

特集：人工知能，IoT がもたらす新たな学習・教育・管理の促進

# IoT 機能を持つロボットを用いた協調学習環境

野口 孝文\*，布施 泉\*，千田 和範\*\*，稲守 栄\*\*

## Collaborative Learning Environment Using a Robot with IoT Function

Takafumi NOGUCHI\*，Izumi FUSE\*，Kazunori CHIDA\*\*，Sakae INAMORI\*\*

We have developed a learning environment for programming education using LEGO. In this research, we have realized a system that can easily integrate devices created by individual learning in cooperative learning by making the LEGO EV3 into IoT device. In this learning environment, learners not only can integrate real world equipment, but also can easily control the other equipment depending on the state of the equipment. Learners were able to seamlessly participate in cooperative learning after concentrating on individual learning.

キーワード：LEGO，プログラミング教育，協調学習，個別学習，ジグソー法

### 1. はじめに

工学教育では，教育効果を考慮してカリキュラムに実験や実習の時間を多く取り入れている．工学実験は設備と場所の制約から，数人のグループで行うことが多いが，プログラミング実習は，コンピュータの性能向上と価格低下により，一人一台の環境が一般的になった．一人一台の環境は，独力で課題を解くことから，確実に学習を進めることができる可能性が高いといえる．また個別学習はグループ学習に比べ，学習に行き詰まって先に進めなくなる可能性が高いという欠点もある．一方グループによる実習には，異なる視点を取り入れたディスカッションや試行錯誤ができることから，より深い学習ができる可能性が高いという利点もある．しかしグループ学習は，学生間に知識の差があるとき，何らかの制御がないと一人の学生が主導的に実験や実習を進めてしまうことが懸念される．このように個別やグループで行われる実験や実習のそれぞれの形態には長所と短所がある．

一方，ネットワークの進展により，われわれは大量の情報にアクセスし，簡単に必要な情報を検索し手に入れることができるようになった．その結果，学校教育においてもたくさんの知識を記憶するよりも，自身の考えを表現したりディスカッションしたりする能力の育成が求められている．現在これに対応する教育として，アクティブラーニングや協調学習といったジェネリックスキルを獲得させる教育が注目されている．

協調学習は，複数の学習者が一つの課題を相互作用しながら取り組む過程で知識や理解を深めてゆく学習方法である．学習者に対する課題の提示や学習者の状態の把握の方法，学習者に対する事前学習による効果的学習の方法など，さまざまな提案がされている．

このような背景から，本研究では，個別学習と協調学習を組み合わせた，両者の利点を合わせ持った協調学習支援システムを提案し，実際に評価実験を行った結果を示す．本学習支援システムは，工学系の大学や高専におけるプログラミング教育を対象としている．

本提案の特徴は，協調学習における課題を複数の小

\* 北海道大学情報基盤センター (Information Initiative Center, Hokkaido University)

\*\* 釧路工業高等専門学校 (National Institute of Technology, Kushiro College)

受付日：2019年5月27日；再受付日：2019年9月18日；採録日：2019年11月7日