

통신설비용 이중마루의 내진 성능평가 절차

Seismic Test Procedure of Raised Floor System for Network Equipment

김영중†

Young-Joong Kim

1. 서 론

통신설비의 지진에 대한 안전성을 확보하기 위하여 가장 안전한 방법은 강력한 구조의 바닥에 직접 설치하는 것이라고 볼 수 있다. 그러나 많은 경우 통신설비에 필요한 케이블, 보수 유지를 위한 공간 확보 등을 위하여 이중마루 위에 설치하는 경우가 많다.

본 연구는 통신설비용 이중마루의 내진 안전성 평가를 위하여 국내외의 평가 절차를 수집, 분석하고 적용 범위를 고찰하였으며, 국내 기준에 적합한 절차를 제시하고자 한다.

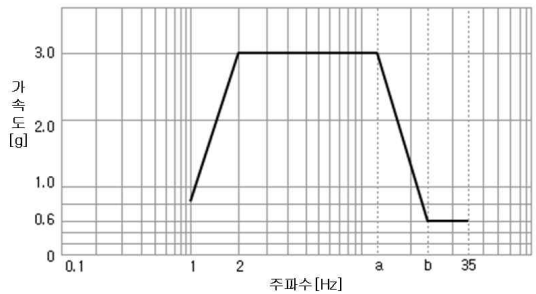
2. 내진 이중마루의 성능평가 절차

2.1 국내의 기준

국내에서는 이중마루에 관한 내진성능을 규정할 규격이나 생산 사례는 아직 없다. 다만 최근에 제정된 전파연구소 고시 제2008-46호(전기통신설비의 안전성 및 신뢰성에 대한 기술기준)⁽¹⁾와 공고 제2009-3호(전기통신설비의 내진 시험방법)⁽²⁾에서 이중마루를 통신설비에 적용할 때의 시험절차를 정의하고 있는 정도이다. 유일한 한국산업표준으로서 KS F 4760:2008(이중바닥재)⁽³⁾가 있으며, 사무실이나 전산실 등에 사용하는 이중바닥재에 대한 표준을 제시하고 있으나 재료 특성, 강도 특성 등에 국한되어 있으며 지진하중에 대한 언급은 없다.

전파연구소 공고 제2009-3호(전기통신설비의 내진 시험방법)에서 규정하는 내진시험 기준은 다음의 응답 스펙트럼을 적용하여 평가하도록 하고 있으

며, 평가 기준으로서 상단 단방향 진동 변위폭이 최대 75 mm를 초과하지 않아야 한다고 규정하고 있다.



- (note) 1. $g = 9.8m/s^2$
- 2. $a = 35/3 \text{ Hz}$, $b = 2a$
- 3. damping ratio: 2 %

Fig. 1 Response spectrum of Korean regulation for the network equipment

KS F4760에는 이중바닥재의 하중 성능 시험으로서 국부 압축 시험, 충격 시험이 규정되어 있다.

2.2 국외의 기준

이중마루의 내진성능에 관한 해외 기술은 지진에 대한 경험과 기술 축적이 이루어진 미국과 일본을 중심으로 개발되어 있다.

미국의 규격은 통신설비에 관한 종합적인 기술 관리 조직인 Telcordia를 주축으로 정립되어 있다. Telcordia GR-2930-CORE⁽⁴⁾에서는 이중마루의 지진시험과 설계를 위한 전반적인 절차를 규정하고 있다. 지진시험을 위하여 시험체의 구성, 시험 하중의 설정을 요구하고 있으며, 허용기준을 제시하고 시험 절차는 Telcordia GR-63-CORE⁽⁵⁾ 중 지진성능평가 관련 부분에 따라 수행하도록 정의하고 있다.

† 교신저자; 정회원, 한국기계연구원
E-mail : youngkim@kimm.re.kr
Tel : 042-868-7424, Fax : 042-868-7418

Telcordia GR-2930-CORE 은 지진 강도에 따라 Network and Data Centers 의 요구사항이 하중이 최소 110 psf (5260 kPa) 일 때, Earthquake Zones 3 and 4에서 강도(Strength)를 집중하중, 극한하중, 처짐 등의 분야에서 규정하고 있다.

기둥(Pedestal)에서의 강도는 Zones 3 & 4에서 800 lbs 의 수직하중이 가해졌을 때 최대 변형이 1 in 이내를 만족해야 하는 기준을 적용하고 있다.

미국의 이중마루에 관한 일반 기준으로서 CISCA 에서는 이중마루에 관한 일반 시험절차⁽⁶⁾를 제시하고 있으며, 구조적인 강도 특성에 관한 기준으로 활용되고 있다. 그러나 CISCA에서는 지진하중에 관한 고려는 포함하고 있지 않다.

한편 일본에서는 공공건축협회에서 “건축재료.설비기재 등 품질성능평가사업”의 평가기준을 제시하여 이중마루의 내진성능시험 절차를 규정하고 있으며, JIS A 1450:2009⁽⁷⁾에서도 지진과 진동시험 방법을 규정하고 있으나 일반 사무실 300 mm 이하 높이에 적용 기준으로서 높이가 최소 500 mm 이상 요구되는 통신설비에는 해당이 되지 않는다.

2.3 내진 이중마루 성능평가 절차 제안

(1) 시험품의 구성

시험을 통한 이중마루의 내진 성능평가를 위하여 이중마루의 판재는 최소 2개로 구성하며, 2개의 판재 위에 설계를 통해 예상되는 최대 적재 하중 이하의 시험품을 실제 통신설비의 규격에 따라 등분포 질량을 탑재한 합체(rack) 형태의 통신설비 모의품을 설치한다. 모의 통신설비와 이중마루는 실제 적용할 방법에 따라 고정하며, 고정에 요구되는 볼트, 접착 방법 등의 세부 사항을 기록한다.

(2) 시험절차 및 기준

시험절차는 전파연구소 공고 제2009-3호(전기통신설비의 내진 시험방법)에서 규정하는 기준(Fig. 1 참조)에 따른 절차를 적용하며, 이중마루의 상부, 즉 모의 통신설비의 하부에 대해 상부의 단방향 진동 변위폭이 최대 75 mm를 초과하지 않아야 한다는 규정을 적용한다. 또한 Telcordia GR-2930-CORE 의 기준을 보다 엄격히 적용하여 이중마루 상판의 변위가 최대 10 mm 이내가 되도록 제안한다.

이중마루의 물리적 손상 측면에서 발생하지 않아

야 하는 조건으로는 1) 지주 용접 부위의 파손 또는 균열, (2) 지주 두부(head)의 변형, (3) 전도 또는 관재의 변형, 설치 위치에서의 이탈 등을 들 수 있다.

3. 결 론

국내의 이중마루 내진 성능평가 절차 및 기준을 검토하고 실제적인 개발 시험 경험을 통하여 이중마루 자체의 성능평가 절차 수립의 필요성이 제기되었으며, 본 연구를 통하여 제안된 절차를 적용하여 내진 이중마루의 성능평가를 일반화된 절차에 따라 시행할 수 있을 것으로 사료된다.

후 기

본 연구는 산업기술연구회의 지원으로 수행한 “기계(연)-산업계 협력 및 네트워크 구축사업”과제 (세부과제 “통신설비용 내진 이중마루 개발 및 내진성능평가”) 의 보고서의 일부를 인용하였음을 밝힌다.

참 고 문 헌

- (1) 전파연구소 고시 제2008-46호, 전기통신설비의 안전성 및 신뢰성에 대한 기술기준, 2008.10.16
- (2) 전파연구소 공고 제2009-3호, 전기통신설비의 내진 시험방법, 2009.6.1
- (3) KS F 4760:2008, Raised access floor
- (4) Telcordia GR-2930-CORE, Network Equipment Building System (NEBS): Raised Floor Generic Requirements for Network and Data Centers, Issue 1, November, 1996
- (5) Telcordia GR-63-CORE, NEBS Requirements: Physical Protection, Issue 3, March, 2006
- (6) CISCA, Recommended Test Procedures for Access Floors
- (7) JIS A 1450:2009, Test methods for raised access floor
- (8) Kim, Y. J., 2010, Correlation of Seismic Responses for Multiaxial Tests on Network Equipments, Proceedings of the KSNVE Annual Spring Conference, pp. 564-565.