

# AwareLESS 認証：微小動作による無感知認証

真鍋 宏幸<sup>†</sup> 福本 雅朗<sup>†</sup>

## AwareLESS Authentication: An Authentication Based on Insensible Motions

HIROYUKI MANABE<sup>†</sup> and MASAOKI FUKUMOTO<sup>†</sup>

### 1. はじめに

携帯電話の高機能化に伴い、その安全性が強く求められてきており、様々な個人認証手法が実装されてきている。認証手法として、ID タグや IC カードなどの所有物による認証、指紋や顔、ジェスチャーなどの身体的・行動的特徴に基づく生体認証、そしてパスワードや PIN などの知識に基づく認証が考案されている。携帯電話は常に持ち歩き、公衆環境で使うことが多いため、盗難、紛失の他、認証時に盗み見られるリスクが特に高い。所有物に基づく手法には盗難・紛失の危険性がある。生体認証では盗難の危険は少ないものの、残留指紋や写真等から偽造できることが報告<sup>1)</sup> されている。一方、知識に基づく手法では盗み見られてしまう危険性があり、より安全な認証手法が求められている。

仮に知識を入力する際に、周囲の人が入力操作に気が付かない、またはどのような操作を行っているのか知覚されないようにすれば、知識に基づく手法をより安全に運用することができると考えられる。現在我々が利用可能なセンサは十分に高感度であるため、周囲の人に知覚されない程度の微小動作を検出し、認証に利用することができると考えられる。

### 2. AwareLESS 認証

AwareLESS 認証とは、周囲の人が知覚できない程度の微小な動作 によって認証を行う手法である。周

囲の人が操作者を観察していても、操作者が何をキー（知識、所有物、生体情報）にして認証を行っているのか、いつ認証を行っているのか、どのような動作をしているのか、さらにはそもそも認証を行っているのか、などが知覚されにくくなるため、認証キーの漏洩が発生しにくくなると考えられる。また AwareLESS 認証はパスワード式認証の他にも、操作者の行動的特徴に基づくキーストローク認証<sup>2)</sup> やジェスチャー認証<sup>3)</sup> など、様々な認証方式と組み合わせて使用することができる。

### 3. 実装

動作検出手段として圧力センサを用い、入力されたリズムを登録リズムと比較して認証を行う、パスワード式認証として実装を行った。携帯電話を模した小箱の、人差指が当たる部分に設置したセンサの出力は PC に送られ、押下圧力のピークを検出する。ピークは条件（絶対値及び変化量）を満たした場合のみ検出され、ピークのパターンがあらかじめ登録したリズムと一致した場合に認証成功とした。

### 4. 実験

実験では以下の点を明らかにする。

- 無感知な入力の可能性
- 無感知と可感知な入力動作の違い
- 無感知な入力領域の拡大方法

#### 4.1 無感知な入力

練習を行った操作者 3 人が、4 つのピークで構成されるリズム（図 1 参照）を繰り返し入力した。1 人の操作者が入力を行っている間、3 人の観察者が操

このリズムは全ての操作者、観察者が知っている。

<sup>†</sup> NTT ドコモ 総合研究所  
Research Labs, NTT DoCoMo, Inc.  
awareness（気づき）に引っかけた造語である。  
以後、「無感知」な入力動作と呼ぶことにする。反対に周囲の人に知覚されてしまう入力動作を「可感知」な入力動作と呼ぶ。

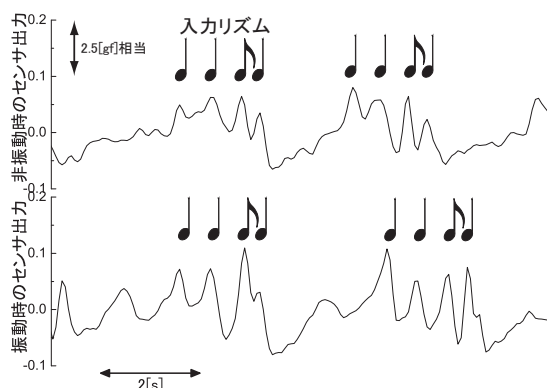


図 1 入力動作中のセンサ出力  
Fig. 1 Rhythm input and sensor output.

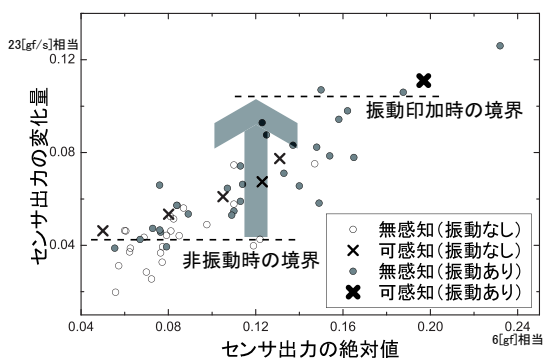


図 2 無感知入力と可感知入力  
Fig. 2 Insensible input and sensible input.

作者の任意の部位を注視する．認証に成功した入力に対して，各観察者が 4 つの入力動作の中で 2 つ以上知覚できた場合を可感知とし，多数決で判定を行った．操作者には実験中，様々な強さで入力を行うよう求め，1 人の操作者につき 30 回認証成功となるまで繰り返した．実験は操作者を入れ替えて 3 回行った．

図 1 の上段に，リズム入力中のセンサ出力の例を示す．数 [gf] 以下のわずかな圧力差にも関わらず，入力動作に伴うピークが表れており，リズムカルな入力が可能であることがわかる．また図 2 には各判定結果を，横軸をセンサ出力の絶対値，縦軸を出力の変化量としてプロットした．図 2 の左下部から，微小圧力のリズムによる無感知入力が可能であること，センサ出力の変化量に対して設定した閾値（図中「非振動時の境界」）を基にすれば，無感知と可感知な入力の分離が可能であることがわかる．

#### 4.2 振動印加による無感知領域の拡大

微小動作によって無感知な入力が可能であることがわかったが，その領域は広い方が望ましい．そこで，入力時に振動を与えることで入力動作を隠蔽することを試みた．携帯電話を模した小箱にパイプレータ（振動周波数：約 15[Hz]）を設置し，定常振動させながら同様の実験を行った．図 1 の下段が振動中のセンサ出力である．非振動時に比べ多少ノイズ成分が多いものの，出力に振動成分は見られず，振動時であっても同程度の圧力差での入力が可能であることがわかる．これは振動周波数が入力動作に比べて高く，またセンサと指が一体となって振動しているためと考えられる．また図 2 からは，振動を与えた場合，非振動時には可感知だった領域が無感知になっており，無感知入力の領域が拡大していることが示された．

#### 5. まとめと今後の課題

周囲の人には知覚されない微小動作を利用した AwareLESS 認証を提案し，圧力センサを使った実験を行った．その結果，無感知な入力が可能であること，無感知と可感知の境界は押下圧力の変化量によって分離可能であること，振動により無感知な入力領域を拡大できることがわかった．なお今回の実験では，定常振動中に非定常の入力動作を加えていたが，人間は定常の中の非定常な動きに対して敏感である．そこで動作隠蔽効果を高めるために，入力時にランダムな振動を与えることが考えられる．また通常は振動を与えず，過大な入力を検出した場合のみ振動を与えて掩蔽する方法も考えられる．今後，本手法を認証だけでなく，AwareLESS な入出力インタフェースへと拡張することも考えている．

#### 参考文献

- 1) Matsumoto T., et al.: Impact of Artificial 'Gummy' Fingers on Fingerprint Systems, Proc. SPIE, Vol.4677, pp.275-289 (2002).
- 2) 渡邊:階層型ニューラルネットワークを用いたキーストロークによる個人認証, 信学技法, NC2005-103, pp.31-35 (2006)
- 3) 石原ほか: 端末自体の動きを用いた携帯電話向け個人認証, 情報処理学会論文誌, Vol.46, No.12, pp.2997-2007 (2005).