

特集：プログラミング・情報技術教育に関する実践・支援システム

情報通信ネットワークにおけるプロトコルの 基本概念理解のためのハンズオン教材

香山 瑞恵*, 箕浦 航**, 山本 翔*, 不破 泰***, 橋本 昌巳*

A Hands-On Learning Tool about Information Communication Network Protocol Fundamentals

Mizue KAYAMA*, Wataru MINOURA**, Syo YAMAMOTO*, Yasushi FUWA***,
Masami HASHIMOTO*

The purpose of this study is to develop a learning tool for the synchronization of communication protocol at the data link layer. Our subjects are high school students. The learning objectives of this tool is to foster understanding about asynchronous system of bit synchronization, character synchronization and error detection and correction method. In this paper, related studies about learning tools for network protocol are show. Then, tool designs of out proposals are described. Finally, we discuss the effectiveness of our hands-on tool.

キーワード：情報通信ネットワーク，プロトコル，ビット同期，キャラクタ同期，エラー検出・訂正，ハンズオン教材

1. はじめに

情報化が急速に進んだ社会において、近年、IoTに代表されるモノとPCとの通信や、モノ同士の通信によるサービスが普及し始めている⁽¹⁾。IoT化が進む現代社会において、技術者教育のみならず利用者教育が欠かせない。特に、将来の社会を担う若年者に対する情報教育の重要性は年々高まっている。具体的には、高等学校ではIoTの基盤となる情報通信ネットワークに関して学習する機会の重要性が増しており、共通教科情報科2科目に共通して含まれている。例えば、「情報の科学」の学習指導要領解説⁽²⁾には「(省略)、情報通信ネットワークを活用した情報伝達におけるプロトコルの必要性や重要性については(省略)、プロトコルには伝送制御、エラー制御、経路制御などの機能があること、これらを統合するための階層性を持った

構造があることを模式図等を例示するなどして理解させる」と記され、高校生にもネットワークプロトコルの概念を理解させることが求められている。

これまでに、香山らによる高校生を対象とした情報通信ネットワークに関するマインドマップ作成を通じた認識実態調査⁽³⁾から、ネットワークプロトコルに関する認識率が非常に低いことが明らかになっている。この原因は、プロトコルの概念が多岐にわたり教えにくく、かつ、日常生活の中で自然に獲得されるものでもないことが挙げられる。

一方で、中央教育審議会から、体験を通じて学習者が自ら何かに気づくことをねらいとした「体験学習」が推奨されている⁽⁴⁾。高校段階の教育では、多様なプロトコル機能のすべてを理解することは必要ではなく、基本概念を理解することが求められる。そして、教室で簡単に学ぶことができるネットワークプロトコ

* 信州大学工学部 (Faculty of Engineering, Shinshu University)

** 信州大学大学院工学系研究科 (Graduate School of Science and Technology, Shinshu University)

*** 信州大学総合情報センター (Integrated Intelligence Center, Shinshu University)

受付日：2017年6月2日；再受付日：2017年9月3日；採録日：2017年10月18日