

重点課題 - 次世代電力需給基盤の構築

微粉炭火力の燃料種拡大のための運用技術開発

背景・目的

微粉炭火力においては、これまで利用されていない石炭の活用など、燃料種の拡大が求められている。また、燃料多様化に伴い顕在化しているボイラ水冷壁管の硫化腐食や、排煙・排水処理プロセスにおける微量物質（水銀、ホウ素、セレン等）排出などへの対応が必要になっている。

本課題では、これまで利用されていない低HGI炭*1（粉砕し難い石炭）の適正な粉砕・燃焼条件および混炭法の策定、ボイラ水冷壁管の硫化腐食対策技術や排煙・排水における微量物質排出抑制技術の開発により、既設微粉炭火力発電所における燃料種拡大に寄与する。

主な成果

1 低HGI炭混炭における粉砕機運用条件の明確化

豪州スラット炭田の低HGI炭は、燃焼性が良く、含まれる窒素も少ないが、粉砕し難いため、通常設定される粉砕時の粒径（75 μm以下の粒子の割合：70～80%）では、低HGI炭と混炭する瀝青炭の燃料比*2が低くなるほど粉砕動力が高くなり、粉砕機が許容する動力以下で利用できる低HGI炭の混炭率の範囲は狭くなる。

この対策として、粉砕機の分級機回転数を減らして、75 μm以下の粒子の割合を30～50%程度まで下げ、粒径を大きくする

ことで、燃料比が低い瀝青炭との混炭においても高い混炭率が可能となることを確認した。また、微粉炭粒子を粗くした場合、低HGI炭と混炭する瀝青炭の燃料比が高くなるほど、低HGI炭の混炭による燃焼効率の向上効果が大きくなることがわかった。

上記およびこれまでの低HGI炭専焼および混炭時の粉砕・燃焼特性に関する成果をもとに、低HGI炭を既設火力発電所で利用する際の運用方策を取りまとめた（図1）。

2 耐硫化腐食コーティング技術の実機での検証

ボイラ水冷壁管の硫化腐食対策として、当所が開発した安価で簡便な耐硫化腐食コーティング技術について火力発電所での検証を行った。8ユニットでの検証結果から、スプレー塗装により短時間（施工面積100m²弱を3日間）でコーティングを施

工できることを明らかにした。さらに、このコーティングは生成する腐食層の厚さを未施工時の1/4以下に抑制できること、2年以上の耐久性を有することを確認した（図2）[M04]。本技術は、2ユニットのボイラに適用された。

*1 石炭の粉砕性を評価する指標。HGI (Hardgrove Grindability Index)の数値が小さくなるほど粉砕しにくくなる。現在利用されている瀝青炭のHGIは40～70であり、低HGI炭は40以下の石炭を示す。

*2 石炭に含まれる固定炭素分に対する揮発分の割合。燃料比が低くなると燃え易くなるが、粉砕し難くなる。

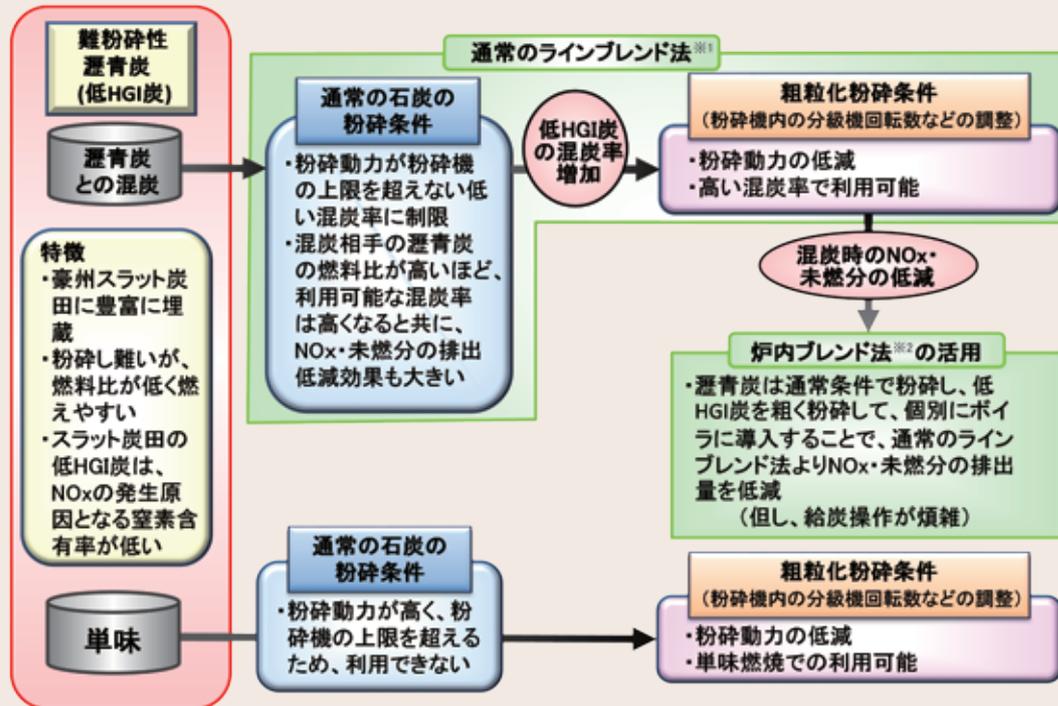


図1 低HGI炭の運用方策

既設の微粉炭火力発電所において低HGI炭の単味燃焼利用および瀝青炭との混炭時の混炭率を高める方策について取りまとめた。

※1 粉砕機の前で石炭を混合して全てのバーナにおいて同じ混炭率で燃焼させる方法。

※2 混炭する石炭を個別に粉砕して異なるバーナで燃焼させる方法。

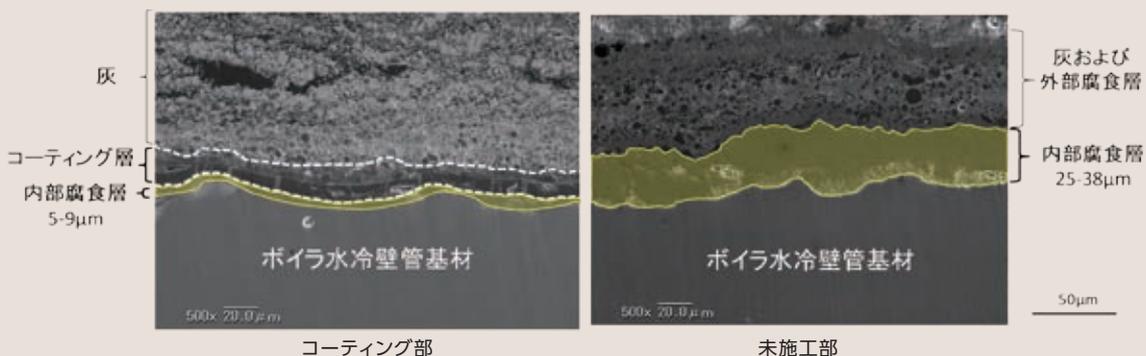


図2 耐硫化腐食コーティングの構造

当所で開発した耐硫化腐食コーティングは基材側から、SiO₂、TiO₂、Al₂O₃、TiO₂の4層構造となっている。また、スプレー塗装により短期間(施工面積100m²弱を3日)で施工可能。このコーティングを施すことで、生成する硫化腐食層を大幅に低減できることを実証した。