

令和2年度

厚生労働省 高年齢労働者安全衛生対策実証等事業

## 実証報告書



厚生労働省 安全衛生実証

実証申請者 : 株式会社ジェイテクト  
実証対象対策 : パワーアシストスーツ  
実証番号 : J-PAS LUMBUS / J-PAS fleairy  
実証機関 : 2020-01  
: 一般社団法人埼玉県環境検査研究協会

令和3年3月

本実証報告書の著作権は、厚生労働省に属します。

－ 目 次 －

1. 実証の目的と体制	- 1 -
1.1 実証の目的	- 1 -
1.2 実証参加組織と実証参加者の責任分掌	- 1 -
2. 実証対象対策の概要	- 4 -
2.1 実証対象対策の原理と仕様	- 4 -
2.2 実証対象対策の仕様	- 5 -
2.3 消耗品、消耗材、電力等消費量	- 6 -
2.4 実証対象対策の運用や維持管理に必要な作業項目、技能	- 6 -
2.5 実証対象対策が必要とする条件の制御	- 6 -
2.6 回収物及び廃棄物とその取扱い	- 6 -
3. 先行して実施した試験データの活用	- 7 -
3.1 先行して実施した試験データの取得方法（試験方法）	- 7 -
3.2 先行して実施した試験データ（試験結果）	- 9 -
3.3 先行して実施した試験データの取扱いについて	- 9 -
4. 試験方法	- 10 -
4.1 試験実施場所の概要	- 10 -
4.2 実証スケジュール	- 10 -
4.3 監視項目	- 10 -
4.4 実証項目	- 11 -
4.5 測定方法、測定周期及び管理	- 11 -
4.6 運用及び維持管理項目	- 19 -
4.7 実証に伴う倫理審査等	- 19 -
5. 試験結果及び考察	- 20 -
5.1 監視項目	- 20 -
5.2 実証項目	- 20 -
5.3 運用及び維持管理項目	- 35 -
5.4 所見（実証結果のまとめ）	- 35 -
（参考情報）	- 37 -
○付録	- 38 -
1. 専門用語の解説	- 38 -
2. 品質管理システムの監査	- 39 -
○資料編	- 40 -

## 1. 実証の目的と体制

### 1.1 実証の目的

高年齢労働者安全衛生対策実証等事業は、普及が進んでいない高年齢労働者安全衛生対策について、その労働災害防止効果等を、第三者が客観的に実証（実際の事業場等における試験、試行等に基づき、データを示すこと）し、その結果を公表することにより、適切な高年齢労働者安全衛生対策の選択・導入を後押しし、もって高年齢労働者の労働災害防止対策の推進を図ることを目的とするものである。

本実証では、高年齢労働者安全衛生対策実証等事業実施要領<sup>(1)</sup>に基づいて選定された実証対象対策「パワーアシストスーツ J-PAS LUMBUS / J-PAS fleairy」について、以下に示す項目を客観的に実証した。

- 実証申請者が定める対策仕様の範囲で使用した際の腰痛リスク低減効果
- 実証対象対策の装着性・操作性
- 運用及び維持管理にかかる労力

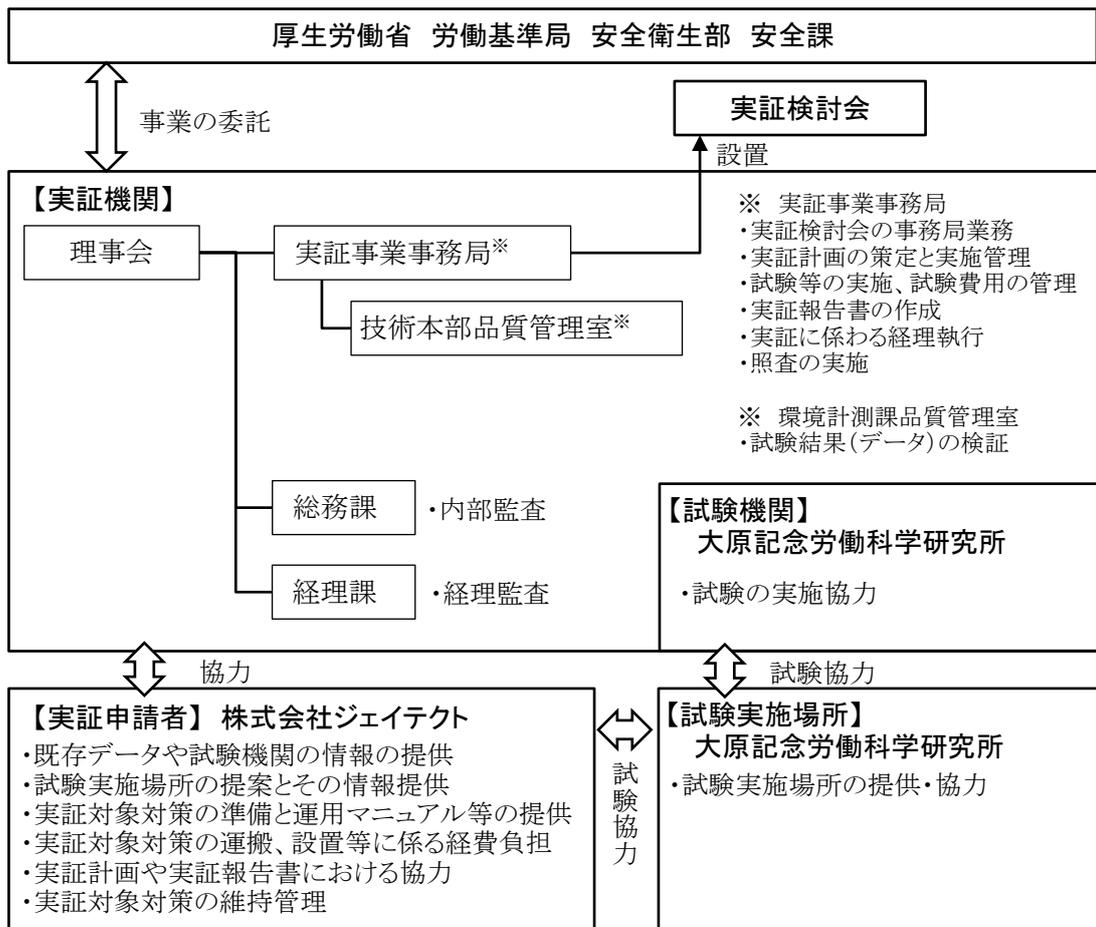
本報告書は、専門家で構成される実証検討会において、実証対象対策の腰痛リスク低減効果等について検討し、その結果を取りまとめたものである。

- (1)：高年齢労働者安全衛生対策実証等事業実施要領  
(厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課) 令和2年2月版

### 1.2 実証参加組織と実証参加者の責任分掌

実証に参加した組織を図1-1に示した。実証検討会は、人間工学、先進技術、実証プロセスの有識者や産業医で構成された専門家で構成した。実施計画や実証方法について意見を得て実証を実施した。実証参加者とその責任分掌を表1-1に示した。

これらの関係者とは必要に応じて秘密保持等の守秘義務を約束した。



実証機関：一般社団法人埼玉県環境検査研究協会

埼玉県さいたま市大宮区上小町 1450-11

実証申請者：株式会社ジェイテクト

奈良県磯城郡川西町結崎 1610-7 光洋機械工業株式会社 結崎工場内

図2-1 実証参加組織

**表2-1 実証参加者の責任分掌**

区分		実証参加機関	責任分掌	参加者	
実証	実証機関	一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会	実証の実施と管理	実証検討会の設置・運営	野口裕司 青木行宏 山岸知彦 長濱一幸 市橋美博 大塚俊彦 岸田直裕
				実証計画の策定と実施管理	
				試験の実施（統括）	
				試験費用の管理・執行	
				実証報告書の作成	
				実証に係わる経理執行	
			照査の実施	野口裕司	
			データの検証	試験結果（データ）の検証	高橋広士
	内部監査	内部監査の実施	田島照久		
		経理監査	経理に係る内部監査に関する実施	田中勇希	
	試験機関	公益財団法人 大原記念労働科学研究所	試験の実施協力 測定及び試験データの情報提供 品質管理体制等の情報提供	副所長 北島洋樹 研究部研究員 石井賢治	
実証申請者	株式会社ジェイテクト	既存データや試験機関の情報の提供 試験実施場所の提案とその情報提供 実証対象対策の準備と運用マニュアル等の提供 実証対象対策の運搬、設置等に係る経費負担 実証計画や実証報告書における協力 実証対象対策の維持管理	イノベーション推進部 小林祐紀		
試験実施場所	公益財団法人 大原記念労働科学研究所	試験実施場所の提供・協力	副所長 北島洋樹 研究部研究員 石井賢治		

## 2. 実証対象対策の概要

### 2.1 実証対象対策の原理と仕様

#### (1) 実証対象対策の原理と効果

腰を曲げる作業は腰痛リスクがあり、高齢者労働者にとっても軽減策が求められる。本対策（J-PAS LUMBUS / J-PAS fleairy）は、装着者の持ち上げ動作時に生じる股関節回転角度（J-PAS fleairy では上体の姿勢角）を角度センサにより読み取り、瞬時にトルクを計算し、作業負担を軽減するように補助する。実証対象対策は、図2-1～3に示すとおりである。

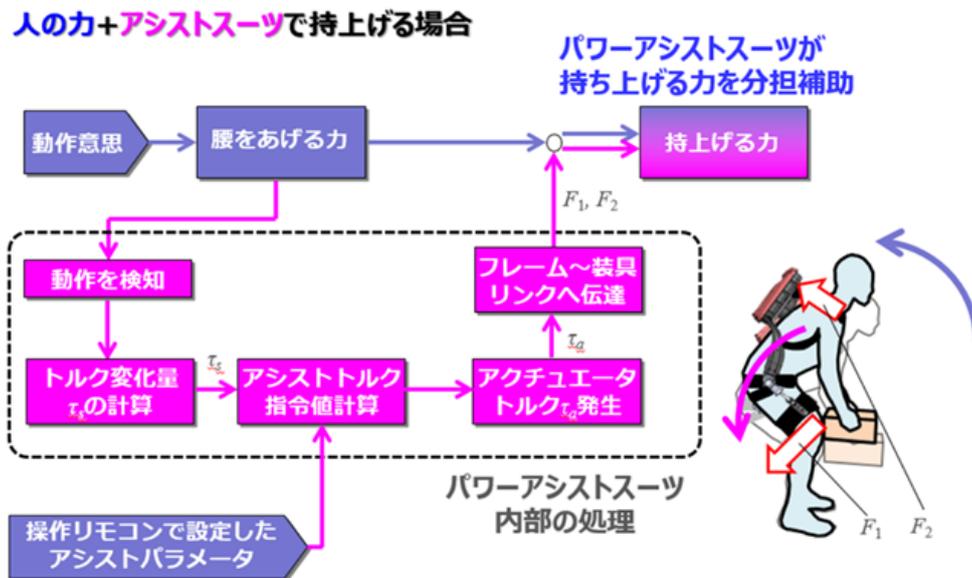


図 2-1 実証対象対策の原理

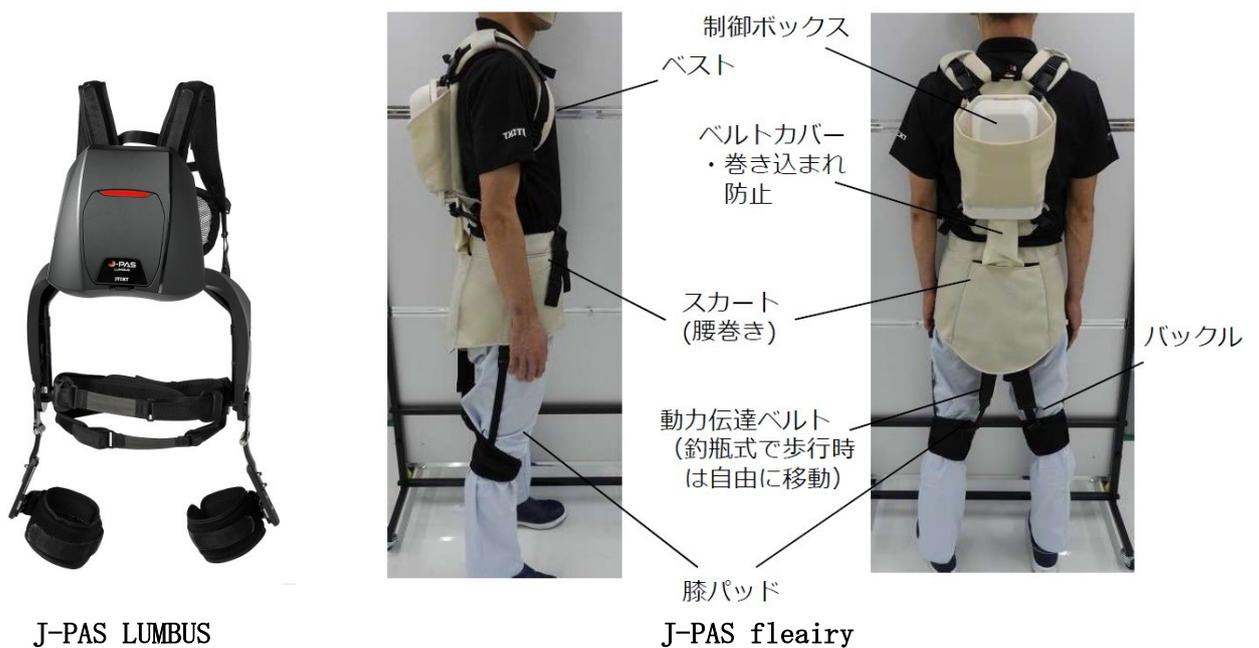


図 2-2 実証対象対策

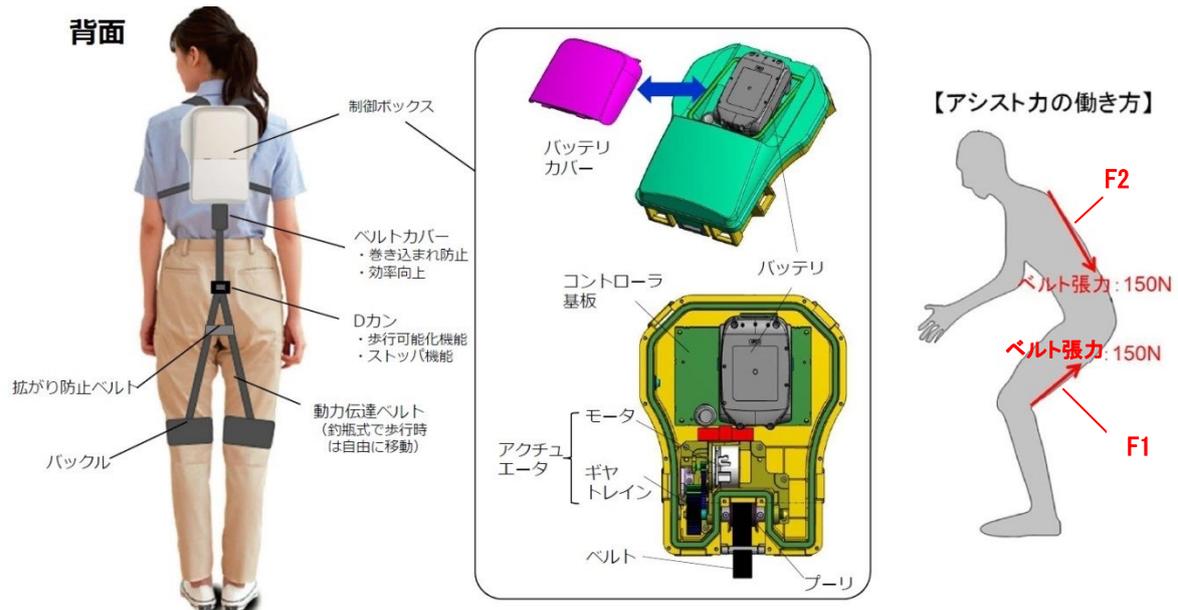


図2-3 実証対象対策の構成と構造 (J-PAS fleairy)

## 2.2 実証対象対策の仕様

実証対象対策の仕様を表2-1に示した。

表2-1 実証対象対策の仕様

	J-PAS LUMBUS	J-PAS fleairy
外形寸法 (高さ×幅×奥行)	846 × 440 × 327mm	287 × 222 × 89mm
重量	4kg(装具・バッテリーを除く)	1.5kg(装具を除く)
動作環境	IP55 (0~40℃)	IP55 (0~40℃)
稼働時間	4時間以上	約4時間
耐久年数	3年	3年
推奨使用者	身長 155~180cm	身長 145~185cm
駆動電圧	直流 24V	直流 18V
素材	カバー部:ABS 製 アシストユニット部:アルミ/鉄製 その他電子基板・布製品(装具)・バックル類:POM 製・バッテリー等を含む	カバー部:ABS 製 アシストユニット部:アルミ/鉄/黄銅製 その他電子基板・布製品(装具)・バックル類:POM 製・バッテリー等を含む

### 2.3 消耗品、消耗材、電力等消費量

実証対象対策には、使用時の電源供給のほかに消耗品・消耗材はない。本実証対象対策はバッテリー駆動のため、家庭用交流 100V 電源にて充電する必要がある。各実証対象対策の充電時間は1時間から1時間半程度である。

### 2.4 実証対象対策の運用や維持管理に必要な作業項目、技能

推奨している日常的な管理や使用者に特別な技能は、表2-2に示すとおりである。これらは、本対策が正常に機能すること維持するために必要な事項である。

表2-2 運用や維持管理、必要な技能の項目

項目	担当者	作業項目	頻度
日常点検	使用者	・外観チェック(破損無きこと) ・バッテリー残量チェック	使用前
定期点検	実証申請者	・動作性能確認 ・外観チェック ・ねじ緩みチェック ・テンション調整 ・ソフトウェアアップデート(本実証では対象外)	1回/年

### 2.5 実証対象対策が必要とする条件の制御

特別な技能を用いた制御は必要ないが、取扱説明書のとおりを使用する必要がある。

### 2.6 回収物及び廃棄物とその取扱い

使用の際に発生するものはない。消耗または交換した部品等は、実証申請者が引き取り適切に処分する。

### 3. 先行して実施した試験データの活用

#### 3.1 先行して実施した試験データの取得方法（試験方法）

実証申請者は、次に示す試験データを保有している。

##### （1）筋電位測定試験（実証対象対策：J-PAS LUMBUS）

- 試験の種類：第三者による試験
- 試験の目的：腰部への負荷低減効果の検証
- 試験機関：社会福祉法人兵庫県社会福祉事業団  
総合リハビリテーションセンター 福祉のまちづくり研究所
- 試験実施場所：社会福祉法人兵庫県社会福祉事業団  
総合リハビリテーションセンター 福祉のまちづくり研究所
- 試験日程：2019年6月4日～2019年7月10日
- 被験者情報：被験者1名、年齢30歳

**表3-1 試験内容**

試験の種類	試験項目	試験条件
筋電位測定試験	要介護者を介助する動作時において、実証対象対策を非装着及び装着した際の筋電位を測定	各動作 <ul style="list-style-type: none"> <li>・重量物の持ち上げ</li> <li>・ベッド上での体位変換</li> <li>・ベッド上臥位からの起き上がり介助</li> <li>・車椅子への移乗介助</li> <li>・おむつ交換</li> <li>・トイレでの立位保持</li> <li>・浴槽からの立ち上がり介助</li> </ul> 筋電位の測定箇所 <ul style="list-style-type: none"> <li>・僧帽筋</li> <li>・脊柱起立筋（腰背部）</li> <li>・大殿筋</li> <li>・大腿直筋</li> </ul>

##### （2）連続使用試験（実証対象対策：J-PAS LUMBUS）

- 試験の種類：自社による試験
- 試験の目的：実証対象対策の装着による疲労軽減効果の検証
- 試験実施場所：光洋機械工業株式会社 結崎工場
- 試験日程：2019年9月27日
- 試験方法：スコップ作業と荷物持ち上げ作業を繰り返し行い、作業時間を比較し疲労度を確認した。
- 被験者情報：被験者1名 37歳

**(3) 安全性等試験（実証対象対策：J-PAS fleairy）**

- 試験の種類：第三者による試験
- 試験の目的：実証対象対策の安全性、操作性等の検証試験
- 試験機関：社会福祉法人兵庫県社会福祉事業団  
総合リハビリテーションセンター 福祉のまちづくり研究所
- 試験実施場所：社会福祉法人兵庫県社会福祉事業団  
総合リハビリテーションセンター 福祉のまちづくり研究所
- 試験日程：2020年1月10日～2020年4月27日
- 被験者情報：被験者5名、30歳代2名、40歳代2名、50歳代1名

**表3-2 試験内容**

試験の種類	試験項目	試験条件
安全性等試験	要介護者を介助する動作時を想定し、実証対象対策を装着した際の使用における安全性、使い勝手などを評価	各動作 ・体幹前屈での重量物の持ち上げ ・ベッド上臥位からの起き上がり ・車椅子への移乗 ・オムツ交換 ・トイレ空間での立位保持

**(4) 筋電位測定試験（実証対象対策：J-PAS fleairy）**

- 試験の種類：第三者による試験
- 試験の目的：腰部への負荷低減効果の検証
- 試験機関：社会福祉法人兵庫県社会福祉事業団  
総合リハビリテーションセンター 福祉のまちづくり研究所
- 試験実施場所：社会福祉法人兵庫県社会福祉事業団  
総合リハビリテーションセンター 福祉のまちづくり研究所
- 試験日程：2020年1月10日～2020年4月27日
- 被験者情報：被験者1名、年齢30歳

**表3-3 試験内容**

試験の種類	試験項目	試験条件
筋電位測定試験	要介護者を介助する動作時において、実証対象対策を非装着及び装着した際の筋電位を測定	各動作 ・重量物の持ち上げ ・ベッド上での体位変換 ・ベッド上臥位からの起き上がり介助 ・車椅子への移乗介助 ・おむつ交換 ・トイレでの立位保持 ・浴槽からの立ち上がり介助 筋電位の測定箇所 ・僧帽筋 ・脊柱起立筋（腰背部） ・大殿筋 ・大腿直筋

### 3.2 先行して実施した試験データ（試験結果）

J-PAS LUMBUS では、脊柱起立筋の筋電位に最大49.7%の減少が認められた。また、連続使用試験結果から、J-PAS LUMBUSを装着していない状態では、作業回数を重ねると作業時間が増加する傾向に対して、装着した状態では作業時間の減少が確認された。

J-PAS fleairyでは、装着時の安全性などを確認し、構造上の課題が挙げられたが、これら課題については改善した。また、筋電位の計測により、複数の介護作業で腰部負担が軽減されると考えられた。

各試験の実施状況の写真を図3-1に示す。



筋電位測定試験

(実証対象対策：J-PAS LUMBUS)



安全性等試験

(実証対象対策：J-PAS fleairy)



筋電位測定試験（実証対象対策：J-PAS fleairy）

図3-1 各試験の実施状況

### 3.3 先行して実施した試験データの取扱いについて

先行して実施した試験データのうち外部に委託した試験は、第三者性や試験方法が妥当と認められる。しかし、被験者が高齢労働者ではないため、本事業の目的に沿ったものとして取り扱うことは難しい。

以上のことから、先行して実施した試験データは、実証の参考情報として取り扱うこととした。

#### 4. 試験方法

実証対象対策は、腰痛リスクを軽減させる対策である。

本試験では、実証対象対策を装着し、その効果を実測などから考察した。

##### 4.1 試験実施場所の概要

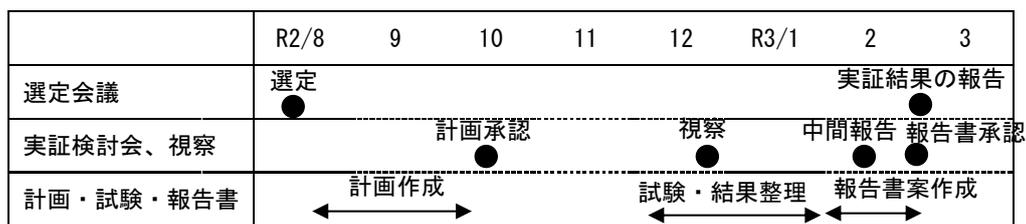
試験実施場所の情報を表4-1に示す。

**表4-1 試験実施場所の情報**

項目	内容
名称	公益財団法人 大原記念労働科学研究所 研究拠点 会議室
住所	東京都新宿区百人町 3-23-1 桜美林大学キャンパス内 1F 共同研究センター内
基本的な情報	労働科学に関する調査・研究機関
実証に関する情報	高齢者をはじめ労働者の労働安全衛生分野の調査や、認定人間工学専門家を中心とした人間工学的製品評価等の実績を豊富に有している。また、研究所内に調査研究に関する倫理委員会を設置している他、脳波や筋電図等の人体の負荷を計測する機器を備えている組織である。

##### 4.2 実証スケジュール

実証に関する試験期間とスケジュールを図4-1に示す。



**図4-1 実証のスケジュール**

##### 4.3 監視項目

監視項目は表4-2に示す項目を設定した。

**表4-2 監視項目**

監視項目	内容
試験環境条件	試験場所である室内の環境（温度等）を確認した。 筋電位の測定に影響を及ぼす磁力等が発生していないかを確認した。
被験者の情報	被験者の人数、性別、年齢、身長、体重及び腰痛経験の有無を確認した。

#### 4.4 実証項目

実証項目は、表4-3に示す項目を設定した。実証項目の総合的な評価により、実証対象対策を装着した時の優位性を確認した。

**表4-3 実証項目**

実証項目	目的
筋電位（僧帽筋・脊柱起立筋（腰背部）・大殿筋・大腿四頭筋）	実証対象対策の装着により効果が期待される部位の筋電位を測定し、筋の総活動量（負荷の程度）を比較した。
心拍数	実証対象対策の装着による循環器系への負荷の目安として試験前後の心拍数を測定し、心拍数の変化を比較した。
負荷・負担・疲労に関する主観評価	被験者が実証対象対策を用いることによる負荷・負担・疲労を主観的な調査で評価した。

#### 4.5 測定方法、測定周期及び管理

筋電位及び心拍数の測定は、実証対象対策を装着した場合と非装着の場合について、以下に示す方法で測定した。なお、各試験とも被験者は、機種ごとに8名ずつ（合計16名）とし、被験者の試験開始前の現状については、「試験開始前の質問票」を用いて把握した。全被験者には、試験を開始する前に約20分間の着脱や移動、実証項目に関する練習時間を設けた。

筋電位の計測結果は、対応があるt検定によって検定した。検定の際の有意水準は、1%、または5%の有意水準を採用した。

また、主観評価の差については、2要因の分散分析によって検定した。検定の際の有意水準は、1%、または5%の有意水準を採用した。

1日の試験スケジュールを図4-5に、表4-4に測定方法等を示す。また、試験に使用した道具及び測定機器の写真を図4-6に、筋電位電極の貼り付け位置を図4-7に示す。

実証対象対策を装着したことによる身体の部位ごとに生じる痛みやだるさを把握するため、負荷・負担・疲労に関する主観評価として、「疲労部位しらべ」を実施し

た。また、実証対象対策の操作性・装着性・満足度に関する主観評価として、「事後評価アンケート」を実施した。「疲労部位しらべ」は、作業負荷試験の冒頭と各作業・動作後の休憩時とし、「事後評価アンケート」は、全試験の最後に実施した。

使用する「試験開始前の質問票」、「疲労部位しらべ」及び「事後評価アンケート」の質問紙を図4-8-1～4-8-3に示す。

### (1) 中腰作業

立位、腰部屈曲位を保った姿勢で、机上のペグを移動する作業を行った。作業時間は男性被験者が3分間、女性被験者が2分間とした。アシストの設定は、J-PAS LUMBUSでは「アシスト：弱」、「ブレーキ：強」とし、J-PAS fleairyでは常時アシストがかかる「強制モード」とした。

中腰作業の試験風景を図4-2に示す。



図4-2 中腰作業の試験風景 (左：J-PAS LUMBUS、右：J-PAS fleairy)

### (2) スクワット動作

スクワット法(膝を曲げ、腰を低くし上体の前傾を小さく保った姿勢でウォーターバッグを持ち上げる動作)によりウォーターバッグの「持ち上げ(3秒)－保持(3秒)－降ろす(3秒)－保持(1秒)」の連続動作を繰り返した。1回の動作は10秒で12回繰り返した。ウォーターバッグの重量は、男性被験者12kg、女性被験者7kgとした。アシストの設定は、J-PAS LUMBUSでは「アシスト：強」、「ブレーキ：弱」とし、J-PAS fleairyでは常時アシストがかかる「通常モード」とした。

スクワット動作の一連の試験動作を図4-3に示す。

### (3) ストゥープ動作

ストゥープ(膝を曲げず、主に股関節を動かすことで上体を前傾させ、ウォーターバッグを持ち上げる動作)により重量物の「持ち上げ(3秒)－保持(3秒)－降ろす(3秒)－保持(1秒)」の連続動作を繰り返した。1回の動作は10秒で12回繰り返した。

ウォーターバッグの重量は、男性被験者12kg、女性被験者7kgとした。アシストの設定は、J-PAS LUMBUSでは「アシスト：強」、「ブレーキ：弱」とし、J-PAS fleairyでは常時アシストがかかる「通常モード」とした。

ストゥープ動作の一連の試験動作を図4-4に示す。



図4-3 スクワット動作の試験動作 (実証対象対策: J-PAS LUMBUS)

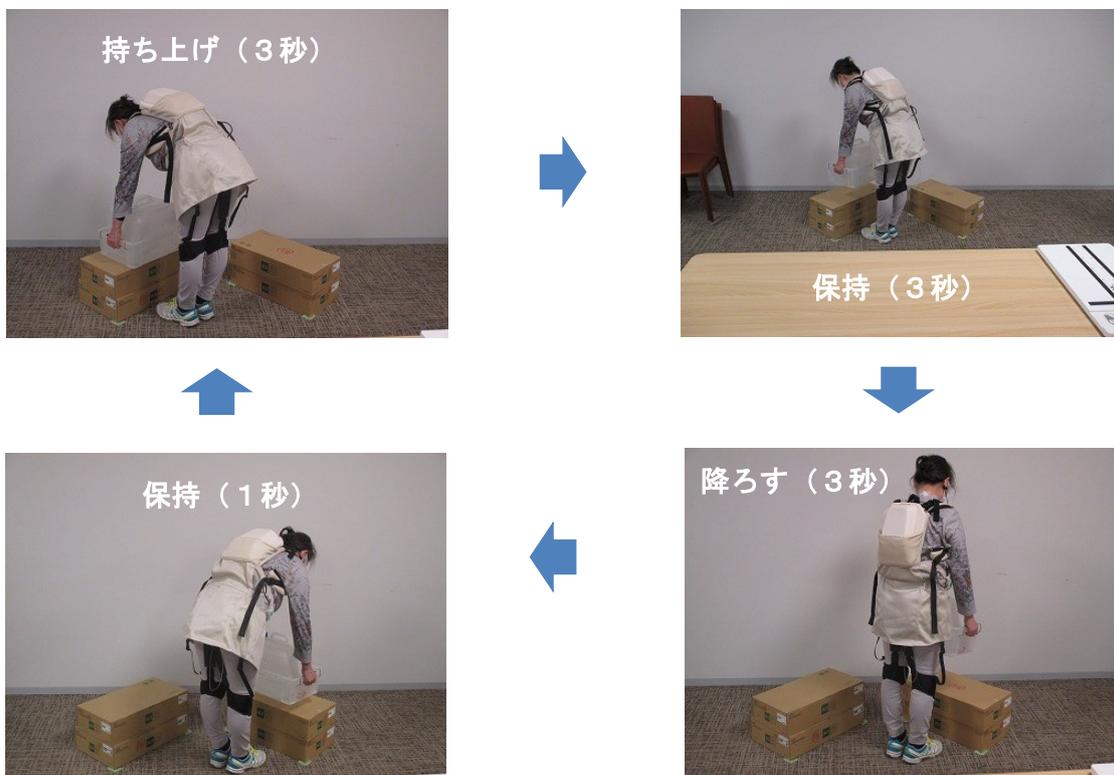
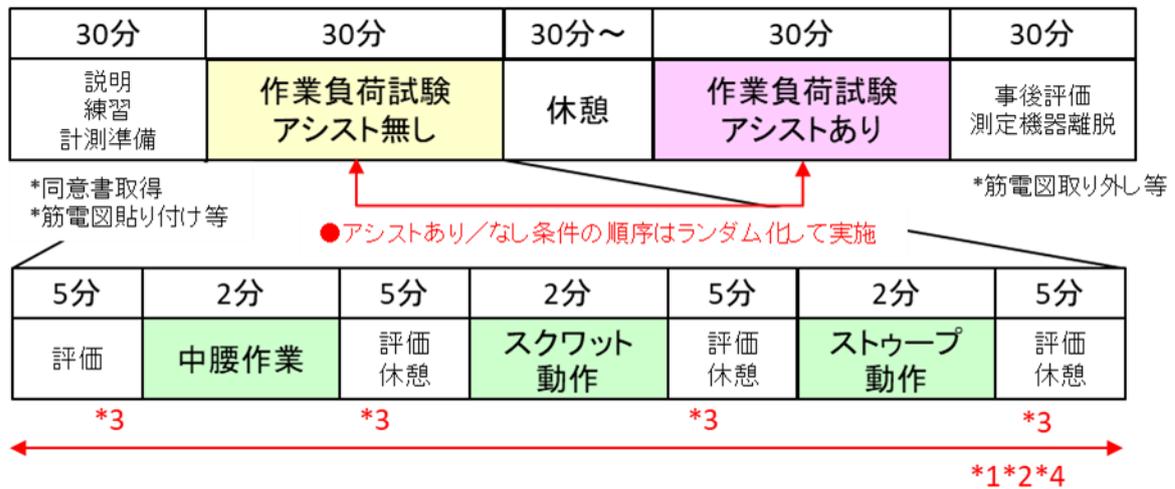


図4-4 ストゥープ動作の試験動作 (実証対象対策: J-PAS fleairy)



測定項目

- \*1 筋電位（脊柱起立筋・僧帽筋・大殿筋・大腿四頭筋）
- \*2 心拍数
- \*3 主観質問紙（疲労部位調べ）
- \*4 作業動画撮影

図4-5 1日の試験スケジュール

表4-4 測定方法・周期・管理

測定項目	測定方法	測定周期	管理
筋電位	次の箇所について、左右の筋部位の筋電計で測定した。 ・僧帽筋 ・脊柱起立筋（腰背部） ・大殿筋 ・大腿四頭筋	1セットの作業の全工程を測定	試験機関または実証機関の管理下で行った。
心拍数	心拍計		
負荷・負担・疲労に関する主観評価	被験者にアンケート調査を実施	各機種 被験者 各1回	



ペグ



ウォーターバッグ

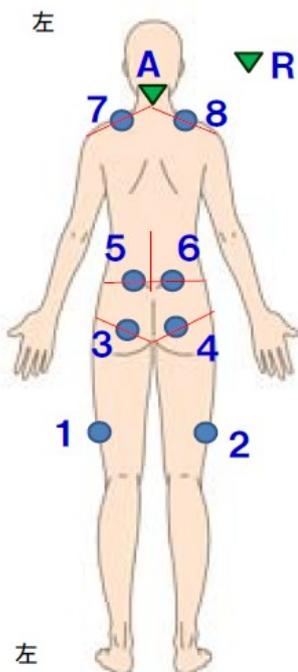


筋電位計



心拍計

図4-6 試験に使用した道具及び測定機器



リファレンス (左図: R): 右鎖骨

アース (左図: A): 頸骨棘突起

僧帽筋 (左図: 7・8)

肩峰と首の出っばっているところの中間あたり

脊柱起立筋 (左図: 5・6)

腸骨から横にスライドして、中心からおおよそ 2.5~3 cm くらい

大殿筋 (左図: 3・4)

大転子と仙骨を結んだ中間あたり

大腿四頭筋 (左図: 1・2)

椅子に座って、片側だけ前に伸ばした際に、膝(側面)の 10~15 cm くらい上で、少し盛り上がる場所

図4-7 筋電位電極の貼り付け位置

高年齢労働者安全衛生対策実証等事業

ID : \_\_\_\_\_

記入日： 2020年 11月 \_\_\_\_\_ 日

氏名：		性別： 男・女	
年齢： 歳	身長： cm	体重： kg	
現在、腰痛や背中の痛みなどを抱えていますか。		はい・いいえ	
過去、腰痛や背中の痛みなどを抱えたことがありますか。		はい・いいえ	

※普段からの痛みや違和感がある身体の部位に○をつけてください

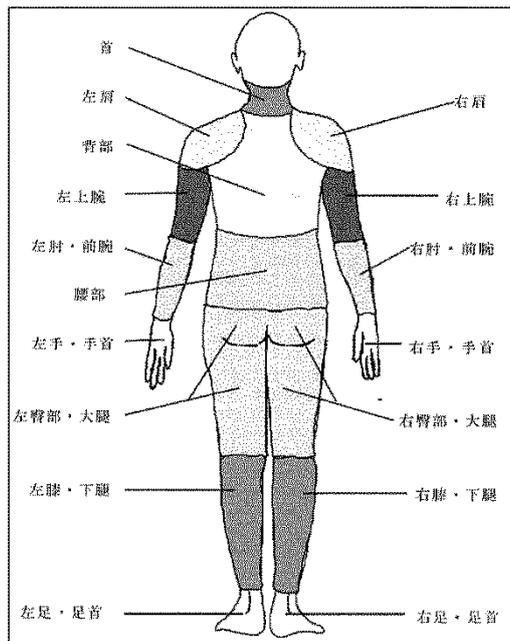


図4-8-1 試験開始前の質問票

ID: \_\_\_\_\_ アシスト: あり・なし \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

現在、あなたの身体各部位で痛みやだるさをどの程度感じていますか？各部位名横の当てはまる番号に○をつけてください。

例 \_\_\_\_\_ 左上腕 0 1 ② 3  
右膝・下腿 ① 1 2 3

0:全く感じない 1:わずかに感じる 2:かなり感じる 3:強く感じる

他に特に気になる痛みや違和感、場所があればお答えください。

図4-8-2 疲労部位しらべ

ID: \_\_\_\_\_

**アシストスーツ作業後評価**

Q1: アシストスーツを適用して作業をしていたのですが、いかがでしたか。作業についての感想をお答えください。

- 荷を持ち上げること  
とても楽になった・やや楽になった・変わらぬ・ややつかなくなった・とてもきつくなった
- 荷を持っていること  
とても楽になった・やや楽になった・変わらぬ・ややつかなくなった・とてもきつくなった
- 膝を屈くこと  
とても楽になった・やや楽になった・変わらぬ・ややつかなくなった・とてもきつくなった
- 中腰で作業をすること  
とても楽になった・やや楽になった・変わらぬ・ややつかなくなった・とてもきつくなった
- 物を持ったまま動くこと  
とても楽になった・やや楽になった・変わらぬ・ややつかなくなった・とてもきつくなった
- その他の動作で楽になったこと、逆に動きにくさや不自然さを感じたことがあれば、教えてください  
楽になったこと \_\_\_\_\_  
動きにくさや不自然さを感じたこと \_\_\_\_\_
- スーツの力を使って作業をすることはいかがでしたか  
とても難しい・やや難しい・普通・やや簡単・とても簡単
- スーツを使う作業をイメージしたとき、どのくらい練習すればスーツを上手く使いこなせそうですか。練習時間を答えてください。

時間・日・週・か月 くらい  
\_\_\_\_\_

※次のページにも続きがあります

図4-8-3 事後評価アンケート(その1)

Q2：今日初めてアシストスーツを着用していただきましたが、着用してみた感想をお答えください。

- スーツを着るときの手順について  
とても簡単、やや簡単、普通、やや難しい、とても難しい
- スーツを脱ぐときの手順について  
とても簡単、やや簡単、普通、やや難しい、とても難しい
- スーツの装着にかかるときの時間について  
とても長い、やや長い、普通、やや短い、とても短い
- スーツの着心地について  
とても良い、やや良い、普通、やや悪い、とても悪い
- スーツの締め付け具合について  
とても強い、やや強い、ちょうど良い、やや弱い、とても弱い
- スーツの重量について  
とても重い、やや重い、ちょうど良い、やや軽い、とても軽い
- スーツの締め付けで痛みや違和感がある場所があれば、お答えください。  
[ ]
- 他にスーツを着ることについて感じたことをお答えください  
[ ]

※次のページにも続きがあります

図4-8-3 事後評価アンケート（その2）

Q3：ここからは、スーツへの総合的な事柄についてお伺いします。

- 普段の生活やこれまでの経験を振り返って、このスーツを使うと楽になると感じられることをお答えください。  
[ ]
- 普段の生活やこれまでの経験を振り返って、このスーツを使うと安全上心配されることや問題になりそうだと感じられることをお答えください。  
[ ]
- スーツへ求める改良・改善点があれば教えてください。  
[ ]
- このスーツへの総合的な満足度はどれくらいですか。  
非常に満足・やや満足、普通、やや不満・非常に不満

Q4：その他、ご意見をご記入ください。  
[ ]

※ご協力ありがとうございました。

図4-8-3 事後評価アンケート（その3）

#### 4.6 運用及び維持管理項目

本対策に必要な運用及び維持管理項目は、表4-5に示す項目を設定した。

**表4-5 運用及び維持管理項目**

測定項目	測定方法	測定周期	管理事項
機器が人に与える影響*1	被験者によるアンケート 試験機関の意見	事後評価アンケート時に 同時に実施  関係者 各1回	試験機関または実証機関の管理下で行った。
機器の準備等に関する事項*2	被験者によるアンケート 試験機関の意見		
本対策の装着性*3	被験者によるアンケート 試験機関の意見		
本対策の操作性*4	被験者によるアンケート 試験機関の意見	関係者 各1回	
バッテリーの保持時間	試験の休憩時間にバッテリーの消費量を確認する。消費量からバッテリー保持時間を推測した。		
日常点検のしやすさ	被験者と実証機関が表2-2に示した事項を確認する。	関係者 各1回	
定期点検	測定が全て終了した後に申請者が表2-2に示した事項を確認した。	申請者 1回	

\*1 誤操作のリスクの可能性、騒音や振動なども含む

\*2 使用までの準備時間、準備工程数、使用後の措置に関する容易さ不便さ

\*3 本対策を装着する際の容易さ不便さ及び装着時に新たに生じる作業の制約の有無（階段昇降、スロープ昇降、靴の脱着など想定する動きに対する制約の有無）

\*4 機能の操作や調整のしやすさ、表示の読み取りやすさなど

#### 4.7 実証に伴う倫理審査等

本実証はヘルシンキ宣言に則り、公益財団法人大原記念労働科学研究所「調査研究に関する倫理委員会」の審査・承認を得た後に実証を行った。試験内容については、事前に十分な説明を行い、被験者の自由意思による同意を得たうえで試験を開始した。また、疲労や危険な徴候がみられたときにはいつでも測定及び試験を中止できることとした。

さらに、取得したデータは個人名を切り離して取扱い、匿名性を確保した。

## 5. 試験結果及び考察

### 5.1 監視項目

#### (1) 試験環境条件

試験実施場所の室内温度は、空調で一定に保たれており、試験を実施する環境として特殊な環境下でないことを確認した。

また、試験実施場所の周辺には、磁力等を発生する器具や設備がないことを確認した。

試験実施場所の風景を図5-1に示す。



図5-1 試験実施場所の風景

#### (2) 被験者の情報

被験者 I D. 12 は、腰痛を患っており、本試験により症状が悪化する恐れがあったため、計測を辞退した。被験者 I D. 11 のスクワット動作やストゥープ動作時の動きを受けて、試験方法（ウォーターバッグの高さやアシストの設定）を他の被験者と変更した。このため、試験結果の解析は、被験者数 14 名（男性 8 名、女性 6 名）で実施した。

J-PAS LUMBUS の試験参加者は、全て男性で平均年齢  $70.0 \pm 3.2$  歳、身長  $166.3 \pm 5.9$ cm、体重  $64.3 \pm 7.2$ kg であった。J-PAS fleairy の試験参加者は、全て女性で、年齢  $66.2 \pm 3.8$  歳、身長  $154.2 \pm 4.4$ cm、体重  $47.0 \pm 7.6$ kg であった。現在、腰背部に痛みを有する参加者は男性 1 名、女性 2 名、過去に腰背部に痛みを有した参加者は男性 5 名、女性 4 名であった。

### 5.2 実証項目

#### (1) 筋電位及び心拍数の測定結果

筋電位結果として、J-PAS LUMBUS における筋電位の作業中の面積分値の結果と作業時間 1 秒あたりの面積分値の結果を図5-2-1に、アシスト無しとの比率を図5-2-2に、持ち上げ・持ち下げ動作時の結果を図5-2-3に示す。J-PAS fleairy

における筋電位の作業中面積分値の結果と作業時間 1 秒あたりの面積分値を図 5-3-1 に、アシスト無しとの比率を図 5-3-2 に、持ち上げ・持ち下げ動作時の結果を図 5-3-3 に示す。J-PAS LUMBUS、J-PAS fleairy とともに、アシスト無しとの比率は、各測定筋のアシスト無し時の値を 100%とした場合の、アシスト有り時の筋電図指標を相対値として解析した。なお、筋電位は筋活動の大きさを測る指標であり、筋が発揮する力に概ね比例する。作業中における筋の総活動量を把握するため面積分値を、単位時間あたりの筋の活動強度を把握するため、作業時間 1 秒間あたりの面積分値を解析した。

J-PAS LUMBUS において、3つの試験動作の筋電位解析の結果、アシスト有無での脊柱起立筋の筋電位では、有意な差はみられず、アシストによる明瞭な脊柱起立筋の筋活動低下は認められなかった。J-PAS fleairy において、中腰作業で脊柱起立筋の筋活動量は、アシスト無しに比べ、アシスト有りで増加する傾向がみられたが、有意な差は認められなかったものの、中腰作業以外では低下する傾向がみられた。

これは、中腰作業では、常時アシストが入る設定になっており、アシストによって身体が引っ張られる力に対して、身体を支える力が働いたためと考えられる。スクワット動作やストゥーブ動作では、動作に合わせてアシストが入るため、ウォーターバッグを持ち上げ動作と降ろす動作以外ではアシストが入らず、J-PAS LUMBUS の重量が身体への負荷になったと推測される。

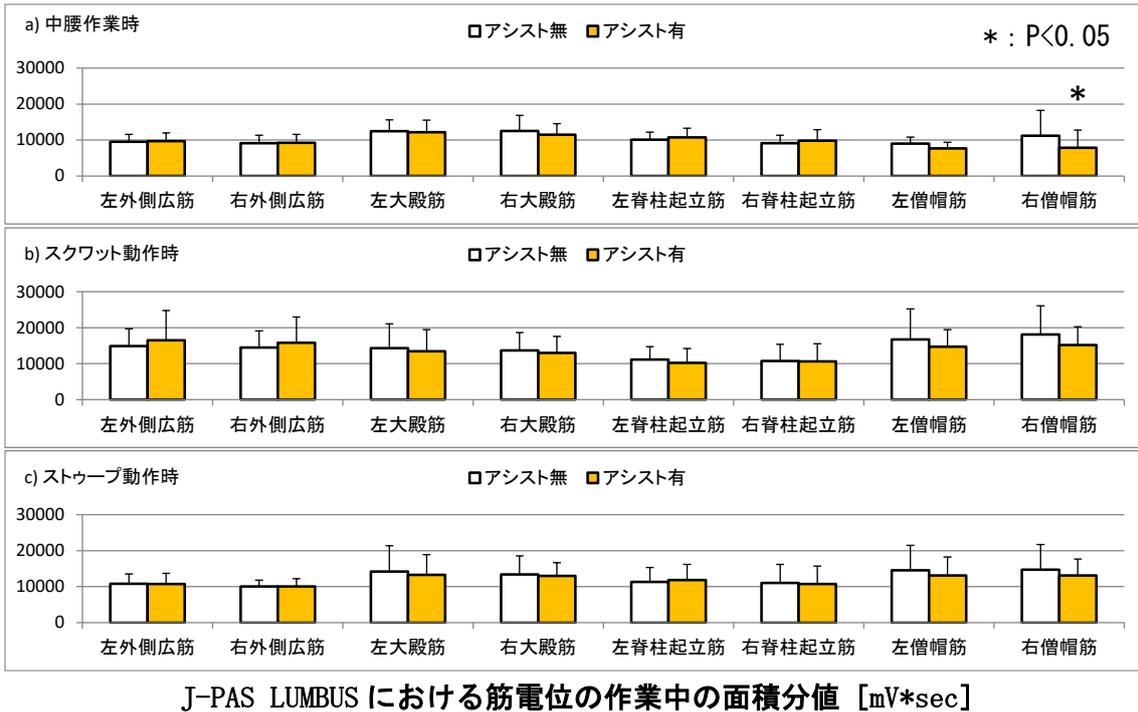
他の筋部位の結果から、J-PAS LUMBUS と J-PAS fleairy とともに僧帽筋の筋電位が低下する傾向がみられ、左右の外側広筋では、J-PAS LUMBUS と J-PAS fleairy のスクワット動作において、筋電位が増加する傾向がみられた。このことから、下肢、体幹の筋活動が生じた結果、身体が安定し、僧帽筋で持続的に筋電位が軽減された可能性がある。

持ち上げ・持ち下げ動作時の筋電位を解析した結果、J-PAS LUMBUS では、身体の筋活動の低下は認められなかった。これは、J-PAS LUMBUS の重量が身体への負荷として働いたと推測される。

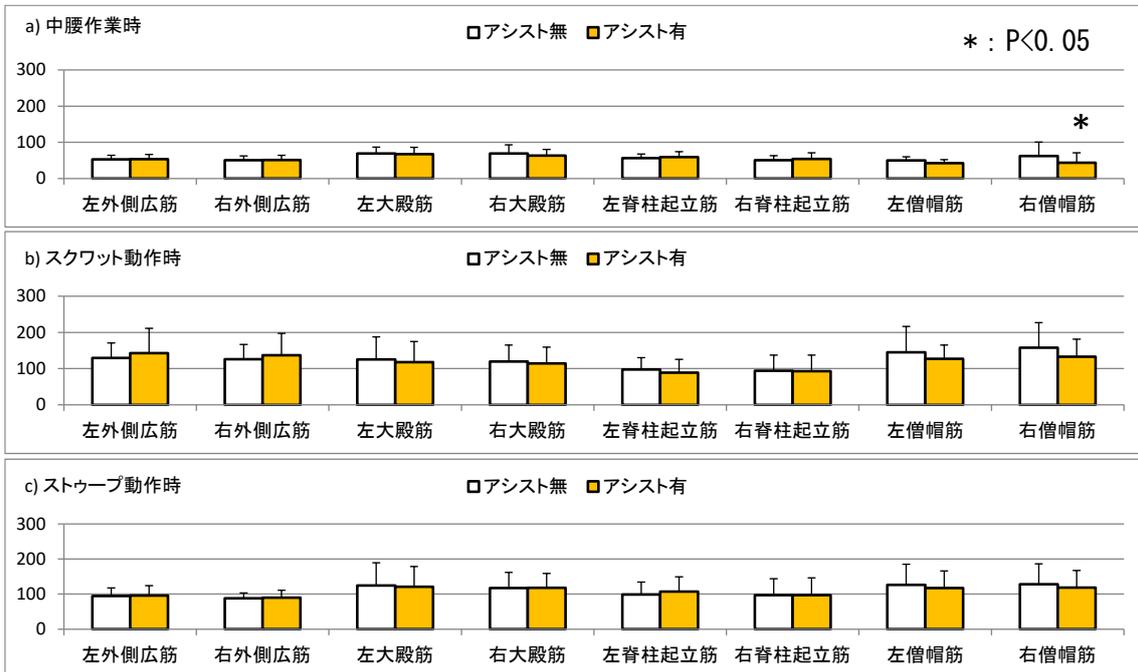
J-PAS fleairy では、スクワット動作時ではアシストにより僧帽筋において筋電位の低下に有意な差が認められ、外側広筋や大殿筋では筋電位が増加する傾向がみられた。一方、ストゥーブ動作では、アシストにより各筋で筋電位が低下する傾向がみられた。これは、腰部の屈曲角度、伸展角度が大きくなりやすいストゥーブ動作では、アシスト力が効果的に筋電位の低下につながった可能性がある。

実証対象対策の装着による循環器系への負荷の目安として、実証対象対策の作業前後における心拍数を把握した。その結果、J-PAS LUMBUS、J-PAS fleairy とともに、アシストによる心拍数の変化は認められず、J-PAS LUMBUS と J-PAS fleairy では、循環器系に負担をかけずに着用することができることが示された。

実証対象対策の作業前後における心拍数の推移を図 5-4 に示す。

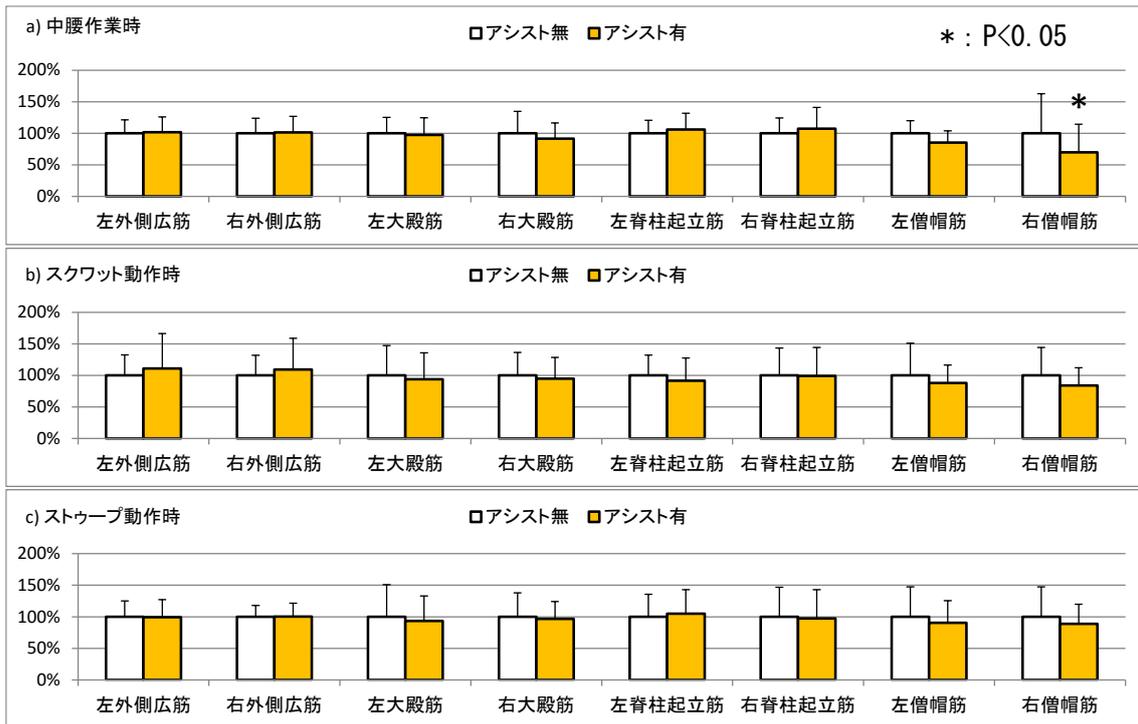


J-PAS LUMBUS における筋電位の作業中の面積分値 [mV\*sec]

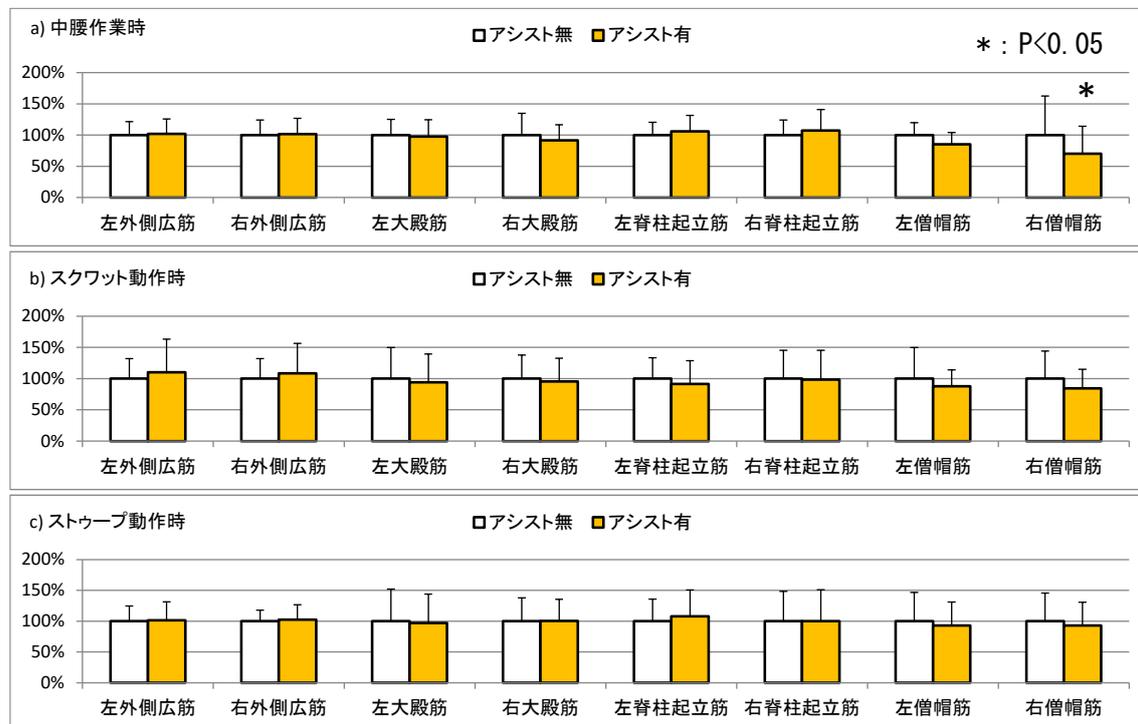


J-PAS LUMBUS における作業時間 1 秒あたりの面積分値 [mV]

図 5 - 2 - 1 J-PAS LUMBUS における筋電位の計測結果

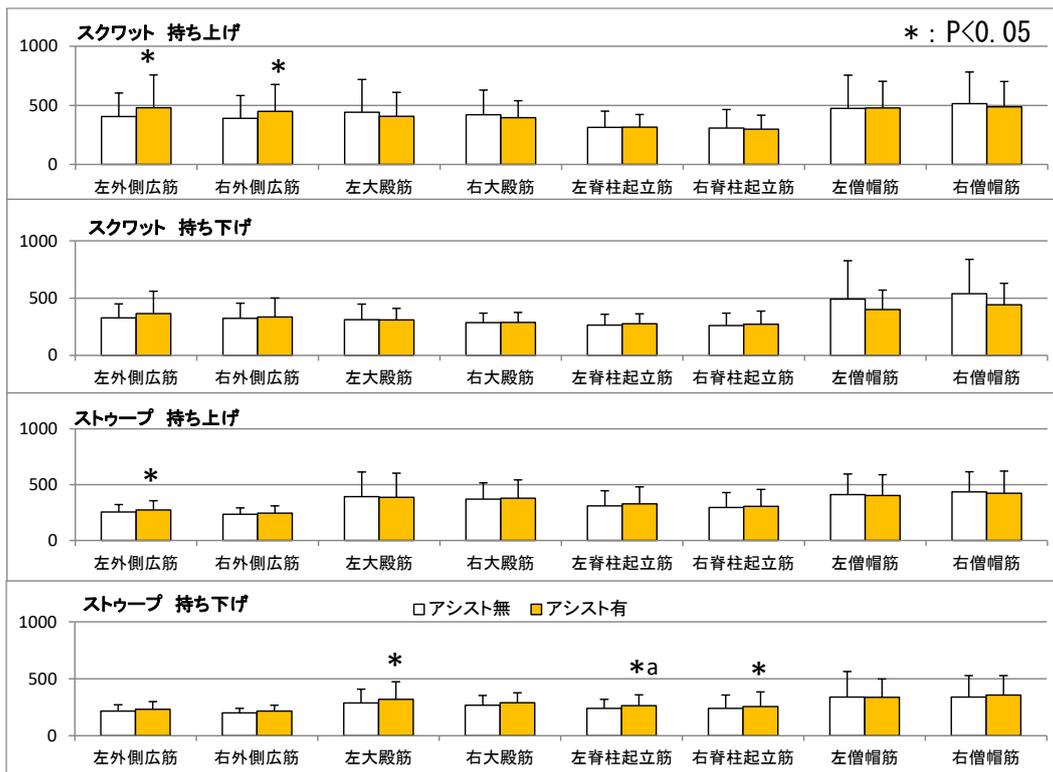


J-PAS LUMBUS における筋電位の作業中の面積分値の比較結果

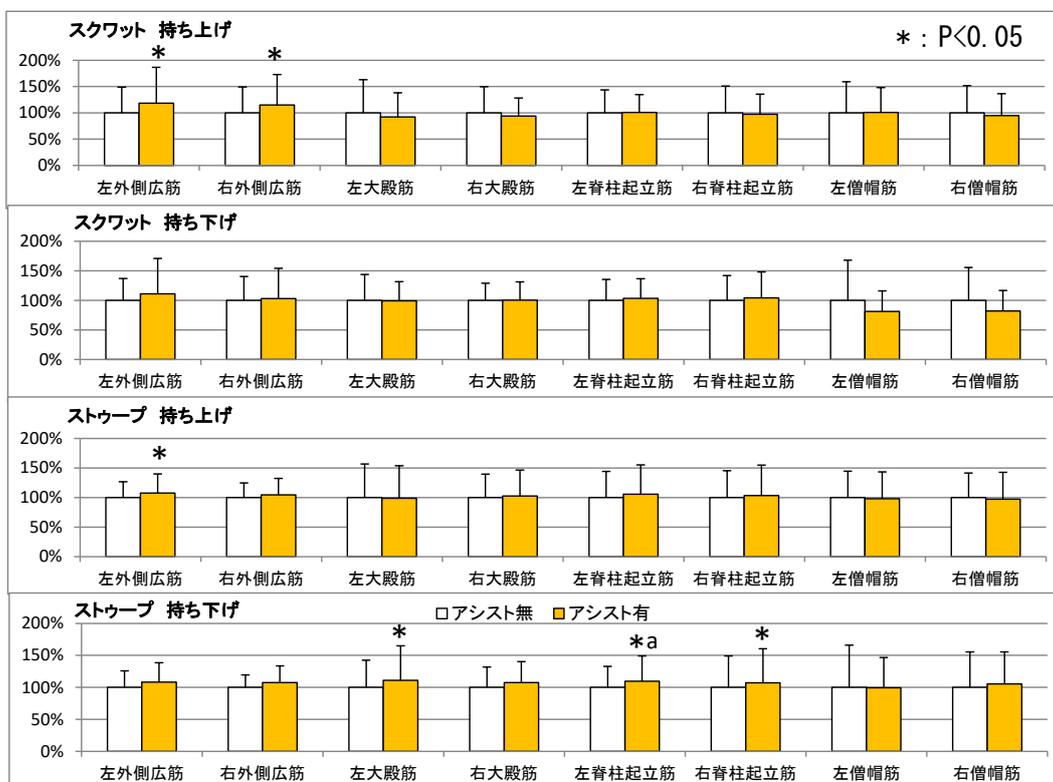


J-PAS LUMBUS における作業時間1秒あたりの面積分値の比較結果

図5-2-2 J-PAS LUMBUS におけるアシスト無しとの比較



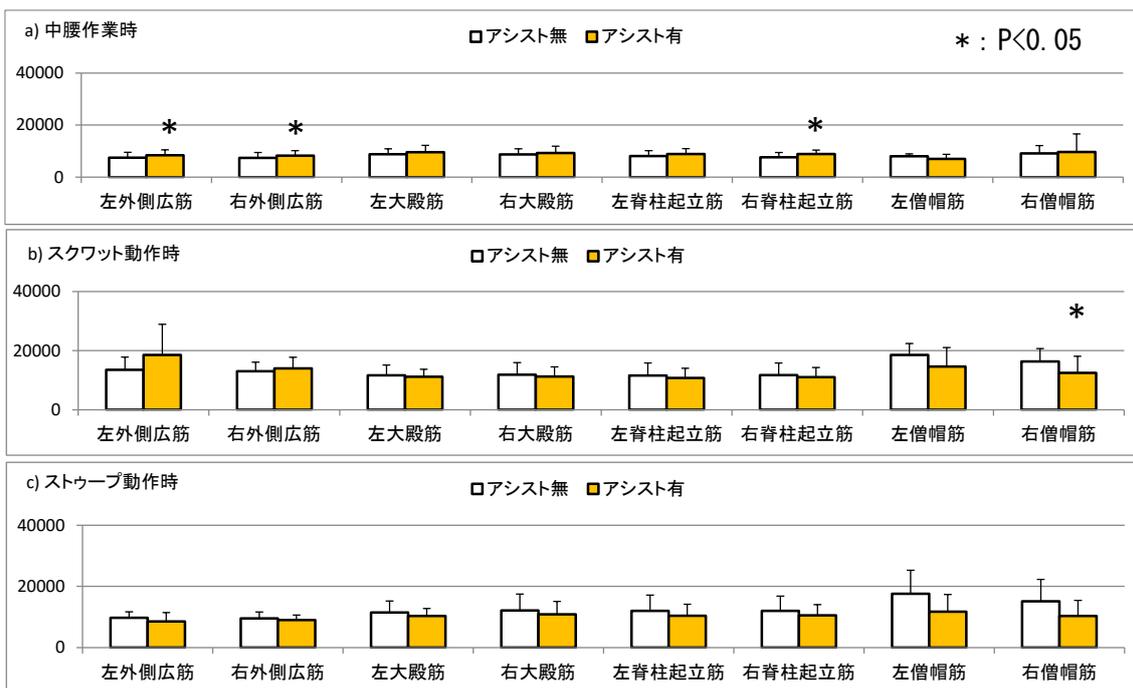
J-PAS LUMBUS における持ち上げ・持ち下げ動作時の筋電図面積分値 [mV\*sec]



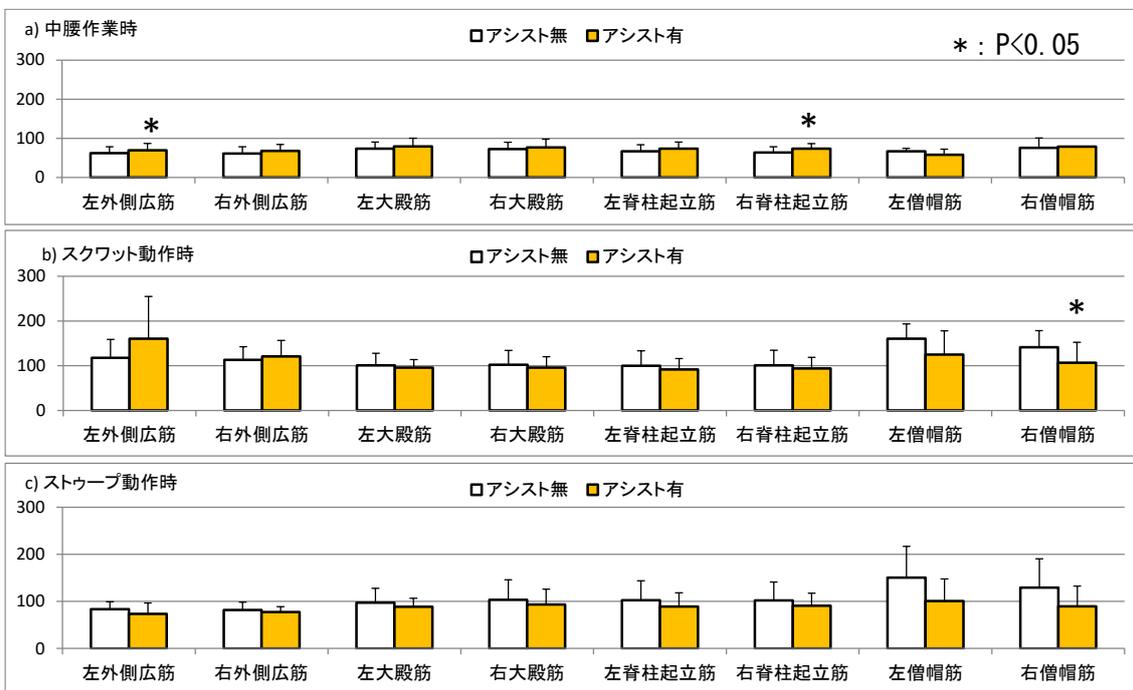
\*a は電極の不具合により、n = 6 で検定を行った。

J-PAS LUMBUS における持ち上げ・持ち下げ動作時のアシスト無しとの比較 (面積分値)

図5-2-3 J-PAS LUMBUS における持ち上げ・持ち下げ動作時の結果

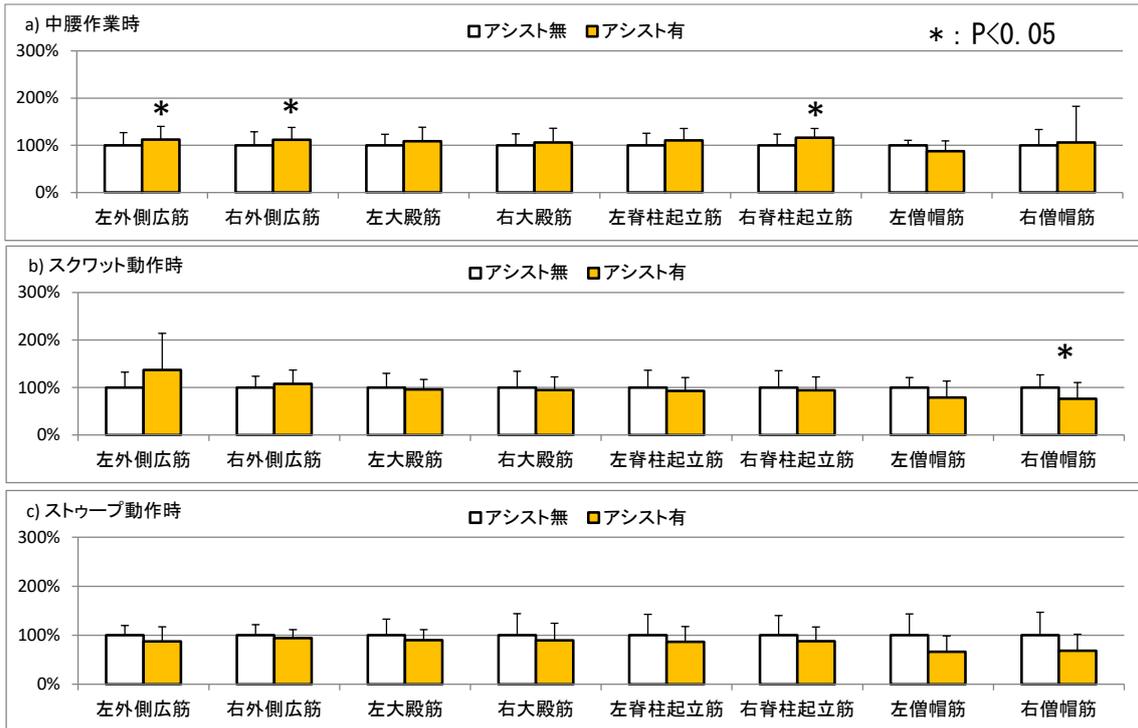


J-PAS fleairy における筋電位の作業中の面積分値 [mV\*sec]

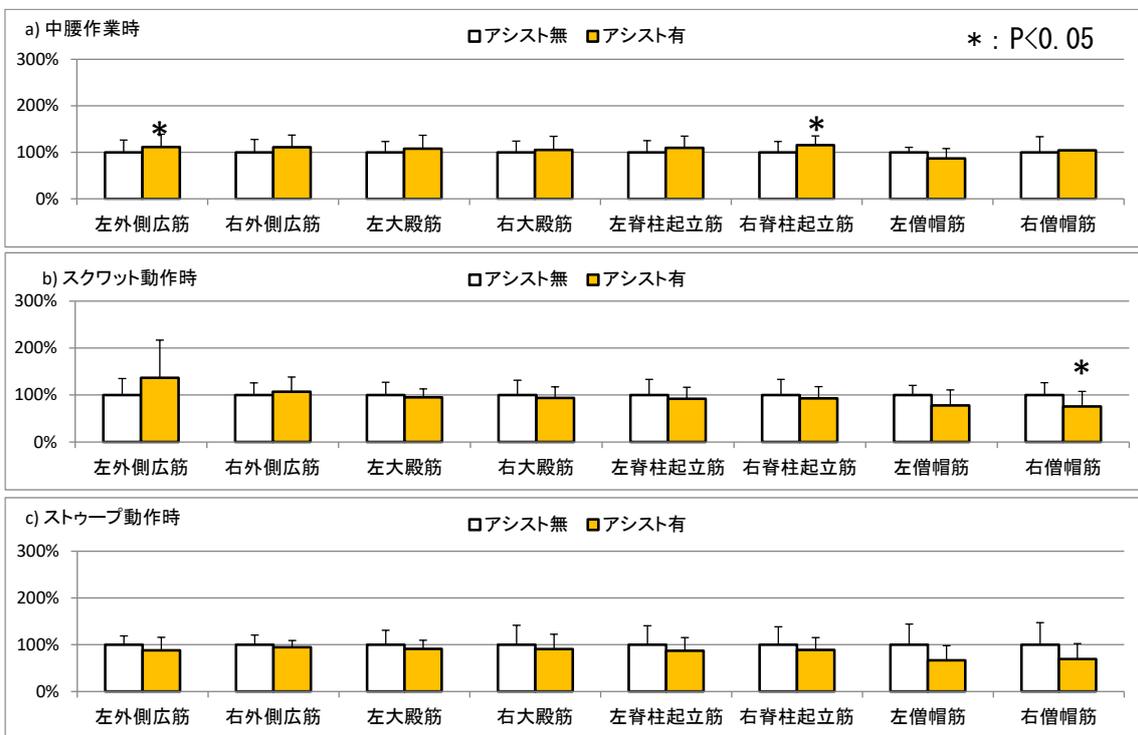


J-PAS fleairy における作業時間1秒あたりの面積分値 [mV]

図5-3-1 J-PAS fleairy における筋電位の計測結果

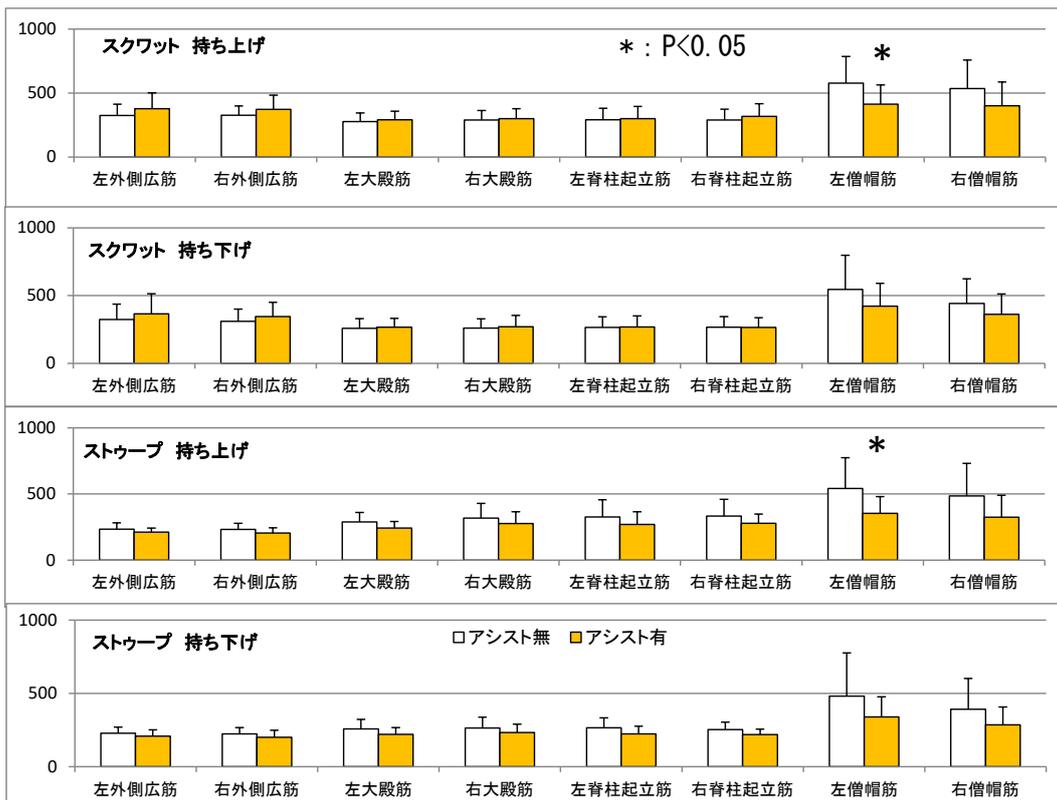


J-PAS fleairy における筋電位の作業中の面積分値の比較結果

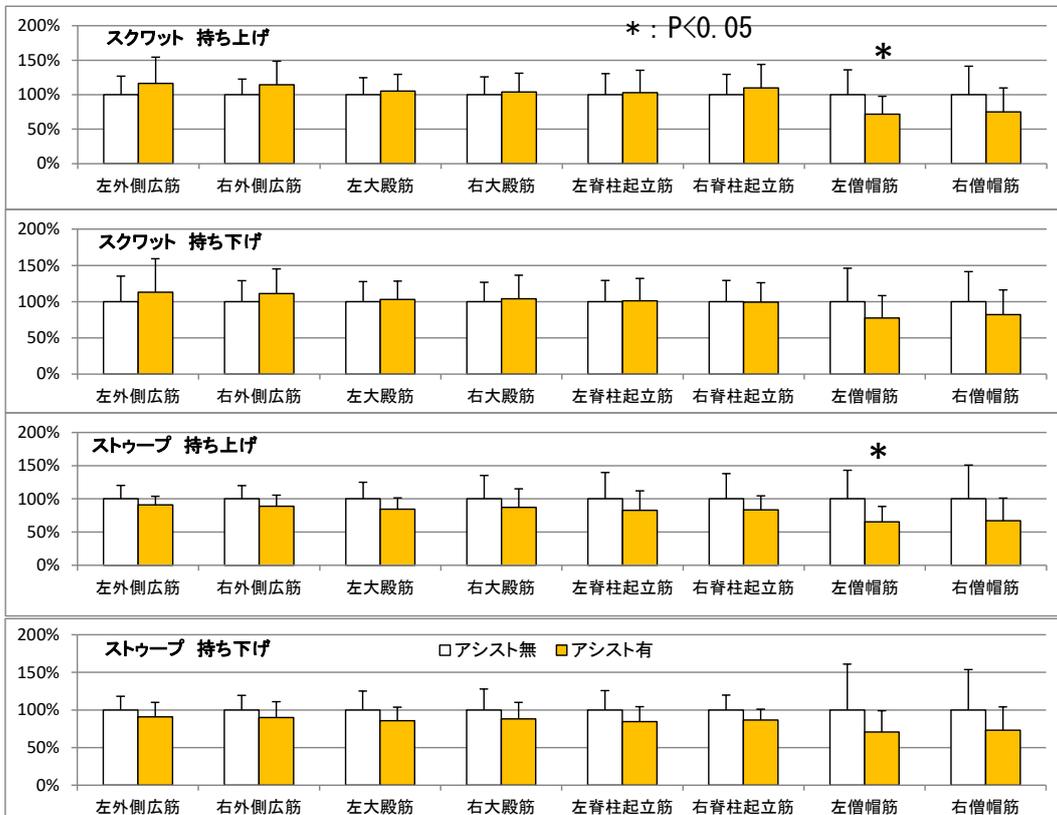


J-PAS fleairy における作業時間1秒あたりの面積分値の比較結果

図5-3-2 J-PAS fleairy におけるアシスト無しとの比較

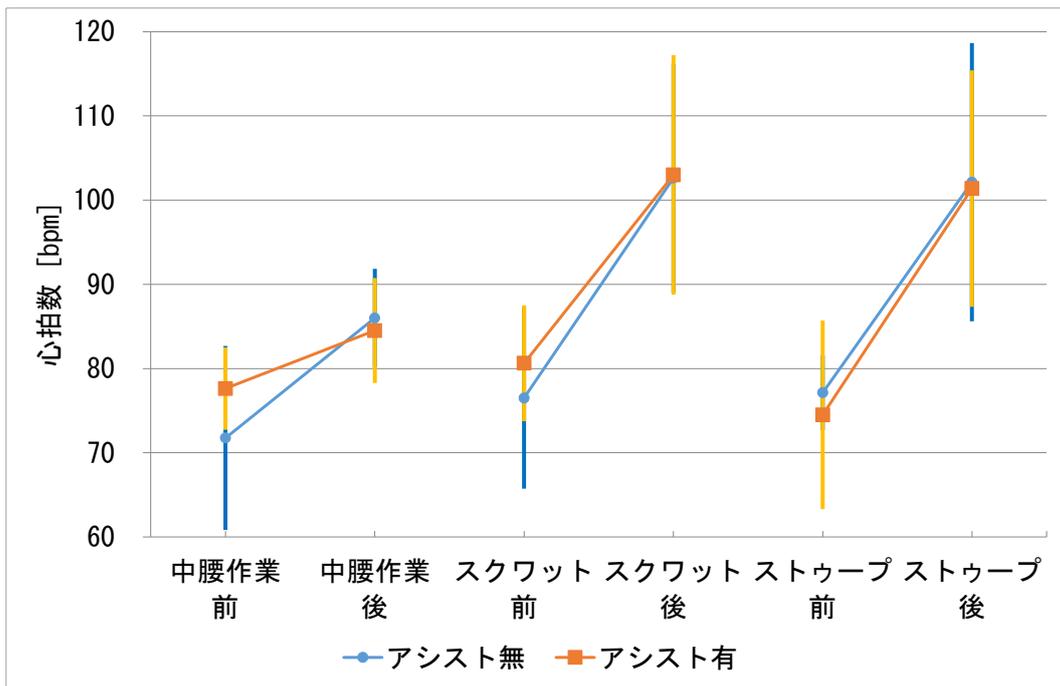


J-PAS fleairy における持ち上げ・持ち下げ動作時の筋電図面積分値 [mV\*sec]

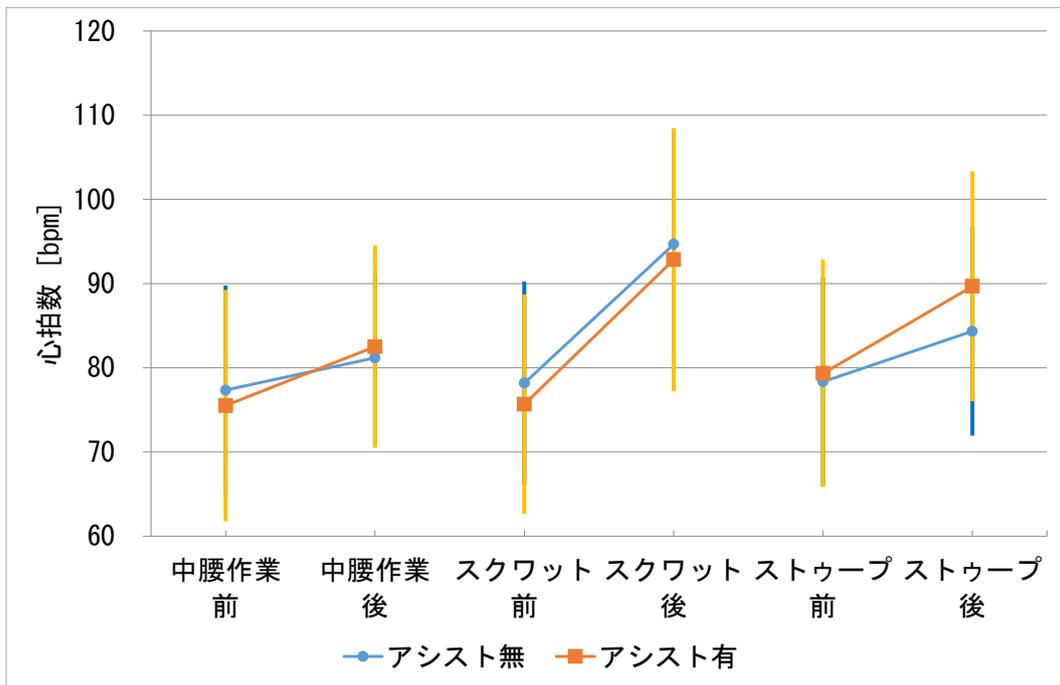


J-PAS fleairy における持ち上げ・持ち下げ動作時のアシスト無しとの比較 (面積分値)

図5-3-3 J-PAS fleairy における持ち上げ・持ち下げ動作時の結果



J-PAS LUMBUS



J-PAS fleairy

図5-4 J-PAS LUMBUS と J-PAS fleairy の作業前後における心拍数の推移

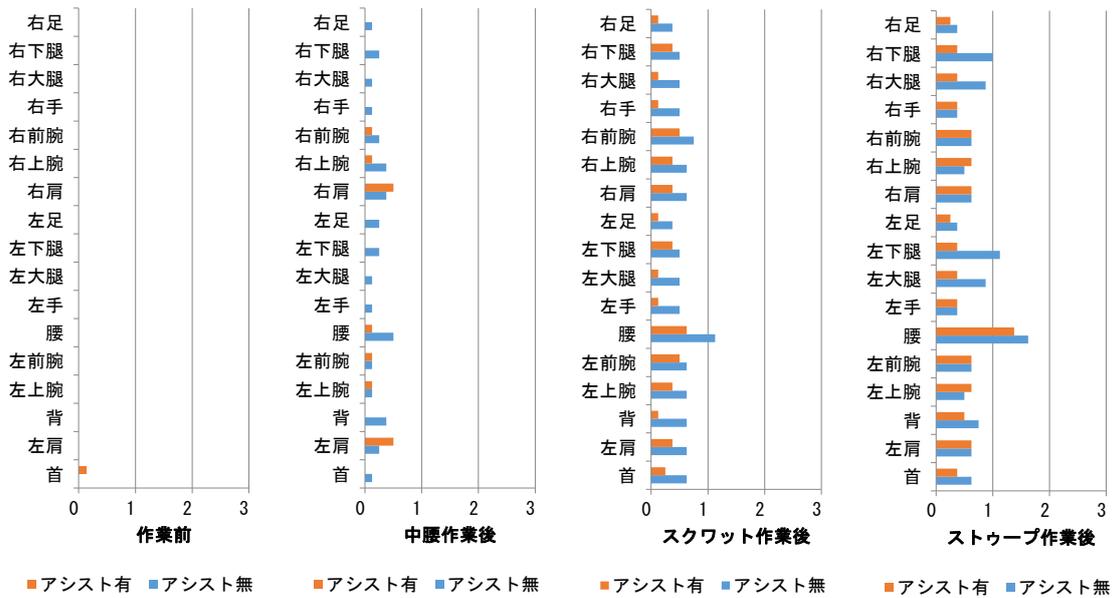
## (2) 負荷・負担・疲労に関する主観評価結果

J-PAS LUMBUS と J-PAS fleairy の作業前後の疲労部位調べの結果を図 5-5 に示す。

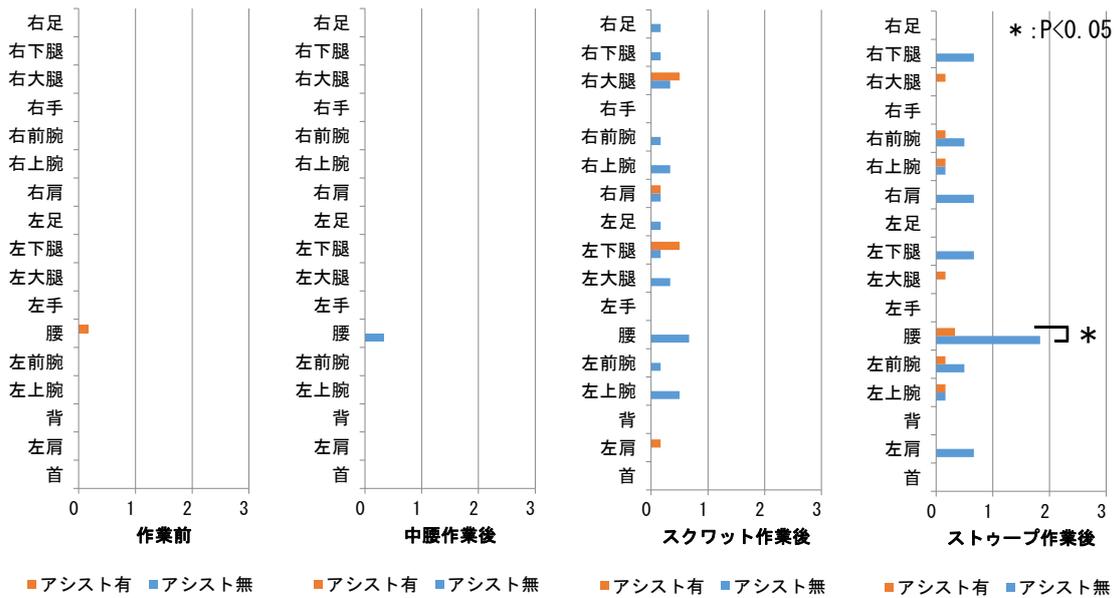
作業別に主観的な疲労感の有意差を検証した結果、J-PAS LUMBUS では、動作によって右下腿 ( $p=0.0388$ )・左下腿 ( $p=0.0323$ ) 腰部 ( $p<0.0001$ )・左前腕 ( $p=0.0479$ ) に有意な差が認められ、疲労が蓄積していることが示された。また、J-PAS fleairy では、腰部に有意な差 ( $p=0.0028$ ) が認められ、疲労が蓄積していることが示された。

その中で、J-PAS LUMBUS では、腰部においてアシストの有無による有意な差は認められなかったが、アシスト無しに比べアシスト有りの方が、腰部の主観的な疲労感が軽減する傾向がみられた。J-PAS fleairy では、腰部においてアシストの有無による有意な差がストゥーブ動作時において認められた ( $p=0.008$ )。一方で、中腰作業やスクワット動作では、腰部の主観的な疲労感が軽減する傾向がみられたが、有意な差が認められなかった。

また、腰部以外の部位では、J-PAS LUMBUS と J-PAS fleairy とともに主観的な疲労感がアシスト無しに比べ、アシスト有りの方が軽減する傾向がみられており、実証対象対策による全身の主観的な疲労感の軽減効果が示唆された。



J-PAS LUMBUS



J-PAS fleairy

図5-5 作業前後の疲労部位調べの結果

### (3) 事後評価アンケートの結果

試験終了後に実施した事後評価アンケート（17-18 頁参照）の結果を以下に示す。

Q1 スーツを着用して作業していただきましたが、いかがでしたか。作業について感想をお答えください。

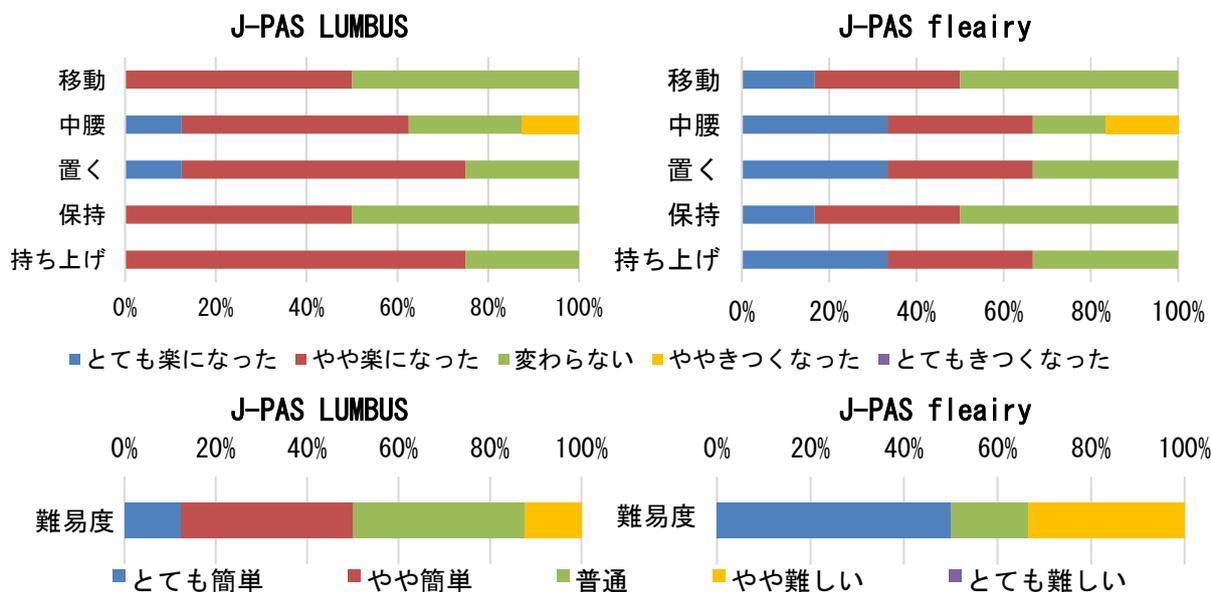


図5-6 事後評価アンケート結果（操作性）

表5-1 事後評価アンケート結果（操作性・練習時間）

その他の動作で楽になったこと	
J-PAS LUMBUS ・ 腰を曲げるとき、上げる反動を感じた。 ・ 体が軽くなった様に思う。 ・ 荷物を持っているときは楽になった。	J-PAS fleairy ・ 作業が楽になって動作が早くなった。いくらでもできそう。 ・ 腕の力を使わずに持ち上げたり運んだりできる、コルセットをつけている様な感覚で姿勢が良くなる。気持ちが良い。
動きにくさや不自然さを感じたこと	
J-PAS LUMBUS ・ スーツの重さ。作動するときの音。 ・ 歩行にやや難がある。 ・ 物を持ち上げるときのパワーアシストのタイミングがずれている。 ・ 物を持ち上げるとき、パワーアシストが左右同時に作動しないときがある。 ・ 装着を意識することで動きにくいと感じたが、慣れると良いかもしれない。	J-PAS fleairy ・ 腕で持てる程度の負荷で効果は感じない。少しぐらつきを感じた。 ・ 直立しようとするときに急にアシストが作動し必要以上に引っ張られる感じがある。 ・ 作業の内容、時間によってはかえってない方がラクかもしれない。 ・ 動作をするつもりがないのに、引っ張られたり縮んだりするので、動きにくい。
使いこなせるまでに必要な練習時間	
J-PAS LUMBUS (回答数8人) ・ 数時間 4人 ・ 半日 2人 ・ 1日以上 1人	J-PAS fleairy (回答数6人) ・ 数時間 3人 ・ 1日以上 2人 ・ 回答できない 1人

Q2 スーツを着用していただきますが、着用してみたの感想をお答えください。

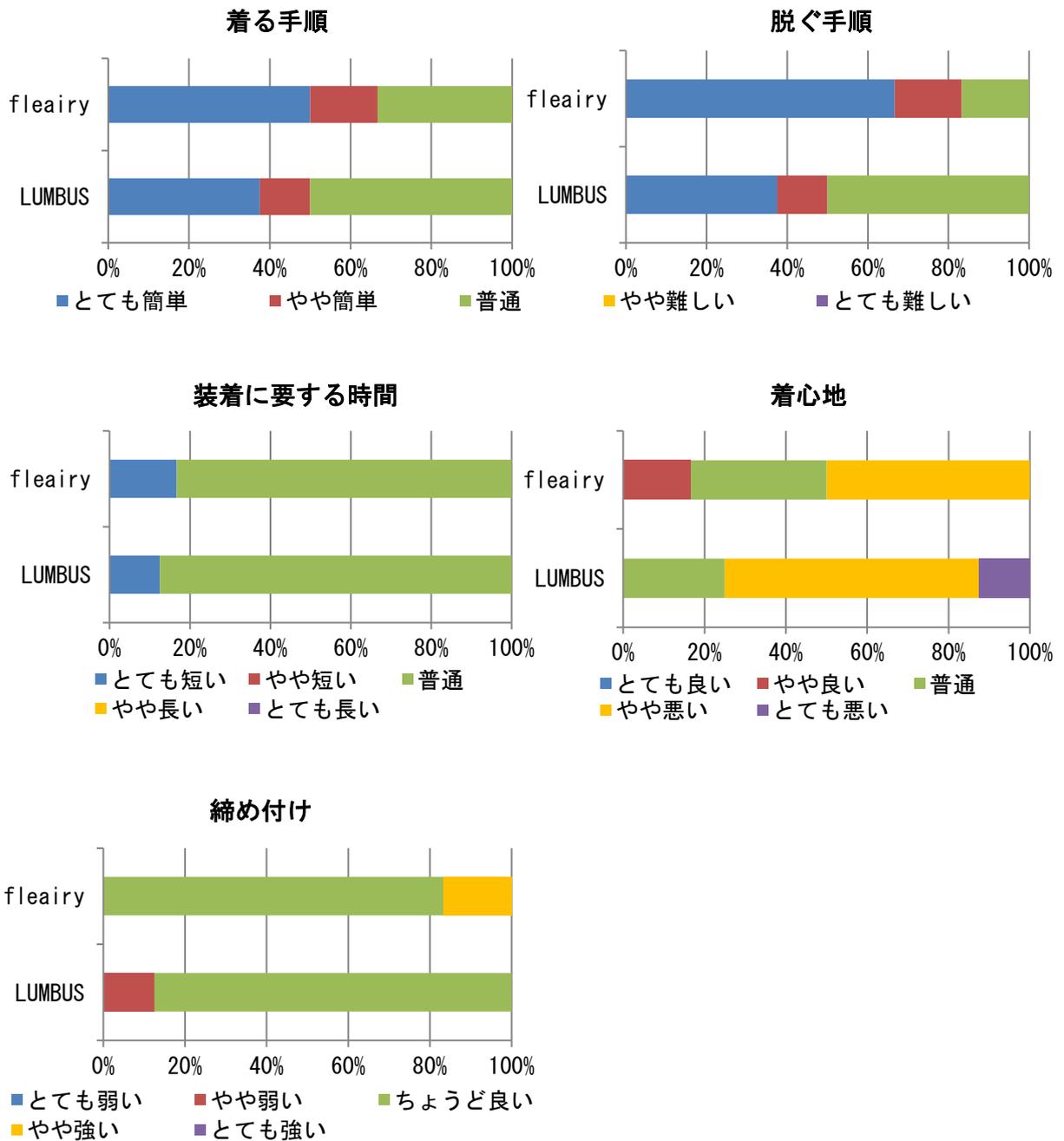


図5-7 事後評価アンケート結果（装着性）

表5-2 事後評価アンケート結果（装着性）

痛みや違和を感じた場所	
J-PAS LUMBUS ・ 肩、背中	J-PAS fleairy ・ ヒザ部分の巻きつけ方が分かりにくい。 ・ 仙骨
その他着ることへの自由意見	
J-PAS LUMBUS 主な高評価コメント ・ 水や米を買うときに重くない  改善に繋がるコメント ・ 多少重量感を感じる。 ・ 器具を付けている感が強い。 ・ 拘束性がある。 ・ 締め付けのジョイント部分等扱いにくい。 ・ 腰の部分のサポートが弱いように感じた。 ・ 腰に違和感があった。	J-PAS fleairy 主な高評価コメント ・ 長時間の労働では負担が減るとされる  改善に繋がるコメント ・ 作業する際にスーツがもう少し薄めか小さいかで、もっと動作が楽になると思う ・ 両肘やウデも楽になるスーツがよい ・ スーツ着用と作業効率のメリットのバランスが難しい ・ 十分にメリットを活かせず負担を大きく感じた。 ・ 説明は文字より動画の方がよい ・ 肩ひも、ベストの部分が手を動かすと痛い。

Q3 スーツへの総合的な事項についてお伺いします。

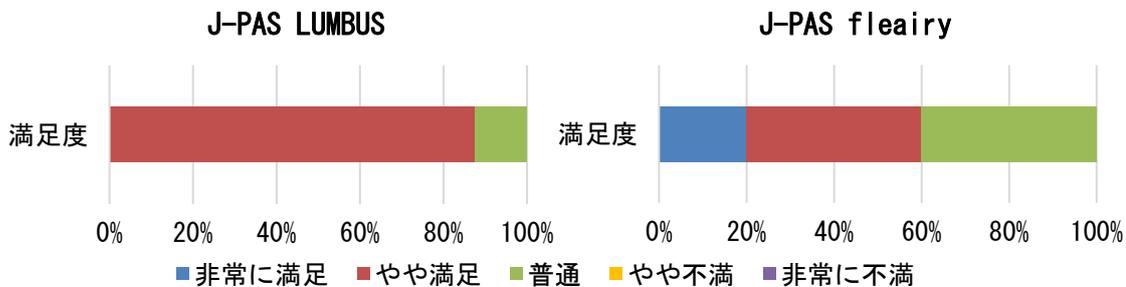


図5-8 事後評価アンケート結果（満足度）

**表5-3 事後評価アンケート結果（総合的な事項）**

このスーツを使うと楽になると感じられること	
<p>J-PAS LUMBUS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・腰への負担、しゃがんで雑草を抜く（いつもはお風呂の丸椅子を置いてやる）</li> <li>・荷物運び（特に長時間）、引っ越し作業、重量物を運ぶとき、公園清掃（落ち葉・土や砂を持つとき）、荷さばき、お米の袋（30kg）を持ち上げる時、介護の場面</li> </ul>	<p>J-PAS fleairy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・物を持ち上げる時、降ろす時、非常用の水運びや大きな植木鉢の移動、介護、上からの大きな荷物の移動、海外旅行等の大きなスーツケースの移動</li> </ul>
安全上心配されることや問題になりそうだと感じられること	
<p>J-PAS LUMBUS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・とっさの動きにどう反応するか、ひねる動きへの対応、転んだとき起きにくさ。</li> <li>・故障したとき（器具は壊れることは前提なのでサポートは必要）。</li> <li>・腰痛のある人の使用（腰のサポートがそれほど強くないと感じたため）。</li> </ul>	<p>J-PAS fleairy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・姿勢を変える時にいきなり引っ張られる時があるので、それが強い力だと危ない。</li> <li>・スーツに頼ってしまい、筋トレをサボってしまいそう。</li> </ul>
スーツへ求める改良・改善点	
<p>J-PAS LUMBUS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・軽くする、動きをなめらかに、着心地を良くする、機械音を楽しいものにする</li> <li>・色の工夫、コンパクト化（旅行に持っていく等）、荷物とか袋（に入るくらい）</li> <li>・腕の力の軽減、背中から肩デザイン、腰回りのサポートの強化</li> <li>・フィット感（あるいはソフト感）の向上</li> </ul>	<p>J-PAS fleairy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・夏など暑い時は使いにくそう（汗をかかない時期は良い）。</li> <li>・アシストの強弱や機械部分の小型化、スーツ動作時の締める感覚の軽減、軽量化、スイッチが入った時の引っ張り具合、服が挟まれそう。</li> <li>・筋肉よりも膝にくる。</li> </ul>
その他自由意見	
<p>J-PAS LUMBUS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自分は弱いとみられたくないので恥ずかしくないデザインが良い。</li> <li>・効果がやや小さいように思える。</li> <li>・腰から上で作業するのは力があればできるが腰から下での作業に腰に負担がある。</li> <li>・空調服のような服タイプであると使いやすい。親しみやすい。</li> <li>・色々改良していい製品にしてほしい。</li> <li>・早く製品化していただきたい。</li> </ul>	<p>J-PAS fleairy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中腰を続けた後、ほとんど身体が痛いところがなかったので驚いた。</li> <li>・練習が必要、着用時と着用後の自分の体の使い方、合う作業とそうでない作業がある。</li> <li>・練習や説明がきちんとされと大変助かる。動画で説明があると良い。</li> <li>・メリットのある人にはとても良いと思う。軽くてコンパクト、着脱すべてがワンタッチで終了だと最高に良い。</li> <li>・旅行の際使いたい（今の段階では難しい）デザインをオシャレにしてほしい。</li> </ul>

### 5.3 運用及び維持管理項目

使用感アンケートと同時に、被験者へのヒアリングを行った。ヒアリングとアンケートで得られた主な意見を運用及び維持管理項目として表5-4に示す。

**表5-4 運用及び維持管理項目**

測定項目	測定結果
機器が人に与える影響	被験者及び試験機関からは、「稼働に伴う音や振動は、気にならない」といった意見が寄せられた。 被験者からは、「稼働していることを音で確認できるため、稼働音があった方が良い」といった意見が寄せられた。
機器の準備等に関する事項	被験者からは、「必要としているアシストのモードを選択できるためのレクチャーが必要」との意見が寄せられた。 試験機関からは「準備の手間は大変と感しない」といった意見が寄せられた。
本対策の装着性	使用感アンケートの結果、J-PAS LUMBUS 及び J-PAS fleairy の装着は、「簡単または普通」であることを確認した。 試験機関からは、「本対策の装着は容易にできる」といった意見が寄せられた。
本対策の操作性	J-PAS LUMBUS 及び J-PAS fleairy のバッテリー表示に関して、全被験者から「確認しやすい」との意見が寄せられた。 試験機関からは、「本対策の操作は容易にできる」といった意見が寄せられた。
バッテリーの保持時間	試験により消費したバッテリー量から推測したバッテリー保持時間は、J-PAS LUMBUS がおよそ6時間、J-PAS fleairy がおよそ3時間であった。
日常点検のしやすさ	被験者に試験開始前と試験終了後に日常点検を実施してもらい、日常点検を容易に行えることを確認した。
定期点検	本対策の定期点検が的確に実施されることを確認した。定期点検は、申請者が引き取り、1基あたり半日程度（返却まで2～3営業日）要することを確認した。

### 5.4 所見（実証結果のまとめ）

#### （1）実証申請者が定める対策仕様の範囲で使用した際の腰痛リスク低減効果

筋電位の計測結果では、J-PAS LUMBUS を用いることで、アシストによる身体の筋活動量の低下は見られなかった。使用感アンケートで「物を持ち上げるときのパワーアシストのタイミングがずれている。」や、「多少重量感を感じる。」といった意見が寄せられたことから、J-PAS LUMBUS の重量による負荷や、きちんと装着ができておらず効果的なアシストが得られなかったことが推測される。

一方、J-PAS fleairy を用いることで、下肢、体幹の筋活動が生じた結果、身体が安定し、上肢への負荷が低減された可能性が示唆された。さらに、腰部の屈曲角度、伸展角度が大きくなりやすい動作では、J-PAS fleairy のアシストが効果的に筋活動

量の低下につながる可能性が示された。

また、今回の試験結果が先行して実施した試験の結果と異なるのは、重量物の重量、持ち上げ姿勢の差や実証対象対策の練習時間の違いなどが考えられる。実証対象対策の装着での動作に慣れることで筋肉の使い方に差が出ていると思われた。

疲労部位しらべの結果では、実証対象対策を用いることで、腰部を含む全身の主観的な疲労感が軽減する傾向がみられた。使用感アンケートでの意見においても、実証対象対策を着用しての作業が、「とても楽になった」、「やや楽になった」との好意的な回答が多数寄せられた。

以上より、実証対象対策の重量やアシストに抗する筋張力により筋活動は生じる部位はあるものの、主観的な疲労感が軽減されていたことから、実証対象対策による身体的な負担感を低減する効果がみられた。

## (2) 実証対象対策の装着性・操作性

実証対象対策の装着性では、着心地に課題は残ったものの、実証対象対策の装着に要する時間や手順は好感の持てる回答であった。実証対象対策の締め付けは「ちょうど良い」との回答が、J-PAS LUMBUS で88%、J-PAS fleairy で83%を占めていた。また、バッテリー等の表示は、全ての被験者から「確認しやすい」との意見が寄せられた。

このことから、装着による着心地で作業者に制限があるものの、実証対象対策は、総合的にみて高齢労働者が取り扱いやすく、適正な使用方法の下では安全に使用できる対策であると考えられた。

実証対象対策を使用するにあたって、装着し腰痛リスクを低減するため、自身の身体に合うように装着方法や必要なアシストを得られるタイミングを覚える必要があり、この習熟が必要である。

## (3) 運用及び維持管理にかかる労力

「職場における腰痛予防指針」(平成25年6月18日付け 基発0618第1号)では、重量物を持ち上げる動作として、できるだけ体を対象物に近づけて、重心を低くする姿勢を取ることを推奨している。実証対象対策を着用している安心感から不自然な姿勢で重量物を持ち上げることが無いように注意が必要である。

実証対象対策は、持ち上げ動作時に生じる股関節の回転角度(J-PAS fleairyでは上体の姿勢角)に応じてアシストが働くため、上体を傾けない蹲踞の姿勢等の動作時の着用は避けるなどの運用上の工夫が必要ある。

維持管理として、日常管理及び申請者による定期点検が必要である。日常管理内容は容易であり、特殊な技能等は必要としない。

**(参考情報)**

注意：このページに示された情報は、高年齢労働者安全衛生対策の実証申請者が自らの責任において申請した内容及びその情報を引用したものであり、実証の対象外となっています。

項目		実証申請者 記入欄			
対策の名称/形式		パワーアシストスーツ J-PAS LUMBUS/J-PAS fleairy			
製造(販売)企業名		株式会社ジェイテクト			
連絡先	住所	奈良県磯城郡川西町結崎 1610-7			
	担当(部署)	イノベーション推進部 小林祐紀			
	TEL/FAX	TEL 0745-43-2607 / FAX			
	Web アドレス	https://j-pas.jtekt.co.jp/ (LUMBUS) https://www.active-life.jp/jpasfleairy/ (fleairy)			
	E-mail	nbp_po1@jtekt.co.jp (LUMBUS) fleairy_j-pas@jtekt.co.jp (fleairy)			
導入対象		重量物の持ち上げや中腰作業等を行う作業現場等			
付帯設備		特になし			
コスト概算(円) ※使用条件として、30日間の昼夜1回ずつの充電を想定している		費目	単価(円)	数量	計(円)
		イニシャルコスト			
		LUMBUS 本体一式	598,000	1	598,000
		fleairy 本体一式	298,000	1	298,000
		ランニングコスト(月間)			
		電気代(1台あたり)	30/kWh	5 kWh/月	150/月
		LUMBUS メンテナンス費用(シンプルプラン)	2,500/月	1回/年	2,500/月
		LUMBUS メンテナンス費用(フルプラン)	5,000/月	1回/年	5,000/月
		メンテナンス	LUMBUS は年1回のメーカー送付による定期チェックとメンテナンスを推奨する。シンプルプランとフルプランが有るが、無しも選択可能。Fleairy は定期メンテナンス無しの1年保証。破損時は有償にて修理。		

**その他メーカーからの情報**

- ・本対策はアクティブタイプのアシストスーツであり、モータ制御によりアシストを行います。
- ・重量物の持ち上げ・下げ動作を行う際に、人の動作を感知し、内蔵されたアクチュエータが作業者の動作をアシストすることで、腰の負担を軽減します。
- ・長時間労働に対する疲労軽減効果を見込めます。
- ・アシスト力の調整が可能で、女性や高齢者に合わせたアシストが可能です。
- ・他社アクティブタイプの対策品と比較し、本対策は特にアシスト時の自然な動きが特徴です。
- ・本対策は、安全規格：IS013482(生活支援ロボットの安全性に関する国際規格)、防水規格：IP55、電磁両立性(EMC)：IEC60601-1-2(医用機器のEMC) / IEC61000-6-1(住宅・商業等のイミュニティ) / IEC61000-6-3(住宅・商業等のエミッション)を取得する予定です。

## ○付録

### 1. 専門用語の解説

用語	定義
実証	高年齢労働者安全衛生対策の提案者（開発者や販売者も含む）でも利用者でもない第三者機関が、その効果等を実地における試験、試行等に基づき客観的なデータとして示すことをいう。一定の判断基準を設けて、この基準に対する適合性を判定する「認証」とは異なる。
実証機関	厚生労働省からの委託を受けて、実証要領案の策定・改訂、本実証事業の広報、対策の公募、選定、実証計画の策定、実証対象対策の実証（試験等の実施）、実証報告書の作成等を行う。
実証対象対策	本実証事業で選定された実証対象の高年齢労働者の安全衛生対策を指す。 本報告書では「J-PAS LUMBUS 及び J-PAS fleairy」を指す。
実証申請者	高年齢労働者の安全衛生対策の提案者、開発者、製造業者、販売者等及びその代理人であり、高年齢労働者の安全衛生対策を実証機関に対し申請する者である。
試験実施場所	実証対象対策が導入された、試験を実施する事業場や試験所等を指す。
実証項目	実証対象対策を市場に提供する際に示す性能や効果の指標であり、本実証事業で「実証」として測る試験の項目を指す。
参考項目	実証対象対策を実証する際に、実証項目の結果を裏付けるまたは参考とすべき試験の項目を指す。
監視項目	試験結果に影響を及ぼす監視すべき項目を指す。
運用及び維持管理項目	実証対象対策の運用・維持管理に影響を及ぼす項目を指す。
筋電位	筋電位とは生物の筋細胞(筋繊維)が収縮活動するときが発生する活動電位である。
面積分値	筋電図はその波形の面積を計測することが一般的で、波形値と積分値で示すことができる。積分値は電極から信号が得られた筋の活動状態全体を反映している指標であり、積分値が大きいと筋肉の活動量が大きく、積分値が小さいと筋肉の活動量が小さいといえる。
心拍数	一定時間内に心臓が拍動する回数。通常は1分間の拍動回数を示し、自律神経によって調節され、体位や運動などで変化が起きる。
脊柱起立筋	長背筋のうち、脊柱の背側に位置する筋肉。脊柱起立筋のうち、外側の筋群を腸肋筋、中間内側の筋群を最長筋、最内側の筋群を棘筋とよぶ。
僧帽筋	首の後ろから背中にかけて肩甲骨を覆っている大きな筋肉。肩関節の運動に寄与する。
大殿筋	お尻の中でも最も大きな筋肉。骨盤の後ろから太ももの横まで伸びており、上半身を支えるとともに、上半身と下半身の動きをつなぐ役割がある。
大腿四頭筋 (外側広筋)	大腿直筋、中間広筋、外側広筋、内側広筋から構成されていて、主に膝関節の伸展に作用する。
疲労部位しらべ	日本産業衛生学会産業疲労研究会が開発した身体の部位ごとに痛みやだるさを簡便に評価できるツール。

## 2. 品質管理システムの監査

実証が適切に実施されていることを確認するために実証機関が定める品質マネジメントシステムに従い、実証期間中に1回、本実証から独立している部門による内部監査を実施した。

その結果、実証はマニュアルに基づく品質管理システムの要求事項に適合し、適切に実施、維持されていることが確認された。

内部監査の実施状況の概要を付表1に示す。

**付表1 内部監査の実施概要**

内部監査実施日	令和3年2月25日（木）
内部監査実施者	管理本部 総務課 ISO担当
被監査部署	実証に係る全部署
内部監査結果	品質管理システムの要求事項に適合し、適切に実施、維持されていた。

○資料編  
写真集



J-PAS LUMBUS



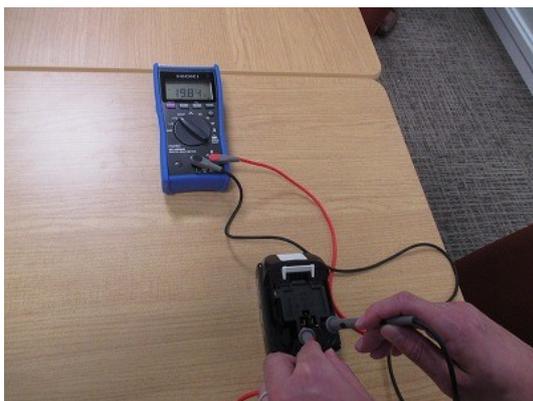
J-PAS LUMBUS (装着時)



J-PAS fleairy



J-PAS fleairy (装着時)



バッテリー残量測定



アンケート調査回答



●本事業に関する詳細な情報は、ウェブサイトでご覧いただけます。

[https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_11396.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_11396.html)

●本事業に関する照会先

厚生労働省 労働基準局 安全衛生部 安全課

〒100-8916 東京都千代田区霞が関 1-2-2

Tel : 03-3595-3225 (直通)