

水力発電の仕組み

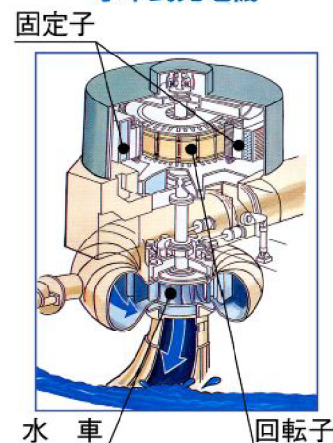
水力発電は、ダムなどにためた水を高いところから低いところへ流し、その勢いを利用します。この水の力で、発電機につながっている大きな水車を回すことで電気を作り出します。

「固定子」の間を水車につながつた「回転子」が回転することで電気ができます。

水力発電で作られる電気の大きさは、流れる水の量と水の落ちる高さで決まります。

大淵発電所は日向神ダムからの取水、木屋発電所の場合は上水槽からの取水で発電を行っています。

水車式発電機



水力発電の特徴



電力の消費は、季節によっても、また、1日の中でも昼と夜では大きな差があります。こうした消費の変化に対応し、安定した供給をするために、水力、火力（石油、ガス、石炭など）、原子力等をバランス良く組み合わせることで発電が行われています。

水力発電は、水車に導水すれば発電できるので、他の電源と比較して「非常に短い時間で発電開始が可能」という特徴があります。このため、ピーク時の供給力として、無くてはならない重要な役割を果たしています。

また、水力発電は、CO₂排出量が非常に少ないクリーンなエネルギーであることや、エネルギー源のほとんどを輸入に頼っている日本にとって、国内の豊かな水資源を利用する、貴重な純国産エネルギーとして、大いに期待されています。

発電機の仕組み

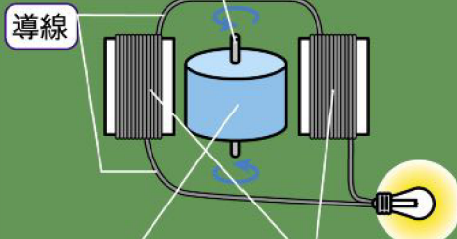
～磁石とコイルが使われる～

磁石の磁力線はN極からS極へ向かっています。これを横切るようにコイルを動かすと、コイルの導線に電気が流れます。この原理を使用して図のようにコイルの内側に磁石をおき、それを回転させることによって電気を作ることができます。

自転車のダイナモから原子力発電まで、発電の基本原理は同じです。



回転軸
自転車の車輪の回転を発電機の磁石に伝える。

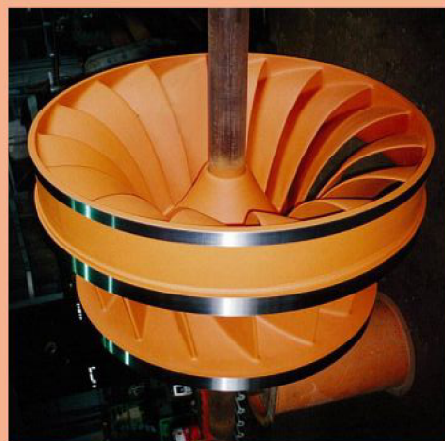


磁石
磁石を動かすと、磁力が変化して、コイルに電流が流れる。

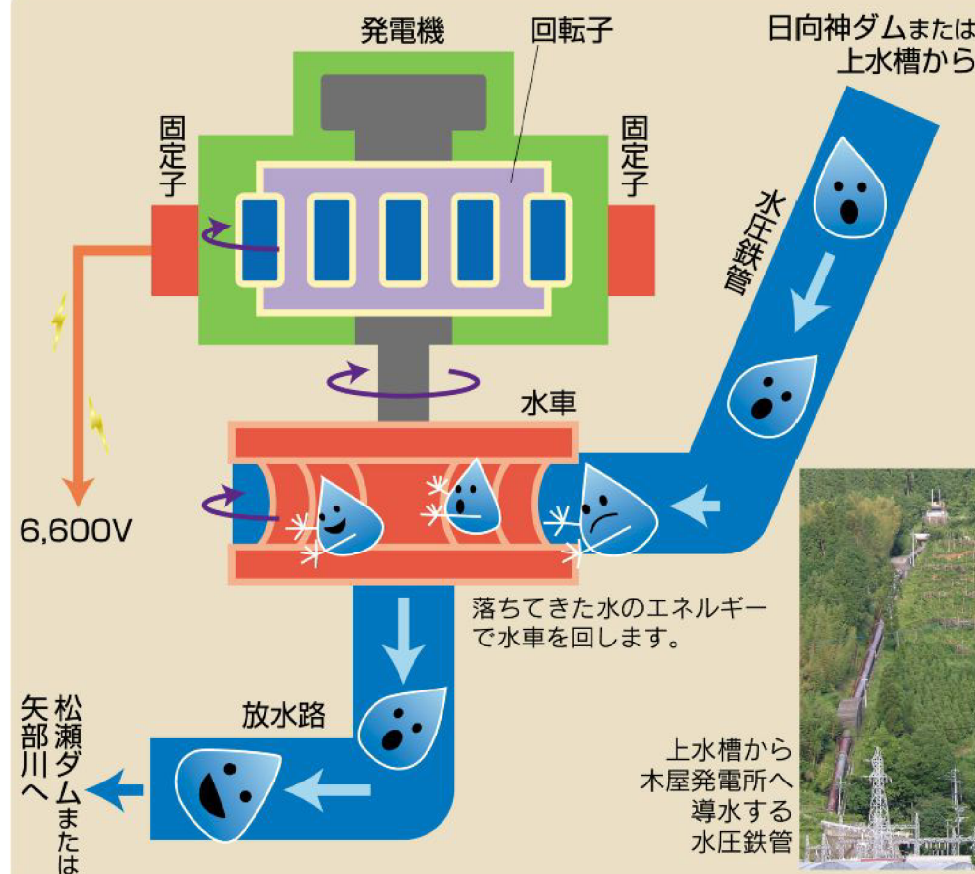
コイル
磁石を取り巻くようについている。磁石が回ると、受ける磁力が変化して電気が起きる。



回転子（ローター）



水車（ランナー）



矢部川発電事務所



木屋発電所を併設している矢部川発電事務所は、大淵・木屋・ちくしの3つの発電所と松瀬ダムを統括管理しています。また、九州電力(株)の大淵変電所・木屋変電所と土地改良区所有の新矢部川発電所の受託運転も行っています。

新矢部川発電所は、日向神ダム建設によって取水口が水没した筑後川土地改良区所有の矢部川発電所の代替施設で、木屋発電所に併設されています。

木屋発電所



松瀬ダムから水路によって取水する、ダム水路式発電所です。松瀬ダムから無圧トンネルと逆サイホン管を通して上水槽へ導水し、水圧鉄管を通して水車発電機へ水を導いて発電します。

最大出力6,000kWで発電後の水は矢部川へ放流されますが、下流域の水量を平均化するよう注意しながら運転を行っています。

- 発電形式:ダム水路式
- 水車型式台数:立軸フランシス型1台



矢部川発電事務所の施設

大淵発電所



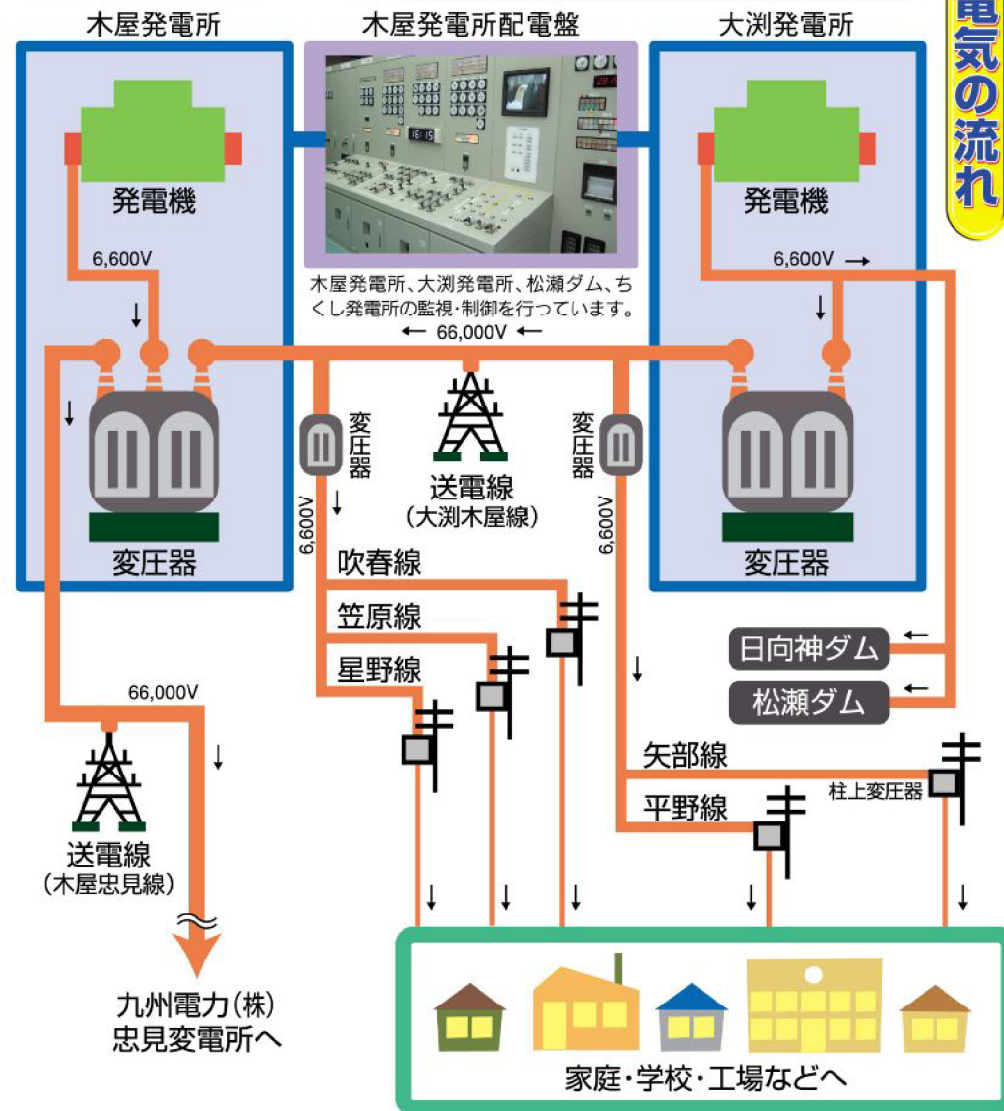
日向神ダム直下にあるダム式発電所です。ダムから取水し、水圧鉄管を通して水車発電機に導き最大出力7,500kWの発電をし、逆調整池の松瀬ダムに放流します。運転開始当初は半自動式による有人発電所でしたが、昭和45年に矢部川発電事務所からの遠方監視制御により無人化しました。昭和50年には自動制御装置による随時監視を導入、昭和54年には監視カメラを設置し、効率的かつより安全な運用に努めています。

- 発電形式:ダム式
- 水車型式台数:立軸フランシス型1台

発電機からの電気の流れ

「電力(W)=電圧(V)×電流(A)」という公式があります。電圧が大きくなると電流が少なくなり、電流が少ないほど送電の際の電力の損失を減らせるため、効率よく電気を送ることができるのです。高電圧で送られてきた電気は、途中の変電所や柱上変圧器で家庭などで利用しやすい電圧まで下げて届けられます。

大淵発電所は最大7,500kW、木屋発電所は最大6,000kWの発電をしています。そして、それぞれ大淵変電所と木屋変電所で6,600Vから66kVの電気に昇圧し、送電線を通じて各地へ送られます。途中の変電所で何度か電圧を変えては、工場やビルそして各家庭へと届けられます。

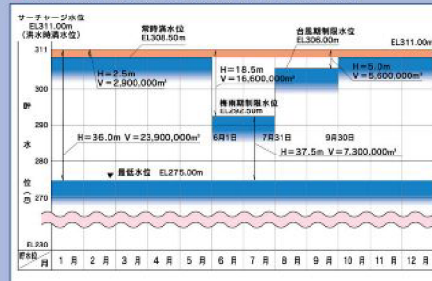


日向神ダム (福岡県土木部管理)

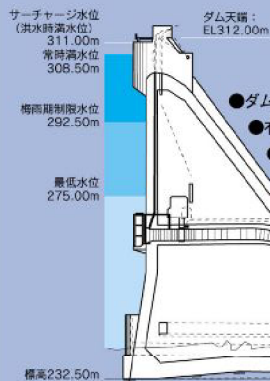
昭和28年の梅雨前線による出水で矢部川が各所で氾濫し、莫大な被害が出ました。このため、昭和32年にダムにより洪水調節効果を得る計画が立てられました。この計画に基づいて建設されたのが福岡県内最大のコンクリート重力式ダム・日向神ダムです(平成19年現在)。

日向神ダム年間貯水水位計画

■各月ごとに水を最大どのくらい貯めるかを表したものです



左の表は日向神ダムの年間貯水水位計画です。梅雨時期(6月1日~7月31日)や台風期(8月1日~9月31日)には、降雨に備えて予め水位を下げています(洪水調整)。また、大雨が予想される時にも事前に洪水調整を行います。こうして大雨の時に貯水できる容量を確保し、下流へ一気に雨水が流れ込むのを防ぎます。この時、松瀬ダムでも日向神ダムの放流に合わせて放流を行います。放流量は木屋発電所の発電用水を除いた量となります。



- ダムの寸法: 堤高79.5m / 堤長146.0m
- 有効貯水容量: 23,900,000m³
- 総貯水容量: 27,900,000m³
- 湛水面積: 1,115km²
- ダムの体積: 234,600m³
- 計画高水流量: 940m³/s
- 流域(集水)面積: 84.3km²



南畑ダム (福岡県土木部管理)

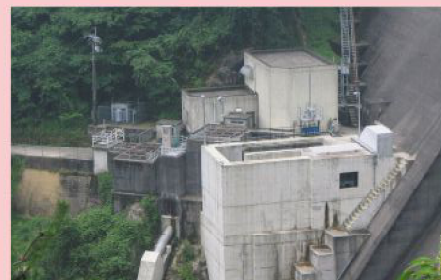


脊振山に源を発する那珂川の景勝地・筑紫耶馬溪の上流に位置します。梅雨期と台風期の洪水対策と、渇水期の農業用水と福岡都市圏の水道用水確保といった課題を解決するために建設されました。

現在、上流側で五ヶ山ダムが建設されています(平成19年現在)。

- ダムの寸法: 堤高63.5m / 堤長220.4m
- 有効貯水容量: 5,560,000m³ 総貯水容量: 6,000,000m³
- 湛水面積: 0.264km² ●ダムの体積: 185,000m³
- 計画高水流量: 320m³/s ●流域(集水)面積: 22.0km²

ちくし発電所



那珂川町から福岡市へと流れる那珂川上流の南畑ダム直下にある、ダム式発電所です。発電に使用した水は減勢池に放流され、導水路を通して九州電力(株)の南畑発電所で発電用水として利用された後、再び那珂川へ還流されます。

無人の発電所で木屋発電所からの遠方監視による管理を行っています。

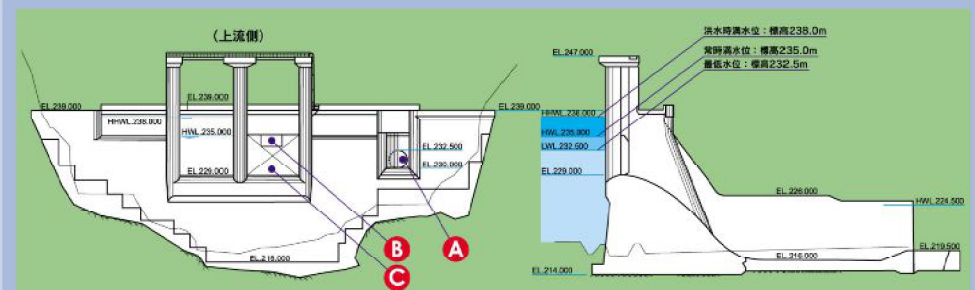
- 発電形式: ダム式 ●水車型式台数: 横軸フランシス型1台

松瀬ダム

松瀬ダムは木屋発電所へ導水する取水ゲートを備えているほか、大洲発電所使用水を調節し、下流域の水量を安定化させるための逆調節ダムでもあります。

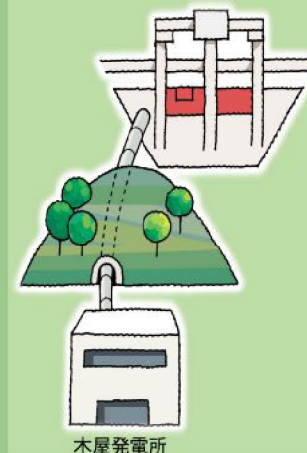
通常無人ですが、日向神ダムの洪水調整時には職員が洪水吐ゲートを操作し、日向神ダムの放流量を下流に放流します。

- ダムの寸法: 堤高25.0m / 堤長70.5m
- 有効貯水容量: 198,000m³ 総貯水容量: 506,000m³
- 湛水面積: 0.092km² ●ダムの体積: 14,060m³
- 計画高水流量: 940m³/s ●流域(集水)面積: 3.6km²



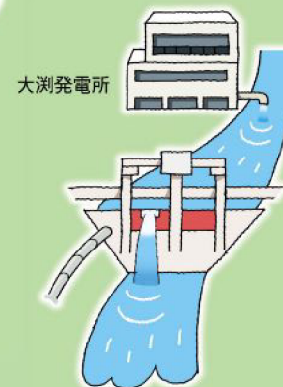
A 取水口:

木屋発電所の発電用水として、最大7.5トン/秒の取水を行っています。



B 決しや板:

日向神ダムからの放流が予想される前、また、放流終了後等到大洲発電所で使用した発電用水と木屋発電所の発電用水の差分(最大4.5トン/秒)を放流し、洪水調節を行います。



C ローラーゲート:

日向神ダム放流時にここを開き、下流域の安全を確認しながら放流します。

