

新日本製鐵株式会社 君津製鐵所 梶崎誠治 ○村瀬悦裕 真沢正人
設備技術本部 木田英夫

1. 緒言

サイドバーナ加熱炉は、設備費、加熱能力、炉長方向温度制御性にすぐれ、今後とも加熱炉の主流をなすと考えられるが、厚板加熱炉等のスラブ温度の均一性を要求される炉では、低負荷燃焼時の炉幅方向の炉温均一性が問題となる。このため、低負荷燃焼域における炉幅方向均一加熱を確保するためにサイクリック燃焼制御を厚板新加熱炉に採用したので概要を紹介する。

2. サイクリック燃焼制御の概要

サイクリック燃焼とは、ゾーン一括制御を行うサイドバーナ加熱炉において、低負荷燃焼時の短炎化にともなう炉幅方向炉温偏差の抑制を目的としたものである。その方法としては、点火バーナの本数を対向バーナを一对として減少させ、点火バーナ1本あたりの燃焼量を増加させ、炉幅方向炉温の均一性を確保するとともに炉長方向に発生した消火バーナによる炉温低下に対し、点火バーナの位置を周期的に移動させ、炉長方向炉温の変動を抑制するものであり、本制御の特徴は以下の通りである。(Fig-1)

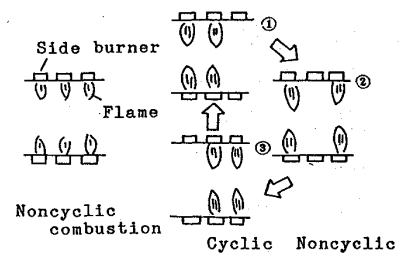


Fig.1 Example of cyclic combustion

(1) あらかじめバーナの燃焼特性から求めた炉幅方向炉温均一性を確保するのに必要なバーナ1本あたりの燃焼量を設定し、設定値になると自動的にサイクリック燃焼へ移行し、更に点火バーナ本数の調整を行うシステムとし、オペレーターの負荷低減を図った。(Fig-2)

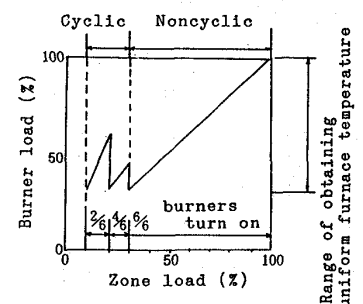


Fig.2 Burner load and zone load

(2) バーナ点、消火によりゾーン内に炉長方向に炉温分布が生じ、制御炉温の決定が困難になる問題に対し、ゾーン内に複数の温度計を配設し、その荷重平均及びサイクルパターンに応じた補正係数をもつことにより、全点火時と同様の炉温制御を可能とした。

(3) 頻繁なバーナ点、消火に対し、ガスと燃焼空気の弁作動時間に適正な差をつけることにより、火炎の安定性を確保し、 O_2 制御への外乱を少なくした。

(4) サイクリック燃焼時の炉温変動を抑制するため、炉温の安定時間(耐火物構成により変化)、火炎安定時間を考慮した最小サイクル周期とした。

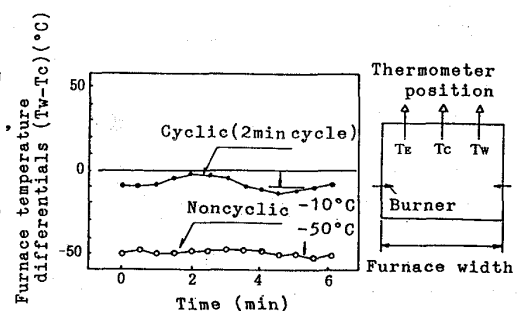


Fig.3 Furnace temperature differentials in the transverse direction

3. 効果

Fig-3, 4に実炉に適用した例を示すが、燃焼負荷10~20%時において、通常時に比較して炉幅方向炉温偏差は、約50°Cから10°Cへと大きく改善された。(Fig-3) また、炉温制御も良好であり(Fig-4)、燃焼制御、 O_2 制御への影響もなかった。

4. 結言

本サイクリック燃焼制御は、当所厚板新加熱炉に採用され、低負荷燃焼時の均一加熱を達成し、品質向上に寄与している。

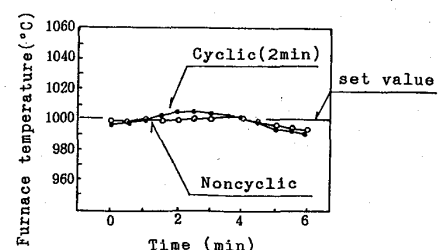


Fig.4 Controlability of furnace temperature