

## 001 水力発電所の運転時間

[問] 最大出力 20,000 [kW]、最大使用水量 30 [m<sup>3</sup>/s]、調整池の有効貯水量 300,000 [m<sup>3</sup>] の調整池式発電所があります。河川流量が 15 [m<sup>3</sup>/s] で安定しているときに、以下のような運転を行いました。

①調整池が満水の状態から最大出力で 3 [h] 運転。

②その後、直ぐに出力を 15,000 [kW] に下げて運転。

②のとき、何時間継続して運転できるか求めて下さい。ただし、発電出力は、使用水量に比例するものとします。

[解] まず、①の運転をした後に、貯水池に残る水量を求めます。

最大出力で運転しているので、最大使用水量 30 [m<sup>3</sup>/s] で水が減っていきます。

同時に、河川からの流入 15 [m<sup>3</sup>/s] で水は補充されています。

よって、トータルでは、 $Q_H = 30 - 15 = 15$  [m<sup>3</sup>/s] で水が減っていくことになります。

これが 3[h] (= 3 × 3,600[s]) 継続すると、

**貯水池から減る水量 =  $Q_H \times (3 \times 3600) = 15 \times 3 \times 3,600 = 162,000$  [m<sup>3</sup>]** となります。

よって、貯水池に残る水量  $Q_R = 300,000 - 162,000 = 138,000$  [m<sup>3</sup>] …③ となります。

次に、②の低出力時の使用水量から、発電継続時間を求めます。

使用水量は、設問のただし書きの比例関係から求めることが出来ます。

①は、最大出力 20,000 [kW]、最大使用水量 30 [m<sup>3</sup>/s] であり、

②は、低出力 15,000 [kW]、使用水量  $Q_2$  [m<sup>3</sup>/s] とすると、 $20,000 : 15,000 = 30 : Q_2$  となるので、

**$Q_2 = (15,000 \times 30) \div 20,000 = 22.5$  [m<sup>3</sup>/s]** となります。(←この使用水量で水が減っていきます。)

同時に、河川からの流入 15 [m<sup>3</sup>/s] があるので、

トータルでは、 $Q_L = Q_2 - 15 = 22.5 - 15 = 7.5$  [m<sup>3</sup>/s] …④ で水が減っていくことになります。

③の貯水値の水量が ④の速度で減っていくので、運転継続時間を  $t$  とすると、

**$138,000$  [m<sup>3</sup>] =  $7.5$  [m<sup>3</sup>/s] ×  $t$  [s]** よって、

**$t = 18,400$  [s] =  $18,400 \div 3,600 \doteq 5.11$  [h]** となります。