



気候ネットワーク・連続セミナー

# WWFジャパンの 『脱炭素社会に向けたエネルギーシ ナリオ提案』

WWFジャパン  
気候変動・エネルギーグループ リーダー  
山岸 尚之

2015年2月24日(火)



## 背景としてのグローバル・」シナリオ

「2050年までに1990年比80%削減(GHG)」を想定  
=エネルギーの100%を自然エネルギーで

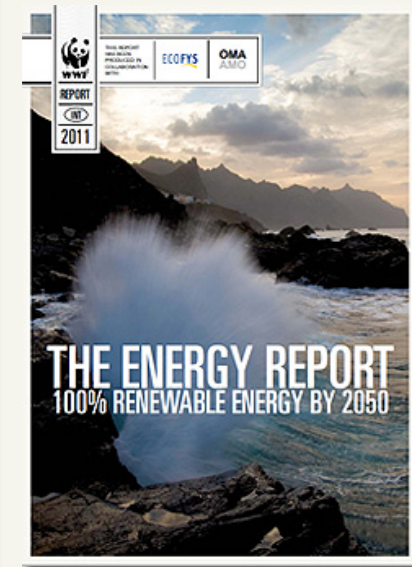
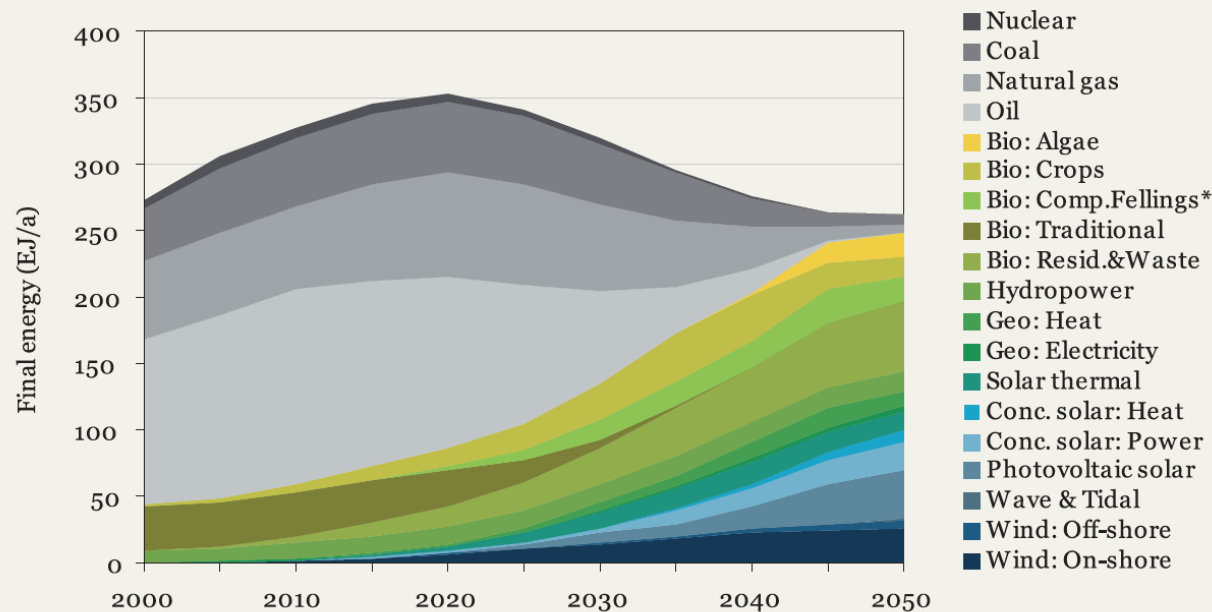


Figure 4: World Energy Supply by Source.  
The Ecofys Energy Scenario, December 2010

- 現状と大きく変わらない水準のエネルギー消費量に抑えている。
- バイオマスを除けば、風力と太陽光が主力。



# 『脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案』

省エネ編

自然エネ編

費用算定編

電力系統編



## 脱炭素社会に向けた エネルギーシナリオ提案

〈中間報告 省エネルギー〉

WWFジャパン委託研究

2011年7月  
株式会社 システム技術研究所

© 1986 Panda Symbol WWF - World Wide Fund for Nature (Formerly World Wildlife Fund)  
© "WWF" is a WWF Registered Trademark

2011年7月



## 脱炭素社会に向けた エネルギーシナリオ提案

〈最終報告 100% 自然エネルギー〉

WWFジャパン委託研究

2011年11月  
株式会社 システム技術研究所

© 1986 Panda Symbol WWF - World Wide Fund for Nature (Formerly World Wildlife Fund)  
© "WWF" is a WWF Registered Trademark

2011年11月



## WWFジャパン 脱炭素社会に向けた エネルギーシナリオ提案 〈費用算定編〉

WWFジャパン委託研究

2013年3月  
株式会社 システム技術研究所

2013年3月



## WWFジャパン 脱炭素社会に向けた エネルギーシナリオ提案 〈電力系統編〉

WWFジャパン委託研究

2013年9月  
株式会社 システム技術研究所

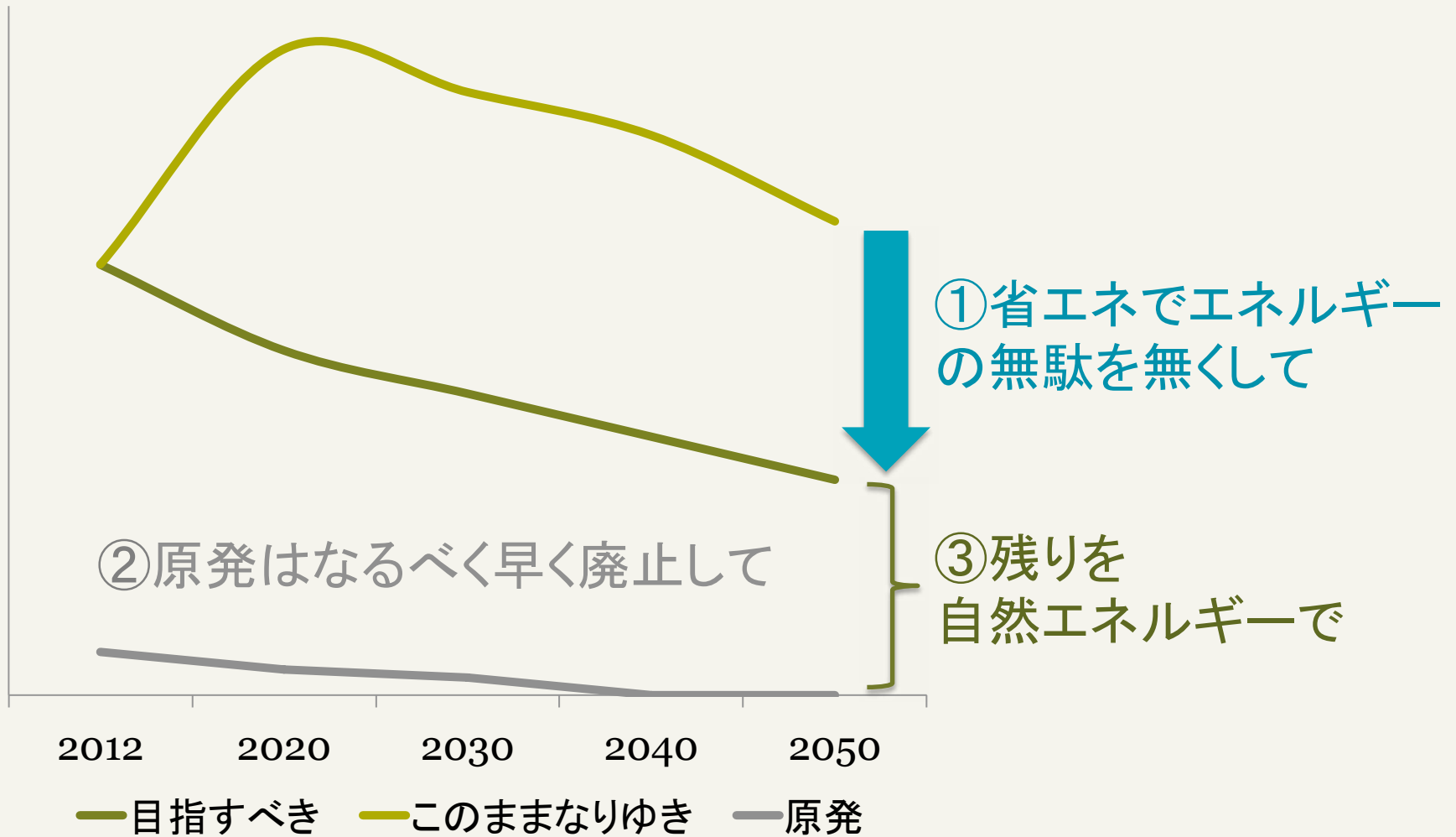
2013年9月

すべての報告書およびその概要版は下記URLから入手可能

<http://www.wwf.or.jp/re100>



## WWFが掲げるビジョン





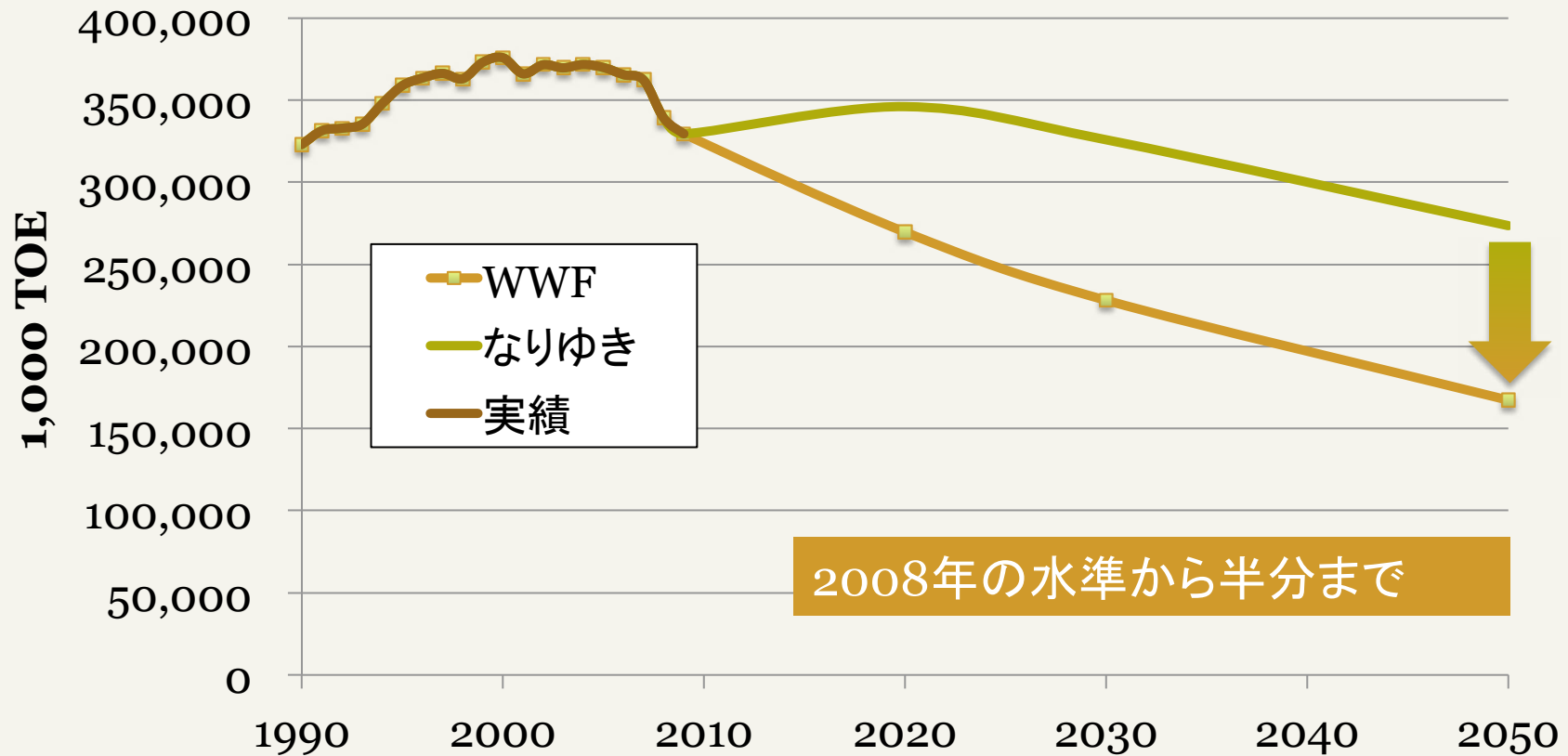
でも、日本では  
これからもっとエネルギーが  
必要なんでしょう？





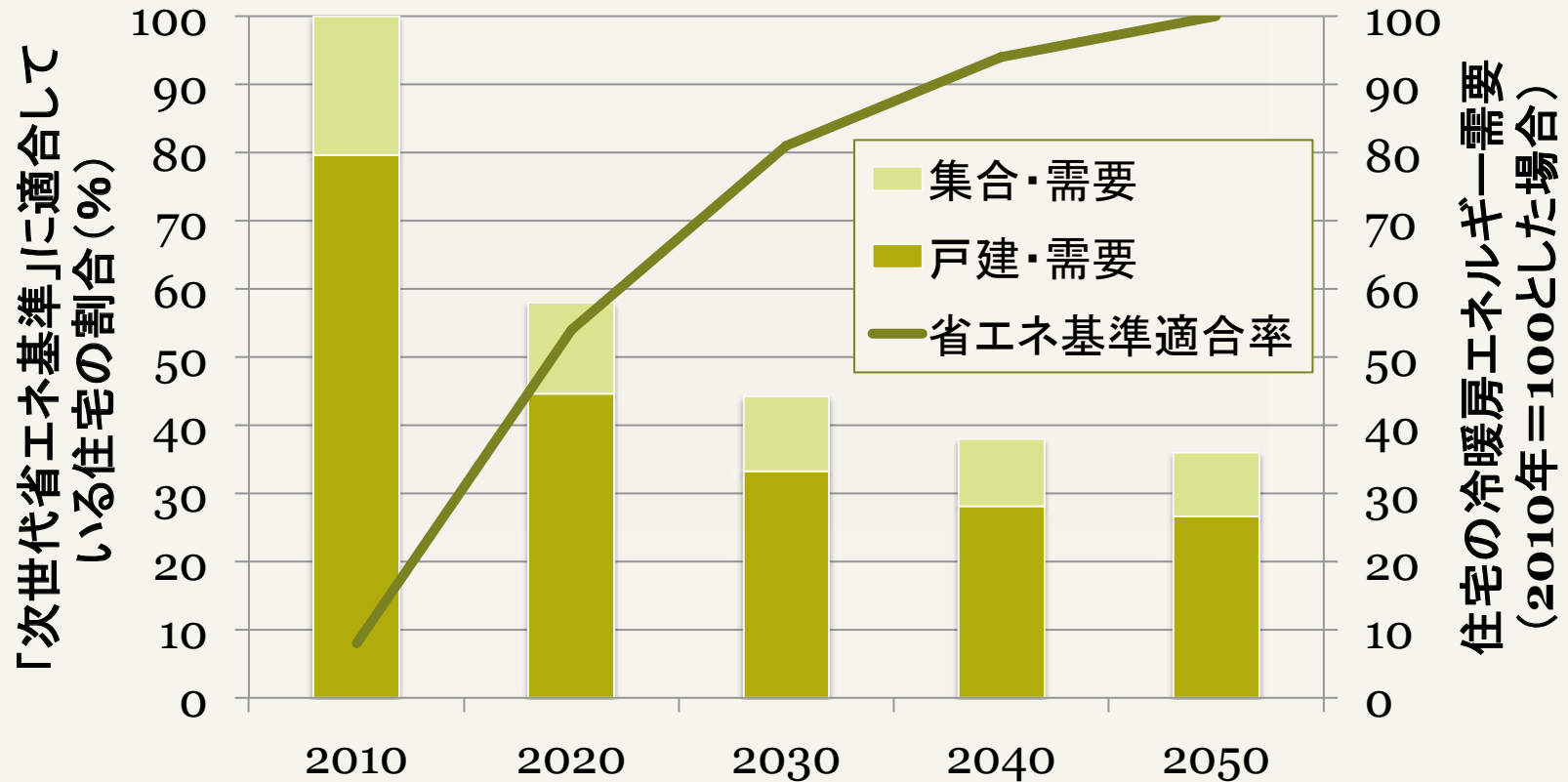
いいえ、日本のエネルギー消費は半分にまで減らせます

### WWF試算による最終エネルギー消費の見通し



2008年の水準から半分まで

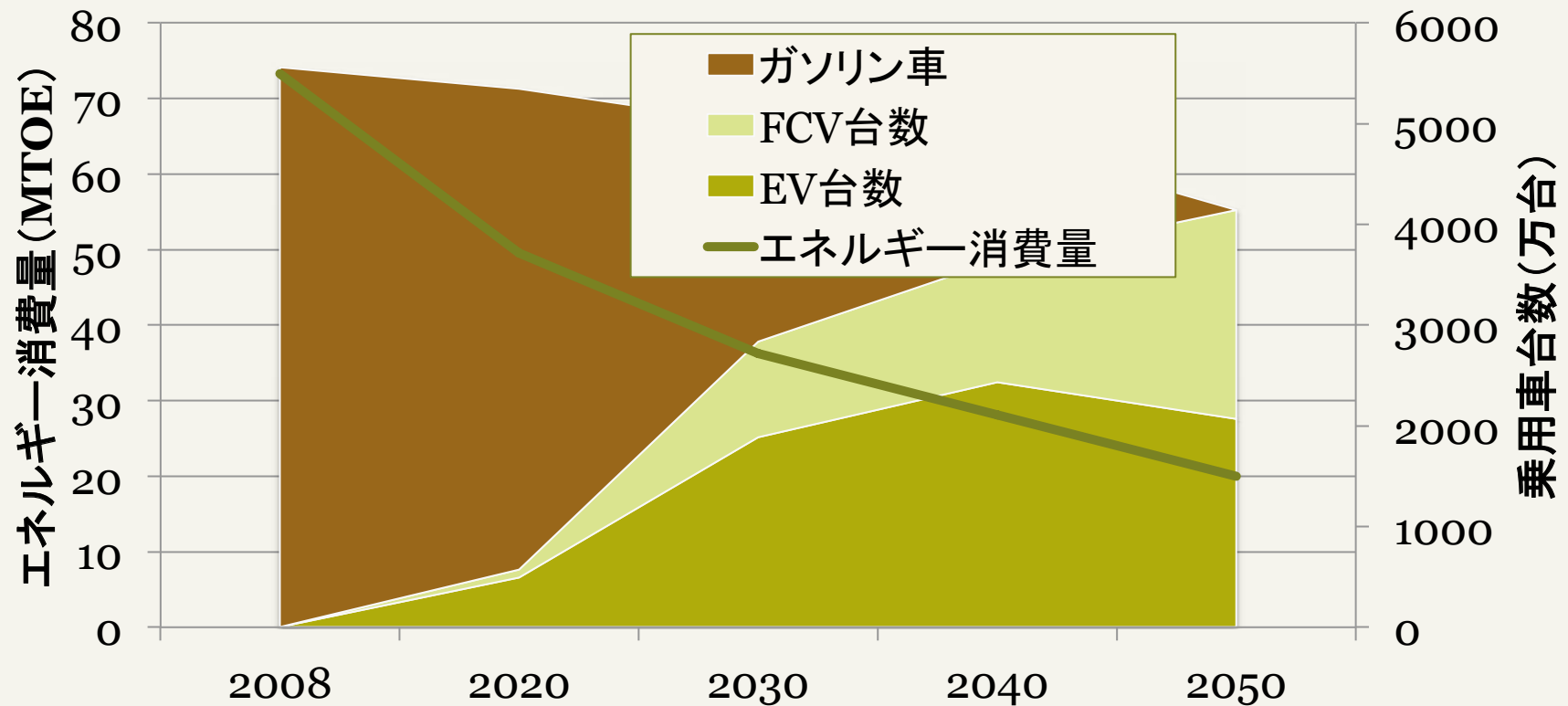
## 事例1:住宅の省エネ基準の普及と冷暖房需要削減



- 住宅の省エネ基準が40年間かけて全ての住宅に普及した場合、住宅の冷暖房需要は、現在の約3分の1になると計算。
- ただし、現在の省エネ基準は、計算時に使用した「次世代省エネ基準」よりも高いため、本シナリオにおける想定は控えめといえる。



## 事例2:EVとFCVの普及

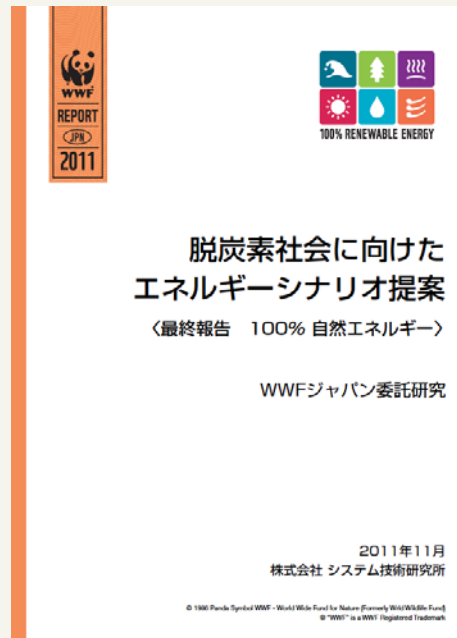


- 全ての自動車は2050年までにEV・FCVに移行と想定している(割合は半々と想定)。
- 政府及び業界の見通しと比較するとかなり大きく野心的な見通し。たとえば、
  - ✓ 政府「次世代自動車戦略2010」:2030年普及率目標=EV・PHV(20~30%)・FCV(~3%)
  - ✓ 燃料電池実用化推進協議会(FCCJ)見通し:2025年時点でFCV200万台





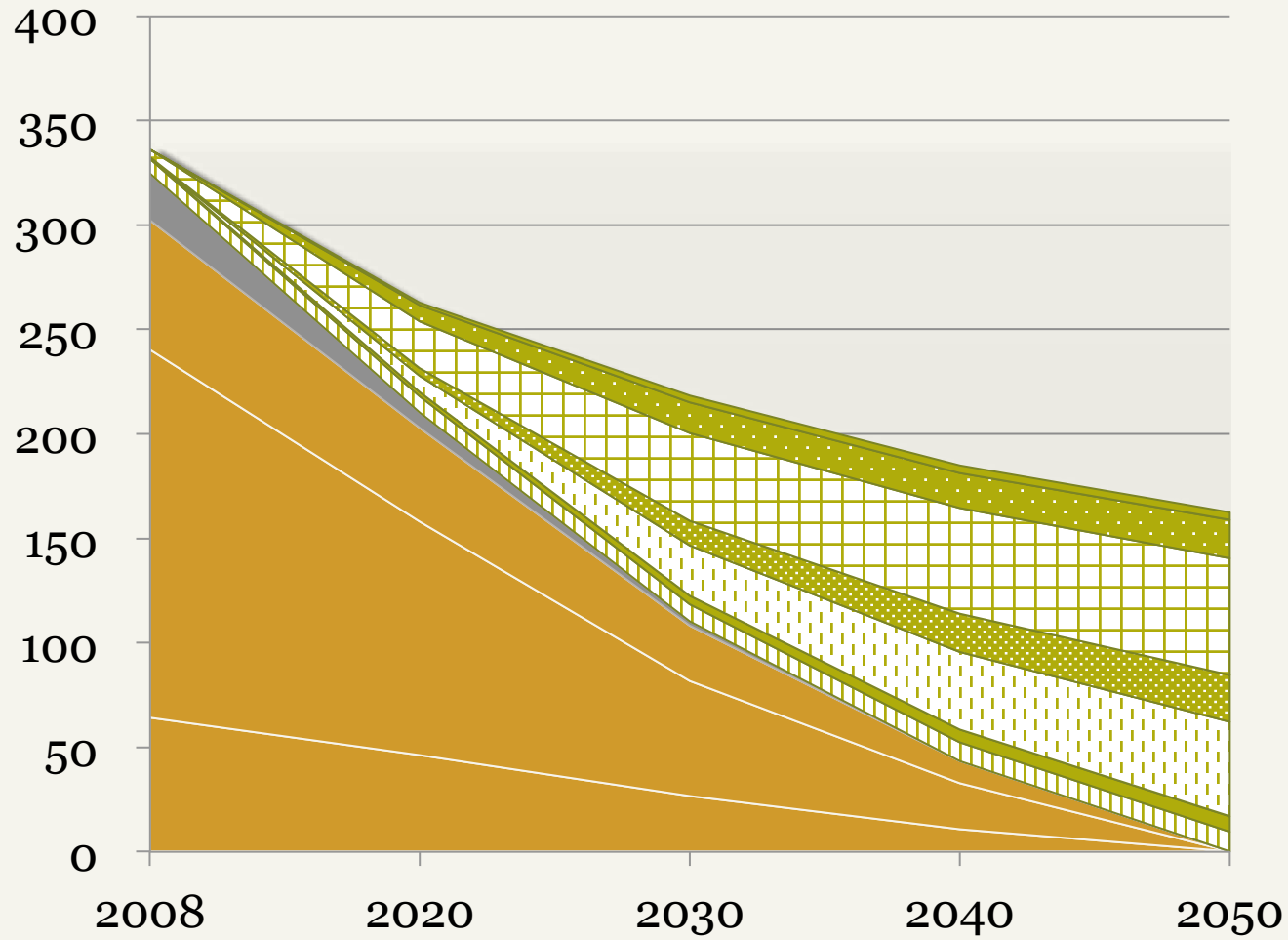
# でも、日本には 十分な自然エネルギーは ないんじゃない？





# ちゃんとあります

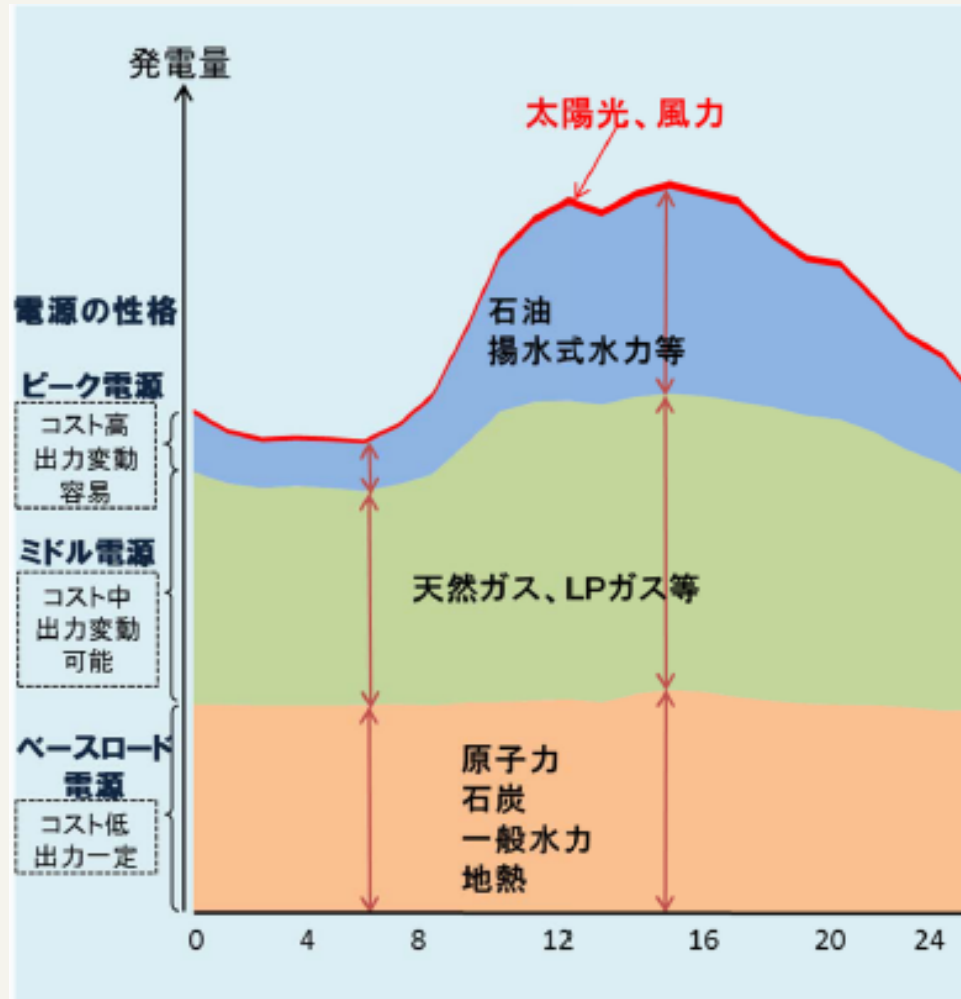
MTOE



- 車上太陽光
- 太陽熱
- バイオマス
- 風力
- 太陽光
- 地熱
- 水力
- 原子力
- 天然ガス
- 石油
- 石炭



# 電力需給に関するこれまでの「ベース電源」の考え方

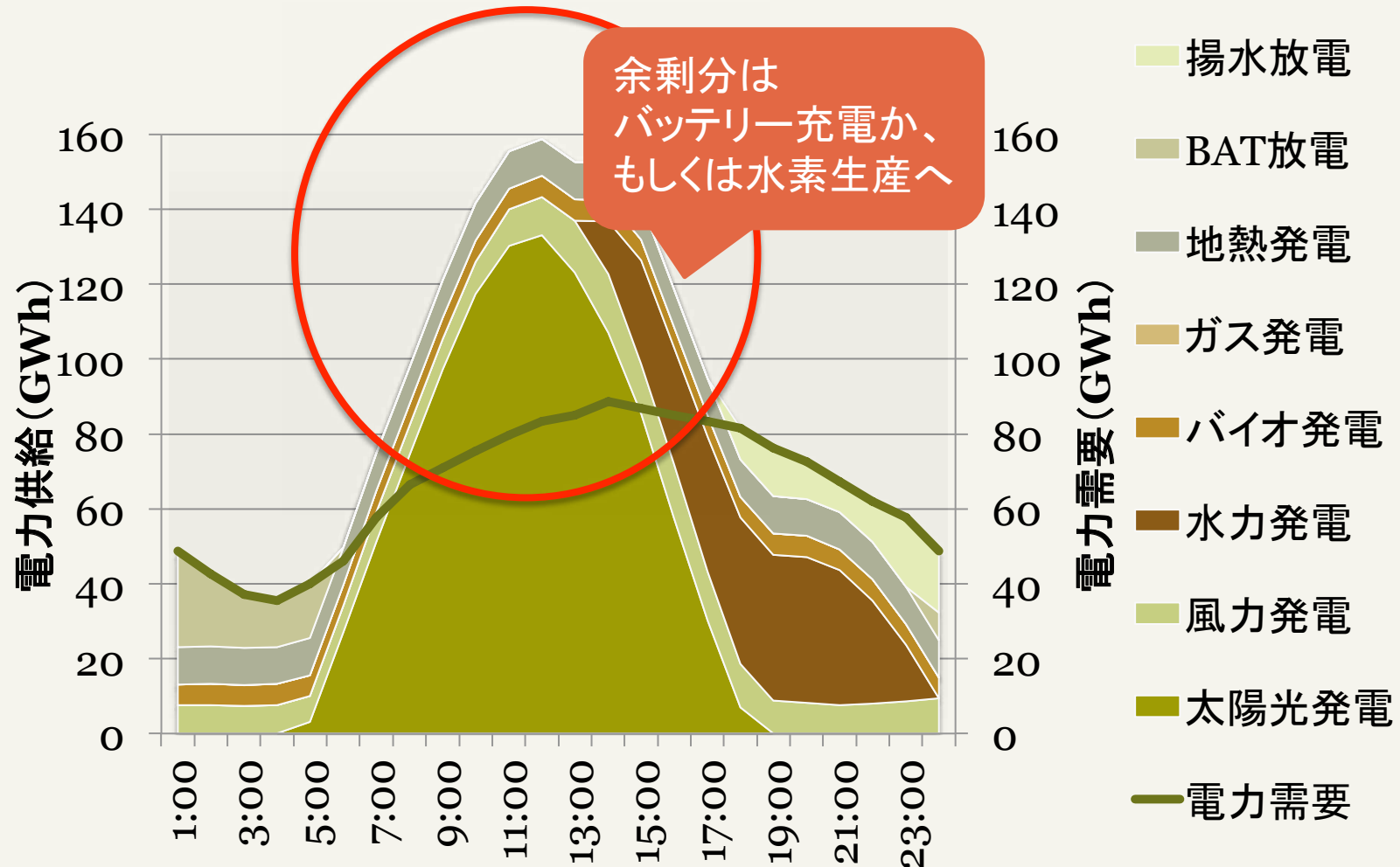


(出所) 日本政府(2014)「エネルギー基本計画」



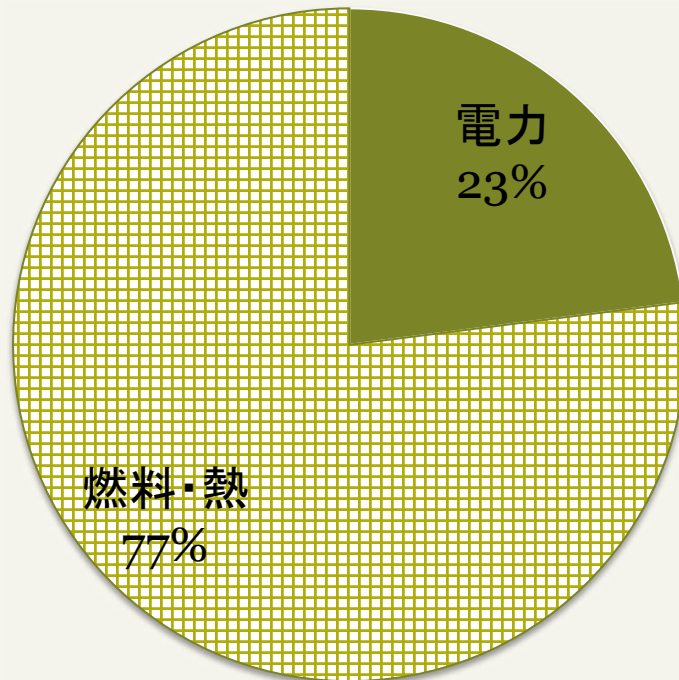
# WWFシナリオにおける自然エネルギー中心の電源供給

## 2050年5月23日のシミュレーションの例



## 日本の最終エネルギー消費の割合

### 最終エネルギー消費(2012年)



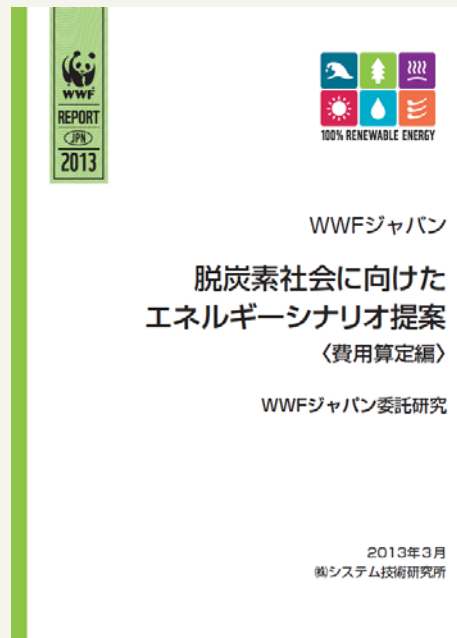
- 日本のエネルギー消費全体に占める電力の割合は4分の1。
- 電力は重要だが、再生可能エネルギー熱(太陽熱・地中熱・バイオマス)の活用が必要。
- 再生可能エネルギーから生産した水素の活用をWWFシナリオでは想定。

(出所) 経済産業省資源エネルギー庁(2014)「平成24年度(2012年度)エネルギー需給実績(確報)」

[http://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total\\_energy/results.html](http://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/results.html)

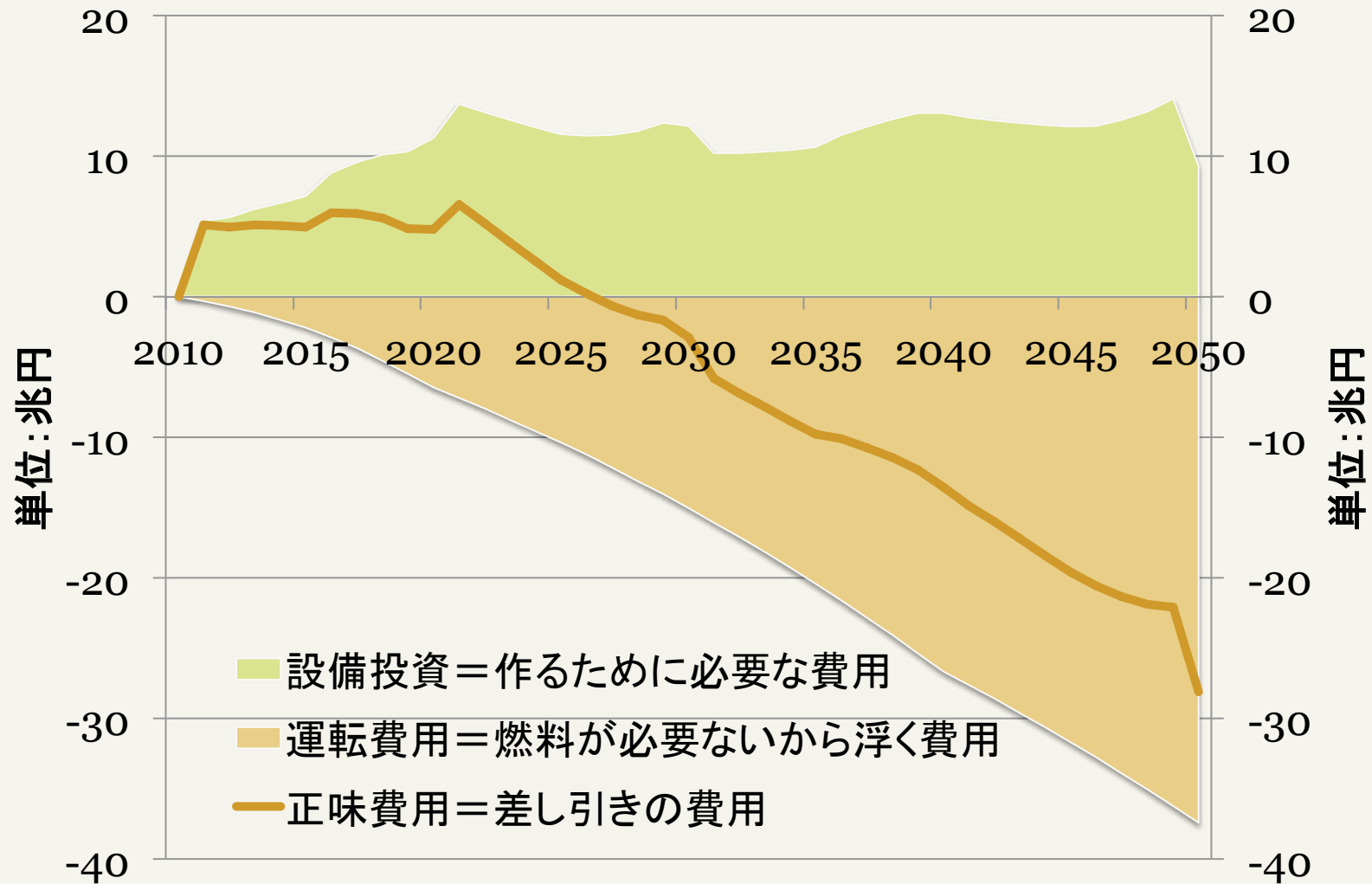


でも、日本だと  
めちゃくちゃ高いんじゃ・・・



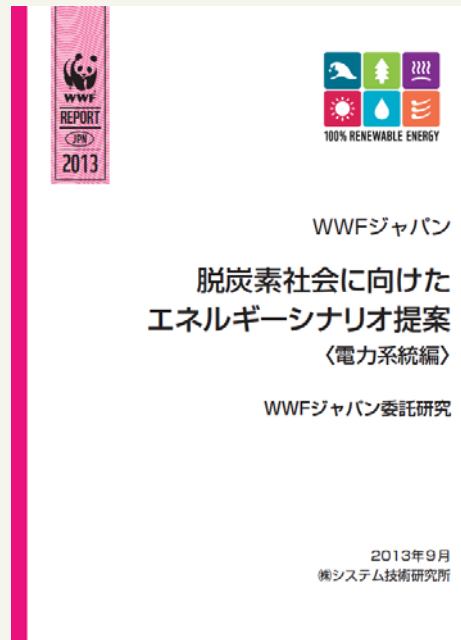


# 最初は少し費用がかかります。でも割に合います





でも、風力は風任せ、  
太陽はお日さま任せだから  
日本の電力系統では無理では？







# かなりの部分まで、既存の電力系統で対応可

## 2030年：自然エネルギー主役時代

60 2013年時の設計上の送電容量 (万kW)

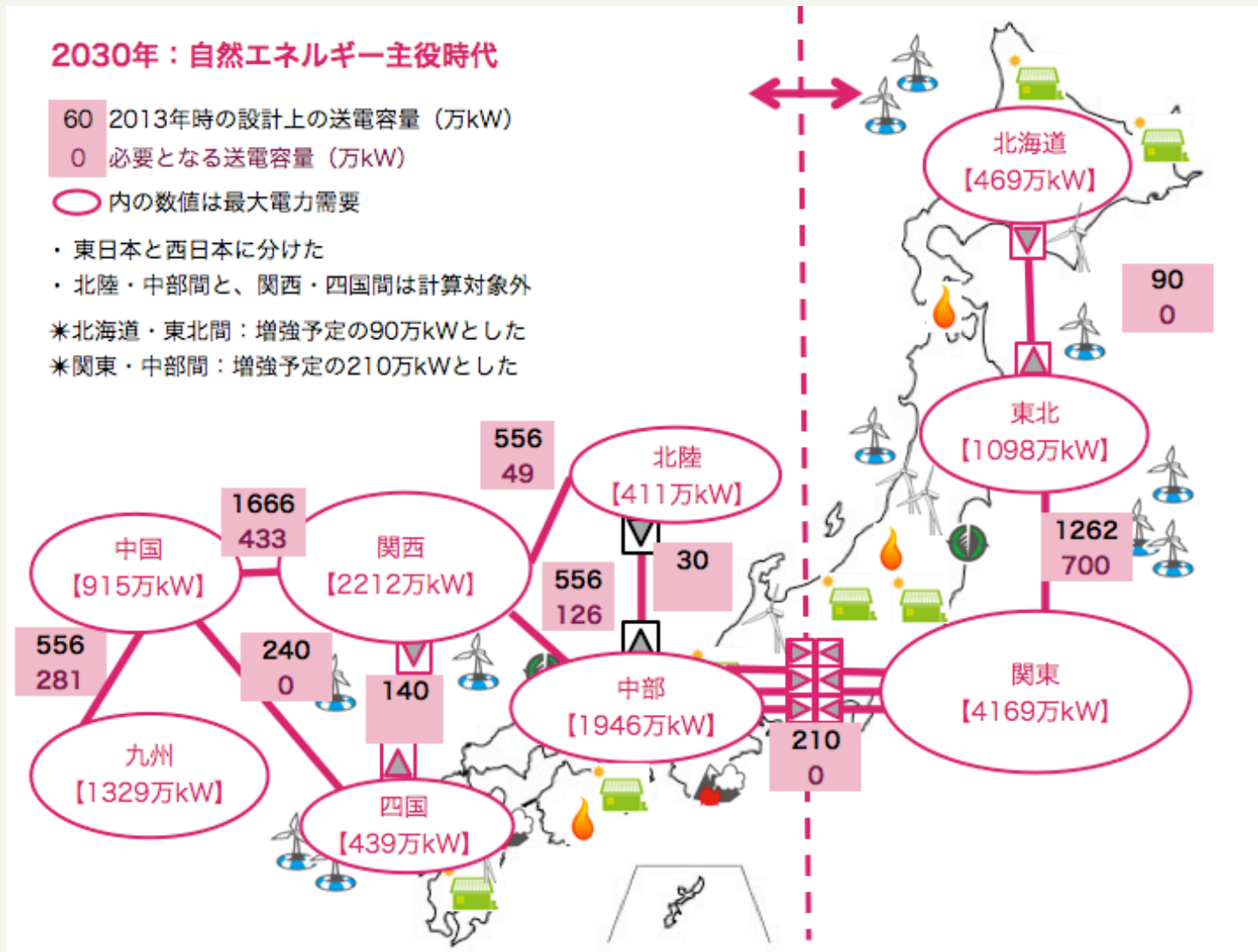
0 必要となる送電容量 (万kW)

○ 内の数値は最大電力需要

- ・ 東日本と西日本に分けた
- ・ 北陸・中部間と、関西・四国間は計算対象外

\*北海道・東北間：増強予定の90万kWとした

\*関東・中部間：増強予定の210万kWとした





# 100%も今からちゃんと増強を計画していけば、大丈夫

## 2050年：自然エネルギー100%時代

60 2013年時の設計上の送電容量 (万kW)

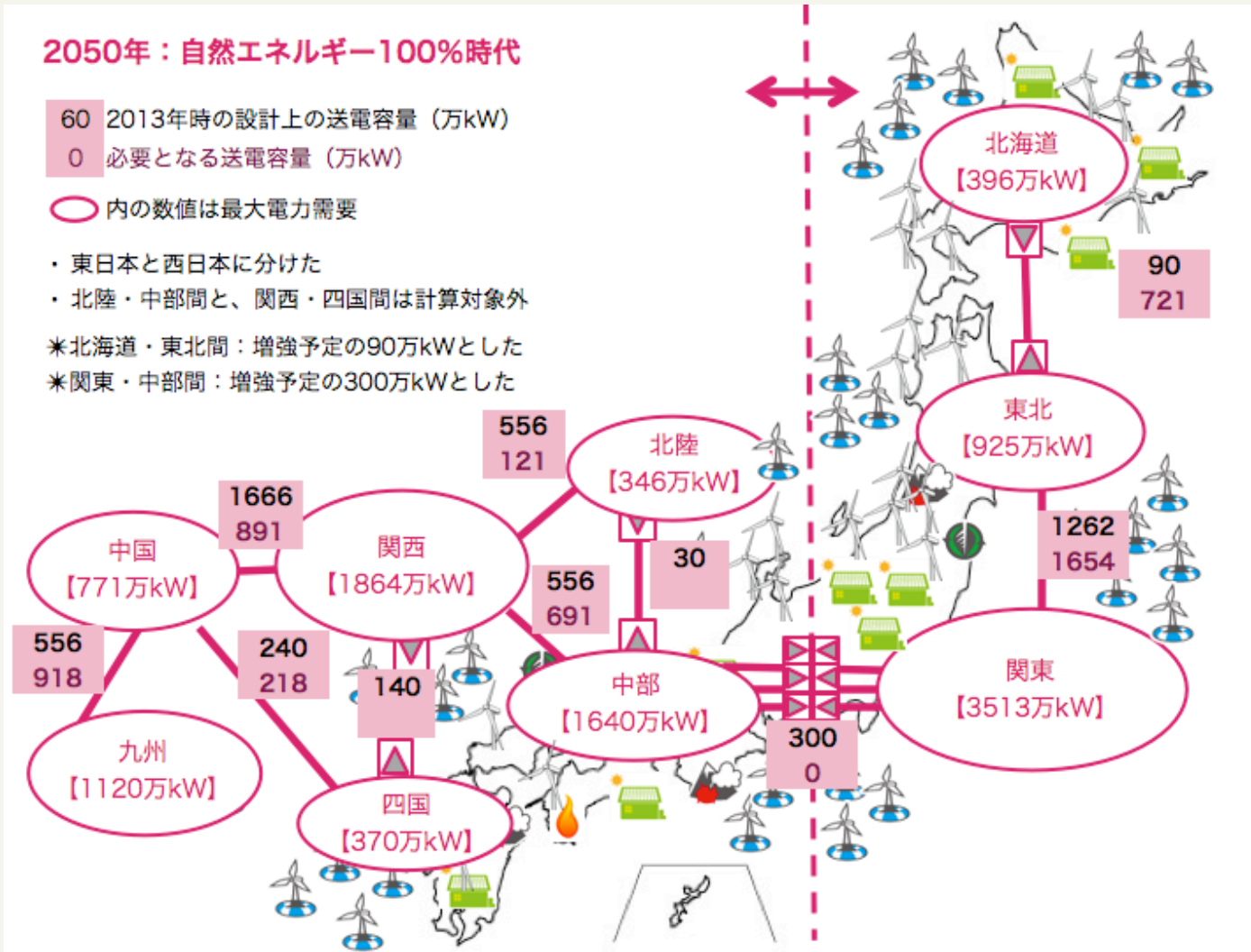
0 必要となる送電容量 (万kW)

○ 内の数値は最大電力需要

- ・ 東日本と西日本に分けた
- ・ 北陸・中部間と、関西・四国間は計算対象外

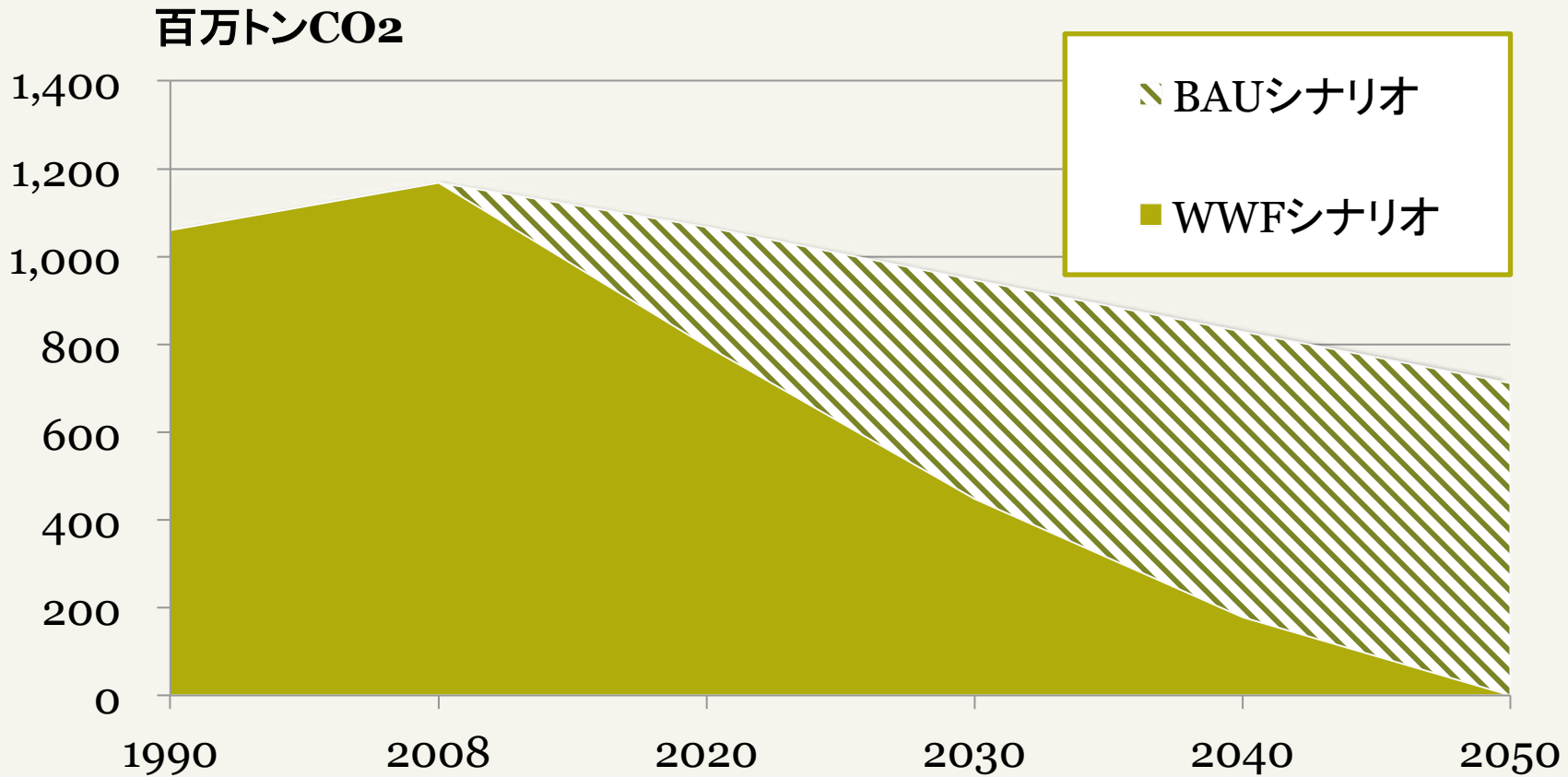
\*北海道・東北間：増強予定の90万kWとした

\*関東・中部間：増強予定の300万kWとした





# エネルギー起源CO2排出量



1990年比

	2008	2020	2030	2040	2050
BAU	+10%	+1%	-11%	-22%	-33%
WWF	+10%	-25%	-58%	-83%	-100%



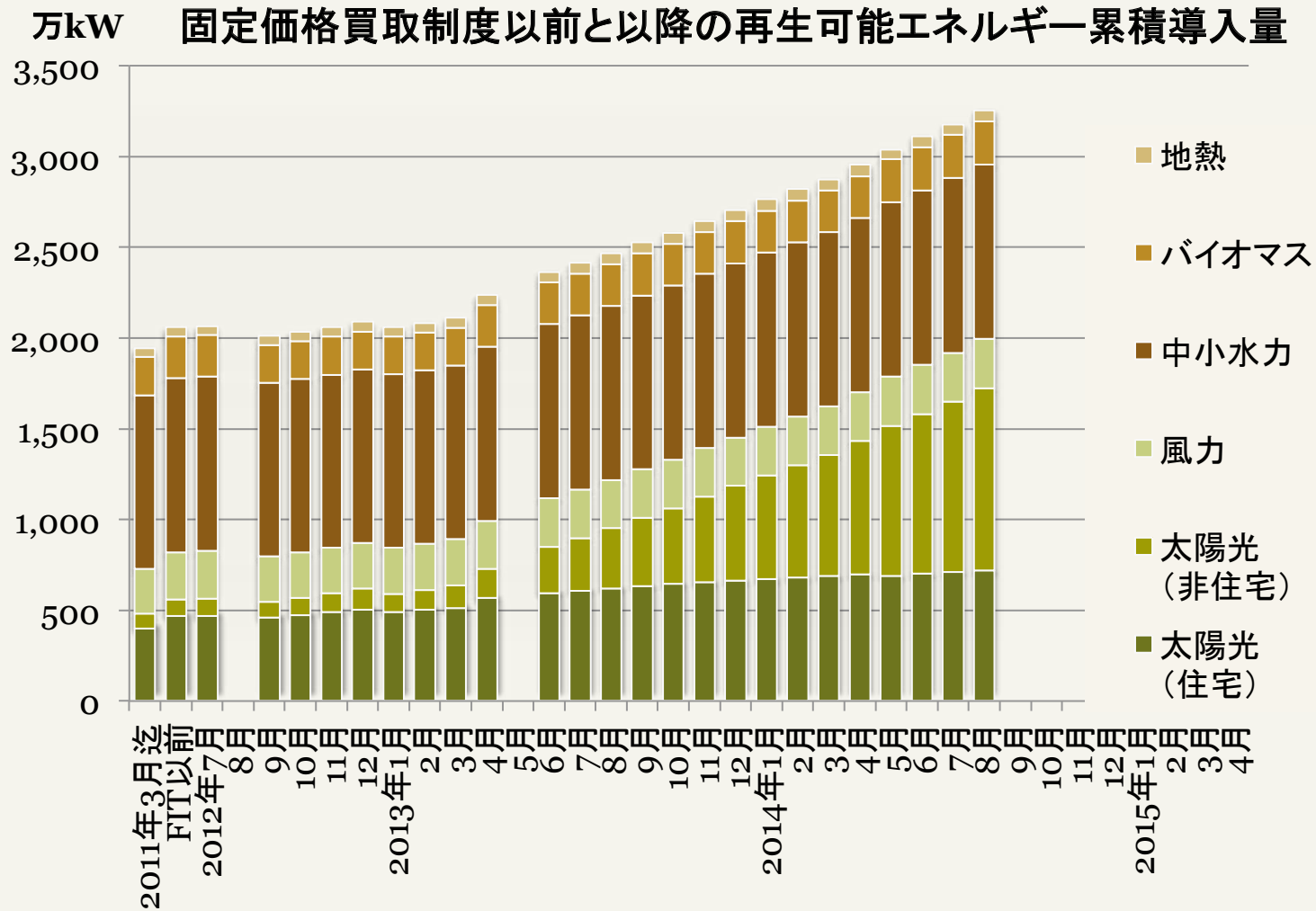
# 予備スライド

---

- いわゆる接続可能問題について



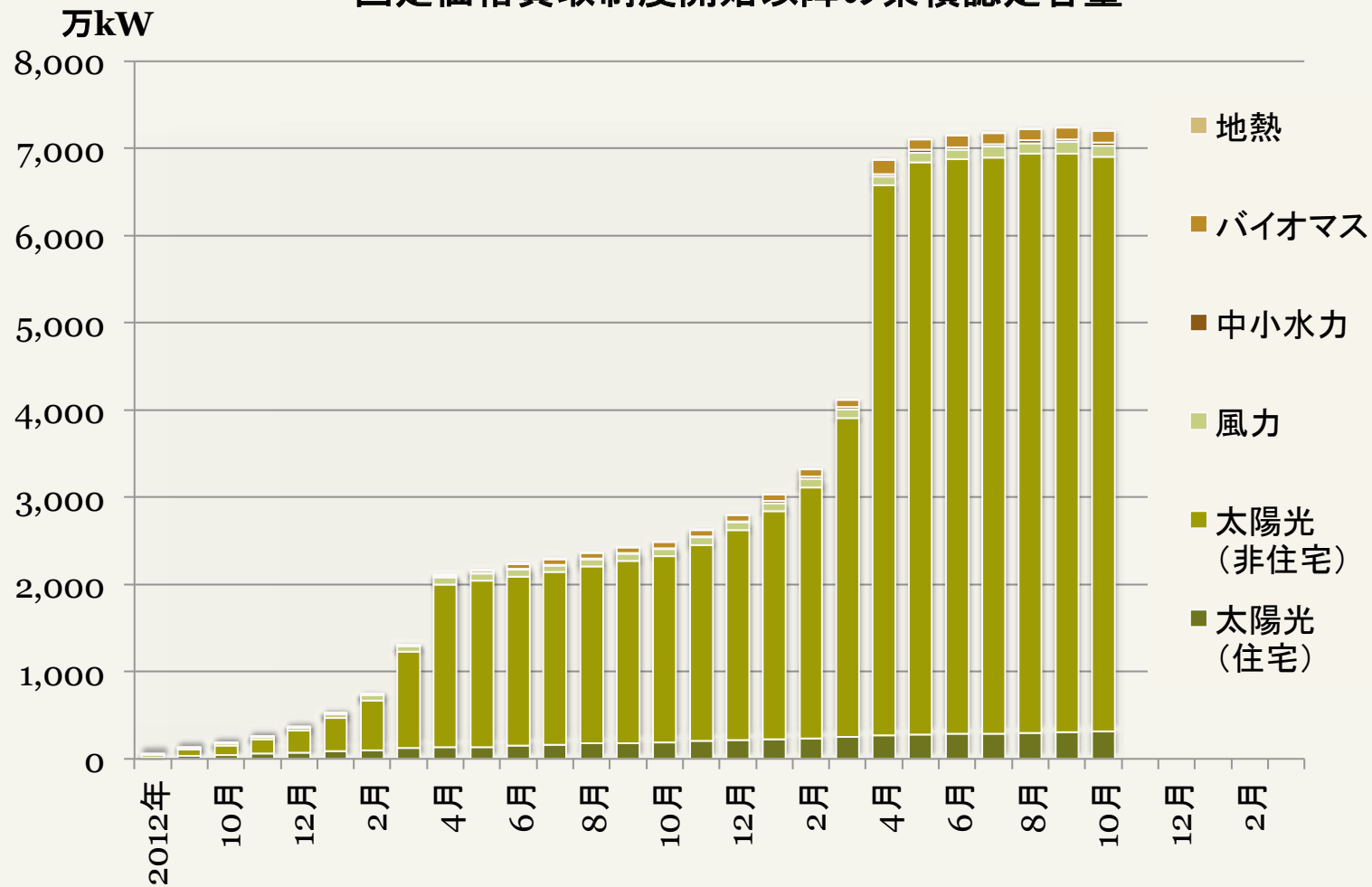
# FIT制度下での累積導入量





# FIT制度下での累積認定容量の増加

## 固定価格買取制度開始以降の累積認定容量





## これまでの経緯

---

9月24日

九州電力 再生可能エネルギー発電設備に対する接続申込の回答保留を発表

- 7月末現在の接続契約申込み量が全て接続された場合、近い将来、太陽光・風力の接続量は、約1,260万kWに達し、これが、電気の使用が少ない時期(春、秋)の昼間の電力需要(800万kW)を上回る水準であると説明。
- 北海道電力、東北電力、四国電力、沖縄電力がこれに続いた(9月30日)。
- 東京電力は一部の地域のみ接続検討申込等の回答保留。

10月16日

総合資源エネ調新エネルギー小委員会系統ワーキンググループの議論開始

- 接続可能量の算定についての検討を開始。
- 太陽光・風力の最大出力を $2\sigma$ (シグマ)を用いて評価する手法を提案。

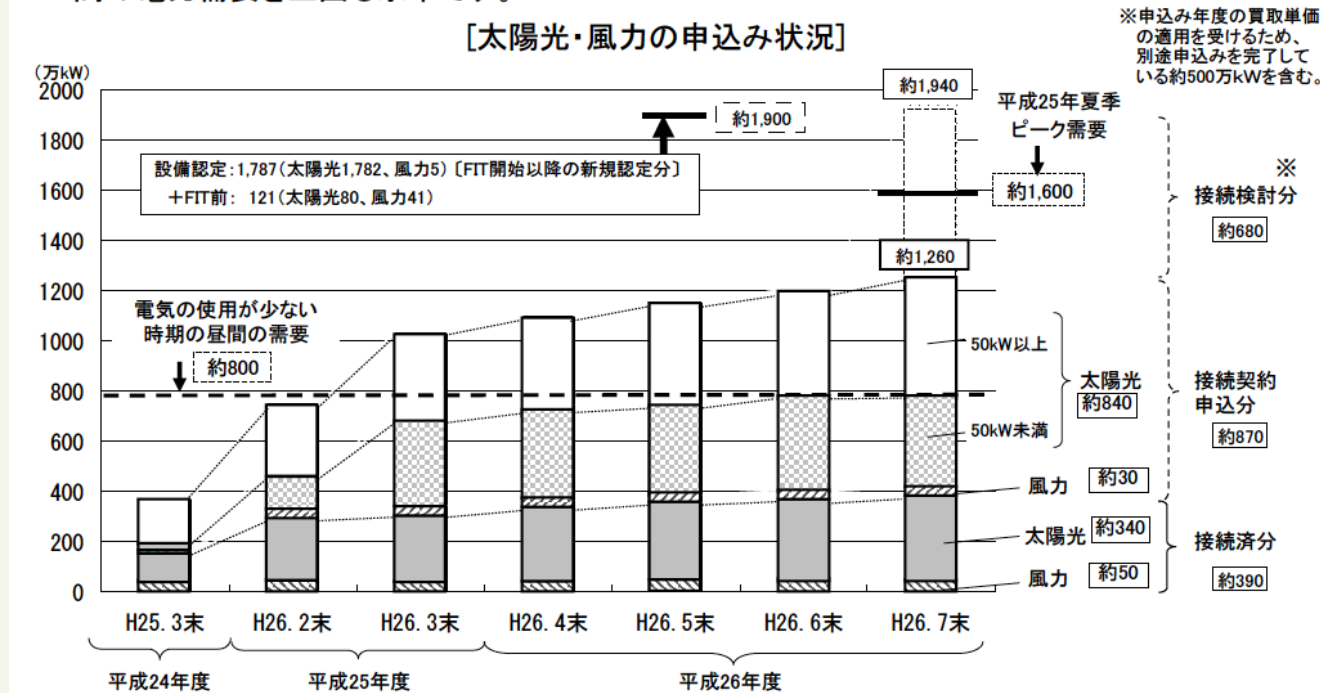


# 九州電力による当初の説明

## Ⅱ-3 契約申込みを全て接続すると太陽光・風力は近い将来約1,260万kWに到達

6

- 本年3月の膨大な申込みに対し、申込み内容の詳細の確認や、系統接続にあたっての技術検討などを行ってまいりました。
- 7月末現在の接続契約申込み量が全て接続された場合、近い将来、太陽光・風力の接続量は、約1,260万kWにも達することが判明しました。これは、電気の使用が少ない時期(春、秋)の昼間の電力需要を上回る水準です。

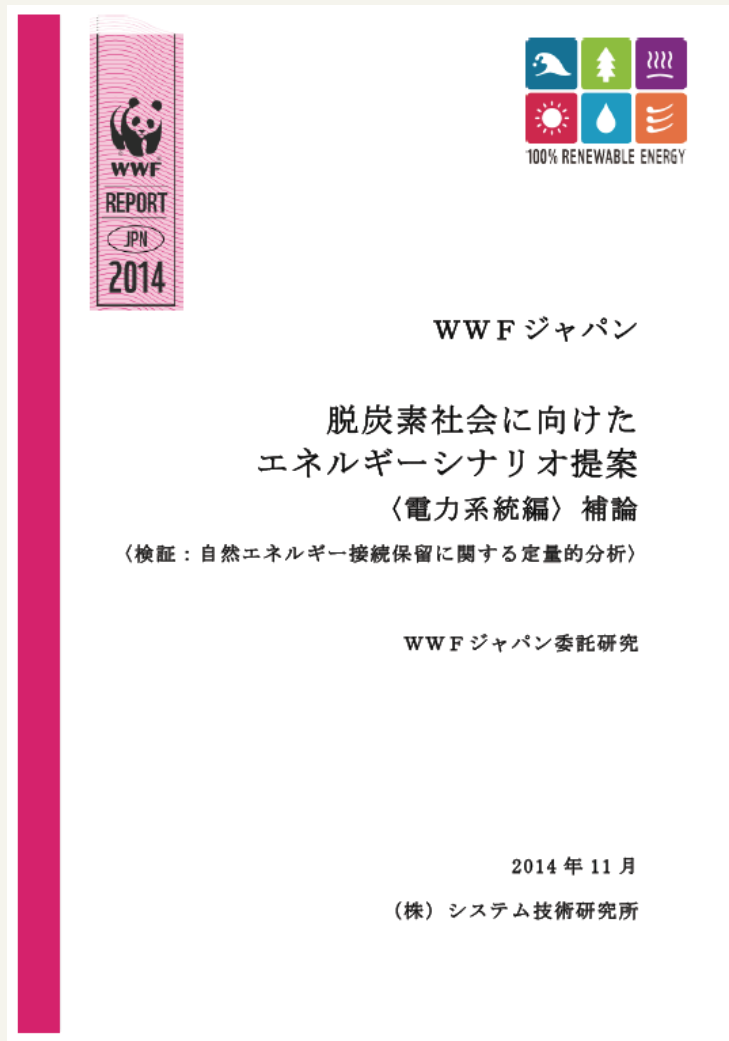


(出所)

総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 新エネルギー小委員会(第4回) 資料3 再生可能エネルギー導入への取組み及び課題と当面の対応について(九州電力)

[http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/shoene\\_shinene/shin\\_ene/pdf/004\\_03\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/shoene_shinene/shin_ene/pdf/004_03_00.pdf)



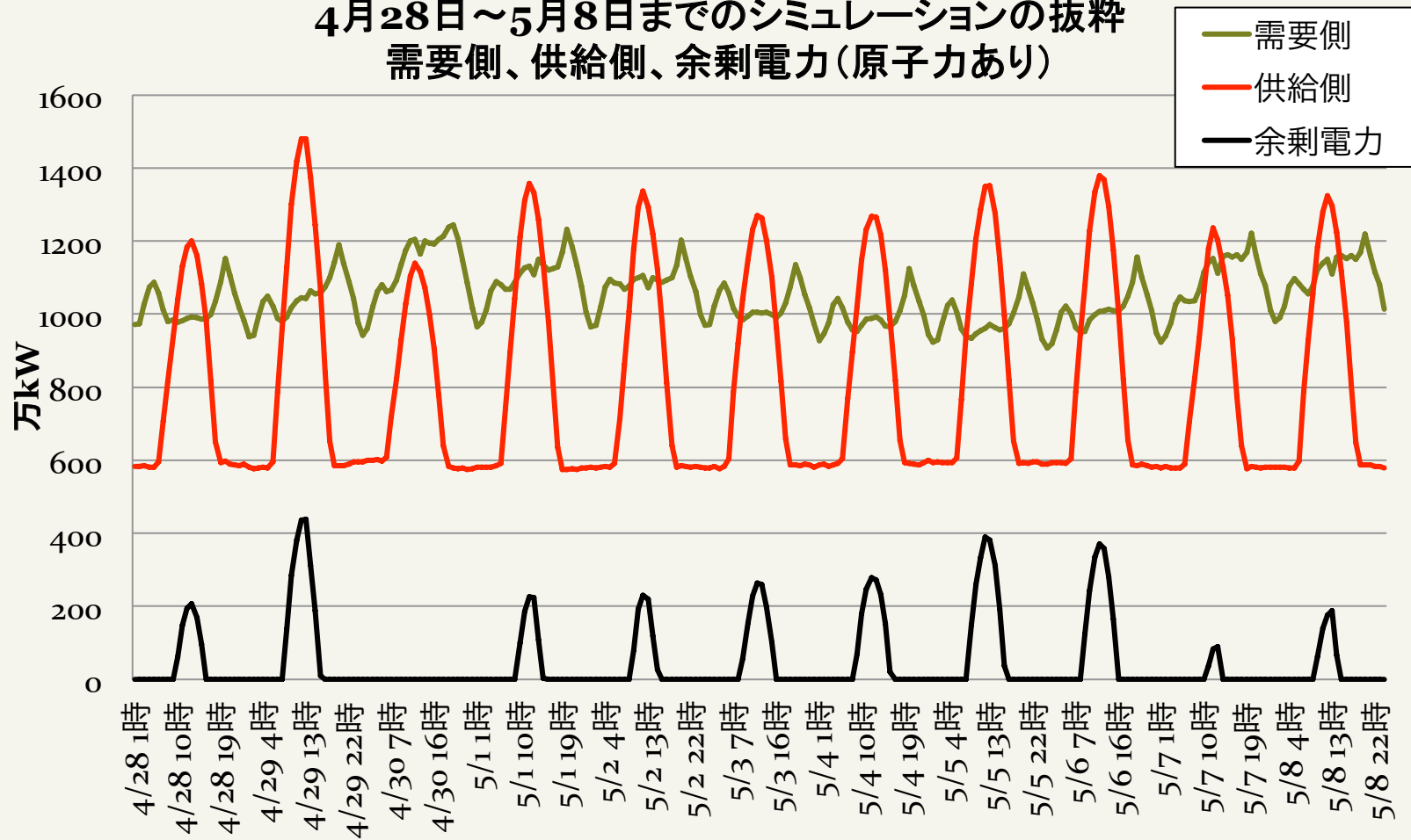


- 九州電力のケースに焦点
  - 今回の一連の問題の象徴的事例として
- 直近の数年間を想定
  - 2030年、2040年といった時間軸での検討とは別
- 実際の気象データを活用した試算
  - 1時間毎のシミュレーションの実施
- 「本当に余剰電力は発生するのか。するとしたら、何時間発生するのか」
  - 送電線の使用可能性、原子力等について複数ケースの検討



# 8760時間のシミュレーションでの保留問題の検証

4月28日～5月8日までのシミュレーションの抜粋  
需要側、供給側、余剰電力(原子力あり)





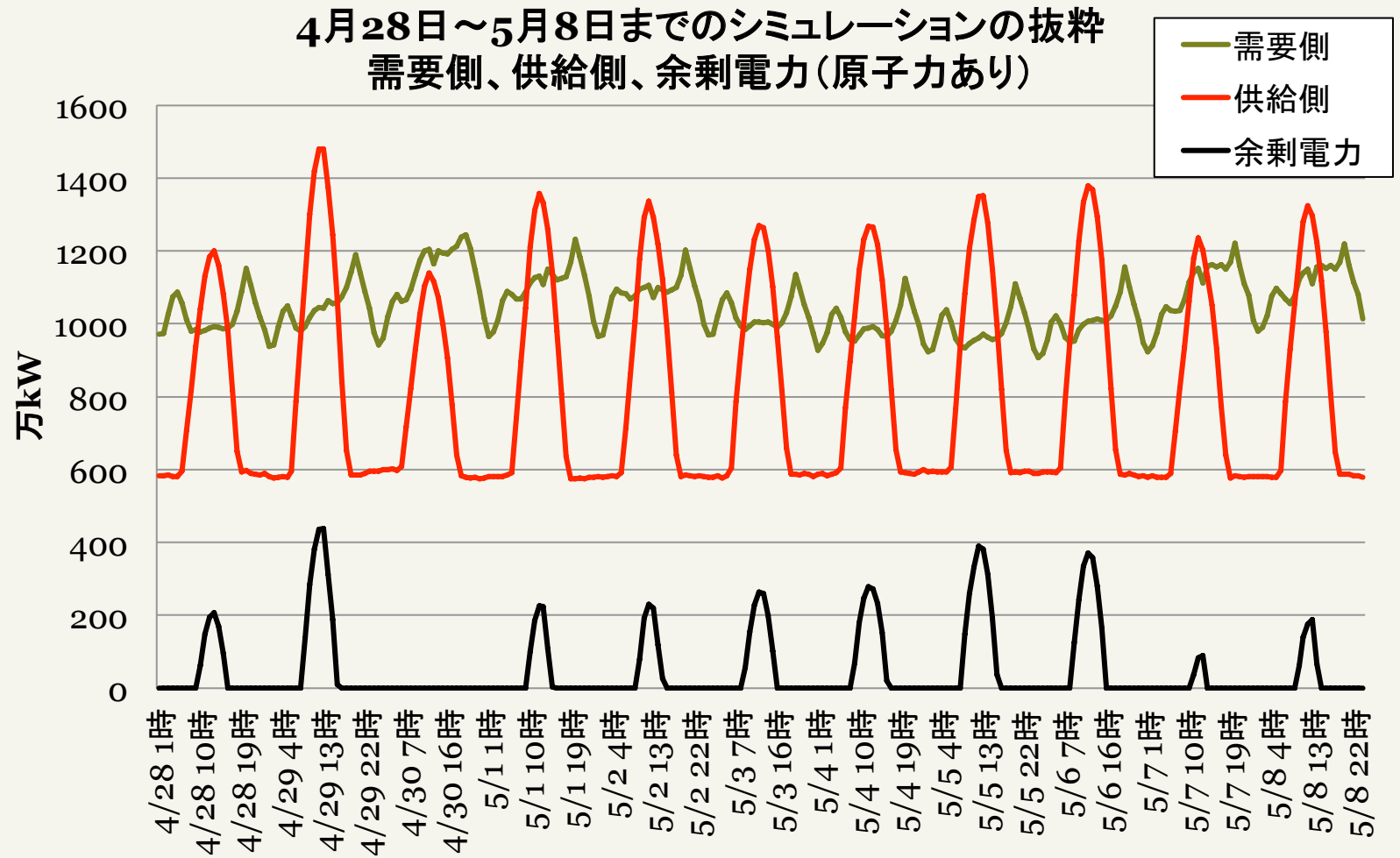
## シミュレーション結果(1)

計算方式	シミュレーション				2シグマ方式(ケース1)			
	原子力あり		原子力なし		原子力あり		原子力なし	
	時間	日数	時間	日数	時間	日数	時間	日数
送電線なし	369	94	88	25	1,242	249	547	152
送電線A 259万kW	46	16	1	1	298	96	29	15
送電線B 556万kW	0	0	0	0	0	0	0	0

計算方式	シミュレーション				2シグマ方式(ケース1)			
	原子力あり		原子力なし		原子力あり		原子力なし	
	発電 抑制量 (万kWh)	抑制量/ 発電量 (%)	発電 抑制量 (万kWh)	抑制量/ 発電量 (%)	発電 抑制量 (万kWh)	抑制量/ 発電量 (%)	発電 抑制量 (万kWh)	抑制量/ 発電量 (%)
送電線なし	44,046	3.24	8,025	0.59	213,267	15.69	56,612	4.16
送電線A 259万kW	2,869	0.21	0	0.00	23,562	1.73	976	0.07
送電線B 556万kW	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00



## シミュレーション結果(2)





できない理由ではなく  
できる理由を探す



©

®

**WWF**