

# ナノテク・材料分野における技術課題のまとめ方

1. 復興・再生、グリーン、ライフの各協議会(懇談会)に、  
ナノテク・材料WGより提案する形式・内容
2. 太陽光発電の事例
  - ①課題からのアプローチ
    - ・ 太陽光発電の普及において、最も重要な課題
    - ・ 上記課題を解決する技術シーズ
    - ・ 上記技術シーズの課題解決におけるインパクトの大きさ

※詳細な議論のポイント例については別スライド参照
  - ②カーボン材料・技術
    - ・ カーボン材料・技術の太陽光発電の普及への貢献

# 第4期科技基本計画におけるグリーンイノベーションとナノテク・材料技術（イメージ）

## グリーンイノベーション

安定的なエネルギー供給と低炭素化

再生可能エネルギー

太陽光

太陽電池、蓄電池、パワー半導体、…

バイオマス

エネルギーキャリア、…

風力

炭素繊維、蓄電池、パワー半導体、軽量高強度構造材  
高効率モータ、低摩擦材料、トライポロジー、…

燃料電池

固体酸化物型燃料電池、…

分散エネルギー系統

二次電池

二次電池・二次電池用材料、  
ナノカーボン材料、…

水素供給システム

エネルギーキャリア、…

超電導送電

超電導材料・線材、…

エネルギー・マネジメントシステム

高感度センサデバイス、…

基幹エネルギー

火力発電

超耐熱材料、…

石油精製

高効率・省エネ石油化学プロセス、…

ゼロエミッション  
火力発電

…

原子力

…

# グリーンイノベーション

(前ページより)

エネルギー利用の  
高効率化及びスマート化

社会インフラの  
グリーン化

製造部門

製造プロセス

金属の精錬・鋳造・鍛造・プレス・焼結技術、マイクロリアクタ、熱マネジメント用材料、…

高機能化材料

…

Gサステイナブルケミストリー・バイオリファイナリー

光触媒、…

触媒

希少元素代替材料、…

民生及び運輸部門

住宅・建築物、  
家電・照明、…

機能性建材、高効率照明、センサデバイス、  
高効率モータ、熱マネジメント用材料、  
ディスプレイ用材料、…

定置用燃料電池

固体酸化物形燃料電池、…

パワー半導体

高性能パワーデバイス、インバータ、…

ナノカーボン

グラフェン、フラーレン、CNT、…

次世代自動車

軽量高強度構造材、カーボン複合材料  
二次電池、高効率モータ、燃料電池、  
高性能パワーデバイス…

高効率輸送機器

…

情報ネットワーク

…

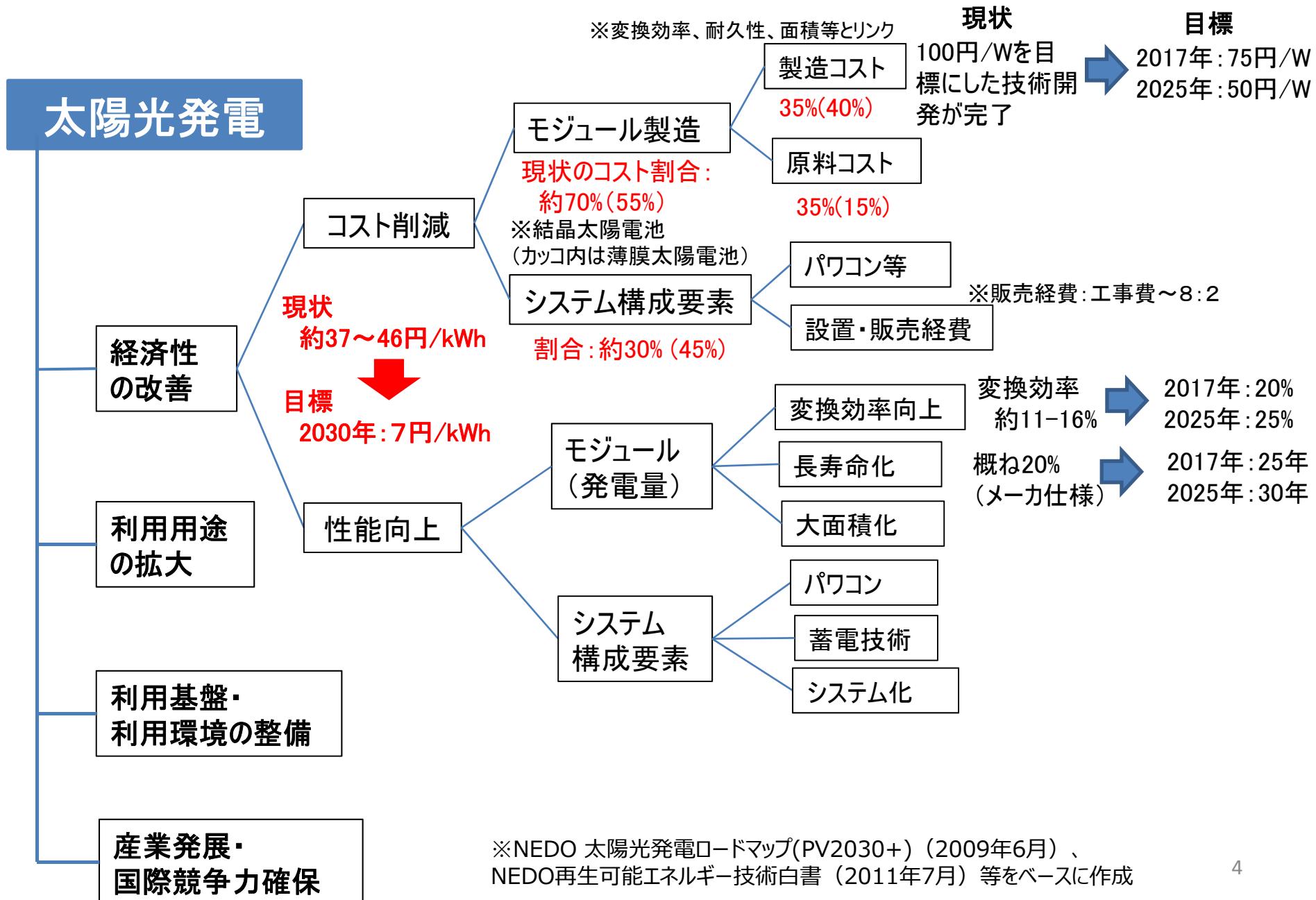
情報通信機器

光エレクトロニクス、ノーマリーオフコンピューティング、省エネサーバ、ネットワーク機器、  
低消費電力デバイス、メモリ、…

ネットワークシステム制御

…

# 太陽光発電の利用拡大に向けた課題



※NEDO 太陽光発電ロードマップ(PV2030+)（2009年6月）、  
NEDO再生可能エネルギー技術白書（2011年7月）等をベースに作成

## 太陽光発電の課題解決に貢献可能なナノテク・材料技術の候補(案)

※赤字はカーボン関連材料

				ナノテク・材料WGでの検討(技術ポテンシャルマップ他)	
<b>太陽光発電の利用拡大に向けた課題</b> (参考:NEDO太陽光発電ロードマップ(PV2030+)他)				デバイス・材料／技術	
経済性の改善 目標(2020年) 7円/kWh (現状37-46円/kWh)	コスト削減	モジュールの製造	製造コスト	有機薄膜太陽電池(塗布プロセス)	薄膜Si太陽電池と同程度の効率で発電コスト≤7円/kWh
				色素増感型太陽電池	発電コスト14円/kWh
				透明電極	
		システム構成要素	原料コスト	有機薄膜太陽電池	薄膜Si太陽電池と同程度の効率で発電コスト≤7円/kWh
			パワコン等		
	性能向上	モジュール(発電量)	変換効率向上	フラーん(色素増感型太陽電池の有機半導体)	
				薄膜Si太陽電池の高効率化	数10umオーダーの薄膜太陽電池の開発が完了
				量子ドット・量子ナノ構造型太陽電池	変換効率がラボレベルで25%になり実用化が進む／効率40%
				多接合型太陽電池	効率40%
				光マネジメント構造型(フォトニック結晶)太陽電池	効率40%
利用用途及び 用途の拡大		システム構成要素	長寿命化		
			大面積化		
利用基盤・ 利用環境の整備			パワコン	高性能パワーデバイス(SiC等、パワーコンディショナー)	
				蓄電技術	大容量・高エネルギー密度密度二次電池、二次電池用材料
				CNT(Liイオン電池の電極への添加材として)	現状の3倍のエネルギー密度(550-600Wh/L)の高容量リチウム電池；重量エネルギー密度250W/kg、出力密度1500W/kg 4000サイクル充電で電池容量を80%以上維持、5000円/kg(現状:20,000円/kg))
産業発展・ 国際競争力確保			システム化		

# 太陽光発電に関する技術課題の検討

## ①我が国の大陽光発電の目指す姿

- 世界トップクラスの技術力を維持し、**高性能化と低コスト化**の双方を推進するとともに、日本の太陽電池関連の総合力を發揮し、**国際競争力を強化**する。
- 国内市場を拡大し、国内産業の育成の素地を固めるとともに、太陽光発電の**大量普及**により低炭素社会の実現に貢献する。

## ②技術開発の目標

### 1) 発電コスト

実現時期	2010~2020年	2020年	2030年
発電コスト	23円/kWh程度	14円/kWh程度	7円/kWh程度

### 2) モジュールの変換効率

実現時期（開発完了）	2020（2017）	2030（2025）
目標変換効率	実用モジュール 20% (研究セル 25%)	実用モジュール 25% (研究セル 30%)

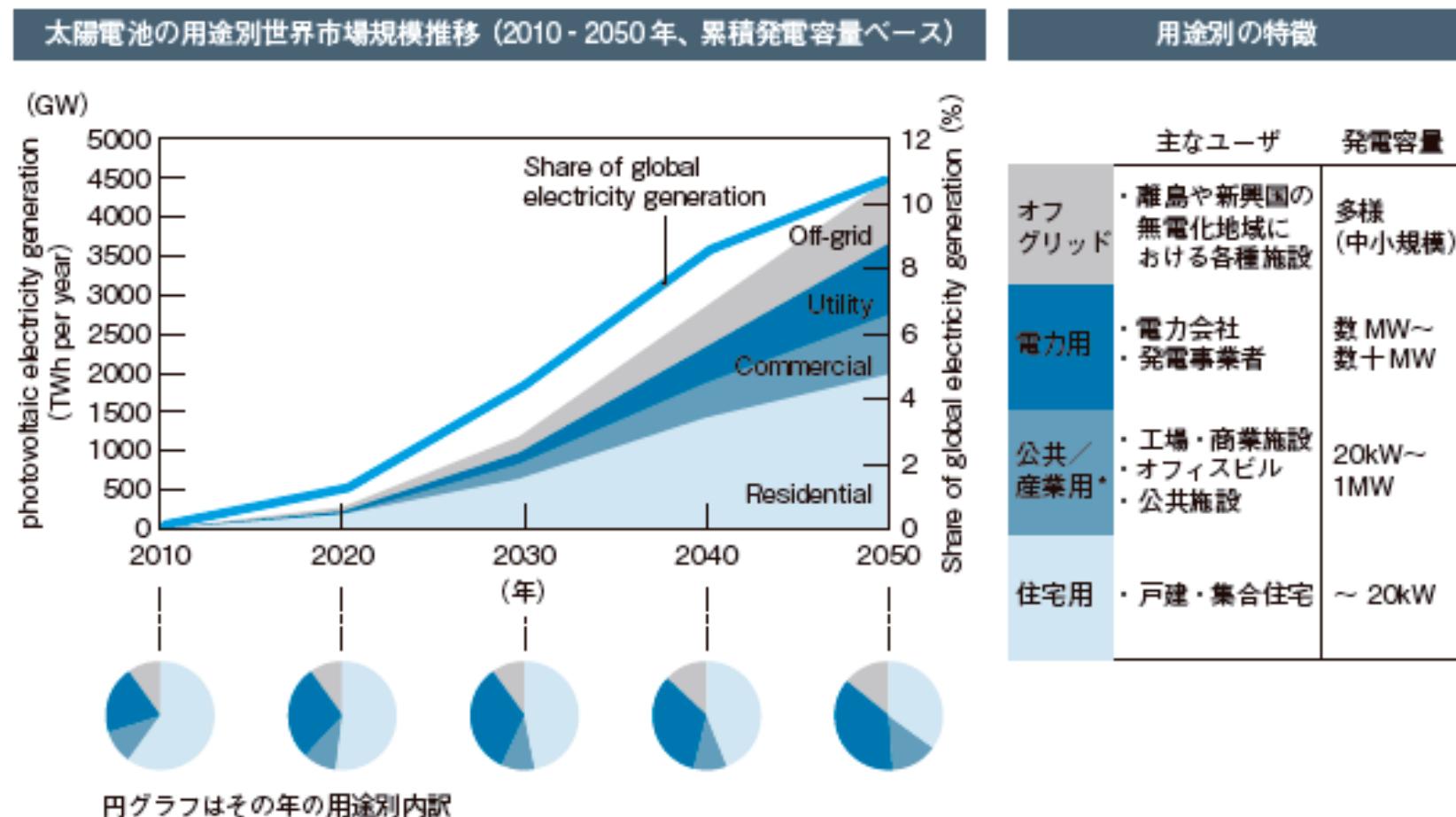
NEDO 太陽光発電ロードマップ(PV2030+) (2009年6月)、  
NEDO再生可能エネルギー技術白書 (2011年7月) をベースに作成

# 太陽光発電に関する技術課題の検討（続き）

## ③議論のポイント（例）

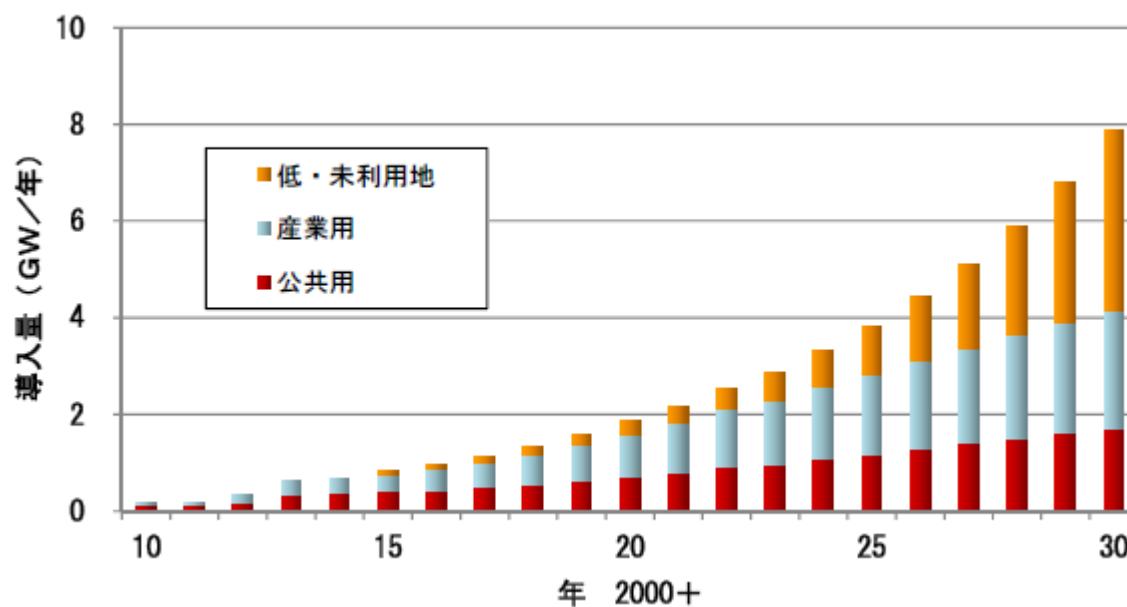
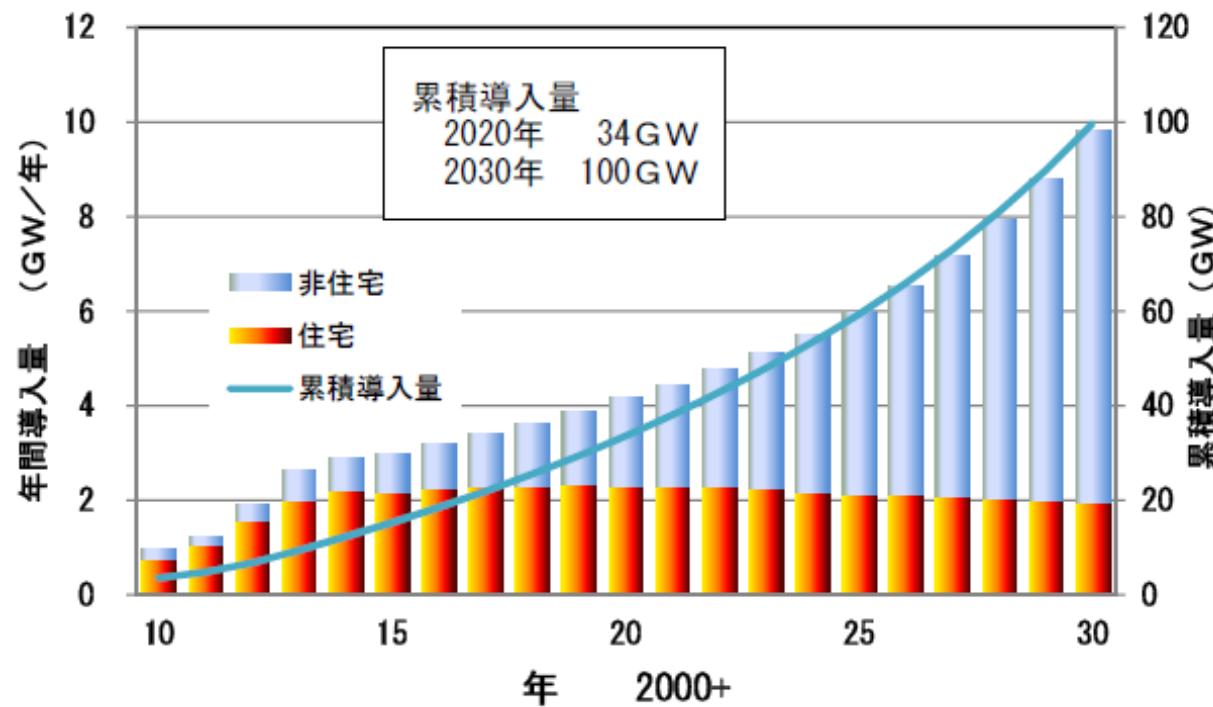
1. 日本における太陽光発電の位置付け  
(エネルギーセキュリティ、環境問題、次世代社会システム…)
2. 発電コスト目標の達成に向けて、ナノテク・材料技術が貢献可能な領域
3. 低コスト化、高効率化、長寿命化等のために重点化する材料系  
(結晶Si、薄膜Si、CIS系、化合物系、色素増感、有機系…)
4. 用途に応じた開発の優先順位、推進方策等
5. システム全体における開発のボトルネック、優先順位  
(モジュール・セル、蓄電池、パワコン、エネルギーキャリア…)
6. 日本の競争力強化に必要な方策  
(例：信頼性評価技術、標準化等)

(参考)



\*公共／産業用：Commercialとの位置づけだが、発電容量区分の観点から同等とした  
出所：“Technology Roadmap Solar photovoltaic energy” (2010, IEA)

(参考)



出典：JPEA PV OUTLOOK 2030  
2012年8月改訂  
一般社団法人 太陽光発電協会 9