

A high-angle photograph of a worker at an ergonomic workbench. The worker is wearing a dark grey polo shirt with the 'item' logo and glasses. The workbench is a white metal frame with various components. On the left, there are red and green storage bins. On the right, there are blue and green storage bins. The worker is reaching into a bin. The background is white.

ERGONOMIC
WORK BENCH

「エルゴノミック ワークベンチ」 を利用した組立作業現場の改善

株式会社イマオコーポレーション

目次

ERGONOMIC
WORK BENCH



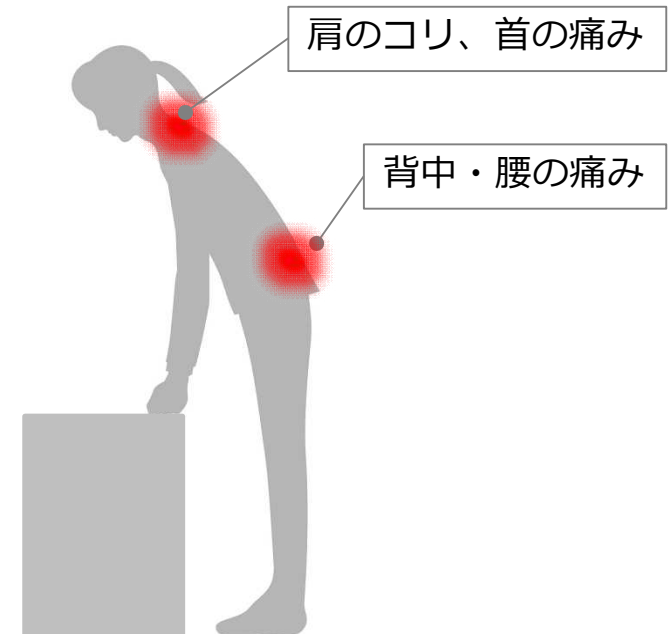
- ▶ 作業現場における
問題と影響
- ▶ 改善に向けた整備
- ▶ 導入効果の検証

- イマオコーポレーション美濃工場の事例

作業現場における問題と影響

- ▶ 作業現場の主な問題
 - 人手不足（女性や高齢者の増加）
 - 体格に合っていない作業高さ
 - 負担の大きい姿勢での作業

- ▶ 体の不調により生産性が低下
（プレゼンティーイズム）



作業現場における問題と影響

▶ 体力の影響

— 両手作業を想定した場合の平均値

壮年者 : 30～49歳
前期高齢者 : 65～74歳

■ 少し頑張って持ち上げられる重さの目安 (kg)

	男性	女性
壮年者	10.2	6.9
前期高齢者	7.8	5.3



壮年男性を基準として
他の属性で平均34%低下

■ 繰り返し作業の場合に楽に持ち上げられる重さの目安 (kg)

	男性	女性
壮年者	5.4	4.5
前期高齢者	5.0	3.5



壮年男性を基準として
他の属性で平均20%低下

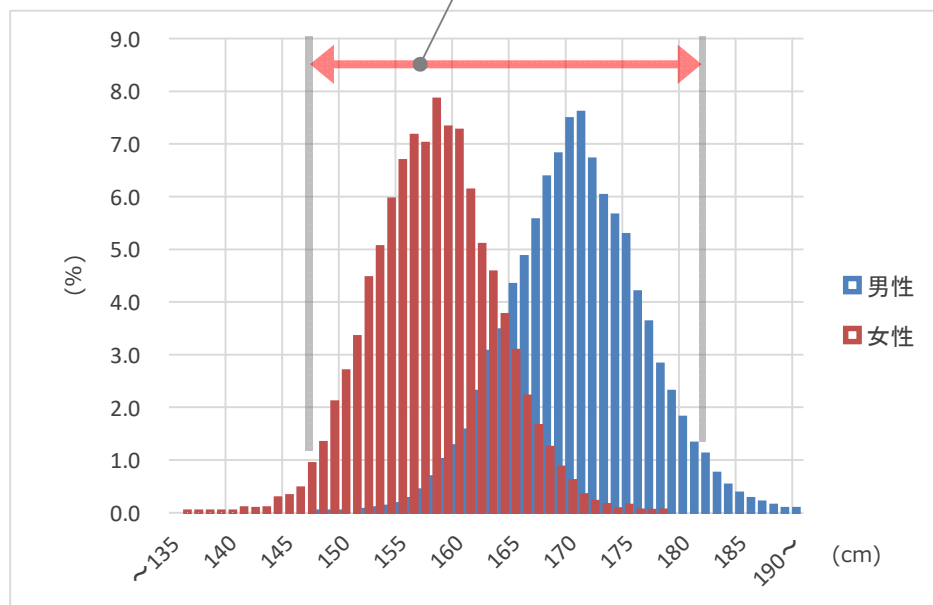
「高齢者向け生産現場設計ガイドライン」より引用

▶ 壮年男性を前提とした職場では、 女性や高齢者に対する負担が大きい

作業現場における問題と影響

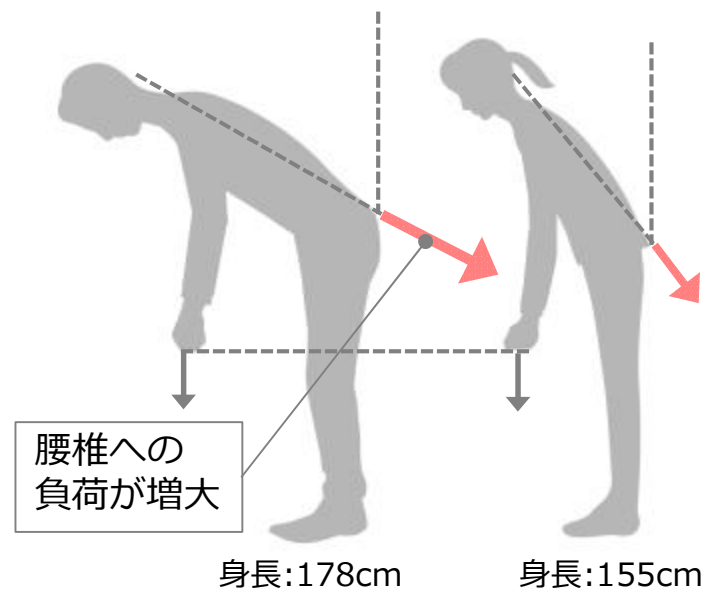
▶ 身長の影響

■ 身長の分布 (17歳男女)



平成30年度「学校保健統計調査」より作図

■ 身長差は前傾角度に影響

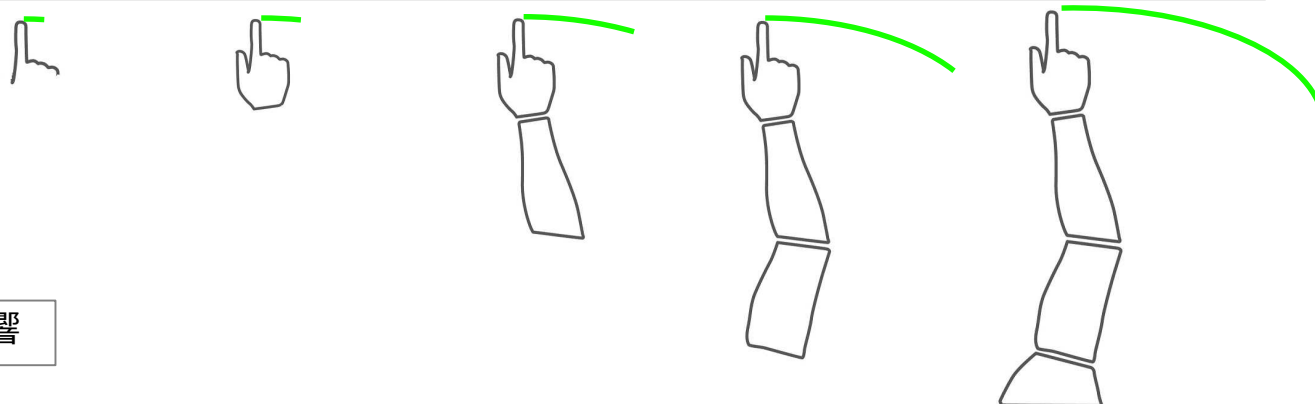


▶ 設備を共有する場合、身長により負担が増大する

作業現場における問題と影響

▶ 距離の影響

動作部位	指先	手首	前腕	上腕	肩
動作距離	約2.5cm	約5cm	約15cm	約30cm	約45cm



動作時間	1倍	2倍	3倍	4倍	5倍
消費エネルギー	1倍	2倍	30倍	160倍	190倍

「モダブツ法による作業改善テキスト」より作成

▶ 動作距離は生産性だけでなく、疲労や怪我にも直結する

目次

ERGONOMIC
WORK BENCH



- ▶ 作業現場における
問題と影響
- ▶ 改善に向けた整備
- ▶ 導入効果の検証

- イマオコーポレーション美濃工場の事例

改善に向けた整備

▶ 行動観察による実態調査（作業姿勢）

立位



レバーを押し込む
ために大きく前傾

〈作業者の声〉
・数量が多いと腰が痛くなる

座位



足を床にしっかり
置きえず不安定

〈作業者の声〉
・夕方になると足がだるい

- 作業面(90 c m)が固定のため、高さを変えられないことが原因

改善に向けた整備

▶ 行動観察による実態調査（部品配置）



遠くの部品は身
を乗り出して取
り出す

手を伸ばして
マウスを操作
する

箱の縁が死角
となり覗き込
む動作をする

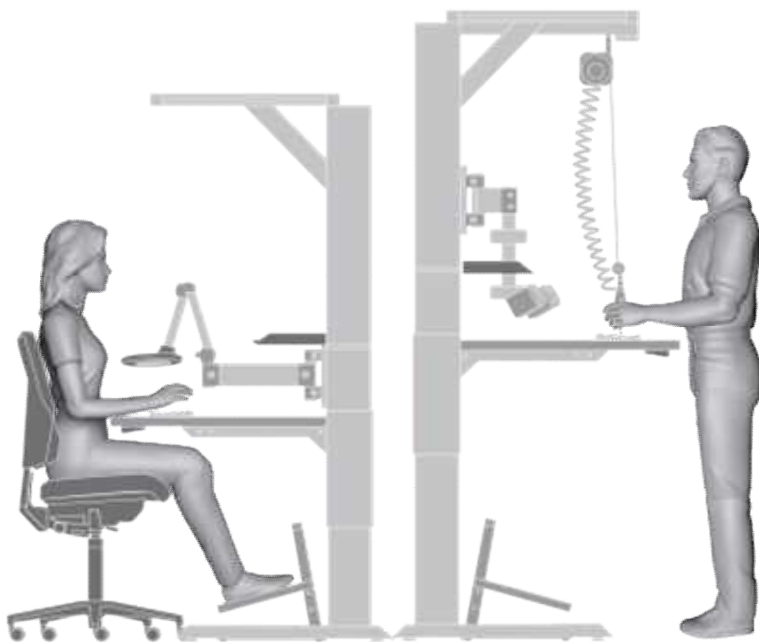
〈作業者の声〉
・ 適当な空き箱を探して
用意することが面倒
(姿勢に関する自覚はない)

- 遠くのものを取る行動で姿勢が崩れてしまうのは、
空き箱を利用して平面的に配置していることが原因

改善に向けた整備

▶ 原因から考える改善ポイント

- 身体に負担の少ない
① 正しい姿勢をつくる



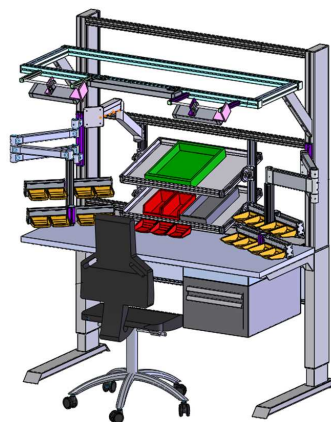
- 正しい姿勢を維持できる
② 適切な範囲で作業する



改善に向けた整備

ERGONOMIC
WORK BENCH

▶ エルゴノミック ワークベンチによる環境整備



作業デスク

作業者の身長や作業条件に合わせて作業面の高さを調整



工業用チェア

作業者の体格に合わせて座面や背もたれを調整



アーム

パーツや工具を適切な位置に配置



改善に向けた整備

ERGONOMIC
WORK BENCH

▶ 作業デスク



- 電動昇降機能
 - 680～1,100mm
 - 無断階調整
- 許容荷重
 - 200kg
- メモリー機能
 - 4段階



デジタル表示

改善に向けた整備

ERGONOMIC
WORK BENCH

▶ 工業用チェア



- 座面の調整
 - 高さ：430～590mm
 - 前後：50mm
 - 前傾角度：-1°～-5°
- 背もたれの調整
 - 高さ：80mm
 - 角度：86°～125°
 - リクライニング圧調整
- その他
 - 座面と背もたれの連動
 - 背もたれに切り欠きにより肩の可動性を向上

改善に向けた整備

ERGONOMIC
WORK BENCH

▶ アーム



- 許容荷重
 - 8～40kg
- 旋回半径
 - 370～695mm
- その他
 - 各ジョイント部ごとに可動硬さを調整可能
 - 各種アタッチメントの取付けにより用途拡大

改善に向けた整備

ERGONOMIC
WORK BENCH

▶ 豊富な周辺機器で作業をサポート



- ワークベンチ**
様々な作業に対応する基本モデルは、特定の要件に合わせて構成や変更が可能です。
- ワークベンチ用アクセサリ**
整理整頓された、効率的な作業環境を構築するための機能的な追加部品です。
- チェア**
人間工学に基づいて設計されたチェアに座ることで健康を維持でき、集中力をアップします。
- ケーブルマネジメント**
配線や配管をすっきりと配置するためのシンプルかつ柔軟な規格です。
- 照明**
適切な照明はまぶしさがなく、リラックスした生産性の高い作業を可能にします。
- 情報提供**
様々な支援によって重要な情報を素早く簡単に表示して一目でわかるようにします。
- 工具収納**
人間工学に基づき配置と作業時間の最適化を実現する、独創的なソリューションです。
- 材料供給**
部品の取り出しから供給に至るまでの取り扱いを最適化します。
- ワークベンチ連結**
ワークベンチや軽量キャリアをスムーズに移動させるためのモジュラー部品です。
- システムモデル**
サイズを選び、既存の社内物流に完璧に統合できるよう構成できる4つの基本モデルです。

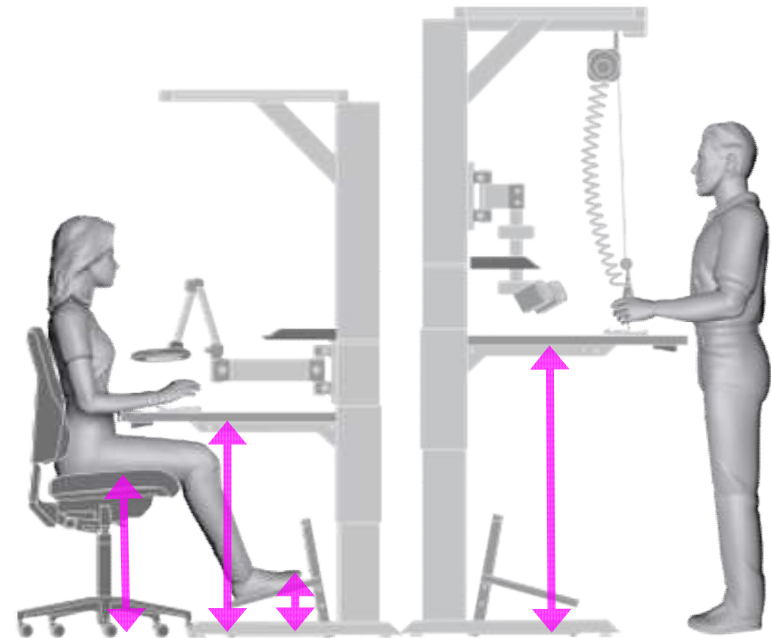
目次



- ▶ 作業現場における
問題と影響
- ▶ 改善に向けた整備
- ▶ 導入効果の検証
 - イマオコーポレーション美濃工場の事例

導入効果の検証（作業姿勢）

- ▶ ①「正しい姿勢をつくる」ために
 - それぞれの作業姿勢に合った調整が必要
 - 立位
 - フロアを基準にした場合、作業面の高さ調整が必要
 - 座位
 - 作業面、座面、足面（フロア、フットレスト）のうち1つを基準にした場合、残り2カ所の高さ調整が必要



導入効果の検証（作業姿勢）

ERGONOMIC
WORK BENCH

▶ 作業デスクの電動昇降による立位の改善

Before



After



導入効果の検証（作業姿勢）

ERGONOMIC
WORK BENCH

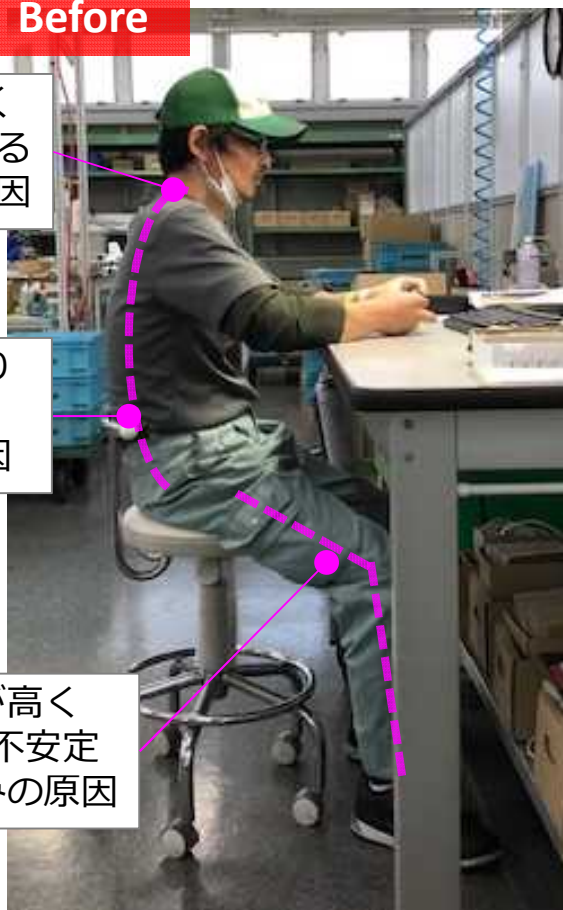
▶ 「調整式デスクとチェア」で座位を改善

Before

作業面が高く
肩が持ち上がる
→肩こりの原因

脊椎が弓なり
に彎曲
→腰痛の原因

座面が高く
脚部が不安定
→むくみの原因



After

肩が下がり、
無理のない状態

脊椎が
理想的な
S字カーブ状

足がしっかり
フロアに着き
安定した状態



導入効果の検証（部品配置）

ERGONOMIC
WORK BENCH

▶ ②「適切な範囲で作業する」ために

- 正しい姿勢を崩さずに手の届く範囲でツールや工具を配置することが必要
- 緑色の領域
 - 実際に作業を行う両手ゾーン
- 橙色の領域
 - 頻繁に使用するものを置く片手ゾーン
- 青色の領域
 - 頻度の少ないものを置く片手ゾーン



導入効果の検証（部品配置）

ERGONOMIC
WORK BENCH

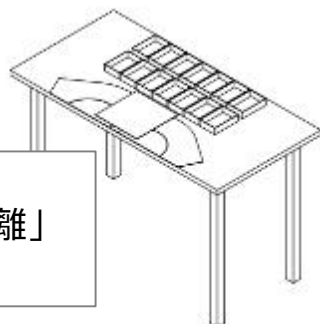
▶ 部品の組立作業（セル生産方式）で実施

－ 適用サンプル

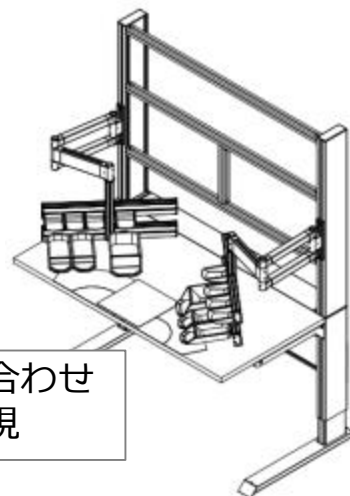
- － 製品名 : リトラクトクランプ
- － 構成部品数 : 21点
- － 製作数 : 100個/ロット



従来の設備では、
「身長・体力・距離」
の影響を受ける



作業者の体格に合わせ
た作業環境を実現



導入効果の検証（部品配置）

ERGONOMIC
WORK BENCH

▶ レイアウトの改善結果

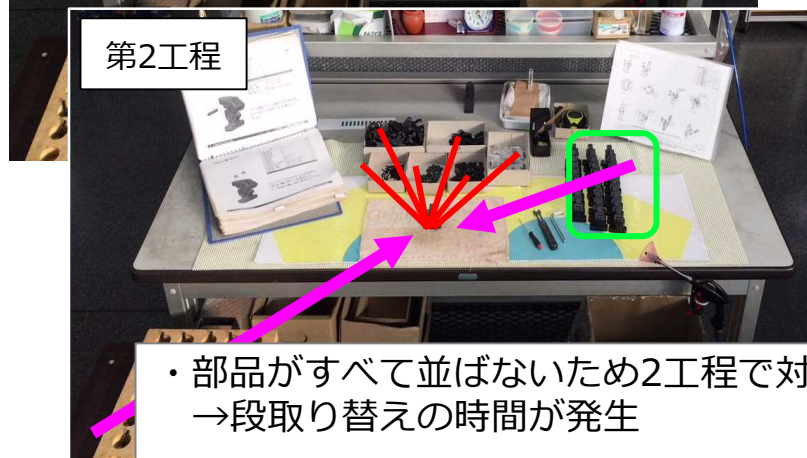
Before

手の総移動距離：5.9m/個

第1工程



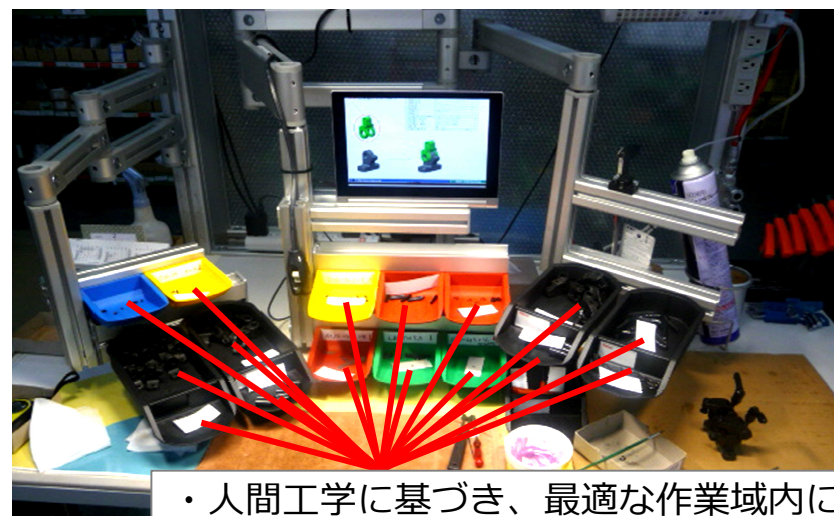
第2工程



- ・部品がすべて並ばないため2工程で対応
→段取り替えの時間が発生
- ・手の可動範囲を超え、移動距離も多い
→作業時間の増加と疲労の原因

After

手の総移動距離：4.0m/個



- ・人間工学に基づき、最適な作業域内に
全部品と工具を配置
→1工程に集約

▶ 移動距離、組立時間ともに
30%以上の削減

導入効果の検証

▶ 全体での効果

- 調査範囲：組立作業451件
 - 時間削減あり：201件（調査全体の45%）
 - 平均時間削減率：21%



イマオコーポレーション
美濃第2工場 組立工程

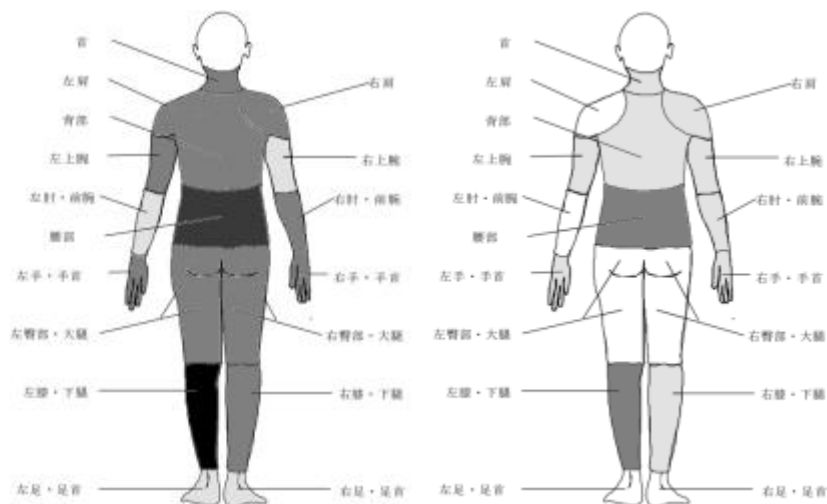
導入効果の検証

ERGONOMIC
WORK BENCH

▶ 疲労度の可視化 (1)

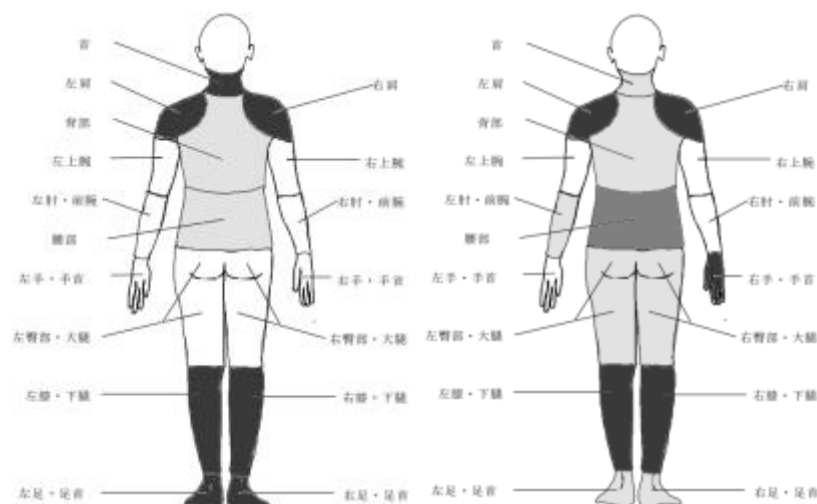
0:全く感じない (白)
1:わずかに感じる (20%グレー)
2:かなり感じる (50%グレー)
3:強く感じる (80%グレー)

- エルゴノミック ワークベンチと従来のデスクを比較
 - 2名の女性作業員(A・B)が組立作業で各5日間使用
 - 1日3回、全身17カ所の疲労度を0～3点で評価 (平均スコアを比較)



作業員A(通常デスク)

作業員A(Eワークベンチ)



作業員B(通常デスク)

作業員B(Eワークベンチ)

- 首・足首についてはA・B共通で改善、他の部位は個人差あり

導入効果の検証

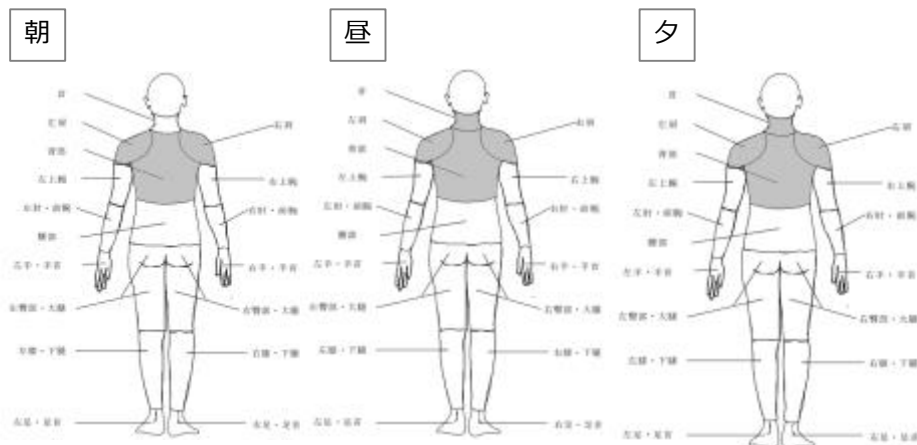
ERGONOMIC
WORK BENCH

▶ 疲労度の可視化（2）

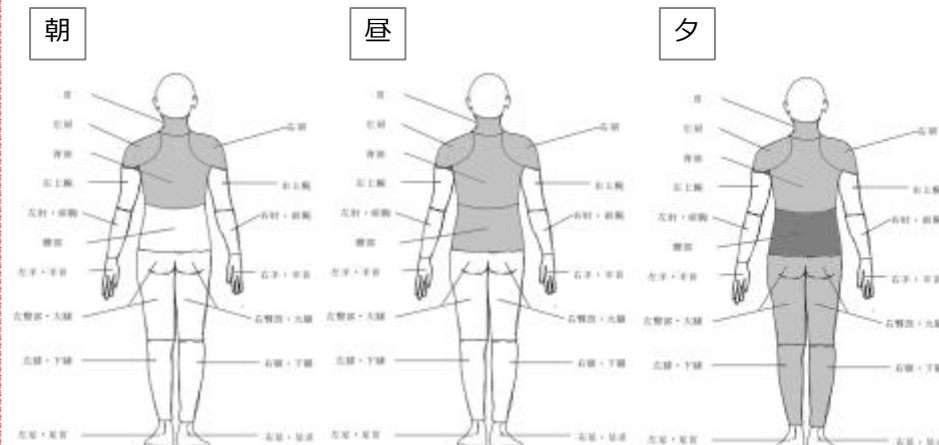
0:全く感じない（白）
1:わずかに感じる（20%グレー）
2:かなり感じる（50%グレー）
3:強く感じる（80%グレー）

－ 作業面高さを調整できる環境とできない環境の比較

- － 1名の女性作業者が組立作業で各3日間使用
- － 1日3回、全身17カ所の疲労度を0～3点で評価（平均スコアを比較）



ワークベンチの作業面高さを調整しながら作業した場合



ワークベンチの作業面高さを1箇所に固定して作業した場合

- － 高さ変更で姿勢を変えることにより、疲労の集中を回避

導入効果の検証

▶ 作業者へのインタビュー

— 高さ調整機能の評価

「力を入れやすい高さに調整でき、
作業内容に合わせて立ち姿勢・座り
姿勢の変更を行うようになった。」

「作業台の高さを変えることで、
肩こり・首の痛みが減った。」



— アームの評価

「コンテナの位置変更がしやすい。
作業中でも簡単に調整できる。」

「大きな動きが減り、楽に作業が
できるようになった。」



まとめ

▶ エルゴノミック ワークベンチの利点

- 作業者の体格に合わせて、各部が調整可能
 - デスクやチェア等の調整により、正しい姿勢が作られる
→ 作業者の健康に貢献
 - アームを利用したコンテナ等の柔軟な配置により、正しい姿勢を維持した作業が可能
→ 生産性の向上にも貢献

