

3.4.1 1MW 級陸上設置型プラント

本項の方法で算定した 1MW プラントの性能を表 3-12 及び表 3-13 に示す。
また、熱物質バランス図を、概略配置図をに示す。

表 3-12 1MW プラントの概略仕様

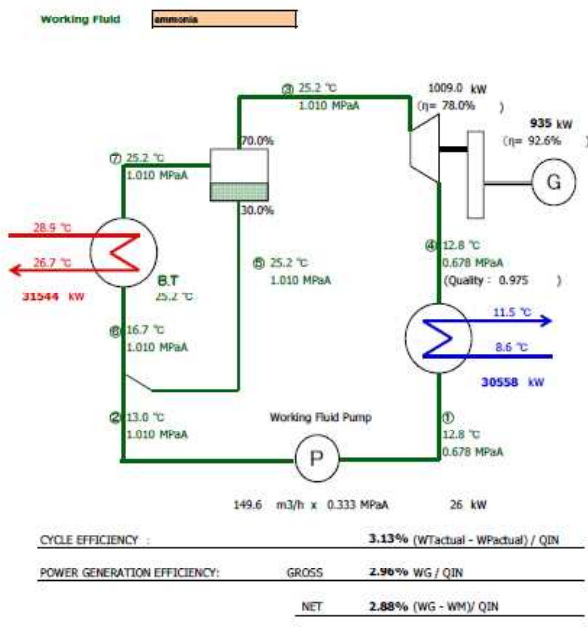
項目	単位	計画値	備考	沖縄実証設備
表層海水				
取水深度	m	15		15
取水温度	℃	25.9(年間平均)	沖縄近海の JODC データ	
取水量	m ³ /h	10,950	計画値	
深層海水				
取水深度	m	800		612
取水温度	℃	5.7	沖縄近海の JODC データ	8~10
取水量	m ³ /h	8,350	計画値	
発電部仕様				
作動流体		無水アンモニア		HFC134a
最大発電端出力(夏期)	kW	1,750		50
年間平均発電端出力	kW	1,480		(水量による)
自己消費電力	kW	480		(既設流用)
年間平均送電端出力	kW	1,000		(水量による)

表 3-13 1MW プラントの設計値

項目	単位	数値
表層海水ポンプ	[kW]	138
流量	[m ³ /h]	10,950
揚程	[m]	3.6
取放水管圧力損失	[m]	0.6
プラント内圧力損失	[m]	1.0
熱交換器圧力損失	[m]	2.0
ポンプ効率	[%]	85
電動機効率	[%]	94
深層海水ポンプ	[kW]	280
流量	[m ³ /h]	8,350
揚程	[m]	9.6
取放水管圧力損失	[m]	4.8
プラント内圧力損失	[m]	1.0
熱交換器圧力損失	[m]	1.6
密度差静水頭	[m]	2.2
ポンプ効率	[%]	85
電動機効率	[%]	94
作動流体ポンプ	[kW]	33
その他雑補機	[kW]	30
合計	[kW]	480

Result of Calculation (Rankine)

入力セル 条件②
夏期最大条件



Heat Source & Cooling Source

QIN (kW)	31544	THO (deg-C)	26.65
THI (deg-C)	28.90	TDO (deg-C)	11.50
TCI (deg-C)	8.60		

Efficiency of Equipment

Turbine	78.0%	Generator	92.6%
Pump	60.0%	Motor	90.0%

Input for Calculation

Evaporating Temp. (deg-C)		Heat Source Out -	1.4
Condensing Temp. (deg-C)		Cold Source Out +	1.3
Superheat Temp. (deg-C)		Evaporating Temp +	0.0
Quality of Vapor at Evaporator Outlet			0.70

Property Table

Point No.	Pressure P MPa	Temperature T deg-C	Density RHO kg/m ³	R.Enthalpy h kJ/kg	R.Entropy s kJ/kgK	Quality X kg/kg	Viscosity micro-Pa-s
1	0.678	12.8	620.59	403.06	1.6845	0.000	148.64
2	1.010	13.0	620.64	403.95	1.6857	-0.050	148.69
3	1.010	25.2	7.86	1,626.72	5.7878	1.000	9.84
4	0.678	12.8	5.48	1,587.61	5.8264	0.975	#Undefined
5	1.010	25.2	602.42	461.92	1.8841	0.000	131.39
6	1.010	16.7	615.25	421.34	1.7461	-0.035	143.17
7	1.010	25.2	11.17	1,277.28	4.6167	0.700	#Undefined
2B	1.010	25.2	602.42	461.92	1.8841	0.000	131.39
3D	1.010	25.2	7.86	1,626.72	5.7878	1.000	9.84
2R	1.010	12.9	620.75	403.60	1.6845	-0.051	148.81
4R	0.678	12.8	5.53	1,576.58	5.7878	0.966	#Undefined

(*1) Boiling Point in Evaporator (*2) Saturated Vapor
(*3) In Case Of Isentropic Change

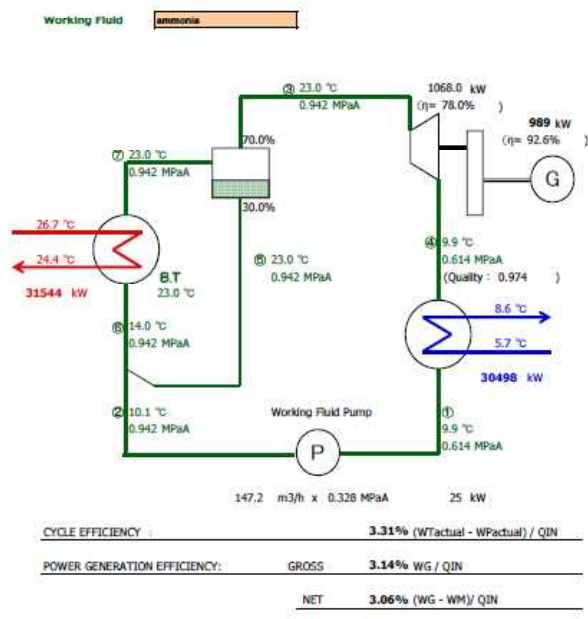
Output

WT	1009.0 kW	WG	934.6 kW
WP	23.0 kW	WM	25.6 kW
		WG-WM	908.9 kW
GWF	25.80 kg/s	=	92.87 t/h
QE	31544 kW	QC	30558 kW

図 3-16 熱物質バランス図 (1MW 級/高温側サイクル)

Result of Calculation (Rankine)

入力セル 条件②
夏期最大条件



Heat Source & Cooling Source

QIN (kW)	31544	THO (deg-C)	24.40
THI (deg-C)	26.65	TDO (deg-C)	8.60
TCI (deg-C)	5.70		

Efficiency of Equipment

Turbine	78.0%	Generator	92.6%
Pump	60.0%	Motor	90.0%

Input for Calculation

Evaporating Temp. (deg-C)		Heat Source Out -	1.4
Condensing Temp. (deg-C)		Cold Source Out +	1.3
Superheat Temp. (deg-C)		Evaporating Temp +	0.0
Quality of Vapor at Evaporator Outlet			0.70

Property Table

Point No.	Pressure P MPa	Temperature T deg-C	Density RHO kg/m ³	R.Enthalpy h kJ/kg	R.Entropy s kJ/kgK	Quality X kg/kg	Viscosity micro-Pa-s
1	0.614	9.9	624.72	389.44	1.6370	0.000	153.13
2	0.942	10.1	624.77	390.32	1.6382	-0.052	153.17
3	0.942	23.0	7.34	1,625.33	5.8133	0.000	9.77
4	0.614	9.9	4.99	1,583.51	5.8550	0.974	#Undefined
5	0.942	23.0	605.79	451.15	1.8482	0.000	134.31
6	0.942	14.0	619.15	408.57	1.7022	-0.036	147.13
7	0.942	23.0	10.44	1,273.07	4.6238	0.700	#Undefined
2B	0.942	23.0	605.79	451.15	1.8482	0.000	134.31
3D	0.942	23.0	7.34	1,625.33	5.8133	1.000	9.77
2R	0.942	10.0	624.88	389.97	1.6370	-0.053	153.29
4R	0.614	9.9	5.04	1,571.72	5.8133	0.965	#Undefined

(*1) Boiling Point in Evaporator (*2) Saturated Vapor
(*3) In Case Of Isentropic Change

Output

WT	1068.0 kW	WG	989.3 kW
WP	22.4 kW	WM	24.9 kW
		WG-WM	964.4 kW
GWF	25.54 kg/s	=	91.95 t/h
QE	31544 kW	QC	30498 kW

図 3-17 熱物質バランス図 (1MW 級/低温側サイクル)

3.4.2 10MW 級洋上浮体型プラント

本項の方法で算定した 10MW プラントの性能を表 3-14 及び表 3-15 に示す。
また、熱物質バランス図を、概略配置図をに示す。

表 3-14 10MW プラントの概略仕様

項目	単位	計画値	備考	沖縄実証設備
表層海水				
取水深度	m	15		15
取水温度	℃	25.9(年間平均)	沖縄近海の JODC データ	
取水量	m ³ /h	96,700	計画値	
深層海水				
取水深度	m	1,000		612
取水温度	℃	4.6	沖縄近海の JODC データ	8~10
取水量	m ³ /h	86,000	計画値	
発電部仕様				
作動流体		無水アンモニア		HFC134a
最大発電端出力(夏期)	kW	16,700		50
年間平均発電端出力	kW	14,960		(水量による)
自己消費電力	kW	4,960		(既設流用)
年間平均送電端出力	kW	10,000		(水量による)

表 3-15 10MW プラントの設計値

項目		単位	数値
表層海水ポンプ		[kW]	2,090
	流量	[m ³ /h]	96,700
	揚程	[m]	6.2
	取放水管圧力損失	[m]	0.4
	プラント内圧力損失	[m]	1.0
	熱交換器圧力損失	[m]	4.8
	ポンプ効率	[%]	85
	電動機効率	[%]	94
深層海水ポンプ		[kW]	2,250
	流量	[m ³ /h]	86,000
	揚程	[m]	7.5
	取放水管圧力損失	[m]	1.3
	プラント内圧力損失	[m]	1.0
	熱交換器圧力損失	[m]	2.8
	密度差静水頭	[m]	2.4
	ポンプ効率	[%]	85
電動機効率	[%]	94	
作動流体ポンプ		[kW]	320
その他雑補機		[kW]	300
合計		[kW]	4960

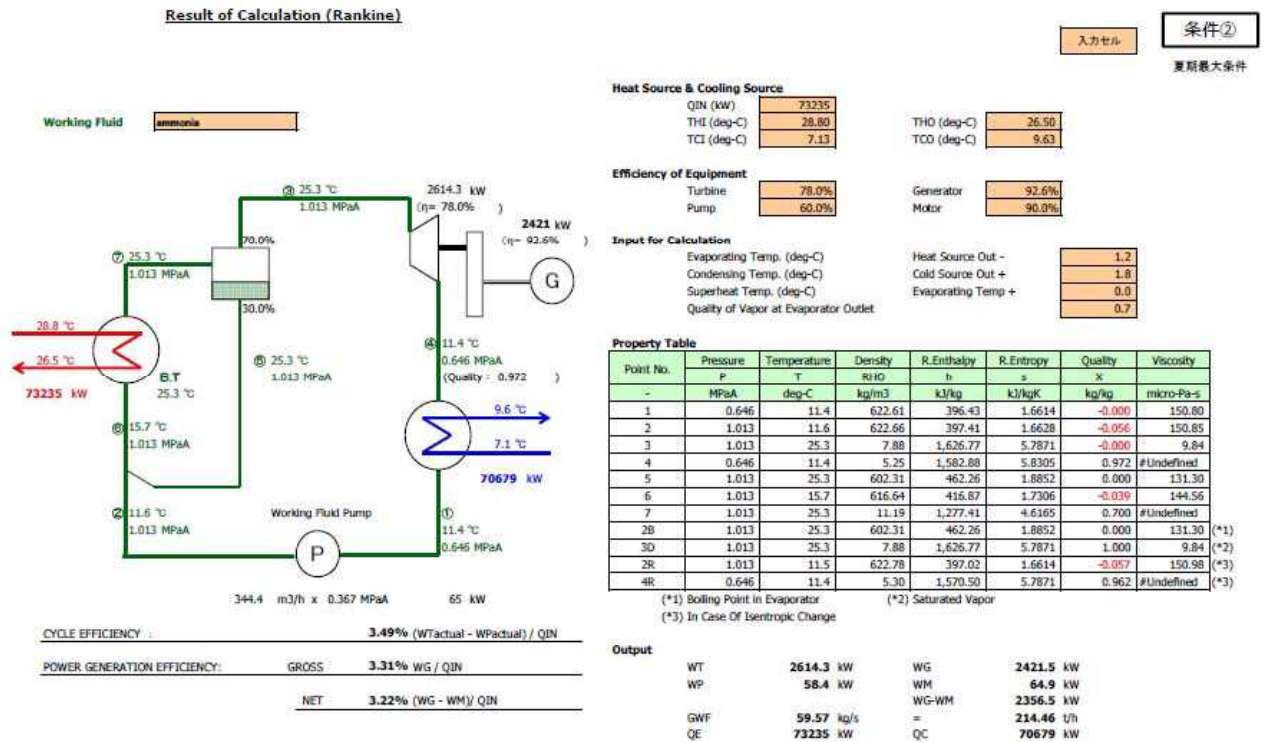


図 3-19 熱物質バランス図 (10MW 級/高温側サイクル)

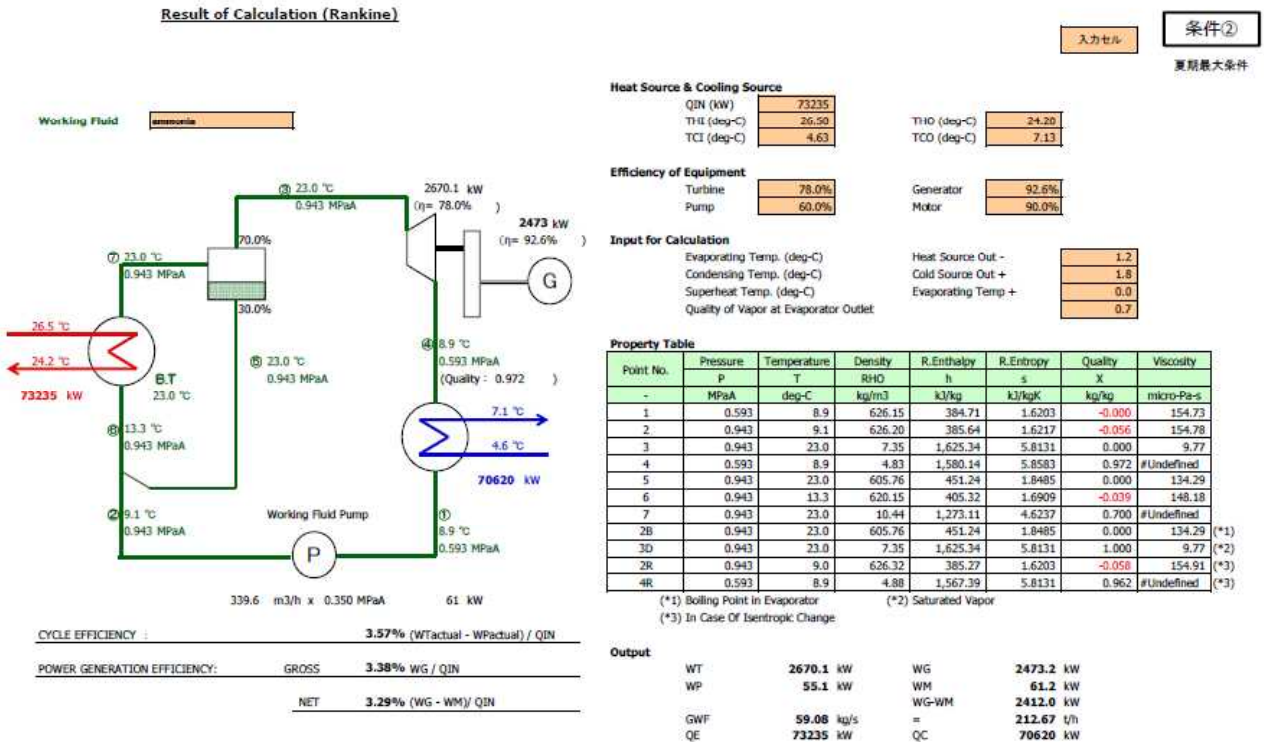


図 3-20 熱物質バランス図 (10MW 級/低温側サイクル)

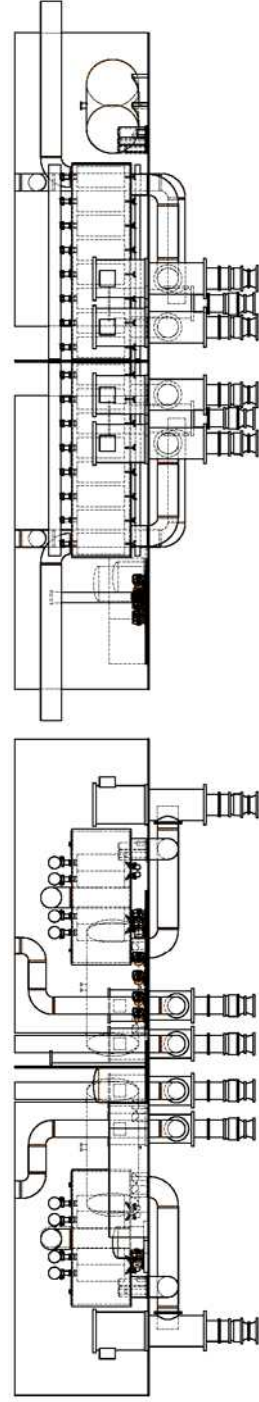
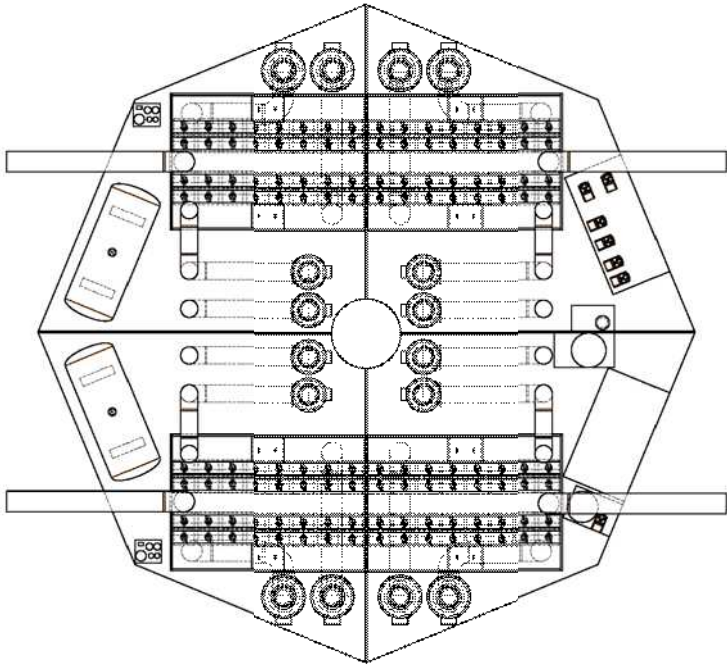


图 3-21 概略配置图 (10MW 1 階部 平面图·立面图)

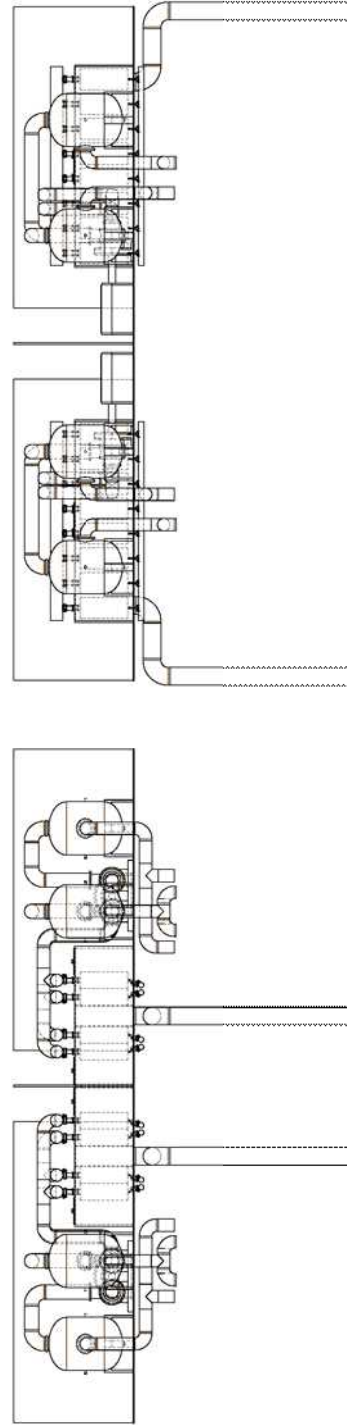
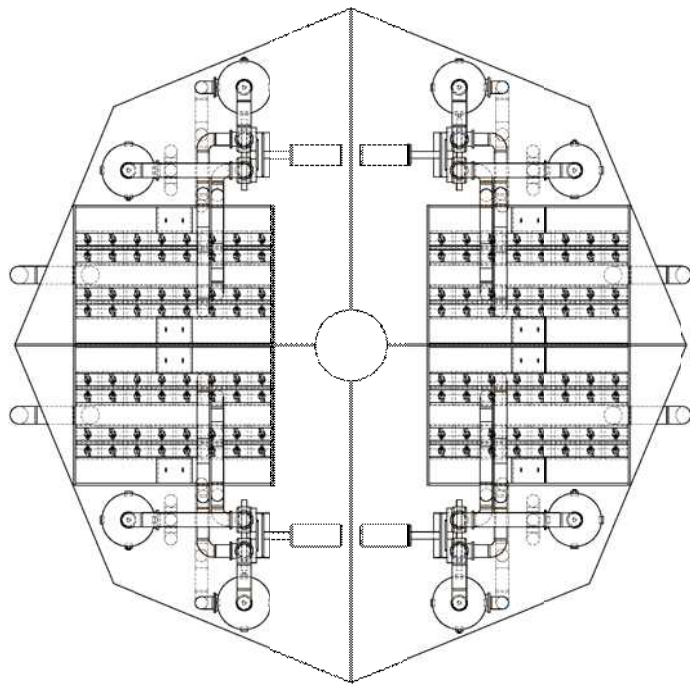


图 3-21 (Cont'd) 概略配置图 (10MW 2 階部 平面图・立面图)

3.4.3 送電端出力の算定

本報告書第 2 章では、蒸発器、凝縮器それぞれのピンチ温度について検討を行なった。この検討では、設計点での蒸発器のピンチ温度は約 1.2℃、凝縮器のピンチ温度は約 1.3℃となることが分かった。

この結果に基づいて、平成 24 年度に実施した 1MW、10MW プラントの海水温(表層海水温)別の出力を見直した。比較の際、ピンチ温度以外の条件(海水流量や出入口温度等)は全て昨年度の数値と同一とした。また、平成 24 年度に実施した 1MW、10MW プラントのピンチ温度の設計値は、それぞれ次の通りである。

<u>1MW</u>		<u>10MW</u>	
蒸発側	凝縮側	蒸発側	凝縮側
1.5℃	1.3℃	1.2℃	1.8℃

結果は表 3-17 及び表 3-18 の通り、全体的に出力が上がる方向となった。

ただし、商用プラントでは、経済性を高めるために敢えてピンチ温度を上げて熱サイクル効率を下げることもあるため、実際の設計において「ピンチ温度は低ければ低いほど良い」とは言い切れない。したがって本結果は「平成 24 年度実施した 1MW、10MW プラントの設計は、熱サイクル効率(ピンチ温度)面から十分達成可能である」「熱交換器のコストに低減の余地がある」と理解される。

表 3-16 沖繩近海の海水温度の季節変動データ (出典：日本海洋データセンター 公表データ)

水深(m)	平均水温 (°C)												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間平均
0	22.52	22.24	22.79	23.97	25.81	28.04	29.33	28.91	28.54	26.94	25.51	23.86	25.71
-10	22.58	22.19	22.78	23.84	25.77	27.88	29.06	28.77	28.28	26.84	25.43	23.89	25.61
-20	22.47	22.19	22.75	23.84	25.62	27.56	28.74	28.62	28.08	26.77	25.38	23.86	25.49
-30	22.46	22.18	22.71	23.79	25.43	27.14	28.08	28.29	27.87	26.72	25.40	23.86	25.33
-50	22.41	22.12	22.58	23.22	24.78	26.03	26.75	27.10	27.10	26.52	25.30	23.81	24.81
-75	22.36	22.04	22.40	22.68	23.89	24.55	25.16	25.31	25.64	25.57	25.04	23.70	24.03
-100	22.26	21.92	22.15	22.04	22.91	23.35	23.68	23.74	23.89	24.23	24.04	23.34	23.13
-125	21.96	21.70	21.80	21.43	21.99	22.24	22.57	22.43	22.31	22.81	22.60	22.43	22.19
-150	21.41	21.35	21.31	20.68	21.17	21.24	21.51	21.28	21.14	21.44	21.19	21.36	21.26
-200	19.60	19.77	20.01	19.59	19.54	19.46	19.76	19.36	19.22	19.33	19.18	19.47	19.52
-250	18.22	18.26	18.23	18.34	17.97	18.14	18.17	17.85	17.69	17.70	17.60	17.87	18.00
-300	17.08	16.95	16.75	16.76	16.70	16.73	17.00	16.49	16.29	16.25	16.39	16.62	16.67
-400	14.58	14.29	13.89	13.95	14.03	14.09	14.27	13.80	13.68	13.43	13.39	13.75	13.93
-500	11.23	11.32	10.78	10.78	10.96	11.07	11.23	11.01	10.56	10.77	10.44	11.47	10.97
-600	8.69	8.78	8.26	8.57	8.49	8.30	8.55	8.37	8.42	8.32	8.03	8.57	8.45
-700	6.77	6.91	6.61	6.89	6.59	6.73	6.46	6.58	6.73	6.62	6.39	6.62	6.66
-800	5.60	5.61	5.51	5.46	5.54	5.63	5.35	5.43	5.67	5.52	5.42	5.55	5.52
-900	4.86	4.83	4.85	4.80	4.85	4.94	4.70	4.70		4.82	4.76	4.72	4.80
-1000	4.43	4.42	4.51	4.49	4.41	4.45	4.41	4.34		4.55	4.39	4.34	4.43

表 3-17 表層海水温別送電端出力 送電端出力 1MW 級 陸上設置式プラントのケース

(取水深度=800m, 深層海水水温=5.5℃)

表層海水 温度	平成 24 年度検討値			ピンチ温度実測値による数値		
	発電端 出力	自己消費 動力	送電端 出力	発電端 出力	自己消費 動力	送電端 出力
℃	kW	kW	kW	kW	kW	kW
31.0	2,050	450	1,600	2090	450	1640
30.0	2,050	450	1,600	2090	450	1640
29.0	1,980	450	1,530	2020	450	1570
28.0	1,880	450	1,430	1920	450	1470
27.0	1,770	450	1,320	1810	450	1360
26.0	1,650	450	1,200	1690	450	1240
25.0	1,532	450	1,082	1570	450	1120
24.0	1,410	450	960	1440	450	990
23.0	1,270	450	820	1300	450	850
22.0	1,130	450	680	1160	450	710
21.0	990	450	540	1020	450	570
20.0	840	450	390	870	450	420
19.0	690	450	240	710	450	260
年平均	1,450	450	1,000	1490	450	1040

表 3-18 表層海水温別送電端出力 送電端出力 平均 10MW 級 洋上設置式プラントのケース

(取水深度=1,000m, 深層海水水温=4.4℃)

表層海水 温度	平成 24 年度検討値			ピンチ温度実測値による数値		
	発電端 出力	自己消費 動力	送電端 出力	発電端 出力	自己消費 動力	送電端 出力
℃	kW	kW	kW	kW	kW	kW
31.0	20,800	5,200	15,600	21,200	5,200	16,000
30.0	20,800	5,200	15,600	21,200	5,200	16,000
29.0	20,100	5,200	14,900	20,500	5,200	15,300
28.0	19,100	5,200	13,900	19,500	5,200	14,300
27.0	18,100	5,200	12,900	18,500	5,200	13,300
26.0	17,100	5,200	11,900	17,500	5,200	12,300
25.0	16,000	5,200	10,800	16,400	5,200	11,200
24.0	14,800	5,200	9,600	15,200	5,200	10,000
23.0	13,600	5,200	8,400	14,000	5,200	8,800
22.0	12,400	5,200	7,200	12,700	5,200	7,500
21.0	11,000	5,200	5,800	11,300	5,200	6,100
20.0	9,700	5,200	4,500	10,000	5,200	4,800
19.0	8,200	5,200	3,000	8,500	5,200	3,300
年平均	15,228	5,200	10,028	15600	5,200	10400

3.4.4 発電コストに関する考察

平成 23 年度から実施されている NEDO 海洋エネルギー技術研究開発 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発（海洋温度差発電）では、1 MW 級および 10MW 級の発電設備の建設費用算定が行われている。そこで、本項ではその建設費用のベースとなっている 1 MW 級および 10MW 級のコスト算定ベースとなっている設計仕様のうち、可能な部分（図 3-22(再掲)）について、実運転データとの比較を行なう。これにより、NEDO における設計仕様が達成可能であることを確認し、算定された発電コストの信頼性を評価する。

(1) NEDO 研究開発における発電コスト算定結果（参考）

表 3-19 に NEDO 研究開発における発電コスト算定結果を示す。

表 3-19 NEDO 技術開発における発電コスト算定結果（参考）

	1MW 沿岸設置式		10MW 洋上浮体式	
	1 基目	商用化時	1 基目	商用化時
主要入力項目				
発電端出力	1,880kW（定格最大）		18,880kW（定格最大）	
発電端出力	1,660kW（年間平均）		17,300kW（年間平均）	
設備利用率	85.6%		92.0%	
所内率	39.8%		42.2%	
送電端出力	1,000kW（年間平均）		10,000kW（年間平均）	
建設費（*1）	発電 33 億円 取水管 30 億円 (*2)	発電 30 億円 取水管 25 億円 (*2)	401 億円	277 億円(*4)
人件費	2600 万円/年		5100 万円/年	
維持管理費	5200 万円/年	4700 万円/年	3.3 億円/年	2.6 億円/年
割引率	0～5%			
算定結果				
発電コスト [円/kWh] (*3)	36.1～52.5	31.0～44.5	26.0～33.1	18.6～23.5

(*1) 沖縄本島周辺での海水温条件による

(*2) 複合利用設備と共用とし、費用（一基目 60 億円、商用時 50 億円）の半分を発電設備で負担するとした試算

(*3) 数値の幅は割引率（利子率）の変動幅による

(*4) 浮体サイズの縮小によるコスト削減を含む

(2) NEDO 研究開発における設計仕様と、本設備運転データとの比較

NEDO 研究開発における設計仕様と、本設備の運転仕様との間には、表 3-20 に示す差異がある。図 3-22(再掲)に示す通り、熱交換器については本来、直接的な比較が可能であるが、今回の場合は違う作動流体を用いていることから熱伝導率等の移動物性も大きく異なるため、総括熱伝達係数を直接比較することは困難である。そこで、作動流体に左右されない、①ピンチ温度（海水－作動流体間の最小温度）および②海水側圧力損失の比較を行なった。

表 3-20 NEDO 技術開発との仕様の差異

	NEDO 研究開発	本試験設備
熱サイクル	2 段ランキン	ランキン
熱交換器タイプ	プレート式	プレート式
熱交換器流れ方向	クロスフロー	クロスフロー
作動流体	無水アンモニア	R134a

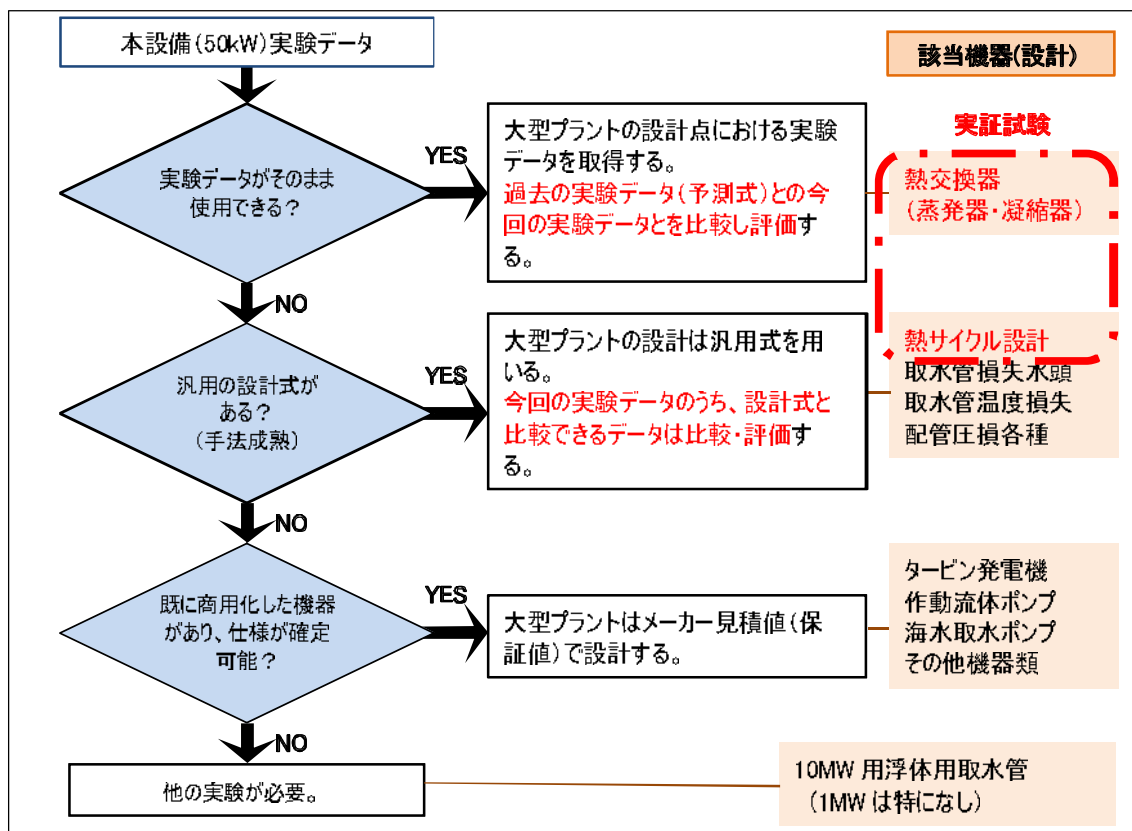


図 3-22 1MW 級、10MW 級の性能推定フローチャート(再掲)

ピンチ温度の比較

第2章および本章の前節で述べたピンチ温度について、NEDO 研究開発における設計値と、運転データから見た達成可能値を表 3-21 の通り比較した。設計値は、達成可能であると判断できる。

表 3-21 熱交換器ピンチ温度に関する比較評価

	蒸発側		凝縮側	
	1MW	10MW	1MW	10MW
NEDO 研究開発 設計仕様	1.2°C	1.2°C	1.3°C	1.8°C
本設備の運転における 達成可能値	1.2°C		1.3°C	
実現性判定	OK	OK	OK	OK

海水側圧力損失の比較

次に海洋温度差発電の自己消費電力に大きな影響を持つ、熱交換器の海水側圧力損失について、評価を行う。NEDO 研究開発における設計値に対し、運転データに基づく近似式 () がより低い圧力損失を与えるかについて評価し、にまとめた。

表 3-22 海水側圧力損失に関する比較評価

		蒸発側		凝縮側	
		1MW	10MW	1MW	10MW
発電出力		1MW	10MW	1MW	10MW
NEDO 研究開発 設計仕様	海水流速(m/s)	0.336	0.140	0.335	0.252
	圧力損失(kPa)	11.0	2.4	12.2	6.5
本設備の運転デー タによる近似値	海水流速(m/s)	0.336	0.140	0.335	0.252
	圧力損失(kPa)	7.5	1.6	7.5	4.5
実現性判定		OK	OK	OK	OK

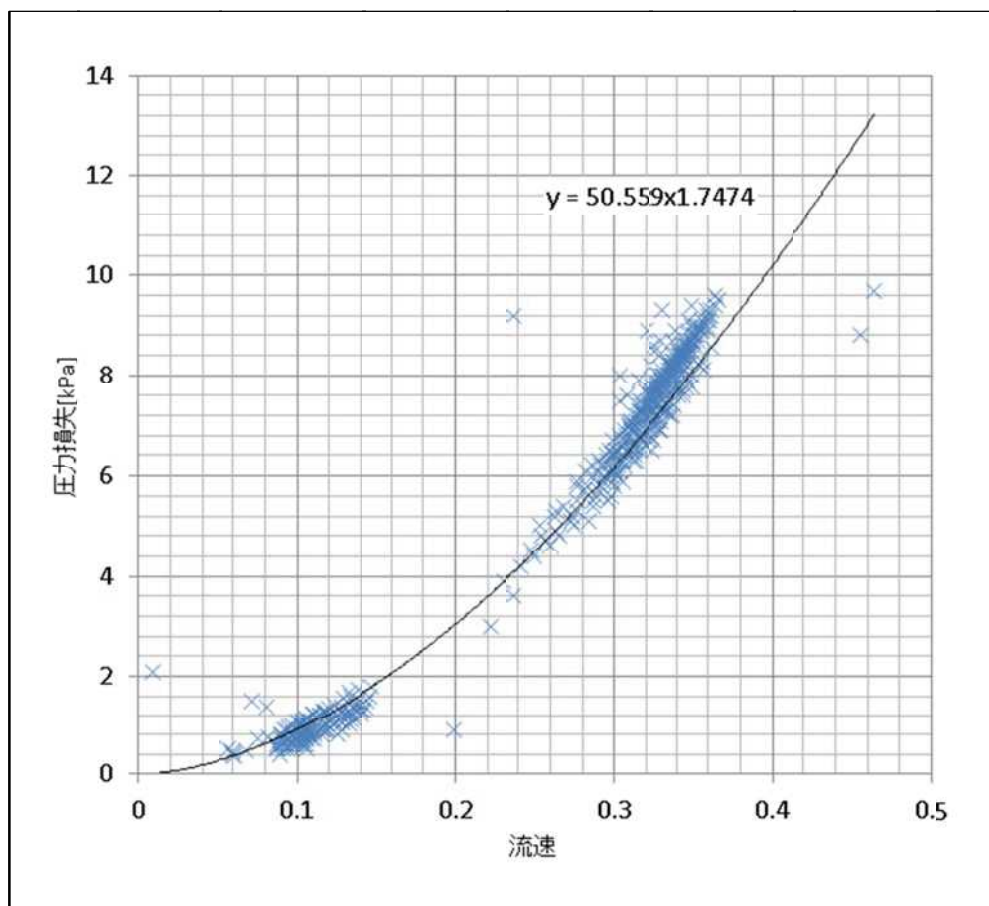


図 3-23 運転データと圧力損失近似式

(3) まとめ

本事業の実証運転において取得したデータから、NEDO 研究開発における 1MW、10MW の設計仕様は、技術的に妥当であると結論付けられる。また、同 1MW、10MW プラントは、沖縄の海水温度を設計条件として設計された。このことから、沖縄における海洋温度差発電の発電コストの目安は、1MW／商用化時の場合 31.0～44.5 円/kWh, 10MW／商用化時の場合 18.6～23.5 円/kWh 程度であると考えられる。

3.4.5 年間発電量に関する考察

海洋温度差発電の発電出力が表層海水と深層海水との温度差で大きく変化することは、3.4.3項で述べた。そこで、本項では、本実証運転にて取得した海水温データを基に、年間発電量を算定する。

(1) 海水温の季節変動

図 3-24 に表層海水温度、図 3-25 に深層海水温度の月別平均値を、それぞれ日本海洋データセンター（JODC）公開データとの比較で示す。

表層海水は、夏期には JODC データより高くなり、冬期には低くなる傾向にある。特に冬期は 2℃弱低い場合もあり、発電量の検討において注意が必要である。

深層海水は、年間を通じて若干温度が高い傾向にあるが、これは取水管内における温度上昇の予測値とほぼ一致する。したがって、概ね設計値通りとなっているといえる。

(2) 表層海水温の頻度分布

2014 年の表層海水温の実測データについて、頻度分布を図 3-26 に示す。夏期と冬期で高温と低温に分かれるのが特徴的である。

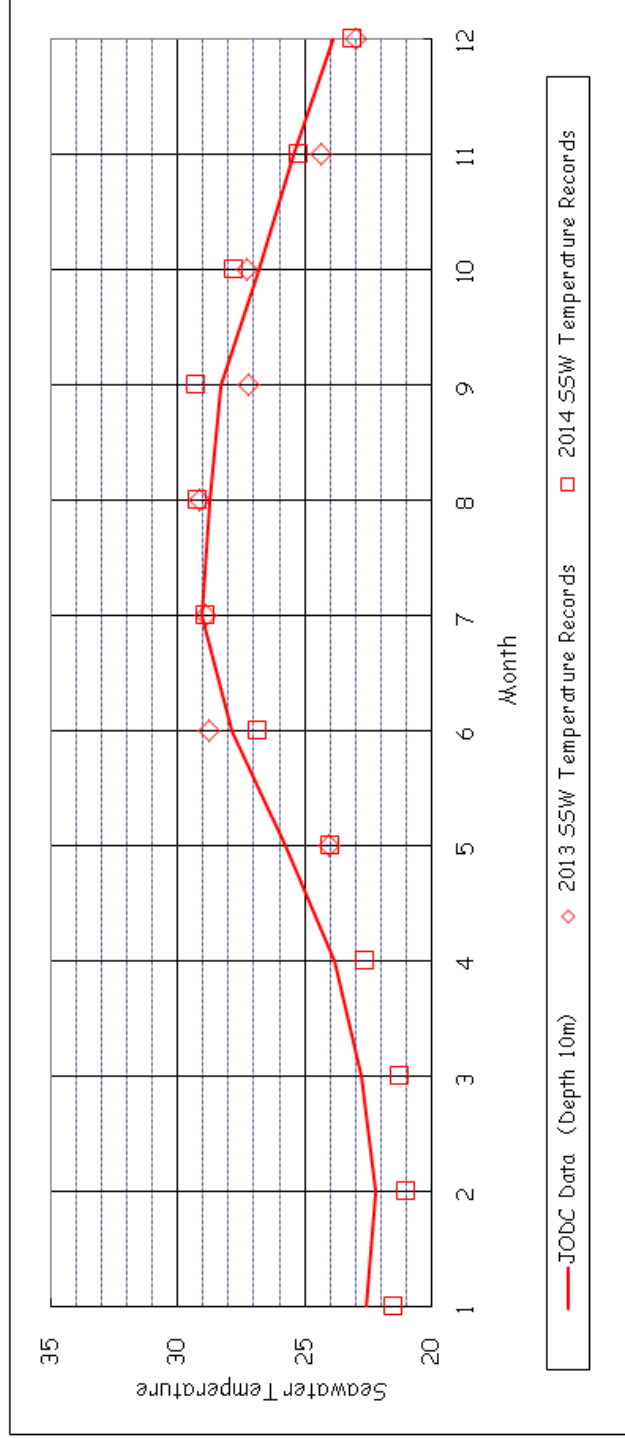
(3) 年間発電量の計算

表 3-16 および図 3-26 を用いて、2014 年の発電量の推定値を算定した。出力 1MW の場合の結果を、10MW の場合の結果をにそれぞれ示す。

冬期の表層海水が想定値より低かったため、平均送電端発電出力は、1MW 設備の場合で 1,137kW、10MW 設備の場合で 11,344kW と、単純平均より 5～10%大きい結果となった。これは、頻度分布において夏期の高水温日数の比率が高かったためと考えられる。

なお表層海水温度が低い理由は現時点で不明であるが、浅い沿岸域での取水の場合、気温の影響を受けやすい可能性もある。10MW といった外洋設置の浮体式の場合はこのような現象が起こらないことも十分考えられるため、設置前に特に冬期海水温度を計測しておくことは重要である。

Comparison of Surface Seawater Temperature: JODC Database - 2013-2014 Record

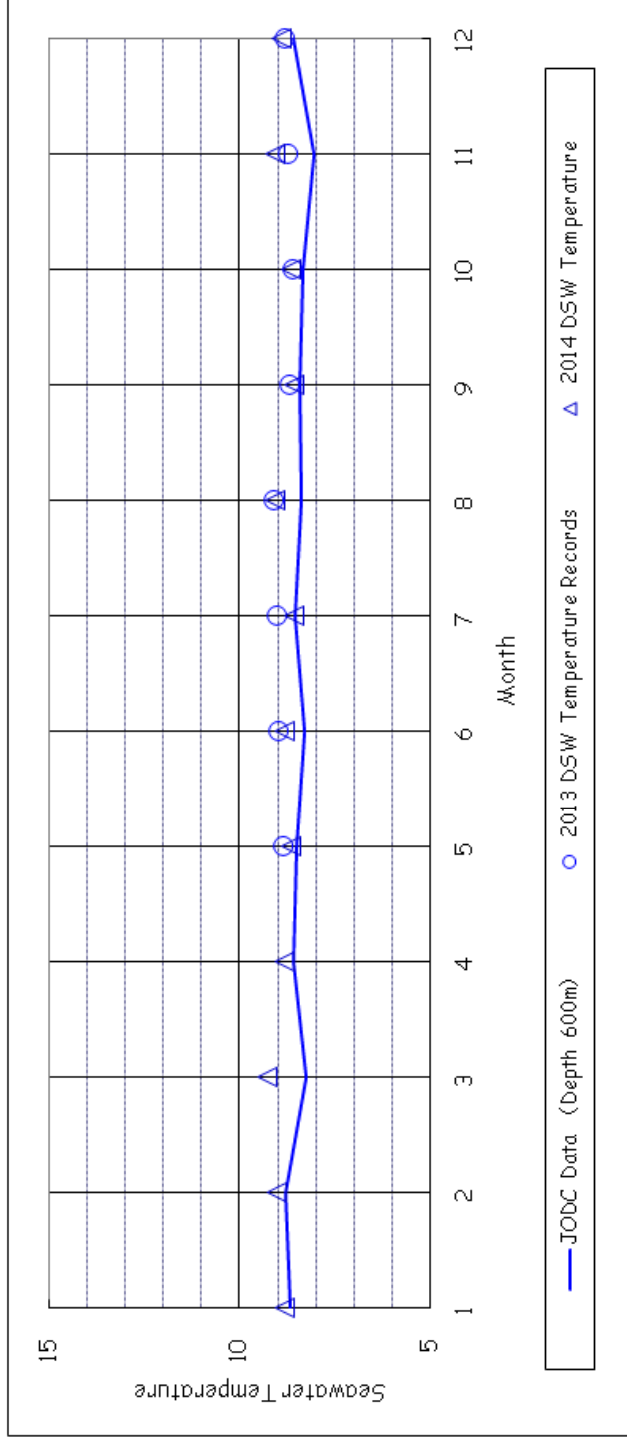


Surface Seawater Temperature (JODC Database)

	Month											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
JODC	22.58	22.19	22.78	23.84	25.77	27.88	29.06	28.77	28.28	26.84	25.43	23.89
2013 Data					24.04	28.79	28.89	29.18	27.23	27.26	24.33	23.00
2014 Data	21.53	21.08	21.31	22.68	24.07	26.90	28.99	29.28	29.32	27.82	25.30	23.19

図 3-24 表層海水の実測温度と日本海洋データセンター(JODC)データとの比較

Comparison of Deep Seawater Temperature: JODC Database - 2013-2014 Record



Deep Seawater Temperature (JODC Database)

	Month											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
JODC	8.69	8.78	8.26	8.57	8.49	8.30	8.55	8.37	8.42	8.32	8.03	8.57
2013 Data					8.87	8.99	9.01	9.12	8.70	8.62	8.71	8.81
2014 Data	8.80	9.03	9.27	8.81	8.65	8.83	8.59	9.07	8.58	8.64	9.05	8.90

図 3-25 深層海水の実測温度と日本海洋データセンター (JODC) データとの比

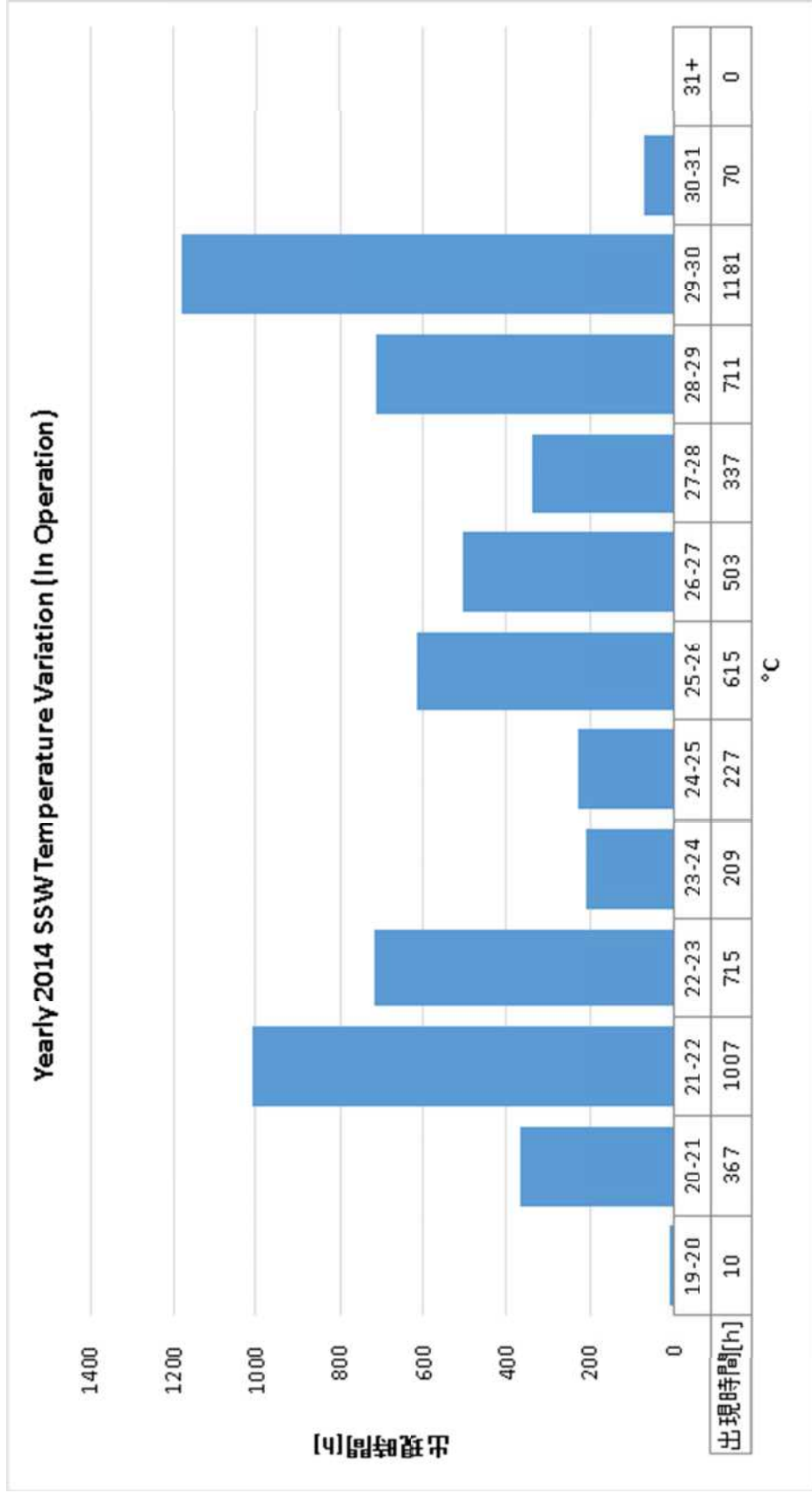


図 3-26 表層海水温度の頻度分布(2014年)

表 3-23 出力 1MW 設備の年間発電電量算定結果

表層海水温 ℃	発電端出力		自己消費電力		送電端出力		頻度		発電量		送電量	
	kW	kW	kW	kW	kW	h	%	kWh/年	kWh/年	kWh/年	kWh/年	
19-20	790	450	450	340	10	0.2	12,100	5,200				
20-21	945	450	450	495	367	6.2	510,900	267,600				
21-22	1090	450	450	640	1007	16.9	1,615,200	948,400				
22-23	1230	450	450	780	715	12.0	1,293,900	820,500				
23-24	1370	450	450	920	209	3.5	420,700	282,500				
24-25	1505	450	450	1055	227	3.8	503,700	353,100				
25-26	1630	450	450	1180	615	10.3	1,475,100	1,067,900				
26-27	1750	450	450	1300	503	8.4	1,295,300	962,200				
27-28	1865	450	450	1415	337	5.7	926,300	702,800				
28-29	1970	450	450	1520	711	11.9	2,060,800	1,590,100				
29-30	2055	450	450	1605	1181	19.8	3,571,600	2,789,500				
30-31	2090	450	450	1640	70	1.2	214,400	168,200				
単純平均	1524	450	450	1074	合計[kWh]		13,900,000	9,958,000				
					頻度考慮平均[kW]		1,587	1,137				

表 3-24 出力 10MW 設備の年間発電電量算定結果

表層海水温 ℃	発電端出力		自己消費電力		送電端出力		頻度		発電量		送電量	
	kW	kW	kW	kW	kW	h	%	kWh/年	kWh/年	kWh/年		
19-20	9250	5200	5200	4050	4050	10	0.2	142,000	142,000	62,000		
20-21	10650	5200	5200	5450	5450	367	6.2	5,758,000	5,758,000	2,947,000		
21-22	12000	5200	5200	6800	6800	1007	16.9	17,782,000	17,782,000	10,076,000		
22-23	13350	5200	5200	8150	8150	715	12.0	14,044,000	14,044,000	8,573,000		
23-24	14600	5200	5200	9400	9400	209	3.5	4,483,000	4,483,000	2,887,000		
24-25	15800	5200	5200	10600	10600	227	3.8	5,288,000	5,288,000	3,548,000		
25-26	16950	5200	5200	11750	11750	615	10.3	15,339,000	15,339,000	10,633,000		
26-27	18000	5200	5200	12800	12800	503	8.4	13,323,000	13,323,000	9,474,000		
27-28	19000	5200	5200	13800	13800	337	5.7	9,437,000	9,437,000	6,854,000		
28-29	20000	5200	5200	14800	14800	711	11.9	20,922,000	20,922,000	15,482,000		
29-30	20850	5200	5200	15650	15650	1181	19.8	36,237,000	36,237,000	27,200,000		
30-31	21200	5200	5200	16000	16000	70	1.2	2,175,000	2,175,000	1,641,000		
単純平均	15971	5200	5200	10771	10771	合計[kWh]		144,930,000	144,930,000	99,377,000		
						頻度考慮平均[kW]		16,545	16,545	11,344		