

ゴム風船式ダム

<阿木川ダム排砂設備への適用例>

工務部 工務土木課

1950年代にアメリカで開発され、日本でも使用実績の増えているゴム引布製起伏せき（ゴム風船式ダム）は、その耐久性・機能性等が評価され、発電用取水せきとして採用されるようになってきた。61年3月、奥戸発電所阿木川ダムの一部に自動倒伏・起立のゴム引布製起伏せきを採用した。

1 ダム排砂設備

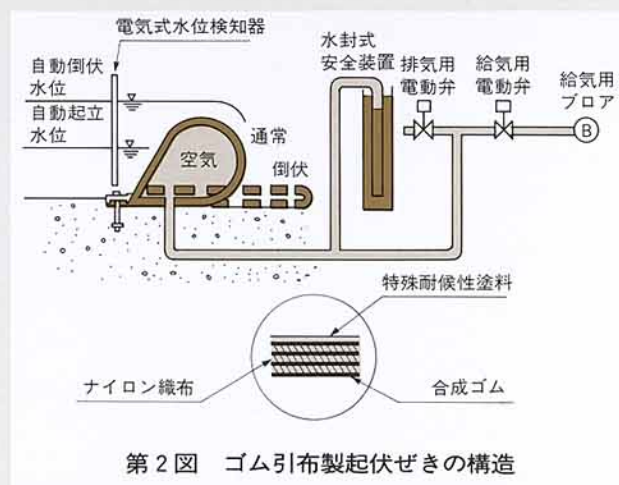
洪水時には多量の土砂を伴った河川水がダム内に流入する。中小水力のダムでは排砂設備があり、この開閉操作により、流入土砂を洪水流ともどもダム下流へ流下させ、発電所導水路内へ侵入するのを防止している。一般的には、排砂設備は鋼製ゲートが使用されているが、ゴム引布製起伏せきは、その起伏が容易な点から、洪水の流下、土砂の流下に有効なので、今回阿木川ダムに採用した。

2 ゴム引布製起伏せきの概要

一般に、ダムやせきはコンクリートや鉄製の固い材料で作られている。ここに紹介するゴム引布製起伏せきは、その本体がチューブのような形状



第1図 阿木川ダム



第2図 ゴム引布製起伏せきの構造

第1表 奥戸発電所と風船式ダムの規模

●発電所

認可最大出力	450kW
最大使用水量	2,088m ³ /s
有効落差	30.7m
流域面積	119.8km ²
計画洪水量	(600m ³ /s)

●ゴム引布製起伏せき

門数	1門	
大きさ	底部4.50m 頂部6.14m	
高さ	1.4m	
ゴム引布	ゴム材質	クロロプレン系ゴム
	繊維材料	ナイロン繊維
	厚さ	4.1mm
膨脹型式	空気 (0.27kgf/cm ²)	
操作時間	起立	15分
	倒伏	10分

をした袋体で、空気膨らませてダムとすることができる。

この風船は、ナイロン織布の持つ強靱性と合成ゴムの持つ気密性・水密性を生かす多重構造となっており、表面には耐候性塗料が塗布してある。

ゴム引布製起伏せきの自動倒伏・起立動作は次のとおりである。

① 自動倒伏

洪水時、上流水位があらかじめ設定された倒伏水位に達すると、電気式水位検知器からの「倒伏信号」により排気用電動弁が開き、袋体内の空気が排出され、ダムは完全に倒伏する。

② 自動起立

その後、河川流量が減少し、上流水位が起立水位まで低下すれば、電気式水位検知器からの



第3図 ダムの倒伏

「起立信号」により排気用電動弁が閉じた後、給気用電動弁が開き、給気用プロアが始動し袋体が起立を開始する。そして所定の圧力（0.27 kg f/cm²）に達した時点で給気用プロアが停止し、給気用電動弁が閉じて起立が完了する。

③ 安全装置

洪水時、電気式水位検知器等が故障した場合は排気用電動弁が作動しないため、ダムは倒伏できなくなる。これを防止する安全装置として、排気用電動弁と並列に水封管が設けられており、計画倒伏水位を越えてダム水位が上昇すると、袋体内の空気が水封管内へ流出し、ダムは完全に倒伏する。

なお、鋼製ゲートと比較した一般的な特徴は第2表のとおりである。



第4図 ダムの操作機構

第2表 排砂設備としての特徴比較

	ゴム引布製起伏せき	鋼製ゲート
構造	径間長は80mまで実績有り 高さ3m以下 小河川に適用 操作機構が簡単 耐食性、耐海水性、耐薬品性良い	径間は50m程度が限度 高さ3m以上でも可能 大河川にも適用 操作機構が複雑 防食処置が必要
工期	短い	比較的長い
工事費	径間長が増すにつれ、鋼製ゲートと比較して、工事費が安価	径間長が増すにつれ、ゴム引布製起伏せきと比較して工事費が高価
流量制御	任意の流量調節不可	精度の高い洪水調節が可能
耐用年数	実績21年で特に問題なし	約50年

3 阿木川ダムへの採用

第2表に示したような特徴を有することから、阿木川ダムでは既設ダム（堤体長29.5m）の右岸側9.5mを撤去し、同位置に排砂設備としてゴム引布製起伏せきを新設した。

せきは61年3月完工、今まで13回倒伏し、その都度土砂を含んだ洪水がゴムの袋体上を通過したが、洪水後の観察より土石流に対する耐摩耗特性や堆砂排除効果が顕著に表れていることが確認された。

4 あとがき

今回のケースは、当社管内で初めて取水ダムの排砂設備としてゴム引布製起伏せきを設置した。

さらに実証検討を進め、白谷発電所板取川ダムにも採用を予定している。