

ドア開閉音による簡易在室状況把握の検討

T120485 平田 智子

指導教員 三好 力 教授

1. はじめに

ホームネットワークは、IT ホームゲートウェイと情報家電をネットワークで繋げることにより、情報家電の遠隔操作が可能となる等のさまざまなサービスが利用可能になり、同時に防犯面でも利用可能であるものである。しかし、ホームネットワークを利用するには大掛かりなシステムを導入する必要があり、高齢者の方や一人暮らしの方はホームネットワークの構築が大変である。そこで簡単にホームネットワークの代用が可能なもの、また鍵のかけ忘れ警告を手軽に行えるものが必要と考え、本研究を行った。

2. 提案手法

独立型で小型の簡単な手段で施錠状況や照明状況を知ることが目的である。まず、施錠技術を考える。ドアと鍵の開閉、施錠を判断するために音響情報を使用し、鍵のかけ忘れに対応させる。内容は、常時音をモニタリングしておき、感知した音が何の音かを判断、外出時に施錠音がしなければ鍵をかけた忘れと判断する。外出時に鍵をかけた忘れの場合に通知、または警告音を発して知らせるようにする。

上記の仕組みのために音の違いを判別する必要がある。使用者を一人暮らしであると想定すると「外出時も帰宅時も、ドアを閉めたら鍵を閉める」ことを条件とすることが可能である。これらの条件と音の情報を合わせて利用することで、鍵のかけ忘れ状態が判断可能であると考えられる。通知には iRemocon などの Wi-Fi などを使用し、メールまたは SNS などの通知を使用する。これにより通知の有無で施錠してあるかを確認することが可能とする。照明の消し忘れについては照度センサーを使用し、鍵のかけ忘れシステムと組み合わせる。これにより部屋からの退出時に照明をつけたままの場合通知をする。

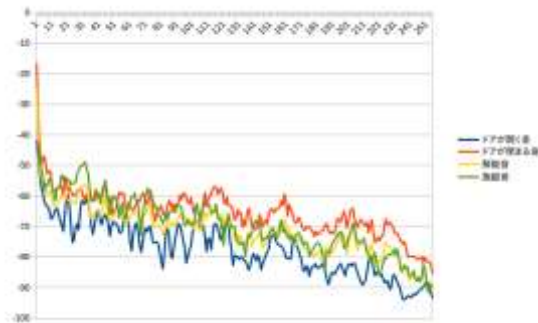


図 1 ドアと鍵のスペクトルグラフ

3. 実験と結果

人の出入りに関わるドアの開閉と鍵の施錠に重点を置いて、音センサーで在室状況が把握できるかどうかを調べる。音の特徴量を調べるため IC レコーダーを使用し、一定の速さでドアを開ける音、ダンパーにより勝手にドアが閉まる音、鍵の施錠音、鍵の解錠音を収集した。そして、それぞれの音を波形とスペクトルグラフに表し、比較した。(図 1)

結果、ドアの閉まる音は特徴がはっきりしているため閾値を設定すれば判別可能となることがわかった。しかし、他の音は判別が難しいとなった。

4. 考察

音センサーのみの場合、ドアの閉まる音と他の音を判別することは可能であるとわかった。しかし他の音の判別が難しいため人の行動パターンから推測をすることで判別を簡単に行うことが可能と考えられる。ドアの閉まる音と開く音でドアの開閉音としてみ直す。これによりドアの開閉音の後、鍵の施錠音がない場合通知する。(表 1)

また、照度センサーを追加した場合には、センサーを使用しドアの開閉の前後の室内の照明を感知することで照明の消し忘れを判断することが可能と考えられる。これにより消し忘れであると判断すると通知する。(表 2) また、照度センサーのみでは外出時と帰宅時の違いが判断できないため、外出時の通知の有無で判断が可能であると考えられる。(表 3)

表 1 ドアと鍵に関する行動パターン

	ドアの開閉音				通知・警告
	開錠音	ドアを開く音	ドアを閉める音	施錠音	
通常状態	1	1	1	1	必要なし
施錠されてなかった状態	0	1	1	1	必要なし
施錠した状態	1	1	1	0	必要あり
施錠開錠がなかった状態	0	1	1	0	必要あり

表 2 外出時の照明状態

	外出前の照明状態	外出後の照明状態
通常状態(夜間)	1	0
津城状態(昼間)	0	0
外出時に消し忘れ(夜間)	1	1
外出時に消し忘れ(昼間)	0	1

表 3 帰宅時の照明状態と通知状態

	帰宅前の照明状態	帰宅後の照明状態	外出時に通知
通常状態(夜間)	0	1	0
津城状態(昼間)	0	0	0
外出時に消し忘れ(夜間)	1	1	1
外出時に消し忘れ(昼間)	1	0	1

5. おわりに

音センサーのみで鍵のかけ忘れを判断することは非常に難しくなった。そのため、人の行動パターンを考慮することでドアの施錠状態を判断することが可能となった。また、照度センサーを追加すると照明の消し忘れについても判断することが可能と考察した。