

1  
2 **全身振動に関する許容基準改訂案について**  
3 **日本産業衛生学会・振動障害研究会**  
4 **全身振動に関する許容基準案作成ワーキング・グループ**  
5 **(石竹、榊原、辻村、西山、原田、松本)**  
6

7 「全身振動の許容基準」について、日本産業衛生学会・振動障害研究会・全身振動に関する許容  
8 基準案作成ワーキング・グループは議論を重ね、改訂案を作成しましたので、ここに提出します。  
9 また、以下に改訂案に関する補足説明を記しました。

10  
11 **改訂案に関する補足説明**

12  
13 **1. 改訂の背景**

14 全身振動の現行許容基準が日本産業衛生学会において制定されたのは1975年である。すなわち、  
15 日本産業衛生学会許容濃度等委員会(1974年6月26日)から「全身振動の許容基準」が提案され、  
16 翌年の学会で許容濃度等の勧告(1975)に「全身振動の許容基準」が初めて加えられた。

17 同基準は、当時ISOにおいて全身振動の測定と評価についての国際規格が制定されようとしてお  
18 り、その内容、すなわち当時のISO/DIS 2631を基に策定されたものである。その後ISO 2631は改  
19 訂を重ねた。特に1997年の改訂は大幅であり、後の定期的見直しでも基本的な変更はなく現在に  
20 至っている。2000年には、日本産業衛生学会振動障害研究会(以下、研究会)は、許容濃度等委員  
21 会に対し「全身振動の許容基準」の見直しを提起し、同年4月に、全身振動に関する許容基準案作  
22 成ワーキング・グループを設置し、許容基準案の作成を進めてきた。

23 本提案は、同ワーキング・グループによる2008年6月の改訂骨子の提案、同審議結果に基づく  
24 改訂原案のワーキング・グループでの審議、同審議結果に基づく改訂案(第2次案)の同月開催の  
25 許容濃度等委員会における審議、同審議結果に基づく改訂案の同年10月の研究会における審議、  
26 同審議結果に基づく改訂案(第3次案)の2009年3月開催の許容濃度等委員会における審議、同  
27 審議結果に基づく改訂案(第4次案)の2009年5月の研究会で審議を経た後、2010年春の研究会  
28 までの期間、研究会会員に対し許容濃度等委員会に対する正式提案としての可否の検討に付する目  
29 的で作成したものである。

30  
31 **2. JIS から見た 1975 年基準の問題点**

32 Griffin<sup>3)</sup>は、ISO 2631:1974、同1978の問題点を概括し、批判しているもので、それに準じて、1975  
33 年の基準<sup>7)</sup>の問題点を以下にあげる。

34 **1) 曝露される全身振動の測定位置などの測定方法が明示されていない**

35 1975年の基準は曝露される全身振動の測定位置などの測定方法が明示されていないが、基にした  
36 当時のISO 2631は座標系の原点を心臓付近とする一方で、振動が人体に伝達する位置にできるだけ  
37 近い位置を測定位置とし、その位置での測定方法を規定しているのもので、その方法に従うことを含意  
38 しているとも考えられる。ISO/DIS 2631は心臓付近の振動の測定評価法を記載していないと指摘さ  
39 れてきたが、JIS B 7760-2:2004<sup>2)</sup>(以下JIS)は、健康についての適用範囲は座位、基本中心座標系・  
40 測定位置は座席表面としている。

41 2) 「1 Hz 以下は動揺病に関係し」「ここでは問題にしない」としている

42 JIS は健康についての適用範囲を 0.5~80 Hz とし、0.4~100 Hz の帯域制限フィルターの使用を  
43 定めている。また動揺病に対する評価方法についても JIS は規定している。

44 3) ISO/DIS 2631 には許容波高率は 3 程度と規定していたが、1975 年の基準は「暫定的に連続衝  
45 撃型振動にも適用する」しているものの、許容波高率を示していない

46 過度な波高率の全身振動の場合、1975 年の基準の方法では曝露を過小評価する可能性があり、衝  
47 撃振動として測定評価する必要がある。JIS は許容波高率を 9 程度と規定している。

48 4) 1/3 オクターブバンド分析結果をもとに優勢成分を同定し評価することとしている

49 1/3 オクターブバンド分析結果をもとに、1/3 オクターブバンド成分別に基準値と比較することと  
50 しているので、広帯域ランダム振動に曝露されている場合では過小評価（場合によってはレベルで  
51 は 1/4.5、許容時間では 100 倍）となる。JIS は、周波数補正フィルターを使用することとしている  
52 ので、普及する市販の周波数補正フィルターを用いた測定機器では、1975 年の基準に基づく全身振  
53 動の測定評価は困難である。

54 5) 「三方向振動成分が同時に存在するときは、各方向別々に評価する」としているが、優勢軸が  
55 ない場合の評価法が示されていない

56 単軸評価を前提としている 1975 年の基準では、主要な振動方向を決定できない場合の評価値は  
57 過小評価となる可能性がある。JIS は、「健康、安全性に対する評価の際、主要な振動方向を決定  
58 できないときには、各方向の補正加速度を合成した振動合成、又はベクトル和を用いることを推奨  
59 する」としている。

60 6) 「等価全曝露時間」の計算手続きは実用上複雑すぎる

61 80 年代以降の 1 日間の全身振動曝露量に関する研究の大部分は等価周波数補正加速度実効値を  
62 指標にしており、1975 年の基準の等価全曝露時間を指標にした調査研究は殆どない。

63 7) 1 日間の許容時間の下限は 1 分である

64 1 分未満の大振幅の振動・衝撃振動（鉛直軸：  $\gg 2.8 \text{ m/s}^2$ 、水平軸：  $\gg 2 \text{ m/s}^2$ ）に対し、健康  
65 への影響を過小評価する危険性がある。JIS は周波数補正加速度実効値について 10 分以下では同一  
66 レベルに制限し、大振幅振動・衝撃振動過小評価の危険性を避けている。

67 8) 1 日間の許容時間の上限が 8 時間である

68 ISO/DIS 2631 等は 24 時間まで基準を示しているにもかかわらず、1975 年の基準の上限時間は 8  
69 時間とされている（8 時間以上は曝露されてはならないということが前提にされていたのかもしれ  
70 ない）。JIS の解説文によれば 1 日間の曝露が 8 時間以上の場合でも 8 時間換算値 A (8)を用いて評  
71 価することが含意されていると考えられる。

72 9) 1975 年の基準は、当時の ISO/DIS 2631 の疲労・能率減退境界を許容基準としている

73 1975 年の基準は、当時の ISO/DIS 2631 における、安全率をみて痛みの閾値のほぼ半分をとった  
74 曝露限界と快適減退境界の中間にある疲労・能率減退境界を採用した。ところが ISO 2631-1:1997  
75 では、当時の ISO/DIS 2631 のような考え方は、その後の研究結果で裏付けられなかったとして削除  
76 され、全身振動にさらされる健康な人間に対する脊柱障害などの健康上の危険に直裁に焦点が当て  
77 られている。

78

### 79 3. 提案基準と1975年の基準等との比較

80 1975年の基準の問題点は上述したとおりであり、測定方法や周波数補正特性が異なることなどか  
81 ら、本提案との比較には難点があるものの、数値上の比較のみに絞るなら、本提案の許容値  $0.5 \text{ m/s}^2$   
82 は、1975年の基準の鉛直振動では、最も影響の大きい帯域  $4\sim 8 \text{ Hz}$  (1/3 オクターブバンドの中心  
83 周波数) におけるあるバンドの許容暴露時間 4 時間、水平振動では、最も影響の大きい帯域  $1\sim 2 \text{ Hz}$   
84 (1/3 オクターブバンドの中心周波数) におけるあるバンドの許容暴露時間 4 時間におおよそ相当  
85 する。

86

### 87 4. 提案基準と日本の全身振動曝露の実態

88 西山<sup>46)</sup>は、全身振動の健康影響についてレビューした際に、日本における全身振動の曝露実態と  
89 その健康影響に関する調査研究は、ヨーロッパ諸国に比べて極めて少ないと述べているが、以下で  
90 は、本提案基準の実現可能性についての示唆を得るために、8 時間等価振動加速度実効値との関連  
91 で比較考量できる文献をレビューする。

92 Miyashita<sup>47)</sup>は、ISO 2631-1:1989 に基づき、垂直軸の振動加速度値 ( $\text{m/s}^2$ ) がパワーショベルで  
93 は  $0.5\text{--}2.3$  (平均  $1.1$ )、ブルドーザーでは  $0.4\text{--}1.3$  (平均  $0.9$ )、フォークリフトでは  $0.4\text{--}2.8$  (平均  
94  $1.0$ ) であったと報告しているが、1 日 8 時間、週 40 時間の曝露の常習的状态については明らかで  
95 ない。

96 Futatsuka<sup>48)</sup>は農業用乗用機械 10 車種の全身振動を、8 時間等価振動加速度実効値ではなく、30  
97 秒間観察している。その結果、大多数で優勢軸を認めず、ベクトル和で  $0.351\text{--}1.628 \text{ m/s}^2$  の曝露振動  
98 の大きさを得、ISO 2631-1:1997 に適用して、許容暴露時間が  $0.006\sim 24.89\text{h}$  に相当するとしている。  
99 わが国における農業乗用機械運転の場合、1 日 8 時間、週 40 時間常習的に行われるという労働実  
100 態の報告はなく、同測定結果のわが国における農業労働者の腰痛などの健康影響について評価判定  
101 するには更なる検討が必要と考えられる。しかし、測定された農業用乗用機械の全身振動の 30 秒  
102 値でも、11 時間、12 時間、24 時間乗務可能な車種もあることは、全身振動の低減が可能であるこ  
103 とを示している。

104 Nishiyama<sup>49)</sup>は、海上コンテナトラック運転手の全身振動の約 20 年間の推移を観察し、前後振  
105 動の  $0.25 \text{ m/s}^2$  未満への大幅な改善とともに、上下振動においても  $0.5 \text{ m/s}^2$  未満を達成しているトラ  
106 クター製造会社のあることを明らかにしている。

107 Funakoshi<sup>50)</sup>は、福岡市某タクシー会社のタクシー 12 台の 1 日の運転業務中の全身振動を測定し  
108 求めた 8 時間等価振動加速度実効値 ( $\text{m/s}^2$ ) が  $0.37\text{--}0.52$  (平均  $0.44$ ) であったと報告している。

109 欧州では全身振動のリスクファクターが最大の車両としてフォークリフトがあげられ、集中的な  
110 研究が行われてきた。その過程で開発されたフォークリフトの全身振動評価法に準拠して辻村ら<sup>51)</sup>  
111 は 47 台の港湾フォークリフトの全身振動を評価し、最近 10 年間で全身振動の低減が有意に進ん  
112 ているとはいえないことを明らかにしている。さらに辻村ら<sup>52)</sup>は、日本の代表的フォークリフト製  
113 造会社 4 社のフォークリフトを抽出して、1 週間に及ぶ日常運転下での全身振動を測定し、8 時間  
114 等価振動加速度実効値を得ている。その結果によれば、垂直軸方向の振動がほぼ  $0.5 \text{ m/s}^2$  であるが、  
115 必ずしも優勢軸があるわけでないのでベクトル和で評価すると  $0.5 \text{ m/s}^2$  を上回るようになるとして、  
116 全身振動低減に向けての研究を進めている。

117

118 **引用文献**

- 119 46) 西山勝夫. 全身振動の生体影響研究の進歩と許容基準改訂の課題. 労働科学 2005; 81(2): 72-  
120 84.
- 121 47) Miyashita K, Iwata H, Takeda S. Symptoms of construction workers exposed to whole body vibration  
122 and local vibration. Int Arch Occup Environ Health 1992; 64: 347-351.
- 123 48) Futatsuka M, Maeda S, Inaoka T, Nagano M, Shono M, Miyakita T. Whole-body vibration and health  
124 effects in the agricultural machinery drivers. Ind Health 1998; 36: 127-132.
- 125 49) Nishiyama k, Taoda K, Kitahara T. A decade Improvement in whole-body vibration and low back pain  
126 for freight container tractor drivers. J Sound Vib 1998; 215(4): 635-642.
- 127 50) Funakoshi M, Taoda K, Tsujimura H, Nishiyama K. Measurement of whole-body vibration in taxi  
128 drivers. J Occup Health 2004; 46: 119-124.
- 129 51) 辻村裕次, 埜田和史, 西山勝夫. 全身振動曝露低減のための港湾フォークリフトの評価. 産衛  
130 誌 2005; 47: 55-66.
- 131 52) 辻村裕次, 埜田和史, 西山勝夫. 港湾におけるフォークリフト運転手の全身振動曝露—日本に  
132 おける曝露実態と EN13059 を用いた評価—. 産衛誌 2006; 48: 157-68.
- 133