

# 小倉第3 焼結主排気用電気集塵機の更新

## Renewal of the Electrostatic Precipitator for Sintering Waste Gas at Kokura No.3 Sinter Plant

藤永 聡 / Satoshi Fujinaga ・ 小倉製鉄所 設備部設備技術室

幸松 徹 / Toru Koumatsu ・ 小倉製鉄所 設備部設備技術室 参事補

小松周作 / Syusaku Komatsu ・ 小倉製鉄所 銑鋼部製銑工場 参事

池田和外 / Kazuto Ikeda ・ システムエンジニアリング事業部 エンジニアリングシステム事業室

### 要 約

小倉製鉄所第3 焼結主排気用電気集塵機は老朽化が進み集塵性能の低下及び漏風が顕著となっていた。そのため腐食抑制対策を操業面、設備面より実施してきたが性能回復には至らず全面更新を行った。今回の主排EPの更新に際しては腐食対策を最重要課題として設計段階よりEP内部ガス流れ・温度解析等を行い、主要部へのSUS材の採用等の対策を講じ解析結果を設計に反映させた。現在稼働後1年が経過したが当初の計画通り順調に稼働しており今後温度監視等の操業管理を確実に実施し長寿命化を図る。

### Synopsis

The main exhaust-system electrostatic precipitator (EP) of No.3 Sintering Plant at Kokura Works had so deteriorated as to exhibit substantial reduction in dust collection efficiency and air leakage. Various attempts had been made from the operation and maintenance aspects to suppress further corrosion, but these did not succeed in improving the performance of the equipment. A decision was made to replace the main exhaust-system EP. In renewal of the equipment, corrosion protection was the paramount consideration, so flow and temperatures of the gas inside the EP were analyzed from the engineering stage and the results thus obtained were reflected in the design, using stainless steel materials in critical parts and so on. The new EP has operated satisfactorily as originally planned since it was brought into service a year ago. To prolong the life of the equipment, further efforts will be made in control of daily operations, including monitoring temperature.

## 1. 緒 言

小倉製鉄所第3 焼結主排気用電気集塵機（以下EPと記す）は、稼働18年が経過し各部の腐食に伴う老朽化が進み集塵性能の低下、及び漏風が顕著となっていた。そのため腐食抑制対策を操業面、設備面より実施してきたが性能回復には至らず1994年12月に全面更新を行った。今回更新の中で行った長寿命化対策について報告する。

## 2. 装置概要

### 2-1 焼結設備フロー

小倉第3 焼結設備フローを第1図に示す。  
今回[ ]部のEPを更新した。

### 2-2 EP本体型式および仕様

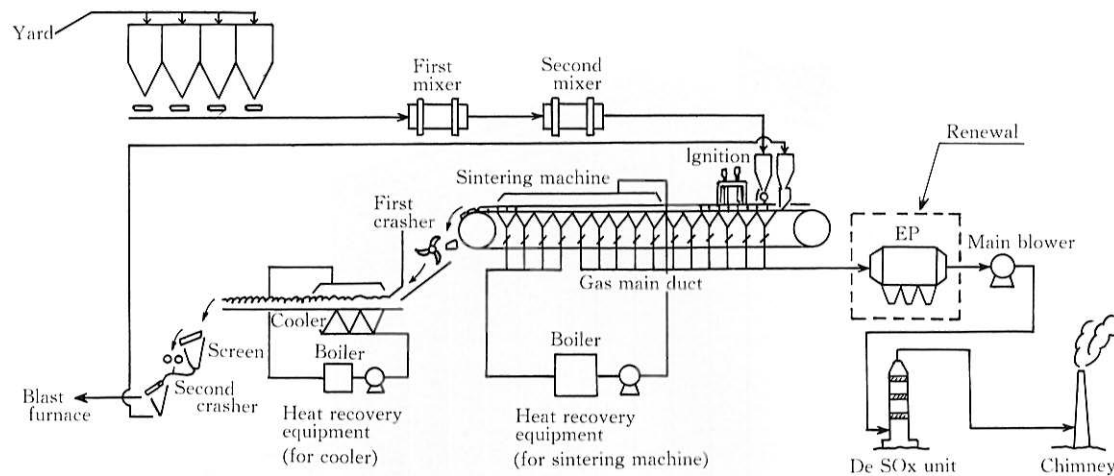
従来のウェスタン型より今回ワルター型を採用した。更にパルス荷電方式の導入により大幅な集塵効率の向上と装置本体のコンパクト化を図った。装置仕様を第1表に示す。

### 2-3 EP構造

第2図にEP本体構造図を示す。

第3図に集塵極構造図を示す。

第4図に放電極と集塵極の配置を示す。



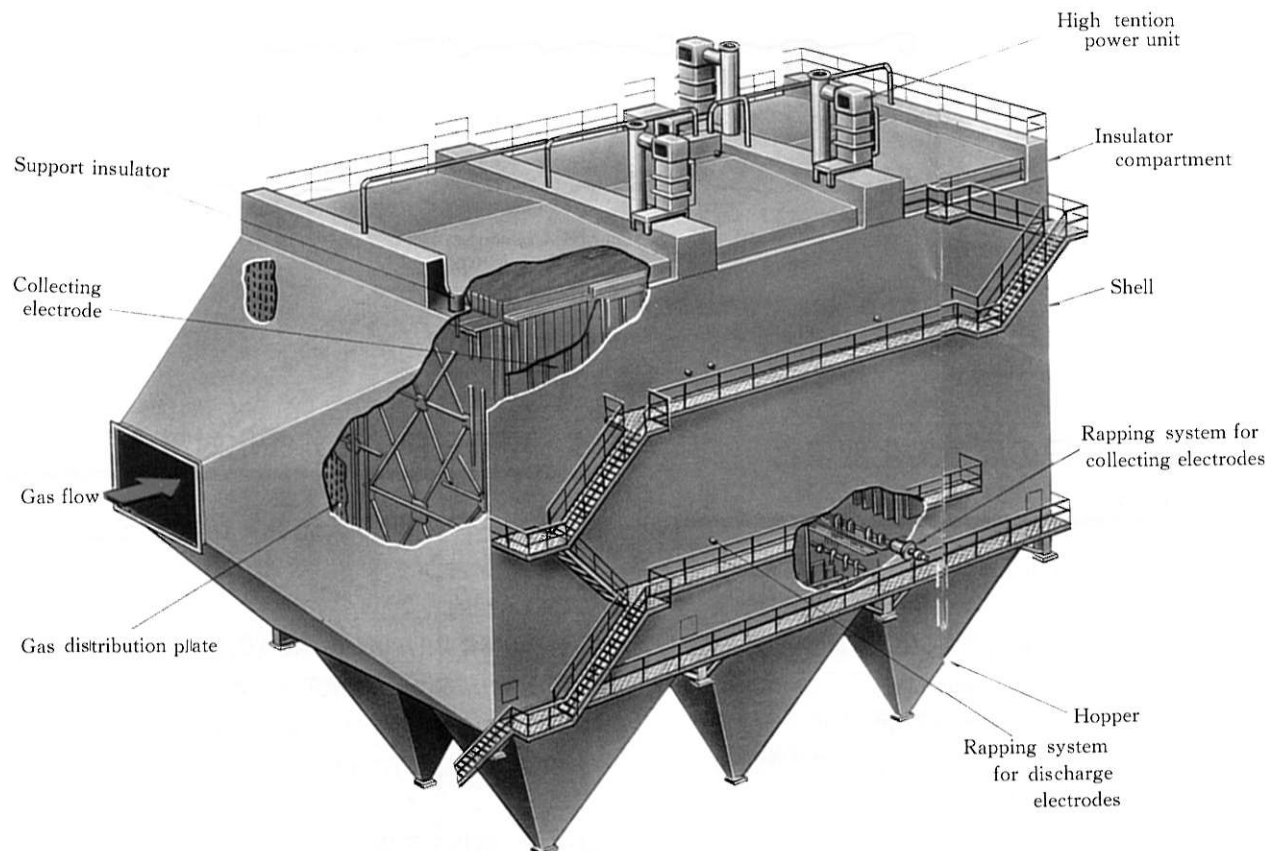
第1図 小倉第3焼結設備フロー

Fig.1 Flow diagram of No.3 sintering plant at Kokura Works

第1表 装置仕様

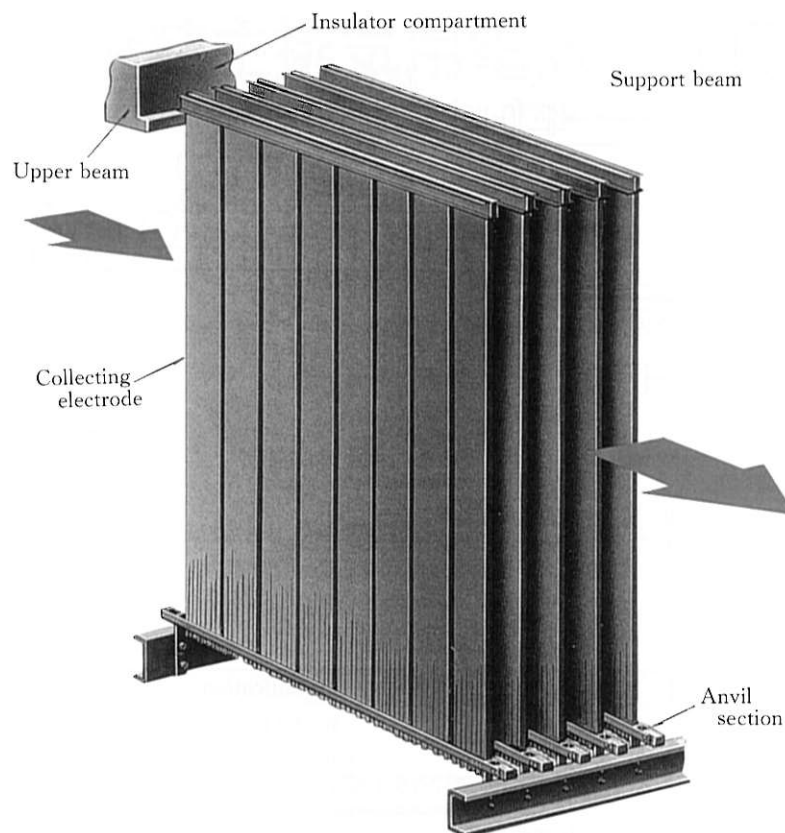
Table 1 Specification of EP

Title	Specification
(1) Type	WALTER type
(2) Energization	Pulse energization
(3) Gas volume	11 500Bm <sup>3</sup> /min
(4) Gas temperature	85~120°C
(5) Gas presser	Nor-1 200mmAq
(6) Inlet dust content	1.0g/Nm <sup>3</sup>
(7) Outlet dust content	50mg/Nm <sup>3</sup>



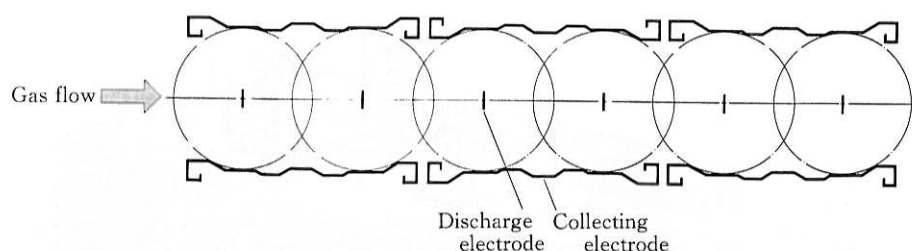
第2図 EP本体構造図

Fig.2 EP structure



第3図 集塵極構造図

Fig.3 Structure of collecting electrodes

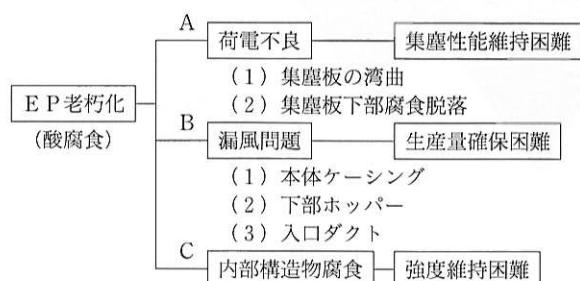


第4図 放電極と集塵極の配置

Fig.4 Arrangement of discharge &amp; collecting electrodes

### 3. 更新前EPの腐食劣化部位と問題点

更新前EPの状況を下記にまとめる。



### 4. 更新EPの長寿命化対策

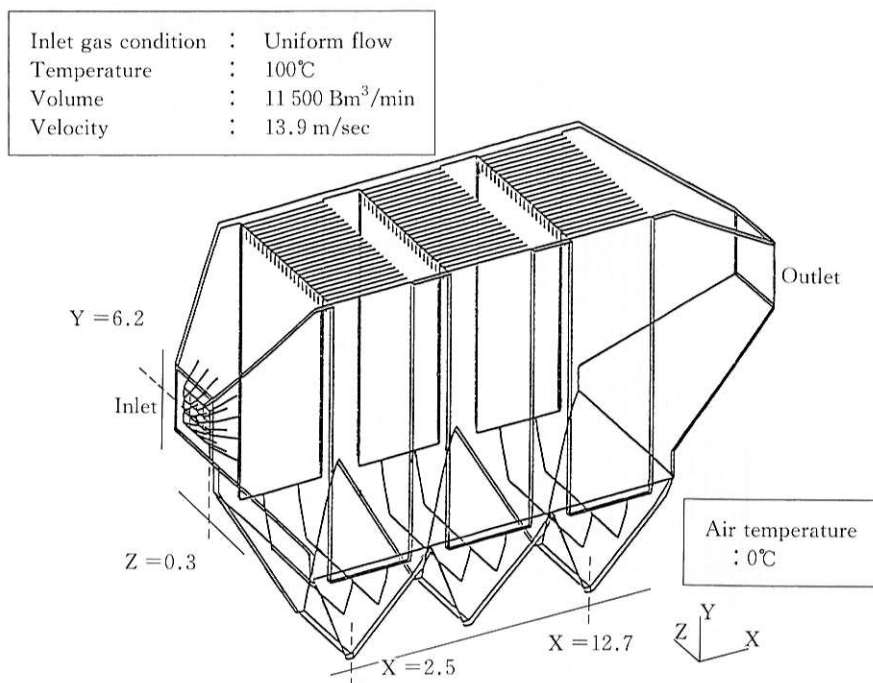
#### 4-1 EP内部ガス流れ・温度シミュレーション

##### 4-1-1 目的

EPの腐食劣化要因が内部温度低下に伴う排ガス中の硫黄酸化物の結露による硫酸アタックであるので、設計段階で内部ガス流れ・温度シミュレーションを実施し内部温度を事前に把握し設計に反映させることとした。

##### 4-2-2 解析モデル

第5図に解析モデル形状を示す。



第5図 解析モデル形状 (対象モデル)

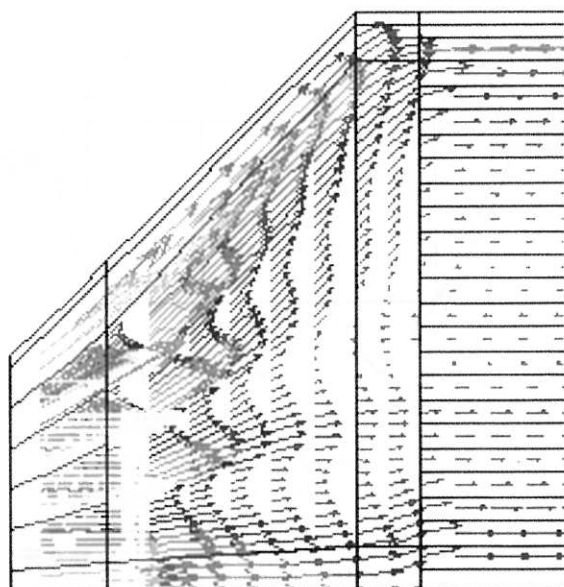
Fig.5 Setting in the calculation by the simulation model

## 4-1-3 解析結果

## ①ガス流れ

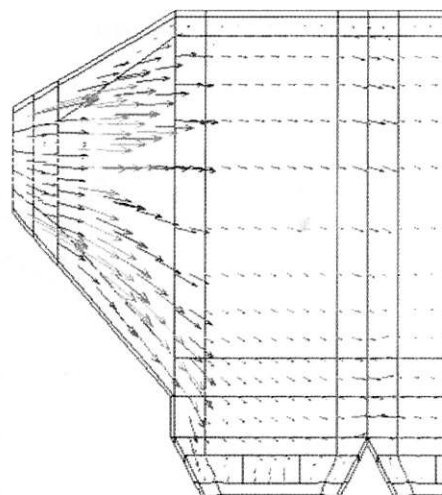
入口に整流板 (スプリッター, 多孔板) を設置する場合の整流効果 (ガス流れの均一化) をガス流速で確認した。入口付近のガス流速ベクトル図を第6図 (水平面: 第5図中のY=6.2面), 第7図 (立面: 第5図中のZ=0.3面) に示す。

第6図, 第7図により水平方向及び垂直方向ともに整流板によるガス流れの均一化が確認された。



第6図 入口平面速度ベクトル図

Fig.6 Inlet plane velocity vector



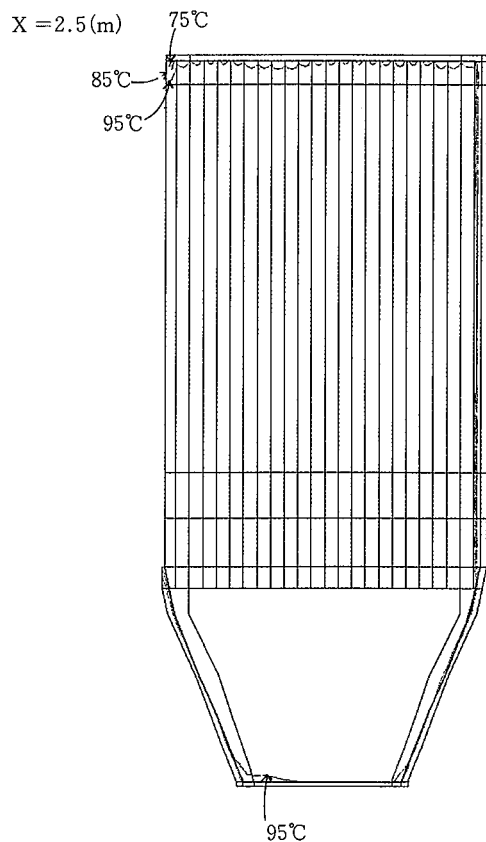
第7図 入口立面速度ベクトル図

Fig.7 Inlet elevation velocity vector

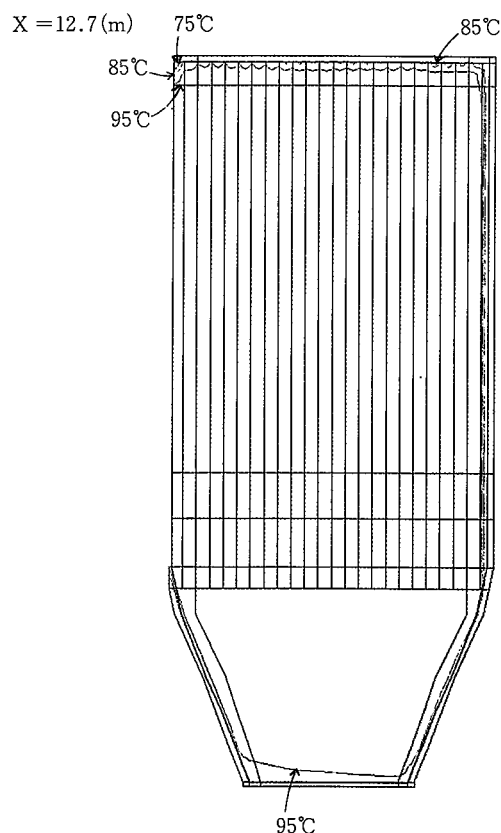
## ②内部温度

低温部 (85℃以下: 酸腐食を回避するための最低管理温度) の有無の確認をするため内部温度 (特に外壁コーナ部の温度) を計算した。1セクションと3セクションの等温線図をそれぞれ第8図 (第5図中のX=2.5面), 第9図 (第5図中のX=12.7面) に示す。

第8図及び第9図の中央上部に低温域が現れているがこの部位は保温材であり問題はない。



第8図 1セクション等温線図  
Fig.8 Isotherm line of section 1



第9図 3セクション等温線図  
Fig.9 Isotherm line of section 3

#### 4-1-4 設計への反映

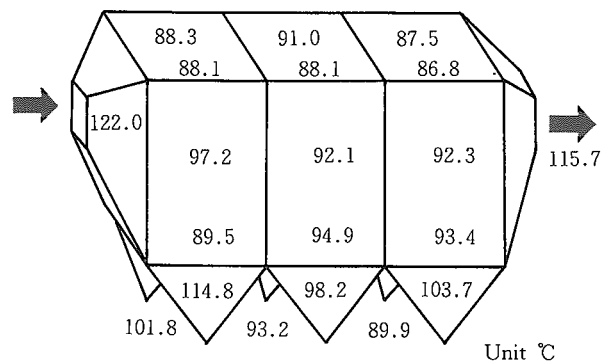
解析によって得られた結果では85℃以下のところはなかったが今後の作業条件の変化を考慮して解析データをもとに

・低温ガス雰囲気部の耐酸塗装

を実施し、また温度管理のため

・熱電対の取付位置の選定

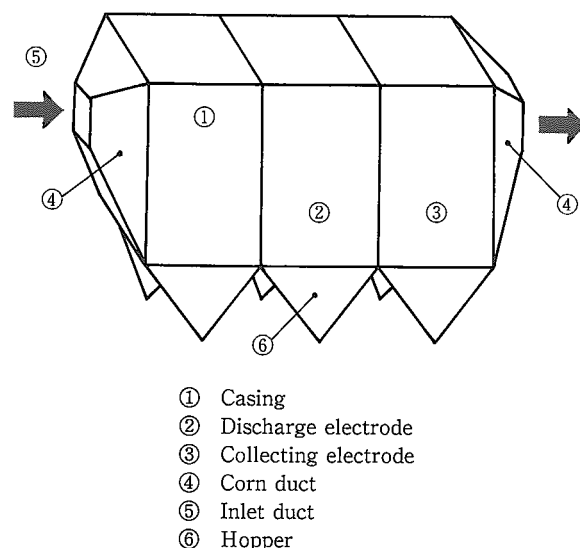
を行った。耐酸塗装に関してはS S構造物(内部補強材等)の低温ガス雰囲気部のみに行った。また熱電対の取付位置に関しては低温部、特にガス溜まりとなる部分を選択し熱電対を20点取り付けた。また、その測定温度を中央操作室にモニター表示できるようにした。第10図に立ち上げから1ヶ月後の温度のモニター画面を示す。85℃以下となる場所はなく解析結果の整合性が確認された。



第10図 EP内部温度表示モニター画面  
Fig.10 EP inside temperature distribution in monitor display

#### 4-2 材質の選定

処理ガス温度の低下に対応するため、放電極、集塵極及び本体接ガス部には従来のS S材ではなく SUS 材を採用し長寿命化を図った。第11図に SUS 材採用部位を示す。



第11図 SUS 材採用部位  
Fig.11 Applied location of stainless steel

## 5. 立ち上げ後の性能

1994年12月の立ち上げ前後のEP出口ダスト濃度推移を第12図に示す。

## 6. 結 言

今回の主排EPの更新に際しては、腐食対策を最重要課題として、設計段階よりEP内部ガス流れ・温度解析等を行い主要部へのSUS材の採用等の対策を講じ解析結果を反映させた。現在稼働後1年が経過したが当初の計画通り順調に稼働している。今後温度監視等の作業管理を確実に実施し長寿命化を図る。

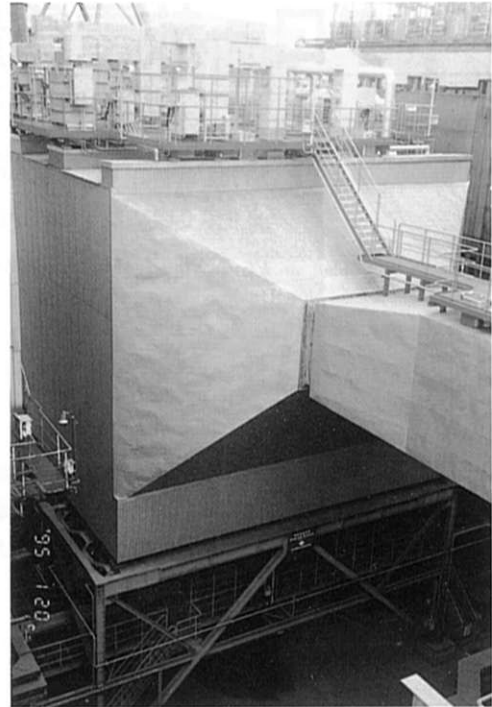
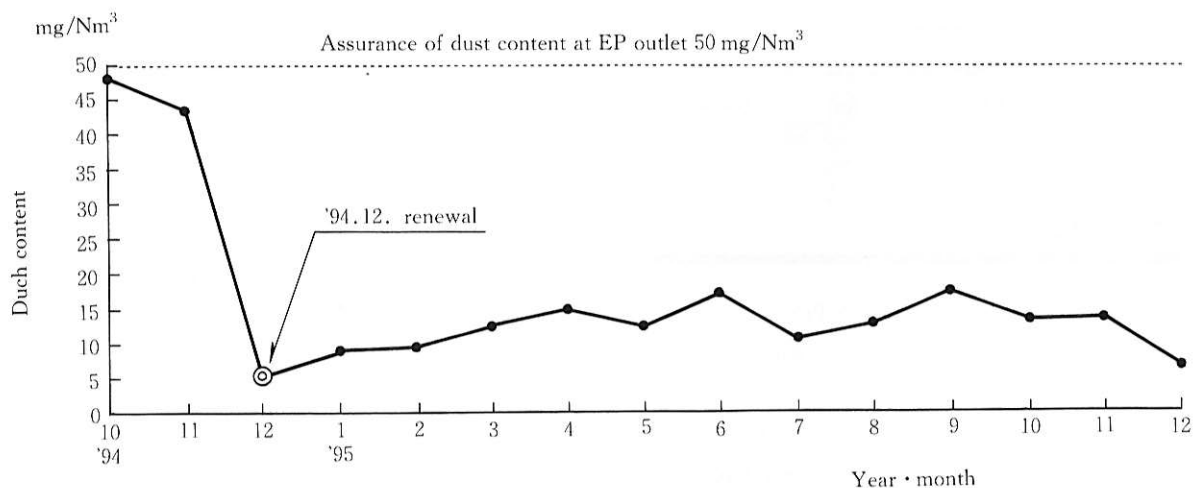


写真1 EPの外観  
Photo 1 General view of EP



第12図 EP出口ダスト濃度推移  
Fig.12 Transition of dust content at EP outlet



藤永 聡 / Satoshi Fujinaga

小倉製鉄所 設備部設備技術室  
(問合せ先: 093(561)8161)

## 参考文献

- 1) 第43回銑鋼設備分科会資料
- 2) 第49回銑鋼設備分科会資料