

“3つの25”は達成可能だ

「25%節電」「温室効果ガス 25%削減」「再生可能エネルギー電力 25%」は
同時に達成可能

～震災復興と温暖化対策の多くは共通～

【詳細版】

試算結果

2011 年 4 月 19 日
気候ネットワーク

目 次

はじめに	・・・	3
1. 国の地球温暖化政策	・・・	5
2. 温室効果ガスの排出の現状	・・・	6
3. 今後あるべき排出削減の道筋	・・・	8
4. 排出削減の経路とその実現のための政策	・・・	9
5. 京都議定書の6%削減目標	・・・	25
6. 震災復興と地球温暖化	・・・	26
おわりに	・・・	29

資料編

1. 排出増減と経済成長	・・・	30
2. 温暖化対策とコスト	・・・	31
3. 前回の試算からの変更点	・・・	32
4. 環境省ロードマップとの比較	・・・	33

発行

特定非営利活動法人 気候ネットワーク <http://www.kiconet.org/>

【京都事務所】

〒604-8124 京都市中京区高倉通り四条上る高倉ビル305

TEL: 075-254-1011 FAX: 075-254-1012

E-mail: kyoto@kiconet.org

【東京事務所】

〒102-0083 千代田区麹町2-7-3 半蔵門ウッドフィールド2F

TEL: 03-3263-9210、FAX: 03-3263-9463

E-mail: tokyo@kiconet.org

はじめに ～今回の発表の経緯と、再検討事項について～

2011年3月11日の東日本大震災により、東京電力福島第一原発で事故が発生した。以来、大量の放射性物質が放出される事態となり、25年前のチェルノブイリ原発事故と同じ「レベル7」に至った。ただでさえ不自由な被災地の避難生活やその支援活動は、放射能による深刻な健康被害の懸念も伴い、自治体機能もあわせ、大きな制約を受けている。この事故による被害は、農業、漁業、観光業などはもとより、計画停電の影響もあいまって日本の産業全体へと拡大している。

また、東北電力と東京電力は半分の発電所が停止し、供給不足から東京電力は「計画停電」を実施、効率的な事業活動に支障をきたし、地域ごとの停電により、一時は鉄道やライフラインである病院の電力なども止まり、大きな影響が出た。

福島第一原発事故は、政府の原発増設政策の根幹を揺るがす事態となっており、原発の安全性を厳しく問う世論も形成されてきており、見直しは必須となっている。

気候ネットワークでは2009年に、温室効果ガス排出量の25%削減（2020年、1990年比）を、余裕をもって達成する対策シナリオや、国内排出量取引モデル案などを発表してきた¹。その中では、原子力発電の依存は温暖化対策にはならないという基本的考え方にに基づき、原子力発電は今後、増設はせず、40年で廃炉にする計画を前提としていた。しかし政府は、一層の原発増設の方針を貫き、原子力依存の温暖化対策に傾倒していった。

このたび気候ネットワークでは、2009年11月に発表したディスカッション・ペーパー「国内25%削減を、余裕をもって達成する道筋と削減可能性」をベースに、最新データに更新した上で、今回の震災と原発事故とそれを受けた様々な現状を踏まえ、これまでの想定よりもさらに原発への依存度を下げながら、温室効果ガス25%削減目標を達成する可能性について、緊急に再検討を行った。その結果、運転開始後40年たった原発を廃止し、地震の懸念がある原発をあわせて廃止しても25%削減目標を十分達成できるとの結論を得た。以上の検討結果を広く公表することで、国・事業者・市民が一緒になって、「3つの25」の達成を目指して意欲ある行動を取ることを期待するものである。

なお、本ペーパーでは、2009年のペーパーに下記の点で追加・再検討を行っている。

- 「1. 国の地球温暖化政策」では、政策の概要を新たに取りまとめた。
- 「2. 温室効果ガスの排出の現状」では、データを最新情報（2008年度）に更新した。
- 「3. 今後あるべき排出削減の道筋」では、2009年に気候ネットワークが提示した長期の大幅削減の道筋を示している（修正なし）。
- 「4. 排出削減の経路とその実現のための政策」では、原子力発電の新たな想定について書き加え、発電部門を始め各部門の対策を再検討し、更新した。
- 「5. 京都議定書の6%削減目標」では、今回の震災の影響による、2008～2012年の京都議定書第1約束期

¹ 気候ネットワーク ディスカッション・ペーパー「国内25%削減を、余裕をもって削減する道筋と、削減可能性」2009年11月10日 http://www.kiconet.org/research/archive/mtt/kiko2020-25_091110.pdf

間の目標達成への影響について書き加えた。

「6. 震災復興と地球温暖化について」では、これから必要とされる震災復興と地球温暖化対策に多くの共通課題があることを示し、同時達成を目指すべきことを書き加えた。

「資料編」を新たに追加した。

1. 国の地球温暖化政策

民主党政権は、2008年の政権交代時に、鳩山首相（当時）が温室効果ガスを2020年に25%削減（1990年比）を国際公約し、炭素税（地球温暖化対策税）、国内排出量取引制度、再生可能エネルギー固定価格買取制度の導入を打ち出した。旧政権の政策を大きく転換させる意気込みがあったが、その後、国際合意の遅れや、リーマンショックを発端にした経済低迷による産業界の抵抗が強まり、政府は旧政権をしのぐ勢いで原発拡大路線を強め、原子力を大幅に増やすことで温暖化対策を実現する方針の「エネルギー基本計画」を閣議決定し、その分、温暖化対策として必要な省エネや再生可能エネルギー、脱石炭の対策や排出量取引制度などの重要な政策を先送りしている。温室効果ガス削減に関する中長期目標を定めようとする「地球温暖化対策基本法案」に関しては、未だ継続審議となっており、国として中長期に温暖化対策に取り組む方針と目標を定めた法律は実現していない。

今般の原発事故を受けて、エネルギー政策が転換される見通しであることが菅首相からも述べられている。本報告で後述するように、温暖化対策と震災復興には共通に取り組むべき課題が多いが、一部の温暖化対策に消極的な人々からは、震災復興を優先し、25%削減目標見直しや環境政策の停止を求める極論も出されている。

今後、震災復興と温暖化対策の両輪で政策を進めていけるかは、これから日本がどのような社会づくりに向けて政策を講じていくのが重要になる。

この先進められる、事故後の現状を受けた「エネルギー基本計画」の見直しや、再生可能エネルギーの目標引き上げなどの検討の議論は、温室効果ガスの大幅削減に向けて低炭素社会をつくることと連動させるために、地球温暖化対策方針を定める「地球温暖化対策基本法案」の早期成立や排出量取引制度の導入などの主要施策と一体的に議論を進めていく必要がある。

2. 温室効果ガスの排出の現状

(1) 排出量の把握について ー直接排出と間接排出ー

日本では、国や地方自治体の排出量統計で、発電所での発電時のCO₂排出を電力の最終消費部門に割り振って算定する間接排出がとられているが、これは世界統計とは異なる日本に特有の方式である。

発電の際に火力発電所から排出される膨大なCO₂は、日本の排出の約3分の1を占めており、この排出量は国際的には発電所の排出として統計上も算定されている（「直接排出」方式という）が、日本では消費側に配分した、電力配分後の「間接排出」方式によっているため、発電所の排出は発電所内で消費される電気だけに限られる。日本では1990年以降にCO₂の多い石炭火力発電所が増設され、また石炭火力発電所の稼働率を高めてきたことから、発電におけるCO₂排出が著しく増加してきたが、「間接排出」方式がとられてきたことによって、その結果が見えなくなっていた。これから2050年に向けて地球温暖化を止めていくための基本政策を決定していくにあたっては、発電所における排出を「直接排出」方式でとらえ、その排出削減対策をとっていくことが、不可欠である。本提案の中でも、排出は「直接排出」方式でとらえることとする。

(2) 排出割合と増加

日本のCO₂排出は、一部のエネルギー多消費産業に集中している。エネルギー転換（大半が発電所、製油所など）と産業部門（多くは製鉄、化学工業、セメント、製紙の4業種）からの排出が日本の総排出量の約3分の2を占める。これらの業種の取り組みは、経団連環境自主行動計画の自主性に任されてきた。

その大半は、省エネ法による第一種管理指定工場に該当する大規模な発電所や工場からの排出である。2008年度は約150の事業所が日本全体の排出の半分、約600の事業所が6割を占めた。

日本の温室効果ガス排出量は、2008年からの不況で、2009年には1990年比約4%減少している。2008年の不況前の段階では、1990年から2007年までに約1.1億トン、割合にして8.5%増加した。同時期に、発電所からの排出は約1.4億トン増加しており、日本全体の排出量の約11%に相当する。内訳を見ると、石炭による火力発電所（エネルギー量あたりでのCO₂排出量がLNGの2倍）の増設および稼働率の増大している。1990年以降、電力会社の石炭火力発電所の設備容量は約3倍に増加し、その排出量は約1.4億トン増（日本全体の約11%）増加した。これが日本の排出増の主要因であるといえる。

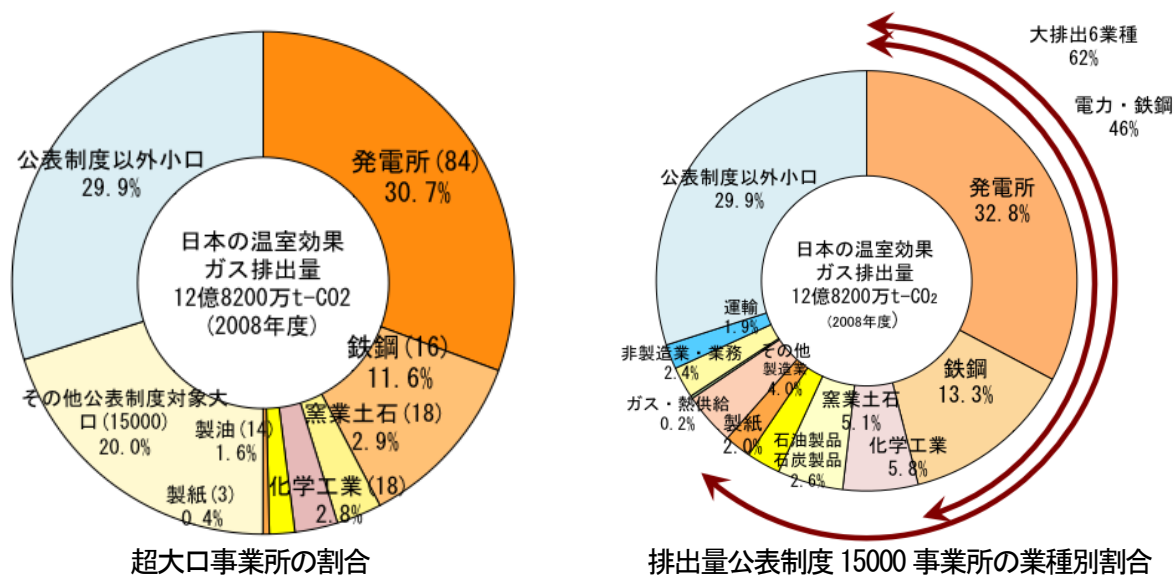


図1 日本の排出割合

なお、電力と鉄鋼の自主目標未達成分が2007年段階で1.25億トン、日本の1990年排出量の約10%に相当、この2業界の自主目標が達成されれば日本は不況前でも1990年比1.5%減少であった。（下記囲み記事参照）

日本経団連環境自主行動計画の排出増

日本経団連環境自主行動計画は、同計画への参加業界（電力配分後の「間接排出」でみたエネルギー転換部門と産業部門）の排出量について、90年比で安定化するとの目標を自主的に設定しており、05年までの実績ではほぼこの目標が達成されたと報告してきた。しかし、同計画への参加業界の排出を「直接排出」で見れば、90年比で10%以上の増加（2007年度）となる。

なかでも、電力業界と鉄鋼業界（あわせて日本の排出量の約45%に相当）は、自主的に設定した目標を達成できていない。電気事業連合会の目標（90年比CO₂原単位20%改善）の超過分は07年で1.1億トン、鉄鋼連盟の目標（90年比CO₂排出総量9%削減）の超過分は07年で1500万トンであり、それぞれに京都クレジットを購入して埋め合わせを図っている。この2業界が自主行動計画における目標を達成していれば、日本は2007年で、実際の排出より10%も少ない90年比1%削減を実現していたことになる。

3. 今後あるべき排出削減の道筋

今後は、気候変動の悪影響を最低限におさえる科学の要請に応え、「2050年80%削減」に向けた通過点としての2020年目標として、90年比25%削減を実現していくための国内対策を早期に打ち立てることが必要である。図2は、2020年までに90年比30%削減を達成し、2050年までに80%削減を実現していく経路を表したものである。発電所と大規模工場が中心となる国内排出量取引対象主体の排出部分は、図2の「電力・鉄・その他ET部分」であり、国内排出量取引制度対象主体と、それ以外の対象主体（業務、運輸、産業の中小排出事業所や家庭）とが、それぞれほぼ同じ割合で削減していくことを基本に、80%削減に向けて毎年直線的に削減する経路を描いている。

このような経路をたどれるよう、今から着実な対策・政策を着実に取っていく必要がある。

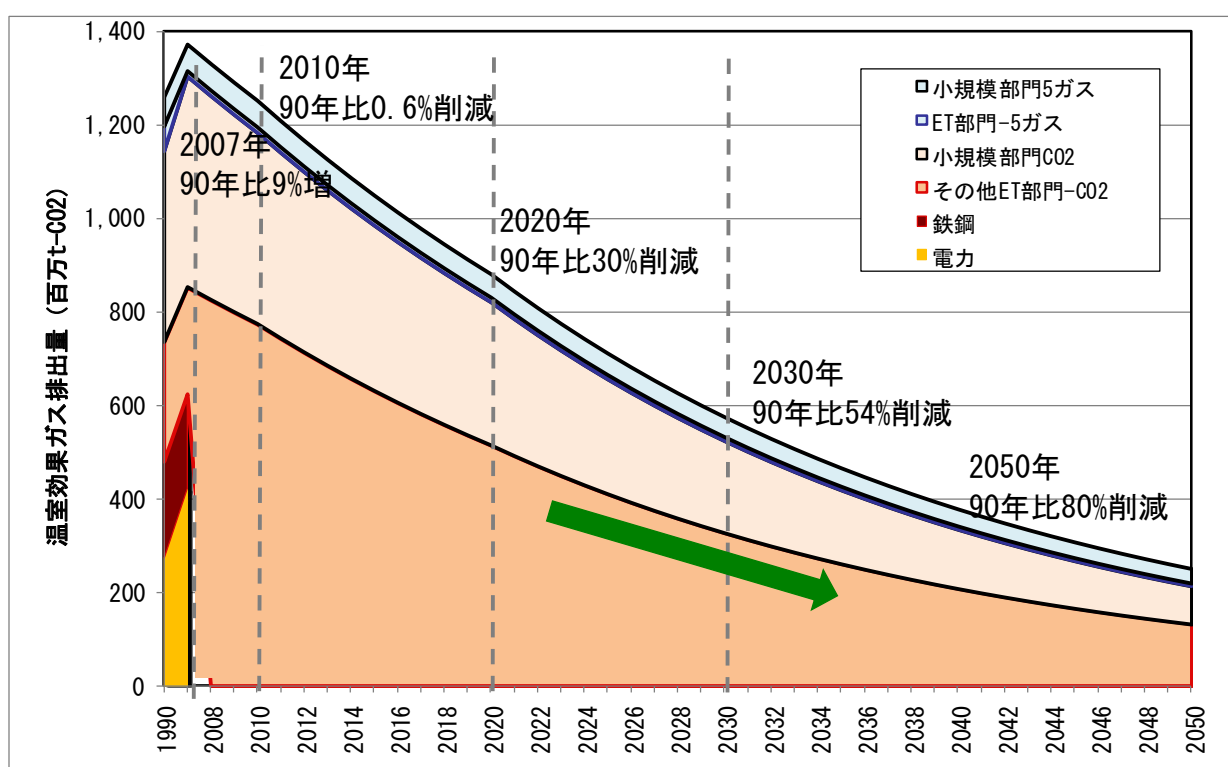


図2 気候変動のリスクを避けるための日本の排出削減の道筋

4. 排出削減の経路とその実現のための政策

4.1 2020 年の各部門の削減量と削減の推移

1990 年比 25%削減目標を余裕をもって実現するために、1990 年比 28%削減を目標として検討すると、日本全体で 2007 年から約 4 億 7000 万 t-CO₂ の削減が必要となる。図 3 は、本報告の部門別の排出削減の推移を図示したものである。日本の温室効果ガス排出量の約 3 分の 2 を占める排出量取引制度対象事業所(電力、鉄鋼の全部と、その他工場、製油所等の大部分) 及び、日本の排出量の 3 分の 1 を占める中小企業、車、オフィス、家庭等ではほぼ同じ割合で削減を実施することとしている。また、部門別の削減量を図 4 に示す。発電所の対策による削減が重点となることがわかる。

本報告中の「基本対策」「追加対策」とは下記を差す。

- ・「基本対策」：本報告で基本とする対策ケースであり、粗鋼生産量、輸送量、業務床面積などの活動量を、政府想定（08 年の麻生政権時の中期目標検討の際に用いられたもの）に合わせた上で、様々な対策を行うと想定したもの。実情からすると活動量は過大であると言える。
- ・「追加対策」：基本対策に、さらに、リサイクル鉄利用（粗鋼生産量の減少）、建物長寿命化による建材削減、交通需要抑制などの効果を追加して見込んだもの。

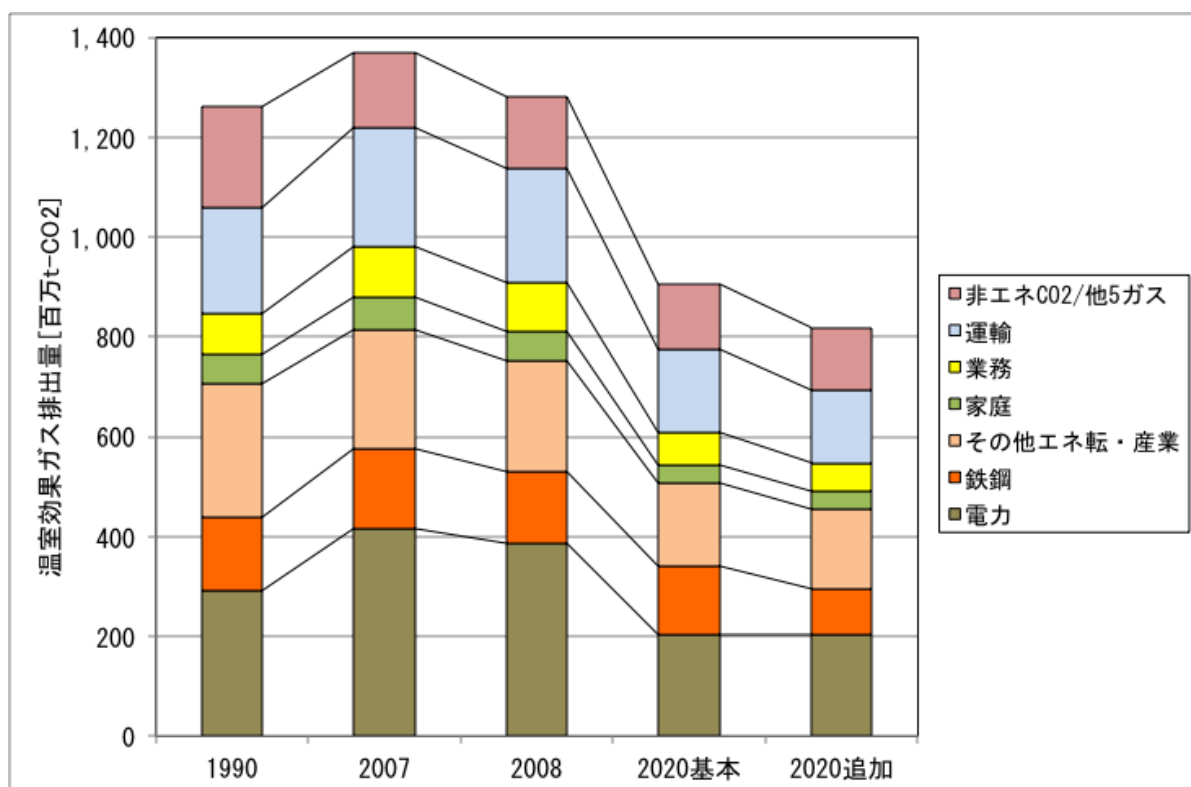


図3 部門別排出削減見通し

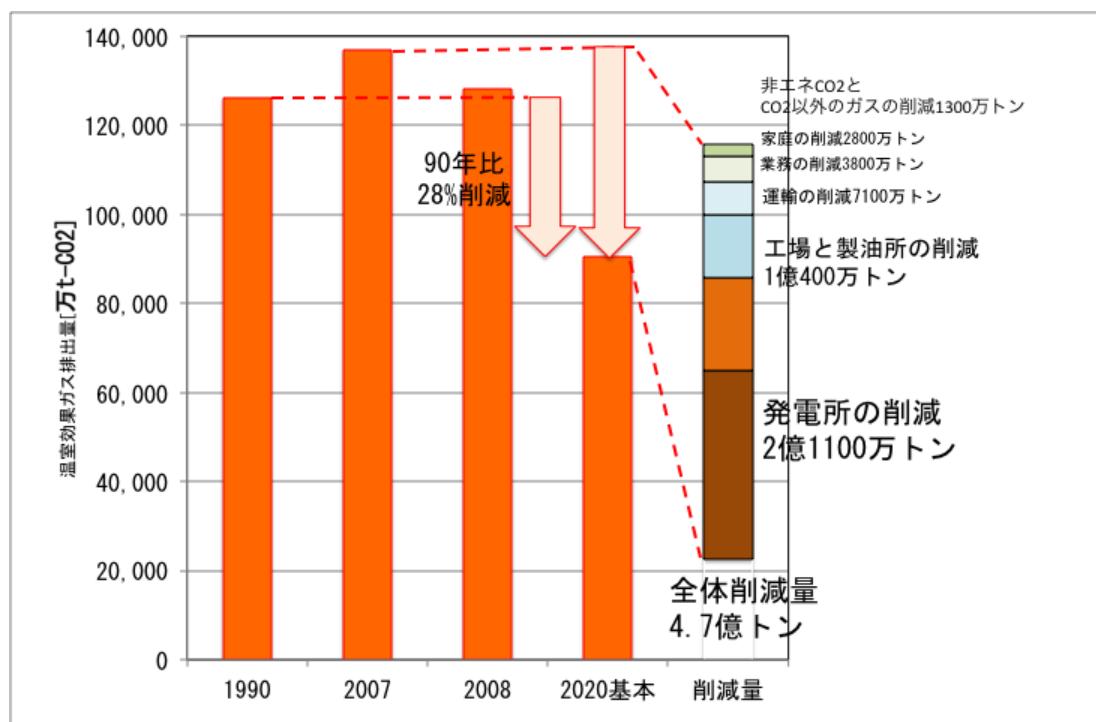


図4 部門別の削減量

4.2 原子力発電の想定

未曾有の事故につながった福島第一原発の事故の教訓により、政府が「絶対安全」としていた前提が崩れ、旧型の原発、地震の備えの不十分な原発は停止することが望ましいことが裏付けられた。ここでは、表1のように運転開始40年となる原発を順次停止し、新設も全てとりやめると想定した（表2に、参考として政府が2030年に建設としていた原発14基）。また、隣接している福島第二原発と、東海地震と中越沖地震が懸念される浜岡原発（中部電力、静岡県）、と柏崎刈羽原発（東京電力、新潟県）も廃炉と仮定している²。

表1 原子力発電所の想定

			設備容量 万kW	2020年 想定	運転開始	備考
北海道電力	泊	1号	57.9	○	1989年6月	
		2号	57.9	○	1991年4月	
		3号	91.2	○	2009年12月	
東北電力	女川	1号	52.4	○	1984年6月	
		2号	82.5	○	1995年7月	
		3号	82.5	○	2002年1月	
	東通	1号	110.0	○	2005年12月	
東京電力	福島第一	1号	46.0	×	1971年3月	事故
		2号	78.4	×	1974年7月	
		3号	78.4	×	1976年3月	
		4号	78.4	×	1978年10月	

² 2020年に運転と仮に想定した原発についても、「安全性が確保された」と考えるものではない。ひとたび原発事故が起これば自治体、地域住民や地場産業が大きな被害を受けることは今回からも明白である。発電の手段はさまざまにあり、省エネを更に徹底し消費電力量を減らすことも不可能ではないだろう。リスクを重視する観点から、原発を動かしているかどうか、専門家の情報提供のもとで、国民全体で、また地域で議論していく必要がある。

		5号	78.4	×	1978 年 4 月	停止
		6号	110.0	×	1979 年 10 月	
	福島第二	1号	110.0	×	1982 年 4 月	地震で停止
		2号	110.0	×	1984 年 2 月	
		3号	110.0	×	1985 年 6 月	
		4号	110.0	×	1987 年 8 月	
		1号	110.0	×	1985 年 9 月	
	2号	110.0	×	1990 年 9 月		
	3号	110.0	×	1993 年 8 月		
	4号	110.0	×	1994 年 8 月		
	5号	110.0	×	1990 年 4 月		
	6号	135.6	×	1996 年 11 月		
	7号	135.6	×	1997 年 7 月		
中部電力	浜岡	1号	(54.0)	廃炉	1976 年 3 月	01 年運転停止、09 年廃止
		2号	(84.0)	廃炉	1978 年 11 月	03 年運転停止、09 年廃止
		3号	110.0	×	1987 年 8 月	東海地震震源域
		4号	113.7	×	1993 年 9 月	
		5号	138.0	×	2005 年 1 月	
北陸電力	志賀	1号	54.0	○	1993 年 7 月	
		2号	120.6	○	2006 年 3 月	出力調整中
関西電力	美浜	1号	34.0	×	1970 年 11 月	2020 年に運転開始 40 年超
		2号	50.0	×	1972 年 7 月	
		3号	82.6	×	1976 年 12 月	
	高浜	1号	82.6	×	1974 年 11 月	
		2号	82.6	×	1975 年 11 月	
		3号	87.0	○	1985 年 1 月	
		4号	87.0	○	1985 年 6 月	
	大飯	1号	117.5	×	1979 年 3 月	2020 年に運転開始 40 年超
		2号	117.5	×	1979 年 12 月	
		3号	118.0	○	1991 年 12 月	
4号		118.0	○	1993 年 2 月		
中国電力	島根	1号	46.0	×	1974 年 3 月	2020 年に運転開始 40 年超
		2号	82.0	○	1989 年 2 月	
四国電力	伊方	1号	56.6	×	1977 年 9 月	2020 年に運転開始 40 年超
		2号	56.6	○	1982 年 3 月	
		3号	89.0	○	1994 年 12 月	
九州電力	玄海	1号	55.9	×	1975 年 10 月	2020 年に運転開始 40 年超
		2号	55.9	○	1981 年 3 月	
		3号	118.0	○	1994 年 3 月	
		4号	118.0	○	1997 年 7 月	
	川内	1号	89.0	○	1984 年 7 月	
		2号	89.0	○	1985 年 11 月	
日本原電	東海	第二	110.0	×	1978 年 11 月	2020 年に運転開始 40 年超
	敦賀	1号	35.7	×	1970 年 3 月	2020 年に運転開始 40 年超
		2号	116.0	○	1987 年 2 月	
2011 年合計		54 基	4,896	2,424		
2007 年比		▲34 基	4,943	▲51%		

表2 政府がエネルギー基本計画で2030年までに運転開始と想定していた原発14基

事業者名	発電所名称・設備番号	所在地	出力 万kW	着工年月	運転開始年月	震災後の情勢
東北電力	浪江・小高	福島	82.5	2016年度*	2021年度*	被災地域、福島第一原発から20km圏内
	東通2号	青森	138.5	2016年度以降*	2021年度以降*	
東京電力	福島第一7号	福島	138	2012/4/1*	2016/10/1*	事故現場
	福島第一8号	福島	138	2012/4/1*	2017/10/1*	
	東通1号	青森	138.5	2010/12/1*	2017/3/1*	着工延期
	東通2号	青森	138.5	2014年度以降*	2020年度以降*	
中部電力	浜岡6号	静岡	140級	2015年度	平成30年代前半	着工延期。知事や地元市長などが認めないと発言
中国電力	島根3号	島根	137.3	2005年12月	2012年3月	部品工場が被災、見通したたず。知事が認めないと発言
	上関1号	山口	137.3	2012年6月	2018年3月	工事中断
	上関2号	山口	137.3	2017年度	2022年度	
九州電力	川内3号	鹿児島	159	2014年3月	2019年12月	九州電力が手続凍結を発表
電源開発	大間原子力	青森	138.3	2008年5月	2014年11月	工事中断
日本原子力発電	敦賀3号	福井	153.8	2010年10月	2017/7/1	安全審査のめど立たず、新設遅れ
	敦賀4号	福井	153.8	2010年10月	2018/7/1	

*東北電力と東京電力は昨年計画

図5はエネルギー起源CO₂の燃料別ガス別の削減の推移を示したものである。このような削減は、安全性を確認できない原発を止め、震災復興を行い、省エネを徹底し、エネルギーあたりのCO₂排出量が多い石炭を大きく削減し、天然ガス、再生可能エネルギーにシフトすることによって可能であり、25%削減は国内で余裕をもって達成することができる。そのために必要な対策及び政策措置を以下に提案する。

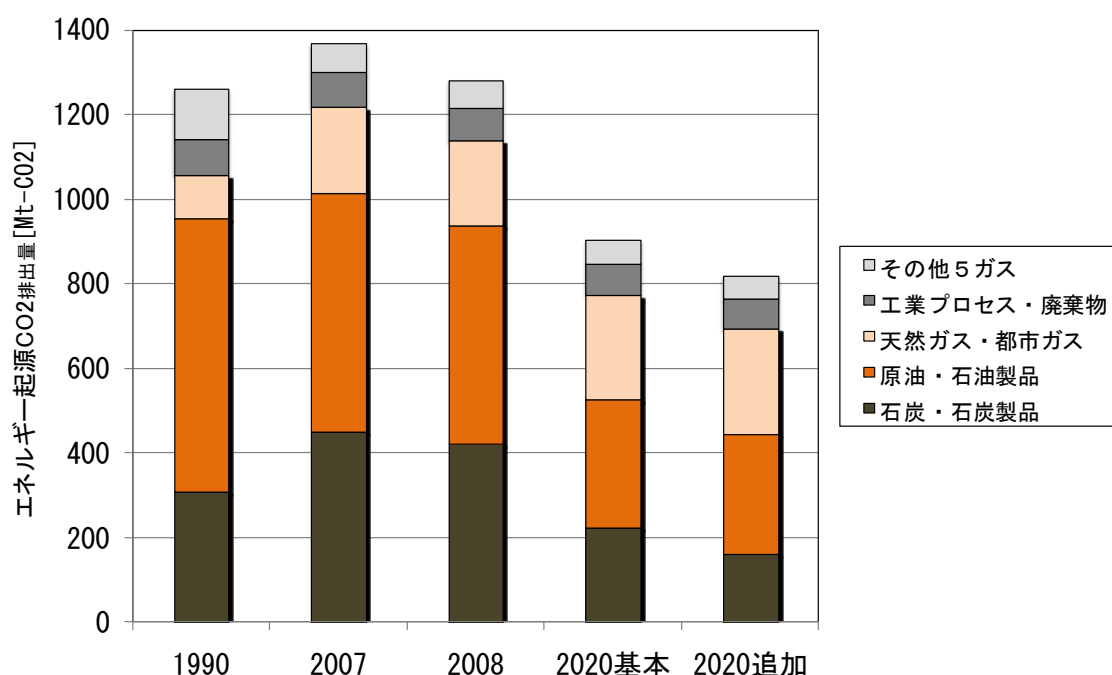


図5 燃料別・ガス別削減見通し

4.3 エネルギー転換部門

(1) 発電所：基本対策 2 億 1100 万トン削減（90 年比 29%削減、2007 年比 51%削減）

追加対策 2 億 1400 万トン削減（90 年比 30%削減、2007 年比 51%削減）

発電所の 2020 年までの対策

基本対策

- ・石炭火力発電所の発電量を 7 割削減、最新型 LNG 火力に転換
- ・石油火力発電所の発電量を 7 割削減、ピーク対応に特化
- ・旧型 LNG 火力をすべて最新型 LNG 火力に転換
- ・製鉄所やコークス炉副生ガス発電所は有効利用のため投入エネルギー量を維持し、効率アップ
- ・再生可能エネルギー割合を大規模水力も含めて 25%に引き上げる（但し大規模水力は増やさない）
- ・電力消費側の省エネ設備投資対策で、2007 年より電力量を 25%削減

追加対策

- ・産業の対策で鉄鋼生産増減による副生成ガス利用発電所の減少を考慮。

政策

- ・直接排出で総量による排出枠を定めるキャップ&トレード型国内排出量取引制度
- ・再生可能エネルギー電力の固定価格買取制度
- ・石炭税（例えば CO₂ トンあたり 3000 円）、炭素税（例えば CO₂ トンあたり 3000 円）
- ・省エネ機器規制を産業・業務に拡大、家庭用機器の省エネ規制の大きさ区分の撤廃と小型化の誘導
- ・火力発電所の環境アセスメントの温暖化審査に、BAT（利用可能な最良技術）利用を追加（石炭火発新設を禁止）
- ・温暖化対策設備投資支援、送電網整備支援（情報公開のもとに、発電事業者への長期融資）

火力発電所は日本最大の排出源であり、とりわけ石炭火力発電の増加が日本の排出増の主因である。この部門の削減可能性は極めて大きい。2007 年の CO₂ 排出量 4.2 億トン、石炭火発の最新 LNG 火力への転換、旧式の LNG 火力発電所の設備更新、再生可能エネルギーの導入、工場やオフィスの電力消費設備への省エネ投資などで、半減以下に大幅削減が可能である。

火力発電所の建替は、10 年程度の時間枠で対応すれば、供給不安を起こすことなく、計画的に実現することができる（原発建設とは異なる）。これらの対策は、石炭から LNG への燃料転換対策以外は、投資コストが回収できる、「もと」がとれる投資である。また、一定程度の投資コストがかかる老朽化した LNG 火発や石炭火発の最新型 LNG 火発への建替などには排出枠のオークション収益などで建設費用を融資し、燃料代の軽減分で長期返済することで、発電事業者の実質負担はなく、対応できる。

天然ガスは、脱石炭を進めながら、再生可能エネルギーを大幅に増やしていくための過渡的なエネルギーとして位置付けられる。石炭から天然ガスへの転換をスムーズに行うため、3000 円/t-CO₂ の石炭税と炭素税、あるいは 6000 円の石炭税を導入すると、石炭と LNG の価格差が縮まり、石炭火発から最新型 LNG 火発への燃料転換対策をよりスムーズに実行できる。

需要側では、産業と業務の汎用機器（とりわけ冷凍空調設備）に対して省エネ法を拡大し、炭素税を課し、また中小企業に対する省エネ診断を強化すること、電気温水器など効率の著しく悪い機器を禁止することなどで、2007 年実績から 25%削減を行う。原発事故後、供給力低下に対応し、2011 年夏にむけて大口の電力需要の 25%カットが行われる予定であり、これを一時的ピークシフトに終わらせることなく、恒久的な省エ

ネにつなげる。

なお、原子力の想定は前述の表1に示した通りだが、このように原発を停止しても、火力発電所の発電供給量は需要側の省電力（25%削減）と天然ガスへの燃料転換、再生可能エネルギーの利用拡大とをあわせ、2007年の3分の2を確保できる。石炭火力発電所の発電量は8割減、新型LNG火力への転換を行う。石油火力はピーク時対応に特化する。これらによって、電力のCO₂排出係数は火力平均で07年より約3割改善、全電源平均で約4割改善される。

再生可能エネルギー電力については、現在9～10%のところ、2020年に電力量に占める割合を25%以上（但し大規模水力発電、地熱を含む）になるよう、太陽光、風力発電、小水力発電、バイオマス発電、地熱発電、その他を組み合わせで計画的に導入する（表3）。今回の東日本大震災の復興の要となるであろう。他方、大規模水力発電は増加させない。また揚水発電は広義の「電池」であるのでここでは関係がない。

表3 再生可能エネルギー電力の導入例

種類	設備容量[万 kW]	電力量[億 kWh]	試算例
太陽光発電	3700	389	環境省(2009/2)
風力発電	1200	210	日本風力発電協会(2008/1)
バイオマス発電*	519	259	環境省(2009/2)
小水力	174	107	環境省(2009/2)
地熱発電		190	地熱学会(2008/2)
（大規模水力）		889	需給部会(2009/8)
合計		2044	
電力に占める割合		25%	

*環境省の試算では廃棄物発電の分を含む。

本提案の対策の結果、一次エネルギー供給の推移は図6のようになる。資源枯渇や価格高騰が懸念される石油依存度下げ、ほぼ全量を輸入に依存する化石燃料とウランの割合を減らし、再生可能エネルギーを拡大してエネルギー自給を高める方向である。

なお、対策は2020年以降も強化が必要で、2050年80%以上（1990年比）の削減が求められる。この実現ができなければ人類の生存地盤が脅かされるとされているため、これは必ず実現しなければならない。

化石エネルギーは石油を筆頭に今後枯渇に向かい、高騰リスクは高まる。天然ガスも、いずれ枯渇するので、過渡的エネルギーと位置づけ、2050年には省エネと再生可能エネルギー普及を進め、その時点の多くのエネルギーは再生可能エネルギーで賄う必要がある。

原子力のウラン燃料は有限であり、その枯渇を先延ばしできると宣伝された「核燃料サイクル」は夢物語である。また、CO₂の地中・海底固定貯留(CCS)はまた現状では未完成技術であり、仮に成功したとしても、発電所の効率を2～3割も落としてしまうエネルギー消費の大きい技術であり、開発に今後も膨大なコストがかかる。

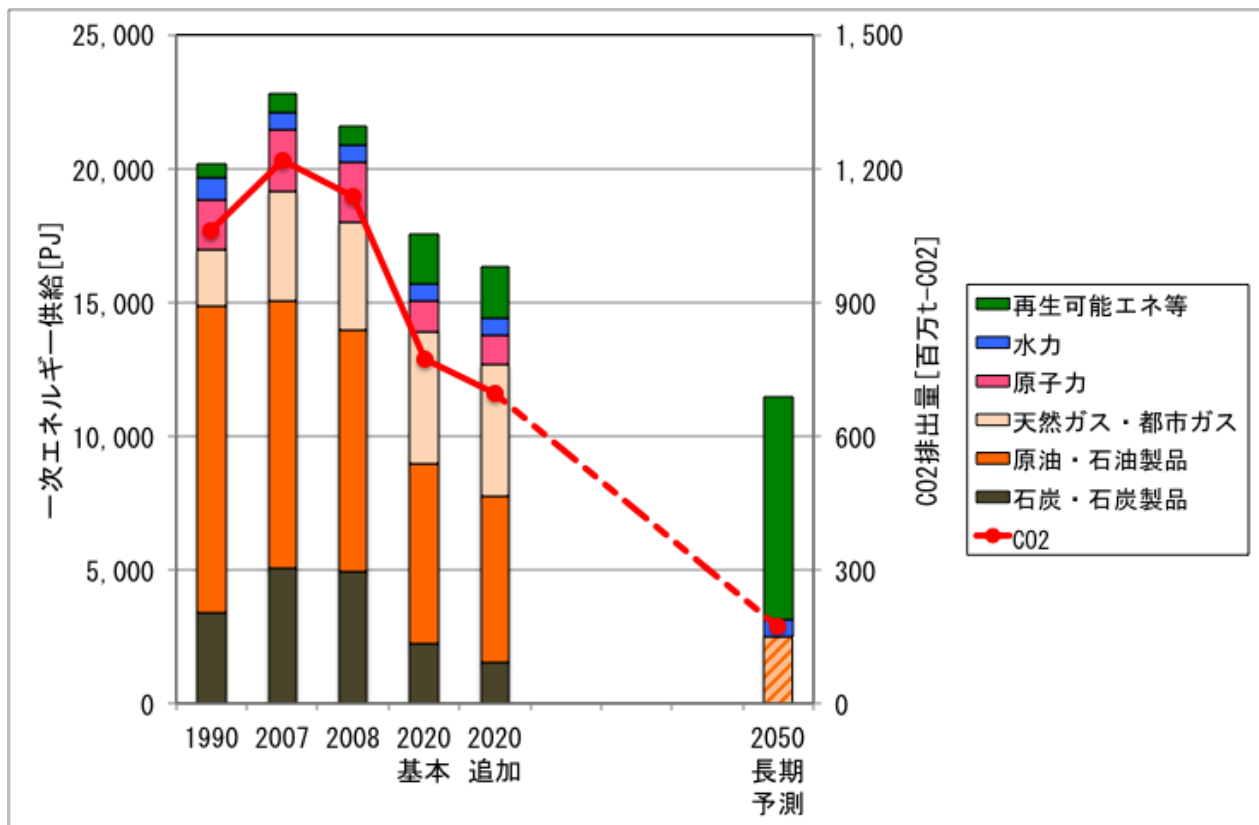


図6 一次エネルギー構成の見通し

電源構成では、2020年に石炭・石油・天然ガスの化石燃料比率は約5割に低下する。天然ガスは割合としては約35%に微増するが、使う燃料は発電所の高効率化が進むのでほとんど変わらない。再生可能エネルギーと水力の合計は25%になる。原子力発電は表1の通り順次停止し、発電量は2007年比半減する(図7)。

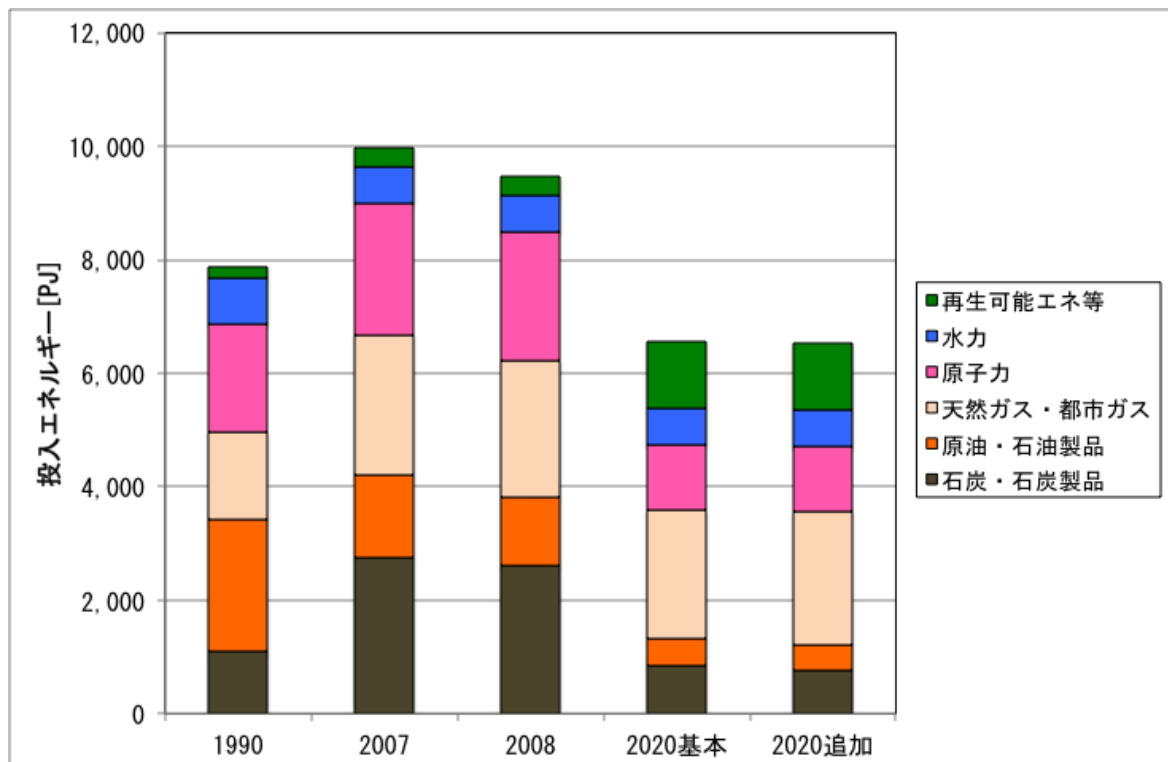


図7 電源構成の見通し

(2) 製油所など：1000 万トン削減（90 年比 48%削減、07 年比 42%削減）

製油所などの 2020 年までの対策

- ・設備の省エネ更新（自家発、産業用蒸気を含む）
- ・石炭消費の 7 割、石油製品消費の 9 割を LNG へ燃料転換（石炭副生ガス、製油所ガスなど以外）
- ・消費側の対策（省エネと燃料転換）で消費を 07 年より 3 割以上削減

政策

- ・直接排出による国内排出量取引制度
- ・炭素税（例えば CO₂ トンあたり 3000 円、ただし国内排出量取引参加事業所には軽減）
- ・工場ごとの燃料別使用量データや効率を公表
- ・温暖化対策設備投資支援など（情報公開のもとに製造業者に長期融資）

製油所などからの CO₂排出量は、2007 年度で約 4000 万トンであり、日本の排出の約 3%を占めている。製油所自体にも省エネ対策の余地があり、とりわけ、製油所に設置された自家発電や蒸気設備には大きな削減余地がある。そこで、トップランナー製油所の省エネレベルに設備更新で到達することを想定し、自家発電の到達レベルをコンバインドサイクルとし、自家発の半分はこのレベルに到達するものとする。また、次節以降の産業などの部門で石油からガスなどへの燃料転換を実施すると消費が 3 分の 1 減になる。これらにより、製油所などの CO₂排出量は 2020 年までに 1990 年比約半減が可能である。

4.4 産業部門の削減可能性 産業部門全体で約 8700 万トン削減（90 年比 26%削減、2007 年比 23%削減）

4.4.1 製造業：製造業全体で約 7600 万トン削減（90 年比 23%削減、2007 年比 22%削減）

製造業は、工業プロセスなどを含めると、直接排出で日本の CO₂排出量の約 35%を排出している。

経団連自主行動計画の傘下にある 1990～2007 年の製造業の CO₂排出量は、2008 年のリーマンショックを迎える前までは、工業プロセスを含めてほぼ横ばいで、生産量はほとんど増えておらず、効率改善が進んでいない。省エネ法で課されている工場の省エネの「毎年 1%効率改善」目標も達成されていない。また、化学・製紙・セメント製造業などでは石炭消費の増加に歯止めがかかっていない。

製造業ではどの業種でも、個別に見ると工場ごとにエネルギー効率や CO₂原単位にばらつきがあり、工場の「トップランナー化」により大きな削減が期待できる。素材産業によくみられる自家発電や産業用蒸気設備も、その平均値は最新設備の効率にはほど遠い状況にある。また、日本の製造業では、他の先進国に比較して石炭利用の割合が非常に大きく、天然ガスへの転換による削減余地が非常に大きい。

製造業については、大規模排出事業所について、国内排出量取引制度を中心とする政策により、製造業全体で約 7600 万トン削減（1990 年比 23%削減）が可能と考えられる。

(1) 国内排出量取引制度対象事業所（鉄鋼、セメント、化学工業、製紙など）：

基本対策 約 5600 万トン削減（90 年比 21%削減、2007 年比 21%削減）

追加対策 約 1 億 0600 万トン削減（90 年比 39%削減、2007 年比 39%削減）

製造業（排出量取引制度参加事業所）の 2020 年までの対策

基本対策

- ・設備を省エネ更新し、工場全体を省エネトップランナー化（自家発、産業用蒸気を含む）
- ・石炭消費の 7 割、石油製品消費の 9 割を LNG へ燃料転換（鉄鋼還元用石炭・コークス、石炭副生ガス、

製油所ガスなど以外)

追加対策

- ・建物の超寿命化対策（震災復興から丈夫で長持ちする建築に。2020年には建材需要減）
- ・リサイクル鉄の割合増加

政策

- ・直接排出による排出量取引制度
- ・石炭税（例えば CO₂ トンあたり 3000 円、軽減なし）、炭素税（例えば CO₂ トンあたり 3000 円、ただし国内排出量取引参加事業所には軽減）
- ・工場ごとの燃料別使用量データや効率を公表
- ・温暖化対策設備投資支援など（情報公開のもとに製造業者に長期融資）

大規模排出源である製造工場（発電所などエネルギー転換部門に属する事業所は前述）については、石炭、石油、天然ガスなど化石燃料の使用によって（電力消費分を除く）年間 25000 トン以上 CO₂ を排出する事業所（CO₂ は直接排出）をキャップ&トレード型排出量取引対象事業所とすると、その場合、製造業では対象となる事業所（CO₂ は直接排出）は約 1500 工場で、これらの事業所からの直接排出で日本の CO₂ 排出量の約 3 分の 1 を占める。この多くは、鉄鋼業、化学工業、セメント製造業、製紙業の 4 業種（素材製造業）の事業所で占められる。

素材製造業の同業種工場でも、現状において CO₂ 原単位やエネルギー効率に大きな差がある。また、これらの工場は設備更新の時期を迎えているところも多く、設備の更新時に大幅削減を見込むことが出来る。製造業では現状のトップ工場レベル³まで省エネが進み、いずれも、全工場がトップランナー工場、技術を採用した場合としている。また、石炭の消費の 7 割、石油製品の消費の 9 割を LNG に転換した場合を想定する。但し、代替が難しい鉄鉱石還元材としての石炭・コークスは 6% 転換にとどめ、石炭副生ガス、製油所ガスは転換から除外した。これらによって、2020 年の排出量は約 5600 万トン削減（90 年比 21% 削減）される。

政策としては、一定規模以上の製造工場もキャップ&トレード型排出量取引制度の対象とし、これらの部門の削減として発電所を含め全体で 90 年比 25% 以上の総量削減を想定する。また、事業者への設備投資等の政策支援を行い、その成果を公表する仕組みを導入する。

粗鋼、セメント、エチレン、紙パルプの生産量想定は、2008 年に旧政権の中期目標検討の際に用いられた試算の前提にあわせたが、これは、鉄鋼やセメントについては「リーマンショック」以前の生産水準を維持するなど、過大な生産見通しと言える。公共事業計画の見直しや 100 年住宅建築などで 20% 程度の鉄鋼・セメントの生産量が自然に下がる効果、さらに、鉄鉱石を還元してつくる高炉の鉄に比較して 4 分の 1 のエネルギーで得られる電炉によるリサイクル鉄を優遇し、高炉と電炉の割合を現在の 3 : 1 から 1 : 1 にまで下げると、この部門の削減量は約 2 倍、1 億 800 万トン削減（90 年比 40% 削減）となる。

(2) 国内排出量取引対象主体以外の製造業：約 2000 万トン削減（90 年比 28% 削減、2007 年比 26% 減）

排出量取引制度参加事業所以外の製造業の 2020 年までの対策

- ・設備の省エネ更新（自家発、産業用蒸気を含む）
- ・石炭消費の 7 割、石油消費の 9 割を LNG へ燃料転換

政策

³ 工場の省エネは高炉製鉄所が 5%、セメント工場は 14%、化学等は 10% を想定、これとは別に自家発はコンバインド発電化で 20%、産業用蒸気は 10% 向上することを想定。

- ・工場の汎用的機器に省エネ法規制導入
- ・石炭税（例えば CO₂ トンあたり 3000 円）、炭素税（例えば CO₂ トンあたり 3000 円）
- ・再生可能エネルギー熱利用普及制度
- ・建替支援、中小企業には省エネ診断アドバイスなど

国内排出量取引制度によって、素材系を中心とした大規模排出事業所はカバーされるが、一般機械・電機・電子・自動車など機械産業の工場やその他の素材系以外の工場、および中小事業所の多くは取引制度の対象外となる。

これらの事業所においては、汎用機器への省エネ制度、税や支援制度等を通じて、省エネ設備更新（7 割の工場が「トップランナー工場」に）、石炭の 7 割、石油の 9 割は LNG 転換を進めることによって、2020 年には約 2000 万トンが削減（90 年比 28%削減 2007 年比 26%減）される。

4.4.2 非製造業：1100 万トン削減（90 年比 61%削減、2007 年比 43%削減）

非製造業の 2020 年までの対策

- ・設備の省エネ
- ・石油から天然ガス、都市ガスへの転換（石油の 30%）
- ・農業などに再生可能エネルギー熱利用拡大（10%）

政策

- ・汎用的機器に省エネ法規制導入
- ・炭素税（例えば CO₂ トンあたり 3000 円）
- ・再生可能エネルギー熱利用普及制度
- ・建替支援、中小企業には省エネ診断アドバイスなど

産業部門のうち、非製造業（農林水産業、建設業、鉱業）は 1990 年段階で日本の排出量の 3%、2007 年には日本の排出量の 2%を占めている。この部門は、農林業、鉱山業や建設業はやや減少、水産は 1990 年半減以下になっている。

想定では、省エネは設備更新時に、1 割の効率向上があり、5 割の設備が更新、また、燃料転換は、石油消費の 30%が天然ガス・都市ガスに転換するとした。さらに、農業などを中心に再生可能エネルギー熱利用を拡大し、エネルギー消費の 10%を賄うことを想定する。これにより約 1100 万トン削減（90 年比 61%削減、2007 年比 43%削減）される。

これらセクターは鉱業、建設業の一部を除いて個人経営や中小企業が多いので、省エネ・燃料転換・再生可能エネルギー導入にあたり、長期融資をして燃料代が相殺される分で返済するなどして、農家や「持ち出し」なしで設備投資できるような支援が必要である。

4.4.3 運輸

(1) 運輸旅客：

基本対策 6300 万トン削減（90 年比 25%削減、2007 年比 44%削減）

追加対策 7300 万トン削減（90 年比 34%削減、2007 年比 51%削減）

運輸旅客の 2020 年までの対策

基本対策

- ・乗用車燃費改善（燃費向上 35%削減、ハイブリッド車 25%普及、小型化で 5%削減）

- ・公共交通機関へのシフト（5%）
- ・鉄道と航空の省エネ

追加対策

- ・自動車交通需要抑制（10%）
- ・バイオ燃料（3%）の導入

政策

- ・排出量取引制度の導入（航空2社（排出量各400万トン）は対象になる可能性）
- ・自動車の省エネ法規制の強化
- ・炭素税の導入（例えばCO₂トンあたり3000円）
- ・航空機燃料税率を元に戻す
- ・航空船舶燃料税（国際課税）
- ・航空券税
- ・自動車諸税の燃費基準化、大型自動車への自動車諸税増税
- ・公共交通機関への財政支援
- ・バス、タクシー事業者などへの省エネ支援、省エネ診断アドバイスなど
- ・高速道路有料維持と、ガソリン税、軽油引取税暫定税率（他の税に組み替えることとして）維持。
- ・道路建設の削減
- ・モーダルシフト政策（例えば自動車通勤効率化計画）
- ・まちづくり規制（スプロール化の抑制）

運輸旅客部門は1990年段階で日本の排出量の9%、2007年には日本の排出量の11%を占めている。運輸旅客の排出量の9割は自動車であり、その大部分が自家用車、うち4割は企業利用、6割は家庭利用であるが、家庭利用の中にも通勤需要が含まれる。運輸旅客の排出量は2001年まで乗用車大型化などの影響で大きく増加し、CO₂原単位も大幅に悪化した。2001年以降は、運輸旅客全体も、自動車からの排出量も減少傾向にあるが、平均燃費はまだ1990年より悪い。

運輸旅客部門の対策は、確実に削減効果のある燃費改善、ハイブリッド車普及、乗用車の小型化、それに公共交通機関へのシフトを限定的に見込み、航空機の3分の2が省エネ航空機に転換されると、約6300万トン削減（90年比25%削減）となる。

さらに、道路建設の削減と各地の公共交通機関の充実、雇用の多い事業所での自動車通勤効率化計画などで自動車交通需要を効率化し需要を10%削減することで、基本対策とあわせて2020年までに7300万トン（90年比34%）の削減が見込める。

(2) 運輸貨物：

基本対策 800万トン削減（90年比17%削減、2007年比9%削減）

追加対策 1900万トン削減（90年比28%削減、2007年比20%削減）

運輸貨物の2020年までの対策

基本対策

- ・トラック燃費改善（12%削減）、最高速度抑制（1%削減）
- ・モーダルシフト（5%）
- ・船舶、航空の省エネ

追加対策

- ・自動車交通需要抑制（10%）
- ・バイオ燃料（3%）の導入

政策：

- ・大規模事業者に排出量取引制度の導入（航空2社（排出量各400万トン）は対象になる可能性）
- ・自動車の省エネ規制の強化
- ・炭素税の導入（例えばCO₂トンあたり3000円）
- ・自動車諸税の燃費基準化、小型化促進
- ・航空船舶燃料税（国際課税）
- ・航空券税
- ・鉄道、船舶輸送の支援
- ・トラック事業者などへの省エネ支援、省エネ診断アドバイスなど
- ・高速道路有料維持と、ガソリン税、軽油引取税暫定税率（他の税に組み替えることとして）維持。道路建設の削減
- ・モーダルシフト政策（例えば自動車貨物利用効率化・鉄道船舶シフト化計画）

運輸貨物は1990年段階で日本のCO₂排出量の9%、2007年には7%を占め、1990～2007年にCO₂排出量が6%減少した。運輸貨物も排出量の9割が車（トラック）である。

この部門の対策にも様々なものがあるが、トラックでは削減効果の確実な燃費改善などとモーダルシフトを限定に見込み、船舶と航空で省エネ船、航空機の導入を見込むことで、800万トンの削減（90年比17%削減、2007年比9%削減）が見込まれる。

さらに、公共事業の削減、鉄道や船舶へのモーダルシフトの一層の加速、トラック利用の多い事業所での自動車貨物利用効率化計画などで自動車交通需要を効率化・削減することで、あわせて運輸貨物の2020年排出量は1900万トン削減（90年比28%削減、2007年比20%削減）される。

4.5 業務部門

基本対策 3800万トン削減（90年比22%削減、2007年比37%削減）

追加対策 4400万トン削減（90年比30%削減、2007年比43%削減）

業務部門（直接排出）の2020年までの対策

基本対策

- ・省エネ機器導入、新築時の最新断熱基準適合建築物の普及など

追加対策

- ・石油系燃料の転換

政策

- ・新築建築物の断熱規制導入（現行基準の規制化。建築業者への義務）
- ・業務用機器へ省エネ法規制の対象拡大
- ・エネルギー供給事業者に対して省エネ目標を義務付けるエネルギー効率コミットメント（EEC）の導入
- ・断熱性能と機器をあわせた総合効率基準の制定
- ・再生可能エネルギー熱利用普及制度
- ・炭素税の導入（例えばCO₂トンあたり3000円）

- ・ 中小企業などへの省エネ支援、省エネ診断アドバイスなど

2007 年度の業務部門の排出割合は、直接排出（燃料からの CO₂）では 8.1%を占め、「電力配分後」（電力に伴う CO₂を加算）の間接排出方式では日本の排出量の 18.1%を占める。電力配分後の排出量は毎年の発電所の運転事情により乱高下していることから、ここでは、直接排出の削減対策について述べる。

業務部門の排出量は直接排出では 1990～2007 年に約 5%増加した。この間に床面積は約 40%増加し、CO₂原単位自体は改善傾向にある。

業務部門では、1999 年基準を上回る断熱水準を全新築建築物に普及すること、省エネトップランナー機器を更新時に確実に普及すること、太陽熱温水器を普及することで、標記の削減が可能である⁴。

4.6 家庭部門

2800 万トン削減（90 年比 39%削減、2007 年比 45%削減）

家庭部門の 2020 年までの対策

- ・ 省エネ機器導入、新築時の最新断熱基準適合建築物の普及
- ・ 再生可能エネルギー熱利用拡大

政策

- ・ 新築住宅の断熱規制導入（現行基準の規制化。建築業者への義務）、固定資産税への断熱基準適否組み入れ
- ・ 家庭用機器の省エネ法規制強化と機器の大きさ区分を撤廃（小型化誘導）
- ・ エネルギー供給事業者に対して省エネ目標を義務付けるエネルギー効率コミットメント（EEC）の導入
- ・ 断熱性能と機器をあわせた総合効率基準の制定
- ・ 再生可能エネルギー熱利用普及制度
- ・ 炭素税の導入（例えば CO₂ トンあたり 3000 円）
- ・ 省エネ支援、省エネ診断アドバイスなど

家庭部門の排出割合は、直接排出（燃料からの CO₂）では 4.8%を占め、「電力配分後」（電力に伴う CO₂を加算）では 2007 年度の日本の排出量の 13.8%を占める。家庭部門の CO₂排出量は、直接排出では 1990～2007 年に約 10%増加した。なお、この間に世帯数が 20%以上増加していることが家庭の直接および間接排出での主な増加要因で、世帯当たりの CO₂原単位自体は改善傾向にある。

家庭部門では、省エネトップランナー機器を更新時に確実に導入すること、1999 年省エネ基準またはそれを上回る住宅を確実に普及すること、太陽熱利用の拡大で、標記の削減が可能である⁵。

4.7 非エネルギーCO₂（工業プロセスと廃棄物）

基本対策 700 万トン削減（90 年比 12%削減）

追加対策 1200 万トン削減（90 年比 18%削減）

非エネルギーCO₂ 部門の 2020 年までの対策：

基本対策

- ・ ごみ削減（20%削減）

追加対策

⁴ 基本対策の詳細は、気候ネットワーク「2020 年の 30%削減ビジョンを描く～家庭・業務部門の削減シナリオと政策提案～」(2006) を参照。

⁵ 脚注 4 に同じ。

- ・建物長寿命化により建材生産自然減（セメントで 10%減）

政策：

- ・製造事業者による廃棄物生産者責任政策（これによりプラスチック使い捨て用途を大幅削減）
- ・建築規制、ラベルで長寿命化誘導

非エネルギー起源 CO₂ は、工業プロセスで 5400 万トン（日本全体の 4%）、廃棄物焼却で 2800 万トン（日本全体の 2%）、あわせて 6%である。

廃棄物焼却の CO₂ の 12%が一般廃棄物、残り 88%は産業廃棄物や工場での廃棄物燃焼（燃料として使用）と、産業関係の排出である。廃棄物焼却の CO₂ が増えているが、業務と家庭から出る一般廃棄物の CO₂ は年々減少している。

基本対策では、工業プロセスの対策は想定せず、廃棄物については、ドイツの政策等にみられるような廃棄物に生産者責任をもたせ、廃棄物を増やすと企業のコストが増えるしくみにより廃棄物を 2 割減量させることを想定した。

また、追加対策では、産業部門の項で触れたように、建物の長寿命化政策で建材生産が自然に減り、工業プロセス起源 CO₂ 排出量が減少することを想定した。

4.8 CO₂ 以外の 5 ガス 1300 万トン削減（90 年比 53%削減、2007 年比 19%削減）

CO₂ 以外の 5 ガスの 2020 年までの対策

- ・メタン・一酸化二窒素

廃棄物 2 割減量(4～5%削減効果)

- ・HFC・PFC・SF₆（代替フロン類）

脱フロン対策（代替品がある場合は原則使用抑制）

漏洩防止対策

政策

- ・拡大生産者責任拡大による、製造事業者による廃棄物責任政策（これによりプラスチック使い捨て用途を大幅削減）
- ・フロン税（例えば CO₂ 換算トンあたり 3000 円）
- ・フロン放出禁止、生産消費の段階的削減、2020 年までの生産全廃
- ・フロン漏洩規制、除害装置、ガス回収装置のない半導体液晶生産、洗浄での PFC、SF₆ 等使用を禁止

CO₂ 以外の京都議定書対象温室効果ガスであるメタン、一酸化二窒素、HFC（ハイドロフルオロカーボン）、PFC（パーフルオロカーボン）、SF₆（六フッ化硫黄）はあわせて日本の排出量の 5%を占める。上記の対策により、その他 5 ガスの排出量を 1300 万トン削減（90 年比 53%削減、2007 年比 19%削減）できる。これは 90 年排出量の 1%にあたる。

メタンと一酸化二窒素は廃棄物削減対策によるもので、HFC、PFC、SF₆ は主に脱フロンと漏洩防止の 2 つの対策がある。漏洩防止については、「フロン回収破壊法」で業務用冷凍空調機器からの回収が義務付けられているが、回収率は廃棄時機器に残存するうちの 3 割程度の回収率にとどまる。また、機器の使用時の漏洩率は 2～17%にもなることが報告されており、フロン税の導入によって漏洩防止のインセンティブを働かせることができる。脱フロン対策では、冷媒用途でむやみにヒートポンプ利用を増やしてフロン利用を増加させるのではなく、技術的にはアンモニア、炭化水素、CO₂ などの自然物質での代用が可能なものを転換する。PFC や SF₆ は、半導体液晶製造や絶縁機器のうち高電圧の用途は代替品がないが、他は代替品がある。

フロン類は生産されてすぐに排出されるのではなく、いったん機器に封じ込められて使用・廃棄時に徐々に放出される。上記の通り、そのため、排出削減の効果は2020年時点ではなく、2030年以降に現れるものとする。将来世代につけをのこさないため、これらは2020年には全廃する必要がある。

試算ではやや慎重に、冷凍空調機器、断熱材、スプレー、各種洗浄、マグネシウム製造（SF₆）でのHFCやSF₆生産消費を段階的に削減し、カーエアコンやパッケージエアコン等の商業化技術がまだないか乏しいものを除き、2020年までに全廃することを想定している。

漏洩防止対策は、生産ラインへの回収装置の設置や、使用後のフロン回収破壊を高性能の機器で行うことである。ここではHFCの冷媒漏洩防止、半導体液晶工場の全てのラインへのガス回収装置を設置することを想定している。

なお、京都議定書では対象となっていないフッ素系のガスが米国で開発されており、中にはGWPが極めて小さいものもあるが、分解率の高いフッ素系ガスの毒性や生態系への影響が懸念され、こうした新冷媒の移行は新たな環境破壊をうみだす可能性もある。脱フロンでは、HFC等からの代替物として自然物質への移行を主軸とする。

4.9 対策のまとめ

以上の対策の結果を表4、対策と想定概要を表5に示す。

原発のリスクを減らし、震災復興を進めながら、火力発電所の高効率化と燃料転換、再生可能エネルギー普及、産業などの省エネと燃料転換などを進めることにより、2020年には1990年比25%を上回る温室効果ガス排出削減が可能である。

これに加え、建物の長寿命化による建材生産の自然減効果、リサイクル鉄の割合拡大、交通需要抑制などにより、36%削減も可能になる。

表4 対策結果の概要

	2020年度温室効果ガス排出量						主な対策	
	基本対策			追加対策			対策ケース	追加対策
	Mt-CO ₂	90年比	07年比	Mt-CO ₂	90年比	07年比		
温室効果ガス 排出量計	904	-28%	-34%	819	-35%	-40%		
エネルギー起 源 CO ₂	774	-27%	-37%	695	-34%	-43%		
エネ転換	205	-29%	-51%	203	-30%	-51%	原発半減、石炭火発7割減、全LNG火発を最新高効率化 再生可能エネ25%、電力消費量25%減(07年比)	
製造業	274	-23%	-22%	224	-37%	-36%	省エネトップ工場化、石炭7割をLNGへ燃料転換、 など	鉄鋼の電炉割合 拡大(リサイクル 鉄) など
非製造業 民生運輸	295	-29%	-35%	267	-36%	-41%	断熱、省エネ機器普及 車の燃費改善	交通需要抑制、他
非エネ CO ₂	75	-12%	-9%	70	-18%	-15%	廃棄物削減	

その他 5 ガス	56	-53%	-19%	同左				
排出量取引対象*	509	-24%	-36%	451	-33%	-43%		
その他	395	-33%	-31%	368	-37%	-36%		

主に、発電所、製鉄所、セメント工場、化学工業素材工場、パルプ・製紙工場、製油所、の6業種の大排出事業所のCO₂排出量。

表 5 対策と想定概要

項目	内容
主な対策	発電所：石炭火発と石油火発を7割削減、LNG火発を全て最新型に転換、再生可能電力割合を25%まで向上、電力消費量を07年比25%削減など。 産業部門：工場の省エネトップランナー化、石炭消費の削減等。 業務、家庭部門：トップランナー効率機器の確実な普及、次世代省エネ基準がそれを上回る性能の建物普及、太陽熱など再生可能エネルギーの活用 運輸部門：クルマの省エネトップランナー化。
原発の想定	福島第一原発、2020年に運転開始40年の原発、および震災が懸念される福島第二原発、柏崎刈羽、浜岡の各原発は廃炉、原発の新設は全て中止とした。原発の発電量は07年比半減となる。
活動量想定	粗鋼生産量、輸送量、業務床面積などの活動量は麻生政権時の過大といえる政府想定にあわせた。
震災復興との関係	・「ピーク電力」を25%削減する省エネ対策を一時的なものにおわらせず、2020年までの省エネにつなげる。 ・被災地を、省エネ型の建物・機器、再生可能エネルギー利用の、化石／原子力エネルギーと温暖化のリスクを受けにくく光熱費も安くすむ低炭素地域として復活させる ・温暖化対策需要（省エネ、再生可能エネルギー）により、被災地を含む産業需要を拡大、雇用を拡大する。
経済への影響	・毎年10兆円またはそれ以上の温暖化対策特需が発生。震災被災地や若者の雇用が期待される。

5. 京都議定書の6%削減目標

京都議定書の2008～12年（第一約束期間）の温室効果ガス排出量6%削減目標（1990年比）についても、今回の震災と原発事故の影響について検討した。基本的に不況の影響が残るが⁶、2011年度と12年度には、夏のピーク時を中心に、火力発電所をこれまでよりも多く稼働しなければならない。これがCO₂排出要因となる。

以下の検討では、2011年度に原発15基⁷が、2012年度に10基⁸が停止、この分を石油火力相当の稼働増で賄うと想定した。また、石炭火発も現在被災で停止中の9基（原町2基、常陸那珂1基、広野1基、相馬共同2基、常磐共同3基）が2011年度中は停止し、この分を石油火力相当の稼働増で賄うと想定した⁹。

推計結果は、表6の通りであり、火力発電所の増加分を考慮に入れても、6%削減目標は達成するものとみられる。ただし、この達成は森林管理による森林吸収分と、海外から京都メカニズムを通じたクレジットによって目標達成を補填することによって達成されるもので、国内の温室効果ガス排出量は、ほぼ1990年レベルで推移することを意味する。90年と同レベルの排出に止まった、失われた20年を取り返すため、2013年以降に大きな排出削減をするため、今から準備が必要だ。

表6 2011-12年の火力稼働増が京都議定書第一約束期間目標に与える影響

		ケース1 石油火力代替 で節電なし	ケース2 石油火力代替で節電 あり	備考
2011年度 発電所等想定	停止発電所の代替火発	石油火力	石油火力	
	原発の停止	15基停止	15基停止	現在停止中のもの
	石炭火力の停止	9基停止	9基停止	現在停止中のもの
	年間の節電	なし	東京電力・東北電力 管内10%、その他5%	保守的に見積もり
2012年度 発電所等想定	停止発電所の代替火発	石油火力	石油火力	
	原発の停止	10基停止	10基停止	福島第一、第二
	石炭火力の停止	回復	回復	
	年間の節電	なし	東京電力管内10%、 他なし	保守的に見積もり
温室効果ガス 排出量 [百万t-CO ₂]	2011年発電所排出増	57	16	
	2012年発電所排出増	39	20	
	第一約束期間排出量/年間	1,272	1,260	2010年は08年なみ
	クレジット国	▲20	▲20	購入済
	クレジット電力	▲34	▲34	10年は09年なみ、以後見込まず
	森林吸収	▲44	▲44	08年実績
	合計	1,174	1,162	
1990年比	森林京メカ含む	▲6.9%	▲7.8%	
	排出のみ	0.9%	-0.1%	

⁶ 2008年度の温室効果ガス排出量は1990年度比1.6%増、2009年度は4.1%減（速報値）であった。2010年度は2008年度なみ、2011年度は発電所の停止がなければ2009年度なみ、2012年度は発電所の停止がなければ2008年度なみとした。

⁷ 福島第一6基、同第二4基、女川3基、東通1基、東海第二1基

⁸ 福島第一6基、同第二4基

⁹ 石油火力はCO₂排出係数が中間にあるので便宜的に想定した。

6. 震災復興と地球温暖化

震災復興と温暖化対策には、多くの共通する課題がある。

6.1. 震災復興と温暖化対策の共通課題

(1) 電力消費の削減（夏の電力 25%削減）

2011 年 3 月 11 日の地震から 1 ヶ月が経過した 4 月段階でも、東北電力と東京電力の発電所の半数が停止している。夏のピークには通常の電力消費があれば供給不足になるため、夏には電力量の 3 分の 2 を占める特定規模需要（50kW 以上の製造業、業務など）の多くで 25%以上の節電が計画されている。

政府や業界団体は、ピークシフトも含めて「25%削減」の達成を考えている。今年は緊急対応であるため、25%削減に足る省エネ設備投資は完了しないかもしれないが、今年は企業も家庭も電気機器の総点検を行うことになるので、特に企業がエネルギーサービス産業などの力を借り、電力消費設備のどこに無駄があり、削減余地があるのかを点検し、来年にかけて省エネを中心に計画的に設備投資や運用を促すことが必要である。それにより、供給の復活とともに従来の電力多消費のしくみに逆戻りさせてしまうのではなく、2020 年 25%削減の一步になる恒久的削減につなげていくことが重要である。

今夏の 25%削減と 2020 年 25%削減の共通点を活かし、省エネ設備投資を計画的に行うことで、震災対応、震災復興と温暖化対策を一体とする省エネ投資が可能となる。

(2) 被災地の低炭素型の建築・インフラ整備

（被災地に質の高いインフラ整備で家庭業務、自家用車の排出も 25%削減）

被災地には、これから住宅や業務建築物の建設が行われ、新しい機器が導入される。その際には、建物は 25～30 年、機器も 10 年の寿命で使用されることになるため、安い化石燃料や電気を大量に消費するインフラ整備は避けたい。

国の役割は、被災地域に立派な「はこもの」を建てることではなく、青森から茨城までの被災地域約 700 万人、200 万戸の住宅再建を支援し、CO₂も暖房費も 3～4 分の 1 で済む住宅¹⁰を提供したり¹¹、太陽熱温水器で CO₂も電気ガス代も大幅に減らすなど、個人や中小企業も含め、コスト上乗せ分を被災地の人が持ち出しなしで済ませられるよう支援することである。省エネ建築、省エネ機器、再生可能エネルギー利用機器は、初期投資を少し上乗せすれば可能である。断熱性能の優れた建物、省エネ性能の優れた機器、太陽熱など再生可能エネルギーを大幅に利用できる施設を中心に建設することで、初期コストこそやや高くても、ランニングコストが安く収まることは、入居する住民や企業にもありがたいはずである。被災地の建築・インフラ整備を低炭素型で計画・実施し、家庭や業務、乗用車の排出を 25%削減していくことも視野に、将来の低炭素社会の地域インフラを作っていく必要がある。

被災地で、地震にも強く、アスベストフリーで、エネルギー危機にも強く、環境にもやさしい、という持続的な生活復興のモデルを作ることは、他の地域、諸外国のモデルになるはずである。

(3) 被災地を中心とした再生可能エネルギーの促進（再生可能エネルギー電力割合を 25%）

再生可能エネルギーに関しては、被災地の家庭や小規模業務ビルに太陽光発電、太陽熱利用、バイオマス

¹⁰ 1999 年断熱基準の住宅の暖房エネルギー。1980 年基準以前の住宅との比較

¹¹ 環境省ロードマップによれば、1999 年断熱基準達成住宅と旧断熱基準住宅との建設コスト差は 1 戸あたり約 100 万円。

利用暖房などを普及させるということだけではなく、地域に再生可能エネルギー拠点を設け、復興支援、地域再生を支援するべきである。三陸沿岸は風力資源に恵まれ、また内陸ではバイオマス資源に恵まれた地域がある。電力供給で再生可能エネルギー割合を全国では25%にする(3つめの25%)ことを目標としたいが、被災地はさらに上乗せして先進モデル地帯とすることも考えられる。また、畜産廃棄物、水産廃棄物や間伐材をバイオエネルギーとして活用し、畜産汚泥の処理を受け入れて液肥を農家に返すなど、再生可能エネルギーを鍵に多くの地域産業をつなぐ役割を期待できる。

また、被災地での再生可能エネルギーの先行導入を機に、全国的に再生可能エネルギーを安価で普及させ、2020年までに電力供給の25%以上を賄い、化石燃料にしない方法で、原発に頼る地域のリスクや負担を軽減するのが重要な視点である。

(4) 被災地の地場産業を応援し雇用をもたらす温暖化対策

地域の省エネ、再生可能エネルギー普及プロジェクトによって興る産業は、小規模分散型であるために地場産業に仕事を発生させ、また雇用をもたらす。

これは被災地だけでなく、省エネ産業、再生可能エネルギー産業などの「温暖化対策産業」は、旧来のエネルギー多消費産業よりも多くの利益と雇用を生み、今後の発展への期待が大きい産業である。¹²

被災地の復興をもたらすだけでなく、エネルギー多消費の経済社会から低炭素型の経済発展に転換するモデルを作っていくことができれば、大変有意義である。

表7 震災復興と2020年25%削減、再生可能エネルギー25%普及との共通点

	震災復興と温暖化対策の共通点
電力消費削減	今年の夏の電力25%削減を、一時的なものではなく、省電力設備投資を通じて省電力のまま定着させる
被災地の低炭素インフラ整備	被災地の住宅、建築物や機器の設置を省エネ、再生可能エネルギー利用の低炭素のものとして整備。次世代・低炭素社会に通用するインフラとして。
再生可能エネルギー拠点の整備	・被災地に再生可能エネルギー拠点を設置 ・再生可能エネルギー電力25%の牽引役であると同時に、復興と将来社会のモデルに
低炭素産業振興、雇用拡大	・被災地で省エネ、低炭素プロジェクトを実施し、産業需要・雇用も拡大。 ・ここで拡大・育成した産業・雇用は今後大きな競争力を持っていく。
その他	震災復興を、原子力依存を低下させた低炭素社会への飛躍の契機に位置づけ。

¹² 再生可能エネルギーの普及に力を入れ、すでに電力の17%を再生可能エネルギーでまかなうドイツは、ドイツ環境省の報告によれば、再生可能エネルギー産業で2010年に260億ユーロ(約3.1兆円)の投資があり、37万人が雇用され、雇用者数は年々増加してきた。この37万人という数字は、日本の先のエネルギー多消費6業種の20万人の雇用より遙かに大きい。

6.2 震災復興・温室効果ガス 25%削減・原発リスク軽減の工程表

震災復興を積極的に進め、原子力のリスクを減らしながら進める温暖化対策の流れを工程表に示す(図8)。

(1) 優先される被災地復興

被災地の復興は優先課題だ。仮設住宅建設を進めた後に、住宅や公共施設、業務ビル、商店を再建する際には、省エネ(断熱建築とトップランナー省エネ機器)と自然エネルギー(太陽熱など)でCO₂も暖房費も従来の25%ですむ(75%削減)家づくり・まちづくりを当初から目指して集中投資し、国はそれに対し支援を行う。投資額を少し増やして低炭素・省エネの街にすることは、今、安いからとエネルギー浪費の街にしてしまうよりも、将来の被災地の住民のためになる。

(2) 夏の25%節電

2011年夏には電力消費の25%削減を行うが、これを一時的なものにせず、工場やオフィスで効率的運用をして、そのノウハウの蓄積とその後の省エネ設備投資で、夏だけでなく通年で電気の25%削減を実現し、燃料も削減していく。今年の25%節電を来年以降に活かすことは、10年後20年後の環境やエネルギー安全保障にも、企業や家庭の利益にもかなう。

(3) 再生可能エネルギー拠点づくり

被災地を再生可能エネルギー拠点にし、原発に代わるエネルギーとして再生可能エネルギーを大幅拡大、2020年には電気の25%を賄う。熱利用でも再生可能エネルギーを拡大する。

(4) 発電所の更新

発電所も、この1年は原発の安全点検を集中し、来年以降、LNG火発の最新型への更新、石炭火発の縮小、古い原発の閉鎖を計画的に行う。東日本で電気が不足する事態に陥り、電力会社ごと電力網のために西日本から供給できなかった弊害が明らかになっている。電力網は全国ネットに作りかえ、共通ルールで運用し、スマートグリッド化していく。

以上の流れにより、3つの25%(および被災地の暖房CO₂と暖房費を25%に減らす(75%削減))、震災復興、原発リスクの軽減を実現し、低炭素社会への移行を加速していく。

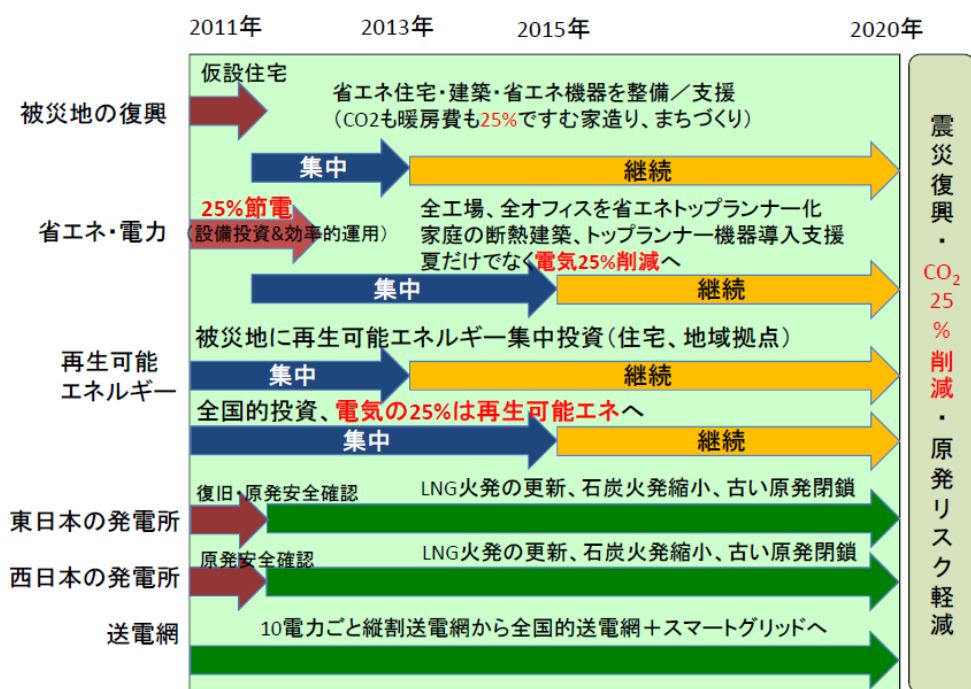


図8 震災復興、原発リスク軽減と3つの25%を実現する工程表

おわりに

福島第一原発の事故は、ひとたび事故が起これば地域住民の生活や地場産業が壊滅状態にされること、それだけでなく、日本の国民生活、経済活動全体に甚大な悪影響をもたらすことが明らかになった。とりわけ地震国日本で、安全の確証が持てない限り、リスクの高い原発は止め、さらなる増設でリスクをこれ以上増やすことはありえないだろう。

電気の需給をまかなうには多様な選択肢がある。原発のリスクにおびえなくてすむ発電の手段も他にいくらかでもあり、消費側には省エネ余地もある。温暖化対策の観点からも、省エネや再生可能エネルギー、脱石炭など、選択肢は多様である。原発以外のこれらの手段を十分に活用していくために必要な政策措置の導入こそが急務である。

原発政策については、これまで国民は意思決定に参加できなかった。先進国でも原発のない国も多く、原発廃止を打ち出しながら、二酸化炭素の排出削減を進めている国もある。今後、原発の増設計画や地震等で停止中の原発の稼働再開の是非についてだけでなく、その存廃も含め、国民参加で大いに議論すべきである。

今回の原発事故を受けて、気候ネットワークは、原発依存度を下げながら 25%目標を達成する可能性を緊急に検討した。その結果、古い原発と震災が特に懸念される原発、あわせて現状の半分の原発を止めても、2020 年 25%削減は余裕をもって達成可能なことを再確認した。

省エネ、再生可能エネルギー普及、脱石炭の対策を発電所と、工場・車・オフィス・家庭などで実行し、2020 年に 1990 年比 25%削減は余裕をもって達成可能である（基本対策）。これに加え、リサイクル鉄の利用拡大、建物長寿命化による建材削減、交通需要抑制などの効果を「追加対策」を見込むと、35%削減が可能である。

あわせて、2011～12 年に原発被災のために火力発電所が動く効果が、京都議定書の第一約束期間（2008～12 年）6%削減目標に与える影響についても検討し、特段の問題がないことも確認した。

震災復興と原発のリスク削減は国民生活、産業活動の大きな課題である。多様な温暖化対策や再生可能エネルギーの普及はこのたびの震災から日本全体が復興し、新たな地域経済を創出していく柱となるものであり、その目的とするところは共通である。原発の半減と 2020 年 25%削減は両立でき、また、両立させていかなければならない課題である。

私たちは、電力消費 25%削減、2020 年温室効果ガス 25%削減、2020 年再生可能エネルギー25%目標を、「3つの 25」目標と一体として取り組むことを提案したい。被災地が充実した支援プログラムで省エネ・低炭素のインフラで早く立ち直り、燃料リスクに悩まずにすむことはもとより、今後の世界のモデルとなる持続可能な低炭素型の地域社会を創り出すことが、大震災からの復興の課題である。電力消費 25%削減、2020 年温室効果ガス 25%削減、2020 年再生可能エネルギー25%目標はそのための指針となるものである。

資料編

1. 排出増減と経済成長

1990～2008年の温室効果ガス排出増減と経済成長（GDP 成長）とを図に示す。日本はこの間、温室効果ガス排出を増加させてきたが、経済成長は、西側先進国の中で最低、多くの旧ソ連諸国にも抜かれる状況となった。

温室効果ガス排出と経済成長は一体ではなく、もともと両者にはそれほど相関がない。どの国も、排出の多くは電力・鉄鋼・石油・化学・セメント・製紙などの一部大排出産業が占め、一方でその6大排出産業のGDPや雇用に占める割合は1～4%程度にすぎないからである。

西欧にはドイツ、英国の他、フランス、スウェーデン、デンマークなど、排出削減を図り、温暖化対策産業を育て、日本より高い経済成長をしている国がある。また、図には経済危機のアイスランド、経済危機のギリシャ、それにアメリカを中心に「排出増・高成長」だった国があるが、その幾つかの国は排出削減・再生可能エネルギー普及とグリーン成長に転換しつつある（例えばオーストラリア、アイスランド、スペイン、ポルトガル）。日本は「排出増・低成長」という結果であり、政策の先送りがグリーン産業・グリーン成長の芽をつぶしてきた「失われた20年」のツケとみることもできる。

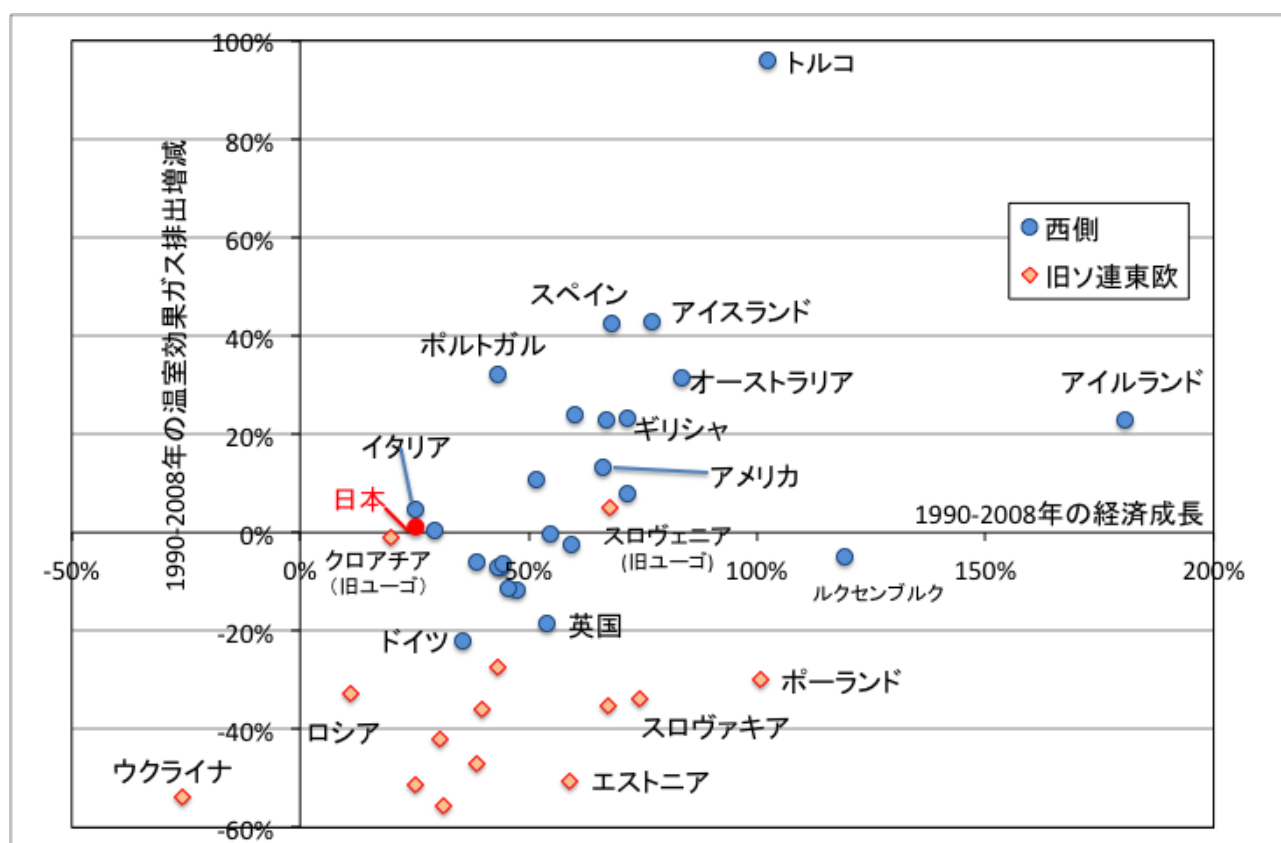
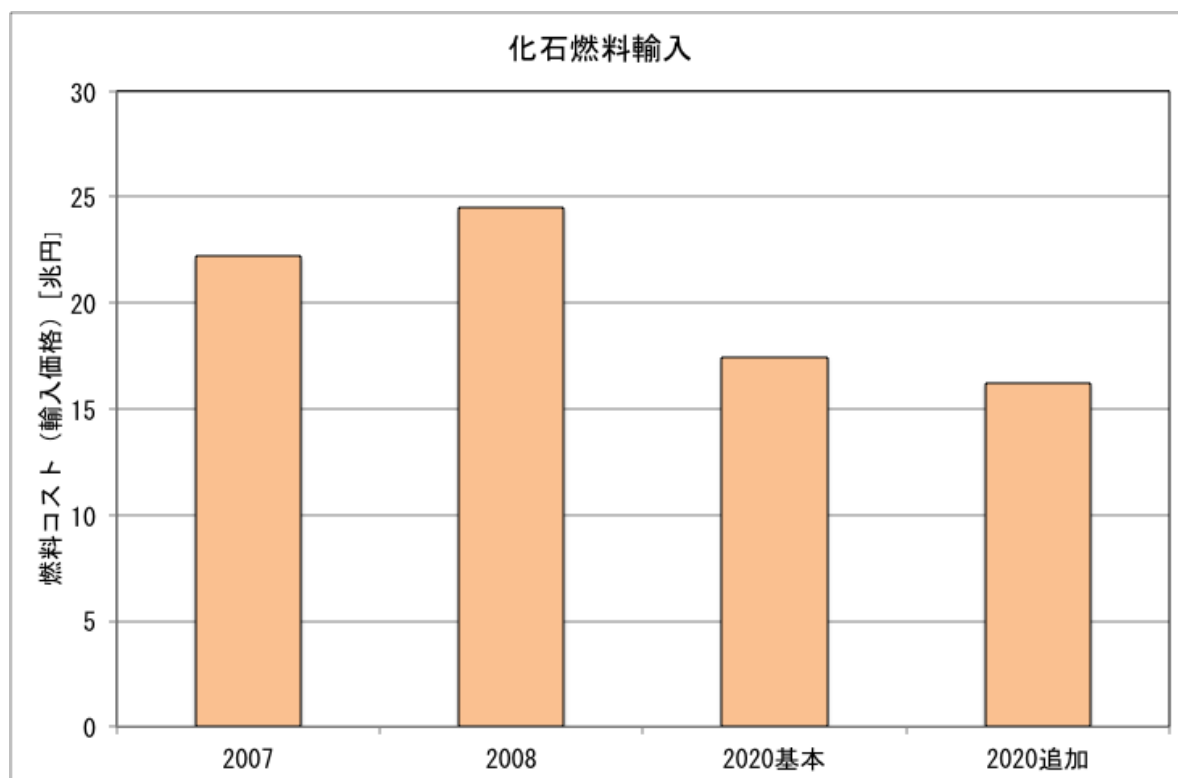


図 R1 1990～2008 年の温室効果ガス排出増減と経済成長

2. 温暖化対策とコスト

温暖化対策を取るによって、化石燃料を輸入するコストの減少が期待できる。対策によって減少する化石燃料輸入の推定を図 R2 に示す（便宜的に、2008 年価格を使用）。今後、ピークオイルの影響などによって原油高騰が予測されるが、それがないと仮定しても、温暖化対策を講じることで、7～8 兆円の化石燃料輸入コスト削減が期待できる。

図 R2 化石燃料輸入の推定



国内での温暖化対策の実施には、概算で 2020 年迄の 10 年間約 100 兆円の投資が見込まれる。一方、国内のエネルギーコスト削減額は約 15 兆円になり、全体としては投資回収が可能とみられる。

個別分野では、エネルギー消費の少ない家庭の建築投資などで負担があり、支援をしていく必要がある。

3. 前回の試算からの変更点

2009年11月に、気候ネットワークは「国内 25%削減を、余裕をもって達成する道筋と削減可能性」を発表した。今回の修正点は以下の通りである。

大きな変更点は、原子力発電所のリスクを踏まえ、廃炉と想定する発電所を大幅に増やしても 25%削減が余裕をもって達成されることを検証したことである。

この他にも、電力消費の削減対策の強化、民生運輸の対策強化などを想定している。

表 R1 前回試算との比較

	2009年11月 (前回報告)	2011年4月 (今回報告)
全体の整理	基本対策に、追加対策の可能性を個別に列記	基本対策ケースに加え、前回の対策強化をまとめた「強化対策ケース」を設定
原子力発電所	40年で廃炉 発電量約2割削減 (07年比)	地震で問題の原発を40年に満たなくても停止・点検 発電量約5割削減(07年比)
電力消費	18%削減	25%削減
運輸旅客	乗用車の燃費改善を控えめに想定(20%改善)	乗用車の燃費改善を強化(35%改善)
業務	暖房と給湯の対策を控えめに想定	暖房と給湯の対策を強化
家庭	暖房と給湯の対策を控えめに想定	暖房と給湯の対策を強化

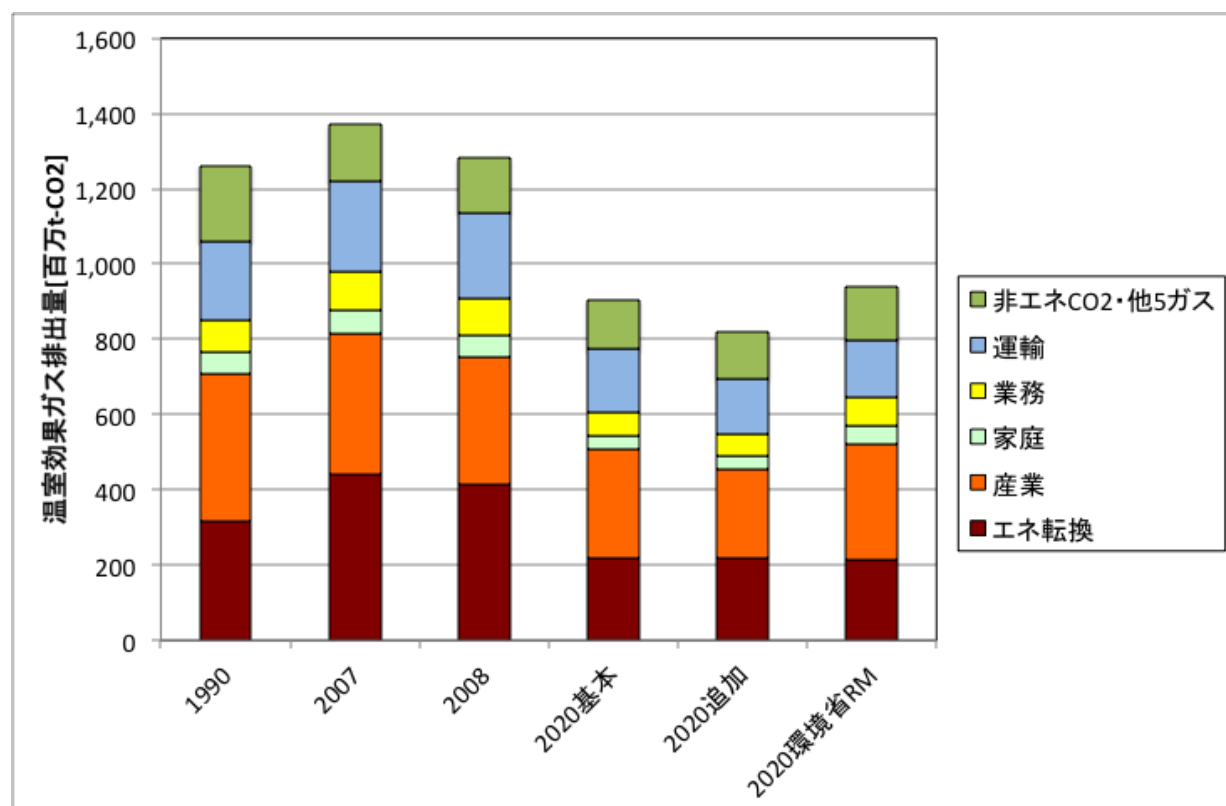
4. 環境省中長期ロードマップとの比較

本提案と、環境省の中長期ロードマップの25%削減との比較を示す¹³。

表R2 2020年対策ケースの部門ごとの排出量比較（単位：万トン）

	気候ネットワーク		環境省ロードマップ
	基本対策	追加対策	
温室効果ガス合計	90400 (▲28%)	82000 (▲35%)	94000 (▲25%)
エネルギー起源CO2合計	77400 (▲27%)	69500 (▲34%)	79700 (▲25%)
エネ転換	21900	21800	21300
産業	28800	23800	30900
運輸	16700	14600	16600
業務	6500	5900	7400
家庭	3500	3500	4800
非エネCO2	7500	7000	14400
CO2以外のガス	5600	5600	

図 R3 2020 年対策ケースの部門ごとの排出量比較



¹³ 麻生政権の中長期目標検討委員会では他にも試算が行われたが、活動量を維持した削減対策を想定できず、生産カットなどの手荒な想定をしているので比較していない。また、NGO の試算は、CASA や WWF のものがあり、いずれも石炭を減らし、原子力をおさえ、省エネと再生可能エネルギー普及を柱にしている点で共通している。

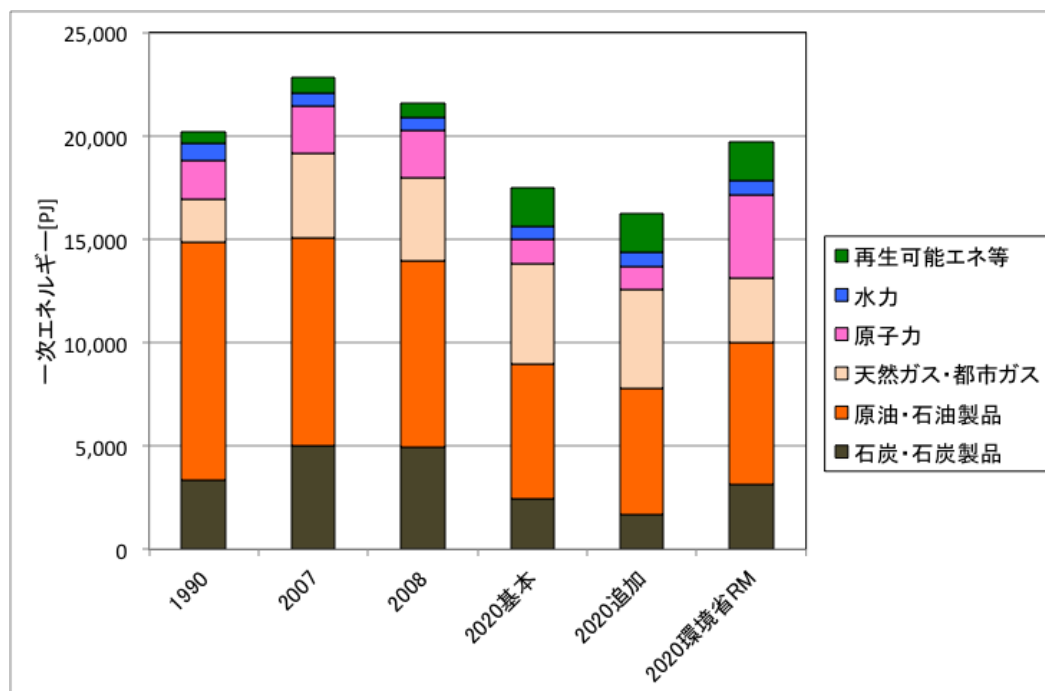
温室効果ガスは、気候ネットワークが余裕を持って25%を達成するシナリオであるためより削減量が多い。環境省ロードマップは、エネルギー転換の排出がより小さく抑えられているが、この中には原発が大きく織り込まれている。それ以外の各部門では、ほとんどが気候ネットワークの提案で省エネ対策がより進むことを想定している。

また、一次エネルギー比較では、気候ネットワークは省エネと脱石炭を重視し、全体量が低くなっている。環境省ロードマップは、原発が大きく織り込まれている。

表R3 2020年対策ケースの一次エネルギー比較（単位:PJ）

	1990	2007	2008	2020 基本	2020 追加	2020 環境省 ロードマップ
石炭・石炭製品	3,360	5,037	4,922	2,438	1,723	3,171
原油・石油製品	11,518	10,001	9,042	6,541	6,033	6,800
天然ガス・都市ガス	2,059	4,088	4,019	4,855	4,818	3,132
原子力	1,887	2,317	2,248	1,135	1,135	4,049
水力	833	650	666	650	650	688
再生可能エネ等	524	715	669	1,871	1,906	1,872

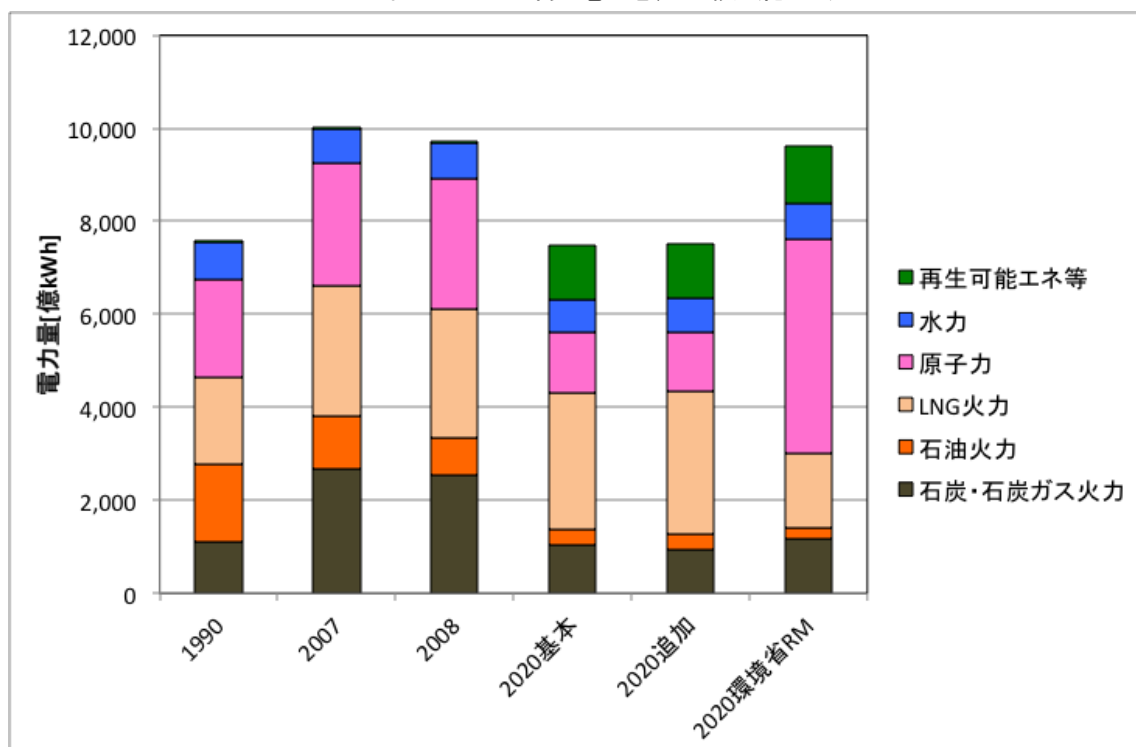
図R4 2020年対策ケースの一次エネルギー比較



表R3 2020年発電量想定比較（億kWh）

	気候ネットワーク想定 （基本対策）	環境省ロードマップ
合計	7450	9644
火発	4320	3026
石炭	1054	1174
石油	334	243
LNG	2931	1609
原子力	1290	4574
水力	1870	767+24(揚水)
再生可能エネ		1253

図R5 2020年発電量想定比較（億kWh）



表R3と図R5に電力構成を示す。顕著な違いは原子力の想定である。環境省ロードマップでは高い稼働率を前提として、9基新設を盛り込んでいる。これに対し気候ネットワークは、今回の事故を踏まえ、原発は2007年度比半減と想定し、また、CO2を最も多く輩出する石炭のより野心的な削減を織り込んでいる一方で、再生可能エネルギーが2050年に向かって基幹エネルギーになっていく過程のつなぎのエネルギーとしてLNGを位置づけている。