

This paper introduces the detail specification of the ISO 10819 based vibration measurement system installed in the Japan NIOSH. Also several anti-vibration gloves were measured and evaluated with respect to vibration transmissibility by using this system. These results are presented in this paper.

## Methods

### Experimental apparatus

Figure 1 shows the schematic signal flow diagram of the 1DOF hand-arm vibration system installed in the Japan NIOSH. As mentioned in Introduction section, this vibration system was fabricated based on the requirements specified in the international standard ISO10819 that defines the method for measurement and evaluation of vibration transmissibility of anti-vibration gloves. This system consists of mainly four major system components: the driving, measuring, control, and monitoring components (Fig. 1).

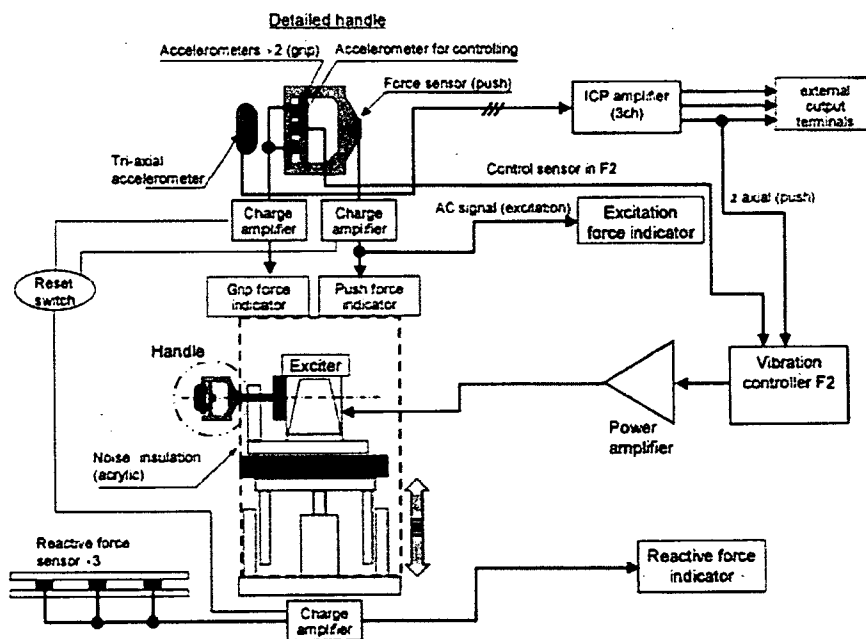


Figure 1 A schematic signal flow diagram of the 1DOF hand-arm vibration system.

An electro-dynamic shaker (VE-100S; IMV Corporation, Osaka, Japan), which generates  $Z_h$  axis vibration, was set up on the horizontal stage driven with an actuator fixed in the noise insulation box. A handle was secured with the shaker shaft. The handle height can be flexibly changed according to subject's body size. The specifications of the shaker are summarized in Table 1. This shaker allows a vibration frequency range up to 2000 Hz, which fully covers the frequency range required in measurement based on ISO10819 and ISO10068.



Figure 2 Entire photo view of the vibration measurement system.

Table 1. Specifications of the shaker set up in the hand-arm vibration system.

Frequency range	- 2000 Hz
Excitation force	
- Sinusoidal	450 N
- Random	320 N (r.m.s.)
Maximum acceleration	
- Sinusoidal	140 m/s <sup>2</sup>
- Random	100 m/s <sup>2</sup> (r.m.s.)
Maximum velocity	0.13 m/s
Maximum displacement	15 mm p-p

Physical quantities measured in this system are accelerations and forces. Two acceleration signals, required in ISO10819 are measured: the acceleration at the handle and that at the palm surface of the hand. The acceleration data at the handle is obtained from an accelerometer (PCB 356A12) secured at the center of the handle while that at the palm from an accelerometer embedded in an adaptor whose dimension was designed according to ISO10819. Two force components, the feed force and gripping force, which act on an instrumented handle, are measured. The feed force is measured with a force plate (9286AA; Kistler Inc., Winterthur, Switzerland) by measuring the horizontal component of the force applied by subjects' feet to the force plate fixed on the floor. This measuring method assumes that the feed force is balanced against the horizontal component of the force applied to the platform. The gripping force is measured with two piezoelectric single-axis force sensors (9212 Kistler Inc., Winterthur, Switzerland) embedded in the handle.

The acceleration signal measured at the handle is feedbacked to a vibration signal controller (F2

waveform generation and control software, IMV corporation Inc.; Osaka, Japan) to appropriately control the vibratory acceleration at the handle. This software also takes charge of a signal generator that can make an arbitrary vibration signal not only in sinusoidal but in random spectrum waveforms. ISO 10819 defines two vibration spectra called M and H (see Fig. 3) as test vibration spectra imposed on the handle-hand system. Spectrum M covers a frequency range of 12.5 – 400 Hz while spectrum H a frequency range of 125 – 2000 Hz.

The feed force and gripping force can be monitored with a display, through which subjects can see and control real time magnitudes of these two forces during HAV exposure tests.

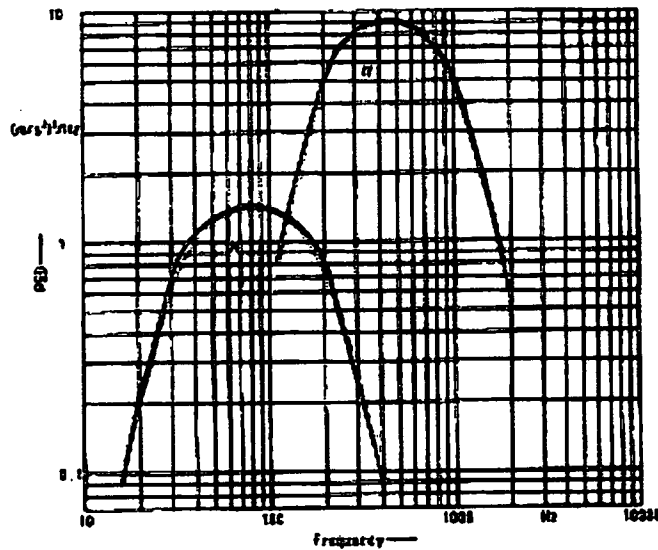


Figure 3 Two vibration spectra M and H defined in ISO 10819.

#### Handle set up

As shown in Fig. 4, this vibration system has a cylindrical handle with a diameter of 40 mm and an effective grip length of 100 mm, which has been horizontally connected with a shaker so that the centerline axis of the handle is directed vertically. This handle mainly consists of two parts: the handle base and the measuring cap. The two piezoelectric single-axis force sensors were sandwiched between the two parts along the centerline of the handle to measure the grip force. Signal outputs of these two force sensors were passed through a low-pass filter with a 5 Hz cutting frequency and were then summed to obtain the gripping force. Also an accelerometer (PCB 356A12) was secured at the center of the measuring cap to measure the vibratory acceleration of the handle.

#### Evaluation criteria

As specified in ISO 10819, the vibration transmissibility of the bare hand  $TR_{cb}$  can be given as the ratio of the r.m.s. acceleration magnitude measured at the palm  $a_{wzPb}$  to the r.m.s. acceleration magnitude measured at the handle  $a_{wzRb}$ .

$$TR_{cb} = a_{wzPb} / a_{wzRb} \quad (1)$$

The vibration transmissibility of the hand with gloves  $TR_{sR}$  can be given as the ratio of the r.m.s. acceleration magnitude measured with the accelerometer sandwiched between the glove and the palm  $a_{wsPR}$  to that measured at the handle  $a_{wsRG}$ .

$$TR_{sR} = a_{wsPR} / a_{wsRG} \quad (2)$$

The vibration transmissibility of anti-vibration gloves  $TR_s$  is defined as follows:

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

$TR_s$  values measured two times for each subject are arithmetically averaged to obtain the averaged vibration transmissibility  $TR$ , which was used to judge whether a certain anti-vibration glove satisfies the requirements specified in the ISO 10819. The  $TR$  values required to the ISO10819-satisfied anti-vibration gloves are less than 1.0 for spectrum M and less than 0.6 for spectrum H, respectively.

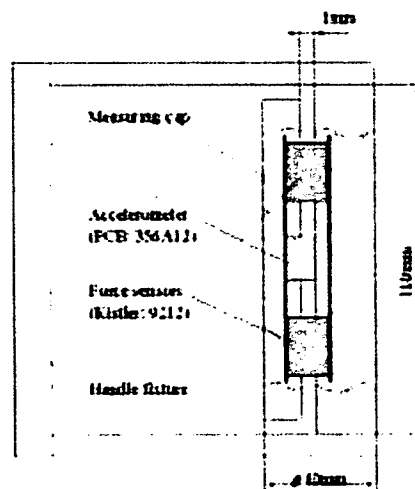


Figure 4 Schematic illustration of the instrumented handle.

### Measurement of vibration transmissibility of gloves

#### Preparation of anti-vibration gloves

Five types of anti-vibration gloves distributed in the Japan market were prepared for test samples in this study. The vibration transmissibility of these gloves was measured according to the international standard of ISO 10819.

#### Subjects

According to the requirement specified in ISO10819, three healthy male subjects were used as subjects. No subjects have experienced high levels of hand-arm vibration occupationally or in their leisure activity. Anthropometric data of these subjects are summarized in Table 2. Prior to the measurement, the subjects were sufficiently trained to precisely follow the experimental scheme specified in ISO 10819. This experiment was approved by the Ethic Committee of the Japan National Institute of Occupational Safety and Health.

Table 2 Anthropometric data of subjects' hands

Subject No.	Hand length (mm)	Hand circumference (mm)	Size
1	194	200	8
2	190	202	8
3	190	203	8

### Experimental procedure

For both vibration spectra, each subject performed the bare hand vibration transmissibility measurement followed by two times of vibration transmissibility measurements with anti-vibration gloves.

### Results and Discussion

Results obtained from the vibration transmissibility measurements are summarized in Table 3. All the samples cannot satisfy the evaluation criteria specified in ISO10819. The reproductiveness of the measured data was excellent in the same subjects. The maximum discrepancy of the vibration transmissibility observed between subjects was about 26 %.

Table 3. Results of vibration transmissibility evaluation for anti-vibration gloves

Sample No.	TRs for spectrum M				TRs for spectrum H			
	Subject 1	Subject 2	Subject 3	Average	Subject 1	Subject 2	Subject 3	Average
1	0.944	0.914	0.954	0.938	0.835	0.97	0.918	0.908
	0.944	0.916	0.954		0.835	0.97	0.918	
2	0.968	0.965	0.868	0.934	0.89	0.86	0.706	0.919
	0.967	0.965	0.869		0.89	0.86	0.706	
3	0.993	1.092	0.985	1.02	0.979	1.177	1.093	1.08
	0.992	1.091	0.986		0.979	1.177	1.093	
4	0.899	0.932	0.838	0.89	0.766	0.802	0.722	0.722
	0.899	0.932	0.838		0.766	0.802	0.722	
5	0.957	1.04	1.019	1.005	1.096	1.151	1.148	1.132
	0.957	1.04	1.019		1.096	1.151	1.148	

### Conclusion

This paper explained the specifications of the ISO10819 based hand-arm vibration system installed in the Japan NIOSH. A new Japan industrial standard JIS T8114 that is precisely compatible with international standard ISO 10819 has started to be effective in Japan in May 2007. In this aspect, this vibration system is expected to contribute to the development and improvement of the performance of anti-vibration gloves in Japan.

Also evaluation of vibration transmissibility of ant-vibration gloves were performed by using this vibration system for five types of anti-vibration gloves distributed in the Japan market. No tested samples satisfied the evaluation criteria of ISO10819.

#### **Reference**

International Organization for Standardization (1996) Mechanical vibration and shock – hand-arm vibration method for the measurement and evaluation of the vibration transmissibility of gloves at the palm of the hand, ISO 10819.

研究成果の刊行物・別刷

7: 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.

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  
Measurement and Evaluation of Vibration Transmissibility of Anti-vibration Glove Available in Japan  
Based on New JIS T8114

柴田延幸 前田節雄  
Nobuyuki Shibata, Setsuo Maeda

独立行政法人 労働安全衛生総合研究所  
Japan National Institute of Occupational Safety and Health

**内容概要** 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新 JIS T8114 が施行され、国際規格 ISO10819 に整合化された。本報では、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結果を報告する。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、大半の試験手袋が新 JIS T8114 に定める合格基準を満足することができなかったが、新 JIS 施行後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。

## 1. 緒言

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、作業者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[1]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 new 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。

新 JIS T8114 に基づいた防振手袋の振動軽減効果の測定および評価を行うためには、同規格に準拠した手腕加振実験装置が必要となる。労働安全衛生総合研究所では、同規格に準拠した手腕加振実験装置を開発、現在、国内唯一の新 JIS T8114 準拠実験装置としてその果たすべき役割は大きく、国内外からの共同研究にも応えている。

本報では、まず旧 JIS T8114 と比較しながら新 JIS T8114 の概要について説明をするとともに、新 JIS 施行前後に国内防振手袋メーカー数社と共同で行った新 JIS 適合を目指して開発されたプロトタイプの防振手袋の評価試験結果についても報告する。

## 2. 新 JIS T8114 の概要

### 2.1. 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 Table I にまとめて示す。

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。

表 1. 新旧 JIS T8114 の比較

	新	旧
手袋の固定	被験者	人工手
加振波形	ブロードバンド ドスペクトル	正弦振動 63,125,250Hz
加振方向	Z <sub>h</sub>	X <sub>h</sub>

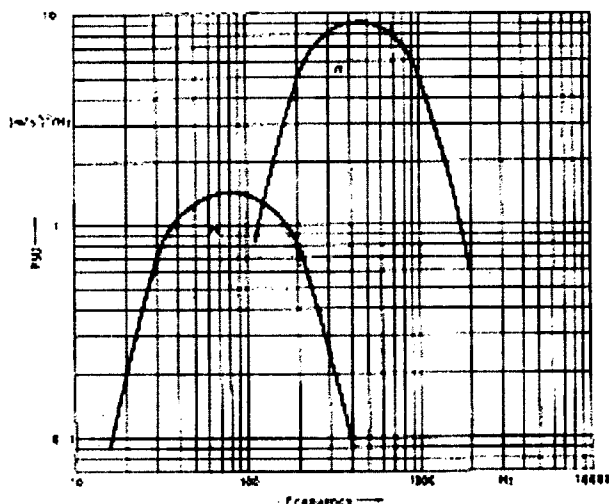


図 1 新 JIS で使用される加振スペクトル(M/H)

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 Fig. 1 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のやはりブロードバンドのランダムスペクトルである。

## 2.2. 新 JIS T8114 準拠の測定装置

新 JIS T8114 では、データの解析方法を含めて測定装置の要求仕様を細かく規定している。図 2 は、同規格において要求される仕様を満たすべく労働安全衛生総合研究所において開発・設置された、新 JIS T8114 準拠の防振手袋振動軽減効果測定装置の概略図である。

同規格では、力や加速度などの物理量の測定方法やセンサの配置方法さらには被験者が握る加振ハン

ドルの構造にいたるまで細かく規定している。

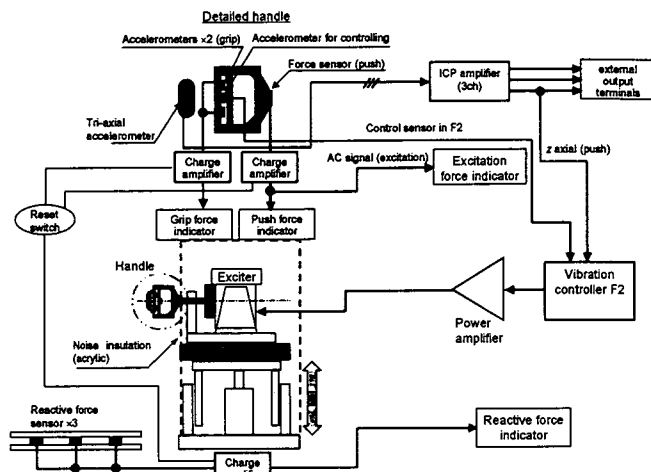


図 2 新 JIS 準拠防振手袋振動軽減効果測定装置

## 2.3. 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[2]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。

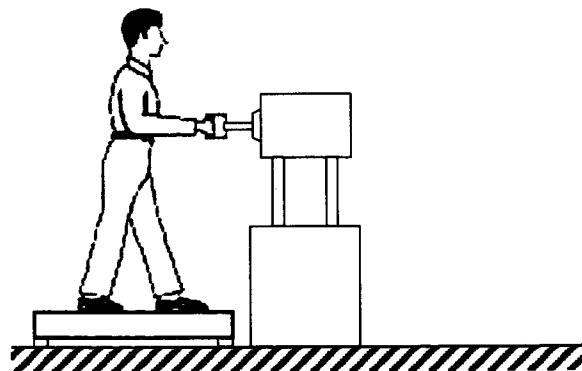


図 3 測定中の被験者のとるべき姿勢

測定中の被験者の姿勢を図 3 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±10°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。

#### 2.4. 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。素手による振動ばく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ばく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。

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

### 3. 測定結果

#### 3.1. 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 期プロトタイプの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。

表 2. 振動軽減効果の測定結果 (タイプ A)

Sample No.	Spectrum	TRs			Average	Results
		Subject 1	Subject 2	Subject 3		
1	M	0.792 0.791	0.803 0.803	0.837 0.838	0.811	OK
	H	0.772 0.772	0.469 0.469	0.506 0.506		
2	M	0.955 0.955	0.934 0.934	0.996 0.997	0.962	OK
	H	0.926 0.926	0.931 0.931	0.962 0.962		
3	M	0.982 0.982	0.973 0.973	1.00 1.00	0.985	OK
	H	1.00 1.00	1.02 1.02	1.12 1.12		
4	M	0.918 0.918	0.887 0.887	0.994 0.994	0.916	OK
	H	0.903 0.903	0.794 0.794	0.841 0.841		
5	M	0.993 0.993	0.92 0.92	0.975 0.976	0.963	OK
	H	0.997 0.997	0.891 0.891	0.98 0.98		

表3. 振動軽減効果の測定結果 (タイプB)

Sample No.	Spectrum	TRs				Results
		Subject 1	Subject 2	Subject 3	Average	
6	M	0.964	0.854	0.928	0.916	OK
		0.964	0.855	0.929		
	H	0.886	0.751	0.760	0.799	NG
		0.886	0.751	0.760		
7	M	0.962	0.826	0.898	0.895	OK
		0.962	0.825	0.899		
	H	0.866	0.777	0.791	0.811	NG
		0.866	0.777	0.791		
8	M	0.994	0.765	0.875	0.878	OK
		0.995	0.767	0.875		
	H	0.903	0.676	0.752	0.777	NG
		0.903	0.676	0.752		
9	M	0.961	0.833	0.940	0.911	OK
		0.962	0.833	0.940		
	H	0.882	0.644	0.820	0.782	NG
		0.882	0.644	0.820		

表4. 振動軽減効果の測定結果 (タイプA)

Sample No.	Spectrum	TRs				Results
		Subject 1	Subject 2	Subject 3	Average	
10	M	0.983	0.868	0.865	0.905	OK
		0.983	0.87	0.866		
	H	0.457	0.54	0.462	0.486	OK
		0.457	0.54	0.462		
11	M	0.953	0.873	0.844	0.89	OK
		0.954	0.875	0.843		
	H	0.304	0.522	0.371	0.399	OK
		0.304	0.522	0.371		
12	M	0.963	0.912	0.908	0.937	OK
		1.015	0.914	0.909		
	H	0.566	0.554	0.565	0.562	OK
		0.566	0.554	0.565		
13	M	1.021	0.942	0.921	0.961	OK
		1.021	0.942	0.922		
	H	0.76	0.773	0.815	0.783	NG
		0.76	0.773	0.815		

### 3.2. 第2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期プロトタイプの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。

### 4. 考察

表5. 振動軽減効果の測定結果 (タイプB)

Sample No.	Spectrum	TRs				Results
		Subject 1	Subject 2	Subject 3	Average	
14	M	0.995	0.928	0.946	0.957	OK
		0.995	0.93	0.947		
	H	0.461	0.512	0.719	0.564	OK
		0.461	0.512	0.719		
15	M	1.05	0.937	0.815	0.935	OK
		1.051	0.938	0.817		
	H	0.531	0.638	0.705	0.625	NG
		0.531	0.638	0.705		
16	M	0.995	0.891	0.858	0.915	OK
		0.996	0.892	0.859		
	H	0.376	0.505	0.405	0.429	OK
		0.376	0.505	0.405		
17	M	1.015	0.91	0.798	0.908	OK
		1.015	0.91	0.798		
	H	0.34	0.471	0.537	0.449	OK
		0.34	0.471	0.537		

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。

## 5. 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。

## 参考文献

- [1] ISO10819 (1997), International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- [2] EN420 (2003), European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.
- [3] 前田節雄, セーフティダイジェスト 51(3), 2-11 (2005)