

Bluetooth を使用した Android 端末間通信 のためのアプリケーション開発

石澤憲茂[†] 武田敦志^{††}

我が国の高齢者（65 歳以上）の人口は年々増加傾向にあり、それに伴い介護の需要も高まっている。しかし、介護職員の数は今後の高齢者人口の増加に伴い、不足していくと予想される。そこで、本研究では、Bluetooth を使用して Android 端末間で安全に通信を行う仕組みを開発し、それを実現する Android アプリケーションを実装した。実装したアプリケーションを在宅介護の現場に適応した場合、介護職員が介護利用者に関する機密性の高い情報を安全に共有できるため、介護職員の作業の効率化が期待できる。

Information Sharing Application over Bluetooth for Android Devices

Norishige Ishizawa[†] and Atsushi Takeda^{††}

The population of elder people, which are older than 65 years old, is increasing, and it is more and more important to care for elder people. However, we expect that care staff for elder people will not be enough in the near future. Therefore, we developed a communication system which shares information among android devices over Bluetooth. In this paper, we describe about an implementation of our proposed system. By using the proposed system, care staffs can share sensitive information such as vital data of elder people among their android devices securely.

1. はじめに

我が国の高齢者（65 歳以上）の人口は平成 24 年 11 月の段階で 3039 万人に上っている[1]。高齢者の増加とともに介護の需要も高まっており平成 23 年度は 429 万人もの高齢者が介護サービスを利用している。しかし、平成 23 年度の介護職員の数は 140 万人であり、今後の高齢者人口の増加に伴い、介護職員の数は不足していくと予想される[2]。そこで、本研究では、Bluetooth を使用して Android 端末間で安全な通信を行う仕組みを開発した。また、この仕組みを実現する Android アプリケーションを実装した。実装したアプリケーションを在宅介護の現場に適応した場合、介護職員が介護利用者の情報や業務内容などの機密性の高い情報を目視で確認しながら安全に共有することができる。そのため介護職員が通信を行う際に不安を感じることなく作業を行うことが可能であり、介護職員の作業の効率化が期待できる。

2. システムの概要

本研究で提案する手法を図 1 で示す。Android 端末間で情報を共有する手法として、サーバを仲介して TCP/IP による通信で情報を共有する手法が提案されている[3]。しかし、この手法では通信相手となる端末を目視で確認できないため、利用者側からは通信相手となる端末と正確に情報を共有できたかを確認することが難しい。そのため、機密性の高い情報を扱う際に利用者が不安を感じる可能性がある。

これに対し、本研究が提案する手法では、サーバを介した通信を行わず短距離無線規格である Bluetooth を使用し、目視で確認可能な Android 端末間で直接通信を行う。これにより、介護職員はどの端末と通信をして、どのような情報が送られているのかを目視で確認しながら介護利用者に関する情報や業務内容などを簡単に共有することができる。そのため、介護職員が個人情報などの機密性の高い情報を安心して共有することができる。介護職員の業務の効率化が期待できる。図 2 に本システムを在宅介護の現場に適応した場合の例を示す。あらかじめサーバから業務内容や介護利用者に関する情報を介護利用者宅にあるタブレット端末へ送信する。介護職員が所持している携帯端末と介護利用者宅にあるタブレット端末が Bluetooth による通信を行い、業務内容や介護利用者の情報を共有する。

3. Bluetooth を用いた情報共有システム

本研究では介護利用者に関する個人情報や業務内容などの機密性の高い情報を共有するため、通信の際には誤接続の防止や盗聴の防止などのセキュリティの考慮が必要である。そこで本研究では通信に短距離無線規格の Bluetooth を使用し、通信相手

[†]東北学院大学教養学部情報科学科
Department of Information Science, Tohoku Gakuin University

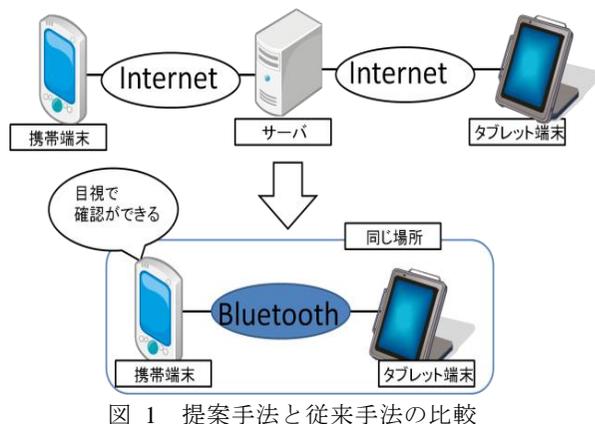


図 1 提案手法と従来手法の比較

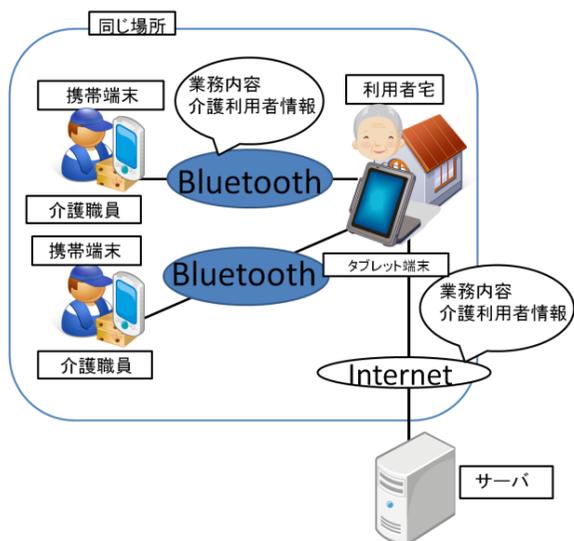


図 2 システムの概要

の Android 端末を目視で確認しながら情報の共有を行う。

3.1 本システムでの認証方法

Bluetooth にはペアリングと呼ばれる機能がある。ペアリングとは、あらかじめ通信をする端末に Bluetooth の通信用アドレスを登録し、登録された通信用アドレスの端末のみと通信を許可する機能である。この機能はワイヤレスヘッドフォンなどの機器で使用されており、事前に特定の端末の通信用アドレスを手動で登録する方法やブロードキャストレシーバを使用して通信用アドレスを自動的に登録する方法がある。しかし、本研究で対象としている利用環境の場合、事前にペアリングをする方法は、介護職員が所持している携帯端末と介護利用者宅に設置してあるタブレット端末の全てをあらかじめペアリングする必要があるため現実的ではない。また、ブロードキャストレシーバを使用する場合、複数の端末が通信可能な範囲に存在する場合、介護職員が介護利用者宅に設置してあるタブレット端末を特定することが難しいという問題がある。さらに、通信を許可してある介護利用者宅に設置してあるタブレット端末が介護職員以外の携帯端末と通信することが可能なため、盗聴や誤接続が発生する可能性がある。

そこで、本稿では、通信を行う携帯端末とタブレット端末の両方が入出力可能なタッチパネルを搭載していることを利用し、タブレット端末に表示された通信用アドレスを携帯端末に直接入力することで確実な通信を行う方法を提案する。具体的には、タブレット端末が自身の通信用アドレスをタッチパネルに表示して、その通信用アドレスを携帯端末が入力する。この方法を採用することで、目視で確認できる端末同士に限定した通信を行うことができるため、誤接続や盗聴を防ぐことができる。仮に、通信用アドレスを誤って入力したとしても、介護職員が目視で確認しながら作業を行っているので、その場で取り消すことが可能である。

Bluetooth は限られた範囲の端末間で暗号化通信を行うため、機密性の高い情報の通信方式として適している。また本研究では事前ペアリングやブロードキャストレシーバを使用して通信用アドレスを取得せずに、直接通信用アドレスを入力して通信をする端末を指定する方法を採用。これにより、目視で確認できる端末とのみ通信ができるので誤接続を防ぐことができる。この仕組みにより、介護利用者の個人情報や業務内容などの機密性の高い情報を安全に通信することができる。

本システムでは通信用アドレスを直接入力することで通信を行う端末を指定している。ただし、タブレット端末の通信用アドレスを端末の画面上に QR コードで表示し、それを携帯端末がカメラを使用してこの QR コードの情報を取得することにより、入力を簡略化できる。この方法により、煩雑な操作を必要とせず通信用アドレスの誤入力を防ぐことができ、確実な通信が実現可能である。

3.2 システムの動作手順

本システムでは業務内容や介護利用者の情報を管理しているサーバとタブレット端末を同期させ、そのタブレット端末を介護利用者宅に設置する。また、介護職員は携帯

端末を所持しており介護利用者宅を訪問した際に介護利用者宅に設置してあるタブレット端末と情報を共有する。動作手順は以下のとおりである

- ① 業務内容と介護利用者に関する情報はインターネットを介してサーバから介護利用者宅のタブレット端末へ送信される。
- ② 介護職員は利用者宅を訪問した際に、Bluetooth を使用した通信を行うため、所持している携帯端末からタブレット端末の通信用アドレスを入力する。この際、タブレット端末は自身の通信用アドレスを QR コードで表し、携帯端末がカメラを使用してタブレット端末の QR コードの情報を取得する。
- ③ 介護職員は携帯端末を用いて業務内容と介護利用者に関する情報を確認する。

3.3 通信プロトコル

通信の際には独自のプロトコルを使用している。このプロトコルは、Android 端末間で決められた制御コードを送受信し、その制御コード毎に決められた処理を行うものである。通信プロトコルの手順は以下のとおりである。

- ① 携帯端末からタブレット端末へ制御コードを送信する。制御コードには、タブレット端末内の指定したディレクトリの情報を要求する LIST や指定したディレクトリ内に保存されている介護利用者に関する情報を要求する FILE がある。
- ② タブレット端末は携帯端末から受信した制御コードと同じ制御コードを携帯端末へ返信する。
- ③ 携帯端末とタブレット端末で送受信された制御コードが同じ場合、その制御コードによって決められた処理を行う。例えば LIST の場合、タブレット端末内の指定したディレクトリに保存されている介護利用者ファイルの個数やファイル名を通信する。

以上の手順により、Android 端末間で情報を共有する。

4. アプリケーションの実装

4.1 アプリケーションの概要

本研究では2台の Android 端末を使用し1台を、介護職員が所持している携帯端末、もう1台を介護利用者宅に設置するタブレット端末として通信をしている。タブレット端末にはあらかじめ内部ストレージ内にディレクトリを作成し、ディレクトリ内には、介護利用者に関する情報が記入されている介護利用者ファイルが作成している。携帯端末からの要求によって、ディレクトリ内の介護利用者ファイルの情報や介護利用者ファイルの内容を携帯端末へ送信する。携帯端末はタブレット端末に介護利用者ファイルの情報を要求しそれ取得する。取得した情報はリストにまとめられそのリストの中から閲覧したい介護利用者ファイルを選択する。その後、タブレット端末から選択した介護利用者ファイルの内容を取得し閲覧する。

今回実装したアプリケーションは Android 端末間における安全な通信の実現可能性を検証することを目的としている。そのため、QR コードを使用して通信用アドレスを

登録する方法は実装せず、タブレット端末に表示された通信用アドレスを介護職員が手動で入力することにより通信用アドレスを登録する方法を実装した。ただし、通信用アドレスを QR コードを介して登録する方法は容易に実装可能である。

4.2 アプリケーションの動作手順

2台の Android 端末を Bluetooth で接続し、端末間で情報を共有するアプリケーションを実装した。このアプリケーションの動作は以下のとおりである。

- ① 携帯端末はアプリケーション内でタブレット端末の通信用アドレスを入力し通信先の端末を指定する。タブレット端末は自身の Bluetooth アドレスを表示する。
- ② 携帯端末で入力された通信用アドレスが正しければ暗号通信で用いる PIN コードが自動で交換され暗号通信が行われる。
- ③ 携帯端末はタブレット端末が保存している介護利用者ファイルの情報を取得する。サーバ側は介護利用者ファイルの情報を送信する。
- ④ 携帯端末は取得した介護利用者ファイルの中から閲覧したい介護利用者ファイルを選択する。タブレット端末は携帯端末が選択した介護利用者ファイルの内容を読み込み携帯端末へ送信する。

作成されたアプリケーションによりタブレット端末に保存されている介護利用者ファイルの内容を携帯端末に送信し端末間で情報を共有することを確認した。

5. おわりに

我が国の高齢者(65歳以上)の増加とともに介護の需要も高まっている。そこで、そこで、本研究では、Bluetooth を使用して Android 端末間で安全な通信を行う仕組みを開発した。また、この仕組みを実現する Android アプリケーションを実装した。実装したアプリケーションを在宅介護の現場に適応した場合、介護職員が介護利用者の情報や業務内容などの機密性の高い情報を目視で確認しながら安全に共有することができる。そのため介護職員が通信を行う際に不安を感じることなく作業を行うことが可能であり、介護職員の作業の効率化が期待できる。今後の課題としては、介護利用者に関する情報や業務内容などを管理しているサーバと介護利用者宅に設置してあるタブレット端末間での通信の方法や介護職員が容易に本システムを使用できるための UI の向上などがあげられる。

参考文献

- 1) 「人口推計」 総務省統計局 2012年
- 2) 「人口構造の激変と「医療」「介護」のゆくえ」宮武剛、月刊福祉、第95巻第10号、2012年
- 3) 「Android を用いたコミュニケーション支援システムの開発」 一条達矢、名川絵美、山岡鮎奈、東北学院大学教養学部卒業研究論文主旨、2010年