資料１－５

再生可能エネルギーの接続可能量（2017年度算定値）等の算定結果について

平成29年10月17日

四国電力株式会社

１．接続可能量（2017年度算定値）の算定

<前提条件>

・太陽光の算定は、風力71万kW（30日等出力制御枠）を前提とする

・風力の算定は、太陽光257万kW（30日等出力制御枠）を前提とする

YONDEN

All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

接続可能量の算定フロー

ステップ１
2017年度算定の検討断面の設定

↓

ステップ２
検討断面における需要想定の設定

↓

ステップ３
検討断面における想定出力等の設定
（一般水力、バイオマス、原子力、地熱）

↓

ステップ４
再エネ導入量に応じた想定出力の設定

↓

ステップ５
現制度における需給解析（火力発電の抑制、
揚水運転、再エネ出力抑制の反映等）

↓

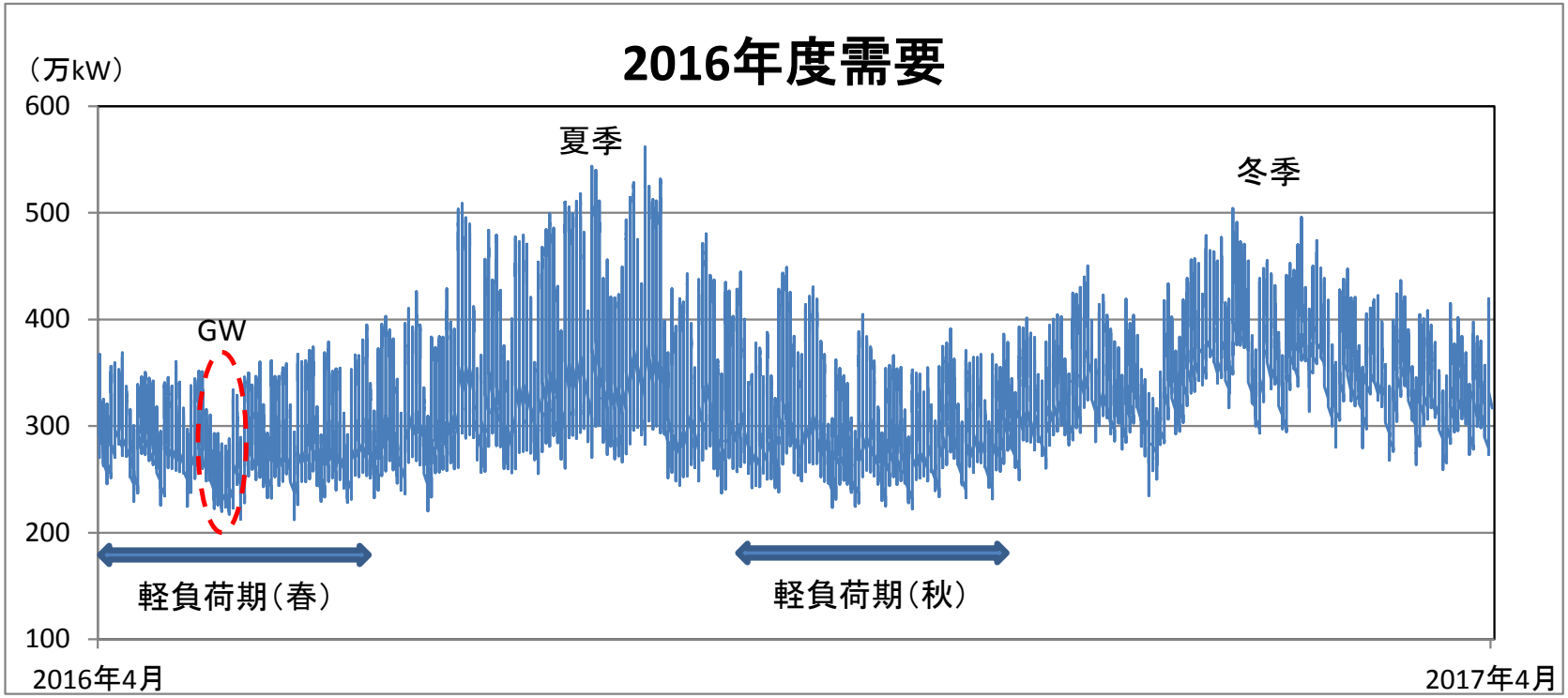
年度算定値

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

ステップ1,2：検討断面の設定と需要想定

検討断面は、8,760時間(24時間×365日)とし、各時間において試算を行う。
検討に用いる需要については、2016年度のエリア需要実績に太陽光の自家消費電力分、淡路島南部需要等を加算したものとする。
なお、昼間最低需要※は5月22日13時の275.4万kW

※ 快晴日のうちＧＷを除く4,5月の日曜日13時需要（12～13時の1時間平均）の中で最も小さいもの



YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

ステップ３：検討断面における一般水力出力

一般水力の出力は、平水（震災前過去30ヵ年の平均水量）とする。

※ 調整池・貯水池式は太陽光が発電する昼間帯は可能な限り出力を抑制

○昼間最低需要時（2016年5月22日13時）の水力出力

		設備容量(万kW)	利用率(%)	供給力(万kW)	備　考
再エネ出力ピーク時の最低供給力	流れ込み式	16.7	49.6	8.3	小水力（0.3万kW）含む
	調整池式	40.8	28.7※1	11.7	
	貯水池式	22.5	10.2※2	2.3	
合　計		80.0	27.9	22.3	

※１：河川への責任放流や農業・工業用水への供給のため
※２：一部の貯水池水力ではダムからの給水だけでなく支流からの流れ込みによる発電を実施している

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

ステップ３：検討断面におけるバイオマス出力

バイオマスの出力は、接続検討申込み済みの設備のうち、地域資源バイオマスで抑制困難なものに、連系済み設備の設備利用率実績を乗じたものとする。

	設備容量（万kW）	利用率（%）	供給力（万kW）
地域資源バイオマス	25.8	67.7	17.5
専焼バイオマス	39.9	0.0	0.0
合　計	65.7	26.6	17.5

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

ステップ３：検討断面における原子力出力

原子力の出力は、震災前過去30年（30年経過していない場合は運転開始後の全期間）［昭和56年度～平成22年度]の設備利用率平均を設備容量に乗じたものとする。

	設備容量（万kW）	利用率（%）	供給力（万kW）
原子力	145.6 （伊方２号　56.6 伊方３号　89.0）	84.9	123.6

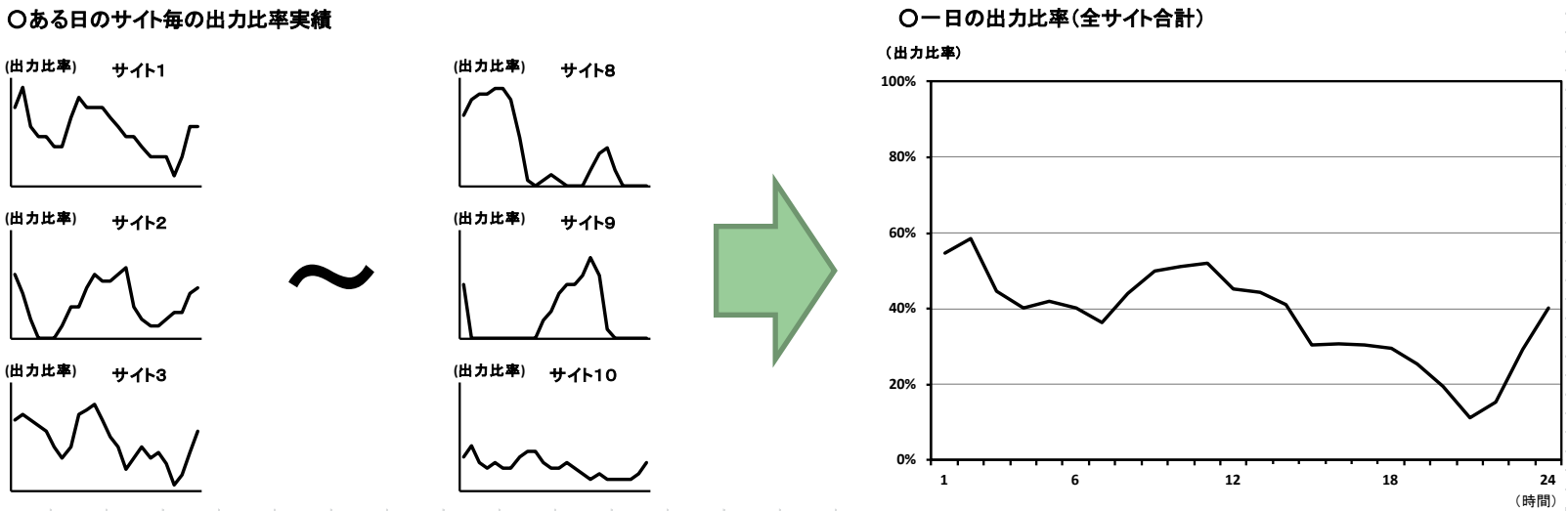
YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

ステップ４：検討断面における風力出力

風力発電の出力は、既設風力発電設備の出力データ実績（2016年度）をもとに設備容量に対する出力比率を算定したうえで、制御枠71万kWにその出力比率を乗じたものとする。

○出力データ実績の評価対象箇所

データ	サイト数	設備容量（万kW）	期　間
既連系の風力	10	14.8	2016年4月～2017年3月



YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

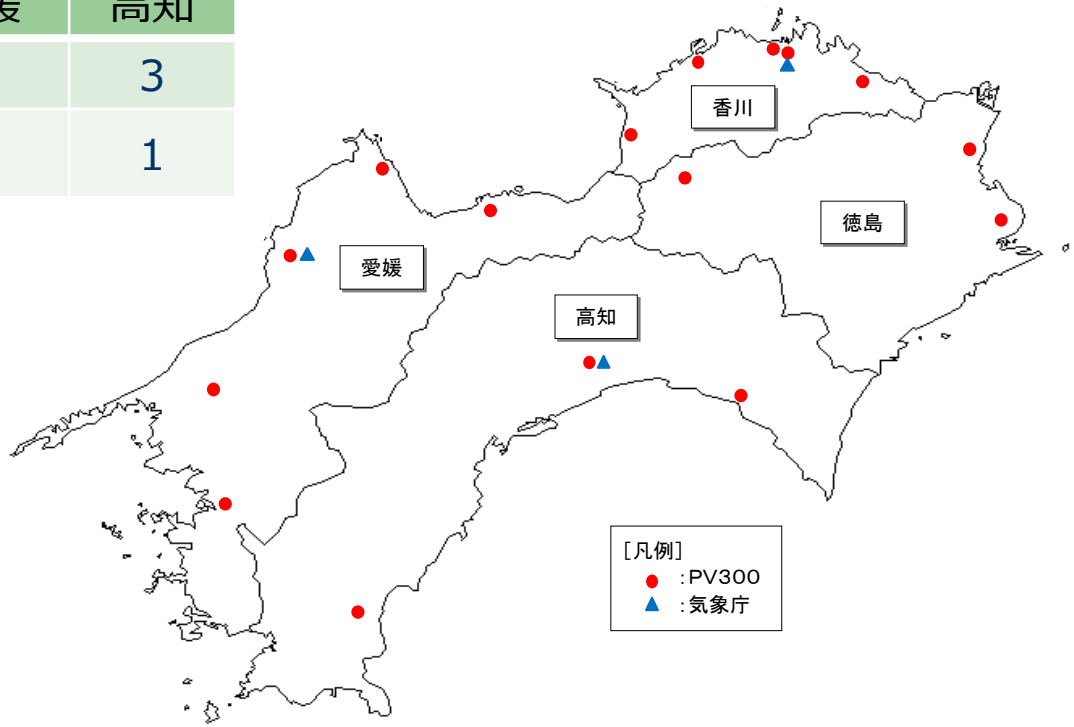
ステップ４：検討断面における太陽光出力①

太陽光発電の出力は、国の補助事業「分散型新エネルギー大量導入促進系統安定対策事業」（PV300）における当社管内の観測点16個所および気象庁ＨＰ掲載の当社管内3個所の観測点のデータから想定する。

○PV300，気象庁の県別観測個所数

	徳島	香川	愛媛	高知
PV300	3	5	5	3
気象庁	0	1	1	1

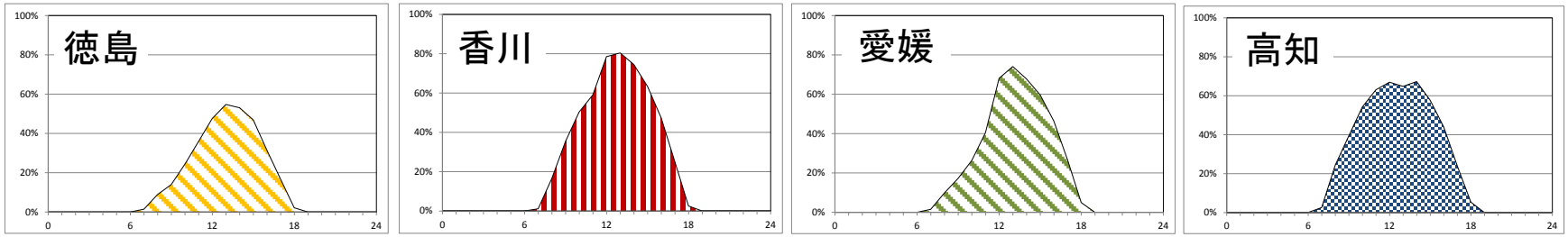
気象庁データに徳島の日射データはない



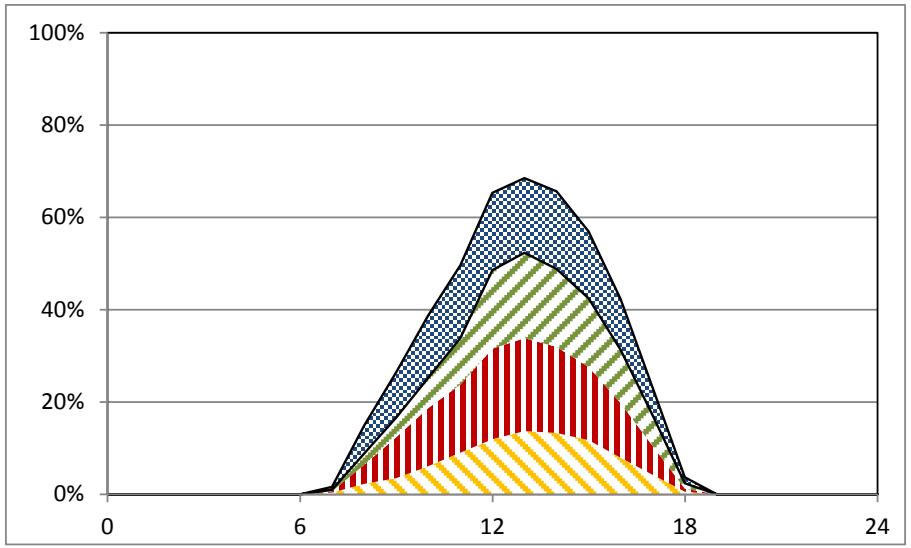
YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

ステップ４：検討断面における太陽光出力②

日射量実績の県別平均値からエリア全体のPV出力を想定（ある1日の出力想定例）



各県別導入比率（既連系＋既承諾分）
により重み付をして合算



YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

ステップ４：検討断面における風力・太陽光の合成出力①

風力と太陽光の合成出力については、2016年度の実績に応じて

・晴天日：各月各時間毎の合成出力の２σ相当値（月間第2位）

・曇天日：各月各時間毎の合成出力の平均値

とする。

なお、日々の天候は、各日13時※の太陽光出力が、各月における13時の平均出力より高い日を晴天日、低い日を曇天日とする。

※ 四国では晴れた場合、日射量が１日で最も大きくなるのは12～13時の間

１３時の太陽光・風力合成出力算出イメージ

当日の太陽光出力比率が月間平均より高い場合は晴天、低い場合は曇天

〇太陽光・風力合成出力

	1時	・・・	13時	・・・	24時
5月1日	4.0%	・・・	69.2%	・・・	6.2%
5月2日	3.5%	・・・	70.4%	・・・	12.3%
5月3日	12.8%	・・・	17.6%	・・・	12.5%
5月4日	11.3%	・・・	74.6%	・・・	6.3%
5月5日	5.1%	・・・	73.5%	・・・	5.9%
5月6日	6.6%	・・・	24.7%	・・・	4.3%
5月7日	2.8%	・・・	40.5%	・・・	2.6%
5月8日	2.8%	・・・	60.3%	・・・	5.6%
5月9日	5.0%	・・・	10.4%	・・・	0.1%
5月10日	0.0%	・・・	20.0%	・・・	10.1%
・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・
	0.1%	・・・	61.8%	・・・	2.5%
２σ	11.3%	・・・	73.5%	・・・	12.3%
平均	4.9%	・・・	47.5%	・・・	6.2%

〇天候区分（太陽光出力比率）

	13時	天候
5月1日	88.3%	晴天
5月2日	82.4%	晴天
5月3日	13.6%	曇天
5月4日	90.8%	晴天
5月5日	84.7%	晴天
5月6日	12.6%	曇天
5月7日	51.7%	晴天
5月8日	76.8%	晴天
5月9日	11.4%	曇天
5月10日	11.3%	曇天
・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・
5月31日	78.9%	晴天
―	―	―
平均	54.8%	―

〇合成出力

	13時
5月1日	73.5%
5月2日	73.5%
5月3日	47.5%
5月4日	73.5%
5月5日	73.5%
5月6日	47.5%
5月7日	73.5%
5月8日	73.5%
5月9日	47.5%
5月10日	47.5%
・ ・ ・	・ ・ ・
5月31日	73.5%
―	―
―	―

13時の2σ値と平均値

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

ステップ４：検討断面における風力・太陽光の合成出力②

○風力71万kW・太陽光257万kW時の定格出力に対する割合（%）

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
風力 2σ	68.4	66.4	57.5	58.9	58.2	65.0	69.1	82.6	82.6	81.2	86.0	82.6
太陽光 2σ	92.8	88.9	82.6	77.1	78.4	77.9	81.9	79.0	74.7	83.6	91.2	92.1
合成 2σ	81.6	75.6	65.6	67.3	63.5	61.8	72.4	69.9	63.3	70.8	78.6	78.9
合成 平均	51.4	49.2	36.1	50.2	55.4	36.3	42.3	45.8	42.8	51.9	55.6	54.4
(参考) 合成 最大	86.1	75.8	71.8	69.2	67.7	61.8	75.0	81.3	69.8	71.2	79.4	82.8

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

ステップ５：回避措置（火力発電の抑制）①

火力発電については、再エネを含めた需給変動を調整する観点から、下記の点を考慮し、安定供給に支障のない範囲で最低限必要な出力まで抑制（または停止）する。

○ 予備率8%、LFC調整力2%※1を確保するために必要な火力ユニットを並列
（再エネの供給力がL5相当でもピーク需要に対応可能な供給力を確保）

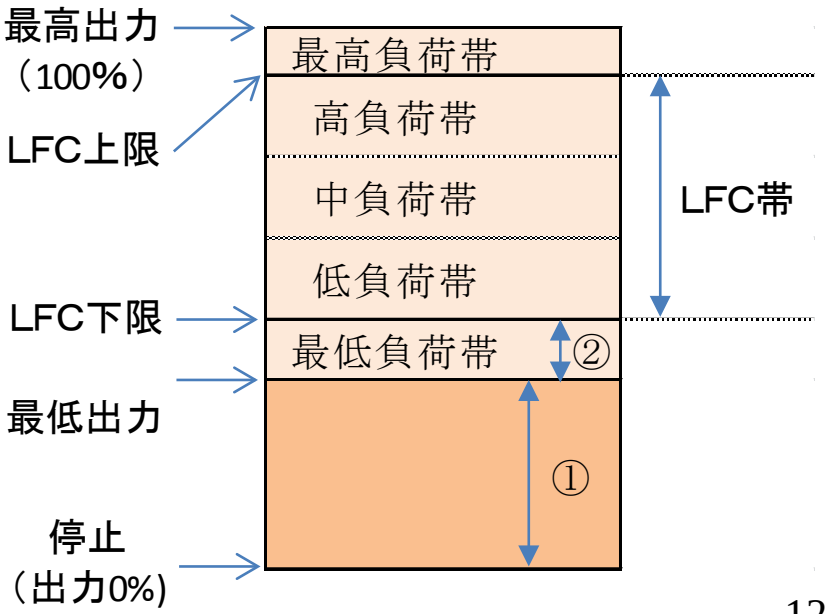
○ LNG・コークス炉ガス(COG)※2の最低消費制約を考慮

※1　再エネ電源などによる短周期変動はLFC調整力により対応する
※2　隣接事業者のコークス生産により発生する副生ガス（コークス炉ガス）を年間、ほぼ一定量を連続して消費する必要がある

○ 設備仕様による運転制約を考慮

- 需要の軽い深夜には、ＤＳＳ機以外の発電機は、機械的に問題ない範囲の最低出力までしか出力を低下できない(①)
- さらに、最低負荷帯では、出力変動させるとボイラーなどの安定運用に支障が生じるため、出力を小刻みに動かすLFC運転はできない

⇒ LFC運転の火力機はLFC帯(①＋②)まで出力を上昇させる必要がある。



YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

ステップ５：回避措置（火力発電の抑制）②

○火力発電を最低限まで調整した場合の運転状況（電源Ⅰ・Ⅱ）　（万kW）

個　所	燃　料	定格出力	最低出力	運転状況	備　考
阿南3号	石　油	45	11	0	停止
阿南4号	石　油	45	13	0	停止
坂出1号	ＬＮＧ	29.6	9	0	停止
坂出2号	ＬＮＧ	28.9	14	0	停止
坂出3号	ＣＯＧ 石　油	45	11	15.1	COG消費のため運転 最低出力(11.0)＋LFC下限まで(1.0)＋LFC容量(3.1)
坂出4号	ＣＯＧ ＬＮＧ	35	9	12.5	LNG消費のため運転 最低出力(8.8)＋LFC下限まで(1.2)＋LFC容量(2.5)
西条1号	石　炭	15.6	6	0	停止
西条2号	石　炭	25	5	0	停止
橘　湾	石　炭	70	18	0	停止
合　計	－	339.1	96	27.6	－

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

ステップ５：回避措置（火力発電の抑制）③

○火力発電を最低限まで調整した場合の運転状況（電源Ⅲ）　（万kW）

個　所			燃 料	定格出力	最低出力	運転状況	備　考
域内	電発橘湾	1号	石 炭	14.2	4.7	0	停止
		2号	石 炭	14.2	4.7	0	停止
	壬生川火力		石 炭	14.9	4.2	0	停止
	土佐発電		石 炭	15.0	6.0	0	停止
	住友大阪セメント		石 炭	6.5	2.0	0	停止
	その他 （新電力分など）		－	97.7	－	1.5	抑制不可分織込み 混焼バイオマスを含む
域外	電発松島	1号	石 炭	3.2	2.3	0	停止
		2号	石 炭	3.2	2.3	0	停止
	電発松浦	1号	石 炭	18.9	6.9	0	停止
		2号	石 炭	18.9	6.9	0	停止
合　計			－	206.7	－	1.5	－

定格出力は四国エリアの受電最大出力、最低出力は四国エリアの受電最低出力

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

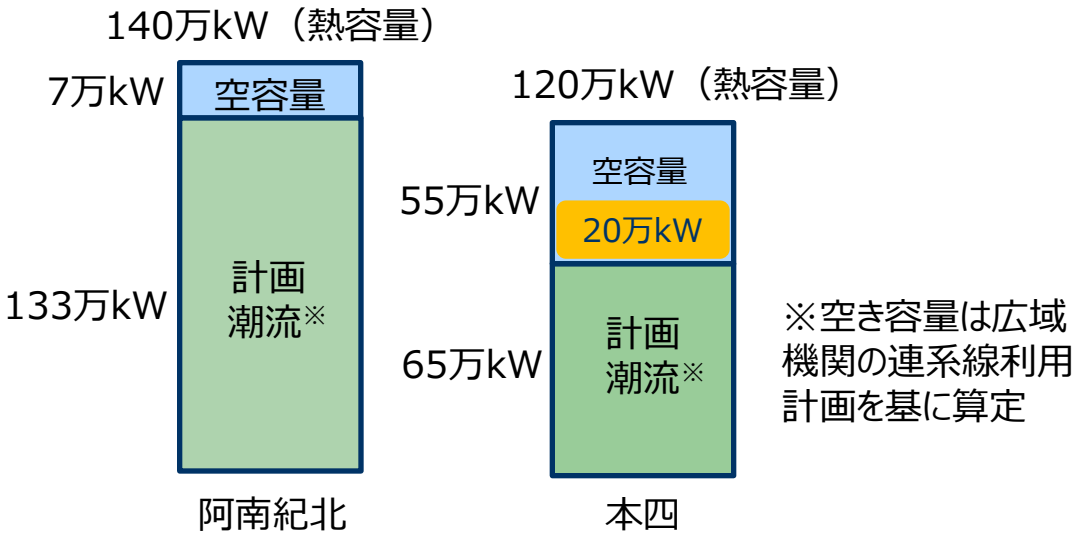
ステップ５：回避措置（連系線の活用）

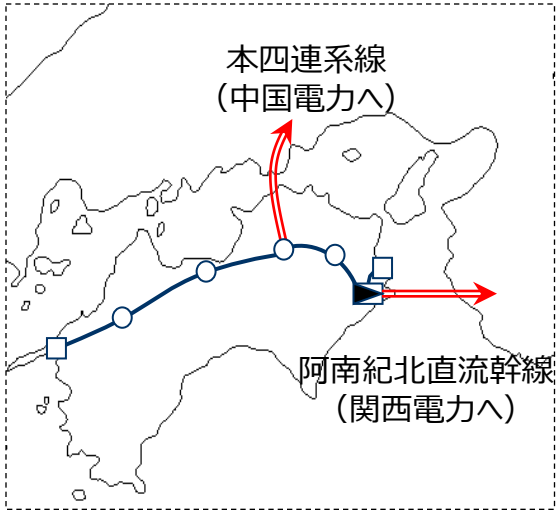
将来断面における連系線活用については、現時点で、多くを見込むことには不確実性があるものの、再エネの最大限接続の観点から、今回の算定に当たっては、一定量の連系線活用を織り込むこととし、具体的には、

風力の接続可能量拡大における織り込み相当の**20万kW**

をベースとして活用することで算出した。

【今回の試算における連系線活用のイメージ】





YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

ステップ５：回避措置（揚水式水力の活用）

通常は、需要の少ない夜間の電力で揚水運転を行い、需要の多い昼間に供給力として活用するが、昼間に揚水運転を行うことで、ロスを伴うものの太陽光発電の余剰電力を吸収することが可能となるため、下記の点を考慮し、揚水式水力を活用する。

- ✓ 本川揚水の長期間作業やトラブル停止に加え、今回試算では火力運転台数の最小化や連系線活用を織り込んでいることを踏まえN－1台運転を前提
- ✓ 上池水位は電源脱落等の緊急時のため下限に裕度（1台最大発電2時間分程度）を設定し、日々の需給状況を見ながら水位調整するように運用

○大型揚水式水力設備仕様

発電所		発電認可出力（万kW）	揚水動力（万kW）	上池保有量（万kWh）
本川	1号	31.5	30.0	745万kWh（1台最大25h）
	2号	30.0	30.0	

小規模混合揚水発電所の大森川(1万kW)、穴内川(1万kW)、蔭平(4万kW)については、河川の制約などを踏まえて織り込み。

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

ステップ５：回避措置（再エネの出力制御）

○火力発電の抑制、揚水活用等の回避措置を講じても余剰電力が発生する場合、太陽光および風力の出力制御を行う。

○太陽光および風力の出力制御は、旧ルール、新ルール、指定ルールに分類され、無補償での出力制御は、旧ルールは３０日／年、新ルールは３６０時間／年（太陽光）または７２０時間／年（風力）に制限されている。
なお、風力については、日本風力協会（以下、JWPA)より「風力発電の出力制御の実施における対応方針」において示された部分制御考慮時間とする。

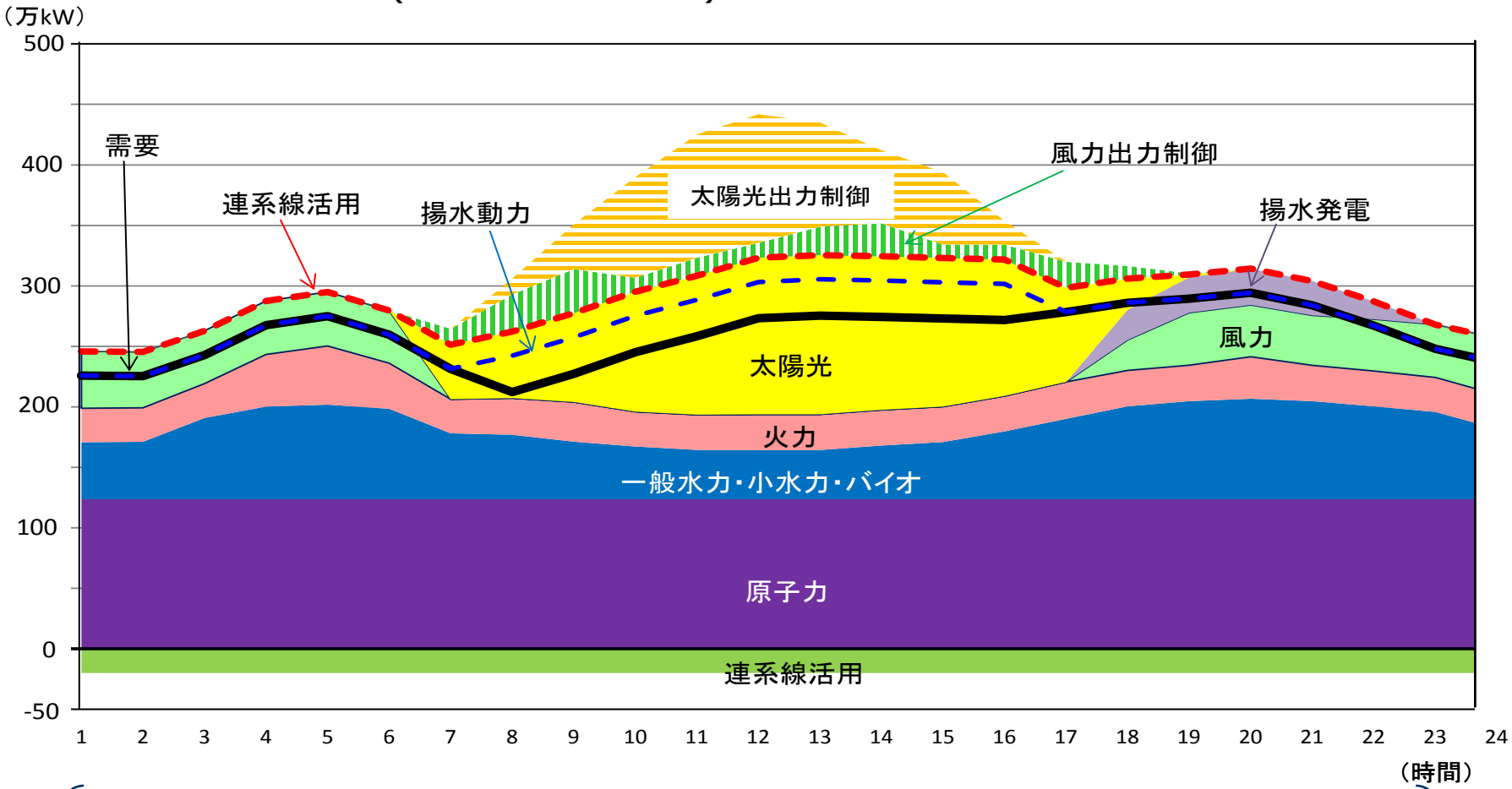
○再エネの出力制御にあたっては、制御が必要となる時間帯に対象事業者すべてを一括制御するのではなく、余剰電力の発生時刻や発生見込量に応じて各ルール間や太陽光および風力間の制御順位を切り替えることで、無補償での出力制御の制限を最大限活用する。

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

需給バランスのイメージ

○ ステップ１～５に基づき、需給バランス（24時間×365日）を作成

○昼間需要最低日(2016年5月22日)における需給バランスイメージは下図のとおり



- 再エネの出力制御が発生する時間帯において、火力は必要最低限の運転
- 再エネの出力制御が必要となる昼間帯において、風力の出力制御に加え、太陽光の出力制御を実施

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

昼間最低需要日（5月22日）のkWバランス

項　目			昼間最低需要 13時（万kW）	点灯ピーク需要 20時（万kW）	備　　考
供給力	原子力		123.6	123.6	
	火力	電源Ⅰ・Ⅱ	27.6	34.2	
		電源Ⅲ	1.5	1.5	
		小計	29.1	35.7	
	再エネ	水　力	22.3	64.7	小水力含む
		風　力	23.6	42.8	導入量71万kW
		太陽光	217.7	0	導入量257万kW
		バイオマス	17.5	17.5	
		小　計	281.1	125.0	
	揚　水		▲30.0	30.0	
	再エネ出力制御		▲108.4	0	現行FITに基づく抑制
	連系線活用		▲20.0	▲20.0	
	合　計		275.4	294.3	
需　　要			275.4	294.3	

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

算定諸元（前回の系統WGとの比較）

項　目	前　回(2016年度算定値)	今　回(2017年度算定値)
需要断面	2015年度のエリア需要実績に太陽光余剰契約の自家消費分を加算	2016年度のエリア需要実績に太陽光余剰契約の自家消費分を加算
一般水力	流れ込み式：　8.2万kW(利用率49.3%) 調整池式　：11.7万kW(利用率28.7%) 貯水池式　：2.3万kW(利用率10.2%)	流れ込み式：　8.3万kW(利用率49.6%) 調整池式　：11.7万kW(利用率28.7%) 貯水池式　：2.3万kW(利用率10.2%)
太陽光	PV300および気象庁観測データによる2015年度の出力推定値を基に想定	PV300および気象庁観測データによる2016年度の出力推定値を基に想定
風　力	2015年度の風力発電実績を基に想定	2016年度の風力発電実績を基に想定
バイオマス	接続検討申込済み設備まで織込み	
地　熱	該当なし	
原子力	伊方2台（利用率84.9%：震災前30ヵ年平均）	
火　力	必要な調整力を確保したうえで可能な限り停止 電源Ⅲ火力最低出力を織込み	
揚　水	大型揚水は長期作業・トラブル等を考慮しN－１台	
連系線活用	20万kW（24時間ベース送電）	

YONDEN

All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

算定諸元における前回との主な差分①

○需要実績

（万kW，億kWh）

年　度	昼間最低需要	最大需要	年間電力量
2016年度算定値	254.5 [5月24日13時]	533.6	289.6
2017年度算定値	275.4 (+8.2%) [5月22日13時]	561.7 （+5.2%）	295.6 （+2.1%）

需要には淡路島南部需要他を含む。昼間最低需要は、4月又は5月のGWを除く晴れた休日昼間の太陽光発電の出力が大きい時間帯の需要に、余剰買取による太陽光発電の自家消費分を加算している。2016年度算定値の年間電力量は、閏補正後の値

○再エネ発電実績（太陽光257万kW、風力71万kW断面）

（万kW，億kWh）

年　度	5月2σ出力	5月平均出力	年間電力量
2016年度算定値	216.9	160.3	64.5
2017年度算定値	241.3	157.5	68.9

2016年度算定値の年間電力量は閏補正後の値

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

算定諸元における前回との主な差分②

○バイオマス

（万kW）

年　度	設備量	利用率	出　力
2016年度算定値	40.9	38.9%	15.9
2017年度算定値	65.7	26.6%	17.5

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

接続可能量(2017年度算定値)の算定方法

○ １年間（24時間×365日＝8,760時間）を通じ、各日各時間毎に需給解析を実施

○ 具体的な算定方法は以下のフローのとおり

① 接続される再エネの発電出力を仮に設定

↓

② １年間各日各時間毎の需給バランスを作成
なお、作成においては、以下を前提
・必要な調整力の確保（kW面）
・上池保有量の範囲内での揚水運転（kWh面）　など

↓

③ 再エネ電源の余剰が発生する日については、必要な出力抑制量を割り当て、余剰を解消
（抑制可能な再エネ電源×年間３０日間※を上限）

↓ 出力抑制が３０日※

④ 上記で設定された再エネ発電出力にて１年間（8760ｈ）の各断面について、安定供給確保の面から最終確認

↓

接続可能量（年度算定値）　決定

・出力抑制日数に余裕あり
↓接続量の拡大が可能
・出力抑制日数に余裕なし
↓接続量の削減が必要

※ 出力抑制が30日の場合
出力抑制が360時間,720時間の場合は
30日を360時間,720時間と読み替える

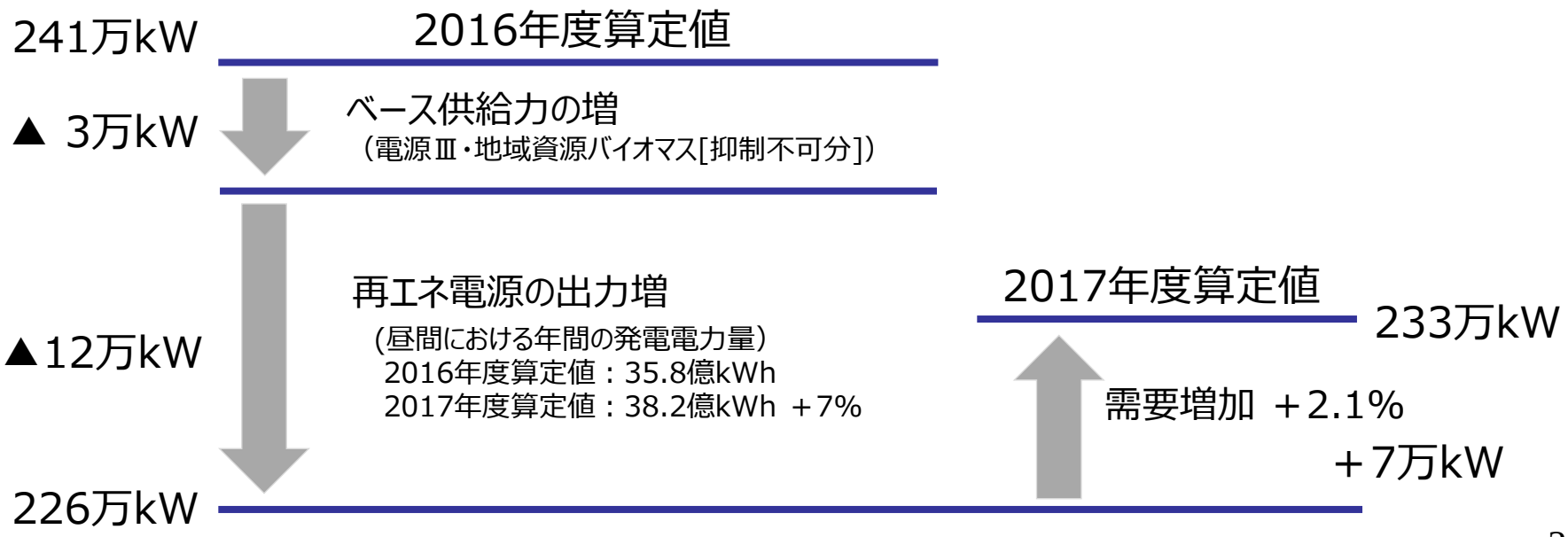
YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

太陽光の2017年度算定値の算定結果

風力７１万ｋＷを前提として算定

算定年度	算定結果
2017年度算定値	233万kW
[参考]2016年度算定値	241万kW
30日等出力制御枠 （2014年度算定値）	257万kW

(参考)昨年度算定値との差異分析



YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

風力の2017年度算定値の算定結果

太陽光２５７万ｋＷを前提として算定

算定年度	算定結果
2017年度算定値	56万kW
[参考] 2016年度算定値	71万kW
30日等出力制御枠 （2016年度算定値）	71万kW

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

２．指定電気事業者制度下における太陽光の出力制御見通しの算定

＜前提条件＞

・太陽光257万kW（30日等出力制御枠）

・風力71万kW（30日等出力制御枠）

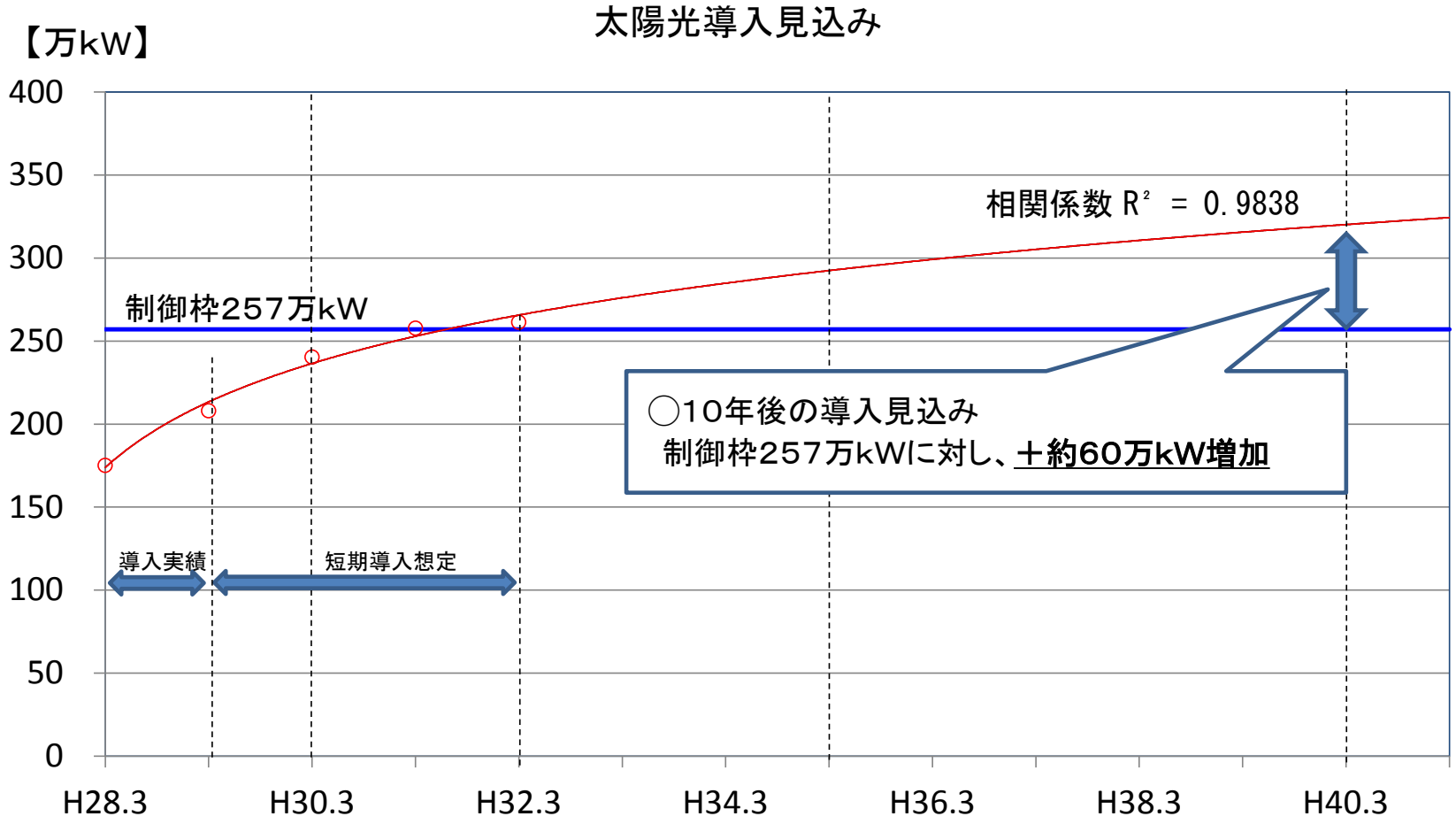
YONDEN

All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

出力制御見通しの算定方法について

○30日等制御枠以降、指定電気事業者制度下で追加的に接続される太陽光の導入量は、足元の導入実績、および短期導入見込みから、10年後で+60万kWと想定した。

○出力制御見通しの算定は、20万kW刻みとする。



YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

太陽光の出力制御見通しの算定結果

太陽光２５７万ｋW、風力７１万ｋWを前提として算定

追加量	出力制御時間	出力制御電力量(A)	発電可能電力量(B)	出力制御率(A)/(B)
＋20万ｋW	698時間	85GWh	256GWh	33.1%
＋40万ｋW	916時間	213GWh	512GWh	41.7%
＋60万ｋW	952時間	329GWh	768GWh	42.9%

値は2014～2016年度実績ベースにおける算定結果の平均値

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

おわりに

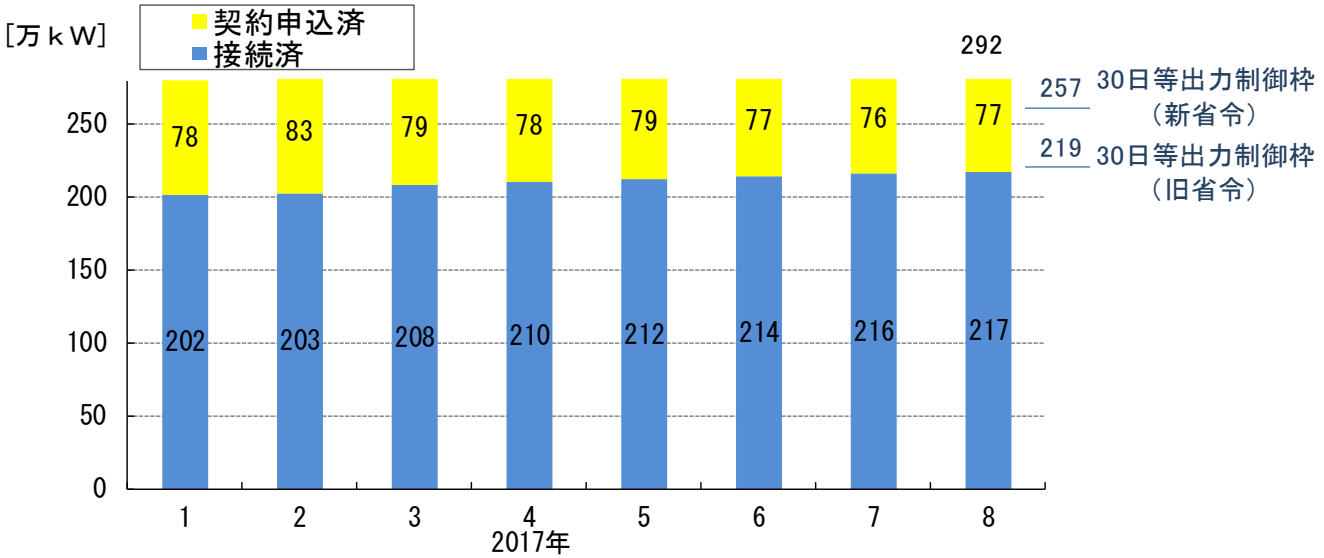
○ 今回の算定は、一定の前提条件のもとでのシミュレーションであるが、実運用では需要や再エネ出力等に予測誤差があるため、抑制率や抑制時間等については、シミュレーションどおりの結果とならない可能性があることについて、ご理解いただきたい。

○ また、風力開発が進み、30日等出力制御枠を超過し、風力発電設備に対しても指定電気事業者の指定を受けた場合、出力制御ルールが異なる事業者が増加し、管理がさらに複雑になることも予想されるが、実運用で課題が生じた場合などにおいては適宜、運用方法を見直しつつ、各事業者間で出力制御が不公平とならないよう、適切に対応していきたい。

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

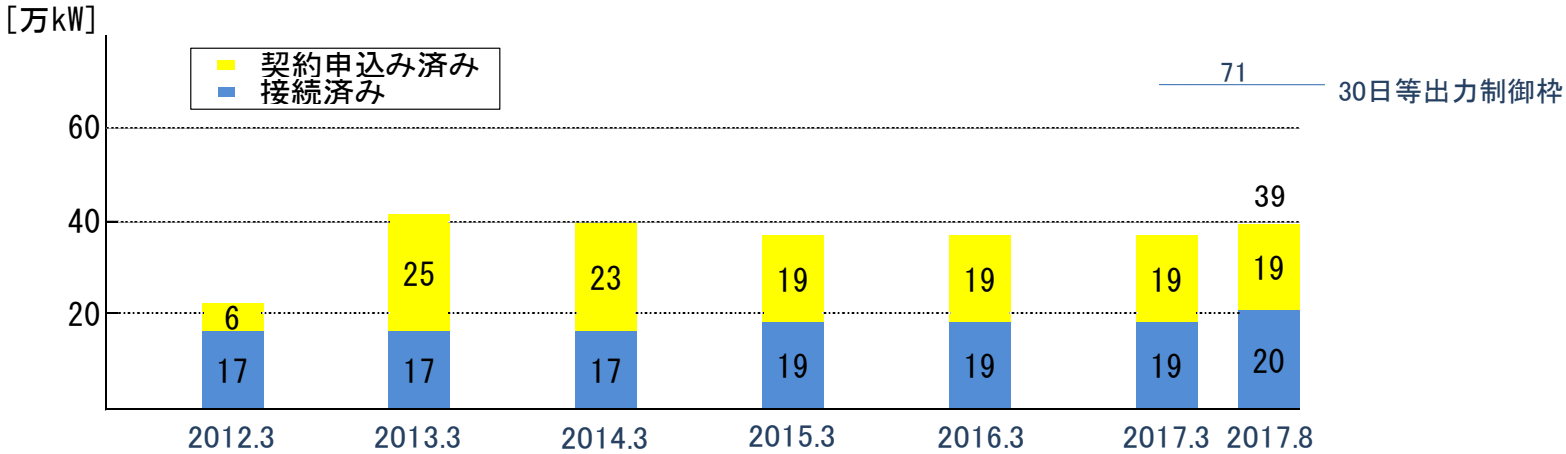
【参考】太陽光・風力発電設備の導入状況

○太陽光の導入状況



（注）当社管内および淡路島南部

○風力の導入状況

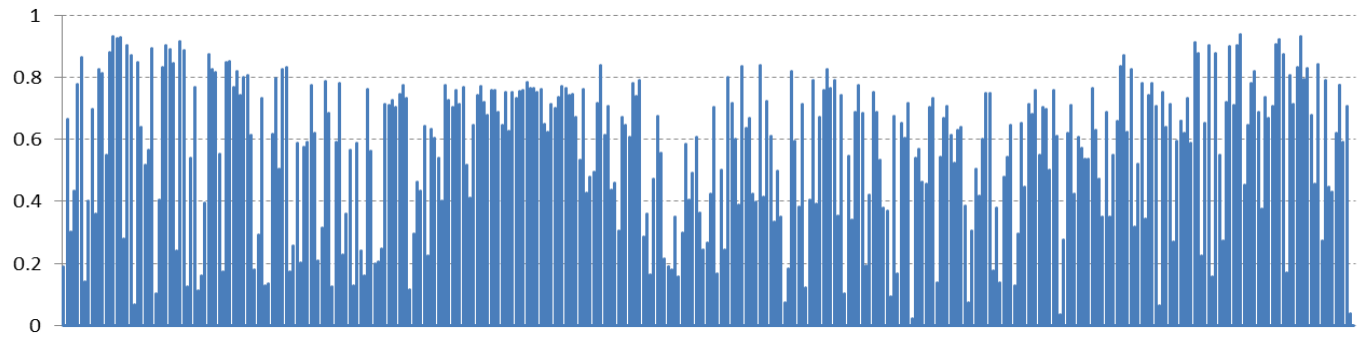


（注）当社管内および淡路島南部

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

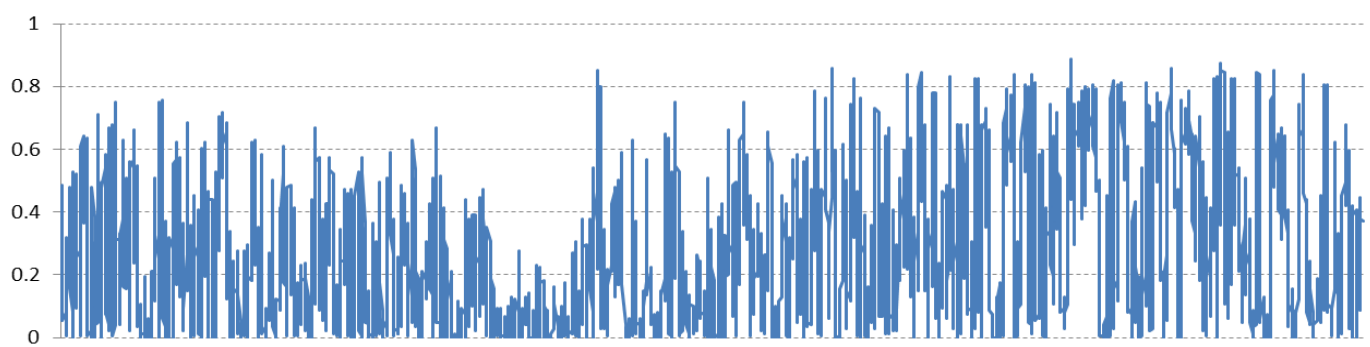
【参考】太陽光・風力発電の出力状況

○太陽光発電の利用率は春季、秋季が高く、夏季、冬季が低い

2016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	年間平均利用率
	15%

管内全ての設備量を１としたときの出力比率

○風力発電の利用率は冬季が高く、夏季が低い

2016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	年間平均利用率
	26%

管内全ての設備量を１としたときの出力比率

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

【参考】太陽光の出力制御見通しの3ヵ年算定結果

太陽光２５７万ｋＷ、風力７１万ｋＷを前提として算定

項　目	追加量	出力制御時間	出力制御電力量(A)	発電可能電力量(B)	出力制御率(A)/(B)
2014年（昼間最低需要※ 248万kW）	＋20万ｋＷ	690時間	85GWh	252GWh	33.8%
	+40万ｋＷ	870時間	207GWh	505GWh	41.0%
	＋60万ｋＷ	900時間	317GWh	757GWh	41.9%
2015年（昼間最低需要 255万kW）	＋20万ｋＷ	732時間	85GWh	249GWh	34.1%
	+40万ｋＷ	984時間	218GWh	498GWh	43.9%
	＋60万ｋＷ	1005時間	335GWh	747GWh	44.8%
2016年（昼間最低需要 275万kW）	＋20万ｋＷ	672時間	84GWh	266GWh	31.4%
	+40万ｋＷ	894時間	214GWh	532GWh	40.3%
	＋60万ｋＷ	951時間	335GWh	798GWh	41.9%

※ 昼間最低需要は、ＧＷを除く5月晴天日における太陽光発電ﾋﾟｰｸ時間の需要実績

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

(空　白)

別紙

再生可能エネルギーの出力制御に係る運用の基本的考え方について

平成29年10月17日

四国電力株式会社

説明内容

1. 優先給電ルールに基づく出力制御スケジュール
2. 想定誤差を考慮した運用方策
3. グループ制御の考え方
4. 本四連系線および阿南紀北直流幹線の活用方策

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

1．優先給電ルールに基づく出力制御スケジュール

前日

- 10:00 スポット入札締切
- 10:30 スポット取引約定
- 11:00 気象データ受信（需要想定、再エネ出力想定）
- 12時頃 翌日実需給バランス策定（優先給電ルールに基づく出力抑制含む）
- 17時頃 電源Ⅲへの出力抑制の前日要請
  - 長周期広域周波数調整の前日要請
  - バイオマスへの出力抑制の前日指示
  - 太陽光・風力への出力制御の前日指示［旧ルール］（新・指定ルールは前日に制御予告連絡）

当日

- 5:00 気象データ受信
- 6時頃 当日実需給バランス策定（太陽光・風力への出力制御指示の解除※）
  - 新・指定ルール発電事業者への配信（実需給2時間前予測を基に制御スケジュールを更新）
- 実需給 電源Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの出力抑制
  - 長周期広域周波数調整の実施
  - バイオマス・太陽光・風力の出力制御の実施
  - ［緊急時の広域系統運用などの緊急対応の実施］

※ 出力制御解除可能と判断した場合は、当日に対応可能な特高事業者のみ出力制御指示を解除

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

2．想定誤差を考慮した運用方策 ①

- 再エネの出力制御指示については、FIT法にもとづき前日に行う必要があり、出力制御量については、前日における需要や再エネの出力想定値を元に、優先給電ルールに基づく火力等の出力抑制や、連系線活用等を最大限考慮したうえで策定する。
- 前日における再エネや需要の想定値と実績との誤差については、気象予報の誤差の影響等により、最大で130万ｋW※となる場合があり、当日の再エネ出力が想定値を上回った場合には、下げ調整力が不足する場合がある。

※　太陽光の30日等出力制御枠である257万kW連系時

＜太陽光出力が想定を上回る方向（下げ調整）の前日想定との誤差実績＞

春季（3～6月における各月最大値）	年度平均（各月における最大値の平均）
60～130万kW	90万kW

※ 2016年度における11～14時の各時間帯平均値(太陽光出力・需要の合成)の前日想定(12時時点)と実績値との差を分析
※ 太陽光を30日等出力制御枠である257万kW導入時に換算した値

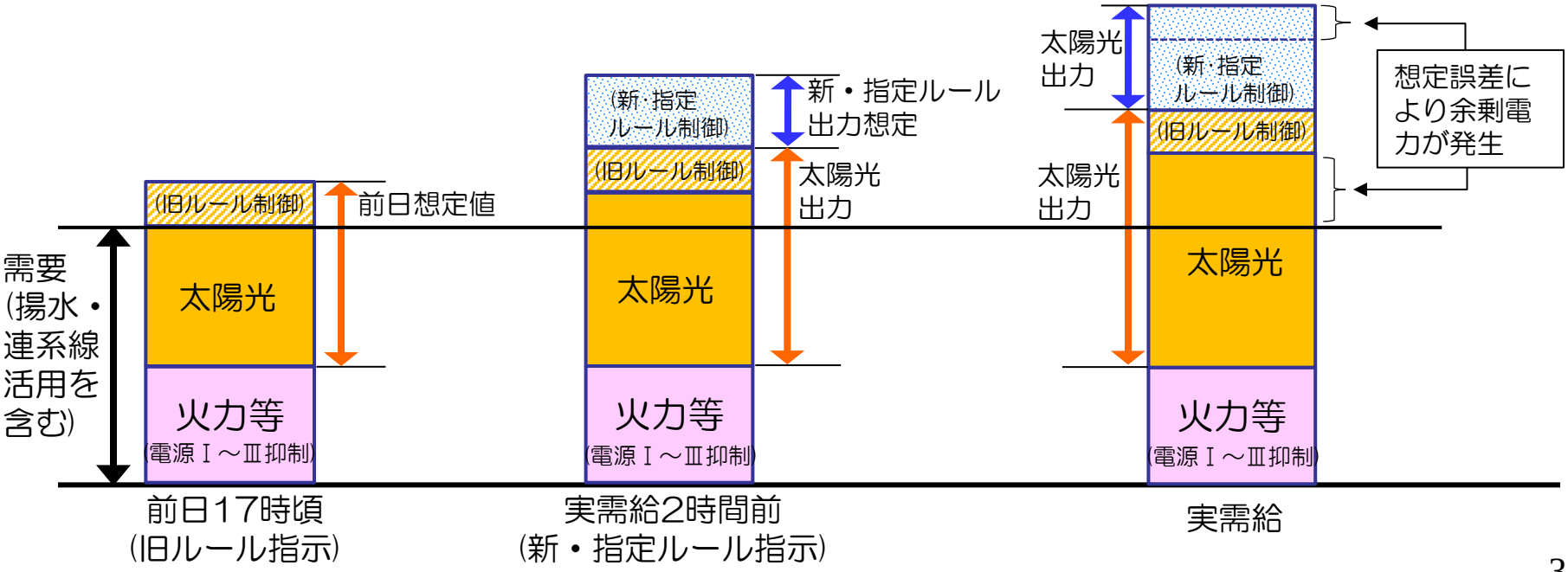
YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

2．想定誤差を考慮した運用方策 ②

＜想定誤差を考慮しない場合の問題点＞

- 再エネの出力制御想定値を基に、優先給電ルールに基づき回避措置（火力等の抑制や、揚水発電所の揚水運転、連系線の最大限の活用）を行っても、発生する余剰電力を出力制御量として設定した場合、実需給段階において、再エネ出力が想定を上回ると下げ調整力が不足する。
- なお、再エネ出力が想定を下回る場合には、火力の増出力や追加並列および揚水発電所の発電等により対応する。

○ 想定誤差の影響による余剰電力発生のイメージ



YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

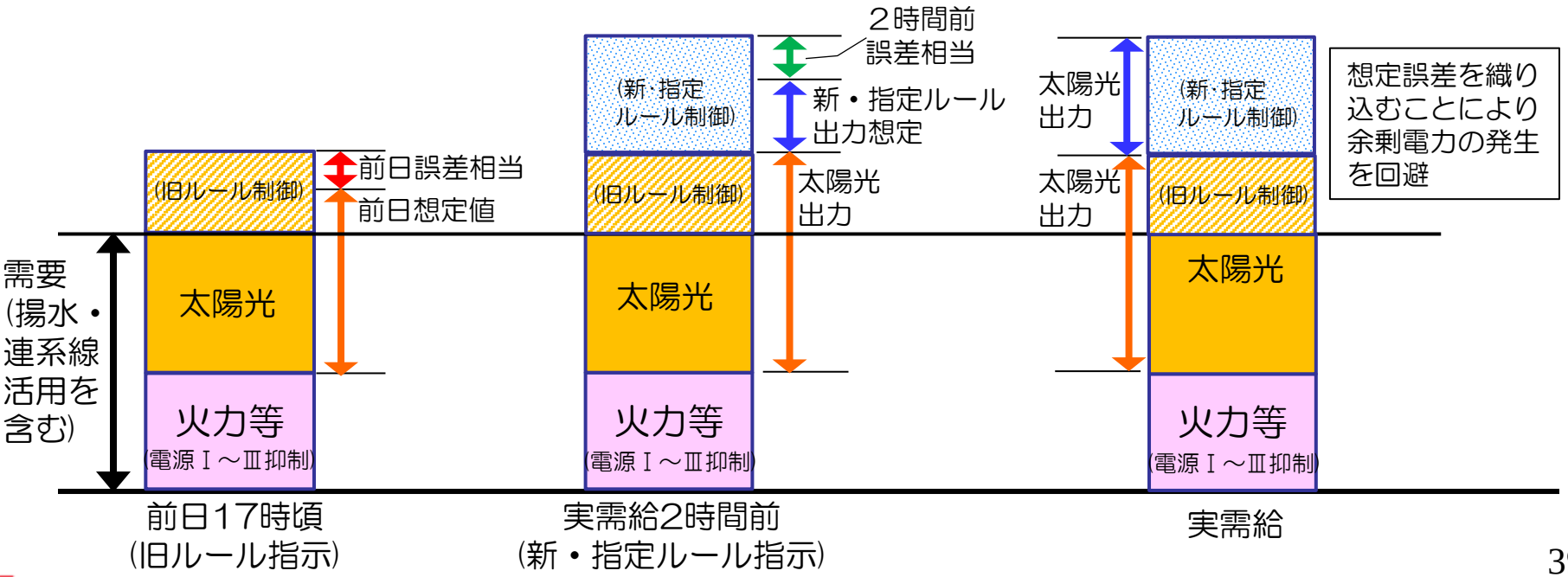
2．想定誤差を考慮した運用方策 ③

＜想定誤差を考慮した運用方策＞

- 再エネの出力想定値に、再エネの出力想定誤差相当量を加え、算定される余剰電力を出力制御量とし、実需給における下げ調整力を確保する。

- 出力実績誤差相当量については、
  ・旧ルールは前日指示であるため、前日出力想定からの誤差実績相当量
  ・新・指定ルールは実需給１時間前に出力制御送信（遠隔制御）を行うが、需給バランス策定に要する時間等を考慮し、実需給２時間前の誤差実績相当量
  を織り込む。

○ 想定誤差考慮時の運用イメージ（前日および当日２時間前に織り込んだ相当の上振れ誤差が発生した場合）



YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

2．想定誤差を考慮した運用方策 ④

＜想定誤差の織り込み量＞

- 出力制御量の算定時に織り込む想定誤差については、データ数が十分確保できていないことから、当面は最大値を用いるが、今後のデータ蓄積をふまえ、統計的手法への見直しを検討する。
- 前日想定と実需給２時間前想定における誤差については、月別・想定出力帯別にきめ細やかに分析し、設定する。
- なお、再エネの出力予測の精度向上についても、引き続き取り組んでいく。

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

（参考）前日および実需給２時間前想定と実績差

【前日(12時)想定との誤差実績（余剰方向）】

上段：最大誤差、下段：データ数 [万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
高出力帯 <90%～>	17 (7)	25 (14)	16 (3)	34 (10)	30 (3)	1 (1)	42 (3)	12 (2)	20 (4)	35 (4)	26 (8)	8 (6)
中出力帯① <67.5～90%>	50 (17)	31 (19)	58 (14)	55 (30)	80 (62)	41 (8)	47 (12)	27 (19)	46 (23)	60 (26)	58 (20)	63 (13)
中出力帯② <45～67.5%>	85 (5)	55 (0)	26 (12)	64 (16)	65 (8)	48 (8)	71 (22)	50 (5)	66 (13)	93 (13)	72 (10)	77 (8)
低出力帯① <22.5～45%>	66 (11)	53 (6)	46 (6)	101 (13)	66 (1)	74 (22)	111 (11)	100 (11)	99 (14)	85 (11)	82 (2)	132 (14)
低出力帯② <～22.5%>	15 (1)	37 (5)	27 (2)	23 (0)	23 (0)	20 (3)	55 (3)	113 (3)	114 (3)	71 (0)	71 (0)	27 (2)

< >は月間最大出力に対する出力率を示す。太陽光の誤差は30日等出力制御枠257万kWで換算、データ収集期間：2016年度の11～14時
データ数が０の場合は、各出力毎の前後月の平均値を使用

【実需給２時間前との想定誤差実績（余剰方向）】

上段：最大誤差、下段：データ数 [万kW]

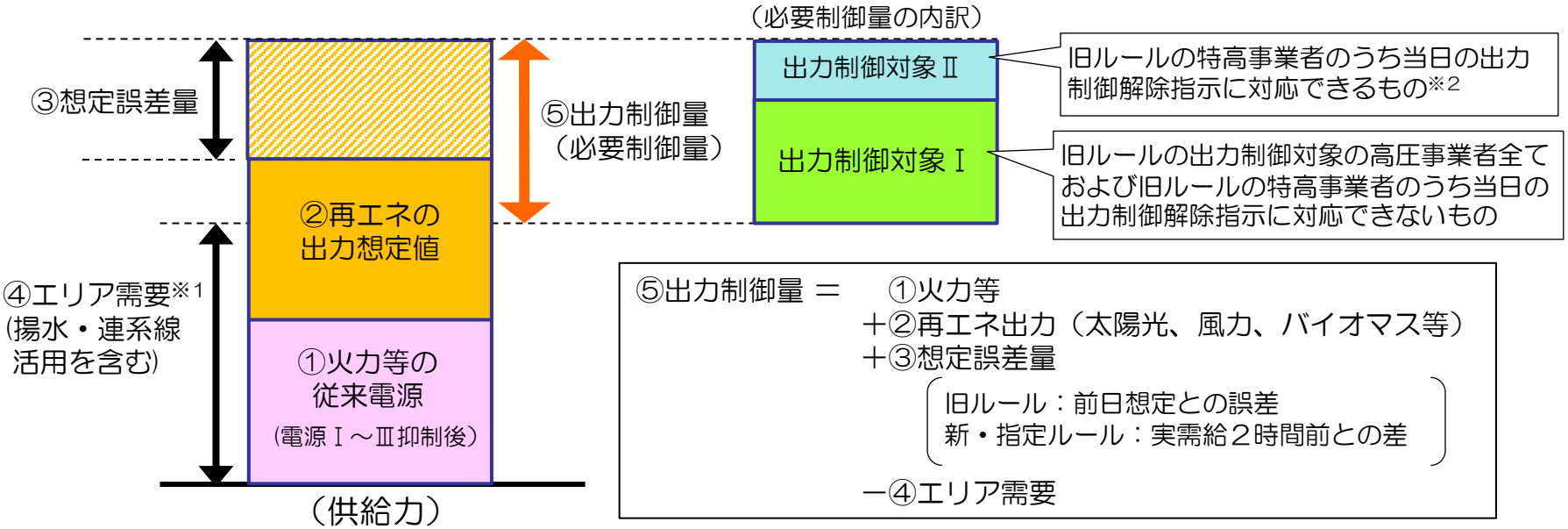
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
高出力帯 <90%～>	9 (3)	15 (5)	9 (8)	18 (7)	27 (12)	7 (2)	14 (6)	10 (5)	9 (7)	17 (5)	25 (7)	4 (1)
中出力帯① <67.5～90%>	46 (12)	49 (10)	13 (5)	44 (35)	41 (38)	23 (3)	57 (12)	41 (20)	38 (26)	61 (27)	31 (7)	37 (5)
中出力帯② <45～67.5%>	75 (7)	43 (7)	50 (13)	83 (13)	43 (11)	63 (23)	51 (21)	27 (7)	42 (15)	54 (18)	39 (18)	64 (12)
低出力帯① <22.5～45%>	70 (12)	39 (2)	56 (9)	54 (17)	46 (6)	39 (21)	48 (14)	35 (8)	41 (4)	46 (5)	63 (1)	56 (9)
低出力帯② <～22.5%>	38 (3)	55 (9)	50 (11)	11 (1)	40 (0)	69 (9)	21 (6)	31 (3)	9 (5)	4 (2)	4 (1)	21 (0)

< >は月間最大出力に対する出力率を示す。太陽光の誤差は30日等出力制御枠257万kWで換算、データ収集期間：2016年度の11～14時
データ数が０の場合は、各出力毎の前後月の平均値を使用

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

2．想定誤差を考慮した運用方策 ⑤

＜想定誤差を考慮した出力制御量の算定＞



⑤出力制御量 ＝ ①火力等
＋②再エネ出力（太陽光、風力、バイオマス等）
＋③想定誤差量
（旧ルール：前日想定との誤差
新・指定ルール：実需給２時間前との差）
－④エリア需要

※１ エリア需要には淡路島南部需要を含む

※２ 旧ルール特高事業者28万kWの約８０%が対応可能と想定
（28万kW × 80% / 4グループ(旧) ≒ 6万kW/グループ）

- 前日計画時点で誤差を織り込んだ必要制御量に対し、出力制御対象Ⅱを先取りして配分、残りの必要制御量を出力制御対象Ⅰに配分する。
- 当日運用では、当日５時の気象予報に基づき、可能な場合には、出力制御対象Ⅱの制御指示を解除する。
- 出力制御対象Ⅱの事業者は、出力制御対象Ⅰに対し、当日解除による制御日数の減少があるが、必要制御量の配分を調整することにより、年度単位で旧ルール事業者間の公平性を確保する。

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

3．グループ制御の考え方 ①

○グループ制御

・公平な出力制御を行うべく、各ルールの事業者を以下のようにグループ分けし、出力制御を行う。

・風力発電については、エリア全域の発電所に対して、部分制御考慮時間による管理※を行う。 ※ 例えば上限出力を70%として１時間出力制御した場合、0.3時間抑制としてカウント

分類		全設備量		内、出力制御対象設備量（想定値）		グループ分け
太陽光	旧ルール	219万kW	旧ルールの30日等出力制御枠 219万kW	500kW以上	101万kW	（旧ルール）※2 A B C D
				出力制御対象外 500kW未満	118万kW	
	新ルール	38万kW	新ルールの30日等出力制御枠 257万kW	10kW以上	34万kW	（新ルール） E
				10kW未満（主に住宅用）	4万kW	
	指定ルール	40万kW	追加設備を40万kW とした場合	10kW以上	36万kW	（指定ルール） F
				10kW未満（主に住宅用）	4万kW	（住宅用） Z
風　力	新ルール※1	71万kW	30日等出力制御枠 71万kW	既設も含めた全ての設備	71万kW	（新ルール） W

※１ 部分制御考慮時間管理

※2 旧ルールグループ内には出力制御対象ⅠとⅡを含む

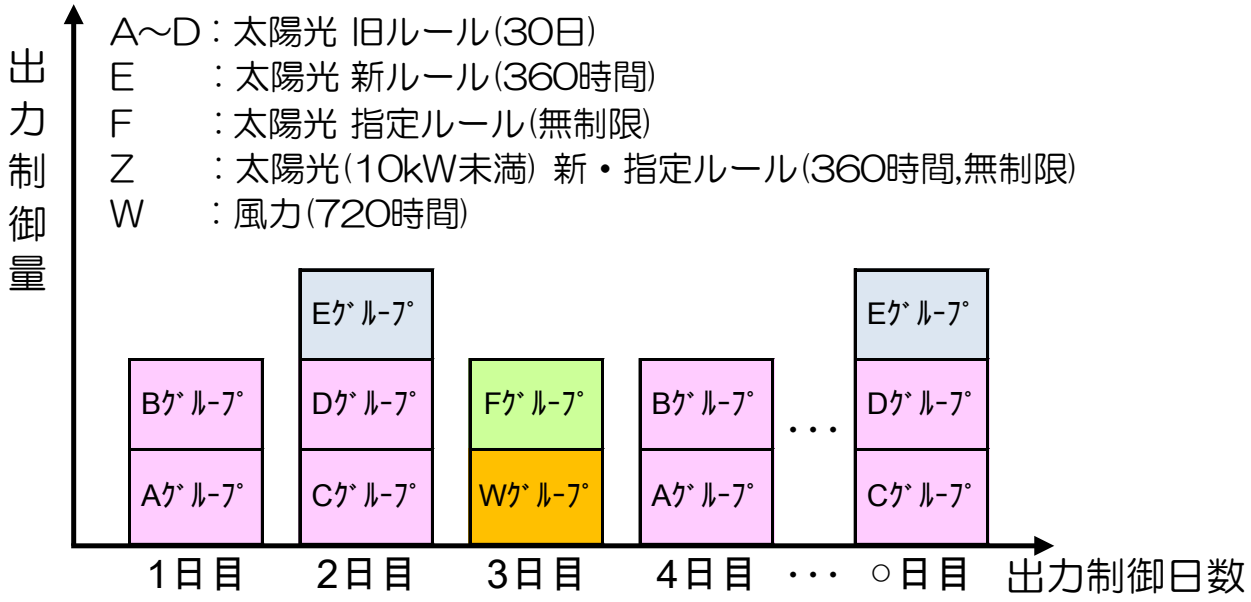
YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

3．グループ制御の考え方 ②

＜年間計画（出力制御が30日・360時間を超過しない場合）＞

○各事業者の出力制御が30日・360時間を超過しない見込みの場合は、以下の通り、出力制御を行う。

- 各ルール間の公平性の観点から、各事業者を区別せず、順番に制御する。
- 計画的に制御を実施していく中で、制御量が不足する場合は、10kW未満[主に住宅用]（Ｚ）も制御する。



（注） 実運用においては、天候や需給状況により、グループ間で出力制御日数や出力制御量が異なる結果となる場合がある。
出力制御にあたり、当社が第5回系統WG(H27.3.4)において提案した、「みなし日数」を用いた管理は、実施しない。

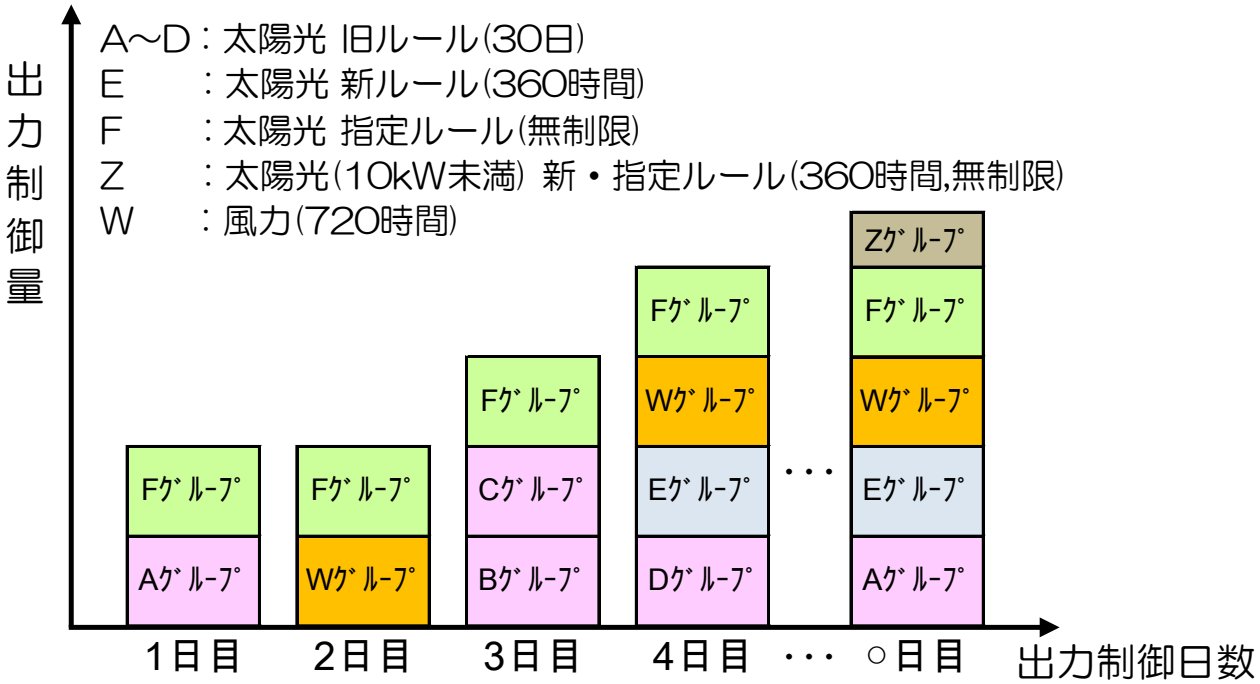
YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

３．グループ制御の考え方 ③

＜年間計画（出力制御が３０日・３６０時間を超過する場合）＞

○各事業者の出力制御が30日・360時間を超過する見込みの場合は、以下の通り、出力制御を行う。

- 指定ルール事業者の出力制御が過剰とならないよう、年間計画段階において旧ルールと新ルール事業者の出力制御を30日および360時間(風力は720時間)まで先に割り当てた上で、更なる余剰に対して指定ルール事業者を割り当てる。
- 運用段階においては、実績を見ながら、年度途中において、指定ルール（F）の制御が360時間よりも少なくなるようであれば、旧ルール（A～D）、新ルール（E）および風力（W）の制御を減らし、指定ルール（F）の制御を増やすなどの調整により、公平を図る。
- 計画的に制御を実施していく中で、制御量が不足する場合は、10kW未満[主に住宅用]（Z）も制御する。



（注）実運用においては、天候や需給状況により、グループ間で出力制御日数や出力制御量が異なる結果となる場合がある。

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.

４．本四連系線および阿南紀北直流幹線の活用方策

- 本四連系線および阿南紀北直流幹線の運用容量を最大限活用して、再エネの出力制御量の低減をはかる。
  - ① スポット取引により再エネを四国エリア外に送電
  - ② 連系線利用計画のある発電事業者の火力を抑制し、再エネで補給
  - ③ 前日12時時点で空き容量がある場合、広域機関の斡旋により、他エリアの火力等を差損のない範囲で抑制し、再エネを供給（長周期広域周波数調整）

YONDEN
All Rights Reserved©2017 YONDEN Shikoku Electric Power Co.,Inc.