

# 科学的デザインで姿勢と心を整え、より豊かなWell-beingへ

## 1.背景

人の姿勢を支えることは椅子の基本機能であるが、椅子がどのような力で人を支えているのかについては、これまで明らかになっていない。既存のシステムでは、椅子から発揮されている力を可視化することはできない。

## 3.方法

6軸力覚センサを椅子に組み込んだ図1に示す計測システムを開発。計測システムに実験対象者に座ってもらい、力とモーメントを計測。計測したデータを(1)から(3)の式に代入し椅子から発揮されている力を算出

$$M_x = yF_z - zF_y \quad \dots \quad (1)$$

$$M_y = zF_x - xF_z \quad \dots \quad (2)$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2} \quad \dots \quad (3)$$

図1 開発した計測システム



## 2.目的

人の姿勢を支えている椅子の力を、計測し、可視化するシステムを開発し、力学データの活用方法を検討する

## 4.結果と期待される効果

1. 図2に示すように、椅子から発揮されている力の大きさと位置の算出と可視化に成功
2. 椅子から発揮されている力は椅子の機能解析にとどまらず、主観的幸福感の測定など幅広く活用できる可能性を示唆（人間工学会関東支部第31回卒業研究会で報告済み）

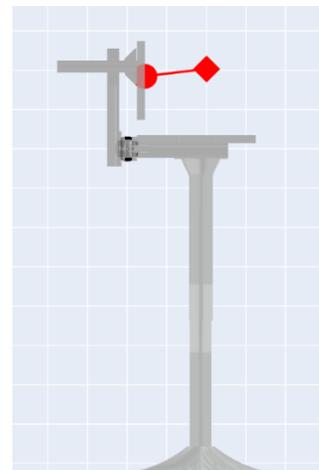


図2 椅子から発揮される力の可視化

椅子を起点とした新たなイノベーションの基盤となるデータ

## 課題 1

椅子が人の姿勢を支えることができていない

人の姿勢を支えることは椅子の基本機能の1つであるが、  
作業中に不良姿勢が発生している



既存のシステムでは椅子が人をどのように力で  
支えているのか分からない



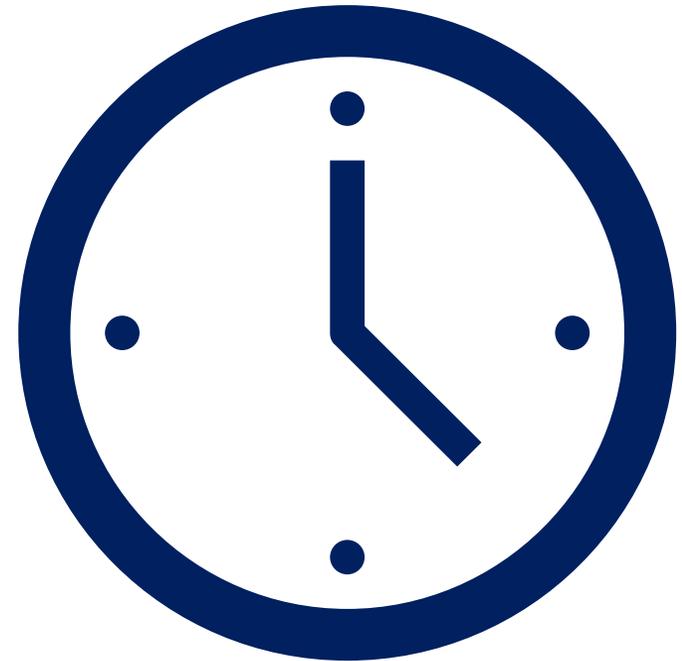
## 課題 2

世界的に長い日本人の座位時間を活用できていない

世界的にみて日本人は座位時間が長い。  
座っている時間になにか情報を取得できないのか？



座っている時間に情報を取得するシステム、  
取得した情報のマネジメントに関する研究不足



1. 椅子が人を支えている力を算出し，可視化するシステムの開発
2. 椅子から取得した情報マネジメントの検討



椅子を起点とした情報マネジメントによる  
イノベーションを目指した研究

## 計測システム

図1に示す計測システムを開発した。  
背と座の間（赤矢印で示す箇所）に6軸力覚センサ  
（図2）を組み込んだ。6軸力覚センサを用いて、  
3軸（ $x, y, z,$ ）の力とモーメントを計測する

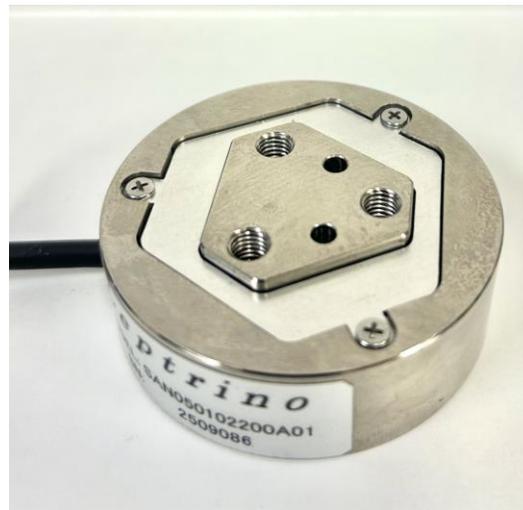
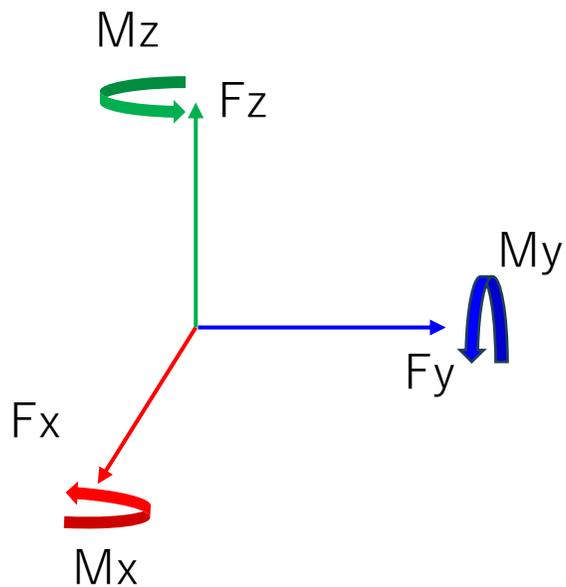


図2 6軸力覚センサ（Leprino社製）

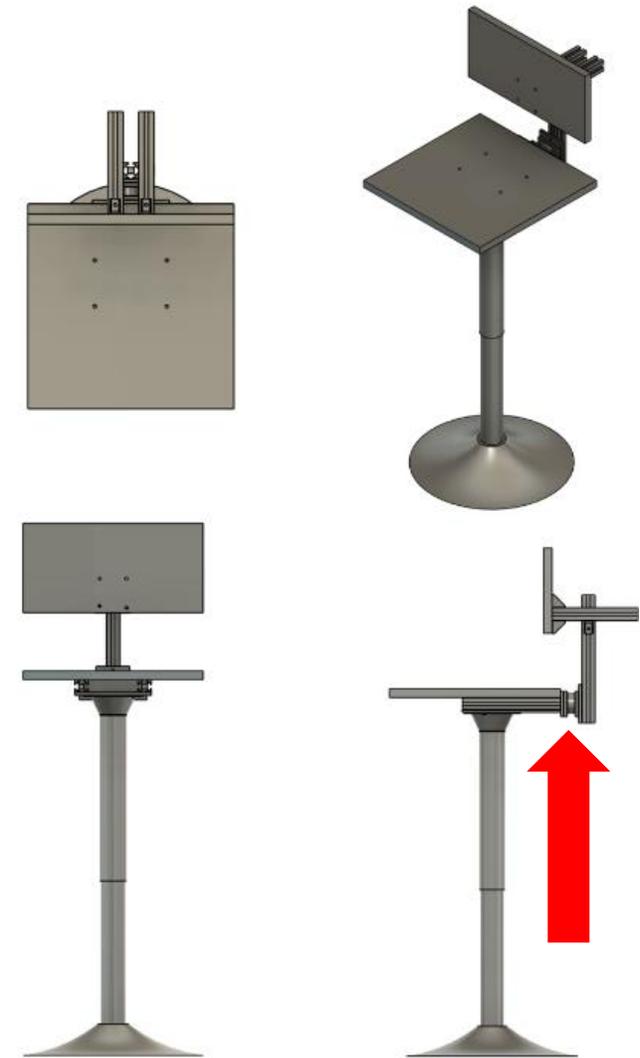


図3 計測システム

椅子背面における荷重点の座標と椅子から発揮される力の算出方法

計測した力とモーメントを (1) と (2) に代入し, 荷重点の座標を算出した

椅子背面から発揮される力は (3) に, 計測した力を代入し, 算出した

$$M_x = yF_z - zF_y \quad \dots \quad (1)$$

$$M_y = zF_x - xF_z \quad \dots \quad (2)$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2} \quad \dots \quad (3)$$

ベクトルの可視化の方法

計測システムのcadデータと算出した力の荷重点の座標をhtml形式のデータで出力 (図3)

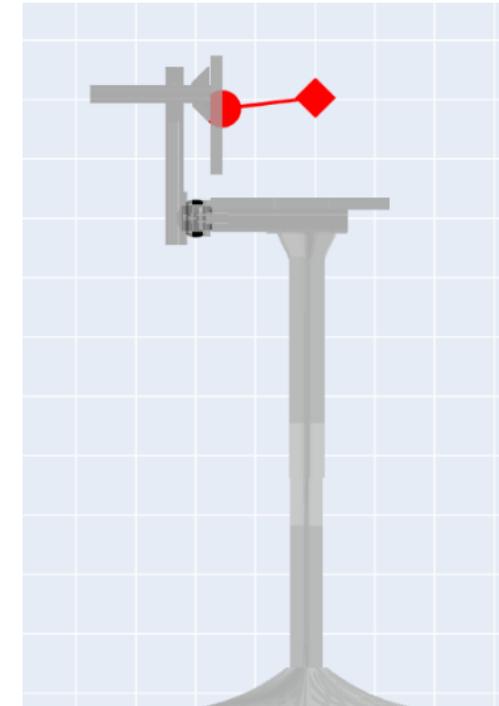


図3 可視化した力のベクトル

# 研究結果

本システムを用いて計測をおこなった結果

1. 椅子は体重比で約6.69%を支えている。
2. 荷重点座標の最大値の平均値と最小値の平均値の間に有意差を確認 ( $p < 0.01$ )
3. 図4に示すとおり, 荷重点は一定ではなく, 同一被験者でも座標が変化している

※人間工学会関東支部第31回  
卒業研究会で報告済み

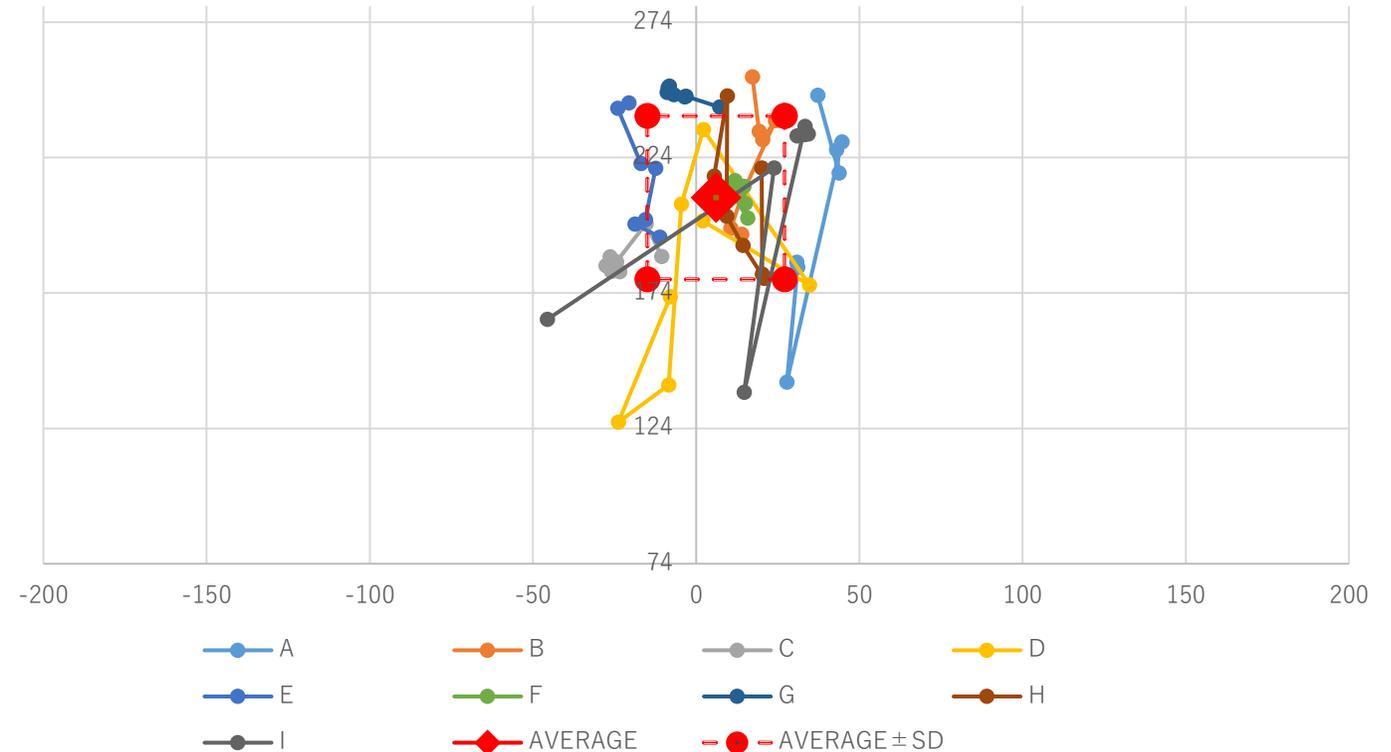


図4 椅子背面における30分間の荷重点の分布

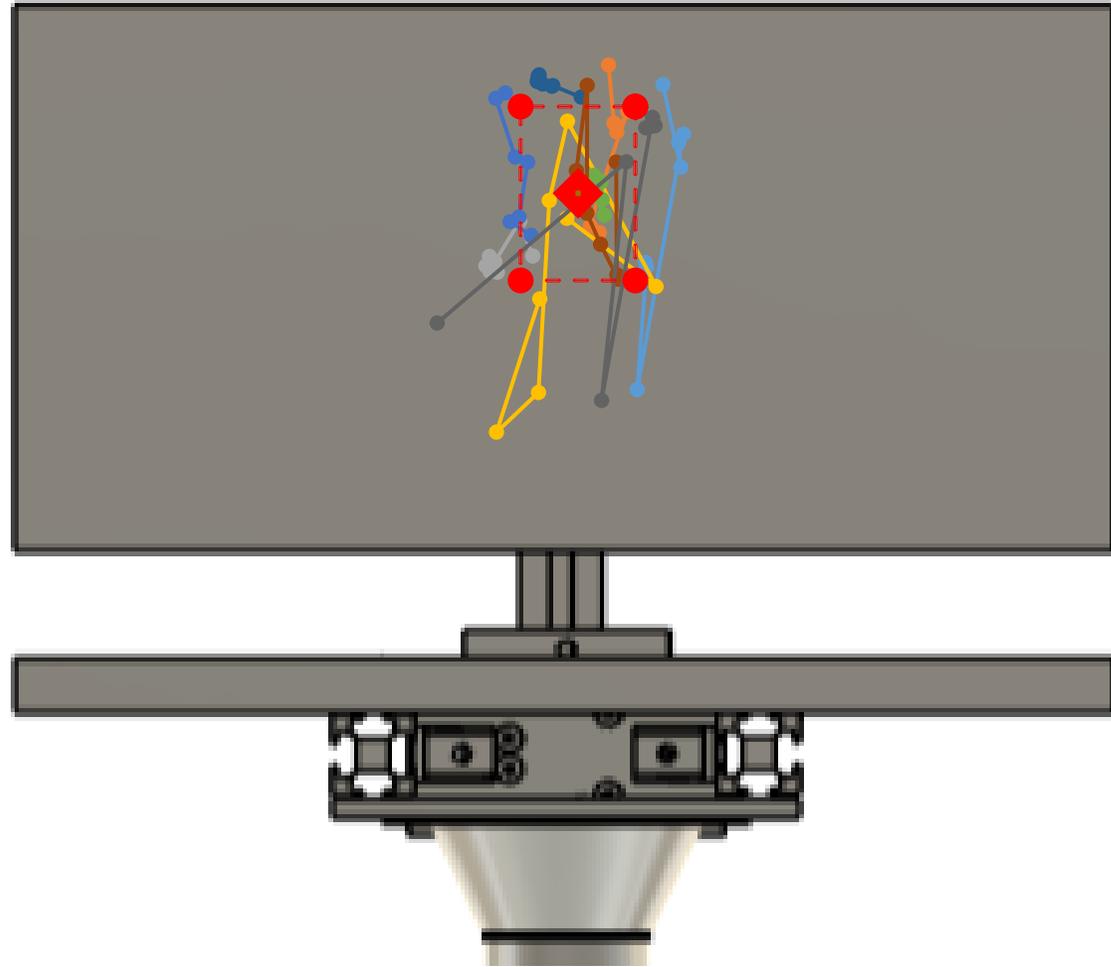


図5 荷重点の分布

# 今後の展望 椅子が支えている力をもとにした開発



—ベクトルで可視化された力をもとにした椅子の開発—

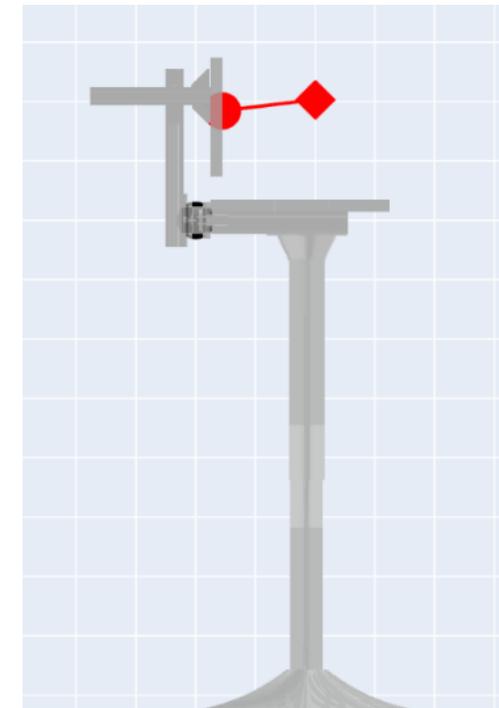
これまでは人から椅子に作用する力，人の主観評価が椅子開発の一般的な指標



「椅子がどう支えているか」を起点とした椅子開発

椅子を中心に姿勢の支持を考える

支えられている感を可視化して，  
座る人へ椅子の機能を分かりやすく伝える



—椅子を起点としたデータ収集と幅広い活用—

センサを組み込んだ椅子に座るだけでデータの収集が可能



日本人は世界的にみて椅子に座っている時間が長い（大量のデータを収集できる）

椅子から発揮される力は主観データとの関連など幅広い活用方法が期待できる

例 主観的な幸福感と荷重点のY座標の間に有意な正の相関を確認

※人間工学会関東支部第31回卒業研究会で報告済み

姿勢や疲労，座り心地のみならず，well-beingや生産性など働く場や社会全体で  
関心の高い指標との関連も調査する予定

2

### 椅子から取得した情報で社会課題を解決

椅子から取得した情報をマネジメントし、well-beingや生産性の向上など、椅子を起点に社会課題を解決する

1

### データを基にした椅子開発

椅子から発揮される力の角度や大きさ、位置が考慮された椅子で人の姿勢を支える