



バイオマス発電等開発と インフラ利用を巡る課題と提言

未来の子どもたちのために よりよい地球環境を残したい





1

再生可能エネルギーの現状

2

バイオマス発電の現状

3

未来への提言 太陽電機について

1 再生可能エネルギー の現状





Feed-In Tariff

Feed-in「入れ込む」+ Tariff「（電気の）価格」

通常、発電した電気の買取価格は需給バランスで決まるところを、再生可能エネルギー導入にかかるコストを買取「価格」に「入れ込む」制度

電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法 （目的）

第一条 この法律は、（中略）、電気についてエネルギー源としての再生可能エネルギー源の利用を促進し、もって我が国の国際競争力の強化及び我が国産業の振興、地域の活性化その他国民経済の健全な発展に寄与することを目的とする。

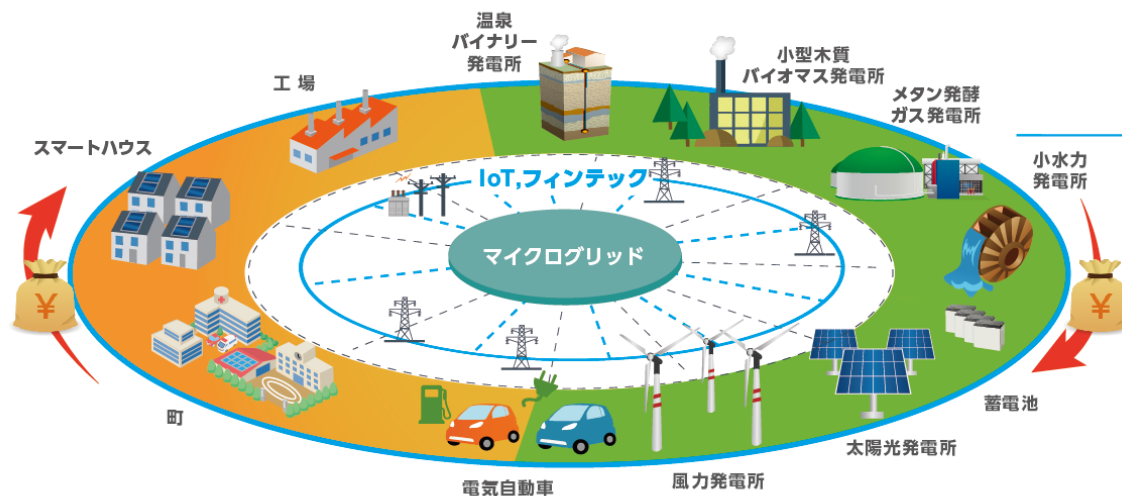


1.2 FIT制度の目的達成によって得られるもの

- 再生可能エネルギー導入量の増加によるCO₂削減、地球温暖化対策
- 分散型電源によるエネルギー地産地消・地域振興
- 富の分配（資本力に任せた資源収奪的な開発をしないことが前提）

～現世代が導入コストを負担し、未来世代へつなぐ～

■ マイクログリッド



■ スマートグリッド



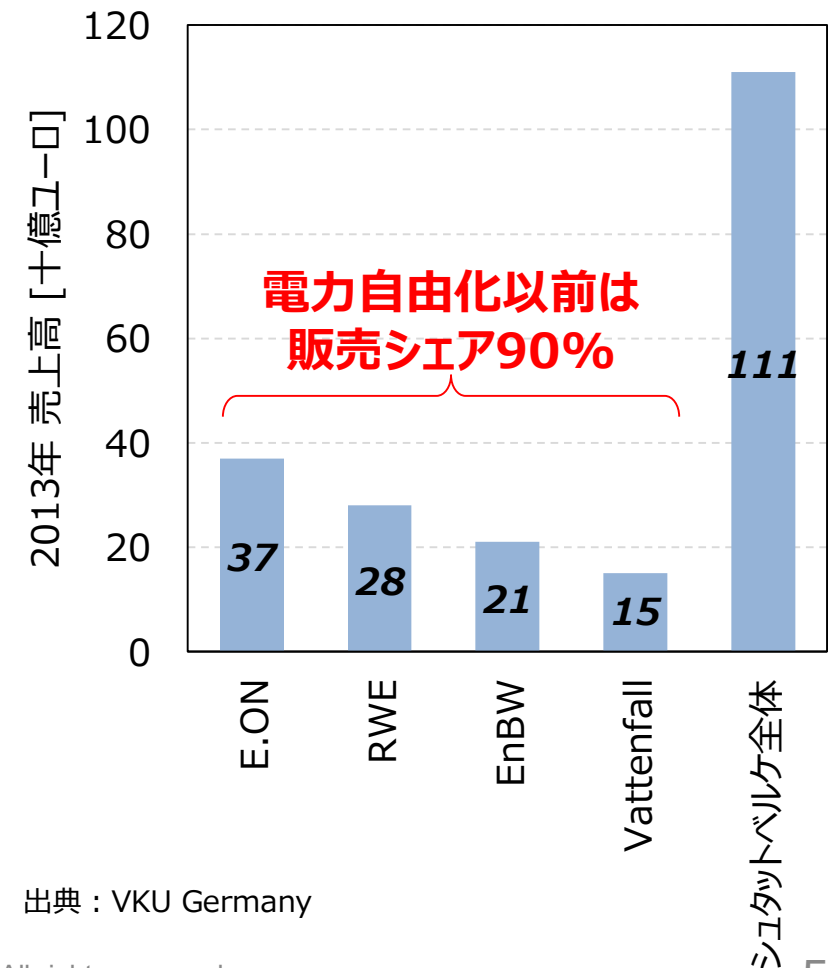
FIT期間中は社会価値半分、終了後に真価を発揮



シュタットベルケ（独：Stadtwerke）

- Stadtwerke(独) = Public utilities(英)
- 電力・ガス供給・水力・交通といったインフラストラクチャーの整備・運営を行う会社
- **エネルギーを介した地域経済循環**を実現
- 地方都市ではエネルギーインフラの収益を、交通・文化施設のような収益を上げづらい部門に補填する場合も（**地域振興**）
- 1998年の電力自由化以降、シュタットベルケの市場シェアは伸びており、ドイツ国民は**積極的にシュタットベルケを選択**している（一方、8電力会社は4社に統合された）
- 日本では数はまだ少ないが、地域電力会社が立ち上がりつつある（例：みやま市／成田市・香取市）

大手電力会社より売上の高いシュタットベルケ





1.3 FIT制度開始18年目 ドイツの事例(ミュンヘン市シュタットベルケ)

SWM社の事業領域

電力・水道供給

熱・天然ガス供給

公共交通運営

市民プール・その他

FIT制度施行前は赤字状態

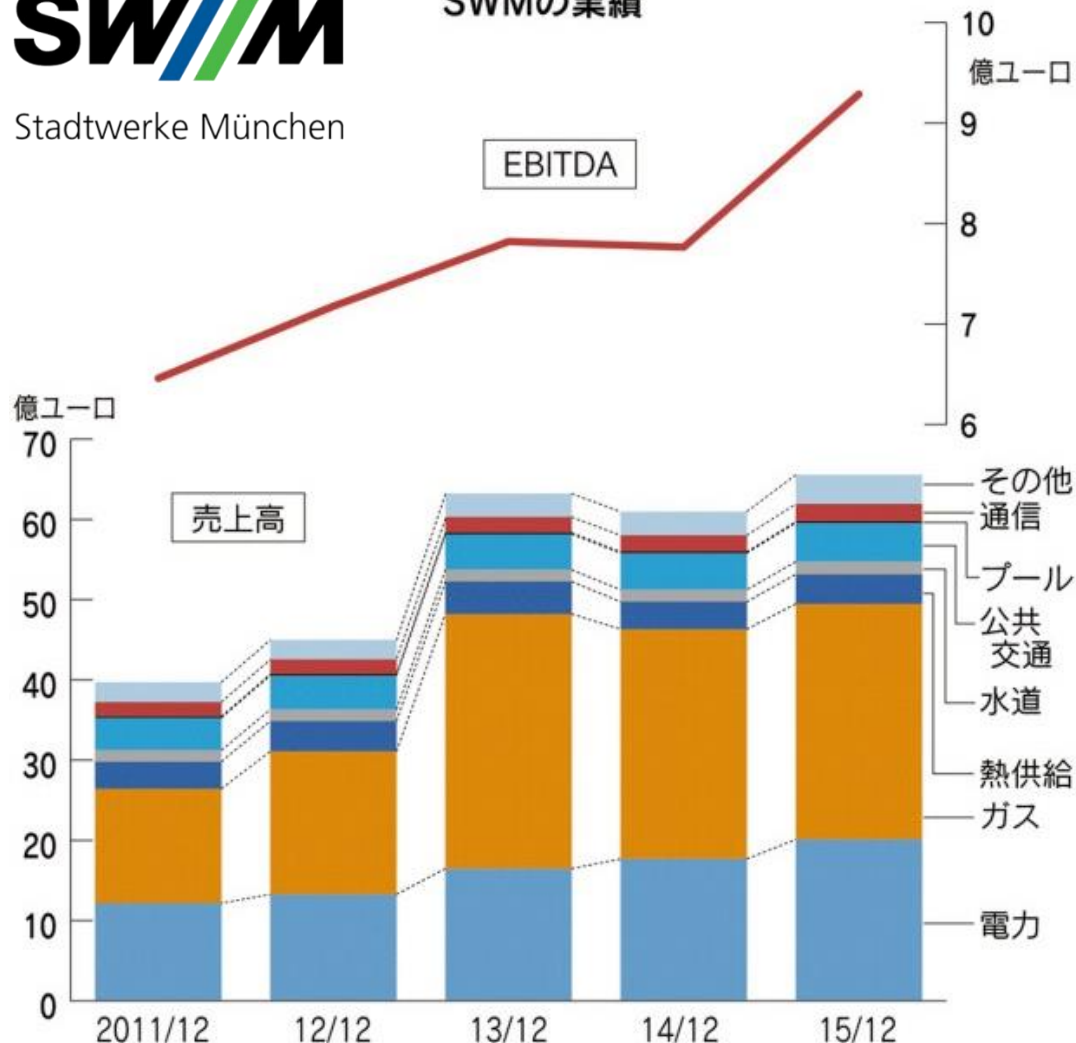
2013年にFIT制度に後押しされ
再エネ事業を黒字化

2025年までに再エネ率100%を
目指して利益を再投資



Stadtwerke München

SWMの業績



出典：日本経済新聞 電子版



1.4 日本のエネルギー自給率

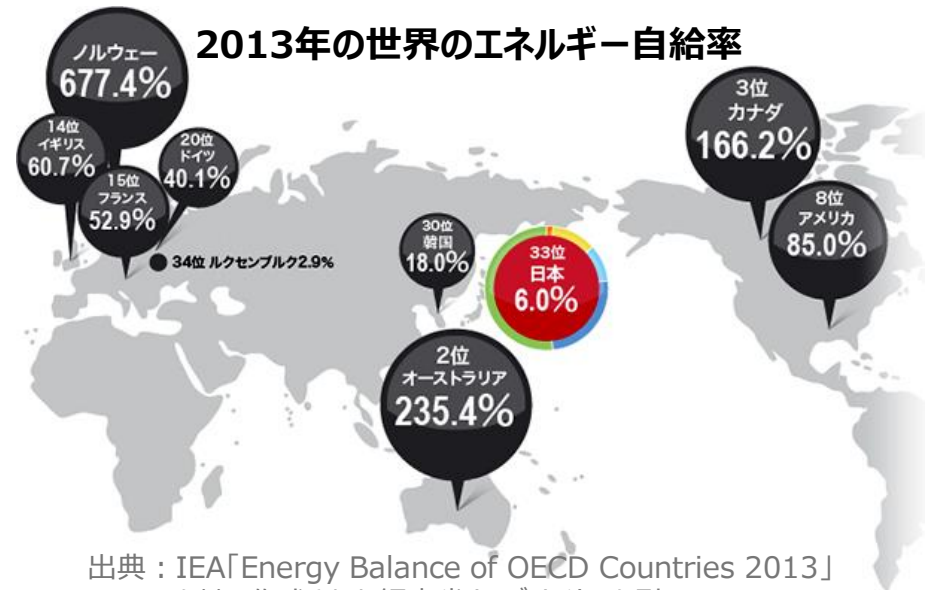


出典：パリ協定公式HP



出典：RE100 公式HP

脱CO₂を目指す世界的な流れ



出典：IEA「Energy Balance of OECD Countries 2013」
を基に作成された経産省ウェブサイトより引用

2016年の自給率は**8.4%**

出典：経済産業省資源エネルギー庁公開数値より

低い日本のエネルギー自給率

日本での再生可能エネルギー導入拡大は必須



1.4 2030年 日本のエネルギー構成指標

25%

50%

75%

100%

総発電電力量 10,650億 kWh

2030年度 電源構成

石油	石炭	LNG	原子力	再エネ
3% 程度	26% 程度	27% 程度	22~20%程 度	22~24% 程度

省エネ

総発電量の
20%程度
2,130億kWh

再エネ総発電電力量 2,343~2,556億kWh

2030年度 再エネの 電源構成

水力	太陽光	風力	バイオマス	地熱
8.8~9.2% 937~980億kWh	7.0% 746億kWh	1.7% 181億 kWh	3.7~4.6% 394~490 億kWh	1.0~ 1.1%

107~117
億kWh

再エネ総発電電力量 1,306億kWh

2015年度 再エネの 電源構成

水力	太陽光	風力
889 億kWh	311 億kWh	52億kWh
		バイオマス 54億kWh
		地熱 0.6億kWh

出典：経産省・長期エネルギー需給見通し
電力統計などより弊社作成



1.4 現在の日本の再生可能エネルギー認定量

再生可能エネルギー固定買取価格制度における事業計画認定状況（平成29年3月末の状況）

	(1)導入容量 (万kW)		(2)買取電力量 (万kWh)		(3)買取金額 (億円) (※3)		(4)認定容量 (万kW)
	新規認定分 (※1)	移行認定分 (※2)	平成29年 3月分	制度開始から の累計	平成29年 3月分	制度開始から の累計	新規認定分 (※1)
太陽光 (住宅)(※4)	475 ----- +8	471	62,554 ----- +13,660	2,656,089	254 ----- +55	11,338	549 ----- - +0
太陽光 (非住宅)	2,875 ----- +48	26	320,694 ----- +66,953	7,676,211	1,261 ----- +262	30,963	7,905 ----- - +147
風力	79 ----- +1	252	56,572 ----- -17,750	2,365,332	127 ----- -40	5,194	697 ----- - +236
中小水力	24 ----- +0	21	14,552 ----- +1,561	561,257	39 ----- +4	1,474	112 ----- - +21
地熱	1 ----- +0	0	920 ----- +352	14,804	4 ----- +2	64	9 ----- - +0
バイオマス (※5)	85 ----- +4	112	76,167 ----- +15,598	1,978,597	189 ----- +36	4,413	1,242 ----- - +645
合計	3,539 ----- +62	883	531,460 ----- +80,373	15,252,290	1,874 ----- +319	53,445	10,514 ----- +1,050

住宅用太陽光 5.2%

産業用太陽光 75.2%

風力 6.6%

中小水力 1.1%

地熱 0.09%

バイオマス 11.8%

※ 端数処理のため合計は100%にならない



1.5 世界の動向_各国の再エネ導入目標

EU「再生可能エネルギー指令」

2030年までに最終エネルギー消費に占める割合を**27%**まで引き上げる

各国の再生可能エネルギー導入目標



【独】2010年「エネルギーヴェンデ」 ※ドイツが独自に決定した、エネルギーのシフト構想

2030年までに電力消費量の**50%**以上、2050年までに**80%**以上



【仏】

2030年 発電量の**40%**



【蘭】

2020年 消費量の**20%**



【西】

2020年 発電量の**40%**



【氷】

既に**100%**達成



【英】

2020年 発電量の**30%**



2030年 発電量の**22%~24%**

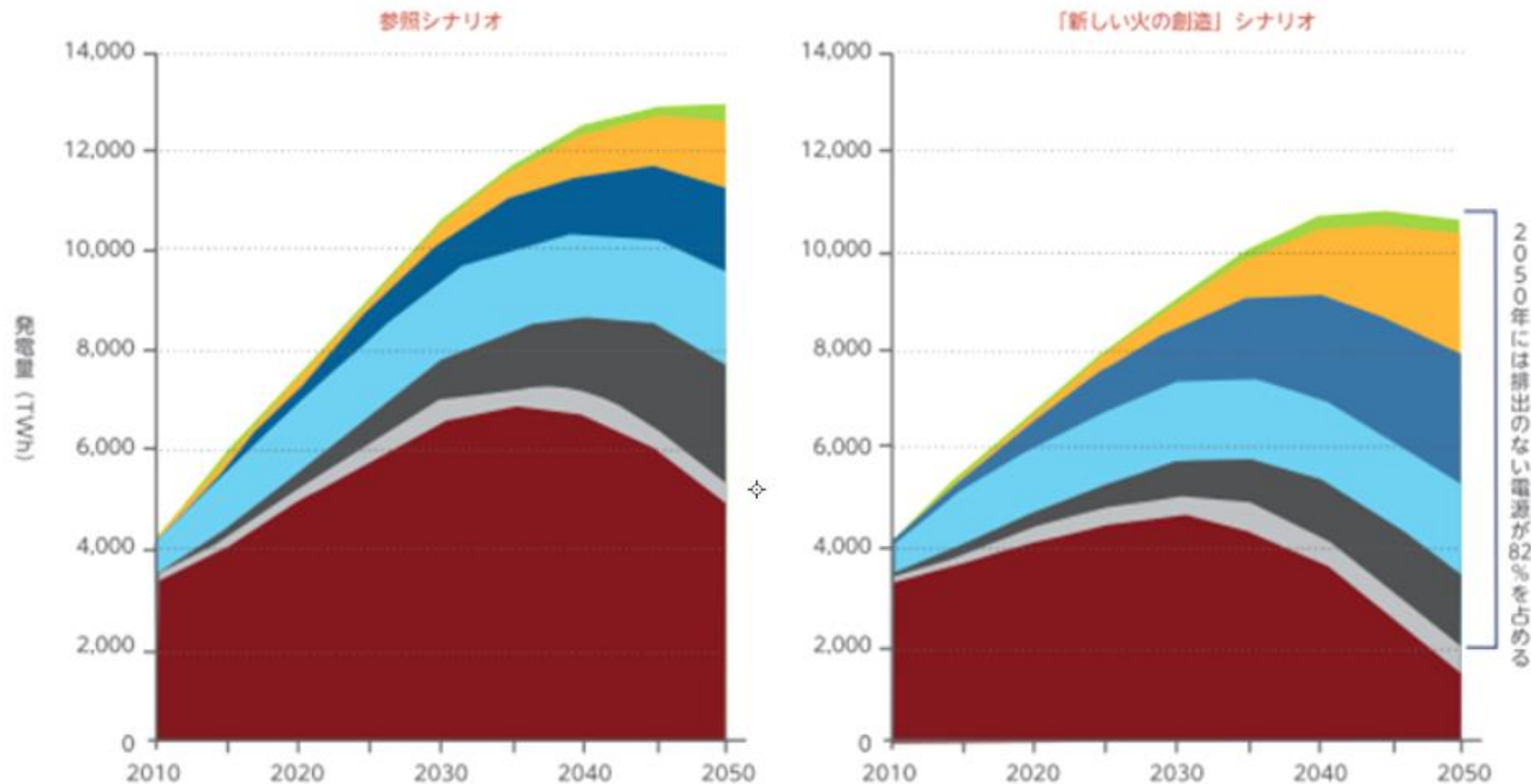
EU各国の再エネ切り替え目標と比較し、消極的



1.6 世界の動向_中国

中国の発電量の動向 ～2010～2050年、参照シナリオと「新しい火の創造シナリオ」

■ その他 ■ 太陽光 ■ 風力 ■ 水力 ■ 原子力 ■ 天然ガス ■ 石炭



※「その他」とは廃棄物発電、バイオガス、稲わら、木材、地熱、海洋エネルギーなどである。

出典：「新しい火の創造：中国」チームによる分析

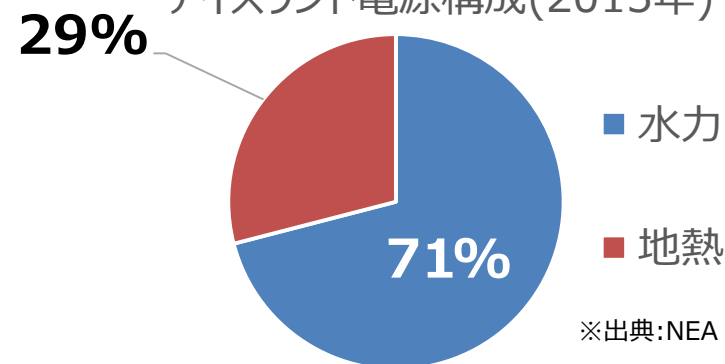


■ 再エネにより富裕国化

	1970年	2016年
国勢	農業・漁業中心で 欧州内の貧しい国	エネルギー自立化 により富裕化
一人当たりの GDP	西欧北欧20か国の 15 番目	7 位 欧州内 5 位

**再エネでのほぼ全量電源確保が
安価な電力代で実現！**

アイスランド電源構成(2013年)



※出典:NEA (2014)

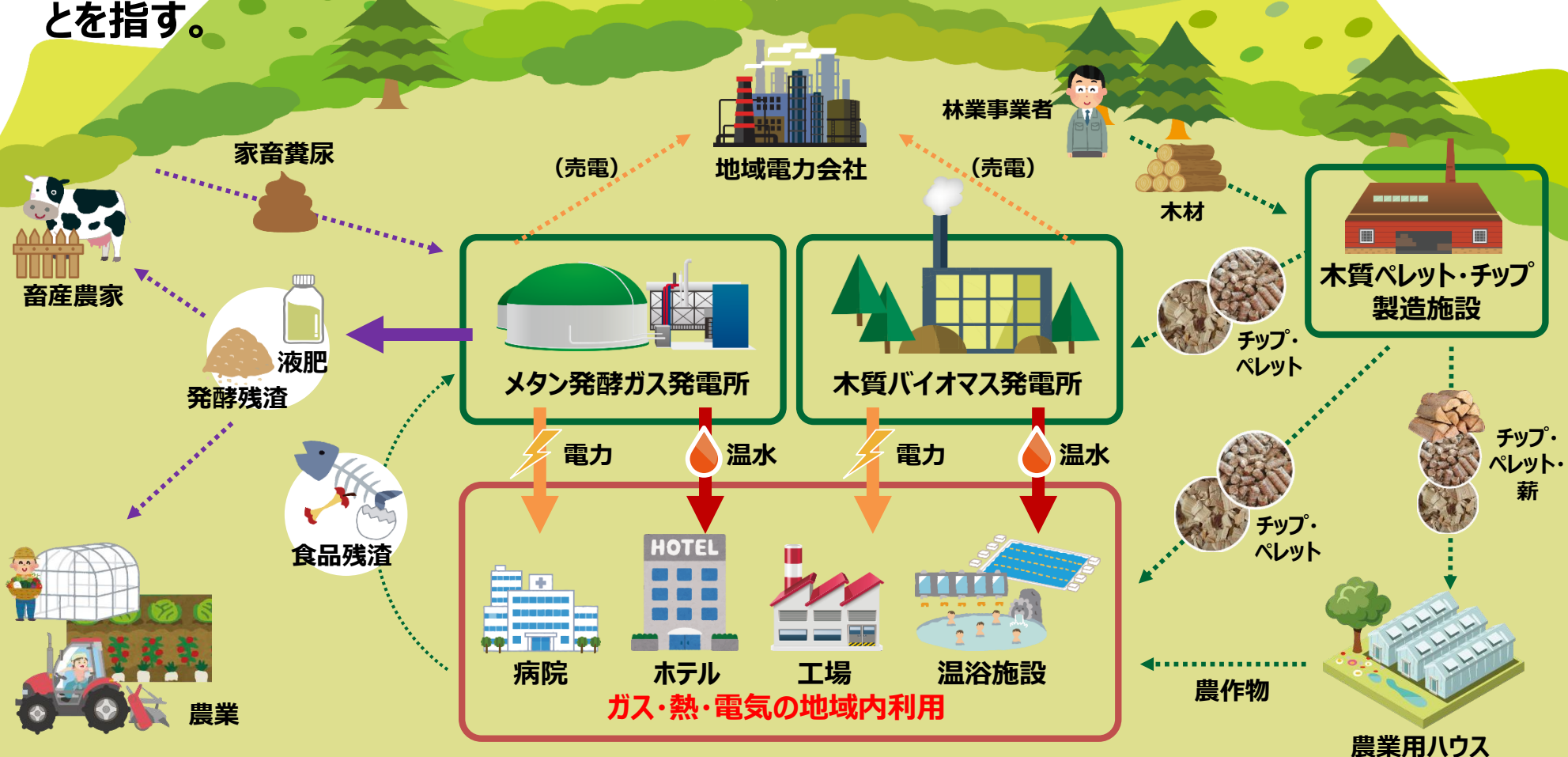
■ 今後 → 安価なエネルギーで産業誘致及び電力輸出

2 バイオマス発電 の現状



地域資源を活用して地域活性化

バイオマス産業都市とは、**経済性が確保された一貫システムを構築し、地域の特色を生かしたバイオマス産業を軸**とした環境にやさしく災害に強いまち・村づくりを目指す地域のことを指す。



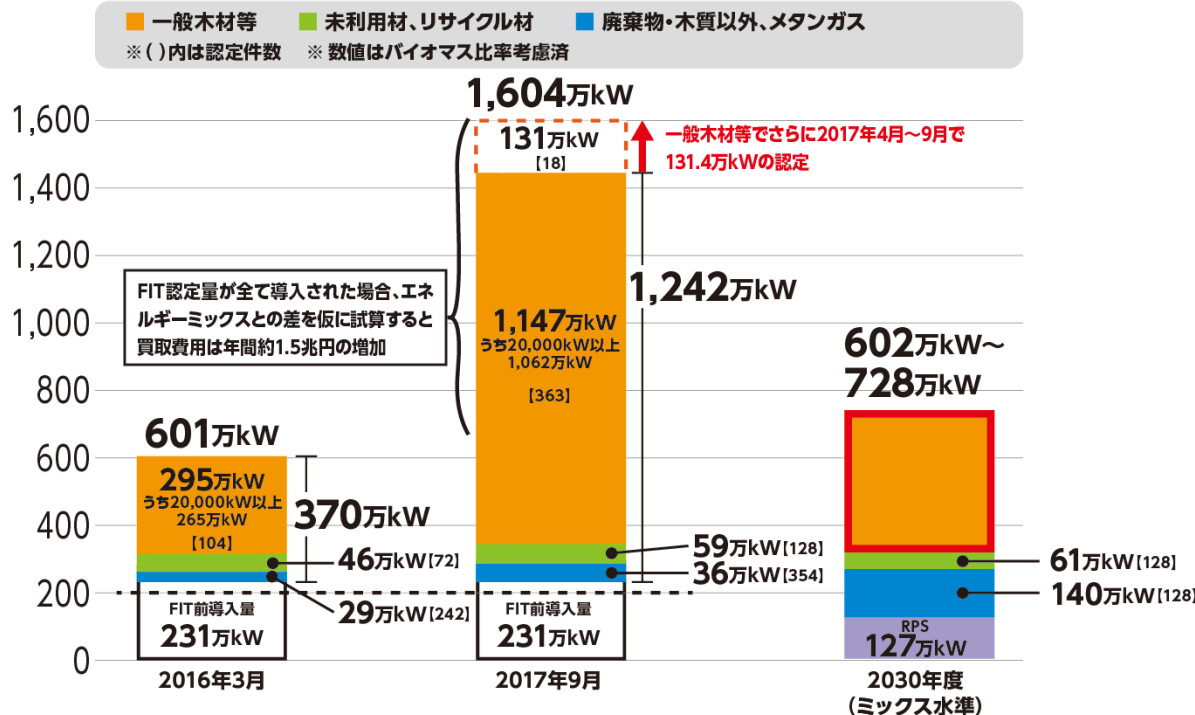


2.2 日本におけるバイオマス発電の現状

PKS, パーム油, 輸入木材によるバイオマス発電計画が非常に多い

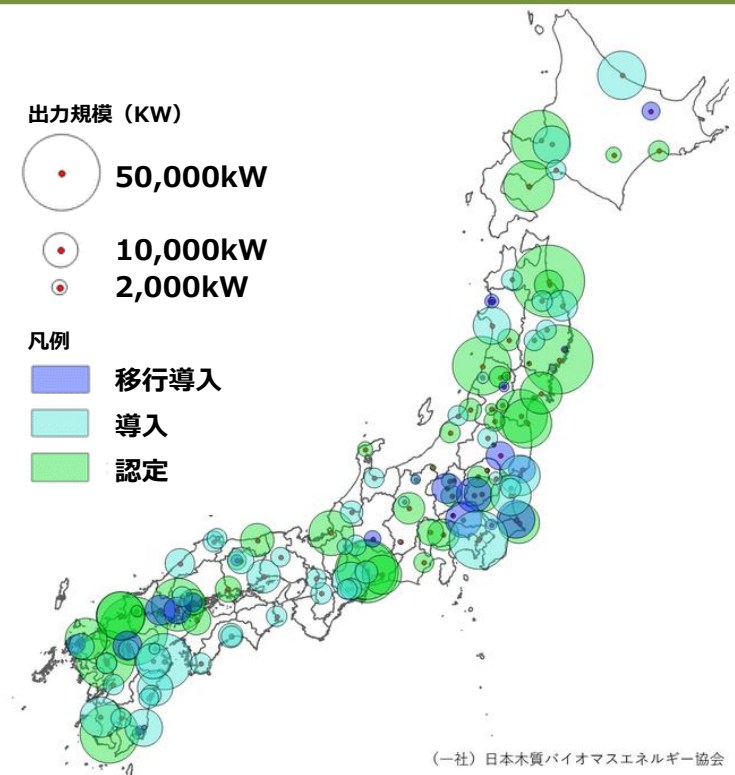
- バイオマス産業都市構想に反するうえ国民負担への影響も大きい
- 富の海外流出を招く

2017年3月末時点でのFIT認定量



(引用) 資源エネルギー庁

2017年2月末時点での日本の木質バイオマス発電計画





2000年

- FIT制度開始
- 建廃系燃料を使った大型発電の応募がほとんど

2004年

- 小規模プラントの優遇・買取価格割増制度の開始
 - 燃料割増…林地残材・バーク・修景残材が燃料ならば割増
 - CHP割増…**熱電併給**すれば割増
 - 技術割増…ORC, **ガス化発電**など**新技術**を採用すれば割増

2012年

- マテリアル利用と発電利用の**資源争奪戦が過熱**・大型発電の抑制へ
 - 5～20MWは買取価格引き下げ**
 - 総合効率60%以上のプラントのみFIT買取（**CHPを事実上義務化**）

2014年～

- 買取価格の引き下げと市場原理の導入
- 将来、FIP方式に移行しプレミアムを入札で決定する

小規模分散型の優遇による**地域活性化**
新技術優遇による**国内産業活性化・国際競争力強化**を促進



2.3 ドイツのバイオマスFIT制度の変遷

2000～2004年までの出来事

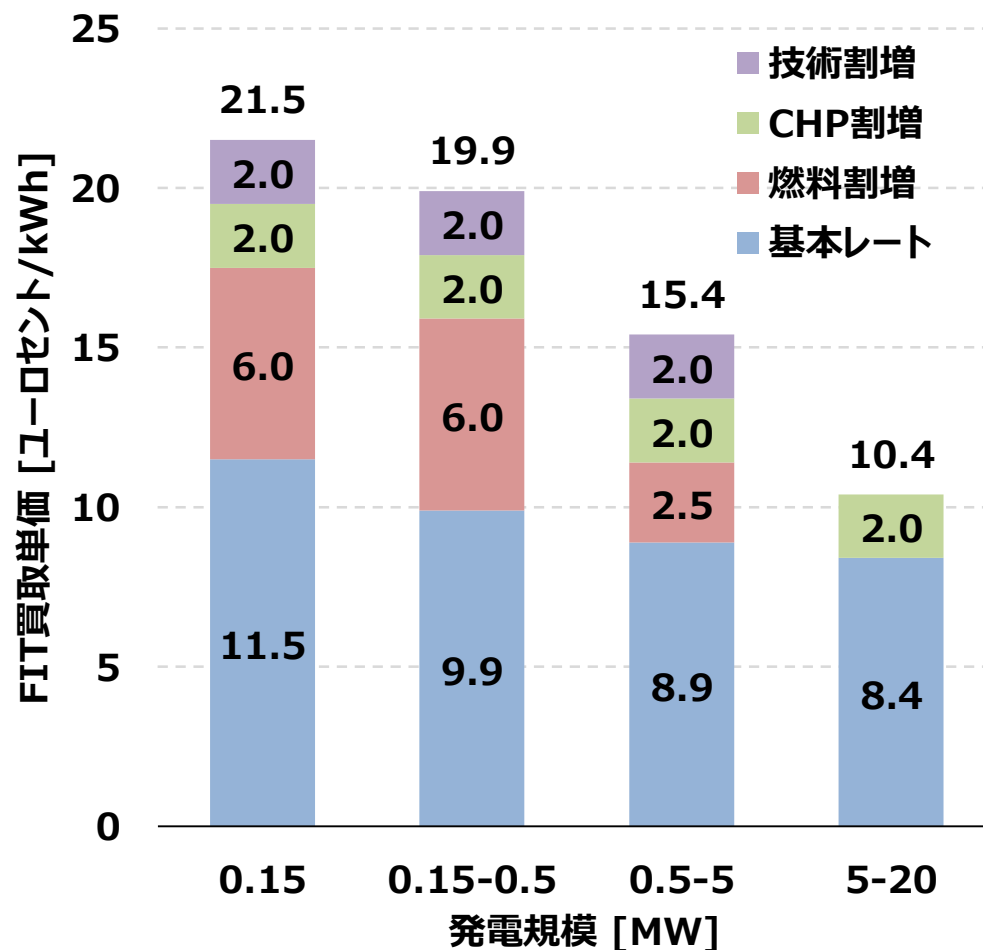
- ・ 大規模発電所の乱立
- ・ 資源を輸入に頼る業者も現れた
- ・ 国内産燃料の調達が困難
- ・ 倒産に至る発電所も現れた

2004年の制度改正

- ① **小規模分散型**のプラント
- ② 森林系木質バイオマスを使用
- ③ **熱電併給**
- ④ 新技術を積極的に採用

ドイツのバイオマスFIT制度は
小型・熱電併給を推奨する制度

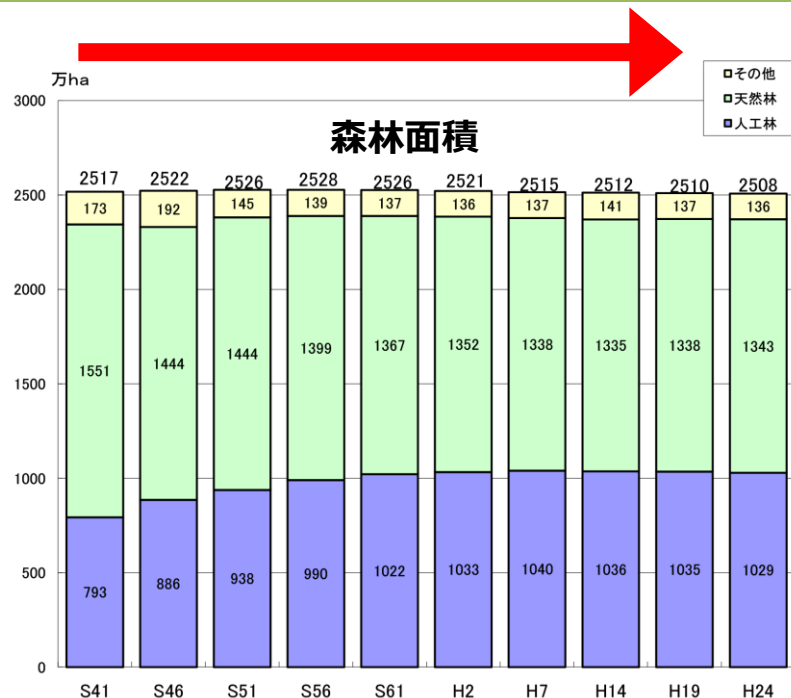
2004年ドイツの木質バイオマスFIT買取価格



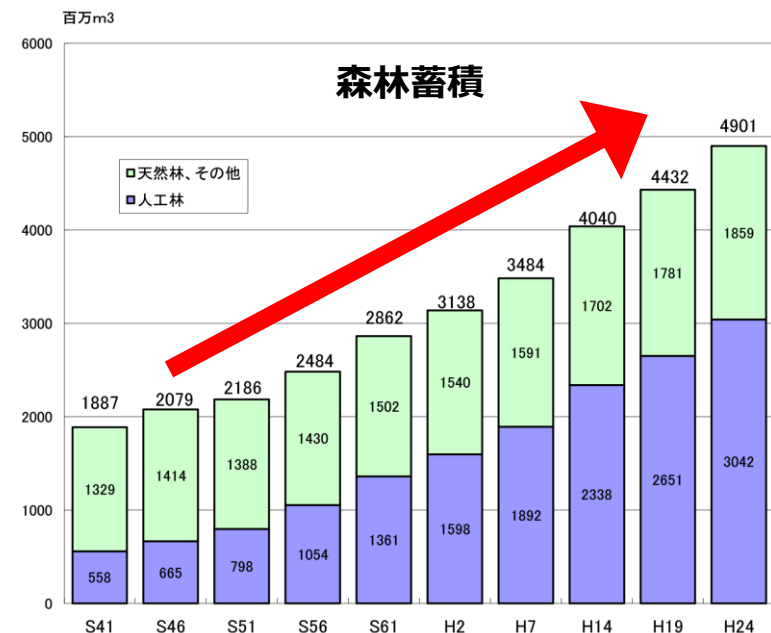


2.4 日本の木材賦存ポテンシャル

森林面積はS41年から
ほぼ増えていない



森林蓄積はS41年の
約2.6倍



出典：林業白書林野庁森林資源現況調査(2012)
グラフ引用：http://shinminka.org/qanda

木材は成長し、十分な量が利用可能

一方、成長量 1億m³/年に対し、伐採量は0.3億m³/年(H24)にとどまる



2.5 送電線の状況

開発リードタイムの短い電源が
制度開始初期に送電枠確保・連系

基幹送電系統の**空き容量が不足**

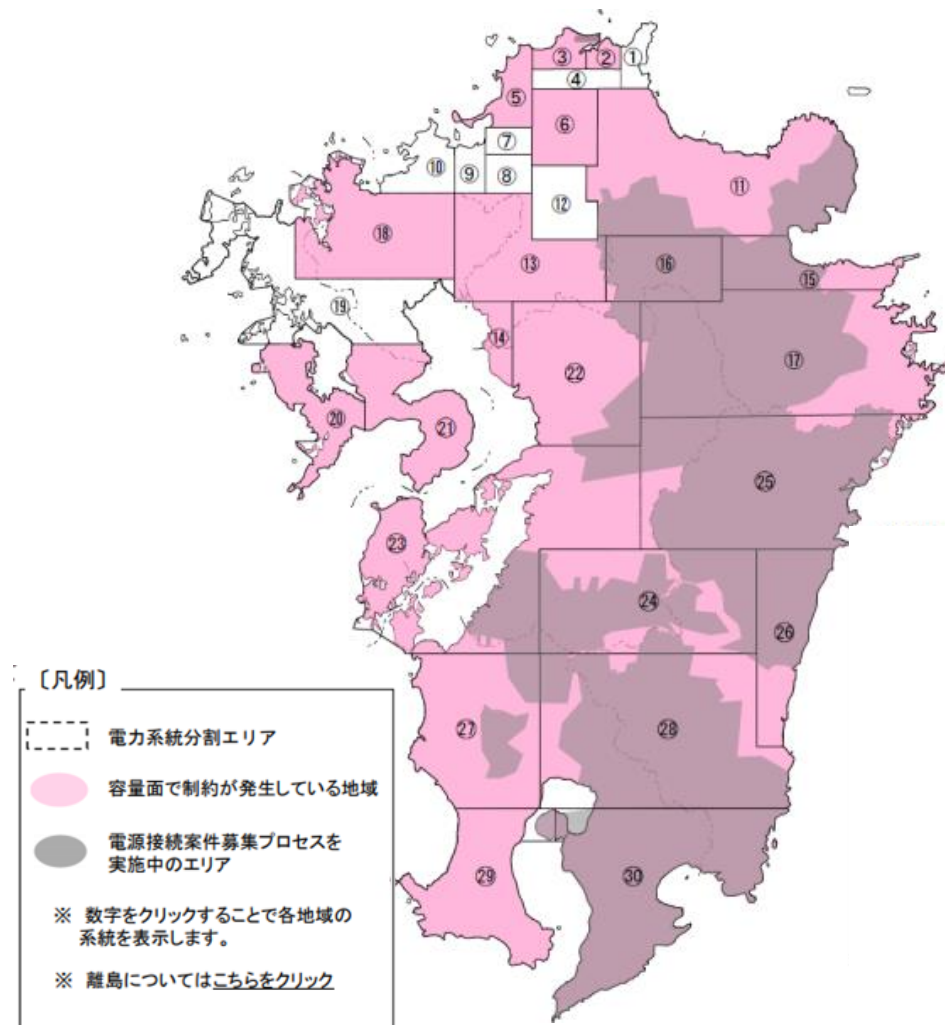
後から連系する事業者は
高額な増強工費の負担が必要となる

結果

**森林賦存量が多い地方で
木質バイオマス発電の導入ができない
(ディープ方式※の大きな欠点)**

※ 再生可能エネルギー事業者が系統増強コストを負担する方式

九州本土の系統空き状況



(引用) 九州電力株式会社



■ 連系負担金の高さや工期の長さにより事業化が難航している案件一覧

場所	容量[kW]	負担金[億円]	kWあたり単価 [万/kW]	工期
東日本	1,940	558.8	2,880.7	19年0ヶ月
東日本	165	21.2	1,286.6	6年0ヶ月
西日本	1,940	42.0	216.6	5年2ヶ月
西日本	1,115	22.5	202.3	14年6ヶ月
東日本	1,115	4.5	41.0	2年0ヶ月
東日本	1,940	7.4	38.6	1年4ヶ月
東日本	1,900	4.0	21.3	2年11ヶ月
東日本	1,115	1.3	12.1	1年7ヶ月
西日本	1,940	1.4	7.5	2年0ヶ月

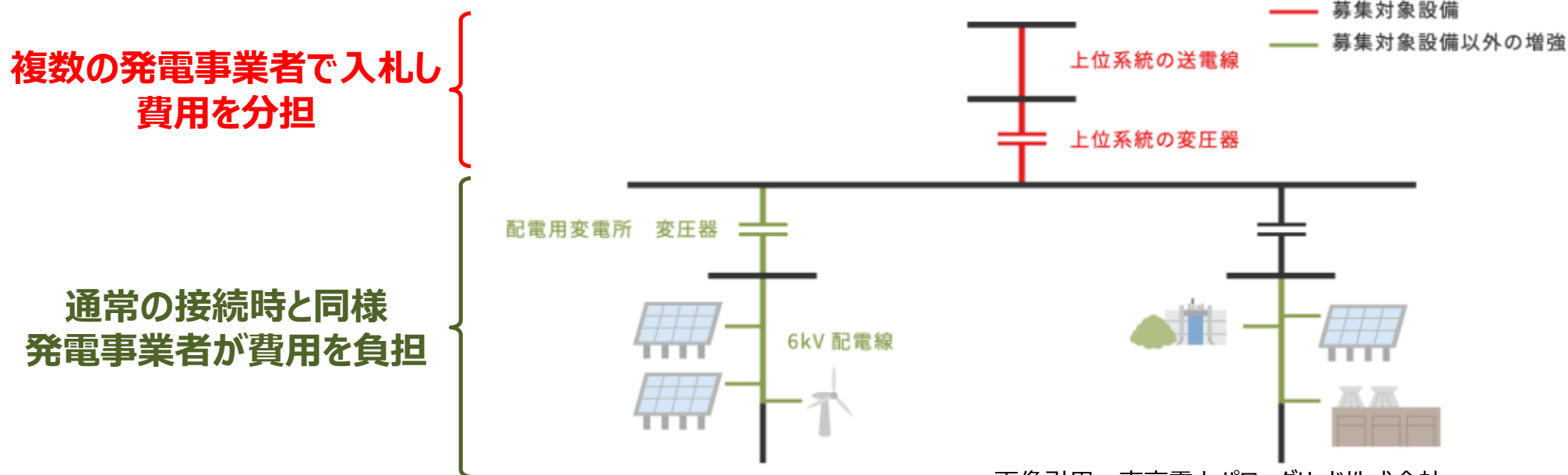
**ある地域で木材の搬出にめどが立っても、
連系負担金が高ければ事業化が不可能になる**



2.6 電源接続案件募集プロセス（通称「募集プロセス」）について

- 発電設備を連系するにあたり、上位系統の増強が必要となり、この増強に必要な費用を、**複数の連系希望者の入札**により確保しようとするもの
- 1社あたりの連系負担金が少なくなる可能性がある
- 連系まで時間がかかる（**プロセス完了までの標準期間1年＋工事**）

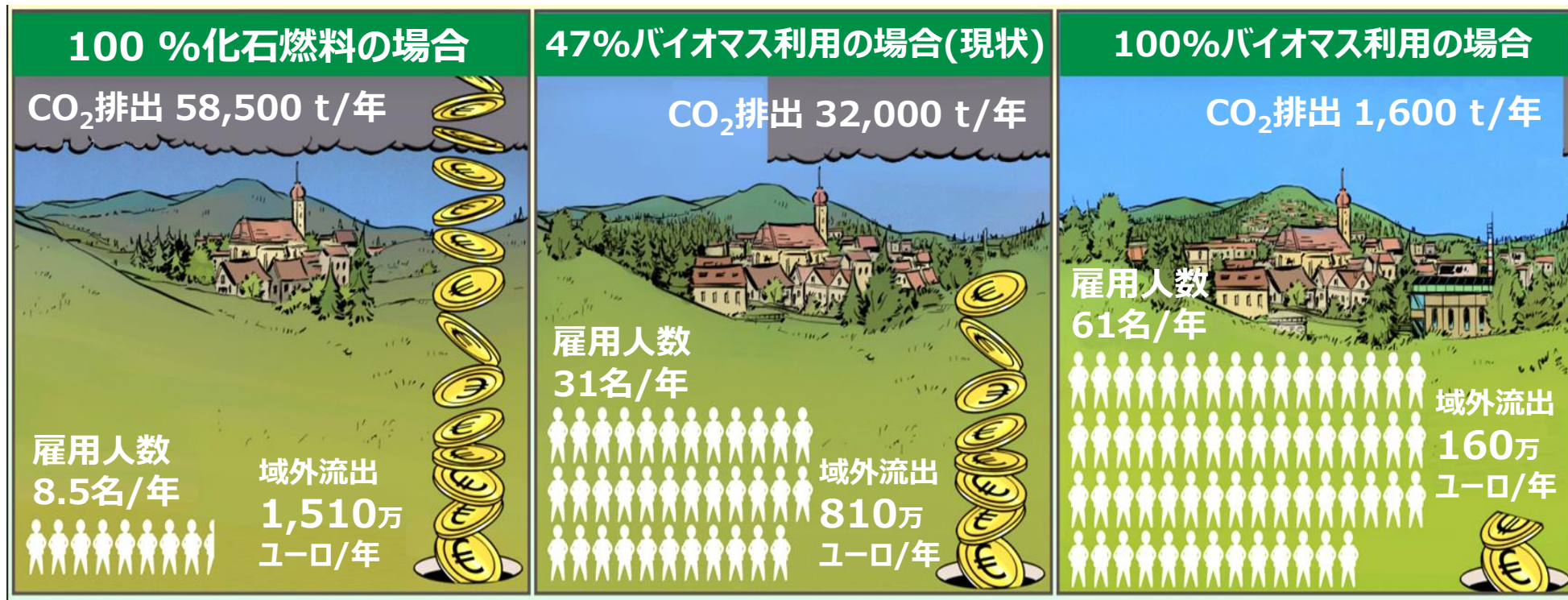
募集プロセスの概念



画像引用：東京電力パワーグリッド株式会社



オーストリア・ハートベルクにおけるバイオマス経済効果試算



(出典) オーストリアバイオマス協会の資料から洸陽電機にて編集

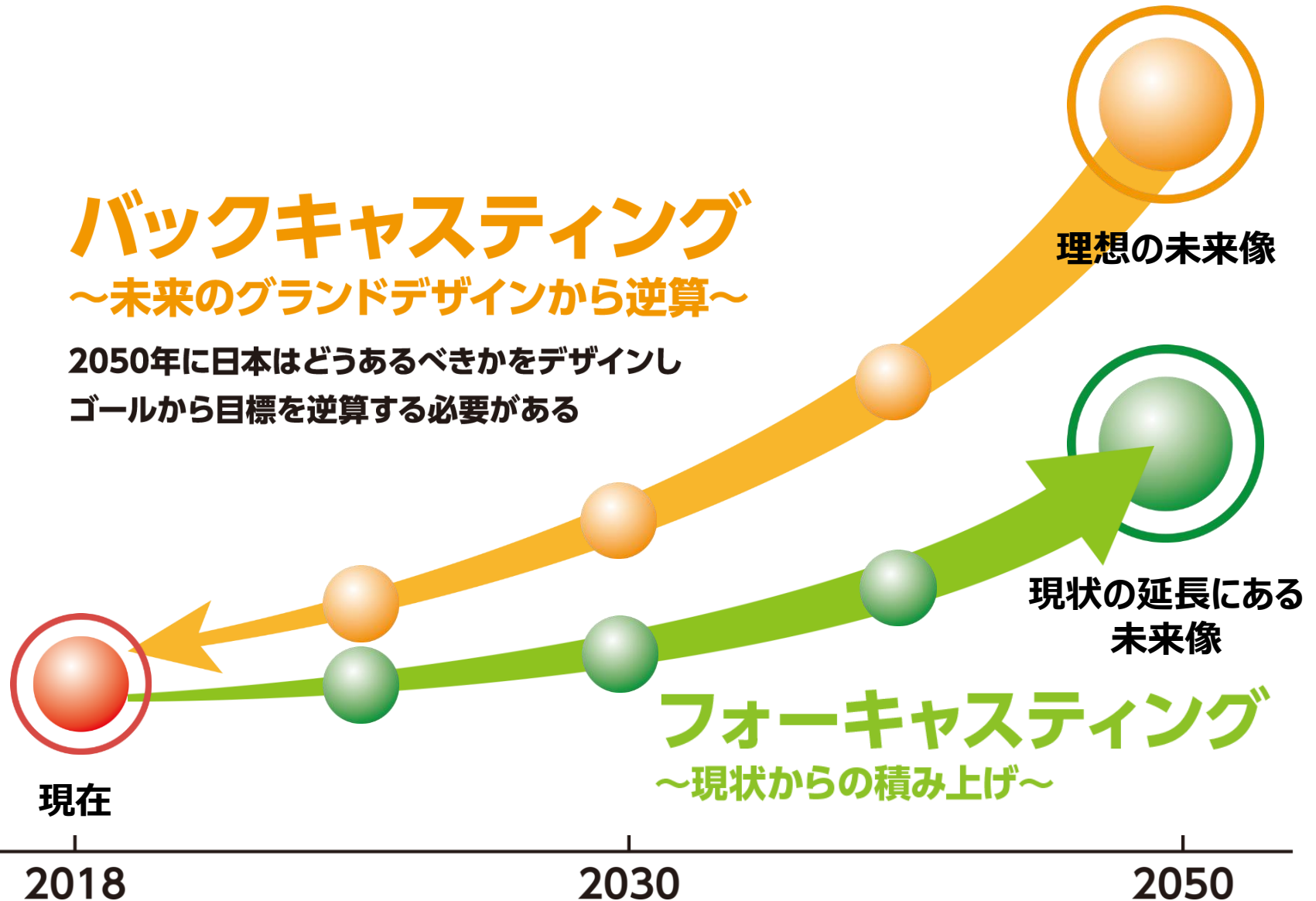
FIT制度の助けにより木質バイオマスエネルギーに転換することで地域に雇用をもたらし、CO₂排出量を抑え、富の域外流出を防ぐ

3 未来への提言



バックキャストイング ～未来のグランドデザインから逆算～

2050年に日本はどうあるべきかをデザインし
ゴールから目標を逆算する必要がある





3.2 小規模分散型電源をどう配置するか

どのように**小規模分散型電源**を配置すべきか？

キーワードは

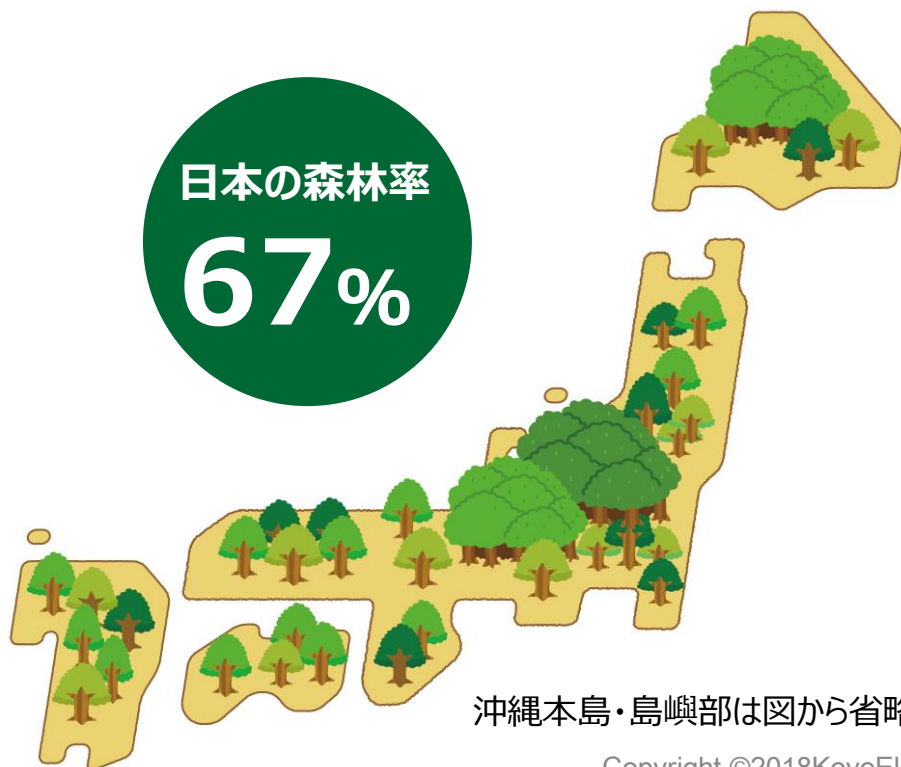
熱利用

里山

地方創生

日本の森林率

67%



沖縄本島・島嶼部は図から省略した

従来の大規模集中発電所



- ・発電時の熱は捨てられている
- ・消費地から離して設置
- ・海外の資源を利用

送電網



木質バイオマス熱電併給



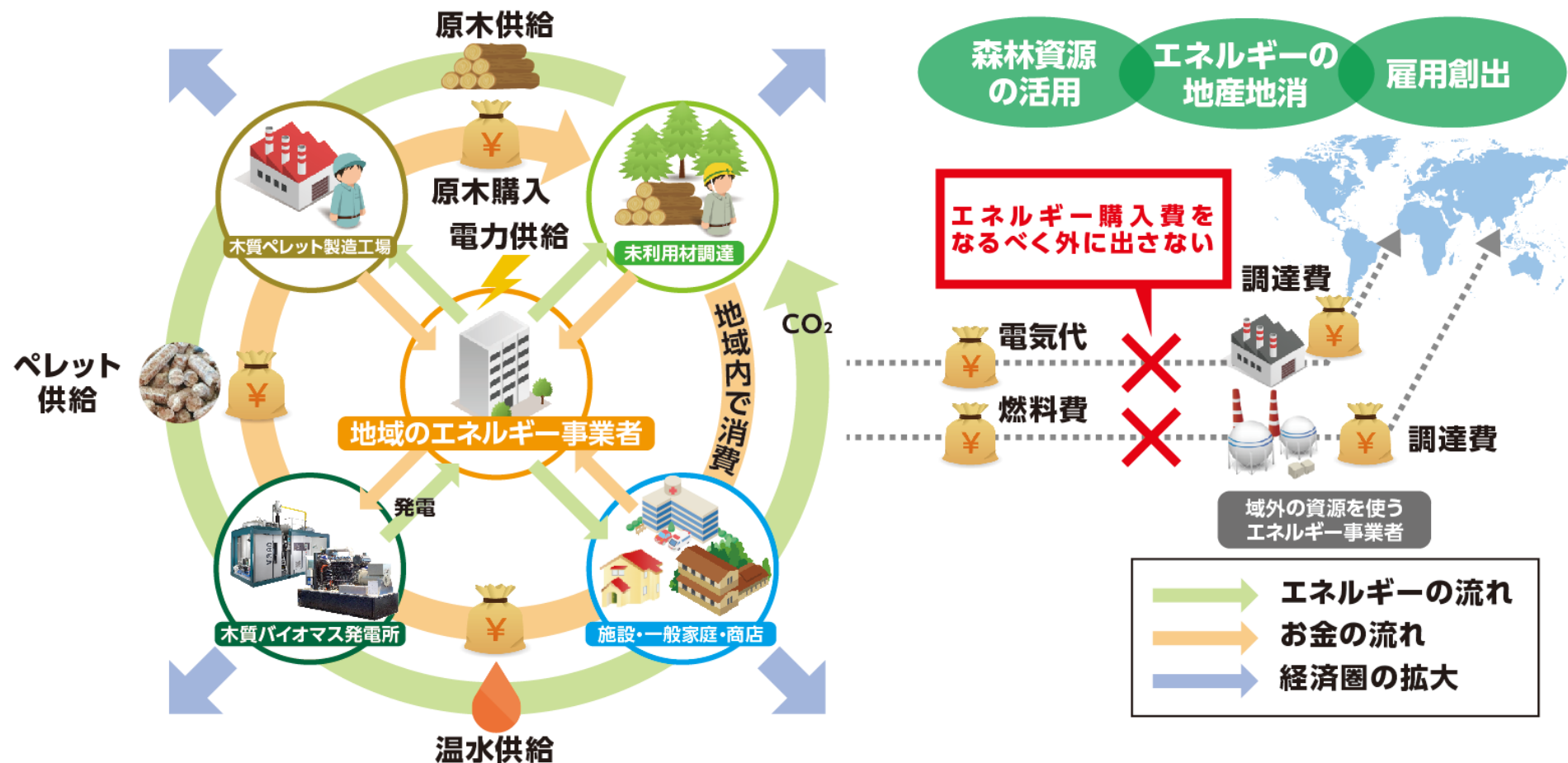
木質ペレット製造工場

- ・発電時の熱も有効に使われている
- ・消費地に近い場所で発電し熱供給
- ・里山の資源を有効利用



3.3 まとめ FITと木質バイオマス発電について

国内材を活用した木質バイオマス利用の進展こそ、FIT法の目的である
「我が国産業の振興」「地域の活性化」「国民経済の健全な発展」に寄与する



林業育成とエネルギー創出の結果、経済圏が大きくなり持続可能な地方創生モデルとなる！



① 小規模発電設備の優先接続

再生可能エネルギーの種類ごとに「小規模発電設備」を定義し、小規模分散型電源の普及を促進させる。

② 熱利用のFIT制度および電力自家消費時のプレミアム付与の検討

- 化石燃料を減らすには、熱利用にフォーカスする必要がある。
- 発電した電力を自家消費できた場合にプレミアムを付与し、系統への負荷を下げる（プレミアムはプラスだけでなく、マイナスも含む）

③ 地方公共団体の資本参加がある事業の優遇

- 売電価格へのプレミアム付与および優先接続を認め、富の地方分配を促進する

④ 地熱発電は国家プロジェクトに近いポジションで開発を推進