

2030年(まで)の電力需給シナリオ

石原慶一
京都大学エネルギー科学研究科





グローバルCOEでは

- 京都大学グローバルCOE「地球温暖化時代のエネルギー科学」では2100年までに温室効果ガスの排出を限りなくゼロにするエネルギーシナリオ分析を行うと共に、その過程を通じて博士課程の学生を対象に教育を行ってきた。
- 上記のシナリオ分析は未だ発展途上であるがそこで蓄積されたノウハウを活かして、この度の東日本大震災に対応した2030年までの電力需給シナリオについて分析を行った。



なぜ2030年か

- 種々の対策を実施し実現するまでに10年以上かかるので、今から対策をして実現可能
- 日本政府「エネルギー基本計画」(2010年改定)や「長期エネルギー需給見通し」(2009年再計算)は2030年を目標年として策定されている



シナリオ分析とは

- 施策を考慮する過程において、将来の不確実性要因に対処するため、複数の異なる条件で道筋をあらかじめ分析し、問題を明らかにする手法。
- 本分析結果を示すことにより、どのような選択をすべきかについて考察するために提示。
- 未来を予測したり、唯一の道を示すものではない。



考慮した点

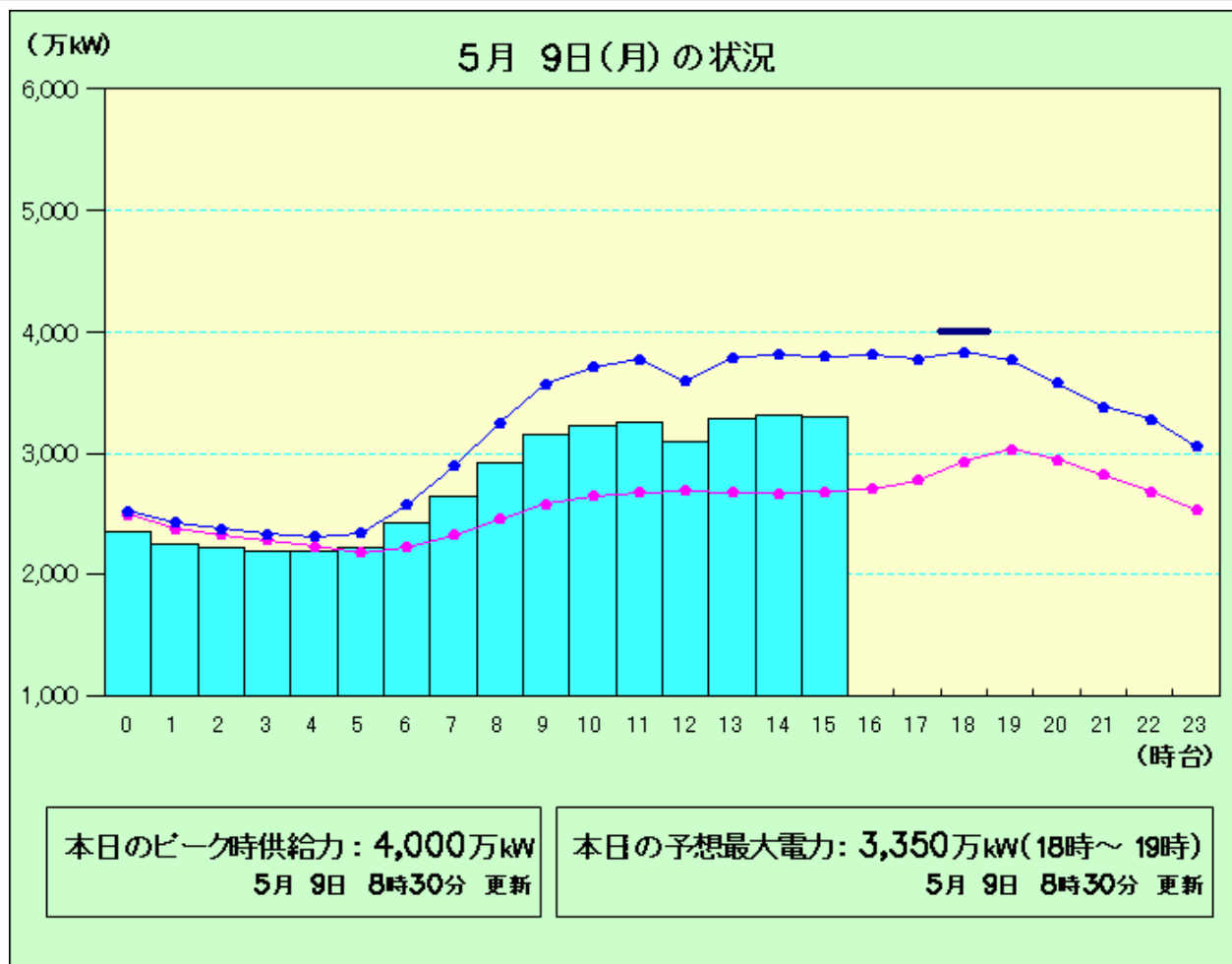
- 原子力発電の扱い
 - 福島第一原子力発電所の事故に伴い、今後の原子力発電計画に大幅な見直しが想定される。
 - 縮小、現状、推進の三つのオプションを設定した。
- 地球温暖化への対応
 - 温室効果ガス削減を可能な限り実現することとした。
- 将来の需要予測
 - 需要の減少が予想される。
 - 詳細な見直しが必要であるが、時間的な制約もあり今回は大まかな三つの予測を設定した。



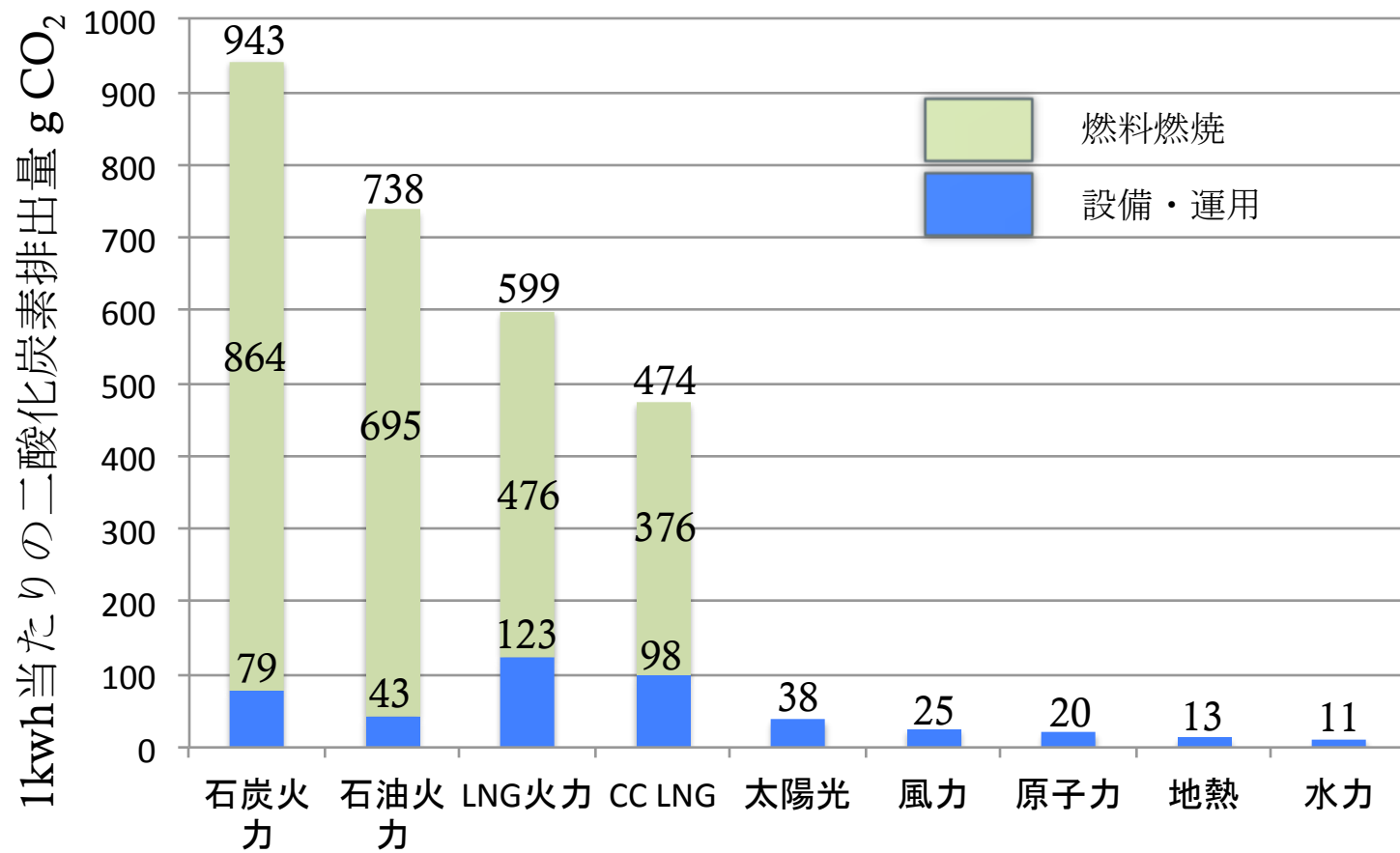
特徴

- 季節ごとに、時間単位で需給バランスを計算し、停電が起こらないことを確認
- 火力発電(化石燃料)は需要を補うために用いるが、出来るだけ温室効果ガスを排出しない電源を選択

東京電力の日負荷曲線(本日)



各種電源別CO₂排出量



シナリオ設定

原子力発電 1400万kW-6000万kW

太陽光発電 <1億kW

風力発電 <5000万kW

水力発電 2100万kW

揚水発電 2700万kW

火力発電 <1億1000万kW



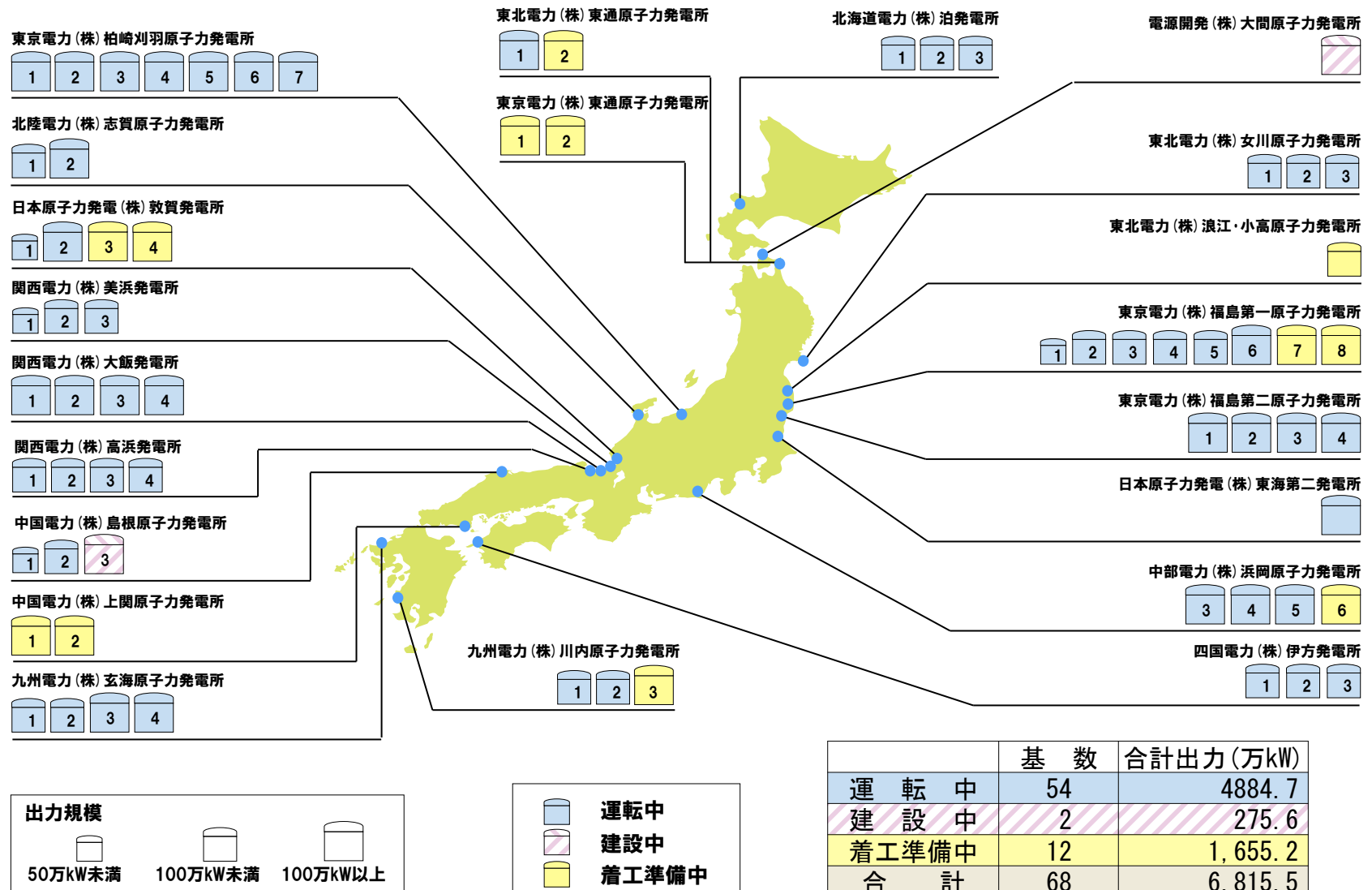
原子力発電の導入

- 三つのオプションを設定
 1. 原子力発電所の新設をしない(1991年以降に建設された炉のみ)
 - 2030年設備容量 14基1434万kW
 2. 高経年炉(40年以上)を廃炉にし、新しいより安全な炉を建設
 - 2030年設備容量 46基5035万kW
 3. 震災前の計画通りに進める
 - 2030年設備容量 54基6075万kW

注 震災前の設備容量 54基4884万kW

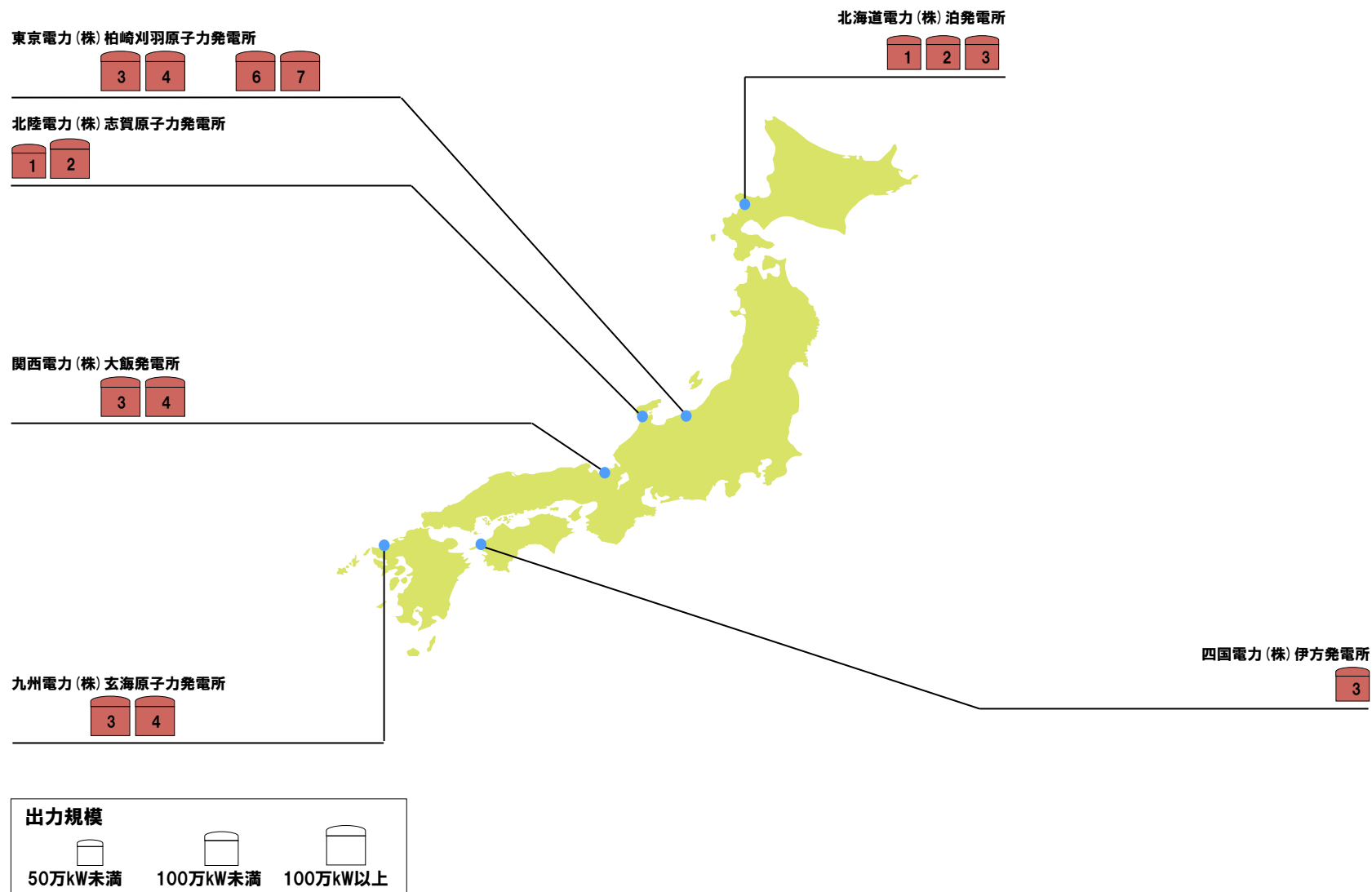
日本の原子力発電所の運転・建設状況

(商業用・2010年3月末現在)



運転終了: 日本原子力発電(株)東海発電所 1998.3.31 / 中部電力(株)浜岡原子力発電所1、2号機 2009.1.30

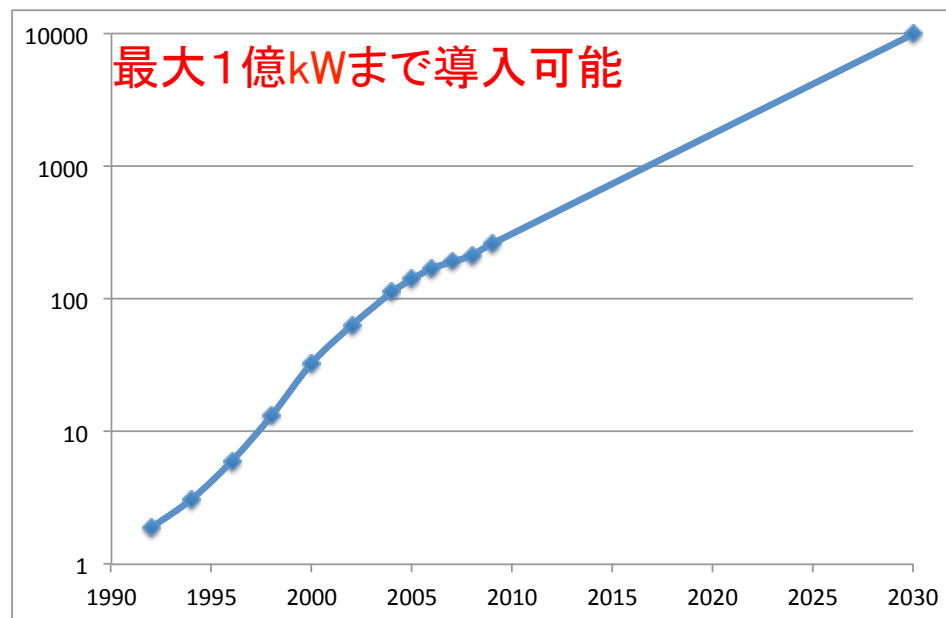
オプション1において2030年に稼働している14発電所





太陽光発電の導入

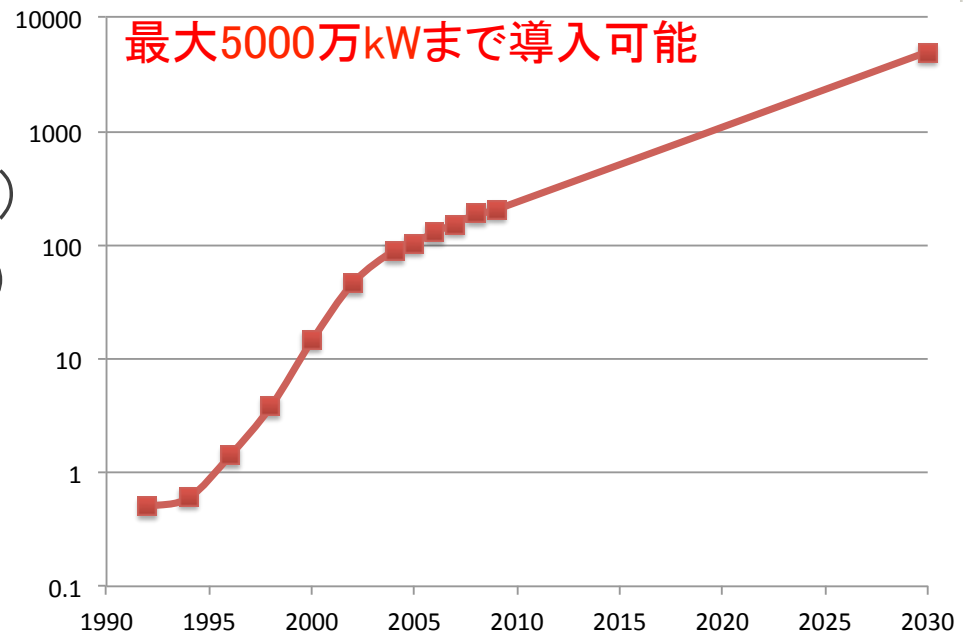
- 住宅系
 - 2000万kW(2020), 4000万kW(2030)
(太陽光発電協会)
- 公共系
 - 1000万kW (環境省)
- 事業所(環境省)
 - 1400万kW
- 未利用地(環境省)
 - 500万kW
- 耕作放棄地(環境省)
 - 4600万kW





風力発電

- 陸上風力
 - ~28294万kW
 - 1000-3000万kW(NEDO)
- 洋上風力
 - ~157262万kW(環境省)
 - 1000-4000万kW(NEDO)





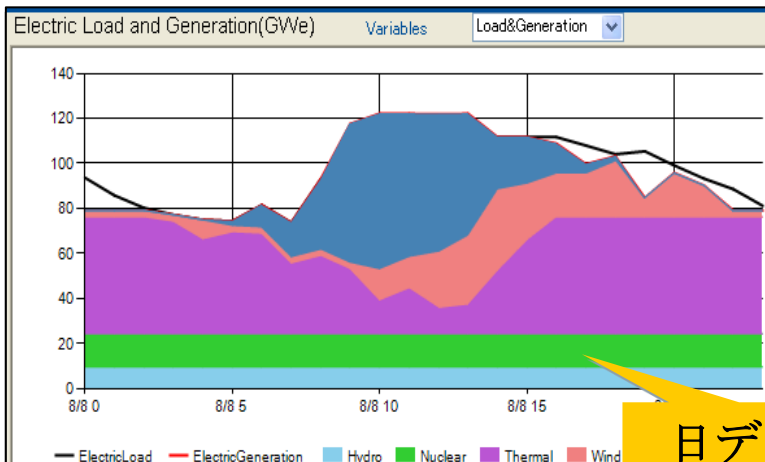
需要サイドの仮定

- 三つのオプションを用意。人口の減少は考えられるが世帯数の減少はまだ顕著に現れない
 - A. 現状とおり
 - B. 15%減少
 - 節電、省エネルギー機器の導入
 - C. 30%減少
 - 積極的な節電、分散電源の導入



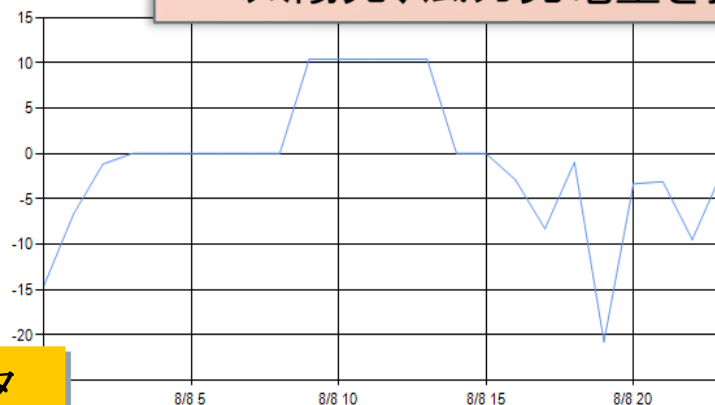
毎時需給バランスシミュレーション

2001年アメダスデータに基づき
太陽光、風力発電量を推定

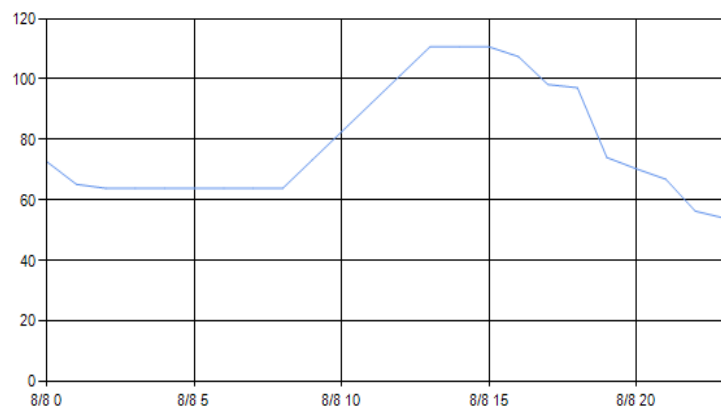


日データ

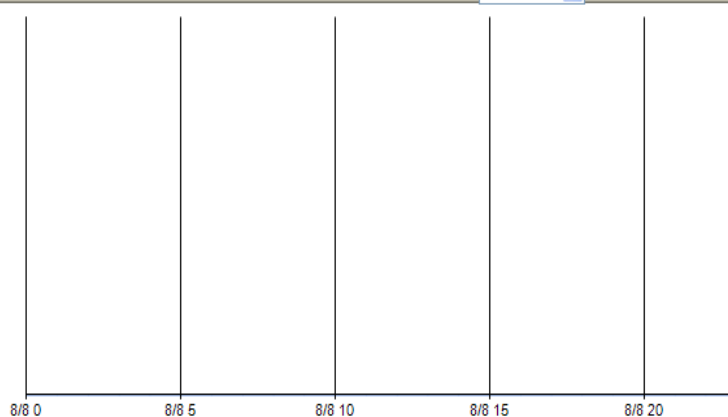
Differences of Supply



Pumped up Hydro (GWh) Variables Storage



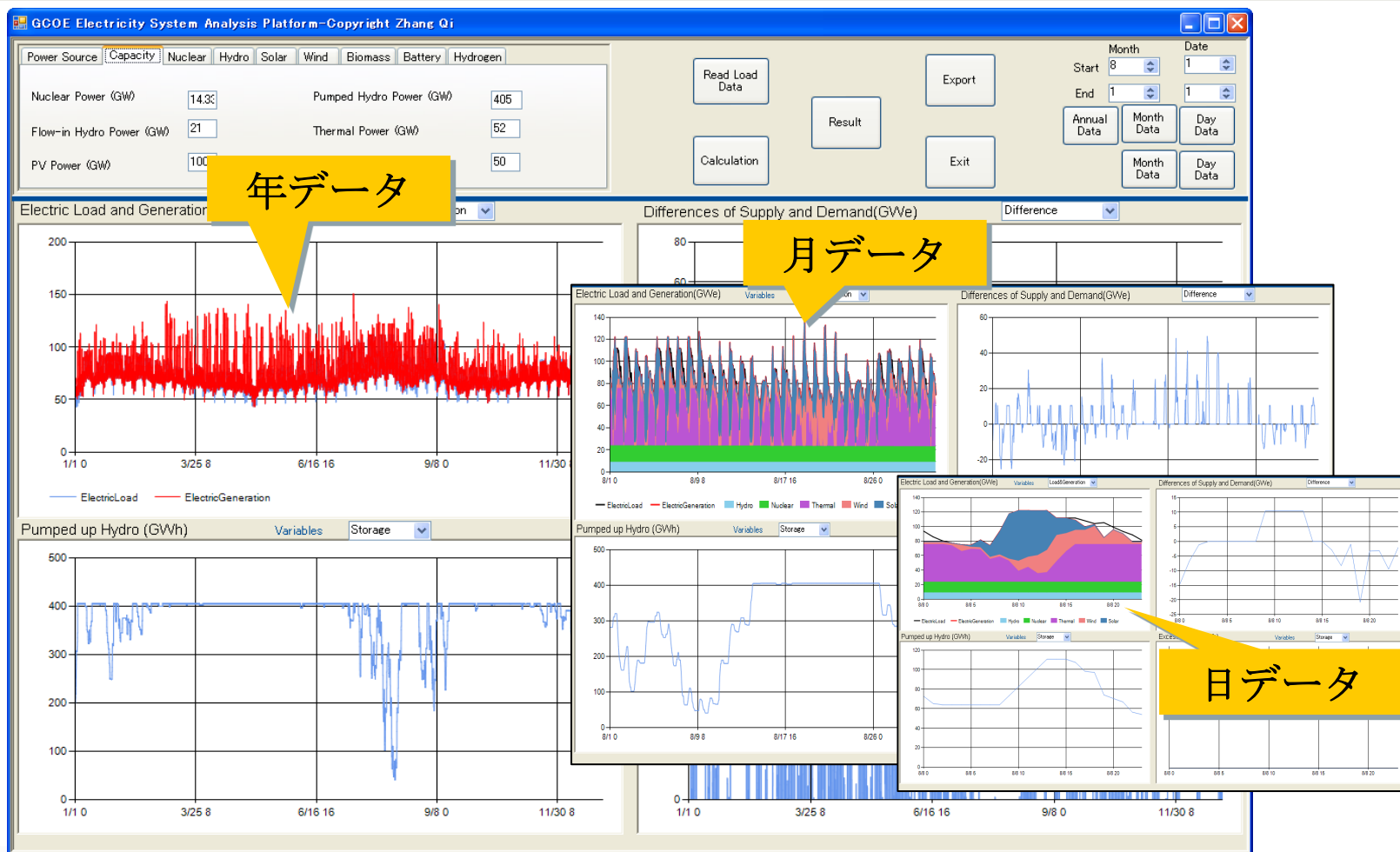
Excess Power (GWh) Variables Storage





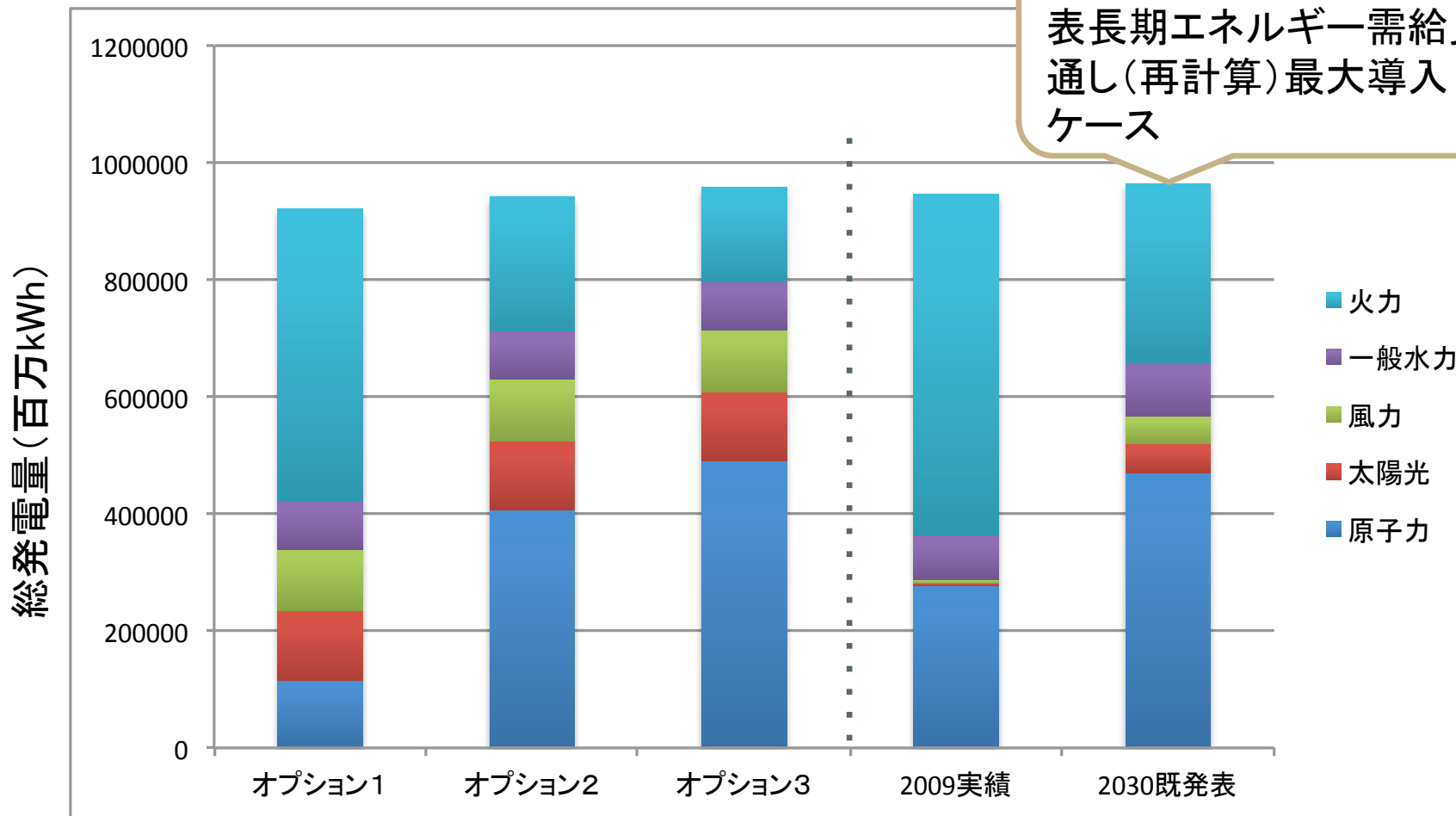


毎時需給バランスシミュレーション

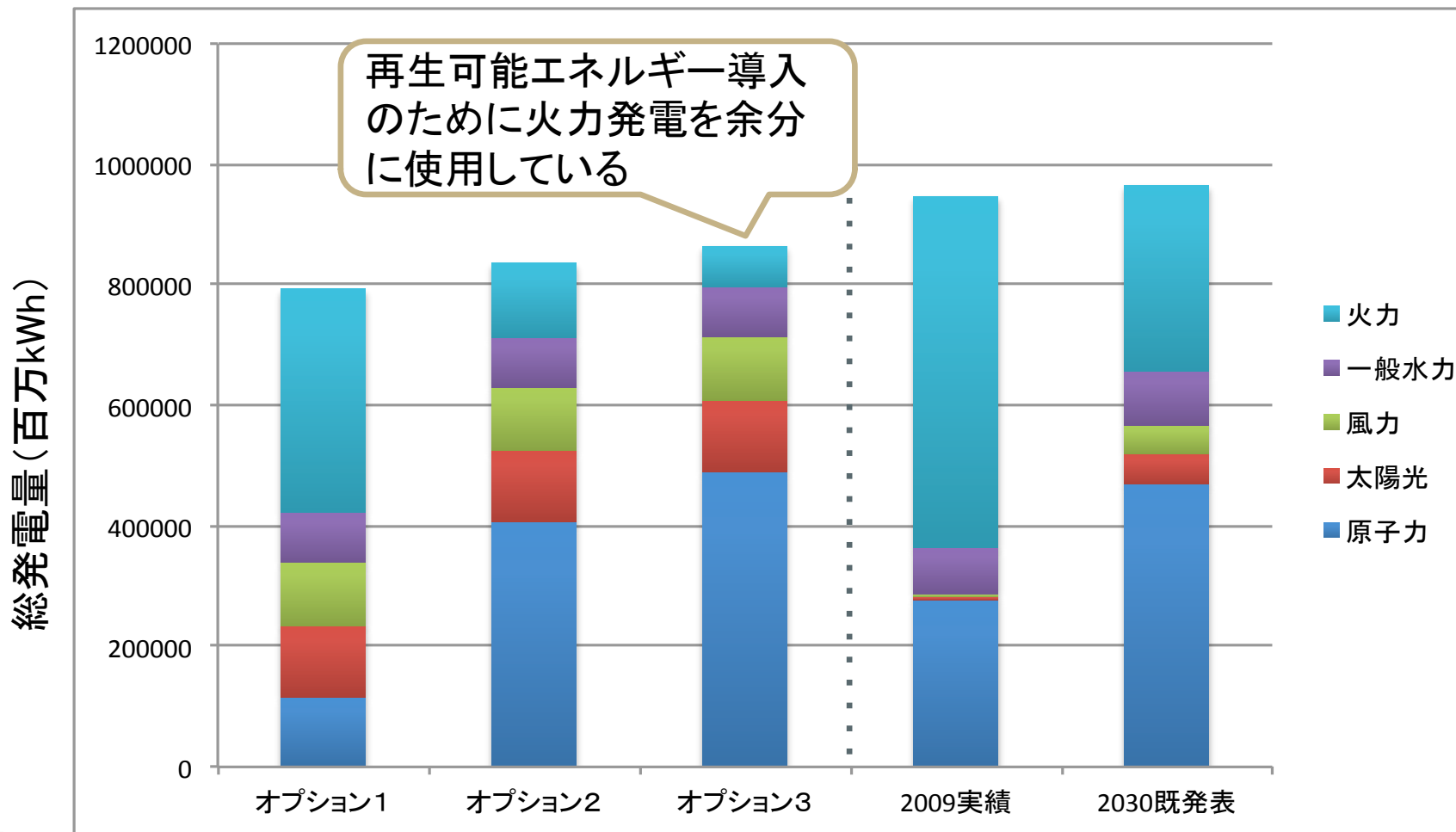


需要A(現状維持の場合)

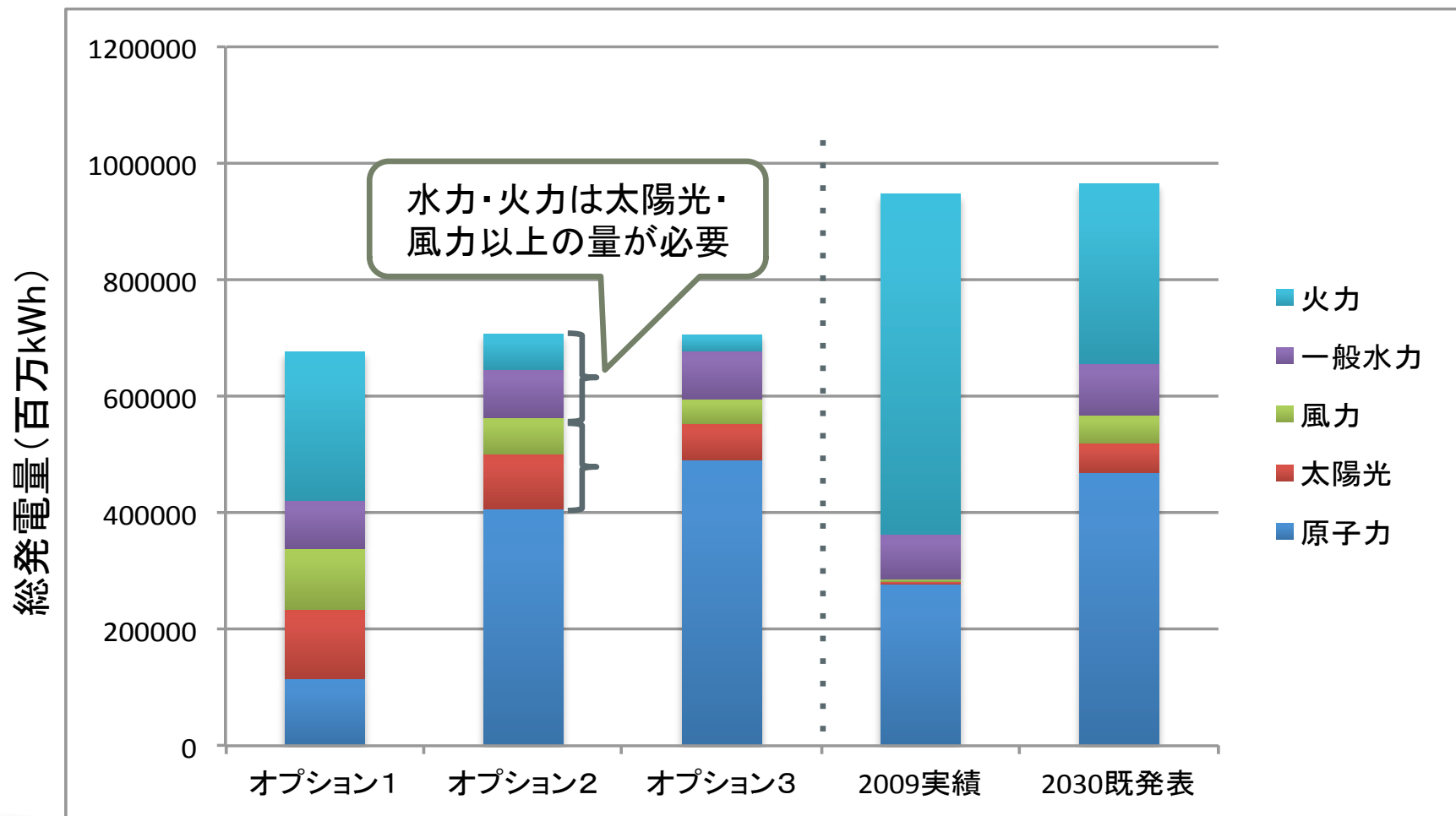
2009年8月経済産業省発表長期エネルギー需給見通し(再計算)最大導入ケース



需要B(15%削減の場合)



需要C (30%削減の場合)





二酸化炭素排出量

	二酸化炭素排出量（億トン）	90年比
1990年	2.90	1.0
2009年実績	3.85	1.32
2030既発表	2.07	0.71

オプション	需要A	需要B	需要C
原発1	1.1	0.61-0.77	0.42-0.53
原発2	0.37-0.48	0.20-0.26	0.14-0.17
原発3	0.27-0.34	0.11-0.14	0.05-0.06

1990年比

例えば、国全体で25%の温室効果ガスの削減、電力では30%程度の削減が必要

まとめ

- 温室効果ガスの削減目標を維持しつつ、安定した電力システムを構築するためには、原子力発電を全くなくす事は容易ではない。
- 自然エネルギーを大量導入した場合、天候不良時のために水力、火力発電などの調整電力源が必要となる。
- 温室効果ガスの削減と原子力発電の縮小のためには需要の削減が必要となる。