

実証対象対策名	長時間の立ち仕事による足腰の負担を軽減するアシストスーツ「アルケリス」
商品名	archelis FX
実証申請者	アルケリス株式会社
実証機関	一般社団法人埼玉県環境検査研究協会
試験期間	令和3（2021）年11月4日～11月29日
本対策の目的・対象	本対策は、装着時にスネとモモで体重を支え、中腰姿勢や直立姿勢を維持することで、立ち仕事における足や腰の負担を軽減する。

1. 実証対象対策の概要（詳細は実証報告書4～6頁：2.実証対象対策の概要を参照）

**概念図**

装着のイメージ

支持機構（ヒザ部分拡大）

ダイヤルを回すことで膝を固定するロック機構

長時間の立ち仕事も負担なく可能に

疲労負担軽減でミス防止！

**外観**

archelis FX

**原理**

本対策は、長時間の立ち仕事時に下半身に装着することで、足腰の負担を軽減するアシストスーツである。スネとモモで体重を支え、中腰姿勢や直立姿勢を維持することで、足や腰の負担軽減を可能とする。電源を使わずにメカニカルな機能のみで姿勢を制御できる。

2. 実証の概要（詳細は実証報告書4～26頁：2.実証対象対策の概要と4.試験方法を参照）

2.1 試験実施場所の基本情報（詳細は実証報告書9頁：4.1試験実施場所の概要を参照）

模擬作業試験実施場所	公益財団法人 大原記念労働科学研究所 研究拠点 会議室 (東京都新宿区百人町3-23-1 桜美林大学1F 共同研究センター内)
ユーザーへのヒアリング調査実施場所	株式会社 ミヨシ (東京都葛飾区西新小岩5-19-14)

2.2 実証対象対策の仕様（詳細は実証報告書5頁：2.2実証対象対策の仕様を参照）

	Sサイズ	Mサイズ
寸法（片足）	17.5×28×71.5 cm	17.5×28×78.5 cm
重量（片足）	2.0 kg	2.1 kg
装着可能身長	145～165 cm	160～185 cm
許容重量	65 kg まで	80 kg まで
素材	Flexcarbon®、EXGEL®、ウレタン、鉄、アルミ、樹脂	
モード	フリーモード、中腰モード、直立モードの3モードに切り替え可能	

### 2.3 実証項目（詳細は実証報告書 10 頁：4.4 実証項目を参照）

実証項目	負荷・負担・疲労に関する主観評価（被験者による模擬作業試験）
------	--------------------------------

### 2.4 実証のスケジュール（詳細は実証報告書 10 頁：4.2 実証スケジュールを参照）

	R3/8	9	10	11	12	R4/1	2	3
選定会議	●							●
実証検討会、視察			●		●		●	●
計画・試験・報告書	← 計画策定 →		← 試験・結果整理 →			← 報告書作成 →		

### 2.5 試験方法（詳細は実証報告書 9～26 頁：4. 試験方法を参照）

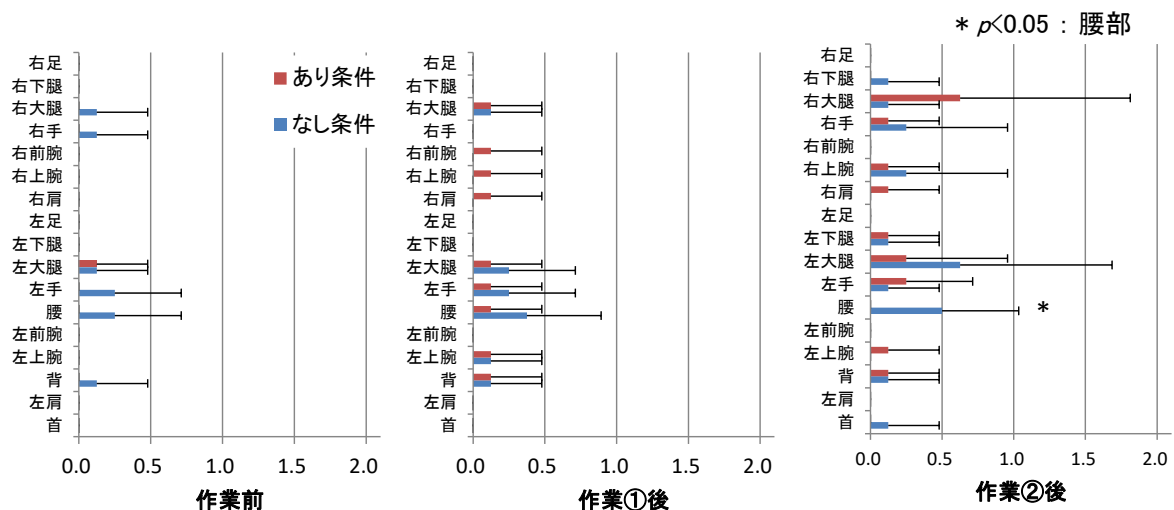
本試験では、高齢労働者を対象とした模擬作業試験を実施した。具体的には、実証対象対策の疲労軽減効果等を、高齢の被験者（男女 8 名ずつ、67～78 歳）の負荷・負担・疲労に関する主観的な調査で確認するとともに、筋電位の測定も行った。さらに、着用に慣れたユーザー（実証対象対策を実際に利用している産業現場の作業員、男女 2 名ずつ、32～54 歳）へのヒアリング調査も実施した。

### 3. 試験結果と所見（詳細は実証報告書 27～45 頁：5. 試験結果及び考察を参照）

#### 3.1 実証項目及び参考項目（詳細は実証報告書 29～42 頁：5.2 実証項目、5.3 参考項目を参照）

疲労部位しらは、男性・女性別、疲労部位別、測定時点毎に実証対象対策装着あり条件（以降、「あり条件」という。）と実証対象対策装着なし条件（以降、「なし条件」という。）で 1 要因分散分析を行った結果、男性の作業②後において、なし条件に対してあり条件で有意に腰部の訴えが小さかった（下図）。女性においては統計的な有意差は認められなかった。自覚症しらべについては、男性・女性別に、あり条件となし条件、および測定時点を要因とした 2 要因分散分析を行った結果、男性の不安定感およびだるさ感において、測定時点の主効果のみ有意差が認められた（関係図は実証報告書 30 頁 図 5-4 参照）。あり条件となし条件の間には有意な差が認められなかった。

疲労部位しらべの結果から、作業により生じる腰部の疲労感が、実証対象対策の使用により軽減する可能性が示唆された。



※横軸：「全く感じない：0点、わずかに感じる：1点、かなり感じる：2点、強く感じる：3点」と得点化した後に、被験者間で平均した値を示す。

図 疲労部位しらべの結果（男性、n=8）

移動を伴わない模擬検品作業においては、実証対象対策の終始使用者群（アシスト可能な姿勢で常に作業していた被検者群）では、なし条件に対しあり条件で、両側脊柱起立筋・両側腓腹筋の4筋いずれも同等もしくは筋活動が減少する傾向であった（減少率：10～20%）。さらに、適切な高さで作業できていたと推測された男性だけのデータに絞ると、筋電位の軽減効果はより顕著であった（右図）。減少率は、左側脊柱起立筋で41%、右側脊柱起立筋で20%、左腓腹筋で20%、右腓腹筋で37%と高かった。主観評価で男性にのみ負担の軽減効果が有意に見られた理由の1つと考えられる。一方、移動を頻繁に行う模擬パネル操作作業では、なし条件に対しあり条件で、両側脊柱起立筋・両側腓腹筋の4筋いずれも、筋活動は増加傾向にあった。

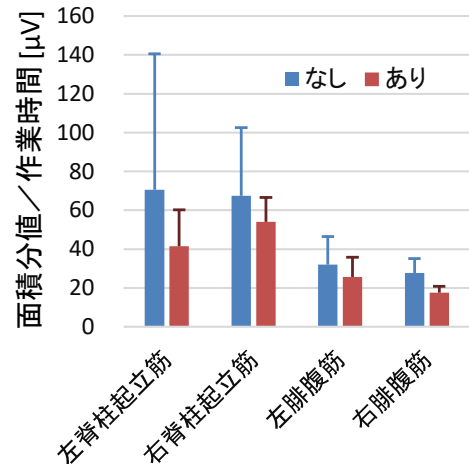


図 検品作業時の筋電位の測定結果  
(終始使用者、男性のみ、n=5)

### 3.2 運用及び維持管理項目（詳細は実証報告書 43～45 頁：4.5 運用及び維持管理項目を参照）

項目	結果
本対策の装着性	
着脱手順	・着脱手順は理解しやすく、短時間の練習で容易に脱着可能となる。
移動のしやすさ、重さ	・被検者の場合は「やや移動しにくい」と回答した方が多かったが、移動が頻繁な模擬作業を実施したことが影響していると思われる。 ・ユーザーの場合は被検者より移動しやすいと評価していた。
重さ	・「やや重い」と回答する被検者が多かったが、移動の頻繁な模擬作業を行ったことの影響を受けている可能性がある。 ・ユーザーの場合はあまり重さを感じていなかった。
機器の利用しやすさ、慣れ	・初めて着用した場合も作業効率が落ちることはなかった。 ・自己評価では「まあ使えた」「やや使いやすい」と回答した被検者が多かったが、作業姿勢や筋電位の測定結果を見ると、上手く利用できていなかった方も多かった。高年齢者が機器を上手く利用するためには、自己練習だけでなく、第三者の指導が有効と思われる。 ・「後ろに倒れそうになる」等の個別意見があったことから、転倒に繋がらないような運用を考慮する必要がある。 ・作業椅子等と比べて空間の制約が少ないことから、様々な作業現場に適用可能であると考えられる。
皮膚刺激性	・皮膚への刺激性は低いと考えられる。
デザイン性	・高年齢労働者にも受け入れやすいデザインであると考えられる。
日常点検	・外観チェックやクッション及びベルトの着脱等は容易である。

### 3.3 所見（詳細は実証報告書 46 頁：5.5 所見を参照）

所見
実証対象対策は立ち仕事の足腰の負担軽減に効果的であると評価できる。腰部に加え下腿の負担を軽減できるという点で、実証対象対策は類似の対策に対する優位性・新規性を有していると考えられた。特に移動を伴わない立位姿勢の作業を長時間行う様なケースに適しており、実証対象対策の効果を最も発揮できると考えられた。一方、装着時に移動できるという点は実証対象対策の長所ではあるものの、頻繁に移動するような作業の場合は、負担軽減効果が低減することが示唆された。



#### 4. 参考情報

注意：このページに示された情報は、高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。

##### 4.1 高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		アルケリス／ archelis FX			
製造（販売）企業名		アルケリス株式会社			
連絡先	住所	神奈川県横浜市金沢区鳥浜町 14-16			
	担当（部署）	経営企画部			
	TEL／FAX	TEL 045-370-9101 / FAX 同左			
	Web アドレス	http://archelis.com			
	E-mail	sales_team@archelis.com			
導入対象		長時間の立ち作業を伴う現場（製造工場、医療現場など）			
付帯設備		なし			
コスト概算（円）	費目	単価	数量	計	
	イニシャルコスト				
	製品一式	498,000	1	498,000	
	ランニングコスト（月間）				
	なし	0	0	0	
メンテナンス（老朽化や破損の状況に応じて、以下の部品を交換） モモクッション：3,300円、モモベルト：2,420円 スネクッション：4,950円、スネベルト：1,980円					

##### 4.2 その他メーカーからの情報

###### ■概要及び特徴

「アルケリス」は、①装着したまま歩くことができる②簡単に装脱着が可能③無電源という3つの特長がある。立ち仕事には、立ちっぱなしではあるものの頻りに動きや移動が発生するものと長時間同じ場所で作業をするものに大別され、製造業や建設業は前者に当たり、部品などを取りに行くなどの動きが発生するため①装着したまま歩くことができることという特長は非常に有益となっている。また製造業や建設業の工場内では、モーター駆動のものは使用できない企業も多く③無電源で、モーター使用もせずメカニカルな機構のみで制御し、バッテリー交換なども不要という特長が多くユーザーから支持を得ている。

###### ■先進性

現在工場現場で行われている長時間立ち作業における既存の対策は、足元に敷く「疲労軽減マット」が挙げられるが足の負担（だるさやむくみ）を抑える効果はあるものの、腰の痛みや既腰痛保持者には効果は少ないため、実証対策製品の方が腰負担への影響は抑えられると考えている。「アルケリス」は、下肢に装着するアシストスーツという分野では先駆的製品であり、世界を見ても類のない製品である。アシストスーツは重たいものを持ち上げるというコンセプトのものが主流として市場に流通し始めているが、「アルケリス」は、じっとしたままを楽にするという全く逆のアプローチであり、コンセプトもユニークである。これまで「ものづくり日本大賞2020」「Good Design 2018 BEST100」など多数受賞をしており先進性が高く評価されている。また先進性が評価され、「アルケリス」の技術が基になり2020年2月「作業支援用装着型下肢支持用具の構造及び試験方法（JIS B 9810）」がJIS規格として制定された。