

理学療法評価学における授業支援ツールの開発

松尾篤、福森貢、岡田洋平、梶原由布

畿央大学健康科学部理学療法学科（〒635-0832 奈良県北葛城郡広陵町馬見中4-2-2）

Development of educational support tools for practical examination of physical therapy

Atsushi MATSUO, Mitsugu FUKUMORI, Yohei OKADA, Yuu KAJIWARA

Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Kio University

(4-2-2 Umami-naka, Koryo-cho, Kitakatsuragi-gun, Nara 635-0832, Japan)

要約 理学療法評価学では、1年間に3回の実技試験を実施し、学生の理学療法評価技術の習得レベルを確認している。実技試験は3名の担当教員が分担して実施するが、その準備および実施における教員の負担が大きかった。そこで、新たな実技試験の運用方法を検討し、Microsoft Excelを使用した実技試験採点用アプリケーションを開発した。今回の報告では、アプリケーション開発の経緯と仕様、実際のアプリケーション使用のメリット、今後の課題や展望について報告する。

Keywords：理学療法評価学、実技試験、授業支援ツール、アプリケーション

はじめに

理学療法教育では、深い専門的知識と高い技術を修得するためのカリキュラムが組まれている。学部教育において、専門的知識の修得は当然であるが、同時に、医療・福祉分野の対象者に対して正確かつ適切な理学療法技術を実践できなければならず、演習・実習系科目における基本的な理学療法技術の修得は非常に大きな課題となる。理学療法教育の中で理学療法評価学演習・実習という科目では、理学療法評価における検査・測定技術を修得することが目標のひとつである。これらの科目では、この専門的技術の習熟度を確保するために定期的に実技試験を実施し、学生の到達度確認を実施してきた。試験を実施することの効果については、試験を繰り返し実施することやフィードバックを与えることで、学習者の学習効果が大きいと報告されている¹⁾。実技試験には様々な実施方法があるが、基本的には学生同士がペアとなり、授業内で学習した内容について健常者を対象に適切に実施できるかどうかを、教員が一定の基準に合わせて確認する方法で実施してきた。

著者らが担当している理学療法評価学演習および理学療法評価学実習の実技試験は、これまで16年間で約3,300人（定員約70人×年間3回×16年間）を対象に実

施してきた計算になる。この実技試験では、受験する学生数や試験内容などの影響により、試験実施の時間と労力をかなり費やすことになり、長い場合は6時間ほど連続で試験を実施する場合もある。また、実技試験の準備のために採点表を作成・準備し、試験の際には学生ごとに1人ずつ採点記録を記入する必要がある。よって、学生1人が複数項目の試験を実施する際には、教員の作業負担はかなり大きくなっていった。これまでの経験から、実技試験における教員の作業負担を軽減させるために、教員が採点用紙に記入していく採点方法からパソコン（PC）を使用した採点方法への転換を検討した。PC上で動作する採点用アプリケーション（以下、採点用アプリ）の開発ができれば、実技試験における採点作業の簡略化、採点データの保存が容易となり、将来的には他の実習系科目などでも応用できると考えた。今回は2019年度から開始しているMicrosoft Excel（以下Excel）を使用した採点用アプリの開発について、その開発経過と実際の使用のメリット、今後の課題や展望について報告する。

採点用アプリの開発の流れ

まず初めに、試験に使用する資料を整理した。試験項目、試験回数、採点項目、採点基準、合否判定基準

などを整理し、具体的な採点の実施方法を開発者と共有し、開発のアイデアとポイントを議論した。デモ版が完成した後に、教員による試用を行い、運用上の修正点について検討した。採点用アプリは、Microsoft Excelのみで動作すること、Microsoft Surface Pro2程度のパソコンで快適に動作することを条件として開発した。採点用アプリは、Excel関数とExcelに標準搭載されているExcel VBAを併用することで、開発工数の大幅な削減と柔軟な対応を可能とした。また、実技試験評価の最終的な採点処理にそのままExcelシートを利用でき操作効率を高めた。以下に、採点用アプリの動作説明を示す。

1) 画面構成

メイン画面の構成の一部を図1に示す。これまでに印刷していた採点表をできるだけ忠実に画面上に再現した。

2) 準備作業

図2のように「記録データ」シートに学籍番号、氏名、ヨミガナを貼り付けた。これは本学独自の授業支援型eラーニングシステムであるOpenCEAS、または総合支援システムであるKiTssのCSVファイルを利用することで容易に実施できた。

The screenshot shows a spreadsheet interface with columns A through V. It includes a header section with fields for 'No.', 'Date', 'Student ID', 'Name', and 'Remarks'. Below this is a 'ROM Evaluation Table' with columns for 'No.', 'Test Number', 'Test Item', and 'Evaluation (Deduction Method)'. The table lists 14 items related to ROM measurement, such as 'ROM measurement purpose explanation' and 'Pain presence confirmation'. Each item has a score column and a status column with 'OK' and navigation arrows.

図1 メイン画面の構成の一部

7						
8		日付	令和2年1月15日			
9						
10	No.	学籍番号	氏名		ヨミ	判定
11	1	1911001	畿央 太郎		キオウ タロウ	
12	2	1911002	畿央 次郎		キオウ ジロウ	
13	3	1911003	畿央 三郎		キオウ サブロウ	
14	4	1911004	畿央 四郎		キオウ シロウ	
15	5	1911005	畿央 五郎		キオウ ゴロウ	

図2 「記録データ」シート

ROM試験範囲		MMT試験範囲		反射・感覚テスト 試験範囲		形態測定 試験範囲	
NO	テスト項目	NO	テスト項目	NO	テスト項目	NO	テスト項目
1	肩関節屈曲	1	肩関節屈曲	1	手指(母指) 運動覚検査	1	棘果長
2	肩関節伸展	2	肩関節伸展	2	足趾(母趾) 運動覚検査	2	転子果長
3	肩関節外転	3	肩関節外転	3	上肢 位置覚検査	3	大腿周径
4	肩関節外旋	4	肩関節外旋	4	下肢 位置覚検査	4	下腿周径
5	肩関節内旋	5	肩関節内旋	5	上肢触覚検査		
6	肩関節水平屈曲	6	肩関節水平外転	6	下肢触覚検査		
7	肩関節水平伸展	7	肩関節水平内転	7	腱反射:上腕二頭筋、膝蓋腱		
8	肘関節屈曲	8	肘関節屈曲	8	腱反射:上腕二頭筋、アキレス腱		
9	前腕回内	9	肘関節伸展	9	腱反射:上腕三頭筋、膝蓋腱		
10	前腕回外	10	前腕回外	10	腱反射:上腕三頭筋、アキレス腱		
11	手関節掌屈	11	前腕回内				
12	手関節背屈	12	手関節掌屈				
13	手関節橈屈	13	手関節背屈				
14	手関節尺屈	14	頸部複合屈曲				
15	股関節屈曲	15	頸部複合伸展				
16	SLR	16	股関節屈曲				
17	股関節伸展	17	股関節屈曲・外転・外旋				
18	股関節外転	18	股関節伸展				
19	股関節内転	19	股関節外転				
20	股関節外旋	20	股関節外転と屈曲				
21	股関節内旋	21	股関節内転				
22	膝関節屈曲	22	股関節外旋				
23	足関節背屈	23	股関節内旋				
24	足関節底屈	24	膝関節伸展				
25	足部内がえし	25	膝関節屈曲				
26	足部外がえし	26	足関節背屈ならびに内がえし				
27	足部外転	27	足関節底屈				
28	足部内転	28	足の内がえし				
		29	足の底屈を伴う外がえし				
		30	体幹伸展				
		31	体幹屈曲				
		32	体幹回旋				
		33	骨盤挙上				
		34	肩甲骨外転と上方回旋				
		35	肩甲骨挙上				
		36	肩甲骨内転				
		37	肩甲骨下制と内転				
		38	肩甲骨内転と下方回旋				

図3 試験の種類一覧

<	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
Ver.14D>											
右											
	1-28	1-38	1-10	0,1	1-4			点数	79	判定	合○
	ROM	MMT	反射・感覚	右・左	形態			数値1	79		
	12	20	10	0	4			数値2	0		
	人数	85						確認	○		
	20	22	20		17						
	合○	合○	合○		合○						

図4 メイン画面のテスト結果と合否判定

3) ランダム処理

図3に示す試験の種類別にランダムに出題するように、各学生にテスト項目を割り振る設定とした。メイン画面の「ランダム処理」ボタンにより実現し、試験の途中でも操作は可能とした。

4) 学生の選択

メイン画面のスピンのボタン(▲▼)により試験の対象となる学生を選択可能とした。メイン画面のテスト項目は、ランダム処理の結果を反映して表示される設定とした。

5) 評価の実施

メイン画面のテスト項目の「評価(減点法)」のスピンのボタン(▶◀)により評価を実施できるよう

にした。Surface Pro2の場合は、指やタッチペンで選択できるためマウスよりさらに効率がよい。

6) 試験結果と判定

図4に示すように、メイン画面にそれぞれのテスト項目の結果・判定と総合判定などを自動判定して表示される設定とした。

7) 試験データの保存

メイン画面の「書込処理」ボタンにより、「記録データ」シートに各学生別に詳細データが書き込まれるように設定した。同時に、メイン画面の採点用紙(複数ページ)を学籍番号・氏名のファイル名でPDFファイルとして保存可能とした。

考察

実技試験で採点用アプリを使用した結果、以下のメリットが判明した。

1. 試験時間の短縮化

これまでの試験では、学生が試験会場に入室し、試験項目をランダムに選択してから試験を開始していた。採点用アプリでは、事前に担当学生を登録しておく、学生ごとに試験項目が選択され、アプリ上で自動的に表示される。これにより学生の入室から試験開始までの時間が短縮された。また、1回の試験の中で複数の項目を実施する際にも、全ての試験項目が自動的にランダムに決定されていることから、試験間のタイムロスも少なくなった。

次に、採点方式の工夫による試験時間の短縮化が実現した。これまでの試験では、採点項目ごとに加点して合計点を算出して合否判定を実施してきた。採点アプリを開発する際にも、当初は加点方式で採点を入力する方法でデモ版を作成したが、採点項目ごとに全て入力する必要があったことから、減点方式での入力に変更した。その変更の背景には、実際の実技試験では多くの学生が相当量の反復練習を実施して試験に臨んでおり、減点する項目が明らかに少ないことが挙げられる。その結果、採点入力の操作回数が減少し、スムーズな結果の判定が可能となり、試験時間の30分～40分程度の短縮につながったと考察できる。

2. 結果のフィードバック内容の明確化

フィードバックは学習者にとって、その学習を促進する上で重要な要素である²⁾。Gocmen GBはフィードバックなしの試験よりも、フィードバックありの試験の方が学習効果が高いことを報告している³⁾。これまでの試験では、採点用紙に記入した内容を再度確認しながら、試験結果をフィードバックしてきた。採点用アプリでは、採点入力をした後に「書き込み処理」を実行することで、採点結果がPDFで出力、表示される。よって、採点結果や試験中に気になった点などのコメントも入力していれば、同時に閲覧することが可能となった。また、先に述べたように採点入力の操作が減少したことによって、試験実施中の学生の様子や実技の観察に注意が払いやすくなり、学生個別の問題点を把握しやすくなる利点もあった。

今回の採点用アプリでは、採点結果だけではなく、合否基準の設定によって担当学生が合格点に達して

いるかが一目で確認できる仕様である。よって、フィードバックの際にまず「合否」の判定結果を明示することができ、フィードバックが円滑に進行するように感じられた。さらに、実技試験後に学生がフィードバックを求めてきた際や再試験を実施する際にも、本アプリを利用することにより実技試験内容を学生個別に保存可能であるため、実技試験後の学生指導や再試験における改善点のフィードバックも円滑に実施することが可能であった。

3. 教員間相互の試験結果の共有

これまでの試験では、採点用紙で各教員が採点しており、その結果の保存は教員ごとに実施されていた。そして、採点結果をExcelファイルに各教員が入力し、担当教員間で結果の共有を行ってきた。採点用アプリでは、学生個人の採点結果がPDFで自動的に保存されること、また教員が採点した学生全員分の結果一覧がExcelファイルで保存されることから、教員が採点を入力する作業が省略され、教員間での結果の共有が容易となった。

4. 実技試験に要する費用の軽減

従来の実技試験では、採点用紙を学生個別に用意する必要があった。2回生の年度末に実施する総合実技試験は複数の項目の習得状況を確認するため、学生一名あたり4枚以上の採点用紙が必要であった。本アプリを利用することにより、採点用紙を準備するための用紙および印刷費用を軽減することが可能となった。

このように、採点用アプリによる利点は多くあり、実技試験を実施する際の教員の負担が軽減し、さらには学生フィードバックの充実にもつながる結果となった。しかしながら、いくつか今後の改善点も明らかとなっている。例えば、試験項目がランダムで自動的に設定されるが、通常は学生2名1組で試験を実施しており、1番目に試験を実施した学生の試験項目と2番目に試験を実施した学生の試験項目が重複する場合がいくつか確認された。ランダムに試験項目を抽出する際に、その直前の項目とは重複しないような設定を追加する必要がある。あるいは、試験項目が重複した際に手動でその変更が可能な仕様に変更できるかも検討する必要がある。また、採点結果がPDFに変換される際の時間がPCのスペックに影響を受けている場合もあるので、試験専用のPCの準備を検討する必要もある。試験専用のPCを学内インターネットにつながず、学外に持ち出さないようにすることにより、実技試験結

果が学外へ漏出してしまいうリスクを回避することが可能になると考えられる。

今回開発した採点用アプリの今後の発展と展望は、PCでの採点入力からiPadなどタブレットの利用を検討すること、各教員の採点結果が自動的に統合されるようなシステムの構築などが挙げられる。また、学生教育のツールとして理学療法評価学に限らず、その他の実習系科目の試験や臨床実習前の評価である客観的臨床能力試験（Objective Structured Clinical Examination；OSCE）などに応用できると考えている。これらの有用なツールを効果的に利用することにより、学生教育をより一層充実させることが可能になると思われる。

文献

- 1) Bangert-Drowns RL et al. The Instructional Effect of Feedback in Test-Like Events. Review of Educational Research 61(2): 213-238, 1991
- 2) Hattie JA, Timperley H. The Power of Feedback. Review of Educational Research 77(1): 81-112, 2007
- 3) Gocmen GB. Effectiveness of Frequent Testing Over Academic Achievement: A Meta-analysis Study. Ohio University. ProQuest Dissertations Publishing, 2003. 3099579.

