

〔生産統計〕

2015年のターボ機械の動向と主な製作品

ターボ機械協会

この生産統計は、水力機械(ポンプ、水車、ポンプ水車)、空気機械(ターボ圧縮機、容積型圧縮機、送風機、風力タービン)、ならびに蒸気タービン(事業用、自家発・IPP用、機械駆動用、船用)について、2015年(平成27年)1月から12月の1年間に日本国内で製造・出荷された実績(輸出处も含む)とその動向・トピックスを当協会でも取り纏めた結果であり、2002年から毎年1回、「ターボ機械」の8月号に掲載している。本生産統計は、ターボ機械の市場動向や技術動向を知るうえで極めて有用なデータであり、製造メーカーのみならず、研究機関やユーザーにとっても、ターボ機械の未来を展望するうえで有用な資料になると確信している。

本生産統計は、常設委員会である水力機械委員会、空気機械委員会、および蒸気機械委員会、ならびにそれらに属する関連分科会(ターボポンプ分科会、水車分科会)が担当しており、各委員会に所属する代表メーカーの技術者が持ち回りで統計資料を取り纏めている。統計資料については、製品毎の市場動向や技術動向が把握し易いように、例年同一の基準に沿って集計し、公表することを原則にしている。本生産統計は、データの取り纏めを担当して頂いた多くの関係者の献身的な努力の成果であり、本生産統計の公表に係られた全ての方々に対し深く御礼申し上げます。

(文責：蒸気機械委員会 龍谷大学 金子康智)

1. 水力機械

1-1 ポンプ

2015年の「経済産業省生産動態統計年報 機械統計編」によると、2015年のポンプ生産は2014年に比べて台数が約241万台(+4.1%)、金額は約2440億円(+9.0%)と増加傾向であった。国土交通省のHPによると公共事業費は近年減少傾向にあるものの、水害対策費や河川施設等の長寿命化対策費は増加傾向にあり、軸・斜流ポンプの金額の増加率に寄与していると考えられる。

2015年の代表的なポンプ生産実績をTable 1～7に示

す、Table 1の農業用ポンプでは横軸ポンプで比較的中型の生産が多く見られる。Table 2の上水道および工業用水用ポンプでは国内上水道向けに加えて、アジア、中東の社会、産業インフラ用として幅広い市場で採用されていることが見て取れる。Table 3の雨水排水および下水道用ポンプは、例年通り国内向けが中心であり、Table 4、5の発電用ポンプ及び、Table 6の液化ガスポンプはアジア・中東を中心とする海外向けとなっている。Table 7のプロセスポンプは、資源保有国向けを中心に高揚程・高出力のポンプが多い。

今後、国内市場はさらに成熟が進み、増設・更新による大容量化・長寿命化が中心となり、健全性や寿命の診断技術の重要性が増してくると考えられる。一方、海外市場は世界の経済動向に左右されつつも、OECD非加盟国のエネルギー需要は今後大きな成長が予測されており、アジア・中東の上下水のインフラ整備や造水ビジネス市場も拡大傾向にあると考えられる。また、アジアを中心としたコンバインドサイクルによる高効率火力発電に加えて、火山国ではCO₂排出量の少ない地熱発電の新設は今後成長が期待される。よって、今後も海外市場でのポンプ需要の増加は期待される。

以下では、2015年に出荷されたポンプ製品の一部を紹介する。

Fig. 1は、クアラルンプールの暮らしを照らす発電所に、冷却水を供給する大容量ポンプである。ケーシング材に二相ステンレス製鋼板を用いることで、ポンプの軽量化・耐食性の向上を実現している(クボタ)。

Fig. 2は、サウジアラビア向け5×620 MW石油火力発電所の脱硫装置用海水ポンプである。スーパー二相ステンレス鋼を用いて海水耐食性を向上させた製缶製ポンプであり、メンテナンス性を考慮して、回転体プリアウト構造を採用している(荏原)。

Fig. 3は、肥料プラントの脱炭酸プロセス向けポンプおよび動力回収タービンである。ポンプおよび動力回収タービン共に単段両吸込構造(BB1)であり、プラント消費動力低減の為、プロセス液の戻りによりハイドロタービンを駆動し、モータ軸に結合することでポンプ駆動のモータ消費

電力を低減させている(三菱)。

Fig. 4 は、雨水・汚水排水設備などにおいて、耐水型モータを搭載することにより、万が一ポンプが水没した場合でもポンプの排水機能は喪失せずに運転の継続を可能にしている(鶴見)。

Fig. 5 は、地熱資源の開発が進むトルコに納入された地熱発電所向けの立軸両吸込渦巻型温水ポンプである。腐食性の高い地熱温수에配慮したポンプ構造や材質選定とすることより信頼性向上を図っている(電業社)。

(文責：(株)電業社機械製作所 角見太郎)

Table 1 代表的農業用ポンプ

納入先	台数	型式	口径 (mm)	吐出力 (m ³ /min)	全揚程 (m)	回転速度 (min ⁻¹)	原動機 (kW)	備考
北陸農政局(旧木山川排水機場)	4	横軸斜流	1,350×1,350	219	3.4	137	M-164	排水
宮城県(荒浜第一排水機場)	2	横軸斜流	1,350×1,350	215	2.3	122	E-116	排水
北薩地域振興局(江内排水機場)	1	横軸斜流	1,350×1,350	208	3.1	144	E-150	排水
鹿児島県(江内排水機場)	1	横軸斜流	1,350×1,350	208	3.1	133	E-150	排水
愛知県(本町舟入排水機場)	1	横軸斜流	1,000×1,000	132	3.2	190	E-101	排水
島根県(入南南地区排水機場)	1	横軸軸流	900×900	120	1.8	284	M-55	排水
北海道開発局(南4号半排水機場)	2	横軸斜流	900×900	96	4.6	289	E-110	排水
熊本県(計石排水機場)	4	立軸軸流	800×800	110	3.2	390	M(S)-110	排水
山口農林事務所(二島西地区排水機場)	1	横軸斜流	800×800	108	3.3	232	E-86	排水
北海道開発局(千歳川第一揚水機場)	2	横軸両吸込渦巻	800×600	86	19	593	M-350	揚水
宮城県(藤塚排水機場)	1	横軸斜流	700×700	70	3.3	263	E-57	排水
愛知県(本町舟入排水機場)	1	横軸斜流	700×700	60	3.2	326	M-55	排水
関東農政局(白山甚兵衛機場)	3	横軸両吸込渦巻	700×500	66	29	970	M-374	揚水
九州農政局(多久揚水機場)	1	横軸両吸込渦巻	600×400	48	79	1,170	M-810	揚水
福島県(小浜排水機場)	1	横軸軸流	500×500	28	3.0	660	M-30	排水
宮城県(大谷地揚水機場)	1	横軸斜流	500×500	25	3.4	428	M-22	揚水
新潟県新木山川(八ヶ江道上揚水機場)	1	横軸両吸込渦巻	500×450	25	6.0	740	M-37	排水
島根県(入南南地区排水機場)	1	横軸軸流	450×450	24	1.5	580	M-11	排水
宮城県(藤塚排水機場)	1	横軸斜流	400×400	23	3.4	470	M-22	排水
山口農林事務所(二島西地区排水機場)	1	立軸斜流	400×400	18	3.0	418	M-15	排水
福井県(六条和田第3号揚水機場)	2	横軸両吸込渦巻	300×300	12	21	1,780	M-75	揚水
宮城県(大谷地揚水機場)	1	横軸斜流	300×300	9	3.7	728	M-11	揚水
岡山県(本谷揚水機)	2	横軸遠心	200×200	4.6	228	1,770	M-260	揚水
千波湖土地改良区(吉沼若宮地区用水機場)	1	横軸両吸込渦巻	200×150	3.4	24	1,460	M-30	揚水

原動機：M＝モータ(陸上)、M(S)＝モータ(液中)、E＝エンジン

Table 2 代表的上水道用および工業用水用ポンプ

納入先	台数	型式	口径 (mm)	吐出量 (m ³ /min)	全揚程 (m)	回転速度 (min ⁻¹)	原動機 (kW)	備考
タイ	2	立軸斜流	40"×40"	172	27	600	M-1,100	海水
インドネシア (PT PAL)	1	立軸斜流	1,000×1,000	120	11	590	M-290	海水
三和ドック (新ドック)	4	立軸斜流	900×900	150	12	505	M-425	海水
アメリカ	3	立軸斜流	900×500	44	177	1,190	M-1,680	送水
アメリカ	4	立軸斜流	900×500	34	274	1,190	M-2,050	送水
アメリカ	4	立軸斜流	900×500	34	191	1,190	M-1,490	送水
サウジアラビア	3	横軸両吸込渦巻	32"×24"	108	49	900	M-1,150	冷却水
サウジアラビア	3	横軸両吸込渦巻	32"×24"	108	49	900	T-1,200	冷却水
ベトナム	3	立軸斜流	32"×32"	107	12	745	M-300	海水
トルコ	2	立軸斜流	32"×32"	95	30	745	M-610	冷却水
大阪市 (庭窪浄水場)	2	横軸両吸込渦巻	800×800	80	28	505	M-500	上水
大分県 (三佐ポンプ場)	2	横軸両吸込渦巻	800×700	75	26	890	M-450	上水
エアウオーター (ケミカルカンパニー鹿島工場)	2	横軸両吸込渦巻	800×600	93	50	985	M-1,250	脱硫酸 吸収液
マレーシア (Petronas Pengerang Intergrated Petroleum Complex)	3	立軸両吸込渦巻	800×600	90	70	990	M-1,400	上水
マレーシア (Petronas Pengerang Intergrated Petroleum Complex)	3	横軸両吸込渦巻	800×500	90	132	990	M-2,900	上水
JFEスチール(株) (東日本製鉄所京浜地区)	1	立軸斜流	700×700	75	45	730	M-750	揚水
秋田県 (秋田県工業用水道)	3	横軸両吸込渦巻	700×700	73	11	720	M-1800	導水
大阪市 (庭窪浄水場)	2	横軸両吸込渦巻	700×600	63	10	580	M-132	上水
東京都水道局 (日野増圧ポンプ所)	3	横軸両吸込渦巻	700×350	56	64	970	M-740	送水
ブルネイ JKR ムアラ地区	2	立軸斜流	600×600	56	30	990	M-400	海水
東京都水道局 (東海給水所)	1	横軸両吸込渦巻	600×500	50	41	980	M-440	上水
岐阜県 (落合取水場)	1	立軸斜流	500×500	25	80	1,180	M(S)-500	取水
三重県 (伊坂ポンプ所)	1	横軸両吸込渦巻	500×400	33	20	890	M-160	上水
沖縄県 (根路銘増圧ポンプ場)	2	横軸両吸込渦巻	500×350	40	87	1,190	M-800	送水
愛知県東三河水道事務所 (豊橋南部浄水場)	1	横軸両吸込渦巻	500×350	31	41	700	M-270	上水
福山市 (箕島浄水場)	3	横軸両吸込渦巻	500×350	28	43	1,190	M-240	上水
東京都水道局 (日野増圧ポンプ所)	3	横軸両吸込渦巻	450×250	21	104	1,480	M-460	送水
山口県 (長府浄水場)	1	横軸両吸込渦巻	400×400	21	13	900	M-75	送水
広島市 (沼田ポンプ所)	1	横軸両吸込渦巻	400×250	18	120	1,770	M-560	上水
インドネシア	2	横軸両吸込渦巻	14"×10"	23	18	1,500	M-95	冷却水
上尾市 (東部浄水場)	2	横軸両吸込渦巻	350×200	15	49	1,480	M-185	上水
カンボジア バッタバン地区	3	立軸斜流	300×300	8.4	22	1,480	M-55	上水
米子市 (中央送水ポンプ場)	1	横軸両吸込渦巻	300×250	17	50	1,790	M-200	上水
千葉県 (千葉製油所)	1	横軸両吸込渦巻	300×150	18	84	1,500	M-350	送水
インドネシア	2	横軸両吸込渦巻	8"×6"	6.7	21	1,460	M-37	冷却水
カンボジア コンボンチャム地区	4	立軸斜流	200×200	2.9	24	1,480	M-22	上水
徳島市 (佐古配水場)	2	横軸両吸込渦巻	200×150	5.2	43	1,780	M-55	配水
インドネシア	2	横軸遠心	6×5"	3.5	20	1,500	M-19	冷却水

原動機：M＝モータ(陸上)、M(S)＝モータ(液中)、T＝タービン

Table 3 代表的雨水排水および下水道用ポンプ (その1)

納入先	台数	型式	口径 (mm)	吐出力 (m ³ /min)	全揚程 (m)	回転速度 (min ⁻¹)	原動機 (kW)	備考
名古屋市 (戸田川排水機場)	1	立軸軸流	3,000×3,000	1,200	3.8	118	E-1,250	雨水排水
鳥取市 (宮長ポンプ場)	1	スクリー	2,600×2,600	136	4.5	29	E-160	雨水排水
東京都 (葛西水再生センター)	2	立軸斜流	1,800×1,800	440	16	327	M1,600	雨水排水
市川市 (大和田ポンプ場)	2	立軸斜流	1,800×1,800	428	16	320	T-1,560	雨水排水
福岡県 (広渡排水機場)	2	横軸斜流	1,800×1,800	410	3.5	118	E-314	雨水排水
東京都 (梅田ポンプ所)	1	立軸斜流	1,700×1,700	440	16	265	M-1,600	雨水排水
フィリピン	8	横軸軸流	1,650×1,650	525	3.8	137	M-500	排水
名古屋市 (守西ポンプ所)	1	立軸斜流	1,650×1,650	480	10	302	E-1,250	雨水排水
豊橋市 (菰口ポンプ場)	1	立軸斜流	1,650×1,650	390	10	270	E-975	雨水排水
名古屋市 (助光ポンプ所)	1	立軸斜流	1,650×1,650	376	8.9	264	E-840	雨水排水
東京都 (中川水再生センター)	1	立軸斜流	1,650×1,650	360	15	365	M-1,230	雨水排水
大阪府 (岸辺ポンプ場)	2	立軸斜流	1,600×1,600	421	7.7	266	E-800	雨水排水
愛知県(福田ポンプ所)	1	立軸斜流	1,500×1,500	400	9.2	720	E-930	雨水排水
国土交通省 (戸田井排水機場)	2	立軸斜流	1,500×1,500	400	6.0	195	E-555	雨水排水
大阪市 (住之江下水処理場)	1	立軸斜流	1,500×1,500	360	10	338	E-860	雨水排水
静岡県 (北ポンプ場)	1	立軸斜流	1,500×1,500	335	5.8	198	E-481	雨水排水
香川県(福岡ポンプ場)	2	立軸斜流	1,500×1,500	314	10	282	E-695	雨水排水
岡山県(当新田雨水ポンプ場)	1	立軸斜流	1,500×1,500	305	10	290	E-690	雨水排水
大阪府建設局 (十八条下水処理場)	1	立軸斜流	1,500×1,500	305	8.2	250	E-560	排水
山口県(曾根排水機場)	1	横軸斜流	1,500×1,500	300	3.5	143	E-230	排水
山口県 (曾根排水機場)	1	横軸斜流	1,500×1,500	300	3.5	138	E-230	雨水排水
兵庫県 (天川ポンプ場)	1	立軸斜流	1,500×1,500	265	3.5	158	E-231	雨水排水
名古屋市上下水道局 (篠原ポンプ所)	1	立軸斜流	1,350×1,350	300	6.7	270	E-530	内水排水
中部地方整備局 (加茂川排水機場)	2	立軸斜流	1,350×1,350	300	5.6	271	E-440	雨水排水
伊万里市 (馬伏雨水ポンプ場)	2	立軸斜流	1,350×1,350	288	4.0	186	E-300	雨水排水
千葉県 (松ヶ島ポンプ場)	1	立軸斜流	1,350×1,350	282	6.8	281	E-507	雨水排水
福岡県 (日明浄化センター)	1	立軸渦巻斜流	1,350×1,350	260	13	342	M-800	汚水揚水
名古屋市 (守山水処理センター)	1	立軸斜流	1,350×1,350	250	12	360	E-695	雨水排水
名古屋市上下水道局(宝神水処理センター)	1	立軸斜流	1,350×1,350	230	14	505	M-720	排水
四日市港管理組合 (豊栄樋門排水機場)	1	横軸斜流	1,350×1,350	220	3.7	160	E-202	雨水排水
名古屋市 (城北ポンプ所)	1	立軸斜流	1,200×1,200	225	11	500	M-600	雨水排水
山口県 (三田尻中関港海岸高潮対策排水機場)	2	立軸斜流	1,200×1,200	208	5.0	294	M-275	雨水排水
北海道(奈井江排水機場)	1	立軸斜流	1,200×1,200	200	5.8	326	E-272	排水
北海道(奈井江排水機場)	1	立軸斜流	1,200×1,200	200	5.8	225	E-272	排水
川口市 (辻ポンプ場)	2	立軸斜流	1,200×1,200	180	6.0	259	E-240	雨水排水
USA (Calumet Pump Station)	3	横軸両吸込渦巻	1,050×900	189	114	594	M-4,480	雨水下水
中国北京市 (高碑店下水処理場)	1	立軸渦巻斜流	1,000×1,000	180	15	494	M-600	汚水揚水
倉敷市 (阿津ポンプ場)	2	立軸斜流	1,000×1,000	168	7.7	460	E-340	雨水排水
大阪府(今福下水処理場)	1	横軸両吸込渦巻	1,000×1,000	111	5.7	323	M-160	汚水揚水
大阪府(今福下水処理場)	1	横軸両吸込渦巻	1,000×1,000	111	5.3	306	M-150	汚水揚水
北海道開発局 (大森第一排水機場)	2	横軸斜流	900×900	90	2.0	198	E-42	雨水排水
奈良県 (奈良浄化センター)	1	立軸渦巻斜流	800×800	105	19	490	M-450	雨水排水
川口市 (辻ポンプ場)	2	立軸斜流	800×800	90	6.0	359	M-130	雨水排水
宮城県 (宇田川排水機場)	1	横軸斜流	800×800	73	3.0	252	E-59	雨水排水

Table 3 代表的雨水排水および下水道用ポンプ (その2)

納入先	台数	型式	口径 (mm)	吐出力 (m ³ /min)	全揚程 (m)	回転速度 (min ⁻¹)	原動機 (kW)	備考
茨城県 (砂崎用排水機場)	1	横軸軸流	700×700	68	3.0	408	M-45	雨水排水
伊万里市 (松島雨水ポンプ場)	1	立軸軸流	700×700	55	2.0	426	E-30	雨水排水
小樽市 (中央下水終末処理場)	2	立軸斜流	500×500	37	7.0	740	M-75	汚水揚水
小樽市 (中央下水終末処理場)	2	立軸渦巻斜流	500×500	37	7.0	585	M-75	汚水揚水
日本下水道事業団(諏訪湖流域下水道豊田終末処理場)	2	立軸渦巻斜流	500×500	30	12	885	M-90	汚水揚水

原動機：M=モータ(陸上)、E=エンジン、T=タービン

Table 4 代表的火力、原子力発電用給水ポンプ

納入先	発電所出力 (MW)	台数	口径 (mm)	段数	吐出力 (t/h)	全揚程 (m)	回転速度 (min ⁻¹)	給水温度 (℃)	原動機 (kW)	備考
中国 (火力発電所)	1,000	2	550×500	5	3,150	3,770	5,000	185.2	T-42,000	BFP
中国 (火力発電所)	660	2	450×400	5	2,160	3,770	5,600	192.2	T-28,100	BFP
マレーシア (火力発電所)	1,000	2	450×400	5	1,770	3,520	6,000	184.1	T-22,500	BFP
インド (Gadarwara)	800	4	400×450	5	1,420	3,250	5,100	186.5	T-16,700	BFP
インド (Gadarwara)	800	2	300×350	6	853	3,280	5,490	186.5	M-13,700	BFP
マレーシア (火力発電所)	1,000	2	400×350	7	886	3,540	5,000	184.0	M-13,000	BFP
エジプト (Suez thermal power plant)	650*	2	400×400	4	1,160	2,090	5,470	176.0	T-8,890	BFP
中国 (海陽原子力発電所3号機)	1,250	3	450×450	1	2,270	641	4,750	177.3	M-8,100	FWP
エジプト (Suez thermal power plant)	650*	1	300×300	5	483	2,050	5,710	163.5	M-4,300	BFP
台湾 (Tung Hsiao)	2,600	3	200×200	8	310	1,920	3,570	156.7	M-2,650	BFP
九州電力株式会社 (新大分発電所第3号機)	480*	1	250×200	7	362	1,790	3,570	157.1	M-2,500	BFP
東北電力(株) (新仙台火力発電所第3号機)	980*×2	4	250×200	7	404	1,620	2,980	151.2	M-2,400	BFP

原動機：M=モータ(陸上)、T=タービン



Fig. 1 1,950 mm 立軸斜流ポンプ (クボタ)



Fig. 2 1,650 mm 立軸斜流二相ステンレス製缶ポンプ (荏原)

Table 5 代表的火力、原子力発電用循環水ポンプ

納入先	発電所出力 (MW)	台数	型式	口径 (mm)	吐出量 (m ³ /min)	全揚程 (m)	回転速度 (min ⁻¹)	原動機 (kW)	備考
東京電力(川崎火力発電所第2号系列)	700	1	立軸斜流	2,200	850	16	328	M-3,300	CWP
マレーシア (Kapar発電所)	500×2	2	立軸斜流	1,950	643	21	372	M-3,000	CWP
エジプト (Suez thermal power plant)	650*	3	立軸斜流	2,250	767	16	269	M-3,000	CWP
サウジアラビア (火力発電所)	620×5	8	立軸斜流	1,650	450	15	445	M-1,800	排煙脱硫
サウジアラビア (火力発電所)	710×3*	6	立軸斜流	1,800	455	16	395	M-1,800	CWP
東北電力 (新仙台火力発電所)	490×2	2	立軸斜流	1,500	305	21	500	M-1,400	CWP
東北電力 (新仙台火力発電所)	490×2	2	立軸斜流	1,800	305	18	500	M-1,200	CWP
インドネシア (地熱発電所)	55×2	2	立軸斜流	72"	150	24	500	M-705	HWP
四国電力 (坂出発電所)	280	2	立軸斜流	1,000	173	16	600	M-590	CWP
トルコ (地熱発電所)	45	2	立軸斜流	44"	72	32	600	M-500	HWP
JR東日本 (川崎火力発電所3号機)	144	2	立軸斜流	1,000	133	14	493	M-430	CWP
メキシコ (地熱発電所)	25	2	立軸斜流	52"	89	21	514	M-405	HWP
JR東日本 (川崎火力発電所1号機)	198	2	立軸斜流	800	88	15	591	M-320	CWP
君津共同火力(株) (君津共同発電所3号機)	350	2	立軸遠心	350	44	30	1,460	M-280	BCP
鹿島共同火力(株) (鹿島共同火力発電設備3号機)	350	2	立軸遠心	350	44	30	1,460	M-280	BCP
インドネシア (地熱発電所)	20×2	2	立軸斜流	44"	55	21	750	M-250	HWP
フィリピンセンター社 (排熱回収発電設備)	19 *	1	立軸斜流	600	60	15	890	M-220	CWP

原動機：M＝モータ（陸上）

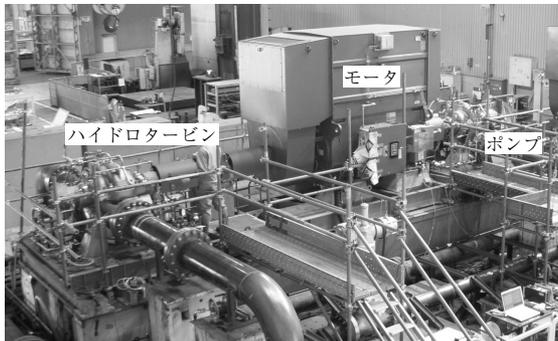


Fig. 3 肥料プラント向けプロセスポンプおよび動力回収タービン（三菱）



Fig. 4 耐水型立軸渦巻斜流ポンプ（鶴見）



Fig. 5 地熱発電所向け温水ポンプ（電業社）

Table 6 代表的液化ガスポンプ

納入先	台数	型式	口径 (mm)	段数	吐出量 (m ³ /min)	全揚程 (m)	回転速度 (min ⁻¹)	電動機 (kW)	備考
韓国 (現代重工)	8	立軸遠心	—×350	1	34	200	1,800	M(S)-830	LNG用 (荷役)
韓国 (三星重工)	8	立軸遠心	—×350	1	33	160	1,800	M(S)-650	LNG用 (荷役)
韓国 (現代三湖重工)	8	立軸遠心	—×350	1	30	165	1,800	M(S)-600	LNG用 (荷役)
韓国 (現代重工)	8	立軸遠心	—×350	1	30	165	1,800	M(S)-600	LNG用 (荷役)
韓国 (大宇造船海洋)	8	立軸遠心	—×350	1	30	160	1,800	M(S)-590	LNG用 (荷役)
川崎重工業	8	立軸遠心	—×350	1	29	150	1,800	M(S)-530	LNG用 (払出)
三菱重工業	8	立軸遠心	—×300	1	25	145	1,800	M(S)-425	LNG用 (荷役)
秋田県某所	1	立軸遠心	—×100	2	1.6	194	3,000	M(S)-50	LNG用 (払出)
秋田県某所	4	立軸遠心	—×80	6	0.8	335	3,000	M(S)-40	LNG用 (払出)
千葉県某所	1	立軸遠心	250×200	12	5.5	1,400	3,000	M(S)-1,050	LNG用
神奈川県某所	4	立軸遠心	250×200	3	5.3	270	3,000	M(S)-160	LNG用
アジア	4	立軸遠心	150×150	2	263	187	3,000	M(S)-112	LNG用
大分県某所	1	立軸遠心	150×100	6	2.7	710	3,600	M(S)-270	LNG用 (高圧)
アジア	3	立軸遠心	100×100	10	149	1,160	3,000	M(S)-410	LNG用 (高圧)
韓国	3	立軸遠心	80×50	12	5.5	1,615	6,300	M(S)-132	LPG用
アジア	4	立軸遠心	50×50	24	48	1,710	3,000	M(S)-261	LNG用 (高圧)
アジア	2	立軸遠心	40×40	4	17	214	3,000	M(S)-15	LNG用
中国	12	立軸遠心	—	2	6.7	280	3,600	M(S)-220	LNG用
韓国	21	立軸遠心	—	2	5.5	270	3,600	M(S)-185	LNG用
関西	3	立軸遠心	—	12	4.0	1,323	3,600	M(S)-710	LNG用
シンガポール	2	立軸遠心	—	5	4.0	480	3,000	M(S)-335	LPG用
関東	8	立軸遠心	—	3	3.7	358	3,000	M(S)-185	LNG用
インド	2	立軸遠心	—	4	2.9	480	3,000	M(S)-250	LEG用
関東	6	立軸遠心	—	4	1.3	220	3,000	M(S)-45	LNG用

原動機：M(S) = モータ (液中)

Table 7 代表的プロセスポンプ

納入先	台数	型式	口径 (mm)	段数	吐出量 (m ³ /min)	全揚程 (m)	回転速度 (min ⁻¹)	電動機 (kW)	備考
オーストラリア (LNGプラント)	3	立軸斜流	800×500	3	42	175	992	M-1,300	
ロシア (原油パイプライン)	9	立軸遠心	450×250	1	10	60	1,490	M-160	
シンガポール (ポリオレフィンプラント)	1	横軸軸流	400×300	1	34	15	1,800	M-110	
サウジアラビア (アンモニアプラント)	2	横軸遠心	400×300	3	33	393	1,780	T-3,300	
ロシア (Russia PhosAgro Ammonia Plant)	3	横軸両吸込渦巻	400×250	1	26	378	2,980	M-2,300	
アメリカ (ポリエチレンプラント)	1	横軸遠心	350×300	1	22	38	1,190	M-187	
日本 (石油精製プラント)	2	横軸遠心	350×250	1	19	229	2,980	M-470	
サウジアラビア (石油精製プラント)	2	横軸遠心	150×150	10	3.1	2,260	3,580	M-1,800	

原動機：M(S) = モータ (液中)、T = タービン

1-2 水車及びポンプ水車

2015年の水車及びポンプ水車の製造、出荷実績をTable 8、9に示す。1,000 kW以上を対象とし、ランナの出荷をもって生産統計にリストアップしている。

今回調査した新規発電所向けとランナ更新を伴う既設発電所の更新・改修向けの全出荷台数および全容量は41件／51台／914 MWであった。近年の傾向を見ると2013年が22件／27台、2014年は大幅に増加し47件／56台であり、増加傾向を示している。出力ベースで見た場合、2013年1,627 MW、2014年1,882 MWであるのに対し、2015年は914 MWと約半分に減少する結果となった。

個別に見てみると、新規発電所向けの水車専用機、揚水発電所向けポンプ水車は、2014年の出荷は7件／7台であったが、2015年は4件／4台が出荷された。容量としては、2014年220 MWに対して2015年は35 MWとなっているが、大型案件の出荷が少なかったことによるものである。Fig. 6は新規に建設された発電所向けの高比速度フランシス水車ランナである。既設発電所の老朽化に伴い、調圧水槽より下流の水圧鉄管や発電所が新設され、最大使用水量も増加された。電動操作式入口弁、ハイブリッドサーボモータ、水潤滑軸受等が採用され、電動化及び補機の簡素化が行われている。Fig. 7は新規の横軸ペルトン水車の全景を示している。無拘束速度機採用による設備の簡素化、オール電動化適用による保守の省略化、および制御装置は一体形配電盤を採用し、制御ケーブルの低減、工期の短縮を実現し、省スペース化を図っている。

既設発電所の更新、改修向けは好調が続いており、新規発電所向けよりも圧倒的に件数／台数が多く、ここ数年の傾向と同様である。大型案件の更新、改修が少なく昨年度同様に30 MW以下の小容量が大半を占めていることがわかる。国内の小水力においては、更新時期を迎え老朽化した機器に対し、近年著しい進展を見せている流れ解析、最適化技術を駆使した効率、性能改善を行い水資源のより一層の有効活用が積極的に進められる傾向にある。Fig. 8は横軸フランシス水車の据付後の写真を示す。この更新では、水車流水部に高圧・高速フレーム溶射を行い、表面硬度を向上させ土砂摩耗対策を実施している。また、水車カバーとガイドベーン操作機構部を一体で分解・組立が可能な構造とし点検期間も短縮している。Fig. 9は横軸複流フランシス水車のランナ更新における吊り込み時の状況を示している。Fig. 10は横軸一輪二射ペルトン水車の設置状況である。本発電所は1953年に運転開始した発電所で、設備の老朽化に伴い水車・発電機・配電盤開閉装置一式を更新した。更新では出力増強・効率改善を行うと共に、操作系統の電動化により圧油装置等の補機設備を省略することで保守性の向上や環境リスクの低減を図っている。

震災以降、電源構成状況の変化により、風力や太陽光発電といった自然エネルギーの導入が積極的に進められる中、再生可能エネルギーの重要な位置づけにある水力発電の再開発が国内外において期待される。

(文責：(株)東芝 中村高紀)

Table 8 主要な国内新規発電所向け水車専用機（単機水車出力1,000 kW以上）

納入先	発電所名	台数	型式	単機最大出力 (kW)	最高落差 (m)	回転速度 (min ⁻¹)	完成年
北海道電力	新岩松	1	立軸フランシス水車	16,500	40.3	214	2016
東北電力	津軽	1	立軸フランシス水車	8,780	69.0	375	2016
東北電力	第二葦神	1	立軸バルブ水車	4,890	17.85	300	2016
北陸電力	片貝別又	1	横軸単輪二射ペルトン水車	4,610	297.8	514	2015
その他1,000 kW以上生産台数			—	—	—	—	

各社代表最大10種類記載。台数調査のため、1,000 kW以上で上記欄に記載しなかった残りの台数記載下さい。

Table 9 主要な既設発電所の変更・改修向け水車専用機およびポンプ水車（単機水車出力1,000kW以上）

納入先 (国名)	発電所名	台数	型式	単機最大出力 (kW)	最高落差 (m)	回転速度 (min ⁻¹)	完成年	備考
北陸電力	有峰第二	1	立軸フランシス水車	125,000	189.0	277	2015	A2
九州電力	一ツ瀬#2	1	立軸フランシス水車	94,600	152.4	225	2015	A2
電源開発	川内川第一#1	1	立軸フランシス水車	68,000	103.2	200	2015	A2
九州電力	柳又	1	立軸フランシス水車	65,100	117.5	225	2015	A2
四国電力	平山	1	立軸フランシス水車	45,330	230.4	450	2015	B2
米国	Lewiston	1	立軸フランシス形ポンプ水車	41,800	36.6	112.5	2016	B2
関西電力	黒部川第三	1	立軸フランシス水車	33,000	280.0	500/600	2015	A1
ミャンマー	Baluchaung 第二	3	横軸二輪四射ベルト水車	29,840	423.7	429	2015	B1
北海道電力	春別	1	立軸フランシス水車	29,040	107.9	333	2015	B2
中部電力	平岡#2	1	立軸フランシス水車	25,800	45.7	180	2015	A2
関西電力	市荒川	1	立軸フランシス水車	24,590	69.0	200	2015	A2
東京電力	早川第三#2	1	立軸フランシス水車	21,800	149.7	429	2015	B2
電源開発	瀬戸石	1	立軸カプラン水車	20,600	17.2	128.5	2015	B2
電源開発	東和	1	立軸フランシス水車	16,500	93.0	375	2015	A2
群馬県企業局	下久保	1	立軸フランシス水車	15,700	148.8	500	2015	A2
北陸電力	滝波川第一	1	立軸四射ベルト水車	13,000	295.6	450	2015	A2
三峰川電力	三峰川第一	2	立軸フランシス水車	12,480	264.2	720	2016	C2
王子製紙	千歳第一#1	1	立軸フランシス水車	10,800	128.9	600	2015	A2
九州電力	古屋敷	1	立軸フランシス水車	10,700	264.0	900	2015	A2
黒部川電力	笹倉第二	1	横軸フランシス水車	10,600	176.0	720	2015	A1
北陸電力	五条方#2	1	立軸フランシス水車	9,290	130.0	600	2015	B2
四国電力	新改#1	1	立軸フランシス水車	8,820	69.2	450	2015	A2
住友共同電力	仙頭	1	立軸フランシス水車	7,150	80.2	514.3	2015	A2
東北電力	立石#3	1	横軸複流フランシス水車	4,320	57.6	428.6	2016	B2
イビデン	東横山	4	立軸フランシス水車	4,180	96.2	514	2016	C2
中国電力	勝山第二#3	1	横軸フランシス水車	3,980	128.9	600	2016	C2
昭和電工	湯野上	2	立軸フランシス水車	3,960	68.7	500	2015	C2
三菱マテリアル	小又川第四	2	立軸フランシス水車	3,530	49.0	500	2015	C2
東京発電	白田川	1	横軸二連二輪四射ベルト水車	3,220	181.5	500	2015	C2
古河日光発電	上の代	2	横軸フランシス水車	3,050	80.3	600	2015	C2
JX日鉱日石金属	柿の沢	2	立軸フランシス水車	2,860	100.2	600	2015	C2
東京電力	熊川第一	1	横軸フランシス水車	2,718	139.9	750	2015	C2
JNC	栗野	1	立軸フランシス水車	2,550	19.9	225	2015	C2
東北電力	大谷第一#3	1	横軸複流フランシス水車	2,440	106.1	500	2015	A1
東京発電	花園川	1	横軸単輪二射ベルト水車	2,220	169.1	429	2015	C2
東京発電	深良川第二	1	横軸フランシス水車	1,620	109.4	750	2015	C2
王子エフテックス	東原	1	横軸フランシス水車	1,220	34.7	600	2015	C2
その他1,000kW以上生産台数			—	—	—	—		

備考欄記号は、A：ランナのみ更新、B：ランナとランナ以外の流路更新、C：水車一式を更新

1：既設と同一形状による更新、2：形状更新とします。

各社代表最大10種類記載。台数調査のため、1,000kW以上で納入先欄に記載しなかった残りの台数をその他に記載下さい。



Fig. 6 新岩松発電所 水車ランナ



Fig. 7 片貝別又発電所 全景

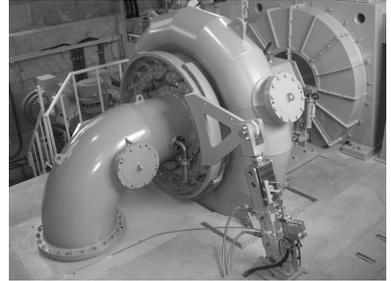


Fig. 8 熊川第一発電所 全景



Fig. 9 大谷第一発電所 水車ランナ



Fig. 10 花園川発電所 全景

2. 空気機械

2-1 ターボ圧縮機

1,000 kW以上のターボ圧縮機は、2015年に日本国内で212台生産された(Table10)。2013年、2014年と2年連続で約3割増加した生産台数は、2015年には2014年の305台に対し約3割減少となり、2014年8月以降の原油価格の急落の影響が顕著に表れている。納入先の大部分は中国、インド、東南アジア、中東などの海外向けとなっており、用途としても空気分離、ガス処理、石油化学、石油精製、肥料プラント向けであり、ここ数年の傾向から大きな変化は見られない。

(文責：(株)日立製作所 松野秀紀)

2-2 容積型圧縮機

往復動圧縮機は、2015年に無給油式37台、給油式14台が生産された。納入先は海外向けの比率が高く、用途別では石油精製向けが約80%をとっている状況はこれまでと大きな変化はないが、石油精製向けの無給油式が大幅に増加したのは、2014年からの変化点である。スクリーユ圧縮機では、

海外向けの比率が高いことに変化はないが、アジア方面は大幅減となり、サウジアラビア向けを始め、中東への出荷比率が高くなっている。用途別では、従来の燃料ガス・冷凍機に加え、ガス圧送・化学・石油精製など適用分野が広がって来ている。

(文責：(株)神戸製鋼所 田中宏明)

2-3 送風機

2015年の送風機製作実績は合計126台で、2014年の123台をわずかに上回っている。主な遠心、斜流、軸流送風機およびプロワは海外向けが43台(34%、2014年55%)、国内下水曝気向けが43台(34%、2014年27%)、その他国内向けが40台(32%、2014年18%)となっており、昨年と比べて海外向けの比率が低下している。送風機の需要としては、鉄鋼、電力、化学、集塵が主力であり、軸流送風機では国内、海外とも電力向の占める割合が多い。

(文責：(株)電業社機械製作所 野村育生)

Table10 代表的、ターボ圧縮機 (1,000 kW以上) (その1)

納入先 (国名)	分野・用途	取扱ガス	吸込風量 (m ³ /h)	吸込圧力 (MPa (abs))	吐出圧力 (MPa (abs))	回転速度 (*1) (min ⁻¹)	圧縮機 動力 (kW)	駆動機 M:モータ ST:蒸気タービン GT:ガスタービン	台数 (ケーシング)
ベトナム	石油精製	水素リッチガス	3,300	16	20	9,344	4,400	ST	2
ベトナム	石油精製	水素リッチガス	5,200	9.2	11	11,268	3,700	ST	1
ベトナム	石油精製	炭化水素ガス	19,000	0.11	1.1	7,323	1,800	M	1
マレーシア	ガス処理	炭化水素ガス	1,300	2.9	5.7	10,387	1,100	M	2
サウジアラビア	ガス圧送	炭化水素ガス	4,200	1.1	2.9	9,133	1,600	M	1
サウジアラビア	ガス圧送	炭化水素ガス	30,100	2.0	2.9	6,355	7,800	M	1
その他1,000 kW以上生産台数		—	—	—	—	—	—	—	—
中国	石油化学	炭化水素	186,003	0.22	1.58	4,266	30,168	M	1
中国	石油化学	炭化水素	150,200	0.75	3.23	3,771	27,713	M	1
トルコ	石油精製	炭化水素	44,156	0.01	1.49	8,860	5,089	ST	1
オマーン	石油精製	炭化水素	25,657	0.10	0.72	11,148	2,166	M	1
インド	石油化学	プロピレン	79,428	0.10	1.83	3,795	12,605	ST	1
アメリカ	石油化学	炭化水素	185,977	0.29	0.97	4,448	24,131	ST	1
メキシコ	石油化学	炭化水素	1,886	9.16	11.16	10,751	1,174	ST	1
ベトナム	石油精製	炭化水素	162,075	0.11	1.77	3,840	18,920	ST	1
タイ	石油化学	プロパン	5,323	0.11	2.46	11,394	1,008	M	1
インド	石油精製	空気	277,883	0.10	0.31	3,325	11,598	ST	1
その他1,000 kW以上生産台数		—	—	—	—	—	—	—	20
日本	空気分離装置	空気	22,452	0.10	0.64	3,560 / 17,458 / 18,156	2,050	M	1
日本	工場空気	空気	15,514	0.10	1.02	3,550 / 21,046 / 24,554	1,810	M	2
インドネシア	空気分離装置	窒素	2,448	0.64	3.76	2,960 / 26,258 / 33,917	1,380	M	1
日本	工場空気	空気	49,043	0.10	0.69	1,485 / 13,773 / 16,695	4,200	M	1
中国	空気分離装置	空気	56,584	0.08	0.62	1,480 / 13,727 / 20,336	4,300	M	1
日本	空気分離装置	空気	13,676	0.10	0.90	3,550 / 25,691 / 31,492	1,400	M	2
中国	空気分離装置	空気	4,617	0.59	4.10	2,960 / 21,425 / 24,996	2,300	M	1
その他1,000 kW以上生産台数		—	—	—	—	—	—	—	12
韓国	石油化学	炭化水素	3,334	0.542	2.698	3,560 / 28,500 / 28,920	1,450	M	1
日本	空気分離装置	空気/窒素	10,130 / 5,820	0.101 / 0.541	0.62 / 2.70	1,780 / 20,720 / 23,310 / 23,310	3,050	M	1
東南アジア	空気分離装置	空気	28,940	0.998	1.000	1,480 / 14,040 / 20,960	3,000	M	2
欧州	化学	塩素	16,500	0.090	1.324	1,480 / 8,604 / 10,711 / 13,812	1,550	M	1
日本	空気分離装置	空気	175,000	0.100	0.669	1,480 / 6,300 / 10,190	14,500	M	1
韓国	化学	空気	127,400	0.096	0.209	1,780 / 6,190	3,900	M	1
中国	化学	空気	139,000	0.099	0.736	1,480 / 7,500 / 9,730	7,700	M	2
中国	石炭化学	炭化水素	57,600	2.357	2.568	2,970	4,700	M	1
中国	石炭化学	炭化水素	42,400	2.148	2.329	2,970	3,000	M	1
インド	石油化学	水素、炭化水素	28,760	2.281	2.844	1,480 / 8,150	5,600	M	2
その他1,000 kW以上生産台数		—	—	—	—	—	—	—	9
海外	エチレンプラント	プロピレン他	260,000	0.1	1.9	3,000	44,000	ST	1
海外	エチレンプラント	エチレン他	110,000	0.8	3.9	5,300	38,000	ST	1
海外	PDHプラント	プロピレン他	35,000	0.1	2	3,200	30,000	M+G	1
海外	エチレンプラント	炭化水素ガス	64,000	0.8	3.5	4,000	29,000	ST	1
海外	エチレンプラント	炭化水素ガス	230,000	0.2	0.9	4,000	26,000	ST	1
海外	エチレンプラント	炭化水素ガス	190,000	0.30	1.1	4,000	22,000	ST	1
海外	CCS/EOR	二酸化炭素	81,000	0.20	13.5	1,200 / 7,800 / 11,000 / 13,100 / 16,600	21,000	M	1
海外	パイプライン	天然ガス	32,000	4.00	6.2	6,600	20,000	GT	1
海外	PDHプラント	炭化水素ガス	200,000	0.10	1.3	4,200	19,000	M+G	1
海外	肥料プラント	合成ガス	12,000	3.50	10.8	10,300	18,000	ST	1
海外	エチレンプラント	プロピレン他	140,000	0.1	1.8	3,700	18,000	ST	1
海外	エチレンプラント	炭化水素ガス	130,000	0.3	1.1	5,500	17,000	ST	1
その他1,000 kW以上生産台数		—	—	—	—	—	—	—	69

Table10 代表的、ターボ圧縮機 (1,000 kW以上) (その2)

納入先 (国名)	分野・用途	取扱ガス	吸込風量 (m ³ /h)	吸込圧力 (MPa (abs))	吐出圧力 (MPa (abs))	回転速度 (*1) (min ⁻¹)	圧縮機 動力 (kW)	駆動機 M:モータ ST:蒸気タービン GT:ガスタービン	台数 (ケーシング)
アメリカ合衆国	アンモニアプラント	メタン	1,457	2.834	5.198	12,000	1,830	ST	1
日本	CCS	二酸化炭素	146	9.702	23.102	12,450	1,100	M	1
ロシア	石油精製	水素リッチガス	1,824	3.540	5.100	13,383	1,600	M	1
インド	石油精製	プロピレン	94,375	0.126	1.972	4,216	17,400	M	1
大韓民国	石油化学	プロピレン	18,294	0.108	1.670	7,200	3,150	M	2
イラク	ガス処理	メタン	98,770	0.482	4.202	8,240	10,300	M	1
台湾	EOEG	炭化水素ガス	46,021	1.649	2.141	5,574	8,100	M	1
ルーマニア	尿素プラント	二酸化炭素	24,821	0.110	15.799	14,000	6,770	M	2
ベトナム	石油精製	水素リッチガス	99,024	0.340	0.686	4,809	9,000	M	1
カザフスタン	石油精製	炭化水素ガス	70,832	0.118	1.736	5,800	9,610	M	1
その他1,000 kW以上生産台数		—	—	—	—	—	—	—	38

(*1) 増速機内蔵型で複数の回転速度のあるものは、入力回転速度/出力回転速度1/出力回転速度2/出力回転速度3/****

Table11 代表的、往復動形圧縮機 (200 kW以上): 無給油式

納入先 (国名)	用途	段数	取扱ガス	容量 (Nm ³ /h)	吸入圧力 (MPa(abs))	吐出圧力 (MPa(abs))	回転速度 (min ⁻¹)	駆動機出力 (kW)	台数 (ケーシング)
海外某所	ガス圧送用	2	LNG BOG	13,900	0.1	1.1	320	870	2
海外某所	ガス圧送用	2	LPG BOG	6,370	0.1	2.2	392	750	2
海外某所	ガス圧送用	1	LNG BOG	16,200	0.1	0.5	330	740	2
日本	ガス圧送用	2	LNG BOG	18,000	0.1	1.0	354	1,300	1
海外某所	ガス圧送用	3	LNG BOG	6,000	0.1	3.8	420	1,050	3
海外某所	石油精製	3	炭化水素	13,130	0.35	4.62	367	1,800	3
海外某所	石油精製	1	炭化水素	1,654	0.10	0.99	490	220	1
海外某所	石油精製	2	水素	16,443	2.60	4.3	490	460	2
海外某所	LNG	2	LNG BOG	13,000	1.10	7.9	392	1,230	1
サウジアラビア	石油精製	1	CH+C3+nC4	3,298	1	3	441	310	2
韓国	石油精製	2	H2+CH4+N2	58,334	1	3	354	3,200	2
韓国	石油精製	2	H2+CH4+N2	15,195	0.1	0.8	354	1,700	2
韓国	石油精製	2	H2+C1+C2H6	24,194	0.5	3	393	1,990	2
カザフスタン	石油精製	1	H2+CH4+N2	17,954	0.1	0.2	370	530	2
カザフスタン	石油精製	2	CH4+C2H6	9,598	0.07	0.4	366	860	2
カザフスタン	石油精製	3	N2+CO+H2	10,277	0.05	0.08	370	530	2
カザフスタン	石油精製	1	H2+CH4+C2H6	26,436	0.3	0.5	369	1,960	2
カザフスタン	石油精製	1	H2+CH4+C2H6	3,020	0.3	0.4	420	200	2
オマーン	石油精製	1	N2+H2O	14,400	0.6	1.3	369	670	1
トルコ	石油精製	2	C2+C3+CH	16,495	0.4	4	369	1,900	1

Table12 代表的、往復動形圧縮機 (200 kW以上) : 給油式

納入先 (国名)	用途	段数	取扱ガス	容量 (Nm ³ /h)	吸入圧力 (MPa(abs))	吐出圧力 (MPa(abs))	回転速度 (min ⁻¹)	駆動機出力 (kW)	台数 (ケーシング)
海外某所	石油精製	1	水素	67,882	2.30	4.2	420	1,900	3
海外某所	石油精製	3	水素	36,000	1.90	19.6	318	4,100	1
海外某所	石油精製	4	水素	5,264	1.50	30.7	490	830	2
海外某所	石油化学	1	水素	30,110	29.40	30.7	490	280	1
シンガポール	石油精製	2	H ₂ +CH ₄ +H ₂ O	8,582	3	14	420	970	1
カザフスタン	石油精製	2	H ₂ +O ₂ +N ₂	12,126	0.2	0.9	366	860	2
カザフスタン	石油精製	3	H ₂ +CH ₄ +C ₂ H ₆	7,998	0.07	0.3	369	1,400	2
オマーン	石油精製	1	N ₂ +H ₂ +CH ₄	7,000	1.7	4	490	310	2

Table13 代表的、回転 (スクリー) 式ガス圧縮機 (200 kW以上)

納入先 (国名)	用途	段数	取扱ガス	容量 (Nm ³ /h)	吸入圧力 (MPa(abs))	吐出圧力 (MPa(abs))	回転速度 (min ⁻¹)	駆動機出力 (kW)	台数 (ケーシング)
日本	石油化学	1	炭化水素	18,352	0.58	1.75	2,950	1200	1
日本	燃料ガス	1	炭化水素	85,000	2.65	5.00	3,550	3400	1
日本	冷凍機	1	冷媒ガス	6,744	0.30	1.43	2,950	560	1
日本	石油化学	1	炭化水素	13,000	0.14	0.40	5,238	1050	1
韓国	石油精製	1	炭化水素	56,960	0.40	2.06	3,550	6000	1
韓国	石油精製	1	炭化水素	33,101	0.13	0.60	3,550	3300	1
サウジアラビア	冷凍機	1	冷媒ガス	22,194	0.29	1.11	3,550	1650	3
サウジアラビア	冷凍機	2	冷媒ガス	26,253	0.17	1.83	3,550 / 3,550	3900	1
サウジアラビア	化学	2	炭化水素	15,757	0.18	3.03	2,950 / 2,950	2650	1
サウジアラビア	化学	2	炭化水素	18,852	0.18	3.03	2,950 / 2,950	3300	1
海外某所	石油精製	2	炭化水素	8,641	0.12	0.98	6,232 / 6,442	1400	1
フィリピン	石油精製	1	炭化水素	7,878	0.12	0.65	3,550	890	1
アメリカ	化学	1	炭化水素	11,600	0.10	0.16	2,826	450	2
アメリカ	化学	2	炭化水素	9,630	0.11	1.10	3,395 / 4,616	1900	2
日本	燃料ガス	1	炭化水素	2,041	0.4	2.16	2,950	250	1
日本	燃料ガス	1	炭化水素	2,244	0.485	2.2	2,950	270	3
日本	燃料ガス	1	炭化水素	3,557	0.9	2.1	3,550	210	1
日本	燃料ガス	1	炭化水素	3,500	0.39	2.4	2,950	550	1
トルコ	冷凍機	1	炭化水素	18,500	0.44	1.67	2,950	1,350	1
サウジアラビア	化学	1	水素+炭化水素	27,000	0.26	0.9	3,550	1,900	2
サウジアラビア	冷凍機	1	冷媒ガス	19,000他	0.4他	1.3他	3,550	1250他	15
ガーナ	冷凍機	2	冷媒ガス	14,000	0.04	1.65	3,550	2,400	1
エジプト	冷凍機	1	炭化水素	6,500	0.5	1.6	2,950	450	1
ナイジェリア	ガス圧送	1	炭化水素	4,000	0.24	0.7	2,950	250	2
カザフスタン	冷凍機	2	炭化水素	7,000	0.24	1.5	2,950	760	1
フランス	冷凍機	1	ヘリウム	12,000他	0.0他	2.5他	2,950	2400他	18
アメリカ	ガス圧送	1	炭化水素	4,300	0.03	0.55	3,550	260	1
アメリカ	冷凍機	1	炭化水素	2,000	0.1	1.8	3,550	260	2
アメリカ	ガス圧送	1	炭化水素	9,800	0.2	0.98	3,550	1,000	3
韓国	冷凍機	1	アンモニア	4,000	0.14	1.5	3,550	390	4
韓国	冷凍機	1	炭化水素	5,300	0.22	1.55	3,550	460	3

Table14 遠心送風機 (1,000 kW以上または49 kPa以上、98 kPa未満)

納入先	用途	風量 (m ³ /min)	吸込圧力 (kPa(g))	吐出圧力 (kPa(g))	回転速度 (min ⁻¹)	駆動機出力 (kW)	台数
海外	エアブロー	50	-2.0	63.8	25,400	75	21
海外	エアブロー	100	-2.0	65.0	23,500	140	1
発電所	IDF	11390	-5.3	4.1	985	2,240	1
海外	CDQ	8058	-4.6	5.8	1,480	2,000	1
海外	CDQ	5819	-4.2	6.9	1,480	1,460	1
海外	CDQ	6388	-4.8	6.4	1,480	1,600	1
海外	CDQ	6006	-4.1	5.5	1,480	1,500	1
鉄鋼	ボイラGRF	14070	-2.6	0.5	730	1,400	1
鉄鋼	ボイラPAF	6530	3.2	12.2	980	1,250	1
化学	ボイラFDF	2700	-0.6	22	1,780	1,450	1
化学	ボイラIDF	4033	-6.5	2.3	1,180	1,300	1
I P P	ボイラFDF	2485	-1.0	20.9	1,480	1,300	1
I P P	ボイラIDF	7738	-6.1	0.7	1,480	1,300	1
鉄鋼	集塵ファン	8500	-10.2	0.7	9,80	2,100	1
地方自治体	下水曝気用	30～560	-3.0～-2.0	62.8～72.0	3,000、3,600	55～870	6
日本	炭酸ガス吸引ブロー	165	-6.9	66	3,545	260	1
地方自治体	下水曝気用	100～290	-2.8～-2.0	64.4～69.5	2,950～25,350	170～430	4
セメント	集塵機用	18101	-3.84	1.32	740	1,850	1
化学	ボイラIDファン	7230	-5.1	3.4	1,180	1,470	1
セメント	キルン主排用	7000	-7.2	0	1,180	1,050	1
鉄鋼	集塵機用	3900	-9.3	0.3	1,785	1,000	1
石油	ボイラFDファン	5580	-0.7	5.3	1,485	1,000	2
石油	集塵機用	9000	-4.95	4.71	1,485	1,800	2
鉄鋼	集塵機用	7800	-2.75	2.01	880	1,000	1
鉄鋼	OGファン	5433	-17.64	12.75	1,440	2,020	1
鉄鋼	排気用	9000	-2.4	2.2	890	1,000	1
鉄鋼	焼結排熱回収用	12763	-1.86	5.88	890	2,260	1
電力・ガス	PAファン	2800	-0.5	21.5	2,970	1,480	1
鉄鋼	焼結主排用	11500	-14.71	0	1,196	4,000	1
化学	循環用	18200	0	4.6	710	2,000	2
鉄鋼	集塵機用	10000	-2.45	1.96	1,175	1,100	1
鉄鋼	集塵機用	10000	-2.98	2.98	1,185	1,450	1
鉄鋼	集塵機用	8000	-2.98	2.98	890	1,150	1
パルプ・紙	IDファン	4000	-7.4	2.8	1,470	1,000	1
パルプ・紙	FDファン	3151	-0.65	19.45	1,470	1,610	1
日本	ガスブロー	447	10.0	90	3,000	820	2
海外	エアブロー	742	-1.5	84.5	3,000	1,250	3
海外	エアブロー	2500	-1.8	53.8	5,860	2,800	1
海外	エアブロー	1405	-1.0	46.6	3,000	1,600	3
日本	エアブロー	50	0.0	113	22,680	107	1
日本	FDF	2070	-0.7	19.5	1,500	1,050	1
日本	IDF	7138	-7.0	5.5	1,500	1,930	1
地方自治体	下水曝気用	20～350	-1～-2.5	61.7～74	3,000～3,600	37～500	12

Table15 斜流送風機 (1,000 kW以上または49 kPa以上、98 kPa未満)

納入先	用途	風量 (m ³ /min)	吸込圧力 (kPa(g))	吐出圧力 (kPa(g))	回転速度 (min ⁻¹)	駆動機出力 (kW)	台数
地方自治体	下水曝気用	56～260	-3.2～-1.96	58.8～80	15,200～27,200	135～400	21
海外	エアブロー	310N	-5.3	53	12,000	480	2

Table16 軸流送風機 (1,000 kW以上または49 kPa以上)

納入先	用途	風量 (m ³ /min)	吸込圧力 (kPa(g))	吐出圧力 (kPa(g))	回転速度 (min ⁻¹)	駆動機出力 (kW)	台数
海外	FDF	22,700	-1.08	5.20	890	3,330	2
海外	PAF	8,700	-0.88	15.00	1,770	2,890	2
海外	IDF	48,400	-9.02	5.30	890	14,980	2
国内発電所	FDF	23,170	-0.40	4.43	980	2,410	1
国内発電所	IDF	48,450	-6.31	4.10	735	10,220	1
国内発電所	FDF	10,750	-0.40	4.23	1,180	1,140	1
国内発電所	IDF	19,550	-6.35	3.06	1,180	3,970	1
国内発電所	IDF	48,480	-5.66	5.07	735	10,560	1
インド某社	製鉄	242,520	0.99	5.71	4,591	26,000	2

Table17 国内メーカーで製造された1,000 kW以上の風力タービン

納入先	形式	ロータ 直径(m)	定格出力 (kW)	回転速度 (min ⁻¹)	設計風速 (m/s)			発電機形式	台数*4
					カットイン	定格	カットアウト		
									0
合計									

*1U：2013年内に出荷。2013年内に50%以上が試運転開始。

*1U：水平軸アップウインド形式

*2D：水平軸ダウンウインド形式

*4DV：ダイレクトドライブ方式



Fig.11 海外向けエアブロワ(電業社機械製作所)



Fig.12 石油精製用圧縮機(荏原エリオット)

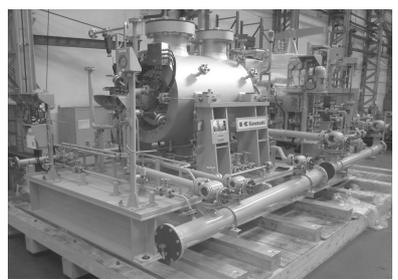


Fig.13 石油精製用圧縮機(川崎重工業)



Fig.14 大手化学会社向けIDF(日本機械技術)

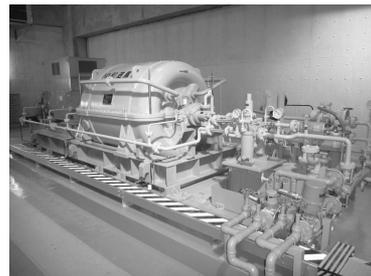


Fig.15 送風機(日立製作所)



Fig.16 曝気ブロワ(荏原製作所)

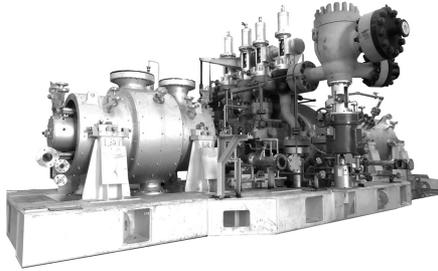


Fig.17 肥料プラント用圧縮機 (三菱重工コンプレッサ)

3. 蒸気タービン

3-1 事業用

2015年中に国内メーカーから出荷された事業用蒸気タービンは29台(前年34台、前々年27台)、合計出力10,357 MW(前年17,132 MW、前々年9,072 MW)であり、前年増加傾向に転じた台数および合計出力ともに前々年並みとなった。蒸気タービン全体に占める事業用の比率は出力で74%と前年と同水準にて推移している。全機の仕様をTable18に示す。

納入先は国内3台(前年は4台)、北米6台、サウジアラビア5台、フィリピン3台、タイ、ウズベキスタンが各2台、メキシコ、インドネシア、台湾、ベトナムなどが各々1台となっており、国内は前年並み、海外は26台(前年は30台)と微減となった。海外向けは台数で90%(前年88%)、出力で95%(前年96%)を占め、前年比率並みとなっている。

プラント種別では、前年同様従来火力は海外向けに多いがその台数は10台(前年20台)と減少し、一方でコンバインドサイクル向け天然ガス火力は16台(前年10台)と増加している。

出力区分では、600 MW超が7台(前年15台)200~600 MWが6台(前年8台)、200 MW未満が16台(前年11台)であり、中・大容量機が減少し、小容量機が増加している。

燃料種別では、石炭が10台(前年17台)と大幅に減少している。

(文責：三菱日立パワーシステムズ(株) 赤石裕二)

3-2 自家発・IPP用

2015年中に出荷された自家発・IPP用蒸気タービンは合計219台、合計出力2,506 MWである。前年に比べ、台数で7%増、出力で27%減となり、2年ぶりに台数・出力共に増加した昨年に比べ台数はさらに増えた。

Table19に代表的なタービンの仕様を示す。

1.5 MW以上の機種の内向け台数は47台と大幅に増加した前年の41台からさらに増え、出力ベースでは前年同様約2割を占める。一方、輸出先としては、東南アジア諸国向けが依然として多い。

出力別に見ると、10 MW以下は165台(前年は156台)であり、10~100 MWは49台(前年は43台)、100 MW以上は5台(前年は6台)と比較的低出力機の台数増加傾向が続いてお

り、全体の平均出力11.4 MW/台(前年は16.7 MW/台)にも表れている。

用途別では、例年通り自家発用が大部分を占めるが、IPP、SPP向けは26台(前年は17台)と大幅に増加している。国内の約4割の19台がゴミ処理施設向けであるのも特徴である。

サイクル種別としては、再熱式はなく、全て非再熱式であった。また、抽気・復水式のものも多く、背圧式は30 MW以下に限られる。

タービン型式としては、クロス機が2台、タンデム機が1台、他は全て単車室機であった。

(文責：富士電機(株) 池田 誠)

3-3 機械駆動用

主要な機械駆動用蒸気タービン仕様をTable20に示す。

2015年中に出荷された機械駆動用蒸気タービンは91台、総計出力は約1,226 kWであった。

前年度に比べて、総計台数は約39%、総出力は約33%、ともに減小であった。

出荷台数、総出力ともに海外向けが圧倒的であった。

用途においては、圧縮機駆動用とポンプを含むその他の機械駆動用に大別され、圧縮機駆動用は出荷台数において約60%を占めている。

定格出力においては、20 MW以上のものは、出荷台数において約22%を占める。

蒸気条件においては、5 MPaG以上のものが、出荷台数において約30%を占める。

(文責：(株)神戸製鋼所 吉田 敦)

3-4 船用

2015年中に出荷された船用蒸気タービンは計350台(前年215台)、総計出力694 MW(前年563 MW)で、昨年と比較すると台数で6割以上、総計出力で約2割増加しており、前年に引き続き増加傾向となっている。代表的なタービンの仕様をTable21に示す。仕向地のほとんどが国内及び韓国、中国であるが、オイルタンカーの生産増加を背景に、生産台数が大幅に増加している。

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。出力的に大きいものは推進用、次に発電用であるが、台数的に見ると全体の約7割がポンプ駆動用となっている。

推進用タービンは運行中に発生するボイルオフガスを燃料とするLNG船用である。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オイルポンプ用である。船内補助ボイラによる飽和蒸気で2.7 MW以下の縦型高速型単車室単流式である。

(文責：三菱日立パワーシステムズ(株) 赤石裕二)

Table18 主要な事業用蒸気タービン

納入先	定格出力 (kW)	蒸気条件		回転 速度 (min ⁻¹)	台 数	プラント 種別 (C/C:コ ンバインド サイクル)	燃料種別	サイクル種別	タービン 形式 (SC:単車室、 TC:タンデム、 CC:クロス、 F:排気分流量)	運転開始 予定年月	備考
		主蒸気 圧力 (MPa(g)) g:ゲージ圧	主蒸気・ 再熱 蒸気温度 (℃)								
ポーランド ENEA Wytwarzanie S.A. Kozienice #11	1,075,000	24.25	600/620	3,000	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC4F	2017.7	
マレーシア Tenaga Nasional Berhad #1	1,000,000	24.9	600/610	3,000	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC4F	2017.10	
サウジアラビア Jeddah South #3	723,000	24.9	540/540	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC4F	2016.6	
サウジアラビア Jeddah South #4	723,000	24.9	540/540	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC4F	2016.4	
リビア Tripoil west General Electricity Company Of Libia #4	350,000	16.65	538/538	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC2F	未定	
韓国 Pocheon	313,800	14.9	600/583	3,600	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	TC2F	2017.1	
東京電力川崎火力発電所 2号系列3軸	224,100	15.2	591/577	3,000	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	SC1F	2016.10	
米国 GRDA	192,220	16.1	566/566	3,600	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	SC1F	2017.2	
タイ Khanom C/C #1	170,100	12.6	590/590	3,000	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	SC1F	2016.6	
タイ Khanom C/C #2	170,100	12.6	590/590	3,000	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	SC1F	2016.2	
九州電力/新大分発電所 第3号系列(第4軸)	151,400	15.0	600/586	3,600	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	SC1F	2016.6	
フィリピン San Miguel Consolidated Power Malita 2号機	150,000	12.25	538/538	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	SC1F	2016.12	
フィリピン San Miguel Consolidated Power Limay 1号機	150,000	12.25	538/538	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	SC1F	2016.10	
フィリピン San Miguel Consolidated Power Limay 2号機	150,000	12.25	538/538	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	SC1F	2016.12	
米国 Carty	141,000	10.3	580/580	3,600	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	SC1F	2016.6	
メキシコ Domo de san Pedro	27,000	0.7	170	3,600	1	地熱	地熱	復水	SC1F	2016.5	
VC Summer#3	1,204,500	5.5	271/254	1,800	1	原子力	ウラン	2段再熱、復水	TC6F	2020.8	
四国電力 坂出#21	97,460	12.4	566/566	3,600	1	火力(C/C)	LNG	1段再熱、復水	SCSF	2016.8	
北米向け火力	472,000	16.5	566/566	3,600	1	火力(C/C)	LNG	1段再熱、復水	TCDF	2017.6	
インドネシア Sarulla SIL	62,850	-	-	3,000	1	地熱	地熱	復水	SCSF	2016.10	
台湾、大林#2	800,000	-	-	3,600	1	従来火力	石炭	-	-	-	
北米向け火力	420,000	16.6	566/566	3,600	1	火力(C/C)	LNG	1段再熱、復水	TCDF	2017.5	
北米向け火力	263,000	16.6	566/566	3,600	1	火力(C/C)	LNG	1段再熱、復水	TCDF	2017.4	
ベトナム Vinh Tan #1	600,000	24.1	566/593	3,000	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TCDF	2017.12	
ウズベキスタン UzubekEnergo	157,700	12.1	565.6/565.2	3,000	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、混圧、復水	TC2F	2016.8	
サウジアラビア電力会社(SEC)	136,400	9.41	531	3,600	1	火力(C/C)	石油	混圧、復水	SC1F	2017.3	
サウジアラビア電力会社(SEC)	138,100	9.41	531	3,600	1	火力(C/C)	石油	混圧、復水	SC1F	2017.7	

Table19 主要な自家発・IPP用蒸気タービン

納入先	定格出力 (kW)	蒸気条件		回転速度 (min ⁻¹) タービン/発電機	台数	用途	サイクル種別	タービン 形式 (SC:単車室、 TC:タンデム、 CC:クロス、 F:排気分流量)	備考
		主蒸気 圧力 (MPa(g)) g:ゲージ圧	主蒸気・ 再熱 蒸気温度 (℃)						
東南アジア	150,000	12.30	538.0	3,600/3,600	1	自家発	復水	TC2F	
インドネシア/OKI Pulp & Paper	125,090	10.70	513	3,000	3	自家発	1段抽気・復水	SC1F	
中米・某社	65,560	6.20	538	3,600	1	自家発	抽気、復水	SC1F	
インドネシアPT PERTAMINA GEOTHERMAL ENERGY	58,805	0.67	168	3,000	2	IPP	復水	SC2F	地熱
中米・某社	43,000	6.30	485	4,900/1,800	1	IPP	抽気、復水	SC1F	
ベトナム 某社	41,400	12.69	520	9,200/1,500	1	自家発	抽気復水	SC1F	
タイ 某社	37,990	7.28	519	10,900&4,300/1,500	1	IPP	抽混気復水	CC1F	
丸住製紙㈱/大江工場	30,000	10.50	540	5,982/1,800	1	自家発	1段抽気・復水	SC1F	
東南アジア・某社	30,000	4.20	440	5,500/1,800	1	自家発	背圧	SC1F	
豪州・某社	25,150	5.40	450	4,900	1	IPP	混気、復水	SC1F	
ロシア・某社	22,050	4.51	394	4,900/1,500	1	自家発	復水	SC1F	
グリーンエナジー津	20,100	6.00	480	6,818/1,800	1	自家発	抽気、復水	SC1F	バイオマス
東南アジア・某社	20,000	4.50	455	4,500/1,800	1	自家発	背圧	SC1F	
東南アジア	20,000	5.10	480	5,600/1,500	2	自家発	復水	SC1F	
北米・某社	15,930	2.55	468	6,213/1,800	1	IPP	復水	SC1F	
東大阪都市清掃施設組合	15,600	3.90	395	6,019/1,800	1	自家発	抽気、復水	SC1F	ゴミ発電
トルクメニスタン 某社	13,900	4.51	402	9,200/1,500	1	自家発	抽気復水	SC1F	
タイ 某社	12,800	10.37	500	8,200/1,500	1	IPP	背圧	SC1F	
国内	12,650	2.60	368	5,600/1,800	1	自家発	混圧、復水	SC1F	
東南アジア	12,000	30kg/cm2G	390	5419/1500	1	発電用	非再熱、背圧	SC1F	
佐賀県	9,850	5.8MPaG	455	4705/1800	1	発電用	非再熱、抽気、復水	SC1F	バイオマス発電
東埼玉資源環境組合	9,400	3.9	397	8,944/1,500	1	自家発	抽気、復水	SC1F	ゴミ発電
日本・某ゴミ処理施設	9,000	4.70	425	9,697/1,800	1	自家発	抽気、復水	SC1F	
千葉県	8,800	3.9	395	7086/1500	1	発電用	非再熱、抽気、復水	SC1F	都市ごみ
中東・某社	8,000	6.17	485	7,500/1,500	1	IPP	抽気、復水	SC1F	
北米・某社	7,256	5.84	429.4	4,900/1,800	1	自家発	抽気、復水	SC1F	
韓国・某社	7,100	4.12	353	7,253/1,800	1	自家発	背圧	SC1F	
日本・某ゴミ処理施設	6,500	5.84	450	9,733/1,800	1	IPP	抽気、復水	SC1F	
東南アジア	6,000	30barG	320	7976/1500	1	発電用	非再熱、復水	SC1F	
東南アジア・某社	6,000	6.27	480	7,521/1,800	1	自家発	抽気、復水	SC1F	
日本・某ゴミ処理施設	5,500	2.45	285	7,450/1,500	1	自家発	抽気、復水	SC1F	
アフリカ・某社	3,970	1.40	322	7,800/1,500	1	IPP	復水	SC1F	
山口県	3,600	3.8	395	9566/1800	1	発電用	非再熱、抽気、復水	SC1F	都市ごみ
岡山県	3,400	1.71	224	7902/1800	1	発電用	非再熱、復水	SC1F	都市ごみ
岩手県	3,230	2.94	350	9550/1500	2	発電用	非再熱、抽気、復水	SC1F	バイオマス発電
南アジア	3,000	30barG	270	9550/1500	1	発電用	非再熱、復水	SC1F	
パキスタン	3,000	24kg/cm2G	340	7000/1500	1	発電用	非再熱、背圧	SC1F	
兵庫県	2,850	3.85	395	9755/1800	1	発電用	非再熱、抽気、復水	SC1F	都市ごみ
山形県	2,500	4	353	9556/1500	1	発電用	非再熱、抽気、復水	SC1F	バイオマス発電
東南アジア	2,500	29barG	SAT	5607/1500	1	発電用	非再熱、背圧	SC1F	
岡山県	2,310	3.85	380	9755/1800	1	発電用	非再熱、抽気、復水	SC1F	都市ごみ
北海道	2,100	2.06	272	6792/1500	1	発電用	非再熱、背圧	SC1F	都市ごみ
東南アジア	2,000	32barG	320	5208/1500	1	発電用	非再熱、背圧	SC1F	
東南アジア	2,000	30kg/cm2G	SAT	5208/1500	1	発電用	非再熱、背圧	SC1F	
東南アジア・某社	1,950	4.12	380	9,800/1,500	1	自家発	背圧	SC1F	

Table20 主要な機械駆動用蒸気タービン

納入先	定格出力 (kW)	蒸気条件		回転速度 (min ⁻¹) タービン/ 被駆動機	台数	被駆動機	サイクル種別	タービン 形式 (SC:単車室、 TC:タンデム、 CC:クロス、 F:排気分流数)	備考
		主蒸気 圧力 (MPa(g)) g:ゲージ圧	主蒸気・ 再熱 蒸気温度 (℃)						
海外	83,800	10.9	512	3,950	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	
米国 (石油化学)	67,100	10.5	495	3,516	1	圧縮機	抽気・復水	SC1F	
海外	63,500	10.6	504	4,020	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	
海外	49,400	10.0	510	5,320	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	
海外	48,100	6.2	482	3,040	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	
米国 (石油化学)	38,694	4.8	393	3,325	1	圧縮機	抽気・復水	SC1F	
海外	37,000	11.1	530	10,270	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	両軸駆動
海外	34,400	10.2	481	11,750	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	両軸駆動
海外	30,700	5.1	424	5,220	1	圧縮機	復水	SC1F	
海外	24,000	11.1	530	6,390	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	
ベトナム (石油精製・化学)	20,812	4.9	400	3,840	1	圧縮機	復水	SC1F	
インド Meja#2	20,484	0.74	343	5,350	2	ポンプ	復水	SC1F	
海外	18,800	4.5	392	6,310	1	圧縮機	混気、復水	SC1F	
海外	17,000	6.2	482	8,430	1	圧縮機	復水	SC1F	
中国 (石油化学)	16,315	3.9	385	4,648	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	
海外	14,700	10.8	510	13,820	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	両軸駆動
中国 (石炭化学)	13,966	4.1	420	4,155	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	
海外	10,700	0.8	337	5,510	2	ポンプ	復水	SC1F	両軸駆動
海外	10,500	11.9	509	8,760	1	圧縮機	背圧	SC1F	
中東・石油精製	10,428	3.91	385	6,250	2	圧縮機	背圧	SC1F	
中国 (化学)	10,175	4.0	400	6,303	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	
海外	8,600	4.5	396	9,410	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	
インド (石油精製)	8,316	10.0	503	6,686	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	
韓国 (石油精製)	7,754	4.1	370	6,770	1	圧縮機	背圧	SC1F	
海外	6,200	11.3	510	9,250	1	圧縮機	背圧	SC1F	
東南アジア	4,900	1.9	318	9,984/9,984	2	圧縮機	背圧	SC	
オマーン (石油精製)	4,259	4.3	385	9,606	1	圧縮機	復水	SC1F	
東南アジア	4,200	4.9	400	11,268/11,268	1	圧縮機	復水	SC	
中国 (石油化学)	3,208	3.9	385	7,838	1	圧縮機	背圧	SC1F	
ロシア・化学	3,000	3.63	379	7,600	1	ポンプ	復水	SC1F	
韓国	2,300	4.09	377	6739/2979	1	ポンプ	非再熱、背圧	SC1F	
東南アジア・製糖工場	2,237	1.76	320	3,978/600	1	ケーンカッター	背圧	SC1F	
東南アジア・石油精製	1,800	2.06	320	6,500/1,485	1	一般機械	背圧	SC1F	
メキシコ (石油精製)	1,291	1.8	330	10,751	1	圧縮機	復水	SC1F	
日本・化学	1,050	2.94	234.6	5,238	1	圧縮機	背圧	SC1F	
海外	800	4.6	407	15,000	1	圧縮機	復水	SC1F	
南アジア・石油精製	400	4.12	390	2,960	1	送風機	背圧	SC1F	
北米・石油精製	186	1.40	281.1	1,785	2	ポンプ	背圧	SC1F	
北米・化学	132	1.40	281.1	1,785	1	ポンプ	背圧	SC1F	
中央アジア・石油精製	90	3.82	371	2,940	1	ポンプ	背圧	SC1F	
インド (石油精製)	70	1.7	265	1,480	1	ポンプ	背圧	SC1F	
アフリカ・石油精製	69	1.47	270	1,470	1	ポンプ	背圧	SC1F	
インド (石油精製)	25	3.6	370	2,930	1	ポンプ	背圧	SC1F	
南米・石油精製	11	1.03	221	3,550	2	ポンプ	背圧	SC1F	

Table21 主要な船用蒸気タービン

納入先	定格出力 (kW)	蒸気条件		最大回転速度 (min ⁻¹) HPタービン/ LPタービン又は タービン/被駆動機	台数	船舶種類	サイクル 種別	タービン形式 (SC:単車室、 TC:タンデム、 CC:クロス、 F:排気分流機)	備考
		主蒸気 圧力 (MPa(g)) g:ゲージ圧	主蒸気 温度(°C) (SAT: 飽和温度)						
川崎重工業、坂出	26,800	11.7	560/560	HP:6,008/LP:3,308	1	LNGタンカー	再熱、抽気、復水	CC1F	推進用
三菱重工業・長崎	26,000	9.8	555	HP-IP:5,800/LP:3,400	1	LNGC、153K M3	再熱・復水	CC1F	推進用
韓国・現代重工業	23,000	9.8	555	HP-IP:5,700/LP:3,400	1	LNGC、150K M3	再熱・復水	CC1F	推進用
川崎重工業	3,450	5.7	534	8,145/1,800	2	LNGC 165K m ³	非再熱、復水	SC1F	発電用
シンガポール某社	3,300	1.53	SAT	6,996/1,800	4	FPSO 110K	非再熱、復水	SC1F	発電用
韓国・現代三湖重工業	2,950	0.71	247	8,700/1,800	1	コンテナ、188K TEU	非再熱・復水	SC1F	発電用
韓国・現代重工業	2,950	0.71	247	8,700/1,800	1	コンテナ、188K TEU	非再熱・復水	SC1F	発電用
韓国・現代重工業	2,950	0.71	247	8,700/1,800	1	コンテナ、188K TEU	非再熱・復水	SC1F	発電用
韓国・現代重工業	2,880	5.86	540	9,566/1,800	3	LNGC 150K m ³	非再熱、復水	SC1F	発電用
韓国・現代重工業	2,880	5.86	540	9,566/1,800	3	LNGC 150K m ³	非再熱、復水	SC1F	発電用
韓国・現代重工業	2,680	1.67	SAT	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
韓国・現代重工業	2,680	1.67	SAT	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
韓国・現代三湖重工業	2,650	0.71	247	8,700/1,800	1	コンテナ、150K TEU	非再熱・復水	SC1F	発電用
韓国・現代三湖重工業	2,650	0.71	247	8,700/1,800	1	コンテナ、150K TEU	非再熱・復水	SC1F	発電用
中国、大連中遠造船	2,600	1.96	SAT	1,200	3	VLCC 308K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
中国、大連船舶重工	2,600	1.81	SAT	1,200	3	VLCC 320K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
中国、大連船舶重工	2,600	1.81	SAT	1,200	3	VLCC 320K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
中国、舟山金海灣船業	2,600	1.8	SAT	1,200	3	VLCC 320K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
ジャパンマリンユナイテッド	2,600	1.85	SAT	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
三菱重工業	2,600	5.68	540	9,566/1,800	3	LNGC 155K m ³	非再熱、復水	SC1F	発電用
中国、上海外高橋造船	2,600	1.85	SAT	1,200	3	VLCC 320K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
中国、上海外高橋造船	2,600	1.85	SAT	1,200	3	VLCC 320K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
韓国、大宇造船海洋	2,500	1.85	SAT	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
韓国、大宇造船海洋	2,500	1.85	SAT	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
韓国、大宇造船海洋	2,500	1.85	SAT	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
韓国、大宇造船海洋	2,500	1.5	SAT	1,200	3	VLCC 320K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
中国、上海外高橋造船	2,500	1.47	SAT	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
中国、上海外高橋造船	2,500	1.47	SAT	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
韓国、現代重工業	2,440	1.47	SAT	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
韓国、現代重工業	2,440	1.47	SAT	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
韓国、現代三浦重工業	2,440	1.47	SAT	1,200	3	COT 159K	非再熱、復水	SC1F	カゴホップ [®] 駆動用
韓国、三星重工業	2,300	1.2	SAT	7,895/1,800	1	LNGC 175K m ³	非再熱、復水	SC1F	発電用

尚、今年度より掲載項目に「社名」を表示していません。この理由は、昨年度よりコンプライアンス指針が施行されたことによりまして、生産統計の執筆フローや掲載項目を再検討することが指摘されました。

2016年4月の定例理事会にて議論され、その結果、掲載項目の「納入先」の表記内容につきましては執筆される企業に一任することとし、また「社名」は掲載しないことに決まりました。

今後の生産統計の執筆フローは現在検討中です。