

200733006A

厚生労働科学研究費補助金
労働安全衛生総合研究事業

手腕振動障害防止のための振動ばく露リスク評
価および低減策に関する研究

平成19年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 前田 節雄

平成20(2008)年 4月

目 次

I. 総括研究報告		
手腕振動障害防止のための振動ばく露リスク評価および低減策に関する研究	-----	3
II. 分担研究報告		
1. 振動暴露の影響を軽減する方法としての防振手袋の使用法や選択方法の検討	-----	9
柴田延幸		
2. 最適作業スケジューリング計画立案方法の検討	-----	25
前田節雄		
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	-----	37
IV. 研究成果の刊行物・別刷	-----	41

I . 統括研究報告

厚生労働科学研究補助金（労働安全衛生総合研究事業）

総括研究報告書

手腕振動障害防止のための振動ばく露リスク評価および低減策に関する研究

主任研究者 前田節雄 独立行政法人労働安全衛生総合研究所部長

研究要旨：本研究では、平成 18 年度に開発したカリキュレータで計算された結果が同じ結果の場合の作業の人体影響が同じであるかは未定である。そこで、計算された結果の中から人体への生理影響が最も少なくなるような最適作業スケジューリング計画を立案方法の検討、複数の工具を各種パターンで使用した場合の生理影響に差があることを明らかにした。また、防振手袋の振動軽減効果に基づいた値から生理影響を最小にする防振手袋選定方法を明らかにした。次に、このような最適スケジューリングの作業の中で、さらなる振動暴露の影響を軽減する方法として、現在販売されている防振手袋の実態を明らかにするとともに、どのような防振手袋を選択すればいいのかを明らかにした。

A. 研究目的

平成 17 年度も手腕振動障害患者の労働災害認定者数が約 300 人にのぼっており、厚生労働省の第 10 次労働災害防止計画においては、この認定患者数を減少のために、手持振動工具のリスクを事業主や作業者に認識させる手段として、工具別の振動の大きさが認識できるようなラベリング方法を手腕振動障害等の防止のための作業管理のあり方検討会をスタートさせ、具体化を進めてきている。また、このラベリングの方法が確立され、1 つの工具のリスクを明らかにすることが出来ると、多くの市販工具間のリスク比較検討が容易になり、事業主や作業者が工具自身のリスクを把握することが可能になる。しかし、実作業を考えた場合、一度に複数の工具を使用する現場でのリスク評価は困難である。従って、そのような事が容易に出来るようなシステム

の構築することは急務である。

そこで本研究では、事業主や作業者が、工具の購入前に、どの工具の振動のリスクが最も少ないかのリスクが評価できる工具リスク評価データベースシステムにて知ることは可能であるが（平成 18 年度事業にて作成したデータベース）、実際の現場での工具の使用を考えると、1 日に 1 人の作業者が複数の工具を用いての作業が考えられるが、工具の使用方法を変えてもカリキュレータの計算結果の A(8) が同じになるような工具使用方法が存在する。そのような場合の生理影響が同じになるのかわからないのか、また、そのような場合の生理影響を最小にするような作業方法が存在するのかわかっているのかについては何ら明らかになっていない。

そこで、平成 19 年度は、カリキュレータの結果が同じ場合の生体影響に差があるのかどうか、また、防振手袋の実態を明らか

にするとともに、現場での工具のレベルに応じた防振手袋の選択方法を提案した。

B. 研究方法

①本分担研究では、複数工具を用いて作業を実施した場合がリスクを最小抑える方法については明らかにされていない。そこで、これまで明らかにされてきている指先振動感覚閾値の一時的閾値移動を指標とした断続振動暴露の考え方をを用いて、複数工具を使用した場合の各種パターンにて、生理影響に差が出るかどうかをシミュレーションするとともに、実験室実験にて検証した。また、防振手袋の振動軽減効果が明らかになっても、手持振動工具の振動の大きさは工具により異なっているので、それぞれの工具に応じた最適防振手袋の選定方法については明らかになっていない。そこで、指先振動感覚閾値の一時的閾値移動を指標として、最適な防振手袋選定方法を検討した。②本分担研究では、これまで構築してきた防振手袋振動軽減効果を、市販されてきている国内外の防振手袋に関して、測定評価を行い、現状について明らかにするとともに、どの防振手袋を実現場で推奨できる結果を示すことが出来た。

C. 研究結果

A(8)が同じ値の場合の人体影響を最小にするための方法である解決方法を明らかにすることが出来た。②現在販売されてきている防振手袋の実態については、一般の技術雑誌にデータを公表し防振手袋使用者が、安全な防振手袋が購入できるようにした。また、この防振手袋の振動軽減効果と指先振動感覚閾値の一時的閾値移動を最小にするための、工具の振動の大きさに応じた選択方法を明らかにすることが出来た。

D. 考察

複数工具を用いて作業を実施した場合がリスクを最小抑える方法については明らかにされていない。そこで、これまで明らかにされてきている指先振動感覚閾値の一時的閾値移動を指標とした断続振動暴露の考え方をを用いて、複数工具を使用した場合の各種パターンにて、生理影響に差が出るかどうかをシミュレーションするとともに、実験室実験にて検証した。また、防振手袋の振動軽減効果が明らかになっても、手持振動工具の振動の大きさは工具により異なっているので、それぞれの工具に応じた最適防振手袋の選定方法については明らかになっていない。そこで、指先振動感覚閾値の一時的閾値移動を指標として、最適な防振手袋選定方法を検討した。

新 JIS T8114 施行前に行った、国内流通している防振手袋に対する新 JIS T8114 準拠評価試験では、すべての防振手袋がスペクトルHに対する評価基準を満足することができなかった。これらのうち国内メーカー製の防振手袋は、いずれも旧 JIS を念頭に開発されたものである。同一の防振手袋について、旧 JIS に基づいた防振性能の評価試験の結果と ISO10819 (新 JIS T8114 に対応) に基づいた防振性能の評価試験の結果を比較あるいは片方から他方を予測することは困難であることが報告されており [3]、今回得られた測定結果は、新 JIS T8114 を念頭に置いた新たな防振手袋開発の必要性を示すものとなった。

新 JIS T8114 施行の前後に新 JIS 適合を目指して行われたプロトタイプの開発では、各社とも新 JIS 適合の防振手袋を開発することができた。これらはその防振構造の実現方法により大きく二つに分けられた。特

にゴム系高分子材料を掌に突起状に配置させたタイプの防振手袋では、優れた防振性能のみならず、良好な使用性も実現できていた。

これらの新 JIS 適合防振手袋では、比較的廉価な開発を可能にしており、対価格性能が極めて高い。これに対して、米国等で国際規格 ISO10819 の評価基準を満足している防振手袋は、防振材にジェルやエアを用いるタイプの物が多く、ジェルタイプはジェルの製造コストや固定などにコストがかかりエアタイプでは、エア調節用に小型ポンプを必要とするなどともにコスト面の大きな問題があった。防振手袋使用者としては、手袋を選択する上で価格は重要であり、この点において今回開発された新 JIS 適合防振手袋は、振動工具等使用者への普及が大いに期待される。

プロトタイプの開発過程において、当初見受けられた新 JIS 評価基準の満足を第一義とする開発姿勢も、徐々に防振手袋ユーザが求める使用性や操作性を十分考慮したり、さらなる高防振性を追及したり、と大きな変化が見られ、新 JIS 適合防振手袋にも多様性が見受けられるようになった。複数の国内防振手袋メーカーが複数の新 JIS T8114 適合の防振手袋の開発に成功したことで、ユーザサイドから見れば選択の余地が広がる。したがって、ユーザは新 JIS 適合防振手袋の中からより使用性の良好なものを選ぶことも可能である。一方、メーカーサイドから見れば複数社からの新 JIS 適合防振手袋が供給可能になったことで、適合の可否だけでは自社製品を差別化することができなくなる。したがって、更なる高防振性能の手袋の開発や高度な使用性の追求、あるいはより廉価な供給を可能にする

ことにより対価格性能を向上させる等、何らかの特徴化を指向することにより自社製品の差別化を図る必要がある。

E. 結論

A(8)が同じ値の場合の人体影響を最小にするための方法である解決方法を明らかにすることが出来た。②現在販売されてきている防振手袋の実態については、一般の技術雑誌にデータを公表し防振手袋使用者が、安全な防振手袋が購入できるようにした。また、この防振手袋の振動軽減効果と指先振動感覚閾値の一時的閾値移動を最小にするための、工具の振動の大きさに応じた選択方法を明らかにすることが出来た。

防振手袋の防振性能評価に関する測定・評価方法を規定した国際規格 ISO10819 に完全に整合した国内規格である新 JIS T8114 が2007年5月に施行されたことにもない、国内流通防振手袋の新 JIS 適合の有無について、新 JIS 施行前と後で調査を行った。その結果、以下のことが明らかとなった。

- ・ 新 JIS 施行前の国内流通防振手袋では、新 JIS T8114 において定められているスペクトル M および H においてともに同規格の評価基準を満足する防振手袋はなかった。
- ・ 新 JIS 施行前の国内流通防振手袋では、スペクトル H に対する評価基準を満足する防振手袋は皆無であった。
- ・ 新 JIS 施行をにらんで行われた、国内防振手袋メーカー数社による次世代防振手袋開発により、最終的に 6 双のプロトタイプが新 JIS T8114 に定める評価基準を完全に満足した。

F. 研究発表

1. 論文発表

S. Maeda, N. Shibata : Subjective Scaling of Hand-Arm Vibration. Industrial Health (2008) (in press)

前田節雄, 柴田延幸 : 「JIS T8114 (防振手袋) 規格について」 セーフティダイジェスト(2007),53:10-20.

前田節雄、柴田延幸 : 「改正 JIS T 8114(防振手袋) 規格と CE マークとの関係」 労働安全衛生研究(2008), 印刷中

柴田延幸, 前田節雄 : 「新 JIS T8114 に基づいた国内流通防振手袋の振動軽減効果の測定・評価」 労働安全衛生研究(2008), 印刷中

2. 学会発表

S. Maeda, N. Shibata : Problems of A(8) Evaluation. Proceedings of 15th Japan Conference on Human Response to Vibration, p158-164, 2007.

N. Shibata, S. Maeda : Establishment of ISO 10819 based vibration transmissibility measurement system for anti-vibration gloves. Proceedings of 15th Japan Conference on Human Response to Vibration, p87-95, 2007.

柴田延幸, 前田節雄 : 「防振手袋関連規格 JIS T8114 の ISO 整合化と国内防振手袋の対応状況」 日本音響学会 建築音響・振動騒音研究会 : 平成 20 年 3 月 11 日発表予定

G. 知的財産権の出願・登録状況 なし。
なし。

Ⅱ. 分担研究報告

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）
分担研究報告書

— 手腕振動障害防止のための振動ばく露リスク評価および低減策に関する研究
— 振動暴露の影響を軽減する方法としての防振手袋の使用方法や選択方法の検討—

分担研究者 柴田延幸 独立行政法人労働安全衛生総合研究所 主任研究員

研究要旨：防振手袋の振動軽減効果の測定および評価方法について規定した国内規格である新 JIS T8114 が旧規格に替わって施行され、同様の規定をしている国際規格 ISO10819 に整合化されることとなった。本研究では、新 JIS 適合防振手袋開発のためのプロトタイプ防振手袋の性能評価を新 JIS 施行前後において国内防振手袋メーカーと協力して行った。その結果、新 JIS 施行直前に行ったプロトタイプ防振手袋の性能評価試験では、すべての試験手袋が新 JIS T8114 に定める合格基準を満足することができなかった。これに対して、新 JIS 施行後に行ったプロトタイプ防振手袋の性能評価試験では、8 双の試験手袋のうち 6 双の試験手袋が新 JIS T8114 に定める合格基準を満足することができた。今後、国内メーカー各社の新 JIS 適合防振手袋の国内流通が本格化し、振動作業従事者が防振性能のきわめてすぐれた新 JIS 適合防振手袋を手にすることが可能になる。

A. 研究目的

手や腕から伝わる振動は手腕振動と呼ばれ、通常、作業者が手持ち動力工具等の操作する際にばく露する。手腕振動のばく露は、白ろう病に代表される末梢循環機能・神経・運動器障害の原因のひとつとして知られており、その予防は労働衛生における重要な研究テーマのひとつである。通常、手腕振動ばく露量の軽減方法として、低振動性工具の使用、振動ばく露作業時間の制限および防振手袋の使用を総合的に考えるが、作業員および事業者双方にとって最も簡易かつ業務効率に影響しにくい対策方法が防振手袋の使用である。

2007 年 5 月に防振手袋の振動軽減効果の測定および評価方法について規定した国内規格である新 JIS T8114 が旧規格に替わって施行され、同様の規定をしている国際規格 ISO10819 に整合化されることとなった。新 JIS T8114 は防振手袋の振動軽減効果の測定から評価方法にいたるまで旧 JIS T8114 と比較して大きく異なっており、国内防振手袋メーカー各社は現有製品の新 JIS T8114 適合の可否の把握および今後の防振手袋の開発方針の変更等、多くの課題への対応を迫られている。

このような観点から、わが国において国際

規格 ISO10819 に準拠した防振手袋の振動軽減効果の測定が可能な装置を開発することはきわめて重要なことである。このたび、独立行政法人労働安全衛生総合研究所において ISO10819 に準拠した測定が可能な実験装置が開発・設置された。本報告では、その実験装置の概要について説明するとともに、新 JIS 施行前後において国内防振手袋メーカーと協力して行った新 JIS 適合防振手袋開発のためのプロトタイプ防振手袋の性能評価の結果について報告する。

B. 研究方法

1. 装置の概要

図 1 に ISO10819 に準拠して開発された防振手袋の振動軽減効果測定装置のシステム構成図を示す。水平方向に単軸加振可能な加振機を鉛直方向に高さを変更可能な水平台の上に固定されており、加振軸の先にはハンドルが連結されており、測定時に被験者がこれを把持する。

図 2 に実験に使用されるハンドルの構造を示す。ハンドルは半円柱状の測定部キャップとベース部からなり、両者の間には加速度センサが一つ、力センサが 2 つそれぞれ対称的

に設置されている。被験者がハンドルを握った際、手による把持力を2つの力センサによる二点支持の形で測定すると同時に、この把持力は被験者の前面に設置したモニタを介してその値を監視・制御することが可能である。加速度センサはハンドルを加振させた際のハンドルにおける振動加速度を測定するとともに、その値は逐次制御側に参照信号として送られる。

手のひら側における振動加速度は、アダプタに埋入された加速度センサを用いて測定される(図3を参照)。アダプタの形状および材質は同規格において規定されており、被験者がハンドルを握る際にハンドルおよび手のひらの双方の表面形状に適合するように設計されている。この規格にしたがって作成されたアダプタを被験者がハンドルと手のひらの間に挟むことにより(図4を参照)、手のひら側における振動加速度を測定することができる。同規格では、素手の場合と防振手袋を装着した場合の双方において手のひら側の振動加速度を測定することを規定している。素手の場合には、アダプタを正しい位置および向きに手のひらにあてがった後ハンドルを把持、防振手袋を装着した場合には、同様にアダプタを手のひらにあてがった後防振手袋を装着し、さらにハンドルを把持する。

2. 新旧 JIS の主な違い

国際規格 ISO10819 への整合化を目的として施行された新 JIS T8114 は、測定および評価方法において旧 JIS T8114 と大きく異なる。まず、測定方法における両者の主な違いを表1にまとめて示す。

測定方法における両者のもっとも大きな違いは、新 JIS T8114 では被験者(3人)が試験対象の防振手袋を装着して加振用ハンドルを握ることである。このときの加振方向は、ISO10819 に定める Z_h 方向である。これに対して旧 JIS では、試験対象の防振手袋に対して

人工手と称するデバイスを装着し、鉛直加振盤の上に固定する。このときの加振方向は、ISO10819 に定める X_h 方向であり、加振方向が異なる。

また、新 JIS T8114 において振動軽減率の測定に使用する振動波形は、2種類のブロードバンド振動波形(スペクトル M/H)である。これに対して、旧 JIS において使用される振動波形は、周波数が 63、125、および 250Hz の離散周波数による正弦振動または 1/3 オクターブバンドランダム振動としている。新 JIS T8114 で定義されているブロードバンド振動波形のパワースペクトル密度(PSD)を図5に示す。スペクトル M は 16Hz から 400Hz までの周波数帯域を有し、スペクトル H は 125Hz から 2000Hz までの周波数帯域を有する。実際に作業者が振動工具等を使用する際に発生する振動は、工具によって違いはあるものやはりブロードバンドのランダムスペクトルである。

3. 新 JIS T8114 の測定方法

新 JIS T8114 では、被験者を用いて防振手袋の振動軽減効果を測定する。このため、測定データに影響を及ぼすと考えられるさまざまな因子、すなわち被験者の手のサイズから測定中の被験者の姿勢および加振ハンドルの握り方に至るまでが細かく規定されている。

被験者の手のサイズは、保護用手袋に関する要求仕様および測定・評価方法を定めた欧州規格 EN420 において定めるサイズ7からサイズ9までの大きさの手を有する人を被験者として採用することとしている。

測定中の被験者の姿勢を図6に示す。被験者は、水平な台の上に直立姿勢をとり、右手で加振ハンドルを握る。その際、上腕部は胴体部に触れぬよう脇の下に若干の隙間を維持する。また、肘の角度を $90 \pm 10^\circ$ に保ち、肘か

ら先をほぼ水平に保つようにする。手首は中立(曲げていない状態)を基本とし、最大 40°の屈曲を許容する。

ハンドルの握り方は、ハンドルを握る力(把持力)とハンドルを押す力を規定しており、把持力は 30±5 N、押す力は 50±8 N の範囲に収まるように、装置に取り付けられたモニターにおいて被験者自ら確認・制御する。

4. 新 JIS T8114 の評価方法

新 JIS T8114 では、加振ハンドルおよび掌で測定された二つの加速度の値から振動伝達率を計算することによって防振手袋の振動軽減効果を評価する。防振手袋の平均振動伝達率の算出方法は以下の通りである。素手による振動暴露における振動伝達率 TR_{sb} は、手のひらで測定される加速度 a_{wsPb} およびハンドル側で測定される加速度 a_{wsRb} を用いて次式で表される。

$$TR_{sb} = a_{wsPb} / a_{wsRb} \quad (1)$$

また、防振手袋装着時の振動暴露による振動伝達率 TR_{sg} は、手のひらで測定される加速度 a_{wsPg} およびハンドル側で測定される加速度 a_{wsRg} を用いて次式で表される。

$$TR_{sg} = a_{wsPg} / a_{wsRg} \quad (2)$$

式(1)(2)より、各振動スペクトルにおける防振手袋の振動伝達率 TR_s は次式で計算される。

$$TR_s = TR_{sg} / TR_{sb} \quad (3)$$

この値は 3 人の被験者ごとに得られるので TR_s を算術平均することにより平均振動伝達率 $\langle TR_s \rangle$ が得られる。

$$\langle TR_s \rangle = (TR_{s1} + TR_{s2} + TR_{s3}) / 3 \quad (4)$$

式(4)にしたがって得られた振動スペクトル M および H ごとの平均振動伝達率 $\langle TR_s \rangle_M$ および $\langle TR_s \rangle_H$ が、それぞれぞ式を満たした場合に新 JIS T8114 適合の防振手袋と判断することになる。

$$\langle TR_s \rangle_M < 1.0, \quad \langle TR_s \rangle_H < 0.6 \quad (5)$$

C. 研究結果

1. 第 1 期開発防振手袋の測定結果

新 JIS T8114 適合を目指して新規開発された第 1 期プロトタイプ防振手袋に対する新 JIS T8114 に基づいた防振性能の測定結果を防振材の種類別に表 2 および表 3 にまとめて示す。ちなみに防振材としてスポンジ状の軟質系高分子材料を使用し、手のひら側全体に同材料が縫合してあるものをタイプ A と称し、ゴム状の硬質系高分子材料を防振材として使用し、同材料を手のひら側に突起物としてコーティングしたものをタイプ B と称した。

タイプ A の防振手袋では、サンプル No.1 のみスペクトル M および H 両方において評価基準を満足した。それ以外のサンプルは、いずれもスペクトル H において平均振動伝達率が 0.85 以上の値を示し、評価基準を満足することができなかった。

タイプ B の防振手袋では、すべてのサンプルがスペクトル M のみ評価基準を満たした。スペクトル H に対しては、平均振動伝達率が 0.77~0.81 を示し新 JIS の評価基準を満たさなかったものの、タイプ A よりも優れた振動軽減性能を示した。

両タイプの防振手袋においてその使用性を被験者に検討してもらったところ、タイプ A の防振手袋に対して指先の細かな作業に対する使用性が問題として指摘された。

2. 第 1 期開発防振手袋の測定結果

表 4 および表 5 に新 JIS T8114 適合を目指して新規開発された第 2 期プロトタイプ防振手袋に対する新 JIS T8114 に基づいた防振性能の測定結果を示す。

スポンジ様の軟質系高分子材料を掌に縫合したタイプの防振手袋では、サンプル No. 13 のみスペクトル H において評価基準を満たさなかった(平均振動伝達率: 0.783) がそれ以外のサンプルはいずれもスペクトル M および

H 両方において評価基準を満足した。特に、サンプル No. 10 および 11 では、スペクトル H に対する平均振動伝達率が 0.486 および 0.399 を示し、高周波数領域におけるきわめて優れた振動軽減性能を呈した。

ゴム系高分子材料を掌に突起状に配置させたタイプの防振手袋では、サンプル No. 15 のみスペクトル H において評価基準を満たさなかった（平均振動伝達率：0.625）がそれ以外のサンプルはいずれもスペクトル M および H 両方において評価基準を満足した。特に、サンプル No. 16 および 17 では、スペクトル H に対する平均振動伝達率が 0.429 および 0.449 を示し、高周波数領域におけるきわめて優れた振動軽減性能を呈した。

D. 考察

新 JIS T8114 施行前に行った、国内流通している防振手袋に対する新 JIS T8114 準拠評価試験では、すべての防振手袋がスペクトル H に対する評価基準を満足することができなかった。これらのうち国内メーカー製の防振手袋は、いずれも旧 JIS を念頭に開発されたものである。同一の防振手袋について、旧 JIS に基づいた防振性能の評価試験の結果と ISO10819（新 JIS T8114 に対応）に基づいた防振性能の評価試験の結果を比較あるいは片方から他方を予測することは困難であることが報告されており[3]、今回得られた測定結果は、新 JIS T8114 を念頭に置いた新たな防振手袋開発の必要性を示すものとなった。

新 JIS T8114 施行の前後に新 JIS 適合を目指して行われたプロトタイプの開発では、各社とも新 JIS 適合の防振手袋を開発することができた。これらはその防振構造の実現方法により大きく二つに分けられた。特にゴム系高分子材料を掌に突起状に配置させたタイプの防振手袋では、優れた防振性能のみならず、良好な使用性も実現できていた。

これらの新 JIS 適合防振手袋では、比較的

廉価な開発を可能にしており、対価性能が極めて高い。これに対して、米国等で国際規格 ISO10819 の評価基準を満足している防振手袋は、防振材にジェルやエアを用いるタイプのものが多く、ジェルタイプはジェルの製造コストや固定などにコストがかかりエアタイプでは、エア調節用に小型ポンプを必要とするなどともにコスト面での大きな問題があった。防振手袋使用者としては、手袋を選択する上で価格は重要であり、この点において今回開発された新 JIS 適合防振手袋は、振動工具等使用者への普及が大いに期待される。

プロトタイプの開発過程において、当初見受けられた新 JIS 評価基準の満足を第一義とする開発姿勢も、徐々に防振手袋ユーザが求める使用性や操作性を十分考慮したり、さらなる高防振性を追及したり、と大きな変化が見られ、新 JIS 適合防振手袋にも多様性が見受けられるようになった。複数の国内防振手袋メーカーが複数の新 JIS T8114 適合の防振手袋の開発に成功したことで、ユーザサイドから見れば選択の余地が広がる。したがって、ユーザは新 JIS 適合防振手袋の中からより使用性の良好なものを選ぶことも可能である。一方、メーカーサイドから見れば複数社からの新 JIS 適合防振手袋が供給可能になったことで、適合の可否だけでは自社製品を差別化することができなくなる。したがって、更なる高防振性能の手袋の開発や高度な使用性の追求、あるいはより廉価な供給を可能にすることにより対価性能を向上させる等、何らかの特徴化を指向することにより自社製品の差別化を図る必要がある。

E. 結論

防振手袋の防振性能評価に関する測定・評価方法を規定した国際規格 ISO10819 に完全に整合した国内規格である新 JIS T8114 が 2007 年 5 月に施行されたことにともない、国内流通防振手袋の新 JIS 適合の有無について、

新 JIS 施行前と後で調査を行った。その結果、以下のことが明らかとなった。

- ・ 新 JIS 施行前の国内流通防振手袋では、新 JIS T8114 において定められているスペクトル M および H においてともに同規格の評価基準を満足する防振手袋はなかった。
- ・ 新 JIS 施行前の国内流通防振手袋では、スペクトル H に対する評価基準を満足する防振手袋は皆無であった。
- ・ 新 JIS 施行をにらんで行われた、国内防振手袋メーカー数社による次世代防振手袋開発により、最終的に 6 双のプロトタイプが新 JIS T8114 に定める評価基準を完全に満足した。

F. 研究発表

1. 論文発表

前田節雄, 柴田延幸「JIS T8114 (防振手袋)

規格について」セーフティダイジェスト (2007),53:10-20.

柴田延幸, 前田節雄「新 JIS T8114 に基づいた国内流通防振手袋の振動軽減効果の測定・評価」労働安全衛生研究(2008), 印刷中

2. 学会発表

Establishment of ISO 10819 based vibration transmissibility measurement system for anti-vibration gloves. Proceedings of 15th Japan Conference on Human Response to Vibration, p87-95, 2007.

日本音響学会 建築音響・振動騒音研究会：
平成 20 年 3 月 11 日発表予定：柴田延幸, 前田節雄「防振手袋関連規格 JIS T8114 の ISO 整合化と国内防振手袋の対応状況」

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

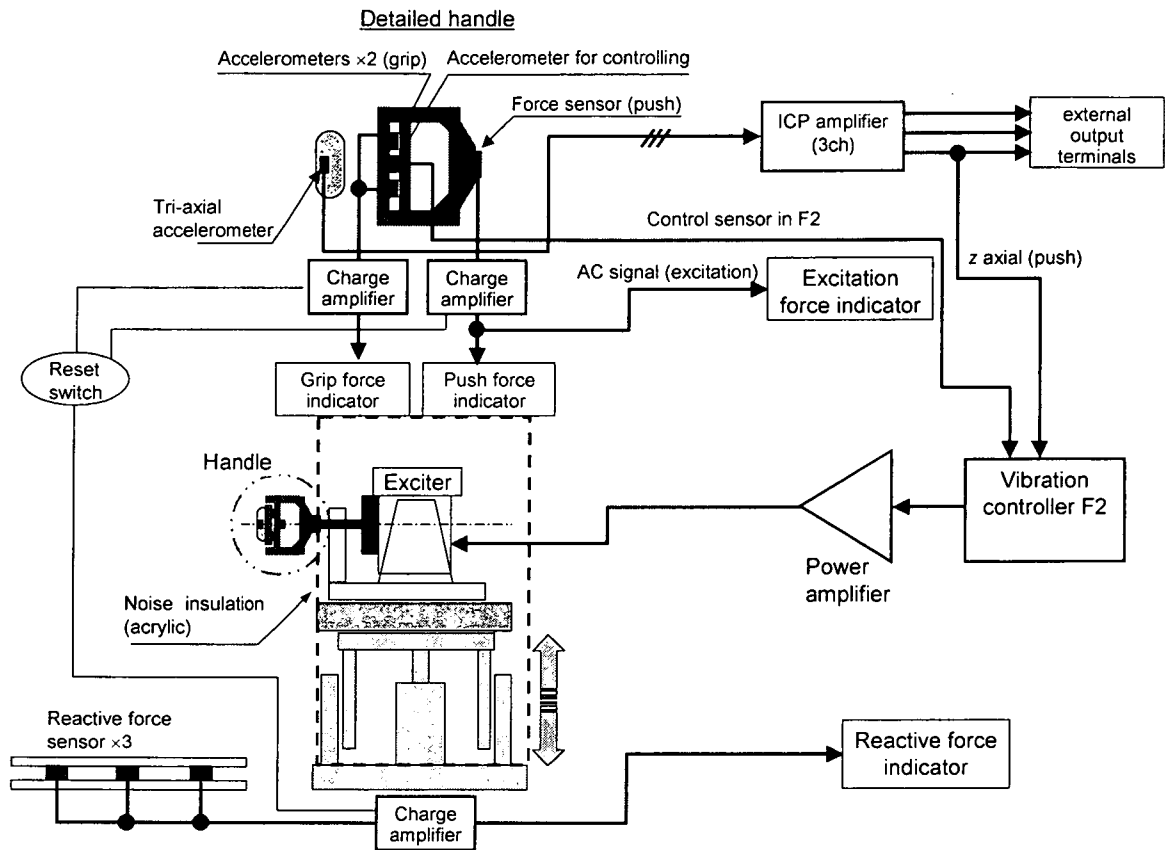


図1 IS010819 準拠の防振手袋振動軽減効果測定装置のシステム構成図

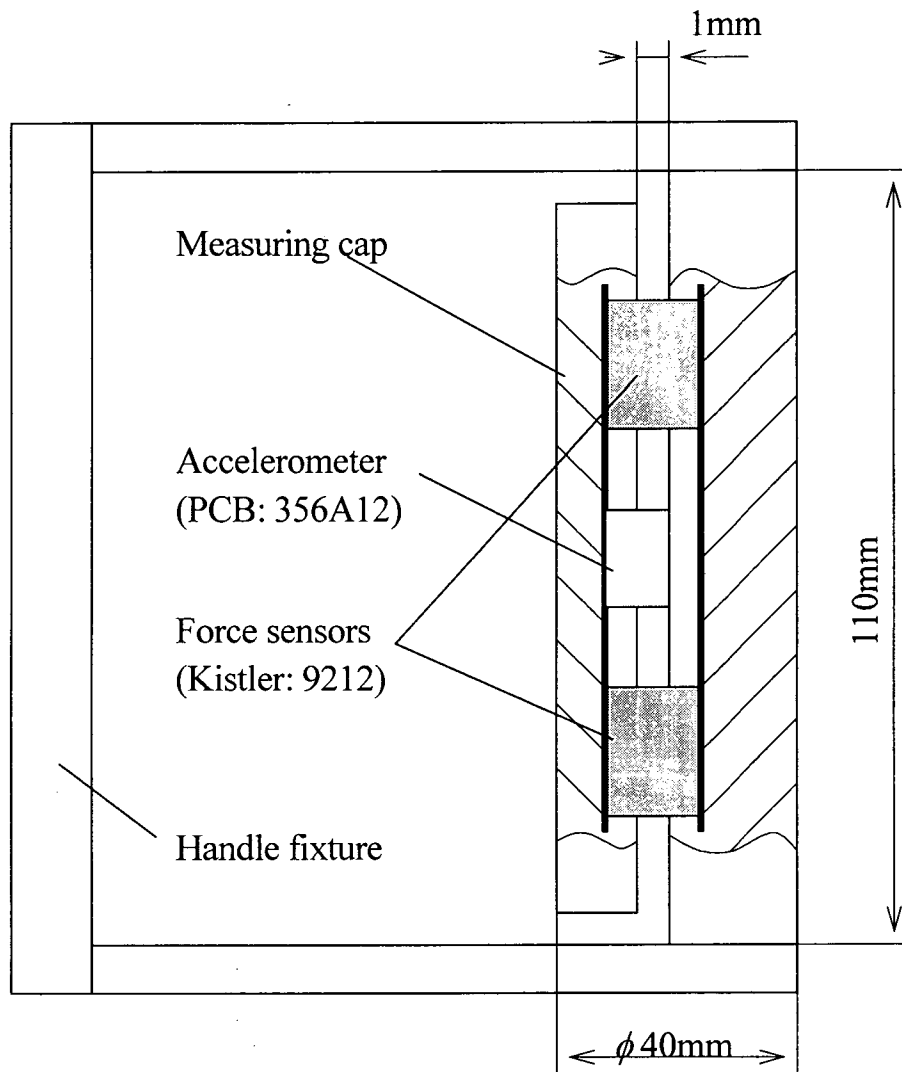


図2 加振用ハンドルの内部構造

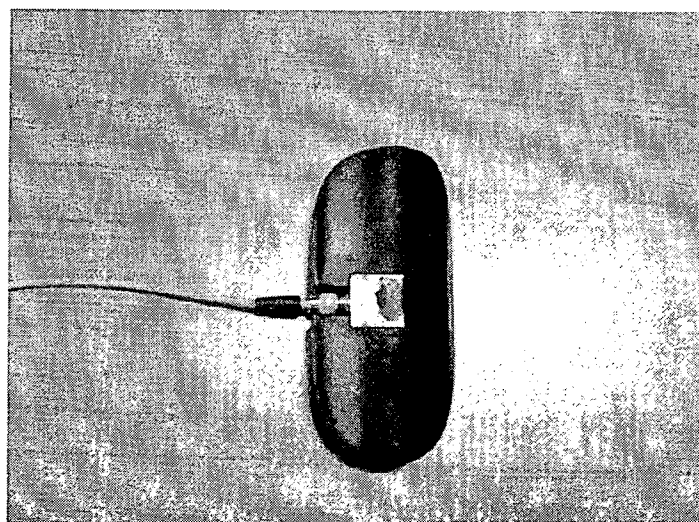
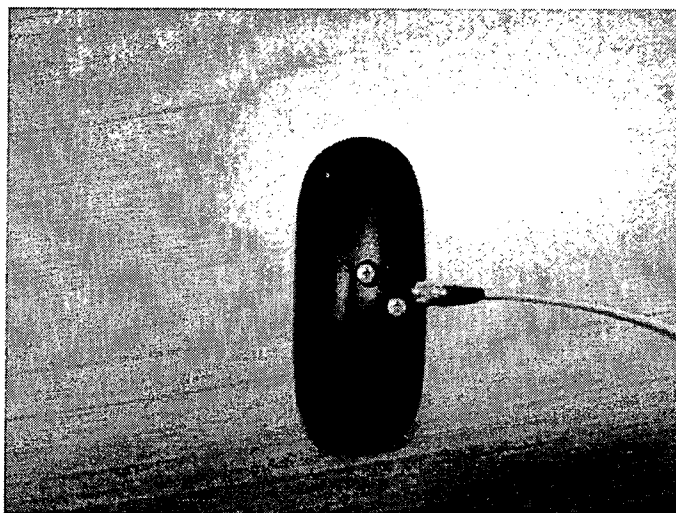


図3 加速度測定用アダプタ (上段：手のひら側、下段：ハンドル側)

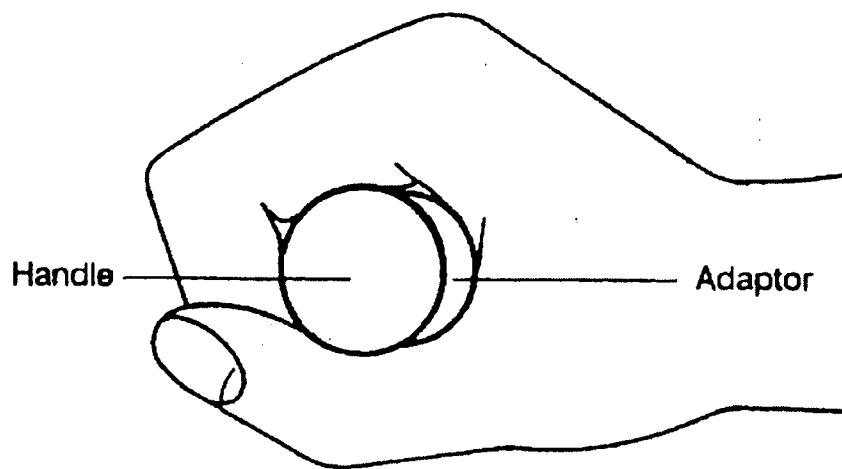


図4 アダプタの装着方法とハンドルの握り方

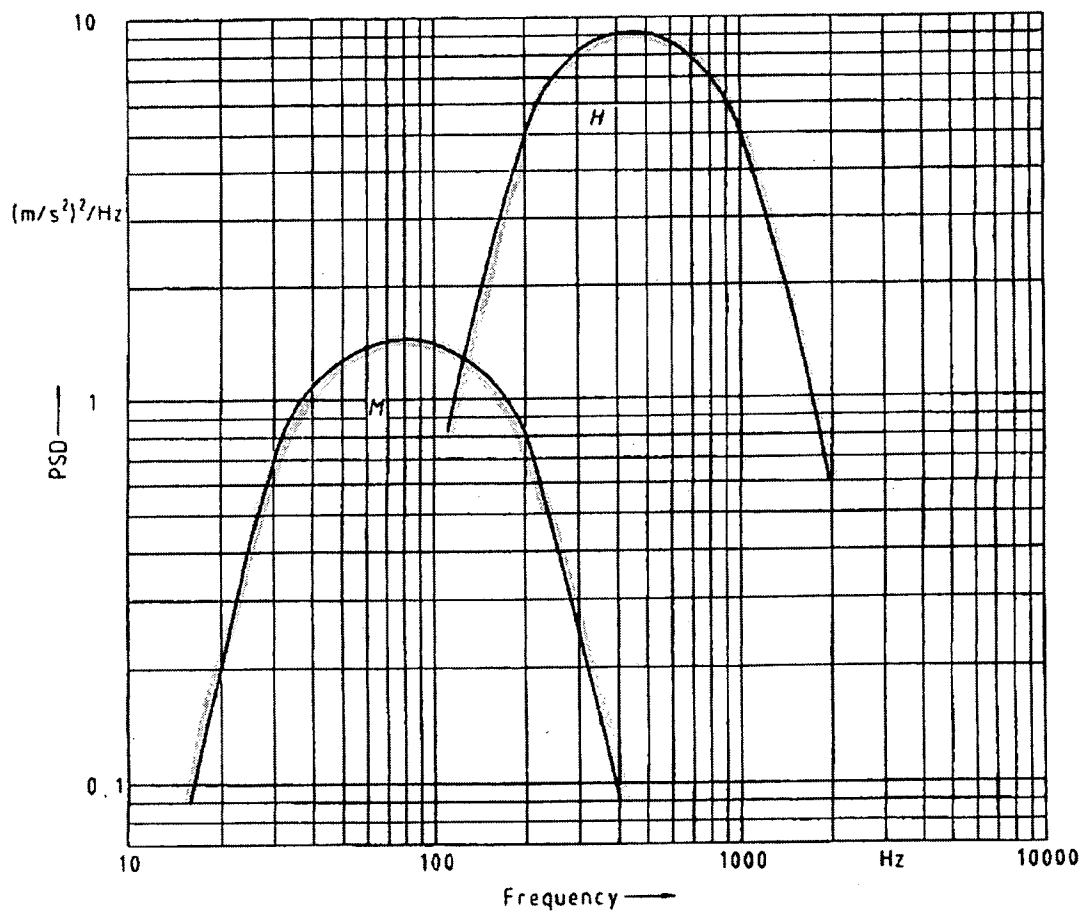


図5 新JIS T8114で定める加振スペクトル

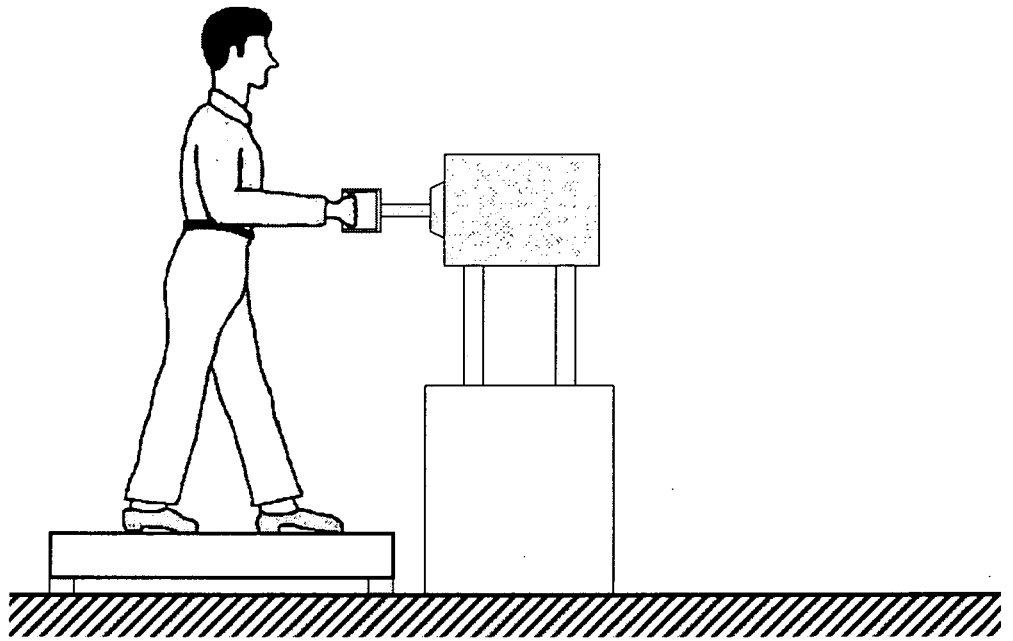

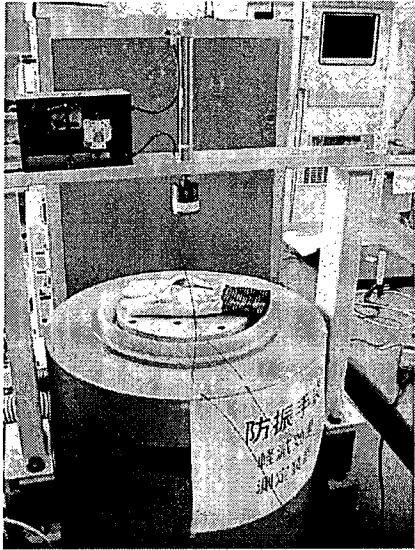


図6 測定中の被験者がとるべき姿勢

表 1. 新旧 JIS T8114 の比較

	新 被験者	旧 人工手
手袋の固定		
加振波形	ブロードバンドスペクトル (M/H)	正弦振動 63, 125, 250Hz
加振方向	Z_h	X_h