

## 〔生産統計〕

## この1年のターボ機械の動向と主な製作品

## ターボ機械協会

ターボ機械は、経済の流れに2～3年遅れてその動向を最も如実に反映する機械であるといわれる。昨年度のターボ機械の生産実績も、経済の長期低迷を反映して全般的に漸減傾向が続いているが、技術的には性能向上および信頼性向上技術、省力化技術、新素材の適用、そして環境対応技術など、地道な努力が続けられている。近い将来に危機の到来が予想されるエネルギー問題および環境問題に対して、大きな貢献が要求されるであろうターボ機械産業にとって、この忍耐の時期に来るべき発展に備えた地道な努力と新しい発想が重要である。

流体機械の生産実績に関する前年度の統計資料は、これまで機械学会が中心となっており、毎年8月号の機械工学年鑑の中に掲載されてきた。しかし、昨年度からこれを専門学協会であるターボ機械協会が受け継ぐこととなり、先ず水力機械の動向と生産実績が「ターボ機械」2002年10月号に掲載された。なお、昨年度の空気機械の実績は、機械学会誌8月号に掲載されている。

本年度からは、両学会の連携をさらに推進し、本協会と機械学会の流体工学部門のホームページをお互いにリンクさせるとともに、流体機械に関するすべての年鑑記事は、「ターボ機械」の8月号および、本協会のホームページ：<http://turbo-so.jp>に掲載されることとなった。流体工学に関する研究動向に関しては、従来通り機械学会誌の8月号および、日本機械学会流体工学部門のホームページ：<http://www.jsme.or.jp/fed/>を参照いただきたい。

(文責：横浜国立大学 工学研究院 黒川淳一)

## 1. 水力機械

## 1-1 ポンプ

経済産業省の機械統計月報によると、2002年のポンプの生産台数は325万台、生産金額は2,159億円であった。(本統計は真空、手動式および消防ポンプを除く)

図1に1998年から5年間のポンプ生産台数と生産金額の推移を示す。

2002年のポンプ生産は前年比で、台数2%減、金額11%減となり、1998年から2000年までの3年間の平均と比較すると、各々7%、14%減少している。

代表的なポンプ実績を表1～5に示す。表2の上水道用ポンプでは、省エネの観点から可動翼ポンプの採用がみられる。比較の実揚程が高く、ほぼ一定の揚程となり運転範囲が広い取

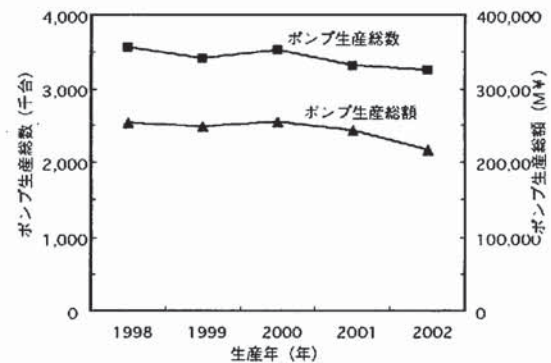


図1 ポンプ生産台数と生産金額の推移

水・送水ポンプは、従来採用されてきた回転数制御よりも可動翼制御の方が経済的に有利となる。

これらのポンプは翼可動部に信頼性を有する無給油リンク機構を使用し、取扱液への油流出の懸念を払拭することにより、水道用ポンプへの可動翼の採用を実現している。

表3の雨水排水ポンプでは、ポンプと歯車減速機を一体化した歯車減速機搭載型立軸ポンプの採用や駆動ガスタービンと歯車減速機を一体化した立軸ガスタービンの採用により機場のコンパクト化を図る傾向にある。また、軸受・軸封の無注水化により簡素化・省エネ化を図るものがある。

表4、5の火力発電用ポンプでは、国内電力会社向けポンプよりIPP<sup>(注1)</sup>、輸出向けポンプの生産台数が増加する傾向がみられる。

(文責：(株)日立インダストリイズ 社会インフラ事業部 植山淑治)

## 1-2 水車及びポンプ水車

国内において2002年に完成または製作中の水車・ポンプ水車のうち、単機の水車最大出力が10,000kW以上の機器を対象に行った製作状況の調査結果を表6～9にまとめた。これらの水車最大出力の合計は10,085MWであり、現在のポンプ水車を含む国内水力発電設備総容量の約20%に相当する水車機器を生産していることになる。

表6、表7は国内および国外の新設発電所向け水車専用機の製作実績を示す。国内向けでは大容量機の場合が少なく、中

原稿受付日 平成15年6月26日

注1: Independent Power Producer(独立系発電事業者)の略

表1 代表的農地用ポンプ

| 納入先                 | 台数 | 型式        | 口径<br>(mm) | 吐出し量<br>(m <sup>3</sup> /min) | 全揚程<br>(m) | 回転<br>速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 原動機<br>(kW、PS) | 備考 | 製作<br>会社 |
|---------------------|----|-----------|------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|----------------|----|----------|
| 秋田県 (宮根)            | 1  | 横軸両吸込渦巻   | 500×400    | 29.5                          | 24.8       | 990                              | M-175kW        | 揚水 | 住原       |
| 宮城県 (米谷)            | 1  | 立軸斜流      | 900        | 96                            | 4.3        | 333                              | E-140PS        | 排水 | 三菱       |
| 九州農政局 (芦刈第1)        | 2  | 横軸斜流      | 1,500      | 270                           | 2.7        | 122                              | E-175kW        | 排水 | クボタ      |
| 愛知県豊橋農林水産事務所 (渥美第3) | 1  | 横軸軸流      | 1,000      | 114                           | 2.1        | 245                              | E-66kW         | 排水 | クボタ      |
| 茨城県 (南部)            | 1  | 横軸斜流      | 1,350      | 216                           | 2.6        | 128                              | E-200PS        | 排水 | 西島       |
| 佐賀県 (白石平野)          | 2  | 横軸斜流      | 1,200      | 180                           | 3.2        | 160                              | M-145kW        | 排水 | 西島       |
| 九州農政局 (徳永線)         | 2  | 横軸斜流      | 1,000      | 150                           | 3.5        | 200                              | E-200PS        | 排水 | 西島       |
| 東北農政局 (巻の下)         | 1  | 横軸両吸込渦巻2段 | 300        | 19.5                          | 172.5      | 1,470                            | M-770kW        | 揚水 | 西島       |
| 九州農政局 (昭代6号線)       | 2  | 横軸斜流      | 1,200      | 150                           | 2.8        | 168                              | E-103kW        | 排水 | 電業社      |
| 北海道空知支庁 (中小屋)       | 1  | 横軸両吸込渦巻   | 600×600    | 47.16                         | 13.1       | 730                              | M-145kW        | 揚水 | 電業社      |
| 埼玉県 (北河辺)           | 1  | 横軸両吸込渦巻   | 600×500    | 40.5                          | 20.0       | 730                              | M-180kW        | 揚水 | 電業社      |

原動機：M=モータ、E=エンジン

表2 代表的上水道および工業用水用ポンプ

| 納入先                  | 台数 | 型式       | 口径<br>(mm) | 吐出し量<br>(m <sup>3</sup> /min) | 全揚程<br>(m) | 回転<br>速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 原動機<br>(kW、PS) | 備考  | 製作<br>会社 |
|----------------------|----|----------|------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|----------------|-----|----------|
| 東京都水道局 (朝霞)          | 4  | 横軸可動翼斜流  | 1,350      | 249                           | 27         | 422                              | M-1,450        | 送水  | 日立       |
| 大阪市水道局 (楠葉)          | 3  | 立軸水中ポンプ  | 900        | 114.7                         | 7.5        | 400                              | M-200          | 取水  | 日立       |
| 阪神水道企業団 (猪名川)        | 1  | 横軸両吸込渦巻  | 700×450    | 50                            | 55         | 684                              | M-600          | 配水  | 日立       |
| 大阪臨海工業用水道企業団 (桜宮)    | 1  | 横軸両吸込渦巻  | 500×350    | 21                            | 35         | 880                              | M-170          | 取水  | 日立       |
| 沖縄県 (久志)             | 1  | 横軸両吸込渦巻  | 600×400    | 69.2                          | 77         | 890                              | M-1,200        | 送水  | 住原       |
| 宮崎県宮崎市 (柏田)          | 1  | 水中モータポンプ | 400        | 19.1                          | 26         | 1,180                            | M-120          | 取水  | 住原       |
| 北海道開発局 (神竜)          | 2  | 横軸両吸込渦巻  | 700×500    | 69.3                          | 24         | 950                              | M-380          | 揚水  | 住原       |
| 阪神水道企業団 (大道)         | 1  | 横軸両吸込渦巻  | 900×600    | 113.6                         | 42.2       | 593                              | M-1,100        | 導水  | 住原       |
| 秋田県秋田市 (仁井田)         | 1  | 横軸多段渦巻   | 400×300    | 17.4                          | 95         | 990                              | M-380          | 送水  | 住原       |
| マレーシア/セランゴール水道       | 2  | 立軸両吸込渦巻  | 600        | 58.32                         | 71.5       | 740                              | M-980          | 送水  | クボタ      |
| マレーシア/マラッカ水道         | 3  | 立軸両吸込渦巻  | 600        | 69.42                         | 49         | 740                              | M-750          | 送水  | クボタ      |
| 東京ガスベイパワー (袖ヶ浦)      | 2  | 横軸両吸込渦巻  | 800×600    | 99.2                          | 23         | 590                              | M-560          | 送水  | クボタ      |
| 東京ガスベイパワー (袖ヶ浦)      | 2  | 立軸渦巻     | 200        | 2.6                           | 199        | 1,475                            | M-132          | 復水  | クボタ      |
| 阪神水道企業団 (甲東)         | 2  | 横軸両吸込渦巻  | 700×450    | 60                            | 95         | 885                              | M-1,400        | 送水  | 三菱       |
| 阪神水道企業団 (甲東)         | 1  | 横軸両吸込渦巻  | 450×300    | 20                            | 50         | 1,180                            | M-230          | 配水  | 三菱       |
| 新日本石油精製 (麻里布第2 No.1) | 3  | 横軸片吸込渦巻  | 800        | 141.7                         | 23.5       | 708                              | M-880          | 循環  | 三菱       |
| コスモ石油 (四日市霞)         | 3  | 横軸片吸込渦巻  | 900        | 188.3                         | 22         | 590                              | M-1,070        | 循環  | 三菱       |
| イギリス/ウェストバートン        | 12 | 横軸片吸込渦巻  | 900        | 185.7                         | 19.6       | 590                              | M-930          | 循環  | 三菱       |
| 愛知県名古屋 (朝日)          | 2  | 吸込渦巻     | 800        | 117                           | 10         | 390                              | M-250          | 取水  | 西島       |
| 東北地整 (大石田)           | 1  | 横軸両吸込渦巻  | 600×500    | 45.96                         | 15         | 980                              | M-150          | 消流雪 | 栗村       |
| 東北地整 (大石田)           | 1  | 横軸両吸込渦巻  | 500×400    | 32.04                         | 29         | 980                              | M-220          | 消流雪 | 栗村       |
| 神奈川県横浜市水道局           | 5  | 横軸両吸込渦巻  | 400×300    | 18.4                          | 58         | 980                              | M-250          | 配水  | 栗村       |
| シンガポール               | 1  | 横軸両吸込渦巻  | 800×500    | 91.67                         | 43         | 600                              | M-810          | 送水  | 電業社      |

原動機：M=モータ

小水力が主流となっている。一方、国外向けでは前年度同様、アジア地域のみでの実績で支えられているが、新たに受注した発電所はない。また、ポンプ水車に関しては、国内向けの高落差大容量機とインド向け機器で占められていたが、表8に示すように新たに中国向け機器が加わっている。中国では大規模の揚水発電所建設を計画推進しており、今後もポンプ水車の需要が高まっていくものと推測される。表9に示す既設発電所の更新・改修向け機器は件数ならびに台数ともに多く、国内では新規発電所建設に代わって改修事業が主流となってきた。

改修においては、大半の発電所で性能向上、出力アップを目的に更新されてきている。また、最近では模型試験無しで解析検討のみで性能向上、出力アップを実施している発電所も見受けられる。

新技術としてはスプリッタランナ採用による性能向上やセラミック系材料適用、セラミック溶射適用による耐摩耗性向上などが脚光を浴び、積極的に取り組まれている。

(文責：三菱重工業㈱ 高砂製作所 辻浩二)



表3 代表的雨水排水および下水道用ポンプ

| 納入先          | 台数 | 型式         | 口径<br>(mm) | 吐出し量<br>(m <sup>3</sup> /min) | 全揚程<br>(m) | 回転<br>速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 原動機<br>(kW、PS) | 備考   | 製作<br>会社 |
|--------------|----|------------|------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|----------------|------|----------|
| 新潟県白根市(中部)   | 2  | 立軸軸流       | 2,200      | 777                           | 7          | 206                              | T-1,900PS      | 排水   | 荏原       |
| 埼玉県戸田市(荒川左岸) | 1  | 立軸斜流       | 2,000      | 600                           | 16         | 311                              | M-2,300kW      | 排水   | 荏原       |
| 熊本県水俣市(水俣百間) | 2  | 立軸軸流       | 1,800      | 405.6                         | 4          | 202                              | T-500PS        | 排水   | 荏原       |
| 埼玉県川口市(荒川左岸) | 5  | 立軸渦巻斜流     | 700        | 64                            | 21         | 593                              | M-315kW        | 汚水   | 荏原       |
| 東京都(東横谷)     | 1  | 立軸斜流       | 1,500      | 285                           | 33         | 423                              | M-2,080kW      | 汚水   | 荏原       |
| 千葉県市原市(松ヶ島)  | 1  | 立軸斜流       | 1,350      | 261                           | 6.5        | 250                              | T-420kW        | 雨水排水 | 日立       |
| 四国地整(奥田川)    | 1  | 横軸斜流       | 1,800      | 450                           | 4.4        | 186                              | T-456kW        | 洪水防除 | 日立       |
| 福岡県福岡市下水(城西) | 2  | 立軸斜流       | 1,200      | 240                           | 6.4        | 349                              | E-380kW        | 雨水排水 | 日立       |
| 奈良県土本郡       | 1  | 立軸渦巻斜流     | 1,350      | 225                           | 19         | 390                              | M-950kW        | 排水   | クボタ      |
| 東京都下水道局(新河岸) | 3  | 立軸渦巻斜流     | 1,500      | 296                           | 26         | 420                              | M-1,660kW      | 排水   | クボタ      |
| 東京都下水道局(新河岸) | 1  | 立軸渦巻斜流     | 1,650      | 360                           | 23         | 365                              | M-1,780kW      | 排水   | クボタ      |
| 台湾/高雄市       | 5  | 立軸渦巻斜流     | 1,200      | 165                           | 45         | 440                              | M-1,650kW      | 排水   | クボタ      |
| 福岡県福岡市(室見)   | 1  | 立軸斜流(先行待機) | 1,500      | 300                           | 4.2        | 160                              | T-300kW        | 排水   | クボタ      |
| 福島県いわき市(大町)  | 1  | スクリーポンプ    | 2,800      | 166                           | 6.7        | 30                               | E-353kW        | 排水   | クボタ      |
| 東京都下水道局(東雲)  | 2  | 立軸斜流(先行待機) | 1,650      | 400                           | 8.0        | 225                              | M-730kW        | 排水   | クボタ      |
| 国交省/九州地整(曲川) | 1  | 立軸斜流       | 1,350      | 300                           | 5.1        | 293                              | T-390kW        | 排水   | クボタ      |
| 大阪府(長吉)      | 1  | 立軸斜流       | 1,800      | 402                           | 129        | 305                              | E-1,590PS      | 排水   | 栗村       |
| 兵庫県(加古川)     | 1  | 立軸渦巻斜流     | 800        | 80                            | 26         | 564                              | M-450kW        | 汚水   | 三菱       |
| 兵庫県(武庫川)     | 1  | 立軸斜流       | 1,200      | 195                           | 17         | 585                              | M-720kW        | 汚水   | 三菱       |
| 福岡県(藤野川)     | 1  | 立軸斜流       | 1,350      | 306                           | 5.2        | 258                              | T-525PS        | 排水   | 三菱       |
| 大阪府(小坂)      | 1  | 立軸渦巻斜流     | 1,000      | 148                           | 8.9        | 339                              | M-315kW        | 排水   | 西島       |
| 東京都(北多摩)     | 1  | 立軸斜流       | 1,100      | 160                           | 11.5       | 500                              | M-420kW        | 雨水排水 | 西島       |
| 国交省(糸貫川天王川)  | 3  | 立軸斜流       | 1,800      | 480                           | 6.7        | 200                              | T-780kW        | 排水   | 西島       |
| 大阪府(太平)      | 1  | 立軸斜流       | 1,350      | 240                           | 6.2        | 229                              | T-345kW        | 排水   | 西島       |
| 愛知県名古屋(宮前)   | 1  | 立軸斜流       | 1,600      | 340                           | 8.2        | 255                              | M-660kW        | 排水   | 西島       |
| 大阪府大阪市(平野市町) | 2  | 立軸斜流       | 800        | 85.2                          | 20.0       | 900                              | M-380kW        | 排水   | 電業社      |

原動機: M=モータ、E=エンジン、T=タービン

表4 代表的火力、原子力発電用給水ポンプ

| 納入先                   | 発電所<br>出力<br>(MW) | 台数 | 口径<br>(mm) | 段数 | 吐出し量<br>(t/h) | 吐出圧力<br>×押込圧力<br>(MPa) | 回転<br>速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 給水<br>温度<br>(℃) | 原動機<br>(kW、PS) | 備考  | 製作<br>会社 |
|-----------------------|-------------------|----|------------|----|---------------|------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------|-----|----------|
| 北陸電力(志賀原子力No.2)       | 1,358             | 2  | 650×550    | 1  | 4,250         | 8.71×2.3               | 4,750                            | 160             | T-10,100kW     | RFP | 日立       |
| 北陸電力(志賀原子力No.2)       | 1,358             | 2  | 400×450    | 1  | 2,125         | 9.42×2.3               | 5,049                            | 160             | M-6,550kW      | RFP | 日立       |
| 神戸製鋼所(神鋼神戸No.2)       | 700               | 2  | 350×350    | 5  | 1,235         | 33.0××1.9              | 5,670                            | 172.7           | T-19,084PS     | BFP | 荏原       |
| 神戸製鋼所(神鋼神戸No.2)       | 700               | 1  | 250×200    | 3  | 590           | 11.5×0.8               | 5,000                            | 134.6           | M-2,690kW      | BFP | 荏原       |
| 出光興産(出光愛知製油所No.3)     | 252               | 2  | 250×200    | 5  | 443           | 20.6×1.59              | 5,750                            | 172.0           | M-3,770kW      | BFP | 荏原       |
| インド/グジャラット(アクリモタNo.1) | 125               | 3  | 200×150    | 8  | 228.8         | 18.66×1.947            | 4,550                            | 176.9           | M-2,100kW      | BFP | 荏原       |
| インド/グジャラット(アクリモタNo.2) | 125               | 3  | 200×150    | 8  | 228.8         | 18.66×1.947            | 4,550                            | 176.9           | M-2,100kW      | BFP | 荏原       |
| 新日本石油精製(麻里布第2 No.1)   | 149               | 1  | 250×200    | 7  | 540           | 17.2×0.777             | 3,600                            | 164             | T-4,962PS      | BFP | 荏原       |
| 新日本石油精製(麻里布第2 No.1)   | 149               | 1  | 200×150    | 8  | 320           | 16.9×0.500             | 3,575                            | 142             | M-2,370kW      | BFP | 荏原       |
| 川崎重工                  | 245               | 3  | 200×150    | 9  | 293.1         | 15.19×0.372            | 3,575                            | 143.2           | M-1,800kW      | BFP | 荏原       |
| 関西電力(舞鶴No.1)          | 900               | 2  | 350×400    | 6  | 1,390         | 32.528×1.928           | 5,850                            | 178.8           | T-16,100kW     | BFP | 三菱       |
| 東京電力(広野No.5)          | 600               | 2  | 300×350    | 6  | 980           | 32.4×1.8               | 5,450                            | 182.8           | T-11,500kW     | BFP | 三菱       |
| 東京電力(広野No.5)          | 600               | 1  | 250×200    | 9  | 490           | 11.4×0.3               | 3,000                            | 132.8           | M-2,400kW      | BFP | 三菱       |
| UAE/(フジャイラ)           | 660               | 5  | 200        | 9  | 479           | 9.488×0.58             | 2,980                            | 138.8           | M-1,530kW      | BFP | 西島       |
| メキシコ/(ツクスパン)          | 495×2             | 8  | 150        | 8  | 237           | 16.6×0.8               | 3,570                            | 160.6           | M-1,600kW      | BFP | 西島       |
| 台湾/(フォルモサ)            | 150               | 2  | 200        | 7  | 599.5         | 16.28×0.83             | 3,570                            | 170             | M-4,100kW      | BFP | 西島       |
| 台湾/(フォルモサ)            | 150               | 2  | 200        | 7  | 599.5         | 16.28×0.83             | 3,570                            | 170             | M-4,300kW      | BFP | 西島       |

原動機: M=モータ、T=タービン

備考: BFP: ボイラ給水ポンプ、RFP: 原子炉給水ポンプ

表5 代表的火力、原子力発電用循環水ポンプ

| 納入先             | 発電所<br>出力<br>(MW) | 台数 | 型式      | 口径<br>(mm) | 吐出量<br>(m <sup>3</sup> /min) | 全揚程<br>(m) | 回転<br>速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 原動機<br>(kW) | 備考  | 製作<br>会社 |
|-----------------|-------------------|----|---------|------------|------------------------------|------------|----------------------------------|-------------|-----|----------|
| 川崎製鉄(千葉製鉄所)     | 125               | 1  | 立軸斜流    | 800        | 10                           | 15         | 593                              | M-340       |     | 住原       |
| 日本鋼管(福山製鉄所)     | 70                | 2  | 横軸両吸込渦巻 | 800×700    | 91.7                         | 20         | 710                              | M-400       |     | 住原       |
| 関西電力(舞鶴No.1)    | 900               | 2  | 立軸斜流可動翼 | 2,500      | 1,083.3                      | 20.9       | 253                              | M-4,500     | 油圧式 | 電業社      |
| ベトナム/(フーミーNo.2) | 150               | 2  | 立軸斜流    | 1,600      | 336.8                        | 17.5       | 500                              | M-1,300     |     | 電業社      |
| 台湾/(チャウイ)       | 600               | 3  | 立軸斜流    | 1,200      | 240                          | 24         | 514                              | M-1,200     |     | 電業社      |
| メキシコ/(ツクスパン)    | 495×2             | 2  | 立軸斜流    | 1,200      | 241.7                        | 20         | 490                              | M-1,050     |     | 西島       |
| 香港/(ラマ)         | 350               | 4  | 立軸斜流    | 1,500      | 380.9                        | 19         | 390                              | M-1,800     |     | 西島       |
| マレーシア/(ブライ)     | 250               | 3  | 立軸斜流    | 1,200      | 195                          | 18.7       | 590                              | M-830       |     | 西島       |

原動機:M=モータ

表6 2002年に完成または製作中の国内新規発電所向け水車専用機(単機最大出力10,000kW以上)

| 納入先  | 発電所名   | 台数 | 型式        | 最大出力<br>(kW) | 最高出力<br>(m) | 回転速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 製作会社 | 完成年  |
|------|--------|----|-----------|--------------|-------------|------------------------------|------|------|
| 電源開発 | 奥只見4号機 | 1  | 立軸フランシス水車 | 205,000      | 184.4       | 214                          | 東芝   | 2003 |
| 電源開発 | 大島増設   | 1  | 立軸カプラン水車  | 89,500       | 50.4        | 167                          | 日立   | 2003 |
| 東星興業 | 新下平    | 1  | 立軸ベルトン水車  | 18,000       | 221.5       | 333                          | 日立   | 2002 |
| 中国電力 | 奥津第二   | 1  | 立軸デリア水車   | 15,700       | 132.6       | 514                          | 三菱   | 2002 |
| 東北電力 | 第二上野尻  | 1  | 立軸バルブ水車   | 14,000       | 15.5        | 167                          | 富士   | 2002 |
| 東星興業 | 新小荒    | 1  | 立軸デリア水車   | 11,600       | 77.1        | 500                          | 富士   | 2002 |
| 関西電力 | 大滝     | 1  | 立軸カプラン水車  | 10,100       | 67.5        | 514                          | 富士   | 2003 |

表7 2002年に完成または製作中の国外新規発電所向け水車専用機(単機最大出力10,000kW以上)

| 納入先    | 発電所名                | 台数 | 型式        | 最大出力<br>(kW) | 最高出力<br>(m) | 回転速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 製作会社 | 完成年  |
|--------|---------------------|----|-----------|--------------|-------------|------------------------------|------|------|
| インド    | Teesta              | 3  | 立軸フランシス水車 | 191,000      | 217         | 214.3                        | 東芝   | 2006 |
| ベトナム   | Ham Thuan           | 2  | 立軸フランシス水車 | 158,000      | 278.4       | 300                          | 東芝   | 2002 |
| フィリピン  | San Roque           | 3  | 立軸フランシス水車 | 137,000      | 178.8       | 225                          | 東芝   | 2002 |
| スリランカ  | Kukule Ganga        | 2  | 立軸フランシス水車 | 48,830       | 183.15      | 500                          | 東芝   | 2003 |
| 中国     | Hong Jiang          | 5  | 立軸バルブ水車   | 48,190       | 27.3        | 136.4                        | 日立   | 2003 |
| ネパール   | Kaligandaki         | 3  | 立軸フランシス水車 | 48,000       | 130         | 300                          | 東芝   | 2002 |
| インドネシア | Sipansihaporas No.1 | 1  | 立軸フランシス水車 | 34,000       | 131.6       | 429                          | 東芝   | 2003 |
| インドネシア | Sipansihaporas No.2 | 1  | 立軸フランシス水車 | 17,600       | 67.06       | 375                          | 東芝   | 2002 |
| インドネシア | Batutege            | 2  | 立軸フランシス水車 | 14,880       | 104         | 375                          | 東芝   | 2002 |

表8 2002年に完成または製作中の国内外新規揚水発電所向けポンプ水車(単機最大出力10,000kW以上)

| 納入先  | 発電所名      | 台数 | 型式            | 最大出力<br>(kW) | 最高出力<br>(m) | 回転速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 製作会社 | 完成年    |
|------|-----------|----|---------------|--------------|-------------|------------------------------|------|--------|
| 東京電力 | 神流川1~4号機  | 4  | 立軸フランシス形ポンプ水車 | 482,000      | 675         | 500                          | 東芝   | 2011以降 |
| 東京電力 | 葛野川3、4号機  | 2  | 立軸フランシス形ポンプ水車 | 412,000      | 728         | 500±20                       | 東芝   | 2011以降 |
| 九州電力 | 小丸川       | 2  | 立軸フランシス形ポンプ水車 | 330,000      | 688.4       | 600±24                       | 三菱   | 2008   |
| 九州電力 | 小丸川       | 2  | 立軸フランシス形ポンプ水車 | 310,000      | 671.8       | 600±24                       | 日立   | 2006   |
| インド  | Purulia   | 4  | 立軸フランシス形ポンプ水車 | 259,300      | 214.5       | 250                          | 東芝三菱 | 2008   |
| インド  | Srisailem | 6  | 立軸フランシス形ポンプ水車 | 176,000      | 107.1       | 136.4                        | 日立   | 2003   |
| 中国   | Baishan   | 2  | 立軸フランシス形ポンプ水車 | 153,000      | 123.9       | 200                          | 日立   | 2005   |
| インド  | Ghatghar  | 2  | 立軸フランシス形ポンプ水車 | 135,000      | 445         | 500                          | 富士   | 2004   |
| 中国   | Huilong   | 2  | 立軸フランシス形ポンプ水車 | 61,500       | 412.3       | 750                          | 日立   | 2004   |



表9 既設発電所の更新・改修向け水車専用機およびポンプ水車（単機最大出力10,000kW以上）

| 納入先    | 発電所名     | 台数 | 型式           | 最大出力<br>(kW) | 最高出力<br>(m) | 回転速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 製作会社 | 完成<br>年 | 備考 |
|--------|----------|----|--------------|--------------|-------------|------------------------------|------|---------|----|
| 四国電力   | 本川1号機    | 1  | 立軸フランス形ポンプ水車 | 317,900      | 558.7       | 400                          | 三菱   | 2003    | A2 |
| 関西電力   | 喜撰山      | 1  | 立軸フランス形ポンプ水車 | 240,000      | 220         | 225                          | 東芝   | 2002    | A2 |
| 電源開発   | 手取川第一1号機 | 1  | 立軸フランス水車     | 125,000      | 185         | 240                          | 富士   | 2003    | A2 |
| 東京電力   | 安曇3、4号機  | 2  | 立軸フランス形ポンプ水車 | 108,900      | 134.9       | 187.5                        | 東芝   | 2004    | A2 |
| エクアドル  | ヤンゴン     | 2  | 立軸フランス水車     | 84,000       | 157         | 225                          | 三菱   | 2004    | A1 |
| 関西電力   | 御岳       | 1  | 立軸フランス水車     | 23,800       | 229         | 500/600                      | 日立   | 2003    | C2 |
| 北陸電力   | 馬場島      | 1  | 立軸ヘルトン水車     | 22,000       | 319         | 450                          | 富士   | 2003    | B1 |
| 関西電力   | 小牧4号機    | 1  | 立軸フランス水車     | 21,200       | 68.46       | 200                          | 東芝   | 2002    | C2 |
| 電源開発   | 長山1号機    | 1  | 立軸フランス水車     | 20,250       | 109.5       | 360                          | 東芝   | 2002    | A2 |
| 関西電力   | 滝越2号機    | 1  | 立軸フランス水車     | 14,400       | 185.5       | 600                          | 東芝   | 2002    | C2 |
| 神奈川(株) | 津久井1、2号機 | 2  | 立軸フランス水車     | 13,000       | 45.4        | 214                          | 東芝   | 2004    | C2 |
| 宮崎県(株) | 石河内第一    | 1  | 立軸フランス水車     | 11,200       | 70.6        | 360                          | 日立   | 2003    | C2 |
| 東北電力   | 鳥坂2、3号機  | 2  | 立軸フランス水車     | 11,100       | 202         | 600                          | 東芝   | 2002    | C2 |
| 電源開発   | 幌加       | 1  | 立軸フランス水車     | 10,600       | 83.8        | 429                          | 三菱   | 2003    | A2 |
| 九州電力   | 横之口      | 1  | 立軸フランス水車     | 10,600       | 112.7       | 450                          | 富士   | 2003    | C2 |

備考欄の記号 A：ランタのみ更新 B：ランタとランタ以外の流路も更新 C：水車一式を更新

1：既設と同一形状による更新 2：形状更新

## 2. 空気機械

## 2-1 ターボ圧縮機

2002年には1,000kW以上のターボ圧縮機は141台が生産された（表10）。国別ではブラジル、イラン、カタールなど南米、中近東が多く、アジアでは中国が多かった。分野・用途別ではLNG、ガス処理、パイプラインなどオイル&ガス分野、石油精製、石油化学など広範囲に亘った。

（文責：(株)日立製作所 北山陽一）

## 2-2 容積型圧縮機

## (1) 往復動式圧縮機（レシプロ圧縮機）（表11）

2002年のプロセス用往復式圧縮機製作はここ数年と同様に比較的低調に推移した。納入先では各社バラツキはあるものの海外向けの比率が60～75%と高い状況が続いている。国内向けには軽油の硫黄分規制強化に伴う若干の石油精製脱硫装置向け水素圧縮機、石油化学向けおよびエネルギー・ガス向け圧縮機が製作された。海外向けは地域別には中近東、南米、インド向けが多く、用途では石油精製・石油化学およびエネルギー・ガス向けが中心であり最近の傾向と大差はない。この中で最近のエネルギー事情を反映して国内のみならず海外においてもLNG関連往復式圧縮機は堅調といえる。

新設圧縮機の低調な国内において、2002年に国内石油精製用既設大型往復式圧縮機用に相次いで無段階容量調整装置が新たに追加設置されたことが特筆される。従来のステップ容量調整からステップレスに変更することで大幅な省エネを実現した。今後は新設のレシプロ圧縮機にもこの無段階容量調整装置の導入が加速されていくと考えられる。

## (2) 回転式圧縮機（スクリュ圧縮機）（表12）

2002年度のプロセス用スクリュ圧縮機は、石油精製水素リサイクル用油冷式スクリュ、CO<sub>2</sub>を冷媒とした低温大形冷凍機用油冷式スクリュ、海上石油掘削プラットフォームのVapor

Recoveryオイルフリースクリュなどの新しい用途に採用され適用分野が急速に広がっている。

国内では、PSAや膜分離による水素取り出し用に低分子量ガスに強い油冷式が多く採用された。また、液化炭酸ガス用のCO<sub>2</sub>圧縮機は圧縮比が25程度であるが、高圧縮比であっても中間冷却器を必要とせず1ケーシングで処理できる優位性から、油冷式スクリュの採用が多かった。

海外では、上述の水素リサイクル用、Vapor Recovery用などの新分野に加え、既存の石油化学のスチレンモノマーオフガスやリニアアルキルベンゼン用圧縮機が、アジア向けに活発であった。

技術的には、油冷式スクリュで潤滑油に合成油を採用するケースが増加している。プロセスに適した潤滑油を選定しやすくなったことで、容量調整や高圧縮比に強い油冷式スクリュの用途が拡大していく傾向にあると考えられる。

（文責：(株)神戸製作所 鈴木日出夫）

## 2-3 送風機

2002年に生産された送風機台数は、例年に比して低調であった。大型送風機が減少し、49kPa以上の下水曝気用送風機が多数台製作された。

- 遠心送風機：大型送風機では、3000kW以上が石油精製所向けに3台、4000kW以下が製鉄所向けに8台生産された。また、海外のアンモニアプラント向けに3台生産された。小型送風機では、下水曝気向けを中心に19台が生産された。（表13）

- 斜流送風機：下水曝気向けを中心に3台生産された。（表14）

- 軸流送風機：製鉄所向けに4台生産された。（表15）

（文責：(株)荏原製作所 柴崎稔博）

表10 ターボ圧縮機 (1,000kW以上) (その1)

| 納入先<br>(国名) | 分野・用途     | 取扱ガス                 | 吸込風量<br>(Nm <sup>3</sup> /h) | 吐出<br>圧力<br>(MPaG) | 回転<br>速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 動力<br>(kW) | 駆動機<br>M: Motor<br>ST: 蒸気タービン<br>GT: ガスタービン | 台数<br>(ケーシング) | 製作<br>会社 |
|-------------|-----------|----------------------|------------------------------|--------------------|----------------------------------|------------|---------------------------------------------|---------------|----------|
| マレーシア       | GT燃料供給    | 天然ガス                 | 2,300                        | 40.7               | 18,500                           | 1,900      | M                                           | 3             | 三菱重工     |
| ブラジル        | H2リサイクル   | 水素+炭化水素              | 89,649                       | 9.15               | 15,629                           | 1,242      | ST                                          | 1他1           | 住原       |
| オーストラリア     | LNG       | 天然ガス                 | 93,300                       | 5.9                | 4,200                            | 6,200      | M                                           | 1他2           | 三菱重工     |
| オーストラリア     | LNG       | 天然ガス                 | 3,040                        | 55.9               | 17,000                           | 2,000      | M                                           | 1             | 三菱重工     |
| カタール        | LNG       | 天然ガス                 | 3,900                        | 76.5               | 14,900                           | 5,200      | M                                           | 1他1           | 三菱重工     |
| カタール        | LNG       | 天然ガス                 | 61,300                       | 8.8                | 7,100                            | 6,200      | M                                           | 1             | 三菱重工     |
| カタール        | LNG       | プロパン/メタン             | 669,141                      | 0.22               | 3,594                            | 52,274     | GT                                          | 1他1           | 住原       |
| 韓国          | PX        | 水素+炭化水素              | 106,910                      | 2.38               | 10,122                           | 2,061      | ST                                          | 1             | 住原       |
| 中国          | アルキレーション  | 炭化水素                 | 45,059                       | 1.05               | 5,539                            | 4,242      | ST                                          | 1             | 住原       |
| イラン         | アロマ       | 水素+炭化水素              | 138,945                      | 0.7                | 6,858                            | 13,132     | ST、M                                        | 1他7           | 住原       |
| 国内          | アンモニア     | アンモニア合成ガス            | 2,100                        | 49                 | 10,950                           | 1,600      | ST                                          | 1他2           | 三菱重工     |
| 中国          | アンモニア     | アンモニア合成ガス            | 5,900                        | 79.4               | 14,200                           | 6,850      | ST                                          | 1他4           | 三菱重工     |
| 国内          | エチレン      | 炭化水素他                | 82,000                       | 8.8                | 6,400                            | 10,000     | ST                                          | 1他3           | 三菱重工     |
| 中国          | エチレン      | エチレン他                | 4,900                        | 18.6               | 10,270                           | 1,710      | ST                                          | 1他3           | 三菱重工     |
| 中国          | エチレン      | プロピレン                | 78,700                       | 18.6               | 4,540                            | 10,160     | ST                                          | 1             | 三菱重工     |
| 中国          | エチレン      | 分解ガス                 | 39,300                       | 38.9               | 4,640                            | 20,100     | ST、M                                        | 1他3           | 三菱重工     |
| 中国          | ガス処理      | 水素                   | 33,650                       | 6.9                | 14,000                           | 1,800      | ST                                          | 1             | 三菱重工     |
| サウジアラビア     | ガス処理      | 炭化水素                 | 21,867                       | 2.16               | 5,718                            | 5,000      | M                                           | 4他2           | 日立       |
| ロシア         | ガス処理      | 天然ガス                 | 1,600                        | 64.6               | 15,390                           | 1,800      | M                                           | 2             | 三菱重工     |
| マレーシア       | ガス圧送      | 炭化水素                 | 203,638                      | 12.41              | 10,341                           | 12,885     | GT                                          | 3             | 住原       |
| マレーシア       | ガス圧送      | 炭化水素                 | 16,761                       | 2.72               | 11,522                           | 2,550      | M                                           | 1             | 住原       |
| マレーシア       | ガス圧送      | 炭化水素+CO <sup>2</sup> | 49,000                       | 4.37               | 12,347                           | 3,885      | GT                                          | 1             | 川崎重工     |
| カナダ         | 石油精製      | 水素                   | 4,900                        | 30.4               | 7,100                            | 4,200      | M、ST                                        | 1他2           | 三菱重工     |
| 国内          | パイプライン    | 天然ガス                 | 3,400                        | 38.2               | 15,400                           | 2,800      | GT                                          | 1             | 三菱重工     |
| ブラジル        | パイプライン    | 天然ガス                 | 7,700                        | 99                 | 8,900                            | 8,400      | GT                                          | 10他2          | 三菱重工     |
| ボリビア        | パイプライン    | 天然ガス                 | 10,300                       | 99                 | 8,800                            | 11,000     | GT                                          | 4             | 三菱重工     |
| ロシア         | パイプライン    | 天然ガス                 | 13,917                       | 73.9               | 6,487                            | 10,400     | GT                                          | 2他6           | 三菱重工     |
| 中国          | 肥料        | 天然ガス                 | 2,900                        | 37.3               | 14,000                           | 1,800      | ST                                          | 1他1           | 三菱重工     |
| ベトナム        | 肥料        | 二酸化炭素                | 47,200                       | 19.9               | 7,480                            | 6,440      | ST                                          | 1他1           | 三菱重工     |
| サウジアラビア     | プロパンデハイドロ | ポリプロピレン              | 53,800                       | 22.6               | 3,700                            | 30,800     | ST、M                                        | 1他4           | 三菱重工     |
| 海外          | ポリプロピレン   | プロパン                 | 13,137                       | 2.32               | 10,882                           | 1,980      | M                                           | 1             | 住原       |
| ロシア         | メタノール     | メタノール合成ガス            | 11,000                       | 45.6               | 12,000                           | 7,200      | ST                                          | 1他1           | 三菱重工     |
| 中国          | リサイクル     | 水素+炭化水素              | 31,858                       | 2.38               | 11,008                           | 1,481      | ST                                          | 1             | 住原       |
| 国内          | 化学        | 空気                   | 12,000                       | 1.6                | 18,870                           | 1,820      | ST                                          | 1             | 神戸製鋼     |
| 国内          | 化学        | 空気                   | 31,900                       | 0.89               | 9,800                            | 3,800      | M                                           | 2             | 神戸製鋼     |
| 国内          | 化学        | 炭化水素                 | 26,700                       | 2                  | 10,700                           | 2,230      | M                                           | 1             | 神戸製鋼     |
| 中国          | 化学        | アンモニア                | 13,600                       | 1.5                | 20,370                           | 1,460      | M                                           | 1             | 神戸製鋼     |
| 韓国          | 空気分離      | 空気                   | 72,000                       | 0.59               | 7,070                            | 6,800      | M                                           | 1             | 神戸製鋼     |
| 国内          | 空気分離      | 空気                   | 24,000                       | 0.52               | 1,500                            | 2,300      | M                                           | 1             | 石川島播磨    |
| 国内          | 空気分離      | 空気/窒素                | 10,000/2,000                 | 0.55/0.75          | 3,600                            | 1,480      | M                                           | 2             | 石川島播磨    |
| 国内          | 空気分離      | 窒素                   | 12,000                       | 0.9                | 3,000                            | 1,130      | M                                           | 1             | 石川島播磨    |
| 国内          | 空気分離      | 窒素                   | 14,000                       | 0.5                | 3,600                            | 1,150      | M                                           | 1             | 石川島播磨    |
| 国内          | 空気分離      | 窒素                   | 10,400                       | 3.53               | 31,700                           | 1,150      | M                                           | 1             | 神戸製鋼     |
| 国内          | 空気分離      | 空気                   | 185,000                      | 0.6                | 4,360                            | 16,000     | M                                           | 1             | 日立       |
| 中国          | 空気分離      | 空気                   | 15,000                       | 0.47               | 3,000                            | 1,440      | M                                           | 2             | 石川島播磨    |
| タイ          | 工場空気源     | 空気                   | 12,000                       | 0.85               | 3,000                            | 1,170      | M                                           | 3             | 石川島播磨    |
| 韓国          | 工場空気源     | 空気                   | 11,000                       | 0.77               | 3,600                            | 1,170      | M                                           | 1             | 石川島播磨    |
| 国内          | 食品        | 空気                   | 15,000                       | 0.25               | 3,000                            | 1,470      | ST                                          | 2             | 石川島播磨    |
| 国内          | 製缶        | 空気                   | 12,000                       | 0.7                | 3,600                            | 1,000      | ST                                          | 2             | 石川島播磨    |
| 国内          | 製鉄        | 窒素                   | 12,000                       | 0.85               | 3,600                            | 1,140      | M                                           | 1             | 石川島播磨    |
| イラン         | 石油化学      | 空気                   | 7,880                        | 1.06               | 23,350                           | 1,060      | M                                           | 1             | 神戸製鋼     |
| イラン         | 石油化学      | 炭化水素                 | 975,000                      | 2.49               | 2,980                            | 5,350      | M                                           | 1             | 神戸製鋼     |
| サウジアラビア     | 石油化学      | 空気                   | 18,100                       | 0.43               | 12,700                           | 1,850      | M                                           | 3             | 神戸製鋼     |
| 国内          | 石油化学      | 空気                   | 16,900                       | 2.9                | 16,760                           | 2,000      | M                                           | 1             | 神戸製鋼     |



表10 ターボ圧縮機 (1,000kW以上) (その2)

| 納入先<br>(国名) | 分野・用途 | 取扱ガス    | 吸込風量<br>(Nm <sup>3</sup> /h) | 吐出<br>圧力<br>(MPaG) | 回転<br>速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 動力<br>(kW) | 駆動機<br>M: Motor<br>ST: 蒸気タービン<br>GT: ガスタービン | 台数<br>(ケーシング) | 製作<br>会社 |
|-------------|-------|---------|------------------------------|--------------------|----------------------------------|------------|---------------------------------------------|---------------|----------|
| ブラジル        | 石油精製  | 炭化水素    | 76,155                       | 1.66               | 6,350                            | 8,400      | M                                           | 1他1           | 日立       |
| ベネズエラ       | 石油精製  | 水素+炭化水素 | 285,339                      | 12.38              | 11,100                           | 5,700      | M                                           | 1他1           | 日立       |
| 韓国          | 石油精製  | 水素リッチ   | 348,840                      | 20.38              | 10,260                           | 4,510      | ST                                          | 1             | 三井造船     |
| 韓国          | 石油精製  | 炭化水素    | 257,000                      | 1.91               | 6,240                            | 4,250      | M                                           | 1             | 神戸製鋼     |
| 国内          | 石油精製  | 水素+炭化水素 | 207,600                      | 19.22              | 10,600                           | 3,360      | ST                                          | 1他1           | 神戸製鋼     |
| 国内          | 鉄鉄    | 空気      | 120,000                      | 0.7                | 1,800                            | 13,000     | M                                           | 1             | 石川島播磨    |
| タイ          | 発電    | 天然ガス    | 42,000                       | 2.62               | 19,910                           | 1,430      | M                                           | 1             | 神戸製鋼     |
| 国内          | 発電    | 天然ガス    | 20,000                       | 3.2                | 1,500                            | 3,600      | M                                           | 1             | 石川島播磨    |

表11 往復式圧縮機 生産代表例 (メーカー記載は五十音順)

| 納入先 (国名) | 分野・用途 | 取扱ガス                 | 吸込風量<br>(Nm <sup>3</sup> /h) | 吐出圧力<br>(MPaG) | 回転数<br>(rpm) | 動力<br>(kW) | 台数<br>(ケーシング) | 製作会社  |
|----------|-------|----------------------|------------------------------|----------------|--------------|------------|---------------|-------|
| 国内       | CNG   | NG                   | 250                          | 25.0           | 700          | 75         | 7             | 石川島播磨 |
| 台湾       | LEG   | LEG                  | 1200                         | 1.8            | 440          | 420        | 2             | 石川島播磨 |
| インド      | LNG   | LNG                  | 8000                         | 0.9            | 440          | 850        | 3             | 石川島播磨 |
| エジプト     | LNG   | LNG                  | 25000                        | 0.9            | 660          | 3100       | 3             | 石川島播磨 |
| 国内       | LNG   | LNG                  | 20000                        | 3.0            | 440          | 2800       | 1             | 石川島播磨 |
| 国内       | 発電    | NG                   | 2400                         | 2.5            | 440          | 2550       | 1             | 石川島播磨 |
| 国内       | NG圧送  | NG                   | 2000                         | 3.1            | 415          | 350        | 2             | 石川島播磨 |
| 韓国       | LNG   | LNG                  | 10000                        | 85.0           | 660          | 950        | 1             | 石川島播磨 |
| 台湾       | 石油化学  | H <sub>2</sub>       | 14300                        | 3.7            | 294          | 1250       | 1             | 神戸製鋼  |
| タイ       | 石油化学  | CO <sub>2</sub>      | 1500                         | 3.9            | 420          | 300        | 1             | 神戸製鋼  |
| 国内       | 石油精製  | H <sub>2</sub> 、炭化水素 | 2900                         | 7.2            | 500          | 330        | 1             | 神戸製鋼  |
| 国内       | 石油精製  | H <sub>2</sub> 、炭化水素 | 4000                         | 2.3            | 500          | 320        | 1             | 神戸製鋼  |
| 国内       | 石油化学  | H <sub>2</sub>       | 7000                         | 1.3            | 420          | 210        | 1             | 神戸製鋼  |
| イラン      | 石油化学  | H <sub>2</sub> 、炭化水素 | 62800                        | 3.4            | 327          | 1650       | 2             | 神戸製鋼  |
| イラン      | 石油化学  | H <sub>2</sub> 、炭化水素 | 32800                        | 3.3            | 420          | 990        | 2             | 神戸製鋼  |
| イラン      | 石油化学  | H <sub>2</sub> 、炭化水素 | 16100                        | 3.5            | 490          | 300        | 2             | 神戸製鋼  |
| 国内       | 石油精製  | H <sub>2</sub>       | 24000                        | 5.4            | 440          | 760        | 2             | 神戸製鋼  |
| 国内       | LNG   | LNG                  | 2700                         | 1.0            | 440          | 250        | 2             | 神戸製鋼  |
| シンガポール   | 石油化学  | 炭化水素                 | 9200                         | 4.2            | 327          | 1350       | 1             | 日立製作所 |
| 台湾       | 石油化学  | 炭化水素                 | 7025                         | 0.8            | 392          | 815        | 2             | 日立製作所 |
| 国内       | 石油化学  | 炭化水素                 | 10500                        | 1.6            | 327          | 1250       | 1             | 日立製作所 |
| 国内       | 石油精製  | H <sub>2</sub> 、炭化水素 | 7940                         | 3.6            | 420          | 630        | 1             | 日立製作所 |
| 台湾       | 石油化学  | H <sub>2</sub> 、炭化水素 | 17000                        | 3.9            | 392          | 320        | 1             | 三井造船  |
| ベルギー     | 石油精製  | H <sub>2</sub> 、炭化水素 | 44740                        | 3.1            | 372          | 4250       | 1             | 三井造船  |
| オマーン     | 石油精製  | H <sub>2</sub> 、炭化水素 | 7086                         | 3.5            | 490          | 450        | 2             | 三井造船  |
| トルコ      | 石油精製  | H <sub>2</sub> 、炭化水素 | 62700                        | 8.9            | 333          | 2200       | 2             | 三井造船  |
| 台湾       | 石油精製  | H <sub>2</sub>       | 16730                        | 8.7            | 392          | 1150       | 2             | 三井造船  |
| カザフスタン   | 石油精製  | H <sub>2</sub> 、炭化水素 | 33740                        | 4.6            | 420          | 900        | 2             | 三井造船  |
| タイ       | 石油化学  | H <sub>2</sub>       | 33380                        | 3.2            | 367          | 640        | 2             | 三井造船  |
| インド      | 石油精製  | H <sub>2</sub>       | 52080                        | 10.5           | 420          | 730        | 2             | 三井造船  |
| インド      | 石油精製  | H <sub>2</sub>       | 43640                        | 13.3           | 300          | 4000       | 3             | 三井造船  |
| 国内       | ガス    | 炭化水素                 | 6725                         | 7.4            | 420          | 470        | 2             | 三井造船  |

表12 回転式圧縮機 製作代表例

| 納入先 (国名) | 分野・用途  | 取扱ガス              | 吸込風量<br>(Nm <sup>3</sup> /h) | 吐出圧力<br>(MPaG) | 回転数<br>(rpm) | 動力<br>(kW) | 台数<br>(ケーシング) | 製作会社 |
|----------|--------|-------------------|------------------------------|----------------|--------------|------------|---------------|------|
| アメリカ     | 石油精製   | H <sub>2</sub> 、他 | 19074                        | 2.0            | 3550         | 560        | 2             | 神戸製鋼 |
| アメリカ     | オフショア  | オフガス              | 13900                        | 0.7            | 3550         | 1100       | 1             | 神戸製鋼 |
| アメリカ     | GT燃料ガス | NG                | 99400                        | 3.5            | 3480         | 4000       | 2             | 神戸製鋼 |
| 国内       | 冷凍機    | R404A             | 2000                         | 1.7            | 2950         | 620        | 1             | 神戸製鋼 |
| 国内       | 水素膜分離  | オフガス              | 907                          | 3.3            | 2950         | 1250       | 1             | 神戸製鋼 |

表13 遠心送風機 (1000kW以上または49kPa以上、98kPa以下)

| 納入先 (国名)    | 用途                   | 風量<br>(Nm <sup>3</sup> /h) | 吐出圧力<br>(kPa) | 回転速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 駆動機動力<br>(kW) | 台数 | 製作会社     |
|-------------|----------------------|----------------------------|---------------|------------------------------|---------------|----|----------|
| 某国 (輸出)     | 曝気用                  | 50                         | 64            | 27000                        | 75            | 2  | 川崎重工業    |
| 某社          | 曝気用                  | 50                         | 64            | 27000                        | 75            | 1  | 川崎重工業    |
| 地方自治体       | 下水曝気用                | 65                         | 52            | 19100                        | 100           | 1  | 川崎重工業    |
| 旭硝子         | 冷却ファン                | 1200                       | 33.3          | 1750                         | 1000          | 1  | ツバキ・ナカシマ |
| 新日本製鉄㈱      | 誘引ファン                | 11000                      | 4.9           | 1160                         | 1160          | 1  | ツバキ・ナカシマ |
| 地方自治体       | 下水曝気用                | 40～300                     | 58.8～68.9     | 2960～3560                    | 75～410        | 7  | 電業社      |
| 出光/愛知       | FDF                  | 16000                      | 12.75         | 1170                         | 4400          | 1  | 電業社      |
| 新日本石油精製/麻里布 | AIR用                 | 438                        | 108.2         | 12965                        | 1000          | 1  | 電業社      |
| 新日本石油精製/大阪  | AIR用                 | 330                        | 93.38         | 12245                        | 660           | 1  | 電業社      |
| 中国 (輸出)     | IDF                  | 12450                      | 4.02          | 1000                         | 1160          | 1  | 電業社      |
| 出光/愛知       | BUF                  | 22100                      | 6.08          | 900                          | 3000          | 1  | 電業社      |
| 中国 (輸出)     | アンモニアプラント用           | 1235                       | 56.6          | 6430                         | 1500          | 1  | 電業社      |
| 中国 (輸出)     | アンモニアプラント用           | 6566                       | 9.8           | 980                          | 1600          | 1  | 電業社      |
| 中国 (輸出)     | アンモニアプラント用           | 9258                       | 5.3           | 980                          | 1100          | 1  | 電業社      |
| イギリス (輸出)   | N <sub>2</sub> Gas 用 | 465.1                      | 55            | 2940                         | 590           | 1  | 電業社      |
| イギリス (輸出)   | N <sub>2</sub> Gas 用 | 268                        | 55            | 2940                         | 340           | 1  | 電業社      |
| 地方自治体       | 下水曝気用                | 90                         | 55.00         | 23,700                       | 132           | 1  | 日立製作所    |
| 住友金属工業㈱鹿島   | 脱硫通風用                | 25,385                     | 3.92          | 750                          | 2,550         | 2  | 日立製作所    |
| 地方自治体       | 下水曝気用                | 50                         | 55.00         | 3,600                        | 75            | 2  | 日立製作所    |
| 地方自治体       | 下水曝気用                | 80～220                     | 60.7          | 3540                         | 132～320       | 2  | 三菱重工     |
| 某製鉄所        | IDF                  | 10827.5                    | 7.36          | 1180                         | 1800          | 1  | 荏原ハマダ    |
| 某製鉄所        | ガス循環ブロウ              | 5489                       | 11.28         | 1480                         | 1350          | 1  | 荏原ハマダ    |
| 某製鉄所        | 高炉新原料庫集塵用            | 7500                       | 6.7           | 1180                         | 1200          | 1  | 荏原ハマダ    |
| 某繊維化学会社     | 誘引 (石炭燃焼ガス)          | 10900                      | 6.39          | 1180                         | 1530          | 1  | 荏原ハマダ    |
| 石油精製某社      | 誘引 (ボイラ排ガス)          | 20300                      | 12.49         | 1180                         | 5560          | 1  | 荏原ハマダ    |
| 某発電設備       | PAF                  | 4000                       | 14.33         | 1690                         | 1300          | 1  | 荏原ハマダ    |
| 某製鉄所        | PAF                  | 5700                       | 16.7          | 1780                         | 1980          | 2  | 荏原ハマダ    |
| 某製鉄所        | 排ガス処理設備昇圧ブロウ         | 31430                      | 5.88          | 710                          | 3960          | 1  | 荏原ハマダ    |
| 某製鉄所        | CDQガス循環ブロウ           | 5598                       | 11.76         | 1180                         | 1520          | 1  | 荏原ハマダ    |
| 某化学会社       | 脱硫ファン (ボイラ排ガス)       | 8428.5                     | 8             | 1185                         | 2600          | 1  | 荏原ハマダ    |
| 某石油精製会社     | 誘引 (ボイラ排ガス)          | 9100                       | 5.79          | 1180                         | 1250          | 1  | 荏原ハマダ    |
| 某化学会社       | FDF                  | 10600                      | 4.9           | 885                          | 1050          | 1  | 荏原ハマダ    |
| 某化学会社       | IDF                  | 7800                       | 10.1          | 1180                         | 1520          | 2  | 荏原ハマダ    |
| 某発電設備       | 押込                   | 10710                      | 4.7           | 1180                         | 1140          | 1  | 荏原ハマダ    |
| 某特殊鋼会社      | 直引ブロウ                | 4350                       | 9.32          | 1180                         | 1100          | 1  | 荏原ハマダ    |
| 地方自治体       | 下水曝気用                | 45～115                     | 53.9～62.3     | 3000～23610                   | 75～270        | 11 | 荏原製作所    |

表14 斜流送風機 (1000kW以上または49kPa以上、98kPa以下)

| 納入先     | 用途    | 風量<br>(m <sup>3</sup> /min) | 吐出圧力<br>(kPa) | 回転速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 駆動機動力<br>(kW) | 台数 | 製作会社  |
|---------|-------|-----------------------------|---------------|------------------------------|---------------|----|-------|
| 地方自治体   | 下水曝気用 | 75                          | 61            | 27900                        | 120           | 1  | 川崎重工業 |
| 地方自治体   | 下水曝気用 | 360                         | 69            | 13000                        | 540           | 1  | 川崎重工業 |
| 地方自治体   | 下水曝気用 | 120                         | 72            | 22400                        | 200           | 1  | 川崎重工業 |
| 某国 (輸出) | 発酵用   | 440                         | 83            | 13800                        | 800           | 1  | 川崎重工業 |

表15 斜流送風機 (1000kW以上または49kPa以上、98kPa以下)

| 納入先       | 用途    | 風量<br>(m <sup>3</sup> /min) | 吐出圧力<br>(kPa) | 回転速度<br>(min <sup>-1</sup> ) | 駆動機動力<br>(kW) | 台数 | 製作会社     |
|-----------|-------|-----------------------------|---------------|------------------------------|---------------|----|----------|
| ㈱神戸製鋼所    | 押込通風機 | 16,200                      | 5.95          | 1,180                        | 2,370         | 2  | 石川島播磨重工業 |
| ㈱神戸製鋼所    | 誘引通風機 | 30,500                      | 1.04          | 885                          | 5,730         | 2  | 石川島播磨重工業 |
| 東京電力㈱常陸那珂 | 押込通風機 | 23,000                      | 5.06          | 1,500                        | 3,150         | 2  | ㈱日立製作所   |



### 3. 蒸気タービン

蒸気タービンの生産実績調査は、蒸気機械委員会にて担当した。以下に事業用、自家発・IPP用、機械駆動用、船用の4分野に分けて調査結果を記す。

なお、本調査の初回に当たる今年度は国内11社から提供頂いたデータを基とし、合計の台数や出力もそれに依ったが、この他に蒸気タービンの生産実績を提供頂けるメーカーがあれば蒸気機械委員会へ連絡頂きたい。調査に協力頂いた各社にはこの場を借りて謝意を表します。

(文責：(株)東芝 長尾進一郎)

#### 3-1 事業用

2002年中に国内メーカーから出荷の事業用蒸気タービンは、計26台、総計出力8986MWであった。全機の主な仕様を表16に示す。

仕向地として、国内向けは3台で出力計2399MW(事業用全体の27%)、残りは海外向けで、米国9台、トルコ3台、中国・メキシコ・ケニア各2台などとなっている。

出力区分は200MW以下11台、200～500MW10台、500～1000MW4台、1000MW以上1台で、1台当りの平均出力は346MWとなる。

燃料別で見ると、石炭用が7台で出力合計では42%を占め、天然ガス用(油併燃含む)が14台で出力合計40%、原子力用1台、地熱用2台などとなっている。

蒸気条件は、国内火力(関西電力舞鶴1号)を除き亜臨界圧力であり、温度は同機で主蒸気・再熱蒸気に595℃を採用している他は566℃以下である。

タービンサイクルは地熱用を除き全て一段再熱・復水式となっている。クロスコンバウンド機は舞鶴1号のみ、ハーフスピード機は原子力用浜岡5号のみである。

特徴として上げられるのは、国内新設機の減少、コンバインドサイクル用蒸気タービンで400MWを超すなど大型化の傾向、400MWクラスまでの2流排気化など車室数を減少してコンパクト化を図る傾向が見られる点である。

(文責：(株)東芝 長尾進一郎)

#### 3-2 自家発・IPP

2002年中に出荷された自家発・IPP用蒸気タービンは計122台、総計出力4,191MWであった。代表的なタービンの仕様を表17に示す。このうち国内向けは57台(1,741MW)、海外向けは65台(2,450MW)である。輸出先としては自家発用がインドネシア、マレーシア、タイなど東南アジアの開発途上国が中心で、IPP用は米国、カナダ、台湾などが多かった。

自家発用は101台(総計出力670MW)で約8割を占める。出力範囲は1MW未満から57MWにまたがっており、平均出力は6.6MWであり10MW以下のものが多い。用途としてはバイオマス発電(ゴミ発電)が注目される。

IPP向けは21台(総計出力3,521MW)で台数としては約2割であるが、総計出力では8割以上を占める。出力範囲は20MW台から最大700MWにまたがっており、平均出力は168MWである。海外向けの大半がコンバインドサイクル用であることが特筆される。

蒸気温度の最高は567℃で、100MW以上のタービンの大多数では566℃級の蒸気温度が採用されている。一方、100MW未満のタービンのほとんどは10MPa、500℃以下の蒸気条件を採

用しており、出力が小さくなるほど圧力、温度が低くなる傾向が見られる。また100MW以上のほとんどが再熱タービンであるのに対し、100MW未満はすべて非再熱である。

構造的には、100MW以上のタービンは2車室のタンデム機が多く、100MW以下のタービンはすべて単車室単流排気で、小容量のものでは減速ギアを介して高速タービンと4極発電機を組合せたものが多い。

(文責：富士電機(株) 酒井吉弘)

#### 3-3 機械駆動用

2002年中に出荷された機械駆動用蒸気タービンは約150台、総計出力は約440MWである。代表的なタービン仕様を表18に示す。約80%が海外向けであり、中東、中国、韓国、ブラジルの肥料を含む石油化学、石油精製業界向けが、同年の目立った仕向先であった。約20%の国内向けも、事業用火力の給水ポンプ駆動用を除き、需要先としては、概ね同様の傾向である。

機械駆動用タービンは、圧縮機駆動用、事業用火力の給水ポンプ駆動用、その他のポンプ駆動用の三つに大別できる。各々の総計出力に対する比率は、67%、8%、25%であった。個々の出力は被駆動機の特質から、30MWを超えるクラスから、小型ポンプ駆動用の数kWまで広範に亘っている。圧縮機駆動は概ね10MW以上の抽気を含む復水大型機、事業用火力の給水ポンプ駆動は10MW前後の復水中型機、その他のポンプ駆動用が5MW以下の背圧小型機という傾向が強い。

需要先プロセスの蒸気バランスに応じた蒸気条件下で運用されることから、10MPaを超えるものから、1MPaクラスまで多岐に亘っている。タービンの形式は押しなべて、単車室、非再熱、単流排気である。

事業用火力の給水ポンプ駆動用を除く90%以上の機械駆動用タービンは、自社被駆動機の前駆機として運用されるケースが目立つ。主たる需要先である昨今の大型肥料、石油化学プラント1基当りの、圧縮機並びにポンプ駆動用タービンの総需要出力は概ね100MWである。年度毎の生産推移は、同種のプラント建設動向により、大きく影響されることは否めず、今後も中東、東アジア地区の大型プラントの建設が期待される次第である。

(文責：(株)荏原エリオット 萩原哲直)

#### 3-4 船用

2002年中に出荷された船用蒸気タービンは計583台、総計出力1,305MWであった。このうち1MW以上のタービンは184台、総計出力871MWであった。代表的なタービンの仕様を表19に示す。仕向地はほとんどが国内と韓国である。

船用タービンは、推進用、発電用およびポンプ駆動用の三つに大別できる。各々の総計出力に対する比率は、32%、11%、57%で、出荷台数は、16台、64台、503台(1MW以上は104台)であった。

推進用タービンは全てLNG船向けで、LNG船が通常運行中に発生するボイルオフガスを燃料とするボイラを蒸気源とする。出力範囲は20～30MWで蒸気条件がほぼ5.9MPa×510℃の復水タービンである。構造的には高压タービンと低压タービンの2軸式並列配置で、減速機を介してプロペラ(毎分80～90回転)に連結される。

発電用タービンの形式は船舶の推進主機により二つに大別される。推進主機が蒸気タービンの場合には、推進用タービンと



同じ蒸気条件で約3MWの高速型単車室単流式である。推進主機がディーゼルの場合には、ディーゼル排ガスの排熱回収ボイラによる低蒸気条件で、約1MWの高速型単車室単流式である。  
ポンプ駆動用タービンは主にタンカー船のカーゴポンプ用で

ある。船内補助ボイラによる飽和蒸気条件で2.5MW以下の縦型高速型単車室単流式である。

(文責：三菱重工業(株) 市来芳弘)

表16 事業用蒸気タービン

| 納入先                                              | 定格出力<br>(kW) | 蒸気条件                   |                           | 回転数<br>(min <sup>-1</sup> ) | 台数 | プラント<br>種別 | 燃料種別   | サイクル種別     | タービン形式<br>(単車室: SC,<br>タンデム: TC,<br>クロス: CC,<br>F: 排気数) | 製作会社  | 運用<br>予定 |
|--------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|----|------------|--------|------------|---------------------------------------------------------|-------|----------|
|                                                  |              | 主蒸気圧<br>力 (MPa<br>ゲージ) | 主蒸気/<br>再熱<br>蒸気温度<br>(℃) |                             |    |            |        |            |                                                         |       |          |
| 中部電力 浜岡 5号機                                      | 1,380,000    | 6.69                   | 283.7/252.6               | 1,800                       | 1  | 原子力        | 石炭     | 1段再熱、抽気、復水 | TC6F                                                    | 日立製作所 | 2005.1   |
| 関西電力 舞鶴 1号機                                      | 900,000      | 24.5                   | 595/595                   | 3,600                       | 1  | 火力         | 石炭     | 1段再熱、抽気、復水 | CC4F                                                    | 三菱重工業 | 2004.8   |
| 中国Tuoketuo発電所 2号機                                | 600,000      | 16.6                   | 538/538                   | 3,000                       | 1  | 火力         | 石炭     | 1段再熱、抽気、復水 | TC4F                                                    | 日立製作所 | 2004.7   |
| 中国Jiaxing発電所 2号機                                 | 600,000      | 16.6                   | 538/538                   | 3,000                       | 1  | 火力         | 石炭     | 1段再熱、抽気、復水 | TC4F                                                    | 日立製作所 |          |
| 台湾 Taiwan Power<br>Company, Taichung #10         | 550,000      | 16.5                   | 538/538                   | 3,600                       | 1  | 火力         | 天然ガス   | 1段再熱、復水    | TC4F                                                    | 東芝    | 2005     |
| Tenaska 1号機                                      | 420,000      | 16.0                   | 566/566                   | 3,600                       | 1  | 火力 (C/C)   | 天然ガス   | 1段再熱、復水    | TC2F                                                    | 三菱重工業 | 2003.7   |
| 米国 FPL Energy, Fomey #1                          | 415,700      | 13.9                   | 566/566                   | 3,600                       | 1  | 火力         | 天然ガス   | 1段再熱、復水    | TC2F                                                    | 東芝    |          |
| 米国 FPL Energy, Fomey #2                          | 415,700      | 13.9                   | 566/566                   | 3,600                       | 1  | 火力         | 天然ガス   | 1段再熱、復水    | TC2F                                                    | 東芝    | 2003.8   |
| エジプト Electricite de<br>France, Port Said East #2 | 364,000      | 17                     | 540/540                   | 3,000                       | 1  | 火力         | 石炭     | 1段再熱、復水    | TC2F                                                    | 三菱重工業 | 2003.7   |
| トルコ電力庁<br>エルビスタン 1号機                             | 360,000      | 16.57                  | 538/538                   | 3,000                       | 1  | 火力         | 石炭     | 1段再熱、復水    | TC2F                                                    | 東芝    | 2004.1   |
| トルコ電力庁<br>エルビスタン 2号機                             | 360,000      | 16.57                  | 538/538                   | 3,000                       | 1  | 火力         | 石炭     | 1段再熱、復水    | TC2F                                                    | 三菱重工業 | 2004.6   |
| トルコ電力庁<br>エルビスタン 3号機                             | 360,000      | 16.57                  | 538/538                   | 3,000                       | 1  | 火力         | 天然ガス   | 1段再熱、復水    | TC2F                                                    | 三菱重工業 | 2004.11  |
| EL-PASO                                          | 287,400      | 15.6                   | 538/566                   | 3,600                       | 1  | 火力 (C/C)   | 天然ガス   | 1段再熱、復水    | TC2F                                                    | 三菱重工業 |          |
| 米国 FPL Energy, Marcus Hook                       | 272,000      | 14.3                   | 566/566                   | 3,600                       | 1  | 火力 (C/C)   | 天然ガス   | 1段再熱、抽気、復水 | TC2F                                                    | 東芝    | 2003     |
| 米国 MIRANTAMERICAS, Inc                           | 250,000      | 14.63                  | 538/566                   | 3,600                       | 1  | 火力 (C/C)   | 天然ガス   | 1段再熱、復水    | TC2F                                                    | 三菱重工業 |          |
| 米国 Carolina Power & Light,<br>Effingham #1       | 195,000      | 12.4                   | 566/566                   | 3,600                       | 1  | 火力 (C/C)   | 天然ガス   | 1段再熱、復水    | TC2F                                                    | 東芝    | 2003.4   |
| 米国 Carolina Power & Light,<br>Rowan              | 195,000      | 12.4                   | 566/566                   | 3,600                       | 1  | 火力 (C/C)   | 天然ガス・油 | 1段再熱、復水    | TC2F                                                    | 東芝    | 2003.4   |
| メキシコ HETツクスバン 3号機                                | 188,800      | 12.71                  | 538/566                   | 3,600                       | 1  | 火力 (C/C)   | 天然ガス・油 | 1段再熱、復水    | TC2F                                                    | 三菱重工業 | 2003.5   |
| メキシコ HETツクスバン 4号機                                | 188,800      | 12.71                  | 538/566                   | 3,600                       | 1  | 火力 (C/C)   | 天然ガス   | 1段再熱、復水    | TC2F                                                    | 三菱重工業 | 2003.5   |
| 米国 PG&E Cover 1号機                                | 124,400      | 11.6                   | 538/566                   | 3,600                       | 1  | 火力 (C/C)   | 天然ガス   | 1段再熱、復水    | SC1F                                                    | 三菱重工業 |          |
| 米国 PG&E Cover 2号機                                | 124,400      | 11.6                   | 538/566                   | 3,600                       | 1  | 火力 (C/C)   | 天然ガス   | 1段再熱、復水    | SC1F                                                    | 三菱重工業 |          |
| 米国 PG&E Cover 3号機                                | 124,400      | 11.6                   | 538/566                   | 3,600                       | 1  | 火力 (C/C)   |        | 1段再熱、復水    | SC1F                                                    | 三菱重工業 |          |
| ドミニカ Caribbean電力<br>ANDRES発電所                    | 121,000      | 12.3                   | 566/552                   | 3,600                       | 1  | 火力 (C/C)   |        | 1段再熱、復水    | TC1F                                                    | 日立製作所 | 2003.8   |
| 京津共同火力 5号機                                       | 119,300      | 10.2                   | 535/535                   | 3,000                       | 1  | 火力 (C/C)   | BFG    | 1段再熱、復水    | SC1F                                                    | 三菱重工業 | 2004.3   |
| ケニア電力庁 オルカリヤ<br>II 発電所 1号機                       | 34,830       | 0.38                   | 150.3                     | 3,000                       | 1  | 地熱         |        | 復水         | SC1F                                                    | 三菱重工業 | 2003.6   |
| ケニア電力庁 オルカリヤ<br>II 発電所 2号機                       | 34,830       | 0.38                   | 150.3                     | 3,000                       | 1  | 地熱         |        | 復水         | SC1F                                                    | 三菱重工業 | 2003.8   |



表17 代表的自家発・IPP用蒸気タービン (その1)

| 納入先                                               | 定格出力<br>(kW) | 蒸気条件                   |                       | 回転数<br>(min <sup>-1</sup> ) | 台<br>数 | 用途  | サイクル種別           | タービン形式<br>(単車室: SC、<br>タンデム: TC、<br>クロス: CC、<br>F: 排気数) | 製作会社     | 備考      |
|---------------------------------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------|-----|------------------|---------------------------------------------------------|----------|---------|
|                                                   |              | 主蒸気圧<br>力 (MPa<br>ゲージ) | 主蒸気/再熱<br>蒸気温度<br>(℃) |                             |        |     |                  |                                                         |          |         |
| 神戸製鋼所神戸発電所第2号機                                    | 700,000      | 24.12                  | 538/566               | 3,600                       | 1      | IPP | 1段再熱、抽気、復水       | TC4F                                                    | 日立製作所    |         |
| 米国 Calpine, Lone Oak                              | 405,000      | 15.3                   | 566/566               | 3,600                       | 1      | IPP | 1段再熱、復水          | TC2F                                                    | 東芝       | 天然ガスC/C |
| 米国 Constellation Power, High Desert               | 309,100      | 11.8                   | 566/566               | 3,600                       | 1      | IPP | 1段再熱、復水          | TC2F                                                    | 東芝       | 天然ガスC/C |
| 米国 Calpine / Skygen, Columbia                     | 282,200      | 8.5                    | 566                   | 3,600                       | 1      | IPP | 抽気、復水            | TC2F                                                    | 東芝       | 天然ガスC/C |
| 台湾 Chiahui Power Corp., Chiahui<br>CC Power Plant | 249,000      | 12.9                   | 535/535               | 3,600                       | 1      | IPP | 1段再熱、復水          | TC2F                                                    | 東芝       | 天然ガスC/C |
| コスモ石油四日市発電所                                       | 223,000      | 16.5                   | 538/566               | 3,600                       | 1      | IPP | 1段再熱、復水          | TC1F                                                    | 三菱重工業    |         |
| 宇部ユービーイーパワーセンター<br>IPP宇部発電所                       | 216,000      | 16.6                   | 566/566               | 3,600                       | 1      | IPP | 1段再熱、復水          | TC2F                                                    | 富士電機     |         |
| 関東亜石油川崎製油所<br>第5号発電所                              | 194,890      | 16.6                   | 538/538               | 3,000                       | 1      | IPP | 1段再熱、抽気、復水       | TC2F                                                    | 日立製作所    |         |
| 台湾, Sun Ba Power Corp., Fong Der #1               | 180,000      | 12.5                   | 566/566               | 3,600                       | 1      | IPP | 1段再熱、復水          | TC2F                                                    | 東芝       | 天然ガスC/C |
| 米国 ミント・ファーム発電会社<br>ミント・ファーム発電所                    | 133,260      | 12.72                  | 567/566               | 3,600                       | 1      | IPP | 1段再熱、復水          | TC2F                                                    | 富士電機     | 天然ガスC/C |
| ブラジル テルモノルテ発電所                                    | 128,790      | 8.7                    | 500                   | 3,600                       | 1      | IPP | 1段凝圧、復水          | SC1F                                                    | 富士電機     | 軽油C/C   |
| カナダ カルバイン社 カルガリー・<br>エナジーセンター                     | 125,140      | 12.41                  | 567/567               | 3,600                       | 1      | IPP | 1段再熱、復水          | TC2F                                                    | 富士電機     | 天然ガスC/C |
| カナダ BC ハイドロ社 ポート・<br>アルバーニ発電所                     | 116,920      | 12.43                  | 565/566               | 3,600                       | 1      | IPP | 1段再熱、<br>1段凝圧、復水 | TC2F                                                    | 富士電機     | 天然ガスC/C |
| 東芝プラント/サニックス/<br>苫小牧発電所                           | 74,000       | 6                      | 395                   | 3,000                       | 1      | IPP | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 三井造船     |         |
| 台湾 南亜塑膠工業股份有限公司H-2                                | 57,250       | 12.26                  | 538                   | 3,600                       | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 富士電機     |         |
| 鹿島北共同発電6号機                                        | 37,700       | 1.62                   | 300                   | 3,000                       | 1      | IPP | 復水               | SC1F                                                    | 三菱重工業    |         |
| タイ                                                | 34,000       | 3.64                   | 415                   | 3,000                       | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 新日本造機    |         |
| 徳東京ガスベイパワー袖ヶ浦発電所                                  | 33,780       | 5.0                    | 538                   | 6,222                       | 1      | IPP | 復水               | SC1F                                                    | 日立製作所    |         |
| タイ/ADVANCE AGRO                                   | 32,900       | 8.1                    | 480                   | 4,500                       | 1      | 自家発 | 背圧               | SC1F                                                    | 三菱重工業    |         |
| 韓国/POSCO                                          | 31,100       | 10                     | 539                   | 6,000                       | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 川崎重工業    |         |
| 台湾/WUJHI RESOURCE                                 | 29,400       | 3.63                   | 395                   | 3,600                       | 1      | 自家発 | 復水               | SC1F                                                    | 三菱重工業    | ゴミ発電    |
| 国内 大阪市環境事業局平野工場                                   | 27,400       | 3.9                    | 395                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | JFE 日本鋼管 | ゴミ発電    |
| 某海外                                               | 24,800       | 6.31                   | 482                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 新日本造機    |         |
| インド                                               | 24,350       | 6.38                   | 490                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 新日本造機    |         |
| CURACAO BOO PROJECT                               | 22,500       | 8.2                    | 525                   | 6,257                       | 4      | IPP | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 三菱重工業    |         |
| 日本、袖ヶ浦第三発電所                                       | 21,900       | 5.8                    | 410                   | 4,414/1,500                 | 1      | IPP | 復水               | SC1F                                                    | 住原エリオット  | 外部制御混気  |
| 富山地区広域四事務組合                                       | 20,000       | 3.53                   | 397                   | 6,300                       | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 川崎重工業    | ゴミ発電    |
| 某海外                                               | 20,000       | 4.24                   | 441                   |                             | 1      | 自家発 | 背圧               | SC1F                                                    | 新日本造機    |         |
| タイ                                                | 19,000       | 6.5                    | 490                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | シンコー     |         |
| インド                                               | 18,000       | 6.08                   | 485                   |                             | 2      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 新日本造機    |         |
| JSR・四日市                                           | 16,400       | 8.63                   | 510                   | 7,100                       | 1      | 自家発 | 抽気、背圧            | SC1F                                                    | 川崎重工業    |         |
| 広島市中工場第2発電所                                       | 15,200       | 3.73                   | 395                   | 6,882                       | 1      | 自家発 | 復水               | SC1F                                                    | 三菱重工業    | ゴミ発電    |
| 三菱化学/三菱化学エンジニアリ<br>ング/四日市事業所                      | 15,000       | 1.25                   | 250                   | 5,610                       | 1      | 自家発 | 復水               | SC1F                                                    | 三井造船     |         |
| 東北製紙・秋田                                           | 14,000       | 5.59                   | 456                   | 5,800                       | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 川崎重工業    |         |
| タイ                                                | 12,000       | 2.5                    | 350                   | 4,000/1,500                 | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | シンコー     |         |
| 某海外                                               | 11,500       | 2.17                   | 399                   |                             | 1      | 自家発 | 背圧               | SC1F                                                    | 新日本造機    |         |
| 日本板紙・草加                                           | 11,000       | 6.86                   | 480                   | 7,100                       | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 川崎重工業    |         |
| 大昭和製紙・吉永                                          | 10,000       | 2.8                    | 367                   | 7,100                       | 1      | 自家発 | 復水               | SC1F                                                    | 川崎重工業    |         |
| タイ                                                | 9,999        | 3.92                   | 400                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 新日本造機    |         |
| インド                                               | 7,800        | 6.28                   | 485                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 新日本造機    |         |
| 石川県                                               | 7,000        | 3.95                   | 395                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水            | SC1F                                                    | 新日本造機    |         |

表17 代表的自家発・IPP用蒸気タービン (その2)

| 納入先                       | 定格出力<br>(kW) | 蒸気条件                   |                       | 回転数<br>(min <sup>-1</sup> ) | 台<br>数 | 用途  | サイクル種別  | タービン形式<br>(単車室: SC,<br>タンデム: TC,<br>クロス: CC,<br>F: 排気数) | 製作会社     | 備考             |
|---------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------|-----|---------|---------------------------------------------------------|----------|----------------|
|                           |              | 主蒸気圧<br>力 (MPa<br>ゲージ) | 主蒸気/再熱<br>蒸気温度<br>(℃) |                             |        |     |         |                                                         |          |                |
| Malaysia                  | 7,000        | 4.02                   | 400                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水   | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 広島県呉市                     | 7,000        | 3.82                   | 395                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水   | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 東京都二十三区清掃一部事務組合           | 6,400        | 3.81                   | 396                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水   | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| タイ                        | 6,000        | 2.4                    | 350                   | 6,500/1,500                 | 1      | 自家発 | 背圧      | SCIF                                                    | シンコー     |                |
| 韓国                        | 5,450        | 4                      | 250                   |                             | 1      | 自家発 | 背圧      | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| タイ                        | 5,200        | 6.4                    | 470                   | 8,000/1,500                 | 1      | 自家発 | 背圧      | SCIF                                                    | シンコー     |                |
| 韓国                        | 5,050        | 0.47                   | 150                   |                             | 1      | 自家発 | 1段過熱、復水 | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 横浜市ごみ処理施設                 | 5,000        | 3.8                    | 395                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水   | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 愛知                        | 5,000        | 2.94                   | 340                   | 7,900/1,800                 | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | シンコー     |                |
| 広島                        | 4,950        | 2.8                    | 297                   | 7,900/1,800                 | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | シンコー     |                |
| 福山                        | 4,950        | 2.6                    | 295                   | 7,900/1,800                 | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | シンコー     |                |
| 佐賀市                       | 4,500        | 3.8                    | 395                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水   | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 鳥取県出雲市外六市町広域事務組合          | 4,350        | 4.7                    | 445                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水   | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 宇部市                       | 4,000        | 3.7                    | 395                   | 9,500/1,800                 | 1      | 自家発 | 抽気、復水   | SCIF                                                    | シンコー     | ゴミ発電           |
| 日本、弘前市清掃工場                | 3,500        | 3.7                    | 395                   | 8,779/1,500                 | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | 荏原エリオット  | ゴミ発電<br>外部制御混気 |
| アイシン・エイ・ダブリュ(株)           | 3,150        | 1.96                   | 250                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水   | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 宮城                        | 3,100        | 1.96                   | 300                   | 9,500/1,500                 | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | シンコー     |                |
| マレーシア                     | 3,000        | 1.87                   | 300                   |                             | 1      | 自家発 | 背圧      | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 国内 鈴鹿市清掃センター              | 3,000        | 3                      | 295                   | 10,500/1,800                | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | HFE 日本鋼管 | ゴミ発電           |
| 韓国                        | 3,000        | 2.7                    | 229                   | 6,500/1,800                 | 1      | 自家発 | 背圧      | SCIF                                                    | シンコー     |                |
| 大阪ガス鶴見北製造所第一工場            | 2,670        | 2.94                   | 360                   |                             | 2      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 石巻地区広域行政組合                | 2,600        | 2.8                    | 295                   |                             | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 栃木市北部清掃工場                 | 2,500        | 2.5                    | 295                   | 9,879                       | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | 三菱重工業    | ゴミ発電           |
| 国内 所沢市東部クリーンセンター          | 2,500        | 2.37                   | 295                   | 10,500/1,500                | 2      | 自家発 | 復水      |                                                         | HFE 日本鋼管 | ゴミ発電           |
| 国内 各務原市新ごみ処理施設            | 2,400        | 2.55                   | 295                   | 10,500/1,800                | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | HFE 日本鋼管 | ゴミ発電           |
| 関西地区某社                    | 2,320        | 2                      | 345                   | 11,000                      | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | 三井造船     |                |
| マレーシア、Palm Oil Mill       | 2,300        | 3.1                    | 300                   | 5,400/1,500                 | 4      | 自家発 | 背圧      | SCIF                                                    | 荏原エリオット  |                |
| マレーシア                     | 2,000        | 2.5                    | 飽和                    | 5,000/1,500                 | 2      | 自家発 | 背圧      | SCIF                                                    | シンコー     |                |
| 奈良県桜井市                    | 1,990        | 2.95                   | 295                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水   | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 国内 盛岡市紫波地区ごみ焼却施設          | 1,990        | 2.37                   | 295                   | 10,500/1,500                | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | HFE 日本鋼管 | ゴミ発電           |
| 広島                        | 1,990        | 1.56                   | 250                   | 3,600                       | 1      | 自家発 | 凝圧、復水   | SCIF                                                    | シンコー     |                |
| 愛媛                        | 1,950        | 2.45                   | 297                   | 9,700/1,800                 | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | シンコー     | ゴミ発電           |
| 山梨県富士吉田市新ごみ処理施設           | 1,900        | 3                      | 295                   |                             | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| マレーシア                     | 1,800        | 3                      | 飽和                    | 5,000/1,500                 | 1      | 自家発 | 背圧      | SCIF                                                    | シンコー     |                |
| 南魚沼郡広域連合                  | 1,650        | 2.74                   | 297                   |                             | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 渡島廃棄物処理広域連合               | 1,600        | 2.9                    | 298                   |                             | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 国分地区衛生管理組合                | 1,600        | 2.75                   | 295                   |                             | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 国内 甘木・朝倉・三井環境<br>組合ごみ処理施設 | 1,600        | 2.55                   | 295                   | 10,500/1,800                | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | HFE 日本鋼管 | ゴミ発電           |
| 国内 佐伯地域広域事業組合<br>ごみ処理施設   | 1,600        | 2.55                   | 295                   | 10,500/1,800                | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | HFE 日本鋼管 | ゴミ発電           |
| マレーシア、Palm Oil Mill       | 1,550        | 3                      | 236                   | 4,500/1,500                 | 1      | 自家発 | 背圧      | SCIF                                                    | 荏原エリオット  | ORM            |
| 市国興産(株)                   | 1,500        | 1.67                   | 204                   |                             | 1      | 自家発 | 復水      | SCIF                                                    | 新日本造機    |                |
| 知多市                       | 1,500        | 2.65                   | 297                   | 9,500/1,500                 | 1      | 自家発 | 抽気、復水   | SCIF                                                    | シンコー     | ゴミ発電           |
| インドネシア                    | 1,500        | 2                      | 217                   | 4,800/1,500                 | 1      | 自家発 | 背圧      | SCIF                                                    | シンコー     |                |
| インドネシア                    | 1,500        | 2.1                    | 飽和                    | 4,800/1,500                 | 1      | 自家発 | 背圧      | SCIF                                                    | シンコー     |                |
| マレーシア                     | 1,500        | 2                      | 飽和                    | 4,800/1,500                 | 1      | 自家発 | 背圧      | SCIF                                                    | シンコー     |                |
| インドネシア                    | 1,500        | 2                      | 217                   | 4,800/1,500                 | 1      | 自家発 | 背圧      | SCIF                                                    | シンコー     |                |



表17 代表的自家発・IPP用蒸気タービン (その3)

| 納入先                  | 定格出力<br>(kW) | 蒸気条件                   |                       | 回転数<br>(min <sup>-1</sup> ) | 台<br>数 | 用途  | サイクル種別 | タービン形式<br>(単車室: SC,<br>タンデム: TC,<br>クロス: CC,<br>F: 排気数) | 製作会社    | 備考      |
|----------------------|--------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------|-----|--------|---------------------------------------------------------|---------|---------|
|                      |              | 主蒸気圧<br>力 (MPa<br>ゲージ) | 主蒸気/再熱<br>蒸気温度<br>(℃) |                             |        |     |        |                                                         |         |         |
| 國小松製作所 小山工場          | 1,450        | 1.96                   | 397                   |                             | 1      | 自家発 | 抽気、復水  | SCIFSCIF                                                | 新日本造機   |         |
| インドネシア、Palm Oil Mill | 1,400        | 2                      | 240                   | 4,500/1,500                 | 1      | 自家発 | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット | OEM     |
| インドネシア               | 1,400        | 1.8                    | 260                   | 4,800/1,500                 | 2      | 自家発 | 背圧     | SCIF                                                    | シンコー    |         |
| インドネシア               | 1,400        | 2                      | 247                   | 4,800/1,500                 | 5      | 自家発 | 背圧     | SCIF                                                    | シンコー    |         |
| インドネシア、Palm Oil Mill | 1,300        | 2                      | 245                   | 4,500/1,500                 | 3      | 自家発 | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット | OEM     |
| 韓国                   | 1,200        | 1.6                    | 飽和                    | 6,500/1,800                 | 1      | 自家発 | 復水     | SCIF                                                    | シンコー    | ゴミ発電    |
| マレーシア                | 1,200        | 1.93                   | 飽和                    | 5,200/1,500                 | 3      | 自家発 | 背圧     | SCIF                                                    | シンコー    |         |
| マレーシア、Palm Oil Mill  | 1,000        | 2.2                    | 260                   | 5,000/1,500                 | 1      | 自家発 | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット | OEM     |
| 日本、制林クリーンセンター        | 780          | 2                      | 285                   | 5,021/1,800                 | 1      | 自家発 | 復水     | SCIF                                                    | 荏原エリオット | OEMゴミ発電 |

表18 代表的機械駆動用蒸気タービン (その1)

| 納入先                | 定格<br>出力<br>(kW) | 蒸気条件                   |                         | 回転数<br>(min <sup>-1</sup> ) | 台<br>数 | 船舶<br>種類 | サイクル種別 | タービン形式<br>(単車室: SC,<br>タンデム: TC,<br>クロス: CC,<br>F: 排気数) | 製作会社    | 備考  |
|--------------------|------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------|----------|--------|---------------------------------------------------------|---------|-----|
|                    |                  | 主蒸気圧<br>力 (MPa<br>ゲージ) | 主蒸気/再熱<br>蒸気温度<br>(℃)   |                             |        |          |        |                                                         |         |     |
| 韓国三星               | 33,908           | 4                      | 395                     | 3,683                       | 1      | 圧縮機      | 抽気、復水  | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| ベルギー MWK           | 30,000           | 13                     | 505                     | 4,162                       | 1      | 圧縮機      | 抽気、復水  | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| 韓国三星               | 26,320           | 4                      | 395                     | 4,596                       | 1      | 圧縮機      | 抽気、復水  | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| ブラジル (石油精製)        | 25,700           | 58                     | 430                     | 4,430                       | 1      | 圧縮機      | 復水     | SCSF                                                    | 荏原エリオット |     |
| ロシア CASALJE        | 17,602           | 10                     | 480                     | 11,788                      | 1      | 圧縮機      | 抽気、復水  | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| 中国海南島              | 15,153           | 12                     | 505                     | 14,183                      | 1      | 圧縮機      | 抽気、復水  | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| イラン (石油化学)         | 14,450           | 4                      | 410                     | 6,860                       | 1      | 圧縮機      | 復水     | SCIF                                                    | 荏原エリオット |     |
| 台湾 CP-1 #6         | 13,800           | 3.93/1.18              | 380/398                 | 5,650                       | 2      | BITP     | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| 三菱化学               | 12,104           | 10                     | 500                     | 10,988                      | 1      | 圧縮機      | 抽気、背圧  | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| 中国海南島              | 12,098           | 5                      | 488                     | 8,988                       | 1      | 圧縮機      | 抽気、復水  | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| 出光                 | 10,656           | 4                      | 380                     | 6,252                       | 1      | 圧縮機      | 抽気、復水  | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| 出光                 | 10,632           | 4                      | 380                     | 10,214                      | 1      | 圧縮機      | 抽気、復水  | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| トルコ/ELBISTAN #2/#3 | 10,500           | 16.5/0.74              | 538/318                 | 5,560                       | 2      | BITP     | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| 北陸電力麻志賀発電所 2号機     | 10,100           | HP: 6.69/<br>LP: 1.16  | HP: 283.7/<br>LP: 251.8 | 4,750                       | 2      | ポンプ      | 復水     | SCIF                                                    | 日立製作所   |     |
| 台湾電力/台中 #9         | 8,470            | 16.6/0.72              | 538/313                 | 5,850                       | 2      | BITP     | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| Brazil             | 8,400            | 6                      | 430                     |                             | 1      | 圧縮機      | 背圧     | SCIF                                                    | 新日本造機   |     |
| イラン                | 8,000            | 0                      | 110                     | 3,600                       | 1      | 圧縮機      | 混圧、復水  | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| イラン (石油化学)         | 6,480            | 4                      | 410                     | 5,200                       | 1      | 圧縮機      | 復水     | SCIF                                                    | 荏原エリオット |     |
| 中国海南島              | 5,819            | 12                     | 382                     | 10,896                      | 1      | 圧縮機      | 背圧     | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| イラン (石油化学)         | 5,410            | 4                      | 410                     | 5,380                       | 1      | 圧縮機      | 復水     | SCIF                                                    | 荏原エリオット |     |
| 三菱ガス化学             | 5,392            | 10                     | 500                     | 10,952                      | 1      | 圧縮機      | 背圧     | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| 韓国大林               | 4,700            | 3                      | 330                     | 6,825                       | 1      | 圧縮機      | 混圧、復水  | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| 韓国大林               | 4,700            | 3                      | 330                     | 6,825                       | 1      | 圧縮機      | 混圧、復水  | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| 台湾 (石油化学)          | 4,670            | 28                     | 300                     | 5,540                       | 1      | 圧縮機      | 復水     | SCIF                                                    | 荏原エリオット |     |
| Korea              | 4,260            | 3                      | 330                     |                             | 2      | 圧縮機      | 背圧     | SCIF                                                    | 新日本造機   |     |
| 中国 URUMQI          | 3,826            | 4                      | 360                     | 14,757                      | 1      | 圧縮機      | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| 興亜石油麻里布製油所         | 3,700            | 1                      | 340                     |                             | 1      | ポンプ      | 復水     | SCIF                                                    | 新日本造機   |     |
| Russian            | 3,140            | 3                      | 371                     |                             | 2      | 圧縮機      | 復水     | SCIF                                                    | 新日本造機   |     |
| サウジアラビア (石油化学)     | 2,690            | 5                      | 400                     | 4,200/593                   | 2      | ポンプ      | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット | OEM |
| IMPERIAL OIL       | 2,310            | 6                      | 385                     | 11,494                      | 1      | 圧縮機      | 背圧     | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| 韓国 (石油精製)          | 2,270            | 60                     | 404                     | 11,360                      | 1      | 圧縮機      | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット |     |
| 三井化学               | 2,100            | 0                      | 142                     | 5,900                       | 1      | 圧縮機      | 混圧、復水  | SCIF                                                    | 三菱重工業   |     |
| サウジアラビア (石油化学)     | 2,040            | 5                      | 400                     | 3,560                       | 2      | ポンプ      | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット | OEM |

表18 代表的機械駆動用蒸気タービン (その2)

| 納入先            | 定格出力<br>(kW) | 蒸気条件                   |                        | 回転数<br>(min <sup>-1</sup> ) | 台数 | 船舶<br>種類 | サイクル種別 | タービン形式<br>(単車室: SC,<br>タンデム: TC,<br>クロス: CC,<br>D: 排気数) | 製作会社     | 備考  |
|----------------|--------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|----|----------|--------|---------------------------------------------------------|----------|-----|
|                |              | 主蒸気圧<br>力 (MPa<br>ゲージ) | 主蒸気/再熱<br>蒸気温度<br>(°C) |                             |    |          |        |                                                         |          |     |
| 中国、海南島 (肥料)    | 1,920        | 5                      | 382                    | 2,980                       | 1  | ポンプ      | 復水     | SCIF                                                    | 荏原エリオット  | OEM |
| 中国、海南島 (肥料)    | 1,820        | 5                      | 382                    | 5,200/2,980                 | 1  | ポンプ      | 復水     | SCIF                                                    | 荏原エリオット  | OEM |
| 住友化学工業㈱愛媛工場    | 1,820        | 4                      | 360                    | 9,220                       | 1  | 圧縮機      | 背圧     | SCIF                                                    | 新日本造機    |     |
| イラン (石油化学)     | 1,770        | 4                      | 410                    | 3,580                       | 1  | 圧縮機      | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット  |     |
| 日本、昭和電工        | 1,750        | 4                      | 420                    | 3,550                       | 1  | ポンプ      | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット  |     |
| ブラジル (石油精製)    | 1,650        | 57                     | 420                    |                             | 2  | ポンプ      | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット  | OEM |
| Brazil         | 1,640        | 6                      | 430                    | 10,290                      | 1  | 圧縮機      | 背圧     | SCIF                                                    | 新日本造機    |     |
| 印度 (石油化学)      | 1,620        | 37                     | 390                    | 5,200/593                   | 1  | 圧縮機      | 復水     | SCIF                                                    | 荏原エリオット  |     |
| 中国、海南島 (肥料)    | 1,620        | 5                      | 382                    |                             | 2  | ポンプ      | 復水     | SCIF                                                    | 荏原エリオット  | OEM |
| 東レ㈱愛媛工場        | 1,600        | 6                      | 330                    | 4,560/600                   | 1  | 圧縮機      | 背圧     | SCIF                                                    | 新日本造機    |     |
| ブラジル (石油精製)    | 1,580        | 57                     | 420                    | 9,080                       | 2  | ポンプ      | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット  | OEM |
| イラン (石油化学)     | 1,510        | 4                      | 410                    | 4,500/593                   | 1  | 圧縮機      | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット  |     |
| ブラジル (石油精製)    | 1,410        | 57                     | 420                    | 4,500/593                   | 1  | ポンプ      | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット  | OEM |
| 中国、海南島 (肥料)    | 1,160        | 5                      | 382                    | 4,200/1,000                 | 1  | ファン      | 復水     | SCIF                                                    | 荏原エリオット  | OEM |
| ベネズエラ (石油精製)   | 1,090        | 5                      | 363                    | 5,500/1,190                 | 1  | ポンプ      | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット  | OEM |
| サウジアラビア (石油化学) | 1,000        | 5                      | 400                    | 3,560                       | 2  | ポンプ      | 背圧     | SCIF                                                    | 荏原エリオット  | OEM |
| 新日本石油㈱仙台製油所    | 1,000        | 2                      | 270                    |                             | 1  | 圧縮機      | 背圧     | SCIF                                                    | 新日本造機    | OEM |
| 北陸電力㈱志賀発電所2号機  | 740          | HP: 801/<br>LP: 0.93   | HP: 296/<br>LP: 181    | 4,130                       | 1  | ポンプ      | 背圧     | SCIF                                                    | 日立製作所    |     |
| 新日本石油精製(株)根岸   | 430          | 2                      | 300                    | 2,955                       | 1  | ポンプ      | 背圧     | SCIF                                                    | 新潟ウオシントン |     |
| 東亜石油㈱京浜製油所     | 8            | 1                      | 229                    | 3,500                       | 1  | ポンプ      | 背圧     | SCIF                                                    | 新潟ウオシントン |     |
| 出光興産㈱徳山製油所     | 4            | 1                      | 245                    | 1,200                       | 1  | ポンプ      | 背圧     | SCIF                                                    | 新潟ウオシントン |     |

表19 代表的船用蒸気タービン (その1)

| 納入先            | 定格出力<br>(kW) | 蒸気条件                   |                        | 最大<br>回転数<br>(min <sup>-1</sup> ) | 台数 | 船舶<br>種類        | サイクル<br>種別 | タービン形式<br>(単車室: SC,<br>タンデム: TC,<br>クロス: CC,<br>D: 排気数) | 製作会社  | 備考  |
|----------------|--------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------|----|-----------------|------------|---------------------------------------------------------|-------|-----|
|                |              | 主蒸気圧<br>力 (MPa<br>ゲージ) | 主蒸気/再熱<br>蒸気温度<br>(°C) |                                   |    |                 |            |                                                         |       |     |
| 三星重工 H.No.1381 | 29,050       | 5.73                   | 520                    | HP: 5,075/LP: 3,350               | 1  | LNGタンカー         | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 川崎重工業 | 推進用 |
| 三星重工 H.No.1416 | 29,050       | 5.73                   | 520                    | HP: 5,075/LP: 3,350               | 1  | LNGタンカー         | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 川崎重工業 | 推進用 |
| 三星重工 H.No.1405 | 29,050       | 5.88                   | 510                    | HP: 5,075/LP: 3,350               | 1  | LNGタンカー         | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 川崎重工業 | 推進用 |
| 三星重工 H.No.1406 | 29,050       | 5.88                   | 510                    | HP: 5,075/LP: 3,350               | 1  | LNGタンカー         | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 川崎重工業 | 推進用 |
| 大宇造船 H.No.2212 | 26,980       | 5.88                   | 510                    | HP: 4,962/LP: 3,275               | 1  | LNGタンカー         | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 川崎重工業 | 推進用 |
| 川崎重工 H.No.1520 | 26,900       | 5.70                   | 520                    | HP: 4,979/LP: 3,370               | 1  | LNGタンカー         | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 川崎重工業 | 推進用 |
| 三井造船 S.1507    | 26,790       | 5.88                   | 510                    | HP: 5,950/LP: 3,400               | 1  | LNGタンカー-13.8万トン | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 川崎重工業 | 推進用 |
| 三菱長崎 S.2169    | 26,790       | 5.88                   | 510                    | HP: 5,950/LP: 3,400               | 1  | LNGタンカー-13.8万トン | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 三菱重工業 | 推進用 |
| 大宇造船 H.No.2215 | 26,480       | 5.88                   | 510                    | HP: 4,962/LP: 3,275               | 1  | LNGタンカー         | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 川崎重工業 | 推進用 |
| 大宇造船 H.No.2213 | 26,480       | 5.88                   | 510                    | HP: 4,962/LP: 3,275               | 1  | LNGタンカー         | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 川崎重工業 | 推進用 |
| 大宇造船 H.No.2210 | 26,480       | 5.88                   | 510                    | HP: 4,962/LP: 3,275               | 1  | LNGタンカー         | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 川崎重工業 | 推進用 |
| 大宇造船 H.No.2220 | 26,480       | 5.88                   | 510                    | HP: 4,962/LP: 3,275               | 1  | LNGタンカー         | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 川崎重工業 | 推進用 |
| 現代重工 S.1444    | 26,100       | 5.88                   | 510                    | HP: 5,950/LP: 3,400               | 1  | LNGタンカー-13.8万トン | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 三菱重工業 | 推進用 |
| 大宇造船 H.No.2216 | 23,830       | 5.88                   | 510                    | HP: 4,892/LP: 3,229               |    | LNGタンカー         | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 川崎重工業 | 推進用 |
| 三菱長崎 S.2176    | 21,320       | 5.88                   | 510                    | HP: 6,700/LP: 4,000               | 1  | LNGタンカー-13.5万トン | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 三菱重工業 | 推進用 |
| 三菱長崎 S.2183    | 21,320       | 5.88                   | 510                    | HP: 6,700/LP: 4,000               | 1  | LNGタンカー-13.5万トン | 抽気、復水      | CCIF                                                    | 三菱重工業 | 推進用 |
| 大宇重工 S.2215    | 3,450        | 5.88                   | 510                    | 10,000/1,800                      |    | LNGタンカー         | 復水         | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用 |
| 大宇重工 S.2212    | 3,450        | 5.88                   | 510                    | 10,000/1,800                      | 1  | LNGタンカー         | 復水         | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用 |
| 三星重工 S.1405    | 3,450        | 5.88                   | 510                    | 10,000/1,800                      |    | LNGタンカー         | 復水         | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用 |



表19 代表的船用蒸気タービン (その2)

| 納入先          | 定格出力 (kW) | 蒸気条件               |                     | 最大回転数 (min <sup>-1</sup> ) | 台数 | 船舶種類      | サイクル種別 | タービン形式<br>(単車室: SC,<br>タンデム: TC,<br>クロス: CC,<br>F: 排気数) | 製作会社  | 備考       |
|--------------|-----------|--------------------|---------------------|----------------------------|----|-----------|--------|---------------------------------------------------------|-------|----------|
|              |           | 主蒸気圧力 (MPa<br>ゲージ) | 主蒸気/再熱<br>蒸気温度 (°C) |                            |    |           |        |                                                         |       |          |
| 大宇重工 S.2213  | 3,450     | 5.88               | 510                 | 10,000/1,800               | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| 三星重工 S.1406  | 3,450     | 5.88               | 510                 | 10,000/1,800               | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| 大宇重工 S.2210  | 3,450     | 5.88               | 510                 | 10,000/1,800               | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| 大宇重工 S.2220  | 3,450     | 5.88               | 510                 | 10,000/1,800               | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| 三星重工         | 3,450     | 5.74               | 520                 | 8,200/1,800                | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | 発電用      |
| 大宇造船海洋工業     | 3,450     | 5.9                | 510                 | 8,200/1,800                | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | 発電用      |
| 現代重工業        | 3,350     | 5.88               | 510                 | 8,200/1,800                | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | 発電用      |
| 現代重工業        | 3,250     | 5.88               | 510                 | 8,200/1,800                | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | 発電用      |
| 大宇重工 S.2216  | 3,200     | 5.88               | 510                 | 10,000/1,800               | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| IZAR S.103   | 3,150     | 5.88               | 510                 | 10,000/1,800               | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| IZAR S.323   | 3,150     | 5.88               | 510                 | 10,000/1,800               | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| IZAR S.105   | 3,150     | 5.88               | 510                 | 10,000/1,800               | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| 三井造船         | 2,900     | 5.9                | 510                 | 9,600/1,800                | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | 発電用      |
| 三菱重工業(長崎)    | 2,900     | 5.9                | 510                 | 9,600/1,800                | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | 発電用      |
| 三菱長崎 S.2173  | 2,800     | 5.88               | 510                 | 10,000/1,800               | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| 三菱長崎 S.2183  | 2,800     | 5.88               | 510                 | 10,000/1,800               | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| 川崎造船         | 2,780     | 5.7                | 520                 | 9,600/1,800                | 2  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | 発電用      |
| 三菱長崎 S.2176  | 2,700     | 5.88               | 510                 | 10,000/1,800               | 1  | LNGタンカー   | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| ユニバーサル造船     | 2,680     | 1.81               | 飽和                  | 7,000/1,090                | 2  | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| 現代重工業        | 2,680     | 1.67               | 飽和                  | 7,000/1,090                | 2  | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| 大連新造船        | 2,680     | 1.47               | 飽和                  | 7,000/1,090                | 2  | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| 三星重工         | 2,660     | 1.81               | 飽和                  | 7,000/1,090                | 6  | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| 大宇造船海洋工業     | 2,660     | 1.81               | 飽和                  | 7,000/1,090                | 21 | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| IIIマリンユナイテッド | 2,590     | 1.81               | 飽和                  | 7,000/1,070                | 3  | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| ユニバーサル造船     | 2,590     | 1.81               | 飽和                  | 7,000/1,070                | 3  | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| 南通川崎造船       | 2,590     | 1.96               | 飽和                  | 7,000/1,070                | 3  | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| 大宇造船海洋工業     | 2,500     | 1.47               | 飽和                  | 7,000/1,050                | 12 | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| 三井造船         | 2,440     | 1.81               | 飽和                  | 7,000/1,200                | 15 | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| 現代重工業        | 2,440     | 1.47               | 飽和                  | 7,000/1,200                | 3  | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| 三星重工         | 2,440     | 1.42               | 飽和                  | 7,000/1,200                | 6  | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| 現代三湖造船       | 2,440     | 1.47               | 飽和                  | 7,000/1,200                | 15 | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| ユニバーサル造船     | 2,360     | 1.81               | 飽和                  | 7,000/1,200                | 9  | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| 大宇造船海洋工業     | 2,280     | 1.42               | 飽和                  | 7,000/1,170                | 9  | タンカー、VLCC | 復水     | SCIF                                                    | シンコー  | カゴシンプ駆動用 |
| 三菱神戸 S.1246  | 1,500     | 0.588              | 220                 | 10,000/1,800               | 1  | コンテナ船     | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| 三菱神戸 S.1247  | 1,500     | 0.588              | 220                 | 10,000/1,800               | 1  | コンテナ船     | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| III S.3163   | 1,200     | 0.588              | 220                 | 10,000/1,800               | 1  | コンテナ船     | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |
| III S.3164   | 1,200     | 0.588              | 220                 | 10,000/1,800               | 1  | コンテナ船     | 復水     | SCIF                                                    | 三菱重工業 | 発電用      |