

スマートフォンにおける振動パターンの組み合わせを用いた覗き見攻撃対策認証手法の検討

廣瀬 郁也[†] 平川 豊[‡] 大関 和夫[‡]

[†]芝浦工業大学大学院理工学研究科 [‡]芝浦工業大学工学部

1. はじめに

近年、スマートフォンの普及に伴い、スマートフォンからも利用できるオンラインバンキングや SNS が増加している。それぞれのアカウントには重要な個人情報が含まれている場合が多いため、利用には安全な個人認証が必要となる。しかし、スマートフォンにおける認証として一般的に用いられているテキストパスワードや PIN、パターンロックは第三者がユーザの認証行為を覗き見・録画することで認証情報を不正に取得することができてしまう。

本研究では、スマートフォンに標準で備わっている振動機能を用いて、覗き見攻撃・録画攻撃に耐性を持つ認証手法を検討する。

2. 関連研究

近年、多数回の録画攻撃に耐性を持つ数字を用いた認証方式が提案されている。多数回の録画攻撃に耐性を持つ[1], [2], [3]について、以下で概要を述べる。

まず、手法[1], [2]は図1のようなダイヤル状のインターフェースを用いる。認証の際は外側の枠に P0~P9 で表された指定位置に、内側の枠に 0~9 で表されたパスワードを当てはめる。認証ごとにランダムに変化する指定位置を、音声でユーザに伝えられるのが[1]、認証開始時に P0~P9 までを図2に示す黒いインジケータが一定速度で1周し、指定位置に到達した際に振動で伝えられるのが[2]である。[3]は端末を左右に傾けてチャレンジレスポンス画面を切り替えることで、左右片方向からの録画耐性を実現した方式である。

問題点として、[1]は音を用いるためイヤホンの装着が必要となり、[2]は機器の装着は必要無いが、インジケータが1周するのを待つため認証時間が長くなっていた。[3]は画面を左右に傾けるが、その両側から録画された際に録画耐性を持たない。

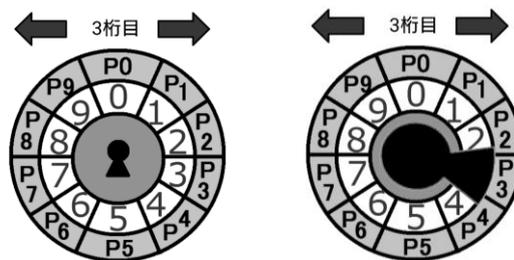


図1 [1], [2]の画面 図2 [3]の認証画面

3. 予備実験

予備実験として、振動を複数パターン用意し、振動に対応したインジケータを追加することで、インジケータの回転時間を削減し、[2]の問題点であった認証時間を短縮する試みを行った。

図3にインジケータ3つのときの画面を示す。画面は上部にパスワードを指定位置に移動させるための矢印、中央に認証用のダイヤル、下部に振動とインジケータの対応を確認するためのアイコンで構成されている。振動とインジケータの対応は表1の通りである。なお、インジケータの回転速度は1~5秒の間で1秒ごとに区切った。実験結果を表2, 表3に示す。

表1 振動とインジケータの対応

振動の種類	対応するインジケータ
長い振動1回	赤いインジケータ(右側)
短い振動2回	青いインジケータ(下側)
短い振動3回	黒いインジケータ(左側)

表2 予備実験の平均認証成功率

		回転速度				
		1秒	2秒	3秒	4秒	5秒
インジケータ数	1	31%	75%	88%	94%	94%
	2	75%	88%	88%	94%	94%
	3	25%	50%	75%	69%	94%

表3 予備実験の平均認証時間(秒)

		回転速度				
		1秒	2秒	3秒	4秒	5秒
インジケータ数	1	13.1	15.7	20.4	24.9	29.5
	2	14.4	17.0	20.8	26.9	31.5
	3	15.2	18.9	22.0	29.1	33.0

An Attempt of Shoulder Surfing Resistant Authentication System by Using Multiple Vibration Patterns in Smart Phones
[†]Fumiya Hirose, [‡]Yutaka Hirakawa, [‡]Kazuo Ohzeki
[†]Graduate School of Engineering, Shibaura Institute of Technology
[‡]Shibaura Institute of Technology

予備実験の結果を見ると、インジケータの数を1つから2つに増やしたときは認証時間をほとんど下げずに認証成功率を上げることが出来たが、2つから3つに増やしたときには認証成功率はインジケータ1つのときよりも下がってしまっていた。この結果から、視覚と触覚両方を同時に用いて指定位置を特定するのには限界があるのではないかと考えることができる。

4. 提案手法

提案手法ではインジケータを廃止し、ユーザが振動(触覚)だけで指定位置を特定できるようにした。インターフェースを図4に示す。振動の種類は1回、2回、3回の計3種類を使用し、ユーザは2つ起こる振動の内1つ目の振動と円の1番外枠内の丸印との対応、2つ目の振動と円の外から2番目の枠内の丸印との対応によって指定位置を絞り込めるようになっている。例えば短い振動が2回、長い振動が1回起きた場合、ユーザは図4における「3」の位置を指定位置と特定する。認証手順を以下に示す。

- 手順1: ユーザは手に持ったスマートフォンが振動するのを待つ。
- 手順2: 2つの振動の組み合わせによって指定位置を特定する。
- 手順3: 矢印をタップして指定位置にパスワードを当てはめ、鍵ボタンをタップ。
- 手順4: 4桁目が終わるまで手順1~3を繰り返す。

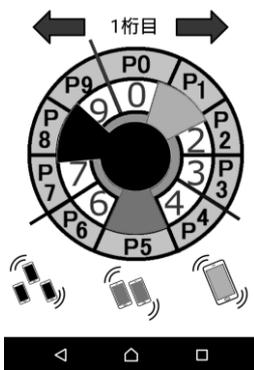


図3 予備実験の画面



図4 提案手法の画面

5. 評価実験

提案手法の認証成功率、認証時間を評価するための実験を行った。実験は4手法用意し、芝浦工業大学の学生10名にそれぞれの手法で練習時間を確保したうえで4回ずつ認証を行ってもらった。手法の詳細を以下に示す。

- 手法①: ユーザが画面下部の振動アイコンをタップして振動を起こす手法。
振動の再確認不可。
- 手法②: ユーザが画面下部の振動アイコンをタ

ップして振動を起こす手法。

振動の再確認可。

手法③: 認証開始後自動的に振動が起こる手法。
振動の再確認不可。

手法④: 認証開始後自動的に振動が起こる手法。
振動の再確認可。

評価実験の結果を表4に示す。実験では予備実験の結果と同程度の認証時間では予備実験よりも高い認証成功率を、同程度の認証成功率では予備実験よりも早い認証時間を出すことが出来た。このことから、人間には視覚と触覚両方を同時に用いた手法よりも触覚のみを用いた手法の方が適していると考えられる。

表4 評価実験の結果

	認証成功率	平均認証時間	最短認証時間	最長認証時間
手法①	95%	21.8秒	15.7秒	35.1秒
手法②	98%	23.6秒	14.8秒	36.3秒
手法③	93%	18.5秒	14.0秒	25.0秒
手法④	90%	20.6秒	14.0秒	38.5秒

6. 考察

今回の評価実験では認証してもらう手法の順番をランダムに決めていたが、最初に認証した手法のほうが最後に認証した手法よりも誤認証は少なかった。そのため、認証成功率は慣れによってさらに向上するものと考えられる。また、評価実験の被験者からは「スマートフォンの認証がこれだったら面倒くさい」という声が多かった。やはり端末自体の認証よりも端末からアクセスするオンラインサービスの認証に適した手法であると考えられる。

今回の実験では認証成功率と認証時間の調査に留まったが、今後は端末が振動する際にかすかに聞こえる振動音や端末自身の震えによって認証が破られないかという点も検証していく。

参考文献

- [1] Yutaka Hirakawa, Yutaro Kogure, Kazuo Oh-zeki, "A Password Authentication Method Tolerant to Video-recording Attacks Analyzing Multiple Authentication Operations", IJCSEE Journal, vol.3, Issue5, pp.356-360, ISSN 2320-4028 (online)(2015).
- [2] 石塚 正也, 高田 哲司, "CCC: 振動機能を応用した携帯端末での個人認証における覗き見攻撃対策手法の提案", IPSJ Interaction 2014, pp.501-503 (2014).
- [3] 遠藤 将, 村松 弘明, 藤田 真浩, 西垣 正勝, "メンタルタスクと視線遮断動作を併用したユーザ認証の覗き見対策の提案", IPSJ SIG Technical Report, vol.2016-CSEC-72, No.22, pp.1-7, ISSN 2188-8655 (2016).