

II-226 水力発電所における水槽余水路減勢工の形式選定基準 (その二)

北電産業(株)取締役土木部長 正会員 ○ 稻松敏夫 (技術士)
北電産業(株) 土木部 宮本富夫

1. まえがき

表記形式選定基準については、さきに土木学会五十四年度全国大会年次講演会 II-386 に於て、その概要を発表したが、今回はその第二報として、内容の詳細を報告すると共に、その後の成果を附記する。

減勢工の形式を三種類に大別し、その形式選定の基準については、さきに報告した通りであるが、要約すると次の通りとなる。

Q. A型 (衝撃型) 高速射流を衝撃板にぶつけることによって減勢させる方式。流量上限を15%、発電所出力の上限を20MWとし、なおかつ、流量Q(%)と出力P(MW)は

$$Q + P \leq 25 \text{ の関係を満足するものとする。}$$

これは、流量が15%の場合には、発電所出力は10MWまで、出力が20MWの場合には、流量の5%までの適用の限界である

ということが過去の適用例と水理実験の結果から判断され、これを満足させるためである。(図-7参照)

適用例 ◎大長谷第三 (富山県営) $Q = 4\%$ $P = 8MW$ $H = 244.5$ (注◎は筆者らが設計した分)

◎笹倉 (黒部川電力) $Q = 7.5\%$ $P = 10.2MW$ $H = 176$

◎早月 (早月川電力) $Q = 15.2\%$ $P = 6MW$ $H = 475$

柚ノ木 (山梨県営) $Q = 8.5\%$ $P = 17.8MW$ $H = 246.6$

尚早月発電所については、55年4月1日運転開始したが、その施工事例について、今回のテキスト II-6 「早月発電所建設の特殊性」に報告の通り、騒音、振動、構造強度等の問題なく、十分その成果を發揮した。衝撃型については従来 $Q = 10\%$ 程度、 $V = 10\%$ 以上が適用条件となっていたが、(土木工学水理公式集P310による) 今回の提案で、 $Q = 15\%$ 迄拡大しても大丈夫である事が確認された。

Q. B型 (立坑型) 立坑に沿って余水を直下の減勢室へ落とし、そこで生ずるローリングによって減勢させる方式。流量の上限を46%として、A型を除いた範囲であり、発電所出力による適用の制限はない。この形式は、近年にみる環境問題の深刻化と立地条件の悪化に対応して、開発された形式であり、今後中規模減勢工の主流になると思われる。

適用例 ◎北小谷 (黒部川電力) $Q = 35\%$ $P = 10.5MW$ $H = 355$

大日川第二 (石川県営) $Q = 13\%$ $P = 14.8MW$ $H = 138.7$

小平 (群馬県営) $Q = 24\%$ $P = 35.7MW$ $H = 171.8$

讀書 (関西電力) $Q = 45.9\%$ $P = 42.1MW$ $H = 112.2$

C. C型 (跳水型) 射流から常流に変わる時に起こる跳水現象を利用して減勢させる方式。流量の適用範囲を46%以上とし、B型 (立坑型)と同様に、発電所出力による適用制限はない。

この形式は、古くから適用され、施工例も多く、減勢効果に関する研究が十分なされている。

適用例 ◎富田 (北陸電力) $Q = 80\%$ $P = 19.2MW$ $H = 282$

◎神通川第三 (北陸電力) $Q = 52\%$ $P = 9.4MW$ $H = 102$

図-1 A型 (衝撃型減勢工)

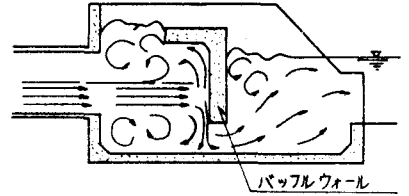


図-2 B型 (立坑型減勢工)

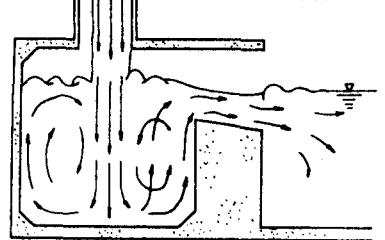


図-3

C型 (跳水型減勢工)



ス々野 (中部電力) $Q=34\text{MW}$ $P=384\text{MW}$ $H=127.5$

2. 実施例

代表的な実施例三つについて、その模型実験の概要と問題点をあげる。

A. A型(衝撃型)早月発電所

既設水槽を利用したので、水槽水位の変動問題と、衝撃型減勢工による騒音振動問題を配慮して設計施工したが通水後、特に騒音振動構造強度上の問題もなく、完全に減勢されて成功したよい例である。(図-4)

B. B型(立坑型)北小谷発電所

地形の関係と、流量の模型の関係で立坑型を採用する様、検討中である。模型実験の結果により、立坑の径及び深さを決定して設計をした。放水路の水面動揺、余水路の流況減勢池室における減勢効果の外に弱堤による減勢効果も期待した。(図-5)

C. C型(跳水型)富田発電所

余水路が下流壁倉発電所および用水に直結しており、また減勢池の直上流には国鉄越美線が通過しているため、減勢池には大流量に対する耐久性と安定した減勢効果が要求され、跳水型減勢工を採用して成功した例である。

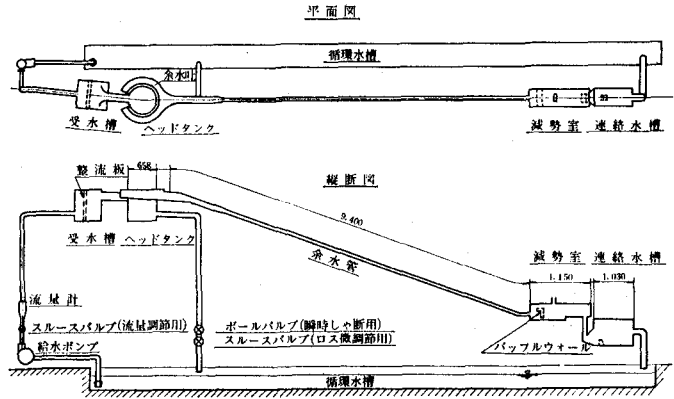


図-4 衝撃型減勢工模型実験例(早月発電所)

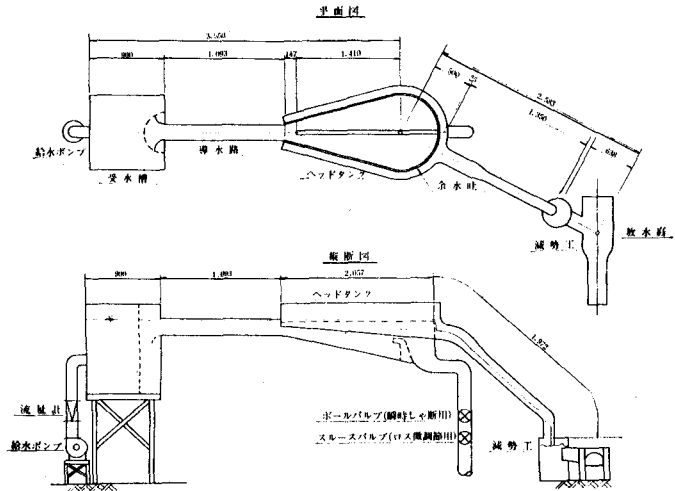


図-5 立坑型減勢工模型実験例(北小谷発電所)

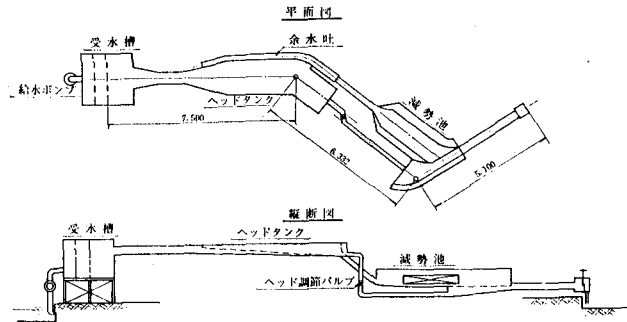


図-6 跳水型等従来型減勢工模型実験例(富田発電所)

3. あとがき、以上減勢工形式選定基準について筆者なりにまとめてみたが過去の適用例に関する調査範囲が限定され統計データとしての量が十分でなかったか、どうか懸念しているので、今後更に検討を重ねると共に、諸先生方の御指導を得たい。尚本論文をまとめるに際し、電力技術研究所、北陸電力土木部、北陸電力技術研究所、北電産業土木部、各関係各位の多大の御協力と御指導を得た事を深く感謝致します。

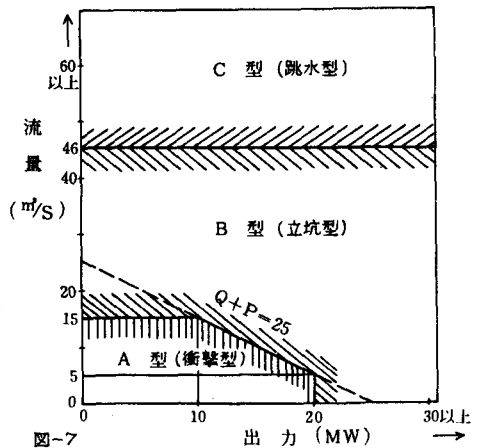


図-7