

## サーバからの電話着信時とウェブアクセス時の 伝送遅延特性を用いた携帯電話認証

Cellular Phone Authentication Based on Combining the Transmission Delay Characteristics in receiving telephone Calls and Accessing the Web

○寺本真也<sup>1</sup>, 木原雅巳<sup>2</sup>

\*Shinya Teramoto<sup>1</sup>, Masami Kihara<sup>2</sup>

Abstract: Stolen and leaked data including passwords are used for fraudulent web activities such as illegal bank transfers. The substantive problem is that passwords do not certify users, only themselves. Web services need a true individual certification method. This paper describes a cellular phone authentication method that uses the transmission delay characteristics in web access by the phone to a server, and in receiving a call from the server. We elucidate the most accurate method to distinguish the cellular phone based on transmission delay patterns.

### 1. はじめに

ネットワークサービスに使用される ID, PW(パスワード)とともに, 携帯電話自体の認証技術の利用や, ワンタイムパスワードを携帯電話で送るなど, いくつかの方式が提案されている[1], [2].

本論文では, サービス事業者が独自に実装でき, 簡易に使用できる携帯電話認証について提案する.

### 2. 認証システム

本研究で提案する認証システムの構成を Fig. 1 に示す.

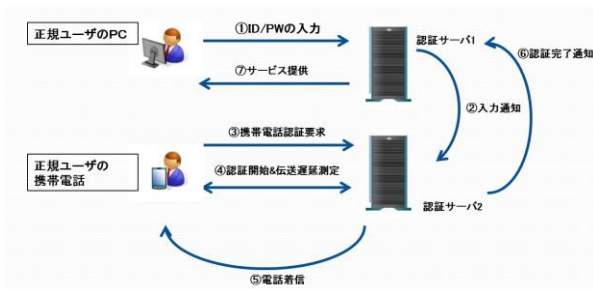


Fig1. Authentication System Structure

本認証システムの特徴は ID/PW に加えて, 携帯電話を認証に利用する点である. 本研究で提案する認証の特徴は携帯電話のウェブアクセスにおける伝送遅延特性を利用する.

また, 伝送遅延測定中に利用者が登録した携帯電話にサービス側から電話発信を行う. 携帯電話の伝送遅延はこの電話着信により大きく変化し, この変化を検出することにより, 登録携帯電話と認定する. また, 電話発信時刻は電話音声解析により, データ約 10 個分の範囲に特定される[3].

### 3. 電話着信における伝送遅延の変化

LTE 回線での伝送遅延を測定した結果を Fig. 2 に示す. 電話着信のない範囲に比べ, 電話着信時は大きな伝送遅延が発生している. また, 電話着信中, 電話着信後の伝送遅延の値も変化している.

これは固定電話からの着信で CSFB(Circuit Switched Fall Back)機能により, 3G 回線交換着信が起きたからである.

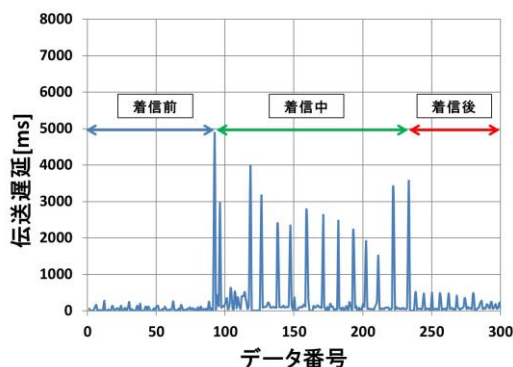


Fig2. Transfer delay Characteristic

### 4. 認証に利用する伝送遅延特性

Fig. 2 の伝送遅延特性の着信前, 着信中, 着信後, それぞれで最大値を測定する.

複数回測定した時の電話着信の前後で変化する伝送遅延の最大値の分布を Fig. 3 に示す.

図 Fig. 3 より, 着信前は LTE の通信回線であるため, 1000[ms]以下の伝送遅延が発生しているのに対して, 電話着信後は 3G 回線に交換しているため, 伝送遅延が大きくなっている.

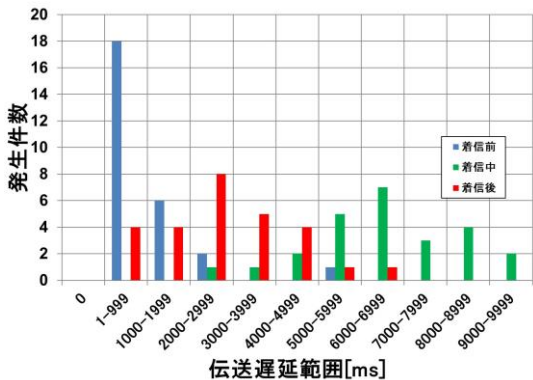


Fig3. Transfer delay distribution

Fig. 3 より、着信中の伝送遅延の最大値がもっとも大きくなるのがわかる。この特性を認証に利用する。

また、着信前の伝送遅延に比べて着信後の伝送遅延は大きくなるのがわかる。着信後の伝送遅延を着信前の伝送遅延で割った値を伝送遅延比とする。複数回測定した時の伝送遅延比の分布を Fig. 4 に示す。

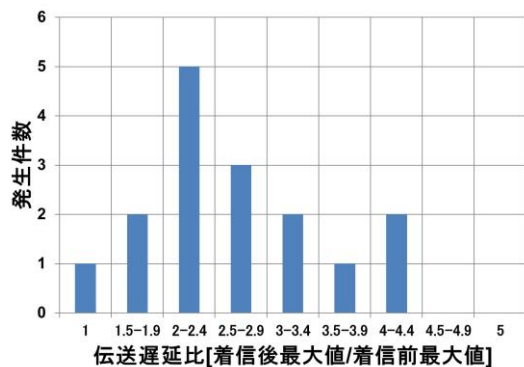


Fig4. Transfer delay ratio distribution

電話着信の前後で伝送遅延の値が大きくなるため、この特性を認証に利用する。

#### 4. 電話着信タイミングの検出

電話着信時刻を検出することは、伝送遅延特性の解析精度向上に有効である。サービス側から電話発信時に音声解析を行い、電話着信時刻を検出すると、着信検出誤差は測定データ 10 個前後に抑えることができる。

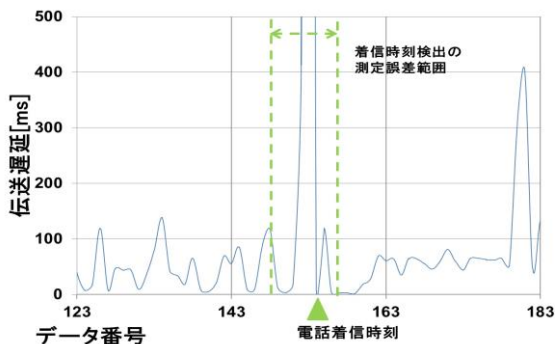


Fig5. Analysis of sound

#### 5. 認証方法

電話着信による伝送遅延特性の変化を音声解析により検出することで、電話着信時に最大の伝送遅延が発生していることが確認できる。また、音声解析により、電話着信のタイミングがわかるため、着信前後で最大値が変化することを確認することができる。

この二つの条件によって認証を行う。携帯電話認証のフローを Fig. 6 に示す。

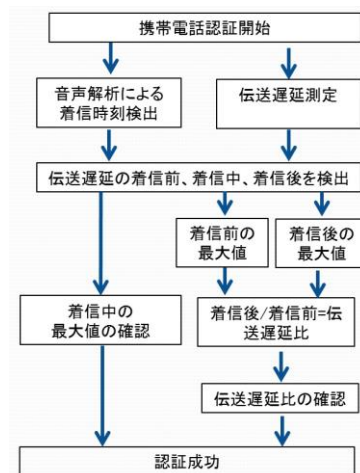


Fig6. Authentication System flow

#### 6. まとめ

以上により、携帯電話を個人特定認証に利用できることを明らかにした。

また、実際に認証システムとして導入する際の構成を明らかにした。

#### 7. 今後の課題

LTE-Advanced など第四世代移動通信規格への対応の検討が必要である。また、VoLTE などの導入が進んでいるため、VoIP での伝送遅延特性の測定を行いデータの取得が必要である。

そして、実際に認証システムとして利用する上での通信環境やトラヒックの影響などを考慮し、利用可能な状態を明らかにすることが必要である。

#### 8. 参考文献

[1] SANS 「2 段階認証」, 2013  
 [2] Jouni Korhonen: 「Applying Generic Bootstrapping Architecture for use with Constrained Devices」  
 [3] 宮原, 木原: 「LTE 携帯電話を用いた個人認証における識別率の向上に関する研究」, 2014