

2013年当社製品ハイライト

Highlights on Ebara Products in 2013

1. ポンプ・ポンプ設備

1-1 排水用・下水用ポンプ

口径900mm 立軸斜流ポンプ (写真1) 1台
(100 m³/min × 12.5 m × 290 kW)

水中軸受のゴム軸受をセラミック軸受に、軸封部のグランドパッキンをフローティングシールとし、無注水化へ改造した汚水ポンプである。

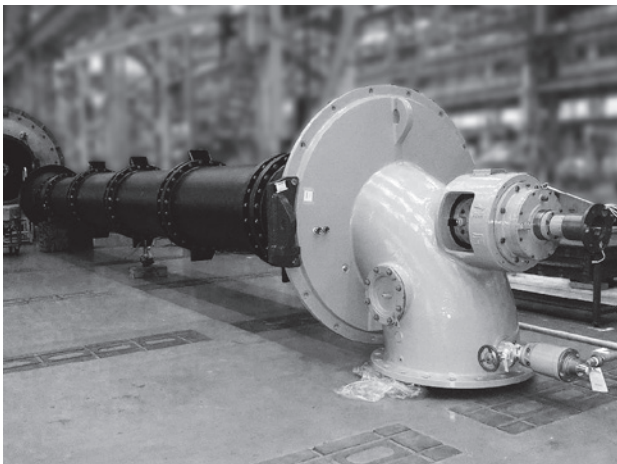
口径1000 mm 立軸斜流ポンプ 1台
(145.5 m³/min × 3.9 m × 145 kW)

水中軸受にセラミック軸受、軸封部にフローティングシールを採用し、無注水化した雨水排水ポンプである。

口径1100 mm 立軸斜流ポンプ 1台
(2.62 m³/s × 7.5 m × 280 kW)

歯車減速機搭載型吐出し曲胴を用い、水中軸受部にセラミック軸受、軸封部にメカニカルシールを採用し、無注水化した雨水排水ポンプである。

口径1200 mm 立軸斜流ポンプ 1台
(209 m³/min × 10.5 m × 520 kW)



13-88 01/242

写真1 900 mm 立軸斜流ポンプ

Photo 1 900 mm vertical mixed flow pump

「○○○」型は当社の機種記号である。

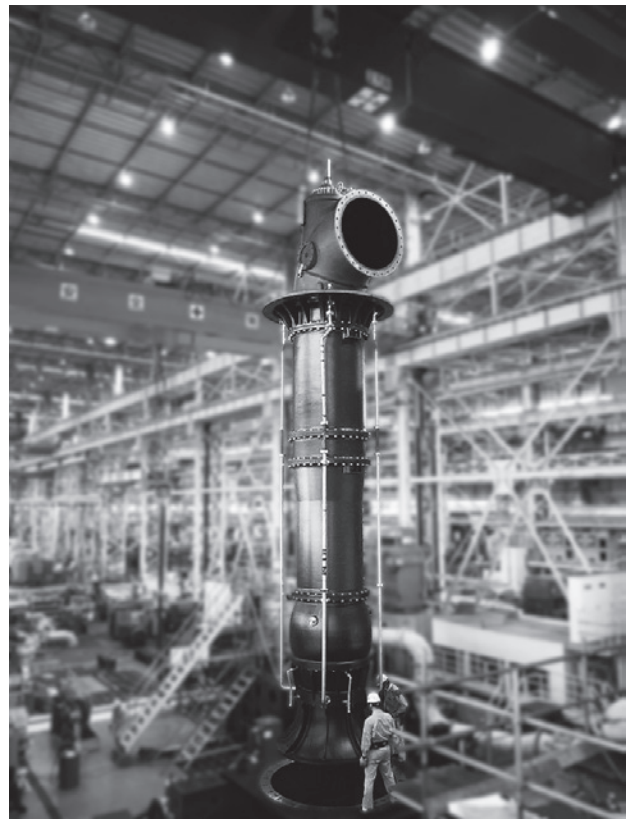
軸封部にメカニカルシールを採用した全速全水位先行待機型の雨水排水ポンプである。

口径1350 mm 立軸軸流ポンプ 2台
(4.25 m³/s × 4.3 m × 300 kW)

水中軸受にセラミック軸受、軸封部にフローティングシールを採用し、無注水化した雨水排水ポンプである。

口径1350 mm 立軸斜流ポンプ (写真2) 1台
(250 m³/min × 16.0 m × 910 kW)

水中軸受のゴム軸受を特殊樹脂軸受に、軸封部のグランドパッキンをフローティングシールとし、無注水化へ改造した全速全水位先行待機型の雨水排水ポンプである。



13-88 02/242

写真2 1350 mm 立軸斜流ポンプ

Photo 2 1350 mm vertical mixed flow pump

口径1350 mm 立軸斜流ポンプ 1台
(295 m³/min × 4.1 m × 320 kW)

水中軸受にセラミック軸受，軸封部にフローティングシールを採用し，無注水化した雨水排水ポンプである。

口径1350 mm 立軸斜流ポンプ 2台
(5 m³/s × 3.4 m × 262 kW)

歯車減速機搭載型吐出し曲胴を用い，水中軸受にセラミック軸受，軸封部にフローティングシールを採用し，無注水化した雨水排水ポンプである。水中軸受はインペラの下方に設置され，ポンプが据え付けられたまま軸受の交換が可能な構造である。

口径1500 mm 立軸斜流ポンプ 1台
(265 m³/min × 3.5 m × 231 kW)

軸封部にメカニカルシールを採用した全速全水位先行待機型の雨水排水ポンプである。

口径1500 mm 立軸斜流ポンプ 1台
(5 m³/s × 7.5 m × 588 kW)

水中軸受部のゴム軸受を特殊樹脂軸受に，軸封部のグランドパッキンをフローティングシールとし，無注水化へ改造した雨水排水ポンプである。水中軸受はインペラの下方に設置され，ポンプが据え付けられたまま軸受の交換が可能な構造である。

口径1500 mm 立軸斜流ポンプ 1台
(5 m³/s × 5.1 m × 372 kW)

水中軸受部のゴム軸受を特殊樹脂軸受に，軸封部のグランドパッキンをフローティングシールとし，無注水化へ改造した雨水排水ポンプである。

口径1650 mm 立軸斜流ポンプ (写真3) 2台
(390 m³/min × 8.0 m × 710 kW)

水中軸受に特殊樹脂軸受，軸封部にフローティングシールを採用し，無注水化した全速全水位先行待機型の雨水排水ポンプである。

口径4200 mm 横軸可動羽根軸流チューブラポンプ (写真4) 1台
(40 m³/s × 2.6 m × 1400 kW)

現地組立式分割型鋼製ケーシングを有する超大型横軸可動羽根ポンプである。本機は同一口径ポンプ全6台の更新工事における4台目の製作である。なお，超大型機であることからポンプ性能は，実機と相似の模型ポンプで確認している。

口径900 mm 横軸斜流ポンプ (写真5) 1台
(94.2 m³/min × 2.3 m × 50 kW)

軸封部にメカニカルシールを採用して無注水化した雨水排水ポンプである。

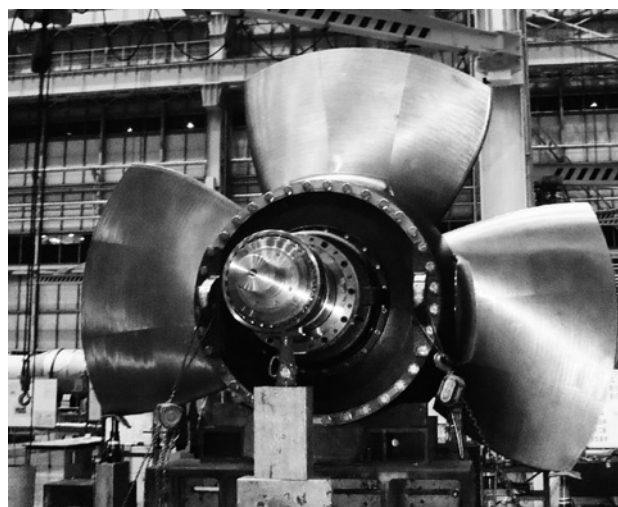
口径1500 mm 横軸斜流ポンプ 3台
(5.17 m³/s × 3.1 m × 230 kW)

軸封部にメカニカルシールを採用して無注水化するとともに，水中軸受にセラミックス軸受を採用することで潤滑油脂を使用せず環境に配慮したポンプである。



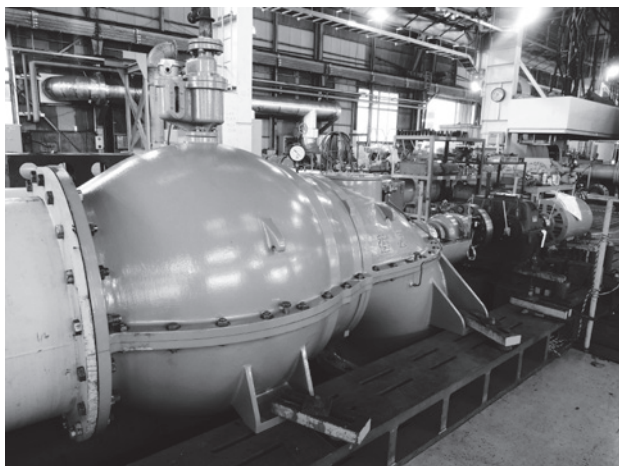
13-88 03/242

写真3 1650 mm 立軸斜流ポンプ
Photo 3 1650 mm vertical mixed flow pump



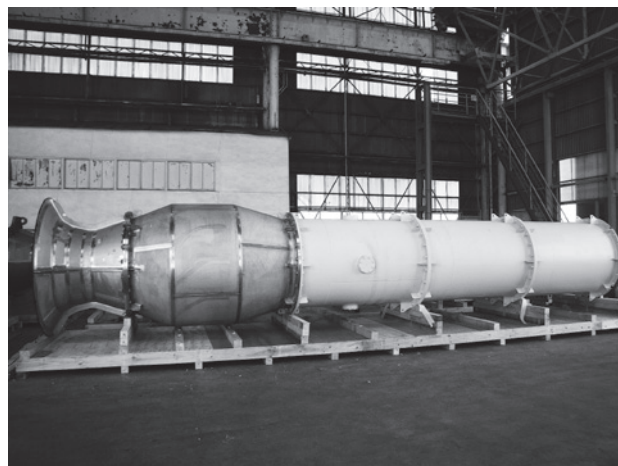
13-88 04/242

写真4 4200 mm 横軸可動羽根軸流チューブラポンプ
Photo 4 Impeller of 4200 mm tubular type horizontal axial flow adjustable vane pump



13-88 05/242

写真5 900 mm 横軸斜流ポンプ
Photo 5 900 mm horizontal mixed flow pump



13-88 07/242

写真7 1500 mm 立軸斜流ポンプ
Photo 7 1500 mm vertical mixed flow pump



13-88 06/242

写真6 大口径横軸軸流チューブラポンプの羽根車
Photo 6 Impeller of large bore tubular type horizontal axial flow pump

1-2 送水用ポンプ

大口径横軸軸流チューブラポンプ (写真6) 5台
(30.0 m³/s × 1.6 m × 2000 kW)

中国江蘇省の送水プロジェクト向けの羽根車外径3.05 mを有する超大型横軸ポンプである。中国国内の工場とコンソーシアムにて製作・納入し2013年に試運転を完了している。なお、超大型機であることからポンプ性能は、実機と相似の模型ポンプで確認している。

1-3 発電所用ポンプ

(1) エジプト向け複合火力発電施設用

口径1500 mm 立軸斜流ポンプ (写真7) 4台
(6.55 m³/s × 18 m × 1700 kW)

口径600 mm 立軸斜流ポンプ 4台
(2898.5 m³/h × 49.5 m × 570 kW)

循環水ポンプ及び補助水ポンプである。循環水ポンプ



13-88 08/242

写真8 2200 mm 立軸斜流ポンプ
Photo 8 2200 mm vertical mixed flow pump

は、プリアウト構造を採用している。

(2) トルコの鉄鋼会社向け超臨界火力発電所用

口径1500 mm 立軸斜流ポンプ (循環水ポンプ) 4台
(23400 m³/h × 26 m × 2400 kW)

接液部の材料にスーパー二相ステンレスを採用しており、プリアウト構造を採用している。

口径2200 mm 立軸斜流ポンプ (海水取水ポンプ) (写真8) 4台

(13.43 m³/s × 22 m × 4800 kW)

接液部の材料にスーパー二相ステンレスを採用しており、プルアウト構造を採用している。

(3) 国内コンバインドサイクル火力発電所用低圧給水ポンプ

口径：500 × 300 mm

要項：670 t/h × 2.2 MPa × 560 kW

台数：3台

口径：450 × 250 mm

要項：420 t/h × 20 bar × 360 kW {420 t/h × 2.0 MPa × 360 kW}

台数：2台

(4) ベトナム向け火力発電所用復水ポンプ

口径：450 × 250 mm

要項：490 t/h × 15 kgf/cm² × 290 kW {490 t/h × 1.5 MPa × 290 kW}

台数：4台

(5) 台湾向け火力発電所用復水ポンプ

口径：600 × 350 mm

要項：1000 t/h × 103 m × 380 kW

台数：3台

(6) サウジアラビア向け火力発電所用復水ポンプ

口径：400 × 250 mm

要項：340 t/h × 6.34 kgf/cm² × 90 kW {340 t/h × 622 kPa × 90 kW}

台数：4台

1-4 ボイラ給水ポンプ

国内外の事業用火力発電所及びリファイナリープラント用としてボイラ給水ポンプを納入した。主な仕様は次のとおりである。

(1) 国内火力発電所用ボイラ給水ポンプ (写真9)

機名：200 × 150SSD9M

要項：300 t/h × 1773 m × 2450 kW

台数：2台

(2) 韓国向け火力発電所用ボイラ給水ポンプ (写真10)

機名：16 × 16 × 18-5stgHDB

要項：1680 m³/h × 3303 m × 15776.7 kW

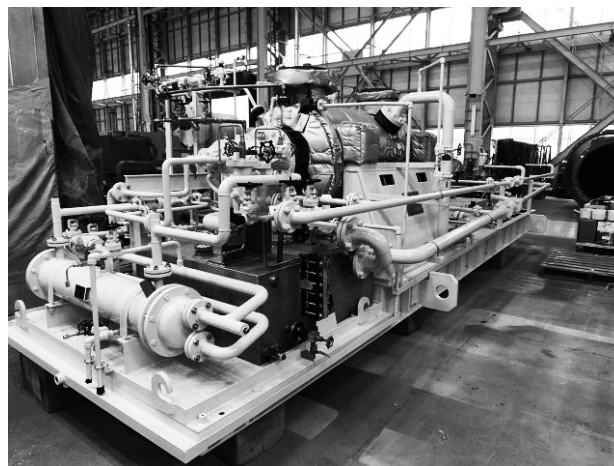
台数：4台

(3) インド向けリファイナリープラント用ボイラ給水ポンプ (写真11)

機名：250 × 200SSD6T

要項：473 m³/h × 138 kgf/cm² × 2310 kW {473 m³/h × 13.5 MPa × 2310 kW}

台数：1台



13-88 09/242

写真9 国内火力発電所用ボイラ給水ポンプ
Photo 9 Boiler feed water pump for power plant



13-88 10/242

写真10 韓国向け火力発電所用ボイラ給水ポンプ
Photo 10 Boiler feed water pump for power plant in Korea



13-88 11/242

写真11 インド向けリファイナリープラント用ボイラ給水ポンプ
Photo 11 Boiler feed water pump for refinery plant in India

1-5 化学プラント用ポンプ

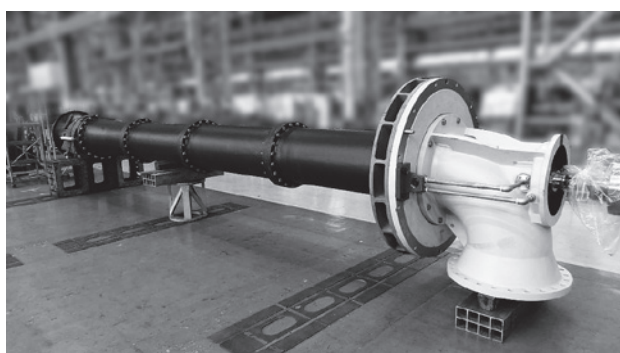
1-5-1 オイル&ガスプラント用ポンプ

(1) 国内発電用

口径600 mm 立軸斜流ポンプ (写真12) 1台
(2400 m³/h × 30 m × 280 kW)

水中軸受に特殊樹脂軸受を採用し、無注水化した気化器海水ポンプである。

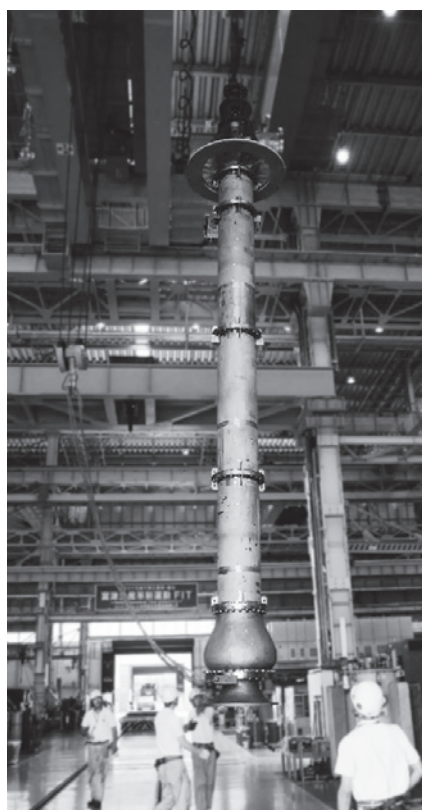
口径600 mm 立軸斜流ポンプ (写真13) 4台
(2700 m³/h × 55 m × 600 kW)



13-88 12/242

写真12 600 mm 立軸斜流ポンプ

Photo 12 600 mm vertical mixed flow pump



13-88 13/242

写真13 600 mm 立軸斜流ポンプ

Photo 13 600 mm vertical mixed flow pump

水中軸受にふっ素樹脂軸受を採用し、無注水化し、ケーシングが製缶構造の気化器海水ポンプである。

(2) インドネシア向け石油精製プラント用

口径600 mm 立軸斜流ポンプ (海水取水ポンプ) 3台
(3610 m³/h × 45.9 m × 620 kW)

口径500 mm 立軸斜流ポンプ (雨水ポンプ) 3台
(2160 m³/h × 36.6 m × 300 kW)

海水取水ポンプは、接液部の材料に二相ステンレスを採用している。

(3) シンガポール向け石油精製プラント向け海水冷却水ポンプ

口径600 mm 立軸斜流ポンプ 3台
(1360 m³/h × 92.6 m × 500 kW)

1-5-2 高圧プロセスポンプ

海外のリファイナリー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。主な仕様は次のとおりである。

(1) タタルスタン向け肥料プラント用アンモニアポンプ (写真14)

機名：3 × 8 ¾-10stg HSB

要項：149 m³/h × 3531 m × 1620 kW

台数：2台

(2) カタール向けリファイナリープラント用アミンポンプ (写真15)

機名：12 × 16 × 21-3stg HSB

要項：1108 m³/h × 682.4 m × 2900 kW

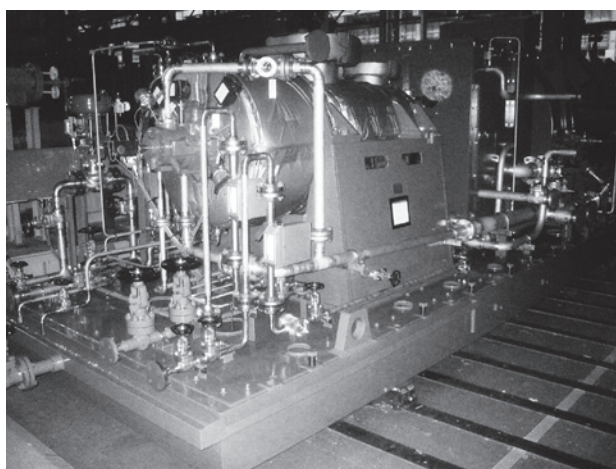
台数：4台

(3) インドネシア向け肥料プラント用アンモニアポンプ (写真16)

機名：3 × 8 ¾-10stg HSB

要項：154 m³/h × 3014 m × 1300 kW

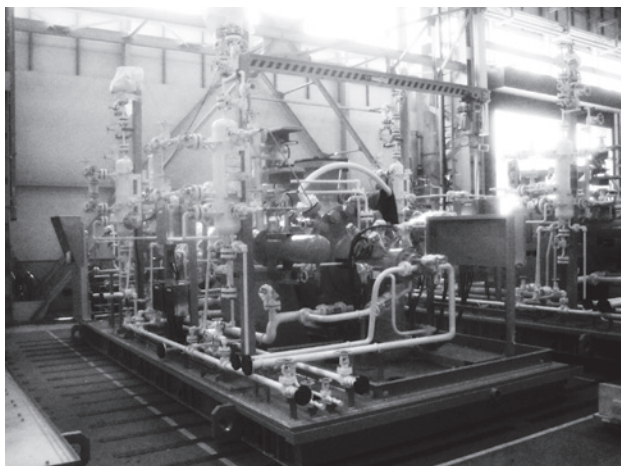
台数：2台



13-88 14/242

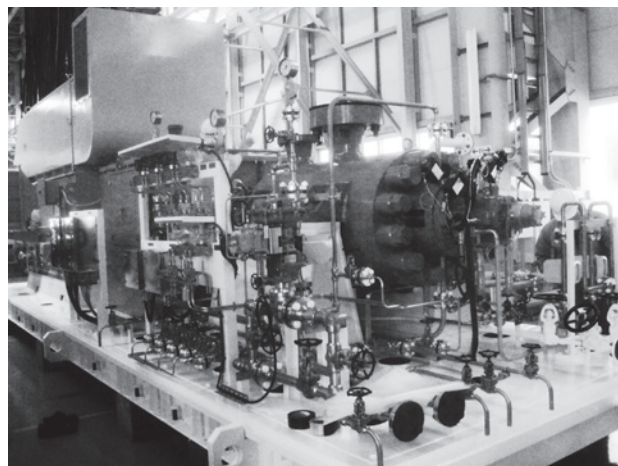
写真14 タタルスタン向け肥料プラント用アンモニアポンプ

Photo 14 Ammonia pump for urea plant in Tatarstan



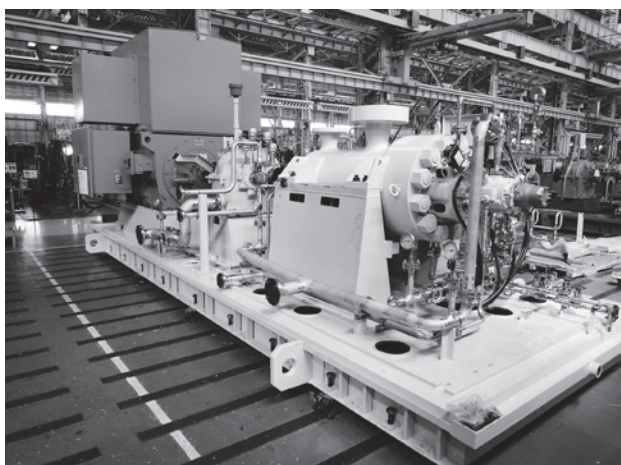
13-88 15/242

写真15 カタール向けリファイナリープラント用アミンポンプ
Photo 15 Amine pump for refinery plant in Qatar



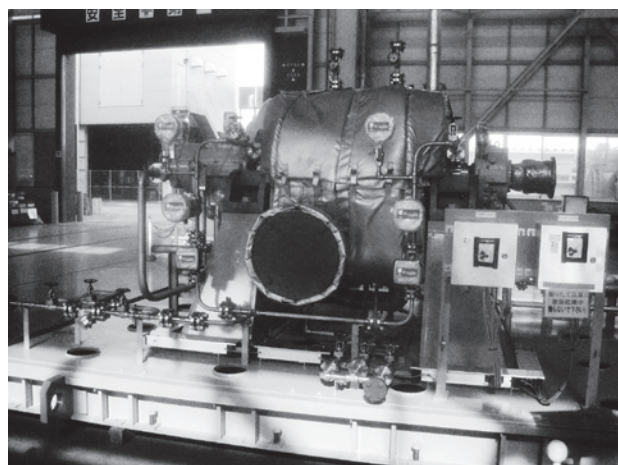
13-88 17/242

写真17 マレーシア向け肥料プラント用アンモニアポンプ
Photo 17 Ammonia pump for urea plant in Malaysia



13-88 16/242

写真16 インドネシア向け肥料プラント用アンモニアポンプ
Photo 16 Ammonia pump for urea plant in Indonesia



13-88 18/242

写真18 ブラジル向け肥料プラント用Semi-lean solution ポンプ
Photo 18 Semi-lean solution pump for urea plant in Brazil

(4) マレーシア向け肥料プラント用アンモニアポンプ (写真17)

機名：6 × 10 ¼-8stg HSB

要項：250 m³/h × 3624 m × 3000 kW

台数：2台

(5) ブラジル向け肥料プラント用Semi-lean solution ポンプ (写真18)

機名：400 × 300SPD2M

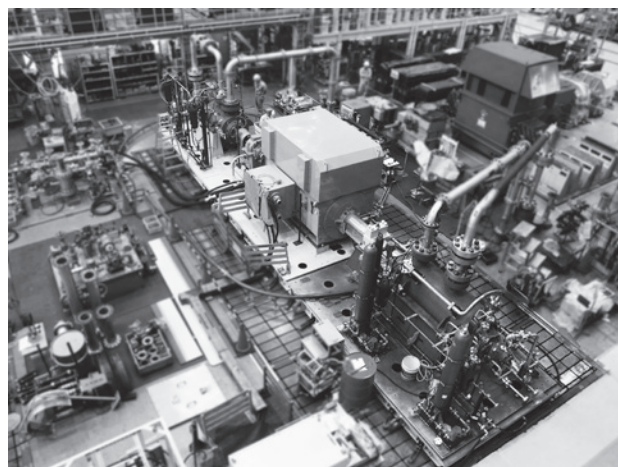
要項：1656 m³/h × 359.1 m × 2500 kW

台数：1台

(6) 中国向けリファイナリープラント用チャージポンプ及びハイドロタービン (写真19)

チャージポンプ

機名：6 × 8 × 13A-8stg HDB



13-88 19/242

写真19 中国向けリファイナリープラント用チャージポンプ及びハイドロタービン
Photo 19 Charge pump and hydro turbine for refinery plant in China

要項：413 m³/h × 2118.1 m × 3000 kW

台数：1台

ハイドロタービン

機名：6 × 8 × 13E-7stg HSB

要項：350.9 m³/h × 2174.5 m × 808 kW (shaft power)

台数：1台

(7) インドネシア向け肥料プラント用ポンプ

口径1200 mm 立軸斜流ポンプ (写真20) 5台

(15400 m³/h × 48.5 m × 2700 kW)

口径600 mm 立軸斜流ポンプ 2台

(3800 m³/h × 48.2 m × 690 kW)

口径1200 mm 立軸斜流ポンプ 1台

(16000 m³/h × 51.3 m × 2920 kW)

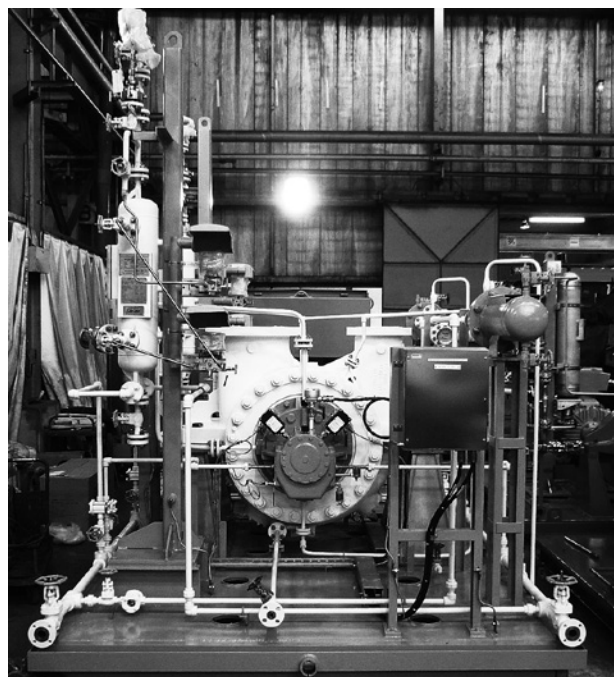
インドネシアの肥料プラントに使用される海水取水ポンプ、循環水ポンプ、海水ポンプである。いずれのポンプも接液部の材料に二相ステンレスを採用している。

1-5-3 APIポンプ

中東や東南アジアを始め、世界各地の石油・ガスプラントに、プロセスポンプを約500台納入した。

基本設計・構造はAPI610（アメリカ石油学会規格）に準拠し、かつ要求の厳しい顧客仕様に適合させている。

主な納入先は次のとおりである。



13-82 21/242

写真21 アルミニウム溶射施工ポンプ

Photo 21 Pump coated with thermal spray aluminum (TSA)

(1) カタール向け天然ガス処理プラント用プロセスポンプ (写真21)

本プラント向けポンプには海水による塩化物応力腐食割れ対策として、スーパーオーステナイトステンレス鋼やニッケル合金、アルミニウム溶射などを採用した。

機名：400 × 250KSM, 300 × 200VPCS2Mほか

計226台

(2) 韓国向け芳香族プラント用プロセスポンプ

機名：500 × 300KSM, 300 × 250R2DMほか 計39台

(3) ロシア向け肥料プラント用プロセスポンプ

機名：250UCWM, 150 × 80UCWMほか 計51台

1-6 製鉄所向けポンプ

1-6-1 デスケーリングポンプ

国内の製鉄所向けにデスケーリングポンプ及び急変速流体継手を納入した。主な仕様は次のとおりである。

(1) 国内・製鉄所向けデスケーリングポンプ及び急変速流体継手 (写真22)

機名：8 × 10 × 14-8stg HSB, GCHK103-53

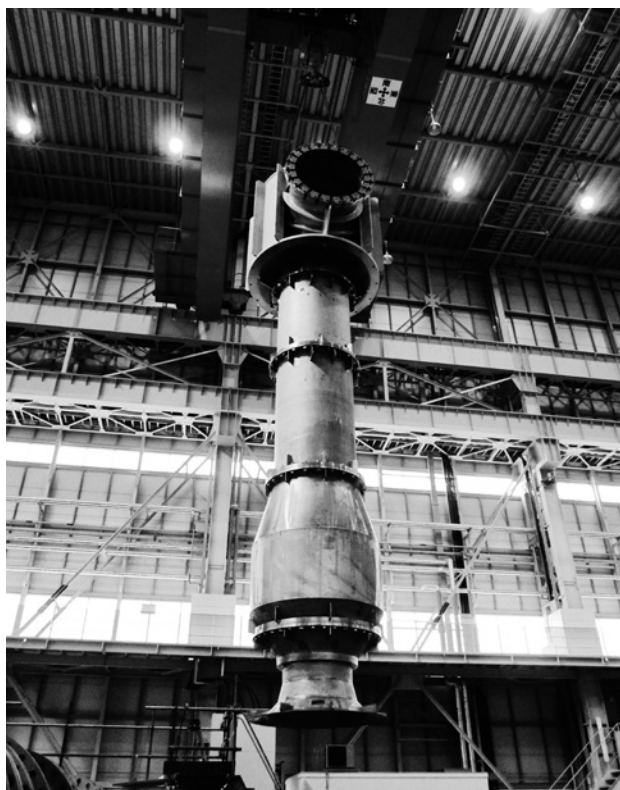
台数：1台

1-6-2 スケールピットポンプ

口径450 mm 立軸斜流ポンプ (写真23) 2台

(35 m³/min × 35 m × 300 kW)

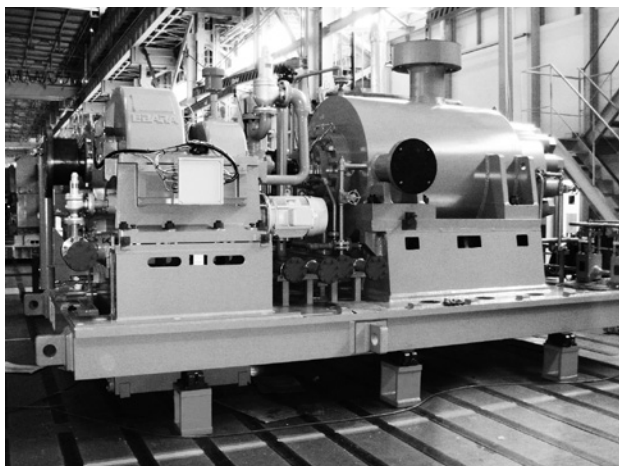
軸封部にメカニカルシールを採用したスケールピットポンプである。



13-88 20/242

写真20 1200 mm 立軸斜流ポンプ

Photo 20 1200 mm vertical mixed flow pump



13-82 22/242

写真22 国内・製鉄所向けデスケリングポンプ及び急変速流体継手
Photo 22 Descaling pump and rapid variable-speed coupling for steel manufacturing plant in Japan



13-90 24/242

写真24 CNC型
Photo 24 Model CNC



13-88 23/242

写真23 450 mm 立軸斜流ポンプ
Photo 23 450 mm vertical mixed flow pump

1-7 建設設備・一般工業用ポンプ

従来の両吸込形渦巻ポンプCN型で対応していた流量範囲のうち、50 m³/min（口径500 mm）までの価格・納期競争力強化を目的として、標準ポンプCNC型を大口径化した。主に中国及びその周辺国の建築設備、一般工業、水インフラ市場をターゲットとし、荏原機械（中国）有限公司（略称：EMC）で製造・製品供給を行う（写真24）。

特長

- (1) CNC型に口径450～500 mm及び口径350, 400 mmの高揚程機種（350-J, 400-G, H, J）を追加した。
- (2) 需要の大きい市場の要求仕様に絞り、構造を簡素化することでコストダウンを実現した。
- (3) 建築設備業界の短納期要求にも対応できるよう納期を短縮〔最短納期3週間／Ex-works（EMC工場渡し）〕した。

注：機種ごとの実納期はEMCに確認を要する。

仕様

口径：100～500 mm

電動機出力：15～800 kW

吐出し流量：最大50 m³/min

全揚程：最大150 m（追加機種の最大全揚程は140 m）

1-8 排水ポンプ車

ラオス向け排水ポンプ車納入（写真25）

排水ポンプ車とは浸水被害の早期復旧のため、トラック車両に超軽量ポンプ（約20 kg）、ホース、操作盤、発電機等を一式搭載した移動可能な排水設備である。

パッケージ全体の軽量化によって発電機と一緒に2トントラックで運搬できる。

ODAによって排水ポンプ車2台をラオス人民民主共和国に納入した。



13-81 25/242

写真25 排水ポンプ車
Photo 25 Pump truck for emergency drainage

〈機器構成〉排水ポンプ車1台当たり

- | | |
|--|----|
| 1. 超軽量水中ポンプ (口径200 mm, 5 m ³ /min × 10 m × 12 kW) | 2台 |
| 2. 発電機 45 kVA | 1台 |
| 3. 制御盤 | 1面 |
| 4. 車両 (2トン車) | 1台 |

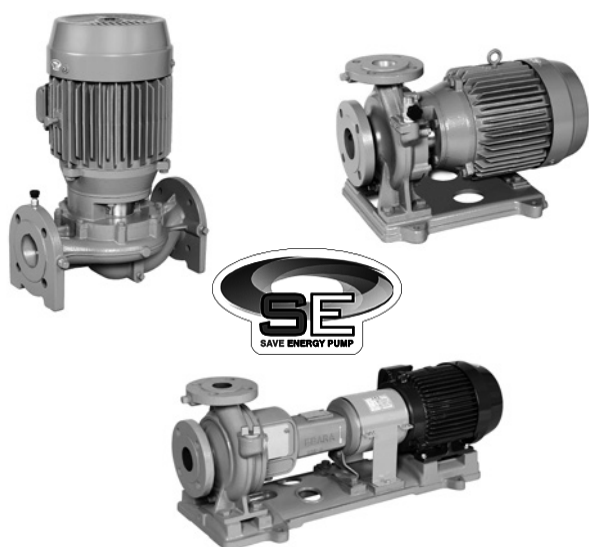
1-9 標準ポンプ

1-9-1 プレミアム効率電動機搭載省エネルギー形ポンプシリーズLPD-E型, FSD-E型, FS2-E型 (写真26)

2015年から適用となる誘導電動機の国内トップランナー基準に対応したプレミアム効率電動機を搭載し、加えてポンプ性能を向上させた直動型インラインポンプ (LPD-E型)、直動型エンドトップポンプ (FSD-E型)、直結型エンドトップポンプ (FS2-E型) を開発、2013年10月に発売した。

特長

- (1) JIS C 4034-30で規定されるIE3クラスに適應したプレミアム効率電動機を搭載した。
- (2) ポンプ部は専用の高効率ハイドロを新たに開発、従来機種に比べ選定範囲を拡大した。
- (3) 回転露出部にプロテクタ・密閉型カップリングガード (FS2-E型のみ) を標準装備し安全性を高めた。
- (4) 下塗り・加工面にカチオン電着塗装を採用し、従来よりも防錆性が向上した。
- (5) 当社従来機種と互換性がある。



13-83 26/242

写真26 製品外観 (左上からLPD-E型, FSD-E型, FS2-E型)

Photo 26 General view of products (clockwise from top left; model LPD-E, model FSD-E, model FS2-E)

仕様

(1) LPD-E型

- 口径: 32 ~ 80 mm
- 電動機出力: 0.25 ~ 11 kW
- 吐出し量: 最大1.4 m³/min
- 全揚程: 最大55 m

(2) FSD-E型

- 口径: 32 × 32 ~ 80 × 65 mm
- 電動機出力: 0.25 ~ 11 kW
- 吐出し量: 最大1.5 m³/min
- 全揚程: 最大75 m

(3) FS2-E型

- 口径: 32 × 32 ~ 100 × 80 mm
- 電動機出力: 0.4 ~ 45 kW
- 吐出し量: 最大2.95 m³/min
- 全揚程: 最大99 m

1-9-2 大容量立形ラインポンプLPD4型

空調用大型物件等での省スペース・省エネルギー型ポンプの需要の高まりに対応すべく、プレミアム効率 (IE3) 電動機を搭載した大容量立形ラインポンプ (LPD4型) を開発した (写真27)。

特長

- (1) 立形ポンプのため、省スペースを実現した。
- (2) JIS C 4212で規定の従来の高効率電動機を上回るIEC国際規格 (IEC60034-30) 及びJIS C 4034-30のプレミアム効率クラス (IE3) に対応する電動機を標準装備した。
- (3) 安全性に配慮し、ブラケットの回転体露出部に接触防止用プロテクタを追加した。



13-84 27/242

写真27 LPD4型ラインポンプ外観

Photo 27 General view of line pump model LPD4

(4) 高押込に対応し、最大使用圧力2.0 MPaまで対応可能にした。

(5) 施工性向上のため、ベースプレートを標準装備した。

仕 様

口 径：125～200 mm

電動機出力：7.5～90 kW

吐 出 量：最大11.5 m³/min

全 揚 程：最大85 m

1-9-3 ステンレス製片吸込渦巻ポンプ FSSC型

中国及びその周辺国の産業市場需要取り込みを目指し、ステンレス製片吸込渦巻ポンプの製造・販売を開始した。同製品は荏原機械（中国）有限公司で製造・製品供給を行う（写真28）。

特 長

(1) 接液部分の材料としてステンレス鋼（SCS13又はSCS14）を採用している。

(2) 軸封は標準仕様（シングルメカニカルシール）に加え、取扱液に合わせ様々な種類を用意している。

(3) 取扱液温の範囲を-40～150℃に拡大している。

上記(1)～(3)には特殊仕様によって対応するものが含まれている。

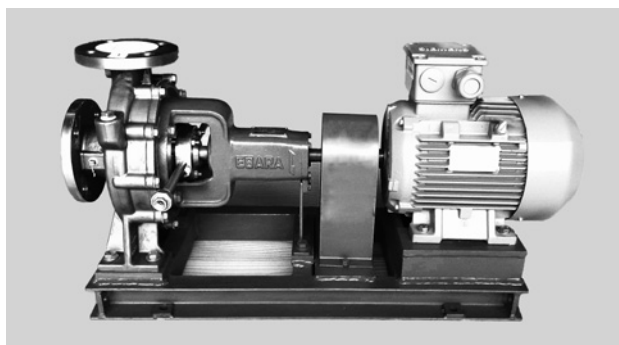
仕 様

口 径：32～250 mm

電動機出力：0.37～315 kW

吐 出 量：最大20 m³/min

全 揚 程：最大135 m（2極の場合）



13-90 28/242

写真28 FSSC型
Photo 28 Model FSSC

1-10 ポンプ設備

1-10-1 栗山川統合機場

納 入 先：関東農政局 両総農業水利事業所
揚水ポンプ型式：口径450×350 mm 両吸込渦巻ポンプ×2台

揚水ポンプ要項：27.87 m³/min × 42 m × 232 kW

注水ポンプ型式：口径700 mm 横軸軸流ポンプ（スネーク形）×1台

注水ポンプ要項：56.1 m³/min × 3.4 m × 45 kW（写真29）

栗山川統合機場は、千葉県九十九里平野に流れる栗山川沿岸に位置する。これまで運用していた4機場（多古支線、南条支線、柴崎、篠本）を統合し、かんがい期に1000 haを超える受益地に水を安定的に供給するとともに、夏場に発生する篠本堰下流の受益地における水不足を解消するため、調整池に貯留した水を栗山川へ注水することを目的としている。

本機場の揚水ポンプは、かんがい期が3月初旬～8月末と比較的運用期間が長いいため、ランニングコスト低減を目的とし、高効率化を図っている。

また、環境負荷低減を目的として、注水ポンプ水中軸受形式は水質に配慮したグリース回収構造とし、栗山川にグリースを排出しないようにした。

1-10-2 北海道開発局 誉平排水機場

納 入 先：北海道開発局 旭川開発建設部
洪水用ポンプ

型式：口径1500 mm 横軸斜流ポンプ×2台

要項：5.0 m³/s × 5.7 m × 400 kW（写真30）

洪水用／融雪期兼用ポンプ

型式：口径1000 mm 横軸斜流ポンプ×1台

要項：2.0 m³/s × 5.6 m × 160 kW

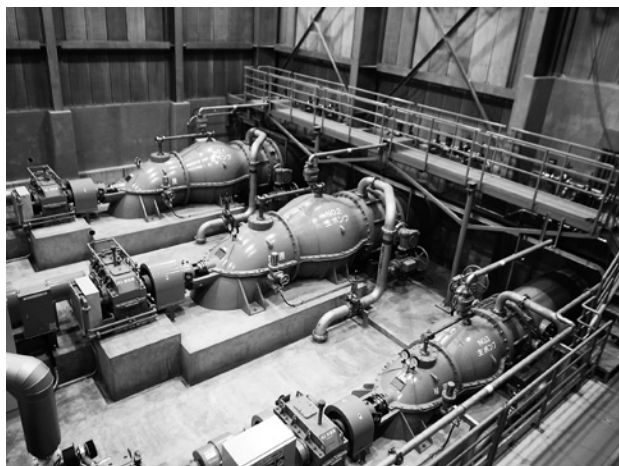
本機場は北海道中川郡中川町に設置され、内水排除を目的として天塩川に排水する施設である。近年の降雨形態や土地利用の変化に伴い、雨水流出量が増加しているため、旧機場総排水量10.33 m³/sに対し今回12.0 m³/sと排水能力を増強している。



13-87 29/242

写真29 450×350 mm 両吸込渦巻ポンプ（上、中部）、
700 mm 横軸軸流ポンプ（下部）

Photo 29 450×350 mm horizontal double suction volute pumps (upper, middle), 700 mm horizontal axial flow pump (lower)



13-105 30/242

写真30 1500 mm横軸斜流ポンプ, 1000 mm横軸斜流ポンプ

Photo 30 1500 mm horizontal mixed flow pump,
1000 mm horizontal mixed flow pump

設置場所は極寒冷地であり、冬期間の凍結による機器破損が懸念されることから以下の対策を施している。

- ①エンジンの冷却に不凍液を用いたラジエタ冷却方式を採用
- ②ファン空冷平行軸歯車減速機の採用
- ③呼び水のための真空ポンプに乾式真空ポンプを採用
- ④ポンプ内の残水を自動排水する電動ドレン弁の設置
- ⑤内外水位計には水上部から計測できる電波式水位計を採用

また、メンテナンス性向上のため、ポンプの軸封に摺動部の交換が容易な構造の無注水メカニカルシールを採用した。

ポンプ室床レベルが周辺地盤レベルより低いため、床開口部からの浸水を防ぐ防水蓋を設け想定外の出水にも対応している。

1-10-3 埼玉県 笹目川排水機場

納入先：埼玉県さいたま県土整備事務所

ポンプ：口径2000 mm立軸斜流ポンプ（楽々点検ポンプ）×2台

10 m³/s × 7.4 m × 1104 kW

口径1500 mm立軸斜流ポンプ（楽々点検ポンプ）×2台

5 m³/s × 7.5 m × 588 kW（写真31）

笹目川排水機場は、埼玉県戸田市に位置し、笹目川の内水を荒川に排水する。1974年に稼動し約40年経過したため、2011年度から老朽化したポンプ設備の延命化事業が着手され、口径2000 mmポンプ×2台、口径1500 mmポンプ×1台の整備更新が完了した。2014年3月に残りの口径1500 mmポンプの工事が完了予定である。整備・



13-106 31/242

写真31 原動機室全景（立軸斜流ポンプ×4台）

Photo 31 Engine room (vertical mixed flow pump × 4)

更新に当たって経済性及び維持管理性を向上させる設計とし、主ポンプはケーシング、羽根車等の部品を整備・継続使用することで全体コストを低減させた。また、既設主ポンプの水中軸受はポンプボウル内に設置されており、点検・交換に当たってポンプの引き上げ作業が必要であったが、ポンプインペラ下部に水中軸受を設ける構造へ改造した（特許取得済）ため、今後はポンプを引き上げずに吸込水槽内に点検員が入り、水中軸受の摩耗状況等が確認できるとともに、摩耗した場合には、容易に水中軸受の交換が可能となった。ディーゼル機関は更新、流体継手付歯車減速機は工場整備を実施した。

1-10-4 福田川河口第2排水機場

納入先：愛知県尾張農林水産事務所

ポンプ形式：口径2600 mm立軸軸流ポンプ×2台

ポンプ要項：15 m³/s × 3.5 m × 880 kW（写真32）



13-92 32/242

写真32 2600 mm立軸軸流ポンプ

Photo 32 2600 mm vertical axial flow pump

福田川河口第2排水機場は、愛知県尾張平野の西部を縦貫する福田川周辺地域の地盤沈下対策事業として整備された排水機場である。2000年度に完成した福田川河口排水機場（口径2600 mm立軸軸流ポンプ×4台）の増設機場として2014年度から運用開始予定である。

本機場では、主ポンプに無注水軸封装置及びセラミック軸受を採用、駆動用エンジンの冷却装置に管内クーラを採用し、水系統設備の簡素化による信頼性の向上を図っている。さらに地域特性を考慮し、主ポンプベースは不等沈下時にポンプ基礎をはつることなく、再芯出し可能なフレキシブルポンプベースを採用している。

また、監視操作制御設備においては、既設河口排水機場及び今回設置した第2排水機場を相互に監視・操作できる設備とするとともに、有事の対応や備品・取替品のストック状況や調達先の管理を容易に行えるよう操作・管理における高機能化を図っている。

1-10-5 博多駅北ポンプ場

納入先：福岡市道路下水道局

ポンプ形式：口径1650 mm立軸渦巻斜流ポンプ×2台
（二軸式ガスタービン駆動）

ポンプ要項：6.27 m³/s × 16.6 m × 1480 kW

ポンプ形式：口径800 mm立軸渦巻斜流ポンプ×2台
（電動機駆動）

ポンプ要項：1.28 m³/s × 17.4 m × 310 kW

本ポンプ場は福岡市博多駅地区に設置された雨水ポンプ場であり、博多駅周辺地区において、1999年と2003年に大きな浸水被害が発生したことを受け、再度の都市型水害を防ぐために雨水を一時的に地下に溜める雨水調整池などの貯留施設や浸透側溝などの浸透施設を取り入れた浸水対策事業である「雨水整備レインボープラン博多」の主要施設の一つである。

敷設された貯留管（口径2000～5000 mm 総延長約2.0 km）に流入した雨水を排水する設備であり、この整備により1時間あたり79.5 mmの降雨に対応可能である。

ポンプ全台運転時の排水能力は15.1 m³/sである。ポンプ設備、換気設備を含む主要機器はすべて地下に設置されており、地上部上屋は6階建てのビルであり福岡市水道局庁舎となっている。本ポンプ場の特徴として、大口径ポンプ運転時の福岡市水道局庁舎への騒音、振動を低減するために、ポンプ駆動用原動機に運転時の騒音・振動が小さい防音パッケージ付きのガスタービン（写真33）を採用並びに歯車減速機架台に防振装置を設置するなど、防音、防振対策を行っている。



13-104 33/242

写真33 原動機室
Photo 33 Engine room

1-10-6 パキスタン、ラホール下水ポンプ場リハビリ工事

納入先：Water And Sanitation Agency Lahore development authority (WASA)

ポンプ場名：SHAD BAGHポンプ場, KOKHAR ROADポンプ場, GULSHAN-E-RAVIポンプ場, MULTANポンプ場

ポンプ型式：700VLYM型×14台, 900VLYM型×2台
ポンプ要項：78 m³/min × 11 m × 180 kW, 95 m³/min × 11 m × 245 kW

契約期間：2011年2月21日～2012年12月20日

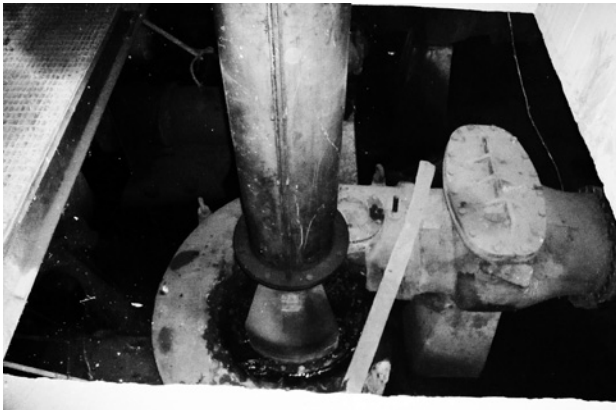
納入機器概要を表1に示す。

ラホールでは、モンスーン期間中、豪雨による浸水被害が発生し、交通マヒ・衛生環境の悪化といった問題がしばしば起こる。浸水被害を防ぐため、WASA管轄のポンプ場で市内の下水をラビ川に排水しているが、設備が老朽化しており、能力の回復・増強の目的で、今回ポンプの更新を行った（写真34, 35）。また、排水には種々の生活ゴミが混入するため、ポンプ設備とともに除塵設備の更新も行った。なお本工事は日本政府の無償資金協力事業によるものである。

本工事は、非出水期に更新対象外のポンプ設備を運転しながら更新工事を行った。限られた期間で工事を行うため、ポンプについては、現地調査の結果を設計条件に反映させるとともに、現地での調整の自由度が大きくなるように考慮した。除塵機は、スクリーン・ガイドレール一体型の設計で吊り上げが可能な構造とし、短期間での据付工事を実現した（写真36）。

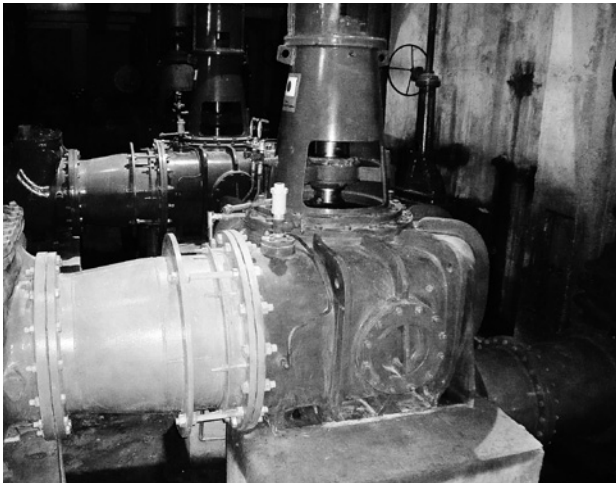
配管については、現地調達品を使用し、機場での現合によって柔軟に据付の調整を行えるようにした。

前述のように、工事期間短縮のための工夫によって、予期せぬモンスーンによる工事中断期間の延長にもかかわらず、2012年12月15日に無事竣工することができた。



13-80 34/242

写真34 ポンプ取替前
Photo 34 Before replacement pump



13-80 35/242

写真35 ポンプ取替後
Photo 35 After replacement pump



13-80 36/242

写真36 除塵機吊上、据付中
Photo 36 Installation of automatic trash rake

表1 ポンプ場とその機器リスト
Table 1 Equipment list of each pump station

設置ポンプ場 Site name	機器名称 Equipment name	数量 Qty
シャドバポンプ場 Shad Bagh PS	主ポンプ (700VLYM型) Main pumps (Model 700VLYM)	4 台 units
	主電動機 (180 kW 415 V 巻線型) Main pump motors (180 kW 415 V, winding type)	4 台 units
	吸込バルブ (口径700 mm) Sluice valves for suction (Dia 700 mm)	4 台 units
	チェックバルブ (口径600 mm) Swing type check valves (Dia 600 mm)	4 台 units
	主配管 Suction and discharge piping	1 式 set
	配電盤類 Control and distribution panels	1 式 set
	換気設備 Ventilation system	1 式 set
	自動除塵機, 水平コンベア Automatic trash rakes and horizontal conveyor	1 式 set
ココロードポンプ場 Khokar Road PS	主ポンプ (900VLYM型) Main pumps (Model 900VLYM)	2 台 units
	主電動機 (245 kW 415 V 巻線型) Main pump motors (245 kW 415 V, winding type)	2 台 units
	吸込バルブ (口径900 mm) Sluice valves for suction (Dia 900 mm)	2 台 units
	チェックバルブ (口径800 mm) Swing type check valves (Dia 800 mm)	2 台 units
	主配管 Suction and discharge piping	1 式 set
	配電盤類 Control panels	1 式 set
	自動除塵機, 水平コンベア Automatic trash rakes and horizontal conveyor	1 式 set
	グルシャンポンプ場 Gulshan-E-Ravi PS	主ポンプ (700VLYM型) Main pumps (Model 700VLYM)
主電動機 (180 kW 3.3 kV かご型) Main pump motors (180 kW 3.3 kV, squirrel-cage type)		6 台 units
吸込バルブ (口径700 mm) Sluice valves for suction (Dia 700 mm)		6 台 units
チェックバルブ (口径600 mm) Swing type check valves (Dia 600 mm)		6 台 units
主配管 Suction and discharge piping		1 式 set
配電盤類 Control panels		1 式 set
1500 kVA 変圧器 1500 kVA transformer		1 式 set
換気設備 Ventilation system		1 式 set
ムルタンポンプ場 Multan PS	主ポンプ (700VLYM型) Main pumps (Model 700VLYM)	4 台 units
	主電動機 (180 kW 3.3 kV かご型) Main pump motors (180 kW 3.3 kV, squirrel-cage type)	4 台 units
	吸込バルブ (口径700 mm) Sluice valves for suction (Dia 700 mm)	4 台 units
	チェックバルブ (口径600 mm) Swing type check valves (Dia 600 mm)	4 台 units
	主配管 Suction and discharge piping	1 式 set
	配電盤類 Control panels	1 式 set
	換気設備 Ventilation system	1 式 set

2. 送風機・圧縮機

2-1 送風機

(1) 中央環状品川線トンネル換気設備

首都高速道路株式会社トンネル換気設備工事向けに、動翼可変軸流送風機7台、固定翼軸流送風機20台、ジェットファン69台、仕切・風量調整ダンパ34台を製作した。

各送風機は、高効率、広運転範囲、低騒音、低振動を考慮した構造を採用している。

換気の風量制御は、運転台数制御・動翼変換制御によって行う。

主な仕様は次のとおりであり、写真37は動翼可変軸流送風機の工場試験の様子である。

動翼可変軸流送風機（防振装置付）

（機種名 口径×風量 台数）

No.28AEKM 縦型 口径2800 mm × 180 m³/s 3台

No.23½AEKM 横型 口径2360 mm × 93 m³/s 2台

No.20AEKM 横型 口径2000 mm × 76 m³/s 2台

合計7台

固定翼軸流送風機（防振装置付）

（機種名 口径×風量 台数）

No.21½AEM 縦型 口径2120 mm × 58 m³/s 2台

No.18AEM 縦型 口径1800 mm × 58 m³/s 2台

No.18AEM 縦型 口径1800 mm × 35 m³/s 2台

No.16AEM 縦型 口径1600 mm × 35 m³/s 2台

No.18AEM 縦型 口径1800 mm × 51 m³/s 2台

No.17AEM 縦型 口径1700 mm × 51 m³/s 2台

No.19AEM 縦型 口径1900 mm × 58 m³/s 2台

No.18AEM 縦型 口径1800 mm × 58 m³/s 2台

No.17AEM 縦型 口径1700 mm × 35 m³/s 2台

No.16AEM 縦型 口径1600 mm × 35 m³/s 2台

合計20台

ジェットファン

（機種名 口径×風速 台数）

No.12½ II AEM 口径1250 mm × 35 m/s 65台（高風速型）

No.10 II AEM 口径1030 mm × 30 m/s 4台（低騒音型）

合計69台

仕切・風量調整ダンパ

角形多翼式電動機駆動，開閉時間約30秒，漏気3%以下（所要通風量に対し），34台

(2) 尾道・松江自動車道大万木トンネル換気設備

納入先：国土交通省中国地方整備局三次河川国道事務所

主要機器：

・高風速型ジェットファン



13-107 37/242

写真37 動翼可変軸流送風機
Photo 37 Variable pitch axial flow fan

口径1250 mm × 43 m³/s × 35 m/s × 50 kW 3台

・標準型ジェットファン

口径1250 mm × 37 m³/s × 30 m/s × 30 kW 3台

・換気制御盤×1面，計測盤×1面，計測機器（VI計×2，CO計×2，AV計×1）

大万木トンネルは島根・広島両県を跨ぐ中国地方最長のトンネル（L=4878 m）であり，ジェットファン式トンネル換気設備を2013年3月に納入した（写真38）。

主要機器であるジェットファンは，トンネル内に設置された各種計測機器からの情報をもとに最適な換気を行う。

換気設備にはトンネル内環境の確保，火災発生時の避



13-103 38/242

写真38 高風速型ジェットファン（左）及び標準型ジェットファン（右）
Photo 38 High velocity jet fan (left) and standard jet fan (right)



13-103 39/242

写真39 換気制御盤及び計測盤

Photo 39 Ventilation control panel and measurement panel

難環境の確保の役割がある。本トンネルは延長が長く、火災時はトンネル内残存者数が多くなる。残存者が安全に避難できるようにするため、トンネル内の風速を0 m/sに近づけ煙の拡散を防ぐ風速抑制制御を採用していることが本設備の最大の特徴である。なお、現地試運転において風速抑制制御の効果を確認したが、目標値を十分に満足する結果を得られている（写真39）。

(3) 新武岡トンネル換気所

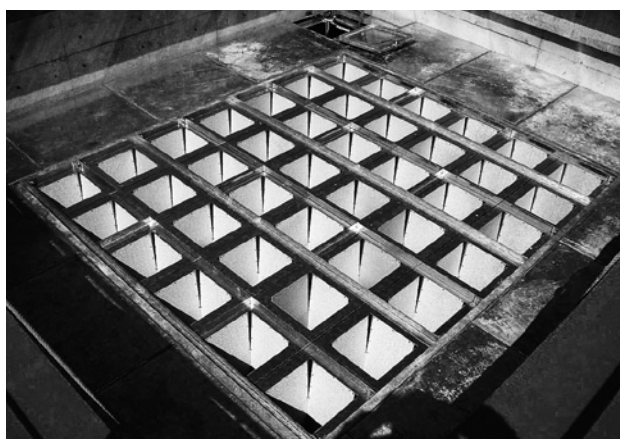
納入先：九州地方整備局 鹿児島国道事務所

送風機型式：口径2800 mm 横型軸流送風機

（写真40）

2台

送風機要項：70 m³/s × 390 Pa × 40 kW



13-86 40/242

写真40 吐出し側消音器の上段側

Photo 40 Discharge side silencer (upstream side)



13-86 41/242

写真41 2800 mm 横型軸流排風機

Photo 41 2800 mm horizontal axial flow fan

新武岡トンネルは、都市内交通の円滑化、交通渋滞の緩和を目的とする鹿児島東西道路の一部で、既設武岡トンネルの慢性的な渋滞を解消するため、新設されたトンネル（約1.5 km）である。市街地に位置し坑口に民家が多いことから、トンネル内の汚れた空気を坑口から排出できない。そのため換気方式は、立坑集中排気縦流式が採用され、本工事では、新設された換気所に換気設備として排気用送風機ほかを納入した。本設備の特徴は以下の3点である。

- (1) 敷地境界で夜間40dB（A）以下という騒音規制
排風塔内に自社製消音器2段組を上下2基設置することで対応した（写真41）。
- (2) 桜島の火山灰対策
火山灰によって摩耗し易い動翼先端部分を交換可能な構造にし、かつ、表面加工で硬度を上げ耐摩耗性を向上させた。また、消音器は火山灰が堆積しにくい構造とした。
- (3) 主送風機にVVVFによる回転速度制御を採用
既設換気設備の油圧による動翼角度制御と異なり送風機の回転速度制御にVVVF（Variable voltage variable frequency）を採用することでより一層の電力量削減を図っている。

2-2 ブロワ

袖ヶ浦工場から鉄鋼業界のコークス炉ガス（COG）設備向けブロワを1台出荷した。写真42は、韓国向けCOGブロワの外観である（表2）。本COGブロワは、ガスホルダから所内燃料として各使用先へ圧送する昇圧用ブロワである。COGの特徴である多様な腐食成分と水分が多く含まれた運転環境のため、応力腐食割れに強いチタンを羽根車材に採用している。構造も羽根車応力を考慮し、



13-91 42/242

写真42 韓国向けCOGプラント用ブロウ、型式1000×800 DTBGM

Photo 42 Blower for COG plant in Korea,
model 1000 × 800 DTBGM

表2 COGブロウ仕様

Table 2 Specifications of COG blower

型式 Model	1000 × 800 DTBGM
取扱ガス Gas handled	コークス炉ガス Coke oven gas
吸込流量 Suction flow rate	50000 m ³ /h (NTP)
吐出し圧力 Discharge pressure	1400 mmAq {13.7 kPa} (ゲージ圧) (gauge pressure)
定格出力 Rated output	320 kW

一体削り出しのオープン羽根車としている（写真43）。2005年に既設ブロウ（型式1000×800TBGM）を納めて以来、本COGブロウは4台目の増設機となる。

[エリオットグループ]



13-91 43/242

写真43 韓国向けCOGプラント用ブロウの羽根車、型式1000×800 DTBGM

Photo 43 Impeller of blower for COG plant in Korea,
model 1000 × 800 DTBGM

2-3 圧縮機

2013年、エリオットグループは合計79台の圧縮機を出荷した。内訳は、袖ヶ浦工場から49台（遠心式多段45台、遠心式単段4台）、ジュネット工場から30台（遠心式多段29台、軸流式1台）である。仕向地別では、アジア向け37台、中近東向け13台、ロシア向け7台、北南米向け18台となる。

写真44は中国向けのPDH（プロパン脱水素）プラント用リアクタ エフルエント圧縮機（Reactor Effluent Compressor）の機能試験の様子である（表3）。リアクタ エフルエント圧縮機は、リアクタ（反応塔）から流出したエフルエント（流出物）を分留装置に送り込むために使用される。PDHはプロパンから脱水素し、プロピレンを精製する装置で、従来のエチレンプラントに比べ建設コストが低いことやLPGやシェールガス由来の比較的安価なプロパンからプロピレンを精製できるため、新規建設の計画が多くある。圧縮機は2台で構成され、各機単独の同期電動機で駆動される。袖ヶ浦工場ですべての機能性能試験を行い良好な結果を確認後出荷された。



13-91 44/242

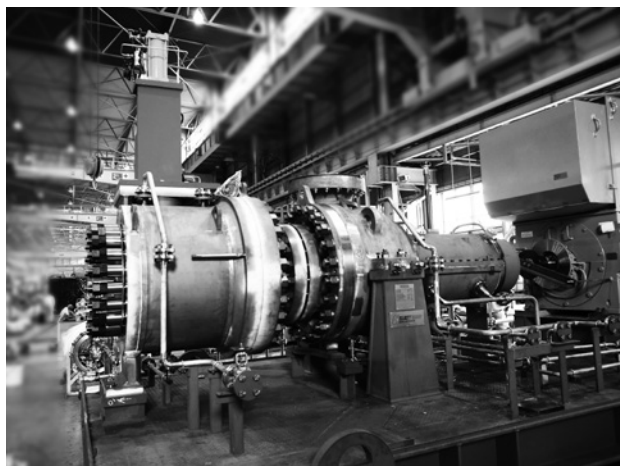
写真44 中国向け遠心多段圧縮機（型式88MD3-3 + 78M6I）機能試験全景

Photo 44 Multi-stage centrifugal compressor for China (model 88MD3-3 + 78M6I) during mechanical running test

表3 中国向け遠心多段圧縮機仕様

Table 3 Specifications of multi-stage centrifugal compressor for China

型式 Model	88MD3-3 + 78M6I
取扱ガス Gas handled	水素+プロパン 混合ガス Hydrogen + Propane mix gas
吸込流量 Suction flow rate	186003 m ³ /h
吸込圧力 Suction pressure	0.2165 MPa (絶対圧力) (absolute)
吐出し圧力 Discharge pressure	1.469 MPa (絶対圧力) (absolute)



13-91 45/242

写真45 中国向け 遠心単段圧縮機 (型式 90TC)

Photo 45 Single-stage centrifugal compressor for China (model 90TC)

表4 中国向け遠心単段圧縮機仕様

Table 4 Specifications of single-stage centrifugal compressor for China

型式 Model	90TC
取扱ガス Gas handled	イソブタンほか Isobutane etc.
吸込流量 Suction flow rate	3530 m ³ /h
吸込圧力 Suction pressure	3.61 MPa (絶対圧力) (absolute)
吐出し圧力 Discharge pressure	3.91 MPa (絶対圧力) (absolute)

写真45は中国向けのPO（プロピレンオキシド）製造プラント用リサイクル圧縮機（Recycle Compressor）の外観である（表4）。POはウレタンの原料に使用され、その需要の伸びが著しく各国で新規プラントの稼働が相次いでいる。

本圧縮機はインレットガイドベーンを備えており、応答性の良い運転制御が可能で、また省エネルギー効果も高い。ケーシングはオーステナイト系ステンレス鋼製で誘導電動機と共通ベース上に配置される。袖ヶ浦工場にて機能性能試験を行い良好な結果を確認後出荷された。

[エリオットグループ]

3. 蒸気タービン・ガスタービン

3-1 多段蒸気タービン

2013年、エリオットグループは合計27台の多段蒸気タービンを出荷した。仕向地別では、アジア向け18台、中近東向け2台、ロシア向け4台、北南米向け3台となる。

用途は、プロセス圧縮機駆動用であった。



13-91 46/242

写真46 中国向け 多段蒸気タービン (型式 2SNV-9)

Photo 46 Multi-stage steam turbine for China (model 2SNV-9)

写真46は、中国向け遠心式圧縮機駆動用多段蒸気タービン（型式：2SNV-9）である。片吸込み・マルチガバナバルブを備える復水型タービンであり、回転速度制御によって圧縮機の幅広い運転レンジに対応することができる。また外部信号で開度を制御できる主蒸気止め弁（T&T弁 6inch-2500#）を新たに自社開発し、従来現場で作業員が手でハンドル操作を行っていたタービン起動時の主蒸気止め弁の操作は遠隔からの完全自動制御が可能となっている。 [エリオットグループ]

4. 半導体関連装置・機器

4-1 ドライ真空ポンプ

(1) EV-SA20型

各種分析機器や電子顕微鏡等の理化学機器向けのドライ真空ポンプとしてEV-SA20型を開発した（写真47）。

本製品は、冷却水不要で電源だけで運転できるほか、



13-108 47/242

写真47 EV-SA20型ドライ真空ポンプ

Photo 47 Model EV-SA20 dry vacuum pump

各種分析機器や電子顕微鏡等での使用を考慮し、低騒音・低消費電力を特長とするドライ真空ポンプである。

EV-SA20型の主な仕様及び特長は以下のとおりである。

製品仕様

電源仕様：単相/三相200～240 V (50 Hz/60 Hz)

排気速度：1670 L/min

到達時消費動力：450 W

到達圧力：3.0 Pa (ガスバラスト無し)

5.0 Pa (ガスバラスト有り)

特長

①低騒音 (52 dB (A), 静音カバー付)

②到達時消費動力が低い (450 W)

③電源だけで運転可能 (冷却水不要)

(2) ESA700W型

大型チャンバの高速排気用ドライ真空ポンプとしてESA700W型を開発した(写真48)。

液晶及び有機EL等の製造設備では、注入、封止及び乾燥工程等においてスループット向上のため、大型チャンバを短時間で真空排気しなければならない。ESA700W型は、従来に比して幅広い圧力領域での排気速度を高めることで、大型チャンバの高速排気を実現した。

ESA700W型の主な仕様及び特長は次のとおりである。

製品仕様

電源仕様：三相200 V (50 Hz), 200～220 V (60 Hz)

三相380 V (50 Hz), 400～440 V (60 Hz)

三相440 V (50 Hz), 440～480 V (60 Hz)

排気速度：80000 L/min

到達圧力：0.5 Pa

特長

①大気圧においても高排気速度を維持できるため大容



13-108 48/242

写真48 ESA700W型ドライ真空ポンプ

Photo 48 Model ESA700W dry vacuum pump

量チャンバの高速排気が可能

②高い頻度で大気引き運転を繰り返すことが可能

(3) PDV50型

各種分析機器や電子顕微鏡等の理化学機器向けの小型ドライ真空ポンプとしてPDV50型を開発した(写真49)。

このポンプは、2軸のロータが同期回転する容積移送式のドライ真空ポンプでありながら、独自の磁気カップリング機構付きモータによってタイミングギアを不要としたこれまでにはない画期的な製品である。

タイミングギアが不要なことから、構造はシンプルで潤滑オイルを必要としない。これによって、ロータは高速回転が可能となり、小型、軽量化を実現した。また、ポンプモジュールは取り付け方向に制約がないため、ポンプ設置の自由度が高い。さらに、ポンプ機械音の低減及び防音パッケージによって、騒音が極めて小さい。

PDV50型の主な仕様は以下のとおりである。

製品仕様

排気速度：50 L/min

到達圧力：20 Pa

騒音：53 dB (A)

電源仕様：単相100～230 V (50/60 Hz)

消費電力：230 W

大きさ(mm)：278 (縦) × 184 (横) × 300 (長さ)

質量：10 kg



13-108 49/242

写真49 PDV50型小型ドライ真空ポンプ

Photo 49 Model PDV50 compact dry vacuum pump

4-2 燃焼式排ガス処理装置 G5-Dual型

半導体やLED製造時に排出される有害ガスや地球温暖化ガスの無害化用途としてG5-Dual型を開発し、製品ラインアップに加えた(写真50)。

ガス処理性能だけでなく、メンテナンス時の装置ダ



13-108 50/242

写真50 燃焼式排ガス処理装置G5-Dual型

Photo 50 Combustion type gas abatement system, model G5-Dual

ウンタイムの低減、大流量排ガス処理への対応、半導体製造装置の多チャンバー化への対応など排ガス処理装置に対する要求は多様化している。

G5-Dual型は装置内部に排ガス処理機構を2系統搭載しており、それぞれが相互にバックアップするシステムを構築している。これによって、従来はメンテナンスの際に排ガス処理装置を停止させる必要があったところを、排ガス処理運転を継続したままでダウンタイム無しにメンテナンスを実施することが可能となった。また、大流量排ガス処理や半導体製造装置の多チャンバー化への対応として、本装置では排ガス流入ポートを最大12ポートまで設置できる仕様としている。

本装置の主な仕様は次のとおりである。

ガス処理方式：燃焼+水スクラバ

最大流入ガス量：700 L/min

排ガス流入ポート数：最大12ポート

処理対象ガス：デポジションガス、エッチングガス、クリーニングガス

5. 冷凍機

5-1 高機能型スクリーモジュラーチラー

当社では、小形で省スペース連結式スクリーモジュラーチラー（以下モジュラッチと称す）を1998年に販売開始し、2013年10月時点で総出荷台数は2460台を記録した。

モジュラッチ最大の特長である搬入性（外形寸法及び

質量）の良さを維持したまま、更なる機能の向上を図った一定回転速度機のRHSDW202M1～RHSDW202M8型、RHSDW402M1～RHSDW402M8型と可変回転速度機のRHSDW202MV1～RHSDW202MV8型、RHSDW402MV1～RHSDW402MV8型の販売を開始した（写真51）。

主な特長

- (1) 吸収冷凍機、ターボ冷凍機にも使用している高機能マイコン盤を搭載
冷凍サイクルの温度、圧力、冷却水温度、外部接点出力や外部アナログ出力などの入出力点数を現行機比で2.4倍に増すことで、詳細な運転データ採取が可能となり、予防保全への活用や運転管理の省力化が可能となった。
- (2) 立ち上がり時間の短縮
最適台数制御の見直しを行うことによって、目標温度到達時間を現行機比で最大71%短縮した
- (3) 冷凍容量の拡大
連結台数を8モジュールまで拡大することによって、RHSDW402M8型、RHSDW402MV8型で最大冷凍容量を2110 kWから3360 kWに拡大し、吸収冷凍機、ターボ冷凍機と同等の大容量域まで対応可能とした。
- (4) 幅広い搬入形態に対応
現行機と同様にエレベータでの搬入に対応するとともに、横倒し搬入、分割搬入のような特殊搬入にも対応した。 [荏原冷熱システム(株)]



13-102 51/242

写真51 高機能型スクリーモジュラーチラー RHSDW402M型

Photo 51 Highly efficient type screw modular chiller (model RHSDW402M)

6. 環境関連

6-1 水処理

6-1-1 羽村導水ポンプ所 乾燥粉末活性炭注入設備の納入
乾燥粉末活性炭注入設備（カーボジェット[®]）を2013年8月、東京都水道局羽村導水ポンプ所に納入した。羽村導水ポンプ所は河川から原水を取水し、小作浄水場（浄水処理能力最大280000 m³/d）へ送水するポンプ場であり、本設備は、一般的な浄水処理では除去が困難な異臭味原因物質、トリハロメタン及びその前駆物質、その他の有機物などを除去するために、粉末活性炭（ドライ炭）を水道原水に注入する設備である（写真52）。

(1) 主要設備仕様

- ・活性炭貯蔵槽（振動排出機，集じん機など附属）
48 m³ × 2槽
- ・活性炭定量供給機
ドライ炭注入量（150 kg/h × 2方向） × 2基
- ・活性炭溶解槽
〔角形スラリ槽 + 活性炭吸引かくはん機（2台／組）〕 × 2基
- ・活性炭注入ポンプ
スラリ注入ポンプ × 2台

(2) 設備の特徴

①専用の溶解槽を中継しての注入

定量排出されたドライ炭を活性炭吸引かくはん機で溶解槽まで吸引移送し、溶解槽でスラリ生成する。その後、注入ポンプで一定量のスラリを注入する（写真53）。

②粉じんの飛散防止

ドライ炭を、吸引かくはん機により負圧で輸送するため、吸引配管の破損が生じてドライ炭の噴き出しが起らないなど、粉じん飛散対策に優れ、作業環境に対しても十分に配慮されている。

③注入能力

乾燥粉末活性炭注入設備において、ドライ炭注入量は、水ing実績の最大である。

注入能力は、1系統当たり最大300 kg/hであり、2系統の交互運転を常用とする。注入率設定値が多い場合は、2系統同時運転とし、その際の注入能力は、最大600 kg/hとなる。 [水ing(株)]

6-1-2 リン除去・回収設備～リフォスマスター[®]～

国土交通省の下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）に、水ing(株)と神戸市及び三菱商事アグリサービス(株)の共同研究体による下水消化液からのリン除

去・回収に関する実証研究が2012年度に採択され、国土技術政策総合研究所の委託研究として実施している。革新的な新技術として水ing(株)のりん除去・回収装置 リフォスマスターを納入し、現在、実証稼動中である（写真54）。

本技術は、下水消化液中のリンを直接MAP(Magnesium ammonium phosphate)として晶析・回収することができるため、従来技術に比べリン除去・回収量を大幅に向上できる。また回収されるMAPは肥料利用に適した物性であり資源循環にも貢献することが可能である。

主な仕様

型 式：リフォスマスター汚泥MAP型 IV型



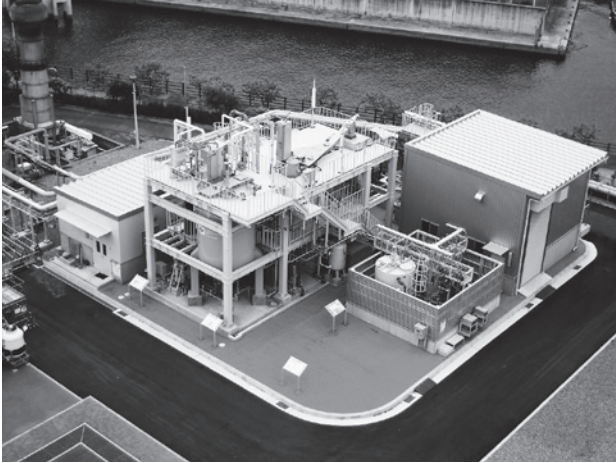
13-95 52/242

写真52 設備外観
Photo 52 General view



13-95 53/242

写真53 活性炭吸引かくはん機
Photo 53 Activated carbon vacuum mixer



13-100 54/242

写真54 設備全景

Photo 54 General view of the Plant

台数：1基

処理量：239 m³/d (消化液処理量)

リン回収量：約360 kg/d (乾燥MAP質量として)

[水ing(株)]

6-1-3 し尿処理向/バリュースラッジシステム*の納入
～下水放流・浄化槽汚泥対応型への展開～

水ing(株)「軸摺動型スクリープレス脱水機」を核としたバリュースラッジシステム(低含水率脱水技術)は、し尿処理分野において実績を積んでいる。特にし尿(以下、浄化槽汚泥を含む)の直接脱水では、脱水ケーキを汚泥再生処理センターの助燃剤条件である70%以下まで脱水して場外搬出(焼却)処分し、脱離液を希釈して下水放流する施設(図1)や、同じく脱離液を生物処理にかけて水処理を行う施設(デニライトシステム** 図2)を納入した(表5)。前者は希釈倍率を下げて下水放流料

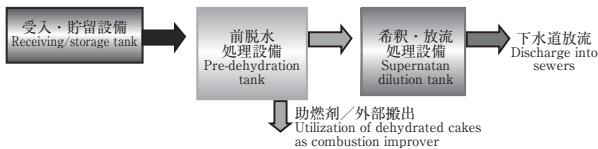


図1 前脱水希釈下水放流フロー図

Fig. 1 Flowchart of direct pre-dehydration of night soil and discharge of diluted supernatant into sewers

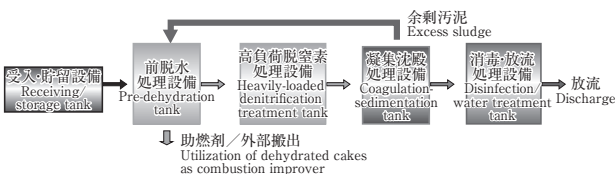


図2 デニライトシステムフロー図

Fig. 2 Flowchart of Swing Denilite System

表5 バリュースラッジシステム実績

Table 5 Supply record of Swing Value Sludge System

処理方式 Treatment method	納入先 User	竣工年月 Completion	新設or 既設改造 New construction or retrofit	施設規模 Capacity
脱水希釈下水放流(図1) Dehydration and discharge of diluted supernatant into sewers (Fig. 1)	所沢市(写真55) Tokorozawa City (Photo 55)	2013年3月 Mar. 2013	新設 New construction	49 kL/d
	秋田市 Akita City	2013年1月 Jan. 2013	既設改造 Retrofit	175 kL/d
	衣浦衛生組合 Kinuura Sanitation Association	2013年1月 Jan. 2013	既設改造 Retrofit	110 kL/d
浄化槽汚泥対応型 (デニライトシステム図2) Septic tank sludge treatment (Denilite System, Fig. 2)	新富町 Shintomi Town	2008年3月 Mar. 2008	新設 New construction	48 kL/d
	海部郡衛生処理事務組合 Kaifu-gun Sanitation Processing Association	2011年3月 Mar. 2011	既設改造 Retrofit	18 kL/d



13-99 55/242

写真55 所沢市施設外観

Photo 55 General view of plant (Tokorozawa City)

金を抑えられる点で、また後者は汚濁負荷の小さい脱離液を生物処理にかけるので設備のコンパクト化に繋がって維持管理費を抑えられるのが特長である(写真55)。

[水ing(株)]

6-1-4 日立セメント(株)神立資源リサイクルセンターバイオプラント

- (1) 処理能力：食品廃棄物135.9 t/d (国内最大規模のメタン発酵処理施設)
- (2) 主要処理：①メタン発酵処理 (1800 m³/槽×2槽)
②堆肥化発酵処理 (66 m³/基×2基)
③硝化脱窒素処理
- (3) 施設の特長：焼却施設(「エコプラント」)にメタン発酵処理施設(「バイオプラント」)を併設させることによって、各々の施設に適した廃棄物を選択

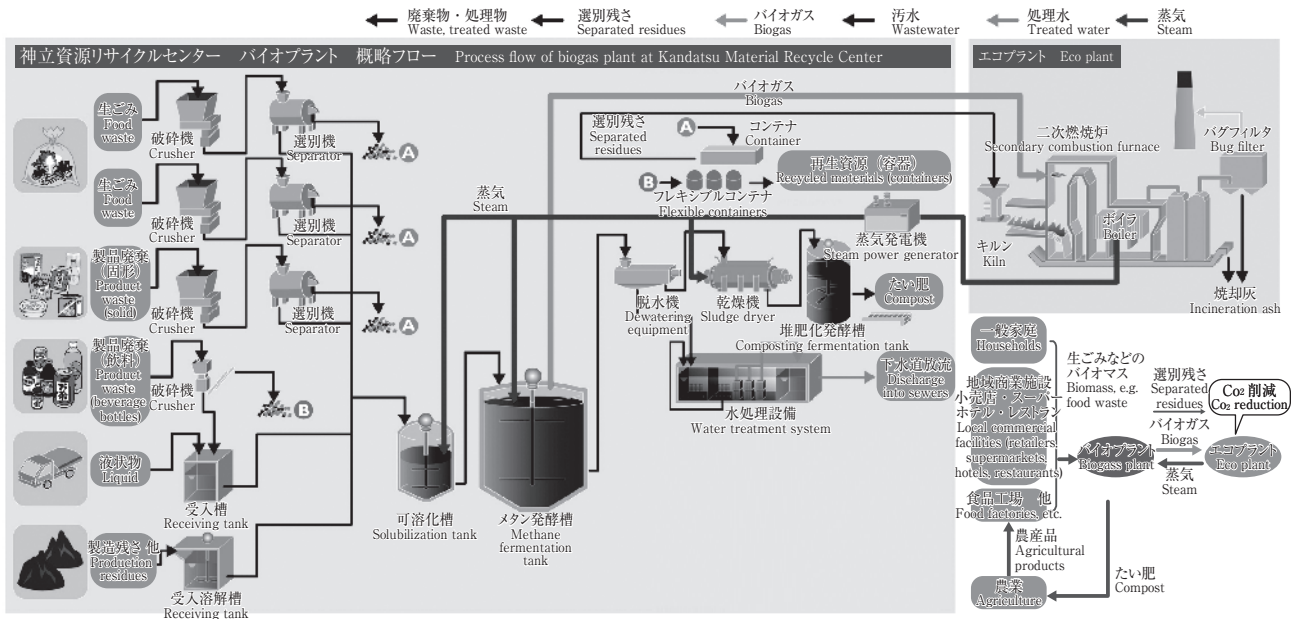


図3 フローシート
Fig. 3 Process flow

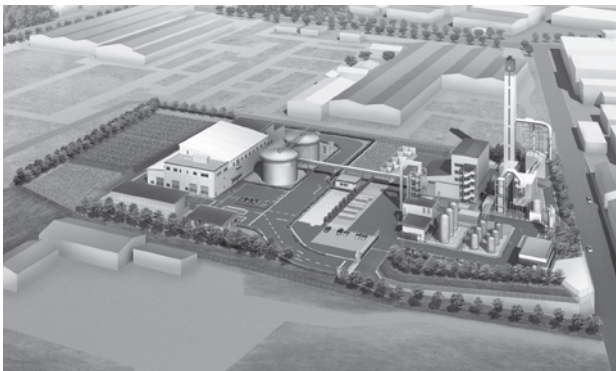


図4 「神立資源リサイクルセンター」全景
（「バイオプラント」；左、「エコプラント」；右）
Fig. 4 3D drawing of Kandatsu Material Recycle Center
(bio plant (left) and eco plant (right))



写真56 「バイオプラント」全景
Photo 56 Full view of bio plant

チック、紙類)は、「エコプラント」にて焼却処理
[水ing(株)]

6-1-5 循環式流動焼却設備の納入

下水汚泥とし渣の混焼や高水分化によって、従来の気泡式流動床炉では砂層部の温度降下や炉内温度の不均一が生じ補助燃料が増加する場合があったため、当社は循環式流動焼却炉を新たにラインナップに加え、その第1号機である汚泥焼却設備一式を札幌市に納入した(写真57)。

納入先：札幌市東部スラッジセンター 2号 汚泥焼却設備
竣工：2009年9月
処理物及び処理量：高分子脱水ケーキ(含水率76%) 150 t/d + スクリーンかす(し渣及び洗砂) 5% 混焼
稼働時間：24 h/d

- 受入れし、相互に連携したハイブリッド型廃棄物処理を実現した。図3にフローシートを、図4に「神立資源リサイクルセンター」全景を、写真56に「バイオプラント」全景を示す。
- ① 「バイオプラント」から回収したバイオガスは、「エコプラント」の助燃料(重油)の代替燃料として利用(バイオガス量：9000 m³/d (NPT)、重油換算5.5 kL/d相当)
 - ② 「エコプラント」からの余剰蒸気は、蒸気発電機による減圧発電後(1.4 MPa→0.4 MPa、約100 kW)、「バイオプラント」内の加温熱源として利用
 - ③ 臭気は、「エコプラント」の燃焼空気として利用(処理)
 - ④ 「バイオプラント」で選別された容器包装(プラス



写真57 東部スラッジセンター
Photo 57 East Sludge Center

13-97 57/242

- 納入設備概要：汚泥焼却炉（循環式流動焼却炉）
 熱回収設備（シェル&チューブ式熱交換器）
 排ガス処理設備（バグフィルタ+湿式洗浄冷却脱硫塔）
 灰回収設備、通風設備、スクリーン
 かす供給設備（1, 2号）
 砂投入・排出設備、灰搬出設備、共通設備

循環式流動焼却炉では砂層の砂を炉出口まで吹き上げた後、高温サイクロンで焼却灰を含む排ガスから分離・回収し、高温下で砂層に循環する。この砂循環によって砂層を高温に保ち炉内温度の均一化を図ることができる（図5）。

本汚泥焼却設備は処理能力や排ガス規制などの設計値を満足し、安定運転を行っている。 [水ing(株)]

6-1-6 ヤシ殻系球状活性炭「エバダイヤ®LG-40シリーズ」

水ing(株)の浄水処理技術のノウハウを結集したヤシ殻系球状活性炭「エバダイヤLG-40シリーズ」(写真58)は、通常のヤシ殻系活性炭がヤシ殻を破碎するだけで炭化賦活処理するのに対し、製造工程に独自のノウハウを施したことで、従来のヤシ殻系活性炭と同等以上のカビ臭やトリハロメタン処理性能をもつに加え、TOC（全有機炭素）や色度成分（フミン質）についても石炭系活性炭

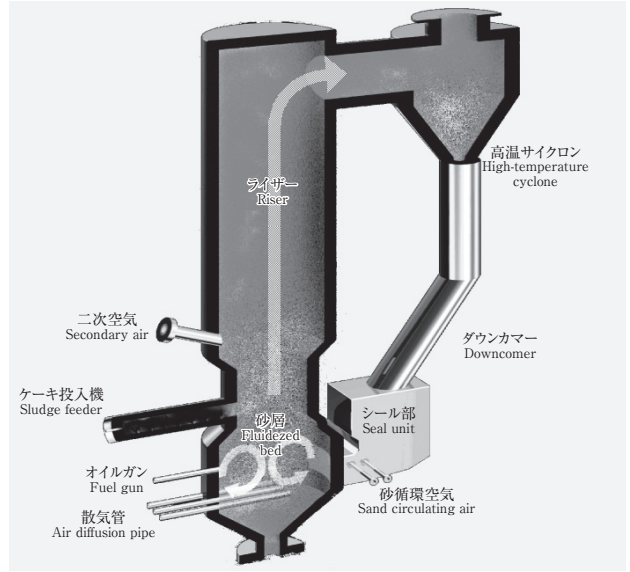


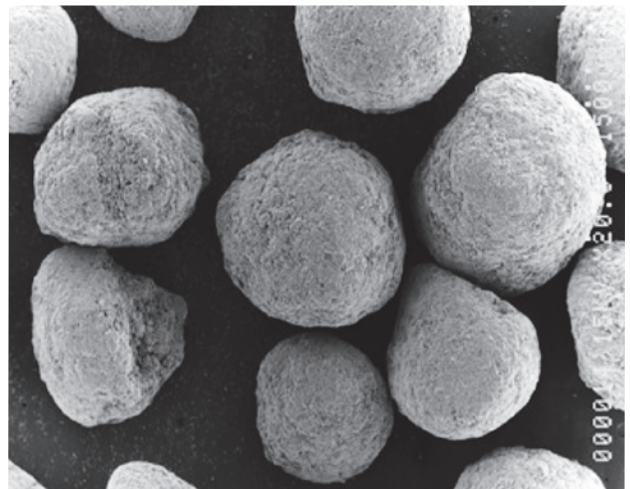
図5 循環式流動焼却炉
Fig. 5 Circulating fluidized bed incinerator

と同等以上の処理性能を誇る。

また物理的強度が高いため、微粉発生量が少なく、逆洗水量の削減が可能。特に充填時の逆洗水量を石炭系活性炭と比較して3分の1程度に抑制できる。加えて破碎炭よりも通水抵抗も小さく、活性炭層厚を厚く取ることができるため、活性炭吸着施設のコンパクト化も実現する。

一方製造時のCO₂排出量は、化石燃料を原料とする石炭系活性炭と比較して約4分の1程度に抑制。加えて石炭系活性炭と比較して良好な再生（性能回復大、硬度維持、高収率）が可能で、ライフサイクルコストは石炭系活性炭よりも安価になる。 [水ing(株)]

※は水ingの登録商標である。
 ※※は水ingで商標出願中である。



13-96 58/242

写真58 エバダイヤLG-40S（電子顕微鏡写真）
Photo 58 Ebadia LG-40S (SEM image)

6-2 廃棄物処理

6-2-1 平塚市環境事業センター・流動床式都市ごみ焼却施設

平塚市環境事業センターは、設計及び施工と運営を一括発注するDBO (Design Build Operate) 方式で受注した施設であり、2013年9月に竣工した(写真59)。最新式流動床焼却炉による高効率発電や、焼却残渣・プラント排水のリサイクルシステム、環境負荷低減を図る自主

基準値に即した排ガス処理システムを有する、循環型社会に対応した施設である(図6)。

施設概要

- 施設規模：315 t/d (105 t/24 h × 3炉)
- 処理対象物：可燃性一般廃棄物
- 炉形式：旋回流型流動床焼却炉 (TIF)
- 発電能力：5900 kW

設備概要

- ごみ破砕機：2軸せん断式 (オフライン処理)
- 廃熱ボイラ：蒸発量14.8 t/h
蒸気条件4.0 MPa × 400℃
- 蒸気タービン：抽気復水タービン
- 排ガス処理：バグフィルタ+触媒反応塔
- 不燃物処理：鉄・アルミを選別回収し、再資源化
飛灰・その他不燃物は場外施設にて溶融(スラグ化)処理(再資源化)
- 場内用水：井水 (プラント用水)
- プラント排水処理：排水処理後、場内再利用 (クローズドシステム)

[荏原環境プラント(株)]



13-89 59/242

写真59 施設外観

Photo 59 General view of facility

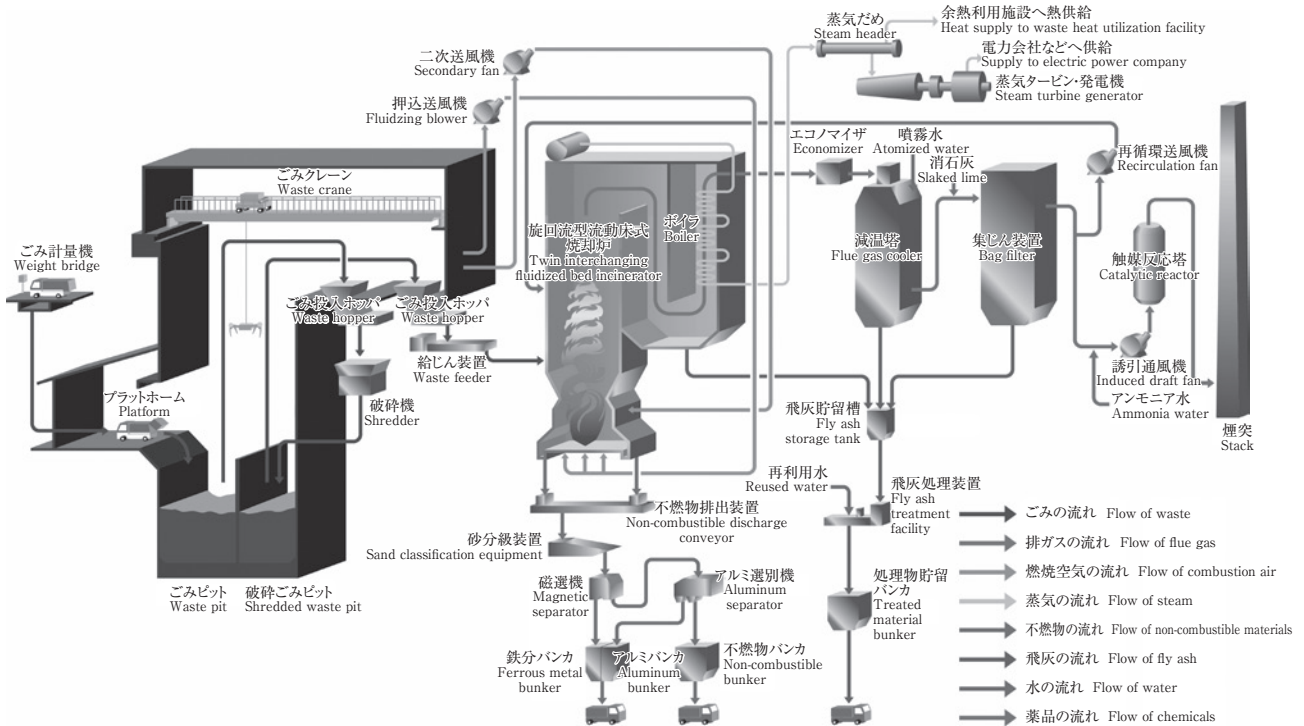


図6 プロセスフロー

Fig. 6 Process flow

6-3 エネルギー・資源

6-3-1 伯東滝川メガソーラ発電所

2012年7月の「再生エネルギーの固定価格買取制度」開始によって、「環境都市宣言」を行っている北海道滝川市に伯東株式会社が市有地(約3.9 ha)を20年間借用し、「大規模太陽光発電所」(メガソーラ)を設置した(写真60)。

当社は、計画・設計・建設を請け負い、20年間の維持・運営管理業務も受注した。その他にも福島県小野町・北海道登別市・宮崎県小林市の3件も伯東株式会社から受注決定し、現在施工中である。

伯東滝川メガソーラ発電所は4エリアに分かれ(図7)、265 Wの太陽光モジュールを7344枚設置した、出力約2000 kW (2 MW) のシステムである。年間発電量は197万 kWh を想定しており、これは一般家庭600世帯の

電気使用量に相当し、全量を北海道電力に売電している。

パネルを支える架台基礎は、鋼管打込み方式を採用し、多雪地における積雪量を考慮し、地上から1.8 mの高さに太陽光モジュールを設置し、パネル傾斜は35°としている(図8)。

また、基準風速40 m/sで強度計算を行い、構造体の健全性を確保している。

データ監視設備として、太陽光システムの各データを計測ユニットで収集し、インターネットを経由して、遠隔監視を可能にしている。

滝川市における普及啓発施設として、発電量が分かる表示装置と施設全体を見渡せる見学台を設置し、環境教育の場としても活用できる施設であり、今後は学校等の見学にも応じる予定である(写真61)。

[榊原電産]



13-94 60/242

写真60 Aエリア全景

Photo 60 Full view of area A at Hakuto-Takikawa mega solar power plant

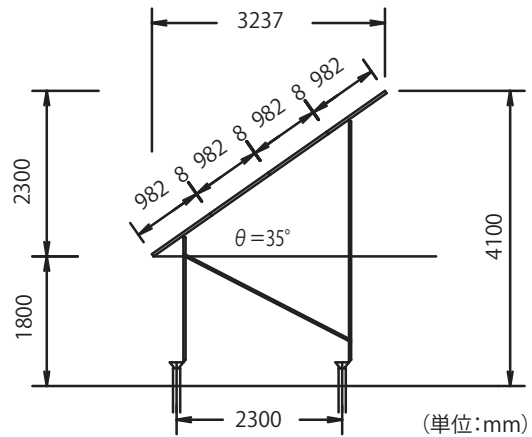


図8 架台概略

Fig. 8 Outline of supporting frame

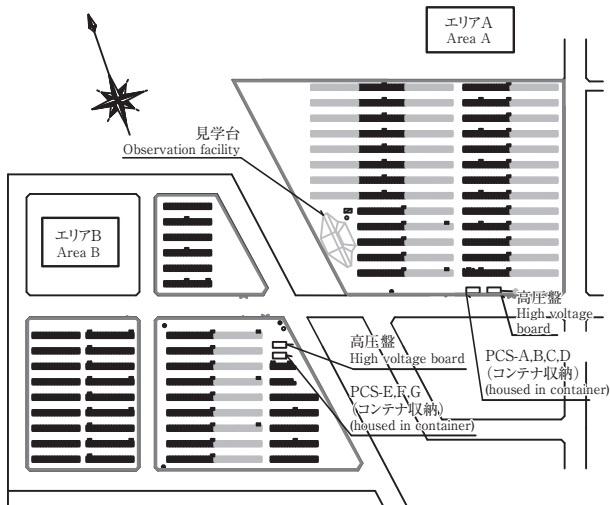


図7 施設平面

Fig. 7 Ground plan



13-94 61/242

写真61 施設見学台

Photo 61 Observation facility