

日新製鋼(株)東予製造所HCGL廃熱ボイラー導入について

日新製鋼株式会社
東予製造所 生産技術チーム

沼田 真明

1. はじめに

日新製鋼(株)では、地球温暖化防止対策として日本鉄鋼連盟が策定した『鉄鋼業の循環保全に関する自主行動計画』に基づいて省エネルギー化、CO₂削減に取り組んでいる。

東予製造所では、連続溶融亜鉛めっきライン (Hot and Cold Continuous Galvanizing Line；設備呼称 HCGL と記す) 内の焼鈍設備に廃熱ボイラーを導入している。

この廃熱ボイラーは NEDO (新エネルギー産業技術総合開発機構)「エネルギー使用合理化事業者支援事業」にも採択されている。

今回、廃熱ボイラーによる蒸気削減効果について報告する。

2. 改造概要

これまで焼鈍設備直火帯からの燃焼排ガスは焼鈍設備用燃焼空気の予熱と同ライン内で使用する温水の昇温に利用していたが、まだ多くの熱量を残したまま大気放散していた。

今回導入した廃熱ボイラーで大気放散熱を蒸気として回収し、同ラインと隣接するプレ圧延式連続酸洗・

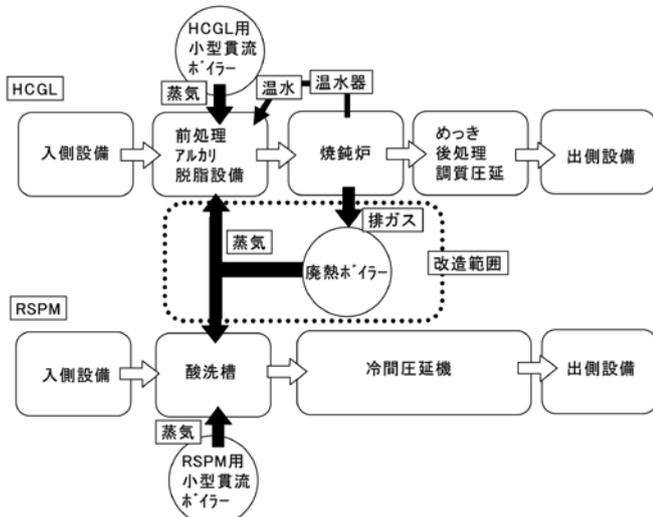


図1 生産設備と蒸気の流れ

冷延設備 (Rolling on Scale Pickling and Tandem Cold Rolling Mill；設備呼称 RSPM と記す) へ供給するように改造した。(図1)

3. 生産設備

(1) HCGL

HCGLは冷延鋼板、酸洗済み熱延鋼板に溶融亜鉛めっきを行うラインである。設備概要は図2の通り。

図中Aが直火型還元炉、Bが前処理設備でアルカリ脱脂液を80～85℃で使用する為、蒸気による昇温が必要。

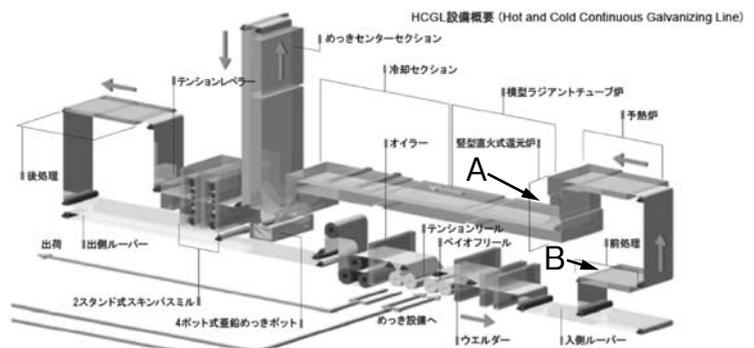


図2 HCGL 概略図

(2) RSPM

RSPMは熱延鋼板のスケールを除去する酸洗工程と、所定の板厚まで冷間圧延する工程を連続的に行うラインであり、HCGLの上工程に当たる。(図3)

図中Cの酸洗工程では約80～90℃に加熱された酸液を使用する為、大量の蒸気を消費している。

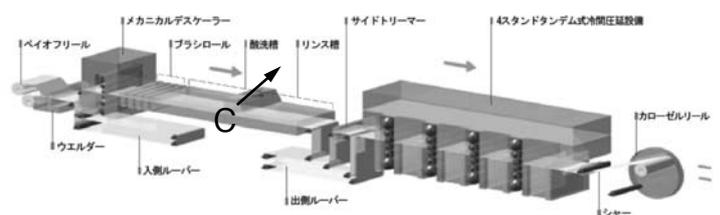


図3 RSPM 概略図

3. 廃熱ボイラー導入仕様と制御方案

(1) ボイラー仕様・システムフロー

導入した廃熱ボイラーは自然循環式の水管ボイラーで設備仕様は表1の通り。

表1 ボイラー仕様

廃熱ボイラー設備仕様	
型式	自然循環式水管ボイラー (ECS-F1410-17E型)
適用規格	ボイラー構造規格 (厚生労働省)
伝熱面積	280.68m ²
設計圧力	0.98MPaG
常用圧力	0.68MPaG
回収蒸発量	7,479kg/h
廃ガス許容圧損	1.0kPaG
設計条件	
廃ガス量	33,669m ³ /h
廃ガス入口温度	565℃
廃ガス出口温度	128℃

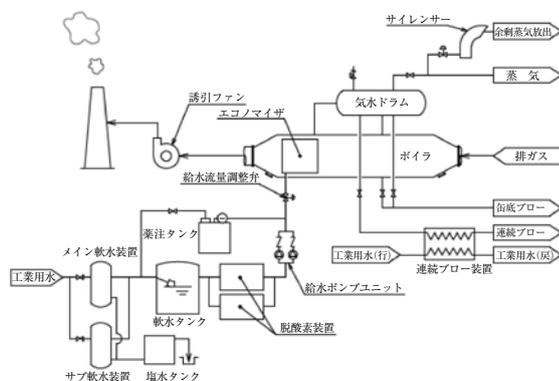


図4 廃熱ボイラーのシステムフロー

(2) 制御方案

HCGLが立ち上がるまでは、HCGL、RSPLともに既設の小型ボイラー群より蒸気供給を受ける。

HCGL設備が立ち上がり、廃熱ボイラーより発生した蒸気はHCGL設備に優先的に供給し、その不足分は小型ボイラー群によって供給される。

廃熱ボイラーの蒸気が増えるに従って、HCGL小型ボイラー群は全休止する。

更に廃熱ボイラーの発生蒸気が増加するとRSPM設備へ蒸気供給を行い、RSPM小型ボイラー群の負荷が低下する。

表2 制御方案

HCGL焼鈍炉	HCGL蒸気供給	RSPM蒸気供給
停止～立上	既設小型ボイラー群	既設小型ボイラー群
低負荷運転	廃熱ボイラー 既設小型ボイラー群	既設小型ボイラー群
中負荷運転	廃熱ボイラー	既設小型ボイラー群
高負荷運転	廃熱ボイラー	既設小型ボイラー群

4. 廃熱ボイラー設置による効果

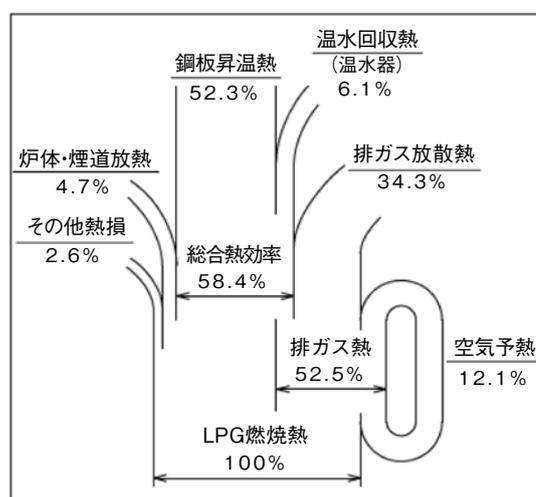
廃熱ボイラー設置前後の熱収支を比較したものを図5に示す。

焼鈍炉の最大出力時で、大気放散していた放散熱34.3% (LPG 燃焼熱比) を7.8%まで減少させ、総合熱効率を58.4%から82.8%に向上させた。

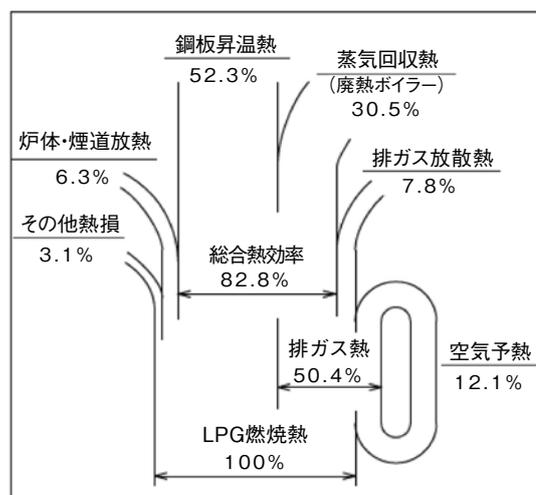
この結果、HCGL設備で使用する蒸気の全量とRSPM設備で使用する蒸気の相当量を廃熱ボイラーから供給可能となった。

省エネルギー効果は、実績ベースで小型ボイラー用燃料を45.2% (平成22年9～11月実績年間算値) 削減させた。

これはCO₂削減量で4500t-CO₂/年に及ぶものであり、温暖化ガスの軽減に大きく貢献した。



廃熱ボイラー設置前 熱収支図



廃熱ボイラー設置後 熱収支図

図5 廃熱ボイラー使用前後の熱収支

(金材 平成2年卒)