


## IREM Pelton の特徴について

始めに:

IREM ペルトンタービンシステムが従来方式と違う事に市場が認めだしています。過去のシステムとどう違うのかを、簡単に説明させていただきます。

① 先ず形が大きく異なります。そこからシステムが違ってきます

従来からの2ノズル、横軸	IREM 社、立軸 最大6ノズル
	

② 止水方法が異なります



従来の横軸の場合、緊急水遮断板(ディフレクター)がジェットノズルから噴射している水をタービンに当てないメカニズムで、停電等送電ストップ時、水停止で発電を止めます。2ノズル機種が一般的であり、この止水方法は安価で確かに有効な方式です。(左写真)

一方 IREM の考え方は、ボール弁+先端ノズルが6組あるので、アクチュエータを取付け、PLC 信号で、開の位置から閉の位置にする方法です。

24VDC 蓄電池電源で、アクチュエータを作動し、ボール弁を締めます。一個のボール弁の閉位置までの時間は 33 秒です。不安の場合その後、止水弁を更に閉の位置にアクチュエータで可能です。IREM のメリットは水量変化に対応して開閉するボール弁の基本動作と、停電時非常停止に一個一個閉める事によりウォーターハンマーを避けています。

③ 水停止機構云々より、発電機性能が異なるかも知れません

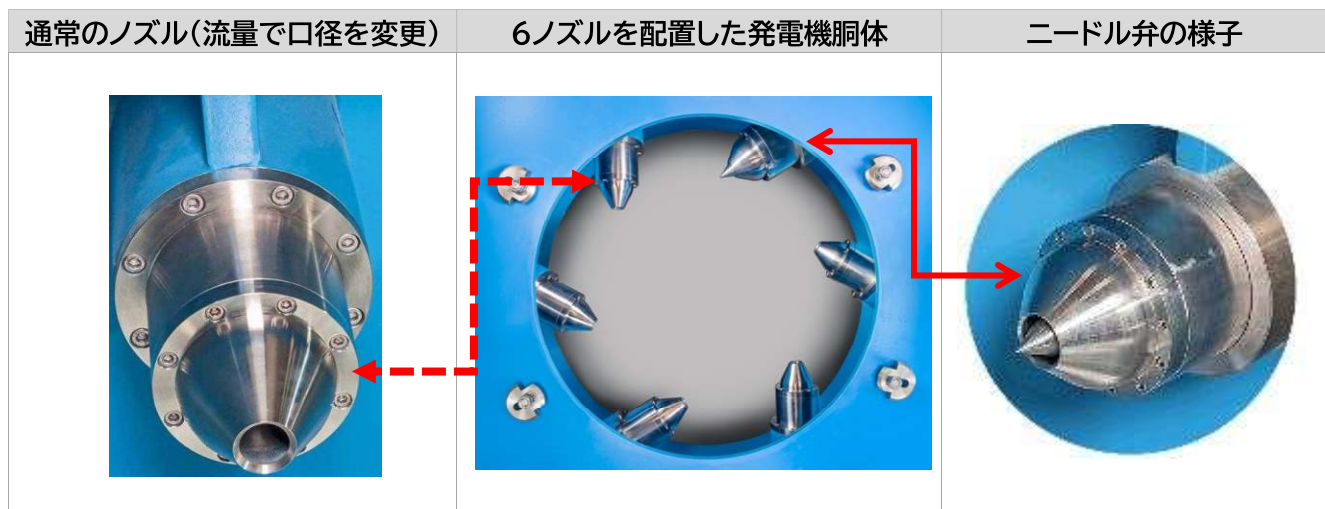
IREM の場合、停電などで、系統遮断の場合、即遮断いたします。今迄回転していたタービンや発電機は電力の行き場を瞬時に失いそのエネルギーは電力から回転数増大に瞬時に変化します。この瞬間には回路が無い訳ですから、電気は発生しません。6 極 50Hz の発電時の回転数は 1,000rpm ですが、この回路切断時の回転数は 2,000rpm~2600rpm に瞬時に上昇しますが、この回転数は自動車のタコメーターでご覧になれますように、巡航速度の回転数で、発電機に負担はかからないのです。IREM が使用する誘導発電機は、スウェーデンの ABB 社製で、この過回転に耐え得る性能を



有する物を使用しています。ですから、万が一送電停止時に、最悪何らかの理由で水遮断されない場合でも発電機は安全です。安全面から見れば、先ず ABB の性能が、過回転に対し安全に作られ、ノズルを徐々に停止する事でウォーターハンマーの不安がなく、最悪ボール弁が故障で閉まらないとしても止水弁を閉じる事により安全を確保しています。


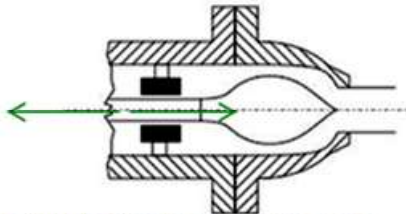
#### ④ 今迄のノズルと IREM のノズルの違いについて

IREM は基本的にボール弁を使います。ボール弁の動作は、自動、手動の2種に別れます。従って2種のボール弁が基本です。ボール弁の先にはノズルがあり、その使用個数に応じ千差万別の流量変動に対応出来ます。しかし過去のニードル弁をご希望の方にも提供していますが、使い方が異なります。



ニードル弁とボール弁の違いの理解の為に、以下お読みください：

ニードル弁は**プラグ弁**とも言います

ボールバルブの運動は ON/OFF となります	プラグ弁の調整方法 0-100%
 <p>ボール内部が開口され、この状態は“開”で水は管内を 100%通過。ボールを回し”閉“にし水停止</p>	 <p>軸を前後に動かし流量調整を行う</p> <p>左に動かせば 100%流量、右に動かし水量を絞るが最後は右端で水停止となる</p>

例えば同じ水量位置に調整したとしても、プラグ弁は出口の円形部の影響で抵抗を受け、吐出パワーは低下します。何十年の発電時間では発電量の差は大きくなり、IREM はボール弁の ON/OFF 構造を採用しています。



## ⑤ IREM 社 74 年の経験から、お薦めのノズル構成は

A) 前頁上側左写真の様に、ノズル口径は(メーカー側で)自由に加工する事が出来ます:従ってユーザーの水量変化に適応した、6ノズルの口径を自由に選んで使用します。取替も自由です。また水量変化が非常に安定している環境なら、手動でバルブ弁を開閉し、マニュアル動作も可能です。アクチュエータを取付けて、自動化し、バルブを PLC 制御で ON/OFF する事は一般的です。50kW 程度の発電ではノズルは樹脂製、それ以上は SS(ステンレス鋼)となります。

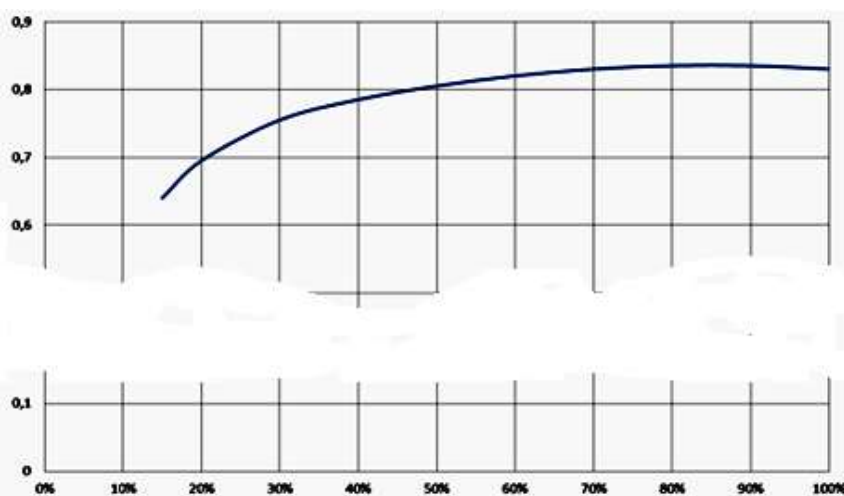
B) IREM は清水ならという条件と貯水槽に水の確保がほぼ不可能な場合、プラグ弁一個を付けたモデルも薦める場合があります。プラグ弁の最大の欠点は ゴミ詰りです。この事故には皆様泣かされておられます。取水口でのゴミ除けを潜り抜けた汚物が、プラグ弁の先端部ギリギリの位置で目詰りを必ず引き起こします。停止から再開まで修理には最低半日は必要です。反対にボール弁のノズル口径は大きく、ゴミ詰りは起こりません。実際稼働率に大きな差が生じます。この理由で IREM はご要望のお客様には6ノズル中1ノズルをプラグ弁にして流量が最低領域で動かしたい場合の方には供給しています。(但し清水が条件です)

### ご注意

プラグ弁は勿論良い面もあります。On/Off 制御が好ましくない場合、0-100%の連続制御が可能になります。しかしその繊細な動きの為汚物詰りのトラブルや、電気制御が緻密となり、On/Off 回路よりダメージ率が大きく、価格も跳ね上がります。

## ヘッドタンクは余裕がある方がよい

どのような水力発電システムでも落差と水量で発電量が決まります。ペルトンの場合、低水量高落差に適し、最大効率は最大値で決定し、発電量と機械設計がなされています。下の例では、総合効率84%維持は水量 100%から 60%と示していますが、例えば冬になり流量が 20%に低下しても発電は可能で効率は 70%になります。



IREM のペルトン機の特徴はこの様に流量変化に対応出来、ON/OFF バルブでも緻密に制御可能であると言えますが、流量が少なくなり、ヘッドタンクに余裕があるなら、バルブを一個、二個と OFF にし、継続しながら、水を溜めこみ最大レベルで効率よく発電できるベターな方法も PLC 制御で可能になります。

例として以下の条件での ON/OFF 制御は、どちらも可能ですし、水量変化に大まかに対応できるのはヘッドタンクに余裕があり、別の例では緻密に制御し、水量変化が激しい場合に対応しています。



上部の“A”では 23.3ℓ刻みの同じ口径のノズルを装着し制御します。下の”B”ではノズル寸法をそれぞれ変え5ℓ刻みで制御しています。(この場合総水量の 3.5%制御となります)。この様に、On/Off 弁でも、ニードル弁に負けない緻密な制御が可能ですし、この方が、価格が安く、制御も確実に、目詰りしないのです。総合的に稼働率が良くなります。

H=105m Q= 140 l/s - PROPOSAL "A" OF FLOW REGULATION							
nozzle flow (l/s)	1	2	3	4	5	6	
	23,33	23,33	23,33	23,33	23,33	23,33	
Combination							Total flow (l/s)
open	close	close	close	close	close		23,33
open	open	close	close	close	close		46,67
open	open	open	close	close	close		70,00
open	open	open	open	close	close		93,33
open	open	open	open	open	close		116,67
open	open	open	open	open	open		140,00

H=105m Q= 140 l/s - PROPOSAL "B" OF FLOW REGULATION							
nozzle flow (l/s)	1	2	3	4	5	6	
	16	21	21	26	26	30	
Combination							Total flow (l/s)
open	close	close	close	close	close		16
close	open	close	close	close	close		21
close	close	close	open	close	close		26
close	close	close	close	close	open		30
open	open	close	close	close	close		37
close	open	open	close	close	close		42
open	close	close	close	close	open		46
close	close	close	open	open	close		52
open	open	open	close	close	close		58
open	open	close	open	close	close		63
open	close	close	open	open	close		68
close	close	open	open	open	close		73
close	close	open	close	open	open		77
close	close	close	open	open	open		82
							0
							0
*****							0
same regulation principle up to 140 l/s							0
*****							0
open	open	open	open	open	open		140

### 最後に:

従来のペルトンも IREM のペルトンも原理は変わりません。違いはノズルの対応と PLC の使い方、水位センサーの種類、ヘッドタンクの容量で今まで以上に安心で、信頼性の高い発電システムが IREM で可能です。また機械そのものは過去に比較できないほど単純化、小型化され安価で提供可能です。