

アジア発展途上国を対象とした遠隔医療教育技術に関するオンライン研修の客観的評価

工藤, 孔梨子
九州大学病院国際医療部

富松, 俊太
九州大学病院国際医療部

早田, 美帆
九州大学病院国際医療部

久田, 由紀子
九州大学病院国際医療部

他

<https://hdl.handle.net/2324/7177130>

出版情報 : Japanese Journal of Telemedicine and Telecare. 18 (2), pp.108-111, 2023-03. Japanese
Telemedicine and Telecare Association

バージョン :

権利関係 :

アジア発展途上国を対象とした遠隔医療教育技術に関する オンライン研修の客観的評価

工藤 孔梨子 富松 俊太 早田 美帆 久田 由紀子 上田 真太郎 森山 智彦

九州大学病院国際医療部

Objective evaluation of online training on telemedicine education technology for developing countries in Asia

Kuriko Kudo Shunta Tomimatsu Miho Hayata Yukiko Hisada
Shintaro Ueda Tomohiko Moriyama

International Medical Department, Kyushu University Hospital

要旨

遠隔医療教育は地域間、国家間における医療格差の縮小に有用である。しかし、多くの医療施設には遠隔医療教育の環境設置・運用支援に特化した技術スタッフはなく、研修を通じた担当者の育成が必要である。これまでにオンライン医療研修が多数報告されているが、国際間の遠隔医療教育のための技術研修では、研修者と評価者が地理的に離れていることによる客観的評価の困難さがあげられていた。また、リッカート尺度による評価は個人差が生じやすいことが指摘されたため、尺度に対応する技能を文章で表現したルーブリックによる評価指標が開発された。そこで本研究では、アジア発展途上国を対象にオンラインでの遠隔医療教育技術研修を実施し、現地の同僚による客観的評価を行い、本オンライン研修プログラムの効果と客観的評価方法を検討する。本研究の対象は、TEMDECが主催した技術研修へ参加したアジア発展途上国の7か国20人とした。研修は2021年11月と2月にZOOMミーティングで実施された。まず研修者から、自施設における遠隔会議への技術支援と課題について発表した後、抽出された課題について要因と解決策を議論し、取り組む解決策を選択し、2月に自施設での解決策の検討結果を議論した。開発されたルーブリックを用いて研修者の同僚2名に研修前後の客観的評価を取得させた。参加率は1日目90% (18/20)、2日目95% (19/20)、3日目95% (19/20)、4日目80% (16/20)、5日目65% (13/20)であった。「遠隔会議に活用できる専用の会議室の不足」「遠隔からの参加者による技術トラブル」「技術担当者・専門知識の不足」の3つの課題が抽出された。研修者のうち14名(70%)の同僚28名が評価し、すべての項目についてプログラム後に有意に向上した。研修者、指導者が数名づつ離れている場合のオンライン研修における客観的評価の信頼性の確保は課題があり、遠隔地の指導者が評価できるためのより多くの情報を入手したり、オンラインで実施可能な客観的評価ツールの必要性が示唆された。

キーワード：国際医療教育、技術研修、オンライン研修、客観的評価、アジア

1. はじめに

地理的に遠く離れた医療従事者同士で情報通信技術を用いて映像音声を接続し、医療のスキルや知識を共有する遠隔医療教育は早急な情報交換を可能にし、かつ移動にかかる旅費や時間を抑えることができるため、国家間、地域間に存在する医療格差の縮小に有用である¹⁾。しかし殆どの医療機関には遠隔医療教育の環境設置・運用支援に特化した技術スタッフはなく、研修などを通じて担当者を育成し、環境設置・運用支援に必要な知識や技術を習得してもらう必要がある。九州大学病院アジア遠隔医療開発センター (Telemedicine Development Center of Asia; TEMDEC) は長年、遠隔医療教育システムの開発とその応用研究に取り組み、2015年からはアジアの発展途上国のIT担当者や医師を対象に、遠隔医療教育に必要な技術の習得を目的とした対面研修を行ってきた²⁾。研修前後での習熟度の評価法として、リッカート尺度を用いて指導者が研修者を評価するのが一般的であるが、この方法には指導者の主観が入ることが指摘されている。そこで我々は、事前に評価項目と到達レベル、その評価基準を設定して対象者を評価する分析的ルーブリックという技法を用いて、遠隔医療の技術研修での習熟度を客観的に判定する方法を

開発した³⁾。

今回のコロナ禍では、世界中で様々な研修のオンライン化が行われた⁴⁾⁻⁸⁾。我々も遠隔医療の技術研修をオンラインで実施してきたが、研修員と指導者がそれぞれ離れた場所にいるため、指導者による研修員の評価が適切にできないという課題が生じた⁹⁾。そこで今回、オンラインで遠隔医療技術研修を受けた研修員の習熟度を、研修員と同じ施設に勤務する技術者が分析的ルーブリックを用いて評価させた。本研究では本オンライン研修及び今回の客観的評価

【表1】参加者の特徴 (N=20)

項目	研修員
国	ベトナム 7 (35%)
	インドネシア 5 (25%)
	フィリピン 2 (10%)
	ブータン 2 (10%)
	ネパール 2 (10%)
	バングラデシュ、マレーシア 各1 (5%)
所属施設	大学病院 9 (45%)
	病院 (大学病院以外) 7 (35%)
	学術ネットワーク機関 4 (20%)
職業	IT* 担当者 20 (100%)
性別	男性 19 (95%)
	女性 1 (5%)

*IT: 情報通信技術

【表 2】 研修プログラム

時期	項目	内容
2021.11. 1 (1日目) 60分	趣旨説明	自己紹介、本プログラムの趣旨説明、課題の依頼
2021.11.15 (2日目) 180分 2021.11.16 (3日目) 180分	活動・課題報告 セミナー	研修員 18名 17施設からの COVID-19 感染拡大に伴う遠隔会議実装支援の活動および課題の発表 日本の専門家 2名からの遠隔医療事例紹介
2021.11.29 (4日目) 120分	ワークショップ	オンラインホワイトボードツールを用い、グループワーク (3~6名 ×3グループ) で課題の議論と解決法の検討
2022. 2.15 (5日目) 90分	議論	ワークショップであげた課題解決法について、研修員の各施設での検討結果を議論

【表 3】 得られた課題と解決策

課題の種別	詳細	解決策
専用の会議室の不足	- 設営、準備に時間がかかる - 既存の音声機器と遠隔会議の組み合わせが困難 - 遠隔医療プロジェクトがあるうちは設備投資ができたが、終了後途絶えてしまった	・ 人数規模に合わせた設営方法を理解する ・ 簡便に設営できる機材構成を準備する ・ 医師に活動に入ってもらい、設備投資の重要性を認識してもらう
遠隔からの参加者による技術トラブル	- 設定による音のトラブル - 会議中のインターネット接続の不具合	・ オンラインでのトラブル対応を学ぶ ・ 参加者への予防策の周知徹底
技術担当者・専門知識の不足	- 国際的なコミュニケーションに支障をきたす - 他のタスクで忙しい - 重要性の理解度が低い	・ APAN 技術担当者チームの定期的な情報共有 ・ 専門性の明確化

手法について得られた成果を報告する。

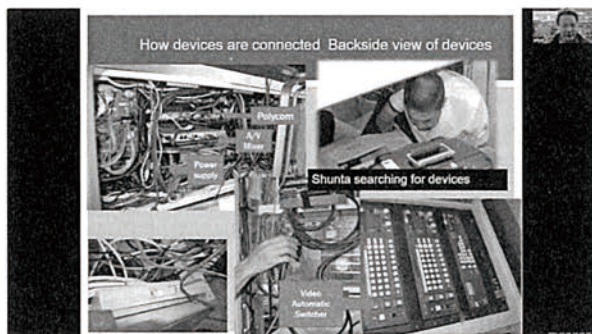
2. 方法

アジア開発途上国の医療施設または学術研究ネットワーク (REN) に所属し遠隔医療教育における技術支援を担当する 40 歳以下の IT 技術研究者から、TEMDEC が選定し研修に参加した 7 カ国の 20 名 (91%) を対象者とした【表 1】。オンライン研修は 2021 年 11 月と 2022 年 2 月に計 5 日間、実施した。研修プログラムを【表 2】に示す。1 日目に本研修の概要を説明し、2~3 日目は研修員がそれぞれ、自施設におけるコロナ禍での遠隔会議への技術支援と課題について発表した【図 1】。4 日目は、発表において多くの研修員が言及した課題のうち 3 つを TEMDEC が抽出し、オンラインホワイトボードツールを用いたワークショップを実施した【図 2】。ワークショップでは、まず 3 つの課題に対して研修員がその要因と、課題の解決策について付箋に記載し、議論をまとめて発表した。その後、研修員がそれぞれ、これから自施設で取り組む課題と解決策を選択した。それから 2 ヶ月後に 5 日目の研修を実施し、研修員がこの 2 ヶ月の取り組みや感想について発表し全員で議論した。研修への出席日数を記録し、研修日ごとの出席率を計上した。課題と解決策についてはホワイトボードツールの付箋データから抽出した。研修の効果は、研修員の同僚である技術者 (評価者) 2 名が、国際遠隔医療技術研修のために開発したルーブリック評価指標 3 を参照し、研修前 (2021 年 11 月 2 日依頼)

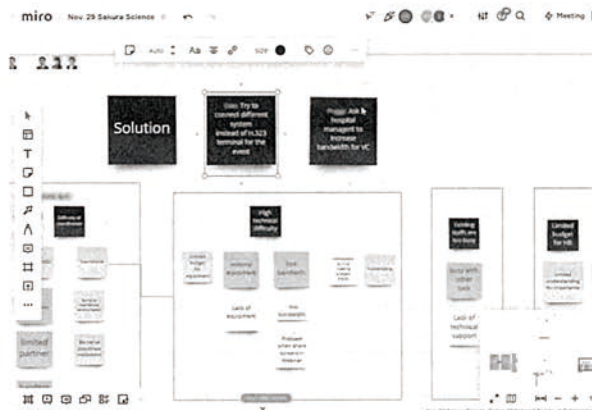
と研修後 (2022 年 2 月 25 日依頼) に評価した。評価方法は 1 日目と 5 日目の研修時に説明したのち、pdf 形式のフォームとして作成した評価指標と説明時の録画を e メールに添付して研修員に依頼した。統計解析には IBM SPSS® Statistics 28.0.1.0 (142) (Armonk, NY) を用いた。研修前後の効果の比較にはウィルコクソンの符号付順位検定を、参加率に応じた研修効果の比較はマン・ホイットニーの U 検定を用い、有意水準は 5% とした。

3. 結果

20 名全員が少なくとも 1 日は研修に参加したが、参加率は 1 日目 90% (18/20)、2 日目 95% (19/20)、3 日目 95% (19/20)、4 日目 80% (16/20)、5 日目 65% (13/20) であった。表 3 に TEMDEC が抽出した課題と解決策を示す。1 つは「遠隔会議に活用できる専用の会議室の不足」で、遠隔会議のたびに設営・準備が必要なことや、設営において施設に備え付けの音響機材へ遠隔会議システムを接続する時のトラブルがあげられた。2 つ目は「遠隔からの参加者による技術トラブル」で、遠隔参加者が同じ部屋から複数の端末を接続することで発生するエコーなどのトラブル対応や、その防止策を周知させることの困難さが指摘された。3 つ目は「技術担当者・専門知識の不足」であった。多くの医療施設では遠隔医療の専任者がおらず、遠隔医療技術に関する最新の情報を得る機会も少な



【図 1】 研修の様子：活動・課題報告



【図 2】 研修の様子：ワークショップ

【表 4】 研修前後の客観評価 (N=28, *: <0.05)

評価項目	中央値 (最小値-最大値)		P
	研修前	研修後	
エンジニアとの技術的なコミュニケーションができる 1: 返事しない 2: 返事はするが、自らコンタクトをしない 3: 積極的にコンタクトを取ることができる 4: 他者へ提案ができる	3 (2-4)	4 (2-4)	0.02*
自施設の司会者、発表者、参加者とコミュニケーションができる 1: 返事しない 2: 返事はするが、自らコンタクトをしない 3: 積極的にコンタクトを取ることができる 4: 他者へ提案ができる	3 (1-4)	4 (1-4)	0.00*
遠隔医療に関心を持ち、積極的に取り組むことができる 1: 遠隔医療イベントに参加しない 2: 遠隔医療イベントに参加するが、他のことをする 3: 自施設における課題に積極的に取り組む 4: 遠隔医療を深く学ぶため、他の施設の課題にも積極的に取り組む	4 (2-4)	4 (1-4)	0.02*
会場設営のための技術環境を確認できる 1: 事前に接続テストをしない 2: 本番と異なる機器・環境で接続テストを行う 3: 本番と同じ機材・環境で接続テストを行う 4: 本番の流れに合わせ、同じ機材・環境でリハーサルを行う	3 (2-4)	4 (3-4)	0.00*
ネットワークを利用することができる 1: ネットワークに接続できない 2: ネットワークに接続することができる 3: テレビ会議システムに接続されているネットワークの構成を説明できる 4: テレビ会議システムに接続しているネットワークの設定を変更することができる	3 (1-4)	4 (2-4)	0.00*
テレビ会議システムを操作できる 1: テレビ会議システムの利用ができず、イベントにも参加できない 2: イベントへの接続が可能 3: テレビ会議システムのユーザー設定ができる 4: テレビ会議システムの管理者設定ができる	3 (2-4)	4 (3-4)	0.00*
音声機器を操作できる 1: オーディオ機器の使用や信号の送受信ができない 2: 信号の送受信はできるが、送信信号が適切でない 3: 信号の送受信が可能で、受信品質を維持できる 4: 信号の送受信が可能で、送信品質を維持できる	3 (1-4)	4 (3-4)	0.00*
映像機器を操作できる 1: 映像機器の使用や信号の送受信ができない 2: 信号の送受信はできるが、送信信号が適切でない 3: 適切な信号の送受信ができる 4: 適切な信号をスムーズに送受信できる	3 (2-4)	4 (2-4)	0.01*
会場設営を最初から実施できる 1: 設営ができない 2: プラグの形状に合わせて機器同士を接続できる 3: 機器構成図に沿った設営ができる 4: 必要な機器を選択し、機器構成図が作成できる	3 (1-4)	4 (2-4)	0.01*
音声品質を維持・管理できる 1: 必要な品質を保つための努力をしない 2: 必要な品質を保つ努力をし、他メンバーと共有することができる 3: 自施設の要求品質を達成するため機器調整ができる 4: 他拠点で要求される品質となるような機器調整を提案できる	3 (1-4)	4 (2-4)	0.00*
カメラ・コンテンツ映像の品質を維持・管理できる 1: 必要な品質を保つための努力をしない 2: 必要な品質を保つ努力をし、他メンバーと共有することができる 3: 自施設の要求品質を達成するため機器調整ができる 4: 他拠点で要求される品質となるような機器調整を提案できる	3 (1-4)	4 (2-4)	0.01*
ネットワーク品質を維持・管理できる 1: 必要な品質を保つための努力をしない 2: 必要な品質を保つ努力をし、他メンバーと共有することができる 3: 自施設の要求品質を達成するため機器調整ができる 4: 他拠点で要求される品質となるような機器調整を提案できる	3 (1-4)	4 (2-4)	0.00*
医療コンテンツ (手術動画、CT スキャン画像等) を現地で適切な品質で管理することができる 1: コンテンツ共有ができない 2: 基本的な共有ができる 3: 素材の特性に応じた適切なコンテンツ共有ができる 4: 高品質なコンテンツ共有のための機器やネットワークが構築できる	3 (1-4)	3 (1-4)	0.01*
倫理的な問題を考慮した上で、医療情報の取り扱い方法を決定できる 1: 倫理的問題に対応できない 2: 他者から指摘された倫理的問題に対応できる 3: 自ら認識した倫理的問題に対応できる 4: プログラムの内容を事前に確認し、倫理的問題を未然に防ぐことができる	3 (1-4)	4 (1-4)	0.00*
音声に関するトラブルシューティング 1: 技術的な問題に対応できない 2: 他者から指摘された技術的課題に対応できる 3: 自ら認識した技術的な課題に対応することができる 4: 他施設に適切な対策を提案することができる	3 (1-4)	4 (2-4)	0.01*
視覚に関するトラブルシューティング 1: 技術的な問題に対応できない 2: 他者から指摘された技術的課題に対応できる 3: 自ら認識した技術的な課題に対応することができる 4: 他施設に適切な対策を提案することができる	3 (2-4)	4 (3-4)	0.01*
ネットワークに関するトラブルシューティング 1: 技術的な問題に対応できない 2: 他者から指摘された技術的課題に対応できる 3: 自ら認識した技術的な課題に対応することができる 4: 他施設に適切な対策を提案することができる	3 (1-4)	4 (2-4)	0.00*

いことがあげられた。研修最終日には、上記3つのいずれかの課題が解決できたという発表はなかった。研修者のうち14名(70%)に対する評価者、計28名が分析的ルーブリック評価を実施し、すべての項目で研修後の有意な向上を認めた【表4】。5回の研修全てに参加した群と1回でも欠席した群で、研修前後での各評価項目を比較したが差はなかった。

4. 考察

今回のオンライン研修に参加した研修員すべてが勤務施設での遠隔会議の活用で課題を持っており、ワークショップでは知識と経験の共有のために指導者を含めて全員で意見を述べ合ったが、課題の解決には至らなかった。この一因として、遠隔医療専用の会議室や技術者の人材不足といった課題は施設全体で取り組むもので、研修員だけでは解決困難なことが考えられた。5日目の参加率が65%と低かったことから、出された課題を2か月間で解決することの困難さが、研修員のモチベーションの低下を招いたことが考えられる。今回のようなプログラムであれば課題の選択はより簡易なものにする必要があり、また課題も選択肢から選ぶよりは研修者それぞれが自由に設定できる方が良いと考えられる。また、2ヶ月間の課題解決期間の取り組は研修者の自主性に任せられていたこともモチベーションの低下につながった可能性がある。TEMDECからフォローアップをすることで、課題解決が困難な状況を早めに把握し、5日目の内容にフィードバックし参加率を上げることができた可能性がある。課題の1つとして挙げられた遠隔参加者の技術トラブルは、参加施設に技術担当者を同席させることで解決可能であるが¹⁰⁾、参加者個々が接続する遠隔会議ではそのような対応は不可能である。この解決法の一つとして、ICT技術に不安がある参加者に対し、技術者が同席するやや広めの現地会場を用意する方法があるが、そのためにも機材構成を学ぶことのできる技術研修プログラムはこれからも必要と思われる。

本研究では研修成果を研修員のそばにいた同僚に評価させたが、客観性のある指標を用いたにもかかわらずネットワークや映像音声機器の操作など、実機を用いた現場研修でないと思われ難いと思われる項目も含めすべて改善しており、評価の主観が反映されたと予想される。すなわち、評価者を指導者ではなく研修員の上司や同僚としたことで、研修後の評価を高くした可能性がある。オンライン研修に関する既存の報告でも、現地にいる研修員の監督者や身内の者が習熟度を評価する方法が見かけられるが、研修前後でのテスト実施や研修員がトラブル対応した報告書の提出、支援の様子をビデオ撮影するなど、研修員と直接の関係がない遠隔地にいる指導者が客観的な評価をしやすい方法を検討する必要がある⁶⁾⁻⁸⁾。また、機器操作などの実機を扱うスキルをオンラインでどのように教育し評価することも同様に解決すべき課題と考える。

5. まとめ

本研究ではアジア発展途上国の7か国20人の医療施設・学術ネットワークの若手技術者を対象に講義・ワークショップによる完全オンラインの遠隔医療研修プログラムを実施した。14名の研修員の同僚28名が研修の成果を評価したところすべての項目について有意に向上していたが、評価の客観性について疑念が残った。オンライン研修をより確実なものにするには、遠隔地にいる指導者が研修

員を客観的に評価できるツールの開発が必要である。

利益相反および研究補助金

本研究における研修プログラムの実施については、2021年度日本・アジア青少年サイエンス交流事業(さくらサイエンスプログラム)(オンライン交流)の支援を得た。本研究はJSPS科研費20K03148、20K10321、19K03004の助成を得た。

参考文献

- 1) Eisenstein E, Kopacek C, Cavalcante SS et al. Telemedicine: a bridge over knowledge gaps in healthcare. *Curr Pediatr Rep* 2020; 8(3): 93-98.
- 2) 工藤孔梨子, 森山智彦, 上田真太郎, 他. アジア発展途上国を対象とした遠隔医療教育技術研修の実施と評価. *日本遠隔医療学会雑誌* 2019; 15(2): 119-122.
- 3) Kudo K, Ueda S, Tomimatsu S et al. Developing Evaluation Criteria for Engineering Training Programs in Remote Medical Education in Asia. *IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)* 2021; 1: 1-5.
- 4) Schleicher I, Davids L, Latta N et al. Training of physical examination techniques in video conferences. *GMS J Med Educ* 2021; 38(1): 6.
- 5) Ortadeveci A, Ermez M, Oz S et al. A survey study on distance anatomy education: challenges unique to anatomy. *Surg Radiol Anat* 2022; 44(1): 41-47.
- 6) Bidner A, Bezak E, Parange N. Evaluation of antenatal Point-of-Care Ultrasound (PoCUS) training: a systematic review. *Med Educ Online* 2022; 27(1).
- 7) Leeuw dR, Soet dA, Horst vdS et al. How we evaluate postgraduate medical e-learning: Systematic review. *JMIR Med Educ* 2019; 5(1): e13128
- 8) El-Den S, Moles RJ, Zhang R et al. Simulated patient role-plays with consumers with lived experience of mental illness post-mental health first aid training: Interrater and test re-test reliability of an observed behavioral assessment rubric. *Pharmacy* 2021; 9(1): 28.
- 9) 工藤孔梨子, 上田真太郎, 富松俊太, 他. オンラインでの国際間遠隔医療教育技術研修の実施と評価. *日本遠隔医療学会雑誌* 2021; 7(2): 104-107.
- 10) Tomimatsu S, Kudo K, Moriyama T et al. How to Prevent Technical Issues in Large Multiparty Medical Videoconferencing. *J Int Soc Telemed eHealth* 2018; 6:e10: 1-8.

Keywords : international telemedicine conference, engineering training, on-line training, objective evaluation, Asia