

ISO TC108/SC2 (기계·차량·구조물의 기계 진동·충격의 측정 및 평가) 규격 제정 동향

박 종 포, **정 균 양**

Standardization Activity of ISO TC108 / SC2 (Measurement and evaluation of mechanical vibration and shock as applied to machines, vehicles and structures)

Jong-Po Park and Kyoonyang Chung

요 약

1999년 5월 4일부터 5월 7일까지 덴마크 오덴스에서 개최되었던 18차 ISO TC108/SC2 (기계·차량·구조물의 기계 진동·충격의 측정 및 평가) 총회내용 및 결의사항과 최근 진행되고 있는 ISO TC108/SC2 산하 규격 제·개정 동향에 대하여 살펴본다.

1. 개 요

ISO TC108 기술위원회 산하 SC2 분과위원회는 「기계·차량·구조물의 기계 진동·충격의 측정 및 평가」에 관한 각종 규격의 제·개정 작업을 담당하고 있다. Table 1과 같이 SC2 산하에는 7개의 WG과 1개의 JWG이 있고, 25개의 제정 발표된 규격의 제·개정 작업이 진행되고 있다.^(1~4) 1999년 5월 4일부터 5월 7일 까지 덴마크 오덴스에서 개최되었던 18차 ISO TC108/SC2 (기계·차량·구조물의 기계 진동·충격의 측정 및 평가) 총회내용 및 결의사항과 최근 진행되고 있는 ISO TC108/SC2의 규격 제·개정 동향에 대하여 살펴본다.

2. 18차 ISO TC108/SC2 총회

- (1) 참석국: 13개국 38명의 대표
- (2) 회의내용
 - i) 17차 SC2 총회(호주 시드니, 1996년 9월) 결의안 및 보고서 검토.
 - ii) 회람 ISO 규격 심의 진행사항 보고.
 - iii) WG(1,2,3,6,7,8,16)의 활동사항 보고.
 - iv) 각 WG별 실무작업 활동 및 결의안 작성.
 - v) SC2 결의안 채택.

Table 1. Structure of sub-committee 2

	ISO/TC108 Mechanical Vibration and Shock	Secretariat or Convener
SC2	Measurement and evaluation of mechanical vibration and shock as applied to machines, vehicles and structures	DIN
WG1	Vibration of machines	ANSI
WG2	Vibration of ships	SIS
WG3	Vibration of stationary structures	BSI
WG6	Vibration of hydraulic machine sets	DIN
WG7	Vibration of machines with active magnetic bearings	JISC
WG8	Prediction of underground railway vibration	DIN
JWG9	Joint ISO/TC108/SC2-TC115 WG: Vibration of pumps	DIN
WG16	Vibration and shock resistance of sensitive equipment	SIS
	Chairperson: Mr. A.H. Olsson Participating countries: 21 Observer countries: 13 Liaison ISO/TC: 22, 23, 60, 98, 110, 115, 117, 118, 127, 131, 192	Sweden

(3) 결의 사항

- i) WI 13373-2/WI 13373-4 (기계 상태 감시·진단 데이터 처리 및 해석/데이터 표현형식)을 WI 13373-2로 통합. CD 목표일: 2000. 12.

* 정회원, 한국중공업(주) 기술연구원

**정회원, 현대중공업(주) 선박해양연구소

- ii) 승인된 WI 15915(선박 설비의 진동소음 측정 및 허용 판정식)의 재회람 및 심의
- iii) NWIP(펌프진동)을 SC2 및 TC115(펌프)에 회람 및 신규 JWG 설치. 리더는 독일 Mr. S. Schöffler. CD 목표일: 2000.12.
- iv) 펌프의 새 진동 규격을 제정한 후 ISO 7919-3/10816-3 (산업용기계의 회전부/고정부 진동 측정 및 평가)에서 펌프에 관한 사항은 삭제.
- v) TC 117(산업용 팬)의 CD 14694(산업용 팬의 밸런싱 품질 및 진동레벨)과 CD 14695(산업용 팬의 진동측정 방법)의 기술적 결여 사항 WG1에서 수정.
- vi) ISO 7919-5/ISO 10816-5 (양수발전용 펌프-발전기 회전부/고정부의 진동측정 및 평가)의 개정을 위한 기술 검토를 위해 IEC/TC 4와 새로운 JWG 설치.
- vii) PWI 14838(매설된 파이프 라인의 진동 측정 및 평가)을 전문가 및 기술자로부터 부족으로 인해 삭제.
- viii) CD 7919-2/CD 10816-2(50MW 초과 육상용 증기터빈-발전기 회전부/고정부의 진동측정 및 평가)의 승인을 위해 회람.
- ix) CD 14963(다리 및 덕트의 동적시험 및 조사의 수행을 위한 일반 지침)의 목표일 1999.7.로 설정. 리더는 Mr. B. Ellis(영국).
- x) DIS 9629/DIS 10056/DIS 10326(철로 및 철도 승객 및 차량의 진동측정 및 평가)의 개정을 위해 특별 실무그룹 AHG A를 설치하고, 목표일은 1999.9, 각각의 리더는 Mr. G. Stanworth(영국), Mr. J. Förstberg(스웨덴), Mr. D. Stayner(영국).
- xi) TS 10811-1/TS 10811-2(예민한 기기를 갖는 빌딩의 진동 및 충격의 측정 및 평가/분류)의 투표 마무리 촉구.
- xii) WI 14839(회전기에 내장되는 능동 전자기 베어링의 진동)을 WI 14839-1(용어)과 WI 14839-2(진동평가)로 분리하고, 각각의 목표일은 2000.6, 2000.12.
- xiii) ISO 6964(상용선의 진동 평가 지침) 개정 작업의 일환으로 CD 6954-1/CD 6954-2를 회람.
- xiv) 승인된 WI 6954-3 "Vibration measurements of ship propulsion system and acceptance criteria"의 제목을 "Method of measurement and evaluation of the global vibration of a ship and of the vibration

caused by the propulsion system" 으로 바꾸고, 개정 완료 시 ISO 4867/ISO 4868를 대체함.

- xv) 승인된 WI 15915(선박 기기의 진동소음과 허용 판정식)을 이 분야 전문가의 참여요청과 함께 SC2 및 TC 43/SC 1(소음)에 회람.
 - xvi) NWIP(교량 진동측정 결과의 평가 및 교량 진단에 적용)을 회람하고, 승인되면 WG3에 할당. 리더는 Mr. T. Oshima(일본), CD 목표일은 2000. 12.
- (4) 기타 및 결언
- i) 19차 ISO TC108/SC2 총회는 2000. 12. 독일 베를린에서 개최 예정.
 - ii) ISO TC 108/SC2 산하 대상 품목은 스팀터빈, 가스터빈, 수력터빈, 압축기, 펌프, 엔진 등의 산업용 기계에서부터 선채, 차량, 철도, 철구조물, 교각, 빌딩 등의 정지 구조물 등으로 거의 모든 부분에 ISO 진동 규격이 제정되고 있음. 능동형 전자석 베어링을 채택하는 산업용 기계, 진동과 충격에 민감한 기기에 까지 진동 규격 제정 작업이 진행중에 있음.
 - iii) 스팀터빈, 가스터빈, 수력터빈, 압축기, 펌프, 엔진 등의 각종 기계에 대한 산만하게 흩어져 있는 각국 및 각 단체의 각종 규격(API, VDI...) 또는 존재하지 않았던 규격이 ISO를 중심으로 급속히 통합 및 새로운 통합 규격으로 탄생했거나, 각 WG에서 재·개정 작업이 빠르게 진행되고 있음.
 - iv) 능동형 전자석 베어링은 상당한 연구개발 및 기술적 진척이 이루어져 산업계에 적용되고 있으며 EPRI도 적극 일반산업용 기계 및 발전 설비에 적용을 촉진하고 적용을 위한 표준 절차까지 제정하여 권장하고 있음. 두 개의 진동 규격안이 도출되어 WG7에서 제정을 위한 실무작업이 진행되고 있음.
 - v) 분리되어 있던 스팀터빈, 가스터빈, 수력터빈, 압축기, 펌프 등의 ISO 축진동에 대한 각 5종의 규격(7919-1~5)과 이들의 베어링 Pedestal 에 대한 5종의 진동 규격(10816-1~5)이 통합되어 신규 5종으로 통합될 예정이고, 그 실무 작업은 펌프에 대한 진동 규격의 재·개정 작업을 선두 이어질 것임.
 - vi) ISO 7919-3 규격에 함께 속해있던 펌프, 압축기, 팬의 진동규격은 펌프, 압축기, 팬의

기계적 사양과 동특성이 서로 다르므로, 각각 분리해서 각 기계의 사양과 동특성을 반영한 각기 독립된 신규 규격으로 제·개정할 예정이다.

vii) 기계 공급자(제조사) 또는 수요자 (운전자) 의견에 편중되어(예: API- 수요자 규격) 지금까지 제정된 각국 또는 각 단체의 규격은 공급자와 수요자 안이 절충된 규격으로 제·개정하는 것으로 지향하고 있음. 이를 위해서는 해당 기계의 규격 제·개정 작업에 운전자(수요자)의 실제 운전 경험과 기록, 공급자의 설계 및 경험 데이터의 제시와 WG에 공동참여 및 사례연구를 통해서 효과적인 규격 제정이 이루어 질 수 있으므로, 각 WG의 회의 및 실무 작업에 각 기계 제작자와 수요자 단체를 참석시키는 방향으로 진행할 예정이다.

3. 선박 진동 규격 ISO 6954 개정현황

선박진동에 관한 기준인 ISO 6954의 개정작업이 급속히 진행되어 CD(Committee Draft) 단계를 지나 DIS(Draft International Standard) 단계에 이르렀다. 따라서 관심의 대상인 ISO/DIS 6954의 개정안 현황, 기존 ISO6954와의 비교 및 향후 준비 사항에 대하여 설명한다.

(1) 덴마크 회의

1999년 5월초 덴마크 WG2 회의에서 결의된 사항은

- i) ISO CD 6954-1과 6954-2를 통합하여 DIS로서의 승인을 위한 찬반투표에 회부한다.
- ii) 제목만 정해졌던 ISO 6954-3은 “선박의 전체 진동 및 추진시스템의 진동계측 및 평가”로 개칭되고 별도의 표준으로 추진되며 제정 완료 시 기존 ISO 4867/4868을 대체한다.

(2) ISO /CD 6954 찬반투표

2000년 2월초에 P-member의 87.5% 찬성으로 통과되었다. P-member 14개국, O-member 4개국이 찬성하였으며 반대한 나라는 프랑스와 이탈리아였으나 프랑스는 조건부 승인에 해당하고 이탈리아만 전면 반대하였다. 우리나라도 P-member로서 찬성표를 던졌다.

(3) 향후일정

WG2는 FDIS를 작성하기 위하여 2000년 5월 9일까지 모든 코멘트에 대한 답변을 준비하여 Secretariat과 ISO Central Office에 보낼 예정이다.

이 단계에서 기술적인 내용의 변화는 없을 것으로 Working Group 전체회의를 소집하지는 않는다.

(4) 개정 ISO /DIS 6954의 특징

i) 주파수 가중치 적용

ISO 2631-2 및 ISO 8041의 복합 주파수 가중곡선을 선택하였다. 인간의 감각적 특성을 고려하되 방향에 관계없이 동일하게 적용한다.

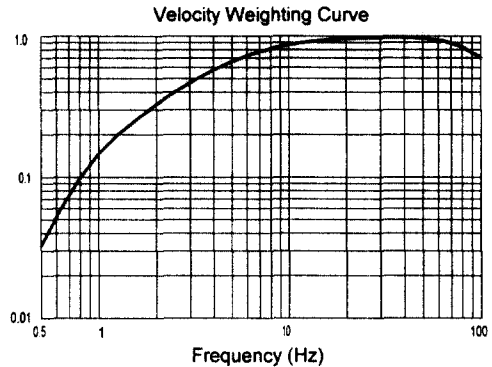
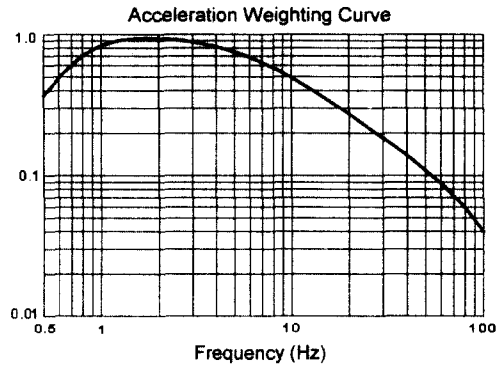


Fig.1 ISO/DIS 6954 frequency weighting

ii) 단일 평가량 출력

주파수 가중치가 적용된 전체(overall) 진동값을 사용함으로써 주파수 성분 개념이 없는 단일 평가량에 의해 진동을 평가.

iii) 거주지역 구분 세분화

개정안에서는 평가 구역을 다음의 세 가지로 분류하여 제시하고 각각의 구역에 대해 Table

2와 같은 허용치를 제시하였다. 내용증 평가 구역의 구분 A를 초기의 위원회안(CD)에서는 고급 선실 및 병실과 같이 민감한 장소(luxury cabins and sensitive areas such as hospitals)라고 정의하였으나 DIS에서는 객실(passenger cabins)로 변경하였다. 이는 본 분과 위원회가 한국 측의 공식의견⁽⁵⁾으로서 선루 거주구에서 병실만 따로 분리하여 낮은 진동기준을 기술적으로 적용할 수 없다고 반대한 것이 반영된 것으로 보인다.

Table 2 ISO/DIS 6954 allowable vibration limit

구분	A		B		C	
	mm/s	mm/s ²	mm/s	mm/s ²	mm/s	mm/s ²
Upper limit	4	143	6	214	8	286
Lower limit	2	71.5	3	107	4	143

- 구분 A 객실 (passenger cabins)
- 구분 B 숙박 구역 (crew accommodation areas)
- 구분 C 작업 구역 (working areas)

iii) 기존규격과 개정안의 비교

아래 Table 3에 기존 규격과 개정안을 항목별로 비교하였다.

Table 3. 기존 ISO 6954와 개정 ISO/DIS 6954비교

항 목	기존 ISO 6954	개정 ISO 6954
주파수 영역	1 - 100 Hz	1 - 80 Hz
주파수 가중치	직선적	곡선적
평가 물리량	가속도(5Hz이하)	속도 혹은 가속도
	속도(5Hz이상)	
평가 대상	최대성분	Overall(전체합)
크기표시	peak	rms
주파수 개념	있음	없음
평가 구역	1 종류	3 종류
업격도 경향	다중성분 유리	단일성분 유리

(5) 선박진동규격 개정현황에 대한 결언

선박의 진동평가에 대한 국제 기준인 ISO 6954 개정작업의 현황에 대하여 기술하였다. 향후 예상 되는 개정과정 및 대비책은 다음과 같다.

- ISO/DIS 6954는 내용의 큰 변화없이 통과되어 2000년말 쯤 정식 ISO 6954로 개정될 것으로 예상된다.
- 선박진동의 ISO/DIS 6954에 근거한 평가는 기존의 ISO 6954에 의한 평가와 큰 차이는 없다.
- ISO/DIS 6954에 근거한 실선에서의 계측 및 신호처리 방법의 정립 및 현장 문제점에 대한 대비가 필요하다.

참고문헌

- ISO Online, Technical Work, www.iso.ch.
- 박종포, 1999, "ISO TC108/SC2 기계·차량·구조물의 기계 진동과 충격의 측정 및 평가," 한국소음진동공학회 춘계학술대회, pp. 60-63.
- 정균양, 1998, "ISO TC108/SC2 소개," 한국소음진동공학회 춘계학술대회, pp. 284-285.
- 양보석, 이종원, 1998, "ISO TC 108의 활동현황," 한국소음진동공학회지 논문집, 제8권, 제6호, pp. 994-103.
- 대한조선학회 선구회 진동분과위원회, "Comments on the ISO Committee Draft ISO/CD 6954-1, 6954-2", 1999. 4.