

計 裝 工 事 施 工 (Ⅲ)

崔 泓 基 *

4. 機器 및 制御盤 設置工事

計器는 精密機械이므로 細心한 注意를 기울여 設置 하여만 正確한 檢出이나 動作을 얻을수 있다.

制御盤도 計器와 마찬가지로 振動이나 無理한 힘이 걸리지 않게끔 注意하여 施工하여야 한다.

4-1 溫度計, 濕度計

4-1-1 配管插入型 溫度檢出器

通常 插入式 溫度檢出器(溫度計)는 配管에 插入 할때 保護管을 使用 하는데 그 材質이나 搜入 깊이는 流體의 性質, 溫度, 壓力等의 영향을 받는다. 普通 金屬保護管에서는 保護管徑의 15~20 倍, 非金屬保護管에서는 10~25 倍의 插入 깊이가 必要하다.

그림 4-1 에 熱電帶計測의 插入方法에 따르

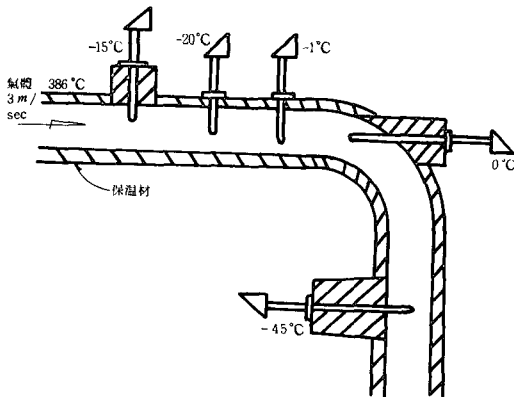


그림 4-1 配管搜入型 溫度 檢出器의 設置方法에 따른 誤差

는 誤差를 表示하였다. 標準設置方法은 그림 4-2 에 表示한 바와 같으며 配管이 3B 以下일 때는 그림 4-2 의 아래 그림과 같이 配管을 3B 까지 擴大하여 設置한다. 測溫抵抗體素子일때는 時間遲延이 있어 時間的 誤差가 생기므로 誤差를 減少시키기 위하여 保護管設置 깊이를 깊게 하고 保護管和 感溫部 사이에 熱傳導도가 높은 실리콘 液 等으로 插入 하므로서 改善 시킬수 있다.

4-1-2 닥트搜入型 液膨張式 溫度調節器

感溫部가 닥트中心部の 溫度를 檢出할수 있도록 設置하여야 하며 닥트가 保溫 될때에는 保溫 두께分을 避하여 設置架臺를 製作하여 架臺를 닥트 外面鐵板에 鐵板피스로 固定 한다.

(그림 4-3 參照)

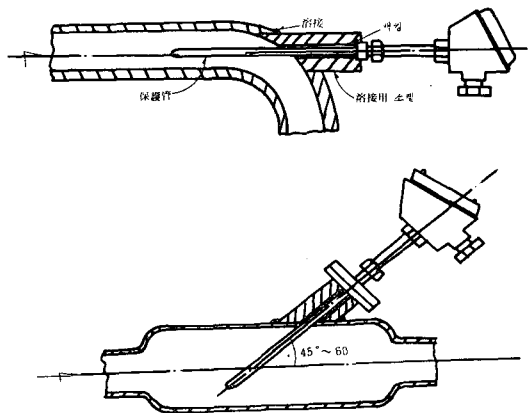


그림 4-2 配管 搜入型 溫度 檢出器의 設置

* 正員會, 現代設備(株)

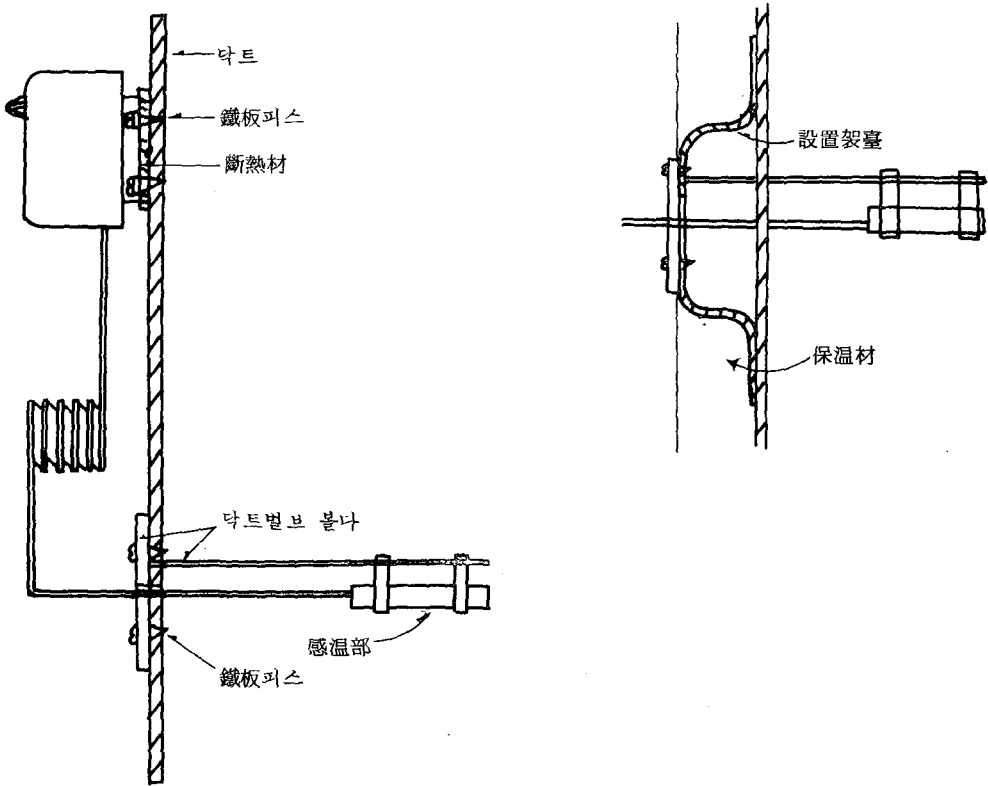


그림 4-3 닥트 挿入型 溫度 調節器 設置

4-1-3 닥트挿入型 露點溫度 檢出器

이 計器는 바람이 直接 檢出部에 다으면 正 確한 計劃이 되지 않으므로 샘플링 박스를 製作 하여 닥트側面에 設置하고 박스를 通하여 外部

로 (大氣로) 空氣를 放出시킨다. 이때 닥트內의 靜壓은 +이어야 하고 샘플링 박스는 保温하고 放出하는 空氣量을 調節하기 위하여 밸브를 設置 하여야 한다. (그림 4-4 參照)

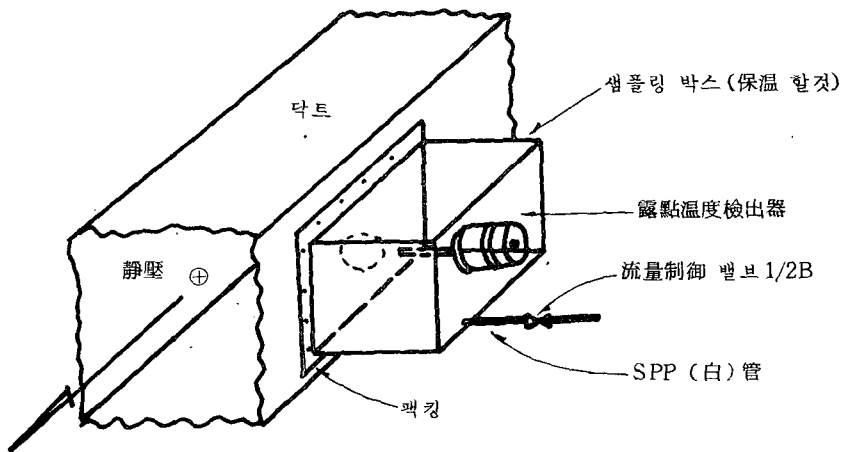


그림 4-4 닥트 挿入型 露點溫度 檢出器 設置

4-1-4 室內型 溫度檢出器의 닥트內 設置

바람이 直接 檢出部에 다르면 正確한 計測이 되지 않으므로 그림 4-5 와 같이 點檢口內부에 機器設置架臺를 設置하고 그 內部에 檢出器를 設置한다.

4-1-5 室內型 調節器(檢出器)

1 個 單의 設置는 그림 4-6 에 表示 하였고 2 個 以上일 때는 그림 4-1 과 같은 서모板이나 멀티 서모케이스를 使用하여 壁面에 設置한다. 設置 높이는 바닥에서 1.5 m 를 標準으로 한다.

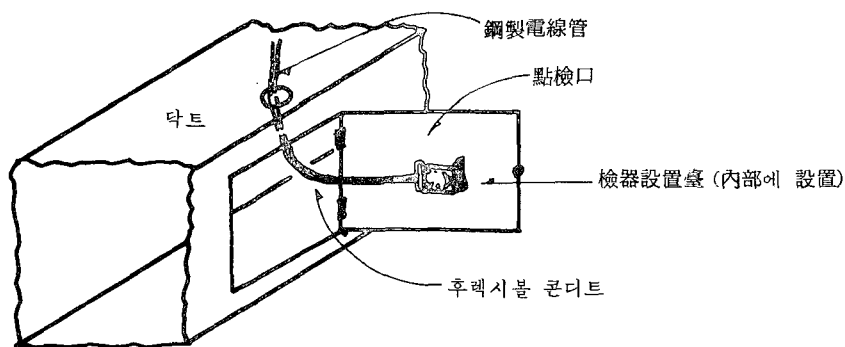


그림 4-5 室內型 溫度檢出器의 닥트內 設置

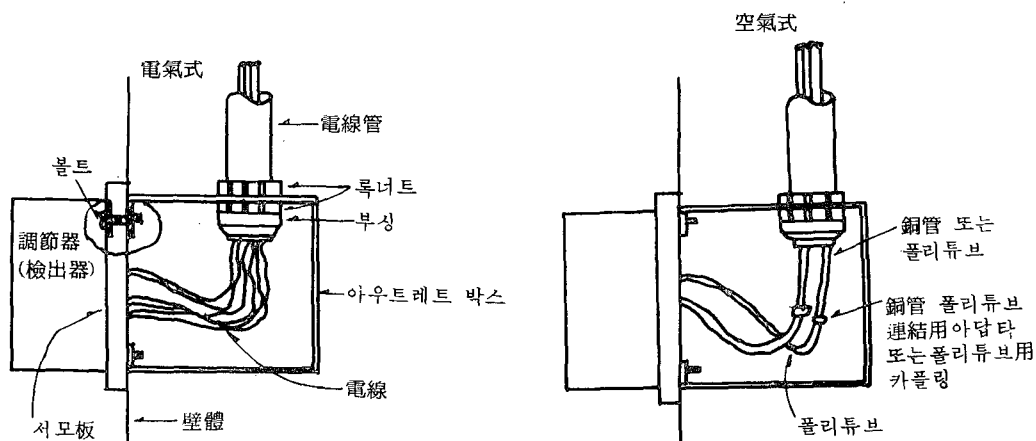


그림 4-6 室內型 調節器(檢出器) 設置

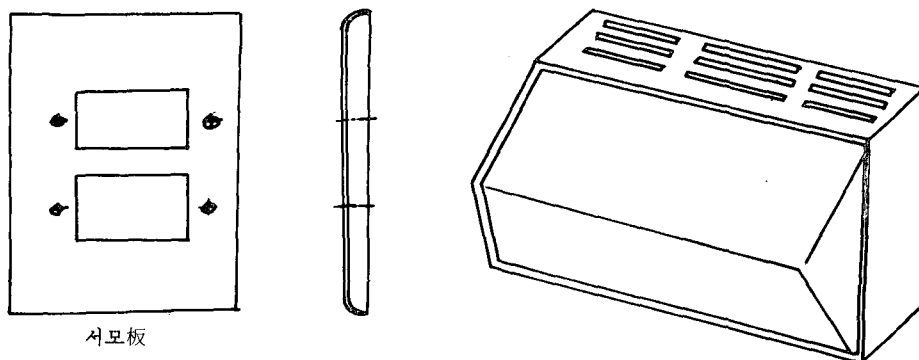


그림 4-7 서모板 과 멀티서모케이스

4-2 流量計

4-2-1 差壓式 流量計 (오리피스)

施工要點

가. 오리피스를 設置하는 個所는 點檢 修理, 밸브操作이 便利한 곳이어야 하며 可能한 水平 配管에 設置한다.

나. 오리피스의 上流測과 下流測에는 必要한 直管部가 있어야 한다. (그림 4-8 參照)

다. 配管의 中心에 오리피스 中心이 오게 하고

오리피스板에 刻印이 있는 쪽이 上流測이다. 오리피스에 작은 구멍이 있을때 流體가 蒸氣나 濕氣體일때는 드레인을 通過시키기 위하여 아래쪽에 구멍이 있고 液體일 때는 氣泡를 通過시키기 위하여 구멍이 위쪽에 있다. (그림 4-9 參照)

라. 팩킹은 管內에 들출하지 않게 한다.

(팩킹내경 = 1.05 管內徑) (그림 4-10 參照)

마. 오리피스 先端은 上流測이 損傷되지 않게 注意하여 取扱한다.

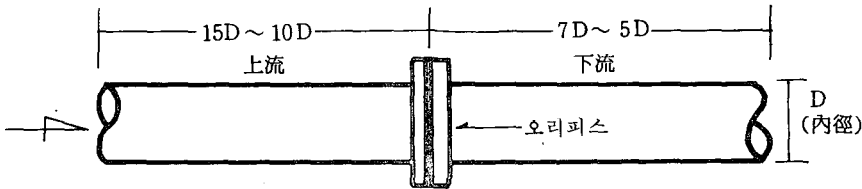


그림 4-8 오리피스의 必要直管 길이

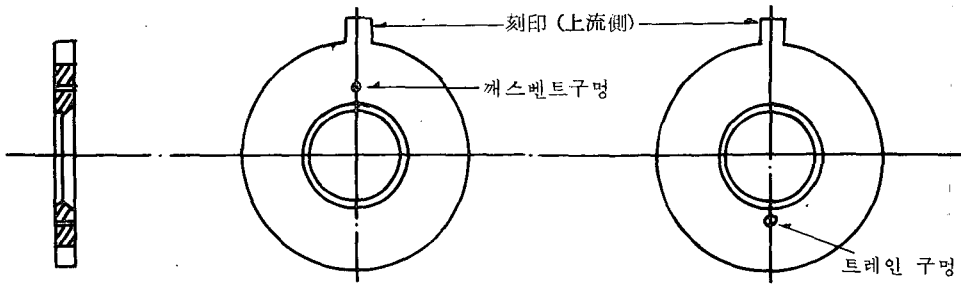


그림 4-9 오리피스 板 設置

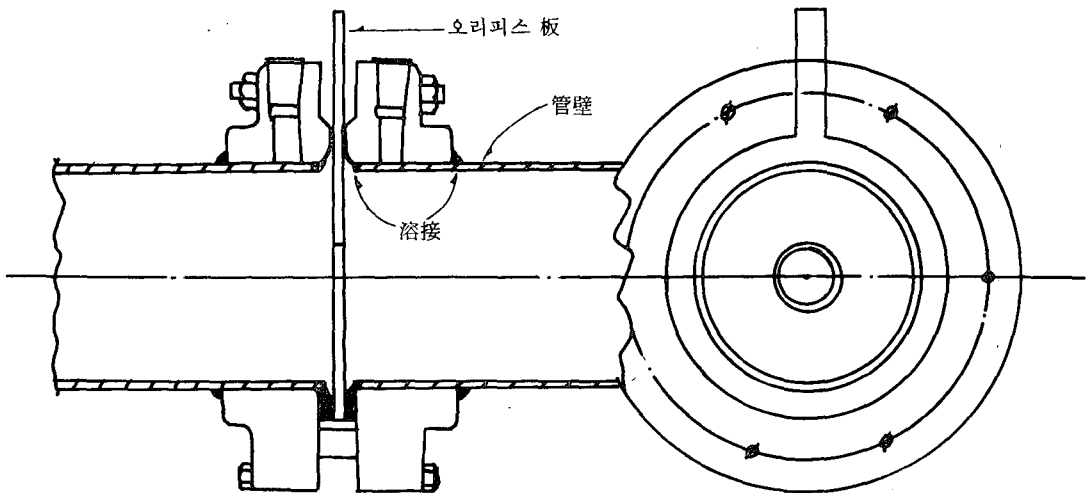


그림 4-10 플랜지판 오리피스 設置

4-2-2 容積式 流量計

直管部는 必要하지 않지만 스트레나와 바이패스配管을 꼭 設置해야 한다. 또한 流量計의 指針軸 이 바닥과 水平이 되어야 한다. (그림 4-11 參照)

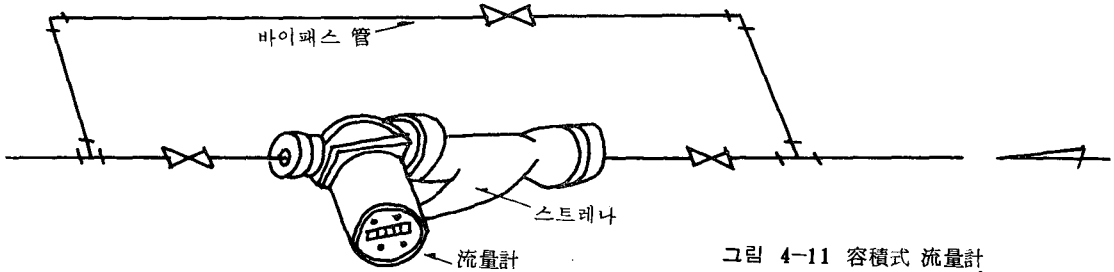


그림 4-11 容積式 流量計

4-2-3 터빈式 流量計

그림 4-12 와 같이 上流測에 配管口徑의 10 ~ 20 倍, 下流測에 4 ~ 5 倍의 直管部가 必要하다. 上流測과 直管部가 짧을 때에는 整流器를 設置한다.

스트레나와 바이패스配管을 設置하여야 한다.

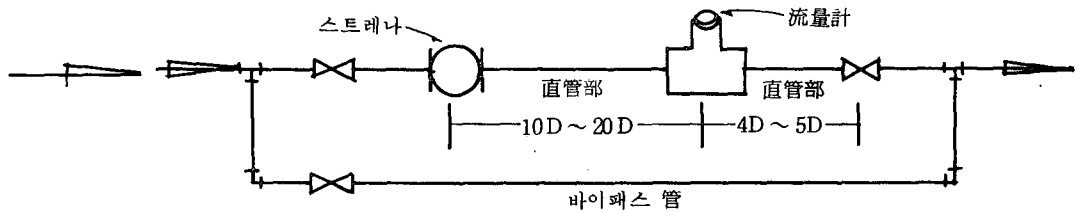


그림 4-12 터빈式 流量計 設置

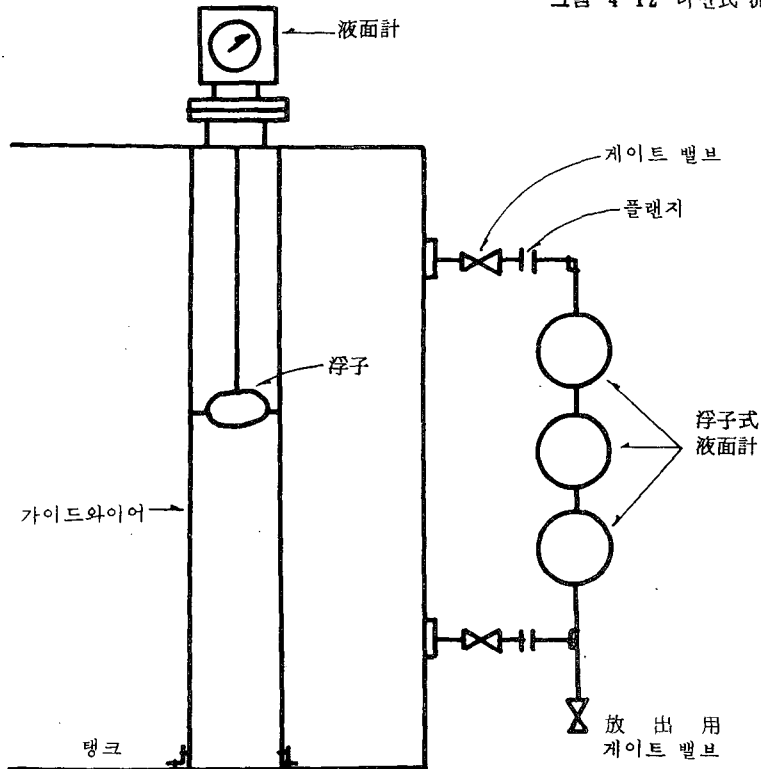


그림 4-13 浮子式 液面計 設置

4-3 液面計

4-3-1 浮子式 液面計

탱크 側面에 設置 할 때는 그림 4-13 과 같이 誘導管을 削내어 液面計를 設置한다. 탱크 內部에 設置할 때는 浮子の 作動을 案内하는 가이드와이어를 設置한다.

4-3-2 電極式 液面計

물탱크類에 많이 使用되며 탱크上部에 溶接用 소켓이나 플랜지短管을 溶接設置 하고 그곳에 電極棒 홀더를 設置한다. 電極棒 길이가 있으므로 電極棒 홀더上部에 設置 및 修理時 作業이 可能한 만큼 여유가 있어야 한다. 電極間 接觸可能性이 있을 때는 세퍼레타를 使用하여 격리시킨다. (그림 4-14 參照)

4-3-3 에어퍼지식 液面計

氣泡管은 탱크上部 또는 側面에서 挿入한다. 버블러下側先端은 탱크 바닥의 沈澱物 등으로 부터 100 mm 程度 떨어지게 設置해야 한다. 放出空氣壓이 停止 하였을때 氣泡管에 流體가 逆流할 염려가 있을때는 氣泡管에 니들 밸브를 設置한다.

4-4 플로 스위치

플로 스위치의 動作不良 大部分은 流速檢出用 패들이 配管이나 設置用 소켓에 닿아 일어나므로 設置에 注意를 요한다.

配管時 直管部를 考慮하여야 한다. (그림 4-16 參照)

4-5 操作器

4-5-1 밸브 操作器

流體의 溫度나 밸브 操作器 周圍溫度가 操作器의 使用溫度範圍를 넘지 않아야 한다. 設置할 때는 메인テナンス等 目的으로 操作器를 밸브에서 分離하여 旣넬수 있는 充分한 여유 공간을 考慮하여 設置하여야 한다.

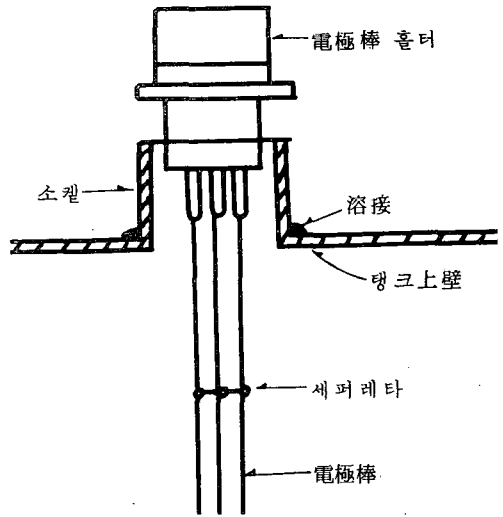


그림 4-14 電極式 液面計 設置

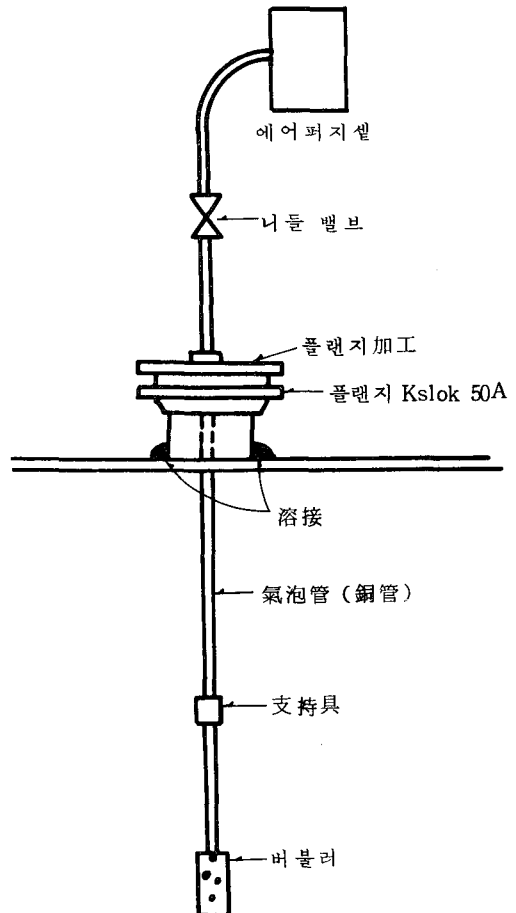


그림 4-15 에어 퍼지식 液面計 設置

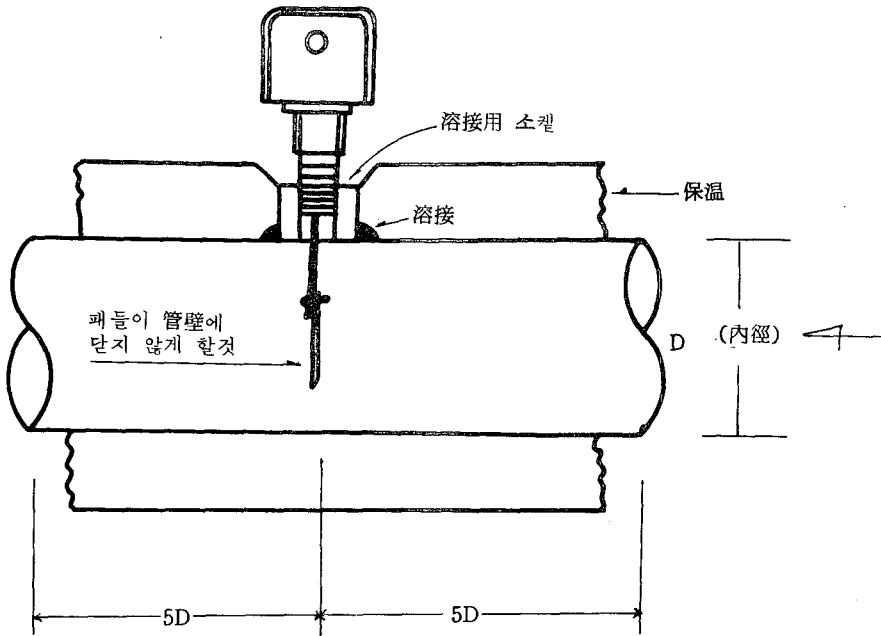


그림 4-16 플로스위치 設置

4-5-2 담파 操作器

電氣式 담파 操作器 (電動모터)를 設置할때는 담파축과 操作軸이 平行 하도록 設置한다. (그림 4-17 參照)

空氣式 일때는 담파軸과 操作軸이 垂直이되게 設置한다. (그림 4-18 參照) 또한 操作器의 設置位置에 따라서 正常閉 (NC), 正常開 (NO) 狀態가 決定되므로 設置前에 담파動作을 確認 해야 한다.

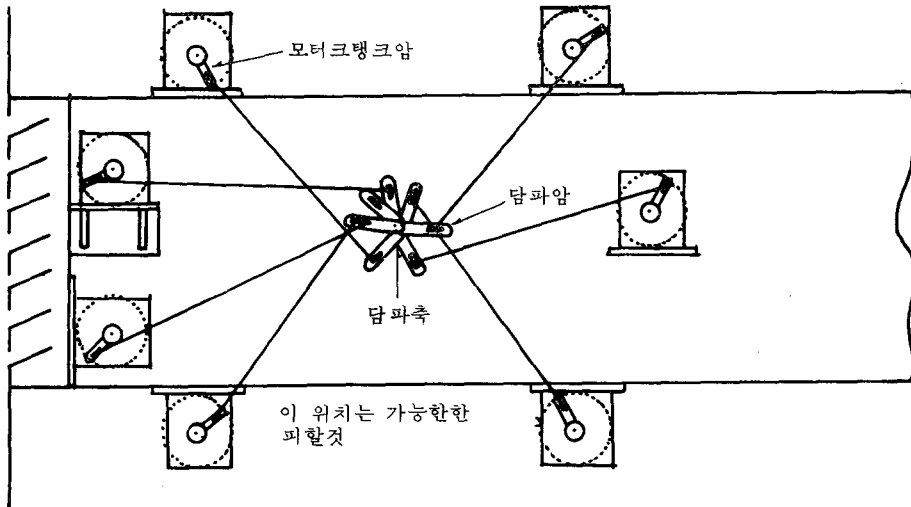


그림 4-17 電氣式 담파 操作器 設置

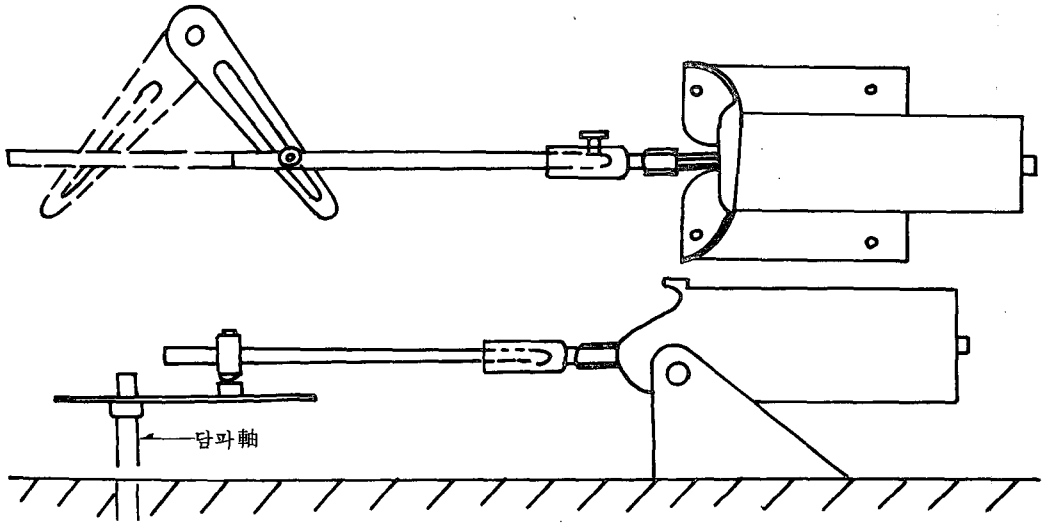
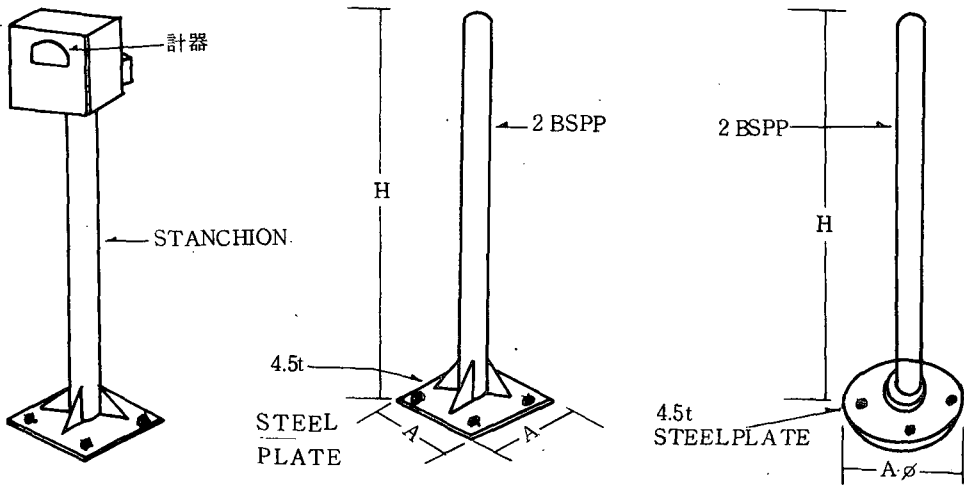


그림 4-18 空氣式 담파 操作器 設置



標準型

| | | |
|--------|-------|-------|
| A (mm) | 300 | 400 |
| H (mm) | 1,300 | 1,500 |

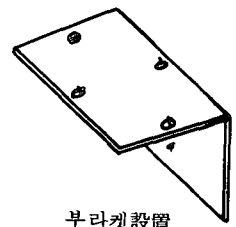
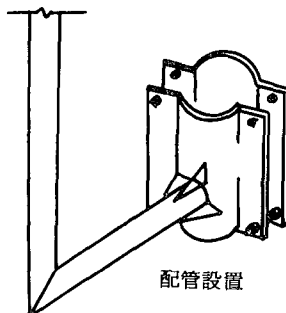
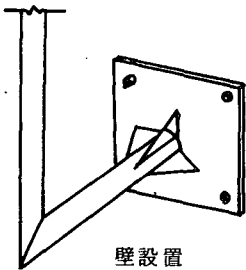


그림 4-19 現場型 調節計 發信器 設置

4-6 現場型 調節計 發信器

그림 4-19에서 보는 바와 같은 스테이션(STATION)을製作하여 바닥이나 壁面에 앵커볼트로 固定한 後 計器를 設置한다. 設置場所는 檢出端과 가깝고 振動이 없는 場所여야 하고 計器設置方向은 管理나 修理等이 便利한 方向이어야 한다.

4-7 制御盤

施工要點

가. 原則으로 周圍溫度가 10 ~ 30°C 이내이고 먼지 溫氣 振動衝擊이 없고 腐蝕性氣體가 없

는 場所에 設置해야 한다.

나. 運搬에 細心한 注意를 기울여 機械的 衝擊이나 損傷을 주어서는 안된다.

다. 콘크리트로 基礎臺를 만들고 基礎臺 바닥면에 盤이 垂直이 되도록 앵커볼트로 固定한다. (그림 4-20 參照)

라. 設置位置는 前面에 1,500 mm以上, 문이 側面に 있을 때는 1,000 mm以上, 空間을 두어 메인티넌스에 支障이 없어야 한다. (그림 4-21參照)

마. 計器盤을 振動이 있는 場所에 設置할 때에는 그림 4-20과 같이 防振 고무, 防振 스프링을 使用하여 設置한다.

바. 計器盤은 第3種 施地工事を 한다.

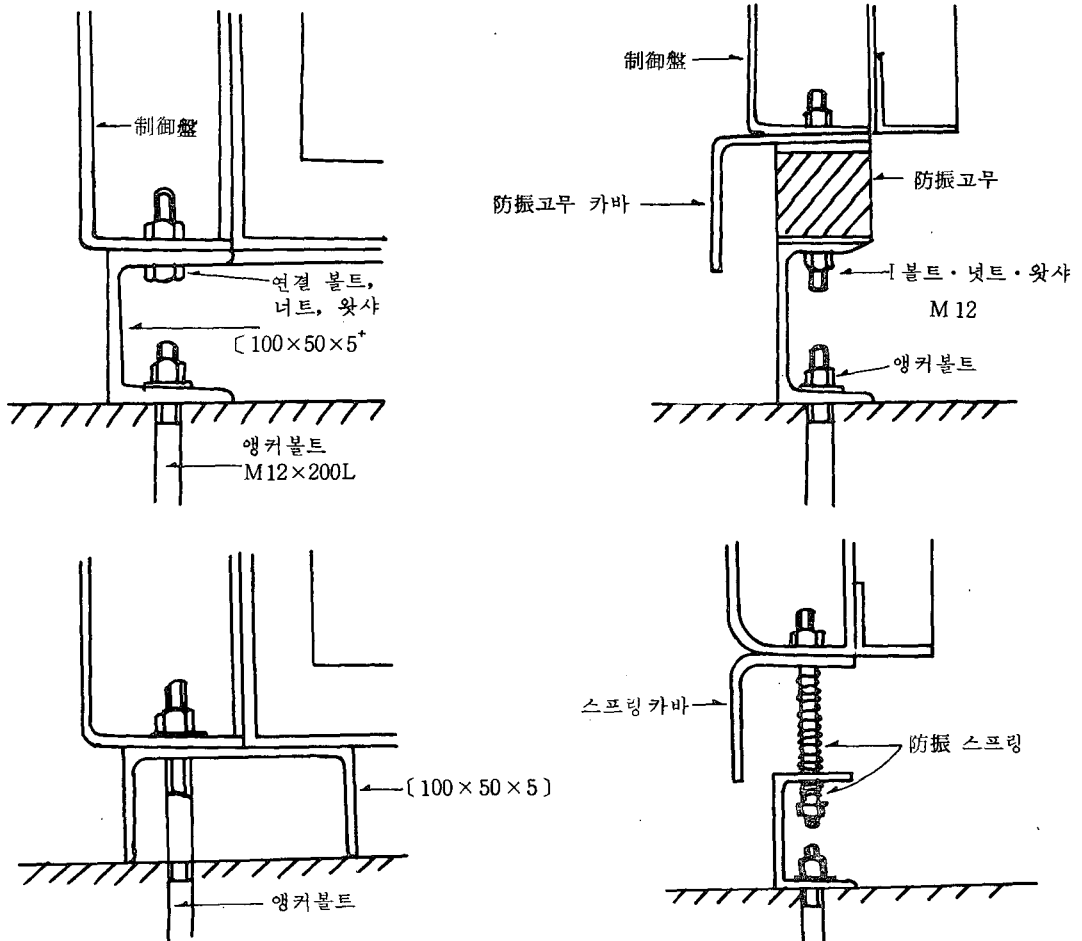


그림 4-20 制御盤 設置

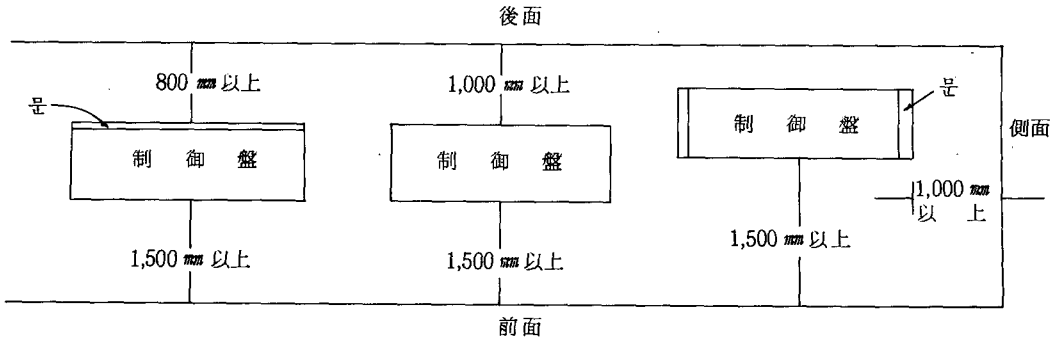


그림 4-21 制御盤 設置位置

5. 檢査와 試驗

計裝工事が 끝날때 쯤 檢査와 試驗을 實施 한다. 이 檢査와 試驗에 合格 하여야만 調整 試運轉에 들어갈 수가 있다.

5-1 外觀檢査

工事進行中에 實施하는 편이 有利하다.

5-1-1 P & I 다이어그램과 現場計器와의 一致 여부

施工圖에 의하여 計器가 제대로 설치되었는가를 檢査하는 것만 아니라 p & I 다이어그램과 맞는지를 檢査한다.

5-1-2 美觀檢査

美觀上 잘 되어 있는 것이 工事面이나 運管面에서도 잘 되어 있는 것이다.

5-1-3 메인テナンス面에 注意

가. 計器 本體의 設置, 解體가 容易한가.

나. 他 機器類의 點檢이나 修理時 計器設置場所나 計裝配線, 配管徑路가 障害가 되지 않는가.

5-1-4 工事示方書와 施工圖面과의 適合 여부

主要點檢事項

가. 計裝配線工事

(1) 電線管 크기와 그 속에 넣어져 있는 配線數가 妥當한가.

(2) 電線管이 高温配管이나 高温機器에 隣接되어 있지 않은가? 또한 保温材속에 매몰되지 않았는가?

(3) 電線管 附屬類나 박스類에 카바가 完全하게 덮혀 있는가?

(4) 計器類 内部에 雨水 등이 侵入하지 않도록 端末處理가 되어 있는가?

(5) 配線의 端末處理나 盤, 닥트내整理가 되어 있는가?

(6) 電線管이 찌그러져 있는 곳이 없는가?

나. 計裝空氣配管工事

(1) 配管 크기가 妥當한가.

(2) 適合한 配管附屬品을 使用하여 配管 하였는가?

(3) 配管이 高温配管이나 高温機器에 隣接되어 있지 않은가? 또한 保温材 속에 매몰되지 않았는가?

(4) 配管이 찌그러져 있는 곳이 없는가?

다. 計測用 導壓配管工事

(1) 差壓配管의 高壓側, 低壓側이 맞게 되었는가?

(2) 句配確認

(3) 오리피스가 맞게 設置 되었는가?

(4) 溶接 끝맺음이 깨끗한가?

(5) 팩킹이 맞는가?

(6) 使用資材의 材質規格이 맞는가?

(7) 支持가 充分히 되어 있는가?

5-2 配線の導通 및 絶緣試驗

5-2-1 準備事項

가. 試驗機器

- (1) 導通試驗用 抵抗計 또는 부자
- (2) 絶緣試驗用 메가 테스터 (250V, 500V 定格)
- (3) 連絡用 트랜시바 또는 簡易電話器

表 5-1 메가테스터의 選定基準

| 定格電壓 (V) | 主 用 途 |
|-----------|-----------------------------------|
| 100 | 低壓配電線이나 低壓壁電器를 갖는 通信回路나 通信器의 絶緣試驗 |
| 250 | 通信回路나 通信機器 船舶等の 接地 低壓線의 絶緣試驗 |
| 500 | 一般絶緣試驗 |
| 1000~2000 | 常時使用電壓이 높은 電線이나 機器의 絶緣試驗 |

나. 被試驗設備가 全部停電되어 있는지 確認 全루프의 試驗이 끝난후 通電한다.

5-2-2 試驗

가. 導通試驗

計器盤으로부터 始作하여 端子-端子間 導通試驗을 하고 最終的으로 導通試驗을 한다.

나. 絶緣試驗

導線과 導線間, 導線과 大地間, 導線과 실드間, 실드와 大地間 순서로 한다.

絶緣抵抗이 規定以上일때는 合格이 되며 導線은 일단 大地에 接觸시켜, 殘留電壓을 除去한다.

絶緣抵抗의 參考値는 $\frac{\text{定價電壓(V)}}{1000} [M\Omega]$ 以上

表 5-2 絶緣抵抗의 規定值

| 電路의 使用 電壓區分 | | 絶緣抵抗 (MΩ) |
|-------------|---------------------|-----------|
| 300V | 大地電壓이 150 V 以下일때 | 0.1 以上 |
| | 기타 | 0.2 以上 |
| 300V를넘을때 | 交流 600 V, 直流 700V까지 | 0.4 以上 |

5-3 空氣配管의 清掃 및 漏洩試驗

5-3-1 管內의 清掃 (FLUSHING)

配管內에 施工中 생긴 配管가루, 먼지 등이 있으면 計器에 먼지가 싸여서 誤動作 原因이 되므로 管內를 清掃한다. 各計器의 接續附屬을 빼내고 乾燥空氣 $4 kg/cm^2 g$ 壓力으로 30分 이상 通過시켜 清掃를 한다.

5-3-2 漏洩試驗

使用空氣壓의 1.2 倍 - 1.5 倍 (最大 $7 kg/cm^2 g$) 의 空氣壓을 加하여 120分間 放置하여 壓力降下가 5% 以內가 되면 合格된다. 試驗壓力計의 壓力降下가 5% 以上일때는 試驗係統 配管의 接續個所, 配管順으로 비눗물로 漏洩檢査를 하여 不良個所를 조이고 다시 漏洩試驗을 한다.

5-4 導壓配管의 耐壓 및 漏洩試驗

通常耐壓 試驗은 水壓으로 한다. 最大使用壓力의 1.5 倍 壓力으로 試驗 하고 그후 漏洩試驗은 壓縮空氣나 窒素를 使用하여 最大使用壓力의 1.2 倍로 試驗한다. 단지 高壓配管으로 氣體에 의한 漏洩試驗이 危險할 때는 水壓으로 耐壓 試驗과 漏洩試驗을 정하여 實施한다. 반대로 低抗配管에서는 耐壓試驗을 정하여 最大使用壓力의 1.5 倍의 壓縮空氣 또는 질소로 漏洩試驗을 한다. 本 試驗을 實施한 후에 塗裝과 保溫을 한다.

5-4-1 耐壓試驗

가. 準備事項

- (1) 昇壓用 手動 펌프
- (2) 試驗壓力의 2 倍 눈금範圍가 있는 壓力計
- (3) 試驗壓力이 計器本體耐壓보다 높을 때는 計器 근처 配管에 盲板을 넣는다. (그림 5-1 參照)
- (4) 水動 펌프는 드레인用 밸브가 있을때 카플링으로 드레인 밸브에 連結한다.
- (5) 主配管에서의 取出 밸브는 完全히 닫고 其他 밸브는 全부연다.
- (6) 導壓配管 上部 接續部의 플랜지를 문다.

나. 試驗

- (1) 手動 펌프로 昇壓하면 上部接續部의 플랜지部에서 導壓配管中の 空氣가 빠진다. 導壓配管 전체가 물이 가득 차면 그곳을 조인다.
- (2) 規定試驗壓까지 昇壓하면 手動펌프 出口의 밸브를 닫고 15分間 放置하여 異常이 없으면 合格이다.
- (3) 漏洩試驗을 겸할 때는 各 個所마다 누출이 있는지 확인한다.
- (4) 試驗中 異常이 發見되면 内部의 물을 빼고 修理한 후 같은 方法으로 再試驗한다.
- (5) 試驗에 合格하면 内部의 물을 完全히 뺀다.
- (6) 使用한 盲板을 撤去하고 팩킹도 새것으로 交換한다.

5-4-2 漏洩試驗

가. 準備事項

- (1) 空氣壓縮機나 窒素병을 準備한다. 計器用 供給空氣가 있을 때는 이것을 利用하는 편이 便利하다.
- (2) 試驗壓力이 計器本體의 耐壓이나 測定 範圍를 넘을 때는 가장 낮은 壓力으로 試驗한다.
- (3) 其他는 耐壓試驗時 準備事項과 같다. 단지 導壓配管 上部接續의 플랜지는 풀 필요가 없다.

나. 試驗

- (1) 試驗壓力을 서서히 昇壓 한다.
- (2) 試驗壓力에 도달하면 溶接部, 플랜지部, 나사部, 기타 接續部를 비눗물을 칠하여 누설有 無를 確認한다.
- (3) 漏洩個所가 發見되면 内部壓力을 빼고 修理한 후 같은 方法으로 再試驗 한다.

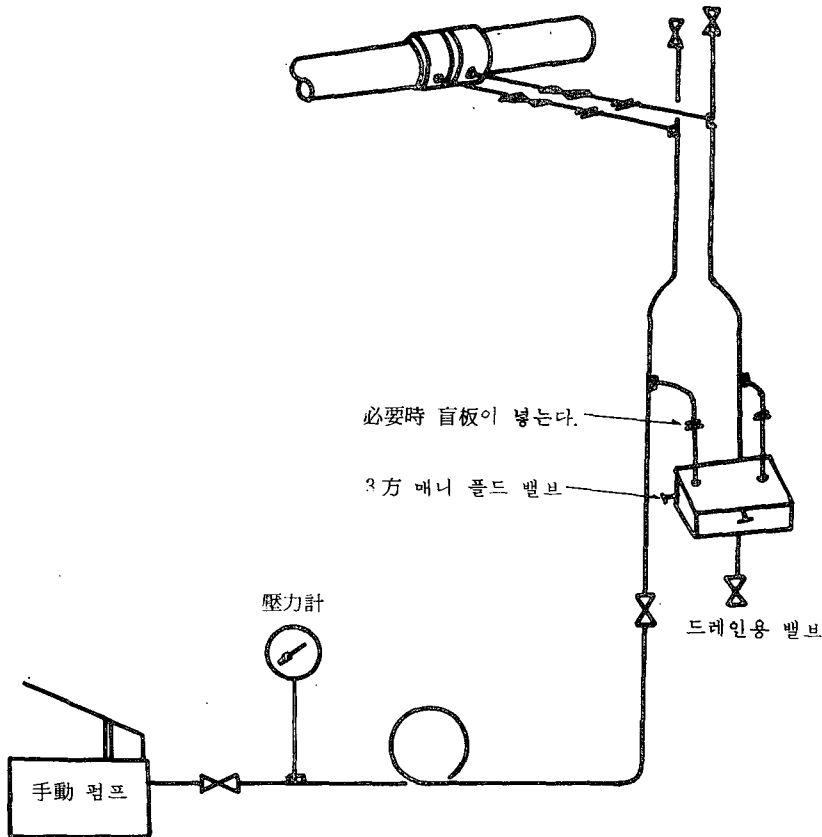


그림 3-1 導壓配管의 耐壓試驗