

# 和歌山第6 コークス炉CDQの建設と操業

## The Construction and Operation of CDQ for Wakayama No.6 Coke Oven Battery

住友金属工業(株) 和歌山製鉄所 南澤 勇\*・大谷 進  
 設備技術センタ 佐藤芳信

### 1. 緒言

和歌山製鉄所のNo.6 コークス炉団を対象として、環境対策を中心に大幅に強化改善したCDQ(Coke Dry Quenching)設備を建設した。本設備は平成6年4月立上げ後、計画以上の効果を発揮し順調に稼働中である。本報では、設備内容と立上げ後の操業状況につき報告する。

### 2. 設備概要

設備の主仕様と設備フロー・レイアウトをTable 1とFig. 1, 2に示す。

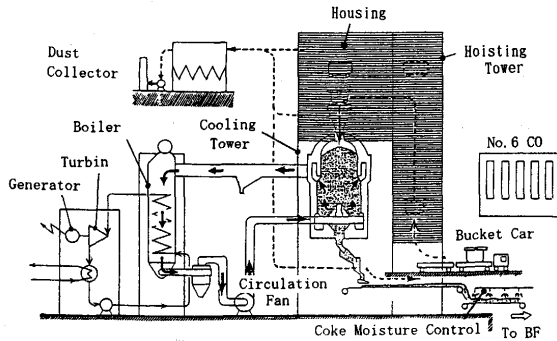


Fig.1. Schematic flow of CDQ.

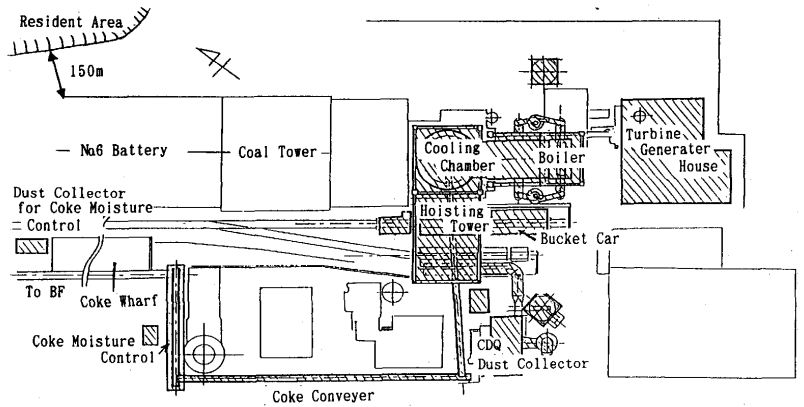


Fig.2. Layout of CDQ and coke oven.

Table 1. Main specifications of CDQ.

Equipment	Main specifications
Cooling tower	Coke cooling capacity; Max. 100t/h, Effective volume; 650m <sup>3</sup>
Boiler	Steam recovery; Max. 60t/h (10006kPa, 540℃)
Turbine & generator	Generator output; Max. 18,500kw
Circulating gas fan	Gas volume; 139,100Nm <sup>3</sup> /h (9.71kPa)
Bucket car	Double slide type cover bucket; 2
Dust collector	Main collector; 4,200 m <sup>3</sup> /min For exhaust gas; 310 m <sup>3</sup> /min For Moisturized coke; 1,000Nm <sup>3</sup> /min

Table 2. Main improved points.

Item	Improved housing
Environmental countermeasure	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Cooling and hoisting tower housing</li> <li>·Dust collection in housing</li> <li>·Prevention of dust leakage</li> <li>·Hot coke conveyance by covered bucket</li> <li>·Reduction of dust emission from conveyed coke by coke moisturization</li> <li>·Noise reduction at pre-chamber cover open</li> <li>·Others (Silencer, Noise insulating wall)</li> </ul>
Safety countermeasure	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Discharging gate seal</li> <li>·N<sub>2</sub> purge system for emergency</li> </ul>
Stability countermeasure	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Stress reduction of flue pillar</li> <li>·Pre-duster refractory</li> </ul>

### 3. 設備の改善内容

本CDQの主な設備改善項目をTable 2に示す。

#### 3・1 環境対策

##### (1) 赤熱コークス受骸～CDQ巻上塔下迄の発塵対策

従来のCDQバケット車は、蓋を持たないため走行中の発塵をまねいていた。これを防止するため左右両開き式の密閉強化型の有蓋バケット車(Fig. 3)を開発した。また、赤熱コークス受骸中の発塵と落骸防止を図るため、極力、バケットの開口面積を絞るとともにガイド車フード内にガイドシュートを新設した。この結果、従来の湿式消火車対比で発塵量は5%以下に削減された。

##### (2) CDQ巻上げ～投入迄の発塵対策

40mの高所での発塵と火災視認の防止を図るため、巻上げ塔全体を建屋化した。また、建屋内での赤熱コークスによる発塵とCOガス飛散防止を目的とし、発生源の局

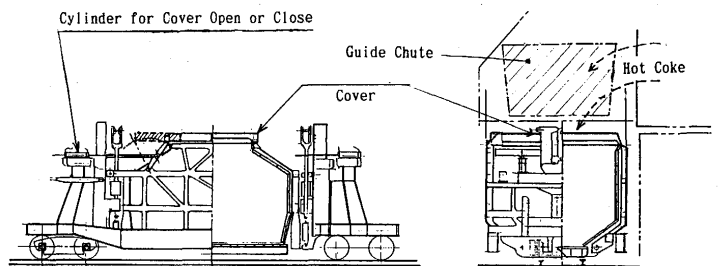


Fig.3. Hot coke conveyance by bucket.

所集塵を強化した建屋集塵システムを開発した。Fig. 4 に建屋内の集塵構成を示す。建屋内の粉塵とCOガス濃度共に全く問題のないレベル迄改善された。

(3) CDQ切出コークス搬送過程での発塵対策

CDQから切出される冷コークス(130~140℃)は、水分0%であるため高炉貯骸槽迄の搬送過程での大幅な発塵悪化が予想された。この発塵を抑制するため、Fig. 5 に示すコークス調湿設備を開発し、CDQ切出直後のコンベアラインに設置した。本設備により従来の湿式消化コークスと対比して、搬送中での発塵は同等レベルに抑制され、また、高炉前コークス水分は大幅な低位安定を達成した。(Table 3)

(4) 騒音対策

CDQ装入蓋開時に於ける異常燃焼音の発生回避のため、エアーによる装入蓋内近傍の可燃ガスの事前燃焼化と炉内圧制御技術の開発を行なった。また、その他のCDQ設備からの騒音についても、ボイラーサイレンサーの改善や各種騒音発生設備の遮音壁化対策を実施し、大幅な騒音改善を達成した。

3・2 安全・防災対策

循環ガスの系外へのリークや可燃性ガスと空気との接触による異常燃焼を防止するため、各種の改善を実施した。以下に主な項目を示す。

(1) コークス切出装置からのガスリーク防止対策(高シール型弁等の開発)

(2) CDQ系内の10ヶ所からのN<sub>2</sub>供給システムの導入

(3) 停電対策

- ① 液化窒素供給設備の設置
- ② 電源ラインの2系列化
- ③ CDQ発電電力活用によるコークス炉ガス放散回避システムの導入

3・3 設備安定化対策

主としてCDQ耐火物において長寿命化を目的に設備安定化策を実施した。

(1) 冷却塔吸引帯柱の拡大(プレチャンバー煉瓦荷重の集中化を均一分散)

(2) プレダスター(除塵器)煉瓦の性状改善

3・4 エネルギー回収向上対策

CDQ設備でのエネルギー回収率を向上させるため、CDQ自体の高効率運転化とともに、コークス炉操業との連携強化を図ったシステムを開発した。

(1) コークス炉での窯出~CDQ投入

~冷却コークス切出の全工程にわたりスケジューリングの統合と運転の自動化を実施した。これにより、従来のコークス炉燃焼制御・バケット車の自動制御の監視を含め、1名/シフトでCDQ運転を実施中である。

(2) CDQ熱回収効率向上のため、プレ

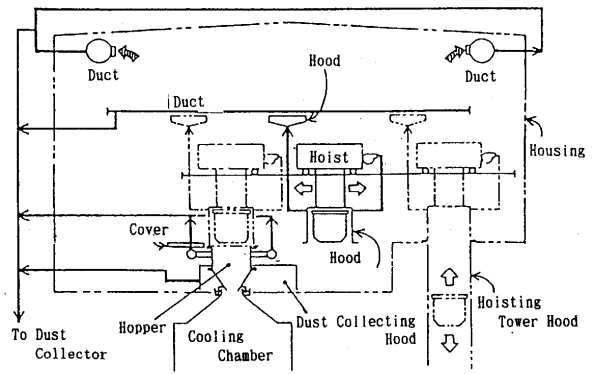


Fig.4. Dust collecting flow in housing.

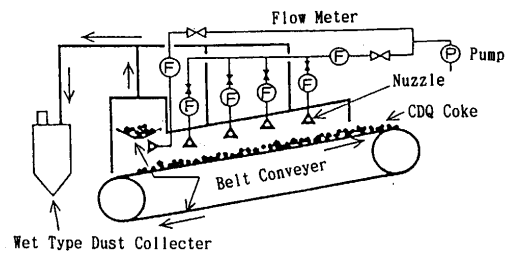


Fig.5. Coke moisture control flow.

Table 3. Coke moisture control result.

	Before	After
Coke Moisture	3.5±1.5(%)	1.5±0.5(%)

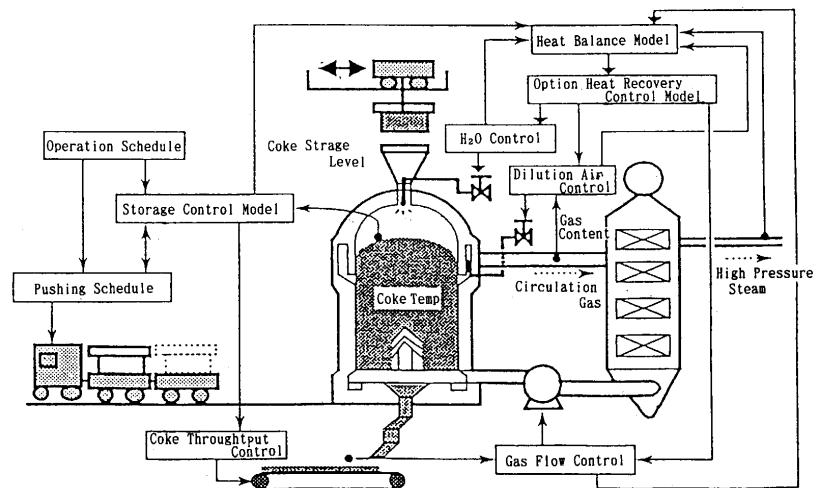


Fig.6. Connection of CDQ control models.

Table 4. Function of CDQ control models.

Model	Purpose	Outline
Combustion air control	Higher heat recovery	To optimize air/H <sub>2</sub> ratio in circulation gas.
Scheduling for coke discharging	Stable operation	To control coke discharging t/h so as to be constant.
Heat balance calc. model	higher heat recovery	To show operation guidance by calculating heat balance and efficiency of heat recovery in CDQ & boiler.
Control model for water spraying	higher heat recovery	To increase steam generation by controlling amount of water for reaction with coke particles.
Total model for max. heat recovery	higher heat recovery	To generate max. steam rate, by controlling each model.

チャンバー内への水添加等と系内より発生する可燃成分の適正燃焼及び循環ガス風量の適正制御の自動化を実施した。

(3)また、CDQ操業の解析や適正ガイダンスを出力する熱精算モデルも導入した。

Fig. 6 にCDQ制御システムの全体構成を、Table 4 に各モデルの機能概要を示す。

#### 4. 操業実績

Fig. 7 にCDQ設備立上げ後の操業推移を示す。

立上げ後の調整は、大きな問題もなく極めて順調に実施でき、また、その後の操業についても各種の改善成果が表われている。蒸気回収量についても大幅に増加しており、最近では、蒸気回収原単位で600kg/coke-tに近い値まで向上してきている。

一方、環境改善についても当初の計画を十分満足した結果が得られており、特に発塵量については従来の湿式消化時に比べ約95%もの低減を達成した。

#### 5. 結言

和歌山製鉄所No.6 コークス炉CDQは従来のCDQ技術をベースに最新鋭の技術を導入し、特に環境面の改善を強化した高効率・高性能設備として建設された。設備立上げも極めて順調に推移し、その後も初期の性能を大幅に上回る実績をあげつつ安定操業を継続中である。

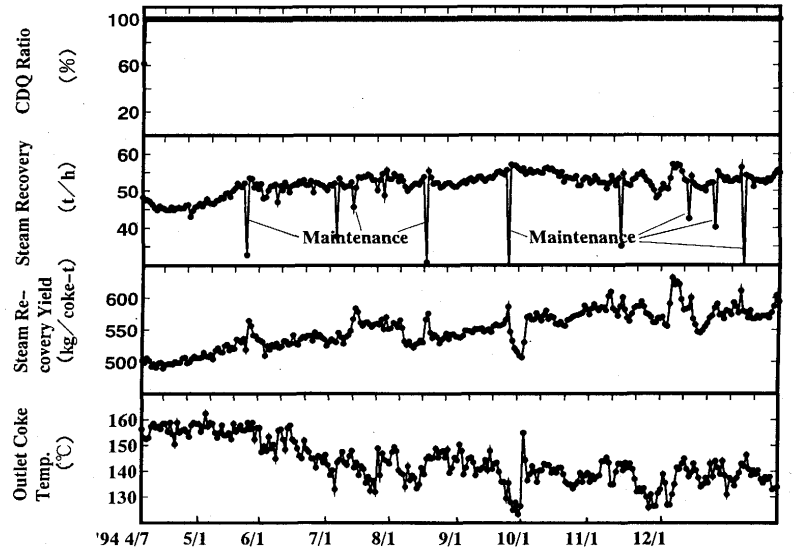


Fig.7. CDQ operation trend.