

流体機械의 省에너지 對策

— 임펠러 컷트의 實際 —

(下)

어느 펌프工場の 實例

7. 임펠러 컷트의 實施例

以上 記述한 測定結果를 計算에 의하여 임펠러의 컷트한 事例를 表3에 表示한다.

表3에서 아바와 같이 임펠러 徑比가 計算보다도 實際로 實施한 것이 큰(即 컷트率이 적다)것은 當初 임펠러를 너무 컷트하는 것이 두려웠던 結果이다.

그後 實績에서 보면 正確히 발브壓力損을 測定하면 計算과 같이 임펠러컷트를 하여도 좋은 것을 알았다.

表4, 그림8은 이 會社에서 實際로 임펠러를 컷트한 펌프에 대하여 컷트率과 省電力率과의 關係를 整理한 것이다.

임펠러 컷트率에서 計算해낸 省電力率과의 差異가 생기는 것은 임펠러 컷트의 效果를 評價하는 하나의 指標가 된다.

즉 그림9에 表示한 바와 같이 컷트後의 流量이

Q'_2 로 減하면 $P_1 - P'_2 > P_1 - P_2$ 가 되어 計算値보다도 省電力率이 크게 되는 것은 當然하고 컷트後의 操業에서도 발브壓力損이 $\Delta H''$ 일 것이고 다시한번 임펠러컷트에 의한 省電力을 하여야 한다는 것을 表示하고 있다.

또 컷트後의 流量이 增加하였거나 할 때 $P_1 - P'_2 < P_1 - P_2$ 가 되어 計算値보다도 省電力率이 적게 된다. 이것은 임펠러의 컷트를 지나치게 한 것을 表示한 것이나 이것과 같은 現象은 임펠러를 컷트함으로 인한 效率低下를 가져오는 때를 表示하는 것으로 어떠한 原因에 의한 것인가는 判定하기 어렵다.

操業이 繼續되고 있으면 調査한 발브以外의 場所에 목이 조인 곳이 있다는 것도 考慮됨으로써 이것은 이것만의 效果라 볼 수 있다.

임펠러 컷트를 實施할 때 注意하지 않으면 안된 點은 컷트率이 20% 以下라도 極端으로 效率이 떨

〈表-3〉 발브壓力損에 의한 임펠러컷트의 結果

펌프 No.	펌프 任樣			壓 力			計算임펠러徑比 (%)	實 施 컷 트			省電力率 $\frac{\Delta \text{kW}}{\text{kW}}$
	流 量 (M^3 / min)	揚 程 (m)	電 動機 (kW)	펌프吐出 壓 H (m)	발브開度 (%)	발브壓 損 ΔH (m)		컷트前 임펠러 徑 D_1	컷트後 임펠러 徑 D_2	임펠러徑 比 $(\frac{D_2}{D_1})$	
1	20	40	188	45	24	9	92.5	553	507	91.7	24
2	26.7	35	225	45	41	6.5	94.9	556	531	95.5	17.9
3	23	40	220	54.2	45	19.2	86.4	405	365	90.1	26.0
4	18	40	170	46	22	11	91.3	372	340	91.4	9.2
5	20	20	125	19.2	34	10	78.2	450	400	88.9	30.3
6	7.5	21	55	30.5	56	6.5	92.3	337	312	92.6	5.5
7	5.5	19	37	14	-	6	83	470	410	87.2	29.3

〈表-4〉 임펠러 컷트率과 省電力率의 關係

펌프 No.	仕 樣				임 펠 러			實際의 省電力率 $(1 - \frac{P_2}{P_1})$ × 100%	計算省電力率 $1 - (\frac{D_2}{D_1})^2$ × 100%
	流 量 M ³ / min	揚 程 m	電動機 kW	極 數	컷트前徑 (D ₁)	컷트後徑 (D ₂)	컷트率 $(1 - \frac{P_2}{P_1})$ × × 100%		
1	7.2	45	132	4P	443	376	15.1	42.4	38.7
2	16	40	160	4P	428.5	386	10.1	30.6	26.9
3	19	27	132	4P	325	276	15.1	25.4	38.7
4	19	27	132	4P	325	280	13.8	24.6	36.0
5	5.5	40	60	4P	375	300	20.0	39.1	48.8
6	8.0	21	55	4P	336	330	1.8	6.0	5.3
7	5.5	19	37	4P	470	410	12.8	34.5	33.6
8	7.5	21	75	4P	360	332	7.8	26.3	21.6
9	7	25	45	4P	350	313	10.6	40.9	28.5
10	7.5	21	45	4P	497	432	13.1	50.2	34.3
11	19	27	132	4P	308	260	15.6	25.7	39.9
12	7	25	55	4P	339	289	14.7	21.9	38.0
13	7	15	30	4P	270	246	8.9	24.1	24.4
14	23	40	220	4P	365	340	6.85	16.3	19.2
15	9	35	75	4P	341	317	7.0	17.6	19.7

어진 펌프가 있었다. 이것은 메이커가 納品時 벌써 임펠러 컷트를 實施하고 다시 工場에서 컷트하면 메이커의 設計基準徑 D₀ 와의 對比로 컷트率이 20%가 넘었을 때 생겨 컷트하기 以前에 메이커의 임

펠러 設計基準(D₀)를 알고 너무 컷트하지 않도록 하였어야 했다(그림10 參照).

펌프의 임펠러 컷트에 의한 省電力化를 效率 좋게 實施하려면 다음과 같은 順序로 하여야 한다.

(1) 操業現場에서, 使用되는 稀釋水 샤와水 등의 流量 및 壓力을 必要 最小限으로 할 것

(2) 그 條件아래에서

(가) 吐出側 말브壓損의 測定

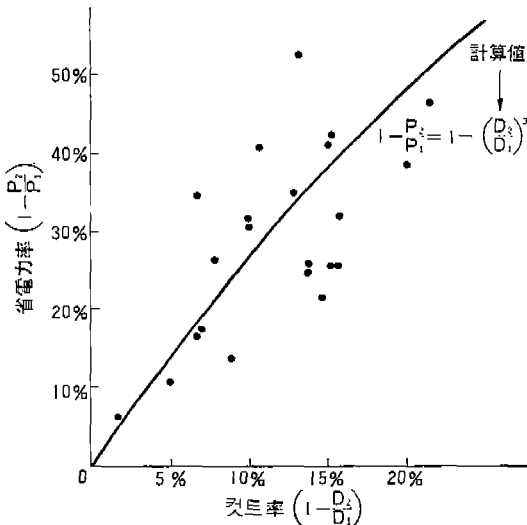
(나) 消費動力의 測定

(다) 超音波流量計 등에 의한 流量測定 등 여러가지를 測定하여 그 結果에 따라 펌프의 過人한 容積을 省電力量으로서 算出한다.

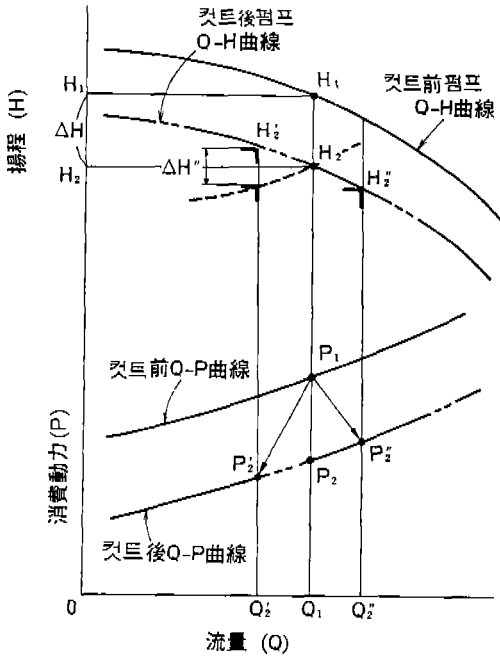
(3) 임펠러 컷트率이 20% 以內(즉 省電力率이 50% 以下)로 펌프의 過大分이 解消되면 임펠러 컷트에 의한 方法을 採擇하여 그 以上이면 그림 3에 表示한 다른 여러 方法中 어느것을 採擇하여 省電力化를 實施한다.

(4) 施工後 結果를 체크하고 必要하면 (2)의 項에 따라 再次 實施한다.

以上の 順序안에 가장 重要하고 또 困難한 것은



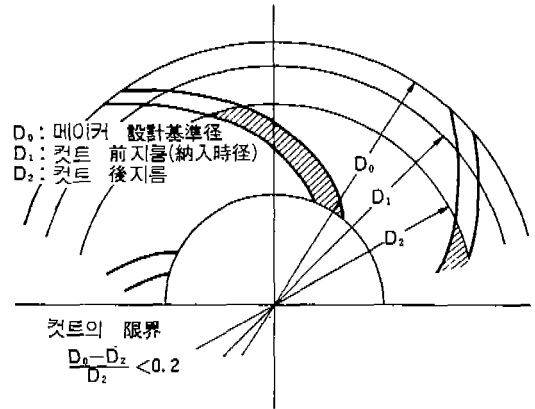
〈그림-8〉 임펠러 컷트率과 省電力率의 關係圖



〈그림-9〉 입펠러 컷트에 의한 省電力效果 評價圖

(1) 項으로 必要한 最少限의 操業條件을 發見하는 것이다. 거기에는 스태프는 勿論 現場作業者의 한사람 한사람이 省에너지의 必要性을 깊이 認識하고 恒常 操業條件의 限界에 挑戰하는 勇氣가 必要하다고 하겠다.

이 會社에서는 그룹 提案制度를 活用하여 小集團 活動의 前段階로 하고 現場全員 參與에 의한 省에



〈그림-10〉 입펠러컷트의 限界

너지 對策이 檢討 實施되어 着實한 成果를 올리고 있다.

특히 過大펌프의 解消는 即 成果로서 나타나기 때문에 提案件數도 많고 그 成果도 크다.

펌프나 輦 등의 流体機械에는 반드시 不必要하게 쓰이는 電力이 있다는 大前提에 힘들고 큰 빛이 나는 것 같지는 않은 일이나 한타 한타 省電力化를 해나감으로써 1年後 또는 2年後에는 반드시 큰 成果가 나타날 것이다.

省에너지를 推進하는 擔當者 全員이 이 事實을 確信하여 한몸치가 되어 나아가는 것이 成敗를 決定하는 가장 重要한 關鍵이라 할 수 있다.

〈93 p에서 계속〉

發生, 異常出水, 排水펌프의 異常作業員의 事故 등이 發生했을 境遇, 急速히 對處하기 爲하여 「地下 터널監視盤」을 設置해 둔다.

5. 特別時의 巡視點檢

5-1 事故災害時

事故 또는 災害가 發生했을 경우, 「地下터널監視盤」에 그 內容 등이 表示되는 通報가 있을 때는 迅速히 巡視點檢을 하여 그 事故原因의 早期 發見에

努力하는 한편, 事故 또한 災害의 擴大防止를 期하는 同時, 關係個所에 連絡 報告한다.

a. 事故의 早期發見

地下터널이 길기 때문에 事故의 早期發見이 困難할 것이나, 設備의 特徵, 特質을 熟知하고 地下터널內에서의 作業實施 狀況, 日常巡視點檢 結果 등에서 事故發生의 可能性이 큰 個所를 恒常把握해 두는 것이 重要하다.