

日本企業による途上国における

適応 グッド プラクティス 事例集

2023年 3月



経済産業省

Ministry of Economy, Trade and Industry

本資料は、経済産業省の「令和4年度地球温暖化問題等対策調査（途上国における適応分野の我が国企業の貢献可視化事業）」において、委託先のEY新日本有限責任監査法人が作成したものである。



はじめに

本書は、経済産業省「令和4年度地球温暖化問題等対策調査（途上国における適応分野の我が国企業の貢献可視化事業）」の一環で作成されました。

近年、これまでに経験したことのないような集中豪雨の発生、記録的な猛暑、多発する山火事など、異常気象や自然災害が世界各地で頻発・激甚化しており、生命、生計、経済、社会、インフラ等、広範囲に様々な影響が及んでいます。

気候変動に対処するには、温室効果ガスの排出を抑制する「緩和策」だけでなく、既に起こりつつある気候変動の影響を軽減し、リスクに備える「適応策」が重要です。「適応策」の重要性の認知度は国際的に高まっており、特に気候変動の影響に対して脆弱な多くの途上国では、その対策が求められています。

経済産業省では、日本企業が有する技術やサービスを通じて途上国の「適応」に貢献する可能性をビジネスチャンスにとらえ、民間主導による途上国における「適応ビジネス」を推進・支援しています。本書はこれまでの経済産業省による支援の成果をはじめ、自社独自の取組により、途上国において様々な分野で具体的な適応ビジネスを展開している日本企業の活動事例をグッドプラクティスとして紹介するものです。

本書を通じ、適応ビジネスの具体的なイメージの把握に繋がり、ひいては、新たに途上国での適応ビジネスの展開を検討される皆様のお役に立てれば幸いです。

最後に、本書の作成にあたり、取材にご協力いただきました企業関係者の皆様に、心からの御礼を申し上げます。

令和5年3月

経済産業省 産業技術環境局 地球環境連携室

本書の見方

本書では、日本の民間企業が適応分野で国際的に貢献できると思われる7つの適応有望分野に分けてグッドプラクティス事例を整理しました。事例によっては複数分野に該当するものもあります。また、国際連合の提唱する持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals: SDGs）のうち、事例に関連性の深いものを色付けして表示しています。さらに、各事例がどういった気候変動の課題に対応するか、IPCC第6次評価報告書を踏まえて10の課題を整理し、このうち関連性の深いものを記載しています。

日本の民間企業の適応有望分野

- 自然災害に対するインフラ強靱化
- エネルギー安定供給
- 食料安定供給・生産基盤強化
- 保健・衛生
- 気象観測及び監視・早期警戒
- 資源の確保・水安定供給
- 気候変動リスク関連金融

関連するSDGs



対応する気候変動課題

- ① 海面上昇
- ② 干ばつ
- ③ 洪水・豪雨・台風
- ④ 極端な気温変化
- ⑤ 水不足
- ⑥ 食料不足
- ⑦ 大気・水質・土壌汚染
- ⑧ 感染症の蔓延
- ⑨ 生態系の損失
- ⑩ 経済損失・生計破綻

特集

巻頭コラム

適応ビジネスによる貢献度の見える化の試行

はじめに

適応ビジネスは、気候変動に起因する社会課題の解決など多面的な効果が期待できるものの、経済面以外の効果は可視化が難しく、貢献度が十分に評価されていない場合が多い。一方、適応策は、2022年11月に開催された国連気候変動枠組条約の第27回締約国会議（COP27）で重要課題として取り上げられ、今後の国際的な気候変動対策の枠組みにおいて重要な位置づけとなりつつある。そのため、適応ビジネスによる貢献度を把握し、投資家等の外部に向けて情報発信することは、企業にとって事業展開における新たなアピールポイントとなりうる。

適応ビジネス 貢献度の 見える化ガイド



経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

現時点では適応ビジネスの貢献度の見える化に関する統一ルール等がまだ確立されていないことを踏まえ、経済産業省は「令和2年度地球温暖化問題等対策調査（途上国における適応分野の我が国企業の貢献可視化事業）」において「適応ビジネス 貢献度の見える化ガイド」を作成した。本ガイドは、企業が自社の適応ビジネスによる効果の検討を支援し、さらなる事業展開につなげることを目的としている。貢献度を見える化するための6つのステップや、適応ビジネスにおける7つの分野に関連する指標例、貢献度の見える化事例について示している。なお、本ガイドは下記URLに掲載されている。

日本語版

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/jcm/pdf/a_guide_to_visualizing_contributions_R4_Japanese.pdf

英語版

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/jcm/pdf/a_guide_to_visualizing_contributions_R4.pdf

適応ビジネス 貢献度の 見える化ガイド（日本語版）

国際的に適応ビジネスの重要性が益々高まっていることから、経済産業省「令和4年度地球温暖化問題等対策調査（途上国における適応分野の我が国企業の貢献可視化事業）」では、適応ビジネスの理解向上及び投資促進のため、上記の「適応ビジネス 貢献度の見える化ガイド」を用いて、グッドプラクティス事例集に掲載されている実事例の貢献度の見える化を試行的に行った。具体的には、監視・早期警戒、インフラ強靱化、食料安定供給、水安定供給の分野から計4つの事例を選定し、貢献度を測るための指標を整理し、このうち定量化可能な指標に関するインパクトを明らかにした。

以下、各事例の試行結果を示す。

株式会社イトラスト（事例No.9）

河川監視カメラによってリアルタイム画像を配信する防災システム

株式会社エコシステム（事例No.10）

廃瓦・レンガによる機能性舗装材で都市型洪水やヒートアイランド現象を抑制

株式会社ルートレック・ネットワークス（事例No.25）

IoT・AIによる点滴灌漑自動化システムで水分量・施肥量を最適化した果菜類の栽培

株式会社Sunda Technology Global（事例No.35）

従量課金型の自動井戸水利用料金回収システムによる安全な水の確保

株式会社イトラスト（事例No.9） 河川監視カメラによってリアルタイム画像を配信する防災システム

技術概要

イトラストの河川監視カメラによるクラウド型防災システム「スタンドガード」によって、地域住民等にリアルタイムで河川状況を情報発信することで、氾濫・冠水の危険性を事前に捉え、災害リスクの低減に貢献する。

想定シナリオ及びロジックモデル

下図のとおり、フィリピン・サンタロサ市にスタンドガードを導入した場合のモデルケースを想定し、同事業による貢献度の見える化のロジックモデルを示す。シナリオとしては、事業実施前には、市の河川護岸に設置されている量水板が避難要否の目安となっており、必要に応じて、市の災害防止対策局の担当者が水位を確認している想定である。また、氾濫情報は、政府が定める一部流域に関してはフィリピン大気地球物理天文局（PAGASA）のホームページに掲載されているが、それ以外の流域の観測や市町村レベルでの情報公開は義務付けられていない。一方、事業実施後には、河川沿い20カ所に一定間隔で河川監視カメラが設置され、市の災害防止対策局が映像データを10分ごとに受信し、同組織がカバーする18の町のコミュニティに情報発信する想定である。これにより、市民への定期的な河川水位や氾濫情報の提供が可能となる。

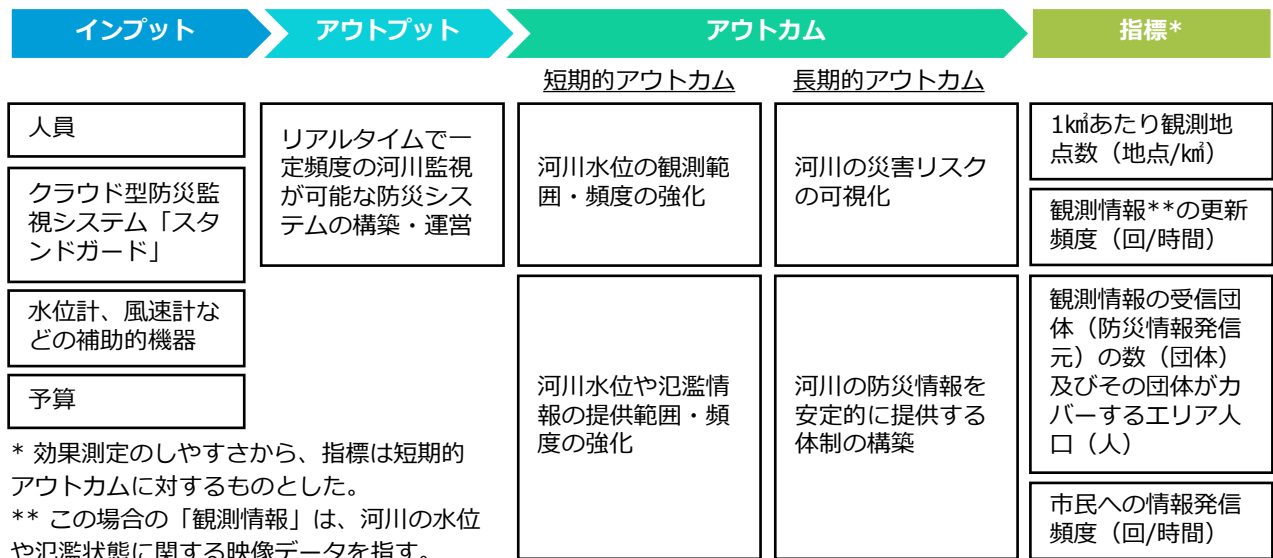


図. 株式会社イトラストの事業に関する見える化のロジックモデル

インパクト評価

設定した各指標について、以下のようなインパクトが想定される。スタンドガードの導入により、河川の観測地点が15地点増加し、観測情報の受信・発信が定期化し1時間あたり6回に向上し、情報の受信が市から18の町レベルまで拡大し、情報発信先も約41万人まで向上する見込みである。

指標	インパクト評価*		
	事業実施前	事業実施後	
1kmあたり観測地点数（地点/km）	5地点(1地点/約10km)	20地点(1地点/約2.7km)	設置間隔 15地点↑up
観測情報の更新頻度（回/時間）	不定期	6回/時間	1時間あたり 6回↑up
観測情報の受信団体の数（団体）	1団体	18団体	18倍↑
各団体がカバーするエリア人口（人）	0人 (市レベルでの発信なし)	約41万人 (18の町の人口)	41万人↑up
市民への情報発信頻度（回/時間）	0回/時間 (市レベルでの発信なし)	6回/時間 (= 観測情報の更新頻度)	1時間あたり 6回↑up

* フィリピンでの実験結果をもとに試算した。

図. 株式会社イトラストの事業の想定されるインパクト

株式会社エコシステム（事例No.10）

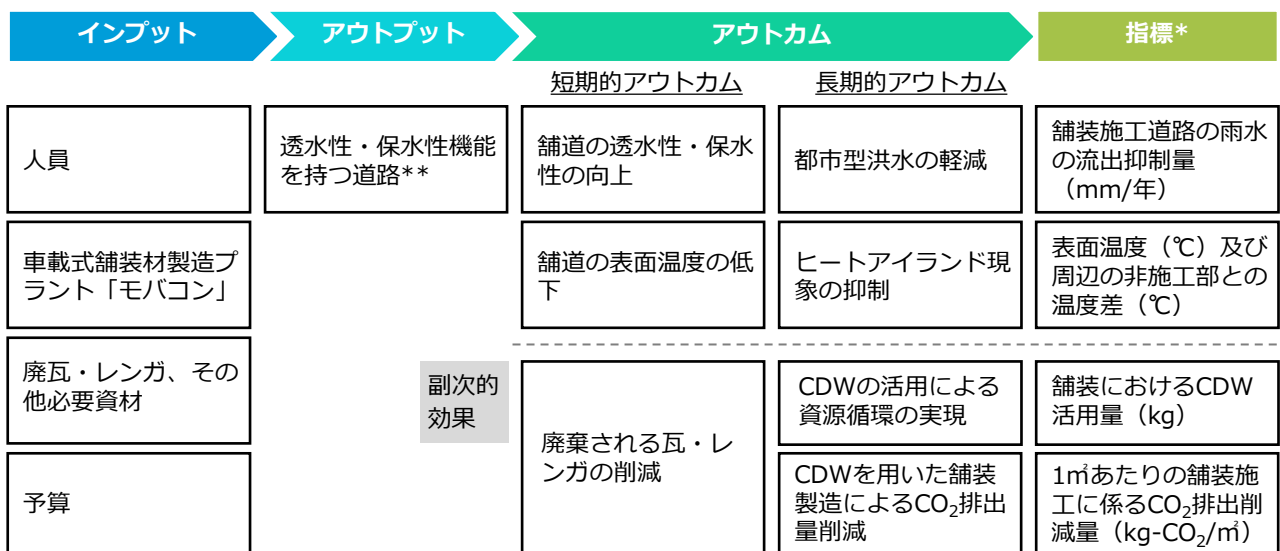
廃瓦・レンガによる機能性舗装材で都市型洪水やヒートアイランド現象を抑制

技術概要

ベトナムでは、瓦やレンガなどの建設解体廃棄物（Construction Demolition Waste : CDW）が産業廃棄物として埋立処分・不法投棄されていることが課題となっているが、エコシステムはCDWを破砕加工し、歩道用舗装材等として再利用化する事業を検討している。瓦やレンガは多孔質のため、通常の舗装材等と比較し、透水性・保水性が高い特徴があり、都市型洪水の軽減やヒートアイランド現象の抑制に寄与する。

想定シナリオ及びロジックモデル

下図のとおり、ハノイ市全体の道路においてCDWによる透水性舗装を導入した場合のモデルケースを想定し、同事業による貢献度見える化のロジックモデルを示す。シナリオとしては、事業実施前には、保水性が低い骨材や碎石等による現地で一般的な舗装材が使用され、事業実施後には、CDWによる透水性舗装が使用される想定である。貢献度の指標としては、歩車道含めた市全体の道路に透水性舗装を施工した場合の雨水の流出抑制量、及び道路表面温度と周辺との温度差を設定している。この他、副次的効果として、舗装へのCDW活用やCO₂排出削減（資材をCDWに置き換えることによる製造・輸送時の排出削減、及び資材解体に伴うCO₂固定・吸着効果）も挙げられる。なお、雨水の流出抑制量は、ハノイ市の降水量のうち側溝・河川等に流出する分の抑制量と定義し、市の年間降水量（2021年時点で1,539mm/年）、不浸透域（雨水が地中に浸透せずに流出する面）の面積率、表層土壌への水の通りやすさなどを踏まえて算出している。



* 効果測定のしやすさから、指標は短期的アウトカムに対するものとした。

** 透水性・保水性機能の他、景観性の高さも特長の一つだが、気候変動・環境に関するアウトプットに限定したため、アウトプットから省略している。

図. 株式会社エコシステムの貢献度見える化のロジックモデル

インパクト評価

設定した指標のうち定量評価できるものについては、以下のようなインパクトが想定される。乗入れタイプの透水性舗装（表層10cm厚）の場合、年間降水量の約14.3%の流出抑制、また副次的効果として舗装面積あたり282kgのCDWの有効活用、12.60kg-CO₂の排出削減量が見込まれる。

指標	インパクト評価*		
	事業実施前	事業実施後	
舗装施工道路の雨水の流出抑制量 (mm/年)	0 mm/年	308 mm/年	年間降水量の約14.3%を流出抑制
舗装におけるCDW活用量 (kg)	0 kg/㎡	282 kg/㎡	282 kg/㎡↑Up
CO ₂ 排出削減量 (kg-CO ₂ /㎡)	0 kg-CO ₂ /㎡	12.60 kg-CO ₂ /㎡	12.60 kg-CO ₂ /㎡↑Up

* 経済産業省「令和4年度 気候変動適応分野における実現可能性調査」における設定条件と算定結果をもとにした。

図. 株式会社エコシステムの事業の想定されるインパクト

株式会社ルートレック・ネットワークス（事例No.25）

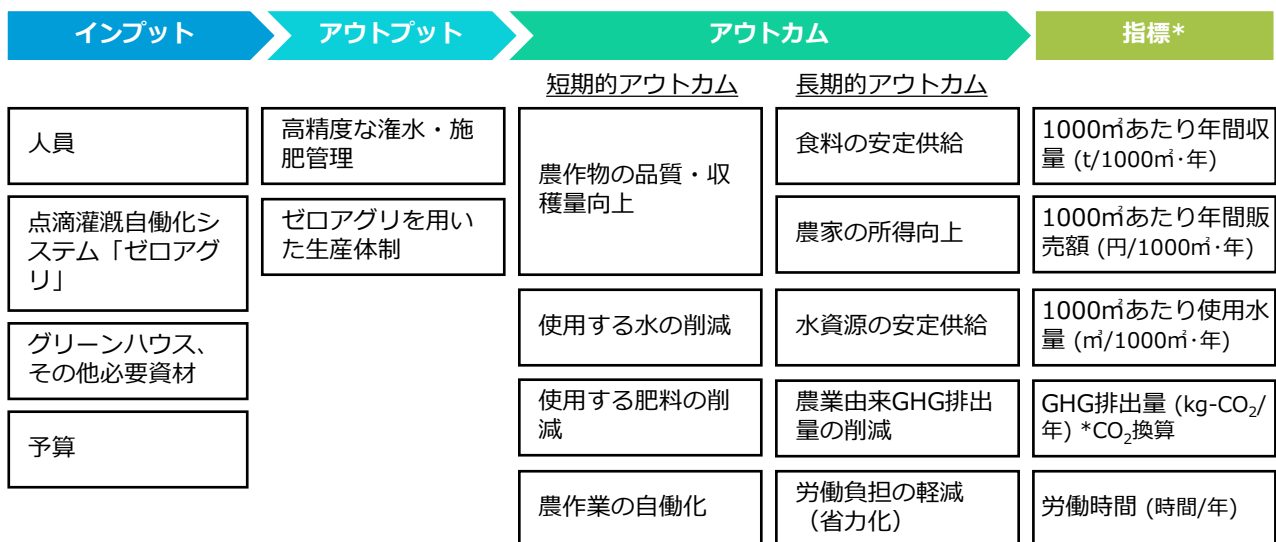
IoT・AIによる点滴灌漑自動化システムで水分量・施肥量を最適化した果菜類の栽培

技術概要

ルートレック・ネットワークスのゼロアグリ（ZeRo.agri®）は、IoTとAIを活用した点滴灌漑の自動化システムである。水・肥料の使用量の削減・最適化が可能となる。また、土壌や日射量の実環境データと天気予報をAIが分析して猛暑日の液肥濃度等を調整することで、収穫量と品質の向上に貢献する。

想定シナリオ及びロジックモデル

下図のとおり、ベトナム・ランドン省のトマト栽培農園にZeRo.agri®を導入した場合のモデルケースを想定し、同事業による貢献度見える化のロジックモデルを示す。シナリオとしては、事業実施前には、農家は従来の手作業による土耕栽培を採用し、これまでの経験に基づき直感的に作物の灌水量と施肥量を決定している想定である。そのため気象条件の変化に応じたタイムリーな調整が難しく、安定的な収穫量や品質を維持させることが困難となっている。事業実施後には、ZeRo.agri®が導入され、IoTとAIを活用した自動制御型の養液土耕栽培により、土壌水分値や日射量などのデータに基づいて適切な灌水量と施肥量を設定・供給する状態が想定されている。



* 効果測定のしやすさから、指標は短期的アウトカムに対するものとした。

図. 株式会社ルートレック・ネットワークスの貢献度見える化のロジックモデル

インパクト評価

設定した各指標について、以下のようなインパクトが想定される。ZeRo.agri®の導入により、年間の収量は約20～30%の向上、販売額は約12～21%の向上、使用水量は約50%の削減、農業由来CO₂排出量は約50%の削減、労働時間は約90%の削減が見込まれる。

指標	インパクト評価*		
	事業実施前	事業実施後	
1000㎡あたり年間収量 (t/1000㎡・年)	9.3 t/1000㎡・年	12.1 t/1000㎡・年	約30% ↑Up
1000㎡あたり年間販売額 (円/1000㎡・年)	53 万円/1000㎡・年	76～83 万円/1000㎡・年	約33～45% ↑Up
1000㎡あたり使用水量 (㎡/1000㎡・年)	900 ㎡/1000㎡・年	450 ㎡/1000㎡・年	約50% ↓Down
GHG排出量 (kg-CO ₂ /年) *CO ₂ 換算	72.1 kg-CO ₂ /年	36.1 kg-CO ₂ /年	約50% ↓Down
労働時間 (時間/年)	302 時間/年	30 時間/年	約90% ↓Down

* 日本の導入事例の実績、ベトナム現地のトマト農家へのヒアリング結果（2017年実施）、途上国における同業他社のトマト農家を対象とした実験結果をもとに試算した。

図. 株式会社ルートレック・ネットワークスの事業の想定されるインパクト

**株式会社Sunda Technology Global（事例No.35）
従量課金型の自動井戸水利用料金回収システムによる安全な水の確保**

技術概要

ウガンダでは、安全な水を安定的に得る手段としてハンドポンプ付井戸の導入が進められているが、維持管理に必要な料金が回収できず、修理されずに放置されている井戸が多く存在する。Sunda Technology Globalは、ハンドポンプ付井戸に従量課金型の自動井戸水料金回収システム「SUNDA」を設置することで、公平性と透明性を担保したハンドポンプ付井戸の維持管理を可能にし、持続的で安全な井戸水の利用推進に貢献する。

想定シナリオ及びロジックモデル

下図のとおり、ウガンダ・ゴンバ県のハンドポンプ付井戸にSUNDAを設置した場合のモデルケースを想定し、同事業による貢献度見える化のロジックモデルを示す。シナリオとしては、事業実施前には、同県には648台のハンドポンプ付井戸が設置されているが、その多くが継続的な料金回収が困難なため、十分に維持管理されていない想定である。壊れた井戸はそのまま放置されており、遠方の不衛生な溜池の水を利用せざるを得ない周辺住民がいる。一方、事業実施後には、料金回収が困難な518台のハンドポンプ付井戸にSUNDAが設置され、自動料金回収システムにより継続的に井戸が維持管理されるようになり、近場で持続的な水にアクセス可能な周辺住民が増加する想定である。

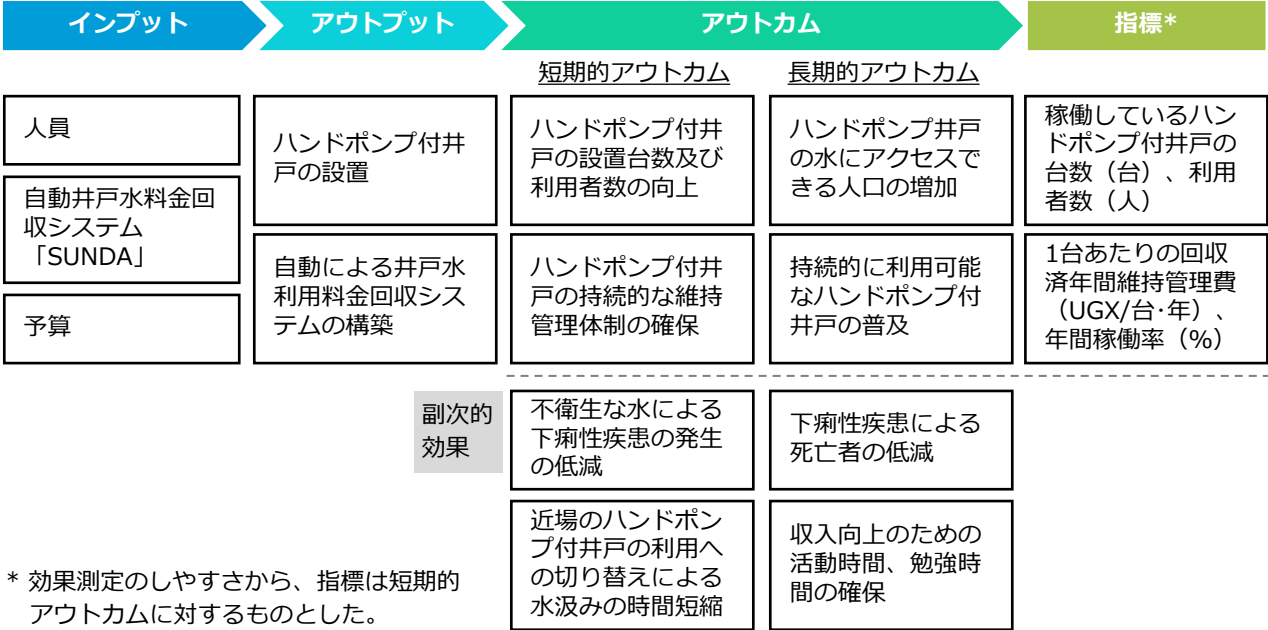


図. 株式会社Sunda Technology Globalの貢献度見える化のロジックモデル

インパクト評価

設定した各指標について、以下のようにインパクトが想定される。SUNDAの導入により、ハンドポンプ付井戸の稼働台数及び利用者数がいずれも約63%増加、1台あたりの年間維持管理費の回収金額が約3倍に向上、1台あたりの年間稼働率も約47%増加する見込みである。

指標	インパクト評価*	
	事業実施前	事業実施後
稼働しているハンドポンプ付井戸の台数（台）	398 台	648 台
ハンドポンプ付井戸の利用者数（人）	11.9 万人	19.4 万人
1台あたりの回収済年間維持管理費（UGX/台・年）	20 万UGX/台・年	60 万UGX/台・年
1台あたりの年間稼働率（%）*365日中の稼働日数	50% (365日中182日稼働)	97% (365日中355日稼働)

* ウガンダ政府の公表データ、ウガンダでの実験結果をもとに試算した。

図. 株式会社Sunda Technology Globalの事業の想定されるインパクト

目次 1/2

p.	No	分野	タイトル	企業名	持続可能な開発目標 (SDGs)
11	1	自然災害に対するインフラ強靱化	森林保全プロジェクトに活用する防災情報システムの構築	兼松株式会社／株式会社日立製作所	9 12 13
13	2	自然災害に対するインフラ強靱化 気象観測及び監視・早期警戒	地球を診る「アースドクター」	川崎地質株式会社	9 13
15	3	自然災害に対するインフラ強靱化 食料安定供給・生産基盤強化 保健・衛生	共存し豊かな社会を実現する水プロジェクト	株式会社クボタ	3 6 8 11 13
17	4	自然災害に対するインフラ強靱化 気象観測及び監視・早期警戒	斜面災害から街やインフラを守る	国際航業株式会社	11 13
19	5	自然災害に対するインフラ強靱化	斜面防災対策に関する能力向上を通じた山岳道路のレジリエンス強化	国土防災後術株式会社	11 13
21	6	自然災害に対するインフラ強靱化	高潮や海面上昇の脅威から住民を守る	大成建設株式会社	9 11 13
23	7	自然災害に対するインフラ強靱化	土壌藻類を活用した表面侵食防止工法 (BSC 工法)	日本工営株式会社	6 11 13 15
25	8	自然災害に対するインフラ強靱化 気象観測及び監視・早期警戒	河川水位警報ユニットにより地域の災害リスクを減らす	株式会社ユニメーションシステム	11 13
27	9	自然災害に対するインフラ強靱化 気象観測及び監視・早期警戒	河川監視カメラによってリアルタイム画像を配信する防災システム	株式会社イトラスト	11 13
29	10	自然災害に対するインフラ強靱化	廃瓦・レンガによる機能性舗装材で都市型洪水やヒートアイランド現象を抑制	株式会社エコシステム	6 11 12 13
31	11	自然災害に対するインフラ強靱化	コンクリート補修材で建造物を防水加工し長寿命化	株式会社繕／日本ブロング株式会社	9 11 12 13
33	12	エネルギー安定供給	環境変化に強いハイブリッド発電制御システムの導入	株式会社九電工	7 13
35	13	エネルギー安定供給 気象観測及び監視・早期警戒	世界初の「台風発電」と通信衛星による災害対策インフラの強靱化	株式会社チャレナジー	7 9 13
37	14	エネルギー安定供給	災害時のエネルギー供給への影響による被害を軽減する	パナソニック株式会社	1 3 4 5 7 13
39	15	食料安定供給・生産基盤強化	「バイオサイクル」で持続可能な農業に貢献	味の素株式会社	2 12 15
41	16	食料安定供給・生産基盤強化	コンポスト土壌改良材による収穫量の向上	株式会社カワシマ	2 5 12 13 15
43	17	食料安定供給・生産基盤強化	「100年先も続く農業」によるレジリエンス強化と生計向上	株式会社坂ノ途中	2 12 15
45	18	食料安定供給・生産基盤強化	従来作物の栽培環境の変化に対応する	Dari K株式会社	1 2 7 8 13 15
47	19	食料安定供給・生産基盤強化	多孔質ガラス発泡剤を用いた節水農業	株式会社鳥取再資源化研究所	12 13 15
49	20	食料安定供給・生産基盤強化	もみ殻ブリケット及びPLAロールプランター®を活用した乾燥地の緑化・農地促進	株式会社トロムソ／東レ株式会社／株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル	1 2 3 8 11 13 15 17
51	21	食料安定供給・生産基盤強化 エネルギー安定供給	ソーラーファーム®で野菜と電気を同時に作る	ファームドゥグループ	7 9 11 13
53	22	食料安定供給・生産基盤強化 保健・衛生	有機土壌植林による洪水抑制と生態系保護による循環型ビジネスモデルの構築	フロムファーマー株式会社	13 15

目次 2/2

p.	No	分野	タイトル	企業名	持続可能な開発目標 (SDGs)
55	23	食料安定供給・生産基盤強化 資源の確保・水安定供給	高分子フィルム農法による不毛地帯での食糧生産	メビオール株式会社	1 2 3 5 6 8 9 13
57	24	食料安定供給・生産基盤強化	塩害地域での高品質緑豆の生産	株式会社ユウグレナ	1 2 13
59	25	食料安定供給・生産基盤強化 資源の確保・水安定供給	IoT・AIによる点滴灌漑自動化システムで水分量・施肥量を最適化した果菜類の栽培	株式会社ルートレック・ネットワークス	2 6 9 13 15
61	26	保健・衛生 食料安定供給・生産基盤強化	頻発する山火事による動植物への影響を軽減する	シャボン玉石けん株式会社	2 13 15
63	27	保健・衛生	気候変動の影響による感染症増加を防ぐ	住友化学株式会社	3 13
65	28	保健・衛生 資源の確保・水安定供給	自転車一体型浄水装置で飲料水の安定供給に貢献する	日本ベーシック株式会社	3 6 13
67	29	気象観測及び監視・早期警戒 食料安定供給・生産基盤強化	ビッグデータ提供による気候変動への対応支援	一般財団法人リモート・センシング技術センター	13 15
69	30	気象観測及び監視・早期警戒	AIを活用した危機の可視化によるサプライチェーンのリスクマネジメント	株式会社Spectee	11 13
71	31	気象観測及び監視・早期警戒	世界最小・最軽量級小型Xバンド気象レーダーが局所的異常気象の即時観測を実現	古野電気株式会社	1 11 13
73	32	資源の確保・水安定供給 保健・衛生	イオン交換膜による安心・安全な水の確保	AGC株式会社	3 6
75	33	資源の確保・水安定供給 保健・衛生	水処理からの観光都市開発	株式会社サニコン／株式会社アクリート	6 11 13
77	34	資源の確保・水安定供給	埋設水道管からの漏水発見による無収水の低減と安全な水の安定供給に貢献	水道テクニカルサービス株式会社	3 6 9 11 13
79	35	資源の確保・水安定供給	従量課金型の自動井戸水利用料金回収システムによる安全な水の確保	株式会社Sunda Technology Global	6 13
81	36	資源の確保・水安定供給	雨水貯留システムによる水害被害の抑制及び水不足の解消	積水化学工業株式会社	3 6 9 12
83	37	資源の確保・水安定供給	高濁度原水対応型浄水装置による水の安定供給	株式会社トーケミ	1 3 6 13
85	38	資源の確保・水安定供給	節水型プラントによる持続的な水資源の確保	日揮ホールディングス株式会社	6 9 12
87	39	資源の確保・水安定供給 保健・衛生	水中機械式曝気攪拌装置による安定した水処理の実現	阪神動力機械株式会社	3 6 12 13
89	40	資源の確保・水安定供給 保健・衛生	「水資源の減少」、「水害による水質汚染」に対応する	ヤマハ発動機株式会社	3 4 5 6 8 15
91	41	気候変動リスク関連金融	異常気象がもたらす金銭的損失を軽減する	SOMPOホールディングス株式会社	1 13 17

持続可能な開発目標 (SDGs)

1 貧困をなくそう	7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに	13 気候変動に具体的な対策を
2 飢餓をゼロに	8 働きがいも 経済成長も	14 海の豊かさを守ろう
3 すべての人に健康と福祉を	9 産業と技術革新の基盤をつくろう	15 陸の豊かさを守ろう
4 質の高い教育をみんなに	10 人や国の不平等をなくそう	16 平和と公正をすべての人に
5 ジェンダー平等を実現しよう	11 住み続けられるまちづくりを	17 パートナリーシップで目標を達成しよう
6 安全な水とトイレを世界中に	12 つくる責任 つかう責任	

1. 森林保全プロジェクトに活用する防災情報システムの構築

兼松株式会社 <http://www.kanematsu.co.jp/>
株式会社日立製作所 <http://www.hitachi.co.jp/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風、⑨ 生態系の損失

適応課題 インドネシアでは、エルニーニョ現象等の気候変動に起因する森林火災が多発し、森林面積が減少する等、エコシステムの機能の低下が災害リスクの増大を引き起こしている。

企業の貢献 兼松による森林保全事業を通じたエコシステム回復は、気象現象への物理的な対応力を増大し、災害による脅威を低減する。

また、日立製作所による、洪水シミュレータDioVISTA/Floodを活用した防災情報システムの構築により、人的被害等の災害発生影響の最小限化に貢献する。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | インドネシア

兼松は、2011年にゴロンタロ州ボアレモ県で焼畑耕作による森林減少を抑制し、トウモロコシ農業から良質なカカオへの転作による現地農家の収益改善事業を開始。2015年に「二国間クレジット制度（JCM）を利用したREDD+プロジェクト補助事業」に採択され、パイロット事業を具体化、プロジェクト全体で年間約8.6万CO₂トンの温室効果ガス削減を目標に取り組みを進めている。REDD+事業の一環で日本向け輸出用のカカオ豆生産をアグロフォレストリで行う新しいバリューチェーンを構築、現地生産者の生計改善による適応力向上に貢献している。2018年度、経済産業省の「質の高いインフラの海外展開に向けた事業実施可能性調査事業」に採択され、洪水シミュレータの導入に向けた活動を展開。防災情報システムとREDD+事業による緩和・適応クロスカutting事業としての展開を視野に、事業拡大を目指している。

■ 本事業のビジネスモデル

REDD+事業で提携関係にある現地有力財閥のゴーベルグループとの連携により事業を展開している。同社経由で、ゴロンタロ州の県知事や首長等への防災情報システムの販売を調整・管理している。また、地図データの提供を、インドネシアで実績のある株式会社パスコから受け、日本でのカカオ販売においては東京フード株式会社と提携する等、国内外でネットワークを構築し、事業を展開している。



▲アグロフォレストリ実践の様子



製品・技術

DioVISTA/Flood : 株式会社日立パワーソリューションズが開発した、水害をシミュレーションするソフトウェアである。市町村における浸水域予測、国や県における洪水ハザードマップの作製、損害保険会社における水害リスクの定量化などに広く利用されている。専門家だけでなく高度なシミュレーションができるよう、3次元GISによる直感的な使い勝手、及び特許技術Dynamic DDMによる高速なシミュレーション計算機能を実現している。



▲DioVista/Flood システム概要

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 現地パートナーとして官民で幅広いネットワークを持つゴーベルグループを選択し、堅固なパートナーシップを構築している。
- 今後の展開には、さらなる防災意識の醸成等が不可欠である。

実施企業の紹介

兼松株式会社：1889年創業。総合商社としての使命を「事業創造による社会への貢献」と捉え、新規事業を重視し、顧客とともに成長し事業創造にチャレンジし続ける企業を目指す。環境（E）、社会（S）、ガバナンス（G）を重要な経営指標として、気候変動に関するビジネスを経営基盤に位置付けており、森林保全や地域住民の生活の維持、生物多様性の保全等を目的とした環境ビジネスの一環として、REDD+の活動に取り組んでいる。また、気候変動への適応を環境方針の一部として取り込んでいる。

株式会社日立製作所：1910年創業。日本最大規模であり、世界でも有数の産業エレクトロニクス企業。創業以来の強みである運用・制御技術にITや先端的なデジタル技術を融合させた社会イノベーション事業を推進しており、社会課題の解決・新たな価値の創出に取り組む。IoT時代のイノベーションパートナーとして、電力・エネルギー、産業・流通・水、アーバン、金融・社会・ヘルスケアなどの分野において、デジタル技術を活用した社会イノベーション事業を推進している。

2. 地球を診る「アースドクター」

川崎地質株式会社 <http://www.kge.co.jp/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風、⑩ 経済損失・生計破綻

適応課題 気候変動の悪化による地すべり、土石流や洪水に伴う土砂災害の影響が深刻化している。

企業の貢献 川崎地質は、自社の技術とノウハウを活用した土砂災害に対する防災・減災事業を実施することで、災害に耐性のある社会インフラ構築に貢献する。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | ベトナム

2013～2015年度の経済産業省「気候変動適応効果可視化事業」の採択事業。当初、気候変動への脆弱性が高い地域として大メコン圏全体を対象としていたが、現地での事業実施体制がいち早く構築されたベトナムから事業展開を開始した。

■ 本事業のビジネスモデル

2014年に駐在員事務所を開設し、政府・企業にコンサルティングサービスと啓発活動を展開。ベトナム電力総公社（EVN）からの受注や、観光地ダラットの地すべり発生地域で地すべり調査・設計・施工を受注し、避難警戒態勢の構築、地すべり防止対策工法の提案及び対策工施工を行った。今後は、日系企業の現地法人との技術或いは業務提携、または資本参加による事業展開を見据えている。



▲ダラット市内の地すべり対策工施工完了状況



製品・技術

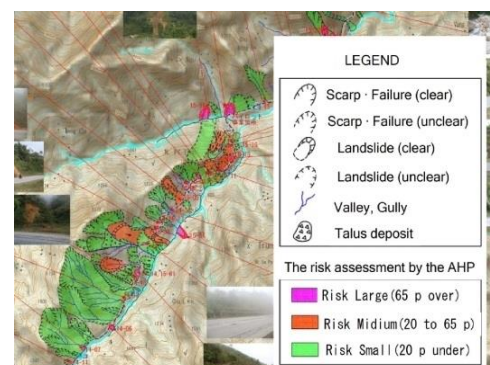
斜面における防災・減災の既往技術をハードとソフト両面でリメイクし、ベトナムで継続的・持続的に運用可能なものとした。

観測システム、早期警戒システム：調査・測量技術、斜面災害等の予測技術、各種解析技術、斜面災害等の予測技術、AHP（階層分析法）を用いた斜面災害発生危険度評価技術、各種計測機器を用いた土砂災害の避難警戒システム対策工法の設計技術

防災・減災技術のパッケージ化：上記技術と提携する中日本航空株式会社のヘリレーザー測量、衛星画像処理等の地形解析技術やこれらを総管理するGIS（地理情報システム）技術と組み合わせてパッケージ化、計画から施工までにわたり日本の地すべり対策技術の現地展開と技術指導



▲地すべり対策緊急調査及び地すべり観測機器設置の様子



▲地すべりハザードマップの作成例

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 実現可能性調査の実施において関係を構築した現地の建設コンサルタント会社の支援によって、ベトナム電力総公社（EVN）やダラット市からの事業を受注し完了した。
- ベトナムにおいても防災・減災に対する需要は着実に増加している。
- 今後は、引き続き防災・減災についての啓発活動と技術者育成を長期的に継続することに注力するとともに、商慣習の違いによるリスク管理等の課題に対応するため、日系企業からの受注及び人材教育や技術指導のアウトソーシング需要への対応を軸に事業展開を図る。また、サステナブルな環境を作るための進出済みの日系企業との協力体制強化を行う。

実施企業の紹介

1943年、日本における地質調査のパイオニアとして創業。物理探査技術、現場計測技術をベースに、現場主義に基づいて調査・解析・報告・コンサルティングをワンパッケージで行う。「地球を診る（Earth Doctor）」をスローガンに、地表から地中、河川、海洋まで地球の全領域を事業対象とし、症状の診断、コンサルティングを行い、安全で豊かな社会づくりを目指している。海外では、地質コンサルタントとして海洋・エネルギー（再生可能エネルギー含む）、地盤・物理探査、防災、環境調査などの分野で事業を行っている。ベトナムを中心に、斜面防災のほか、地盤調査、自然環境評価を行っている。

3. 共存し豊かな社会を実現する水プロジェクト

株式会社クボタ <http://www.kubota.co.jp/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風、⑦ 大気・水質・土壌汚染

適応課題 気候変動による洪水・干ばつの頻発化及び水質悪化の懸念は、気候変動への脆弱性が高い多くの途上国での社会経済に深刻な影響を及ぼしている。

企業の貢献 クボタは、上下水道等で用いられる、パイプ、排水・灌漑用ポンプ、水処理膜や浄化槽等の技術を通じてインフラの強靱化及び安全・安心な水供給に貢献しており、これらの活動は洪水や水質汚染への適応策となる。

活動内容及び製品・技術

■ 経緯

事業実施国 | UAE（アブダビ）、バングラデシュ、タイ、ベトナム、ミャンマー他

国内で磨かれたパイプ、ポンプ、水処理等の技術を途上国の課題解決のために展開している。

■ 本事業のビジネスモデル

国際機関や途上国政府のプロジェクトにおいて、設計施工、機器納入を行っている。

<プロジェクト例>

アブダビ：過酷な状況で安心・安全な水を届ける鉄管

国土の70%が砂漠のアラブ諸国では、生活、工業、農業用水の大半を、海水淡水化に依存しており、その貴重な淡水を耐久性に優れたダクタイル鉄管で安心・安全に供給している。



▲ダクタイル鉄管



▲ポンプ基地

バングラデシュ：洪水にも干ばつにも対応するポンプ

河川面積が国土の約10%、国土のほぼ全域が海拔9m以下のバングラデシュでは、雨期の洪水、乾季の干ばつが大きな問題となっていた。一定エリアを堤防で囲み、雨期には排水し、乾季には近くの河川から引水するプロジェクトにおいて、排水と引水を行うポンプ基地にポンプを納入。結果、当該エリアでは、農産物の生産量は倍増し、洪水対策と農業開発の双方に資するインフラとして活躍している。

関連するSDGs



活動内容及び製品・技術（続き）

タイ：洪水から産業とコミュニティを守った排水ポンプ

2011年、チャオプラヤ川流域で発生した大洪水において、独立行政法人国際協力機構（JICA）による国際緊急援助隊が編成された。現地に緊急派遣されたクボタの排水ポンプ車は、25mプールを10分で空にできる性能を持ち、従来品に比べて95%以上の軽量化を実現。現地では、クボタの運転指導員も協力し、タイ各地での排水活動に貢献した。



▲国際緊急援助隊による排水作業



▲病院に設置された浄化槽

ベトナム：クリーンな水を実現する浄化槽

多くの途上国では、急激な都市化に下水道整備が追い付かず、衛生環境の悪化が深刻な問題となっている。クボタはオンサイトで生活排水処理が可能な浄化槽を用いて途上国の衛生環境向上及び都市インフラの強靱化に貢献している。

ミャンマー：ミャンマー初の経済特区を水トータルソリューションで環境配慮型に

60年以上前から農業機械や灌漑ポンプを輸出してきたミャンマーで、同国初となる経済特区の上下水処理や取水、給配水設備の建設を担当。経済特区の周辺環境との調和とミャンマーの持続可能な経済発展に大きく寄与している。



▲ティラワ工業団地ゾーンAに施工した浄水場

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 世界共通の課題である「食料・水・環境」分野において、長年にわたって築いたブランド力と地域社会との密接なネットワークで市場開拓を図っている。
- ミャンマーでは、古くから工業化に向けた支援を行っている。水環境分野でもキャパシティビルディング活動を継続して行い、技術者の育成や支援にも取り組んでいる。

実施企業の紹介

1890年創業。日本最大の農業機械メーカー。小型建設機械、産業用小型エンジン、パイプ関連製品、環境関連プラントなどを手がける。「事業を通じた社会貢献」を経営理念に、農業機械による食料増産と省力化など、社会に必要な製品・技術・サービスを提供。「For Earth, For Life」を提唱し、世界共通のテーマであるSDGsを羅針盤としながら、食料（農業の効率化）・水（水インフラの整備）・環境（社会基盤の整備）の各分野における課題を世界規模で解決し、豊かな暮らしと社会の発展を支えることを目指している。水環境分野においては、機器・プラント機器単体からIoTによる設備診断等のシステム・アフターサービスまで含めたトータルソリューションサービスの提供を通じた課題解決を見据えている。

4. 斜面災害から街やインフラを守る

国際航業株式会社 <https://www.kkc.co.jp/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風

適応課題 気候変動が引き起こす豪雨による斜面災害の頻発は、対応策のノウハウが欠如した多くの途上国の社会経済活動に深刻な影響を及ぼしている。

企業の貢献 国際航業は、国内の防災事業で培った地理空間情報技術を軸にした、斜面災害対策技術により、途上国のインフラの強靱化や監視・早期警戒体制の構築に貢献している。これらの対策は、気候変動に起因して発生する豪雨災害への具体的な対応策となる。

活動内容及び製品・技術

事業実施国 | エチオピア、ブラジル、ブータン

■ 経緯

災害増に直面する途上国に対し、自然災害が多い日本で培った空間情報技術に基づく防災技術を用い、持続性を持つ国土基盤形成のための支援事業を行っている。

■ 本事業のビジネスモデル

例として、斜面災害対策では、砂防ダムの整備等の物理的なハード対策と、地理空間情報技術に基づくリアルタイム計測システムとハザードマップ作成、それに基づく早期警報・避難体制確立のための行政機関の組織化やマニュアル整備といったソフト対策の両方を展開している。途上国での事業は、独立行政法人国際協力機構（JICA）のODA事業を中心として収益型SDGs活動も行っている。

<プロジェクト例>

エチオピア：溪谷斜面管理対策（ソフト・ハード対策）

エチオピアの国道3号線は、一大穀倉地を縦断し、南スーダンからの原油輸送ルートでもある主要幹線道路だが、アバイ溪谷を通過する区間は雨季には地すべりが多発して経済活動の障害となっている。国際航業は、JICAの地すべり対策のODA事業に参加し、関係行政組織・体制の整備、ハンドブック・ガイドラインの作成といったソフト対策に加えて、地すべりの緊急対策（調査、対策工決定、施工）や中長期対策（調査・解析、設計、施工・維持管理）等のハード対策を行った。



▲アバイ溪谷の地すべり箇所を調査する専門アドバイザー

関連するSDGs



活動内容及び製品・技術（続き）

ブラジル：土砂災害管理の総合的な強化支援（ソフト対策）

ブラジルは急激な都市化による災害危険地域への居住地拡張と気候変動の影響で、土砂災害による被害が増加している。国際航業はJICAの技術協力事業に中核企業として参加、パイロット地域における土砂災害リスクの評価とそれに基づく都市拡張計画、モニタリングや情報伝達に関する防災マニュアル作成などソフト対策と土石流とがけ崩れの構造物対策による総合的な災害対応力の強化を行った。同事業は、2017年に国連笹川防災賞を受賞した。現在、パイロット地域外へのマニュアル普及事業の横展開を模索中。



▲ハザードマップ作成の現地トレーニング



▲事前通行規制のためのモニタリングセンサー設置(右)、スマートフォン向け道路情報配信(左)

ブータン：道路斜面对策工能力強化プロジェクト（ソフト・ハード対策）

ブータンは、国土の大半が険しい山岳地帯で、道路の大部分は急斜面である。異常気象の増加等により斜面災害が頻発し、農作物や人の移動等の経済活動の妨げになっている。国際航業はJICAの技術協力事業に参加し、斜面防災点検、道路斜面防災データベースの整備、事前通行規制等のソフト対策と、道路のり面崩壊や土石流災害の対策工等のハード対策を実施し、ブータンの道路斜面防災技術の向上に取り組んでいる。

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 対象国での防災対策のニーズの高まりと、日本の防災技術の優位性に加え、斜面災害対策は効果が見えやすいこと、さらにODA事業を活用したことが、事業展開の後押しとなった。
- 対象国の所管省庁間の調整能力の不足等により効率的なコミュニケーションが困難だったが、ワーキンググループを編成して関係機関のタスクを明確化、定期的な会合開催、グループ間の技術移転のほか、日本への研修生受け入れを通じ関係構築を支援して改善を図った。
- 2018年6月、台湾に現地企業との合併会社を設立。事業の「土着化」により、東南アジアを中心に現地に軸足を置いた収益型SDGs活動を目指す。

実施企業の紹介

1947年の創業以来、地理空間情報技術をもとに、建設コンサルタント分野、地質調査・海洋調査分野、防災・減災分野、環境エネルギー分野で業務を展開している。ミッション“空間情報で未来に引き継ぐ世界をつくる”のもと、気候変動対策を社会課題解決事業と捉え、適応策として防災事業や公共コンサルタント、社会インフラ整備、そしてセンシング事業を、緩和策として低炭素まちづくりや森林活性化事業、再生可能エネルギー事業を展開、持続可能な社会の実現を目指している。2013年9月に「国連グローバル・コンパクト（UNGC）」に署名・参加、「国連防災機関（UNDRR、旧略称UNISDR）」の民間セクターグループに創設時の2011年より参画し、国連等の国際組織や企業と連携して官民協働型の事業を推進している。

5. 斜面防災対策に関する能力向上を通じた 山岳道路のレジリエンス強化

国土防災技術株式会社 <https://www.jce.co.jp/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風

適応課題 気候変動の影響により豪雨が頻発化しており、特に山岳道路では、道路整備と並行して斜面防災対策を進める必要がある。一方、途上国では、斜面防災対策の設計・施行等に関するノウハウが不足していることが多い。

企業の貢献 国土防災技術（JCE）は、現地の道路整備関係の事業者（コンサルタント、EPCコントラクター等）の能力向上を支援しつつ、共に斜面防災対策の検討・実施を進めることで、土砂災害リスクに適応した山岳道路の整備に貢献する。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | インド、ベトナム、スリランカ、ネパール、アフガニスタン他

途上国では、ODAスキーム等を通じて道路整備や防災ガイドライン策定のノウハウが培われているが、防災対策の計画・実施まで至っておらず、災害発生時に道路が寸断されることが多い。インド・アッサム州も同様の状況であり、道路整備と並行して防災対策を進めなければ、整備した道路が無駄になってしまう恐れがあり、特に豪雨の頻発化により斜面の土砂災害リスクが高まっている山岳道路では課題となっている。また、公共事業において防災対策を実施するにしても、設計・施工のノウハウが不足している。そこで、実効力のある防災事業を推進するため、現地事業者の能力向上支援の事業化に取り組んでいる。

■ 本事業のビジネスモデル

アッサム州では、州政府が整備対象として定めている州道（山岳道路）を中心に斜面防災対策の支援を行う。持続的な山岳道路の整備を可能にするため、州政府の道路整備に応札する現地事業者（コンサルタント、EPCコントラクター等）の能力向上を支援しつつ、共に山岳道路の斜面防災対策の検討を進める。2022年には経済産業省「技術協力活用型・新興国市場開拓事業（開発途上国における適応分野の制度・事業環境整備事業）実現可能性調査」を受託し、同州の取組における今後のファイナンス手法を検討している。将来的には、道路整備と防災対策を行う事業者が連携しやすい現地の仕組みづくりも目指す。

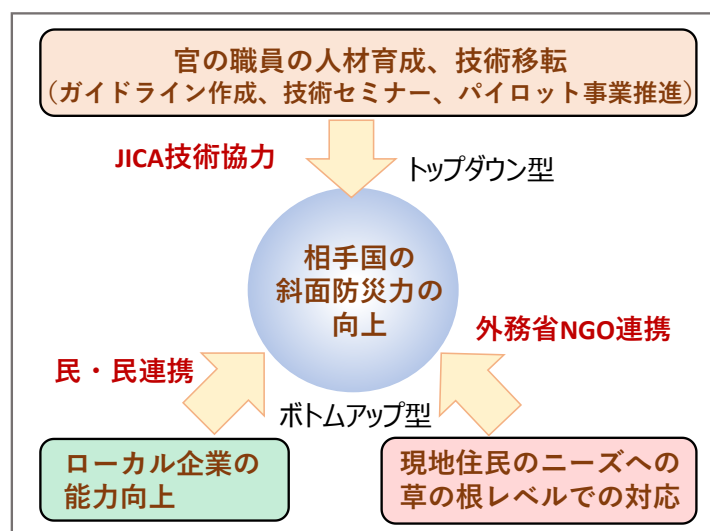


▲豪雨により斜面崩壊した山岳道路の様子



製品・技術

斜面防災対策に関する設計・施工の支援：途上国において、現地住民を含む全てのステークホルダーによる最適な対策の検討・実施を可能にするためには、現場における情報収集、課題抽出、対策検討・実施に関する一連のノウハウが必要となり、JCEはこうしたノウハウの構築を支援する。現地政府の斜面防災対策に関するガイドライン作成や技術セミナー開催といったトップダウン型の支援と、現地事業者の斜面防災対策に関する能力向上や現地住民のニーズへの草の根レベルでの対応といったボトムアップ型の支援を両方展開していることが特徴である。現地事業者に向けたボトムアップ型の能力向上には、机上で行う解析重視の先端技術指導に留まらず、ボーリング調査等の緻密な現地調査を基にした最適な対策（一つもしくは複数の対策を組み合わせたもの）の検討と基本設計、施工事業者への品質を確保するための適切な施工の指導等が含まれる。



◀ 途上国における取組方針

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 現地に赴き、山岳道路の現状を緻密に調査・把握することで、現地に合った対策の検討が可能。
- 一方、現行政策やファイナンス手法の確保の観点から、山岳道路の整備と斜面防災の並行実施は現地政府にとってハードルが高い。まずは能力向上関連の予算を活用しつつ、現地政府と連携しながら、トップダウンとボトムアップの全方位から斜面防災対策を進める。

実施企業の紹介

1966年5月に設立。防災を専門とした建設コンサルティング企業であり、地すべり、斜面崩壊、土石流など土砂災害分野の対策に関する設計・施工を実施。400名超の防災の専門家を有し、国内では国土交通省や林野庁から業務を受託し、各地の防災事業に取り組んでいる。近年はハード対策だけでなく、防災教育、警戒避難などソフト対策に関するサービスも提供。2016年には国際部を立ち上げ、国内で培った防災技術を海外に展開。主にJICA事業等のODA事業に短期専門家として参画し、アジア・アフリカ等の途上国の山岳道路等の斜面防災対策に関する設計や現地事業者の能力向上を支援。加えて、外務省「日本NGO連携無償資金協力」にも技術的補強の専門家として参画し、NGOを支援しながら、ボトムアップ形式で各国の洪水・斜面対策等の防災事業を推進している。

6. 高潮や海面上昇の脅威から住民を守る

大成建設株式会社 <http://www.taisei.co.jp/>

対応課題 | ① 海面上昇

適応課題 海抜が低い島嶼国は、高潮災害に脆弱であり、また地球温暖化による海面上昇問題により、水没の危機に直面している。

企業の貢献 このような脆弱な地域で、大成建設は自然への影響を抑えた強固な護岸工事を行っている。防災機能の強化に加え、社会経済の基盤及び島民の生命・財産の安全の確保にも貢献している。強固な護岸を建設することは、インフラにおける適応策となる。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | モルディブ

モルディブの首都マレ島は地盤が平坦で、平均海抜が約1.5mと低いため、高潮の被害が続発していた。特に1987年と1988年の異常高潮では、既設の海岸護岸施設や家屋に600万ドル規模の被害があり、首都機能が麻痺。また、地球温暖化による海面上昇問題で水没の危機にも見舞われている。モルディブでは、建設資材の多くを輸入に頼らざるを得ないため、コンクリート骨材を含めマレーシア、シンガポールなど近隣諸国から運搬し、工事用水や作業員の生活用水には海水脱塩装置により塩分を除去した海水を利用した。自然への悪影響を極力回避するため、コーラルストーンの採掘は行わないなどの配慮も行った。その結果、2004年12月のスマトラ沖大地震ではマレ島の人的被害はゼロで、物的損害も大幅に軽減され、人命と首都機能の保全に大きな成果を齎した。

■ 本事業のビジネスモデル

日本政府の無償資金協力により護岸建設を実施。1987年、マレ島南岸の消波堤工事に着手し、その後、マレ島周囲約6kmにわたり堅固な護岸の整備を実施した。



▲工事初期段階のマレ島の鳥瞰図

関連するSDGs



製品・技術

- ・石や消波ブロックを積み上げて建設する捨石式傾斜埋立護岸。
- ・コンクリートのブロックやケーソン（防波堤などの水中構造物や地下構造物を構築する際に用いられるコンクリート製または鋼製の大型の箱）を用いた直立壁護岸、他。

モルディブ政府が整備した従来工法による護岸は、珊瑚塊を積み上げ、表層をモルタルで仕上げたものであり、波圧により崩壊しやすいものであった。このことから、上記のような技術を適用し、長期間使用できる堅固な護岸を建設し、防災機能の強化と護岸の維持管理費の低減を図った。



▲護岸のイメージ

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 現地のニーズ及び環境に配慮した護岸建設工事を行った結果、質の高いインフラが整備された。今後は、コスト競争力の強化と技術面における差別化を重視し、さらなる展開を図る。

実施企業の紹介

創業1873年、スーパーゼネコン5社の一角をなす。超高層ビルや空港、ダム、橋梁、トンネルなど大規模な建築土木建設工事を得意とする。早くから海外にも進出し、技術力とグループ力に強みを持つ。ドバイ沖合に造られた人工島の「パームアイランド」の海底トンネル工事においては、斬新な提案が評価され、欧米の競合を退けて受注に至り、また同社が実施した環境対策（工事の影響を受ける魚を一旦捕獲し放流する活動、海草藻場の再生事業など）は地元でも高い評価を受けた。大成建設は「人がいきいきとする環境を創造する」というグループ理念のもと、自然との調和の中で、建設事業を中核とした企業活動を通じて良質な社会資本の形成に取り組んでいる。持続可能な環境配慮型社会の実現を、重要なESG課題と位置づけている。

7. 土壌藻類を活用した表面侵食防止工法 (BSC 工法)

日本工営株式会社 <https://www.n-koei.co.jp/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風

適応課題 本技術は、気候変動による降雨強度の増加などに伴う斜面の土壌流亡や崩壊に対し、世界中に広く分布する土壌藻類を資材化し散布することで、侵食を防止し、周辺植生の侵入を促進して安定化を図るものである。その場に応じた自然な植生遷移を早くスタートさせることで、適応課題に貢献する。

企業の貢献 日本工営は、南西島嶼域の河川・沿岸を汚染している赤土問題への取り組みをきっかけに、国立研究開発法人土木研究所と連携して土壌藻類を活用して表面侵食を防止するための技術を開発した。

活動内容

経緯

事業実施国 | ネパール、マレーシア

沖縄で実施していた赤土対策の研究中に、土壌藻類が発達している場所の土砂流出量が少ない事を観測により発見した。その後、バイオロジカル・ソイル・クラスト (BSC) を形成した畑では流出土砂量が1/10～1/20 程度に低減されることを実証するなど研究を重ね、土木研究所と共同で2009年に特許を取得した。海外においても、マレーシア、インドネシアで特許が認められ、インド他7カ国と欧州特許機構 (EPO) で特許審査中である。

藻類培養技術を有する株式会社日健総本社 (本社：岐阜県羽島市) と共同で土木資材としての製品化を進め、2018年に国土交通省の新技术情報提供システム (NETIS) に登録、2022年に活用促進技術に選定されている。

さらに、JICAの開発途上国の社会・経済開発のための民間技術普及促進事業の採択を受け、ネパールにて土壌藻類を活用した法面侵食防止効果のある斜面復旧技術 (BSC工法) のデモンストレーションを実施し、有用性の理解促進及び普及を行った (2019年2月～2021年3月)。この経験を踏まえ、現在はマレーシアでBSC工法のデモンストレーション及びモニタリングと、ビジネス展開を目指した市場調査を実施中である (2022年5月～2023年8月予定)。



施工直後



3か月後



本事業のビジネスモデル

藻類資材の生産販売及び
現地適用等に係る計画・
実施の支援など。

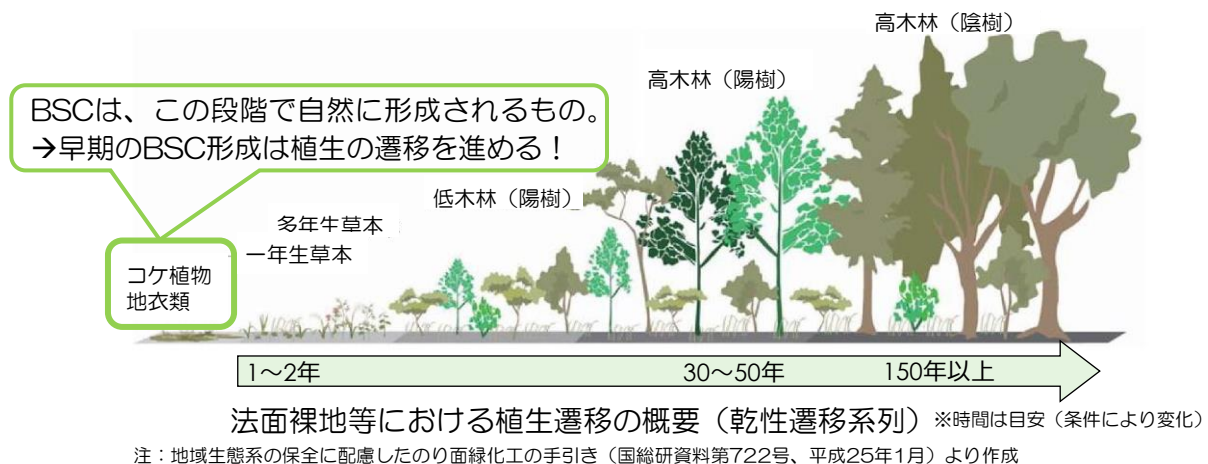


▲BSC資材



製品・技術

- 1) 植生遷移の初期段階には、BSC（土壌表面が藻類やコケ等で覆われた状態）が形成され、それにより環境が改善することで、続いて草などが生え、追って木が生えてくる状況が見られる。この現象を活用し、土壌藻類を散布し優占させることで、自然状態では長期間かかるBSCの形成を2週間から1か月という短期間で行う技術である。
- 2) この藻類は日本国内はもとより北極から南極まで世界中に広く分布しており、また雌雄がなくクローン増殖で増えることから、雑種の形成や遺伝子攪乱等のリスクがない。このため、本製品は自然保護区であっても問題なく適用可能である。
- 3) 既存の吹付機器等を用いて崩壊地やのり面等の地表面に散布するのみで施工可能であり、法面成型やラス張り工も必要なく、手軽である。
- 4) 保護区以外であれば、種子吹付、シート/マット伏工など、既存工法との組合せが可能である。
- 5) 山岳地等では、ヘリ/ラジコンヘリによる散布も可能である。



成功の要因・さらなる展開に向けた課題

土木研究所と共同開発を行ったのち、藻類培養技術を有する株式会社日健総本社と協業することで大量生産の目途を立てた。国内では、旧来の工法が適用できない自然公園等にも適用でき、確実に成果を上げている。さらに、保護区以外では、既存工法との組合せ、山岳地への空中散布により販売実績を伸ばしている。今後の海外展開の課題は、各国での試験施工実績の積み上げと広報、既存緑化製品業者との連携、資材の現地生産によるコスト削減である。

実施企業の紹介

日本工営グループは、世界中の人々の安全・安心を支える国内売上No.1の建設コンサルタント。1946年の創業以来、日本の建設コンサルティングのリーディングカンパニーとして社会基盤の整備事業を通じて社会課題解決に携わり、160以上の国と地域において国づくり・人づくりの根幹に関わるサステナブルなビジネスを展開している。気候変動への適応・緩和に関連した事業も国内外で多く手掛けている。

8. 河川水位警報ユニットにより地域の災害リスクを減らす

株式会社ユニメーションシステム <https://www.unimation.co.jp/index.html>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風

適応課題 台風をはじめとする気象の影響を受けやすいフィリピンでは、防災や減災に関する対策が喫緊の課題である。特に、排水処理システムの未整備による河川氾濫の多発、防災対策に関する技術力及び組織能力の不足等が、重大な災害リスクを招いている。

企業の貢献 ユニメーションシステムの河川水位警報ユニットは、災害リスクの高い地域において、河川氾濫時の地域住民への警報発信、水位情報の収集、及び広範な洪水管理や管理・予測が可能となる。気候変動の影響により、台風の巨大化、発生頻度の増加等が懸念されている中、ユニメーションシステムが提供する警報ユニットは、地域住民の防災及び減災リスクを軽減することに貢献している。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | フィリピン

ユニメーションシステムは、河川水位警報ユニット、冠水警報システム、浸水警報システム等の防災機器を取り扱う専門企業として、国内での販売実績を蓄積している。2011年にタイで発生した洪水をきっかけに、これまで国内で培ってきた技術が海外でも求められていると認識し、海外展開を目指すようになった。その後、草の根技術協力（フィリピン・イロイロ市）、JICA案件化調査及び普及・実証事業（フィリピン・セブ市及びタリサイ市等のメトロセブにおける「フィリピン国河川水位警報ユニットによる防災システム構築」）へ参加し、洪水などの災害が深刻化する途上国においてビジネス展開を検討している。

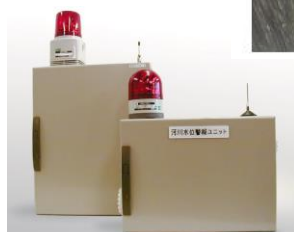
■ 本事業のビジネスモデル

JICAスキームを活用し、フィリピン政府関係者やその他ステークホルダーと協力して事業を実施。今後東南アジアへの更なるビジネス展開を目指すため、人口の多さ、外資導入への積極性、日本からの距離の近さという販路開拓に有利な条件が揃っているフィリピン（メトロセブ）を拠点とし、海外進出を検討している。

超音波センサーは小型なので
取り付け場所を選びません



▲ 警報ユニットの設置イメージ



◀ 河川水位警報ユニット

関連するSDGs



製品・技術

河川水位警報ユニット：河川などの水位をリアルタイムに監視し、基準の水位（6段階の水位を設定可能）に達した場合や急激な増水をセンサーが検知すると、即時に回転灯及び警報音、音声などで周囲に注意を喚起するとともに、登録先にメールで通知する。河川やトンネル等の設置場所で独自に警報を発することから、警報までのリードタイムが劇的に短縮できる。また、サーバが不要であり、他の警報ユニットと比較して低価格化が可能である。

冠水警報ユニット：道路脇などのわずかなスペースに設置するために特化したセンサーを持つ水位警報装置。アンダーパスやエレベーターピット、排水溝など、雨水の溜まりやすい場所での迅速な注意喚起を実現する。災害により万が一、通信システムが不通となった場合でも現地水位の状況により増水を検知し、表示板、回転灯、ブザーは起動するため、通行者、車両は確実に警報を認識することができる。



▲冠水警報ユニット

上記製品を設置することによって、洪水の警報や避難通知が発せられ、より人的被害の最小化に努めることが可能となる。また、設置後のメンテナンスについても機器の外側を清掃するだけであり、大規模なシステムに比べて比較的安価に防災システムの構築が可能となる。



▲警報ユニットを設置する様子（イロイロ市）



▲設置された警報ユニット（イロイロ市）

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- フィリピンで事業化を推進するにあたり、ユニメーションシステムの河川水位警報ユニットの設置のみならず、他社（今回の場合はラジオ無線を得意とする企業）と協力することで、現地ニーズに対してより効果的なソリューションを提案することが可能となった。途上国でビジネスするには、複数の製品及び技術の組み合わせによる課題解決が求められることが多いため、自社のみならず他社との協力は有効である。
- 途上国では防災ニーズが高まる一方、コスト面で装置の導入が困難なケースも多い。ユニメーションシステムの防災機器は、他社の防災機器と比較すると導入費用や保守管理費用が安価ではあるものの、今後更に東南アジアで販路を拡大するためには、現地生産による安価なモデルの開発が不可欠である。

実施企業の紹介

ユニメーションシステム（本社：横浜市）は、1979年の創業以来、防災機器の専門企業として水位警報装置の開発、製造、販売のほか、水位警報関連ウェブサイトの開発および管理サービスを提供している。日本国内を中心に、河川水位警報ユニット、冠水警報システム、冠水警報用センサー、超音波センサーなどを製造・販売し、地域の防災及び減災に貢献している。

9. 河川監視カメラによってリアルタイム画像を配信する防災システム

株式会社イートラスト <https://www.etrust.ne.jp>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風

適応課題 気候変動により激甚化する台風・ハリケーンやゲリラ豪雨は、河川の氾濫や冠水を発生させ、人命やインフラへの被害が懸念される。

企業の貢献 イートラストの河川監視カメラによる防災システムによって、地域住民等にリアルタイムで河川状況を情報発信することで、氾濫・冠水の危険性を事前に捉え、災害リスクの低減に貢献する。

活動内容

事業実施国 | マレーシア、フィリピン、バングラデシュ、ブラジル他

■ 経緯

新潟県長岡市に導入した河川監視カメラによる防災システムが好評となり、安価な価格帯から途上国への普及展開を検討。フィリピンを皮切りに、これまでマレーシア、ミャンマー、バングラデシュ、ミャンマー、ブラジルに防災システムを導入した。

■ 本事業のビジネスモデル

マレーシア：安価で高性能な日本型水位計を用いた防災システム

マレーシアにおける日本製水位計の導入を念頭においた国土交通省「3L水位計試験施工プロジェクト」へ参加。クアラルンプール市内の河川に自社製の危機管理型水位計とカメラを設置し、その有用性を示した。

フィリピン：湖周辺農村への地域経済密着型の防災システム

国内最大のラグナ湖に注ぐ支流の水位監視を目的とし、JICA「草の根技術協力事業」によって6台のカメラと水位計を設置。あわせてシステムの運用や管理に関する現地防災担当者向けのワークショップを開催した。

バングラデシュ：太陽光発電と無線通信を活用した防災システム

外務省政府開発援助海外経済協力事業（当時）の案件化調査を活用し、メグナ川流域にカメラと水位計を設置。送電線網や通信回線などのインフラが未整備の環境でも河川情報の収集・伝送が可能なことを示した。

ブラジル：ネットワークインフラを活用した防災システム

総務省受託調査の一環で、イグアス川下流域に設置したカメラ3台、水位計1台の取得データを現地の防災局や消防局へ伝送。危険水位に達すると警告メールが送信され、迅速な避難警報の発令等をサポートしている。



▲（上から）マレーシア、フィリピン、バングラデシュ、ブラジル

関連するSDGs



製品・技術

クラウド型防災監視システム「スタンドガード」：河川監視カメラの電源をソーラーパネルにすることで、オフグリッド地域にも設置可能。完全ワイヤレスでありながら、高性能カメラにより夜間でも河川の様子が鮮明に確認できる。河川の様子を一定間隔で自動撮影し、携帯電話回線を通じてクラウドにデータを転送することで、専用の管理画面やウェブサイトリアルタイム及び過去一定期間の河川写真を提供可能。機材の基本構成に加え水位計や風速計を合わせて設置することで、気象データの測定も可能となる。また新たな機能として、1日分の画像をタイムラプス動画として自動生成。災害状況の分析に活用できるようになった。現在は河川監視の他、海岸、山岳地域、工事現場、メガソーラー、不法投棄などの監視にも活用されている。

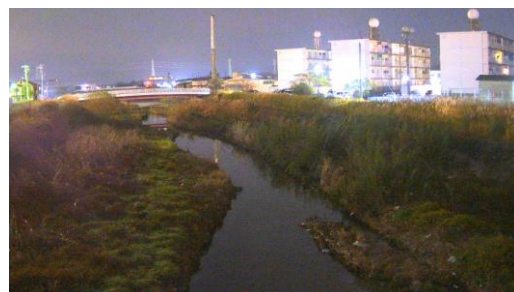


▲機材構成



▲ウェブサイトや携帯電話での確認画面

夜間の画像も鮮明に確認可能▶



成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 市町村ニーズに応じ自社開発した防災システムであり、大手製品より安価で、途上国にも導入しやすい価格帯となっている。
- 河川監視カメラシステムの設置には技術的ノウハウが必要で、現地での維持・管理体制の構築が重要となる。

実施企業の紹介

1935年に新潟県長岡市でモーター修理業として創業。創業以来、「社会に必要とされる存在」であり続けることを経営方針に掲げ、電気・通信業をコアに企業活動を展開。2004年の中部地震や水害を機に、長岡市役所とともに、防災監視システム「ながおか防災情報システム」の開発に着手し、以降防災システムの開発を続けている。

10. 廃瓦・レンガによる機能性舗装材で都市型洪水やヒートアイランド現象を抑制

株式会社エコシステム <https://eco-system.ne.jp/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風、④ 極端な気温変化

適応課題 気候変動により集中豪雨や台風・ハリケーンの頻度が増加している。都市部では地表がアスファルトやコンクリートで舗装されているため水の浸透・吸収が難しく、下水処理能力を超える降雨・増水が発生すると都市型洪水が発生する。また、気温上昇によりヒートアイランド現象が悪化し、熱中症等の健康への被害や、感染症を媒介する蚊の越冬といった生態系の変化が懸念される。

企業の貢献 エコシステムは、透水性・保水性の機能を持つ廃瓦・レンガで舗装することで、都市型洪水やヒートアイランド現象の抑制に貢献する。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | ベトナム

舗装材の原料となる瓦や焼成レンガなどの窯業製品は世界各地に存在し、特に欧州、東南アジア、南米に多い。この市場を捉えるべく、海外展開の検討を開始した。環境省「我が国循環産業の海外展開事業化促進業務」に採択され、事業展開可能性調査及び現地実証事業を通じてベトナムでのビジネス化を検討している。

■ 本事業のビジネスモデル

ベトナムでは、建設廃材や瓦・レンガ工場の規格外品が産業廃棄物として埋立処分・不法投棄されているが、現地パートナー（窯業製品メーカー、建設業者、産廃業者など）がエコシステムの現地合併企業と契約して舗装材製造プラントを購入、廃瓦・レンガを仕入れて再利用化し、民間業者・公共団体等に販売するビジネスモデルを予定している。舗装材製造プラントは、現地での組み立ても可能な技術設計のため、将来的には現地でのプラント組み立てやメンテナンスを担う会社との契約も想定している。



▲ベトナムの建設廃材（廃瓦・レンガ）



▲試験施工の様子



製品・技術

廃瓦・レンガを破砕機で破砕して砂利・砂製品を製造し、園芸資材・瓦チップや舗装材とする。瓦やレンガは多孔質のため、これらを使った透水性・保水性舗装材は都市型洪水の軽減やヒートアイランド現象の抑制に繋がる。また、舗装工事には通常、生コンクリートプラントが必要になるが、生コンクリートプラントは高価なため、安価で移動が可能な車載式舗装材製造プラント「モバコン」を開発した。舗装材が硬化する前に施工する必要があるため、固定式の生コンクリートプラントでは半径1時間半以内の移動範囲という制限があったが、モバコンにより舗装材を使う場所で製造することが可能となり、商圈の制限がなくなった。



▲廃瓦・レンガ



▲車載式舗装材製造プラント「モバコン」



▲廃瓦・レンガで舗装した道路

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 建設廃材を路盤材にリサイクルするのは一般的だが、舗装材として廃瓦・レンガを使うことで多孔質による透水性・保水性機能の付加価値を付け、さらに景観性を高めることが成功要因となった。
- 瓦・レンガは重量物であり地産地消で各製造業者が製造している。しかし製造者によって製造技術に差が生じる為、リサイクル品を製造するときに現地普及品のレベルの見極めが重要となる。

実施企業の紹介

1994年設立。1997年に起きたナホトカ号重油流出事故で、汚染された海砂を舗装材として再利用したことをきっかけにリサイクル業を開始。「全世界の都市を循環型未来都市へ」を会社のゴールに掲げ、瓦チップをはじめとする、瓦・レンガのリサイクルに関して豊富な知識と実績を保有する。日本国内では、廃瓦処分業（中間産廃処理業）、瓦舗装業、フランチャイズ事業（モバコン）、インターネット販売事業（瓦チップなど）を展開している。

2018年に、SDGsビジネスコンテスト最優秀賞、SDGsビジネスアワードグローバルイノベーター賞、いしかわエコデザイン賞大賞を受賞。

11. コンクリート補修材で建造物を防水加工し長寿命化

株式会社繕 <https://zen-kaisyu.jp/>日本プロロング株式会社 <http://everprolong.jprolong.net/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風

適応課題 気候変動に伴い風災や洪水、高潮が増加し、空気中のCO₂や水との接触によるコンクリートの中性化や塩害等によって表面から徐々に侵食し、コンクリートが劣化する。劣化したコンクリートには空隙やクラック（ひび）が発生し、漏水の原因となるだけでなく、建造物の脆弱化、短寿命化につながる。

企業の貢献 繕及び日本プロロングが展開するエバープロロング工法は、コンクリート表面にエバープロロング材を塗布することで、含浸しコンクリート表層を緻密化する。コンクリート構造物は緻密化により防水性能を発揮し、表面保護機能が強化され、長寿命化する。

活動内容

事業実施国 | フィリピン

経緯

フィリピンでは、都市化や人口増加に伴う建設ラッシュの影響を受け、建設業が一大産業となっている。都市部においては、鉄筋コンクリートによる建造物も多く見られ、それらの多くは建設から20年以上が経過し、老朽化が進んでいる。加えて、年間を通じて降水量が多いため、コンクリートのひび割れによる漏水被害も、住宅や学校、病院、商業施設等で発生している。繕と日本プロロングはエバープロロング工法によってこの課題を解決しようと、フィリピンでの事業展開を企図。2019年に、JICA民間連携事業の基礎調査に採択され、現地で市場調査を実施した。今後は、現地での実証活動を経て、事業化を図る。

■ 本事業のビジネスモデル

コンクリート補修材（エバープロロング）を輸出し、現地の建設施工会社等へ販売することを想定している。合わせて、施工技術に関する研修や指導（スーパーバイジング）も提供予定。



▲エバープロロングを塗布する様子



▲建造物の屋上のひび割れ（フィリピン）

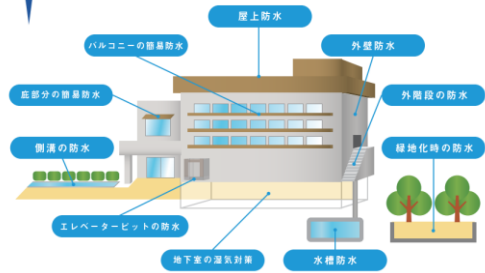
関連するSDGs



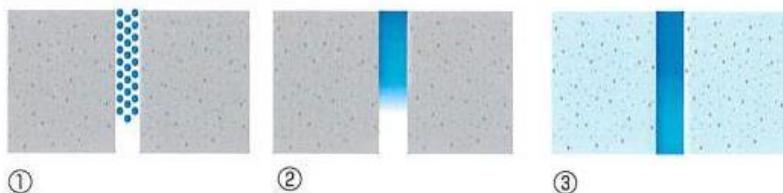
製品・技術

エバープロロング：ケイ酸塩アルカリ混合液から成る、無臭・無害のコンクリート改質材（補修材）。エバープロロングを水で希釈し、コンクリート表面に塗布または噴霧することで、数cmの表層部の気孔に進入し充填して、緻密保護層を形成する。コンクリートの小さなクラックを閉塞し、コンクリート内部の水分は逃がして凍結を防ぎつつ、雨などに対して防水性能を発揮する。コンクリート表面の緻密化により、埃、カビ、苔、藻類の付着を防ぐというメリットもある。使用用途は、屋上防水、外壁防水、外階段防水、バルコニーの簡易防水、エレベーターピットの防水、地下室の湿気対策など幅広く、すべてのコンクリートに施工可能である。

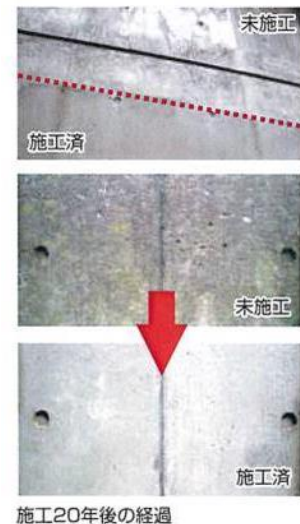
Ever Prolong コンクリート構造物の長寿命化工法 エバープロロング



- ① コンクリート表面に塗布し、毛細管現象により浸透させる。
- ② 安定した構造の反応ゲルを生成する。
- ③ 浮揚Caと反応し安定したアルカリカルシウムシリケートが生成され、密着保護層を形成。



▲エバープロロングのメカニズム



▲施工例

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 導入コストが安価で、途上国市場でも市場優位性を確保できる価格設定としている。
- 施工方法が容易で、取り扱いしやすい。また、一度の施工で10～20年程度の耐久性があり、メンテナンスフリーとなるため、現地でのメンテナンス体制の構築が不要である。

実施企業の紹介

株式会社繕：2002年5月設立。マンション、商業ビルの改修工事を中心に事業展開をしている。日本国内では、これまで10,000件以上の施工実績を誇り、「感謝、感動、信頼」を基本理念に、環境保全や天然資源の有効活用を意識して活動している。また、構造物の長寿命化、躯体防水におけるコンクリートのさらなる技術発展のため、日本プロロング社と共にエバープロロングの施工、技術検討、関連技術の研究に取り組んでいる。

日本プロロング株式会社：2013年1月の設立以来、コンクリートの長寿命化、躯体防水分野を主軸とし、主にエバープロロングの研究開発、国内製造・販売を展開。エバープロロングは2018年に国土交通省の「新技術情報提供システム（NETIS）」に採用された。

12. 環境変化に強いハイブリッド再生可能エネルギー発電制御システムの導入

株式会社九電工 <http://www.kyudenko.co.jp/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風、④ 極端な気温変化

適応課題 離島等の地域では、基幹送電網で送電できないため、主にディーゼル発電機で地域グリッドを構成しており、安定的な電力供給ができず、常に電力需給が逼迫している状況にある。さらに、離島は地形的に自然災害に対する脆弱性が高いケースが多く、様々な気象条件に耐えうる電力システムを構築する必要がある。

企業の貢献 九電工が有するハイブリッド発電制御システムは、太陽光発電等の不安定な再生可能エネルギー由来の電力を自律的に安定したうえで電力供給を行うオングリッド型システムであり、エネルギー管理システム（EMS）による再生可能エネルギーの最適な電力制御により気象やその他環境の急激な変動への対応も可能にし、エネルギー供給分野における適応策となる。

活動内容

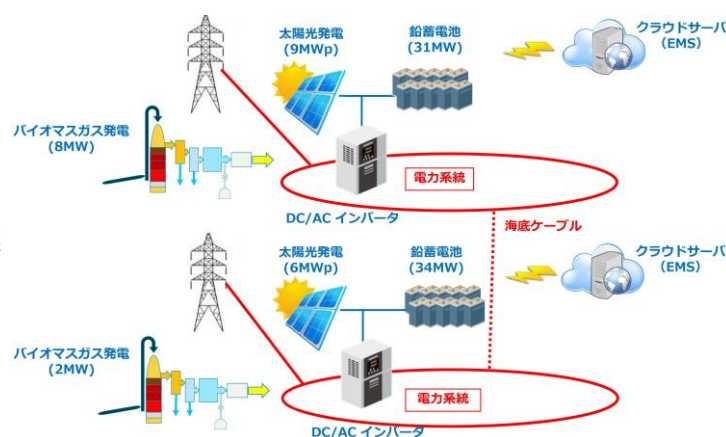
■ 経緯

事業実施国 | インドネシア

スンバ島西部では、インドネシアの技術評価応用庁（BPPT）が、太陽光発電設備、レドックスフロー蓄電池、非常用ディーゼル発電機で構成されるハイブリッド発電施設の実証試験を行っていた。しかし、発電・蓄電が安定せず、マイクログリッドへの安定した電力供給が十分できていない状態にあった。2015年10月にBPPT関係者がハウステンボス・技術センターと九電工が構築した再生可能エネルギー主体のマイクログリッドを視察し、インドネシアへの技術導入を要望した。また、2016年7月に2016年度環境省事業「途上国向け低炭素技術イノベーション創出事業」に採択され、3年間の実証実験を実施した。実際に現地で発送電を行っている経験を活かして現在、事業化に取り組んでいる。

■ 本事業のビジネスモデル

現地拠点を設立し、電力公社等からの受注により設計（Engineering）・調達（Procurement）・建設（Construction）を手掛けるEPC事業構築を行っている。また、今後の展望としてIPP（独立系発電事業者）事業を見据え、インドネシア国内の複数の離島におけるバイオマス・太陽光ハイブリッド発電設備等の導入に向けFSを実施している。



▲複数の離島を結ぶEMSハイブリッド発電イメージ図

関連するSDGs



製品・技術

再生可能エネルギー発電と蓄電技術を遠隔制御するEMSを導入し、自律的に一定時間・一定量の電力安定供給を行う。また、発電量や気象データを蓄積し、O&M（運用・保守）の手法も確立する。

蓄電システムにおいて鉛蓄電池を採用。鉛蓄電池はコストが安い反面、リチウムイオン蓄電池と比べて寿命が半分以下と短い。蓄電池の充放電を制御することにより寿命を2倍以上に延ばすことが可能な鉛蓄電池制御システムを開発。



▲インドネシア・スンバ島実証実験施設

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 長期間にわたる現地政府機関との緊密な連携のもと、現地の環境及び仕様に合わせたシステム開発及びコストの低減を経て、導入に至った。
- 目下、インドネシアの複数箇所で既設再生可能エネルギー発電所の改修、ならびに再生可能エネルギーを基幹電力とする大型発電案件等に取り組む中。
- マイクログリッドにおける基幹電力として、バイオマス発電を検討しており、現地で有効活用されていない原料（EFB:椰子空果房、木質廃材など）の環境影響及び地産地消、長期安定調達の可能性を調査中。

実施企業の紹介

1944年創立。1964年には同業他社に先駆け、空調管設備工事に進出したことを皮切りに、環境・情報通信・リニューアブルなど、これまで経営多角化を積極的に推進。エコ事業を配電・電気・空調に続く第4の事業の柱と捉え、従来の風力や太陽光発電事業を推進するほか、自社の省エネ技術を結集した事業を展開。2015年7月にハウステンボス・技術センターと長崎県佐世保市のハウステンボス別荘エリア内において太陽光と風力を用いた発電システムを建設し、効率的なエネルギー需給を制御するEMSを開発。2016年2月より商用電力を切り離し、別荘地エリア内における電力負荷の一部を当該システムにより再生可能エネルギーの安定電力で賄っている。

13. 世界初の「台風発電」と通信衛星による 災害対策インフラの強靱化

株式会社チャレナジー <https://challenergy.com/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風

適応課題 南西太平洋の島嶼国であるフィリピンは、気候変動の影響を最も受けやすい国のひとつとされ、特に毎年襲来する台風で甚大な被害を受けている。離島地域では台風災害による電力供給と通信環境遮断により、災害情報伝達の遅れと災害からの復興の遅れが深刻であり、災害に対するエネルギー・通信インフラの強靱化、気象観測及び監視・早期警戒システムの構築が求められる。

企業の貢献 チャレナジーのマグナス風車と衛星通信を組み合わせた事業展開は、エネルギー及び情報通信分野の適応策となる。

活動内容

■ 経緯

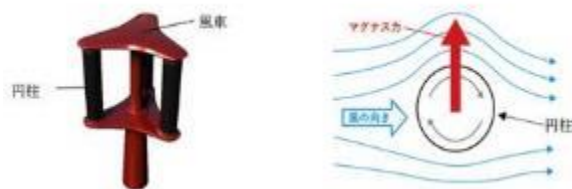
事業実施国 | フィリピン

チャレナジーは創業時より気候変動で台風被害の深刻化が予測される大洋州の島嶼国や従来型風力発電の設置が困難な山岳国をターゲット市場に位置付けていた。2018年より石垣島で10kW試験機の実証試験を開始した。フィリピンでの事業可能性調査を、2017年に経済産業省の「気候変動適応効果可視化事業」においてスカパーJSAT株式会社と共同で実施。2019年1月にフィリピンにおいて合弁会社を設立し、現地でのマーケティングを開始。2021年にフィリピン北部バタネス島での実証試験を経て、国内外で10kW発電機を量産販売している。2025年に100kW発電機の完成を目指す。

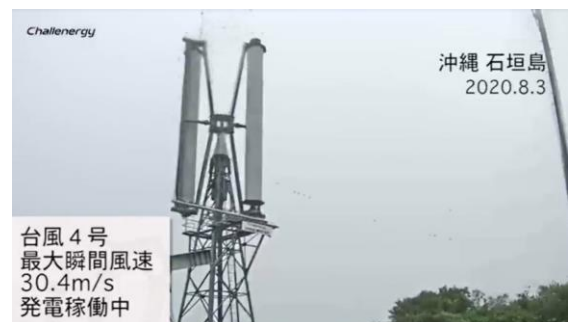
■ 本事業のビジネスモデル

電力や通信のインフラが脆弱な国や地域を主な対象として、災害への強靱性が高く、低コストかつ環境負荷の小さい風力発電機と衛星通信を合わせ、デジタルデバイド地域に対し災害後でも継続した通信サービスを提供する。以下の協力企業と提携の上、事業を展開している。

- ・通信衛星・災害通信インフラ：スカパーJSAT株式会社
- ・フィリピンの合弁会社パートナー：Natures Renewable Energy Development Corporation (NAREDCO)
- ・販売パートナー：フィリピン国営電力会社、国営石油公社再エネ部門、不動産開発会社等



▲垂直軸型マグナス風力発電機（左）とマグナス効果（右）



▲最大瞬間風速30.4m/sでの発電実績もあり



製品・技術

垂直軸型マグナス風力発電機（チャレナジー）：欧州を中心に普及した従来の「水平軸型プロペラ式」と異なり、気流中で円筒を回転時に発生する「マグナス力」で回転する。微風でも起動し台風でも暴走しない発電可能風速が広く、垂直軸を採用することで全方位の風に対応して発電が可能である。強風や乱流でも発電可能なマグナス風車は、プロペラ風車と比べ故障率が低く、設備稼働率を向上できる。

衛星通信技術（スカパーJSAT）：広域性と同報性からデジタルデバインド地域への通信インフラとして、またその柔軟性と耐災害性から被災地域の通信サービスとして、広く活用されている。導入されたマグナス風車の稼働状況及び保守・メンテナンスのタイミングを衛星通信を用いてリアルタイムで把握するアフターサービス網を構築する。



▲垂直軸型マグナス風力発電機
10kW実証機（フィリピンバタン島）

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- マグナス風車は、基幹送電網に接続していない、電力供給が困難な離島や山間部等の遠隔地用発電として、広い発電可能風速や低い故障率が従来の風力・太陽光発電機とのスペック差別化要素となっているが、製品価格がこれら従来型発電機より高いため、ライフサイクル・コストの優位性が見える化が課題。
- 海外では災害関連サービスへの公的資金投入は難しいことが多いため、電力と通信サービスをパッケージ化して、付加価値の差別化を図るマーケティングを行う。

実施企業の紹介

2014年に、「風力発電にイノベーションを起こし、全人類に安心安全な電力を供給する」をビジョンに掲げ創業したエネルギースタートアップ企業。台風などの強風時にも発電可能なプロペラのない「垂直軸型マグナス風力発電機」の開発を推進。2018年6月には経済産業省によるベンチャー支援プログラム「J-Startup」に選出された。2018・19年にはCOP24・25と2年連続でジャパンパビリオンに出展、2019年に軽井沢で開催されたG20エネルギー・環境大臣会議でも展示を行い、適応及び緩和策に貢献する日本発のイノベーション技術として紹介。2021年に10kW量産機の販売を開始。2025年には100kW発電機の大規模化を目指す。

14. 災害時のエネルギー供給への影響による被害を軽減する

パナソニック ホールディングス株式会社 <https://holdings.panasonic.jp/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風、⑩ 経済損失・生計破綻

適応課題 気候変動による自然災害の増加は、エネルギーインフラに被害をもたらし、供給網を不安定化させ、医療や教育の活動機会を妨げる等、人々の生活に大きな影響を与える。

企業の貢献 パナソニックは、環境への負荷が少ない再生可能エネルギーを活用した独立型電源の「ソーラーLEDライト」、「ソーラーストレージ」、及び「パワーサプライコンテナ」など非常時でも使える電源を提供している。電気が使えないことで人々の健康や生活が脅かされるという課題の解決が、エネルギー分野における適応策となる。

活動内容及び製品・技術

■ 経緯

事業実施国 | インドネシア

2006年に、当時のウガンダ共和国副大統領府大臣が来日した際、パナソニックのソーラー施設（三洋電機ソーラーパーク）を見学。後日、副大統領より協力を要請されたことから、得意とする蓄エネ、創エネ技術を活用した研究開発に着手、「ソーラーランタン」の誕生へとつながる。2013年2月には創業100周年となる2018年までに10万台のソーラーランタンを途上国に贈るパナソニックの「ソーラーランタン10万台プロジェクト」を創設。アジア、アフリカ地域を中心とする30か国に、102,716個のソーラーランタンの寄贈を行った。2018年からは、「ソーラーランタン10万台プロジェクト」を引き継ぎ、新たに「LIGHT UP THE FUTURE」として、無電化地域に継続してあかりを届けている。

■ 本事業のビジネスモデル

気候変動に伴う災害増加による住民の生活環境への影響が懸念されるアジア、アフリカ地域を中心とする国際機関やNGO等の活動ツールとしてソーラーランタンまたは、ソーラーストレージを国際機関やNGO等に販売する。インドネシアでは、在インドネシア日本大使館の草の根無償協力のもと、既に「パワーサプライコンテナ」を離島の学校に設置し、子供たちの学びの場を支援している。非常用電源の提供により、夜間や停電時における、教育機会の提供、防犯、マラリア発生率の高い熱帯地域においては迅速な検査や治療を可能とする。

関連するSDGs



製品・技術

以下の技術を展開している。

- ・無電化地域のニーズに合わせて開発し、明るさを向上させ、低所得層にも手ごろな価格を実現したソーラーLEDライト（ソーラーランタン）
- ・ニッケル水素電池を使用し、電池の寿命が5年間に及び、スマートフォンは3台、携帯電話は7台まで充電が可能なソーラーストレージ（LED照明付き小型蓄電システム）
- ・約3kWの発電が可能な太陽光独立電源パッケージの「パワーサブライコンテナ」



▲ソーラーストレージ



▲住民の生活にもたらされた明かり（エチオピア）

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

今後も現地で、一括販売が可能なプログラムを展開している国際機関やNGO等の現地パートナーとの連携を念頭に、公的資金スキームとの連携も視野に入れ、普及展開を図る。

実施企業の紹介

1918年に松下幸之助が大阪で創業。世界中に、誰もが気軽に電気が使える暮らしをひろげることを使命とし、さまざまな取り組みをすすめている。自社の製品・サービス・ソリューションによる気候変動の影響を低減する適応の取り組みを推進しており、本事業のようなCSR活動を通じた事業の拡大支援を、「事業を通じて社会の発展に貢献する」という創業当初より掲げる経営理念に基づき実施している。ソーラーランタンで2013年度グッドデザイン賞、IAUDアワード2013ソーシャルデザイン部門銀賞、2014iFプロダクトデザイン賞を受賞。ソーラーストレージで2015年度グッドデザイン賞を受賞。

15. 「バイオサイクル」で持続可能な農業に 貢献

味の素株式会社 <https://www.qjinomoto.com/>

対応課題 | ⑥ 食料不足

適応課題 農業が基幹産業である多くの途上国では、気候変動の影響で耕作可能な農地が減少し、穀物生産量の減少が懸念される。

企業の貢献 味の素グループは、資源循環型生産モデル「バイオサイクル」を運用することで、農産物の品質改善と農地の収益性の向上を可能とし、さらに、化学肥料（窒素分）利用の削減、製造部門のCO2排出量削減、また生産過程の廃棄物縮減を実現している。

活動内容

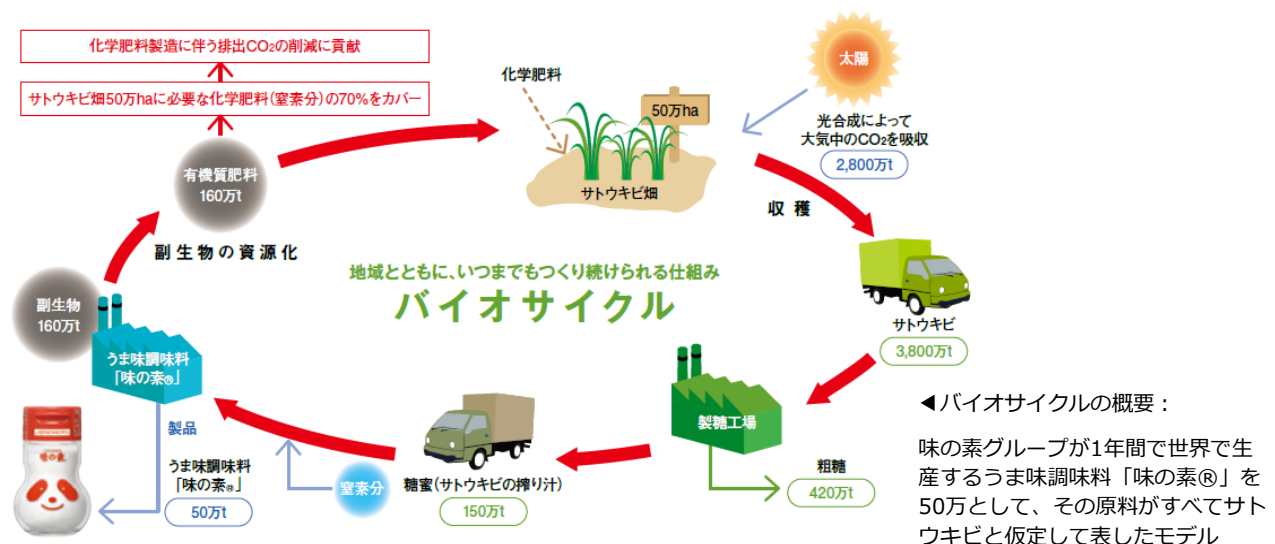
■ 経緯

事業実施国 | ブラジル

味の素グループは、アミノ酸原料を地域で安定的に調達するため1960年代より「バイオサイクル」を世界各地の工場実践、同グループの世界最大規模のブラジルの工場においても、進出した操業開始の頃より導入した。

■ 本事業のビジネスモデル

「バイオサイクル」は、資源を循環し自然資本を回復・増強するビジネスモデルである。ブラジルでは、アミノ酸発酵工程由来の副生物（コプロ）を飼料や有機肥料として地域農家に販売し農地に還元することで99%再資源化に成功した。2012年5月には、バイオマスボイラーを導入し、搾りかす（バガス）を燃料とする「燃料のバイオサイクル」へと拡大、2014年には工場でするエネルギーの約40%をバイオマス燃料で安定調達している。



関連するSDGs



製品・技術

バイオサイクル：農作物から低資源利用発酵技術でアミノ酸を取り出した後に残る栄養豊富な副生物（コプロ）を、肥料や飼料として地域内で99%有効利用する地域循環の仕組み。ブラジルでは、製糖工場から購入した糖蜜からアミノ酸を生産する過程で生じたコプロを有機肥料に加工してサトウキビやブドウ畑に還元、サトウキビやブドウが再び生育し資源循環のサイクルが繰り返されている。2016年からはコーヒー農園への適用強化をしている。

低資源利用発酵技術：先端バイオ技術を活用し糖等の原料の利用量や排水量を削減する低資源の循環発酵技術。



▲ブラジルのブドウ農家



ブラジルのコーヒー農園

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 農業大国ブラジルでは、肥料使用が慣習化しコプロを肥料として販売できる十分な国内需要があったこと、現地に根付いたビジネス展開を行ったことで単なる資源循環を超え生産物、副産物、雇用、消費、生活等様々な角度から地域全体にメリットを生むシステムとなったことがバイオサイクルの定着に貢献した。
- 同社は、「再生可能なエネルギーの利用比率15%以上」を目標に掲げており、発酵原料の非可食部等を使用したバイオマス燃料の生産等、バイオサイクルのエネルギー部門への拡大を推進している。

実施企業の紹介

1909年創業のグローバル食品メーカー。調味料・加工食品のほか、アミノ酸を起点とし先端・バイオファイン技術を軸として、飼料・医薬・化成品に事業領域を拡大している。アジア、欧州、米州など9か国18工場における発酵生産するアミノ酸の生産規模は世界最大級。1960年代より世界各地で「バイオサイクル」を導入するなど、持続可能な、自然資本の回復・増強型の生産、サプライ/バリューチェーンの構築を推進している。「バイオサイクル」は、味の素グループの環境長期ビジョンの中核となる「食資源と生物多様性」貢献事業として位置づけられている。2016年にエコプロダクツ大賞農林水産大臣賞を受賞。2004年より「FTSE4GOOD」、2014年より「DJサステナビリティ指数」に継続的に選定されている。

16. コンポスト土壌改良材による収穫量の向上

株式会社カワシマ <http://www.kawashima.jp/>

対応課題 | ② 干ばつ、⑥ 食料不足

適応課題 頻発する干ばつ等による水不足の深刻化により、農産物への被害が増大し、食糧自給率が低下している。また、貧困率が高く、就業人口の多くを農民が占める途上国では、干ばつ等の影響を受けやすい脆弱な環境下で、農業の生産性向上が社会政策的にも喫緊の課題となっている。

企業の貢献 コンポスト（堆肥）プラントの導入による、家庭ごみと農業廃棄物から良質の堆肥を生産して有機肥料供給体制の構築を支援する事業は、土壌を改善しながら収穫量を回復させ、食糧の供給における適応策と貧困問題の解決に貢献するものである。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | スリランカ

スリランカ国では、経済の発展、生活の多様化等により、家庭ゴミの排出量が増加している。家庭ゴミは、ゴミ処分場で、開放投棄により処理されているが、悪臭・衛生・地下水汚染の問題が発生、残余年数も少なくなっている。家庭ゴミの約55%は、有機性廃棄物である生ゴミである。生ゴミを減容化する効果的な方法は、好気性発酵させてコンポストにしてリサイクルすることである。そこで、2013年度に独立行政法人国際協力機構（JICA）の「中小企業海外展開支援事業—普及・実証事業」に採択され、2017年4月に竣工。その後、スリランカ政府に第1期工事で9台納入し、2020年追加第2期工事を推進中。

■ 本事業のビジネスモデル

カワシマが日本で機器を製造し現地政府向けに輸出、現地の提携企業がメンテナンス、運転管理、施工監理等を行う。



▲コンポストプラントの概観



▲コンポストRA-Xの普及



製品・技術

コンポストプラント「RA-X」：スクリュウ型自動攪拌装置で、有機性廃棄物を攪拌して空気を均一に通して、持続的に高温好気性発酵させて良質のコンポスト（堆肥）を効率的に製造する。維持管理が容易で費用も安い。

「BX-1」：米ぬかを主原料とする汚泥や糞尿を無臭堆肥化する有効微生物飼料。堆肥の発酵を促進するとともに発酵中の悪臭を抑制する。

「RA-X」と「BX-1」はともにカワシマの独自技術であり、「RA-X」は特許（特許番号：3607252）を取得している。また、両技術を利用したプロジェクトが2011年にクリーン開発メカニズム（CDM）プロジェクトとして登録された。



▲スクリュウ型コンポストプラント「RA-X」



▲コンポストを利用して栽培された野菜

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 新技術の導入では必ず実績を求められることから、JICAの普及・実証事業を通じて現地政府と関係を構築し、技術的・経済的優位性を実証したことが、その後のスリランカ政府予算で導入につながった。
- 初期プラントの導入においては、日本の施工業者が、現地への技術指導を行い、また生ゴミの分別指導において川崎市の協力を得るなど、様々なパートナーとの関係構築を通して現地側にキャパシティビルディングを行い、生ゴミの再資源化サプライチェーンの構築を実現した。
- コンポストプラントの運営により女性の雇用が増え、女性の貧困問題の解決にも貢献していることが、現地に受けいられている。
- 中長期的には、アジアへの事業展開を計画している。

実施企業の紹介

1987年創業、2000年にコンポストプラント「RA-X」を開発し、その製造販売を行っている。循環型社会を目指して、地球にやさしい技術をご提供することをミッションとしている。

17. 「100年先も続く農業」によるレジリエンス強化と生計向上

株式会社坂ノ途中 <https://www.on-the-slope.com/>

対応課題 | ⑥ 食料不足

適応課題 気候変動により東南アジアの農作物生産量は2050年までに5～30%減少すると予想されている。ラオスでは、GDPの約30%を占め、国民の65%以上の生計手段である農業のレジリエンス強化が最優先の課題とされている。

企業の貢献 坂ノ途中は、気候変動に脆弱な国々の「農業システムの知識や技術の不足」と「脆弱性評価に関する客観的な情報の欠如」を適応課題として認識し、気候変動に耐性のある品種と栽培方法を現地農家に指導して農業生産を実施するとともに、国内外の販路開拓による安定的な利益還元を実現し、現地における農業生産の長期持続性を確保する事業モデルを展開する。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | ウガンダ、ラオス、ミャンマー、ネパール、タイ、インドネシア

創業時より途上国での事業展開を意識していた坂ノ途中は、NGOとのつながりが契機となって2012年より「ウガンダ・オーガニック・プロジェクト」を開始した。農作物は自生するシアの実を原料とする「シアバター」から始まり、乾燥地域でのゴマ、アグロフォレストリによる「バニラビーンズ」へと拡大している。2016年に「Mekong Organic Project」を立ち上げ、同年経済産業省の「気候変動適応効果可視化事業」に採択され、ラオスで山岳少数民族に伝統的な焼畑に代えてアグロフォレストリ技術の導入によるコーヒー生産体制の構築を推進。2018年以降、ミャンマー、フィリピン、ネパールへと事業地域を拡大し、「海ノ向こうコーヒー」事業を展開。

■ 本事業のビジネスモデル

環境負荷の小さい農業技術をベースに、現地の気候や土質、歴史文化などの文脈に沿った農産物で気候変動への適応に貢献し得る農業システムを構築し、環境貢献性と品質を両立させた商品として販売する。消費者向けのインターネット販売に加え、ロースター向けの生豆卸売りも実施。ラオス事業では、2016年より現地パートナーとして、事業実施地域でコーヒーの精製加工設備を有する唯一の企業で輸出ライセンスも有するSaffron Coffeeを選定。



▲ラオスの森コーヒー



▲コーヒーの実

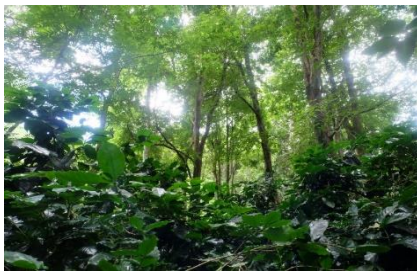


製品・技術

【生産技術】有機農法、アグロフォレストリ：現地農家の技術・知識水準を把握し、地域による土壌環境、気候条件の違いを考慮し、生産者とのコミュニケーションを密にとりながら、地域資源の有効活用、多品種への適用可能性といった観点で選定した汎用性の高い日本の栽培技術を移転する。

例：アグロフォレスト管理（降水パターンの変化や気温変化に対応する剪定方法やシェードづくり）、病虫害対策、土壌の保水性・生産性を高める施肥に関する技術指導、新規農地整備など。

【販売システム】“Farm to Table”：農産物を環境貢献性と品質を両立させた商品として打ち出し、日本に輸出。「生産地や生産者のストーリー」を消費者に丁寧に伝えることで継続的な購入を促す関係性を構築し、安定的な売上の実現を目指している。



▲森の中のコーヒー園



▲生活に密着した栽培の様子



▲現地農家の指導風景

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 事前調査を実施し農家と密なコミュニケーションをとった上で地域にあった農作物と栽培技術を選定し、丁寧な栽培指導を通して高品質化を図ることにより、農家の収入増加に貢献している。
- 影響力のある農家と連携し波及効果を狙う。
- 生産においては、発酵や完熟の度合いを判定する定量的指標を構築するため、民間企業や研究機関との協力を模索している。
- 通常は廃棄するコーヒー豆の果肉部分を乾燥した「カスカラ」のシロップ等の商品化に成功、商品の多様化を図っている。
- 販売網構築においては、国内事業で培った生産地や生産者の「ストーリー」で購入者の共感を喚起することで、高付加価値型商品として継続購入を促す関係性を構築。

実施企業の紹介

2009年創業。「100年先もつづく、農業を。」をコンセプトとして、サステナブルな農業のかたちをつくり、そして持続可能な社会が実現されることを目指している。農薬や肥料を用いないことのメリットとデメリットを考慮し、環境負荷をかけずに育てられた農産物の販売、またそのような農業に取り組もうとする新規就農者のサポートを行なう。また、自社の野菜を使用した料理を提供する飲食店「OyOy」の運営、海外ではアジアでコーヒーの栽培指導・輸入販売を行う「海ノ向こうコーヒー」など、国内外でさまざまな事業を展開。2018年には経済産業省の地域未来牽引企業に選定。

18. 従来作物の栽培環境の変化に対応する

Dari K株式会社 <http://www.dari-k.com/>

対応課題 | ⑥ 食料不足

適応課題 気候変動による異常気象によって発生する降水量の乱れは、農作物に大きな影響をもたらしており、豪雨の発生や日照り続きといったアンバランスな気象によって収穫量が減少している。

企業の貢献 Dari Kは、インドネシアにおいて、従来作物から、水や堆肥の使用量が少なく、かつ高品質なカカオへの転作を支援している。気象状況の変化に合致した農業の推進及び高付加価値な農産物の生産を通じた農家の収入向上が、食糧の安定供給・農産物の生産基盤強化における適応策となる。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | インドネシア

2014年度独立行政法人国際協力機構（JICA）「協力準備調査（BOPビジネス連携促進）＊」、2015年度経済産業省「気候変動適応効果可視化事業」の採択事業として海外展開を開始した。

＊現：途上国の課題解決型ビジネス（SDGsビジネス）調査

■ 本事業のビジネスモデル

インドネシアでは、降雨量の減少により従来作物の収量の低下が見込まれる地域がある。そこで、比較的水や施肥の消費量が少ないカカオへの転作を目指すとともに、高付加価値カカオ・アグロフォレストリーを導入・普及することで気候変動に対する脆弱性を低下させ、小規模農家の適応能力の向上を図っている。2016年に現地法人のPT. Kakao Indonesia Cemerlang（KIC）を設立し、カカオ生産に従事する農家に対する啓発活動と並行して発酵技術の指導、さらには発酵させた高品質なカカオ豆の買い取りによる出口確保を行い、サプライチェーン上流での付加価値創出と農家の収入環境の改善を実現する仕組みの構築に取り組んでいる。同時に、自ら輸入・加工することで高品質チョコレートを製造、インドネシア産カカオの低品質イメージの払拭に貢献している。



▲現地従事者

関連するSDGs



製品・技術

インドネシア産カカオ豆の直接輸入と最終商品のチョコレート製造・販売：インドネシアでは、元来、美味しいチョコレートをつくるのに不可欠な「発酵」という工程を行わずにカカオ豆を出荷していた。日本の市場が求める品質のカカオをインドネシアで生産していくため、まずは現地のカカオ農家に発酵の必要性について啓発活動を実施。続いて実際に発酵技術を指導し、さらには発酵させた高品質なカカオ豆を直接買い取ることで彼らの収入環境の改善に取り組む。同時にインドネシア産カカオ豆が持つ「発酵していない低品質」なイメージを払拭し、高品質なカカオ豆として世間の認知度を向上させるため、自ら輸入し、そのカカオでチョコレートを製造・販売している。カカオ豆の選別作業のため現地女性の積極的な雇用・6次産業化の推進などにも力を入れている。カカオ殻を利用したバイオガスによる発電にも挑戦している。



▲現地スタッフと品質の確認する吉野社長



▶カカオの成長の様子

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

生産者、チョコレート加工者、消費者全てが価値を見いだせるバリューチェーンの構築が課題である。下記に示すトリプルWinを実現することにより、さらなる展開を図っていく。

- (1)農家は高品質なカカオの栽培技術の習得と所得の向上を図ることができる
- (2)チョコレート加工者（Dari K）は高品質なカカオ豆の確保を達成できる
- (3)消費者は「寄付」をするのではなく本当に質の良いものへ対価を払う

実施企業の紹介

2011年3月設立。チョコレート等、カカオ関連商品の製造・販売並びにカカオ豆の輸入・卸売事業を展開する。2016年4月に京都市により「これからの1000年を紡ぐ企業」に、同年5月に経済産業省により「はばたく中小企業・小規模事業者300社」に採択・表彰された。2017年5月、金沢工業大学及び一般社団法人BoP Global Network JapanによりSDGsビジネスアワード2017「エンゲージメント賞」を受賞。

19. 多孔質ガラス発泡材を用いた節水農業

株式会社鳥取再資源化研究所 <https://www.t-rrl.jp/>

対応課題 | ② 干ばつ、⑤ 水不足、⑥ 食糧不足

適応課題 乾燥地が多いアフリカ諸国では、飲料水や農業用水など、従来から水資源の確保が課題となっているが、気候変動により干ばつが激甚化し、それに伴い水資源の確保がますます困難になっている。

企業の貢献 鳥取再資源化研究所は、節水農業を可能とする多孔質ガラス発泡材「ポーラスα（POROUS ALPHA）」を開発・製造し、気候変動による水資源の減少に適応した農業の展開に貢献する。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | モロッコ

ポーラスαは、当初は廃ガラスをリサイクルするために開発された製品であり、日本国内では水質浄化や脱臭が主な用途であった。鳥取大学乾燥地研究センターとの共同研究を通じて、土壌改良においても活用できることが示され、乾燥地が多いアフリカ諸国におけるポーラスαを活用した節水農業の検討に至った。その中で、農業が主要産業となっており、節水ニーズの高い半乾燥地帯のモロッコを事業展開先とした。モロッコでは、JICAの普及・実証・ビジネス化事業を活用した実証において高い成果が得られ、今後は同国に加え、他のアフリカ地域にも事業展開する予定である。

■ 本事業のビジネスモデル

日本で製造されたポーラスαをモロッコに輸出し、現地の販売子会社を通じて農家に販売している。ある程度販路拡大した段階で、ポーラスαの現地生産体制の検討に進む想定である。



▲ポーラスα



▲ポーラスαが使用されている農地

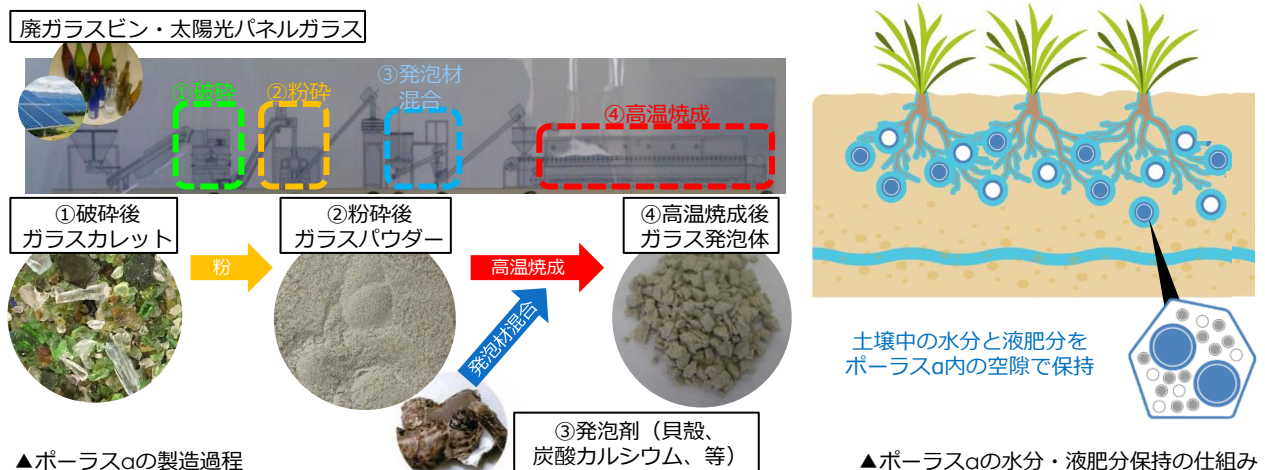


▲ポーラスαを土壌に混ぜ込む様子



製品・技術

多孔質ガラス発泡材「ポラスα」：飲料用のガラス瓶を破砕・粉砕した後、炭酸カルシウム等といった発泡材と混合させ、高温で焼成することで作られる製品。日本の土壤環境基準を満たしている安全性の高い製品であるため、農業向け土壌改良材に適している。空隙（製品の中にある多数の小さな空間）の中に水分や液肥分を保持できるため、土壌に混ぜ込むことで保水性を向上させ、また肥料節約によるコストダウンと土壌負荷軽減にも繋がる。一度混ぜ込めば長く利用でき、その間のメンテナンスもほぼ不要のため、途上国でも導入が容易である。点滴灌漑と組み合わせることで、点滴灌漑のみの場合と比較し、さらに50%の節水が可能となり、作物の収量も20%向上できる。なお、従来のガラス発泡材と異なり、有害物質の溶出を無害化する特許技術により、重金属が含まれるワイン瓶やアンチモンが含まれる太陽光パネルガラスをはじめ、より幅広い種類のガラスに対応できる点が特徴である。



成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 実証事業を通じて、節水や収量向上といった高い効果を確認でき、高く評価された。
- 一方、ガラス発泡材を用いた土壌改良が新規技術であることから、類似技術がなく、技術の詳細について現地農家の理解を得るのに時間がかかる。農業組合や法人化した農家をターゲットに、実際に利用して効果を実感してもらうことで、販売促進に繋がると考えている。

実施企業の紹介

2001年12月に設立。廃ガラスを用いたガラス発泡材「ポラスα」の製造、及びガラス発泡材を活用した各種応用技術の開発・販売を行っている。環境安全性の高い発泡材の製造や太陽光パネルガラスのリサイクルにおいて特許を取得。2016年には「第6回アフリカ開発会議（TICAD VI）」に出展し、ポラスαを用いた節水農業について紹介。モロッコにおける事業に関しては、2016年にはJICA民間連携事業のグッドプラクティスとして「月刊石垣」誌、2017年には外務省の「2016年版政府開発協力（ODA）白書」に掲載。また、使用済み太陽光パネルガラスを用いたガラス発泡体の製造技術に関しては、2020年に経済産業省・国土交通省・厚生労働省・文部科学省共催の「第8回ものづくり日本大賞」の優秀賞を受賞。

20. もみ殻ブリケット及びPLAロールプランター®を活用した乾燥地の緑化・農地促進

株式会社トロムソ <https://tromso.co.jp/>東レ株式会社 <https://www.toray.co.jp/>株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル <https://ocglobal.jp/ja/>

対応課題 | ② 干ばつ、⑥ 食料不足

適応課題 気候変動の影響により干ばつとそれに伴う砂漠化が深刻化しており、サハラ砂漠の南部に広がる半乾燥地帯のサヘル地域では、農業利用可能な土地が減少し、食料や飲料水の安定確保が課題となっている。

企業の貢献 トロムソによるもみ殻ブリケット製造機「グラインドミル」と東レによる生分解性素材「PLA（ポリ乳酸）ロールプランター®」を組み合わせた気候変動適応型農業の展開により、乾燥地の緑化・農地化を促し、食料の安定確保に貢献する。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | セネガル

サヘル地域の干ばつや砂漠化問題に対処すべく、2007年よりアフリカ連合の主導で、森林再生や土地の回復を行う長期計画「グレート・グリーン・ウォール・イニシアティブ（GGWI）」が開始された。また2016年より、JICA、国連砂漠化対処条約（UNCCD）、ケニア政府、セネガル政府が「サヘル・アフリカの角 砂漠化対処による気候変動レジリエンス強化イニシアティブ（AI-CD）」を立ち上げ、サヘル地域及びアフリカの角国地域を対象とした砂漠化対策支援を行っている。こうした国際的取組との連携を視野に、トロムソ、東レ（及びグループ会社の東レインターナショナル）、オリエンタルコンサルタンツグローバル（OCG）はコンソーシアムを形成し、セネガル政府に向けてもみ殻ブリケット製造機「グラインドミル」と生分解性素材「PLAロールプランター®」を活用した気候変動適応型農業を提案したところ、ポジティブな反応を得た。2022年よりセネガル農業研究所（ISRA）と共同で小規模実証実験を開始しており、今後は実験結果を踏まえてGGWIへの参入を検討する。

■ 本事業のビジネスモデル

トロムソの「グラインドミル」で製造されたもみ殻ブリケット「モミガライト」と東レの「PLAロールプランター®」を組み合わせ、農業利用する事業を、まずはISRAをはじめとした公共セクターで実証し、農業生産性の向上可能性を検証する。将来的には、農業生産者への直接販売を想定している。



▲もみ殻ブリケット「モミガライト」



▲PLAロールプランター®を用いたカリフラワー栽培（インドでの実験）



製品・技術

もみ殻ブリケット製造機「グラインドミル」（トロムソ）：もみ殻を粉砕、圧縮、加熱することで木質ブリケット「モミガライト」を生成。モミガライトは主に燃料として利用でき、国内ではハウス栽培農家における化石燃料の代替、海外では森林伐採により減少している薪などの燃料の代替として活用されている。すり潰したモミガライトは、土壌改良材として優れており、アジア・アフリカ各国の農家への提供実績がある。この他、牛舎の敷材や堆肥としても活用可能。

生分解性素材「PLAロールプランター®」（東レ）：植物由来のPLA繊維を筒状にした農業資材。PLA繊維は紫外線に強く耐久性に優れているため、植生に適しており、かつ生分解可能であるため、環境への悪影響もない。土を充填したPLAロールプランター®を土地に並べ、プランターの間に種を蒔いて種子を根付かせることで利用できる。PLA繊維を用いた本製品は、保水性・通気性が高いため、植物の根の温度が適正に維持され、砂漠や荒廃地、コンクリート上でも農作物を育てることが可能。また点滴灌漑システムと組み合わせることで、灌漑と施肥を効率的に行うことも可能。

モミガライトとPLAロールプランター®による乾燥地の緑化・農地化（トロムソ、東レ、OCG）：植物の生育が困難な乾燥地においてPLAロールプランター®の導入により農作物を栽培できる環境を作り、さらにすり潰したモミガライトを培地としてプランターに充填することで、短期間で農業生産性を高め、農家の所得向上に貢献できる。

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 製品が生分解可能である点や短期間で農家の所得向上に繋がる点が、現地政府関係者から好評。
- 導入効果を最大化するため、現地の栽培周期に合わせて製品の導入時期を調整する必要がある。
- 農家にとって初期投資コストが高いため、今後は公的資金やブレンディッドファイナンスを活用しながら費用対効果を検証する必要がある。

実施企業の紹介

株式会社トロムソ：2007年設立。もみ殻ブリケット製造装置「グラインドミル」の製造・販売を実施。当初は国内農家向けに販売していたが、2013年JICA中小企業連携事業「もみ殻を原料とした固形燃料製造装置の導入案件化調査」を機に海外展開を始め、現在はアフリカ・ASEAN地域で事業展開している。2021年にはCOP26のヴァーチャル・ジャパン・パビリオンにてグラインドミル、2022年にはCOP27のヴァーチャル・ジャパン・パビリオンにてグラインドミルとPLAロールプランター®を展示。

東レ株式会社：1926年設立。ナイロン、ポリエステル、アクリル等の繊維をはじめ、プラスチック・ケミカルや情報通信材料等、日用雑貨から産業用途の化学製品を幅広く展開。グループが目指す企業イメージの一つに「グリーンイノベーションの東レ」を掲げ、地球温暖化防止や資源の有効活用に関わる画期的な技術や製品の開発に取り組んでいる。2015年には、生分解性素材「PLAロールプランター®」で第24回地球環境大賞の経済産業大臣賞を受賞。

株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル：1957年設立。環境・エネルギー、農業・農村開発、防災など多岐にわたる分野におけるコンサルティングサービスを提供するほか、事業体の一員となしながら民間事業開発に注力。気候変動関連の取組では、各国政策に気候変動対策を盛り込む支援を通じて、気候関連災害や自然災害に対するレジリエンス及び適応能力を強化。

21. ソーラーファーム®で野菜と電気を同時に つくる

ファームドウグループ <https://farmdo.com/farmland.html>

対応課題 | ⑥ 食料不足

適応課題 気候変動により農業分野では（１）生産の不安定化、（２）生産適地の移動、（３）洪水や塩害による土壌の劣化、（４）水の不足などが起きている。

企業の貢献 ファームドウグループは、日本で培ったソーラーファーム®技術を海外で展開することでこれら気候変動への適応を支援している。なおモンゴルでの事業では、多数の女性を含む農業従事者を対象に、農業技術に関する能力向上のため本邦及び現地で研修を実施している。またエンジニアに対する太陽光発電プラントの運用に関する技術トレーニングの定期的な実施も行うことで、現地住民のキャパシティビルディングへの貢献も進めている。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | モンゴル、チリ

ファームドウグループは農家の収入を向上させ地方経済活性化のために、農産物直売所の展開、加工や配送システムの整備、収益の高い栽培システムの開発を進めている。グループの一員であるファームランドは日本で耕作放棄地が増えつつある問題への解決策として、2022年9月末現在、約200ヶ所の太陽光発電所を所有し、その内約80ヶ所がソーラーファーム®となっている。現在以下の二か国に海外展開を行っており、シンガポール向けにソーラーファーム導入を計画中である。また2022年9月にUNIDO（国際連合工業開発機関）より採択を受けケニアにて同国バラ生産・輸出会社向けの太陽光発電（230kw）蓄電池システムの導入を行う予定としている。

【モンゴル】2013年度に合併企業を設立、JICA第5回協力準備調査（BOPビジネス連携促進）を実施。2015、2016年度の2回JCM設備補助事業に採択、2017年度より売電開始。合計28ha、10.4MWのソーラーファーム®を運営中。

【チリ】2019年度に合併会社設立、同年度に3MW太陽光発電所がJCM設備補助金に採択され、2021年6月に売電開始。2020～2022年度にかけて追加で計9MWの農地を活用した太陽光発電所が採択され、2024年5月には全案件が建設完了予定。太陽光発電所の他、チリ農業灌漑省からの支援を受けソーラーファーム®のパイロットプラントの建設を2022年9月に完了した。輸出作物（サクランボ、ベリーなど）を中心とした営農型太陽光発電の潜在需要があり、パイロットプラントでの実証例を元に、同国でのソーラーファーム®普及を図る予定である。

■ 本事業のビジネスモデル

ファームドウグループとして出資、教育訓練を含む技術移転を行い、太陽光発電による売電を軸に、付加価値の高い農業を実践することで得られる事業収入を農民および地域へ分配する。

▼図1・2：モンゴル モンナラン
10.4MW発電所及びソーラーファーム®



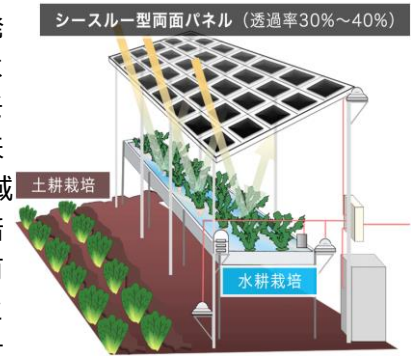
▲図3：チリ第2号案件2022年6月に建設完了

関連するSDGs



製品・技術

ソーラーファーム®はファームドゥグループが開発した「新しい農業のかたち」であり、農業と太陽光発電を組み合わせた営農型太陽光発電所。再生可能エネルギーによる電力供給と農産物の生産と販売による地産地消促進、食料自給率の向上を実現する一石三鳥のビジネスモデルである。適切な透過率に加え両面発電により発電量を最大化出来る太陽光パネルの開発や、IoTやセンサーを活用して気候の異なる地域において、気候変動にも適応可能な営農管理を行っている。水耕栽培は激しい降雨で表土が失われている場所や塩害が発生した場所でも有効であり、また節水型農業も追及できる。また、点滴灌漑システムとヤシガラ培地（ソーラークローバック）及び防草シートを組み合わせ省力型の農法も国内で実践しており、海外への普及も目指す。



▲ヤシガラ培地



▲湛液高設栽培



▲土耕栽培



▲チリ試験農場ソーラーファーム



成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 成功要因は以下の通り。
 - ・ 地域の農家から耕作放棄地など未利用地の開発、地域の銀行等との取引など地産地消で環境に配慮し地域経済に役立つ持続可能なシステム。
 - ・ 安全、新鮮、食味など高付加価値の野菜を生産できる技術及び直売のための販路確保（国内：群馬県の都市部や首都圏の33店舗）。
 - ・ 地元雇用及び教育訓練機会の創出を通じた地元住民のキャパシティ向上
 - ・ 自社で投資を行うことによる事業実施への深いコミットメント
- 各地域、気候条件と気候変動下での価格競争力ある栽培管理システムの確立や、ソーラーファームの普及に関する投資パートナーとのビジネスモデルの構築が今後の課題である。

実施企業の紹介

1994年創業。ファームドゥグループ傘下にはファームドゥ株式会社（農産物直売所の展開と農業資材販売）、有限会社ファームクラブ（農産物生産・販売及び観光農園）、ファームランド株式会社（太陽光発電、ソーラーファーム®の展開）が事業別で存在しグループ一体経営で農家の所得向上に貢献することを企業理念としている。2013年にモンゴルで、2019年にチリで、2022年にケニアで現地法人を設立。特に海外においてソーラーファーム®による気候変動への適応支援を目指している。ソーラーファーム®について日本、アメリカ、中国、台湾で特許を取得済み。2013年、経済産業省より地域未来牽引企業に選定。2017年岩井代表がモンゴル勲章授与。2019年令和元年版 環境白書に取組が紹介。二国間クレジット制度を活用し、モンゴル、チリでソーラーファーム®の展開を進めており、20年後に世界10か国、30か所への展開を目標として掲げている。

22. 有機土壌植林による洪水抑制と生態系保護による循環型ビジネスモデルの構築

フロムファースト株式会社 <http://minnademiraio.net/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風、⑥ 食料不足

適応課題 気候変動により頻発する干ばつ、洪水、台風、地すべり等は、地域の生態系や多くの途上国の主要産業である農業に大きな被害を与えている。

企業の貢献 フロムファーストによる植林活動は、防風や土砂災害の抑制や生態系の回復を促し、農産物及び医薬品原料の生産能力の向上に貢献する。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | カンボジア

2013年からカンボジアで美容学校を経営。染料の調達においてIKTT（クメール伝統織物研究所）と提携し、IKTTが行っていた森林再生プロジェクト「伝統の森」をベースに、適応事業として、洪水抑制効果の高い植物を中心とした複合的な植生計画を策定。2014～2016年度の経済産業省気候変動適応効果可視化事業」の採択事業として、事業の拡大を図ってきた。

■ 本事業のビジネスモデル

カンボジア農村部の植林から、製品開発、日本での販売、環境への再投資という循環型事業「森の叡智」事業を展開。高付加価値製品として日本市場（イオン・東急ハンズ等700店舗）で販売した利益を植林面積の拡大等に再投資することで、安定的な原材料の供給体制を確立。



▲本事業による植生



◀日本販売製品：

(左上)モリンガタブレット

(左下)モリンガオイル

(右)オーガニックシャンプー

関連するSDGs



製品・技術

- ・化粧品やヘアカラーなどの美容関連消費材の生産。同社ウェブサイトや効果的な営業戦略により国内大手小売りと国内約700店舗の販売網を構築した。
- ・主に中国を含む海外での販売を開始している。



▲植生計画のイメージ



▲植林の様子



▲収穫の様子



▲収穫された植物



▲オイル抽出過程

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- IKTTの現地ネットワークと自社のノウハウ・技術を活用し、またアンコールトム郡とMOUを締結し、現地支援や収益が見込める循環的な事業モデルを構築してきた。
- これまで、現地での一部原料加工を行ってきたが、さらなる展開として蒸留器の導入により、高付加価値製品の生産による農民の所得額の増加を図る。

実施企業の紹介

2003年に美容商材の開発・販売で創業。「心の幸せ、身体の幸せを日本から世界へ」を経営理念に、日本の美容業界で蓄積された高水準の技術を途上国に持ち込み、現地の人々とともに「環境保護＝経済発展」のビジネスを目指している。カンボジアで2014年に開始した「森の叡智」事業から原材料を調達するナチュラルコスメ「みんなでみらいを」を自社ECサイトと日本国内の大型小売店で販売している。同事業の成果について2015年パリ開催のCOP21で発表した。2017年5月、金沢工業大学及び一般社団法人BoP Global Network Japanが日本初の取組として創設した「SDGsビジネスアワード2017大賞」を受賞。

23. 高分子フィルム農法による不毛地帯での食糧生産

メビオール株式会社 <https://www.mebiol.co.jp>

対応課題 | ⑥ 食料不足

適応課題 気候変動により引き起こされる水不足や土壌劣化は、食糧の安定供給や品質に影響する。

企業の貢献 メビオールの高分子フィルム農法「アイメック®」は、厳しい環境下での安全、高栄養価の農産物の生産を実現し、また地域に雇用を生み出し、経済力向上に貢献することで、食糧安定供給・生産基盤強化の適応策となる。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | UAE、中国他

人工透析等医療用製品に用いられる膜・ハイドロゲル素材の研究・開発に携わった森有一氏が、農業分野への応用を目指して1995年に創業。約10年をかけ安全、高栄養価の農産物を生産するフィルム農法「アイメック®」を開発し、農業に新規参入する企業や新規就労農家を中心に国内で事業を拡大。「誰でもどこでも農業」を実現する「アイメック®」は、国内では大震災で大きな被害を受けた農地の復旧・復興や、海外では農作物の生産が困難な地域で、それぞれのニーズにこたえる形で採用が進んでいる。砂漠の多い中東で水資源が節約できることで評価され、中国では土壌・水質汚染への不安から採用が進んでいる。

■ 本事業のビジネスモデル

同社は研究開発とマーケティングを主体としたファブレス企業であり、収益の主体は世界130か国で登録されたアイメック®技術の特許からのロイヤリティー収入。海外事業では、アイメック®を日本から輸出し、農場設備は現地調達する。販売・農法指導等は、現地代理店が担当している。



▲現地の人によるトマト栽培



▲ドバイの砂漠につくったトマト農園



▲森会長とアイメック®

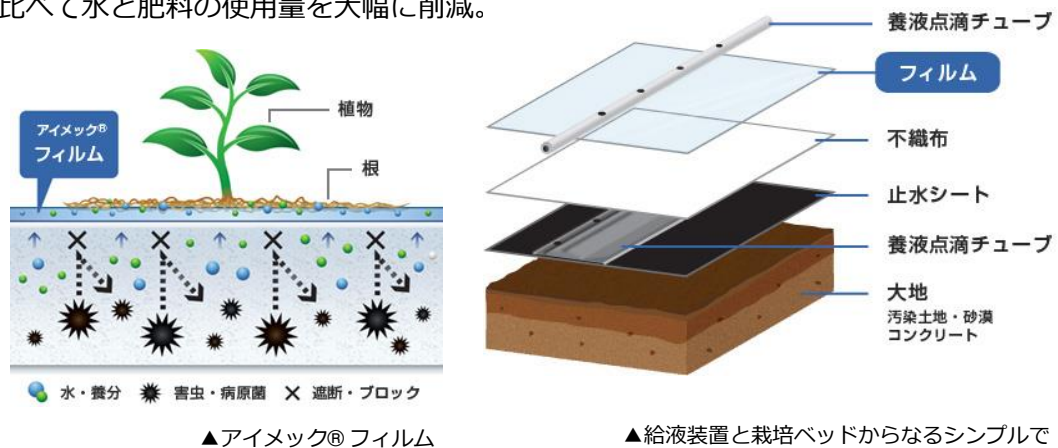
関連するSDGs



製品・技術

アイメック®：医療用に開発した膜およびハイドロゲル技術を農業に応用した、安全、高栄養価の農産物を生産する持続的農業技術。高分子フィルム上で果菜類・葉物など様々な農作物の栽培が可能。2018年3月に国際連合工業開発機関（UNIDO）東京事務所のサステナブル技術普及プラットフォーム（STePP）に「持続可能なフィルム農法」として新規登録。アイメック®の主な特徴は以下の通り。

- ・ 土のいらぬ農法：フィルムのナノサイズの孔を通して作物の根が水と養分のみを通すため、作物の病原菌・ウィルス感染による病気が予防され水のロスも抑制。
- ・ 高保水性：フィルムは水をたっぷりと含みながら表面は乾燥した状態を保つため、野菜類の栄養価（糖度など）を制御できる。止水シートにより供給された水と肥料が外部に漏れないために従来の農法に比べて水と肥料の使用量を大幅に削減。



▲アイメック® フィルム

▲給液装置と栽培ベッドからなるシンプルで
廉価なアイメック®システム

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

技術の簡易性と拡張性に基づく、以下の要因が成功への鍵となる。

- 水と電源が確保できれば導入可能な技術であり、水耕栽培と比較して水、肥料、電気、重油、労務費を大幅に抑制でき低コスト・高収益の農業が可能となる。
- 事業環境を問わず世界中が市場となり得る。
- 浄水が必要だが、水消費量が少ないため、浄化装置とのセット導入でも収益性を保つことが可能。

実施企業の紹介

1995年創業の農業分野でのハイドロゲル素材活用を目的に創業した研究開発型ベンチャー。国内ではアイメック®による収益性が高い高品質トマト生産事業が本格化、普及面積は40haとなっている。海外では、中東、中国、ブラジルなどへの展開を開始。2016年に国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）主催「大学発ベンチャー表彰～Award for Academic Startups～」にて「特別賞」、2017年には中小機構主催「JAPAN VENTURE AWARDS」において「中小企業庁長官賞」、2018年には一般社団法人科学技術と経済の会より「科学技術と経済の会会長賞」、2019年にはUNIDO ITPO Italyによる The International Award “Innovative Ideas and Technologies in Agribusiness”、2021年には公益社団法人新化学技術推進協会より「Green Sustainable Chemistry賞」を受賞した。

24. 塩害地域での高品質緑豆の生産

株式会社ユーグレナ <http://www.euglena.jp/>

対応課題 | ⑥ 食料不足

適応課題 気候変動による海水面の上昇により海岸浸食や河川や地下水を通じた塩水浸入で塩害が深刻化している。

企業の貢献 ユーグレナは、塩害地域で、適切な栽培管理に基づく農業技術を導入した緑豆栽培に取り組むことで、農民の雇用機会の創出による貧困の解消、緑豆の収穫量・品質の向上による収入の増加、栄養価の高い緑豆を国内販売することによる生活水準の向上に貢献している。

活動内容

■ 経緯

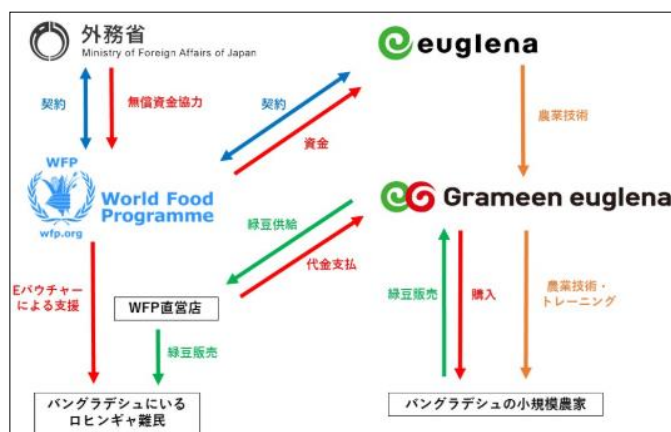
事業実施国 | バングラデシュ

マイクロファイナンスの実態に関心があった佐竹右行氏（現グラミンユーグレナCo-CEO）が、バングラデシュの農村を訪問し実態調査を行ったことがきっかけとなり、2010年にグラミンググループと合併会社（現グラミンユーグレナ）を設立。同年より緑豆の実証栽培を開始し、2012～2015年度の経済産業省「気候変動適応効果可視化事業」の実施等を経て、2012年より栽培面積を大規模化、同年から日本への輸出を開始した。

■ 本事業のビジネスモデル

グラミンユーグレナは、農家への栽培指導、緑豆の国内販売、日本向け緑豆の商品化（選別）と輸出を行い、ユーグレナは日本のもやしメーカーに緑豆を販売する。2019年には国際連合世界食糧計画（WFP）と業務提携を合意し、緑豆栽培事業を通じて、バングラデシュ南東部に流入しているロヒンギャ難民への食料支援推進を行っている。2022年には第二回の業務提携に合意した。

グラミンユーグレナが契約農家から買い取った緑豆を、WFPのネットワークを介してロヒンギャ難民の食糧支援に活用する。そのために必要な活動費はWFPが日本の外務省と合意した無償資金協力の供与額の一部を活用することを合意した。



▲事業体制

関連するSDGs



製品・技術

大量生産における品質向上：播種用種子作成、耕起方法、播種時期の見直し

収穫後の品質向上技術指導：家庭乾燥方法、選別方法

輪作効果の検証：圃場別・条件別の調査、栽培期間別の根粒菌調査



▲緑豆の選別作業



▲緑豆の袋詰作業

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 現地企業との合併会社設立など、現地に根差した事業展開によりバングラデシュ政府との信頼関係を構築したこと、日本で販路開拓によるバリューチェーンを確立したことが、成功の最大要因である。
- 2022年には契約農家数は約6,000名になり、栽培した緑豆はWFPとの業務提携を通じてロヒンギャ難民への食糧支援にも活用されている。
- 今後は、栽培地域や栽培作物の多様化等を図り、さらにビジネスを拡大しつつ、地域の環境改善に貢献していくことを目指している。

実施企業の紹介

2005年に「人と地球を健康にする」を経営理念に掲げて創業した。微細藻類ユーグレナ（和名：ミドリムシ）等の微細藻類の研究開発、生産、販売という事業活動を通じて、世界の食糧問題及び環境問題の解決に貢献することを目指している。事業分野は、同技術を利用した、ヘルスケア（食品、化粧品）、エネルギー・環境（バイオディーゼル燃料、バイオジェット燃料）に拡大している。バングラデシュの緑豆プロジェクトは、人と地球の持続可能な発展を目指す代表的事業のひとつである。同社の出雲社長は、世界経済フォーラム（ダボス会議）Young Global Leader（2012年）に選出。第1回日本ベンチャー大賞「内閣総理大臣賞」受賞（2015年）、第6回「技術経営・イノベーション賞」の文部科学大臣賞受賞（2018年）、第5回ジャパンSDGsアワード「SDGs推進本部長（内閣総理大臣）賞」受賞（2021年）、第8回安藤忠雄文化財団賞受賞（2022年）。

25. IoT・AIによる点滴灌漑自動化システムで 水分量・施肥量を最適化した果菜類の栽培

株式会社ルートレック・ネットワークス <https://www.routrek.co.jp/>

対応課題 | ⑥ 食料不足

適応課題 気候変動が農業にもたらす影響は大きく、水資源の減少による農業用水不足や、気候の変化による農作物の生育不良などが挙げられる。

企業の貢献 ルートレック・ネットワークスのゼロアグリ（ZeRo.agri®）は、IoTとAIを活用した点滴灌漑の自動化システムである。水・肥料の使用量の削減・最適化が可能となる。また、土壌や日射量の実環境データと天気予報をAIが分析して猛暑日の液肥濃度等を調整することで、収穫量と品質の向上に貢献する。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | ベトナム

日本と気候条件の似ているアジアのモンスーン地域での展開を計画して、中国（上海）、タイ、ベトナムで実証実験を実施し、いずれも栽培に成功した。その中で、気候条件や農作物の消費地の近さ、ブランディングのしやすさの観点で、ベトナム・ダラット高原地域を最初の海外事業対象地を選定した。2017年にJICAの案件化調査を実施し、ゼロアグリによる多品種栽培（ゼロアグリ1台で4品種の栽培）に成功。現在は事業化に向け準備中である。

■ 本事業のビジネスモデル

途上国での展開に向け、コストダウンのためハードウェアは現地調達とする予定。ソフトウェアをライセンス化し、現地ビジネスパートナー（販売代理店）よりライセンスフィーを回収するビジネスモデルを想定している。また、ベトナムの農家がゼロアグリによって収穫量・時期を把握し流通市場に情報提供を行い、農作物を高付加価値化（販売単価向上）していけるよう、プロモーション活動を検討している。



▲ベトナムの農場



▲ベトナムの農場に設置したゼロアグリ



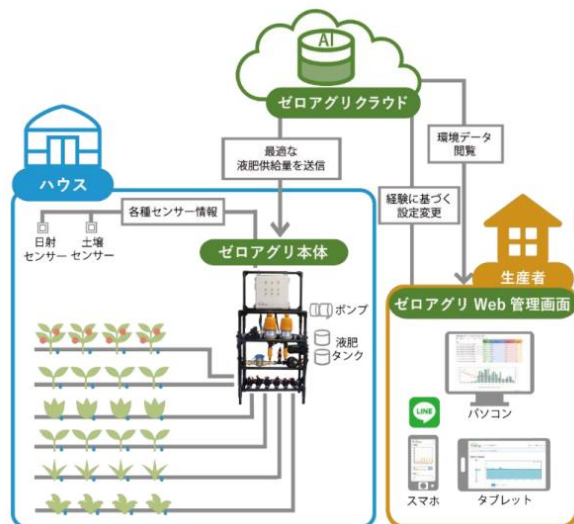
▲メロンの栽培例

関連するSDGs



製品・技術

ゼロアグリ (ZeRo.agri®) : 土壌水分値や日射量データを取得し、IoTとAIを活用して灌水・施肥管理を自動制御する点滴灌漑システム。各種センサーを組み合わせたゼロアグリ本体、生産者が灌水・施肥状況やセンサー情報を確認するWeb管理画面、本体とWeb管理画面をつなぎ、AIによって最適な液肥供給量や濃度等をコントロールするクラウドから構成される。環境センサーで取得した情報を基に、農作物が1日に要求する蒸散量をAIが推測して、点滴チューブを通じて灌水・施肥を実施することで、手動では難しい高精度な管理が可能となり、使用する水・肥料の量を最小限に抑制する（自動制御のための目標値設定を、生産者自身の経験則に基づく設定を反映することも可能で、これら設定変更履歴はAIの更なる精度向上につながる）。また、AIを活用した自動制御は、収穫量安定化、品質向上、省力化にも貢献する。



▲ ゼロアグリイメージ図



◀▲ゼロアグリ本体

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 従来の農法とは異なるため、生産者（農家）に対して使用方法の説明やトレーニングを丁寧に実施する必要がある。また、従来農法からの転換においては、①各地域のゼロアグリによる生産データ（栽培実績）による技術の裏付け、②生産者へのローカルサポート体制の整備、③政府・自治体等の支援策が技術普及の鍵となる。

実施企業の紹介

2005年8月に、機器と機器をインターネット経由でつなぐM2M（現在のIoT）技術によるサステナブルな社会の実現を目指して創業。2011年より農業分野に参入し、2015年より本格的にデジタルファーム事業を開始。AI灌水施肥システム「ゼロアグリ (ZeRo.agri®)」及び関連サービスを展開し、これまで日本全国に約300台のゼロアグリを導入した（2021年9月時点）。2018年、第4回日本ベンチャー大賞（農業ベンチャー賞、農林水産大臣賞）を受賞。同年、経済産業省よりJ-Startup企業に、内閣府官邸より先進的技術プロジェクト「Innovation Japan」に選出された。また、2020年にシリーズCの資金調達を実施し、スマート農業事業の加速を目指している。

26. 頻発する山火事による動植物への影響を軽減する

シャボン玉石けん株式会社 <https://www.shabon.com/>

対応課題 | ⑨ 生態系の損失

適応課題 気候変動による気温の上昇が、山間部や森林の乾燥を促進し、山火事が起こりやすい状況を作っているといわれている。山火事は大気汚染を引き起こし、広い範囲の住民の健康状態に悪影響を及ぼす。また、森林の消失は、生態系の崩壊を促し、栽培環境の変化や食物連鎖への影響による食糧生産基盤の悪化とともに、医薬品の資源でもある動植物の消滅につながる。

企業の貢献 シャボン玉石けんは、合成系の界面活性剤は使わず、天然系（石けん系）の界面活性剤を使用した、環境にやさしく、かつ消火能力の高い石けん系泡消火剤を開発。水・空気と混合させ泡状にして、水だけの消火に比べ少水量かつ素早い消火が可能である。気候変動に起因する森林の消失を抑制することが、保健・衛生分野及び食糧の安定供給・生産基盤強化の適応策となる。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | インドネシア

泥炭地は、地中に大量の炭素を含むことから、乾燥による森林火災が発生すると消火は非常に困難で長期化する。世界の熱帯泥炭地の約半分を有するインドネシアは、「地球の火薬庫」と称され、同国では深刻な問題である。シャボン玉石けんでは、2013年から独立行政法人国際協力機構（JICA）の支援により、インドネシア泥炭地向けの泡消火剤の研究開発・実証事業を実施。

■ 本事業のビジネスモデル

2015年より、現地の有力火災対策資機材販売会社に販売を開始し、2016年からJICAの支援によりインドネシアでの市場調査を実施。乾季に頻発する森林火災で生じる泥炭からの煙害の減少や、消火による森林保護により、動植物の生息域の保全等に貢献している。将来的には、現地生産も視野に入れている。

関連するSDGs



製品・技術

石けん系泡消火剤の主成分は毒性が低い石けんである。分解速度が速いだけでなく、自然界に豊富にあるカルシウムやマグネシウムといったミネラル分と結合して界面活性作用が失われるため、生態系への影響が低い。また、建物火災においては、泡切れが良く、改めて洗い流す必要がない点も高い評価を得ている。2007年には内閣府の「産学官連携功労者表彰総務大臣賞」を受賞した。東南アジアやロシア、オーストラリアなど広大な国土で発生する森林火災や泥炭火災向けに注目されている。



▲石けん系泡消火剤



▲消火の様子



▲現地関係者への説明

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 石けんベースで環境負荷が少ない点、また、国境を越えて問題となる森林火災による煙害（ヘイズ）対策に即効性があるものとして、現地に受け入れられている。
- 今後は、現地生産等を含むコスト競争力の強化を図り、普及を目指す。

実施企業の紹介

1910年「森田範次郎商店」創業（1975年、現社名に変更）。「人にやさしいものは自然にもやさしい」をモットーに、1974年より、化学物質や合成添加物を一切含まない無添加石けんの製造・販売を行っている。阪神・淡路大震災で火栓、水道管などが破裂し消火用の水の確保ができず被害が増大したことを教訓に、少ない水で消火できる消火剤の必要性を認識した北九州消防局から開発依頼を受け、2001年、北九州市立大学等と開発を開始した。2007年に石けん系泡消火剤を商品化し販売を開始した。インドネシアにおける石けん系泡消火剤事業は、事業を通じて社会に貢献し、地球環境の保全を図るという同社の理念に合致する事業として位置づけられている。

27. 気候変動の影響による感染症増加を防ぐ

住友化学株式会社 <https://www.sumitomo-chem.co.jp/>

対応課題 | ⑧ 感染症の蔓延

適応課題 気候変動による気温上昇等が、感染症媒介生物や宿主生物の分布域、生息域を変化・拡大させ、従来発生がなかった地域での感染症が拡大するなどにより、患者数が増加する懸念がある。

企業の貢献 住友化学の技術ポートフォリオにもとづく「総合的ベクター管理（媒介害虫駆除）事業」は、気候変動の影響による感染症増加の予防等が保健・衛生分野の適応策となる。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | タンザニア

アフリカの深刻なマラリアの問題に対し、工場の虫除け網戸で使われていた同社の技術を応用してマラリア対策の薬剤処理蚊帳「オリセット®ネット」を開発。従来、薬剤散布を推奨していた世界保健機関（WHO）が薬剤処理蚊帳を推奨し始めたことで、2000年に傘下の評価スキームWHOPESに同商品の評価を申請、2001年に長期残効型蚊帳の第1号として推薦を獲得。その後、空間散布や幼虫防除等の幅広い技術との組み合わせによる総合的ソリューションとして「総合的ベクター管理」へと発展した。

■ 本事業のビジネスモデル

公的機関との連携：WHO等の国際機関や途上国政府の推薦に基づき、「オリセット®ネット」は、世界基金（The Global Fund）、国連児童基金（UNICEF）などの国際機関を通じて80か国以上の国々に提供されている。

現地生産：海外企業との連携により、消費者に近い場所での生産を目指す。「オリセット®ネット」はタンザニア企業との合併会社にて現地生産を実現し、アジアの生産拠点と合わせ、需要に対応できる生産体制を維持継続することによる雇用創出など、現地の経済発展に貢献。



関連するSDGs



製品・技術

長期残効性防虫蚊帳（オリセット®シリーズ）：対マラリア。ポリエチレンにピレスロイド防虫剤を練りこみ、薬剤を徐々に染み出させる「コントロール・リリース」技術を採用。ポリエステル製蚊帳より耐久性があり、防虫効果は3年以上持続。オリセット®ネット及び効能を強化したオリセット®プラスを展開。

新規作用性残留散布剤（SumiShield®50WG）：対マラリア。クロチアニジンを有効成分とする屋内残留散布剤。従来のピレスロイド系やカーバメート系残留散布剤に抵抗性を持つマラリア媒介蚊に卓効を持ち、優れた残効性を有する。



▲「オリセット®ネット」で喜ぶ子供
Photographs © M.Hallahan

空間噴霧剤（SumiPro®EW）：対デング熱、ジカ熱。蚊に対し高いノックダウン活性を有するメトフルトリン（Eminence®/SumiOne®）と優れた致死効果を有するシフェノトリン（Gokilaht®-S）を用い、効力増強のため共力剤PBOを配合。濃厚少量噴霧や煙霧に適し遠達性が高い処方である。

長期残効性幼虫防除剤（SumiLarv®2MR）：対デング熱、ジカ熱。蚊の蛹からの羽化阻害効果（成虫になれない）を持つ。従来製品に比べ優れた長期残効性を有する。



▲「オリセット®ネット」の生産現場
Photographs © M.Hallahan

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- オリセット®ネットは、マラリア予防の蚊帳に対するWHOの方針転換にいち早く対応して同機関の推奨を受けたことや途上国政府に認可プロセスを含む提案を行ったことが広範な導入につながった。ベクター管理は全般的に競合製品が多く、特許による効果的な保護が難しい中、住友化学ブランドと総合化学会社としての幅広い技術を駆使し、各地域の生態系や環境に関するデータ蓄積に基づく総合的事業として市場開拓を目指す。

実施企業の紹介

1913年、銅の製錬時に排出される有毒ガスから肥料を製造し、煙害の克服と農産物の増産を図る事業により創業して以来、経済活動と社会価値を一体的に創出する取り組みを継続。現在、100を超えるグループ会社とともに、幅広い産業や人々の暮らしを支える製品をグローバルに供給している。家庭用殺虫剤の原料では世界でトップシェアを占める。自社製品の認定制度“Sumika Sustainable Solutions”において、適応を含む環境への貢献度を認定する取り組みを実施。オリセット®ネットの取り組み等が評価され、2012年に「GBC Health Business Action on Health Awards」、2018年に「ジャパンSDGsアワード」の「SDGs推進副本部長（外務大臣）賞」を受賞。

28. 自転車一体型浄水装置で飲料水の安定供給に貢献する

日本ベーシック株式会社 <http://www.nipponbasic.ecnet.jp/>

対応課題 | ⑤ 水不足

適応課題 気候変動による異常気象に伴い衛生的な飲料水の確保が難しくなっている。また、感染症予防の観点からも衛生的な水による手洗いの重要性が再認識されている。

企業の貢献 日本ベーシックは、自転車一体型の浄水装置の製造・販売により、川の水をろ過し、きれいな水を提供することで、水の安定供給に貢献している。自転車をこぐ動力を使用するため電源は不要で、無電化地域でも簡単に浄水装置を利用可能である。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | バングラデシュ

日本で自転車一体型の浄水装置（シクロクリーン）を災害時の飲料水確保などを目的とする顧客に製造・販売してきたが、日本での製造にかかわっていた職人の高齢化により国内生産が難しくなった。そこで、JICAの協力準備調査（BOPビジネス連携促進）と中小企業海外展開支援事業～案件化調査～にそれぞれ採択され、バングラデシュにて調査を実施。その際、現地自転車メーカーに技術開示をし、ファンドから支援を受けてバングラデシュモデル（シクロアクア）の現地製造、および日本への輸入を開始した。

■ 本事業のビジネスモデル

バングラデシュでは現在は生産のみだが、今後は現地販売も企画している。自転車一体型の浄水装置を販売し、その後は定期的にプレフィルター層、活性炭層、中空糸膜層の三層で構成される指定のフィルターを販売する。中空糸膜は現地調達ができないため、日本から輸出している。

フィルター代は現地の人にとっては比較的高額であるため、フィルターのメンテナンスを浸透させ、ビジネスパートナーが開発した中空糸膜用の洗浄剤によって、膜の寿命を延ばすことも視野に入れている。



▲シクロアクア



▲シクロアクアの活用ルート



製品・技術

シクロアクアは自転車をこぐと後部座席に積んだポンプボックス内のポンプが作動し、川の水を汲みくみ上げ、フィルターを通してろ過し、飲料水を排出する仕組みである。自転車本体の製造から荷台のポンプボックスの組み込みまでバングラデシュで製造している。バングラデシュモデルではポンプも低コストのものに変更し、生産コストを1/4～1/5まで削減することに成功している。

浄水フィルターはプレフィルター層、活性炭層、中空糸膜層の三層構造となっており、一式で多摩川の水20～30トン相当をろ過することが可能である。



▲洪水被害地域での給水支援活動の様子(シクロクリーン)

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 信頼できる現地パートナーとの連携により、ビジネスの展開が可能となっている。
- 製品の価値は実際に活用してもらい、理解してもらわないと購入には至らない。一方で製品価値の理解を目的とした購入は難しいため、一度製品を提供して利用してもらう必要がある。また、資金の確保も課題となる。
- 現地での地産地消をめざし、現地ニーズに合わせたスペックダウンとコストダウンも必要となる。現地の目線での発想を変えた製品開発が鍵となる。

実施企業の紹介

2005年設立。小型浄水装置、および小型海水淡水化装置を製造・販売している。自転車一体型小型浄水装置は、国内では災害時の飲料水確保を目的にマンションの管理組合やスポーツジムに展開。日本における災害時の飲料水確保を目的に製品の事業化を開始したが、水インフラの整っていない発展途上国を対象とした海外事業にビジネスをシフトしている。

小型浄水装置では取り除けない塩分を除去する装置として、小型海水淡水化装置(Desaliclean 9000)を、現地で活動する国際NGOのOxfamに販売し、温暖化の影響で海水面が上昇し海水が川に流れ込んでいるバングラデシュ最南端での飲料水の確保にも貢献している。また、Oxfamと共同で、新型コロナウイルス対策としてシクロアクアでろ過した水を活用した手洗い指導なども実施。

29. ビッグデータ提供による気候変動への 対応支援

一般財団法人リモート・センシング技術センター <https://www.restec.or.jp/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風

適応課題 降雨や気温のパターンの変動による影響は、伝統的な農業に経済が依存している国が多い途上国にとり深刻な問題である。

企業の貢献 リモート・センシング技術センター（RESTEC）は、主に衛星観測データの統計処理及び可視化を行うことにより、ユーザーによる気候変動への対応を可能とするソリューションを提供している。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | タイ、ミャンマー

RESTECはリモートセンシング事業の専門機関として、35年以上にわたり地球観測データの受信・処理から地上システムの開発、校正・検証、そしてユーザーへのデータ提供まで一貫した衛星観測運用を行っている。地球規模の観測を行うには国際協力は不可欠であり、これまで、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）やアジア開発銀行等との業務を通じ、2011年に発生したタイの首都バンコクの大洪水に伴う洪水観測支援や、アジア諸国向けの食糧供給量や農業気象に関する情報提供を実施している。2014年、タイで既に農家向けの『天候インデックス保険』を展開していたS O M P Oホールディングス株式会社（事例番号④参照）と共同で、気象観測のためのインフラと過去からの気象データが十分でないことが保険の開発の障害となっていたミャンマーにおいて、農家を対象にした同保険を開発した。人工衛星から推定された雨量を活用した『天候インデックス保険』の開発は、日本初の取り組みである。

■ 本事業のビジネスモデル

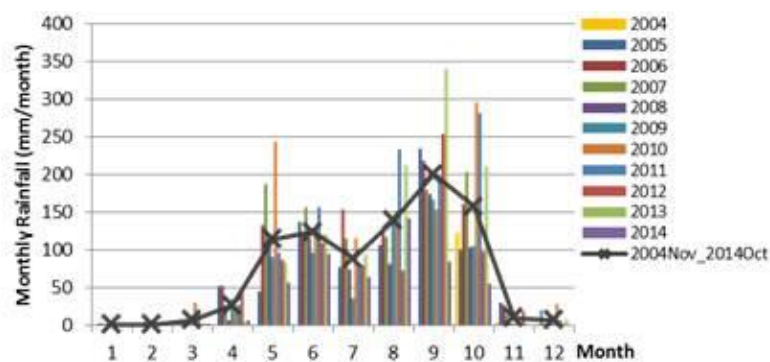
ミャンマーの『天候インデックス保険』事業において、損害保険ジャパン日本興亜に対し、JAXAから入手する衛星雨量データ（GSMaPデータ）の統計処理を実施し、可視化している。今後は、現地の農業従事者がスマートフォンからアクセスできるアプリケーションの開発も計画していく。

関連するSDGs

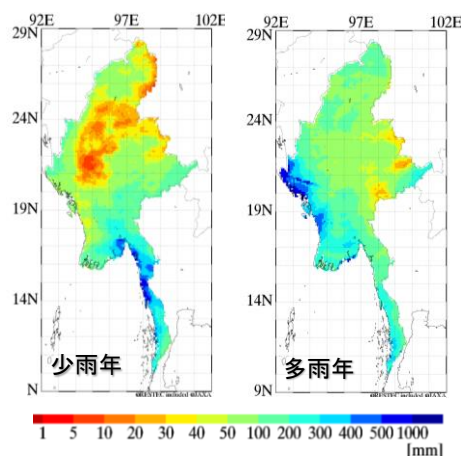


製品・技術

人工衛星などに搭載した観測機器（センサ）を使い、離れた位置から地球表面等を観測するリモートセンシング技術を用い、人工衛星、航空機、自動車、観測タワー、船舶、ブイ等より取得したデータや情報を利用者に提供することにより、森林管理、水資源管理、食料安全保障、災害監視、国土管理等に貢献している。



▲任意エリア、2004～2014年の月別累積雨量の比較。
各年の平年値との違いを示している。



▲ミャンマー、5月の累積雨量マップ。
少雨(2005年)と多雨(2010年)の違いを表している。

衛星雨量データを用いて、月累積雨量のモニタリング・過去データとの解析結果を可視化して提供する。

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

民間セクターに周知を高め、より社会に貢献するため、下記の取り組みを実行していく。

- リモートセンシングデータの価値を社会に訴求：実装アプリを増大し、ソフト・ハード両面の環境を整備していく。
- 4C：Customer Value（顧客価値）、Cost（顧客にとっての経費）、Convenience（顧客利便性）、Communication（顧客とのコミュニケーション）を軸に、ビジネスモデルを確立し、Society5.0やSDGsの達成に貢献していく。

実施企業の紹介

1975年設立。翌年より画像解析装置の運用、1978年より衛星データ配布事業を開始。以降、衛星の運用から観測データの受信・処理そして解析にいたるまで一貫したリモートセンシングに関する技術を蓄積し、その技術能力を基に、研修による人材養成や国際的なプロジェクトに対する協力を積極的に推進。リモートセンシング技術を用いて、人工衛星、航空機、自動車、観測タワー、船舶、ブイ等より取得したデータや情報をユーザーに提供することにより、森林管理、水資源管理、食料安全保障、災害監視、国土管理等、幅広い分野に貢献することを目指している。

30. AIを活用した危機の可視化による サプライチェーンのリスクマネジメント

株式会社Spectee <https://www.spectee.co.jp/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風、④ 極端な気温変化

適応課題 気候変動により深刻化している気象災害は、企業のサプライチェーン拠点に人的被害やインフラへの被害を及ぼし、事業活動を不安定化させる恐れがある。

企業の貢献 Specteeは、AIを活用してソーシャルメディアや気象情報等を収集・解析し、危機をリアルタイムで可視化するソリューションを提供する。利用者は、サプライチェーンの各拠点における気象災害等の発生状況を可視化情報によって把握することで、被害の回避・軽減策の展開や関係者の安全確保がいち早く実現可能となり、サプライチェーン全体のレジリエンス性向上が期待できる。

活動内容

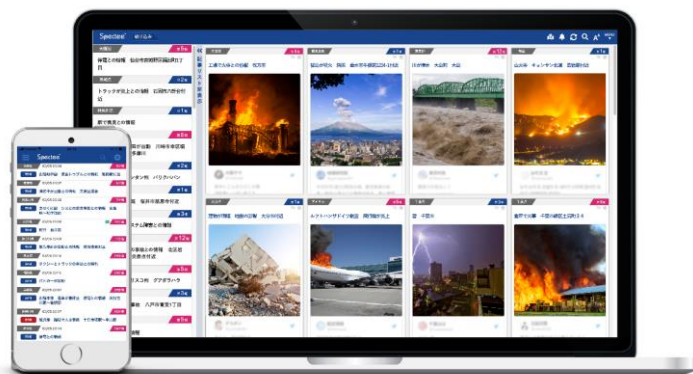
■ 経緯

事業実施国 | フィリピン

2011年の東日本大震災をきっかけに、ソーシャルメディアで発信される有益な情報の活用可能性を見出し、ビジネスの着想に至った。これまでは日本国内でビジネス展開をしてきたが、フィリピンを皮切りに海外進出も進めている。フィリピンは日本と同様に災害大国であることに加え、英語が普及しており、ソーシャルメディアの利用率も高い。また、日本企業の進出が盛んであり、多くの企業のサプライチェーン拠点が存在することから、危機管理ソリューションのニーズが高い。

■ 本事業のビジネスモデル

日本国内では、危機を可視化するデータ解析プラットフォーム「Spectee Pro」を整備し、自治体、民間企業、報道機関向けに、月額料金制で提供している。自治体は地域の災害状況を踏まえて市民の避難誘導や救助、民間企業は事業継続、社員の安全管理、工場・物流拠点・港湾などサプライチェーン拠点のインフラ・人的リスクマネジメント、報道機関は各地の災害状況の発信等において活用している。現在、JICA案件化調査（中小企業支援型）を活用し、フィリピン向けにプラットフォームをローカライズし、現地体制の整備とビジネス展開に関するフィージビリティスタディを実施中。

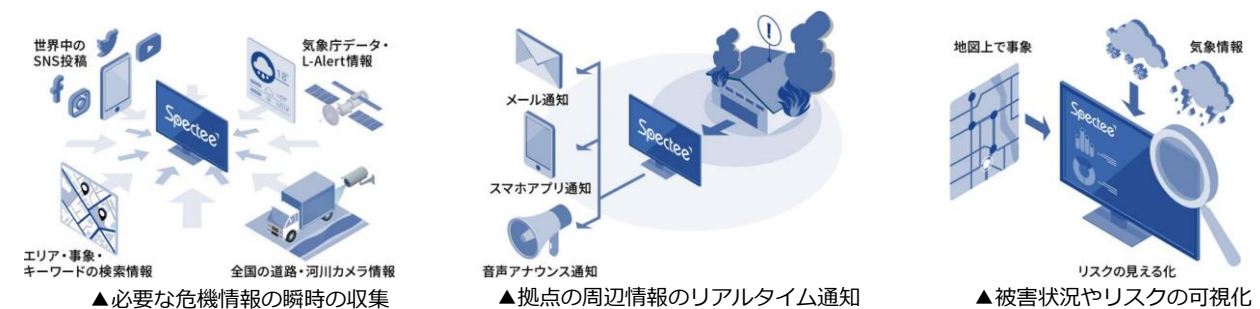


▲Spectee Proの利用画面（PC・スマートフォンアプリ）



製品・技術

データ解析プラットフォーム「Spectee Pro」：対象地域に関する危機事象を地図上で可視化し、気象災害・火災・事故等のカテゴリ別、地域・自治体別で確認できるプラットフォーム。AIが世界中のソーシャルメディア投稿を瞬時に解析し、投稿画像のオブジェクトや文字情報より位置情報を特定する（特許技術）。特定された位置における気象データや人工衛星データ、ライブカメラ情報と組み合わせることで、対象地域のリスクを可視化する。AI解析と人的ファクトチェックによって誤情報を排除し、正確性を担保したうえで、プラットフォームに情報が配信されるのが特徴。利用者は、プラットフォーム上で検索することもできれば、自社の拠点を事前に登録し、拠点から指定した範囲内で危機事象が発生した場合に通知（メールやスマホアプリの通知）が届くよう設定することも可能である。



成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 危機事象の把握・解析の即時性と状況をビジュアルで確認できる点が評価されている。
- 5Gの整備や衛星データの入手頻度の向上などによるデータ解析精度の向上や、シミュレーションによる未来予測の実現が今後の課題となっている。

実施企業の紹介

2011年11月設立。危機を可視化することで、社会のレジリエンス性を向上し、持続可能な世界を実現することを目指している。2014年5月にSpecteeのテスト版をリリースし、2020年3月には大幅にアップデートされたSpectee Proを正式リリース。

2016年にTechCrunch Tokyo「さくらインターネット賞」、2018年に総務省主催「異能ベーショナルプログラム」協賛企業特別賞、2019年に日本新聞協会「技術開発奨励賞」を受賞。

31. 世界最小・最軽量級小型Xバンド気象レーダーが局所的異常気象の即時観測を実現

古野電気株式会社 <https://www.furuno.com/>

対応課題 | ③ 洪水・豪雨・台風

適応課題 気候変動の影響により、ゲリラ豪雨に代表される短時間局所的な気象災害が、世界各地で頻発・極端化している。都市型浸水、河川氾濫、土砂災害などが、人命やインフラ、産業へ与える被害が深刻化しており、その経済的被害も増大している。

企業の貢献 古野電気の小型Xバンド気象レーダーは、気象レーダーの高精度化・小型化の実現により、従来レーダーでは、設置・観測の難しかった局所的な気象変化を正確かつ早期に検知可。局所的な豪雨災害に対する被害軽減に貢献する。また、低コスト、低電力消費量による設計で、これまで気象レーダーの導入が難しかった途上国、地方自治体においても導入を可能にする。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | ベトナム、インドネシア、シンガポールなど

古野電気は、1948年に世界で初めて魚群探知機の実用化に成功、以来航海用レーダーでは世界トップシェアを誇るレーダー技術を有する。2008年に突発的、局地的な集中豪雨による神戸市都賀川の急増水による水難事故が発生し、このような災害への備えとすべく、2009年より小型レーダーの研究開発を開始した。2013年の発売開始から、2020年までに国内外で約90台の運用実績を有する。

■ 本事業のビジネスモデル

特に熱帯地域に多く位置する途上国では、短時間局所的豪雨による突発性洪水や土砂災害の被害が頻発している。コスト面からも従来型の大型Cバンド気象レーダーの導入が難しかった途上国政府、地方自治体を中心に、小型Xバンド気象レーダーの導入を促進し、気象観測・防災監視ソリューションを提供する。リアルタイムかつ高精度な雨量、及び雨雲観測データを得ることができ、これらを用いた気象予報や洪水予警報の配信サービスの提供を可能とする。簡易・低コストでの設置・運用を実現することにより、新しい市場や用途を生み出す。



▲気象観測システム



▲短時間局地的豪雨（ゲリラ豪雨）



▲都市型浸水被害



製品・技術

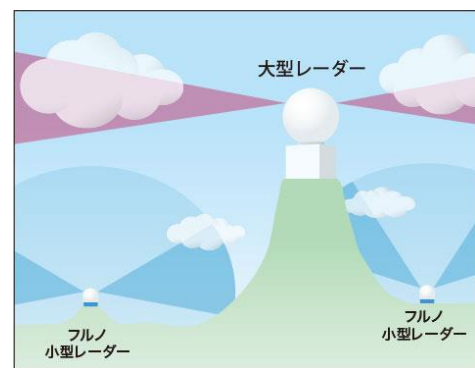
古野電気の小型Xバンド気象レーダーは、直径約1m、68kgという世界最小、最軽量級の気象レーダーである。省スペースで既存建屋への人力による設置を可能とするだけでなく、工事費・工期の大幅な削減を実現。従来型の広範囲な観測を行うCバンド気象レーダーと異なり、狭い観測域で高精度雨量観測を可能とする。そのため、従来型気象レーダーの設置が困難であった都市部、山間部への設置を可能にし、ゲリラ豪雨等の局所的災害への対応を実現する。また、小型化による低コスト、かつ商用電源での駆動可能、低消費電力な設計は、これまで気象レーダーの導入が難しかった途上国政府、地方自治体、研究機関、民間企業においても、導入を可能にする。



▲人力による設置



▲設置例（ベトナム）



▲大型レーダーとの違い

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 小型・軽量で、設置、及びメンテナンスが容易な設計は、他社製品に対し優位性がある。
- 従来気象レーダーと比較して低コストかつ、電力消費量が少なく家庭用電源でも稼働が可能であるため、途上国政府や地方自治体に対する市場が見込める。
- 従来品に対して低コストではあるが、途上国政府や地方自治体の資金力には課題があり、公的資金の活用等、資金調達の方策が重要となる。

実施企業の紹介

1948年に世界で初めて魚群探知機の実用化に成功して以来、船用電子機器分野において、その独自の超音波技術と電子技術をもとに数々の世界初・日本初の商品を提供し続けている。世界80カ国以上に販売拠点を有し、世界規模の船用電子機器総合メーカーとしての確固たる地位とブランドを築いてきた。センシング、信号処理、情報通信技術という3つのコア技術に、事業で培った知識・経験・スキル・ノウハウを統合し、船用だけでなく、様々な産業分野に向けてもソリューションを提供する。

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会が主催する「ジャパン・レジリエンス・アワード（強靱化大賞）2017」の企業・産業部門で、「気象観測システム」が最優秀レジリエンス賞、火山や地すべりなどの前兆として現れる微小な変位自動で計測・監視する「GNSS自動変位計測システム」が優秀賞を受賞。

32. イオン交換膜による安心・安全な水の確保

AGC株式会社 <http://www.agc.com/>

対応課題 | ⑤ 水不足

適応課題 世界各地において、干ばつなどの気象現象による水不足や地下水の塩分濃度の上昇等、水をめぐる環境の悪化が深刻化している。同時に、良質な水を確保するために、周辺環境への排水規制が強化されてきている。

企業の貢献 イオン交換膜を活用した水浄化システムを導入し、水の浄化・脱塩などを行い、農業用水や飲料水として適した水を安定的に供給し、周辺環境及び人々の保健・衛生事情の改善に貢献することが可能となる。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | イスラエル、中国、インド

1990年代後半、井戸水の塩分濃度が世界保健機関（WHO）基準値より高く問題を抱えていたイスラエルの公共団体から引き合いがあり、10か所以上に導入した。その後、排水規制が強化された中国でのニーズが高まり、中国ではゼロ排水（Zero Liquid Discharge : ZLD）設備とセットで、産業施設における浄水及び硫酸ナトリウム等の有価物の回収を行っている。現在は、干ばつによる水不足及び地下水汚染が悪化しているインドにおいて事業展開を図っている。

■ 本事業のビジネスモデル

AGCは、システムの心臓部にあたる電気透析槽の設計を行い、コア技術であるイオン交換膜を輸出する。提携先である現地エンジニアリング企業が電気透析槽と周辺ユニットを製作し、システムとして、顧客となる政府機関や民間企業に納入する。



▲電気透析浄化システム

関連するSDGs



製品・技術

電気透析浄化システム：AGCが開発したイオン交換膜「セレミオン®」と電気の働きで、水に溶けているイオン性物質を分離し、脱塩することにより、生活用途に適した安心な農業用水や飲料水を確保することができる。システムの特徴は下記の通り。

- ・ 省資源：軟水装置に使用されるイオン交換樹脂では定期的に必要となる硬度成分を取り除く再生操作が、本システムでは不要となるため、薬剤の使用量を大幅に削減できる。
- ・ 省エネ：従来のRO（逆浸透膜）プロセス等と比べて、水利用率が高く、高圧ポンプが不要なため消費電力が少ない。
- ・ 不安定な電力事情に対応：直流電流を駆動力としており、太陽光パネルシステムの採用により、安定した電力源の確保が難しい場所でも設置が可能である。



▲飲料水の採取

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 現地の事情や法制度など、ニーズに合わせたシステム構築により、現地に受け入れられる製品を提供している。
- 現地生産の比率の向上、中国で実施している有価物の回収によるバリューチェーンの構築等を通して、コスト効率を図っており、今後の展開においてもコスト競争力の強化が重要である。

実施企業の紹介

AGCグループは、AGC株式会社を中核として、およそ30の国や地域でグローバルに事業を展開している。長年培った世界トップレベルの技術とノウハウを強みに、総合素材メーカーとして、建築用・自動車用・ディスプレイ用ガラス、電子機器部材、化学品、医農薬関連、セラミックスなどの製品を、幅広い産業のお客様に提供している。

33. 水処理からの観光都市開発

株式会社サニコン <http://www.sanicon-group.com/>
株式会社アクリート <https://www.accrete-inc.com>

対応課題 | ⑤ 水不足、⑦ 大気・水質・土壌汚染

適応課題 気候変動により頻繁に引き起こされる水質汚染や水不足は、地域の水資源を脅かし、水を利用する産業発展を妨げる。

企業の貢献 サニコンによる水の浄化技術は、地域がもつ地下水資源を最大限に活かすことにより、安心安全な水の供給に貢献する。

活動内容

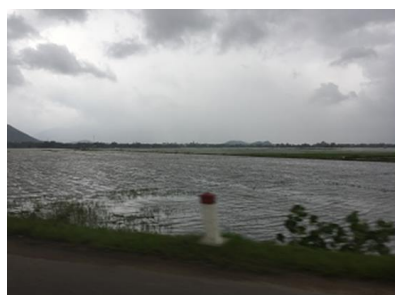
■ 経緯

事業実施国 | ベトナム

堺市とベトナム・ビンディン省との間には、在大阪ベトナム総領事館を通じ両国地元企業との交流関係が長年にわたり構築されている。ビンディン省は、地元の環境を守りつつ、経済発展を図る計画を推進しており、日本への訪問団派遣を通じ、堺市を拠点とするサニコン及びグループ企業アクリートが計画、設計施工、維持管理する浄水処理、排水処理の施設を見学。その後のビンディン省における技術指導につながった。なかでも、地元で成長する観光産業で有力なCONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY47（CC47）は、自社所有ホテルでの安全な水供給を願い、ホテルにある井戸水を飲料水レベルにまで浄化する事業を検討しており、サニコングループの技術を要望。給水に関するノウハウ、浄水処理の技術を結集して、2017年5月に井水浄水処理施設をSeagull Hotelに納入した。観光客向けに安全・安心な水の提供が実現し、地元経済の持続可能な発展への一助となっている。また、COVID-19蔓延下、Seagull Hotelは感染者への対応施設として客室を開放。この危機管理の中、納入された浄水装置はメンテナンス物資、対応も制限される中でも、一切トラブル、故障なく継続して安全な水を供給することができた。

■ 本事業のビジネスモデル

大阪府商工会議所、近畿経済産業局、堺市のベトナムミッションなどを通じたベトナム現地の視察を経て、2008年にベトナムのホーチミンに現地民を代表として法人を設立、2014年にはハノイにサニコン100%出資の現地法人を設立した。2017年にビンディン省・クイニョン市にも100%出資の現地法人を設立し、コア技術を日本から輸入し、日本製機器等を納入するとともに、施工及び維持管理における指導を実施。日本から定期的に技術者を現地に派遣し、営業推進、技術指導を進めている。



▲増水時の周辺地域の風景



▲美しい海岸線に建つSeagull Hotel

関連するSDGs



製品・技術

UF膜（限外ろ過膜）による水処理：細菌やウィルスの除去が可能。膜面に対し平行な流れを作ることによって膜供給水中の懸濁物質やコロイドが膜面に堆積する現象を抑制しながらろ過を行うクロスフローろ過方式を採用。低価格で広く普及しているRO膜（逆浸透膜）に比較して、ろ過する水の95%を再利用できることに加え、ポンプの電力消費が少なく、長期間の使用に耐えられる等、途上国での使用に適したメリットがある。また、塩類、イオンレベル等を極度に除去してしまうRO膜に比べ、UF膜では、安全なレベルでの硬度成分、イオン類を残すことができるため、地元の水の風味を残すことができる。

維持管理手法の指導：浄水装置、及び給水系統設備周辺の整理整頓、蓋の開閉、既設受水槽、高架水槽内部の樹脂コーティング等、施工から通常の維持管理手順に及び全て日本式の手法を伝授し、安全な水の供給が継続可能な状況を実現した。



▲浄水装置



▲日越技術チーム

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- ビンディン省と堺市の長年の交流に基づき構築されたビンディン省政府との強固なパイプにより、現地法人設立やライセンス取得がスムーズに実施できた。また、技術の受入には、施工及び維持管理の指導を同時に行ったことも大きく作用した。
- ビンディン省では、大規模リゾート施設や農村地域における水インフラのニーズが顕在化しているが、浄水技術の普及には、水処理技術の必要性や維持管理の意識改革、及び現地の法整備が鍵となる。維持管理を同時に契約できる装置システムの販売を主体にした事業展開を目指している。

実施企業の紹介

1970年に設立された関西浄化槽管理センター創業の業務拡大に伴い、1972年に改組により創業。給水設備及び浄化槽の施工及び維持管理を中心に業務を展開。1997年からベトナムとの技術協力を開始。2006年に、様々な水処理システムの中から最適なシステム構築に注力する関連会社として株式会社アクリートを設立。生活に欠くことのできない水、その限りある水資源の確保・浄化と循環のための最適化を追求すると共に持続可能な地球環境の保全を目指す企業理念のもと、国内外で事業を通じ人の健康を守り、生活の安全、安心を追求する活動を展開している。

34. 埋設水道管からの漏水発見による無収水の低減と安全な水の安定供給に貢献

水道テクニカルサービス株式会社 <http://www.suidou-tec.co.jp/>

対応課題 | ⑤ 水不足

適応課題 時間給水や低水圧により供給されている水道施設の場合、水道管に生じた亀裂や穴は、外部の物質を取り込む原因となり水道水の汚染に繋がる。また、コロナ禍で顕著となった水の供給不足による不十分な公衆衛生は、感染症予防の大きな妨げにもなる。水不足が起因とされる健康被害は未だ多く存在する。

企業の貢献 水道テクニカルサービス（STS）の漏水調査技術・製品は、無収水（NRW）の主な原因の一つである、埋設された水道管からの漏水を調査・特定することを可能とする。無収水率の改善は、気候変動による水資源の減少、劣化への適応に貢献するとともに、公衆衛生の充実に裨益をもたらす業務である。そして、貴重な水の防止は、水道事業体の経営安定化、利用者に対する安心安全な水の供給に貢献する。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | インド、ベトナム

インド：2013年より2017年までJICAの案件調査・普及実証スキームを活用し、バンガロール上下水道局をカウンターパートとして漏水率の低減と水道サービスの向上および水道事業の健全化に貢献した。プロジェクト終了後に同局内に無収水対策部門が設置された。続いて2017年にJETRO専門制度と同ベンガルール事務所支援を受け、同水道局職員に対する漏水調査トレーニング業務をカルナタカ州政府より直接契約で受注した。現在は現地社会インフラ事業者と提携しインド国内での業務拡大を目指している。

ベトナム：2013年より2016年までJICAと横浜市水道局の官民連携により、「横浜の民間技術によるベトナム国「安全な水」供給プロジェクト」に参加しベトナムのフエ水道公社を対象にプロジェクトを実施した。同公社はSTSの漏水調査技術を高く評価し、STSとMOUを締結した。現在STSはフエ水道公社と共同でベトナム国内の他水道事業体に対して、漏水調査トレーニングを提供し、無収水削減による、水道事業体の運営の健全化、ベトナム国内での安全・安心な水の提供に関して貢献している。現在は、現地水道事業者と提携しベトナム国内での業務拡大を目指している。

■ 本事業のビジネスモデル

漏水調査に関わる次の3つを海外のコアビジネスとしている。①STS調査員による現地の漏水調査サービスの提供②水道事業体に対する無収水対策トレーニングの実施。③漏水調査監視機器やプラスチックメーターの販売である。



製品・技術

- ・ 各種調査機器を使用した漏水調査業務の提供
- ・ 漏水調査の技術移転を目的とした無収水削減のための人材育成トレーニングの提供
- ・ 漏水監視機器及びプラスチックメーターの提供

途上国での適応ビジネスに際し、機器の提供よりも、現地で実際に漏水を見つけるための知識・音聴技術・ノウハウ・プロセスといった無形資産の技術移転に主眼を置いている。

STSの調査技術を現地職員が身につければ、漏水によるNRWを削減できる。NRWの削減は追加的な水源整備と等価であり、水資源の効率的な利用のみならず、環境へのインパクトを最小化することも出来る。取水、水処理や送水にかかるエネルギーも効率化できるため、気候変動緩和にも貢献できる。



▲漏水監視機器L-sign・L-chaser



▲漏水調査トレーニングの様子



▲特定された漏水箇所

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- まず、JICA、JETRO、IDEC、横浜水道局など政府機関や自治体の補助スキームを活用し、海外でのプロジェクトを実施し相手国の政府機関との信頼関係を構築した。その上で現地の民間会社と協業し、水道事業体に対する継続的な案件形成に向けて活動するアプローチを採っている。
- 更なる展開に向け、経産省国際化促進インターンシップ事業を活用し2019年にインドネシアよりインターンを受け入れた。インドネシアでのビジネス拡大に向けて、2020年より同インターンを採用予定。ダイバーシティな経営を目指している。

実施企業の紹介

漏水調査の専門会社として、2002年に設立。「事業活動を通じ、安全・安心な水の持続的な供給に寄与することで、全ての人が安心して水の裨益を平等に受けられる持続可能な社会を目指す。」を経営理念として、「漏水防止による安全な水の安定供給」をミッションとして企業活動を行っている。

2018年経済産業省中小企業庁「2018はばたく中小企業・小規模事業者300社」に選定された。

35. 従量課金型の自動井戸水利用料金回収システムによる安全な水の確保

株式会社Sunda Technology Global <https://www.sundaglobal.com/>

対応課題 | ② 干ばつ、⑤ 水不足

適応課題 ウガンダでは、未だに多くの人々が溜池から生活用水や飲料水を確保している。こうした地表面にある水源は、気候変動により深刻化している干ばつや洪水の影響で安定的な利用が難しくなっており、水の確保が課題となっている。安全な水を安定的に得る手段としてハンドポンプ付井戸の導入が進められているが、住民による利用料金回収の煩雑さや、費用負担の不公平さから維持管理に必要な料金が回収できず、結果として修理されずに放置されている井戸が多く存在する。

企業の貢献 Sunda Technology Globalは、ハンドポンプ付井戸に従量課金型の自動井戸水料金回収システムを設置することで、公平性と透明性を担保したハンドポンプ付井戸の維持管理を可能にし、持続的で安全な井戸水の利用推進に貢献する。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | ウガンダ

サブサハラアフリカの農村部では、安全な水にアクセスできる人口が限定的である。ウガンダに関しては、現在、人口の約50%がハンドポンプ付井戸から安全な水を得ているが、未だに溜池など不衛生な水源を利用している人々が多くいる。また、現時点では全国で約6万台のハンドポンプが導入されているが、設置後の料金回収と維持管理が課題となり、うち約30%は壊れたまま修理されていないのが現状である。そこで、ハンドポンプ付井戸の課題を解消すべく、人的資源に依存しない従量課金型の自動料金回収システム「SUNDA」を開発するに至った。

■ 本事業のビジネスモデル

ウガンダでは、これまで井戸の維持管理は住民に任せられてきたが、水環境省の管理のもと、各地域の井戸管理業者によるハンドポンプ付井戸の維持管理や修繕が普及し始めている。これらの井戸管理業者にSUNDA機器を販売する。井戸管理業者がハンドポンプ付井戸（既設・新設の両方）にSUNDA機器を設置し、初期整備を行ってから、Sunda Technology Globalの現地法人がその後の運用サポートを行う。



▲従来の水源となっている溜池



▲ハンドポンプ付井戸



▲SUNDA機器の設置

関連するSDGs



製品・技術

自動井戸水料金回収システム「SUNDA」：モバイルマネーを用いて、井戸水の利用量に応じた料金を回収するシステムであり、IDタグリーダー、水量計、水バルブ、電子基盤、通信モジュール等から構成されている。システムの稼働に必要な電気は、外付けソーラーパネル及びバッテリーにより賄われている。利用者には専用のIDタグが支給され、そこにモバイルマネーをチャージ（プリペイド）し、SUNDA機器に差し込むことで、井戸が利用できるようになる。利用した井戸水の分だけ料金が差し引かれる仕組みとなっており、水の利用量や支払額は、インターネットを通じてPCやスマートフォンのモニタリングダッシュボードから確認できる。



成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 創業者の青年海外協力隊での経験等を通じて構築した自社ネットワークを活用して部品の供給元を確保したこと、並びに現地に設置したSUNDA機器が持続的に稼働できるような製品設計やメンテナンス体制を構築したことが、成功の要因となった。加えてJICA技術協力プロジェクトの一環として採用され、導入が進んだことが製品の普及や改善の加速に繋がっている。
- 機器の耐久性向上によるメンテナンス頻度の低減が今後の課題である。

実施企業の紹介

京都のスタートアップ企業として、2020年3月に設立。同年7月にウガンダ現地法人Sunda Technologies Ugandaを設立。社名の「Sunda」は、ウガンダの現地語であるルガンダ語で「ポンプ」を意味する。「Pump up Water, Pump up Africa」というスローガンのもと、サービス提供を通じて「水をくみ上げて地域を安全な水で満たす」環境を実現し、「アフリカを元気にする」ことを目指している。2021年4月に、第6回日本アントレプレナー大賞を受賞。また、JICA技術協力プロジェクトを通じてSUNDA機器の有用性が確認され、ウガンダ水環境省から高い評価を得ている。2021年10月には同省と覚書を締結し、今後ウガンダ全土にSUNDA機器を普及させる予定である。

36. 雨水貯留システムによる水害被害の抑制 及び水不足の解消

積水化学工業株式会社 <https://www.sekisui.co.jp/>

対応課題 | ② 干ばつ、③ 洪水・豪雨・台風、⑤ 水不足

適応課題 気候変動がもたらす干ばつによる水不足は、農業生産量への被害を深刻化させる。また、異常気象の増加は洪水被害をもたらす。

企業の貢献 積水化学工業の子会社である積水テクノ成型株式会社が展開する雨水貯留システム「クロスウェーブ」は、雨水を貯水槽に貯めることにより、豪雨の際は洪水の防止に貢献する。また、雨水を貯めて雨水利用槽として活用されている。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | インド

インドでは、慢性的な水不足により、工場建設の際には雨水を貯留する設備の設置が義務化されている等の背景から、2010年に海外での販売を開始し、2020年現在国内外で10,000件以上の実績を有する。一般的には工場敷地内での溜池造成が多いものの、駐車場などの地下への設置が可能なクロスウェーブが、多くの施主のニーズにマッチしている。海外では、台風や豪雨による洪水被害が深刻な台湾、インドネシアでの実績があり、ASEANにも展開を図っている。

■ 本事業のビジネスモデル

各国において、積水化学グループの現地法人が、現地コンサルティング企業等との提携の上、事業推進を図り、代理店を通じて販売している。インドでは現地生産、他の国では日本から輸出している。



▲クロスウェーブ設置の様子



製品・技術

クロスウェーブ：豪雨時に下水や河川に流れ込む雨水の量を制御し、雨水の再利用を可能にする雨水貯留システム。雨水を地下の貯水槽に貯め、再利用または流出抑制するプラスチック材として使用。コンクリート式貯水槽に比べると、下記のようなメリットがある。

- ・ 短工期、低コストで施工可能。
- ・ 再生プラスチックを使用するため、製品のライフサイクルでのCO2排出量低減に貢献。
- ・ 耐荷重設計により、設置後の地面を駐車場等に利用可能。地盤沈下抑制効果も発揮。
- ・ 高い空隙率で、地下に水の空間を生み出し、雨水の流出抑制と有効利用に貢献。ゲリラ豪雨対策として、敷地に降った雨を一時貯留して徐々に排水することにより、氾濫を防ぐ。貯めた雨水は、公園散水やトイレ洗浄水等に使用可能。



▲クロスウェーブ

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- インドでは、規準作りの段階から現地政府と密接に連携し、採用が実現している。
- 現地事情に詳しいコンサルティング会社と協業し、現地政府との関係構築を図っている。
- 製品の特性に由来する強度、工事やメンテナンスの容易性も、各国で受け入れられた要因と考えられる。
- さらなる実績の拡大に向けて、現地生産の拡大、高品質の製品の導入を確実にする基準や性能評価手法の整備が今後の課題である。

実施企業の紹介

1947年創業の大手樹脂メーカー。セロハンテープやポリバケツなどの身近な日用品から、官民のインフラを支える管工機材、エレクトロニクスや輸送用機器向けの高機能材料、メディカル関連製品、及び画期的なユニット住宅の「セキスイハイム」を取り扱い、業容を拡大している。際立つ技術と品質により「住・社会のインフラ創造」と「ケミカルソリューション」のフロンティア開拓を通じた世界のひとびとの暮らしと地球環境の向上への貢献をグループビジョンとして掲げており、またSEKISUI環境サステナブルビジョンに基づき、事業の中心としての環境貢献を進めている。クロスウェーブは、気候変動や気候激甚化等への対応に貢献できる「サステナビリティ貢献製品」として、位置づけられている。同社は、世界経済フォーラム（WEF）が8,080社を評価する“Global 100 Index”において、2018年から4年連続で「世界で最も持続可能性のある企業100社」のひとつに選出されている。

37. 高濁度原水対応型浄水装置による水の安定供給

株式会社トーケミ <http://www.tohkemy.co.jp/index.html>

対応課題 | ⑤ 水不足

適応課題 水道設備が整備されていない途上国の地域では、浄水処理がされていない雨水、河川水（表流水）、地下水等を生活用水として利用しており、下痢や結膜炎などの健康被害に晒されている。また、降雨量の増加による濁度の上昇、或いは降雨量の減少による水資源の枯渇が気候変動の影響で深刻化することが懸念されており、良質な水の確保や安定供給が喫緊の課題である。

企業の貢献 トーケミの高濁度原水対応型浄水装置は、超高濁度な水も安定的かつ効率的に浄化することが可能であり、生活水の安定供給や、水質改善による住民の健康面・衛生面の向上に貢献している。

活動内容及び製品・技術

■ 経緯

事業実施国 | ラオス

2015年～2018年に、独立行政法人国際協力機構（JICA）の普及・実証・ビジネス化事業（中小企業支援型）により、ラオス社会民主共和国ボリカムサイ県パクサン地区において「スモール・タウン水道事業向け高濁度原水対応型浄水装置の普及・実証事業」を実施した。本事業は、安全な水の安定供給と水道サービスの地域格差是正、及び雨天時に超高濁度となる表流水の安定的かつ安価な浄化を目的とした。

本事業により、トーケミの高濁度対応型浄水装置（1,000m³/日：約6,600人相当）が導入され、パクサン市において水道水供給装置として稼働している。



▲浄化した水に喜ぶ子ども達



▲濁度の高い河川水



▲パクサン地区浄水装置建屋



▲高濁度原水対応型浄水装置

■ 本事業のビジネスモデル

水道局をはじめとするラオスの現地政府関係者やJICA、その他ステークホルダー等との官民連携の取り組みである。JICA等の公的資金スキームも活用しつつ、現地のニーズを満たすリーズナブルな装置の標準化を進め、今後はラオス及びその他の途上国においてビジネス展開を検討する。

関連するSDGs



製品・技術

トーケミの高濁度原水対応型浄水装置は、繊維ろ過（アクティファイバー）と砂ろ過システムから成る。同装置により、雨季のある地域で多くみられる濁度1,000NTUを超える河川水を、WHOの基準である5NTU以下に浄化することが可能である。

高濁度原水対応型浄水装置の特徴は、以下の通り。

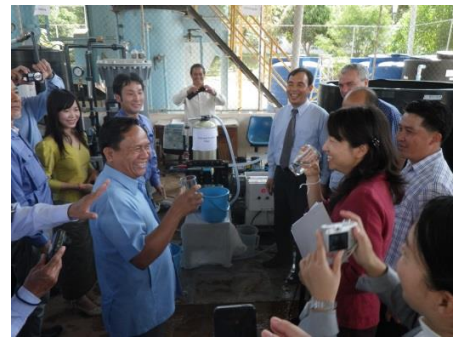
- ・ 小規模かつ高濁度対応の繊維ろ過技術（特許）
- ・ 凝集沈殿施設と比べ造水コストを1/3程度に低減
- ・ 設置スペースがコンパクトで現地設置工期短縮



▲高濁度原水対応型浄水装置



▲高濁度原水対応型浄水装置



▲装置により浄化された水を飲む関係者

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- ラオスにおいて、2011年に現地パートナー会社としてLapon Company Limitedを設立。ラオスでの事業において、円滑な事業の実施に向けた連携が可能である。
- 水道サービスが未整備の地域において、水処理技術の需要は増加傾向である。特に、住民の生活用水の確保と安定供給は喫緊の課題であり、高濁度原水対応型浄水装置のニーズは途上国を中心に高まっている。
- 今後は、ODA等の公的資金スキームの活用のみならず、自社のビジネスとしてラオス及びその他途上国における販路拡大を模索する。

実施企業の紹介

株式会社トーケミ（本社:大阪市）は、水処理用ろ過材、薬注ポンプ、攪拌機、制御機器、小型設備等、水処理用資機材の設計・製造・販売メーカーである。1965年8月の創業以来、日本国内において、ろ過材や水処理ユニット製品の製造・販売、浄水場等の工事やメンテナンス等の実績を有している。更に、ラオスをはじめ、韓国、台湾、中国、インドネシア、タイ、マレーシア、インド、ブラジル、ロシア、フィリピン、ベトナム等において、製品の納入実績がある（プラントメーカー又は商社経由での納入含む）。

38. 節水型プラントによる持続的な水資源の確保

日揮ホールディングス株式会社 <http://www.jgc.com/>

対応課題 | ⑤ 水不足

適応課題 気候変動により将来的に降水量の減少や乾季の長期化が予想される地域では、河川水や地下水等の淡水資源の減少への対応が課題となっている。また、海流移動の少ない閉鎖性水域等では、海水への過度な依存は、温排水の流入による海水温の上昇や海水淡水化に伴う塩類濃度の上昇を引き起こし、水資源の持続的利用に影響を及ぼす。

企業の貢献 日揮は、水源の制約やプラント全体の水バランスを考慮した用水・排水・冷却水・熱媒システムの選定、排水再利用を組み合わせ、取水量や排水量を減らす節水型プラントの提案を行っている。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | オマーン、サウジアラビア、インドネシア他

日揮グループは、世界各地で石油、天然ガス、石油化学、LNG プラントなどのオイル&ガス分野を中心に、発電プラント、非鉄金属プラントなどのエネルギーインフラ分野、産業インフラ分野や、医薬品工場、病院、環境施設などの社会インフラ分野に至る幅広い分野でプラント・施設を建設している。将来的に水源の利用制限や枯渇リスクが懸念される地域では、節水へのニーズが高く、節水型プラントのコンセプトを取り入れることで、長期的な周辺水環境への影響を低減し、顧客の設備投資計画の実現に貢献している。プラントにおいて、水処理はエネルギー消費が大きい工程で、プラント設計する際に重要な要素である。

■ 本事業のビジネスモデル

オマーンの石油精製プラントでは、FEED（Front End Engineering Design：基本設計）及びEPC（Engineering, Procurement, Construction：設計・調達・建設）を提供。石油精製プロセスの過程で発生する排水を放流水質基準以下に処理し、その一部をプラント内の灌漑用水として再利用している。

なお、オマーンその他、サウジアラビアやインドネシアにおいても、節水型プラントの導入実績を有する。顧客は、国営企業や民間のオイルメジャーが多く、中東等では節水や淡水確保がプラント設計において重要な要素となっている。



▲オマーンの石油精製プラント

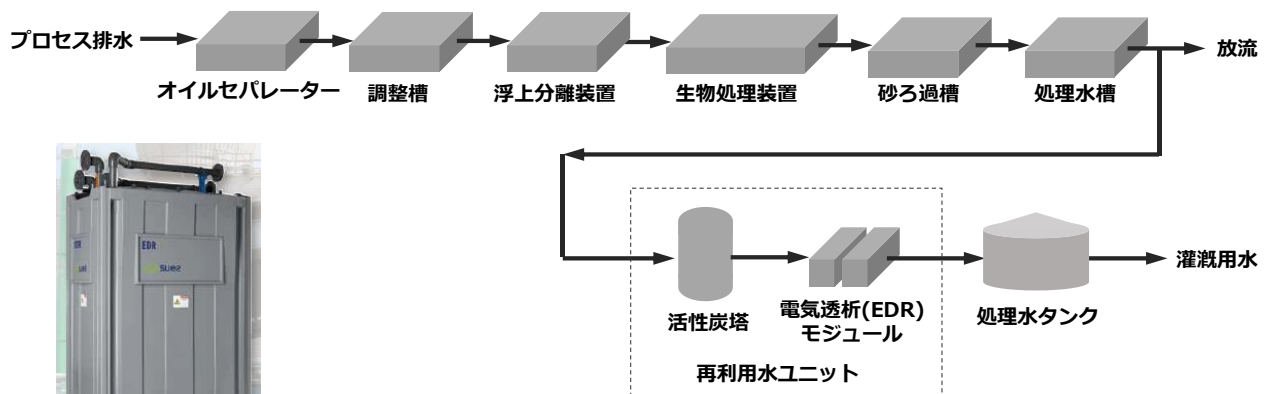
関連するSDGs



製品・技術

オマーンの石油精製プラントでは、石油精製プロセスの過程で発生する排水を緑地等へ散水する灌漑用水として再利用するため、フェノールなどの有機物の高度除去や、ナトリウムや塩素などの溶解性塩類の除去を行う。そのため、活性炭吸着塔及び電気透析モジュールから構成される再利用水ユニットを導入している。この高度処理によって、計画排水量の30～40%をプラント内の灌漑用水として再利用することが可能となる。また、この排水再利用システムの導入により、淡水化に必要となる海水取水量及び排水の放流量を削減することができ、持続的な水資源利用に貢献する。

排水処理システムフロー



◀ 電気透析(EDR)モジュール

Copyright of SUEZ; used with permission

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 節水による環境への影響低減の視点での提案に加えて、顧客の水処理コスト低減など経済的メリットにつなげる提案を行っている。
- 気候変動リスクの顕在化により、今後は水資源の確保・持続的利用の意識が向上し、節水や排水再利用化へのニーズはさらに高まることが予想される。

実施企業の紹介

日本初のエンジニアリング会社として1928年に設立、オイル&ガス分野からインフラ分野へ事業領域を拡大し、世界80か国以上で2万件以上のプロジェクト遂行を手掛ける。現在では、主にエネルギー、社会・生活、産業分野において、総合エンジニアリング事業、機能性材料事業、コンサルティング事業を展開する。「MISSION DRIVEN. 世界に課題があるかぎり」をコーポレートスローガンとして、持続可能な社会の実現のために高度化、複雑化する様々な課題を解決することを目指す。エンジニアリングは本質的に環境保全に寄与する事業活動であるとの考えのもと、「環境調和型社会の実現」を重要課題（マテリアリティ）と認識し、環境負荷低減に寄与するプラント・設備の建設、低炭素・環境対応高機能材の製造、環境関連技術のビジネス化の側面で、取り組みを実施している。

39. 水中機械式曝気攪拌装置による安定した 水処理の実現

阪神動力機械株式会社 <http://www.hanshin-pm.co.jp/>

対応課題 | ⑤ 水不足

適応課題 気候変動の影響による砂漠化の拡大や旱魃等による水資源の枯渇は、世界的に深刻な問題である。

企業の貢献 阪神動力機械は、日本で培った水中機械式曝気攪拌技術により、高効率且つ安定した水処理を実現する。特に、気候変動の影響が深刻な途上国等において同技術を導入することにより、水資源の確保や水の安定供給はもちろん、地域の生活環境や保健・衛生分野の改善をサポートする。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | マレーシア他

阪神動力機械は、公共事業を中心に、日本国内で水中機械式曝気攪拌装置等の水処理技術を提供している。同装置は、国内にある水処理場の約半分に当たる約1,000カ所、約11,000台の導入実績がある。一方、国内市場は成熟傾向にあることから、今後成長が見込まれる東南アジア等におけるビジネス展開を2010年頃から本格的に開始した。これまで、中国、台湾、韓国、タイ、マレーシア、インドネシア、フィリピンなどの廃水処理施設において、水中機械式曝気攪拌装置を導入している。

マレーシア：パームオイル工場における排水処理高度化・資源循環利用

JICA中小企業海外展開支援事業～普及・実証事業～等を活用し、マレーシアのパームオイル工場において、排水処理施設へ水中機械式曝気攪拌装置を導入。同技術により、BOD20mg/Lを達成した。排水処理高度化の他、汚泥等の炭化、燃料化、堆肥化等による資源循環利用を検討した。



▲マレーシア パームオイル工場の排水処理場

マレーシア：ゴム手袋製造工場、及びタイの水産養殖施設等における取組

平成29年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（途上国向け低炭素技術イノベーション創出事業）、及び平成30年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（途上国向け低炭素技術イノベーション創出事業）を活用し、「ASEAN地域における廃水処理システム用省エネルギー水中曝気攪拌装置の開発」を実施。自社製品の性能向上（酸素移動性能（空気供給機能）の改良）、製品の長寿命化（モーターベアリングの改良およびモータークーリング機構の開発）、製品の安定使用（異物巻込防止機構の開発）を検討した。

■ 本事業のビジネスモデル

現地政府・企業関係者、その他ステークホルダー等と官民連携に取り組み、ビジネスに有益な人脈を構築する。また、現地の水処理事情に詳しいエンジニアリング会社と協業し、エンドユーザーへのアプローチを現地及び日本で推進する。

関連するSDGs



製品・技術

水中機械式曝気攪拌装置「アクアレータ®」は、好気槽・嫌気槽のどちらにも適用可能である。曝気では、ブロワから供給された空気が自社独自の構造により微細化され、反応槽の隅々にまで気泡混合溶液が行き渡るようになっている。特徴は以下の通り。

- ・ 酸素溶解効率がが高く、エネルギー効率が低い（既存散気装置からアクアレータに更新することにより最大30%の省エネルギーを実現）
- ・ 汚泥を良好に維持し、槽底に汚泥が堆積しないため、処理が安定
- ・ メンテナンスを頻繁にする必要がなく、水槽の汚泥を除去して清掃する必要がない



▲阪神動力機械の
アクアレータ®



▲曝気前



▲曝気開始直後



▲曝気中

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 創業以来半世紀以上にわたり蓄積された技術・知識による精度の高い製品開発、及び日本国内における豊富な実績と経験により、他社には真似できない質の高いサービスを提供することが可能である。
- 気候変動の影響に伴う深刻な水資源の枯渇から、途上国を中心に水処理技術の需要が増加傾向にある。アクアレータ®をはじめとする高効率且つ安定した水処理技術は、これらのニーズに応え得る技術である。
- 国際展開が好調である要因としては、JICAの業務委託事業、GECの補助金事業等の公的資金スキームの活用に加え、Team E-Kansaiのサポート事業の利用が挙げられる。
- 公的事業の活用による導入実績や広告宣伝の効果、それに事業を通しての頻繁の現地訪問による人脈形成とそれに伴う信用信頼が得られたことが大きい。
- 今後、更なる人脈を形成することにより販売網を再拡充し、質の高い製品、技術、サービスが提供できるように販売・製造体制の充実に努める。

実施企業の紹介

1950年11月創業。大阪市に本社を構え、歯車減速機・河川施設用機器、水処理設備用機器、産業設備用機器の製造・販売会社である。1975年に世界で初めて水中機械式曝気攪拌装置「アクアレータ®」を開発し、製造・販売を開始。以来、日本国内で多数の導入実績を誇る。現在は、中国、台湾、マレーシア、タイ、インドネシアに販売代理店を有し、海外への販路も拡大している。阪神動力機械は、地球環境の保全が人類共通の最重要課題であることを認識し、企業活動のあらゆる面で地球環境の保護と環境に関わる社会貢献することを目指している。特に、水処理や水門用機械および省力化機械の開発・販売により、気候変動をはじめとする環境対策への貢献を行っている。今後、現地における提携企業との連携を深め、ニーズのある機械の製作台数の増加、製作日数の短縮等、生産体制を改善し、積極的に国際展開を進展させていく。

40. 「水資源の減少」、「水害による水質汚染」に対応する

ヤマハ発動機株式会社 <https://global.yamaha-motor.com/>

対応課題 | ⑤ 水不足、⑦ 大気・水質・土壌汚染

適応課題 気候変動による水害増加は水源汚染の拡大、ひいては健康悪化による病人増加や社会経済開発阻害を招く。

企業の貢献 水供給分野の適応策として小型浄水装置「ヤマハクリーンウォーターシステム」をアジア・アフリカの村落へ導入することにより、地域の暮らし・社会環境改善をサポートする。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | インドネシア、マダガスカル、セネガル、ベナン他

1980年代、インドネシアのバイク製造工場働く駐在員の家族から「水道水が茶色く鉄臭い」という苦情を受けた経験から、水道水を浄化する家庭用浄水装置を自社開発し、2010年から現在のシステムの原型を現地で試験的に販売・運用開始した。その後、村落向けのヤマハクリーンウォーターシステムを開発し、アジア・アフリカの各地に導入している。

■ 本事業のビジネスモデル

水資源への影響が懸念されるインドネシア、マダガスカル、セネガル、ベナン等において、現地政府やNGO等を通じて病院や学校、村にヤマハクリーンウォーターシステムを導入し、下痢や発熱などの病気の減少に貢献している。住民は水汲み労働から解放され生産・学習活動への転換が可能になり、水配達や製氷などの新ビジネスへ展開した事例もある。



▲ヤマハクリーンウォーターシステム



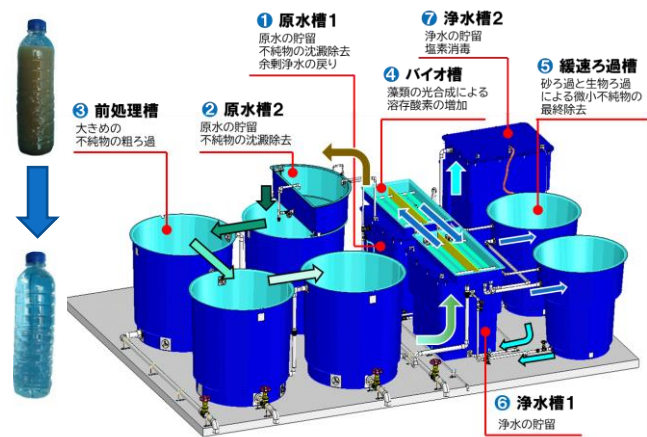
▲喜ぶ子ども

関連するSDGs



製品・技術

ヤマハクリーンウォーターシステム（YCW）：
水の浄化に、砂や砂利を利用する「緩速ろ過式」を採用。ポンプで汲み上げた表流水を、砂や砂利を敷き詰めた「ろ過槽」に通して泥やゴミを除去し、槽内に自然発生する藻類による光合成で、水中の溶存酸素濃度を増加させ、微生物による水処理を活発にさせる。凝集剤やフィルター交換が不要なため、運用及びメンテナンスに高度な技術やコストが必要なく、地域住民による自主運営・管理が可能。



▲システム概要

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 低いランニングコストや容易なメンテナンスを実現した上で、衛生観念やメンテナンス方法に関する教育活動を展開することにより、事前に運転手法や導入によるメリットを伝授し、導入へのバリアを解消している。
- 導入先に「水委員会」の設置による自主運営を啓発することにより、住民が水を販売する課金ビジネスや、太陽光パネルが併設されている無電化地域においては携帯電話の充電ビジネス等の新規ビジネスを創出し、地域に職を生み出すことを促すことにより、コベネフィットの創出を図っている。
- このような、地域の社会経済全体の発展に寄与する仕組みを構築することにより、持続可能なビジネスモデルの構築を実現している。

実施企業の紹介

1955年に二輪車メーカーとして設立。創立以来、既存の市場における価値を追求するだけでなく、経済の健全な発展や環境保護に配慮して社会課題の解決を図り、市場を創出する「社会価値創造ビジネス」に取り組んでおり、ヤマハクリーンウォーターシステムは、その代表的ビジネス例のひとつである。アフリカにおいては、1960年代から進出し、二輪車によるワクチン・医者を届けることやタクシーバイク事業振興による雇用促進、漁業の近代化のために漁法・漁獲物の管理法の普及とともに船外機を導入している。また現地生産で木造漁船のFRP化を進め、産業振興・雇用創出と安全操業、森林伐採の削減に寄与する等、アフリカ各国の発展に貢献している。ヤマハクリーンウォーターシステムで2013年度グッドデザイン賞を受賞。「ヤマハクリーンウォーターシステム」設置集落への「紙芝居」による安全な水利用啓発活動 が「第8回環境省グッドライフアワード実行委員会特別賞」を受賞。

41. 異常気象がもたらす金銭的損失を軽減 する

SOMPOホールディングス株式会社 <https://www.sompo-hd.com>

対応課題 | ⑩ 経済損失・生計破綻

適応課題 東南アジアで農業生産額がGDPに占める割合や農村人口の割合が高く、気候変動による自然災害がその事業に与える影響は非常に大きい。

企業の貢献 SOMPOグループが東南アジアを中心とする海外で提供している『天候インデックス保険』は、農業経営の不確実性への対策として異常気象等の被害による金銭的リスクを軽減する手法の1つであり、農家の気候変動リスクへの適応策となる。

活動内容

■ 経緯

事業実施国 | タイ

2007年から国際協力銀行（JBIC）などとともに気候変動に対応するリスクファイナンス手法の研究を進め、2010年から、タイ東北部において『天候インデックス保険』の提供を開始した。

■ 本事業のビジネスモデル

天候インデックス保険は、気温、風速、降水量などの天候指標が、事前に定めた一定条件を満たした場合に定額の保険金をお支払いする保険商品である。実際の損害とは関係なく、天候指標ベースでの保険金支払いとなるため、保険金支払いの際に現場調査による損害額査定が不要となる。そのため迅速な保険金支払いが可能となり、より早い現状復旧へ向けて貢献している。

保険金支払いの迅速性、有無責のわかりやすさ、モラルリスク排除の観点からも、主に新興国での活用が注目されている。



関連するSDGs



製品・技術

2007年からJBICなどとともに気候変動に対応するリスクファイナンス手法の研究を進め、2010年から、タイ東北部稲作農家向けの『天候インデックス保険』を開発、提供を開始した。

SOMPOグループにおいて海外保険事業を担う「SOMPOインターナショナル」は、グローバルマーケットにおける農業保険の統合プラットフォーム「AgriSomp」を立ち上げ、欧米を中心に世界各国へその販路を拡大している。

2019年2月にタイの主要輸出農業作物であるロンガンを栽培する農家向けの天候インデックス保険販売を開始した。その商品開発では「AgriSomp」を通じた技術提供を受け、保険料算出に衛星気象データを活用する等、先進的な商品設計を実現している。



▲ヒアリングサーベイの様子（ミャンマー）



▲保険商品説明会の様子（タイ）

成功の要因・さらなる展開に向けた課題

- 商品・サービスの開発、提供に際しては、様々なステークホルダーとの対話や協働を通じて実施している。農業従事者、農業開発銀行、各地域の農業局等と、現地の天候の状況、保険の必要性や商品内容について意見交換や情報収集を行い、より良い商品開発のノウハウ蓄積を図った。

実施企業の紹介

2010年4月、旧損保ジャパンと旧日本興亜損保の経営統合に伴い持株会社として発足し（2016年10月、現社名に変更）、国内損保事業、海外保険事業、国内生保事業、介護・シニア事業、デジタル事業を中心とした事業を展開している。

SOMPOグループは、取り組む社会課題および戦略・アクションに対し、マテリアリティ・KPIを定めることで経営のフレームワークに組み込み、「“安心・安全・健康のテーマパーク”により、あらゆる人が自分らしい人生を健康で豊かに楽しむことができる社会を実現する」という「SOMPOのパーパス」実現に向けて取り組んでいる。

【ご参考】 企業のための温暖化適応ビジネス入門（平成30年2月作成）



「適応対策とは何か」、「どのような適応事業の事例があるのか」、「自分たちの技術・製品は途上国の適応策に貢献し得るのか」など、今後、新たに途上国での適応ビジネスの展開を検討される方々の疑問に答える入門書として作成しました。

CONTENTS

1. 温暖化への適応とは
 2. 途上国における適応ニーズの高まり
 3. 適応ビジネスと市場規模
 4. 途上国における事業展開のステップ
 5. 日本企業による適応事業活動の例
 6. 日本企業による適応ビジネス構築の例
 7. 適応事業への支援制度
- 用語集

<QRコード>



下記URLよりご覧いただけます。

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/pdf/JCM_FS/Adaptation_business_guidebook.pdf