

特集：マジカル・スプーン

Let's GOGO！ マジカル・スプーン

信州大学工学部准教授 香山 瑞恵

1. マジカル・スプーンとは

「マジカル・スプーン」は、教育システム情報学会とNPO法人組込ソフトウェア管理者・技術者育成協議会が共同で運営している情報教育教材で、金属スプーンを利用して情報処理における符号化・複合化を体験的に学習できる飛行船制御プログラムです。

高等学校の教科「情報」や科学関連教科におい

て情報技術を扱う科目を担当されておられる先生方および生徒さん向けに開発されており、学習者がソフトウェア設計者の立場で情報処理に関わり、その処理ロジック制御動作の一部を代行することが特徴です。本プログラムにより、学習者はコンピュータの内部動作を実体験し、そのメカニズムを直感的に理解することが可能です。

本特集では、マジカル・スプーンの概要と、本プログラムを利用した指導を展開している高等学校の実践例をご紹介します。

2. 目的

本プログラムは以下の目的で開発されました。

- ・初等中等教育段階の児童・生徒に対する情報の科学的な理解のための機会を提供する
- ・情報科学の根本原理の1つである“符号化”に関する興味を喚起する
- ・情報システムを構成する符号化・符号体系の設計、制御戦略の立案などを実体験させ、情報科学に対する関心を深める

コンピュータの内部動作の一部であるエンコーダと信号発生源の振る舞いを学習者自らが演じることで、コンピュータの内部動作を実体験し、そのメカニズムを直感的に理解するための素地を育成します。

3. プログラムの概要

マジカル・スプーンは、情報処理におけるエンコーディング・デコーディングを体験的に学習させるプログラムです。金属スプーン等の高剛性な物体同士が弾性衝突することで発生する数十kHz

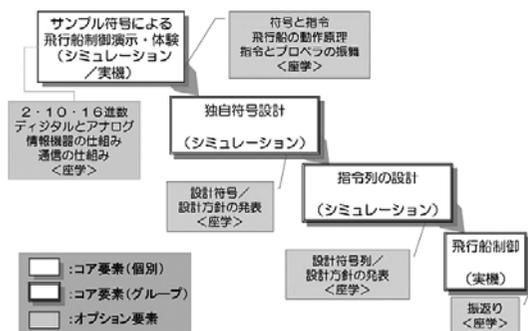


図1 授業進行のスケルトン



図2 教材

の超音波を利用して、飛行船の運転制御を行います。スプーンを叩く回数やタイミングによる符号体系（コード。これが飛行船への指令となる）を学習者に設計させ、飛行船を目的通りに制御するための符号列（飛行船に対する指令系列）を作成させます。飛行船へは無線（ZigBee規格）を介してコードを送信します。飛行船は模型タイプの市販品を利用し、それに独自開発した組込ソフトウェアを搭載します。これらシステム全体が学習教材として利用されます。

情報の符号化とその成果による通信・制御という視点から、この処理系全体を情報通信システムと捉え、効率・信頼性・安全性の尺度で符号を評価する学習活動まで展開できます。

上昇	1100	1001	1010	1111	1101	1111	0110	1100	1100	1001	1001	1001
下降	0011	0110	0101	0000	0011	0110	1001	0011	0011	0110	0110	0110
前進	0101	1100	1100	1100	1010	1100	1010	0101	0101	0101	0101	0101
後退	0101	0011	0011	0011	0101	1100	0101	0101	0101	0101	0101	0101
右旋回	0011	1010	1010	1010	1001	0011	0011	1001	1001	1001	0011	0011
左旋回	0110	0101	0110	0101	0110	1001	1100	0110	1100	1100	1100	1100
ホバ	1111	1111	1111	0110	1111	0101	0000	1111	0110	0110	0000	0000
hover	0000	0000	0000	1001	0000	0000	1111	0000	0000	0000	0000	1111

図3 北海道札幌北陵高等学校（生徒が作成した符号体系）



図4 北海道札幌北陵高等学校（プレゼンの様子）



図5 北海道札幌北陵高等学校（実践終了後の様子）

4. 指導例

本特集では次ページ以降、実際にマジカル・スプーンを授業に取り入れている高等学校（①東京都立大泉高等学校、②北海道札幌北陵高等学校、③東京都立新宿山吹高等学校、④専修大学附属高等学校）の実践例をご紹介します。

マジカル・スプーンでは、2007年度限定で、教材の無料貸し出しを実施しております。詳細は筆者までお問い合わせください。kayama@cs.shinshu-u.ac.jp



図6 東京都立新宿山吹高等学校（授業の様子）



図7 専修大学附属高等学校（リハーサルの様子）



図8 専修大学附属高等学校（実飛行の様子）