

**宮古島における再生可能エネルギー発電設備
の連系に関する説明会**

**平成26年5月22日
沖縄電力株式会社**

1. 宮古島における電力システムの概要



2. 宮古島系統における電源設備

宮古島では主に内燃力発電機を用い電気の供給を行っております。

○内燃力発電設備

発電所	種別	ユニット	出力
宮古発電所	ディーゼル	5号	2,500kW
	〃	6号	2,500kW
	〃	9号	4,000kW
	〃	10号	4,500kW
	〃	11号	5,500kW
	小計	5基	19,000kW
宮古第二発電所	ディーゼル	1号	10,000kW
	〃	2号	10,000kW
	〃	3号	10,000kW
	〃	4号	10,000kW
	〃	5号	15,000kW
	小計	5基	55,000kW
宮古GT発電所	ガスタービン	1号	5,000kW
	〃	2号	5,000kW
	〃	3号	5,000kW
	小計	3基	15,000kW
内燃力発電所	合計	13基	89,000kW

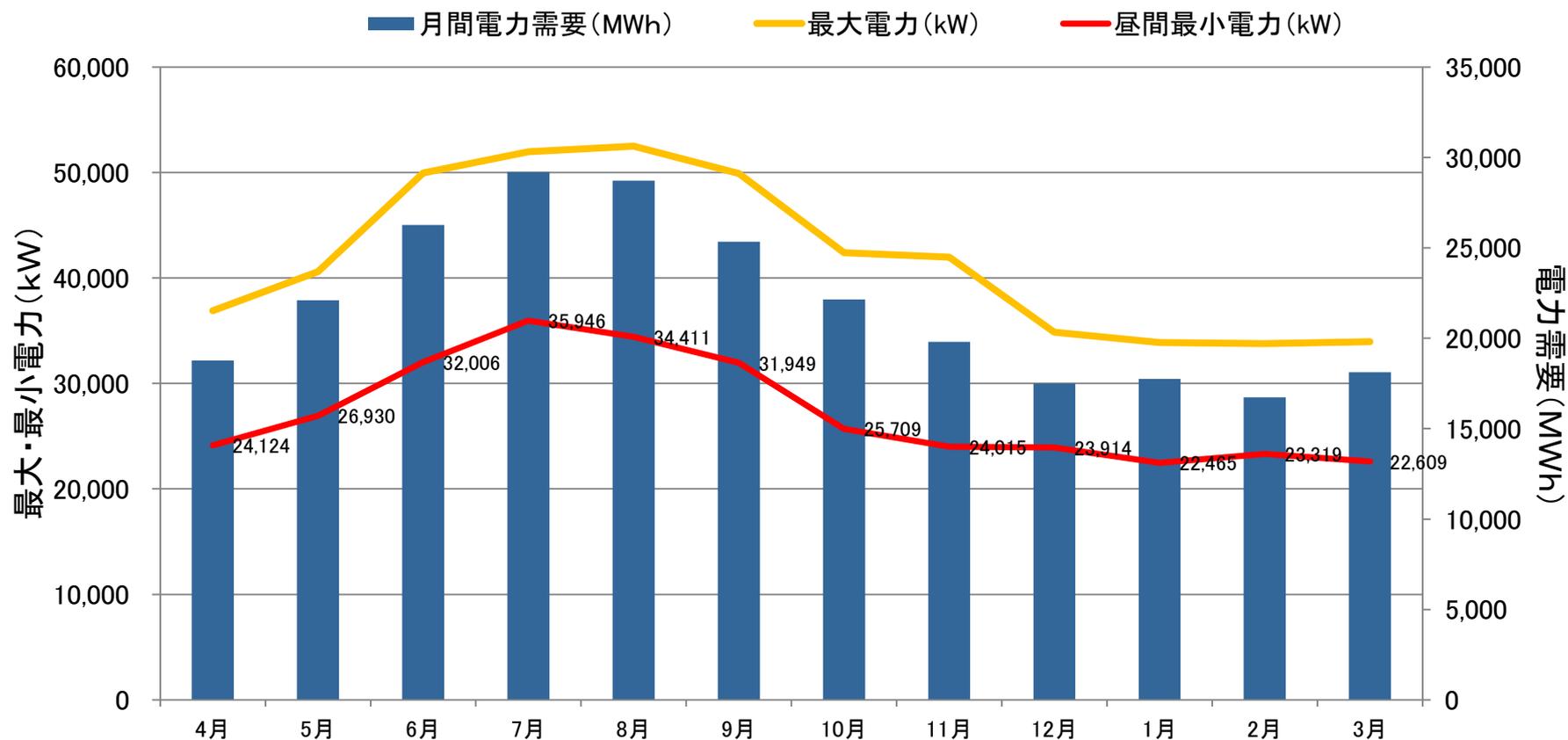
○再生可能エネルギー発電設備

種別	ユニット	出力	備考
風力	狩俣6号	600kW	沖縄電力(株)
	狩俣1号	900kW	沖縄新エネ開発(株)
	狩俣2号	900kW	〃
	サデフネ1号	900kW	〃
	サデフネ2号	900kW	〃
	農水利事業	600kW	宮古土地改良区
	小計	4,800kW	
太陽光	宮古メガソーラー	4,000kW	沖縄電力(株)
	合計	8,800kW	

○蓄電設備

NAS電池	4,000kW	沖縄電力(株)
-------	---------	---------

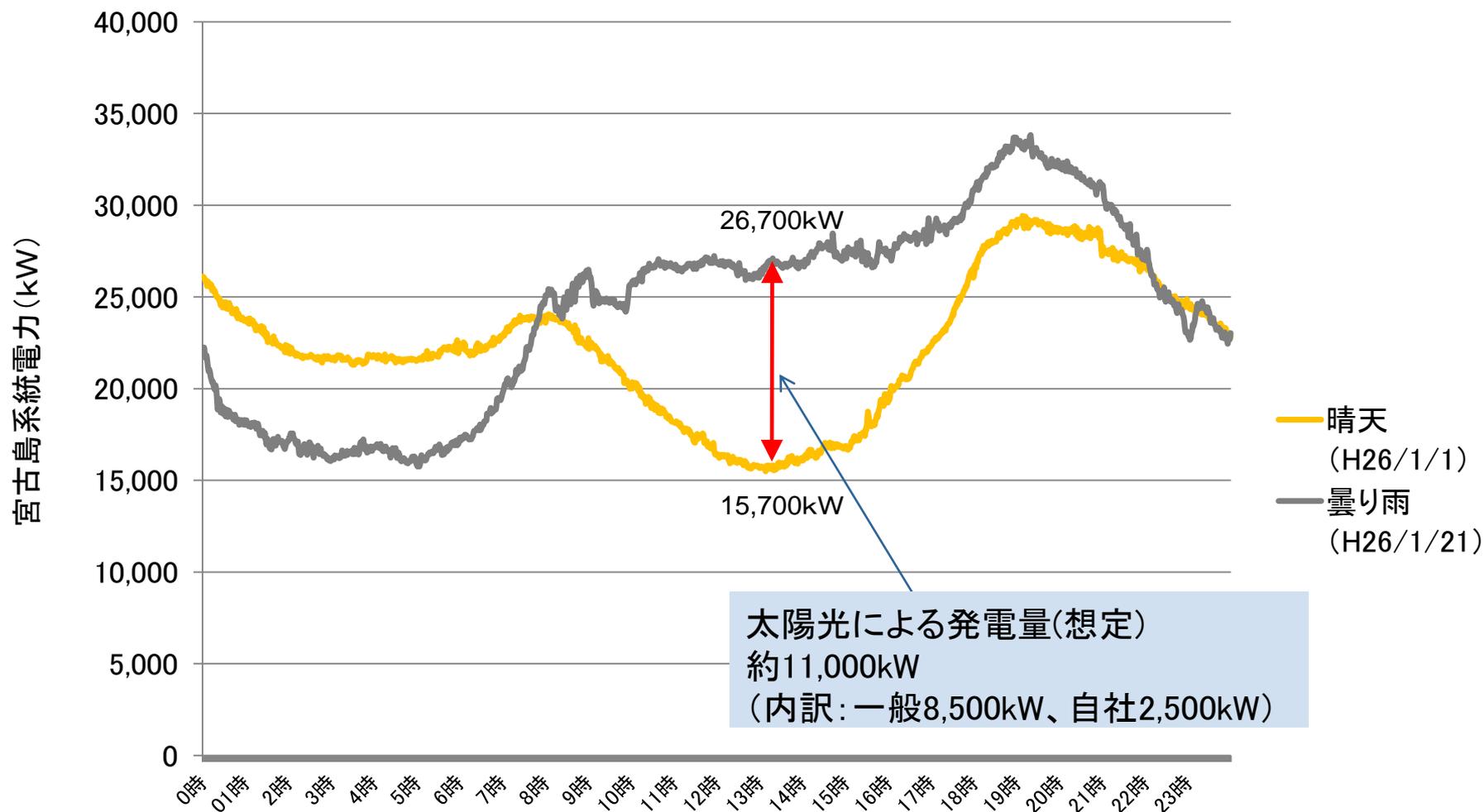
3. 宮古島系統の電力需要(平成23年度)



平成23年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
最大電力 (kW)	36,880	40,600	49,950	51,970	52,490	49,910	42,400	41,980	34,870	33,870	33,780	33,950
昼間最小電力 (kW)	24,124	26,930	32,006	35,946	34,411	31,949	25,709	24,015	23,914	22,465	23,319	22,609
月間電力需要 (MWh)	18,769	22,103	26,262	29,196	28,722	25,334	22,145	19,799	17,498	17,744	16,727	18,120

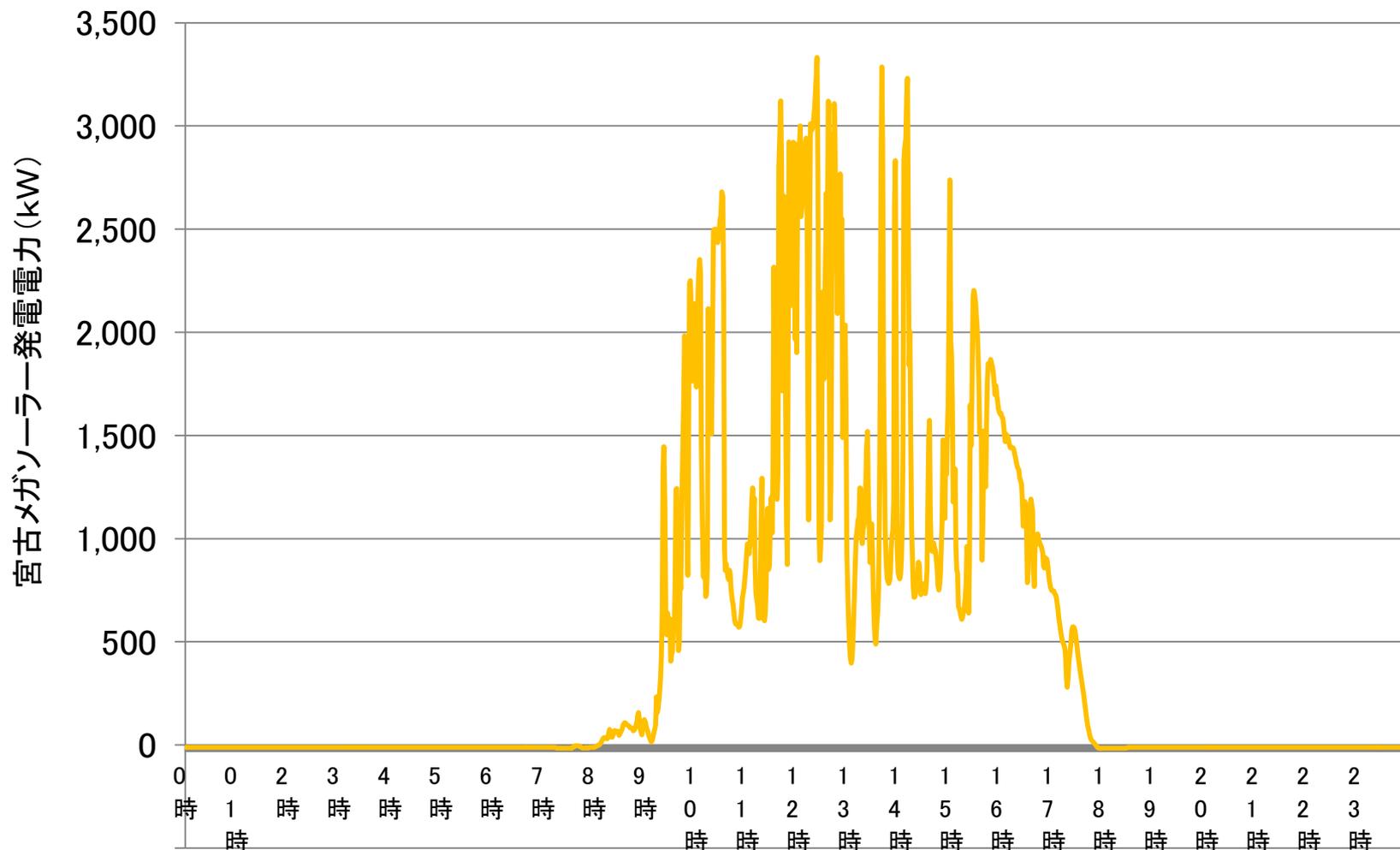
4. 太陽光発電の影響について(1)

- 宮古島系統の1日の電力需要(太陽光発電出力が大きいケースと少ないケースの比較)
- 平成26年1月1日(水): 天気概況: 晴れ、日照時間: 8.8時間、平均気温: 18.3°C
- 平成26年1月21日(火): 天気概況: 曇り時々雨、日照時間: 0時間、平均気温: 14.3°C



4. 太陽光発電の影響について(2)

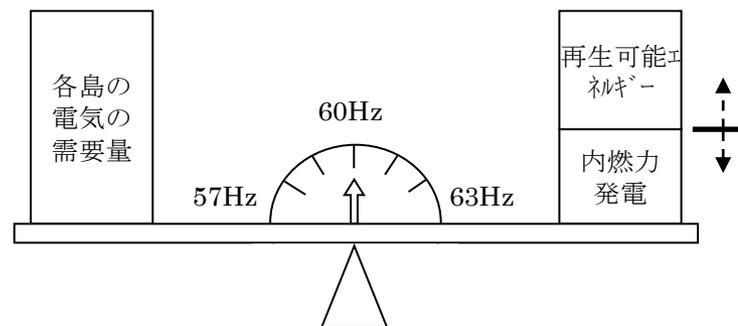
- 雲が接近、通過することなどにより太陽光発電出力が不安定なケース。
- 年月日:平成26年1月19日(日)
- 天気概況:曇り時々晴れ、日照時間:4.4時間、平均気温:16.5°C



5. 太陽光発電の接続可能量について(短周期:周波数制約)

- 電気は発電されたその瞬間に消費される性質があり、太陽光や風力などの再生可能エネルギー電源の出力増に対し、内燃力発電機の出力を抑制して需要と供給のバランスを保つ必要がありますが、これには限界があります。
- 雲が接近・通過することなどにより太陽光発電が出力を急低下した場合でも、内燃力発電機でバックアップを行い安定供給を確保する必要があります。
- 大規模太陽光発電設備(離島においては出力50kW以上の設備が対象)の急速な出力変動に伴う系統影響を考慮し、周波数運用値 $60 \pm 0.3\text{Hz}$ を逸脱しない範囲の接続可能量を次のとおり算定しております。

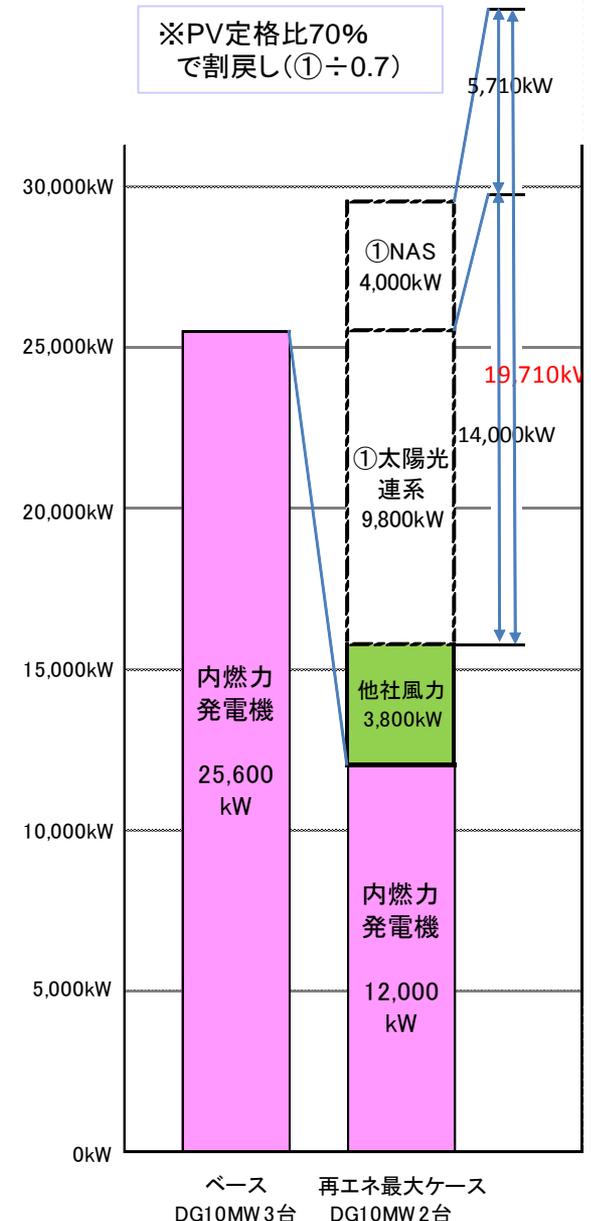
宮古島系統	
接続可能量 (短周期)	9,830kW



5. 太陽光発電の接続可能量について(長周期:下げ代制約)

- 需給バランスを保つために内燃力発電機の出力を抑制できる余力のことを下げ代といいます。言い換えると、内燃力発電機の出力を最大限抑制し、再エネ設備を最大限導入できる限界の総容量のことを指します。下げ代制約の対象は家庭用などの低圧連系を含む全ての再エネ設備が対象です。
- 内燃力発電機の出力下限値に達するとこれ以上抑制が行えず、発電側(内燃力発電量と再エネ発電量の合計)が需要量を上回ることにより需給バランスが崩れ、周波数が上昇し続けることにより、電気の安定供給に支障が生じます。具体的には島内一部停電、又は島内全部停電(系統ブラックアウト)が生じる可能性があります。

宮古島系統	
需要規模(昼間最小)	22,465kW
需要規模(30日目)	25,600kW
接続可能量(長周期)	19,710kW
需要規模(昼間最小)に対する再エネ導入率	88%



6. 太陽光発電の接続状況、申し込み状況

- 宮古島では、下表のとおり既接続量と接続申込量の合計値が接続可能量(長周期)を超過した状況となっております。
- そのため、接続可能量を超える申込については、現在回答を保留しております。(家庭用などの低圧連系を含みます)
- 先に接続申込を受け付けた事業者が申込を取り下げた場合に、受付順の接続申込み事業者より随時接続受入れを行います。
- 今後、受付済みの申込の契約が確定した場合には、御希望される太陽光発電設備の接続が難しくなりますので、ご了承下さいますようお願い致します。
- なお、発電事業者において後述する接続可能とするための方策を実施していただく場合は、個別に検討、協議を継続させていただきます。

平成26年4月1日現在

宮古島系統		
接続可能量(長周期)		19,710kW
太陽光接続量(既接続)	10,653kW	計20,515kW
太陽光接続申込量	9,862kW	

7. 再生可能エネルギーの導入拡大に向けた弊社の取り組み

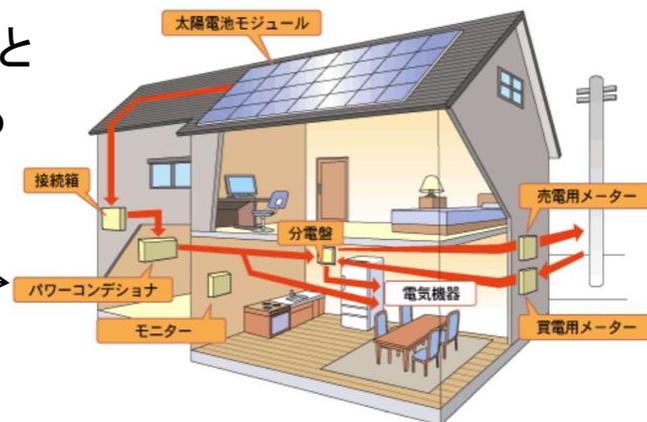
- ①宮古島系統において、冬場など需給バランスが厳しい期間、弊社の風力設備（600kW）、太陽光設備（4,000kW）は停止し、接続可能量の拡大を図っていきます。
- ②宮古島系統において、冬場など需給バランスが厳しい期間、既設の蓄電池（NAS電池4,000kW）を、昼間充電運用として、接続可能量の上積みを図っていきます。
- ③再生可能エネルギーの接続量が接続可能量（宮古島系統：19,710kW）に達した時点で、冬場の負荷で系統運用状況の分析を行い、可能量の拡大に向けて取り組んでいきます。
- ④国が行う、接続可能量拡大に向けた送電網実証事業において、気候変動予測、大型蓄電池制御、出力抑制等を組み合わせた新たな送電網の制御・管理技術について実証事業を行う予定があり、離島での接続可能量の拡大に寄与する成果が得られれば、その成果を活用し、積極的に接続可能量の拡大に努めていきます。

今後の対応について

- 現時点において当社と連系協議が完了していない事業者さまにつきまして、下記の対策を行って頂くなど、接続可能とするための方策を実施していただく場合は、個別に検討、協議を継続させていただきます。

① パワーコンディショナーによる出力抑制の対策

- ・冬場の負荷の厳しい時に3ヶ月間の出力抑制をすることを条件に契約を行い、接続する。(宮古島系統の更なる接続可能量は 1,160kW)
- ・出力抑制はパワコンOFFにて出力抑制を行う。
- ・確実に抑制が可能となるよう、上記の事項に関して発電事業者との受給契約書に折り込み、契約を締結する。



② 蓄電池設置による対策

- ・発電事業者にて蓄電池を設置していただく場合は、個別に検討、協議を継続させていただきます。
- ・蓄電池の容量(kWh)については、太陽光設備容量(kW) × 6kWh/kWを目安とし、昼間の太陽光発電電力は全量、蓄電池へ充電を行い、18時～08時の時間帯に放電を行う。

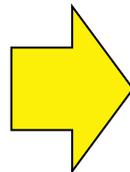
【参考】 対策を実施した場合のモデルケース

① パワーコンディショナーによる出力抑制の対策

太陽光発電設備容量10kWで試算した場合

3ヵ月間(12月~2月迄)
出力抑制すると

年間利用率	12.7%
年間発電電力量	11,125kWh
売電金額(単価32円の場合)	35.6万円/年間



年間利用率	10.5%
年間発電電力量	9,198kWh
売電金額(単価32円の場合)	29.4万円/年間

※注意: 上記試算は、天候及び設置状況等の影響により異なることからあくまで参考として取り扱ってください。

② 蓄電池設置による対策

太陽光発電設備容量10kWで試算した場合

蓄電池容量(kWh)は、概ね $10\text{kW} \times 6\text{kWh/kW} = 60\text{kWh}$ となる。

※注意: 上記容量は、太陽電池の種類及びメーカー等により異なることからあくまで参考として取り扱ってください。

ご清聴有り難うございました。