

# 再生可能エネルギー(太陽光・風力)の供給力評価

平成24年3月7日

電気事業連合会

# 1. 再生可能エネルギーの供給力評価の現状

## ■これまでの再生可能エネルギー(太陽光・風力)の供給力評価

再生可能エネルギーの供給電力量(kWh)は、実績データや新設予定等を考慮した上で算定し、既に計画に織り込んでいるが、最大需要発生時に安定的に発電し得る能力を表す供給能力(kW)は、

- ・天候などにより出力が大きく変動すること
- ・十分な実績データの蓄積(広範囲かつ長期間)がないこと

の理由から、未計上である。



## ■再生可能エネルギーを取り巻く環境の変化とその対応

固定価格買取制度の導入をはじめ、再生可能エネルギー導入に関する気運が高まる中、今後の導入拡大の可能性を鑑み、発電能力の評価手法を検討し、大量導入時に、安定的な供給能力(kW)として、どの程度期待できるかを評価した。

# (参考) 太陽光発電の供給能力評価

## ■平滑化効果

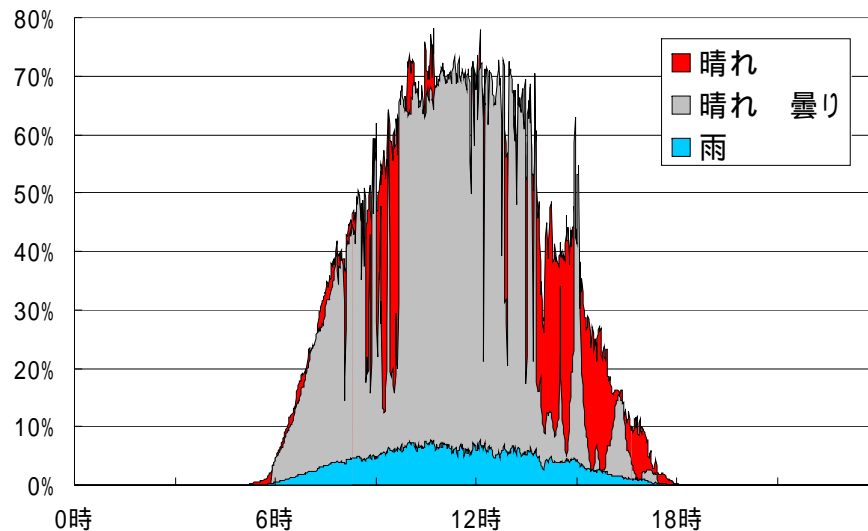
天候の影響を受けやすい太陽光発電は、一地点で見れば、その地点の天候変化により出力が変動し、安定した出力が期待できないため、供給能力(kW)を期待できない。

一方、大量に分散設置された場合に、エリア全体で評価すれば、安定した出力を見込む事が出来、供給能力(kW)をある程度期待できる可能性がある。

## ■高需要時の供給能力(kW)

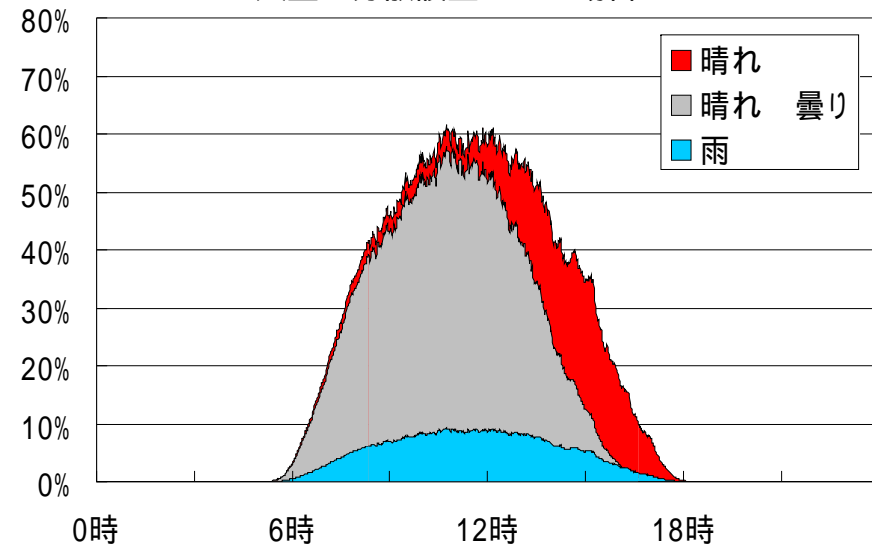
太陽光発電は、一般的に晴天時に高出力が発生するため、夏季高需要発生時に、ある程度の供給能力を期待できる可能性がある。

一地点の出力変動 (例)



エリア全体での出力変動 (イメージ)

大量に分散設置された場合



## 2-1-1. 太陽光発電の出力想定

---

### 【現状の問題点】

- 太陽光発電の出力想定は、実測データに基づくことが望ましいが、現時点では、大量に分散設置された太陽光発電の出力の実測データは存在しない。
- また、安定的に見込める供給能力を評価するためには、太陽光発電の出力に関する長期間のデータが必要である。

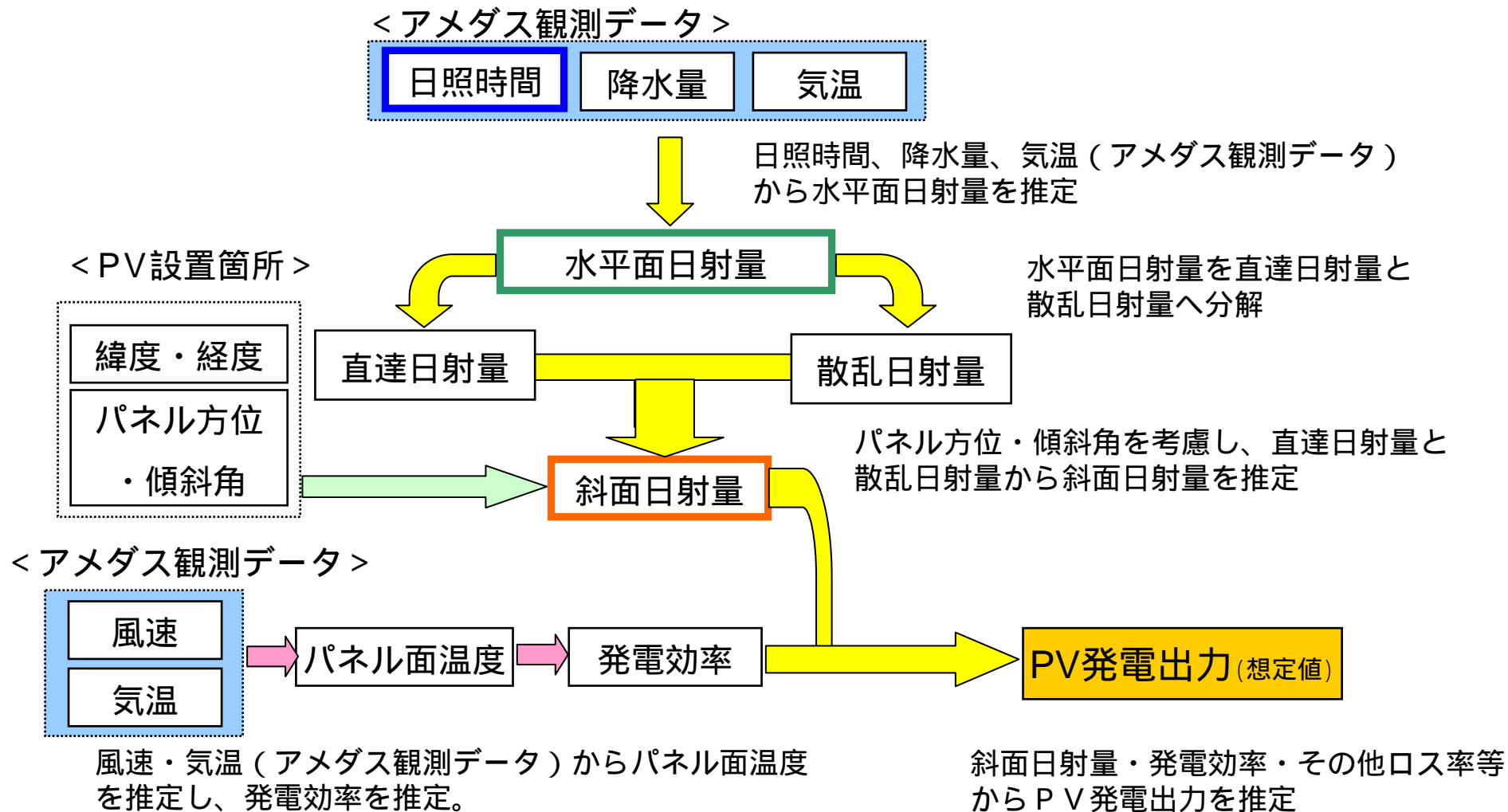


### 【解決策】

- 現時点で、太陽光発電の出力想定や供給能力評価を行うため、今回は、過去の気象データ(アメダス)等を用い、太陽光発電出力を想定することで実績データの不足を補完し、供給能力評価を行う。

## 2-1-2. 太陽光発電 出力想定値の算定

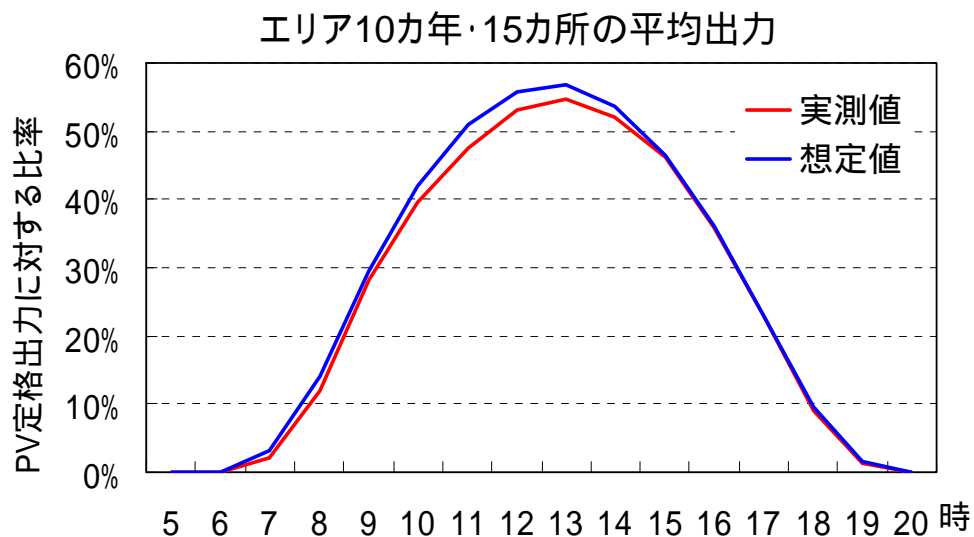
■太陽光発電出力想定の流れは、以下のとおり。



## (参考).出力想定値の妥当性確認

- 九州エリアに設置している15箇所の太陽光発電の出力データ(実測)と、近傍の過去の気象データ等により想定した出力を比較。
- 実測値と想定値は概ね合致していることから、過去の気象データ等に基づく出力想定値を、今回の供給能力評価に用いることは妥当と判断。

高需要発生時の太陽光発電出力の実測と想定との比較



(注) 九州エリアの実測値(15箇所)における  
夏季高需要(最大3日)発生日(2001~2010年:10箇年)の  
実測値および近傍のアメダス地点での想定値それぞれの平均出力で比較

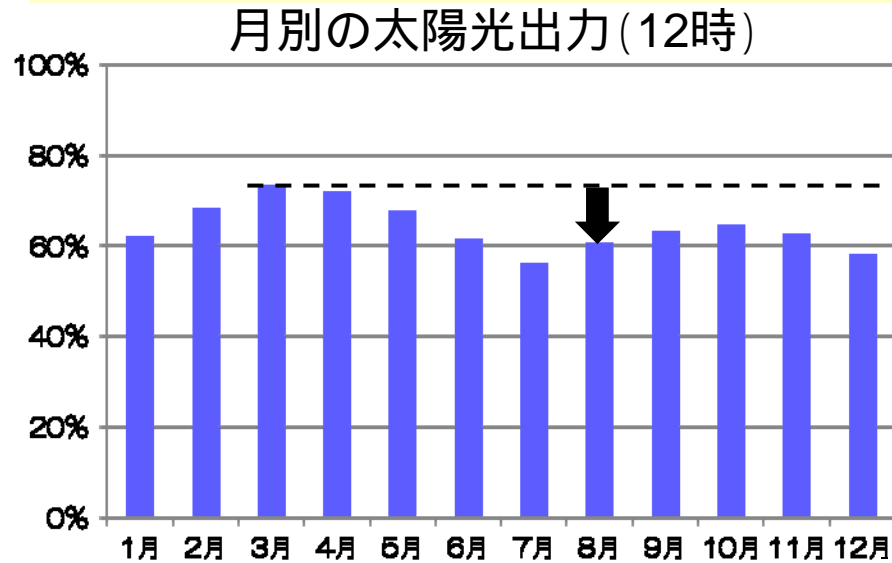
## 2-2-1. 太陽光発電出力と供給能力について

### 【時期】

- 電源開発計画は、夏季ピーク時期の供給能力評価が必要
  - 夏季ピーク時は、パネル温度上昇による変換効率の低下
  - 夏季ピーク時は、南中高度の上昇による発電出力の減  
(春分・秋分の太陽光の位置を考慮しパネル傾斜角を調整するのが一般的)

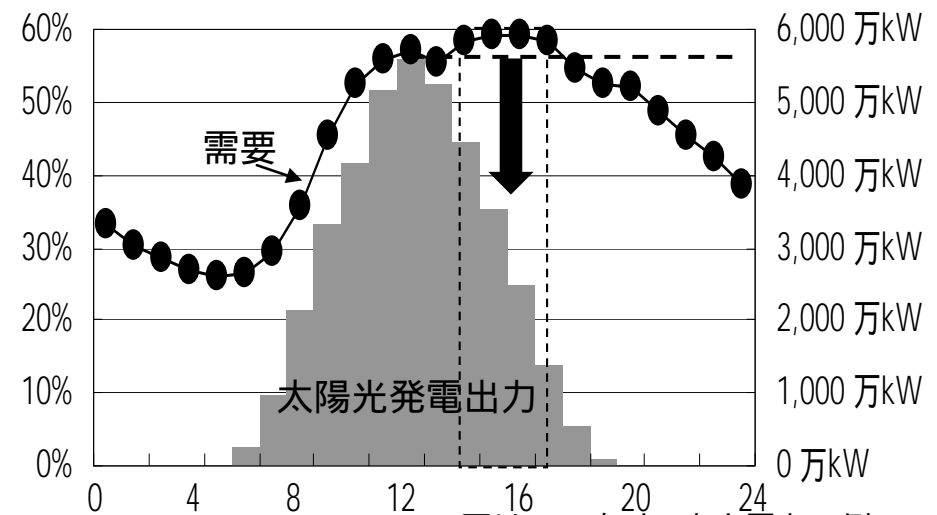
### 【時間】

- 電源開発計画は、高需要発生時(14-17時)の供給能力評価が必要
  - 高需要発生時(14-17時)には、太陽高度の低下による発電出力の減



図は中部電力の例  
2006年～2010年の最大出力発生日平均値(H5)

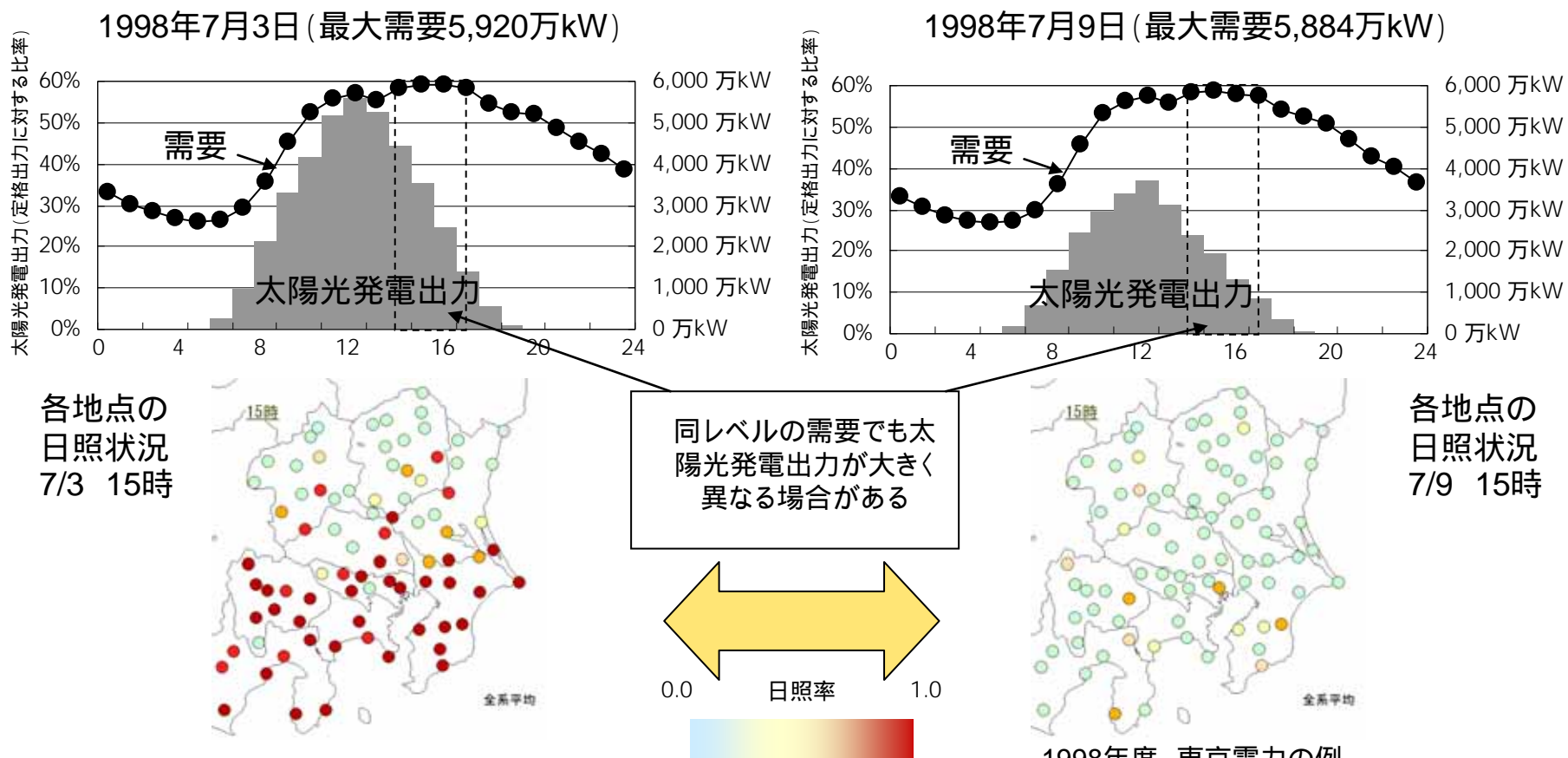
### 高需要発生時における需要と太陽光発電出力



図は1998年度 東京電力の例  
7/3は最大需要発生日(H1)

## 2-2-2. 夏期ピーク時の太陽光発電出力と供給能力

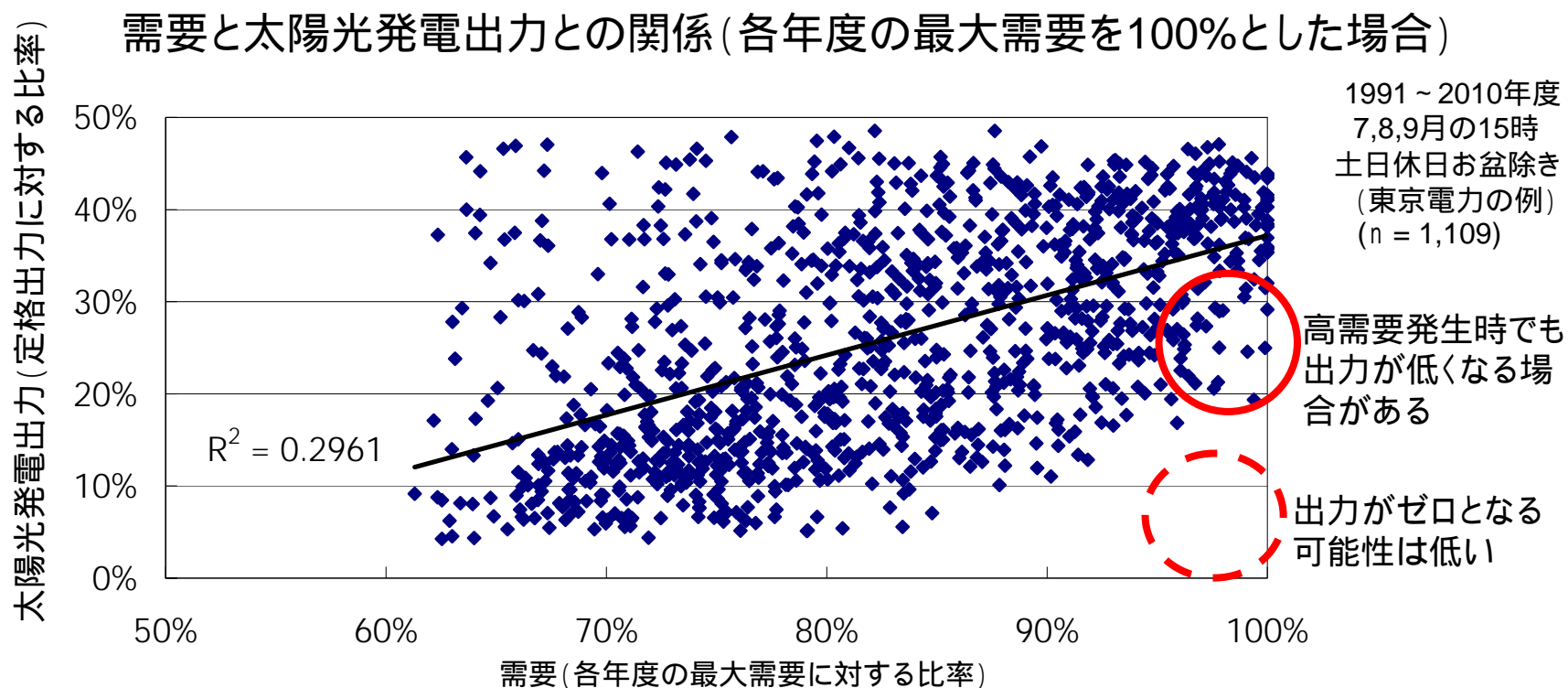
- 需要には気温等による蓄積効果もあり、日射が弱くなっても高需要が継続することがある。
- 一方、太陽光発電出力は日射変動の影響を大きく受けるため、高需要発生時に太陽光発電出力が低い可能性も踏まえ、安定的に見込める供給能力(kW)を評価する必要がある。





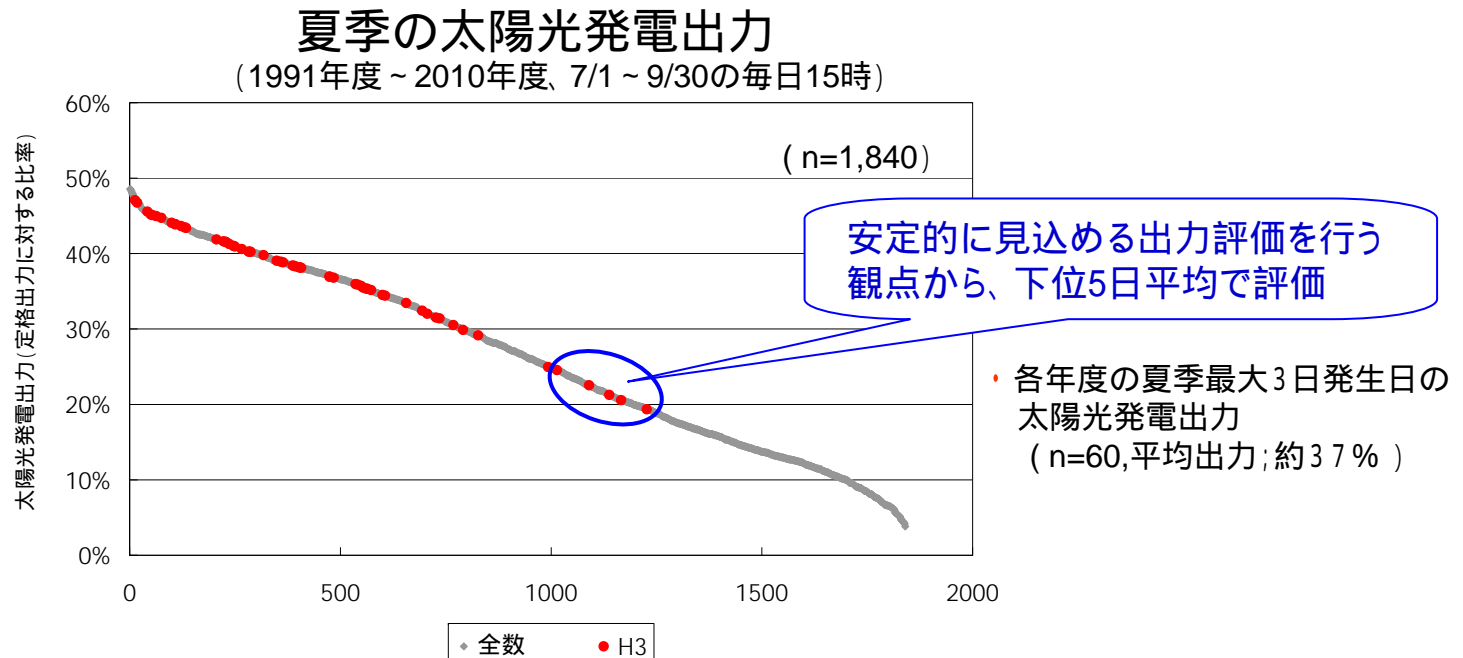
## 2-2-3. 太陽光発電出力と需要の関係

- 需要との相関は非常に弱い(高需要発生時に、太陽光発電出力が低い場合もある)。
- その一方で、高需要発生時に出力がゼロとなる可能性は低く、ある程度の出力は見込むことが可能。
- 従って、供給能力としては高需要発生時の出力に注目して評価することが必要。



## 2-2-4 . 高需要発生時の太陽光発電出力の評価

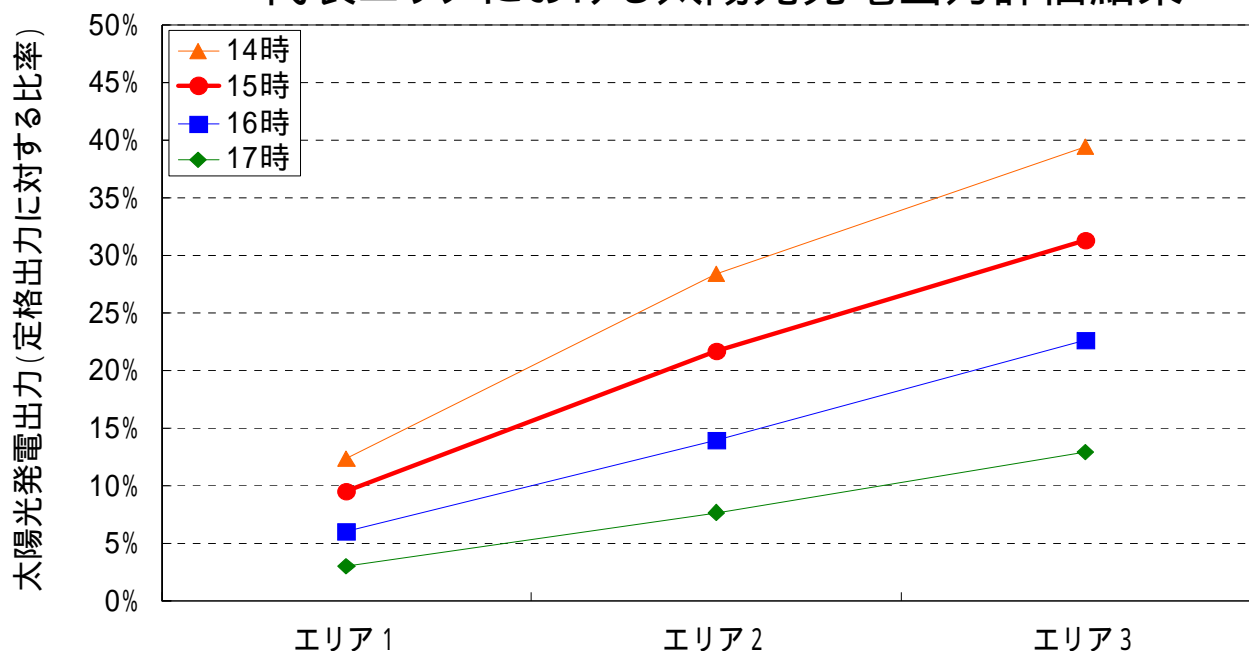
- 過去20か年(1991～2010年度)の夏季3か月(7～9月)の気象データ等により想定した太陽光出力のうち、各年度の高需要発生時(夏季最大3日発生日15時)の出力を抽出(グラフ中の●)。
- その平均出力は約37%であるが、今回は、安定的に見込める出力を評価する観点から、自流式水力の出力評価手法と同様に、下位5日平均で評価することとした。



## 2-2-5 . 各エリアにおける出力評価結果 (例)

- 前述の評価方法を基に、複数エリアにおいて、夏季ピーク発生時間帯(14～17時)の出力評価を行った結果、
  - 15時断面の出力は、定格出力の10%～30%程度。
  - 時間の経過とともに期待できる出力は減少。
  - 冬季・点灯帯に年間の最大電力が発生する会社では、最大電力需給バランスに太陽光の供給能力が見込めない場合もある。

代表エリアにおける太陽光発電出力評価結果

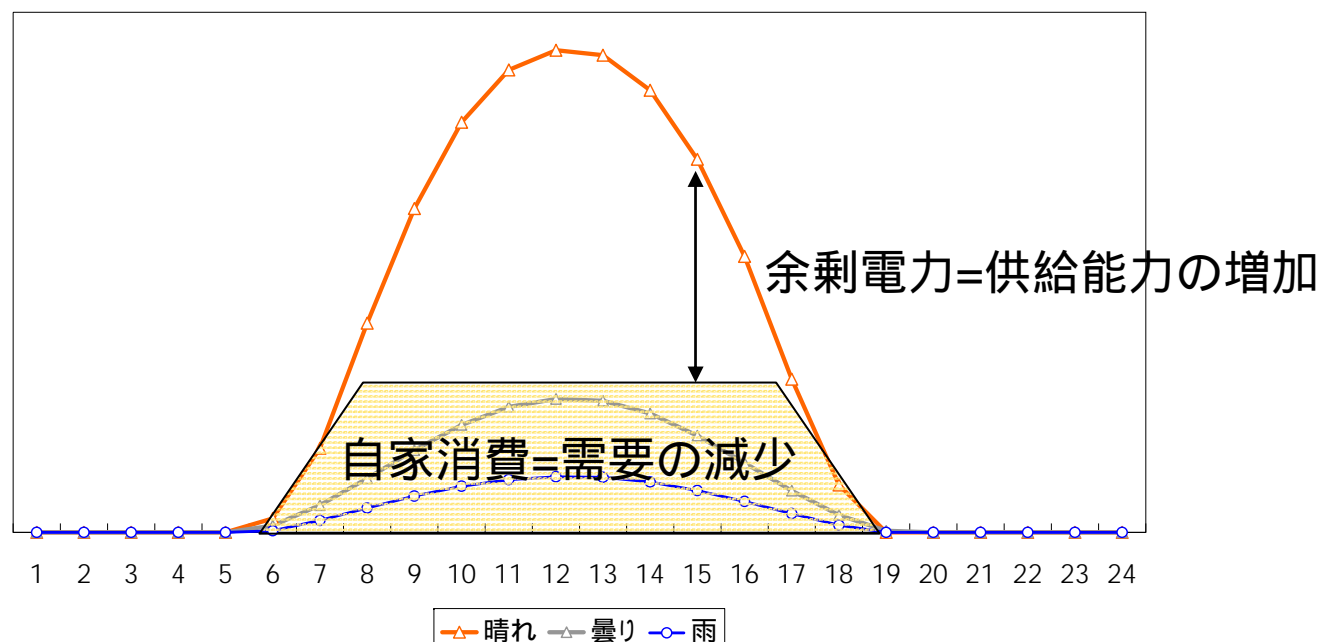


過去20カ年(1991～2010年)のアメダスデータからの想定値を基に評価  
各年の最大需要から上位3日(H3)の日の太陽光発電出力を下位5日平均で評価

## (参考) 太陽光発電供給能力の評価(自家消費と余剰電力)

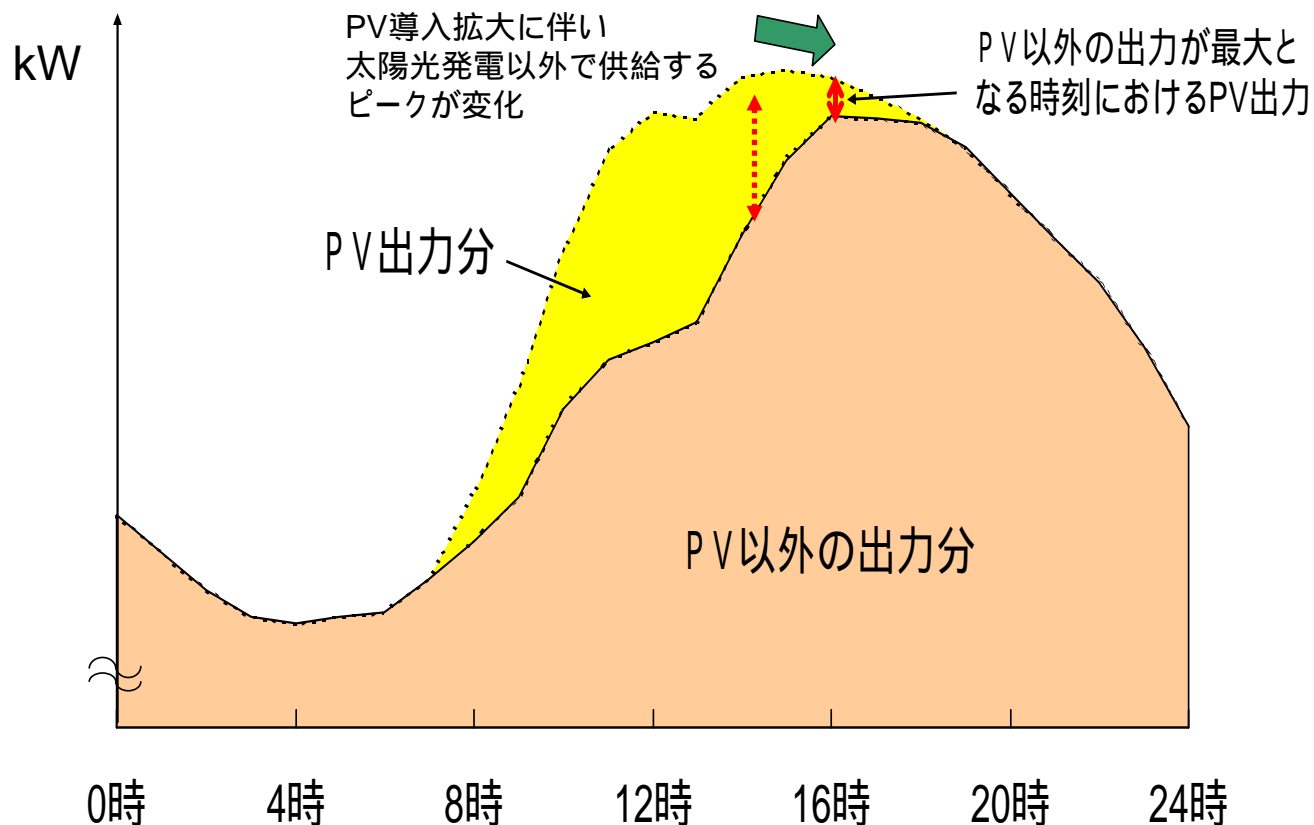
- 事業用を除く太陽光発電設備は、基本的に自家消費が発生。  
太陽光出力の自家消費により、需要の減少に寄与
- 太陽光出力のうち、自家消費されなかった分は電力系統へ送り出される(余剰電力)  
供給能力の増加に寄与

太陽光発電の自家消費(イメージ)



## (参考) . 太陽光発電が大量に普及した場合の供給力カーブ(イメージ)

- 太陽光発電出力は時間帯毎に異なるため、太陽光以外の電源で供給するピークは、大量導入に伴い夕方にシフトしていく可能性が高い。
- 太陽光発電以外で供給するピークがシフトすれば、ピーク発生時間の太陽光発電出力から供給能力を評価すべきと考えられる

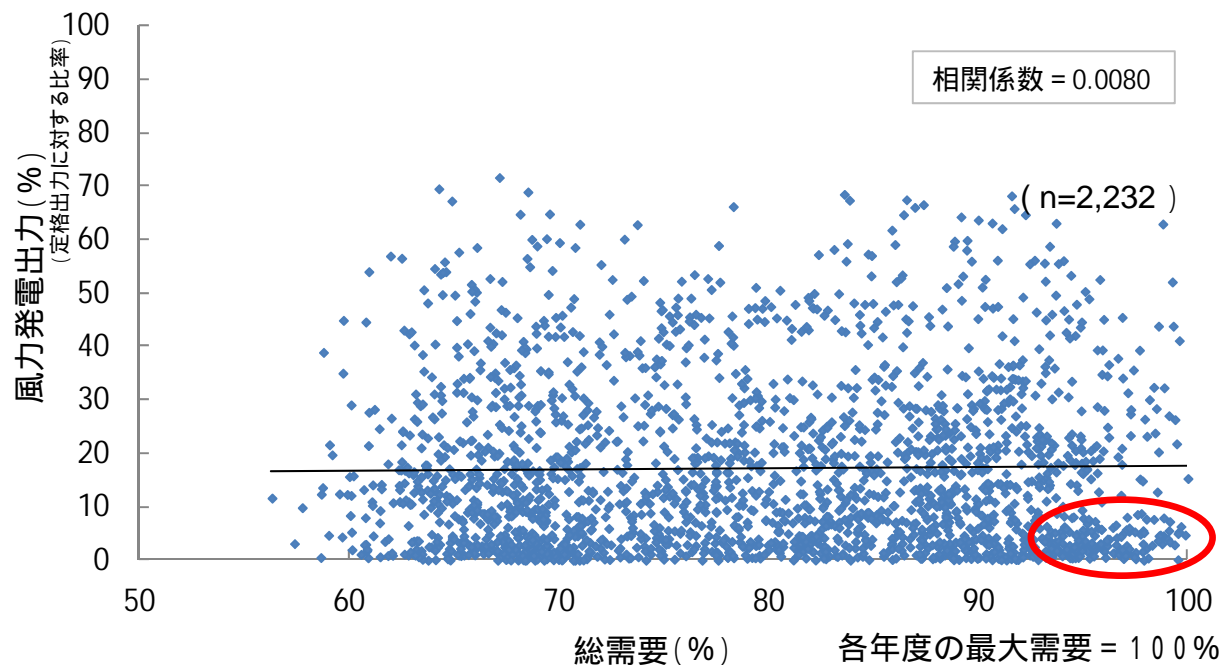


### 3. 風力発電出力の評価 (高需要発生時)

#### ■ 出力と需要の相関 (評価結果)

- 風力発電出力 (エリア合成) と需要の相関は、以下のとおり見られない。
- また、高需要発生時にも極低出力が頻出している。

高需要発生時に安定的な出力を見込むことは出来ない  
供給能力 (kW) として期待する事は難しい



代表例として  
08年度 ~ 10年  
度の特高連系風  
力発電出力につ  
いてデータ整理  
したもの。

高需要発生時にも  
極低出力が頻出

2008 ~ 2010年8月の需要相関

## (参考) 風力発電の特徴

### ■ 風の強さにより出力が変化

- ✓ 出力は風速の3乗に比例し変動する

風力発電の出力変動（例）



## まとめ

---

### ■供給力評価結果

#### ●供給能力(kW)

##### ✓太陽光発電設備

需要と太陽光発電出力には「非常に弱い相関」がある

今回の検討では、地域差はあるが、最大電力(H3)発生日の15時においては、設備容量の最大30%程度の発電出力が評価でき、自家消費分差し引き後、設備容量の最大10%程度の供給能力(kW)が期待できる

太陽光発電出力は、自家消費分による需要の減少と、余剰分による供給能力の増加の両面に寄与する

##### ✓風力発電設備

需要と風力発電出力には相関が見られず、最大電力発生時に安定的に出力が見込めない

現状では、供給能力(kW)として期待することは難しい

#### ●供給電力量(kWh)

##### ✓発電実績データや今後の新設予定等を考慮し算定(現状と同じ)

-太陽光発電の設備稼働率は12%程度(自家消費分 4割程度)

### ■今後の課題

●太陽光発電については、ある程度の供給能力が期待できると考えるが、実績データを蓄積しつつ、適宜確認することが必要。

●風力発電の供給能力評価については、今後も継続してデータ採取・分析を進めていくことが必要。