

# 災害時にも安定的なエネルギー供給が可能な国土の形成

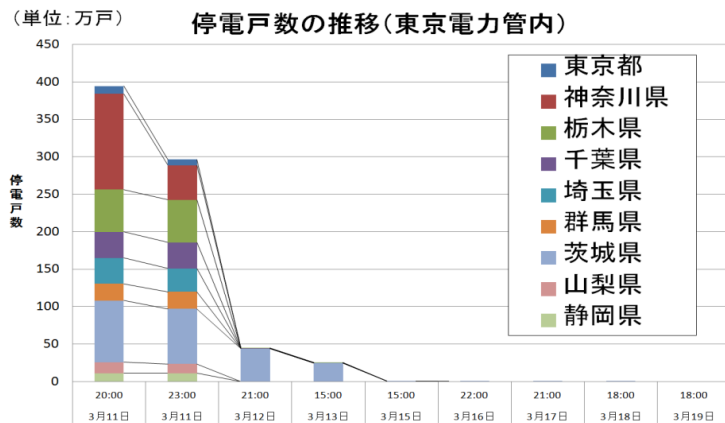
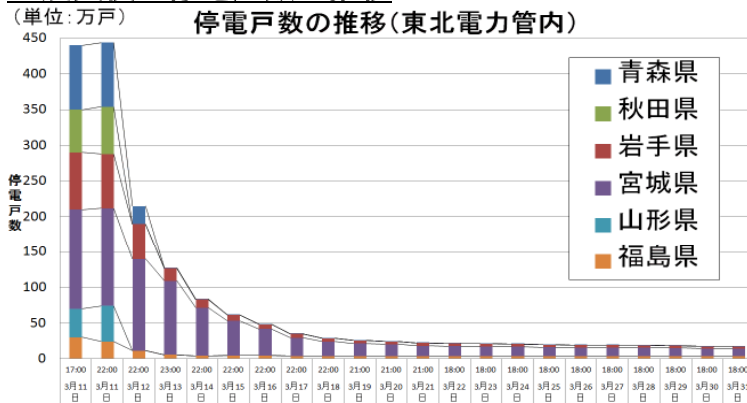
---

国土交通省 国土計画局

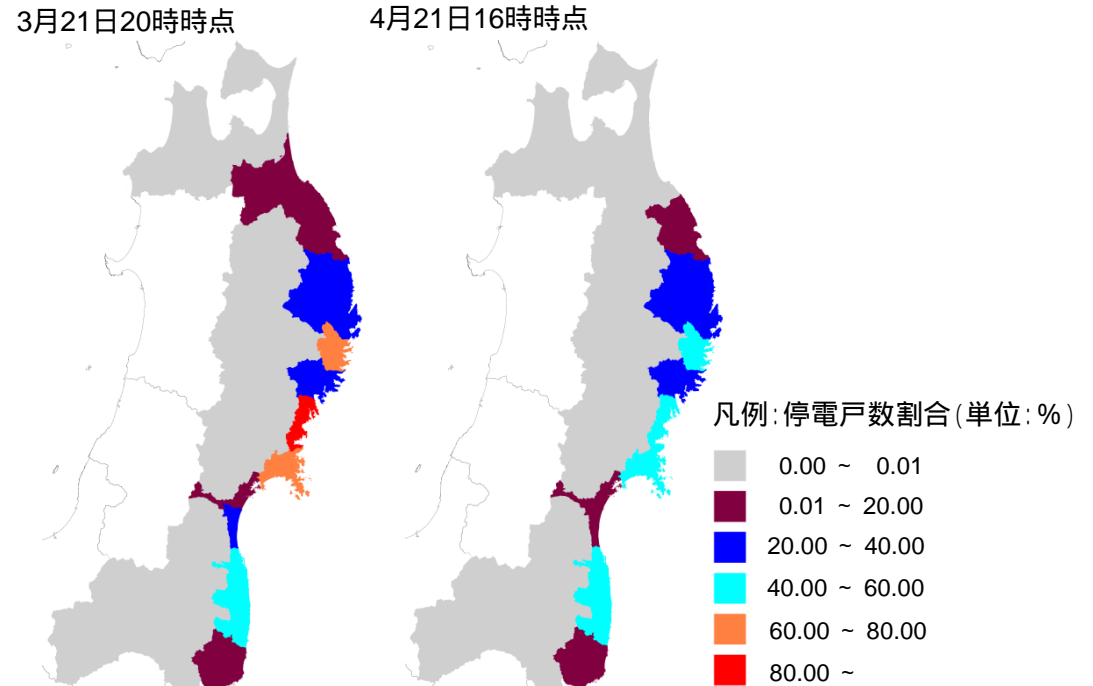
平成23年6月14日

**東日本大震災では、地震・津波等の直接的被害を受けていない地域も含めて広範囲にわたり停電が発生し、地域によっては復旧まで時間を要する等、大規模電源に集中して依存する従来型の電力供給におけるリスクが顕在化した。**しかしながら、産業用途を中心に今後も引き続き大容量電力の安定供給が必要とされていることを踏まえると、**従来型の電力供給とのバランスをとりつつ分散型エネルギーシステムを導入し、自然災害時にも安定的なエネルギー供給が可能な国土を形成することが重要である。**

## 震災後の停電戸数の推移



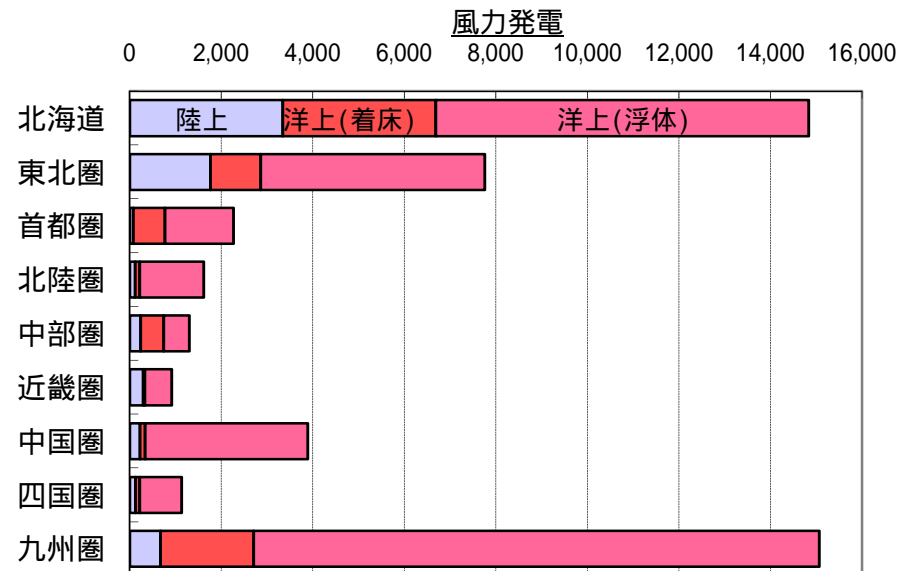
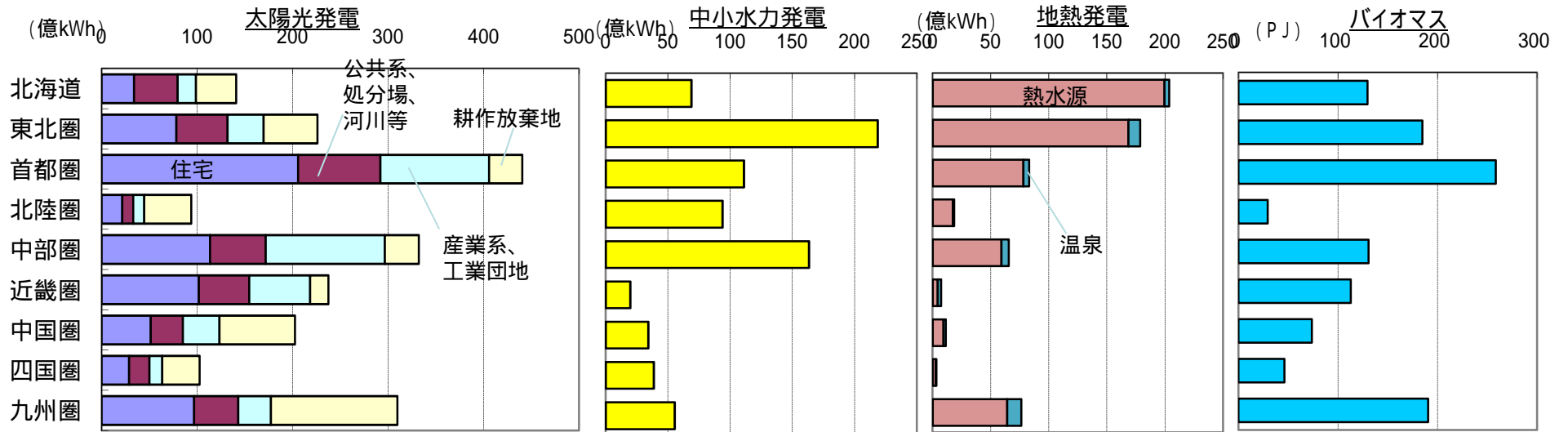
## 停電戸数の総戸数に対する割合 (営業所管轄区域別)



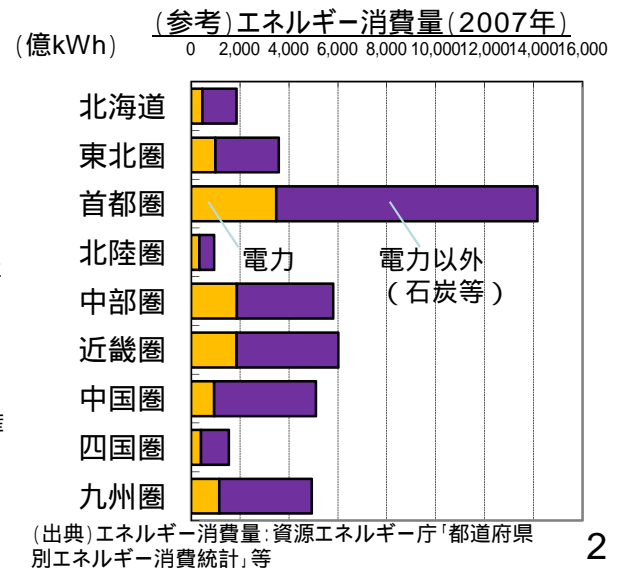
(出典) 停電戸数: 東北電力ウェブサイトをもとに国土交通省国土計画局作成。  
 総戸数: 総務省統計局「平成22年国勢調査」における世帯数(速報値)および同「平成21年経済センサス-基礎調査」における事業所数の合計。

(出典) 東北電力ウェブサイト、東京電力ウェブサイトをもとに国土交通省国土計画局作成。  
 (注) 東京電力管内の停電戸数は、計画停電(3/14~4/8)の影響は含んでいない。

**分散型エネルギーシステムの導入にあたっては、再生可能エネルギー等の有効活用が見込まれるが、再生可能エネルギーのポテンシャルの賦存量は、地域ごとに偏在している。**



(出典)  
 ・バイオマス以外：環境省「平成21年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」(平成22年3月)  
 ・バイオマス：社団法人日本エネルギー学会「平成13年度新エネルギー等導入促進基礎調査(バイオマスエネルギー高効率転換技術に関する調査)報告書」(平成13年8月)  
 (注)各出典において、各エネルギーごとに設定されているシナリオのうち、最も大きく見積もっているケース(導入高位ケース)を推計  
 ・推計の対象としたバイオマスは、土地残材、製材廃材、稲わら、もみ殻、厨茶ごみ(家庭)、建設廃材、家畜糞尿、食品産業排水、下水汚泥、し尿  
 ・バイオマスは、発電量に換算する場合、発電効率等を想定する必要があるため、出典のとおり熱量で示した  
 ・PJ=ペタジュール(ペタは1000兆倍)



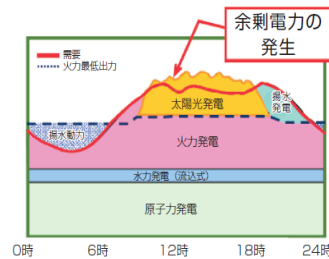
再生可能エネルギーを分散型エネルギーシステムに本格的に導入する場合には、地域的な余剰電力の発生、出力の急激な変動、電圧上昇等のリスクがある。**この対策として、蓄電池の設置や出力調整機能の増強、配電網の強化等が重要であり、現在、技術開発が進んでいるところ。**

## 太陽光発電等の再生可能エネルギー大量導入時の課題

### 1. 余剰電力の発生

【課題】 太陽光発電が増加すると、休日などの需要の少ない時期に、ベース供給力（原子力+水力+火力最低出力）と太陽光の合計発電量が需要を上回り、余剰電力が発生（右図）。

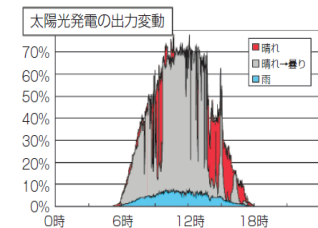
【対策】 蓄電池の設置、GWや年末年始などの低負担期における出力抑制、等



### 2. 出力の急激な変動

【課題】 太陽光発電の出力は、天候などの影響で大きく変動（右下图）。短期間な需給バランスが崩れ、周波数が適正値を超えて、電気の安定供給（質の確保）に問題が生ずるおそれ。

【対策】 出力調整機能の増強、等



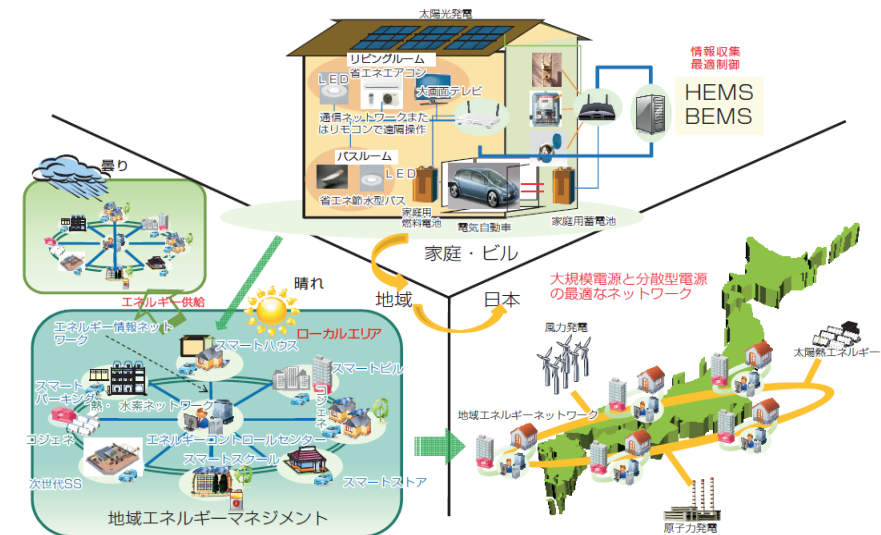
### 3. 電圧上昇

【課題】 太陽光パネルの設置数が増加した場合、配電網の電圧を適正値（101±6V）にするため太陽光発電の出力を抑制せざるを得なくなるおそれ。

【対策】 配電網の強化（柱上変圧器の増設）、等

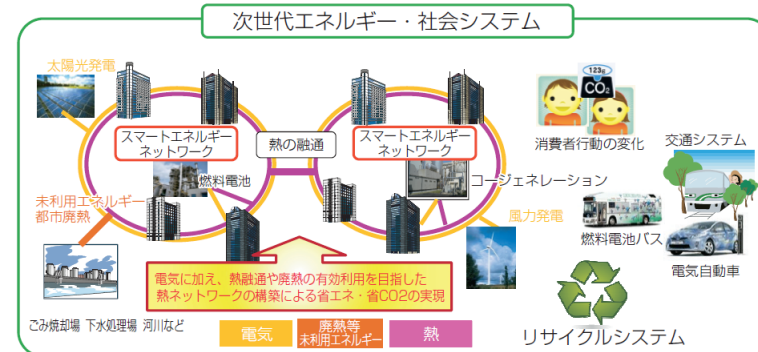


## 日本版スマートグリッドの構築



階層的に構成され、情報通信技術を活用して電力需給両面での変化に対応し、効率的に需給バランスをとる電力送電網であるスマートグリッドは、再生可能エネルギーが大量に導入された場合においても安定供給を確保できる電力ネットワークと地産地消モデルの相互補完に有用である。

## 次世代エネルギー・社会システムのイメージ

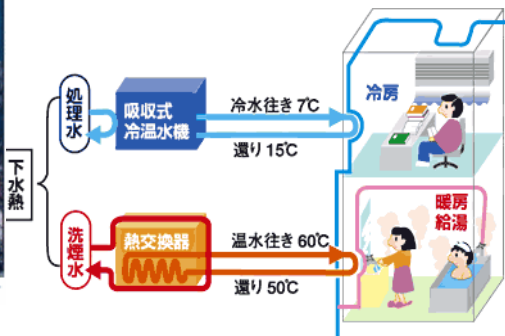


東京都では、下水汚泥を焼却したときに生じる廃熱や処理水を利用して、給湯や冷暖房を行う事業が行われている。  
 また、福島県いわき市では、工場からの排熱について、地域の公共施設、商業施設等に熱供給している等、セクター間での取組が進みつつある。

## 下水汚泥の焼却廃熱の冷暖房事業 江東区新砂三丁目地区地域冷暖房事業



### 冷暖房事業イメージ



## 工場排熱を利用した商業施設・公共施設等への熱供給事業 福島県いわき市熱供給事業（工場排熱）



①配湯設備(プラント) ②工場 ③病院 ④ショッピングセンター  
 ⑤市役所支所 ⑥小学校 ⑦保育所



下水汚泥を焼却したときに生じる廃熱(洗煙水)を利用して温水を作るとともに、処理水をガス吸収冷温水機の冷却用水に利用するなど、水再生センターの未利用エネルギーを最大限に活用して、給湯や冷暖房を行うものです。

この事業による環境効果は、ビルごとに冷暖房する場合と比較すると、二酸化炭素を約6割、窒素酸化物を約7割削減することができます。この二酸化炭素の削減量は、代々木公園の約13倍の森林が吸収する二酸化炭素の量に匹敵します。

- 供給区域 東京都江東区新砂三丁目地区
- 供給面積 13.0ヘクタール
- 主要機器 ガス吸収式冷温水機及び熱交換器
- 供給温度 冷水 7  
温水 60
- 供給先 高齢者福祉・医療の複合施設等
- 事業開始 平成14年4月

小名浜配湯株式会社は、いわき市小名浜において地域振興と市民福祉のための給湯計画を受けて設立され、1970年より日本化成株式会社小名浜工場の排熱を利用した地域給湯事業を行っている。熱源は工業製品の製造設備から発生する排熱であり、工業用水を熱交換することにより原湯を製造している。原湯は濾過された後、貯湯槽より塩素滅菌処理されて、一般家庭を中心に飲食店等の営業用や学校・病院等の公共施設に配湯されている。

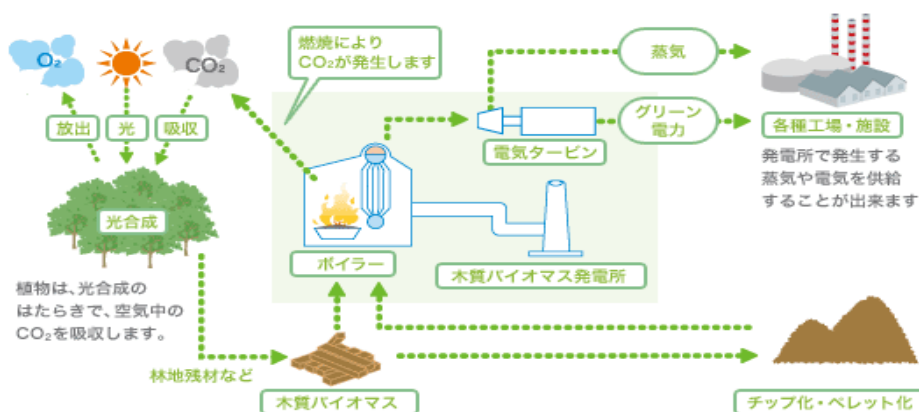
(出典)東京都下水道局HP(下水道環境ガイド)

(出典)「NEDO再生可能エネルギー技術白書(平成22年7月)」

## 広域的に連携した再生可能エネルギー活用の事例

秋田県能代市の能代バイオマス発電所では、豊富な森林資源を活用して木質バイオマスを燃料とした発電を実施しており、ソニー株式会社は「グリーン電力証書システム」を通じて、主にグリーン電力に含まれる「環境価値」に相当する発電費用を負担している。

### 秋田県能代市の能代バイオマス発電所について 木質バイオマス発電の仕組み

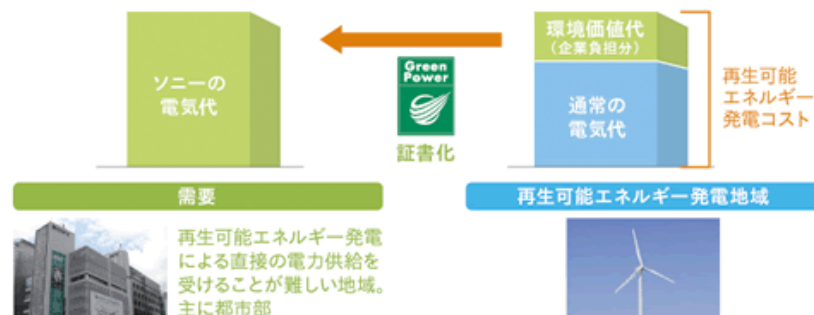


### 秋田県能代市のバイオマス発電所



### 証書によるグリーン電力利用の仕組み

#### 証書によるグリーン電力利用の仕組み



ソニー株式会社は「グリーン電力証書システム」を通じて、2007年10月から年間契約量 1,600万kWhの発電費用を負担している。さらに、間伐材を木質バイオマス発電所へ運搬する費用として年600万円を出資することによって、地域の林業を支援している。

### (1) 地域特性に応じたインフラ整備・事業化の推進

分散型エネルギーシステムのエネルギー供給源として注目される再生可能エネルギーのポテンシャルは、地理条件や都市規模に応じて偏在している。さらに、個々の地域で消費されるエネルギー量も考慮すると、分散型エネルギーシステムの導入にあたっては、将来の技術進歩も踏まえつつ、地域特性に応じてインフラ整備・事業化を推進することが重要ではないか。

### (2) 地域内におけるセクター間の縦割りを越えた連携

分散型エネルギーをより有効に活用するにあたっては、地域内でのエネルギーのバランスを考えることが重要であり、まずはエネルギー需給に関する情報を共有する等、セクター間の縦割りを越えた連携をすることが必要ではないか。

### (3) アクセシビリティの悪い地域における導入支援

特に、アクセシビリティの悪い離島等の地域においては、自然災害時に外部と分断されるリスクが高く、分散型エネルギーの導入による防災面での効果が大きいと考えられる。そのため、インフラ整備等の初期費用の負担、事業の継続、広域的な連携という観点を検討して導入支援を行っていくことが有益ではないか。

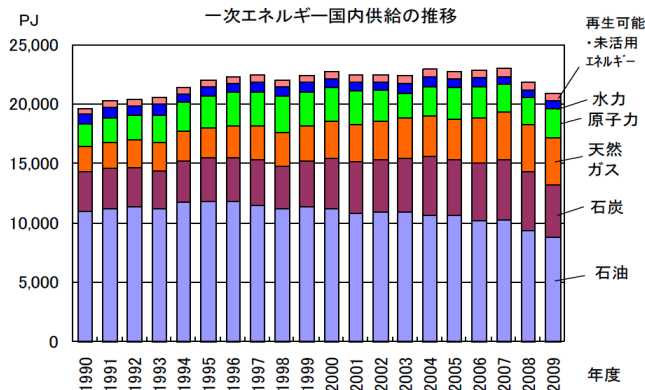
# 参考資料



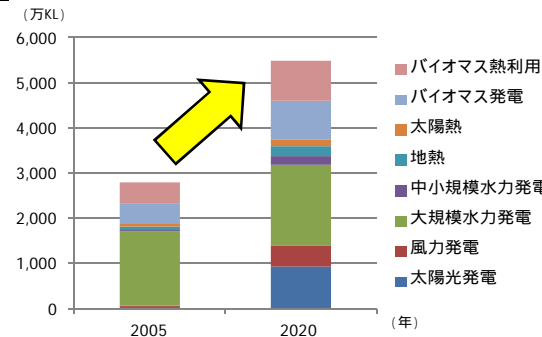
# 【参考】一次エネルギー供給のシェアの状況

我が国の一次エネルギー供給のうち再生可能エネルギーの占めるシェアは、6%程度である。

## エネルギー源別一次エネルギー供給の推移

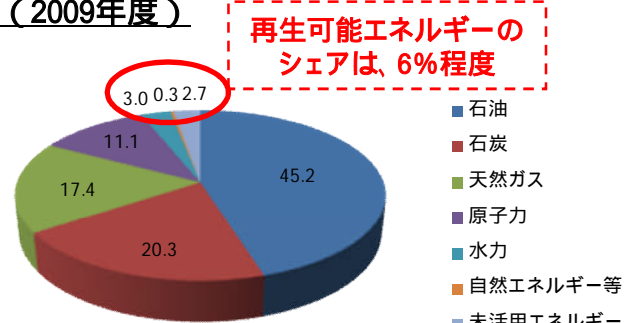


## 再生可能エネルギーの導入見込み量（環境省平成22年3月試算）



2020年における再生可能エネルギーの一次エネルギー供給比率は、10～13%

## エネルギー源別一次エネルギー供給のシェア（2009年度）



	導入量(2005)		導入量(2020)		削減効果(2020) (万t-CO2)
	(万kW)	(万kL)	(万kW)	(万kL)	
太陽光発電	144	35	3,700～5,000	928～1,246	2,300～3,200
風力発電	109	44	1,131	465	1,000
水力発電（大規模）	2,021	1,625	2,156	1,784	470～2,000
水力発電（中小規模）	40	35	165～600	195～744	
地熱	53	76	171	244	470
太陽熱	—	61	—	131～178	140～240
バイオマス発電	409	462	761	860	600
バイオマス熱利用	—	470	—	887	780
計	—	2,808	—	5,494～6,407	5,800～8,400
（一次エネルギー供給比）	（—）	（5%）	（—）	（10～13%）	（—）

（出典）環境省「低炭素社会づくりのためのエネルギーの低炭素化に向けた提言」（平成22年3月）

## 再生可能エネルギーの導入に関する新たな目標（平成23年5月）

平成23年5月、O E C D50周年記念行事における菅総理スピーチでは、「我が国は、これまでの原子力エネルギーと化石エネルギーという二つの柱に加え、自然エネルギーと省エネルギーという新たな二つの柱を育てていかなければならない」とのエネルギー政策の方針が示され、「発電電力量に占める自然エネルギーの割合を20年代のできるだけ早い時期に少なくとも20%を超える水準」となるように取り組む、「太陽電池の発電コストを2020年には現在の3分の1、2030年には6分の1にまで引き下げる」、「日本の設置可能な1000万戸の屋根のすべてに太陽光パネルの設置を目指す」との目標が示された。

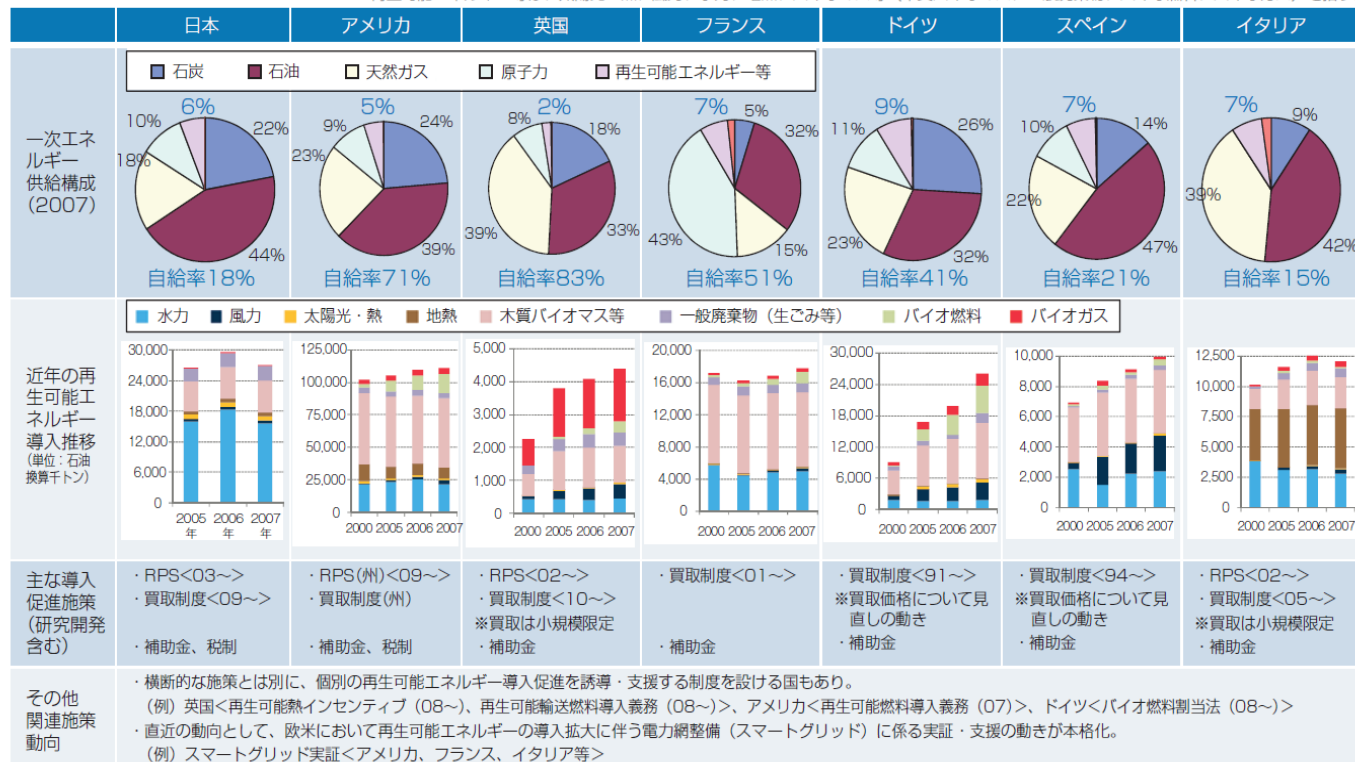
（出典）資源エネルギー庁「平成21年度（2009年度）エネルギー需給実績（確報）」  
 （注）自然エネルギーには、太陽光発電、太陽熱利用、バイオマス直接利用、風力発電などが含まれる。  
 未活用エネルギーには、廃棄物発電、黒液直接利用、廃材直接利用、廃タイヤ直接利用の「廃棄物エネルギー回収」、  
 廃棄物ガス、再生油の「廃棄物燃料製品」、廃熱利用熱供給、産業蒸気回収、産業電力回収の「廃棄エネルギー直接活用」が含まれる。

# 【参考】一次エネルギー供給のシェアの状況(国際比較)

主要先進国における一次エネルギー供給構成を比較すると、各国の事情により構成は異なるが、再生可能エネルギー等の占めるシェアは1割弱であり、近年シェア拡大が著しいドイツにおいても9%程度である。

## 主要先進国における一次エネルギー供給構成

※再生可能エネルギー等は、太陽光・熱、風力、水力、地熱、バイオマス等(木質バイオマス、一般廃棄物、バイオ燃料、バイオガス)を指す。



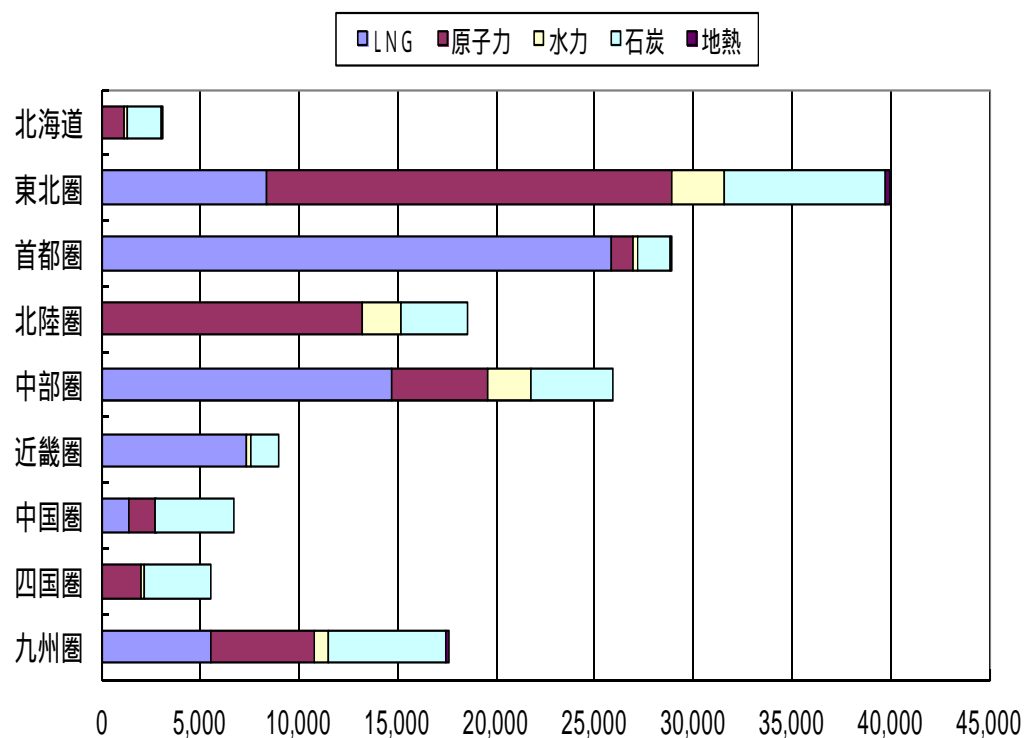
(補足) 一次エネルギー供給構成、再生可能エネルギー導入推移は国際エネルギー機関(IEA)の統計より作成(日本については総合エネルギー統計等より作成)日本は一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合を10%(2020)と設定<地球温暖化対策基本法案:2010年3月閣議決定>一方で、EUは最終エネルギー消費ベースに対する再生可能エネルギー比率を目標指標としており、EU全体として20%(2020)を設定仮に日本をEUと同じ方式で試算した場合の将来見通し(2020)は約20%の見込み(新エネルギー部会(2009年8月))

(出典)経済産業省「平成21年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書)」

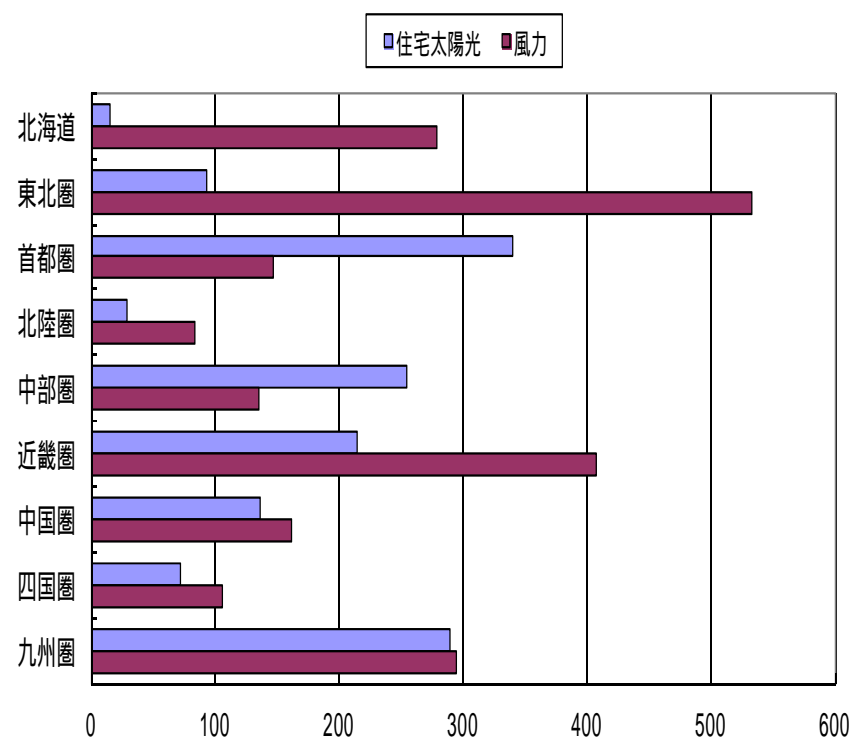
# 【参考】電源別発電所立地状況

広域ブロック別の電源別立地状況を見ると、地域ごとに違いが見られる。

広域ブロック別・電源種類別の立地状況（千kW）



広域ブロック別・再生可能エネルギー種類別の立地状況（千kW）



(出典) 国土交通省国土計画局「脱温暖化・新エネルギー戦略と国土利用のあり方に関する調査」(平成22年3月)  
 (注1) (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構HP、(財)新エネルギー財団HP等より作成  
 (注2) 一般電気事業のほか卸売電気事業等も含む

## 【参考】主なエネルギー源ごとの特性の現状

主なエネルギー源ごとの特性を整理すると、再生可能エネルギーはポテンシャルの賦存量に応じて立地し、雪氷熱・排熱・温度差熱等の未利用エネルギーは熱源に応じて地産地消することが効率的であるため、それらは**分散型エネルギーシステムの導入にあたって有効活用されることが見込まれるエネルギー源と言える。**

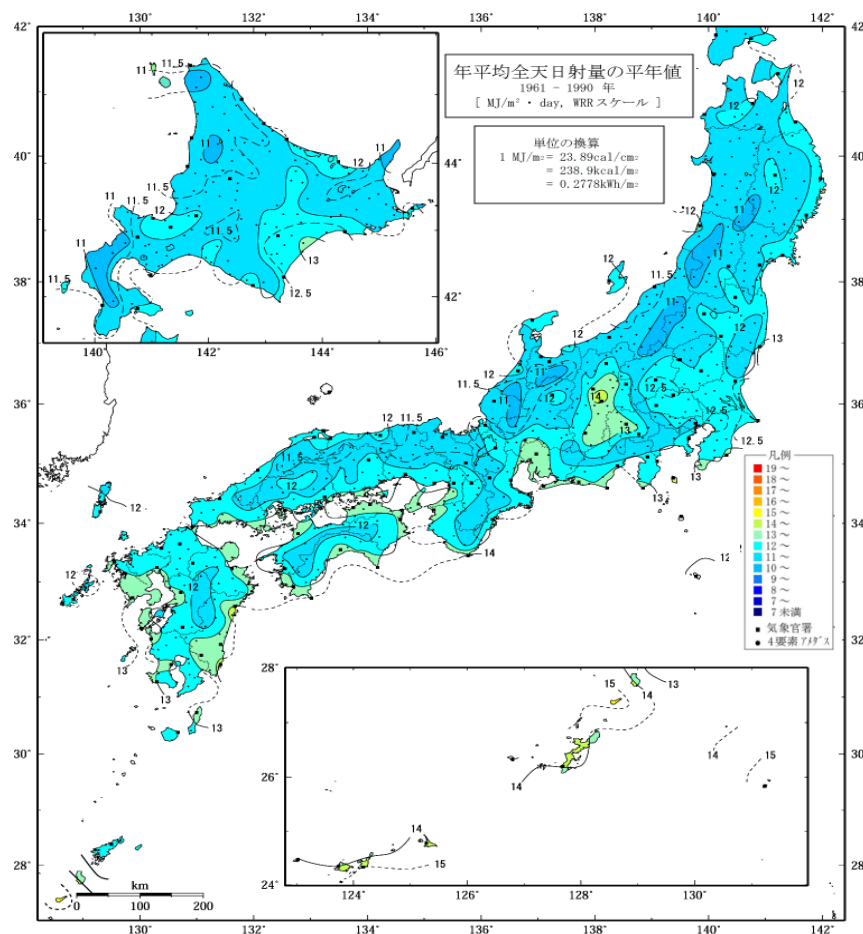
### エネルギー源ごとの特性の現状

エネルギー源	立地特性	発電にかかるコスト	環境・地域との関係
原子力	大規模発電所における発電が中心 原材料の多くを輸入しているため、臨海部を中心に立地	大規模発電所建設にかかる初期費用はかかるが、発電電力量あたりの発電コストは、再生可能エネルギー等と比較すると低い(5~6円/kWh程度)	放射性廃棄物処理などの影響
化石燃料 (石炭、石油、天然ガス等)	様々な規模による発電が可能 原材料の多くを輸入しているため、臨海部を中心に立地	発電所建設にかかる初期投資は原子力ほどではない ランニングコストは、原料の多くを輸入に依存しているため、原料価格に左右される	環境汚染物質や温室効果ガスを排出
再生可能エネルギー			
太陽光	住宅地や耕作放棄地等にポテンシャルが大きく、特に日照時間が長い地域に適している。	太陽光パネルが高価であり、設備利用率が低いため、再生可能エネルギーの中では初期投資費用が高く、発電電力量あたりの発電コストも高い(49円/kWh程度)	天候の影響で出力が不安定 太陽光パネル等の製造においては、産業の裾野が広く、新たな雇用創出等、経済的効果が潜在
風力	風力が強い地域にポテンシャルが大きく、今後は洋上等への設置の可能性あり	発電電力量あたりの発電コストは高いが、太陽光と比較すると低い(大規模では、10~14円/kWh程度)	立地制約(風況・自然景観・バードストライク・騒音問題等)が存在 天候の影響で出力が不安定 発電機等の製造においては、産業の裾野が広く、新たな雇用創出等、経済的効果が潜在
水力	現在は大規模発電が中心であるが、中小規模発電のポテンシャルも存在	発電電力量あたりの発電コストは高いが、太陽光と比較すると低い(小規模除くと、8~13円/kWh程度)	開発に伴う環境への影響(生態系への影響等)が存在
地熱	温泉地域の近傍を中心にポテンシャルが豊富に存在	発電電力量あたりの発電コストは高いが、太陽光と比較すると低い(8~22円/kWh程度) なお、発電以外にも、熱供給利用も可能	開発に伴う環境への影響(生態系への影響等)が存在
バイオマス	賦存量に応じた立地 (例えば、木質バイオマスは森林地域、下水汚泥は人口密集地域にポテンシャルが大きい)	種類によりコストが大きく異なる 発電電力量あたりの発電コストは高いが、太陽光と比較すると低い なお、発電以外にも、熱供給利用も可能	バイオエタノールの製造においては、食料との競合の懸念が存在
雪氷熱利用	雪を取得可能な地域内で利活用	全般的にランニングコストが低く抑えられる一方、イニシャルコスト(特に貯雪庫整備)が大きい	供給地と需要地が離れている場合は輸送コストがかかるため、地産地消が効率的
未利用エネルギー			
排熱利用	熱源に応じて利活用 (工場や変電所、地下鉄、地下街等からの排熱について、蒸気ボイラや吸収式冷凍機、熱導管等を用いて地域冷暖房等に利用)	イニシャルコストについては、熱源の不安定さから必ず補助熱源が必要となるため、従来システムと比較してコスト高	熱供給配管の断熱性能には限界があり、遠方への熱輸送は難しいため、地産地消が効率的 配管敷設など大規模な工事を必要とするため、既存の街区、建物への導入は困難であり、大規模な再開発計画等に合わせる必要
温度差熱利用	熱源に応じて利活用 (河川水、海水、下水、地下水、地中熱等がもつ温度と外気との温度差(温度差エネルギー)を、ヒートポンプ等を用いて利用)	河川・海水に関係する部分の設備費・メンテナンス費が追加的に必要	

# 【参考】太陽光発電、風力発電のポテンシャル

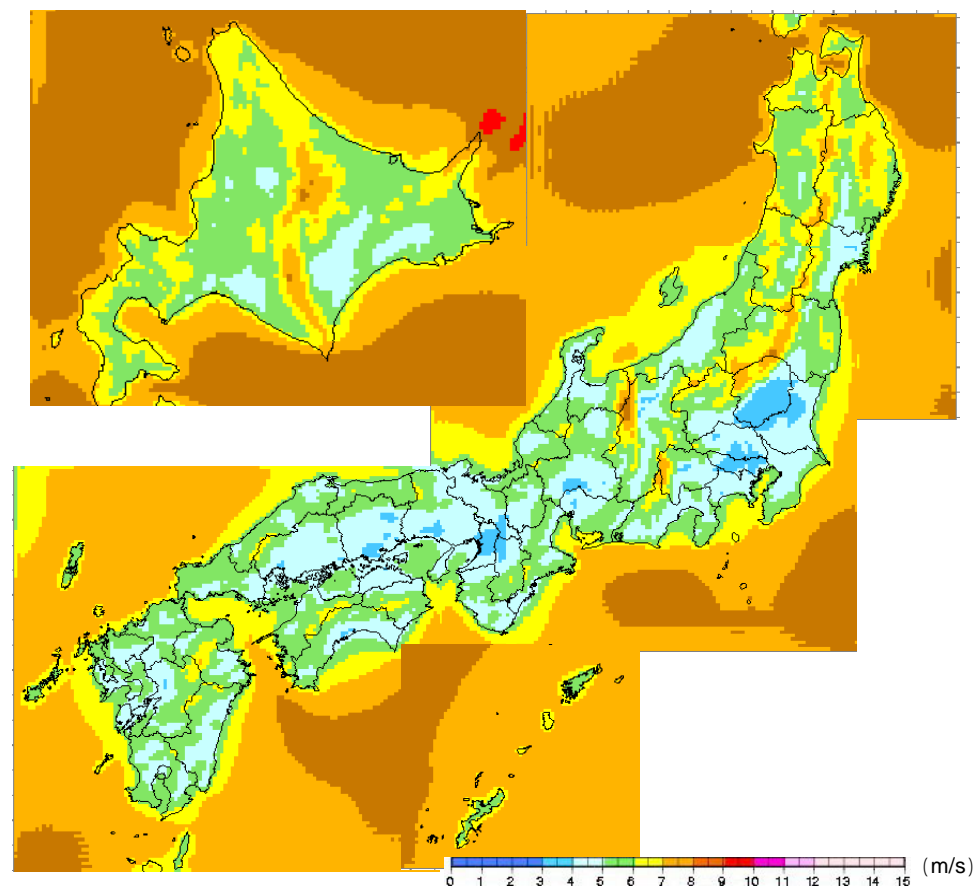
太陽光は、日本海側より太平洋側で日射量が多い傾向にある。広域ブロックで見ると、中部圏、近畿圏、四国圏、九州圏で比較的日射量が多い。風力は、東北圏が風況に恵まれている。

太陽光 (年平均全天日射量の平年値)



(出典) NEDO「平成10年度全国日射関連データマップ」

風力 (年平均風速の分布)

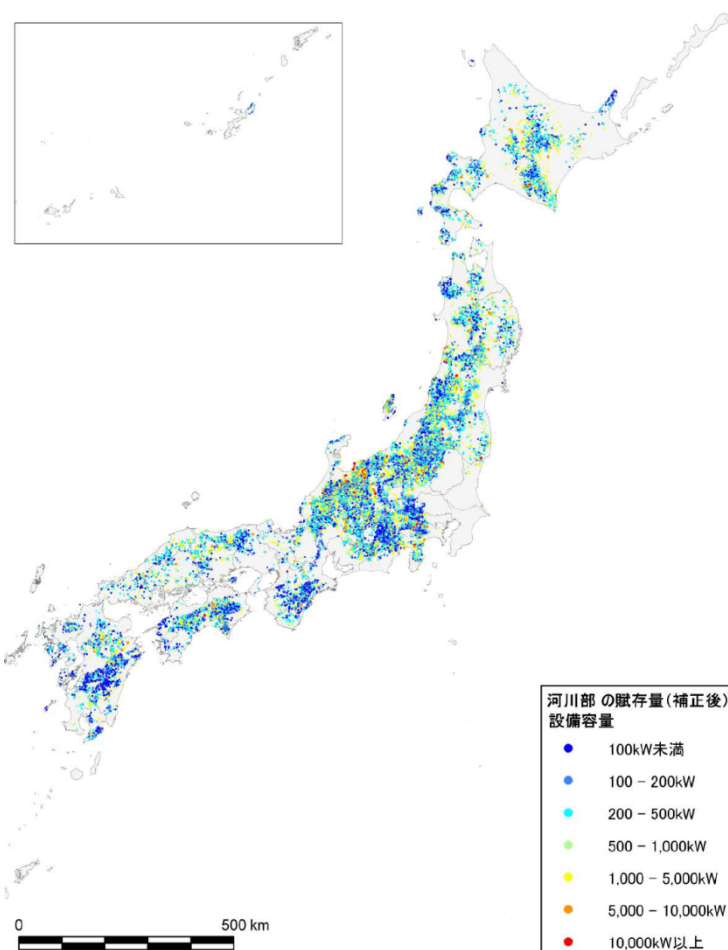


(出典) NEDO「局所風況マップ」

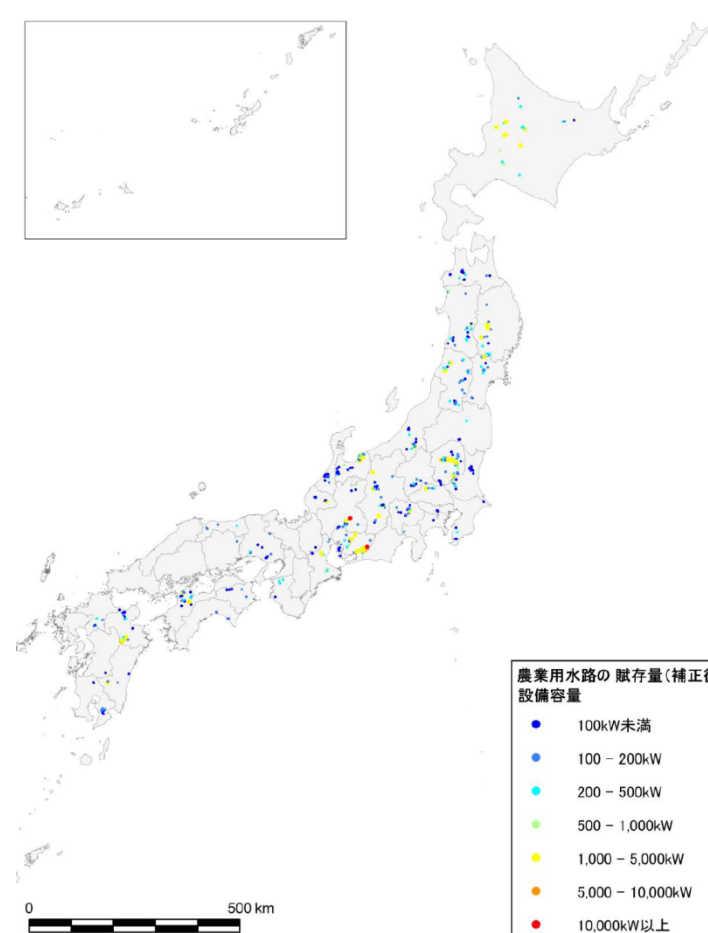
## 【参考】中小水力発電のポテンシャル

中小水力発電の河川部における発電賦存量は東北圏で最も多く、次いで中部圏、北陸圏、北海道の順に多い。また、農業用水路における発電賦存量は中部圏で最も多く、次いで首都圏、北陸圏、東北圏の順に多い。

河川部



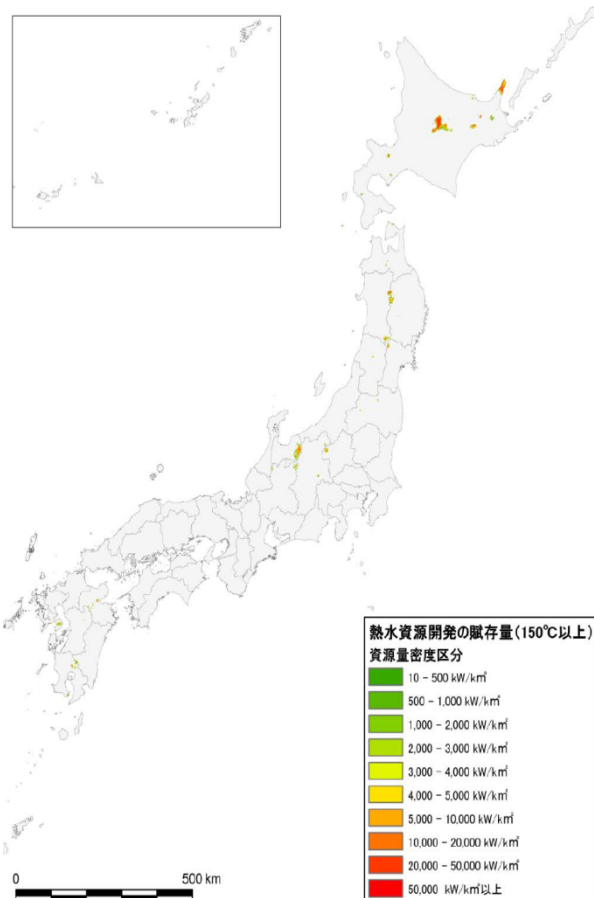
農業用水路



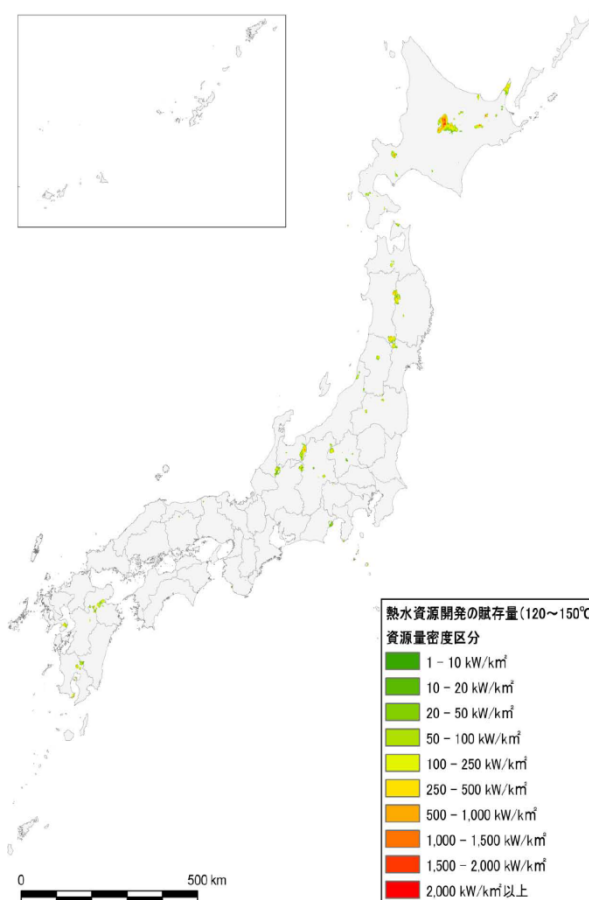
# 【参考】地熱発電のポテンシャル

150 以上の地熱資源については、北海道、岩手県と秋田県の県境、長野県と富山県の県境に集中して分布している。また、120～150 の地熱資源については、それらの賦存地域より若干範囲を広げて分布している。一方、53～120 の地熱資源については、特に東日本、北日本の広範囲にわたり分布している。

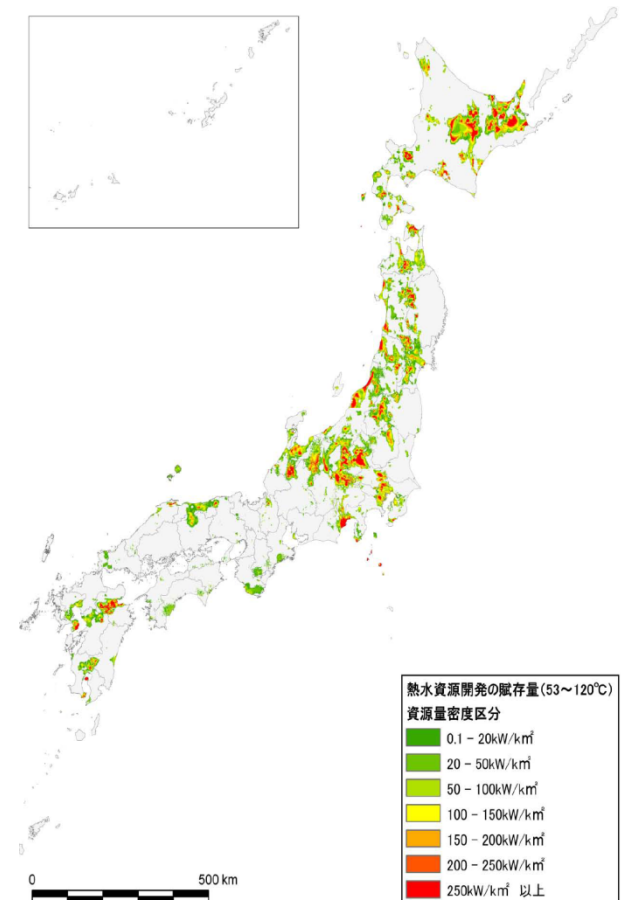
150 以上の地熱資源



120～150 の地熱資源



53～120 の地熱資源

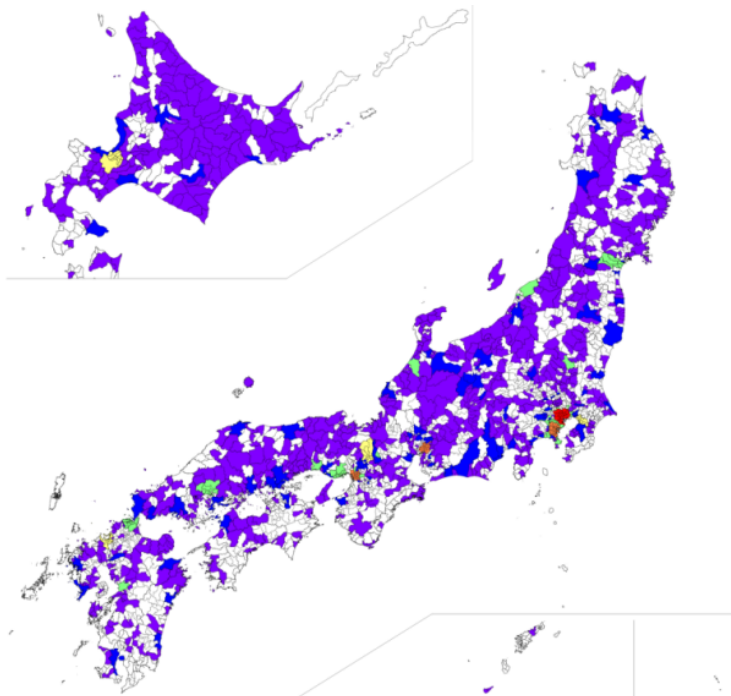


(出典) 環境省「平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」

# 【参考】バイオマスのポテンシャル

下水汚泥賦存量は、地方部よりも都市部で高い値となる傾向がある等、廃棄物系のバイオマスは大都市部で多く発生するために関東地方が多いほか、家畜糞尿の割合が多い九州・沖縄の賦存量も多い。

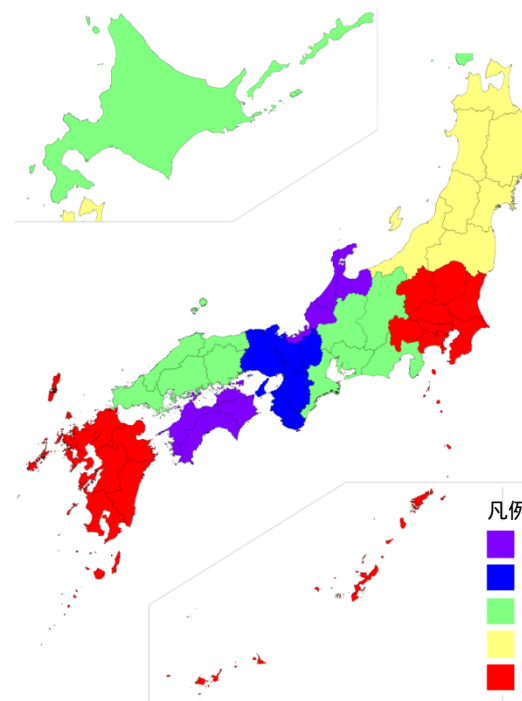
下水汚泥賦存量分布



凡例：下水汚泥賦存量 (単位：トン)

- 1 ~ 110000
- 110000 ~ 450000
- 450000 ~ 1000000
- 1000000 ~ 2000000
- 2000000 ~ 4500000
- 4500000 ~ 9700000

(出典) NEDO「バイオマス賦存量・利用可能量の推計」をもとに、国土交通省国土計画局作成



凡例：実際のエネルギー量 (PJ)

- 30 ~ 60
- 60 ~ 90
- 90 ~ 120
- 120 ~ 150
- 150 ~ 220

実際のエネルギー量 (PJ)：現状のマテリアル利用分を差し引いて資源利用した際のエネルギー量	北海道	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国	四国	九州・沖縄
林地残材	3.1	3.4	0.9	0.5	1.6	0.8	1.2	0.9	2.9
製材廃材	2.4	3.3	1.3	2.0	2.9	1.8	2.9	2.0	3.3
稲わら	6.2	20.9	11.6	9.3	7.0	5.4	5.4	2.3	9.3
もみ殻	0.6	1.9	1.1	0.8	0.6	0.5	0.5	0.2	0.8
家畜糞尿	73.1	52.2	55.7	7.0	31.3	10.4	17.4	13.9	90.5
食品廃棄物	1.6	2.6	9.9	1.3	4.5	5.1	1.9	1.0	3.8
厨芥ごみ(家庭ごみ)	1.3	2.0	7.8	1.0	3.5	4.0	1.5	0.8	3.0
食品産業排水	15.3	19.6	58.9	8.7	37.1	34.9	13.1	8.7	26.2
建築廃材	6.5	9.4	15.1	6.5	9.4	7.9	5.0	6.5	5.0
下水汚泥	6.2	6.2	51.2	7.8	7.8	17.1	49.6	1.6	7.8
し尿	0.2	0.4	0.7	0.2	0.6	0.4	0.2	0.1	0.5

(出典) 社団法人日本エネルギー学会「平成13年度新エネルギー等導入促進基礎調査(バイオマスエネルギー高効率転換技術に関する調査)報告書」(平成13年8月)から国土交通省国土計画局作成



# 【参考】要素技術のロードマップ

## 次世代エネルギー・社会システムロードマップ

	現在～2020年	2020年～2030年	2030年～
社会システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートコミュニティ実証（含海外実証）</li> <li>次世代エネルギーシステムにつき、2.6の重点アイテムの国際標準化への取組み</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>系統側と地域が最適なバランスを有するエネルギー供給システムの検討・実証</li> </ul>	
送配電ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートインターフェイスの開発</li> <li>太陽光発電等の出力予測手法の高度化・システムへの適用検討</li> <li>出力抑制機能を備えたPV用PCSを開発</li> <li>FRT機能や単独運転防止機能の認証ルール化とその機器開発</li> <li>通信品質とセキュリティレベルの技術開発</li> <li>通信インターフェイスとプロトコルの標準化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>双方向の通信システムインフラの整備</li> <li>需要家機器制御に係る技術開発</li> <li>蓄電池と火力・水力との強調制御技術の開発</li> <li>通信を用いた出力抑制機能付PCS等の機器普及</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高度な天気予報等を活用し精度の高い需給予測を実現</li> </ul>
熱ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱の需給最適制御技術の開発</li> <li>清掃工場排熱等の高効率輸送技術開発</li> <li>電力と熱の総合的な有効活用を実現する技術開発・実証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱ネットワーク技術のコストダウン</li> <li>電力・熱の統合的な需給最適制御技術の開発</li> <li>電力と熱の総合的な有効活用を実現する技術の確立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力・熱の統合的な需給最適制御技術のコストダウン</li> </ul>
水素・CCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素製造・供給技術の開発</li> <li>水素ST実証、水素タウン・CSの小規模実証</li> <li>CO2有効利用技術開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生可能エネルギー由来の水素製造・輸送の小規模実証</li> <li>中大型水素製造装置、燃料電池からのCO2の回収・処理技術の開発・実証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生可能エネルギー由来の水素製造・貯蔵・輸送のコストダウン</li> <li>水素インフラと熱電供給システムとを総合的に制御するエネルギーマネジメント技術の開発</li> </ul>
蓄電池	<ul style="list-style-type: none"> <li>蓄電池スペックや充電システムの実証</li> <li>PV導入対策として蓄電池を設置（一部地域）</li> <li>蓄電池のライフサイクルを見据えたエネルギーシステムの検討</li> <li>蓄電池長時間使用時の安全確保技術の確立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大容量・長寿命・低コストな蓄電池の開発</li> </ul>	
燃料電池	<ul style="list-style-type: none"> <li>小型高効率燃料電池の長寿命化・コストダウン</li> <li>中大容量高温型燃料電池（MCFC, SOFC）の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>タービンコンバインドシステムの開発</li> <li>中大容量高温型燃料電池の長寿命化・コストダウン</li> </ul>	
HP	<ul style="list-style-type: none"> <li>高効率・排熱回収・低環境負荷冷媒技術開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器の小型化</li> <li>高効率HP給湯器の実用化</li> </ul>	
需要サイド 家庭・ビル	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートメーター大量導入実証</li> <li>ガススマートメーターの開発・実証</li> <li>DC対応家電の開発・実証</li> <li>家庭・ビル内でのDC給電の標準化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域EMSと連携する業務ビルDSMの普及</li> <li>家庭・ビル内でのDC給電システムの実用化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DC超電導等ロスレス給電システムの実用化</li> </ul>
交通	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートモビリティ実証（EVとエネルギーシステムのコミュニケーション技術実証）</li> <li>燃料電池自動車の開発・実証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各地域に適したスマートモビリティの開発</li> <li>V to Gを実現する技術確立</li> <li>燃料電池自動車のコストダウン</li> <li>静的非接触充電の実用化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>動的非接触充電の実用化</li> </ul>

**【用語】**

- ・EMS : Energy Management System エネルギー管理システム
- ・HEMS : Home Energy Management System 家庭エネルギー管理システム
- ・BEMS : Building Energy Management System ビルエネルギー管理システム
- ・ZEB : Net-Zero Energy Building ネット・ゼロ・エネルギー・ビル
- ・V to H : Vehicle to House  
電気自動車に搭載された蓄電池のエネルギーを宅内で利用すること
- ・V to G : Vehicle to Grid  
電気自動車を電力系統に連系し、車と系統との間で電力融通を行うこと
- ・FRT : FRT: Fault Ride Through  
瞬間的な電圧低下や周波数変動等の乱れに対して、系統から解列せずに運転を継続し、系統の安定性を確保する機能
- ・PCS : Power Conditioning System 交直変換装置
- ・MCFC : Molten Carbonate Fuel Cell 熔融炭酸塩形燃料電池
- ・SOFC : Solid Oxide Fuel Cell 固体酸化物形燃料電池
- ・HP : Heat Pump ヒートポンプ
- ・CCS : Carbon Dioxide Capture and Storage CO2回収・貯留
- ・EV : Electric Vehicle 電気自動車
- ・PHEV : Plug-in Hybrid Electric Vehicle プラグインハイブリッド車
- ・FCV : Fuel Cell Vehicle 燃料電池自動車
- ・LRT : Light Rail Transit 次世代路面電車
- ・AC : Alternating Current 交流
- ・DC : Direct Current 直流
- ・ICT : Information and Communications Technology 情報通信技術
- ・RT : Robot Technology ロボット技術
- ・ST : Station ステーション
- ・テレマティクス : 移動体通信システムを利用した情報提供サービス
- ・インターフェイス : 二つのもの間に立って情報のやり取りを仲介するもの
- ・プロトコル : 作業の手順や相互の約束事
- ・超電導 : 電気抵抗が急激にゼロになる現象
- ・非接触充電 : 電磁誘導方式等により接点なしで充電する技術
- ・QOL : Quality of Life 生活の質

2010年7月



(出典) NEDO「NEDO再生可能エネルギー技術白書(平成22年7月)」

# 【参考】都市部におけるスマートグリッド実証試験の事例

横浜市・豊田市・けいはんな学研都市・北九州市においては、スマートシティ構築に向けた実証事業が実施されている。

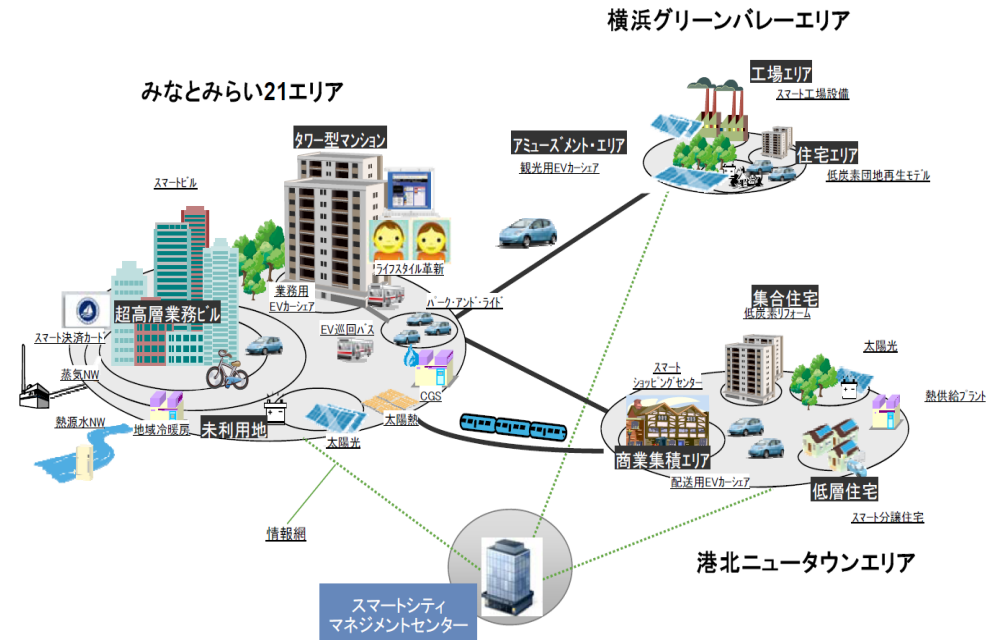
## 次世代エネルギー・社会システム実証地域の概要



(出典) NEDO「NEDO再生可能エネルギー技術白書(平成22年7月)」

(注)「次世代エネルギー・社会システム実証事業」とは、経済産業省の次世代エネルギー・社会システム協議会において実施している事業であり、平成22年4月に横浜市、豊田市、けいはんな学研都市、北九州市が実証地域として選定されたところ。

## 横浜スマートシティプロジェクト

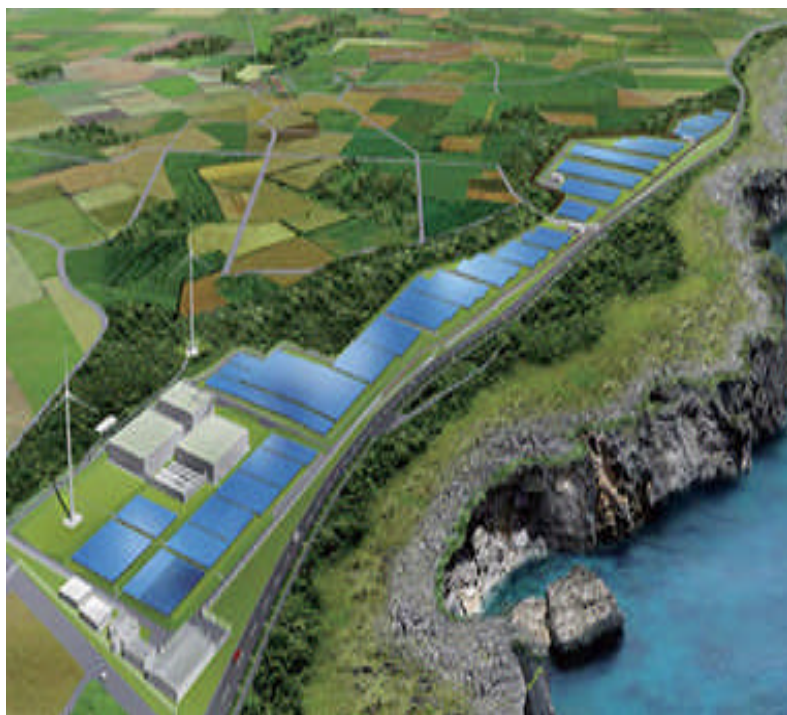


(出典) 横浜市「次世代エネルギー・社会システム実証 横浜スマートシティプロジェクト マスタープラン(平成22年8月)」

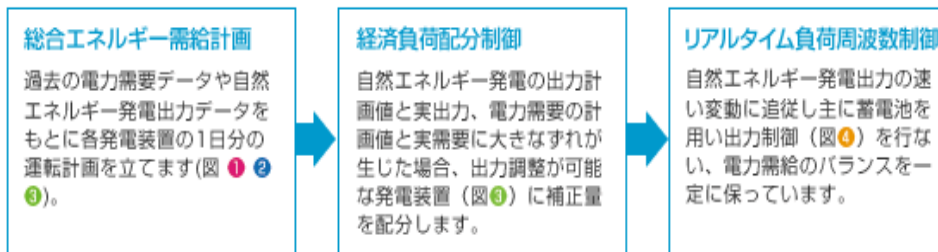
# 【参考】離島におけるスマートグリッド実証試験の事例

宮古島では、平成23年4月よりスマートグリッド実証試験が実施されており、既設電力系統に太陽光発電や電力貯蔵装置を設置し、スマートグリッド監視制御装置により電力貯蔵装置を充放電制御し、太陽光発電などの再生可能エネルギーを大量導入した場合の実系統へ与える影響の評価や再生可能エネルギーと蓄電池の運用データを解析しながら系統安定化対策に関する実証をしている。

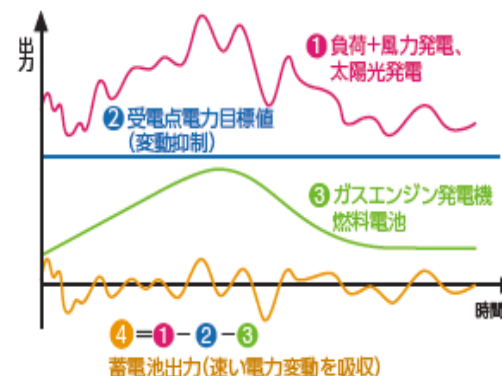
## 宮古島系統実証試験設備



## グリッド監視制御装置による制御イメージ



需要家の電力需要をリアルタイムで把握・予測しながら、電力の需給バランスを自動制御

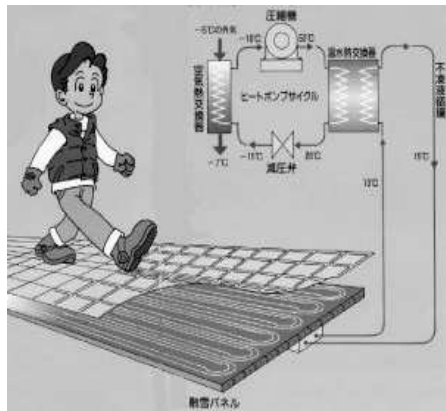


(出典) 株式会社東芝HP

秋田県小坂町では、地中熱を利用して、特別養護老人ホーム周辺の歩道の融雪が行われている。

秋田県小坂町の地中熱を利用した歩道の融雪について

融雪歩道のイメージ

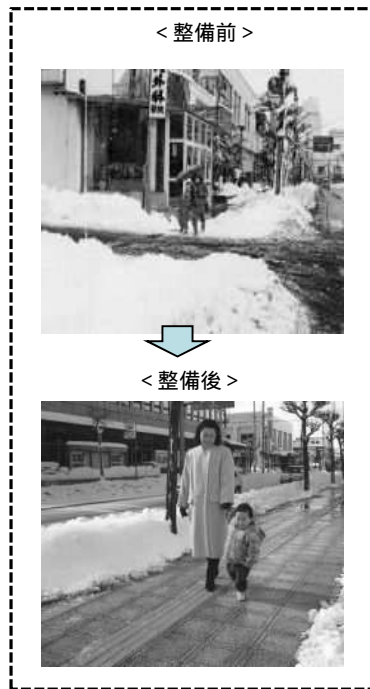


(出典) 東北地方整備局能代工事事務所HP

秋田県小坂町「あかしあの郷」の融雪歩道



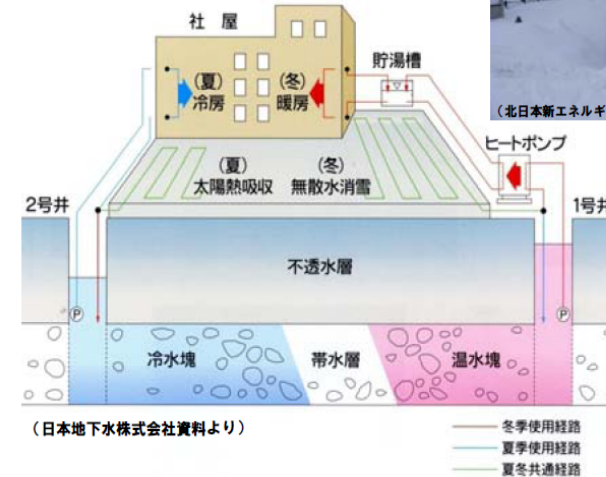
(出典) 秋田県地球温暖化防止活動推進センターHP



地中熱・地下水を活用した融雪や冷暖房のイメージ

地中熱・地下水を活用し、道路の融雪や建物の冷暖房をおこないます。

帯水層蓄熱+地下水熱HP冷暖房システム



(出典) 青森県青い森セントラルパーク低炭素型モデルタウン構想検討会資料

オーストリアのギュッシングでは、1990年代初頭にバイオマスを利用して地域熱供給の事業を開始し、2001年には熱電併給のバイオマスプラントが完成したことなどにより、地域の再生可能エネルギー資源を活用して分散的にエネルギーを生産することで、エネルギーの自給自足を達成した。

### ギュッシングの概要



- ・人口：約4000人
- ・面積：485km<sup>2</sup>
- ・首都ウィーンの南約150キロ
- ・1991年では電気等の購入代として外部に約620万ユーロ支払っていたが、2005年には外部からの購入代はゼロとなり、エネルギーを外部へ売ることによって約1360万ユーロを得た。

(出典) オーストリア大使館商務部

### 小規模地域暖房システム



### バイオマス発電所



## 【参考】米代川流域圏における取組

米代川流域圏においては、地域が保有するポテンシャルを踏まえた低炭素化に向けた取組方針が策定されたところ。なお、豊富な森林資源を活用して能代木質バイオマス発電所における木質バイオマスを燃料とした発電や、豊富に存在する雪氷冷熱を歩道の融雪へ利用する取組等も行われている。

### 米代川流域圏における取組方針のポイント

地域が保有するポテンシャル			
<b>広大な森林</b> 面積: 340,942ha CO2吸収量: 749kt	<b>豊富な自然エネルギー</b> 雪氷冷熱・地中熱 太陽光・小水力・地熱・風力	<b>暖房用のエネルギー消費(ー)</b> 自動車社会(ー)	<b>観光資源の存在</b> 木材関連企業・人材の集積 人口減少・高齢化(ー)
ポテンシャルの顕在化(負のポテンシャルの軽減)による低炭素型国土の実現および、圏内で連携して取り組むべき具体的な活動			
<b>◎木質バイオマスエネルギー利用による化石燃料の代替効果</b> ・木質ペレットストーブの低価格化に向け、一括導入、リース ・バイオエタノール実用化に向けた研究開発 <b>◎健全な森林の育成による二酸化炭素の吸収効果</b> ・森林整備の効率化に向け、高性能機械の導入、共同利用 ・地域材の需要拡大に向け、販売力強化 <b>◎オフセットクレジット売却による域外からの資金調達</b> ・木質ペレットストーブ普及を目的とした事業モデルの構築 ・間伐、林地残材の搬出を容易にする事業モデルの構築	<b>◎再生可能な熱エネルギーの活用</b> ・公共施設の空調での積極的利用 ・地中熱を利用した融雪歩道の設置ノウハウの共有 <b>◎再生可能な電気エネルギーの活用</b> ・耕作放棄地などへの太陽光発電パネルの設置 ・大規模な排出量取引にも対応可能な共同プロジェクトの検討	<b>◎新技術の応用による省エネルギー化</b> ・住宅の高断熱化に向け、省エネ診断の広域的な実施 ・電気自動車の普及に備え、広域での充電スタンドの設置	<b>◎魅力ある地域資源の活用による域外からの人材流入</b> ・観光商品の共同開発 ・会議などの共同誘致 ・定住、二地域居住への支援 <b>◎自主的な取り組みの拡大</b> ・活動に対する側面的支援

(出典) 国土交通省国土計画局「低炭素型国土の形成に関する調査」(平成23年3月)

(注) 米代川流域圏とは、秋田県と岩手県の10市町村からなる地域。

(秋田県大館市、鹿角市、上小阿仁村、北秋田市、小坂町、能代市、八峰町、藤里町、三種町、岩手県八幡平市)

「米代川流域圏における低炭素型国土の形成に向けた取組方針」とは、国土計画局調査の一環として、圏内の構成地方公共団体、地方支分部局、エネルギー関係機関等を構成員とした連絡協議会を設置して、地域が保有するポテンシャルを踏まえた上で、ポテンシャルの顕在化による低炭素型国土の実現および、圏内で連携して取り組むべき具体的活動を議論し、取組方針として整理したもの。