

〔生産統計〕

2014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、毎年(一社)ターボ機械協会が、協会誌である「ターボ機械」の特集記事として取りまとめているものである。調査対象は、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)であり、2014年(平成26年)の1年間に日本国内で製造(輸出向けも含む)された実績動向を取り纏めた結果である。本統計は本水力機械委員会、空気機械委員会、および蒸気機械委員会、ならびに関連分科会(ターボポンプ分科会、水車分科会)が担当しているが、実際の統計データの取り纏めは、委員会等に所属する代表メーカーの技術者が持ち回りで担当されている。担当者の献身的なご努力により、委員会に所属していないメーカーからもデータの提供を受けながら、調査、集計、編集された本統計は、国内の主要なターボ機械メーカーの最新の技術力や市場動向を把握するために一級品の資料であり、多くの読者が毎年発行を心待ちにしておられると聞いている。その意味で、通常の編集業務以上に責任を痛感するものであり、また、このように重要な資料作成に携われることにも喜びを感じるものである。この生産統計公表までに係わられた全ての関係者に深く御礼申し上げる。

(文責：空気機械委員会 岩手大学 船崎健一)

1. 水力機械

1-1 ポンプ

2014年の「経済産業省生産動態統計年報、機械統計編」によると、2014年のポンプ生産は台数が約223万台(+3.8%)と前年までの減少傾向から増加に転じ、金額は約2240億円とほぼ横ばいであった。経済産業省の2014年の「産業活動分析」によると鋳工業全体で2%の増加、出荷動向では国内向け、輸出ともに数%の増加となっており、ポンプの生産も同様の傾向を示していると言える。

2014年の代表的なポンプ生産実績をTable 1～6に示す、Table 1の農業用ポンプでは東北地方向けの実績の増

加が顕著である。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の特殊ポンプは、ほとんどがアジアを中心とする海外向けとなっている。

今後、国内市場はさらに成熟が進み増設、更新が中心となる一方、海外は世界の経済動向に左右されつつもアジア、中東のインフラ整備を中心に拡大傾向にあると考えられる。各メーカーの海外での活動増加に合わせ国外の生産拠点、サービス拠点の整備を進めており、この傾向が進めば今後は海外拠点からの出荷も含めたグローバル出荷の分析が必要になってくると考えられる。

以下では、2014年に出荷されたポンプ製品の一部を紹介する。

Fig. 1は、水中軸受にセラミックス軸受、軸封部にフローティングシールを採用し、無注水化した雨水排水ポンプである。水中軸受はインペラの下方に設置され、ポンプが据付けられたまま軸受の交換が可能な構造である。

Fig. 2は、内水排除を目的とした排水機場において、近年の集中豪雨による浸水被害を低減するために増設されたポンプである。ケーシング材に二相ステンレス製鋼板を用いることで、ポンプの軽量化と耐食性の向上を実現している。

Fig. 3は、大規模石油化学コンプレックスで使用される大型両吸込渦巻ポンプである。広範囲の流量域において高効率を達成することによりオペレーションコスト低減を図っている。

Fig. 4は、API規格に準拠した高圧ポンプである。軸まわり設計の改善により、振動値はAPI610の規定値を大きく下回り、高い信頼性を実現している。

Fig. 5は、コンバインドサイクルプラントの復水器を冷却する循環水ポンプである。建設土建費の削減を考慮して吊下げ式を採用している。

(文責：㈱クボタ 野口 真)

原稿受付日 平成27年5月18日

Table 1 代表的農業用ポンプ

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	製作者社
宮城県(後谷地排水機場)	2	横軸斜流	1,800×1,800	480	6.1	149	E-643	排水	荏原
北海道開発局(本郷排水機場)	3	横軸斜流	1,500×1,500	290	2.5	121	E-170	排水	西島
佐賀県(新拓排水機場)	2	横軸斜流	1,500×1,500	285	3.8	134	E-265	排水	西島
東北農政局(大曲排水機場)	1	立軸斜流	1,350×1,350	255	4.6	177	E-290	排水	クボタ
宮城県(後谷地排水機場)	1	横軸斜流	1,350×1,350	240	5.9	219	E322	排水	荏原
宮城県(後谷地排水機場)	1	横軸斜流	1,350×1,350	240	4.0	148	M-201	排水	荏原
ウズベキスタン農業水資源省(ノンコア)	5	立軸軸流	1,200×1,200	240	9.0	370	M-650	取水	クボタ
東北農政局(寺野排水機場)	3	横軸斜流	1,200×1,200	167	2.6	143	E-103	排水	クボタ
茨城県(余郷排水機場)	1	横軸斜流	1,200×1,200	159	4.6	213	M-170	排水	日立
東北農政局(五味倉排水機場)	1	立軸斜流	1,000×1,000	150	3.7	205	E-138	排水	クボタ
東北農政局(南区排水機場)	1	立軸斜流	1,000×1,000	150	4.0	208	E-149	排水	クボタ
東北農政局(相の釜排水機場)	3	横軸斜流	1,000×1,000	147	3.1	195	E-109	排水	西島
福島県(菅波排水機場)	1	横軸斜流	1,000×1,000	144	5.0	255	E-172	排水	日立
イラク(シャッカ)	6	立軸軸流	1,000×1,000	132	4.9	477	M-200	排水	クボタ
愛知県(宝南1期地区)	1	横軸斜流	1,000×1,000	125	3.5	191	E-106	排水	鶴見
北海道(川合排水機場)	2	横軸斜流	1,000×1,000	123	3.8	221	E-120	排水	電業社
ウズベキスタン農業水資源省(ノンコア)	4	横軸両吸込渦巻	1,000×600	150	59	590	M-1,950	取水	クボタ
宮城県(大堀排水機場)	1	横軸斜流	900×900	109	3.5	245	E-90	排水	電業社
愛知県(藤江機場)	1	横軸斜流	900×900	100	3.0	233	E-72	排水	日立
愛知県(藤江機場)	1	横軸斜流	900×900	100	3.1	236	M-75	排水	日立
宮城県(大堀排水機場)	1	横軸斜流	900×900	98	3.4	230	E-77	排水	電業社
東北農政局(三軒茶屋排水機場)	2	横軸斜流	800×800	90	3.0	206	E-70	排水	クボタ
茨城県(余郷排水機場)	1	横軸斜流	800×800	90	5.1	318	M-110	排水	日立
愛知県(稲元地区)	1	横軸軸流	800×800	84	2.3	353	E-51	排水	鶴見
熊本県(砥川排水機場)	4	立軸斜流(水中)	800×800	80	3.6	260	M(S)75	排水	西島
ウズベキスタン農業水資源省(ノンコア)	8	横軸両吸込渦巻	800×600	99	48	990	M-1,050	取水	クボタ
愛知県(宝南1期地区)	1	横軸斜流	700×700	58	3.8	320	M-55	排水	鶴見
ウズベキスタン農業水資源省(ノンコア)	4	横軸両吸込渦巻	700×500	90	76	735	M-1,600	取水	クボタ
宮城県(大堀排水機場)	1	横軸斜流	600×600	48	3.3	350	M-37	排水	電業社
石川県(富永排水機場)	1	横軸斜流	600×600	31	2.2	282	M-16	排水	日立
茨城県(八筋川排水機場)	1	横軸斜流	500×500	33	3.6	437	M-30	排水	日立
茨城県(余郷排水機場)	1	横軸軸流	500×500	33	3.0	664	M-30	排水	日立
北海道(美唄達布第3排水機場)	1	横軸斜流	500×500	30	3.0	405	M-22	揚水	日立
滋賀県(新海揚水機場)	2	横軸両吸込渦巻	450×350	23	15	885	M-76	揚水	鶴見
石川県(富永排水機場)	1	横軸斜流	400×400	17	2.2	427	M-9	排水	日立
九州農政局(徳之島ダム揚水機場)	2	横軸両吸込渦巻	350×250	15	91	1,690	M-300	揚水	西島
鹿児島県(余多揚水機場)	2	横軸遠心	300×200	8	171	1,770	M-340	揚水	電業社
石川県(余地地区)	1	横軸両吸込渦巻	200×150	4	30	1,750	M-37	揚水	鶴見

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	製作 会社
サウジアラビア (YANBU II POWER AND WATER PROJECT)	1	立軸斜流	2,000 × 1,600	458	29	447	M-2,850	海水	日立
カタール (RAS ABU FONTAS A2 DESALINATION PROJECT)	2	立軸斜流	1,400 × 1,500	350	35	375	M-2,720	海水	日立
東京都 (八坂給水所)	2	横軸両吸込渦巻	1,200 × 1,000	152	28	585	M-880	上水	日立
北千葉広域水道事業団 (北千葉浄水場)	3	横軸両吸込渦巻	1,000 × 900	129	22	415	M-600	高度浄水	西島
サウジアラビア	1	横軸両吸込渦巻	1,000 × 800	142	50	720	M-1,400	冷却水	電業社
東京都 (金町浄水場)	8	横軸両吸込渦巻	1,000 × 600	140	50	740	M-1,500	送水	荏原
タイ MWA (ラカバン)	1	横軸両吸込渦巻	900 × 700	125	35	594	M-900	配水	クボタ
東京都 (金町浄水場)	4	横軸両吸込渦巻	900 × 600	110	50	740	M-1,200	配水	荏原
大阪府 (磯島取水場)	2	立軸斜流	800 × 800	100	49	710	M-1,100	取水	荏原
メキシコ (マンザニーロ)	1	立軸斜流	800 × 800	95	38	890	M-820	海水	クボタ
東京都 (梶田ポンプ所)	2	横軸両吸込渦巻	800 × 700	82	20	740	M-355	上水	日立
東京都 (八坂給水所)	2	横軸両吸込渦巻	800 × 500	73	24	985	M-400	上水	日立
大阪府 (磯島取水場)	2	立軸斜流	700 × 700	50	49	890	M-600	取水	荏原
東京都 (金町浄水場)	3	横軸両吸込渦巻	700 × 600	75	24	740	M-400	逆洗	荏原
愛知県 (尾張東部浄水場)	1	立軸両吸込渦巻	700 × 500	51	28	700	M-420	送水	西島
トルコ	8	横軸両吸込渦巻	700 × 450	102	196	990	M-4,500	上水	荏原
茨城県 (日立 LNG 基地)	3	立軸斜流	650 × 650	71	35	1,000	M-560	海水	電業社
インド	4	立軸斜流	650 × 650	67	70	750	M-1,150	海水	電業社
東京都水道局 (東村山浄水場)	4	立軸斜流	600 × 600	35	36	980	M-315	上水	クボタ
大分県 (判田浄水場)	3	横軸両吸込渦巻	600 × 500	51	22	880	M-250	送水	西島
トルコ	2	横軸両吸込渦巻	600 × 400	60	196	1,490	M-2,700	上水	荏原
岐阜県 (落合取水場)	1	立軸斜流	500 × 500	25	80	1,180	M(S)500	取水	荏原
インド	2	横軸両吸込渦巻	500 × 400	27	13	1,000	M-90	海水	電業社
タイ	9	横軸両吸込渦巻	500 × 350	38	135	1,490	M-1,200	上水	荏原
東京都 (金町浄水場)	2	横軸両吸込渦巻	500 × 350	31	35	990	M-250	給水	荏原
茨城県 (木原取水場)	4	横軸両吸込渦巻	500 × 350	29	41	985	M-280	取水	日立
オマーン (グフラ)	1	横軸両吸込渦巻	500 × 300	46	116	1,480	M-1,300	配水	クボタ
茨城県 (利根川浄水場)	1	立軸斜流	450 × 450	26	17	1,480	110		日立
茨城県 (日立 LNG 基地)	2	立軸斜流	450 × 450	25	105	1,500	ME-630	海水	電業社
札幌市 (山鼻取水ポンプ場)	4	横軸両吸込渦巻	350 × 250	17	68	1,490	M-280	上水	日立
東京都 (梶田ポンプ所)	2	横軸両吸込渦巻	350 × 200	8.7	116	1,480	M-315	上水	日立
茨城県 (鯉川浄水場)	1	立軸斜流	300 × 300	12	13	1,460	45	取水	日立
木更津市 (金田配水場)	2	横軸両吸込渦巻	200 × 150	4.5	40	1,460	M-45	配水	鶴見
木更津市 (金田配水場)	1	横軸両吸込渦巻	150 × 125	2.0	40	1,460	M-22	配水	鶴見
サウジアラビア	8	横軸両吸込渦巻	40" × 28"	200	56	512	M-3,310	冷却水	電業社
サウジアラビア	3	横軸両吸込渦巻	32" × 24"	108	49	888	M-1,150	冷却水	電業社
サウジアラビア	3	横軸両吸込渦巻	32" × 24"	108	49	888	T-1,200	冷却水	電業社
サウジアラビア	16	横軸両吸込渦巻	32" × 24"	108	48	880	M-1,080	冷却水	電業社
サウジアラビア	2	横軸両吸込渦巻	24" × 16"	76	66	900	M-1,100	冷却水	電業社

原動機：M = モータ (陸上)、M(S) = モータ (液中)、ME = モータ、エンジン両駆動、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)	吐出量 (m ³ /min)	全揚程 (m)	回転速度 (min ⁻¹)	原動機 (kW)	備考	製作会社
新潟県(新川河口排水機場)	1	横軸軸流	4,200×4,200	2,400	2.6	68	E-1,400	雨水排水	荏原
仙台市(西原雨水ポンプ場)	2	立軸斜流	1,800×1,800	564	6.8	231	E-997	雨水排水	日立
岐阜県(福東排水機場)	1	立軸斜流	1,800×1,800	487	6.6	160	E-750	雨水排水	クボタ
愛知県(善太新排水機場)	3	立軸斜流	1,800×1,800	470	5.6	175	T-581	雨水排水	荏原
埼玉県(糠田排水機場)	2	立軸斜流	1,800×1,800	450	7.7	780	E-780	雨水排水	荏原
東京都(葛西水再生センター)	2	立軸斜流	1,800×1,800	440	16	375	M-1,600	雨水排水	電業社
大阪府(平野市町抽水所)	1	立軸斜流	1,800×1,800	431	8.2	210	E-830	雨水排水	電業社
北海道(勇足排水機場)	2	横軸斜流	1,800×1,800	405	3.1	114	E-290	雨水排水	荏原
東京都下水道局(梅田ポンプ所)	2	立軸斜流	1,700×1,700	440	16	265	M-1,600	雨水排水	西島
福山市(大津野ポンプ場)	1	立軸斜流	1,650×1,650	461	6.2	215	E-730	雨水排水	日立
兵庫県(中突堤ポンプ場)	2	立軸斜流	1,650×1,650	444	8.2	253	E-920	雨水排水	荏原
名古屋市(道徳ポンプ所)	1	立軸斜流	1,650×1,650	425	12	277	E-1,220	雨水排水	鶴見
名古屋市(打出水処理センター)	1	立軸斜流	1,650×1,650	420	13	368	E-1,370	雨水排水	日立
名古屋市(宮前ポンプ所)	1	立軸斜流	1,650×1,650	396	11	286	E-1,030	雨水排水	日立
静岡県(新毘沙門排水機場)	1	立軸斜流	1,650×1,650	396	5.0	151	E-480	排水	電業社
北海道(茨戸排水機場)	1	横軸斜流	1,650×1,650	320	1.9	82	E-133	排水	電業社
東京都(東小松川ポンプ所)	2	立軸斜流	1,500×1,500	345	15	365	M-1,180	雨水排水	クボタ
東京都(東小松川ポンプ所)	1	立軸斜流	1,500×1,500	345	15	420	M-1,180	雨水排水	電業社
福岡県(広渡排水機場)	1	横軸斜流	1,500×1,500	306	3.4	123	E-230	雨水排水	荏原
インドネシア公共事業省	3	立軸斜流	1,500×1,500	300	5.8	330	M-375	内水排水	西島
愛知県(植田水処理センター)	1	立軸斜流	1,500×1,500	290	11	318	E-720	雨水排水	荏原
愛知県(植田水処理センター)	1	立軸斜流	1,500×1,500	290	11	308	E-720	雨水排水	電業社
福島県(古川ポンプ場)	2	立軸斜流	1,500×1,500	272	7.5	280	E-500	雨水排水	荏原
アラブ首長国連邦(STEP)	8	立軸渦巻斜流	1,400×1,000	300	88	495	M-5,800	汚水揚水	日立
名古屋市(篠原ポンプ所)	1	立軸斜流	1,350×1,350	300	6.7	270	E-530	雨水排水	日立
大阪市(北野抽水所)	1	立軸斜流	1,350×1,350	300	12	333	E-840	雨水排水	鶴見
名古屋市(港北ポンプ所)	1	立軸斜流	1,350×1,350	280	5.7	248	E-390	雨水排水	日立
浜松市(南ポンプ場)	1	立軸斜流	1,350×1,350	260	7.6	289	E-480	雨水排水	日立
東京都下水道局(新宿ポンプ所)	1	立軸斜流	1,350×1,350	260	13	416	M-750	雨水排水	西島
岩国市(門前町排水機場)	1	立軸斜流	1,350×1,350	231	4.4	180	E-235	雨水排水	西島
大阪市(北野抽水所)	1	立軸斜流	1,200×1,200	255	14	395	E-860	雨水排水	鶴見
スーダン(食糧生産増産設備計画)	3	立軸斜流	1,200×1,200	210	9.6	493	M-480	排水	西島
兵庫県(安田中継ポンプ場)	1	立軸斜流	1,200×1,200	204	8.0	310	E-400	雨水排水	荏原
埼玉県(中川流域下水道処理場)	2	立軸斜流	1,200×1,200	190	11	360	M-500	汚水揚水	クボタ
愛知県(大地町ポンプ場)	1	立軸斜流	1,200×1,200	184	6.2	279	E-269	雨水排水	電業社
名古屋市(名港ポンプ所)	1	立軸斜流	1,200×1,200	180	8.2	351	E-350	雨水排水	鶴見
東京都(三河島水再生センター)	2	立軸斜流	1,200×1,200	180	45	600	M-1,810	雨水排水	電業社
豊橋市(松島ポンプ場)	1	立軸斜流	1,200×1,200	179	11	380	E-450	雨水排水	日立
浜松市(中ポンプ場)	1	立軸軸流	1,100×1,100	172	3.8	355	E-169	雨水排水	日立
三原市(宗郷雨水排水ポンプ場)	1	立軸斜流	1,000×1,000	161	3.8	280	E-170	雨水排水	西島
高知県(相生雨水ポンプ場)	2	横軸斜流	1,000×1,000	120	6.2	300	E-170	雨水排水	電業社
大阪市(南港第2抽水所)	1	立軸渦巻斜流	800×800	93	25	580	M-490	雨水排水	クボタ
岩手県(都南浄化センター)	1	立軸渦巻斜流	800×800	85	13	590	M-260	汚水揚水	鶴見
京都府(洛西浄化センター)	1	立軸渦巻斜流	800×800	80	17	710	M-320	汚水揚水	鶴見
新潟市(中部下水処理場)	1	立軸斜流	800×800	75	19	744	M-355	汚水揚水	クボタ

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)	吐出量 (m ³ /min)	全揚程 (m)	回転速度 (min ⁻¹)	原動機 (kW)	備考	製作 会社
静岡県(城北浄化センター)	1	立軸渦巻斜流	700×700	54	12	593	M-150	汚水揚水	荏原
日本下水道事業団 (周南市江口ポンプ場)	1	立軸斜流	600×600	48	4.0	359	E-56	雨水排水	鶴見
川崎市(大島ポンプ場)	3	立軸斜流	600×600	46	8.0	735	M-90	汚水揚水	鶴見
海南省(東浜東排水ポンプ場)	1	立軸軸流	600×600	46	3.0	531	E-40	雨水排水	鶴見
西宮市(上田南ポンプ場)	1	立軸渦巻斜流	500×500	30	7.5	595	M-55	汚水揚水	鶴見

原動機：M = モータ、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	吐出量 (t/h)	全揚程 (m)	回転速度 (min ⁻¹)	給水温度 ()	原動機 (kW)	備考	製作 会社
台湾(林口火力発電所)	800×3	2	350×400	5	1,550	3,750	5,790	181.8	T-20,300	BFP	三菱
韓国(火力発電所)	800×2	4	450×400	5	1,920	3,520	5,750	173.4	T-20,000	BFP	荏原
インド(火力発電所)	800×3	6	450×400	6	1,690	3,350	5,290	187.3	T-15,600	BFP	荏原
台湾(林口火力発電所)	800×3	1	300×350	7	840	3,920	5,550	181.8	M-13,600	BFP	三菱
インド(LALITPUR)	660×3	2	350×400	5	1,170	3,270	5,750	189.4	T-13,400	BFP	三菱
インド(LALITPUR)	660×3	1	350×400	5	1,170	3,270	5,750	189.4	M-13,400	BFP	三菱
インド(MOUDA)	660×2	2	350×400	5	1,190	3,190	5,710	187.8	T-13,300	BFP	三菱
インド(Surtgarh)	660×2	2	350×400	5	1,140	3,130	5,620	188.9	T-12,500	BFP	三菱
インド(Surtgarh)	660×2	1	350×400	5	1,140	3,130	5,620	188.9	M-12,500	BFP	三菱
インド(火力発電所)	800×3	6	400×350	7	1,010	3,330	4,770	187.3	M-9,360	BFP	荏原
インド(MOUDA)	660×2	2	250×300	6	714	3,140	6,170	187.8	M-8,400	BFP	三菱
中国(海陽原子力発電所3号機)	1,250	1	450×450	1	2,270	641	4,750	177.3	M-8,100	FWP	三菱
韓国(火力発電所)	800×2	2	350×300	5	934	2,740	5,700	160.0	M-7,850	BFP	荏原
ベトナム(オモン発電所2号機)	330*	2	250×200	5	650	2,230	5,880	174.8	M-5,260	BFP	西島
東京電力川崎火力発電所第2号系列	710×2	2	250×250	5	465	1,940	5,350	173.5	M-3,800	BFP	三菱
タイ(ウタイ発電所)	800*	4	250×200	8	379	1,840	2,980	165.0	M-2,900	BFP	西島
関西電力(姫路第二発電所6号機)	49*	1	250×200	8	350	1,850	3,580	157.5	M-2,600	BFP	西島

発電所出力：* = コンバインドサイクルプラント

原動機：M = モータ、T = タービン

備考：BFP = ボイラ給水ポンプ、FWP = 主給水ポンプ

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	製作 会社
東京電力(川崎火力発電所 第2号系列)	710×2	1	立軸斜流	2,200	850	16	328	M-3,300	CWP	三菱
タイ(ウタイ発電所)	800×2	4	立軸斜流	1,650	447	25	420	M-2,400	CWP	西島
韓国(TAEAN THERMAL POWER PLANT UNIT 9&10)	1,000×2	7	立軸斜流	2,200	772	13	327	M-2,350	CWP	日立
韓国(TAEAN THERMAL POWER PLANT IGCC)	300*	1	立軸斜流	2,200	772	13	327	M-2,350	CWP	日立
関西電力(姫路第二発電所)	500×6*	2	立軸斜流	1,800	567	18	296	M-2,200	CWP	三菱
サウジアラビア 火力発電所)	2,000	2	立軸斜流	1,800	525	19	356	M-2,100	CWP	荏原
ベトナム(火力発電所)	660	2	立軸斜流	1,800	477	20	297	M-2,000	CWP	荏原
タイ(Khanom)	489×2*	4	立軸斜流	1,350	337	22	591	M-1,700	CWP	三菱
チリ(Empresa Electrica Guacorda S.A. 5号機)	145	2	立軸斜流	1,000	148	37	740	M-1,600	CWP	西島
タイ(ノースバンコック発電所)	425×2	5	立軸斜流	1,200	233	28	495	M-1,520	CWP	西島
韓国(TAEAN THERMAL POWER PLANT UNIT 9&10)	1,000×2	4	立軸斜流	2,000	667	9	257	M-1,400	CWP	日立
韓国(DANGJIN THERMAL POWER PLANT UNIT10)	1,000*	4	立軸斜流	2,000	648	9	221	M-1,300	CWP	日立
韓国(TAEAN IGCC COMBINED CYCLE POWER PLANT)	300*	2	立軸斜流	1,600	418	10	277	M-1,000	CWP	日立
タイ(バンブー)	120×2	3	立軸斜流	900	125	22	745	M-630	CWP	クボタ
タイ(ラカバン)	120	2	立軸斜流	900	125	22	745	M-630	CWP	クボタ
韓国(TAEAN 火力発電所 9号&10号)	1,050×2	1	立軸遠心	250	17	107	1,760	M-500	BCP	西島
韓国(DANJIN 火力発電 所9号&10号)	1,000×2	2	立軸遠心	250	17	107	1,770	M-500	BCP	西島
インドネシア(地熱発電所)	35	2	立軸斜流	28"	77	26	600	M-420	HWP	電業社
台湾(大林発電所)	800×2	1	立軸遠心	250	19	94	1,760	M-420	BCP	西島
台湾(林口発電所)	800*	1	立軸遠心	250	18	100	1,770	M-420	BCP	西島
ベトナム(オモン発電所2号機)	330*	3	立軸遠心	350	39	43	1,470	M-360	BCP	西島

発電所出力：* = コンバインドサイクルプラント

原動機 : M = モータ

備考 : CWP = 循環水ポンプ、BCP = ボイラ循環水ポンプ

Table 6 特殊ポンプ

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	製作会社
韓国(現代三湖重工)	8	立軸遠心	- × 350	1	32	165	1,800	M(S)-620	LNG用(荷役)	シンコー
韓国(大宇造船海洋)	8	立軸遠心	- × 350	1	31	160	1,800	M(S)-600	LNG用(荷役)	シンコー
韓国(現代重工)	8	立軸遠心	- × 350	1	31	165	1,800	M(S)-610	LNG用(荷役)	シンコー
韓国(三星重工)	8	立軸遠心	- × 350	1	29	165	1,800	M(S)-600	LNG用(荷役)	シンコー
中国(滬東中華造船)	8	立軸遠心	- × 350	1	25	165	1,800	M(S)-500	LNG用(荷役)	シンコー
川崎重工業	8	立軸遠心	- × 300	1	25	145	1,800	M(S)-425	LNG用(荷役)	シンコー
三菱重工業	8	立軸遠心	- × 300	1	25	145	1,800	M(S)-425	LNG用(荷役)	シンコー
アジア	5	立軸遠心	350 × 200	10	7.6	1,990	3,000	M(S)-2,000	LNG用	日機装
欧州	5	立軸遠心	350 × 200	14	5.5	1,960	3,000	M(S)-1,300	LNG用	日機装
愛知県某所	1	立軸遠心	250 × 200	11	4.6	1,600	3,600	M(S)-900	LNG用	日立
アジア	4	立軸遠心	200 × 200	2	7.2	230	3,000	M(S)-224	LNG用(加圧)	荏原
韓国	2	立軸遠心	300 × 150	10	4.4	1,620	3,600	M(S)-950	LNG用(高圧)	シンコー
福岡県某所	3	立軸遠心	200 × 100	10	2.3	1,480	3,600	M(S)-520	LNG用(高圧)	シンコー
アジア	6	立軸遠心	100 × 100	2	2.7	230	3,000	M(S)-93	LNG用(加圧)	荏原
米国造船所	4	立軸遠心	- × 50	1	0.18	165	3,600	M(S)-19	LNG用 燃料供給)	シンコー
アジア	1	立軸遠心	80 × 50	10	0.45	420	3,000	M(S)-30	LNG用	日機装
アジア	3	立軸遠心	50 × 50	2	2.4	170	3,000	M(S)-56	LNG用(加圧)	荏原
アジア	1	立軸遠心	50 × 50	18	1.1	1,060	3,000	M(S)-200	LNG用(加圧)	荏原
アジア	2	立軸遠心	50 × 50	12	0.85	840	3,000	M(S)-95	LNG用(加圧)	荏原
アジア	3	立軸遠心	50 × 50	7	0.5	340	3,000	M(S)-30	LNG用(加圧)	荏原
豪州	14	立軸遠心	-	1	14	170	1,500	M(S)-300	LNG用	日機装
豪州	10	立軸遠心	-	1	13	165	1,500	M(S)-355	LPG用	日機装
アジア	12	立軸遠心	-	2	6.7	280	3,000	M(S)-220	LNG用	日機装
アジア	12	立軸遠心	-	2	6.3	264	3,000	M(S)-190	LNG用	日機装
アジア	12	立軸遠心	-	2	5.5	270	3,000	M(S)-185	LNG用	日機装

原動機：M = モータ(陸上) M(S) = モータ(液中)



Fig. 1 1,800 mm立軸斜流ポンプ(荏原)



Fig. 2 二相ステンレス鋼板製立軸斜流ポンプ(クボタ)



Fig. 3 大型両吸込渦巻ポンプ(電業社)



Fig. 4 API 準拠高圧ポンプ (西島)



Fig. 5 コンバインドサイクル向け循環水ポンプ (三菱)

1 - 2 水車及びポンプ水車

2014年の水車及びポンプ水車の製造・出荷実績をTable 7～9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変更・改修向けの全出荷台数ベースは47件 / 56台であった。近年の傾向を見ると2012年は19件 / 25台、2013年が22件 / 27台であり、大幅な増加傾向が見られる。その反面、出力ベースで見ると2012年が1,037 MW、2013年が1,627 MWであるのに対し2014年は1,882 MWであり、件数・台数の伸びに対して大きな変化はない。背景として、30 MW以下の発電所の変更・改修が多く占めること、また、再生可能エネルギーの固定価格買取制度(以下、FITと記す)に伴う小水力の大規模改修が増加したことが要因となっている。

Fig. 6は立軸三射ペルトン水車の設置状況である。立軸機の採用により水車ハウジングの上部に発電機を設置することで発電機の基礎工事を省略していることが特徴である。また、FITに対応した発電所である。

Fig. 7は2台の二射ペルトンから1台の三射ペルトン水車へ形状更新を含む改修を行った発電所である。

Fig. 8は水車・発電機を全面更新した立軸フランス水車ランナの吊り込み時のもので、この更新では入口弁及びガイドペーンのサーボモータを電動化し、各軸受は空気冷却軸受、水車ガイド軸受には水潤滑軸受を採用するなど環境保全対策も行われている。

Fig. 9は海外における低落差大型ポンプ水車ランナの更新で改修機に吊り込まれる前の状態である。本発電所は最高落差が120 ft (36.6 m)、最大出力が56,000 HP (41.76 MW)の仕様である。1970～80年代にかけて一度海外メーカーがランナ更新を実施している発電所であり、本改修工事、特にランナ更新は2回目となる。

Fig.10は比較的標高差が大きい畑地帯を中心とし田畑中間農業地帯に新築されたダムである。このダムの維持放流水を利用し、発電所を建設した。水車は大水車最大出力1,420 kW・小水車最大出力556 kWの2台とし、ダムの流入量により区分運転を行い水資源の有効利用をはかる。

(文責：日立三菱水力㈱ 成澤 聡)

Table 7 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)	製作会社	完成年
電気化学工業	小滝川#2	1	横軸フランス水車	5,350(50Hz) / 5,270(60Hz)	99.8	600 / 720	東芝	2015
東京発電	石岡第二	1	横軸フランス水車	1,637	36.441	429	日本工営	2014
岩手県企業局	胆沢第三	1	横軸フランス水車	1,610	105.25	1,000	東芝	2014
九州農政局	浜ノ瀬ダム小水力	1	横軸フランス水車	1,420	42.64	600	中川水力	2017 (予定)
九州発電	船間	1	立軸一輪三射ペルトン水車	1,048	204.72	720	日本工営	2014
九州発電	重久	1	横軸フランス水車	1,040	101.46	900	富士電機	2015
その他1,000 kW以上生産台数			-	-	-	-		

Table 8 主要な国内外新規揚水電所向け水車(単機水車出力1,000 kW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})	製作会社	完成年
北海道電力	京極#2	1	立軸フランシス形 ポンプ水車	208,000	436.5	475 ~ 525	東芝	2015
その他1,000 kW以上生産台数			-	-	-	-		



Fig. 6 船間発電所 全景



Fig. 9 Lewiston発電所 水車ランナ



Fig. 7 中宮発電所 全景



Fig. 10 浜ノ瀬ダム発電所 全景



Fig. 8 尻別川第一発電 水車ランナ

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1,000 kW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)	製作会社	完成年	備考
九州電力	大平	1	立軸フランシス形ポンプ水車	256,000	490	400	東芝	2014	A2
中部電力	奥矢作第一#2	1	立軸フランシス形ポンプ水車	117,500	172	300	東芝	2014	B2
台湾	青山	4	立軸フランシス水車	96,130	275	360	日立三菱水力	2015	C2
東京電力	中津川第一#4	1	立軸フランシス水車	91,100	410	500	富士電機	2015	B2
電源開発	佐久間	1	立軸フランシス水車	89,500	128	167/200	日立三菱水力	2014	A2
東京電力	鬼怒川#2	1	立軸フランシス水車	70,000	330.4	500	富士電機	2014	A2
中部電力	馬瀬川第二	1	立軸フランシス水車	68,000	69.6	180	東芝	2014	A2
米国	Lewiston	1	立軸フランシス形ポンプ水車	41,800	36.6	112.5	日立三菱水力	2015	B2
関西電力	三尾	1	立軸フランシス水車	36,000	137.2	277	日立三菱水力	2014	A2
東京電力	栗山	1	立軸フランシス水車	31,000	165	375	東芝	2014	A2
ミャンマー	Baluchaung 第二	2	横軸二輪四射ベルト水車	29,840	423.7	428.5	日立三菱水力	2014	B1
九州電力	岩屋戸#1	1	立軸フランシス水車	27,360	80.4	257	東芝	2014	B2
中部電力	平岡#1	1	立軸フランシス水車	25,800	45.7	180	東芝	2014	A2
東京電力	佐久#3	1	立軸フランシス水車	25,700	118.281	300	東芝	2014	A2
東京電力	早川第一	1	立軸フランシス水車	25,000	228	600	日立三菱水力	2014	A2
四国電力	柳谷	1	立軸フランシス水車	24,400	213.3	600	東芝	2014	A2
東京電力	姫川第七	1	立軸フランシス水車	23,300	99.4	300	日立三菱水力	2014	A2
パキスタン	Chashma	1	横軸バルブ水車	23,000	13.8	85.7	富士電機	2014	A1
関西電力	伊奈川第二	1	立軸ベルト水車	22,700	399.48	450	富士電機	2014	A2
東京電力	切明	1	立軸フランシス水車	22,000	212.3	600	東芝	2014	A2
中国電力	湯原第一	1	立軸フランシス水車	17,100	74.37	300	日立三菱水力	2014	A2
東北水力地熱	和賀川	1	立軸フランシス水車	16,760	102.5	375	日立三菱水力	2015	A2
北陸電力	真名川	1	立軸フランシス水車	15,000	128.4	514	富士電機	2014	A2
北陸電力	真川	1	横軸一輪二射ベルト水車	11,540	488.4	450	日立三菱水力	2014	A2
三峰川電力	三峰川第二	1	立軸一輪四射ベルト水車	10,910	331.7	514.3	日立三菱水力	2014	C2
東京電力	八ツ沢#5および#3	2	横軸フランシス水車	10,800	116.2	375	東芝	2014	A2
北陸電力	奥山	1	立軸ベルト水車	10,700	336	600	富士電機	2014	A2
北陸電力	上打波	1	横軸二輪両掛フランシス水車	10,620	150.7	720	東芝	2014	B2
東星興業	玉川	1	立軸カプラン水車	10,600	60.56	500	東芝	2014	A1
群馬県企業局	関根	1	横軸チューブラ水車	8,200	9.5	125	東芝	2014	A2
富山県企業局	新大長谷第一	1	立軸フランシス水車	7,890	152	720	日立三菱水力	2015	A1
金沢市企業局	新辰巳	1	横軸二輪両掛フランシス水車	6,577	73	720	日本工営	2014	A2
特種東海製紙	赤松	1	立軸カプラン水車	6,490	21.3	300	東芝	2015	B2
北陸電力	常願寺川第一	1	横軸フランシス水車	6,110	47.1	360	東芝	2014	B2
イビデン	川上	1	横軸フランシス水車	4,410	106.18	514	東芝	2014	C2
王子製紙	尻別川第二	3	立軸フランシス水車	3,200	27.962	300	東芝	2015	B2
北陸電力	中宮	1	横軸ベルト水車	3,170	220.28	600	富士電機	2014	C2
王子製紙	尻別川第一	3	立軸フランシス水車	2,430	25.013	300	東芝	2015	B2
王子製紙	千歳第五	1	立軸カプラン水車	1,750	11.1	277	東芝	2014	A1
東北地方整備局	三春ダム	1	クロスフロー水車	1,120	48.28	300	富士電機	2014	A1
東北電力	大利第一	1	横軸複流フランシス水車	1,116	108.34	600	日本工営	2014	A2
その他1,000 kW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。

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、2014年に日本国内で305台生産された(Table10)。2012年に微増に転じ、2013年に約3割増加した生産台数は、2014年には2013年の235台に対し約3割増加しており、順調に回復、成長が見られる。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、石油化学、石油精製、肥料プラント向けであり、ここ数年の傾向と同様である。

(文責：㈱荏原エリオット 安斉 章)

2-2 容積型圧縮機

往復動圧縮機は、2014年に無給油式22台、給油式28台が生産された。国内向けが12台でおよそ4分の1を占めており、この数年では最も高い国内比率となった。用途別では石油精製向けが最も多く70%を占め、とくに給油式のほとんどが石油精製向けという状況はこのところ変化がない。

回転(スクリュウ)式圧縮機は、2014年に31台が生産された。アジア、中東をはじめとした海外向け、石油化学用途の市場がたいへん活況である。

(文責：㈱IHI 水谷朋史)

2-3 送風機

2014年の送風機製作実績は合計123台で、2013年実績の59台を大きく上回っている。主な遠心、斜流、軸流送風機

及びブロウは海外向けが68台(55%、2013年52%)、国内下水曝気向けが33台(27%、同36%)、その他国内向けが22台(18%、同12%)となっており、昨年と同様に海外比率が50%を超えている。送風機の需要としては鉄鋼、集塵、電力が主体である傾向が続いているが、海外物件の中においても鉄鋼向けの占める割合が多い。

(文責：㈱日立製作所 松野秀紀)

3. 蒸気タービン

3-1 事業用

2014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34台(前年27台、前々年32台)、合計出力17,132 MW(前年9,072 MW、前々年12,289 MW)であり、台数は前々年並みに増加、合計出力は前々年を大きく上回った。蒸気タービン全体に占める事業用の比率は出力で75%と前年から6%増加し、前々年の水準となった。全機の仕様をTable17に示す。

納入先は国内4台(前年は9台)、韓国、中東が各5台、リビア、台湾、ベトナムが各3台、インド、タイ、米国が各2台、チリ、フィリピン、カナダ、インドネシア、トルコが各々1台となっており、国内は大幅減であるが、海外は30台(前年は18台)と大幅増となった。海外向けは台数で88%、出力で96%を占めている。また、従来火力が海外向けに多く、コンバインドサイクル向け天然ガス火力が国内

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 (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)	製作 会社
韓国	空気分離装置	空気	73,077	0.10	0.53	1,775 / 11,333 / 1,3096	5,800	M	1	IHI
日本	空気分離装置	酸素	47,914	0.12	1.96	1,188 / 1,0157 / 16,037 / 17,411	7,300	M	1	IHI
日本	空気分離装置	窒素	26,394	0.11	0.80	3,550 / 17,409 / 23,822	2,600	M	1	IHI
日本	空気分離装置	酸素	28,991	0.12	2.20	1,480 / 13,258 / 19,284 / 21,213	4,500	M	1	IHI
日本	工場空気	空気	15,515	0.10	1.02	3,550 / 21,046 / 24,554	1,810	M	1	IHI
日本	工場窒素	窒素	35,620	0.12	2.55	14,90 / 14,940 / 17,832	6,100	M	1	IHI
その他1,000 kW以上生産台数			-	-	-	-	-	-	28	IHI

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 (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)	製作 会社
中国	石油化学	炭化水素	166,298	0.75	2.93	3,977	31,865	ST	1	荏原エリオート
タイ	石油精製	炭化水素	117,419	0.1	1.9	5,252	13,321	ST	1	荏原エリオート
サウジアラビア	石油化学	プロピレン	41,148	0.12	0.23	5,700	11,463	M	1	荏原エリオート
インド	石油化学	炭化水素	153,391	0.16	1.48	4,280	23,762	ST	1	荏原エリオート
インド	石油化学	炭化水素	33,034	0.26	2.83	4,424	43,151	ST	1	荏原エリオート
インド	石油化学	炭化水素	137,298	0.19	1.7	3,283	46,803	ST	1	荏原エリオート
インド	石油化学	炭化水素	13,768	1.97	3.96	5,798	21,011	ST	1	荏原エリオート
中国	石油化学	炭化水素	513,581	0.25	0.36	6,747	9,665	M	2	荏原エリオート
UAE	石油化学	炭化水素	8,764	4.73	7.67	10,502	6,946	ST	1	荏原エリオート
インド	石油化学	プロピレン	157,760	0.12	1.7	3,452	30,889	M	1	荏原エリオート
その他1,000 kW以上生産台数		-	-	-	-	-	-	-	33	荏原エリオート
インド	ガス圧送	天然ガス	10,600	0.74	4.0	8,760	5,000	GT	2	川崎重工業
インド	ガス圧送	天然ガス	1,700	4.0	9.5	8,760	2,400	GT	2	川崎重工業
トルクメニスタン	石油精製	ブタン	31,100	0.10	0.92	4,746	2,700	M	1	川崎重工業
クウェート	ガス圧送	天然ガス	1,800	2.5	7.7	10,896	2,200	M	2	川崎重工業
その他1,000 kW以上生産台数		-	-	-	-	-	-	-	-	川崎重工業
日本	発電	副生ガス	183,500	0.106	2.305	1,000 / 3,880 / 6,680 / 1,0255	26,840	ST	1	神戸製鋼所
サウジ	石油化学	一酸化炭素	53,430	0.14	3.245	1,180 / 10,430 / 18,390 / 20,630	7,500	M	2	神戸製鋼所
サウジ	化学	空気	91,930	0.099	1.098	1,180 / 8,600 / 1,5200	8,400	M	2	神戸製鋼所
韓国	空気分離装置	空気	190,200	0.099	1.262	1,180 / 6,240 / 11,030	19,000	M	2	神戸製鋼所
韓国	空気分離装置	窒素	61,200	0.335	3.191	1,180 / 10,430 / 14,930	19,000	M	2	神戸製鋼所
韓国	空気分離装置	空気	13,090	1.211	7.002	1,780 / 13,340 / 21,380	9,200	M	1	神戸製鋼所
韓国	製鉄所	炭化水素	26,200	3.441	3.801	1,780 / 5,470	3,600	M	1	神戸製鋼所
欧州	化学	一酸化炭素	17,300	0.214	2.8	1,480 / 12,900 / 19,520 / 24,830	3,800	M	1	神戸製鋼所
インド	石油化学	炭化水素	66,700	2.490	2.731	2,970	8,500	M	1	神戸製鋼所
中国	天然ガス	炭化水素	19,250	0.32	3.4	1,480 / 12,325 / 19,965	6,000	M	1	神戸製鋼所
その他1,000 kW以上生産台数		-	-	-	-	-	-	-	19	神戸製鋼所

Table10 代表的、ターボ圧縮機 (1,000 kW以上) (その3)

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 (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)	製作 会社
サウジアラビア	石油精製	水素リッチガス	3,410	2.412	13.504	11,820	9,000	M	2	日立製作所
ウズベキスタン	ガス処理	プロピレン	16,836	0.415	1.667	8,934	4,200	M	1	日立製作所
ボリビア	尿素プラント	二酸化炭素	25,105	0.168	15.789	13,000	8,910	ST	2	日立製作所
ロシア	石油精製	水素リッチガス	8,003	13.837	17.171	10,300	9,361	ST	1	日立製作所
バングラデシュ	尿素プラント	二酸化炭素	24,146	0.145	15.100	13,400	7,450	ST	2	日立製作所
ブラジル	FPSO	炭化水素ガス	9,831	1.846	6.447	13,517	10,200	M	3	日立製作所
中国	EOEG	炭化水素ガス	53,693	1.809	2.207	4,535	8,000	M	1	日立製作所
マレーシア	ガス処理	メタン	25,219	0.085	2.727	8,150	15,500	M	2	日立製作所
インド	石油精製	水素リッチガス	52,000	1.405	1.970	6,400	8,900	M	1	日立製作所
タイ	石油化学	水素リッチガス	4,675	0.501	2.532	13,339	1,920	M	2	日立製作所
その他1,000 kW以上生産台数		-	-	-	-	-	-	-	51	日立製作所
サウジアラビア	石油精製	H ₂ +CH ₄	63,944	11	18	327	6,600	M	2	三井造船
サウジアラビア	石油精製	H ₂ +CH ₄	93,180	2.2	3.7	354	2,250	M	2	三井造船
トルコ	石油精製	H ₂ +C ₂ +C ₃	15,483	1.5	5	369	1,520	M	2	三井造船
マレーシア	石油精製	O ₂ +CH ₄	12,139	3	7	368	1,170	M	2	三井造船
シンガポール	石油化学	プロピレン他	180,000	0.1	2	3,300	36,000	ST	1	三菱重工コンプレッサ
アメリカ	石油化学	エチレン他	24,000	0.1	2.1	4,400	35,000	ST	1	三菱重工コンプレッサ
ノルウェー	パイプライン	天然ガス	27,000	2.3	8.6	8,300	32,000	M	2	三菱重工コンプレッサ
アメリカ	石油化学	エチレン他	110,000	0.7	2.1	5,300	30,000	ST	1	三菱重工コンプレッサ
アメリカ	石油化学	炭化水素ガス	60,000	0.9	3.2	4,000	26,000	ST	1	三菱重工コンプレッサ
アメリカ	石油化学	炭化水素ガス	200,000	0.30	0.9	4,000	25,000	ST	1	三菱重工コンプレッサ
シンガポール	石油化学	炭化水素ガス	151,000	0.30	1.1	4,400	22,000	ST	1	三菱重工コンプレッサ
アメリカ	アンモニアプラント	合成ガス	12,000	3.60	10.9	10,000	19,000	ST	1	三菱重工コンプレッサ
ナイジェリア	アンモニアプラント	合成ガス	11,000	3.00	9	9,500	15,000	ST	1	三菱重工コンプレッサ
アメリカ	アンモニアプラント	合成ガス	41,000	0.40	1.7	6,300	14,000	ST	1	三菱重工コンプレッサ
アメリカ	石油化学	炭化水素ガス	360,000	0.1	0.3	4,000	13,000	ST	1	三菱重工コンプレッサ
アメリカ	アンモニアプラント	合成ガス	3,300	10.5	21.0	9,700	13,000	ST	1	三菱重工コンプレッサ
その他1,000 kW以上生産台数		-	-	-	-	-	-	-	98	三菱重工コンプレッサ

(*) : 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)	製作会社
日本	ガス圧送用	4	LNG BOG	12,614	0.1	5	369	2,200	2	IHI
海外某所	化学	2	LPG BOG	2,400	0.1	2.1	500	330	1	IHI
日本	ガス圧送用	2	LPG BOG	2,230	0.1	1.93	585	320	2	IHI
日本	LNG	5	LNG BOG	15,100	0.1	10.4	327	3,000	2	神戸製鋼所
日本	LNG	2	LNG BOG	11,500	0.1	0.92	327	900	1	神戸製鋼所
海外某所	石油精製	1	天然ガス	22,520	1.9	4	504	950	2	神戸製鋼所
海外某所	LNG	3	LNG BOG	4,200	0.1	2.6	490	530	2	神戸製鋼所
海外某所	石油化学	2	炭化水素	1,828	0.1	1.8	490	280	3	神戸製鋼所
エジプト	石油精製	2	N ₂ +CO ₂	4,487	0.4	0.8	494	190	2	三井造船
サウジアラビア	石油精製	1	N ₂	13,790	0.8	0.15	443	440	1	三井造船
サウジアラビア	石油精製	1	H ₂	1,600	2.2	3.4	443	50	2	三井造船
パキスタン	石油精製	1	H ₂ +CH ₄	6,172	1.4	3.2	490	270	2	三井造船

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)	製作者
日本	石油精製	2	炭化水素	4,948	0.25	2.7	588	450	2	神戸製鋼所
日本	石油精製	2	炭化水素	15,000	0.55	2.8	588	1,300	1	神戸製鋼所
海外某所	石油精製	3	水素	104,200	2.2	18.8	360	10,100	4	神戸製鋼所
海外某所	石油精製	2	水素	39,462	4.1	19.6	368	2,950	2	神戸製鋼所
海外某所	石油精製	2	水素	45,433	2.2	7	352	2,450	3	神戸製鋼所
日本	燃料ガス	1	CO、H ₂	6,322	2.8	7.7	503	700	2	三井造船
トルクメニスタン	石油精製	1	H ₂ +CH ₄	7,144	2.5	4.2	490	200	2	三井造船
トルクメニスタン	石油精製	3	H ₂ +CH ₄	5,712	2.2	4.8	490	600	2	三井造船
パキスタン	石油精製	1	H ₂ +C ₆	4,412	1.8	3.2	490	140	2	三井造船
パキスタン	石油精製	1	H ₂ +CH ₄	5,990	2.4	4	490	160	2	三井造船
パキスタン	石油精製	1	H ₂ +CH ₄	4,175	1.8	2.9	490	110	2	三井造船
パキスタン	石油精製	2	H ₂ +CH ₄	25,360	4.1	6.1	420	650	2	三井造船
パキスタン	石油精製	2	H ₂ +CH ₄	2,603	0.7	2.3	490	310	2	三井造船

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)	製作者
中国	化学	1	炭化水素	10,798	0.16	0.97	4,169	1,300	1	神戸製鋼所
中国	化学	1	炭化水素	2,103	0.11	0.73	5,492	350	1	神戸製鋼所
マレーシア	燃料ガス	1	炭化水素	22,327	0.90	3.65	2,970	1,850	1	神戸製鋼所
クウェート	石油精製	1	炭化水素	15,730	0.10	0.32	3,210	1,000	2	神戸製鋼所
クウェート	石油精製	1	炭化水素	21,523	0.21	0.65	4,204	1,400	2	神戸製鋼所
日本	冷凍機	2	冷媒ガス	12,028	0.20	1.65	3,550 / 3,550	1,600	1	神戸製鋼所
日本	燃料ガス	1	炭化水素	5,079	0.27	0.99	2,950	340	2	神戸製鋼所
日本	BOG	1	炭化水素	1,330	0.11	1.50	2,950	290	2	神戸製鋼所
日本	冷凍機	2	冷媒ガス	3,717	0.10	0.35	3,550 / 3,550	750	1	神戸製鋼所
サウジアラビア	石油化学	2	炭化水素	14,261	0.16	1.03	3,742 / 4,818	1,650	1	神戸製鋼所
サウジアラビア	石油化学	1	炭化水素	3,150	0.25	0.81	8,669	250	1	神戸製鋼所
サウジアラビア	石油化学	1	炭化水素	29,038	0.55	0.72	5,190	570	1	神戸製鋼所
サウジアラビア	冷凍機	1	冷媒ガス	25,292	0.27	1.13	3,550	1,850	1	神戸製鋼所
サウジアラビア	冷凍機	1	冷媒ガス	6,588	0.23	1.13	3,550	530	1	神戸製鋼所
ハンガリー	石油化学	1	炭化水素	18,041	0.15	0.52	4,061	1,600	1	神戸製鋼所
タイ	石油化学	1	炭化水素	75,170	0.19	0.34	4,107	2,500	1	神戸製鋼所
韓国	化学	2	炭化水素	4,600	0.11	1.96	6,790 / 8,630	850	1	神戸製鋼所
ブラジル	石油精製	1	天然ガス	1,600	0.118	1.01	3,550	260	1	前川製作所
ブラジル	化学	2	炭化水素	1,840	0.102	2.068	3,550	373	2	前川製作所
ブラジル	石油精製	1	天然ガス	1,250	0.137	1.02	3,550	200	1	前川製作所
エクアドル	石油化学	2	炭化水素	9,500	0.22	2.53	3,550	1,600	1	前川製作所
中国	石油化学	2	炭化水素	1,200	0.09	2.2	2,950	315	1	前川製作所
中国	石油精製	2	炭化水素	4,520	0.095	1.95	2,950	880	1	前川製作所
中国	石油精製	2	炭化水素	2,650	0.094	2.5	2,950	550	1	前川製作所
中国	石油化学	2	炭化水素	1,610	0.097	2.5	2,950	450	1	前川製作所
中国	石油化学	2	炭化水素	2,697	0.103	2.5	2,950	530	1	前川製作所

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)	吐出圧力 (kPa)	回転速度 (min ⁻¹)	駆動機出力 (kW)	台数	製作会社
地方自治体	下水曝気用	210 ~ 400	-2.6 ~ -2.0	63.7 ~ 75.0	3,600	340 ~ 600	2	荏原製作所
化学プラント	エチレンジクロライド	339	190*	350*	3,600	1070	1	荏原エリオット
海外	CDQ	8,144	97.5*	109.2*	1,480	1670	1	荏原ハマダ送風機
海外	CDQ	6,295	97.0*	106.3*	1,480	1330	1	荏原ハマダ送風機
海外	CDQ	5,457	97.7*	109.8*	1,480	1540	1	荏原ハマダ送風機
海外	CDQ	4,983	96.9*	106.2*	1,480	1200	1	荏原ハマダ送風機
海外	CDQ	7,362	97.1*	108.2*	1,480	1860	1	荏原ハマダ送風機
海外	CDQ	8,414	96.6*	108.9*	1,480	2500	1	荏原ハマダ送風機
海外	FGD	19,798	94.4*	102.3*	860	3500	1	荏原ハマダ送風機
海外	FDG	8,200	100.9*	112.5*	1,180	2080	4	荏原ハマダ送風機
海外	OG	7,010	83.5*	103.1*	1,480	3200	3	荏原ハマダ送風機
鉄鋼	集塵	19,000	95.9*	101.6*	890	2500	1	荏原ハマダ送風機
鉄鋼	集塵	15,000	98.3*	103.3*	740	2000	1	荏原ハマダ送風機
鉄鋼	集塵	4,350	96.4*	105.7*	1,180	1100	1	荏原ハマダ送風機
鉄鋼	集塵	4,579	94.3*	101.3*	1,180	1350	1	荏原ハマダ送風機
鉄鋼	OG	6,953	84.6*	102.9*	1,780	3300	1	荏原ハマダ送風機
地方自治体	下水曝気用	35 ~ 50	98.3 ~ 99.3*	58.9 ~ 67	24,900 ~ 26,800	135	2	川崎重工業
海外	エアブロウ	50	99.3*	63.8	25,400	75	30	川崎重工業
地方自治体	下水曝気用	55 ~ 420	-4.1 ~ -1	51 ~ 72	3,000 ~ 3,600	110 ~ 420	13	電業社
日本	SO ₂ ブロウ	1,676	-8.8	35.3	6,860	1800	1	電業社
海外	エアブロウ	380	-2.1	96.5	3,600	780	6	電業社
海外	エアブロウ	158	-2.0	82.0	3,600	320	3	電業社
鉄鋼	集塵ファン	16,000	-6.86	0.49	890	3,700	1	ツバキ・ナカシマ
鉄鋼	集塵ファン	11,800	-5.39	0.49	735	1,950	1	ツバキ・ナカシマ
鉄鋼	集塵機用	10,000	-6.6	0	1,185	1,700	1	日本機械技術
鉄鋼	集塵機用	10,000	-6.6	0	1,185	1,400	1	日本機械技術
鉄鋼	直引プースターファン	6,000	-2	3.9	1,185	1,200	1	日本機械技術
鉄鋼	集塵機用	7,363	-6.2	0.8	1,485	1,100	1	日本機械技術
鉄鋼	集塵機用	5,965	-6.2	1.1	1,485	1,100	1	日本機械技術
鉄鋼	集塵機用	9,250	-3.9	0.5	985	1,000	1	日本機械技術
鉄鋼	集塵機用	3,500	-10.8	0	1,185	1,000	1	日本機械技術
鉄鋼	集塵機用	7,800	-2.8	2	880	1,000	1	日本機械技術
鉄鋼	集塵機用	9,000	-3.4	0.3	890	1,000	1	日本機械技術
セメント	集塵機用	13,550	-6	0	890	1,900	1	日本機械技術
セメント	キルンIDファン	6,800	-8.8	0	1,185	1,800	1	日本機械技術
化学	キルンIDファン	4,441	-8.5	0	1,480	1,150	1	日本機械技術
中国/鉄鋼	CDQ循環用	6,829	-4.8	8	1,485	1,800	1	日本機械技術
中国/鉄鋼	CDQ循環用	5,840	-4.5	7.3	1,495	1,500	1	日本機械技術
台湾/化学	IDファン	4,198	-9.3	4	1,785	1,200	1	日本機械技術
台湾/化学	PAファン	1,653	-0.2	27	1,785	1,200	1	日本機械技術
金属	転炉ブロウ	1,286	-1.98	122.3	1,800	2,100	1	日立製作所
地方自治体	下水曝気用	44 ~ 150	-2.9 ~ -1.98	62 ~ 71	3,600 ~ 24,000	90 ~ 230	6	日立製作所

* : 絶対圧 (abs) *無し : ゲージ圧 (g)

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(abs))	吐出圧力 (kPa)	回転速度 (min ⁻¹)	駆動機出力 (kW)	台数	製作会社
地方自治体	下水曝気用	55 ~ 260	97.3 ~ 99.34	50 ~ 63.7	16,250 ~ 25,800	135 ~ 400	10	川崎重工業

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)	回転速度 (min ⁻¹)	駆動機出力 (kW)	台数	製作会社
ブラジル	高炉	7,500	-2.25	470.43	3600	41,000	2	三井造船
韓国	高炉	5,300	-2.25	411.59	4508	29,000	1	三井造船
海外	FDF	22,700	-1.08	5.20	890	3,330	2	三菱重工業
海外	PAF	8,700	-0.88	15.00	1,770	2,890	2	三菱重工業
海外	IDF	48,400	-9.02	5.30	890	14,980	2	三菱重工業
海外	FDF	10,100	-0.64	11.28	1,470	2,600	2	三菱重工業



Fig.11 トルクメニスタン向け石油精製用圧縮機（川崎重工業）



Fig.14 代表的なターボ圧縮機（日立製作所）



Fig.12 FPSO用圧縮機（三菱重工コンプレッサ）



Fig.15 国内向けEDCブロウ（荏原エリオート）



Fig.13 エチレンプラント用圧縮機
（荏原エリオート）



Fig.16 国内向けSO2ガスブロウ
（電業社）



Fig.17 台湾大手化学会社向けIDF 1,200 kW
（日本機械技術）

Table17 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:排気分流数)	製作 会社	運転開始 予定年月	備考
		主蒸気 圧力 (MPa(g)) 9:ゲージ圧	主蒸気・ 再熱 蒸気温度 ()									
UAE BARAKAH Nuclear Power Plant #1	1,390,000	6.5	282.2 / 266	1,500	1	原子力	ウラン	2段再熱、復水	TC6F	東芝	2017.5	
アメリカ Vogtle#4	1,211,000	5.5	271 / 254	1,800	1	原子力	ウラン	2段再熱、復水	TC6F	東芝	2019.1	
韓国 Western Power Co.,Lid. 9号機	1,050,000	25.0	600 / 610	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC4F	三菱日立パワーシステムズ	2016.5	
韓国 Western Power Co.,Lid. 10号機	1,050,000	25.0	600 / 610	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC4F	三菱日立パワーシステムズ	2016.12	
韓国 Danjing #10	1,020,000	24.5	600 / 600	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC4F	三菱日立パワーシステムズ	2016.6	
韓国三陟#2	1,000,000	24.6	600 / 600	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC4F	東芝	2016.6	
台湾大林#1	800,000	25	600 / 600	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC4F	東芝	2016.7	
台湾林口#1	800,000	24.5	600 / 600	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC4F	三菱日立パワーシステムズ	2015.9	
台湾林口#2	800,000	24.5	600 / 600	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC4F	三菱日立パワーシステムズ	2016.9	
サウジアラビア South Jeddah#4	723,000	24.9	540 / 540	3,600	1	従来火力	石油	1段再熱、復水	TC4F	三菱日立パワーシステムズ	2016.4	
サウジアラビア South Jeddah#3	723,000	24.9	540 / 540	3,600	1	従来火力	石油	1段再熱、復水	TC4F	三菱日立パワーシステムズ	2016.6	
インド Meja#1	660,000	24.1	565 / 593	3,000	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TCDF	東芝	2016.5	
インド Meja#2	660,000	24.1	565 / 593	3,000	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TCDF	東芝	2016.11	
ベトナム Thai Bin #1	600,000	16.7	538 / 538	3,000	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC4F	東芝	2016.9	
ベトナム Thai Bin #2	600,000	16.7	538 / 538	3,000	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC4F	東芝	2016.12	
米国 Brunswick C / C	578,000	16.5	566 / 566	3,600	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	TC4F	三菱日立パワーシステムズ	2016.5	
リビア Tripoil west General Electricity Company Of Lid 1号機	350,000	16.5	538 / 538	3,000	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TCDF	三菱日立パワーシステムズ	未定	
リビア Tripoil west General Electricity Company Of Lid 2号機	350,000	16.5	538 / 538	3,000	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TCDF	三菱日立パワーシステムズ	未定	
リビア Tripoil west General Electricity Company Of Lid 3号機	350,000	16.5	538 / 538	3,000	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TCDF	三菱日立パワーシステムズ	未定	
ベトナム O Mon 1-2	330,000	16.6	538 / 538	3,000	1	火力(C/C)	石油/天然ガス	1段再熱、復水	TC2F	三菱日立パワーシステムズ	2015.8	
タイ Gulf U Thai C/C #1	307,200	13.4	569.5 / 569.5	3,000	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	TC2F	三菱日立パワーシステムズ	2015.6	
タイ Gulf U Thai C/C #2	307,200	13.4	569.5 / 569.5	3,000	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	TC2F	三菱日立パワーシステムズ	2015.12	
東京電力川崎火力発電所 2号系列 2軸	224,100	15.2	591 / 577	3,000	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	SRT	三菱日立パワーシステムズ	2016.1	
東北電力新仙台C/C #3-1	162,000	12.5	566 / 566	3,000	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	TC2F	三菱日立パワーシステムズ	2015.12	
東北電力新仙台C/C #3-2	162,000	12.5	566 / 566	3,000	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	TC2F	三菱日立パワーシステムズ	2016.7	
チリ Guacolda #5	154,000	15.8	537 / 537.8	3,000	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	TC2F	三菱日立パワーシステムズ	2015.9	
韓国 DS POWER OSAN CHP	153,600	14.8	600 / 580.5	3,600	1	火力(C/C)	天然ガス	1段再熱、復水	TC1F	三菱日立パワーシステムズ	2016.3	
フィリピン San Miguel Consolidated Power 1号機	150,000	12.3	538 / 538	3,600	1	従来火力	石炭	1段再熱、復水	SC1F	三菱日立パワーシステムズ	2016.5	
サウジアラビア Rabigh 6T	120,000	10.2	500	3,600	1	従来火力	石油	復水	SC1F	三菱日立パワーシステムズ	2015.12	
サウジアラビア Rabigh 7T	120,000	10.2	500	3,600	1	従来火力	石油	復水	SC1F	三菱日立パワーシステムズ	2015.12	
カナダ Saskatchewan Power Corporation	99,900	8.05	501.34	3,600	1	火力(C/C)	天然ガス	1段混圧、復水	SC1F	富士電機	2015.9	
大崎クールジェン 1号機	60,300	10.0	510 / 510	3,000	1	火力(C/C)	石炭	1段再熱、復水	SC1F	三菱日立パワーシステムズ	2017.3	
インドネシア PT Pertamina Geothermal Energy	37,260	0.57	166.8	3,000	1	地熱	地熱	復水	SC1F	富士電機	2015.6	
トルコ ALASEHIR#1	29,600	0.578	164 / 102	3,000	1	地熱	地熱	1段再熱、復水	TCSF	東芝	2015.10	

向けに多いのも前年と同様の特徴である。国別では韓国向けが5台(前年8台)と需要増が続いている他、サウジアラビア向けも4台(前年はゼロ)と急増している。地域別としてはアジア、アフリカ地域への出荷が依然多い。

出力区分では、600 MW超が15台(前年6台)200～600 MWが8台(前年7台)、200 MW未満が11台(前年14台)であり、大容量機が大幅に増加している。燃料種別では、石炭が17台(前年5台)と大幅に増加している。

蒸気条件は、超臨界圧力が11台(前年5台)と増えており、亜臨界圧力が23台(前年22台、原子力、地熱を含む)温度は600℃が8台(前年11台)となっている。また、サイクル種別では、1段再熱・復水式が大部分を占めている。

(文責：富士電機㈱ 池田 誠)

3-2 自家発・IPP用

2014年中に出荷された自家発・IPP用蒸気タービンは合計205台、合計出力3,419 MWであり、前年に比べ、台数で22%増、出力で19%増となり、台数については2年ぶりに増加した。

Table18に代表的なタービンの仕様を示す。

1.5 MW以上の機種種の国内向け台数は前年の17台から41台と大幅に増加し、出力ベースでは約2割を占める。一方、主な輸出先は、依然、東南アジア諸国向けであるが、韓国向けが前年の2台から10台に増加したことが目立つ。

出力別に見ると、10 MW以下は156台(前年は122台)であり、10～100 MWは43台(前年は38台)、100 MW以上は6台(前年は8台)と比較的低出力機の台数増加傾向が見える。

用途別では、例年通り自家発用が大部分を占め、IPP向けは17台(前年は15台)である。

また、単機容量の増大(600 MW級)が見られるものの、全体の平均出力は16.7 MW(前年は17.1 MW)と前年並みである。

サイクル種別としては、再熱式が3台、他は全て非再熱式であった。また、10 MW以上では抽気・復水式のものが多く、逆に、台数の多い10 MW以下のものは、背圧式が多くなっている。

タービン型式としては、タンデム機が3台、他は全て単車室機であった。

(文責：㈱東芝 奥野研一)

3-3 機械駆動用

2014年中に出荷された機械駆動用蒸気タービンは148台、総計出力は約1,840 MWであった。総台数は前年度に比べ、約20.3%の増加、総計出力は約124%の増加で、昨年度までの減少傾向から増加に転じた。代表的なタービン仕様をTable19に示す。総計出力中、海外向けが99.9%以上で、近年の例に漏れず、ほとんどが海外向け、特に中東、アジア、北米、ロシアの石油化学、石油精製業界向けである。

用途としては、圧縮機駆動用と、ポンプを含むその他の機械駆動用の二つに大別される。総計出力中、圧縮機駆動用が86%と大半を占めている。このうち、海外の石油精製、

石油化学プラントで使われる、20 MWを越える圧縮機駆動用蒸気タービンが70%を占める。

形式別台数で10 MW以上では95%が復水、10 MW未満では55%が背圧タービンである。

蒸気条件は、需要先のプロセス蒸気条件下で運用されることから、0.7～27 MPagと多岐に亘るが、4.5 MPag以上が65%の出力を占め近年高压の蒸気利用が増加している。タービンの形式は、旧来同様、すべて単車室単流排気型である。

(文責：新日本造機㈱ 井手紀彦)

3-4 船用

2014年中に出荷された船用蒸気タービンは計215台、総計出力563 MWで、昨年と比較すると台数で4割以上、総計出力で約5割増加しており、近年続いていた減少傾向から回復している。代表的なタービンの仕様をTable20に示す。仕向地のほとんどが国内及び韓国、中国である。

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。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：川崎重工業㈱ 今井善信)

Table18 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: 排気分流数)	製作会社	備考
		主蒸気 圧力 (MPa(g)) g: ゲージ圧	主蒸気・ 再熱 蒸気温度 ()							
韓国STX Heavy Industries Co., Ltd 1号機	595,000	25.0	600 / 610	3,600	1	IPP	1段再熱、復水	TC4F	三菱日立パワーシステムズ	石炭火力
扇島パワーステーション 3号機	142,400	12.6	555 / 555	3,000	1	IPP	1段再熱、復水	TCSF	三菱日立パワーシステムズ	天然ガス火力(C/C)
フィリピン SARANGANI ENERGY CORPORATION	118,500	12.45	538	3,600	1	自家発	復水	SC1F	富士電機	
某所某社	110,040	12.26	538	3,000	2	自家発	1段抽気、復水	SC1F	富士電機	
韓国某社	97,500	7.14	490	3,600	1	自家発	抽気、復水	SC1F	三井造船	
ASIA SYMBOL RIZHAO	92,350	8.0	480	3,000	1	自家発	1段抽気・復水	SC1F	三菱日立パワーシステムズ	
東南アジア・某社	83,700	12.3	538	3,600	1	自家発	復水	SC1F	川崎重工業	
国内・某社	75,000	8.33	510	3,600	1	自家発	復水	SC1F	川崎重工業	
中米・某社	61,500	10.24	537.8	3,600	1	自家発	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
インド・某社	55,000	11.67	540	3,907 / 1,500	1	自家発	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
JFEエンジニアリング(株)	49,000	9.80	538	3,000	1	自家発	復水	SC1F	三菱日立パワーシステムズ	バイオマス発電
トルコ Germencik 地熱	47,400	0.49	158	3,000	1	地熱	復水	SC2F	三菱日立パワーシステムズ	
中米・某社	46,050	10.34	537.8	3,600	1	自家発	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
タイ某社	37,990	7.426	519	10,900 / 4,300 / 1,500	1	SPR(*)	抽気、混圧、復水	CC1F	三井造船	(*) Small Power Producer
防府エネルギーサービス(株)	36,000	10.5	540	3,600	1	自家発	混気・復水	SC1F	三菱日立パワーシステムズ	
東南アジア・某社	30,000	10.20	535	4,900 / 1,800	1	自家発	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
韓国・某社	25,200	8.72	535	5,011 / 1,800	1	自家発	抽気、背圧	SC1F	川崎重工業	
東南アジア	25,000	4.10	450	4,985 / 1,500	1	発電用	非再熱、背圧	SC1F	シンコー	
東南アジア・某社	22,900	5.9	480	4,458 / 1,500	1	自家発	混圧、復水	SC1F	川崎重工業	
日本ゼオン(株)徳山工場	20,190	5.37	487	6,326 / 1,800	1	自家発	1段抽気・背圧	SC1F	三菱日立パワーシステムズ	
東南アジア・某社	20,000	6.70	500	6,500 / 1,500	1	自家発	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
練馬新清掃工場	18,700	3.8	395	5,952 / 1,500	1	自家発	抽気、復水	SC1F	JFEエンジニアリング	ゴミ発電
宮崎	18,000	5.75	455	4,414 / 1,800	1	発電用	非再熱、抽気、復水	SC1F	シンコー	
東南アジア・某社	16,000	1.77	320	4,200 / 1,800	1	自家発	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
豊中市伊丹市クリーンランド	14,000	3.9	395	6,019 / 1,800	1	自家発	抽気、復水	SC1F	JFEエンジニアリング	ゴミ発電
韓国 某社	13,000	10.9	530	5,400 / 1,800	1	自家発	抽気、背圧	SC1F	三井造船	
東南アジア	12,000	4.00	500	5,586 / 1,500	1	発電用	非再熱、抽気、復水	SC1F	シンコー	
日本・某社	10,000	5.80	420	7,779 / 1,800	1	自家発	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
東南アジア・某社	9,900	6.40	480	9,692 / 1,500	1	IPP	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
熊本市新西部環境工場	5,700	3.85	397	8,933 / 1,800	1	自家発	抽気、復水	SC1F	JFEエンジニアリング	ゴミ発電
日本・某社	5,700	5.84	450	9,683 / 1,800	1	IPP	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
広島	5,000	5.80	420	7,091 / 1,800	1	発電用	非再熱、抽気、復水	SC1F	シンコー	
日本・某ゴミ処理施設	4,990	3.85	360	7,800 / 1,800	1	自家発	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
和歌山	4,300	1.81	237	6,996 / 1,800	1	発電用	非再熱、復水	SC1F	シンコー	都市ごみ
日本・某社	3,550	2.60	355	8,208 / 1,800	1	自家発	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
韓国	3,000	2.94	380	9,755 / 1,800	1	発電用	非再熱、抽気、復水	SC1F	シンコー	
日本・某ゴミ処理施設	2,500	2.85	295	8,196 / 1,500	1	自家発	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
栃木	2,500	4.00	353	9,556 / 1,500	1	発電用	非再熱、抽気、復水	SC1F	シンコー	
韓国・某社	1,720	5.68	484	9,762 / 1,800	1	自家発	背圧	SC1F	新日本造機	
秋田	1,670	3.90	395	9,556 / 1,500	1	発電用	非再熱、抽気、復水	SC1F	シンコー	都市ごみ

Table19 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 / 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:排気分流数)	製作会社	備考
		主蒸気 圧力 (MPa(g)) g:ゲージ圧	主蒸気・ 再熱 蒸気温度 ()							
サウジアラビア(エチレン)	72,200	10.1	500	4,730	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	三菱重工コンプレッサ	
シンガポール(エチレン)	60,100	12.1	525	4,440	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	三菱重工コンプレッサ	
インド(石油化学)	55,866	10.4	510	4,238	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	荏原エリオット	
インド(石油化学)	47,425	10.4	510	4,424	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	荏原エリオット	
シンガポール(エチレン)	39,100	11.9	525	3,290	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	三菱重工コンプレッサ	
アメリカ(エチレン)	37,000	4.1	369	5,260	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	三菱重工コンプレッサ	
中国(化学)	35,052	8.9	505	3,977	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	荏原エリオット	
ロシア(肥料)	34,500	10.2	481	11,750	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	三菱重工コンプレッサ	両軸駆動
アメリカ(肥料)	32,900	11.4	530	9,680	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	三菱重工コンプレッサ	両軸駆動
ナイジェリア(肥料)	28,000	4.6	388	5,220	1	圧縮機	復水	SC1F	三菱重工コンプレッサ	
インド(石油化学)	23,112	4.2	383	5,798	1	圧縮機	復水	SC1F	荏原エリオット	
インド Meja#1	20,484	0.74	343	5,350	2	ポンプ	復水	SC1F	東芝	
中国(肥料)	19,300	3.8	420	10,800	1	圧縮機	復水	SC1F	三菱重工コンプレッサ	両軸駆動
インド(石油化学)	18,763	10.4	510	3,415	1	圧縮機	復水	SC1F	荏原エリオット	
中東・石油精製	17,700	4.02	360	5,750	1	圧縮機	復水	SC1F	新日本造機	
インド Kudgi#1	17,300	0.93	373	5,475	2	ポンプ	復水	SC1F	東芝	
ロシア・化学	15,730	3.82	389	6,200	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
韓国Danjing#10BFPT#A / B	15,541	26.5 / 0.9	457.3/382.9	5,405	2	ポンプ	復水	SC1F	三菱日立パワーシステムズ	
タイ(石油精製・化学)	14,653	4.5	375	5,252	1	圧縮機	背圧	SC1F	荏原エリオット	
台湾林口#2BFPT#A / B	12,715	25.8 / 0.88	455.2/382.2	5,229	2	ポンプ	復水	SC1F	三菱日立パワーシステムズ	
中国(化学)	12,621	4.0	395	4,877	1	圧縮機	背圧	SC1F	荏原エリオット	
中国(化学)	11,848	4.0	420	6,656	1	圧縮機	背圧	SC1F	荏原エリオット	
南米・化学	8,910	4.53	389	7,000	1	圧縮機	抽気、復水	SC1F	新日本造機	
アラブ首長国連邦(石油精製)	7,780	4.1	381	10,502	1	圧縮機	背圧	SC1F	荏原エリオット	
東南アジア	7,000	4.10	450	5,769 / 1,000	1	シュレッダー	非再熱、背圧	SC1F	シンコー	
ロシア・化学	6,800	3.82	389	9,700	1	圧縮機	復水	SC1F	新日本造機	
サウジアラビア(石油化学)	5,767	4.3	370	7,256	1	圧縮機	抽気、背圧	SC1F	荏原エリオット	
ロシア・石油精製	5,400	4.10	400	6,200	1	圧縮機	復水	SC1F	新日本造機	
東南アジア	4,028	2.16	350	5,023 / 1,000	1	シュレッダー	非再熱、背圧	SC1F	シンコー	
中東・石油精製	3,400	4.02	360	10,000	1	圧縮機	背圧	SC1F	新日本造機	
タイ(石油精製・化学)	3,048	4.5	375	11,675	1	圧縮機	背圧	SC1F	荏原エリオット	
東南アジア	2,000	4.10	450	4,413 / 600	2	ケンナイフ	非再熱、背圧	SC1F	シンコー	
ロシア・化学	1,940	3.82	389	12,150	1	圧縮機	復水	SC1F	新日本造機	
東南アジア	1,492	1.77	350	5,516 / 750	1	ミル	非再熱、背圧	SC1F	シンコー	
東南アジア・石油化学	800	3.92	400	10,900	1	圧縮機	背圧	SC1F	新日本造機	
中東・石油精製	390	2.76	231.1	3,550	1	ポンプ	背圧	SC1F	新日本造機	
ナイジェリア	130	1.47	270	2,970	1	ポンプ	背圧	SC1F	日本フローサーブ	
ロシア・化学	75	3.82	389	1,480	1	ポンプ	背圧	SC1F	新日本造機	
アラブ首長国連邦(石油精製)	35	1.7	360	1,450	1	ポンプ	背圧	SC1F	荏原エリオット	
東南アジア・石油精製	4	1.03	232.2	2,920	1	ポンプ	背圧	SC1F	新日本造機	

Table20 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:排気分流量)	製作会社	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	2	LNGタンカー	再熱、抽気、復水	CC1F	川崎重工業	推進用
三菱重工業、長崎	26,000	9.8	555	HP-IP:5,800 / LP:3,400	1	LNGC、155K m ³	再熱、復水	CC1F	三菱重工船用機械エンジン	推進用
三菱重工業、長崎	25,000	9.8	555	HP-IP:5,800 / LP:3,400	1	LNGC、155K m ³	再熱、復水	CC1F	三菱重工船用機械エンジン	推進用
韓国、大宇造船	6,000	0.9	252	6,300 / 1,800	9	コンテナ、18,330TEU	非再熱、復水	SC1F	三菱重工船用機械エンジン	発電用
川崎重工業	3,450	5.7	534	8,145 / 1,800	2	LNGC 165K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	発電用
川崎重工業	3,450	5.7	534	8,145 / 1,800	2	LNGC 165K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	発電用
韓国、現代三湖重工	2,950	0.71	247	8,700 / 1,800	1	コンテナ、18,800TEU	非再熱、復水	SC1F	三菱重工船用機械エンジン	発電用
韓国、現代重工	2,680	1.67	Sat.	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
中国、江蘇裕盛重工	2,680	1.81	Sat.	1,200	3	VLCC 317K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
韓国、現代重工	2,650	0.71	247	8,700 / 1,800	3	コンテナ、14,500TEU	非再熱、復水	SC1F	三菱重工船用機械エンジン	発電用
韓国、現代三湖重工	2,650	0.71	247	8,700 / 1,800	1	コンテナ、14,500TEU	非再熱、復水	SC1F	三菱重工船用機械エンジン	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	シンコー	カーゴオイルポンプ
中国、大連船舶重工	2,600	1.81	Sat.	1,200	3	VLCC 319K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
中国、広州広船国際	2,600	1.8	Sat.	1,200	3	VLCC 308K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
中国、舟山金海湾船業	2,600	1.8	Sat.	1,200	3	VLCC 320K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
中国、上海外高橋造船	2,600	1.85	Sat.	1,200	3	VLCC 318K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
中国、上海外高橋造船	2,600	1.85	Sat.	1,200	3	VLCC 318K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
ジャバマリンコンナイテッド	2,590	1.81	Sat.	1,080	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
韓国、大宇造船海洋	2,500	1.85	Sat.	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
韓国、大宇造船海洋	2,500	1.85	Sat.	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
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	シンコー	カーゴオイルポンプ
韓国、現代重工	2,440	1.47	Sat.	1,200	3	VLCC 300K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
三菱重工業	2,300	5.68	540	9,566 / 1,800	3	LNGC 153K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	発電用
三菱重工業	2,300	5.68	540	9,566 / 1,800	3	LNGC 153K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	発電用
三菱重工業	2,300	5.68	540	9,566 / 1,800	3	LNGC 153K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	発電用
韓国、三星重工	2,300	1.2	Sat.	7,895 / 1,800	1	LNGC 175K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	発電用
三井造船	2,200	1.81	Sat.	1,200	3	FPSO	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
フランス、STX造船	2,000	0.85	280	7,835 / 1,800	1	Cruise Ship	非再熱、復水	SC1F	シンコー	発電用
韓国、大宇造船海洋	1,800	0.79	277	7,895 / 1,800	1	VLCC 318K	非再熱、混圧、復水	SC1F	シンコー	発電用
韓国、現代三浦重工	1,800	1.47	Sat.	1,280	3	COT 158K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
韓国、現代三浦重工	1,800	1.47	Sat.	1,280	3	COT 158K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ
中国、渤海造船	1,770	1.53	Sat.	1,130	3	COT 158K	非再熱、復水	SC1F	シンコー	カーゴオイルポンプ