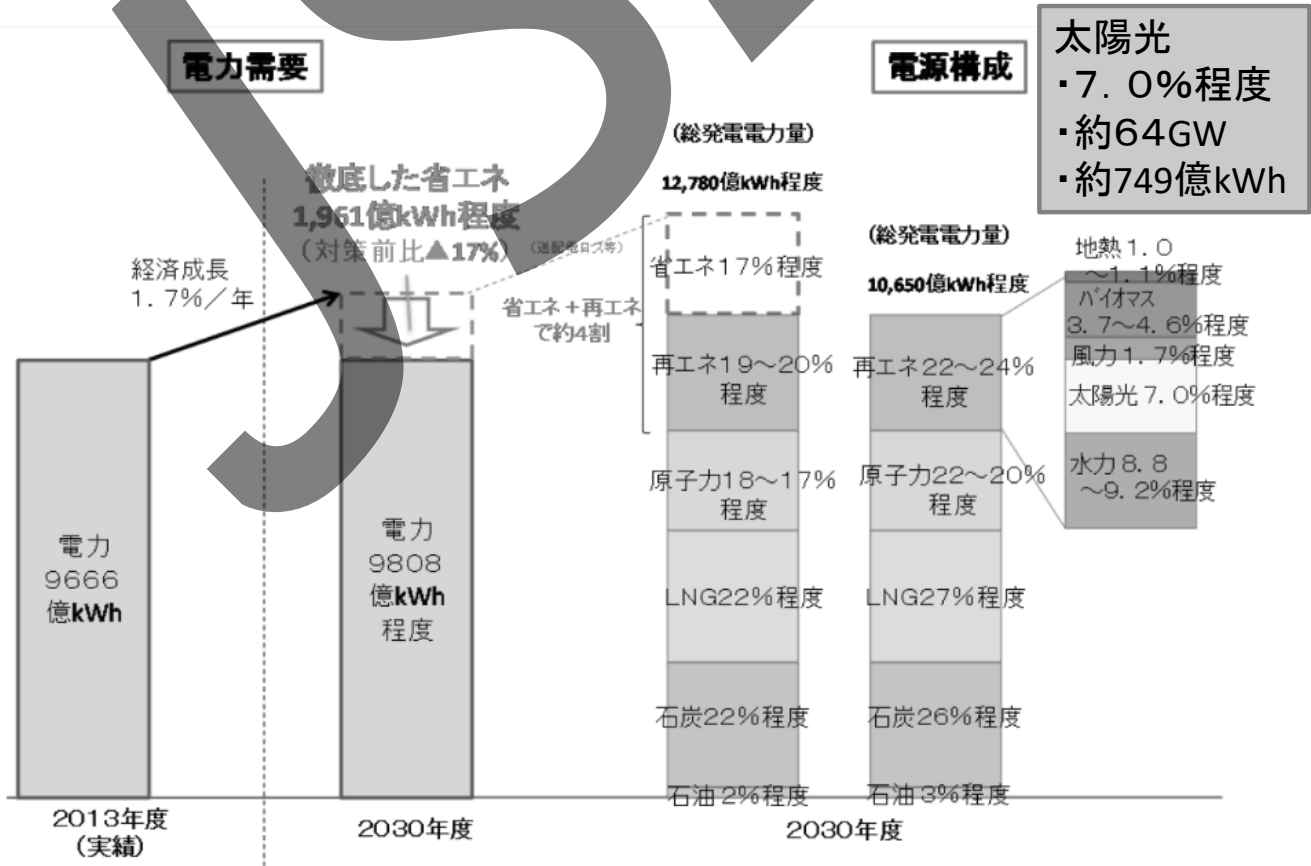


NEDO太陽光発電技術開発プロジェクト の今後の方向性について

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
新エネルギー部
主任研究員 山田 宏之

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

長期エネルギー需給見通し



固定価格買取制度による 再生可能エネルギー導入量

(単位:GW)

	固定価格買取制度 導入前 (2012年6月まで)		制度導入56ヶ月後 (2017年2月末まで)	
太陽光	5.6		38.54 (+32.94)	
	住宅 4.7	非住宅 0.9	住宅 9.37 (+ 4.67)	非住宅29.17 (+ 28.27)
風力	2.6		3.38 (+0.78)	
中小水力	9.6		9.84 (+0.24)	
バイオマス	2.3		3.11 (+0.81)	
地熱	0.5		0.51 (+0.01)	
合計	20.6		55.38 (+34.78)	

発電設備容量(AC)。累積ベース。固定価格買取制度導入前の導入量はNEDO推定値。
()内は制度導入後の増加分。(出典:経済産業省資料) 端数処理の関係で計算が合わない箇所がある。

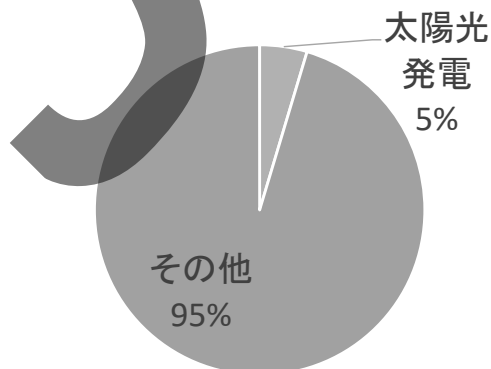
3

供給電力量

2016年実績(固定価格買取制度買取電力量)

39.41 TWh

(住宅:6.88TWh、非住宅:32.52TWh)



日本の総電力供給量に占める
太陽光発電の買取電力量の割合

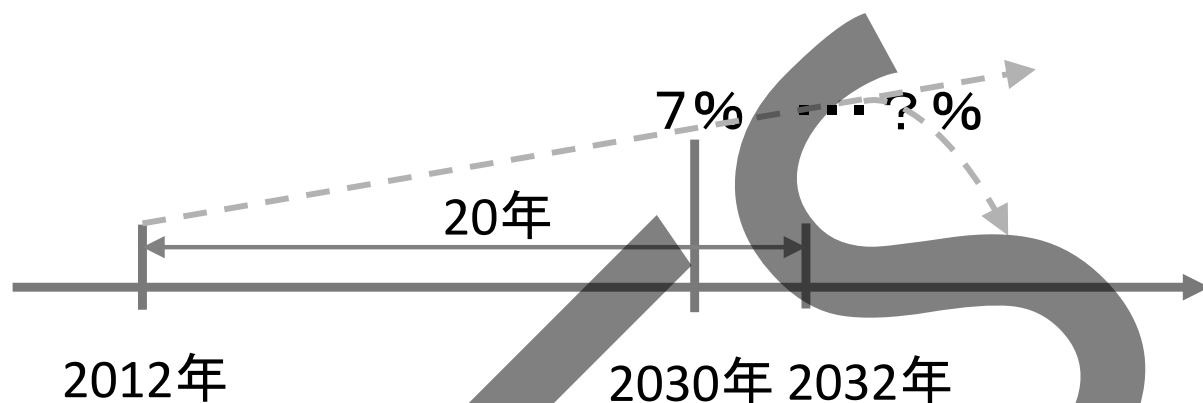
(Electricity Supplied in 2016,
IEA Monthly electricity statistics)

4

4

2030年以後を見据えて

- 固定価格買取制度 2012年7月開始
- 買取期間(20kW以上) 20年



5

5

「太陽光発電開発戦略」策定経緯

【背景】

- 固定価格買取制度の効果で大量導入社会の実現は目前となり、従来の「普及させるための戦略」から、「普及後の社会を支える戦略」の検討が必要となってきた。

6

6

太陽光発電大量導入社会における5つの課題

国民負担の増大

- 固定価格買取制度の再エネ賦課金の増加を抑制し、国民負担を軽減する必要。

長期に安定した発電量確保の要求

- 事業性の追求が進み、信頼性の確保に対する要求も高まっている。
- 発電コスト低減のためにも信頼性の高い発電システムが必要。
- 安全性の確保も重要。

立地制約の顕在化

- 導入ポテンシャルの限界
- 土地コストの上昇。
- 系統制約の顕在化

廃棄物大量発生への対応

- 大量導入は、将来の大量廃棄を招く。リサイクルシステムの構築が必要。

グローバル競争の激化

- 太陽電池モジュールの価格競争が激化。国内市場でも海外企業のシェアが増。

太陽光発電大量導入社会における5つの課題

国民負担の増大

発電コストの低減

長期に安定した発電量確保の要求

信頼性の向上

立地制約の顕在化

立地制約の解消

廃棄物大量発生への対応

リサイクル技術の開発

グローバル競争の激化

高付加価値事業の創出

1. 公的支援に頼らず自立して普及する「普通のエネルギー」に。

- (1) 2020年には、すでに拡大した住宅用、メガソーラーだけでなく、ポテンシャルの大きい業務部門、産業部門における自家消費向けに、系統電力に代わって選択される発電コストを実現し、エネルギー消費を支える。（系統負荷も低減。）
2020年目標達成の見通しは得た。（性能目標は達成、今後は製造技術開発も推進。）

↓
業務用電力価格並の発電コスト 14円/kWh を目指す。
（グリッドパリティ）

- (2) さらに、発電事業あるいは自家発電向け電源として、選択される発電コストを実現し、エネルギー供給を支える。

↓
従来型火力発電並の発電コスト 7円/kWh を目指す。
（ジェネレーションパリティ）

- (3) これらを実現する「信頼性」も確保。

9

9

日本で「7円/kWh」達成の意義

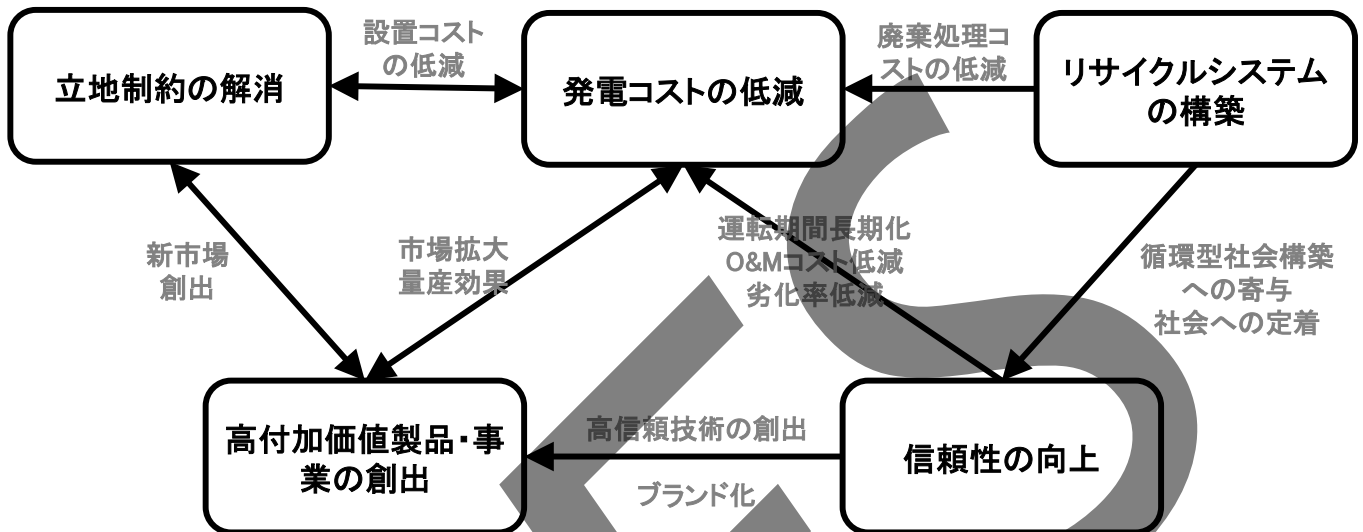
- 日本国内でシステム価格100円/Wを実現できる「モジュール価格」と「システム技術」
- モジュール変換効率 25% の高性能
- 運転年数 30年 の信頼性

↓

世界で勝てる 日本の太陽光発電！

10

10



2. 社会への定着

導入形態多様化による立地制約解消や、分散型電源の特性を生かした系統制約回避によって、新たなエネルギーシステムを創出。太陽光発電利用の裾野を拡大。リサイクルシステムの構築によって、持続的な大量導入社会を実現。

3. 新たな価値創造で世界をリード

アグリゲーション事業等、電力ビジネスも多様化。さらに、新たな利用方法の開発によって、太陽光発電の「発電」以外の価値を提案。新事業、新産業創出へ。

NEDOプロジェクトの構成

	2008年 (H20)	2009年 (H21)	2010年 (H22)	2011年 (H23)	2012年 (H24)	2013年 (H25)	2014年 (H26)	2015年 (H27)	2016年 (H28)	2017年 (H29)	2018年 (H30)	2019年 (H31)
発電コスト低減 課題1 対応	革新的太陽光発電技術研究開発							高性能・高信頼性太陽光発電の 発電コスト低減技術開発				
				太陽光発電システム 次世代高性能技術の開発								
信頼性向上 課題2 対応								太陽光発電システム効率向上・維持管理 技術開発プロジェクト				
								太陽光発電リサイクル技術開発 プロジェクト				
リサイクル 課題4 対応												
立地制約の解決 (導入ポテンシャル拡大) 課題3 対応								有機系太陽電池 実用化先導技術開発				
								太陽光発電多用途化実証 プロジェクト				
高付加価値化 (用途開拓) 課題5 対応												

「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」の構造

開発項目	実施体制 と 実施内容	主な目標
結晶Si/CIS 太陽電池の開発	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> 企業 技術開発を 競争的に実施 NEDO負担2/3 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> 学・研究機関 基盤技術で企業の技術 開発を支援、強化 NEDO負担100% </div> </div>	2030年7円/kWh 2020年14円/kWh
結晶Si、CISよりも 圧倒的に高効率 Or圧倒的に低コスト な太陽電池の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・30%超ⅢV族太陽電池を低コスト化 ・低製造コストのペロブスカイト太陽電池を開発 	2030年7円/kWh
低発電コストを 実現する 高信頼性を評価	<ul style="list-style-type: none"> ・低発電コスト実現の条件、長期信頼性を 評価する技術を開発 	劣化機構解明、 新たな加速試験 方法の開発等

「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」主な目標

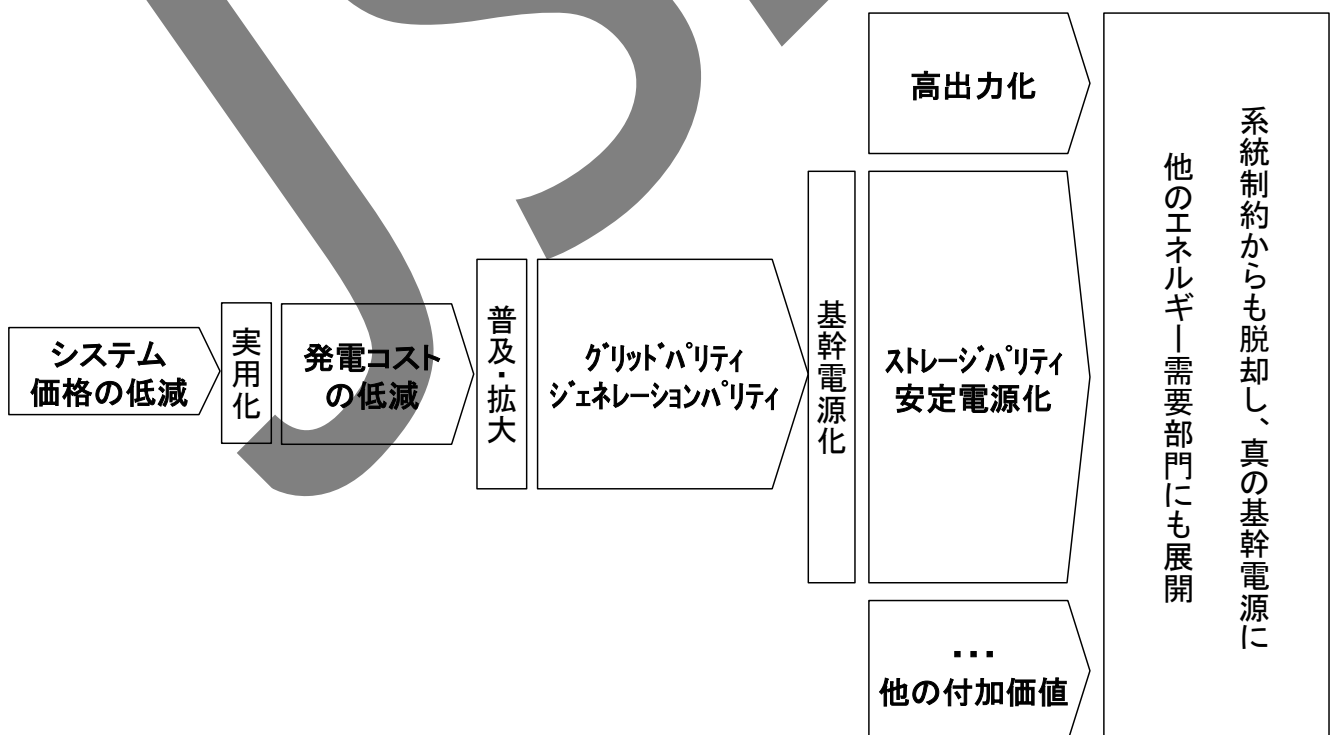


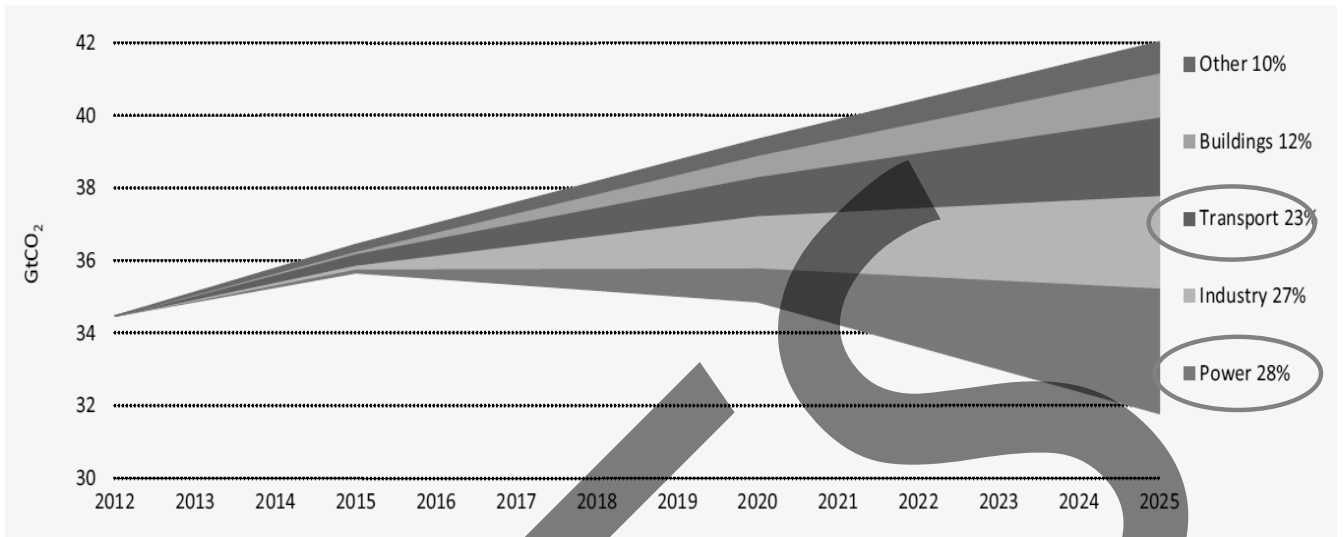
開発項目	主な目標									
先端複合技術型シリコン太陽電池 高性能CIS太陽電池	2020年14円/kWh達成 モジュール効率22%(結晶シリコン) モジュール効率16%(CIS) 2030年7円/kWhの開発計画提示 (システム価格100円/W、モジュール効率25%)									
高効率Ⅲ-V族化合物太陽電池 低コストペロブスカイト型太陽電池	2030年7円/kWh(結晶シリコン、CISと差別化) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>モジュール効率</th> <th>製造コスト</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ⅲ-V族</td> <td>30%</td> <td>システム価格 125円/W</td> </tr> <tr> <td>ペロブスカイト</td> <td>20%</td> <td>モジュールコスト15円/W (結晶シリコンの半分以下)</td> </tr> </tbody> </table>		モジュール効率	製造コスト	Ⅲ-V族	30%	システム価格 125円/W	ペロブスカイト	20%	モジュールコスト15円/W (結晶シリコンの半分以下)
	モジュール効率	製造コスト								
Ⅲ-V族	30%	システム価格 125円/W								
ペロブスカイト	20%	モジュールコスト15円/W (結晶シリコンの半分以下)								
太陽光発電システムの信頼性評価技術	劣化機構解明、新たな加速試験方法の開発等									

15

15

太陽光発電の導入拡大

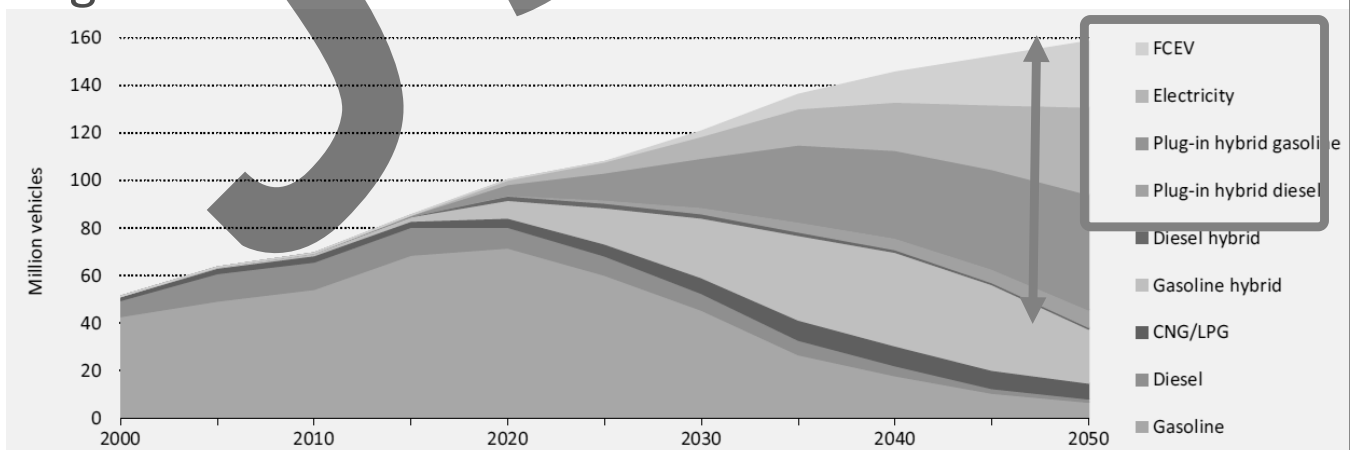




Ref: IEA: Energy Technology Perspectives 2015 (fig 2.1 p.73)

運輸分野の課題

<The transport sector is facing the challenge of significant CO2 reduction>

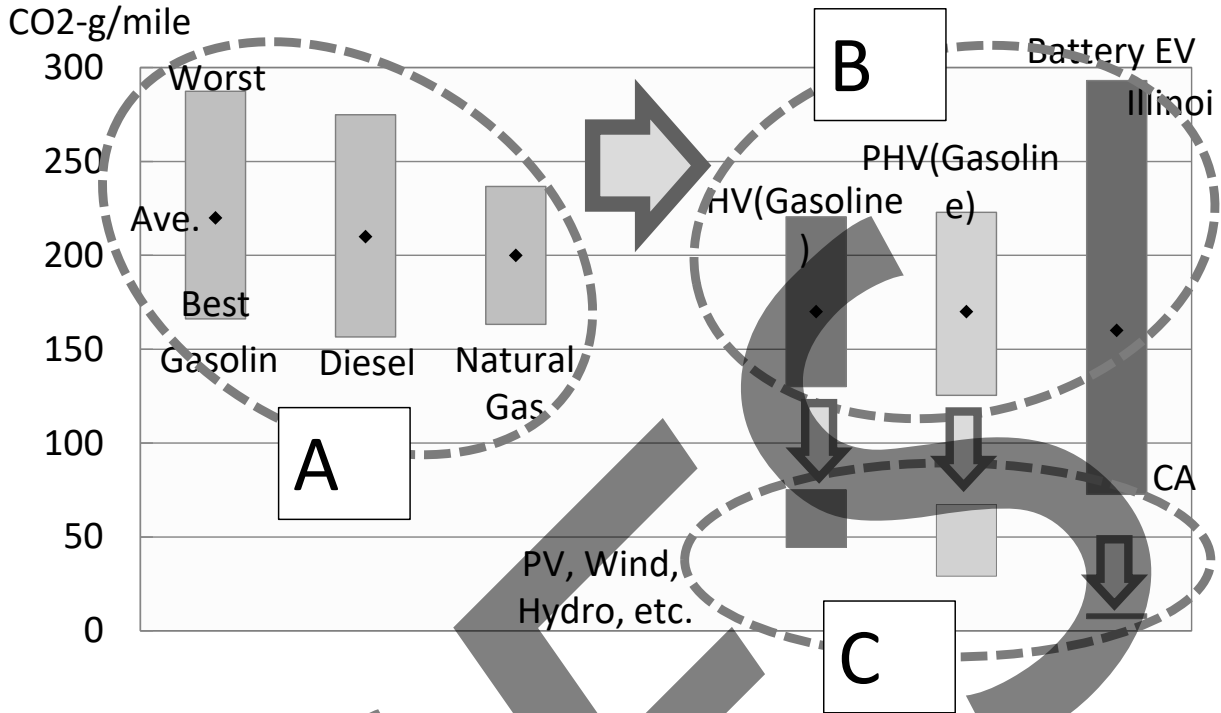


Note: CNG = compressed natural gas; LPG = liquefied petroleum gas.

Global portfolio of technologies for PLDVs in the 2DS
 (Ref. ©OECD/IEA 2015, Energy Technology Perspectives 2015, Figure 1.16, p. 46)

運輸分野の課題

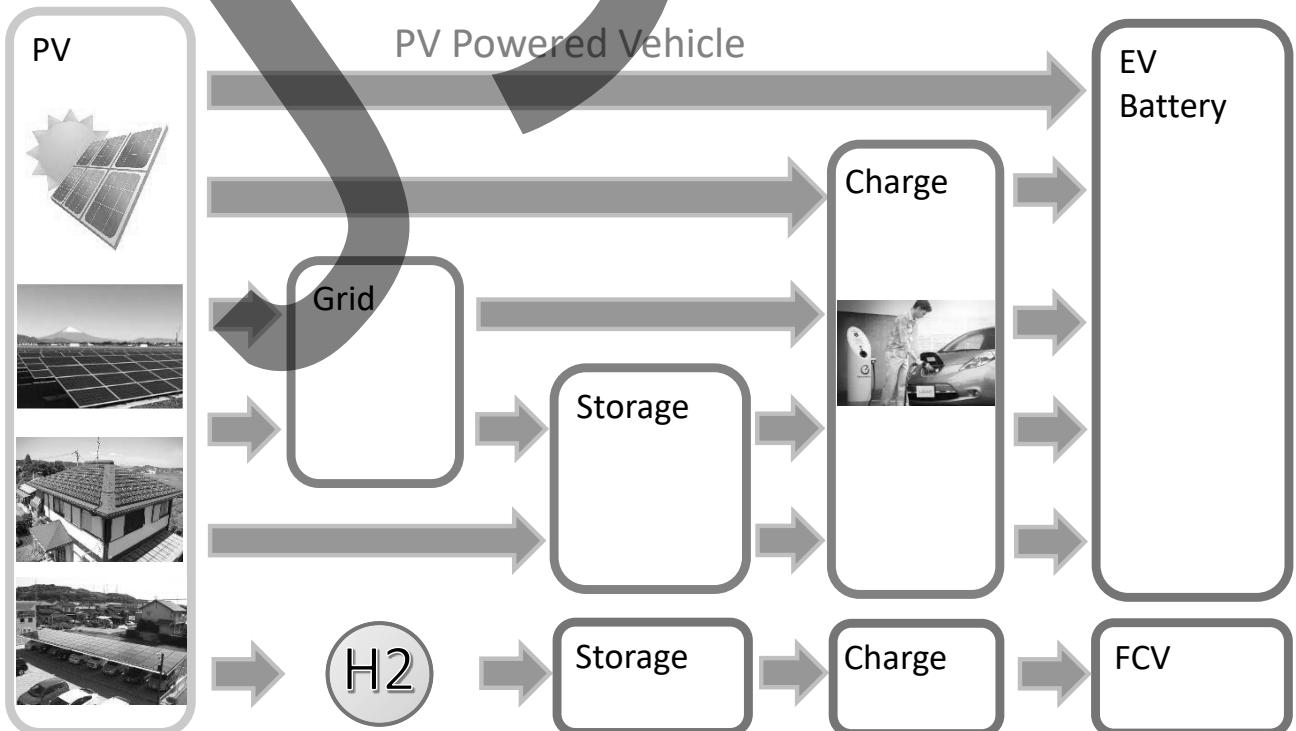
<Well-to-Wheels Greenhouse Gas Emissions for 2035>



Well-to-Wheels Greenhouse Gas Emissions for 2035, Mid-Size Car(Ref. U.S.DOE: Program Record Offices of Bioenergy Technologies, Fuel Cell Technologies & Vehicle Technologies, 10 May 2013)

運輸分野における 太陽光発電の活用

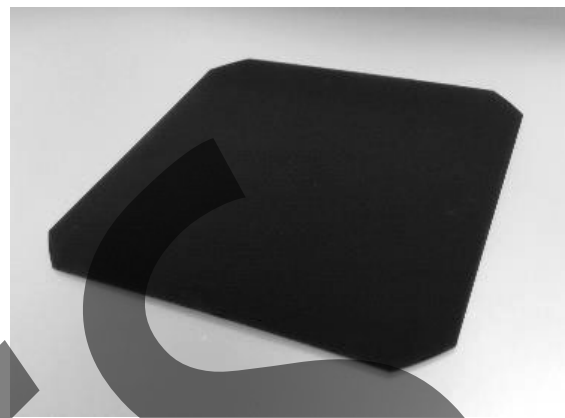
<Various ways to supply electricity to EV>



The progress in development of high performance PV



【1】 31.17% module
(Sharp corporation)



【2】 26.33% cell
(Kaneka corporation)

21

21

Result of our activities (tentative)

1. We can install “1kW” PV on a vehicle in near future.
2. The 1kW PV on vehicle generates “2.88kWh/day” , “1051kWh/year” electricity in Japan.
3. Depending on driving patterns, a short range driver (*) can be almost charge free.

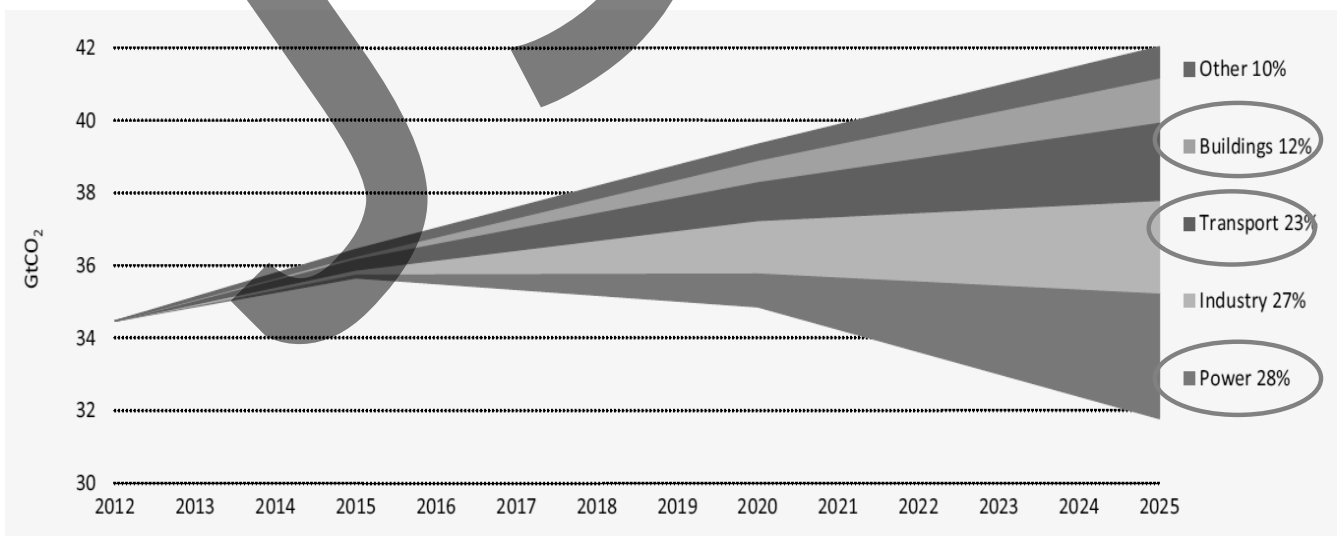
* Less than 25km/day

運輸部門における新たな貢献



23

23



Ref: IEA: Energy Technology Perspectives 2015 (fig 2.1 p.73)

24

24

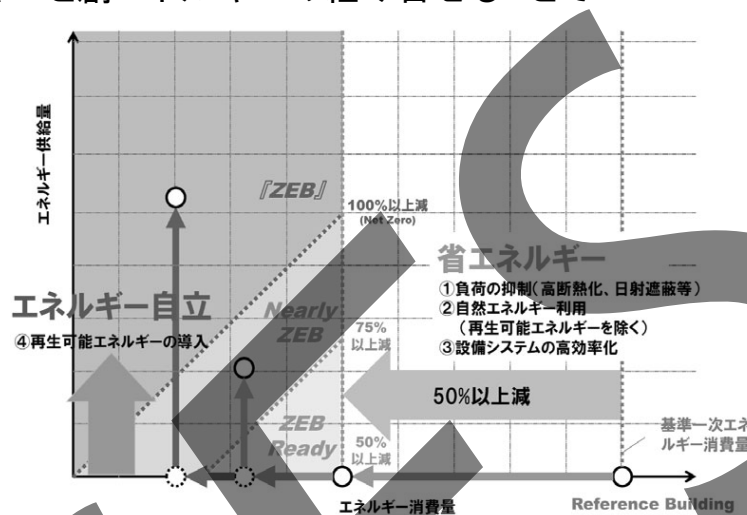
ZEB実現に向けた太陽光発電の貢献

政府のZEB実現目標(エネルギー基本計画(2014年4月閣議決定))

2020年まで: 新築公共建築物

2030年まで: 新築建築物の平均

ZEBは、省エネルギーと創エネルギーの組み合わせることで初めて実現する。



* 参考(H27/12 ZEBロードマップ検討委員会とりまとめ (METI 資源エネルギー庁 省エネルギー対策課)).

25

ZEB実現に向けた太陽光発電の貢献

ZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル) *①と②を満たす建物

- ① 再生可能エネルギーを除き、基準一次エネルギー消費量から50%以上の一次エネルギー消費量削減
- ② 再生可能エネルギーを加えて、基準一次エネルギー消費量から100%以上の一次エネルギー消費量削減

* ZEB Ready

再生可能エネルギーを除き、基準一次エネルギー消費量から50%以上の一次エネルギー消費量削減

* Nearly ZEB *①と②を満たす建物

- ① 再生可能エネルギーを除き、基準一次エネルギー消費量から50%以上の一次エネルギー消費量削減
- ② 再生可能エネルギーを加えて、基準一次エネルギー消費量から75%以上100未満の一次エネルギー消費量削減

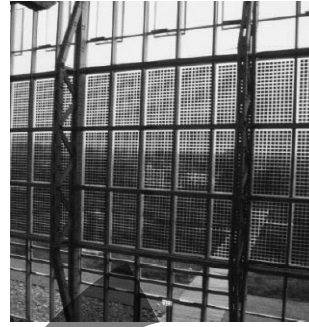
* 参考(H27/12 ZEBロードマップ検討委員会とりまとめ (METI 資源エネルギー庁 省エネルギー対策課)).

26

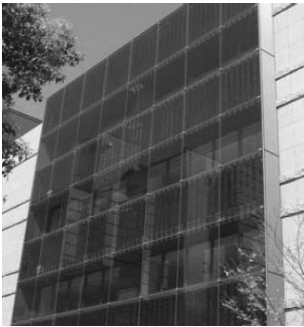
導入事例



全面太陽光(100%)



約3/4が太陽光(75%)



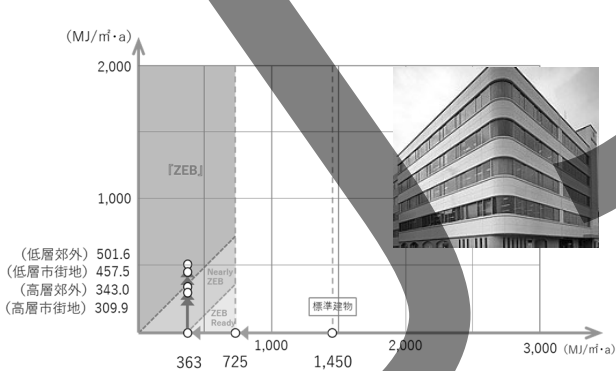
半分が太陽光(50%)



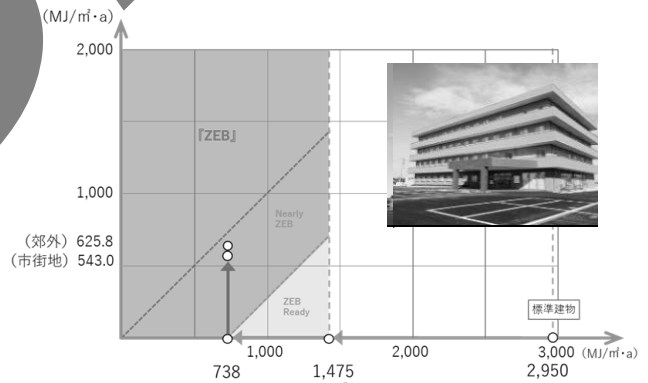
約1/4が太陽光(25%)

* 図の引用元: 太陽エネルギーデザイン研究会, BIPVって何? 太陽を纏う建築, テツアド出版, 2015.

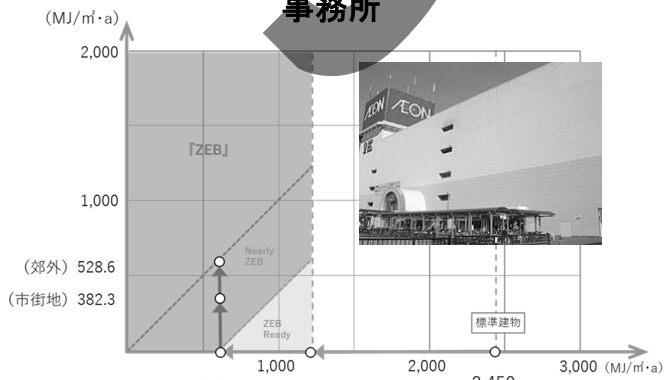
モデル建物試算結果



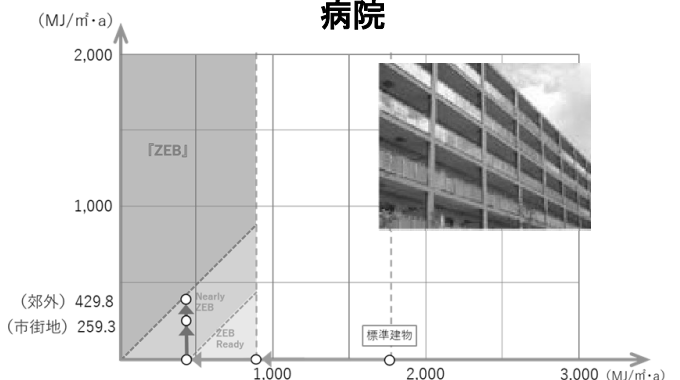
事務所



病院



デパート・スーパー



マンション

高効率モジュールの必要性

ZEB達成に必要な効率
現状(屋根・壁用)

19%

↓
高効率モジュール
25%以上
超高効率モジュール
30%以上

現状(窓用)

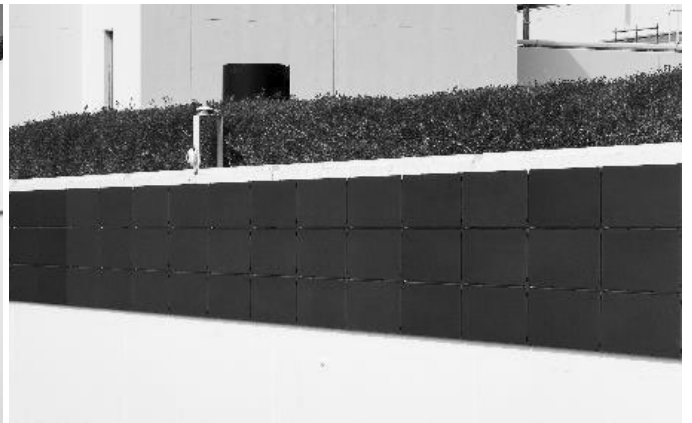
8%

↓
高効率モジュール
12%以上
超高効率モジュール
16%以上

PVの変換効率		発電量、PV寄与率 (Nearly ZEBの場合)			
屋根・壁用 (通常型)	窓用 (透過型)		市街地		
			病院	デパート・スーパー	マンション
19.0% (現状)	8.1% (現状)	屋根・壁	578.7 MWh/a	2433.9 MWh/a	605.1 MWh/a
		窓	145.3 MWh/a	114.9 MWh/a	0.0 MWh/a
		合計	724.0 MWh/a	2548.8 MWh/a	605.1 MWh/a
		PV寄与率	73.7%	62.4%	59.3%
25.1% (高効率) <small>(現状×1.32)</small>	12.2% (高効率) <small>(現状×1.50)</small>	屋根・壁	764.5 MWh/a	3215.3 MWh/a	799.4 MWh/a
		窓	218.8 MWh/a	173.1 MWh/a	0.0 MWh/a
		合計	983.3 MWh/a	3388.4 MWh/a	799.4 MWh/a
		PV寄与率	100.0%	83.0%	78.3%
30.1% (超高効率) <small>(現状×1.58)</small>	16.2% (超高効率) <small>(現状×2.00)</small>	屋根・壁	915.9 MWh/a	3852.0 MWh/a	957.7 MWh/a
		窓	290.6 MWh/a	229.8 MWh/a	0.0 MWh/a
		合計	1206.5 MWh/a	4081.8 MWh/a	957.7 MWh/a
		PV寄与率	122.7%	100.0%	93.8%
32.1% (超高効率+α) <small>(現状×1.69)</small>	16.2% (超高効率) <small>(現状×2.00)</small>	屋根・壁	976.8 MWh/a	4108.2 MWh/a	1021.3 MWh/a
		窓	290.6 MWh/a	229.8 MWh/a	0.0 MWh/a
		合計	1267.4 MWh/a	4338.0 MWh/a	1021.3 MWh/a
		PV寄与率	128.9%	106.2%	100.0%

■ : 100%以上 (ZEB達成)

建物垂直壁面への設置



大成建設株式会社 技術センター(神奈川県横浜市)

(参考) 拡大版



大成建設株式会社 ZEB実証棟(神奈川県横浜市)



株式会社カネカ (兵庫県豊岡市)

ご清聴ありがとうございました。

NEDO 新エネルギー部 太陽光発電グループ

山田宏之 (yamadahry@nedo.go.jp)