

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である

柴から石炭へ

石炭から石油へ

石油から電力へ

エネルギー源の変化ごとに

文明は進化を引き起こされる

ずっと地球で

エネルギーを探していた

いまは

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

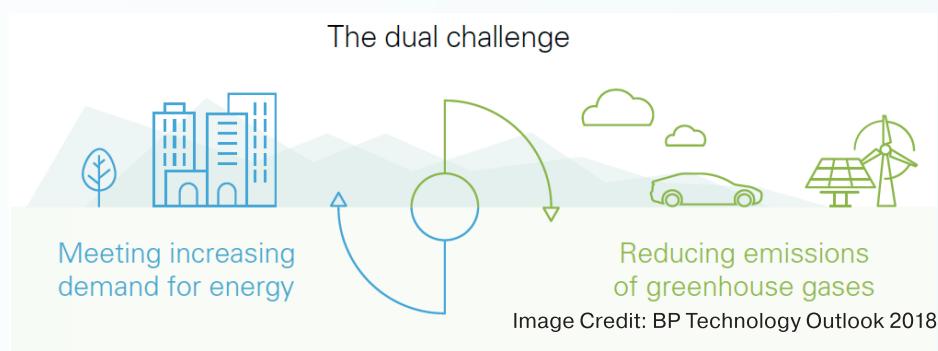
Executive Summary	04
太陽光発電の問題点	06
量子集光技術	08
発電する方法、指標、および特徴	08
比較	10
コストの内訳	12
ビジネスモデル	13
ステージ I-- メガソーラー	13
ステージ II-- 多機能製品	14
ステージ III-- スマートインフラ	16
Key Figures	18
エピローグ	20

Harbinger of A Brand New Era

Executive Summary

世界経済は、かつてないスピードで成長し続けています。エネルギーへの需要もそれに伴い勢いよく増えています。その一方で、炭素排出量の減少も避けられない問題となりました。これは、世界中の人々が直面している相反する不可避な問題です。この挑戦は、画期的なエネルギー技術が答えとなります。

what is the problem?



太陽光発電は、長い間この不可避な挑戦への答えとして期待されてきました。しかし、現在の太陽光発電製品は高価であり、間欠的な電力の供給しか可能にしていません。それらの問題を改善するために、1つは太陽電池のピークパワーの上昇研究に。または、他のエネルギー源との組み合わせて使用することに向けられてきました。果たして、この挑戦の答えへの迷路の中に、それは本当に正しい道でしょうか。

what we do?

私たちは、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続けてきました。

現在、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ますが、ベースライン出力がはるかに重要であると、私たちは考えます。

そして、長い研究と実験とプロトタイピングが重なった結果、この二重の挑戦に対する革命的な解決策にたどり着きました。

ここから量子集光技術を紹介いたします。

ミッション

低廉かつ全天候型の発電

- ・ 発電量の大量増加
- ・ 市販太陽電池より優れた電気品質
- ・ 信じられないほどコストダウン
- ・ 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

- ・ 従来の直射日光が主である発電ではなく、光子レベルでの操作
- ・ 光子はどこにでも存在するため、お客様が望んだところならどこでも発電できる
- ・ だから、ヒマワリのように同じ方向を太陽を向く必要もない

量子集光技術は石炭火力発電と原子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、どこでも安定した発電できる技術です。

それでは、この魔法のような技術が創造する新世界へとご案内しましょうか。

太陽光発電の問題点

光起電力効果によって、太陽電池は光を電力に変換します。光の強さが十分の時は、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的な状況といえるでしょう。

しかし、地上応用の時に安定な太陽光や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)】

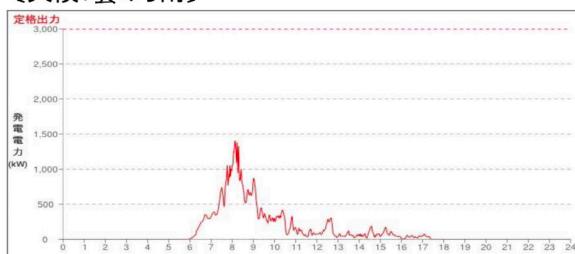
〔天候：曇のち晴〕



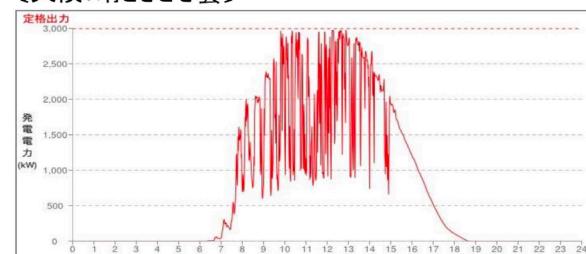
〔天候：晴〕



〔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

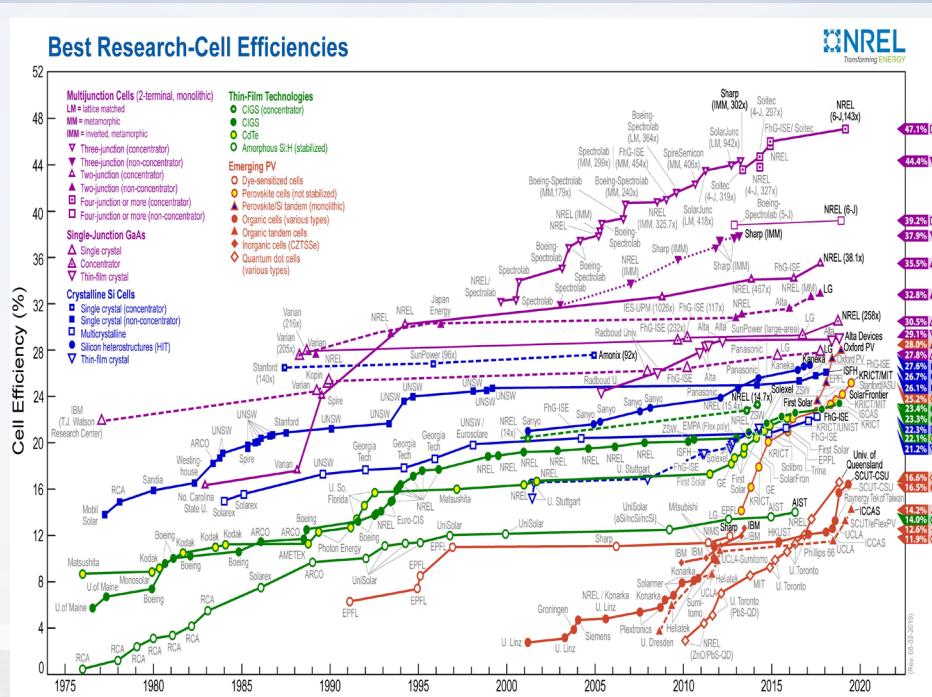
現在の一般的な考え方として、ここで、より高いピークパワーを得る努力をします。つまり、太陽が直射しているときできるだけ大量に発電する手段で、全体のコストを削減しようとします。

しかし、これでは発電量はより不安定になり、結果として、インプリシットコストは逆に増えます。

右の図は、現在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、晴天であっても基準状態を満たす時間は実は少ないことがわかります。

ピークパワーの上昇は、昔から人工衛星への応用研究の重要な課題と考えられてきました。

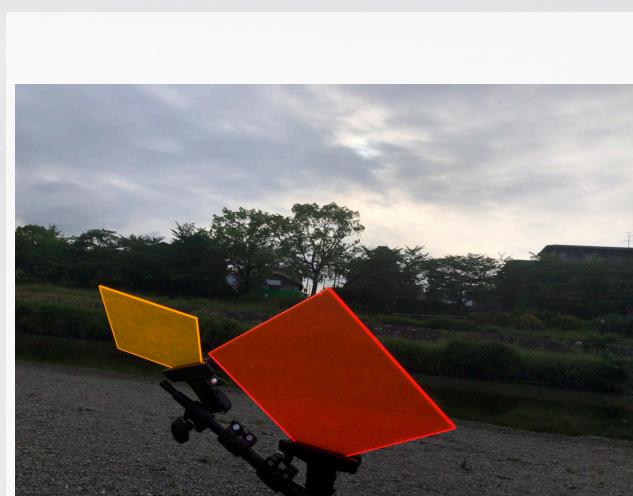
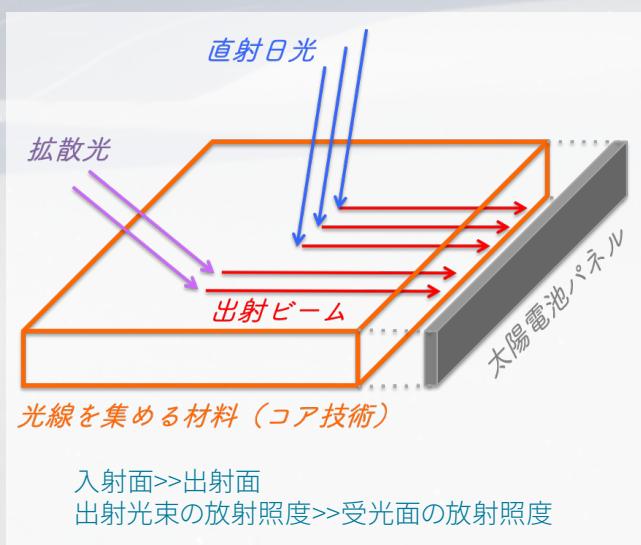
しかし、地面の応用に、ピークパワーを上昇するの道でこのまま進んでも解決できない問題はたくさんあります。



ここに革新的なアイデアはないでしょうか。

太陽が雲で覆われていても、十分な出力を維持できる太陽電池を作るために、受けた光子への調整が不可欠です。その答えは：

**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めてから
再び太陽電池へ十分な安定した明るい光を送る**



量子集光技術

量子集光技術という魔法で叶えられることは：

- 光子の波長を選択し、光子の運動を調整する
- 光子の波長を適切に変換

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な光線を提供することにより、電池の老化とホットスポットヒーティング効果を防ぎ、高価な太陽電池を保護します。

さらに、この技術は、太陽電池に届く光子を調節するだけなので、現在の太陽光発電システムに互換性があります。

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2つの独自性があります。

- より多くの発電量と全天候型
- より優れた電気品質

それ以外のもの（変電、送電、配電など）は以前のものを使用できます。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：

$$\text{Power} = a + R(\text{天気状況})$$

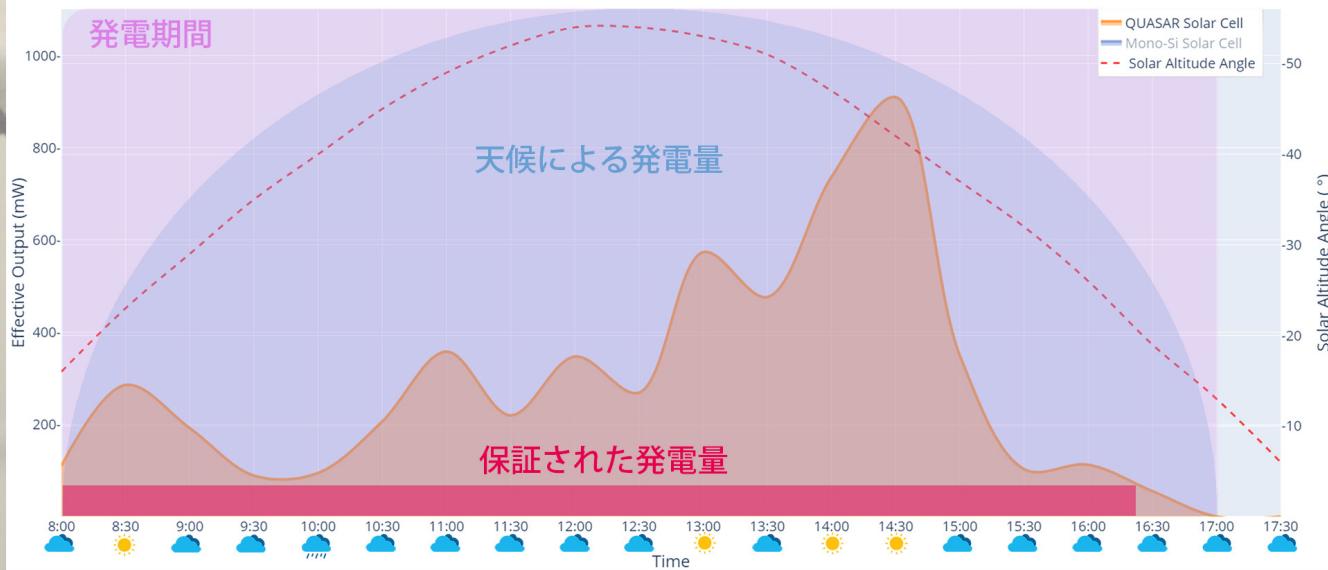
a は緯度によって決めた定数で、天候と向きにはほとんど関係ありません。保証された出力を示しています。

$R(\text{天気状況})$ は、該当地の天気に関わる出力です。

全ての太陽電池製品の a 値は0Wであります。さらに、 $R(\text{曇り})=0\text{ W}$ です。天候を制御できないので、出力の安定性を考えたら、 a 値を向上させることが重要です。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：

量子集光発電モジュール

Effective Output (05/Nov/2018 Haikou, China, Overcast with Showers)

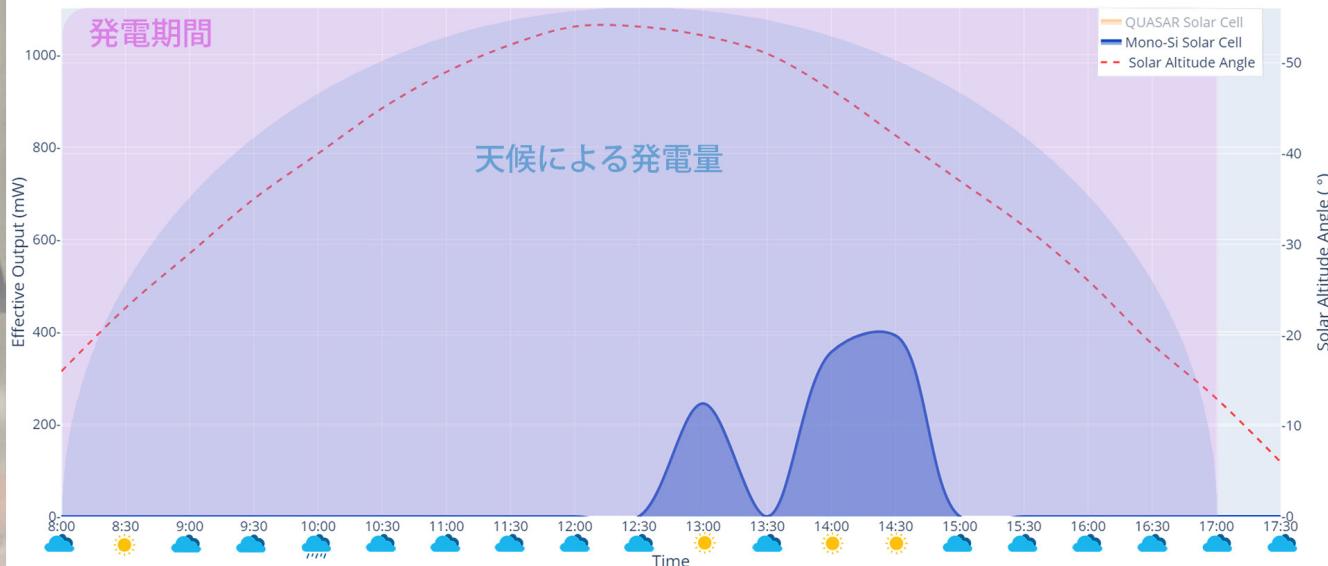


曲線因子を考えると、開放電圧が公称開放電圧の85%より大きい時は有効輸出とみなす。シリコン太陽電池は雲に強く影響され、その出力も非常にランダムになっています。

拡散光を集光することによって、量子集光技術はこのランダム性を除き、信頼できる保証されたベースライン出力を提供します。

単結晶シリコン太陽電池

Effective Output (05/Nov/2018 Haikou, China, Overcast with Showers)



考えの違い	
基準出力 優先	ピーク出力 優先
Product	
量子集光発電 モジュール	シリコン系太陽 電池/ 化合物系太陽 電池
Specification	
有効発電期間	
朝から夕日まで 環境放射照度 $\geq 100\text{W/m}^2$	真昼ごろ 環境放射照度 $\sim 1000\text{W/m}^2$
ランダム性	
天気に関わらず 予想通りの出力	雲に影響され やすい 不安定性高い
パネルの向き	
拡散光も利用し ているので 設置は自由	南向き
応用シーン	
多機能かつ カスタマイズ可能	高いコストと向 きによって制限 されいてる
自立電源	
はい	いいえ

ベースライン出力

量子集光技術の搭載された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9W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）。

日陰での量子集光発電の実演動画：リンク²

1. 環境放射照度 $\geq 100\text{W/m}^2$

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

安定な出力

全天候型なので、この製品のみで：

- 十分で、安定した、計画的な電力の供給が可能。
- 補完的なエネルギーではなく、主力になる
- 電池と組み合わせることにより、夜間でも出力できる

性能比較

変換効率@ 1000 W/m² (標準試験条件)

21.7% vs. 23.9%

Quasar solar cell Mono-Si solar cell

半分のシリコン電池使用量で同等な効率を達成する。

変換効率 @ 100 W/m²

大雨のときの放射照度。この数値を報告する他社の太陽光発電モジュールはこの世にはない。
だって本当の有効変換効率は14.1% vs 0%。

14.1% vs. 10.7%

出力電圧 @ 100 W/m²

92.0% vs. 74.1%

定格出力の割合

低照度条件下での安定した電圧出力。ほかの太陽電池なら、この時の出力電圧が低すぎで利用できない。

平均的な天気で一日の有効発電量

同じ受光面積で、有効発電量を二倍にして、
しかもコストを大幅に削減した。

2 times

快晴の日の一日有効発電量

1.1 times

晴れの日でも量子集光発電モジュールの発電量が上回る。光子の操作で太陽電池自身に届いた紫外線を減らして、メンテナンスの負担も軽くなる。

コストの内訳

量子集光材料の設計寿命は二十五年です（付属している太陽電池寿命に制限される）。例として、東京の緯度をとり、仮にずっと悪天候とした場合の一平方メートルの製品の総有効電量は

$$9\text{W} \times 3000\text{時間} \times 25\text{年} = 675\text{kWh}$$

です。

一平方メートルの製品工場価格はおよそ三千円になります。

したがって、発電のみの電気代は

$$3000\text{円}/657\text{kWh} = 4.5\text{円}/\text{kWh}$$

です（運転維持費と関連する変電の費用加算済み）。



4.5円/kWh

最高電気価格（悪天候仮定）
太陽光発電モジュール



10.7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



3.1円/kWh

実際の平均電気価格
太陽光発電モジュール



9.2円/kWh

実際の平均電気価格
独立電源システム
蓄電池付き

ビジネスモデル

量子集光発電の特徴を考えあわせ、未来のスマートシティーのインフラ構築に役立つことを目指して、3つのステージの統合計画をつくりました。

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）

ベンチャー企業ならではの方法で、より多くの産業を活性化し、戦略的な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

最初の製品は、日本と中国のQUASARパートナー電力会社に提供します。これは実証実験を含みます。

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。

ファーストステージでの製品は単機能であり、3-4年を目安としています。



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

Financial Forecast of Stage I

Income Statement	Forecast Period				
	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5
(1,000,000 USD)					
Revenue	5.7	19.2	738.7	978.5	978.5
Cost of Goods Sold (COGS)	3.7	26.8	259.2	337.0	339.8
Gross Profit	2.0	-7.6	479.5	641.5	638.8
Operating Expenses					
Marketing, Advertising & Promotion	0.2	1.1	7.8	10.2	10.3
General & Administrative	1.4	9.5	148.2	194.6	195.4
Depreciation & Amortization	0.9	9.7	65.1	67.0	72.0
Total Operating Expenses	2.5	20.3	221.1	271.8	277.7
EBIT	-0.5	-27.8	258.4	369.7	361.1

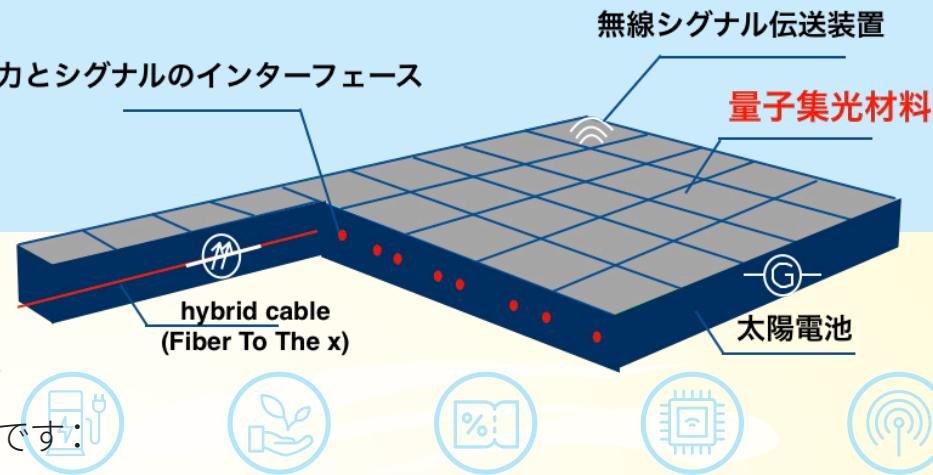


Stage II

ステージ2では多機能製品「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ない革新的な製品です。新市場の開発と同時に、クラウドエントの多様化になるために、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結びます。

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

車と道路の情報交換
協同知能化

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

多機能製品であれば、建材の一部になれます。これにより、さらなるコストダウンにつながります。

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：

- センサーと送信機
- 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。



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ます。

Stage III

What we are not

QUASARはアイデアを簡単にコピーされ、ビジネスモデルレイノベーションを自慢するベンチャー企業ではありません。また、需要が不足な製品とサービスを提供するつもりもありません。

What we are

下記の人類の基本的な需要の解決策を提供します：

The **sources** and **liquidity** of energy.

この需要に基づいた高次のニーズのソリューションを革新することに努めています。

2025年までに、スマートシティ産業の市場規模は2,000億ドルを超えるでしょう。人々の日常生活をデジタル化し、スマートなインフラストラクチャで都市を革新することは新しいアイデアではありません。ただし、その実現は、現在の高価なコストによって大きく制限されています。

量子集光発電技術との統合することで、すべての建物と屋外の公共スペースが自然に電力のプロバイダーになることができます。この統合により、スマートインフラのコストが大幅に削減されるので、展開も実現できます。

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に一体化することが、私たちのビジョンです。



Key Figures

コストの削減：67%

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

4.5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長い年月が経過した
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
エネルギーとのつながりを
いつでも
どこでも
ユーザーに提供できるように
革新的な基盤的技術である
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

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
量子集光技術で
この魔法の世界へ招待する
QUASARは
みんなと一緒に
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



Haikou, China
Kyoto, Japan

info@quasar.solar
www.quasar.solar