

北電産業(株) 常務取締役 土木部長 稻松 敏夫(技術士)

北電産業(株) 土木部 課長 大沢 久則

北電産業(株) 土木部 係長 ○有賀 明

1. はじめに

56年度土木学会研究発表会講演集II-179に於て、中小水力発電所の型式(立軸、横軸)選定について、次の通り提案した。

1) よほど地形地質に恵まれない場所(狭小地等)でない限り一般には横軸が有利である。

2) 岩盤線が10m以上深くなると立軸が次第に有利となってくる。

3) 河川の洪水位が高い場合、立軸は発電所床面を放水位より相当高くする事が出来る長所があるので、このようなケースには立軸が採用される。

以上のように概ね横軸が有利であるが、これは立軸の機械費が横軸のそれより相当高い事と、流れ込み発電であると、VFの最大出力時に効率が良いというメリットが発揮されず、電力量の利益が少いからと考えられる。(図1-図3 表1~表3参照)

今回は更に他の地点について検討した結果を発表し、第一報の裏付け資料とする。

2. P発電所の事例

P発電所については、図-4の様に横軸フランシス水車として設計したが、その工事費、仕様、効率曲線を立軸と比較した場合、図-5~図-8、表-4の様に横軸型フランシス水車が有利となり、前回提案の型式選定についての裏付け資料となった。

3. あとがき

今後は、更に もう少し発電規模の大き

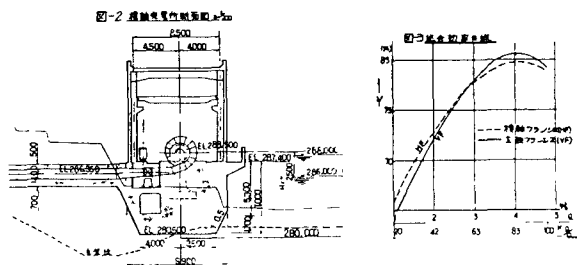
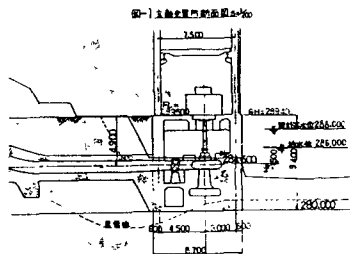


表-1 立軸、横軸 建設費の比較(上市川第3号)

項目	単価	立軸数量	立軸金額	備考
土木				
掘削	2000円	100m	2004円	
コンクリート	21,000	30	630	
埋戻し	600	1,000	600	
計			1,430円	型枠込み
機械				
水車	2,500円	8t	20,000円	43t-35t
発電機	2,500	3	7,500	41t-38t
フランシス			1,000	
工事費			900	
その他			100	
計			29,500円	0.3%
建築	33円/m ²	600m ²	19,800円	立-8'x12'x9'
合計			111,300円	横-17'x22'x9'
年間KWH増	15%KWH	33,000KWH	495円	立-20583MWH
				横-20550MWH

年々費率を0.16として収支計算は次のとおりである。
 $111,300 \times 0.16 = 495 \text{円}$ 以上より立軸は年間1,300円高くなる。
 (注: 横軸を0として計上した。)

表-2 岩盤線が2Mの位置の場合

項目	立軸の増減	横軸	備考
土木費	-7,260円	0	立軸-32,400円
建築費	-19,800	0	横軸-35,460円
計	-27,060		
機械費	29,500	0	
合計	2,440円		
年間電力量	495円	0	33,000KWH x 15%KWH

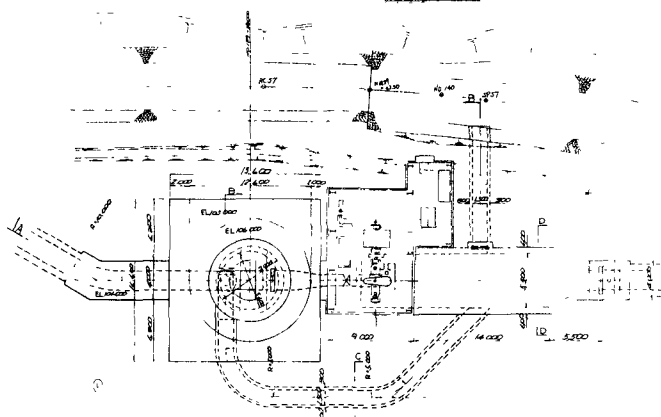
同様に収支計算すると $2,440 \times 0.16 = 495 \text{円}$ 以上より立軸は年間1,05円/年
 僅かに立軸が有利となる。(390,400)

表-3 適用例 (注)HF:横軸フランシスVF:立軸フランシスVK:立軸カラン

発電所名	出力(MW)	型式	岩盤深さ(m)	備考
内川	2.2	HF	6.0	
上市川第3	4.7	HF	4.0	
唐川第一	5.1	HF	10.0	
早月	6.0	VK	16.0	狭小地、民家あり
新内川	7.4	VF		ダム本路式
冠倉第三	10.2	HF	12.0	
北小谷	10.5	VF	9.0	狭小地、国道あり

図-5

平面図 1/20



縦断面図(A-A) 1/500

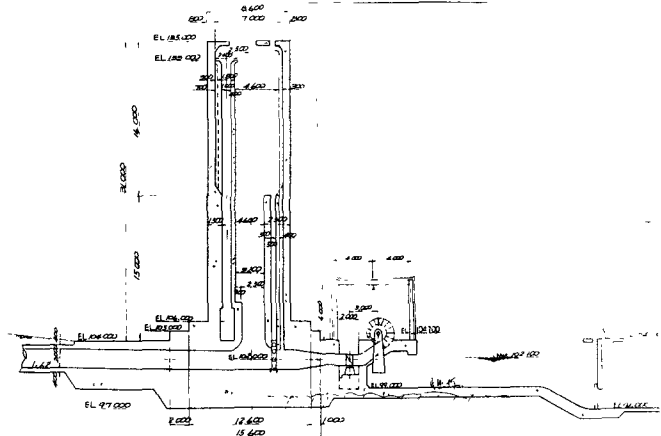


図-6 横軸発電機断面図

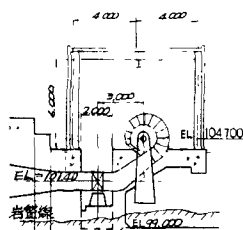
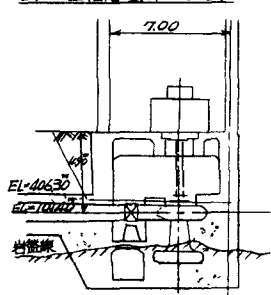


図-7 立軸発電機断面図



P発電所

$$P = 1,300 \text{ kW}$$

$$Q = 6.0 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$H = 28 \text{ m}$$

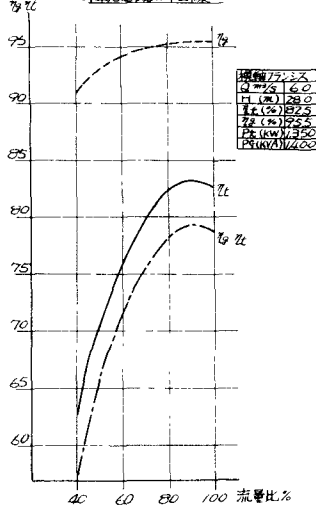
表-4 P発電所横軸立軸建設費の比較

(単位:百万円)

		横 軸	立 軸
発 電 所	土木	30	50
	機械	385	415
	建築	80	70
	計	495	535
水路費その他		937	937
合 計		1,432	1,472
年間発電電力量		6955000 ^{KWH}	6962000 ^{KWH}
KWH当り建設費		205 ^円 /KWH	211 ^円 /KWH

図-8

水車発電機効率曲線



なものや、更に小さなもの等の 実例をつみ重ねて、形式選定基準を作製すると共に水路式のみならず、ダム式などについても検討を重ねたい所存である。諸兄の御指導をお願いすると共に、実例その他についてのご意見を賜われば、更にそれらの資料を加えて、形式選定基準を固めたいと思いますのでよろしく御教示の程、お願い致します。