



## 1. 머리말

2000년도에 한국소음진동공학회에서 우리나라의 ISO/TC 108대응 조직을 결성하여 한국산업표준(KS) 부합화 활동을 시작하였고 2년간 주요한 규격들의 번역 작업을 추진하였으며, 이후에도 지속적으로 제·개정 활동을 수행하고, ISO 표준의 제·개정 표준에 대한 심의와 투표를 진행하였다. 2011년도부터는 한국기계산업진흥회의 참여로 보다 체계적인 표준 제·개정 활동이 진행되었으며, 2011년 추계 학술대회에서 ISO/TC 108/SC 4의 표준 현황과 KS 대응 표준을 정리하여 발표한바 있다<sup>1)</sup>. 이 자료에서는 인체 진동 및 충격 관련 표준을 광범위하게 다루었지만, 일부 표준들은 다른 TC에서 다루는 표준이기 때문에 이 글에서는 일부 표준을 검토 대상에서 제외하였고, 2011년 이후 2년 동안이 TC 108/SC 4에서 신규로 제정 혹은 개정하였거나 폐지한 표준, 그리고 관련 표준들의 KS 부합화 작업에 대해서 정리하고, 그 의미를 고찰해보고자 한다.

## 2. ISO/TC 108/SC 4 및 KS 대응 표준 제정 현황

### 2.1 ISO 및 KS 표준 제정 현황

ISO/TC 108/SC 4의 관련 표준은 크게 전신 진동

(whole-body vibration)과 수완계 진동(hand-arm vibration)으로 나눌 수 있는데, 2013년 현재 전신 진동 분야의 표준은 14건, 수완계 진동 표준은 11건이 제정되어 사용되고 있으며(표 1), 각 표준에 대해서는 표 2와 3에 각각 정리하였다. 표 1에는 2011년도와 2013년도의 표준 현황을 정리하였는데, 2011년과 비교하였을 때, 전신 진동 부분에서는 1건의 ISO 표준이 신규로 추가 되었고, 2건의 표준이 개정되었다. KS 부합화 작업은 ISO 표준의 제·개정 시점과는 시간차이가 발생하는데, 이 기간 동안 1건이 신규 추가되었고, 1건의 개정이 진행되었다. 현재 전신 진동 분야에서는 2012년도에 추가된 1건의 신규 표준을 제외한 모든 표준의 부합화가 완료되었다. 수완계 진동 분야는 다른 TC에서 제정한 표준이 상당수 있지만, 여기서는 ISO/TC 108 표준에 한해서 정리하였다.

표 1 2011~2013년 ISO 및 KS 표준 현황 정리

		2011	2013	제/개정
Whole-body vibration	ISO	13	14	1/2
	KS	12	13	1/2
Hand-arm vibration	ISO	11	11	0/2
	KS	11*	11*	1/2
Total	ISO	24	25	1/4
	KS	23*	24*	2/4

(\*: 비 부합화 KS 규격 1건이 포함된 수치임.)

\* E-mail : hkjang77@hotmail.com / Tel : (031)270-1351

2011년에는 ISO의 표준이 11건 있었고, KS의 표준도 11건 있었다. 하지만 KS 중 1건(KSB0732)이 ISO와 부합화되지 않은 별개의 표준이었다. 하지만 2013년에 전면 개정된 ISO 10819가 KSB0732 표준의 내용을 포함하게 됨에 따라 KSB0732는 현재 폐지 절차를 밟고 있다. 따라서 해당 표준의 폐지가 확정되면, KS 부합화 표준은 10건이 된다. 따라서, 수완계 진동 분야 역시 1건의 부합화 작업이 남아 있는 상황이다.

현재 전신 진동과 수완계 진동 분야에서 각각 1건씩 총 2건의 부합화 작업이 남아 있는 현재 TC 108/SC 4 표준의 KS 부합화 비율은 25건 중에서 23건으로 92%에 이른다. 2014년에는 SC4 표준의 KS 부합화 작업이 완료되어 부합화 비율이 100%가 될 것으로 예상된다.

## 2.2 ISO 표준의 제·개정 방향에 대한 고찰

지난 2년 동안 두드러진 변화는 1건의 표준이 신규 도입되었고, 제정 후 오랜 기간이 경과된 2건의 표준(전신 진동 분야 1건, 수완계 진동 분야 1건)이 전면 개정되었다.

### (1) 신규 제정 표준

전신 진동 분야에서 2012년에 도입된 ISO 10687 표준은 일반 표준과 달리 TR(technical report) 형태의 표준인데, 전신 진동에 노출된 인

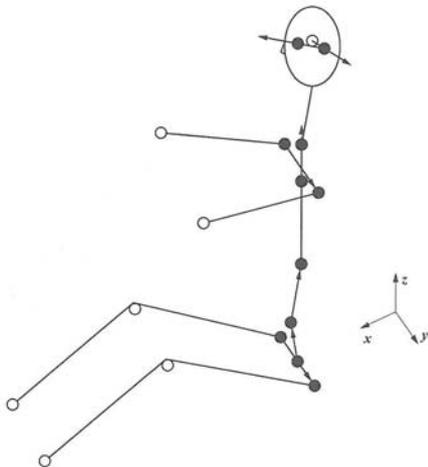


그림 1 전신 진동에 대한 일반화 된 자세(ISO 10687)

체의 착석 자세를 규정하고 정의하는 내용을 담고 있다(그림 1). 전신 진동분야에서 가장 기반이 되는 표준인 ISO2631-1에는 서 있는 자세, 누워 있는 자세, 착석 자세 등이 정의되어 있는데, 이 중에서 착석 자세는 직립(erect) 착석 자세로 정의되어 있다. 과거 수십 년 동안 직립 자세에 대해서 수많은 시험과 평가가 이루어졌고, 이를 통해 표준이 도출되었는데, 이는 비교적 큰 진동이 발생하는 환경에서의 착석 자세가 직립 착석 자세에 가깝기 때문이었다. 과거에는 진동 레벨이 큰 경우에 대한 인체의 영향 평가가 주를 이루어 왔지만, 2000년 이후부터는 인체 진동 관련 표준의 범위가 승용차까지 폭넓게 적용되고 있다. 하지만 승용차의 착석 자세는 뒤로 기댄 자세로서 허리와 무릎의 각도가  $90^\circ$ 에 가까운 직립 자세와는 큰 차이가 있고, 이 자세의 차이로 인해 기존의 진동 평가 기준을 그대로 적용하는데 한계가 있다. ISO 10687은 진동 환경에 노출되는 착석 자세를 규정하는 규격으로서, 향후 승용차의 착석 자세에 대한 인체 진동 영향 평가 연구가 확대될 것으로 전망할 수 있다.

### (2) 개정 표준

ISO/TC 108/SC 4에서는 과거 2년간 4건의 개정이 이루어졌으나, ISO 10068과 10819는 전면적인

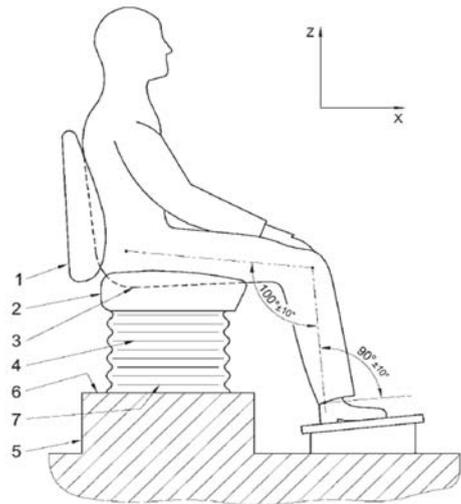


그림 2 서스펜션 시트의 자세 규정(ISO 10326-1)

표 2 전신 진동에 대한 ISO 표준 현황 및 KS 현황

ISO 번호	표준명	KS 번호
2631-1:1997	Mechanical vibration and shock -- Evaluation of human exposure to whole-body vibration -- Part 1: General requirements (개정, Amd)	KSBISO2631
2631-2:2003	Mechanical vibration and shock -- Evaluation of human exposure to whole-body vibration -- Part 2: Vibration in buildings (1 Hz to 80 Hz)	KSBISO2631-2
2631-4:2001	Mechanical vibration and shock -- Evaluation of human exposure to whole-body vibration -- Part 4: Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems(개정, Amd)	KSBISO2631-4
2631-5:2004	Mechanical vibration and shock -- Evaluation of human exposure to whole-body vibration -- Part 5: Method for evaluation of vibration containing multiple shocks	KSBISO2631-5
5805:1997	Mechanical vibration and shock -- Human exposure - Vocabulary	KSB0716
5982:2001	Mechanical vibration and shock -- Range of idealized values to seated-body biodynamic response under vertical vibration characterize	KSBISO5982
6897:1984	Guidelines for the evaluation of the response of occupants of fixed structures, especially buildings and off-shore structures, to low-frequency horizontal motion (0,063 to 1 Hz)	KSB0719
7962:1987 (폐지, 2001)		KSB0722 (폐지됨, 2012)
8727:1997	Mechanical vibration and shock -- Human exposure -- Biodynamic coordinate systems	KSBISO8727
9996:1996	Mechanical vibration and shock -- Disturbance to human activity and performance - Classification	KSB0730
10056 : 2001 (폐지, 2010)		KSBISO10056 (폐지됨, 2012)
10227:1996	Human/human surrogate impact (single shock) testing and evaluation -- Guidance on technical aspects	KSBISO10227:2001
10326-1:1992	Mechanical vibration -- Laboratory method for evaluating vehicle seat vibration -- Part 1: Basic requirements(개정, Amd)	KSBISO10326-1
10326-2:2001	Mechanical vibration -- Laboratory method for evaluating vehicle seat vibration -- Part 2: Application to railway vehicles	KSBISO10326-2
TR 10687:2012	Mechanical vibration-- Description and determination of seated postures with reference to whole-body vibration	(제정 필요)
13090-1:1998	Mechanical vibration and shock -- Guidance on safety aspects of tests and experiments with people -- Part 1: Exposure to whole-body mechanical vibration and repeated shock	KSBISO13090-1:2001

개정이 이루어졌고, 다른 2건은 부속서가 추가되는 개정이 진행되었다. ISO 10068과 10819는 각각 1998년과 1996년에 제정된 표준으로서, 15년여 경과하면서 시험 장비의 발전과 연구 결과들의 축적으로 인해 시험 방법이 고도화되고, 이를 반영한 표준 개정이 이루어졌다.

ISO 2631-4와 13091-1의 부속서는 2010년에 개정되었고 2012년과 2011년에 KS 부합화 작업이 진행되었다. ISO 10326-1은 2011년에 부속서 개

정이 이루어졌으나, KS 부합화는 2013년에 진행되고 있다. ISO 2631-4에 추가된 부속서는 궤도를 운행하는 차량에서 발생하는 회전 진동에 의한 영향을 분석하는 방법이 보완되었으며, ISO 13091-1의 손가락 끝에서 느끼는 진동을 평가하기 위한 시험장비를 구체적으로 정의하고 평가하는 방법을 부속서로 도입한 것이다. ISO 10326-1의 부속서는 서스펜션 시트에서의 진동 시험 방법과 평가 방법에 대한 고도화가 진행된

표 3 수완계 진동에 대한 ISO 표준 현황 및 KS 현황

ISO 번호	표준명	KS 번호
5349-1:2001	Mechanical vibration -- Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration -- Part 1: General requirements	KS BISO 5349-1
5349-2:2001	Mechanical vibration -- Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration -- Part 2: Practical guidance for measurement at the workplace	KS BISO 5349-2
10068:2012	Mechanical vibration and shock -- Free, mechanical impedance of the human hand-arm system at the driving point (개정 필요)	KS BISO 10068:2001
10819:2013	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 (개정 필요)	KS B 0707
13091-1:2001	Mechanical vibration -- Vibrotactile perception thresholds for the assessment of nerve dysfunction -- Part 1: Methods of measurement at the fingertips (개정, Amd)	KS BISO 13091-1
13091-2:2003	Mechanical vibration -- Vibrotactile perception thresholds for the assessment of nerve dysfunction -- Part 2: Analysis and interpretation of measurements at the fingertips	KS BISO 13091-2
13753:1998	Mechanical vibration and shock -- Hand-arm vibration -- Method for measuring the vibration transmissibility of resilient materials when loaded by the hand-arm system	KS BISO 13753:2001
14835-1:2005	Mechanical vibration and shock -- Cold provocation tests for the assessment of peripheral vascular function -- Part 1: Measurement and evaluation of finger skin temperature	KS BISO 14835-1
14835-2:2005	Mechanical vibration and shock -- Cold provocation tests for the assessment of peripheral vascular function -- Part 2: Measurement and evaluation of finger systolic blood pressure	KS BISO 14835-2
15230:2007	Mechanical vibration and shock -- Coupling forces at the man-machine interface for hand-transmitted vibration	(제정 대상)
TS15694:2004	Mechanical vibration and shock -- Measurement and evaluation of single shocks transmitted from hand-held and hand-guided machines to the hand-arm system	KS BISOTS 15694

내용이 부속서가 수정되는 방식으로 개정이 이루어졌다(그림 2).

최근에 신규 도입된 10687 표준과 개정된 2631-4와 10326-1 표준 모두 착석 자세에서의 진동 평가와 관련되어, 차량 산업에서의 진동 측정 및 평가에 대한 산업계의 니즈를 반영한 추세로 볼 수 있다. 이전의 표준들이 다소 현실과 거리가 있는 원칙적인 내용이었던 것에 반해, 새로 도입되는 표준들은 제품의 특성을 반영하여, 산업계에서의 활용도를 높이는 방향으로 제정되고 있다.

### (3) 폐지 표준

지난 2년간 KS B ISO 10056과 KS B 0732 표준이 각각 폐지되었다. 철도 차량에서의 진동을 평가하는 ISO 10056의 내용이 ISO 2631-4에 포함되면서 해당 표준이 2010년도에 폐기되었고, 부합화를 위해 KS에서는 2011년에 폐지되었다. KS B 0732는 ISO와 별개로 국내 산업계의 필요에 의해 제정된 표준인데, 2013년도 ISO 10819 표준 개정판의 개정 내용이 KS B 0732의 내용을 포함하면서, 역시 ISO 부합화 방침에 따라 KS를 폐지하는 절차를 진행하고 있다.

## 3. 맺음말

이 글에서는 2011~2013년 기간 동안 전신 진동 분야와 수완계 진동 분야의 ISO 표준 제·개정 현황과 대응 KS 제정 현황에 대해서 정리하였다.

ISO 1건의 신규 제정과 4건의 개정이 이루어졌

고, 이에 따라 KS의 1건 신규 제정 및 4건의 개정이 진행되었다. 그리고 부합화 원칙에 따라 KS 표준 1건이 폐지되었다. 통상 KS는 ISO의 변동 사항이 발생한 후에 제정이나 개정, 폐지가 진행되기 때문에 표준에 따라 약 1년의 시차를 두고 KS의 변경이 진행되었다.

전신 진동 분야에서는 신규 표준 도입과 개정 방향은 자동차 산업에 적용할 수 있는 표준의 도입 및 개정을 들 수 있다. 기존의 표준들은 직립 착석 자세에 대한 표준이 주류였지만, 신규 제정 및 개정 표준에서는 승용차에서의 착석 자세에 대한 진동의 영향 평가를 주로 다루고 있기 때문이다.

수완계 진동 관련 표준들의 제정 및 개정 방향성은 측정 장비 및 관련 기술의 고도화에 따른 기술적인 업그레이드라고 할 수 있다. 손으로 전달되는 진동을 측정하는 장치와 구체적인 방법을 기술한 ISO 10819가 전면 개정된 것이 가장 큰 변화라고 할 수 있겠다. 그 외의 표준들은 부속서가 추가되거나 보완되는 수준의 개정이 진행되었다. KS 부합화 관점에서 볼 때, 그 동안 우선 순위에서 밀려서 표준 작업이 미뤄져 온 ISO 15230의 KS 표준화가 필요하다고 판단된다. **KS/NVE**

## 참고문헌

- (1) 장한기, 2011, ISO TC108/SC4 규격과 대응 KS 규격 현황, 한국소음진동공학회 추계 학술대회논문집.