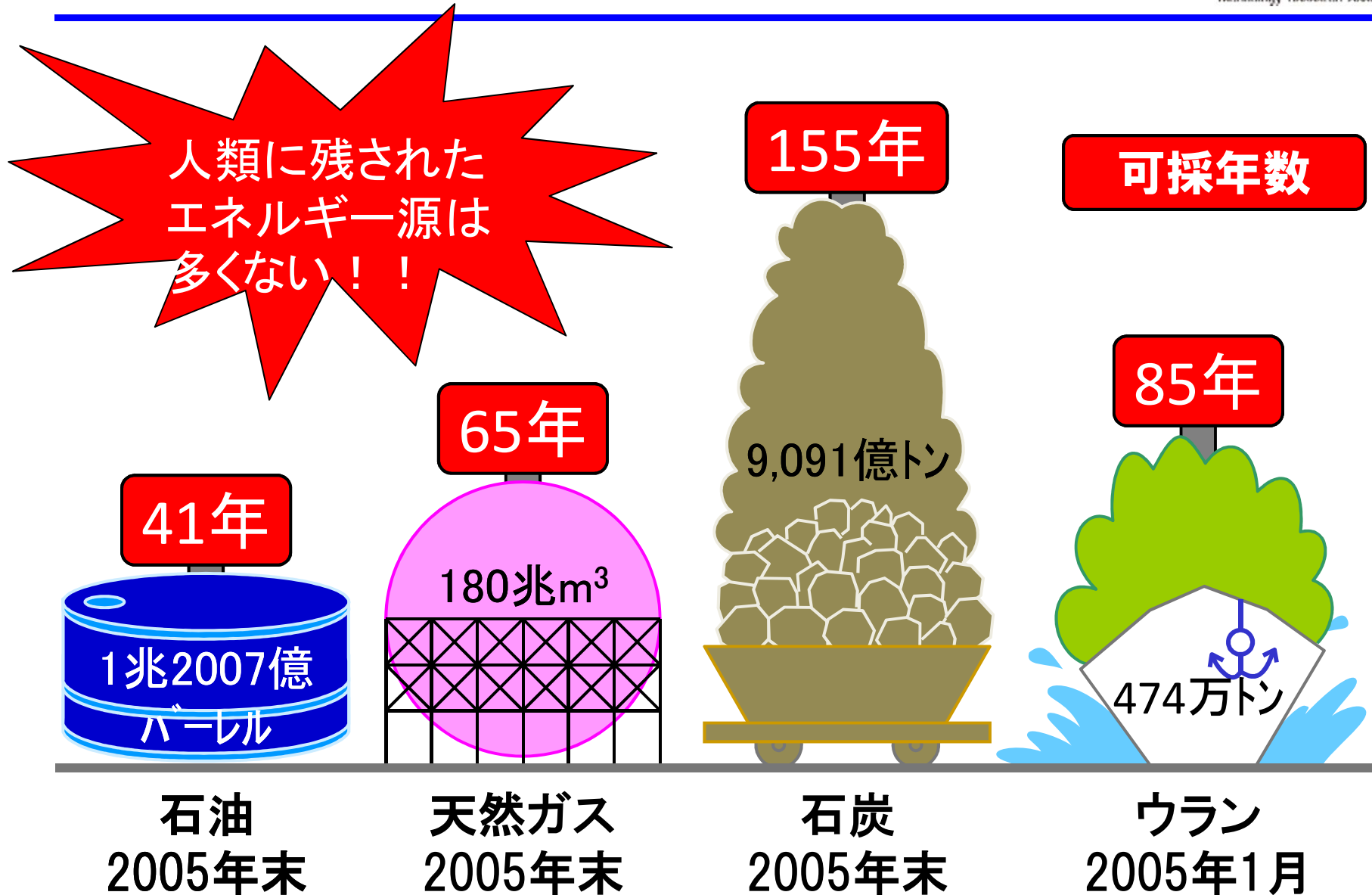


**『太陽光発電の現状と将来展望』
—スマートグリッドから太陽光発電による
グローバルエネルギーシステムへ—**

1. 環境・エネルギーの時代→エネルギー革新の時代
2. 世界の太陽電池産業の現状と今後の成長
3. 東日本大地震後の太陽光発電に期待される役割
4. 新制度‘固定買取制度’で太陽光発電は大幅に普及
(熊本の現状?!)
5. 将来のエネルギーシステム展望
人類究極の解決策として「ジェネシス計画」
～スマートグリッドからの展開～

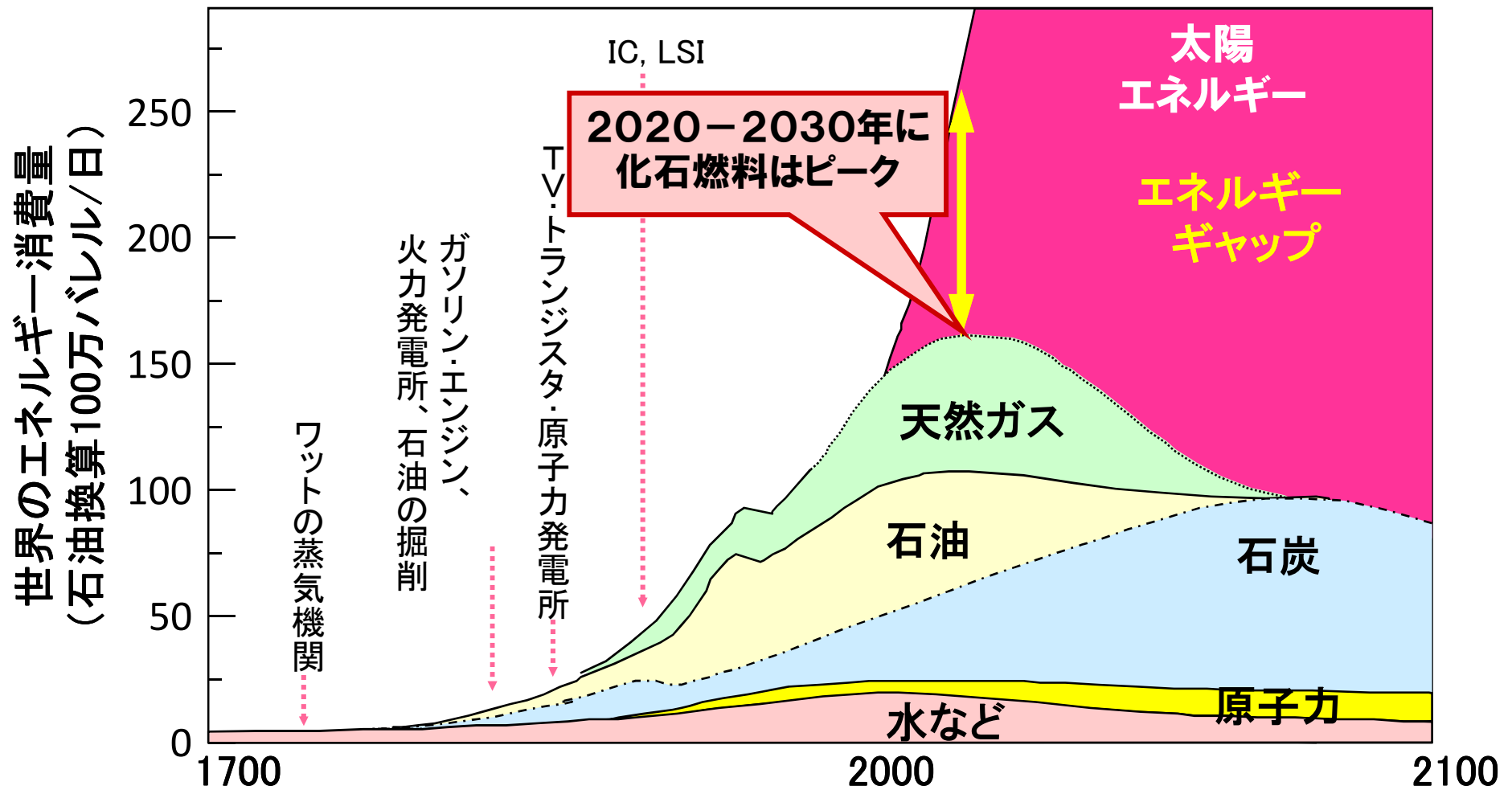
**熊本大学関西連合同窓会名誉会長
〔太陽光発電技術研究組合理事長〕
桑野 幸徳(S38理学部)**

世界のエネルギー資源確認可採埋蔵量



人類のエネルギー消費の歴史

(人類に残された資源ない)



膨大な太陽エネルギーとそれを利用する 再生可能エネルギー

PVTEC

地表に到達する1時間の太陽エネルギーで全人類の消費する1年分のエネルギーを賄える

- ・無尽蔵
- ・クリーン
- ・地域的偏在性なし



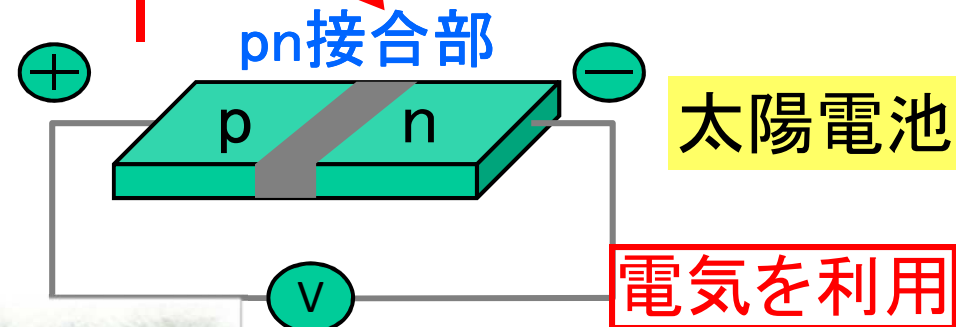
水力



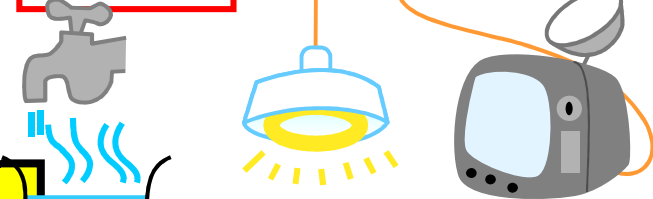
風力



バイオマス



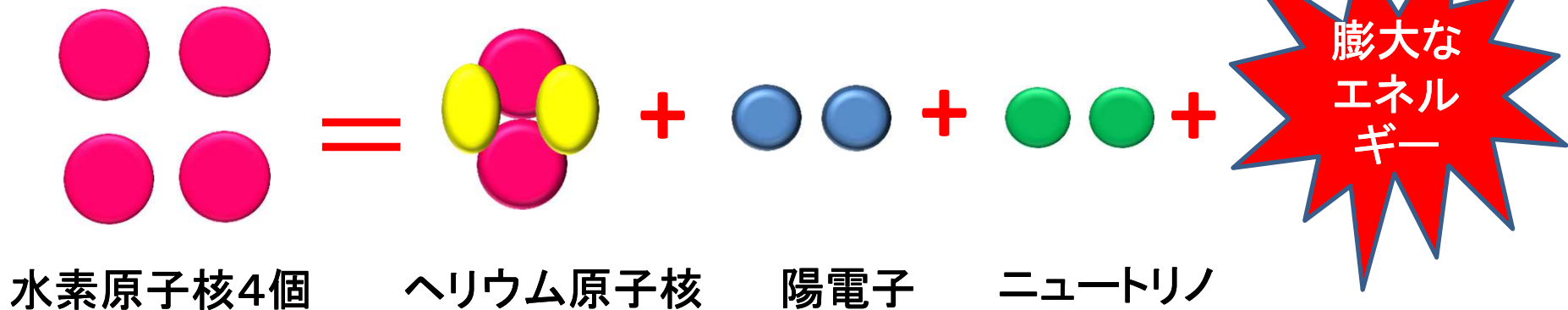
熱利用



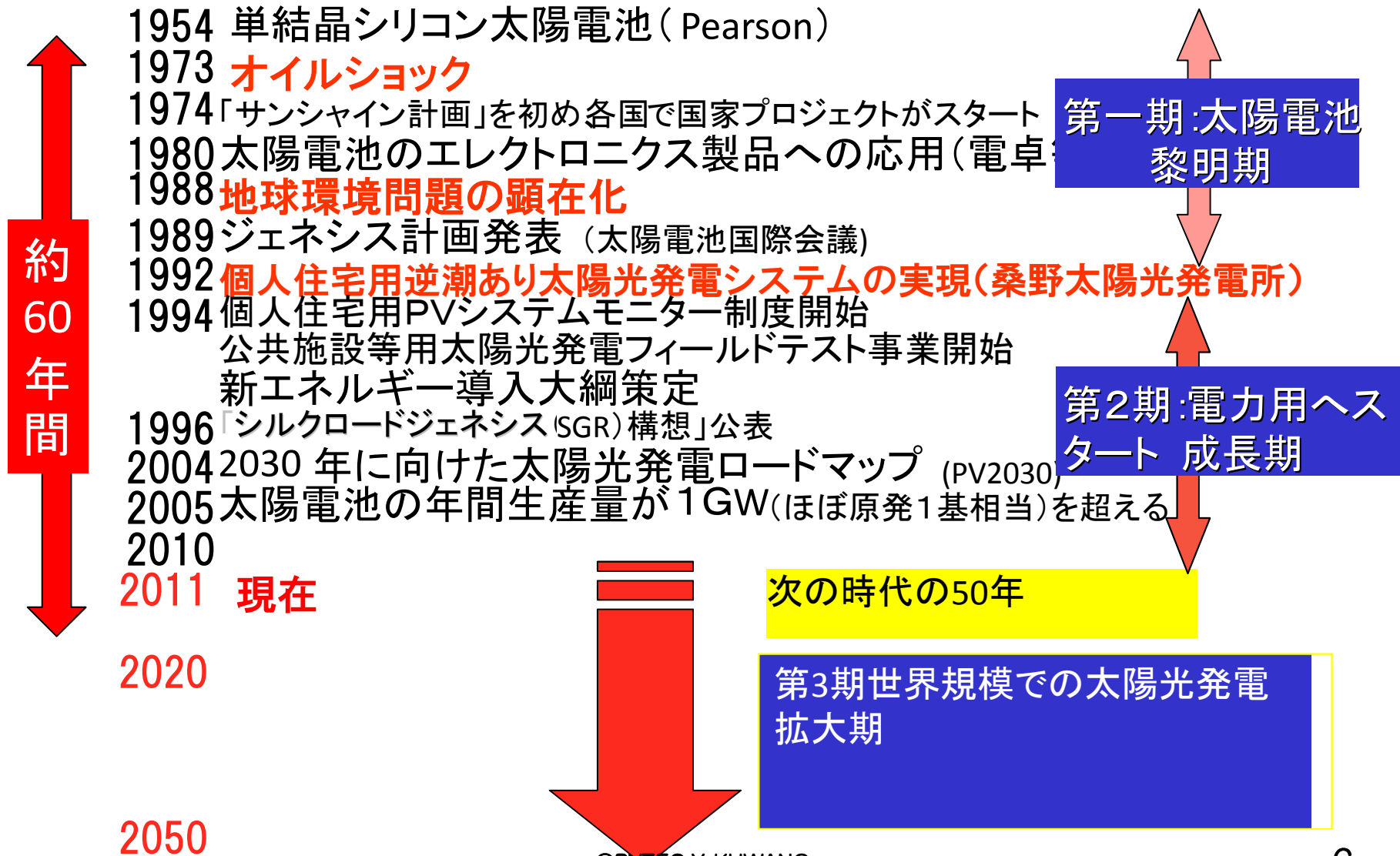
太陽のエネルギーは何なのか？ 核融合反応

太陽では4個の水素原子核(陽子)が融合し(核融合反応)、1個のヘリウム原子核となる、そのとき、約0.7%の質量が消失(E=mc²の式に従い)して、それと引き換えに3.8 × 10²⁶ジュールモジュールの光(エネルギー)を放出する、よって、毎秒420万トンその質量を減少させている。(それでも太陽の質量は地球の30万個分と巨大なので50億年以上は輝き続けられる)

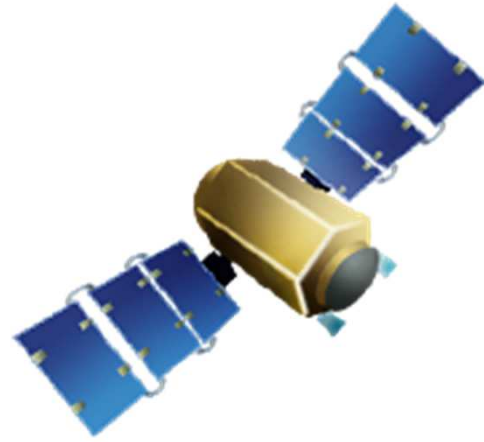
E:エネルギー m:質量 c:光の速度



太陽電池開発の歴史



初期の太陽電池の応用例



人工衛星用



長崎県・尾上島灯台



©PVTEC Y.KUWANO

写真提供
・シャープ
・三洋電機

多様な太陽電池の開発

各種太陽電池の種類

1. 結晶シリコン系(単結晶、多結晶Si)

2. 薄膜系

a) 薄膜シリコン系

b) 化合物半導体系

c) 有機系(色素増感、有機半導体系)

* 量子ナノサイズ構造を用いた太陽電池



結晶シリコン



薄膜シリコン



化合物



有機系(色素増感)

太陽電池のモジュール効率が10%を超える

1980後半－1990年代初め

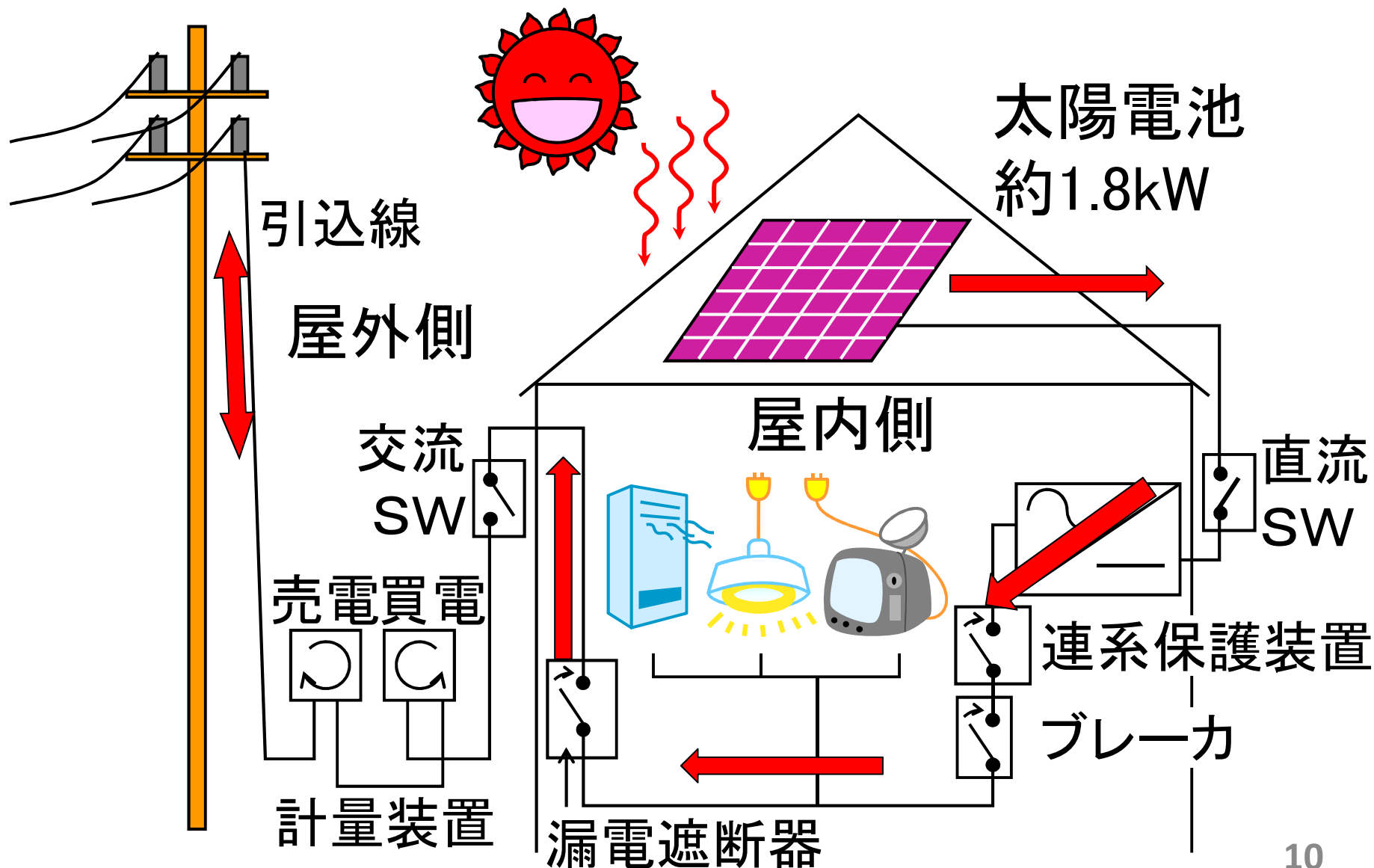
- 1) 売電システムへの法制度の改正
当時は、蓄電池をもった独立型PVシステムで電力系統と接続した方式が実現していなかった。
- 2) 当時の通産省、電力会社に働きかけ系統連系型のシステムを認めるよう業界上げて働きかける
(太陽光発電懇話会:現 太陽光発電協会 JPEA)
- 3) 1992年電力業界が系統連系を認める、
太陽電池で発電した電力を電力会社が
買電する制度ができる

最初の実生活逆潮流有り
太陽光発電システム



(1992年 大阪府交野市)

家庭での発電した電気の流れ



20周年記念(無故障で安定的に発電)



祝20周年記念
パーティー
(7月28日)



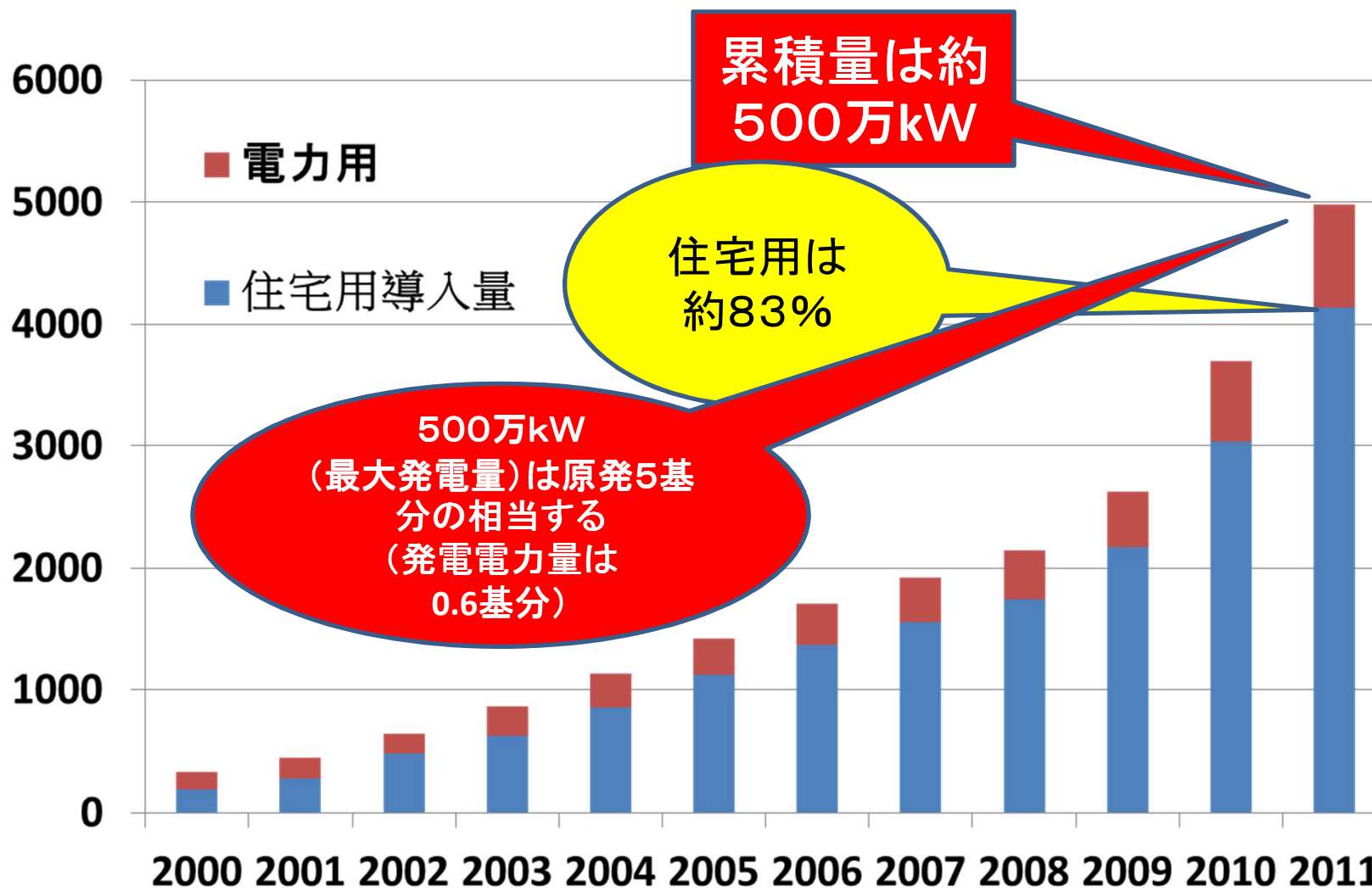
戸建て住宅群に於ける太陽光発電の例(NEDO) 合計 2,130kW、553戸 (1戸平均3.85kW) (群馬県太田市)

太陽光発電(PV)への助成制度の発足

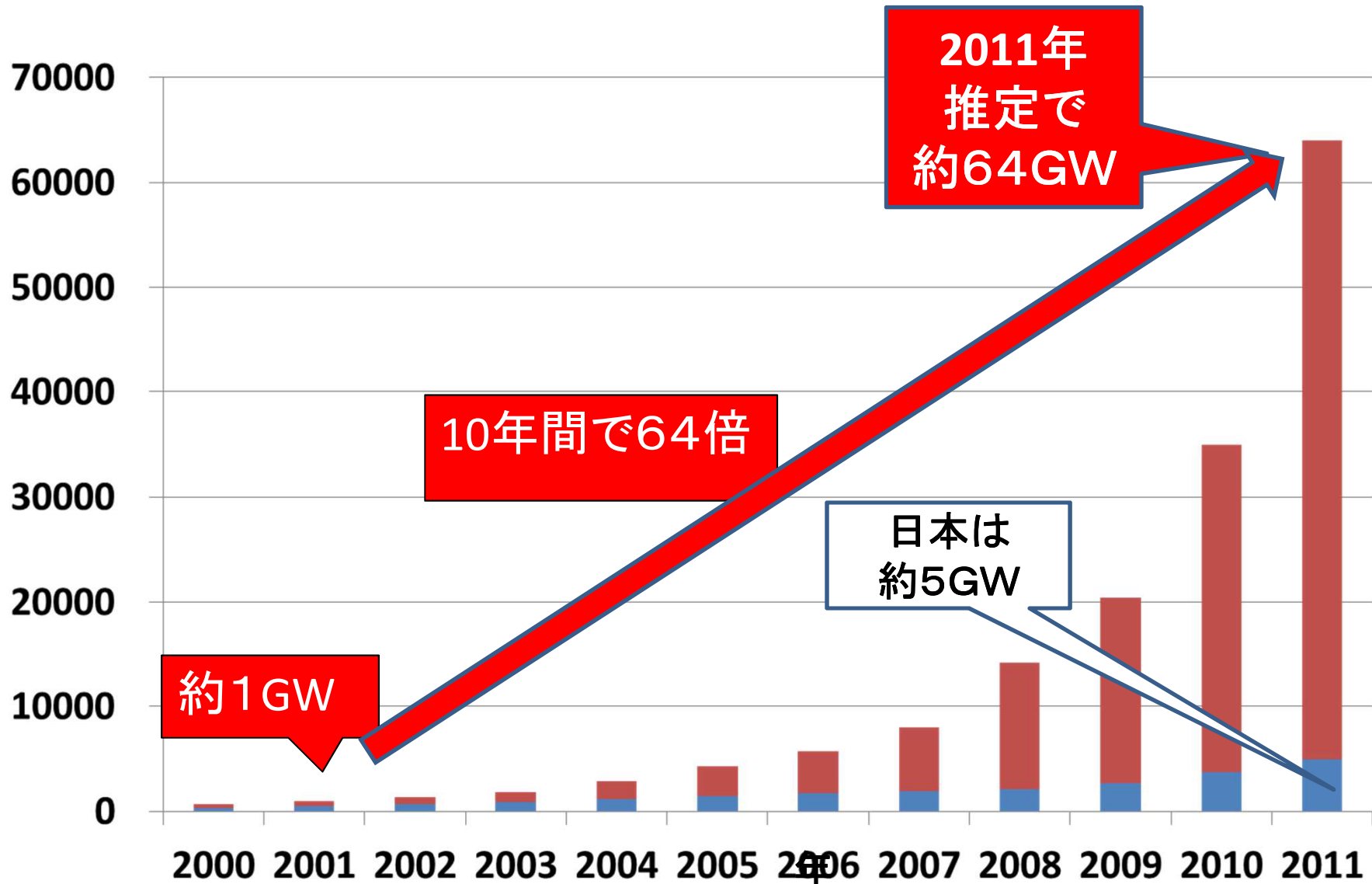
当時は、太陽光発電システムの価格は大変高かったので、助成制度を政府に働きかけ、1994年50%程度の助成制度ができる(1994年—2005年)。
この制度で日本の太陽電池生産量は飛躍的に伸びる。



日本における累積太陽光発電設置量



2011年までの累積太陽電池設置容量



太陽光発電の実力は！ 太陽電池は自己増殖できる

エネルギー回収年数: EPT (Energy Payback Time)

$$EPT = E_0 / E_g$$

E_0 : PVを製造するに必要なエネルギー

E_g : 1年間にPVが発電するエネルギー

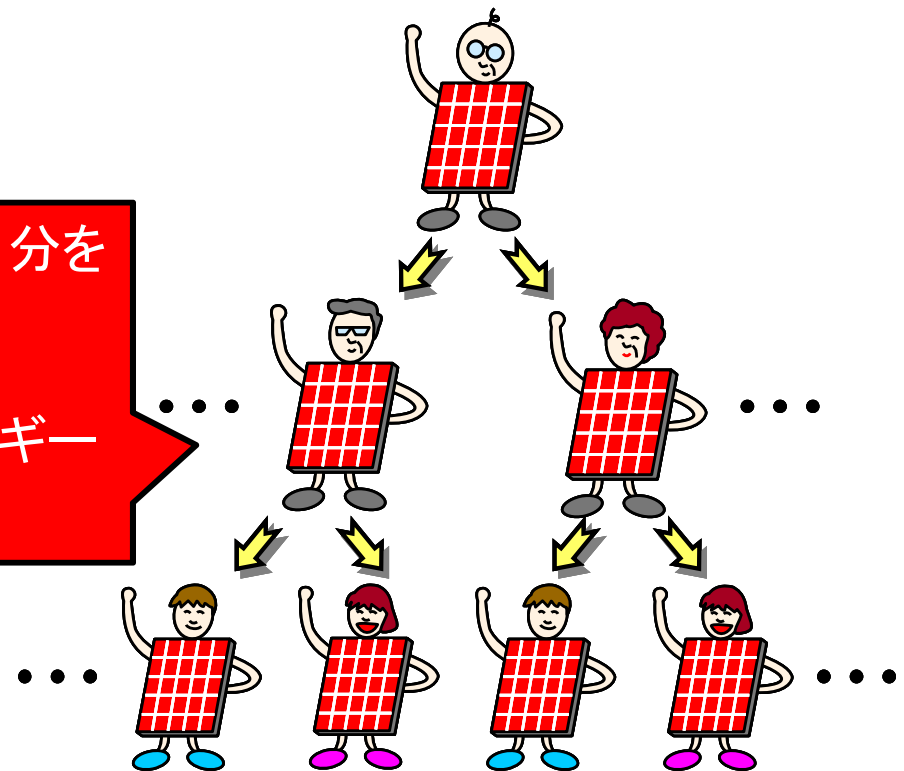
1) アモルファスSi系PV

約1年

2) 結晶Si系PV

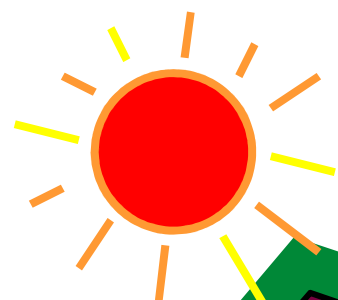
約1.5-2年

太陽電池は自分を
作ってくれた
エネルギー
以上にエネルギー
を発生する

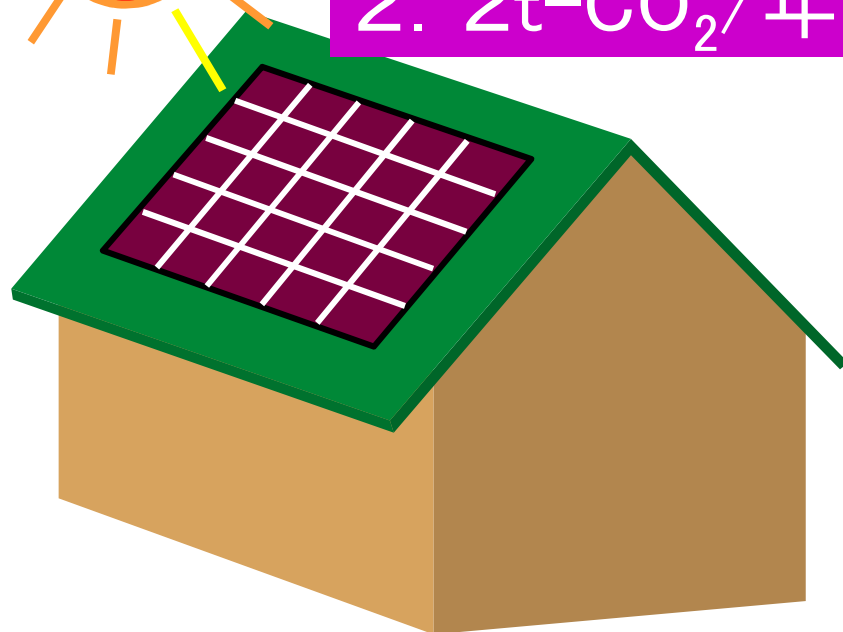


NEDO成果報告書「太陽光発電評価の調査研究」、
(2001. 3)他

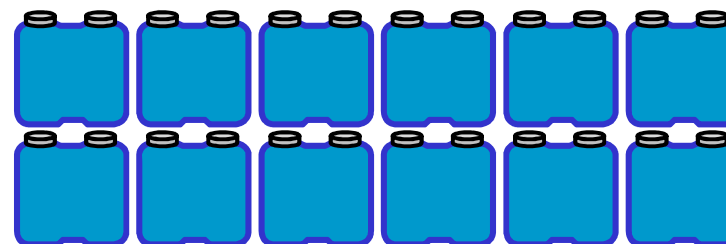
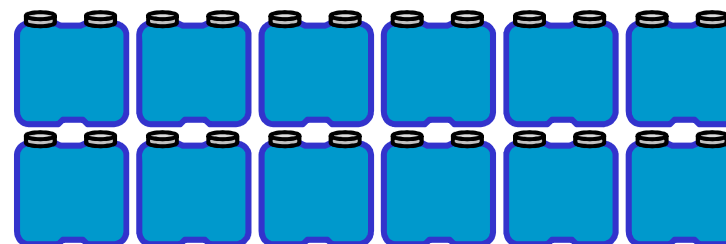
4kW太陽光発電システムは年約840リットル 産出する油田に相当する電気を発生する



CO₂削減
2.2t-CO₂/年



840リットル相当



=

石油缶(18リットル入)

47缶相当(840リットル *3)

(*1) 発電量は、1Wで年間1kWh発電する。:「日本エネルギー学会」第80巻、第3号(116-122)

(*2) CO₂の排出係数は0.55kg-CO₂/kW : 算定省令第2条第4項及び第7項に定める係数

(*3) 原油のCO₂排出係数は2.62kg-CO₂/l : 特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令

6.何が確認され何が課題なのか？

1. この60年で確認されたこと

- ①変換効率は、4～10倍以上に向上できた(シリコン系)
- ②コストは約1/100程度に低下できた
- ④寿命は20年以上大丈夫である
- ⑤太陽光発電はCO₂削減に極めて有効である
- ⑥産業規模は世界で3兆円規模、近い将来10兆円規模。

2. 今後の課題

- ①更なる低コスト化、あと1/2～1/4へ
- ②信頼性の向上 20年から40年へ
- ③日本及び世界での普及を加速するための
新しい政策(New deal)

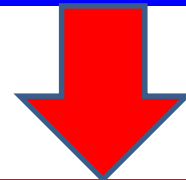
個人住宅用太陽光発電の能力

1. 個人住宅(2700万戸)の4/5(80%)に4kWの太陽電池を設置すると、86GWが設置できる
 2. この出力は864億kWhに相当する。
(国内総電力需要(2009年): 8600億kWhなので)
 3. 個人住宅の太陽光発電は
日本の総電力の約10%を賄うことができる
4. ピーク電力では86GWの約80%の出力として
約7000万kWの出力が期待される

～未来型エネルギーのトップランナーとなるための
今後のくまもとのエネルギー政策のあり方への提言～

一熊本県は再生可能エネルギー利用 の可能性大一

3. 火の国、熊本に期待できる再生可能エネルギー
- 1) くまもとの現状は？
 - 2) 固定買取制度での全国における取組
 - 3) くまもとにおける可能性



熊本県はエネルギー輸出県になれる

熊本ソーラープロジェクト(2009年6月～)

基本方針～太陽光発電の先進県実現に向けて～

2009年6月に**熊本県蒲島郁夫知事**は、県政の重要課題である太陽光発電関連産業の振興と普及拡大に対応するために県庁内横断的な特命組織として「くまもとソーラープロジェクト」を発足させた。

＜目指す姿＞

太陽光発電の先進県

半導体関連企業の
技術ポテンシャル

環境立県くまもとの実現
低炭素社会づくりに取り組む

(株)ホンダソルテック・富士電機(株)の2社が立地

世界に誇れるソーラー関連産業集積
を形成しリーディング産業へ

+

太陽光発電普及率を日本一へ

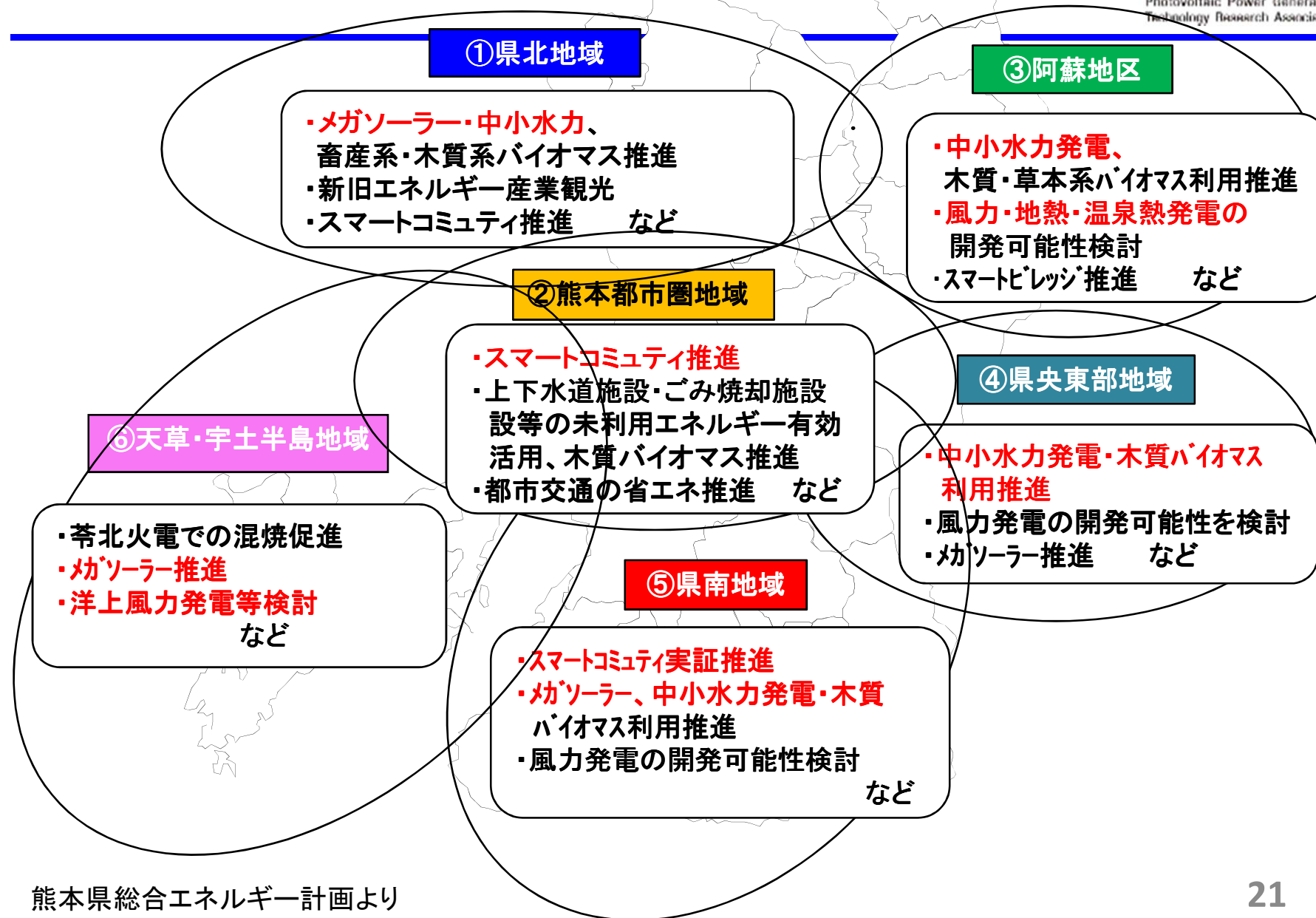
I 産学官による次世代技術の開発

II 利用技術の実証試験等

連携
↔

III 県内事業所、一般家庭への導入促進

熊本各地域を生かした取り組み



熊本の大規模太陽光発電



提供:熊本大学

熊本大学太陽光発電システム



480kW

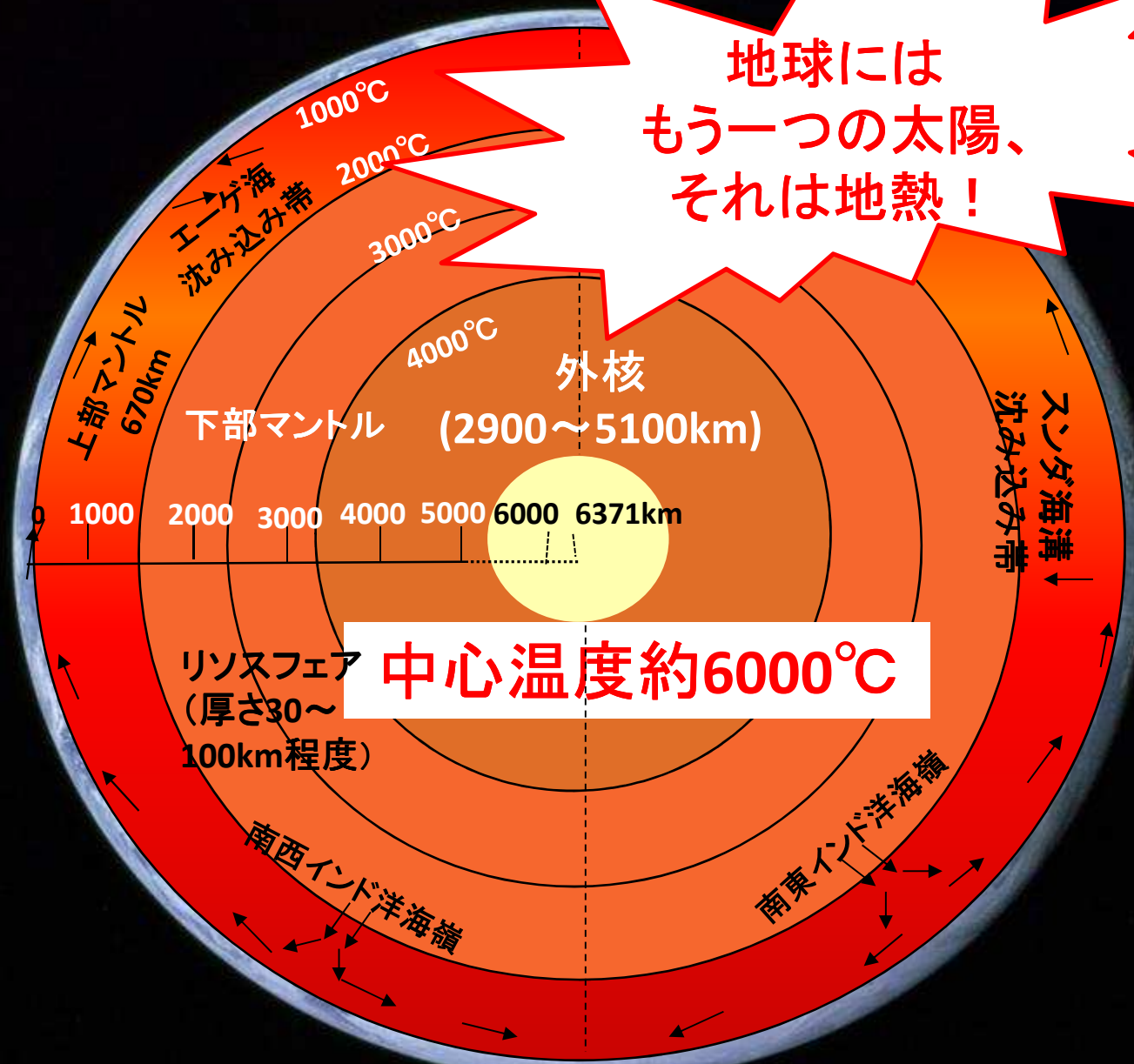
熊本保健科学大学の太陽光発電システム
提供:熊本保健大学



820KW

再春館製薬所太陽光発電システム

地球には
もう一つの太陽、
それは地熱！



各種太陽光発電システム



最近のスマートハウスの例
提供:大和ハウス



おおさかパルコープ寝屋川支所
30kW太陽光発電システム



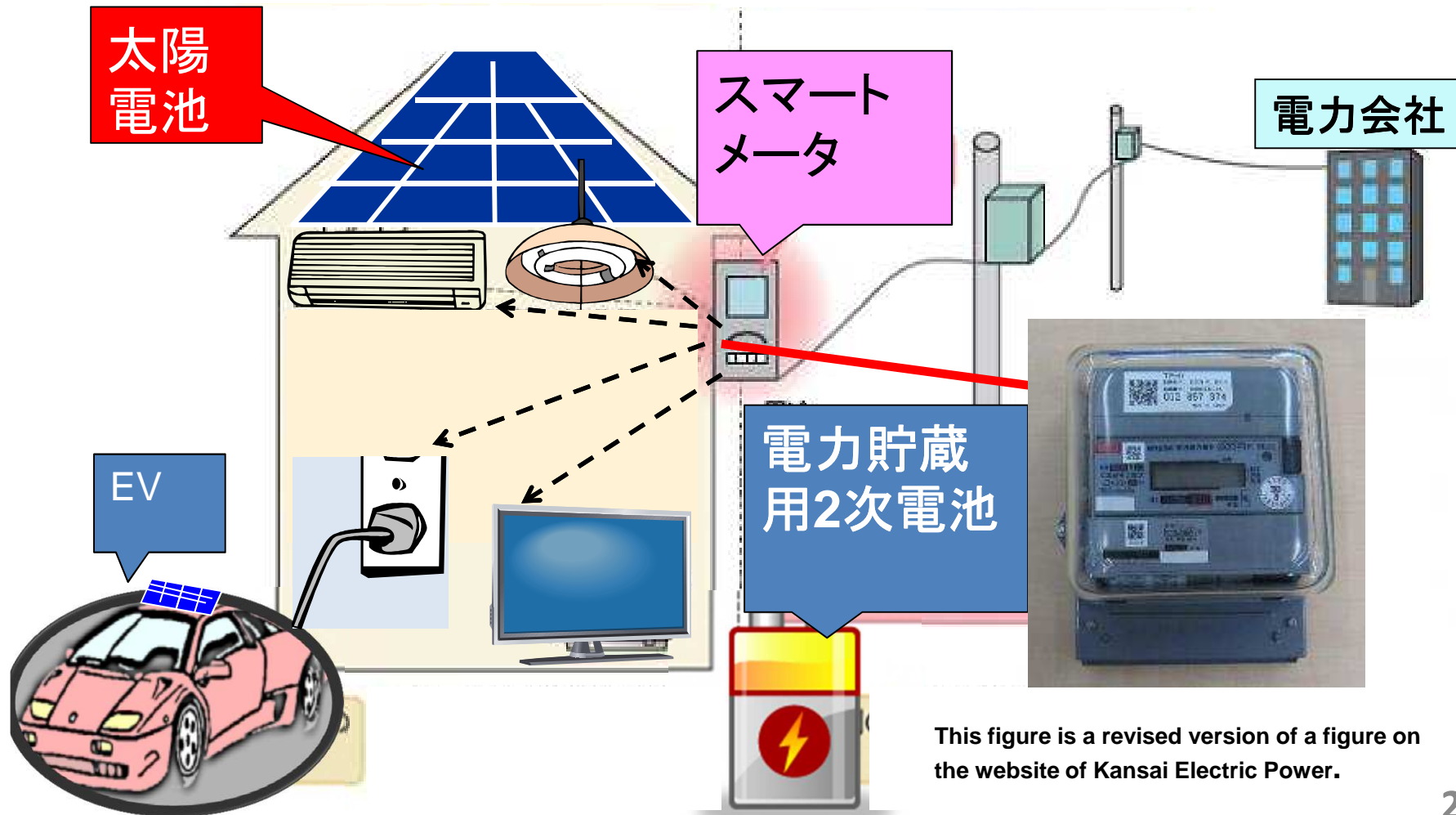
(写真)京都市立新町小学校殿 10kW
標準形太陽電池 陸屋根架台設置

日新電機HPより



©PVTEC Y.KUWANO 提供:レーベンハイム光が丘公園

「HEMSとスマートメーター」のコンセプト

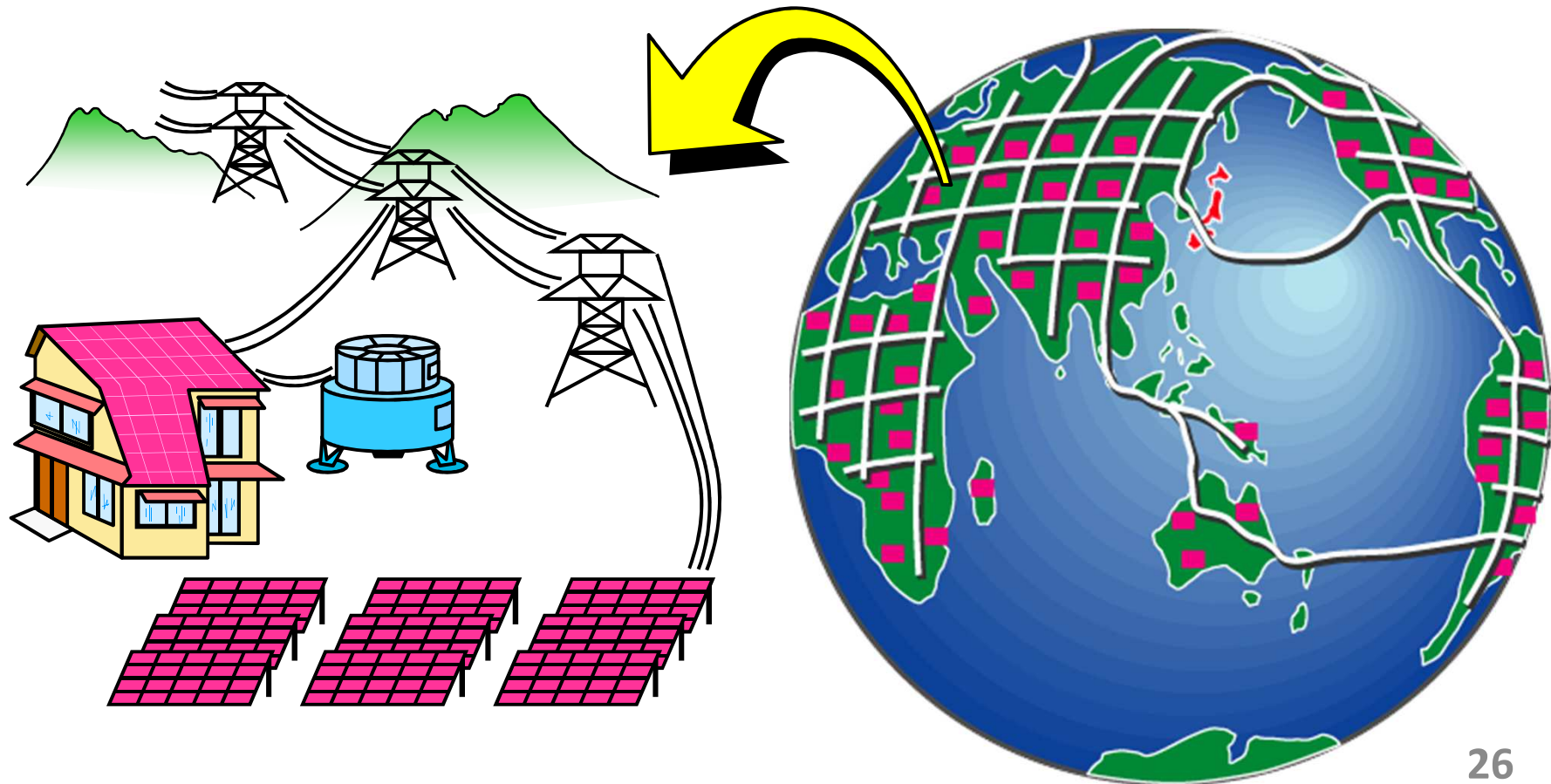


This figure is a revised version of a figure on the website of Kansai Electric Power.

太陽電池と超電導ケーブルによる「世界的太陽光発電システム」

1989年発表

GENESIS (Global Energy Network Equipped with Solar Cells and International Superconductor Grids)



GENESIS計画の実現に向けて

