

# バイオマス発電導入拡大への課題と取り組み

2017年1月23日

経済産業省 資源エネルギー庁

新エネルギー課

川口瑞貴

Mizuki Kawaguchi

1. 「再生可能エネルギー」が置かれた現状
2. 新FIT制度の施行に向けて
3. バイオマス発電拡大への課題と取り組み

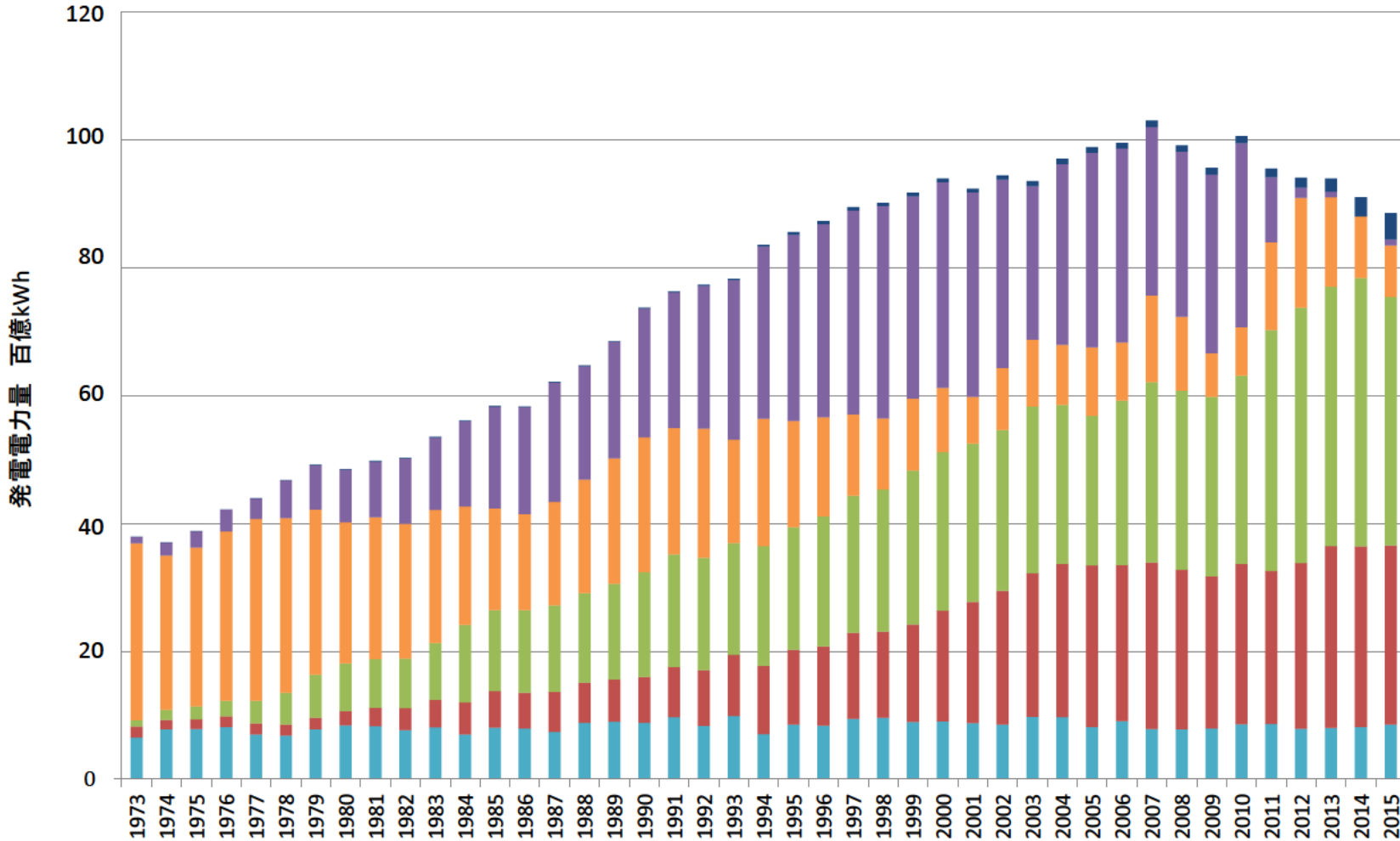
# 1. 「再生可能エネルギー」が置かれた現状

2. 新FIT制度の施行に向けて

3. バイオマス発電拡大への課題と取り組み

# 前提①：我が国の電源構成の推移

■ 水力計 ■ 石炭 ■ LNG ■ 石油等 ■ 原子力 ■ 新エネ等

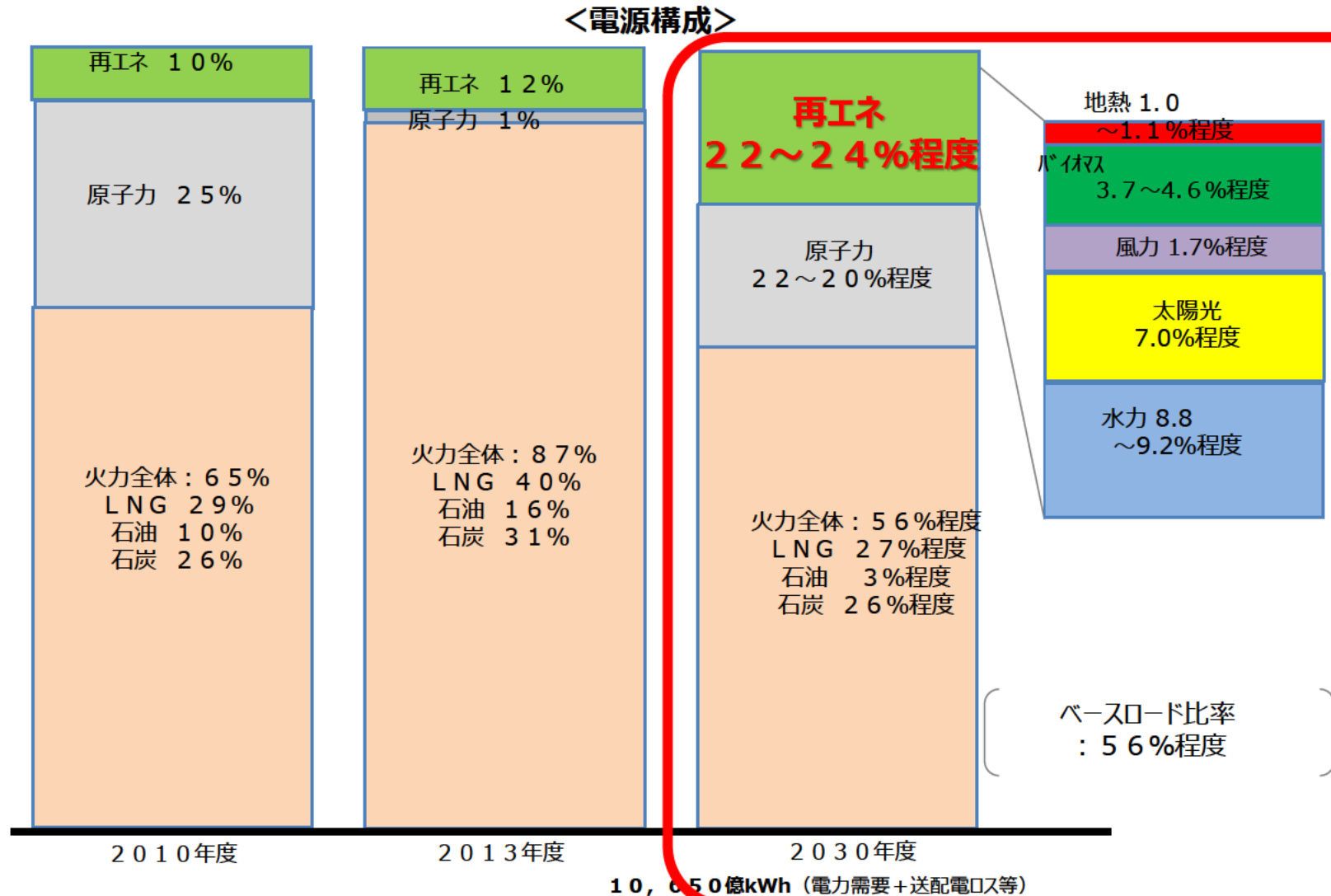


発電電力量 上段: 百億kWh 下段: 構成比 %	
2010	2015
1 1%	4 5%
29 29%	1 1%
8 7%	9 10%
29 29%	39 44%
25 25%	28 32%
9 9%	9 10%

【出所】資源エネルギー庁「電源開発の概要」、「電力供給計画」をもとに作成。%は構成割合。

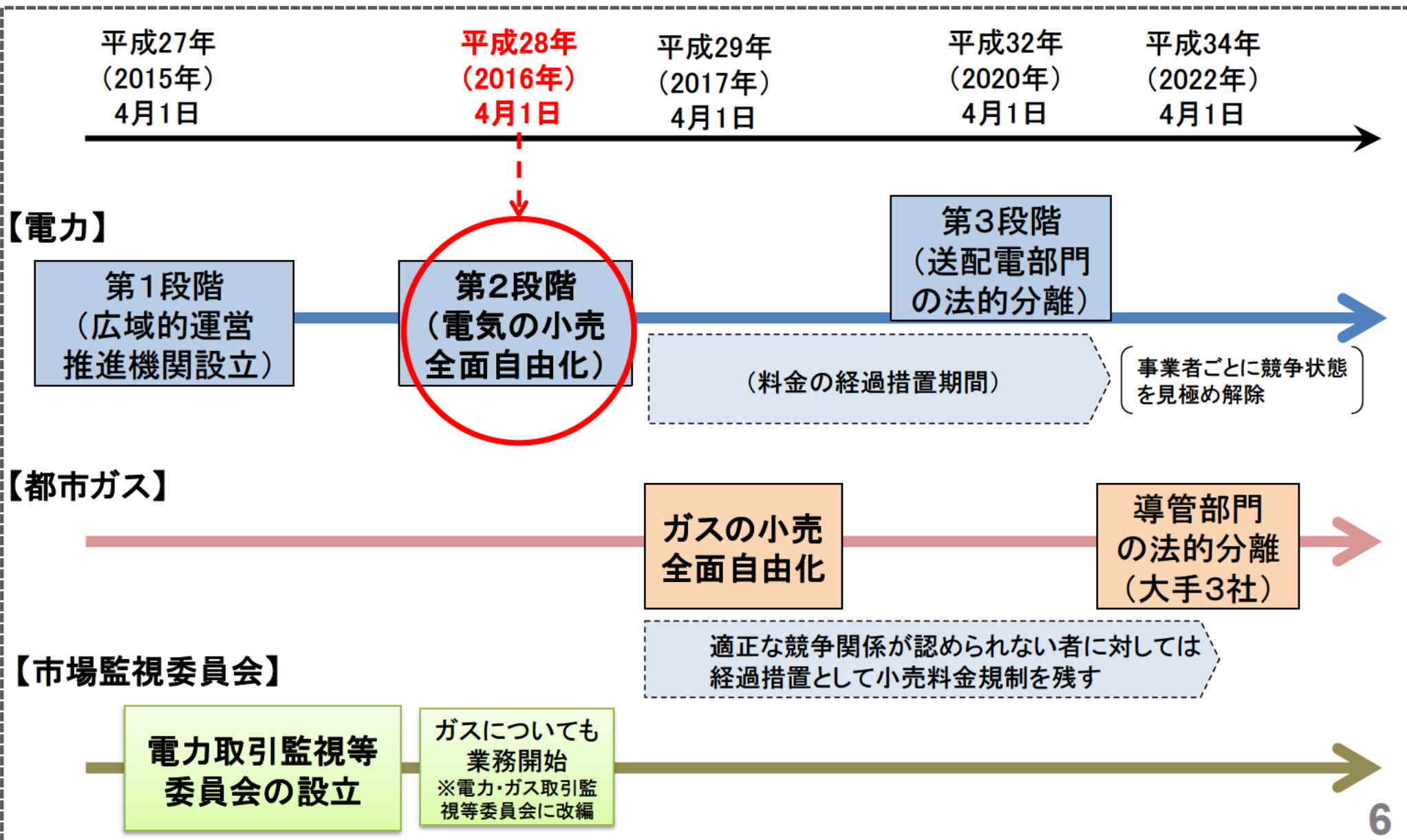
# 前提②：エネルギーミックス

- 2030年度のエネルギーミックス（再エネ22-24%）を目指し、最大限の導入に取り組む。



# 前提③：エネルギー市場改革

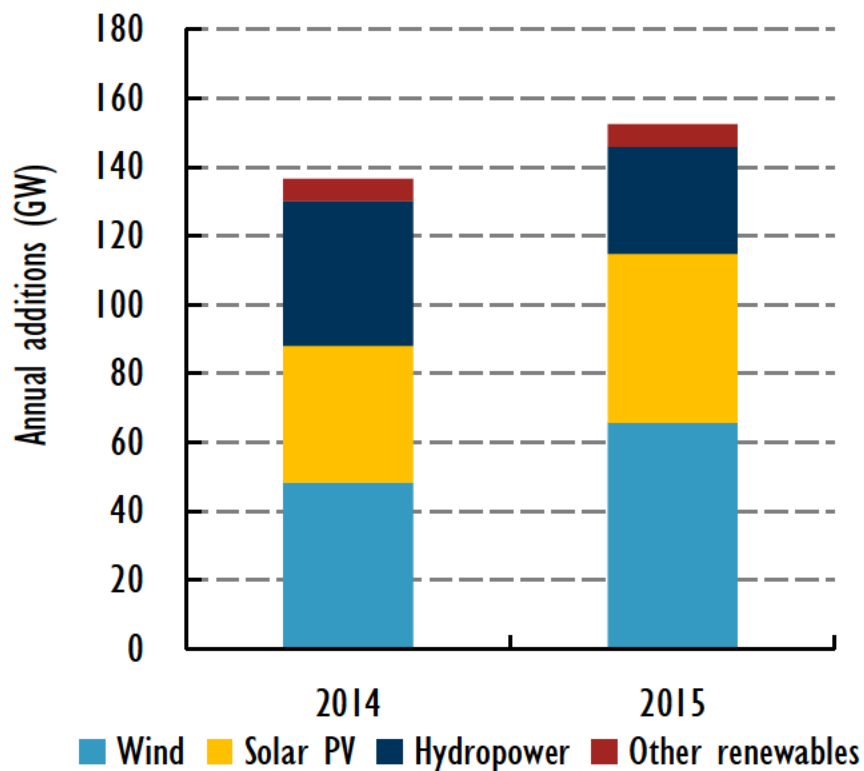
◆ 電気事業法等改正法が昨年6月に成立。



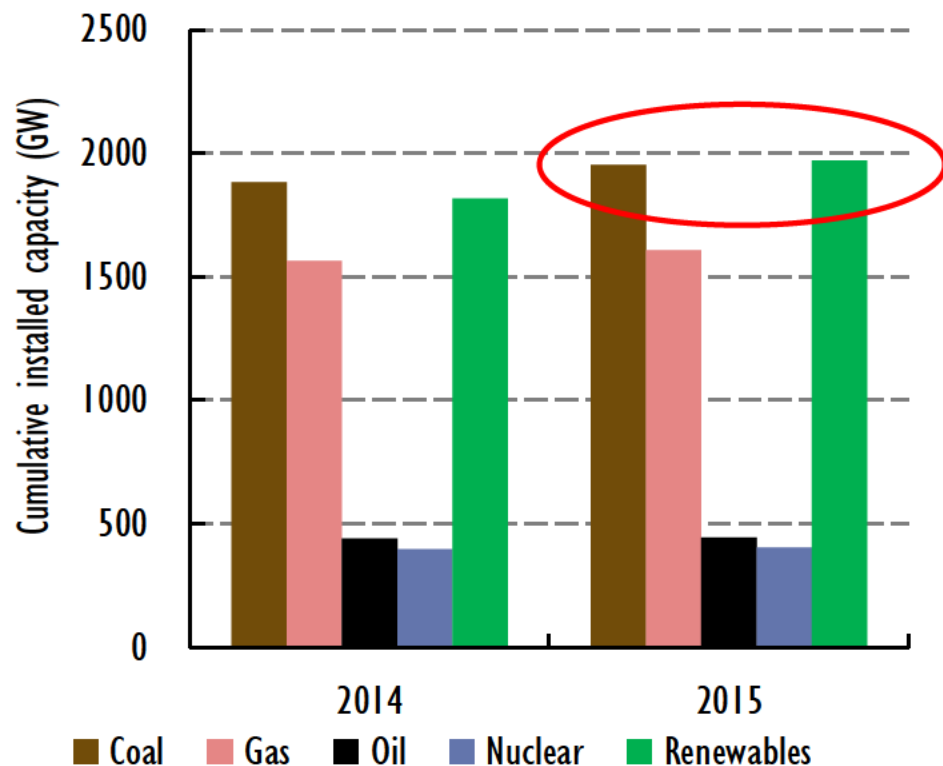
## 2015年は、再エネにとって記録的な年に。

### ① 年間導入量が過去最大に

年間導入量について、水力が減速する中、風力と太陽光の伸びが著しい。

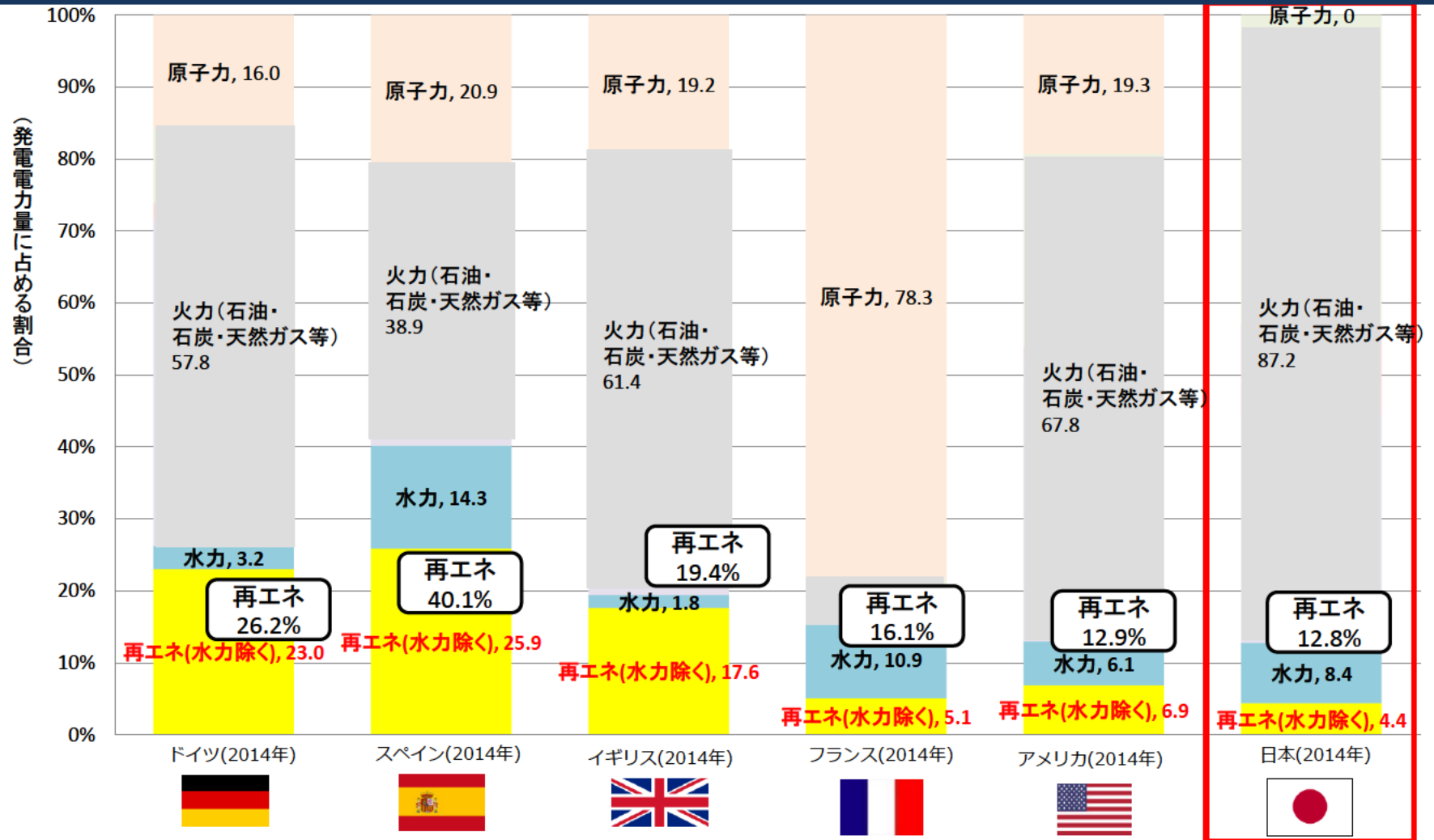


### ② 世界全体の既存発電設備容量で、再エネ（含水力）が石炭火力発電を超えた



Cumulative installed power capacity and renewable additions (2014-15)

# 現状②：主要国の再生可能エネルギーの発電比率



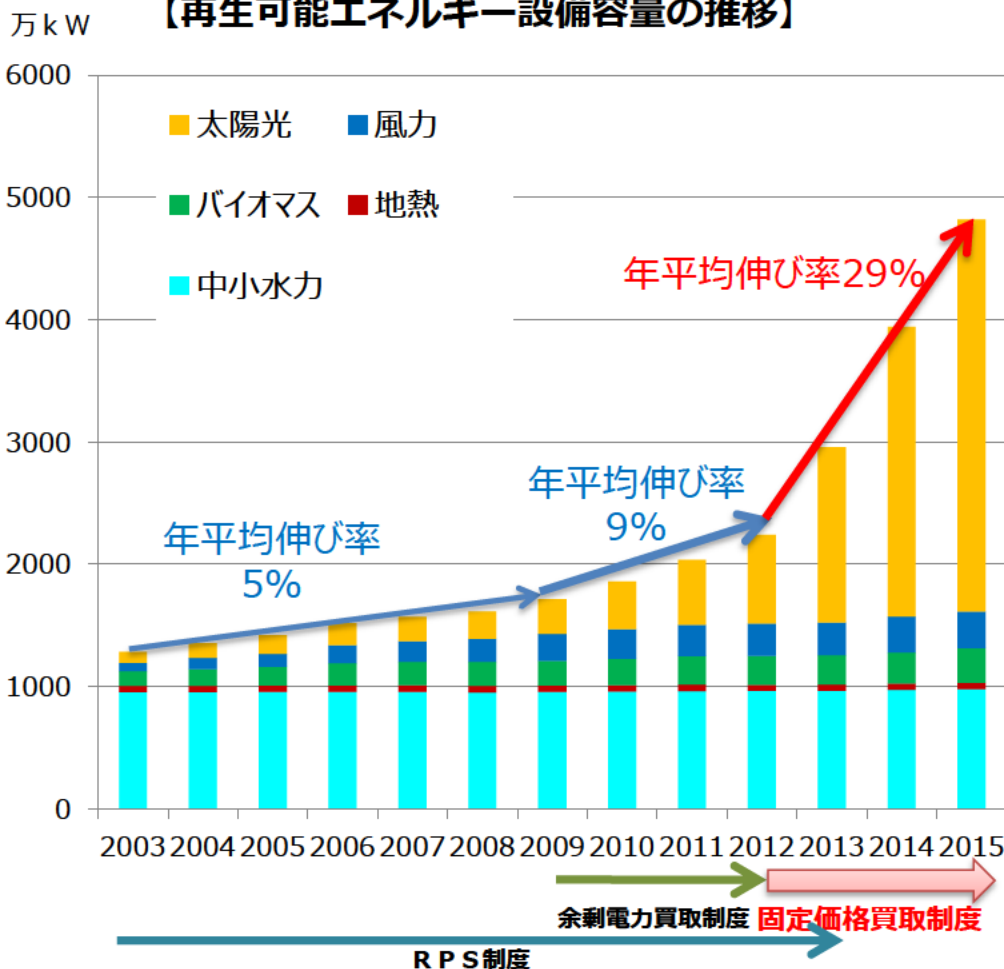
主要再エネ ※水力除く	風力9.2%	風力19.2%	風力9.5%	風力3.1%	風力4.2%	太陽光1.9%
目標年	2030年	2020年	2020年	2030年	2035年	2030年
再エネ導入 目標比率	50%以上 総電力比率	40% 総電力比率	31% 総電力比率	40% 総電力比率	80% クリーンエネルギー (原発含む)総電力比率	22~24% 総電力比率



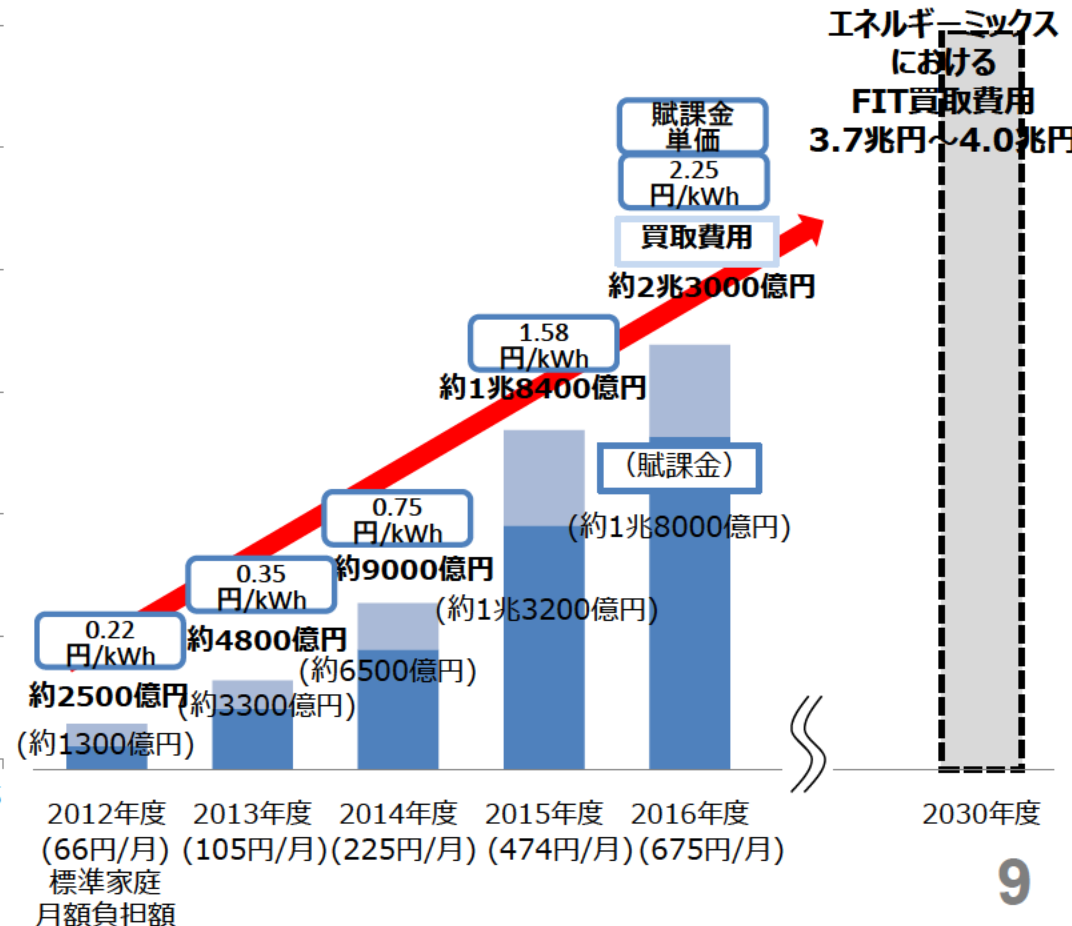
# 現状③：再生可能エネルギー導入拡大と国民負担

- 2012年7月の固定価格買取制度開始後、再エネ導入量が約2.5倍に拡大。
- 他方、国民負担が増大。2016年度の賦課金総額は約1.8兆円、標準家庭で675円/月（8100円/年）。

【再生可能エネルギー設備容量の推移】



固定価格買取制度導入後の賦課金等の推移



# 現状④：各電源の導入・認定状況

- 2012年7月の固定価格買取制度開始後、平成28年8月時点で、新たに運転を開始した設備は約3162.5万kW（制度開始前と比較して約1.5倍）。
- 制度開始後、認定された容量のうち、運転開始済量の割合は約35.9%。
- 制度開始後の導入量、認定量ともに太陽光が9割以上を占める。

## ＜2016年8月末時点における再生可能エネルギー発電設備の導入状況＞

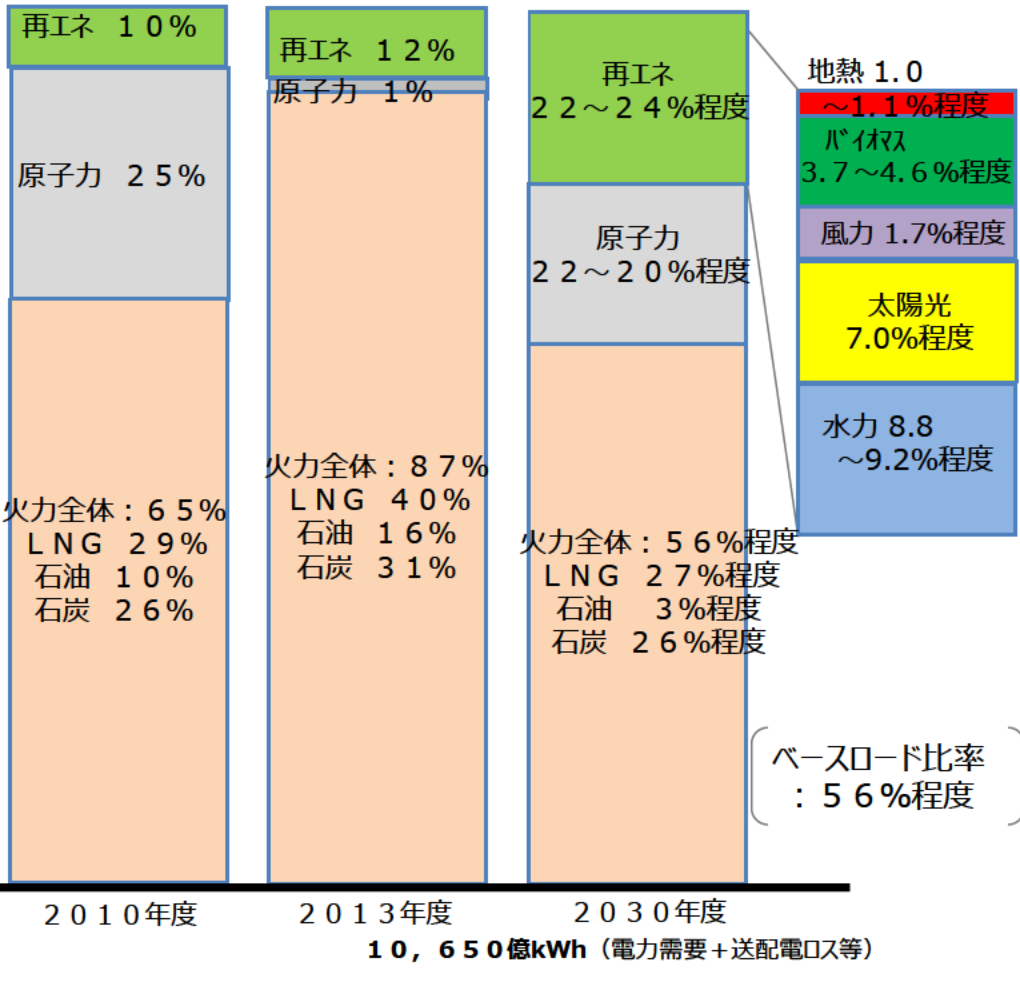
設備導入量（運転を開始したもの）								認定容量
再生可能エネルギー発電設備の種類	固定価格買取制度導入前	固定価格買取制度導入後						固定価格買取制度導入後
	平成24年6月末までの累積導入量	平成24年度の導入量 (7月～3月末)	平成25年度の導入量	平成26年度の導入量	平成27年度の導入量	平成28年度の導入量 (8月末まで)	制度開始後合計	平成24年7月～平成28年8月末
太陽光(住宅)	約470万kW	96.9万kW (211,005件)	130.7万kW (288,118件)	82.1万kW (206,921件)	85.4万kW (178,721件)	29.7万kW (60,088件)	424.8万kW (944,853件)	500.4万kW (1,099,098件)
太陽光(非住宅)	約90万kW	70.4万kW (17,407件)	573.5万kW (103,062件)	857.2万kW (154,986件)	830.6万kW (116,700件)	263.3万kW (34,753件)	2595.0万kW (426,908件)	7,527.0万kW (877,481件)
風力	約260万kW	6.3万kW (5件)	4.7万kW (14件)	22.1万kW (26件)	14.8万kW (61件)	9.0万kW (26件)	56.9万kW (132件)	303.3万kW (1,794件)
地熱	約50万kW	0.1万kW (1件)	0万kW (1件)	0.4万kW (9件)	0.5万kW (10件)	0万kW (3件)	1.0万kW (24件)	7.9万kW (85件)
中小水力	約960万kW	0.2万kW (13件)	0.4万kW (27件)	8.3万kW (55件)	7.1万kW (90件)	4.8万kW (48件)	20.8万kW (233件)	79.1万kW (512件)
バイオマス	約230万kW	1.7万kW (9件)	4.9万kW (38件)	15.8万kW (48件)	29.4万kW (56件)	12.1万kW (31件)	63.9万kW (182件)	403.3万kW (453件)
合計	約2,060万kW	175.6万kW (228,440件)	714.2万kW (391,260件)	986.0万kW (362,045件)	967.7万kW (295,638件)	318.9万kW (94,949件)	3162.5万kW (1,372,332件)	8,820.9万kW (1,979,423件)

※ バイオマスは、認定時のバイオマス比率を乗じて得た推計値を集計。  
 ※ 各内訳ごとに、四捨五入しているため、合計において一致しない場合があります。

35.9%

# 現状⑤：「エネルギーミックス」実現への道のり

＜電源構成＞



	現在の水準[A] (2016年5月:推計値)	ミックスの水準 [B] (2030年度)	B/A (最大)
太陽光	3430万kW	6400万kW	約1.9倍
風力	312万kW	1000万kW	約3.2倍
地熱	53万kW	140~155万kW	約2.9倍
水力	4807万kW	4847~4931万kW	約1.0倍
バイオマス	293万kW	602~728万kW	約2.5倍

1. 「再生可能エネルギー」が置かれた現状

## **2. 新FIT制度の施行に向けて**

3. バイオマス発電拡大への課題と取り組み

## 2012年7月 固定価格買取制度開始

（制度開始後、導入量が2.5倍に増加）

### 顕在化してきた課題

#### 太陽光に偏った導入

- ✓ 太陽光発電の認定量が約9割
- ✓ 未稼働の太陽光案件（31万件）

#### 国民負担の増大

- ✓ 買取費用は2016年度に約2.3兆円
- ✓ ミックスでは2030年に3.7～4.0兆円を想定

#### 電力システム改革

- ✓ 小売自由化や広域融通とバランスを取った仕組み

### 改正FIT法：2016年5月成立、2017年4月施行

#### 1. 新認定制度の創設

- 未稼働案件の排除と、新たな未稼働案件発生を防止する仕組み
- 適切な事業実施を確保する仕組み

#### 2. コスト効率的な導入

- 大規模太陽光発電の**入札制度**
- **中長期的な価格目標**の設定

#### 3. リードタイムの長い電源の導入

- **複数年買取価格**を予め提示

#### 4. 減免制度の見直し

- 国際競争力維持・強化、省エネ努力の確認等による減免率の見直し

#### 5. 送配電買取への移行

- FIT電気の買取義務者を小売事業者から送配電事業者に変更
- 電力の広域融通により導入拡大

## 再エネ最大限の導入と国民負担抑制の両立

エネルギーミックス：22～24%の達成に向けて（2030年）

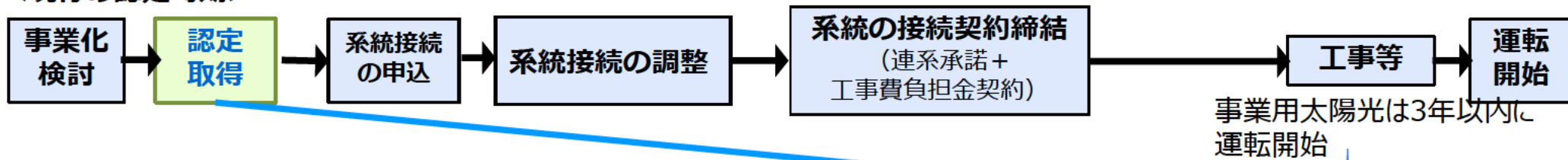
# 新認定制度の創設

- 現行のFIT認定制度は、「認定」取得後に、電力会社へ接続申込みをする仕組であり、**平成24～25年度認定案件のうち31万件が未稼働。**
- 改正法では、未稼働案件の発生防止のため、系統の**接続契約の締結を条件に「認定」**。また、事業用太陽光は認定後3年以内に運転開始を求める。（超過した場合は買取期間短縮 or 減額）
- 旧制度の適用を受けた事業者のうち、**平成29年3月31日までに系統の接続契約ができないものは、その認定が失効。**

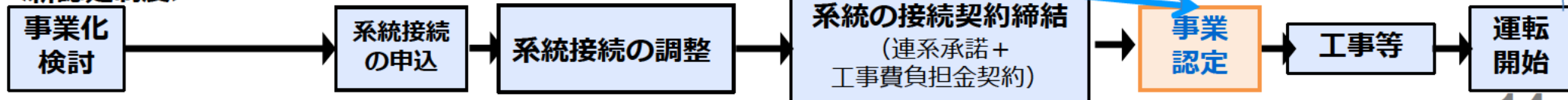
## <未稼働案件の現状>

認定年度 (10kW以上の買取価格)	未稼働件数／認定件数	未稼働出力／認定出力
H24年度 (40円)	約5.6万件／約45.2万件 (12%)	約587万kW／約1,740万kW (34%)
H25年度 (36円)	約25.7万件／約70.0万件 (37%)	約2,605万kW／約3,730万kW (70%)
H26年度 (32円)	約16.3万件／約47.4万件 (34%)	約1,375万kW／約1,816万kW (76%)
H27年度 (29円・27円)	約11.1万件／約26.3万件 (42%)	約523万kW／約635万kW (82%)

## <現行の認定時期>



## <新認定制度>



# 地域との共生（関係法令の遵守を担保する仕組み）

- 発電設備の設置の増加に伴い、土地利用に関する防災上の懸念や地域住民とのトラブルが生じているケースもあり、土地利用規制の遵守や地域社会との共生が不可欠。
- 改正FIT法においては、土地利用や安全性に関する他法令を遵守を求める。関係法令に違反した事案について、改善命令を行い、認定取消を行うことが出来る仕組みとする。
- 認定情報を広く公表する。  
(平成28年4月1日、当該関係法令に基づく業務を行う地方自治体や関係省庁に対し、認定情報を提供するシステムの運用を開始した。)

## ＜他法令の遵守の担保＞



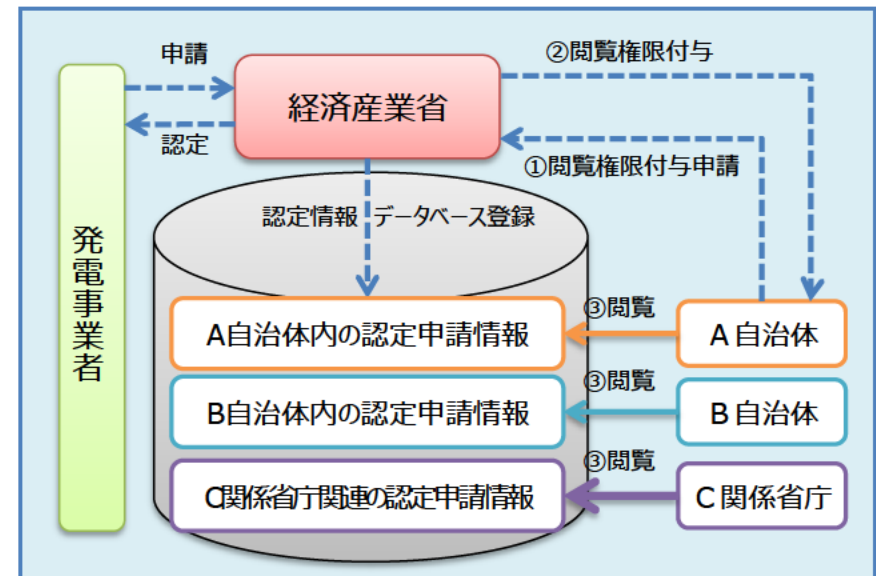
強風による事故事例

- 太陽光発電設備については、電気事業法に基づき、風荷重等に対し損壊しないよう強度の基準を定めているが、群馬県での突風や九州での台風による事故などが発生。

➤ **他法令遵守の担保**

➤ **他法令違反時に改善命令・認定取消し**

## ＜自治体・関係省庁への情報提供システム＞



➡ **情報提供システムは平成28年4月1日から運用開始**

事業用太陽光	毎年決定（2MW以上の大規模太陽光は入札実施）
住宅用太陽光	価格低減のスケジュールを提示 → 3年間の複数年価格を決定
風力	3年間の複数年価格を決定  ※ 風力（20kW以上、陸上）については、価格低減のスケジュールを提示。 ※ 小型風力（20kW未満、陸上）については、複数年価格を決定せず。
地熱	
中小水力	
バイオマス	

※全電源について、中長期的な価格目標を設定

※風力（20kW以上、陸上）、地熱については、リプレースの区分を創設

＜調達価格等算定委員会＞

植田和弘（委員長） 京都大学副学長

山内弘隆（委員長代理） 一橋大学大学院教授

辰巳菊子（公社） 日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会常任顧問

山地憲治（公財） 地球環境産業技術研究機構理事・研究所長

高村ゆかり 名古屋大学大学院教授

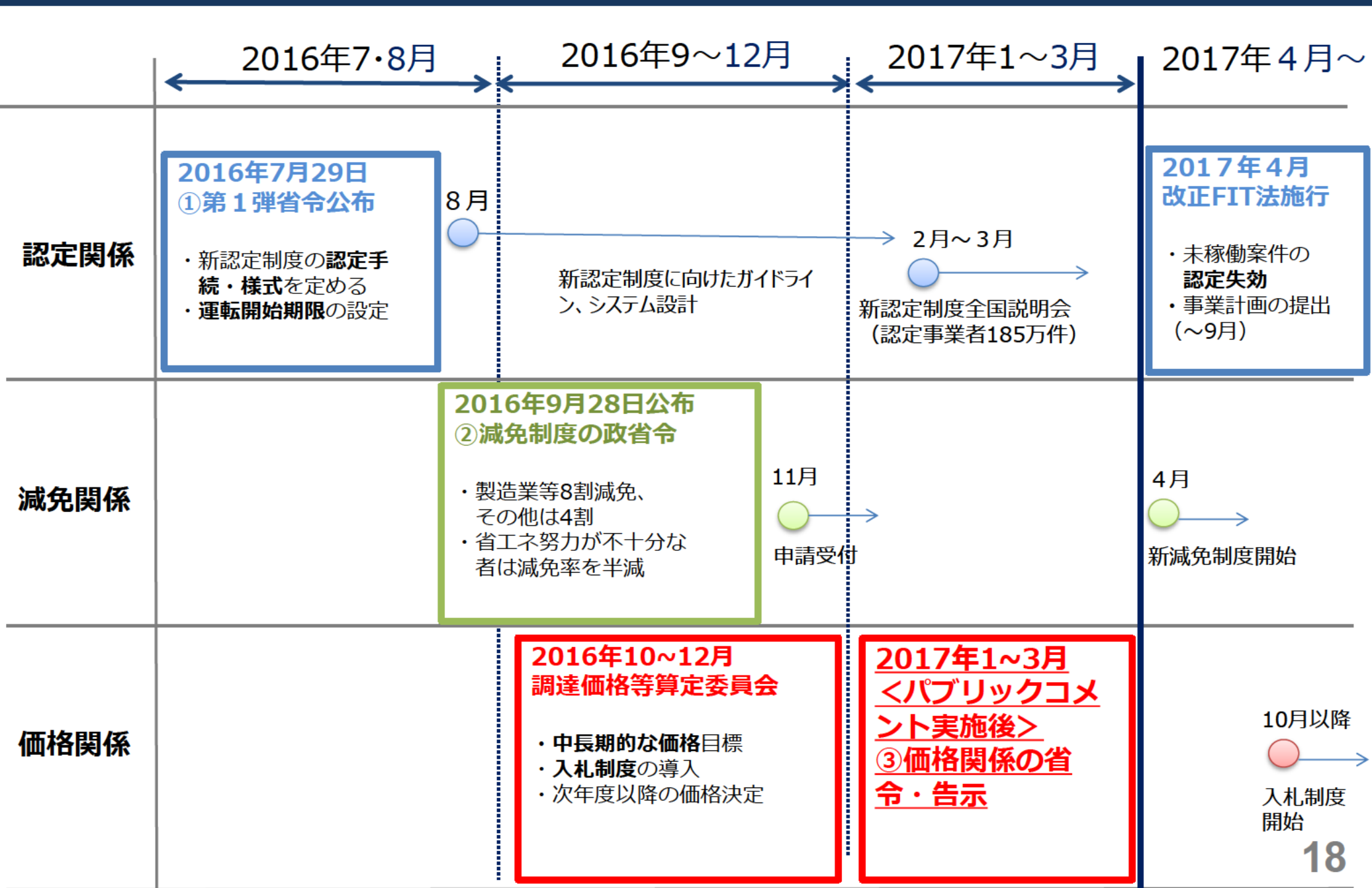


# 調達価格等算定委員会の「意見」：12/13②（価格）

	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	平成 31年度	
事業用太陽光 (10kW以上)	40円	36円	32円	29円 27円※1	24円	21円※3	今年度では 決定せず	今年度では 決定せず	
				※1 7/1～（利潤配慮期間終了後）		※3 2 MW以上は入札（平成29年10月に第1回予定）			
住宅用太陽光 (10kW未満)	42円	38円	37円	33円 35円※2	31円 33円※2	28円 30円※2	26円 28円※2	24円 26円※2	
				※2 出力制御対応機器設置義務あり					
風力	22円(20kW以上) ※4					22円※4 (20kW以上)	21円※4 (20kW以上)	20円※4 (20kW以上) ※4	19円※4 (20kW以上) ※4
	55円(20kW未満)					据え置き	据え置き	今年度では 決定せず	今年度では 決定せず
	36円(洋上風力)					据え置き			
地熱	26円(15000kW以上) ※4					据え置き			
	40円(15000kW未満)					据え置き			
水力	24円(1000kW以上30000kW未満) ※4					24円	20円(5000kW以上30000kW未満) ※4		
						27円(1000kW以上5000kW未満) ※4			
	29円(200kW以上1000kW未満) ※4					据え置き			
	34円(200kW未満) ※4					据え置き			
バイオマス	39円(メタン発酵ガス)					据え置き			
	32円(間伐材等由来の木質バイオマス)			40円 (2000kW未満) 32円 (2000kW以上)		(間伐材等 由来の木質 バイオマス) 据え置き			
	24円(一般木質バイオマス・農作物残さ)					24円	21円(20000W以上) 24円(20000kW未満)		
	13円(建設資材廃棄物)					据え置き			
	17円(一般廃棄物・その他のバイオマス)					据え置き			

※4 風力・地熱・水力のリプレースについては、別途、新規認定より低い買取価格を適用。

# 改正FIT法施行に向けたスケジュール



1. 「再生可能エネルギー」が置かれた現状

2. 新FIT制度の施行に向けて

**3. バイオマス発電拡大への課題と取り組み**

# バイオマス発電の現状

- 林地残材や廃材を用いる「木質バイオマス発電」、家畜の糞尿や下水泥を用いる「バイオガス発電」など、地域の資源を活用したバイオマス発電は、地域社会と密接であり、エネルギー面に加え、地方創生の観点からも期待が大きい。
- FIT制度開始後、平成28年8月時点で、新たに運転を開始した設備は64万kW（182件）。制度開始後、認定された容量（403万kW）のうち、運転開始済量の割合は約16%。
- 導入量、認定量ともに木質バイオマス（未利用・一般・リサイクル材）が多く、認定量では9割以上を占める。

## ＜2016年8月末時点における再生可能エネルギー発電設備の導入状況＞

設備導入量（運転を開始したもの）			認定容量	ミックスの導入見通し
バイオマスの種類 及び 買取価格	固定価格買取制度導入前	固定価格買取制度導入後	平成24年7月～ 平成28年8月末までの 認定量	
	平成24年6月末までの 累積導入量	平成24年7月～ 平成28年8月末までの 導入量		
未利用材 (2MW未満:40円/2MW以上:32円)	2万kW	24万kW(32件)	43万kW(72件)	24万kW
一般材 (24円)	16万kW	21万kW(16件)	326万kW(117件)	274～400万kW
リサイクル材 (13円)	44万kW	1万kW(2件)	3万kW(4件)	37万kW
廃棄物・木質以外(17円)	168万kW	16万kW(54件)	25万kW(87件)	124万kW
メタンガス (39円)	2万kW	2万kW(78件)	6万kW(173件)	16万kW
<b>合計</b>	約230万kW	<b>64万kW(182件)</b>	<b>403万kW(453件)</b>	<b>602～728万kW</b>

※ バイオマスは、認定時のバイオマス比率を乗じて得た推計値を集計。  
 ※ 各内訳ごとに、四捨五入しているため、合計において一致しない場合がある。

# バイオマス発電の課題

## ① 安定的かつ効率的な燃料調達

- ・ 燃料の需給逼迫と地域の需給バランスの偏在、発電コストの7割を占める燃料費の効率化

## ② FIT制度を活用した発電事業の取組への偏り

### 【木質バイオマス発電のコスト構造】

### 【バイオマス活用推進基本計画(平成28年9月16日閣議決定)】 ＜抜粋＞

バイオマスの活用を推進する取組はおおむね順調に進んでおり、目標についても一定程度達成されている状況にある。

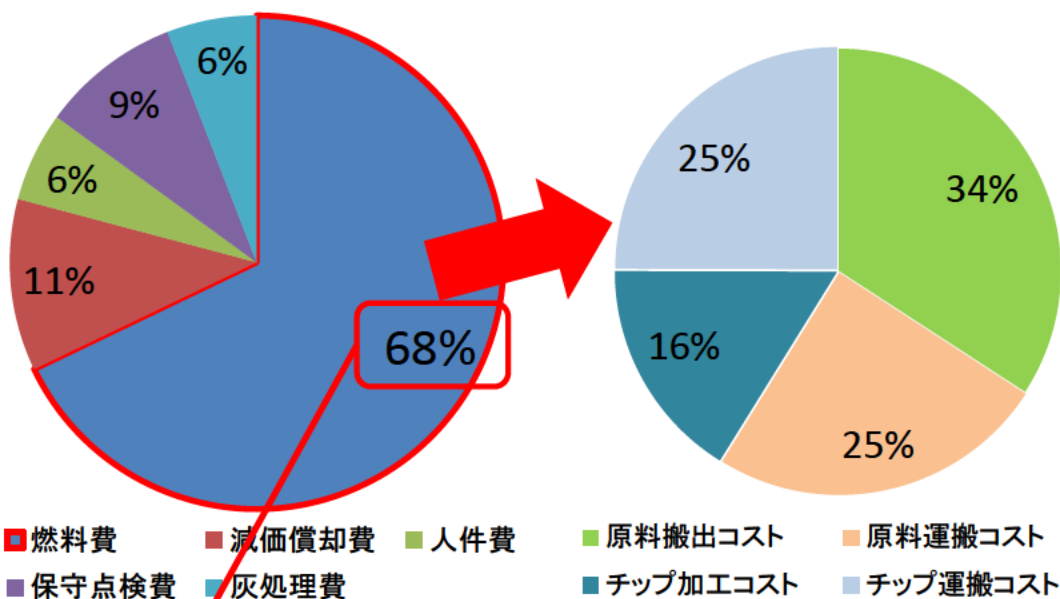
特に、木質バイオマスの利用が増えたことや、発電の取組が大きく伸びていること等により、バイオマスのエネルギー利用が定着し、バイオマス産業の市場規模が拡大して産業や雇用の創出に寄与する事例が増えてきたことは、基本計画で推進された施策の成果であると評価できる。

一方で、国産バイオ燃料の取組や、製品等の原料として使われるマテリアル利用については、原料調達の不安定さや製造コストの増高などが要因となって、競合する化石資源由来の製品等に対して十分な競争力を得ていない状況にある。エネルギー利用に関しても、**固定価格買取制度を活用した売電の取組に偏り**、地域内で循環利用する取組や熱利用などが十分に進んでいるとは言いがたい。

このようなことが生じている背景には、取組における経済性の確保が課題となっていることに加え、売電の取組以外に地域が主体となる持続的な事業のモデルが確立していないことが問題であると考えられる。

【木質バイオマス発電所の原価構成の例】

【木質チップ製造コストの割合】  
(トン当たり平均値)



原価構成の7割近くを燃料費が占めている。

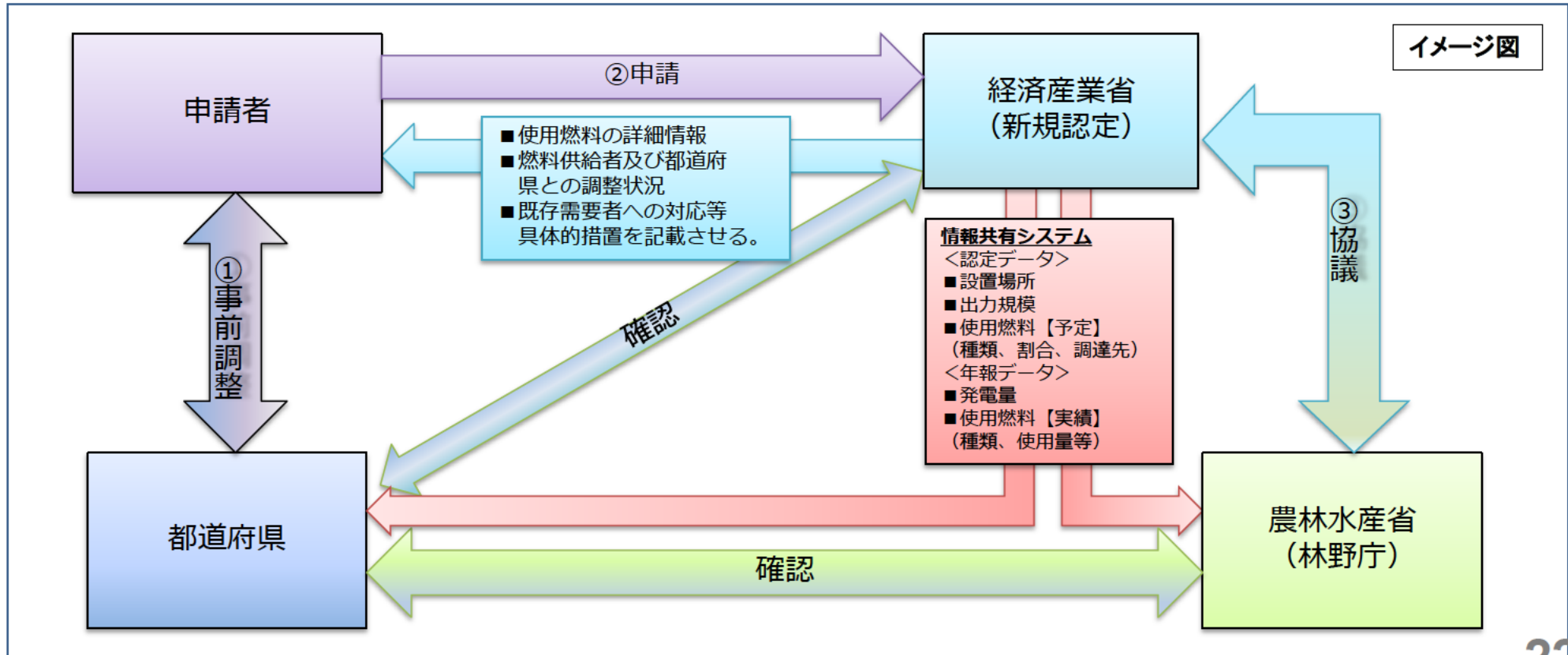
※FIT認定を受け、現在稼働している木質バイオマス発電所(5,700kw)

# 対応① 燃料の需給管理体制の構築

■ 改正FIT法に基づき、以下のような施策を通じて、需給メカニズムの強化を図っていく。

- ① 安定的な燃料調達確保や他産業への悪影響防止のための認定審査の運用強化
- ② 燃料使用計画・実績に係るデータの林野庁や都道府県との情報共有システムの構築

## 【新認定制度とあわせた需給管理の強化】～林野庁や都道府県との連携強化（案）～



# 対応② 地域における持続可能なエネルギー利用の促進

- F I T 以外の取組で持続可能なエネルギー利用の取組を促進するため、
  - ①熱利用設備への導入支援
  - ②経済的に自立したバイオマス利用を目指したモデル実証事業 等に取り組んでいるところ。

## 【バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業のF S事業の事例】

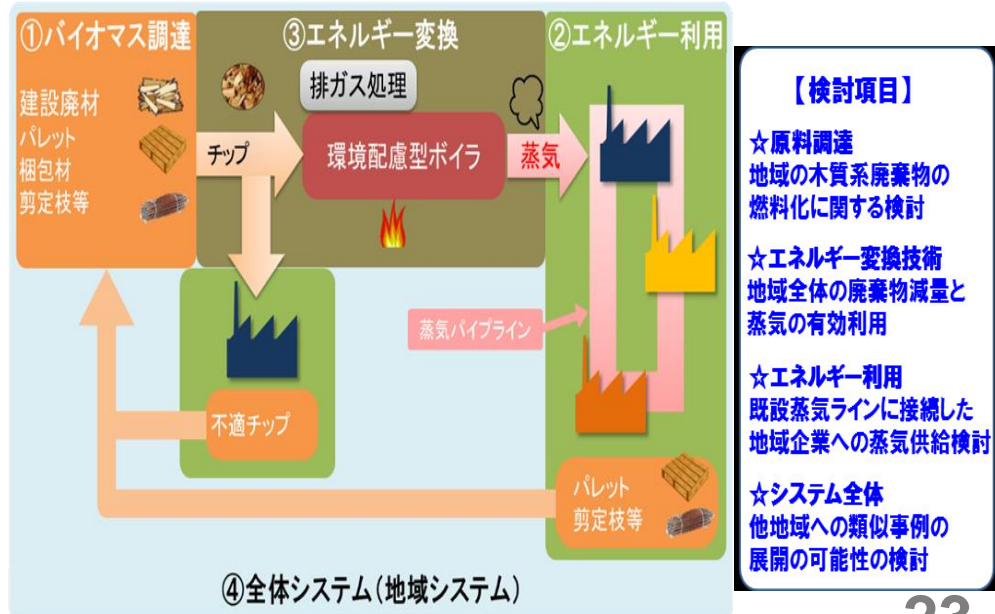
### 燃料の安定供給体制構築（原料収集の低コスト化）の検討事例（大分県日田市）

効率的な林地残材集材システム及びチップの安定供給体制の検討を通じて、地域における燃料供給・熱利用システム構築の事業可能性を検証。



### 低品位木質バイオマス燃料とした熱供給事業の検討事例（岡山県倉敷市）

発電に不向きな建設廃材や低品位を燃料としたコンビナート内の工場への熱供給事業の検討を通じて、地域内連携システム構築の事業可能性を検証。



# 調達価格等算定委員会の「意見」からの抜粋①：中長期的な価格目標

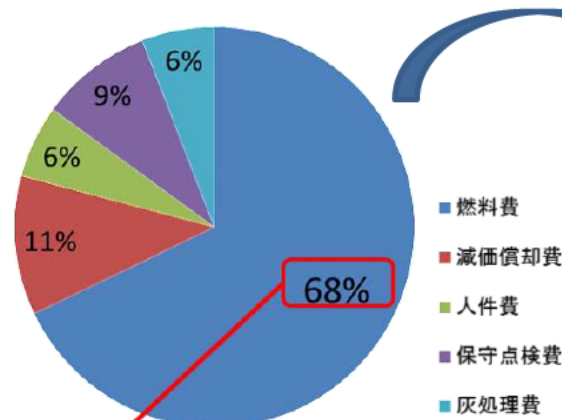
- 燃料の需給逼迫と地域の需給バランスの偏在、発電コストの7割を占める燃料費の効率化。
- 林業政策とも連携し、マテリアル利用も含め、安定的かつ効率的な燃料の調達を確保していくことが重要。
- 廃棄物発電やメタン発酵発電については、廃棄物処理事業や畜産業等の一部として、発電事業が実施されていることも踏まえ、関連施策とも連携し、全体として効率化を図っていくことが重要。

## 【目指すべき方向性】

- ・ 燃料の集材の効率化等の政策と連携を進めながら、FITからの中長期的な自立化を図る。

## 【木質バイオマス発電のコスト構造】

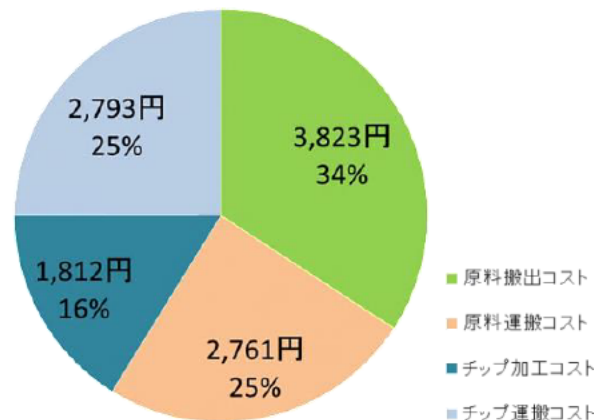
【木質バイオマス発電所の原価構成の例】



原価構成の7割近くを燃料費が占めている。

※FIT認定を受け、現在稼働している木質バイオマス発電所(5,700kW)

【木質チップ製造コスト(t当たり平均値)】

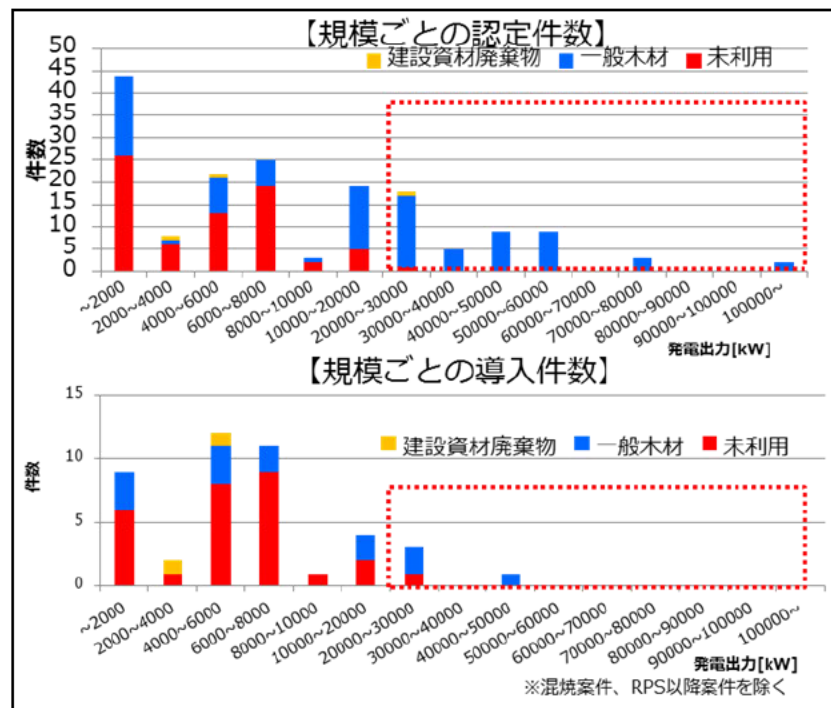




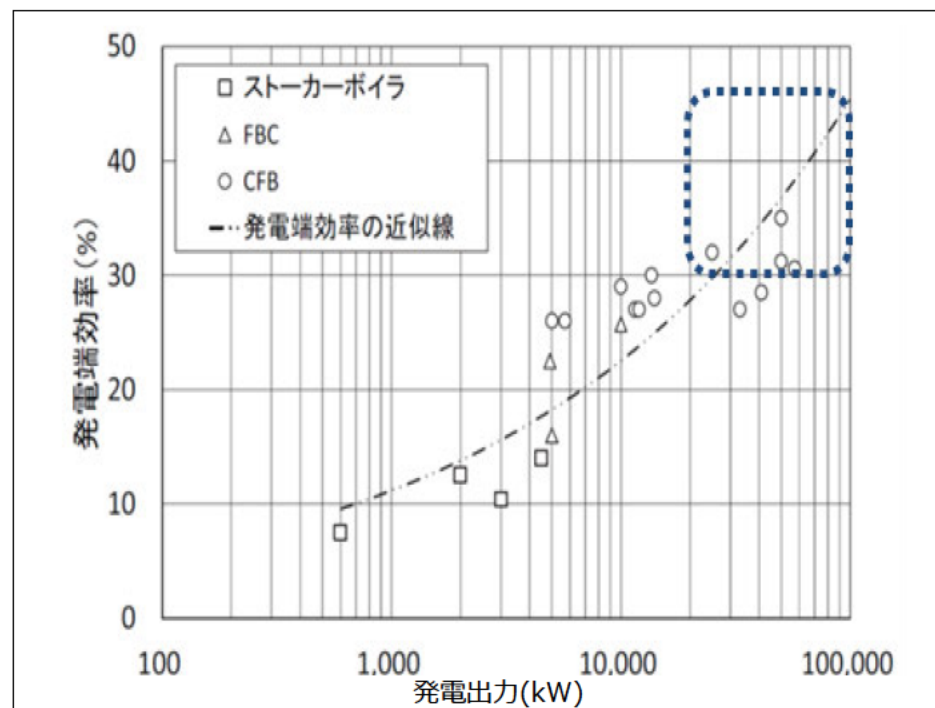
# 調達価格等算定委員会の「意見」からの抜粋②：バイオマス発電の発電出力と発電効率

- 大規模な木質等バイオマス発電所については、一般的に発電効率は高い水準にある。
- 発電効率については、20,000kW以上の案件は、5,700kWの案件とは、大きく異なる点が確認された点を踏まえ、一般木材等の20,000kW以上について、別途の区分を設けることとした。
- その他の区分については、足下の傾向や、大規模修繕の発生等を踏まえ、平成28年度の想定値を据え置くこととした。

【木質等バイオマス発電の出力規模とFIT認定・導入件数】



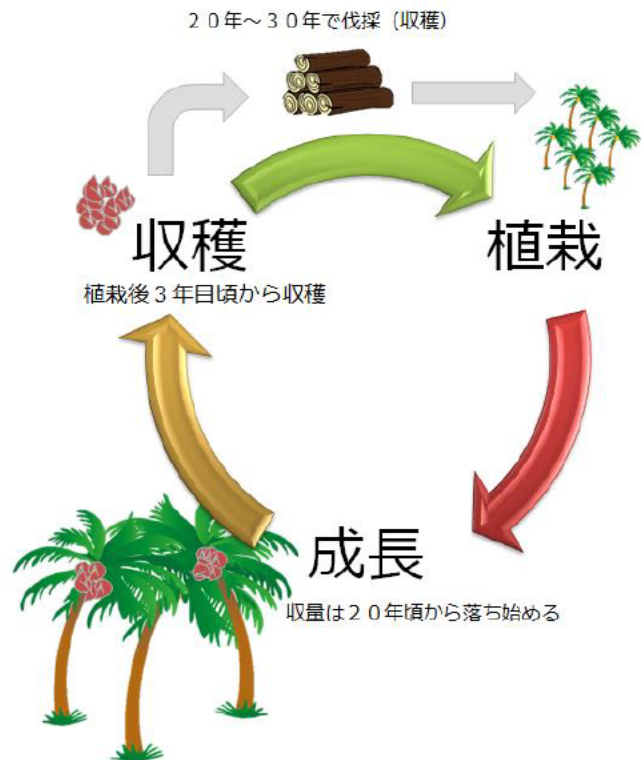
【木質等バイオマス発電の発電出力と発電効率の関係】



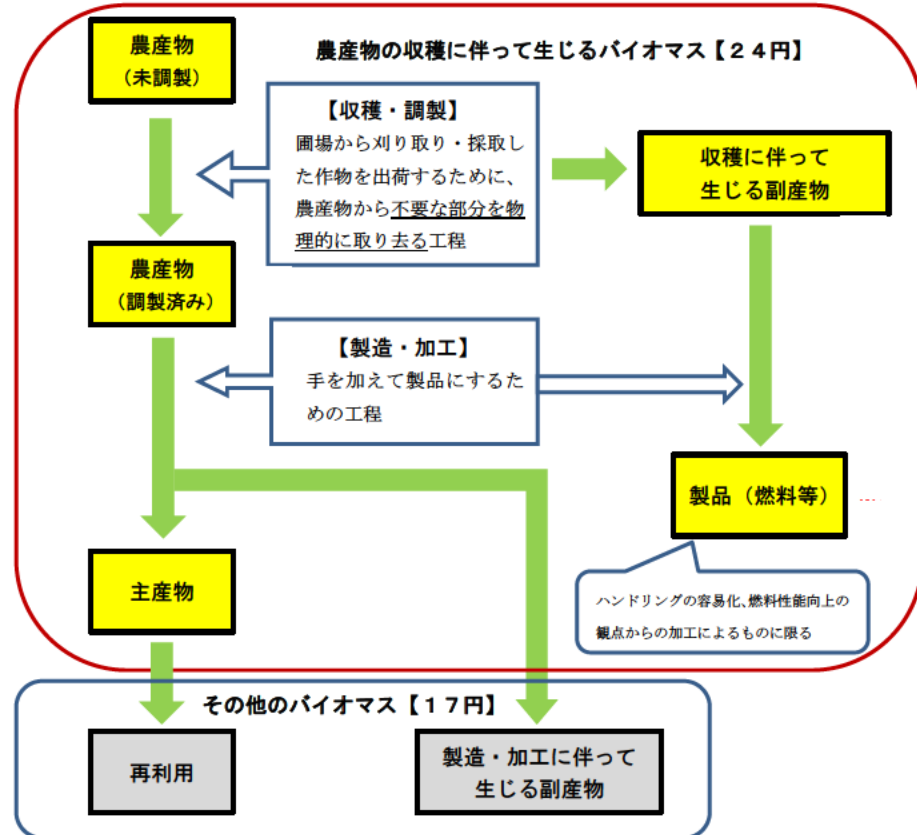
# 「農作物の収穫に伴って生じるバイオマス」の範囲

- 昨年度の調達価格等算定委員会の指摘を踏まえ、農産物の収穫に伴って生じるバイオマス」に該当しない農産物由来のバイオマスの活用の検討が進んでいる状況を踏まえて、実態を把握。
- 「果実等の目的物が収穫できなくなり、当該植物としての寿命を終えるまでの1サイクル」を「収穫」の範囲内と捉え、パームトランクについても、平成29年度から「農産物の収穫に伴って生じるバイオマス」の対象とすることとした。
- これは、将来的なバイオマス発電の自立化に向けて、燃料間の競争の促進にも資することとなる。

【パームの栽培のサイクル】



【定義のイメージ図】



# (参考) バイオマス発電の調達価格及び調達期間 (調達価格等算定委員会「意見」)

- バイオマス発電は、FIT申請前に地元との調整などに時間がかかるケースが多い、リードタイムの長い電源であるためバイオマス発電については、予め3年間の調達価格を決定することとした(※1)。
- 新たに区分が変更され価格が下がる区分(20,000kW以上の一般木材)については、経過措置的に、平成29年度の4月-9月の半年間は、現行価格を維持する(※2)。

【平成29年度以降の調達価格及び調達期間】

電源	調達区分		1kWhあたり調達価格 <span style="color: red;">※1</span>				調達期間
			平成28年度(参考)	平成29年度	平成30年度	平成31年度	
バイオマス	メタン発酵 ガス化発電		39円+税	39円+税		20年間	
	未利用木材 燃焼発電	2,000kW以上	32円+税	32円+税		20年間	
		2,000kW未満	40円+税	40円+税		20年間	
	一般木材等 燃焼発電	20,000kW以上	24円+税	21円+税 <span style="color: red;">※2</span>		20年間	
		20,000kW未満		24円+税		20年間	
	廃棄物 燃焼発電		17円+税	17円+税		20年間	
	リサイクル木材 燃焼発電		13円+税	13円+税		20年間	