

# サウンドコード技術を利用した電気錠システムの開発

## Development of an Electronic Lock System using Sound Code Technology

周 細紅  
X.Zhou

王 森レイ  
S.Wang

高橋 寛  
H.Takahashi

(愛媛大学大学院理工学研究科)

### 1. まえがき

最近、様々な分野において IoT システムの導入が進んでいる。IoT システムでは、多数のエッジ端末機器が集約され、様々な通信方式でデータ通信および制御が実行される[1]。従来の通信方式には、Bluetooth や Wi-Fi、赤外線を利用する方法がある。本研究では、サウンドコード(sound code)[2]という新しい通信技術を利用した IoT セキュリティシステムを提案し、それを適用した電気錠システムの評価用ボードの設計・開発に関して述べる。

### 2. サウンドコード(sound code)通信技術[2]

サウンドコード(sound code)とは、株式会社フィールドシステムによって開発された新しい音声通信技術である。具体的には、図 1 に示すように、URL や文書などの情報を信号処理技術によって人間が聞こえない高い帯域の「音声」に変換して受送信する音声通信技術である。

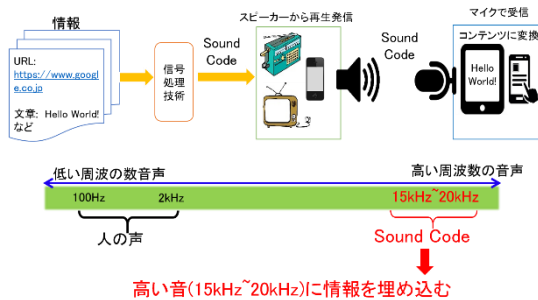


図1 サウンドコード(sound code)通信技術

### 3. サウンドコードを用いた電気錠システムの構成

本研究ではサウンドコードを秘密鍵として、電気錠ロックを解錠・施錠する新しいセキュリティシステムを開発する。図 2 に設計したサウンドコードを用いた電気錠システムの構成は示す。ユーザがスマート端末を利用して管理サーバから得たサウンドコードで電子錠システムと双方通信を行って、ドアの施錠と解錠制御を行う。電気錠システムは LAN で遠隔管理サーバと通信を行い、ドアの状態やシステムの管理を行う。

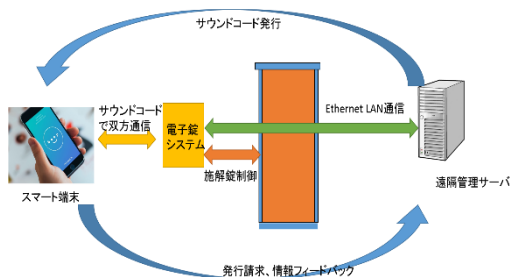


図2 サウンドコードを用いた電気錠システムの構成

### 4. 電気錠システムの設計仕様

表 1 に電子錠システムの設計仕様は以下の示す。ここでは Atmel 製アームのマイコンを利用している。Firmware と OS は 8Mbyte の NOR フラッシュに格納し、ファイルシステムは 64Mbyte の NAND フラッシュに実装するようにしている。評価ボードの仕様について、今回は 100mm×100mm の 2 面リジット基板を設計した。なお、設計ツールは Altium Designer を使用している。

表 1 電子錠システムの設計仕様

回路仕様	
マイコン	ARM9TDMI Processor core
SDRAM	32M Byte
NAND	64M Byte
NOR	8M Byte
通信方式	Ethernet (サーバ), サウンドコード (マイクとスピーカー)
基板仕様	
種類	2 面 リジット基板
寸法	100mm×100mm
設計ツール	
ツール	Altium Designer(Protel)

### 5. 設計結果

図 3 は、設計ツールで生成した PCB 基板の 3D ビジョンを示す。

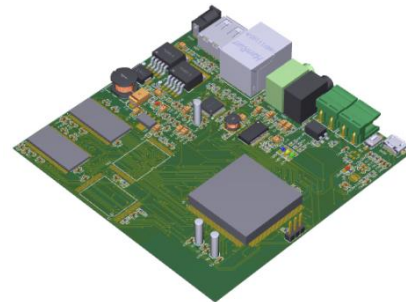


図3 基板の3Dビジョン

### 6. まとめ

本稿では、サウンドコードを利用した電気錠システムを提案し、評価用ボードを設計した。今後は、実基板の試作、部品実装を行い、基板上でシステム全体の機能を検証する。

### 参考文献

- [1] M. Alioto, “Enabling the Internet of Things: from integrated circuits to integrated systems,” Cham, Switzerland: Springer, pp.1-9, 2017
- [2] 株式会社フィールドシステム. 発信装置. 特許第 4545234 号. 2010-9-15