

絶緣부스닥트의 選定과 施工의 포인트

빌딩·工場等の 電力幹線에 利用되고 있는 부스닥트, 더우기 昨年 그 主流가 되고 있는 絶緣부스닥트에 대해 記述하기로 한다. 前半은 그 選定을 위한 基本知識을 後半은 使用方法을 中心으로 解説한다.

最近 建設되고 있는 빌딩·工場等 各種 建築物의 設備容量은 해마다 增加되는 傾向이 있으며 이들 設備의 新設, 更新, 増設에 부스닥트配電方式이 많이 採擇되고 있다. 부스닥트에 의한 配電方式은 從來의 電線·케이블에 의한 電線管配管工事, 또는 케이블라크布設工事에 비해, 많은 메리트가 있으며, 태넌트빌딩, 近代化 工場에는 不可缺의 配電方式이 되어가고 있다(그림1 參照).

1. 부스닥트의 一般的 得失

부스닥트를 능숙하게 사용하는데는 그 得失을 충분히 이해하는 것이 중요하다.

다음에 그 要點에 대해 記述한다.

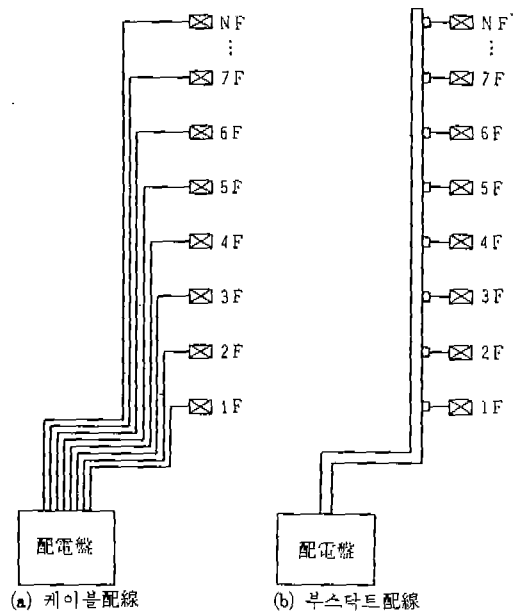
(1) 부스닥트의 特徵

1) 大容量 配電에서도 直角으로 굽힐 수가 있기 때문에 스페이스를 節約한 콤팩트한 布設을 할수 있다.

2) 負荷分岐가 必要하므로 좋은점이 된다(플러그인부스닥트).

3) 負荷調整機能을 갖고 있다.

예로 태넌트빌딩에서 特定層의 負荷가 크게 되었을 경우와 生産工場에서 一部分에 負荷가 集中되었을 경우 부스닥트는 合計負荷電流가 부스닥트 定格



〈그림-1〉 케이블과 부스닥트에 의한 配線方式

을 넘지않는限 이들 負荷언밸런스를 吸收하여 電壓降下를 均等化할 수 있다. 말하자면 負荷調整機能을 갖고 있다.

4) 防災上 뛰어나고 있다.

부스닥트는 全面全長이 鋼板으로 뒤덮고 있기 때문에 火災時에 延燒路가 될 危險性이 없다.

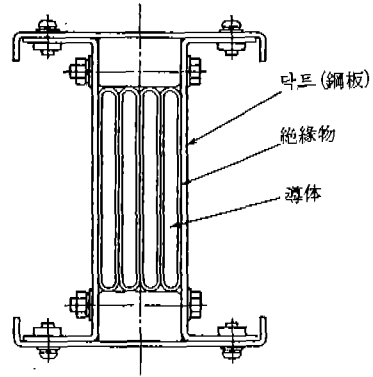
5) 短絡強度가 크다.

스포트네트위크方式等, 短絡電流가 큰 경우에는 有效한 配線手段이 된다.

6) 모두 工場加工되어 있기 때문에, 工事が 簡單하며 또 加工에 熟練工을 必要로 하지 않는다.

등을 들 수 있다. 特히 設計時點에서는 各層의 負荷容量을 特定할 수 없기 때문에 태넨트빌딩에서는 前述한 「負荷調整機能」이 큰 利點이 되고 있다.

이러한 것은 大体로 等閑視되기 쉬우나, 竣工後의 使用을 생각했을 때, 중요한 포인트가 된다는 것을 特記하고 싶다.



〈그림-2〉 絶緣부스닥트의 斷面

(2) 부스닥트의 缺點

1) 現場加工을 할 수 없다.

부스닥트는 現場에서의 切斷, 屈曲이 不可能하기 때문에 事前에 技術員과 면밀한 打合이 需要하다.

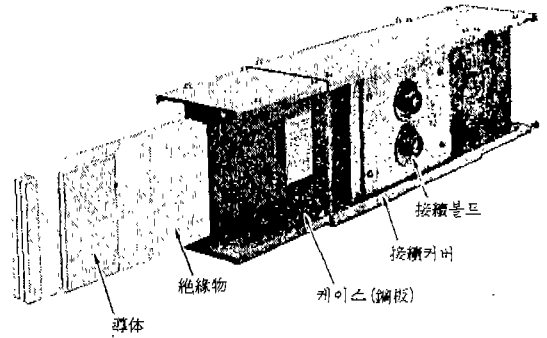
2) 接續部가 많아진다.

부스닥트는 케이블에 比해 接續部가 많아지기 때문에 그 接續作業은 대단히 重要하다.

最近 接續不良을 防止하는 構造의 부스닥트가 開發되어 이러한 面에서의 改善에 도움이 되고 있다. (後述의 2, 絶緣부스닥트의 選定포인트의 項 參照)

3) 材料價格이 높아지는 경우가 있다.

建物規模, 負荷容量에 따라서는, 부스닥트價格이 높아지는 경우도 있으나, 라이프사이클코스트(初期施設費用+維持費用+更新費用)로 생각하면 負荷의 增·移設이 簡單하며, 更新의 需要가 적은 부스닥트에 메리트가 나온다.



〈그림-3〉 絶緣부스닥트의 構造

2. 絶緣부스닥트選定の 포인트

絶緣부스닥트는 그림2와 같이 絶緣體를 各相密着시켜 銅板케이스에 取納시킨 것이다. 콤팩트로 電壓降下가 적으며, 短絡強度가 크다. 또 원볼트조인트方式(그림3)에 의한 施工性의 向上等에 의해 從來의 裸導體부스닥트에 代身하여 부스닥트의 主流가 되고 있다.

(1) 使用絶緣物

絶緣부스닥트로서, 使用하는 絶緣物이 그 長期性能을 決定한다고 해도 過言이 아니다.

또 가스가 發生하는 분위기속에 使用하는 경우에

는 絶緣物이 그 가스에 侵蝕되지 않는지를 確認해야 한다.

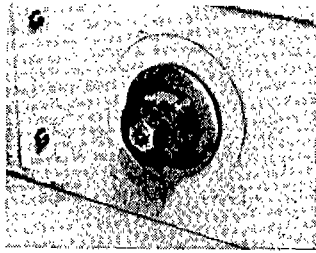
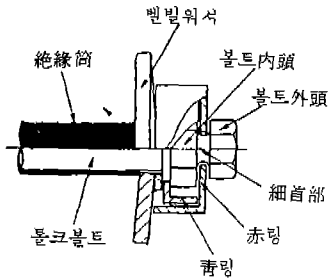
(2) 接點構造

絶緣부스닥트는, 원볼트조인트方式을 採用하고 있기 때문에 接續作業이 容易한 反面, 接續볼트의 劣음不良은, 即 加熱에 연결되는 위험성을 갖고 있다. 이 點에서는 接續不良을 防止하는 機構의 부스닥트가 늘어나고 있다. 그 代表例로서 파팩크조인트를 그림4에 表示한다.

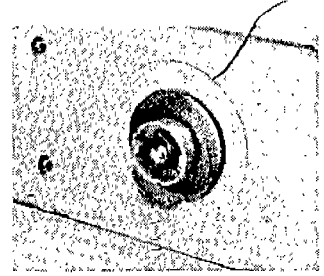
그 構成은 볼크볼트와 조임상대 表示部材를 組合한 것으로서, 接續볼트의 조임상태를 떨어진 處에서 目觀點檢이 可能하다.

(3) 부스버表面處理

부스버의 메키는 接續部 및 플러그인 分岐部の 接續信賴性을 向上시키기 위해 前項과 같은 重要포인트가 되고 있다. 特히 알루미늄導體부스닥트로서는 부스버中間部 메키(플러그인폴)의 메키信賴性 및



볼트조임前



볼트조임完了後

〈그림-4〉 파궤트조인트시스템

耐腐食性を考慮하여 兩端메키가 아니고, 부스버순
長메키가 바람직하다.

(c) 其他
其他 닥트에 耐食性알루미늄과 스테인레스를 使用
한 것

3. 絶緣부스닥트의 種類

(1) 使用目的에 의한 分類

(a) 피이더부스닥트

變電所電氣室의 變壓器 또는 自家發電裝置보다
低壓配電盤間, 配分電盤間의 幹線으로서 使用된다.

(2) 플러그인부스닥트

플러그인부스닥트는, 피이더버스터에 適當한 間
隔으로 負荷分岐取出口(플러그인폴)를 設置한 것으
로 그 取出口에 플러그인器具를 꽂아 各負荷에 給
電한다. 負荷의 增設·移設·容量變更에 隨時 容易
하게 對應할 수 있다.

(3) 特殊用途 부스닥트

其他 特殊한 環境條件用途에 사용하는 것으로서

1) 耐高溫부스닥트(高溫분위 기중에서 連續 사용
할 수 있다.

2) 防塵부스닥트

3) 耐火부스닥트(非常電源回路에 使用할 수 있다)
등의 종류가 있다.

(2) 使用材料에 의한 分類

(a) 알루미늄-鐵부스닥트

導體에 알루미늄을 사용, 닥트에 鋼板을 使用한
것으로서 輕量·經濟的이어서 需要의 80%를 占한
다.

(b) 銅-鐵 부스닥트

導體에 銅을 사용, 닥트에 鋼板을 使用한 것

4. 絶緣부스닥트의 配線設計

(1) 施設基準

부스닥트工事は 電氣設備技術基準에 定해지고 있
으며 다음 基準에 의해 施工할 수 있다.

(a) 施設할 수 있는 場所

乾燥한 展開장소 또는 乾燥한 것을 檢點할 수 있
는 陰蔽장소

(b) 使用電壓

室內 또는 室外配線은 使用電壓 300V 以下일 것
(其他는 600V)

(c) 工事方法

1) 닥트를 造營材에 부착할 경우, 닥트支持點間은
3m(取扱者 以外の 者가 出入할 수 없도록 設備한
경우, 垂直으로 부착할 경우는 6m)以下로 하며,
또한 鞏固하게 부착할 것

2) 使用電壓이 300V 以下の 경우는 닥트에 第3種
接地工事, 300V를 넘을 경우는 닥트에 特別第3種
接地工事を 施行할 것. 但 300V를 넘는 경우에 사
람이 接觸할 危險이 없도록 施設할 경우는 第3種
接地工事を 해도 좋다.

3) 製品은 構造, 試驗, 性能에 適合한 것이어야
한다.

(2) 定格電流

配線容量의 決定은 一般的으로 定格電流에 의하

나, 周圍溫度 40℃를 基準으로 定하고 있기 때문에 40℃ 以外의 場所에 설치할 경우는 다음에 表示하는 補正係數K를 곱한 것이 그 周圍溫도의 定格電流가 된다.

$$K = \sqrt{\frac{A - \theta}{B}}$$

但 A : 부스닥트 最高許容溫度 (95℃)

B : 最高溫度上昇 (55℃)

C : 使用周圍溫度

()內는 代表的 數值

(3) 電壓降下

부스닥트幹線의 電壓降下는 內線規程에서 原則으로 3%以下로 規定되고 있다. 표 1에 부스닥트의 代表性的인 알루미늄導體의 電壓降下[V/m]의 例를 表示한다

〈表 - 1〉 알루미늄導體부스닥트電壓降下表 (3相線間)

부스닥트 定格電流 [A]	부스닥트치수 [mm]	인피던스 ×10 ⁻² [Ω/m]			電壓降下 [V/m]			
		実効抵抗 R	리액턴스 X	合成인피던스 Z	力率 100%	力率 90%	力率 80%	力率 70%
400	6×50×1	124.5	25.0	127.0	0.0863	0.0852	0.0794	0.0727
600	6×55×1	113.5	23.1	115.8	0.1179	0.1166	0.1088	0.0997
800	6×75×1	83.9	17.9	85.8	0.1163	0.1154	0.1079	0.0991
1000	6×100×1	63.7	13.9	65.2	0.1103	0.1098	0.1027	0.0944
1200	10×100×1	39.7	19.1	44.1	0.0825	0.0916	0.0898	0.0861
1500	10×125×1	32.8	15.8	36.4	0.0852	0.0946	0.0928	0.0890
1700	10×150×1	27.9	13.5	31.0	0.0821	0.0913	0.0896	0.0859
2000	10×175×1	24.4	11.8	27.1	0.0845	0.0939	0.0921	0.0884
2500	10×230×1	19.2	9.16	21.3	0.0831	0.0922	0.0904	0.0866
3000	10×280×1	16.2	7.66	17.9	0.0842	0.0932	0.0913	0.0875
3500	10×175×2	13.4	5.61	14.5	0.0812	0.0879	0.0854	0.0811
4000	10×200×2	11.9	5.00	12.9	0.0824	0.0893	0.0867	0.0824
4500	10×150×3	10.8	4.18	11.6	0.0842	0.0900	0.0869	0.0822
5000	10×175×3	9.47	3.68	10.2	0.0820	0.0877	0.0847	0.0802
5500	10×200×3	8.44	3.29	9.06	0.0804	0.0860	0.0831	0.0787

(注) 周波數는 50 Hz

〈表 - 2〉 부스닥트短絡容量

부스닥트의 定格電流 [A]	短絡試驗電流 [A]	遲力率
100	7500	0.3~0.4
200	14000	0.25~0.3
300	18000	0.20~0.25
400	22000	
600	22000	
800	22000	
1000	22000	
1200	42000	0.15~0.2
1500	42000	
2000	60000	
2500	60000	
3000	60000	
3500	60000	
4000	90000	
4500	90000	
5000	90000	

(4) 短絡電流

規定된 부스닥트의 短絡容量을 표 2에 表示한다.

(5) 레쥬서

부스닥트幹線에 分岐負荷가 있을 경우는 末端이 될수록 負荷電流가 작아지기 때문에 途中에 레쥬서를 사용하여 末端側의 부스닥트 定格容量을 작게할 수 있다.

5. 絶緣부스닥트의 施工과 그 留意

點

(1) 施工前의 檢討

(a) 施工치수 誤差의 吸收

부스닥트는 치수가 定해진 유니트의 接續이 되기 때문에 建築誤差, 機器配置 誤差에 의해 생기는 치수誤差의 吸收方法을 施工前에 검토할 필요가 있다.

이 치수를 吸收하는 方法으로서

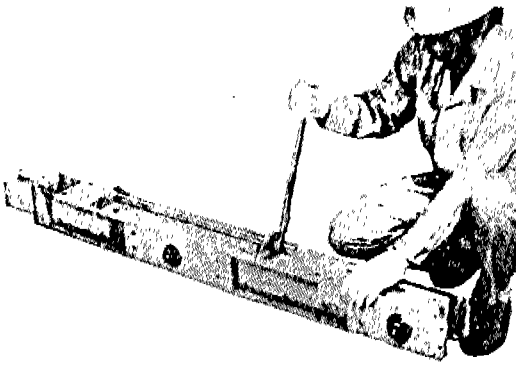
(1) 부스닥트를 순번으로 接續하고 最後에 接續機器의 위치를 조정한다.

(2) 부스닥트루트에 치수調整이 可能的한 부스닥트 (1個所±30mm)를 사용한다(그림 5).

(3) 實測製作部를 남겨 둔다. 이 경우 2週間 정도의 納期를 예정할 필요가 있다.

(b) 機器다툼의 確認

부스닥트 다툼機器의 端子치수는 메이커에 따라 다르기 때문에 그 다툼에 있어서는 부스닥트, 다툼機器 相互의 圖面을 교환하여 체크한다.



〈그림-5〉 치수調整부스닥트

(2) 施工準備

부스닥트와 接續하는 機器의 다툼變更은 없는지, 機器의 設置位置는 正確한지를 확인해 둔다. 또 부스닥트의 吊架金具, 垂直支持金具는 미리 施工圖에 의해 부착해 둔다.

매다는 間隔은 作業性등을 고려하면 2m內外(規定 3m) 垂直支持는 各層마다(規定 6m)가 바람직하다.

(3) 부스닥트의 施工

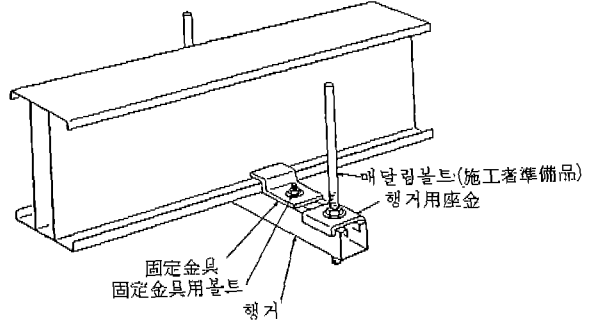
(a) 施工中の 防水對策

施工中 豫測 못했던 漏水등에 의한 浸水로 부터 부스닥트를 지키기 위해 메이커包裝의 폴리에틸렌 튜브는 그대로 施工하여 工事が 끝난후에 除去한다. 또 垂直部分의 施工을 中斷할 경우는 끝部分에도 시

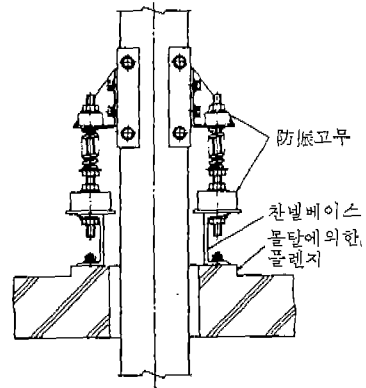
이트等으로 충분히 保護해 둔다.

(b) 固定 金具의 부착

水平布設의 경우는 固定金具가 左右自在로 調整할 수 있기 때문에 루트가 直線이 되도록 調整하면서 매달림金具에 固定한다(그림 6).



〈그림-6〉 水平매달림金具의 부착



〈그림-7〉 바닥支持裝置

垂直布設의 경우는 바닥支持裝置가 誤差를 吸收할 수 있는 構造로 되어 있다.

(c) 振動防止金具

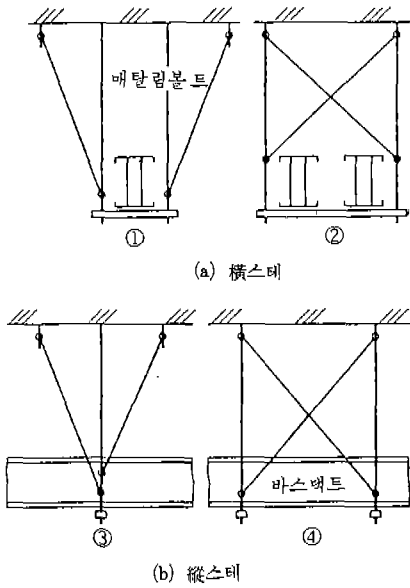
부스닥트는 地震時 建物の 振動에 대하여 충분한 柔軟性을 갖고 있으나 振動防止金具를 省略하면 다툼機器와의 接續部나 支持金具에 地震力이 集中하여 變形 破損할 念慮가 있다(그림 8).

부착間隔은 建物과 共振을 일으키지 않도록 大體로 10m로 한다.

垂直부스닥트는 바닥支持裝置가 振動防止의 機能을 갖는다.

(b) 防火區劃貫通部の 處理

부스닥트가 防火區劃을 貫通하고 있을 경우는 틈 사이를 耐火板 鋼板(1.6mm 以上)으로 막고 内部에



〈그림-8〉 스테이부착예

러크올材를 충전 다시貫通壁과耐火板의 사이 및 부스닥트와鋼板의 틈사이에耐熱시일材를 사용하여防火防煙處理를 한다.

최근 부스닥트에 미리부터工場에서貫通處理를 짜넣은 이른바貫通處理付 부스닥트가開發되고 있다. 이것을 사용하면現場作業의個人差를排除할 수 있는同時에工事의省力化를 위해서도有效한手段이 되고 있다. 그림10에 그代表的인構造를表示한다.

(e) 接地

부스닥트에는規程에 따라第3種 또는特別第3種接地工事を 실시한다.

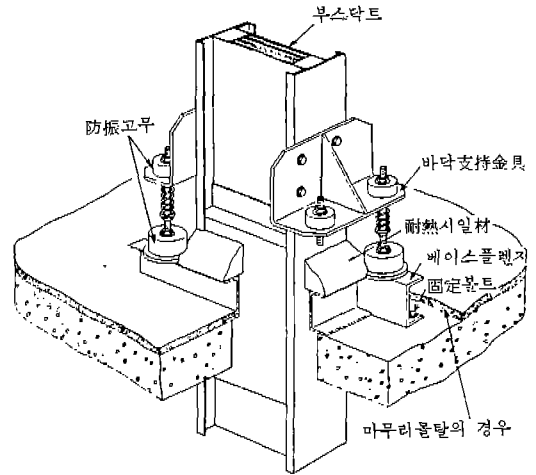
부스닥트의相互間의接地는케이스아스式으로接地線은不必要하다.機器다툼의接地는接地端子를 설치하여接地線을 실시한다.

(4) 施工後의點檢

(a) 볼트 조임點檢

施工完了後 조임責任者가 순서에 따라點檢한다. 부스닥트가 조임不良防止構造의 경우는目視로, 그以外的 경우는 메이커의規定하는 톨크렌치를 사용하여 시행한다.

부스닥트와 다툼機器의導體接續볼트는專用볼크렌치로點檢하고點檢이 끝난 볼트에는 붉은 싸인



〈그림-10〉 EPS 바닥貫通防火處理付 부스닥트 유니트

펜 등으로 체크表識을 하여 메이커準備의點檢確認시일을 붙인다.

(b) 接地

부스닥트와 다툼機器의接地는 실시되고 있는지

(c) 支持金具의點檢

水平支持金具, 垂直支持金具, 振動防止金具의 부착은 올바르게 되어 있는지

(d) 防火貫通處理

올바른處理가 되어 있는지

(e) 絶緣抵抗의測定

(f) 施工中の損傷