

看護ケア自習支援システムの開発

東京大学人工物工学研究センター

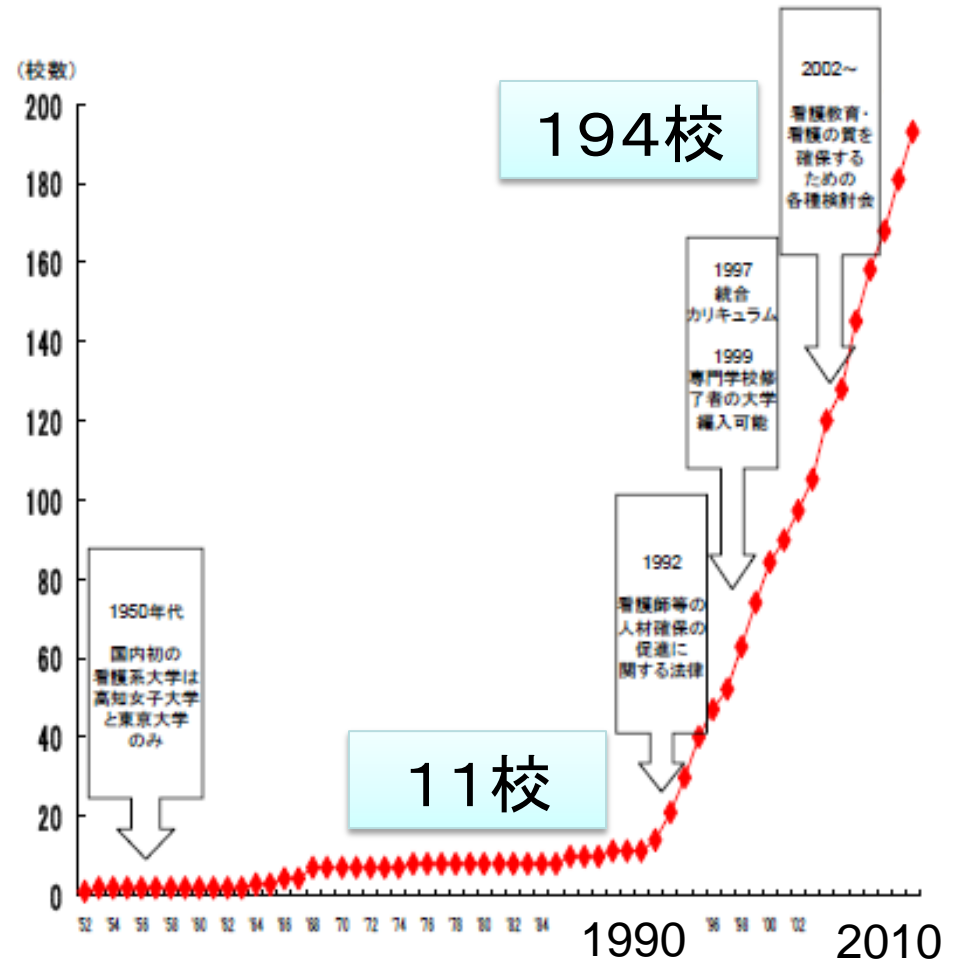
サービス工学研究部門

教授 太田 順

1. 背景 看護・介護教育の現状

- ・ 超高齢社会の到来
- ・ 看護師，介護職（介護福祉士，ホームヘルパー等）の必要性
- ・ 教育機関数の飛躍的増大
- ・ 高度かつ的確な技術の提供が必須

効率的な教育の
必要性



看護系大学数の推移[防衛省2010]

1. 背景

身体負荷の高い看護・介護技術

- ・ ベッドメイキング
- ・ 車椅子移乗
- ・ 体位交換
- ・ . . .

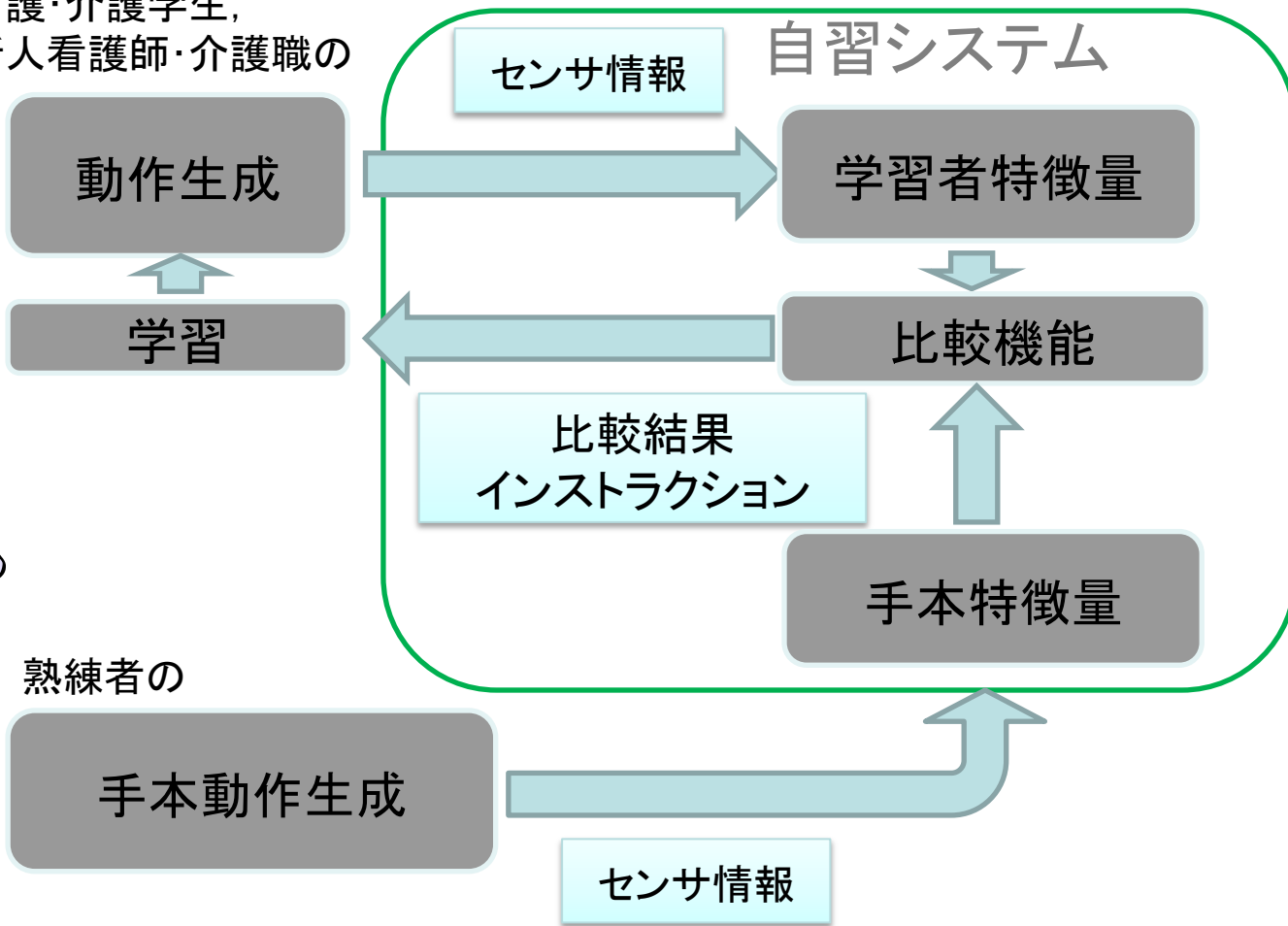


- 看護師，介護職がボディメカニクス理解に必須なケア技術.
- 若年看護師・介護職の主要離職原因の一つ

2. 概要 提案する自習支援システムフロー



看護・介護学生,
新人看護師・介護職の



- ・ 看護ケア: **ベッドメイキング** (対物) と **車椅子移乗** (対人)
- ・ 看護, 介護分野について計20名を実験群と対照群の2群に分け被験者実験.
- ・ 目標: 技術習得速度2倍を目指す.

以降ベッドメイキングを中心に議論する

3. 自習システムの実現 ベッドメイキングの概要



3. 自習システムの実現 ベッドメイキングにおける評価項目

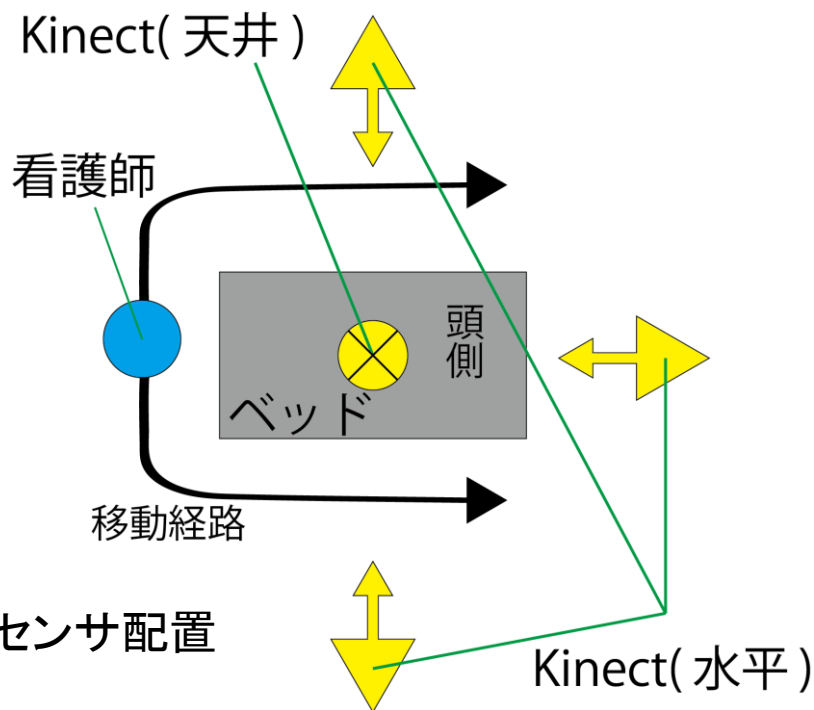
- ▶ 実習の観察及び教本からポイントを抽出

評価項目

1. マットレスパッド及びシーツの初期位置
2. はじめにシーツをすべて広げている
3. 4箇所三角の処理順
4. シーツの端を折り込む際にシーツやマットを掴んでいない
5. シーツの端を入れ込む際に手の甲が上を向いている
6. 最後の角を処理する際にシーツを斜めに引いている
7. シーツの端を入れ込むときボディメカニクスが活用できている
8. シーツにシワが残っていない

3. 自習システムの実現 提案システムの構成

計測対象	Kinectの配置位置
ベッド	ベッドを俯瞰するため天井に設置
人体	人体認識情報取得のため水平を向くように設置



Kinectセンサ

- 分解能:16bit
- 奥行:1.2~3.5m
- 有効範囲:±27°
- 速度:フレームレート

Fig. センサ配置

3. 自習システムの実現 計測項目

水平kinect		
5	シーツを適切な方向に引いている	骨格情報から関節の位置を計測する
7	ボディメカニクス(シーツの端を入れ込むときに腰を十分に落としている)	
天井kinect		
1,1-1	マットレスやシーツの初期位置	画像処理によって色を認識、位置や面積を計測する
2	シーツを初めにすべて広げている	
3	4隅の三角が適切な順番で作れている	
4	シーツを引く際にシーツやマットを掴んでいない	画像処理によって肌色を認識
6	シーツノ端を入れ込む歳に手の甲が上を向いている	手首にシールを貼ることで表裏を認識
8	シーツにシワが残っていない	画像処理によってシーツ表面にある線を抽出

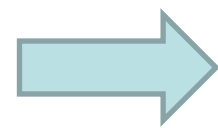
4. 動作の抽出処理 分節処理

- ・ 分節処理

- 約5分間の一連の動作から各動作を抽出

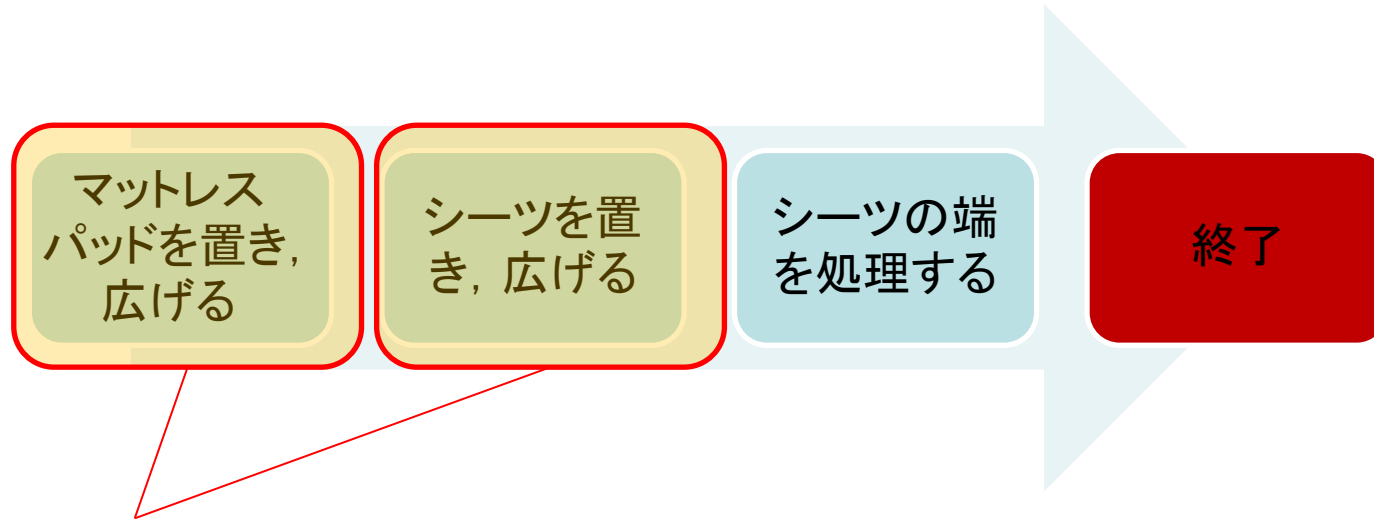
- 各動作を抽出するためのトリガーは3種類

- ・ 時系列
 - ・ 動作場所
 - ・ 動作部位

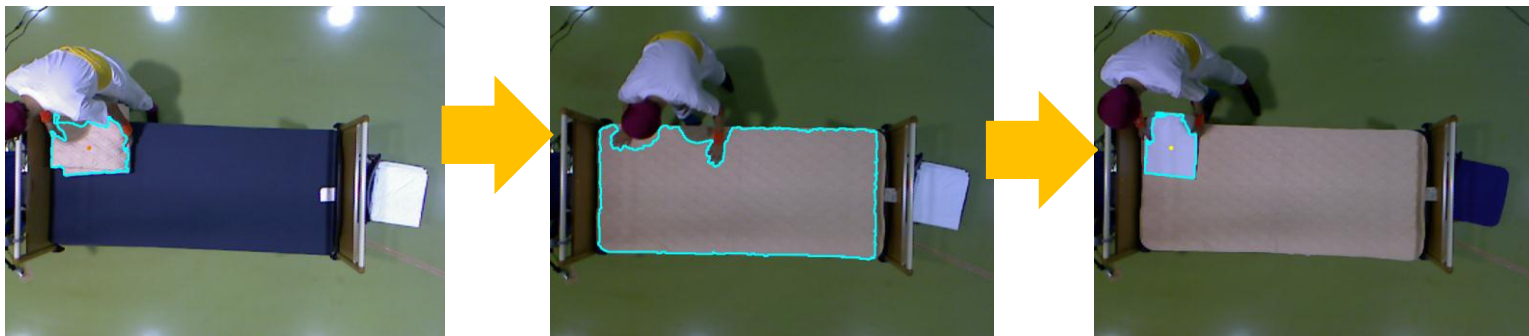


適切なトリガーの設定によって、確実に動作を抽出する必要がある

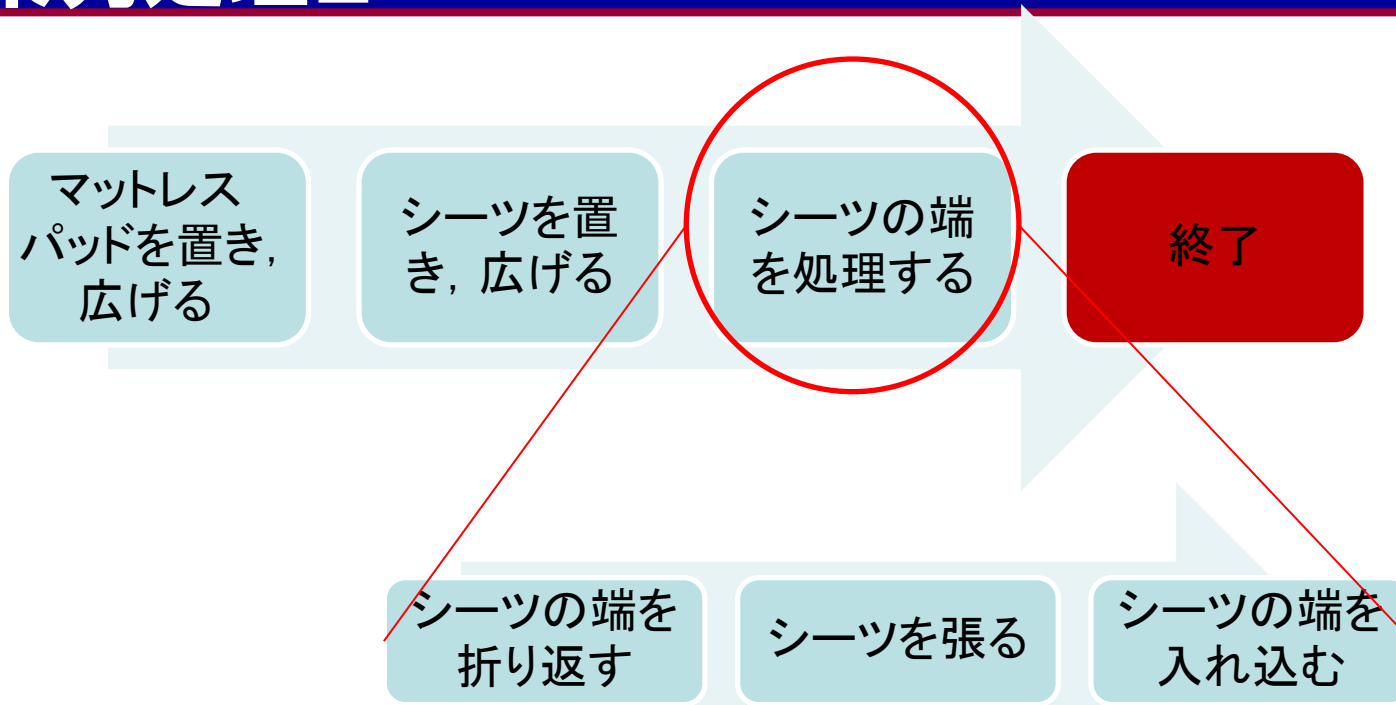
4. 動作の抽出処理 時系列処理1



マットレスパッドやシーツの初期位置：時系列順に処理を行い，置かれた/広げられたことを認識

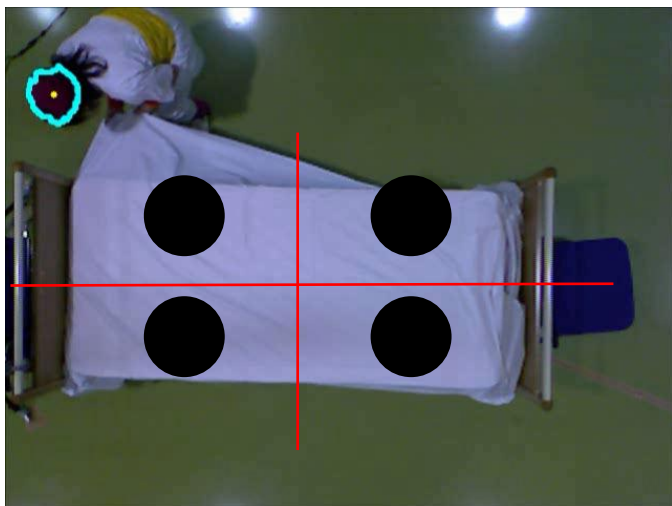


4. 動作の抽出処理 時系列処理2

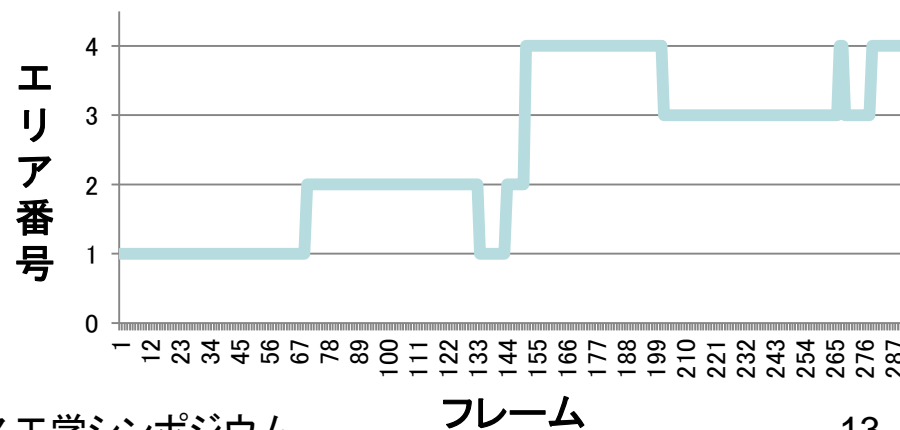


- 時系列順では処理できない
- ▶ 頭の位置から処理しているベッドの部位を検出
 - ▶ 手の位置や腰の高さに関するトリガーを用いて動作を抽出
- 上記をベッドの四隅に対して繰り返し遂行

- 4隅の三角が適切な順番で作れている
 - 深度画像から一番高さの高い部分を抽出し、カラー画像をもとに頭を特定
 - 画像を4分割し、どのエリアにいたかを記録、エリアの移動回数を計測

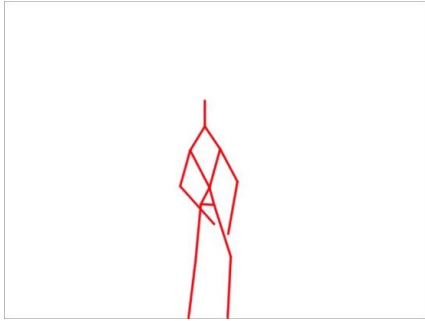


頭部位置エリアの推移



4. 動作の抽出処理 画像処理2

・ボディメカニクス



・シワ検出



元画像

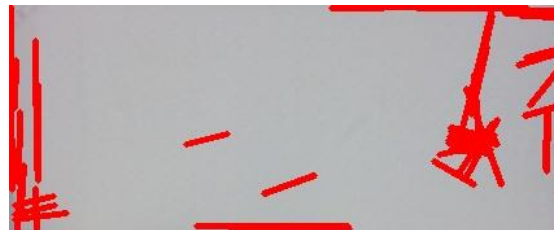


シーツ部の
抽出



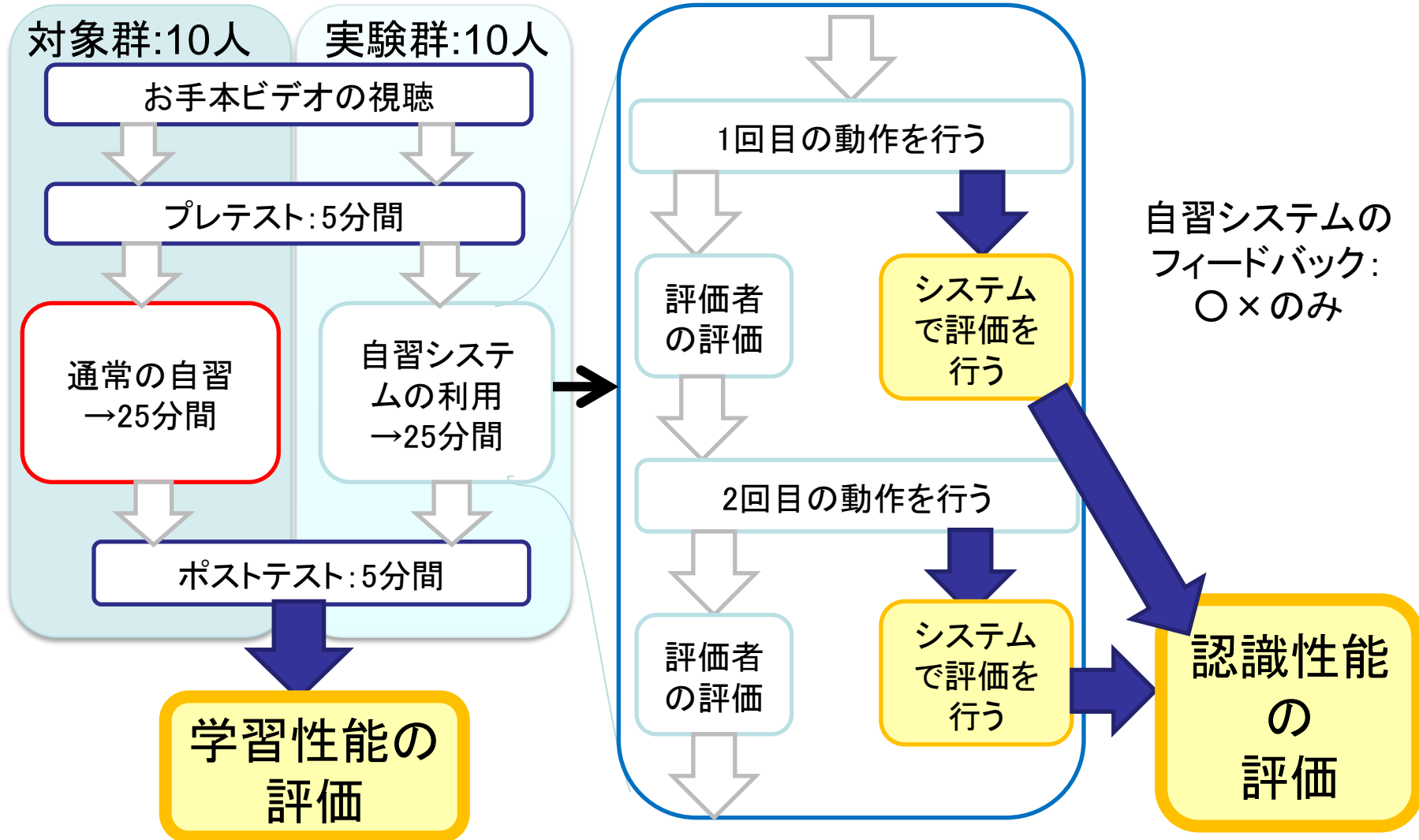
生徒:246本

ハフ変換による線分抽出



教員:47本

5. 実験概要



5. 実験

ベッドメイキングにおける評価項目

オレンジの部分：実装済

	評価項目	○×
1	ベッドメイキング動作開始時の立ち位置は正しいか	
2	マットレスやシーツのベッドに対する初期位置は正しいか	
3	シーツを最初に全て広げているか	
4	シーツの角の処理手順は適切であるか	?
5	シーツを張る際にマットレスやシーツ本体を掴んでしまっていないか	?
6	シーツの端を処理する際に手の甲が上を向いているか	?
7	シーツの最後の角を処理する際に引く方向が斜めであるか	?
8	ボディメカニクスが適切に使われているか	
9	シーツにシワが残っていないか	

- ・ 認識性能についてはおおむね良好な結果が得られた.
- ・ 項目3.4箇所 of 三角の処理順について, 性能がやや低い理由は, 画像の分割数(4分割)が粗すぎるため, と考えられる.

- ・ 実験群のほうが改善率は高い
- ・ 1(マットの初期位置)、1-1(シーツの初期位置)、2(シーツを初めに広げているか)は、pretestの時点から達成率が高く改善率も高い。
- ・ 3(4隅の三角が適切な順番で作れている)、4(シーツを引く際にシーツやマットを掴んでいない)、5(シーツを適切な方向に引いている)、6(4つめの三角を作るときにシーツを斜めに引いてシワをのばせている)は達成率の改善が見られている。
- ・ 7(ボディメカニクス)や8(シワ)はあまり改善の効果が見られていない。

- ・ 身体負荷の高い看護・介護技術習得のための自習支援システムについて述べた。
- ・ 設定した評価項目のうち、多くの項目に対して正しく評価できていることが確認できた
 - ・ 計測、評価の閾値を見直す必要性
 - ・ キャリブレーションの自動化
- ・ 自習システムの効果を示すことが確認できた
 - ・ フィードバックの効果には差異
 - ・ フィードバックの方法を考える必要あり

本講演の一部は、平成23年度次世代高信頼・省エネ型IT基盤技術開発・実証事業(サービス工学研究開発分野)「身体負荷の高い看護・介護技術習得のための自習支援システムの開発」の支援を受けている。

本講演は以下の方々との共同研究の成果によるものである。

東京有明医療大学: 金井Pak雅子, 前田樹海, 北島泰子,
相田京子, 中村充浩

京都工芸繊維大学: 桑原教彰

東京大学: 黄之峰, 永田英憲