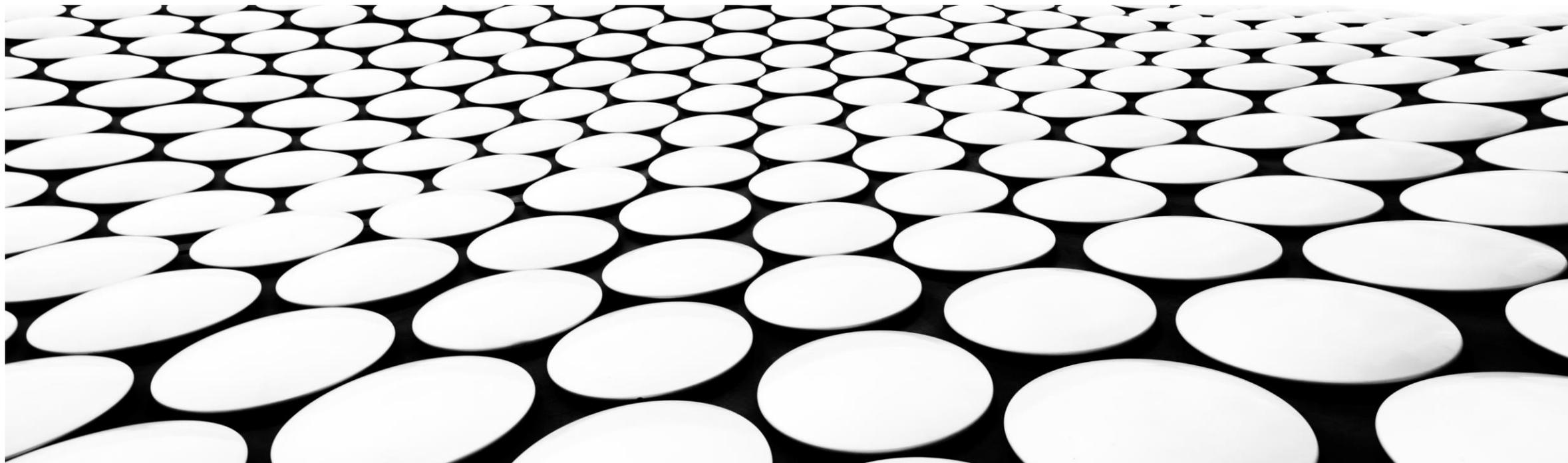

なぜいまエンジニア育成とロボットなのか

2022年3月16日 技術士（情報工学） 脇本 康裕



経歴

- 1981年入社から電機メーカーで半導体事業に関わってきました。
キャリアの大半が半導体製品を活かすためのソリューション開発と、その事業化に係るものです。
- 2021年の技術士事務所開業後は、主に新規事業への挑戦をお手伝いして参りました。

1981年 富士通マイコン事業部へ設計者として入社

1996年 技術士(情報工学部門)合格

2009年 周辺監視ソリューション商品化のため自動車Tier1へ出向

2017年 映像系イスラエルスタートアップの社外取締役

2020年 定年退職

2021年 技術士事務所開業、日本技術士会 神奈川県支部 地域広報小委員会所属

目次

- ロボットのいま
- 教育とロボット
- エンジニア育成とロボット
- さいごに

1. ロボットのいま

1-1. ロボットの分類と市場

- 製造するロボット
- サービスするロボット
- 医療・介護を支援するロボット
- 特殊な環境で働くロボット
- 教育・愛玩・ホビーロボット



2021年にはサービスロボットの市場規模が産業用（FA）ロボットを抜き、2025年には全体の約6割を占めるまでになる

<https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2202/28/news001.html>

1 - 2. ロボットの技術

- ロボットは統合された自律システム
 - ✓ 入力・出力・制御とそれらをサポートする周辺技術
 - ✓ 要素技術は重要だが、全体最適化がより重要
- 現実世界で動作する
 - ✓ 前提とする環境で機能・性能を発揮すること
- 分野横断の知見が必要
 - ✓ 物理・数学・工学の集大成
 - ✓ 工学分野は機械・電気・電子・情報・材料など



<https://www.mri.co.jp/50th/columns/robotics/no02/>

1-3. 製造するロボット

- トrendは協働とSier~適用範囲の拡大とソリューション提供
- ロボット利活用の人材育成へ、国を挙げて取り組む
- 経済産業省 2019年7月「ロボットによる社会変革推進計画」より

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

- ✓ **中小企業等へのロボット導入を推進**していくためには、ロボットの導入に関する日々の中小企業等の悩みの解決に資するべく、Sierの専門的な知見が如何に活用されるべきか、といった観点から検討することが必要。その際には、ロボット導入に関する懸念や、自治体、金融機関等の地域との連携も念頭におくことが重要
- ✓ **ロボットの開発・導入・利活用に関わる人材**は、ロボットへのティーチングだけでなく、新しい価値を生み出し、新しいプロセスを提案でき、社会に導入できるような人材。ロボットの利活用を通じてロボットユーザーの課題を解決する、言わば、プロデューサー。このため、工学の分野だけではなく、経営に関連する分野の視点を持ち合わせることが極めて重要

商品企画 ~市場調査結果のまとめと次期型協働ロボット開発の方向性~



協働ロボットの不満を埋める、デンソーウェーブが高速で“簡単に使える”新製品 MONOist 2022.03.04

https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2203/04/news055.html#1_kmishima_densowave2_W590.jpg&_ga=2.162383422.348004803.1646709742-665406412.1604973890



ロボット関連技術の付加価値分布のイメージ



グローリーがロボットSierになるまで 日経ビジネス 2022.02.25 <https://business.nikkei.com/atcl/NBD/19/00114/00144/?P=2>

ロボットを取り巻く環境変化と今後の施策の方向性」 p.7

1-4. サービスするロボット

- トレンドは省人化とロボットフレンドリー
- 要望は強いが多様性に富むサービス業務へ、技術ではなく環境を改善することで導入を推進する
- 経済産業省 2020年3月
「ロボット実装モデル構築推進タスクフォース
活動成果報告書」

<https://www.meti.go.jp/press/2020/09/20200928002/20200928002-2.pdf>

- ✓ 省人化ニーズは高まっている一方、**環境・業務オペレーションの多様性等がロボット導入の難易度を上げる**一因となっている
- ✓ ロボットの実装環境および運用プロセスを標準化しロボットフレンドリーな**環境を整備**することでロボット導入の加速を推進する
- ✓ 本取組の趣旨は、必ずしも“凄いロボット”を作る/使うことではなく、人手不足/生産性向上を目的としたロボット導入の障壁を取り除くことである



日経Robotics、2022年3月号 pp.32-34 物流向けロボティクスがCESに集結



ロボットデリバリー協会 発足式 2022.02.18

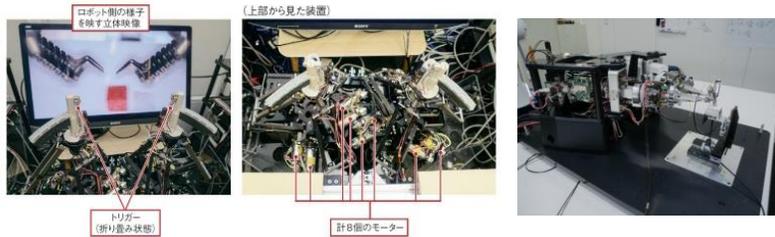
<https://robot-delivery.org/works>

いつでも、どこでも
ロボットが安全に届けてくれる
より便利な社会の実現へ

1 - 5. 医療・介護を支援するロボット

- サービスするロボットの一種だが、より人間に密着
- 安全性に加えて、精度や信頼性が**必要**。省人化が**ポイント**
- 先端技術の事例

✓ 「“神の手”に近づく手術支援ロボ実現へ ソニーが感度10倍伝達技術」
日経クロステック 2022.02.25
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01957/00002/>



✓ 携帯型小型点滴装置 「アットドウス・モバイル」
アットドウス社HPより <https://atdose.com/atdose-mobile/>



大分類	中分類	小分類	概要
サービス分野	医療	手術支援	内視鏡手術、放射線治療等の手術を支援するロボット
		調剤支援	注射剤払出、分包、調剤等の薬剤関連業務を支援するロボット
	介護福祉	自立支援	歩行支援、起き上がり支援、在宅リハビリ支援等の自立支援ロボット
		介護・介助支援	移乗支援、入浴支援、食事支援、排泄支援、リハビリ支援等、要介護者への介護サービスを自動化・軽労化するロボット

ロボットにおける、「医療」「介護・福祉」の定義
<https://www.sbbit.jp/article/cont1/34807>

Asrattec Corp. All rights reserved.

介護ロボットとは

- ロボットの定義とは、
 - 情報を感知(センサー系)
 - 判断し(知能・制御系)
 - 動作する(駆動系)
 この3つの要素技術を有する、知能化した機械システム。
- ロボット技術が応用され利用者の自立支援や介護者の負担の軽減に役立つ介護機器を介護ロボットと呼んでいる。

介護ロボットの例



厚生労働省「介護ロボットとは」
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/0000210895.pdf>

1 - 6. 特殊な環境で働くロボット

- 人が接近できない/危険な場所で働くロボット
- インフラ点検 国土交通省、経済産業省
 - ✓ 維持管理 点検の法令化で人材不足が顕在化
 - ✓ 災害対応 自然災害の激甚化や大規模事故へ対応
- 観測
 - ✓ データ収集 気象、波高、交通、動物など
 - ✓ マッピング 地上・海中や設備内の地図作成
 - ✓ セキュリティ 違法侵入や領域侵犯の監視
- 工事
 - ✓ 工事車両の遠隔・自動運転、省人化
 - ✓ 建設工事のDX
→プラットフォーム、デジタルツイン、リモートメンテナンスなど

『次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入を推進する重点分野』（平成25年12月25日 国交省・経産省公表）

(1) 維持管理	(2) 災害対応
<p>○橋梁 人の行う点検（近接目視や打音検査）の支援 →ロボットによる点検記録の作成</p> <p>○トンネル 人の行う点検（近接目視や打音検査）の支援 →ロボットによる点検記録の作成</p> <p>○水中（ダム、河川） 潜水中の行う目視点検の代替 →濁水中での鮮明化処理画像の取得 河床や洗掘状況の把握 →音響画像の取得</p>	<p>○災害状況調査（土砂崩落、噴火、トンネル崩落） 人の立ち入れない危険箇所での調査の支援 →高精細な画像・映像や地形データの取得 →含水比や透水性等の計測等をする技術 →トンネル崩落現場の被災調査</p> <p>○災害応急復旧（土砂崩落、火山災害） 人の立ち入れない現場での応急復旧 →ロボットによる重機の遠隔操作 →河道閉塞（天然ダム）の排水 →ロボット操作の高精細映像伝達</p>

経済産業省 2018年11月20日「インフラ点検ロボットに関する取組について」p.1
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/sankankyougikai/infrastructure/dai2/siryou3.pdf>



セールドローン社HPより
<https://www.saildrone.com/>



日経ビジネス 2021.12.24
 「ダムの自動化施工 建設生産システムが現場を変える」
<https://business.nikkei.com/atcl/NBD/19/00109/00151/>

1-7. 教育・愛玩・ホビーロボット

- 人の感性や感情へ訴えるロボット
- 教育
 - ✓ プログラミング教育 ロボットでプログラミング結果を実感
 - ✓ ロボット競技 技術の難易度が高く、競技結果が明確
 - ✓ アバター 他人との接触を避け安心・安全を保つ
- 愛玩
 - ✓ 動物 ペットの代替～癒し
 - ✓ 話し相手 人間の代替～癒し、見守り、お手伝い
- ホビー
 - ✓ 競技 格闘技、球技など
 - ✓ 手作りロボット 面白さ、独自性、リアリティなどを競う



レゴ®エデュケーション SPIKE™ プライム
<https://legoedu.jp/spikeprime/>



<https://36kr.jp/144664/>



<https://orihime.orylab.com/>



https://jp.misumi-ec.com/tech-info/categories/technical_data/td04/u0008.html



<https://xtrend.nikkei.com/atcl/content/s/18/00545/00010/>

2. 教育とロボット

2-1. プログラミング教育 (1)

- 2020年度より小・中・高等学校で順次必須化
- プログラミング的思考
 - ✓ 自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力
- プログラミング教育で育む資質・能力

文部科学省「小学校プログラミング教育の手引」第三版より

 - ✓ **【知識及び技能】**身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。
 - ✓ **【思考力、判断力、表現力等】**発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること。
 - ✓ **【学びに向かう力、人間性等】**発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。



「未来の学びコンソーシアム」運営
「小学校を中心とした
プログラミング教育ポータル」
<https://miraino-manabi.mext.go.jp/>

ロボットを利用したプログラミング教育事例



私たちの生活を豊かにする未来の宅配便
対象学年：小学校第5学年
対象教科等：総合的な学習の時間
教材タイプ：ビジュアル言語、ロボット
使用ツール：mBlock, mBot



自動車に搭載された技術と私たちの生活
対象学年：小学校第5学年
対象教科等：総合的な学習の時間
教材タイプ：テキスト言語、ロボット
使用ツール：IchigoJam自動車型ロボット

2-1. プログラミング教育 (2)

- 民間独自・産官学連携のプログラミング教育が活況
- 学校外でのプログラミングの学習機会
<https://miraino-manabi.mext.go.jp/example/def?process=F>
- 協力企業と連携した総合的な学習の時間 **みらプロ**
<https://mirapro.mext.go.jp/>
 - ✓ 2022年度より一部協力企業が独自で継続実施
- 神奈川県「青少年のためのロボフェスタ」
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/ch3/kagaku/robofesta.html>
 - ✓ 2020, 2021年度は中止
- 一般社団法人ロボットプログラミング協会
<https://robot-programming.or.jp/>
- 一般社団法人幼児プログラミング協会
<https://www.youjiprogram.com/>



一般社団法人ロボットプログラミング協会

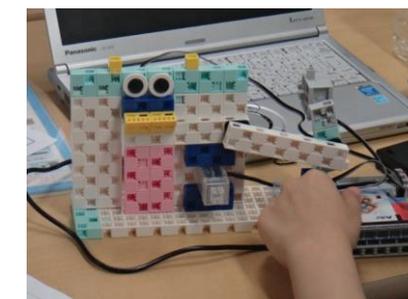


一般社団法人幼児プログラミング協会

企業と連携した学校外での学習機会事例



プログラミングフェスティバル
対象学年：小学校第3学年，小学校第4学年，
小学校第5学年，小学校第6学年
教材タイプ：タンジブル，ロボット
使用ツール：Scratch，教育版 レゴ® マイン
ドストーム® EV3，プログラミングロボ
コード・A・ピラー



自動ドアの制御
対象学年：小学校第5学年
教材タイプ：ロボット
使用ツール：ArtecRobo、Arduino IDE

2 - 2. STEM教育 (1)

- STEM教育

S : Science / T : Technology / E : Engineering / M : Mathematics

科学・技術・工学・数学の教育分野総称。自発性、創造性、判断力、問題解決力を養うことが本質。総合的な学習が必要とされる。

- 日本STEM教育学会

<https://www.j-stem.jp/>

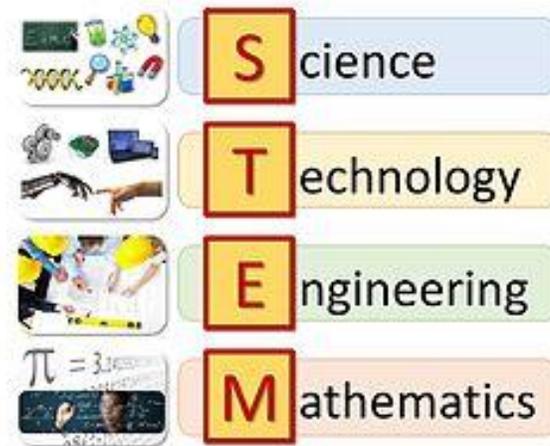
日本STEM教育学会は、これからのSTEM教育のあり方を考え、21世紀社会に必要な資質・能力の育成に寄与することを目指します。

- 山田進太郎D&I財団

STEM(理系)高校生女子奨学金

<https://www.shinfdn.org/>

D&I (ダイバーシティ&インクルージョン) を推進することで、ジェンダー・人種・年齢・宗教などに関わらず、誰もが自身の能力を最大限に発揮できる社会の実現へ寄与することを目的として、2021年にメルカリ創業者の山田進太郎氏が設立。STEM(理系)高校生女子奨学金を第一弾プロジェクトとして開始した。



Wikipedia 「STEM教育」より
<https://ja.wikipedia.org/wiki/STEM%E6%95%99%E8%82%B2>



山田進太郎D&I財団 HP

目標 (KPI) は、「2035年度大学入学者において、STEM (Science、Technology、Engineering、Mathematics) を選択する女性比率を28%にすること」

STEM(理系)に興味がある皆さんへ

STEM(ステム)とは、科学(Science)、技術(Technology)、工学(Engineering)、数学(Mathematics)の頭文字をとった言葉でいわゆる「理系」分野になります。科学技術の発展に貢献する人材を育てることを目的とした教育プランで世界的に注目されています。

日本の女子学生は、必ずしも数学や理科の成績が男性や世界の同世代の若者に比べて低いわけではないのに、STEM分野への進学を敬遠がちというデータがあります。

もしあなたにも、自分には無理という思い込みや周囲からの決めつけに、思い当たる節があったら、ぜひ一度、仮に自分がSTEM分野へ進んだらという未来を思い描いてみてください。

この奨学金が、皆さんの未来の可能性を開く一助になることを、心から願っています。

<https://www.businessinsider.jp/post-239830>

2 - 2. STEM教育 (2)

- 日本経済新聞 2022年1月25日
DXをけん引、STEM人材育成へ「適性見極め学び直しも」
日本STEM教育学会 新井健一会長
 - ✓ 「入試がペーパーテスト中心である点だ。欧米は書類選考型で、日本よりも適性をよく見る。日本では偏差値が高く、高収入のイメージがある医学部が人気だが、同じ理数系でもエンジニア向きの人もある。日本型の試験で高得点を取るのはいいことだが、その後どんな職業を選び、職業人としてどう過ごすか。そこまで考えることが大事だ」
 - ✓ 「社会に出た後に大学に戻って学び直すりカレント教育の機会が少なく、なかなか増えない点も課題だ。経済協力開発機構（OECD）の諸国と比べても、日本は25歳以上で大学へ入学する人が少ない。学ぶ時間の確保やコストが課題だ。大学は社会人が入り直し、スキルをアップデートできる機関になる必要がある」
 - ✓ 「米国では一定の職種をSTEM業種と分類する。エンジニアやアナリストなど、理数系の知識や技能を活用し、様々な課題の解決に取り組む業種だ。文理融合型の人材も含まれている。日本も学部の壁を越えた人材育成が重要だ」

日本のSTEM教育の主な進捗と課題

進んだ点	<ul style="list-style-type: none">・ 小学校でプログラミング教育を必修化し、学習指導要領にデータの活用が加わった・ 文理融合型の問題を解く授業が増加・ 環境や防災など、文理の枠を超えた課題が増えた
残る課題	<ul style="list-style-type: none">・ 卒業後に大学に戻って学び直すりカレント教育の機会が少ない・ 起業家精神を学ぶ機会が少ない・ 入試で職業への適性を見にくい・ STEMを学ぶ女性の比率が少ない

日本経済新聞 2022年1月25日
https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUF278ZI0X21C21A2000000/?n_cid=kobetsu

2-3. ロボットエンジニア教育

■ 未来ロボティクスエンジニア育成協議会

https://www.jmfrri.gr.jp/content/files/RRI/2021_RRI_Pamphlet.pdf#page=9

国内外の産業の自動化に将来貢献するロボット技術者や、システムインテグレータ、ロボットユーザーなど幅広い**ロボット利活用**人財を**オールジャパン**で育成することが目的。

経済産業省主導のもと、産学連携のロボットに関連する人財育成協議会(CHERSI)を2020年6月RRIに設立し、活動を開始した。

■ 高校生ロボットSIリーグ

<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/403643.pdf>

愛知県主催、未来ロボティクスエンジニア育成協議会共催のロボットシステム構築競技。ロボットSIer業界の人材確保を目的とする。

- ✓ 各参加チームは競技課題である製造業向けロボットシステムを構築。その成果を2022年12月10日、11日に愛知県常滑市のアイチ・スカイ・エキスポで披露し、入賞チームなどを決定する。参加チームは最大10人で、9校募集する。サポーター企業も9社募集し、それぞれ1チームをサポート。ロボットシステムの調整や搬送、参加チームへの指導や助言などを担当する。

<https://www.robot-digest.com/contents/?id=1644815592-657370>

未来ロボティクスエンジニア育成協議会

■ 目的
昨今の少子高齢化、人手不足、生産性向上等の社会課題の解決に加えて、コロナ禍の影響による三密回避（無人化、省人化、遠隔化）への対応のため、ロボット導入を伴う自動化に対する期待が高まっています。国内外の産業の自動化に将来貢献するロボット技術者や、システムインテグレータ、ロボットユーザーなど幅広いロボット利活用人財をオールジャパンで育成します。

■ 構成
経済産業省主導のもと、産学連携のロボットに関連する人財育成協議会(CHERSI)を2020年6月RRIに設立し、活動しています。教育機関等のニーズに応じて、産業界から最新の技術動向、シーズを提供しています。

■ 取組み

1. 高等専門学校
 - ・技術到達目標指針のスキル標準検討
 - ・教員研修、出前授業の継続推進
2. 工業高等学校
 - ・夏季講習会(教員のロボット研修)開催
3. 高齢・障害・求職者雇用支援機構
 - ・ロボット分野のセミナー開発、講演会、企業見学企画等
4. 海外展開
 - ・日本製ロボットを活用したロボットシステム設計の人財育成を狙い、海外対象国との連携など具体的な活動推進

ターゲット：最新のロボティクスの学びを得た学生を社会へ

第3ステップ <<継続的な取り組み>>
 <教育内容・方法> <教育実践> <研究・交流>
 ・カリキュラム ・社会実装教育 ・クロスポイント(人事交流)
 ・教材開発 等 等 ・共同での研究開発 等

第2ステップ <<深みと幅のある教育の取り組み>>
 理論 → シミュレーション → 実体験
 教育現場 ↔ マッチングによる学と産の協働教育 ↔ 企業
 ・出前授業 ・研修/インターンシップ ・シミュレーションと実体験による教育充実
 ・ロボットスクール/シミュレータ教育実践
 ・工場見学

第1ステップ <<現状把握の取り組み>>
 教員と企業エンジニアとの定期的な情報交換
 (企業の工場見学/意見交換、教育現場の授業見学等)

CHERSIが教育現場と企業のシームレスなマッチングや教育の現場整備をサポート

CHERSI: The Consortium of Human Education for Future Robot System Integration

高校生ロボットSIリーグ

動かすのは、きみの未来だ。

高校生がモノづくり現場の自動化を担うロボットシステムインテグレータ(ロボットSIer)の仕事を経験しながら、ロボットシステム構築の課題に取り組む競技会を愛知県が2022年から開催します。参加チームはロボットSIer企業やロボットメーカーのサポートを受けながら、約8か月間かけてロボットシステムの構築に取り組み、その成果をイベントで披露します。この競技会を通してロボットSIer人材の創出を目指しています。

ロボットシステムインテグレータって？

工場でのモノづくり現場では、人手不足や新型コロナウイルス感染症の影響により、自動化や省人化が求められています。モノづくり現場を自動化するには、産業用ロボットを活用し、製品の加工条件や現場環境の把握、最適な機械や部品の調達・製作、最適な機械やロボットの動きを制御するプログラミングなどを行った上で、現場にあわせて最適なロボットシステムとして設置します。こうした多くのことを行い、モノづくりを支えるエキスパートな職種を**ロボットシステムインテグレータ**「通称:ロボットSIer(エスアイアー)」と言います。

なぜ愛知県が…？

愛知県は、自動車製造業をはじめとする日本一のモノづくり県であり、ロボット製造業やロボットSIer企業についても国内有数の集積地です。モノづくり現場だけでなく、ロボットSIer業界においても慢性的な人材不足に陥っており、新しい人材の確保は喫緊の課題となっています。そこで愛知県では、今後も本県や我が国のモノづくりを支えていくために、独自に企画した「高校生ロボットSIリーグ」を2022年から開催します！

高校生ロボットSIリーグの推進体制

- ▶主催 愛知県
- ▶共催 未来ロボティクスエンジニア育成協議会
- ▶協力 株式会社デンソー・グループ、株式会社JTEK、三菱電機株式会社、IDECファクトリーソリューションズ株式会社、SMC株式会社、オムロン株式会社
- ▶特別協力 F&A ロボットシステムインテグレーション協会
- ▶運営 高校生ロボットシステムインテグレーション競技会実行委員会

2 - 4. ロボットコンテスト (1)

■ ロボットコンテスト(ロボコン)とは - Wikipedia より

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%AD%E3%83%9C%E3%82%B3%E3%83%B3>

- ✓ アイデア対決・ロボットコンテスト - NHK、NHKエンタープライズが主催するロボットコンテストのかつての総称。「**NHKロボコン**」とも呼ばれる。
- ✓ アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト - NHK、NHKエンタープライズが主催するロボットコンテスト。「**高専ロボコン**」とも呼ばれる。
- ✓ NHK大学ロボコン - かつてはNHKロボコンの大学部門であり、現在はABUロボコンの日本代表選考会となっているロボットコンテスト。2015年以降は「**NHK学生ロボコン**」と改称。
- ✓ ABUロボコン - アジア太平洋放送連合 (ABU) 主催のロボットコンテスト。NHK大学ロボコンから発展した大会。
- ✓ IDCロボットコンテスト - 国別大学生対抗ロボットコンテスト。
- ✓ レスキューロボットコンテスト - 災害救助が題材のロボットコンテスト。
- ✓ ETソフトウェアデザインロボットコンテスト - レゴ社のMINDSTORMSを用いたロボットコンテスト。



NHK学生ロボコン 2021

<https://deviceplus.jp/events/nhk-robocon2021-review-01/>



NHK NEWS WEB 「NHK学生ロボコン2021」長岡技術科学大が優勝
<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20211010/k10013301291000.html>

2-4. ロボットコンテスト (2)

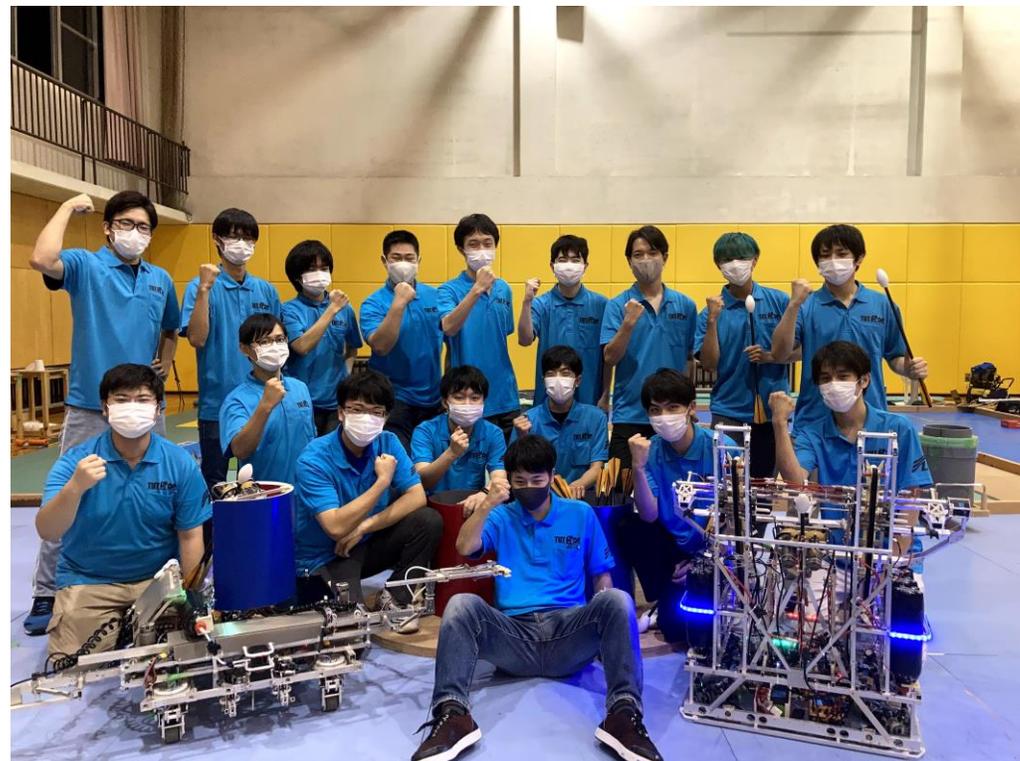
■ 学生ロボコン2021 ベスト4 豊橋技術科学大学「ロボコン同好会」インタビュー

日時：2022年1月7日 9:00-10:00

出席：豊橋技術科学ロボコン同好会 田光様

概要：「ロボットは、総合的な技術力を持つ技術者を育成する優れたテーマであり、プラットフォームである」という仮説を証明するため、ロボコンを通じた技術者としての実感を取材。

- ✓ 豊橋技術科学大学は2/3が高専からの転入者。高専でロボコンをやっていた人が多く、ロボット技術は高専で身につけている。
- ✓ ロボコンにおける「ロボット技術」は半分。あくまで競技で勝つことが目標なので、極論すれば15sec動作すればよい。メカは理論最大値に対して安全係数1で設計しているチームもある。
- ✓ **ロボコンの限界**を忘れないようにしている。本当のロボットを開発するなら、もっと安全にしないとイケないだろう。どんな場合でも人を傷つけないというふうに。そういう意味で、ロボコン出身者は「即戦力」ではない



学生ロボコン2021「投壺 ～トゥフー～」に出場し、準決勝で敗れベスト4となりましたが、技術賞を頂きました。

<https://www.tutrobo.rm.me.tut.ac.jp/>

2-4. ロボットコンテスト (3)

- ✓ アルバイトやインターンで制御系の設計などやっているが、**ロボコンのおかげで実践的な技術が身についている**のを実感する。
- ✓ ロボコンで学んだことを大学の授業で使う。エッチングの実習や、制御理論の授業など。機械系では、材料についてロボコンで学んだことが授業で活用できている。
- ✓ 逆に授業で学んだ理論を、ロボコンで実地に活用している面もある。
- ✓ 現状2022年のクラウドファンディング実施は未定。
- ✓ クラウドファンディングに加えて、**スポンサー企業募集**についてもお願いしたい。2021年は資金(約20万円)、材料、マイコン、技術相談など協力いただいた企業が4社ある

今年もクラウドファンディングやスポンサー企業としての支援をお願いします。
(豊橋技術科学大学ロボコン同好会)

The screenshot shows a crowdfunding campaign page for 'NHK学生ロボコン2021優勝を目指して' (Aiming for NHK Student Robot Competition 2021 Victory). The page features a large image of a student working on a robot. The current amount raised is 1,216,268 yen, which is 121% of the 1,000,000 yen target. The campaign has 66 supporters and is marked as 'ended' (募集中まで残り 終了). The page includes social media sharing options and a 'Thank you' button.

2021年クラウドファンディング HP
<https://camp-fire.jp/projects/view/333628>

連絡先・お問合せ

〒441-8580
愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1
豊橋技術科学大学 ロボコン同好会
Email : tutrobo@hotmail.co.jp

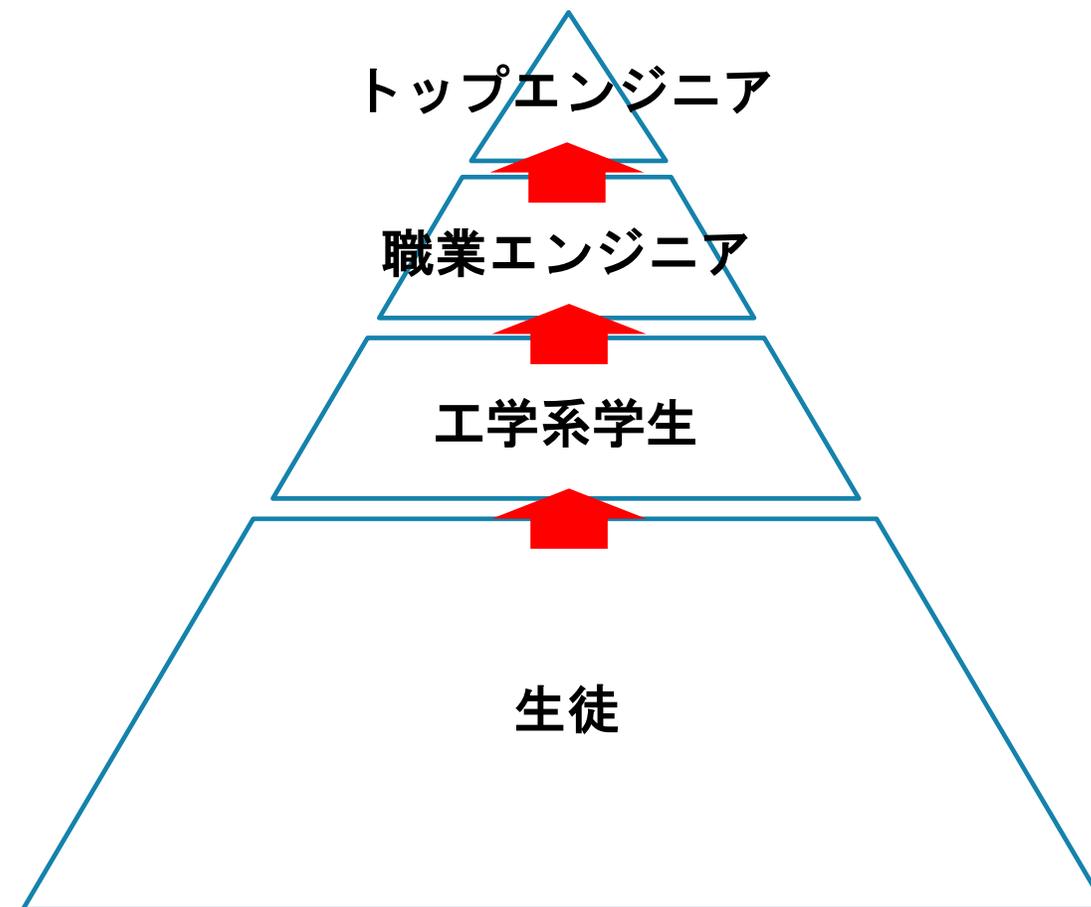




3. エンジニア育成とロボット

3-1. エンジニア育成とは

- 30年レンジの育成プログラム
 - ✓ 小学校、中学校、高校
プログラミング教育で情報機器への抵抗感をなくす
プログラミング的思考で論理性や思考力を育む
 - ✓ 工業高校、工業高専、工学系大学
STEM教育で科学・技術・工学・数学の資質・能力を育成
ロボットエンジニア教育など個別プログラムで即戦力化
ロボットコンテストで実践力育成、他流試合で切磋琢磨
 - ✓ 職業エンジニア
OJTや企業の教育プログラム、資格取得で実務能力育成
リーダ、マネージャ経験による指導力、組織力の開発
リカレント教育やリスキリングでスキル強化やアップデート
 - ✓ トップエンジニア
「挑戦」を通じてステップアップ
常なる自己研鑽



3 - 2. トップエンジニアへの挑戦

トップエンジニアの技量は「挑戦」で培われる～ロボットは挑戦の源泉

- 新規事業への挑戦～プロジェクトX



- 例えば

- ✓ 自社の強みを活かしてロボット向けの製品を開発する
- ✓ 当該分野でトップクラスのポジションを得る
- ✓ 5年以内に新たな事業の柱にする

- 技術開発への挑戦～F1



- 例えば

- ✓ ロボット競技向けに世界トップクラスの技術を開発する
- ✓ ロボット競技者へのサプライヤーになる
- ✓ 開発した技術を他のロボットメーカーへライセンスする

4. さいごに

- エンジニアの育成は国益となる
- エンジニアは日本の国力となり、ひいては世界への貢献につながる
- いま環境が整備されてきた。エンジニア育成へ追い風が吹いている
- ロボットという総合技術への挑戦が、トップエンジニアを育てる
- 一人のシニアエンジニアとして後進育成へ貢献してゆきたい