

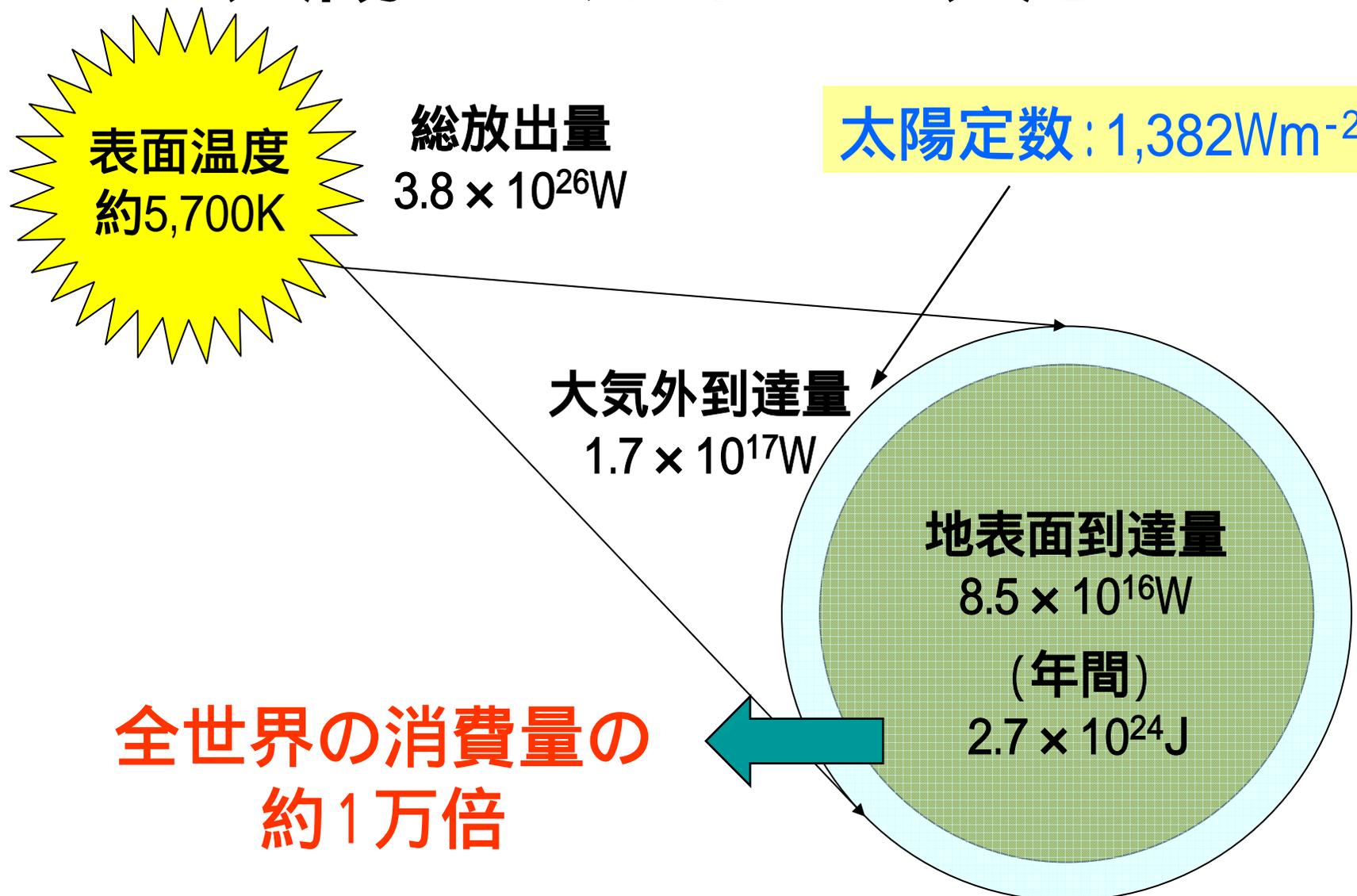
# 太陽光発電技術の現状と展望

産業技術総合研究所  
太陽光発電研究センター  
作田宏一

# 内容

- なぜ太陽光発電なのか？
- 開発の歴史と普及の現状
- 様々な太陽電池
- システムの実例   メガソーラタウン@AIST
- 太陽光発電のLCA
- 今後の展望と課題   2030年50%削減に向けて

# 太陽エネルギーの大きさ



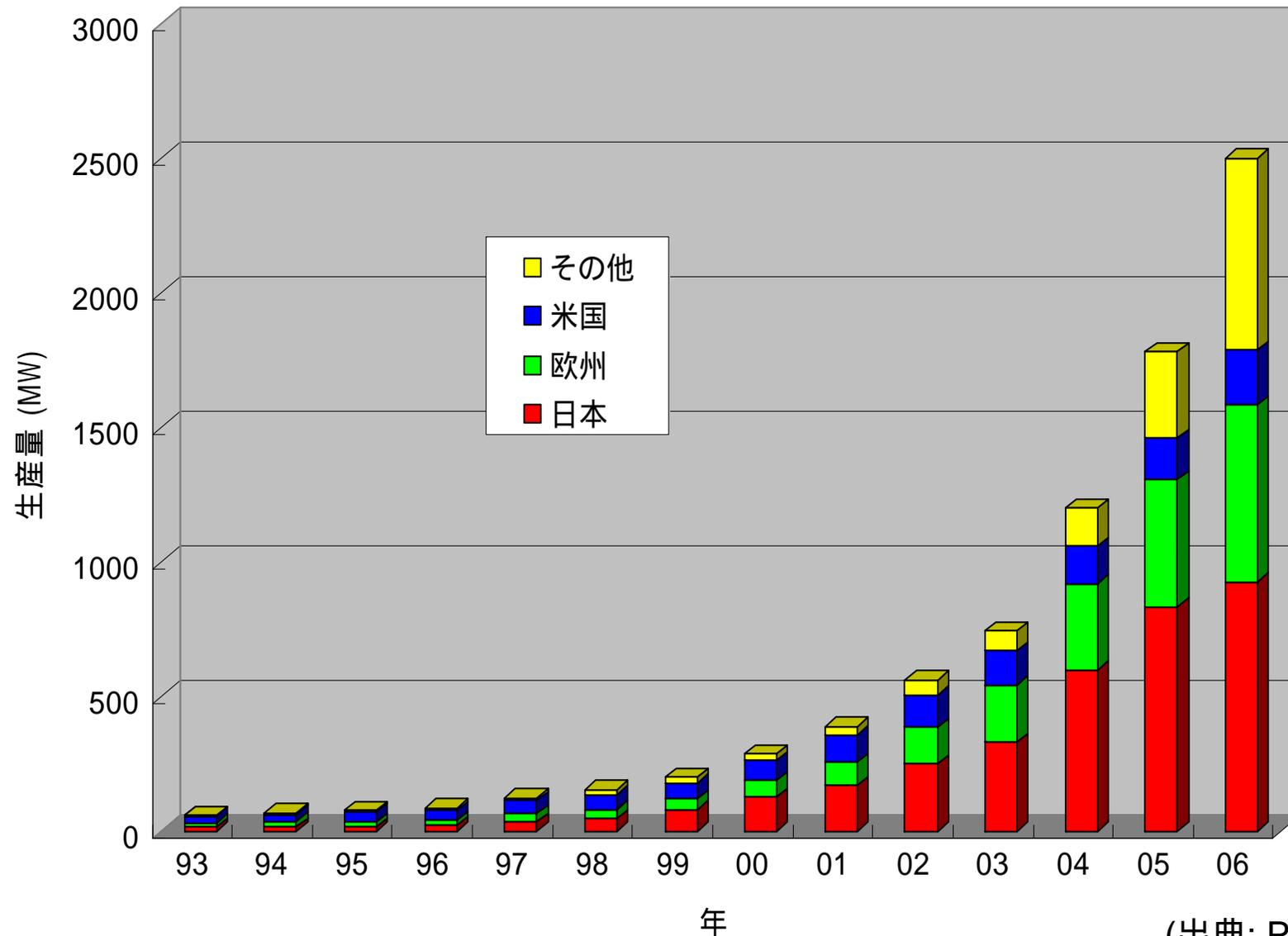
# 太陽光発電の特長

- クリーンな再生可能エネルギー
  - 可動部分がなく保守が容易
  - 性能が規模によらない
  - 性能が日射強度によらず、散乱光も可
  - 土地の二重利用が容易
- 
- 予測不能な出力変動がある

# 太陽電池・太陽光発電の歴史

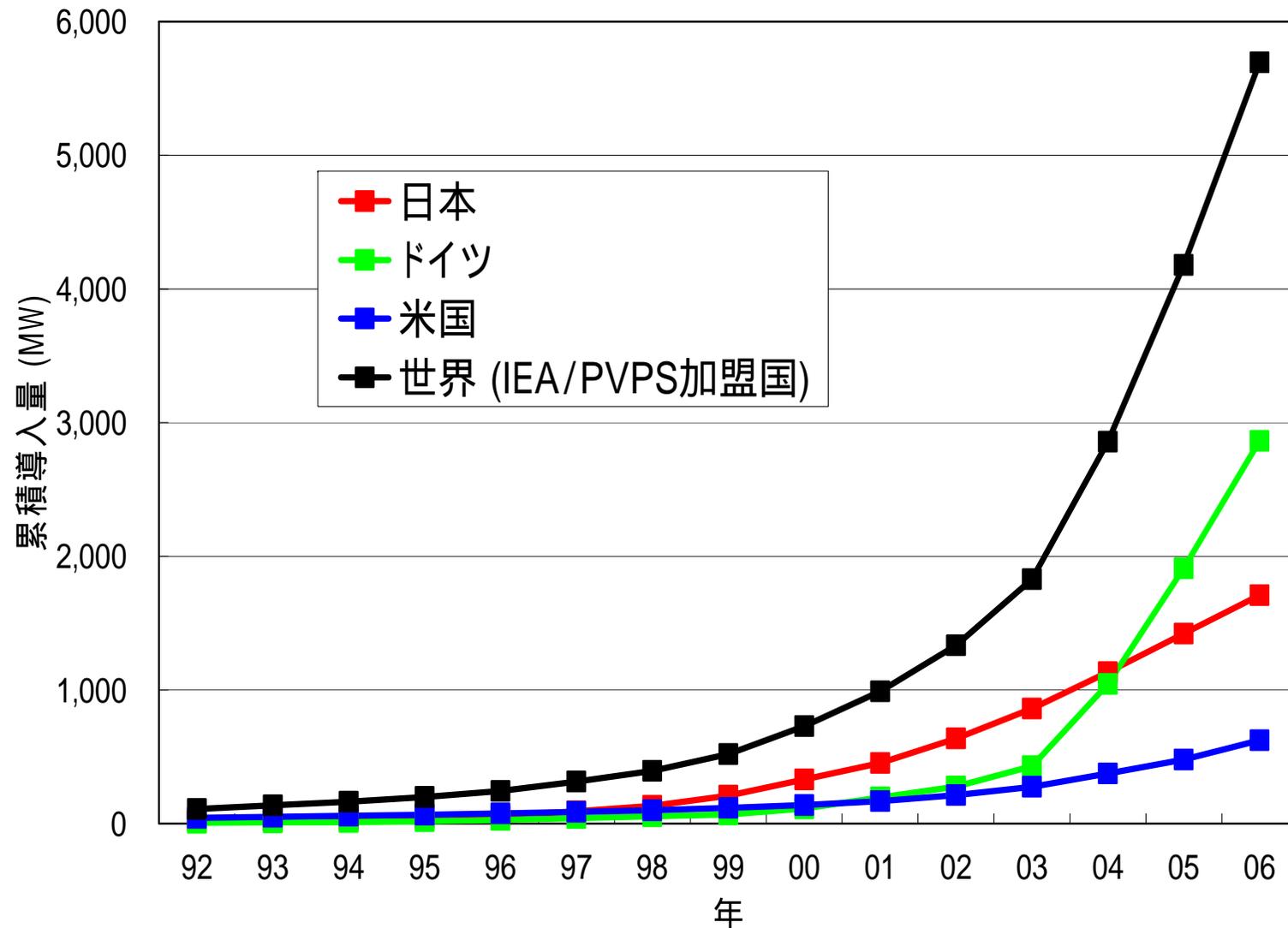
- 1954年 単結晶シリコン太陽電池の発明(Bell研)
- 1958年 最初の太陽電池搭載衛星ヴァンガード1号
- 1960年代 宇宙用、灯台用等の特殊電源として普及
- 1974年 サンシャイン計画開始 価格1/100目標
- 1990年代 導入の環境整備、住宅用補助金開始
- 1999年 我が国の太陽電池生産量 世界一に
- 2004年 固定価格買取制度でドイツの導入量急増

# 世界の太陽電池生産量の推移



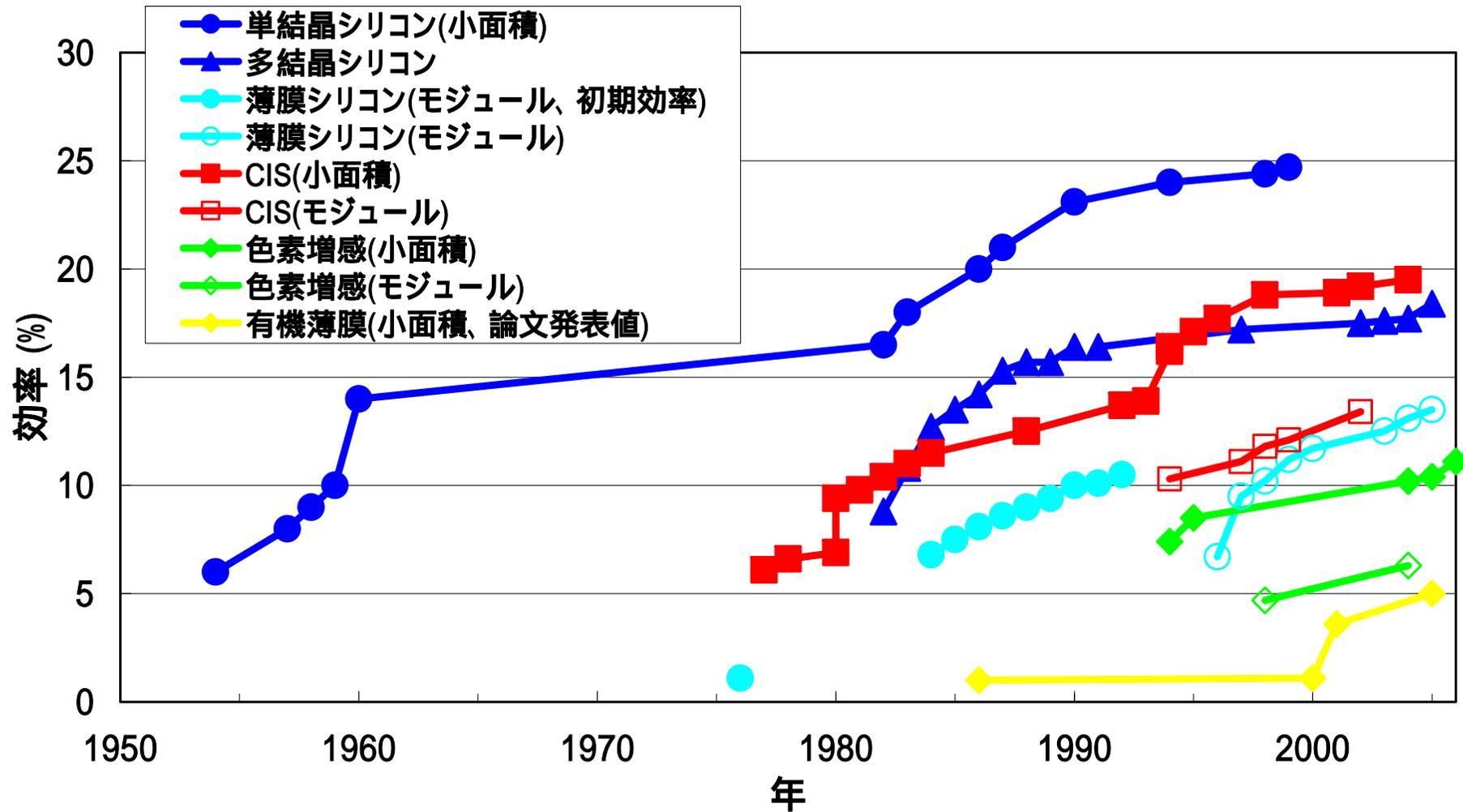
(出典: PV News)

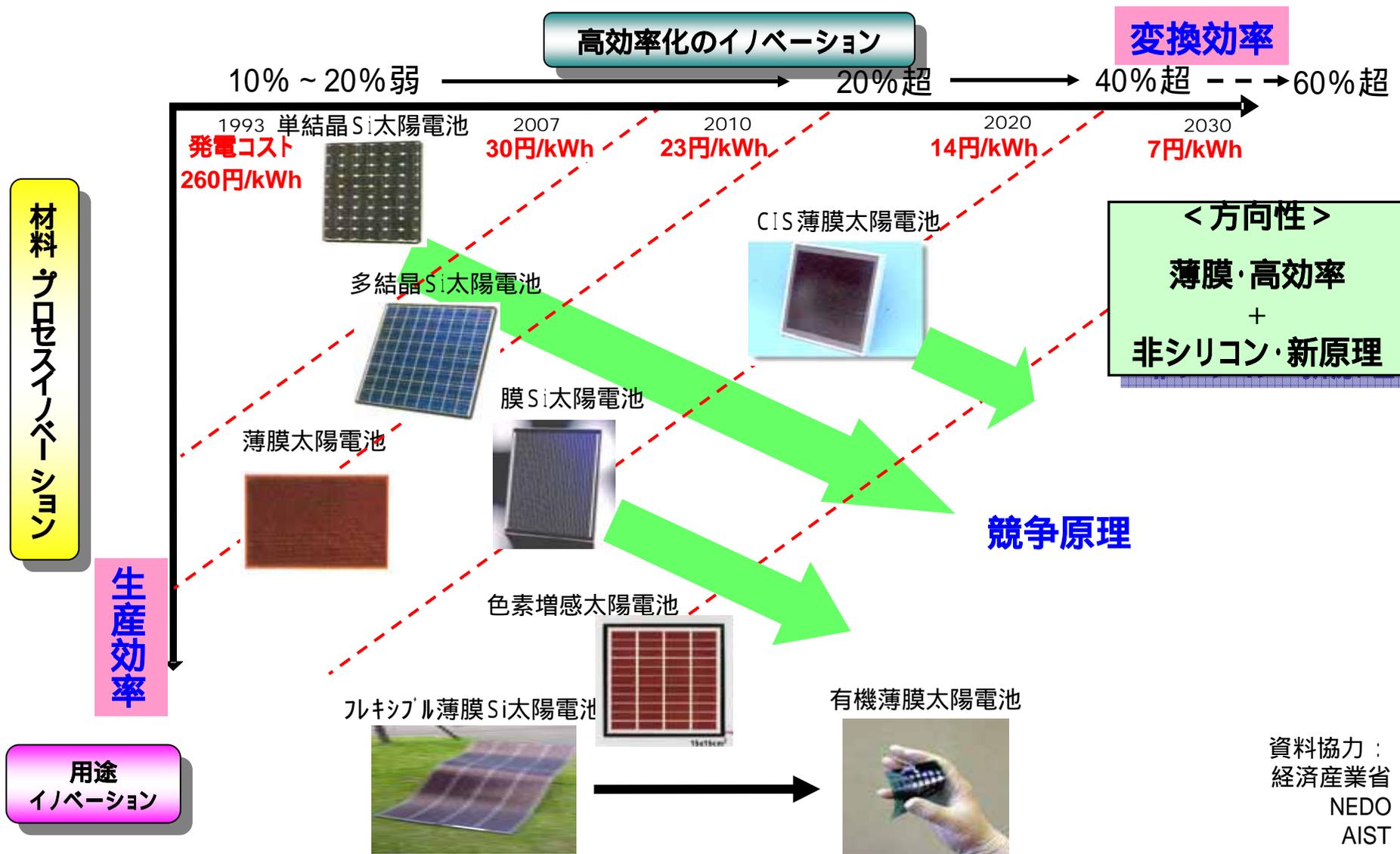
# 世界の太陽光発電累積導入量の推移



(出典: IEA-PVPS)

# 太陽電池変換効率の変遷





# NEDOフィールドドテスト事業の導入例1



J R東日本 高崎駅新幹線ホーム上屋  
(200kW)



岡山県 鶴新田浄水場（調整池覆  
蓋）(400kW)

(写真提供:新エネルギー・産業技術開発機構)

# NEDOフィールドドテスト事業の導入例2



**(株)再春館製薬所 (1,580kW)**

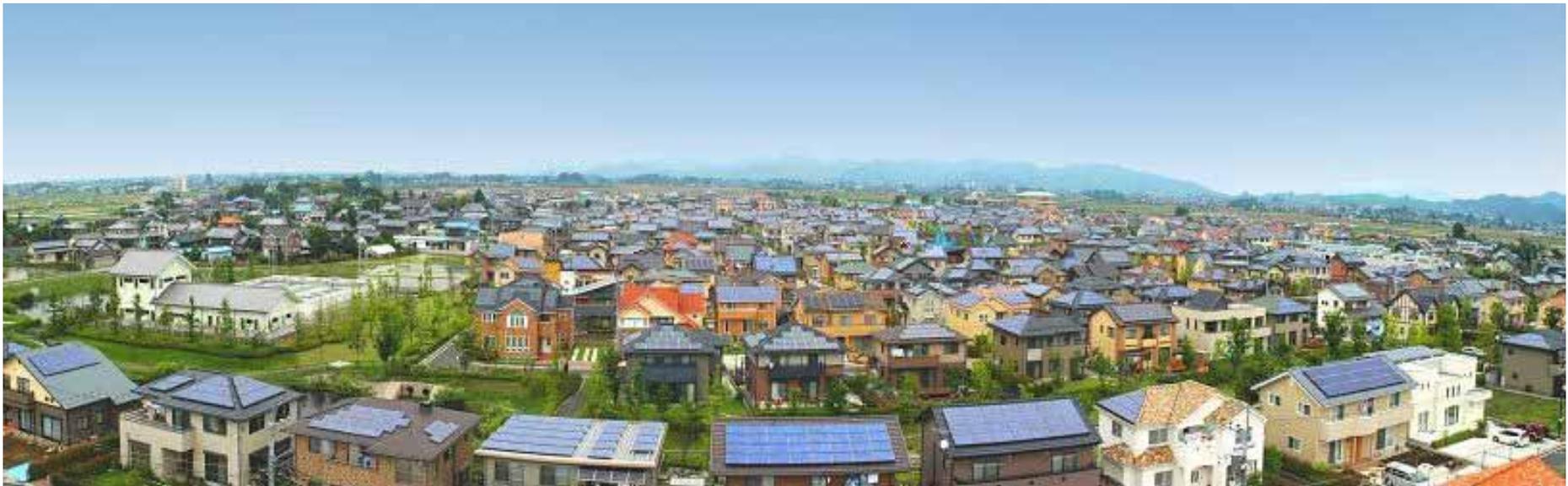


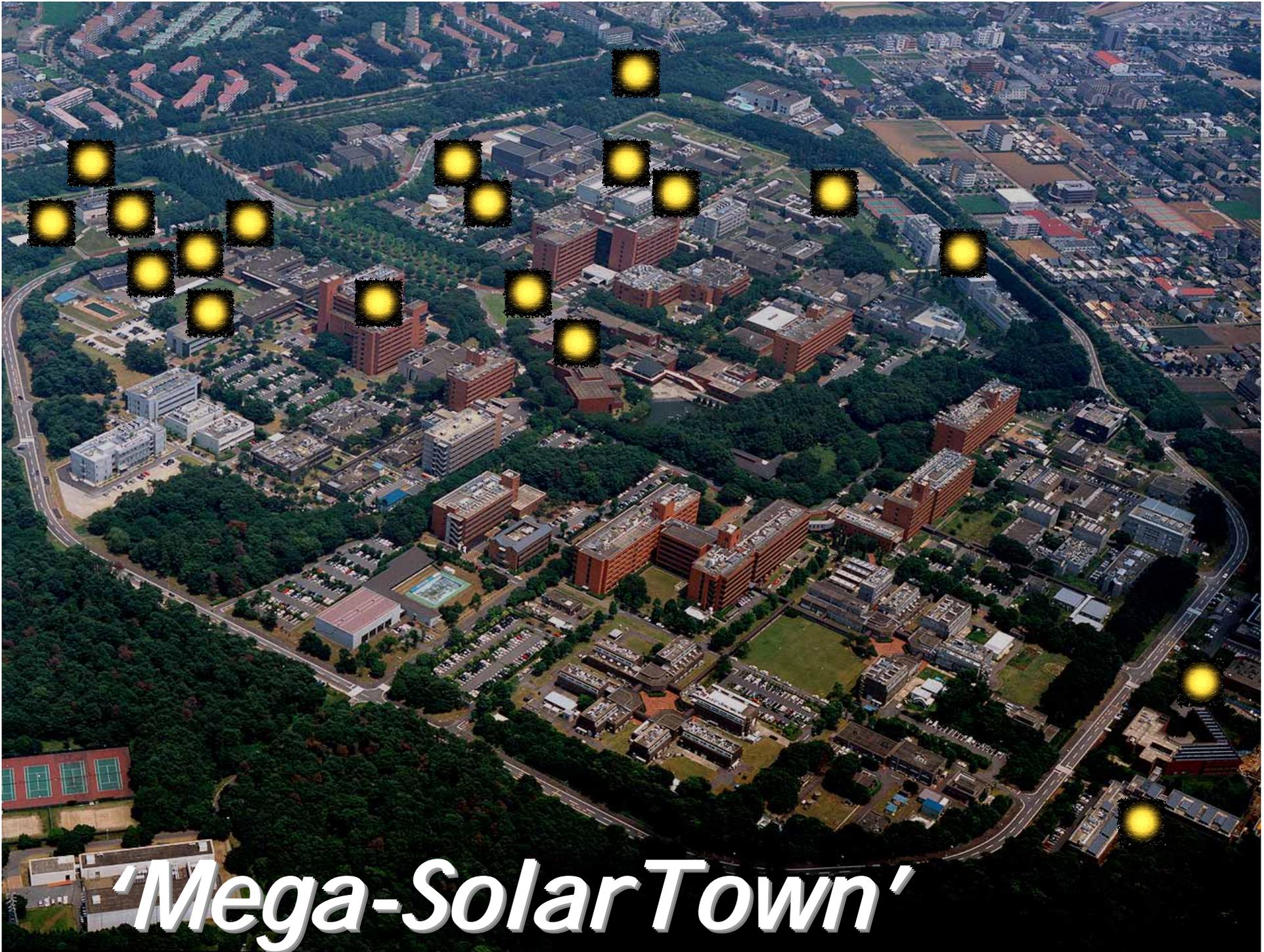
**シャープ(株)亀山工場 (5,150kW)**

(写真提供:新エネルギー・産業技術開発機構)

# 集中連系型太陽光発電システム実証研究

- 平成14～19年度 NEDO プロジェクト
- 500軒以上のPV住宅を太田市に建設
- 商用配電網を用いて、系統品質確保、単独運転防止等の系統連系技術に関する実証研究を実施





*'Mega-Solar Town'*

# メガソーラタウンの概要

☀️ 運転開始： 2004年4月

☀️ 総発電容量：

- DC: 869kWp (PV モジュール 約5,600枚)
- AC: 844kW (パワーコンディショナ 出力4kW × 211台)

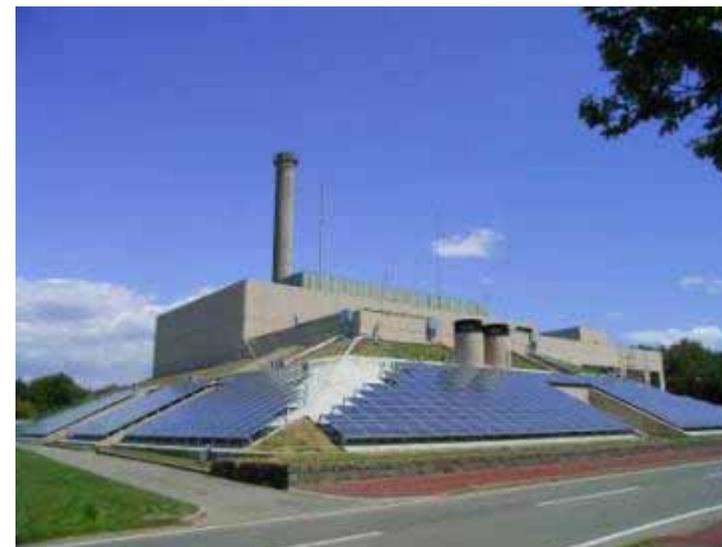
**日本初のMW級設備** (既存のPVシステム 約160kW を含む)

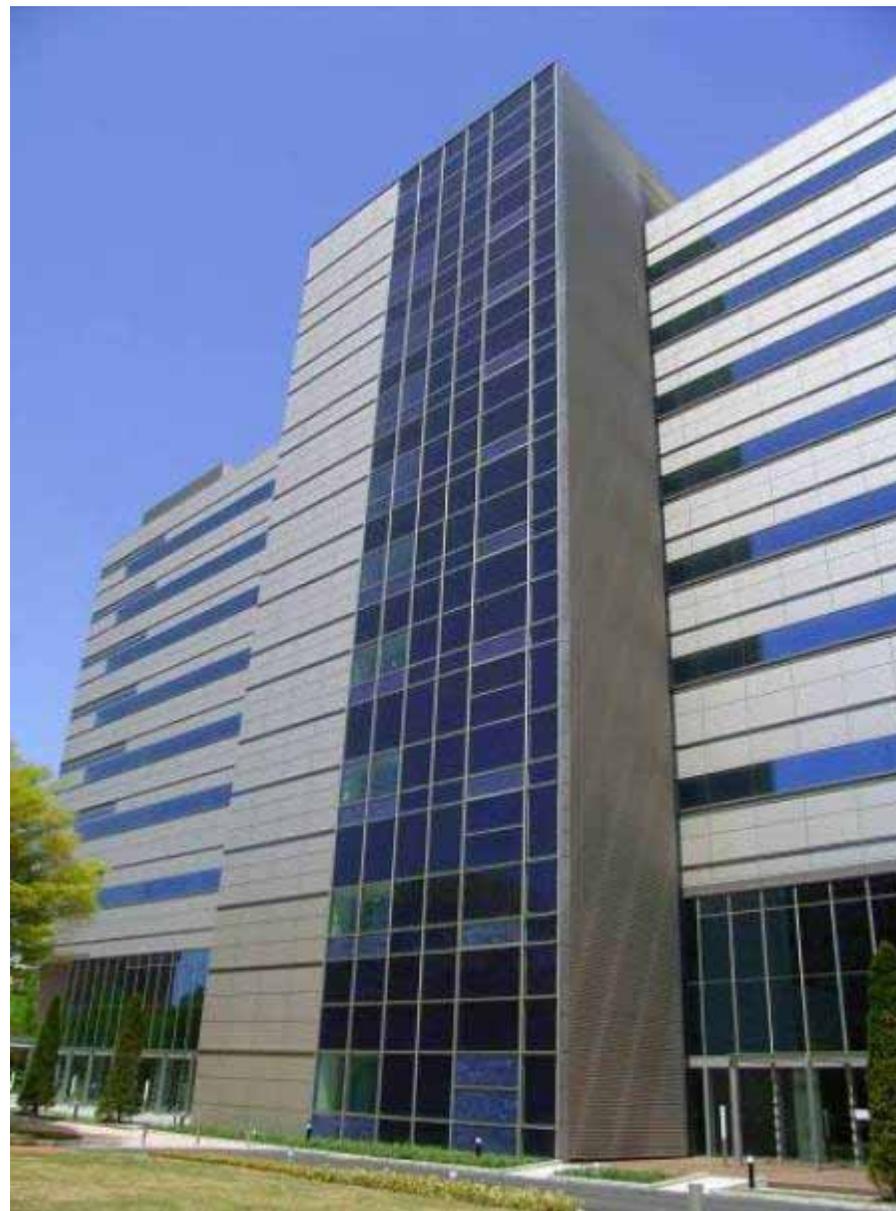
☀️ 市販PVモジュール・システムのショーケース

- 単結晶・多結晶シリコン、アモルファスシリコン、ヘテロ接合シリコンモジュール
- 住宅用パワーコンディショナ 7機種
- 4kW住宅用PVシステムの集合体

☀️ 発電電力量：

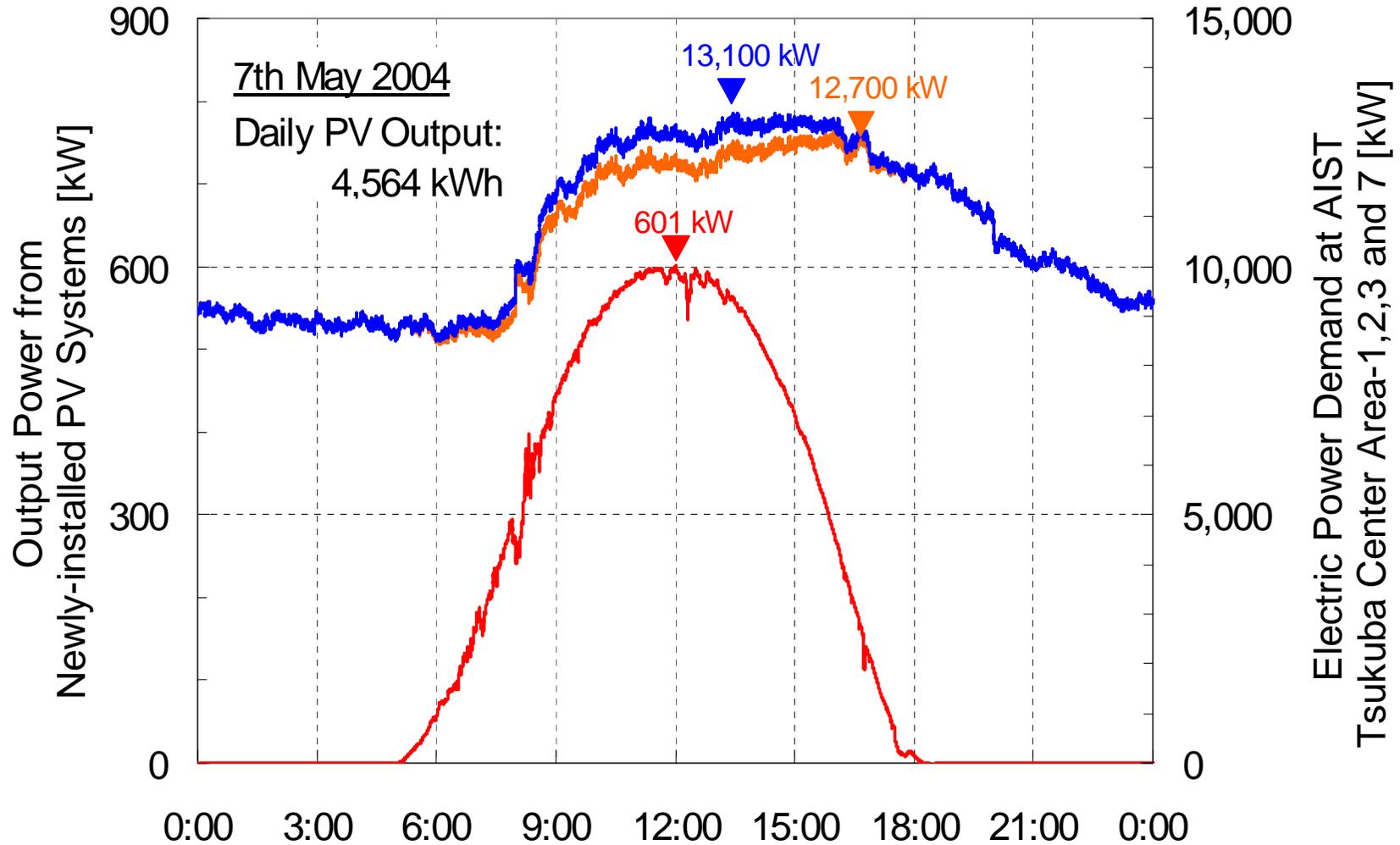
10<sup>6</sup>kWh/年 = 設置事業所の電力需要の約0.8%相当  
= 300t/年のCO<sub>2</sub> 排出量削減





# メガソーラPVシステムによるピークカット効果

— PV Output — Utility Power Demand — Electric Power Demand



# 2007年8月に累積発電量 3 GWh を達成



( 2007年8月12日 )

# 世界最大の太陽光発電所(20MW、スペイン)



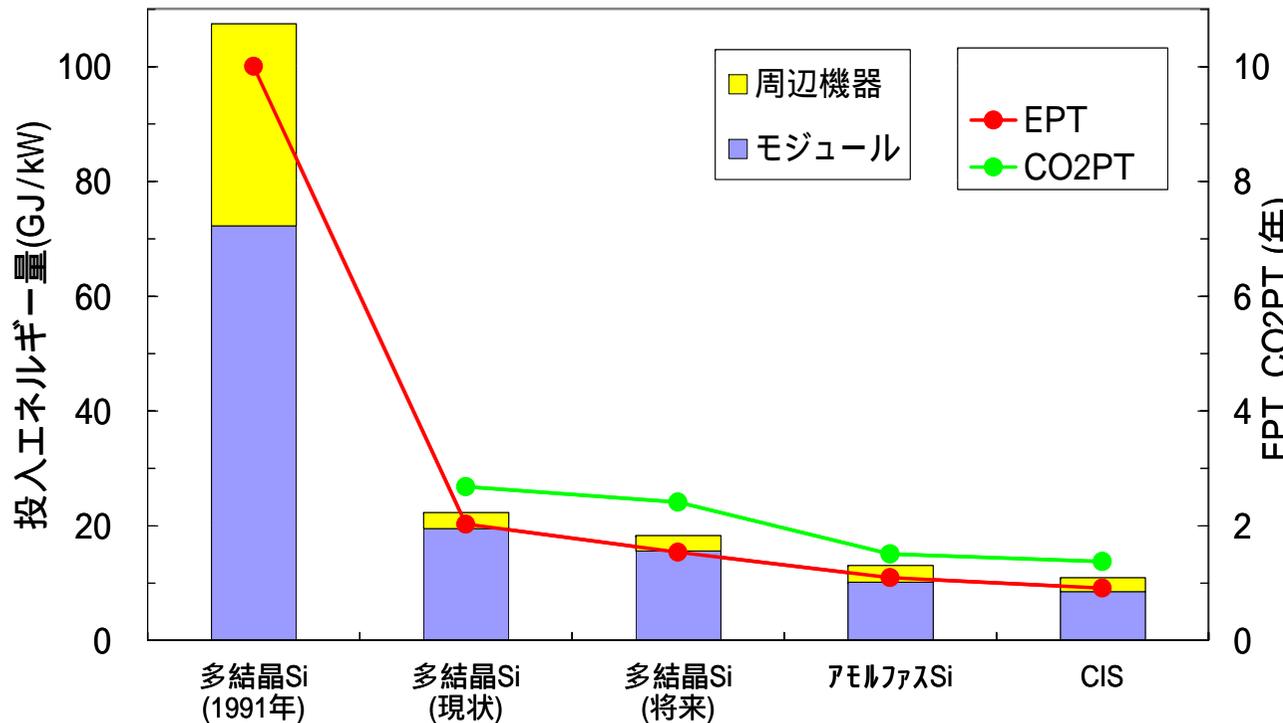
場所 : Beneixama, Spain  
設置 : City Solar社(ドイツ)

敷地面積 : 500,000m<sup>2</sup>  
PVモジュール : 100,000枚  
年間発電量 : 30GWh



# 太陽光発電のLCA評価

- エネルギーペイバックタイム(EPT)、CO2ペイバックタイム(CO2PT)は技術の向上等で急激に減少。
- 現状では **EPT = 2.0年(多結晶Si) ~ 0.9年(CIS)**  
**CO2PT = 2.7年(多結晶Si) ~ 1.4年(CIS)**



算出条件:

- 多結晶Si(1991年)
  - ・地上設置1MWシステム
  - ・生産規模:不明
  - ・運用エネルギー:1%
- その他
  - ・住宅用3kWシステム
  - ・生産規模:100MW/年
  - ・運用エネルギー:省略

多結晶Si(現状)の値は、文献2)を元に再計算したもの

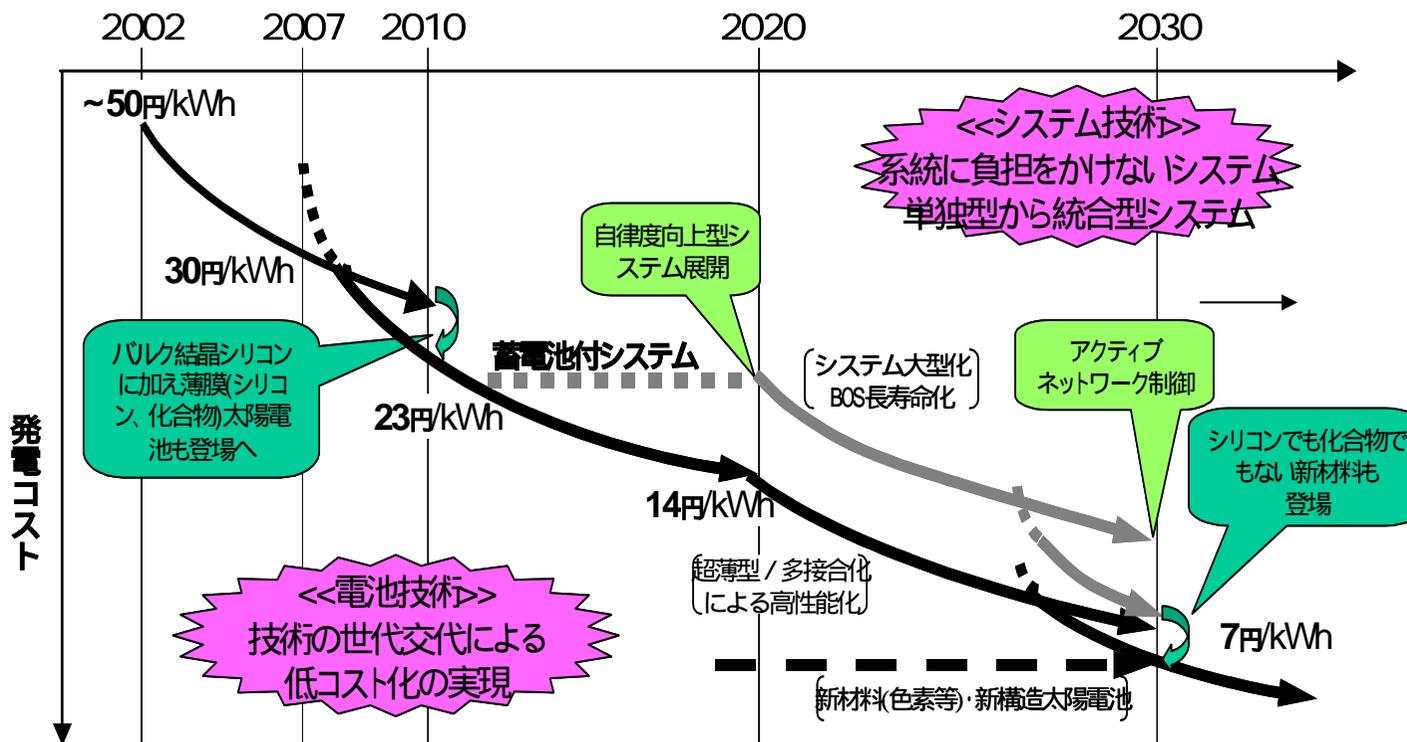
出典: 1) 内山、他、電力中央研究所研究報告 Y90015 (1991.11)  
2) NEDO成果報告書「太陽光発電評価の調査研究」、太陽光発電技術研究組合 (2001.3)

導入目標

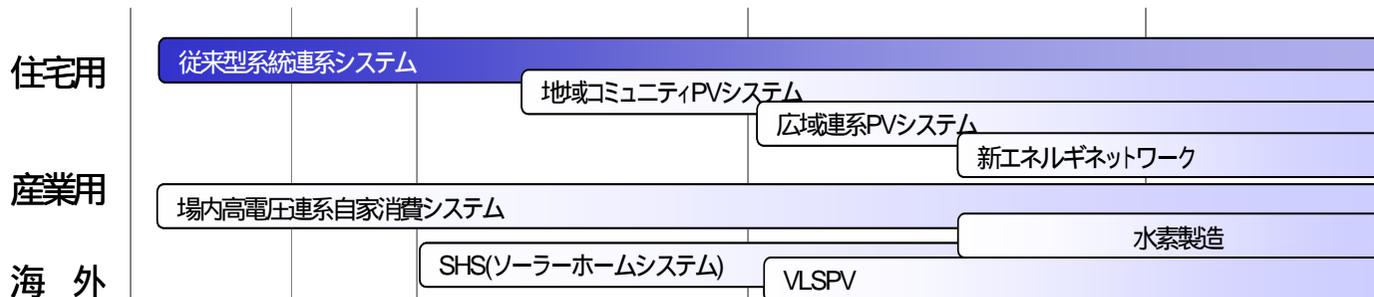
1GW

4.8GW

102GW



[参考:太陽光発電の展開イメージ]



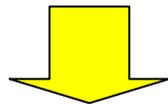
出典: NEDO ロードマップ PV2030

# 日本の総発電量を賄うには？

年間総発電量 = 1,000,000GWh

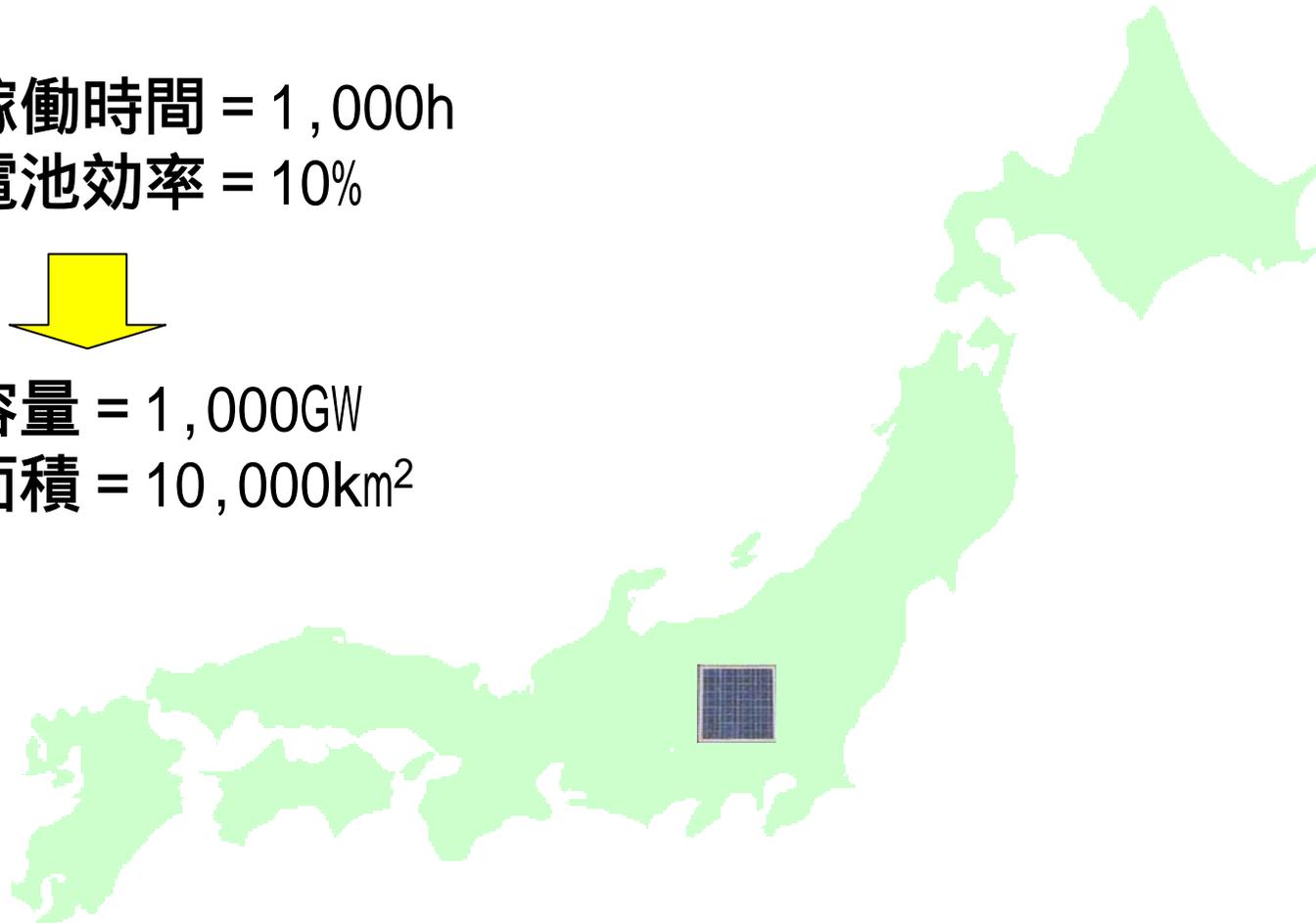
等価稼働時間 = 1,000h

太陽電池効率 = 10%



必要容量 = 1,000GW

必要面積 = 10,000km<sup>2</sup>

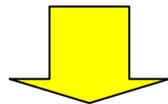


# つくば市の総発電量を賄うには？

年間総発電量 = 2,300GWh

等価稼働時間 = 1,000h

太陽電池効率 = 10%



必要容量 = 2,300MW

必要面積 = 23km<sup>2</sup>

(総面積 = 284km<sup>2</sup>)

