

再生可能エネルギーによる地方創生

平成27年10月5日

環境省 地球環境局 地球温暖化対策課

課長 土居 健太郎

1. 気候変動の影響・リスク

ー再生可能エネルギーの必要性ー

我が国において既に起こりつつある気候変動の影響

米・果樹

米が白濁するなど品質の低下が頻発。



図： 洪水被害の事例
(写真提供：国土交通省中部地方整備局)

異常気象・災害

日降水量200ミリ以上の大雨の発生日数が増加傾向

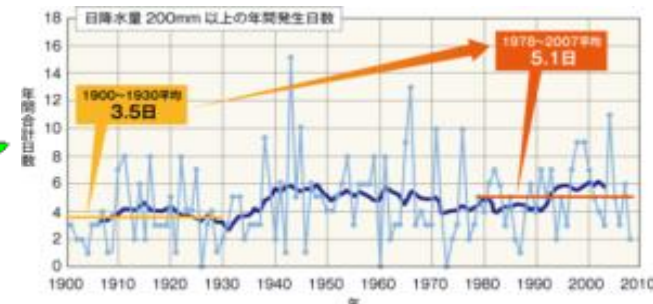
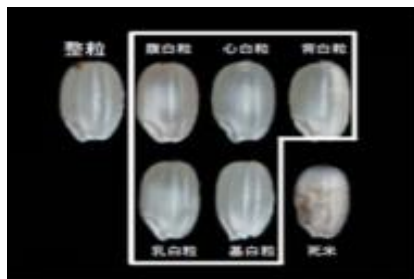


図 日降水量200ミリ以上の年間発生日数と長期変化
(国土交通省資料より作成)



図： 水稻の白未熟粒 (写真提供：農林水産省)

- ・ 水稻の登熟期（出穂・開花から収穫までの期間）の日平均気温が2.7℃を上回ると玄米の全部又は一部が乳白化したり、粒が細くなる「白未熟粒」が多発。
- ・ 特に、登熟期の平均気温が上昇傾向にある九州地方等で深刻化。

デング熱の媒介生物であるヒトスジシマカの分布北上

熱中症・感染症

2013年夏、20都市・地区計で**15,189人**の熱中症患者が救急車で病院に運ばれた。
(速報)
(国立環境研究所 熱中症患者速報)



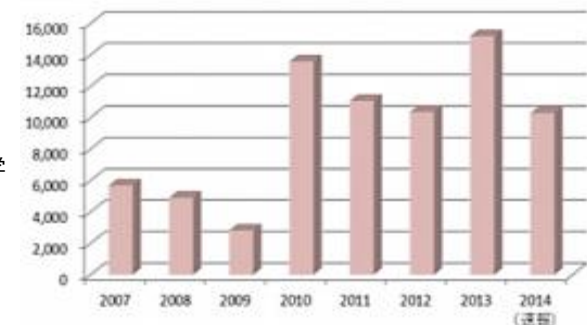
図： みかんの浮皮症
(写真提供：農林水産省)

成熟後の高温・多雨により、果皮と果肉が分離する。(品質・貯蔵性の低下)



図 ヒトスジシマカ
(写真提供：国立感染症研究所 昆虫医科学部)

サンゴの白化・ニホンジカの生息域拡大



農林産物や高山植物等の食害が発生

農山村の過疎化や狩猟人口の減少等に加え、**積雪の減少も一因と考えられる。**

生態系



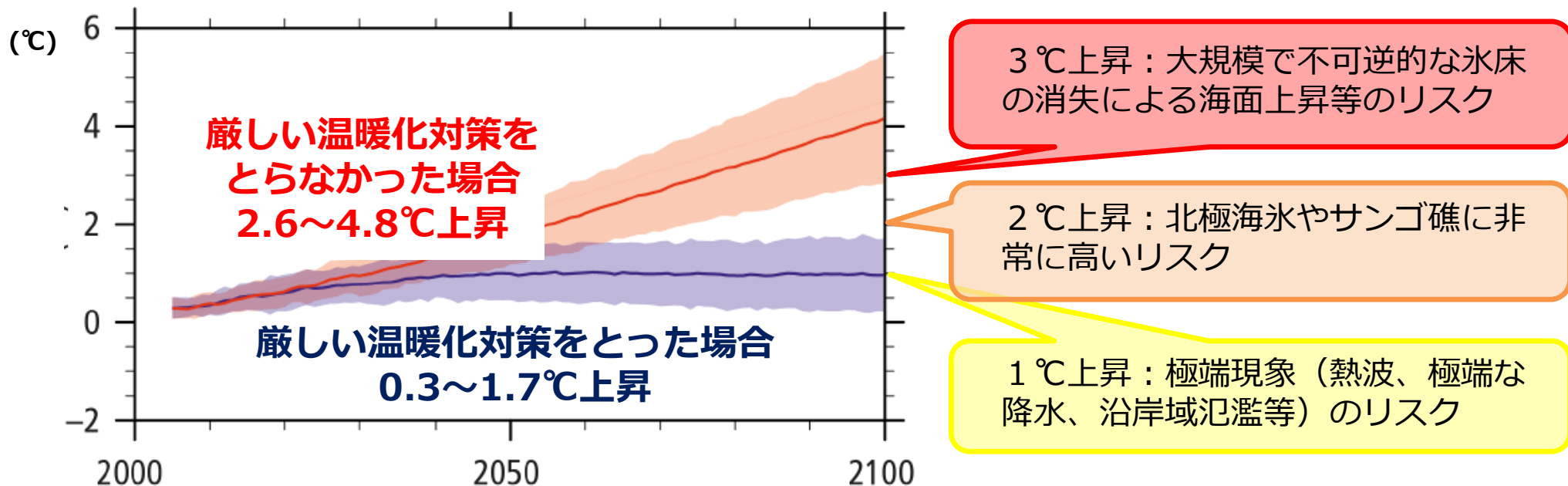
図 サンゴの白化 (写真提供：環境省)



(写真提供：中静透)

地球温暖化の影響回避に必要な削減量

- 地球温暖化に疑う余地はなく、危険な影響を避けるには、
2度以上の気温上昇を防ぐ必要 (2009年COP15@コペンハーゲンで各国が確認)
- 厳しい温暖化対策を取らないと**2.6~4.8℃の上昇** (今世紀末)
「2度以上の気温上昇を防ぐ」には、世界全体の排出量を、
 - ① **2050年に40~70%削減** (2010年比)
 - ② **21世紀末までに排出をほぼゼロ** にすることが必要

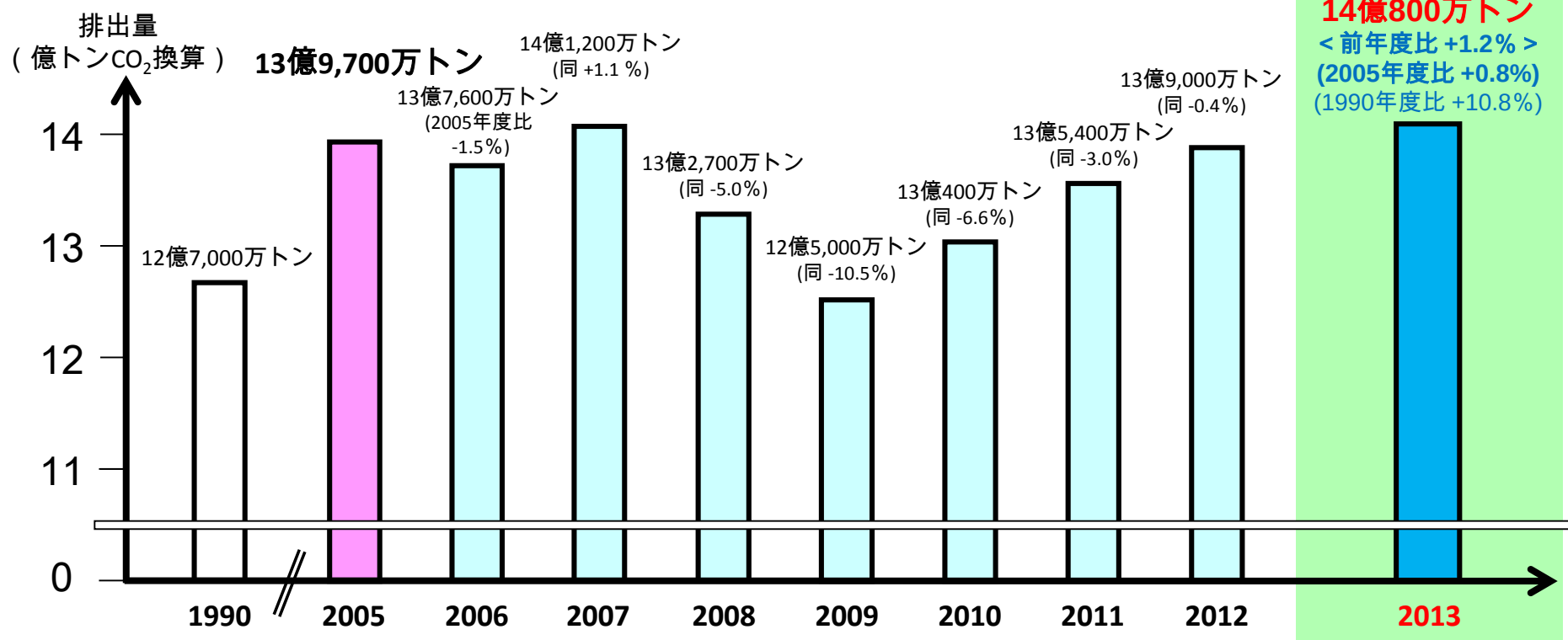


我が国の温室効果ガス総排出量

○ **2013年度の総排出量は14億800万トン**（前年度比+1.2%、2005年度比+0.8%、1990年度比+10.8%）

○ 前年度と比べて排出量が増加した要因としては、火力発電における石炭の消費量の増加や、業務その他部門における電力や石油製品の消費量の増加によりエネルギー起源CO₂の排出量が増加したことが挙げられる。

○ 2005年度と比べて排出量が増加した要因としては、オゾン層破壊物質からの代替に伴い冷媒分野からのハイドロフルオロカーボン類(HFCs)の排出量が増加したこと、火力発電の発電量の増加に伴う化石燃料消費量の増加によりエネルギー起源CO₂の排出量が増加したことが挙げられる。



注1 「確報値」とは、我が国の温室効果ガスの排出・吸収目録として気候変動に関する国際連合枠組条約（以下、「条約」という。）事務局に正式に提出する値という意味である。今後、各種統計データの年報値の修正、算定方法の見直し等により、今回とりまとめた確報値が変更される場合がある。

注2 今回とりまとめた排出量は、条約の下で温室効果ガス排出・吸収目録の報告について定めたガイドラインに基づき、より正確に算定できるよう一部の算定方法について更なる見直しを行ったこと、2013年度速報値（2014年12月4日公表）の算定以降に利用可能となった各種統計等の年報値に基づき排出量の再計算を行ったことにより、2013年度速報値との間で差異が生じている。

注3 各年度の排出量及び過年度からの増減割合（「2005年度比」等）には、京都議定書に基づく吸収源活動による吸収量は加味していない。

2. 我が国の約束草案について

日本の約束草案(2030年度の温室効果ガス削減目標)のポイント

- ◆国内の排出削減・吸収量の確保により、2030年度に2013年度比▲26.0%(2005年度比▲25.4%)の水準(約10億4,200万t-CO₂)にする。
- ◆エネルギーミックスと整合的なものとなるよう、技術的制約、コスト面の課題などを十分に考慮した裏付けのある対策・施策や技術の積み上げによる実現可能な削減目標。

	2013年度比(2005年度比)
エネルギー起源CO ₂	▲21.9% (20.9%)
その他温室効果ガス (非エネルギー起源CO ₂ 、メタン、一酸化二窒素、HFC等4ガス)	▲1.5% (▲1.8%)
吸収源対策	▲2.6% (▲2.6%)
温室効果ガス削減量	▲26.0% (▲25.4%)

※JCM及びその他の国際貢献について

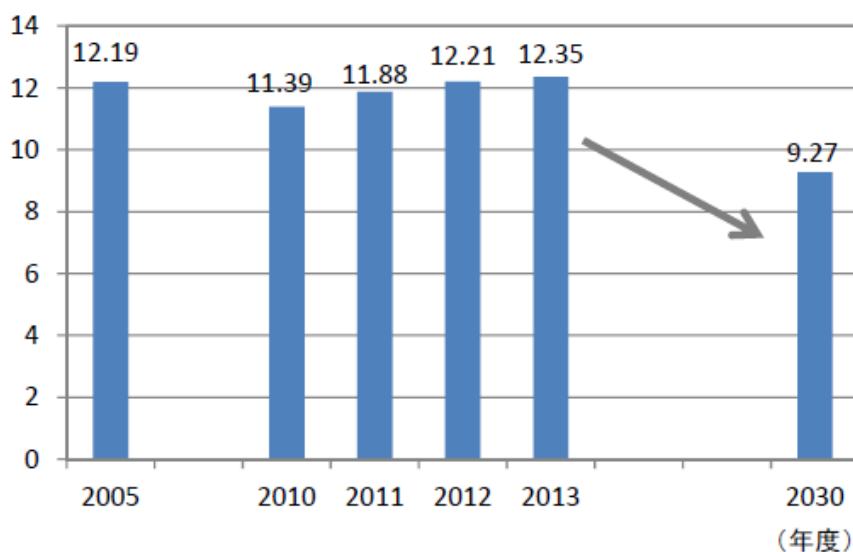
- 二国間クレジット制度(JCM)については、削減目標積み上げの基礎とはしないものの、民間ベースの事業による貢献分とは別に、毎年度の予算の範囲内で行う日本政府の事業により、2030年度までの累積で5,000万から1億t-CO₂の国際的な排出削減・吸収量が見込まれる。
- 国際貢献として、JCMのほか、産業界による取組を通じた優れた技術の普及等により2030年度に全世界で少なくとも10億t-CO₂の排出削減ポテンシャルが見込まれる。

エネルギー起源CO2削減目標

エネルギー起源CO2排出量(億t-CO2)

	2013年度	2030年度
CO2排出量合計	12.35	9.27
05年排出量比	+1%	▲24%
13年排出量比	—	▲25%

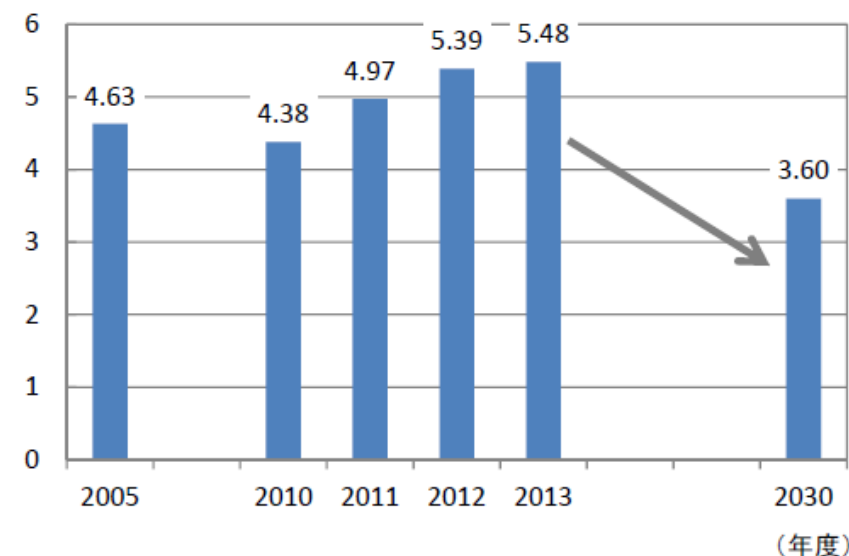
(億t-CO2)



電力由来エネルギー起源CO2排出量
(億t-CO2)

	2013年度	2030年度
CO2排出量合計	5.48	3.60
05年排出量比	+18%	▲22%
13年排出量比	—	▲34%

(億t-CO2)

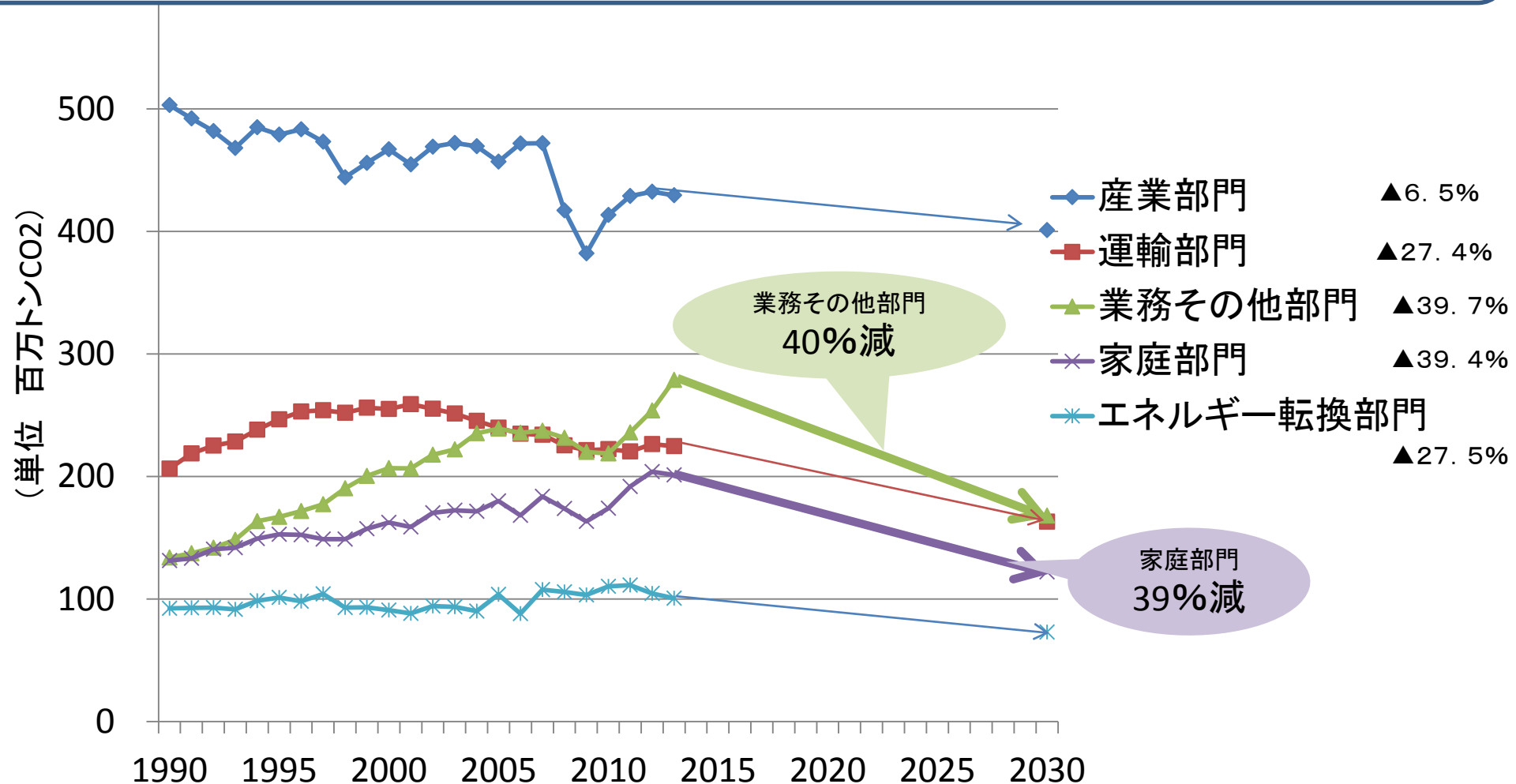


※2030年度の各数値はいずれも概数。

出典: 長期エネルギー需給見通し関連資料、平成27年7月資源エネルギー庁

部門別のエネルギー起源CO2削減目標

◆ エネルギー起源CO2のうち、**環境省が中心となって対策を進める業務その他部門、家庭部門**においては、2013年度比約40%減と**大幅に削減**することが必要。

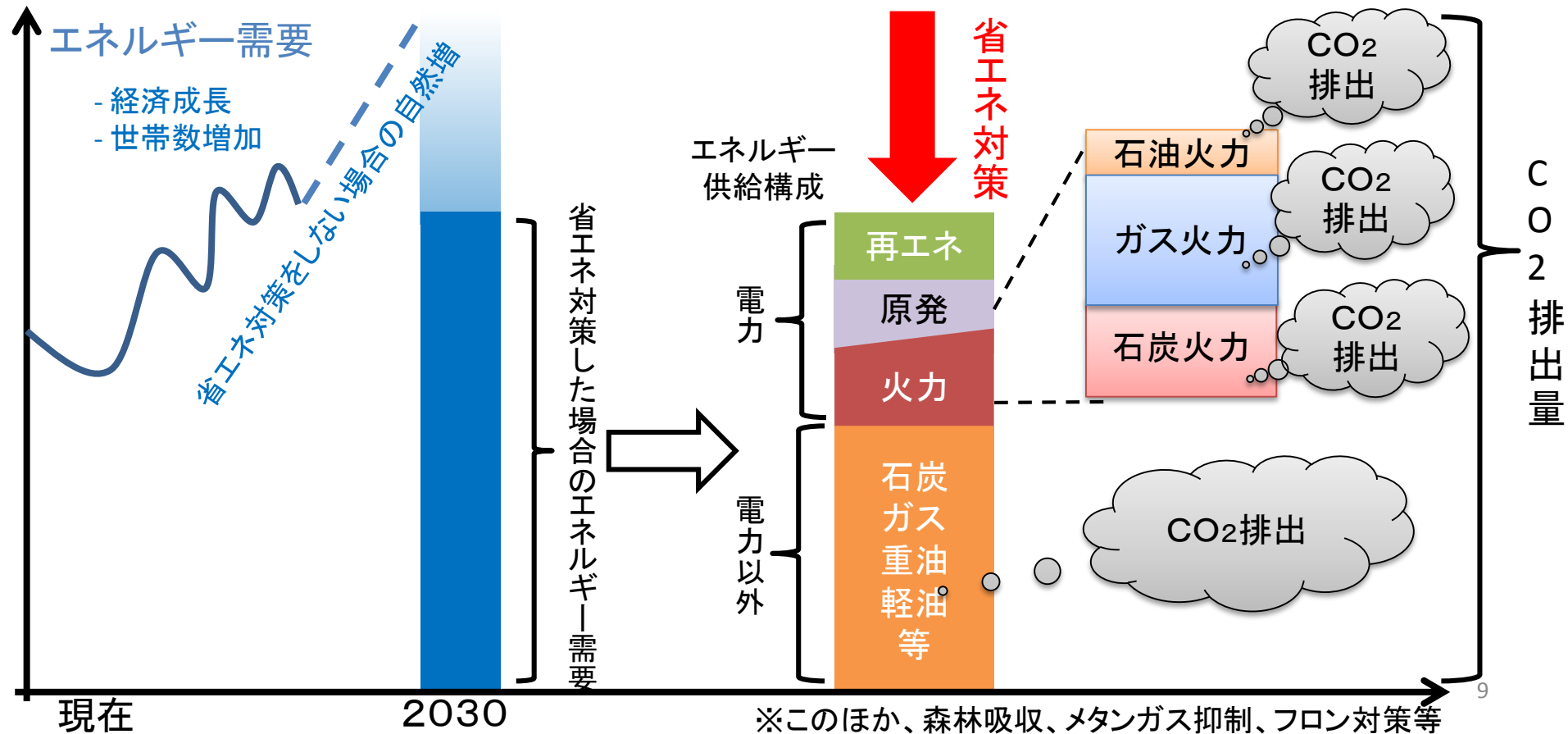


排出削減目標の構造

○第一に、省エネによりエネルギー需要の抑制

○第二に、ゼロエミッション電源やCO₂の少ないエネルギーの選択

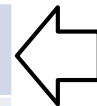
第189回国会安倍総理施政方針演説：「あらゆる施策を総動員して、徹底した省エネルギーと、再生可能エネルギーの最大限の導入を進めてまいります。」



約束草案の達成に必要な再エネの内訳

(2030年度の電源構成)

電源	構成割合
再生可能エネルギー	22 – 24%
原子力	20 – 22%
石炭	26%
LNG	27%
石油	3%

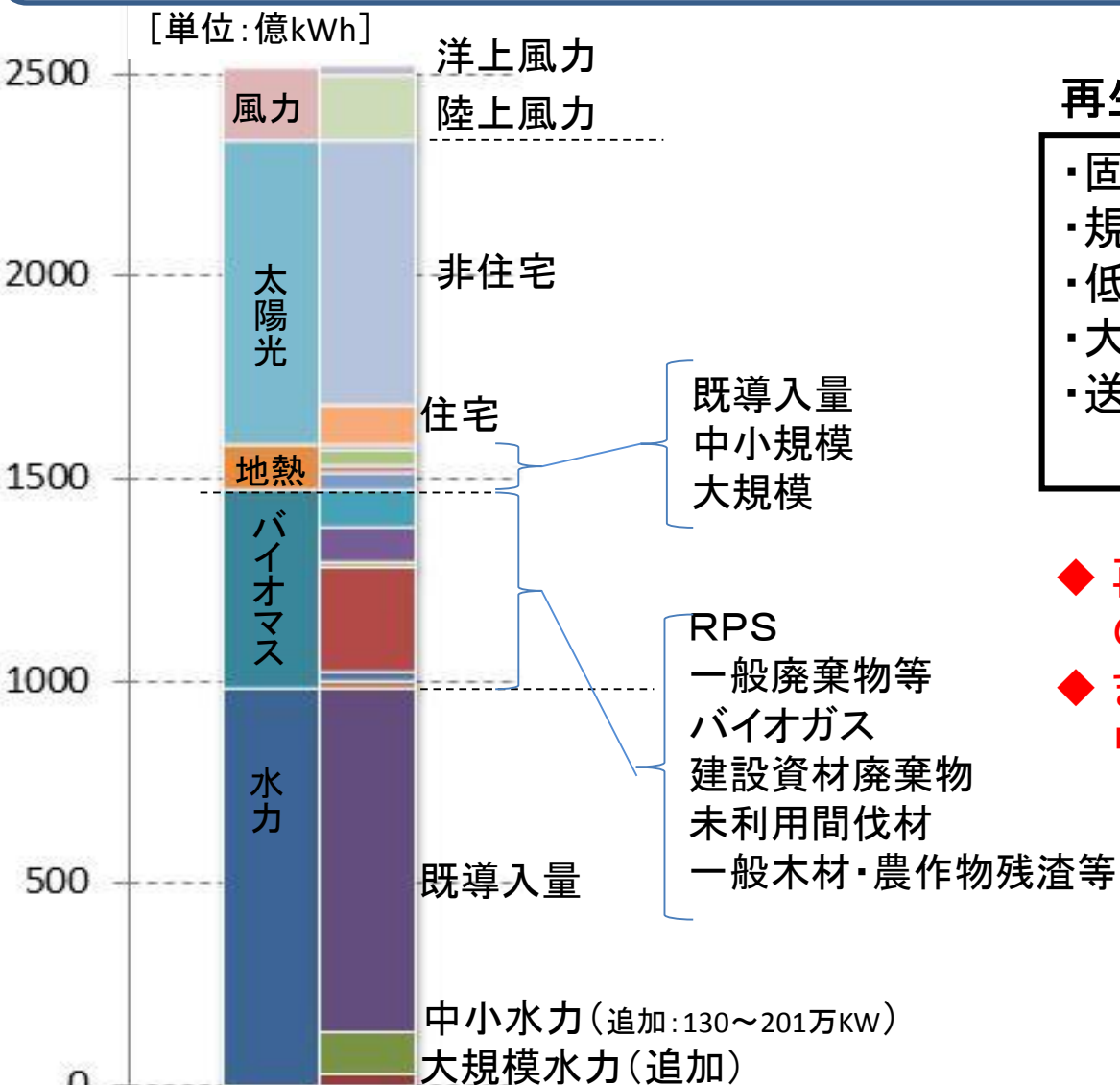


種類	割合
太陽光	7%
風力	1.7%
地熱	1.0 – 1.1%
水力	8.8 – 9.2%
バイオマス	3.7 – 4.6%

約束草案で見込んでいる再エネ量の内訳・推進施策

◆総発電電力量（10,650億kWh程度）のうち、**再生可能エネルギーは22～24%**を占める。

◆足下から、**太陽光は7倍、風力・地熱は4倍**の発電電力量を見込んでいる。



再生可能エネルギー導入推進施策

- ・固定価格買取制度の適正な運用
- ・規制緩和
- ・低コスト化・高効率化のための技術開発
- ・大型蓄電池の開発・実証
- ・送配電網の整備

等

◆ **再生可能エネルギーの導入は、低炭素社会の実現に不可欠**

◆ **まずは今回示された目標を確実に達成し、中長期的に更なる導入拡大を図る**

3. 再生可能エネルギーの最大限の導入に係る取組

H28年度 環境省の役割と対策の「四本柱」

環境省の役割

右の役割の下、以下4つの柱に基づき戦略的に取組を実施。

- ① 民生・需要サイドからの社会変革を強力に推進
- ② 国際交渉を主導する事業を推進
- ③ 各省の総合調整役として連携事業を推進

平成28年度における「エネルギー対策特別会計」概算要求額は、**1,836億円**（平成27年度予算額 1,125億円）

第一の柱

業務・家庭部門を含む地域まるごと再エネ・省エネの推進

- 地域内の再生可能エネルギー（電気・熱）の最大限の活用
- 地域内の省エネによる大幅なCO2削減（住宅、業務用ビル等における省CO2の促進）
- 公共交通・物流システムの再エネ・省エネ導入促進 ○ 廃棄物エネルギーの徹底活用

第二の柱

省エネの徹底と再エネの最大限導入のため技術の革新と実証・実用化

- 社会を一新する最先端技術（最高効率デバイス、低炭素な水素社会の構築等）、将来の必須技術（CCS等）等の開発
- 先進的な対策技術の実証・導入支援（セルロースナノファイバー等の次世代素材の活用等）

第三の柱

社会システムから大きく変革する環境金融や国民運動等

- 金融を活用した低炭素投融资の促進
- 人材育成・国民運動の推進、情報提供等の基盤整備

第四の柱

優れた低炭素技術の海外展開を通じた世界全体の排出削減への貢献

- 日本の削減目標に寄与するクレジットの確保
- 優れた低炭素技術を持つ企業の海外展開の支援
- 国際交渉力の増強・応援国の増加

国内展開

海外展開

地球温暖化対策の推進に関する法律

大気中の温室効果ガス※の濃度を安定化させ、地球温暖化を防止することが“人類共通の課題”

- **地球温暖化対策計画**の策定（政府の地球温暖化対策推進本部を経て閣議決定）
- 社会経済活動その他の活動による温室効果ガスの排出の抑制等を促進するための措置等により地球温暖化対策の推進を図る。 ※CO₂、メタンなど7種類

1. 温室効果ガスの排出の抑制等のための施策

政府・地方公共団体実行計画

- 国・自治体がその事務・事業に関して行う排出削減等の計画
- 都道府県・指定都市・中核市は、自然エネルギー利用促進、公共交通機関の利便増進等、**区域の自然的社会的条件に応じた施策**を位置づけ
- 都市計画、農村振興地域整備計画等は地方公共団体実行計画と連携

排出抑制等指針

- **事業活動**に伴う排出抑制（高効率設備の導入、冷暖房抑制、オフィス機器の使用合理化 等）
 - **日常生活**における排出抑制（製品等に関するCO₂見える化推進、3Rの促進）
- この2つの努力義務に関して、適切かつ有効な実施を図るため必要な**指針を公表**

温室効果ガス算定報告公表制度

- 一定以上の温室効果ガスを排出する事業者に対し、当該**排出量を算定し、国に報告することを義務付け**、国がデータを集計・公表
- 事業者、フランチャイズチェーン単位での報告

地球温暖化防止活動推進センター等

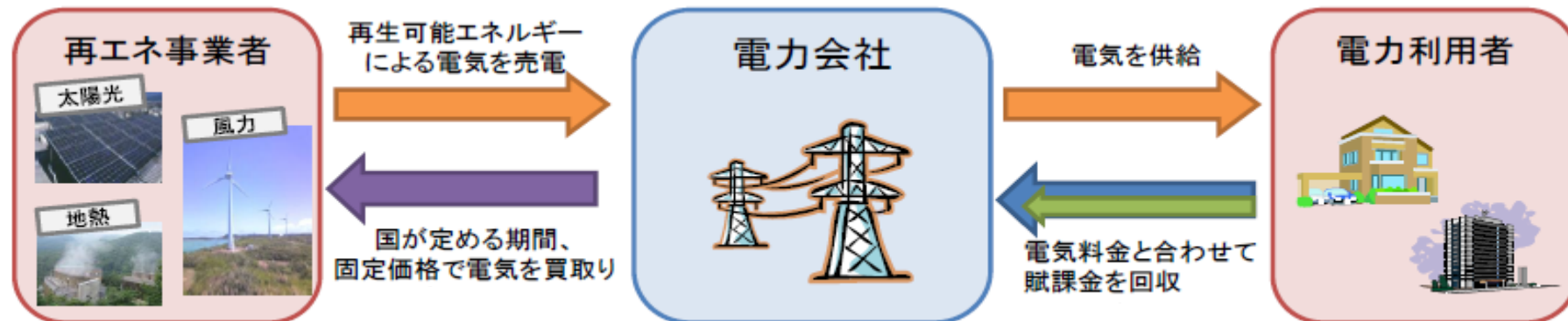
- 全国センター（環境大臣）
一般社団法人地球温暖化防止全国ネットを指定
- 地域センター（都道府県知事等）
47都道府県 + 8市が指定（27年8月現在）
- 温暖化防止活動推進員を都道府県知事等が委嘱

2. その他

- 森林等による吸収作用の保全等
- 京都メカニズムの取引制度（割当量口座簿等）
- 温室効果ガスの排出がより少ない日常生活用製品等の普及促進 等

固定価格買取制度 (FIT) の仕組みと買取価格

FITの仕組み



※経済産業大臣が・再生可能エネルギーの設備を認定、買取価格・買取期間を決定。その後、電力会社が系統への接続契約を締結。

FIT施行（24年7月）後の再生エネルギー導入量

- ❑ 固定価格買取制度施行以降、着実に再生可能エネルギーの導入が拡大。27年5月末時点で約**2,100万kWが発電を開始**。累計で約**8,800万kWが設備認定済み**。
- ❑ 一方、その内訳を見ると運転開始までの期間が短い**太陽光が大半**を占める。今後は太陽光以外の風力、地熱、バイオマス等の再生エネルギーの導入拡大に向けた取組が必要。

認定済み容量と再生エネルギー30%目標導入量

※再生エネルギー30%目標における導入量試算は、環境省が25年度に行ったもの

発電設備の種類	太陽光 (住宅)	太陽光 (非住宅)	風力	地熱	中小水力	バイオマス	合計
認定済み容量	392万kW	7,858万kW	233万kW	7万kW	66万kW	233万kW	8,789万kW
再生エネルギー30%目標 導入量(2030年)	2,818万kW	5,747万kW	3,250万kW	228万kW	1,238万kW	595万kW	13,876万kW

環境省の再生可能エネルギーに関する取組

- 再生可能エネルギーの大幅な導入により、自立・分散型の低炭素なエネルギー社会を構築し、地球温暖化対策を強力に推進するとともに、地域活性化や災害に強い地域づくりを推進

自立・分散型エネルギーシステムの技術実証及び導入促進

システム実証 ❖ 自立・分散型低炭素エネルギー社会構築の推進

自立・分散型低炭素エネルギー社会を支える再生可能エネルギー導入拡大

風力

- ❖ 浮体式洋上風力発電の実証
- ❖ 風力発電等に係る環境アセスメント基礎情報の整備

地熱

- ❖ 地熱・地中熱等の利用事業化・設備導入の支援
- ❖ 風力発電等に係る環境アセスメント基礎情報の整備

バイオマス

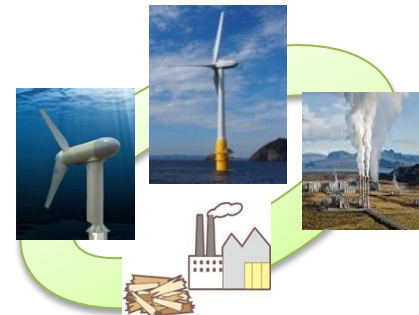
- ❖ 木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくりの推進
- ❖ 地域循環型バイオガスシステムの構築
- ❖ 廃棄物エネルギー導入・低炭素化の促進

水力

- ❖ 上水道における小水力発電設備の導入の推進

海洋エネ

- ❖ 潮流発電技術実用化の推進



地産地消の再エネ資源を
最大限活用

自立・分散型低炭素エネルギー社会を支える基盤づくり

地域主導

- ❖ 再生可能エネルギー等導入推進
- ❖ 地域主導による再生可能エネルギー等導入事業化の支援



技術開発

- ❖ CO2排出削減技術の開発・実証



資金支援

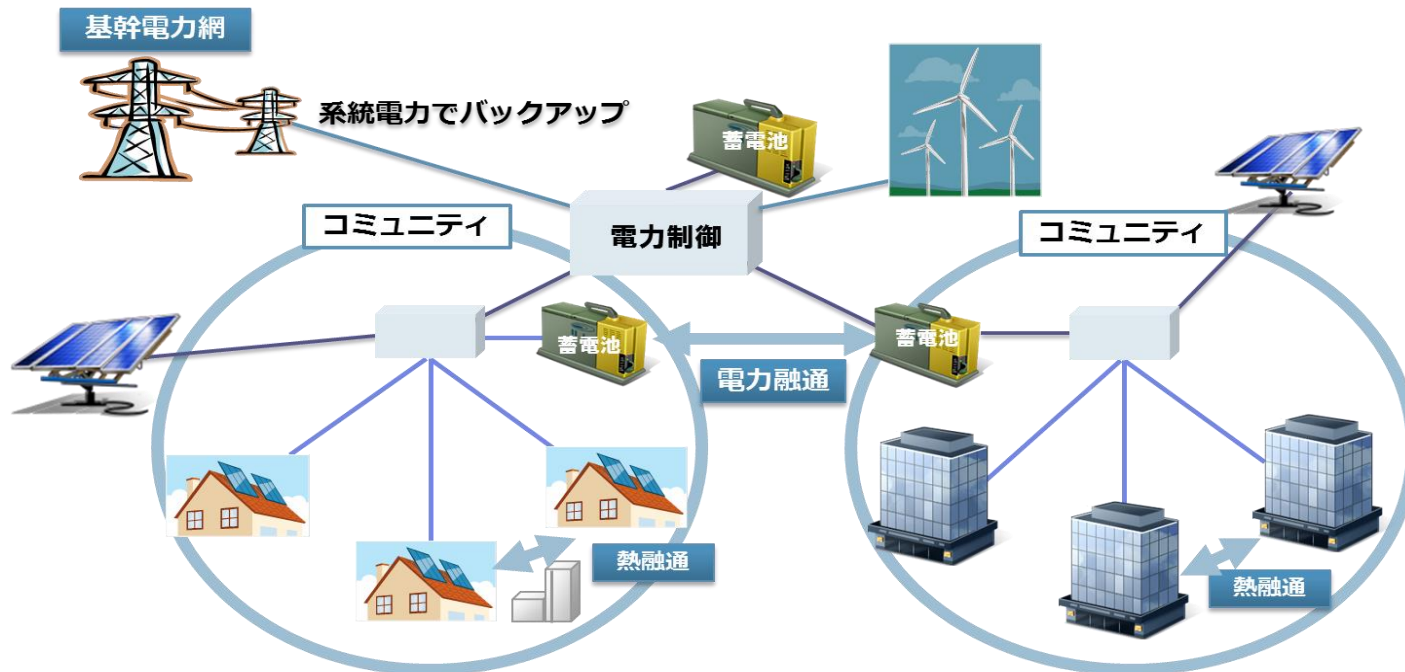
- ❖ 環境金融による資金支援

再エネを中核とした自立・分散型エネルギー社会の創出

- 震災により浮き彫りとなった現在の大規模集中型電力システムが抱える災害時の脆弱性や再生可能エネルギーの導入に係る系統制約などの課題を克服し、低炭素社会を創出する必要。

地域やコミュニティレベルでエネルギーを「創り、蓄え、融通し合う」システムの本格実証

- 地域において、**再生可能エネルギー等を最大限活用**し、災害時等に電力系統からの電力供給が停止した場合においても、**自立的に電力を供給・消費できる低炭素なエネルギーシステム**を実証。
- 再生可能エネルギー・熱の効率的利用、直流給電等による電力損失の削減等により、大幅なCO2削減が可能な効率的なエネルギーシステムを確立。



浮体式洋上風力発電由来の水素を地域で活用

- ✓ 世界的にも実証事例が2例しかなかった浮体式洋上風力発電は、陸上に比べて大きな導入ポテンシャルを有し、風速が高く安定かつ効率的な発電が見込まれるため、その実用化が温暖化対策上必要不可欠。
- ✓ 浅い海域が少ない我が国では、海底に固定する「着床式」に加え、深い海域（50m以上）に適用可能な「浮体式」洋上風力発電を進めることが重要。
- ✓ また、実証地域は電力系統が弱く、発電した電力全てを送電できない（＝余剰電力が発生）。
- ✓ このため、余剰電力から効率的に水素を製造、貯蔵し、地域でこれを活用する実証を実施中。
- ✓ 発電の変動を効率的に制御するとともに、離島などにおける浮体式洋上風力発電による自立・分散型エネルギー社会のモデルを提示する。

地域



発電能力
一般家庭1,800世帯分の需要に対応

※設備利用率35%の場合

イメージ図



水素を地域で活用する実証を実施

※事業名：洋上風力発電実証事業（H23年度～H27年度）
我が国初の商用スケール（2MW）の浮体式洋上風力発電施設を実証中。

再エネ等を活用した水素社会の実現

- 水素は、燃料電池等により効率的な利用が可能。また、再生可能エネルギー等のエネルギー貯蔵にも活用できることから、**CO₂排出削減に大きく寄与する可能性**を持つ。
- 一方、水素の製造、貯蔵、輸送の各段階でエネルギー投入が必要であるため、地球温暖化対策の観点からは、**CO₂削減効果をチェックするとともに、低炭素化の技術の確立**が必要。
- **水素利活用の統合的システム(サプライチェーン)の確立が急務**。



- サプライチェーン全体でのCO₂削減効果評価手法の確立
- 地方自治体と連携し、先進的かつ低炭素な水素技術を実証し、地域の特性を活かした**低炭素な水素サプライチェーンを確立**

地熱の導入拡大

- ❑ 我が国は、世界第3位の地熱資源国であるとともに、全国には約28,000の温泉があり、温泉の熱資源が豊富に存在。
- ❑ こうした地熱エネルギーを有効利用するために、自然公園内のポテンシャルを十分に活用する必要がある。
- ❑ 地熱開発にあたっては、地域の合意形成、自然環境との調和が特に重要。

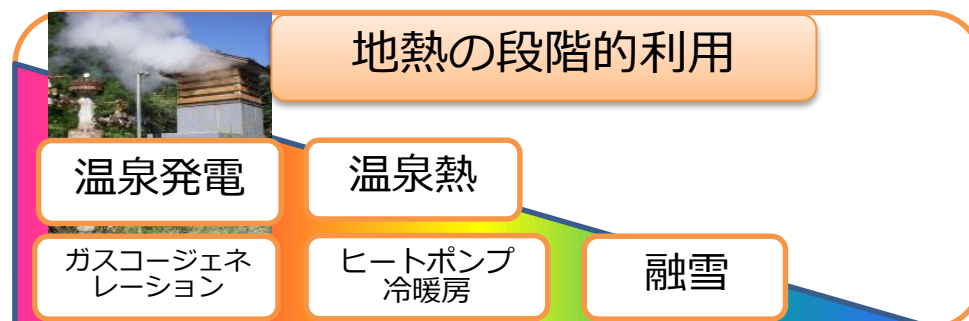
国立公園内における自然調和型の地熱開発

- ・ 国立・国定公園内での地熱開発について、平成24年3月に通知を発出し、特別地域での開発行為について規制緩和を実施。
- ・ 現在、秋田県栗駒国定公園や北海道大雪山国立公園など7地域において地表調査や地域での合意形成づくりが進んでいる。

地熱・温泉発電、熱利用等の利用の促進

発電に加え熱の段階的な利用により活力あふれる地域づくりを推進

- ・ **地熱利用の事業化計画策定**
- ・ **温泉発電・熱利用設備等の導入を支援**
(対象：地方公共団体・民間事業者等)

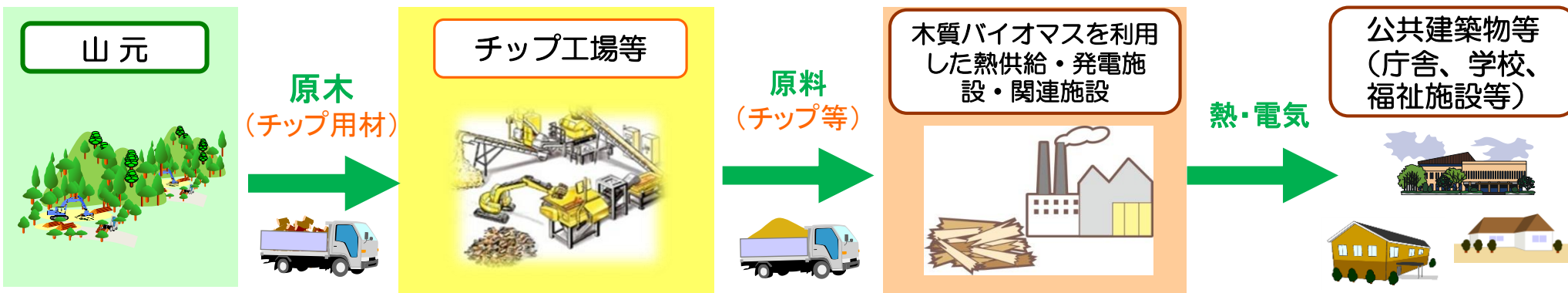


木質バイオマスの導入拡大

- ❑ 我が国では、伐採されながら利用されない未利用間伐材等が毎年約2,000万m³発生。
- ❑ これらの森林資源を持続的かつ安定的にエネルギーとして利用することが重要。

木質バイオマスを活用したモデル地域づくりの推進

- ・ 地域で、原木の加工、燃料の運搬、発電・熱利用等を一体的に行う実証を実施。
- ・ 実証を通して明らかとなったメリット、課題、その克服方法等を公表し、全国に木質バイオマスを利用した「木質モデル地域」の普及促進を図る。



石炭火力への木質バイオマス燃料混焼の技術開発

- ・ CO₂排出量が多い石炭火力の低炭素化のため、カーボンニュートラルな木質バイオマス燃料の混焼が有効。
- ・ 石炭代替となる木質バイオマス改質炭やバイオマス専用ミルの開発、全体システムの実証等を通して、高い混焼比率を実現（30～50%）。

小水力発電の導入拡大

- ❑ 再生可能エネルギーの中でも、中小水力発電は発電量の変動が小さく、年間を通して効率的な利用が可能。
- ❑ 現状でも河川や農業用水路などに導入の余地は残されているものの、更なる導入拡大のためには新たな導入ポテンシャルの発掘が必要。

上水道施設の水管の水流を活用した小水力発電の導入拡大を推進

メリット

- 河川に比べ、①発電量の変動が少なく**効率的な発電**が可能、
②水に不純物が少ないため**メンテナンスが容易**

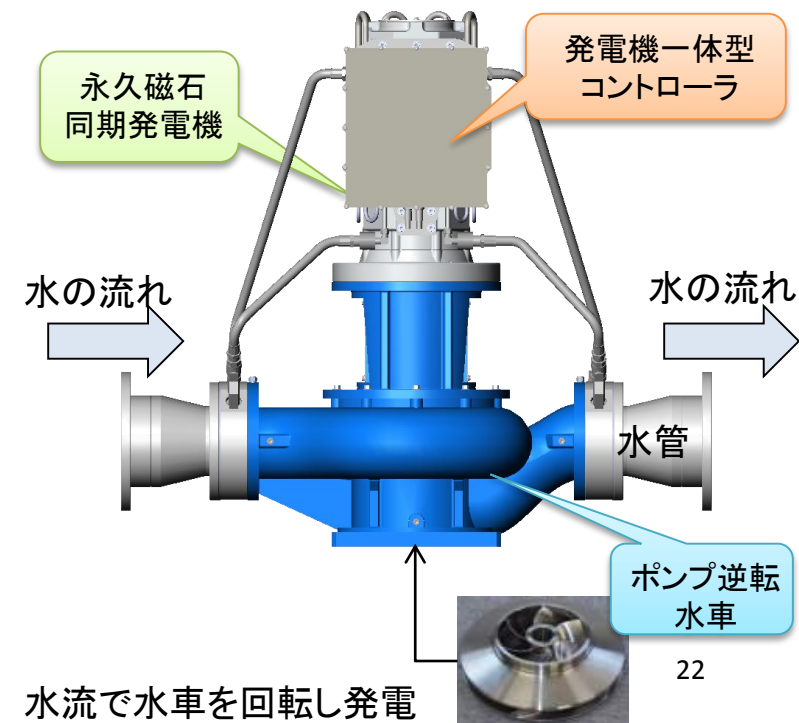
課題

- ① 発電機 1 台の発電規模が小さく**発電コストが高い**
② 施設の設置スペースが狭く発電設備が大きいいため、**導入可能な場所が限定**される

対策

- 上記に対応した発電機等を開発・実証（～H27年度）
- ① 低コスト磁石や汎用ポンプの活用、部品標準化で**低コスト化**を実現
 - ② 水流の流速等に応じて**効率的に発電**する水車を開発
 - ③ 発電機と制御装置を一体化し、配管上に配置することで大幅な**コンパクト化**を実現

開発する上水道水管用発電機のイメージ



環境金融による低炭素社会創出に向けた投資促進

課題

○低炭素社会創出のためには、再生可能エネルギーの飛躍的導入、省エネルギーの徹底を柱として巨額の追加投資が必要であり、民間資金の活用が不可欠。

- ・「低炭素社会創出ファイナンス・イニシアティブ（平成25年1月）」を強化し、民間投資の呼び水となる**環境金融により、地域の低炭素化投融資を促進。**

地域低炭素投資促進ファンド

民間資金の呼び水として、低炭素化プロジェクトに出資をする地域低炭素投資促進ファンドを組成。

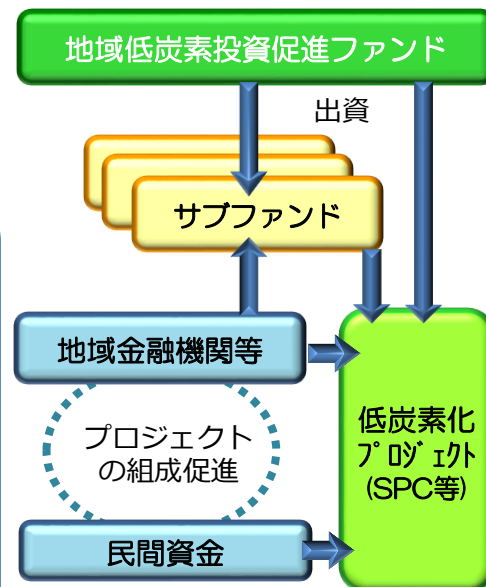
地域金融機関等と連携し、サブファンドの組成の拡大を図り、CO2削減と地域活性化に資する低炭素化プロジェクトへの民間投資を一層拡大。

【平成25年度出資案件の例】

- 食品工場の残渣を活用したバイオガス発電プロジェクト（群馬県）
- 温泉熱発電等に投資する地域ファンド（大分県）
- 市民ファンドも活用した風力発電事業（北海道）



平成27年度予算要求額90億円
(平成26年度予算額46億円)



環境金融の拡大に向けた利子補給

約22億円(約18億円)

低炭素化プロジェクトにおける金利負担の軽減、資金調達の円滑化を図るとともに、コーポレートベース/プロジェクトベースでの環境配慮の取組を組み込んだ融資を促進するため、利子補給を実施。

エコリースの促進

18億円(18億円)

導入に際して多額の初期投資費用（頭金）を負担することが困難な中小事業者等について、こうした負担を軽減するため、低炭素機器を「リース」で導入した場合に、リース総額の一部を助成。