

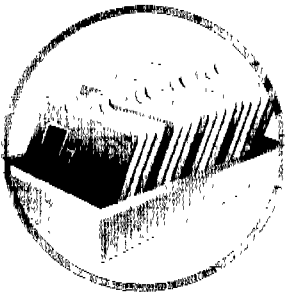
Part

I
1

전선덕트 규격의 표준화와 시공방법

인천기능대학 산학협력처장, 명지대학교 공학박사 홍석목 교수

현재 국가간에 IEC를 통하여 국제적인 표준화를 진행 중에 있으나, 이러한 국가간의 표준화가 완료되기 이전이나 혹은 타국과 다른 특성의 제품을 제조 생산하는 경우에는 이와 관련된 내용을 자국의 기술 범위에서 언급을 하고 있는데 국내에서도 잘 알려진 NEMA VE 1-2002/CSA C22.2 NO. 126.1-02(METAL CABLE TRAY SYSTEMS)와 국내의 연구학문도 소개하여 전기계의 기술인들에게 참고 자료가 될 수 있도록 관련기준 위주로 정리하였다.



- 제1장 서론
- 제2장 국내의 규격 및 기술기준
- 제3장 외국의 규격 및 기술기준
- 제4장 국내의 현행 기술수준
- 제5장 외국의 현행 기술수준
- 제6장 IEC 및 NEC 관련내용
- 제7장 관련분야 및 학계의 연구동향
- 제8장 종합적인 견해

제1장 서론

최근 산업기술의 발전에 따라 산업기기에서 전기기기까지 많은 전기기기가 전자제어 기술을 응용함으로써 고성능화, 다기능화 및 고속화를 수반하여 전자기적 장애(Electro Magnetic Interference ; EMI)의 발생을 최소화함은 물론, 여러 가지 요인에 의해 침입해 오는 각종 노이즈에 의한 오동작이나 고장을 방지하기 위하여 전자기적 감수성(Electro Magnetic Susceptibility ; EMS)을 강화하여 신뢰성과 안정성을 유지하기 위한 노력을 기울이고 있다. 이는 통신회로에 전기유도나 노이즈 유입을 차단하여 양질의 통신신호를 전송하거나 수신하기 위한 목적으로서 차폐 케이블이나 차폐 요소를 가진 케이블이 사용되는 경우에 적용된다. 이것은 단지 기본적인 지침이다. 다양한 통신수단의 증가로 인하여 전기회선의 용도보다 더 많은 회선의 통신이 필요하게 되면서 이를 통합하여 배선하기 위한 방법에 상호 회로간의 이격거리에 제한을 규정하고 있다. 전기적 보호와 전자기적 간섭 성능을 위한 적절한 접지를 제공하기 위하여 필요한 절치는 국가와 지역의 규정을 따르고, 적절한 시공기술에 달려있다. 부적절한 차폐가 성능과 안전을 떨어뜨리기 때문이다.

“KS는 제품 및 시험·제작 방법 등에 대하여 규정하는 국가 표준”이기 때문에 제조의 기본이 되어야 하며, 이와 관련하여 부합하는 전기·통신시설에 관한 규정이 기관이나 단체 혹은 협회에서 기준을 정할 때에 다른 국제규격과 관련 학문을 면밀히 검토하고 전문가의 의견을 충분히 청취하여 각개의 기준이나 규정이 정하여져야 할 것이다. 품질관리의 발전추세로 볼 때 오프라인 품질관리가 최근에 더욱 강조되고 있다. 오프라인 품질관리 기법은 노력과 비용을 적게 들이면서 최적 설계 조건을 근사적으로 비교적 쉽게 결정할 수 있는 방법으로, 제품의 성능 변동을 줄이기 위해 잡음 그 자체를 통제하기보다는 성능변동이 잡음에 강건하도록 설계변수 값을 결정하는 방법이다.

현재 국가간에 IEC를 통하여 국제적인 표준화를

진행 중에 있으나, 이러한 국가간의 표준화가 완료되기 이전이나 혹은 타국과 다른 특성의 제품을 제조 생산하는 경우에는 이와 관련된 내용을 자국의 기술 범위에서 언급을 하고 있는데 국내에서도 잘 알려진 NEMA VE 1-2002/CSA C22.2 NO. 126.1-02(METAL CABLE TRAY SYSTEMS)와 국내의 연구학문도 소개하여 전기계의 기술인들에게 참고 자료가 될 수 있도록 관련기준 위주로 정리하였다.

제2장 국내의 규격 및 기술기준

■ 관련 기술기준 = 현재 적용되는 기술기준은 "전기설비 기술기준(개정 산업자원부 고시 제 2003-45호, 2003.6.5)"에 의거하여 적용하고 있다.

◎ 전기설비 기술기준 제207조[금속덕트 공사]에서 관련 내용을 본다면 :

- ② 1. 폭이 5cm를 넘고 또한 두께가 1.2mm 이상인 철판 또는 동등 이상의 세기를 가지는 금속제의 것으로 견고하게 제작한 것일 것
- ③ 1. 덕트 상호간은 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속할 것
3. 덕트의 뚜껑은 쉽게 열리지 아니하도록 시설할 것
4. 덕트의 끝 부분은 막을 것
7. 저압 옥내배선의 사용전압이 400V 미만인 경우에는 덕트에 제3종 접지공사를 할 것
- ⑤ 특별한 이유에 의하여 시·도지사의 인가를 받은 경우에는 제1항, 제3항 및 제4항의 규정에 의하지 아니할 수 있다.

※ 상기와 같이 발췌함.

◎ 관련 전기설비 기술기준에 제202조 및 제205조에 대하여 = 전기설비 기술기준 제202조(합성수지 몰드공사)에서는 폭과 깊이가 3.5cm 이하로, 제205조(금속몰드공사)에서는 폭이 5cm

이하로 규정하고 있다. 이러한 규격보다 크게 제작하는 경우에는 제207조(금속덕트 공사)의 규정에 준하도록 되어 있다.

- **국내의 관련 규정과 사례에 대하여** = 국내에서는 현재의 전기기술과 관련 규정에 준하여 금속덕트가 제작되고 있으며, 관련 규정과 고시 사항은 다음과 같다.

- ◎ 정보통신부고시 제2003-6호
전기통신설비의 기술기준에 관한규칙 제29조의 규정에 의한 전기통신설비의 기술기준에 관한 표준시험방법(정보통신부고시 제2001-101호, 2001.11.28)을 다음과 같이 개정 고시합니다.

2003년 1월 9일
정보통신부장관

전기통신설비의기술기준에관한표준시험방법

II. 전력유도 2. 기준값

- 이상시 유도 위험전압 : 650V(다만, 고장시 전류제거시간이 0.1초 이상인 경우에는 430V로 한다)
- 상시 유도 위험 종전압 : 60V
- 기기 오동작 유도종전압 : 15V
- 잡음전압 : 1mV을 요구하고 있다.

- ◎ **차폐와 보호에 대한 기술표준** (한국정보통신공사협회)

(업무용 건축물에 대한 구내통신선로설비의 기술표준 p37,38)

본 절은 차폐케이블이나 차폐요소를 가진 케이블이 사용되는 경우에 적용된다. 이것은 단지 기본적인 지침이다. 전기적 보호와 전자기적 간섭 성능을 위한 적절한 접지를 제공하기 위하여 필

요한 절차는 국가와 지역의 규정을 따르고, 적절한 시공기술에 달려있다. 부적절한 차폐가 성능과 안전을 떨어뜨린다.

2.4.1 차폐와 보호 차폐는 전자기의 간섭 성능을 개선하기 위한 것이다. 이 효과를 얻기 위하여 적절히 분당되어야 한다. 효과적인 차폐를 위하여 모든 배선요소는 차폐되고 정해진 기준과 전송임피던스에 대한 요구사항을 만족하여야 한다. 차폐는 채널 전체에 대하여 연속적이어야 한다. 즉 일반적인 배선의 일부는 아니지만 업무구역, 장비케이블 그리고 장비의 부속품이 연속성 요구사항을 만족하여야 한다. (업무구역과 장비케이블을 포함) 배선은 주의깊게 선정하고, 적절한 설치와 접속이 이루어져야 한다. 장치의 접속과 종단작업에는 특별한 주의가 요구된다.

구내통신선로설비가 강전류전선과 교차, 접근하거나 동일한 지지물에 설치되는 경우에는 강전류전선으로부터 피해를 받지 아니하도록 충분한 거리를 두거나 보호망 또는 보호선을 설치하는 등의 보호대책을 마련하여야 하며, 구내통신선로설비는 전력유도(정전유도, 전자유도)로 인한 피해가 없도록 설치, 보호되어야 한다. 전력선 등과의 이격거리와 보호대책은 <표 15>와 <표 16>에 의하여 중복하여 규제되는 경우는 이중 더 엄격한 기준을 따르도록 한다.

<표15> 구내통신선로설비와 전력선과의 이격거리
(4800이하의 전력선)

조건별	최소 이격거리(Cm)		
	<2kVA	2~5kVA	>5kVA
비차폐 전력선이나 전기장비가 노출되었거나 비금속의 배관경로와 근접한 경우	13Cm	30cm	60cm
비차폐 전력선이나 전기장비가 접지된 금속 배관경로와 근접한 경우	7Cm	15cm	30cm
접지된 금속관내의 전력선과 접지된 금속배관경로가 근접한 경우	없음	8cm	15cm
변압기와 전동기	100 Cm		
형광등	30 Cm		

◎ 건설교통부 건축전기설비공사 표준시방서에서 = 제3장 옥내배선공사

3.9 금속덕트공사 3.9.1 전선

3.9.5 격벽의 설치

같은 덕트 내에 저압배선, 약전류배선, 고압 배선 등의 서로 다른 전압배선 등을 설치하거나 유도장애등의 피해를 받을 우려가 있는 배선을 설치하고자 할 때에는 반드시 금속제의 격벽을 상호배선 간에 설치하고, 접지공사를 한다.

◎ 산업자원부의 해당 주무부서 질의 회신에 대하여 =

전력57300-259(2000.03.27) 3항에서 "따라서, 합성수지제의 덕트를 사용하여 배선전기공사를 하여서는 아니되며, 특별한 이유가 있는 경우에는 전기설비기술기준 제4조 및 제5조의 규정에 따라 산업자원부장관 또는 시·도지사의 인가를 받아 시설하여야 합니다."로 회신되었고,

전력57300-108(2003.02.08) 2항에서 "전기설비기술기준에는 합성수지 재질의 케이블 트렁킹(Cable Trunking)에 대한 공사관련 규정은 없으나, 변전실에서 나오는 간선부분 또는 기타 주 간선부분의 덕트공사가 아닌 실내 배선기구 취부용으로 압축하중, 난연성 등의 안전성이 확보된다면 전기설비기술기준 제202조(합성수지 몰드공사), 제203조(합성수지관공사)에 준하여 사용할 수 있음을 알려드립니다."로 회신이 되었으며,

전력57300-157(2003.02.24) 2항에서 "귀사가 질의한 폭 5cm 이상의 제품은 전기설비기술기준 제207조(금속덕트 공사)에 준함을 회신합니다."로 회신되었습니다.

제3장 외국의 규격 및 기술기준

■ 영국의 규정은 BS4678 에 의거하여 적용하고 있다.

BS 4678-1(Cable trunking - Steel surface trunking)

Dimensions, general constructional requirements and tests.

BS 4678-2 (Cable trunking - Steel underfloor (duct) trunking)

Trunking and connectors intended for the protection of cables laid on a structural floor and subsequently covered with a floor screed. Requirements and tests in Part 1, modified as necessary for underfloor trunking, are applicable to this Part.

BS 4678-4 (Cable trunking - Specification for cable trunking made of insulating material)

Requirements for non-flame propagating cable trunking of insulating material. Specifies dimensions and performance requirements and a system of classification for cable trunking according to its material and properties.

■ 미국의 규정은 NEC Art 376 및 Art 378을 적용하고 있다.

NEC 376 (Metal Wireways)

"376.2 Definition. Metal Wireways. Sheet metal troughs with hinged or removable covers for housing and protecting electric wires and cable and in which conductors are laid in place after the wireway has been installed as a complete system."

NEC 378 (Nonmetallic Wireways)

"378.2 Definition. Nonmetallic Wireways. Flame retardant, nonmetallic troughs with removable covers for housing and protecting electric wires and cables and

in which conductors are laid in place after the wireway has been installed as a complete system."

- IEC의 규정은 IEC 61084 에 의거하여 적용하고 있다.

IEC 61084-1 Ed. 1.0 b

Cable trunking and ducting systems for electrical installations

- Part 1: General requirements

IEC 61084-2-1 Ed. 1.0 b

Cable trunking and ducting systems for electrical installations

- Part 2: Particular requirements
- Section 1: Cable trunking and ducting systems intended for mounting on walls or ceilings

IEC 61084-2-4 Ed. 1.0 b

Cable trunking and ducting systems for electrical installations

- Part 2: Particular requirements
- Section 4: Service poles

- 외국의 관련 규정과 사례에 대하여 = EIA/TIA STANDARD 569 (Page 85)

- 10. Miscellaneous Items
- 10.4 Pathway and Space Separation from Electromagnetic Energy Sources
- 10.4.3 Minimum separation distances between pathways and power wiring of 480 volts or less are shown in table 10.4-1. Table 10.4-1

Separation of Telecommunications Pathways from ≤480V Power Lines

Condition	Minimum Separation Distance		
	<2kVA	2~5kVA	>5kVA
Unshielded power lines or electrical equipment in proximity to open or nonmetal pathways	127mm (5 in)	305mm (12 in)	610mm (24 in)
Unshielded power lines or electrical equipment in proximity to a grounded metal conduit pathways	64mm (2.5 in)	152mm (6 in)	305mm (12 in)
Power lines enclosed in a grounded metal conduit(or equivalent shielding) in proximity to a grounded metal conduit pathways	-	76mm (3 in)	152mm (6in)

제4장 국내의 현행 기술수준

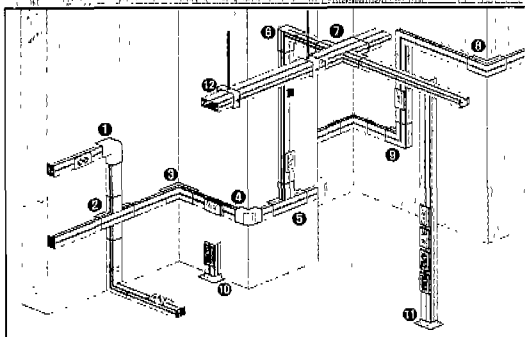
- KS 규정과 제정에 대하여 = 한국산업규격 (KS)은 국내 산업 전 분야의 제품 및 시험·제작 방법 등에 대하여 규정하는 국가 표준으로서, 각 분야 전문위원회의 심의를 거쳐 제·개정되며, 이는 기술 표준원장이 관보를 통하여 고시하고 있습니다. 본 전선덕트는 기술표준원에서 KSC IEC 61084-1(전기설비용 케이블 트렁킹 및 덕트설비)로 입안 중이며 이 전에 관하여는 표준화 연구회의를 진행 중에 있습니다. 한국은 IEC의 회원국으로 활동 중이며, 세계 선진 각국이 IEC의 표준화 과정에 참여하여 제정된 표준은 한국을 포함한 세계 모든 국가에서 동일하게 적용하게 됩니다.
- 국내의 관련 제품과 사례에 대하여 = 국내에서는 현재의 전기기술과 관련 규정에 준하여 금속덕트가 제작되고 있으나, 제품의 표준 시험 방법과 기능을 검증 받기 위한 제도적 장치가 충분히 구비되지 못하고 있으며, 또한 합성수지제는 몰드만이 허용되고 있지만 일부 회사는 덕트의 규격까지도 생산하고 있는 관계로 이에

대한 규정과 실용방법이 시급한 실정이다. 또한, 제품의 규격에 대하여는 현재 진행 중인 KS를 제정하고 심의를 걸쳐 확정 공포한 다음 시행을 하게 될 것이다.

WIREMOLD사 등이 관련제품을 제조하고 있습니다.

그러나, 국가간에 IEC를 통하여 국제적으로 표준화가 완료되기 이전이나 혹은 타국과 다른 특성의 제품을 제조 생산하는 경우에는 이와 관련된 내용을 자국의 기술 범위에서 언급을 하고 있는데 국내에서도 잘 알려진 NEMA VE 1-2002/CSA C22.2 NO. 126.1-02(METAL CABLE TRAY SYSTEMS)를 소개 한다면 다음과 같다.

U.T. POLEMOLD-Wire-Duct ELBOW 들 및 부품 예시도



1 WA HORIZONTAL COVER WA-1H	2 WA CROSS WA-C	3 WA INNER WA-I	4 OUTER COVER WA-OR	5 WA TEE WA-T
6 WA VERTICAL WA-V	7 WA D CROSS WA-D-C	8 WA OUTER WA-O	9 WA HORIZONTAL WA-H	10 BASE PLATE HALF BP-1
11 BASE PLATE FULL BP-2	12 HANDER H	13 WB CROSS WB-C	14 UNDER COVER (방범용) UC-F	15 END CAP EC-TYPE1
16 방범식 FT-1	17 감지형식 IC	18 활판식, 피복형, 격벽 OP-1, OC-2	19 격벽지지대(방범용) HD-70, HD-124	20 활동격벽식 격벽 DO-3

NEMA VE 1-2002/CSA C22.2 NO. 126.1-02(METAL CABLE TRAY SYSTEMS)

Level Harmonization : This Standard uses an IEC format, but is not based on, nor is it to be considered equivalent to, an IEC standard. This Standard is published as an equivalent standard.

An equivalent standard is a standard that is substantially the same in technical content, except as follows. Technical deviations are allowed for Codes and Governmental Regulations and those recognized as being in accordance with NAFTA Article 905, for example, because of fundamental, climatic, geographical, technological, or infrastructural factors, scientific justification, or the level of protection that the country considers appropriate. Presentation is to be word for word except for editorial changes.

제4장 외국의 현행 기술수준

■ 외국의 규정과 제정에 대하여 = 국제적으로는 전기한 바와 같이 IEC 61084-1(Cable Trunking and Ducting Systems for Electrical Installations)에 근거하고 제작하고 있으며, 영국에는 BS4678 Part4로 근거하며 제조회사로는 MK사 EGA사 CRABTREE사 등이 있다. 불란서에는 LEGRAND 사에서 역시 BS4678 Part4로 근거하여 제품을 생산하여 공급하고 있으며, 미국에서는 NEC ART376과 378을 근거로 HUBBLE사

ELECTRIC 다음호에 계속



지혜를 얻고자 애쓰고 힘쓰는 사람이야말로 진정으로 현명한 사람이다. 자신이 그것을 이미 찾았다고 생각하는 사람은 어리석은 사람이다.
-페르시아 속담