

水抵抗器에 의한發電放水의 效果

李 東 馥

§ 華川發電所放水計劃의 顛末

北漢江上流38度線以北에位置한華川發電所는 堰堤長435m 堰堤高82m 堰堤體積800,000m<sup>3</sup>의 重力式堰堤로서貯水池面積3510km<sup>2</sup>有 効貯水量658,000,000m<sup>3</sup>을 內徑5.4m 延長705m의 導水管二條로서 最大131.31m<sup>3</sup>/sec 常時36.53m<sup>3</sup>/sec의 使用數量으로 最大71,000kw 常時26,847kw의 電力을發生할수있도록 建設된 發電所이며放水量的調節로 下流에 있는 淸平發電所의 常時發電量을約10,000kw 增加시킬수있는 有利한條件을 保有하고 있는 것이다

6.25動亂後數次에 걸친激戰으로屋外機器와 建物等이大部分破壞되었으므로 使用可能한 機器의一部는 淸平發電所復舊에 使用되고 其他變壓器等은 寧越과大田에疎開하였었다 그後 戰勢의安定에 따라發電施設復舊計劃을 樹立하여 UN軍司令部와折衝하는 間便 淸平發電所의 冬季發電量增加를目的으로 華川貯水의 放水를着眼하여 短時日內에 小資金으로施行할수있는 方法으로서 制壓器를 通하여 放水를하여본結果建設當時의 基礎不良으로破裂의危險性이 많아放水를斷念하였는 것이다

今年三月 一部復舊工事に 着手하는 間便 UN軍司令部의 正式承認을 催促하여오는中 6月の 甚한旱魃로 淸平發電所가 發電中止狀

態에臨하자 水抵抗器에 의한放水가論議되어 于先 手動運轉할수있도록 復舊된水車發電機를運轉하여 水抵抗器에 의한水中放電으로 約38 ton/sec의水量을 淸平에供給하여 發電量을 增加시키자는 것이었다

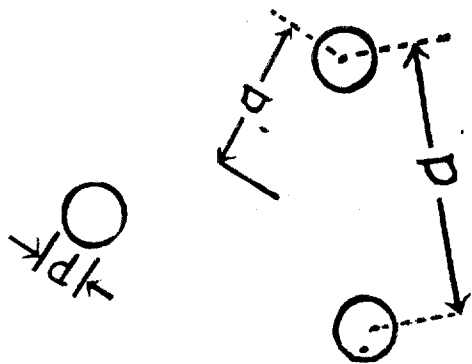
華川發電所에서의 38 ton/sec의放水로 因하여 淸平發電所에서의 利得은

$$\begin{aligned} \text{出力} &= Q \cdot H \times 9.8 \times \eta \cdot \eta_y \\ &= 38 \times 27 \times 9.8 \times 9.8 \times 90 \\ &= 9,050 \text{kw} \quad \text{나 된다} \end{aligned}$$

故로 其實行을強力히推進하였는 것이다

§ 水抵抗器의 設計製作設置와 其成果

設置場所의水深과 負荷調整等を考慮하여 13,000kw 2台를 並行運轉할수있도록 圓鑄型電極으로 다음과같이設計하였었다



第 1 圖

發電機電壓(E)는 11kv線 電流(I)는

$$I = \frac{K \cdot W}{\sqrt{3} \cdot E} = \frac{13,000}{\sqrt{3} \cdot 11} = 682.3 \text{ (A)}$$

中性點間의抵抗(R)는

$$R = \frac{E}{\sqrt{3}I} = 9.31 \Omega \text{ 이 된다}$$

이제 水의固有抵抗을 4000Ω-cm 程度라고 假定한다음 다음寸法의 水抵抗器로서 極과 中性点間의 抵抗을算出하여보면 :

$$\int_0^{D'} \frac{k}{2} \frac{I}{L} \frac{dr \cdot \rho}{2\pi r \cdot 2} = \frac{E}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{E}{\sqrt{3}I} = R = k \frac{3}{4\pi} \frac{\rho}{L} \log \frac{2D'}{d}$$

$$= k \frac{3}{4\pi} \times 2.3 \frac{\rho}{L} \log_{10} \frac{2D'}{d}$$

I = 線電流 682.3 A

L = 電極長 200 cm

D' = 電極과 中性点과의巨里(極間距離 75cm인 경우) 43.3cm

d = 電極直徑 10.6cm

k = 補償係數 k=1 라고假定하여

$$R = 1 \times \frac{3}{4\pi} \times 2.3 \times \frac{4000}{200} \log_{10} \frac{86.8}{10.6} = 10.3 \Omega \text{ 된다}$$

이리하여試驗運轉을 다음과 같이 하였다

7月 15日 13時 晴

發電機出力 9000 kw

電壓 9200 v

가이도弁開度 25.5 %

放水量 18 ton/sec

周波數 59.5 ㉞

水壓 67.5 m水柱

回轉數 200 R.P.M.

室溫 22.5 °C

水溫 8 °C

다음極間抵抗을 測定하여본즉 大略中性点 間의 抵抗值Rn는

$$R_n = \frac{56.7}{3} = 19.0 \Omega$$

$$\rho = \frac{R_n \times L}{d} = 1.1 \times \log_{10} (20) \text{ (오일무誌27年3月號)}$$

$$= \frac{19.0 \times 212}{1.1 \times \log_{10} 15.14} = \frac{19.0 \times 212}{1.1 \times 1.151} = 3500 \Omega\text{-cm}$$

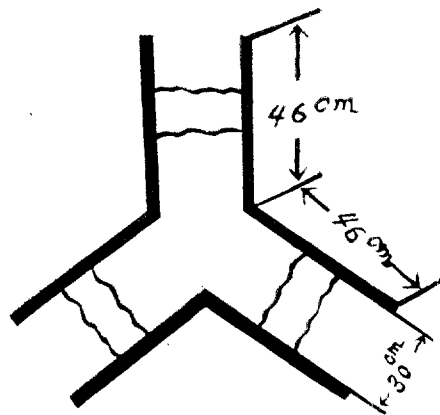
即 물의固有抵抗(a+8°C때)은 3000~4000 Ω-cm란것을 짐작할수있다

測定時日 7月 19日 15時

氣溫 36 °C

水溫 8 °C

圓鑄型電極으로서는 14000kw以上 負荷를 수없음으로 平板電極으로2圖3圖와같이 再設計製作하여 試運轉한結果電纜容量不足으로 全出力은낼수없었으나 放水量32ton/sec로 9400V, 15000kw繼續發電하여 所期의目的은 達하였다



第 2 圖

運轉中에 二回의事故가發生하였는데 廢物 利用하는意味와重量을輕하게하기爲하여 電 纜端과 抵抗器와의連結을 鋼心알미늄線을 使用한結果接續点的過熱로 熔斷되는同時에 碍子가 破損되었다

二回共히 同一한事故였음으로 接續方式 과 線容量을늘려서 改修後로는完全히 事 故를 防止하였다