

특집

선박 및 해양플랜트  
소음진동 기준

# ISO의 선박 진동관련 표준 제정 현황

김 병 현\*  
(한국기계연구원)

## 1. 머리말

국제표준에 대한 계획, 개발 및 채택에 대한 책임을 맡고 있는 국제기구에는 ISO(International Organization for Standardization)를 포함하여 3개의 기구가 있다. ISO는 IEC(International Electrotechnical Committee)가 담당하고 있는 Electrotechnical 분야와 ITU(International Telecommunication Union)가 담당하는 Telecommunication 분야를 제외한 모든 분야의 국제 표준을 담당한다. ISO에는 여러 분야의 기술위원

회(TC : technical committee)들이 있는데, 그 중 기계적 진동, 충격 및 상태 감시(mechanical vibration, shock and condition monitoring) 분야의 국제표준에 대해서는 ISO/TC 108에서 담당한다. ISO/TC 108 산하에는 6개의 작업그룹(WG : working group)과 5개의 분과위원회(SC : sub committee)를 두고 있으며, 각 SC에는 다수의 WG를 두고 있다(그림 1 참조). 선박진동에 대한 표준은 ISO/TC 108/SC 2에서 담당하는데, ISO/TC 108/SC 2/WG 2에서 제개정 실무작업이 이루어진다(그림 2 참조).

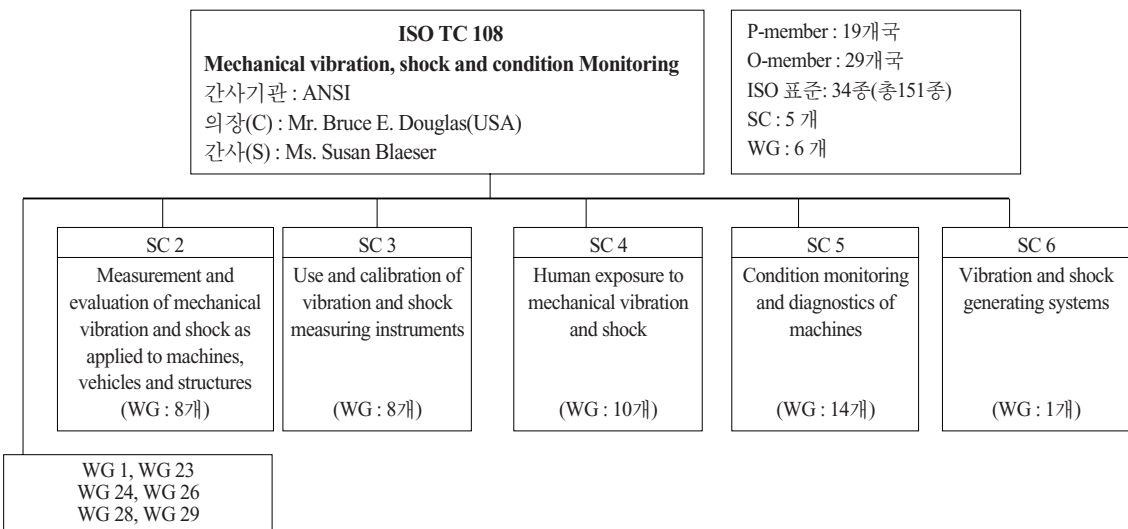


그림 1 ISO/TC 108의 구성도

\* E-mail : bhkim@kimm.re.kr / Tel : (042)868-7421

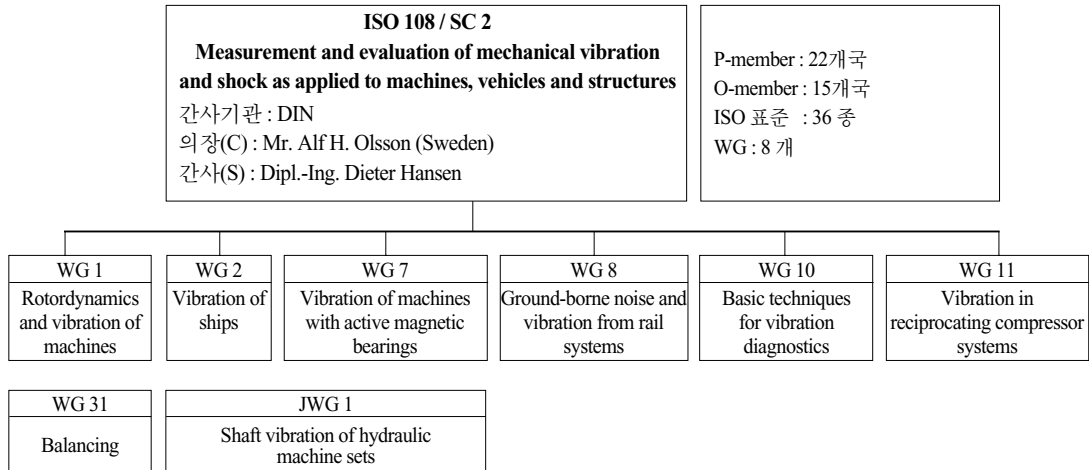


그림 2 ISO/TC 108/SC 2의 구성도

## 2. ISO의 선박진동 표준

현재 ISO에서 제정되어 있는 선박진동에 대한 표준 현황은 표 1과 같다.

### (1) ISO 20283-2:2008

추진 시스템에 의한 선체의 글로버 구조진동의 계측과 분석, 계측보고서 작성에 대한 표준이다. 여기에는 계측조건, 계측위치, 신호 취득 및 처리, 계측보고서 기록사항 등에 대한 지침이 제시되어 있다. 이 표준이 제정됨으로써 이전의 선체진동 계측에 관한 표준인 ISO 4867과 ISO 4868은 폐지되고 이 표준으로 대체되었다.

### (2) ISO 20283-3:2006

이 표준은 선박에 탑재되는 장비에 의해 선체로 전달되는 구조소음 관점에서 기진력을 갖는 탑재 장비에 의해서 발생하는 진동에 대하여 Factory Acceptance Test(FAT)에서의 계측 및 평가의 절차, 요건 및 지침을 제시하고 있다.

### (3) ISO 20283-4:2012

이 표준은 추진시스템들에 대한 진동 계측 및 평가 지침을 제시하고 있다. 추진축계의 비틀림, 종, 횡 진동의 계측과 평가, 그리고 추진기관(디

젤엔진, 가스터빈, 스팀터빈 및 전기모터)과 관련된 부품(기어박스, 축 베어링, 일체화된 추진기 (Azimuth drive, Voith-Schneider unit, Transverse thruster)에 대한 비회전부에서의 진동 계측과 평가에 대한 내용을 다루고 있다. 이 표준에서는 일반 기계의 비회전부에서 진동 계측 및 평가에 대한 표준인 ISO 10816(Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts) 계열 표준들을 참조하고 있다.

### (4) ISO 6954:2000

이 표준은 여객선과 상선의 거주성에 대한 진동 계측 및 평가 지침이다. 이 표준은 이전 표준인 ISO 6954:1984를 개정한 것으로서, ISO 6954:1984에서는 단일주파수 성분의 최대 반복값을 적용하여 평가하였으나, 이 표준에서는 평가기준 물리량을 ISO 2631-1:1997에서와 같은 개념으로 진동수에 따른 인체의 민감도를 고려한 1~80 Hz 범위의 주파수 가중 rms 가속도 또는 속도 값으로 하고 있다. 상하, 수평, 종 방향에 대한 측정값 중에서 가장 큰 값을 사용하여 평가하도록 하고 있으며, 승객실(A 구역), 선원실(B 구역), 작업실(C) 구역별 구분하여 거주성 평가 기준 지침값을 제시하고 있다.

현재 ISO에서는 이 표준에 대한 개정작업을 논

표 1 ISO에 제정되어 있는 선박진동에 대한 표준 현황

표준 번호	표준 명
ISO 20283-2:2008	Mechanical Vibration - Measurement of Vibration on Ships - Part 2: Measurement of Structural Vibration
ISO 20283-3:2006	Mechanical Vibration - Measurement of Vibration on Ships - Part 3: Pre-installation Vibration Measurement of Shipboard Equipment
ISO 20283-4:2012	Mechanical Vibration - Measurement of Vibration on Ships - Part 4: Measurement and Evaluation of Vibration of the Ship propulsion machinery
ISO 6954:2000	Mechanical Vibration - Guidelines for the measurement, reporting and evaluation of vibration with regard to habitability on passenger and merchant ships
ISO 10055:1996	Mechanical vibration - Vibration testing requirements for shipboard equipment and machinery components

표 2 ISO 10816 표준

표준 번호	표준 명
ISO10816-1:1995/ Amd1:2009	Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 1: General guidelines
ISO 10816-2:2009	Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 2: Land-based steam turbines and generators in excess of 50 MW with normal operating speeds of 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min and 3 600 r/min
ISO 10816-3:2009	Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 3: Industrial machines with nominal power above 15 kW and nominal speeds between 120 r/min and 15 000 r/min when measured in situ
ISO10816-4:2009	Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 4: Gas turbine sets with fluid-film bearings
ISO10816-5:2000	Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 5: Machine sets in hydraulic power generating and pumping plants
ISO10816-6:1995	Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 6: Reciprocating machines with power ratings above 100 kW
ISO 10816-7:2009	Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts - Part 7: Rotodynamic pumps for industrial applications, including measurements on rotating shafts

의 중에 있는데, 이 표준이 개정되면 표준번호를 ISO 20283-5로 할 예정이다.

#### (5) ISO 10055:1996

선박에 탑재되는 장비 중에서 자체 기진력이 없는 장비가 선박에 탑재되었을 때 선체로부터 받게 되는 진동에 대한 내구성을 평가하기 위한 장비의 진동시험에 대한 표준이다. 이 표준의 내용은 우리나라 해군 함정에 현재 적용되고 있는 미국국방표준인 MIL-STD-167-1A와 유사하다.

### 3. 선박진동에 적용될 수 있는 ISO 표준

ISO/TC 108/SC 2/WG 2에서 다루고 있는 선박진동에 대한 표준들 이외의 ISO 표준들 중에서 선박진동과 관련하여 직간접적으로 활용할 수 있는 표준들을 살펴보면 다음과 같다.

#### (1) ISO 2631-1:1997/Amd 1:2010

ISO 2631-1(Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body

표 3 ISO 7919 표준

표준 번호	표준 명
ISO7919-1:1996	Mechanical vibration of non-reciprocating machines - Measurements on rotating shafts and evaluation criteria - Part 1: General guidelines
ISO 7919-2:2009	Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on rotating shafts - Part 2: Land-based steam turbines and generators in excess of 50 MW with normal operating speeds of 1 500 r/min, 1 800 r/min, 3 000 r/min and 3 600 r/min
ISO 7919-3:2009	Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on rotating shafts - Part 3: Coupled industrial machines
ISO 7919-4:2009	Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on rotating shafts - Part 4: Gas turbine sets with fluid-film bearings
ISO 7919-5:2005	Mechanical vibration - Evaluation of machine vibration by measurements on rotating shafts - Part 5: Machine sets in hydraulic power generating and pumping plants

표 4 ISO/TC 108/SC 2/WG 2에서 현재 작업 중인 선박진동 관련 표준들

프로젝트 번호	작업 표준명
ISO/PWI 20283-5	Mechanical vibration - Guidelines for the measurement, reporting and evaluation of vibration with regard to habitability on passenger and merchant ships
ISO/PWI 17472	Mechanical vibration - Human subjective assessment of vibration and noise onboard ships

vibration - Part 1: General requirements)은 진동에 인체 전신이 노출된 경우에 건강, 안락성 및 멀미 관점에서 인체의 영향에 대한 평가지침을 제시하고 있다. 따라서 선박의 거주성에 대한 진동평가에 적용될 수 있다. 선박의 거주성에 대한 진동계측 평가 표준인 ISO 6954:2000은 이 표준을 기초로 하여 제정되었다. 이 표준은 ISO/TC108/SC 4에서 관리되고 있다.

## (2) ISO 10816 계열 표준

ISO 10816 계열의 표준들은 일반 기계(주로 회전기계)의 비회전부에서의 진동계측을 통한 진동평가에 대한 표준들로서 현재 7개의 표준(Part 1 ~ Part 7)이 제정되어 있다(표 2 참조). 선박 추진 시스템들에 대한 진동 계측 및 평가 표준인 ISO 20283-4:2012에서는 이 표준들을 같이 참조하도록 하고 있다. 이 표준들은 선박 추진시스템이 아닌 선박 탑재 장비들에 대해서도 FAT(factory

acceptance test)에 적용될 수 있는 표준들이다.

## (3) ISO 7919 계열 표준

ISO 7919 표준들은 일반 회전기계의 회전축에서의 진동계측을 통한 진동평가에 대한 표준들로서 현재 5개의 표준(Part 1 ~ Part 5)이 제정되어 있다(표 3 참조). ISO 10816 표준들과 마찬가지로 이 표준들은 선박 탑재 장비들에 대해서도 FAT에 적용될 수 있는 표준들이다.

## 4. 작업 중인 ISO 선박진동 표준

ISO/TC 108/SC 2/WG 2에서 현재 작업 중인 선박진동 관련 표준들은 표 4와 같다.

ISO/PWI 20283-5는 앞에서 언급한 바와 같이 ISO 6954:2000에 대한 개정 작업이다. 현재 PWI(preliminary work item) 상태로 구체적인 초안 작업이 이루어지기 전 개정 방향에 대한 논의가

이루어지고 있는 상황이다. ISO 6954:2000은 조선소에서 가장 많이 적용되는 선박진동 표준이므로 그 개정 내용에 따라 조선소에 많은 영향이 있을 수 있다. 따라서 우리나라에서도 이 표준의 개정과 관련하여 많은 관심과 적극적인 참여가 필요하다.

한편, ISO/PWI 17472는 아직까지 구체적으로 논의가 착수되지 못한 상태에 있는 작업 항목이다.

## 5. 맺음말

ISO의 선박진동 국제표준 제정 현황을 간략하게 살펴보았다. 국제표준은 관련 산업에 큰 영향을 미칠 수 있으므로 국내 관련 산업을 위해서는 국제표준의 현황 및 제개정 동향의 파악하고 필요한 경우는 국제표준 제개정에 적극적으로 참여하여 의견을 반영토록 함이 중요하다. 국내 조선업을 위해서는 물론 우리나라가 세계 제일의 조선국으로써 그 위상에 맞도록 국제표준 제개정 활동에 많은 역할과 기여를 하여야 하는 입장이다.

ISO 국제표준의 제정이나 개정은 PWI(preliminary work item), NP(new proposal for a work item), WD(working draft), CD(committee draft), DIS(draft international standard), FDIS(final draft international standard), IS(international standard)의 단계로 이루어진다. 각 과제 별로 과제 책임자(project leader)를 지정하여 초안 작성과 회원국들의 간사기관으로부터 받은 의견을

반영한 수정안을 만들고, 해당 WG 회의에서 검토하여 각 단계별 표준안을 완성하며, 이 결과는 SC 총회 또는 TC 총회에 보고하고 의결한다. 회의에서 의결된 각 단계별 표준안은 회원국들에게 회람하여 수정, 보완 의견의 취합과 찬반투표를 거치게 된다. 따라서 모든 구체적인 작업은 WG회의에서 이루어지므로 WG에 참여하면 작업 중인 표준에 의견을 제시하고 반영할 수 있다.

우리나라는 ISO/TC 108 및 모든 산하 SC의 p-member국이며, ISO의 우리나라 간사기관은 기술표준원(KATS)이다. 한국소음진동공학회는 기술표준원으로부터 ISO/TC 108의 국내 간사기관 위촉 받아 TC 108 전문위원회를 두고 있다. 전문위원회는 ISO에서 회람하는 표준문서 안에 대한 검토와 찬반투표 의견을 제시하여 기술표준원을 통해 ISO로 전달하고 있다. 그러므로 전문위원회에 연락하면 ISO 표준 제 개정 관련하여 정보파악이나 의견반영에 참여할 수 있다. 또한 우리 학회 학술발표회 때마다 전문위원회의를 개최하여 활동사항 발표 및 계획을 논의하고 있다. 누구나 여기에 참석할 수 있다.

ISO/TC 108 및 산하 SC 국제회의 총회는 1년 6개월 정도에 한번 씩 1주일 간 열리는데, 이때 많은 WG회의도 같이 열리게 된다. 이번 국제회의는 우리나라가 초청하여 2013년 10월에 서울에서 개최되는데, 선박분야에 여러 국내 전문가가 참여할 예정이다. 이를 통해 선박분야 ISO 표준 활동에 국내 전문가가 향후 적극적으로 참여할 수 있는 계기가 되기를 바란다. **KSNVE**