

우리나라 工業規格에 關한 調查研究

(3)

辛 基 祚
前·韓國電力技術(株) 社長

吳 昌 錫
前·韓國電氣研究所 所長

제 4 장 規格의 比較檢討

1. 概 要

研究의 範圍에 關하여 서론에서 言及한 바와 같이 規格의 比較對象은, 韓國電力規格을 中心으로 KS 規格, JIS 規格, ANSI 規格, 그리고 IEC 規格을 相互比較하였으며, 特히 安全問題와 關聯하여 配線用遮斷器와 漏電遮斷器의 檢討를 追加하였다. 韓國電力의 標準規格中에서는 事故占有率이 높고, 大量으로 使用하는 品目중에서 電柱, 磚子 및 金具類, 變壓器 컷아웃 스위치, 가스絶緣 負荷開閉器를 選定하였다.

特히 發電設備에 對해서는 KS 規格의 適用은 極히 制限的이어서 關聯法規에 對하여 살펴 보았고, 規格은 回轉電氣機械와 蒸氣터빈을 比較하였다.

2. 電力設備事故

電力設備 事故는 每年 減少하고 있어 多幸한 일이나 아직도 先進國 水準에는 미치지 못하고 있다.

表 4-1은 1990年과 1991年 兩年度의 事故實績이다.

配電設備의 事故 占有率은 1991年에 87.9%이며, 事故件數는 1,527件으로 1990年에 比하면 多少의 改善을 이루었다.

表 4-2는 品目別·原因別 配電設備의 事故統計表이며, 磚子, 柱上變壓器, 開閉器, 地中線, 自家用設備의 事故率이 높다. 主要原因은 自然劣化와 製作不良이며 이는 機器의 品質問題와 直結된다 하겠다.

〈表 4-1〉電力設備別 事故實績

設備	年度 件率	1991		1990	
		事故件數	事故率(%)	事故件數	事故率(%)
發電		72	4.1	58	3.2
變電		49	2.8	62	3.4
送電		90	5.2	92	5.1
配電		1,527	87.9	1,606	88.3
計		1,738	100	1,818	100

〈表 4-2〉配電設備事故(品目別・原因別)

(1991年度)

品目	事故의 主要原因	計	事故占有率(%)
電柱	風雨(18), 一般人的 過失(119), ...	154	10.1
電力線	風雨(39), 一般人的 過失(88), 外物接觸(165), ...	405	26.5
碍子	自然劣化(60), 製作不良(155), 外物接觸(44), ...	320	21.0
柱上變壓器	自然劣化(51), 製作不良(23), 外物接觸(40), 雷擊(21), ...	171	11.2
피뢰기	自然劣化(18), 製作不良(15), ...	44	2.9
開閉器類	自然劣化(15), 製作不良(15), 外物接觸(14), 雷擊(7), ...	78	5.1
地中線	自然劣化(49), 一般人的 過失(51), 製作不良(25), ...	167	10.9
其他	自家用設備波及(118), 原因不明(29), ...	188	12.3
計		1,527	100

※ () 內는 事故件數

3. 規格의 比較檢討

가. 우리나라의 發電機器에 關聯된 法, 規格

電氣事業法, 同 施行令, 同 施行規則이 制定되어 왔고 이것이 母體가 되어

- 電氣設備技術基準에 關한 規則 - 電氣設備技術基準令 告示
- 發電用 火力設備技術基準令 - 令告示
- 發電用 水力設備技術基準令 - 令告示

等이 制定 公布되어 있다.

이 法, 令, 規則, 基準, 告示 등은 얼핏 보아 聯關性이 體系의 으로 制定되어 있으나 細部的 으로 規定

지워야 할 標準工業規格(KS)은 至極히 散發的이며 그나마도 制定된 것이 極少數에 不過하다.

制定된 것도 대개가 日本의 標準工業規格(JIS)을 그대로 번역했거나(回轉電氣機械通則), JIS 規格의 一部分을 詳細한 檢討없이 拔取 編制(蒸氣 터빈의 一般仕様)하는데 不過하다.

實際로 우리나라에서도 數 많은 水·火力發電所를 建設하고 있지만 前述한 「우리나라 法에 明記한 條件을 充足하도록 設計·建設 해야 한다」라는 要件은 아무데서도 찾아볼 수 없다.

다만 各種 許·認可用 樣式에 記述해서 對官 申請할 뿐이다.

最近에 建設中인 國內 火力發電所用 터빈發電機

의 購買仕様書에 明記된 適用規格을 보면, 別表 4-3과 같다.

KS 規格도 明示되어 있지만 果然 適用한 規格이 몇 개나 되는지 疑問이며 重要機器는 先進國家들로부터 輸入해야 하므로 適用할 規格은 外國規格을 羅列하고 있다. 規格중에서 ANSI, ASME, ASTM, IEEE, NEMA 規格들은 適用한 Code 名이 細分되어 記述되어 있는데 反하여 KS와 JIS 는 明示가 없다.

또한 表 4-3과 同等 혹은 上級規格이 있으면 發注者를 滿足케 하는 範圍內에서 他規格의 適用도 無妨한 것으로 되어 있다.

(1) 發電用機器에 關한 規格檢討

(가) 回轉電氣機械通則

KS C 4002 : 1980, 1985 確認

JIS C 4004 : 1980.

위 規格은 內容이 同一한 것임.

(나) 蒸氣터빈 一般仕様

KS B 6015 : 1983, 1988 確認

JIS B 8101 : 1991.

IEC 45-1 Part I : 1986.

을 比較 檢討한 바 JIS는 最近 改正하면서 IEC 45에 準據하여 項目의 配列도 一致시켜 比較가 容易하며, IEC 45中 極少部分은 日本에서의 過去 實績 등을 감안하여 修正採擇하고 있어 그 代表的인 例를 說明한다.

KS는 項目 羅列 等 一部 JIS와 類似하나 重要한 用語의 定義도 없이 技術用語를 本文에 使用하고 있어 難解한 點이 많다.

規格이라기보다는 簡易說明書의 性格을 띠고 있어 補充이 時急하다고 본다.

IEC를 基準하여 JIS의 內容中 修正 내지 相異한 部分과 그 理由를 보면

㉞ 上昇速度

JIS는 速度自體를 指稱하나 IEC는 上昇值만을 指稱한다. 結果는 同一하다.

㉟ 調速

JIS는 發電機를 驅動할 때 定格速度의 $-6\sim+6\%$ 內에서 調整可能할 것으로 되어 있고 IEC는 $-5\sim+5\%$ 로 JIS가 1%의 裕度를 감안하고 있다.

㉠ 非常用 調速機(Emergency Governor)

◦ JIS : 定格速度의 111% 以下에서 動作

◦ IEC : 定格速度의 10% 上昇時 動作, 但 $\pm 1\%$ 裕度를 두고 있다.

JIS는 安全上 問題없으므로 111%로 單純化했다.

㉡ 運轉...起動 mode

◦ JIS : 細分說明 없이 單純說明

◦ IEC : Cold Start, Warm Start 등을 細分하여 區別하고 있다.

㉢ 過速度 試驗

◦ JIS : 定格速度의 115% 以下에서 2分間

◦ IEC : 計算上 最大速度의 102%에서 10分間 試驗回數는 兩者 모두 一回에 限하며, JIS의 境遇는 長時間 機械에 無理를 加할 必要가 없어 時間을 短縮했음.

㉣ 潤滑油 溫度

軸受潤滑油排出溫度

◦ JIS : 77℃ 이하

◦ IEC : 75℃ 이하

JIS는 20℃ 差를 安全上 問題없다고 實績上 判斷

㉤ 振動

◦ JIS : 複振幅值가 制限值의 2倍 이상이면 自動 停止

◦ IEC : 自動停止의 規制 없음

㉥ 運轉許容限度에서의 主蒸氣條件

◦ JIS : 定格出力의 110% 이하

◦ IEC : 定格出力의 108% 이하

JIS는 實績上 2% 差는 問題없다고 判斷

㉦ 騒音

◦ IEC, JIS : 騒音測定位置를 明示하고 있음

◦ KS : 막연히 記述하고 있음

〈表 4-3〉適用한 規格(購買 仕様) 水·火力 發電用 蒸氣터빈 發電機

Code	發電機	保寧火力	三千浦	泰安	河東	茂朱揚水
		3·4·5·6號	3·4號	1·2號	1·2號	1·2號
韓國	K·S	○	○	○	○	○
美國	ANSI	○	○	○	○	○
	ASME	○	○	○	○	○
	ASTM	○	○	○	○	○
	CFR(Labor)	○	○	○	○	
	EPA	○	○	○	○	
	HEI	○	○	○	○	
	HI	○	○	○	○	
	IEEE	○	○	○	○	○
	ISA	○	○	○	○	○
	NEMA	○	○	○	○	○
	NFPA	○	○	○	○	
	SAMA	○	○	○	○	
	TEMA	○	○	○	○	
	UBC	○	○	○	○	
UL	○	○	○	○		
獨逸	DIN	○	○	○		○
韓國	KMOC		○			
國際	IEC					○
美國	ICEA					○
國際	ISO					○
日本	JEC					○
	JEM					○
	JIS					○
프랑스	AFNOR					○

Code : Standard 명

CFR : Code of Federal Regulation Depart of Labor

HEI : Heat Exchanger Institute

HI : Hydraulic Institute

ISA : Instrument Society of America

NFPA : National Fire Protection Association.

SAMA : Scientific Apparatus Manufacturer's Association

TEMA : Tubular Exchangers Manufacturer's Association

UBC : Uniform Building Code

JEM : Standards of the Japanese, Electrotechnical Committee

ICEA : Insulated Cable Engineer's Association

IEC : International Electrotechnical Committee

AFNOR : Association of Francaie de Normalization

KMOC : Korean Ministry of Construction Code

以上과 같이 JIS는 國內 機器製造業이 發達하고 設計, 製作, 運轉에 經驗과 實績이 있어 國際規格을 참작하되 自國의 實情에 맞게 修正規制하고 있다.

우리나라의 實情은 이와 判異하나, KS의 未備함을 認定할 수 밖에 없고 國內터빈의 設計, 製作, 運轉技術 向上과 맞맞추어 國際規格과 同格인 規格制定이 切實히 要請된다.

나. 콘크리트電柱

KS 規格의 適用範圍에, 架空電線路의 支持物로 使用하며 遠心力을 應用하여 만든 「프리텐션 方式」에 依한 프리스트레스트 콘크리트電柱(PC電柱)에 對하여 規定한다 라고 表現하고 있으며 規格의 內容을 살펴보면 JIS 規格과 同一하다.

단지 材料에서 JIS 規格엔 骨材의 無害試驗(JIS A 5308, 骨材의 알칼리실리카 反應試驗方法)을 要求하고 있다.

英國의 BS 規格엔 照明用 電柱에 對하여, 美國의 ASTM 規格엔 街路燈, 配電·送電用 支柱와 引留柱에 使用하는 PC電柱의 一般的인 性質을 規定하고 있을 뿐이다.

表 4-4는 PC電柱의 規格比較表이다.

다. 懸垂碍子

韓電規格 ESB 131-537은 191mm 볼소켓형 磁器製로서 架空配電線路에 使用하고 있으며 KS, JIS, IEC 規格엔 送電用으로 250~320mm에 對하여 規定하고 있다.

그러나 ANSI C 29.1에서는 165mm(Class 52-1)~311mm(Class 52-12)까지 廣範圍하게 規定하고 있다.

韓電規格의 191mm는 ANSI C 29.1의 Class 52-1에 該當하므로 203mm로 韓電規格을 고쳐야 한다.

碍子事故의 67% (表 4-2)가 生産工程中에서 內在한 결함에 起因하여 現場 實線路에서 使用中 發生한 것이다.

事故의 原因을 좀 더 具體的으로 說明하면, 磁器의 吸濕特性, 磁器部와 鐵과의 接着特性 그리고 碍子の 冷熱特性등의 良·否가 결국엔 電氣의 特性, 機械의 特性(引張荷重)을 低下시키고 碍子の 壽命을 短縮시키는 結果를 招來한다.

規格上에서 比較하면

(1) 吸濕特性

- ESB, KS, JIS, JEC : 153 kg / cm² · 12時間
- IEC : 180 kg / cm² · 數時間
- ANSI : 282 kg / cm² · 5時間

(2) 冷熱特性

- ESB, KS, JIS, JEC : 溫度差 90℃ 이상, 3回 反復試驗
- IEC : 溫度差 70℃ 이상, 3回 反復試驗
- ANSI : 溫度差 96℃ 이상, 10回 反復試驗

(3) 接着特性

- KS L 5201 : Autoclave 팽창률 0.8% 이하
- JIS R 5210 : Autoclave 팽창률 良(균열, 뒤들림이 없을 것)
- 日本碍子(NGK) : Autoclave 팽창률 0.03% 이하
- 日本電氣學會(碍子) : Autoclave 팽창률 0.1% 이하
- ASTM C 150-85a : Autoclave 팽창률 0.8% 이하

(4) 鍍金付着量

- ESB, KS, JIS, JEC, IEC : 50 mg / cm², 均一性, 4回 試驗
- ANSI : 61mg / cm², 均一性, 6回 試驗.

우리나라와 같이 碍子の 品質이 問題가 되는 곳에서는 過然 어떠한 規格을 選擇하여야 할 것인가 하는 것은 自명한 일이다.

吸濕, 冷熱, 鍍金 特性은 ANSI 規格에 準하고, 포틀랜드시멘트의 Autoclave 팽창特性은 良으로 0.1~0.03% 範圍를 擇하는 것이 바람직하다고 본다.

表 4-5, 表 4-6, 表 4-7를 參考하기 바란다.

〈표 4-4〉 PC電柱의 規格 比較表

規格 品名	轉電 ESB 102-128 ~ 617 ~ 1988 架空電線路의 支持物로 使用하미 遠心力을 應用하여 만든 콘크리트 電柱에 對하여 適用한다(以下 電 柱라 함).	KS F 4304 - 1988 遠心力을 應用하여 만든 프리텐션 方式에 依한 프리스트레스트 콘크 리트電柱(以下 PC電柱라 한다)에 對하여 規定한다.	JIS A 5309 - 1990 左 同	差異點 BS...照用 電柱에 對하여 規定함. ASTM...街路燈 配電 送電 用 支柱 및 引留柱로서 使 用되는 PC電柱의 一般의 인 性質을 規定함.
2. 種類 및 規格	電柱의 種類 및 規格은 表 1과 같 다.	PC電柱는 1種 및 2種으로 區分한다. 1種은 主로 送電, 配電通信, 照明 및 信號用에 使用하고(表 1), 2種 은 主로 鐵道, 軌道에 있어서 電線 路에 使用한다(表 2).	左 同	세 規格은 相互間 치수 및 設 計荷重에서 多少 다르다.
3. 材 料	KS F 4302(遠心力鐵筋 콘크리트 電柱)의 4項(材料) 및 KS F 4304(프리텐션方式 遠心力 PC電柱)의 3項(材料)에서 定한 材料를 使用하여야 한다.	시멘트...KS L 5201(포틀랜드 시 멘트) 骨材...淸淨, 強硬, 耐久의이고, 먼 지, 泥土덩어리, 鹽化物, 有機物 등의 有害量을 含有해서는 안된 다. 다만, 굵은 骨材의 最大 치수 는 25mm 이하이고, PC鋼材 및 軸方向 鐵筋의 圓周方向의 最小 純間隔의 3/4 이하이어야 한다.	시멘트...JIS R 5210(포틀랜드시멘 트) JIS R 5211(高礫시멘트) 骨材... 左 同	KS, JIS, 規格에 最近 使用 實績이 거의없는 鐵筋 콘크 리트 電柱는 제외하고 있다. JIS에선 骨材의 無害試驗判 定을 要求하고 있다.

<p>規格 品名</p>	<p>韓電 ESB 102-128~617-1988</p>	<p>KS F 4304-1988</p>	<p>JIS A 5309-1990</p>	<p>差異點</p>
		<p>지 않는 것이어야 한다. 여기에 鹽化칼슘을 使用해서는 안된다. PC鋼材-PC鋼棒 ...KS D 3505 PC鋼線 ...KS D 7002 PC鋼熱線...KS D 7002 PC硬鋼線...KS D 7009 鐵筋 一般構造用壓延鋼材...KS D 3503 鐵筋콘크리트用棒鋼...KS D 3504 硬鋼線 ...KS D 3510 鐵線 ...KS D 3552</p>	<p>지 않는 것이어야 한다. PC鋼材-PC鋼棒 ...JIS G 3109 PC鋼線 ...JIS G 3536 PC鋼熱線...JIS G 3536 PC硬鋼線...JIS G 3538 鐵筋 一般構造用壓延鋼材...JIS G 3101 鐵筋콘크리트用棒鋼...JIS G 3112 硬鋼線 ...JIS G 3521 鐵線 ...JIS G 3532</p>	
<p>4. 製造</p>	<p>鐵筋 및 PC 鋼材 混合材料 콘크리트 成 形 KS F 4304 4.2項</p>	<p>PC鋼材 및 鐵筋 콘크리트 成 形 PC電柱는 組立된 PC鋼材 및 鐵筋을 鑄틀 속에 넣고, 콘크리트를 電柱의 두께가 一定하게 되도록 鑄틀 속에 넣고, 遠心力에 依하여 沈沒하게 形成시킨다. 이 境遇, PC鋼材에는 所定の 緊張力을 주어야 한다. 養生 KS F 4304의 4.3項 프리스트레스의 導入方法 KS F 4304의 4.4項 附屬品</p>	<p>左 同 左 同</p>	<p>養生 品質에 惡影響을 미치지 않는 方法으로 하여야 한다. 프리스트레스의 부여방법 左 同 附屬品</p>

規格 品名	韓電 ESB 102-128~617-1988	KS F 4304-1988	JIS A 5309-1990	差異點
5. 構造, 形狀, 치수	本體 附屬裝置 스텝너트(step Nut)			
6. 性能	壓縮強度 材令28H의 PC電柱의 壓縮強度 는 500kg/cm ² 이상이어야 한다. 設計荷重(힘 強度) 表의 設計荷重을 加하였을 때 幅 0.25mm를 넘는 갈라짐이 생겨서 는 안된다. 또 設計荷重을 除去하였을 때 幅 0.05mm를 넘는 갈라짐이 남아서 는 안된다. 破壞荷重 表의 設計荷重의 2倍 이상이어 야 한다.	左 同 KS F 2405-1979 左 同	左 同 JIS A 1108-1976 左 同	
7. 試驗 및 檢査	外觀 및 構造檢査 壓縮強度 試驗 KS F 2403 KS F 2405 힘 強度試驗 KS F 4304의 6項	힘 強度 試驗 KS F 4304의 6項	檢査 檢査項目...外觀, 形狀, 치수, 콘크리 트의 壓入, 힘 強度 힘 強度試驗 設計荷重 또는 設計曲荷重試驗 破壞荷重試驗	

〈表 4-5〉懸垂罈子 檢查項目比較

規格別 區分 No.	ESB 131-537, 191mm				ANSI C 29.2, Class 52-2, 203mm				KS C 3827, JIEC206, JISC3810			IEC 383, 305			
	試驗值	形 式	檢 收		試驗值	D	R 全數	C	形 式	檢 收		試驗值	T	拔 取	R 全數
			全數	拔取						全數	拔取				
1 外觀		○	○	○				○	○	○				○	○
2 構造		○						○	○					○	○
3 漏泄距離(mm)	210				210			○	○			一般的으로 明示			
4. 商用周波 注水耐電壓(kg)								○	○			1.2×50 μ s	○		
5 雷Impulse.i(Kv) (1.2×50 μ s)負	115 115	○			115 115	○		○	○			1.2×50 μ s	○		
6 商用周波 油中破壞電壓(Kv)	90	○		②	90			○	○						
7 課電 破壞荷重(kg)	7,000	○		①	6,700			○	○					○	
8 冷熱(°C)	溫度差90°C以上,冷 水溫度0~10°C,各 15分,回數3回이상	○			96°C,冷水約4°C, 10回 反復	○		○	○			溫度差 70°C 이상 各15分,3回이상		○	
9 吸濕	153kg/cm ² , 12時間	○		①	282kg/cm ² , 5時間			○	○			180kg/cm ² , Test duration in hours		○	
10 亞鉛鍍金(mg/cm ²)	均一性 50 終止點 5回이상	○		②	膜厚61mg/cm ² ,均一 性,볼트·너트38kg /cm ² , 終止點6回이상			○	○			50mg/cm ²		○	
11 商用周波 耐電壓								○	○						○

規格別 區分 檢査項目 No.	ESB 131-537, 191mm			ANSI C 29.2, Class 52--2, 203mm			KS C 3827, JEC206, JISC3810			IEC 383, 305			
	試驗值	形式	檢收全數 拔取	試驗值	D	R全數	試驗值	形式	檢收全數 拔取	試驗值	T	拔取	R全數
12	高周波電壓												
13	引張耐荷重(kg)	3,500	○	3,420		○	標準破壞荷重의 40% 이상	○	○				○
14	電波障害電壓	常用周波大地間 7.5kV, 37dB, at 500kHz	○	常用周波大地間 7.5kV, 50 μ V, at 1,000kHz	○								
15	殘留強度	ESB 131의 8.4	○	ANSI C 29.1의 5.1, 5.1.2	○								
16	商用周波 乾燥閃絡(kV)	65	○	65	○	○							
17	打擊耐荷重 (kg·cm)	58	○	57	○								
18	長時間耐荷重(kg)	4600	○	4490	○								
19	經年變化		○										
20	Autoclave	KS L 5201 팽창률 0.8%이하	○						JIS R 5210良(뒤블 림, 갈라짐이 없을 것)				
21	商用周波 注水閃絡(kV)	35	○	35	○								
22	高周波閃絡試驗			200kHz, 3~5秒		○							

ESB : 檢收試驗項目的全數試驗(冷熱, 引張, 閃絡, 外觀)을 마친 것을 기준으로 나누어 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

ANSI : D : Design test, R : Routine test, C : Conformance test, 拔取 : Sampling test, T : Type test

〈表 4-6〉懸垂碍子, 耐鹽用懸垂碍子の 規格綜合比較表

項 目	KS C 3827 JIS C 3810 JEC 206	IEC 305 IEC 383	ANSI C 29.2
1. 概 要	치수 諸元, 具體的인 特性值 및 使用材料 全般에 걸쳐서 規定하고 있다. 따라서 互換性を 얻을 수 있고, 同等의 性能, 品質, 材料를 期待할 수 있다.	強度, 連結長 및 連結部の 치수에 對해서는 具體的으로 規定하고 있어 互換성은 유지되나, 使用材料 및 強度 以外의 性能에 對해서는 製造者에 맡기고 있다.	치수諸元, 具體的인 特性值를 規定하여, 互換性, 性能, 品質이 一律的으로 유지되도록 規定하고 있다. 그러나 使用材料에 對해서는 細部的인 規定이 없고 製造者에 맡기고 있다.
2. 試驗 및 檢査項目	(本文 參照)	懸垂碍子の 치수 規格인 IEC305엔 試驗·檢査項目에 對한 言及이 없으며, IEC383...送電用碍子の 試驗規格에 明示된 試驗·檢査項目은 JEC 規格과 完全一致한다.	JEC規格外에 規定된 項目은, • 銅製端子에 依한 打擊強度 Time load test (Type test項目, 課電破壞荷重의 60~70%의 荷重을 24時間 連續加하고, 破壞有無를 調査) • 殘留強度 • RIV 特性
3. 性能			
1) 冷熱試驗	90℃差, 3回	70℃差, 3回	90℃差, 3回
2) 引張耐荷重	課電破壞荷重의 40% 이상 10秒	50% 以上, 3秒	40% 以上, 10秒
3) 鍍 金	무착량 50mg/cm ² 이상 均一性, 4回	50mg/cm ² 이상, pin...30mg/cm ² 이상, 均一性, 4回	61mg/cm ² 平均, 均一性, 6回
4) 殘留強度	—	—	課電破壞荷重의 60% 이상

대전 엑스포 '93



●엠블렘

엠블렘은 우리의 전통문양인 태극을 근간으로 하여 창안되었습니다. 음과 양이 회전하는 태극은 미래를 향해 발전하는 우리의 잠재력과 희망, 꿈을 암시하고 있으며 지구의 이미

로 이룩될 인류의 공존·공영의 장을 상징하고 있습니다.



●마스콧

마스콧 '꿈돌이'는 우리 민족과 더불어 살며 온갖 조화를 부릴 수 있는 우주아기요정을 형상화한 것으로, 21세기의 주역이 될 청소년에게 친근감을 주고 과학적 상상력은 물론 꿈과 희망을 가져다 주는 이미지를 나타내고 있습니다.

〈表 4-7〉懸垂母子規格比較表

ESB 131-537-1989.12	KS C 3827-1987	JIS C 3810-1986	JEC 206-1979	ANSI C 29-2-1983 ANSI C 29-1-1982
<p>191$\frac{mm}{mm}$ 불소코팅 현수예자</p> <p>1. 適用範圍 架空配電線路</p> <p>2. 規格一表1 · 直徑×높이(mm) 191×146 · 課電破壞荷重(kg) 7,000</p> <p>3. 構造의 材料 3.1 磁器部 3.2 鍍 熔融亞鉛鍍金 附着量 50$\frac{mg}{cm^2}$ 이상</p> <p>3.3 시멘트(接着劑) KS L 5201(포틀랜드시멘트)</p> <p>4. 形狀 및 치수...附圖 直徑許容誤差: ±6mm 높이의 " : ±3mm</p> <p>5. 特性...表 2 常用周波 乾燥閃絡電壓值(kV): 65 常用周波 注水閃絡電壓值(kV): 35 常用周波 油中破壞電壓(kV): 90 · 雷衝擊閃絡電壓值(kV) 正負: 115 · 電波障害電壓 常用周波大地間(rms, kV) : 7.5kV</p>	<p>250$\frac{mm}{mm}$ ~ 320$\frac{mm}{mm}$ 불소코팅 현수예자</p> <p>1. 適用範圍...架空送電線路</p> <p>2. 用語의 뜻</p> <p>3. 種類</p> <p>7. 材料 및 組立...表 3 表 3의 材料를 使用 磁器, 鍍, 핀, 코터, 분할핀 · 시멘트: KS L 5201 Autoclave 팽창률 0.8% 이하</p> <p>5. 模樣 및 치수-附圖</p> <p>6. 各模樣...KS C 3802 (電氣用 磁器類의 各模樣檢査)</p> <p>4. 性能...表 2 常用周波 乾燥耐電壓(kV) 常用周波 注水耐電壓(kV) 常用周波 油中破壞電壓(kV) · 雷입필스耐電壓 · 高周波電壓</p>	<p>250$\frac{mm}{mm}$ ~ 320$\frac{mm}{mm}$ 불소코팅 현수예자</p> <p>1. 適用範圍...架空送電線路</p> <p>2. 用語의 뜻</p> <p>3. 種類</p> <p>7. 材料 및 組立...表 3 左 同 · 시멘트: JISR 5210 Autoclave 팽창률: 良 (균열, 뒤틀림이 없는것)</p> <p>5. 形狀 및 치수</p> <p>6. 外觀...JIS C 3802 (電氣用 磁器類의 外觀檢査)</p> <p>4. 性能...表 2 左 同</p>	<p>250$\frac{mm}{mm}$ ~ 320$\frac{mm}{mm}$ 불소코팅 현수예자</p> <p>1. 適用範圍...架空送電線路</p> <p>2. 用語의 뜻</p> <p>3. 種類 및 記號</p> <p>4. 材料 및 組立...表 1 左 同 · 시멘트: JIS R 5210 Autoclave 팽창률: 良 (균열, 뒤틀림이 없는것)</p> <p>5. 形狀 및 치수</p> <p>6. 性能 1) 外觀...JIS C 3802 2) 表面 漏泄距離 3) 商用周波 注水耐電壓 4) 雷입필스耐電壓 5) 商用周波油中破壞電壓 6) 課電破壞荷重</p>	<p>ANSI Class 52-1 ~ 52-12 例示: ANSI Class 52-2 直徑×높이(mm) 203×146</p> <p>1. 適用範圍...送電配電線路</p> <p>2. 定義</p> <p>3. 一般事項</p> <p>4. 材料 磁器, 金屬, cotter keys · 시멘트 ASTM C 150-85a Autoclave 팽창률 0.8% 이하</p> <p>5. 치수 및 特性 漏泄距離: 210mm</p> <p>6. 表示</p> <p>7. 包裝</p>

ANSI C 29-2-1983 ANSI C 29-1-1982	JEC 206-1979	JIS C 3810-1986	KS C 3827-1987	ESB 131-537-1989.12
8. 拔取, 檢査 및 試驗 8.1 一般事項 8.2 形式試驗 8.2.1 低周波乾燥閃絡試驗 65kV...試料 3個 8.2.2 低周波注水閃絡試驗 35kV...試料 3個 8.2.3 臨界임펄스閃絡試驗 正 115kV...試料 3個 負 115kV...試料 3個 8.2.4 電波障害電壓試驗 7.5kV, 1,000kHz에서 50μW 試料 5個 8.2.5 時間耐荷重試驗 4,490kg...試料 5個 8.2.6 冷熱試驗 溫水 約96°C, 冷水 約4°C, 10回反覆...試料 5個 8.2.7 殘留強度試驗 ESB 131의 8.4 ANSI C 29.1의 5.1, 5.1.2 (시료-25개)	7) 冷熱試驗 左 同 8) 吸濕試驗 左 同 9) 亞鉛鍍金 左 同 10) 商用周波電壓 11) 高周波電壓 12) 引張耐荷重 7. 試驗...表 3 6項 各項目을 JIS C 3801 碍子試驗方法에 따라 施行	8. 試驗方法 JIS C 3801에 따른다. 9. 檢査 9.1 形式檢査	8. 試驗方法 KS C 3801에 따른다. 9. 檢査 9.1 形式檢査...表 4의 全項目 에 對하여 實施하고, 4-7 의 規定에 適合할 것 檢査項目 1) 常用周波注水耐電壓 2) 雷인펄스耐電壓 3) 構造 4) 表面漏泄距離 5) 常用周波油中破壞電壓 6) 課電破壞電壓	最大電波障害電壓(dB at 500kHz): 37 · 課電破壞荷重值: 7,000kg · 打擊耐荷重值: 58kg-cm · 引張耐荷重值: 3,500kg · 長時間耐荷重值: 4,600(kgf) · 漏泄距離: 210mm 6. 試驗 및 檢査 6.1 認定試驗 다음의 全項目 試驗 6.1.1 電波障害電壓試驗 碍子試驗方法 ESB 131의 6.13 6.1.2 殘留強度試驗 ESB 131의 8.4 6.1.3 閃絡試驗 ESB 131의 6.5 6.1.4 引張耐荷重試驗 ESB 131의 8.1.1 6.1.5 外觀檢査 ESB 131의 5 6.1.6 構造檢査 ESB 131의 4 6.1.7 常用周波乾燥閃絡電壓 試驗 ESB 131의 6.1 6.1.8 常用周波注水閃絡電壓 試驗 ESB 131의 6.2 6.1.9 雷衝擊閃絡電壓試驗

ANSI C 29-2-1983 ANSI C 29-1-1982	JEC 206-1979	JIS C 3810-1986	KS C 3827-1987	ESB 131-537-1989.12
8.2.8 衝擊試驗 57kg·cm...試料 3個 8.2.9 Cotter Key試驗 試料 3個 8.3 品質適合試驗 8.3.1 外觀 및 치수 試驗 8.3.2 吸濕試驗 282kg/cm ² ...5時間 8.3.3 鍍金試驗 분쇄, 너트 38kg/cm ² 均一性, 불트, 너트 38kg/cm ² 均一性 終止點 各 6회 이상 試料 5個 8.3.4 課電破壞荷重試驗 6,700kg...試料 10個 8.3.5 常用周波油中破壞電壓 試驗 90kV...試料 5個 8.4 全數試驗 (Routine Tests) 8.4.1 引張耐荷重試驗 3,420kg 8.4.2 閃絡試驗(乾燥) 高周波試驗 200kHz, 3~5秒 低周波試驗 常用周波, 3~5秒	十分 信頼할 수 있다고 判 斷되던 製造者의 社内試驗 成績卜의 提出로 檢査의 立會省略 또는 檢査項目의 一部 또는 全部를 省略할 수 있다. · 參考檢査...認定檢査 또는 受渡檢査의 項目 이외의 諸特性을 알고서 設計參考 로 하고자 하는 것이다. ◦ 檢査項目 · 認定檢査...全項目檢査 1) ~ 13)	9.2 受渡檢査 左 同	7) 冷熱試驗 8) 吸濕試驗 9) 亞鉛鍍金 10) 引張樣 11) 常用周波電壓 12) 高周波電壓 13) 引張耐荷重 9.2 受渡檢査 샘플링檢査와 全數檢査로 區分 9.2.1 샘플링檢査 表4의 3~9의 項目에 對하 여 實施하고 4, 5, 7, 의 規定에 適合하여야 한다. 9.2.2 全數試驗 表 4의 10~13項目에 對하 여 實施하고 4, 및 6.의 規 定에 適合하여야 한다. 10. 製品의 呼稱 11. 表示	(正負) ESB 131의 6.6 6.1.10 常用周波油中破壞電壓 試驗 ESB 131의 6.4 6.1.11 課電破壞荷重試驗 ESB 131의 9 6.1.12 打擊耐荷重試驗 ESB 131의 8.1.4 6.1.13 長時間耐荷重試驗 ESB 131의 8.1.5 6.1.14 冷熱試驗 ESB 131의 10 溫水 約 96℃, 冷水 約 4℃ 6.1.15 吸濕試驗 ESB 131의 11 6.1.16 鍍金試驗 ESB 131의 12. 1 附着量 : 3.2, 3.4項 均一性 : 終止點 : 5回 이상 6.1.17 經年變化試驗 ESB 131의 13에 의하여 試驗하고 判定基準은 6.1.11 에 따른다. 6.1.18 오토크레이브試驗 (Autoclave 試驗) 210℃, 20kgf/cm ² 의 加壓蒸氣 中에 30時間 放置後 徐徐히 常 溫까지 冷却한다. 그後 肉眼 및 感覺에 의해서 接着部의

<p>ESB 131-537-1989.12</p> <p>흔들림, 龜裂 등의 異常이 없어야 하며, ESB 131의 6.5에 依한 閃絡試驗을 하여 異常이 없어야 한다.</p> <p>6.2 檢收試驗</p> <p>6.1의 6.1.3~6.1.17 項目的 試驗을 다음 要領으로 하여야 하며 3, 4, 5項에 適合하여야 한다.</p> <p>다만, 試驗條件은 拔取試料 全量을 構造, 引張耐荷重 冷熱, 閃絡試驗을 行하고, 그 試料를 4個 Group로 나누어,</p> <p>1 Group→課電破壞荷重→ 吸濕 2 " →常用周波油中破壞 →鍍金 3 " →經年變化 4 Group→나머지 試驗을 行하며,</p> <p>認定試驗, 檢收試驗外 別途로 製造者 側에서는 外觀, 冷熱, 引張耐荷重, 閃絡試驗을 製造課程으로 納品全數量에 對하여 試驗하여야 하며, 施行與否의 確認은 自體試驗成績書로 代身할 수 있다.</p>	<p>KS C 3827-1987</p>	<p>JIS C 3810-1986</p>	<p>JEC 206-1979</p> <p>拔取檢査: 構造, 表面漏泄 距離, 商用周波油中破壞電 壓, 課重破壞荷重, 冷熱, 吸濕性, 亞鉛鍍金</p> <p>※JIS C 3810과 同--</p>	<p>ANSI C 29-2-1983</p> <p>ANSI C 29-1-1982</p>
--	-----------------------	------------------------	--	---

다음 호에 계속