

菱池遊水地法面での太陽光発電の実証実験

パシフィックコンサルタンツ（株）

小森谷 哲夫

Pacific
Consultants

Producing
The Future™

P R O D U C I N G
T H E F U T U R E

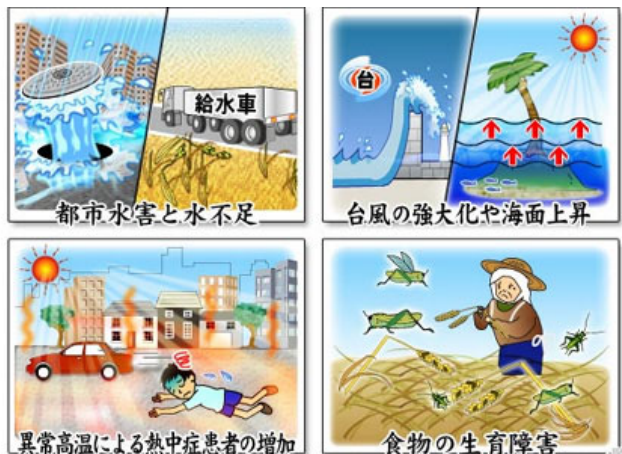
INDEX

1. 太陽光発電を含めた再エネ動向
2. 堤防法面等の太陽光発電イメージと市場の推定
3. 菱池遊水地における太陽光実証実験
4. 水インフラでの太陽光発電導入に向けての課題

PRODUCING
THE FUTURE
PRODUCING
THE FUTURE
PRODUCING
THE FUTURE
PRODUCING
THE FUTURE

1. 太陽光発電を含めた再エネ動向

(1) 地球温暖化による洪水リスクの増大



報道発表



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN気象庁気象研究所
Meteorological Research Institute

令和7年9月5日

令和7年夏の記録的な高温や大雨に地球温暖化が寄与 —イベント・アトリビューションによる結果—

令和7年夏（6～8月）の記録的な高温及び8月上旬頃の熊本県を中心とする大雨に地球温暖化がどの程度寄与していたか解析したところ、夏の記録的な高温は地球温暖化の影響があったと仮定した場合は発生し得なかったこと、8月上旬頃の大雨は地球温暖化の影響で総雨量が増加していたことが分かりました。なお、本研究は文部科学省気候変動予測先端研究プログラムと気象庁気象研究所の合同で実施されました。

文科省から地球温暖化により、
今年の夏の記録的な高温・大雨
が発生していると公式見解

地球温暖化で洪水時の
総雨量が25%増加
(ハード対策では限界)

1. 概要

今夏の天候は、6月から記録的な高温となり、夏（6～8月）の平均気温は気象庁の統計開始以降1位の記録を更新しました。また、8月前半は九州地方や北陸地方を中心に一部地域で記録的な大雨となり、九州地方では多数の線状降水帯が発生しました。

今回、今夏の高温の発生確率を見積もったところ、発生確率は1.63%（誤差幅0.55～3.07%）（約60年に一度）であった一方、地球温暖化の影響が無かったと仮定した状況下では、その他の気候条件が同じであっても、発生確率はほぼ0%であったことが分かりました。

また、8月10日から11日に発生した熊本県を中心とする大雨を対象に地球温暖化の影響を評価したところ、地球温暖化が無かったと仮定した場合に比べて総雨量が約25%増加していたことが分かりました。

これらの結果から、今夏の記録的な高温や大雨に地球温暖化が寄与していることが示されました。

出典：文科省報道発表資料(R7. 9. 5)

1. 太陽光発電を含めた再エネ動向

(2) 2040年に向けた今後の再エネ導入見通し(令和7年2月)

- エネルギーミックスの導入目標を達成するため、主力電源である太陽光発電は、現時点の2～3倍程度の導入を見込んでいるが、今後、大規模開発に規制が強化される。
- 太陽光発電においては、純国産で既存インフラへの適用性が高いペロブスカイト等の薄膜太陽光発電への対応を支援して制度も始まっている。

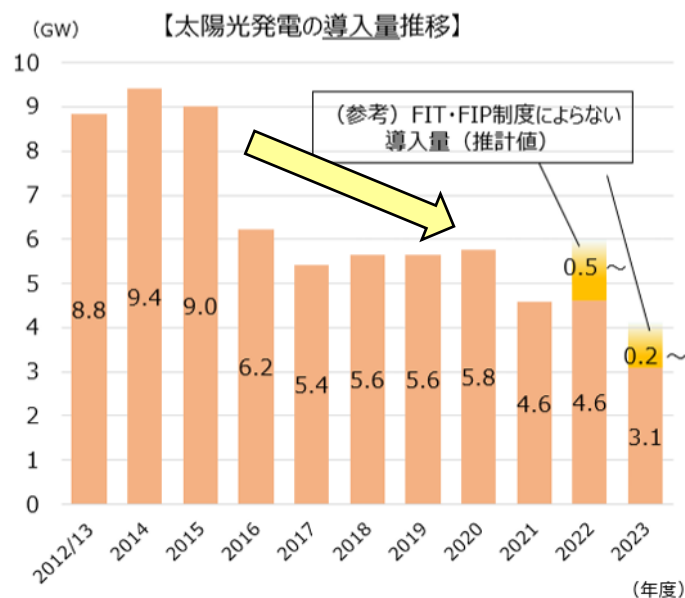
	2023年度 (速報値)	2040年度 (見通し)	＜総論＞
エネルギー自給率	15.2%	3～4割程度	<ul style="list-style-type: none"> DXやGXの進展に伴い、電力需要の増加が見込まれる中、それに見合った脱炭素電源の確保ができなかったために、国内産業立地の投資が行われず、日本経済が成長機会を失うことは、決してあってはならない。 再生可能エネルギーが原子力かといった二項対立的な議論ではなく、脱炭素電源を最大限活用すべき。 こうした中で、脱炭素電源への投資回収の予見性を高め、事業者の積極的な新規投資を促進する事業環境整備及び、電源や系統整備といった大規模かつ長期の投資に必要な資金を安定的に確保していくためのファイナンス環境の整備に取り組むことで、脱炭素電源の供給力を抜本的に強化していく必要がある。
発電電力量	9854億kWh	1.1～1.2兆kWh程度	＜再生可能エネルギー＞
電源構成			<ul style="list-style-type: none"> S+3Eを大前提に、電力部門の脱炭素化に向けて、再生可能エネルギーの主力電源化を徹底し、関係省庁が連携して施策を強化することで、地域との共生と国民負担の抑制を図りながら最大限の導入を促す。 国産再生可能エネルギーの普及拡大を図り、技術自給率の向上を図ることは、脱炭素化に加え、我が国の産業競争力の強化に資するものであり、こうした観点からも次世代再生可能エネルギー技術の開発・社会実装を進めていく必要がある。 再生可能エネルギー導入にあたっては、①地域との共生、②国民負担の抑制、③出力変動への対応、④インフラの加速とサプライチェーン構築、⑤使用済太陽光パネルへの対応といった課題がある。 これらの課題に対して、①事業規律の強化、②FIP制度や入札制度の活用、③地域間連系線の整備・蓄電池の導入等、④ペロブスカイト太陽電池（2040年までに20GWの導入目標）や、EEZ等での浮体式洋上風力、国の掘削調査やワンストップでの許認可フォローアップによる地熱発電の導入拡大、次世代型地熱の社会実装加速化、自治体为主导する中小水力の促進、⑤適切な廃棄・リサイクルが実施される制度整備等の対応。 再生可能エネルギーの主力電源化に当たっては、電力市場への統合に取り組み、系統整備や調整力の確保に伴う社会全体での統合コストの最小化を図るとともに、次世代にわたり事業継続されるよう、再生可能エネルギーの長期安定電源化に取り組む。
再エネ	22.9%	4～5割程度	
太陽光	9.8%	23～29%程度	
風力	1.1%	4～8%程度	
水力	7.6%	8～10%程度	
地熱	0.3%	1～2%程度	
バイオマス	4.1%	5～6%程度	
原子力	8.5%	2割程度	
火力	68.6%	3～4割程度	
最終エネルギー消費量	3.0億kL	2.6～2.7億kL程度	
温室効果ガス削減割合 (2013年度比)	22.9% ※2022年度実績	73%	

出典：第7次エネルギー基本計画(経産省)

1. 太陽光発電を含めた再エネ動向

(3) 太陽光発電の動向

- 太陽光発電の適地が減少傾向にある中、導入目標を達成するためには、ペロブスカイトを既存インフラに適応させていくことが有効である。
- ペロブスカイトは、2025年度に発売開始され、2028年には量産化が進むと言われている。

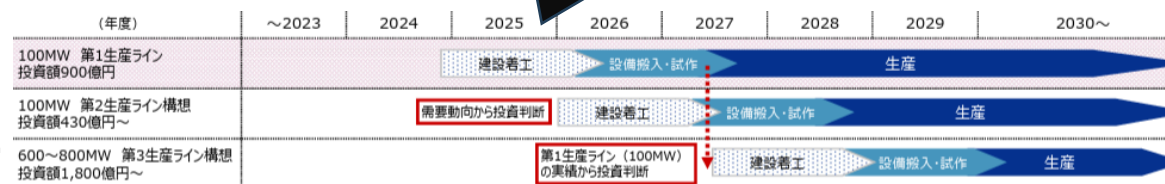


※ 2023年度末時点におけるFIT/FIP認定量及び導入量は速報値。
 ※ 入札制度における落札案件は落札年度の認定量として計上。

出典: 今後の再生可能エネルギー政策について(経産省)

2030年、2040年の再エネ導入目標
 に向け太陽光発電の増加は必須

2025年度にペロブスカイトが発売開始
 2028年度に量産化
 (太陽光のゲームチェンジャー登場)



出典: ペロブスカイト太陽電池事業説明会(積水化学工業(株))

2.水インフラでの太陽光発電市場の推定と設置イメージ

(1) 既存インフラでの太陽光発電導入ポテンシャル

- 太陽光発電の導入ポテンシャルは、水インフラである河川堤防、湖沼・ダム水面等は、耕作地に次いで大きい。

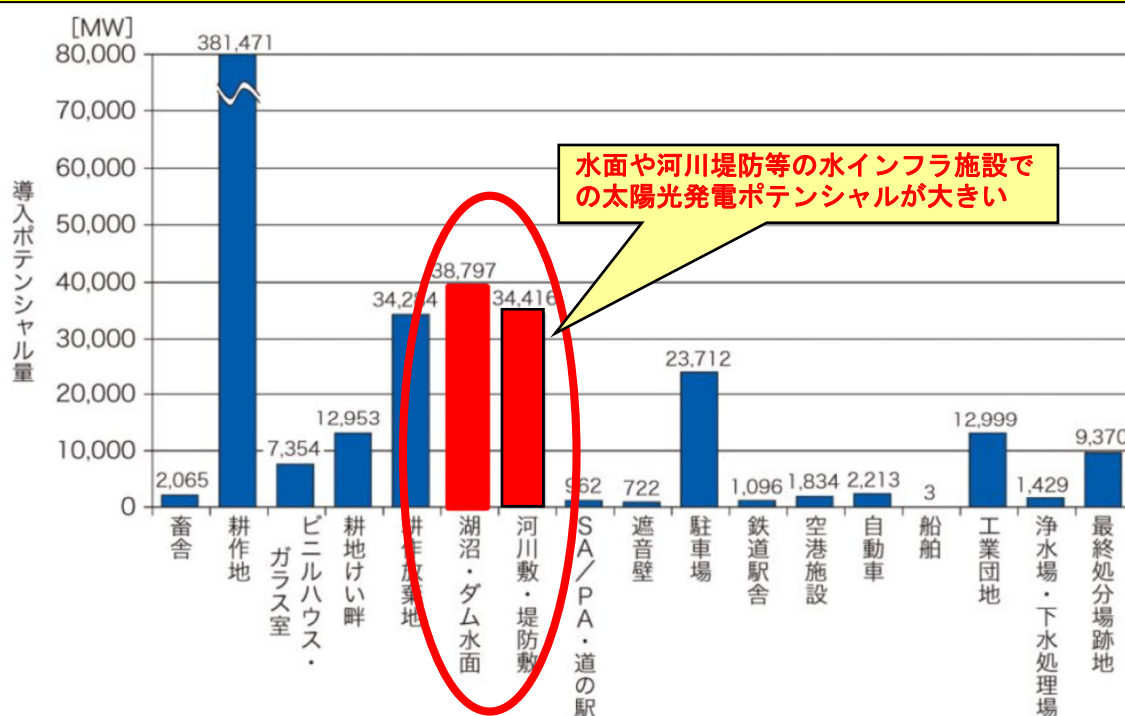


図 7.1.3 太陽光発電の建物以外での導入ポテンシャル

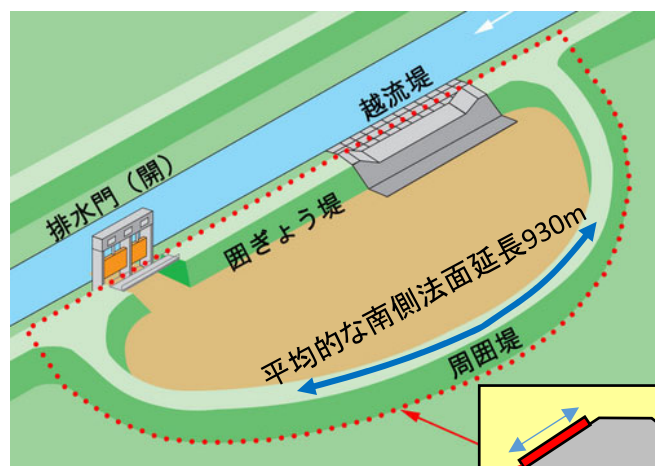
出典:太陽光発電における新市場拡大等に関する検討(NEDO)

2.水インフラでの太陽光発電イメージと市場の推定

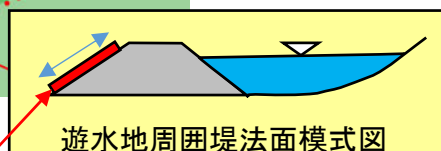
(2) 堤防法面での太陽光発電設置イメージ

- 南側を向く堤防の裏法面または下流法面を活用して太陽光発電設備を設置

■ 遊水地での設置イメージ



遊水地模式図



遊水地周囲堤法面模式図



護岸ブロックに太陽
光電池を張り付け

■ ダム・ため池での設置イメージ



ダム堤体法面での設置イメージ図

3. ペロブスカイト等を用いた太陽光実証事業の概要

- 現在建設中の菱池遊水地（愛知県）において、周囲堤の裏法を活用した太陽光発電を実証事業中であり、所定の発電電力量が得られるとともに、雑草の繁茂抑制ができた。

遊水地堤防法面等における太陽光発電設置実証実験

【代表事業者名】パシフィックコンサルタンツ株式会社 【実施年度】令和6～7年度

開発課題の概要・目的

- 遊水地の堤防法面にペロブスカイト等の薄膜太陽光発電パネルを埋め込んだ法面ブロック（太陽光発電ブロック）等を設置し、構造および維持管理等へ支障を生じせずに太陽光発電を実施する。
- 本技術は、堤防機能を維持しつつ、太陽光発電を行うものであり、遊水地堤防で適用性が認められれば、ダム、ため池等の法面への適用も考えられ、水インフラ空間での再エネ普及に大きなインパクトを与えられる。

実証内容

実証内容 全体システム設計、法面ブロック開発、堤防の維持管理性の確認等
 実証箇所 愛知県額田郡幸田町（菱池遊水地）
 期待される効果 太陽光発電の設置箇所の拡大、堤防の強化、除草費用の抑制等

太陽光発電設置イメージ図

実証体制

代表事業者 パシフィックコンサルタンツ株式会社（単独）
 ※太陽光発電設備の調達や現場施工等は再委託

実証で課題解決のポイント

課題	検討内容
太陽光発電の設置により堤防の維持管理が困難にならないか。	堤防・太陽光パネル双方の維持管理性を考慮したブロック設計を行い、現場で想定通りの維持管理が可能が確認する。
太陽光発電が湿潤環境と不向きな設置方法とする必要がある。	雨水の排水や天候による影響、防草効果なども合わせて確認する。
太陽光発電パネルは、新たな技術開発が加速しており、多様なパネルを対象に太陽光発電ブロックの安全性や施工性を検討する必要がある。	3種類のパネルの設置により、それぞれの施工性（パネルのみの更新時も想定）、安全性を確認する。
開発した新たなブロックの生産も容易に行えるようにする必要がある。	実証を踏まえて、ブロックの改良や標準仕様化を検討する。
河川堤防で太陽光発電事例がないため、設置条件やリスクを把握する必要がある。	実証を踏まえた河川占用許可条件や感電リスク対策なども検討する。

実施計画

項目	令和6年度	令和7年度
1. 施設設計	12 1 2 3月	4月 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3月
2. 各種申請	協議・申請	占用期間（1年）
3. ブロック設計・開発・工事	ブロック設計・開発	ブロック設置工事
4. 太陽光発電システム工事	太陽光発電パネル等調達	太陽光発電システム工事
5. 実証モニタリング	モニタリング実施計画	実証モニタリング（製作・工事・運搬）

出典：水インフラのCO2削減導入支援事業（経産省）

堤防法面へ設置する太陽光発電設備の開発

別紙 Carbon Neutral 矢作川・豊川CNプロジェクト

提案者（代表企業）：パシフィックコンサルタンツ（株）

再生可能エネルギーのさらなる普及には、太陽光発電が設置可能なフィールドの拡大が必要

河川（遊水地）堤防の法面は、これまで太陽光発電設備の設置が検討されていない

ペロブスカイト太陽電池等と法面ブロックを一体化した製品を河川（遊水地）堤防法面に設置する実証実験を実施（河川以外の法面への展開も期待）

〇実証実験の目的

堤防機能を損なわない設置方法、発電効率やメンテナンス方法の確認などを行う。

実証実験のイメージ

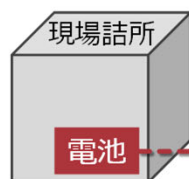
設置箇所イメージ

※太陽電池と法面ブロックを一体化（ブロックは低炭素型製品を使用）

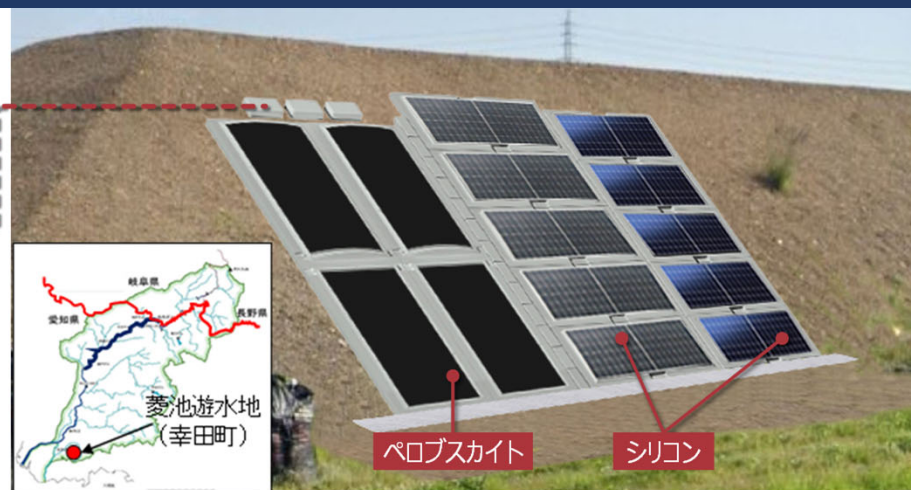
出典：矢作川・豊川CNプロジェクトポータルサイト（愛知県）

3. ペロブスカイト等を用いた太陽光実証事業の概要

■ 実証概要モデル



自主事業として
遊水地工事業者
詰所に電池設置



■ 実証概要と結果

期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電設置場所拡大 ・堤防の強化 ・除草費用の抑制
実証期間	・R7.7～R8.3
適用モジュール	<ul style="list-style-type: none"> ・ペロブスカイト ・薄型シリコン ・通常シリコン
実証結果	<ul style="list-style-type: none"> ・通常の太陽光発電と同等の発電が可能 ・施工性は良好 ・雨水等による漏電発生なし ・防草効果に有効

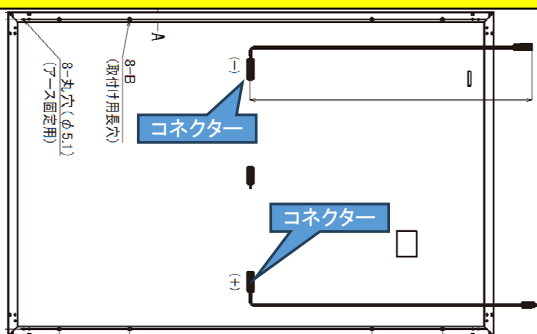
■ 太陽光ブロック写真



3. ペロブスカイト等を用いた太陽光実証事業の概要

■太陽光ブロックの仕様

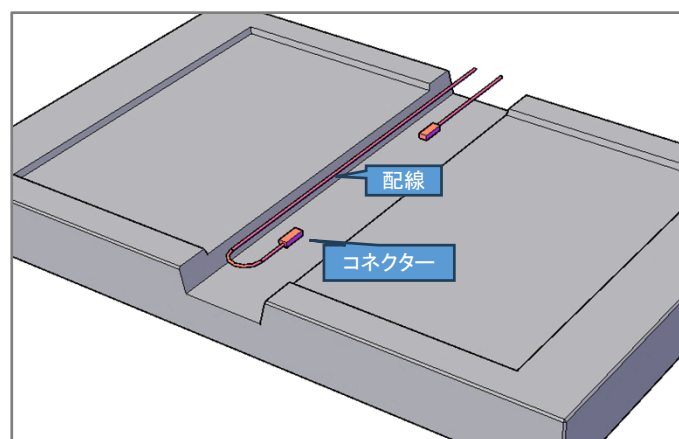
- 配線はモジュール裏側のブロック切り欠き部に収納できる形状とし、漏電・感電抑制を行い、ブロックは低炭素コンクリートを採用した。



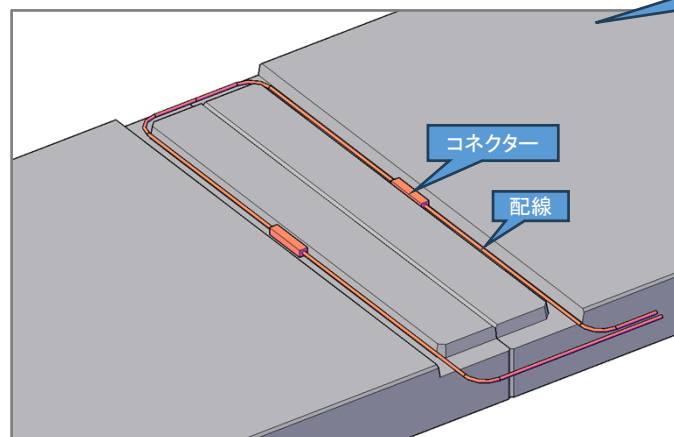
シリコン太陽光モジュール背面図



ペロブスカイトモジュール正面図



シリコン用コンクリートブロック



ペロブスカイト用コンクリートブロック

MARUEI's Pick Up

低炭素型コンクリート製品シリーズ

MC55

[高炉スラグ微粉末55%置換による配合]

※MC55は、CO2排出原単位の大きいセメントに換え、高炉スラグ微粉末を使用した製品です。
※通常製品に比べ、①約4割のCO2発生量を削減、②高耐久性を実現しています。

【特長①】CO2排出量削減 (MC55製品)
(現行配合製品例: 40-21-20N) → 172.8kgCO₂/m³
302.8kgCO₂/m³ → 172.8kgCO₂/m³
現行配合に対して **43.0%排出量削減**

・1トンのセメントを製造するのに、約760kgのCO2を排出します。
・MC55、MC70は、「CO2排出原単位」※の大きい「セメント」を「高炉スラグ微粉末」に置き換えることにより、CO2排出量を抑制する地球環境に優しい製品です。
※「CO2排出原単位」：1単位あたりのCO2排出量

MC70

※高炉スラグ微粉末70%置換 ※CO2排出量約60%削減 ※もあります

丸栄コンクリート工業株式会社

低炭素コンクリート
(出典: 丸栄コンクリート工業)

3. ペロブスカイト等を用いた太陽光実証事業の概要

■太陽光ブロック設置工事

- 太陽光ブロックの設置工事は、法面形成したのち、コンクリートブロックを法面に敷設し、モジュール裏にある配線を接続するのみ。

①施工前	②法面成型	③ブロック等資材搬入
		
④太陽光ブロック設置	⑤太陽光ブロック設置	⑥完成
		

4. 水インフラでの太陽光発電導入に向けての課題

【①河川堤防等の法面を活用した太陽光発電の占用】

- 河川や遊水地、ダム堤体法面のうち**南側を向く法面が多くあり**、これらの法面を活用することで、太陽光発電フィールドが多く確保できる。
- **河川法では自由使用の原則があるが、電気事業法では柵を設ける必要**(50kWを超える場合)がある。
- これにより、自由使用を妨げることとなるため、高圧(50kW以上)での太陽光発電を推進していく際は、田畑で実施しているソーラーシェアリングのように、**感電事故防止策を講じることを前提に、堤防法面の占用ルールの構築と合わせて電気事業法の規制緩和が必要**。



【電気設備の技術基準】

第38条: 高圧又は特別高圧の機械器具及び母線等(中略)を屋外に施設する発電所(中略)は、構内に取扱者以外の者が立ち入らないような措置を講じること。(以下略)。—**さく、へい等を設けること**。

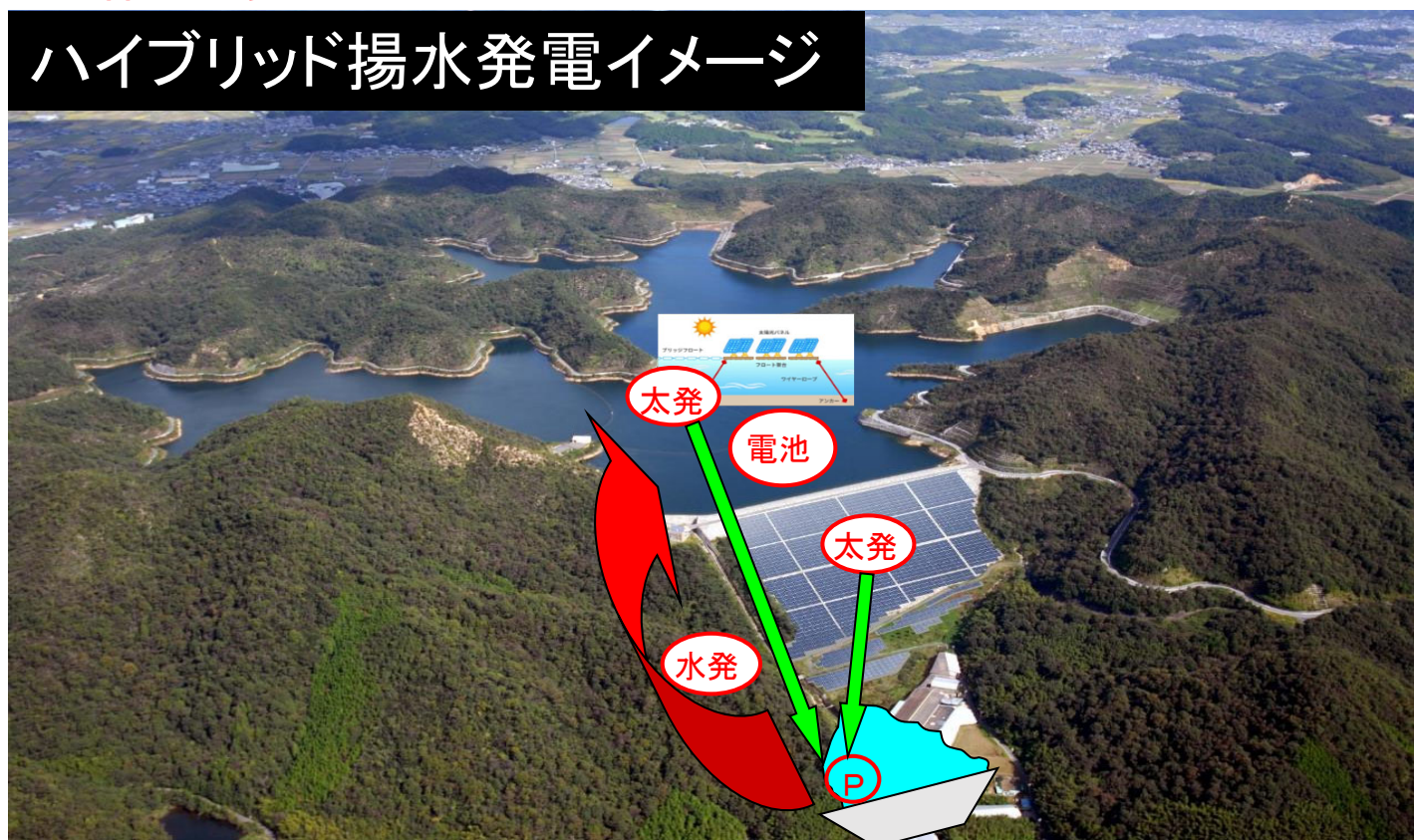


4. 水インフラでの太陽光発電導入に向けての課題

【②変動制電源の拡大による調整力確保】

- 変動性電源である太陽光発電を導入することで、春・秋の余剰電力の増加に加え、気象条件に応じて電力不足が発生するリスクが発生する。(昨年のスペイン・ポルトガルのような大規模停電になるリスクが高まる)
- 需要に応じた電源を確保するためには、水力発電などのベースロード電源に加え、**揚水発電**や**蓄電池**の確保が重要

ハイブリッド揚水発電イメージ



2月末まで実証実験を実施しています。

見学希望の方、**パシフィックコンサルタンツ小森谷**まで！



※モジュールに直接手を触れることはできません。

近くでの写真撮影も遠慮させていただいております。