

内蔵式ニードルサーボモータ

本店 水力部

高落差用水車として長い歴史をもつペルトン水車は、中小水力の開発地点に適合するケースが多く、最近では採用が多い。在来のペルトン水車は、ニードルサーボモータをケーシングの外側に取り付け構造が一般的である。しかし、ノズルパイプ内に内蔵させる構造は、建屋の面積を縮小できる利点がある。今回圧油と流水間のシール技術等を確立して、急峻な地形に建設中の松川水力発電所に採用した。

1 松川水力発電所の建屋の制約

天竜川支流の松川に建設中の松川(発)は、第1表に示すようにペルトン水車を採用している。

同地点は急峻な地形にあり、山の切り取りをできるだけ少なくするため、発電所の建屋を縮小する必要があった。

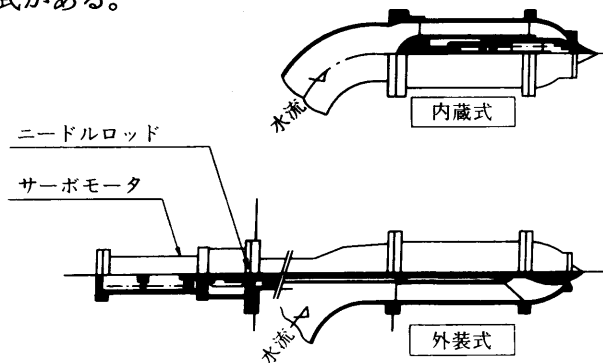
第1表 松川(発)の概要

最大使用水量	5.5m ³ /秒
有効落差	320m
最大出力	14,500kW
水車	立軸単輪4射ペルトン
運転開始	昭和60年7月

2 内蔵式サーボモータの特徴

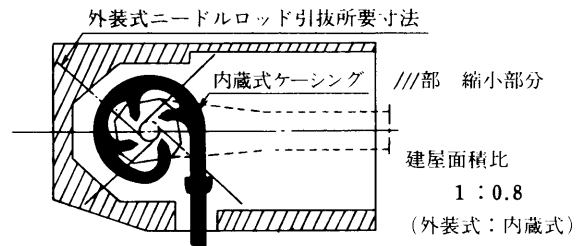
ペルトン水車は、高落差の水力発電所に適用される水車で、大気中において衝動作用により水動力をランナに伝えるものである。

この水車の水口(ニードル)開度を調整するサーボモータは、第1図に示すように外装式と内蔵式がある。



第1図 サーボモータの比較

内蔵式はサーボモータがノズルパイプ内部にあるため、サーボモータのスペースとニードルロッドの挿入・引き抜きスペースが不要になり、第2図に示すように建屋の面積を約20%縮小できる。



第2図 建屋スペースの比較

3 内蔵式サーボモータの問題点と対策

内蔵式は、流水と接しているため、漏水や漏油の懸念があり、国内の実績は数台である。

従って、この方式の採用に当たり、水密・油密構造の確実性について製作者と設計検討を重ね、次の対策を施した。

(1) 油密構造

水と油の接触部分は、水~空気~油という間接的なシール構造とし、漏油・漏水は、空気部からドレンを外部に引き出して、検知を可能にした。

(2) 配管

内蔵サーボモータへの圧油、ドレン等の配管はランナ室に露出していると、ノズルからのジェットで破損する恐れがある。このため、ランナ室内に露出しない構造とし、接続は溶接継手とした。

(3) 品質管理

工場では、模擬試験による油密・水密検査を行い、組立は、チェックリストによる品質管理を行い、万全を期した。

4 あとがき

地形上の制約が厳しい当地点では、建屋の縮小によるメリットが極めて大きく、今後の水力発電所の建設にも参考としていきたい。

(水力電気課)