

# 令和4年度実証実験の効果検証について

---



山形労働局



東北運輸局山形運輸支局



公益社団法人山形県トラック協会

①運送業界における現状と課題 P3

②、③調査の目的、調査概要 P4

④実際の現場での課題 P5

⑤調査方法 5-1(作業時間短縮に関して)、5-2(疲労度軽減に関して)、5-3  
(企業の導入意向に関して) P6

⑥-1 調査結果(作業時間短縮に関して) P7

実際の現場の様子(写真) P8~9

検証結果(作業時間短縮) P10

⑥-2 調査結果(疲労度軽減に関して) P11~19

⑥-3 調査結果(企業導入意向に関して) P20~22

総論(実証実験のまとめ) P23

# ① 運送業界における現状と課題

## ① 運送業界における現状と課題

本実験の前提として、運送業界ではドライバーの人手不足が深刻な問題となっており、働き方改革関連法の施行により、2024年4月からドライバーの時間外労働の上限規制が適用されることから、それに伴うドライバーの拘束時間や収入減少など、いわゆる「2024年問題」への対策が大きな課題となっている。また、その対策を残りおおよそ1年で行わなければならないという非常に逼迫した状況にあるといえる。

今回の実験はその中でも長時間労働の対策としての「**作業時間短縮**」とドライバーの高齢化が進んでいる現状において必要と考えられる「**疲労度軽減**」にポイントを絞った上で実施した。

## ②調査の目的、③調査概要

### ②調査の目的

加工食品分野においては、依然貨物の手積み、手卸し作業によって荷役時間の長時間化及びドライバーの肉体疲労に繋がっているため、アシストスーツの着用による作業時間短縮及び肉体疲労軽減効果を検証する。

### ③調査概要

#### 【取組事業者】

発荷主：株式会社ヤガイ（山形市本社の食肉加工品メーカー）

実運送事業者：第一貨物株式会社（山形市本社の特積事業者の最大手）

#### 【被験者】

第一貨物（株） ドライバー2名

（株）ヤガイ 庫内作業員1名 ※肉体疲労軽減の効果のみ検証

#### 【取扱品目】

食肉加工品（サラミ・カルパス等の食品） 約3,000ケース/日

#### 【実証期間】

令和4年11月14日（月）～令和4年12月20日（火）

## ④実際の現場での課題

### ④実際の現場での課題

- ・出荷貨物は荷主側でラベル印字までを行い段ボールを配置するが、方面別の仕分けがなされていないため、運送事業者側で1つ1つ手荷役(いわゆるバラ積み、バラ卸し)により大まかな方面別の仕分けを行った後にトラックに積み込む。
- ・通常午前1回、午後1回に集荷を行うが、荷主の出荷タイミングにより午前の作業が午後までずれ込む可能性がある。
- ・1日約3,000ケースの段ボールの仕分けが必要となっており、1個1個を手荷役により積み込みしているため、荷役時間が長時間化している。(1回約2時間)  
→手荷役による作業であるため、パレット化した場合に対して作業時間は長時間化、疲労度も当然大きい。
- ・作業を行っているドライバーは50～60代のベテランドライバー2名であり、日々の反復継続的な庫内作業が肉体的疲労に繋がっている  
→ドライバーの高齢化に伴う疲労対策が必要。



①の運送業界全体の課題と全く同様となっている。

## ⑤調査方法

### ⑤－1 調査方法(作業時間短縮に関して)

アシストスーツの着用の有無でそれぞれ作業時間をカウントした。なお、作業開始はトラックの倉庫への接岸時、作業終了時は離岸時とし、令和4年1月14日(月)～令和4年12月20日(火)を実験期間とし、庫内作業にかかる所要時間、個数、1個あたりの平均値について、スーツ着用なし5日間、その後着用時の違和感の緩和のため2日間の試行期間を設けた後、スーツ着用あり10日間のデータをそれぞれ集計した。

### ⑤－2 調査方法(疲労度軽減に関して)

疲労度軽減については、ドライバー2名及び荷主企業の庫内作業員1名にアンケート調査を実施し、着用あり・なしの自覚的疲労度、疲労部位の確認を行ったほか、運送事業者のドライバー1名に対し、筋電測定を用いた腰への負担度を計測した。

### ⑤－3 調査方法(企業側の導入意向に関して)

⑤－1および⑤－2の検証を受けて、取組企業の導入意向について総合的な事後評価アンケートを実施した。

# ⑥－1 調査結果(作業時間短縮に関して)

## ⑥－1 調査結果(作業時間短縮に関して)

【ヤガイ丸東倉庫内での作業実績】

| スーツ | 日付     | 曜日 | A (62歳男性)               |      |       |       | B (55歳男性) |      |       |       | 荷役個数 | 1個あたりの平均時間(※) |
|-----|--------|----|-------------------------|------|-------|-------|-----------|------|-------|-------|------|---------------|
|     |        |    | 入庫                      | 休憩   | 出庫    | 実作業時間 | 入庫        | 休憩   | 出庫    | 実作業時間 |      |               |
| 未着用 | 11月14日 | 月  | 10:35                   | 0:40 | 15:35 | 4:20  | 10:35     | 0:40 | 15:35 | 4:20  | 2580 | 6.046秒        |
|     | 11月15日 | 火  | 10:35                   | 1:00 | 15:30 | 3:55  | 10:50     | 1:00 | 15:40 | 3:50  | 2720 | 5.183秒        |
|     | 11月16日 | 水  | 10:50                   | 1:00 | 15:40 | 3:50  |           |      |       | 0:00  | 2500 | 5.520秒        |
|     | 11月17日 | 木  |                         |      |       | 0:00  | 10:50     | 1:00 | 15:50 | 4:00  | 2660 | 5.413秒        |
|     | 11月18日 | 金  |                         |      |       | 0:00  | 10:45     | 0:30 | 16:10 | 4:55  | 2790 | 6.344秒        |
| 試行  | 12月5日  | 月  | スーツ着用になれるための試行期間、測定は行わず |      |       |       |           |      |       |       |      |               |
|     | 12月6日  | 火  |                         |      |       |       |           |      |       |       |      |               |
| 着用  | 12月7日  | 水  | 10:35                   | 0:15 | 16:00 | 5:10  |           |      |       | 0:00  | 2470 | 7.530秒        |
|     | 12月8日  | 木  |                         |      |       | 0:00  | 10:30     | 0:30 | 16:00 | 5:00  | 2510 | 7.171秒        |
|     | 12月9日  | 金  | 10:35                   | 1:00 | 16:00 | 4:25  |           |      |       | 0:00  | 2620 | 6.068秒        |
|     | 12月12日 | 月  | 10:45                   | 1:00 | 16:00 | 4:15  |           |      |       | 0:00  | 2730 | 5.604秒        |
|     | 12月13日 | 火  | 10:30                   | 1:00 | 15:45 | 4:15  | 10:30     | 1:00 | 16:10 | 4:40  | 3010 | 5.581秒        |
|     | 12月14日 | 水  | 10:40                   | 0:20 | 16:00 | 5:00  |           |      |       | 0:00  | 2950 | 6.101秒        |
|     | 12月15日 | 木  |                         |      |       | 0:00  | 10:45     | 0:20 | 16:30 | 5:25  | 3060 | 6.372秒        |
|     | 12月16日 | 金  | 10:40                   | 1:00 | 15:45 | 4:05  | 11:00     | 1:00 | 16:30 | 4:30  | 3250 | 4.984秒        |
|     | 12月19日 | 月  | 10:45                   | 1:00 | 16:10 | 4:25  | 10:30     | 0:30 | 15:30 | 4:30  | 3110 | 5.209秒        |
|     | 12月20日 | 火  | 10:45                   | 0:40 | 16:00 | 4:35  | 10:25     | 1:00 | 16:00 | 4:35  | 3470 | 4.755秒        |

※ 1個あたりの平均時間を算出する際の作業時間は、A、Bのうち作業時間の長い方とし

### 【補足】

- ・12月5日(月)に、メーカー担当者から被験者に対し、直接スーツ着用に関する各種説明の時間を確保した。
- ・実作業時間については、ドライバーの手荷役作業や台車での貨物移動のほか、荷主企業においてラベル印字を完了し 段ボールを配置するまでの待機時間を含む。



トラック接岸およびスーツ無しの手荷役作業



今回の現場で扱う商品、1ケースあたり約5kg



アシストスーツ着用での手荷役作業

# 検証結果(作業時間短縮について)

## 検証結果(作業時間短縮)

全頁の結果から1個あたりにかかる作業時間を算出したが、時間的に大きくは変わらなかった。

スーツ着用なしの最初の5日と着用慣れてきたと考えられる最後の5日を比較すると出荷量が増えているにもかかわらず平均時間が短くなってきている、特に最終日は最も個数が多かったにもかかわらず、平均時間は最も短い。このことから数字の面では一定の効果が出ているようには見える。しかしながら、1名出勤か2名出勤かという面やアシストスーツの着用に対する慣れなどの条件面の差もあるため、この期間のみを持って明確に効果が出たとまで判断できるかどうかは疑問が残るところである。

また、今回の実験現場においては、純粹にドライバーの手荷役作業のみを切り出して検証することが困難であったため、実作業時間には台車での貨物移動作業や段ボールが配置されるまでの待機時間も含んでいる。**スーツ着用による時間短縮の効果検証に際しては、手荷役作業に特化したある程度の時間を切り出し計測すべきであり、また、出勤人数などその他条件面についても統一性を持たせる必要があるが、実際の作業現場においてこれら条件を平等に確保する事は難しいところであった。**

# ⑥－2調査結果(疲労度軽減に関して)

## ⑥－2調査結果(疲労度軽減に関して)・アンケート調査

アシストスーツ使用にかかる満足度調査  
(ドライバー・庫内作業員用)

この度はアシストスーツを着用した実証実験にご協力を頂きましてありがとうございました。  
ついては、アシストスーツの活用に対するアンケート調査を実施いたしますので、率直なご感想をお聞かせ願えますと幸いです。

1. お客様についてお聞かせください。

|    |                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| 性別 | <input type="checkbox"/> 男性 <input type="checkbox"/> 女性                                                                                                         |  |  |  |  |
| 年齢 | <input type="checkbox"/> 20代 <input type="checkbox"/> 30代 <input type="checkbox"/> 40代 <input type="checkbox"/> 50代 <input type="checkbox"/> 60代                |  |  |  |  |
| 身長 | <input type="checkbox"/> ～150cm <input type="checkbox"/> ～160cm <input type="checkbox"/> ～170cm <input type="checkbox"/> ～180cm <input type="checkbox"/> ～190cm |  |  |  |  |
| 体型 | <input type="checkbox"/> 細 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 大                                                                                |  |  |  |  |

2. 今回、アシストスーツを着用して対応した作業内容についてお聞かせください。(複数回答可)

☐荷物の手積み、手卸し ☐ピッキング ☐箱詰め・梱包作業 ☐カート・台車での移動  
☐検品作業 ☐フォークリフト ☐その他 ( )

3. アシストスーツを使用する前に期待した効果は何でしょうか。(複数回答可)

☐腰痛の軽減 ☐腰痛の予防 ☐全体的な肉体疲労の軽減 ☐作業ストレスの軽減  
☐作業時間の短縮 ☐作業の効率化 ☐その他 ( )

4. アシストスーツは何日目ぐらいで慣れましたでしょうか。

☐1日目 ☐2日目 ☐3日目 ☐4日目 ☐5日目以降 ☐慣れない

5. アシストスーツに対しての感想をお聞かせください。(複数回答可)

☐軽くて使いやすい ☐固定されることで腰が動きやすい ☐重くて疲れる ☐装着が難しい  
☐動きづらい(動きが制限される) ☐サイズが大きすぎる ☐補助力を感じない(効果が限定的)  
☐その他 ( )

6. アシストスーツを使用した作業後の感想をお聞かせください。(複数回答可)

☐腰の負担軽減を実感できた ☐使用するにつれて全体的な疲労度の軽減効果を感じた  
☐手荷役作業が楽に行えるようになった ☐作業時間の短縮が図られた  
☐スーツの着用に慣れなかった ☐全く効果を実感できなかった ☐その他 ( )

7. アシストスーツを使用し、対象作業の身体負担はいかがですか？

☐軽減された(部位 ) ☐ある程度軽減された(部位 )  
☐あまり軽減されなかった(部位 ) ☐軽減されなかった

7. アシストスーツを使用し、対象作業における心理的負担(ストレス)はいかがですか？

☐軽減された ☐ある程度は軽減された ☐あまり軽減されなかった ☐軽減されなかった

8. アシストスーツの導入により、仕事に対する満足度は変化しましたか？

☐満足度が向上した ☐やや満足度が向上した ☐どちらでもない ☐やや低下した

☐低下した

9. 満足度向上の理由は何ですか？(複数回答可)

(上記「8」で満足度が向上した・やや向上したと回答された場合のみ)

☐身体的な負担が楽になった ☐心理的な負担が軽減した ☐作業時間が短縮できた

☐負担が軽減されたことで、よりプライベートの時間を楽しめた ☐朝の目覚めが良くなった

☐仕事の前よりも楽しくなった ☐その他 ( )

10. アシストスーツなしでの作業を継続するとしたら、どう思いますか？

☐非常に困る ☐やや困る ☐どちらとも言えない ☐あまり困らない

11. その他何かあればご自由にお書きください。

{ }

ご協力ありがとうございました

## ⑥－2調査結果(疲労度軽減に関して)

### ⑥－2調査結果(疲労度軽減に関して)・アンケート調査

#### ドライバーの自己評価

- ①Aさん(60代男性、～170cm、)
- ・今回アシストスーツを着用して行った作業  
→荷物の手積み、カート・台車での移動
  - ・アシストスーツに期待した効果  
→肉体疲労の軽減、作業時間の短縮
  - ・着用に慣れるまでどのくらいかかったか  
→3日目
  - ・アシストスーツに対する感想  
→動きづらい、補助力を感じない
  - ・アシストスーツを使用した作業後の感想  
→スーツの着用に慣れなかった
  - ・身体の負担はどうだったか  
→あまり軽減されなかった

- ②Bさん(50代男性、～180cm)
- ・今回アシストスーツを着用して行った作業  
→荷物の手積み
  - ・着用に慣れるまでどのくらいかかったか  
→5日目以降
  - ・アシストスーツに対する感想  
→サイズが大きすぎる
  - ・アシストスーツを使用した作業後の感想  
→スーツの着用に慣れなかった
  - ・身体の負担はどうだったか  
→あまり軽減されなかった(部位 腰)

## ⑥－2調査結果(疲労度軽減に関して)

### ドライバーの自己評価

#### ①Aさん(60代男性)

- ・心理的負担はどうだったか  
→あまり軽減されなかった
- ・仕事に対する満足度は変化したか  
→どちらでもない
- ・アシストスーツなしでの作業継続について  
→あまり困らない
- ・その他(自由記述)  
→今回の作業にはあまり合致しなかったように感じられた

#### ②Bさん(50代男性)

- ・心理的負担はどうだったか  
→あまり軽減されなかった
- ・仕事に対する満足度は変化したか  
→どちらでもない
- ・アシストスーツなしの作業継続について  
→どちらとも言えない
- ・その他(自由記述)  
→・サイズを増やして欲しい、  
・右足のパッドがずれてくる

## ⑥－2調査結果(疲労度軽減に関して)

### 庫内作業員の自己評価

③Cさん(50代男性、～170cm、中)

・今回アシストスーツを着用して行った作業  
→カート・台車での移動、ピッキング  
フォークリフト

・アシストスーツに期待した効果は  
→腰痛の軽減、全体的な肉体疲労の軽減

・着用慣れるまでどのくらいかかったか  
→慣れなかった

・アシストスーツに対する感想  
→動きづらい、補助力を感じなかった  
重くて疲れる

・アシストスーツを使用した作業後の感想  
→スーツの着用慣れなかった

・身体の負担はどうだったか  
→軽減されなかった

・心理的負担はどうだったか  
→軽減されなかった

・仕事に対する満足度は変化したか  
→どちらでもない

・アシストスーツなしの作業継続について  
→あまり困らない

・その他(自由記述)  
→腰痛防止に対して完全ではなかったように思えた

## ⑥－2調査結果(疲労度軽減に関して)

### 検証結果(疲労度軽減について)・アンケート調査

アシストスーツを着用した3名中3名が着用慣れるまで時間を要していた。うち1名は最後まで慣れなかったということで、期間内では常に何らかの違和感があり、通常(スーツ使用なし)と同様に作業を行うというところまでには達しなかったと考えられる。そのため、個人差もあるが、着用慣れに違和感がなく、負担軽減効果を感じ取るまでにはある程度の日数を要すると言える。

なお、疲労軽減の効果は3名とも「あまり軽減されなかった」または「軽減されなかった」とのことであるが、後述の企業の導入意向や、Aさんの自由記述にもあるように、単純に1カ所に止まった積卸しのみに特化した作業では効果があった可能性があるが、今回は倉庫内の移動やフォークリフト操作も伴う作業も含まれていたため、作業内容に応じて着脱の手間があったことから、アシストスーツの着用に適した作業内容になっていなかったことが考えられる。もう少し1個あたりの重量が重い場合や、特定の作業を反復継続して実施する場合の方が効果を感じやすかった可能性がある。

以上のことから、今後肉体的疲労の軽減を目的としたアシストスーツの検証を行うに際しては、実際に着用する者の感覚的な部分も当然だが、数ヶ月単位のある程度の中期的な期間において、積卸しなど特定の作業を反復継続して実施するような現場での検証が必要だと考える。

## ⑥－2調査結果(疲労度軽減に関して)

### ⑥－2調査結果(疲労度軽減に関して)・筋電測定

アンケート調査の他、疲労度軽減については東京理科大学に協力頂き、筋電測定（筋肉の動きを測る）による実験を実施した。

筋電測定→腰にどれだけ負担がかかっているかを数値化。振れ幅の数値が大きければ大きいほど腰に負担がかかっている

筋電測定 測定条件

測定箇所

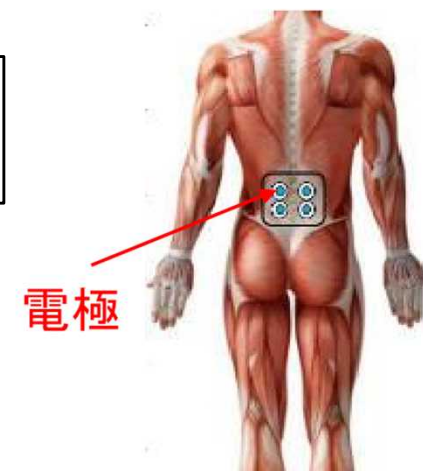
- ・脊柱起立筋4箇所 to 電極を設置(右図)
- ・サンプリング周波数: 200Hz

測定動作

- ・模擬動作として、パレット1段分の荷物(12kg × 8個)を移動させる動作を行い、筋電位を測定。

※パレット間距離 約80cm

※動作テンポに指定なし



# ⑥ー2調査結果(疲労度軽減に関して)

## 山形実証実験 筋電測定 実験条件

### 筋電測定 測定条件

#### 測定の様子

①午前補助なし ②午前GS

3時間の作業後

③午後補助なし ④午後GS

①午前補助なし



②午前GS着用



③午後補助なし



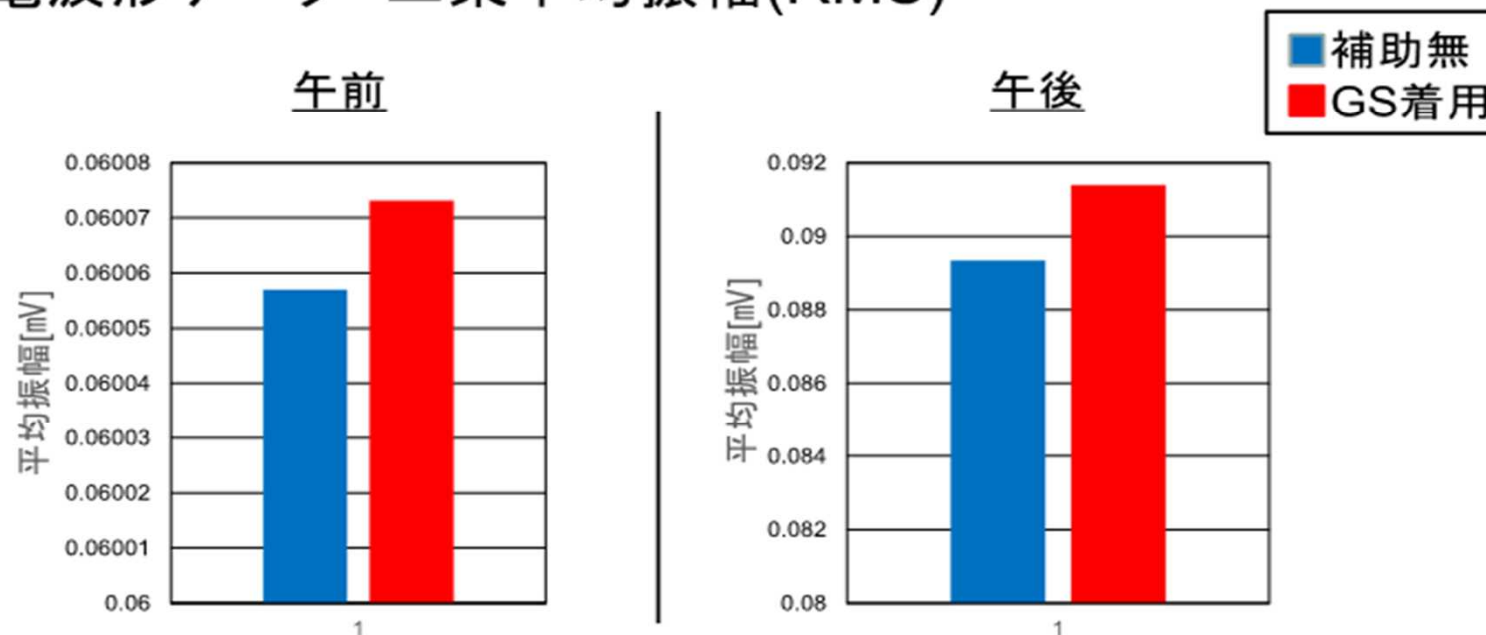
④午後GS着用



## ⑥ー2調査結果(疲労度軽減について)

### 山形実証実験 筋電測定 結果

筋電波形データ 二乗平均振幅(RMS)



GS着用の方が振幅大

補足

腰にどれだけ負担がかかっているかを数値化したもの。

振れ幅の数値が大きければ大きいほど腰に負担がかかっている。

# 検証結果(疲労度軽減に関して)

## 検証結果(疲労度軽減について)・筋電測定

前頁のグラフによる結果から、数値的な面ではスーツ着用時のほうが数値が大きい、つまり腰にかかっている負担が大きいことになる。午後の方が全体的に数値が高いのは、午前中にも作業を行っており、その疲労度の分が原因であるとも考えられるが、最も大きな要因としては、アンケートにもあったように着用の「慣れ」であると考えられる。

数日間慣れなかったという回答から、違和感なく作業ができる状態となるまではある程度の日数を要し、今回の実験期間の日数ではその状態に至るには足りなかったものと考えられる。

慣れない間は、作業時にスーツ着用の違和感から普段と異なる力の入り方等があり、装着なしの場合よりも結果的に負担がかかってしまった可能性がある。

以上のことから、アンケート結果同様慣れるまでには一定の期間が必要であり、普段と同様に作業が出来る状態まで達しないことには、効果が現れない(かえって逆効果となってしまう)ため、使用する場合は中期的な視点で効果を見ていく必要がある。

### ⑥-3調査結果（企業導入意向に関して）

アシストスーツ使用にかかる導入意向調査  
(企業用)

この度はアシストスーツを着用した実証実験にご協力を頂きましてありがとうございました。  
 ついては、今後のアシストスーツの活用に対するアンケート調査を実施いたしますので、率直な  
 ご感想をお聞かせ願えますと幸いです。

1. アシストスーツ導入前に期待した効果は何でしょうか？（複数回答可）
- ☐作業員の疲労度の軽減    ☐作業員の作業ストレスの緩和    ☐作業員の健康増進  
☐作業時間の短縮    ☐生産性の向上    ☐その他（ ）
2. 今回の実証実験を通じ、アシストスーツに対する評価はいかがでしたか？（複数回答可）
- ☐作業員の肉体的疲労の軽減に効果を認めた    ☐作業ストレスの緩和に効果を感じた  
☐期待した以上の効果を感じた（具体的に ）  
☐期待した結果は感じられなかった（具体的に ）  
☐その他（ ）
3. 今後の導入意向をお聞かせください。
- ☐是非導入したい    ☐前向きに導入を検討したい    ☐今回の実証実験のみでは判断できない  
☐あまり導入したいとは思わない    ☐導入の予定はない
4. 導入するに際して不安な点がありますでしょうか？（導入を希望する場合）
- ☐費用面    ☐台数    ☐きめ細やかなサポート体制    ☐他社製品との比較  
☐その他（ ）
5. 導入しない理由は何でしょうか？（導入を希望しない場合）
- ☐負荷軽減に効果を感じなかった    ☐効果は感じたが費用面と折り合いがつかない  
☐他社製品にも興味がある    ☐費用を抑えられれば導入を検討する  
☐その他（ ）

6. その他何かあればご自由にお書きください。

$$\left\{ \begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array} \right\}$$

※別添アンケートにより、  
各企業の導入意向を確認した

## ⑥－3調査結果(企業導入意向に関して)

### ⑥－3調査結果（企業導入意向に関して）

#### 運送事業者側

導入前には、作業員の疲労軽減、作業時間短縮、生産性の向上について期待していたが、期待した効果は感じられなかった。具体的には、腰痛防止や疲労軽減の効果が見られなかった。

今後の導入意向については、今回の実証実験だけでは判断できなかった。

また、導入に際しては費用面に不安を感じている。

今後は会社の作業実態を改めて調査した上で、効果を見いだせる現場デポを選定してみたい。

#### 荷主側

導入前には、作業員の疲労軽減、作業員の健康増進について期待していたが、期待した効果は感じられなかった。具体的には、腰痛防止に対して完全でなかった。

今後の導入意向については、導入予定なし。

導入を希望しない理由としては、負荷軽減に効果を感じなかったことが挙げられる。

# 結論(企業導入意向に関して)

## 結論(企業導入意向に関して)

今回の実証実験について、事業者・荷主企業ともにすぐに導入したいと思うだけの結果を得ることはできなかった。

疲労軽減の部分でも出ていたスーツ着用への「慣れ」が必要であるため、試用期間を中期的に設定する必要があることから、例えば、貨物量が落ち着く閑散期に試行的に導入を始める事や、作業員の着用への違和感などに対するきめ細やかなフォローが必要と考えられる。

また、運送事業者側の回答にもあったように、作業実態を見極め、効果を見いだせる現場デポを選定することが非常に重要であり、その選定がうまくいかなければかえって逆効果となってしまう懸念がある。

以上のことから運送業界における導入に際しては、作業内容・現場の状況及び導入時期など複数の視点も踏まえた上で、不明な点などはメーカー側からの助言等も踏まえ、費用対効果を検討することが必要であると言える。

## 総論(実証実験のまとめ)

今回の実証実験について、作業時間短縮及び疲労度軽減について、満足いく効果を確認することが出来なかった。

まず、個人差もあるが、アシストスーツの着用について、違和感なく作業が行えるまでには一定程度の日数を要するため、今回の試行期間2日間、着用期間10日間では十分な効果を発現出来なかったと考える。作業の現場においては、中期的な視点で導入効果を検証する必要があると考える。

また、今回のドライバーの庫内作業については、一連の作業の中に手荷役作業のほか、段ボール配置までの待機時間や台車での移動作業なども含まれていたため、手荷役作業を切り出した検証が困難であった。例えば、手荷役作業を30分～1時間程度集中して実施している運送現場においては、また違った検証結果が出てくる可能性が考えられる。

運送業界でのアシストスーツの導入に際しては、中期的な視点で効果測定を検討し、導入現場については、様々な作業が複合的に発生する現場より、より手荷役などの反復継続的な作業が主となる現場デポでの選定を推奨したい。

## メーカーによる検証結果

今回の実証実験の作業時間短縮及び疲労度軽減について、メーカー側でも検証を行った。

参考資料として、単純な積み卸しのみの測定では、作業時間が短縮され、腰への負担も軽減されたという結果が出ている。

また、農業の現場(いちご農家)での実証プロジェクトを行っており、作業時間削減について一定の効果が確認されている。

このことから、作業内容をもとにどのような現場で使用するのかということが改めて重要であると考えられる。

## GS-BACKの効果検証

下記の①→②→①を1セットとして、作業時間の変化を計測する

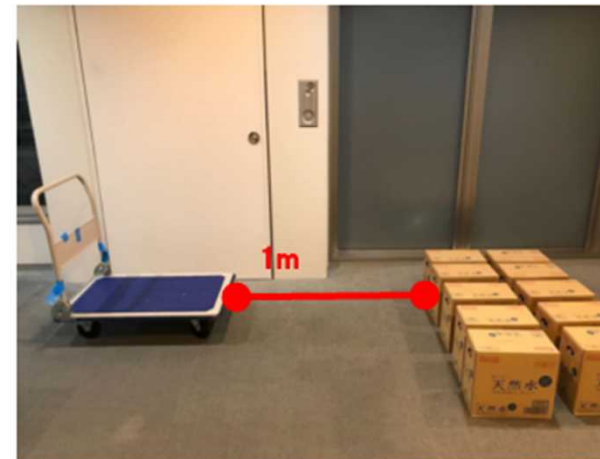
取っ手は持たない。箱の下を持つ

・マッスルスーツあり5セット、マッスルスーツなし5セット

①最初の状態



②移動した状態

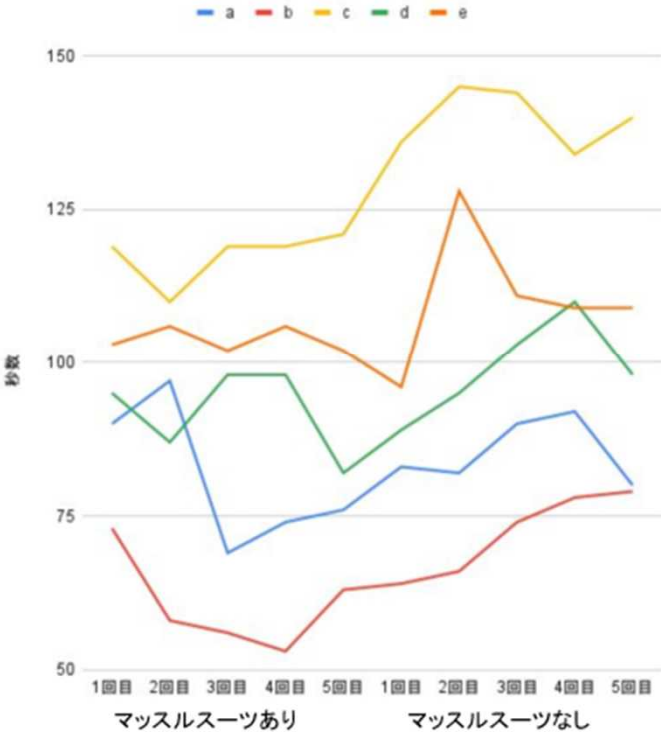


GS-BACKの効果検証結果

非装着時の回数を重ねた際の秒数増加に比べ、装着時の方が腰の負担が減少するため、秒数の増加が少ない。

また、5回の平均タイムも装着時の方が減少しており作業効率の上昇もみられる。

| 単位:<br>秒 | マッスルスーツあり |     |     |     |     | マッスルスーツなし |     |     |     |     |
|----------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|
|          | 1回目       | 2回目 | 3回目 | 4回目 | 5回目 | 1回目       | 2回目 | 3回目 | 4回目 | 5回目 |
|          |           |     |     |     |     |           |     |     |     |     |
| a        | 90        | 97  | 69  | 74  | 76  | 83        | 82  | 90  | 92  | 80  |
| b        | 73        | 58  | 56  | 53  | 63  | 64        | 66  | 74  | 78  | 79  |
| c        | 119       | 110 | 119 | 119 | 121 | 136       | 145 | 144 | 134 | 140 |
| d        | 95        | 87  | 98  | 98  | 82  | 89        | 95  | 103 | 110 | 98  |
| e        | 103       | 106 | 102 | 106 | 102 | 96        | 128 | 111 | 109 | 109 |



## つづく農園スマート農業実証プロジェクト

茨城県スマート農業実証プロジェクトにて、直営いちご経営におけるアシストスーツ導入による「作業時間削減効果」の測定、「作業負担軽減」による「労働環境改善」を実証するプロジェクト。



**つづく農園 (茨城県常陸大宮市)**

**実証課題** 直営イチゴ経営におけるスマートフードチェーン構築によるデータ駆動型経営の実証

**構成** 茨城県 (農業総合センター・常陸大宮地域産業政策センター)、PACあらた和園興産(株)、(株)サカタのタネ、(株)ルートレック・ネットワークス、(株)イノフィス、つづく農園

**目標・課題** 〇直売型イチゴ経営の発展には、生産から販売まで一貫したスマート農業が有効  
〇中小規模の施設では低コスト設備によるスマート農業技術の実証が必要

**本実証プロジェクトにかける思い** 中山間地における直売型イチゴ経営において、生産から販売まで一貫したスマート農業(スマートフードチェーン)を展開し、高収益イチゴ経営を実現します。また、本実証課題の農業技術は他施設・他産業への応用が可能であり、実証事業終了後は農業に限らず地域全体の振興に発展させられるよう、チャレンジします。

**目 録** 〇生産から販売まで一貫したスマート農業の展開により、所得6割増  
〇中小規模パイプハウスにおける低コスト環境制御により、収量3割増

**実証する技術体系の概要**

**実証技術** ①ユビキタス環境制御(IUECS)、②AI画像土壌、③生育の自動測定、④需要予測、⑤スマートフードチェーン、⑥アシストスーツ

| 時期         | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 「獲られる」ポイント |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |

**①ユビキタス環境制御(IUECS)** (PACあらた和園興産)

**②AI画像土壌** (PACあらた和園興産)

**③需要予測** (ルートレック・ネットワークス)

**⑥アシストスーツ** (イノフィス)

### ➤ 産地の課題

- ・ 慢性的な人不足により**従業員確保**が難しい
- ・ 作業負担が大きいことによる従業員の**離職**
- ・ 従業員離職による**営農継続**への潜在的リスク
- ・ 中小規模の施設では低コスト設備によるスマート農業技術の実証が必要

### ➤ 実施概要

- ・ 試験区・慣行区に分け、イチゴ栽培における一連の作業時間測定
- ・ 複数人で検証作業実施
- ・ いちごの品種：いばらキッス

### ➤ 実施農園

- ・ つづく農園 (茨城県常陸大宮市) : <http://www.tsuduku-farm.com/>



### ➤ 構成員

- ・ 茨城県 (農業総合センター園芸研究所ほか)
- ・ 株式会社イノフィス、他メーカー

出典：農林水産省スマート農業実証プロジェクト「新しい時代を切り開く直売型スマートイチゴ生産・経営モデル実証コンソーシアム」

## マッスルスーツ活用による時間削減効果

マッスルスーツを装着作業においては、最大**18%**前後の作業時間削減、また年間全作業でも**5.2%**の作業時間削減効果

いちご栽培1年間の作業での削減率（マッスルスーツ装着での実施作業）

| ※10a換算の結果<br>※単位は時間     | マッスルスーツ |         | 削減時間  | 削減率   |
|-------------------------|---------|---------|-------|-------|
|                         | なし      | あり      |       |       |
| 育苗管理                    | 46.7    | 44.5    | 2.2   | 4.4%  |
| 定植                      | 30.3    | 25.2    | 5.2   | 17.2% |
| マルチ張り                   | 19.1    | 16.0    | 3.1   | 16.2% |
| 収穫                      | 656.0   | 536.5   | 119.5 | 18.2% |
| いちご栽培1年間の作業での削減率（年間全作業） |         |         |       |       |
|                         | マッスルスーツ |         | 削減時間  | 削減率   |
|                         | なし      | あり      |       |       |
| 年間全作業                   | 2,510.5 | 2,380.6 | 129.9 | 5.2%  |