

量子集光発電が もたらす新世界

人類の歴史は
エネルギーを利用する歴史だ
柴から石炭へ
石炭から石油へ
石油から電力へ
エネルギー源の変革ごとに
文明の進化を引き起こす
ずっと地球で
エネルギーを探していた
この度は
人類の主力エネルギーを
直接に太陽から受けてもらう

目次

Executive Summary	04
太陽光発電の問題点	06
量子集光技術	08
発電する方法、指標、および特徴	08
コストの内訳	11
ビジネスモデル	12
市場参入計画	12
Key Figures	16
エピローグ	18

Harbinger of A Brand New Era

Executive Summary

what is the problem?

世界は、かつてないスピードで成長しています。エネルギーへの需要も随伴して勢いよく増えています。その一方で、炭素排出量の減少も不可欠になりました。これは、世界中の人々が直面している二重の挑戦であります。この挑戦は、画期的なエネルギー技術を求めていました。

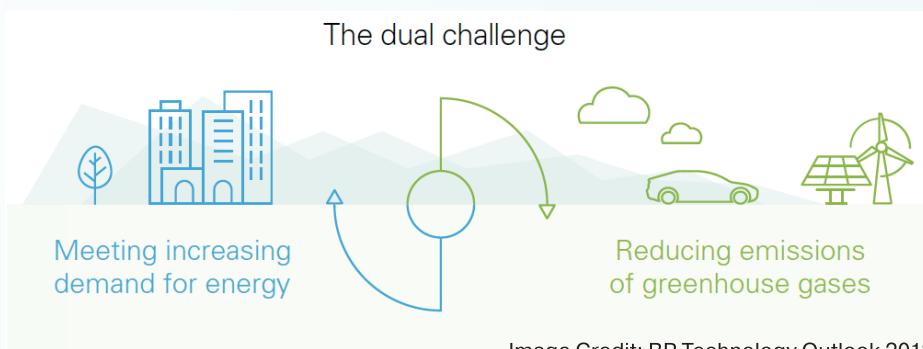


Image Credit: BP Technology Outlook 2018

太陽光発電は、長い間に、この二重の挑戦への答えとして期待されています。けれども、現在の太陽光発電製品は高価で、途切れ途切れた電力しか供給していません。それらの問題を改善するために、太陽電池のピークパワーの上昇の研究に、あるいはほかのエネルギー源との組み合わせとして使用することに努めています。しかし、二重の挑戦の解決策への迷路の中に、それは本当に正しい道でしょうか。

what we do?

工業化社会のエネルギー需要についてのビジョンに基づいて、この供給側の挑戦を受け入れる決意をしました。ピークパワーは太陽電池の一番重要な指標として認識されているですが、ベースライン出力がはるかに重要であると思います。そして、何年の研究と実験とプロトタイピングが重なった結果として、二重の挑戦に対する革命的な解決策——量子集光技術をここから紹介します。

量子集光技術の力で、二つの目標を実現できます：

低廉かつ全天候型の発電

- ・ 製品寿命内に発電量の大量増加
- ・ 市販太陽電池より優れた電気品質
- ・ 信じられないほどの製品価格
- ・ カスタマイズできる内蔵コンポーネント
- ・ 全体的な炭素排出も大幅に削減する。

正真正銘の分散型発電

- ・ 直射日光を要求する代わりに、量子集光技術は光子レベルの操作をしている
- ・ 昼間にあらゆるところで光子が大量存在するから、お客様が望んだところならどこでも発電できる
- ・ そして、ヒマワリのように発電パネルを太陽に向ける必要はもうない。

これは石炭火力発電よりやすいコストで、二酸化炭素の排出なしでいつでも、どこでも発電する技術です。

それでは、今すぐに、この魔法とそれが活性化する産業が創造する新世界を見に行きましょうか！

太陽光発電の問題点

光起電力効果のおかげで、太陽電池は光を電力に変えられます。光の強さが十分の場合は、太陽電池は電気設備の運転を維持できます。

最初的には、太陽電池は人工衛星への安定した電力供給源として応用されました。その場合は、予算も日差しも理想な状況と言えます。

不運にも、地上応用の時に、安定な太陽光も予算も保証されていません。

したがって、以下の問題が発生します：

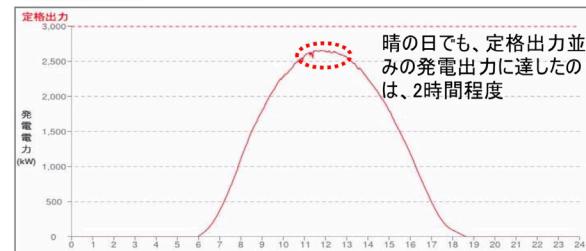
- ・ 発電量が天候に左右されやすい
- ・ 発電コストが高い

【メガソーラー大牟田発電所(出力3,000kW)の天候毎の発電実績(春季)】

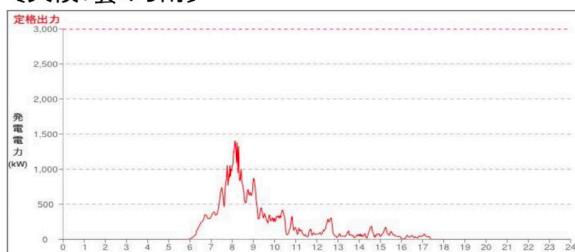
〔天候: 曇のち晴〕



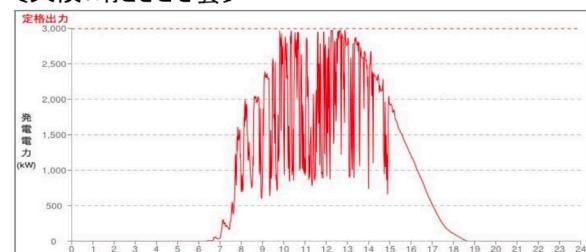
〔天候: 晴〕



〔天候: 曇のち雨〕



〔天候: 晴ときどき曇〕



九州電力データブック2018

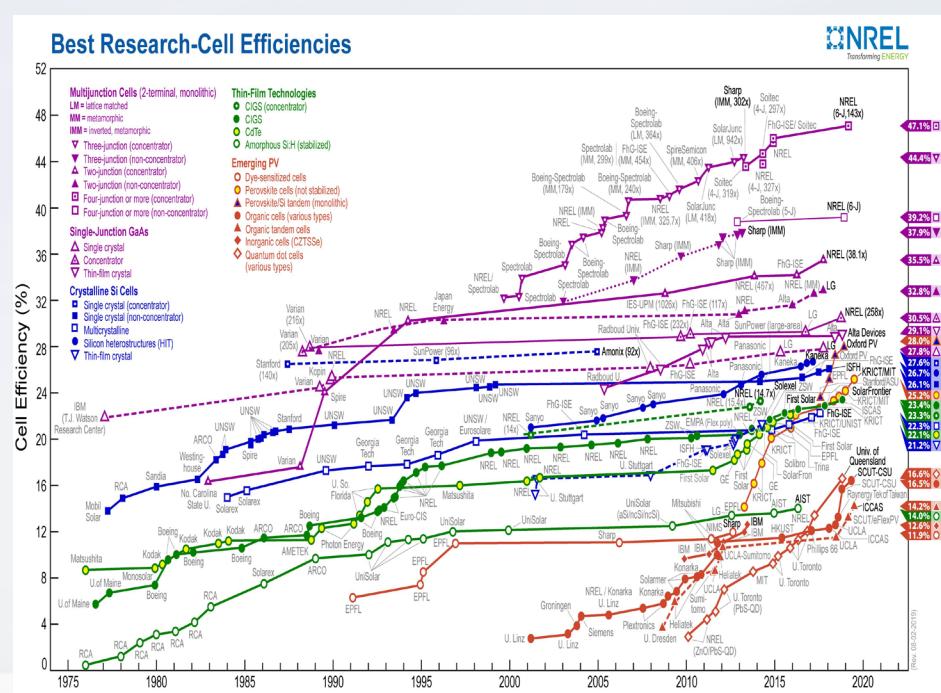
普段の研究の考え方なら、より高いピークパワーに望みを託します。太陽が直射しているときできるだけ大量に発電する手段で、全体のコストを削減しようとします。

しかしながら、これは発電量の不安定性をより一層になる。インプリシットコストは逆に増えます。

右の図は、いま研究中の太陽電池の基準状態効率を示しています。原価が高いことのほかに、晴れる日も、一日中に基準状態に満たす時間は実は少ないです。

ピークパワーの上昇は、実は昔から太陽電池を人工衛星への応用の研究の時一番重要な課題です。

地面の応用は、ピークパワーを上昇するの道でこのまま進んでも解決できない問題はたくさんあります。

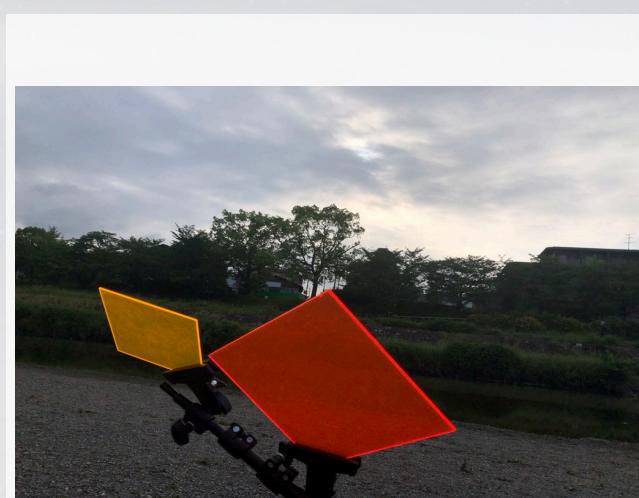
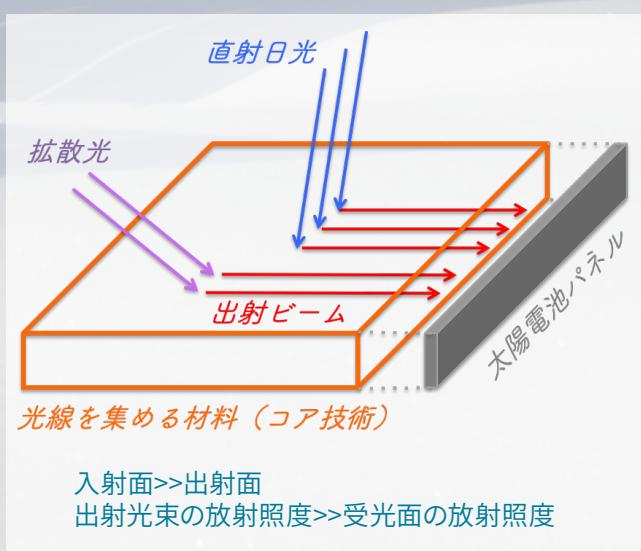


それを変える方法はないでしょうか？

太陽は雲で隠れている時でも十分な出力を維持できる太陽電池を作る方法はあるのでしょうか？

答えは：

直射日光や拡散光線にかかわらず
広い面積に照らした光子を集中してから
再び太陽電池に十分な明るい光を放ちます



量子集光技術

量子集光技術という魔法は、次のことを叶えます：

- **光子の波長によって選択的にその運動方向の調整**
- **光子の波長を太陽電池にふさわしい波長に変換**

新たな太陽電池を再発明するではなくて、これは常に最先端の太陽電池に役立つ基盤的な技術です。

紫外線の軽減と均一の光線を提供することによって、電池の老化とホットスポットヒーティング効果を防いで、高価な太陽電池を一層に保護します。

その上、この技術は現在の太陽電池の上位互換であって、いまの太陽光発電システムにすぐに使えます。

発電のメカニズムに関しては、この技術はただ太陽電池に届く光子に少々手を加えることです。

太陽電池の出力に関しては、次の二つの変動があります

- **より多くの発電量、全天候**
- **より優れた電気品質**

それ以外のもの（変電、送電、配電など）は以前のままで働けます。

何よりも、この技術の製品は非常に**安価**です。



発電する方法、指標、および特徴

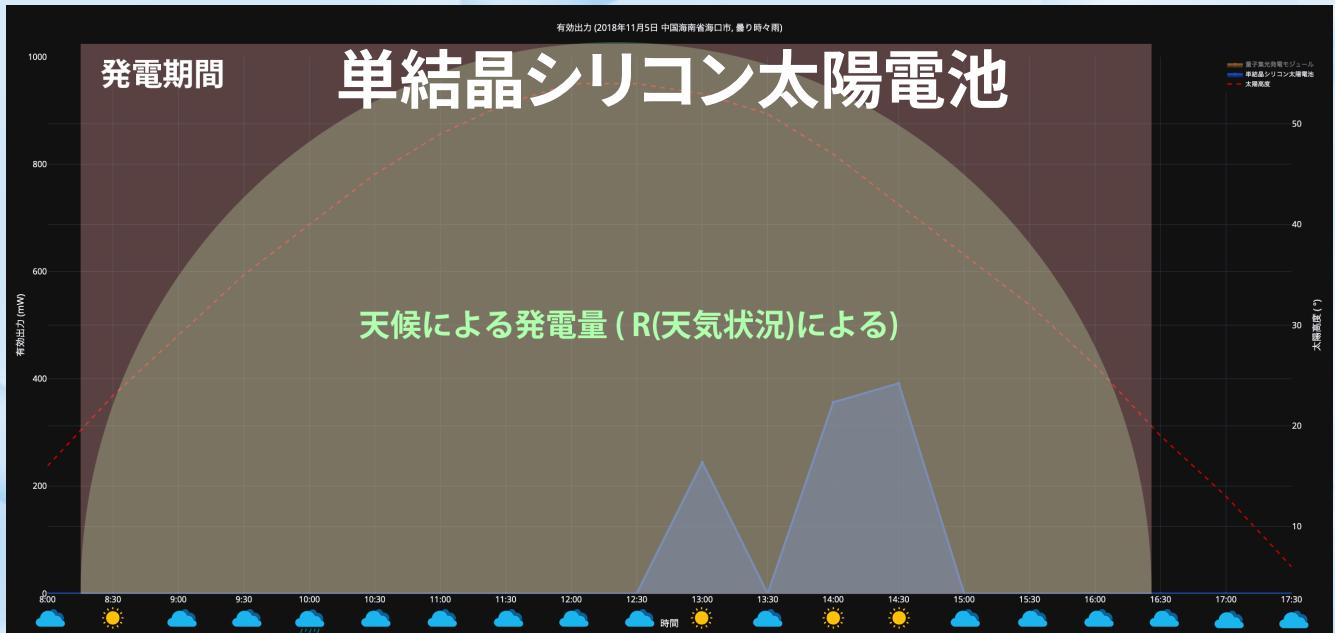
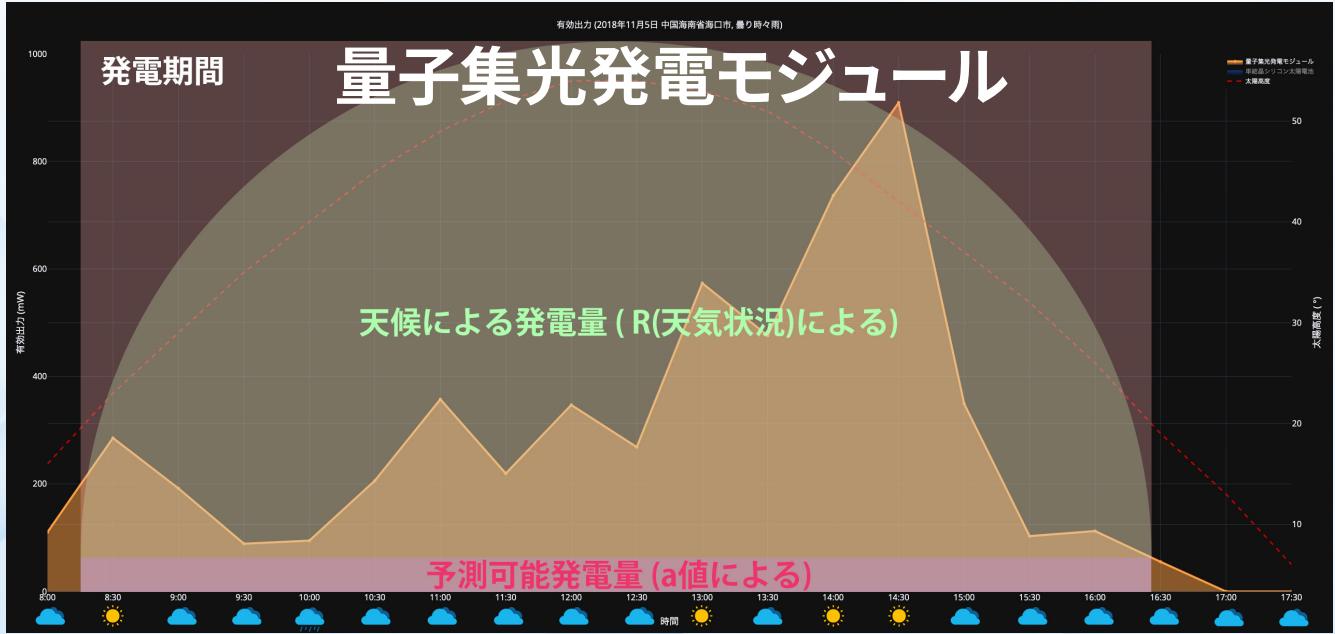
昼間の太陽電池出力は次の関数で表示できます：

$$\text{Power} = a + R(\text{天気状況})$$

aは緯度によって決めた定数で、天候と向きにはほとんど関係ありません。保証された出力を示しています。

R(weather)は、当地の天気に係わる出力です。

全ての太陽電池製品のa値は0Wあります。さらに、R(曇り)= 0 Wです。出力の安定性を考えたら、a値を向上させるべきです。量子集光発電モジュールと単結晶シリコン太陽電池の対比を見てください：



量子集光技術の搭載したQUASARの製品の全天候保証された出力定数a値は驚くほどの9 Wです*¹。そして、お客様のご希望により、このベースライン出力を変えられます（現時点では36Wまで）。この[リンク²](https://www.quasar.solar/demo_fan.html)で影の中にの量子集光発電の実演動画を見えます。

1. (環境放射照度 $\geq 100\text{W/m}^2$)

2. https://www.quasar.solar/demo_fan.html

量子集光発電モジュールと単結晶シリコン太陽電池の対照実験¹の結果は下記の通りです：

	量子集光技術モジュール	単結晶シリコン太陽電池モジュール
総発電量 (倍数)	2.5	1
有効総発電量 (倍数)	8.2	1
一平方メートルモジュール面積の終日有効発電量 ² :		
一日晴れ	0.445kWh	0.412kWh
一日中曇りや雨	0.245kWh	0kWh

天候によらず出力が保証されているので、この製品のみで：

- ・工場に計画可能で頼もしい電力を供給する
- ・補充エネルギーではなくて、主力電力ソースになる
- ・電池との組み合わせで夜間でも出力して、唯一の動力源になる

1.場所：海南省海口市 時間：2018年10月27日～2018年11月05日 条件：電池の面積同じ、受光面の向きは直上

2.曲線因子を考えると、開放電圧が公称開放電圧の85%より大きい時は有効輸出とみなす



コストの内訳

量子集光材料の設計寿命は二十五年です（付いている太陽電池の寿命で制限されます）。東京の緯度を例にとって、一平方メートルの製品の総有効発電量は少なくとも（ずっと悪天候とする）

$$9\text{W} \times 8\text{時間} \times 365\text{日} \times 25\text{年} = 657\text{kWh}$$

です。

一平方メートルの製品工場価格は160人民元（～2600円）です¹。

したがって、発電のみの電気代は

$$2600\text{円}/657\text{kWh} = 4.0\text{円/kWh}$$

です。

運転維持費と関連する変電の費用4.5円/kWhを加算する、需要によって電力コストは以下の値になります：



8.5円/kWh

最高電気価格（悪天候仮定）
太陽光発電モジュール



14.5円/kWh

最高電気価格（悪天候仮定）
独立電源システム
蓄電池付き



7.2円/kWh

実際の平均電気価格
太陽光発電モジュール



13.2円/kWh

実際の平均電気価格
独立電源システム
蓄電池付き

1. 日本での生産ならおよそ4000円になります。

ビジネスモデル

量子集光発電の特徴を考え合わせて、未来のスマートシティのスマートインフラストラクチャの役割を目指していく、3つのステージの統合計画を作りました。

収入の項目は以下の通りです：

- ・ ソーラーパネルの販売（ステージ1から）
- ・ 電力の販売（ステージ2から）
- ・ 多機能サービス（ステージ2から）

ベンチャー企業であるから、QUASARはできるだけ大手電力会社との競争を避けたいと思います。その代わりに、ほかの産業を活性化し、戦略的パートナーと共に新価値創造を目指しています。

市場参入計画

ステージ1

最初の製品は、実証実験とデモンストレーションのために、日本と中国のQUASARのパートナー電力会社に提供します。それから、ほかの太陽電池モジュールの強力な競争相手として、新しいメガソーラーや家庭用ソーラーシステムの建設する際に優先的な調達製品になります。

同時に、離島の内燃力発電所の代替エネルギー源として、電力会社に提案します。

このステージに販売する製品は全部単機能です。

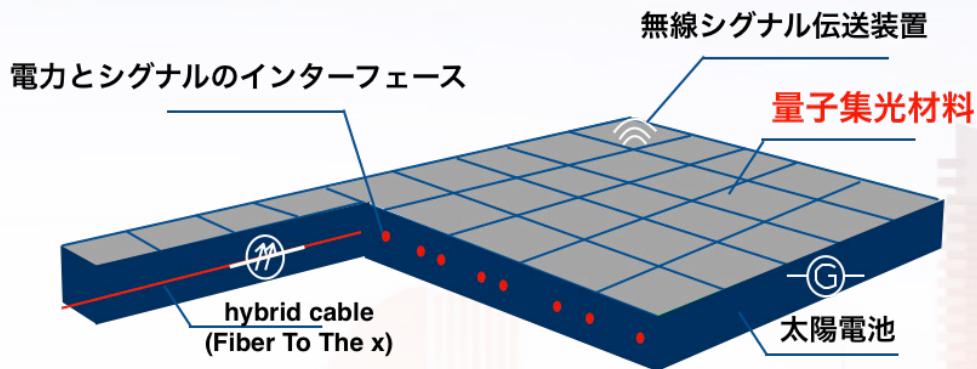
一番目の生産ラインの建設から数えれば、このステージは3~4年間続くでしょう。

当社が生産した熱帯魚の形の
太陽光発電スタンド
電動スクーター充電用



ステージ2

このステージで多機能製品「インテリジェント発電モジュラー」の提供を始めます。



これは市場にまだ存在していない革新的な製品です。新市場の開発と同時に、クライエントを多様化するために、QUASARは電気自動車製造会社などほかの産業の会社とパートナーシップを紡ぎます。

多機能製品の例は次の通りです：



ソーラーロード

- ・センサーと小型送信機を内蔵した
- ・リアルタイムで車両との情報交換、トラフィック測量
- ・近くの充電スタンドへの電気供給
- ・次世代自動運転技術：単一の車両知能化から車両と道路の協同知能化へ

協同知能化
車と道路の情報交換



内蔵センサー
リアルタイム道路データ収集

ソーラー地面タイル

- ・広場、歩行者天国、遊園地など広い屋外エリアに設置する
- ・近くの公共施設への電気供給
- ・地面タイルの内蔵圧力センサーでの歩行者の密度を探知

多機能製品ならのコストの一部を建材のコストとして計算されられます。電気価格を一層に安くなります。

QUASARのスマートインフラストラクチャは様々な公的なデータを提供します。さらに、5G、エッジコンピューティング、IoTなど最先端の技術との組み合わせで、パートナーたちとQUASARはスマートシティへの全面的なソリューションを提供します：

- ・センサー
- ・ネットワーク
- ・アプリ
- ・サービス

コラボレーターと一緒に、デジタル空間と物理的な空間が統合されていた世界を築くの用意はできています。

ステージ3

これはQUASARと戦略的パートナーが連携でスマートインフラストラクチャ事業をグローバルに展開する段階です。

エネルギーの生産プロセスを人々が暮らしている環境のインフラストラクチャーおよびライフスタイルと統合することは、私たちのビジョンです。

一戸建てから高層ビルまでのあらゆる建物の外装壁タイルをインテリジェントソーラーモジュールとして提供します。



テクノロジーと想像力が出会う交差点で
新世界の新しい都市の創造を支えている

Key Figures

コストの削減：51%

2019年の太陽光発電1kWhあたり調達価格14円より

量子効率：83%

製品の量子効率
25年以上保持する

7.2円 vs. 12.3円

火力発電（石炭）より低廉な発電コスト
全日本最安値

11723.6億kWh

日本一年間の発電量¹
数十兆円レベルの市場規模

1. 2018.04から2019.03まで

200兆円超える

2025年世界全体スマートシティに関連の市場規模の予測

エピローグ

前回のエネルギー革命からもう長い年月経った
コストを大幅に下げることで様々な需要を創造できる
量子集光技術は革命の基盤的技術となり得る

本来の機能を保つ上で発電する
新しい商品を販売するわけではなくて
ユーザーに本来必要なものを売る

ただ今回は、発電できる

PHOTOVOLTAICIFICATION

エネルギーとのつながり、どこでも、いつでも

技術のコア価値は一体何ですか？

より高い効率で、より低いコストで

現実的な問題を解決することです

高品質かつ低炭素排出の経済成長を支えるために

人類が直面している多くの課題に対してより革新的な

解決策をインスピアイアするために

QUASARはこの魔法を世界への紹介を用意している

量子集光技術は未来へ繋ぐ卓越した技術力で

新しい価値を創造する



未来へ繋ぐ



京都市

info@quasar.solar

www.quasar.solar