

自立支援型移乗補助具について

長野工業高等専門学校

機械工学科 講師

小林 裕介

問い合わせ先: 研究協力・産学連携係

kenkyu@jm.nagano-nct.ac.jp

TEL 026 - 295 - 7134

FAX 026 - 295 - 4356

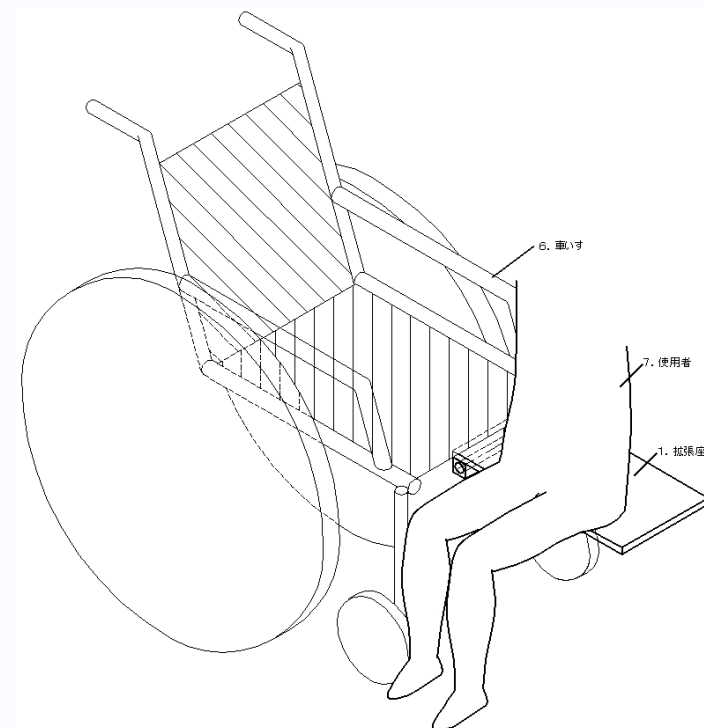
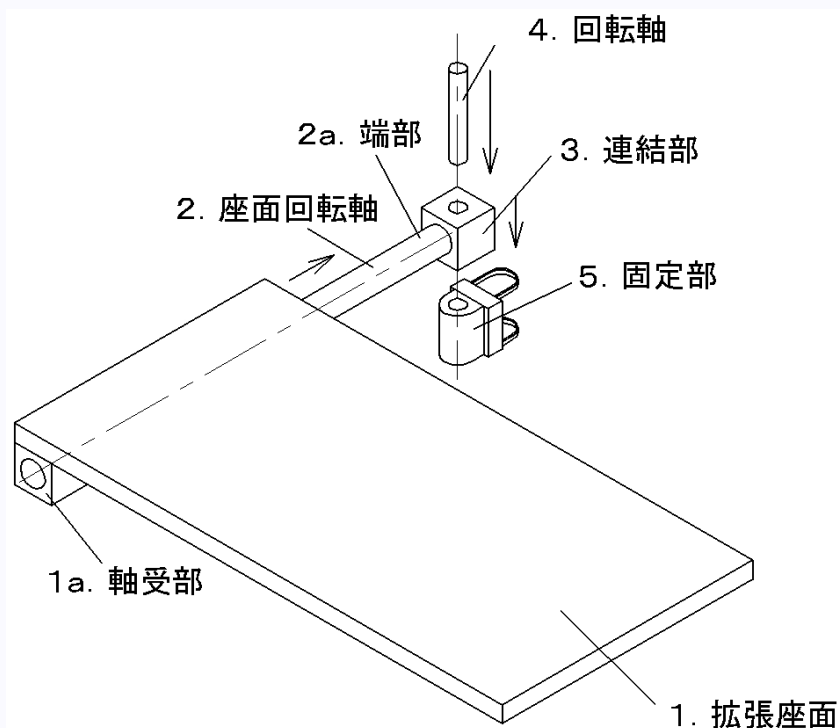
信州産学官連携機構 新技術説明会

出願特許について

出願特許

- イス構造
- 特願2010-012740
- 出願日：平成22年1月25日

移乗をサポートする器具
「移乗補助具」
に関する技術



移乗動作について

一人での移乗動作(車いすからの移動)は大変

- アームレスト(肘置き), タイヤが体にぶつかる
- 腕力だけで体を持ち上げ, 支える
- バランスをとりながらの体幹移動



車いす使用者は
上肢(腕や肩)も不自由な
事が多い



介助者によるサポート
移乗補助具の使用

移乗のサポート その1

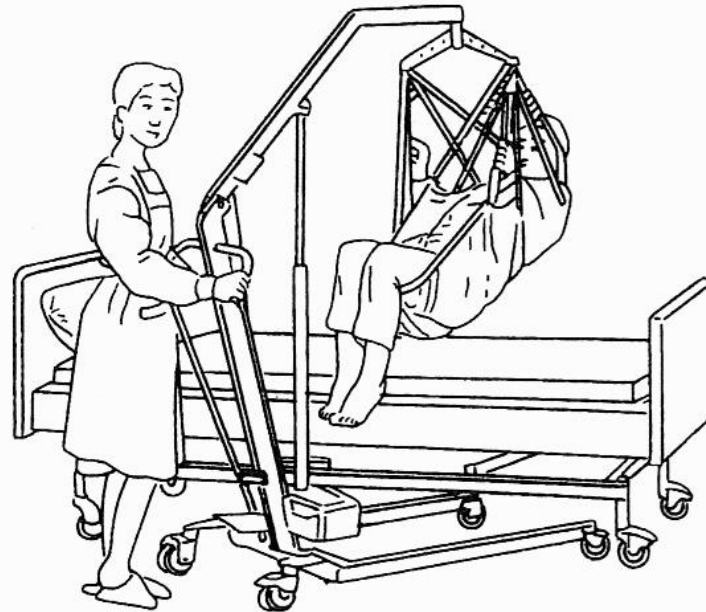
介助者によるサポート



- 補助具を購入する必要がない
- × 介助者, 移乗者にかかる負担が大きい
- × 介助者にも技術が必要

移乗のサポート その2

リフトの使用



- 介助者の負担が少ない
- × 高価
- × 大きく設置が容易に行えない, 外出先で使用できない
- × 使用時に体の下にシートを敷かないといけない
- × 介助者が必要

移乗のサポート その3

車いす付属の移乗機能を使用



- 持ち運びの必要がない
- × 車いすの改造, 買い替えが必要
- × 車いすに別の機能(電動化等)を取り付けるのが困難

移乗のサポート その4

トランスファボードを使用



比較的安価

導入が容易

介助者が必要な場合もある

× 体の下にボードを差し込む必要がある

× 携帯性が悪い

× 柔らかい, 固定されていないため不安定

移乗の現状

- 別途大がかりな装置を使用
- 車いすの一部が移乗補助具
- 板を渡してその上を移乗

- × 車いすの再購入
- × 外出先で使用できない



- 負担を覚悟して自力で移乗
- 介助者による手助け

研究の目的 = 開発のコンセプト

- 一人で移乗を行える = **自立支援**
- 携帯性に優れる = 外出先でも使用可能
- 移乗をスムーズに行える形状
- 車いすに改造を必要としない
- 手指に障害があっても問題なく使える

- アタッチメント方式による取り付け
- 走行時は収納, 移乗時に展開
- 持ち運ばなくてもよい
- 車いすの折りたたみ機能を阻害しない
- 簡単な動作で展開・収納

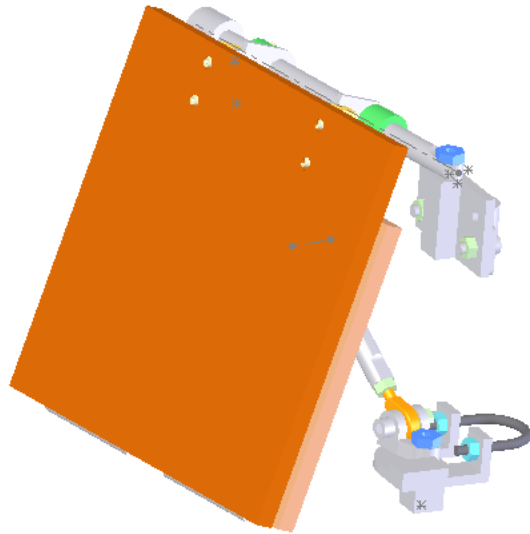
提案するシステム

- 収納時：縦230mm × 奥行き210mm × 厚さ115mm
- 展開時：座面幅150mm × 長さ400mm
- 材質 座面：アルミ，可動部：ステンレス

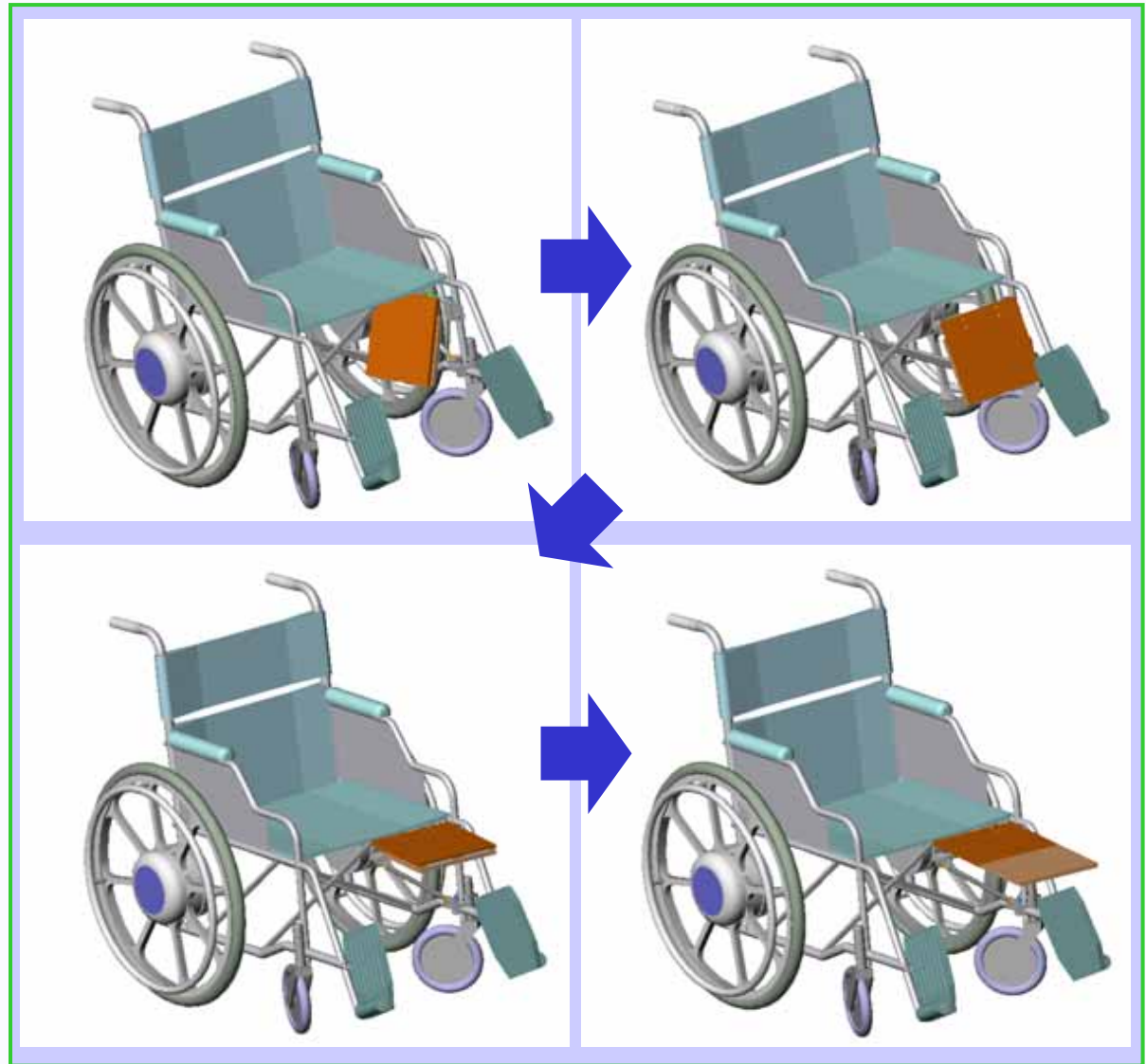


提案するシステム

回転式のボード



車いすの
フレームに固定



力学解析

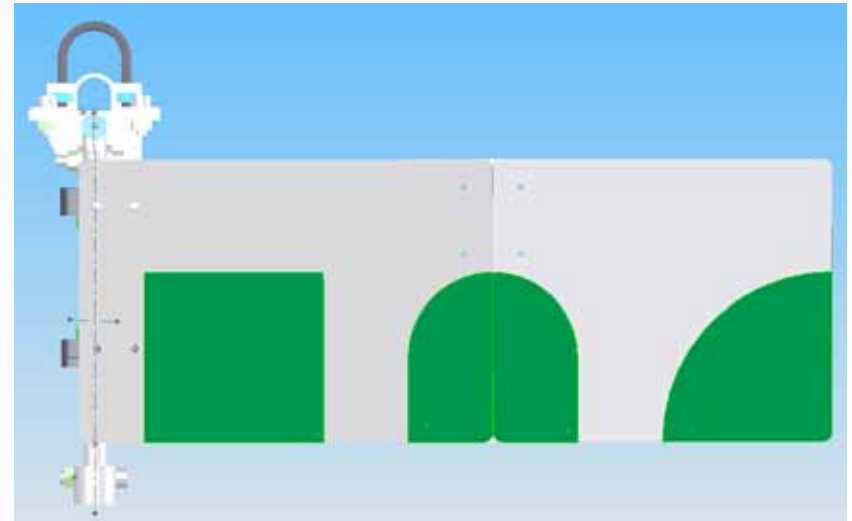
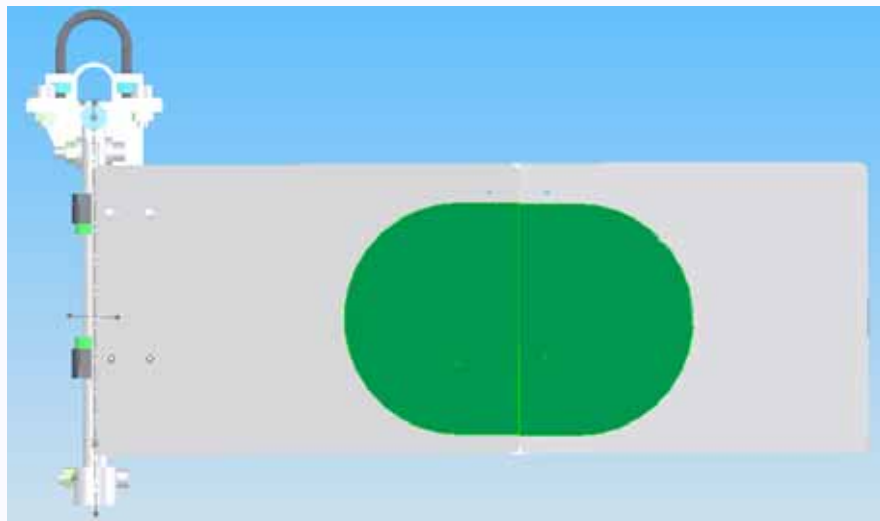
安全率, 応力の解析

- 応力分布の解析
- 安全性について確認

荷重: 350N, 690N, 1130N (体重70kgを想定)

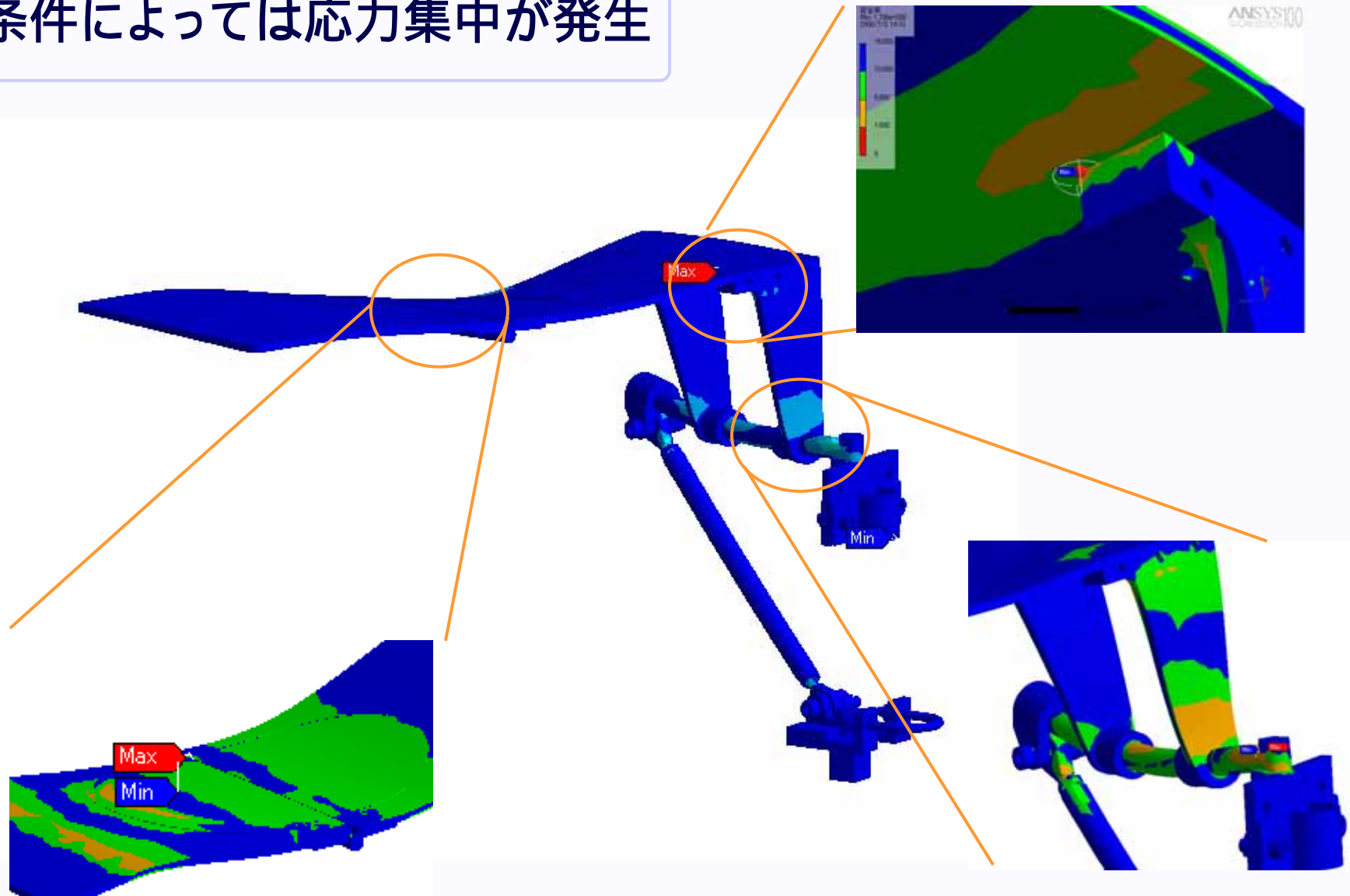
負荷の場所: 先端, 中央, 車いす側

負荷面積: 手のひら相当, 臀部相当, 補助具半面



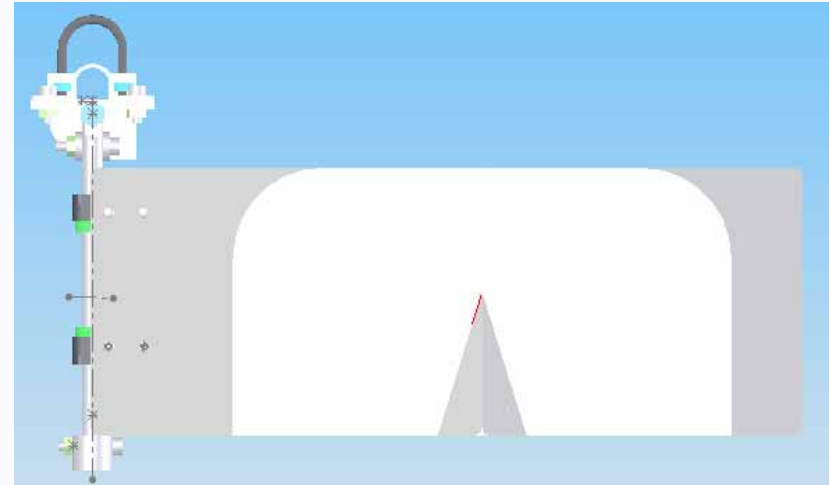
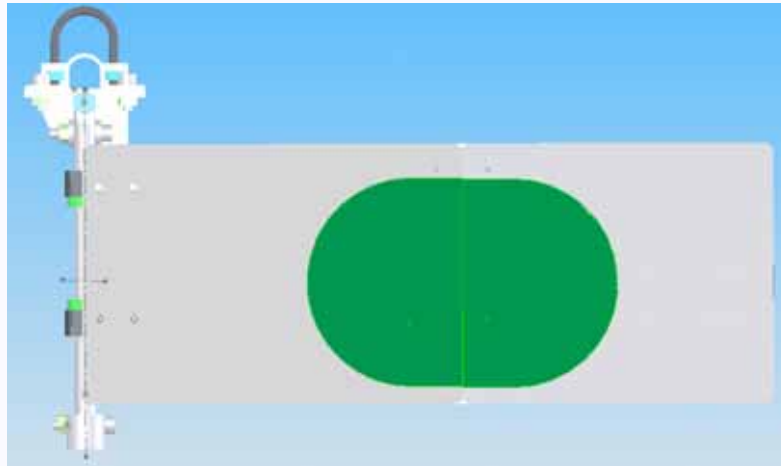
解析の結果

条件によっては応力集中が発生



より詳細な解析

体の形により近似させてより詳細に解析



面積については圧力センサシート(後述)より決定
解析条件(面積)にややバラツキがあったのも修正

いろいろな条件下での
詳細解析中

補助具の評価

試作した補助具を評価

- 移乗に要した時間
- 移乗時にかかった負担
- 聞き取り調査



車いす使用者によるモニター評価



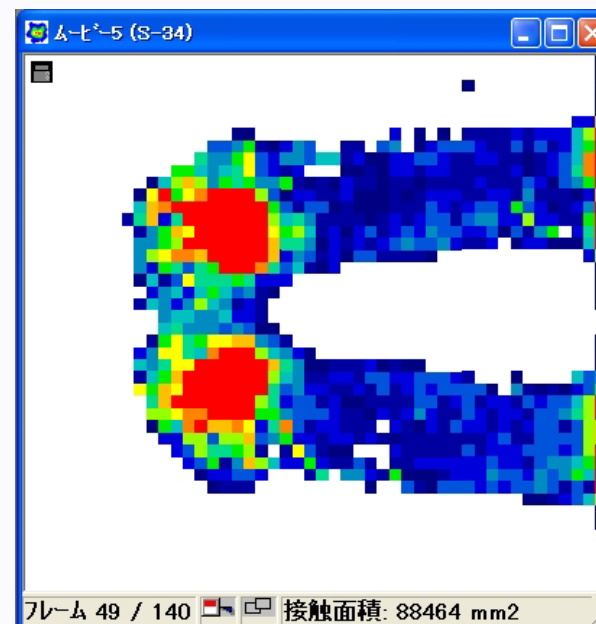
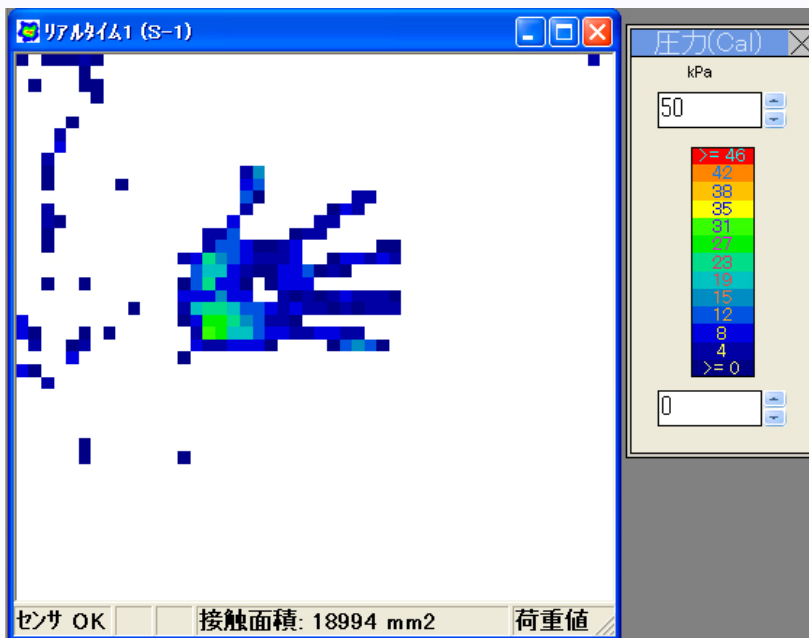
移乗時の負担の測定

移乗時の負担について

移乗時に人間にかかる負担 = 補助具にかかる反力



圧力測定用センサシートで
移乗中の圧力変動を測定



能力区分について

移乗に関しては様々な能力が関係



- × 障害の種類だけでは判断が困難
- × 腕力, 握力などを測定するのは手間がかかる

判断指標を策定

- 測定を行わない, 定性的に
- 専門知識を必要としない
- 移乗に必要な基本能力について

- 上肢能力 …… 腕をどの程度動かせるか
- 姿勢保持能力 …… 座った状態を保てるか
- 手指能力 …… 物を操作できるか(握力)

モニター評価対象

モニター評価の対象

県内施設に協力を依頼してモニター被験者を募集
4名の方が参加

被験者	年齢	性別	体重	障害の 度合い	普段の移乗	上肢能力				姿勢保持能力			手指 能力
						正面 上げ	側面 上げ	垂直 上げ	抵抗	座位 保持	プッシュ 抵抗	ストーク・ マンデビル	把持
A	41	男	57	Th2	ボードを用いての 横移乗			途中		B	C	T	A
B	38	男	52	C6 A	ボードを用いての 前移乗			右途中	弱い力なら 可能	B	C	T	C
C	34	男	55	C7	横移乗					A	A	G	A
D	46	女	37	C7 B	前移乗					C	C	T	C

日常生活で

- ・補助具を使っている人 2名
- ・自力での移乗を行っている人 2名

比較のために

トランスファボードでも測定

モニター評価の結果

被験者	年齢	性別	体重	障害の 度合い	トランスファボード				補助具			
					ベッド 車いす	車いす ベッド	方法	移乗の様子	ベッド 車いす	車いす ベッド	方法	移乗の様子
A	41	男	57	Th2	33	19	横移乗	ぎこちない	15	9	横移乗	問題なし
B	38	男	52	C6 A	91	65	前移乗	最後まで移乗できず、 移乗もかなり危ない				出来なかった
C	34	男	55	C7	6	5	横移乗	問題なし	15	16	横移乗	問題なし
D	46	女	37	C7 B	7	19	前移乗	車いす ベッドの際移乗を 始めるまでに 時間がかかった	10	13	横移乗	問題なし

4名中3名が移乗を行えた
15秒程度で移乗が完了

普段は前移乗(前屈方向)しかできない被験者Dも
補助具を使用して移乗できた

負荷変動について

圧力測定用センサの変動

- 最高圧力はトランスファボードと開発補助具では大差がなかった
- 圧力分布は開発補助具の方が、高圧力部分がやや広く移乗時の座面部分が狭いため



聞き取り調査について

使用した感想, 意見

- 幅が狭いことに対する不安
- 補助具と車いすクッションの間のすき間の乗り越えが大変
- トランスファボードは柔らかく不安定



幅について

補助具の幅: 150mm

トランスファボードの幅: 325mm

余裕のある移動

前移乗も可能

- × 足の取り回しが困難
- × 車いすやベッドに干渉



移乗は問題なく行えた

- 心理的な要因
- 使い慣れていない

- 形状を変更
- 練習をして慣れる

トランスファボードの変形について

一般的なトランスファボードの材質は樹脂

変形しやすい

- バランスを崩しやすい
- 移乗に要する時間が増える
- 負担が増大

開発した補助具は
金属材料
たわみにくい



現在までの研究成果と今後の展望

- 補助具の提案, 試作 自立支援を特徴とする
- 力学解析により特性を明らかに
解析条件を変更してリトライ
- モニター評価により有用性, 効果を確認



- 使い易さに関する改善
- 補助具形状の検討
- 簡単に展開を行うための機構, 工夫
- 材質を再検討
- 電動化タイプの並行開発
- etc...

