

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 : 株式会社スマートサポート
実証対象対策 : スマートスーツ・ライト
 : スマートスーツ・プラス
実証番号 : 2020-02
実証機関 : 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構成	- 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	- 5 -
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）	- 8 -
3.3 先行して実施した試験データの取扱いについて	- 8 -
4. 試験方法	- 9 -
4.1 試験実施場所の名称、立地、住所、所有者	- 9 -
4.2 実証のスケジュール	- 9 -
4.3 監視項目	- 9 -
4.4 実証項目、参考項目	- 10 -
4.5 測定方法、測定周期及び管理	- 10 -
4.6 運用及び維持管理項目	- 21 -
4.7 実証に伴う倫理審査等	- 21 -
5. 試験結果及び考察	- 22 -
5.1 監視項目	- 22 -
5.2 実証項目	- 24 -
5.3 参考項目	- 38 -
5.4 運用及び維持管理項目	- 44 -
5.5 所見（実証結果のまとめ）	- 45 -
6. 実証申請者が取得している認証等	- 46 -
（参考情報）	- 47 -
○付録	- 48 -
1. 専門用語の解説	- 48 -
2. 品質管理システムの監査	- 49 -
○資料編	- 50 -

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⁽¹⁾に基づいて選定された実証対象対策「スマートスーツ・ライト／スマートスーツ・プラス」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・有効性
- 運用及び維持管理にかかる労力

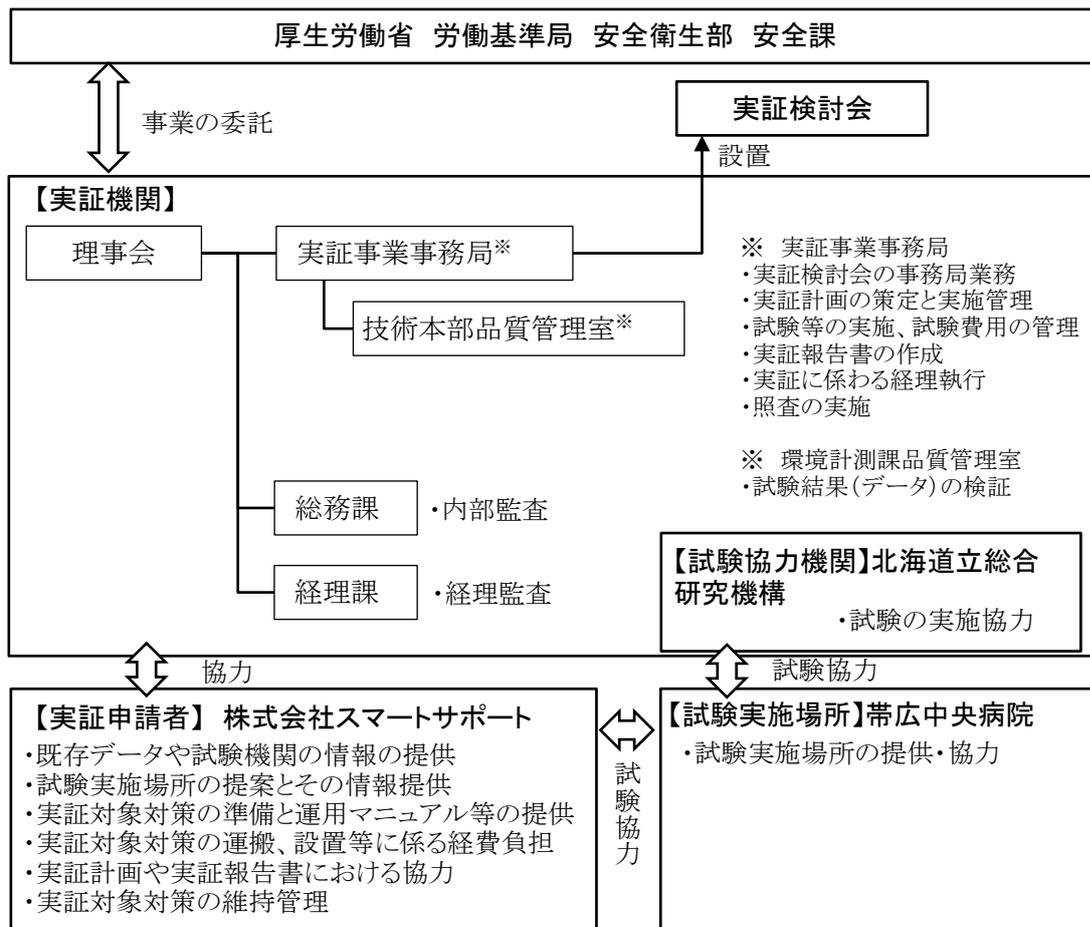
本報告書は、専門家で構成される実証検討会において、実証対象対策の腰痛リスク低減効果等について検討し、その結果を取りまとめたものである。

- (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、実証プロセス等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：株式会社スマートサポート

北海道札幌市中央区南1条西5丁目7番地 愛生館ビル

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	
	試験協力機関	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構	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	中島康博	
実証申請者	株式会社スマートサポート	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	代表取締役 鈴木善人		
試験実施場所	社会医療法人 恵和会 帯広中央病院	試験実施場所の提供・協力	事務部長 森山 洋		

2. 実証対象対策の概要

2.1 実証対象対策の原理と構成

(1) 実証対象対策の原理と効果

本対策は、労働の負担や疲労を軽減することで、労働による傷病リスクを下げるとともに、主体的な動きをサポートすることで、働き続けられる身体能力を維持し、人ができることを楽にできるようにすることを目的としている。

本対策は、作業者の背部に弾性体（ゴム）とベルトを効果的に配置することで上体を引き起こすアシスト効果と、体幹を引き締めるコルセット効果が、必要な時に必要な分だけ発生するように設計されている。繰り返し使用することで、腰部にかかる蓄積疲労や突発的な負担を軽減することができ、腰痛による労働災害の発生を抑制することができる。また、リスクの少ない範囲の負荷を残すことで、継続的に使用しても体力が落ちにくい構造である。

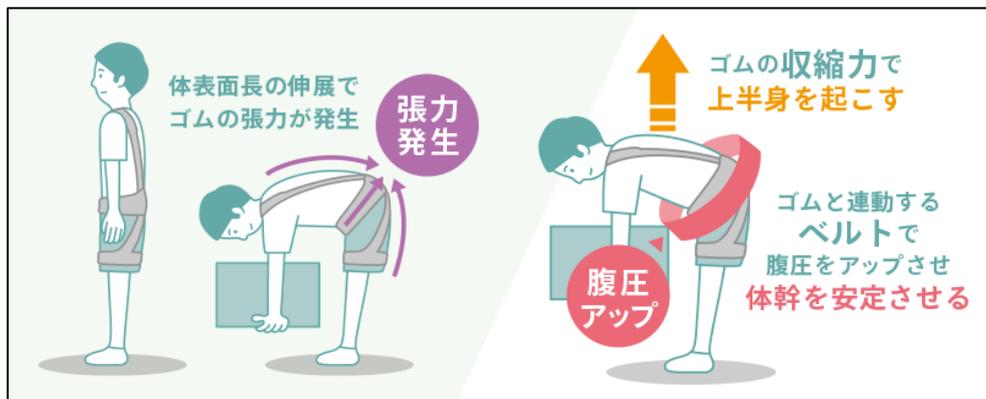


図2-1 実証対象対策のイメージ図

(2) 実証対象対策の構成

実証対象対策は、弾性体を直接装着する「スマートスーツ・ライト」と、様々な業種、業態の作業服にスマートスーツ・ライトの機能を内蔵した「スマートスーツ・プラス」である。

スマートスーツ・プラスは既存のユニフォームや作業服に縫い込むことが可能で、オーダーメイドでの製作も可能である。

スマートスーツ・ライトとスマートスーツ・プラスの一例を図2-2に示す。



スマートスーツ・ライト

スマートスーツ・プラス

図2-2 実証対象対策の構成例

2.2 実証対象対策の仕様

実証対象対策の仕様の一例を表2-1に示した。なお、スマートスーツ・プラスをオーダーメイドした場合は、ベースとなるユニフォーム・作業服によって異なるが、概ね450～600g程度の増量で縫い込むことが可能である。

表2-1 実証対象対策の仕様

	スマートスーツ・ライト	スマートスーツ・プラス
サイズ	4種類（S、M、L、XL）があり、体形に合わせた特注が可能	4種類（S、M、L、XL）があり、体形に合わせた特注が可能
重量	450 g	1,500 g
耐用年数	屋内で毎日使用し、定期的に洗濯をした場合、2～3年	屋内で毎日使用し、定期的に洗濯をした場合、2～3年
素材	生地：ポリエステル、ナイロン、ポリウレタン 面ファスナー：ナイロン ベルト：アクリル バックル：ポリアセタール 弾性体：ナイロン、ポリウレタン、ポリエステル	生地：ポリエステル、綿 面ファスナー：ナイロン ベルト：アクリル バックル：ポリアセタール 弾性体：ナイロン、ポリウレタン、ポリエステル

2.3 消耗品、消耗材、電力等消費量

実証対象対策には、日常的に補充するような消耗品・消耗材は存在しないが、弾性体やベルト、バックル等が劣化した場合は修繕または交換が必要となる。また、実証対象対策は電力を消費しない。

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。

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	弾性体やベルト、バックルを点検する。	月に1回程度
洗濯	使用者	洗濯ネットを使用して洗濯機で洗濯する。	使用状況に応じて
修繕	実証申請者	弾性体やベルト、バックルを交換する。	老朽化や破損の状況に応じて

2.5 実証対象対策が必要とする条件の制御

特別な制御は、必要としない。

2.6 回収物及び廃棄物とその取扱い

消耗した実証対象製品に関して、特別な処分は必要とせず、自治体の処分方法に従う。

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）筏上での養殖コンテナの引き上げ作業におけるスマートスーツ・ライト実証試験

- 試験の種類：自社試験
- 試験の目的：養殖コンテナの海中からの引き揚げ、吊り下げ作業に対するスマートスーツ・ライト装着による負荷低減効果の実証試験
- 試験機関：国立大学法人北海道大学
- 試験実施場所：京都府丹後市久美浜湾
- 試験年度：平成29年度
- 試験対象作業：試験の対象とした作業は、養殖コンテナの海中から筏上への引き揚げ、筏上での管理（水捨て、コンテナ清掃など）作業、養殖コンテナの海中への戻し、という一連の動作とした。これら動作に対して、姿勢や負荷などを考慮し、5つに動作を分類（W0～W4）した。このうち、歩行・待機（W0）は評価の対象外とした。
- 試験方法：脊柱起立筋の筋電位を測定することで、スマートスーツ・ライトの装着の有無による筋力補助効果を評価した。スマートスーツ・ライトの装着方法や着用しての作業に慣れた状態で、作業開始前後で被験者に「自覚症しらべ」を記入してもらい疲労度低減効果を評価した。
- 被験者数：筋力補助効果試験 1名、疲労度低減効果試験 5名
- 試験条件など：試験で使用した製品は、「スマートスーツ・ライト」を使用した。

分類	W0	W1	W2	W3	W4
写真					
内容	歩行・待機 (評価対象外)	筏上手作業 網交換 網洗浄など	コンテナ持上げ 移動(コンテナ は海中)	コンテナ持上げ 移動(コンテナ は海上)	コンテナの水捨て
代表姿勢	・直立静止 ・歩行	・直立 ・腰屈曲	・直立 ・腰屈曲	・直立 ・腰屈曲	・直立 ・腰屈曲
荷重	—	ほぼなし 例：網、たわし 1 kg以下	水+コンテナ (浮力あり) 3～6 kg	水+コンテナ 30 kg以上	変動

図3-1 試験実施の様子

(2) スマートスーツ・ライトの介護士を対象とした疲労感と体力変化に関する試験

- 試験の種類：共同開発者による試験
- 試験の目的：スマートスーツ・ライトの補助効果と体力への影響の調査
- 試験機関：国立大学法人北海道大学
- 試験実施場所：札幌市内の特別養護老人ホーム
- 試験日程：2013年2月4日～3月3日
- 試験方法：Visual Analog Scale (VAS) を用いて、疲労感を定量的に評価した。VAS尺度は人の感覚の大きさを数値化する方法であり、全身と後背部の疲労感をそれぞれ勤務前後に評価した。また、1日2回(作業前/作業後)に5項目(背筋力、握力、椅子立ち上がりテスト、立ち幅跳び、閉眼片足立ち)の体力測定を行った。
- 被験者数：介護職30名(女性24名、男性6名)
- 試験条件など：試験で使用した製品は、「スマートスーツ・ライト」を使用した。

3.2 先行して実施した試験データ(試験結果)

(1) 筏上での養殖コンテナの引き上げ作業におけるスマートスーツ・ライト実証試験の結果

筏上での養殖コンテナの管理作業は、重量物は扱わないものの中腰姿勢を長時間、保たなければならず腰部への負担が多いことが確認された。

この時、スマートスーツ・ライトの装着により18.9%の筋力補助効果が得られていた。また、一連の動作を総合的に評価したところ、筋力補助効果は15.3%であった。

「自覚症しらべ」により、5名中4名の被験者にスマートスーツ・ライトの装着によって疲労感が軽減したとの結果が得られた。

(2) スマートスーツ・ライトの介護士を対象とした疲労感と体力変化に関する試験結果

スマートスーツ・ライト装着時は非装着時に比べて、疲労感の増加量が全身で16.2%減少し、後背部では16.4%減少した。

また、スマートスーツ・ライト着用期間の前後で、被験者の体力に有意な変化はみられなかった。

以上より、スマートスーツ・ライトは、介護の勤務による後背部・全身への疲労感を減少させるとともに、使用者の体力を維持したまま利用可能であることを確認した。

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は、実証対象対策の腰痛リスク低減効果や体力維持効果を示す試験結果が得られているものの、実証申請者又は共同開発者が主体となって行われている。また、高年齢労働者に特定した被験者ではないことから、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、弾性体により腰部の負担を低減させることで腰痛による労働災害を低下させる対策である。

本試験では、実証対象対策を装着し、その効果を被験者の負荷・負担・疲労に関する主観的な調査で確認するとともに、筋電位及び着圧を測定した。

4.1 試験実施場所の名称、立地、住所、所有者

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	社会医療法人 恵和会 帯広中央病院
住所	北海道帯広市西7条南8丁目1番地3号
規模	病床数 合計：148床（一般：102床 / 療養：46床）
基本的な情報	複数の診療科（内科、呼吸器内科、消化器内科、整形外科、耳鼻咽喉科）、リハビリテーションセンター及び透析センターを有する病院

4.2 実証のスケジュール

実証に関する試験期間とスケジュールを図4-1に示す。

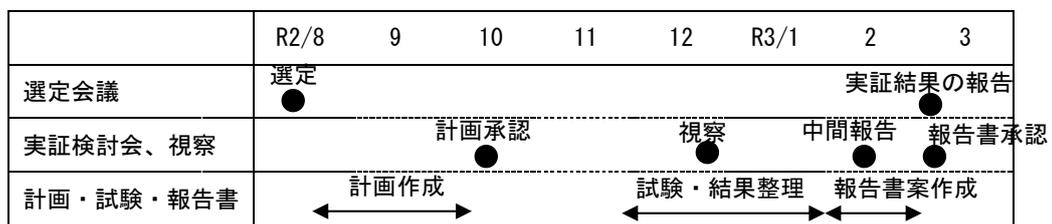


図4-1 実証のスケジュール

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	筋電位の測定時における試験実施場所の温度や湿度を測定した。 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、年齢、性別、経験年数、労働内容、労働時間及び腰痛経験の有無を確認した。
被験者の基礎体力	握力及び座位体前屈により、被験者の基礎体力を試験前に確認した。

4.4 実証項目、参考項目

実証項目及び参考項目は、表 4-3、4-4 に示すとおりとした。本実証では、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	内容
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。

表 4-4 参考項目

参考項目	内容
筋電位 (脊柱起立筋、大殿筋)	実証対象対策による効果が期待される腰背部（脊柱起立筋）及び大殿筋の筋電位を測定し、積分値、平均値や最大値から筋活動量を総量や平均的、瞬間的な視点で比較した。
着圧	実証対象対策は腹部を引き締めて、体幹を安定させるため、装着により腹部の着圧の程度を確認するため測定した。

4.5 測定方法、測定周期及び管理

負担・負荷・疲労に関する主観評価は、実証対象対策の装着した作業に伴う疲労状況の経時的な変化を把握するため「自覚症しらべ」を、実証対象対策の装着による身体の部位ごとの痛みやだるさを把握するため「疲労部位しらべ」を、実証対象対策によるアシストの有無を把握するため「アシスト部位しらべ」を実施した。また、勤務当日の業務量を定量化するため「Visual Analog Scale (VAS)」を、実証対象対策の装着性・作業性に関する主観評価として「使用感アンケート」を実施した。

筋電位及び着圧の測定は、各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、使用したスマートスーツ・プラスは、試験実施場所で使用しているユニフォームを取り寄せ、スマートスーツの構造体を縫い込んで作成した。また、外見上は着用の有無がわからないように被験者の職位や職制によるユニフォームの色や仕様に対応した。

負担・負荷・疲労に関する主観評価と筋電位及び着圧の測定スケジュールを図4-2に示す。

試験期間のスケジュール

1日	5日	1日	5日 (着用慣れ期間)	10日(5日ずつ) (装着期間)		5日	3日
事前説明 基礎体力	非装着 期間	説明	SSライト	SSライト	SSプラス	非装着 期間	筋電位及び 着圧の測定
			SSプラス	SSプラス	SSライト		
	*2		*2	*3		*2	*1
				*2			

被験者1人あたりの筋電位及び着圧の測定スケジュール

10分	30分	3分	30分	3分
説明	電極貼り付け 測定準備	作業動作 (対策有り)	休憩	作業動作 (対策無し)

1分	1分	1分
動作①	休憩・測定準備	動作②

対策有り／無しの条件の順序
はランダム化して実施

*1

測定項目

*1 筋電位及び着圧

*2 主観評価 (自覚症しらべ、疲労部位しらべ、アシスト部位しらべ VAS)

*3 主観評価 (使用感アンケート)

図4-2 試験のスケジュール

(1) 負担・負荷・疲労に関する主観評価方法

負担・負荷・疲労に関する主観評価で使用する各質問票を図4-3-1~5に示す。

- ・被験者が実現場で、実証対象対策 (スマートスーツ・ライト/スマートスーツ・プ

- ラス)を5日ずつ装着して(別途、非装着期間5日及び着用慣れ期間5日を設定)、
日常の作業による疲労度の変化を主観的な評価で確認した。
- ・被験者は、50歳以上の合計14名を選定した。(着用慣れ期間より7名ずつに分かれ、実証対象対策を5日ずつそれぞれ着用してもらう。)
 - ・実証対象対策を装着した経験によって、非装着時の主観的評価(自覚症しらべ、疲労部位しらべ)がどのように変わるかを確認するために、装着期間の後に非装着期間(5日間)を設けた。
 - ・試験を開始する前に、調査目的や作業管理者等の試験協力意図等を被験者に説明するとともに、試験開始前の現状について質問紙(図4-3-5)を用いて把握した。また、着用慣れ期間の開始前には、実証対象対策の着用方法を説明した動画を被験者に視聴してもらった。
 - ・主観評価の試験期間(非装着期間、着用慣れ期間、装着期間)における勤務開始前と勤務終了時に「自覚症しらべ」、「疲労部位しらべ」、「アシスト部位しらべ」を実施した。
 - ・VASでは、「勤務当日の業務量」や「全身及び後背部の疲労感」を評価対象とし、「自覚症しらべ」、「疲労部位しらべ」、「アシスト部位しらべ」と同じタイミングで調査した。
 - ・使用感アンケートでは、装着期間のそれぞれ5日間終了後、実証対象対策を使用した感想や着心地、装着性等を対象に実施した。
 - ・主観評価の試験期間における被験者への負荷を監視するために、「勤務当日の作業内容」、「勤務シフト」、「腰に負担がかかる作業の実施の有無」を確認した。
 - ・「自覚症しらべ」の回答のうち、Ⅱ群(不安定感)、Ⅲ群(不快感)、Ⅳ群(だるさ感)に該当する項目を点数化して、群別に疲労状況を評価した。また、各群の設問番号は、「Ⅱ群:2,5,15,18,20」、「Ⅲ群:1,4,6,9,12」、「Ⅳ群:8,11,19,23,25」とした。合算して各群の疲労状況を算出した。
 - ・「自覚症しらべ」及び「疲労部位しらべ」は、各回答番号を点数とし、勤務終了時と勤務開始前の点数の差分を「勤務日の点数」とした。「勤務日の点数」を「勤務当日の業務量」のVAS結果で除して業務量の影響を排除してから、各期間(5日間分)における全被験者、職種別の平均点数を算出し、非装着期間と装着期間で比較した。
 - ・主観評価の差については、平均点数の差は、非装着期間(1回目)とスマートスーツ・プラス、非装着期間(1回目)とスマートスーツ・ライトの2群を、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。

自覚症しらべ (勤務開始前)

記入日・時刻 _____月 _____日 _____時 _____分 記入人 _____

勤務シフト 日勤・準夜勤・深夜勤

いまのあなたの状態についてお聞かせします。

つぎのよななことについて、どの程度あてはまりますか。すべての項目について、1「まったくあてはまらない」～5「非常によくあてはまる」までの5段階のうち、あてはまる番号1つに○をつけてください。

1 頭がおもい	1	2	3	4	5	14 やる気がとほしい	1	2	3	4	5
2 いららする	1	2	3	4	5	15 不安な感じがする	1	2	3	4	5
3 目がかわく	1	2	3	4	5	16 ものがぼやける	1	2	3	4	5
4 気分がわるい	1	2	3	4	5	17 全身がだるい	1	2	3	4	5
5 おちつかない気分だ	1	2	3	4	5	18 けううつな気分だ	1	2	3	4	5
6 頭がいいたい	1	2	3	4	5	19 腕がだるい	1	2	3	4	5
7 目がいたい	1	2	3	4	5	20 考えがまとまりにくい	1	2	3	4	5
8 肩がこる	1	2	3	4	5	21 構になりたない	1	2	3	4	5
9 頭がぼんやりする	1	2	3	4	5	22 目がつかれる	1	2	3	4	5
10 あくびができる	1	2	3	4	5	23 腰がいいたい	1	2	3	4	5
11 手や指がいいたい	1	2	3	4	5	24 目がしょぼつく	1	2	3	4	5
12 めまいがする	1	2	3	4	5	25 足がだるい	1	2	3	4	5
13 おむい	1	2	3	4	5						

日本産業衛生学系産業疲労研究会, 2002年

今のあなたの疲労感について、お聞かせします。「全く疲れを感じない最良の状態(左端)」、「疲れ切った最悪の状態(右端)」とし、現在の状態だと感じる位置に「×」を付けてください。

全身	全く疲れを感じない 最良の状態	×	疲れきった最悪の状態
後背部	全く疲れを感じない 最良の状態	×	疲れきった最悪の状態

自覚症しらべ (勤務終了時)

記入日・時刻 _____月 _____日 _____時 _____分 記入人 _____

腕に負担がかかる作業の実施の有無 有・無
勤務当日の作業内容 移乗介助・体位変換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・立ち上りがり介助
オムツ交換・トイレでの排泄介助・採血・その他()

いまのあなたの状態についてお聞かせします。

つぎのよななことについて、どの程度あてはまりますか。すべての項目について、1「まったくあてはまらない」～5「非常によくあてはまる」までの5段階のうち、あてはまる番号1つに○をつけてください。

1 頭がおもい	1	2	3	4	5	14 やる気がとほしい	1	2	3	4	5
2 いららする	1	2	3	4	5	15 不安な感じがする	1	2	3	4	5
3 目がかわく	1	2	3	4	5	16 ものがぼやける	1	2	3	4	5
4 気分がわるい	1	2	3	4	5	17 全身がだるい	1	2	3	4	5
5 おちつかない気分だ	1	2	3	4	5	18 けううつな気分だ	1	2	3	4	5
6 頭がいいたい	1	2	3	4	5	19 腕がだるい	1	2	3	4	5
7 目がいたい	1	2	3	4	5	20 考えがまとまりにくい	1	2	3	4	5
8 肩がこる	1	2	3	4	5	21 構になりたない	1	2	3	4	5
9 頭がぼんやりする	1	2	3	4	5	22 目がつかれる	1	2	3	4	5
10 あくびができる	1	2	3	4	5	23 腰がいいたい	1	2	3	4	5
11 手や指がいいたい	1	2	3	4	5	24 目がしょぼつく	1	2	3	4	5
12 めまいがする	1	2	3	4	5	25 足がだるい	1	2	3	4	5
13 おむい	1	2	3	4	5						

日本産業衛生学系産業疲労研究会, 2002年

本日のあなたの勤務量について、お聞かせします。「業務量がかなり少なく暇であった(左端)」、「業務量がかなり多くとても忙しかった(右端)」とし、本日の勤務量だと感じる位置に「×」を付けてください。

業務量がかなり少なく暇であった	業務量がかなり多くとても忙しかった	×
-----------------	-------------------	---

今のあなたの疲労感について、お聞かせします。「全く疲れを感じない最良の状態(左端)」、「疲れ切った最悪の状態(右端)」とし、現在の状態だと感じる位置に「×」を付けてください。

全身	全く疲れを感じない 最良の状態	×	疲れきった最悪の状態
後背部	全く疲れを感じない 最良の状態	×	疲れきった最悪の状態

図4-3-1 自覚症しらべとVASの質問票

No. _____ 2020年 月 日

使用感アンケート

この度の高齢労働者安全衛生対策実証事業にご協力いただき、誠にありがとうございました。最後に、今回お使いいただいたスマートスーツ（以降、スーツ）の感想についてお伺いします。

回答者氏名： _____

Q1 スーツの装着は容易でしたか
非常に装着しやすい やや装着しやすい 普通 やや装着しにくい 非常に装着しにくい
 その理由 _____

Q2 スーツの装着にかかる時間はいかがでしたか
非常に短かった やや短かった 普通 やや長かった 非常に長かった
 その理由 _____

Q3 スーツの準備や片付け・メンテナンスなどの取り扱いは容易でしたか
非常に簡単 やや簡単 普通 やや難しい 非常に難しい
 その理由 _____

Q4 スーツの着心地はいかがでしたか
着心地がよい やや着心地がよい 普通 やや着心地が悪い 着心地が悪い
 その理由 _____

Q5 スーツを装着していて痛みは感じましたか
全くない あまりない 普通 ややある 非常にある
 その理由 _____

※面もお伺いします

Q6 スーツを装着して圧迫感を感じましたか
全くない あまりない 普通 ややある 非常にある
 その理由 _____

Q7 スーツを装着した時の移動についてどう思いますか
移動しやすい やや移動しやすい 変わらない やや移動しにくい 移動しにくい
 その理由（移動しにくかった動作も回答してください） _____

Q8 スーツの装着が作業の邪魔になったことはありませんか
全くない あまりない ややある 非常にある
 その理由 _____

Q9 数週間スーツを利用してみて、腰の痛みや違和感に変化がありましたか
もともと使用前から痛みや違和感はなかった 使用前も使用後も同程度の痛みや違和感がある
使用後に痛みや違和感が減った 使用後に痛みや違和感が増えた
使用後に痛みや違和感が消えた
 その理由 _____

Q10 スーツを使用中の業務は自然にできましたか
できた まあできた 変わらない あまりできなかった できなかった
 その理由 _____

Q11 スーツを使用中の業務は快適にできましたか
できた まあできた 変わらない あまりできなかった できなかった
 その理由 _____

※次のページにも続きがあります

図4-3-4 使用感アンケート（その1、その2）

Q12. スーツを使用したことで、次の作業に変化がありましたか

□非常にある	□ややある	□あまりない	□全くない
ベッド一重の移動動作			
□非常に楽になった	□やや楽になった	□変わらない	□やや辛くなった
□非常に辛くなった	□やや辛くなった	□変わらない	□非常に辛くなった
体位交換			
□非常に楽になった	□やや楽になった	□変わらない	□やや辛くなった
□非常に辛くなった	□やや辛くなった	□変わらない	□非常に辛くなった
ベッドメイキング			
□非常に楽になった	□やや楽になった	□変わらない	□やや辛くなった
□非常に辛くなった	□やや辛くなった	□変わらない	□非常に辛くなった
おむつ交換			
□非常に楽になった	□やや楽になった	□変わらない	□やや辛くなった
□非常に辛くなった	□やや辛くなった	□変わらない	□非常に辛くなった
入浴介助			
□非常に楽になった	□やや楽になった	□変わらない	□やや辛くなった
□非常に辛くなった	□やや辛くなった	□変わらない	□非常に辛くなった
トイレでの排泄介助			
□非常に楽になった	□やや楽になった	□変わらない	□やや辛くなった
□非常に辛くなった	□やや辛くなった	□変わらない	□非常に辛くなった
食事介助			
□非常に楽になった	□やや楽になった	□変わらない	□やや辛くなった
□非常に辛くなった	□やや辛くなった	□変わらない	□非常に辛くなった
採血			
□非常に楽になった	□やや楽になった	□変わらない	□やや辛くなった
□非常に辛くなった	□やや辛くなった	□変わらない	□非常に辛くなった
その他、楽になった作業、辛くなった作業があればお答えください			
楽になった作業		辛くなった作業	

Q13. スーツの総合的な満足度はどのくらいですか。

□非常に満足	□やや満足	□やや不満	□非常に不満
--------	-------	-------	--------

その理由

Q14. 本対策に対するご意見・ご要望など、ご自由にお書きください。
例) ●をちと長くしてほしい。△ムが使いにくいので改善してほしい など

アンケートは以上となります。ご協力いただき、誠にありがとうございました。個人情報保護の保護に基づき、本アンケートは厳重に管理し、いただきました情報をもとに本対策評価の参考とさせていただきます。

図 4-3-4 使用感アンケート (その3)

高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:	体重: kg
職種:	身長: cm
今の部署についてからの経験年数は、どのくらいですか。	経験年数: 年
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 4-3-5 試験開始前の質問票

図 4-3-5 試験開始前の質問票

(2) 筋電位及び着圧の測定方法

筋電位及び着圧の測定方法等を表4-5に、各試験風景を図4-4-1～3に示す。また、試験に使用した道具及び測定機器の写真を図4-5に、筋電位電極の貼り付け位置を図4-6に示す。

- ・被験者は看護師、理学療法士のうち50代から60代の女性4名、男性2名の計6名(64.5±3.7歳)とし、主観評価の被験者から選定した。このうち3名はスマートスーツ・ライト、残り3名はスマートスーツ・プラスを装着した。
- ・中腰姿勢を維持する動作間の筋電位及び着圧を測定した。測定した筋電位は、脊柱起立筋と、大殿筋とした。
- ・作業動作は、①中腰姿勢での重量物の持ち上げ動作、②中腰姿勢を維持する動作とした。
- ・①中腰姿勢での重量物の持ち上げ動作とは、移乗を想定した動作(図4-4-1)である。20kgのウォーターバッグを被介助者に見立てた。車いすはベッドに90度の角度で横付けし、ベッドの高さ(床から46cm)と車いすの座面高さを一致させた。被験者には合図とともにウォーターバッグをベッドから車いすへ移乗させ、次の合図で車いすからベッドへ移乗させることを3回繰り返した。また、移乗動作の持ち上げた状態での静止性の計測を行った。移乗開始時の姿勢からウォーターバッグをわずかに持ち上げた状態で5秒間静止する動作を3回繰り返した。
- ・②中腰姿勢を維持する動作とは、ベッド上でのオムツ交換を想定した動作(図4-4-2)である。ベッド高さは、被験者の膝と大転子の中間とした。ベッド端から65cmの位置に1kgのダンベル2個を肩幅より10cm外側に開いた位置に置き、被験者はベッドに覆いかぶさるようにして、順手で持った。この姿勢からダンベルをわずかに持ち上げた状態で5秒間静止する動作を3回繰り返した。
- ・各動作は、実証対象対策の装着 有り/無し で実施し、各被験者1回ずつ測定した。その際、試行順はランダムに振り分けた。
- ・計測した筋電位から積分筋電位、平均筋電位及び筋電位の最大値を計測した。
- ・積分筋電位では、動作中の時間区間で筋電位を積分して算出した。時間区間は、移乗動作(ベッド→車いす間)においては動作開始時から動作終了時までとし、移乗動作(静止)とオムツ替え動作においては静止姿勢安定後の3秒間とした。
- ・平均筋電位では、動作中の時間区間で積分筋電位を除いて算出した。
- ・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。
- ・着圧の測定(図4-4-3)は②中腰姿勢を維持する動作と同様に、1kg程度のダンベルを持った状態で、直立時(0度)・30度曲げた状態・60度曲げた状態・90度曲げた状態の腹圧を計測した。

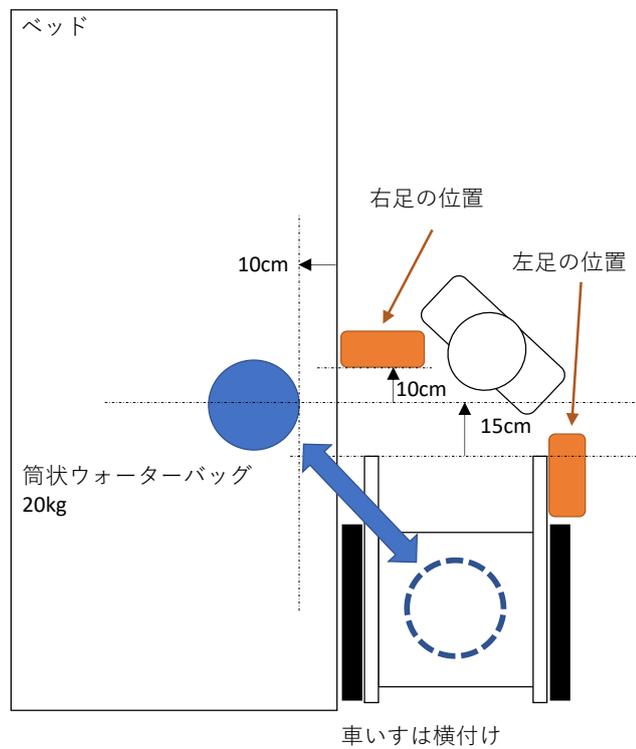


ベッド→車いす間の移乗動作



ウォーターバッグを持ち上げた直後の姿勢

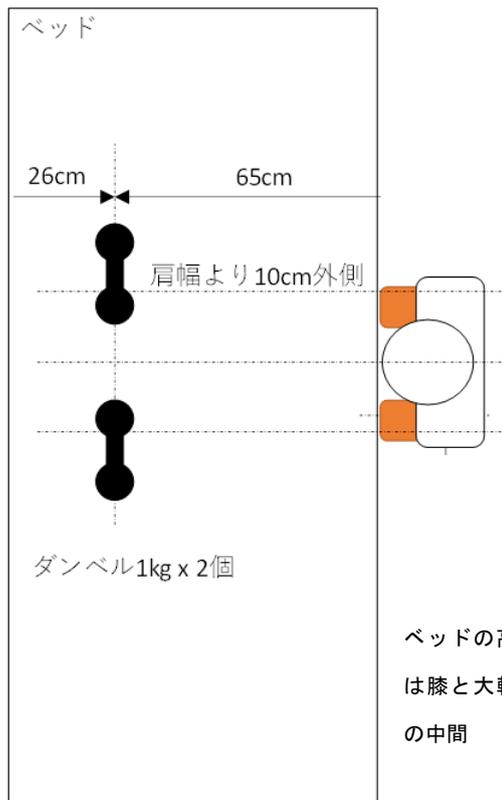
重量物の持ち上げ動作の初期状態



ベッド高さは車いすと同一 (43cm)

中腰姿勢での重量物の持ち上げ動作の概略図

図4-4-1 中腰姿勢での重量物の持ち上げ動作



中腰姿勢を維持する動作の初期状態



中腰姿勢を維持する動作

中腰姿勢を維持する動作の概略図

図4-4-2 中腰姿勢を維持する動作



図4-4-3 着圧の測定



筋電位計



着圧計

図4-5 試験に使用した測定機器

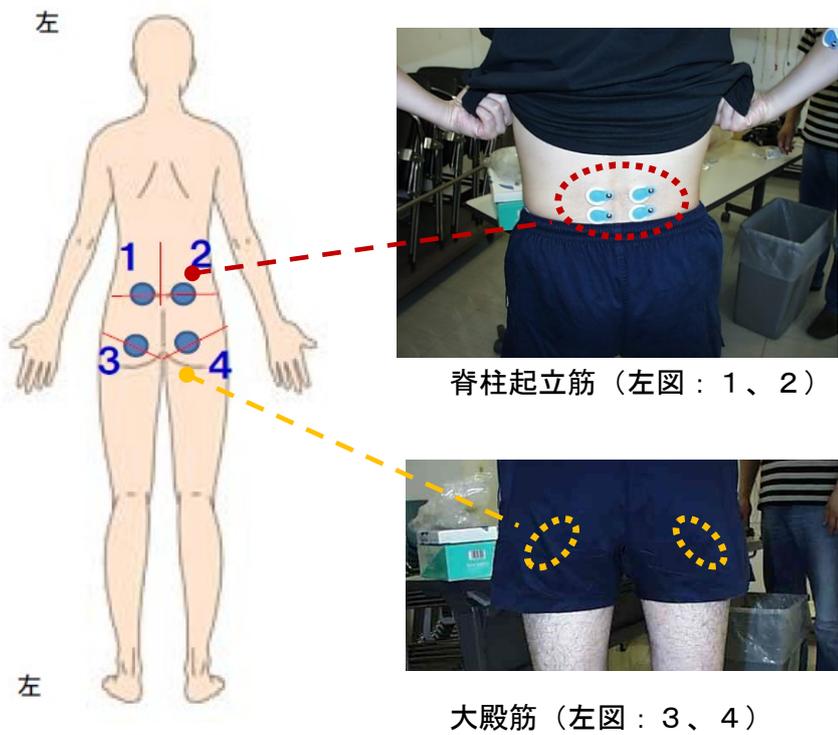


図4-6 筋電位電極の貼り付け位置

表4-5 測定方法・周期・管理

実証項目	測定方法	測定周期	管理
負荷・負担・疲労に関する主観評価	被験者に「自覚症しらべ」、「疲労部位しらべ」、「アシスト部位しらべ」、「VAS」を実施	毎日の勤務開始前及び終了後に実施	被験者により確実に行われることを実証機関が管理した
	使用感アンケートを実施	主観評価のそれぞれ最後に1回ずつ	
筋電位	次の箇所について、左右の筋電位を筋電位計で測定した ・腰背部（脊柱起立筋） ・大殿筋	作業動作の全工程を測定	試験協力機関及び実証機関の管理下で行った。
着圧	腹部への着圧を着圧計で測定した		

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を表4-6に示した。

表4-6 運用及び維持管理項目

測定項目	測定方法	測定周期	管理
本対策の装着性*1	被験者によるアンケート	使用感アンケートと同時に実施 関係者 各1回	実証機関の管理下で行った。
本対策の有効性	作業管理者への聞き取り	関係者1回	

*1 本対策を装着する際の容易さ不便さ（本対策を装着した時の着心地を含む）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）

4.7 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

筋電位の測定時における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、筋電位測定場所の周辺には、磁力等を発生する器具や設備がないことを確認した。

筋電位測定場所の風景を図5-1に、試験実施場所の気温及び湿度の結果を表5-1に示す。



図5-1 筋電位測定場所の風景

表5-1 筋電位測定場所の室温及び湿度

試験日	測定時刻	室温(℃)	湿度(%)
2021年 1月13日(水)	13:30	28.1	27
	15:10	27.0	26
1月14日(木)	10:30	27.6	24
	13:30	25.4	25
	14:40	26.6	24
1月15日(金)	13:30	26.4	23

(2) 被験者の情報

被験者ID.3は、スマートスーツ・ライトを着用した際に、肩のベルトや胸部のボタンが皮膚にあたり発赤、痒みが出現した。その後、ユニフォームの上から装着するなどの工夫を行ったが、発赤等の症状が継続していることから中止とした。このため、試験は、被験者数13名で実施した。

試験に参加した被験者の平均年齢、平均身長及び平均体重は 61.2 ± 5.1 歳、159.1

±7.1 cm、60.4±14.3kgであった。

また、被験者の職種は、看護師・看護助手が10名、介護福祉士が2名、理学療法士が3名であった。それぞれの平均経験年数は、看護師・看護助手が36.6±7.3年、介護福祉士が19.5±0.7年、理学療法士が34.3±4.0年であった。

試験期間中の作業内容は、看護師及び介護福祉士では移乗介助・体位交換・食事介助・オムツ交換が多く、理学療法士が移乗介助・体位交換・立ち上がり介助が多かった。また、勤務シフトは看護師及び介護福祉士が夜勤（16時間勤務）・日勤（8時間勤務）、理学療法士が日勤（8時間勤務）であった。

試験実施場所におけるオムツ交換の方法は、要介護者の体位補助をする人と、オムツを交換する人の2人1組体制で実施していた。また、ベッドから車いすへの移乗は、体格の大きな要介護者を除いては原則1人で実施していることを確認した。

（3）被験者の基礎体力

試験に参加した被験者の握力の平均値は、右が28.7±8.4 kg、左が27.2±7.4 kgであり、座位体前屈の平均値は、-0.8±13.7 cmであった。

被験者の握力及び座位体前屈の結果を表5-2に示す。

表5-2 被験者の握力及び座位体前屈の結果

ID	握力 (kg)		座位体前屈 (cm)
	右	左	
1	30	30	12.0
2	29	26	-7.0
3	25	25	12.0
4	19	20	-13.0
5	23	21	10.0
6	22	22	-15.0
7	28	28	7.0
8	28	24	-10.0
9	22	23	15.0
10	25	21	9.0
11	30	26	15.5
12	34	34	-25.0
13	30	32	-2.0
14	53	47	-7.0
平均値	28.7	27.2	-0.8
標準偏差	8.4	7.4	13.7

5.2 実証項目

(1) 自覚症しらべを用いた実証対象対策の有無における疲労度の比較

被験者ID 1、2、4は着用慣れ期間を設けずに試験を開始したため、着用期間の有効回答数から除外して、主観評価を解析した。各期間の有効回答者数を表5-3に示す。

表5-3 主観評価の有効回答者数

試験の種類	有効回答者数		
	非装着期間 (人)	プラス (人)	ライト (人)
自覚症しらべ	13	11	12
疲労部位しらべ	13	11	12
アシスト部位しらべ	13	11	12
使用感アンケート	13	13	13

全被験者の非装着期間と着用期間（スマートスーツ・プラス及びスマートスーツ・ライト）における自覚症しらべの平均点数を比較すると、Ⅱ群（不安定感）・Ⅲ群（不快感）・Ⅳ群（だるさ感）において、非装着期間（1回目）と着用期間の間には有意な差がみられなかった。しかし、Ⅱ群（不安定感）・Ⅲ群（不快感）・Ⅳ群（だるさ感）ともに非装着期間に比べ、着用期間の平均点数は下がる傾向がみられた。

職種別にみると看護師では、非装着に比べスマートスーツ・プラス及びスマートスーツ・ライトを装着した際の結果は、Ⅱ群（不安定感）が同程度の平均点数であり、Ⅲ群（不快感）、Ⅳ群（だるさ感）では非装着に比べて下がる傾向がみられた。

介護福祉士では、スマートスーツ・プラスでⅡ群（不安定感）が同程度、Ⅲ群（不快感）が減少し、Ⅳ群（だるさ感）が増す結果が得られた。一方で、スマートスーツ・ライトでは、Ⅱ群（不安定感）では増す傾向がみられたが、Ⅲ群（不快感）、Ⅳ群（だるさ感）で減少する傾向がみられた。

理学療法士では、非装着に比べスマートスーツ・プラス及びスマートスーツ・ライトを装着した際のⅡ群（不安定感）、Ⅲ群（不快感）、Ⅳ群（だるさ感）で減少傾向がみられた。特にスマートスーツ・ライトでは、勤務開始前の疲労感に比べ、勤務終了時の疲労感が少ない結果が得られた。

スマートスーツ・プラス及びスマートスーツ・ライトを装着した経験によって、非装着時の主観的な疲労感Ⅱ群（不安定感）、Ⅲ群（不快感）、Ⅳ群（だるさ感）で減少傾向がみられたものの、有意な差ではなかった。

以上より、一部の職種の群では非装着に比べ実証対象対策を着用することで主観的な疲労感が増加する結果が得られたものの、実証対象対策により主観的な疲労の蓄積を抑えられる傾向がみられた。

自覚症しらべの結果を図5-2-1、2に示す。

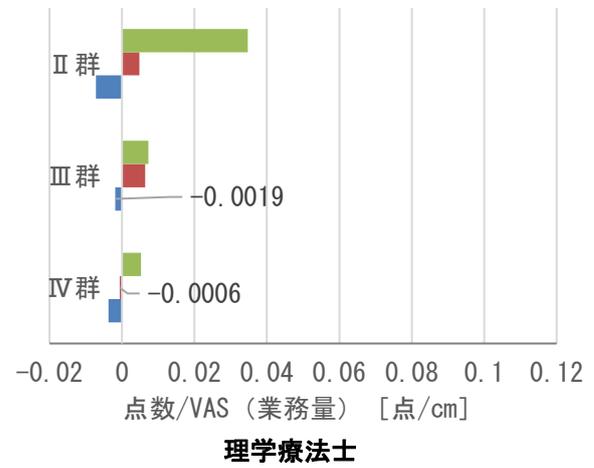
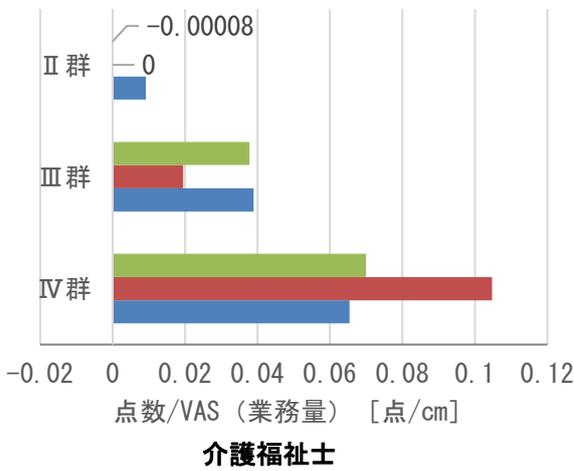
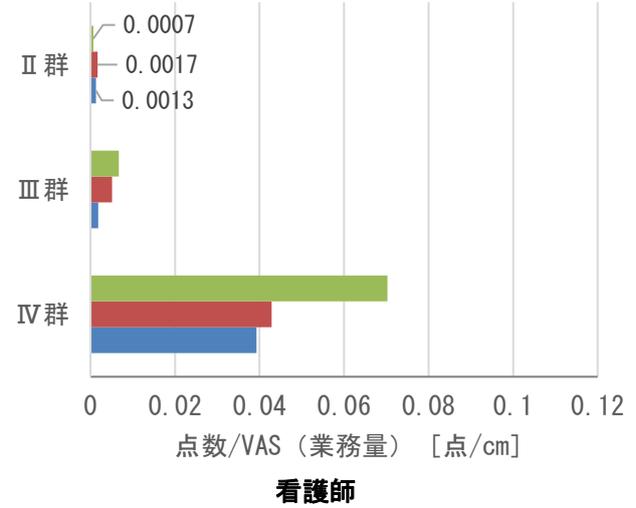
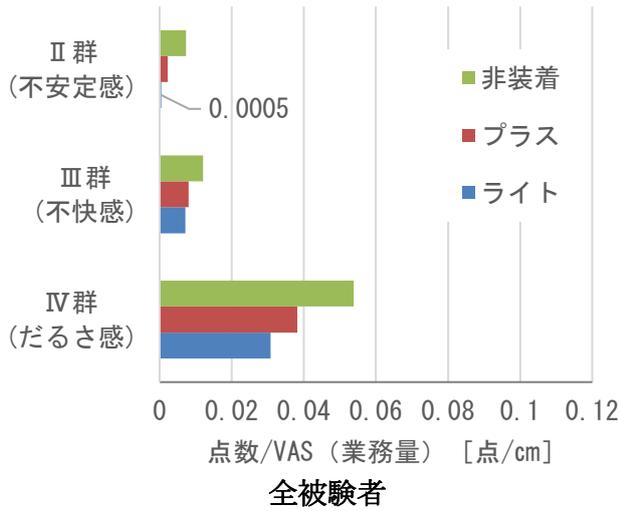


図5-2-1 自覚症しらべの結果

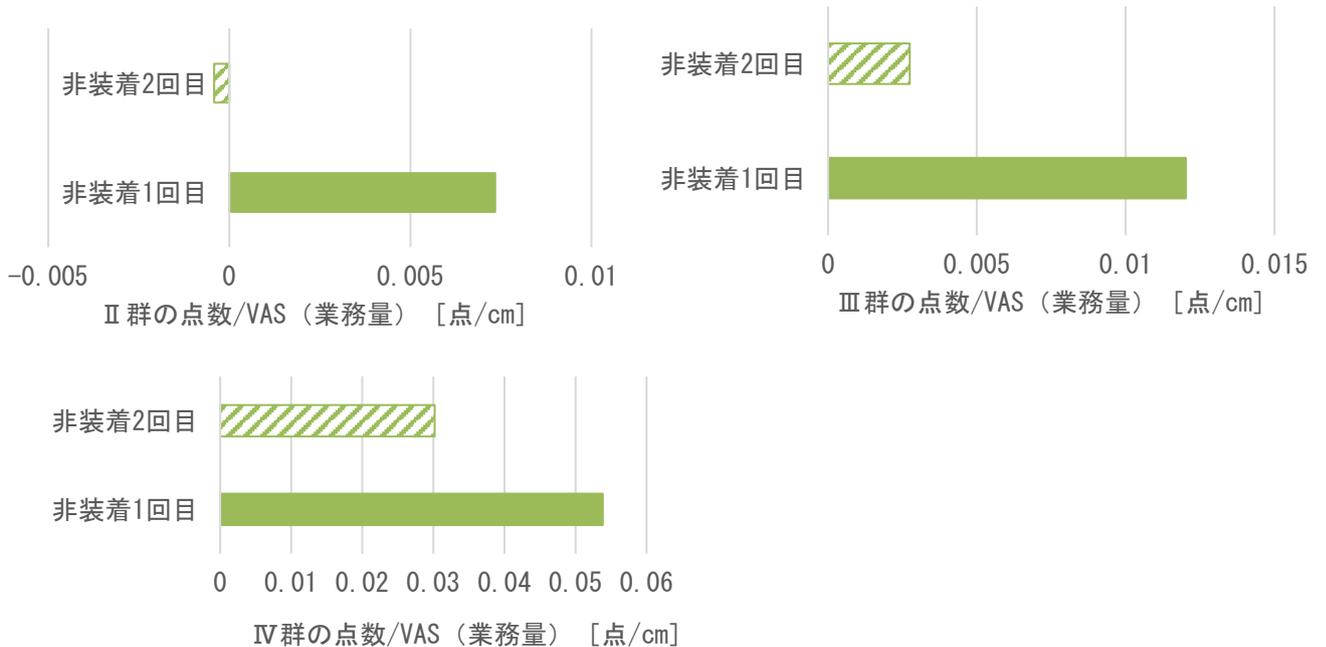


図5-2-2 実証対象対策を装着した経験による非装着時の主観変化

(2) 疲労部位しらべを用いた実証対象対策の有無における負荷の比較

非装着期間と着用期間（スマートスーツ・プラス及びスマートスーツ・ライト）の疲労部位しらべの平均点数を比較すると、全ての部位において、非装着期間（1回目）と着用期間の間には有意な差がみられなかった。しかし、全被験者、看護師、理学療法士では、スマートスーツ・プラス及びスマートスーツ・ライトを装着したことにより非装着に比べ、全身の主観的疲労感は概ね減少傾向がみられた。特に、スマートスーツ・プラス及びスマートスーツ・ライトによりアシストが得られやすい背部・腰部では、非装着に比べ負担軽減の傾向がみられた。

スマートスーツ・プラス及びスマートスーツ・ライトを装着した経験によって、非装着時の全身の主観的疲労感は減少傾向がみられたものの、有意な差ではなかった。疲労部位しらべの結果を図5-3に示す。

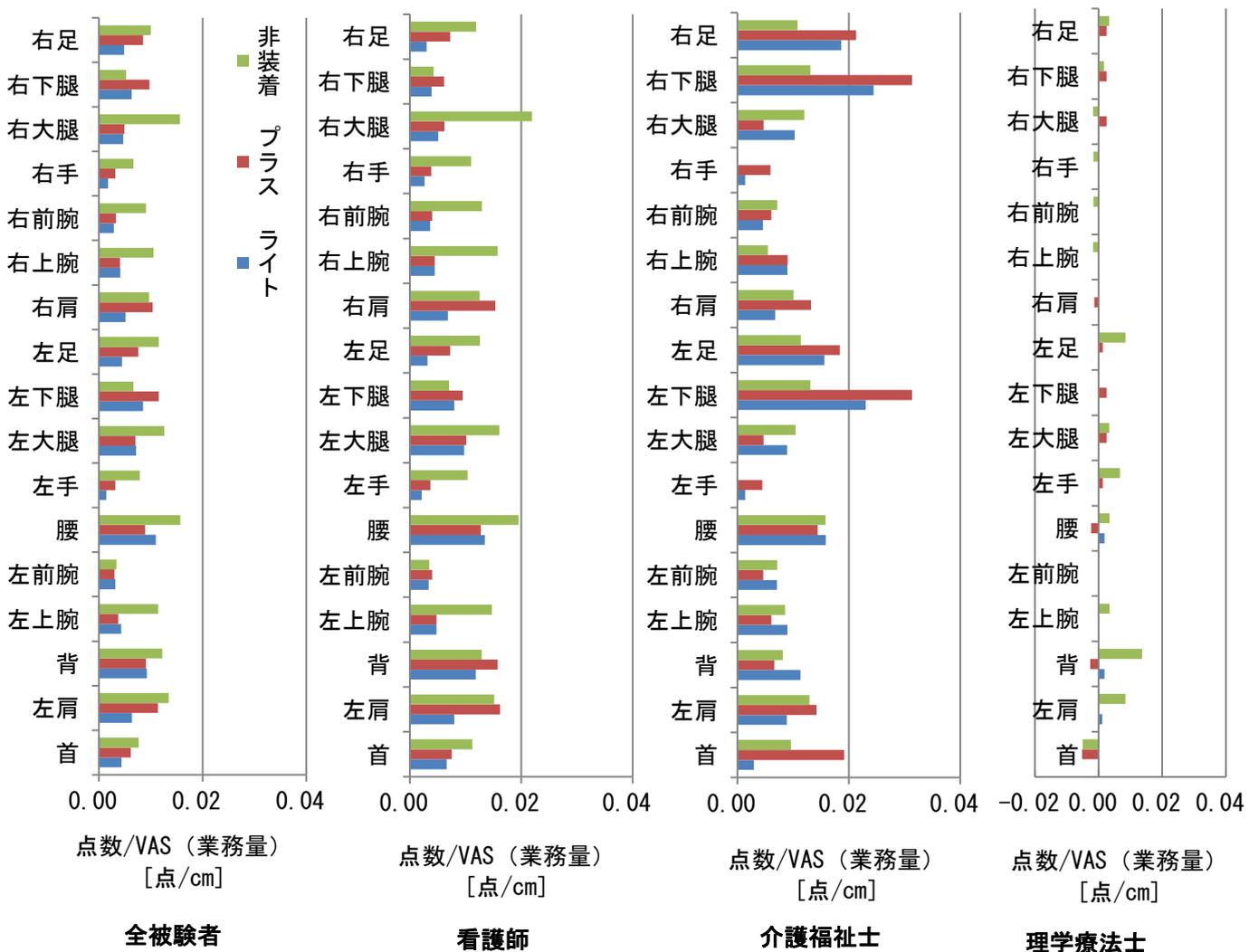


図5-3 疲労部位しらべの結果

(3) 実証対象対策によるアシストの有無

実証対象対策を装着した際に感じたアシストの有無を、各スーツ装着期間中に全被験者が選択した回答番号の回数をカウントして評価した。

背部では、スマートスーツ・プラスの装着によりアシストを感じると回答した回答数は、全被験者 62%、看護師 70%、介護福祉士 100%、理学療法士 20%であり、スマートスーツ・ライトでは、全被験者 62%、看護師 63%、介護福祉士 100%、理学療法士 33%であった。

腰部では、スマートスーツ・プラスの装着によりアシストを感じると回答した回答数は、全被験者 64%、看護師 77%、介護福祉士 90%、理学療法士 20%であり、スマートスーツ・ライトでは、全被験者 68%、看護師 74%、介護福祉士 100%、理学療法士 33%であった。

背部・腰部ともに、着用期間中はスマートスーツ・プラスまたはスマートスーツ・ライトを常時着用していたため、デスクワークなどのアシストが生じない作業時の印象からアシストを「全く感じない」との回答があったと推測される。

腹部では、スマートスーツ・プラスの装着によりアシストを感じると回答した回答数は、全被験者 38%、看護師 47%、介護福祉士 70%、理学療法士 0%であり、スマートスーツ・ライトでは、全被験者 33%、看護師 34%、介護福祉士 80%、理学療法士 0%であった。腹部では腹部ベルトの締め具合に影響を受けるため、アシストを感じにくかったと推測される。

臀部・大腿では、左右で同じ傾向を示しており、スマートスーツ・プラスの装着によりアシストを感じると回答した回答数は、全被験者で左 36%、右 34%、看護師で左 50%、右 49%、介護福祉士で左 40%、右 40%、理学療法士で左 7%、右 7%、であり、スマートスーツ・ライトでは、全被験者で左 45%、右 43%、看護師で左 49%、右 49%、介護福祉士で左 90%、右 90%、理学療法士で左 7%、右 0%であった。

理学療法士が看護師や介護福祉士に比べアシストを感じにくいと回答が多い傾向がみられた。これは、理学療法士と看護師や介護福祉士の筋力差、性差のほか、介助方法の違いからアシストの感じ方に違いが生じたと考えられたが、被験者数が少なく、明確にはわからなかった。

アシスト部位しらの結果を図5-4-1～4に示す

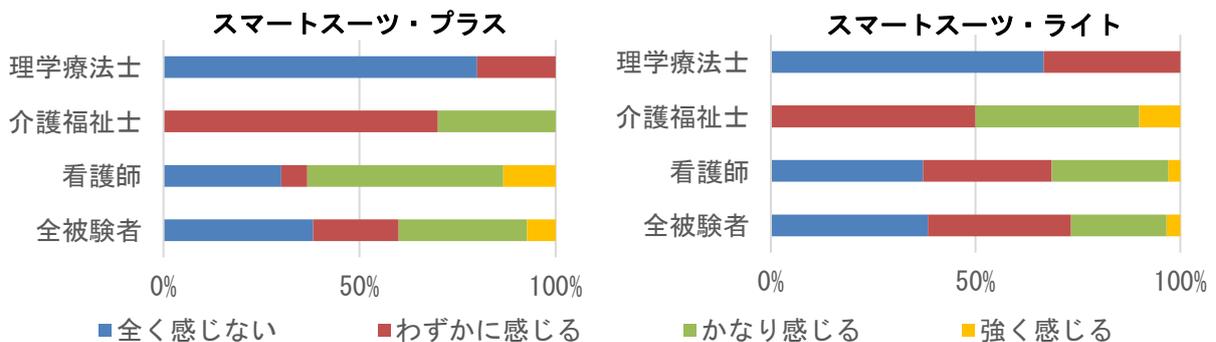


図5-4-1 アシスト部位しらべ（背部）の結果

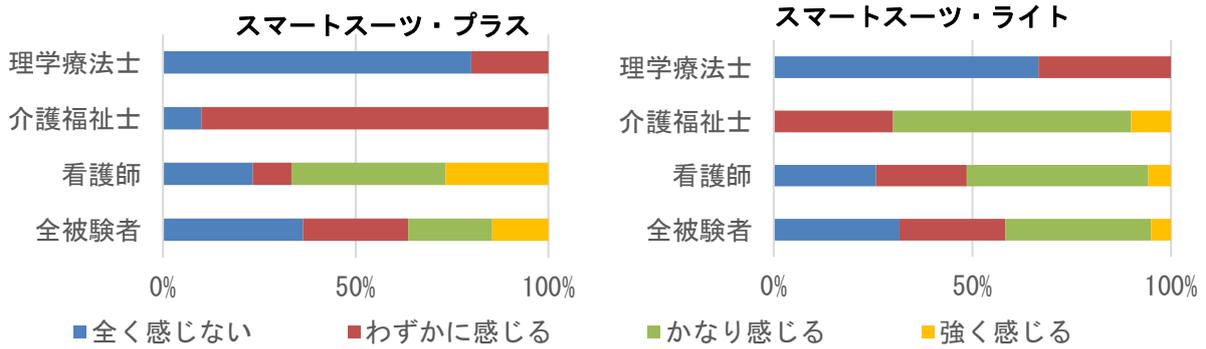


図5-4-2 アシスト部位しらべ（腰部）の結果

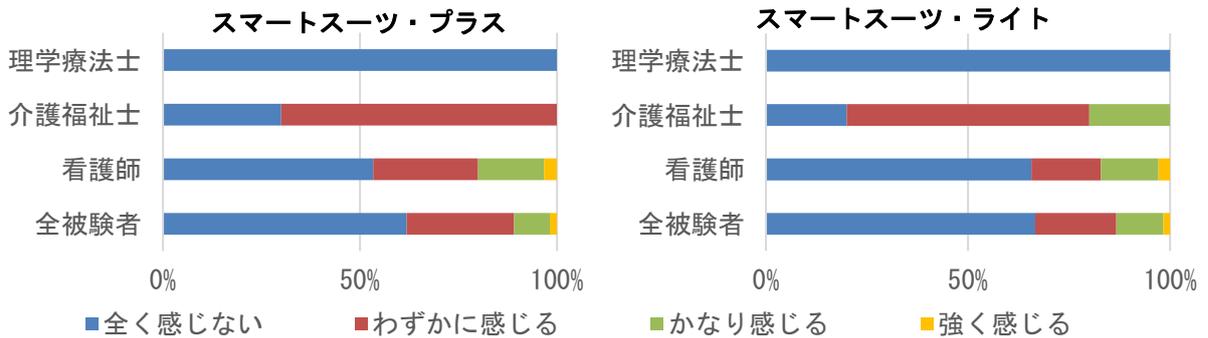


図5-4-3 アシスト部位しらべ（腹部）の結果

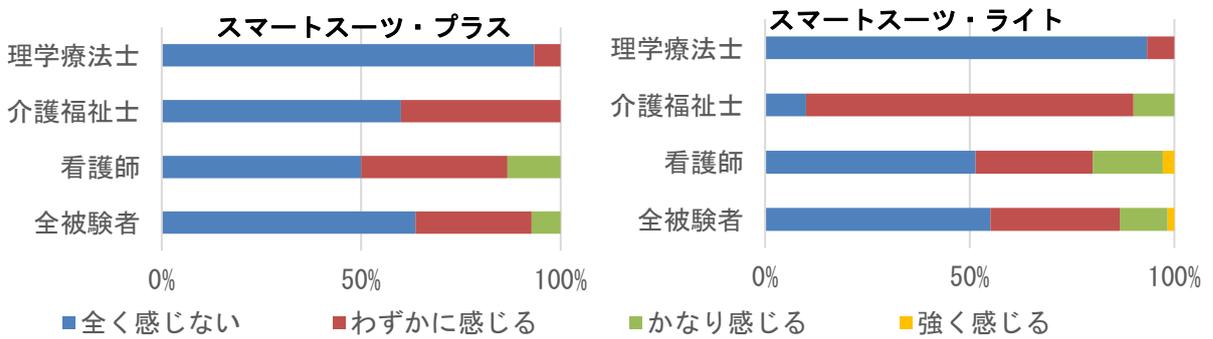


図5-4-4 アシスト部位しらべ（左臀部・大腿）の結果

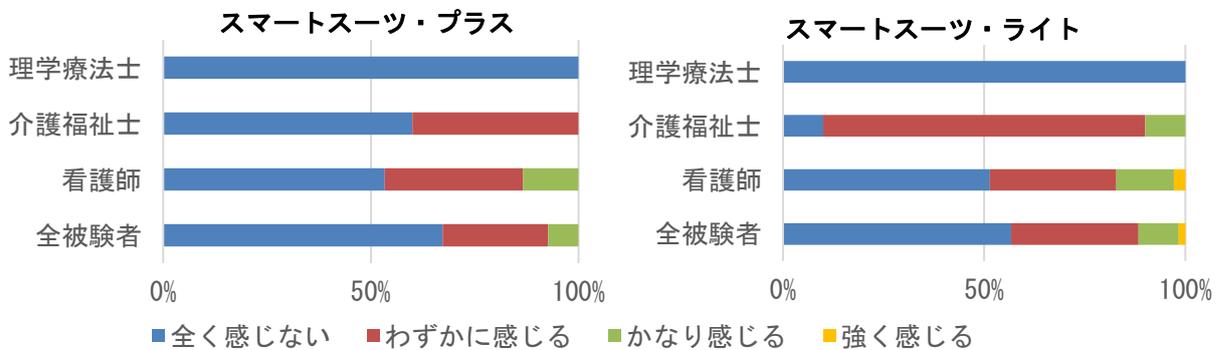


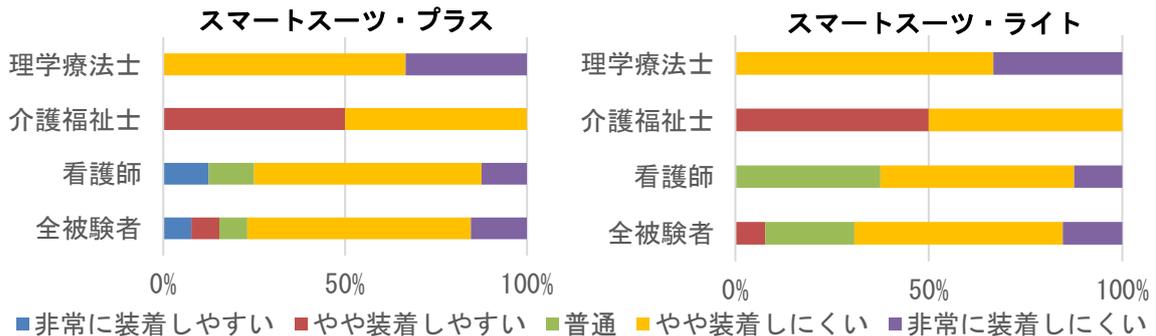
図5-4-5 アシスト部位しらべ（右臀部・大腿）の結果

(4) 使用感評価

装着期間のそれぞれ5日間終了後に実施した使用感アンケートの結果を以下に示す。

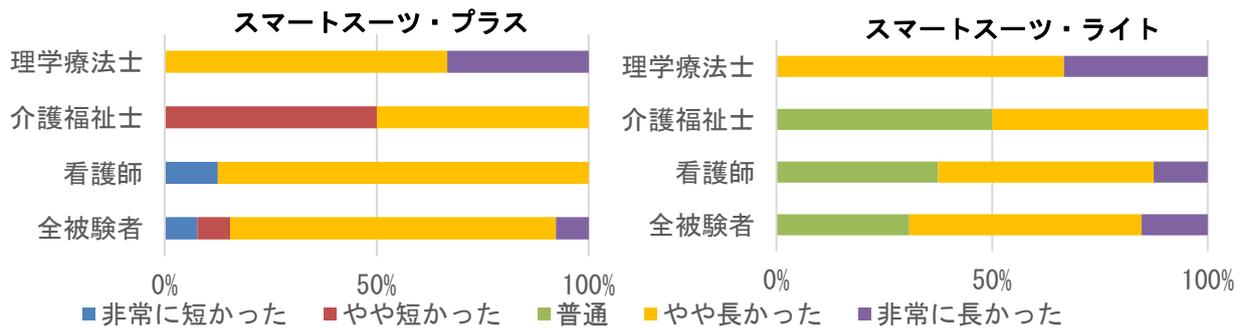
Q1 スーツの装着は容易でしたか。

スマートスーツ・プラスの主な意見	スマートスーツ・ライトの主な意見
<p>良い意見</p> <ul style="list-style-type: none"> 慣れてくるとスムーズに装着できたが、時間がかかる。 ライトに比べるとバンド調整部位が少なく、装着しやすかった。 調整する箇所が少なく装着しやすかった。 	<p>良い意見</p> <ul style="list-style-type: none"> 最初は装着しにくかったが、慣れると普通 最初は装着に手間取ったが、だんだん装着するのが早くなった。 4つの工程で簡単だった。
<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> 下肢の調整が難しく、足に引っ掛けるにくい。 トイレでは、上着を全部脱がなくてはならないので、とても大変だった。 	<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> 足のベルトが動くことで、ひざ下に引っかかりました。



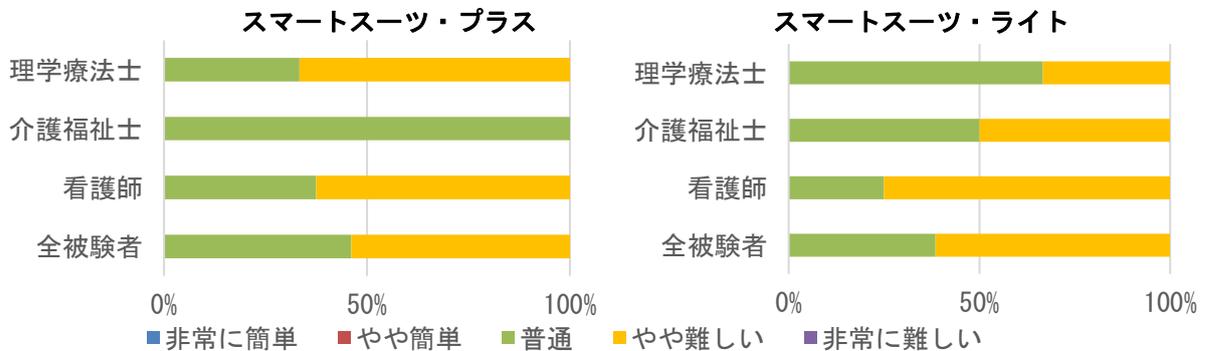
Q2 スーツの装着にかかる時間はいかがでしたか。

スマートスーツ・プラスの主な意見	スマートスーツ・ライトの主な意見
<p>良い意見</p> <ul style="list-style-type: none"> 慣れると長くかからなかった。 慣れると早く装着できるようになった。 調整する箇所が少なく、装着にかかる時間が短いと感じた。 	<p>良い意見</p> <ul style="list-style-type: none"> 慣れると装着に差ほど時間はかからない。
<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> 調整に時間がかかった。 一度トイレに入ると脱ぎ着に時間がかかり、急なことに対応が遅れる。 	<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ゴムバンドの調整が難しい。ロッカーに入れるのに大きい。ロッカーから出すときにマジックベルトが捻じれていた。 自身の体形に合わせるのに時間を要する。 トイレに行った後など、膝のバンドの位置のずれがあり、再装着が必要であった。 紐を調整するのに手間取った。



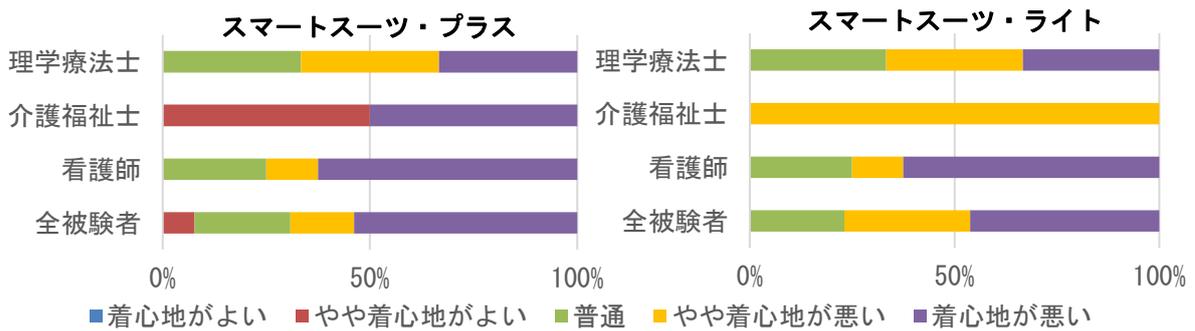
Q3 スーツの準備や片付け・メンテナンスなどの取り扱いは容易でしたか。

スマートスーツ・プラスの主な意見	スマートスーツ・ライトの主な意見
<p>良い意見</p> <ul style="list-style-type: none"> 準備・片づけは容易であったが、洗濯後の乾燥に少し時間がかかった。 	<p>良い意見</p> <ul style="list-style-type: none"> 最初に自身の体形に合わせるのに時間がかかったが、その他の取り扱いはスムーズにできた。 コンパクトにたためた。
<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> マジックベルトがあちこちに触り、他の衣類を痛めた。 一人で準備ができない。 	<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> 乾きにくい。 テープの調整に時間がかかった。 マジックテープが多いため、洗うのが大変だった。



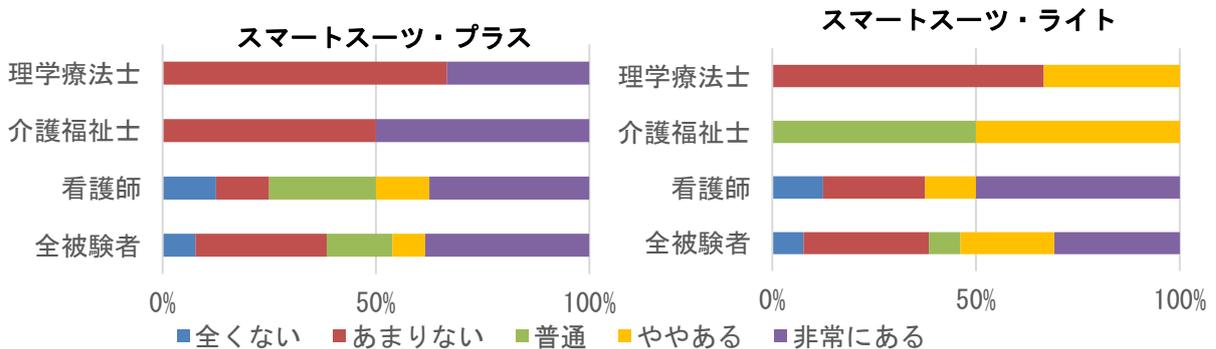
Q4 スーツの着心地はいかがでしたか。

スマートスーツ・プラスの主な意見	スマートスーツ・ライトの主な意見
<p>良い意見</p>	<p>良い意見</p>
<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> 立った時は良いが、座位の時は肩や下肢にテンションが強くなり、苦痛。 テープによる皮膚の刺激があり、発赤、痒みが出た。 記録などデスクワークで座っているのがつらかった。 	<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> トイレや深くしゃがむのがつらい。 トイレが不便。マジックテープ、テープの継目で、皮膚に発赤ができ、Tシャツを着用した。 背筋が良い感じになるが、ひもが緩みやすかった。



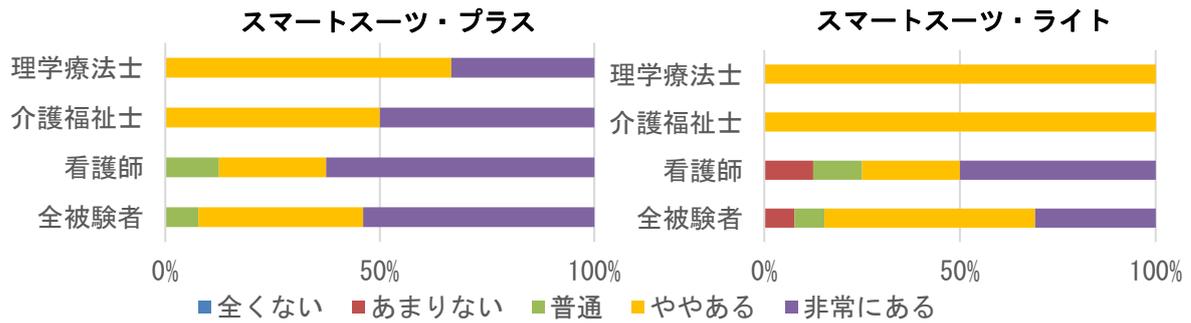
Q5 スーツを装着して痛みは感じましたか。

スマートスーツ・プラスの主な意見	スマートスーツ・ライトの主な意見
良い意見 ・バンド類の調整をすることで、体に無理なく装着できた。 ・従前の痛みが軽減してきた感触がある。	良い意見 ・装着時、介助中に腰に痛みを感じたが、ひどくならなかった。 ・無理せず装着したため、出なかった。
改善につながる意見 ・足底のベルトが固いため、痛みが非常に強かった。 ・肩がこった。胸の痛みを感じた。時々、背部も苦しくなった。	改善につながる意見 ・肩と足の裏に痛みが出た。 ・肩、首元が擦れた。



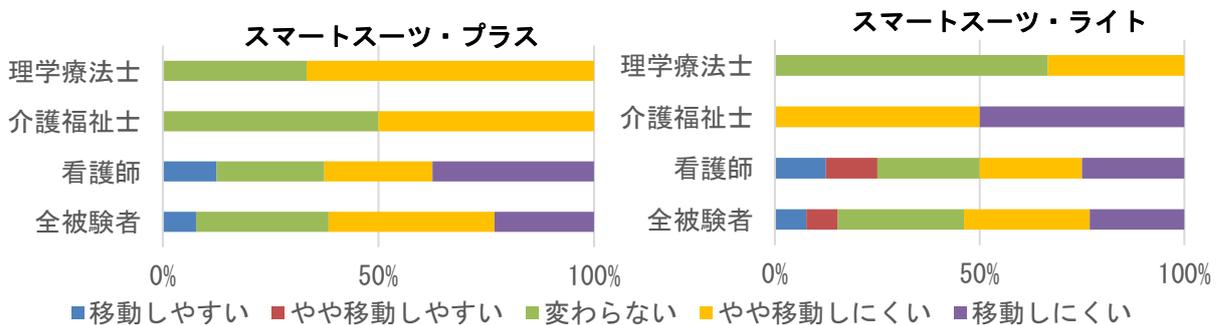
Q6 スーツを装着して圧迫感を感じたかについて伺った。

スマートスーツ・プラスの主な意見	スマートスーツ・ライトの主な意見
良い意見	良い意見 ・立ち仕事には向いている。 ・固定されている感じがある。
改善につながる意見 ・座ってるのがつらかった。 ・夜勤での装着は圧迫感があった。	改善につながる意見 ・業務内容によって圧迫を感じる。 ・食後に動くと圧迫感を感じた。



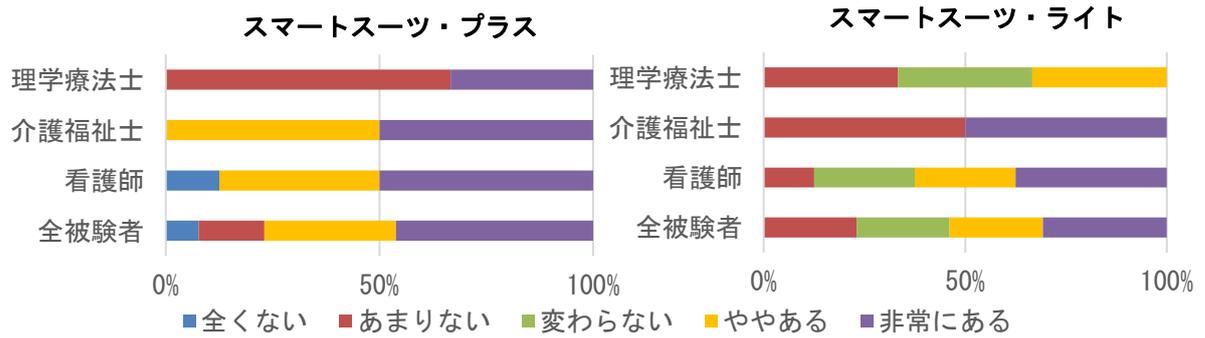
Q7 スーツを装着した時の移動についてどう思いますか。

スマートスーツ・プラスの主な意見	スマートスーツ・ライトの主な意見
良い意見	良い意見
改善につながる意見 <ul style="list-style-type: none"> 早く歩く時にズボンが引っ掛かり、歩きにくかった。 かがむ動作や立ちあがる動作がやりにくかった。 	改善につながる意見 <ul style="list-style-type: none"> 歩行したり、作業の時は良いが、床に落ちたものを拾ったり、しゃがんで作業するときは抵抗があった。 肩、背中、足とベルトが関わっているので、大股で歩きにくかった。 つっぱり感がある。



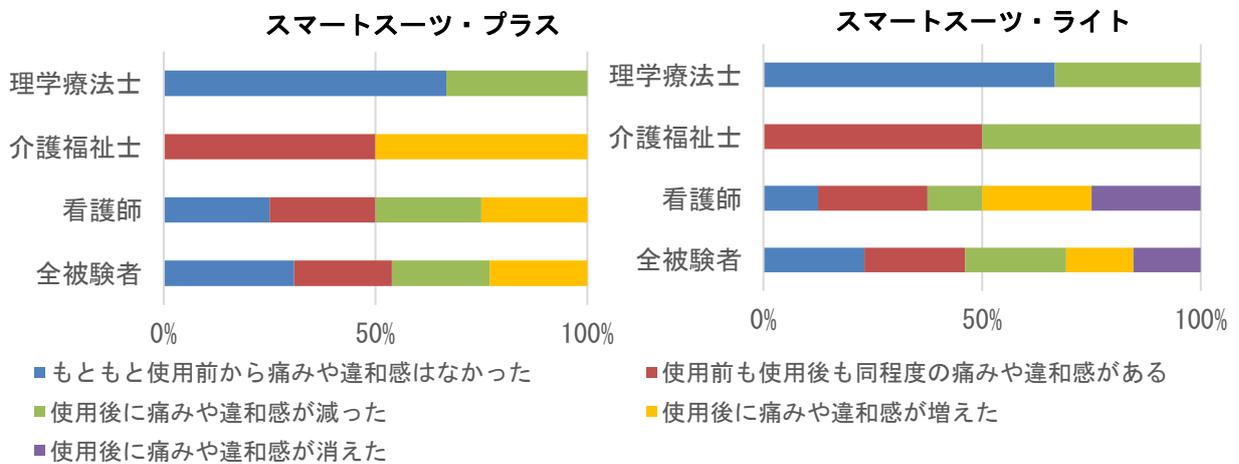
Q8 スーツの装着が邪魔になったことはありますか。

スマートスーツ・プラスの主な意見	スマートスーツ・ライトの主な意見
良い意見	良い意見
改善につながる意見 <ul style="list-style-type: none"> 記録などのデスクワーク 力を使う作業時は良いが、床にかがんでする作業などは動きにくかった。 トランス介助 ベッド掃除など潜って、腕を伸ばして拭き掃除のとき、つっぱってスムーズに作業できなかった。 	改善につながる意見 <ul style="list-style-type: none"> ベッド掃除など、立ったりしゃがんだりする回数が多いとき、足ベルトや肩が突っ張って掃除がやりにくかった。



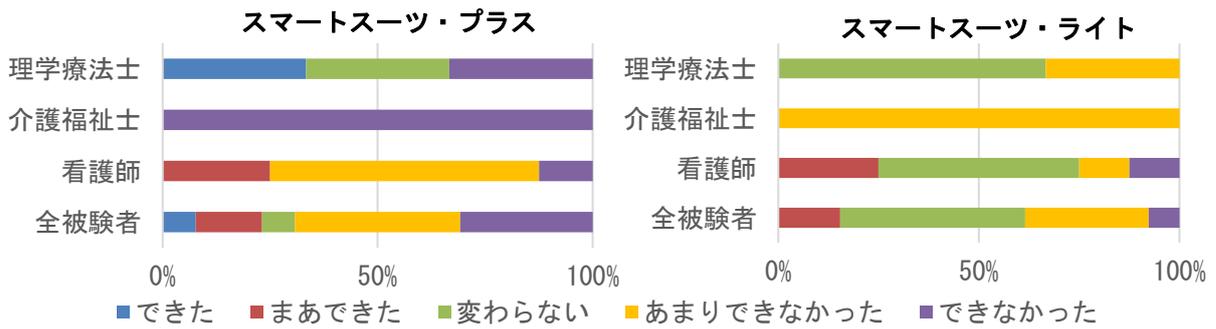
Q9 スーツの着用により腰の痛みや違和感に変化がありましたか。

スマートスーツ・プラスの主な意見	スマートスーツ・ライトの主な意見
<p>良い意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 使用時、腰に痛みを感じることはなかった。 ・ 腰ベルトの安定感があった。 ・ 仕事後に、腰痛や違和感があったことが今までであったが、スーツを着用してからは痛みの出現はなかった。 	<p>良い意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 腰の痛みが消えた。 ・ 使用時に腰に痛みを感じたが、ひどくならず翌日に消失した。 ・ 仕事に腰痛が出ることがあったが、スーツ着用時はそれがなかった。
改善につながる意見	改善につながる意見



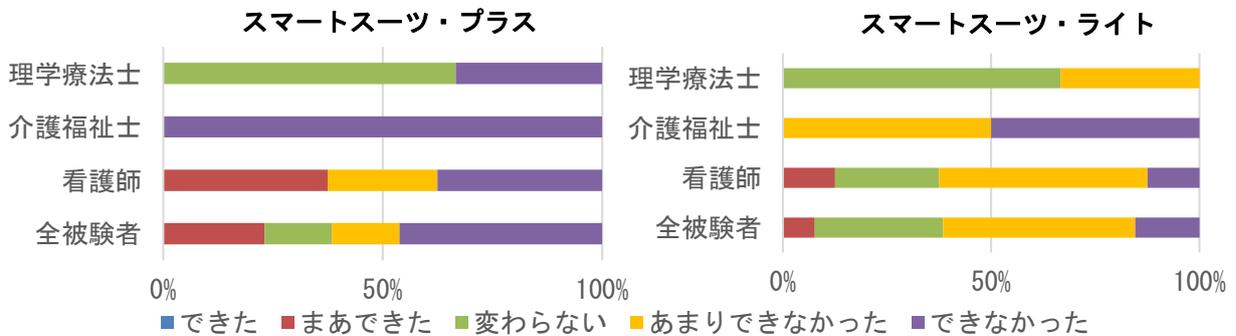
Q10 スーツを使用中の業務は自然にできましたか。

スマートスーツ・プラスの主な意見	スマートスーツ・ライトの主な意見
<p>良い意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スーツを装着しての業務に徐々に慣れてきた。 	<p>良い意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ オムツ交換。体位交換は良かった。 ・ 不自由な動作もあったが、まあ出来た。
<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事務作業において、苦痛が強かった。 ・ 肩こりが強くなり、ベルトが突っ張ってスムーズな動きができなかった。 	<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ サッと動けずにストレスがあった。



Q11 スーツを使用中の業務は快適にできましたか。

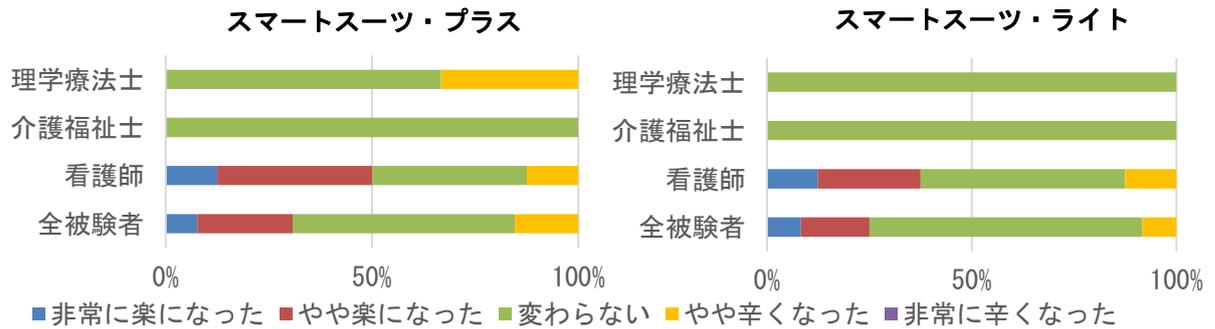
スマートスーツ・プラスの主な意見	スマートスーツ・ライトの主な意見
<p>良い意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 体位交換、オムツ交換など腰に負担がかかる業務は良かった。 ・ スーツを装着していたら腰が楽な気持ちがあったので快適だった。 	<p>良い意見</p>
<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全体的にゴワゴワ感があり、トイレの時不便だった。 ・ スムーズな動作ができず、ストレスがたまった。 	<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スーツを1日つけての作業は、汗をいつもより多くかいて、暑かったように感じた。 ・ サッと動けずにストレスがあった。 ・ 不快に感じるが多かった。



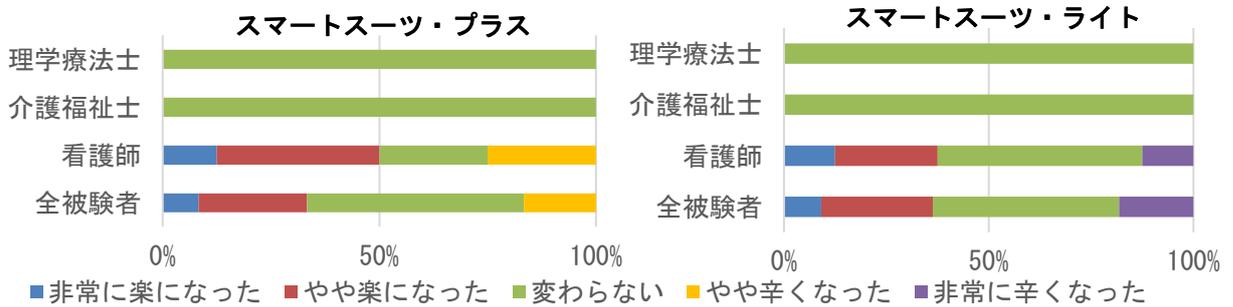
Q12 スーツを使用したことで作業（Q12-1～8）に変化がありましたか。



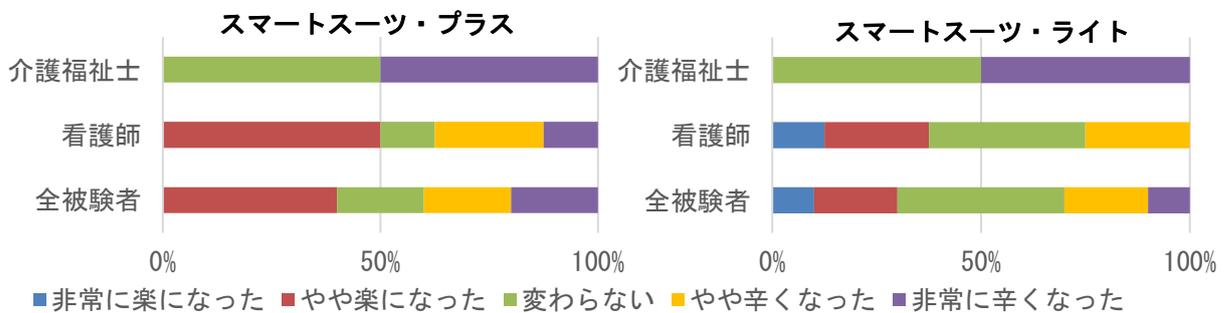
Q12-1 ベッド-車いす間の移乗



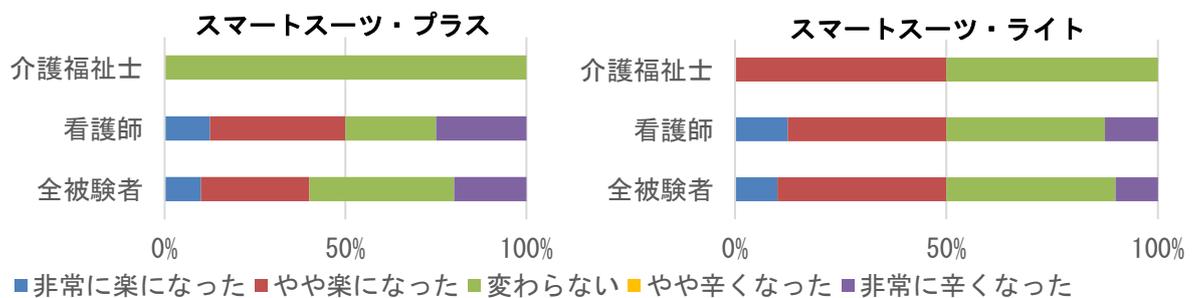
Q12-2 体位変換



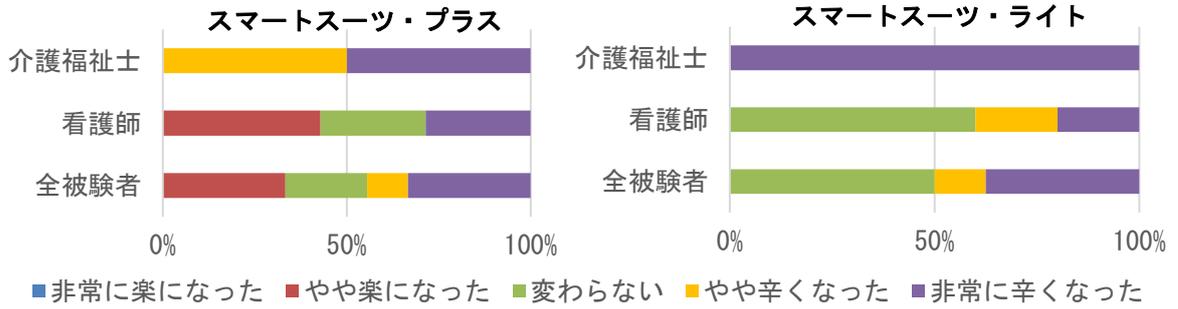
Q12-3 ベッドメイキング



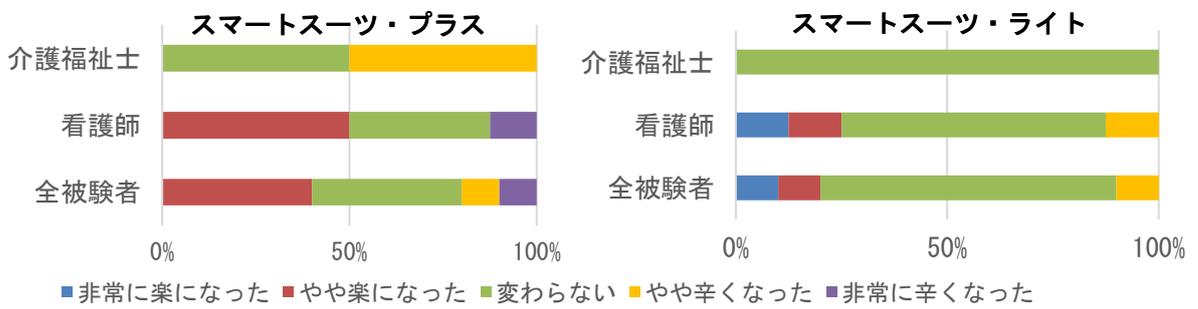
Q12-4 おむつ交換



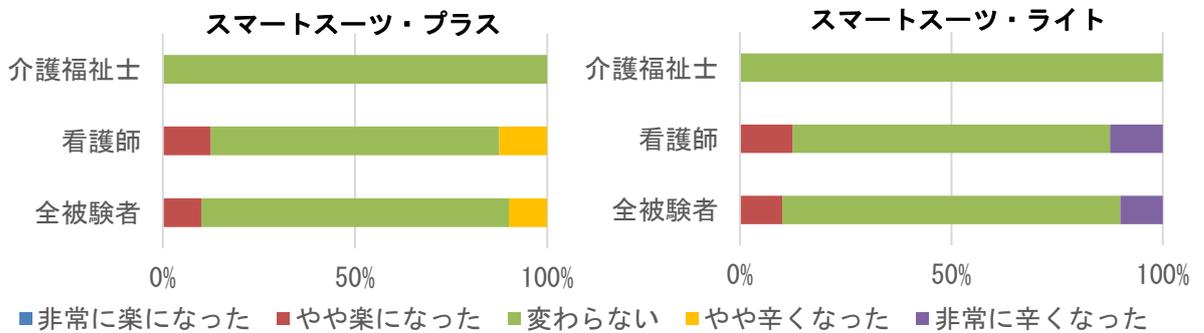
Q12-5 入浴介助



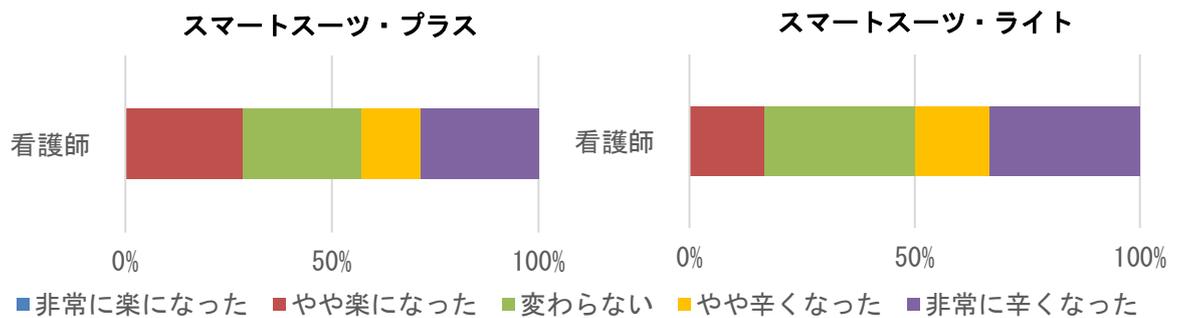
Q12-6 トイレでの排泄介助



Q12-7 食事介助



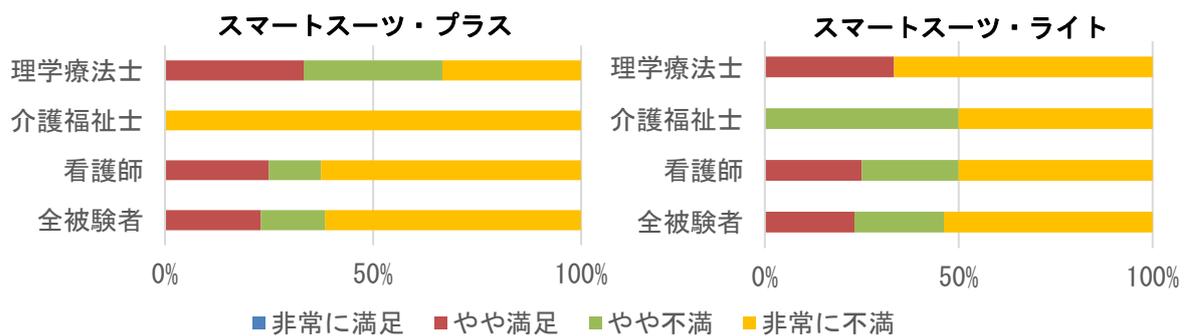
Q12-8 採血



スマートスーツ・プラス	スマートスーツ・ライト
<p>楽になった作業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 体位交換、オムツ交換、ベッドメイキング ・ 点滴など中腰でする作業の時 ・ 気づいてみると時々あった。腰の痛みなどは一度もなかった。 	<p>楽になった作業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 体格のある方の処置 ・ 点滴係でルート挿入など中腰作業の時
<p>辛くなった作業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 座る作業、膝を床につける作業 ・ ベッド下などのゴミ（物）を拾う動作 ・ デスクワーク、床にしゃがんでする作業 ・ ベッド掃除。腕を伸ばす。上半身を伸ばすなど動作がスムーズにできなかった。 ・ 長時間のオムツ交換。全身浴の送迎、着替え。 	<p>辛くなった作業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ デスクワーク ・ ストレッチャーで送迎。立ったり座ったりの動作。 ・ 採血・ベッドメイキング

Q13 スーツの総合的な満足度はどのくらいですか。

スマートスーツ・プラスの主な意見	スマートスーツ・ライトの主な意見
<p>良い意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スーツの装着により、仕事後に腰や背中中の痛みがなかった。 	<p>良い意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ デスクワーク、力を使わないときも装着していたため、肩がこる感じや、暑さ、トイレ時に固定を治す必要があったが、腰痛の出現はなかった。 ・ 装着中・後も腰背部の痛みに対して若干良いかなという感触があった。
<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 肩こりが強くなりすぎて、頭痛が出た。足の裏に水疱ができてしまった。 ・ トイレの時に着脱するのが女性は大変だった。 	<p>改善につながる意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ トイレ不便。皮膚の接着面の発赤等がみられた。 ・ スーツの装着に時間がかかることが多かった。



5.3 参考項目

(1) 筋電位

スマートスーツ・プラスの積分筋電位、平均筋電位及び最大筋電位の結果を図5-5-1に、スマートスーツ・プラスにおける非装着時との比率を図5-5-2に示す。スマートスーツ・ライトの積分筋電位、平均筋電位及び最大筋電位の結果を図5-6-1に、スマートスーツ・ライトにおける非装着時との比率を図5-6-2に示す。いずれも、各被験者の積分筋電位、平均筋電位及び最大筋電位を各人ごとにそれぞれの対照試験（スマートスーツ装着無しの試験）の平均値で除して比率を算出し、実証対象対策による筋電位の低減効果を確認した。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。動作時間内に筋がどれだけ活動したかの総量の指標として積分筋電位を、動作時間内における筋活動の平均値の指標として平均筋電位を、動作中の筋活動の最大値の指標として最大筋電位を解析した。

スマートスーツ・プラスにおける積分筋電位では、移乗（ベッド→車いす）で左の脊柱起立筋が0.87、右の脊柱起立筋が0.79、移乗（車いす→ベッド）において左の脊柱起立筋が0.92、右の脊柱起立筋が0.91と有意な減少を示した。移乗の静止状態では、右の脊柱起立筋が0.75、右の大殿筋が0.87と有意な減少を示した。オムツ替えにおいては、右の脊柱起立筋が0.89、右の大殿筋が0.83と有意な減少を示した（図5-5-2 上段）。

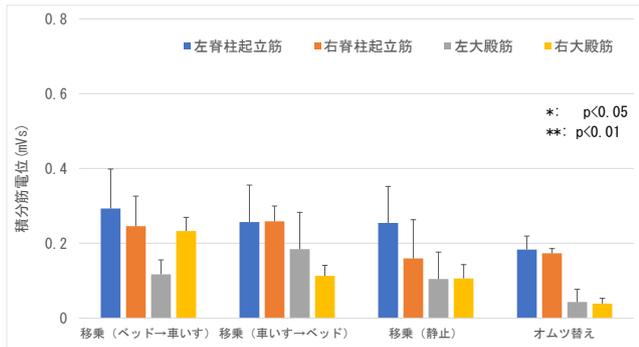
また、平均筋電位では、移乗（ベッド→車いす）で右の脊柱起立筋が0.89と有意な減少を示した。移乗の静止状態では、右の脊柱起立筋が0.75、右の大殿筋が0.87と有意な減少を示した。オムツ替えにおいては、右の脊柱起立筋が0.89、右の大殿筋が0.83と有意な減少を示した（図5-5-2 中段）。

さらに、最大筋電位では、移乗（ベッド→車いす）で右脊柱起立筋が0.89、移乗（車いす→ベッド）において左脊柱起立筋が0.93と有意な減少を示した。移乗の静止状態では、右脊柱起立筋が0.72、右大殿筋が0.73と有意な減少を示した。オムツ替えにおいては、右脊柱起立筋が0.81、右大殿筋が0.75と有意な減少を示した。（図5-5-2 下段）

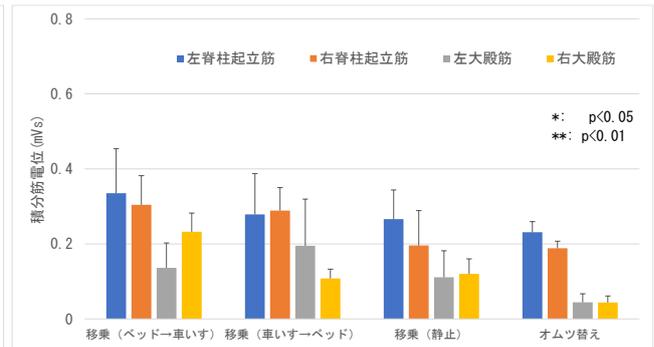
スマートスーツ・ライトにおける積分筋電位では、移乗（ベッド→車いす）で右脊柱起立筋が0.79、移乗（車いす→ベッド）において右脊柱起立筋が0.85と有意な減少を示した。移乗（静止）においては、左脊柱起立筋は0.88、右脊柱起立筋が0.89と有意に減少した。オムツ替えにおいては、左脊柱起立筋は0.91、右脊柱起立筋が0.93、左大殿筋が0.76、右大殿筋が0.75と有意な減少を示した（図5-6-2 上段）。

また、平均筋電位では、移乗（ベッド→車いす）で左脊柱起立筋が0.78、右脊柱起立筋が0.79、移乗（車いす→ベッド）において右脊柱起立筋が0.93と有意な減少を示した。移乗の静止状態では、左脊柱起立筋が0.88、右脊柱起立筋が0.89と有意な減少を示した。オムツ替えにおいては、左脊柱起立筋は0.91、右脊柱起立筋が0.93、左大殿筋が0.76、右大殿筋が0.75と有意な減少を示した（図5-6-2 中段）。

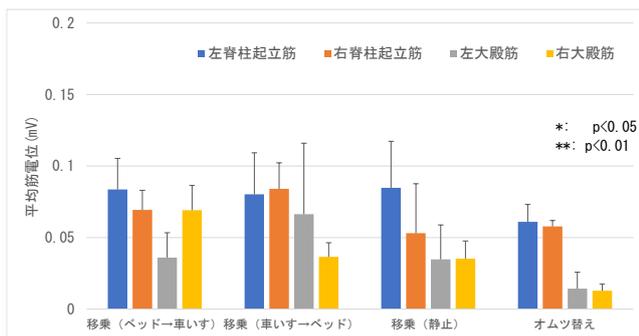
さらに、最大筋電位では、移乗（ベッド→車いす）で左脊柱起立筋が 0.83、右脊柱起立筋が 0.89、移乗（車いす→ベッド）において右脊柱起立筋が 0.93 と有意な減少を示した。移乗（静止）においては、左脊柱起立筋は 0.86、右脊柱起立筋が 0.87、右大殿筋 0.86 と有意に減少した。オムツ替えにおいては、左大殿筋が 0.80、右大殿筋が 0.79 と有意な減少を示した（図5-6-2 下段）。



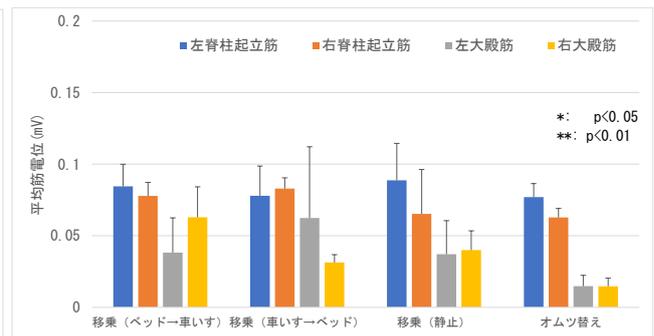
積分筋電位 (プラス装着)



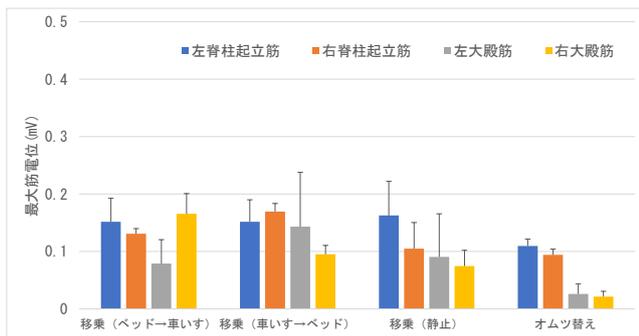
積分筋電位 (非装着)



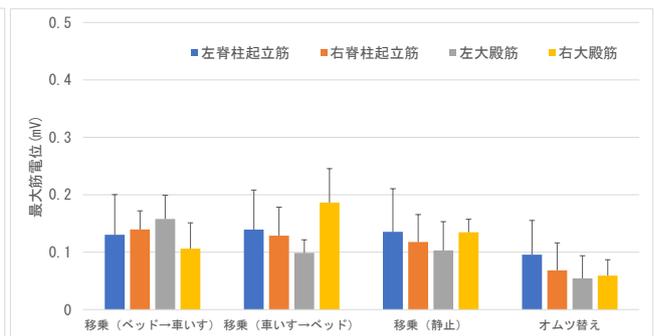
平均筋電位 (プラス装着)



平均筋電位 (非装着)

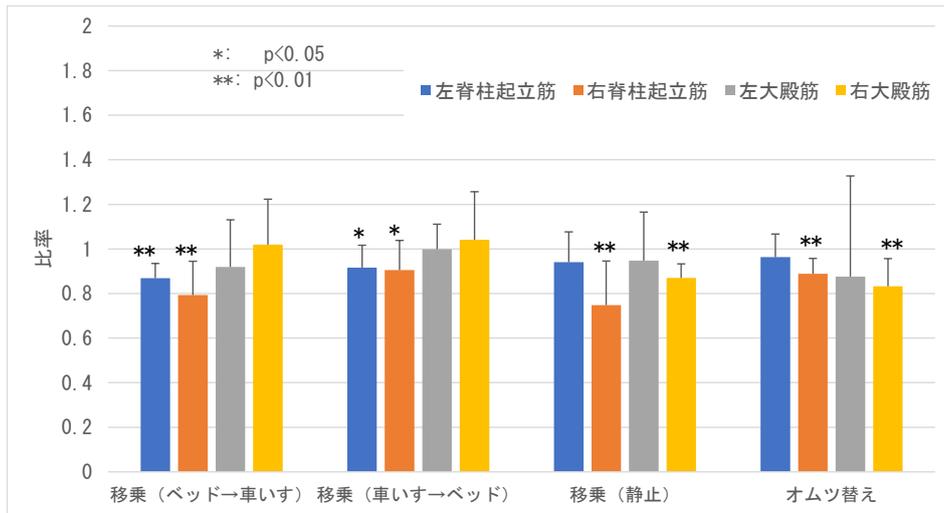


最大筋電位 (プラス装着)

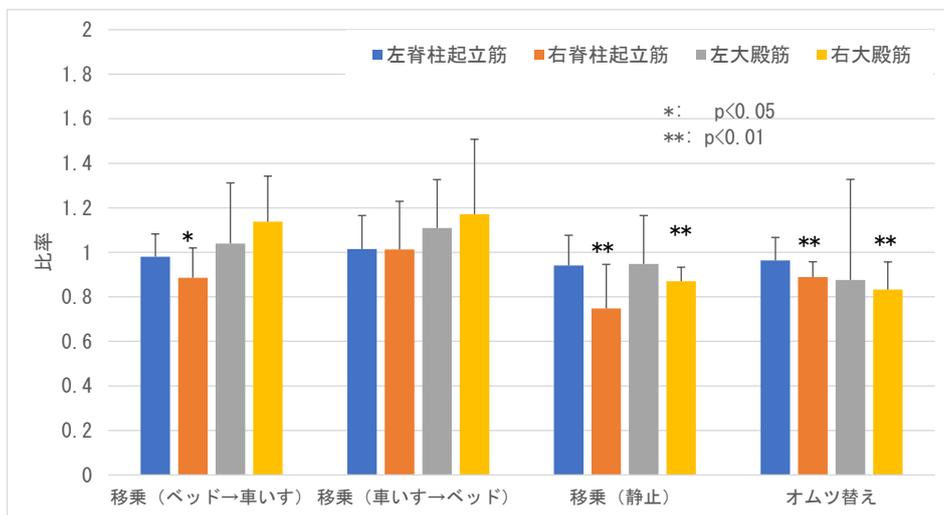


最大筋電位 (非装着)

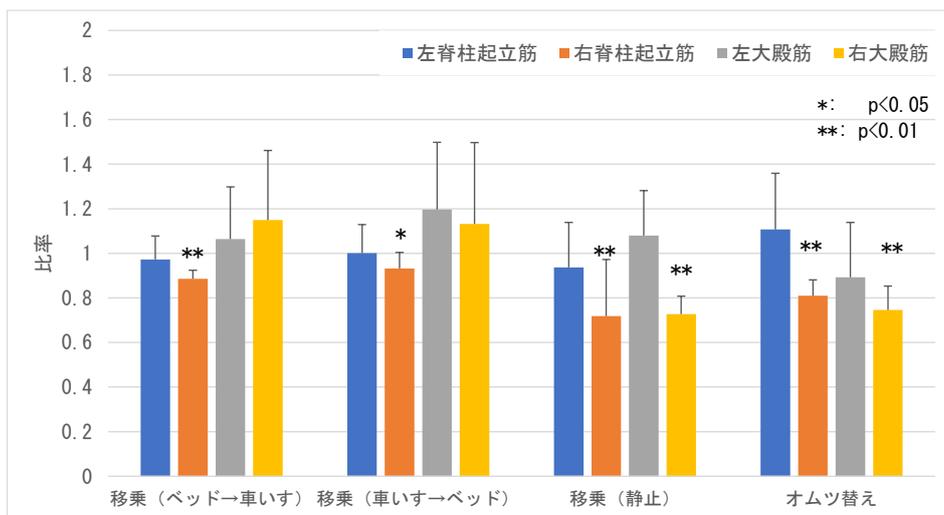
図5-5-1 スマートスーツ・プラスの積分筋電位、平均筋電位及び最大筋電位の結果



積分筋電位のスーツ無しとの比率

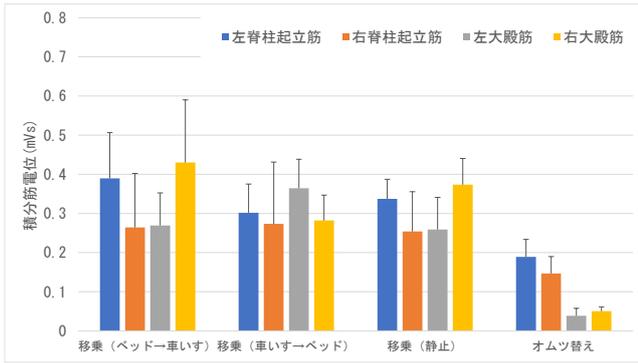


平均筋電位のスーツ無しとの比率

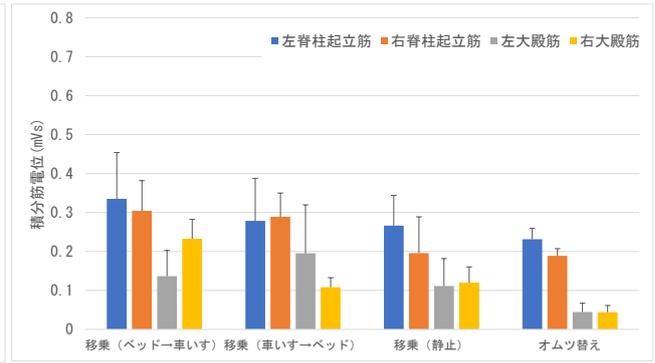


最大筋電位のスーツ無しとの比率

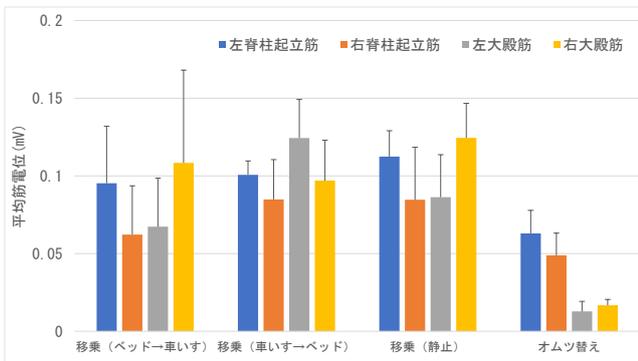
図5-5-2 スマートスーツ・プラスにおける非装着時との比率



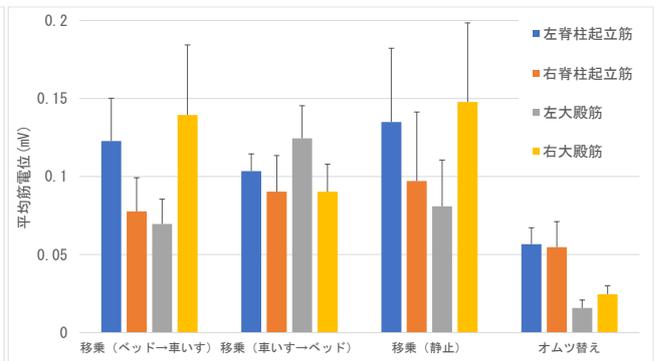
積分筋電位 (ライト装着)



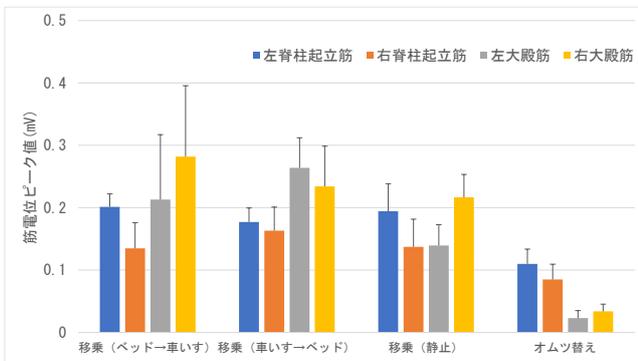
積分筋電位 (非装着)



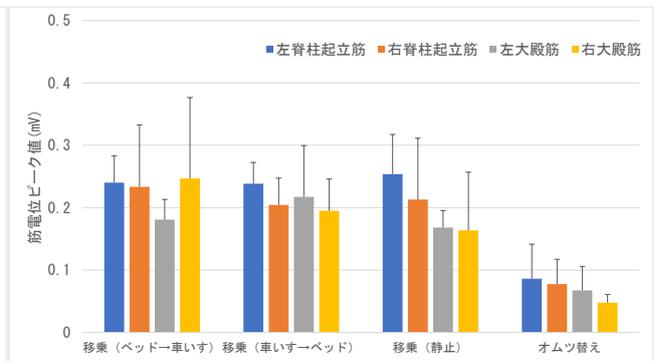
平均筋電位 (ライト装着)



平均筋電位 (非装着)

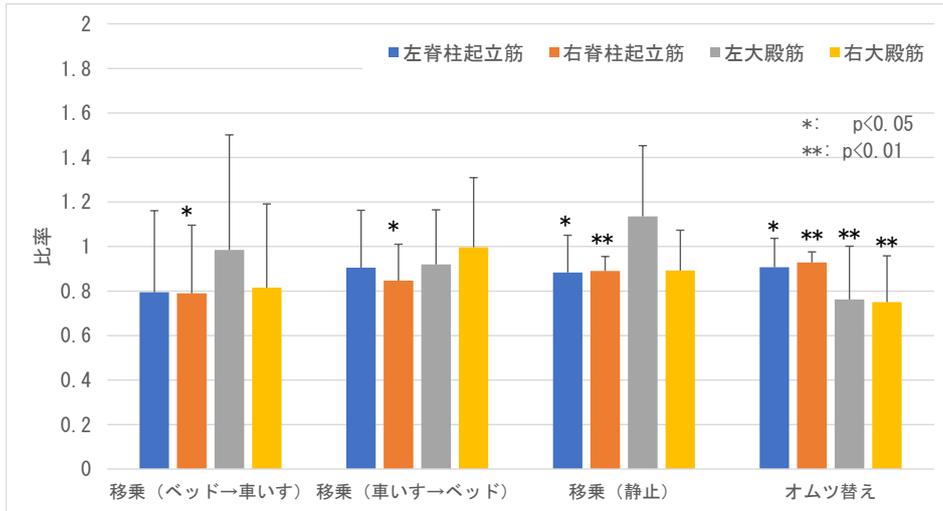


最大筋電位 (ライト装着)

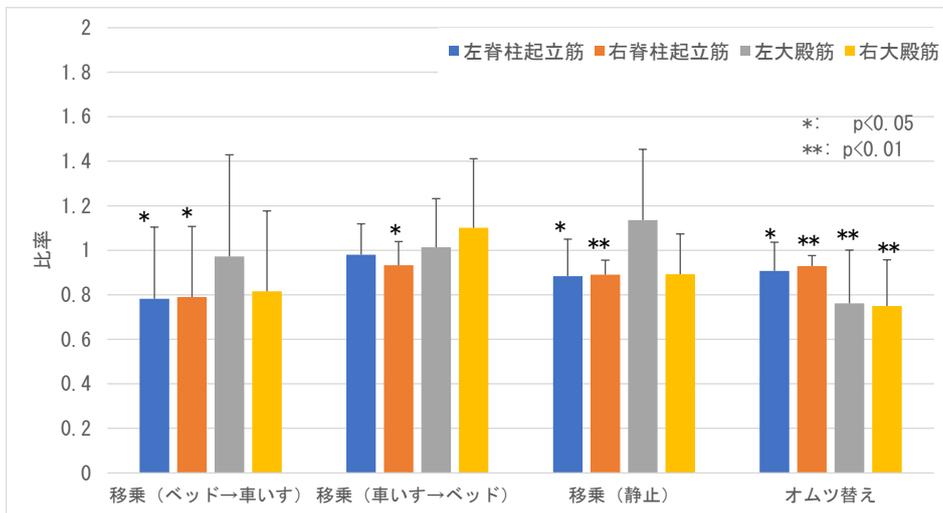


最大筋電位 (非装着)

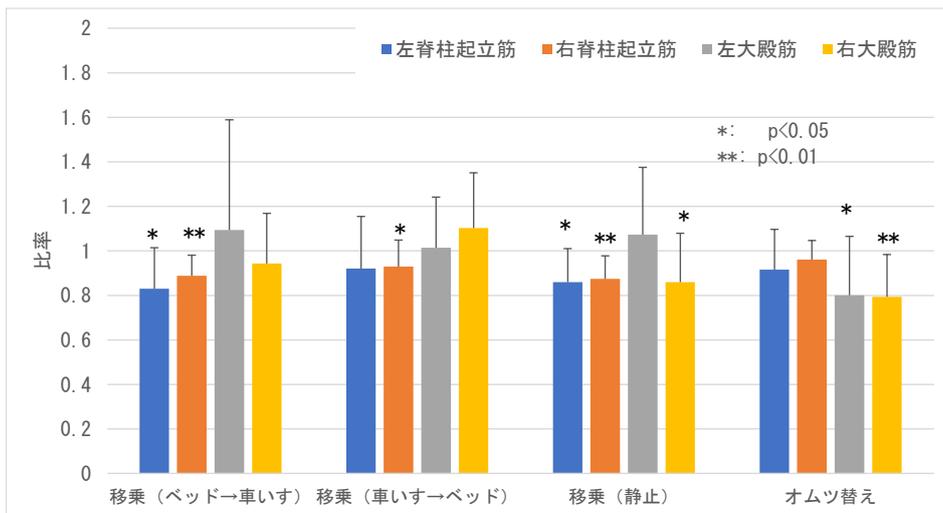
図5-6-1 スマートスーツ・ライトの積分筋電位、平均筋電位及び最大筋電位の結果



積分筋電位のスーツ無しとの比率



平均筋電位のスーツ無しとの比率



最大筋電位のスーツ無しとの比率

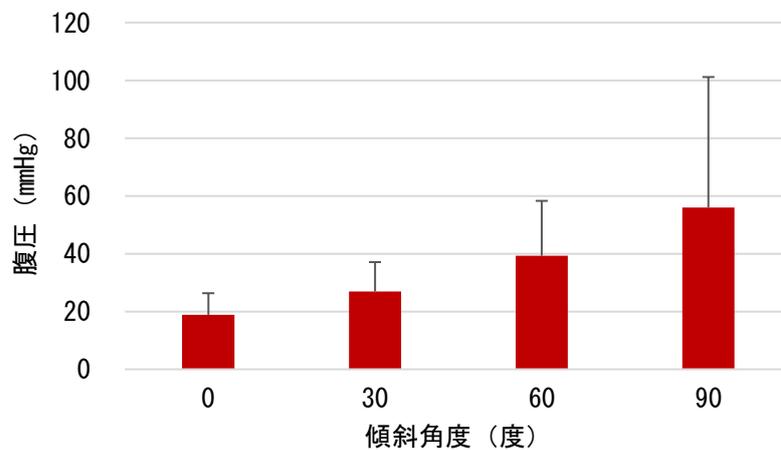
図5-6-2 スマートスーツ・ライトにおける非装着時との比率

(2) 着圧

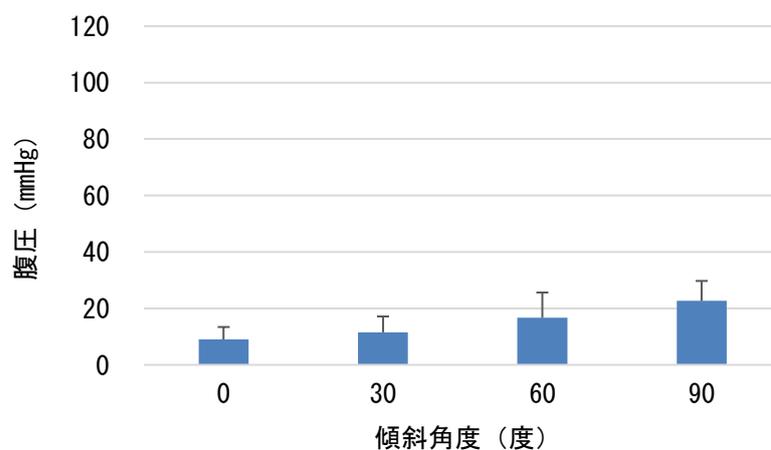
実証対象対策による腹部にかかる腹圧を把握するため腹部の着圧を測定した。腹部への着圧の結果は、実証対象対策ごと3名の平均値により解析した。その結果を図5-7に示す。

スマートスーツ・プラスでは、直立時 18.8 ± 7.5 mmHg であったのに対して、90度曲げた状態では、 56.0 ± 45.1 mmHg であった。また、スマートスーツ・ライトでは、直立時 9.0 ± 4.4 mmHg であったのに対して、90度曲げた状態では、 22.7 ± 7.1 mmHg であった。

スマートスーツ・ライトの構造から傾斜角度を深くするにつれて、バラつきが少なく一定の結果がでていた。その一方で、スマートスーツ・プラスでは、サイズやフィット感に影響を受けるため傾斜角度を深くするにつれてバラつきが起きやすかった。



スマートスーツ・プラス



スマートスーツ・ライト

図5-7 着圧の測定結果

5.4 運用及び維持管理項目

(1) 本対策の装着性

使用感アンケートの回答のうち、本対策の装着性に関する所見を表5-4に示す。

表5-4 実証対象対策の装着性

聞き取り内容	スマートスーツ・プラスの回答	スマートスーツ・ライトの回答
スーツの装着は容易か	<ul style="list-style-type: none"> ・トイレでは、上着を全部脱がなくてはならないので、とても大変だった。 ・慣れてくるとスムーズに装着できたが、時間がかかる。 ・ライトに比べるとバンド調整部位が少なく、装着しやすかった。 ・調整する箇所が少なく装着しやすかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・最初は装着しにくかったが、慣れると普通。 ・足のベルトが動くことで、ひざ下に引っかかったりした。 ・最初は装着に手間取ったが、だんだん装着するのが早くなった。 ・4つの工程で簡単だった。
スーツの装着にかかる時間	<ul style="list-style-type: none"> ・調整に時間がかかった。 ・一度トイレに入ると脱着に時間がかかり、急なことに対応が遅れる。 ・慣れると早く装着できるようになった。 ・調整する箇所が少なく、装着にかかる時間が短いと感じた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ゴムバンドの調整が難しい。ロッカーから出すときにマジックベルトが捻じれていた。 ・慣れると装着に差ほど時間はかからない。 ・トイレに行った後など、再装着が必要であった。 ・紐を調整するのに手間取った。
スーツの準備や片付け・メンテナンスなどの取り扱いの容易さ	<ul style="list-style-type: none"> ・マジックテープが他の箇所に触り、他の衣類を痛める。 ・準備、片付けは容易であったが、洗濯後の乾燥に少し時間がかかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・乾きにくい。 ・コンパクトに畳めた。 ・マジックテープが多いため、洗うのが大変だった。
スーツの着心地	<ul style="list-style-type: none"> ・立った時は良いが、座位の時は肩や下肢にテンションがかかり、苦痛であった。 ・テープによる皮膚の刺激があり、発赤や痒みが生じた。 ・記録などデスクワークで座っているのが辛かった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・トイレが辛い。深くしゃがむのが辛い。 ・トイレが不便。マジックテープや継目で皮膚に発赤ができた。 ・背筋が良い感じになるが、ひもが緩みやすかった。

(2) 本対策の有効性

実証対象対策の有効性として、試験実施場所の作業管理者に聞き取り調査を行った。その結果を表5-5に示す。

表5-5 実証対象対策の有効性

聞き取り内容	回答
実証対象対策の着用は、働き方の改善につながると思うか。	<ul style="list-style-type: none"> ・実証対象対策に適した場面で使用することが、常時着用によるストレスがなくなり、効果的であると感じている。 ・腰痛を訴える方や腰痛リスクの高い作業に対して効果が期待される。高齢者を雇用に対して実務的な効果が期待できる。 ・実証対象対策の活用によって、使用者側の雇用している高齢者への配慮を感じてもらえたと思う。
実証対象対策の着用は、労働災害の防止につながると思うか。	<ul style="list-style-type: none"> ・腰痛の原因になり得る作業（特に体位交換）の負担が軽減されているように感じている。その効果から腰痛などの労働災害防止効果は期待できる。
実証対象対策を今後も活用したいと思うか。	<ul style="list-style-type: none"> ・作業内容にあった運用方法は、検討する余地があるが、腰痛の予防効果を目的として今後も活用する予定である。
実証対象対策に期待することはあるか。	<ul style="list-style-type: none"> ・スマートスーツ・ライトにおいて、容易に装着できるように改善されたらより良いと思う。 ・ベルトの色などで装着の順番が識別できるようにするなどの工夫することで装着性が上がるのではないか。

5.5 所見（実証結果のまとめ）

総括として、実証結果と実証結果から見た実証対象対策の特徴や導入効果について、以下のとおりまとめた。

（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

自覚症しらべの結果、一部の職種の群では非装着に比べ、実証対象対策を着用することで主観的な疲労感が増加する結果が得られたものの、実証対象対策により主観的疲労感の蓄積を抑えられる傾向がみられた。

また、疲労部位しらべの結果、実証対象対策を装着したことにより非装着に比べ、全身の主観的疲労感は減少傾向がみられた。特に、実証対象対策によりアシストが得られやすい腰部・腹部では、非装着に比べ負担軽減の傾向がみられた。

筋電位の結果から実証対象対策を装着することによって、脊柱起立筋および大殿筋の筋活動が有意に減少することが確認された。

以上より、実証対象対策による主観的な疲労や筋活動量の減少が示され、これらの装着は、腰痛リスクを低減する効果を有している。

(2) 実証対象対策の装着性・操作性・有効性

使用感アンケートの結果から、被験者は実証対象対策の着用によって痛みや圧迫感、動作の制限を感じていた。また、被験者の一部に装着によって発赤や痒みといった症状が確認されたことから、適切な装着方法や敏感肌やアレルギー体質への注意が必要である。

使用感アンケートからは、ベッド→車いす間の移乗、体位変換、おむつ交換、トイレでの排泄介助、食事介助といった中腰姿勢での作業時に「非常に楽になった」、「やや楽になった」または「変わらない」といった回答が占めていたことから、腰痛リスクを低減しつつ作業感を改善または損なわずに作業が可能であった。

被験者からは、「雪かきの時に装着したら楽であったことから、短時間の装着や肉体労働に適していると思う」といった、病院や介護現場以外でも効果があるといった意見が寄せられた。

これらのことより、装着による装着性などで制限はあるものの、総合的に腰痛リスクを軽減する効果が得られており、実証対象対策は、腰痛リスクの改善に有効な一つの手法であると考えられる。

(3) 運用及び維持管理にかかる労力

実証対象対策は、装着し腰痛リスクを軽減するため、装着方法を自分の身体に合うように覚える必要がある。基本的にはマニュアルに沿って行う必要があり、この習熟が必要である。また、試験結果では長時間の着用により、圧迫感を感じることもあることから腰痛リスクが生じる作業時に装着するなどといった運用の工夫が必要になる場合もある。

維持管理は、乾きにくいなどの洗濯時の課題があるものの、そのほかの点では、特殊な技能等は必要ない。

6. 実証申請者が取得している認証等

実証申請者は、北海道新商品トライアル制度（令和元年度）、「軽労化研究会」の軽労化技術認定を受けている。

また、実証申請者は、北海道大学発ベンチャー認定企業に選定されている。

(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。

高年齢労働者安全衛生対策（技術）データ

項目		実証申請者 記入欄	
対策の名称/形式		スマートスーツ Lite / スマートスーツ Plus	
製造(販売)企業名		株式会社スマートサポート	
連絡先	住所	北海道札幌市中央区南一条西5丁目7 愛生館ビル 4階	
	担当(部署)	滝沢 りえ	
	TEL/FAX	TEL 011-206-1462 / FAX 011-206-1463	
	Web アドレス	Smartsupport.co.jp	
	E-mail	info@smartsupport.co.jp	
導入対象		腰痛発症や転倒リスクがある作業現場	
付帯設備		なし	
コスト概算(円) ※販売先を想定した情報		費目	価格(円)
		イニシャルコスト	
		スマートスーツ Lite	28,000
		スマートスーツ Plus	36,000
		メンテナンス 洗濯の際は洗濯ネットに入れて家庭用の洗濯機をご使用いただけます。乾燥機は使わず、陰干しを推奨します。	

その他メーカーからの情報

・スマートスーツは軽労化を目的に北海道大学発ベンチャー企業が開発された機械等の動力を必要としないアシストスーツです。作業における中腰姿勢の維持や重量物の持ち上げ動作の際に後背部にかかる負担や疲労を25%程度減少させるよう設計しています。その仕組みは中腰姿勢時に伸長する背中の体表面長をトリガーとしてスマートスーツに配置された弾性体に張力を発生させ、①上半身を持ち上げるアシスト効果、②腹部を引き締め、体幹を安定化させるコルセット効果の2つを同時に発生させます。

・軽労化とは、①人の手による作業を持続的に安全かつ快適に行えるように身体にかかる負担と疲労を軽減することで疾病リスクを低減すること。および、②継続的な作業によって得られる適度なトレーニング効果が体力(筋力・持久力・気力)の維持・増進に寄与し、作業者の労働意欲を高めること、を理念としています。

・スマートスーツは加齢による体力減退が原因のひとつとされる作業中の腰痛や転倒などの労災などを予防し、高年齢労働者が安全に安心して働くことができる作業環境づくりに貢献し、労働の持続可能性を高めます。

作業現場への導入には作業者の軽労化の考え方への理解や着用等慣れも必要になります。導入に向けたコンサルティングも実施しております。

・スマートスーツ・ライト及びスマートスーツ・プラスともに同社のWebページ及びホームセンター店頭、ECサイトで購入が可能です。

○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「スマートスーツ・プラス及びスマートスーツ・ライト」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。
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。
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。
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。
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。
自覚症しらべ	日本産業衛生学会産業疲労研究会が開発した作業に伴う疲労状況の経時的変化をとらえることを目的とした主観調査。
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。
Visual Analog Scale (VAS)	人の感覚の大きさを数値化する方法であり、本試験では、業務量を対象とした。

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

データシートの写し

表 試験期間における被験者の勤務シフト及び作業内容(非装着期間1回目)

ID	1日目		2日目		3日目		4日目		5日目	
	シフト	作業内容	シフト	作業内容	シフト	作業内容	シフト	作業内容	シフト	作業内容
1	日勤	移乗介助・体位交換・オムツ交換・採血	日勤	オムツ交換	日勤	体位交換・食事介助・オムツ交換・清拭	日勤	体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換	日勤	移乗介助・体位交換・食事介助・オムツ交換
2	日勤	回答無し	日勤	回答無し	日勤	体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換・マウスケア	日勤	移乗介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・食事介助・トイレでの排泄介助
4	夜勤	体位交換・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	体位交換・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換
5	日勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	夜勤	体位交換・オムツ交換	日勤	体位交換・オムツ交換・採血	夜勤	体位交換・オムツ交換	日勤	体位交換
6	日勤	その他(導尿)	日勤	マウスケア・その他(処置)	日勤	トイレでの排泄介助	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	トイレでの排泄介助
7	夜勤	移乗介助・体位交換・食事介助・オムツ交換・マウスケア	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・食事介助・オムツ交換・マウスケア	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・食事介助・採血・マウスケア	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・食事介助・オムツ交換・マウスケア	日勤	その他(注射・ルート交換)
8	夜勤	体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換・マウスケア・その他(更衣介助)	日勤	体位交換・オムツ交換・トイレでの排泄介助・マウスケア・清拭	日勤	その他(事務作業)	日勤	移乗介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助・オムツ交換・マウスケア
9	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助・マウスケア	日勤	体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助・清拭	夜勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・食事介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	体位交換・食事介助・オムツ交換
10	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	移乗介助・体位交換・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	夜勤	移乗介助・体位交換・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	回答無し	回答無し
11	日勤	体位交換・ベッドメイキング・食事介助・オムツ交換	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・オムツ交換	日勤	体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・オムツ交換	夜勤	体位交換・ベッドメイキング・食事介助・オムツ交換
12	日勤	移乗介助	日勤	回答無し	日勤	回答無し	日勤	回答無し	日勤	回答無し
13	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助
14	日勤	その他(事務作業)	日勤	その他(事務作業)	日勤	その他(事務作業)	回答無し	回答無し	回答無し	回答無し

表 試験期間における験者の勤務シフト及び作業内容(スマートスーツ・プラス)

ID	1日目		2日目		3日目		4日目		5日目	
	シフト	作業内容	シフト	作業内容	シフト	作業内容	シフト	作業内容	シフト	作業内容
1	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換・採血	日勤	回答無し	日勤	移乗介助・体位交換・オムツ交換	日勤	体位交換・オムツ交換・マウスケア	日勤	体位交換・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助・マウスケア
2	回答無し									
4										
5	日勤	体位交換	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	体位交換・オムツ交換	日勤	体位交換・入浴介助・オムツ交換
6	日勤	清拭	夜勤	体位交換・オムツ交換	日勤	体位交換・オムツ交換・採血	日勤	その他(軟膏処置)	日勤	その他(軟膏処置)
7	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換・トイレでの排泄介助・マウスケア	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・立ち上がり介助・オムツ交換・採血・清拭	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助・マウスケア	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・立ち上がり介助・オムツ交換・マウスケア	日勤	体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換・マウスケア・清拭
8	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助・オムツ交換・採血	夜勤	移乗介助・体位交換・オムツ交換・採血・その他(更衣介助)	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・立ち上がり介助・オムツ交換・採血・清拭	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換・マウスケア・清拭	日勤	体位交換・オムツ交換・採血・マウスケア
9	日勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	移乗介助・体位交換・入浴介助・食事介助・オムツ交換
10	夜勤	移乗介助・体位交換・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・オムツ交換	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	体位交換・食事介助・立ち上がり介助・トイレでの排泄介助	夜勤	移乗介助・体位交換・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助
11	日勤	移乗介助・体位交換・入浴介助・立ち上がり介助・オムツ交換	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・オムツ交換	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・オムツ交換	日勤	体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・オムツ交換
12	日勤	回答無し	日勤	回答無し	日勤	回答無し	日勤	回答無し	日勤	回答無し
13	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助
14	日勤	その他(理学療法)	日勤	その他(理学療法)	日勤	その他(理学療法)	日勤	その他(理学療法)	日勤	その他(理学療法)

表 試験期間における被験者の勤務シフト及び作業内容(スマートスーツ・ライト)

ID	1日目		2日目		3日目		4日目		5日目	
	シフト	作業内容	シフト	作業内容	シフト	作業内容	シフト	作業内容	シフト	作業内容
1	回答無し									
2	日勤	体位交換・ベッドメイキング・食事介助・トイレでの排泄介助・清拭	日勤	移乗介助・体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	移乗介助・体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	回答無し	日勤	体位交換・食事介助・オムツ交換
4	日勤	食事介助・オムツ交換・マウスケア	日勤	体位交換・食事介助・マウスケア	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換・採血	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換・採血・マウスケア
5	日勤	体位交換	夜勤	体位交換・オムツ交換	日勤	体位交換・オムツ交換・マウスケア	日勤	体位交換・オムツ交換	夜勤	体位交換・オムツ交換・清拭
6	日勤	体位交換・その他(軟膏処置)	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換・清拭	日勤	その他(軟膏処置・ルート確保)	日勤	その他(ルート確保)	夜勤	オムツ交換
7	日勤	移乗介助・体位交換・オムツ交換・マウスケア・清拭	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助・マウスケア	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・食事介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助・採血・マウスケア	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・マウスケア
8	日勤	移乗介助・体位交換・食事介助・トイレでの排泄介助・マウスケア	日勤	体位交換・立ち上がり介助・オムツ交換・清拭	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助・オムツ交換	日勤	体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換・採血	日勤	体位交換・オムツ交換・トイレでの排泄介助
9	日勤	体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換	日勤	体位交換・ベッドメイキング・食事介助・オムツ交換	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・オムツ交換	夜勤	移乗介助・体位交換・食事介助・オムツ交換
10	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	夜勤	移乗介助・体位交換・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	移乗介助・体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	移乗介助・体位交換・食事介助・立ち上がり介助・トイレでの排泄介助
11	日勤	移乗介助・体位交換・入浴介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・オムツ交換	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・オムツ交換	日勤	体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・オムツ交換
12	日勤	回答無し	日勤	回答無し	日勤	回答無し	日勤	回答無し	日勤	回答無し
13	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助
14	日勤	回答無し	日勤	その他(理学療法)	日勤	その他(理学療法)	日勤	移乗介助・その他(理学療法)	日勤	その他(理学療法)

表 試験期間における被験者の勤務シフト及び作業内容(非装着期間2回目)

ID	1日目		2日目		3日目		4日目		5日目	
	シフト	作業内容	シフト	作業内容	シフト	作業内容	シフト	作業内容	シフト	作業内容
1	日勤	回答無し	日勤	体位交換・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	移乗介助・体位交換・食事介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助・マウスケア	日勤	移乗介助・体位交換・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	移乗介助・体位交換・食事介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助・マウスケア
2	日勤	体位交換・食事介助・オムツ交換・マウスケア	日勤	体位交換・食事介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助・マウスケア	日勤	移乗介助・体位交換・食事介助・オムツ交換・マウスケア	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・食事介助・食事介助・オムツ交換	日勤	体位交換・食事介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助
4	夜勤	体位交換・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・採血・マウスケア	日勤	回答無し	夜勤	体位交換・ベッドメイキング・食事介助・オムツ交換・採血	日勤	体位交換・食事介助・オムツ交換・マウスケア	日勤	体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換・マウスケア
5	日勤	体位交換・オムツ交換	日勤	体位交換・オムツ交換	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	体位交換・オムツ交換	夜勤	体位交換・オムツ交換
6	日勤	その他(軟膏処置)	日勤	体位交換・ベッドメイキング	日勤	その他(処置)	夜勤	体位交換・オムツ交換・その他(処置)	日勤	その他(軟膏処置)
7	日勤	体位交換・ベッドメイキング・食事介助・オムツ交換・マウスケア	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・立ち上がり介助・オムツ交換・マウスケア	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・採血・その他(点滴・注射・ルート確保)	日勤	回答無し	夜勤	体位交換・オムツ交換・マウスケア・清拭
8	夜勤	体位交換・オムツ交換・マウスケア	日勤	体位交換・オムツ交換・清拭	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換・マウスケア・清拭	日勤	体位交換・オムツ交換	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換・トイレでの排泄介助・清拭
9	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・オムツ交換	夜勤	体位交換・ベッドメイキング・食事介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	夜勤	体位交換・食事介助・オムツ交換	日勤	体位交換・ベッドメイキング・食事介助・オムツ交換	日勤	体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・食事介助・オムツ交換
10	日勤	移乗介助・体位交換・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	移乗介助・体位交換・食事介助・立ち上がり介助・トイレでの排泄介助	夜勤	移乗介助・体位交換・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助	日勤	移乗介助・体位交換・入浴介助・食事介助・立ち上がり介助・オムツ交換・トイレでの排泄介助
11	日勤	体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・オムツ交換	日勤	体位交換・ベッドメイキング・入浴介助・オムツ交換	夜勤	移乗介助・体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換	日勤	体位交換・ベッドメイキング・オムツ交換	日勤	移乗介助・体位交換・入浴介助・オムツ交換
12	日勤	回答無し	日勤	回答無し	日勤	回答無し	日勤	回答無し	日勤	回答無し
13	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助	日勤	移乗介助・体位交換・立ち上がり介助
14	日勤	その他(理学療法)	日勤	その他(理学療法)	日勤	その他(理学療法)	日勤	その他(理学療法)	日勤	その他(理学療法)

写真集



スマートスーツ・プラス（正面）



スマートスーツ・プラス（背面）



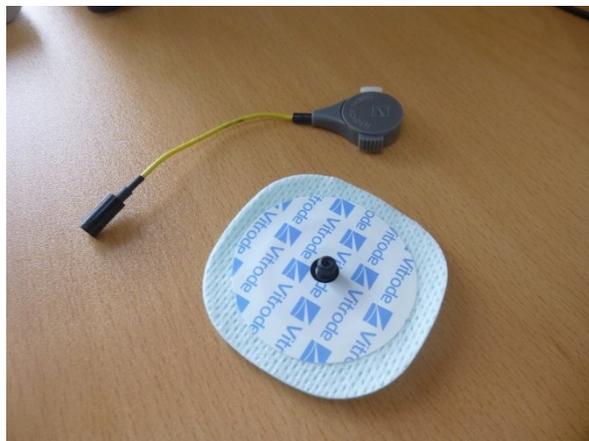
スマートスーツ・ライト（正面）



スマートスーツ・ライト（背面）



筋電位電極貼り付け



筋電位電極



●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

●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)