

リモート・インストラクションによる フィジカル・アセスメントの実習訓練の試み

鈴木 直義, 渋沢 良太, 湯瀬 裕昭, 岡本 恵里(+)
静岡県立大学 経営情報学部(+看護学部)

筆者らは、卒後教育としての現職看護師へのフィジカル・アセスメント技術の遠隔指導を支援している。実習主体の遠隔授業では、講義やディスカッション中心のそれとは全く異なる支援技術が要求される。JGN II を利用した、2005 年 12 月の第 1 回試行とその前後におこなった遠隔講演や遠隔パネルディスカッションなどの経験をもとに本年 12 月に第 2 回を実施するにあたり、課題とそれへの対策についてリモート・インストラクションのためのフィードバック情報の改善という視点で報告する。

On a trial of remote instruction practice of physical assessment

Naoyoshi Suzuki, Ryota Shibusawa, Hiroaki Yuze, Eri Okamoto(+)
University of Shizuoka, School of Administration and Informatics(+ School of Nursing)

We tried remote instruction practice of physical assessment in 2005, December. In distance education such as practice, there are problems differed from discussion or lecture. In this paper, we report the trial from the viewpoint of improvement of the feedback information.

1. はじめに

フィジカル・アセスメントスキルは、臨床看護実践における基本的能力であり、アメリカにおいては 1960 年代には看護師の必須の技術とみなされた。一方日本においては、1990 年代に入り急速に導入され、看護大学教育への導入は 1996 年の聖路加看護大学が最初であり、歴史は浅い。そのため臨床現場において、クライアント（患者）の全身をスクリーニングし、得られたデータをクライアントのライフスタイルにマッチングさせながら分析していく能力は、未だ定着していない。しかし、医師の専門性とは異なり、看護のフィジカル・アセスメントを看護モデルにあてはめていくことは、看護の専門性を発揮するうえで重要である。現在国内において看護のフィジカル・アセスメント教育を正規に受け、自らその技術を使いこなしている技術指導者は数少ない。また、初級レベルのスキルを学習するために、60 時間にわたるプログラムを組まなくてはならず、夜勤勤務を含む激務をこなしている臨床看護師にとって、教育を受ける機会を作ることは困難な現状である。

このような背景をもとに、筆者らは静岡県立大学に集まった受講生に対し、三重県立看護大学の講師が遠隔から指導するフィジカル・アセスメントの実習訓練の支援を試みた。講師が指導するにあたって特に高精細な映像が求められると思われる受講生の映像は、MidField System[1](以下 MidField)を使いフルハイビジョン(1080i)で講師会場へ伝送した。ハイビジョンのストリーム 1 本で約 26Mbps 使用するため、インターネットでの通信は困難であり、高速ネットワーク回線である JGN II [2]を利用した。

2. リモート・インストラクション

2.1. 遠隔講義との違い

講義形式の授業において、講師にとっては受講生の発言の他に表情が重要なフィードバック情報となる。

そのため遠隔地の相手に対して行う講義(以下遠隔講義)においては、いかにして講師と受講生が自然に対話できるような環境を作り上げるかが重要視される。筆者らも遠隔講義の実践の中で、ディスプレイとカメラを近くにおき、受講生がディスプレイに映った講師の映像を見ると自然にその様子をカメラがとらえ、それを講師に伝える等の工夫を行ってきた。

一方実習形式の授業においては音声や表情だけではなく、受講生がどのような環境で、どのように取り組んでいるのかといったフィードバック情報が講師にとって極めて重要となる。正しい手順、方法というものがあり、講師は受講生の取り組みがどの程度それにあっているのか、またどこが悪いのかを指摘する必要があるからである。そのため遠隔地にいる受講生に対する指導(以下リモート・インストラクション)では、それらのフィードバック情報を以下に効率的に、かつ十分な品質で講師に伝えることができるかが重要となる。

2.2. フィードバック情報

講師に対するフィードバック情報には、大きく分けて音声と映像の2つがある。遠藤による研究[3]では、ITベンダーの顧客サポート・サービスへのオーディオ・ビジュアルベースのリモート・コラボレーション・ツールの導入の検討のための実証実験が行われ、音声情報に加えて映像情報もフィードバックすることで指導者と被指導者の食い違いが減り、コミュニケーションの満足度や効率性が大きく向上することが指摘された。

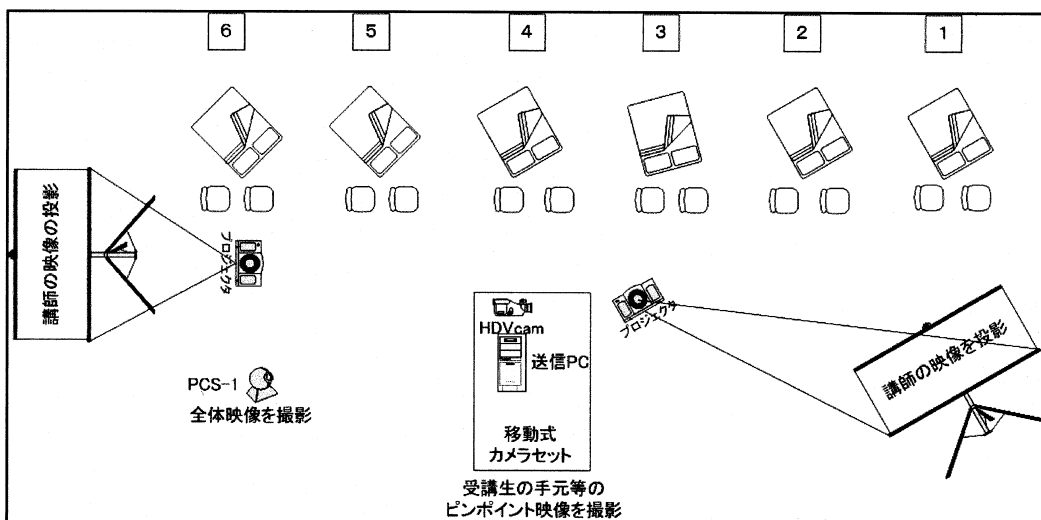
フィードバック情報は、講師が状況把握・指導するのに的確なものであるかどうか、十分な質であるかどうかということも重要である。遠藤による研究[3]では、PCでトラブルがあった被指導者の頭部にレンズを前向きにしてカメラを装着し、被指導者が問題に取り組んでいる様子を被指導者の目線で指導者が見られるような工夫がなされた。カメラの画質はあまり良くなかったが、それでもPCの画面を映すには無駄がなく十分な画質であった。

3. フィジカル・アセスメント実習の試み

3.1. 実習環境

今回の試行では、受講生会場は図1のような機器構成をとった。

図1 受講生会場機器構成図



筆者らは、受講生の様子を講師に伝える際に、手元等の細部の映像と受講生全体を見渡せる映像の2つが講師に必要になると考えた。受講生会場から講師会場へは、これら2つの映像と音声の3つのストリームを送信した。細部の撮影はHDVカメラで行い、MidFieldをインストールしたサーバから送信した。講師会場は同じくMidFieldをインストールしたサーバでこれを受信し、モニターへ出力した。受講生会場のHDVカメラ及び送信サーバは台車の上にのせ、必要に応じて移動させながら受講生の手元等の細部をスタッフが撮影した。全体映像および音声は、湯瀬らの先行研究[4],[5]によって開発された遠隔授業システムにおいても利用されているPCS-1を使用して講師会場へ送信した。講師会場では同じくPCS-1でこの映像を受信してモニターへ出力した。受講生の音声は、無指向性マイクを受講生たちの中央に置いて集音した。

講師会場から受講生会場へは、講師の映像と音声の2つのストリームをPCS-1によって受講生会場のPCS-1へと送信した。受講生会場ではこの映像をプロジェクタを利用して大型スクリーン2枚へ投影した。PCS-1は、リモコン操作によって通信元および通信先のカメラ両方を動かすことができる。受講生会場のカメラは講師に直接コントロールしていただく予定であったが、講師がまだカメラのコントロールに不慣れであったため、実際にカメラを動かす作業はほぼ受講生会場のスタッフが行った。

通信ストリームの詳細を表1に示す。一瞬大きなパケットロスがあったものの、それ以外ではパケットロスはほとんど無く、遅延もあまり気にならなかった。

表1 通信ストリーム詳細

送信側	ストリーム	画質/音質	使用帯域
受講生	細部映像	HDV 1080i	約 26Mbps
受講生	全体映像(バックアップ映像)	H.264 インタレース SIF(60fps)	約 1Mbps
受講生	受講生音声	MPEG-4 AAC(14kHz)	
講師	講師映像	H.264 インタレース SIF(60fps)	約 1Mbps
講師	講師音声	MPEG-4 AAC(14kHz)	

3.2. 実習進行記録

実際に行われた実習の進行記録を表2に示す。受講生会場には受講生12名と、補助講師3名が実習に参加した。講師会場には講師1名と患者役1名が参加した。受講生は2人1組でペアを作り、各セッションで患者役と看護師役を交互に行う形で実習を進めた。実習は座っている患者に対して行うものと、横になった患者に対して行うもの大きく2つがあった。横になった患者に対する実習の際は、患者役にカメラ側を頭にして寝てもらったようにした。座っている患者に対する実習の際は、看護師役、患者役共にカメラに向かって平行に座っていただいた。また、各ペアのベッドの後方に番号をカメラに見えるように掲示し、講師が何番のグループを見たいかを受講生会場のカメラマンに指示する際に利用した。

実習の通信を支援する受講生会場のスタッフは、HDVカメラ操作1人、カメラ補佐1人、マイク移動1人、ケーブル補助1人、PCS-1リモコン操作1人の計5名であった(記録者等は除く)。講師会場の方で通信を支援するスタッフは計3名であった。

表2 実習の進行記録(受講生会場にて記録)

時間	記録
前日 (12/16) 8:30~10:20	実習室事前準備 (学生バイト2名+講師) ・ 看護師の控え場所, 更衣場所, 学生休息場, ヘッドボードをはずしたベッド5台を設置, イス設置, 聴診器, アルコール綿準備, カーテン整備, 案内用掲示, Tシャツ準備
13:00~14:00	撮影機材準備 (学生技術支援スタッフ8名, 講師1名)
14:00~16:00	接続テスト (学生技術支援スタッフ5名, 講師3名)

当(12/17) 8:30～9:30	<p>接続・最終テスト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 受講生が1名増えたため、ベッドを1台追加した。同時にカメラテストを行った ・ 移動カメラの邪魔にならないよう無指向性マイクコードの固定 ・ ベッドの近くに、資料やペンなどを置ける荷物置き場が欲しい
9:30	<p>受講生集合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 学生アルバイトが被験者として1名参加（6ベッド）
9:30～9:50	<p>実技講習に関する説明・準備（実習室3）</p>
9:50～10:00	<p>開催の挨拶</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 一番奥のペアがスクリーンの映像を見づらくなっていた。 ・ 三重からの映像はスクリーンが明るくすぎて色が薄く見え、輪郭もぼやけ気味だった。液晶画面の映像は小さかったが、はっきりとしていてきれいだった。
10:00～10:50 (50分間)	<p>1. 導入</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 受信映像の中に、送信映像のプレビューを子画面表示するタイミングと位置に注意 ・ 2つスクリーンがあるにも関わらず、窓側のスクリーンに視線が集中した ・ ベッド番号は後ろにつけてあったが、三重からは見えない。 <p>2. 胸郭と肺のアセスメントと記録の方法（一例）</p> <p>① 呼吸器系構造（気管支・肺区分・横隔膜・第10胸椎）</p> <p>② 胸郭（呼吸時の胸郭運動のアセスメント）の触診（デモンストレーション）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 胸骨角の位置や意義をもう少し丁寧に教えて欲しい ・ 触診や打診などの正しい手技を見ながら練習できるように、常に正しい方法を画像でどこかに流しておいて欲しい。 <p>③ 胸郭と肺野の打診（15分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 講師のデモの際、打診音が聞こえなかった ・ 受講生側の打診音を伝えるため、マイクを手動で移動。卓上に置いての收音は難しい（コードの固定解除） （マイク持ち&マイクコード持ち1名ずつ担当した）。 →あまり收音に向いていない→ミキサーで收音範囲を変更できるような設定・調整が必要 ・ 打診音を收音しようと三重側が患者にマイクを近づけた際、若干ハウリングした（静岡側のスピーカー調整?） ・ 講義を受けている個人を呼ぶすべがなかった（ベッド以外にも番号振るべき?） ・ テープの代わりに皮膚鉛筆を使用した。遠隔地からその赤い印が見えにくかった。 ・ 急に三重からの音声が小さくなった（三重側で調整） ・ 講師から、PCS-1で送られてきた映像では受講生の手元や奥の人が見づらいたの意見が出た。手元を移動カメラで撮影することによって、鮮明に見ることができた。 <p>④ 肺呼吸音の聴診（15分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日光で画面が反射するため、窓側のスクリーン・プロジェクタ移動（スクリーンの上位にあるランプをはずすと良かった） ・ PCS-1の音のモニター願望（県大側の音が見え側はどう聞こえているかを分かるようにすべきであった）
10:50～10:55 (10:50～11:05)	<p>椅子からベッドへの移動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ビデオテープにはあらかじめ名前を作っておくと良い ・ 筆記用具、用紙その他はまとめて用意しておく。

	・ 移動カメラのテープ交換 (5分)
10:55～11:45 (50分間) 時間押し気味 (～11:50)	3. 腹部 (消化器) のアセスメントと記録の方法 (一例) ① 腹部臓器の位置関係 ② 腹部の視診 (デモンストレーション) ・ 三重側からの聴診音は良好 (専用マイク使用?) ・ カメラ担当者交代に伴う不手際感 ・ ベッドまでマイクを持って行く際、マイクのケーブルが邪魔になった。できればワイヤレスマイクにしたい。 ③ 腹部の聴診 (4半分領域)・・・結果の表現の仕方・結果の根拠 ④ 腹部の打診 (叩打診は含まず) (15分) ・ PCS-1 カメラの有用性に疑問。こちらはハイビジョンのみにするべきか? (有用性を三重側にヒアリング→「今回は、両方のカメラがあつて良かった。今後は一つに絞っても良さそう。」) ・ ベッドに移動後は、両スクリーンに注目。→左右スクリーンの重要性立証。 ⑤ 腹部の触診 (15分) ・ 打診や触診時の指の形、力の向き、強さは大画像からはわからなかった。指先をクローズアップしたような小さい画面を見たかった。
11:45～11:50	ベッドから椅子への移動
11:50～12:00 (～12:00)	質疑応答・まとめ ・ 移動カメラ高さ調整 (下げ:受講生を撮影) ・ 受講生の感想を拾うため、マイク移動。 (近づけすぎるとハウリング) ・ コードの交差のさせ方は注意 (マイク・LAN ケーブル・移動させるもの)
12:00	閉会のことば

4. 実習の評価

4.1. 講師へのフィードバック情報

各ペアの実習の様子は、一番重要であると思われる、患者の体に看護師の手が触れている部分を看護師の手首までが映る程度にズームして撮影した。しかし、実習後に映像を見返したところハイビジョン映像であればそこまでズームしなくとも、講師が指導するためには十分鮮明にその部分をみることができていた。そのためもう少し引いて、居合わせたときに講師が見る部分と同じように、受講生の肩から下が全て映るように撮影した方が、より指導する際に必要な映像が見られたであろう。講師からも実習後に同様の意見を頂いた。

講師は受講生の手元を撮影した映像を大見しており、全体映像はあまり活用されなかった。これは補助講師が受講生と同じ会場にいたため、全体の把握を講師だけがする必要がなかったためであると思われる。講師からも実習後に、「今回はあったほうが良かったが、次回以降、全体映像はなくても大丈夫そう」との意見を頂いた。補助講師がいる場合には、全体映像は必要なさそうである。しかし補助講師がいない場合には、講師が受講生全体を把握する必要があるため、全体映像も必要となるであろう。今回の試行では、受講生 12 名に対してスタッフが 11 名も必要となってしまうていた。米田らによって開発された全方位カメラとネットワークカメラを連動させたシステム(HCS)[7]を利用するなどして、講師が全体映像を簡単に把握でき、かつカメラ操作を講師自らが行うなどして効率化を目指したい。

受講生の打診音に関しては、スタッフが直接マイクを発音源に近づけて講師に伝えることができたが、受講生によってマイクと打診部との距離が異なっていたため、実際の音量と音の変化を正確に伝えることはできなかった。講師も実際の音と送られてきた音に違いがあるのではないかと不安を感じていたため、補助講師を仲介して音量と音の変化の確認を行った。

受講生側の音声は、映像送信システムとは別のシステムのストリームとして送信したため、受講生の映像と音声に若干ずれがある状態で講師に伝わっていた。

4.2. 講師による受講生の指導

各セクションでは、まず講師が患者役に触診や打診のデモンストレーションを行い、それを受講生が一通り見た後で、ペア毎に実習を順番に行っていく。HDV カメラで撮影した各ペアの実習している映像を講師に見せた。受講生は講師からアドバイスを受けて自分の手つきを補正していくのであるが、音声のみのアドバイスを正確に受け止めることは難しく、講師の手本の映像が欠かせなかった。しかし、講師映像を映したディスプレイが受講生から遠くにあったため、講師の手本を見ながらの実習が行いにくくなってしまっており、あまり講師の映像は見られていなかった。受講生と同じ会場にいる補助講師が、講師と受講生の仲介役を果たして、何とか講師のアドバイスを正確に受講生に伝えることができた。今回の試行においては、補助講師がいなければ実習が成り立たなかったといえる。講師が受講生と同じ場にいるのであれば、講師は受講生の手に直接触れたり、目の前で手本を見せたりして指導するであろう。受講生の直ぐ側の見やすい位置に講師の映像を表示するディスプレイを置くことにより、あたかも講師が目の前で見本を見せてくれているかのようになるであろう。しかし、この手法では手つきの補正は視聴覚情報のみに頼らざるを得ない。打診の実習の際には、「もう少し手首のスナップをきかせてください」との講師からの指導を受けた受講生が多かったが、その指導を受けただけでは改善がされず、補助講師が受講生の手を持って指導する場面が多く見られた。

ペア毎に順番に実習を行い講師から指導を受けたが、指導を受けているペア以外の受講生は指導を受けているペアの様子を見ることができなかった。普通の実習であれば、指導を受けている受講生の周りに他の受講生も集まってアドバイスを一緒に聞くであろう。しかし今回の実習の場合、カメラの配置等の問題で受講生の座る場所を固定してしまっていたためにそれができなかったのである。これができていないと、受講生と各ペアが1対1の関係となってしまう、講師は各ペアに対して何度も同じ説明をしなければならぬということも起こりうる。指導を受けているペアが実習している様子を他の受講生も見られるようにする工夫が必要であった。

4.3. 実習アンケート結果

受講生に取ったアンケートの結果を表3に示す。受講生12名のうち、10名から回答を頂いた。

表3 受講生アンケート

質問分類	質問内容	回答者 10名(受講生 12名)		
		はい	いいえ	どちらでもない (わからない)
1. 今回の受講以前	1-1. 遠隔授業経験はあるか	0	10	0
	1-2. 不安はあったか	2	7	1
	1-3. 期待はあったか	7	0	3
	1-4. Web チャット経験はあるか	1	9	0
	1-5. テレビ電話経験はあるか	3	7	0
2. 今回の授業方法	2-1. 講師の指示は的確に届いたか	9	0	1
	2-2. 講師の実技など手つきは見やすかったか	7	1	2
	2-3. 講師に質問しやすかったか	2	4	4
	2-4. 対面授業に比べて進行はスムーズだったか	0	6	4
	2-5. 対面授業に比べて授業に集中できたか	5	2	3

3. 授業全体の評価	3-1. 授業の方法に満足できたか	5	0	5
	3-2. 授業の内容に満足できたか	10	0	0
	3-3. 今後も遠隔授業を受けたいか	8	0	2
4. 遠隔システム	4-1. 音は聞きやすかったか	8	2	0
	4-2. 映像画質は見やすかったか	6	1	3
	4-3. 画面切替やズームなどの動きは見やすかったか	7	0	3
	4-4. 会場の撮影・受信系の動きが気になったか	8	2	0
5. e-learning	5-1. e-learning を利用した教育システムを知っているか	3	7	0
	5-2. e-learning 利用経験はあるか	0	10	0
	5-3. 今回の授業を e-learning でも受けてみたいか	6	2	2

回答者は全員遠隔授業の経験がなく、今回のような形式の実習に不慣れであったことが分かる。また Web チャットやテレビ電話についても、回答者の多くは経験したことがなかった。他の遠隔実習システムと比較してではなく、実際の実習と比較しての回答を頂けた。

「講師に質問しやすかったか」との質問に対し、「はい」と回答した人は 2 名しかいなかった。受講生が ICT を使った遠隔地の相手とのコミュニケーションに不慣れであったためともとれるが、4 章 2 節でも述べたように今回のシステム構成に問題があったことも原因であろう。また、「対面授業に比べて進行はスムーズだったか」との質問に対しても、「いいえ」と回答する人が多かった。

「講師の指示は的確に届いたか」との質問に対しては、9 名が「はい」と答えている。フルハイビジョンで受講生の実習の取り組みを講師に伝えたことにより、講師が指導するのに十分な情報が伝わったことが読み取れる。

また、「e-learning で今回の授業を受けてみたい」との質問に対し、「はい」と回答した人が 6 名おり、リアルタイムの実習形式だけではなく、e-learning による授業のニーズも高いことが分かった。小林らの研究[8]を参考に、e-learning との連動を図り、教育効果をあげることも考えられる。

5. まとめと今後の課題

実習形式の遠隔授業には、講義やディスカッションを中心としたそれとは違った様々な問題がある。筆者らはいかにして講師に対するフィードバック情報を改善できるかに焦点をあてた。本研究では受講生の取り組みをフルハイビジョン映像で講師に伝えることにより、フィジカル・アセスメントにおける触診や打診のフォームに関しては、講師に十分なフィードバック情報を与えられることが分かった。しかし打診音等は正確に伝えることが難しく、今回の試行では十分な質のものをフィードバックすることができなかった。

参考文献

[1]橋本浩二, 柴田義孝, "利用者環境を考慮した相互通信システムとその利用", 情報処理学会論文誌, Vol.46, No.2, pp403-417

[2] Japan Gigabit Network II: <http://www.jgn.nict.go.jp/>

[3]遠藤晋平, "リモート・コラボレーションにおけるクライシスコントロール手順の標準化へのこころみ—HMC (Head Mount Camera) 音声映像伝送システムの評価による検証—", 静岡県立大学経営情報学研究所

[4]湯瀬裕昭, 渡部和雄, 渡邊貴之, 井口真彦, "4 映像伝送を活用した対話型教育向けの遠隔講義システムの開発と評価", 日本 e-Learning 学会論文誌, Vol.7, pp.28-37, 2005 年

- [5]渡部和雄, 湯瀬裕昭, 渡邊貴之, 井口真彦, 藤田広一, 「4映像伝送を活用した遠隔講義システムの社会人教育における評価」, 「経営と情報」 静岡県立大学・経営情報学部報 第17巻1号, pp. 47-56 (2004年11月) 修士論文, 2004年
- [6]岡本恵里, 大橋泰久:看護実践・看護教育に活かすコンピュータ コンピュータを使つての新しい試みと実践 看護技術教育におけるコンピュータ教材の活用 一高校衛生看護科の看護コンテンツ検討一, 臨床看護,29(11), P.1658-1669,2003
- [7]米田祐也, 橋本浩二, 柴田義孝, “高精細全方位映像の利用と通信のためのミドルウェアの開発”, 情報処理学会第68回全国大会 1R-8 pp.3-581~582 (2006.3)
- [8]小林亮太, 米田祐也, 橋本浩二, 安藤広子, 佐々木由香, 武田利明, 柴田義孝, “異種映像の組み合わせによる遠隔ヘルスケア教育支援システムの研究”, 情報処理学会第68回全国大会 6T-10 pp.4-259~260 (2006.3)