

中容量水力発電所における給水設備の省略

国内最大容量機での冷却水レス化を実現

(工務部 水力開発G)

水車発電機の冷却には、一般に水冷方式が採用されているが、給水設備でのトラブルが比較的多いことから、保守上の負担となる場合がある。このため、小容量発電機では、極力冷却水レス化（空冷化）を図り、設備簡素化による保守業務の省力化を実現しているが、中容量以上の設備については、冷却効率の問題により冷却水レス化が困難であった。そこで、今回、冷却効率の向上に関する詳細検討を行い、中容量発電所である新設赤石沢発電所（19MW）において空冷方式を採用し、冷却水レスの国内最大容量機を運開させた。

Omission of Water Supply Facilities at Medium Capacity Hydraulic Power Plant Waterless Cooling Operation of Unit with the Largest Capacity in Japan

(Electrical Engineering Department, Hydro Power Development Section)

Water cooling is generally used for hydraulic turbines and generators, but there are many troubles with water supply facilities, which may be burdens of maintenance. Therefore, at a small capacity unit, waterless cooling (air cooling) is promoted as far as possible, and saving labor for maintenance is realized by the simplification of facilities. On the other hand, in facilities with medium and more capacity, it has been difficult to use waterless cooling owing to problems at cooling efficiency. Therefore, we have this time examined details on the improvement of cooling efficiency, and adopted the air-cooling method in a newly installed medium-capacity power plant, Akaishizawa (19MW), which became the largest waterless cooling unit in Japan.

1 ● 冷却水レス化の概要

水冷方式を採用する場合の給水方式は、水車の種類、落差、発電所形式等により決定される。今回検討した新設赤石沢発電所は、ペルトン水車による落差323.8mの高落差発電所であるため、一般には第1図（A）のように、放水庭に通ずる給水ピットを設け、給水ポンプにより自動ストレーナを経て給水する方式となる。

しかし、当発電所は自然環境の大変厳しい地点に位置し、保守作業時の現地出向も容易ではないことから、冷却水レス化が望まれていた。

そこで、当発電所は冷却水レス化の実績を大きく上まわる中容量機ではあるが、空冷方式による冷却効率向上について検討した結果、所定の成果が得られ、冷却水レス化を実現することができた。

今回採用した空冷設備の概要を第1図（B）に示す。当発電所は半地下式であることから、発電機冷却の方法は発電機ファンによる出口管通風方式を採用し、発電機コイルに加えて軸受をも冷却する方式としている。

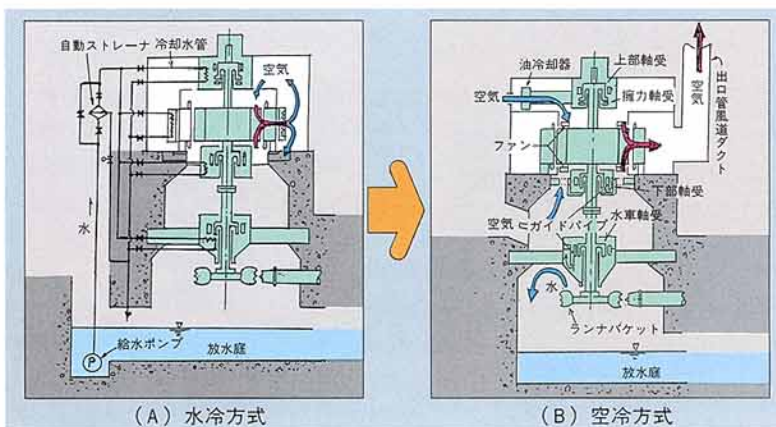
また、水車軸受は、水車ランナからの飛散水により冷却し、特に冷却しにくい発電機下部軸受と水車軸受は、ガイドパイプを設けることにより温まった油を確実に冷却面に導くなど、細部での配慮がなされている。

2 ● 成果と今後の展開

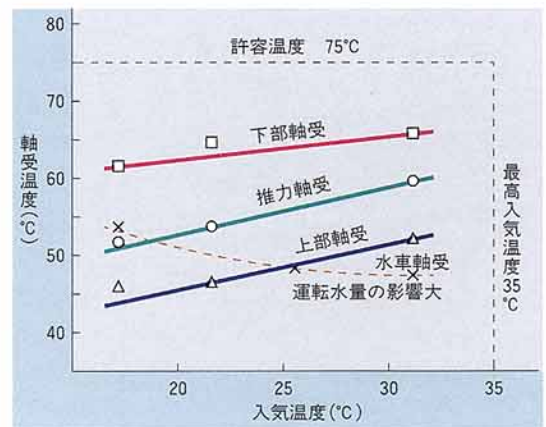
当発電所は、余水路を省略していることから運転条件が厳しく、また高速小形化しているために軸受油槽寸法に制約がある。このため、軸受メタルの許容温度を通常より10℃高い75℃（保証温度）としている。

第2図に有水試験結果を示すが、各部温度ともに保証温度を十分に満足する適切な冷却効果が確認できた。

今回、ペルトン水車で推力軸受荷重が軽く、比較的低熱量の小さい条件であるとはいえ、19MWという中容量水車発電機での冷却水レス化が実現できた意義は大きい。今後は、今回の成果を踏まえたうえで、冷却効率向上に関する更なる検討を推進し、より一層の冷却水レス化を展開する予定である。



第1図 水車発電機の冷却方式



第2図 有水試験結果