

東京電力(株)常陸那珂火力発電所第2号機の紹介 (震災を乗り越え、国内最大の亜瀝青炭混焼率ボイラの運転開始)

Introduction of Hitachinaka Thermal Power Station Unit 2, Tokyo Electric Power Company
(Commercial Operation Starts under the Largest Ever Mixed Ratio of Subbituminous Coal in Japan, Overcoming the Earthquake Disaster.)



三菱日立パワーシステムズ(株)
営業戦略本部 呉営業部
☎(0823)21-1145

東京電力(株)常陸那珂火力発電所第2号機は、先行機である第1号機の運用実績によるお客様ニーズを反映し、国内最大の亜瀝青炭混焼率ボイラとして計画され、安定したベース電源として石炭火力の社会的な使命がより一層大きくなっている中、商業運転が現在続けられている。

1. はじめに

東京電力(株)常陸那珂火力発電所第2号機は、2009年10月に着工し2013年12月に営業運転を開始した。三菱日立パワーシステムズ(株)(MHPS)は主要設備であるタービン設備、ボイラ設備、排煙処理設備を担当し、プラントエンジニア力と主機の技術力の総合力によって世界最高水準のプラント効率と信頼性を備えた1000MW石炭焚き火力発電設備を完成させることができた。ここでは、ボイラ設備、排煙処理設備の特徴、適用技術の概要について紹介する。

2. 常陸那珂火力発電所第2号機の位置づけ

常陸那珂火力発電所第2号機に至るボイラ基本仕様の変遷を図1に示す。先行機である第1号機は、機器簡素化及び運転特性、保守性の向上をコンセプトとし開発され、2003年12月に営業運転を開始した。その後国内電力需要の伸びが鈍化する中、MHPSはアジア、北米、豪州、欧州案件を中心に石炭燃焼火力発電設備事業を展開し亜瀝青炭燃焼技術や様々な合理化技術の実績をあげてきた。更に、その間に開発技術も注ぎ込み、性能、信頼性の両面で集大成となるボイラとして計画されたのが、常陸那珂火力発電所第2号機である。

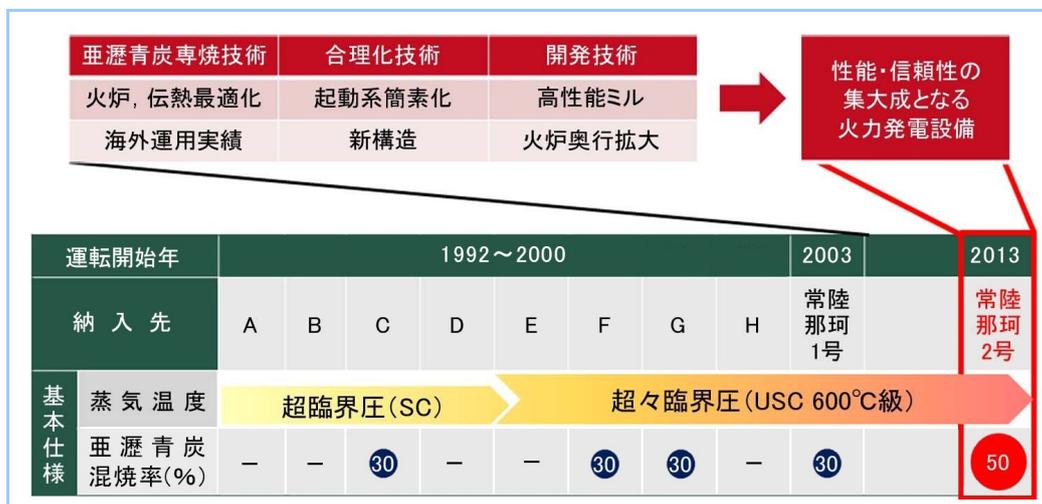


図1 ボイラ基本仕様の変遷

3. プラント計画概要

発電プラント計画諸元を先行機の常陸那珂火力発電所第1号機と比較したものを表1に示す。基本計画の条件として、蒸気条件等を同一仕様とする一方で、計画炭のうち瀝青炭は2倍程度の炭種を追加、更に亜瀝青炭も炭種を追加しその混焼率が30%から50%へ拡大された。また、混焼率の拡大対応として火炉奥行拡大及び吊り下げコイル(伝熱管)増加による後部伝熱面のガス温度最適化、ミル(微粉炭機)容量増加等の亜瀝青炭燃焼技術を採用している。

表1 プラント計画諸元比較

項目	常陸那珂火力発電所	
	第1号機	第2号機
ボイラ型式	変圧貫流型再熱式	
出力	1000MW	
蒸気流量	2870t/h	
蒸気条件	25.4MPa/604°C/602°C	
亜瀝青炭混焼率	30%混焼	50%混焼
運転開始	2003年12月	2013年12月

4. 工期短縮の取り組み

設計開始から運開までの概略工程を図2に示す。



図2 概略工程

立柱から火入れまでの工程を短縮すべく、(株)日立プラントコンストラクションと協調し据付け工事を行った。先行機である常陸那珂火力第1号機の据付け実績からサイドモジュール化、鉄骨同期化、本体耐圧部大型化及びブロック化など更なる改善を行い、現地作業工数の低減、作業性の向上を図りお客様のニーズを満足させる計画であった。

しかしながら、2011年の立柱直後に東日本大震災が発生し据付け工事中断を余儀なくされ、その挽回を図るためお客様の御協力も頂きながら、その2.5ヶ月後に据付け工事を再開させ、ジャッキアップ工法並進化、コイル炉幅一体ブロック化、ボイラ本体外装板取付構造合理化、作業員昼夜交代等に取り組んだ。

その結果最終的には、震災による据付け工事中断がありながらも当初計画の立柱から火入れまでの工程よりも短縮を達成することができた。

5. 排煙処理設備の概要

排煙処理設備の特徴は、排出されるばいじんを低減するためにEP(Electrostatic Precipitator)、脱硫装置、GGH(Gas-Gas Heat Exchanger)を最適に組み合わせ、ボイラ排ガス中のばいじんを高効率で除去できる高性能排煙処理システムを採用したことである。その排煙処理設備の外観を図3に示す。

更に脱硫装置の吸収塔にも高ガス流速化等の技術により、コンパクトで高い脱硫性能、除じん性能が得られる最新鋭のスプレ塔を採用した。またGGHとしては熱媒循環式GGHを採用している他、制御、付属機器にも信頼性の高い技術を採用し、安定運転と運用性の向上を図った。

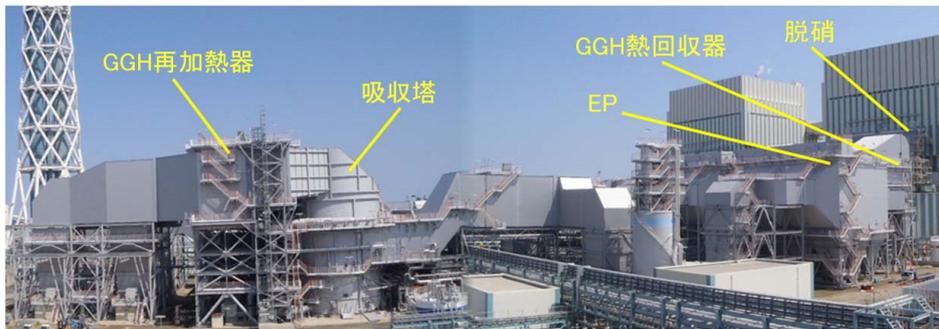


図3 排煙処理設備外観

6. 運転実績

試運転中において亜瀝青炭 50%混焼にて蒸気温度、燃焼性などのボイラ特性が計画通りとなっており問題なく安定した運転ができていることを確認した。

常陸那珂火力発電所第2号機では、亜瀝青炭混焼率 50%への対応としてスラッキング及びファウリング特性^{※1}が厳しくなることを考慮し、第1号機と比較して火炉奥行を拡大することで適正な火炉体格を選定し、後流側の横置きコイル入口ガス温度を下げるために吊り下げ再熱器を設置する計画とした。その結果、亜瀝青炭 50%混焼時においても特異な灰付着・成長がないことを確認した。横置きコイル入口のガス温度についても第1号機より低減することができており、問題なく継続的な運転をすることができている。

※1)スラッキング:高温燃焼ガス領域の伝熱管表面に融解した石炭中の灰分が付着する現象、
ファウリング:石炭灰の軟化温度以下のガス温度領域で伝熱管表面に灰が付着する現象。
いずれも伝熱不良、ガス流路閉塞、運転阻害を引き起こす。