

# 昭陽江 牛頭沱用水代替施設(溫水池) 工事報告

## Irrigation Heating Storage Construction

丁 基 鎭  
Jeong, Ki Jin

### 1. 序 言

昭陽江多目的댐發電所의發電效率를增加시키키爲하여下流800m地點에 있는牛頭農地改良組合의灌溉用水를撤去하게 되어 그水源對策으로댐建設當時發電用水壓鐵管末端에灌溉用水供給用分岐管을設置하였으나水溫이 낮아農作物에冷害가豫想되어本溫水池를設置하게 되었다.

春川市牛頭地區의蒙利面積은300ha로서每秒 $1.0m^3$ 灌溉用水가供給되어야 하는地區이기 때문에溫水池의規模도우리나라에서前例가 없었던12ha나 되는大規模溫水池였다. 이와같이 넓은敷地가 없어絶對農地인牛頭組合區域에設置하게 되어解除節次와編入用地補償等에 많은隘路가 있어4月初에着工하려던當初計劃이5月下旬으로遲延되었다.

이로因하여工事期間에衣岩湖물을揚水供給하는等數多한問題가 있었으나江原道를 비롯하여春川市牛頭農地改良組合의積極的인協助로8月末에無難히竣工할 수 있었다.

9월에溫水池를 통한給水가開始되어溫度를測定한結果期待以上の 좋은效果를 거두어 앞으로建設될多目的댐計劃과冷害對策에 많은參考가 되겠기에本溫水池의設計와施工結果를紹介한다.

### 2. 工事概要

工事名：牛頭沱用水代替施設(溫水池)工事  
位置：江原道 春川市 牛頭洞

#### 工事概要

堤防工：2,010m(面積 12ha)

正會員·“産公” 工務課長

물넘이工：4 個所

바닥整地工：흙짜기, 19,422 $m^3$

흙쌓기, 70,719 $m^3$

用水路工：延長, 592m

應急措置 디워터링펌프 (10.5 $m^3/sec$ )

파이프라인 38.5m(500mm)

### 3. 設計概要

#### 3-1 基本事項의 決定

##### 3-1-1 取水溫의 計算

가. 發電時(5시간/일)의 水溫

華川發電所의 1967년부터 1973년까지 6개년의發電時放水水溫 및 取水位等を考慮하여灌溉期間中各月別發電時水溫을 다음과 같이 決定한다.(圖-1 参照)

구 분	6월 (중순)	7월	8월	9월 (상순)	비 고
發電時水溫(°C)	14	16	17	17	計算省略

나. 非發電時(19時間/日)의 水溫

非發電時는 (가) 發電時 導水터널其他管路의 滿流水와 (나) 貯水池에서의 補充水가 混合流出되는 것으로 함.

1日 所要水量 86,000 $m^3$ (1 $m^3/sec \times 86,000sec$ ) 中發電量(5時間)을 除하면

I) 非發電時 所要水量 68,400 $m^3$

(가) 터널內의 水量 41,400 $m^3$

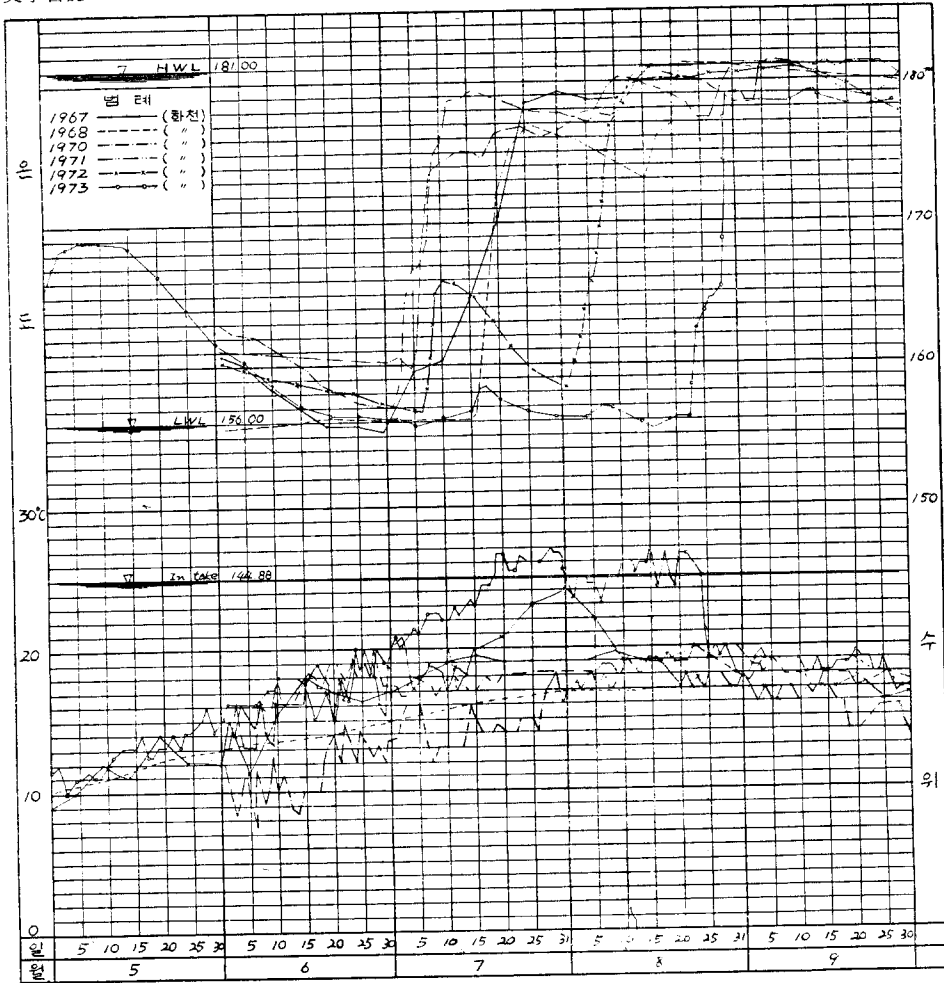
$[0.785 \times (8.5^2 \times 643.47 + 7^2 \times 87.58 + 4.95^2 \times 73.23 + 10^2 \times 20) = 41,430 \approx 41,400m^3]$

(나) 貯水池에서의 補充水量 27,000 $m^3$

$(68,000 - 41,400) = 27,000m^3$

II) 非發電時의 水溫

圖-1.



華川발전소 저수위 및 방류수온표 (발전시)

가) 터널內水의 水溫

發電時水溫과 同一함

(나) 貯水池補充水의 水溫: 10°C

華川貯水池와 昭陽貯水池의 1973年非發電時의 水深別 溫度와 日本 다고구라 및 사구마 貯水池의 水深別溫度를 勘案하여 10°C로 推定하였다.

單位: °C

a. 國內例

水深 (m)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	備考
華川貯水池	19	18.5	17.5	16	15	10	7	6.5	6	
昭陽貯水池	24	21	20	18	12	10	8	6	5.5	

b. 日本例

單位: °C

位 置	15m 層水溫	30m 層水溫	70~80m 層水溫	備考
貯水池 田子倉(1960)	14	13	10	
沈 〃 (1961)	15	12	8	
沈 佐久間(1958)	20	10	10	

c. 따라서 昭陽江댐의 6~9月間의 平均 貯水位 變動은 E.L 179~189m로 取水口 中心部(E.L(135m)까지의 水深은 44~54m이므로 水深 50m를 基準으로 하여 非發電時 取水口 地點의 水溫을 10°C로 決定하였다.

Ⅲ) 月別 放流水溫의 算定

6月의 平均水溫

$$(41,400 \times 14 + 27,000 \times 10) \times 1/68,400 = 12.42^\circ\text{C}$$

7月的 平均水溫

$$(41,400 \times 16 + 27,000 \times 10) \times 1/68,400 = 13.63^\circ\text{C}$$

8月 및 9月的 平均水溫

$$(41,400 \times 17 + 27,000 \times 10) / 68,400 = 14.24^\circ\text{C}$$

### 3-1-2 平衡水溫의 計算

가. 一般適用公式

溫水池의 水溫上昇率은 熱收支式에서 展開한 다음式에 依하여 表示됨.

$$\frac{\theta_s - \theta_0}{\theta_\infty - \theta_0} = \left[ 1 - \exp \left\{ \frac{h(1+2\phi)}{Cp} - \frac{A}{q} \right\} \right] \dots \dots \dots (1)$$

여기서  $\theta_s$ ; 水溫 ( $^\circ\text{C}$ )

$\theta_0$ ; 源流水溫 ( $^\circ\text{C}$ )

$\theta_\infty$ ; 平衡水溫 ( $^\circ\text{C}$ )

이것은 水層에 주는 純放射와 空氣中の 放熱이 平衡되어 있을때의 水溫을 말하며 다음式으로 주어진다.

$$\theta_\infty = \theta_a + \frac{(S+h) - 2D}{1+2\phi} \dots \dots \dots (2)$$

$\theta_a$ ; 氣溫 ( $^\circ\text{C}$ )

$S$ ; 純放射量 ( $\text{cal}/\text{m}^2 \cdot \text{sec}$ )

$h$ ; 濕熱傳達係數 ( $\text{cal}/\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{sec}$ )

$D$ ;  $e(\theta_a) - e_a$ ; 飽差 ( $\text{mmHg}$ )

$\phi$ ; 飽和水蒸氣壓力-溫度曲線의 氣溫  $\theta_a$ 에 있어의 變化率 ( $\text{mmHg}/^\circ\text{C}$ )

$Cp$ ; 물의 容積熱容量 ( $\text{cal}/^\circ\text{C} \cdot \text{m}^3$ )

$A$ ; 溫水池表面積 ( $\text{m}^2$ )

$q$ ; 流入量 ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )

上式을 利用하여 本地區의 低水溫인 非發電時의 溫水池에 依한 水溫上昇度를 計算한다.

나. 本地區의 氣象狀況

春川氣象觀測所(北緯  $37.9^\circ$ )의 1966년부터 1973년까지의 灌溉期間中の 氣象平均値는 다음과 같음.

區 分	6月 (中旬)	7月	8月	9月 (上旬)	備 考
平均氣溫( $^\circ\text{C}$ )	20.85	24.43	24.52	20.86	表-1參照
相對濕度	0.715	0.798	0.814	0.804	
雲 量	0.67	0.764	0.71	0.71	
風 速( $\text{m}/\text{sec}$ )	1.84	1.71	1.64	1.64	

다. 平均水溫의 算定

平衡水溫  $\theta_\infty = \theta_a + \frac{(S+h) - 2D}{1+2\phi}$ 에서  $\theta_a$ 는 既知이고

$S, h, D, \phi$ 를 求하면 되므로

$$(1) S = (1-a)R_n - F_n \text{ (純放射量)}$$

여기서  $a$ ; 反射率

$R_n$ ; 雲天時의 到達全短波放射量으로서 다음式으로 求함

$$R_n = R_0(1 - 0.37n - 0.38n^2)$$

$R_0$ ; 完全晴天時의 到達全短波放射量

$n$ ; 平均雲量 (0~1.0)

$F_n$  雲量  $n$ 일때의 純放射量이고 다음式으로 表示됨.

$$F_n = F_0(1 - 0.63n^2)$$

$F_0$ ; 晴天時에 있어서의 有效放射量으로서 다음式에 依하여 求함.

$$F_0 = \delta \delta T^4 (0.39 - 0.058 \sqrt{ea})$$

여기서  $\delta = 8.26 \times 10^{-11} (\text{cal}/\text{cm}^2 \cdot \text{min} \cdot ^\circ\text{K}^4)$

$K$ ; Stefan Boltzmann 定數

$\delta$ ; 水面의 射出率 (0.98)

$T$ ; 絕對溫度(攝氏值에 273을 加함)

$ea$ ; 空氣中の 水蒸氣壓力 ( $\text{mmHg}$ )

上記式으로 各月의 晴天時 到達全短波放射量을 計算하여 純放射量을 求하면

$$6 \text{ 月中旬 } R_0 = \frac{24.00}{30.4} \times 116 = 91,579 (\text{cal}/\text{m}^2 \cdot \text{sec})$$

番號	區 分	6月(中旬)	7月	8月	9月上旬	備 考
1	a	0.06	0.06	0.06	0.06	表 5.7
2	1-a	0.94	0.94	0.94	0.94	
3	$1 - 0.37n - 0.38n^2$	0.58	0.496	0.55	0.55	表 5.6
4	$R_0$	91.579	89.595	80.845	72.392	
5	$(1-a) R_n$	49.9289	41.7728	41.7969	37.4267	
6	$T$	293.85	297.43	297.52	293.86	
7	$ea$	13.2132	18.3237	18.7936	11.8676	表 5.9에서 $e(\theta_a) - r$
8	$F_0 \times 166.6$	18.0228	14.9638	14.6483	16.7357	
9	$1 - 0.63n^2$	0.72	0.636	0.68	0.68	表 5.8
10	$F_n = F_0(1 - 0.63n^2)$	12.9761	9.517	9.9608	11.3803	8) × 9)
11	$S$	36.9525	32.2558	31.8361	26.0464	9) - 10)

※ 備考의 各表는 土地改良 事業計劃設計基準 灌溉編의 表임

$$7 \text{ 月 } R_0 = \frac{23.6 - (23.6 - 23.4) \times 295/5}{30.4} \times 116 = 89,595 \text{ ㄱ}$$

$$8 \text{ 月 } R_0 = (20.9 + 0.7 \times \frac{2.05}{5}) \times 1/30.4 \times 116 = 80,845 \text{ ㄱ}$$

$$9 \text{ 月上旬 } R_0 = [(18.1 + 3.5/3 - 17.7 - 3.2/3) \times 2.05 / 5 + 17.7 + 3.2/3] \times 1/30.4 \times 116 = 72,392 \text{ ㄱ}$$

$$(2) h = (0.24 + 0.5 \times V_{10})$$

여기서  $V_{10}$  地面上 10m 높이의 風速이나 氣象觀測所의 風速과 大概같은 値임.

番號	區 分	6 月	7 月	8 月	9 月上旬	
1	$0.5V_{10}$	0.92	0.855	0.82	0.82	
2	$h$	1.16	1.095	1.06	1.06	$0.24 + \textcircled{1}$

$$(3) D = (1 - \gamma \cdot e(\theta_a)) \text{ 및 } \phi$$

여기서  $\gamma$ : 相對濕度

$e(\theta_a)$ : 飽和水蒸氣壓力(mmHg)

番號	區 分	6 月 (中旬)	7 月	8 月	9 月上旬	備 考
1	$1 - \gamma$	0.285	0.2020	0.186	0.196	
2	$e(\theta_a)$	18.48	22.962	23,088	18,492	表 5.9
3	$D$	5.2668	4.6383	4.2944	3.6244	$\textcircled{1} \times \textcircled{2}$
4	$\phi$	1.11	1.263	1.272	1.11	表 5.9에서

(4) 平衡水溫  $\theta_w$

番號	區 分	6 月 (中旬)	7 月	8 月	9 月上旬	備 考
1	$\theta_a$	20.85	24.43	24.52	20.86	
2	$S/h$	31.8556	29.45735	30.03405	24.57207	$\textcircled{2} \div \textcircled{4}$
3	$2D$	10.5336	9.2766	8.5888	7.2488	
4	$S/h - 2D$	21.322	20.18075	21.44525	17.32327	$\textcircled{2} - \textcircled{3}$
5	$1 + 2\phi$	3.22	3.526	3.544	3.22	
6	$\frac{S/h - D}{1 + 2\phi}$	6.62	5.72	6.05	5.38	$\textcircled{4} \div \textcircled{5}$
7	$\theta_w (\text{°C})$	27.47	30.15	30.57	26.24	$\textcircled{1} + \textcircled{6}$

3-1-3 溫水池必要面積의 算出

$$\text{溫度上昇率 } \phi = \frac{\theta_w - \theta_0}{\theta_w - \theta_0}$$

가. 溫度上昇率의 算定

所要水溫  $\theta_w$  23°C일 때

番號	區 分	6 月 (中旬)	7 月	8 月	9 月上旬	備 考
1	$\theta_w (\text{°C})$	23.00	23.00	23.00	23.00	
2	$\theta_0$	12.42	13.63	14.24	14.24	
3	$\theta_w$	27.47	30.15	30.57	26.24	
4	$\theta_w - \theta_0$	10.58	9.37	8.76	8.76	
5	$\theta_w - \theta_0$	15.05	16.52	16.33	12.00	
6	$\phi_1$	0.70299	0.56719	0.53644	0.73	$\textcircled{4} \div \textcircled{5}$

나. 溫水池 必要面積의 算定

$$\frac{A}{q} = \frac{Cp \ln(1 - \phi)}{-h(1 + 2\phi)}$$

溫度上昇率  $\phi = [1 - \exp\{-\frac{h(1 + \phi)A}{Cp} \}]$  式을 變形하면

여기서  $q = 1.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ 이고

$$Cp = 1 \times 10^6 \text{ cal/m}^3 \cdot \text{°C}$$

$$\exp\{-\frac{h(1 + 2\phi)A}{Cp} \} = 1 - \phi$$

番號	區 分	6月(中旬)	7 月	8 月	9 月 上旬	備 考
1	$1-\phi_1$	0.29701	0.43281	0.46356	0.27	
2	$\log(1-\phi_1)$	$\frac{-0.5272289}{1.4727711}$	$\frac{-0.3637027}{1.6362973}$	$\frac{-0.3338940}{1.6661060}$	$\frac{-0.5686362}{1.4313638}$	
3	$-1n(1-\phi_1) \times 10^6$	1213989	837456	768819	1309333	② $\times 2.0302585 \times 10^6$
4	$1+2\phi$	3.22	3.526	3.544	3.22	
5	$h$	1.16	1.095	1.06	1.06	
6	$h(1+2\phi)$	3.7352	3.8609	3.7566	3.4132	④ $\times$ ⑤
7	$A_1/q$	325013	216907	204658	383.609	③ $\div$ ⑥
8	$A''_1 = \frac{A_1}{q} \times 10^{-4}$	40.6ha	27.1	25.6	48.0	$q = \text{溫水池效率 } 80\% \text{로함}$ $\theta_w = 23^\circ\text{C인 때}$

3-1-4 溫水施設の 溫度効率

實際의 溫水施設에 있어서는 其 構造나 流量의 關係로 熱收支式에 計算되는 上昇度보다 實際値는 적은 경우가 많다. 그래서 實際의 水溫上昇度와 熱收支式에 依한 水溫上昇度와의 比를 溫水施設の 溫度效率이라하면 理想的인 流水인 경우에는  $\phi=1$ 로 될 것이나 一般으로  $\phi$ 는 1보다 적은 値이다.

例로서 平塚溫水池 B池의 上昇度는 計算式에 依한 上昇度는  $4.7^\circ\text{C}$  實際의 上昇度는  $3.78^\circ\text{C}$ 로서

$$\phi = \frac{3.78}{4.70} = 0.804 \text{ 였다.}$$

그래서 本溫水池의 效率은 80%로 定하였다.

3-1-5 溫水池의 水溫上昇度

水稻生育에 適正水溫  $23^\circ\text{C}$ 에서 위의 計算과같은 面積이 所要되나 諸般條件에 따라 12ha以上 確保할 수 없어 溫水池表面積을 12ha로하여 溫度上昇度を 計算하면 다음과 같다.

$$\theta_w = [1 - \exp\{-\frac{h(1+2\phi)}{Cp} \frac{A}{q}\}] \times (\theta_w - \theta_0) \times h + \theta_0$$

여기서

$$A = 120,000\text{m}^2 \text{ (溫水池表面積)}$$

$$q; 1\text{m}^3/\text{sec} \text{ (流入量)}$$

$$h; 0.80 \text{ (溫水池效率)}$$

3-1-6 水溫水池滯留時間의 計算

번호	구 分	6월(중순)	7 월	8 월	9월 상순	비 고
1	$\theta_w - \theta_0$	15.05	16.52	16.33	12.00	예시
2	$(\theta_w - \theta_0) \times h$	12.04	13.216	113.064	9.60	$h=0.8$ ① $\times 0.8$
3	$1+2\phi$	3.22	3.526	3.544	3.22	
4	$h$	1.16	1.095	1.06	1.06	
5	$-h(1+2\phi)$	-3.7352	-3.8609	-3.7566	-3.4132	
6	$\frac{1}{Cp} \times \frac{A}{q}$	0.12	0.12	0.12	0.12	
7	$\frac{-h(1+2\phi) \times 4}{Cp \times q}$	-0.44822	-0.46331	-0.45079	-0.41296	⑤ $\times$ ⑥
8	$\log e \{ \frac{-h(1+2\phi)}{Cp} \times \frac{A}{q} \}$	$\frac{-0.1946575}{1.8053425}$	$\frac{-0.2012109}{1.7987891}$	$\frac{-0.1957736}{1.8042264}$	$\frac{-0.1793444}{1.8206556}$	⑦ $\times 0.43429$
9	$\exp\{ \frac{-h(1+2\phi)A}{Cp q} \}$	0.638767	0.62920	0.637127	0.66169	
10	$1 - \exp\{ \frac{-h(1+2\phi)A}{Cp q} \}$	0.361233	0.3708	0.362873	0.33831	
11	$(1 - e^x) \times (\theta_w - \theta_0) q$	4.35	4.90	4.74	3.25	$x = \frac{-h(1+2\phi)A}{Cp q}$ ⑧ $\times 2; C, p, V$ = ⑦
12	$\theta_0 (^\circ\text{C})$	12.42	13.63	14.24	14.24	
13	$\theta_w (^\circ\text{C})$	16.77	18.53	18.98	17.49	⑩ + 12

가. 溫水池面積  $120,000\text{m}^2(A)$

나. 水 深  $1.4\text{m}(h)$

다. 時間當流量  $3,600\text{m}^3(q)$

$$T = \frac{A \times h}{q} = \frac{120,000 \times 1.4}{3,600} = 46.7 \text{ 時間}$$

約 2日

여기서, T; 滯留時間

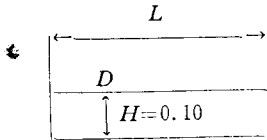
3-2 溢流幅員計算

$$q = 1.0 m^3/sec \begin{cases} q_1 = 0.60 m^3/sec \\ q_2 = 0.40 m^3/sec \end{cases}$$

溢流深은 共히 0.10m로 함.

沖公式에 依하여

$$Q = CLH^{3/2}$$



(a)  $q_1 = 0.60 m^3/sec$   $H = 0.10m$

$$q_1 = 0.60 = \left\{ 1.838 \times \left( 1 + \frac{0.0012}{0.10} \right) \left( 1 - \frac{\sqrt{H/L}}{10} \right) \right\} \times L \times (0.1)^{3/2}$$

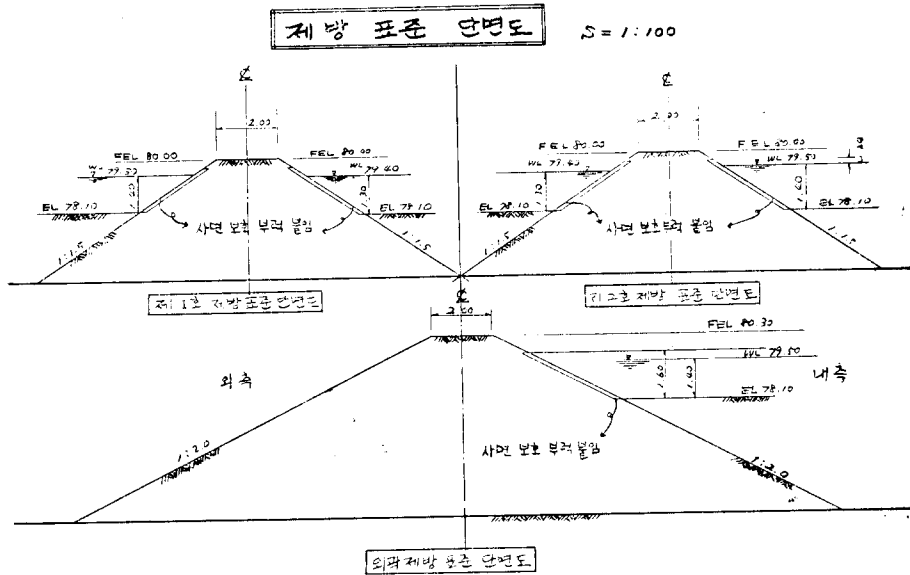
$$= 0.0588L - 0.00186 \sqrt{L}$$

$\therefore L = 10.35m \approx 10.50m$ 로 함.

(b)  $q_2 = 0.40 m^3/sec$   $H = 0.10m$

$$0.40 = 0.0588L - 0.00186 \sqrt{L}$$

$$\therefore L = 6.91m \approx 7.00m$$
로 함.



4. 施 工

本工程는 3월에 設計를 完了하여 冷害를 豫防코자, 所要工期 60日을 勘案 4月初에 着工 移秧期前에 竣工 하려 하였으나, 絶對農地의 解除節次와 溫水池編入用地 約 4萬坪에 對한 補償遲延等 事由로 同年 5月 23日에야 着工하였다. 그러한 關係로 施工中에 既存 灌溉用水路를 통한 給水는 그대로 繼續되어야 하는 隘路가 있었다.

특히 本地區는 江原道의 統一며 獎勵地區로 移秧期가 5.25~6.5로 닥아졌을 뿐 아니라 異常氣溫의 影響으로 設計當時 14°C로 豫想하였던 昭陽湖물이 9°C의 低溫이어서 移秧한 벼가 赤褐色으로 枯死하는 冷害가 發生하였다.

이에 對한 應急對策으로 0.5m<sup>3</sup>/sce能力的의 디워터링 펌프 1台를 設置하여 衣岩湖表面水를 揚水供給하여

冷害를 最小限으로 阻止하는데 努力하였다.

堤防工은 댐工事의 心壁工과 같은 示方으로 20cm두께의 粘土를 敷設하고 養足式으로 一러로 8回씩 轉壓하였고 바닥짐工도 堤防과 같은 示方으로 1m두께의 粘土層을 設置하여 漏水防止策을 講究하였다.

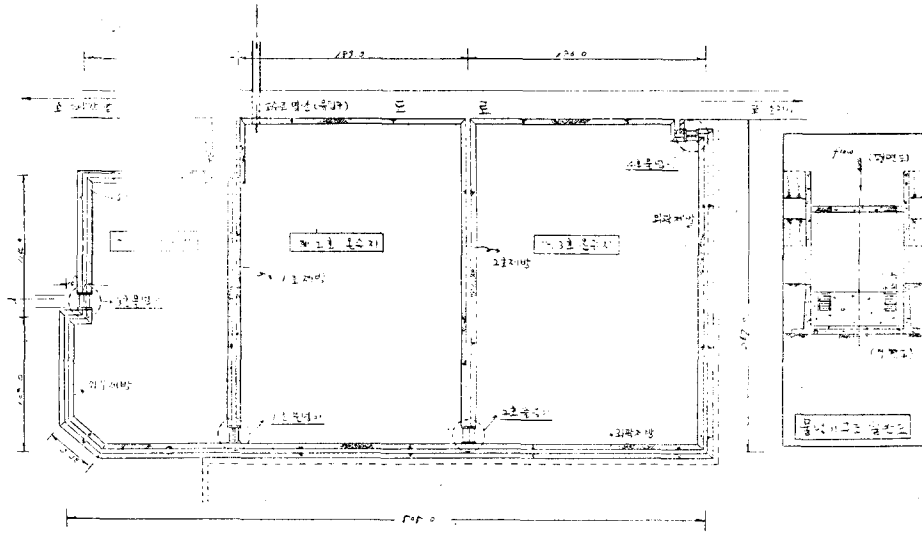
溫水池의 護岸은 石材事情이 適當치 않아 10cm두께의 萬能부력을 採用하여 짧은 工期에 7萬餘枚를 現場 製作하는데 많은 苦衷이 있었다.

當初 60日 豫定이었던 工期가 7~8月의 雨天關係로 8月 31日에야 完工되어 9月 1日 待望의 溫水池로 통한 灌溉用水給水가 開始되었다.

5. 工事を 마치고

計劃當時에 先例가 없어 結果가 甚히 憂慮되었으나 막상 給水가 開始되어 期待以上の 溫度上昇效果를 결우게 된點이 무엇보다 多幸한 일이었다.

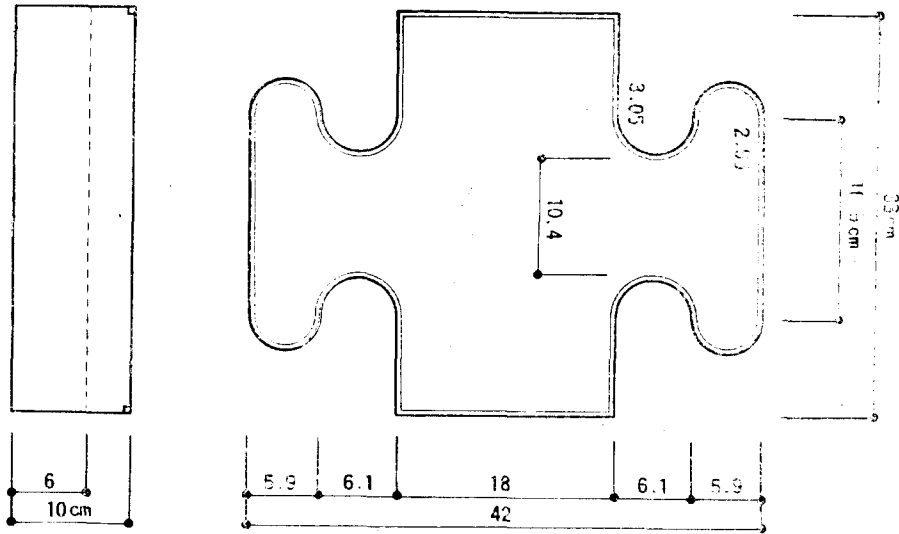
구두본 용수대체시설(은수지) 평면도 S=1:200



9월 1일부터 9월 19일까지 水溫測定 結果는 다음  
 表와 같이 當初豫想 하였던 19°C보다 2°C를 上回하여  
 統一며 生育에 支障이 없는 溫度였다.  
 本工事 施行에 있어 그 어려웠던 用地問題를 비롯하

여 諸般行政事項을 積極 協助하여 주신 農水産部, 建  
 設部, 江原道 및 牛頭農地改良組合 關係官에 深深한謝  
 意를 表하는 바이며 本溫水池工事報告가 앞으로의 農  
 作物에 對한 冷害對策에 參考가 되기를 바란다.

溫水池護岸萬能부력標準圖



牛頭溫水池水溫測定表 74.9.1~19 (19日間)

(단위 : °C)

區分	時間	日																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
대기온도	08:00	27	22	28	27	21	22	21	19	21	16	16	20	19	19	15	11	14	12	10									
	14:00					30	27	23	28	27	27	27	27	25.5	22	23	23	25	22	23									
저수면	08:00	24	21	25	26	25	24	22	24	23	21	26	25	26	21	17	17	16	15										
	14:00																												
저수표	08:00	22	21.8	21.5	24.2	22.8	25	25.7	25	24.4	25	25.5	25	24.8	24.2	24	22	23.5	23.2	23									
	19:00																												
도수포입구 (발전소앞)	08:00	9.5	11	13	12	9.5	8.5	8	9	12	12	12	12	12	12	—	12	12.5	13	13									
	14:00																												
온수저입구	08:00	11	11.5	14	11	11	11	17	10.5	12	13	12	12.5	11	18	11.5	11	11.5	11.5	12									
	14:00																												
1호저수지출구	08:00	14.5	13.5	8.5	9.5	16.5	10	9.7	12.5	13	13	13	13	13	13	12	14	14	15										
	14:00																												
3호저수지출구	08:00	18	19	18	19.5	19	20	18	19	19	18.5	18.5	18	17	17	16.5	18	17	16	16									
	14:00	21	20	21	22	21.5	22	22	21.5	22	22	23.5	21	20	20	22	21	20.5	19	19									
의암저수지상류	08:00	21	20	20	21	19	20	21	20	21	20	21.5	21.4	21	20	20	20	19	18	18									
	14:00																												
	08:00	20	20	21.8	22.5	21	21	22	22	21	21	21	22	21	20	19.5	19	19.5	19	19									
	14:00																												
	08:00	20	21	21	19	20.5	21	20.2	20.5	20	20	21	20.5	19.5	18	19	18	18	18	18									
	14:00																												
	08:00	26	28	22	23	22	20	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18									
	14:00	17.5	24	23	22	23	22.5	14.5	17	17	18	19	21.5	17	16.7	16	16	16	16	16									