

ソーラーグレードシリコン/SoG-Si (中間財)のCFP取得の背景と展望



2013年12月12日

エコプロダクツ2013

エルケム・ジャパン株式会社

伊達 裕幸



handout version

Summary of the presentation

クリーンエネルギーを生み出す太陽光発電事業と 電力多消費の太陽光発電装置事業:

- 太陽光発電は有望な再生可能エネルギーとして急速に普及
- 太陽光発電装置産業は、電力多消費産業である
- 結晶系シリコン太陽光発電は現在の主流の立場を維持する(性能、コスト、資源)
- 結晶系シリコンの更なるsustainableな普及のためには環境負荷(CFP)観点での取組みが不可欠

エルケムのシリコンに対するコミットメントと使命:

- エルケムは、シリコン・スペシャリストとして各用途に適したシリコン材料を開発し、安定供給を通じて、各産業の発展に側面から貢献してきました
- SOG-Siについては、コストが普及のための大きなファクターになると考え、1970年初の第一次ソーラーブーム時から経済効果の高いSoG-Siの開発に取り組み始めた
- 2002年に技術開発に目途が立ち、2009年6,000MT/年の生産工場が完成、稼動開始(現在7,500MT/Yに capa-up中)
- エルケム・ソーラーシリコンはコスト競争力、性能競争力、環境競争力(CO2排出が、従来シリコン材料の4分の1以下)に優れ、この普及をエルケムの真摯な使命としています

Summary of the presentation

CFPを活用したESS™ (エルケム・ソーラーシリコン)の普及戦略:

- エルケム・ソーラーシリコン技術は、defect engineeringを基本コンセプトに置き、三つのメリットを提供します
 - (A) コストメリット：
過剰品質を避け、工程内リサイクルも徹底し、効率的な製造技術、プロセスを実現、飛躍的なコストダウンを実現
 - (B) 性能メリット：
異なる気候でのデモプラントをインタネッモニターし、従来品と同等かそれ以上の性能を検証。さらに高温、高日射強度での優れた性能（発電量の増加）
 - (C) 環境メリット：
SoG-Siとしては、従来材料の4分の1以下のCO₂排出を実現。世界で初めてのCFP認証登録。
- 今後の課題：
今回のCFP取得は、ソーラー産業界としては、環境負荷の少ないSoG-Si(ESS™)のカーボン足跡をオフィシャルな形で“見える化”したことは画期的
ESS™需要家は同材料を従来材料から代替使用し、CO₂削減量を算定、環境報告書に記述することが可能に
またせっかくCFPの認証登録したESS™はinvisible。今後の課題はESS™が、太陽光発電システムレベルで“見える化”できるまで進化させ、CFP認定登録製品として普及させること

Summary of the presentation

発展的にCFPを活用したESS™ 普及戦略:

私たちは今後以下のような方向に発展的にCFPを活用しようと考えています:

- Phase-1: ESS™ (SoG-Si)のCFP認定登録終了 (現状)
- Phase-2: ESS™ WaferでCFP認証登録 (検討中)

SoG-Siに直結するウエハー工程(ingot, brick & wafer)も、技術的には延長線上にあり、電力多消費です。これらの工程を統合、最適化を図ることで、更にエネルギー消費を激減させることができるはず

理想的には、ウエハーまでの工程(現時点で環境負荷47%、ESS™導入後37%)を全て、ノルウエーの再生可能エネルギーベースの電気でカバーできれば、かなりの環境インパクトを引き出す ことになります

ウエハー工程の技術を持たないエルケムには、これを実現するためには二つの選択肢があり、現在検討中です

- (1) 自社開発
- (2) パートナーとの合同開発

いずれの場合でも、ESS™の環境優位性を最大限引き出し更に積み上げるには、ケイ石からウエハーまで一貫して、水力立地の工場で生産されることが理想的と思われます

- Phase-3: 限定版でESS™ モジュール(パネル)をOEM製作し、CFP認証登録する (構想中)

Phase-1 とPhase-2のESS™普及のビジネスモデルを更に効果的に促進するため、技術力で定評の高いセル・モジュールメーカーにモジュールのOEM生産を委託し、ESS™ ModuleのCFP認証登録を受ける。(電力多消費工程ではないので、セル・モジュール工程の場所の縛りはない)

Summary of the presentation

発展的にCFPを活用したESS™ 普及戦略:

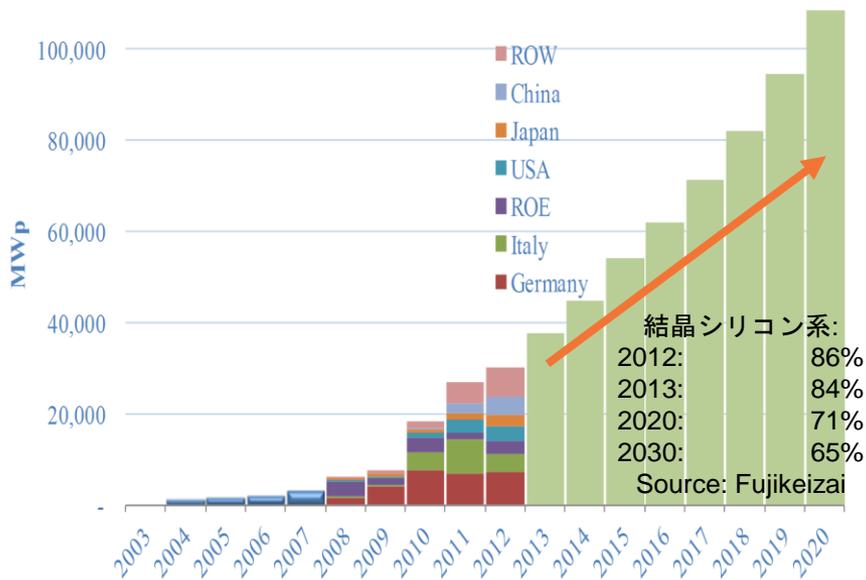
太陽光発電は、運転開始後は確かにCO₂フリーのクリーンエネルギーとなりますが、その普及の規模が巨大化すると、CFPの視点で太陽光発電システム全体の環境への最適化を考慮する必要が出てきます。プロジェクトのオーナーには、太陽光発電システムの選択への責任が大きくなります。エルケムはCFPを積極的に活用しながら私たちのミッションを着実に果たして行きたいと思えます

プレゼンテーションの最後で、このような企業文化をもつエルケムを育む土壌となったノルウエーについて、環境政策も含め、簡単にご紹介したいと思います



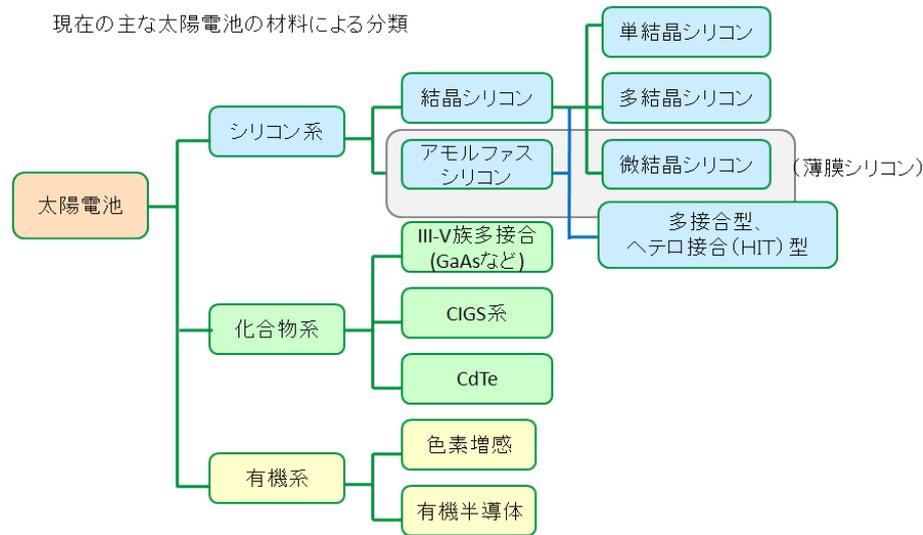
太陽光発電の普及予想、分類、資源

Annual PV-Installations



Sources: IHS, IMS Fesearch, SolarBuzz, Bloomberg New Energy Finance, Company Estimates

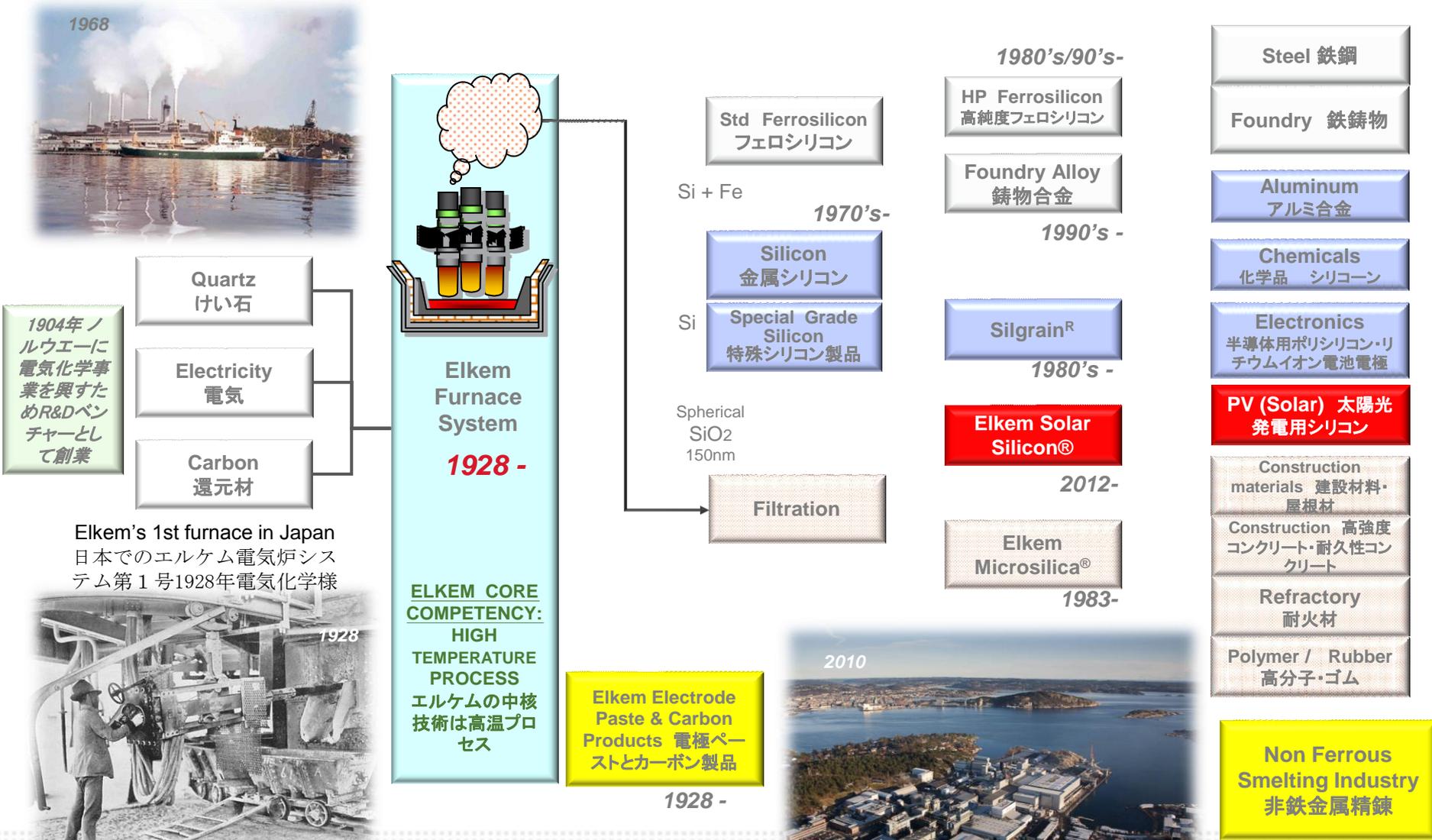
現在の主な太陽電池の材料による分類



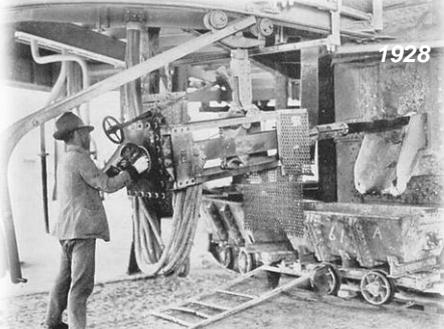
(出所：産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター)

- ケイ酸塩鉱物として酸素に次いで地殻多く存在する元素
- 地球に遍在
- 多様性のある元素で、あらゆる分野で利用されており、今後の新用途も期待されている

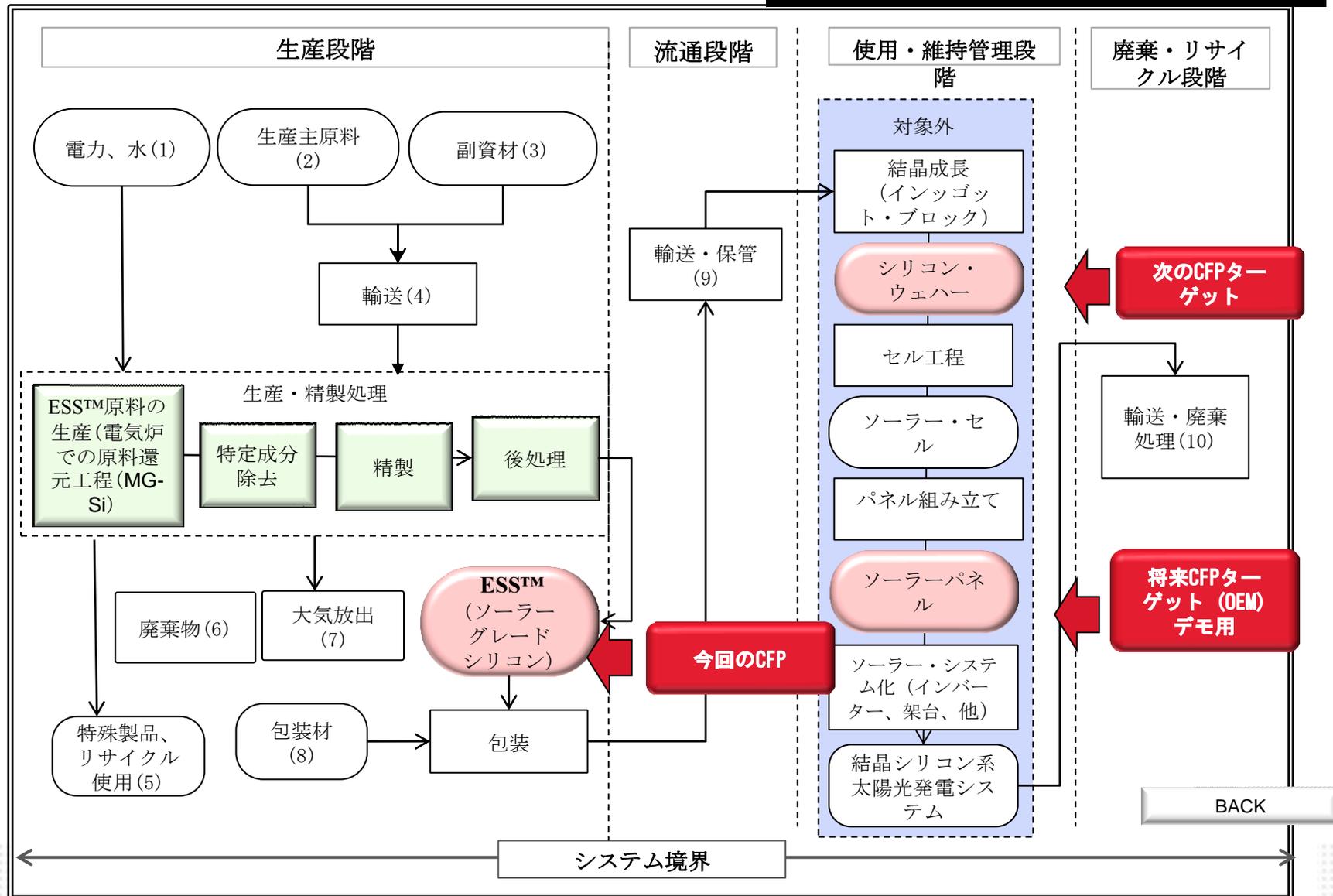
Elkem's deep commitment in Silicon, core competency & business in Japan エルケムのシリコンへのコミットメント、コアコンピタンスと日本での事業実績



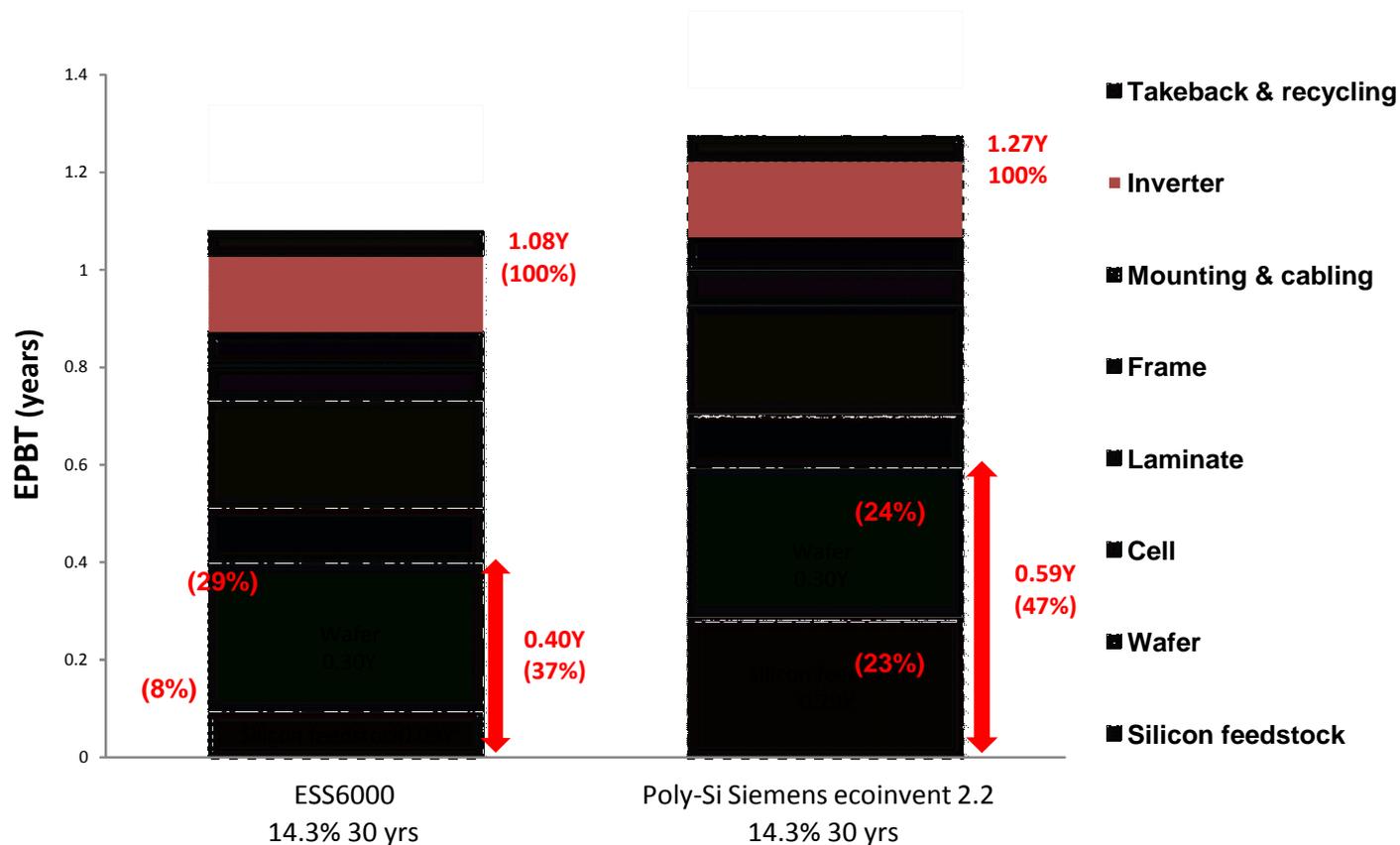
Elkem's 1st furnace in Japan
日本でのエルケム電気炉システム第1号1928年電気化学様



Mange ELKEM-konstruksjoner har funnet en utstrakt anvendelse i Japan, Japan.



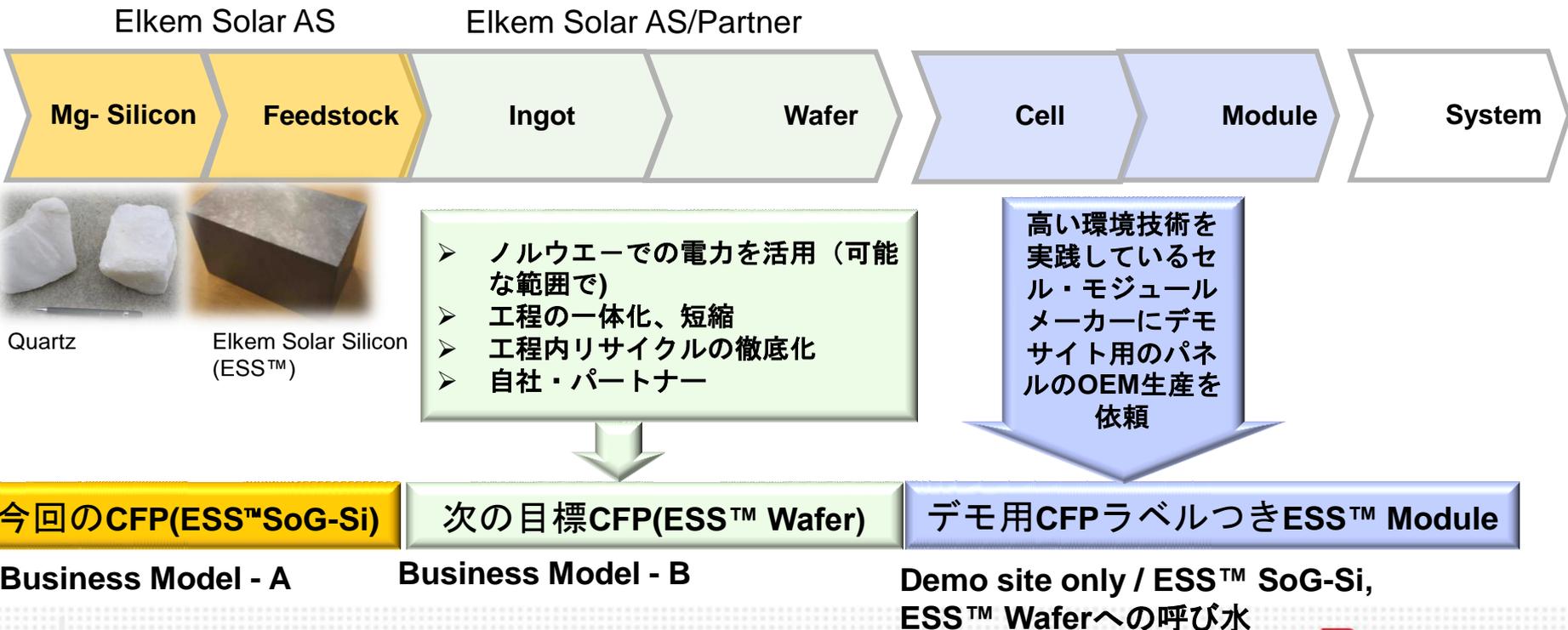
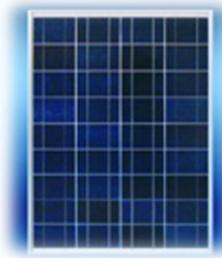
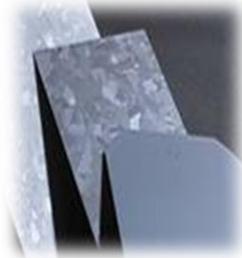
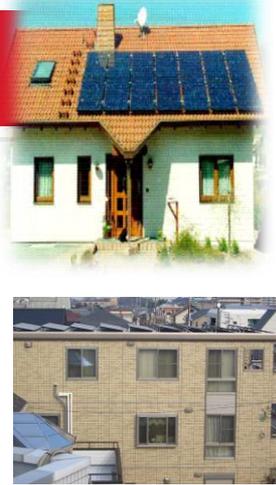
ソーラーValue Chainでの更なるCO₂削減努力の余地



出所 : "Environmental footprint of Elkem Solar Silicon"
 Status April 2011/Edition 22 May 2012
 By Mariska de Wild-Scholten
 Smart Green Scans

[BACK](#)

CFPを活用したESS™ Promotion Strategy



ESS™性能の検証:

- **Elkem Solar Silicon® (ESS™) は、セル、モジュールとなり世界の各地で使われ、モニターされています。その特徴は**
 - **CFP (炭素足跡)が極めて低い**
 - **ESS™ベースのモジュールはレファレンスと同等以上の高い性能。長期安定性についても優れている**
 - **ESS™の優れた発電特性は、高日射、高温地域で使用されたときより顕著に現れる**
- **日本では、2011年の大震災時に、京セラ、三井物産の協賛を得て石巻商業高校へ寄贈した15kW(Elkem Sunshine Project)をスタートに、現在まで3 MWに近いシステムが稼動し、今後のESS™さらなる改善のために発電データをノルウエーに送り続けています**

石巻商業高等学校
エルケム・サンシャイン・プロジェクト(15kW)

戸畑・エルケム 150KW +
1MW

Mitsui/TMA
2.1MW



従来材料ベースと比較で、ESS™ モジュールが高温、高日射強度で高性能を発揮／インド-オーストラリア-石巻で一致した傾向

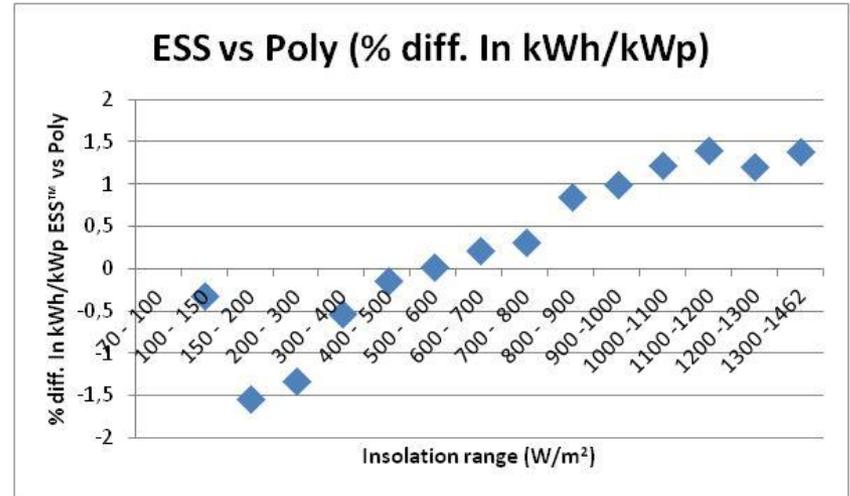
Hyderabad, India



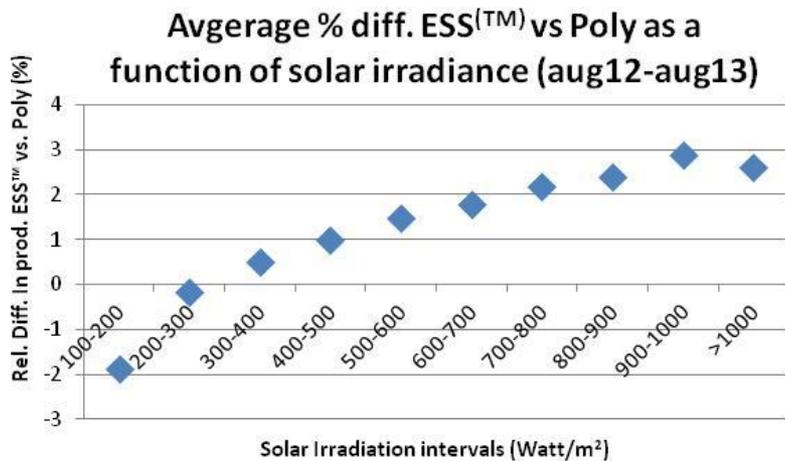
Alice Springs, Australia



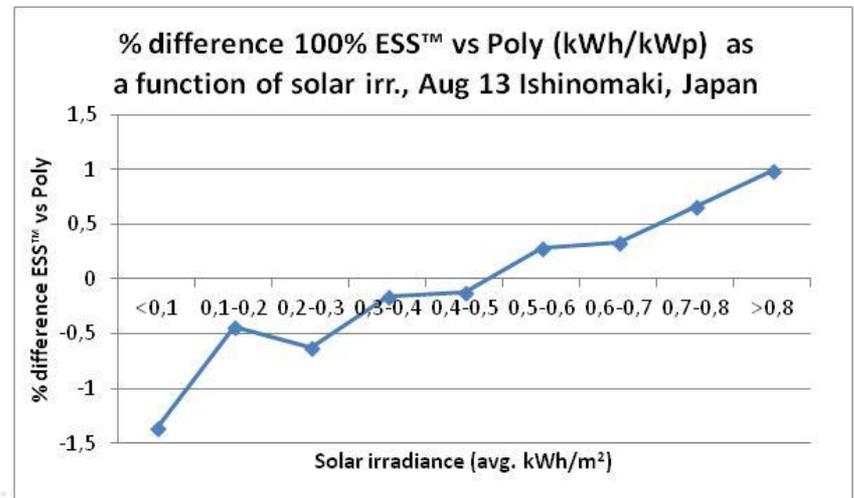
Alice Springs, Australia



Hyderabad, India



Ishinomaki, Japan



ノルウェー王国 Royal Kingdom of Norway



New Government led by 2nd
female PM

概要:

- 国土は日本とほぼ同じ。人口5百万人
- 一人当たりGDPは世界第二位
- 高福祉、男女平等
- 世界でもっとも住みやすい国(国連開発計画)
- 天然ガス輸出世界3位、石油輸出世界第7位
- 電力98.5%が水力発電(140.5TWh 2009, 日本69.2TWh 7.2%)
- 水産物輸出 世界第2位
- 海運世界第6位
- ノーベル平和賞

持続可能な開発:

「持続可能な開発とは、将来の世代が自らの欲求を充足する能力を損なうことなく、今日の世代の欲求を満たすことである」

All countries must contribute to reducing CO2 emissions. Rich countries can and must do more than poor countries. Norway has always played an important role in international negotiations for climate gas reduction. Our former Prime Minister, Gro Harlem Brundtland, was responsible for developing the broad political concept of [sustainable development](#). Her report [Our Common Future](#) was published by the United Nations back in April 1987.

Setting standards for global ambitions



NEXT

ノルウェーの気候変動への取り組み

温室効果ガス削減目標:

- 京都議定書: 1%増(2008-2012年、1990年比)まで認められたが、自主的に10%減を積み増しとの公約を掲げ9%減を目標とした。
- 政府の目標として、2020年までに30%削減
- 2050年までにカーボンニュートラルを目指す(当初2030)



気候変動にむけたノルウェーの主な取り組み:

- 途上国の森林現象・劣化の防止(REDD)
- 二酸化炭素回収・貯留(CCS)活用。1996年より北海天然ガスに含まれるCO2を分離して帯水層に圧入(推計1000万トン)
- “Energy +”の提唱と支援を約束(発展途上国における(a) 持続可能エネルギーを利用可能にするための努力、(b) 再生可能エネルギーの利用による温室効果ガス削減に向けた努力、(c) エネルギー効率化のための努力に対する支援)



INTERNATIONAL
ENERGY AND CLIMATE
INITIATIVE
energy+

再生可能エネルギー利用技術の宝庫 Norway-Powered by Nature

- 水力発電:98.5%。25%は電力多消費(アルミ、シリコン等)。省エネ技術推進(AI 30%, etc)。ヨーロッパの電池の役割も(揚水発電)
- 太陽光発電関連産業(Elkem, REC, Norwegian Crystals, etc)
- 風力発電(浮体式洋上発電など)
- 潮力発電、波力発電

