

でんぎの礎

—振り返れば未来が見える—

だいようりょうこうこうりつ

大容量高効率

こんばいんどさいくるはつでん

コンバインドサイクル発電

ひがしにいがたかりよくはつでんしよさんのいちごうけいれつ

～東新潟火力発電所3-1号系列～

モノ

場所

こと

Large Capacity High Efficiency Combined Cycle Power Generation  
Higashi-Niigata Thermal Power Station Unit No.3-1



①



②

東北電力株式会社が建設した東新潟火力発電所3-1号系列は、三菱重工業株式会社（2014年に三菱日立パワーシステムズ株式会社へ火力発電システム事業を承継）と三菱電機株式会社が納入した純国産大容量高効率コンバインドサイクル発電設備として、1984年（昭和59年）に日本で初めて営業運転を開始しました。コンバインドサイクル発電では、まず燃料を燃焼させて発生した1000℃以上の高温ガスでガスタービンを回して発電を行います。その後、500～600℃程度となった排ガスを排熱回収ボイラーに通して蒸気を作り、蒸気タービンを回して発電を行います。このように、コンバインドサイクル発電は従来の蒸気タービン単体での発電方式の上限にガスタービン発電設備を追加することにより、タービン入口温度をはるかに高い状態で発電させることができます。これによって燃料の持つエネルギーを有効に活用することができ、高い熱効率が得られます。3-1号系列では、従来のLNG火力発電の最高熱効率44%を有意に上回る48%を達成しました。

3-1号系列のガスタービンは、三菱重工業株式会社が開発したMW-701D型であり、それを含めて、純国産の先進技術が多数導入されています。特に、当時としては最高温度の1154℃という燃焼ガスに耐えうるガスタービン翼冷却技術の開発など、大容量ガスタービン発電設備に不可欠の新技术が開発されました。また、本系列で採用された「予混合燃焼方式」は、高い熱効率とNOx排出量抑制の両立を可能とする世界初の技術として、現在、世界中で広く使われています。現在、コンバインドサイクル発電方式の熱効率は60%以上に達し、新鋭火力発電の主力となっています。東新潟火力発電所3-1号系列はそのさきがけとなりました。

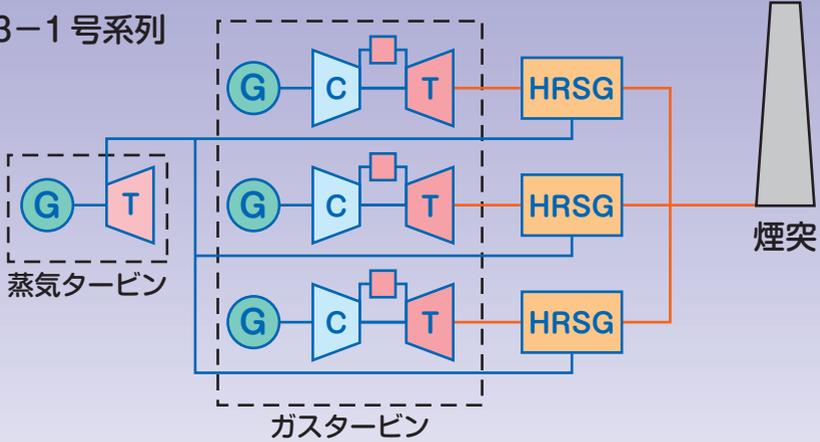
☆顕彰先 : 東北電力株式会社, 三菱日立パワーシステムズ株式会社, 三菱電機株式会社

☆展示場所 : 〒957-0101 新潟県北蒲原郡聖籠町東港一丁目1番地155  
(東新潟火力発電所内)

☆ホームページ : <http://www.tohoku-epco.co.jp/>

☆アクセス(最寄駅) : JR白新線 佐々木駅より車で約20分

### 3-1号系列



G: 発電機                      T: タービン  
 C: 空気圧縮機                HRSG: 排熱回収ボイラー

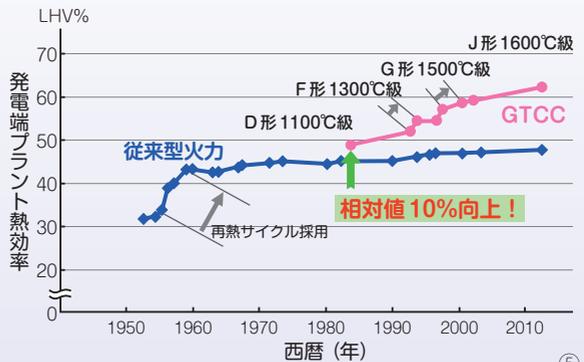
③



④

(写真提供: 東北電力株式会社①③④,  
 三菱日立パワーシステムズ株式会社  
 ②⑤)

- ① 東新潟火力発電所全景  
 (中央部が3-1号系列)
- ② 三菱重工業製 MW-701D 型ガスタービン
- ③ 3-1号系列のシステム構成  
 左側: 蒸気タービン部  
 右側: ガスタービン部
- ④ 予混合低 NOx 燃焼器  
 (国立科学博物館「重要科学技術史資料」登録品)
- ⑤ 従来型火力と比較したコンバインドサイクル (GTCC) 熱効率向上の推移



⑤