

令和3年度

厚生労働省 高年齢労働者安全衛生対策機器実証事業

実証報告書



厚生労働省 安全衛生実証

実証申請者 : 株式会社大都技研
実証対象対策 : 労働負荷を軽減し、厨房段差の解消に寄与する
油水分離技術「グリスエコ」
実証番号 : 2021-02
実証機関 : 一般社団法人埼玉県環境検査研究協会

令和4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	- 6 -
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	- 6 -
2.5 実証対象対策が必要とする条件の制御	- 7 -
2.6 回収物及び廃棄物とその取扱い	- 7 -
3. 先行して実施した試験データの活用	- 8 -
3.1 先行して実施した試験データの取得方法（試験方法）	- 8 -
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 試験実施場所の概要	- 9 -
4.2 実証スケジュール	- 11 -
4.3 監視項目	- 11 -
4.4 実証項目	- 11 -
4.5 測定方法、測定周期及び管理	- 12 -
4.6 運用及び維持管理項目	- 27 -
4.7 実証に伴う倫理審査等	- 27 -
5. 試験結果及び考察	- 28 -
5.1 監視項目	- 28 -
5.2 実証項目	- 31 -
5.2.1 清掃時の姿勢差による負荷に関する試験結果	- 31 -
5.2.2 厨房段差による負荷に関する試験結果	- 34 -
5.2.3 使用感に関する試験結果	- 35 -
5.3 運用及び維持管理項目	- 55 -
5.4 所見（実証結果のまとめ）	- 57 -
（参考情報）	- 59 -
○付録	- 60 -
1. 専門用語の解説	- 60 -
2. 品質管理システムの監査	- 61 -

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機器実証事業は、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機器実証事業実施要領⁽¹⁾に基づいて選定された実証対象の労働安全衛生対策（以降、「実証対象対策」という。）『労働負荷を軽減し、厨房段差の解消に寄与する油水分離技術「グリスエコ」』について、以下に示す項目を客観的に実証した。

- 実証対象対策による労働負荷軽減効果
- 実証対象対策の操作性や利便性、衛生面、新たに生じるリスクに対する主観評価
- 実証対象対策の導入理由と厨房作業等に与える影響

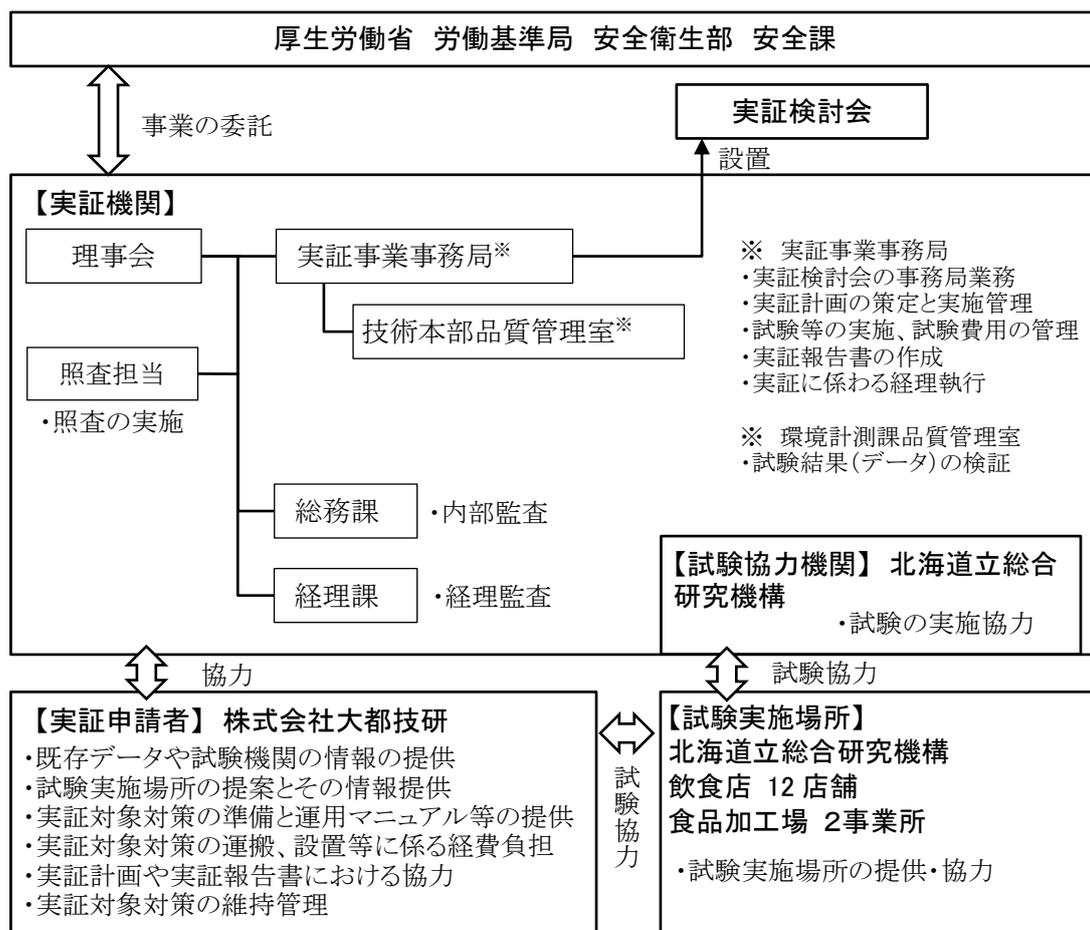
本報告書は、専門家で構成される実証検討会において、実証対象対策の負担軽減効果等について検討し、その結果を取りまとめたものである。

- (1)：高年齢労働者安全衛生対策機器実証事業実施要領
（厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課） 令和3年3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、労働安全リスク、アンケート手法、実証プロセスの有識者や設備管理の経験者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：株式会社大都技研

栃木県栃木市都賀町家中 2459-2

図 1-1 実証参加組織

表 1 - 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	
			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	浅川 進		
	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	
倫理委員会	公益財団法人 大原記念労働科学研究所	倫理審査の協力	—		
実証申請者	株式会社大都技研	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 佐藤秀雄		
試験実施場所	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構	試験実施場所の提供・協力	中島康博		
	ラーメン店等	試験実施場所の提供・協力	—		

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

飲食店では、排水中の油分による配管閉塞や下水道等の負荷軽減のために、油分の除害設備の設置が必要であり、グリース阻集器（油阻集器）が、一般的に使用されている。このグリース阻集器は、槽内に溜まった油分の回収や残渣をためるバスケットの清掃が定期的が必要である。床下に設置されることが多いグリース阻集器では、この作業をしゃがみ込んだまま、床面より低い位置まで手を伸ばす必要があり、腰への負荷が大きい。

一方で、実証対象対策は、シンクに一体化させた装置で、起立姿勢で清掃が行うことが可能であるため、従来の方で生じたしゃがみ込んだ姿勢の維持と、その姿勢での重量物の持ち上げに伴う腰痛の発生リスクの軽減に期待できる。

さらに、多層階のビルに店舗を構える場合、排水管の勾配やグリース阻集器の設置のため床の嵩上げが必要となり、客席と厨房間に段差が生じる。そのため、従業員が段差の行き来が生じ、身体的な負荷がかかり、転倒の危険性も生じる。その一方で、実証対象対策は、シンクと一体化しているため、グリース阻集器を屋外に設置できないような店舗において、厨房を新たに設計する場合には、厨房の床の嵩上げが不要となるため、厨房と客席との間をフラットにした厨房設計が可能となり厨房段差の往來に伴う身体的な疲労及び転倒の危険性の低減に寄与できる。

以上より、本実証対象対策は、従来の油分回収の方法で生じた身体的な負荷や、厨房環境による転倒リスクの軽減に期待できるため、本実証では、これらを実証した。

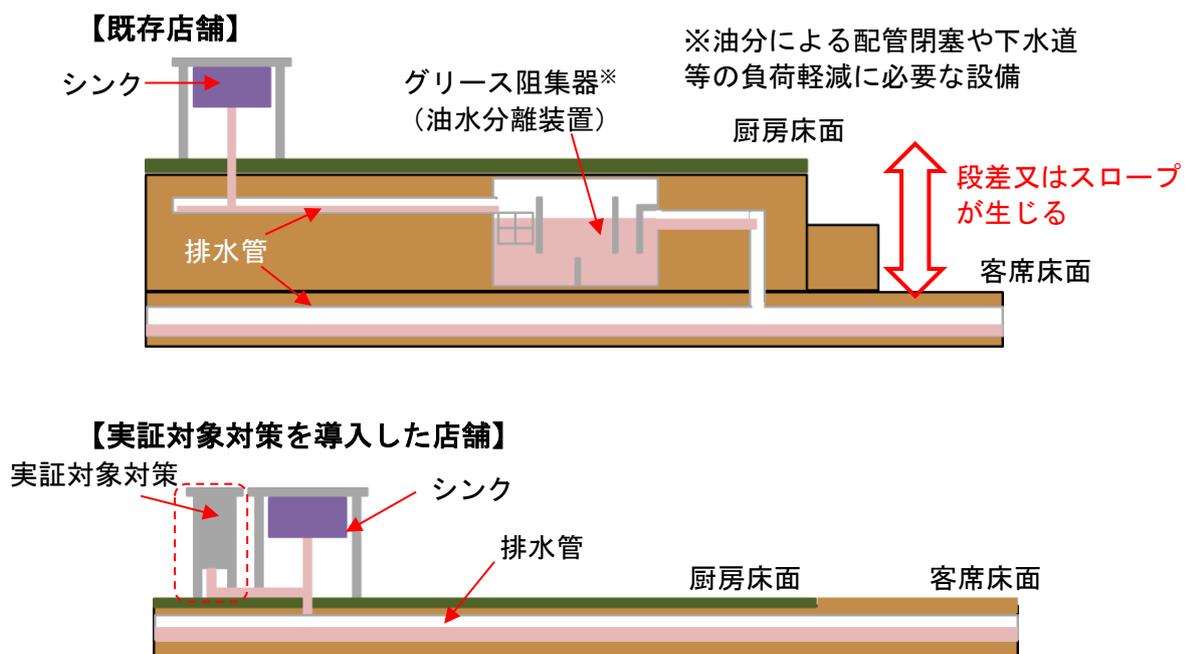


図2-1-1 実証対象対策のイメージ



グリース阻集器の清掃



実証対象対策の清掃

図2-1-2 実証対象対策とグリース阻集器の清掃写真



厨房と客席間の段差
往来による身体的な疲労と
転倒の危険性が生じる

図2-1-3 厨房と客席間にある段差の写真

(2) 実証対象対策の構成

実証対象対策の油水分離装置は、装置内に残差カゴ、加熱ヒーター、分離槽、ステンレスベルトが組み込まれている。実証対象機器は油分を含んだ残飯ゴミの処理と食器洗浄を効率よく行うために厨房内の洗浄ラインに設置されるケースが多い。また、オーダーメイドのため既存の洗浄ラインにも後付けが可能である。

実証対象対策の構成例を図2-2に示す。

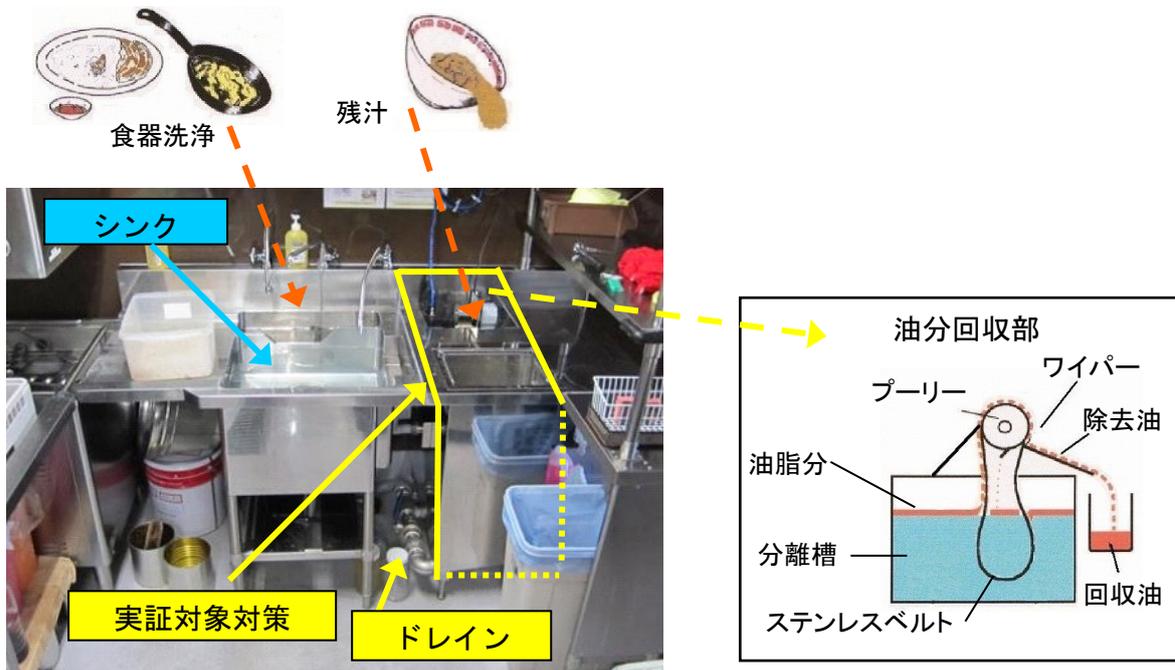


図 2-2 実証対象対策の構成例

2.2 実証対象対策の仕様

実証対象対策の仕様を表 2-1 に示す。なお、実証対象対策は、導入場所に応じてオーダーメイドが可能であるため、示した仕様は一例である。

表 2-1 実証対象対策の仕様

項目		仕様及び処理能力等	
主要機器	装置本体 (分離機器本体)	外形寸法	W450 mm × D750 mm × H800 mm
		重量	80 kg
		材質	SUS304 製
		電源電圧	AC100V 単相 50/60Hz
		最大消費電力	1.1 kW

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、部品等が劣化した場合は修繕または交換が必要となる。

2.4 実証対象対策の運用や維持管理に必要な作業項目

推奨している日常的な管理や定期点検は、表 2-2 に示すとおりである。

表2-2 運用や維持管理、必要な作業の項目

項目	担当者	作業内容	頻度
日常点検	使用者 (ユーザー)	<ul style="list-style-type: none">・水の補充・点検・回収油の容器を取り出し、油を移動・普通の流し台同様の清掃・ドレイン排水を伴う清掃 (1回/2、3日)	1回/日 程度
定期点検	対策の開発者	<ul style="list-style-type: none">・ヒーターコントローラの交換・使用者が自ら交換できる部材については、宅配便による配送対応	1回/3年 程度

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

回収した油分は、油脂回収業者との取引が可能であり、脂肪酸原料などにリサイクルが可能である。実証対象対策に溜まった食品残渣等は、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）実証対象対策による労働負荷軽減に関するヒアリング調査

- 試験の種類：自社試験
- 試験の目的：実証対象対策を導入したことによる労働負荷の減少効果の検証
- 試験実施場所：らーめん札幌ゑん神（北海道札幌市中央区南5条西8丁目7-1）
- ヒアリング対象期間：令和2年7月～令和3年7月
- 試験方法：実証対象対策を導入し、厨房段差を解消した店舗の従業員を対象に、段差がある店舗での勤務経験と比較して、実証対象対策を導入した店舗における油分の処分作業についてヒアリングを行った。
- 被験者数：1名

3.2 先行して実施した試験データ（試験結果）

（1）実証対象対策による労働負荷軽減に関するヒアリング調査の結果

実証対象対策の導入により、導入していない店舗に比べて、「油分の処分作業の回数が約1/3になった」との回答が寄せられた。

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、実証対象対策における労働者の身体への負荷低減効果を示す意見ではあるものの、高年齢労働者に特定した被験者ではないことや被験者数が1名のみであり、一般性に乏しいことから、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

本試験では、実証対象対策と一般的に飲食店等からの排水中の油分対策として設置されているグリース阻集器について、それぞれの清掃作業を比較することにより実証対象対策の有効性を評価した。

それぞれの清掃作業は異なる動作となるために、それぞれの一連の作業を総合的かつ定量的に評価する手法として、実地で観察した作業の体勢の負荷をつらさ指数で調査した。また、それぞれの最低限必要な清掃作業や特徴的な作業における姿勢に注目し、その動作の負荷について筋電位を指標として計測した。

併せて、実証対象対策の特長として、新たに厨房を設計する場合には、厨房段差の解消が実現できることから厨房段差の有無による負荷を計測した。

さらに、実際に使用経験があるユーザーに対し、それぞれの清掃作業の維持管理性や新たに生じる危険性、厨房段差による転倒リスクなどを主観評価で評価した。

4.1 試験実施場所の概要

清掃時の姿勢差による身体的負荷及び厨房段差による身体的負荷に関する試験については、地方独立行政法人北海道立総合研究機構 工業試験場にて行った。

また、厨房段差や清掃姿勢に関するヒアリングについては、グリース阻集器の清掃経験者と実証対象対策の清掃経験者を対象に行った。このうち、No. 12は、実証対象対策が導入されておらず、グリース阻集器のみが設置されている事業所であり、No. 4は実証対象対策のみが設置され厨房と客席間の段差が無い店舗であった。

また、実証対象対策の清掃作業の動画をNo. 1, 4, 11で、グリース阻集器の清掃作業の動画をNo. 1, 8, 12で撮影した。

試験実施場所の情報を表4-1及び4-2に示す。

表4-1 試験実施場所の情報（人間工学的な測定）

項目	内容
名称	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 工業試験場
住所	北海道札幌市北区北19条西11丁目
基本的な情報	農業、水産、森林、産業技術、エネルギー・環境・地質及び建築・まちづくりの各分野に関する試験、研究、調査、普及、技術開発、技術支援、事業化支援等を行う機構

表4-2 試験実施場所の情報（ヒアリング実施場所）

No.	業種	場所	店舗の立地	営業時間	定休日	1日あたりの 販売食数/来客数
1 ^{※2, ※3}	ラーメン店	埼玉県幸手市	路面店	6:00~21:00	無休	平日 250食 土日 300食
2	食品加工場	埼玉県さいたま市	路面店	24時間	無休	50,000食
3	ラーメン店	北海道札幌市	ビル1階	11:00~24:00	水曜日	平均 120食
4 ^{※2}	ラーメン店	北海道札幌市	ビル1階	11:00~15:30 17:00~22:30	無休	70~80食
5	ラーメン店	茨城県河内町	路面店	7:00~15:00	無休	平均 300食
6	しゃぶしゃぶ店	埼玉県久喜市	ビル1階	11:00~22:00	無休	平均 60組
7	うどん店	埼玉県久喜市	ビル3階	10:00~20:40	無休	600~700食
8 ^{※3}	ラーメン店	宮城県仙台市	ビル1階	11:00~23:00	元日のみ	平日 250食 土日 350食
9	ラーメン店	宮城県仙台市	路面店	11:00~21:00	無休	平日 230食 土日 400食
10	ラーメン店	宮城県仙台市	路面店	11:00~21:00	月曜日	平日 250食 土日 390食
11 ^{※2}	ラーメン店	福島県郡山市	路面店	8:00~25:00	無休	平日 275食 土日 400食
12 ^{※3, ※4}	食品加工場	埼玉県さいたま市	路面店	9:00~19:00	無休	— ^{※1}
13	ラーメン店	埼玉県松伏町	路面店	7:00~15:00	無休	平日 150食 土日 250食
14	ラーメン店	埼玉県三郷市	路面店	7:00~15:00	無休	平日 140食 土日 200食

※1：セントラルキッチンのため、詳細な製造食数は不明。

※2：実証対象対策の清掃作業の動画を撮影した店舗。

※3：グリース阻集器の清掃作業の動画を撮影した店舗。

※4：実証対象対策は導入されておらず、グリース阻集器のみ設置されている事業所。

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。

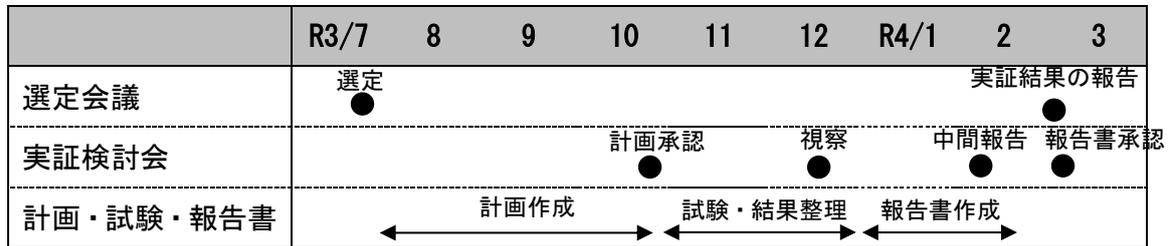


図4-1 実証のスケジュール

4.3 監視項目

監視項目は表4-3に示す項目を設定した。

表4-3 監視項目

監視項目	内容
試験環境条件	試験実施場所である室内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を発生する設備等が近くに無いかを確認した。
被験者の情報	人間工学的な試験では、被験者の人数、年齢、性別、身長、体重を確認した。また、使用感に関する試験では、ヒアリング対象者の年齢、性別を確認した。
清掃実施者と清掃頻度	実証対象対策とグリース阻集器の清掃実施者と清掃頻度を確認した。
厨房と客席間の段差の高さ	主観評価を実施とした店舗の厨房と客席間の段差の有無と高さを確認した。
厨房と客席間の往来回数	厨房と客席間の往来回数について、ヒアリングにて確認した。

4.4 実証項目

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

表4-4 実証項目

試験の種類	実証項目
清掃時の姿勢差による負荷に関する試験	つらさ指数
	筋電位（脊柱起立筋）
厨房段差による負荷に関する試験	心拍数
使用感に関する試験	主観評価

4.5 測定方法、測定周期及び管理

清掃時の姿勢差による負荷に関する試験では、つらさ指数及び筋電位を用いて清掃作業時に生じる身体的負荷を評価した。また、厨房段差による負荷に関する試験では、厨房と客席間の往来の時に生じる身体的負荷を、心拍数を用いて評価した。これらの試験の前には、被験者の体格の把握と、試験を実施する際の被験者の安全を確保することを目的に、試験開始前の質問票を用いてヒアリングを行った。

さらに、使用感に関する試験では、実証対象対策の維持管理性（操作性や利便性など）、衛生面（衛生的に感じるか、悪臭などで作業に嫌悪感があるかなど）、実証対象対策を導入したことにより新たに生じるリスクを主観評価により測定した。主観評価は、グリース阻集器と実証対象対策の清掃経験者に対してヒアリングを用いて把握した。

清掃時の姿勢差及び厨房段差による負荷に関する試験の測定スケジュールを図4-2に、筋電位電極の貼り付け位置を図4-3に、試験に使用した道具及び測定機器の写真を図4-4に示す。また、試験開始前の質問票を図4-5に示す。

(1) 清掃時の姿勢差による負荷に関する試験

① つらさ指数による試験

- ・実際の店舗で行っている各清掃作業の開始から終了までを動画を撮影し、つらさ指数（図4-6と「付録 1. 専門用語の解説」を参照）を用いて、一連の清掃姿勢及び姿勢の保持時間を踏まえて評価した。
- ・つらさ指数の被験者は、グリース阻集器及び実証対象対策をそれぞれ3名とし、3名の平均値を用いて解析した。
- ・姿勢の観察は、ある時点の作業姿勢を図4-6の姿勢区分のどれに該当するかをとらえ、実際のグリース阻集器と実証対象対策の清掃作業全体の中での各姿勢区分の発生頻度を測定して、その得点分布がどのように変化するのかを確認した。
- ・つらさ指数の解析では、カイ二乗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。

② 筋電位による試験

- ・試験室内において、グリース阻集器の清掃時の模擬動作と実証対象対策の清掃時の模擬動作を行い、筋電位を測定した。筋電位の測定で使用する道具は、実証対象対策の実機やグリース阻集器の蓋（重さ7.2 kg）を用いた。また、筋電位の測定動作は、実現場での実施している動作と同じ動作とした。
- ・筋電位を測定する被験者は、60歳以上の7名を対象とした。
- ・グリース阻集器の蓋を持ち上げたまま保持する動作（図4-7-1：動作①）の筋電位を基準として、実証対象対策及びグリース阻集器の最低限必要な清掃作業のそれぞれの筋電位がどの程度であるかを検証した。
- ・各対策の最低限必要な清掃作業は、実証対象対策の油受けを取り出す動作（立ち

(3) 使用感に関する試験

- ・ グリース阻集器と実証対象対策の清掃を経験した従業員を対象に、実証対象対策の清掃の容易さ、衛生面の改善状況、作業に伴う危険性などを図4-9のヒアリング用紙を用いて、主観評価として調査した。
- ・ ヒアリング対象とする従業員数は、グリース阻集器の清掃を経験した従業員と実証対象対策の清掃を経験した従業員それぞれ20人以上とした。
- ・ 筋電位及び心拍数の測定試験の被験者のうち、飲食店経験者5名に対してもグリース阻集器の清掃経験者としてヒアリングした。
- ・ ヒアリングの結果については、回答者全体、高年齢労働者間（50歳以上）で集計した。集計では、5段階の主観評価をネガティブ側から順に[-2, -1, 0, 1, 2]と得点化して評価した。
- ・ ヒアリングの結果は、ウィルコクソンの順位和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。

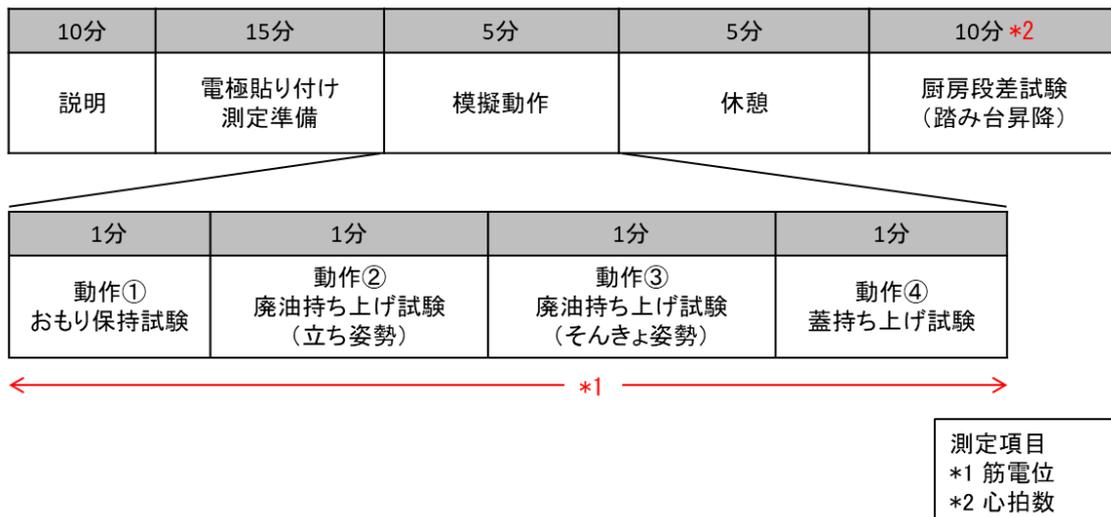


図4-2 1日の試験スケジュール

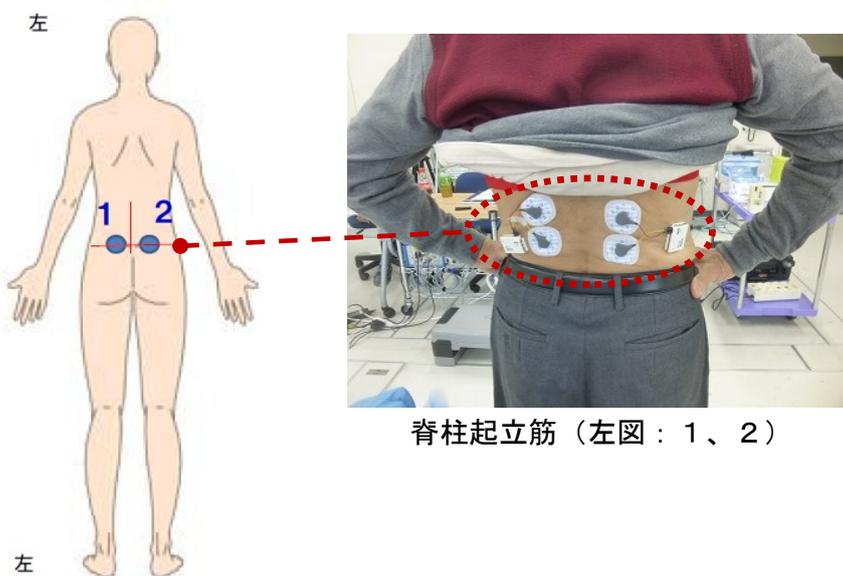
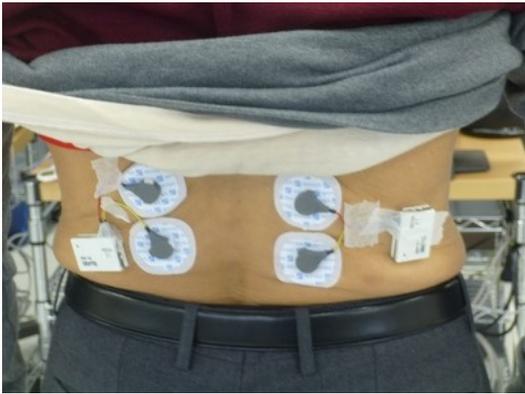


図4-3 筋電位電極の貼り付け位置

表4-5 測定方法・周期・管理

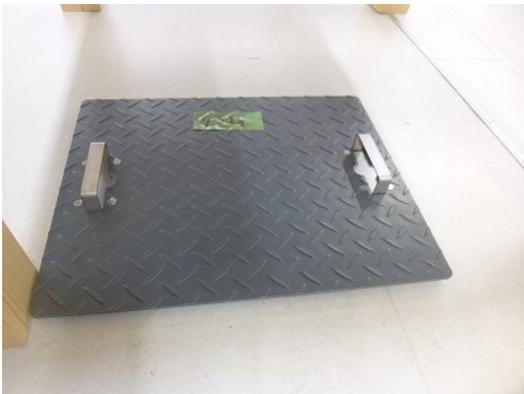
実証項目	測定方法	測定周期	管理
つらさ指数	長町のつらさ指数を用いて測定した。	被験者 各1回	試験機関または実証機関の管理下で行った。
主観評価	各対策の清掃経験者を対象にヒアリング調査を実施した		
筋電位	次の箇所について、左右の筋電位を筋電位計で測定した。 ・腰背部（脊柱起立筋）	作業動作の全工程を測定	
心拍数	踏み台昇降による心拍数を心拍計で測定した。		



筋電位電極



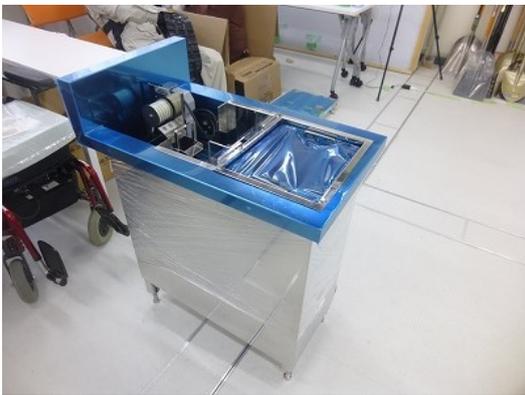
心拍計



グリス阻集器の蓋



柄杓



実証対象対策



踏み台昇降台

図4-4 試験に使用した道具及び測定機器

高年齢労働者安全衛生対策機器実証事業

ID: _____

記入日: 2021年 ____月 ____日

氏名:		性別: 男・女	
年齢: 歳	身長: cm	体重: kg	
現在、腰痛や背中痛みなどを抱えていますか。		はい・いいえ	
過去、腰痛や背中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

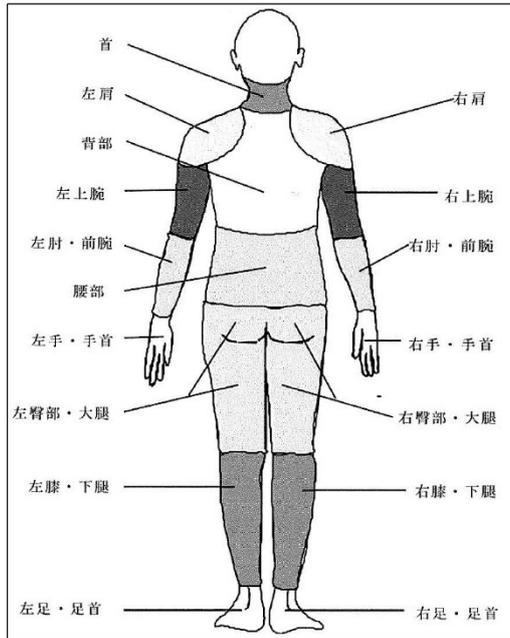


図4-5 試験開始前の質問票

○清掃時の姿勢差による負荷に関する試験（つらさ指数による計測）

No.	つらさ 指数	姿勢	動作内容	具体例	回数（回）
9	10		膝を深く曲げた中腰で 上体を前屈	かかとが浮いている (水泳のスタート直前 の格好)	
8	6		膝を伸ばした中腰で 上体を深く前屈	90度以上 この姿勢で膝が 曲がっていても同じ	
7	6		膝を曲げた中腰で 上体を前屈	45～90度（腰） 0～45度（膝）	
6	5		膝を伸ばした中腰で 上体を前屈	45～90度 足に障害物が あっても同じ	
5	5		しゃがんだ姿勢 (かかとがついている)	かかとが浮くと膝前に 出る——区分(J)	
4	5		膝を伸ばし 上体を軽く前屈	30～45度 無理な姿勢に見え たら——区分(G)	
3	4		膝を軽く曲げ 上体を軽く前屈	0～50度 立ち姿勢で軽く 膝が当る	
2	3		立ち姿勢で背伸び (かかとが浮いている)	目より高い物を取る 格好	
1	1		立ち姿勢	0～30度 背筋が伸びている	

図4-6 清掃姿勢の評価に用いたつらさ指数

○清掃時の姿勢差による負荷に関する試験（筋電位測定）

動作①：グリス阻集器の蓋を持ち上げたまま保持する動作（キャリブレーション）

1. 被験者は、直立姿勢をとり、左右の足の位置を前後そろえ、200mm程度開いた状態にした。
2. 両手で合わせてグリス阻集器の蓋（重さ7.2 kg程度）を持ち、上体を30°屈曲させ、腕を鉛直に下げた。
3. この状態を5秒保持した。
4. 合図とともに、屈曲を元の直立姿勢に戻した。
5. 3～4を3回繰り返した。

※ 被験者に持ち上げる重さの同意を得てから実施した。

※ 試験開始前の質問票で腰痛や背中痛みを抱えている場合は試験を中止することとした。

※ 保持姿勢はひざを軽く曲げることも動作の範囲とした。



図4-7-1 基準となる模擬動作（動作①）

○清掃時の姿勢差による負荷に関する試験（筋電位測定）

動作②：実証対象対策から油受けを取り出す動作（立ち姿勢）

1. 実証対象対策の高さを820mmに設定した。
2. 被験者は実証対象対策のすぐ手前で立ち、左右の足の位置を前後そろえ、200mm程度開いた。
3. 油受けに片手をかけた状態で待機した。
4. 合図とともに、油受けを持ち上げ、手前の実証対象対策のふちに移動した（※できるだけ勢いをつけないように注意した）。
5. そのまま待機した。
6. 合図とともに、油受けをもとの位置に戻した。
7. 4～6を3回繰り返した。
8. 油受けの重さを2種類（1.1kgと4kg）にて行った。



図4-7-2 実証対象対策から油受けを取り出す模擬動作（動作②）

○清掃時の姿勢差による負荷に関する試験（筋電位測定）

動作③：グリス阻集器から浮上油分を回収する動作（そんきょ姿勢）

1. 被験者は台（高さ 400mm）の縁の手前で屈んだ姿勢をとった。
2. 左右の足の位置を前後そろえ、200mm 開いた。
3. 被験者は柄杓（重量 1.1kg）を手に持ち、地面に接するようにして待機した。
4. 合図とともに、柄杓を台の高さまで持ち上げた（※できるだけ勢いをつけないように注意した）。
5. そのまま待機した。
6. 合図とともに、柄杓をもとの位置に戻した。
7. 3～6を3回繰り返した。



図4-7-3 グリス阻集器の浮上油分を回収する模擬動作（動作③）

○清掃時の姿勢差による負荷に関する試験（筋電位測定）

動作④：グリス阻集器の蓋を持ち上げる動作

1. 被験者はグリス阻集器の蓋の手前で、屈んだ姿勢をとった。この際、左右の足の位置は前後をそろえ開き、つま先は蓋の中心から200mm手前とした。
2. 被験者は両手でグリス阻集器の蓋（重量7.2kg）を手に持ち待機した。
3. 合図とともに、蓋をわずかに地面から浮かせた（※できるだけ勢いをつけないように注意した）。
4. 5秒間待機した。
5. 合図とともに、蓋をもとの位置に戻した。
6. 3～5を3回繰り返した。



図4-7-4 グリス阻集器の蓋を持ち上げる模擬動作（動作④）

○厨房段差による負荷に関する試験

1. 被験者は着座して十分な休憩を取ったのちに、安静時の心拍数を測定した。
2. 被験者は台（高さ 200mm）のすぐ手前に前に立ち、待機した。
3. 合図とともに、片足ずつ台に昇り、片足ずつ降りる運動を行った。昇降のリズムは、「上がる→4拍置く→下がる→4拍置く」とした。
4. これを4分間繰り返した。
5. 椅子に座って安静にし、心拍数を平常に戻した。
6. 心拍数が平常に戻ったことを確認し、台のない状態で1～5を繰り返した。

※ 運動中は補助者が常に横で待機した。

※ 心電図を常時モニタして基準値（130bpm）を超えた場合は直ちに中止した。



図4-8 厨房段差による負荷に関する試験動作

No. _____ 2021年 月 日

氏名 _____ 年齢 _____ 性別 男・女 _____ 経験年数 _____

1. 勤務形態及び店舗の立地についてお伺いします。
 営業時間 _____ ～ _____ 定休日 _____ 曜日 _____ 1日あたりの販売食数 _____ 食

1日あたりの勤務時間 _____ 時間/日 業務内容 _____

Q1-1 店舗の立地についてご回答ください。
 路側店 地下 ビル1階 ビル2階 (_____ 階)

2. 厨房環境及びグリスエコについてお伺いします。
 Q2-1 働いている店舗に厨房と客席間に段差がありますか。また、その高さや段数はどのくらいですか。
 ある (_____ cm) _____ 段 ない 回

Q2-2 働いている店舗において、一日回くらくらい厨房と客席間の往來をしますか。(1日とは、「1. 勤務形態及び店舗の立地についてお伺いします。」の1日あたりの勤務時間を目安にご回答ください。)

Q2-3 厨房にある段差で頻きそつ又は転びそつになったことはありますか。
 頻繁にある ある ややある あまりない 全くない
 状況や頻度も併せてご回答ください

Q2-4 厨房にある段差で頻いだ又は転んだことはありますか。
 頻繁にある ある ややある あまりない 全くない
 状況や頻度も併せてご回答ください

Q2-5 床が、油、排水、汚れで滑りやすいと感じたことはありますか。
 頻繁にある ある ややある あまりない 全くない
 状況や頻度も併せてご回答ください

Q2-6 シンク等の厨房設備の排水管が詰まったことはありますか。
 頻繁にある ある ややある あまりない 全くない
 状況や頻度も併せてご回答ください

Q2-7 油分対策として、グリスエコを導入した理由は何ですか。(複数回答可)
 下水道塞が閉塞に関する行政指導 水質に関する行政指導 悪化した
 不動産オーナーや管理者からの排水に関するクレーム 店舗の排水管が詰まった 悪化した
 浄化槽からの悪臭 グリストラップの清掃で従業員が辞めた 悪化した
 グリストラップや浄化槽の汲み取り、排水管の高圧洗浄費用が高額のため 悪化した

Q2-8 グリスエコを導入したことで、Q2-7で回答頂いた問題を解決しましたか。
 解決した 概ね解決した 変わらない やや悪化した 悪化した
 その理由もご回答ください

Q2-9 グリスエコを導入したことにより、厨房等の作業に変化はありましたか。
 非常にある ややある 変わらない あまりない 全くない
 厨房等の作業の変化で、良くなった点と、悪くなった点について、お答えください
 良くなった点 _____
 悪くなった点 _____

Q2-10 グリスエコ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 普通 やや不満 非常に不満
 その理由 _____

Q2-11 グリスエコに対するご意見・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、△△が使いにくいので改善してほしい など

Q2-12 これまでに「グリスエコ」又は「グリストラップ」又は「グリストラップ」を清掃した経験がありますか。
 グリスエコのみ グリスエコとグリストラップの両方 グリストラップのみ

■ Q2-12で「グリスエコのみ」と回答した方は、「3. 実施対象対策 (グリスエコ) の清掃についてお伺いします。」にご回答ください。
 ■ Q2-12で「グリスエコとグリストラップの両方」と回答した方は、「3. 実施対象対策 (グリスエコ) の清掃についてお伺いします。」と「4. グリストラップの清掃についてお伺いします。」にご回答ください。
 ■ Q2-12で「グリストラップのみ」と回答した方は、「4. グリストラップの清掃についてお伺いします。」にご回答ください。

図4-9 使用感に関する試験に用いた主観評価 (ヒアリング用紙1・2ページ目)

3. **グリスエコの清掃についてお伺いします。**
 Q3-1～9 までの質問にあるグリスエコの清掃とは、「グリスエコで回収した油分の移動、容器の洗浄、回収バレットの洗浄、本体の洗浄」を指します。

Q3-1 グリスエコの清掃はどなたが実施していますか。
店長 正社員 アルバイト 業者 清掃はしない

Q3-2 グリスエコの清掃頻度はどのくらいですか。
1日に1回 2日に1回 1週間に1回 清掃をしない その他
 その他の清掃頻度の方はこちらにご回答ください。(例：1カ月に1回)

Q3-3 グリスエコの清掃は容易でしたか。
非常に清掃しやすい やや清掃しやすい 普通 やや清掃しにくい 非常に清掃しにくい
 その理由

Q3-4 グリスエコの清掃にかかる時間はいかがでしたか。
非常に短かい やや短かい 普通 やや長い 非常に長い
 その理由

Q3-5 グリスエコを清掃時に不衛生だと感じますか。
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 その理由

Q3-6 グリスエコを清掃している際に、身体に負担に感じますか。
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない

身体に負担を「感じる」又は「やや感じる」とご回答頂いた方にお伺いします。
 Q3-6-2 負担を感じる身体の部位はどこですか。(複数回答可)
腕部 肩 腰 太もも ふくらはぎ
 その他、負担を感じる部位をご回答ください

Q3-7 グリスエコの清掃作業時に感じるグリスエコ内部の印象はいかがですか。
きれい ややきれい 普通 やや汚い 汚い
 その理由

Q3-8 グリスエコの清掃作業時に、危険性(転倒する、怪我をする、腰を痛める等)を感じますか。
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 (その理由：)

グリスエコから回収した油分を取り出す時
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 (その理由：)

保管用の容器に回収した油分を移す時
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 (その理由：)

回収した油分が入った保管用の容器を運ぶ時
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 (その理由：)

その他、危険性を感じる作業があればお答えください
 危険性を感じる作業

Q3-9 グリスエコを清掃する際に、つらさを感じますか。
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 その理由

つらさを「感じる」又は「やや感じる」とご回答した方にお伺いします。
 Q3-9-2 グリスエコを清掃する際に感じるつらさは、どのようなものですか。
身体的なつらさ 臭気や汚れなどに対する衛生的なつらさ 精神的なつらさ
 その理由

Q3-10 グリスエコから悪臭の発生は感じますか。
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 その理由

図4-9 使用感に関する試験に用いた主観評価(ヒアリング用紙3・4ページ目)

4. グリストラップの清掃についてお伺いします。
Q4-1～9 までの質問にあるグリストラップの清掃とは、「残渣カゴ(バスケット)に溜まった残渣物の回収、浮上油分の回収、槽底部に堆積した残渣物の回収」を指します。

Q4-1 グリストラップの清掃はどなたが実施していますか。
店長 正社員 アルバイト 業者 清掃はしない

Q4-2 グリストラップの清掃頻度はどのくらいですか。
1日に1回 2日に1回 1週間に1回 清掃をしない その他
 その他の清掃頻度の方はこちらにご回答ください。(例：1カ月に1回)

Q4-3 グリストラップの清掃は容易でしたか。
非常に清掃しやすい やや清掃しやすい 普通 やや清掃しにくい 非常に清掃しにくい
 その理由

Q4-4 グリストラップの清掃にかかる時間はいかがでしたか。
非常に短かい やや短かい 普通 やや長い 非常に長い
 その理由

Q4-5 グリストラップを清掃する際に不衛生だと感じますか。
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 その理由

Q4-6 グリストラップを清掃している際に、身体に負担に感じますか。
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 身体に負担を「感じる」又は「やや感じる」とご回答頂いた方にお伺いします。
 Q4-6-2 負担を感じる身体の部位はどこですか。(複数回答可)
腕部 肩 腕 太もも ふくらはぎ
 その他、負担を感じる部位をご回答ください

Q4-7 グリストラップの清掃作業中に感じるグリストラップ内部の印象はいかがですか。
きれい ややきれい 普通 やや汚い 汚い
 その理由

Q4-8 グリストラップの清掃作業時に、危険性(転倒する、危険性を、怪我をする、腰を痛めるなど)を感じますか。
 グリストラップの蓋を開閉する時
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 (その理由：)
 グリストラップから残渣カゴ(バスケット)を取り出す時
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 (その理由：)
 グリストラップから浮上油分を回収する時
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 (その理由：)
 回収した油分を廃棄する時
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 (その理由：)
 その他、危険性を感じる作業があればお答えください
 危険性を感じる作業

Q4-9 グリストラップを清掃する際につらさを感じますか。
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 その理由

つらさを「感じる」又は「やや感じる」とご回答した方にお伺いします。
 Q4-9-2 グリストラップを清掃する際に感じるつらさは、どのようなものですか。
身体的なつらさ 臭気や汚れなどに対する衛生的なつらさ 精神的なつらさ
 その理由

Q4-10 グリストラップから悪臭の発生は感じますか。
感じる やや感じる 普通 あまり感じない 感じない
 その理由

図4-9 使用感に関する試験に用いた主観評価(ヒアリング用紙5・6ページ目)

4.6 運用及び維持管理項目

本対策を導入することによる運用及び維持管理に関する事項として、表4-6に示す項目を設定し、ヒアリングを行った。

項目は、実証対象対策を導入した理由、実証対象対策が厨房作業等に与える影響等を主観評価の際にヒアリングした（図4-9 Q2-7、8、9が関連項目）。

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
実証対象対策の導入理由	清掃経験者に対し ヒアリング	主観評価を実施する 際に関係者 各1回	実証機関の管 理下で行った
実証対象対策が厨房作業 等に与える影響			

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。

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 試験実施場所の風景

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	12月1日(水)	9:00	27.3	38
		11:00	24.3	40
		13:30	24.6	35
		15:00	24.4	33
	12月2日(木)	9:00	24.1	28
		10:30	23.4	29
13:30		23.1	28	

(2) 被験者の情報

筋電位及び心拍数の測定試験の被験者は、男性7名で、平均年齢 72.7 ± 2.6 歳、身長 167.0 ± 3.1 cm、体重 61.9 ± 6.4 kgであった。現在、腰背部に痛みを有する被験者は2名、過去に腰背部に痛みを有した被験者は4名であった。

使用感に関する試験のヒアリング対象者数は、のべ33名（男性22名、女性11名）で、平均年齢45.8±16.5歳（最大75歳、最小18歳）、平均経験年数16.0±14.3年（最大55年、最小2年）であった。

このうち、実証対象対策の清掃経験者数は、23名（男性15名、女性8名）で、平均年齢41.4±12.3歳（最大68歳、最小21歳）、平均経験年数16.0±14.3年（最大55年、最小2年）、アルバイト9名、正社員3名、店長8名、経営者・責任者3名であった。

一方で、グリース阻集器の清掃経験者数は、27名（男性21名、女性6名）で、平均年齢46.7±17.1歳（最大75歳、最小18歳）、平均経験年数16.8±14.5年（最大55年、最小2年）、アルバイト10名、正社員3名、店長6名、経営者・責任者3名、経験者5名であった。

（3）実証対象対策及びグリース阻集器の清掃実施者と清掃頻度

ヒアリング実施場所（表4-2）のうち、実証対象対策を使用している13店舗において、実証対象対策の清掃実施者をヒアリングした結果、13店舗でアルバイトが、6店舗で店長が、7店舗で社員が清掃を実施していることが確認された。その一方で、ヒアリング対象店舗19店舗（筋電位及び心拍数の測定試験の被験者5名が過去に勤務していた店舗を含む）を対象に、グリース阻集器の清掃実施者をヒアリングした結果、13店舗でアルバイトが、9店舗で店長が、12店舗で正社員が、3店舗で業者が清掃を実施していることが確認された。

また、実証対象対策及びグリース阻集器の清掃頻度は、半数以上の店舗が「1回/日」の清掃を実施していた（実証対象対策53.8%、グリース阻集器57.9%）。その他の清掃頻度として、実証対象対策では「2回/月」や「3回/週」、「2回/週」実施していることが確認された。また、グリース阻集器では「2回/日」、「2回/週」、「3回/週」、「夏場2回/月、冬場1回/月」実施していることが確認された。

実証対象対策及びグリース阻集器の清掃実施者の内訳を表5-2に、清掃頻度を図5-2に示す。

表5-2 実証対象対策及びグリース阻集器の清掃実施者の内訳

回答	実証対象対策 (店舗)	グリース阻集器 (店舗)
店長	6	9
正社員	7	12
アルバイト	13	13
業者	0	3
清掃はしない	0	0

※ヒアリング対象店舗数は実証対象対策が13店舗、グリース阻集器が19店舗であり、複数回答も可とした。

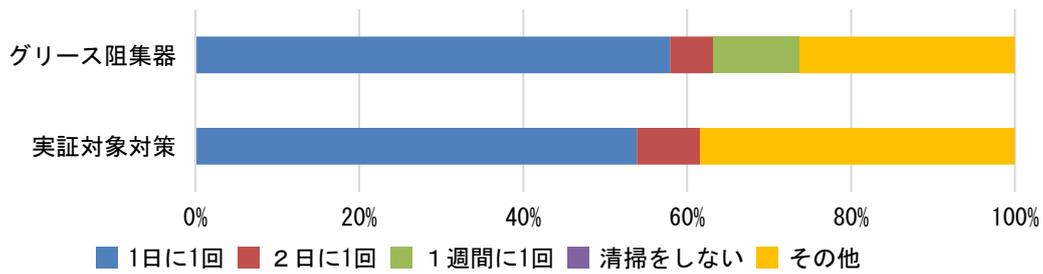


図5-2 実証対象対策及びグリース阻集器の清掃頻度

(4) 厨房と客席間の段差の高さ

ヒアリングの試験実施場所（表4-2）である14店舗における厨房と客席間の段差の有無とその高さを確認した。その結果を表5-3に示す。

実際に段差があった店舗は、14店舗中9店舗（64.3%）であった。段差の詳細「高さ（段数）」は、20cm（1段）が3店舗、20cm（2段）が1店舗、15cm（1段）が1店舗、5cm（1段）が4店舗であった。このうち、15cm以上の段差を有している5店舗のうち、4店舗がビルの中に構える店舗であった。

また、厨房段差（20cm）でビル内の店舗（No. 3、6、7）については、厨房内にグリース阻集器が設置されている店舗であった。

表5-3 厨房と客席間の段差の有無とその高さ

No.	業種	店舗の立地	段差の有無	高さ (cm)	段数 (段)
1	ラーメン店	路面店	あり	5	1
2	食品加工場	路面店	なし	—	—
3	ラーメン店	ビル1階	あり	20	2
4	ラーメン店	ビル1階	なし	—	—
5	ラーメン店	路面店	なし	—	—
6	しゃぶしゃぶ店	ビル1階	あり	20	1
7	うどん店	ビル3階	あり	20	1
8	ラーメン店	ビル1階	あり	15	1
9	ラーメン店	路面店	あり	20	1
10	ラーメン店	路面店	あり	5	1
11	ラーメン店	路面店	なし	—	—
12	食品加工場	路面店	なし	—	—
13	ラーメン店	路面店	あり	5	1
14	ラーメン店	路面店	あり	5	1

(5) 厨房と客席間の往来回数

厨房と客席間の往来回数をヒアリングの対象者(回答者数26名)から聞き取った。その結果を図5-3に示す。

接客作業では、オーダー取り、配膳、下膳と客1人あたり3回～4回の厨房と客席間の往来が必要となる。その結果、厨房と客席間の往来回数は、平均120回(中央値100回)であった。

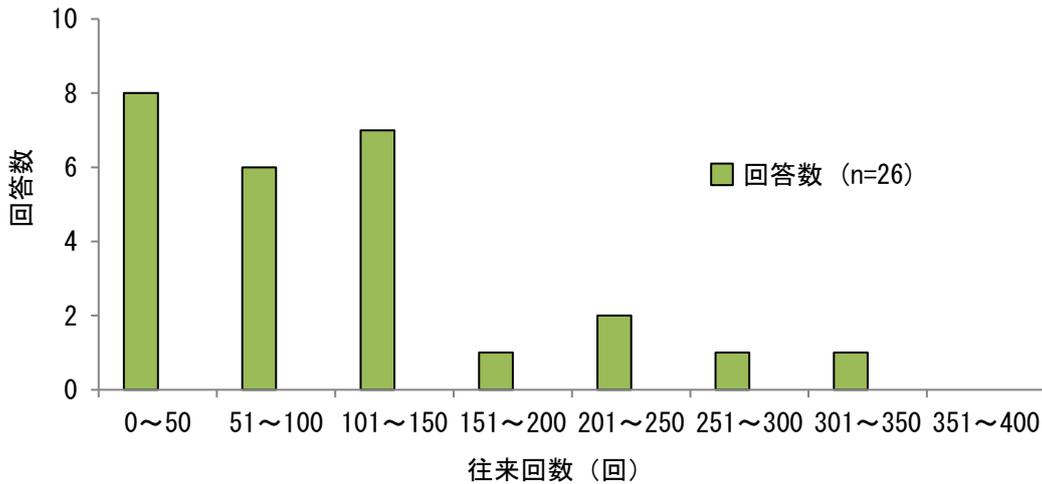


図5-3 厨房と客席間の往来回数

5.2 実証項目

5.2.1 清掃時の姿勢差による負荷に関する試験結果

(1) つらさ指数による試験結果

つらさ指数の解析では、一連の清掃動作を10秒ごとに区切り、動作頻度を解析した。解析にあたり、つらさ指数では、膝を曲げた姿勢が上体の角度によらず、指数5以上に設定されているため、確認された「膝立ち」は指数5として扱った。また、各店舗のそれぞれの指数を全データ数で除して、指数の頻度割合を算出した。算出した指数の頻度割合から、3店舗における各指数の平均値を求めた。

実証対象対策及びグリース阻集器における一連の清掃動作に関するつらさ指数の結果を図5-4に、表5-4に実証対象対策及びグリース阻集器における身体的に望ましくない動作の結果を示す。

つらさ指数で各対策の清掃姿勢を解析した結果、実証対象対策では、指数1が75.6%、指数5が23.5%と2項目を合わせると、全体の99.1%を占めていた。一方で、グリース阻集器では、指数1が19.0%、指数5が72.6%と2項目を合わせると、全体の91.6%を占めていた。つらさ指数では、指数5以上の動作を望ましくない動作と定義されている^{*}。このため、指数5以上の動作頻度を比較した結果、実証対象対策では23.5%(指数5:23.5%)、グリース阻集器では78.5%(指数5:72.6%)、

指数6：5.2%、指数10：0.7%）であり、グリース阻集器の清掃作業は望ましくない動作が中心であることが示された。また、実証対象対策及びグリース阻集器の動作回数を指数5以上と指数5未満の2群にグループ化しカイ二乗検定した結果、グリース阻集器と実証対象対策の間に有意な差（ $p < 0.001$ ）が確認された。このことから、実証対象対策の清掃動作は、グリース阻集器の清掃動作に比べて、身体的に望ましくない動作を取る頻度が少ないことが示された。

※ 参考文献：長町三生、安全管理の人間工学、海文堂出版（1995）

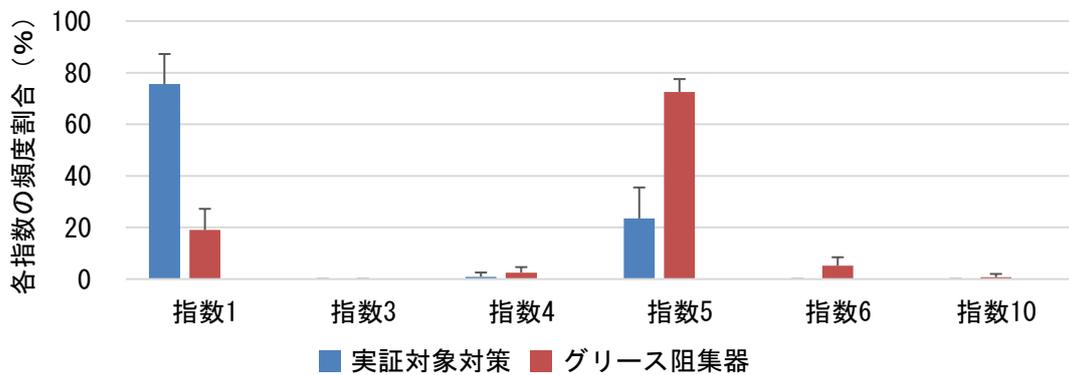


図5-4 実証対象対策及びグリース阻集器におけるつらさ指数の結果

表5-4 実証対象対策及びグリース阻集器における身体的に望ましくない動作の結果

	指数5未満の 動作回数 (回)	指数5以上の 動作回数 (回)	計
実証対象対策	163	53	216
グリース阻集器	101	369	470
計	264	422	686
χ^2 値, p 値	$\chi^2=179.832, p < 0.001$		

(2) 筋電位による試験結果

各試験における積分筋電位の結果を図5-5に、グリース阻集器の蓋を持ち上げたまま保持する動作を基準とした各試験の積分筋電位の相対値を図5-6に示す。

各被験者における各動作の積分筋電位の平均値を各人ごとに対照動作（動作①：グリース阻集器の蓋を持ち上げたまま保持する動作）の平均値で除して比率を算出し、各動作1回あたりの筋電位の大きさを確認した。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解析した。

対照動作に対して、グリース阻集器の蓋を持ち上げる動作が最も高く（左の脊柱起立

筋が 0.52、右の脊柱起立筋が 0.49)、腰部への負荷が高い動作であることが示された。

各対策の油を回収する動作に着目すると、実証対象対策から油受けを取り出す動作（動作② 重量物 1.1kg）では、左の脊柱起立筋が 0.33、右の脊柱起立筋が 0.15 であり、グリース阻集器から浮上油分を回収する動作（動作③ 重量物 1.1kg）では、左の脊柱起立筋が 0.12、右の脊柱起立筋が 0.07 であった。実証対象対策から油受けを取り出す動作とグリース阻集器から浮上油分を回収する動作には、有意な差（左 $p=0.012$ 、右 $p=0.014$ ）が確認され、1回あたりの油を回収する動作における腰部への負荷は、グリース阻集器から浮上油分を回収する動作の方が小さいことが示された。

実際の店舗において1回の清掃で何回の油を回収する動作を行っているかを、つらさ指数の動画から計測した結果、実証対象対策は1回であったのに対して、グリース阻集器では平均20回（店舗 No. 1 : 13回、店舗 No. 8 : 21回、店舗 No. 12 : 26回）であった。さらに、グリース阻集器に流入した油分量に応じて確認された回数以上の浮上油分を回収する動作の反復が必要となる可能性がある。そこで、清掃1回あたりの清掃動作回数を各動作の積分筋電位に乗じて、清掃1回あたりの積分筋電位を推計した（図5-7）。その結果、動作の反復により身体の使い方に慣れが生じ、推計結果よりも実際の腰部への負荷は小さい可能性もあるが、実証対象対策の油受けを取り出す動作とグリース阻集器から浮上油分を回収する動作に、有意な差（左 $P<0.001$ 、右 $P<0.001$ ）が確認されたことから、清掃時の油を回収する動作においては、グリース阻集器に比べ実証対象対策の方が腰部への負荷が少ないことが見込まれる。

実証対象対策から油受けを取り出す動作において、重量物 4 kg では左の脊柱起立筋が 0.39、右の脊柱起立筋が 0.18 であり、重量物 1.1kg では左の脊柱起立筋が 0.33、右の脊柱起立筋が 0.15 であった。重量物 1.1kg と重量物 4 kg で、有意な差（左 $p=0.002$ 、右 $p=0.006$ ）が確認され、油受けに回収した油を溜めすぎないことが腰部への負荷軽減につながることを示された。

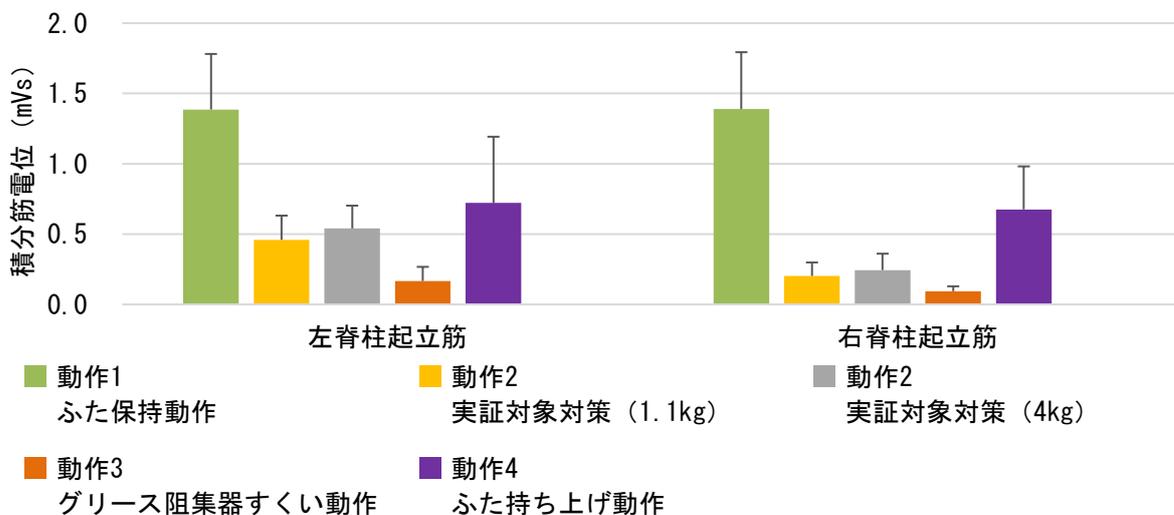


図5-5 各動作における積分筋電位の結果

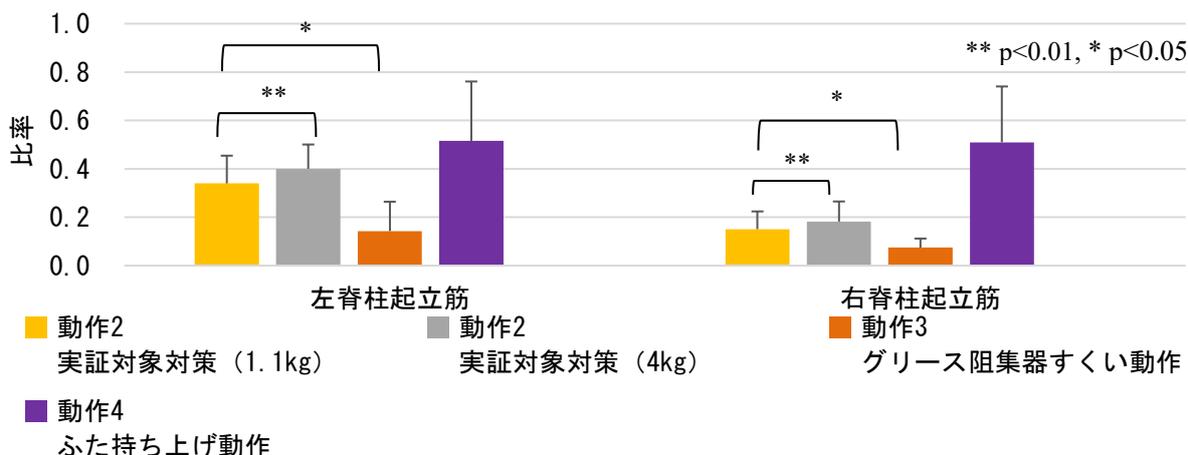


図5-6 各動作における積分筋電位の比率 (動作1との相対値)

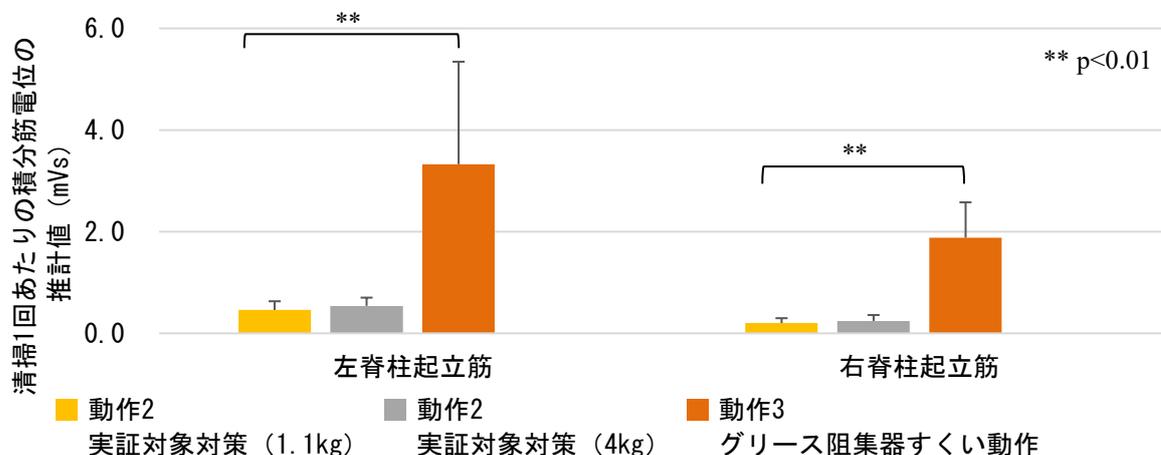


図5-7 清掃1回あたりの積分筋電位の推計結果

5.2.2 厨房段差による負荷に関する試験結果

運動時と安静時の平均心拍数を図5-8に、推定した実店舗におけるエネルギー消費量を図5-9に、厨房段差による転倒経験等のヒアリング調査結果を図5-10に示す。

筋電位及び心拍数の被験者ID3は、心拍計が上手く作動せず心拍が正常に取れなかったため、欠測として扱った。段差有りと段差無しでの運動時の心拍数を用いて、運動1回あたりの消費カロリーを算出した結果、段差有りが0.96 kcal、段差無しが0.72kcalであった。図5-3に示した実店舗での厨房と客席間の平均往来回数120回から、推計した実店舗での厨房と客席間の往来による消費カロリーは、段差有りが115.38 kcal、段差無しが86.50 kcalであった。この段差有無による消費カロリーに有意な差 ($p<0.001$) が確認され、厨房段差が高年齢労働者の負荷につながることを示された。

ヒアリング調査対象者のうち、厨房段差がある店舗の従業員 (対象者数25人) に、

厨房段差による転倒しそうになった経験と転倒経験を聞き取った結果、実際に転倒した経験は少ないものの、44%が転倒しそうになった経験があることから、厨房段差による転倒の危険性が示された。

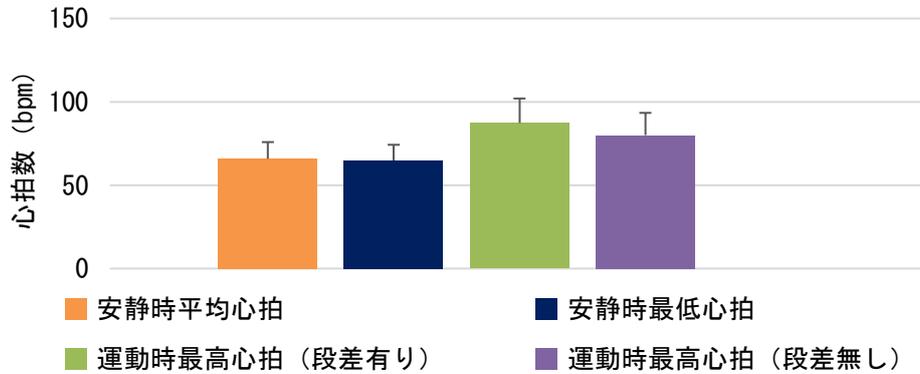


図5-8 運動時と安静時の平均心拍数

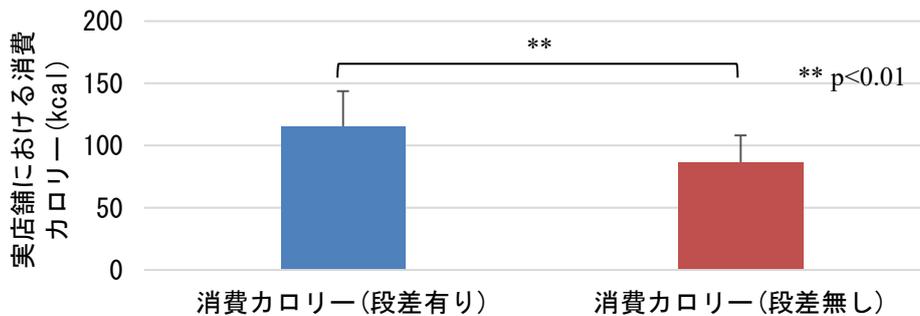


図5-9 実店舗におけるエネルギー消費量の結果

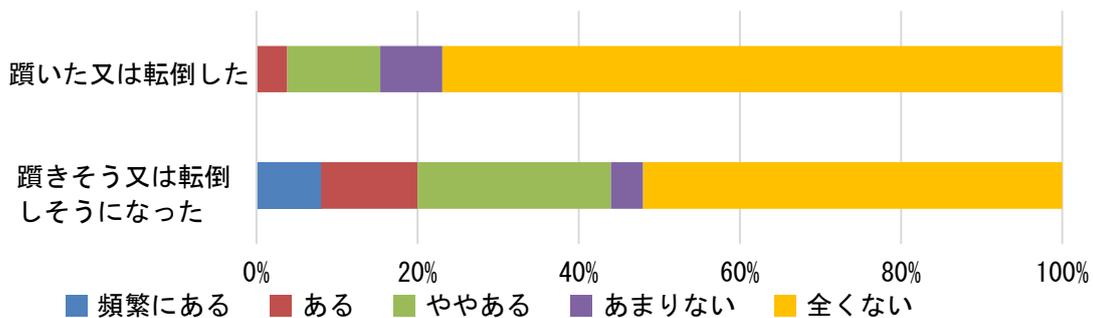


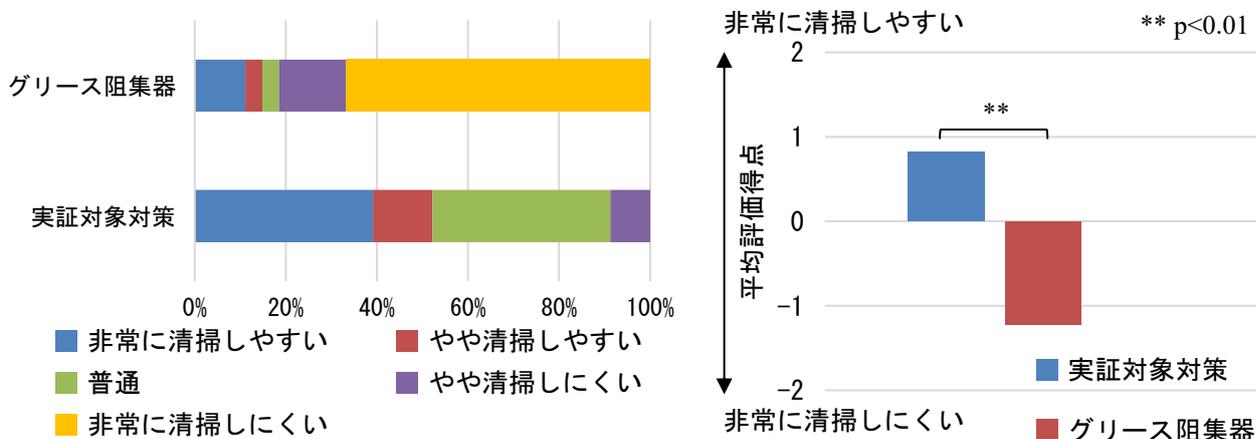
図5-10 厨房段差による転倒経験等の結果

5.2.3 使用感に関する試験結果

(1) 全回答の集計結果

図5-11に示すとおり、各対策の清掃の容易さについて、「清掃しやすい」と回答したのが、実証対象対策では52.2%であったのに対して、グリース阻集器では14.8%であった。一方で、「清掃しにくい」と回答したのが、実証対象対策では8.7%であったのに対して、グリース阻集器では81.5%であった。清掃の容易さに関する

平均評価得点の差に、有意な差が見られており (p<0.001)、実証対象対策はグリース阻集器に比べて、清掃が容易であることが示された。



(実証対象対策 n=23、グリース阻集器 n=27)

図5-11 実証対象対策及びグリース阻集器の清掃の容易さの結果

表5-5 清掃の容易さに関する意見

実証対象対策	グリース阻集器
<ul style="list-style-type: none"> 狭く、スペースが限られるため、清掃しにくいと感じる。 ドレインの調整が難しいと感じる時がある。 わずかな隙間の汚れが気になる。 実証対象対策は、他の作業をやりながら清掃できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 専門業者にやってほしい作業。 女性の従業員では危険のため男性の正社員がやっていた。 清掃姿勢をとるのが難しい。グリース阻集器を跨いでやっていた。 難しい作業と感じない。 かがむのが大変である。 忙しいときは大変と感じる。

図5-12に示すとおり、各対策の清掃に要する時間について、「清掃時間が短い」と回答したのが、実証対象対策では43.5%であったのに対して、グリース阻集器では回答がなかった。一方で、「清掃時間が長い」と回答したのが、実証対象対策では17.4%であったのに対して、グリース阻集器では77.8%であった。清掃に要する時間に関する平均評価得点の差に、有意な差が見られており (p<0.001)、実証対象対策はグリース阻集器に比べて、短時間で清掃が可能であることが示された。

グリース阻集器の清掃に要する時間が、実証対象対策を導入する以前では、1回あたり1時間程度要していた店舗が、実証対象対策の導入後ではグリース阻集器内の油分量が減り、「10分~15分程度に短縮できた」との回答が寄せられた。これにより、実証対象対策はグリース阻集器の清掃時間を短縮する効果があることが示唆された。

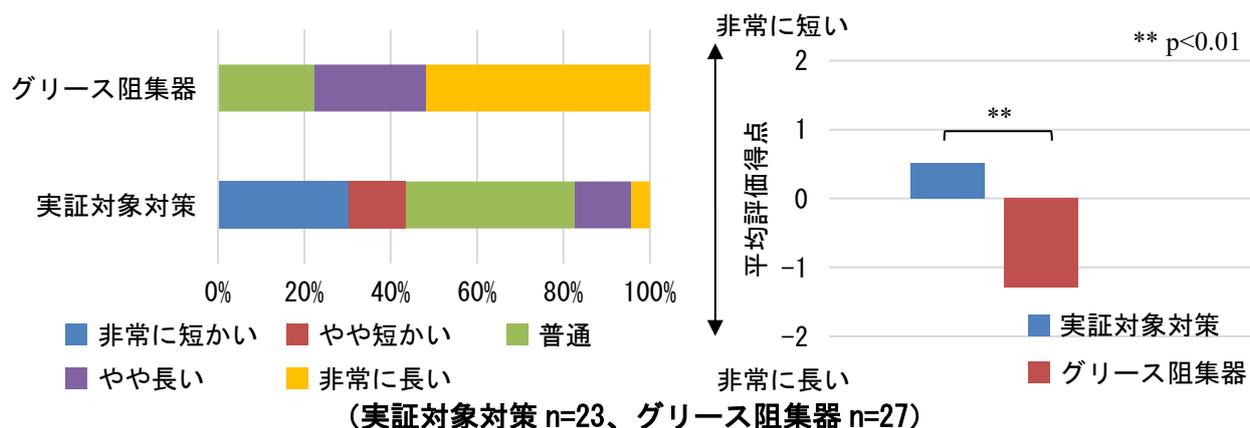


図5-12 実証対象対策及びグリース阻集器の清掃に要する時間の結果

図5-13に示すとおり、各対策の清掃時に感じる内部の印象について、「きれい」と回答したのが、実証対象対策では21.7%であったのに対して、グリース阻集器では3.8%であった。一方で、「汚い」と回答したのが、実証対象対策では43.5%であったのに対して、グリース阻集器では80.8%であった。清掃時に感じる内部の印象に関する平均評価得点の差に、有意な差が見られており ($p < 0.001$)、実証対象対策はグリース阻集器に比べて、好印象であることが示された。

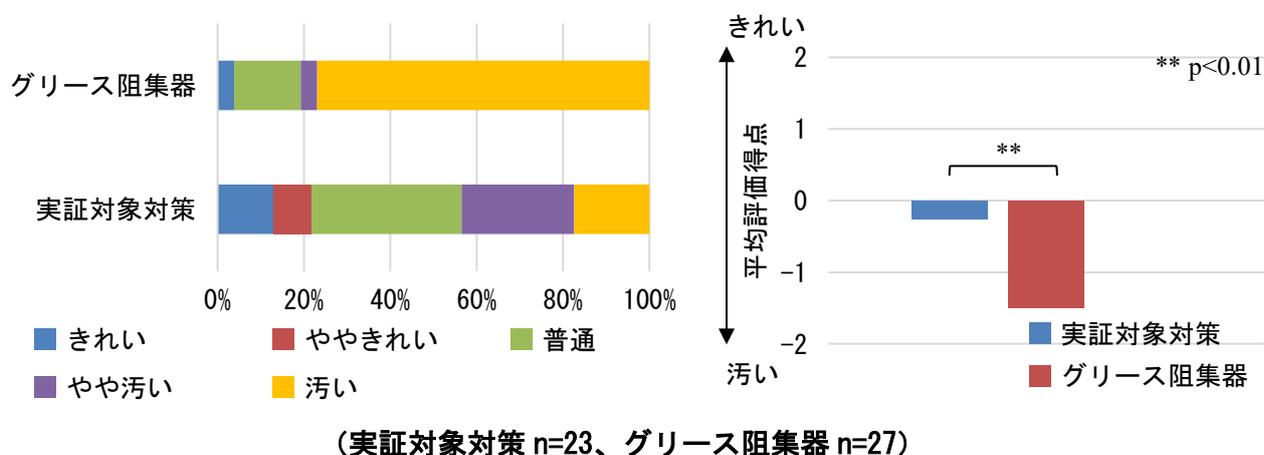


図5-13 実証対象対策及びグリース阻集器の清掃時に感じる内部の印象の結果

表5-6 清掃時に感じる内部の印象に関する意見

実証対象対策	グリース阻集器
<ul style="list-style-type: none"> 油が溜まっているので仕方がない。グリース阻集器よりは良い。 油が有価物になると考えるときれいに感じる。 残渣カゴの中にある残飯が汚く感じる 	<ul style="list-style-type: none"> グリース阻集器周辺にある油汚れが取れないため、汚く感じる。 見た目からして汚い。

各対策の清掃時に感じる不衛生さ、身体的な負担、つらさ、悪臭の発生に関する結果を図5-14に、寄せられた意見を表5-7（41ページ）に示す。

各対策の清掃時に感じる不衛生さについて、「感じる」と回答したのが、実証対象対策では39.1%であったのに対して、グリース阻集器では92.6%であり、大多数の人がグリース阻集器の清掃時に不衛生さを感じていることが示された。一方で、「感じない」と回答したのが、実証対象対策では52.2%であったのに対して、グリース阻集器では7.4%であった。清掃時に感じる不衛生さに関する平均評価得点の差に、有意な差が見られており（ $p<0.001$ ）、グリース阻集器に比べて、実証対象対策の清掃時に感じる不衛生さは少ないことが示された。

清掃時の身体的な負担について、「感じる」と回答したのが、実証対象対策では30.4%であったのに対して、グリース阻集器では74.1%であった。一方で、「感じない」と回答したのが、実証対象対策では69.6%であったのに対して、グリース阻集器では25.9%であった。清掃時の身体的な負担に関する平均評価得点の差に、有意な差が見られており（ $p<0.001$ ）、実証対象対策の清掃は、グリース阻集器に比べて、身体的に負担が少ないことが示された。

また、負担を感じる部位ごとに、負担を「感じる」と回答した割合（回答率）を比較した結果、腰は1%水準で有意な差が見られ、太もも、ふくらはぎは5%水準で有意な差が見られた。このことから、実証対象対策の清掃作業は、グリース阻集器に比べて腰、太もも、ふくらはぎに負担が少ない作業であることが示された（図5-15）。

清掃時のつらさについて、「感じる」と回答したのが、実証対象対策では4.3%であったのに対して、グリース阻集器では70.3%であった。一方で、「感じない」と回答したのが、実証対象対策では86.9%であったのに対して、グリース阻集器では25.9%であった。清掃時のつらさに関する平均評価得点の差に、有意な差が見られており（ $p<0.001$ ）、実証対象対策の清掃は、グリース阻集器に比べて、つらくない作業であることが示された。

つらさを「感じる」と回答した人を対象に、感じるつらさの種類を確認した結果、実証対象対策では、実証対象対策の清掃を営業の最後に行うことによる「精神的なつらさ」と回答した人が1人（4.3%）であったのに対して、グリース阻集器では「身体的なつらさ」が13人（48.1%）、「臭気や汚れなどに対する衛生的なつらさ」が14人（51.9%）、「精神的なつらさ」が13人（48.1%）であった。（図5-16）。

清掃時の悪臭の発生について、「感じる」と回答したのが、実証対象対策では78.3%であったのに対して、グリース阻集器では81.5%であった。一方で、「感じない」と回答したのが、実証対象対策では17.4%であったのに対して、グリース阻集器では11.1%であった。清掃時に感じる悪臭の発生に関する平均評価得点の差に、5%水準で有意な差が見られており（ $p=0.012$ ）、グリース阻集器に比べて、実証対象対策の清掃時に感じる悪臭は少ないことが示された。

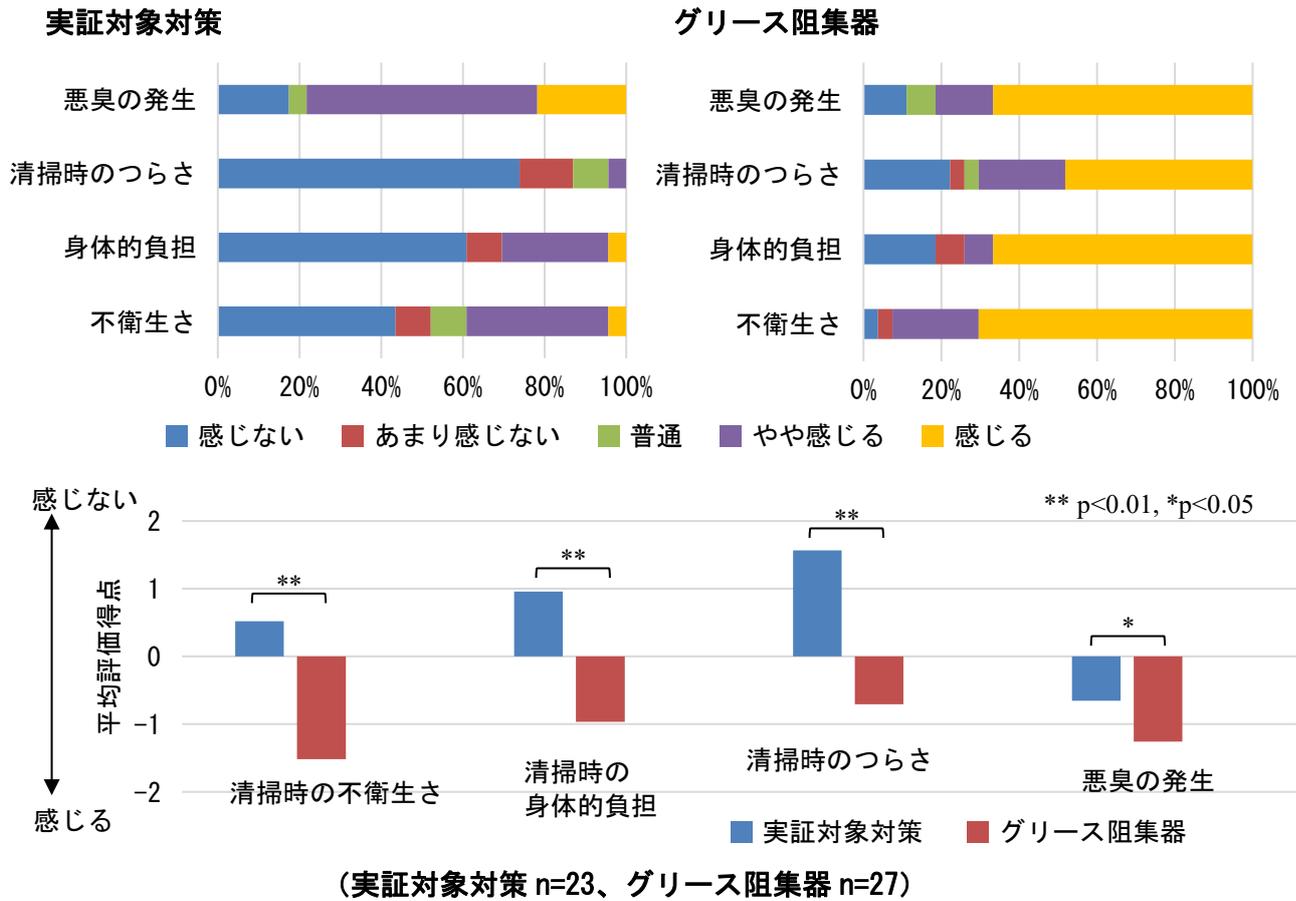
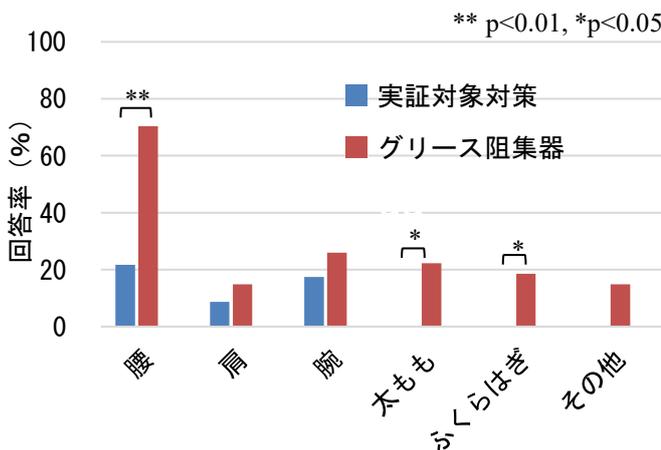
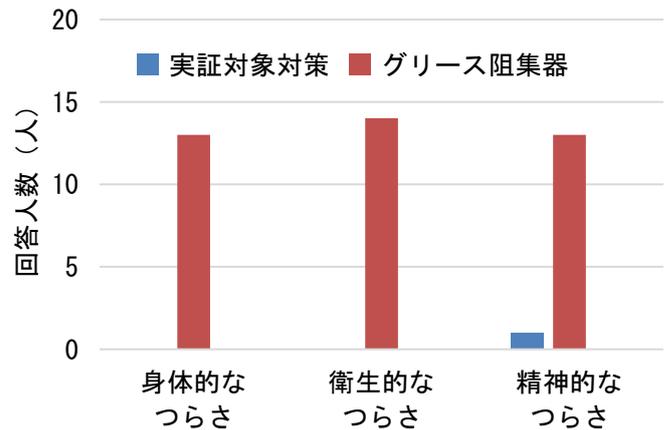


図5-14 清掃時に感じる不衛生さ、身体的な負担、つらさ、悪臭の発生の結果



(実証対象対策 n=23、グリース阻集器 n=27)

図5-15 負担を感じる部位の結果



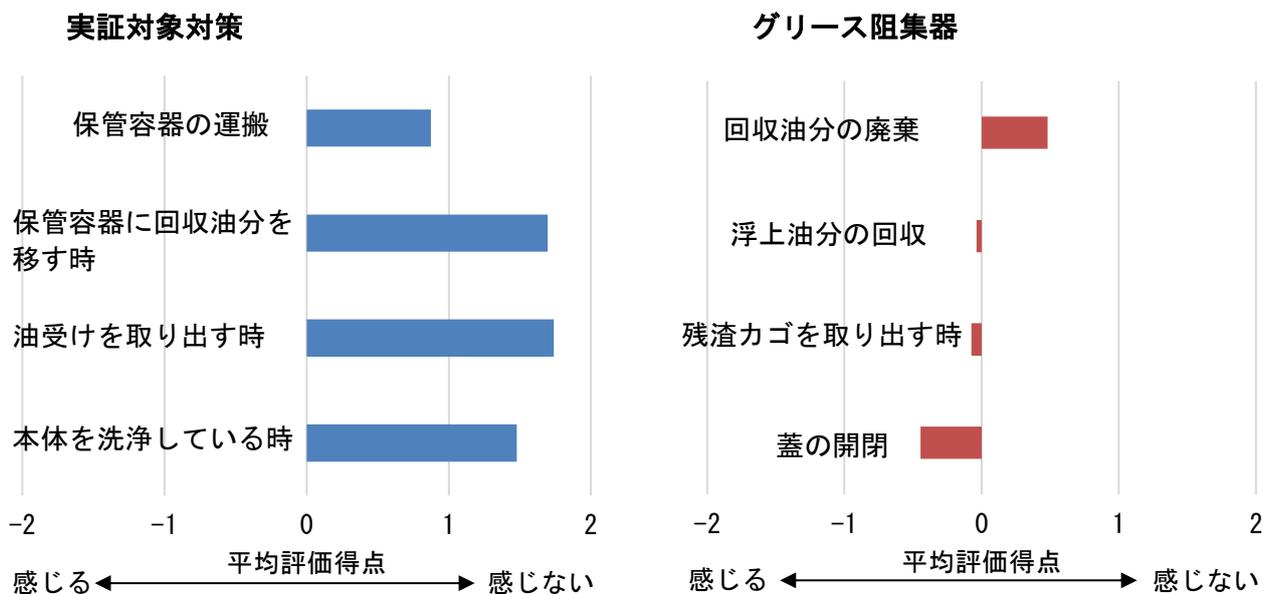
(実証対象対策 n=23、グリース阻集器 n=27)

図5-16 感じるつらさの種類の結果

図5-17に示すとおり、実証対象対策における一連の清掃作業では、転倒や腰を痛める等の危険性を「感じない」傾向が示された。一方で、グリース阻集器における清掃作業では、蓋を開閉する時、残渣カゴを取り出す時、浮上油分を回収する時に危険性を「感じる」傾向が示され、特に、蓋を開閉する時にその傾向が強かった。

その他の清掃作業や清掃作業以外の危険性では、実証対象対策では、「ステンレスベルトを清掃している時に浅く手を傷つけた」、「一部の部材が重く手を挟まないように注意している」といった意見が寄せられた。また、グリース阻集器では、「油でグリース阻集器の周りが滑りやすい」、「グリース阻集器の中への転落の危険性」といった意見が寄せられた。

以上より、実証対象対策はグリース阻集器に比べ、清掃時の身体的・主観的な負担や危険性が少ないことが確認された。この点で、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る。



(実証対象対策 n=23、グリース阻集器 n=27)
図5-17 清掃作業時の危険性に関する結果

表5-7 清掃時に感じる不衛生さ、身体の負担、つらさ、悪臭の発生に関する意見

清掃時に感じる不衛生さに関する意見	
<p>実証対象対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 液体とゴミで分けられており、不衛生さを感じない。 ステンレスベルトの油汚れに不衛生さを感じる。 溜まっている油に不衛生さを感じる 溜まっている残渣を回収する時に不衛生さを感じる。 コロナ禍で残渣を処理するのに不安があった。 	<p>グリース阻集器</p> <ul style="list-style-type: none"> 夏場は特に臭いがきつい。汚れのハネが気になる。 床に膝をつく必要がある。体についた臭いが取れない。 毎日清掃をしないと、より不衛生になる。 手や身体に油分などが付着する時に不衛生さを感じる。 店舗内にグリース阻集器があると、虫が湧く原因となる。
清掃時に感じる身体の負担に関する意見	
<p>実証対象対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 分離槽の深い箇所を洗う時に、深くかがむ必要があるため負担を感じる。 疲労感のある時に清掃する時に負担を感じる。 部品を外す時は腕や肩に、分離槽を洗う時は腰に負担を感じる。 分離槽の底に溜まった残渣を回収する時に負担を感じる。 	<p>グリース阻集器</p> <ul style="list-style-type: none"> 浮上油を掬う時に負担を感じる。 残渣カゴを付けたたり、外したりする時に負担を感じる。 しゃがみ込む姿勢の維持や蓋が重いため、負担を感じる。 膝に負担を感じる。 鼻が辛い。 ぎっくり腰になったことがある。 店舗外にグリース阻集器があるため、冬場の清掃が寒い。 同じ姿勢を維持するため、負担は全身に感じる。
清掃時に感じるつらさに関する意見	
<p>実証対象対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 清掃時に部品を1つずつ外すのが面倒と感じる時がある。 清掃してキレイになると達成感を感じるので、つらさを感じない。 	<p>グリース阻集器</p> <ul style="list-style-type: none"> 体格が良い人はつらそうに見える 営業終了時（深夜2時）に清掃しなければいけないのが、つらい。 アルバイトにお願いすると、清掃が楽しく辞めてしまうため、お願いできない。 率先してやりたくない作業である。 清掃に対して、ストレスや憂鬱さを感じる。 シフトを調整してグリース阻集器の清掃の負担を平等にした。
清掃時に感じる悪臭の発生に関する意見	
<p>実証対象対策</p> <ul style="list-style-type: none"> きちんと清掃すれば悪臭は感じない。 夏場に悪臭を感じる。 お湯を流し込んだ時に悪臭を感じる。 清掃から時間が経つと徐々に悪臭を感じる。 梅雨時期に悪臭を感じる。 	<p>グリース阻集器</p> <ul style="list-style-type: none"> 夏場は特に悪臭を感じる。 清掃していればあまり悪臭は発生しない。 清掃をさぼった時に悪臭を感じた。 臭いが染みついてしまう。染みついた臭いが、なかなか取れない

表5-8 清掃時に感じる危険性に関する意見

実証対象対策	グリス阻集器
本体を洗浄している時 <ul style="list-style-type: none"> ・ 分離槽の深い箇所を洗う時に危険性を感じる。 ・ 分離槽内部の仕切りに手を入れた時にぶつかった。 	蓋を開閉する時 <ul style="list-style-type: none"> ・ 蓋が重く腰を痛める。 ・ 蓋を持ち上げる時に前に倒れそうになる。 ・ 蓋の開閉時に落ちる危険性を感じる。 ・ 蓋が重いため足に落とさないように注意している。
油受けを取り出す時 <ul style="list-style-type: none"> ・ 半分くらい溜まったら移すように手順化しているので、危険性を感じない。 ・ 床に油をこぼすと滑って危ないと感じた。 	残渣カゴを取り出す時 <ul style="list-style-type: none"> ・ カゴが重く、床が滑るため踏ん張れない。女性にはやらせられない。 ・ 力が弱いとカゴを引き上げられない。 ・ 地面より下にあるため、持ち上げた時に落ちる恐怖を感じる。 ・ 残差カゴが重いため清掃作業で一番きつい。 ・ 残差カゴが重く、前に倒れそうになる。
保管容器に回収油分を移す時 <ul style="list-style-type: none"> ・ 油をこぼすと危ないと感じる。 ・ 油が溜まりすぎると重くて不安になる。 	浮上油分を回収する時 <ul style="list-style-type: none"> ・ 手元から遠い油をすく時に転落の危険性を感じる。 ・ シャがみ込むため、腰が痛い。 ・ 地面に座って又はひざをついて、安全を確保している。 ・ 清掃に夢中になり、落ちそうになる。 ・ 回収作業時に落ちたことがある。
保管容器の運搬 <ul style="list-style-type: none"> ・ 重いため移動するのが大変である。 ・ 溜まっている油が、重くてこぼしそうになる。 ・ 溜まっている油が重いため、こぼさないように注意している。 	回収した油分を廃棄する時 <ul style="list-style-type: none"> ・ 油をドラム缶に移す時に汚さと危険性を感じる。 ・ 回収した油が重いため、運搬時に危険性を感じる。 ・ 回収した油の量が多く、汚れやすい。 ・ 回収した油が重くてバランスが取りにくく転倒の危険性がある
その他、危険性を感じる作業 <ul style="list-style-type: none"> ・ ステンレスベルトの清掃時に手を浅く切ったことがある（回答数3件）。 ・ ステンレスベルトの清掃時に手を切らないように注意しているので、手は切ったことがない。 ・ 一部の部材が重く、手を挟まないように注意している。 ・ 女性には部材を持ち上げるのが重いと感じる。 ・ ステンレスベルトが破損しやすいため、洗浄の際には神経を使う。 	その他、危険性を感じる作業 <ul style="list-style-type: none"> ・ 油でグリス阻集器の周りが滑りやすく、危険性を感じる。 ・ 清掃中に他の人が通過する時に危険を感じる（注意をうながしている）。 ・ グリス阻集器に落ちる人が1年に1人程度いる。 ・ 足元がおぼつかないため、何をするにも怖い。 ・ グリス阻集器が出入口の近くに設置されているため、清掃作業時に開けたドアとぶつかりそうになる。

図5-18に示すとおり、実証対象対策の総合的な満足度をヒアリングした結果、「満足」との回答は、81.5%であった。

その理由の中には「グリース阻集器内の油が少なくなった」や「油の処分に関する効果が確認でき、安定的な店舗運営ができる」といった実証対象対策の効果に対する意見だけでなく、「部材の端々が鋭利でなく、安心できる」といった意見も寄せられた。

また、実証対象対策に対する要望の中には、「部材がむき出しのため、カバーがあるとより良い」、「清掃時に分離槽内の金具が邪魔になることがある」や「油受けが満杯の時や水温が高くなりすぎた時に警報等が発報すると良い」といった改善につながる意見も寄せられた。

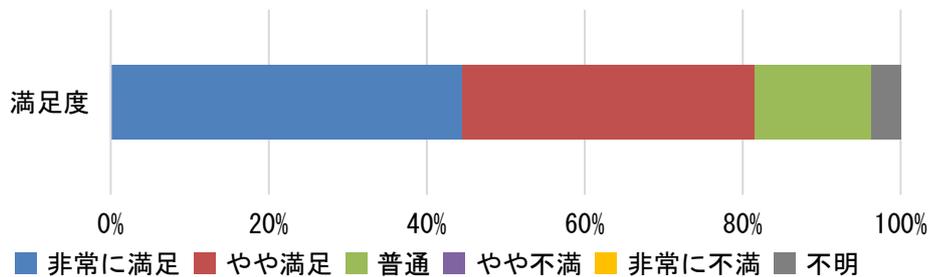


図5-18 実証対象対策の総合的な満足度 (実証対象対策 n=23、グリース阻集器 n=27)

表5-9 実証対象対策に対する意見・要望

良い意見	改善につながる意見
<ul style="list-style-type: none"> ・ グリース阻集器内の油が少なくなった。 ・ 油の処分に関する効果が確認でき、安定的な店舗運営ができる。 ・ 部材の端々が鋭利でなく、安心できる。 ・ スープをそのまま流すのではなく、処分できるのが良い。 ・ 壊れにくく、役に立っている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ステンレスベルトが高価のため、破損が心配。 ・ 床に落ちた油も回収できる機能があるとより良い。 ・ ヒーターの空焚きやステンレスベルトの取り扱いなど、従業員への教育が必要なため、知らない人でもすぐに使えるようになるとより良い。 ・ 分離槽が深いため、清掃を考えると浅い方が助かる ・ 部材がむき出しのため、カバーがあるとより良い。 ・ ステンレスベルトの清掃時に浅く手を傷つけたことがある。安全面を向上してほしい。 ・ 実証対象対策の作業スペースがもう少し広いとより良い。 ・ 清掃時に分離槽内の金具が邪魔になることがある。 ・ 油受けが満杯時や水温が高くなりすぎた時に警報等が発報すると良い。

(2) 年齢層別の集計結果

ヒアリング対象者のうち60歳以上の回答者数が少なく、統計解析に適さなくなることから、50歳以上（実証対象対策の清掃経験者4名、グリス阻集器の清掃経験者9名）を高年齢労働者として回答を解析した。

図5-19に示すとおり、各対策の清掃の容易さについて、「清掃しやすい」と回答したのが、実証対象対策では高年齢労働者が25.0%、50歳未満の労働者が57.9%であったのに対して、グリス阻集器では高年齢労働者が11.1%、50歳未満の労働者が16.7%であった。一方で、「清掃しにくい」と回答したのが、実証対象対策では高年齢労働者からは回答がなく、50歳未満の労働者が10.5%であったのに対して、グリス阻集器では高年齢労働者が88.9%、50歳未満の労働者が77.8%であった。高年齢労働者の実証対象対策とグリス阻集器の清掃の容易さに関する平均評価得点の差に、5%水準で有意な差が見られており（ $p=0.020$ ）、グリス阻集器の清掃に比べて、実証対象対策の清掃は高年齢労働者にとって容易であることが示された。また、高年齢労働者と50歳未満の労働者の清掃の容易さに関する平均評価得点の差に有意な差は見られなかったものの、実証対象対策では50歳未満の労働者の方が「清掃しやすい」と感じる傾向が、グリス阻集器では高年齢労働者の方が「清掃しにくい」と感じる傾向が示された。

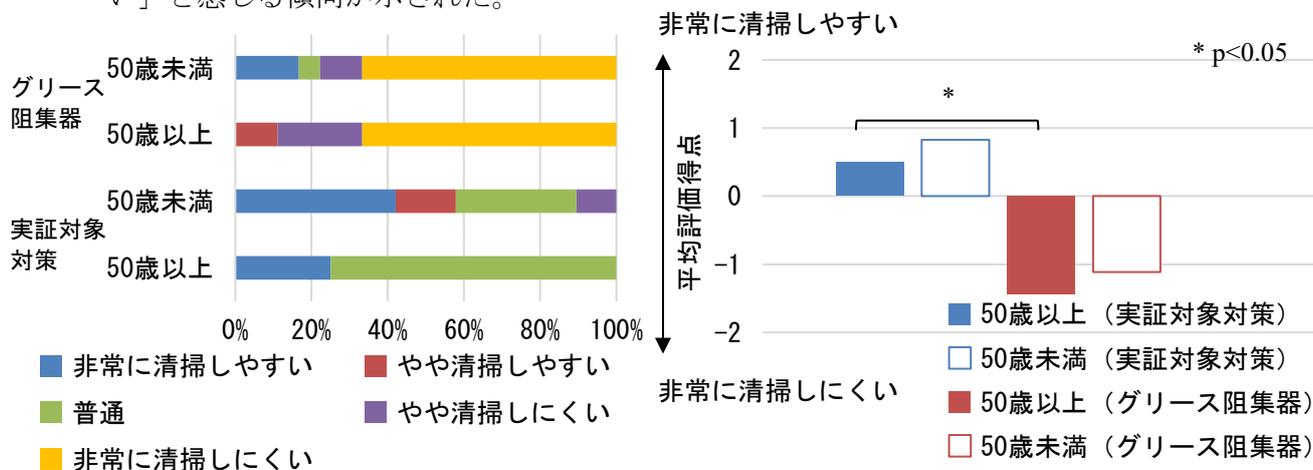


図5-19 年齢層別の清掃の容易さの結果

(実証対象対策 50歳以上 n=4, 50歳未満 n=19、グリス阻集器 50歳以上 n=9, 50歳未満 n=18)

図5-20に示すとおり、各対策の清掃に要する時間について、「清掃時間が短い」と回答したのが、実証対象対策では高年齢労働者が25.0%、50歳未満の労働者が57.9%であったのに対して、グリス阻集器では高年齢労働者及び50歳未満の労働者ともに回答がなかった。一方で、「清掃時間が長い」と回答したのが、実証対象対策では高年齢労働者が50.0%、50歳未満の労働者が10.5%であったのに対して、グリス阻集器では高年齢労働者が66.7%、50歳未満の労働者が83.3%であった。高年齢労働者の清掃に要する時間に関する平均評価得点の差に有意な差は見られなかったが、実

証対象対策はグリース阻集器に比べて、清掃に要する時間が短い傾向が示された。高年齢労働者と50歳未満の労働者の平均評価得点の差に有意な差は見られなかったものの、実証対象対策では50歳未満の労働者の方が「清掃時間が短い」と感じる傾向が示され、グリース阻集器では年齢層別で大きな違いは見られず「清掃時間が長い」と感じる傾向が示された。

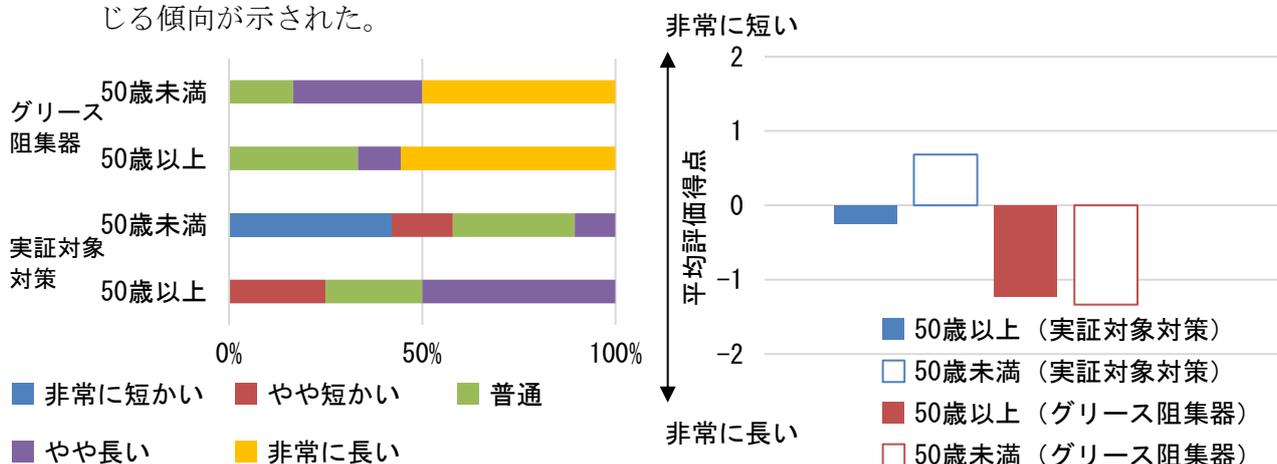


図5-20 年齢層別の清掃に要する時間の結果

(実証対象対策 50歳以上 n=4, 50歳未満 n=19、グリース阻集器 50歳以上 n=9, 50歳未満 n=18)

図5-21に示すとおり、各対策の清掃時に感じる内部の印象について、「きれい」と回答したのが、実証対象対策では高年齢労働者が75.0%、50歳未満の労働者が10.5%であったのに対して、グリース阻集器では高年齢労働者からは回答がなく、50歳未満の労働者が5.6%であった。一方で、「汚い」と回答したのが、実証対象対策では高年齢労働者からは回答がなく、50歳未満の労働者が52.7%であったのに対して、グリース阻集器では高年齢労働者が75.0%、50歳未満の労働者が83.3%であった。高年齢労働者の清掃時に感じる内部の印象に関する平均評価得点の差に、有意な差が見られており ($p=0.008$)、グリース阻集器に比べて、高年齢労働者が感じる実証対象対策の清掃時における内部の印象は好印象であることが示された。また、実証対象対策における高年齢労働者と50歳未満の労働者の内部の印象に関する平均評価得点の差に5%水準で有意な差が見られており ($p=0.012$)、高年齢労働者は50歳未満の労働者に比べ、実証対象対策の清掃時における内部の印象に好印象を持っていることが示された。

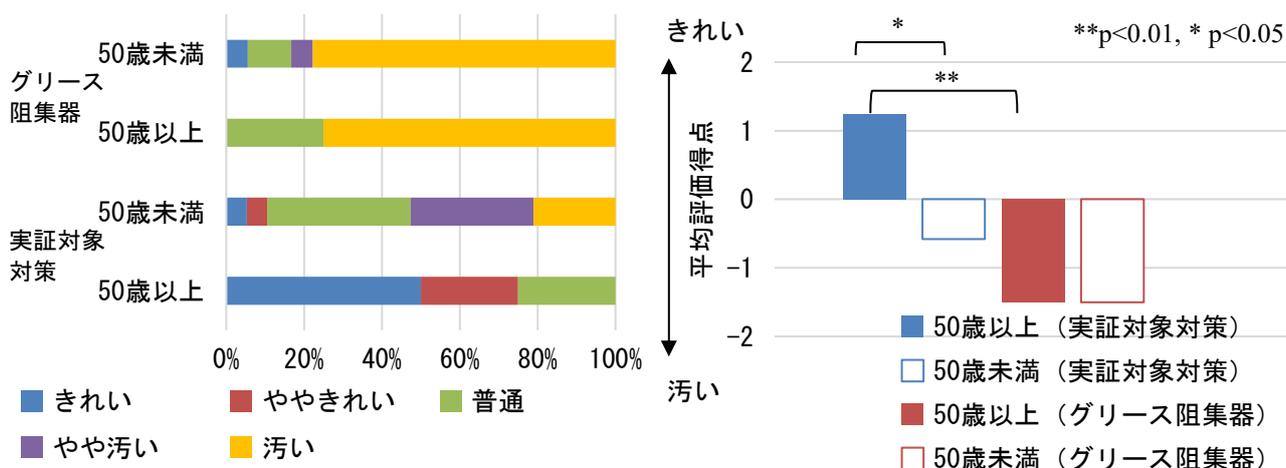


図5-21 年齢層別の清掃時に感じる内部の印象の結果

(実証対象対策 50歳以上 n=4, 50歳未満 n=19, グリース阻集器 50歳以上 n=9, 50歳未満 n=18)

各対策の清掃時に感じる不衛生さ、身体的な負担、つらさ、悪臭の発生に関する結果を図5-22に示す。

各対策の清掃時に不衛生さを「感じる」と回答したのは、実証対象対策では高年齢労働者が50.0%、50歳未満の労働者が36.8%であったのに対して、グリース阻集器では高年齢労働者が100%、50歳未満の労働者が88.9%であった。一方で、不衛生さを「感じない」と回答したのは実証対象対策が50.0%、50歳未満の労働者が52.6%であったのに対して、50歳未満の労働者が11.1%であった。高年齢労働者の清掃時に感じる不衛生さに関する平均評価得点の差に、5%水準で有意な差が見られており (p=0.034)、グリース阻集器に比べて、高年齢労働者が感じる実証対象対策の清掃時における不衛生さは少ないことが示された。また、高年齢労働者と50歳未満の労働者の清掃時に感じる不衛生さに関する平均評価得点に年齢層別で違いは見られず、実証対象対策では不衛生さを「感じない」傾向が、グリース阻集器では「感じる」傾向が示された。

清掃時の身体的な負担を「感じる」と回答したのが、実証対象対策では高年齢労働者が50.0%、50歳未満の労働者が26.3%であったのに対して、グリース阻集器では高年齢労働者が88.9%、50歳未満の労働者が66.7%であった。一方で、清掃時の身体的な負担を「感じない」と回答したのが、実証対象対策では高年齢労働者が50.0%、50歳未満の労働者が73.7%であったのに対して、グリース阻集器では高年齢労働者が11.1%、50歳未満の労働者が33.3%であった。高年齢労働者の清掃時の身体的な負担に関する平均評価得点の差に、5%水準で有意な差が見られており (p=0.020)、グリース阻集器に比べて、実証対象対策の清掃は、高年齢労働者の身体に対する負担が少ないことが示された。また、高年齢労働者と50歳未満の労働者の清掃時の身体的な負担に関する平均評価得点の結果から、実証対象対策の清掃は年齢問わず身体に

対する負担が小さい傾向が、グリース阻集器の清掃は高年齢労働者の身体に対する負担が強い傾向が示された。

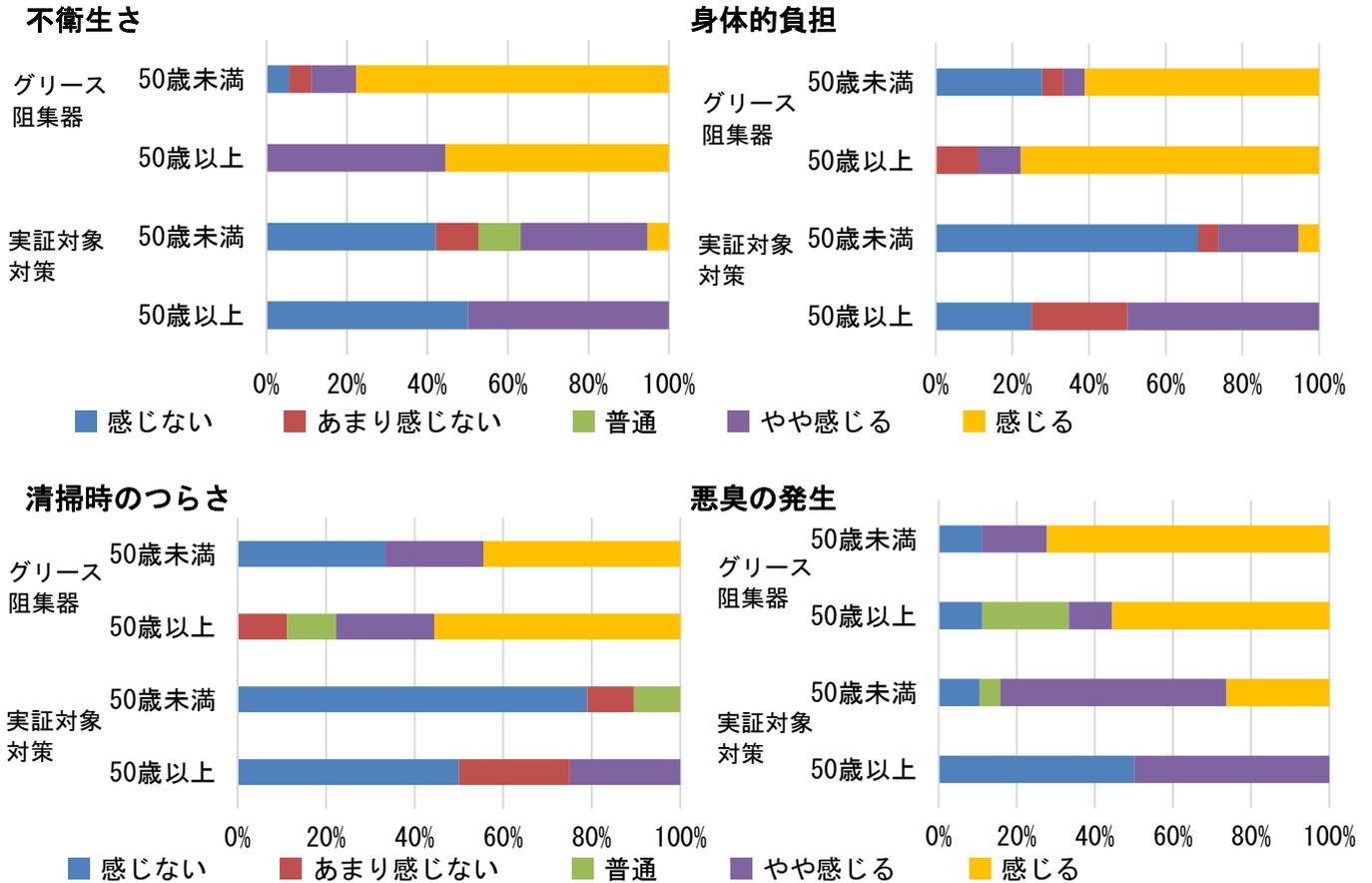
負担を感じる部位ごとに、負担を「感じる」と回答した割合（回答率）を比較した結果、高年齢労働者の回答率に有意な差は見られなかったものの、グリース阻集器に比べ、全ての部位で実証対象対策の回答率が低い傾向が見られた。また、グリース阻集器の清掃時に腰に負担を感じる回答率は、高年齢労働者が77.8%、50歳未満の労働者が66.7%であり、グリース阻集器の清掃は年齢問わず腰への負担が強い傾向が示された（図5-23）。

清掃時につらさを「感じる」と回答したのが、実証対象対策では高年齢労働者が25.0%であり、50歳未満の労働者からは回答がなかったのに対して、グリース阻集器では高年齢労働者が77.8%、50歳未満の労働者が66.7%であった。一方で、「感じない」と回答したのが、実証対象対策では高年齢労働者が75.0%、50歳未満の労働者が89.5%であったのに対して、グリース阻集器では高年齢労働者が11.1%、50歳未満の労働者が33.3%であった。高年齢労働者における清掃時のつらさに関する平均評価得点の差に、5%水準で有意な差が見られており（ $p=0.012$ ）、グリース阻集器に比べて、実証対象対策の清掃は高年齢労働者にとって、つらくない作業であることが示された。また、高年齢労働者と50歳未満の労働者の清掃時のつらさに関する平均評価得点の結果から、実証対象対策の清掃は年齢問わず、つらさを「感じない」傾向が、グリース阻集器の清掃は高年齢労働者の方がつらさを「感じる」傾向が示された。

つらさを「感じる」と回答した人を対象に感じるつらさの種類を確認した結果、実証対象対策では、実証対象対策の清掃を営業の最後に行うことによる「精神的なつらさ」と回答した高年齢労働者の1人（25%）であったのに対して、グリース阻集器では高年齢労働者9人中「身体的なつらさ」が5人（55.6%）、「臭気や汚れなどに対する衛生的なつらさ」が5人（55.6%）、「精神的なつらさ」が4人（44.4%）であり、50歳未満の労働者18人中「身体的なつらさ」が8人（44.4%）、「臭気や汚れなどに対する衛生的なつらさ」が9人（50.0%）、「精神的なつらさ」が9人（50.0%）であった。（図5-24）。

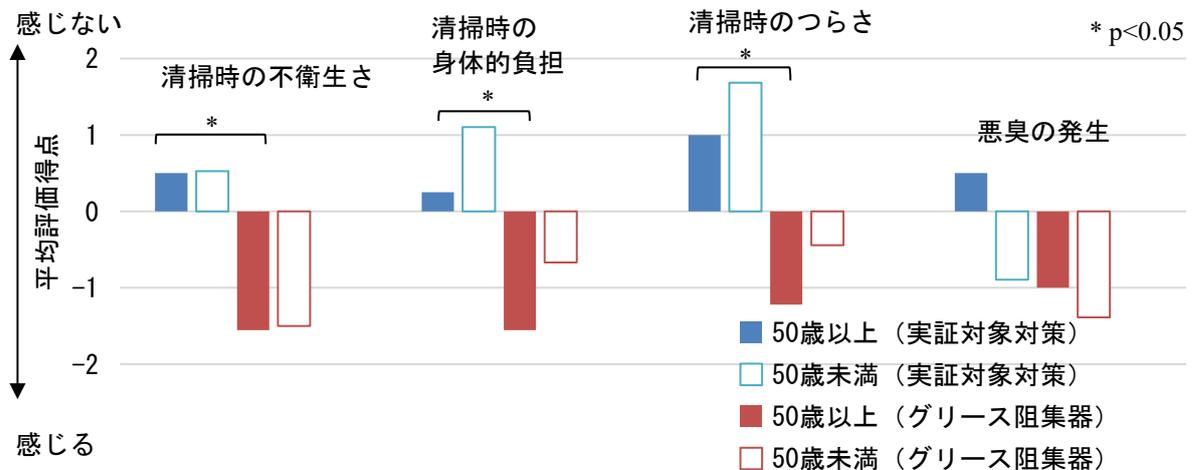
高年齢労働者が清掃時の悪臭の発生を「感じる」と回答したのが、実証対象対策では高年齢労働者が50.0%であり、50歳未満の労働者が77.8%であったのに対して、グリース阻集器では高年齢労働者が66.7%であり、50歳未満の労働者が66.7%であった。一方で、「感じない」と回答したのが、実証対象対策では高年齢労働者が50.0%であり、50歳未満の労働者が89.5%であったのに対して、グリース阻集器では高年齢労働者が11.1%であり、50歳未満の労働者が33.3%であった。高年齢労働者における清掃時に感じる悪臭の発生に関する平均評価得点の差に有意な差は見られなかったものの、グリース阻集器に比べ、実証対象対策の方が悪臭を感じない傾向が示さ

れた。また、高年齢労働者と50歳未満の労働者の平均評価得点の差から、実証対象対策では50歳未満の労働者に比べ、高年齢労働者の方が悪臭を感じない傾向が示された。



(実証対象対策 50歳以上 n=4, 50歳未満 n=19、グリース阻集器 50歳以上 n=9, 50歳未満 n=18)

図5-22-1 年齢層別の不衛生さ、身体的な負担、つらさ、悪臭の発生の結果



(実証対象対策 50歳以上 n=4, 50歳未満 n=19、グリース阻集器 50歳以上 n=9, 50歳未満 n=18)

図5-22-2 年齢層別の不衛生さ、身体的負担、つらさ、悪臭の発生に関する平均評価得点の結果

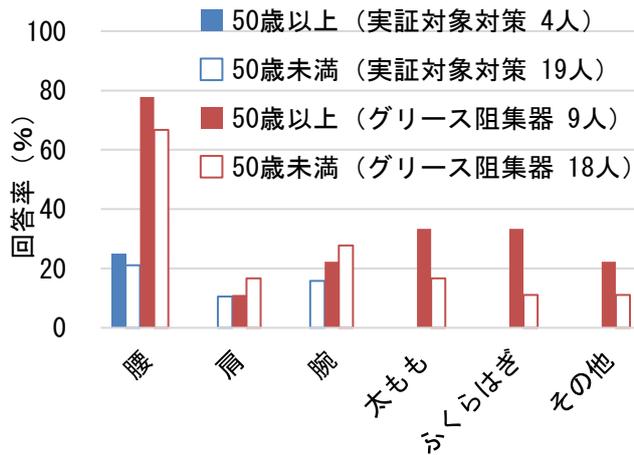


図5-23 高年齢労働者が負担を感じる部位の結果

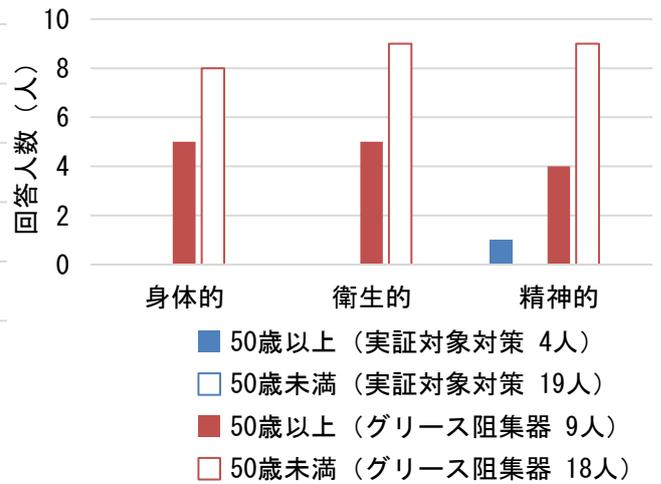


図5-24 高年齢労働者が感じるつらさの種類の結果

各対策の清掃作業時に感じている危険性について、確認した結果、図5-25に示すとおり、実証対象対策における一連の清掃作業では、高年齢労働者及び50歳未満の労働者ともに転倒や腰を痛める等の危険性を「感じない」傾向が示された。

一方で、グリース阻集器における一連の清掃作業では、高年齢労働者は全ての清掃作業に、50歳未満の労働者は蓋の開閉時に危険性を「感じる」傾向が示された。特に、高年齢労働者は残渣カゴを取り出す時にその傾向が強かった。高年齢労働者が残渣カゴを取り出す時に感じる危険性の理由として、「力が弱いと引き揚げられない」や「残渣カゴが重く、前に倒れそうになる」といった回答が寄せられ、グリース阻集器の清掃が、高年齢労働者の作業として危険であることが示された。

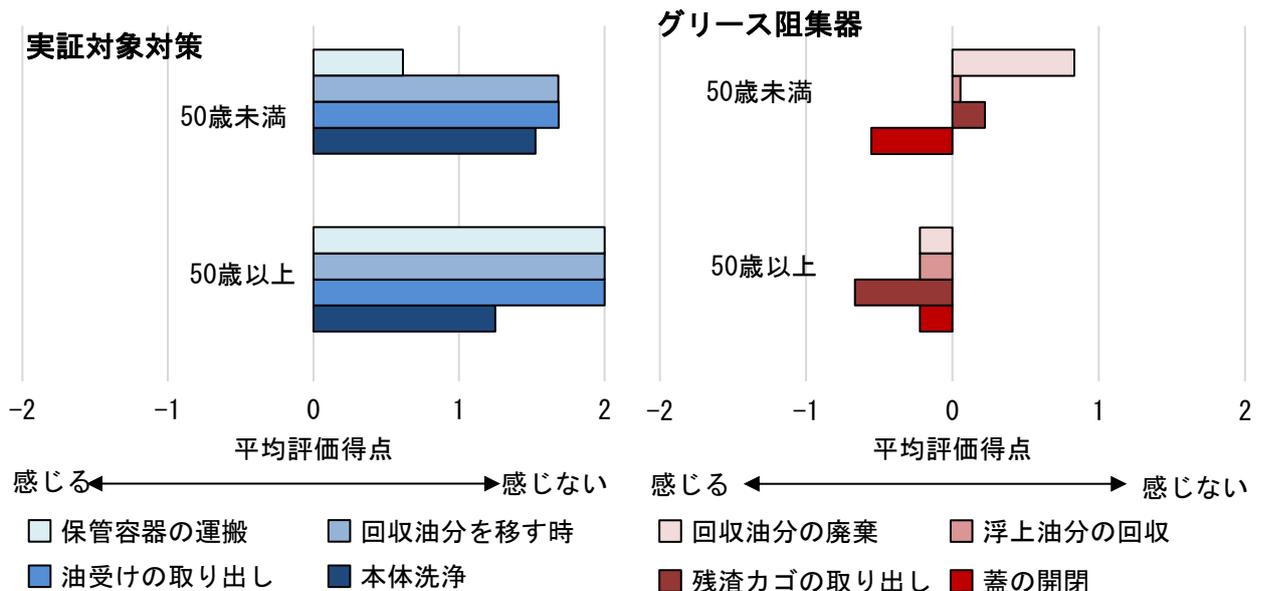


図5-25 年齢層別の清掃作業時に感じる危険性に関する結果

(3) 実証対象対策及びグリース阻集器の清掃を両方経験した被験者の集計結果

実証対象対策及びグリース阻集器の清掃を両方経験した高年齢労働者の回答者数が少なく、統計解析に適さなくなることから、実証対象対策及びグリース阻集器の清掃を両方経験した被験者の解析では、全回答を対象とした。

図5-26に示すとおり、各対策の清掃の容易さについて、「清掃しやすい」と回答したのが、実証対象対策では47.1%であったのに対して、グリース阻集器では5.9%であった。一方で、「清掃しにくい」と回答したのが、実証対象対策では5.9%であったのに対して、グリース阻集器では94.1%であった。清掃の容易さに関する平均評価得点の差に有意な差 ($p < 0.001$) が見られており、両方の清掃経験者にとってグリース阻集器より実証対象対策の方が、清掃が容易であることが示された。

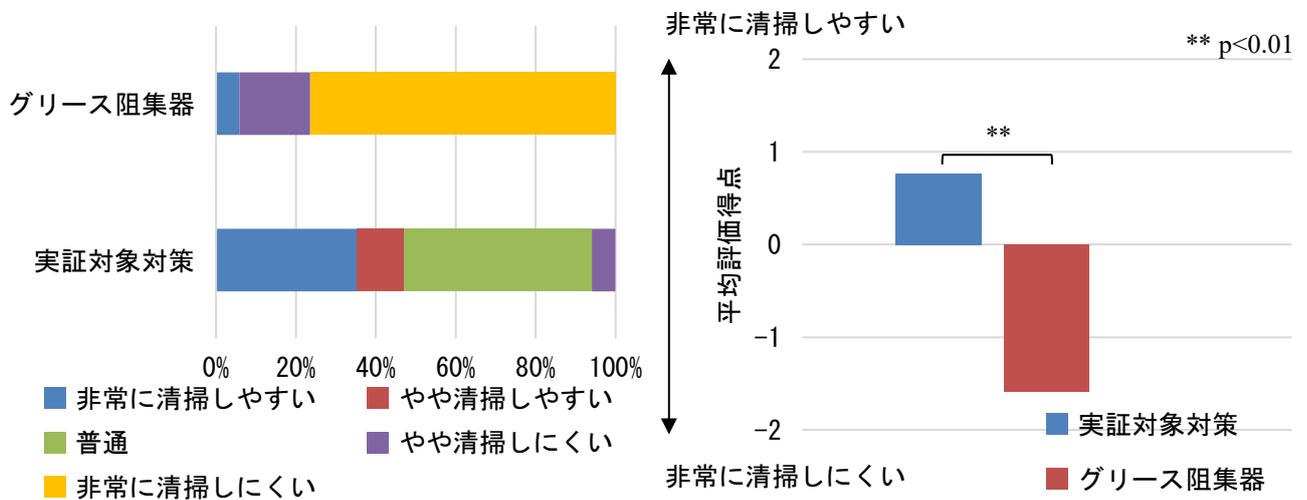


図5-26 両方の清掃経験者における清掃の容易さの結果 (n=17)

図5-27に示すとおり、各対策の清掃に要する時間について、「清掃時間が短い」と回答したのが、実証対象対策では52.9%であったのに対して、グリース阻集器では回答がなかった。一方で、「清掃時間が長い」と回答したのが、実証対象対策では17.6%であったのに対して、グリース阻集器では82.4%であった。清掃に要する時間について平均評価得点の差に有意な差 ($p < 0.001$) が見られており、両方の清掃経験者にとってグリース阻集器より実証対象対策の方が、清掃に要する時間が短く感じることが示された。

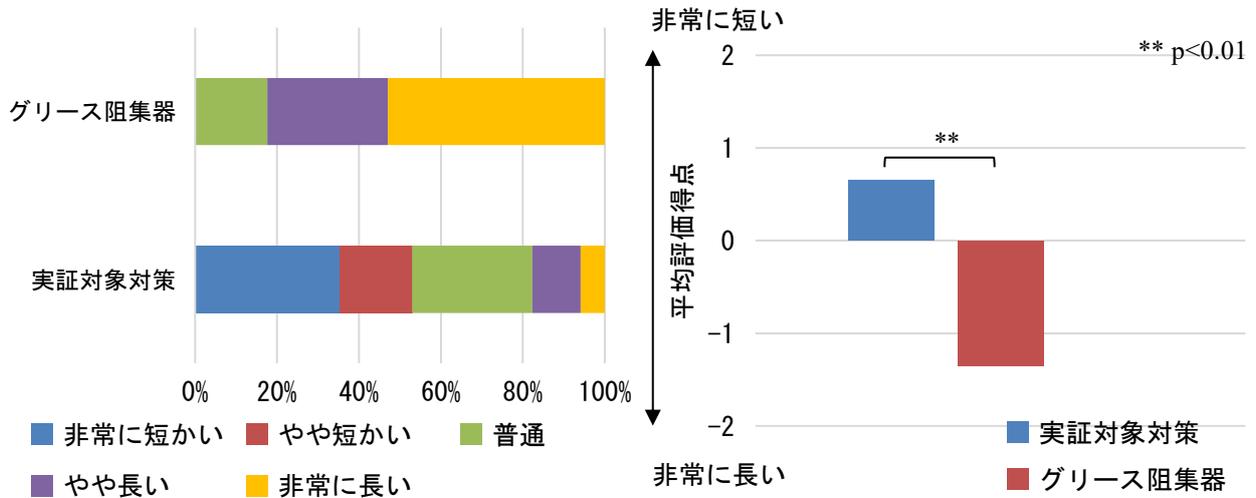


図5-27 両方の清掃経験者における清掃に要する時間の結果 (n=17)

図5-28に示すとおり、各対策の清掃時に感じる内部の印象について、「きれい」と回答したのが、実証対象対策では23.5%であったのに対して、グリース阻集器では5.9%であった。一方で「汚い」と回答したのが、実証対象対策では47.1%であったのに対して、グリース阻集器では76.5%であった。清掃時に感じる内部の印象に関する平均評価得点の差に有意な差 ($p=0.008$) が見られており、両方の経験者にとって、グリース阻集器より実証対象対策の方が、清掃時に感じる内部の印象が好印象であることが示された。

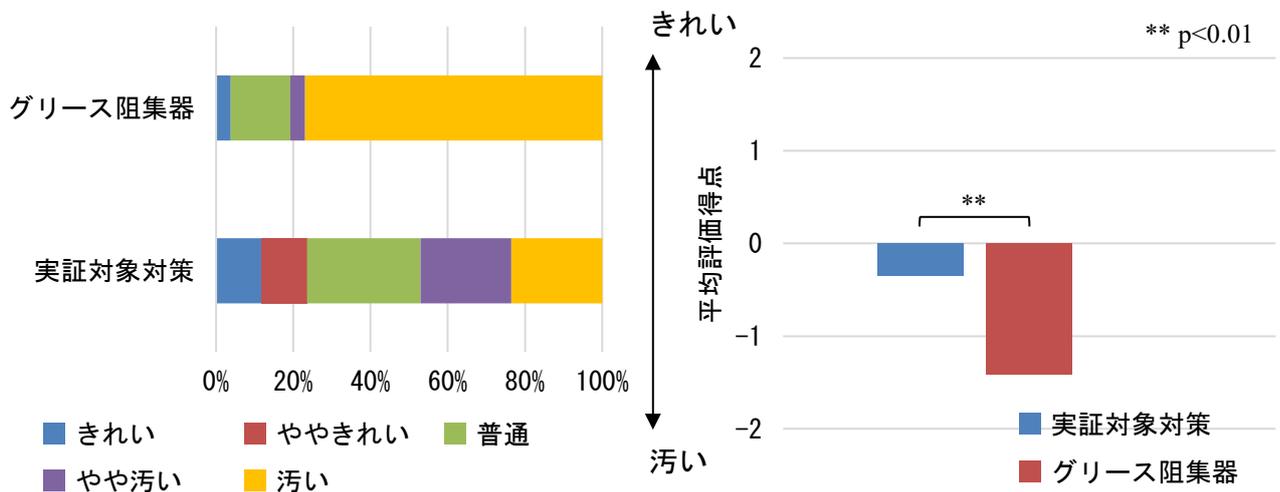


図5-28 両方の清掃経験者における清掃時に感じる内部の印象の結果 (n=17)

各対策の清掃時に感じる不衛生さ、身体的な負担、つらさ、悪臭の発生に関する結果を図5-29に示す。

各対策の清掃時に感じる不衛生さについて、「感じる」と回答したのが、実証対象対

策では47.1%であったのに対して、グリース阻集器では94.1%であった。一方で、「感じない」と回答したのが、実証対象対策では47.1%であったのに対して、グリース阻集器では5.9%であった。清掃時に感じる不衛生さに関する平均評価得点の差に、有意な差が見られており ($p < 0.001$)、両方の清掃経験者にとって、グリース阻集器の清掃時より実証対象対策の清掃時に感じる不衛生さは少ないことが示された。

清掃時の身体的な負担について、「感じる」と回答したのが、実証対象対策では23.5%であったのに対して、グリース阻集器では76.5%であった。一方で、「感じない」と回答したのが、実証対象対策では76.5%であったのに対して、グリース阻集器では23.5%であった。清掃時の身体的な負担に関する平均評価得点の差に、有意な差が見られており ($p < 0.001$)、両方の清掃経験者にとって、グリース阻集器の清掃より実証対象対策の清掃の方が、身体的に負担が少ないことが示された。

また、負担を感じる部位ごとに、負担を「感じる」と回答した割合（回答率）を比較した結果、腰は1%水準で有意な差 ($p = 0.001$) が、太ももは5%水準で有意な差 ($p = 0.036$) が見られており、両方の清掃経験者はグリース阻集器の清掃より実証対象対策の清掃作業の方が、腰、太ももに負担を感じずに作業していることが示された（図5-30）。

清掃時のつらさについて、「感じる」と回答したのが、実証対象対策では回答がなかったのに対して、グリース阻集器では64.7%であった。一方で、「感じない」と回答したのが、実証対象対策では88.3%であったのに対して、グリース阻集器では29.4%であった。清掃時のつらさに関する平均評価得点の差に、有意な差が見られており ($p = 0.001$)、両方の清掃経験者にとって、グリース阻集器の清掃に比べ、実証対象対策の清掃はつらくない作業であることが示された。

つらさを「感じる」と回答した人を対象に、感じるつらさの種類を確認した結果、実証対象対策では、つらさを「感じる」と回答した人がいなかったのに対して、グリース阻集器では「身体的なつらさ」が6人（35.3%）、「臭気や汚れなどに対する衛生的なつらさ」が8人（47.1%）、「精神的なつらさ」が9人（52.9%）であった。（図5-31）。

清掃時の悪臭の発生について、「感じる」と回答したのが、実証対象対策では70.6%であったのに対して、グリース阻集器では76.4%であった。一方で、「感じない」と回答したのが、実証対象対策では23.5%であったのに対して、グリース阻集器では17.6%であった。清掃時に感じる悪臭の発生に関する平均評価得点の差に、有意な差は見られなかったものの、両方の清掃経験者はグリース阻集器の清掃時より実証対象対策の清掃時の方が、悪臭を感じる傾向が少ないことが示された。

実証対象対策

グリース阻集器

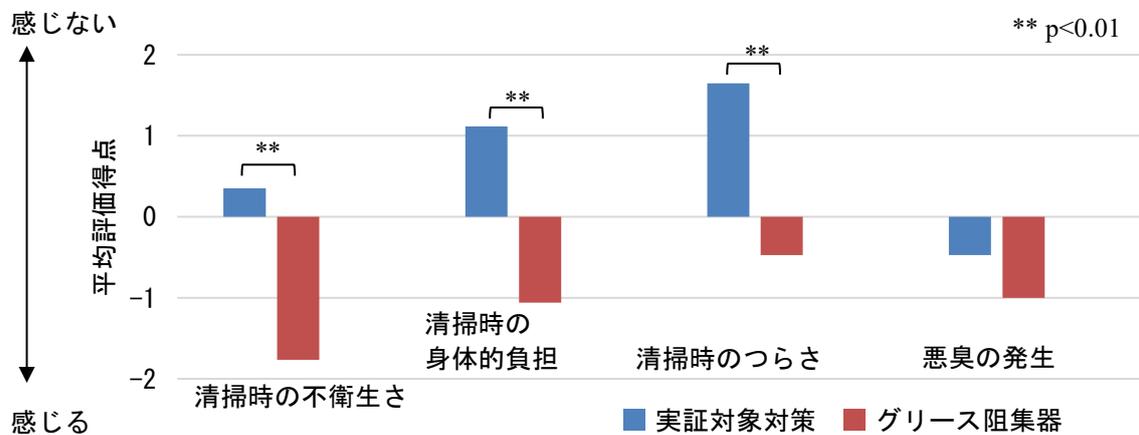
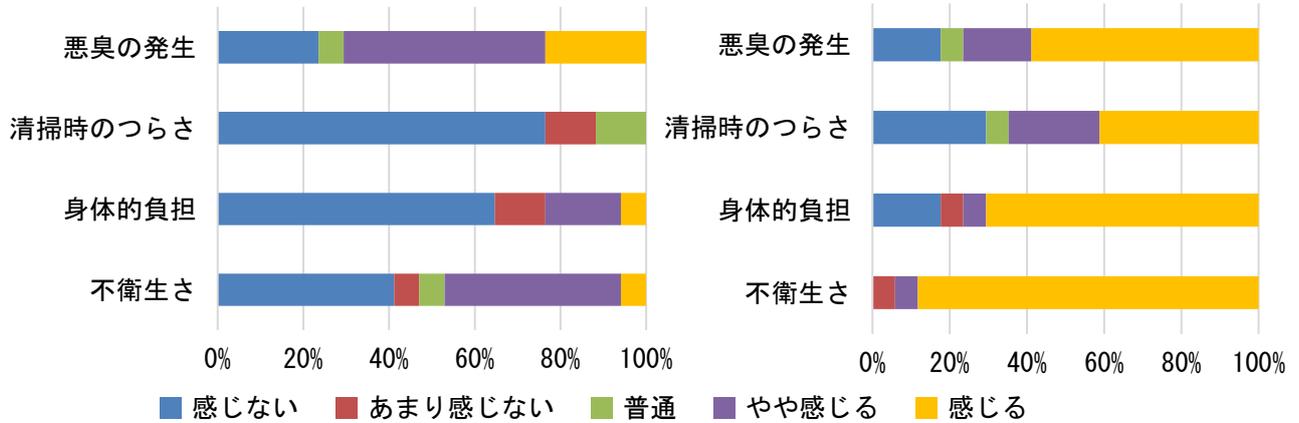


図5-29 両方の清掃経験者における不衛生さ、身体的負担、つらさ、悪臭の発生の結果 (n=17)

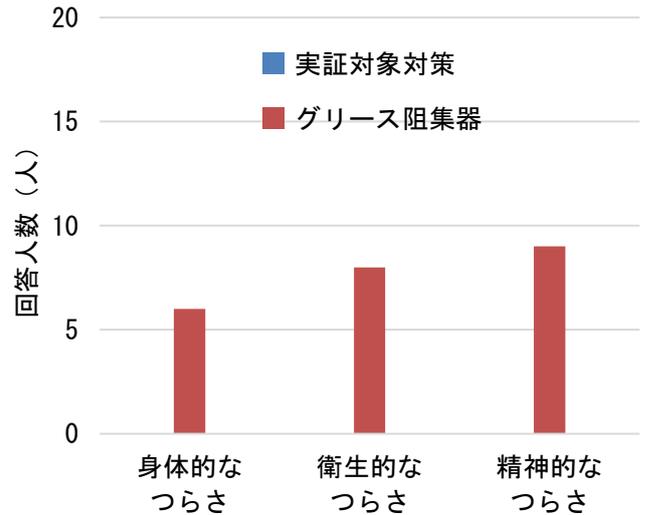
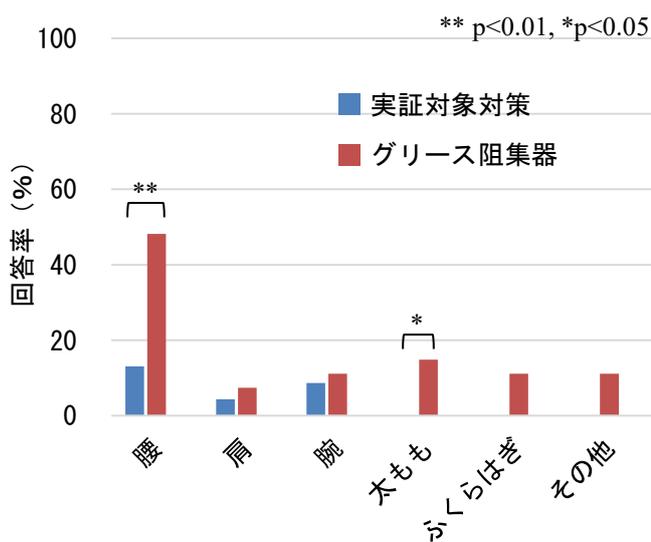


図5-30 両方の清掃経験者が負担を感じる部位の結果 (n=17)

図5-31 両方の清掃経験者が感じるつらさの種類に関する結果 (n=17)

図5-32に示すとおり、実証対象対策における一連の清掃作業では、転倒や腰を痛める等の危険性を「感じない」傾向が示された。その一方で、グリース阻集器の清掃作業では、蓋を開閉する時に危険性を「感じる」傾向が示された。

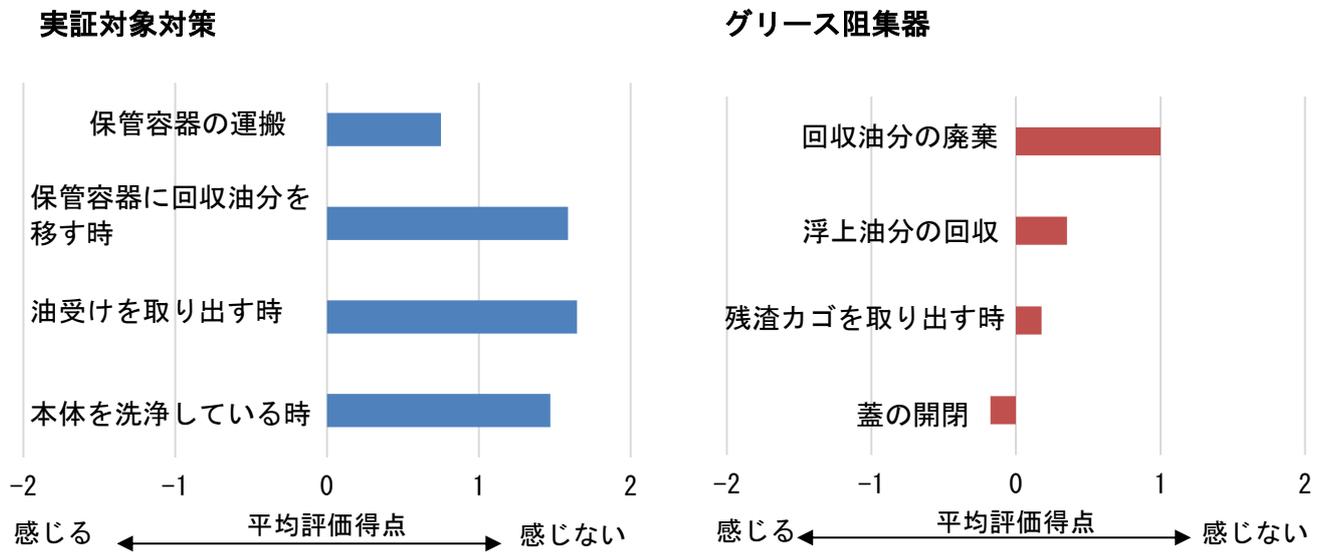


図5-32 両方の清掃経験者が感じる危険性に関する結果 (n=17)

5.3 運用及び維持管理項目

(1) 実証対象対策の導入理由

ヒアリング対象者の中から店舗責任者や経営者（回答者数：15名）に対して、実証対象対策の導入理由及び実証対象対策の導入により問題の解決に至ったかについて聞き取りを行った。実証対象対策の導入理由に関する結果を図5-33に、実証対象対策の導入による問題の解決に関する結果を図5-34に示す。

経営者からは、実証対象対策を導入したことで「従業員の労務負担の軽減につながっている」や「排水管等の維持管理費用の削減につながっている」といった意見が寄せられた。

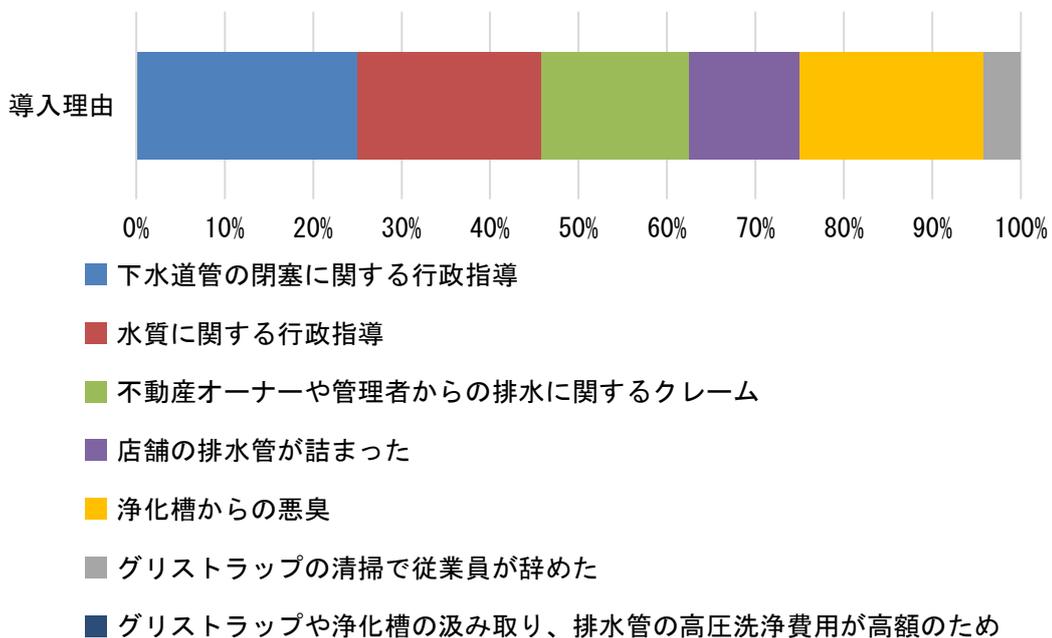


図5-33 実証対象対策の導入理由

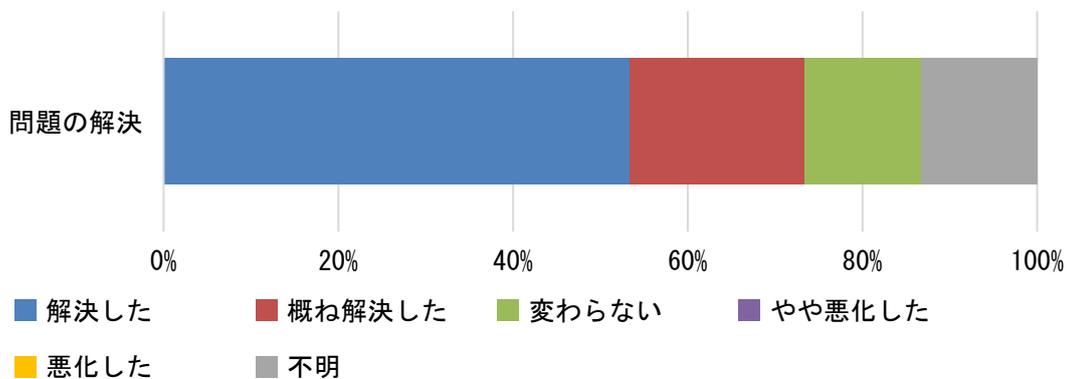


図5-34 実証対象対策の導入による問題解決

(2) 実証対象対策が厨房作業等に与える影響

実証対象対策を使用した経験があるヒアリング対象者（有効回答者数：20名）に対して、実証対象対策を導入したことにより、厨房作業等に変化が生じたかについてヒアリングを行った。実証対象対策の導入が厨房作業等に与える影響の結果を図5-35に示す。また、厨房作業の変化に関する所見を表5-10に示す。

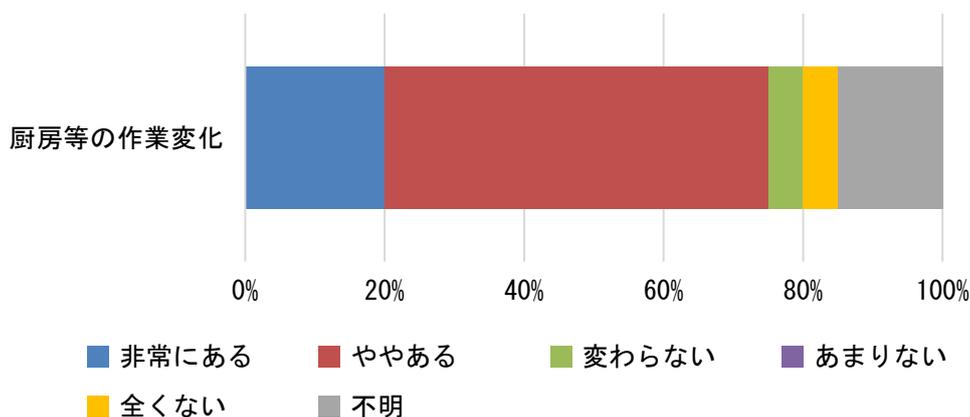


図5-35 実証対象対策の導入が厨房作業等に与える影響

表5-10 厨房作業等の変化に関する所見

良くなった点	不便になった点
<ul style="list-style-type: none"> ・ 実証対象対策により従業員の環境への意識が向上した。また、関連する経費が抑えられた。 ・ グリース阻集器の清掃が楽になった。 ・ グリース阻集器の清掃である肉体労働から解放された。 ・ グリース阻集器の清掃は、危険のため「女性は作業しない」というルールがあったが、実証対象対策の清掃なら誰でもできる。 ・ 油の処分が楽になった。また、女性でも対応できるようになった。 ・ 食器の予洗いが楽になった。シンクに溜めていたお湯を入れ替える必要がなくなった。 ・ 厨房内の片付けの手順化ができた。 ・ シンク内での食器の破損が少なくなった。 ・ 厨房内の臭いが改善された。 ・ 厨房の床が油で汚れなくなった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実証対象対策から油受けを取り出し、油を捨てる毎日の作業が面倒と感じる。 ・ 2つあったシンクのうち、1つが実証対象対策になったため、洗い場が狭くなった。 ・ 実証対象対策の清掃に伴い、厨房作業にかかる時間が増えた。 ・ 厨房内が若干狭くなった。

5.4 所見（実証結果のまとめ）

（1）実証対象対策による労働負荷軽減効果

つらさ指数の結果から、グリース阻集器の清掃作業は身体的に望ましくない動作が中心であり、実証対象対策の清掃動作は、グリース阻集器に比べ身体的に望ましくない動作を取る頻度が少ないことが示された。

筋電位の結果から、グリース阻集器の蓋を持ち上げる動作が最も高く腰部への負荷が高い動作であることと、各対策の油を回収する動作では動作1回あたりの腰部への負荷は、実証対象対策の方がグリース阻集器に比べ大きいことが示された。グリース阻集器の1回あたりの清掃では、数十回程度の浮上油を回収する動作の繰り返しが必要となることから、清掃1回あたりにおける油の回収動作の腰部への負荷を推計した結果、グリース阻集器に比べ、実証対象対策の方が腰部への負荷が少ないことが見込まれた。

以上より、グリース阻集器に比べ、実証対象対策では身体的に望ましくない動作を取る頻度が少ないことや、清掃1回あたりにかかる腰部の負荷が小さいことが見込まれることから、実証対象対策は高年齢労働者が飲食店等で油を処分する際の身体的な労働負荷を軽減する効果があると考えられる。

厨房内にグリース阻集器が設置されていており厨房と客席間に20 cm以上の段差を有しているビル内の店舗と実証対象対策のみが設置され厨房と客席間の段差が無い店舗が確認された。心拍数の結果から、段差の有無による消費カロリーに有意な差が確認され、厨房段差を設けないことが高年齢労働者の負荷軽減につながることを示された。また、厨房段差による実際の転倒経験は少ないものの、厨房段差により転倒する可能性が示された。厨房を新たに設計する際に実証対象対策を導入することで、厨房と客席の間をフラットにした厨房設計が可能であることから、実証対象対策は厨房段差の往来に伴う高年齢労働者の身体的な疲労及び転倒の危険性の低減効果があると考えられる。

（2）実証対象対策の操作性や利便性、衛生面、新たに生じるリスクに対する主観評価

全被験者・年齢層別（50歳以上の労働者、50歳未満の労働者）・実証対象対策とグリース阻集器の清掃を両方経験した被験者の主観評価を解析した結果、操作性・利便性・衛生面において、実証対象対策はグリース阻集器よりも評価が高く、実証対象対策の主観的な労働負荷の軽減効果が示されたとともに、実証対象対策は高年齢労働者にとって清掃しやすく、グリース阻集器の清掃は高年齢労働者にとって、きつい作業と感じる傾向が示された。さらに、負担を感じる部位に関する主観評価の結果において、実証対象対策で肩や腕に負担を感じるとの回答が一部寄せられた。これは、実証対象対策から重量物である油受けを取り出す動作が印象として残っている可能性が考えられた。

以上より、実証対象対策はグリース阻集器に比べ、清掃時の身体的・主観的な負担や清掃時に伴う危険性を軽減できる点で、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る。

実証対象対策を導入したことにより新たに生じるリスクは、グリース阻集器の清掃時のリスクに比べ、小さいことが示されたものの、「ステンレスベルトの清掃時に浅く手を傷つけた」や「回収油をこぼさないように注意が必要」、「清掃時に部材に手を挟み込まないように注意が必要」といった意見が寄せられたため、実証対象対策を清掃する際にはこれらに注意が必要である。

このことから、実証対象対策を使用するにあたって注意すべき事項はあるものの、実証対象対策は総合的にみて、高年齢労働者が取り扱いやすく、飲食店等における油分の処分作業に伴う労働負荷の軽減に期待できる対策であると考えられる。

(3) 実証対象対策の導入理由と厨房作業等に与える影響

実証対象対策の導入により、導入時に生じていた問題が概ね解決できていることが示された。

実証対象対策を利用している人のうち、75%の人が実証対象対策の導入により厨房作業等に変化が生じていることを感じていた。厨房作業等に生じた変化として、「厨房内が狭くなった」や「実証対象対策の清掃作業が増えた」といった回答が一部あったものの、その多くは、「グリース阻集器の清掃が楽になった」、「女性や誰でも油の処分が可能となった」や「厨房内の片付けの手順化ができた」等といった好感の持てる回答であった。

また、経営者からは、「従業員の環境への意識向上」や、「排水管等の維持管理費用の削減」といった実証対象対策による経営や従業員の環境意識に関する意見も寄せられていることから、実証対象対策は労働負荷を軽減する効果のみならず、経営面や環境意識に対する副次的な効果があると考えられる。

(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。

項目		実証申請者 記入欄			
対策の名称/形式		グリスエコ			
製造(販売)企業名		株式会社 大都技研			
連絡先	住所	328-0111 栃木県栃木市都賀町家中 2459-2			
	担当(部署)	佐藤秀雄			
	TEL/FAX	TEL 0282-28-0606 / FAX 0282-28-1221			
	Web アドレス	https://greaseeco.co.jp/			
	E-mail	daito@greaseeco.co.jp			
導入対象		飲食店、社員食堂・学生食堂、食品工場などの油を使用する事業者			
付帯設備		あり(エコシンク)			
コスト概算 (円) ※販売先を想定した情報	費目		単価	数量	計
	イニシャルコスト				
	グリスエコ本体		200万円~	1台	-
	エコシンク		20万円~	1台~	-
	その他設置費用		地域・条件による	3時間~	-
	ランニングコスト(月間)				
	電力使用量		22.8円/kWh	3.63 kWh/日	2,483円/月
メンテナンス 1. 通常の清掃等のメンテナンスはユーザーが実施できます。 2. メンテフリー・電気部品等が破損や寿命を迎えた場合は部品交換で修理します。装置全交換は今まで無し。故障も少なく沖縄から札幌までカバー					

その他メーカーからの情報

- 使ってみると分かります。環境や経済性だけではなく、従業員の安全と衛生に役立ちます。
- メリット
1. 確実にグリース阻集器に流れる油が減る。(排水環境の改善)
 2. 従業員のグリース阻集器清掃の労務負担の軽減。(3Kからの解放・離職防止)
 3. 排水に関わるメンテナンスコストの削減。(店舗運営上の経済性)
- ・ グリース阻集器や浄化施設を設置しても油分排水の問題を解決できない場合に本技術は採用されてきました。気が付くと作業性も改善しており、故にリピート採用が大半です。
 - ・ 定量的性能判定 SHASE で 99.5%、実地性能を実証した環境省 ETV では 89~99%の油水分離性能を有し、水質の改善、行政指導の回避等様々な油排水によるトラブルを解消します。
 - ・ 排水中の油分負荷を確実に下げるので合併浄化槽の算定を低く抑えることが可能で、設置コストの削減や建築確認を取り易くします(実績有り)。
 - ・ 既に札幌すすきので、ラーメン店不可の不動産物件にグリース阻集器の設置が無いラーメン店をオープンさせています。同時にビルイン店舗で段差の無い店作りにも成功しています。
 - ・ グリース阻集器の清掃が一番辛く「逃げたい仕事」です。油が減少することで、アルバイトや女性スタッフでも苦痛無く容易に清掃ができ、離職に関わる管理者のストレスも軽減します。3Kと言われる職場環境を改善します。
 - ・ 営業中でも油の回収や清掃が可能なので、閉店後に長時間のグリース阻集器の清掃が不要となり、従業員の時間拘束が軽減されます。
 - ・ 環境に優しい企業は人にも優しいのです。「飲食業の人手不足」の解消に一役。

○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「グリスエコ」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。
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	生物の筋細胞(筋繊維)が収縮活動するときに発生する活動電位を指す。
積分筋電位	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。
長町のつらさ指数 (姿勢区分評価法)	作業姿勢の評価表として、長町三生が工場等の作業評価・改善のために考案した評価法で、姿勢分類に基づき作業工程の姿勢を分析、評価するもの。作業中の姿勢を、膝と腰の曲げ方の組合せによって、10タイプの姿勢に分類しており、各作業姿勢時について筋電図、心電図、RMR、心理的評価などの人間工学的調査を行い、その結果を基に、姿勢区分ごとの評価点が示されている。高い評価点が分布する作業ほどつらい姿勢が多い作業といえる。

用語	定義
有意差	2つの結果に差が出たとき、その差が「誤差の範囲内」なのか「誤差では済まされない意味のある差」なのかを明らかにする統計学の指標の一つであり、「意味のある差」のことを指す。
有意水準	設定した仮説が間違っていると判断する（仮説を棄却する）確率。有意水準0.05に設定した場合、5%以下の確率で生じる現象は、非常にまれなことであると判断する。
対応があるt検定	同一個体に対して単一の試験を行い、その事前と事後の変化から、その変化に有意な差があるかないかを判断することができるパラメトリックな統計手法。
一元配置分散分析	3群以上の平均の差を検定するための統計手法。
カイ二乗検定	クロス集計表における行要素と列要素が独立かどうかを評価する統計手法。
ウィルコクソン 順位和検定	対応のない2群の差を検定するノンパラメトリックな統計手法。

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4年2月28日（月）
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。



●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_19051.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)