

## 即時画像によるフィードバックを用いた 手洗い手技習得のための自立学習法の開発

### [1] 組織

代表者：土田 敏恵  
(兵庫医療大学大学院看護学研究科)

対応者：杉浦 敏文  
(静岡大学電子工学研究所)

分担者：  
竹田 千佐子  
(兵庫医療大学大学院看護学研究科)  
荻野 待子  
(兵庫医療大学看護学部看護学科)  
土屋 智洋  
(兵庫医療大学看護学部看護学科)  
高橋 勲  
(静岡大学創造科学技術大学院)  
平田 寿  
(静岡大学電子工学研究所)

### [2] 研究経過

効果的な手洗い方法は、医療現場のみならず広く社会一般の生活の場において近年ますますその重要性を増している。本プロジェクトでは、医療従事者である看護師をはじめとして一般の人々にも適用可能な手洗い手技習得のための学習法の開発を目的として研究を行った。

本プロジェクトは本年度が初年度であった。これまで看護教育における手洗い動作の各手技の学習は、講義と熟練した看護師の指導によって行われてきた。しかしながらこれらの方法では自分の手洗い手技が効果的なのかどうかの判断が難しく、ともすれば各自がそれぞれ独自の“癖”を持ったまま手技学習が終了する傾向があった。また、近年のインフルエンザの流行に直面して日常の手洗いの大切さが見直され、幼稚園、小・中学校等での手洗いの実践が始まったが、正しい手洗い方法の適切な指導ができていたとは言い難い。特に低学年の子供達に手洗い方法を指導する場合は彼らの興味、関心を維持することが重要となる。そこで、本プロジェクトでは、これまでの医療現場での指導成果を踏まえながら、自分が行っている手洗いが熟練した指導者とどの点で異なるのか、或いは同じにできているのかを即座に認識して現在進行中の手洗い動作にフィードバックで

きる、「即時画像によるフィードバックを用いた手洗い手技取得のための自立学習法の開発」に関する共同プロジェクト研究を展開した。

以下、研究活動状況の概要を記す。

看護学部の学生の手洗い動作を効果的、効率的に学習させる方法に関して、兵庫医療大学大学院看護学研究科(土田敏恵准教授、竹田千佐子教授)より静岡大学電子工学研究所生体医療計測分野に協力依頼があり、平成21年度より数回の打ち合わせと予備実験などを行ってきた。

その結果を基にして平成22年4月に本共同研究プロジェクトを申請・受理され、同5月にプロジェクト研究として開始した。手洗い動作測定と表示、評価に関する基本的な方針は以下の通りである。

- (1) 左右両腕に加速度センサ(片側3個まで)を取り付け、手洗い動作中の腕の動きを表すセンサ波形を画面にリアルタイムで表示・記録する。
- (2) 熟練看護師による模範手洗い動作(12種類)を教師信号波形として計測波形と同時にリアルタイムで表示する。
- (3) 熟練看護師による模範手洗い動作(12種類)をビデオで撮影し、動画情報として同じ画面に表示する。
- (4) 訓練する手洗い動作を最初に選択できるようにする。
- (5) 可能であれば手洗い動作中の加速度波形を点数化し、各波形と同時に表示する。

以上の方針に沿った計測・解析・表示プログラムを静岡大学で開発し、それを使用して兵庫医療大学でCCU(coronary care unit)看護経験3年未満、CCU看護経験3年未満且つ他病棟での複数の看護経験、CCU看護経験3年以上の熟練看護師を対象にして「手洗い手技自立学習法」の実験を行った。

その結果を踏まえて平成22年7月20日に研究状況に関する検討を行い、表示方法に関する問題点と今後の方針を確認した。その際の主な問題点は以下の通りであった。

- (1) 全てのセンサ情報を同時に表示すると、訓練を受ける者は何処を見てよいか分からない。
- (2) 手洗い動作波形の評価数字と実際の効果は必

ずしも一致していない。

そこで、表示する波形（センサ）の数を選択できるように改良するとともに、波形の評価数字に関しては当面は参考程度とすることにした。

上記の改良を行った上で実験を再開した。実験方法は、作成された即時画像を用いたフィードバック学習システムで手洗いを練習した群と従来より使用されている手洗い練習機で練習した群に、対象者（中学生 20 名）を振り分け、手洗い動作（必須動作の実施有無と 3 軸加速度）と手指着菌細菌減少値を評価した。実験期間は、1 回目：平成 22 年 9 月、3 ヶ月後の学習持続効果を判定するために 2 回目：平成 22 年 12 月とした。

平成 22 年 11 月 30 日には熊本大学医学部保健学科の前田ひとみ教授を特別講演講師としてお招きして、高柳記念未来技術創造館において本共同研究プロジェクトの研究発表会を行った。

### [3] 成果

#### (3-1) 自立学習システム

本プロジェクトで開発した「即時画像によるフィードバックを用いた手洗い手技習得のための自立学習法」は、ノートパソコン（Panasonic レッツノート、CF-R9KWCTDR）と三軸加速度センサ（WAA-006、ATR-Promotion）から成る。加速度センサを図 1 に示す。大きさは 46×36×18 mm、重さは 21 g と

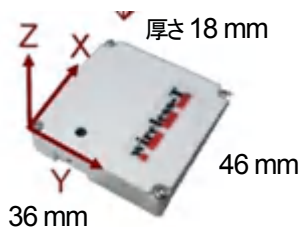


図 1 三軸加速度センサ

軽量であり、Bluetooth 規格によりノートパソコンと通信を行う。このセンサを専用のサポーターに入れて両腕の該当部位に取り付ける。

図 2 に実験中のノートパソコンの表示画面の一例を示す。画面右側に手洗い手技の動作一覧があり、学習前に学習希望動作を選択する。画面右下には使用するセンサと通信ポートの選択画面がある。画面中央上部には選択した動作に対応する熟練看護師の手洗い動作動画が表示されている。また、画面中央には三個の加速度センサ出力波形が、それぞれの教師信号波形と一対になって表示されている（上が教師信号、下が学習信号）。三組の波形は上から左右の動き、前後の動き、上下の動きに対応している。学

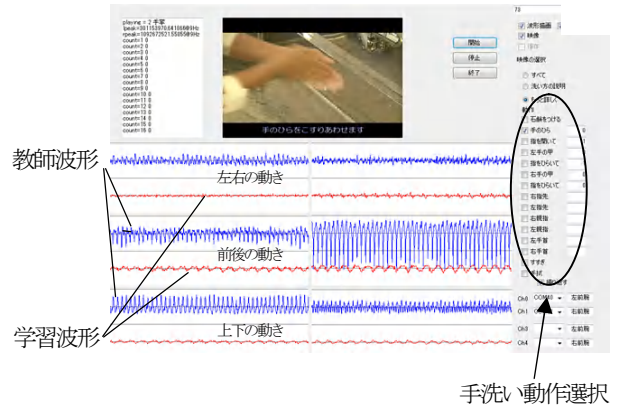


図 2 手洗い動作中の表示画面

習者は熟練者の手洗い動作の様子を動画でみながら、同時に自分の波形を教師波形に近づけるようにして手洗い動作を学習する。

#### (3-2) 研究成果

上記システムを用いた数回の実験を通して、本年度は以下に示す研究成果を得た。

まず第 1 に、初心者には複雑で非日常的でもある正しい手洗い動作を即時画像で確認しながら学習できることで、確実に技術を習得することができ、かつ 3 ヶ月後においても学習効果が持続していることを認めた。

第 2 に、自らの動きを即時にモニターで確認できるシステムは、特に子供にとってはゲーム感覚で手洗い練習をすることが可能となり、彼らの興味をひきつけることができた。幼稚園の子供を対象にする場合には、より楽しく練習するために音響（音楽）やアニメーション等を組み込んだシステムにすることが望まれる。

#### (3-3) 波及効果と発展性など

本プロジェクトでは、学外研究者との交流が飛躍的に活性化すると共に、特別講演講師としてお招きした前田ひとみ教授の研究グループとのネットワークの拡大につながった。また、本プロジェクトで明らかになった流水手洗いにおけるすすぎの効果については、国際的にもまだ明らかにされていない「流水すすぎの細菌学的検証」という新しい研究領域の開拓（萌芽的研究の発見）に結びつき、今後の発展が期待されている。

### [4] 成果資料

- (1) 第 30 回日本看護科学学会学術集会（平成 22 年 12 月、札幌市）一般口演発表「3 軸加速度センサを利用した新しい手指衛生教育方法」

## 出張報告

氏 名：土田敏恵  
所 属：兵庫医療大学大学院看護学研究科  
期 間：平成 22 年 7 月 20 日  
用務先：静岡大学電子工学研究所 生体医療計測分野  
用務内容：プロジェクトに関する打ち合わせ  
主たる対応者：杉浦敏文

氏 名：竹田千佐子  
所 属：兵庫医療大学大学院看護学研究科  
期 間：平成 22 年 7 月 20 日  
用務先：静岡大学電子工学研究所 生体医療計測分野  
用務内容：プロジェクトに関する打ち合わせ  
主たる対応者：杉浦敏文

氏 名：荻野待子  
所 属：兵庫医療大学看護学部看護学科  
期 間：平成 22 年 7 月 20 日  
用務先：静岡大学電子工学研究所 生体医療計測分野  
用務内容：プロジェクトに関する打ち合わせ  
主たる対応者：杉浦敏文

氏 名：土屋智洋  
所 属：兵庫医療大学看護学部看護学科  
期 間：平成 22 年 7 月 20 日  
用務先：静岡大学電子工学研究所 生体医療計測分野  
用務内容：プロジェクトに関する打ち合わせ  
主たる対応者：杉浦敏文

氏 名：前田ひとみ  
所 属：熊本大学医学部保健学科  
期 間：平成 22 年 11 月 30 日  
用務先：静岡大学高柳記念未来技術創造館  
用務内容：プロジェクト研究発表会に出席、特別講演講師として講演  
主たる対応者：杉浦敏文

氏 名：土田敏恵  
所 属：兵庫医療大学大学院看護学研究科  
期 間：平成 22 年 11 月 30 日  
用務先：静岡大学高柳記念未来技術創造館  
用務内容：プロジェクト研究発表会に出席、研究発表を行った  
主たる対応者：杉浦敏文

氏 名：竹田千佐子  
所 属：兵庫医療大学大学院看護学研究科  
期 間：平成 22 年 11 月 30 日  
用務先：静岡大学高柳記念未来技術創造館

用務内容：プロジェクト研究発表会に出席、研究発表を行った  
主たる対応者：杉浦敏文

氏 名：萩野待子

所 属：兵庫医療大学看護学部看護学科

期 間：平成 22 年 11 月 30 日

用務先：静岡大学高柳記念未来技術創造館

用務内容：プロジェクト研究発表会に出席、研究発表を行った  
主たる対応者：杉浦敏文

氏 名：土屋智洋

所 属：兵庫医療大学看護学部看護学科

期 間：平成 22 年 11 月 30 日

用務先：静岡大学高柳記念未来技術創造館

用務内容：プロジェクト研究発表会に出席、研究発表を行った  
主たる対応者：杉浦敏文