

# CS アンプラグドの考えに基づく教材の開発 -C 言語のポインタ学習用教材-

森木 遼<sup>†</sup> 大西 淳<sup>††</sup>

† 津山高専専攻科電子・情報システム専攻

†† 津山高専総合理工学科

## 1. はじめに

プログラミング教育が小学校で必修化されるなど、コンピュータ教育の低年齢化に伴い、CS アンプラグドを用いた学習方法が注目されつつある[1]。本稿では著者所属の研究で行われている、C 言語の学習において理解が難しいポインタの学習用教材に CS アンプラグドの考えを利用する試み[2][3]について、著者改良後の教材を紹介する。

## 2. CS アンプラグド

コンピュータサイエンスアンプラグド(CS アンプラグド)とは、コンピュータの代わりに紙やカードを使ってコンピュータの動きを理解させる学習方法であり、「プログラムの思考」を養うためにも有効な方法である。また、コンピュータを利用しないため、勉強を開始するための敷居が低く、小学生から学習することができる。この特性は高専生への初級プログラミング教育にも有効と考える。

## 3. ポインタ学習における課題

C 言語を学ぶ者にとってポインタの学習は躓きやすい内容である。原因として、以下の要因が考えられる。

1. &(アンパサンド)や\*(アスタリスク)の有無といった構文の複雑さ
2. CPU とメモリの関係など単純であるが、理解しづらい概念

研究室では、上記の要因がポインタ学習への理解を妨げると考え、これらを克服する教材を作製している。

## 4. 学習教材

本教材は、使用対象を C 言語の学習の経験があり、変数や関数を理解している者に定め、ポインタ学習の教材資料として3~4人での使用を想定している。

### 4.1 教材使用者の役割

使用者がより理解しやすいよう、教材はストーリーに沿って進行させる。

教材使用者は「市長」「郵便局」「配達屋」の3つの役に別れ、架空の街「メモリ市(図1)」で住民へプレゼントを贈るというロールプレイを行う。教材における役割と実際のプログラムとの対応は以下のとおりである。

- ・市長:プログラマー
- ・郵便局:ポインタ変数
- ・市役所:コンピュータの働き

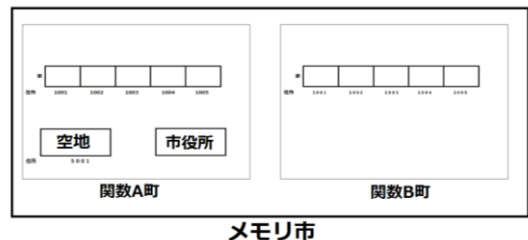


図1. メモリ市のマップ

## 4.2 教材の使用による効果

「メモリ市」を1つのプログラムとして考え、1つの町が1つの関数を表している。これにより、教材使用者はポインタを使えばプログラム上のどこの関数からでも同じ値を参照可能であることを学ぶことができる。また、図2に示す2種類のポインタ変数カードを利用することで、\*(アスタリスク)や&(アンパサンド)を使用するタイミングを理解することができると思う。

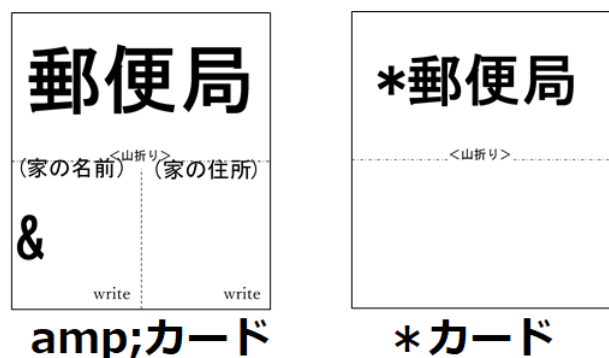


図2. ポインタ変数カード

## 5. 今後の課題

実際にC言語ポインタを学習する学年の津山高専生に対して、本教材を用いた授業を行い、教材の評価を行う予定である。

### 参考文献

- [1] Tim Bell, et al., “Computer Science Unplugged and Related Projects in Math and Computer Science Popularization”, 兼宗進訳, 『コンピュータを使わない情報教育 アンプラグドコンピュータサイエンス』, 2005
- [2] 安東潤, “C 言語のポインタを学習するための CS アンプラグド”, 2017, 津山高専
- [3] 白神金汰, “C 言語ポインタ教育用 CS アンプラグド教材の問題点の発見とその改善”, 2018, 津山高専