

第6章 検証：マイクログリッド化による 新エネ導入の効率化

6-1 マイクログリッド化の意義と事例

出典・引用：「マイクログリッドの導入のすすめ」（日本電機工業会）

(1) マイクログリッドの意義

マイクログリッドとは、分散型電源を複数台使用して、地域的に電力の需要と供給のバランスを保ちながら電力の運用を行うシステムで、以下の特徴がある。

- ・複数の需要家が存在する特定地域を対象とする
- ・風力発電、太陽光発電、バイオマス発電などの分散型電源と小規模電力供給ネットワークにより構成される。
- ・既存の商用電力系統から独立して運転可能なオンサイト型電力供給システムが構成要素として含まれる。
- ・系統連系タイプには、
 - ◆商用系統から完全に独立したタイプ（専用回線敷設）
 - ◆部分的に系統連系を行うタイプ（専用回線敷設）
 - ◆距離的に離れた新エネ電力の託送を組み合わせたタイプ（商用電力系統の配線を「託送システム」で利用）などがあり、3番目のタイプは「仮想マイクログリッド」とも呼ばれている。
- ・複数の分散型電源や負荷（電力需要）を統合的に制御することが重要で、その仕組みが重視される。

(2) マイクログリッド化の目的

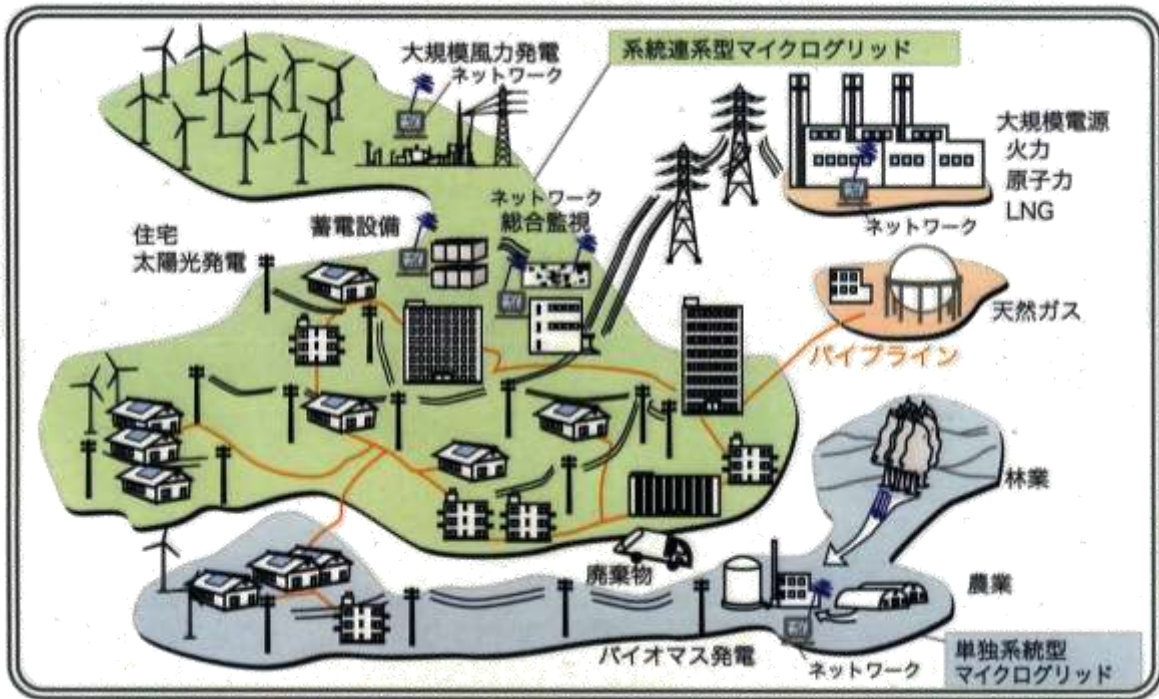
マイクログリッド化の目的は、地域のエネルギー事情により様々な目的があるが、一般的には次のような目的のもとにシステム化される。

- ◆電力系統の供給信頼度の低い地域、電力品質の悪い地域における供給信頼度、電力の質の向上を図る。
- ◆新エネルギーの地産地消による地域エネルギーの利用度、利用効率の向上を図る。
- ◆オンサイト電源、たとえばコージェネレーションにより発生する熱の利用によるエネルギー利用効率の向上とエネルギー供給の低コスト化を図る。
（八戸市の例）
- ◆離島、僻地におけるエネルギー供給自立システムの確立をはかり、災害時などのライフライン確保を図る。（京丹後市の例）
- ◆需要と供給のバランスをとることにより、自然エネルギー利用発電の系統への影響の低減、もしくは回避を図る。

- ◆新エネ設備単独では困難な経済性も、マイクログリッド化による一括制御による無駄の排除や、それぞれの施設の契約電力削減=基本料金削減などが期待できる。

(3)マイクログリッド化の一般的モデルと事例

分散型電源ネットワークシステム



2005年日本国際博覧会・中部臨空都市における新エネルギー地域集中実証研究

万博プロジェクト エネルギー供給設備

装置名	型式・種類	発電出力 (kW)	熱出力 (PT)	設置場所 (利用される 主要な用途)
太陽光発電	多結晶	203	0	西ゲート東
	アモルファス 両面受光型	109	0	コモン5棟
メタン発酵システム	※MCFC1への 燃料供給	-	-	PC-5A-7棟
	※MCFC2への 燃料供給	-	-	コモン5棟
燃料電池	MCFC1	250	18	3E-5D(177kW)
	MCFC2	250	7	3E-5D(177kW)
	※MGT複合型	-	-	-
	PAFC	800	75	コモン5棟
二次電池	SOFC	40	0	コモン5棟
	NaS電池	600	0	コモン5棟
合計		2,179	103	

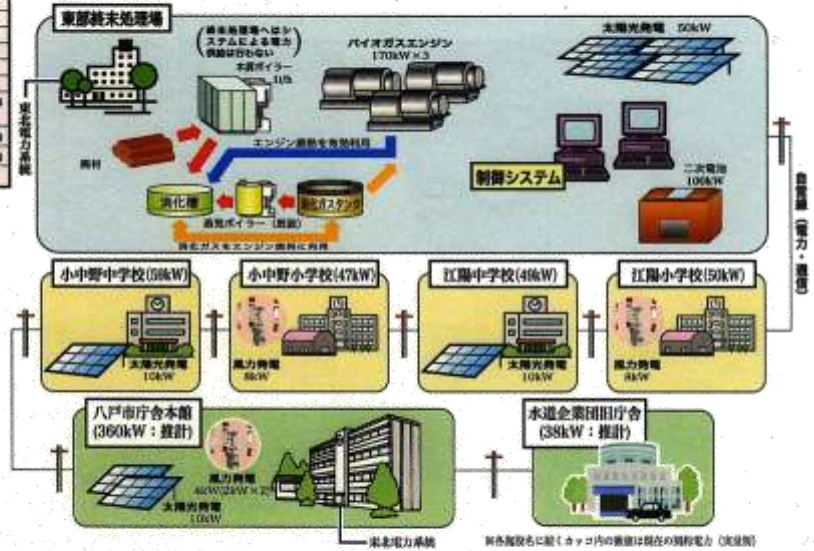
(注) MCFC: 膜触媒電池



八戸市 水の流を電気で返すプロジェクト

八戸プロジェクト エネルギー供給設備

装置名	型式・種類	発電出力 (kW)	熱出力 (GJ/年)	設置場所
太陽光発電	多結晶	52	0	東部浄水処理場
	多結晶	10	0	江陽中学校
	多結晶	10	0	小中野中学校
	多結晶	10	0	八戸地方庁
風力発電	直線翼垂直軸型	8	0	江陽小学校
	直線翼垂直軸型	6	0	小中野小学校
	直線翼垂直軸型	4	0	八戸地方庁
バイオガスエンジン	消化ガス利用バイオガスエンジン3台	510	2,228	東部浄水処理場
二次電池	鉛蓄電池	100	0	東部浄水処理場
水素ボイラ	小容量沸騰ボイラ	0	8,333	東部浄水処理場
合計		710	10,559	

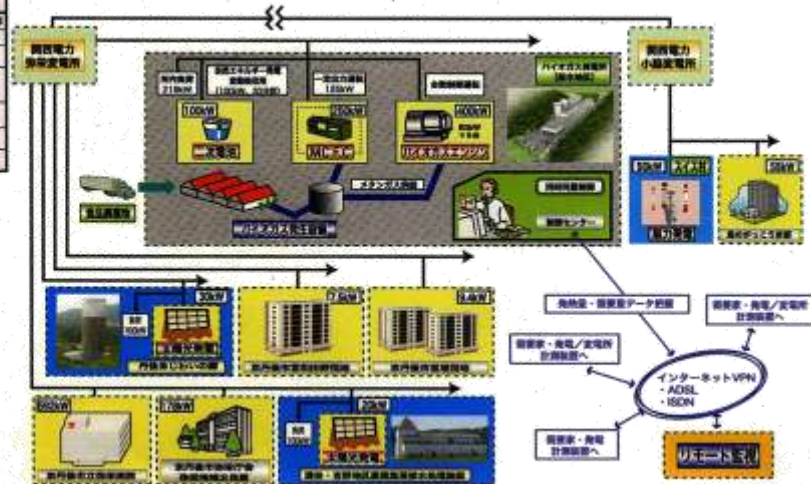


「京都エコエネルギープロジェクト」 (KEEP)

京都プロジェクト エネルギー供給設備

装置名	型式・種類	発電出力 (kW)	熱出力 (GJ/年)	設置場所
太陽光発電	ハイブリッド	30	0	丹波市日田の郷
	多結晶	20	0	滝野・美野地区
風力発電	直線翼垂直軸型	50	0	スミス村
バイオガスプラント	メタン発酵ガスエンジン5台	400	2,243 (暖房)	新木地区
燃料電池	MCFC	250	308 (暖房)	新木地区
二次電池	鉛蓄電池	100	0	新木地区
合計		850	2,551	

(注) MCFC: 燃料電池



6-2 仲里～奥武島新エネマイクログリッド化の構想

(1) マイクログリッド系施設の電力需要

構想として選んだのは、専用回線の敷設可能性を念頭に置き、奥武島のバーデハウス、ウミガメ館から対岸の車えび養殖事業場（南西、漁協、組合）、そこから仲里庁舎をはじめとした公共施設4箇所、そして民間施設である観光リゾート施設2箇所の計11箇所である。

他の施設にまで広げた場合には、実際の専用回線と仮想グリッド回線（電力会社の託送制度を利用）の混用になり、検証が複雑になるので検証対象から除外した。

公共施設などが立ち並ぶマイクログリッド化構想の候補地



久米島町役場仲里庁舎



仲里中学校



バーデハウス久米島



町役場前の通り



えび養殖場から奥武島を望む



久米アイランドホテル

これら施設（○印のみ）の現状の電力需要量は以下の通りである。

平成 17 年度月間電力消費量 (kWh)

N o	施設名	契約電力 (kW)	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年間計
①	車えび養殖場(南西)	102	49,286	44,129	25,202	15,879	33,936	45,102	46,488	48,965	46,767	43,592	40,610	48,103	488,059
②	車えび養殖場(漁協)	269	93,736	74,613	45,466	32,407	59,966	87,499	90,989	91,850	85,591	102,429	106,428	91,443	962,416
③	ウミガメ館	64	13,527	10,358	12,499	12,917	17,661	17,292	14,993	11,695	9,812	14,098	12,846	11,557	159,255
④	バーデハウス久米島	463	116,575	111,334	107,570	106,150	102,447	101,146	104,736	99,853	118,213	109,947	106,099	124,594	1,308,664
⑤	仲里小学校	51	5,745	4,923	7,100	8,143	8,027	5,021	7,824	6,225	4,710	5,399	5,765	5,484	74,364
⑥	仲里庁舎	174	16,838	17,775	31,333	36,014	36,211	39,669	23,568	14,396	13,776	15,425	14,177	16,979	276,161
⑦	仲里中学校	75	10,177	9,194	10,585	10,320	12,898	9,593	10,214	8,277	6,965	8,132	8,572	6,451	111,377
⑧	仲里改善センター	74	3,298	4,033	6,130	6,998	6,538	7,876	5,919	3,591	3,459	4,089	4,114	5,027	61,073
⑨	イーブビーチホテル	240	76,827	78,135	100,812	108,842	129,507	129,502	121,120	109,274	80,777	55,438	62,006	67,389	1,119,629
⑩	ホテル久米アイランド	320	76,988	93,153	93,153	90,269	88,955	83,077	88,337	78,458	77,067	77,114	75,369	78,107	1,000,047
⑪	漁業協同組合	235	37,086	51,920	58,620	54,667	55,013	52,126	44,227	36,156	29,515	30,798	32,440	32,690	515,258
12	久米島製糖	4,216	49,444	24,625	22,908	26,549	25,216	25,151	23,852	18,173	22,713	406,424	439,192	458,277	1,542,524
13	公立久米島病院		54,109	60,107	75,815	95,912	114,194	111,653	103,322	93,711	69,053	57,024	56,469	51,521	942,890
14	深層水研究所		194,595	210,707	205,472	229,115	228,146	211,921	209,524	193,873	192,000	191,600	174,285	187,890	2,429,128
15	ホテル館	6	4,156	4,000	3,984	3,740	3,973	4,814	3,988	3,340	3,128	3,935	3,404	3,153	45,613
16	学校給食センター	75	5,945	5,909	7,274	8,239	8,586	6,299	8,023	7,205	6,929	6,706	6,620	6,628	84,363
17	自然文化センター	99	6,814	5,986	7,857	9,811	14,211	16,297	11,317	8,677	5,020	5,178	5,039	4,335	100,541
18	具志川改善センター	151	4,829	8,727	7,633	12,645	6,560	14,794	10,643	5,203	3,629	3,880	3,783	4,264	86,591
19	具志川庁舎	94	10,357	11,747	16,802	21,751	22,433	19,130	12,283	7,478	7,281	8,053	7,642	8,687	153,642
20	久米島保育所	82	6,175	5,832	6,363	9,511	13,057	13,894	11,035	8,633	5,851	5,314	5,108	4,895	95,668
21	中央保育所	85	4,760	4,602	5,222	9,213	12,017	13,179	10,975	9,416	5,794	4,404	4,031	3,913	87,526
22	儀間保育所	12	3,252	3,033	3,301	4,245	5,004	5,275	3,947	3,409	2,805	3,265	2,829	2,835	43,201
23	比屋定幼稚園	6	653	793	821	1,061	985	855	1,178	890	846	1,038	991	680	10,791
24	大岳小学校	51	6,490	5,404	8,809	10,937	9,281	4,180	6,512	5,682	5,249	5,748	5,702	6,830	80,823
25	清水小学校	69	7,029	6,079	9,494	14,207	13,889	9,172	10,661	8,700	7,346	7,469	7,822	8,545	110,413
26	久米島小学校	50	7,911	7,398	8,514	9,062	10,904	8,225	8,219	6,193	5,649	5,873	6,615	5,922	90,485
27	美崎小学校	43	5,419	5,193	5,731	5,903	7,373	6,076	7,083	6,305	5,197	5,052	5,434	5,020	69,786
28	比屋定中学校	52	7,307	6,946	7,882	8,146	9,156	7,236	6,890	6,129	6,686	7,335	7,169	6,636	87,516
29	久米島中学校	48	8,031	7,243	8,393	8,546	9,750	8,085	8,245	6,795	5,540	5,878	5,356	5,520	87,381
30	具志川中学校	88	8,589	8,030	9,359	10,417	11,578	7,124	8,752	7,614	6,472	6,286	5,705	5,832	95,760

1日平均時間帯別負荷（冷房季）

No	施設名	契約電力 (kW)	0～1 (kWh)	1～2 (kWh)	2～3 (kWh)	3～4 (kWh)	4～5 (kWh)	5～6 (kWh)	6～7 (kWh)	7～8 (kWh)	8～9 (kWh)	9～10 (kWh)	10～11 (kWh)
①	車えび養殖場	371	229.4	229.4	229.4	229.4	229.4	229.4	241.5	241.5	241.5	241.5	241.5
②	B&G財団体育館	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
③	ウミガメ館	64	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	43.5	43.5	43.5
④	バーデハウス久米島	463	36.1	40.3	34.6	40.3	41.2	47.7	60.8	83.8	110.9	144.6	259.8
⑤	仲里小学校	51	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	8.4	16.9	16.9	16.9
⑥	仲里庁舎	174	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	36.8	59.0	59.0	73.7
⑦	仲里中学校	75	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	7.8	20.8	26.0	26.0	26.0
⑧	仲里改善センター	74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	2.5	3.6	3.6
⑨	イーブビーチホテル	240	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	121.4	138.8	138.8	173.5	173.5
⑩	ホテル久米アイランド	320	86.2	74.9	70.3	68.2	68.2	72.6	80.3	93.3	111.4	125.8	120.8
⑪	漁業協同組合	235	55.2	55.2	55.2	55.2	55.2	55.2	58.1	58.1	58.1	58.1	58.1
12	久米島製糖	4216	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1
13	公立久米島病院		60.3	60.3	60.3	60.3	40.2	60.3	60.3	100.5	200.9	200.9	200.9
14	深層水研究所		272.5	272.5	272.5	272.5	272.5	272.5	272.5	272.5	286.8	286.8	286.8
15	ホテル館	6	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	6.2	6.2
16	学校給食センター	75	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	11.1	14.3	15.9	15.9
17	自然文化センター	99	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	3.7	18.5	25.9	29.7
18	具志川改善センター	151	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	3.6	5.1	5.1
19	具志川庁舎	94	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	19.7	31.6	31.6	39.5
20	久米島保育所	82	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	7.5	20.0	25.0	25.0	25.0
21	中央保育所	85	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	7.2	19.3	24.2	24.2	24.2
22	儀間保育所	12	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3.1	8.2	10.3	10.3	10.3
23	比屋定幼稚園	6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.7	3.3	3.3	3.3
24	大岳小学校	51	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	8.3	16.6	16.6	16.6
25	清水小学校	69	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	13.0	25.9	25.9	25.9
26	久米島小学校	50	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	10.2	20.4	20.4	20.4
27	美崎小学校	43	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	8.4	16.8	16.8	16.8
28	比屋定中学校	52	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	6.1	16.1	20.2	20.2	20.2
29	久米島中学校	48	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	6.2	16.5	20.6	20.6	20.6
30	具志川中学校	88	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	6.7	17.8	22.2	22.2	22.2

1日平均時間帯別負荷（冷房季）

11~12 (kWh)	12~13 (kWh)	13~14 (kWh)	14~15 (kWh)	15~16 (kWh)	16~17 (kWh)	17~18 (kWh)	18~19 (kWh)	19~20 (kWh)	20~21 (kWh)	21~22 (kWh)	22~23 (kWh)	23~24 (kWh)	1日合計 (kWh)
241.5	241.5	241.5	229.4	229.4	229.4	229.4	229.4	229.4	229.4	229.4	229.4	229.4	5,603.3
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43.5	43.5	43.5	43.5	43.5	43.5	43.5	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	465.0
290.8	272.9	298.2	262.2	267.8	236.5	217.1	203.1	195.6	182.5	51.9	43.5	36.1	3,458.4
16.9	13.5	16.9	16.9	16.9	16.9	13.5	8.4	5.1	1.7	1.7	1.7	1.7	202.2
73.7	59.0	73.7	73.7	73.7	73.7	36.8	14.7	14.7	14.7	7.4	3.7	3.7	777.4
26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.8	13.0	5.2	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	304.8
7.2	17.9	35.9	35.9	35.9	17.9	7.2	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	171.0
173.5	173.5	173.5	173.5	173.5	173.5	173.5	173.5	173.5	173.5	173.5	138.8	86.7	3,400.1
114.2	119.8	123.5	129.5	131.9	134.5	141.9	140.5	139.2	143.9	144.9	135.5	108.1	2,679.4
58.1	58.1	58.1	55.2	55.2	55.2	55.2	55.2	55.2	55.2	55.2	55.2	55.2	1,346.9
118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	118.1	2,834.4
200.9	180.8	180.8	200.9	200.9	200.9	170.8	120.5	120.5	120.5	60.3	60.3	60.3	2,983.5
286.8	286.8	286.8	286.8	286.8	286.8	272.5	272.5	272.5	272.5	272.5	272.5	272.5	6,668.8
6.2	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	4.6	4.6	4.6	4.6	3.9	3.9	126.0
14.3	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	237.8
29.7	33.4	37.1	37.1	37.1	33.4	11.1	11.1	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	329.9
10.2	25.5	50.9	50.9	50.9	25.5	10.2	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	243.0
39.5	31.6	39.5	39.5	39.5	39.5	19.7	7.9	7.9	7.9	3.9	2.0	2.0	416.6
25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	20.0	2.5	2.5	1.3	1.3	1.3	314.0
24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	19.3	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	303.2
10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	8.2	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	128.8
3.3	2.7	3.3	3.3	1.7	1.7	1.7	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	31.5
16.6	13.3	16.6	16.6	16.6	16.6	13.3	8.3	5.0	1.7	1.7	1.7	1.7	199.2
25.9	20.7	25.9	25.9	25.9	25.9	20.7	13.0	7.8	2.6	2.6	2.6	2.6	311.1
20.4	16.3	20.4	20.4	20.4	20.4	16.3	10.2	6.1	2.0	2.0	2.0	2.0	244.9
16.8	13.4	16.8	16.8	16.8	16.8	13.4	8.4	5.0	1.7	1.7	1.7	1.7	201.6
20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	16.1	10.1	4.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	236.0
20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	16.5	10.3	4.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	240.7
22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	17.8	11.1	4.4	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	259.9

1日平均時間帯別負荷（非冷房季）

No	施設名	契約電力 (kW)	0～1 (kWh)	1～2 (kWh)	2～3 (kWh)	3～4 (kWh)	4～5 (kWh)	5～6 (kWh)	6～7 (kWh)	7～8 (kWh)	8～9 (kWh)	9～10 (kWh)	10～11 (kWh)
①	車えび養殖場	371	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2
②	B&G財団体育館	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
③	ウミガメ館	64	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	38.1	38.1	38.1
④	バーデハウス久米島	463	37.7	42.0	36.1	42.0	43.0	50.0	65.2	92.0	122.7	156.5	276.6
⑤	仲里小学校	51	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	8.6	17.1	17.1	17.1
⑥	仲里庁舎	174	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	34.9	55.8	55.8	69.7
⑦	仲里中学校	75	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	7.9	21.1	26.3	26.3	26.3
⑧	仲里改善センター	74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	12.4	17.8	17.8
⑨	イーブビーチホテル	240	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6	69.6	97.5	111.4	111.4	139.3	139.3
⑩	ホテル久米アイランド	320	93.2	83.0	78.1	76.1	76.6	89.5	106.5	106.6	111.5	122.0	115.9
⑪	漁業協同組合	235	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6
12	久米島製糖	4216	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	537.2	537.2	537.2
13	公立久米島病院		64.2	64.2	64.2	64.2	64.2	64.2	64.2	64.2	128.4	128.4	128.4
14	深層水研究所		271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	285.6	285.6	285.6
15	ホテル館	6	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	5.5	5.5	5.5
16	学校給食センター	75	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	9.9	9.9	9.9	9.9
17	自然文化センター	99	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	20.0	20.0	20.0
18	具志川改善センター	151	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	17.6	25.2	25.2
19	具志川庁舎	94	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	20.2	32.3	32.3	40.3
20	久米島保育所	82	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	5.0	13.3	16.7	16.7	16.7
21	中央保育所	85	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	4.2	11.2	14.0	14.0	14.0
22	儀間保育所	12	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	2.6	6.9	8.6	8.6	8.6
23	比屋定幼稚園	6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.5	2.9	2.9	2.9
24	大岳小学校	51	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	10.2	20.3	20.3	20.3
25	清水小学校	69	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	12.2	24.5	24.5	24.5
26	久米島小学校	50	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	10.5	20.9	20.9	20.9
27	美崎小学校	43	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	7.5	15.1	15.1	15.1
28	比屋定中学校	52	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	6.3	16.8	21.0	21.0	21.0
29	久米島中学校	48	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	6.2	16.4	20.5	20.5	20.5
30	具志川中学校	88	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	6.8	18.3	22.8	22.8	22.8

1日平均時間帯別負荷（非冷房季）

11~12 (kWh)	12~13 (kWh)	13~14 (kWh)	14~15 (kWh)	15~16 (kWh)	16~17 (kWh)	17~18 (kWh)	18~19 (kWh)	19~20 (kWh)	20~21 (kWh)	21~22 (kWh)	22~23 (kWh)	23~24 (kWh)	1日合計 (kWh)
215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	215.2	5,164.2
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	407.2
313.6	303.4	330.8	289.5	276.6	243.2	230.6	217.7	210.4	195.8	55.9	45.7	37.7	3,714.5
17.1	13.7	17.1	17.1	17.1	17.1	13.7	8.6	5.1	1.7	1.7	1.7	1.7	205.3
69.7	55.8	69.7	69.7	69.7	69.7	34.9	13.9	13.9	13.9	7.0	3.5	3.5	735.4
26.3	26.3	26.3	26.3	26.3	21.1	13.2	5.3	0.0	2.6	2.6	2.6	2.6	305.5
17.8	12.4	17.8	17.8	17.8	17.8	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	163.5
139.3	139.3	139.3	139.3	139.3	139.3	139.3	139.3	139.3	139.3	139.3	111.4	69.6	2,729.3
115.8	121.2	122.0	123.3	119.9	123.8	138.3	154.2	155.8	163.3	157.6	135.5	111.7	2,801.3
61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	1,477.5
537.2	537.2	537.2	537.2	537.2	537.2	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	5,640.9
128.4	115.6	115.6	128.4	128.4	128.4	109.1	77.0	77.0	77.0	64.2	64.2	64.2	2,176.4
285.6	285.6	285.6	285.6	285.6	285.6	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	271.4	6,641.2
5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	124.0
9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	224.4
20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	6.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	220.1
25.2	17.6	25.2	25.2	25.2	25.2	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	231.4
40.3	32.3	40.3	40.3	40.3	40.3	20.2	8.1	8.1	8.1	4.0	2.0	2.0	425.3
16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	13.3	1.7	1.7	0.8	0.8	0.8	209.3
14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	11.2	1.4	1.4	0.7	0.7	0.7	175.4
8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	6.9	0.9	0.9	0.4	0.4	0.4	107.7
2.9	2.3	2.9	2.9	1.5	1.5	1.5	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	27.6
20.3	16.3	20.3	20.3	20.3	20.3	16.3	10.2	6.1	2.0	2.0	2.0	2.0	244.0
24.5	19.6	24.5	24.5	24.5	24.5	19.6	12.2	7.3	2.4	2.4	2.4	2.4	293.8
20.9	16.7	20.9	20.9	20.9	20.9	16.7	10.5	6.3	2.1	2.1	2.1	2.1	251.0
15.1	12.0	15.1	15.1	15.1	15.1	12.0	7.5	4.5	1.5	1.5	1.5	1.5	180.7
21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	16.8	10.5	4.2	0.0	2.1	2.1	2.1	2.1	243.6
20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	16.4	10.3	4.1	0.0	2.1	2.1	2.1	2.1	238.1
22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	18.3	11.4	4.6	0.0	2.3	2.3	2.3	2.3	264.8

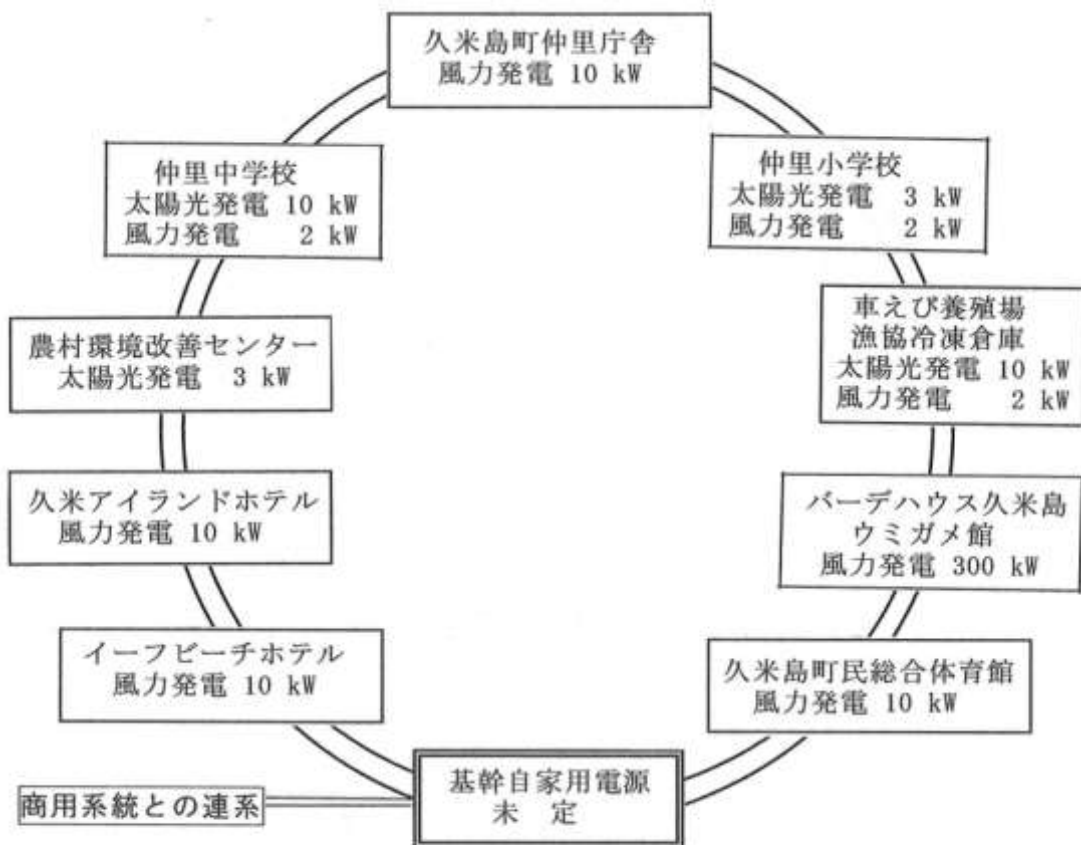
(2)マイクログリッド系施設への新エネ導入（仮設定）

新エネルギー導入の経済性については、減価償却費を計上する民間ベースの経済性計算を前提とする限り、大型風力発電以外には経済性はまずないと見てよい。大型風力発電でも現行の補助金があってはじめて経済性が成り立つケースがほとんどである。

しかし、久米島のマイクログリッド構想地域にメガワット級の風力発電機の導入は想定し難く、当面想定できるのは一般の公共施設に太陽光発電と小型風力発電、奥武島に中型の風力発電程度であろう。したがって、この系統に導入する新エネルギーに関し、経済性を求めるのであれば、それはランニングコストの低減効果のみであろう。

こうした前提の下で、各施設には下記に示したような新エネルギーが導入されることを想定し、個々に新エネを導入した場合と、グリッド化した場合とでの多面的な比較・評価を試みることにした。

なお、カンジダム揚水かんがい施設との連系については、本章の6-4にて検討する部分であり、6-2および6-3では言及しない。



仲里・奥武地区マイクログリッド化構想

(3) マイクログリッド系における太陽光発電量と風力発電量の数値化

マイクログリッド系では各施設それぞれに分散して導入された新エネルギーの利用度について、個々の施設ごとの非グリッド系利用度に比し、グリッドで結ばれた施設全体での利用度ははるかに高まるとの期待がある。とくに、新エネルギーの中に、バイオマス発電設備のように、計画的な運転が可能な電源設備がある場合は、風力発電のように不規則不安定な電源からの電力があっても、需要にあわせて電力供給ができるよう需給バランスを調整することが期待できる。

マイクログリッド化による新エネ設備利用度の向上効果は、年間を通じてはもちろん、1日、更には1時間単位で評価することになっており、1日、1時間単位で需給バランスを表わすことが効果測定的前提になる。

しかし、ここで取り上げる仲里～奥武地区では、新エネルギーは風力発電と太陽光発電であるので、どちらも発電量は不規則・不安定であり、需給バランス調整機能は商用発電との系統連系に依存せざるを得ないために、1日、1時間の発電量について計画性のあるデータや確かなデータをもって表現することが出来ない。

そこで太陽光発電や風力発電については次のように季節変動のみを考慮した平均的データを採用し、冷房季と非冷房季の2区分で、1日平均と1時間平均を表示する。

[太陽光発電量]

冷房季の発電量：

久米島の月平均日積算集熱面日射量の表から、5月～10月までの各日射量のうち、年間最大発電量が期待できる方位角0度、傾斜角20度の数値の6ヶ月平均値をまず採用する。

5月	15.7 MJ/m ² /日	
6月	16.9 MJ/m ² /日	
7月	20.5 MJ/m ² /日	<u>6ヶ月平均 18.18 MJ/m²/日</u>
8月	20.1 MJ/m ² /日	
9月	19.3 MJ/m ² /日	
10月	16.6 MJ/m ² /日	

これより、冷房季の1日平均の発電量は太陽電池発電容量1kWあたり、

$$18.2 \text{ MJ} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} = \underline{\underline{5.05 \text{ kWh/日(発電端)}}}$$

となる。

非冷房季の発電量：

久米島の月平均日積算集熱面日射量の表から、11月～4月までの各日射量のうち、年間最大発電量が期待できる方位角0度、傾斜角20度の数値の6ヶ月平均値を採用する。

11月	11.8 MJ/m ² /日
12月	10.0 MJ/m ² /日

1月	9.5 MJ/m ² /日	<u>6ヶ月平均 11.67 MJ/m²/日</u>
2月	10.5 MJ/m ² /日	
3月	12.4 MJ/m ² /日	
4月	15.8 MJ/m ² /日	

これより、非冷房季の1日平均の発電量は太陽電池発電容量1kWあたり、

$$11.67 \text{ MJ} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} = \underline{\underline{3.24 \text{ kWh/日 (発電端)}}}$$

となる。

また、1日平均発電量の時間別発生パターン(1日の発電量の時間別発電割合)は、現地日常体験から得られる推計値として下記を用いる。

ただし、需給バランス計算上の発電量は、以下の計算値にシステム出力係数として0.8を乗じた数値を用いる。

	冷房季			非冷房季		
	ビーク=100	%	発電量	ビーク=100	%	発電量
～ 6:00	0	0.0	0.00	0	0.0	0.00
6:00～ 7:00	5	0.7	0.04	0	0.0	0.00
7:00～ 8:00	20	3.0	0.15	10	1.8	0.06
8:00～ 9:00	40	6.0	0.30	20	3.5	0.10
9:00～10:00	60	9.0	0.45	55	9.6	0.31
10:00～11:00	80	11.9	0.60	75	13.2	0.43
11:00～12:00	95	14.2	0.72	95	16.6	0.54
12:00～13:00	100	14.9	0.75	100	17.5	0.57
13:00～14:00	90	13.4	0.68	90	15.8	0.51
14:00～15:00	80	11.9	0.60	75	13.2	0.43
15:00～16:00	60	9.0	0.45	40	7.0	0.23
16:00～17:00	30	4.5	0.23	10	1.8	0.06
17:00～18:00	10	1.5	0.08	0	0.0	0.00
18:00～	0	0.0	0.00	0	0.0	0.00
1日計		100.0%	5.05 kWh		100.0%	3.24 kWh

月別発電量：

月別発電量は、月別日射量のデータを kWh/日に換算し、システム出力係数(0.8とする)、月次日数を乗じて算出する。

定格容量 1 kW あたり月別発電量（送電端）

1月	$9.5 \text{ MJ/m}^2/\text{日} \times 31 \text{ 日} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times 0.8$	65.4 kWh
2月	$10.5 \text{ MJ/m}^2/\text{日} \times 28 \text{ 日} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times 0.8$	65.3 kWh
3月	$12.4 \text{ MJ/m}^2/\text{日} \times 31 \text{ 日} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times 0.8$	85.4 kWh
4月	$15.8 \text{ MJ/m}^2/\text{日} \times 30 \text{ 日} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times 0.8$	105.3 kWh
5月	$15.7 \text{ MJ/m}^2/\text{日} \times 31 \text{ 日} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times 0.8$	108.2 kWh
6月	$16.9 \text{ MJ/m}^2/\text{日} \times 30 \text{ 日} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times 0.8$	112.7 kWh
7月	$20.5 \text{ MJ/m}^2/\text{日} \times 31 \text{ 日} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times 0.8$	141.2 kWh
8月	$20.1 \text{ MJ/m}^2/\text{日} \times 31 \text{ 日} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times 0.8$	138.5 kWh
9月	$19.3 \text{ MJ/m}^2/\text{日} \times 30 \text{ 日} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times 0.8$	128.7 kWh
10月	$16.6 \text{ MJ/m}^2/\text{日} \times 31 \text{ 日} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times 0.8$	114.4 kWh
11月	$11.8 \text{ MJ/m}^2/\text{日} \times 30 \text{ 日} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times 0.8$	78.7 kWh
12月	$10.0 \text{ MJ/m}^2/\text{日} \times 31 \text{ 日} \div 3.6 \text{ MJ/kWh} \times 0.8$	68.9 kWh
年間計		1,212.7 kWh

〔風力発電量〕

冷房季、非冷房季の発電量：

「太陽光ハイブリッド・マルチ発電システムに関する研究」（NEDO/沖縄電力平成11年）のデータとして、測定高さ9.7mの月別平均風速、風速階級別出現頻度分布がある。

まず、月別平均風速を、冷房季と非冷房季に分ける。

	平均風速	冷房季	非冷房季
1月	4.22 m/s		4.22 m/s
2月	3.93 m/s		3.93 m/s
3月	4.00 m/s		4.00 m/s
4月	3.79 m/s		3.79 m/s
5月	3.64 m/s	3.64 m/s	
6月	3.47 m/s	3.47 m/s	
7月	3.28 m/s	3.28 m/s	
8月	4.42 m/s	4.42 m/s	
9月	4.35 m/s	4.35 m/s	
10月	3.82 m/s	3.82 m/s	
11月	3.72 m/s		3.72 m/s
12月	3.58 m/s		3.58 m/s
平均	3.85 m/s	<u>3.83</u> m/s	<u>3.87</u> m/s

この結果をみると冷房季と非冷房季とで平均風速の差がほとんどないことから、季間の風力発電量の差はないものとして扱う。

採用する風力発電機は、プロペラ型 10 kW 機（ギアレス型）を地上高 20 m に設置した場合の年間発電（発電端）期待量＝17,739 kWh（本紙に掲載済）からシステム内消費 7 %（仮定値）を差し引いた 16,497 kWh/年をベースに

$$\underline{1 \text{ 日あたりの } 10 \text{ kW 機の発電量(計算値)} = 45.2 \text{ kWh}}$$

が求められる。

そして 24 時間稼動するものとして

$$\underline{1 \text{ 時間あたりの平均発電量(計算値)} \text{ を } 1.88 \text{ kWh}}$$

を求め、これをベースにマイクログリッド系の発電量を計算することにする。

なお、月別の発電量は風力発電量が風速の 3 乗に比例することから、以下のよう
に近似的に月別発電量配分率を求め、それによって年間発電量を按分する。

10 kW 風力発電機の月別発電量（送電端）

	平均風速 (m/s)	左記の 3 乗	配分率 (%)	発電量 (kWh)
1 月	4.22	75.2	10.7	1,765
2 月	3.93	60.7	8.7	1,435
3 月	4.00	64.0	9.1	1,501
4 月	3.79	54.4	7.8	1,287
5 月	3.64	48.2	6.9	1,139
6 月	3.47	41.8	6.0	990
7 月	3.28	35.3	5.0	825
8 月	4.42	86.4	12.3	2,029
9 月	4.35	82.3	11.7	1,930
10 月	3.82	55.7	7.9	1,303
11 月	3.72	51.5	7.3	1,204
12 月	3.58	45.9	6.6	1,089
		計 701.4	100.0	16,497

(4) マイクログリッド系の電力需給バランス

以上の諸前提をもとに、マイクログリッド系 9 箇所（車えび関係 3 箇所は以降、1 箇所として扱う）の電力の需要と供給のバランスを、月別、季節別（冷房季と非冷房季）の 1 日の時間別に想定計算してみた。

詳細は以下の通りである。

6-3 マイクログリッド化による効率向上の検証

(マイクログリッド化シミュレーション分析)

(1)検証の方法

専用回線を利用したマイクログリッド化の効率化の検証に際してのポイントは以下の諸点に要約される。

- ・まず制度上の問題として、現行の電気事業法では、官民混在した施設を一本の回線で結ぶのは困難で規制が多くあり、「特別区」の設定が必要になる点に留意する必要がある。以下は「特別区」が設定されたことを前提とした記述である。
- ・自家用電力を導入した個々の施設ごとに、過不足電力の売り買いをする場合は、施設ごとに系統連系の装置を付けなければならないが、マイクログリッド化すると、グリッドに含まれる施設全体を一つの電力消費施設として扱うことができ、個々の系統連系に伴う煩雑さが大幅に減少するので、それを数値化して検証する。
- ・新エネルギー導入規模が、電力需要量に対して極端に小さければ、マイクログリッド化による効率化の効果はほとんど現れず、マイクログリッド化の意味も薄れることが確認できる。
- ・実際に6-2で仮設定した新エネルギー導入規模(定格出力)は合計で372 kW、年間平均供給量でみて約80 kWであるのに対して、導入対象になった施設の年間平均電力需要は約700 kWに及び、新エネの供給割合は10%ほどにすぎない。
- ・そこで、新エネルギーの導入規模を、将来エネルギー自立型社会が到来することを念頭に以下のように想定し、個々の施設の電力受給バランスに影響が現れる程度にまで拡大した場合を設定した。

奥武島：風力発電 500 kW×3基

漁業組合：太陽光、風力共 50 kW

B & G財団：風力発電 500 kW

リゾートホテル：2箇所共風力発電 50 kW

小中学校：共に太陽光 30 kW、風力 20 kW

新エネルギー導入合計 = 2,323 kW

(年間平均供給量にして約 500 kW)

- ・これによって、年間平均電力需要の3/4程度を新エネで供給するようなケースになるので、マイクログリッド化の効率化がどう現れるかを検証する。
- ・効率化に繋がる要素は、
 - ◆個々の施設ごとに導入する系統連系装置の一本化による設備費の削減
 - ◆契約電力の一本化による基本料金の削減
 - ◆系統連系点が1箇所になることに伴う電力管理者数の最少化による人件費の削減である。

(2)需給統合による乱れの減少

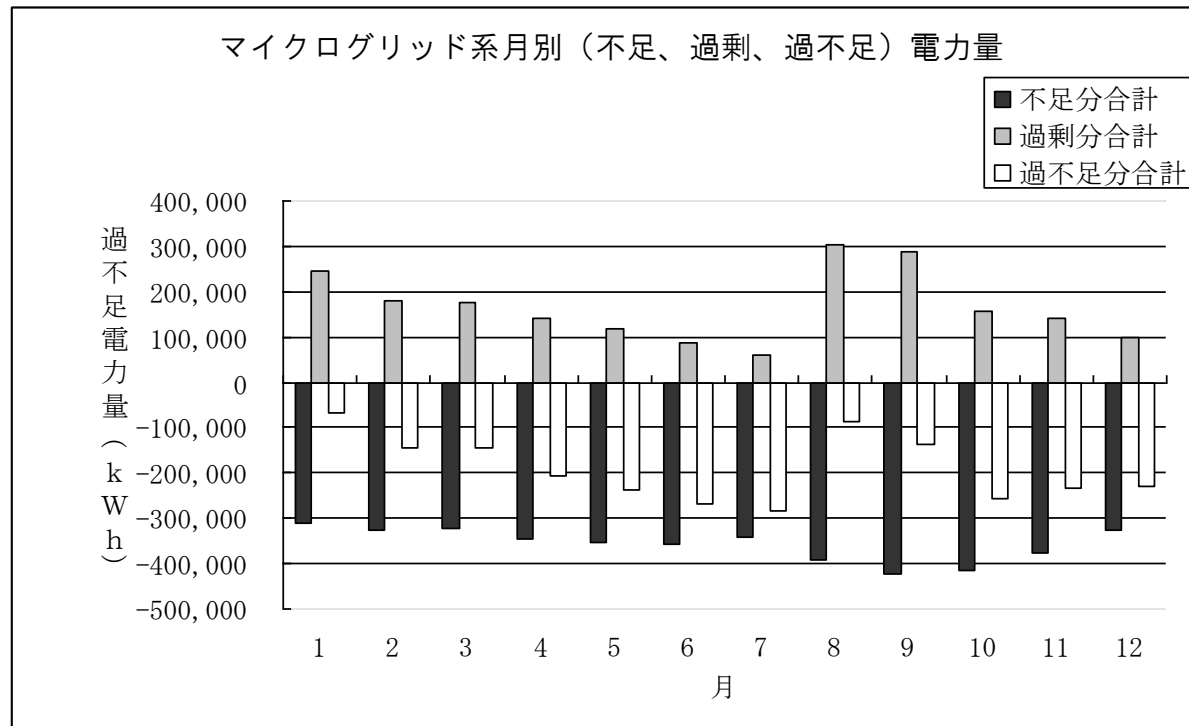
以下の表では、個々の施設ごとの電力の過不足量の絶対値の合計と、マイクログリッド化した場合の過不足量との比がどの程度になるかを、月別、季節の時間別に計算した結果が示されている。

これによれば、年間を通してみた場合、その比は36.5%にまで低下することがわかった。すなわち、個々の施設ごとに系統連系を行なった場合に電力会社とやり取りする電力量にたいして、マイクログリッド化をすれば、電力会社とのやり取り量はわずか1/3に下がるのである。

また季節の時間別で検証したところ、冷房季の1日平均では、個々のケースに比し37.4%に低下し、非冷房季でも34.5%に下がることがわかった。

マイクログリッド系の月別（不足、過剰、過不足）表

	1月 (kWh)	2月 (kWh)	3月 (kWh)	4月 (kWh)	5月 (kWh)	6月 (kWh)	7月 (kWh)	8月 (kWh)	9月 (kWh)	10月 (kWh)	11月 (kWh)	12月 (kWh)	月平均 (kWh)
不足分合計	-312,075	-324,979	-322,063	-344,739	-352,761	-357,515	-343,051	-390,586	-424,254	-413,253	-374,564	-328,012	
過剰分合計	243,697	179,446	176,568	139,528	116,145	88,985	59,854	303,969	288,798	157,496	142,320	97,634	
過不足分合計	-68,378	-145,533	-145,494	-205,211	-236,616	-268,530	-283,198	-86,617	-135,456	-255,757	-232,244	-230,378	
変動幅（マ無し）	555,772	504,424	498,631	484,266	468,906	446,501	402,905	694,555	713,051	570,750	516,883	425,645	523,524
変動幅（マ有り）	68,378	145,533	145,494	205,211	236,616	268,530	283,198	86,617	135,456	255,757	232,244	230,378	191,118
変動割合(%)	12.3	28.9	29.2	42.4	50.5	60.1	70.3	12.5	19.0	44.8	44.9	54.1	36.5

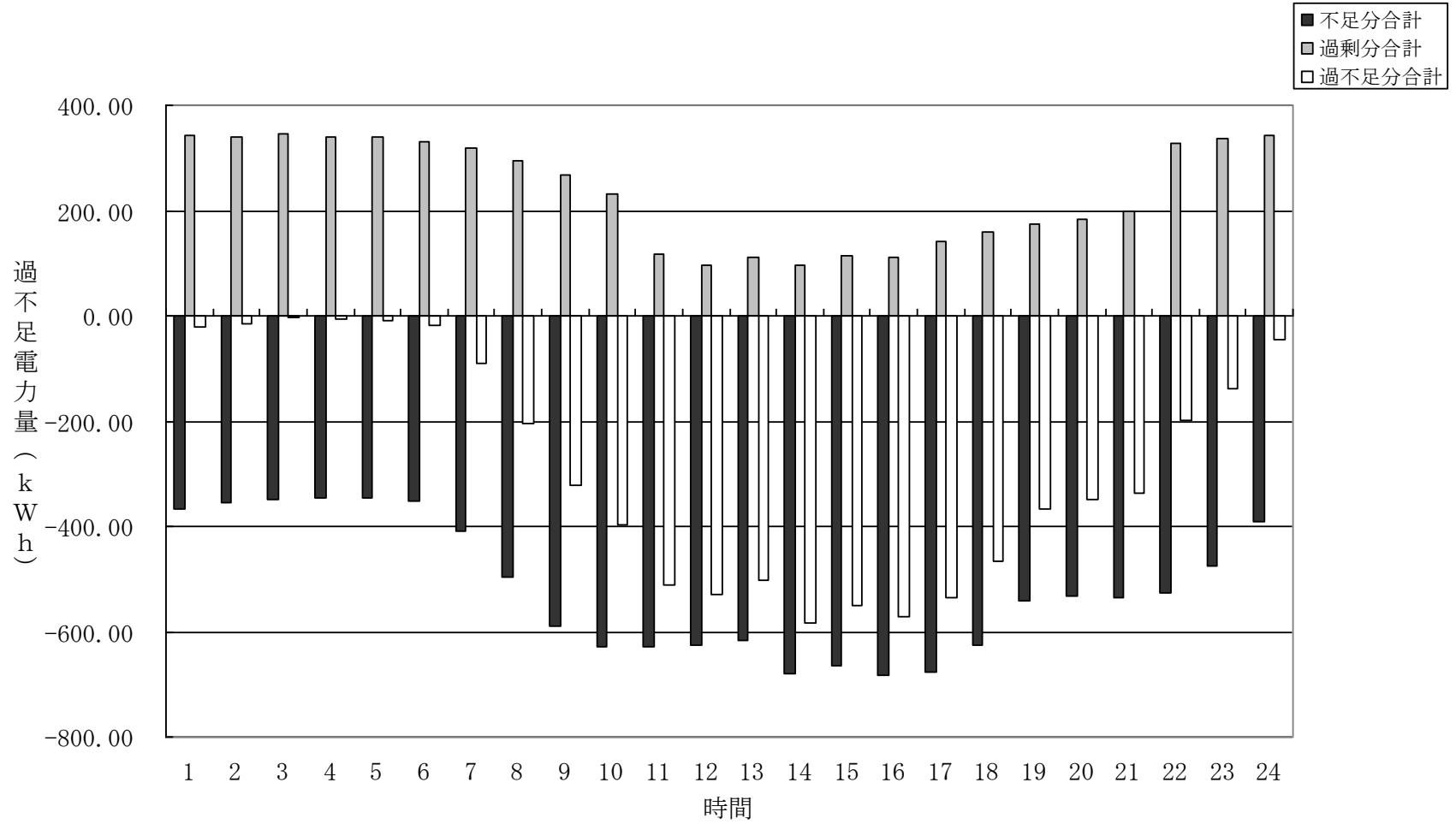


マイクログリッド系の時間別（不足、過剰、過不足）表（冷房期）

	0～1 (kWh)	1～2 (kWh)	2～3 (kWh)	3～4 (kWh)	4～5 (kWh)	5～6 (kWh)	6～7 (kWh)	7～8 (kWh)	8～9 (kWh)	9～10 (kWh)	10～11 (kWh)	11～12 (kWh)
不足分合計	-365.76	-353.45	-348.40	-346.20	-346.20	-350.93	-409.68	-496.28	-588.32	-628.72	-628.82	-624.87
過剰分合計	343.51	339.35	344.99	339.35	338.46	331.93	319.01	293.25	266.24	232.69	118.11	96.44
過不足分合計	-22.26	-14.11	-3.42	-6.85	-7.74	-19.00	-90.67	-203.03	-322.09	-396.02	-510.71	-528.43
変動幅（マ無し）	709.3	692.8	693.4	685.5	684.7	682.9	728.7	789.5	854.6	861.4	746.9	721.3
変動幅（マ有り）	22.3	14.1	3.4	6.8	7.7	19.0	90.7	203.0	322.1	396.0	510.7	528.4
変動割合（%）	3.1	2.0	0.5	1.0	1.1	2.8	12.4	25.7	37.7	46.0	68.4	73.3

12～13 (kWh)	13～14 (kWh)	14～15 (kWh)	15～16 (kWh)	16～17 (kWh)	17～18 (kWh)	18～19 (kWh)	19～20 (kWh)	20～21 (kWh)	21～22 (kWh)	22～23 (kWh)	23～24 (kWh)	時間平均 (kWh)
-615.40	-679.05	-665.98	-682.05	-678.03	-626.80	-541.53	-532.19	-535.43	-527.03	-474.98	-389.59	
111.93	95.54	115.73	110.09	141.26	160.56	174.51	182.78	197.75	327.77	336.08	343.51	
-503.47	-583.52	-550.25	-571.96	-536.76	-466.24	-367.02	-349.41	-337.68	-199.26	-138.90	-46.09	
727.3	774.6	781.7	792.1	819.3	787.4	716.0	715.0	733.2	854.8	811.1	733.1	754.0
503.5	583.5	550.2	572.0	536.8	466.2	367.0	349.4	337.7	199.3	138.9	46.1	282.3
69.2	75.3	70.4	72.2	65.5	59.2	51.3	48.9	46.1	23.3	17.1	6.3	37.4

マイクログリッド系時間別（不足、過剰、過不足）電力量（冷房期）

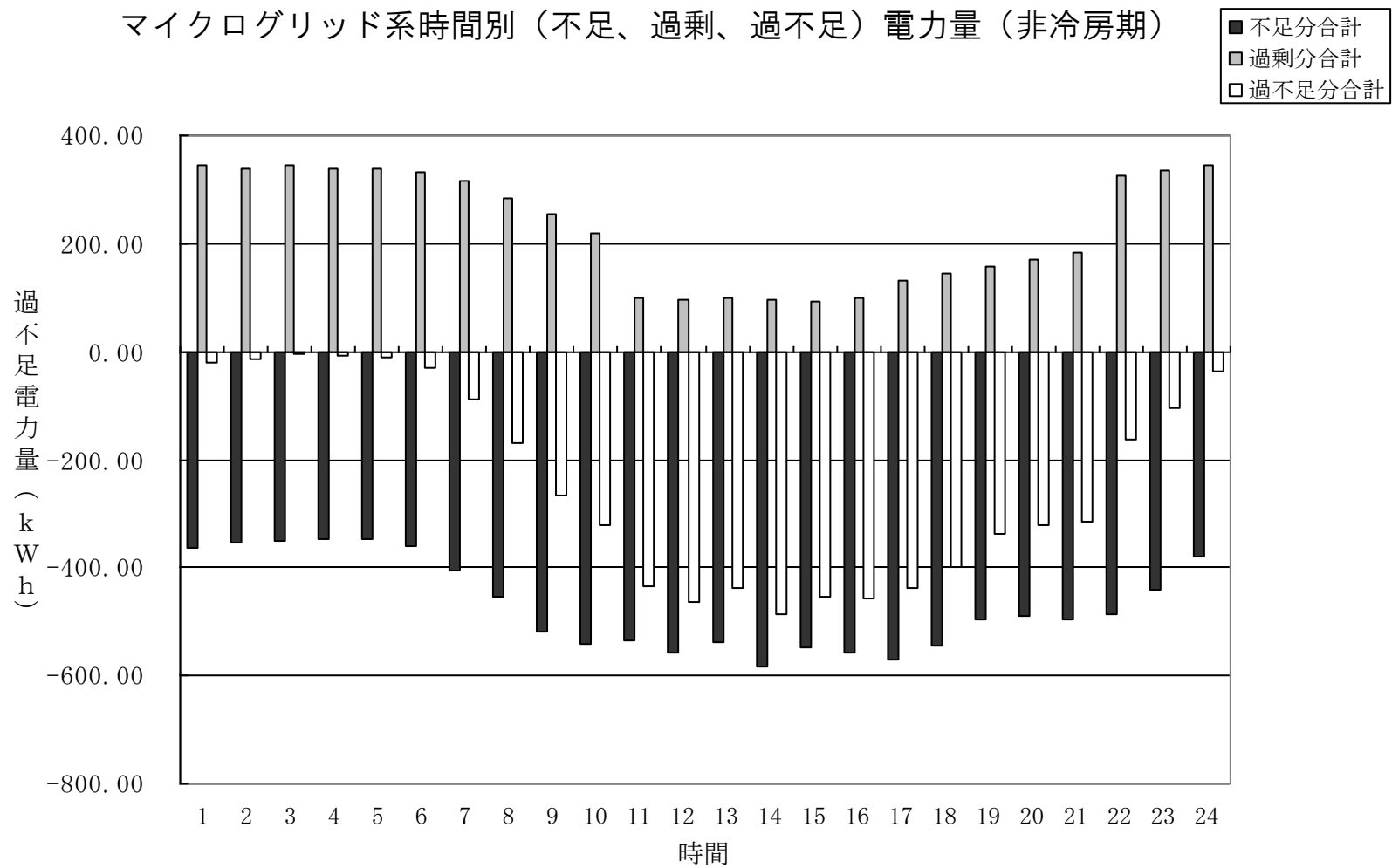


マイクログリッド系の時間別（不足、過剰、過不足）表（非冷房期）

	0～1 (kWh)	1～2 (kWh)	2～3 (kWh)	3～4 (kWh)	4～5 (kWh)	5～6 (kWh)	6～7 (kWh)	7～8 (kWh)	8～9 (kWh)	9～10 (kWh)	10～11 (kWh)	11～12 (kWh)
不足分合計	-363.61	-354.22	-349.74	-347.95	-348.40	-360.18	-404.33	-453.36	-519.64	-540.69	-534.36	-557.85
過剰分合計	343.84	339.52	345.50	339.52	338.52	331.55	314.81	284.29	253.39	219.50	98.88	95.71
過不足分合計	-19.77	-14.70	-4.24	-8.43	-9.88	-28.64	-89.53	-169.07	-266.25	-321.19	-435.48	-462.14
変動幅（マ無し）	707.5	693.7	695.2	687.5	686.9	691.7	719.1	737.7	773.0	760.2	633.2	653.6
変動幅（マ有り）	19.8	14.7	4.2	8.4	9.9	28.6	89.5	169.1	266.3	321.2	435.5	462.1
変動割合(%)	2.8	2.1	0.6	1.2	1.4	4.1	12.4	22.9	34.4	42.3	68.8	70.7

12～13 (kWh)	13～14 (kWh)	14～15 (kWh)	15～16 (kWh)	16～17 (kWh)	17～18 (kWh)	18～19 (kWh)	19～20 (kWh)	20～21 (kWh)	21～22 (kWh)	22～23 (kWh)	23～24 (kWh)	時間平均 (kWh)
-536.72	-582.71	-549.31	-556.15	-570.71	-543.87	-496.34	-491.07	-497.09	-487.07	-440.44	-380.47	
99.47	95.02	94.17	98.88	132.44	145.07	158.03	169.10	183.64	324.20	335.87	343.84	
-437.25	-487.68	-455.15	-457.27	-438.27	-398.80	-338.31	-321.96	-313.45	-162.88	-104.58	-36.63	
636.2	677.7	643.5	655.0	703.2	688.9	654.4	660.2	680.7	811.3	776.3	724.3	698.0
437.2	487.7	455.1	457.3	438.3	398.8	338.3	322.0	313.4	162.9	104.6	36.6	240.9
68.7	72.0	70.7	69.8	62.3	57.9	51.7	48.8	46.0	20.1	13.5	5.1	34.5

マイクログリッド系時間別（不足、過剰、過不足）電力量（非冷房期）



(3)集中制御・一括連系による系統連系の安定化

系統連系点が1箇所になることによって、系統連系運用上には様々な好影響が現れると考えられる。

- ・より高性能の系統連系装置を導入することで装置の信頼性が高まる
- ・管理人を分散配置することなく、管理レベルを向上させうる
- ・配電線増強の必要性が最小限になり、設備費の低減に繋がる
- ・電力潮流の解析がし易くなり、対策も立て易くなる
- ・系統連系点に、場合によっては瞬間的な電力充放電システムを設置することによって、新エネルギーの突発的な出力変動にも対応でき、系統の安定化が図れる。
- ・その電力貯蔵装置を拡大増強すれば、災害時の緊急電力供給装置としても機能させうる。

(4)ランニングコストの大幅減少

現行の電気事業法のもとでは実現性に問題があるが、最も期待できるのは、契約電力の一本化による基本料金の削減効果であろう。

対象施設の現在の契約電力は合計で 2,075 kW である。それに対して現在の年間の電力購入量は、6,076,000 kWh であり、契約電力の利用率は；

$$6,076,000 \text{ kWh} \div (2,275 \text{ kW} \times 8,760 \text{ 時間}) = 30.5\%$$

に止まっており、かなりの施設で契約電力の利用率向上に壁があることが分かる。

もし、契約電力を一本化して効率的な運用をしたとし、その結果利用率が 60%にまで改善したとすると、契約電力の削減は；

$$6,076,000 \text{ kWh} \div (8,760 \text{ 時間} \times 60\%) = 1,156 \text{ kW}$$

となって、およそ基本料金は半分に減らすことができる計算である。

基本料金単価を業務用でみると、約 1,650 円/kW であるので、年間の削減額は；

$$1,156 \text{ kW} \times 1,650 \text{ 円} \times 0.85 \times 12 \text{ ヶ月} = \text{約 } 1,950 \text{ 万円/年間}$$

となり、マイクロ回線の敷設費（最も安くあげる場合で、推計 3,500 万円）はほぼ 2.5 年で回収できるというシナリオが描ける。

(5)導入上の基本問題

マイクログリッドは全国ですでに 3 箇所にて実証研究が始まっているが、その全てがグリッド内に「計画的に出力調整可能な容量の大きい基幹電源」を有している。分散的に導入されている新エネルギーの規模は小さいが、基幹電源はかなり大きく、この基幹電源によってマイクログリッド内の電力需給バランス調整を行い、系統への依存度を極力減らすようにしている。

これに対して久米島の場合、基幹電源は設定していない。比較的大きいバーデハウスの風力発電にしても「計画的に出力調整可能な基幹電源」にはなっていない。

このことから、久米島のマイクログリッド化には、そのメリットを生かし得る「新エネ基幹電源」の検討が今後必要になろう。

6-4 久米島で可能性のある新エネのマイクログリッド化

(メガワット級太陽光発電との連系)

仲里・奥武島のエリアで想定される新エネルギー導入規模は6-2(2)程度であろうが、この程度の導入レベルでは敢えてマイクログリッド化する必要性は薄く、どちらかといえば、新エネ導入規模に比べて商用電力システムの容量がかなり大きいので、ほぼ問題なく系統連系は可能であろう。(制度上の制約は無視)

しかし、カンジダム揚水かんがい施設で想定しているメガワット級の太陽光発電システムからは、非かんがい期に大量の余剰電力が発生し、その有効活用策が委員会でも検討されたことから、この新エネと仲里・奥武島のエリアの新エネをグリッド化する場合には様相が異なってくる。その場合の姿は次のようになる。

- ・両地域の距離は道路沿い最短距離で約8 kmあり、自営の本格的専用回線でグリッド化するのには現実的ではない。
- ・かんがい施設の太陽光発電電力は、いったん商用電力の配電線に乗せ、「託送システム」で仲里・奥武島のエリアの新エネ・マイクログリッドに連携する。
- ・託送のコストはおおよそ5円/kWh(基本料金込み)程度と考えられるので、余剰電力の託送費用は： $716,736 \text{ kWh} \times 5 \text{ 円} \div 3,800,000 \text{ 円/年}$

と推計され、専用線を引くコスト(=8 kmの簡易施設で約1億円、回収に30年)に比べるとはるかに安い。

- ・ただし、商用電力会社との交渉、利害調整で、既存の電柱の利用ができれば、専用回線敷設費用は大幅に安くなり、現実的となる。

試算例をあげると、8 kmで4,000万円とすれば、託送コストとは10年間でイーブンとなり、それ以外のメリットを加味すると、初期費用は5~6年で回収可能なケースも想定できると考えられる。

- ・かんがい施設の電力需要は7~9月に年間の3/4が集中するが、それ以外の月は太陽光発電電力が仲里・奥武島のエリアに大量に流れ込む形になる。

しかし両地域を連系しても、接続された新エネシステムには「計画的に負荷調整が可能な電源」ではなく、すべてが自然条件任せとなるので、マイクログリッド本来の効果である「同時同量制御」は期待できず、マイクログリッド運用の本来の姿は、計画的運転が可能な新たな電源の連系(例えば、数百kWクラスのバイオマス、あるいは未利用資源利用スターリングエンジン発電など)を待つ必要がある。

以下には、両地域が合体した場合の電力需給バランスの変動幅の動きを試算した結果を掲載する。前提としたのは、仲里・奥武島地域の新エネ導入規模は6-2(2)仮設定の値であり、両地域を専用回線で結ぶものとした点である。

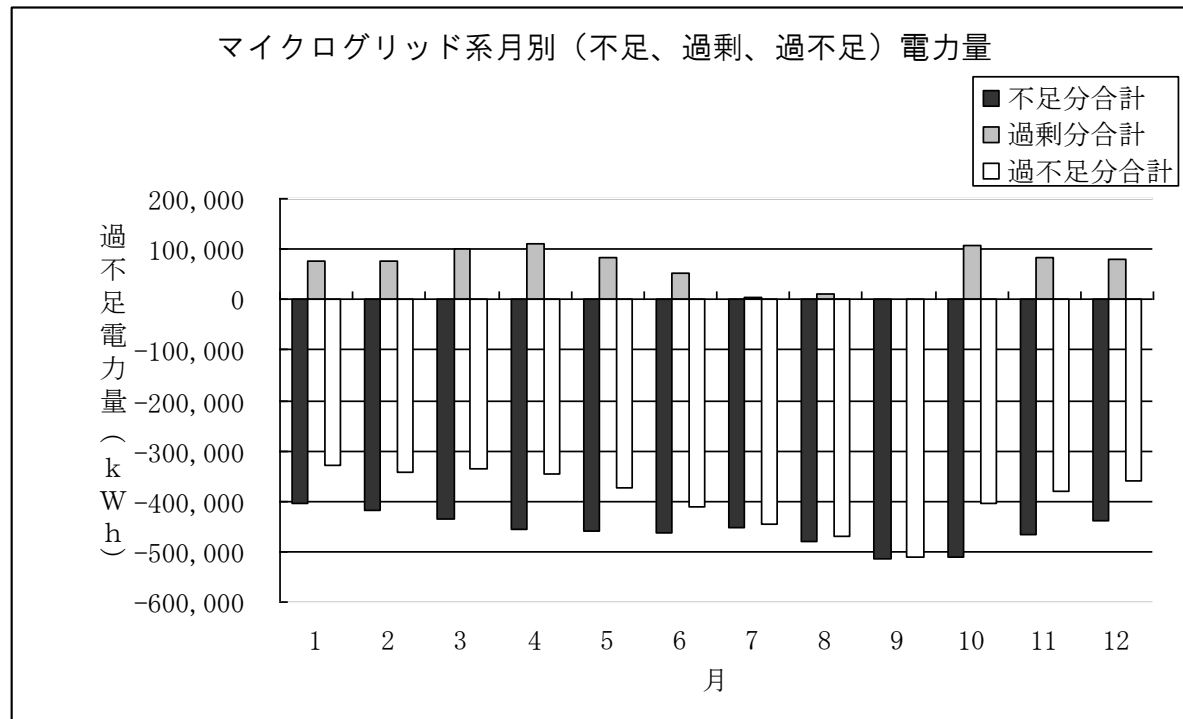
結果の説明は省略するが、新エネ導入規模の関係から、上記6-3(2)(3)(4)で述べた効果ほどの効果は生じていない。

商用系統一般配電線



マイクログリッド系の月別（不足、過剰、過不足）表

	1月 (kWh)	2月 (kWh)	3月 (kWh)	4月 (kWh)	5月 (kWh)	6月 (kWh)	7月 (kWh)	8月 (kWh)	9月 (kWh)	10月 (kWh)	11月 (kWh)	12月 (kWh)	月平均 (kWh)
不足分合計	-405,359	-418,759	-435,025	-454,325	-458,633	-462,516	-451,042	-479,308	-514,218	-511,393	-466,008	-438,603	
過剰分合計	76,381	75,371	100,608	110,069	83,843	51,536	4,172	9,502	1,936	106,225	84,537	79,412	
過不足分合計	-328,978	-343,389	-334,416	-344,256	-374,790	-410,980	-446,870	-469,806	-512,282	-405,168	-381,472	-359,191	
変動幅（マ無し）	481,740	494,130	535,633	564,393	542,476	514,052	455,214	488,810	516,154	617,619	550,545	518,015	523,232
変動幅（マ有り）	328,978	343,389	334,416	344,256	374,790	410,980	446,870	469,806	512,282	405,168	381,472	359,191	392,633
変動割合（%）	68.3	69.5	62.4	61.0	69.1	79.9	98.2	96.1	99.2	65.6	69.3	69.3	75.0

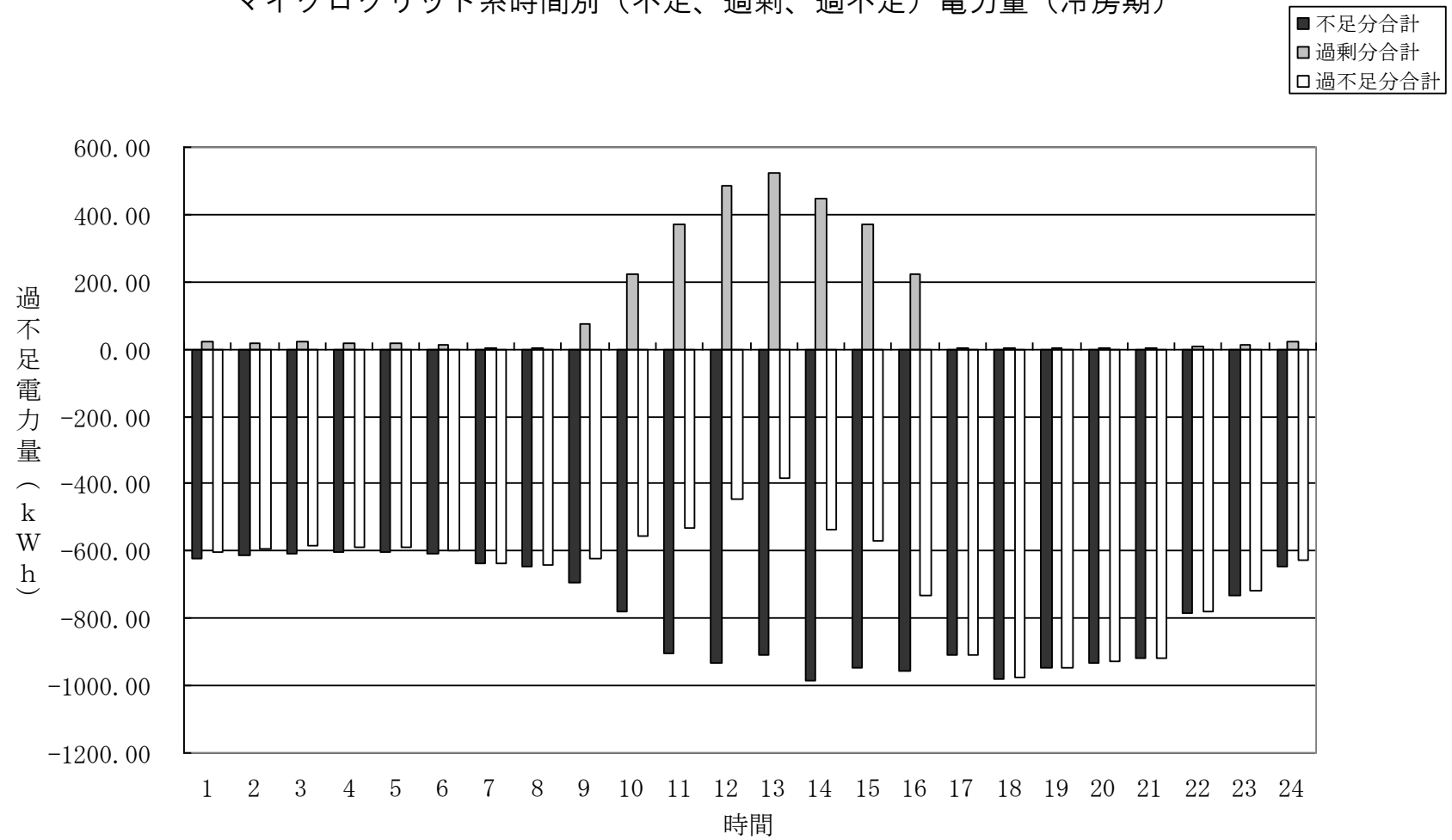


マイクログリッド系の時間別（不足、過剰、過不足）表（冷房期）

	0～1 (kWh)	1～2 (kWh)	2～3 (kWh)	3～4 (kWh)	4～5 (kWh)	5～6 (kWh)	6～7 (kWh)	7～8 (kWh)	8～9 (kWh)	9～10 (kWh)	10～11 (kWh)	11～12 (kWh)
不足分合計	-624.49	-612.18	-607.13	-604.92	-604.92	-609.65	-637.54	-645.21	-695.89	-780.26	-905.38	-930.93
過剰分合計	22.46	18.31	23.95	18.31	17.42	10.89	1.97	1.88	72.97	222.87	372.77	485.19
過不足分合計	-602.02	-593.87	-583.18	-586.61	-587.50	-598.77	-635.57	-643.33	-622.92	-557.39	-532.61	-445.73
変動幅（マ無し）	647.0	630.5	631.1	623.2	622.3	620.5	639.5	647.1	768.9	1,003.1	1,278.1	1,416.1
変動幅（マ有り）	602.0	593.9	583.2	586.6	587.5	598.8	635.6	643.3	622.9	557.4	532.6	445.7
変動割合(%)	93.1	94.2	92.4	94.1	94.4	96.5	99.4	99.4	81.0	55.6	41.7	31.5

12～13 (kWh)	13～14 (kWh)	14～15 (kWh)	15～16 (kWh)	16～17 (kWh)	17～18 (kWh)	18～19 (kWh)	19～20 (kWh)	20～21 (kWh)	21～22 (kWh)	22～23 (kWh)	23～24 (kWh)	時間平均 (kWh)
-908.57	-983.40	-944.91	-956.20	-909.21	-978.16	-948.67	-931.06	-919.33	-785.76	-733.70	-648.32	
522.67	447.72	372.77	222.87	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	6.73	15.04	22.46	
-385.90	-535.68	-572.14	-733.33	-907.33	-976.27	-946.79	-929.18	-917.45	-779.02	-718.66	-625.85	
1,431.2	1,431.1	1,317.7	1,179.1	911.1	980.0	950.6	932.9	921.2	792.5	748.7	670.8	908.1
385.9	535.7	572.1	733.3	907.3	976.3	946.8	929.2	917.4	779.0	718.7	625.9	667.4
27.0	37.4	43.4	62.2	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	98.3	96.0	93.3	73.5

マイクログリッド系時間別（不足、過剰、過不足）電力量（冷房期）



マイクログリッド系の時間別（不足、過剰、過不足）表（非冷房期）

	0～1	1～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)
不足分合計	-391.33	-381.93	-377.46	-375.67	-376.12	-387.90	-442.46	-526.01	-627.20	-696.16	-818.46	-853.13
過剰分合計	20.50	16.18	22.16	16.18	15.19	8.21	1.88	59.44	117.01	188.31	303.44	418.56
過不足分合計	-370.83	-365.75	-355.29	-359.48	-360.93	-379.69	-440.58	-466.57	-510.20	-507.85	-515.02	-434.57
変動幅（マ無し）	411.8	398.1	399.6	391.9	391.3	396.1	444.3	585.5	744.2	884.5	1,121.9	1,271.7
変動幅（マ有り）	370.8	365.7	355.3	359.5	360.9	379.7	440.6	466.6	510.2	507.8	515.0	434.6
変動割合（%）	90.0	91.9	88.9	91.7	92.2	95.9	99.2	79.7	68.6	57.4	45.9	34.2

12～13	13～14	14～15	15～16	16～17	17～18	18～19	19～20	20～21	21～22	22～23	23～24	時間平均
(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)
-830.24	-876.68	-838.13	-826.23	-795.21	-751.74	-691.25	-675.28	-666.38	-516.16	-468.16	-408.18	
447.34	389.78	303.44	101.97	59.44	1.88	1.88	2.26	1.88	2.23	12.53	20.50	
-382.91	-486.90	-534.69	-724.26	-735.77	-749.86	-689.36	-673.02	-664.50	-513.93	-455.63	-387.68	
1,277.6	1,266.5	1,141.6	928.2	854.7	753.6	693.1	677.5	668.3	518.4	480.7	428.7	713.7
382.9	486.9	534.7	724.3	735.8	749.9	689.4	673.0	664.5	513.9	455.6	387.7	502.7
30.0	38.4	46.8	78.0	86.1	99.5	99.5	99.3	99.4	99.1	94.8	90.4	70.4

マイクログリッド系時間別（不足、過剰、過不足）電力量（非冷房期）

