

火力発電効率の向上が期待されるカーリーナサイクル

企画室 ワシントン事務所

最近、米国では、亡命ロシア人科学者アレキサンダー・I.カーリーナ博士によって提唱された新しい蒸気タービン発電方式が注目を浴びている。

従来、水だけを用いて蒸気サイクルを形成していたものを、アンモニアと水の混合物に置き換えることにより、発電効率が大幅に向上できるというもので、従来方式がランキンサイクルと呼ばれるのに対し、この新しい方式は提唱者の名に因んでカーリーナサイクルと呼ばれる。

1 システムの概要

現在、建設が予定されている実験プラントは、複合サイクル発電の後段（ボトムリングサイクル）にカーリーナサイクルを適用している。

●建設予定の実験プラント

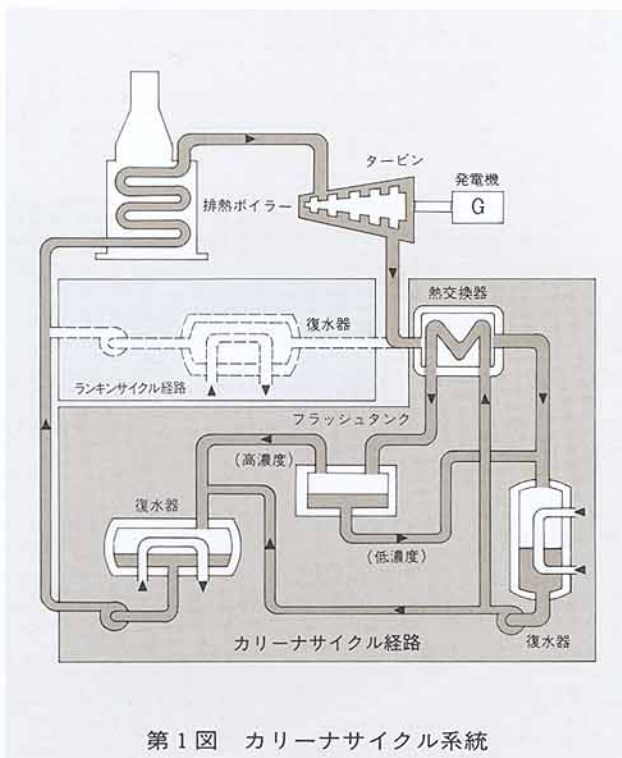
場 所：カリフォルニア州中部 トレーシー市

設 備：6.3MW

複合サイクル発電(カーリーナサイクル)

建 設：フェイエット・マニュファクチュアリング社(使用権所有)

運開予定：1987年春



第1図 カーリーナサイクル系統

主な特徴としては以下の2点が挙げられる。

- (1) 蒸気サイクルはアンモニアと水の混合物使用
この混合物は、沸点が水よりも低く、同じ熱量で、より多くのスチームが得られる。混合比はアンモニア70%、水30%が考えられている。
- (2) 復水過程に排気熱を利用し、露点温度を上昇
アンモニアと水の混合物は、沸点が低いと同時に露点も低くなり、従来どおりのプロセスでは蒸気生成過程で回収されたエネルギーが復水過程の冷却エネルギーとして消費されてしまう。

カーリーナサイクルでは、タービンの排気にアンモニア濃度の低いアンモニア水を混合希釈し、露点を高め、復水器での凝縮を容易にして排気圧力を下げ、有効仕事量を上げる方式である。

以上のような改良により、6.3MWプラントで効率46.3%、600MW級では54.4%という計算結果が出ている。また、複合方式でない普通の蒸気タービン発電でも約50%という計算結果が出ている。

2 経済性

EPRIは、このカーリーナサイクルとガスタービンを前段に持つランキンサイクルとの経済比較を行った結果、コストの増分は、出力差により、2.8～3.9年で解消される（料金7セント/kWh、稼働8,400h/年の場合）としている。

3 今後の課題

問題点としては、

- ① 使用材質のアンモニア腐食性
 - ② タービン軸のシール（リーク防止策）
- 等が考えられ、今後、コスト増につながる可能性も含んでいる。こうした疑問の解明と本来の理論の実証のため、近々実験プラントが建設される予定である。

このほか、カナダから20MWプラント建設の申し出も出ている。また、ストーン&ウェブスター社と250MW石炭火力への適用研究も行われる予定である。実用化に向けて一歩踏み出そうというところであるが、実現の暁には大きな成果が期待できる。