (5)やってみよう、湧水発見と水質調査(山崎 憲治)

第3章 歴史にみる目黒

(1)鎌倉幕府と目黒の街道(川合 康) / (2)「鎌倉街道」を歩いてみよう(山崎 憲治) / (3)将軍の鷹狩りと目黒(根崎 光男) / (4)庶民の楽しみと目黒(川添 裕) / (5)目黒の村々のあり方(泉 雅博) / (6)三田用水跡を訪ねて(山崎 憲治)

第4章 今をつくる

(1)目黒における都市近郊農業の変遷(江波戸 昭) / (2)城南地区の工業の特性(森 秀雄) / (3)工場移転と跡地利用(内田 博幸) / (4)都市のなかの自然教育園(久居 宣夫) / (5)日本民藝館(荻原 延元)

参考 URL <http://www.ninomiya-shoten.co.jp/item/978-4-8176-0215-2>

(7) 「神戸の歴史ノート」

タイトル 「神戸の歴史ノート」

著者・出版社 田辺眞人/ 谷口義子 神戸新聞総合出版センター

頁数 96 頁

価格	1,300 円
概要	「神戸」の歴史が簡略なテキストになりました。多くの古墳や出土品からみる古代、南北朝動乱の舞台にもなった中世、経済と文化が開いた近世、開港とともに世界へと開かれた近代、そして戦災と震災から立ちあがる現代まで、各時代にわたる「神戸」を平易に紹介します。
目次構成	第1章 先史・古代（旧石器・縄文時代/ 弥生時代 ほか） 第2章 中世（福原遷都と源平合戦/ 荘園の発展と鎌倉幕府 ほか） 第3章 近世（乱世から天下統一へ/ 幕藩体制の下で ほか） 第4章 近代（幕末の動乱/ 兵庫（神戸）開港 ほか） 第5章 現代（進駐軍と焼け跡の市民生活/ 合併による市域の拡大 ほか）
参考 URL	https://kobe-yomitai.jp/book/640/

(8) 「大阪「地理・地名・地図」の謎（じっぴコンパクト新書）」

タイトル	「大阪「地理・地名・地図」の謎（じっぴコンパクト新書）」
著者・出版社	谷川 彰英・実業之日本社
頁数	192 頁
価格	762 円
概要	「日本」という呼び名のルーツは大阪にあり!? 「徳川家康が亡くなった場所は堺市だった?」 「『千日前』の『千日』とは、いったい何が千日なのか?」 「大阪の主要道路はなぜ一方通行なのか?」 「えっ、大阪の地下鉄は鉄道ではなく路面電車扱いだった!?!」 「なぜ大阪のことを『なにわ』と呼ぶのか?」 「数字ではなく、人の名前がついている住所がある」 「大正時代、大阪は東京を抜いて日本一の都市だった」 「地名『うつぼ』は豊臣秀吉のシャレから誕生した」 「『ミナミ』と『キタ』、なぜこんなに違う顔になったのか」 「針治療院の名前が地名と駅名に、なんともユニークな地名」 ……など、大阪の地理や地名、地図に隠された、意外な歴史のエピソードを紹介します。 なにわっ子もビックリ! 観光するだけではわからないホンマの大阪がわかる雑学ネタが満載です。 大阪がもっと好きになる知的ガイドブック。
目次構成	第1章 大阪のミステリーを歩く不思議地図 第2章 ホンマの大阪が味わえる ディープ名所案内

第3章 ルーツをたどれば思わずなっとく ユニーク地名案内

第4章 東京には負けまへん ナニワ交通地図

第5章 「水の都」はこうしてできた 大阪まる見え地理案内

参考 URL https://www.j-n.co.jp/books/?goods_code=978-4-408-45462-7

(9) 「本郷地域教育計画の研究」

タイトル 「本郷地域教育計画の研究」

著者・出版社 福井雅英・学文社

頁数 266 頁

価格 8,500 円

概要 戦後まもなく、若い教育研究者大田堯の指導の下、広島県中南部の農村地域である旧本郷町を中心に展開された地域教育計画であり、戦後のカリキュラム改造運動の一つとして著名な「本郷地域教育計画」の実態を解明し、その実践を担った教師たちの実像を描く。

戦後の改革期において教育編成原理の転換がどのようにすすんだか。教師は創造的な実践の主体への道をどのように切り開こうとしたのか。本郷計画の研究構想を生み出した理論はどのような研究系譜を持ったものか。本郷計画に参加したことは現場教師にとってどのような意味をもったか。

戦後教育改革初期における改革の理念と内実を地域の具体的な実践運動から検証。時代の変化を超え、今日の教師が直面する教育課程編成の力量形成を考えるうえでも重要な示唆をもつ研究書。

目次構成

序章

第1章 本郷地域教育計画の起点

第1節 本郷小学校における新教育の模索

第2節 本郷地域教育計画のはじまり

第3節 本郷計画の展開

第2章 本郷地域教育計画と大田堯の教育学理論形成

第1節 大田堯と東京大学教育学科

第2節 海後宗臣の指導とその影響

第3節 大田堯の教育学研究の歩み

第3章 本郷地域教育計画の構造

第1節 実態調査

第2節 地域社会における学校教育計画

第3節 本郷計画の骨組み

第4章 地域における「民衆」の組織化——懇話会の位置づけとその実

態

第1節「民衆」の組織化の基本的観点

第2節 懇話会の成立とその実態

第3節 懇話会の評価

第5章 実践の展開と教師

第1節 本郷計画を推進した教師たち

第2節 学習指導案の作成と指導の展開

第3節 本郷小学校と生活綴方

終章

参考 URL <https://www.gakubunsha.com/book/b243060.html>

(10)「東北地域産業史」

タイトル 「東北地域産業史」

著者・出版社 岩本由輝・刀水書房

頁数 356 頁

価格 2,400 円

概要 東北の明日のために、過去と現在を考える。とりあげられた産業は、伝統産業と呼ぶにふさわしいものが多いが、近代になって始まったものもある。すでに伝統産業になっているとみて差し支えないかもしれないが、地域に定着して今後とも発展の可能性を有するものを選び、あえて地域産業と名づける。

目次構成

- 1 津軽塗
- 2 青森のリンゴ
- 3 秋田の酒
- 4 秋田の樺細工
- 5 南部の鼻曲り
- 6 南部鉄器
- 7 山形の金山杉
- 8 山形のサクランボ
- 9 仙台味噌
- 10 白石の温麺
- 11 会津本郷焼
- 12 川俣羽二重
- 13 白根・三条・長岡の仏壇
- 14 燕の金属洋食器

参考 URL <http://www.tousuishobou.com/tankoubon/4-88708-292-2.htm>

(11)「鹿児島島の島々—文化と社会・産業・自然」

タイトル 「鹿児島島の島々—文化と社会・産業・自然」

著者・出版社 桑原季雄・南方新社

頁数 291 頁

価格 2,900 円

概要 島嶼の総合的学術報告——。長島、甌島列島、大隅諸島、トカラ列島、奄美群島など、南北 600km の県土に 28 の有人島、650 もの島々を有する鹿児島県。文化的資産、宗教、教育、ソテツ、食文化、ライフスタイル、水資源、毒蛇、吸血虫、親族研究、闘牛、経済、観光、エネルギー、人口、果樹、在来作物、サトウキビ、漁業、海藻、黒潮、火山、生物多様性、昆虫、化石など。本書は、これら鹿児島島の島々の総合的研究成果を社会科学、自然科学、30 人の研究者が報告する。

目次構成

第 1 部 文化と社会

第 1 章 鹿児島島の島嶼の文化と社会（鹿大法文・桑原季雄）

第 2 章 奄美の文化と社会に関する研究の現状と展望

（鹿大法文・桑原季雄）

第 3 章 奄美の宗教について

（鹿大共通教育・財部めぐみ、東大大学院人文・西村 明）

第 4 章 日本の教育制度と鹿児島県の離島における教育

（鹿大名誉教授・八田明夫）

第 5 章 奄美群島におけるソテツ、食物、文化的景観

（サザンクロス大社会科学・フィリップ＝ヘイワード、
鹿大法文・桑原季雄）

第 6 章 薩南諸島の唐辛子（鹿大島嶼・山本宗立）

第 7 章 あまみ島嶼地域の健康問題と長寿

（鹿大大学院医歯・嶽崎俊郎、米盛病院医師・新村英士、
慶応大医・桑原和代）

第 8 章 鹿児島県の島における環境衛生（鹿大名誉教授・野田伸一）

第 9 章 奄美群島における親族と社会組織

（鹿大国際連携・中谷純江）

コラム 1 徳之島における闘牛（鹿大法文・尾崎孝宏）

第 2 部 産業

第 10 章 鹿児島県の島嶼経済に関する研究（鹿大法文・西村 知）

第 11 章 奄美振興開発事業と経済社会の変容

（鹿大名誉教授・皆村武一）

- 第12章 小島を結ぶ多島圏共治力（鹿大名誉教授・長嶋俊介）
- 第13章 鹿児島県島嶼部の観光にみられる特徴と諸問題
（鹿大法文・萩野 誠）
- 第14章 鹿児島県島嶼域の農業（鹿大 COC センター・冨永茂人）
- 第15章 鹿児島県島嶼域における作物遺伝資源保存の重要性について
（鹿大農・遠城道雄）
- 第16章 鹿児島県島嶼域の農業（鹿大農・朴 炳宰）
- 第17章 養殖資本誘致による離島漁業振興の効果と課題
（鹿大水産・鳥居享司）
- 第18章 再生可能エネルギーを利用した
自然循環型ライフサイクルの提案
（鹿大法文・市川英孝）

コラム2 島嶼域の食用海藻（鹿大水産・寺田竜太）

第3部 自然

- 第19章 鹿児島県島嶼における自然系研究の概要
（鹿大島嶼・河合 溪）
- 第20章 黒潮（鹿大水産・中村啓彦）
- 第21章 九州の南に連なる火山の島々
（鹿大名誉教授・木下紀正、鹿児島教育庁・坂本昌弥）
- 第22章 鹿児島の島嶼の生物多様性（環境省・岡野隆宏）
- 第23章 鹿児島県離島部における昆虫相報告について
（鹿大農・坂巻祥孝）
- コラム3 鹿児島の島々から発見された大型脊椎動物化石
（鹿大理・仲谷英夫）

参考 URL <http://www.nanpou.com/?pid=100413926>

4.『地域教育』を題材とした教科書

(1) 「新編新しい日本の歴史」

タイトル 「新編新しい日本の歴史」

著者・出版社 自由社

頁数 306 頁

価格 2,450 円

概要 わが国の歴史の大きな流れを、世界の歴史を背景に、各時代の特色を踏まえて理解させ、わが国の歴史に対する愛情を深め、国民としての自覚を育てます。

社会や文化の発展に尽くした歴史上の人物や現在に伝わる文化遺産を学

び、尊重する態度を養います。

身近な地域の歴史を調べる学習で「地域」への関心を高める一方、国際関係や「世界」の国々との文化交流を学び、国際協調の精神を養います。異なる文化や文明との共存の時代を生きる生徒が、日本人としての自覚をもって、国際社会で主体的に生きる資質能力を育てたいとの願いから『新編 新しい日本の歴史』は編集されました。

本書は、我が国の歴史の大きな流れや各時代の特色、身近な地域の歴史、様々な伝統や文化、我が国の歴史の背景にある世界の歴史などの学習課題について、生徒が生活目線で考え、判断し、考えを深められるように内容を構成しました。

学習にあたっては、小学校社会科や地理的分野での学習を生かしつつ、習得した知識や技能、概念などを活用して、考えをまとめたり深めたりする言語活動を重視しました。さらに、課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶアクティブ・ラーニングの視点も取り入れ、社会的事象を自分事としてとらえ、主体的に判断し行動できる生徒の育成を目指しました。

目次構成

第1章（扉）原始と古代の日本

第1節 日本のあけぼのと世界の文明／日本列島ができたころの人々

第2節 「日本」の国の成り立ち／聖徳太子の国づくり

第2章（扉）中世の日本

武家政治の成立／武士の登場と院政

第2節 武家政治の動き／建武の新政と南北朝の動乱

第3章（扉）近世の日本

第1節 ヨーロッパとの出会い／ヨーロッパ人の世界進出

第2節 信長・秀吉の全国統一／織田信長と豊臣秀吉の全国統一

第3節 江戸幕府の政治／江戸幕府の成立

第4節 産業・交通の発達と町人文化／綱吉の文治政治と元禄文化

第5節 幕府政治の改革／社会の変化と享保の改革

第4章（扉）近代の日本と世界 海洋国家・日本の歩み④

第1節 欧米諸国の進出と幕末の危機／欧米の市民革命・産業革命

第2節 明治・日本の国づくり／五箇条の御誓文と明治維新

第3節 アジア最初の立憲国家・日本／国会開設へ向けて・自由民権運動

第4節 近代産業の発展と近代文化の形成／日本の産業革命と国民生活の変化

第5章（扉）二度の世界大戦と日本 海洋国家・日本の歩み⑤

- 第1節 第一次世界大戦前後の日本と世界 / 第一次世界大戦
- 第2節 第二次世界大戦終結までの日本と 世界 / 世界恐慌と協調外交の行きづまり
- 第6章 (扉) 現代の日本と世界 海洋国家・日本の歩み
 - 第1節 第二次世界大戦後の占領と再建 / 占領下の日本と日本国憲法
 - 第2節 経済大国・日本の国際的役割 / 世界の奇跡・高度経済成長

参考 URL <http://www.ikuhosha.co.jp/textbook28/rekishi.html>

(2) 「新版 地理授業で使いたい教材資料」

タイトル 「新版 地理授業で使いたい教材資料」
 著者・出版社 地理教育研究会・清水書院
 頁数 192 頁
 価格 2,200 円
 概要 中学・高校の地理の授業において、1 時間（テーマによっては 2 時間）で扱う内容を見開き 2 頁で配列。資料をもとに、日本や世界の状況や発展的内容を解説に加えた。
 地誌学習の経験の少ない若い先生や地誌の専門外の先生などに向けた「教材資料集」。テーマ数は 91 項目

世界・日本の諸地域からどういったテーマを教材として扱えばよいのか、
 どういった資料を使えば地理を効果的に学べるのかがわかる。
 地理の授業で使える参考文献等も豊富に提示し、教材研究に役立つ。
 地誌学習の経験の少ない若い先生や地理の専門外の先生。
 大学で教職課程を受講する学生などに教材研究の指針となる

目次構成

- 1. 系統地理 (15 項目)
 - 世界の地形 / 世界の気候 / 地球環境問題 / 世界の民族と宗教 /
 - 世界の食料問題 / 鉱産資源をめぐる問題 / 資源利用の新しい動き /
 - 内戦と地域紛争 / 石油にかわるエネルギーの開発 / 都市問題 /
 - さまざまな世界地図 / 宇宙から見た地球 / 地図の発展と冒険家 /
 - 国名から知る世界の国々 / 移民の歴史とそれにともなう課題
- 2. 日本地誌 (39 項目)
 - 日本全体
 - 日本の自然環境 / 南海トラフ巨大地震・津波と被害想定 /
 - 火山・洪水災害と防災 / 新旧地形図の比較から土地の改変を探る /
 - 新旧地形図から街の変化を調べる / 地域ごとに異なる日本の人口問題
 - 九州地方

中国・四国地方
近畿地方
中部地方
関東地方
東北地方
北海道地方
3.世界地誌 (37 項目)
東アジア
東南・南アジア
中・南アフリカ
ヨーロッパ・ロシア
北アメリカ
中央・南アメリカ
オセアニア

参考 URL <http://www.shimizushoin.co.jp/tabid/89/pdid/381/Default.aspx>

(3) 「実践 地域を探求する学習活動の方法」

タイトル 「実践 地域を探求する学習活動の方法」
著者・出版社 内山隆/玉井康之・東洋館出版社
頁数 156 頁
価格 <http://www.toyokan.co.jp/book/14/b251597.html>
概要 現在、社会の中で創造的に問題を捉え実践するために、「社会に開かれた教育課程」の実施が求められている。それを編成する一環としての“地域を探求する学習活動”の現代的意義と基本的な実践の方向性を示す。子どもが地域を調べ、地域課題を解決し、地域を創る具体的な実践を通して、これからの学校、社会に開かれた教育課程の具体を示す。

目次構成 目次
序章 地域を探求する学習活動とカリキュラムマネジメント
第1章 子どもとともにつくる学校カリキュラム
第2章 小学校低学年の発達を踏まえた地域を調べる学習活動
第3章 小学校中学年の発達をふまえた地域を調べる活動
第4章 小学校高学年・中学校における社会教育行政から調べる地域学習活動の方法
第5章 小学校高学年・中学校における公共施設の役割から調べる地域学習活動の方法
第6章 小学校高学年・中学校における地域テーマ分類から調べる地域

学習活動の方法

第7章 小学校高学年・中学校における学校支援パートナーから深める
地域学習活動の方法

第8章 小学校高学年・中学校における地域学習プロセスと活動評価の
方法

第9章 子どもとともにつくる地域を調べる単元展開計画と実践

終章 地域づくり活動と社会に開かれた教育課程再編の考え方

参考 URL <http://www.toyokan.co.jp/book/14/b251597.html>

第3項 川崎市の情報を紹介した書籍・報告書等の既存事例収集

川崎市の情報を紹介した書籍・報告書等の既存事例の概要を以下に示す。これらの資料は川崎市に特化した地域学習テキスト教材を開発する際に、素材として活用する予定である。

I. 川崎の産業2018（報告書）

- ◇ 資料名称： 川崎の産業2018（報告書）
- ◇ 公開主体： 川崎市
- ◇ 資料形式： 川崎市ホームページ
- ◇ 公開年月： 2019年11月25日
- ◇ 内容概略： 「川崎の産業2018」は、各種統計資料や調査結果に基づき、川崎市の産業と経済の実態についてまとめたものです。第1章では全国の状況として、日本を取り巻く社会経済環境の変化や国の成長戦略等の動向について、第2章では川崎市の現状や産業別動向のほか、各産業における最近の話題をコラムとして掲載しています。なお、資料編として、第1～2章で用いた図表のより詳細なデータや産業小史を掲載しています。
- ◇ 内容構成：
 - 第1章 我が国の経済・産業の動向
 - 1. 我が国を取り巻く社会・経済情勢の変化
 - (1) グローバル化の進展
 - (2) 人口減少・少子高齢化
 - (3) 環境・エネルギー
 - (4) 第4次産業革命の進展
 - (5) 東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会の開催
 - 2. 近年における我が国の経済・産業の動向

- (1) 我が国の景気動向
- (2) 産業構造の変化
- (3) 就業構造の変化
- 3. 国の成長戦略等の動向
 - (1) 未来投資戦略2017の概要
 - (2) 働き方改革について
- 第2章 川崎市の経済・産業の動向
 - 1. 川崎市の特徴
 - (1) 川崎市の地理的優位性
 - (2) 上場企業本社の立地数
 - (3) 学術・開発研究機関の集積
 - (4) 外資系企業の立地状況
 - (5) まちの魅力
 - 2. 川崎市の人口
 - (1) 川崎市全体
 - (2) 区別人口
 - 3. 川崎市の産業構造
 - (1) 事務所数・従業者数
 - (2) 市内総生産等
 - 4. 川崎市の景気動向
 - (1) 経済成長率
 - (2) 物価動向
 - (3) 倒産件数の動向
 - (4) 雇用動向
 - (5) 市内中小企業の景況感
 - (6) 市民所得等
 - (7) 市財政
 - 5. 業種別にみる川崎市の産業
 - (1) 製造業
 - (2) 商業（小売業・卸売業）
 - (3) サービス業
 - (4) 農業
 - (5) 建設業・不動産業
 - (6) 金融業・保険業
 - (7) 運輸業・郵便業

◇ 参考 URL :

http://www.city.kawasaki.jp/280/page/0000105754.html?fbclid=IwAR0ddYC9RkTG7j7222HWXnM3PGYLuql2_enrGh4PTifLNi6MwCEYp339zaI

II. カワサキをカイセキ (報告書)

◇ 資料名称 : 平成 29 年版大都市データランキング カワサキをカイセキ

◇ 公開主体 : 川崎市

◇ 資料形式 : 川崎市ホームページ

◇ 公開年月 : 2019 年 7 月 30 日

◇ 内容概略 :

- 川崎市が、大都市 (政令指定都市及び東京都区部) の基礎的な統計資料を相互に比較することを目的とした「平成 29 年版 大都市比較統計年表」を刊行すると共に、ここに掲載されているデータから、川崎市の長所や特徴をランキング形式でまとめ、分かりやすくグラフや解説を加えた「平成 29 年版大都市データランキング カワサキをカイセキ！」も刊行した。
- 他の大都市と比較することによって、普段は気づかない川崎市の魅力や特色を改めて理解できる、貴重な資料。
- 幅広い内容を扱っているため、川崎市を総合的に理解した上で、川崎市の産業の現状についても他の大都市との比較によって客観的にとらえることができる。

◇ 内容構成

【人口】

- ①人口 ②世帯 ③1 世帯当たり人員 ④人口密度 ⑤自然増加比率 ⑥自然増加数 ⑦出生率 ⑧死亡率 ⑨社会増加比率 ⑩転入率 ⑪転出率 ⑫人口増加比率 ⑬婚姻率 ⑭離婚率 ⑮合計特殊出生率 ⑯性比 (女性 100 人に対する男性の数)

【平成 27 年国勢調査】

- ①平均年齢 ②15 歳未満人口割合 ③15~64 歳人口割合 ④65 歳以上人口割合 ⑤労働力率 ⑥完全失業率 ⑦就業者に占める正規の職員・従業員の割合 ⑧情報通信業就業者の割合 ⑨学術研究、専門・技術・サービス業就業者の割合 ⑩就業者に占める専門的・技術的職業従事者割合 ⑪昼夜間人口比率 ⑫流入超過人口 (△流出超過人口)

【土地】

- ①市域面積 ②市域における最高地点 ③市域の東西の距離 ④市域の南北の距離 ⑤市域における市街化区域面積割合 ⑥面積 1km² 当たり道路実延長 ⑦用途地域に占める商業地域の割合 ⑧用途地域に占める工業専用地域の割合

【事務所】

- ①事業所数 ②従業者数 ③1 事業所当たり従業者数 ④従業者数 300 人以上の事業所における従業者割合 ⑤製造業の従業者割合 ⑥情報通信業の従業者割合 ⑦運輸業・郵便業の従業者割合 ⑧学術研究、専門・技術・サービス業の従業者割合

【商業・農業・貿易】

- ①市域面積 1km² 当たり小売業事業所数 ②1 事業所当たり飲食料品小売業年間商品販売額 ③1 事業所当たり織物・衣服等小売業年間商品販売額 ④専業農家割合 ⑤海上輸（移）出入貨物総数 ⑥外航船入港船舶 1 隻当たり総トン数 ⑦化学工業品の海上輸出貨物数量 ⑧鉱産品の海上輸入貨物数量

【工業】

- ①事業所数 ②従業者数 ③敷地面積 ④製造品出荷額等 ⑤化学工業製造品出荷額等 ⑥石油製品・石炭製品製造業製造品出荷額等 ⑦従業者 1 人当たり製造品出荷額等 ⑧従業者 1 人当たり現金給与総額

【経済・財政】

- ①市（都）内総生産（名目） ②経済成長率（名目） ③市（都）内総生産に占める住居等消費支出の割合（名目） ④市（都）民所得に占める雇用者報酬の割合 ⑤地方交付税割合 ⑥人口 1 人当たり市（都）民税 ⑦人口 1 人当たり固定資産税 ⑧財政力指数

【物価・家計・労働】

- ①消費者物価地域差指数（総合・全国平均=100） ②勤労者世帯 1 世帯当たり 1 か月間の勤め先収入 ③勤労者世帯の平均消費性向 ④勤労者世帯の平均貯蓄率 ⑤勤労者世帯の黒字率 ⑥有業率 ⑦有業者の平均年齢 ⑧雇用者に占める正規の職員・従業員の割合

【建物・住居】

- ①着工建築物 1m² 当たり工事費予定額 ②着工新設住宅に占める分譲住宅の割合 ③着工新設住宅に占める共同住宅の割合 ④住宅総数 ⑤空き家率 ⑥平成 21 年以降に耐震診断をした持ち家割合 ⑦建築の時期が昭和 55 年以前の住宅割合 ⑧民営賃貸住宅の家賃（1 か月 3.3m² 当たり）

【警察・消防】

- ①人口千人当たり刑法犯認知件数 ②人口 10 万人当たり少年犯罪検挙人員 ③人口 10 万人当たり交通事故発生件数 ④人口 10 万人当たり交通事故死傷者数 ⑤人口千人当たり道路交通違反検挙件数 ⑥人口千人当たり救急自動車年間出動回数 ⑦人口 1 万人当たり火災出火件数 ⑧火災出火 1 件当たり損害額

【生活】

- ①人口 1 人当たり図書貸出回数 ②法人タクシー届出台数当たり輸送収入 ③作業対象世帯当たりごみ収集量 ④浮遊粒子状物質（SPM）濃度 ⑤人口 10 万人当たり一

般病院の1日平均在院患者数 ⑥人口10万人当たり生活習慣病による死亡者数 ⑦
人口千人当たり要介護・要支援認定者数 ⑧市長（都知事）選挙投票率

◇ 参考 URL： <http://www.city.kawasaki.jp/templates/press/170/0000109453.html>

III. 川崎市プロフィール（ホームページ）

- ◇ 資料名称： 川崎市プロフィール
- ◇ 公開主体： 川崎市
- ◇ 資料形式： 川崎市ホームページ
- ◇ 公開年月： 2017年6月8日
- ◇ 内容概略： 川崎市に関する基本的な情報を川崎市役所がホームページで公開。
- ◇ 内容構成：

1. 位置

神奈川県北東部に位置し、多摩川を挟んで東京都と隣接。横浜市と東京都に挟まれた、細長い地形です。

市内を縦断する形でJR南武線が通り、南武線と交差する形で5つの私鉄が横断。海側から京急線、東急東横線、東急田園都市線、小田急線、京王相模原線が走っています。

2. 面積：144.35km²。

東西が約31km、南北が約19kmで、北西部の一部丘陵地を除いて起伏が少なく、比較的平坦な地域となっています。

3. 行政単位

川崎港側から川崎区、幸区、中原区、高津区、宮前区、多摩区、麻生区と、7つの区があります。

4. 人口や世帯数

世帯数 740,894 世帯

人口 1,531,469 人

（川崎市役所公表、令和2年2月1日現在）

5. 市章の由来

川崎市の市章は「川崎」の「川」の字を表すだけでなく、市民の歴史とともに流れ続ける多摩川と、それと同じように発展する「川崎」を象徴しています（大正14年制定）。

6. 市民の花、市民の木

市民にゆかりの深いもの、親しみのあるもの、都市緑化にふさわしいものなどを考えて、多くの候補の中から市民投票で選ばれました（市制 50 周年を記念して昭和 49 年 12 月 1 日に制定）。

7. 市のブランドメッセージ

光の三原色をイメージしたロゴマークは、どんな「色」にもなれる多様性や自由をあらわしています。

市民一人ひとりの思いが多彩な「色」となり、川崎の新しい未来への可能性を広げていく、そんな意味が込められています。

（市制 100 周年に向けて、平成 28 年 7 月 15 日から使用開始）

8. 近代の年表

大正 13 (1924) 年 7 月	川崎町・御幸村・大師町合併、川崎市誕生（人口 48,394 人）
昭和 14 (1939) 年 7 月	全国初工業用水道完成
昭和 20 (1945) 年 4 月	川崎大空襲、市街地焼失
昭和 25 (1950) 年 12 月	市営バス営業開始
昭和 32 (1957) 年 9 月	市人口 50 万人突破
昭和 47 (1972) 年 3 月	川崎市公害防止条例施行
昭和 47 (1972) 年 4 月	政令指定都市へ移行 （川崎・幸・中原・高津・多摩の 5 区誕生）
昭和 48 (1973) 年 5 月	100 万人目の市民誕生
昭和 52 (1977) 年 7 月	全国初の環境アセスメント条例施行
昭和 57 (1982) 年 7 月	高津・多摩区の分区により、宮前区・麻生区が誕生（7 区制）
昭和 61 (1986) 年 10 月	川崎地下街アゼリア誕生
平成 2 (1990) 年 11 月	市民オンブズマン制度実施
平成 9 (1997) 年 12 月	東京湾アクアライン開通
平成 16 (2004) 年 4 月	市人口 130 万人突破
平成 16 (2004) 年 7 月	ミューザ川崎シンフォニーホール開館（市制 80 周年）
平成 21 (2009) 年 4 月	市人口 140 万人突破
平成 22 (2010) 年 3 月	JR 横須賀線武蔵小杉駅開業
平成 23 (2011) 年 9 月	川崎市 藤子・F・不二雄ミュージアム開館
平成 25 (2013) 年 3 月	殿町国際戦略拠点「キングスカイフロント」まちびらき
平成 26 (2014) 年 1 月	市人口 145 万人突破
平成 28 (2016) 年 3 月	JR 南武線小田栄駅開業
平成 29 (2017) 年 4 月	市人口 150 万人突破

◇ 参考 URL

<http://www.city.kawasaki.jp/miryoku/category/63-1-0-0-0-0-0-0-0-0.html>

IV. 川崎の歴史（ホームページ）

◇ 資料名称： 川崎市プロフィール

◇ 公開主体： 川崎市

◇ 資料形式： 川崎市ホームページ

◇ 公開年月： 2019年1月25日

◇ 内容概略： 川崎市に関する歴史を子供にも分かりやすいように川崎市役所がホームページで公開。

◇ 内容構成：

1. 100 万年前にゾウがいた

- ✓ 小田急線の百合ヶ丘駅の近くで、今から 100 万年前のパラステゴドンゾウの歯の化石が見つかった。
- ✓ 数千年前は日本と大陸は陸続きであったので、パラステゴドンゾウが渡って来たと、考えられています。

2. 溝口も海だった

- ✓ 高津区子母口の丘の上でハマグリやカキなどの貝塚が見つかった。
- ✓ およそ 7000 年前、この丘に住んでいた人たちが食べた貝殻を捨てたもので、当時は子母口貝塚のあたりまで海がせまっていたことが考えられます。

3. 多摩川

- ✓ 江戸時代、川崎に小泉次大夫という代官がいて、14 年間かけて二ヶ領用水を作りました。
- ✓ 多摩川は平地より低いところに流れていて、農民は多摩川の水を思うように使うことができませんでした。この二ヶ領用水のおかげで、およそ、1,850 ヘクタールの水田に水が引かれるようになりました。
- ✓ 二ヶ領用水は長い時間が経つと傷みがひどく、江戸時代中期、川崎宿の名主・田中丘隅が一度修復しました。
- ✓ 1941 年昭和 16 年には今の久地駅寄りにあった分量樋を平賀栄治が設計したコンクリートの円筒分水に作り替えられました。

4. 川崎宿

- ✓ 江戸時代、東海道を行き来する大名や旅人のために、宿場がおかれ、馬や人をいつも置いておくことになっていました。
- ✓ 川崎宿は 1623 年に六郷の渡しに作られました。

- ✓ さびれていた川崎宿を名主の田中丘隅が甦らせました。
5. 汽車
- ✓ 1872年、新橋と横浜の間に、初めて鉄道が敷かれました。
 - ✓ 今まで1日掛かっていたものがたった53分で行けるようになりました。
 - ✓ 田んぼの中にしゃれた「ステーション」と呼ばれる川崎駅ができました。
 - ✓ 川崎大師にお参りにくる客が増えたことで活気が出てきました。
6. 工業の町へ
- ✓ 1914年、第一次世界大戦の影響でたくさんの鉄が必要となり、民営の日本鋼管株式会社が作られました。
 - ✓ また、多摩川ぞいや海辺にたくさんの工場ができ、そこで働く人が全国から集まり、川崎の町の様子が大きく変わりました。
7. 川崎市の誕生
- ✓ 1924年(大正13年)、川崎町、御幸村、大師町が合併し、川崎市が誕生しました。
 - ✓ 神奈川県では横浜市、横須賀市について、3番目に誕生しました。
 - ✓ 人口はおよそ5万人で、初代市長は、石井泰助です。
8. 南武線
- ✓ 多摩川の砂利や奥秩父のセメントの材料を新しくできる工場に運ぶために、南武鉄道株式会社が鉄道を敷きました。
 - ✓ 1929年に、川崎・立川間の全線が開通しましたが、これが南武線の始まりです。
9. 焼け野原
- ✓ 太平洋戦争が激しくなった1944年頃から、川崎市も空襲を受けるようになりました。
 - ✓ 兵器を作る工場がたくさんあったので、これらの工場や原料、製品を運ぶ鉄道が爆撃の対象としてよく狙われました。
 - ✓ 1945年4月15日の夜の川崎空襲では、アメリカのB29爆撃機約200機が川崎区・幸区を中心に、町中に焼夷弾1349発を落とし、川崎の中心地は空襲で焼け野原になりました。
10. 黒い煙、さようなら
- ✓ 1960年代、たくさんの工場ができ、生産が盛んになり、市民のくらしは豊かになりましたが、工場から出される煙や水は、市民の健康を害するようになりました。
 - ✓ 全国で多くの被害が出ましたが、川崎市でも、海の近くに大きな工場がたくさんあり、そこからでる黒い煙で、喘息などになる人が増えたり、光化学スモッグの被害が出たりしました。
 - ✓ そこで、川崎市では公害を防ぎ、市民の生命と健康を守るため、公害防止条例という決まりを作りました。
 - ✓ 煤塵や硫黄酸化物については、工場などの努力によってとても少なくなりました。

- ✓ 今、問題になっているのが、窒素酸化物です。これは、自動車からも出されています。
- ✓ 住みやすい環境を守るために、川崎市、工場、市民など、それぞれがさまざまな取り組みをしています。

11. 共に生きる

- ✓ 1972年、川崎市は政令指定都市になり、神奈川県がしていた仕事の一部をするようになりました。
- ✓ 川崎市では、だれもが共にいきるまちづくりをめざして、いろいろなとりくみをしています。

12. 子どもにやさしい街づくり

- ✓ 2001年4月、子どもの権利を保障するため、全国ではじめてつくられた条例、「川崎市子どもの権利に関する条例」がスタートしました。
- ✓ この条例にもとづいて、高津区の津田山駅近くに「川崎市子ども夢パーク」がつけられています。この施設は「子どもの子どもによる子どものための施設」をめざしています。

◇ 参考 URL

<http://www.city.kawasaki.jp/kurashi/category/17-3-1-5-0-0-0-0-0-0.html>

V. やさしい川崎の歴史（書籍）

- ◇ 資料名称： やさしい川崎の歴史
- ◇ 公開主体： 小塚光治編 出版社 川崎歴史研究会
- ◇ 資料形式： 書籍（288ページ）
- ◇ 販売価格： 1,200円+税
- ◇ 内容概略：

たくさんの写真とやさしい文章で川崎の姿をとらえた、ただひとつの歴史書である。川崎の今昔を人間が済みつく前から昭和時代の川崎まで、日本の政治・社会状況と共に変遷してくる様子を分かりやすい文書で書いた一冊。川崎市では小・中学生にもかかせない社会科副読本になっている。

◇ 内容構成：

1. 人間が済みつく前
2. 石器・土器をつかった時代の川崎
3. 日本の国ができた時代の川崎
4. 奈良・平安時代
5. 鎌倉時代の川崎

6.室町・戦国時代の川崎

7.江戸時代の川崎

8.明治時代の川崎

9.大正時代の川崎

10.昭和時代の川崎

第6節 地域学習用講義映像教材の検討

第1項 検討方針

当社は、川崎市製造業中小企業の深刻な後継者不足という現状を受けて、後継者候補を育成する教育プログラムの開発に取り組む。その一環として日本・川崎市への帰属意識醸成を目的とした地域学習を行うための映像教材を開発する。

今年度は地域学習領域における映像教材の本格開発に向けて設計を具体化するため、既存の映像教材事例の収集および活用方針を検討した。

第2項 地域学習用講義映像教材の既存事例収集

本事業で構築する教育プログラムのうち、特に地域学習ユニットでは、日本や川崎市の経済情勢、産業、地域特性、文化、歴史などを取り扱う予定である。今年度は、これに関連する既存の映像教材を、有償・無償問わずに収集した。収集した事例は次の通りである。

これらの既存の教育リソースを積極的に活用しつつ、次年度以降、不足している学習内容の講義映像教材の開発を実施する。また、多種多様な映像教材様式を発見することができたことから、より有効性の高い様式を検討し、採用する意向である。

1. 川崎市の紹介	
No.	タイトル・URL
事例 1.(11)	川崎市プロモーション映像「市内ドローン撮影」 https://www.youtube.com/watch?v=NLtTCN8Li40
事例 1.(9)	川崎市プロモーション映像「インフォグラフィックス」 https://www.youtube.com/watch?v=PJc3bBq5h2U
事例 1.(12)	(タイトル) 川崎市プロモーション映像「シネマライク」 https://www.youtube.com/watch?v=f43rZ2h1-_4
2. 川崎市の歴史・環境	
No.	タイトル・URL
事例 1.(1)	川崎市制 90 周年 記念映像 https://www.youtube.com/watch?v=lGeyf6_DuY8
事例 1.(2)	市政ニュース映像でたどる川崎市の環境～山間部・平地～ https://www.youtube.com/watch?v=m1p40xpdFEc
事例 1.(3)	市政ニュース映像でたどる川崎市の環境～臨海部～ https://www.youtube.com/watch?v=9eeP0cTmlhM
事例 1.(5)	市政ニュース映像でたどる川崎市の環境～ごみ～ https://www.youtube.com/watch?v=vvQOqTeWCH8

3. 川崎市の産業	
事例 1.(8)	川崎市役所で働く「技術系職員」の仕事紹介動画 https://www.youtube.com/watch?v=rjjbyDIL8R8
事例 1.(7)	ステンレス加工・切断 満寿産業株式会社 川崎 https://www.youtube.com/watch?v=rjjbyDIL8R8
4. 川崎市の文化	
No.	タイトル・URL
事例 1.(14)	川崎大師護摩修行 https://www.youtube.com/watch?v=K2b26COWF44
5. 川崎市の取組み	
No.	タイトル・URL
事例 1.(10)	目指そう！循環型社会 ～川崎市の取り組みと3R～ https://www.youtube.com/watch?v=zYrvpVQNFq0
事例 1.(6)	【川崎臨海部】キング スカイフロント コンセプトビデオ https://www.youtube.com/watch?v=2llaOU4cOQs
6. フィールドワークの前に	
No.	タイトル・URL
事例 4.(1)	高校生からの地域課題研究入門「そもそも」14「インタビューのそもそも」 https://www.youtube.com/watch?v=tdsmPUDP6SA

<川崎市以外の事例分類>

○ 日本・他地域の紹介

No.	タイトル・URL
事例 2.(4)	外の観光客が作った日本のPV「in japan」が素晴らしい https://www.youtube.com/watch?v=9sxoCLdcMZw
事例 3.(1)	舞鶴引揚記念館 地域学習 https://www.youtube.com/watch?v=05honj3ZyN4
事例 3.(5)	地域別歴史文化学習（札幌編） https://www.youtube.com/watch?v=25QTva62AVg

○ 日本・他地域における歴史紹介映像

No.	タイトル・URL
事例 2.(1)	明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業（日本語版） https://www.youtube.com/watch?v=7nOj5UKkgQQ
事例 2.(2)	日本の歴史を最短で学ぶ マッピング日本史

	https://www.udemy.com/course/japanese-map-history/
事例 2.(3)	【日本建築史のまとめ】古代から現代まで https://www.youtube.com/watch?v=R_rLUNmIIQ4
事例 3.(6)	淡路鉄道 https://www.youtube.com/watch?v=trmVqhKmmgg
事例 3.(7)	羽州街道を往く～歩いて発見！秋田市・歴史文化遺産～ https://www.youtube.com/watch?v=E6Z4AOONfKA

○ 日本・他地域における文化紹介映像

No.	タイトル・URL
事例 2.(6)	和食が日本文化である理由 https://www.youtube.com/watch?v=yrWK7YG89tA
事例 3.(3)	日本を知る、地域を考える https://www.youtube.com/watch?v=4UDicqp5QYc
事例 3.(2)	地域で大切に受け継がれる伝統行事 ～下浜羽川の「やまはげ行事」～ https://www.youtube.com/watch?v=2i72_us0kHc

次頁以降、収集した各映像教材事例の概要を示す。

地域学習用映像教材事例情報一覧

1. 『川崎』を題材とした映像

川崎市制 90 周年 記念映像



映像タイトル	川崎市制 90 周年 記念映像
ジャンル	歴史 教育
公開者	川崎市
URL	https://www.youtube.com/watch?v=lGeyf6_DuY8
視聴時間	15:01
価格	無料
内容構成	市制施行から現在までの川崎市の変遷を、過去のニュース映像や記録資料などでご紹介するものです。 ・川崎の 90 年の歴史を紹介 など

(特集) 市政ニュース映像でたどる川崎市の環境～山間部・平地～



映像タイトル	(特集) 市政ニュース映像でたどる川崎市の環境～山間部・平地～
ジャンル	歴史 教育
公開者	川崎市
URL	https://www.youtube.com/watch?v=m1p40xpdFEc
視聴時間	9:22
価格	無料
内容構成	<p>環境総合研究所の実施している環境技術産学公民連携共同研究事業で取り組んでいる共同研究事業の一つ。</p> <p>国際大学グローバル・コミュニケーション・センターでは、川崎市の過去の市政ニュース映像の中から、環境をテーマに4本の映像集にまとめました。</p> <ul style="list-style-type: none">・住宅の発展・交通網の発展・農地、用水、自然などの紹介 <p>など</p>

(特集) 市政ニュース映像でたどる川崎市の環境～臨海部～



映像タイトル	(特集) 市政ニュース映像でたどる川崎市の環境～臨海部～
ジャンル	歴史 教育
公開者	川崎市
URL	https://www.youtube.com/watch?v=9eeP0cTmlhM
視聴時間	9:53
価格	無料
内容構成	<p>環境総合研究所の実施している環境技術産学公民連携共同研究事業で取り組んでいる共同研究事業の一つ。</p> <p>国際大学グローバル・コミュニケーション・センターでは、川崎市の過去の市政ニュース映像の中から、環境をテーマに4本の映像集にまとめました。</p> <ul style="list-style-type: none">・川崎港の発展・海苔を産地の埋め立て・海底トンネルの建設 <p>など</p>

(特集) 市政ニュース映像でたどる川崎市の環境～公害～



映像タイトル	(特集) 市政ニュース映像でたどる川崎市の環境～公害～
ジャンル	歴史 教育
公開者	川崎市
URL	https://www.youtube.com/watch?v=9dW2ftAuEc0
視聴時間	13:26
価格	無料
内容構成	<p>環境総合研究所の実施している環境技術産学公民連携共同研究事業で取り組んでいる共同研究事業の一つ。</p> <p>国際大学グローバル・コミュニケーション・センターでは、川崎市の過去の市政ニュース映像の中から、環境をテーマに4本の映像集にまとめました。</p> <ul style="list-style-type: none">・川崎市の発展・発展の代償ともいえる大気汚染、公害・大気汚染解消にむけた努力 <p>など</p>

(特集) 市政ニュース映像でたどる川崎市の環境～ごみ～



映像タイトル	(特集) 市政ニュース映像でたどる川崎市の環境～ごみ～
ジャンル	歴史 教育
公開者	川崎市
URL	https://www.youtube.com/watch?v=vwQOqTeWCH8
視聴時間	14:43
価格	無料
内容構成	(紹介文) ・人口増加によるごみの増加 ・ごみの清掃の技術の発展 ・ボーイスカウトなどによる美化運動 ・ごみの減量、リサイクル など

【川崎臨海部】 キング スカイフロント コンセプトビデオ



映像タイトル	【川崎臨海部】 キング スカイフロント コンセプトビデオ
ジャンル	教育
公開者	川崎市
URL	https://www.youtube.com/watch?v=2llaOU4cOQs
視聴時間	14:27
価格	無料
内容構成	<p>ライフサイエンスや環境技術で、人類全体の課題「健康・福祉・医療・環境」に答えていくイノベーション拠点「キングスカイフロント」。川崎の歴史に紐づくこの地の誕生の背景と、これからの取り組みを紹介します。</p> <ul style="list-style-type: none">・イノベーションのるつぼ・ライフサイエンス・環境技術 <p>など</p>

ステンレス加工・切断 満寿産業株式会社 川崎



映像タイトル	ステンレス加工・切断 満寿産業株式会社 川崎
ジャンル	産業
公開者	AllMovieJapan
URL	https://www.youtube.com/watch?v=pA6qLpKQOzk
視聴時間	1:59
価格	無料
内容構成	<p>1934年創業</p> <p>【満寿産業株式会社】は、すぐれた製品の供給と、行き届いたサービスをモットーに、ステンレス加工・ステンレス切断など、ステンレス全般の対応を手がける企業です。</p> <p>長年の皆様のご信頼に応えられるよう、これからも日々努力を続けてまいります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PR 動画 ・金属加工 <p>など</p>

川崎市役所で働く「技術系職員」の仕事紹介動画



映像タイトル	川崎市役所で働く「技術系職員」の仕事紹介動画
ジャンル	教育
公開者	川崎市
URL	https://www.youtube.com/watch?v=rjjbyDIL8R8
視聴時間	14:06
価格	無料
内容構成	<p>(紹介文)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・テレビ番組形式で紹介 ・様々な技術系公務員のがやりがいと何をしているかを紹介など

川崎市プロモーション映像「インフォグラフィックス」



映像タイトル	川崎市プロモーション映像「インフォグラフィックス」
ジャンル	教育
公開者	川崎市
URL	https://www.youtube.com/watch?v=PJc3bBq5h2U
視聴時間	3:31
価格	無料
内容構成	川崎市の魅力や特徴を統計情報をもとにアニメーションで表現した映像。 ・アニメやグラフ形式で川崎市の発展を見る など

目指そう！循環型社会 ～川崎市の取り組みと 3R～



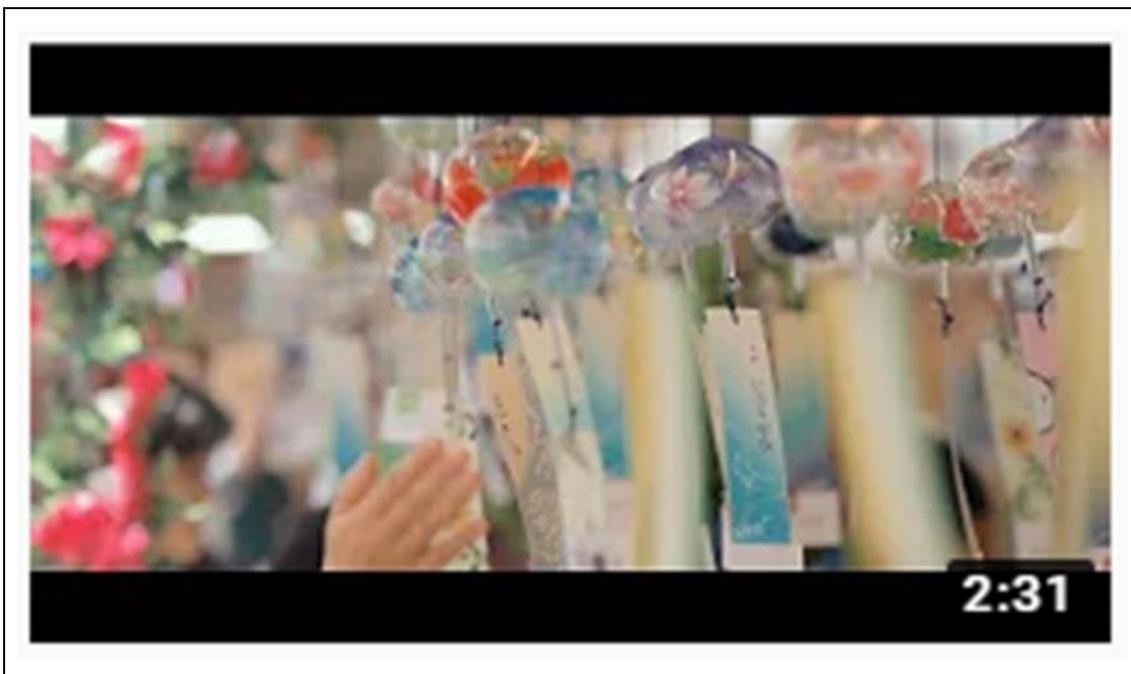
映像タイトル	目指そう！循環型社会 ～川崎市の取り組みと 3R～
ジャンル	教育
公開者	川崎市
URL	https://www.youtube.com/watch?v=zYrvpVQNFq0
視聴時間	9:59
価格	無料
内容構成	<p>川崎市では、「地球環境にやさしい持続可能な循環型のまち」を目指して 3R の取り組みを進めています。</p> <p>この動画では、川崎市のごみ処理の流れや 3R の取り組みについて紹介します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・川崎市のごみ処理の現状 ・3R の紹介 <p>など</p>

川崎市プロモーション映像「市内ドローン撮影」



映像タイトル	川崎市プロモーション映像「市内ドローン撮影」
ジャンル	教育 生活
公開者	川崎市
URL	https://www.youtube.com/watch?v=NLtTCN8Li40
視聴時間	6:54
価格	無料
内容構成	<p>市内各所をドローンで撮影し、普段では見られない角度や位置から川崎市の魅力をとらえた映像。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 生田緑地の菖蒲園や紅葉などの自然。 ・ 武蔵小杉駅周辺のタワーマンション。 ・ 臨海部の工場夜景 ・ 川崎大師の大本堂 <p style="text-align: right;">など</p>

川崎市プロモーション映像「シネマライク」



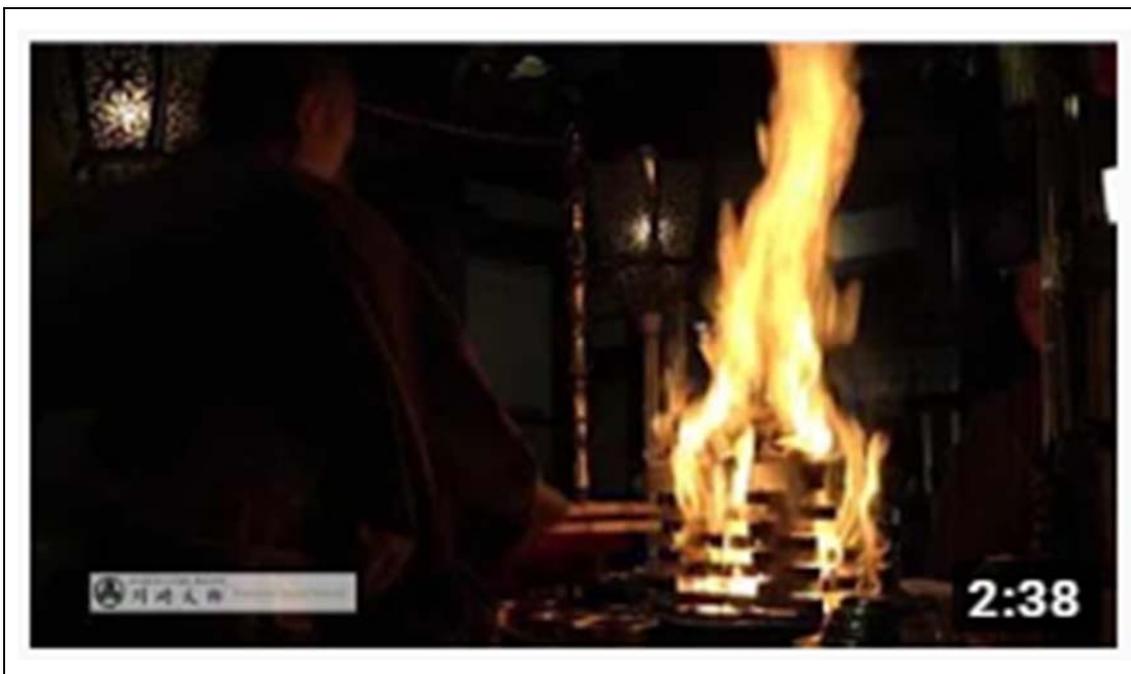
映像タイトル	川崎市プロモーション映像「シネマライク」
ジャンル	教育 生活
公開者	川崎市
URL	https://www.youtube.com/watch?v=f43rZ2h1-_4
視聴時間	2:31
価格	無料
内容構成	市民や市で活躍する方に出演してもらい、ドラマ風に制作した映像 ・川崎市をドラマ調に収録した動画 など

Kawasaki City, Japan in 8K HDR - 川崎市



映像タイトル	Kawasaki City, Japan in 8K HDR - 川崎市
ジャンル	生活 名産品 名所
公開者	Kawasaki City Harbor Channel in Japan
URL	https://www.youtube.com/watch?v=xphvh0bAzKc
視聴時間	3:43
価格	無料
内容構成	Learn more about Kawasaki City ・海外向けに超高画質で川崎各所を撮影した動画 など

川崎大師護摩修行



映像タイトル	川崎大師護摩修行
ジャンル	名所
公開者	大本山川崎大師平間寺 Kawasakidaishi Heikenji Temple
URL	https://www.youtube.com/watch?v=K2b26COWF44
視聴時間	2:38
価格	無料
内容構成	大本堂で毎日欠かす事なく行われている、お護摩のご祈祷です。 厄除け、家内安全、健康長寿などの諸願成就が祈願されます。 ・大本山川崎大師平間寺で行われているお護摩のご祈祷が見れる など

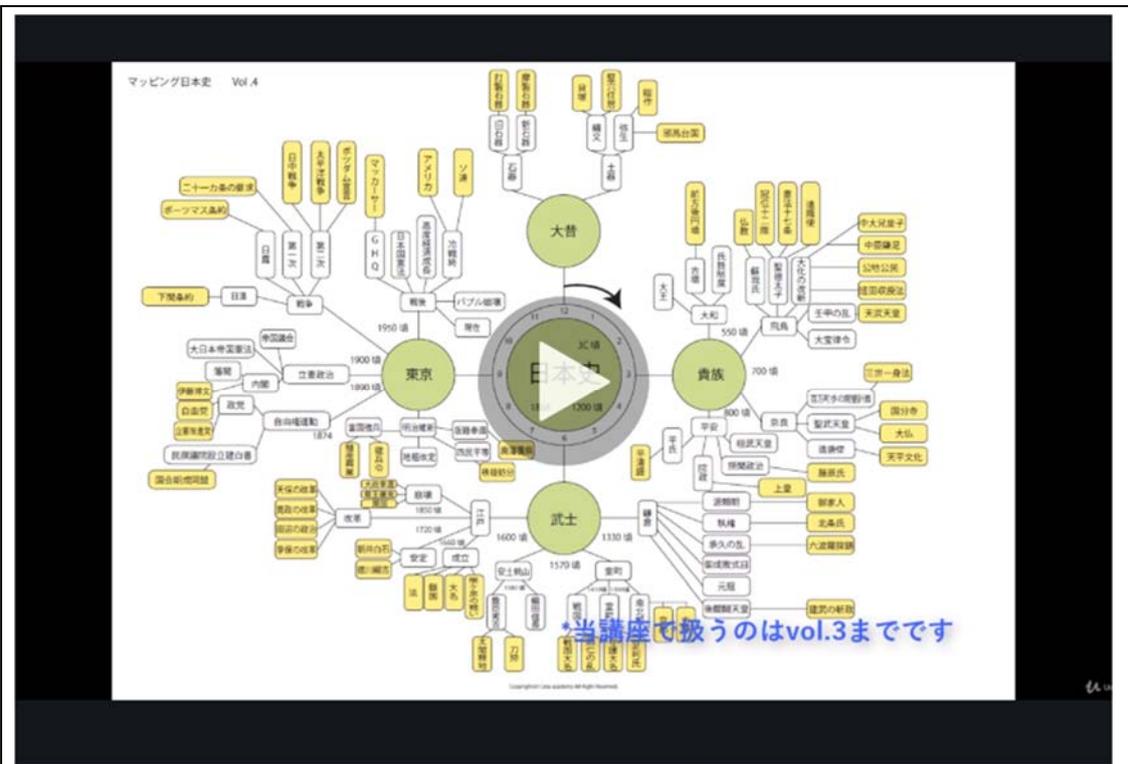
2. 『日本』を題材とした映像

明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業（日本語版）



映像タイトル	明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業（日本語版）
ジャンル	歴史
公開者	個人
URL	https://www.youtube.com/watch?v=7nOj5UKkgQQ
視聴時間	21:19
価格	無料
内容構成	「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の普及啓発用DVDの内容です。 ・日本の明治時代に起こった産業革命についてのビデオなど

日本の歴史を最短で学ぶ マッピング日本史



映像タイトル	【簡単 日本史】教科書いらず！ 誰でも学べる勉強法 日本の歴史を最短で学ぶ マッピング日本史 Crea Academy
ジャンル	日本の歴史
公開者	小出順一 Junichi Valdubieda
URL	https://www.udemy.com/course/japanese-map-history/
視聴時間	5.5 時間
価格	1,500 円
内容構成	<p>「歴史の勉強は暗記だ」と考えている方、暗記は苦手な歴史は嫌いだという方へ。このコースでは丸暗記ではない、理解型学習「マッピング日本史」のご紹介です。私の塾・個別指導塾クレアアカデミーにて10年以上、最も人気のある専門講座のうちの一つを、あなたにもお届けします。きっと、歴史の見方・見え方が全く変わることでしょう。そして「どうしてこんな勉強法がこれまでなかったのか」「この勉強法こそ、全ての人が歴史を学び始めるときに使うべき方法だ」と、思われることでしょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マッピング日本史とは ・朝廷幕府政府 ・武士の時代 part1 鎌倉時代（序論） <p>など</p>

【日本建築史のまとめ】古代から現代まで

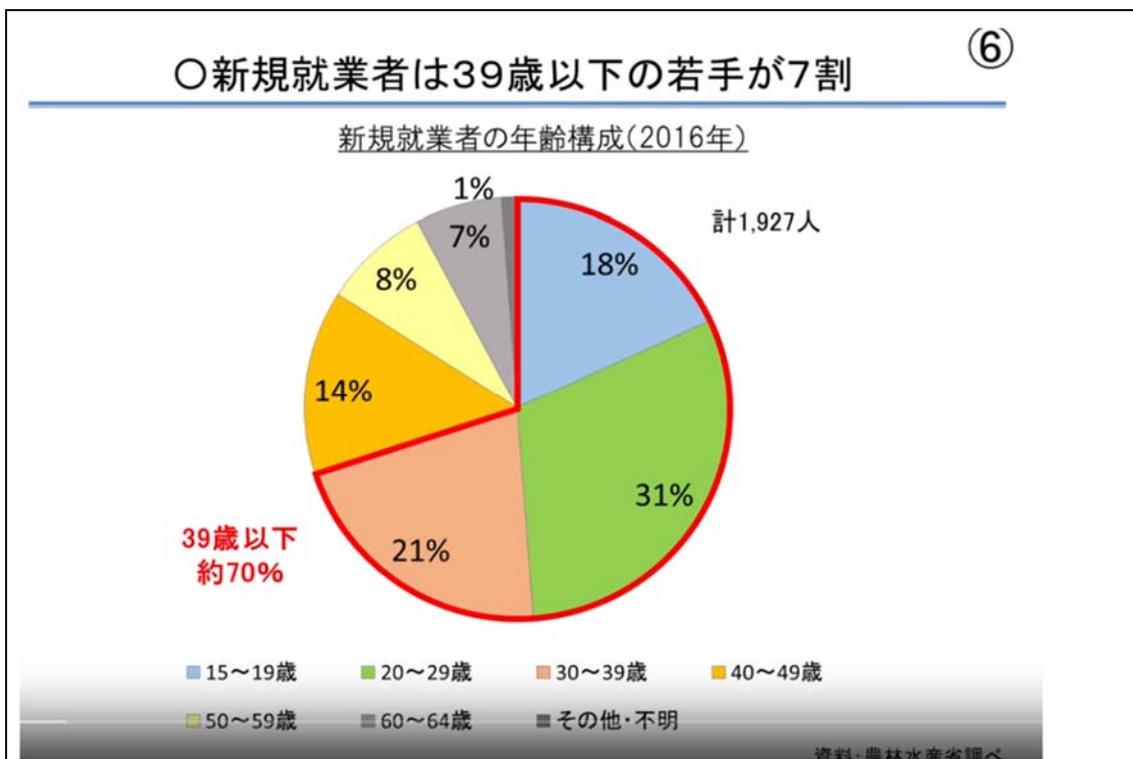


映像タイトル	【日本建築史のまとめ】古代から現代まで
ジャンル	日本 文化
公開者	個人
URL	https://www.youtube.com/watch?v=R_rLUNmIIQ4
視聴時間	13:25
価格	無料
内容構成	<p>【古代】 旧石器時代/縄文時代/弥生時代/古墳時代/飛鳥時代/奈良時代 /平安時代</p> <p>【中世】 鎌倉時代/室町時代/安土・桃山時代</p> <p>【近世】 江戸時代</p> <p>【近代】 明治時代/大正時代/昭和時代/終戦</p> <p>【現代】 平成時代/21 世紀</p>

外の観光客が作った日本の PV 「in japan」 が素晴らしい



映像タイトル	[クオリティ高すぎ]海外の観光客が作った日本の PV 「in japan」 が素晴らしい件
ジャンル	日本 文化
公開者	個人
URL	https://www.youtube.com/watch?v=9sxoCLdcMZw
視聴時間	4:02
価格	無料
内容構成	日本での 3 週間の鉄道の旅の思い出とのことです。ドイツから東京、京都、大阪、広島を 新幹線で訪れたみたいです。「日本」が凝縮されています



映像タイトル	「農林水産業・地域の活力創造プラン～水産業改革～」
ジャンル	日本 産業
公開者	個人
URL	https://www.youtube.com/watch?v=dVzaNh3Y3ew
視聴時間	16:24
価格	無料
内容構成	<p>平成 30 年 6 月 1 日に「農林水産業・地域の活力創造プラン」を改訂し、水産政策の改革について改革のねらいや内容を水産庁長谷成人長官から解説している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・漁業就業者比率 ・日本漁業のルールについて など

和食が日本文化である理由



映像タイトル	和食が日本文化である理由
ジャンル	日本 文化
公開者	個人
URL	https://www.youtube.com/watch?v=yrWK7YG89tA
視聴時間	30:20
価格	無料
内容構成	和食が世界中から独自の食文化として認められた理由4つについて説明しながら、和食の魅力を表現している。

3. 『地域』を題材とした映像

舞鶴引揚記念館 地域学習



映像タイトル	舞鶴引揚記念館 地域学習
ジャンル	地域紹介教材
公開者	舞鶴引揚記念館
URL	https://www.youtube.com/watch?v=05honj3ZyN4
視聴時間	6:00
価格	無料
内容構成	鶴舞野原地区の文化、取り組みについて紹介 ・地域住民からの地域に対する声 など

地域で大切に受け継がれる伝統行事 ～下浜羽川の「やまはげ行事」～



映像タイトル	地域で大切に受け継がれる伝統行事 ～下浜羽川の「やまはげ行事」～
ジャンル	地域 文化
公開者	秋田市
URL	https://www.youtube.com/watch?v=2i72_us0kHc
視聴時間	3:45
価格	無料
内容構成	下浜羽川地区に古くから伝わる小正月行事「やまはげ」。地域の伝統行事を、次の世代につなぐために活動する若者達の声を変えて紹介します。

日本を知る、地域を考える



映像タイトル	日本を知る、地域を考える
ジャンル	地域 名産物
公開者	テレ東プラス
URL	https://www.youtube.com/watch?v=PH_G3W33hIc
視聴時間	2:12
価格	無料
内容構成	限界集落から世界へ～地域の誇りと希望になることを目指す 獺祭（だっさい）の躍進。 ・山口県紹介 ・『獺祭』の製造工程 など

北海道教育旅行 STEP2・歴史文化編



映像タイトル	北海道教育旅行 STEP2・歴史文化編
ジャンル	地域 歴史
公開者	北海道教育旅行サイト
URL	https://www.youtube.com/watch?v=4UDicqp5QYc
視聴時間	5:52
価格	無料
内容構成	北海道の歴史や文化にまつわるクイズを用いながら地域学習を行う ・北海道歴史クイズ など

地域別歴史文化学習（札幌編）



映像タイトル	地域別歴史文化学習（札幌編）
ジャンル	地域 フィールドワーク
公開者	北海道教育旅行サイト
URL	https://www.youtube.com/watch?v=25QTva62AVg
視聴時間	3:11
価格	無料
内容構成	北海道フィールドワーク事例 ・北海道博物館見学 ・グループレクチャー ・総合展示室見学 ・北海道開拓の村見学 など

淡路鉄道



映像タイトル	淡路鉄道
ジャンル	地域 歴史
公開者	個人
URL	https://www.youtube.com/watch?v=trmVqhKmmgg
視聴時間	3:43
価格	無料
内容構成	説明昭和初期 『淡路島にかつて鉄道があった！その51年後の姿を追う』 ・淡路島の鉄道の変遷について など

羽州街道を往く～歩いて発見！秋田市・歴史文化遺産～



映像タイトル	羽州街道を往く～歩いて発見！秋田市・歴史文化遺産～
ジャンル	地域の歴史
公開者	秋田市
URL	https://www.youtube.com/watch?v=E6Z4A0ONfka
視聴時間	53:10
価格	無料
内容構成	<p>現在の福島県の桑折から、宮城県を経て山形県、秋田県を北上し、青森県の油川に至る羽州街道は、江戸時代、多くの人やものが行き交う大動脈でした。秋田市の羽州街道の沿線には、文化財に指定されている古い建物や文化施設などが点在しており、今もその名残を感じとることができます。また、秋田藩士・荻津勝孝の筆と伝えられる「秋田街道絵巻」には、往時の街道の風景や人々の様子が生き活きと描かれています。</p> <p>このたび、秋田市では、そうした魅力を歴史ストーリーで結び、“秋田市ならではの”街道歩きをお楽しみいただけるように、PR映像を制作しました。様々な角度から、羽州街道の魅力をたっぷりご紹介いたします。</p>

4. 『その他』

ADA スタッフと行く！写真撮影フィールドワーク！



映像タイトル	ADA スタッフと行く！写真撮影フィールドワーク！ 【アクアデザインアmano・ネイチャーアクアリウム・生態風景写真・熱帯魚・水草・水槽・専門学校】
ジャンル	フィールドワーク 写真撮影
公開者	国際ペットワールド専門学校【WaN チャンネル】
URL	https://www.youtube.com/watch?v=0RSfbvUfGtw
視聴時間	3:41
価格	
内容構成	<p>2019'9'17 に写真撮影のフィールドワークを行いました。</p> <p>アクアデザインアmanoのスタッフの方にレクチャーをしていただき生態風景写真の撮影を行いました。</p> <p>写真撮影を通してネイチャーアクアリウムへの理解を深め、学生各自の水槽作品にフィードバックする為です。</p> <p>動画の後半は、後日学校での発表の様子です。</p> <p>WaN ではこのような学外実習だけでなく、毎日の学校でアクアデザインアmanoのスタッフの方から授業を受けることができます。</p>

高校生からの地域課題研究入門「そもそも」14「インタビューのそもそも」



映像タイトル	高校生からの地域課題研究入門「そもそも」14「インタビューのそもそも」その1
ジャンル	フィールドワーク 地域課題研究 社会調査
公開者	島根大学チャンネル Shimane University
URL	https://www.youtube.com/watch?v=tdsmPUDP6SA
視聴時間	7:41
価格	無料
内容構成	高校生の地域課題研究をサポートする動画。今回掲載するものは、フィールドワークにおける「聞き取り調査」のスキルに関するものである。

第3章 巻末付録

1. ロボット技術関連書籍・論文等事例情報一覧
2. ロボット技術関連技術教育カリキュラム事例情報一覧
3. ロボット技術関連科目シラバス事例
4. ロボット技術関連 Web 資料

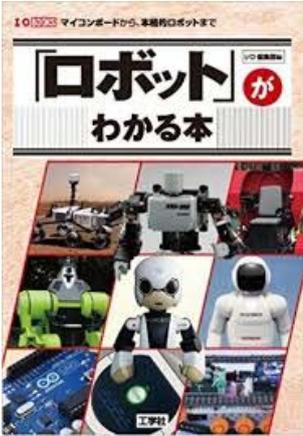
第1節 ロボット技術関連書籍・論文等事例情報一覧

(1) 書籍等

① トコトンやさしいロボットの本

書籍名	トコトンやさしいロボットの本
イメージ	
執筆者・出版社	監修 日本ロボット工業会 (JARA) 出版社 日刊工業新聞社
出版年月	2015年11月30日初版1刷発行
価格	1,500円+税
ページ数	153ページ
対象者	ロボットについて学習しようとする初心者
内容概略	「ロボットはどんな技術で構成されているのか」「どんな種類のロボットがどんなところで働いているのか」を主な内容として、一冊でロボットの基本的な知識が得られる。豊富な写真やイラストなどで、産業用ロボットから人工知能を備えた人型ロボットまでやさしく解説する。
目次構成	1章 ロボットの基礎知識 2章 ロボットを構成する要素技術 3章 ものづくりを支える産業用ロボット 4章 身近なインフラから過酷な環境まで、広がるロボットの応用範囲 5章 医療・福祉分野で活躍するロボット 6章 日々の生活をよりよくしてくれるサービスロボット 7章 ロボットと社会の未来

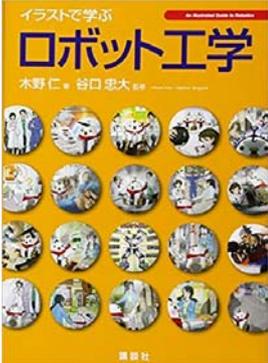
② ロボットがわかる本

書籍名	ロボットがわかる本
イメージ	
執筆者・出版社	出版社 工学社
価格	1,900 円+税
ページ数	160 ページ
対象者	ロボットについて学習しようとする初心者
内容概略	「ロボットはどんな技術で構成されているのか」「どんな種類のロボットがどんなところで働いているのか」を主な内容として、一冊でロボットの基本的な知識が得られる。豊富な写真やイラストなどで、産業用ロボットから人工知能を備えた人型ロボットまでやさしく解説する。
目次構成	第1章 「ロボット」とは何か 第2章 「ロボット」を構成する技術 第3章 マイコンボード 第4章 いろいろなロボット

③ ロボット入門

書籍名	ロボット入門
イメージ	
執筆者・出版社	執筆者 渡辺 嘉二郎・小俣 善史 出版社 オーム社
価格	2,500 円+税
ページ数	203 ページ
対象者	ロボットについて学習しようとする初心者
内容概略	「ロボット工学を学ぶにあたってどのような基礎工学の知識が必要なのか」、そして必要な基礎工学の個々簡単な説明が書かれています。図も豊富なのでとてもわかりやすく、必要知識として「材料力学」、「自動制御」、「機構学」、「プログラミング」、「メカトロニクス」、「線形代数」などたくさんあります。
目次構成	<p>1章 ロボットの創造</p> <p>2章 ロボットの構成と開発</p> <p>3章 ロボットの基礎</p> <p>4章 ロボットの知能と制御とセンシング</p> <p>5章 ロボットの機構</p> <p>6章 ロボットと人間</p> <p>7章 設計のための基礎知識</p>

④ イラストで学ぶロボット工学

書籍名	イラストで学ぶロボット工学
イメージ	
執筆者・出版社	執筆者 木野 仁・谷口 忠大 出版社 講談社
価格	2,600 円+税
ページ数	209 ページ
対象者	ロボットについて学習しようとする初心者
内容概略	<ul style="list-style-type: none"> ・ホイールダック 2号@ホームの開発ストーリー仕立てだから、ロボット工学の基本がわりと簡単に理解できる。 ・重要な数学的記述を可能な限り解説してあるため、マニピュレータ制御における数学的・物理的なイメージが掴めやすい。計算力が身につく章末問題が充実している。
目次構成	第 1 章 マニピュレータを制御しよう 第 2 章 基本的な制御(並進系) 第 3 章 基本的な制御(回転系) 第 4 章 自由度と座標系 第 5 章 順運動学と逆運動学 第 6 章 ロボット用アクチュエータ 第 7 章 ロボット用センサ 第 8 章 関節座標系の位置制御 第 9 章 速度制御 第 10 章 力制御と作業座標系 PD 制御 第 11 章 人工ポテンシャル法と移動ロボットへの応用 第 12 章 解析力学の基礎 第 12 章 ロボットの動力学 第 14 章 インピーダンス制御 第 15 章 まとめ

I. インテグレーション・知能に関する論文

1. 知能ロボットの記憶構成とそのルート探索

- ◇ 資料名称： 知能ロボットの記憶構成とそのルート探索への適用
- ◇ 公開主体： 計測自動制御学会論文集
- ◇ 資料形式： 論文
- ◇ 公開年月： 1973年2月
- ◇ 内容概略： 本論文が執筆された昭和45年(1970年)頃には、移動ロボットの研究は殆ど行われていなかった。従って、本論文で取り上げているような経路計画(当時は、本論文のタイトルからも判るように、「ルート探索」と呼ばれていた)に関する研究は皆無に近く、その意味では、この分野の論文の嚆矢といってもよい。本論文で使用しているアルゴリズムはダイナミックプログラミング(あるいはこれを計算機向きにしたラベリング法)に基づいており、今日から考えると、全く自明のことのようにも思われる。
- ◇ 内容構成：
 1. 緒言
 2. 知能ロボットのシステム構成と本研究の位置
 3. 記憶の構成
 - 3-1 入力命令
 - 3-2 入力情報の解釈
 - 3-3 知識
 4. 記憶の整理
 - 4-1 記憶の修正
 - 4-2 記憶の整理
 5. ルート探索問題への適用
 - 5-1 仮定と環境のモデル
 - 5-2 探索方法
 - 5-3 観測
 - 5-4 例
 6. 結言
 7. 謝辞
- ◇ 参考 URL： https://www.jstage.jst.go.jp/article/sicetr1965/9/1/9_1_45/_pdf

2. 移動物体の実時間視覚認識方式

◇ 資料名称： 移動物体の実時間視覚認識方式とその応用

◇ 公開主体： 電気学会論文誌 C

◇ 資料形式： 論文

◇ 公開年月： 1973 年 11 月

◇ 内容概略：

➤ 視覚と触覚を持った自動機械の先駆けとして、1973 年、コンクリート型枠用のボルト自動締緩ロボット（図 1）を開発し、稼働させた。これは、電柱用や建築用のパイル・ポールを製造する際、液状のコンクリートを型枠に注入する前に型枠に並んでいるボルトを締結したり、固化したあと型枠から取り出すためにボルトを緩めたりするロボットである。

➤ その特徴は、

1. 移動する型枠の側面を TV カメラで連続監視し、次々と視野に入ってくるボルト、リブ、タイヤを実時間で高速に認識する視覚技術
2. 視覚による認識結果を触覚によって再確認し補完する技術
3. リブなら腕を小さく、タイヤなら腕を大きく逃がし、ボルトならその移動に追従しつつこれを締緩するというように、外界の状況に応じて異なった動作を実行させる技術にある。このロボットは、視覚・触覚を用いた最初の工業用知能ロボットとしてとくに米国の学会や産業界から高い評価を得た。また、この視覚技術は、簡易で高速な標準位置認識手法（窓枠法）へと発展し、その後のマシンビジョンでの基本技術の一つとして、産業界で広く実用された。

◇ 内容構成：

1. まえがき
2. 移動物体の映像とその性質
3. 認識方式
 - 3-1 基本構成
 - 3-2 形状の認識
 - 3-3 位置の認識
4. 視覚装置の構成
5. 視覚装置の応用
6. むすび

◇ 参考 URL： http://rraj.rsj-web.org/back_wp/wp-content/uploads/093_01.pdf

3. 言語主導型マスタスレーブマニピュレーション法

◇ 資料名称： LARTS/T を用いた言語主導型マスタスレーブマニピュレーション法

◇ 公開主体： 日本ロボット学会誌

◇ 資料形式： 論文

◇ 公開年月： 1984 年 12 月

◇ 内容概略：

- この研究では、高級ロボット言語とマスタスレーブマニピュレータを組み合わせた「言語介在型テレオペレータシステム (Language Aided Robotic Teleoperation System/Teaching oriented version; LARTS/T)」を考案し、この LARTS/T を利用した新しい遠隔作業手法として「言語主導型マスタマニピュレーション法」を提案した。
- このシステムの特徴は、言語による命令とマスタスレーブアームを用いた操縦とを、両者の利点を活かしながら協調的に併用してテレオペレータに作業をさせたり、作業を教示したりすることができることである。具体的には以下のような機能を実現できた。
 1. 運搬中の容器を水平に保つなどの部分的動作拘束 (ソフトウェア治具[1]) が利用できる。
 2. 定型的な動作、繰り返し動作の実行だけ部分的にプログラムを利用できる。
- また、言語主導型マスタマニピュレーション法の特徴は、作業に先立ち作業内容の概略構造を作業レベルのロボット言語を用いてシステムに与えておくことである。具体的には以下のような機能を実現できた。
 1. 作業者は細かな作業動作手順を考える必要がなく、すぐ作業に取り掛かれる。
 2. システムは作業に必要な空間点 (環境) を操作者が行う実際の作業過程から記憶することができる。すなわち操作者の作業実行が作業のロボット言語による教示にもなっている。

◇ 内容構成：

1. はじめに
2. 言語主導型マスタマニピュレーション
 - 2-1 言語による教示とマスタスレーブによる教示の比較
 - 2-2 L D M S M の具体的実行手順
3. LARTS/ S の構成
 - 3-1 LARTS/T の概要
 - 3-2 言語介在型主従腕システム
 - 3-3 T O L. O
 - 3-4 エキスパンダ
 - 3-5 教示・実行システム

- 3-6 応用作業実行システム
- 4. 実験システム機器構成
- 5. 実験例
 - 5-1 作業の教示・実行の実験
 - 5-2 応用作業実行実験
- 6. 実験結果の考察
 - 6-1 作業の知的指導機能の効果
 - 6-2 環境記憶及び応用作業機能の効果
- 7. まとめ

◇ 参考 URL : http://rraj.rsj-web.org/back_wp/wp-content/uploads/026_01.pdf

4. 顔ロボットの研究

- ◇ 資料名称： アクティブ・ヒューマン・インタフェース（AHI）のための
顔ロボットの研究
- ◇ 公開主体： 日本ロボット学会誌
- ◇ 資料形式： 論文
- ◇ 公開年月： 1994年1月
- ◇ 内容概略： 人間とロボットなどに代表される機械システムとのコミュニケーションを考えると、人間同士のコミュニケーションと同等のコミュニケーションを実現するために、顔表情は重要な要素である。そこで、人間と同じような外見を有し、表情を表出する顔ロボットを開発した。本研究では、万国共通に認識、表出できる、驚き、恐怖、嫌悪、怒り、幸福、悲しみの6基本表情を実現している。
- ◇ 内容構成：
 1. はじめに
 2. 顔ロボット設計と製作
 - 2.1 FMAによる表情表出のための基礎実験
 - 2.2 AUに基づいた顔面の制御点の決定
 - 2.3 顔ロボットの全体構成
 3. 顔ロボットの構造及び機構
 - 3.1 アルミフレーム部の構造
 - 3.2 骨格フレーム部の構造
 - 3.3 皮膚の製作及び取り付け
 - 3.4 制御点の移動量とFMAの長さの決定
 - 3.5 FMAの配置及び表情表出機構
 - 3.6 各アクチュエータの制御
 4. 表情の表出実験
 - 4.1 制御点の移動量
 - 4.26 基本表情の表出実験とその評価
 5. まとめ
- ◇ 参考 URL： http://rraj.rsj-web.org/back_wp/wp-content/uploads/12_155.pdf

5. 2足歩行ヒューマノイドロボット

- ◇ 資料名称： 脚タスクモデルを用いた2足歩行ヒューマノイドロボットによる人の舞踊動作の再現
- ◇ 公開主体： 日本ロボット学会誌
- ◇ 資料形式： 論文
- ◇ 公開年月： 2006年4月
- ◇ 内容概略：
 - 人間に似せた外観・身体構造を持つヒューマノイドロボットの動作を生成するひとつの有力な手段は、対象動作を人間が自身の身体を用いて提示し、それをロボットが真似て習得することである。これが出来れば、多数の関節を連携させる必要のあるヒューマノイドロボットの動作生成を効率的かつ直感的に行うことができる。また、ロボットに人間らしい動作をさせたい場合や、舞踊のように動きそのものに価値があるような動作を習得させたい場合も、この手段は有効である。
 - 本研究は、そのような手段を二足歩行ヒューマノイドロボットの全身動作を対象として実現したものである。対象が二足歩行型のロボットとなると、ロボットが人の動作軌道をそのまま追従しようとしてもうまく追従できずに転倒してしまうことになる。これは、動作を教示する人間とそれを再現しようとするロボットの間の身体構造や動力学バランスの差異によるものであり、元の動作をロボットに適用するにあたってこの差異をいかに解決するかが課題となっていた。
 - 本研究では、観察学習(Learning from Observation)パラダイムを二足歩行ヒューマノイドロボットの全身動作に応用することで上記の課題を解決した。具体的には、足と床の接触状態遷移を基に脚の動作をモデル化した「脚タスクモデル」を設計し、ロボットへの動作適用をこのモデルを介した動作認識・動作生成の2段階に分けて行なう。まず、モーションキャプチャによって得られた人間の動作軌道データから、「両脚立ち」「右足ステップ」「左足ステップ」「しゃがみ」といった脚タスクの時系列データが認識され、次にこのデータを入力として、ロボットの下半身の動作軌道がロボットモデル上で再構成される。この再構成はロボットの動力学バランスや身体制約を考慮して行われるため、生成される動作はロボットが転倒せずに実行できるものとなる。また、脚タスクモデルが表現する動作の節目のタイミングや姿勢を保存することで、再構成された動作は元の動作の特徴を反映したものになる。
 - 以上の手法を自動処理するソフトウェアシステムを開発し、これを用いて舞踊の師範が実演した「会津磐梯山踊り」を二足歩行ヒューマノイドロボット「HRP-2」が再現することに成功した。HRP-2による舞踊の再現は脚の動作を含むものであり、このように脚も含む人間の全身動作をロボットで再現したことは、世界的にも本研究が初めて実現した成果となっている。

☆ 内容構成：

1. 序論
2. 関連研究
3. 脚タスクモデル
 - 3.1 タスク
 - 3.2 スキルパラメータ
4. タスク認識
 - 4.1 タスク領域の検出
 - 4.1 スキルパラメータの抽出
5. タスク生成
 - 5.1 タスクプロセッサ
 - 5.2 ZMP補償フィルタ
 - 5.3 目標ZMP軌道
 - 5.4 Yaw軸モーメント補償フィルタ
 - 5.5 スキルリファインメント
6. 実験
 - 6.1 上半身の動作変換
 - 6.2 タスク認識の結果
 - 6.3 HRP-2を対象とした動作データの生成
 - 6.4 HRP-2による舞踊の実演
7. 考察
8. 結論

☆ 参考 URL： http://rraj.rsj-web.org/back_wp/wp-content/uploads/24_388.pdf

6. Ubiquitous Displa のための行動モデル構築

- ◇ 資料名称： 大型公共施設においてサービス提供を行う Ubiquitous Display のための行動モデルの構築
- ◇ 公開主体： 日本ロボット学会 第30回記念 学術講演会
- ◇ 資料形式： 論文
- ◇ 公開年月： 2012年9月
- ◇ 内容概略：
 - 人は生活において情報を得るため、ポスターや掲示板に代表されるような決定事項が掲示されたものを確認する機会が多い。殆どの情報提示形態が人間から情報に対してアプローチしていくという“受動的な情報提示 (Passive Information Display)”でる。しかし、この形態は①情報更新のための時間や手間のコスト②ユーザの所望する情報と合致する保障の欠如③ユーザ自ら情報を探す必要性などの問題点があるため“Ubiquitous Display(以下, UD)”という移動投影ロボットを研究開発した。UDは“能動的な情報提示 (Active Information Display)”を導入し、人間中心型情報提示システムを実現しており、ロボットが環境中で人の注視方向に映像を投影するなどユーザフレンドリな情報提示を達成した。
 - プロジェクタをもって情報を投影するロボットとして他にも、2005年に東大の浅間らが開発した、首振り可能なパンチルト機構とプロジェクタを組み合わせた装置を壁や天井に固定し、その場所に訪れた人に情報を提示するロボット、2006年に移動ロボットとプロジェクタをインテグレーションした静岡大学の松丸らが提案した“次の動作を予告表示する機能をもつ移動ロボット”，NTTの町野らが提案した“遠隔コラボレーションシステム Campro-R”などがある。
 - 2006年にUDという人間中心型情提示装置が提案され、壁や床などに矢印や場所名などを表示して人を所定の場所まで案内する研究が行われた。2007年には制御安定性と応答性を向上させた新しいハードウェアが設計・製作され、UDが停止・移動中にも任意の場所にCG情報を歪みなく投影できるようになった。2008年にはUDによる裸眼立体視手法が提案され、2009年にはプロジェクタの弱点である、本来の背景より暗い領域、すなわち、影の表現が難しいといった問題点をCOC錯視効果を用いて解決し、自然な影を表現する手法について研究が行われた。2010年以降はUDの実用化目指し、公の場で人間と共存するための行動モデルに関する研究が行われた。
- ◇ 内容構成：
 1. 緒言
 2. UDによる情報支援
 - 2.1 Assist
 - 2.2 Guide

2.3 Promotion

2.4 Performance

3. Promotion のモデル化

3.1 想定環境

3.2 状態の遷移

4. 提案モデルのシミュレーション

5. 結言

☆ 参考 URL : http://rraj.rsj-web.org/back_wp/wp-content/uploads/2N2-4.pdf

II. マニピュレーションに関する論文集

1. 機械で操作される人工の指

- ◇ 資料名称： 機械で操作される人工の指とそのマテリアルズハンドリングへの応用
- ◇ 公開主体： 東京大学生産技術研究所報告
- ◇ 資料形式： 論文
- ◇ 公開年月： 1963年11月
- ◇ 内容概略：
 - 1960年は、制御工学関係者にとって、記憶に残る年である。私のメモリーには、次のような項目があります：IFAC(International Federation of Automatic Control, 国際自動制御連盟)が最初の世界会議をモスクワで開催, 新トレンド (= 状態空間モデルに基づく「定理・証明」型の理論) 論文への大転換, 制御工学 科の誕生(東工大, 九工大)・・・など。
 - 高橋安人教授がカリフォルニア大学に転出された後, 東大生研の森政弘研究室では, 工場のオートメ化に役立つ研究への模索が行われていた。修士論文のテーマ打ち合わせでは, 私の提案にはゴーサインが出されなかった。「人海戦術的生産ラインの解消」を目指すこととなった。
 - この種の研究へのヒントを期待して, 義手に注目した。調査結果は「義手の効用は, 機能ではなく, 装飾面にある」と出た。「どのような機能を実現すべきか」とアプローチし, 試作品にチャレンジすることにした。手作り品とその応用についてまとめたのが, この論文である。
- ◇ 内容構成：
 1. まえがき
 2. 人口の手の研究の展望
 - 2-1 タイプ1の手
 - 2-2 タイプ2の手
 3. 人口の手の工学的意義
 - 3-1 マテリアルズハンドリング
 - 3-2 物品の形態と運搬法
 - 3-3 ハンドリング機器としての人口の手
 4. 試作した指の概要
 - 4-1 指本体の機構
 - 4-2 パワシリンダ
 - 4-3 圧力検出器
 - 4-4 制御装置
 5. 実験
 6. むすび

◇ 参考 URL : http://rraj.rsj-web.org/back_wp/wp-content/uploads/036_01.pdf

2. 一对の人工の手の協調制御

◇ 資料名称 : 一对の人工の手の協調制御

◇ 公開主体 : 日本機械学会誌

◇ 資料形式 : 論文

◇ 公開年月 : 1975 年 11 月

◇ 内容概略 : 両手を協調制御するときの各自由度に対する制御モードの配分という問題に対して「仮想目標値法」という概念を導入した。この方法によると、従来の制御モードだけでなく、その中間もしくは延長上の制御モードまで統一したアルゴリズムで実現できる。このため、プログラミングが極めて容易になると同時に、人工の手の作業機能を向上させることが可能となった。本研究では、各々 6 自由度を有する一对の人工の手の制御システムを構築し、両手に特徴的な各種の作業を実現し、本論文における考え方の妥当性を裏付けた。

◇ 内容構成 :

1. まえがき
2. 両手の協調制御における制御モードの配分
3. 仮想目標値法
 - 3.1 仮想目標値法の概念
 - 3.2 仮想目標値法の実現法
 - 3.3 仮想目標値法の具体的応用例
4. 座標変換の高速化
5. 両手の制御システム
 - 5.1 実験装置
 - 5.2 両手の制御システムに与える命令
 - 5.3 システムのプログラム
 - 5.4 両手作業の実験例
6. 結論

◇ 参考 URL :

https://www.jstage.jst.go.jp/article/biomechanisms/3/0/3_KJ00004274963/_pdf/-char/ja

3. 関節形ロボットアーム

- ◇ 資料名称： 関節形ロボットアームの冗長性の解析とその優先順位を有する作業への応用
- ◇ 公開主体： 計測自動制御学会論文集
- ◇ 資料形式： 論文
- ◇ 公開年月： 1983年5月
- ◇ 内容概略： 冗長マニピュレータの運動分解の問題をヤコビ行列の零空間への写像問題となることを明確にし、冗長性の利用を複数作業間に優先順位をもつ問題として定式化した。さらに、マニピュレータの障害物回避制御に応用し、非人間型マニピュレータである UJIBOT を用いて実験を行い、理論の検証をおこなった。世界的に冗長マニピュレータを”Task Priority”を用いて制御するパラダイムの先駆となった。この論文の一部は国際会議論文として、はじめに関連論文[1]として発表され、さらに後に完全な形で関連論文[2]として英語で発表された。関連論文[2]は、国際的に冗長マニピュレータに関する論文において頻りに引用されてきた。この研究はオンライン制御を目的とした局所最適化による冗長性の解法であるが、その後、オフラインの大域的最適化による冗長性の解法に発展した関連文献[3]が発表された。これは Pontryagin の最大原理を用いた冗長性の大域的な最適解法を世界に先駆けて確立したものである。冗長マニピュレータの問題の特殊性を用いて、最大原理が帰着する二点境界問題の境界条件を移動できることが明らかになり、これによって冗長自由度の数だけの境界条件を一端に持たせ、残りの自由度の数だけの境界条件を他端に持たせることで、実用的な計算量で最適解を得ることが出来ることを示した。この論文は同時期に関連文献[4]として国際会議で発表され、その後関連論文[5]として出版された。この論文は国際的な冗長マニピュレータに関する論文にはしばしば引用され、IEEE の”Robot Control,” (Eds. M.W. Spong, F.L. Lewis, and C.T. Abdallah, IEEE Press, 1993.) にも収録された。
- ◇ 内容構成：
 1. 緒言
 2. 冗長性の解析
 - 2.1 操作変数
 - 2.2 冗長空間と冗長度
 - 2.3 可操作性と冗長性
 3. 優先順位をもつ作業への冗長性の利用
 - 3.1 優先順位をもつ作業
 - 3.2 基礎式の誘導
 4. 障害物回避を伴う軌道制御への適用
 5. 結言
- ◇ 参考 URL： https://www.jstage.jst.go.jp/article/sicetr1965/19/5/19_5_421/_pdf

4. 多指ハンドによる操り制御

- ◇ 資料名称： 触覚フィードバックを用いた多指ハンドによる未知形状物体の
転がり接触を考慮した操り制御
- ◇ 公開主体： 計測自動制御学会論文集
- ◇ 資料形式： 論文
- ◇ 公開年月： 1995年9月
- ◇ 内容概略： 多指ハンドにより物体を把握して操る際に指先と物体が転がりながら接
触すると、両者の接触位置が操り動作に伴って変動する。目標通りの操り動作を実現す
るためには、転がり接触を考慮しつつ各指の運動を制御しなければならない。この問題
に対して、触覚情報を利用した指先軌道計画方法を提案した。本計画方法では指先に搭
載した触覚センサにより検出した物体の接触位置をフィードバックすることにより、
転がり接触のもとでもハンドにより物体を目標軌道に沿って操ることができる。必要
な情報を触覚センサにより検出するため、従来方法と異なり物体形状モデルが不要で
あるとともに、接触位置が物体の頂点や稜を通過するような操り動作にも適用可能で
ある。本論文では指先と物体の運動学に基づいて指先軌道計画方法を定式化した後、シ
ミュレーションおよび指先触覚センサを搭載した2本指ハンドによる操り動作実験を
行い、その有効性を確認した。
- ◇ 内容構成：
 1. まえがき
 2. 指先が転がり接触をする場合の操り動作の運動学
 3. 触覚フィードバックを用いた操り制御
 - 3.1 指先軌道計画アルゴリズムの導出
 - 3.2 考察
 4. 指先軌道計画アルゴリズムの検証
 - 4.1 2次元平面における操り動作
 - 4.2 計算機シミュレーション及び実験結果
 5. むすび
- ◇ 参考 URL： https://www.jstage.jst.go.jp/article/sicetr1965/31/9/31_9_1462/_pdf

5. 外殻型2自由度 屈曲マニピュレータの開発

◇ 資料名称： ばねーリンク機構を用いた外殻型2自由度 屈曲マニピュレータの開発

◇ 公開主体： 日本ロボット学会誌

◇ 資料形式： 論文

◇ 公開年月： 2011年7月

◇ 内容概略：

- ロボット技術の医療応用に関する研究は広く行われており、特に体内へ挿入し手術を行う手術支援マニピュレータの研究開発が多く報告されている。これら手術支援マニピュレータの多くが目的とするところは微細、また巧みな動作を限られた空間内で行うことで、従来まで患部を露出して行う必要があった手術を低侵襲的に実現することである。
- 手術支援マニピュレータの駆動手法として、これまでに様々な機構が提案されており、代表的な例として、ワイヤ機構、リンク機構、歯車機構、形状記憶合金を用いた機構等がある。ワイヤ機構は多自由度の駆動力伝達において、細径化に有利であるが、ワイヤの伸びや破断という問題がある。またリンク機構は、剛体リンクを使用することで高い剛性、耐久性を実現できるが、部品数が多くなり、関節部でのガタの累積が生ずるといった問題がある。また、この他に歯車機構、形状記憶合金を用いた機構等が挙げられるが、歯車機構はバックラッシュによるガタの影響が大きく、形状記憶合金は他の機構と比較して動作速度と出力に劣る問題がある。そこで本研究では、これまでに挙げた従来の機構とは異なる特徴を有するばねーリンク機構を用いた外殻型2自由度屈曲マニピュレータについて提案した。
- 開発したマニピュレータの最も大きな特徴は、ばねの変形による動力伝達・変換機構を内包する点である。ばねーリンク機構は、板ばねと剛体リンクを受動関節により連結した構造を有する。ばねーリンク機構は、本機構のばね先端をロボットエンドエフェクタ等の構造物に固定したと仮定したとき、リンクの長手方向についての動作は、ばねの作用により屈曲方向へ動作変換できる。本研究で提案したマニピュレータは、その外周上90°等分に4つのばねーリンク機構を配置し、向かい合わせのばねーリンク機構2対により屈曲2自由度を実現する。
- 本マニピュレータでは、駆動機構はマニピュレータの外周に配置されるため、内部に様々な医療機器を搭載する空間を有する。また、複数のばねの変形による拮抗による効果により、高剛性・高精度を実現した。さらに、ばねを用いた機構は従来機構と比較して部品点数を少なくできるため、製造コストに優位性があり、かつ構造的に滅菌・消毒に有利である。

◇ 内容構成：

1. はじめに
2. 関連研究

3. 機構学
 - 3.1 ばねーリンク機構
 - 3.2 機構学モデル
4. 実装
 - 4.1 先端部
 - 4.2 駆動部
5. 評価
 - 5.1 位置精度評価実験
 - 5.2 剛性評価実験
6. 位置精度向上のための機構学モデリング
 - 6.1 ばね形状の補正
 - 6.2 パラメタ R 推定手法
 - 6.3 マスタスレーブ制御における位置精度評価実験
7. おわりに

◇ 参考 URL : http://rraj.rsj-web.org/back_wp/wp-content/uploads/29_523.pdf

第2節 ロボット技術関連技術教育カリキュラム事例情報一覧

(1) ロボット関連科目を取り入れたカリキュラム事例

① 日本工学院八王子専門学校

学校名	日本工学院八王子専門学校
学科名	ロボット科
学科目的	産業界からの意見をカリキュラムにフィードバックをして、産学連携プロジェクトや特別講義、ロボット競技会などから、実践的な技術が身に付くようなカリキュラムを用意し、ロボットについてあらゆる角度から学び、工業技術、情報技術（IT）やサービスなどの実践的なノウハウを体得し、広範な産業界に貢献しうる人材の育成をする。またエンターテインメントや福祉・介護をはじめ医療やコミュニケーションといった人間と共存するシーンで活躍するであろうロボットのエキスパートを養成することを目的とします。
修業年限	2年
科目構成	■1年 必修： ビジネススキル1,2/ パソコン実習/ ロボット入門/ エレクトロニクス1,2/ デジタル回路/ メカニクス1,2/ プログラミング1/ マイコン1/ 機械製図/ 3D-CAD 実習1/ テクノロジー実習1,2/ ロボット製作実習1/ ロボット制御実習1/ 自由選択： キャリアデザイン1/スポーツ実習1/ ロボット応用実習1,2 ■2年 必修： プレゼンテーション1,2/ ロボット技術1,2/ロボット制御1,2/ プログラミング2/ マイコン2/ロボット製作実習2,3/ ロボット制御実習2,3/3D-CAD 実習2/ 自由選択： キャリアデザイン2/スポーツ実習2/二足歩行ロボット1,2/メカニクス3/バイオリボティクス/人工知能/パーソナルロボット/ロボットコンテスト/ロボット応用実習3,4
特徴等	ロボットの作り方やロボット技術を一から身につけることができるカリキュラムを採用。初心者や女性でも無理なく基本スキルから身につけることが可能です。ロボット技術を楽しんで学んでいきます。
参考 URL	https://www.neec.ac.jp/common/pdf/announcement/28658/nhac/AR.pdf

② 横浜システム工学院専門学校

学校名	横浜システム工学院専門学校
学科名	ロボット・IoTソフト科
学科目的	本学科では、組込みソフトウェアを中心に、ハード・ソフト系の仕事を通して成長していける基本的な社会人基礎力と実践的かつ専門的な技術力を持った人材を育成する。そのためにアクティブラーニングやプロジェクトベースラーニングなどを取り入れて、明確で具体的な目標のもとにチーム作業を進めることで、在学中に、プロジェクト管理・スケジュール管理・情報共有・コミュニケーション・プレゼンテーションなどの様々な力を養い、企業へ入社後、仕事を通して主体的に成長していけるたくましく伸びしろのある人材となる学生を育成する。特に2年次は、コンテストなどの校外の行事を活用した実践的な作品制作を中心としたカリキュラムとし、学生が、職業現場で求められている技術を活用した作品制作を行えるような環境づくりを行う。また、企業等と連携したカリキュラムの検討、運用、授業方法の研究を行い、より実践的な教育をめざす。
修業年限	2年
科目構成	■1年 必修： オフィスソフト実習 a,b,c/コンピュータ 概説/コンピュータ システム概説/データベース 技術/ネットワーク 技術/IT マネジメント・ストラテジ 概説/情報セキュリティ概説/基本情報対策 演習 a,b,c/Web システム開発基礎 a,b/Java プログラミング a,b,c,d/Python プログラミング a,b/ホームルーム I a,b,c,d/ 自由選択： 情報英語基礎 I a,b,c,d, ■2年 必修： ロボット概説/ロボットアプリケーション ソフト開発 a,b,c/ドローン概説/ドローン映像 撮影・ビデオ 制作 a,b/ドローン映像 撮影・3Dモデル制作 a,b/ Linux 演習 a/オープンソースソフト実習 a,b/ IoT概説/ IoT関連ソフト実習 a,b,c/ IoTアプリケーションソフト開発/ドキュメンテーション技法演習/創造的思考法 演習/ホームルーム II a,b,c,d

	自由選択： 情報英語基礎 II a,b,c,d
特徴等	1年次に学んだ知識をベースに、ロボット・IoTシステムの開発を行います。テーマを決めてチーム学習・プロジェクト学習に取り組み、目標達成のノウハウについての知識を深めながら、演習形式で学んでゆきます。学外のコンテストや発表会にも積極的に参加し、仕事で使える職業実践力を身につけます。
参考 URL	https://www.yca.ac.jp/introduction/pdf/2019_RI_jissen.pdf

③ 大阪ハイテクノロジー専門学校

学校名	大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名	生命工学技術科 ロボット専攻
学科目的	本学科は、生活に密着したサービスロボット（医療・福祉・生活支援）の開発や製造を通して新しいビジネスに貢献できる人材を養成するために、カリキュラム設計段階から講義・実習の実施まで業界の協力のもとに運営されている学科である。
修業年限	3年
科目構成	<p>必修：</p> <p>ベーシック数学/力学Ⅰ・Ⅱ/コンピュータベーシック実習Ⅰ・Ⅱ/ベーシック英語/コンピュータキャリアトレーニング実習/キャリア開発講座Ⅱ（ロボットトピックス）/キャリア開発講座Ⅲ（就職ガイダンス）/キャリア開発講座Ⅳ（就職試験対策）/キャリア開発講座Ⅴ（コミュニケーション技法）/国際ロボット特論/エレクトロニクスⅠ/エレクトロニクスⅡ/ロボット制御の基礎Ⅰ/ロボット制御の基礎Ⅱ/電子回路実習Ⅰ/電子回路実習Ⅱ/ロボットビジネス概論/ロボットデザイン/ロボットデザイン実習/プログラミング実習Ⅰ/プログラミング実習Ⅱ/ソフトウェア実習Ⅰ/ソフトウェア実習Ⅱ/デジタル回路Ⅰ・Ⅱ/3D CAD 基礎/3D CAD 応用/製図Ⅰ・Ⅱ/機械設計Ⅰ/機械設計Ⅱ/メカトロニクス基礎/アクチュエータ/センサー回路実習/ロボット・プロジェクトⅠ,Ⅱ,Ⅲ/学外研修/卒業制作</p> <p>自由選択：</p> <p>化学Ⅰ/化学Ⅱ/基礎化学演習/分析化学/キャリア開発講座Ⅵ（就職面接演習）/英会話/TOEIC 対策講座/電気・電子応用/デジタルデザイン実習Ⅰ・Ⅱ/Web制作実習/ホームページ運営/工業英検対策講座/特許管理士対策講座/アマ無線対策講座/マイクロソフトスペシャリスト対策講座/CAD</p>

利用技術者基礎試験対策講座/危険物取扱者試験対策講座/3次元CAD試験対策講座 I /3次元CAD試験対策講座 II /電気工事士対策講座 I /電気工事士対策講座 II /知的財産管理技能検定対策講座/基本情報技術者対策講座/ITパスポート試験対策講座/学外実務研修/TA実習/

選択必修：

機械設計演習/組み込みシステムプログラミング/計測制御プログラミング/英文購読/ロボット専門ゼミ/滋慶選択科目講座

特徴等

AIロボット専攻では業界に精通したプロフェッショナルの指導のもと、課題を解決するソリューションの設計・実装・制御・拡散する能力を獲得します。AI×ロボットの専攻。未経験からでもC言語・pythonなどを扱えるプログラマーになれる。インターンシップで開発業務に参加できる。AIロボットなどを開発する株式会社プレンププロジェクトとの強い連携

参考URL

<https://www.osaka-hightech.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2019/06/f8c2316bd9ed46b6c435b76bfa0bca13.pdf>

④ 大阪工業技術専門学校

学校名 大阪工業技術専門学校

学科名 ロボット・機械学科

学科目的 モノづくりの世界では機械工学、電子工学、コンピューターの3分類に精通した技術者のニーズが益々高くなってきている。ロボット・機械学科では実際にモノをつくる実習を通して、そのために必要な知識を得られるようなカリキュラム構成されており、未来に向けて繊細で力強く知的で地球と人にやさしい「創造性豊かなエンジニア」の育成を目的としている。

修業年限 2年

科目構成 ■1年

必修：基礎製図/ CAD 実習 I /製作実習基礎/

自由選択：

コンピュータ演習/工業数理/材料力学 I /図学/電気概論/工業材料/材料力学 II /加工技術/要素設計/電子回路/ソフトウェア演習/テクニカルイラスト/流体力学/キャリアデザイン I

選択必修：

製作実習 I (ロボット機械)/製作実習 I (電気機械)

	<p>■2年</p> <p>必修： CAD 実習 II/総合制作実習/卒業制作/製作実習 II (ロボット)</p> <p>自由選択： 機械設計 I/産業機械/プロダクトデザイン/3D-CAD/マイコン制御/ロボット概論/機械設計 II/熱力学/センサ技術/機械力学/工業英語/キャリアデザイン</p> <p>選択必修： 製作実習 II/製作実習 II (電気)/</p>
特徴等	<p>一からロボットをつくり、ロボット競技会に出場障害物を察知し、敵のロボットをセンサーで見つけ、追い出して競う全国専門学校ロボット競技会。どのようなロボットを製作すべきか、チームで試行錯誤しながら取り組み、ロボットの仕組み、ものづくりの楽しさを体験します。</p>
参考 URL	<p>https://www.oct.ac.jp/past_topics/img/robot.pdf</p>

⑤ 名古屋工学院専門学校

学校名	名古屋工学院専門学校
学科名	ロボティクス創造学科
学科目的	<p>ものづくり業界が求める電気、電子、機械、プログラミングおよびマネジメントの基礎的・横断的知識を持ち、自動車、工作機械などの産業機械のみでなく、ロボット、福祉機器の開発製造など多様な産業に適応できる高度な機械設計技術者、組込み技術者、機械制御技術者の育成を目的とする。</p>
修業年限	4年
科目構成	<p>■1年</p> <p>キャリアガイダンス/メカトロニクス数学/エレクトロニクス基礎/ロボット製作実習/ロボット設計基礎/機械工学/マイコン基礎/CAD デザイン実習/パソコンネットワーク実習/RT 基礎実験/デジタル回路/RT セミナール</p> <p>■2年</p> <p>人間工学/機構学/RT 実験 I, II/組込み型マイコン/モータ技術/センサ応用技術/制御工学/クリーンエネルギー/デジタル回路ロボット制御</p> <p>■3年</p> <p>社会学/キャリアエンジニアリング/特許出願法/ビジネスマネジメント/実用英語/ロボット制御/生物応用メカニズム/音声画像認識/情報通信技</p>

術/ロボット実習/C言語/機械設計/組込みシステム/ロボットシミュレーション/RTゼミナール/

■4年

キャリアエンジニアリング/ヒューマンインターフェース/ビジネスマネジメント/実用英語C言語/機械設計組込みシステム/ロボットシミュレーション/人工知能/福祉介護機器/卒業研究/RTゼミナール

特徴等 専門学校としては最高クラスの大型工作機やハイエンド3次元CADシステム「CATIA®V5」をはじめ、豊富な実習を支える施設・設備を用意。

参考URL <http://ur0.work/Y8pM>

⑥ 筑波研究学園専門学校

学校名 筑波研究学園専門学校

学科名 ものづくり学科

学科目的 機械、電子情報の各工学分野の知識・技術を広く実践的に学習し、電子機械を中心とした装置やシステムの設計、製作、評価というものづくりのプロセスの基本を身につけた人材育成を目的とする。

修業年限 2年

科目構成 ■1年

必修：

ビジネス概論/情報リテラシー/メカトロニクス基礎/エレクトロニクス基礎/電子計測/応用計測/電子回路/プログラミング基礎/3次元CAD演習/CAD製図演習/造形・工作/

選択必修：

コンピュータ基礎/電気・電子基礎/電気技術I/プログラミング応用/ネットワークシステム/javaプログラミング/シーケンス制御/造形・加工/

■2年

必修：

ドキュメンテーション演習/プレゼンテーション演習電子応用システム/総合実践演習I,II/メカトロニクス開発演習/ものづくり演習

選択必修：

電気技術II,III/制御プログラミング/データベース/Webプログラミング/モバイルプログラミング/サーバー構築/NCプログラミングII/ネットワーク技術/CAD・CAM演習/機械設計演習/機械加工演習/電気設備/電気工事演習/

特徴等 AI・IoTなどの新技術を学び、創造する力を身に付ける、企業との連携授業により「ものづくり」のプロセスを学ぶ、企業実習を通して、将来の職業をイメージする。

参考 URL <https://www.tist.ac.jp/profile/qualified/mechatronics.pdf>

⑦ 専門学校静岡電子情報カレッジ

学校名 専門学校静岡電子情報カレッジ

学科名 IT ゲーム&ロボットシステム学科

学科目的 「ネットワーク」「セキュリティ」等も学び、様々な分野で活躍できる高い応用力のあるロボット設計・開発エンジニアを育成する。

修業年限 2年

科目構成 ■1年

一般科目：

現代倫理/ビジネス文書技法/一般教養/企業研究1

専門科目：

検定対策/プログラミング基礎/プログラミング応用/IT基礎知識データベース概論/ネットワーク概論/ロボット製作基礎/ロボット製作応用/電気電子回路/デジタル回路

関連科目：

プロゼミ

■2年

一般科目：

企画書作成技法/企業研究2/コンピュータ英語1/コンピュータ英語2

専門科目：

セキュリティ技術/ウェブシステム設計/ウェブシステム開発/ロボット設計開発1/ロボット設計開発/2卒業研究

関連科目：

インターンシップ/ゼミナール

特徴等 教室には最新の機械設計に不可欠な3Dプリンタや工作機械が並び、まさに工房。無機質なパーツが生き物のように動き出す醍醐味は最高であり、ものづくりをハードウェアとソフトウェアの両面から学べる学科は他校にもほとんどない上、プロの職場見学やインターンシップも充実し、求人数も抜群。IoT時代を担うエンジニアが続々生まれている。

参考 URL <https://www.can.ac.jp/denshi/info/information/>

(2) 機械系技術教育カリキュラム事例

① 広島工業大学専門学校

学校名	広島工業大学専門学校
学科名	機械工学科
学科目的	機械加工に関する知識・技能および品質管理などの生産管理知識を修得させ、製造現場のリーダーとなる人材を育成する。
修業年限	2年
科目構成	■1年 必修： 生き方講座Ⅰ、Ⅱ/文章技術/情報処理リテラシーⅠ、Ⅱ/ものづくり概論Ⅰ、Ⅱ/機械材料Ⅰ、Ⅱ/材料力学/機械力学機械加工学Ⅰ、Ⅱ/熱力学Ⅰ/安全衛生工学/品質管理/NC工作概論/図学と基礎製図Ⅰ、Ⅱ/CAD基礎Ⅰ、Ⅱ/ものづくり基礎実験Ⅰ、Ⅱ/機械工作実習Ⅰ、Ⅱ/ 選択必修： 自由選択：インターンシップ ■2年 必修：生き方講座Ⅲ、Ⅳ/情報技術基礎Ⅰ、Ⅱ/機械設計Ⅰ、Ⅱ/電気・電子回路Ⅰ、Ⅱ/熱力学Ⅱ/ロボット工学Ⅰ、Ⅱ/精密加工学/機械保全/生産管理/流体力学/CAD応用Ⅰ、Ⅱ/ものづくり基礎実験Ⅲ/実践課題ゼミナールⅠ、Ⅱ 選択必修： 原価計算/CAD/CAM概論/工業デザイン/マシニングセンタ実習Ⅰ、Ⅱ/数値制御旋盤実習/三次元CAD実習
特徴等	門知識や高度な技術力はもちろんのこと、現場で求められるコストや時間、安全に対する意識、生産管理能力などを総合的に身につけることができるカリキュラムとなっており、授業や補講でのきめ細かい指導はもちろん、学生が自主的に頑張る練習にもとことんつきあっていく。ものづくりの体験を通して実力を養成する
参考 URL	http://www.hitp.ac.jp/contents/pdf/2019_format4/04kikai_format4.pdf

② パシフィックテクノカレッジ学院

学校名	パシフィックテクノカレッジ学院
学科名	電気機械科
学科目的	電気・機械・設備等技術者を育成すべく、幅広い知識と実践的な技能・技術、技術者マインドと対人スキル及び資格取得を目的とする。
修業年限	2年

科目構成	<p>■1年 電気理論/電気法規Ⅰ/原動機/管工事施工管理Ⅰ/電気工事施工管理Ⅰ/消防設備士対策Ⅰ/冷凍機Ⅰ/電気工事士対策Ⅰ/コンピュータ概論/電気機械製図Ⅰ/実習Ⅰ/就職実務Ⅰ/</p> <p>■2年 冷凍機Ⅱ/電気理論Ⅱ/管工事施工管理Ⅱ/電気工事施工管理Ⅱ/消防設備士対策Ⅱ/電力概論/電気法規Ⅱ/電気工事士対策Ⅱ/電気機械製図Ⅱ/実習Ⅱ/就職実務Ⅱ</p>
特徴等	授業以外にも資格試験直前に講習を行い、講師の詳しい解説により苦手分野を克服できます。講師陣によるしっかりとしたサポート体制によって、難易度の高い国家資格でも一人ひとりの理解度を深め、全員で合格できるように全力でサポートします。
参考 URL	http://www.ptc.ac.jp/assets/release/denki2018.pdf

③ 熊本工業専門学校

学校名	熊本工業専門学校
学科名	機械システム科
学科目的	社会では「ものづくり」の重要性が再確認され、メカトロニクス技術の発展が顕著である。そのような時代の要請に応えるため、常に新しい情報を取り入れ、組み込みソフトエンジニアを育成する。
修業年限	2年
科目構成	<p>■1年 数学Ⅰ/機械工作Ⅰ/材料力学/機械設計/機械製図/電子回路/CADI/CAD 演習Ⅰ/電気基礎/メカトロニクス/デジタル回路Ⅰ/NCプログラミング/ロボット制御Ⅰ/エクセル基礎/電子機械実習Ⅰ</p> <p>■2年 数学Ⅱ/ビジネス概論(教養)/機械工作Ⅱ/機械材料/流体工学/エネルギー工学/設計製図/CAD 演習Ⅱ/電気基礎Ⅱ/制御工学/デジタル回路Ⅱ/ロボット制御Ⅱ/エクセル応用/電子機械実習/メカトロ実習</p>
特徴等	<p>1.ものづくりに必要な機械工学の知識を身につけると共に、電子・電気を学び、システム全体がわかる技術者を目指しています。</p> <p>2.CAD を利用し、機械製図やプロダクトデザインをしています。</p> <p>3.卒業研究では、自分で考えたオリジナルな品物を、設計から製作までする事ができます。</p>

参考 URL <http://www.kumakosen.jp/value/images/h28kihon03.pdf>

④ 名古屋工学院専門学校

学校名 名古屋工学院専門学校

学科名 機械工学科

学科目的 この中部地区のものづくり業界においては、自動車、航空機、工作機、家電製品と業種は非常に幅広いものとなっている。本科では、そのような多種多様な製造業で即戦力として活躍の出来る、機械工学の基礎知識から、設計製図、CAD/CAM、NC 工作機械による加工までの広範囲の知識、技術を兼ね備えた人材の育成を目的とする。

修業年限 2 年

科目構成 ■1 年

社会学/数学/キャリアガイダンス/エレクトロニクス基礎/機械工学/CAD 設計製図/パソコン実習/機械加工実習/マイコン基礎/機械工作法/ J I S 規格/CAD/CAM 概論/材料力学/機械設計/熱・流体力学/安全衛生管理/空油圧工学/演習

■2 年

キャリアガイダンス/CAD 設計製図/材料力学/機械設計/自動車工学/環境工学/クリーンエネルギー工学/機構学/ものづくり実習 I, II/演習

特徴等 本科では、設計製図から機械加工に至るまで、幅広い知識と技術を習得する中で、自らつくり上げる喜びを実感できます。また、ものづくり実習などで使用している工作機械は、実際の製造工場で使用されているものばかり。現場さながらの環境で技術を学べます。

参考 URL https://www.denpa.ac.jp/school_guide/pdf/evaluation/practice/01_machinene.pdf

⑤ 中央工学校

学校名 中央工学校

学科名 メカニカルデザイン科・機械設計科

学科目的 電気・デジタル通信学科 電子工学コース

修業年限 2 年

科目構成 ■1 年

基礎数学/合宿研修/工業材料/基礎製図法/材料力学/機械要素技術/機械工作技術/油空圧回路/メカトロ機構設計/コンピュータ実習/基礎製図法実習/スケッチ製図/設計製図 I /

■2年

特徴等 合宿研修/制御回路実習 I, II/設計製図 II / 3 D C A D実習 I, II/卒業制作機械設計やロボット設計の実践学習。企画・設計・デザインを実務に応じて学ぶ。自分の作品を最新 CAD ソフトで設計・制作。

参考 URL https://chuoko.ac.jp/wp/wp-content/themes/chuoko/images/disclosure02/form05_occ_11mecha.pdf

(3) 電気系技術教育カリキュラム事例

① 東北電子専門学校

学校名 東北電子専門学校

学科名 電気工事学科

学科目的 電気エネルギーを安全確実に活用し、住宅、ビル、店舗などの電気工事を行うために必要な知識技術を理論と実習で幅広く学習する。日々進化するライフライン、電気エネルギー、業界をリードできるプロフェSSIONナルを育成する。

修業年限 2年

科目構成 ■1年

必修：

就職対策 I/情報リテラシー/コンピュータ基礎/電気通信技術/通信関連法/太陽光発電技術/電気理論/配線設計/電気工事用機器工具 I/施工方法/電気工事实習 I/電気総合演習 I

■2年

必修：就職対策 II/コンピュータ応用/電気工事用機器工具 II/検査方法/配線図電気/保安法令/電気工事实習 II/電気総合演習 II

■1.2年共通

自由選択：ボランティア活動/CGアプリケーション入門/英会話基礎/コミュニケーションスキル講座/就職作文対策/経営とビジネス/実践カラーコーディネート

特徴等 電気工事士への第一歩は「電気とは何か？」を知ることから始まります。理論と実習を組み合わせたカリキュラムによって、電気に関する基礎や電気工事施工技術について学び、資格取得のための基礎固めをします。さらには「第一種電気工事士」「工事担任者」試験の対策授業にも重

点を置き合格をめざす。そして、太陽光発電システムの住宅・地上設置及び保守点検やエネルギーマネジメント、工事の安全に至るまで幅広く学んだうえで資格取得と実践力を身につける。

参考 URL https://www.jc-21.ac.jp/pdf/jissen_2019_ec.pdf

② 日本工学院北海道専門学校

学校名	日本工学院北海道専門学校
学科名	電気工学科
学科目的	現在だけでなく将来のネットワーク社会に対応できる知識と技術を身につけ、広い視野と社会人としての素養・常識を併せ持った人材を養成すること
修業年限	2年
科目構成	■1年 必修： 数学1/数学2/物理学/電気磁気学Ⅰ,Ⅱ/電気回路Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ/電子回路/電気・電子計測/電気機器Ⅰ/電気実習Ⅰ/基礎実験 選択必修： 技術英語/発変電工学/電気材料 自由選択： 電子工学第一種電気工事士講座Ⅰ/第二種電気工事士講座Ⅰ/二級ボイラー講習 ■2年 必修： スポーツ/制御工学/電気機器Ⅱ/パワーエレクトロニクス/電子計算機概論/電子計算機演習/電気製図Ⅰ,Ⅱ/応用実験Ⅰ,Ⅱ/電気実習Ⅱ 選択必修： 送配電工学/照明工学/電気法規/電気施設管理. 自由選択： デジタル回路/2級電気工事施工講座/第二種電気工事士講座Ⅱ/第一種電気工事士講座Ⅱ
特徴等	〈企業連携〉プロの仕事が実感できる設備見学研修会を実施 電気工学科では、毎年企業と連携し設備見学および研修会を行っています。これは発電所のしくみや配電設備を見学することで、また現場の第一線で活躍するOBから業務概要の説明を聞くことで、電気技術者の仕

事を直接肌で感じる大変貴重な研修です。理解度に合わせて着実にステップアップが可能な段階式学習スタイル

参考 URL http://mail.nkhs.ac.jp/release/2018/HD_koukai_30.pdf

③ 日本工学院専門学校

学校名 日本工学院専門学校

学科名 電子工学コース

学科目的 常に新鮮なる人材を要望される現代社会に対応し、専門の学理と技術を身に付け、職業人としての 自負と実力を蓄え、もって社会の中堅たり得る人材を養成する。電 学科の目的
電子工学コースでは、総務省による無線技術者養成の認定を受けており、実務に関する知識、技術及び技能を教授し、無線通信技術者及び電子回路設計・製作のできるエンジニアの養成を目的としている。

修業年限 2年

科目構成

■1年

必修：

ビジネススキル/キャリアデザイン1/スポーツ実習 1/英語1/サイエンス/テクノロジー基礎 1,2/デジタル回路 1/電気回路 1,2/電子回路1/電子工作実習 1,2/プログラミング実習/エレクトロニクス基礎実験/テクノロジー実習/パソコン実習

自由選択：ビデオ技術/オーディオ技術/家電製品技術/資格対策講座 1,2/インターンシップ1

■2年

必修：

キャリアデザイン2/電子回路2/マイクロコンピュータ/光エレクトロニクス/通信システム 1,2/計測技術/エレクトロニクス通信実験/

選択必修：電子回路製作実習/卒業製作

自由選択：

スポーツ実習 2/英語2/電子回路設計/電子応用技術/オーディオ・ビデオ機器/スマート家電技術/資格対策講座 3,4/資格対策特別講座/デジタルテクノロジー実験/家電機器修理実習/ホームエレクトロニクス実験/インターンシップ2

特徴等

スマートフォン、パソコン、そしてオーディオ・家電など、幅広い分野で活用される電子通信技術を学ぶ電子工学コース。基本となる電子回路の知識は、アンプなどの電子機器の原理や動作から学習。知識の習得と

同時に、電子回路や回路設計を学ぶ「電子回路設計」、携帯電話などの通信技術について学ぶ「エレクトロニクス通信実験」などの実習を実施。実践的な実習の積み重ねの中で、確かな技術力を磨きあげていきます。

参考 URL https://www.neec.ac.jp/common/pdf/announcement/33798/nees/E2_E_2019.pdf

④ 岡山科学技術専門学校

学校名 岡山科学技術専門学校

学科名 電気工学科

学科目的 本学科は電気工事士養成施設として、講義と実習を中心とした専門教育の充実を図り、ますます高度化・複雑化する電気設備などの技術革新にも柔軟に対応できるよう、弱電にも強い創造力あるエンジニアの育成を目指している。

修業年限 2年

科目構成 ■1年

電気理論/情報処理概論/データ通信/配線図A,B/機器工具A,B/検査方法/保安法令A,B/電子回路/無線工学/電気通信法規/資格指導電気工事実習I A.B.C,D/ホームルーム/ビジネス教養

■2年

施工方法/配線設計/電磁気学/電気応用/電力工学/電気工事実習II A,B,C/電気電子実習/CAD実習/コンピュータ実習/ホームルーム/一般教養

特徴等 電気は、もはやそれなしでは暮らせないほど、私たちの生活に深く根付いています。クリーンエネルギーとしての利用も高まっており、そのための技術は、今後ますます必要とされるでしょう。本学科では、電気工事に重きを置いたカリキュラムを編成し、電気理論と電気工事の基礎・基本を徹底して学習しています。さらに、国家資格の取得に向けて、試験前には特別講座を開講。資格を確実に取得し、社会を支える電気技術者としての実践力を養成しています。

参考 URL https://www.oist.ac.jp/common/fl/shokugyoujissenn_course03.pdf

⑤ 読売理工医療福祉専門学校

学校名 読売理工医療福祉専門学校

学科名 電気電子学科

学科目的	2年間の学習を通じて、短大ないし高専程度の学力を授け、電気電子通信関連の国家資格保持者と同等以上の実力を備えた技術者を養成し、あわせて健全な社会人としての資質を育成する。
修業年限	2年
科目構成	<p>■1</p> <p>必修：電気数学/物理/社会人基礎力講座/電気磁気学/電気回路理論/電気電子計測/電子回路/配線図/電気電子設計製図/基礎実験実習/電気工事实習（1）/パソコン実習</p> <p>選択必修：日本語講座</p> <p>自由選択：海外研修/一般教養講座Ⅰ,Ⅱ/電気機器・器具</p> <p>■2年</p> <p>必修：デジタル回路/通信工学/データ通信/電気法規・施設管理/電気電子材料/電気機器工学/配電設計/工事施工法/工事検査法/応用実験実習/電気工事实習（2）</p> <p>自由選択：発変電工学/送配電工学/電力応用/自動制御工学/パワーエレクトロニクス</p>
特徴等	<p>卒業と同時に3つの国家資格が取得・認定・科目免除、2つの国家資格が試験免除で取得できます。</p> <p>電気電子の知識がない人や理数系が苦手な人でも、必ずついていきます。「入学したら必ず卒業」をモットーに、丁寧な指導を心がけています。</p> <p>また、企業では専門分野の資格だけでなく、関連する幅広い知識も求められます。本校の卒業生は資格が証明する技術力と共に、これからの情報ネットワーク社会に必要な知識も身につけているため、企業から高い評価と信頼を得ています。</p>
参考 URL	https://www.yomiuririkou.ac.jp/about/images/jissen_denki31.pdf

(4) 電子系技術教育カリキュラム事例

① 日本電子専門学校

学校名	日本電子専門学校
学科名	電子応用工学科
学科目的	電子技術者として必要とされる各種技術（アナログ回路、デジタル回路、マイクロコンピュータ、プログラミングなど）の基礎を学び、これをもとに製品開発の工程（企画～設計～試作～評価）の知識・技術・技

能を修得し、同時に現場で必要となるコミュニケーション能力を養うことによって、エレクトロニクス業界で即戦力として活躍できる技術者を育成します。

修業年限
科目構成

2年

■1年

専門基礎科目：電気数学Ⅰ,Ⅱ/電磁気学/物理学

回路技術科目：電気回路基礎および製作/電気回路/電子回路および製作/
アナログIC回路および製作/デジタル回路および製作Ⅰ,Ⅱ/回路シミュレーション技術Ⅰ,Ⅱ

組込みシステム技術科目：コンピュータアーキテクチャ/組込みマイコン基礎/組込みマイコン設計Ⅰ/

プログラム科目：アルゴリズムⅠ,Ⅱ/C言語プログラミング基礎および演習Ⅰ,Ⅱ

コンピュータ活用技術科目：コンピュータ基礎および演習

資格対策科目：資格対策

一般基礎科目：就職活動リテラシー

■2年

回路技術科目：FPGA設計および実習/電子回路実装設計

組込みシステム技術科目：組込みマイコン設計Ⅱ/通信インタフェース技術/マイコン周辺回路および実習/組込みシステム設計・評価

組込みシステム応用技術科目：インターネット技術および実習/ロボット技術/人工知能技術/製造・管理技術

プログラム科目：デジタル・データ処理Ⅰ,Ⅱ/組込みデータベース設計

モノづくり科目：設計・製作実習/卒業制作

コンピュータ活用技術科目：CADおよび演習

特徴等

教員が作成した丁寧な解説入りオリジナル教材を使い、1年次は基礎科目をしっかり学びます。2年次は専門科目を中心に現場での力を養い、初心者でもゼロからステップアップできます。また、世界中で話題の超小型PC「ラズベリーパイ」をいち早く授業に導入。新たな成長分野として、注目されている「IoT」「ロボット」「AI（人工知能）」などの最先端分野を支える、最新の電子技術を学びます。

参考 URL

<https://www.jec.ac.jp/school-outline/disclose/pdf/course/eo.pdf>

② 新潟工科専門学学校

学校名 新潟工科専門学学校

学科名	電気電子工学科
学科目的	ビルや工場などの大規模な受変電設備から一般住宅の配線までの電気工事としての技術・技能と、デジタル放送や光通信技術の習得をめざし、人々の生活を支える電気と通信の総合的エンジニア育成を目的としている。
修業年限	2年
科目構成	<p>■1年</p> <p>電気理論Ⅰ,Ⅱ/配電理論/機器・材料・工具/施工方法/検査/配線図/保安法令/電気通信の技術/電気通信の法規/電気工事実習/就職実務/OA実習</p> <p>■2年</p> <p>機器・材料・工具/施工方法/建築概論/施工管理法/電気保全/ゼミ/電気工事実習/就職実務/IT実習</p>
特徴等	国家資格の取得に力をいれているのはもちろん、実際に手を動かして電気工事の実習をする時間も長い、広い実習室で複数の現場のプロから教えてもらえるので技術力アップに繋がる。資格と技術の両方を取得する。
参考 URL	https://www.nit-web.net/common3/pdf/h30_denkidenshi.pdf

③ エプソン情報科学専門学校

学校名	エプソン情報科学専門学校
学科名	情報電子機械科
学科目的	本校は「セイコーエプソン株式会社」が地域の強い要望である質の高い情報系、工業系技術者の供給に応える目的のために、工業分野の専門課程を設置し、技能および知識を修得させ、中堅技術者として社会に貢献できる人材を育成する。
修業年限	2年
科目構成	<p>■1年</p> <p>英語基礎/国語基礎/数学基礎/就職活動対策/ビジネス実務/特別研修/製図基礎/コンピュータ・アーキテクチャ/回路理論/工業数理基礎/プログラミング実習/通信工学/シーケンス制御/組込みシステム/機械工学</p> <p>■2年</p> <p>特別研修/プログラミング実習/組込みシステム/機械CAD演習/メカトロニクス商品化演習/卒業研究</p>
特徴等	HPから、教育指針の特徴を持ってくる
参考 URL	https://kincom.ac.jp/sp/public/pdf/H28_denkikouji.pdf

第3節 ロボット技術関連科目シラバス事例

① 日本工学院八王子専門学校

学校名 日本工学院八王子専門学校

学科名 ロボット科

科目名 ロボット入門

科目目的 入学直後に始まる講義であり、これから学ぶロボットについて全体像を把握し、ロボットを構成する様々な要素技術の概要を把握するための入門科目である。ロボットの歴史、定義、種類、構造、制御、ロボットに使用するセンサ、機械部品、ロボットの活用事例、およびロボットの将来など内容は多岐にわたるので、今後のロボットに関する学習の視野を広げることが目的にしている。

授業時間数 30 時間

学習形式 講義

学習項目

- ・オリエンテーション
- ・ロボットの小史
- ・現代のロボット
- ・ロボットの種類、機構
- ・マニピュレータロボットの種類
- ・ロボットの構成要素（1）
- ・ロボットの構成要素（2）
- ・減速機の効果
- ・人間骨格モデル
- ・人間型ロボット（直立モデル）
- ・人間型ロボット（屈伸モデル）
- ・軌道生成
- ・ロボットの適用
- ・安全対策
- ・まとめ

参考 URL <https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/>

学校名 日本工学院八王子専門学校

学科名 ロボット科

科目名 ロボット製作実習1

科目目的 ロボットや機械、身の回りの製品をつくるために必要な「ものづくり」に関する様々な技術を、具体的な技術として身につける。テクノロ

ジー実習1 およびテクノロジー実習2で身に付けた基本技術をさらに高めること。ロボット製作実習1とロボット制御実習1の2科目を通して、電子・機械・コンピュータの3つの分野について、本格的なものづくり技術を体験し、身につけることが目的である。

授業時間数	90 時間
学習形式	実習
学習項目	AM アクチュエータ リンク/PM Pepperプログラミング AM アクチュエータ リンク/PM Pepperプログラミング AM アクチュエータ リンク/PM Pepperプログラミング AM アクチュエータ リンク/PM Pepperプログラミング AM 電子工作/PM Pepperプログラミング AM 電子工作/PM Pepperプログラミング AM 電子工作/PM 機構製作（ギアボックス） AM 電子工作/PM 機構製作（ギアボックス） AM ビュートロバー/PM 機構製作（ギアボックス） AM ビュートロバー/PM 機構製作（ギアボックス） AM ビュートロバー/PM 機構製作（ギアボックス） AM ビュートロバー/PM 機構製作（ギアボックス）
参考 URL	https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/

学校名	日本工学院八王子専門学校
学科名	ロボット科
科目名	ロボット制御実習1

科目目的
 ロボットや機械、身の回りの製品をつくるために必要な「ものづくり」に関する様々な技術を、具体的な技術として身につける。テクノロジー実習1 およびテクノロジー実習2で身に付けた基本技術をさらに高めること。ロボット製作実習1とロボット制御実習1の2科目を通して、電子・機械・コンピュータの3つの分野について、本格的なものづくり技術を体験し、身につけることが目的である。

授業時間数	90 時間
学習形式	実習
学習項目	AM プログラミング（C言語） / PM 電子回路実験 AM プログラミング（C言語） / PM 電子回路実験 AM プログラミング（C言語） / PM 電子回路実験 AM プログラミング（C言語） / PM 電子回路実験 AM プログラミング（C言語） / PM 電子回路実験

AM プログラミング (C言語) / PM 電子回路実験
 AM プログラミング (C言語) / PM デジタル回路実験
 AM プログラミング (C言語) / PM デジタル回路実験

参考 URL <https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/>

学校名 日本工学院八王子専門学校

学科名 ロボット科

科目名 ロボット応用実習 1

科目目的 受け身ではなく、自ら課題を決めて、その課題に取り組む姿勢を身に付けること。授業で学習した知識技術を基礎にして、自ら応用技術を研究すること。電子・機械・コンピュータの3つの分野について、より高度な技術を身につけること。などが、学習の目的である。

授業時間数 30 時間

学習形式 実習

学習項目 自主的な課題への挑戦

自主的な課題への挑戦

自主的な課題への挑戦

自主的な課題への挑戦

参考 URL <https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/>

学校名 日本工学院八王子専門学校

学科名 ロボット科

科目名 ロボット応用実習 2

科目目的 受け身ではなく、自ら課題を決めて、その課題に取り組む姿勢を身に付けること。授業で学習した知識技術を基礎にして、自ら応用技術を研究すること。電子・機械・コンピュータの3つの分野について、より高度な技術を身につけること。などが、学習の目的である。

授業時間数 30 時間

学習形式 実習

学習項目 自主的な課題への挑戦

自主的な課題への挑戦

	自主的な課題への挑戦 自主的な課題への挑戦
参考 URL	https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/
学校名	日本工学院八王子専門学校
学科名	ロボット科
科目名	二足歩行ロボット 1
科目目的	現在、様々なロボットが利用されている。今後、ますますロボットが身近になっていくことが予想される。二足歩行ロボット 1 と二足歩行ロボット 2 という 2 科目で、学生が、二足歩行ロボットを中心に様々なロボットについて知り、それらのロボットを製作するための最低限必要な技術について理解 することが目的である。主にハードウェアに関する部品や技術について学び理解することが目的である。
授業時間数	30 時間
学習形式	講義
学習項目	二足歩行ロボットの歴史 /二足歩行ロボットを中心に歴史を振り返り、これまでの技術の進歩を知る ロボットの適用分野 /ロボットが利用されている産業分野について知る 部品 1 (C、R) /抵抗やコンデンサについて理解する 部品 2 (C、R) /抵抗やコンデンサを使った回路について理解する 部品 3 (L以降) / コイルなどについて理解する 部品 4 (半導体) /ダイオード、トランジスタ、I C などについて知る サーボモータ、フレーム材料の種類 /サーボモータやフレーム材料について知る 材料、バッテリーの種類と特徴 /材料やバッテリーの種類・特徴を知る バッテリーの種類と特徴 /さらにバッテリーの種類・特徴を知る ロボットの構成 1 /二足歩行ロボットの軸配置について理解する ロボットの構成 2 /脚部の構造 軸の構成や軸間距離の違いについて理解する ロボットの構成 3 /パワー型や速度型の軸構成の違いを理解する ロボットの構成 4 /足裏の構造や胴体の構造を知る ロボットの構成 5 /腕の構造について理解する まとめ 全体のまとめ
参考 URL	https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/
学校名	日本工学院八王子専門学校

学科名	ロボット科
科目名	バイオリボティクス
科目目的	レオナルド・ダ・ヴィンチが鳥を観察して飛行機の設計図を引いた話は有名である。私たちの身の回りには、生物からヒントを得て作られているものが結構存在している。将来学生が活躍する企業の現場でも生物から情報を得てものづくりに活用する場面が出てくるかも知れない。ここでは過去に、ものづくりに関わった生物の特徴を知り、更にどのように活用されたのかを知ることを目的とする。見過ごしていた生物にも重大なものづくりのヒントを 持ち合わせているかも知れない。
授業時間数	30 時間
学習形式	講義
学習項目	ものづくりの突破口/過去のものづくりの例から生物とも関わりを理解する 環境と生物/自然淘汰の適者生存を理解する 価値観/人間と虫の価値観の違いを理解する ハスの葉の超撥水性/「蓮は泥より出でて泥に染まらず」を理解する Nano Suit (ナノ スーツ/ 電子顕微鏡の限界を理解する モスアイシート/汚れない、反射しないを理解する ファンデルワールスの力/ヤモリが垂直な壁や天井を自由に走り回れる理由を理解する 水中接着/ハムシやてんとう虫は水中で歩き回れる理由を理解する キリギリスの足の裏/タイヤに溝がある理由を理解する サメ肌/鱗の働きを理解する 構造色/モルフォチョウや玉虫の鮮やかな色を理解する フォトニック結晶/色の可逆的变化を理解する トンボの翅/トンボの翅の凹凸の理由を理解する 雁行/ボイド (群知能) を理解する 500系の新幹線/新幹線500系と生物の関わりを理解する
参考 URL	https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/
学校名	日本工学院八王子専門学校
学科名	ロボット科
科目名	ロボット制御1
科目目的	ロボットの運動学、動力学、軌道生成などロボット工学を体系的に学び、ロボットがどのように動いているのか、正確に高速に動作させるた

	<p>めの技術 的な課題は何かを理解することを目的とする。「ロボット制御 1」の講義内容は、「ロボット制御 2」へ継続する。</p>
授業時間数	30 時間
学習形式	講義
学習項目	<p>オリエンテーション /この科目の位置づけ、学習内容、到達目標を理解する</p> <p>行列計算/ 基本的な行列計算ができる</p> <p>座標変換行列 /座標変換を理解する</p> <p>同時変換行列 /移動と回転を変換行列で表すことができる</p> <p>運動学（1） /D－H法による運動学を理解する</p> <p>運動学（2） /リンク座標の設定とリンクパラメータが求められる</p> <p>運動学（3） /マニピュレータの同時変換行列が求められる</p> <p>手先の位置と姿勢 /いろいろなロボットの運動学が解ける</p> <p>姿勢表現（1） / 姿勢をオイラー角で表せる</p> <p>姿勢表現（2） /姿勢表現行列からオイラー角を求められる</p> <p>幾何学 /余弦定理など幾何学的な解析を理解する</p> <p>逆運動学/ マニピュレータの逆運動学が解ける</p> <p>微分公式 /三角関数の微分を理解する</p> <p>ヤコビ行列 /関節速度と手先速度の関係を求められる</p> <p>まとめ /全体のまとめ</p>
参考 URL	https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/
学校名	日本工学院八王子専門学校
学科名	ロボット科
科目名	ロボット制御 2
科目目的	<p>「ロボット制御 2」の講義内容は、「ロボット制御 1」から継続し、ロボットの運動学、動力学、軌道生成などロボット工学を体系的に学び、ロボットがどのように動いているのか、正確に高速に動作させるための技術的な課題は何かを理解することを目的とする。 また、シーケンス制御の基礎を学び、「ロボット制御実習」でモータの制御ができるようになる。</p>
授業時間数	30 時間
学習形式	講義
学習項目	<p>オリエンテーション/ この科目の位置づけ、学習内容、到達目標を理解する</p> <p>力制御 /インピーダンス制御やハイブリッド制御を理解する</p>

動力学（１） / ニュートン法で運動方程式が作れる
 動力学（２） / ラグランジュ法で運動方程式を表すことができる
 ロボットのモデル化 / マニピュレータをモデル化できる
 ラプラス変換 / ラプラス変換を理解し変換表を使うことができる
 伝達関数ブロック線図 / ブロック線図の結合、等価変換ができる
 フィードバック制御 / フィードバック制御を理解する
 位置決め制御 / 位置決め制御のしくみを理解する
 P I D制御 / P I D制御を理解する
 演習 / 力制御、動力学、フィードバック制御の演習をおこなう
 シーケンス制御（１） / シーケンス制御の概要を理解する
 シーケンス制御（２） / ラダー図が書ける
 シーケンス制御（３） / P L Cを用いたシーケンス制御を理解する
 まとめ / 全体のまとめ

参考 URL <https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/>

学校名 日本工学院八王子専門学校

学科名 ロボット科

科目名 パーソナルロボット

科目目的 人に、「しあわせ」や「ゆたかさ」、「たのしさ」を提供するロボット開発の方法論と先行事例の知見について学習する。知識取得の他、各自が考える、創造するなどの要素を取り入れる予定である。

授業時間数 30 時間

学習形式 講義

学習項目 ガイダンス 授業概要紹介

パーソナルロボット進化論 / パーソナルロボットの歴史を知る

コミュニケーションロボット / パーソナルロボットの歴史を知る

ネットワークロボット（１） / パーソナルロボットの歴史を知る

ネットワークロボット（２） / パーソナルロボットの歴史を知る

パーソナルファブリケーション×ロボット（１） / 現代のパーソナルロボットについて知る

パーソナルファブリケーション×ロボット（２） / 現代のパーソナルロボットについて知る

IoT×ロボット（１） / 現代のパーソナルロボットについて知る

IoT×ロボット（２） / 現代のパーソナルロボットについて知る

道具×ロボット 近未来のパーソナルロボットについて知る

空想と現実の間（はざま）にいるロボット（１） / 近未来のパーソナル
ロボットについて知る

空想と現実の間（はざま）にいるロボット（２） / 近未来のパーソナル
ロボットについて知る

介護ロボット（１） / 近未来のパーソナルロボットについて知る

介護ロボット（２） / 近未来のパーソナルロボットについて知る

まとめ / 全体のまとめ

参考 URL <https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/>

学校名 日本工学院八王子専門学校

学科名 ロボット科

科目名 ロボット製作実習２

科目目的 ロボットや機械、身の回りの製品をつくるために必要な「ものづくり」
に関する様々な技術に関して、１年次で身に付けた内容をさらに発展さ
せて応用 力を身につける。ロボット製作実習２とロボット制御実習２の
２科目を通して、電子・機械・コンピュータの３つの分野について、本
格的なものづくり技 術を体験し、身につけることが目的である。また、
チームで一つの物を作り上げる実習を通して、協調性を養うことも目的
である。

授業時間数 90 時間

学習形式 実習

学習項目 AM ラジコン型多足歩行ロボット製作/PM フィジカルコンピューティング
AM 電子系 CAD/PM ラジコン型多足歩行ロボット製作
AM 電子系 CAD/PM ラジコン型多足歩行ロボット製作

参考 URL <https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/>

学校名 日本工学院八王子専門学校

学科名	ロボット科
科目名	ロボット製作実習3
科目目的	ロボットや機械、身の回りの製品をつくるために必要な「ものづくり」に関する様々な技術に関して、これまでに身に付けた内容をさらに発展させて応用力を身につける。ロボット製作実習3とロボット制御実習3の2科目を通して、電子・機械・コンピュータの3つの分野について、2年間の総まとめとして、さらに応用的なものづくり技術を体験し、チームによる活動体験を積み重ねることが目的である。
授業時間数	90 時間
学習形式	実習
学習項目	AM 相撲ロボット製作 / PM 制御プログラム開発 AM 相撲ロボット製作 / PM NC工作機械 AM 相撲ロボット製作 / PM NC工作機械 AM 相撲ロボット製作 / PM NC工作機械 AM 相撲ロボット製作 / PM NC工作機械 AM 相撲ロボット製作 / PM NC工作機械
参考 URL	https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/

学校名	日本工学院八王子専門学校
学科名	ロボット科
科目名	ロボット制御実習2
科目目的	ロボットや機械、身の回りの製品をつくるために必要な「ものづくり」に関する様々な技術に関して、1年次で身に付けた内容をさらに発展させて応用力を身につける。ロボット製作実習2とロボット制御実習2の2科目を通して、電子・機械・コンピュータの3つの分野について、本格的なものづくり技術を体験し、身につけることが目的である。また、チームで一つの物を作り上げる実習を通して、協調性を養うことも目的である。
授業時間数	90 時間
学習形式	実習

学習項目	AM ラジコン型多足歩行ロボット製作 /PM 機械・ロボット制御実習
	AM ラジコン型多足歩行ロボット製作 /PM 機械・ロボット制御実習

参考 URL <https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/>

学校名	日本工学院八王子専門学校
学科名	ロボット科
科目名	ロボット制御実習3

科目目的 ロボットや機械、身の回りの製品をつくるために必要な「ものづくり」に関する様々な技術に関して、これまでに身に付けた内容をさらに発展させて 応用力を身につける。ロボット製作実習3とロボット制御実習3の2科目を通して、電子・機械・コンピュータの3つの分野について、2年間の総まとめ として、さらに応用的なものづくり技術を体験し、チームによる活動体験を積み重ねることが目的である。

授業時間数 90 時間

学習形式 実習

学習項目	AM 相撲ロボット製作 /PM 電子回路計測
	AM 相撲ロボット製作 /PM 2足歩行ロボット製作制御

	AM 相撲ロボット製作 / PM 2足歩行ロボット製作制御
参考 URL	https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/
学校名	日本工学院八王子専門学校
学科名	ロボット科
科目名	ロボットコンテスト
科目目的	競技用ロボットを製作しながら、グループで協力し合い一つのロボットを完成させる楽しみや苦労を体験すること、計画的に作業を進める方法を修得すること、完成度の高いロボットを製作する技術を修得することが、この科目の大きな目的である。
授業時間数	30 時間
学習形式	実習
学習項目	競技ロボット改良案の考察 / チームで改良案を話し合い意見をまとめることができる。 競技用ロボット改良設計 / 改良案をもとに改良設計を行うことができる。 競技用ロボット改良製作 / ロボット改良作業を実施してより強いロボットにすることができる。 競技用ロボット制御プログラム作成 / 制御プログラム設計を行うことができる。
参考 URL	https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/
学校名	日本工学院八王子専門学校
学科名	ロボット科
科目名	ロボット応用実習3
科目目的	受け身ではなく、自ら課題を決めて、その課題に取り組む姿勢を身に付けること。授業で学習した知識技術を基礎にして、自ら応用技術を研究すること。電子・機械・コンピュータの3つの分野について、より高度な技術を身につけること。などが、学習の目的である。
授業時間数	30 時間
学習形式	実習
学習項目	自主的な課題への挑戦 自主的な課題への挑戦 自主的な課題への挑戦 自主的な課題への挑戦

参考 URL <https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/>

学校名 日本工学院八王子専門学校

学科名 ロボット科

科目名 ロボット応用実習 4

科目目的 受け身ではなく、自ら課題を決めて、その課題に取り組む姿勢を身に付けること。授業で学習した知識技術を基礎にして、自ら応用技術进行研究すること。電子・機械・コンピュータの3つの分野について、より高度な技術を身につけること。などが、学習の目的である。

授業時間数 30 時間

学習形式 実習

学習項目 自主的な課題への挑戦

自主的な課題への挑戦

自主的な課題への挑戦

自主的な課題への挑戦

参考 URL <https://www.neec.ac.jp/tuitionfree/nhac/syllabus/ar/>

② 大阪工業技術専門学校

学校名 大阪工業技術専門学校

学科名 ロボット・機械学科

科目名 製作実習 I ロボット機械専攻

科目目的 本科目は、ロボット制作への造詣が深く機械系設計実務を長年経験し、同分野に対する深い見識を持つ教員が主に担当する。教員は、実務での知識・技術をレクチャーすると共に、学生制作等実習作業を実務視点から批評及び指導を行う。

授業時間数 4 単位

学習形式 実習

学習項目 専門学校ロボット大会の有線型ロボットのルールや大会参加の手続きについての説明

ルールに基づいてどんなロボットにするかをスケッチをしながら設計する*3

設計に従って足回りを製作する*4

設計に従ってエルボー、ショルダーを製作する*4

設計に従ってハンドを製作する*2

ハンドの製作と本体へのジョイントを行う 1

ハンドの製作と本体へのジョイントを行う 2
 ハンドの製作と本体へのジョイントを行う 動かしてみても調整
 ハンドの製作と本体へのジョイントを行う 修正箇所のフィードバック
 ハンドの製作と本体へのジョイントを行う 全体動作確認
 ロボット全体で不足している部分の製作や、その動きを調整する*5
 完成したロボットの動きをチェックするために、コースで実際に動かして調整する*3
 実際のコースで競技を行う 公式練習 1
 実際のコースで競技を行う 公式練習 2
 実際のコースで競技を行う 公式練習 3
 実際のコースで競技を行う タイムトライアル
 ロボット全体のスケッチを描く
 ロボット全体の反省などレポートにまとめる
 まとめ ふりかえり

参考 URL <https://www.oct.ac.jp/for-st>

学校名 大阪工業技術専門学校

学科名 ロボット・機械学科

科目名 製作実習Ⅱ ロボットコース

科目目的 本科目は、機械系設計実務（ロボット）を長年経験し、設計教育に対する深い見識と実務経験を持つ教員が主に担当する。教員は、実務での知識・技術をレクチャーすると共に、学生の制作等実習作業を実務視点から批評及び指導を行う。

授業時間数 8単位

学習形式 実習

学習項目 第1回：ガイダンス実習の目的と計画の共有。ライントレースカーの構造と基本的な動作説明をします。
 第2回：電気組立マイコン基板（Arduino アルデュイーノ）をメイン基板に取り付けて配線します。
 第3回：電気組立・機構組立マイコン基板の配線つづき。ギアボックスを組立て、モータとタイヤを取り付ける。
 第4回：構想検討全体構成検討 全体回路図を説明します。その後、各パーツの配置検討と取付位置を検討。
 第5回：構想検討全体構成検討 引き続き構成検討。概略の寸法関係も意識したラフ図（スケッチ）を作成。
 第6回：機構組立・加工アルミ板加工図面の作成。 アルミ板加工。

第7回：機構設計・加工全体組立（仮組み）。ギアボックス等の主要部品を取り付ける。

第8回：機構組立・加工全体組立（仮組み）。主要部品を取り付ける。必要なら修正。

第9回：電気組立パターン有り電気部品（除、モータドライバ）の実装。全体配線。

第10回：動作確認ショート、電源電圧確認。LED制御プログラム書込と動作確認。必要ならハードも含めて修正。

第11回：電気組立・動作確認リミットスイッチ用LED回路組立。リミットスイッチ配線。リミットスイッチ動作確認。

第12回：電気組立・動作確認反射型フォトインタラプタ回路、及びLED回路の組立。

第13回：電気組立・動作確認反射型フォトインタラプタの動作確認。必要ならハードも含めて修正。

第14回：電気組立・動作確認モータドライバの実装。モータ用プログラム書込、動作確認。必要ならハード修正。

第15回：電気組立・動作確認ロータリーエンコーダ用LED回路の組立。ロータリーエンコーダ基板の作成。

第16回：機構組立・動作確認ロータリーエンコーダの作成。ロータリーエンコーダの動作確認。必要ならハード修正。

第17回：サンプルプログラムサンプルプログラムを書込み、再度、センサー／モータ／LEDの連係動作を確認。

第18回：実験モータ制御の実験。

第19回：実験モータの制御条件と、実際の動きとの関係がどのようになっているかを調べる。

第20回：実験ロータリーエンコーダのパルス数と移動距離等の関係を実験で調べてみる。

第21回：実験クランク部での動作を調べて工夫してみる（サンプルプログラムの改良）。

第22回：実験クランク部からの脱出方法を各自で考える。

第23回：実験ライトレース部での動作を調べて工夫してみる（サンプルプログラムの改良）。

第24回：実験確実にライトレースするアルゴリズムを各自で考える。

第25回：プログラム設計各自でサンプルプログラムを改良して完走できる物に改造する。

第 26 回：プログラム設計各自でサンプルプログラムを改良して完走できる物に改造する。

第 27 回：検証と修正課題コースに合わせたプログラムの設計と動作確認（短時間で完走することを目標とする）

第 28 回：検証と修正課題コースにて走行検証。検証結果を元にプログラムとハードを修正。

第 29 回：検証と修正課題コースにて走行検証。検証結果を元にプログラムとハードを修正。

第 30 回：競技会 1 競技会 1

第 31 回：競技会 2 競技会 2

第 32 回：まとめ全体を振り返って、まとめをします（報告書を作成）。

第 33 回：まとめまとめの続き。

第 34 回：発表会 ふりかえり各自の発表を行い、互いの成果と苦労したポイントを共有します。

参考 URL <https://www.oct.ac.jp/for-st>

学校名 大阪工業技術専門学校

学科名 ロボット・機械学科

科目名 ロボット概論

科目目的 本科目は、機械工学への造詣が深く機械系設計実務を長年経験し、同分野に対する深い見識を持つ教員が主に担当する。教員は、理論講義と共に実務での経験的知識とそれとの関連を示し、より実践的な知識となるよう指導する。

授業時間数 2 単位

学習形式 講義/演習

学習項目 第 1 回：ガイダンス授業の目的と進め方。 実習用機材とプログラム開発ツール。

第 2 回：実習の準備実習のための準備をします。ブレットボード、電線等

第 3 回：ロボットとはロボットとは何か、ロボットを構成する要素、ロボットの事例、等。

第 4 回： Arduino 実習 1 音を鳴らす(圧電サウンダ)。 LED の点滅周波数と周期を変える。

第 5 回： Arduino 実習 2 PWM制御(LEDの明るさを変化させる)。

第 6 回： Arduino 実習 3 DC(直流)モータを PWM 制御で動かす。

第 7 回： Arduino 実習 4 A/D変換。 サーボモータを動かす。

- 第 8 回：ロボット製作 1 各自でロボットを製作する
- 第 9 回：ロボット製作 2 各自でロボットを製作する
- 第 10 回：ロボット製作 3 各自でロボットを製作する
- 第 11 回：ロボット製作 4 各自でロボットを製作する
- 第 12 回：ロボット製作 5 各自でロボットを製作する
- 第 13 回：ロボット製作 6 各自でロボットを製作する
- 第 14 回：ロボット製作 7 各自でロボットを製作する
- 第 15 回：ロボット製作 8 各自でロボットを製作する
- 第 16 回：発表会各自で製作物の発表を行う
- 第 17 回：ふりかえり

参考 URL <https://www.oct.ac.jp/for-st>

③ 横浜システム工学院専門学校

学校名 横浜システム工学院専門学校

学科名 ロボット・IoT ソフト科

科目名 ロボコンチャレンジ応用

科目目的 参加する大会のルールを理解し、そのルールに則ったロボットの機体製作とソフトウェア開発 をチームで進めることができるようになる。

授業時間数 72 時間

学習形式 実習

- 学習項目
- 1 週目ガイダンス・参加ルールの確認
 - 2 週目ルール（英語）の和訳
 - 3 週目攻略方法の話し合い
 - 4 週目機体製作班とプログラム作成班に分かれて作業
 - 5 週目機体製作／プログラム作成（2）
 - 6 週目途中報告会
 - 7 週目機体製作／プログラム作成（3）
 - 8 週目機体製作／プログラム作成（4）
 - 9 週目コンテスト形式で発表会

参考 URL <https://www.yca.ac.jp/introduction/introduction.html>

学校名 横浜システム工学院専門学校

学科名 ロボット・IoT ソフト科

科目名 ロボコンチャレンジ基礎

科目目的	自律走行ロボットをコントロールする戦術ソフトウェアについて説明できるようになる。LabVIEWを使ってロボット制御するプログラミングができるようになる。
授業時間数	72 時間
学習形式	実習
学習項目	1 週目プログラミングの基本について 2 週目パネルの制御について 3 週目制御器と表示器について 4 週目プール制御と文字列制御について 5 週目ブロックダイアグラムについて 6 週目関数について 7 週目まとめ 8 週目総合課題制作 9 週目総合課題発表
参考 URL	https://www.yca.ac.jp/introduction/introduction.html

学校名	横浜システム工学院専門学校
学科名	ロボット・IoT ソフト科
科目名	ロボコンチャレンジ実践
科目目的	ロボットコンテストのルールを理解し、そのルールに則ったロボット機体製作／ソフトウェア開発ならびにトラブル発生時の迅速な対応ができるようになる。
授業時間数	72 時間
学習形式	実習
学習項目	1 週目ガイダンス 2 週目試作と試走(1) 3 週目試作と試走(2) 4 週目試作と試走(3) 5 週目試作と試走(4) 6 週目試作と試走(5) 7 週目試作と試走(6) 8 週目試作と試走(7) 9 週目模擬大会
参考 URL	https://www.yca.ac.jp/introduction/introduction.html

学校名	横浜システム工学院専門学校
学科名	ロボット・IoTソフト科
科目名	ロボット・IoTドリーム
科目目的	ロボット・IoT業界で働く人々の仕事内容・職種を理解し、自分に合った職種の選択ができるようになる。
授業時間数	18時間
学習形式	実習
学習項目	<ol style="list-style-type: none"> 1 週目ガイダンス・状況確認 2 週目ロボット／IoT業界の紹介 3 週目業界の業務の紹介(1) 4 週目業界の業務の紹介(2) 5 週目業界の業務の紹介(3) 6 週目活躍している人の記事から業界を知る(1) 7 週目活躍している人の記事から業界を知る(2) 8 週目活躍している人の記事から業界を知る(3) 9 週目総合課題
参考 URL	https://www.yca.ac.jp/introduction/introduction.html

学校名	横浜システム工学院専門学校
学科名	ロボット・IoTソフト科
科目名	ロボットシステム構築
科目目的	コミュニケーションロボットや人工知能を活用したサービスアプリケーションシステムを開発してコンテストに応募する。今まで学習した内容を総合し、アプリケーションプログラムを作成する。
授業時間数	72時間
学習形式	実習
学習項目	<ol style="list-style-type: none"> 1 週目ガイダンス 2 週目アプリケーションの要件定義 3 週目アプリケーションの設計 4 週目アプリケーションの作成(1) 5 週目アプリケーションの作成(1) 6 週目アプリケーションの作成(1) 7 週目アプリケーションの作成(1) 8 週目発表準備 9 週目発表会

参考 URL	https://www.yca.ac.jp/introduction/introduction.html
学校名	横浜システム工学院専門学校
学科名	ロボット・IoT ソフト科
科目名	ロボットソフト制作応用
科目目的	コミュニケーションロボット(Pepper)がインターネット・クラウドと連携する基本的な動作プログラムが作れる。Choregraphe(コレグラフ)を使用して、簡単なアプリケーションが作成できる。
授業時間数	36 時間
学習形式	実習
学習項目	<ol style="list-style-type: none"> 1 週目ガイダンス・Choregraphe のインストール・使用方法の説明 2 週目動きをつける 3 週目話をさせる 4 週目タブレットに画像を表示させる 5 週目タブレット上の動画にあわせて、動き・話ができる 6 週目取得した画像データをクラウドに保存する 7 週目クラウド上に保存したデータの結果をタブレットに表示させる 8 週目総合課題制作 9 週目総合課題発表

参考 URL	https://www.yca.ac.jp/introduction/introduction.html
学校名	横浜システム工学院専門学校
学科名	ロボット・IoT ソフト科
科目名	ロボットソフト制作基礎
科目目的	コミュニケーションロボット(Pepper)の基本的な動作プログラムが作れる。お仕事かんたん生成 2.0 を使って、コミュニケーション可能なアプリケーションを作成することができる。
授業時間数	36 時間
学習形式	実習
学習項目	<ol style="list-style-type: none"> 1 週目ガイダンス・Pepper に関する基本事項 2 週目お仕事かんたん生成 2.0 の使用方法について 3 週目 Pepper に話をさせる 4 週目メニュー選択について 5 週目質問による応答について 6 週目音楽・画像との連携について

- 7 週目テーマを決めてアプリケーション作成(1)
- 8 週目テーマを決めてアプリケーション作成(2)
- 9 週目アプリケーションのプレゼンテーション

参考 URL <https://www.yca.ac.jp/introduction/introduction.html>

学校名 横浜システム工学院専門学校

学科名 ロボット・IoT ソフト科

科目名 ロボットソフト制作発展

科目目的 コミュニケーションロボット (Pepper) を SNS と連携させた応用プログラムが作れる。Twitter といった SNS を使って、コミュニケーションができる簡易ソフトウェアが作成できる。

授業時間数 36 時間

学習形式 実習

- 学習項目
- 1 週目ガイダンス・SNS のアカウント作成
 - 2 週目 Choregraphe と SNS との連携について
 - 3 週目クラウドデータとの連携について
 - 4 週目文字認識について
 - 5 週目音声認識について
 - 6 週目音声データベースとの連携について
 - 7 週目総合課題制作(1)
 - 8 週目総合課題制作(2)
 - 9 週目課題発表会

参考 URL <https://www.yca.ac.jp/introduction/introduction.html>

学校名 横浜システム工学院専門学校

学科名 ロボット・IoT ソフト科

科目名 ロボットプログラミング

科目目的 LEGO NXT SDK を使用して自律走行型ロボットのプログラムが作れる。ライントレースをテーマに On-Off 制御と PID 制御についてプログラムを作ることができる。

授業時間数 72 時間

学習形式 実習

- 学習項目
- 1 週目ガイダンス LEGO NXT SDK のインストール
 - 2 週目サンプルプログラムを使った基本操作について
 - 3 週目 ON-OFF 制御について (1) 理論

- 4 週目 ON-OFF 制御について (2) 実践
- 5 週目 PID 制御について (1) 理論
- 6 週目 PID 制御について (2) 実践
- 7 週目まとめ
- 8 週目総合課題制作
- 9 週目総合課題発表

参考 URL <https://www.yca.ac.jp/introduction/introduction.html>

学校名 横浜システム工学院専門学校

学科名 ロボット・IoT ソフト科

科目名 ロボット遠隔操作基礎

科目目的 ロボットの遠隔操作をする通信技術を理解し状況に応じた適切な通信方式を選択できる。屋内外のロボット状況に合わせた通信方式を選択し、簡単なロボット遠隔制御ができるプログラムを作成することができる。

授業時間数 72 時間

学習形式 実習

- 学習項目
- 1 週目 ガイダンス
 - 2 週目 通信規格について
 - 3 週目 モータをリモート制御
 - 4 週目 サーボモータをリモート制御
 - 5 週目 シリアル情報の送受信について
 - 6 週目 センサデータの取得
 - 7 週目 取得したデータの表示
 - 8 週目 総合課題制作
 - 9 週目 総合課題発表

参考 URL <https://www.yca.ac.jp/introduction/introduction.html>

学校名 横浜システム工学院専門学校

学科名 ロボット・IoT ソフト科

科目名 ロボット製作応用

科目目的 電子工作を通してロボットの遠隔操作に必要なリモコン送受信機の仕組みがわかる。RaspberryPi と通信機器間で無線通信をおこなうプログラムを書くことができる。

授業時間数 36 時間

学習形式 実習

- 学習項目
- 1 週目 ガイダンス
 - 2 週目 通信規格について (Wi-Fi、Bluetooth など)
 - 3 週目 LED をリモート制御
 - 4 週目 スイッチ状態をリモートで取得
 - 5 週目 シリアル情報の送受信について
 - 6 週目 センサデータの取得(1)
 - 7 週目 センサデータの取得(2)
 - 8 週目 総合課題制作
 - 9 週目 総合課題発表

参考 URL <https://www.yca.ac.jp/introduction/introduction.html>

学校名 横浜システム工学院専門学校
学科名 ロボット・IoT ソフト科
科目名 ロボット製作基礎

科目目的 電子工作を通してロボットの入出力系の基礎的な仕組みがわかる。
RaspberryPi を使って、入出力系を制御するプログラムができるようになる。

授業時間数 36 時間

学習形式 実習

- 学習項目
- 1 週目 ガイダンス・RaspberryPi の設定
 - 2 週目 通信方式について
 - 3 週目 LED 点灯・制御
 - 4 週目 スイッチによる LED 制御
 - 5 週目 モータ・PWM 制御
 - 6 週目 各種センサの計測
 - 7 週目 センサに連動した LED/モータ制御
 - 8 週目 課題制作
 - 9 週目 課題発表会

参考 URL <https://www.yca.ac.jp/introduction/introduction.html>

学校名 横浜システム工学院専門学校
学科名 ロボット・IoT ソフト科
科目名 ロボット製作発展

科目目的	電子工作を通してロボットを動かす動力系の仕組みがわかる。 RaspberryPi を介して簡単なロボット操作可能なプログラム作成ができる。
授業時間数	36 時間
学習形式	実習
学習項目	1 週目 ガイダンス・サーボモータ/DC モータの仕組みについて 2 週目 ロボットに応じたモータの選定について 3 週目 サーボモータと DC モータを制御する 4 週目 遠隔通信によるモータ制御 5 週目 複数のモータを遠隔操作する 6 週目 センサの入力値に応じてモータを制御する 7 週目 総合課題制作(1) 8 週目 総合課題制作(2) 9 週目 課題発表会
参考 URL	https://www.yca.ac.jp/introduction/introduction.html

④ 専門学校静岡電子情報カレッジ

学校名	専門学校静岡電子情報カレッジ
学科名	IT ゲーム&ロボットシステム学科
科目名	ロボット製作基礎
科目目的	電子部品、電気部品の種類、定格の見方・読み方、使用方法、壊れ方について、実際に回路を製作しながら学ぶ。各基板については、仕様、回路図、部品表など、ドキュメントが重要であることを理解する。正確に、美しく実装し、確実に動作させるための技術を修得。これ以降のハードウェア製作がスムーズに行えるようになる。Arduino マイコンの基本的な入出力プログラミングにより、製作したハードウェアを制御するプログラミング・スキルも合わせて習得する。
授業時間数	48 コマ
学習形式	実習
学習項目	科目の目的と全容 使用する部品の知識 IoT の世界とマイコン LED 練習ボード製作 電子ホタルボードの製作 ブレッドボード編 電子ホタルボードの製作 LED&SW シールドの製作 LED&SW シールドのプログラミング

7セグメント LED シールドの製作
7セグメント LED シールドのプログラミング
7セグメント LED とプッシュスイッチを組み合わせたプログラミング
光センサーの実験
圧電ブザーの制御
前期のまとめ

参考 URL <https://www.can.ac.jp/denshi/info/information/>

学校名 専門学校静岡電子情報カレッジ
学科名 IT ゲーム&ロボットシステム学科
科目名 ロボット製作応用

科目目的 マイコンについて学び、製作してきたボードと組み合わせて制御プログラミングができるようになる。各種モーターの制御方法をマスターし、それらを応用した自動走行ロボット、アーム型 ロボットを製作。ソフトウェアも開発する。

授業時間数 32 コマ
学習形式 実習
学習項目 マイコンの基礎
マイコンプログラミング入門
DC モーターの制御
自動走行ロボットの開発
ステッピングモーターの制御
サーボモーターの制御
アームロボットの開発
自動走行ロボットの改造
ステッピングモーターの制御
サーボモーターの制御
アームロボットの開発
自動走行ロボットの改造

参考 URL <https://www.can.ac.jp/denshi/info/information/>

⑤ 大阪ハイテクノロジー専門学校

学校名 大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名 生命工学技術科 ロボット専攻
科目名 キャリア開発講座 II (ロボットピックス)

科目目的	前期では学習習慣や生活習慣の定着を目指した。後期の授業では、企業が新社会人に求めるスキルとして経済産業省が提唱する社会人基礎力の向上と、社会人としての基礎知識の定着を目指す。また、ビジネスマンとして必要なマナーや考え方を学ぶ。さらに実習イベントへの参加などを通して、コミュニケーション能力の向上を目指す。
授業時間数	30 時間
学習形式	講義
学習項目	<p>会社のしくみ(種類、特徴、大中小企業ベンチャーの違い、組織、生産販売)業界・職種について</p> <p>ビジネスメールにおけるマナー、電話対応、挨拶について</p> <p>訪問先でのマナー、接客、接待でのマナー</p> <p>お金について(奨学金、給料、税金など)、敬語の使い方</p> <p>業種の紹介、就職先と学外研修先の紹介(プログラミング、組み込み)</p> <p>業種の紹介、就職先と学外研修先の紹介(基盤、総合職)</p> <p>業種の紹介、就職先と学外研修先の紹介(A i、I o T、その他)</p> <p>業界の特別講義①</p> <p>業界の特別講義②</p> <p>業界の特別講義③</p> <p>業界の特別講義④</p> <p>八尾の小学校でのロボットイベントへの参加 (※開催時期未確定)ロボット展示とその紹介</p> <p>業界の採用情報から、企業が求める人材像を収集する。同時に、興味のある分野、企業を見つけ、今後の目標を作る。</p> <p>1年次の振り返りとまとめを行いポートフォリオ作成、2年生からの目標設定を考える、内容をパワーポイントにまとめて作成</p> <p>まとめパワーポイント作成。</p>
参考 URL	https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/
学校名	大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名	生命工学技術科 ロボット専攻
科目名	国際ロボット特論
科目目的	国内外のロボット技術を体感することで、最先端の技術動向、ニーズやベネフィットがどのように捉えられ製品化に繋がっているかを知り、将来の技術者としての視野を広げ、具体的な目標を得ることを目標とする。

授業時間数	30 時間
学習形式	講義
学習項目	研修先（企業・施設）の事前説明・調査 研修先（企業・施設）の見学・講義・体験 SIP シンポジウム「自動運転のある未来ショーケース～あらゆる人に移動の自由を～」参加*4 研修先（企業・施設）の見学・講義・体験 農研機構での見学・講義*3 研修先（企業・施設）の見学・講義・体験 つくばサイエンススクウェア見学*3 研修先（企業・施設）の見学・講義・体験 KAWASAKI ROBOSTAGE 見学・体験*3 研修の振り返り
参考 URL	https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/

学校名	大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名	生命工学技術科 ロボット専攻
科目名	ロボット制御の基礎 I
科目目的	ロボットの機構にて利用されているリンク機構のモデルを作成しながら理解する。ロボットを制御するプログラミングやマイコンの使い方について、実習を通して体験し、基礎的な知識を得、一般的なロボット制御方法を知る。また、この知識を生かしてその他のプログラミングの授業や、ロボット製作のイメージをつかむ。
授業時間数	30 時間
学習形式	講義演習
学習項目	リンク機構と自由度、リンク機構と対偶 リンク機構の種類の説明 4 節リンク機構の説明、際にモデルを作成し動作の確認 スライダクランク機構の説明、実際にモデルを作成し動作の確認 両スライダクランク機構の説明、実際にモデルを作成し動作の確認 直流モータの原理の説明、フレミングの法則、アンペールの法則、モーター特性図の見方 電磁ソレノイドの仕組み、コイルの特性 いろいろなセンサの検知方法の説明、センサの種類、設計方法 タイミングチャートの書き方、読み方 A r d u i n o マイコンの設定、接続方法

	<p>A r d u i n oでL E Dを制御する実習（基礎）</p> <p>A r d u i n oでL E Dを制御する実習（応用）</p> <p>A r d u i n oでスピーカを制御する</p> <p>既出事項の問題演習、答え合わせ</p> <p>総合演習を行なう</p>
参考 URL	https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/
学校名	大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名	生命工学技術科 ロボット専攻
科目名	ロボット制御の基礎II
科目目的	前期では、Arduino マイコンの基本的な使い方とプログラム方法について学んだ。後期では、前半は前期に学習したプログラムで使用したプログラムの文法の見直しと、さらに高度なプログラムを作成していく上で、文法についてしっかりと理解を深め、プログラムによる制御の活用例と応用例を、実際に動かしながら学んでいく。
授業時間数	30 時間
学習形式	講義演習
学習項目	<p>A r d u i n oでL E Dを点滅させる実習（復習） A r d u i n oでスピーカを制御する実習（復習）</p> <p>F E TについてA r d u i n oでD Cモータを制御する実習（F E T使用）</p> <p>A r d u i n oでサーボモータを制御</p> <p>A r d u i n oで赤外線センサから距離を測定する実習</p> <p>プルアップ、プルダウン抵抗の役割、プルアップ、プルダウン抵抗を使ったスイッチ回路の作りかたの実習</p> <p>モータドライバを使ったA r d u i n oモータ制御の実習</p> <p>A r d u i n oを使った7セグメントL E D点灯制御の実習</p> <p>7セグメント制御プログラムを関数化して書き直してみる</p> <p>8×8マトリクスLEDの構造の説明、点灯条件、A r d u i n oを使ったマトリクスL E D点灯実習</p> <p>A r d u i n oを使ったマトリクスL E D複数点灯実習</p> <p>既出事項で複数の要素を使った装置を考案する</p> <p>考案した装置のプログラミン</p> <p>考案した装置の完成、動作チェック</p> <p>課題問題で既出事項の復習</p> <p>総合演習を行なう</p>

参考 URL	https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/
学校名	大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名	生命工学技術科 ロボット専攻
科目名	ロボットビジネス概論
科目目的	ロボット業界は先端的な分野であるとともに、草創の機運にあふれた分野である。そこで将来事業や新規企画を立ち上げることは十分考えられる。そのためにも企業の構造や経営戦略の立て方、原価と収益構造の理解、マーケティング手法を理解し身につける必要がある。本講座ではこの事業や経営に関する基礎的知識を学ぶ。
授業時間数	30 時間
学習形式	講義
学習項目	<p>企業の準備、マーケティングの事例紹介</p> <p>企業の種類と構造、組織の違いについて</p> <p>リーダーシップのタイプ、フォロワーシップのタイプ、スタッフへ共鳴させ方の違い</p> <p>会社の理念、経営戦略、事業戦略の違いと立て方について</p> <p>経営戦略立案に必要なもの。情報の分析手法について SWOT・PEST・3C</p> <p>ニーズとシーズの違い、市場調査の重要性と課題</p> <p>市場調査の手法（インターネット・店舗観察）ニーズの抽出</p> <p>アイデア立案手法、ブレインストーミング・KJ 法</p> <p>共通課題で KJ 法を用いたアイデアラッシュとブラッシュアップ演習*3</p> <p>各自課題による製品企画化と発表及びディスカッション*3</p> <p>提案企画のコンペティションとキャンパスベンチャーグランプリ準備</p>
参考 URL	https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/
学校名	大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名	生命工学技術科 ロボット専攻
科目名	ロボットデザイン
科目目的	<p>知識 ロボットデザインの歴史からデザインすることの意味を学ぶ。技能 自分の考えたアイデアを形にすることが学ぶ。能力プレゼンテーションなど伝えるスキル、コミュニケーション力を育てる。</p>
授業時間数	60 時間
学習形式	講義演習

学習項目	<p>オリエンテーション、デザインとロボット デザインの歴史・イラスト基礎*3 デザインの描き方*2 デザイン応用*5 デザイン応用・モデルの製作 モデルの製作*17 総合演習を行い、講義内容の理解度を測る</p>
参考 URL	https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/
学校名	大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名	生命工学技術科 ロボット専攻
科目名	ロボットデザイン
科目目的	<p>知識 ロボットデザインの歴史からデザインすることの意味を学ぶ。 技能 自分の考えたアイデアを形にすることを学ぶ。能力 プレゼンテーションなど伝えるスキル、コミュニケーション力を育てる。</p>
授業時間数	60 時間
学習形式	講義演習
学習項目	<p>後期の講義内容説明と前期講義の復習 プレゼンテーション基礎*2 プレゼンテーション応用*19 3D プリンター・NC マシンで出力*5 3D プリンター・NC マシンで出力したモノを着色完成させる プレゼンテーション発表シミュレーション 企業様社員の前で総合演習を行い講義内容の理解度を測る</p>
参考 URL	https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/
学校名	大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名	生命工学技術科 ロボット専攻
科目名	ロボットデザイン実習
科目目的	デザインワークによるプレゼンテーションを通じ、グループ製作してコミュニケーション能力を身につける。
授業時間数	60 時間
学習形式	実習
学習項目	<p>グループ分け、制作物をディスカッションできめる。 コミュニケーションを通して、制作目標にあわせ意見を調整できる</p>

グループセッションにて作業内容の細分化、メンバー各自の適性踏まえ作業分担を決定できる

全体の中で各パートの作業計画を個別に決定できる

全体と各パートの進捗状況を把握し、担当箇所の制作と全体のフォローの両立ができる

全体と各パートの進捗状況を把握し、担当箇所の制作と全体のフォローを両立させ、目標に向かって進めることができる*22

3Dプリンター・NCマシンで出力したモノを組み立てて完成させる。

プレゼンテーション発表シミュレーション

総合演習を行いこぎ内容の理解度を測る

参考 URL <https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/>

学校名 大阪ハイテクノロジー専門学校

学科名 生命工学技術科 ロボット専攻

科目名 ロボットデザイン実習

科目目的 ロボットに関わるニュースや経済ニュースをみてデザインのアイデアを膨らます。プレゼンテーション番組などを見てどうしたら伝わるかを考える。

授業時間数 60 時間

学習形式 実習

学習項目 制作物をディスカッションで決める。

コミュニケーションを通して、制作目標にあわせ意見を調整できる

グループセッションにて作業内容の細分化、メンバー各自の適性踏まえ作業分担を決定できる

全体の中で各パートの作業計画を個別に決定できる

全体と各パートの進捗状況を把握し、担当箇所の制作と全体のフォローの両立ができる

計画を見据え、全体と各パートの進捗状況を把握し、作業を進め3D-CADの取り扱い及び立体物の制作ができる。*4

全体の進捗状況を確認し、課題の抽出と解決ができる

個別の進捗状況の確認を通して、身に着けたスキルが確認できる。

計画を見据え、課題の解決を図りながら作業を進め、3D-CADの取り扱い及び立体物の制作ができる。*8

進捗状況の中間発表を通し、計画の見直し・課題の解決ができる

調整した計画を基に作業を進め、3D-CADの取り扱い及び立体物の制作ができる。*8

作業を進め、身に着けた技術を用い制作物を完成できる

制作物の目的・ポイントを的確にプレゼンテーションできる

本講義内容について、アイデアを描き立体を制作しプレゼンテーションで人に伝えることができる

参考 URL <https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/>

学校名 大阪ハイテクノロジー専門学校

学科名 生命工学技術科 ロボット専攻

科目名 デジタルデザイン実習 I

科目目的 前期では、グラフィックデザインの基本ソフトである、イラストレータとフォトショップの使用方法を学び、チラシ作成やポスター、DM作成を行うことができる能力を身に着けることを目標とし、ホームページ作成を行う上でのデザインのベースを身につける。

授業時間数 30 時間

学習形式 実習

学習項目 DTP や Web 制作の流れ及び必要となるソフトの概略紹介

Photoshop の基本操作（オブジェクトの操作方法と変形）

Photoshop の基本操作（基本図形の描画）

Photoshop レイヤー操作について

Photoshop 画像の修正方法について

Photoshop 画像の編集方法について

Photoshop 写真画像編集方法について

Illustrator に出来ること、ツール、パネルについて

Illustrator のオブジェクトの基本について

Illustrator のベジェ曲線について

Illustrator のパスについて

Illustrator の書類の設定、ファイルの扱いについて

ロゴ作成①（トレース、彩色、ツールの活用）

ロゴ作成①（ツールの活用、文字入力）

各自が制作したオリジナルロゴ

参考 URL <https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/>

学校名 大阪ハイテクノロジー専門学校

学科名 生命工学技術科 ロボット専攻

科目名	デジタルデザイン実習Ⅱ
科目目的	前期では、グラフィックデザインの基本ソフトである、イラストレータとフォトショップの使用方法を学び、チラシ作成やポスター、DM作成を行うことができる能力を身に着けることを目標とし、ホームページ作成を行う上でのデザインのベースを身につける。
授業時間数	30 時間
学習形式	実習
学習項目	<p>フライヤー作成①（台紙・ガイド・レイヤーの準備、文字の配置）</p> <p>フライヤー作成②（文字の配置・サイズ変更・段組）</p> <p>フライヤー作成③（イラストの配置・グラデーション・影文字）</p> <p>ブックカバー作成①（台紙・ガイドの準備・写真の取り込み）</p> <p>ブックカバー作成②（写真のトレース・パターン作成）</p> <p>ブックカバー作成③（パターンの適用・グラデーション・カラーバリエーション）</p> <p>3D 地図作成①（ツール活用・ベース配置・3D 押し出し・ヘベルオプション）</p> <p>3D 地図作成②（3D 押し出し・ヘベルオプション活用）</p> <p>3D 地図作成③（整列パネル活用）</p> <p>3D 地図作成④（エンベロープ機能活用）</p> <p>ポスター作成①（ブラシパネル活用）</p> <p>オリジナルチラシ制作（原稿作成）</p> <p>オリジナルチラシ制作（デザイン、配色、レイアウトの基本）</p> <p>オリジナルチラシ制作（DTP制作）</p> <p>各自が制作したオリジナルチラシの発表</p>
参考 URL	https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/
学校名	大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名	生命工学技術科 ロボット専攻
科目名	ロボット・プロジェクトⅠ
科目目的	センサーで検知を行い、その結果をもってモーター制御を行う。その為には部品の特性を知り、使いこなすまで理解する。機械工作を使いロボットパーツを作る。
授業時間数	30 時間
学習形式	実習
学習項目	LED を光らせる

LED を光らせるための抵抗を選ぶ（報告書を作成する）
トランジスタを使って電流制御をおこなう
トランジスタ（Pch）を使って LED を点灯する増幅回路を学習する
トランジスタを使って電流制御をおこなう
FET（Nch）を使ってモータ制御を行う
FET（Pch）を使ってモータ制御を行う
フォトセンサを使ってセンサ入力を行う
フォトセンサを使ってセンサ入力から FET で信号を増幅する
工作機械の使い方。安全指導。*2
ライントレースカー作成*4
ライントレースカー競技会

参考 URL <https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/>

学校名 大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名 生命工学技術科 ロボット専攻
科目名 ロボット・プロジェクト I

科目目的 外部課題（コンテスト等）に向けて、実際にロボットを製作する。それを通して、1年次に学んだ知識技術を定着させ、ロボットを動かす為に必要な電子部品・機械・構造・プログラム等を理解することを目的とする。

授業時間数 時間

学習形式 実習

学習項目 条件（情報）を入手し、各自及びグループで持って、想定できる課題や全体・方向性のイメージさせる。

全体及び細部の作動方法、ラフデザイン、具体的な対応策を検討させる。

各パート・部品に担当をわけ、作成・課題の抽出・対応を行う。

板金加工・躯体の作成・組立てを行う。

各パーツをあわせロボットを組み立て、動作等の確認・改良・修正を行う。

参考 URL <https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/>

学校名 大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名 生命工学技術科 ロボット専攻
科目名 ロボット・プロジェクト II

科目目的	社会の問題に着目し、問題解決を図る解決方法を考案し、試作を行い検証を行う。出来た成果を発表する。
授業時間数	60 時間
学習形式	実習
学習項目	社会問題に注目し、どのようにしたら解決出来るかテーマを探す*2 5 W1H 誰がどのように使えば解決出来るのかユーザーを想定する*2 問題解決するためのロボットのデッサンを行う。*2 問題解決するためのロボットのデッサンを行う。 必要なシステムを構築する。*2 機械設計・回路設計を行う*4 機械工作・電子回路を製作する*3 データをまとめて検証を行う*3 プレゼンテーション発表や論文発表が出来るようにデータをまとめる*3 製作したものを発表できるように練習を行う*2 製作発表授業予定 総合演習を行い、講義内容の理解度を測る。*2
参考 URL	https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/
学校名	大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名	生命工学技術科 ロボット専攻
科目名	ロボット・プロジェクト II
科目目的	社会の問題に着目し、問題解決を図る解決方法を考案し、試作を行い検証を行う。出来た成果を発表する。
授業時間数	120 時間
学習形式	実習
学習項目	ロボット制御が出来るように改良を行う。機械・回路・ソフトの設計・製作を行う。*40 データをまとめて検証を行う*8 プレゼンテーション発表や論文発表が出来るようにデータをまとめる*6 製作したものを発表できるように練習を行う*4 製作発表、総合演習を行い、講義内容の理解度を測る。*2
参考 URL	https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/
学校名	大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名	生命工学技術科 ロボット専攻

科目名	ロボット・プロジェクトⅢ
科目目的	卒業制作や学外実務研修、ロボットプロジェクトのⅠ及びⅡと連携しながら、提携先等の課題やそこから派生した卒業制作のテーマ検討、計画立案、準備、作業、ディスカッション、発表準備、プレゼンテーション等を通じ、3年間学び得た知識・技術をまとめた制作物を作成し、知識・技術の向上及び定着、社会人基礎力の向上を図り、社会人となる準備となす。
授業時間数	60 時間
学習形式	実習
学習項目	課題の検討、対策立案、調査と報告・相談、指導*6 テーマ検討、調査と報告・相談、指導*2 課題の検討、対策立案、調査と報告・相談、指導*7 テーマ検討、調査と報告・相談、指導*3 課題の検討、対策立案、調査と報告・相談、指導*8 中間報告会*2 個人・チーム・学外提携先 それぞれのテーマに沿って、課題の検討・調査・制作・実験及び報告・連絡・相談そして指導を行う。*2
参考 URL	https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/
学校名	大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名	生命工学技術科 ロボット専攻
科目名	ロボット・プロジェクトⅢ
科目目的	卒業制作や学外実務研修、ロボットプロジェクトのⅠ及びⅡと連携しながら、提携先等の課題やそこから派生した卒業制作のテーマ検討、計画立案、準備、作業、ディスカッション、発表準備、プレゼンテーション等を通じ、3年間学び得た知識・技術をまとめた制作物を作成し、知識・技術の向上及び定着、社会人基礎力の向上を図り、社会人となる準備となす。
授業時間数	60 時間
学習形式	講義
学習項目	個人・チーム・学外提携先 それぞれのテーマに沿って、課題の検討・調査・制作・実験及び報告・連絡・相談そして指導を行う。*16 学科内報告会*2 個人・チーム・学外提携先 それぞれのテーマに沿って、課題の検討・調査・制作・実験及び報告・連絡・相談そして指導を行う。*12

参考 URL	https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/
学校名	大阪ハイテクノロジー専門学校
学科名	生命工学技術科 ロボット専攻
科目名	ロボット専門ゼミ
科目目的	卒業制作のテーマ検討から実験、発表をチームで行う。指導教員と常に報告連絡相談を行い、ディスカッションを行い逐次指導していく。また、各テーマに関わる専門知識を身につけ、卒業研究へと活用する。※研究状況の進捗により、適宜指導を行う。
授業時間数	30 時間
学習形式	演習
学習項目	ガイダンス・卒業制作の考え方と進め方について 個人別の卒業制作テーマ検討、調査と報告・相談、指導 世の中のニーズを理解し、企画目標と制作計画を適切に立てることができる 個人別の卒業制作テーマ検討、調査と報告・相談、指導*2 テーマ検討会、テーマの評価決定、グループ決定グループ別に企画内容の検討・調査・報告・ディスカッション・指導 グループ別に制作内容の検討・調査・報告・ディスカッション・指導*8
参考 URL	https://www.osaka-hightech.ac.jp/school/disclosure/syllabus/

第4節 ロボット技術関連 Web 資料

I. ロボットの定義

1. ロボット白書 2014 によるロボットの定義

- ◇ 資料名称： ロボットについて（「ロボットについて」の P 1）
- ◇ 公開主体： N E D O
- ◇ 資料形式： ロボット白書 2014
- ◇ 公開年月： 2014 年 7 月
- ◇ 内容概略：
 - 1967 年に開催された第 1 回ロボットシンポジウムでは、「移動性、 個性性、知能性、汎用性、半機械半人間性、自動性、奴隷性の七つの特性をもつ柔らかい機械」という定義が提唱された。なお、後ほど「自動性、知能性、個性性、半機械半人間性、作業性、汎用性、情報性、柔軟性、有限性、移動性」の 10 項目であらわされるものと改訂している。
 - 人間型ロボット研究開発において、「①脳と手と足の 3 要素をもつ 個体、②遠隔受容、接触受容器をもつ、③平衡覚、固有覚をもつ、これらの 3 条件を備える機械」としている。
 - スタンフォード大学では「ロボットとは人間や他の動物あるいは機械と連携して仕事をする機械であって、自動型と半自動 型がある。ロボットとは他の自動機械との区別はあまりはっきりしていなくて、かなり気まぐ れ的で商業主義的なところがあり、また時間的にも意味は移り変わっている。」と定義していることもある。
 - 一方で実用的な「産業用ロボット」については、「自動制御によるマニピ ュレーション機能または移動機能を持ち、各種の作業をプログラムによって実行できる、産業 に使用される機械」と規定されている。
- ◇ 内容構成： ロボット白書 2014 の内容構成：
 1. ロボットについて
 2. ロボット利用の意義・必要性・取り巻く環境
 3. 産業用ロボットの現状と課題
 4. 生活とサービス領域のロボット化事業について
 5. フィールドロボットの現状と課題
 6. ロボットを社会実装するために
- ◇ 参考 URL： <https://www.nedo.go.jp/content/100563895.pdf>
<https://www.nedo.go.jp/content/100563892.pdf>

2. ROBOFUNのコラムがまとめたロボットの定義

- ✧ 資料名称： ロボットとは？その種類や歴史、実際の活用方法など徹底解説
- ✧ 公開主体： ROBOFUN
- ✧ 資料形式： ウェブコラム
- ✧ 公開年月： 2019年5月
- ✧ 内容概略：
 - ロボットとは、一般的に人間をはじめとする動物の動きを基本に動作する機械や装置のこと。
 - 人間に代わって作業を自動化するものなどは、主に産業用ロボット。それ以外の非産業用のものはパーソナルロボットと呼ばれ分類されている。
 - 当記事では、一般的に「ロボット」と呼ばれるものが何であるのか？その分類や歴史、活用事例などを整理されている。
- ✧ 内容構成：
 - 1 ロボットとは？ロボットの定義
 - 2 ロボットの歴史
 - 2.1 非産業ロボット「サービスロボット」の歴史
 - 2.2 産業ロボットの歴史
 - 2.3 これからのロボット
 - 3 ロボットの技術要素
 - 3.1 機構
 - 3.2 アクチュエータ
 - 3.3 制御装置
 - 3.4 センシング
 - 3.5 認識技術
 - 3.5.1 音声認識
 - 3.5.2 画像認識
 - 3.5.3 自己位置推定
 - 3.5.4 ポーズ・ジェスチャー認識
 - 3.6 人工知能（AI）技術（プランニング）
 - 4 ロボットの種類
 - 4.1 産業ロボット
 - 4.2 サービスロボット
 - 5 ロボットの活用方法事例
 - 6 まとめ
- ✧ 参考 URL： <https://robot-fun.com/column/2998>

3. Robot Digest がまとめたロボットの定義

- ◇ 資料名称 産業用ロボットの定義・種類・市場・歴史
- ◇ 公開主体 (株)ニュースダイジェスト社
- ◇ 資料形式 ウェブマガジン
- ◇ 公開年月 不明
- ◇ 内容概略
 - 産業用ロボットは、JIS では「自動制御され、再プログラム可能で、多目的なマニピュレータであり、3 軸以上でプログラム可能で、1 か所に固定してまたは運動機能をもって産業自動化の用途に用いられるロボット」と定義されている。
 - マニピュレータとは人の手や腕の代わりに作業する機構を指す。産業用ロボットで言えばアーム本体のこと。
 - ロボットは産業用ロボットとサービスロボットに大別でき、産業の自動化に使うものが産業用ロボット、日常生活の支援など産業の自動化以外の用途に使うものがサービスロボット。
- ◇ 内容構成
 1. 産業用ロボットの定義
 2. 産業用ロボットの種類
 3. 産業用ロボットの市場
 4. 産業用ロボットの歴史
- ◇ 参考 URL <https://www.robot-digest.com/whats/>

II. ロボットメーカーの裾野が広い

1. 産業用ロボットメーカーのランキングを紹介。4強の特徴を比較。

- ◇ 資料名称： 産業用ロボットメーカーのランキングを紹介。4強の特徴を比較
- ◇ 公開主体： 日本サポートシステム(株)
- ◇ 資料形式： ウェブ記事
- ◇ 公開年月： 不明
- ◇ 内容概略：
 - さまざまな産業用ロボットメーカーがあり、どのようなメーカーを選べばよいか、わからないときがある。
 - 産業用ロボットは、導入に多額の費用がかかりますので、できれば失敗することは避けたいもの。
 - 選び方の1つとして、人気のあるメーカーから選択したい場合には、売上ランキング上位や4強と呼ばれるメーカーから選定するのがよい。
 - 産業用ロボットメーカー売上ランキングトップ5や、世間で4強と呼ばれるメーカーを確認し、それぞれのメーカーがどのような特徴を持っているのか、比較して紹介されている。

◇ 内容構成：

1. 産業用ロボットメーカー売上ランキング
2. 産業用ロボットメーカー4強
3. 各産業用ロボットメーカーの特徴
 - (1) ABB
 - (2) ファナック
 - (3) 川崎重工業
 - (4) 安川電機
 - (5) KUKA
4. 産業用ロボットメーカーの比較
 - (1) 取り扱い製品
 - (2) 進出地域
5. まとめ

- ◇ 参考 URL： https://jss1.jp/column/column_058/

2. 産業用ロボット事情

◇ 資料名称： 産業用ロボット事情と世界的なロボットメーカー

◇ 公開主体： エクイップマガジン

◇ 資料形式： ウェブマガジン

◇ 公開年月： 不明

◇ 内容概略：

- 産業用ロボットはニーズが高まり続けており、世界各地で導入が進んでいる。ロボットが人にとって代わり、雇用減少につながると予測される一方で、産業用ロボットの導入で労働人口が増加するという現象もみられている。
- そんな業界において、日本は世界に誇る企業が多く、シェアの中で存在感を発揮している。産業用ロボット専用工場が海外に増加するなどの動きもあり、積極的な投資が進んでいる。
- 製造業における産業用ロボットの事情と、日本が誇る世界的メーカーについて紹介している。

◇ 内容構成：

1. 製造業における産業用ロボット事情
2. 産業用ロボットの世界4大企業
3. 世界に誇れる日本の産業用ロボットメーカー
4. まとめ

◇ 参考 URL： <https://ekuippmagazine.com/business/industrial-robot/>

3. ロボット白書 2014 による産業用ロボットの現状

- ◇ 資料名称： 各国の製造業とロボット産業の現状
(「産業用ロボットの現状と課題」の P 2 9 ~ P 4 4)
- ◇ 公開主体： N E D O
- ◇ 資料形式： ロボット白書 2014
- ◇ 公開年月： 2014 年 7 月
- ◇ 内容概略：
 - 各国の製造業とロボット産業の状況（係わり）について。
 - 過去 10 年間で主な国、地域別に産業用ロボットの出荷状況（台数）について紹介。
 - ロボットの普及が早くから進んだ業種としては、自動車や電気・電子製品など裾野産業を広く抱え、かつ一度に多くの台数の発注が期待される分野が伝統的ユーザ産業であることはいままでのない。また、ロボット等での自動化を考えた場合、一般には自動車や電気・電子工場のように製品が固体を対象とした組立加工型（ディスクリート型）が適しており、化学工場のような流体を扱うプロセス型ではロボットの利用は限定的とならざるを得ない。さらに、自動車や電気・電子機器産業分野などは技術集約度が高く、自動化を図ることでさらに製品の付加価値があがる。
- ◇ 内容構成：

ロボット白書 2014 の内容構成：

 1. ロボットについて
 2. ロボット利用の意義・必要性・取り巻く環境
 3. 産業用ロボットの現状と課題
 4. 生活とサービス領域のロボット化事業について
 5. フィールドロボットの現状と課題
 6. ロボットを社会実装するために
- ◇ 参考 URL： <https://www.nedo.go.jp/content/100563897.pdf>

III. ロボット産業の経済波及効果

1. 産業用ロボットは経済に好影響、雇用奪わず？

- ◇ 資料名称： 産業用ロボットは経済に好影響、雇用奪わず？
- ◇ 公開主体： ZDNet Japan
- ◇ 資料形式： レポート（Centre for Economics and Business Research 提供）
- ◇ 公開年月： 2017 年 3 月
- ◇ 内容概略：
 - ロボット分野への投資は、情報技術や建設、不動産などの分野よりも経済に対する好影響が大きいことが明らかになった。ロボットが人間の代わりに仕事をするようになるのは事実だが、産業用ロボットは企業に新たな成長のチャンスをもたらす存在でもある。レポートによれば、米国が持つロボット関連資本は 7320 億ドルで、他国を大きくリードしているという。
 - 調査では、ロボットの数が多いほど労働生産性が高く、経済発展も大きくなることが明らかになった。
- ◇ 参考 URL： <https://japan.zdnet.com/article/35098584/2/>

2. RT（ロボットテクノロジー）による産業波及効果と市場分析

◇ 資料名称： RT（ロボットテクノロジー）による産業波及効果と市場分析

◇ 公開主体： （社）日本ロボット工業会

◇ 資料形式： 調査研究報告書

◇ 公開年月： 2008年3月

◇ 内容概略：

- ロボットは、駆動技術、センサ技術、制御技術などの統合システムであるが、今日、このロボット技術（RT）は、ロボット特有の技術として発展するとともに、今日ではこのロボット技術がロボット産業のみならず RT 技術の組込製品として他産業への展開がみられる。
- このようなことから、RT 組込製品も含めて RT 産業としての実態把握と市場振興にむけて、本調査では RT ニーズと有望な潜在市場分野の特定を行い、それら有望市場分野のニーズの背景について調査するとともに、RT 製品の製造に関わる企業等に対して個別アンケート調査、およびヒアリング調査を実施し、実態の把握（事業化の状況、短中長期に亘る市場の見通し、技術課題、普及要因政策課題等）を行った。
- これらのアンケート、およびヒアリング調査の結果を踏まえ、RT の産業波及効果と市場見通しについての分析とともに、RT 産業の普及・拡大に向けた課題と取り組みについてまとめた。

◇ 内容構成：

第1章 本調査の概要

1.1 実施内容

1.2 調査結果の骨子

第2章 RT の潜在市場ニーズ分野

2.1 RT の定義

2.2 RT の潜在市場ニーズ分野

第3章 RT の産業波及効果と市場分析

3.1 次世代 RT 産業

3.2 ものづくり分野

3.3 安全・安心公共分野

3.4 生活分野

3.5 RT 市場

第4章 RT 産業の普及・拡大に向けた課題と取り組み

4.1 RT 普及のための課題分析

4.2 ものづくり分野の課題と普及方策

4.3 サービスロボット（安全安心公共分野・生活分野）分野の課題と普及方策

4.4 市場形成に向けて取り組むべき方策

4.5 政策的な課題

第5章 まとめ

<資料編> 1. ヒアリング調査項目 2. アンケート調査表 3. RT 関連企業リスト

☆ 参考 URL : http://www.jspmi.or.jp/system/l_cont.php?ctid=1202&rid=288

IV. アクチュエータ

1. ロボット白書 2014 によるアクチュエータ

- ◇ 資料名称： アクチュエータ（「ロボットについて」の P 1 5）
- ◇ 公開主体： N E D O
- ◇ 資料形式： ロボット白書 2014
- ◇ 公開年月： 2014 年 7 月
- ◇ 内容概略：
 - アクチュエータは、一般的に電気式のモータが使用される。また、空気式や油圧式なども、制御技術の進歩により、徐々に活躍の場を広げつつある。
 - 電気式 アクチュエータ（モータ）（図 1-20） モータは単体で使用するものもあるが、制御回路とセットになっているものが多い。
 - 空気圧 アクチュエータとしては、空気圧シリンダを利用するタイプと、ゴムの伸縮を利用して柔軟な動きをさせるタイプなどに分けられる。
 - 油圧アクチュエータは、大出力を得たい場合に使用される。
- ◇ 内容構成： ロボット白書 2014 の内容構成：
 1. ロボットについて
 2. ロボット利用の意義・必要性・取り巻く環境
 3. 産業用ロボットの現状と課題
 4. 生活とサービス領域のロボット化事業について
 5. フィールドロボットの現状と課題
 6. ロボットを社会実装するために
- ◇ 参考 URL： <https://www.nedo.go.jp/content/100563895.pdf>

2. ロボット基礎技術におけるアクチュエータの概念

- ◇ 資料名称： ロボット基礎技術（アクチュエータ部分）
- ◇ 公開主体： 東北学院大学 工学部 機会知能工学科 熊谷研究室
- ◇ 資料形式： ウェブ記事
- ◇ 公開年月： 2018年4月
- ◇ 内容概略：
 - ロボットに動きを産み出す駆動装置をアクチュエータといいます。
 - 出力を得る方向の分類：
 - ✓ 回転：一般的なモータ類
 - ✓ 直動：リニアモータ、油圧シリンダ、ソレノイド
 - ✓ 一般に、回転出力のものはその回転回数に制限はないが、ぜんまいのようなバネ系の要素が入っているもの、バネ+電磁石のような構造のものは往復運動になる。直動については、一般には往復運動である
 - エネルギー源の分類：
 - ✓ 直流電流：直流モータ、直流サーボモータ、ソレノイド、ボイスコイル(スピーカ、光学ドライブのヘッドなど、コイル+磁石系)
 - ✓ 交流電流：交流モータ、誘導モータ、交流サーボモータ、リニアモータ
 - ✓ パルス電流：ステッピングモータ
 - ✓ 電圧(静電気力)：超小型モータ、DMD(DLP、デジタル映画のプロジェクトタなど)
 - ✓ 油圧：油圧シリンダ、油圧モータ
 - ✓ 空気圧：エアタービン(歯医者工具など)、空気圧シリンダ。
- ◇ 内容構成：
 - 心得
 - ロボットの構成要素
 - ロボットの駆動系
 - ロボットのセンサ系
 - ロボットのコンピュータ&ソフトウェア
 - まとめ
- ◇ 参考 URL：
 - <http://www.mech.tohoku-gakuin.ac.jp/rde/contents/course/robotics/robotssystem.html>
 - http://www.mech.tohoku-gakuin.ac.jp/rde/contents/course/mechatronicsB/archive/MechatroBS_No11_s8.pdf

3. 小型・高効率・高出力なロボット用アクチュエータを開発

◇ 資料名称： 小型・高効率・高出力なロボット用アクチュエータを開発

◇ 公開主体： N E D O

◇ 資料形式： ウェブニュース

◇ 公開年月： 2019 年 10 月

◇ 内容概略：

- NEDO は、「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」を行っており、今般、横浜国立大学と共同で、小型・高効率・高出力なロボット用アクチュエータを開発した。
- このアクチュエータは、超高減速比でも逆駆動が可能な「バイラテラル・ドライブ・ギヤ」にモータやモータードライバーを組み込んでモジュール化したもので、歯車をかみ合わせたときの歯面間に遊びがないノンバックラッシ化に成功した。
- このアクチュエータを組み込んだロボットアームは、関節の精密制御や外力に対して柔軟に動作が可能で、減速機によるエネルギー損失を 10% に低減できることで、繰り返し動作時の消費電力を約 1/5 に削減できるほか、モータのセンサ情報から負荷トルクの推定もできる。これにより精密位置制御、小型軽量化・省エネルギーを同時に実現できるため、今後、協働ロボットやアシストロボット、移動ロボット、産業用ロボットなどの関節部材や、電気自動車（EV）、電気自転車などへ幅広い展開が期待できる。

◇ 内容構成：

1. 概要

2. 今回の成果

【1】バイラテラル・ドライブ・ギヤ（2号機）を組み込んだアクチュエータ

【2】精密位置制御を可能とするバイラテラル・ドライブ・ギヤ（2号機）

3. 今後の予定

◇ 参考 URL： https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101212.html

V. 動力源

(1) ロボット基礎技術（アクチュエータ部分）

- ◇ 資料名称： ロボット基礎技術（アクチュエータ部分）
- ◇ 公開主体： 東北学院大学 工学部 機会知能工学科 熊谷研究室
- ◇ 資料形式： ウェブ記事
- ◇ 公開年月： 2018年4月
- ◇ 内容概略：
 - エネルギー源の分類：
 - ◇ 直流電流：直流モータ、直流サーボモータ、ソレノイド、ボイスコイル(スピーカ、光学ドライブのヘッドなど、コイル+磁石系)
 - ◇ 交流電流：交流モータ、誘導モータ、交流サーボモータ、リニアモータ
 - ◇ パルス電流：ステッピングモータ
 - ◇ 電圧(静電気力)：超小型モータ、DMD(DLP、デジタル映画のプロジェクタなど)
 - ◇ 油圧：油圧シリンダ、油圧モータ
 - ◇ 空気圧：エアタービン(歯医者工具など)、空気圧シリンダ
- ◇ 内容構成：
 - 心得
 - ロボットの構成要素
 - ロボットの駆動系
 - ロボットのセンサ系
 - ロボットのコンピュータ&ソフトウェア
 - まとめ
- ◇ 参考 URL： <http://www.mech.tohoku-gakuin.ac.jp/rde/contents/course/robotics/robotssystem.html>

VI. センサ

1. 産業用ロボットに必要なセンサの種類

- ◇ 資料名称： 産業用ロボットに必要なセンサの種類
 - ◇ 公開主体： Macnica
 - ◇ 資料形式： ウェブ記事
 - ◇ 公開年月：
 - ◇ 内容概略：
 - さて、そんな産業用ロボットには、様々なセンサが搭載されている。センサといっても様々ですが、センサ製品は主に3つのデータ出力タイプに分類される。
 - センサの出力を内部のアンプでコンディショニングしたアナログ信号を出力するタイプ
 - センサの出力を内部のADCを使用して、デジタルデータに変換されて、SPIやI2Cなどのマイコンとの接続を簡単にしたデジタル出力タイプ
 - 物体検出センサなど、デバイス内部で複雑で規模が大きいデータを最適な信号出力に変換し出力するタイプ
 - どれもメリット・デメリットがあるので、最適な出力を選択してセンサのデータを活用することが大切。
 - ◇ 内容構成：
 - 産業用ロボットとは
 - 産業用ロボットに必要なセンサ
 - 必須センサ
 - 便利センサ
 - 今後必要センサ
 - まとめ
 - ◇ 参 考 URL :
- <https://www.macnica.co.jp/business/semiconductor/articles/pickup/128141/>

2. ロボット白書 2014 によるロボットのセンサ

◇ 資料名称： センシング（「ロボットについて」の P 1 1）

◇ 公開主体： N E D O

◇ 資料形式： ロボット白書 2014

◇ 公開年月： 2014 年 7 月

◇ 内容概略：

- ロボットは、感じて (sense)、考えて (plan)、動く (act) システムである。ここでは、まず「感じて」の要素を取りあげる。人には五感があるが、ロボットでは、「視覚」、「聴覚」、「触覚」に相当する センサがよく使用される。また、「レーザ距離センサ」、「GPS センサ」など、ロボット独自の センサも良く使用される。特に、距離画像センサに関しては近年のロボットの自律化の原動力となっており、これを用いた自律移動自動車も公道を走行し始めている。これらのセンサはサイズの問題からロボットに搭載することは難しかったが、近年の微細加工技術の進歩により小型のロボットにも搭載できるようになってきている。特に、加速度 センサ、ジャイロ センサ・方位 センサなどの携帯電話にも用いられる センサは、小型かつ安価なものが提供されるようになり、無人ヘリコプタなど姿勢制御が必要なロボットで効果を発揮している。さらに近年、人の活動をアシストするロボットの研究が盛んであるが、そこでは表面筋電位や脳波などの生体情報 センシングがよく用いられている。

◇ 内容構成：

ロボット白書 2014 の内容構成：

1. ロボットについて
2. ロボット利用の意義・必要性・取り巻く環境
3. 産業用ロボットの現状と課題
4. 生活とサービス領域のロボット化事業について
5. フィールドロボットの現状と課題
6. ロボットを社会実装するために

◇ 参考 URL： <https://www.nedo.go.jp/content/100567345.pdf>

3. ロボットのセンサ系

- ◇ 資料名称： ロボット基礎技術（ロボットのセンサ系部分）
- ◇ 公開主体： 東北学院大学 工学部 機会知能工学科 熊谷研究室
- ◇ 資料形式： ウェブ記事
- ◇ 公開年月： 2018年4月
- ◇ 内容概略：
 - ロボットを作る場合に、センサが全くないというケースは稀である。ラジコンサーボのような、センサ&制御回路内蔵の賢い？アクチュエータを使用する場合や、ステッピングモータを使った簡単なロボットの場合はセンサがないこともあるが、多少でも状況判断を加える場合は、その情報を得るためのセンサが必要になる。
 - センサは大きく内界センサと外界センサに分かれる。内界センサはロボット自身の状態を知るためのセンサで、外界センサはロボット外の情報を知るためのものである。
 - ロボット自身を知るための内界センサは以下のようなものがポピュラー
 - ✓ 関節角度位置センサ(ロータリー/リニアエンコーダ、ポテンショメータ、スイッチ)
 - ✓ 姿勢角度センサ(ジャイロ、傾斜計、加速度計、地磁気センサ)
 - ✓ 加速度センサ
 - ✓ 歪みセンサ(ひずみゲージ)
 - ✓ 温度センサ
 - ロボットの周囲、および周囲との接点の情報を得るための外界センサには以下のようなものがある。
 - ✓ タッチスイッチ、バンパススイッチ(スイッチ、圧力センサ+チューブ)
 - ✓ 距離センサ(超音波 TOF、光 TOF、光三角測量) 障害物までの距離を測ったり、追跡対象までの距離を測ったりするのに使用する。測定には、パルス状に発射した音/光が返ってくるまでの時間を測定する TimeOfFlight(TOF)か、三角測量が用いられる。
 - ✓ 力センサ(接触力、接地力)
 - ✓ 画像(単一、ステレオビジョン)
- ◇ 内容構成：
 - 心得
 - ロボットの構成要素
 - ロボットの駆動系
 - ロボットのセンサ系
 - ロボットのコンピュータ&ソフトウェア
 - まとめ

- ◇ 参考 URL : <http://www.mech.tohoku-gakuin.ac.jp/rde/contents/course/robotics/robotssystem.html>

VII. 人工知能

1. 人工知能 : (AI) とロボットの違いとは? 組み合わせるメリットと将来の動向

- ◇ 資料名称 : 人工知能 (AI) とロボットの違いとは?
組み合わせるメリットと将来の動向

- ◇ 公開主体 : PASONATECH

- ◇ 資料形式 : ウェブ記事

- ◇ 公開年月 :

- ◇ 内容概略 :

人工知能 (AI) は世間から注目されているが、それと同時にロボットも導入が進んでいる。人工知能とロボットにはどんな違いがあるか、ロボットに人工知能を組み合わせるメリットと将来性は何か、また現場で使われている人工知能やロボットの事例について紹介。

- ◇ 内容構成 :

- 1.人工知能 (AI) とロボットの違いとは?

- 2.ロボットに人工知能を組み合わせるメリットと将来性

- 2-1.人手不足の解消

- 2-2.人間の作業を効率化

- 2-3.IoT との連携

- 3.人工知能を導入したロボットの応用例

- 3-1.家庭用 AI ロボット

- 3-2.コミュニケーションロボット

- 3-3.ヒューマノイドロボット

- 3-4.介護ロボット

- 3-5.農業ロボット

- 3-6.製造ロボット

- 3-7.医療ロボット

- 3-8.物流ロボット

- 3-9.建設ロボット

- 4.まとめ

- ◇ 参考 URL : <https://www.pasonatech.co.jp/workstyle/column/detail.html?p=2183>

2. 人工知能 (AI) の種類・仕組みとは？組み込み AI エンジニアになる方法

- ◇ 資料名称： 人工知能 (AI) の種類・仕組みとは？組み込み AI エンジニアになる方法
- ◇ 公開主体： PASONATECH
- ◇ 資料形式： ウェブ記事
- ◇ 公開年月：
- ◇ 内容概略： AI の概念、種類、仕組みなどについて紹介。
- ◇ 内容構成：
 - 1.現在の AI とは何か？
 - 2.どのように AI を作り (学習させ)、利用するのか？
 - 3.なぜ AI を機器に組み込むのか？
 - 4.実状としての課題は？
 - 5.まとめ
- ◇ 参考 URL： <https://www.pasonatech.co.jp/workstyle/column/detail.html?p=2093>

3. AI・人工知能が搭載されたロボットまとめ

- ◇ 資料名称： AI・人工知能が搭載されたロボットまとめ
- ◇ 公開主体： AINOW
- ◇ 資料形式： ウェブ記事
- ◇ 公開年月： 2019年7月
- ◇ 内容概略：
 - 政府による「ロボット新戦略」によれば、国内のロボット市場規模を現状の約6,500億円から約4倍の約24兆円へと拡大を目指すという
 - それほどまでに、AI・人工知能が搭載されたロボットの市場が急速に拡大している。
 - 例えば、農業の分野では作物の育成から収穫まで全てロボットが担うケースも出てきた。また、製造の分野ではAIが搭載されることで、画像認識技術が活用され、製品の生産、分別を行うことができるようになった。
 - AIが自分の生活からは切り離せないものになっている未来もそう遠くはないかもしれない。本記事は、各産業で活躍しているAI搭載ロボットについて紹介される。
- ◇ 内容構成：
 - ロボット × AIの重要性
 - 今までWeb上で成長を続けてきたAI
 - ロボットの活用の肝はIoTやセンシング
 - AI機能が搭載されたロボットまとめ
 - 家庭用ロボット
 - 農業
 - 製造
 - 飲食店
 - 医療
 - 物流
 - ホテル（サービスロボット）
 - 警備
 - 建設
 - まとめ
- ◇ 参考URL：<https://ainow.ai/2018/09/05/145287/>

4. 人工知能（AI）の現状と未来

◇ 資料名称： 人工知能（AI）の現状と未来

◇ 公開主体： 総務省

◇ 資料形式： H28 年版情報通信白書

◇ 公開年月： 2016 年

◇ 内容概略：

- 人工知能（AI）を中心とする ICT の進化は、これまでの ICT 化で起こってきた定型的業務を代替するが、非定型業務や手仕事業務は代替してこなかったという状況とは違い、非定型的な知的業務や複雑な手仕事業務においても将来的には代替が及ぶものと見られている。
- 人工知能（AI）を中心とする ICT の進化が雇用と働き方に及ぼす影響等を総合的に検証するにあたり、特に重要と考える観点は、次の 3 つである。
 - ①人工知能（AI）の実用化の可能性
 - ②人工知能（AI）導入が雇用に与える影響と社会の受容性
 - ③人工知能（AI）導入による既存の仕事・業務の代替の可能性、および新規の仕事・業務の創出の実現性
- 上記①については、本節にて、過去の人工知能（AI）の歴史を振り返りつつ、これまでの人工知能（AI）ブームと現在起きている人工知能（AI）ブームを比較し、研究テーマや適用分野等の相違点を明らかにする。また、最近の人工知能（AI）を利活用した事例を紹介しつつ、今後、人工知能（AI）の利活用がどのような分野・領域に広がっていく可能性があるかを明らかにする。
- 上記②については、人工知能（AI）の急速な進歩によって、それまで人が行っていた業務を人工知能（AI）が代替する可能性やその影響などが活発に議論されるようになってきた状況を踏まえ、このような人工知能（AI）の導入が雇用に与える影響と導入に対する社会の認識や受容性を明らかにする。
- 上記③については、第 3 節にて、雇用を代替する側面（雇用代替効果）と雇用を増やす側面（雇用創出効果）の両面を兼ね備える人工知能（AI）が、社会や経済に与える影響や課題を明らかにするとともに、人工知能（AI）が普及する社会において今後必要とされるスキルと教育・人材育成の在り方について明らかにする。

◇ 内容構成：

1. 人工知能（AI）研究の進展

1-1 人工知能（AI）とは

1-2 人工知能（AI）研究の歴史

1-3 代表的な研究テーマ

2. ひろがる人工知能（AI）利活用

2-1 人工知能（AI）を利活用した事例

2-2 人工知能（AI）の利活用

◇ 参考 URL：

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/pdf/n4200000.pdf>

VIII. 制御

1. 制御

◇ 資料名称： 制御（「ロボットについて」の P14）

◇ 公開主体： NEDO

◇ 資料形式： ロボット白書 2014

◇ 公開年月： 2014 年 7 月

◇ 内容概略：

制御は、選択した行動に基づいて「動く」部分を担当する。ロボットの制御は、メカニズムに依存するが、従来は制御が難しいとされてきた倒立振り子型ロボット、歩行ロボット、飛行ロボットなどが安定して制御されるようになってきた。

◇ 内容構成：

ロボット白書 2014 の内容構成：

1. ロボットについて
2. ロボット利用の意義・必要性・取り巻く環境
3. 産業用ロボットの現状と課題
4. 生活とサービス領域のロボット化事業について
5. フィールドロボットの現状と課題
6. ロボットを社会実装するために

◇ 参考 URL： <https://www.nedo.go.jp/content/100567345.pdf>

2. 制御装置

- ◇ 資料名称： 制御装置
- ◇ 公開主体： ROBOFUN
- ◇ 資料形式： ウェブコラム
- ◇ 公開年月： 2019年5月
- ◇ 内容概略： 「制御装置」は、選択した行動に基づいて「動く」ことを担当する部分です。複数のロボットによる協調制御や、産業用ロボットのティーチングを簡素化するための自動化プログラミングなど多くの制御方法の開発が行われています。また、モータの駆動系を制御するサーボ方式や、駆動力を制御するトルクサーボなどが開発されており、人に危害を加えにくい制御法も実用化され始めている。また、これまでは制御が難しいとされてきた歩行ロボットや飛行ロボットなどが安定して制御されるようになってきています。今後は、更に開発効率を上げるためのソフトウェア（ミドルウェアやライブラリーなど）の技術開発が必要とされています。
- ◇ 内容構成：
 - 1 ロボットとは？ロボットの定義
 - 2 ロボットの歴史
 - 2.1 非産業ロボット「サービスロボット」の歴史
 - 2.2 産業ロボットの歴史
 - 2.3 これからのロボット
 - 3 ロボットの技術要素
 - 3.1 機構
 - 3.2 アクチュエータ
 - 3.3 制御装置
 - 3.4 センシング
 - 3.5 認識技術
 - 3.5.1 音声認識
 - 3.5.2 画像認識
 - 3.5.3 自己位置推定
 - 3.5.4 ポーズ・ジェスチャー認識
 - 3.6 人工知能（AI）技術（プランニング）
 - 4 ロボットの種類
 - 4.1 産業ロボット
 - 4.2 サービスロボット
 - 5 ロボットの活用方法事例
 - 6 まとめ
- ◇ 参考 URL： <https://robot-fun.com/column/2998#i-9>

3. ロボット制御の基礎

◇ 資料名称： ロボット制御の基礎

◇ 公開主体： HYBRIDS

◇ 資料形式： 書誌

◇ 公開年月： 1989 年

◇ 内容概略：

- 組立作業をモデルとして、ロボット制御の基本的課題を概する。なお、ロボットとは、人間の手腕に相当するマニピュレータ、足あるいは車輪などによる移動機構、視覚などの外環境認識センサといったシステムが組み合わされたトータルシステムを意味するが、ここではロボットシステムの中で最も重要となるマニピュレータ(アーム:腕とハンド:手)を中心として述べられている。
- ロボットの制御は、単にサーボ系だけでなく、メカニズムからコンピュータソフトウェアまで含めた総合的な見地から考えることが必要である。本稿では、マニピュレータ制御のきわめて基礎的な部分を述べたにすぎないが、今後産業用ロボットに汎用性や巧緻性が求められるようになった場合には、さらにコンピュータシステムの構築法やロボットの情報処理方式が重要となると思われる。

◇ 内容構成：

1. はじめに
2. ハンド
3. 作業・軌道計画と軌道制御
 - 3.1 運動学
 - 3.2 冗長性
 - 3.3 動力学
 - 3.4 作業計画
 - 3.5 軌道計画と軌道制御
4. 力制御
5. 協調制御
6. おわりに

◇ 参考 URL：

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jiep1985/5/4/5_4_16/_pdf/-char/ja

IX. ロボット設計のための基礎知識

1. まずは仕様出しから始めよう

- ◇ 資料名称： まずは仕様出しから始めよう
- ◇ 公開主体： Interface
- ◇ 資料形式： ウェブ資料
- ◇ 公開年月： 2006年10月
- ◇ 内容概略： ロボットを作るときに、まずやるべきことは、『どういうロボットを作りたいのか』をはっきりさせる——つまり、要求仕様を明確にすることである。そのうえで必要な知識を集めたり、ほかのロボットのしくみを知り、具体的な構成を決めていく。
- ◇ 内容構成：
 1. ロボット作りに必要な知識
 - ・さまざまな分野を取り込むロボット技術
 - ・ロボットもマルチ CPU 化
 2. どのようなロボットにするか
 - ・仕様決定のための指針
 - ・市販品を用いることで機構設計&開発の手間を軽減
 3. ロボットの設計手順
 - ・目標と制限の明確化
 - ・アイデアの検討
 - ・仕様の決定, 設計
- ◇ 参考 URL： <https://www.cqpub.co.jp/interface/sample/200610/I0610054.pdf>

2. ロボット素材系と設計(材料から見たロボット設計)

◇ 資料名称： ロボット素材系と設計(材料から見たロボット設計)

◇ 公開主体： 日本ロボット学会誌

◇ 資料形式： 書誌

◇ 公開年月： 1986年8月

◇ 内容概略：

- 材料は目的をもつ概念である。すなわち材料にもその機械の機能を果たすべく所定の役目が与えられる。したがって、機械構成材料の特性がその機械の性能を左右する。
- ロボット材料もそこでまずロボットの目的、性能に適合したものでなければならない。アクチュエータ材料、センサ材料、コントロール部材料,および構造体材料は機能部用材料と構造用材料に分類されている。機能材料は構造用以外に使用されるもので、多くの新素材が見受けられる。
- ロボットの機能特性として、一つの運動体であるから、アームはもちろんロボット全体としても、その運動機能—移動機能が重視される。このことはロボットが量構造設計を重点として設計することを意味する。したがって、その構成材料は構造材料,機能材料ともに軽量材料でなくてはならない。さらにロボットに精密作業が要求される時には,精密機械材料の採用も必要である。
- 一方、ロボットの精密機械にたいして、ロボット自体の存在、概念を主張する向きでは,ロボットにやわらかさが要求されだした。とくに人間と共存するロボットにおいてこの要求が強調される。ホームロボットなどでは人に不快感を与えない、もっと積極的に好感をもたれるロボットの出現もある。その際のロボット材料は好感のもてるロボットスタイルに見合う色調、材質感も要求される。

◇ 内容構成：

1. 緒言
2. ロボット設計者と材料
3. ロボット構造材料
4. ロボット用機能材料
 - 4.1 メカ機構部品用材料
 - 4.2 アクチュエータ用材料
 - 4.3 センサ用材料
 - 4.4 制御システム用材料
5. 新素材とロボット用材料（—おわりに代えて—）

◇ 参考 URL：

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrsj1983/4/4/4_4_417/_pdf/-char/ja

X. ロボットの問題点

1. 今後のロボット産業における技術課題

- ◇ 資料名称： 今後のロボット産業における技術課題
 (「産業用ロボットの現状と課題」のP13～P15)
- ◇ 公開主体： NEDO
- ◇ 資料形式： ロボット白書2014
- ◇ 公開年月： 2014年7月
- ◇ 内容概略： 日々のコスト対策は言うまでもなく重要であるが、単に同じものをどちらが安くできるか、という競争では日本に勝ち目はなく、あくまでもコストパフォーマンスとトータルコストに着目した技術力で競争すべきであることはすでに述べた。長い目で見れば技術イノベーションにより競争力をつけても、いずれは他の諸国も追従してくる。今の日本は、それでも常に技術で先頭に立ち続ける覚悟が必要である。
 - A) 機械要素のイノベーション
 - ・潤滑油を一滴も使わない機械要素
 - ・エネルギーロスを現状の50%以下にする要素技術
 - B) 情報・電力伝達系のイノベーション
 - ・信号線を一本も使わないロボット
 - ・電力線を一本も使わないロボット
 - C) イノベーションのためのシステム・エレメント・マテリアル協業
- ◇ 内容構成：
 - ロボット白書2014の内容構成
 - 1. ロボットについて
 - 2. ロボット利用の意義・必要性・取り巻く環境
 - 3. 産業用ロボットの現状と課題
 - 4. 生活とサービス領域のロボット化事業について
 - 5. フィールドロボットの現状と課題
 - 6. ロボットを社会実装するために
- ◇ 参考URL： <https://www.nedo.go.jp/content/100563897.pdf>

XI. ロボットと人間

1. ロボット・人間・コミュニケーション

- ◇ 資料名称： ロボット・人間・コミュニケーション
- ◇ 公開主体： 計測 と制御
- ◇ 資料形式： 特集
- ◇ 公開年月： 1996 年 4 月
- ◇ 内容概略： 人間と共存するロボットのコミュニケーションについて。人間と共存するロボットにおいては以心伝心ではないがものをいわずとも実際に作業で行うことによって通じるコミュニケーションが重要である。
- ◇ 内容構成：
 1. はじめに
 2. 人間と共存するロボットのコミュニケーション
 3. 作業の共有に基づくコミュニケーション
 4. より快適なコミュニケーションへの課題
 5. おわりに
- ◇ 参考 URL： https://www.jstage.jst.go.jp/article/sicejl1962/35/4/35_4_291/_pdf/-char/ja

2. 人間共生ロボットの近未来予測

◇ 資料名称： 人間共生ロボットの近未来予測

◇ 公開主体： 日本知能情報ファジィ学会

◇ 資料形式： 論文

◇ 公開年月： 2013年9月

◇ 内容概略：

- 本論文では、近未来においてロボットがどのように人間社会と関わり合って生きて行くべきなのか、そのためには現在のロボットに何が必要なのか、について述べられている。
- ロボットの「心」や「感情」はまだまだ人間に遠く及ばないが、身体能力については急速な進化を遂げ、かなり人間に近づいている。「心」や「感情」についても今後研究が加速して一気に人間に近いものが開発されないとも限らない。そのような時代になってから、人間がロボットとの共存を考え始めても遅い。その意味でも、「人間共生ロボット」研究の成果は、未来のロボットとの共存社会になくてはならない重要な技術となるであろう。

◇ 内容構成：

1. はじめに
2. ロボットは本当の心と感情を持てるか？
3. ロボットは人間の身体能力を超えられるか？
4. 人間共生システム研究の現状
5. 知能ロボットから人間共生ロボットへ
6. 人間と共存するためのロボット倫理
7. おわりに

◇ 参考 URL： https://www.jstage.jst.go.jp/article/fss/29/0/29_197/_pdf/-char/ja

**2019 年度 文部科学省 専修学校による地域産業中核的人材養成事業
地域課題解決実践カリキュラムの開発・実証
製造業中小企業の後継者候補育成を目的とする教育プログラム開発事業**

発行元：一般社団法人 ASEAN 経済友好協会

発行日：2020 年 2 月

本報告書は、文部科学省の生涯学習振興事業委託費による委託事業として、一般社団法人 ASEAN 経済友好協会が実施した 2019 年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」の成果をとりまとめたものです。

