



Title	Automated entry of paper-based patient-reported outcomes: Applying deep learning to the Japanese orthopaedic association back pain evaluation questionnaire
Author(s)	喜多, 洋介
Citation	大阪大学, 2024, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/98750">https://hdl.handle.net/11094/98750</a>
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨  
Synopsis of Thesis

氏名 Name	喜多 洋介
論文題名 Title	Automated entry of paper-based patient-reported outcomes: Applying deep learning to the Japanese orthopaedic association back pain evaluation questionnaire (患者報告アウトカム用紙の回答結果自動読み取りシステム:深層学習をJOABPEQ用紙に応用)
論文内容の要旨	
〔目的(Purpose)〕	
<p>Health-related patient-reported outcomes (HR-PROs) are crucial for assessing the quality of life among individuals experiencing low back pain. However, manual data entry from paper forms, while convenient for patients, imposes a considerable tallying burden on collectors. In this study, we developed a deep learning (DL) model capable of automatically reading these paper forms.</p>	
〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕	
<p>We employed the Japanese Orthopaedic Association Back Pain Evaluation Questionnaire, a globally recognized assessment tool for low back pain. The questionnaire comprised 25 low back pain-related multiplechoice questions and three pain-related visual analog scales (VASs). We collected 1305 forms from an academic medical center as the training set, and 483 forms from a community medical center as the test set. The performance of our DL model for multiple-choice questions was evaluated using accuracy as a categorical classification task. The performance for VASs was evaluated using the correlation coefficient and absolute error as regression tasks.</p> <p>In external validation, the mean accuracy of the categorical questions was 0.997. When outputs for categorical questions with low probability (threshold: 0.9996) were excluded, the accuracy reached 1.000 for the remaining 65 % of questions. Regarding the VASs, the average of the correlation coefficients was 0.989, with the mean absolute error being 0.25.</p>	
〔総括(Conclusion)〕	
Our DL model demonstrated remarkable accuracy and correlation coefficients when automatic reading paper-based HR-PROs during external validation.	

## 論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) 喜多 洋介		
論文審査担当者	(職) 主査	氏名 大阪大学特任教授 堀 雅敏 氏名
	副査	大阪大学教授 中田 石介 氏名
	副監	大阪大学教授 武田 理恵 氏名

## 論文審査の結果の要旨

患者報告アウトカム (Patient Reported Outcome: PRO) は、腰痛患者のQOLを評価する上で重要である。日本整形外科学会腰痛評価質問票は、世界的に認知されている腰痛評価PROであり、腰痛に関連する25の多肢選択式質問と、痛みに関連する3つの視覚的アナログスケール (VAS) で構成されている。用紙からの手動データ入力は、患者にとって便利であるが、データ収集者の負担が大きい。本研究では、これらの紙フォームを自動的に読み取ることができるディープラーニング (DL) モデルを開発した。トレーニングセットとして学術医療センターから1305票、テストセットとして地域医療センターから483票を収集した。外的検証で評価した結果、選択肢質問の平均正解率が0.997、VASの相関係数は0.989であった。これまで、選択肢質問の回答結果を人が読み取る場合の正解率は0.972-0.990と報告されており、開発されたDLモデルの精度は、紙ベースのPROを高精度に自動読み取りすることができた。本研究は学位に値するものと認める。