

# エネルギーの需給を踏まえた 自治体における 再生可能エネルギー政策

2012(平成24)年3月13日

東京都環境局

谷口信雄

- 本日の講演の中に出て来る考え方、意見は、東京都の公式見解ではありません。都のエネルギー政策推進に係ってきた谷口の個人的見解を述べるものです。

# 今日お話しする内容

- 固定価格買取制度を考える
- 再エネ拡大への取組みとは
- エネルギー需要を踏まえた政策とは



# 固定価格買取制度を 考える

\* 再生可能エネルギーで発電すれば  
決められた価格で電気を売れる制度

# 日本の場合

(制度当初で試算)

太陽光発電

家庭用 余剰分買取 42円

買取期間 10年間

電気料金に上乘せ

# 家庭に10キロワットの太陽光発電を 自己資金ゼロで設置し 全量売電した場合

- 
- ・50才 自己資金 0円
  - ・金融機関借入金 500万円(金利3%)
  - ・太陽光発電設備単価 50万円/kW
  - ・売電単価(全量) 42円/kWh
  - ・買取期間 10年間

- ・50才 自己資金 0万円
- ・金融機関借入金 500万円(金利3%)
- ・計 500万円

- ・太陽光発電設備単価 50万円/kW
- ・太陽光発電設備量  $500万円 \div 50万円/kW = 10kW$
- ・発電電力量  $約10kW \times 24h \times 365 \times 0.12 = 約1万kWh$
- ・売電単価 42円/kW・・・10年間(11年以降半額)
- ・年間収入  $約1万kWh \times 42円/kW = 約42万円$

- ・借入金返済額  $500万円 \times 0.03複利 = 約672万円$
- ・借入金返済年額  $約672万円 \div 10年 = 約67万円$
- ・ $67万円 - 42万円 = 25万円$  10年間持ち出し

採算合わない

- ・全額自己資金の場合で投資回収→12～14年

太陽光発電への投資は  
個人年金（老後の安心）  
というドイツの考え方



# ドイツの場合（制度当初の設定）

	①自宅に設置	②メガソーラに投資
・50才 自己資金	350万円	500万円
・金融機関借入金 (金利3%)	1000万円	1500万円
・計	1350万円	2000万円
・発電設備単価	45万円/kW	40万円/kW
・売電単価	69円/kWh	55円/kWh
・買取期間	20年間	20年間

- ・50才 自己資金 350万円
- ・金融機関借入金 1000万円(金利3%)
- ・計 1350万円

- ・設備単価 45万円/kW
- ・発電設備量  $1350万円 \div 45万円/kW = 30kW$
- ・発電量  $30kW \times 24h \times 365 \times 0.12 = \text{約}3.2\text{万kWh}$
- ・固定価格買取 69円/kWh・・・20年間
- ・年間収入  $\text{約}3.2\text{万kWh} \times 69円/kWh = \text{約}220\text{万円}$

- ・借入金返済額  $1000万円 \times 0.03\text{複利} = \text{約}1300\text{万円}$
- ・借入金返済年  $\text{約}1300\text{万円} \div \text{約}220\text{万円/年} = \text{約}5.9\text{年}$
- ・自己資金回収年  $350\text{万円} \div \text{約}220\text{万円/年} = \text{約}1.6\text{年}$

- ・投資回収年数  $5.9 + 1.6 = \text{約}7.5\text{年}$
- ・収入開始  $50 + 7.5 = 58\text{才}$

58～70才  $\text{約}220\text{万円/年} \div 12\text{月} = \text{毎月約}18\text{万円収入}$

集合住宅に住む人は？



メガソーラに投資

- ・50才 自己資金 500万円
  - ・金融機関借入金 1500万円(金利3%)
  - ・計 2000万円
- 

- ・太陽光発電設備単価 40万円/kW
  - ・購入太陽光発電量  $2000\text{万円} \div 40\text{万円/kW} = \text{約}50\text{kW}$
  - ・発電量  $\text{約}50\text{kW} \times 24\text{h} \times 365 \times 0.12 = \text{約}5.2\text{万kWh}$
  - ・売電単価  $55\text{円/kWh} \cdots 20\text{年間}$
  - ・年間収入  $\text{約}5.2\text{万kWh} \times 55\text{円/kWh} = \text{約}290\text{万円}$
- 

- ・借入金返済額  $1500\text{万円} \times 0.03\text{複利} = \text{約}2016\text{万円}$
  - ・借入金返済年  $\text{約}2016\text{万円} \div \text{約}290\text{万円/年} = \text{約}7\text{年}$
  - ・自己資金回収年約  $500\text{万円} \div \text{約}290\text{万円/年} = \text{約}1.7\text{年}$
- 

- ・投資回収年数  $7+1.7=8.7$  (約9年で回収)
- ・収入59~70才  $\text{約}290\text{万円/年} \div 12\text{月} = \text{毎月約}24\text{万円}$

# 様々なメリット（価値拡大の正循環）

年金負担軽減（老後の安心）

地域の雇用拡大

地域金融機関の低リスク融資先拡大

地方自治体税収拡大

太陽光発電設備、施工のコスト低減

（中期的）

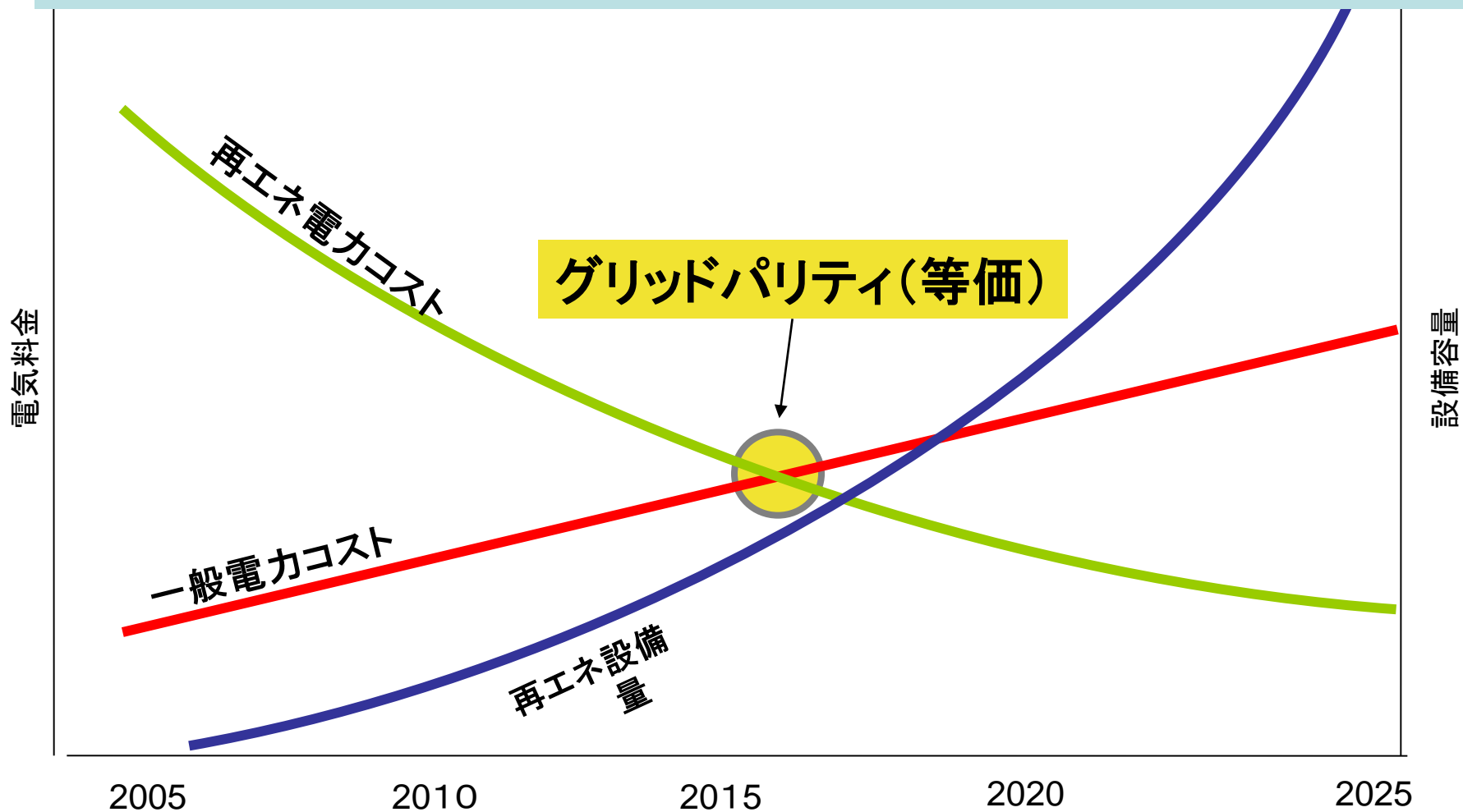
電力価格の低下（国民負担軽減）

電力多消費産業の国際競争力強化

# 再生可能エネルギーを 迅速に飛躍的に拡大するには

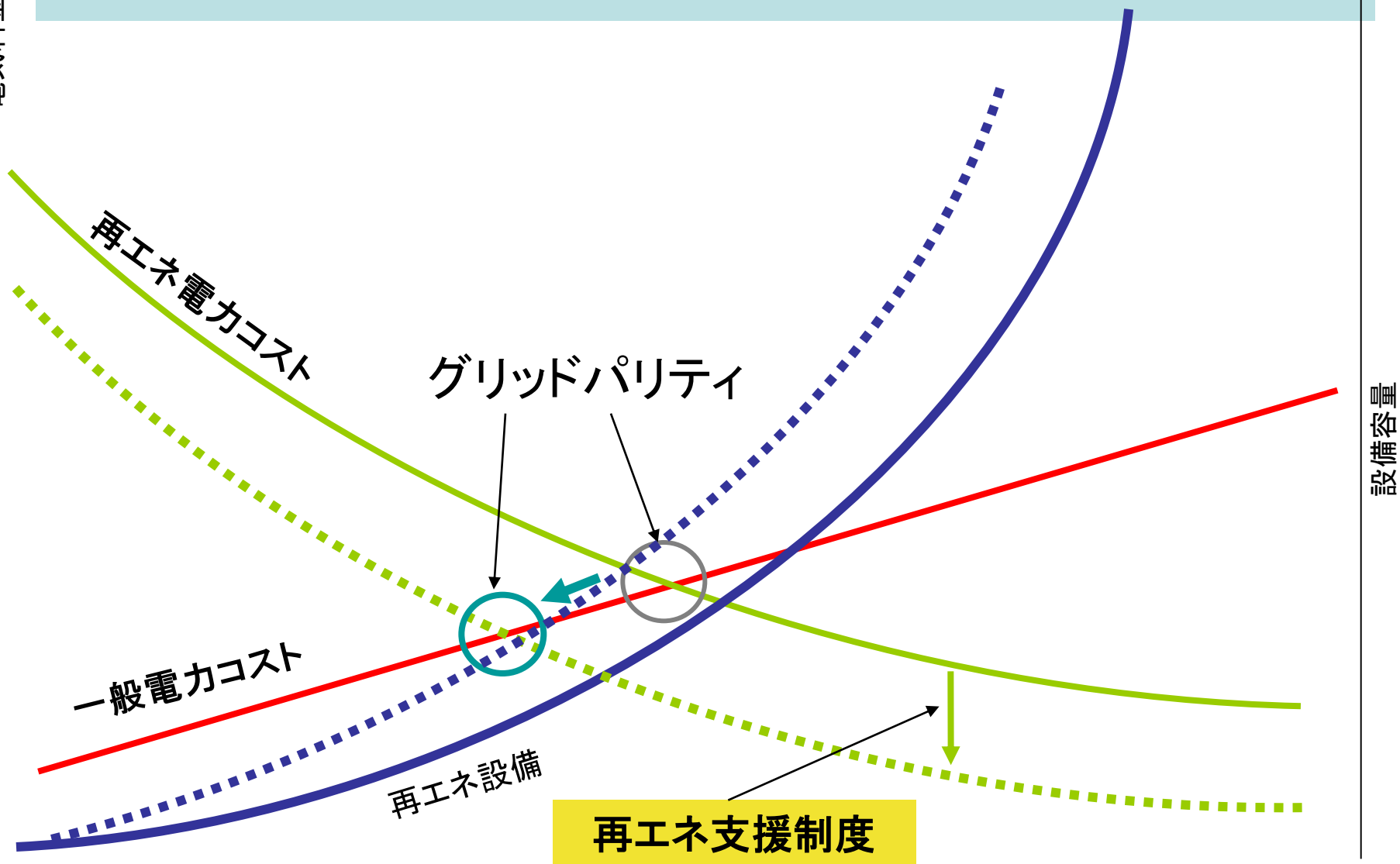
- ①電力会社から買っている電気より  
再エネによる電気を安くする
- ②多少高くとも、再エネ電力を選んで購入する者を増やす

# 再エネの迅速で飛躍的な拡大には 再エネの電気代を一般電力の 電気代より安くさせればよい



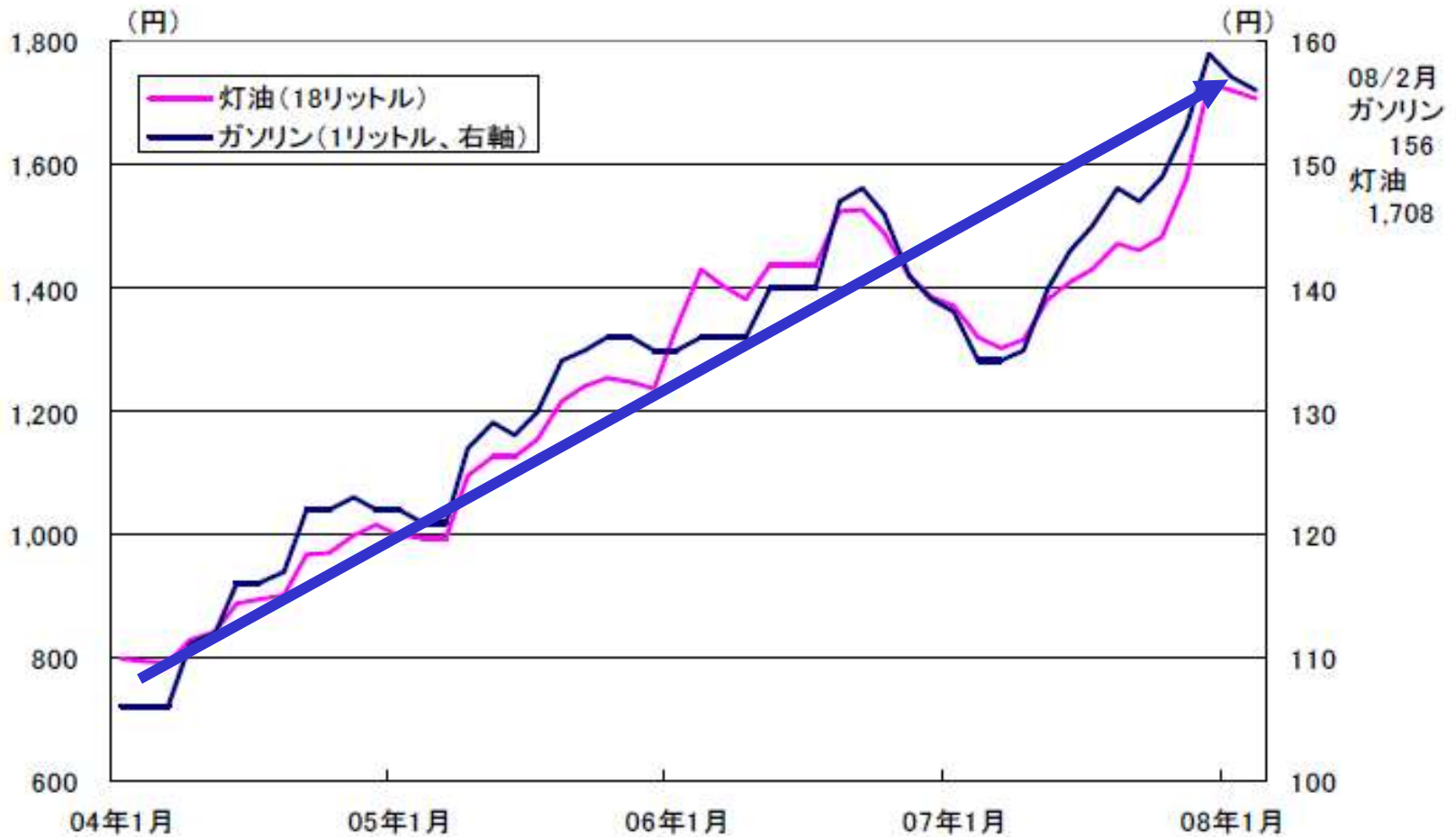
# グリッドパリティを早めるには

電気料金





# 長野県のエネルギー価格推移



(注) ガソリンはレギュラー。灯油は店頭販売価格。  
日銀松本支店  
(出所)石油情報センターHP

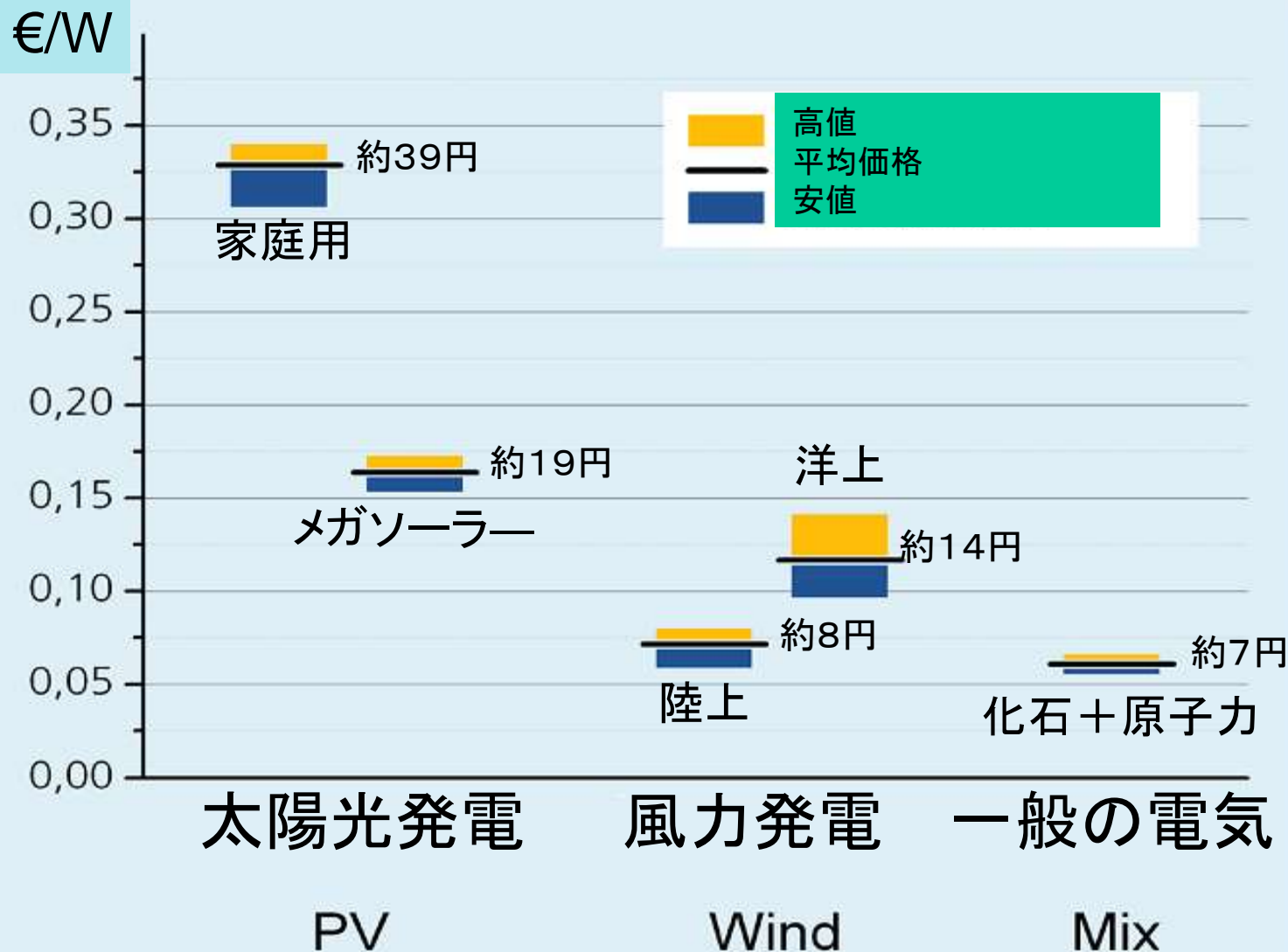
# 米国のグリッドパリティに向けた施策

- 目標 kWhあたり 42セント(2007年)  
(2015年までに)→5~10セントへ
- 2007年アメリカエネルギー省  
太陽光発電の発電コスト低下に向けた  
補助金1億8800万ドル  
(2007年当時約216億円)

# 太陽光発電国際競争力評価

	当初1kW 当たり単価	効率向 上	コスト低 下	1kW単 価	5億円で 設置可 能規模
日本	100万 円	2倍	なし	50万円	1MW
米国	100万 円	なし	4分の1	25万円	2MW

# 低下しているドイツの再エネコスト



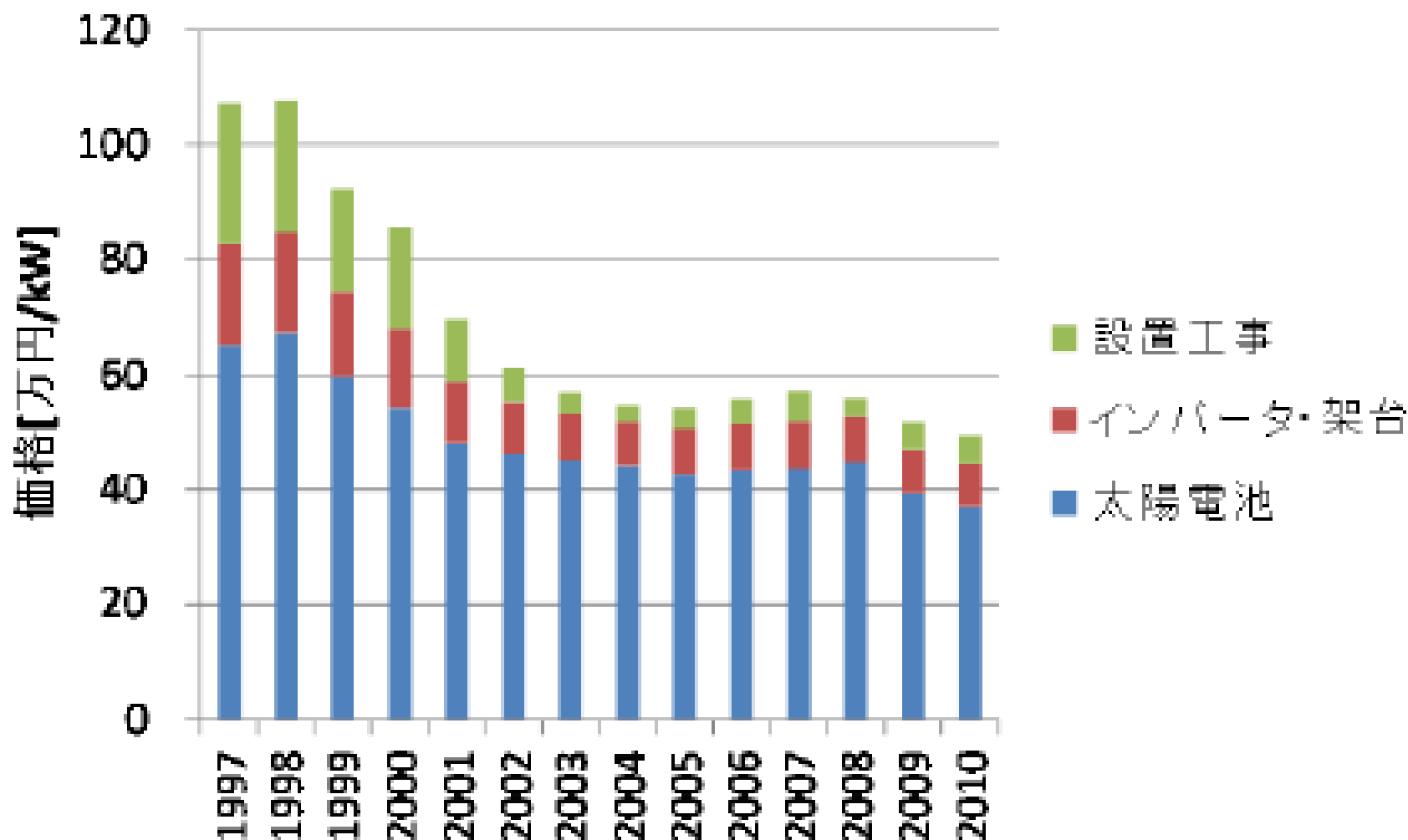
フラウンフォーファー研究所のデータをもとに1€=117円で試算

# ドイツのPV価格(設置費用込み、税なし) 小・中型でも25万円/kWp以下に!

**Solarstromanlagen seit 2006 mehr als 56 % billiger**



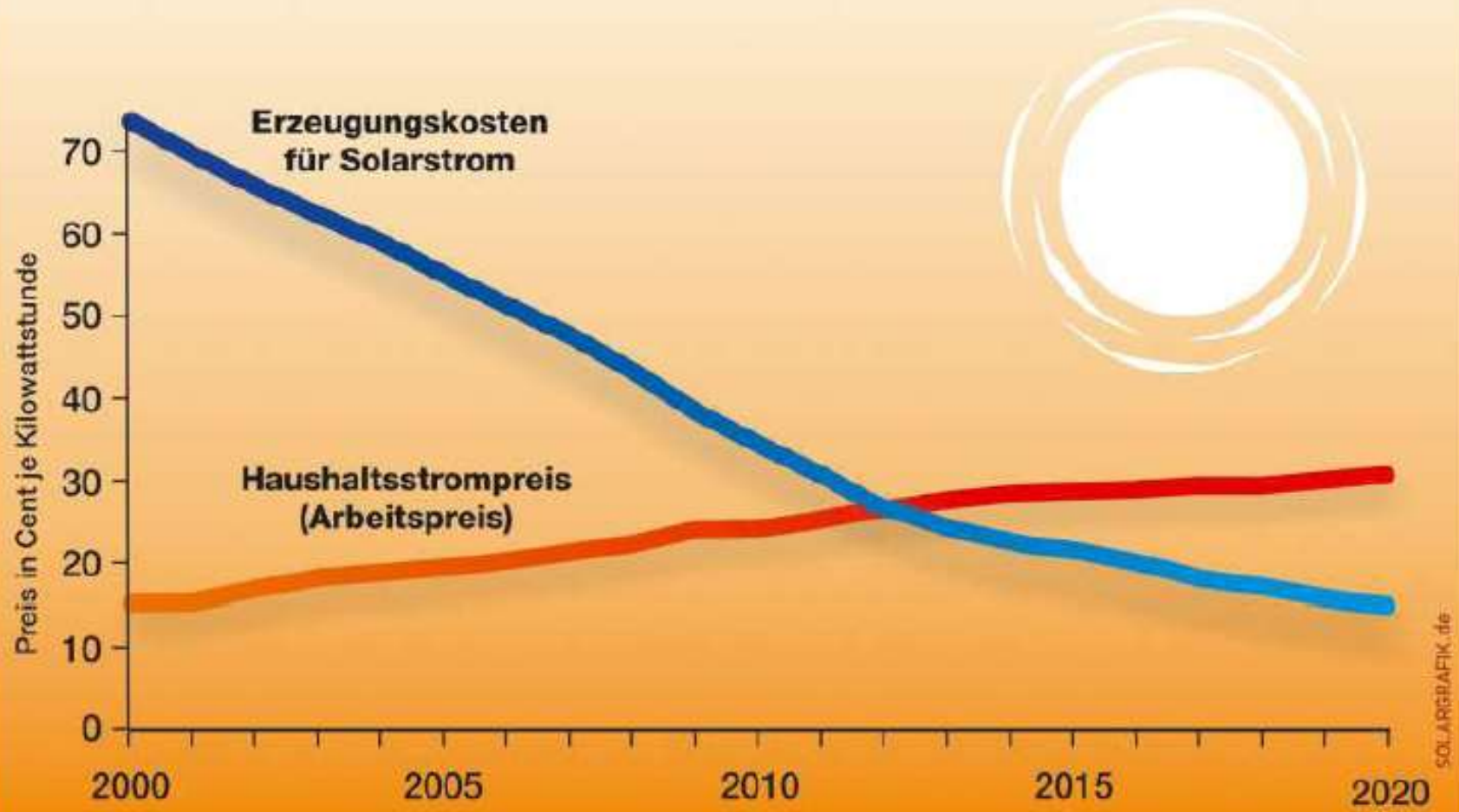
# 日本の太陽光発電システム価格



出典:「平成22年度太陽光発電システム等の普及動向に関する調査」(資源エネルギー庁, 2011)より作成

# 小型・中型でのグリッドパリティ

## Solarstrom 2013 günstiger als Haushaltsstrom



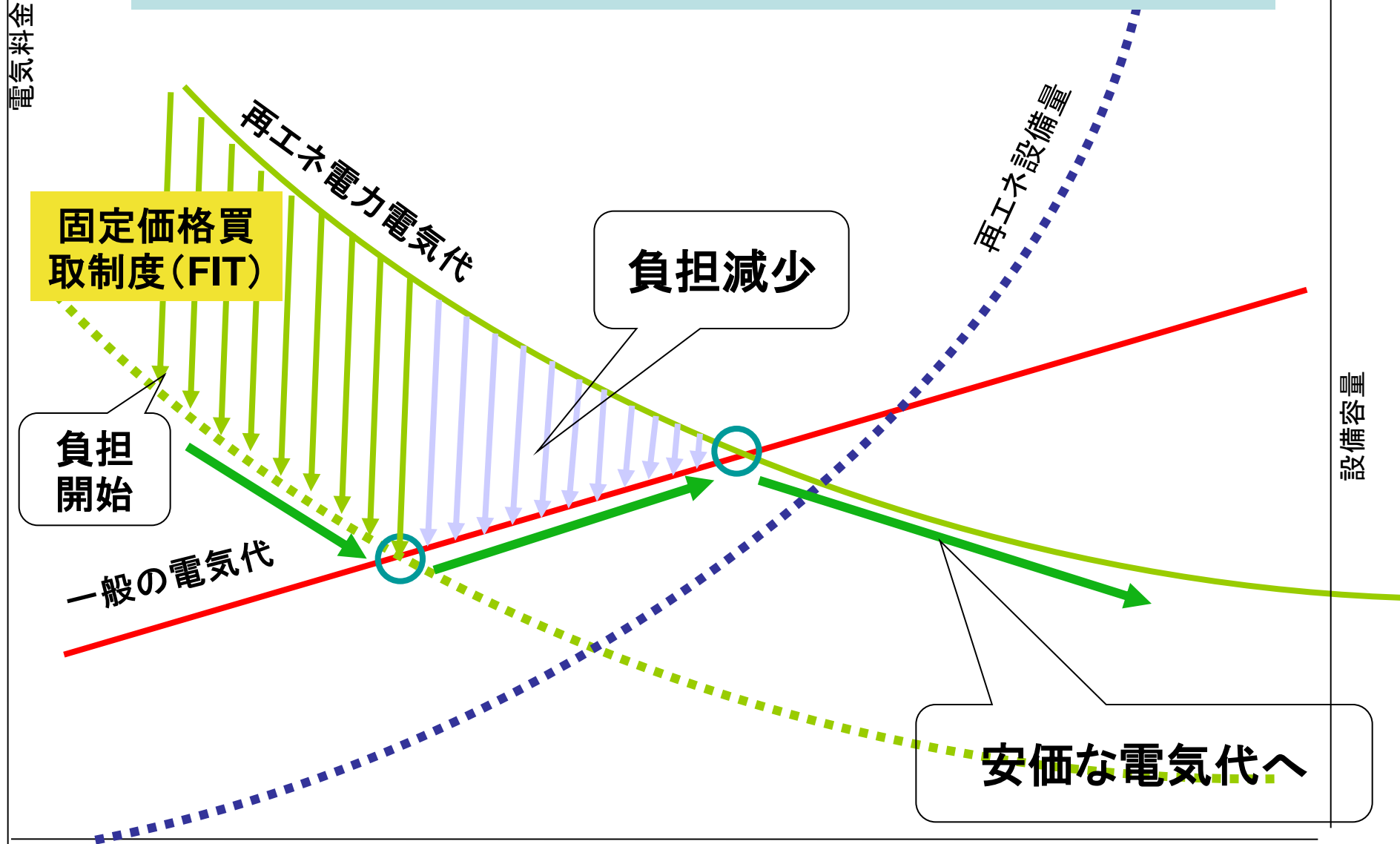
[www.solarwirtschaft.de](http://www.solarwirtschaft.de)

Quellen: Bundesumweltministerium (Leitstudie 2010), BSW-Solar (PV-Roadmap)

atsushi murakami germany - 79106  
[www.murakamiatsushi.de](http://www.murakamiatsushi.de) freiburg - neunlindenstr.36

SOLARGRAFIK.de

# 軽減していく国民負担 安くなっていく電気代

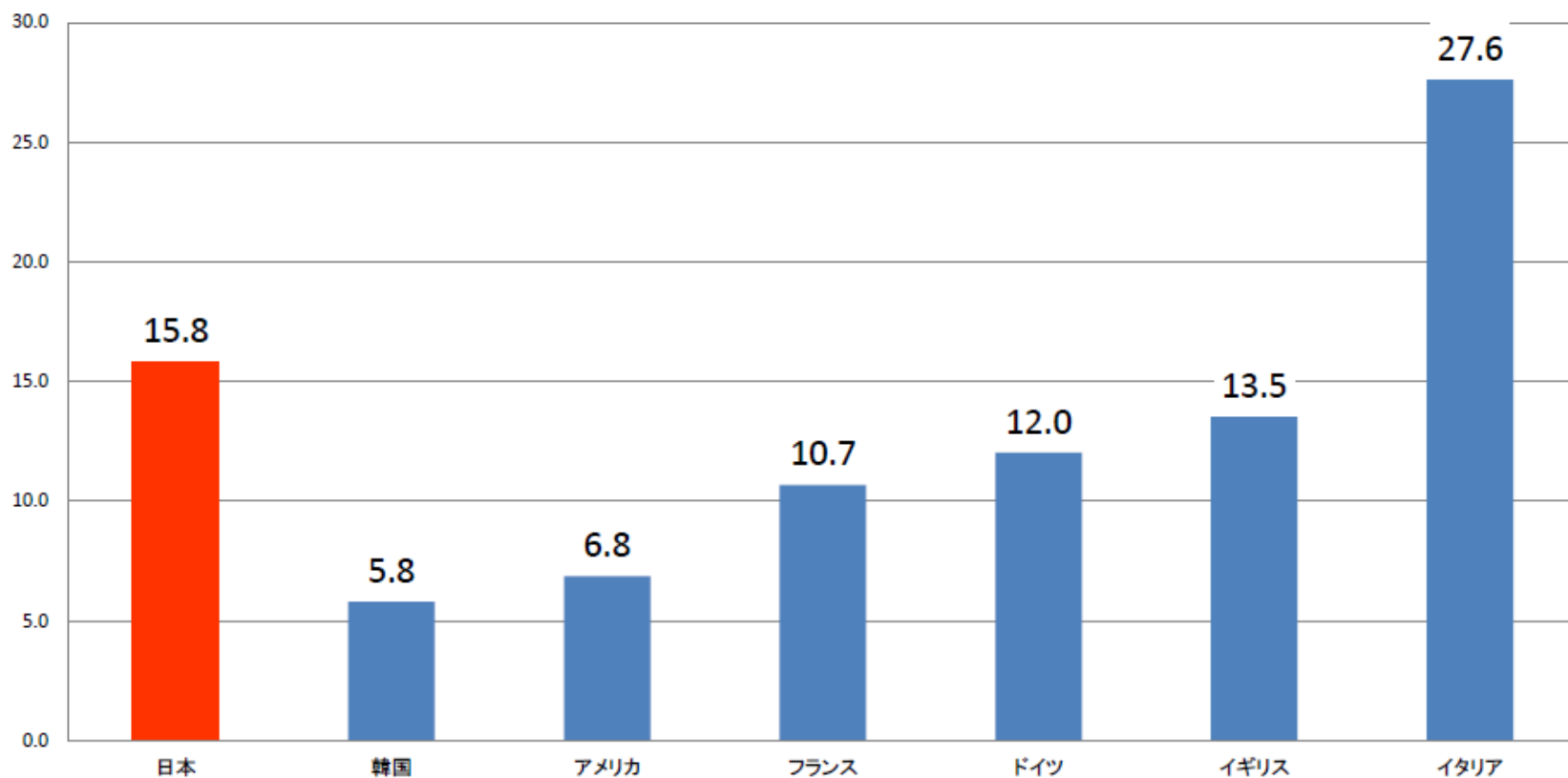




# 産業用電気料金の国際比較

(米セント/kWh)

産業用電気料金の国際比較(2009年)



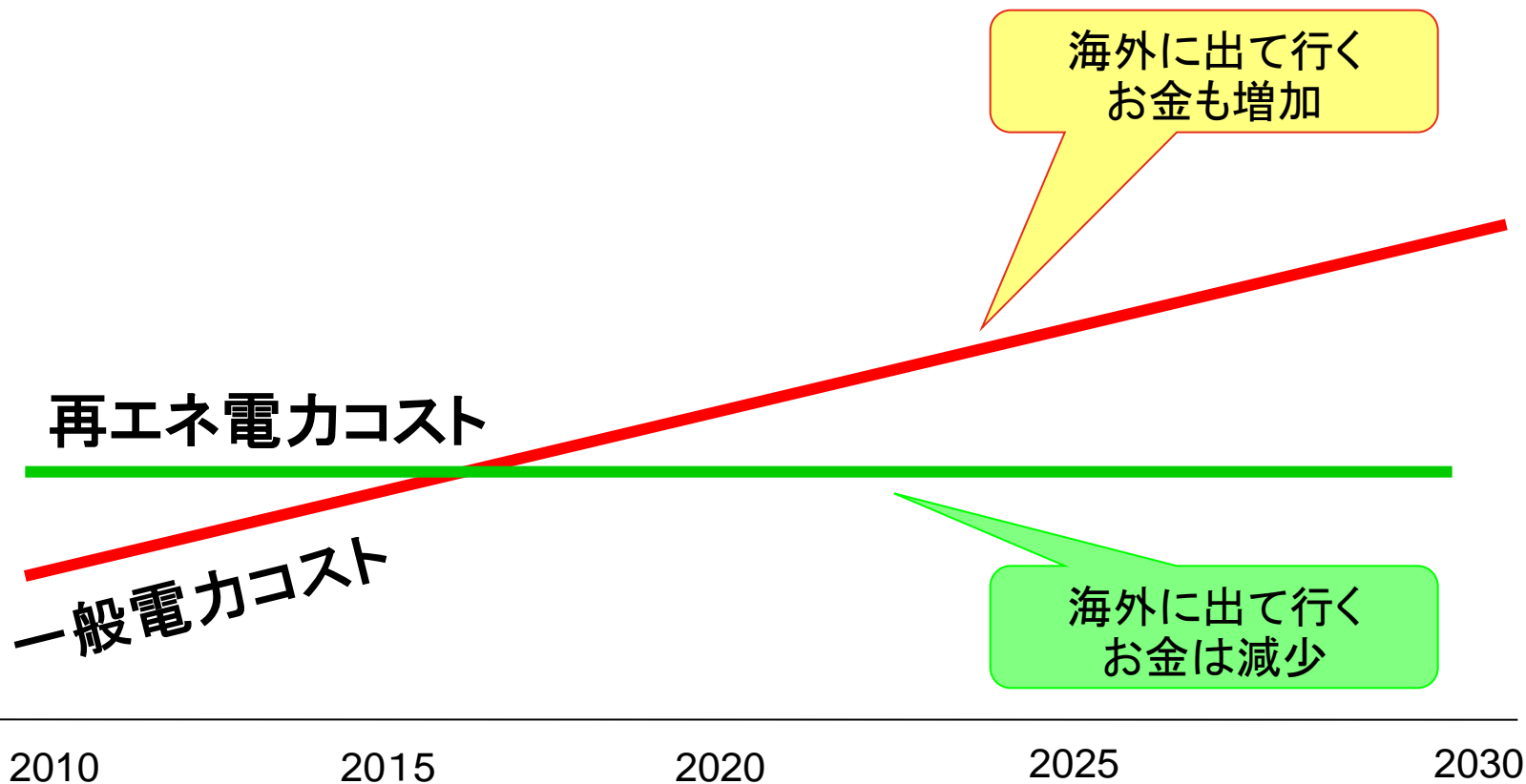
(出所) 経済産業省委託調査(平成22年度電源立地推進調査等事業(欧米における電気事業のコスト構造等に関する調査)報告書)

- 電気を安くするための、  
当面の負担という考え方

今はやや高いが、値上がりししない再エネ  
今はやや安いですが、値上がりする化石エネ

どちらが国民負担が少ないのか？

電気料金

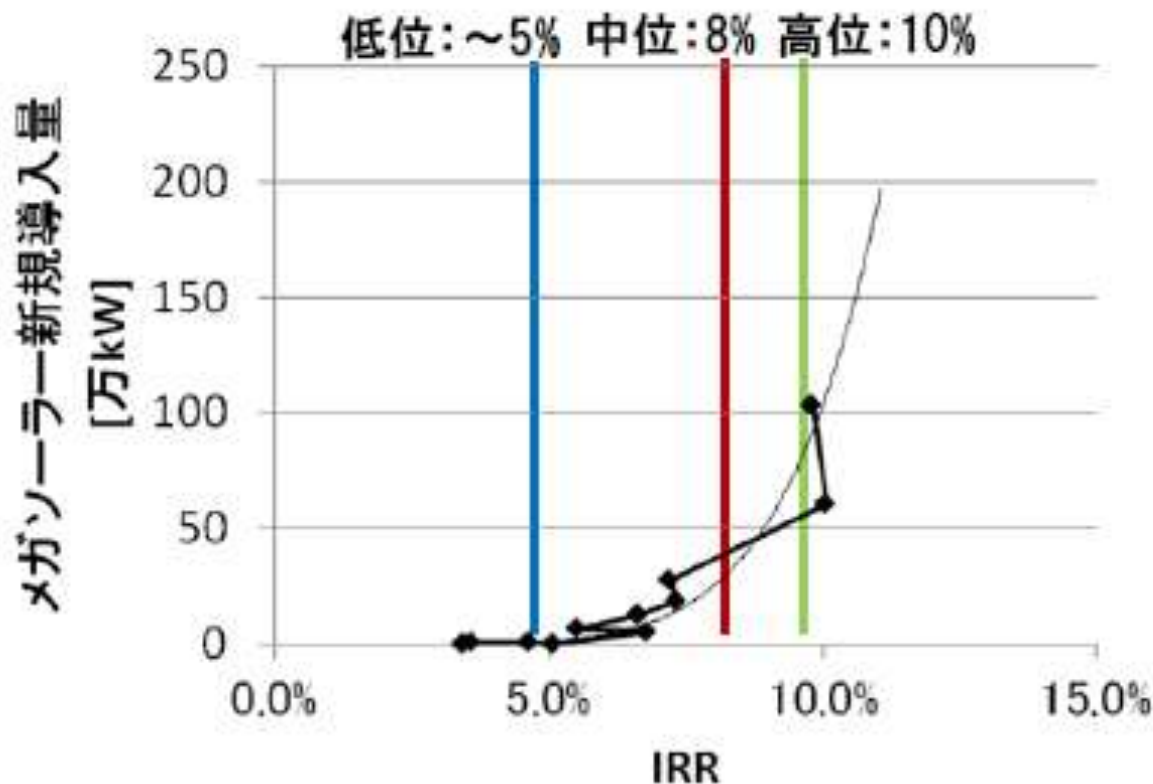


# 日本の固定価格買取制度の 議論

ともかく国民負担を抑える  
(=再エネを抑える?)

儲かり過ぎてはいけない  
(=投資を抑える?)

# ドイツにおける固定価格買取効果 投資回収10年以下になると飛躍的普及



ドイツの経験が示すところは、年間売電収入が太陽光システム価格(設備価格+設置コスト+メンテナンス)の10%程度、回収年数が10年以下になれば、飛躍的に普及が進む。この比率が6%以下では、住宅用太陽光発電の普及は進むが、中規模、大規模の発電事業は遅れる。逆に、12%になると、市場は過熱状態になり、太陽光発電機器の供給がひっ迫する。

# ドイツの固定価格買取制度

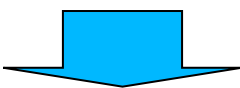
儲け過ぎず、投資利益が期待  
される取引価格とする

目標利益約7～8%

(利益が低いと投資は困難)

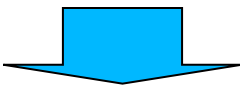
# 太陽光ビジネスの半分は金融ビジネス

- ・ 地域金融機関は集めたお金を十分活用していない



地域にリスクが少ない事業や企業が少ない。

- ・ 太陽光発電事業は本当にうまくいくのか？



太陽光発電事業は、生產品（電気）は全て売約済

自治体で太陽光発電を  
可能な限り設置した場合

どのくらいの再エネ導入率になるか



# 神奈川県における200万戸の太陽光発電試算

- 戸建住宅：設備3.3kW→発電量3,469kWh/年
- 集合住宅：設備10kW→発電量1万kWh/年
- メガソーラ：設備1000kW→発電量100万kWh/年
- -----
- 神奈川県の消費電力量：500億kWh/年
- -----
- 戸建住宅数：109万戸
- 集合住宅数？
- 知事の目指す設置戸数200万戸

# 200万戸の発電電力量

- 戸建住宅：発電設備量

$$3.3\text{kW} \times 50\text{万戸} (\text{全戸建ての半数として}) = 165\text{万kW}$$

- 集合住宅：発電設備量 (集合住宅戸数想定：1棟50戸とすると)

$$150\text{万戸} \div 50\text{戸} = 3\text{万棟} \quad 10\text{kW} \times 3\text{万棟} = 30\text{万kW}$$

## 発電設備量計

$$165\text{万kW} + 30\text{万kW} = 195\text{万kW} \doteq \text{約}200\text{万kW}$$

$$\text{発電電力量} \quad 200\text{万kW} \times 8760\text{h} \times 0.12 = \text{約}20\text{億kWh}$$

---

住宅用太陽光発電で神奈川県を賄える量

$$20\text{億kWh} \div 500\text{億kWh} = \text{約}4\%$$

# 県内メガソーラ1000箇所を設置した場合

- メガソーラによる発電電力量  
 $100\text{万kWh} \times 1000\text{箇所} = 10\text{億kWh}$
- 県のエネルギー消費量にたいする割合  
 $10\text{億kWh} \div 500\text{億kWh} = 2\%$
- 住宅とメガソーラの合計発電量が県の電力消費量に占める割合  
 $4\% + 2\% = 6\%$
- 残りの94%の電力はどうしたらいいのか？

# 小田原市での試算

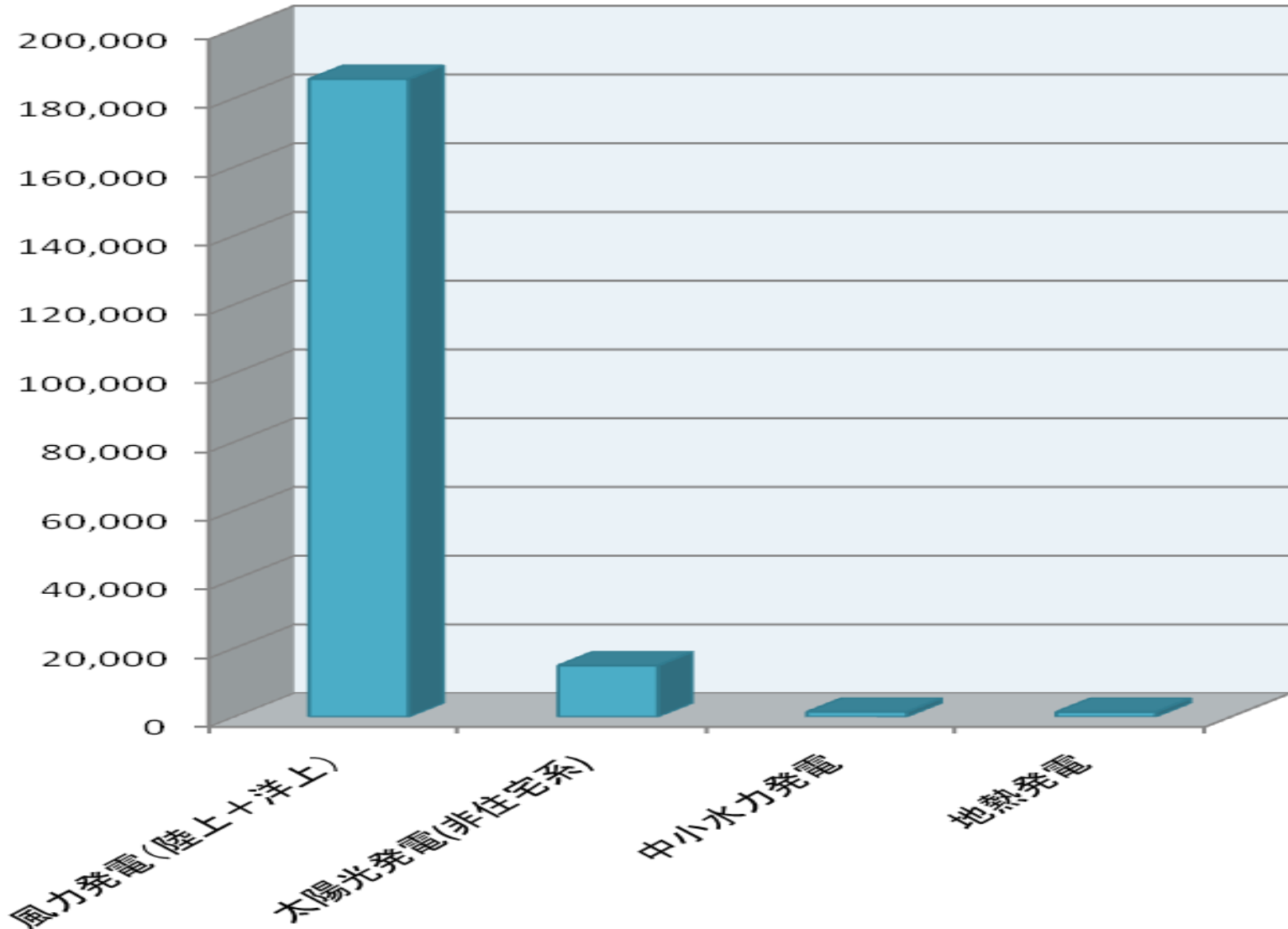
- 市の太陽光発電ポテンシャル157GWh/年  
(家庭:約100GWh/年、メガソーラ:57GWh/年)
- 最大設備規模(家庭4kW、メガソーラ1000kW換算)
  - 家庭:2万4000件、& メガソーラ:54箇所
- 市の電力需要 1,340GWh
- 必要な設備規模  
家庭:11万件、メガソーラ:423箇所  
(家庭:31万7000件、または、メガソーラ:1270箇所、市住宅約7万戸)
- 太陽光発電による再エネ供給可能率 11.7%  
..... 残りの約90%はどうするか？

# 再エネ拡大のための2つの取組み

★再エネをつくれるところでは、  
どんどん再エネをつくる

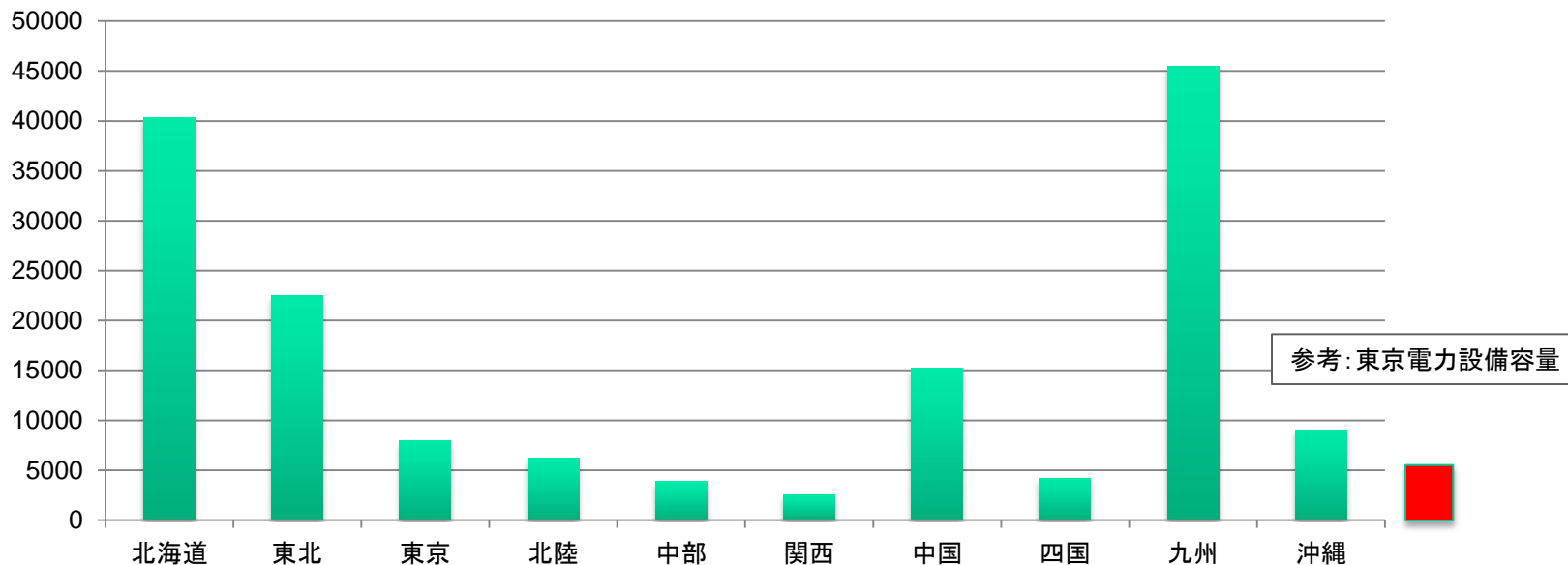
★エネルギー需要の大きいところでは、  
どんどん再エネを利用する

# 日本の再エネポテンシャルは約2億kW 大半が風力



# ポテンシャルは十分ある

(万kW) 電力エリア別洋上風力発電導入ポテンシャル分布状況



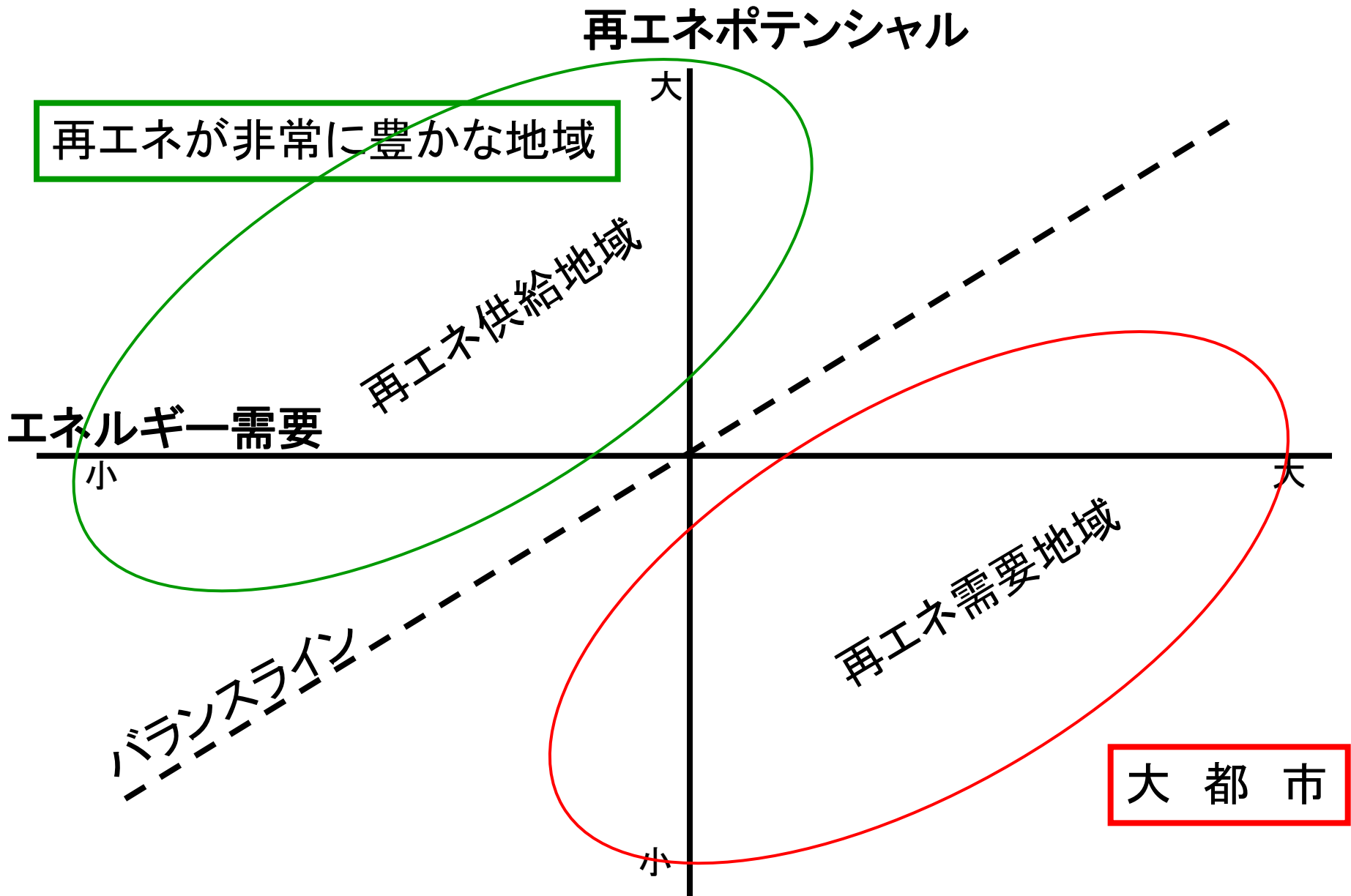
環境省「平成22年度再生可能エネルギーポテンシャル調査報告書」

	北海道	東北	東京	北陸	中部	関西	中国	四国	九州	沖縄	合計
賦存量 (万kW)	40314	22479	7938	6212	3869	2542	15199	4167	45467	9074	157261

再エネの種類とポテンシャル、  
また、エネルギー需要は、  
自治体・地域により  
大きく偏在する



# 再エネの需要地域と供給地域



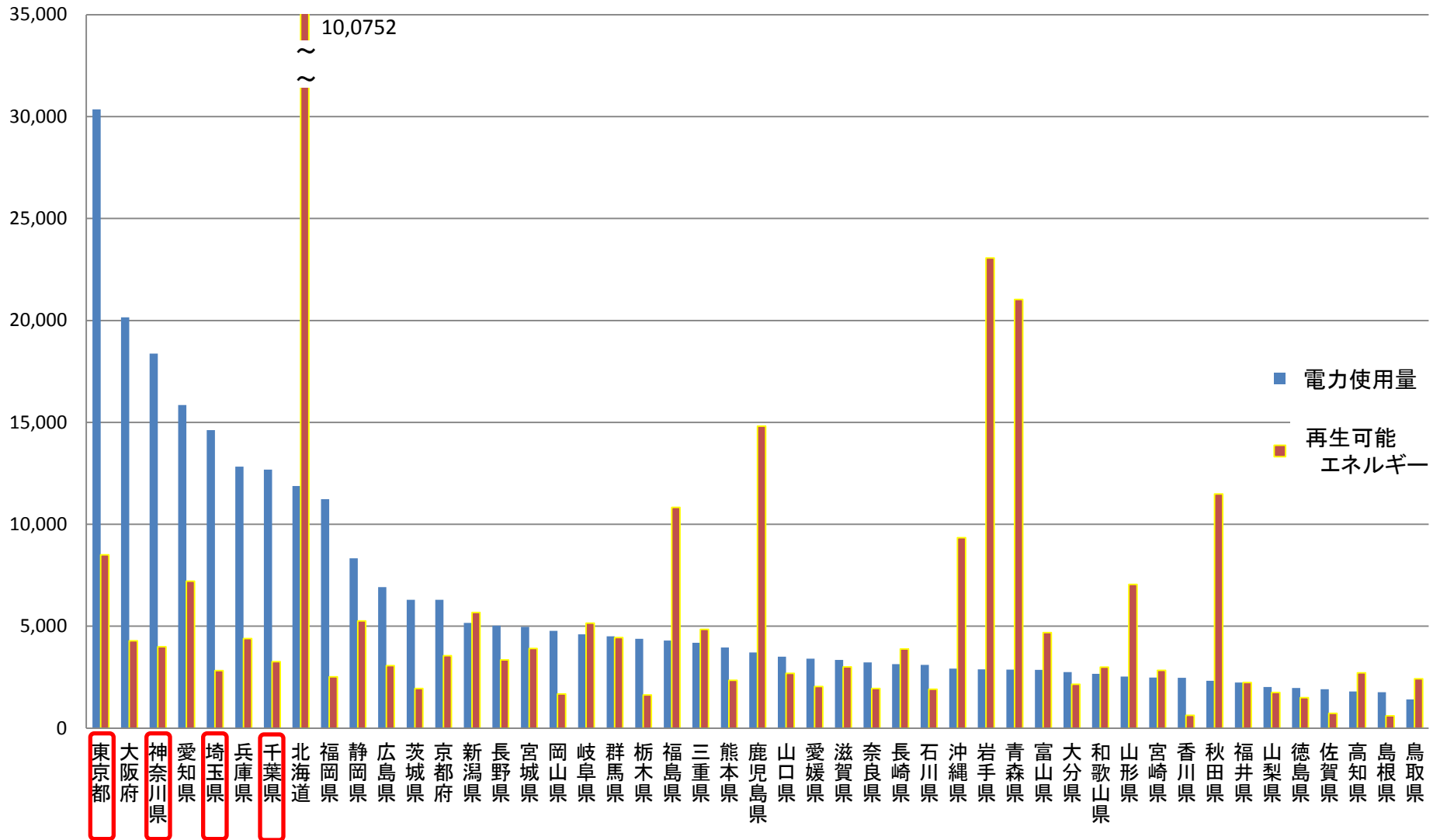
# 風力発電ポテンシャルと電力需要

シナリオ2の年間発電電力量(億kWh)と現年間需用電力量(億kWh)



# 再生可能エネルギー輸出県と輸入県(見込み)

(単位:百万KWh)



出典:環境省総合環境政策局環境計画課「平成23年版 環境統計集」より作成

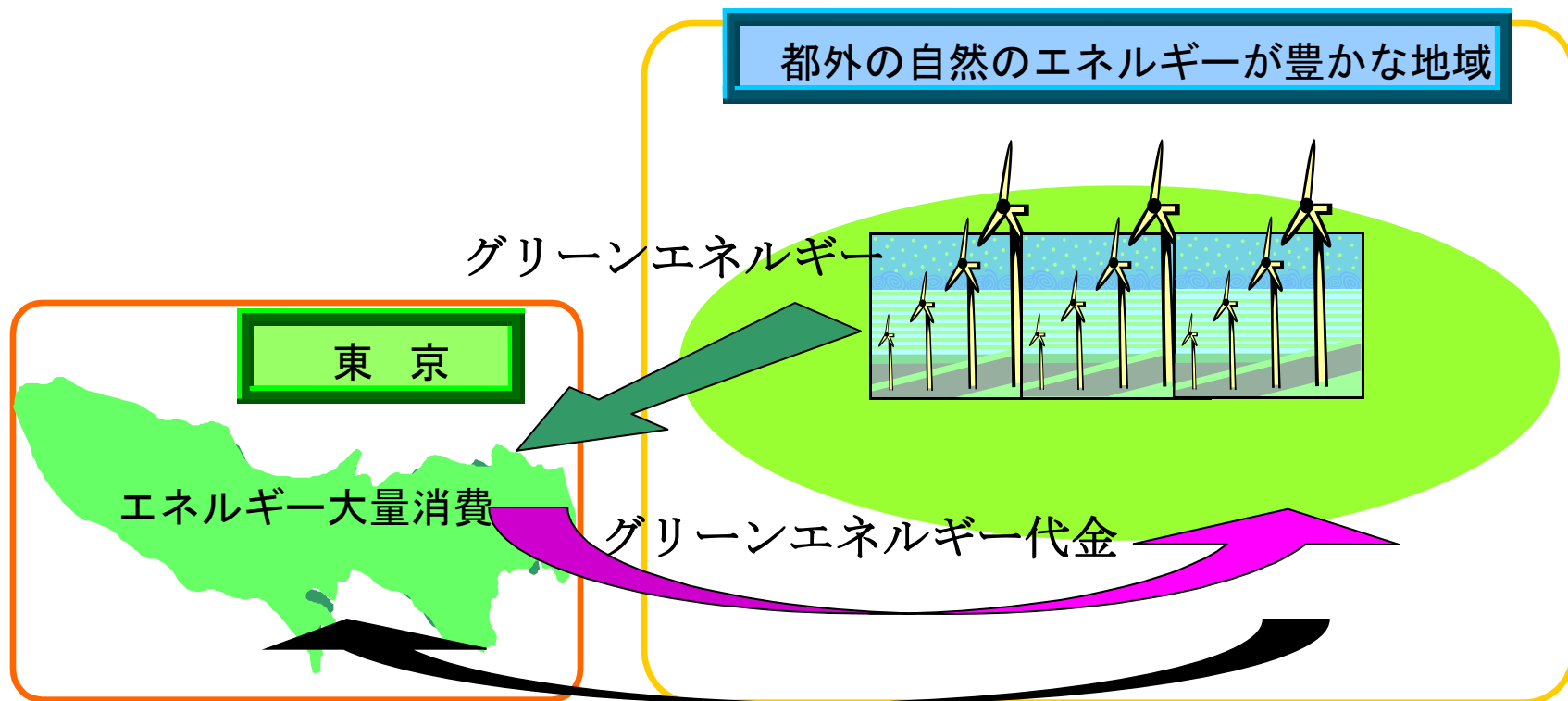
出典:総務省緑の分権改革推進会議 第四分科会「再生可能エネルギー資源等の賦存量等の調査についての統一的なガイドライン」

※シナリオ①の数値を採用。ただし、風力は陸上のものだけとし、洋上はのぞく。

# 再工不供給県、再工不需要県

供給県	需要県	
北海道	東京都	栃木県
岩手県	大阪府	岡山県
青森県	神奈川県	香川県
鹿児島県	埼玉県	京都府
秋田県	千葉県	熊本県
福島県	福岡県	静岡県
沖縄県	兵庫県	奈良県
山形県	愛知県	長野県
富山県	茨城県	愛媛県
鳥取県	広島県	島根県

# 大都市と自然のエネルギーが豊かな地域との再生可能エネルギー需給連携



グリーンエネルギー利益東京へ

# 再生可能エネルギー地域間連携

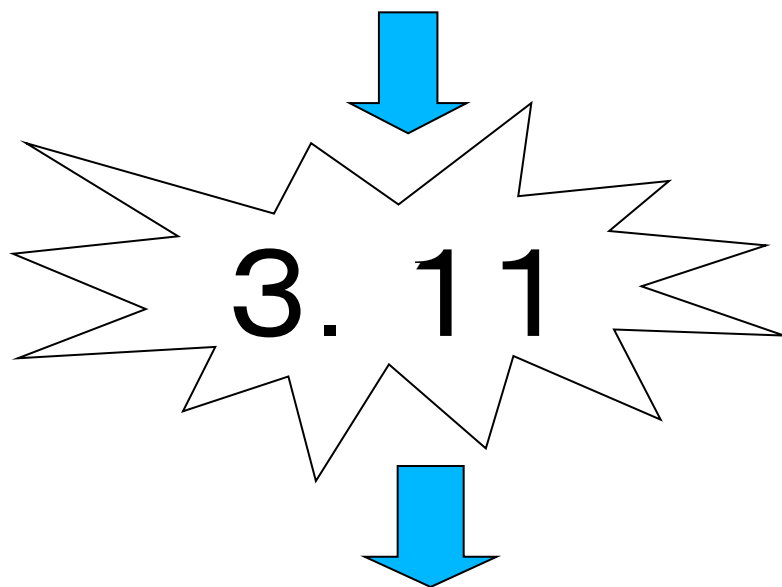
- 東京都・北海道・青森県・岩手県・秋田県  
山形県で協定締結

(2010.03.26)

- 都市のCO2削減と、  
地域の経済活性化及び雇用拡大とを  
同時に達成をめざす取組みを進める

# 市民

- エネルギーの消費者としてだけ  
いた



- エネルギーの生産者、
- エネルギー需要の関与者としても

# 市民

自分たちで、  
選ぶ、つくる、  
責任を引き受ける

エネルギーシフト志向の  
高まり



# 電力自給「地産都消」で

2011/10/23 A

再生可能エネルギー導入の機運が高まる中、都市部の団体や企業が地方に風車を造り、自前で電気を生産する「地産都消」の動きが広がりにつつある。ただ、電力会社は風力で発電した電気の送電線への受け入れを制限し、壁になっている。

## 4生協など秋田に風車

### 都市部少ない適地

秋田県南部のにかほ市。鳥海山を見上げる日本海沿岸の高台で、2基の風車の建設が間もなく始まる。首都圏4都県の生活クラブ生協（会員数約20万人）

と居酒屋チェーンのワタミ（本社・東京）がそれぞれ出資したもので、来年2月には完成予定だ。ともに高さ80メートルで出力2千キロワット。総事業費は8億円で半



「市民風力発電」には生協などに続き、市民や大手企業から風車建設への投資の申し入れが相次いでいる。しかし、その後の計画は具体化していない。風の強弱で変動する電気が送電網に大量に入ると安定した送電に支障が出るとして、電力会社は風力発電の受け入れを一定量までに制限してきた。このため、北海道や東北地方の風力発電事業者は、抽選に当たらな

#### 電力会社「風の強弱で変動」

### 受け入れ制限 送電が壁

れば電力を使うことがほ市にも過去のかるうい使うこと自然を電右エネルギー月に施行な供給るときに否でき社ほ9月する受け入

分が国の補助。年間460万キロワット時程度の発電を見込み、4生協は事業所などの消費電力の3分の1を、ワタミの場合は有料老人ホームの電力をはじめグループ全体の3%を賄う計画だ。

10月初めに同市で開かれ

シンポジウムに先立ち、首都圏4都県の生協の役員らが、既に完成している風車を見学した。秋田市、生活クラブ生協・神奈川提供

たシンポジウムには、地元市民と4都県の生協の役員らが参加した。

生活クラブ生協・神奈川の鈴木伸子副理事長は「おこめの産地からの共同購入と同じ発想で、電力でもご協力をお願いしたい。将来はエネルギーの自給を目指したい」。4生協は温暖化防止対策を進めてきたが、再生可能エネルギーの取り組みに乗り出すべきだとの意見が増え、東日本大震災後の6月の総代会で風車建

# 国要望1

電力消費者は、電源種別を  
選択できる制度とすること

# 東京電力の電力メニュー（低圧）

メニュー	内容	備考
時間帯別	夜間割引&昼間割高「おトクなナイト8」	夜間シフト
季節別時間帯別	エコキュート、電気温水器「電化上手」「オール電化住宅割引」	夜間シフト+需要拡大
電化厨房住宅	IH「スマイル・クッキング」	需要拡大
低圧高負荷	電灯・動力設備併用	業務系
農業用	農業用電気式冷暖房	業務系
低圧蓄熱調整	蓄熱式冷暖房機器夜間	夜間シフト
口座振替割引	口座振替初回引き落とし	経費節減
一括前払い	半年、1年分前払	経費節減
深夜電力	電気温水器夜間限定利用	夜間シフト
融雪用	融雪かつ2時間遮断可能	需要拡大

# スウェーデンの最大の電力会社では 電源別電力選択が可能

- + Elavtal
  - [Se priser och teckna avtal](#)
  - [Elavtal vi rekommenderar](#)
  - [Vintersäkring](#)
  - [Välj energikälla](#)
  - [Intresseanmälan el](#)
- + Fjärrvärme
- + Elnät
- + Vid strömavbrott
- + Energirådgivning
- + Laddtjänster för elbilar
- + Energibutik
- + Mikroproduktion - vi köper din överskottsel
- + Kundenservice
- + Vattenfall nära dig

## Välj energikälla

Hos oss kan du välj förnybara energikällor som vindel och vattenel. Du kan även välja kärnkraftsel. Gör du inget val får du en energimix av flera energikällor. Oavsett vad du väljer så lovar vi att producera minst motsvarande mängd el av den energikällan du valt.

### 100% Vattenel

100%水力

Nära hälften av av Sveriges el kommer från vattenkraft. Vi äger över hundra vattenkraftstationer i Norden och driften orsakar näst intill inga utsläpp av växthusgaser.

[Beställ Vattenel utan extra kostnad](#)

### 100% Vindel

100%風力

Vindel är en förnybar energikälla som kan bidra till att minska miljökadliga utsläpp. Du får betala ett tillägg på 1,90 öre/kWh. Bor du i lägenhet blir det cirka 4 kr extra i månaden och ungefär 30 kr mer i månaden för ett eluppvärmt hus.

[Beställ Vindel](#)

### 100% Kärnkraftsel

100%原子力

Nära hälften av Sveriges el kommer från kärnkraft. Den är effektiv, driftsäker och har mycket liten miljöpåverkan. Vi driver sju av Sveriges tio kärnkraftsreaktorer med höga krav på säkerhet och avfallshantering.

[Beställ Kärnkraftsel utan extra kostnad](#)

### Gör du inget val får du en mix

おまかせミックス

Om du inte väljer energikälla får du automatiskt vår energimix, som består av en blandning av olika energislåg. Vattenfalls elförsäljning i Sverige bestod 2010 till 50,7 % av el från förnybara



## Mer om energikällor

- [Vindel](#)
- [Vattenkraft](#)
- [Kärnkraft](#)
- [Vågkraft](#)

## Välj till energikälla

Det är aldrig för sent att välja energikälla. Har du ett avtal hos oss och vill välja till vindel, vattenel eller kärnkraftsel – kontakta vår kundservice så lägger vi till det på ditt elavtal.

[Kundservice](#)

## Hitta rätt elavtal

Det ska vara lätt att hitta

## Logga in









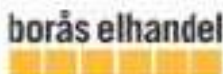






Se din förbrukning, avtal och fakturor, anmäl flytt och få avbrotts-SMS.

[Glömt lösenord?](#)

Kundnummer eller e-post

Kod eller lösenord

# 再生可能エネルギー電気メニュー比較ページ

2.	 Kundnöjdhet: <i>Mätning saknas</i>	Smart Start 12 mån med Sommarrabatt Avtalsstyp: Rörligt Bindningslöd: 0 mån 	94,61 öre/kWh (inkl. <a href="#">avgift</a> ) Månadskostnad med dagens elpris: 158 kr	<a href="#">Gå vidare</a> <a href="#">Visa mer information och uträkning</a>
3.	 Kundnöjdhet: 64.3 av 100	Rörligt pris 12 MÅN Avtalsstyp: Rörligt Bindningslöd: 3 mån 	96,79 öre/kWh (inkl. <a href="#">avgift</a> ) Månadskostnad med dagens elpris: 161 kr	<a href="#">Gå vidare</a> <a href="#">Visa mer information och uträkning</a>
4.	 Kundnöjdhet: 64.3 av 100	Rörligt pris 12 MÅN Avtalsstyp: Rörligt Bindningslöd: 3 mån 	98,04 öre/kWh (inkl. <a href="#">avgift</a> ) Månadskostnad med dagens elpris: 163 kr	<a href="#">Gå vidare</a> <a href="#">Visa mer information och uträkning</a>
5.	 Kundnöjdhet: <i>Mätning saknas</i>	Smart Start 12 mån Avtalsstyp: Rörligt Bindningslöd: 0 mån EPD	98,36 öre/kWh (inkl. <a href="#">avgift</a> ) Månadskostnad med dagens elpris: 164 kr	<a href="#">Gå vidare</a> <a href="#">Visa mer information och uträkning</a>
6.	 Kundnöjdhet: 64.3 av 100	Rörligt pris 12 MÅN Avtalsstyp: Rörligt Bindningslöd: 3 mån 	98,66 öre/kWh (inkl. <a href="#">avgift</a> ) Månadskostnad med dagens elpris: 164 kr	<a href="#">Gå vidare</a> <a href="#">Visa mer information och uträkning</a>
7.	 Kundnöjdhet: 64.3 av 100	Rörligt Elpris 1 år Avtalsstyp: Rörligt Bindningslöd: 3 mån 	98,91 öre/kWh (inkl. <a href="#">avgift</a> ) Månadskostnad med dagens elpris: 165 kr	<a href="#">Gå vidare</a> <a href="#">Visa mer information och uträkning</a>
8.	 Kundnöjdhet: 64.3 av 100	Rörligt pris 12 MÅN Avtalsstyp: Rörligt Bindningslöd: 3 mån 	99,29 öre/kWh (inkl. <a href="#">avgift</a> ) Månadskostnad med dagens elpris: 165 kr	<a href="#">Gå vidare</a> <a href="#">Visa mer information och uträkning</a>

# 東京電力の電気料金の値上げ及び 東京電力と原子力損害賠償支援機構による 「総合特別事業計画」に関する 緊急要望

平成24年2月10日

九都県市首脳会議

- 託送料やインバランス料金の見直し  
系統接続情報の透明化  
送電部門の中立性強化
- 電力会社間の連系線増強  
東北・北海道の再エネを有効するための、  
電力系統の包括的運用方法への見直し
- 自由化対象範囲を家庭や低圧事業者に拡大  
多様な電気料金メニューを提供する電気事業者を  
需要家が“選べる”社会に転換

# 原子力発電及び大規模電源に依存する 首都圏は4年ごとに電力不足に直面

	平成15年	平成19年	平成23年(5/13時点)
原因	原発格納容器漏えい 率検査の偽装	新潟県中越沖地震	東日本大震災
事態	原発全炉停止	柏崎刈羽原発停止	太平洋側主要発電所 の停止
供給停止電力	1,730万kW	821万kW	1,390万kW
夏の供給力	6,170万kW	6,214万kW	5,380万kW
夏の需要予測	6,100万kW	6,100万kW	5,500万kW
需要予測最大値	6,450万kW	6,400万kW	6,000万kW

【過去のプレス発表資料等から作成】



# 地域からのエネルギー需給安定化

市民の生命、財産、健康の維持に  
不可欠の電気を  
電力会社が  
安定・安心供給できないなら

他の企業や自治体が  
電気事業を  
行う必要があるのでは

# 結 論

- 太陽光発電拡大は、儲かるスキーム、金融が関心を持つスキーム作りで
- 小田原市での太陽光発電拡大では、大きなエネルギーシフトは難しい、需要サイドの再エネ拡大が重要
- 小田原市における、再エネ拡大の目的を改めて明確にし、実現の方向を幅広く検討することが必要