

低炭素社会への移行可能性

－東日本大震災の影響を考慮して－

2011年6月3日

東京大学大学院 工学系研究科 電気系工学専攻 教授
独立行政法人 科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター 研究統括
松橋隆治

東日本大震災と福島第一原発の事故の影響

2011年3月11日、東日本大震災が起こり、日本の東北地方を中心とした地域が壊滅的な被害を被った。しかも、この地震と津波により、東京電力株式会社の福島第一原発の電源が非常用を含め、一時ストップし、危機的な状況に陥った。6月3日現在、状況はまだ予断を許さず、一刻も早い収束と復興を祈るばかりである。日本の原子力発電史上でも最大の事故であり、今後のエネルギー政策および地球温暖化対策にも影響を及ぼすことは必至である。

応用一般均衡モデル—部門—



本分析で採用した2020年のケース設定

ケース1 GHG無削減ケース(基準ケース)

温室効果ガスの削減を全く行わない基準ケースである。
GDPの2005年から2020年まで年率1.3%成長を仮定。

ケース2 原発拡大ケース

GDP成長率はケース1と同じ。太陽光発電は2800万kW
福島第一原発の6基は停止するが、その他の原子力の新規建設は予定通りで、既設原子力の稼働率は85%とする。

ケース3 原発現状維持ケース

GDP成長率はケース1と同じ。太陽光発電は2800万kW
福島第一原発の6基は停止し、その他の原子力の新規建設は行わないが、既設原子力は現状の規模を維持するものとし、その稼働率は85%とする。

ケース4 原発縮小ケース

GDP成長率はケース1と同じ。太陽光発電は3800万kW
2020年において、福島第一、第二原発は稼働せず、その他の既設の原発も運転開始から30年たった時点で廃炉とする。更に原子力発電のこれ以降の新規建設が不可能になったと想定する。これによる電力供給不足分は主に火力発電の増加で対応。

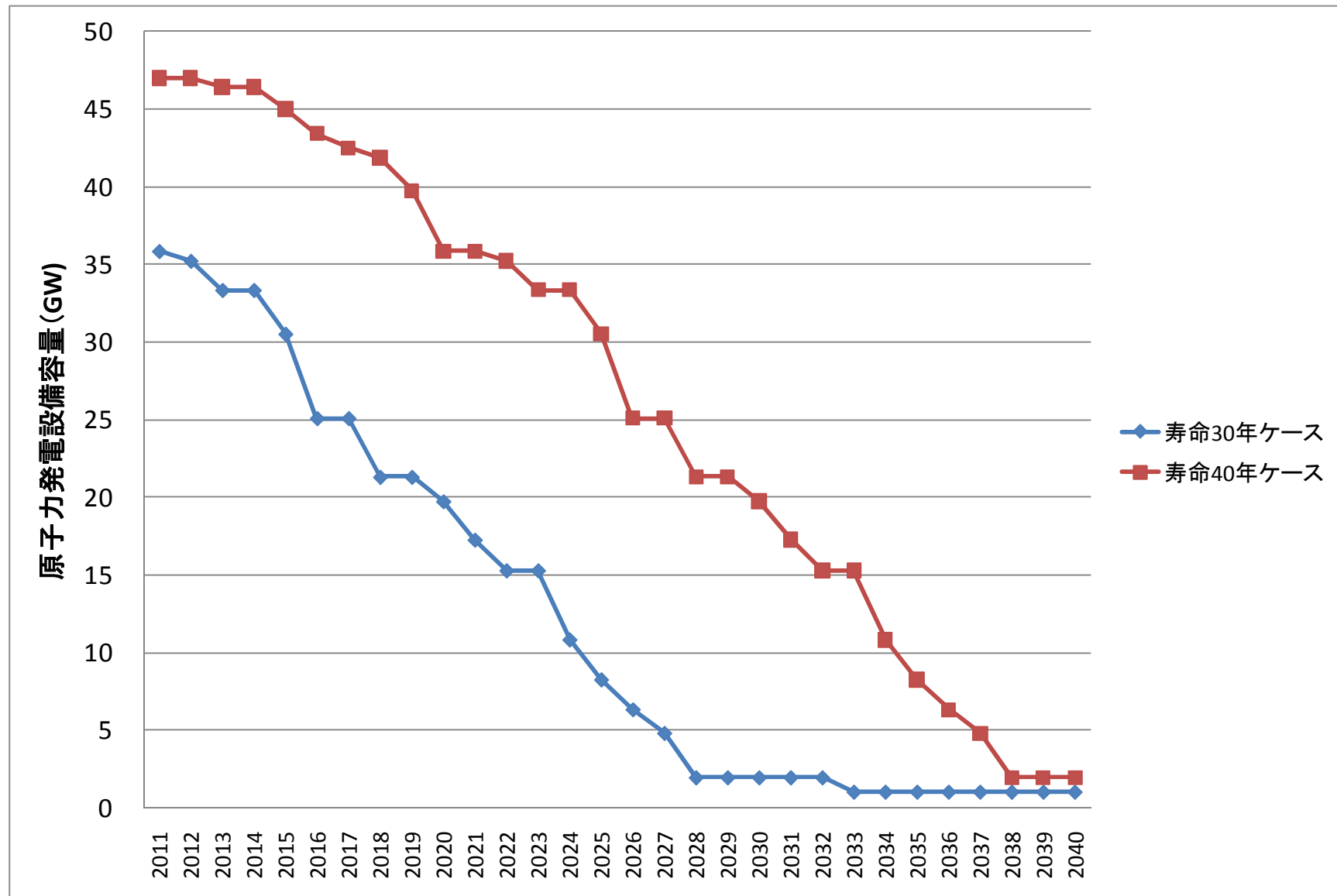
ケース5 原発全廃PV代替ケース

GDP成長率はケース1と同じ。太陽光発電は2億8000万kW
2020年において、福島第一、第二原発は稼働せず、その他の既設の原発も2016年までに全て廃炉とする。更に原子力発電のこれ以降の新規建設が不可能になったと想定する。原子力全廃による電力供給不足分は太陽光発電の極端な増加で対応する。

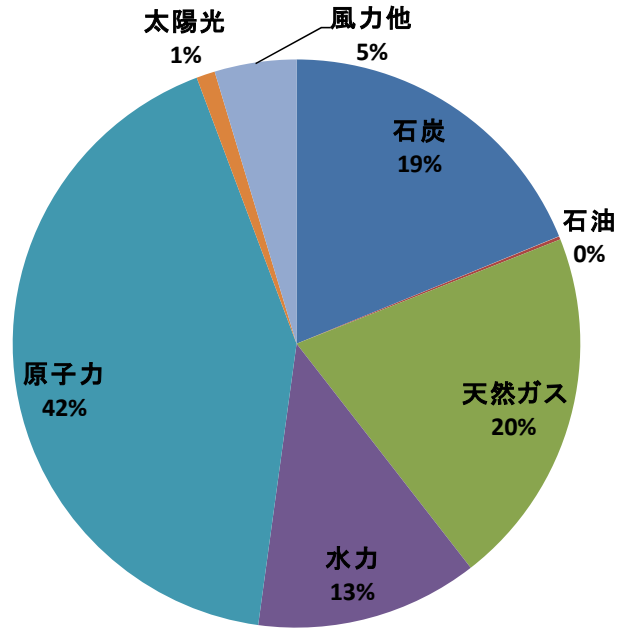
応用一般均衡モデルに盛り込まれた 各ケースに共通の対策(2020年)

- ① 次世代省エネ住宅(H11年基準)は新築の8割
- ② 次世代自動車は新車販売の5割
- ③ 家電製品、自動車のトップランナー制度を継続
- ④ 石油化学工業を除く産業部門において2005年の重油等石油製品燃料利用の80%が天然ガスに転換
- ⑤ モーダルシフト推進:物流の産業連関分析をもとに輸送部門のCO₂排出量を最大44%削減
- ⑥ 地球温暖化対策税としては閣僚委員会の方針を念頭に、石油石炭税収を約1.5倍(約2400億円増税)

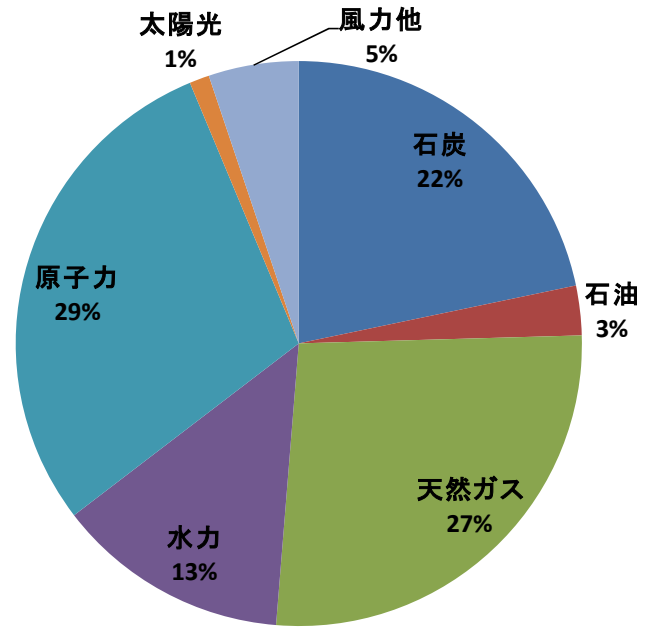
原子力の寿命と残存設備容量



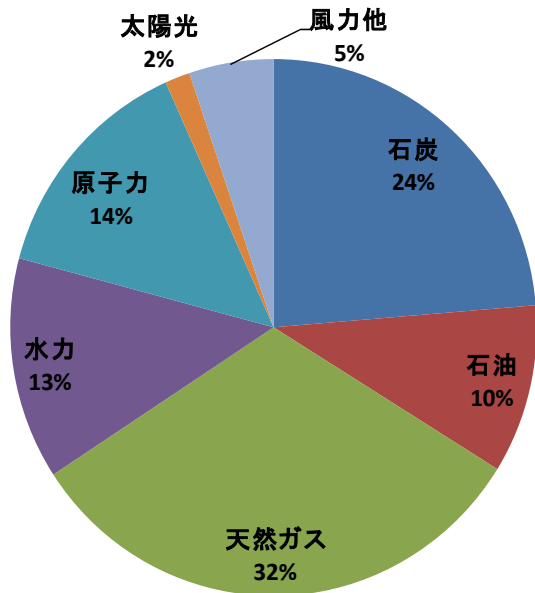
各シナリオの電源構成



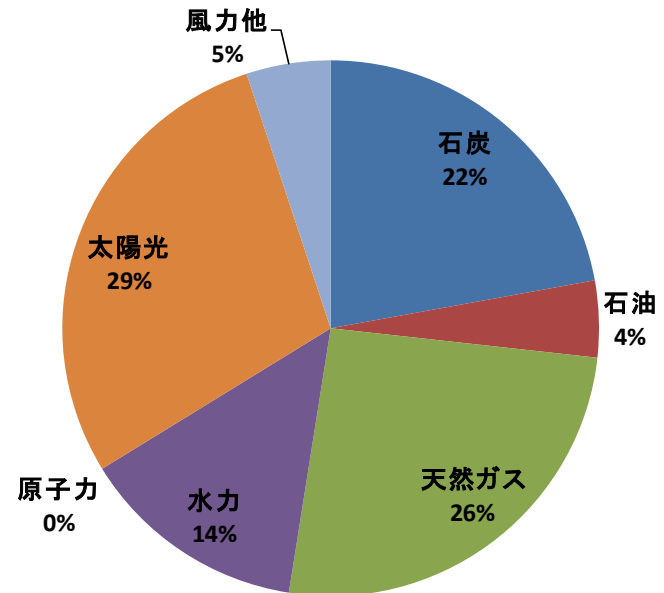
原発拡大ケース



原発現状維持ケース



原発縮小ケース



原発全廃ケース

太陽電池のコストシナリオ

(円/w)

	2011年	2015年	2020年	2030年
工場プラントサイズ	1 GW/年	1 GW/年	5 GW/年	5 GW/年
モジュール	150	120	100	50
BOS	200	150	100	70
システム全体	350	270	200	120

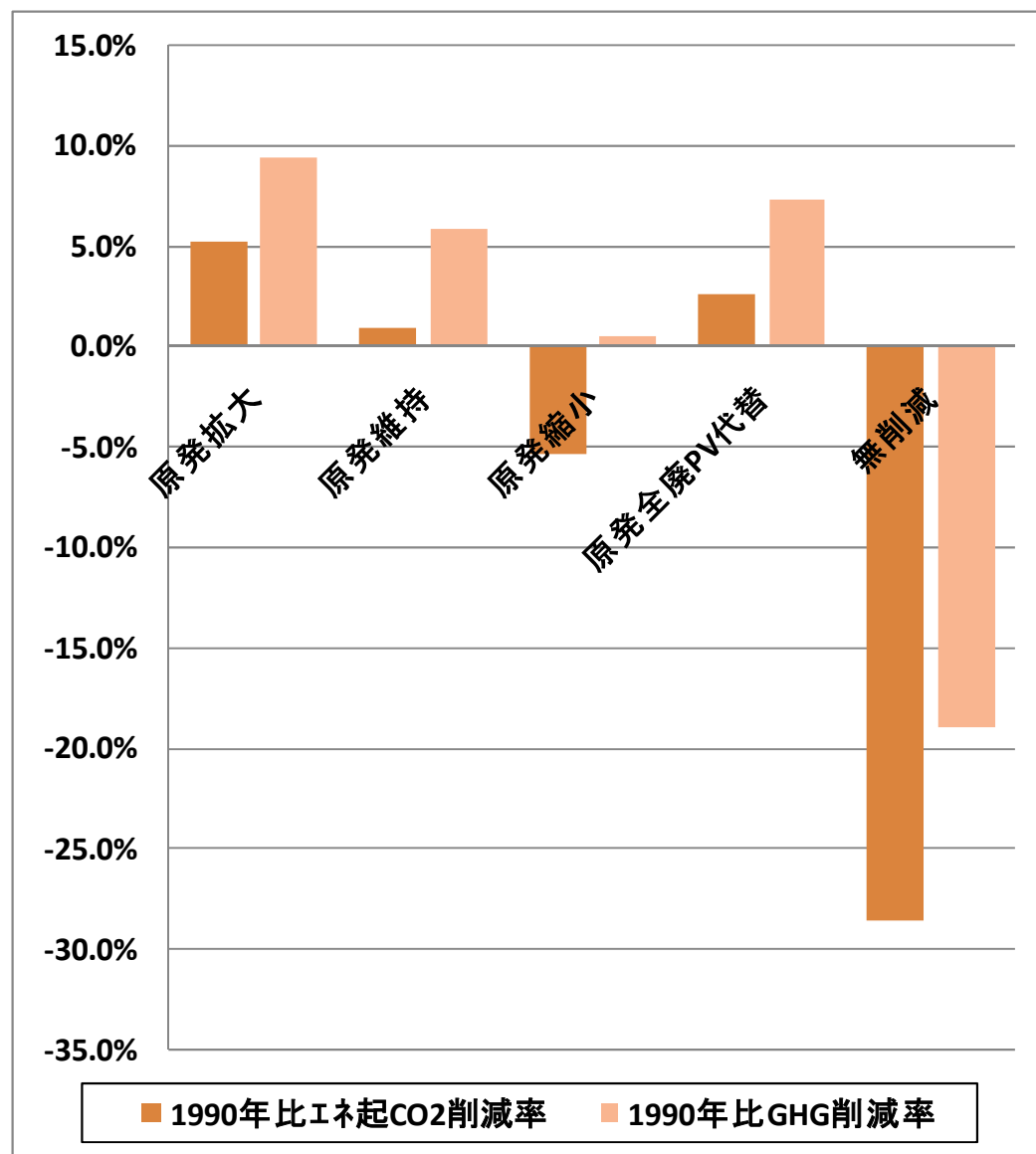
※現状の工場プラント辺りの生産量は1GW/年に到達しており、工場規模の拡大によるスケールメリットの影響は少ない
今後のコスト削減は技術開発によるものが大きい。

※各コスト低減の詳細については今後分析を進めていく。

(参考:設備導入量の想定シナリオ)

	2011年	2015年	2020年	2030年
累積導入量	4GW		38GW	80GW

応用一般均衡モデルを用いたシミュレーション結果 1

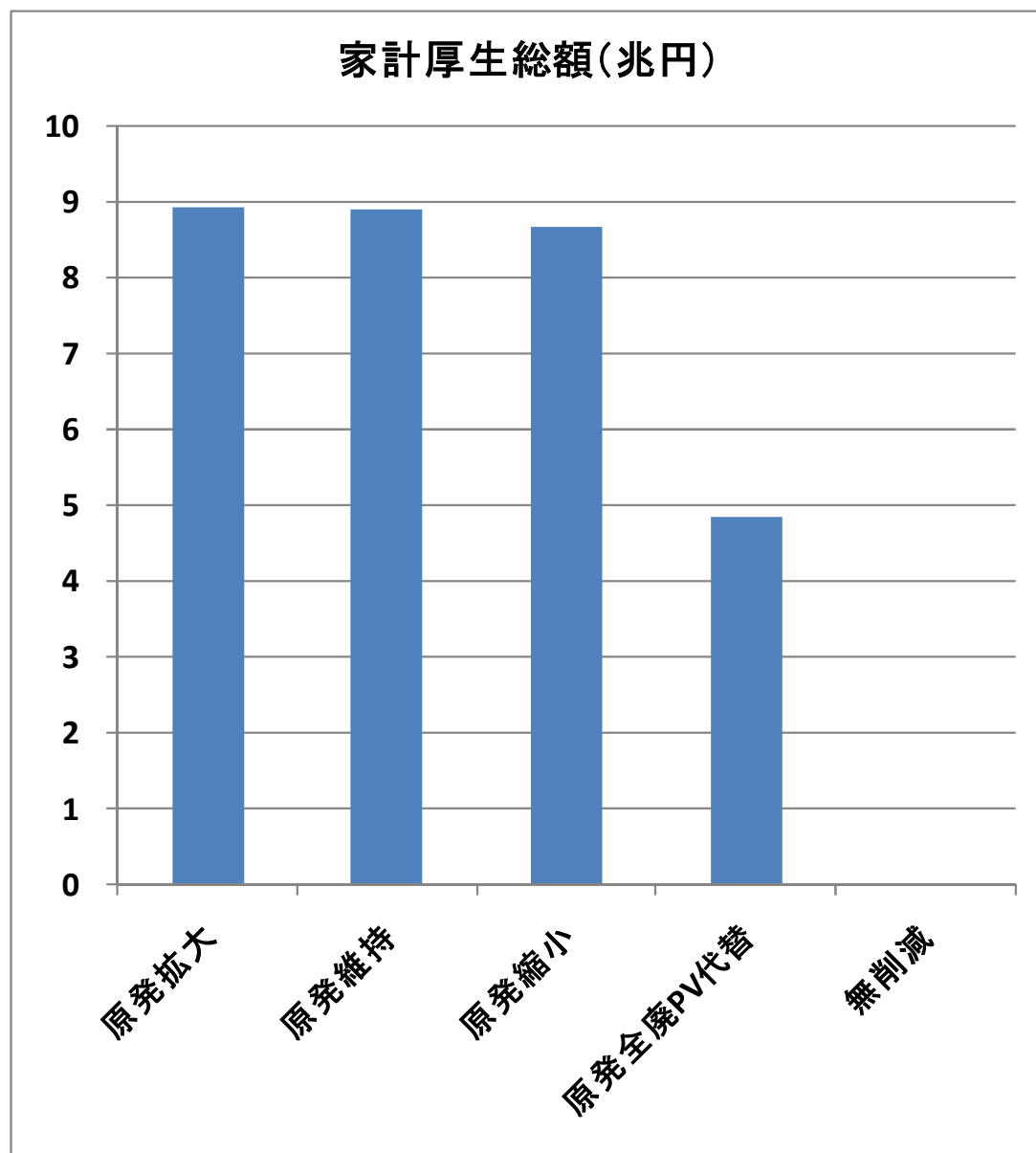


今回の事故により、既設原子力の稼働率低下、新規建設の延期が起こることによるCO₂排出量への影響は非常に大きい。

原発拡大ケースと原発縮小ケースでは、1990年比のエネルギー起源CO₂排出量の差が約10.6%である。

各ケースの温室効果ガス及びエネルギー起源CO₂排出量の削減率

応用一般均衡モデルを用いたシミュレーション結果2



各ケースの家計の厚生総額(兆円)

今回の事故により、既設原子力の稼働率低下、新規建設の延期が起こることによる家計の厚生への影響は大きい。(原発拡大と原発を全廃し、PVで代替するケースでは4兆円程度の差がある。)

ただし、原子力を全廃し、PVで代替する極端なケースでも、一切のGHG削減を行わない無削減ケースよりは、国民全体の厚生額は高くなる。

東日本大震災以降の低炭素化政策について －原子力発電の影響を考慮して－

- (1) 東北関東大震災の影響により、原子力発電の新設と稼働率の向上が望めない場合の2020年のCO₂排出量に与える影響は非常に大きい。本分析では1990年比でエネルギー起源のCO₂に約10.6%の差が出た。
- (2) エネルギー政策と低炭素化政策が家計の効用に与える影響を評価した。その結果、家計の効用を向上させる効果が高いのは、家電製品などエネルギーの最終需要関連製品の効率向上であり、こうした省エネ・創エネ製品の普及を加速するような施策を講じることが重要であることを示した。この点は、原子力発電の進展に関わりなく成り立つ。
- (3) 東日本大震災及び福島第一原発の事故により、原子力を含む**エネルギー政策と低炭素化政策の見直し**は必至である。しかし、**エネルギーの安定供給と低炭素化を目指す長期的な方向性はかわらない**であろう。ただし、1990年比でGHG25%削減を目指すとした政府目標は、ゼロベースで見直す必要がある。また、短期的には、節電、省エネルギーを中心とした低炭素方策を推進する。中期的には、環境と経済の両立に資する技術・制度の普及を中心とすべきであり、その中心は省エネルギーと新エネルギーである。