

計 装 工 事 施 工(Ⅱ)

崔 泓 基*

2. 計 装 空 氣 配 管 工 事

自動制御裝置에서 制御 에너지로 空氣壓을 利用하는 空氣壓式 自動制御에는 예로부터 使用되어 왔으며 現在에도 가장 널리 使用된다. 一般으로 無給油式 空氣壓縮機로 4~7 kg/cm²G으로 壓縮된 空氣를 除濕器, 필터, 減壓밸브 등을 통하여 各制御裝置로 供給한다. 이렇게 供給空氣나 信號空氣 配管을 하여 空氣壓으로 自動制御가 되게 하는 工事が 計装空氣配管工事이다.

計装空氣配管에는 供給空氣配管 (壓力 4~7 kg/cm²G), 信號 및 制御空氣配管 (壓力 1.5 kg/cm²G 以下)이 있다.

2-1 空氣配管 工事 材料

2-1-1 配管用 炭素鋼管 (白管)

一般적으로 高壓供給配管에 使用하며 表2-1에 사양을 表示하였다.

2-1-2 이음매 없는 인탄산 鋼管

鋼管에는 硬鋼管和 軟鋼管이 있으며, 口徑이 작은 高壓供給空氣配管, 低壓供給空氣配管, 信號 및 制御空氣配管에 使用한다. 表2-2에 사양을 表示하였다.

硬鋼管은 意匠上 美觀을 要하는 部分에 使用하며 接續個所가 많은 短點이 있고 高度의 施工技術을 要한다.

軟鋼管은 通常 1롤이 200~300 m 單位로 되어 있어 途中에 接續할 必要가 없으므로 天井속 배관, 샤프트내 배관, 길거리의 信號供給配管等에 適當하다. 그러나 露出配管에는 美觀上 適當하지 못하다. 表2-4에는 鋼管配管用 附屬品을 表示하였다.

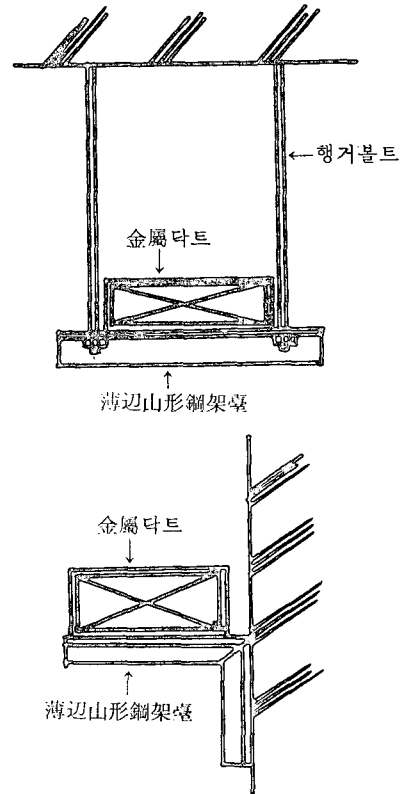


그림 1-14 金屬다트支持

表 2-1 配管用 炭素鋼管(白管黑管 KSD 3570):SPP

規 格		外 徑 (mm)	두 께 (mm)
A	B		
6	1/8	10.5	2.0
8	1/4	13.8	2.3
10	3/8	17.3	2.3
15	1/2	21.7	2.8
20	3/4	27.2	2.8
25	1	34.0	3.2
32	1/4	42.7	3.5
40	1/2	48.6	3.5
50	2	60.5	3.8
65	2/2	76.3	4.2
80	3	89.1	4.2

* 正會員 現代設備(株)




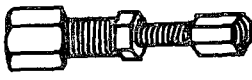

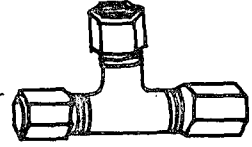
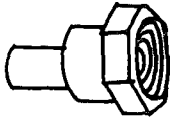
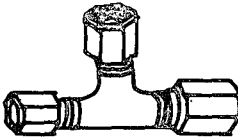
表 2-2 이음매 없는 인탄산鋼管(CKSD 5522): D Cup

外 徑 (mm)	무 게 (mm)	備 考
6	1	軟管 硬管
6.35 (1/4)"	1	"
8	1	"
9.52 (3/8)"	1	"
12	1	"
12.7 (1/2)"	1	"
15	1	"
15.88 (5/8)"	1	"
19.05 (3/4)"	1.2	"
20	1.2	"
25	1.2	"
25.4 (1 1/4)"	1.5	"

表 2-3 폴리 에틸렌管(폴리류브): PET

外 徑 (mm)	두 께 (mm)	備 考
4 (5/32)"	0.76	試驗耐壓: 10kg/cm ²
6	1	"
6.35 (1/4)"	1	"
8	1.2	"
9.52 (3/8)"	1.5	"

表 2-4 銅管과 폴리류브 附屬品

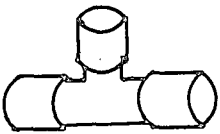


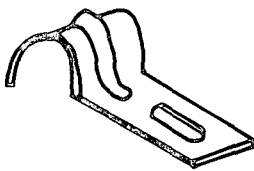





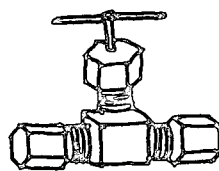

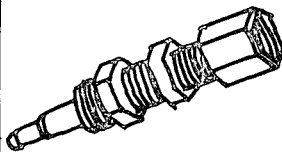


名 稱	形 狀	規 格	名 稱	形 狀	規 格
銅管溶 接用카 플링		8 12 3/8" 1/2"	黃銅圧 縮式 유니온		6 8 12 1/4" 3/8" 1/2"
銅管溶 接용 래듀싱 카플링		8×6 12×6 12×8 3/6×1/4" 1/2×1/4" 1/2×3/6"	黃銅圧縮 式래듀싱 유니온		8×6 12×8 3/8"×1/4" 1/2"×3/6"
숫나사配 管 銅管溶 接용아답타		8×12 MPT 12×12 MPT 3/6"×1/2" MPT 1/2"×1/2" MPT	黃銅圧縮 式티		6 8 12 1/4" 3/8" 1/2"
암나사配 管 銅管溶 接용 아답타		12×12 FPT 1/2"×1/2" FPT	黃銅圧縮 式래듀싱 티		8×6×6 8×8×6 12×12×8 12×12×6 3/8"×1/4" ×1/4" 3/8"×3/8" ×1/4" 1/2"×1/2" 3/8" 1/2"×1/2" ×1/4"

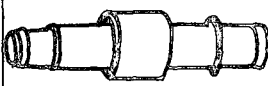
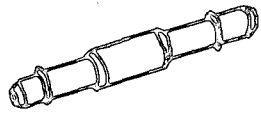
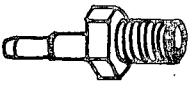
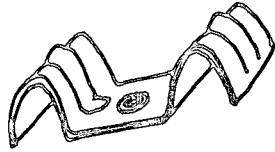
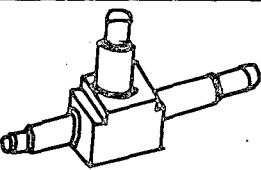
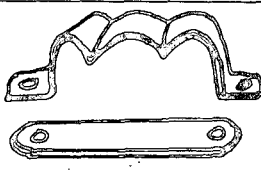
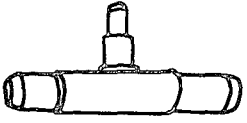
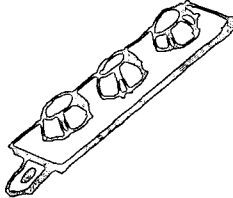
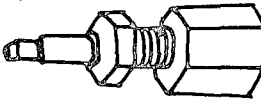
2-1-3 폴리 에틸렌管

길이가 길고 가격이 싸며 柔軟性이 좋아 施工이 쉽다. 그러나 露出場所의 施工에는 強度나 美觀上 問題가 있어 電線管으로 保護할 필요가 있을 때, 銅管末端과 機器와의 接續個所와 盤内部 등에 信號 및 制御配管에 使用한다. 表 2-3에는 사양을 표시하였고 表 2-4에는 配管用 附屬品을 表示하였다.

2-1-4 비닐被覆銅管

콘트를 銅管 또는 銅管 케이블이라고도 하며 化學프렌트 工事に 많이 使用한다. 銅管이 비닐로 保護되어 있어 電蝕이나 衝擊에 의한 損傷 염려가 없어 硬銅管과 軟銅管의 長點을 겸비하고 있다. 단지 가격이 비싸 必要場所에만 使用된다.

<p>銅管溶接 用 티</p>		<p>8 12 3/8" 1/2"</p>	<p>黃銅圧 縮式貫通 아답타</p>		<p>6 x 6 8 x 8 1/4" x 1/4" 3/8" x 3/8"</p>
<p>폴리튜브 용 레듀싱 카플링</p>		<p>8 x 6 12 x 6 12 x 8 3/8" x 1/4" 1/2" x 1/4" 1/2" x 3/8"</p>	<p>푸레이트 싱글 스트랩</p>		<p>6 8 12 1/4" 3/8" 1/2" 1/4" x 1/8" MPT 1/4" x 1/4" MPT 3/8 x 1/8" MPT 3/8 x 1/4" MPT</p>
<p>銅管溶接 用 레듀 싱 티</p>		<p>8 x 8 x 6 12 x 12 x 6 12 x 12 x 8 3/6" x 3/8" x 1/4" 1/2" x 1/2" x 1/4" 1/2" x 1/2" x 3/8"</p>	<p>黃銅圧縮 式計器用 아답타</p>		<p>6 8 12 1/4" 3/8" 1/2"</p>
<p>黃銅圧縮 式 페룰</p>		<p>6 8 12 1/4" 3/6" 1/2"</p>	<p>黃銅圧 縮式 플러</p>		<p>6 1/4"</p>
<p>黃銅圧縮 式 너트</p>		<p>6 8 12 1/4" 3/8" 1/2"</p>	<p>黃銅圧 縮式니들 밸브</p>		<p>6 8 1/4" 3/8"</p>
<p>폴리튜브 용 페룰</p>		<p>6 1/4"</p>	<p>벌크 해답</p>		<p>6 x 6 1/4" x 1/4"</p>
<p>폴리튜브 용인서트</p>		<p>6 1/4"</p>	<p>폴리튜브 용 플러</p>		<p>6 1/4"</p>

폴리튜브용 카플링		4 × 4 6 × 6 5/32" × 5/32" 1/4" × 1/4"	에어체크 다이오드 밸브		6 8 12 1/4" 3/8" 1/2"
폴리튜브식計器用아답타		1/4" × 1/8" MPT 1/4" × 1/4" MPT 3/8" × 1/8" MPT	푸레이트 다블스트 렛		6 8 12 1/4" 3/8" 1/2"
폴리튜브용티		4 6 5/32" 1/4"	갱스트랫		6 × 2 ~ 8 1/4" × 2 ~ 8
폴리튜브용레듀싱티		6 × 6 × 4 8 × 8 × 6 12 × 12 × 6 1/4" × 1/4" × 5/32" 3/8" × 3/8" × 1/4" 1/2" × 1/2" × 1/4"	갱스트랫		6 × 1/4" ×
銅管, 폴리튜브連結用아답타		6 × 6 1/4" × 1/4"			

2-2 配管 크기의 選定

通常 空氣式 機器는 使用壓力이 1.4 kg/cm² 以下로서 低壓供給空氣配管이나 信號 및 制御空氣配管에는 6mm φ나 4mm φ 크기 配管으로도 充分하다. 그러나 配管 길이가 길어져서 摩擦損失이 커지거나 空氣消費量이 많을 때에는 配管 끝에서는 必要壓力이 保障되지 않는다. 그러므로 流速을 5 ~ 10 m/sec 정도로 配管 맨끝에서의 壓力降下가 許容壓力值以內 (5%)가 되도록 配管 크기를 決定한다. 高壓供給空氣配管에서 壓力降下는 2次減壓 밸브 入口壓力의 最低值以

上으로 잡는다. 空氣式計器의 標準空氣消費量을 表 2-5에 표시하였다. 그러나 詳細한 空氣消費量은 各計器製作者가 카타로그 等に 명시한 空氣消費量을 適用하는 편이 좋다. 表 2-6에는 管徑과 所要氣流量과의 關係를 표시하였다. 그러나 配管 크기 選定時 各計器製作者가 使用하는 計算자를 使用하는 하는편이 훨씬 편리하다.

2-3 施工 및 支持方法

2-3-1 高壓供給空氣配管의 施工

表 2-5 空氣壓式計器의 空氣消費量

名 稱	空 氣 消 費 量	
	Nℓ/m	N m ³ /h
工業用 調節計	14 - 22	0.84 - 1.32
工業用 變換器 記錄計	1 - 14	0.06 - 0.84
工業用 發信器	3 - 14	0.18 - 0.84
工業用 벨브 포지 쇼너	7 - 22	0.42 - 1.32
에어 퍼지 셀	1.2	0.072
지오 모터	15	0.9
필타 付 減圧 벨브	1 - 3	0.06 - 0.18
空調用 發信器	0.6	0.036
空調用 調節器	0.3	0.018
空調用 릴레이	0.2	0.012
空調用 벨브 그레듀트를 포지 쇼너	0.2	0.012

表 2-6 管徑과 所要空氣流量

SPP (KSD 3507)		所 要 空 氣 量		D. Cup (KSD 5522)	所 要 空 氣 量	
A	B	Nℓ/m 以下	N m ³ /h 以下		Nℓ/m 以下	N m ³ /h 以下
6	1/8	33.5	2	6	12.8	0.7
8	1/4	66.7	4	8	28.8	1.7
10	3/8	166.8	10	12	80.0	4.8
15	1/2	266.5	16	15	135.2	8.1
20	3/4	500	30	20	248	14.8
25	1	834	50	25	387.2	23.2
32	1 1/4	1,333	80			
40	1 1/2	1,832	110			
50	2	2,665	160			

高压供給空氣配管은 空氣源裝置 (空氣壓縮機)로부터 現場制御盤이나 벨브 發信器類 等の 減壓 벨브까지의 配管을 말하며 施工은 다음사항을 준수하여 一般配管用 炭素鋼管 配管工事와 마찬가지로 施工한다.

가. 主管으로부터 分岐될 때는 分岐되는 곳에 글로브 벨브 또는 니들벨브를 設置할 것. 또한 分岐位置는 配管 위쪽으로 할 것이고, 水平以下의 分岐는 避 할것.

나. 配管은 나사接續을 原則으로 하며 나사部는 실테이프 또는 실劑를 使用하여 完全하게 接續할 것. 工事完子後 配管内部를 壓縮空氣를 使用하여 淸掃하므로써 配管 가루나 먼지 등이 計器部에 들어가지 않도록 할것.

다. 구부러지는 部分은 엘보를 使用하고 벤더로 구부려서는 안된다. 또 配管의 要素에는 유니온, 또는 플랜지를 設置하고 글로브 벨브를 달아 漏洩時 또는 破損時 修理가 容易하도록 한다.

라. 配管의 端末은 밸브를 달아 막아야 한다.
(上端은 清掃에 下端은 드레인 排出에 便利)

마. 配管이나 接續計器에 過大한 應力이 걸리지 않도록 해야 하며 末端機器가 振動이 있을 때에는 후력을 配管附屬을 使用한다.

2-3-2 銅管과 폴리에틸렌管 施工

銅管의 接續에는 溶接式, 壓縮式(링쇼인트식) 프레아식이 있으나 口徑이 큰 高, 低壓空氣供給管等에는 溶接式을 使用하고 一般의 低壓空氣供給管이나 信號 및 制御空氣管에는 壓縮式을 使用한다. (表 2-4 參照)

폴리에틸렌管의 接續에는 윈터치 삽입식을 主로 使用한다.

施工要點

가. 銅管의 벤딩加工은 銅管 벤더나 銅管 컷터 등 專用工具를 使用한다. (曲率半徑은 管外徑의 2.5 倍 以上이어야 한다)

나. 配管中에 漏洩이 없도록 配管해야 한다.

다. 計器와의 接續은 計器用 아답타를 使用하여 실테이프로 감아 接續한다. 한번 '接續 한후

다시 接續할 때에는 실테이프가 内部에서 부셔서 計器 구멍을 막을때가 있으므로 注意를 要한다

라. 盤內에 計器를 設置할 때 管의 盤貫通部는 벌크헤드밥을 使用한다. (그림 2-1)

마. 埋設配管은 一盤으로 電線管 또는 닥트로 保護한다. 이때 銅管보다 폴리에틸렌管이 施工이 용이하다. 또한 配管이 길 때는 긴것을 使用하며 埋設配管 內에서 接續이 없도록 配管하여야 한다. 비닐 被覆銅管은 直接埋設이 可能하다.

바. 천정속이나 샤프트內 配管은 軟銅管이나 폴리에틸렌管과 같은 길이가 긴 管을 使用하고 接續은 반드시 點檢이 可能한 場所에서 해야 한다.

2-3-3 銅管의 固定과 支持

少數의 銅管時는 表 2-4 에 표시한 스트랩을 使用하여 固定한다. 多數할 때는 銅管 랙크 (그림 2-2)를 使用하여 配管한다.

銅管을 電氣配管에 支持할 때 漏電이나 電觸等 理由로 接地工事を 하거나 支持部에 絶緣工事を 할때도 있다.

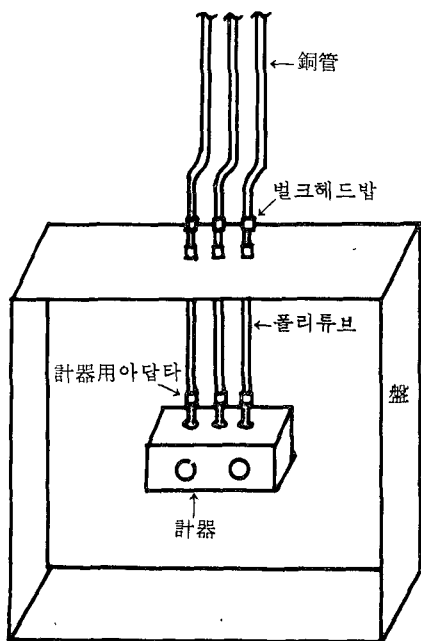


그림 2-1 空氣配管施工

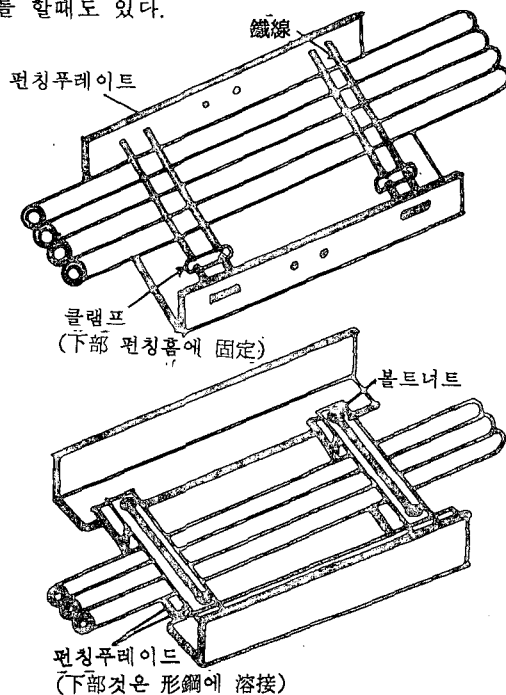


그림 2-2 銅管랙크

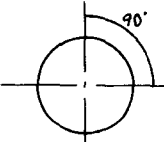
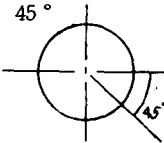
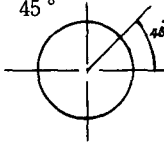
3. 計測用 導壓配管工事

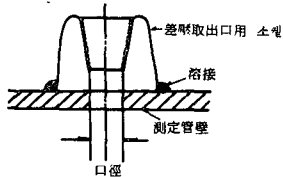
탱크類나 配管等の 檢出端으로 부터 測定計器까지 프로세스流體의 壓力을 導入하는 配管을 導壓配管이라 하며 主로 差壓式 流量計, 壓力計 差壓式 液面計에 必要하다.

導壓配管 材料는 測定하려는 流體의 種類(壓力, 溫度)와 性質(腐蝕性)에 따라 다르다. (表 3-1 參照)

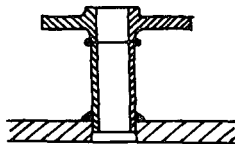
導壓配管의 取出位置는 測定體의 氣泡나 드레인, 發信器, 設置位置 等を 充分히 고려하여 選定하여야 하며 一般의으로 表 3-2에 表示한 位置가 使用된다. 取出口는 壓力, 溫度, 用途等에 따라 다르다. 그림 3-1에 표시한것이 一般的으로 使用된다.

表 3-2. 導壓配管의 取出位置

流體의 種類	取出 方向	理 由
氣 體	上側垂直 	먼지는 물론 氣體中の 水分, 凝縮液 등이 원配管에 있고 導壓管에는 캐스만 있게 된다.
液 體	水平下側 45° 	氣泡는 원配管에 돌아가고 먼지等에 의하여 막히는 것을 防止한다.
蒸 氣	水平上側 45° 	먼지와 凝縮液은 원配管으로 돌아간다.



가. 標準型



나. 高壓用

表 3-1. 溫度 壓力別 導壓管의 選定

導壓管 溫度 (°C)	STST		
	SPP	SPPS	SPPH
-170	STST		
	20	100	
	壓力 (kg / cm ² G)		

SPP : 配管用 炭素鋼管 (KSD 3507)

SPPS : 壓力配管用 炭素 鋼管 (KSD 3562)

SPPH : 高壓配管用 炭素鋼管 (KSD 3564)

STST : 配管用 오스테나이트 스텐레스 鋼管 (KSD 3576)

管 徑	口 徑 (mm)
50 以下	6
100 未滿	9
100 以上	12

다. 差壓取出口 크기

測 定 壓	口徑 (mm)
5 mm H ₂ O 以下	26
10 mm H ₂ O 以下	21
10 mm H ₂ O 以上	16

라. 壓力取出口 크기

그림 3-1 差壓 壓力取出口

共通 施工要點

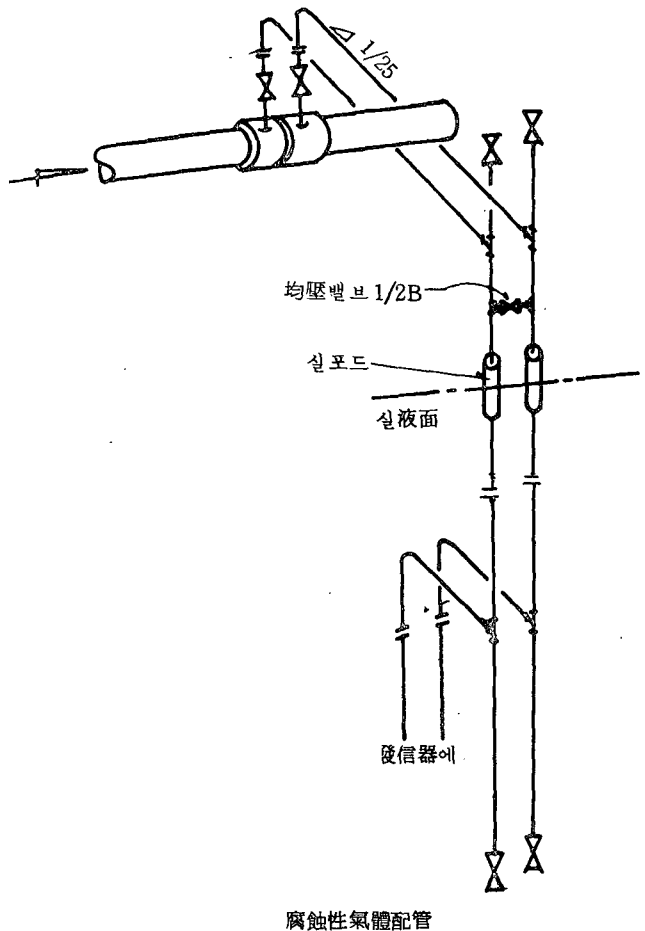
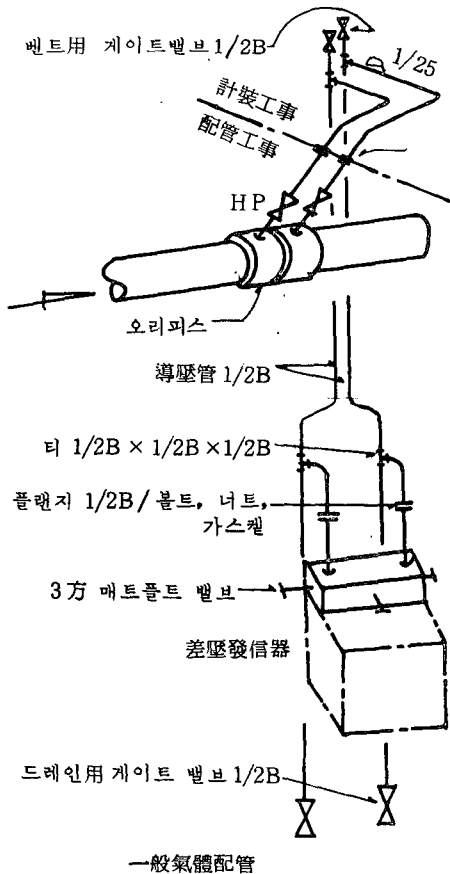
- 가. 水平配管때 句配은 1/25 以上으로 할것.
- 나. 配管길이가 가능한한 짧게 할것.
- 다. 配管 持續은 修理를 容易하게 하기위하여 플랜지, 유니온, 소켓等を 使用하여 持續 할것.
- 라. 管이 구부러진 部分이 적게 할것.

曲率 半徑	
90° 구부림	管徑의 3 倍 以上
U 型 구부림	管徑의 5 倍 以上

加熱 設備은 하지 않는것이 좋으나 부득이 할 때는 管內部에 生成된 酸化물을 充分히 除去 할것.

3-1 差壓式 流量計의 檢出配管

3-1-1 氣體用 差壓配管



마. 導壓管은 周圍의 機器, 設備等으로 부터 溫度의 影響을 받지 않게 할것. 必要時 保溫 할것.

바. 流體가 腐蝕性 流體로써 耐蝕用 發信器를 使用하지 않을때는 실 포트를 使用할것.

사. 導壓管의 取出口나 計器接續部에는 耐壓試驗이나 試運轉을 爲하여 밸브나 코크를 設置 할것. (例, 差壓檢出時 3方매니폴드 밸브)

아. 差壓導管에서 流體가 常溫에서 波化 하는 경우 콘덴서 포트를 使用하여 低壓測과 高壓測이 同一레벨이 되도록 한다.

자. 配管持續은 나사 持續보다 플랜지 持續을 한다.

그림 3-2 氣體用 差壓配管

導壓配管은 1/25 以上の 下向句配 配管이 되어야 한다. 腐蝕性 氣體의 配管에는 發信器 檢出部의 腐蝕을 防止하기 위하여 실포트를 使

用한다. 이 때 실 液面은 똑 같아야 한다. 실포 트 以前에 均壓밸브를 設置한다.

3-1-2 液體用 差壓配管

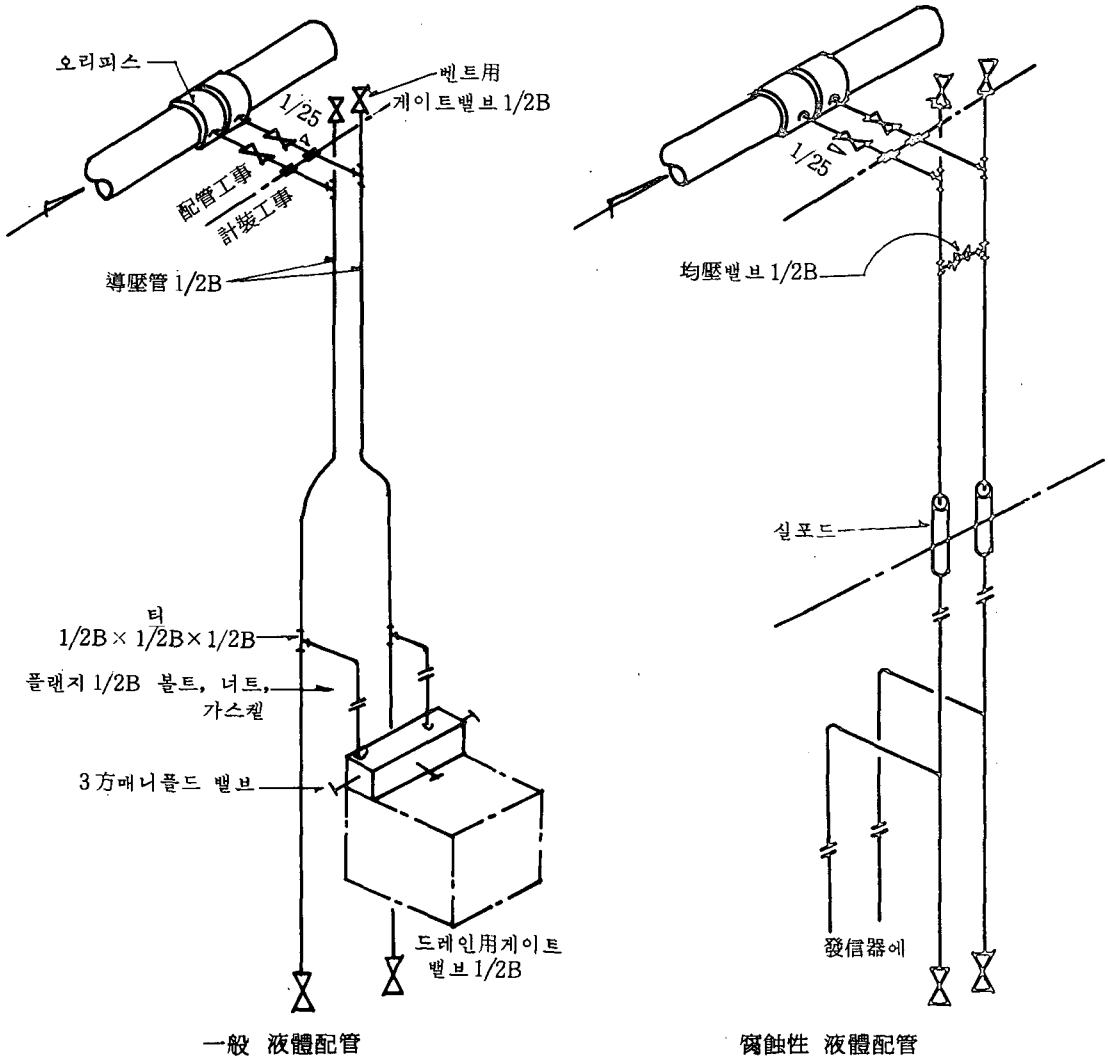


그림 3-3 液體用 差壓配管

導壓配管은 1/25 以上の 下向句配 配管이 되어야 한다. 檢出位置보다 發信器가 上部에 位置하는 導壓配管은 가능한 한 피하여야 하겠으나 부득이한 경우에는 導壓配管 最上部에 에어 벤트용밸브 또는 에어벤트를 設置하여야 한다.

腐蝕을 防止하기 위하여 실 포트를 使用한다. 실 포트에는 실液을 넣어 液面位가 똑 같게 한다. 실液은 測定液體의 性質에 따라 여러 種類를 使用 한다.

腐蝕性 液體의 檢出配管에는 發信器 檢出部의

실포트 以前에 均壓밸브를 設置한다.

3-1-3 蒸氣用 差壓配管

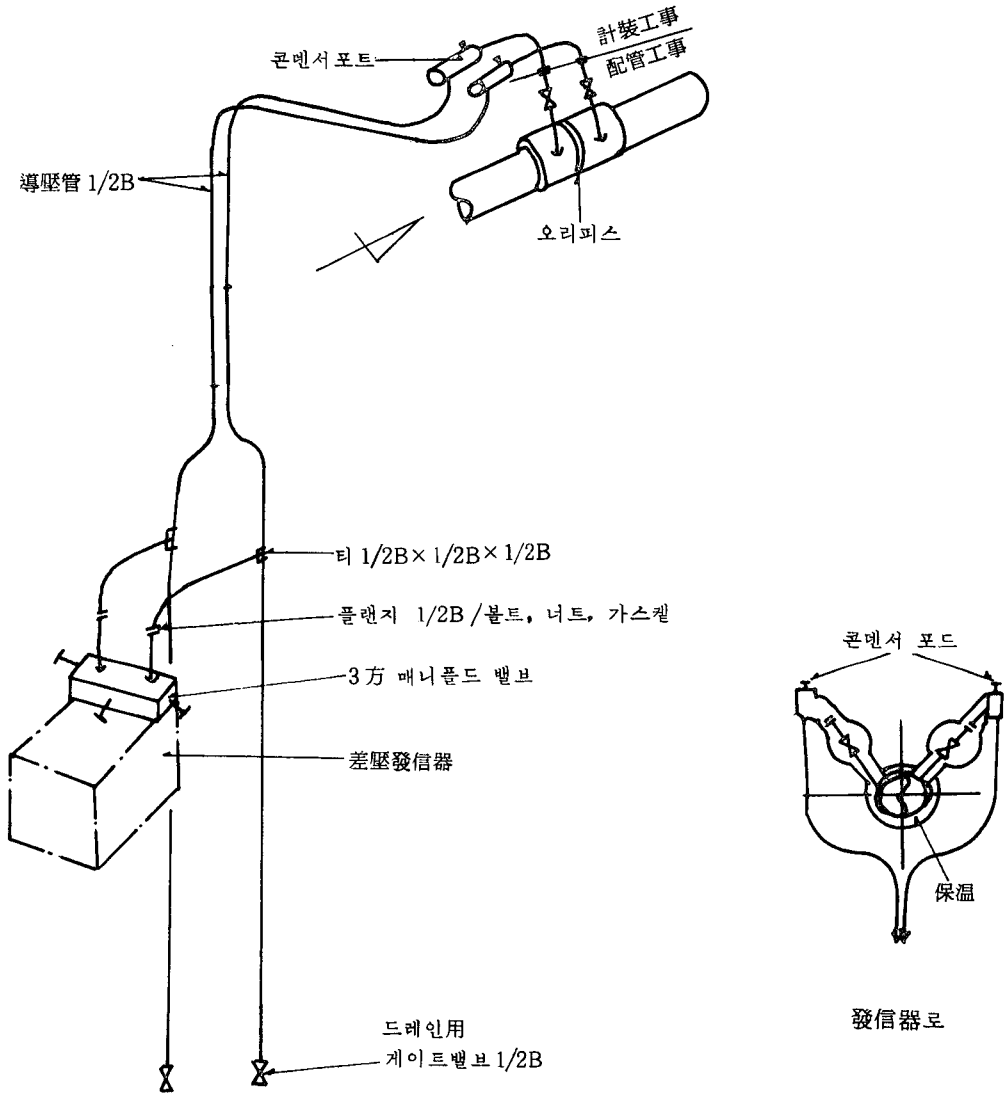


그림 3-4 蒸氣用 差壓配管

蒸氣用 差壓配管에는 콘덴서 포트를 사용한다. 콘덴서 포트는 蒸氣壓를 液體壓(水壓)으로 바꾸어 傳達하기 위한 것이며 測定蒸氣의 높은 溫度가 直接 壓力檢出部에 닿아 檢出部를 變形시키지 않게 하기 위함이다.

콘덴서포트는 測定計器의 機種와 測定蒸氣의

溫度 壓力條件에 따라 여러 種類가 使用된다. 差壓檢出時에는 콘덴서 포트의 液面位(水位)를 必히 똑 같게 해야 한다. 콘덴서포트 다음의 導壓配管은 1/10 以上の 下向句配 配管이 되게 한다.

3-2 壓力計의 導壓配管

3-2-1 壓力計의 導壓配管

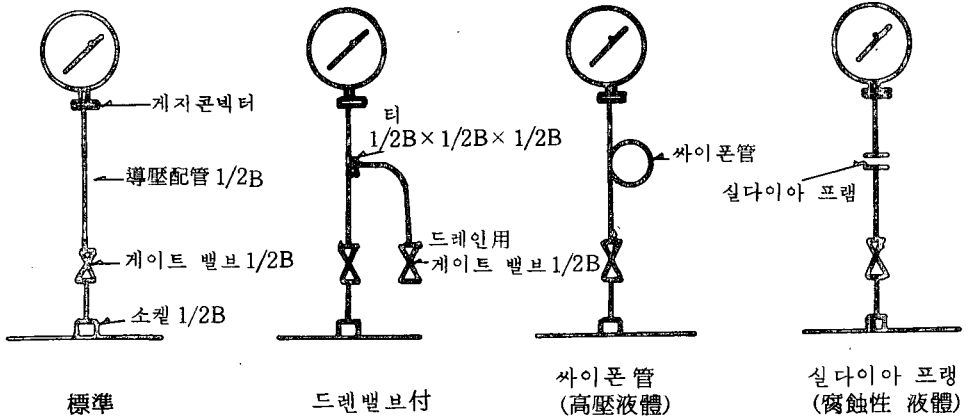


그림 3-5 壓力計導壓配管

3-2-2 壓力發信器의 導壓配管

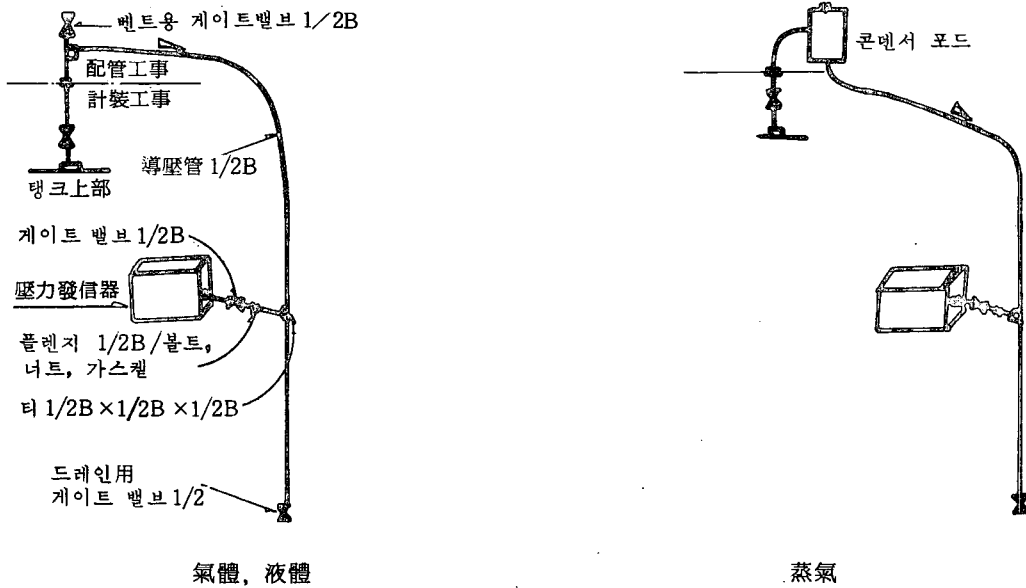


그림 3-6 壓力發信器의 差壓配管

3-3 密閉型 差壓式 液面計의 導壓配管

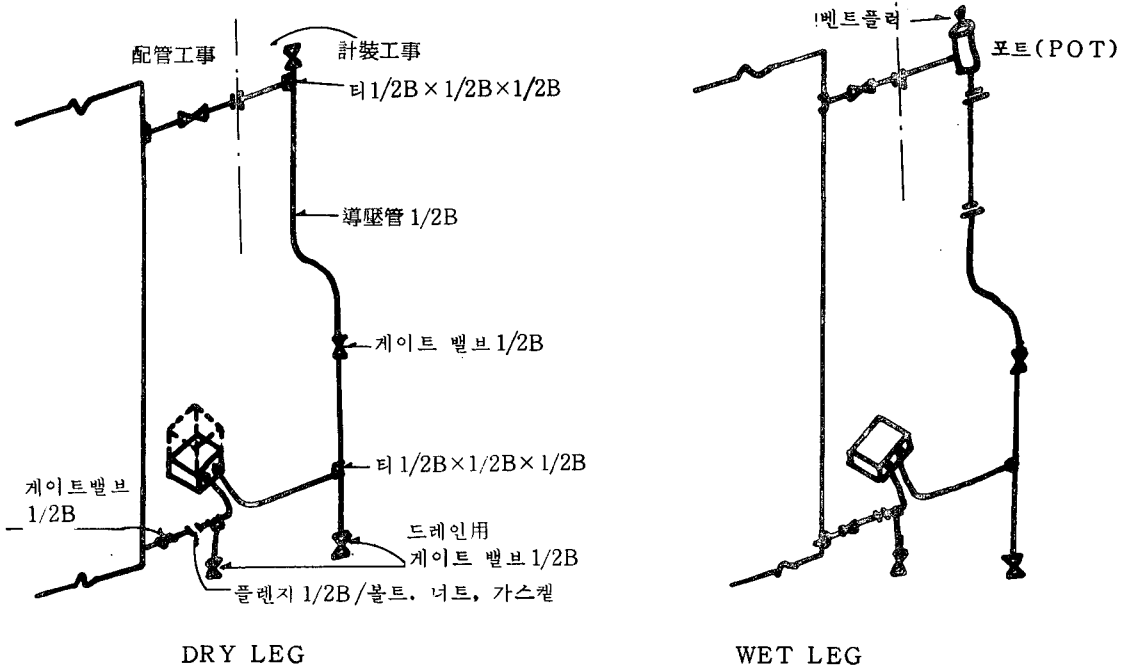


그림 3-1 密閉型 差壓式 液面計의 導壓配管