

# 2008年当社製品ハイライト

## Highlights on Ebara Products in 2008

### 1. ポンプ・ポンプ関連機器

#### 1-1 排水用・下水用大型ポンプ

口径1650 mm 立軸斜流ポンプ 1台  
(375 m<sup>3</sup>/min × 16.1 m × 1450 kW)

口径1650 mmの排水ポンプ、床下深さ約15 mに振れ止めを取り付けている。

口径1650 mm 立軸斜流ポンプ 2台  
(450 m<sup>3</sup>/min × 6.5 m × 660 kW)

口径1650 mmの排水ポンプ、羽根角を変えて、排水量を調整できる可変羽根機構を備えている。また、水中軸受にはセラミックス軸受を備えている。

口径1200 mm 立軸斜流ポンプ 1台  
(210 m<sup>3</sup>/min × 6.3 m × 330 kW)

口径1200 mmの排水ポンプ、ガスタービンで駆動し、ポンプの吸水槽水位にかかわらず全速で運転できる待機運転型である。

口径1200 mm 立軸斜流ポンプ 3台  
(205 m<sup>3</sup>/min × 17.5 m × 800 kW)

口径1200 mm 下水道用ポンプ、本ポンプはセラミックス軸受、無封水メカニカルシール及び空冷ファン付スラスト軸受箱を備え、無水化を図った立軸ポンプである。

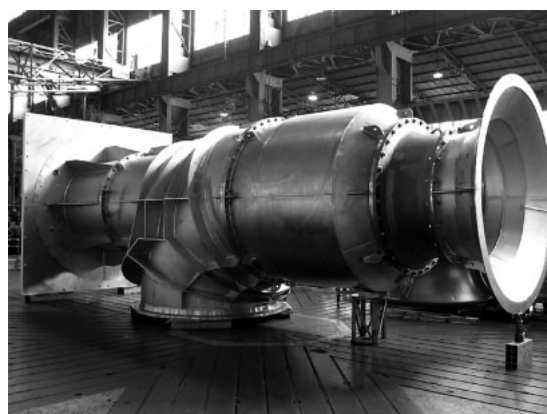
口径700 mm 立軸斜流ポンプ 1台  
(66 m<sup>3</sup>/min × 15 m × 230 kW)

口径700 mm 下水道用ポンプ、本ポンプはセラミックス軸受、無封水メカニカルシールを備え、無水化を図った立軸ポンプである。

#### 1-2 発電所用ポンプ

口径1800 mm 立軸斜流ポンプ 2台  
(31400 m<sup>3</sup>/h × 265 kPa × 3200 kW)

吸込口径500 mm × 吐出し口径350 mm 立軸多段バレルポンプ 2台  
(1280 t/h × 3170 kPa × 1600 kW)



09-44 1/219

写真1 中国発電所向け循環水ポンプ

Photo 1 Circulating water pump for thermal power plant in China

カナダの火力発電所向け循環水ポンプとして口径1800 mm 立軸ポンプを2台、復水ポンプとして吐出し口径350 mm 立軸多段ポンプを2台納入した。

口径2600 mm 立軸斜流二重胴ポンプ 4台  
(13.802 m<sup>3</sup>/s × 32 m × 5800 kW)

中国の発電所向け循環水ポンプとして2600 mm 立軸ポンプ4台を納入した。接液部材料としてスーパー二相ステンレスを採用している (写真1)。

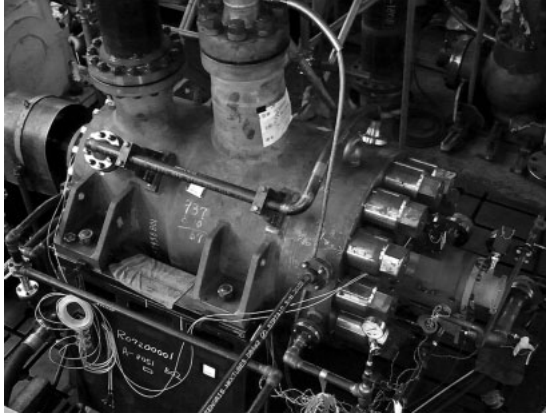
#### 1-3 ボイラ給水ポンプ

海外の事業用火力発電所や石油精製プラント用及び国内IPP (独立発電事業者) 用としてボイラ給水ポンプ及びブースタポンプを納入した。主な実績は次のとおりである。

カナダ495 MW 超臨界圧火力発電所向けボイラ給水ポンプ (写真2)

機名: 12 × 12 × 14-6stgHSB 3台  
(810 t/h × 29.8 MPa × 11100 kW)

中国1000 MW 超臨界圧火力発電所向けボイラ給水ポンプ  
機名: 16 × 16 × 18c-6stgHDB 4台  
(1640 t/h × 3596 m × 19142 kW)



09-44 2/219

**写真2** カナダ超臨界圧火力発電所向けボイラ給水ポンプ  
**Photo 2** Boiler feed water pump for super-critical pressure thermal power plant in Canada



09-44 3/219

**写真3** 中国石油精製プラント向けアミンポンプ  
**Photo 3** Amine pump for refinery plant for China

国内IPPコンバインドサイクル発電所向けボイラ給水ポンプ

機名：200 × 150 SS5FM 4台  
 (378 t/h × 17.6 MPa × 3100 kW)

**1-4 デスケーリングポンプ**

国内外の製鉄所向けにデスケーリングポンプを納入した。

主な実績は次のとおりである。

インド製鉄所向けデスケーリングポンプ

機名：6 × 10<sup>1/4</sup>-7stgHDB 3台  
 (250 m<sup>3</sup>/h × 19.6 MPa × 2150 kW)

台湾製鉄所向けデスケーリングポンプ

機名：6 × 8 × 13-7stgHDB 4台  
 (6.2 m<sup>3</sup>/min × 22.25 MPa × 3500 kW)

**1-5 化学プラント用ポンプ**

**1-5-1 高圧プロセスポンプ**

海外の石油精製プラントや肥料プラント向けに高圧プロセスポンプを納入した。主な実績は次のとおりである。

中国石油精製プラント向けアミンポンプ (写真3)

機名：8 × 10 × 14B-7stgHDB 24台  
 (379 m<sup>3</sup>/h × 843 m × 1300 kW)

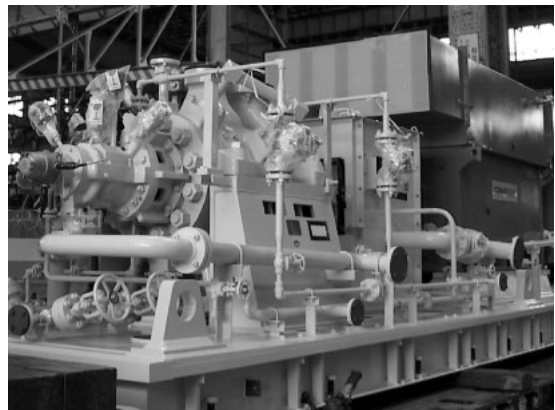
カタール肥料プラント向けカーバメートポンプ (写真4)

機名：150 × 125 SSP6GM 1台  
 (120 m<sup>3</sup>/h × 1469.3 m × 1020 kW)

パキスタン肥料プラント向け液体アンモニアポンプ

機名：6 × 10<sup>1/4</sup>-8stgHSB 2台  
 (261 m<sup>3</sup>/h × 3580 m × 2600 kW)

口径500 × 350 mm 横軸両吸込渦巻ポンプ 2台  
 (2886 m<sup>3</sup>/h × 89 m × 2760 kW 両軸モータ)



09-44 4/219

**写真4** カタール肥料プラント向けカーバメートポンプ  
**Photo 4** Carbamate pump for urea plant in Qatar

**1-5-2 プロセスポンプ**

口径500 × 300 mm 横軸両吸込渦巻ポンプ 2台  
 (2660 m<sup>3</sup>/h × 186 m × 2760 kW 両軸モータ)

サウジアラビアの石油化学プラント向けにプロセスポンプ500 mm 渦巻ポンプ4台を納入した (写真5)。

口径1350 × 1200 mm 横軸両吸込渦巻ポンプ 3台  
 (21389 m<sup>3</sup>/h × 29 m × 2250 kW)

口径1050 × 900 mm 横軸両吸込渦巻ポンプ 4台  
 (13625 m<sup>3</sup>/h × 56.7 m × 2600 kW 両軸モータ)

サウジアラビアの石油化学プラント向けに冷却水用として1350 mm 渦巻ポンプ3台及び1050 mm 渦巻ポンプ4台を納入した。



09-31 5/219

**写真5** サウジアラビア石油化学プラント向けプロセスポンプ  
**Photo 5** Process pump for petrochemical plant in Saudi Arabia

口径1050×750 mm 横軸両吸込渦巻ポンプ 6台  
(12000 m<sup>3</sup>/h × 53.56 m × 2250 kW)

タイ向けに冷却水用として1050 mm 渦巻ポンプを6台納入した。

#### 1-5-3 APIポンプ

中近東や東南アジアを始め、世界各地の石油・ガスプラントに、APIポンプ（アメリカ石油学会規格に準拠したプロセスポンプ）を500台以上納入した。主な納入先は次のとおりである。

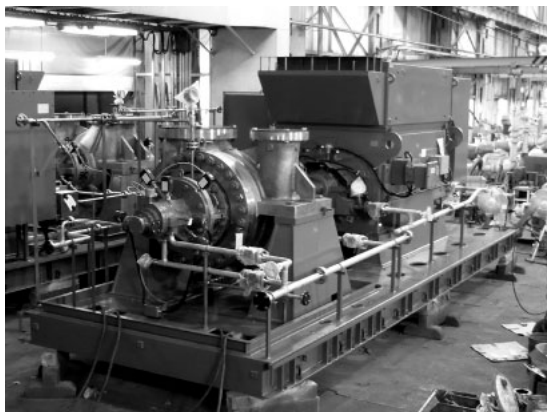
オマーン 芳香族プラント向け

350×250KSM, 300×200UCWM ほか 計58台

サウジアラビア 総合化学コンビナート向け

600×450KSM, 500×300KSM (写真6) ほか 計40台  
タイ ポリエチレンプラント向け

350×250VPCS6M, 400×300KSM ほか 計38台



09-31 6/219

**写真6** 500×300KSM カーボネート溶液ポンプ  
**Photo 6** 500×300KSM carbonate solution pumps

ブルネイ メタノールプラント向け

500×300KSM, 200×150UCWM ほか 計27台

ベネズエラ 肥料プラント向け

150×100VPCS9M, 80×50R2M ほか 計18台

#### 1-5-4 冷却水ポンプ

口径2000 mm 立軸斜流ポンプ 8台  
(34000 m<sup>3</sup>/h × 54.7 m × 6700 kW)

口径1000 mm 立軸斜流ポンプ 4台  
(9250 m<sup>3</sup>/h × 29 m × 1000 kW)

口径1350×1200 mm 横軸両吸込渦巻ポンプ 7+7台

(20400 m<sup>3</sup>/h × 55.0 m × 3820 kW)

(19100 m<sup>3</sup>/h × 57.7 m × 3820 kW)

サウジアラビアの石油化学プラント向けに冷却水用として2000 mm 立軸ポンプを8台、1000 mm 立軸ポンプを4台、1350 mm 渦巻ポンプを14台納入した。

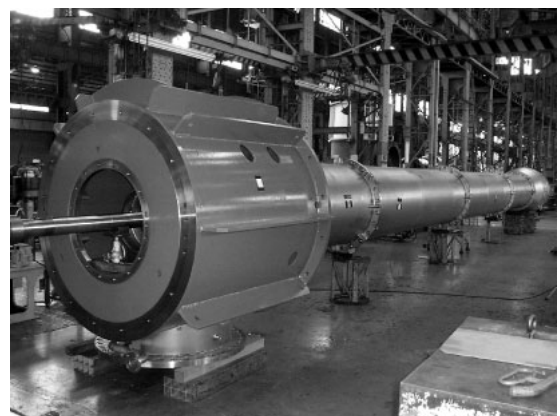
立軸ポンプは海水を取扱い、ケーシング、インペラ及び主軸の材料として二相ステンレスを採用している。渦巻ポンプは工業用水を取扱い、インペラだけ二相ステンレスを採用している (写真7, 8)。

口径1200 mm 立軸斜流ポンプ 3台  
(11473 m<sup>3</sup>/h × 40.5 m × 1700 kW)

口径450 mm 立軸斜流ポンプ 2台  
(1473.1 m<sup>3</sup>/h × 37.5 m × 300 kW)

サウジアラビアの石油化学プラント向けに冷却水ポンプ用として1200 mm 立軸ポンプを3台、450 mm 立軸ポンプを2台納入した。

本ポンプは接液部の材料として二相ステンレスを採用している。



09-31 7/219

**写真7** サウジアラビア石油化学プラント向け立軸冷却水ポンプ  
**Photo 7** Vertical cooling water pump for petrochemical plant in Saudi Arabia



09-31 8/219

写真8 サウジアラビア石油化学プラント向け横軸冷却水ポンプ  
Photo 8 Horizontal cooling water pump for petrochemical plant in Saudi Arabia

口径2400 mm 立軸斜流二重胴ポンプ 3台  
(50000 m<sup>3</sup>/h × 23 m × 4200 kW)

サウジアラビアの石油化学プラント向け2400 mm冷却水ポンプを3台納入した。本ポンプの構造は二重胴タイプであり、材料として二相ステンレスを採用している(写真9)。

口径1350 mm 立軸斜流ポンプ 4台  
(17400 m<sup>3</sup>/h × 33 m × 2000 kW)

口径1200 mm 立軸斜流ポンプ 1台  
(12780 m<sup>3</sup>/h × 25 m × 1120 kW)

アラブ首長国連邦の石油化学プラント向け冷却水ポンプ用として1350 mm立軸ポンプを3台、1200 mm立軸



09-31 9/219

写真9 立軸斜流二重胴ポンプ  
Photo 9 Vertical mixed flow pull out pump

ポンプを1台納入した。本ポンプはアルミブロンズ鋳物のケーシングを採用している。

口径900 mm 立軸斜流ポンプ 4台  
(8582 m<sup>3</sup>/h × 50 m × 1500 kW)

口径600 mm 立軸斜流ポンプ 3台  
(3681 m<sup>3</sup>/h × 69 m × 1100 kW)

シンガポールの石油化学プラント向け冷却水ポンプとして口径900 mm立軸ポンプを4台、口径600 mm立軸ポンプを3台納入した。

#### 1-6 海水淡水化プラント用ポンプ

口径1650 mm 立軸斜流二重胴ポンプ 9台  
(27700 m<sup>3</sup>/h × 32 m × 3250 kW)

口径1200 mm 立軸斜流二重胴ポンプ 6台  
(13740 m<sup>3</sup>/h × 22 m × 1100 kW)

口径400 mm 立軸斜流ポンプ 6台  
(1452 m<sup>3</sup>/h × 22 m × 132 kW)

アラブ首長国連邦に海水淡水化プラント向け取水ポンプとして1650 mm立軸ポンプ5台、1200 mm立軸ポンプ6台、400 mm立軸ポンプ6台を納入した。本ポンプは接液部材料として二相ステンレスを採用し、外部電源方式で防食している。

#### 1-7 パイプライン用輸送ポンプ

ケニア向けパイプラインポンプ

機名：250 × 200 SPD7M 8台  
(440 m<sup>3</sup>/h × 1175 m × 1760 kW {2360 HP})

#### 1-8 汎用ポンプ

当社藤沢工場は1965年の生産開始から44年目にあたる2008年11月に汎用ポンプ生産台数累計1500万台を達成した(47ページ参照)。

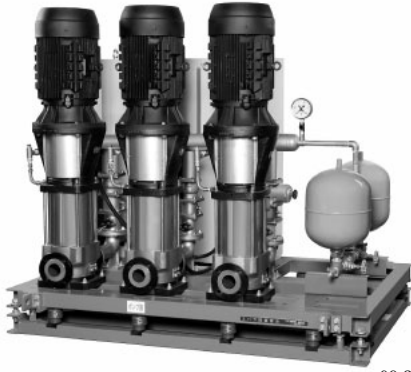
##### 1-8-1 高層ビル用高揚程タイプF3100

近年増加傾向にある高層ビル用の自動給水装置に、新型のCPU基板を採用することで、断水を回避して運転を継続できるバックアップ運転機能を充実させたインバータ搭載形の自動給水装置(F3100) BNEV型を開発した(写真10)。

特長

(1) 新型のCPU基板を採用し、ポンプ6台による並列運転が可能となった。これにより最大水量9000 L/minまで給水を可能にした。

(2) 万一CPU基板や圧力センサが故障するなどして圧力制御運転が不可能となった場合、自動的に予備のCPU基板と圧力センサに切り替り、正常時と同様の圧力制御を継続可能にした制御システムバックアップ機能を追加した(特殊仕様にて対応)。



09-35 10/219

写真10 フレッシュャー3100 (BNEV型)

Photo 10 Packaged booster pump Model F3100 BNEV

仕 様

運 転 方 式：単独交互運転形

並列交互運転形

台数制御運転形 (3～6台)

使用ポンプ：EVML型ステンレス製立形多段ポンプ

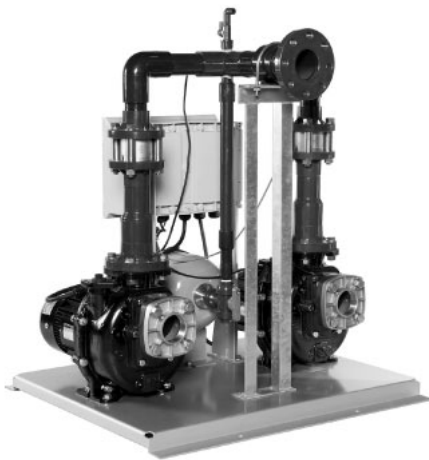
口 径：32～100 mm

電動機出力：3.0～37 kW

1-8-2 海水用自動給水ユニット

漁港や水産加工場では海水を洗浄等に使用する場合がありますが、清水用の給水ユニットでは海水に対応できないため、新たに安価な海水用自動給水ユニットの製品化を行った(写真11)。

本ユニットは吸込65 A、吐出し80 Aの定圧給水ユニットで、基本構成はフレッシュャー1000シリーズに準拠している。運転方式は単独交互と並列交互に対応する。ポンプ部は鋳物(外郭)と樹脂(内郭接液部)の一体成型構



09-36 11/219

写真11 海水用自動給水ユニット

Photo 11 Automatic operation constant pressure pump for seawater

造のPQM型(3.7 kW)×2台、配管部は硬質塩化ビニル、圧力タンク・フロースイッチ類の接液部には腐食に強いチタンやステンレスを使用した耐海水用としている。

1-8-3 消火ポンプ用制御盤 (EPM2型)

建築物の多様化に伴い、消火ポンプに求められる制御はより複雑になってきている。そこで、ポンプ選定の簡素化と短納期対応を実現するため消火ポンプ用制御盤のモデルチェンジを行った(写真12, 13)。

従来品ではオプション対応であった「補助高置水槽満水減水警報機能」及び「停電検出リレー」を標準装備した。特 長

(1) 平成9年6月30日付、消防庁告示第8号「加圧送水装置の基準」に適合している。

(2) 制御電源を2系統にしているため、一方が故障しても他方の電源で始動可能である。

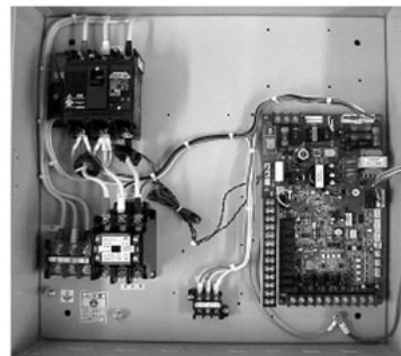
(3) ポンプ始動回路にはCPUを介しておらず、確実なポンプ始動が可能である。



09-34 12/219

写真12 消火ポンプユニットMDFU型

Photo 12 Fire fighting pump unit, Model MDFU



09-34 13/219

写真13 制御盤内部配置

Photo 13 Interior of panel

仕 様

名 称：消火ポンプ制御盤 (EPM2型)

制御盤標準仕様の電動機出力：

2.2～7.5 kW (じか入れ),  
5.5～75 kW (スターデルタ),  
200 V (50 Hz), 200/220 V (60 Hz)

設置場所：屋内

**1-9 水中ポンプ****1-9-1 深井戸水中ポンプ用EG2型制御盤**

深井戸水中ポンプ用制御盤にマイコン搭載の基板を採用し、ポンプ制御に必要な機能を標準装備した制御盤を開発した (写真14)。

特 長

(1) 深井戸水中ポンプを井戸水位・受水槽水位により自動運転する場合、従来は制御方式により専用の液面リレーキットをそれぞれ追加する必要があったが、ポンプの自動運転に必要な制御方式を標準仕様にしたので液面リレーキットが不要である。

(2) 屋内型0.75～7.5 kWの外形寸法を小形化し、製品質量も軽量化している。

(3) 制御盤一次側の逆相接続保護やインテグレーション検知電流の高感度化により、ポンプ・モータの保護機能が向上している。

(4) 24時間タイマ運転機能を搭載し、必要な場合だけポンプを運転する省エネ運転が可能である。

仕 様

電 源：三相200 V 50/60 Hz

三相400 V 50/60 Hz

運 転 方 式：ポンプ1台の単独運転方式

屋内型  
Indoor model屋外型  
Outdoor model

09-33 14/219

写真14 EG2型制御盤

Photo 14 Model EG2 control board

出 力：200 V級：0.75～45 kW

400 V級：0.75～55 kW

構 造：屋内型、屋外型

**2. 送風機・圧縮機****2-1 送風機**

OG-IDF (Oxygen-converter Gas Induced Draft Fan) ファン (海外向け5台, 国内向け5台), CDQ (Coke Dry Quenching : コークス乾式消火設備) 循環ブロウ (海外向け14台, 国内向け5台), 焼結ブロウ回転体 (更新), 環境設備としての集塵ブロウなど多数生産した。このなかには中国やインドなど海外鉄鋼メーカー向けの製品も含まれている。そのほかには遠心式では製紙会社向けボイラファン, セメント業界向けキルンファンなどがある。また軸流送風機で顕著なものは, 実車風洞用及び焼結ブースタがある。写真15は実車風洞用の口径5500 mmの軸流送風機である。

[荏原ハマダ送風機株]



09-38 15/219

写真15 実車風洞用軸流送風機 (口径5500 mm)

Photo 15 Axial fan for full-scale wind tunnel (Dia. 5500 mm)

**2-2 送風機関連****2-2-1 電炉集塵設備**

製鋼用電気炉建屋集塵設備を, 株向山工場に納入した。製鋼工場建屋上に設けられたキャノピーフードから主送風機により吸引された排ガスは直引ガスと合流し, バグフィルタを通して清浄となり大気に放出される。

主な送風機の仕様は次のとおりであり, 写真16はバグフィルタ室を示す。

機 名：14DMA31 (BD)

風 量：10000 m<sup>3</sup>/min

風 圧：4.41 kPa (100℃のとき)



09-38 16/219

写真16 電炉集塵設備のバグフィルタ室

Photo 16 Bag filter building for dust-collecting of electrical steel

電動機出力：1300 kW

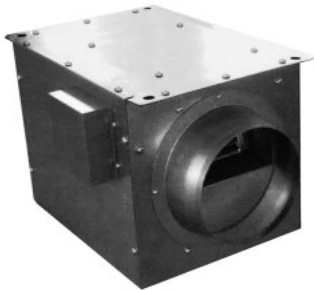
[荏原ハマダ送風機株]

### 2-3 小型消音ボックス付ファンシリーズ

小型消音ボックス付ファンについて、低コスト・コンパクト化を図った新シリーズを追加した。

#### 2-3-1 SMUE2型ラインファン

従来のSMU2型の低コスト・コンパクト対応品としてSMU2と同じ番手・出力構成でシリーズ化した(写真17)。



09-48 17/219

写真17 SMUE2型ラインファン

Photo 17 Model SMUE2 line fan with silencer box

番 手：No.1～2

出 力：25 W～0.8 kW

体 積 比：60～70% (SMU2に対し)

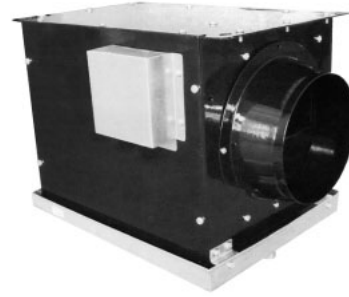
質 量 比：72～87% (SMU2に対し)

#### 2-3-2 SMUR2型ラインファン

前記SMUE2型の単相機種の範囲において、浴室排気などに使用する耐湿型としてシリーズ化した(写真18)。

番 手：No.1～1¾

出 力：25～500 W 単相100 V機種



09-48 18/219

写真18 SMUR2型ラインファン

Photo 18 Model SMUR2 line fan with silencer box

ドレンパン：SUS製付属(3/8Rcねじ)

本 体：亜鉛メッキ銅板+エポキシ樹脂塗装

#### 2-3-3 LFUE3型ラインファン

従来のLFU3型の低コスト化を図ったシリーズを追加した(写真19)。内蔵ファンに吸込側サイレンサを取付ける構造とし、従来型よりメンテナンス時の作業性が向上している。

番 手：No.2～4

出 力：25 W～1.6 kW

体 積 比：70～78% (LFU3に対し)

質 量 比：76～81% (LFU3に対し)



09-48 19/219

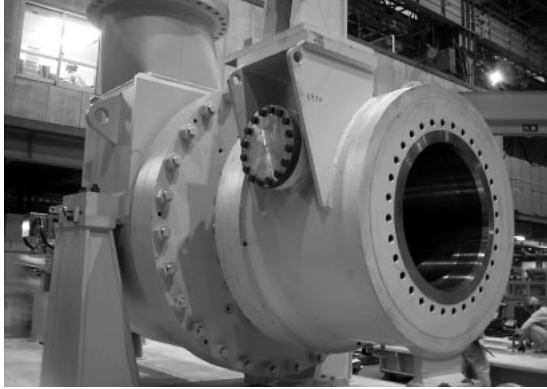
写真19 LFUE3型ラインファン

Photo 19 Model LFUE3 line fan with silencer box

## 2-4 ブロワ

### 2-4-1 TC循環ブロワ(写真20)

ポリエステル繊維やポリエステルの原料となるエチレングリコールを合成するプロセスに使用されるブロワをインド向けとサウジアラビア向けに各1台、インド向けに改造機1台を納入した。本ブロワはエチレンオキサイド反応塔内の反応熱を冷却器を介し循環するためのものである。以前の同プロセスでは吸込側又は吐出し側に設置されたバルブで流量制御していたが、最近ではケーシングに内蔵された制御特性のよい可変インレットガイドベーンが採用される例が増えてきている。



09-50 20/219

写真20 TCブロウ  
Photo 20 Circuration gas blower



09-52 22/219

写真22 荏原エリオット社製T&T弁 (12 inch-2500#)  
Photo 22 T&T valve (12 inch-2500#) by Ebara Elliott

## 2-5 圧縮機

多段遠心圧縮機を、合計42台納入した。納入先は中近東と中国が全体の半数以上で、次いでタイ、韓国、日本、南米であった。写真21はタイ向けのプロパン脱水素反応プラント用圧縮機で、ユニットドーリと呼ばれる特殊車両を使って、工場内の出荷用岸壁まで輸送する際の写真である。 [株荏原エリオット]



09-51 21/219

写真21 タイ向け圧縮機の出荷の様子  
Photo 20 Shipment for Thailand

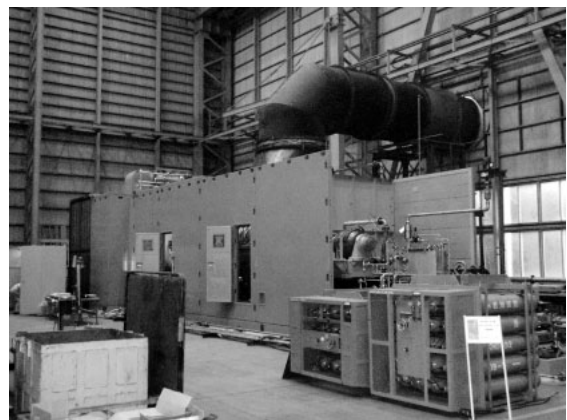
## 3-2 ガスタービン

停電対策用に非常用自家発電装置として、発電機と航空機転用形二軸式ガスタービンエンジン (FT8) を納入した (写真23)。航空機転用形のガスタービンエンジン (以降GTとする) を使用することにより、暖機運転を行うことなく起動することが可能となる。今回のFT8はポンプ駆動用のST6シリーズに比べて回転速度が小さいことから、GTと発電機間に減速機を介さずに直結され共通ベース上に設置して納入する。

GT出力: 19000 kW

回転速度: 3000 min<sup>-1</sup>

使用燃料: 灯油



09-53 23/219

写真23 非常用自家発電装置  
Photo 23 Emergency generator

## 3. 蒸気タービン・ガスタービン

### 3-1 多段蒸気タービン

多段蒸気タービンを合計19台納入した。納入先は中近東と中国が全体の約8割であった。写真22は中国向けの蒸気タービン入口に取付ける主塞止弁 (T&T弁 12 inch-2500#) で、このサイズは、今回新たに自社開発したものである。 [株荏原エリオット]



3-3 マイクロガスタービン

3-3-1 VOC処理兼用マイクロガスタービン発電装置

機名 エバラTA100マイクロガスタービンVOC処理  
コージェネレーションシステム (写真24)

特長 (表1)

(1) VOC (Volatile Organic Compounds) ガスを燃焼器ライナ内で燃焼させ95%程度無害化することができる。また、同時に熱エネルギーとして回収することにより、主燃料の燃料消費量を最大26%低減することができる。



09-40 24/219

写真24 VOC処理兼用マイクロガスタービン発電装置 (社内試験装置)

Photo 24 Volatile organic compound (VOC) treatment with microturbine (In-house test fixture)

表1 主要諸元  
Table 1 Specifications

機名 Type	TA100
ガスタービン形式 Gasturbine type	再生サイクル1軸式 Single-shaft recuperated gasturbine
定格回転速度 Rated rotational speed	68 000 min <sup>-1</sup>
定格発電端出力 Rated electric power	95 kW
電力品質 <sup>*1</sup> Electric power quality	AC400/440 V, 50/60 Hz
排気ガス流量 Exhaust gas flow	2 400 m <sup>3</sup> /h (NTP)
VOC処理率 VOC gas treatment rate	約95%
騒音 Noise	68 dB(A)以下 (機側1 m)
NOx値 NOx value	25~30 ppm (16% O <sub>2</sub> 換算)
寸法 (L×W×H) Dimensions	3 450×1 150×2 680 mm

※1 「電気設備の技術基準の解釈」, 「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」準拠

(2) 吸気切換ダンパの自動制御によって、処理時はVOCガスを吸入させ、起動時、停止時は大気を吸入させることで、VOCガスの装置内の滞留防止と確実な起動の確保を実現した。

3-3-2 蒸気ボイラー内蔵マイクロガスタービンコージェネレーションシステム

機名 マイクロガスタービンコージェネレーションシステム (図1)

特長 (表2)

(1) マイクロガスタービンの排熱を利用し、圧力0.4 MPa、定格出力106 kWの蒸気を連続供給することができる。

(2) 装置は簡易ボイラーに属し、「ボイラー及び圧力容器安全規則」の定めにある監督官庁などによる法定検査義務や取扱資格が不要なボイラーとした。

(3) 蒸気ボイラー構造は労働安全衛生法にある「簡易ボイラー構造規格」に準拠させた。

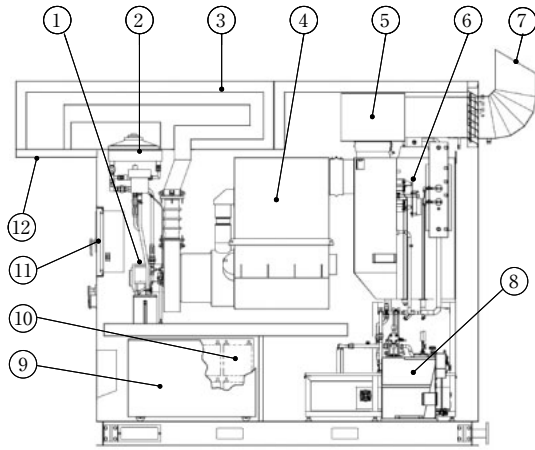
(4) 温水ボイラーで実績のある排ガスダンパを使った入熱制御により、蒸気圧力を一定とする制御とし、蒸気圧力は圧力調整器により調節可能とした。

(5) ボイラー水に含まれる不純物によって受ける伝熱の障害、過熱や腐食などの障害を防止するため、薬注装置による水処理機能と導電率検出による自動ブロー機能を内蔵した。

表2 主要諸元  
Table 2 Specifications

定格発電端出力 Rated electric power	95 kW
電力品質 <sup>*1</sup> Electric quality	AC400/440 V, 50/60 Hz
発電効率 Electric efficiency	28%
排気ガス流量 Exhaust gas flow	2 400 m <sup>3</sup> /h (NTP)
燃料流量 Fuel gas consumption	30.4 m <sup>3</sup> /h (NTP) (都市ガス)
蒸気出力 Rated steam power	106 kW
総合効率 Total efficiency	59%
騒音 Noise	68 dB(A)以下 (機側1 m)
NOx値 NOx value	25~30 ppm (16% O <sub>2</sub> 換算)
寸法 (L×W×H) Dimensions	3 450×1 150×2 680 mm

※1 「電気設備の技術基準の解釈」, 「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」準拠



番号	機器名称	番号	機器名称
1	ガスタービン発電機	7	排気ダスト
2	潤滑油クーラ	8	薬注装置
3	吸気サイレンサ	9	発電制御盤
4	再生器	10	起動用バッテリー
5	排気サイレンサ	11	操作盤
6	蒸気ボイラー	12	吸気フィルタ

図1 蒸気ボイラー内蔵マイクロガスタービンコージェネレーションシステム

Fig. 1 Microturbine co-generation system with built-in heat recovery steam boiler

### 3-3-3 常用・非常用兼用マイクロガスタービン発電装置

機名 マイクロガスタービンコージェネレーションシステム (写真25)

台数 (納入先) 1台 (福生市庁舎) 2008年3月設置  
特記事項

常用・非常用 (保安用) 兼用発電装置 (表3)



09-42 25/219

写真25 常用・非常用兼用マイクロガスタービンコージェネレーションシステム

Photo 25 Microturbine co-generation system for both grid-tie use and standby use

表3 主要諸元  
Table 3 Specifications

定格発電端出力 Rated electric power	95 kW
電力品質 <sup>*1</sup> Electric quality	AC400/440 V, 50 Hz
発電効率 Electric efficiency	28 % (± 1%)
排気ガス流量 Exhaust gas flow	2400 m <sup>3</sup> /h (NTP)
燃料流量 Fuel gas consumption	30.4 m <sup>3</sup> /h (NTP) (都市ガス)
冷温水出力 Cooling/Heating capacity	141 kW(冷凍)/179 kW(加熱) <sup>*2</sup>
騒音 Noise	68 dB (A)以下 (機側1 m)
NOx 値 NOx value	25~30 ppm (16% O <sub>2</sub> 換算)
寸法 (L × W × H) Dimensions	3450 × 1150 × 2680 mm

※1 「電気設備の技術基準の解釈」, 「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」準拠

※2 排ガス, 直だき併用時

### 特長

(1) 市役所において, 常時は系統連系にてコージェネレーションシステムとして電力及び冷温水を供給し, 停電時には非常用<sup>\*1</sup> (保安用) 電源として自立運転で電力を供給する。

(2) 系統連系運転中に停電が発生すると, 自立運転に切替え電力を供給し, 系統が復電すると, 系統連系運転に切替え電力を供給する自動制御機能を内蔵している。

(3) 停電時には, マイクロガスタービンへの電力供給がなくてもCNG (圧縮天然ガス) を燃料としてガスタービンを起動することが可能である (ブラックアウトスタート機能)。

※1 消防法の非常用電源には該当しない。

## 4. 流体継手

ボイラ給水ポンプ用可変速流体継手 (増速歯車内蔵) を26台, パイプラインポンプ用可変速流体継手 (高速型) を8台, 送風機用可変速流体継手を17台納入した。

主な仕様は次のとおりである。

### 4-1 中国660 MW火力発電所向けボイラ給水ポンプ用可変速流体継手

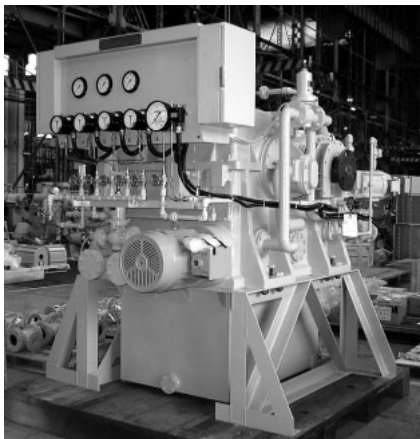
機名: GCH105A2-55D

電動機出力: 10600 kW

入力回転速度：1490 min<sup>-1</sup>  
 出力回転速度：5670～1418 min<sup>-1</sup>  
 台 数：計6台

**4-2 400 MWコンバインド発電所向け高中圧給水ポンプ用可変速流体継手 (写真26)**

機 名：GCH104A-47  
 電動機出力：3100 kW  
 入力回転速度：1485 min<sup>-1</sup>  
 出力回転速度：5550～1387 min<sup>-1</sup>  
 台 数：計4台



09-45 26/219

**写真26** 400 MWコンバインド発電所向け/高中圧給水ポンプ用可変速流体継手  
**Photo 26** HP/IP BFP fluid coupling for combined power plant

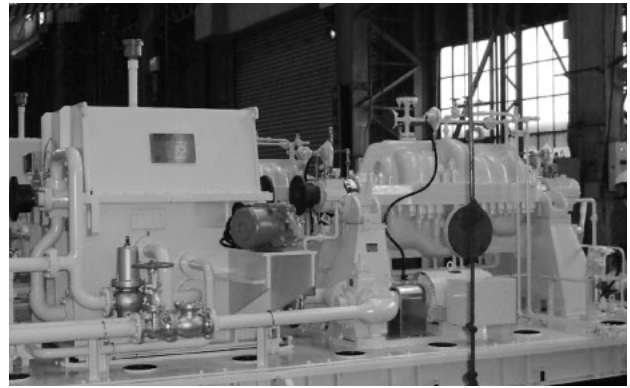
**4-3 アフリカ向けパイプラインポンプ用可変速流体継手 (高速型) (写真27)**

機 名：HCLV60H  
 電動機出力：1760 kW  
 入力回転速度：2970 min<sup>-1</sup>  
 出力回転速度：2904～720 min<sup>-1</sup>  
 台 数：計8台

この流体継手は、パイプラインポンプの回転速度制御を実施する目的で設置された。

**4-4 韓国・製鉄プラント向け転炉ガス誘引通風機用可変速流体継手**

機 名：HCLV90L  
 電動機出力：3000 kW  
 入力回転速度：1780 min<sup>-1</sup>  
 出力回転速度：1737～434 min<sup>-1</sup>  
 台 数：計3台



09-45 23/219

**写真27** アフリカ向けパイプラインポンプ (250×200SPD7M)、及び高速型可変速流体継手 (HCLV60H)  
**Photo 27** Pipeline pump (250×200SPD7M) and high speed type variable speed fluid coupling (HCLV60H) for Africa

**5. 半導体関連装置・機器**

**5-1 新型ベベル研磨装置 EAC300bi-hp**

半導体ウェーハの外周端部を研磨するベベル研磨プロセスは半導体製造工程においてデフェクト (欠陥) や異物の低減を図り、生産性向上及びCoC (Cost of Consumable) 低減を達成するための新しい技術として、新規半導体工場への設備導入が進んでいる。

当社は加工ヘッドの小型化、マルチヘッドの採用、ウェーハ搬送機構の処理速度向上などにより、高スループット (処理能力向上)、省スペース、多様な加工バリエーションを実現した新型ベベル研磨装置を開発した。

型 式：EAC300bi-hp (写真28)  
 外形寸法：W1550×D3750×H2400 mm



09-43 28/219

**写真28** EAC300bi-hp外観  
**Photo 28** Outside view of EAC300bi-hp

処理能力：60枚/h（当社標準プロセスによる）

装置の特長

- (1) 高スループット（当社従来機の約3.3倍）
- (2) 低CoC（当社標準プロセスで1/3以下）
- (3) 省スペース（当社従来機より設置面積16%削減）
- (4) 1モジュールあたり研磨ヘッドを4個搭載、1装置に8個のヘッド搭載可能である。
- (5) ウェーハ外周平坦部（ニアエッジ）用研磨ヘッドの搭載が可能である。
- (6) 疎水膜上のウォーターマーク抑制に有効なIPA（Iso-propyl alcohol）乾燥洗浄装置の搭載が可能である。

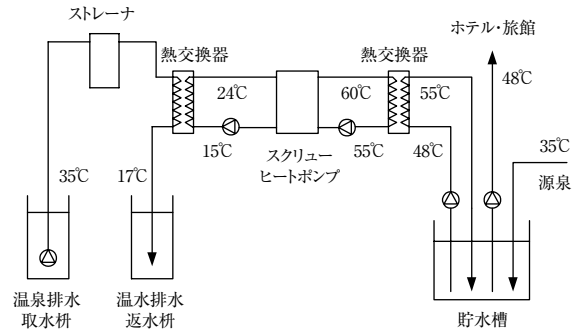


図2 設備配管フローシート  
Fig. 2 Flow sheet

## 6. 冷凍機及び関連機器

### 6-1 スクリューヒートポンプ

洞爺湖温泉利用組合向けに温泉排熱利用スクリューヒートポンプを納入した。従来井戸からくみ上げられた源泉は貯湯槽に集められ温泉街のホテル・旅館などに配湯されていたが、源泉温度に変動があるため重油ボイラで加熱されていた。これを温浴施設から排出される排温泉熱を熱源とするスクリューヒートポンプに変更することによりCO<sub>2</sub>削減を図ったものである。これにより用役費45%、CO<sub>2</sub>は43%の削減が見込まれている。

以下に要項を、また外観を写真29、設備フローシートを図2に示す。

型式：RHSCW200ME4  
台数：4台  
加熱能力：946 kW  
電動機入力：276 kW  
熱源水温度：24→15℃  
温水温度：55→60℃



09-39 29/219

写真29 スクリューヒートポンプ外観写真  
Photo 29 General view of heat pump

### 6-2 副都心線6駅高効率ヒートポンプ氷蓄熱システム

2008年6月に開業した東京地下鉄副都心線の新設6駅に高効率ヒートポンプ（HP）を用いた氷蓄熱システムを納入した（写真30）。6駅の氷蓄熱システムは、高効率HPの導入や安価な夜間電力を有効利用した朝/昼ピークカットを行うことで従来方式に比べて約40%のランニングコスト削減と、年間24%（670トン）のCO<sub>2</sub>削減が見込まれている。各駅のHP概要を以下に示す。

- (1) 明治神宮前駅 HP：RHSDW400M5  
冷房能力1206 kW
- (2) 北参道駅 HP：RHSDW400M5  
冷房能力1161 kW
- (3) 新宿三丁目駅 HP：RHSDW400M4 × 2基  
冷房能力1870 kW
- (4) 東新宿駅 HP：RHSDW400M5  
冷房能力1419 kW



09-39 30/219

写真30 ヒートポンプ  
Photo 30 Heat pump

- (5) 西早稲田駅 HP：RHSDW400M5  
冷房能力1212 kW
- (6) 雑司が谷駅 HP：RHSDW400M4  
冷房能力1008 kW

## 7. 情報管理システム

### 7-1 羽島用水路水管理システム

東海農政局新濃尾農地防災事業所に広域監視制御システムを納入した（写真31）。

全体のシステム構成を図3に示す。

本システムの管理対象施設に分水工9箇所（図3A）（将来3箇所含む）、流量観測所1箇所（図3B）、調整池1箇所（図3C）及び調圧水槽1箇所（図3D）が含まれる。土地改良区事務所を中央とし、5箇所の子局（図3E）



09-47 31/219

写真31 監視操作卓外観図

Photo 31 General view of monitoring and control desk

（将来1局含む）とはNTT専用回線で結び監視制御を行っている。子局と孫局間は自営の光ケーブルで結んだ。

本システムの特長は次のとおりである。

(1) 本地区の水路は開渠水路（犬山頭首工から前渡調整池間約3.6 km）とクローズパイプ（前渡調整池から徳田調圧水槽間約11 km）の複合水路系であるが、このパイプラインにある幹線制水バルブの誤操作によるウォータハンマを防ぐため、ウォータハンマの解析を行い、幹線制水バルブの制御方式を決定し、中央のシステムにそのロジックを構築した。

ウォータハンマの解析の提案をすることで、優位性を主張した。

(2) テレメータ装置は既存の機器を使用せず、モデムとプログラブルコントローラの構成とした。

## 8. 環境関連設備

### 8-1 水処理

#### 8-1-1 中・大規模浄水場向けRC水槽利用型膜ろ過装置

RC水槽を利用した浄水用膜ろ過装置を2007年2月、兵庫県豊岡市十戸浄水場に納入した。本装置は、中・大規模浄水場への適用を視野にいたれた製品である（写真32）。

要 項

処理水量：1450 m<sup>3</sup>/d

ろ過方式：浸漬型吸引ろ過方式

膜種類：外圧式中空糸MF膜（孔径0.1 μm）

膜材料：親水化ポリエチレン

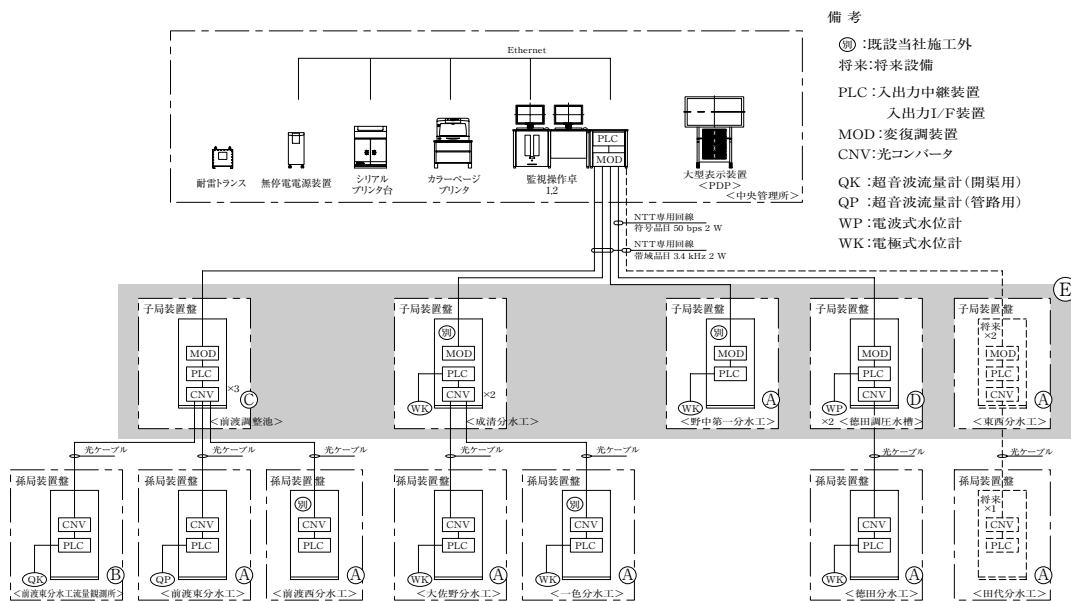


図3 システム構成図

Fig. 3 System block diagram



09-21 32/219

写真32 浸漬型膜ろ過装置

Photo 32 Submerged type membrane filtration system

洗浄方式：空気洗浄及び逆圧洗浄の併用

膜面積：2176 m<sup>2</sup>/系列

納入台数：2系列

本装置の特長を次に示す。

(1) 設置面積当りの処理水量が大

高集積型膜モジュールの採用と4段積み構造(写真33)によって従来の同型膜モジュールよりも設置面積当りの処理水量が7倍となった。

(2) 高濁度原水に対応可能

膜を耐圧容器(ケーシング)に入れず、水槽内に浸漬させたろ過方式を採用することにより、原水の急激な濁度上昇に対しても安定した運転が継続可能である。

(3) ポンプ稼働時間を大幅に低減した省エネルギーシステム

本装置は、数十センチの水位差でろ過に必要な圧力が得られる。そのため通常はろ過用の吸引ポンプをほとん

ど稼働することなく、ろ過が行える。また、万一の停電に対しても本装置であれば最低限必要な水量のろ過が可能である。

[荏原環境エンジニアリング株]

### 8-1-2 王子製紙(株)富岡工場向け流動担体排水処理設備 (EFMR)

(1) 設備概要

流動担体排水処理方式として、過去最大規模の設備を2008年3月に納入した(写真34)。

納入先：王子製紙(株) 富岡工場

処理対象：抄紙排水

設備仕様：流動担体槽 全容量7500 m<sup>3</sup>  
(1250 m<sup>3</sup>/槽×6槽)

担体仕様：エバフォームII型担体

(担体1個の寸法10 mm立方体)

担体の全容量：2250 m<sup>3</sup> (375 m<sup>3</sup>/槽×6槽)

処理水量：120000 m<sup>3</sup>/d

(2) 設備紹介

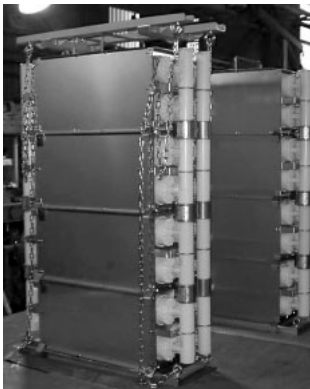
王子製紙(株)富岡工場では、生産設備を増強するため排水処理能力アップが必要となった。瀬戸内沿岸のため、COD<sub>Mn</sub>排水総量規制をこれまでどおり厳守する必要があるため、現状、凝集沈殿処理のみである抄紙排水に対して、生物処理設備を導入して、COD<sub>Mn</sub>排出量を更に低減することを目的とした。

生物処理方式を検討する上で、

①原水のBOD濃度が低く、通常の活性汚泥処理は困難であること

②処理水量が多いが、コンパクトな設備が望まれることといった条件を踏まえ、当社は流動担体処理方式を提案、現地処理試験を実施し、評価を受けて納入に至った。

流動担体納入後は担体処理・凝集沈殿後の処理水の



09-21 33/219

写真33 4段積み膜ユニット

Photo 33 4-stage membrane unit



09-22 34/219

写真34 施設外観

Photo 33 General view of facility

COD<sub>Mn</sub>は15 mg/L以下を達成し、COD<sub>Mn</sub>総量：約1200 kg/dの低減を可能にした。

## 8-2 廃棄物処理

### 8-2-1 福島市あらかわクリーンセンター焼却工場

あらかわクリーンセンター焼却工場(写真35)は、施設的设计・施工に加え、その運営までを一括して行うDBO(Design:設計, Build:施工, Operate:運営)方式により建設された。当社は前記工場の設計・施工を行い、2008年8月末に竣工・引渡しを行った。引続き9月から本施設の運営のための当社と荏原エンジニアリングサービス(株)による特別目的会社である(株)あらかわEサービスにより運営を開始している。

納入先：福島市

炉型式：ストーカ式焼却炉+プラズマ式灰溶融炉

処理対象物：可燃ごみ, 可燃粗大ごみ, 破碎可燃物ほか

処理能力：焼却 220 t/d (110 t/24h × 2炉)

溶融 20t/d × 1炉

発電設備：5100 kW

有効利用副生成物：溶融スラグ, 溶融メタル, 磁性物

本施設は、次世代ストーカ技術を組み込んだ環境負荷の低い最新鋭の施設である。灰溶融炉も備え、焼却した灰を溶融してスラグ化し、道路用の骨材等に有効利用することで、埋立処分量を大きく削減できるシステムとなっている。



09-24 35/219

写真35 あらかわクリーンセンター  
Photo 35 Arakawa Clean Center

## 8-3 エネルギー・資源

### 8-3-1 内部循環流動床ボイラによる木質バイオマス燃焼発電施設

広島県に本社・工場を構える中国木材(株)の関東進出(鹿島工場新設)に合わせて、本施設は建設された。本施設を所有する神之池バイオエネルギー(株)は、中国木材(株)と三菱

商事(株)がそれぞれ50%出資して設立したSPC(特別目的会社)である。設備特性を熟知した当社が運転・維持管理を受託し、より効率的な施設運用を目指している。

本発電所では、3種類の製材くずを燃料として活用し、木質バイオマス100%で運転する。発電した電力は鹿島工場で使用し、余剰電力は売電している。タービン抽気を木材乾燥に利用し、更に近隣の工場にも熱供給している。製材・加工工場と隣接しているため燃料運搬のロスがなく、燃料集荷の心配もなく、理想的な立地条件のもと、木質バイオマス専焼設備としては国内最大級の発電所となっている。

また、3種類の燃料(バーク, 生オガ, 乾燥オガ)をそれぞれ独立した系統で供給することにより、各燃料の使用量を管理しつつ、電力・蒸気デマンド変動に合わせた負荷調整を行っている。

### 神之池バイオマス発電所(写真36)

建設場所：茨城県神栖市

竣工：2008年6月

発電出力：21000 kW

ボイラ型式：エバラ内部循環式流動床ボイラ(ICFB)

最大蒸発量：106 t/h (ゲージ圧力5.8 MPa/460℃)

燃料：バーク, 生オガ, 乾燥オガ

タービン型式：衝動復水タービン(水冷式)



09-23 36/219

写真36 神之池バイオマス発電所  
Photo 36 Gonoike Biomass Power Plant

### 8-3-2 燃料電池コジェネレーションシステム

一般家庭向けに開発した1 kW級固体高分子形燃料電池コジェネレーションシステムは、2004年度から都市ガス改質型燃料電池コジェネレーションシステムを、2006年度から灯油改質型燃料電池コジェネレーションシステムを累計556台実家庭に設置し、良好な運転実績



09-32 37/219

**写真37** 都市ガス改質型燃料電池コジェネレーションシステム  
**Photo 37** PEFC cogeneration system (Natural gas fuel type)



09-32 38/219

**写真38** 灯油改質型燃料電池コジェネレーションシステム  
**Photo 38** PEFC cogeneration system (Kerosene fuel type)

を蓄積している。2008年度は2009年度以降に計画されている本格導入にさきがけ性能、耐久性、信頼性に優れた商用機を開発し、市場投入した。各燃料電池コジェネレーションシステムの主要仕様及び外観写真を以下に紹介する。

(1) 都市ガス改質型燃料電池コジェネレーションシステム (写真37)

- 定格電気出力：1000 W
- 出力電圧：AC200/100V 50/60 Hz
- 温水温度：60℃
- 発電ユニット寸法：W600×D450×H900 mm
- 貯湯ユニット寸法：W800×D450×H1840 mm
- 貯湯槽容量：200 L
- 定格発電効率：37%LHV<sup>\*2</sup>以上
- 定格排熱回収効率：50%LHV以上
- 総合効率：87%LHV以上

(2) 灯油改質型燃料電池コジェネレーションシステム (写真38)

- 定格電気出力：900 W
- 出力電圧：AC200/100V 50/60 Hz
- 温水出力：60℃
- 発電ユニット寸法：W600×D500×H980 mm
- 貯湯ユニット寸法：W750×D500×H1850 mm
- 貯湯槽容量：200 L
- 定格発電効率：33%LHV以上
- 定格排熱回収効率：51%LHV以上
- 総合効率：84%LHV以上

\*2 LHV：Lower heating value 低位発熱量

8-3-3 パワーコンディショナの開発

クリーンエネルギーとして注目を浴びている太陽光発電システム用のパワーコンディショナを開発した (図4, 写真39)。太陽光発電システムは太陽光モジュールより

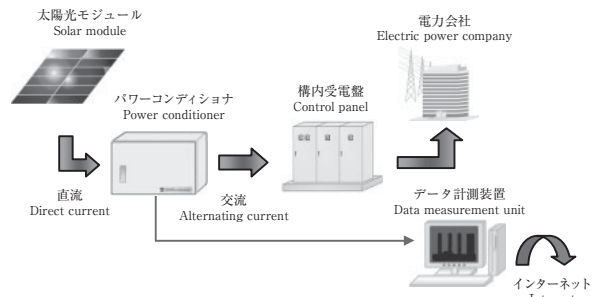


図4 太陽光発電システム構成

Fig. 4 System configuration for photovoltaic power generation

Helios Power シリーズ<sup>®</sup>



09-37 39/219

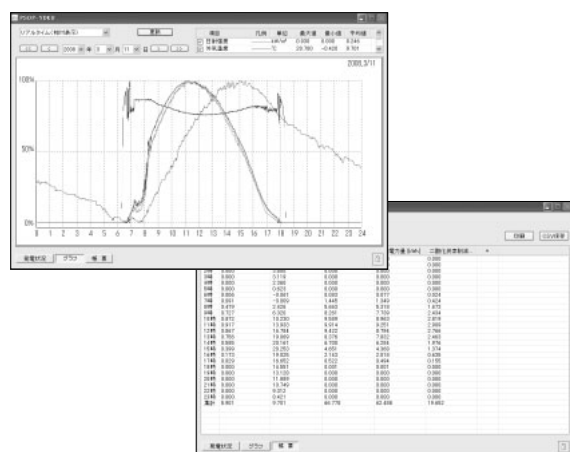
**写真39** パワーコンディショナ  
PSOP-NTRS1シリーズ (単相3線式)  
PSOP-NTR2シリーズ (三相3線式)

**Photo 39** Power conditioner



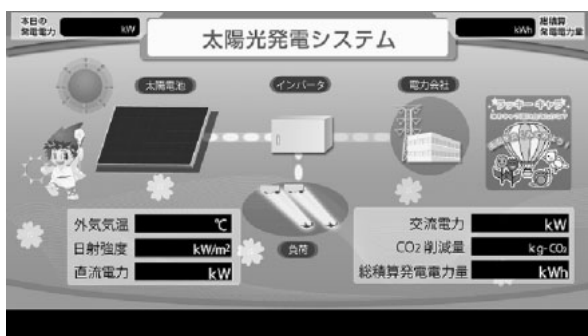
発電された直流電力（DC）を一般的に使用しやすい交流電力（AC）に変換させるため、パワーコンディショナが必要不可欠である。パワーコンディショナの開発を行うにあたり、産業用向けの10 kW屋外壁掛型として開発し、更には接続箱機能など様々な機能を搭載させオールインワンタイプとした。

本パワーコンディショナは、電力会社の商用電源と同期する系統連系専用機となっており、系統の仕様に合わせ、三相3線式200 Vタイプと単相3線式200 Vタイプ



09-37 40/219

写真40 計測ソフト PSOP-EDKU-B  
Photo 40 Measurement software



09-37 41/219

写真41 表示ソフト PSOP-EDKU-F  
Photo 41 Display software

の2種類を開発した。

また、太陽光発電システムの各種データを取得し、グラフや帳票等に集計できる計測ソフトと、太陽光システムを様々なコンテンツにより啓発できる表示ソフトも同時に開発した（写真40、41）。 [株荏原電産]

#### 8-4 薬品

##### 8-4-1 冷却水系遠隔監視装置

冷却水系の連続監視と薬注量の最適化を目的とした遠隔監視装置「マルチテレックⅡ」を発電プラントほか3施設に納入した（写真42）。



09-25 42/219

写真42 マルチテレックⅡ  
Photo 42 MULTITELEC II

注 「マルチテレック」は当社の登録商標である。

本装置では冷却水温度、流量、電気伝導率、pH、薬注量及び薬液残量などを連続監視することができる。運転状況や異常発生をインターネット経由でいつでも把握できるため、タイムリーなメンテナンスや薬剤補充が可能である。運転データはすべてサーバに蓄積され、定期報告される。また、負荷変動や運転状態に追従した薬注制御が可能で、従来のタイマ方式と比較して10%以上の薬品使用量削減を実現している。

化学物質の低減やメンテナンスコスト削減の要望が強まる中、冷却水系の総合管理ツールとして今後の展開が期待される。 [荏原エンジニアリングサービス(株)]