

海外におけるSTEM教育の動向 ～中国・深センでの企業視察・ワークショップを通して～

小原 裕二¹⁾

要 旨

新しい社会 Society 5.0の到来が予測されている。そのような社会に対応するために、初等中等教育でプログラミング活動が必修化されるなど学習指導要領が改訂されている。特に高等学校では、STEM教育と呼ばれる学習者が主体的に課題を設定し、各教科や教科を横断する視点から、問題解決的な活動が発展的に繰り返されていく学び方が重視されている。本稿では、中国・深センの企業 Makeblock 本社、及び Sence Time 社を見学し、最先端の IT 技術の発展について視察した。また、Makeblock 教材「Halo code」を使ったこどもハッカソンのワークショップを実施した。

キーワード：STEM教育、プログラミング教育、問題解決力、情報の見方・考え方、情報の科学的な理解

1. はじめに

現代社会は目まぐるしく変化し、高度に情報化、グローバル化が進んでいる。第4次産業革命ともいわれる、人工知能(AI)、IoTやビッグデータ等をはじめとする技術革新が一層進展し、人類史上5番目の新しい社会である Society 5.0の到来が予想されている。Society 5.0とは、狩猟社会(Society 1.0)、農耕社会(Society 2.0)、工業社会(Society 3.0)、情報社会(Society 4.0)に続く、新たな社会を指すものであり、サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会(Society)のことである。

科学技術が進歩しAI技術の発達により、既存の職業の大半が近い将来必要でなくなると言われている。人間が科学技術にコントロールされるのではなく、人が主体的に科学技術を活用し社会に貢献するような未来を築くために、人は何をすべきなのか、人にしかできないこととは何なのかを明らかにし、そのスキルを育成する教育が必要である。これまでの知識の習得に重きを置く教育は、製造業を中心とする産業社会には適していたかもしれないが、Society 5.0に対応するためには、「問題解決力のために情報通信技術(ICT)を用いて多様な情報を収集・分析し、適正かつ創造的に思考・判断し、モラルに則って効果的に活用する力」の育成・

強化は、ますます重要性が高まると考えられる。このような状況の中で、高度情報人材を育成するために、どのようなSTEM教育を実現するかということが課題である。

STEM教育は、この背景をもとに多くの国で注目されている教育分野である。ここで言うSTEM教育とは、単にScience, Technology, Engineering, Mathematicsという教科領域を示す教育ではなく、教科領域に捉われず科学技術分野を総合的に学習する教育のことを言う。総合的に科学技術を学ぶことで、従来の教科内における知識、理解だけではなく、批判的思考力、創造力、協働力、情報伝達能力、問題解決能力といった21世紀に必要とされる学習能力の育成を目指す教育である。

本稿では、中国・深センの企業見学、及び、こどもハッカソンのワークショップについて報告する。深センは、ハードウェア製品のサプライチェーンが構築されたことや、国家主導で急速な都市開発が進み、スタートアップ企業や大企業が集積し、近年「中国版シリコンバレー」と呼ばれる経済都市として世界から注目されている都市である。

2. 目的

本稿では、深センの現地の企業 Makeblock 本社、及び Sence Time 社を見学し、IT分野の発展について学び、Makeblock教材「Halo code」を使ったこどもハッカソンのワークショップを実施し、現地の子どもたちとの交流を深めることを目的とする。

2020年1月31日受付 2020年2月29日受理

1) 江戸川大学情報文化学科／情報教育研究所

3. 視察の概要

3.1. 視察のスケジュール

2019年8月6日(火)～10日(土)の視察のスケジュールは以下の通りである。

表1. 視察スケジュール

	旅 程
8月6日	成田空港－香港－(宿泊)
8月7日	香港市内見学－深セン－(宿泊)
8月8日	ワークショップ(epis Education Centre)－深セン市内見学－(宿泊)
8月9日	Makeblock 本社見学－Sencetime 見学－(宿泊)
8月10日	深セン－香港－成田－解散

3.2. 視察の詳細

3.2.1 ワークショップ

Makeblock教材「Halo code」を使ったこどもハッカソンのワークショップをepis Education Centerわかば深圳教室で実施した(図1)。



図1 epis Education Centerわかば深圳教室でのワークショップの様子。

ワークショップでは、STEM Duとプラダン(プラスチック製ダンボール)(図2)とプログラミングを駆使し、ライトレースカーを仕上げる課題(図3)に挑戦した。

STEM Duは、プログラミング学習用のマイコンボードであり、マイコンボードとして最低限の性能・機能を備えているだけである。つまり、性能や機能を制限することで、1つの課題をクリアするために様々な工夫や発想が必要になるということである。

今回のワークショップでは、生徒一人一人がそれぞれライトレースカーを作成するところから始まった。材料は非常にシンプルではあるが、課題をクリアするためには、「センサーと床の距離」(床から離れすぎていると反応しない)、「プラダンと床の摩擦への対応」(車輪の回転速度) (車輪の回転が速いとセンサーが対応できない)、「明るさへの対応」(窓際と部屋の奥では明るさが違いセンサーの反応が異なる)など、様々な問題に対して試行錯誤しながら取り組んでいた。

ワークショップの最後には、市販されているお掃除ロボットに、作成したライトレースカーのプログラムを繋ぎ、さらに音声センサーを使って制御することにも挑戦した(図4)。

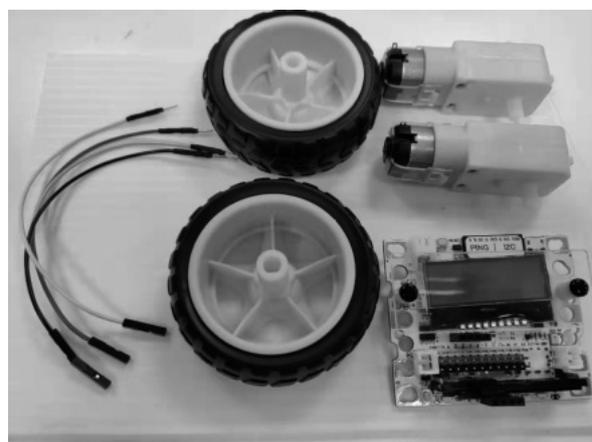


図2 ワークショップで使用する材料。タイヤ2個、モーター2個、STEM Du(マイコンボード)1個、ケーブル4本、プラダン1個



図3 ワークショップの課題は、「床に貼られた黒いテープと白い床を識別して、車を走らせる」である。

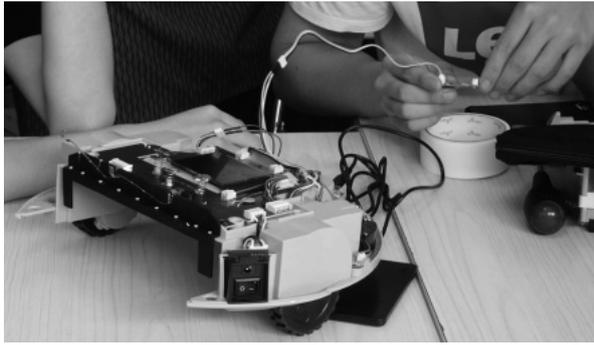


図4 お掃除ロボットに、作成したライトレースカーのプログラムと音声センサーを繋ぎ、音声による制御にも挑戦した。

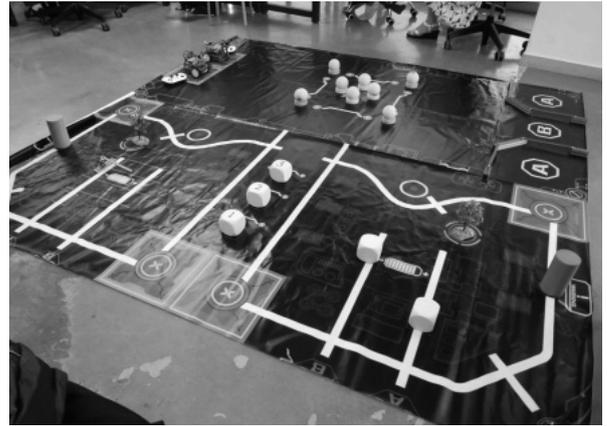


図6 最新ロボットを使った対戦の様子。



図5 Makeblock 本社の見学の様子。



図7 Sense Time 社の顔認証AIは、人物だけでなく車のナンバーや車種、色を瞬時に判別できる。

3.2.2 Makeblock 本社の見学

Makeblock社は日本、アメリカ、ヨーロッパなど世界各国でSTEM教育に関わる教材の開発・販売をしている中国企業である(図5)。日本では、m-botやドローン教材など様々なSTEAM教育教材の販売やMakeXというロボットコンテストを実施している企業である。今回のワークショップでは、Makeblock社が2019年4月に新発売した「Halo code」を使って実施した。

最新のロボットを使って、ボールなどを決められた場所に運ぶ対戦を体験した(図6)。

3.2.3 Sense Time 社の見学

Sense Time社は、ディープラーニング技術に応用した人工知能と顔認識技術の研究と開発を手掛けているベンチャー企業である。日本では、自撮りアプリで人気の「SNOW」の顔認証技術を手掛けていることや、本田技研工業株式会社と自動運転用のAI技術を共同開発していることで知られている。

顔認証AIでは、人物だけでなく車のナンバーや車種、色を瞬時に把握できるシステム(図7)や、自動車



図8 運転中に飲み物などを取ろうとして視線がズレると警告が表示されるシステム。

運転中に飲み物などを取ろうとして視線がズレると警告音が鳴り、注意を促す表示をするシステム(図8)を実際に体験した。

4. まとめ

新しい社会Society 5.0の到来が予測されている。そのような社会に対応するために、初等中等教育でプログラミング活動が必修化されるなど学習指導要領が改訂されている。特に高等学校では、STEM教育と呼ばれる学習者が主体的に課題を設定し、各教科や教科を横断する視点から、問題解決的な活動が発展的に繰り返されていく学び方が重視されている。本稿では、Makeblock教材「Halo code」を使ったこどもハッカソンのワークショップを実施した。また、中国・深センの企業Makeblock本社、及びSense Time社を見学し、最先端のIT技術の発展について視察した。

ワークショップでは、「ライントレースカーを作成し、床に貼られた黒いテープと白い床を識別して、車を走らせる」という課題に対して、生徒一人一人が取り組んだ。使えるタイヤが2個、明るさセンサーは床から離れすぎると反応しないなどの制限があり、生徒は作成する車の形状や車輪の回転速度や明るさへの対応などプログラミングの調整に試行錯誤していた。

単にライントレースカーを作成するという課題であれば、マイコンボードに色を識別できるカラーセンサーを新たに接続すれば簡単に作成することは可能であるが、このワークショップでは決められた材料のみで作成するという制限があり、自ずと生徒たちは21世紀型スキルである、創造力、問題解決能力などの力を培う

ことができた。

Makeblock本社では、最新のSTEM教育教材やロボットを視察した。Sense Time社では、顔認証AIシステムの実用例などのAIやIoT技術の研究開発の現状を視察した。

日本では、2020年度より学習指導要領が改訂され、初等中等教育でプログラミング活動が必修化される。それに伴い様々なタイプのプログラミング教材が開発されている。しかし、本稿で報告したワークショップのように、単にライントレースカーを作成するのではなく、21世紀型スキルである創造力や問題解決能力などの力を養えるような、【プログラミング・STEM】教育の指導法及び教材開発、カリキュラムのあり方を検討していく必要がある。

5. 参考文献

- 文部科学省(2016) 幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方略等について(答申)
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf
 (参照日2018.07.09)
- 松田稔樹(2017) 「情報の科学的な理解」をどう捉えて指導するか, 日本情報科教育学会第10回全国大会報告集, pp. 45-46.