

二重効用吸收冷凍機의 運轉管理 (II)

金 榮 大*

第IV章 運 轉

16. 運轉準備

16.1 溶液 冷媒 알콜의 充填 또는 排出

16.1.1 充填量

設置後 또는 冷媒 溶液을 抽出하고 난 다음 運轉을 開始할 경우는 아래 要領으로 溶液 冷凍 알콜을 充轉한다. 充填量은 能力에 맞도록 最適量을 規定하고 있다.

16.1.2 溶液 充填

- (1) 抽氣펌프를 運轉하여 本壓力을 2 mm Hg abs 以下の, 眞空으로 한다.
- (2) 溶液熱交換器 서비스유에 비닐호스를 連結한다.
- (3) 녹이 슬지 않은 溶液溜를 使用하여 溶液을 담고 비닐호스에도 溶液을 注入시킨다음 不凝縮 가스가 들어가지 않도록 注意하면서 서비스유를 연다.
- (4) 約 50% 程度 充填이 끝나면 溶液펌프를 運轉하여 溶液을 高壓再生器로 옮긴다. (高壓再生器와 冷凍機本體別로 充填할때는 必要치 않음)
- (5) 溶液의 比重 溫度 重量을 체크하면서 規定量을 充填한다.

16.1.3 冷凍 充填

모터 冷却用 熱交換器 서비스유에 비닐호스를 連結 溶液 充填과 같은 要領으로 한다.

16.1.4 알콜의 充填

알콜의 充填은 처음 起動할 때 規定된 알콜 充填量을 溶液 充填할 때와 같이 實施한다.

16.1.5 溶液 冷凍의 排出

本體內의 溶液 冷媒의 量이 過多하여 排出할

* 本 解説은 前號의 P. 307의 계속임.

* 正會員, 상공회의소 건설본부.

必要가 있을때 冷暖房用으로 運轉中인 各 펌프의 吐出壓力은 大氣壓 以上이 되므로 吐出 서비스辨을 열면 쉽게 빠진다. 但 冷媒를 排出할 때에는 蒸發器 sight glass에 冷媒가 고여 있나를 確認한다.

16.2 溶液 冷凍펌프 回轉方向의 確認

(1) 펌프의 運轉을 確認하고 난後 서비스辨을 열고 壓力을 確認即時 닫는다. 各 펌프 吐出壓力은 大氣壓보다 높게 된다. 冷媒펌프는 冷媒의 不足에서 오는 cavitation을 일으키는일이 있으므로 注意를 要한다.

(2) 冷媒펌프는 操作盤內의 마그네틱스위치를 누르면 起動된다.

(3) 溶液펌프는 서비스스위치를 ON으로 하면 起動된다.

17. 運轉初期의 熟知事項

初期新設 裝置는 工場에서 嚴密한 檢査를 하고 또한 立會試運轉을 하였다 하더라도 過敢한 運轉에 對한 保障은 確實하지 않으므로 初期에 運轉에 있어서 充分留意하여 性能을 發揮하도록 하여야 한다.

(1) 安定된 運轉

裝置 全體의 壓力 溫度를 安定하고 또 關聯機器의 過敢한 操作을 하지 않도록 注意하여야 한다.

(2) 冷水 溫水 冷却水의 流量

水管系統의 調節을 할때는 急激한 減水나 斷水를 하지않도록 注意하여야 한다.

(3) 冷水溫度를 높게 溫水溫度를 낮게 運轉

初期에는 空氣調和關係의 調整이 充分히 되지 않을 경우가 많으므로 負荷가 安定되지 않고 蒸發溫度 凝縮溫度가 急變하기 쉽고 凍結 沸騰等의 事故가 일어날 염려가 있다.

(4) 水質을 調査하여 必要하면 處理하여 使用
水質이 나쁜물을 使用하면 各 튜브에 沈澱物이 附着하여 熱交換을 나쁘게 하고 電氣的 化學的 腐蝕이 있어나고 壽命을 短縮시키므로 運轉初期에 水質을 알수 없을 때는 一週日後 調査하고 一個月後에도 沈澱物 調査 및 水質 檢査를 하여 不適當할 때에는 沈澱物을 設置하여 化學的으로 處理한다.

(5) 튜브 等の 清掃를 빨리 하라

運轉初期에는 튜브의 汚染을 알수 없으므로 運轉 一個月後에 水質 檢査를 받아야 한다. 그후는 汚染狀態에 따라 點檢 清掃를 하고 水質이 나쁜 경우 清掃를 대만이 하면 腐蝕을 促進할뿐 아니라 熱交換을 나쁘게 하고 能力이 低下된다. 工事中 配管에 들어간 먼지 또는 스케일 等に 依하여 水槽를 汚染시키고 配管中 밸브 및 蒸發器 튜브가 막히게 되어 그結果 물은 死水가 되고 過 冷却되어 凍結하며 튜브를 破壞하는 일이 있으므로 運轉初期에는 充分한 注意를 하여 一週日後 清掃하고 一個月後에는 必要에 따라 配管의 點檢 水槽의 清掃를 하고 循環水를 깨끗한 물로 交替하여야 한다.

(6) 冷媒 充填量의 調査

裝置의 漏洩個所가 있어 冷媒量이 적게 되면 結晶 또는 冷媒펌프에 cavitation이 일어나고 事故를 誘發하는 原因이 된다. 漏洩이 많을때는 能力이 低下되므로 異狀에 對한 注意를 하여야 한다.

(7) 運轉記錄

試驗運轉時의 記錄과 더불어 앞으로 運轉의 參考가 되므로 仔細히 記錄하여 두면, 運轉狀態를 比較 檢討하여 異狀을 빨리 發見할 수 있고, 事前에 對策을 講究하는데 도움이 된다.

18. 起動 準備

- (1) 冷水 펌프를 起動한다.
冷水 點燈을 確認한다.
冷水 流量을 規定量으로 調整한다.
- (2) 冷却水 펌프를 起動한다.
冷却水 點燈을 確認한다.

冷却水量을 規定量으로 調整한다.

(3) 冷水 冷却水系의 空氣빼기와 蒸氣系統의 드레인뽑기를 한다.

(4) 蒸氣 減壓辨의 出口壓이 規定된 壓力인가 確認한다. 蒸氣 減壓辨의 Air Blow를(30秒程度) 行하고 濾過器內의 드레인을 뽑아 준다.

19. 起 動

(1) 操作盤의 操作開閉器를 作動시키고도 運轉 表示燈이 點燈되지 않을 때는 어딘가 起動準備가 完了되지 않은 것으로 點檢하여야 한다.

(2) 冷凍機가 運轉되면 冷凍機運轉 冷凍器制御 溶液펌프 또는 冷媒펌프의 運轉表示燈이 點燈한다.

(3) 異狀이 없으면 蒸氣辨이 自動的으로 開閉되어 冷水出口 溫度는 規定溫度까지 내려가 冷凍機는 自動運轉된다.

20. 停 止

- (1) 操作開閉器를 停止시킨다.
- (2) 타이머에 依한 溶液 冷媒펌프는 一定時間 運轉을 繼續하며 그外 裝置는 停止한다.
- (3) 溶液 冷媒펌프가 停止된 後에 冷水 冷却水 펌프의 主辨이 닫힌다.

21. 運轉中의 注意事項

1) 溶液濃度 點檢

冷凍機 運轉中에는 低壓再生器出口 濃溶液의 濃度는 64% 以下가 되어야 한다. 全負荷 運轉時에는 溶液濃度는 最大가 되므로 全負荷 運轉을 할때는 特히 注意를 要하며 다음과 같은 順序에 依하여 點檢을 한다.

- (1) 凝縮器出口의 冷媒溫度를 確認한다.
- (2) 低壓再生器出口의 濃溶液溫度를 確認한다.
- (3) [그림 6]을 利用하여 (1)에서 求한 冷媒溫度에서 無直線을 긋고 물의 線과 交叉點을 求한다.

(4) (3)에서 求한 交點에서 水平線을 긋고 (2)에서 求한 溶液溫度에서 垂直으로 그린線의 交

點을 求한다. 이것이 溶液의 濃度를 表示하는 點이다.

2) 結 晶

吸收冷凍機에서는 溶液이 過濃度가 되면 結晶이 생긴다. 結晶의 生成은 機械自體에는 아무런 損傷을 주지 않으나 溶液의 循環을 妨害하여 冷凍能力이 떨어진다. 結晶의 發生은 아래 事項으로 判斷한다.

(1) 冷水出口 溫度의 上昇

(2) 吸收器 sight glass에서 溶液의 水準이 보이지 않는다.

(3) 溶液펌프가 cavitation을 일으키고 騒音이 난다.

結晶이 生成되기 시작하면 아래와 같이 措置를 하고 正常運轉狀態로 回復시켜야 한다.

(1) 最大 눈금 100 °C 以下の 溫度計 또는 溫度檢出器를 本體로부터 떼어내고 吸收冷凍機用 冷却水펌프의 主辨을 줄이고 써비스스위치를 切替하고 溶液펌프를 運轉한다.

(2) 冷媒 By PASS VALVE를 열고 冷媒를 吸收器에 넣고 濃度를 測게 한다. 冷媒레벨에 注意하고 sight glass에 液面이 없으면 冷媒 By PASS VALVE를 닫고 冷媒펌프를 停止시킨다.

(3) 蒸氣 VALVE를 25 % 程度 열고 溶液을 加熱한다. 結晶은 熱交換器와 溶液펌프 사이에 濃溶液의 下降管에서 일어나기 쉬우므로 이 部分을 約 100 °C로 하기 위하여 溶液의 溫度는 約 100 °C로 維持한다. 吸收番의 sight glass를 잘 보고 溶液의 水準이 正常이면 結晶은 녹은 것이므로 機械의 正常運轉에 들어간다.

(4) 冷却水펌프의 主辨을 徐徐히 열고 機械를 서서히 冷却하여 溶液溫度가 約 66 °C로 내려가면 冷却水を 正規流量으로 調整하고 蒸氣辨을 定格開度로 열어 正常運轉을 한다.

3) 運轉 데이타 表

冷凍機 性能을 언제든지 解釋할 수 있도록 一定時間으로 每日 데이타를 記錄한다.

다음의 데이타의 一例를 들어 性能 計算方法을 表示한다.

(1) 運轉 데이타 例

冷水 入口溫度 13 °C

冷水 出口溫度 7 °C

冷水 流量 252 m³/h

冷却水 入口溫度(吸收器) 32 °C

冷却水 出口溫度(") 36.5 °C

冷却水量(") 480 m³/h

冷却水 入口溫度(凝縮器) 36.5 °C

冷却水 出口溫度(") 38.3 °C

冷却水 流量(") 480 m³/h

蒸氣辨前壓力 8 kg/cmG

" 溫度 175 °C

드레인溫度 95 °C

蒸氣量 2,750 kg/h

(2) 諸計算法

蒸發器의 冷水에서 回水된 熱量 ; Q E

吸收器의 冷却水에의 放熱量 ; Q A

凝縮器의 冷却水로의 放熱量 ; Q C

高壓再生器 熱回收器의 受熱量 ; Q G

펌프의 功量 ; AWP라 하면

HEAT BALANCE는 다음 式과 같이 表示된다.

$$QE + QC + AWP = QA + QC$$

a. 蒸發器負荷

$$QE = (13 - 7) \times 252 \times 1,000 = 1,510,000 \text{ kcal/h}$$

b. 吸收器負荷

$$QA = (36.5 - 32) \times 480 \times 1,000 = 2,160,000 \text{ kcal/h}$$

c. 凝縮器負荷

$$QC = (38.5 - 36.5) \times 480 \times 1,000 = 863,000 \text{ kcal/h}$$

d. 高壓再生器 熱回收器負荷

蒸氣엔탈피 660 Kcal/kg

드레인 엔탈피 95 Kcal/kg

$$QG = (660 - 95) \times 2,750 = 1,550,000 \text{ Kcal/h}$$

e. 熱收支計算

펌프의 功을 無視하면

受熱量

高壓再生器 1,550,000

蒸發器 1,510,000

合計 3,060,000

放熱量

吸 收 器	2,160,000
凝 縮 器	863,000
合 計	3,023,000

第五章 保守

22. 概要

吸收冷凍機는 正確한 保守에 依해서 더욱 優秀한 性能을 發揮할 수 있으므로 特別히 아래 事項을 留意하여 運轉을 한다.

(1) 吸收冷凍機는 眞空維持가 가장 重要하므로 本體內에 不凝縮가스가 있을 경우는 抽氣펌프를 運轉하여 排出한다.

(2) 裝置에 供給되는 蒸氣 冷水 冷却水量은 規定仕樣을 滿足하도록 하여 急激한 變化를 주지 않아야 한다.

(3) 冷却水の 急激한 變動은 結晶의 原因이 되므로 仕樣溫度에 對해서 $\pm 1.5^\circ\text{C}$ 以內로 制御한다.

(4) 冷却水の 水質의 良否는 吸收冷凍器의 能力에 影響을 미치므로 튜브에 스케일이 附着되지 않는 물을 使用하여야 한다.

23. 日日点檢事項

23.1 裝置의 眞空維持

吸收冷凍機의 漏洩은 冷凍能力의 低下 結晶의 原因이 되므로 眞空維持에 充分한 注意를 하여야 한다.

(1) 眞空펌프의 漏洩試驗

(15.1 抽氣管系 漏洩試驗法 參照)

(2) 本體의 漏洩試驗

(15.2 裝置試驗法 參照)

23.2 抽氣펌프의 保守

抽氣펌프는 淸淨한 空氣를 낮은 壓力으로 排出하여 正常的인 取扱을 하면 故障을 일으키지 않는다. 實際 各種의 凝縮性가스 微粒子 먼지 등을 吸收하거나 比較的 높은 壓力의 連續運轉에 依하여 溫度가 높게 되므로 기름이 劣化되고

部品이 損傷되는 일이 있으므로 抽氣有無에 關係없이 一日一回 程度 運轉 點檢한다.

(1) 펌프油

① 排氣유部를 油封으로 漏洩을 적게 할것.

② 回轉 驅動部에 기름을 주어 運轉을 圓滑히 할것.

③ 翼板 回轉子 相互間에 油膜을 形成하여 吸引 排氣에 있어서 漏洩을 防止할 것.

④ 排氣側 空間을 없애고 眞空度를 좋게 할 것 등으로 이 펌프에 있어서 기름에 性狀이 到達壓力에 큰 影響을 갖고 있다. 펌프의 性能을 維持하기 위하여 기름의 性狀油量 등의 항상 注意를 갖고 기름이 劣化되었을때는 交換하고 油量이 모자라면 追加하여야 한다. 기름을 交換할 時期는 各 使用條件이 다르므로 펌프의 所要能力을 얻지 못하였을 때가 交換時期이다. 그러나 壓力으로 보아 使用可能할 때에는 펌프케이스에 남는 일이 있으며 이 水量이 많아지면 나쁜기름이 펌프의 回轉部分에 들어가는 일이 있으므로 이때에는 기름을 交換한 必要가 있다. 기름을 交換할 때는 펌프의 下部에 있는 排出系統의 辨을 열고 기름을 뺀다.

(2) VALVE PLATE와 VALVE 눌림스프링

到達壓力이 急히 높아지거나 排氣口에서 發煙하든가 運轉소음이 높아졌을 때에는 辨板, 辨押스프링이 破損될 可能性이 있으므로 排氣辨部를 點檢 交換한다.

排氣口는 ① 나트 ② 스톱퍼 ③ 나트 ④ 辨押스프링 ⑤ 辨板의 順序로 分解한다. 組立을 할 때에는 나트(2)는 辨板스프링의 調節用으로 되어 있으므로 나트(2)가 스프링에 接하는 位置에서 一回程度 조이고 나트에 固定하여 빠지지 않도록 Valve rod의 끝을 철사로 묶어준다.

(3) 스프링

펌프가 가볍게 回轉하고 排氣口에서의 發煙이 없는데도 壓力이 떨어지지 않을때는 翼板用 스프링이 折損되었다고 생각된다. 이때 펌프, 內部를 分解할 必要가 있으므로 뚜껑을 열어 內裝物을 빼낸다.

(4) 軸用 오일셀

排氣口에서 연기가 나던가 軸에서 기름이 새고 到達壓力가 내려가지 않을 때는 軸用오일셀 (117°C)의 故障이므로 이때에는 新品 오일셀과 交換한다. 펌프 푸리를 빼고 오일셀을 빼내어 新品의 오일셀로 交換할 때는 실리콘 구리스를 바르고 흠이 나지 않도록 注意하여 끼워 맞춘다.

(5) 其 他

異物質의 吸引 無理한 使用에 依한 펌프內部에 흠이 생기던가 軸의 燒付에 依한 回轉不能일 때가 있으므로 이것은 事故를 일으킬 原因으로 알고 注意깊게 操作하여야 한다. 萬一 事故가 있을 때는 아래와 같이 措置한다.

① 回轉不能이거나 回轉이 무거울 때에는 軸이 燒付直前이거나 異物이 들어간 것이다.

② 眞空도가 올라가지 않고 기름辨·스프링 등의 故障이 없을 때는 內部部品間에 틈이 發生된 것으로 長時間의 運轉 또는 腐蝕性 氣스의 吸引 등이 原因이 된다.

24. 年一回 點檢事項

24.1 溶液의 Sampling

冷凍機를 有效하게 作動시키려면 年一回 溶液 Sampling을 하여 抽出된 샘플(見本)을 詳細히 分析하여야 한다. 샘플 抽出前에 서비스스위치를 ON으로 하고 溶液펌프를 적어도 一回 六時間 以上 運轉할 必要가 있으며 샘플 抽出時期는 各運轉의 終了時期가 좋다.

(1) 溶液의 抽出方法

① 蒸氣辨을 닫고 冷水 冷却水を 斷水하고 冷凍機의 서비스스위치를 ON으로 한다.

② 冷媒펌프를 起動하여 冷媒 바이 패스辨을 열고 冷媒를 溶液中에 넣는다.

③ 15分 以上 溶液을 循環하고 約2l의 溶液을 抽出한다.

④ 抽出한 溶液은 密閉된 容器에 넣는다.

24.2 튜브의 點檢과 청소法(冷水, 冷却水)

튜브 內面에 스케일이 附着하면 熱交換率을 低下시키므로 機械的 청소法 化學的 청소法中 스케일의 附着狀況에 依해 適宜選擇하여 行한다. 勿論 一年에 一回 點檢에 그치지 말고 附着狀態

에 따라 청소를 行하여야 한다. 특히 運轉初期는 設置時의 配管中에 먼지등이 附着하기 쉬우므로 水質을 檢査하여 化學的으로 處理한다. 스케일이 附着하면 아래와 같은 狀態가 된다.

① 能力이 나오지 않는다.

② 運轉中 凝縮器에서 蒸發器에 들어가는 凝縮冷媒溫度가 段階的으로 上昇한다.

③ 運轉中 冷凍機에서 冷却塔으로 가는 冷却水 溫度가 段階的으로 上昇한다.

④ 吸收器出口 冷却水溫度가 吸收器 稀溶液 溫度보다 높게 된다.

以上の 事項을 點檢하여 빨리 對策을 講究하는 일은 冷凍機의 能力을 높이고 壽命을延長하는 捷徑이다.

(1) 機械的 청소法

이 方法은 單純한 물때와 녹을 除去하는 方法이다.

① 水의 出入口配管의 辨을 닫고 드레인과 空氣辨部를 열고 튜브내에 물과 水室의 물을 排出한다.

② 兩側의 카바를 열고 튜브內面 側板面 水室內面을 브러쉬로 청소하고 깨끗이 洗淨한다. 청소中에 물을 주면서 하면 잘뎀다. 絕對 鋼製부러쉬를 使用해서는 안된다.

③ 청소가 끝나면 아래 事項을 確認하고 水室카바를 부착한다.

(가) 各部가 腐蝕되어 있지 않나 특히 水室의 플랜지면 接觸面에 注意하여야 한다.

(나) 튜브 및 水室의 內部에 물때 부러쉬 걸레쪽 其他 異物이 있는가를 確認한다.

(다) 仕切板과 후렌지面의 packing이 損傷되지 않고 붙어 있나를 調查한다.

(2) 化學的 청소法

① 튜브 水室 및 管에 붙어있는 스케일의 成分을 알 必要가 있다. 使用水의 種類(川水, 井水, 水, 海水 등)에 依하여 使用法이 다르므로 먼저 스케일의 成分을 알 必要가 있다. 一般的인 스케일의 種類를 大別하면 아래와 같다.

(가) 물때(칼슘)

(나) 녹(鎳)

(다) 찌꺼기

② 藥劑와 그 使用法의 決定

스케일의 成分을 알면 가장 適合한 藥劑와 使用法을 檢討한다. 普通 鹽酸水溶液에 抑制劑를 混合하여 使用하므로 一般的인 組合은 다음과같이 한다.

(가) 물때-弱한 酸

물때는 칼슘분이 많으며 잘 除去된다.

(나) 녹-강한 酸과 抑制劑

녹은 스케일의 質이 硬하여 除去가 어려우므로 抑制劑를 混合하여 腐蝕을 抑制한다.

(다) 찌꺼기

찌꺼기가 많을 때는 化學的인 除去가 不可能하므로 이때는 앞에서 말한 機械的 方法으로 除去할 必要가 있다.

(라) 洗淨用 配管을 한다.

먼저 器內에 물을 水室 排水에서 全部 排水한다.

(마) 藥劑의 調合과 注入

다른 容器에 規定의 濃度로 調合後 水室 排水

인(排水口)에서 注入한다. 이때 다른 排水口(排水口)과 洗淨用 清水辨을 닫고 空氣辨만을 열어 둔다. 器內가 漏水되었다 確認하고 放置하는 時間은 藥劑의 種類에 따라 다르나 4~6 時間 程度이다.

(바) 中和劑를 섞은 洗淨水로서 藥劑를 씻어낸다.

(사) 清水에 依한 洗淨을 完全히 하지 않으면 藥劑(酸分)가 남아 內壁(水室 側板 튜브)을 腐蝕하여 壽命을 短縮시키므로 充分한 時間을 갖고 排水된 물의 酸 反應이 없을 때까지 通常 1~2 時間 程度로 한다.

(3) 使用上의 注意

(가) 混合容器에 넣기 前에 잘 섞는다.

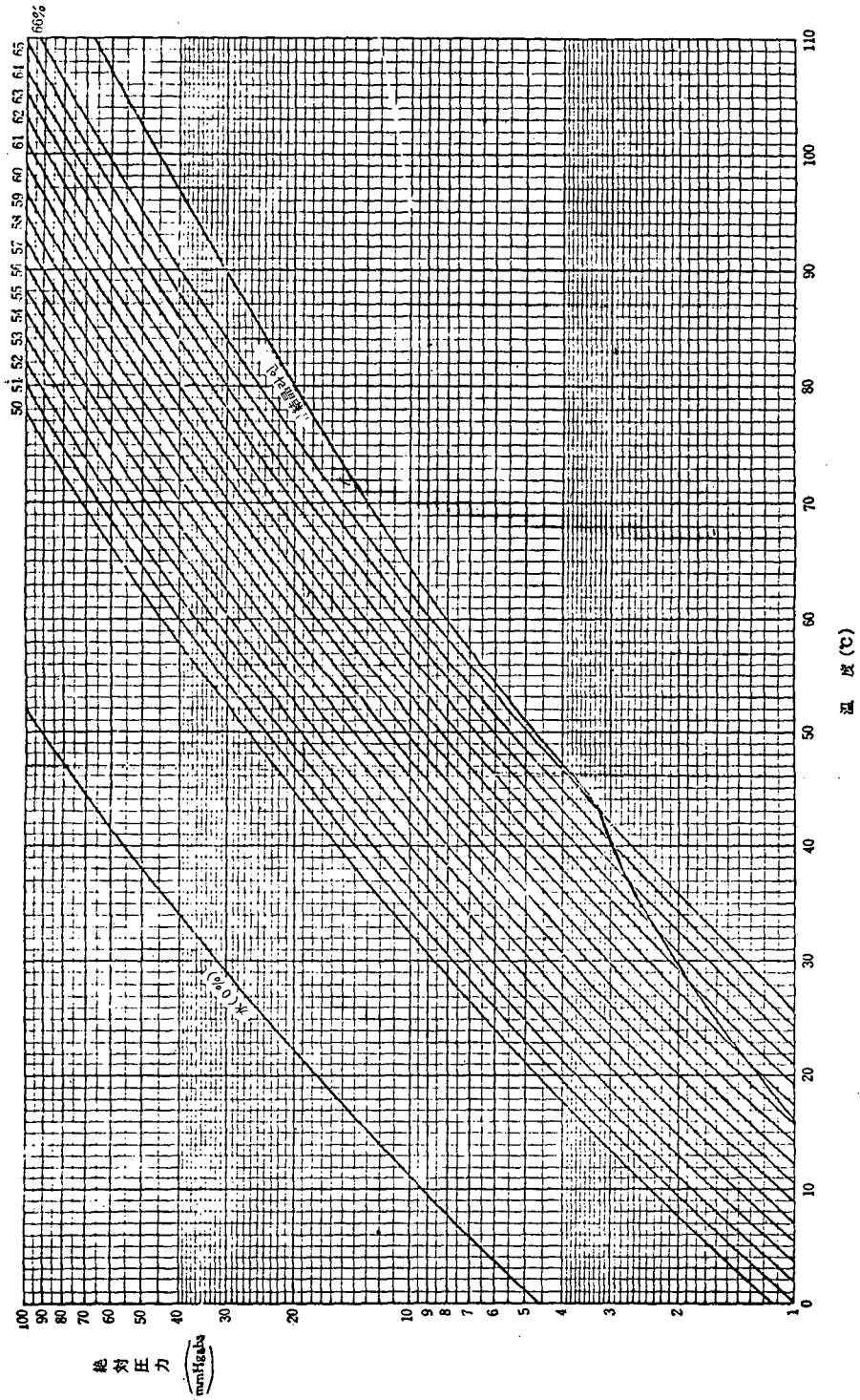
(나) 附着物이 많다고 推定되면 濃度를 低게 한다.

(다) 被洗淨體內에 空氣가 남아있지 않고 洗淨中 發生한 氣가 完全히 빠지도록 考慮하여야 한다.

25. 原因 現象과 對策

現 象	原 因	對 策
能力 低下	結 晶 冷却水 溫度가 높다. 本體內에 不凝縮가스가 있다. 冷水 冷却水系統에 스케일이 있다. 蒸氣壓이 仕様보다 낮다. 蒸氣調節弁의 設定不良 冷媒量의 調整不良(OVER FLOW管에서 點檢한다) 溶液量의 調整不良(sight glass에서 點檢)	結晶의 項 參照 冷却水溫度를 내린다 冷却塔과 冷却水 循環系統을 調査한다. 抽氣펌프를 運轉한다. 眞空漏洩 試驗을 한다. 튜브를 洗淨한다. 冷水 冷却水 系統을 調査한다. 減溫 減壓裝置를 調査한다. 再設定을 한다. 冷媒量을 點檢 過不足量을 調整한다. 溶液量을 點檢 過不足量을 調整한다.
起動時 結晶이 일어난다.	冷却水 溫度가 異常하게 낮다 本體內에 不凝縮가스가 있다.	冷却水 溫度를 올린다. 冷却塔과 冷却水 循環系統을 點檢한다. 抽氣펌프를 運轉한다. 眞空漏洩을 點檢한다.

그림 6. 리치움 프로마이드溶液 濃度曲線



現 象	原 因	對 策
運轉中 結晶을 일으킨다.	溶液量이 적다. 冷却水 温度가 異狀하게 낮다. 冷却水 異狀減水 蒸氣(高温水)의 壓力이 仕様보다 높고 많다. 本體內에 不凝縮가스가 있다.	溶液量을 點檢하고 補完한다. 冷却水 温度를 올린다. 冷却塔과 冷却水 循環系統을 點檢한다. 仕様點을 再調整한다. 減温 減濕裝置를 點檢한다. 抽氣펌프를 運轉한다. 眞空漏洩을 調査한다.
停止中에 結晶이 일어난다.	稀釋 사이클 時間이 짧다. 蒸氣辨이 完全히 열리지 않는다. 冷却水가 稀釋사이클중 斷水된다. 冷却水 温度가 갑자기 떨어진다.	稀釋사이클을 길게 한다. 타이머를 點檢 調整한다. 蒸氣辨의 開閉를 點檢 調整한다. 冷却塔과 冷却水 循環系統을 調査한다.
冷媒温度가 낮다.	低負荷時 蒸氣辨이 規定보다 열려 있다. 吸收器의 冷却水 温度가 異狀하게 낮다.	蒸氣辨을 닫는다. 蒸氣辨이 열려 있는 原因을 調査한다. 冷却水 温度를 올린다. 冷却塔과 冷却水 循環系統을 點檢한다.
冷媒温度가 높다.	結 晶 不凝縮가스가 많다. 冷却水量 不足 冷却水 温度가 높다.	冷水 流量을 調査한다. 冷水 循環系統을 調査한다. 結晶項 參照 抽氣펌프를 運轉한다. 眞空漏洩을 調査한다. 冷却水量을 增加한다. 冷却塔과 冷却水 循環系統을 點檢한다. 冷却水 温度를 내린다. 冷却塔과 冷却水 循環系統을 點檢한다.
모터 過熱	모터 冷却水 不足 모터의 過負荷	冷媒 循環系統을 調査한다. 모터의 漏洩을 調査한다. 모터의 過電流 繼電器를 再調整하고 原因을 調査한다.
抽氣펌프의 能力 低下	모터 回轉部의 異狀 眞空펌프 油不足 眞空펌프油 劣化 辨板用 스프링 折損 翼板用 스프링 折損 軸用 오일셀의 故障	모터를 停止하고 原因을 除去한다. 眞空펌프油를 補充한다. 가스바라스트辨을 열고 抽氣펌프를 運轉하여 排氣한다. 眞空펌프油를 交替한다. 抽氣펌프 排氣部를 點檢하고 交換한다. 抽氣펌프를 分解하여 翼狀部를 點檢하고 交換한다. 抽氣펌프를 分解하여 新品 오일셀을 交換한다.