

自作マークシートによる 臨床的排便機能評価スコアの 簡便な収集とデータ化

千葉大学 大学院医学研究院 小児外科学

柴田 涼平 斎藤 武 照井 慶太

中田 光政 小松 秀吾 吉田 英生



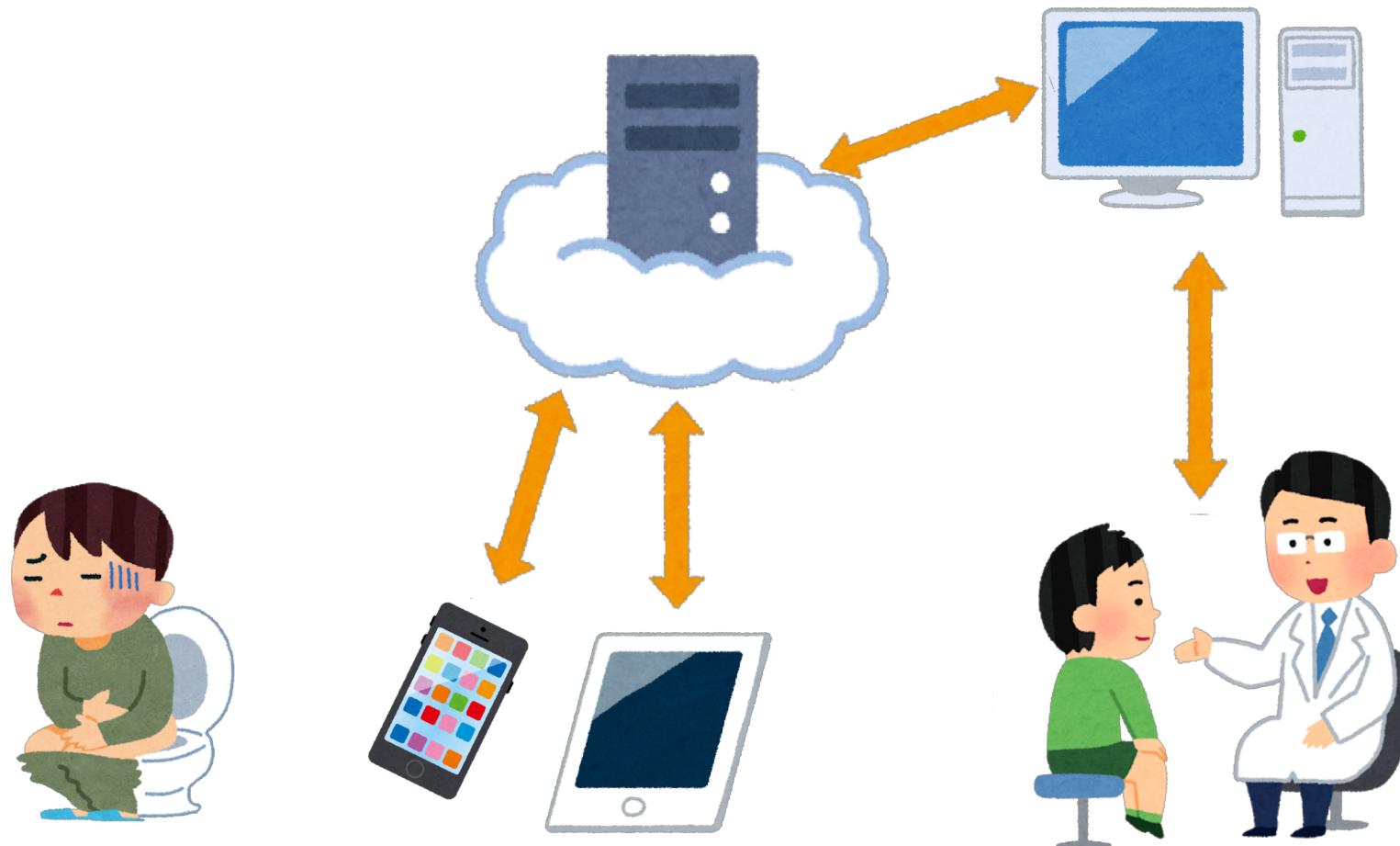
スコアリングシステムの長所と短所

- 臨床的排便機能評価スコア(排便スコア)は鎖肛やHirschsprung病術後の排便機能評価に有用である
- 外来で担当が各項目を問診し、カルテに記載するのは煩雑である
- 後方視的にデータを抽出する際、要する労力や欠損値の存在は悩ましい問題である

ITを用いることで排便スコアを
簡便かつ正確に取得できないだろうか？

スマートデバイスを用いた情報取得

電子カルテ



患者情報

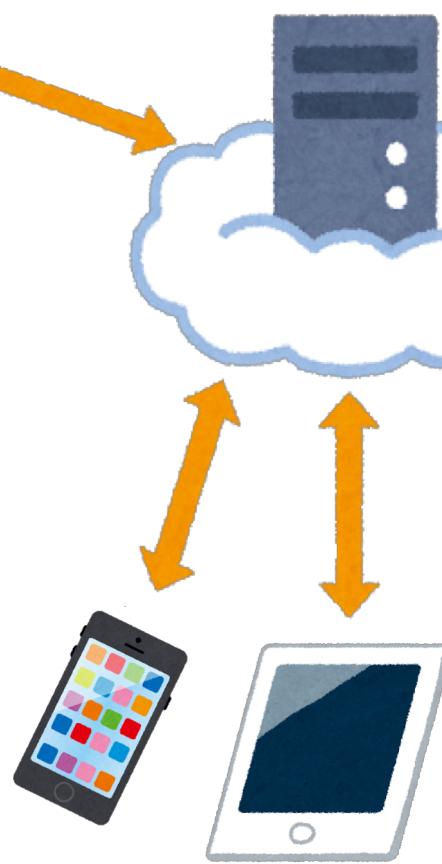
診察

スマートデバイスを用いた情報取得

臨床研究



電子カルテ



患者情報

診察

スマートデバイスを用いた情報取得

臨床研究

診療録の保存

導入費用が大きい

- ✓ システムの構築・維持
- ✓ 複数の入力デバイスの購入

多方面との調整が必要

- ✓ 病院責任者
- ✓ 院内システムエンジニア
- ✓ ITベンダー

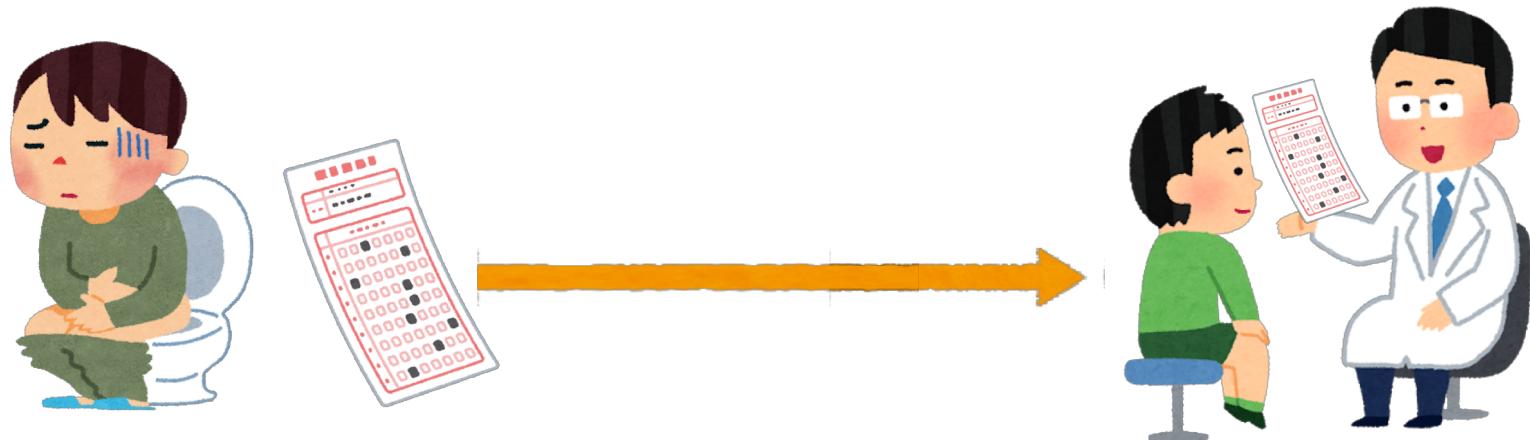
患者情報

診察

マークシートを用いた情報取得

- 複雑な問診は困難だが、患者基本情報と排便スコア5項目であれば十分に取得できる
- 紙と鉛筆があれば簡単に記入でき、複数の患者が同時に記入できる

マークシートを用いた情報取得

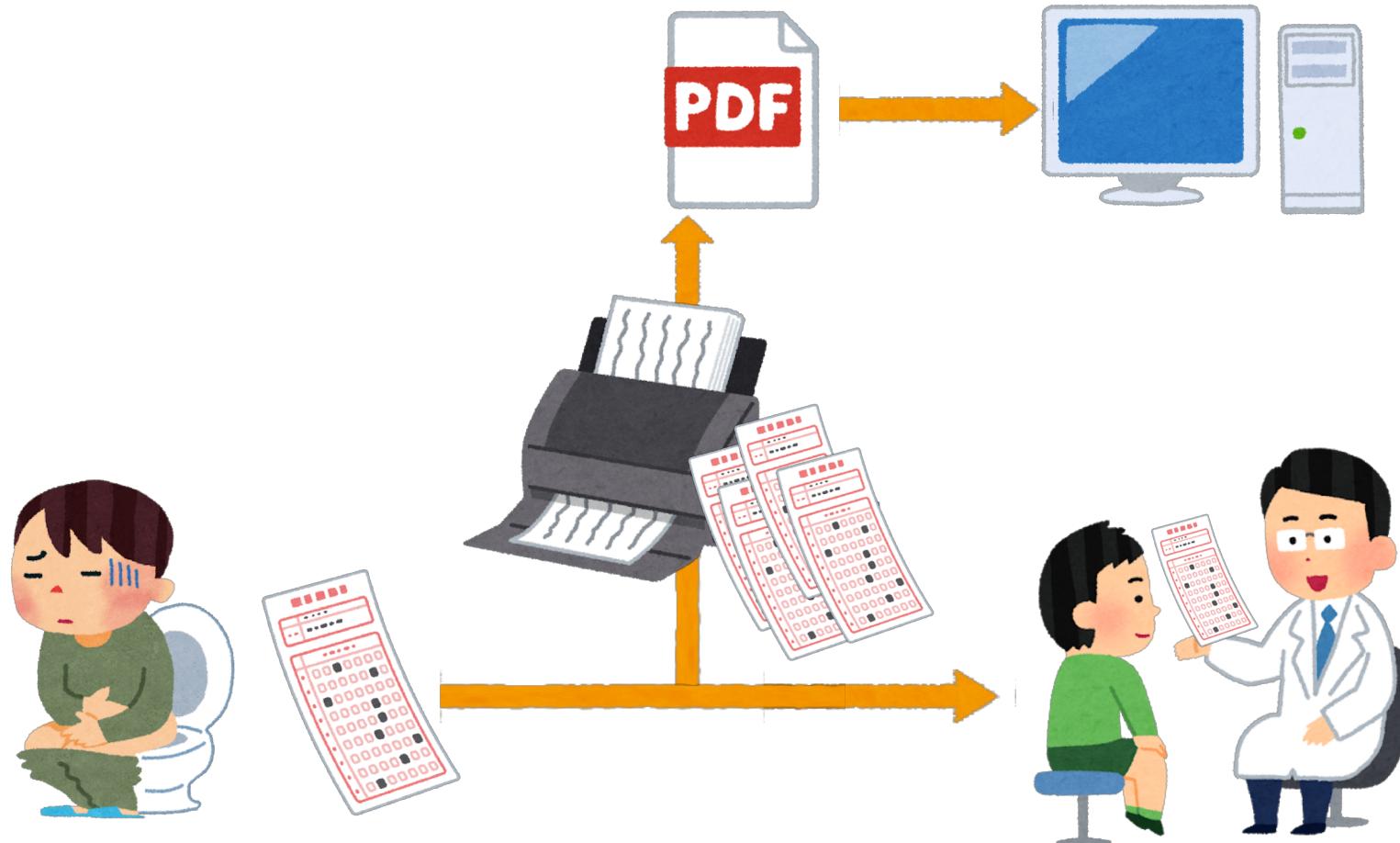


患者情報

診察

マークシートを用いた情報取得

電子カルテ

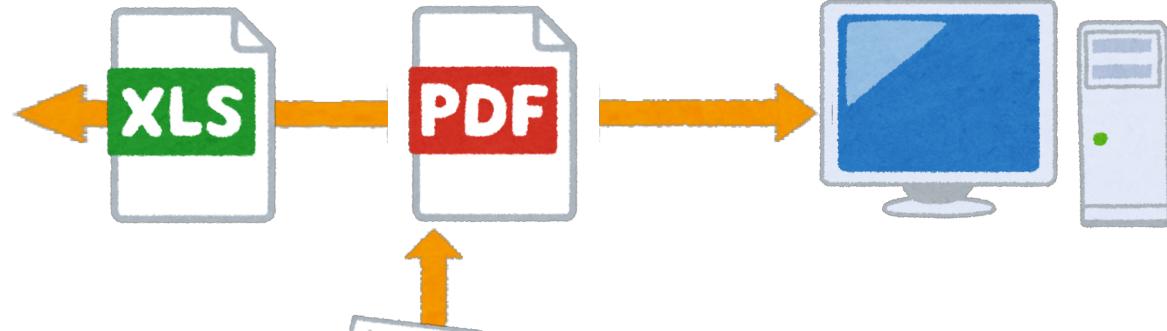


患者情報

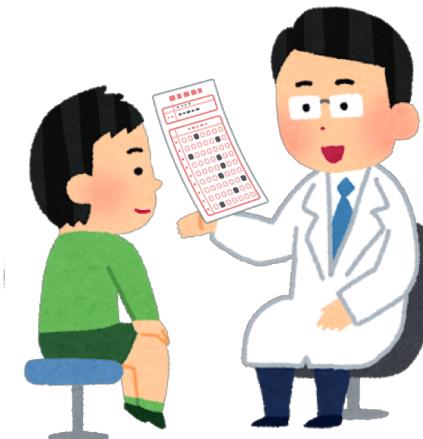
診察

マークシートを用いた情報取得

臨床研究



電子カルテ



患者情報

診察

マークシートを用いた情報取得

業者に依頼すると
非常に高価

専用マークシート

専用リーダー

専用アプリ

マークシートを用いた情報取得

業者に依頼すると
非常に高価

ほぼ無料

専用マークシート



描画アプリで
自作・印刷

専用リーダー



市販のスキャナー

専用アプリ



自作アプリ？

マークシートを用いた情報取得

業者に依頼すると
非常に高価

ほぼ無料

専用マークシート



描画アプリで
自作・印刷

専用リーダー



市販のスキャナー

専用アプリ



自作アプリ？

扱いやすく高機能なプログラム言語が発達
専門知識がなくてもアプリを開発することが可能

目的

自作マークシートを市販のスキャナで読み込んだ
画像データから、排便スコアの回答結果を抽出する
自作プログラムの精度と実用性を検証する

方法: 開発環境

マークシート

PowerPoint (Microsoft)

スキャナー

ScanSnap S1300 (Fujitsu)

ソフトウェア

macOS Mojave (Apple)



基本計算・データ処理
OpenCVを動かす言語

画像データ処理
パターン認識 など

排便状況のアンケート

氏名

記入年月日

(例) 1 8 1 2 2 4

患者番号

0 0 1 4 3 4 1 2 3 4

マーク例

良い例	悪い例
●	✓ ● ●

- 記入欄・マーク欄意外には記入しないで下さい
- 鉛筆でしっかり濃くマークして下さい
- 間違った場合には、消しゴムできれいに消して下さい

便意
うんちをしたい感覺

ない	いつもある	それ以外
----	-------	------

0

0

0

便秘
うんちの出し方

洗腸・摘便が必要である	浣腸または座薬が毎日必要である	洗腸・摘便 浣腸・座薬が不要	それ以外
-------------	-----------------	-------------------	------

0

0

0

0

失禁
うんちのもれ

毎日もれる	週2回以上	げりの時だけもれる	もれない	それ以外
-------	-------	-----------	------	------

0

0

0

0

0

汚染
パンツの汚れ

毎日汚れる	汚れなし	それ以外
-------	------	------

0

0

0



排便状況のアンケート

氏名

患者番号

(例) 1 8 1 2 2 4 0 0 1 4 3 4 1 2 3 4

患者情報

マーク例

良い例	悪い例
●	✓ ● ●

- 記入欄・マーク欄意外には記入しないで下さい
- 鉛筆でしっかり濃くマークして下さい
- 間違った場合には、消しゴムできれいに消して下さい

排便スコア

便意 うんちをしたい感覺	ない	いつもある	それ以外
	0	0	0

便秘 うんちの出し方	洗腸・摘便が 必要である	浣腸または座薬が 毎日必要である	洗腸・摘便 浣腸・座薬が不要	それ以外
	0	0	0	0

失禁 うんちのもれ	毎日もれる	週2回以上	げりの時だけ もれる	もれない	それ以外
	0	0	0	0	0

汚染 パンツの汚れ	毎日汚れる	汚れなし	それ以外
	0	0	0



排便状況のアンケート

氏名

記入年月日

(例) 1 8 1 2 2 4

患者番号

1 2 3 4

マークー



	ない	いつもある	それ以外						
便意 うんちをしたい感覺	0	0	0						
便秘 うんちの出し方	洗腸・摘便が必要である	浣腸または座薬が毎日必要である	洗腸・摘便 浣腸・座薬が不要	それ以外					
	0	0	0	0					
失禁 うんちのもれ	毎日もれる	週2回以上	げりの時だけもれる	もれない	それ以外				
	0	0	0	0	0				
汚染 パンツの汚れ	毎日汚れる	汚れなし	それ以外						
	0	0	0						

マーク例

良い僕

悪い例

1. 記入欄・マーク欄意外には記入しないで下さい
2. 鉛筆でしっかり濃くマークして下さい
3. 間違った場合には、消しゴムできれいに消して下さい



排便状況のアンケート

パターン認識で
マーカーを同定



座標情報を取得して
トリミング

氏名

記入年月日

患者番号

(例) 1 8 1 2 2 4

0 0 1 4 3 4 1 2 3 4

便意
うんちをしたい感覺

便秘
うんちの出し方

失禁
うんちのもれ

汚染
パンツの汚れ

マーク例

良い例	悪い例
●	✓ ● ●

- 記入欄・マーク欄意外には記入しないで下さい
- 鉛筆でしっかり濃くマークして下さい
- 間違った場合には、消しゴムできれいに消して下さい

ない	いつもある	それ以外	それ以外	それ以外	それ以外
0	0	0			
洗腸・摘便が必要である	浣腸または座薬が毎日必要である	洗腸・摘便 浣腸・座薬が不要			
0	0	0	0		
毎日もれる	週2回以上	げりの時だけもれる	もれない		
0	0	0	0	0	
毎日汚れる	汚れなし	それ以外			
0	0	0			

方法: マーク領域のトリミング

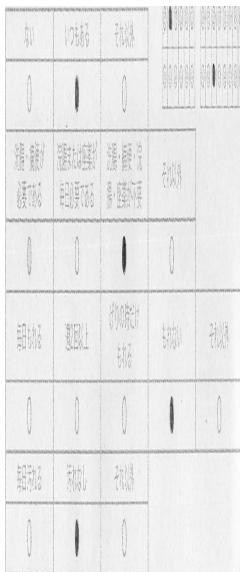
患者情報

排便スコア

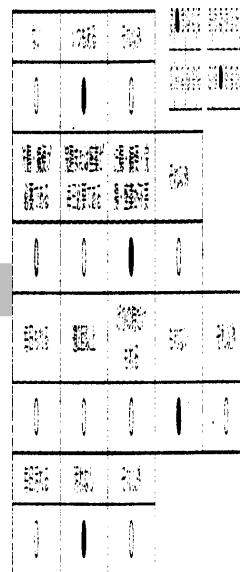
方法: 画像データの編集

ない	いつもある	それ以外	その他								
●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
洗腸・摘便が 必要である	洗腸または座薬が 毎日必要である	洗腸・摘便 洗腸・座薬が不要	それ以外								
○	○	○	●								
毎日もれる	週2回以上	げりの時だけ もれる	もれない	それ以外							
○	○	○	○	●							
毎日汚れる	汚れなし	それ以外									
○	○	●									

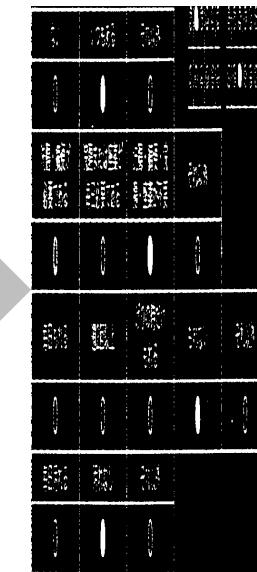
リサイズ



二値化



白黒反転



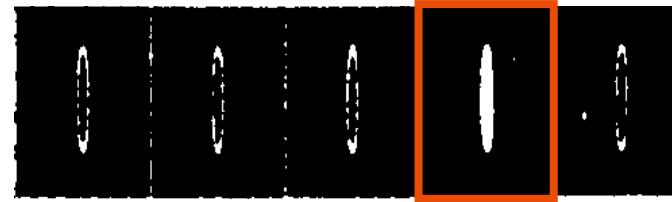
プログラムで処理しやすい形に画像を編集

方法: マーク部分の判定

回答結果

トリミング

失禁



毎日もれる
週2回以上
げりのときだけ
もれる
もれない

分割



画像値取得

11985

10045

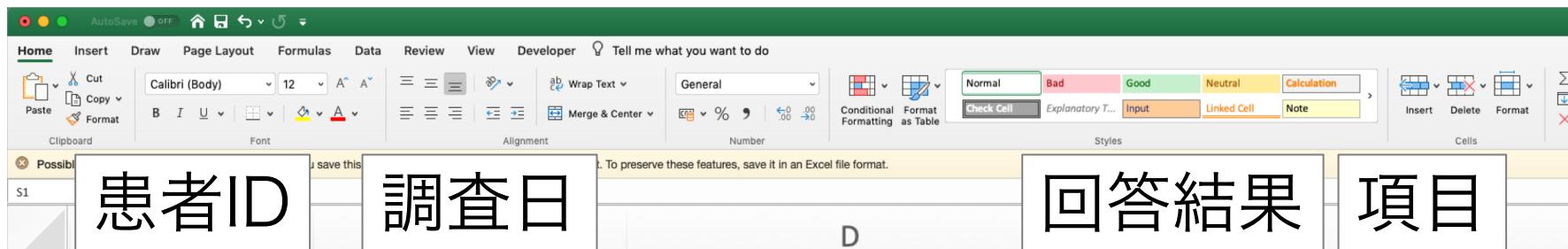
11005

88485

21875

画像値が最大の画像が
回答結果

方法: 回答結果を表データに変換



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following structure:

	患者ID	調査日	回答結果	項目	
1	ChartID	Date	PATH	Value	Variable
2	151918	2019/01/15	Marksheet0.png		2 Desire
3	151918	2019/01/15	Marksheet0.png		3 Constipation
4	151918	2019/01/15	Marksheet0.png		4 Incontinence
5	151918	2019/01/15	Marksheet0.png		2 Soiling
6	750471	2019/01/15	Marksheet1.png		2 Desire
7	750471	2019/01/15	Marksheet1.png		3 Constipation
8	750471	2019/01/15	Marksheet1.png		4 Incontinence
9	750471	2019/01/15	Marksheet1.png		2 Soiling
10	152159	2019/01/05	Marksheet3.png		2 Desire
11	152159	2019/01/05	Marksheet3.png		4 Constipation
12	152159	2019/01/05	Marksheet3.png		4 Incontinence
13	152159	2019/01/05	Marksheet3.png		2 Soiling
14	750397	2019/01/15	Marksheet2.png		2 Desire
15	750397	2019/01/15	Marksheet2.png		3 Constipation
16	750397	2019/01/15	Marksheet2.png		4 Incontinence
17	750397	2019/01/15	Marksheet2.png		2 Soiling
18	1151921	2019/01/05	Marksheet6.png		2 Desire

結果

30枚のマークシートを処理するまでに要した時間

スキャン

5分32秒

画像処理
回答結果判定
表データ書き出し

1分3秒

13.2 秒 / 枚

データ一致率 100%

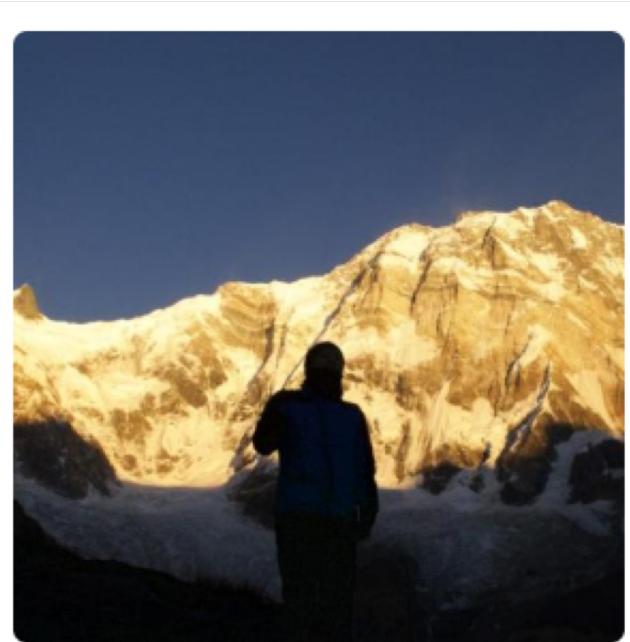
考察: 自作マークシートのメリット

- ✓ 導入・維持費用がほぼ無料
- ✓ 入力デバイスの破損や紛失のリスクがない
- ✓ 施設を跨いで運用できる
- ✓ システムの微調整が容易
- ✓ 他のスコアリングシステムにも応用できる

排便スコアに関しては
簡便かつ正確に情報を取得することができ
スマートデバイスよりも実用的といえる

公開・共有・共同開発

- ✓ 自作マークシート、自作プログラムはGitHubに公開
- ✓ 原則自由にダウンロードし使用可
- ✓ 詳細なプログラムのチュートリアルを用意
- ✓ 興味があれば共同開発をお願いします



Ryohei SHIBATA

結語

自作マークシートを用いたシステムは、排便スコアの収集とデータ化を無料かつ簡便に行うことができ、精度も十分だった

End User Computing

- システムをITベンダーに頼っていては
 - ベンダー側の医療業務知識がネックになる
 - コストが高くつく
 - システムを途中改修が困難
- 医療関係者 (end user) が自らの手でシステムを作り、運用しながら改善を繰り返していくこと
- 簡易な自動処理プログラムを開発したり、最新のIT機器を部署内で独自に導入して既存システムに接続するといった事例が多い。

End User Computing

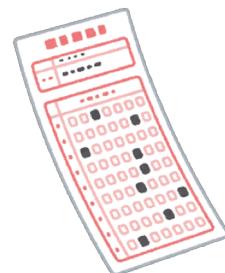


マークシートとスキャナーの活用

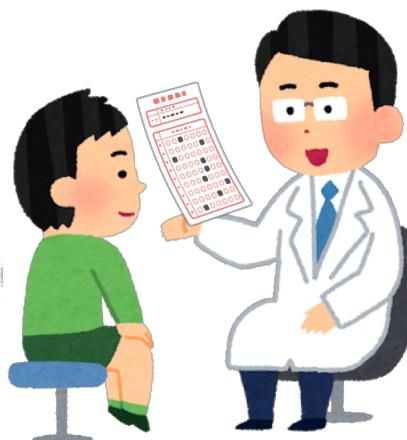
臨床研究



電子カルテ



患者情報



診察

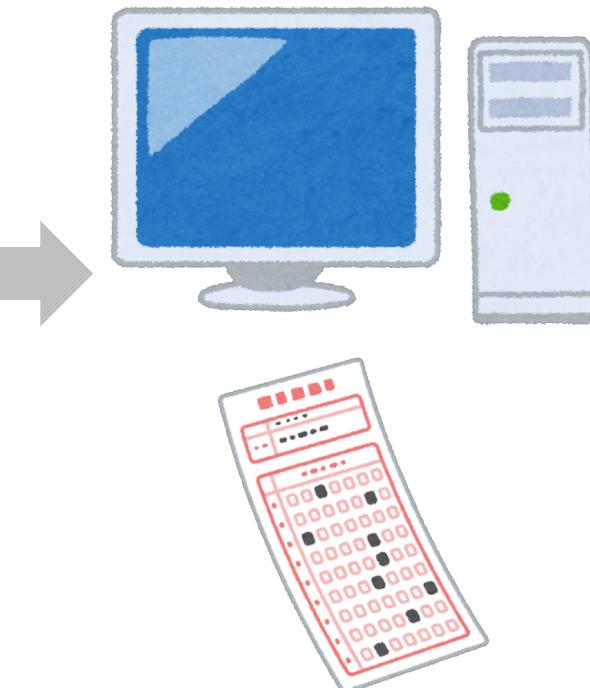
方法: 運用方法

電子カルテに
取り込み
診療文書として保存

待合室で記入

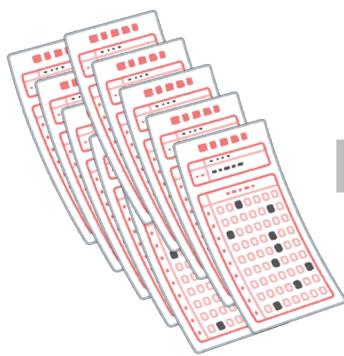


診察



原本は紙ベースで保存

方法: 運用方法



画像データ化



自作プログラムで
回答データを
抽出

