

自然と向き合い、技術で挑み、海と共生し、震災（自然災害）から未来を創る都市を目指して

令和8年度 宮城県環境政策課 太陽光発電を活用した先進的モデル等導入促進事業

各種ペロブスカイト太陽電池 を活用した**屋内発電**モデルの実証評価

株式会社深松組



深松組

仙台reborn株式会社



イデア・インターナショナル株式会社

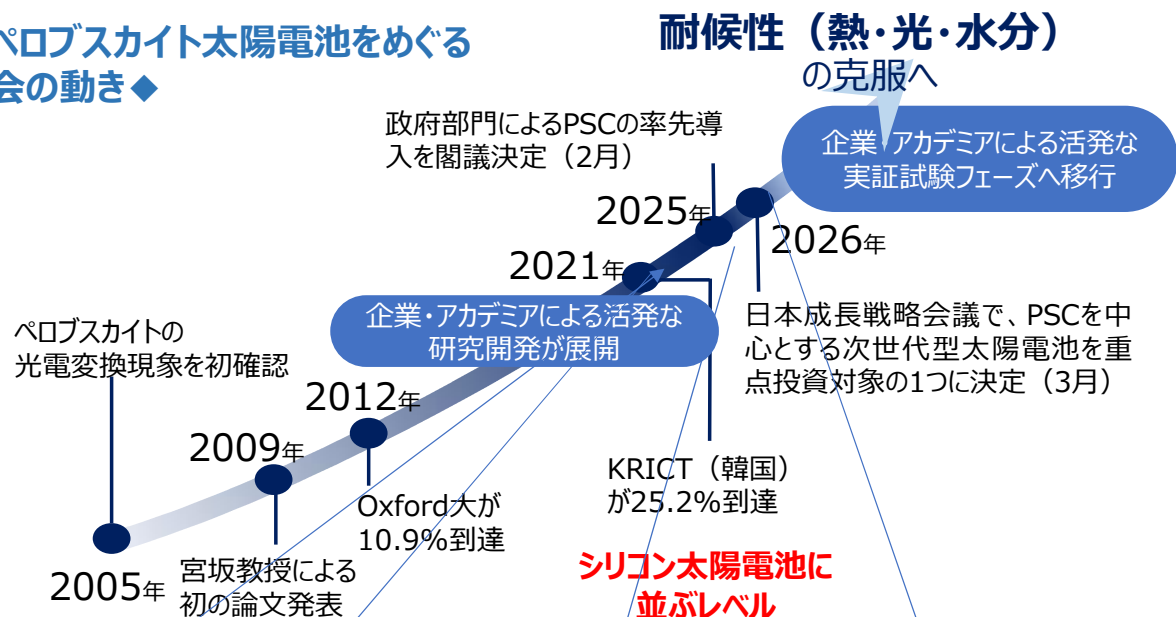


それは市民が『原理原則』を理解し、文明を持続させるための都市哲学

自然と向き合い、技術で挑み、海と共生し、震災（自然災害）から未来を創る都市を目指して

ペロブスカイト太陽電池（PSC）開発の近況

◆ペロブスカイト太陽電池をめぐる社会の動き◆



◆深松組+イデア・インターナショナルにおけるペロブスカイト太陽電池の取り組み◆

2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
8月 次世代太陽電池として実用化可能性を認識し【産学連携研究会】活動開始：みやぎ産業振興機構	9月【先進的省エネ補助金：宮城県】市内北山にて実用化技術の試作検討開始	仙台高専 名取と共同研究開始	7月【CO2排出量低減研究開発補助金：宮城県】		7月【太陽光発電活用先進的モデル等導入促進補助事業：宮城県】窓越し屋内でのPSC発電の実証評価	



深松組



フィルム型	ガラス型	タンデム型
 出典：積水化学工業	 出典：パナソニックHD	 出典：カネカ
軽量・薄型・柔軟 →ロール・トゥ・ロール製造によるコスト低減 →新たな導入ポテンシャルによる多様な製品化	建材の一部として既存の窓ガラスの代替設置が可能 耐久性確保が容易 →壁への据付工事が不要になり設置コスト軽減	一般的なシリコン型からの置換えに期待 →研究開発段階だが30%超の変換効率の報告有り →シリコン太陽電池は海外に依存

自然破壊につながりやすい日本では
従来のメガソーラーは限界

自然と向き合い、技術で挑み、海と共生し、震災（自然災害）から未来を創る都市を目指して

◆高い太陽光発電のポテンシャル もっともっと引き出そう！（全発電量を変換効率20%の太陽電池で賄うとしたら）◆

項目	必要な太陽光発電設備設置 土地面積の規模の目安	具体的なイメージ
世界の全発電量	約 50万 ～ 100万 km ²	世界の全発電量を太陽光発電のみで賄う場合、地球上の砂漠面積のわずか数% または 世界の建物の屋上面積の活用で大部分をカバー可能
日本の全発電量	国土の約 2～3%	国内の全発電量を太陽光発電のみで賄う場合、屋根(0.4～0.8%)や未利用地を活用すれば物理的にはカバー可能

◆屋根だけではなく、窓の内側でも使う事が出来たら・・・◆

◆次世代太陽電池“ペロブスカイト太陽電池の実態を知る事から広げよう、太陽光発電の新しい使い方◆

- ①ペロブスカイト太陽電池は“弱い光でも発電できる”というがその実力は？
- ②“ペロブスカイト太陽電池の弱点、“強い光と水分に弱い”と言うがその実態は？
- ③中国製ペロブスカイト太陽電池は進んでいると言うがその実力は？
- ④“シリコンも軽くなった”と言うがその実力は？

◆入手できた2種類のペロブスカイト太陽電池！◆

- ①硝子基板型ペロブスカイト太陽電池（倉元製作所 OEMで中国製）
- ②フィルム型ペロブスカイト太陽電池（倉元製作所 OEMで中国製）
- ③最新の軽量単結晶シリコン太陽電池（市販中国製）

イデア・インターナショナル製の試作PSCについても参考出展に向けて検討中

自然と向き合い、技術で挑み、海と共生し、震災（自然災害）から未来を創る都市を目指して

◆知りたいことを、**知ることのできる仕組み作り**から始めよう！◆

発電量・蓄電量の推移だけでは**“何故？”**を知ることができない！

太陽電池の**環境変化(照度・温度・湿度など)**に対応した電気光学的特性(電流-電圧特性)の詳細の経時変化を継続的に(例えば1時間毎に自動的に測定し)知る必要がある。

⇒①既製のユニットでは不可能だということがわかった

⇒②既製のユニットを構成する部品の殆どが日本製(自動車用で培われた技術)で入手できることもわかった

⇒③**地元仙台高専の電力工学研究室、真空機器・計測機器で実績のある東栄科学産業と共同で“自作システム”を作ろう！**

◆そして狙いはその先に・・・⇒**“新しい太陽光発電とその活用の発展のために”**◆

- ① **幅広い世代の市民(家族 子供たち)**の集うアクアイグニス仙台へ行けば
話題のペロブスカイト太陽光発電の『**原理原則**』が、**眼に見え、手で触れるところで体験できる！**
- ② それぞれの太陽電池の環境変化に対応した特性の変化に関する膨大なデータから、
それぞれの太陽電池の長所・短所・長寿命化への課題が明確になり、
環境に応じたベストミックスシステムの提案に資する！
- ③ 多くの市民が『**原理原則**』を知る事から、**さらに広がる新しい知恵の創出や使い方への挑戦が始まる！**

自然と向き合い、技術で挑み、海と共生し、震災（自然災害）から未来を創る都市を目指して

本事業で目指すものと実証評価場所



本実証評価の試験コンセプト



窓越し太陽光 vs. 室内照明

室内発電

窓ガラス越しの屋外光のみならず室内照明も受光し、天候・環境に左右されない持続した発電と蓄電を実現可能性を検証する



PSC vs. シリコン, ガラスPSC vs. フィルムPSC

特性比較

各種PSCならびに一般的なシリコン太陽電池を並べて試験し、比較してPSCの優位性を評価する



従来型 vs. 最新型

簡単設置

屋内から窓ガラスへのモジュール設置を可能にすることで設置のハードルを下げ、かつ盗難防止にも備える



PSC vs. 軽いシリコン

補強不要

モジュールの軽量化により、設置のための建物補強などの追加の附帯工事が不要



高いCO₂削減効果

ガス低減

弱い光での発電能力に優れるペロブスカイト太陽電池特性はガラス越し（室内発電）の条件下においても期待でき、シリコンより高いCO₂削減効果を予想

自然と向き合い、技術で挑み、海と共生し、震災（自然災害）から未来を創る都市を目指して

太陽電池パネル設置計画（model 1）



- 南側エントランス階段下の窓（開口部サイズ2000×635 mm）の3か所に、ガラス型PSC（GPSC-110）、フィルム型PSC（FPSC-55×2列、および単結晶シリコン太陽電池（100W）を設置し、各発電量や太陽電池の詳細特性の推移を表示する）

型番	寸法 L×W×H (mm)	重量 (kg)	最大出力 (W)	開放電圧 (V)	動作電圧 (V)	短絡電流 (A)	動作電流 (A)	変換効率 (%)	年間発電量# (kWh)	年間CO ₂ 削減量# (kg)
GPSC-110*	1200×600×7	12±0.5	110	81.1	69.1	1.75	1.63	15.0	82.8	37.2
FPSC-55*×2	1489×348×2	確認中	55×2	36	28	2.39×2	1.96×2	15	82.8	37.2
単結晶シリコン**	1090×580×2.5	2.4	100	23.5	19.4	5.51	5.20	非公表	72.7	32.7

* 表中の赤字部以外の各数値およびデータは株式会社倉元製作所発行仕様書より抜粋 ** Renogy社RSP100DL-36の公表データ
年間発電量・CO₂削減量はいずれもシミュレーション値（窓ガラスの光透過率実測値: 0.6）

自然と向き合い、技術で挑み、海と共生し、震災（自然災害）から未来を創る都市を目指して

太陽電池パネル設置計画（model 2）



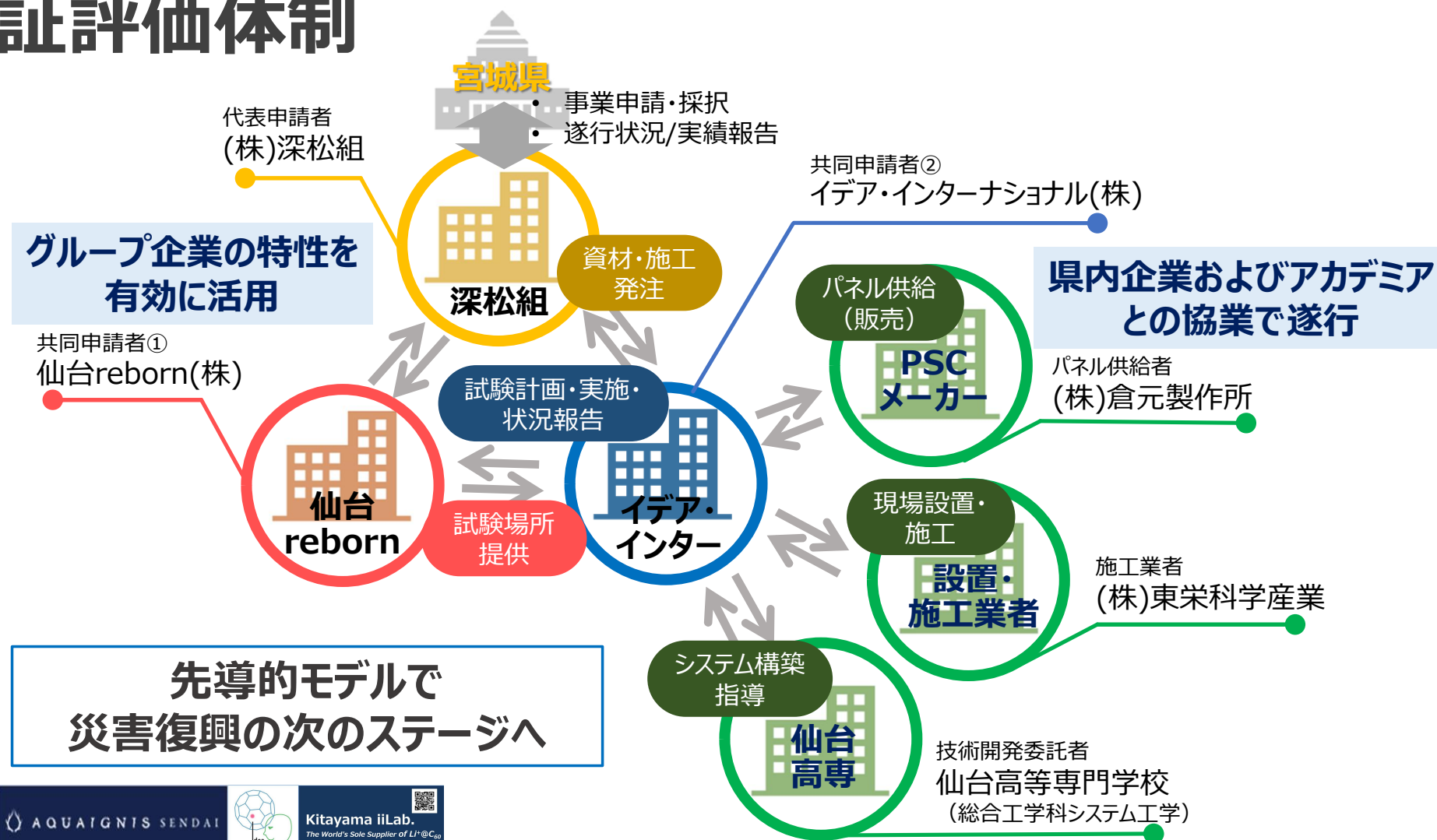
- 2階カフェ「OCHACCO」東側窓の3か所に、フィルム型PSC（FPSC-12×4）と、ガラス型PSC（GPSC-15×3）のユニットをそれぞれ外向きに、またフィルム型ユニットを外向けと壁に室内向けに貼った複合型ユニットを設置し、スマートフォン等の充電スポット用電源として活用（室内照明の取り込み効果を検証）

と、型番	単体寸法 L×W×H (mm)	ユニット 重量 (kg)	ユニット 最大出力 (W)	並列接続 開放電圧 (V)	並列接続 動作電圧 (V)	並列接続 短絡電流 (A)	並列接続 動作電流 (A)	変換効率 (%)	年間発電量# (kWh)	年間CO ₂ 削減量# (kg)
FPSC-12×4ガラス越し外光	300×300×2	0.6×4	12×4	58	45	0.30×4	0.26×4	16.0	35.7	16.1
GPSC-15×3ガラス越し外光	300×300×6.5	1.4×3	15×3	61	51	0.33×3	0.29×3	18.0	33.5	15.0
FPSC-12×4ガラス越し外光 同上FPSC室内照明用複合型	300×300×2	0.6×8	15×8	58	45	0.30×8	0.26×8	16.0	39.2	17.6

* 表中の赤字部以外の各数値およびデータは株式会社倉元製作所発行仕様書より抜粋
年間発電量およびCO₂削減量はシミュレーション値（窓ガラスの光透過率実測値: 0.6）

自然と向き合い、技術で挑み、海と共生し、震災（自然災害）から未来を創る都市を目指して

実証評価体制



自然と向き合い、技術で挑み、海と共生し、震災（自然災害）から未来を創る都市モデル

「アクアイグニス仙台」設立の背景と事業体

被災者の想いをくみ取りながら、

仙台市東部沿岸部 藤塚地区の賑わいを取り戻し、

「アクアイグニス仙台」をこれから先の復興のシンボルに。



深松組・アクアイグニス・福田商会の3社が出資し合い、運営会社「仙台reborn株式会社」を設立

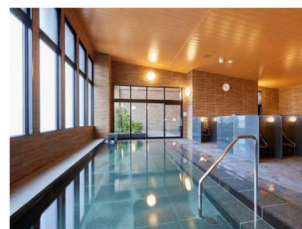
◆『これから先の復興のシンボルに』と生まれたアクアイグニス仙台には数多くの自然エネルギーを活用した施設運営の省エネ化技術の挑戦が組み込まれていました

◆これらのくみは想定を何倍も上回る効果を出し、『省エネ大賞』はじめ多くの省エネ部門の受賞が続いて、年間来場者44万達成に人に大きく貢献しました

仙台沿岸部は「災害・地方・都市・食料・エネルギー」が全部重なっている場所です。「震災の記憶・技術の進歩・人間の挑戦・新しい都市モデル」を同時に体現できる数少ない場所です。この地域の本当の“復興”の姿は、災害列島日本の国土再構築のひとつの象徴ともいえます。深松組はこれからも、新しい建設業の視点から、この課題解決に挑戦し続けます。

再設計の基本思想（2/2）

地域が再生するために必要な3要素がこれまで大切にしてきた治する、食する、育む。育む対象を“農作物”から“人と関係性”へと広げ、仙台で「一番意味のある場所」を目指す。単なる商業施設ではなく、地域とともに育つ拠点へ。お客様・地域・事業者が関わり続ける場所へ



「治する」

心と身体を癒し、
地域の営みを再生する。



「食する」

地域の恵みと文化を味わい、
持続可能な循環をつくる。



「育む」

人・知恵・技術をつなぎ、
未来を共に創る。

◆そして第1期の学びから、『治する・食する・育む』の基本コンセプトの『育む』を、単なる農作物から、『人・知恵・技術をつなぎ 未来を共に創る』と、より根源に広げ、地域に根ざした持続的発展に向けて歩み出しています

◆人・知恵・技術が集まり、自然エネルギーを活用して、市民とともに、持続可能な未来を創る挑戦的な実験の場を追求します