

# 石炭ボイラのクリンカ脆弱化薬剤の検討

クリンカ脆弱化による除去作業の簡素化

## Examination of additive to weaken clinker in a coal boiler

Simplified removal by weakening clinker

(電力技術研究所 発電G 火力T)

燃焼灰の融点を上昇させることにより石炭ボイラの炉壁に付着するクリンカ(熔融した燃焼灰)を脆弱化し除去し易い薬剤を見い出した。

(Thermal Power Team, Power Generation Group, Electric Power Research and Development Center)

An additive has been found that by increasing the melting point of combustion ash weakens clinker (melted combustion ash) adhered to the furnace walls of coal boilers, thus allowing easier removal of clinker.

### 1 背景・目的

石炭を燃料とする碧南火力発電所のボイラでは、石炭の燃焼灰が熔融したクリンカが生成し、炉壁に付着する(第1図、第2図)。

そのため、クリンカ落下による危険から安全性を確保するため、定期点検着手時の炉内作業前に、炉壁に付着したクリンカを除去する作業を行っている。

碧南火力発電所2号機では、バーナ構造の違いから炉壁に付着したクリンカを除去する作業に3日要していることから、除去作業簡素化による定期点検の工期短縮を目的に研究を実施した。

### 2 研究の概要

クリンカの脆弱化に有効な薬剤成分を明らかにするため、基礎研究で小型燃焼試験装置による燃焼試験を行った。

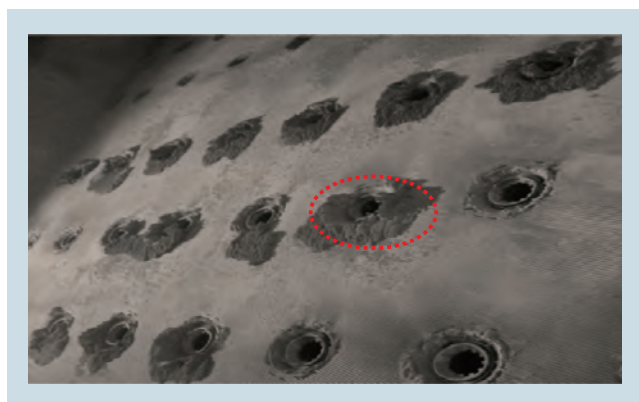
その結果、アルミ系薬剤がクリンカの脆弱化に有効であることがわかったため、実機で薬剤によるクリンカの脆弱化効果、付着抑制効果および付着しているクリンカの剥離効果を確認した。

#### (1)薬剤の特徴

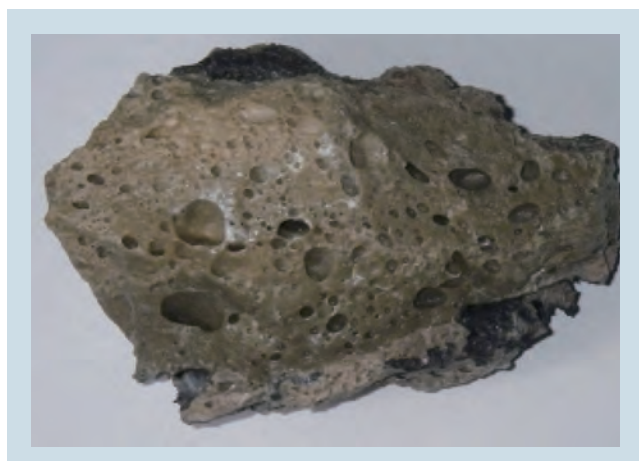
試験に使用した薬剤の仕様を第1表、外観を第3図に示す。

第1表 薬剤の仕様

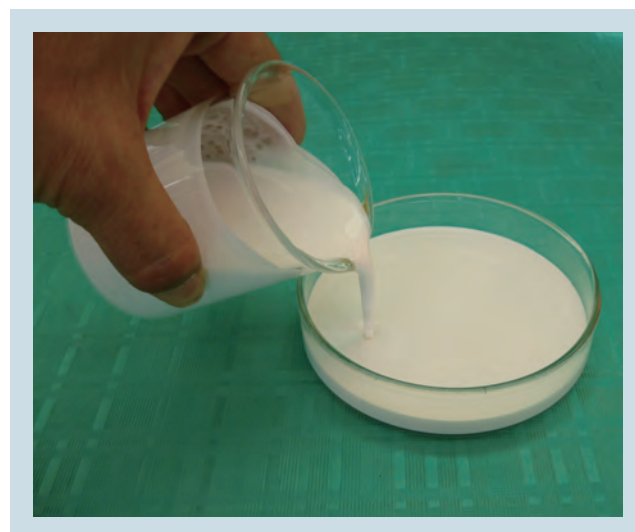
|       |  |
|-------|--|
| 薬 剤   | アルミ系                                   |
| 主 成 分 | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (40wt%) |
| 外 観   | 乳白色スラリー (水性)                           |
| 比 重   | 1.58 (20℃)                             |
| 粘 度   | 400mPa・s (20℃)                         |



第1図 炉壁(バーナまわり)に付着したクリンカ



第2図 クリンカ



第3図 アルミ系薬剤

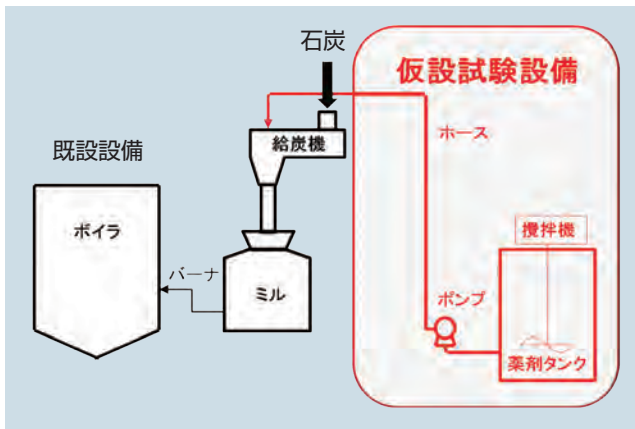
## (2) 薬剤注入試験方法

薬剤の注入試験方法を第2表に、薬剤注入試験の設備概要を第4図に示す。

薬剤は、燃焼前の石炭に添加する方法とし、石炭と均一に混合できるように給炭機から注入した。

第2表 薬剤の注入試験方法

|      |                                       |
|------|---------------------------------------|
| 注入方法 | 燃焼前の石炭に添加                             |
| 注入率  | 石炭に対し 1/100 (wt) で<br>40日間間欠注入 (1h/日) |



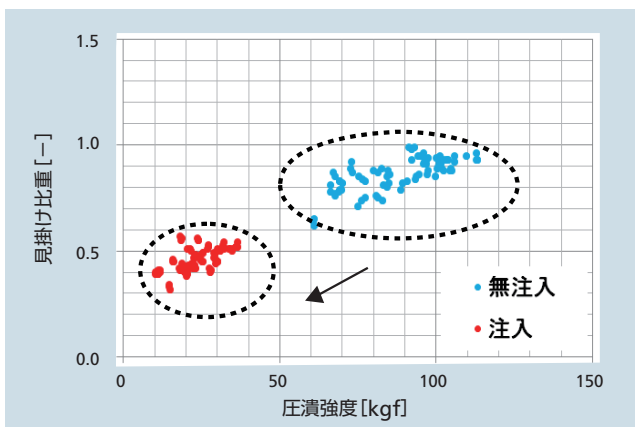
第4図 薬剤注入試験の設備概要

# 3 研究結果

## (1) クリンカの脆弱化効果

薬剤注入によるクリンカ脆弱化効果を評価するため、炉底ホッパからクリンカを採取し、圧潰強度と見掛け比重を測定した(第5図)。

薬剤注入により、圧潰強度、見掛け比重のいずれも低下した。



第5図 圧潰強度と見掛け比重

## (2) クリンカ付着抑制効果

薬剤注入前後の炉壁のクリンカ付着箇所数を確認した結果を第3表に示す。

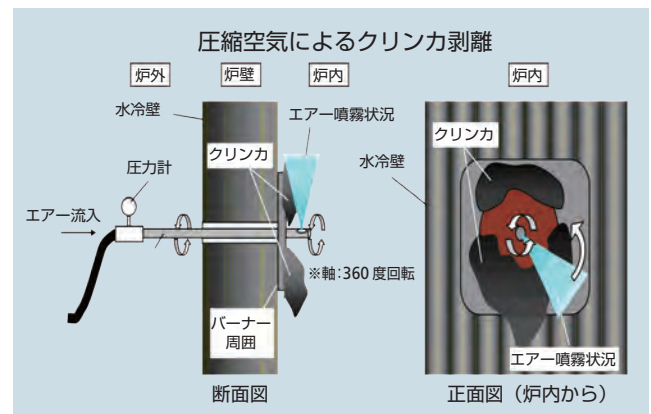
実機試験であるため、石炭消費銘柄が変わり、薬剤注入前は灰融点の高い石炭を消費し、注入時は灰融点の低い石炭を消費していた。このため、注入時はクリンカが付着しやすい条件であったが、炉壁へのクリンカ付着箇所数は、注入前55箇所から注入後52箇所と付着数を減らすことができた。

第3表 炉壁クリンカ付着箇所数と消費炭の灰融点

|                  | 注入前    | 注入後    |
|------------------|--------|--------|
| クリンカ付着箇所数        | 55     | 52     |
| 試験期間中の消費炭の灰融点平均値 | 1,421℃ | 1,385℃ |
| 注入前後の灰融点平均値の差    | △ 36℃  |        |

## (3) 付着クリンカの剥離効果

薬剤注入による炉壁付着クリンカの剥離効果を確認するため、ユニット停止時にクリンカが付着しているバーナまわりに圧縮空気(0.9MPa、15分間)を吹き付けてクリンカの剥離効果を確認した(第6図)。



第6図 圧縮空気吹き付け方法

圧縮空気を吹き付けた結果、薬剤無注入では付着クリンカを全て剥離することができなかったが、薬剤を注入した場合、付着クリンカを全て剥離することができた(第4表)。

第4表 炉壁付着クリンカの剥離状況

|      | 圧縮空気吹き付け前後のクリンカ付着箇所数 |
|------|----------------------|
| 無注入  | 3 → 2箇所              |
| 薬剤注入 | 4 → 0箇所 (全て除去)       |

# 4 まとめ

実機試験であるため、石炭消費銘柄が変わり定量的な評価は難しい中、石炭にアルミ系薬剤を添加することにより、炉壁に付着しているクリンカが脆弱化し剥離しやすくすることができ、クリンカ除去作業が1日程度短縮できる見通しを得た。



執筆者/森 祥紀



執筆者/成川公史



執筆者/瀬下健司