
**「ゼロエミッション東京の実現に向けた技術開発支援事業」
令和4年度採択案件**

「次世代型ECO透明発電ガラスの開発」

**第1回評価書
(概要版)**

令和5年3月

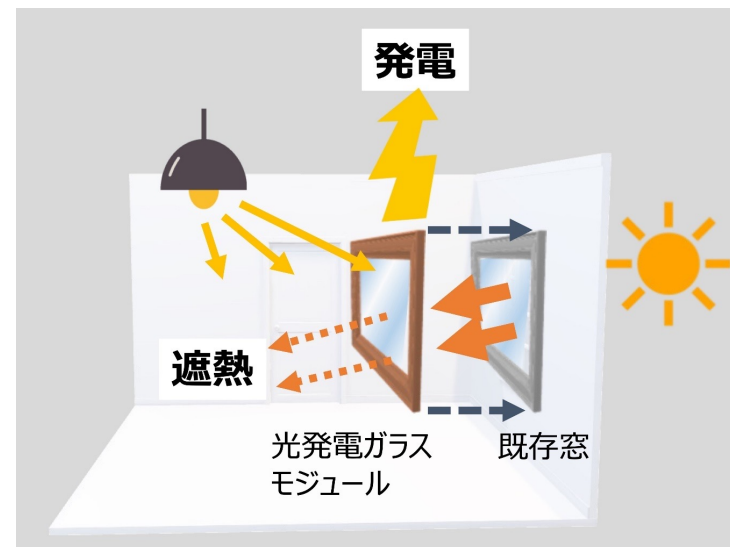
はじめに

(1) 本事業の背景と課題

- 発電に伴う温室効果ガスの排出量を削減するため、再生可能エネルギーの導入が進められています。
- その中でも大きな割合を占めるのが太陽光発電です。これまで、建物における太陽光発電設備は、敷地や屋根や屋上に据え置く形態が一般的でしたが、例えば都市部などはこういったスペースが十分確保できず太陽光発電の導入が進んでいません。
- ゼロエミッションを実現する上で、また都市部の建物のZEB化に向け未利用スペースを活用した太陽光発電の選択肢が求められています。

(2) 本事業で開発する技術・サービス

- 本事業では、発電性能と遮熱性を備えた無色透明のガラスである『光発電ガラス』の開発・性能向上に取り組めます。
- 具体的には、発電と遮熱性能を向上させたモジュール化（大面積化）と安定性能の実現を目指します。
- また、本製品について、ガラス窓や壁面、熱に弱いシリコン太陽電池のトップ面等に後付けでも装着可能なシステム（タンデム型）として製品化することを目指します。



(3) 本事業により期待される「ゼロエミッション」効果

- 本事業で開発した『光発電ガラス』は、低照度の光でも発電可能であり、同時に遮熱効果を併せもちます。つまり屋内の光・屋外の光の両方をエネルギー源として発電できること、また屋外の光については遮熱性を担保できることにより、建物における創エネと省エネの同時促進が期待できます。
- 同時に発電窓ガラスをガラス面や壁面等に後付け装着可能なシステム（タンデム型）として製品化することで、新規建築のみならず、既存建築のZEB化への寄与が期待できます。

本事業の概要

事業者名	inQs株式会社
都内所在地	東京都港区虎ノ門二丁目2-5共同通信会館
代表者名	伊藤 朋子
本事業の統括責任者	同上
本事業の実施期間	令和5年1月～令和8年3月（3年3カ月）
プロジェクトメンバー	エヌ・ティ・ティ・アドバンステクノロジー株式会社

本事業の実施内容

- 開発した光発電ガラスの性能向上と量産化に向けた取組、そして後付けでも装着可能なタンデム型としての製品化に取り組む。
 - ・ 発電効率と遮熱性能向上のための要素技術の改良開発により、性能向上を実現。
 - ・ 新たな生産技術の導入・開発により、光発電ガラスモジュールの量産性と安定生産を検証。
 - ・ 後付けでも装着可能（タンデム型）かつ施工性を保持した製品化を推進。



光発電ガラス初期モデル



自社パイロット工場



後付け工法による光発電ガラスの試作設置例

本事業終了時点（令和7年度）の達成目標

目標 1

光発電ガラスの可視光透過性及び発電性能

- 光発電ガラス30cm角サイズあたり、平均可視光透過効率50%以上
- 0.1SUN（※）以下の環境下において、両面受光による発電効率1%～3%

目標 2

光発電ガラスの夏季における遮熱性

- 光発電ガラス自体としての遮熱効果：日射熱取得率（夏季）0.72以下
- 既存単板ガラス（日射取得率0.88）に、内窓としてモジュール化光発電ガラス後付け設置後の日射取得率0.64以下

目標 3

用途開発として、性能①②を満たす、室内設置が可能な電力取出し付きモジュール化された光発電ガラス

- アタッチメントで設置された状態での電力ロス5%以内

※光強度を示す単位。1SUN=1000W/m²。

令和4年度下期 取組状況と成果①

	目標	令和4年度目標	令和4年度の達成状況	評価
目標①	光発電ガラスの1cm角サイズにおける可視光透過性及び発電性能	1cm角サイズあたり、可視光透過効率60%以上、0.1SUN以下の環境下において、両面受光による発電効率1%以上	<ul style="list-style-type: none"> 光発電ガラスの発電効率と遮熱性能向上に向けて、工程改良と、原材料（添加剤）の最適調合条件を検討。 上記条件に基づくサンプルにて、品質性能試験を実施。可視光透過率$\geq 60\%$かつ発電効率$\geq 1\%$を達成。 	○
目標②	光発電ガラスの1cm角サイズにおける遮熱性	一般的1枚ガラスの日射熱取得率（夏季）0.88以下	<ul style="list-style-type: none"> 目標（1）で試作したサンプルに基づき遮熱性に関する品質性能試験を実施。 1枚ガラスの日射熱取得率（夏季）0.88以下を達成。 	○
目標③	光発電ガラスのパネル化に向けた単パネルの試作	パネル化向け電力取出時の配線ロス5%以下	<ul style="list-style-type: none"> 電力取出し部の追加加工を検討。 サンプルに基づき実証試験を実施、パネル化向け電力取出時の配線ロス5%以下を達成。 	○

令和4年度下期 取組状況と成果②

知的財産	<ul style="list-style-type: none">特になし
マーケティング・ 販路開拓	<ul style="list-style-type: none">パートナーであるNTT-AT社と連携し、市場・業界別の引合状況及びニーズを把握。
事業会社との オープンイノベーション	<ul style="list-style-type: none">特になし（上記に含む）
その他	<ul style="list-style-type: none">特になし

令和5年度に向けた課題と対応策①

生じた課題・リスクの内容

- 抵抗値は長さに比例し大きくなるため、光発電ガラスの面積を大きくするにあたり、電荷の移動距離に対し面抵抗により約50%の発電効率低下が生じる。



対応策

- 添加材の検討及び調合の最適化による発電性能向上を図る。
- 電極部の面積拡充による変化などを加味し、設計試作を行い、電極取出し方法の最適化を図る。
- 電荷移動が少なく済むセルの集積化を検討し、セル内の細分化構造や集電線等の配置を検討する。

令和5年度に向けた課題と対応策②

生じた課題・リスクの内容

- 初期モデルの電力取出し仕様である銅テープ以外の材料による、電極取出し方法を検討したところ、材料の塗布、加工条件を最適化することで、現行仕様以外の電極取出し方法の可能性が確認できた。電力取出し付きモジュール化に対して、より量産に適した電極取出し方法を検討する。



対応策

- 電極取出しに適した新規材料および材料調合を検討する。
- 新規材料の膜厚、温度等、最適な加工条件を検討する。

令和5年度に向けた課題と対応策③

生じた課題・リスクの内容

- 実際の使用環境は窓と同じく地球に対し垂直設置の設営であるため、最終年度までには、垂直測定における、出力評価や測定方法などについても検討を進める。



対応策

- 窓ガラスの性能評価においては、縦置きの評価方法が具現化されているため、太陽電池の評価測定方法も加味しつつ、両面受光や角度依存出力値などを測定できる環境の設営を進める。

令和5年度の実施計画

達成目標	実施計画				令和5年度目標
	1Q	2Q	3Q	4Q	
光発電ガラスの可視光透過性及び発電性能					5cm角サイズあたり、可視光透過効率55%以上 0.1SUN以下の環境下において、両面受光による発電効率1%以上
光発電ガラスの夏季における遮熱性					5cm角サイズあたり、可視光透過率55%以上、0.1SUN以下の環境下において発電効率1%以上の光発電ガラスの日射熱取得率0.72以下
用途開発として、性能(1)(2)を満たす、室内設置が可能な電力取り出し付きモジュール化された光発電ガラス					4枚以上連結時の電力ロス10%以下の発電ガラスの単パネルの連結方法の試作が完了していること

令和4年度下期 事業評価

(1) 令和4年度目標の達成状況

- 令和4年度における達成目標は、いずれも達成済みであることが確認された。

(2) 特に評価できる点や本事業の強み・アピールポイント

- 本事業の社会的意義
 - ・ 発電窓は、日光や室内光を利用した発電と遮熱性の向上による省エネにより、ゼロエミッションビルの実現に貢献することが期待される。
- 競合技術に対する優位性
 - ・ 光発電ガラスは、シリコン太陽電池やペロブスカイト太陽電池と比べて光透過性が高く、発電窓としての活用に優位性がある。
- 社会実装に向けた連携体制
 - ・ NTT-AT社等との連携により、商用化に向けた協力体制を構築している。

(3) 今後の事業にあたって留意すべき事項

- 競合製品に対する優位性の確保
 - ・ 光透過性の高い光発電ガラスは現在開発競争が活発であり、競合他社の開発動向を継続的にウォッチし、製品開発や用途開発の参考とすることで、優位性確保に努めることが望ましい。
- 発電窓の耐久性/劣化特性の評価
 - ・ 実証を通して、製品の物理的な耐久性や性能の劣化に関する評価・検証を行い、製品化に耐え得る水準を確保することが望ましい。
- 液漏れ等に関する安全性の確保
 - ・ ガラスの破損等により液漏れが発生した場合に、人体や動物への悪影響や環境の汚染等が発生しないよう対策を講じる必要がある。