

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 10 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24560437

研究課題名(和文) 情報ハイディング・ミスリーディング技術によるメディアの高付加価値化に関する研究

研究課題名(英文) Study of high value-added media communications using information hiding and misreading techniques

研究代表者

青木 直史 (Aoki, Naofumi)

北海道大学・情報科学研究科・助教

研究者番号：80322832

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：情報通信技術の発達とともに、情報セキュリティ技術のひとつである情報ハイディング技術に注目が集まってきている。本研究は、情報ハイディング技術による高付加価値通信のコンセプトを確立することで、情報通信技術のさらなる高機能化を図ることを目的として実施されたものになっている。その成果として、情報ハイディング技術そのものの高度化のみならず、情報ハイディング技術の新たな応用の可能性について提案するに至り、この分野の発展につながるさまざまな知見を得ることができた。

研究成果の概要(英文)：With the development of information communications technique, information hiding technique has attracted much attention. It is employed as one of the information security techniques that intend to authenticate information communications technology. Applying the information hiding technique, this study has aimed to realize the concept of high value-added media communications. As a result, this study has proposed some applications of the information hiding technique as well as improved the information hiding technique itself. These results contribute the progress of information communications technique as well as information hiding technique.

研究分野：通信・ネットワーク工学

キーワード：情報ハイディング ステガノグラフィ 高付加価値通信 音声通信 信号処理

### 1. 研究開始当初の背景

情報通信技術の発達とともに、情報セキュリティ技術のひとつである情報ハイディング技術に注目が集まってきている。こうした背景の下、本研究は、情報ハイディング技術のさらなる可能性を追求することを目的として計画されたものになっている。

### 2. 研究の目的

情報ハイディング技術は、標準フォーマットとの互換性を維持しながら、同時にさまざまな補助情報をやり取りするサブチャンネル通信を可能にするものであり、ここに新たな機能をつけ加える可能性を秘めている。

本研究は、こうした情報ハイディング技術の特徴を利用し、情報ハイディング技術による高付加価値通信のコンセプトを確立することで、情報通信技術のさらなる高機能化を図ることを目的として実施されたものになっている。

### 3. 研究の方法

本研究は、情報ハイディング技術の高度化、および、情報ハイディング技術の応用の可能性について検討するうえで、計算機シミュレーションを通して提案法の有効性を検証することを研究の方法とした。

### 4. 研究成果

補助情報を埋め込んでもデータにはまったく傷がつかないロスレス方式の情報ハイディング技術の高度化に取り組み、IP 電話を具体的なターゲットとして提案法の有効性を検証した。

また、ひとつのデータに複数のデータを埋め込む新たな情報ハイディング技術の手法について検討し、見かけはひとつのデータから複数のデータを読み出す情報ミスマスリーディング技術の可能性について検証した。

以上、研究成果として、情報ハイディング技術そのものの高度化のみならず、情報ハイディング技術の新たな応用の可能性について提案するに至り、この分野の発展につながるさまざまな知見を得ることができた。

なお、研究の過程で得られたプログラミングのノウハウや情報通信技術の知見については、教育にもフィードバックできるものが多分にあり、研究成果のひとつとして出版やサイエンスカフェなどのイベントを通じた啓蒙活動にも寄与したことを付記しておきたい。

### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 6 件)

[1] 青木 直史, 藍 圭介, "オープンソースのブロック型言語 Pure Data ではじめるサウンド信号処," Interface, no.12, p.162-165, 2015. (査読無)

[2] Zhi Zhu, Katsuhiko Yamamoto, Masashi Unoki and Naofumi Aoki, "Study on scramble method for speech signal by using random-bit shift of quantization," Journal of Signal Processing, vol.18, no.6, pp.303-307, November 2014. (査読有)

[3] Katsuhiko Yamamoto, Zhi Zhu, Masashi Unoki and Naofumi Aoki, "Study on semi-scramble method for speech signals based on phonemic restoration," Journal of Signal Processing, vol.18, no.4, pp.205-208, July 2014. (査読有)

[4] Naofumi Aoki, "Enhancement of speech quality in telephony communications by steganography," Multimedia Information Hiding Technologies and Methodologies for Controlling Data, IGI Global, pp.164-181, 2013. (査読有)

[5] Naofumi Aoki and Yota Morimoto, "Introduction to sound programming in SuperCollider," Acoustical Science and Technology, vol.34, no.5, 342-343, 2013. (査読有)

[6] Naofumi Aoki, "Lossless steganography for speech communications," Recent Advances in Steganography, InTech, pp.75-90, 2012. (査読有)

〔学会発表〕(計 25 件)

[1] Naofumi Aoki, "Audio trick art based on information misreading technique," 2015 Seventh International Symposium on Temporal Design in Architecture and Environment (ISTD-07), Tokyo, Japan, Mb-1 (ISTD07-19), November 24-25, 2015. (招待講演)

[2] Naofumi Aoki, "Sound programming using MATLAB," International Workshop on Time Series Data Sonification, Tsukuba, Japan, p.324, September 29-30, 2015. (招待講演)

[3] 青木 直史, "MATLAB によるサウンドプログラミング," 日本音響学会秋季研究発表会, 会津大学 (会津若松), September 16-18, 2015. (スペシャルセッション) (査読無)

[4] 青木 直史, "エンタテインメントにおける情報ハイディングの可能性," 電子情報通信学会技術研究報告マルチメディア情報ハイディング・エンリッチメント研究会資料, EMM2014-66, 2015. (査読無)

[5] 青木 直史, "音響教育における音楽の役割," 日本音響学会秋季研究発表会, 北海学園

大学 (札幌), September 3-5, 2014. (スペシャルセッション) (招待講演)

[6] 青木 直史, "言語聴覚士国家試験のための音響教育," 日本音響学会秋季研究発表会, 北海学園大学 (札幌), September 3-5, 2014. (スペシャルセッション) (査読無)

[7] 朱 治, 山本 克彦, 鷗木 祐史, 青木 直史, "量子化ビットのランダムシフトを利用した音声スクランブル法," 電子情報通信学会技術研究報告マルチメディア情報ハイディング・エンリッチメント研究会資料, EMM2013-109, 2014. (査読無)

[8] 青木 直史, "言語聴覚士のための音響学教育," 日本音響学会春季研究発表会, 日本大学 (東京), March 10-12, 2014. (スペシャルセッション) (査読無)

[9] Katsuhiko Yamamoto, Zhi Zhu, Masashi Unoki, and Naofumi Aoki, "Study on semi-scramble method for speech signals based on phonemic restoration," 2014 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing (NCSP14), Honolulu, Hawaii, USA, 1PM2-2-1, February 28-March 3, 2014. (査読有)

[10] Zhi Zhu, Katsuhiko Yamamoto, Masashi Unoki, and Naofumi Aoki, "Study on scramble method for speech signal by using random-bit shift of quantization," 2014 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing (NCSP14), Honolulu, Hawaii, USA, 1PM1-2-2, February 28-March 3, 2014. (査読有)

[11] 青木 直史, "音響学教育のための教材開発," 電子情報通信学会技術研究報告マルチメディア情報ハイディング・エンリッチメント研究会資料, EMM2013-88, January 27-28, 2014. (査読無)

[12] 青木 直史, "隠すことによる価値創造の可能性," 第14回情報フォトニクス研究グループ研究会, 倶楽部錦溪 (札幌), September 23-25, 2013. (招待講演)

[13] 馬場口 登, 鈴木 陽一, 越前 功, 日置 尋久, 青木 直史, "ロードマップ作成から見えてきた情報処理研究分野の将来," 電子情報通信学会技術研究報告マルチメディア情報ハイディング・エンリッチメント研究会資料, EMM2012-95, 2013. (パネル討論)

[14] 青木 直史, "モノラル ステレオ変換によるオーディオトリックアートの可能性,"

電子情報通信学会技術研究報告マルチメディア情報ハイディング・エンリッチメント研究会資料, EMM2012-110, 2013. (査読無)

[15] 青木 直史, "音メディアに求められるクオリティ," 電子情報通信学会技術研究報告コミュニケーションクオリティ研究会資料, CQ2013-17, 2013. (特別講演)

[16] 青木 直史, 三谷 公美, 藤丸 真南海, 岸谷 隆久, 辻 順平, 高橋 知宏, "情報セキュリティから見た IT エンジニア教育," 電子情報通信学会技術研究報告マルチメディア情報ハイディング・エンリッチメント研究会資料, EMM2013-27, 2013. (パネル討論)

[17] 青木 直史, 藍 圭介, "音響教育におけるサウンドプログラミングの可能性," 電子情報通信学会技術研究報告応用音響研究会資料, EA2013-43, 2013. (査読無)

[18] 山本 克彦, 朱 治, 鷗木 祐史, 青木 直史, "音韻修復現象に着目した半開示音声スクランブル法の検討," 電子情報通信学会技術研究報告マルチメディア情報ハイディング・エンリッチメント研究会資料, EMM2013-78, 2013. (査読無)

[19] 森本 洋太, 青木 直史, "SuperColliderによるデータ可聴化の可能性," 日本音響学会春季研究発表会, 東京工科大学 (八王子), March 13-15, 2013. (査読無)

[20] 青木 直史, "音響合成を題材としたサウンドプログラミング演習," 日本音響学会春季研究発表会, 東京工科大学 (八王子), March 13-15, 2013. (スペシャルセッション) (査読無)

[21] 青木 直史, "モジュロ演算によるオーディオトリックアート," 電子情報通信学会情報処理学会情報科学技術フォーラム (FIT2012), 法政大学 (小金井), September 4-6, 2012. (査読無)

[22] Naofumi Aoki, "Audio trick art: an entertainment application based on information hiding technique," The 27th International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications (ITC-CSCC2012), Sapporo, Japan, D-W1-04, July 15-18, 2012. (Special Session) (査読有)

[23] 森本 洋太, 青木 直史, "ソニフィケーション・ツールとしての SuperCollider," 電子情報通信学会技術研究報告応用音響研究会資料, EA2012-50, 2012. (査読無)

[24] 青木 直史, "情報ハイディングによる価

値創造の可能性," 電子情報通信学会技術研究報告マルチメディア情報ハイディング・エンリッチメント研究会資料, EMM2012-10, 2012. (査読無)

[25] 青木 直史, 塚原 義弘, "音をカガクする×音をアートする," 三岸好太郎美術館 音楽のある土曜セミナー, 三岸好太郎美術館 (札幌), February 7, 2015. (招待講演)

〔図書〕(計2件)

[1] 青木 直史, ゼロからはじめる音響学, 講談社, 2014. (197 ページ)

[2] 青木 直史, サウンドプログラミング入門 - 音響合成の基本とC言語による実装 -, 技術評論社, 2013.(279 ページ)

〔産業財産権〕

出願状況 (計0件)

名称 :  
発明者 :  
権利者 :  
種類 :  
番号 :  
出願年月日 :  
国内外の別 :

取得状況 (計1件)

名称 : 帯域拡張装置及びプログラム,並びに,  
音声通信装置  
発明者 : 青柳 弘美, 青木 直史  
権利者 : 沖電気工業株式会社  
種類 : 特許  
番号 : 特許第 5777041 号  
取得年月日 : 2015  
国内外の別 : 国内

〔その他〕

ホームページ等  
<http://ime.ist.hokudai.ac.jp/~aoki/>

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

青木直史 (AOKI, Naofumi)  
北海道大学・大学院情報科学研究科・助教  
研究者番号 : 80322832

### (2)研究分担者

( )

研究者番号 :

### (3)連携研究者

( )

研究者番号 :