

【事業名】金属シリコンを出発材料とする高効率球状シリコン太陽電池の連続製造技術開発

平成22年3月1日

【代表者】株式会社クリーンベンチャー21 室園 幹夫

【実施年度】平成19～21年度

(1)事業概要

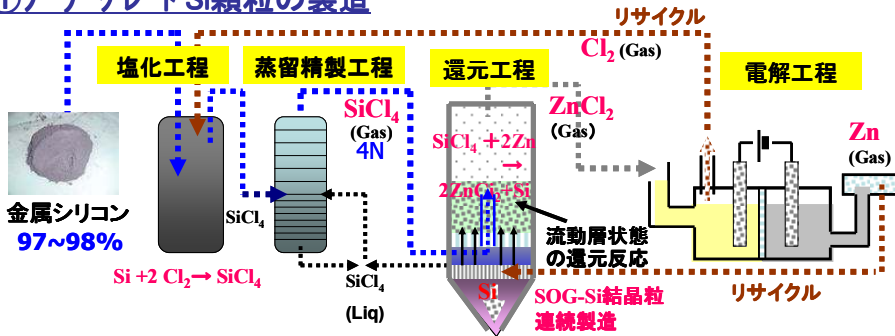
金属シリコンから、亜鉛還元法によりソーラーグレードシリコンのシリコン粉末を連続製造する技術、同シリコン粉末を溶融、凝固させ均一サイズのシリコン球を製造させる技術、そしてこのシリコン球を使用して変換効率15%の集光型球状シリコン太陽電池を製造する技術を開発する

(3)製品仕様

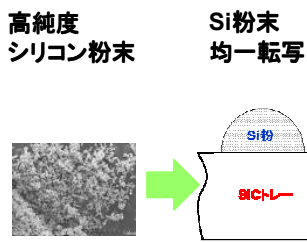
性能: 変換効率 12, 13, 14% ランク別販売 耐用年数20年
 目標生産量 88.6MW(2012年)
 予定販売価格: 約99.5億円(2012年)

(2)技術開発の成果/製品のイメージ

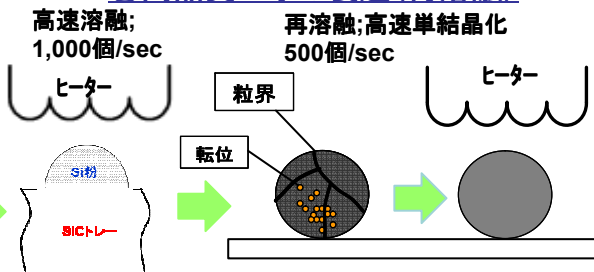
①ソーラーグレードSi顆粒の製造



②Si素球の製造

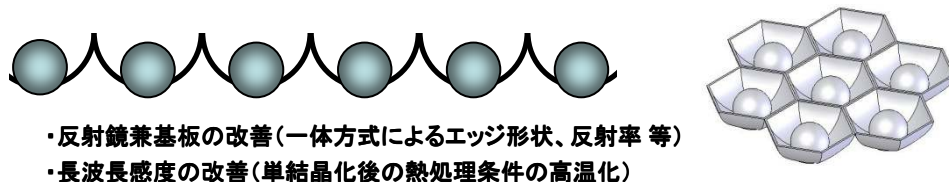


③高品質Si球の製造(再溶融)



欠陥多く太陽電池 性能低い (Defect-rich solar cell, low performance)
 欠陥が無く太陽電池 性能高い (Defect-free solar cell, high performance)

④高性能集光型球状Si太陽電池の製造



(4)事業化による販売実績/目標

<事業展開における目標およびCO2削減見込み>

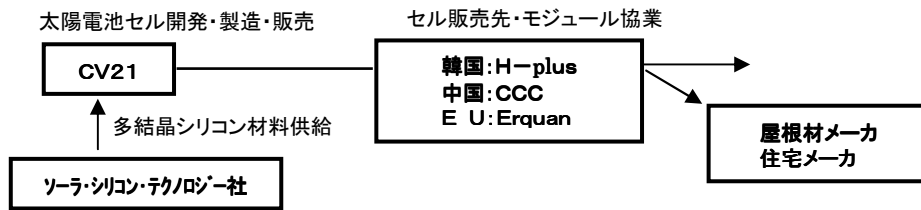
| 年度 | 2010 | 2011 | 2012 下期 |
|------------------|-------------------|-----------------------|------------|
| 目標生産量 MW | 29.4MW 新工場 | 55.0MW 第2新工場拡大 | 88.6MW |
| 目標販売額(億円) | 39.1 | 68.0 | 99.5 |
| CO2削減量 (t-CO2/年) | 9,231 | 17,050 | 27,466 |

<事業拡大の見通し/波及効果>

- ・初年度は、本セルの割れない特長を生かし、建材一体型市場を狙う
- ・2010年度中には国内新量産拠点を立ち上げる
- ・更なる性能向上により、一般個人住宅用の販売を伸ばす(認証の取得)
- ・性能向上とともに、大規模発電用途に拡販する

| 年度 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|----------|------|------|------|------|------|
| 建材一体型市場 | ← | | | | |
| 一般個人住宅市場 | | ← | | | |
| 大規模発電 | | | | ← | |

(5)事業／販売体制



(6)成果発表状況

- ・報告 2010/1 “ナンバーワン企業集” 関西情報・産業活性化センター発行
- 2009/7.21 日本学術振興会新素材関連第63分科会
“亜鉛を用いた太陽電池級シリコン製造プロセスの実用化”報告
- 2009/3/20 中国新聞紙“能源経済”掲載
- 2009/1 “環境ビジネス”掲載
- 2008/12/8 “日本経済新聞”掲載
“Microstructures and optical properties spherical silicon solar cells”
- ・基本特許 3490969 3636993 3754431 3776098 3964123
は委託研究以前より登録済 又、委託研究において関連特許
2008-259832, 2008-306423, 2008-332451出願実施済(公開前)

(7)期待される効果

1.CO2削減

○2010年時点の削減効果

- ・2010年度より建材一体型市場中心に販売を行う。
- ・生産・販売量:年間 29.4MW
- ・CO2削減量: 9,231ton-C/年 (CO2排出削減量=0.314kg-C/kwh)

○2011年時点の削減効果

- ・用途は、更に一般個人住宅用へ展開を図る。
- ・生産・販売量:年間 55.0MW
- ・CO2削減量: 17,050ton-C/年

○2012年時点の削減効果

- ・生産・販売量:年間 86.6MW
- ・CO2削減量: 27,466ton-C/年

○2013年時点の削減効果

- ・以降 大規模発電所への展開も図り、年率20%増で生産・販売量を増やしていく
- ・従って、CO2削減量も年率20%の比率で増える

2..新工場確立による雇用創出

- ・新工場設置により発生する雇用創出 **289人(2012年)**

(8)技術・システムの応用可能性

- ①本成果による新しい展開中の応用分野製品例 高性能化が実現すると、軽い、割れない、湾曲できるという特長を生かし、新たな市場開発の実現となる。

- 1).建材一体型モジュール
- 2).軽量フレキシブルモジュール
- 3).その他 民生品



産業施設への設置(伊藤ハム 西宮)



高速道路防音壁に一体化 (大阪第2京阪道路) ストレートタイプ固定式(中国)



民生品への応用 例 鞆(AOI社販売)



建材一体型 SST(木更津)

(9)今後の事業展開に向けての課題

○シナリオ実現上の課題

- ・事業レベルでの変換効率14~15%の達成
- ・長期信頼性の確保 (JET TUF等の認証取得と実証試験)
- ・高品質・低コストSi原材料の確保(SST社との協業)
- ・市場競争力のある原価の達成(性能向上、基板の大型化、プロセスコスト低減等)
- ・事業資金の確保(CV21社:2011年 IPO)
- ・優秀な人材の確保

○行政との連携に関する意向

- ・省CO₂型機器の開発に対する支援の強化(予算の充実)
- ・省エネ機器の買い換え補助による市場への導入推進施策の実施
- ・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開と自らの導入促進等

地球温暖化対策技術開発評価委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価点 15.4点 (20点満点中)

- 評価コメント

- 数値目標をほぼ達成したことを評価する。
- 本件技術のユニークさと製造技術の開発については、大変評価できる。今後の事業展開に向けての課題は信頼性及び低コスト化にあり、これに加え事業化に向けては、技術の特性を発揮したシステムの応用について、大きなマーケット展開をにらんだ開発もしっかり取り組む必要がある。セル販売先はどのような応用を考えているのか見えないが、そうしたところと連携し技術開発人材以外の応用分野の人材を確保し、すすめることが重要。
- 斬新なアイデアを基に開発した点は敬服に値する。今後、変換効率を目標通り実用機で達成し、適切な応用開発ができれば競争力がつくと思われる。
- 技術開発全体として期待通りの成果が得られている。H22年度から開始される新規課題においても十分な成果が得られることを期待。今後は、コスト低減に向けたプロセス改善および効率向上にさらに取り組んで戴くとともに、メンテナンスやリサイクルを視野に入れた製造方法の改善も必要。なお、CO2削減効果については、球状PVの生産時に投入されるエネルギー消費量も考慮して推計することが適切。
- 応募当初の目標設定がチャレンジングなものであったため、目標販売量や単体セルの変換効率など、本事業期間内には達成できていないものがある。しかし、成果が着々と得られており、プロジェクトとしては高い評価ができる。外部経済条件等の改善が進めば更なる発展が期待できる。
- 製造ラインにおける不純物混入問題などに対する迅速な改善策導入など、プロジェクトの進行管理も十分に機能していると考えられる。一方、薄膜シリコン系開発の急速な進展に伴うコストパフォーマンスの上昇に対し、球状シリコンの有する利点の追求ばかりではなく欠点克服も画されているが、技術的な複雑さ故に十全たる解決には至っていないなど、技術的にも新たなチャレンジが必要とされている。
- CO2排出削減量の評価については、応募当初と終了時で発電量ベース原単位として異なった値を使っているが、最終的には本製造法のエネルギー及びCO2発生量に係るLCAを基にした値で評価すべきである。現時点での削減コストを、終了時に採られた新原単位ベースで評価してみると、稼働期間を20年として18千円/t-CO2であり、ハードウェア依存型削減手法としては低価格なものといえる。
- コスト情報が少なく事業に普及の判断が難しい。
- 目標生産量などについて、海外の技術動向などを勘案した内容になっているか疑問。
- 今後、普及に努力して欲しい。