経済産業省　商務情報政策局
産業保安グループ　保安課　御中

令和３年度
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委託費
（我が国企業によるインフラ海外展開促進調査）

タイ国・リモートメンテナンス事業実施可能性調査事業
報告書

2022年2月28日

一般社団法人日本能率協会
株式会社日本能率協会コンサルティング

@2022 Japan Management Association

構　成

１．はじめに	Ｐ２
２．１）　リモートメンテナンスの概念設計整理等	Ｐ４
２．２）タイ国におけるリモートメンテナンスによる裨益整理	Ｐ９
２．３）リモートメンテナンス事業実施計画検討に必要なタイ国及びタイ国企業情報の整理	P13
２．４）事業実施の詳細検討	P26
２．５）ASEAN諸国への横展開可能性とその方策の検討	P53

@2022 Japan Management Association

１．はじめに

@2022 Japan Management Association

背景と目的

- 石油・化学プラント等では設備老朽化、熟練作業者の技能伝承、災害の激甚化等が社会課題化しており、課題解決のためAI/IoT等デジタル技術を活用したスマート保安が注目されている。課題先進国と言われる我が国は、特にこの産業安全分野における人材育成・法制度・技術開発等の取組みはアジア地域でリーダーシップを発揮できるポジションである。
- AI/IoT等を活用したリモートメンテナンスを活用すれば、日本から熟練の製造技術者によるタイ国のプラントの遠隔監視による技術支援も可能で、1990年から2000年代に設置された設備の老朽化に対する保安人材不足が課題と指摘されているタイ国のプラントの課題解決にも役立つ。
- 一方、リモートメンテナンスには、以下のような課題がある。
  - リモートメンテナンスに商機があると考えられているものの、市場規模や相手国側のニーズが必ずしも明確ではない。
  - 企業間連携を通じてリモートメンテナンスのプラットフォームの共通化を図ることで提供するソリューションのコスト競争力、タイのプラントオーナー側での利便性向上を獲得できるが、企業間連携が進んでいない。また、リモートメンテナンス事業により提供するソリューション及びモジュールは多く、互換性を持たせるためには、企業間でリモートメンテナンス技術連携を図ったほうがよい。
- 以上のような背景から、本調査では、タイ国において企業間連携でリモートメンテナンス事業を拡大させるために、情報収集・分析等を行う。またタイ国での事業実施可能性をASEAN諸国へ横展開することも検討する。

@2022 Japan Management Association

２．1） リモートメンテナンスの概念設計整理等

@2022 Japan Management Association

プラットフォーム階層設計のイメージ

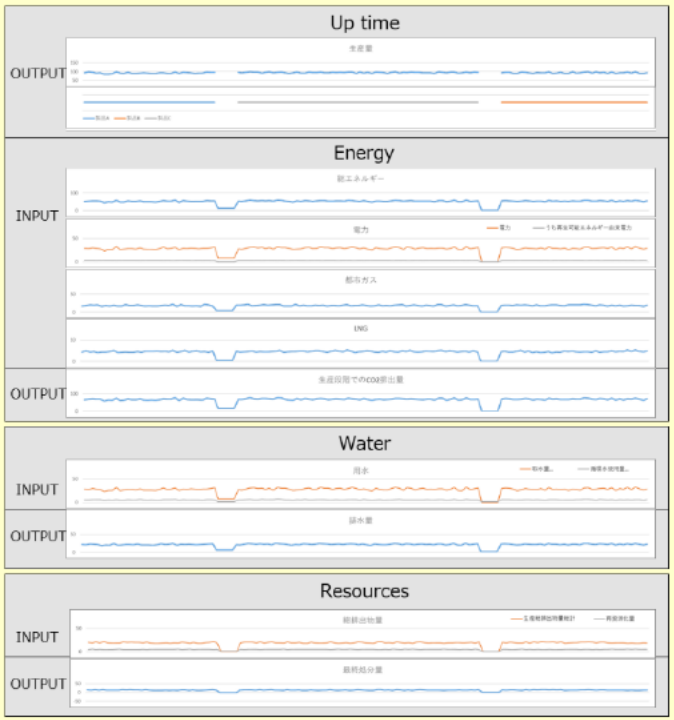
デジタイゼーションアプローチ
デジタルセンシングアプローチ

タイ工業省
DIWへの連携
グリーン認証への連携

ファンド
ESGスコアの連携

教育訓練
デジタル人材育成支援

デジタルO&M作業（Re-Skill）
マニュアルO&M作業
サービスプラットフォーム（O&Mリモート支援）
収集プラットフォーム（データレイク：クラウド）
エッジ（非クラウドでのスピード処理）
センシングデバイス
運転
保全



スマート保安関連ビジネスを展開する日本企業連携
＋
新規
日系ベンダー
タイベンダー

ESGデータ自動集計
バンドリングサービス

デジタルセンシング
バンドリングサービス

保全計画策定
- 短時間で保全計画を作成
- 見積り・発注業務を効率的に行う
- 仕様書・指示書の自動作成
- 効率的な工事管理

日常保全
- 作業や記録を抜け・漏れなく行える
- 3K作業からの解放

定期保全
- 作業や記録を抜け・漏れなく行える
- 経験不足な作業者のスキルを補う
- 作業中の安全・健康状態を把握できる

教育訓練
- 保全技能の向上
- 時間や場所に依存しない教育の仕組み

提供する保全O&Mサービス

正常運転
- 運転データと連携した保全

日常保全
- 五感に依存しない点検・測定

定期保全
- 解放点検の削減による効率化

予知保全
- 推定余寿命の精度向上

教育訓練
- デジタル人材育成支援

@2022 Japan Management Association

検討されたO&Mリモート支援 メニューのマッピング

保全戦略	保全業務／作業			保全の目的		
				劣化/事故の予防	許容可否ための測定	劣化/異常の処置
重要設備 明確化 ↓ 設備構成 要素分解 ↓ RCM RBM/RBI	保全計画			①保全の作業計画、保全工数、材料手配、予算最適化		
	作業	予防保全	正常運転	②運転状態監視と劣化予測		
			日常点検	③点検作業のデジタイゼーション	④非開放点検センシング化	⑤異常処置記録デジタル化
			定期保全		⑥開放点検作業の非開放化	⑦作業品質保証の見える化
			予知保全	（ストレス監視）	⑧CBMと残寿命予測	⑨異常処置記録デジタル化
		改良保全	安全性改良	⑩RA As is/To be	RA：Risk Assessment	
			信頼性改良	⑪MTBF As is/To be	MTBF：Mean Time Between Failure	
			保全性改良	⑫MTTR As is/To be	MTTR：Mean Time To Repair	
			操作性改良	⑬MTTT As is/To be	MTTT：Mean Time To Touch	
		保全予防	安全性DB	⑭安全性To be図面最新化		
			信頼性DB	⑭信頼性To be図面最新化		
			保全性DB	⑭保全性To be図面最新化		
			操作性DB	⑭操作性To be図面最新化		
			DR	⑮ワークフローとcriteria		
		事後保全	計画事後保全		（切替/停止のalert化）	（切替/停止の自動化）
			緊急保全		（止める判断の高度化）	⑯復旧時間短縮計画
	人材育成			⑰Upskill：技能者育成期間の短縮/Reskill：デジタル人材育成支援		
	発注管理			⑱見積り・検討・発注・検収の効率化		

@2022 Japan Management Association

O&M作業リモート支援インフラのプラットフォームについて検討委員会で取り上げられた主な論点

リモートメンテナンスのプラットフォーム＝データセンターではない。
作業をするインフラがあれば、自然とデータが生まれてくる。そのインフラを作ることがプラットフォーム。

メンテナンスは機器の数だけベンダーがあり、データが統合されていない。
統合の姿を考えていきたい。

データはどこにあっても良い。連携・融合・活用する事が大事。
それでメリット・価値を生み出すロジックが必要。

クラウド前提はユーザーから敬遠されることもある。
ASEAN各国でデータを国外に出すことに規制を始めている。国内でサービスをする必要がある。

インテリジェンスの所在について取り扱いのルールが必要。

アナログ作業の電子化のサービス・支援を整える事も重要。

優位性は二つあり、一つはアーキテクチャー。もう一つはサービス。
例えばサービスをサブスクで行う。二つを合わせて考える必要がある。

リアルと仮想のポイントはエッジのデジタル化が中心になってくる。
リモートメンテナンスも作業・リアルに着目しデジタル化する。

ESGやグリーンと結びつけるのは良いと思う。
規制当局がイノベーションのパートナーになる可能性もある

社会課題を変えられるプラットフォームの名前はリモートメンテナンスで良いのか。
一般的な「メンテナンス」の意味合いが狭すぎる。

「O&M作業リモート支援インフラ」のような名前が良いのではないか。

@2022 Japan Management Association

【参考】プラットフォーム成功事例の調査　各事例の考察まとめ

	エンドユーザーのメリット	サプライヤー側のメリット	プラットフォーム運用者のメリット
事例①・GE Industrial Internet	・（現場にとって）MROをGEが代行してくれることで、コア業務に集中できる 　また、燃費効率を最大化する航行計画を立てることで利益最大化に繋がる ・（経営者・オーナーにとって）高額な機体代金をリース提供（エンジン部分は使用時間に応じた従量課金）とすることで、ファイナンス面のリスクを低減できる	（ジェットエンジン製造部門にとって）遠隔監視の仕組みで顧客の使用状況を即時把握することで、運用実態に即した製品開発ができる 　また、MRO会社を自社に取り込んだことで、製造・販売・保全の一貫サービスを実現し、ライフサイクル全体で顧客囲い込みが可能になった	（データセンターにとって）Industrial Internetのデータプラットフォームを航空機だけではなく、様々な産業分野：タービン事業、ディーゼル電気駆動鉄道エンジンの大型産業機器や、医療機器CT・MRI等にも横展開し、省人化・人件費削減というプロフィット提供により、収益事業部門となることができた
事例②・コマツ KOMTRAX/KOM-MIX	・（現場にとって）建機盗難防止の安心に加え、保全手間を大幅に削減できる また交換部品の手配スピードがあがり、工期への悪影響を最小限にできる ・（経営者にとって）建機の稼働状況から固定費削減・全体最適化を検討できる	・（建機製造部門にとって）営業費用をかけることなく、顧客内でのシェアを高めることができるため、利益率が改善する ※KOMTRAX通信費は販促費に計上 ・（部品サプイヤーにとって）コマツから技術指導を受けることで粗利が改善する	（データセンターにとって）KOMTRAXの通信費用は全てコマツ負担となっており、建機向けのみではコストセンターであったが、クオリカ社を設立して外販開始 　現在、クオリカは様々な産業分野に展開し、独立した高収益企業となっている
事例③・Flexport	・（現場にとって）コア業務に集中できる ・（経営者にとって）物流スピードアップ	・（運送業者にとって）情報が一元管理されており、コンテナ倉庫の空き待ち短縮	（データセンターにとって）現在はまだコストセンターとしての位置付け
本事業への置き換え可能性	・いずれの成功事例も、**現場にとって「費用対効果が分かりやすいメリット」**から入っている　➡本事業では、「保全業務不備（回転機系の故障や配管減肉等）によるダウンタイム発生リスクを事業者が肩代わりしてくれる」ことが現場メリット ・いずれの成功事例も現場メリットに留まらずに、経営メリットを訴求できている ➡タイとASEAN諸国とのGDP格差から、ファイナンスと絡めた経営メリット創出が必要と考える（本インフラ導入工場はESG融資審査が有利になる等）	・（EPC企業にとって）納期・金額のみの競争入札から脱却し、ESG投資面でのメリットと組み合わせることで、GDPが低いASEAN国においても受注確度を向上させることができる ・（設備メーカーにとって）設備と保全データとの相関を取ることで、競合他社製品へのリプレース防止や、交換部品ビジネスのサードパーティーへ流出を防止できる	1対1の個社向け提供ではプラットフォーム運用はコストセンター化してしまうが、タイ石油化学だけではなく、ASEAN各国・他産業にも横展開することで、データセンタ事業単独でもプロフィットセンター化することができると考える ➡ASEAN新設プロセス系工場（OPCはあるが、バッチ処理のためデータ蓄積に時間がかかる）において、AI機械学習期間を大幅短縮し、高スキル不要で低スキル労働者の大量雇用・確保を実現するソリューションが考えられる

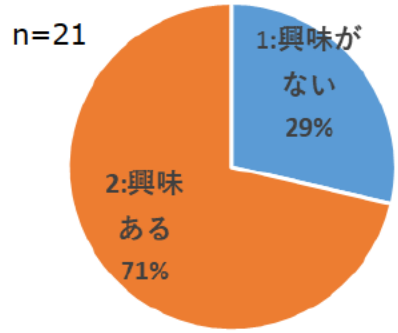
@2022 Japan Management Association

２．２）タイ国におけるリモートメンテナンスによる裨益整理

@2022 Japan Management Association

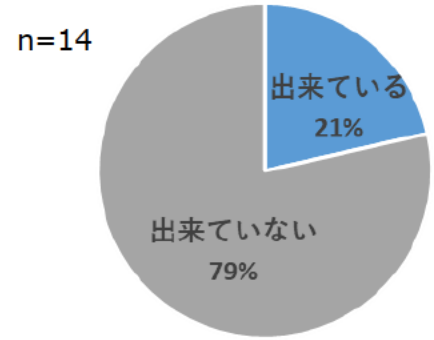
検討してきた「O&M作業リモート支援インフラ」導入の可能性についてターゲット市場に属する企業に対しヒアリングを実施

O&M作業リモート支援インフラへの興味



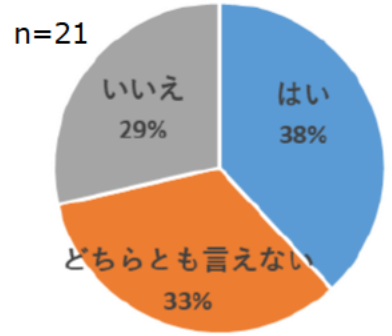
71%が興味ありと回答

同様のプラットフォーム情報を集めているか



79%が情報収集できていないと回答

サービスがパッケージで提供されることを便利にだとかじるか



38%が便利であると回答

O&M作業リモート支援インフラへの期待

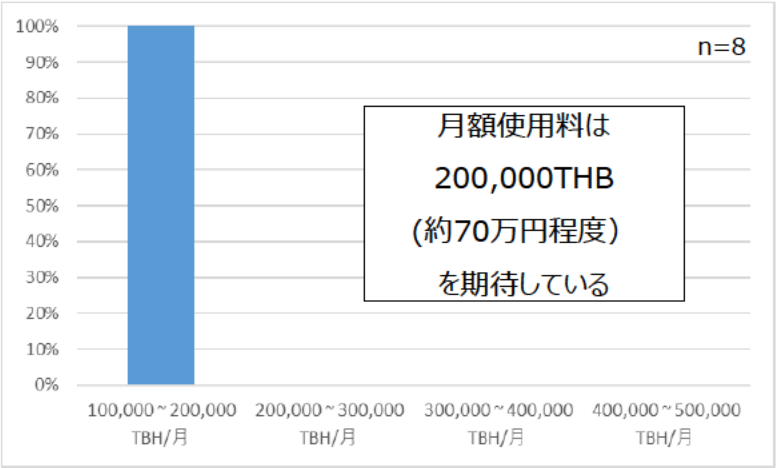
- ビジュアル化、データの一元化、データアクセスの良さ、オンタイムのアラート、監視の強化、遠隔操作等
- 規制要件とビジネス要件の両方へのコンプライアンスを確保、ESG/SDGsが進む
- 作業効率と品質の向上
- 人への依存度を低減
- 現状分析・現状把握の自動化

導入にあたっての不安要素

- 高い投資費用が大きな負担になる　投資対効果がわかりにくい
- 管理する専門家・専任要員が必要　デジタル化移行のための人材育成が難しい
- 人は記録するだけで、分析能力・問題点の発見/予測・対策案策定などのスキルが身に付かない

・投資負担の少ないサブスクの様なサービスが必要
・人材育成もセットでの支援が必要

O&M作業リモート支援インフラ 月額使用料はどのくらいを期待するか

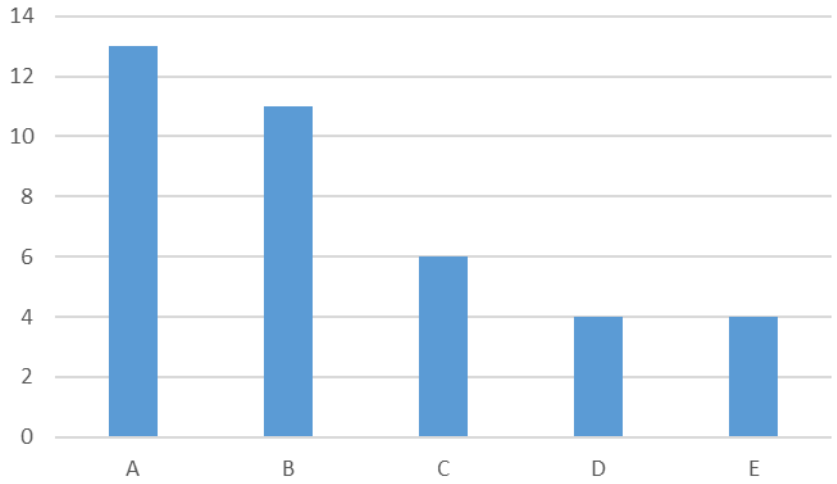


月額200,000TBH以下を期待する企業が100%

@2022 Japan Management Association

ターゲット市場の企業ヒアリングでは、工程内トラブル・アクシデントの削減から入る進め方を期待しているとの回答が多く、O&M作業リモート支援インフラ ロードマップとマッチしている

プラント事業者のプラットフォームへの期待（選択式複数回答可）



A: 工程内トラブル・アクシデントの削減

B :センサーによる監視システム

C: 規制省庁による監査での遵守率100%達成

D: ESG関係のリアルタイムレポート

E: O&M作業リモート支援インフラ実現

ターゲット市場の企業ヒアリング結果

・プラットフォームへの期待は

1. アクシデント削減
2. センサーによる監視システム
3. 規制省庁による監査での順守率100%達成
4. ESG関係のリアルタイムレポート
5. O&M作業リモート支援インフラ実現

の順であった

・事業実施も期待順に提供する必要がある

「費用対効果が分かりやすいメリットから入る（8ページ参照）」という仮説に合致

ロードマップ（27ページ）の通り、事業を推進して良いと考えられる。

@2022 Japan Management Association

損害保険会社・投資会社のヒアリング

・損害保険会社へのヒアリング結果では、「現時点では保険料率を下げられそうとは言えない」と興味は持ちながらも慎重

・投資会社へのヒアリング結果は「企業の取り組みが見える化できれば、良いシステムである」と考えている

損害保険会社A

・石油化学向け商品はリスクが高いと考えており、パッケージ化していない

・保険加入のための調査をリスクエンジニアが個別に行うことになる

・自然災害の危険に晒されておらず、過去に事故を起こしていない完全なシステムは保険料率を下げる要因になりえる

・スマートファクトリー等に取り組んでいるからといって料率を下げることはしていないが、（個別に調査は必要であるが）損失測定の保護/防　面で評価できるかもしれない

損害保険会社B

・当社顧客は標準的な保険を購入している

・スマートファクトリー等に取り組んでいることで保険料率を下げるという事例はない

・リスクエンジニアの調査を基にしてる

・スマートファクトリー等に取り組んで事故がないことを証明できるとすれば、リスクエンジニアによるレート算出の際に良い要因となる可能性はあるかもしれない

投資ファンド幹部

・良いシステムである

・ESG（非財務諸表）投資環境はここ2~3年であまりにも大きく変化した。クライテリアとして必須になっている

・ESG投資の実態は、倫理観に基づいたモラルマネーではなく、ここ数年で世界中の企業の無形資産の価値の比率が急激に積みあがってきたことから、そこをものさしに反映することが長期リターンに繋がるという、完全にビジネスとしてやっている

@2022 Japan Management Association

２．３）リモートメンテナンス事業実施計画検討に必要なタイ国及びタイ国企業情報等の整理

@2022 Japan Management Association

ターゲット市場と規模

先行検討で提起された課題

・技術導入によるインセンティブやデジタル人材育成面の課題がある

・中小事業者まで広くスマート保安を導入するためには、各社の自力だけでは難しい面がある

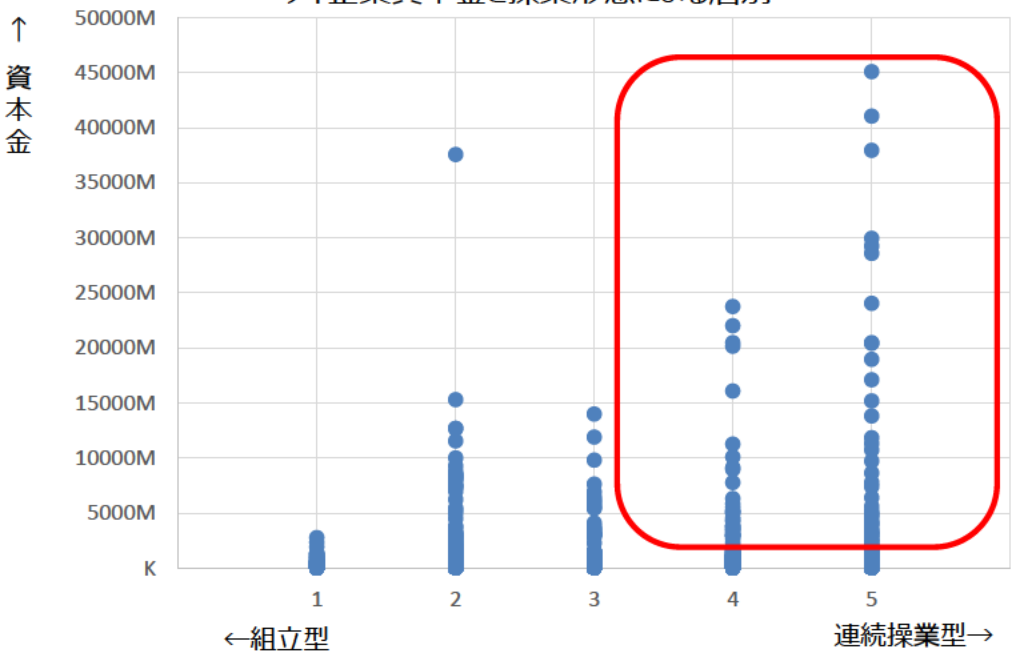
タイ工業省関係者

・PTT, SCGのような大企業は自社で進める力がある

・課題は中小企業

出所：日タイ・スマート保安連携による保安力高度化事業
経済産業省　令和2年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査事業
㈱野村総合研究所

タイ企業資本金と操業形態による層別



ターゲット市場と規模

・自力で取り組みづらいタイの**中規模企業も含んだ**市場

・特に産業保安要求の高い**連続操業型**の企業からターゲット

■算出A（18ページ）では推定市場規模は
約21,646MTHB（約757億円）

■算出B（19ページ）では推定市場規模は
約368MTHB（約1,287億円）

■推定市場規模は約757億円～約1,287億円の間程度と推定される

ターゲット市場の「技術導入によるインセンティブ」「デジタル人材育成」「自力で取り組みづらい点」等課題解決も必要

データ出所：DBD Data Warehouse+ Prepared by Department of Business Development Ministry of Commerce　タイ商務省事業開発局
https://datawarehouse.dbd.go.th/index

※1～5は、小ロット生産を主とする組立型生産ラインから順に連続操業型への度合いを企業製品情報を参考にして事務局が層別（ターゲットは4以上）

※5は連続操業の度合いが高いことを示し、トラブル発生が事故や要因となるため保全が重要

@2022 Japan Management Association

ターゲット市場の規模算出A

① Digital Government Development Agency のデータから製造業の総売上高が示されている
製造業の売上高は 12,882,151MTHB

出所：Digital Government Development Agency, Value of production of the establishment
https://data.go.th/en/dataset/os_12_00007

② Office of Small and Medium Enterprises Promotionデータでは、

タイ製造業GDPのME比率は 21.3%、LE比率 64.2%

出所：Office of Small and Medium Enterprises Promotion (OSMEP), Transformation SME4.0
https://www.sme.go.th/upload/mod_download/download-20201106141907.pdf

③ MEの総売上高、LEの総売上高算出にあたって②のGDP比率を参考にして

MEの売上高＝12,882,151MTHB × 21.3% = 2,743,898MTHB

LEの売上高＝12,882,151MTHB × 64.2% = 8,270,341MTHB

④ 次に中堅中小企業の連続操業型企業の割合を算出する

⑤ DBD Dataでは24,618社のタイ企業の資本金が示されている

出所：DBD Data Warehouse+ Prepared by Department of Business Development Ministry of Commerce タイ商務省事業開発局
https://datawarehouse.dbd.go.th/index

⑥ ⑤のうち、資本金50MTHB以上の中堅中規模以上の企業数は 2,890社（ME 1715社、LE 1175社）

⑦ ⑥の中堅中規模以上の企業のうち、製造品目から推定する連続操業型企業は 1,061社（ME 577社、LE 484社）
連続操業型企業の比率はMEが33.6%、LEが41.2%

⑧ ③で算出したそれぞれの売上高に⑦の中堅中規模以上の連続操業型企業比率を乗じると以下の通りとなる

MEの連続操業型企業売上高＝ 2,743,898MTHB × 33.6% = 921,950MTHB

LEの連続操業型企業売上高＝ 8,270,341MTHB × 41.2% = 3,407,381MTHB

連続操業型企業売上高合計＝**4,329,330MTHB（15兆1526億円）**※1THB=3.5円で試算

⑨ターゲット企業の2社に対して売上高に占めるデジタル関連投資の比率についてヒアリングを行った

A社：0.5%程度

B社：0.5～1%程度

ヒアリング結果から、売上高の約0.5%をデジタル投資にあてていると推定した

⑩中規模以上の連続操業型企業の総売上は
4,329,330MTHB（15兆1526億円）と推定されるので0.5%を乗じて、年間市場規模は**約21,646MTHB（約757億円）**程度と推定される

@2022 Japan Management Association

ターゲット市場の規模算出B

① DBD Dataでは24,618社のタイ企業の資本金が示されている
出所：DBD Data Warehouse+ Prepared by Department of Business Development Ministry of Commerce タイ商務省事業開発局
https://datawarehouse.dbd.go.th/index
② ①のうち、資本金50MTHB以上の中堅中規模以上の企業数は 2,890社
③ ②の中堅中規模以上の企業のうち、製造品目から推定する連続操業型企業は 1,061社
連続操業型企業の比率は36.7%で、総売上は 3兆1,435億THB（約11兆0,022億円）と推定される
④ アジア開発銀行の統計（下表）より、タイの中規模以上の総企業数は6,751社
出所：アジア投資銀行 ADBI Working Paper Series, TRADE, GLOBAL VALUE CHAINS, AND SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN THAILAND: A FIRM-LEVEL PANEL ANALYSIS
(www.adb.org/sites/default/files/publication/604661/adbi-wp1130.pdf)
⑤ 中堅中規模以上の連続操業型企業数は④の 6,751社に③の比率 36.7%を乗じた結果 2,478社となる
⑥ ③のDBDでの連続操業型企業数に対し⑤は2.34倍となる
よって総売上は 3兆1,435億THB × 2.34＝ 7兆3,558億THB （約25兆7,453億円）と算出される
⑥ターゲット企業の2社に対して売上高に占めるデジタル関連投資の比率についてヒアリングを行った
A社：0.5%程度
B社：0.5～1%程度
ヒアリング結果から、売上高の約0.5%をデジタル投資にあてていると推定した
⑦中規模以上の連続操業型企業の総売上は
7兆3,558億THB （約25兆7,453億円）と推定されるので0.5%を乗じて、
年間市場規模は**約368MTHB（約1,287億円）**程度と推定される

Breakdown of the Number of Enterprises by Business Sector, 2018

(Unit: firm)

	SE	ME	SMEs	LE	Total
Trading	1,275,470	4,087	1,279,557	2,493	1,282,050
Services	1,219,347	5,216	1,224,563	1,756	1,226,319
Manufacturing	522,886	4,599	527,485	2,152	529,637
Agribusiness	45,948	269	46,217	54	46,271
Total	3,063,651	14,171	3,077,822	6,455	3,084,277

SE = small enterprise, ME = medium-sized enterprise, SMEs = small and medium-sized enterprises, LE = large enterprise.

@2022 Japan Management Association

タイではBCG・ESG等が活発化

リモートメンテナンスプラットフォームは保全だけではなく、BCG・ESG等の文脈を踏まえたサービスが競争力になる

脱炭素社会の実現に向けた動向

・脱炭素化に向けた政策承認・発表が相次いでおり、BCG（バイオ・循環型・グリーン）経済の確立はタイの主要施策となっている

・グリーン産業認証をはじめとするグリーンファクトリー化の促進が進んでいる

ESG投資の活発化

・現状はTCFD情報開示義務の制度設計は進んでいないものの、ESG投資に関しては積極的に推進されており、日系金融機関も国内低金利を背景にタイへのESG融資を加速させている

・現在は再生可能エネルギーや鉄道インフラが中心であるが、資金用途を限定しないケースが増加する可能性がある

デジタル人材育成

・デジタルタイランド計画のためのデジタル人材育成目標の設定

・高度人材育成のための積極的な支援

BCG・ESG動向等を踏まえたリモートメンテナンスサービス構想

金融

不正・改竄リスクが低く透明性の高いデータの見える化によって評価しやすくなる

・ESG投資

・瑕疵保険

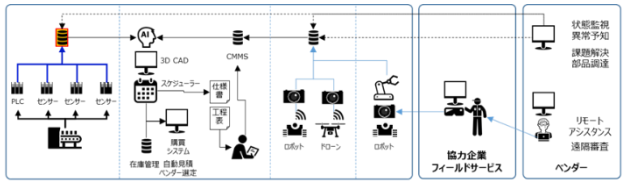
経営者メリット

＊プラント建設（新設/増設）・合理化投資など、設備投資の際のファイナンスメリット

＊保全レベル向上による各種保険料率の低減（火災保険、労災保険など）の可能性

＊規制対応や融資申請等の業務量を増やすことなく低コストで対応可能（低コストで信頼を勝ち得る）

与信情報



リモートメンテナンスプラットフォーム

ベンダーメリット

＊本当にグリーンなプラントであるのかを証明する「グリーン・プラント標準化」による競争優位確保

＊TBMからCBMへの転換、予知保全の実現による収益率向上

・助成金

タイ政府メリット

＊就職困難者の雇用促進・失業率低下

＊SDGs/ESG時代に対応した外資誘致における新しい経済モデルケース構築

・リスク作業代替

・スキルサポート

就労支援

現場メリット

＊保全業務不備によるダウンタイム発生リスクを低減

＊O&Mにおける３K作業からの解放

@2022 Japan Management Association

競争力のために経済性だけではなく、環境性・社会貢献・法令順守・人材育成等を同時実現するO&M作業インフラとしての機能が重要

タイで注目されているプラットフォームとの比較

	欧州統合データ基盤プロジェクト「GAIA-X」	EDB： SMART INDUSTRY READINESS INDEX	日タイスマート保安コンソーシアム リモートメンテナンス
主導国	ドイツ、フランス（2020年6月正式発足）	シンガポール（2018年1月～）	日本、タイ（2021年～）
設立背景	世界のデジタルデータの多くは、米国GAFAMや中国BAT（バイドゥ、アリババ、テンセント）の提供する巨大プラットフォーム上に集積され、解析・活用が行われているが、**欧州で発生したデータもこれらの巨大プラットフォーマーの新たなビジネスに利用され、欧州のデジタル経済の拡大に結び付いていないことが懸念されてきた。** そこで、デジタル経済での巻き返しを図るべく欧州自身で実行できる技術環境整備・データインフラを構築するプロジェクトが発足。	東南アジアのデジタル変革のリーダーを狙うべくEDB（シンガポール経済開発庁）は、（独）テュフズードと提携し、企業のIndustry 4.0実現を包括的に支援する世界初の指標「スマートインダストリー準備指標」を発表した。業界や規模を問わず企業がIndustry 4.0の概念への理解を深めることを支援する。また施設の現状を評価し、包括的な変革ロードマップを構築し、具体的で持続的なビジネス価値を提供する際の診断ツールとしても役立つとしている。	日本はこれまで「ものづくり」「文化」の輸出では、タイを始めとするASEAN発展に寄与してきた。一方、「デジタル」という観点では**欧米中と比べて出遅れている感が否めず、日本のデジタル戦略を普及させていく必要がある。** そこで、ASEANにおける重要パートナー国であるタイへのデジタル技術を活用したノウハウ移転・人材育成を通して、関係性をより強化することで、タイを起点にASEAN各国に対して高度なデジタルインフラの横展開を図るべく、異業種連携のプロジェクトが発足。
プラットフォームの機能	欧州域内外の企業のさまざまな**クラウドサービスを単一のシステム上で統合し、業界をまたがるデータ交換を容易に行える標準的な認証の仕組みを通じて、インターオペラビリティ（相互運用性）**を実現する	**製造業の企業が自身の変革ロードマップを策定するための指標**で国家規模で政府によって開発された世界初のIndustry4.0ツールであり、将来的な製造業のグローバルスタンダードとなり得るものとしている	石油化学プラントにおけるO&Mの遠隔化・自動化を通して**「経済性」、「環境性」、「社会貢献」、「法令順守」および人材育成支援を同時実現する「O&M作業のインフラ」を構築する**
プラットフォームのレイヤー	1．データの相互運用やポータビリティを実現する「データエコシステム」レイヤー 2．クラウド、エッジコンピューティングの相互運用を実現する「インフラエコシステム」レイヤー 3．セキュリティ、**データ主権を維持したデータ交換**に関する共通ルールや標準を定める「フェデレーションサービス」レイヤー	Industry 4.0の基本構成ブロックとして「プロセス」「テクノロジー」「組織」の3要素を置き、これらのブロックを8つの項目に分類。さらにそれぞれの項目を16の評価指標に分類した。 この評価マトリックスは各指標値が必要とする中間ステップも示し、改善のためのガイドにもなる。	1．プラントO＆M現場（エッジ）で様々なベンダーの設備・DCSを統合し、作業を効率化するための「エッジ・コネクティビティ」 2．CCS/CCUS導入や現場作業効率化の結果が、CO2排出量・削減量に換算され、ESG投資やグリーン認証の透明性確保を行う「データ・インテグリティ」

@2022 Japan Management Association

競争力のために検討した内容（1/2）

課題認識の仮説	
①2025年までに「グリーン産業認証」取得のための追加投資・費用負担が増大する	＜優遇税制を受けるためにも追加投資が必要＞ ＊プラント内のエネルギー消費の削減、もしくは再生エネルギーやLNG等の環境負荷のより低いエネルギー源への転換 ＊プラント外の輸送や通勤においても省エネ・効率化対応が必要（交通渋滞が深刻なタイの交通渋滞による無駄な燃料消費） ➡既存の設備の置き換え・追加投資が発生し、省エネ効果による経費削減効果だけでは環境対応投資の回収が困難となり、プラントの収益率が大きく悪化する可能性がある
②ESG投資の金利優遇を受けるためのエビデンス取得が必要だが、その具体的な運用ルールはなく、現場負担が増大する	＜金利優遇を受けるために「一定の評価」が必要＞ ＊シンジケートローンで、CO2排出に関して「一定評価」を受けた場合に金利が下がるとされているが、その評価基準やエビデンス取得方法が不明 ➡TCFDも国際標準化はされていないため、透明性を高めるためにも、CO2削減のエビデンスデータ蓄積が必要になるが、どこまでのデータ完全性（データ・インテグリティ）を求められるかが曖昧で、環境データ取得・整理業務で現場業務負担が増大する可能性がある

@2022 Japan Management Association

競争力のために検討した内容（2/2）

課題に対するソリューション案	
①「グリーン産業認証」取得による収益悪化の防止	既存の設備の置き換え・追加投資が発生し、省エネ効果による経費削減効果だけでは環境対応投資の回収が困難となり、プラントの収益率が大きく悪化する可能性がある ➡（延長線上のやり方） ・石炭からLNG・タイ発電公社への切り替え ・環境対応材料への切り替え ・省エネ設備への切り替え ➡（ムーンショット・差別化目標） 工場内CO2を回収・再利用するCCUSエコシステムを構築： 藻類によるCO2回収システムを遠隔自動運用し、育てた藻類はタイの輸出産業である養殖飼料（藻類由来のDHA飼料）へと展開することで新収益源とする （タイランド4.0の「農業・バイオテクノロジー」「未来食品」とのリンク）
②CO2削減のエビデンス取得のために業務負荷増大の防止	TCFDも国際標準化はされていないため、透明性を高めるためにも、CO2削減のエビデンスデータ蓄積が必要になるが、どこまでのデータ完全性（データ・インテグリティ）を求められるかが曖昧で、環境データ取得・整理業務で現場業務負担が増大する可能性がある ➡（延長線上のやり方） ・通常の運用保全業務にCO2測定・記録の作業を追加する ※DI：データインテグリティ（データの完全性保障）をどうするかはルール未確立 ➡（ムーンショット・差別化目標） ・保全と運用の相関分析を行い、 保全結果→運用効率化→CO2削減量まで一気通貫で自動計算するシステムを確立する このシステムを上記DIの仕組み（データ改竄不可能）として国際標準とする

@2022 Japan Management Association

【参考】石油化学業界でもクローズアップされる可能性のある脱炭素社会に向けた動向（1/2）

直近1年で脱炭素化に向けた政策承認・発表が相次いでおり、BCG経済の確立はタイの主要施策となっている

政策	年月	概要	出所
COP26で新たな目標発表	2021.11	2050年に「カーボンニュートラル」、2065年までに「ネット・ゼロ・エミッション」の達成を目指すという新たな目標を述べ、あらゆる手段で気候変動課題に取り組むという強い意志を表明した。適切で時宜を得た技術移転や国際的な支援、グリーンファイナンス制度の利用促進などにより、NDCをより加速させることが可能だという	https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/11/31957a2537a226eb.html
長期低排出発展戦略（LT-LEDS）の草案を閣議承認	2021.10	パリ協定の目標に沿って策定したタイの長期低排出発展戦略（LT-LEDS）の草案を閣議で承認した（閣議発表）。今後、天然資源環境省天然資源環境政策計画室が国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）事務局にLT-LEDSを提出する予定。パリ協定締約国は、長期的な温室効果ガス（GHG）の低排出型の発展戦略であるLT-LEDSを作成し、通報するよう努力すべきとされている	https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/10/064dbeb9d51741ff.html
投資委員会、温室効果ガス削減事業に新たな恩典承認	2021.9	タイ投資委員会（BOI）は9月7日、温室効果ガス（GHG）排出量削減にかかる新たな奨励恩典を承認したほか、次世代自動車製造に関する恩典の拡充もした。持続可能な開発に資する事業を奨励し、政府が掲げるBCG（バイオ、循環型、グリーン）経済を推進する狙い	https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/09/d9f57b6f154a54f7.html
「国家エネルギー計画枠組み」を承認	2021.8	2065年から2070年までに、または今後50年程度で、クリーンエネルギーへの段階的移行とカーボンニュートラル達成を目指す政策方針を盛り込んだ	亜州ビジネス, 2021/08/05 20:59
バイオ・循環型・グリーン（BCG）経済推進へ7カ年計画と13施策発表	2021.7	タイのバイオ・循環型・グリーン（BCG）経済委員会（委員長：プラユット・チャンオーチャー首相）が7月12日、オンラインで開催され、2021年初に採用したBCGモデルの4つの戦略に基づく13の施策の実行を決定した	https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/07/b6920d873910bb70.html

【参考】タイ政府　グリーン電力政策

- 国家エネルギー政策委員会（NEPC、委員長：プラユット暫定首相）は4日の会議で、「国家エネルギー計画」の大枠を承認した。温暖化ガス排出量を実質的にゼロにする「カーボンニュートラル」の実現に向け、再生可能エネルギー発電や電気自動車（EV）の普及拡大などを計画に盛り込む。カーボンニュートラルの実現時期は、2065～70年に設定した。5日付各紙が伝えた。 スパタナポン副首相兼エネルギー相によると、今年8～10月に開催する公聴会で意見を募り、来年末までの計画策定を目指す。再生エネ発電については、電源構成に占める割合を50%に引き上げる方針。また、EVについては、30年に国内自動車生産の30%をEVとする「30/30政策」を推進し、物流車両のEV化を促す。計画ではほか、新技術の導入によるエネルギー効率の引き上げなどについても目標を設定する。
- 7社がLNG輸入へ：NEPCは同日の会議で、2021～23年の液化天然ガス（LNG）輸入計画も承認した。エネルギー省のエネルギー政策管理委員会（EPAC）が6月に決定したもので、輸入量は21年が48万トン、22年が174万トン、23年が302万トン。輸入する企業は7社で、タイ発電公団（EGAT）や発電大手ガルフ・エナジー・デベロップメント、ドイツ系発電会社Bグリム・パワー、素材最大手サイアム・セメント（SCC）などが含まれる。LNGの輸入は、EGATが19年末に開始するまで国営石油PTTが独占していた。

出所：亜州ビジネス, 2021/08/05 20:59

		状況
再生可能エネルギーに関する国家目標	比率（現状）	10%
	比率（目標）	30%（2036年）
	方針	• 水力を除く再生可能エネルギーを促進する予定 • 太陽光は計画の半分ほどは建設済み • 風力発電は計画の20%程度の進捗
グリーン電力証書の制度概要	有無	○
	制度概略	• 2020年から、タイ発電公社（EGAT)により導入開始 • すでに複数の発電団体に普及。一方、電力使用者では、一部の大企業に普及が始まった段階
	管轄	タイ発電公社（I-REC規格）

@2022 Japan Management Association

【参考】石油化学業界でもクローズアップされる可能性のある脱炭素社会に向けた動向（2/2）

自動車・内燃機関への規制強化が中心であるが、グリーン・ファクトリー化推進の具体的数値目標が提示された

政策	年月	概要	出所
EV委員会、EV充電施設およびバッテリー生産の目標を設定	2021.5	工業省とエネルギー省の共同記者発表資料によると、5月12日にスパッタナポン副首相を議長とする国家電気自動車政策委員会（通称：EV委員会）が開催された。同委員会は、2030年までにタイで生産される自動車の30%を電気自動車（EV）にする目標「30／30政策」に基づき、タイにおけるEVの利用と生産を促進し、タイを世界のEV・同部品の生産拠点に押し上げ、将来的にタイを低炭素社会に導く計画だという	https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/05/029537d792d10b2c.html
国家電気自動車政策委員会が新たなEV目標を設定	2021.3	タイの国家電気自動車政策委員会（NEVPC）が3月24日に開催され、低炭素社会の実現を目標として、電気自動車（EV：電動バイク、電動バス・トラックを含む）の生産・利用促進に関する方針が議論された（政府発表）。議長を務めたスパタナポン副首相兼エネルギー相によると、二酸化炭素（CO2）排出や大気汚染の原因となる内燃機関の使用を止め、ゼロカーボン化を目指すという世界的な潮流に従い、タイのEVに関する計画や目標が再設定された	https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/03/e9f8ef14f352bbd9.html
2025年までに全国7万の工場のグリーン・ファクトリー化推進	2021.3	タイのスリヤ・ジュンルンルアンキット工業相は3月10日、2025年までに国内の7万1,130工場の全てにグリーン産業認証を取得させ、「グリーン・ファクトリー」化を推進するよう工業省工業局（DIW）に指示したことを明らかにした	https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/03/4a299647d9a1b266.html
BOIが新たなEV恩典を公表、四輪車恩典はBEV生産が前提に	2021.2	タイ投資員会（BOI）は1月13日の布告3／2564において、次世代自動車にかかる新税務恩典を公表した。同布告とジェトロのBOIへのヒアリング（2月5日）によれば、四輪車製造にかかる恩典・条件は、大きく3つに整理される（注）。ハイブリッド車（HEV）やプラグインハイブリッド車（PHEV）のみの製造は恩典対象とならず、電気自動車（BEV）の製造も併せて行う必要がある	https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/02/80cad2b7f1c6a457.html
バイオ・循環型・グリーン（BCG)を国家戦略モデルに据えると表明	2021.1	タイのプラユット首相は1月13日、バイオ・循環型・グリーン（BCG）経済委員会を開催し、BCG経済を国家戦略モデル（BCGモデル）に据えると表明した。BCGモデルでは、生物多様性や文化的多様性に重点を置きつつ、（1）食品と農業、（2）医療と健康、（3）バイオエネルギー、バイオマテリアル、バイオケミカル、（4）観光、クリエーティブ経済の4分野に焦点を当てる	https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/01/338924c725245424.html

@2022 Japan Management Association

【参考】タイにおける近年のESG債実績

発行体	発行年月	発行額	償還期間	利率	資金使途	備考
Bグリム・パワー	2018年12月	50億THB	5年、7年	非開示	太陽光発電事業	グリーンボンド、2トランシェ、アジア開発銀行が投資
	2021年7月	30億THB	5年	1.95%		グリーンボンド
BTSグループ・ホールディングス	2019年5月	130億THB	2～10年	2.51～3.86%	環境に配慮した鉄道事業	グリーンボンド、5トランシェ
	2020年11月	86億THB	2～10年	2.1～3.41%		グリーンボンド、5トランシェ
エナジー・アブソリュート	2019年7月	30億THB	3年、10年	2.61%, 3.61%	風力発電事業	グリーンボンド、2トランシェ
	2019年8月	40億THB	3～10年	2.41～3.58%		グリーンボンド、3トランシェ
	2019年10月	30億THB	7年	2.744%		グリーンボンド、アジア開発銀行が投資
アユタヤ銀行	2019年10月	2.2億米ドル	7年	非開示	女性起業家の支援	ソーシャルボンド、国際金融公社等が投資
農業・農業用同組合銀行	2020年8月	60億THB	5年、10年	1.76%, 2.76%	環境保全、森林保護、持続可能な農業向けの事業	グリーンボンド、2トランシェ
タイ政府	2020年8月	300億THB	15.3年	1.585%	環境に配慮した鉄道の建設、コロナ禍の影響を受けた個人及び企業の支援	サステナビリティボンド
	2020年11月	200億THB	15年	1.652%		
国家住宅公社	2020年9月	68億THB	5～15年	1.02～1.9%	手ごろな価格の住宅開発	ソーシャルボンド、3トランシェ
	2021年3月	30億THB	7年	1.4%		ソーシャルボンド
	2021年9月	21億THB	6年	1.12%	手頃な価格の環境に配慮した住宅開発	サステナビリティボンド
ラチャブリ・グループ	2020年11月	80億THB	3～15年	1.32～2.94%	風力発電事業、環境に配慮した鉄道事業	グリーンボンド、4トランシェ
バンコク・エクスプレスウェイ・＆・メトロ	2021年4月	60億THB	3～10年	1.56～3.33%	環境に配慮した鉄道事業	サステナビリティボンド、4トランシェ
タイ・ユニオン・グループ	2021年7月	50億THB	7年	2.47%	一般事業目的	国内初のサステナビリティ・リンク・ボンド
BCPG	2021年9月	120億THB	3～12年	1.64～3.61%	地熱発電事業、太陽光発電事業	グリーンボンド、5トランシェ

出所：野村資本市場クォータリー、2021 Vol25-2

@2022 Japan Management Association

【参考】タイにおけるESG情報開示・ESG投資に関する動向情報

タイでは、現状はTCFD情報開示義務の制度設計は進んでいないものの、ESG投資に関しては積極的に推進されており、日系金融機関も国内低金利を背景にASEANへのESG融資を加速させている

公的セクター/機関	概要	出所
みずほ銀行	みずほ銀行はタイの石油化学企業に対し、ESG（環境・社会・企業統治）の取り組みが一定の評価を受ければ金利を引き下げる仕組みを入れた協調融資（シンジケートローン）を実施する。この仕組みはアジア向けの協調融資では初めてという。 みずほ銀が単独主幹事行となり、タイのインドラマ・ベンチャーズ向けで総額2億5500万ドル（約268億円）の協調融資を近く組成する。第一生命保険や常陽、伊予、七十七、滋賀などの各地方銀行、台湾の7行など外銀の在日支店が参加する。 第三者評価機関がインドラマのESGへの取り組みを国際的な原則に沿って評価する。環境に配慮した事業に資金使途を限定する「グリーンローン」などと異なり、借り手は資金使途の制約を受けず、独自の取り組みに資金を活用できる。	2020/03/15 日本経済新聞 朝刊 5ページ
政府年金基金（GPF）	ESG投資を正式に発表し、タイにおけるESG投資のリーダーになるべく、ESGにフォーカスしたポートフォリオを定めています。また、世界銀行や経済協力開発機構（OECD）と協力しESGに基づく資産評価方法についての報告書を発表。	https://www.nna.jp/news/show/2162787
タイ証券取引所（SET）	上場企業に対しESGトレーニングや助言を提供し、ESGを促進。また、上場企業に対してESG評価（タイランド・サステナビリティ投資）を実施し、優れたESG対応の上場企業に対し賞を授与。中小規模の上場企業に対してはESGヘルスチェックプログラムを提供。	https://www.nna.jp/news/show/2162787
証券取引委員会（SEC）	機関投資家をESG枠組みや持続可能な開発目標促進のキープレーヤーと捉え、投資ガバナンス規範(Investment Governance Code 2017: I Code)を導入。同規範は、機関投資家による責任ある持続可能な投資を促進するため、投資ガバナンス原則を定めている。証券取引所は、タイの資本市場に対するポリシーや方向性を示すロードマップを策定するため、運営委員会を設置。	https://www.nna.jp/news/show/2162787
タイ投資委員会（BOI）	投資奨励政策などでESGを促進	https://www.nna.jp/news/show/2162787

@2022 Japan Management Association

２．４）事業実施の詳細検討

@2022 Japan Management Association

BCG・ESG等に対応するロードマップ（フェーズ1~4）が必要

市場展開

フェーズ４
タイBCG経済モデル連携（サーキュラーエコノミー・プラント）

フェーズ３
ESG/グリーン投資連携

フェーズ２
運転データ連携・O&M作業デジタライゼーション

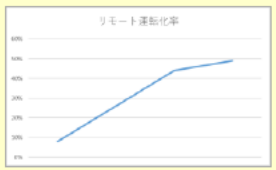
フェーズ１
エッジの技術バンドリングプラットフォーム

データの収集・蓄積・分析・公開が
必要な為、プラットフォーム活用が不可欠

信頼性実現

・O&M支援技術のバンドリング（センシング、自動化技術）
・デジタルセンシングワンストップ、サブスクサービス

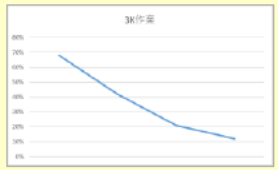
【稼働率向上（ダウンタイム削減）】



経済性実現

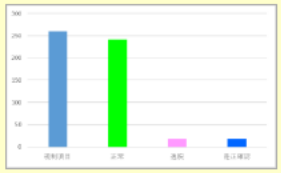
・バンドリング技術のエッジ制御・DCS統合）
・デジタイゼーションサービスの展開（点検作業・記録・保全計画）
・ロボティクス保全作業による３Ｋ排除
・日常点検の自動化

【3K業務削減・労務費削減】



法令順守・環境性実現

【法令順守/是正状況の可視化・改ざん防止（データ完全性）】



・保安レベル向上のエビデンス蓄積/データインテグリティ（完全性保証）
設備/フィールドオペレーター事故低減等状況のリアルタイムモニタリング
統合レポート出力

・ESG/グリーン投資におけるCO2排出量削減の進捗状況のデータインテグリティシステム
省エネ装置導入・稼働率向上をCO2削減効果まで一貫して自動計算・統合レポート出力

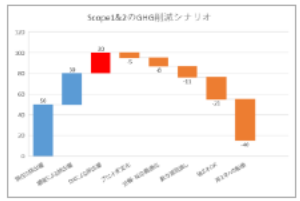
社会貢献実現・タイBCG経済発展への寄与

・CCUS連携開発・藻類によるCO2回収と藻の養殖飼料への展開

・プラント外へのサプライチェーン全体でのCO2削減効果の自動計算~統合レポート出力（メンテナンスによるCO2吸収量の経年変化管理）

【サプライチェーン全体でのGHGプロトコル達成状況の可視化・改ざん防止】

【CO2排出量の見える化】

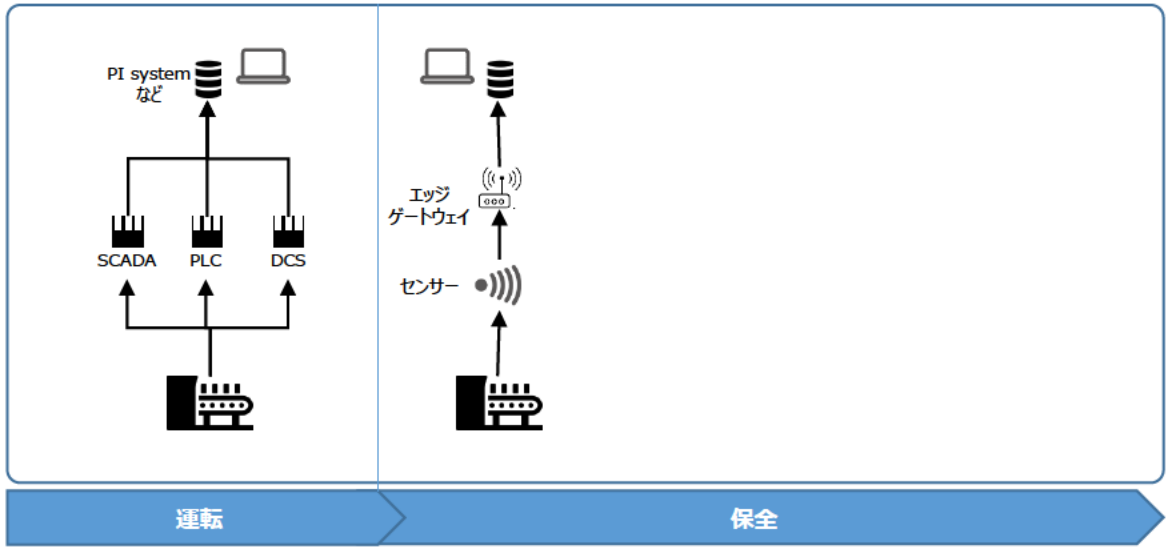


技術開発

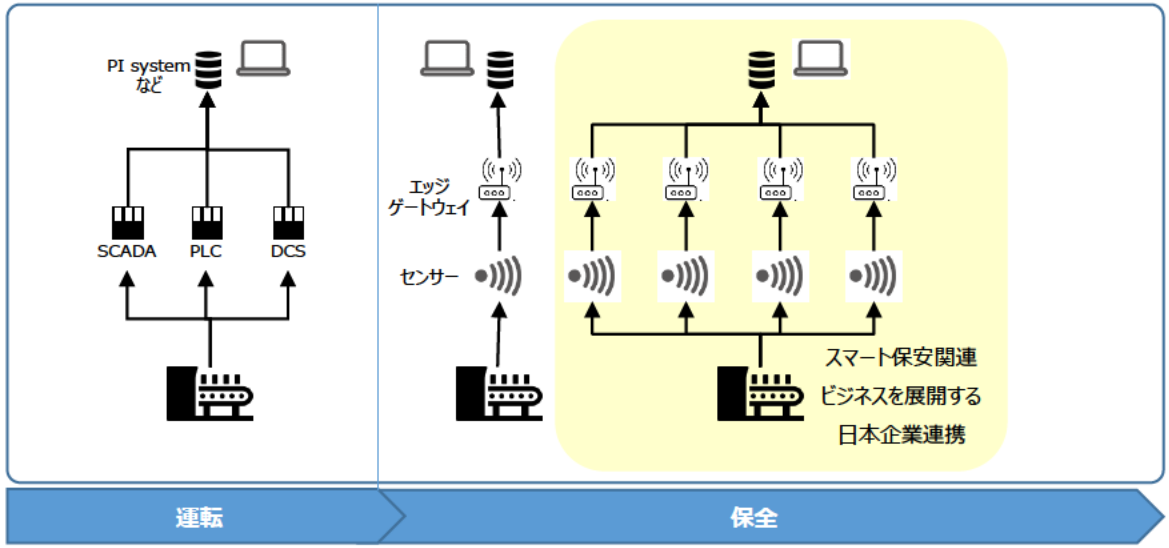
@2022 Japan Management Association

実施計画に反映するフェーズ１におけるアクション
エッジの技術バンドリングによるデータ収集のプラットフォームからスタートする

従来



フェーズ１



従来の環境

内容：
運転のデータはDCSなどから収集できる仕組みは持っているが、保全のデータは予防保全の一部のデータのみ。

フェーズ１　エッジの技術バンドリング　プラットフォーム

内容：

・不足している保全データに対し、コンソーシアム企業の保有しているセンサー＋エッジコンピューティングデータを共有化し一元的にモニタリングできるプラットフォームを提供する。

ビジネスモデル：
センサー＋エッジコンピューティング＋モニタリング　サブスク提供

開発費用：
・10社データバンドリング　プラットフォーム
3000万円程度

・データモニタリング
100万円／表示データ

@2022 Japan Management Association

【補足】検討されたフェーズ１プラットフォーム階層設計のイメージ

デジタイゼーションアプローチ
デジタルセンシングアプローチ

タイ工業省
DIWへの連携
グリーン認証への連携

ファンド
ESGスコアの連携

教育訓練
デジタル人材育成支援

デジタルO&M作業（Re-Skill）
マニュアルO&M作業
サービスプラットフォーム（O&Mリモート支援）
収集プラットフォーム（データレイク：クラウド）
エッジ（非クラウドでのスピード処理）
センシングデバイス
運転
保全

スマート保安関連
ビジネスを展開する
日本企業連携

センシング
バンドリングサービス

保全計画策定
短時間で保全計画を作成
見積り・発注業務を効率的に行う
仕様書・指示書の自動作成
効率的な工事管理

日常保全
作業や記録を抜け・漏れなく行える
3K作業からの解放

定期保全
作業や記録を抜け・漏れなく行える
経験不足な作業者のスキルを補う
作業中の安全・健康状態を把握できる

教育訓練
保全技能の向上
時間や場所に依存しない教育の仕組み

提供する
保全O&M
サービス

正常運転
運転データと連携した保全

日常保全
五感に依存しない点検・測定

定期保全
解放点検の削減による効率化

予知保全
推定余寿命の精度向上

教育訓練
デジタル人材育成支援

検討されたO&Mリモート支援 フェーズ1メニューのマッピング

フェーズ1はデジタルセンシングアプローチにフォーカスする

デジタイゼーションアプローチ
デジタルセンシングアプローチ

保全戦略	保全業務／作業			保全の目的		
				劣化/事故の予防	許容可否ための測定	劣化/異常の処置
重要設備 明確化 ↓ 設備構成 要素分解 ↓ RCM RBM/RBI	保全計画			①保全の作業計画、保全工数、材料手配、予算最適化		
	作業	予防保全	正常運転	②運転状態監視と劣化予測		
			日常点検	③点検作業のデジタイゼーション	④非開放点検センシング化	⑤異常処置記録デジタル化
			定期保全		⑥開放点検作業の非開放化	⑦作業品質保証の見える化
			予知保全	（ストレス監視）	⑧CBMと残寿命予測	⑨異常処置記録デジタル化
		改良保全	安全性改良	⑩RA As is/To be	RA：Risk Assessment	
			信頼性改良	⑪MTBF As is/To be	MTBF：Mean Time Between Failure	
			保全性改良	⑫MTTR As is/To be	MTTR：Mean Time To Repair	
			操作性改良	⑬MTTT As is/To be	MTTT：Mean Time To Touch	
		保全予防	安全性DB	⑭安全性To be図面最新化		
			信頼性DB	⑭信頼性To be図面最新化		
			保全性DB	⑭保全性To be図面最新化		
			操作性DB	⑭操作性To be図面最新化		
			DR	⑮ワークフローとcriteria		
		事後保全	計画事後保全		（切替/停止のalert化）	（切替/停止の自動化）
			緊急保全		（止める判断の高度化）	⑯復旧時間短縮計画
	人材育成			⑰Upskill：技能者育成期間の短縮/Reskill：デジタル人材育成支援		
	発注管理			⑱見積り・検討・発注・検収の効率化		

@2022 Japan Management Association

【補足】デジタルセンシングアプローチメニュー　②運転状態監視と劣化予測によるメリット

エッジの技術バンドリング
プラットフォーム

課題

・運転データと保全データ（点検結果）が連携できていない

・チェックのみの項目も多い
過去からの傾向がわからず、予測に活用できていない

プラットフォーム活用イメージ

例

・流量のモニタリングデータ

・流量の増加により定められた保全周期より短い周期で起こりえる劣化の予測（例えばエロ―ジョン）とアラートの見える化

・保全周期自動見直しと発注

プラント事業者のメリット

・確実に故障を予防できる

・故障を体験してから周期見直ししていた保全体質を予防体質に変革できる

・センシングツールの選定に時間がかかっている　また1:Nでベンダーとの交渉・対応が大変

・夜間呼び出し等突発がなくなる

ベンダーのメリット

・余裕をもってプラント事業者に部品を届ける事が出来る

・トラブルが起きてからの呼び出しが無くなる

・センシングツールの選定に時間がかかっているので、それを肩代わりする事でベンダーロックインする事ができる

@2022 Japan Management Association

【補足】デジタルセンシングアプローチメニュー　④非開放点検センシング化によるメリット

エッジの技術バンドリング
プラットフォーム

課題

・移動が多い
高所での不安全作業がある

・五感での点検が多く、判断基準にばらつきがある

・点検ポイントが全てチェックシートへ記載されているわけではないので、抜け漏れの可能性がある。

・点検シートのデータを入力する作業が面倒

プラットフォーム活用イメージ

・頻度の高い3K作業の明確にする

・エッジの技術のバンドリングからデジタルセンシングに置き換え可能な点検項目を抽出

・置き換えられた点検項目は日常点検からの削除

プラント事業者のメリット

・３Ｋ作業から解放される

・３Ｋ作業に費やしていた時間を、デジタルリテラシーを向上させる時間や、判断能力向上のための時間等、付加価値の高い作業に費やせる

ベンダーのメリット

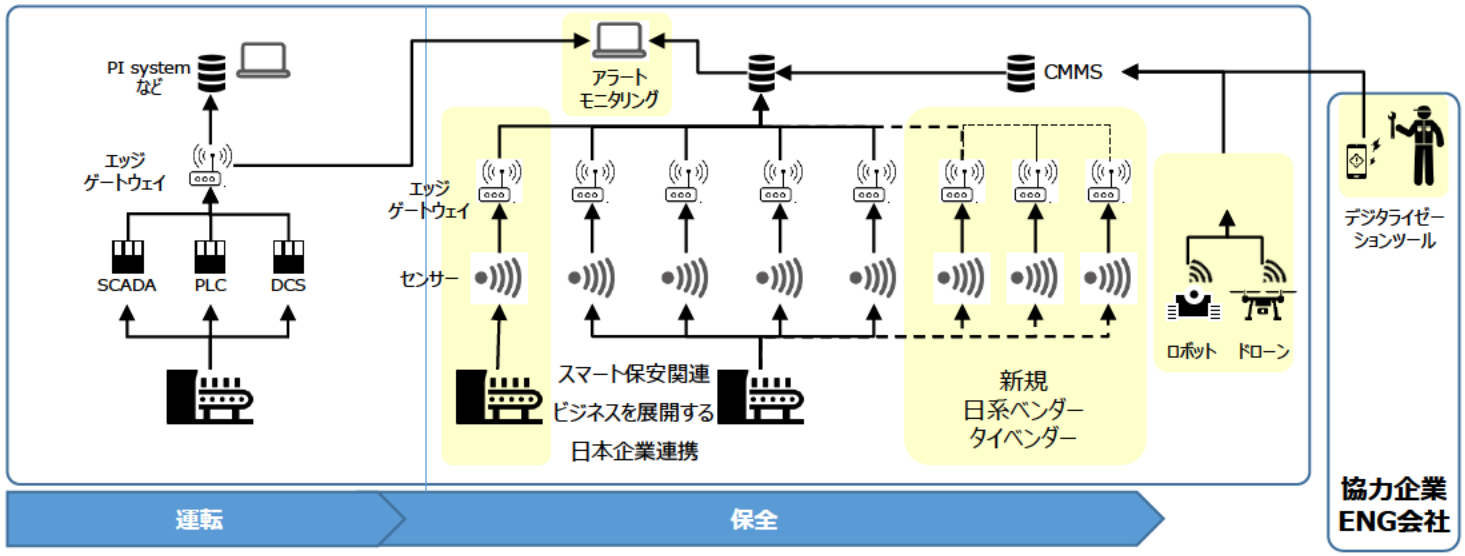
・センシングツールの選定に時間がかかっているので、それを肩代わりする事でベンダーロックインする事ができる

・日常点検では多くの五感点検を行っているので、効果を認識してもらえれば多職場への水平展開の可能性が高い。

@2022 Japan Management Association

実施計画に反映するフェーズ2におけるアクション
運転データ連携によるデータ収集及びO&Mデジタライゼーションのプラットフォームが必要

フェーズ２



プレイヤー：
プラントユーザー
協力企業
エンジニアリング会社

フェーズ２

運転データ連携・O&Mデジタライゼーション

内容：

- 保全データに運転データを連携させ、両面から精度の高い予防保全を提供する
- 運転データよりESGスコアに反映するデータを抽出し、自動的に算出する
- コンソーシアム以外のベンダーのデータも共通的に管理できる仕組みを提供する
- 日常的なメンテナンス業務を行うことで自動的にデータを収集するデジタライゼーションツール提供
- 日常点検のロボティクス化による3K作業の排除

ビジネスモデル：

- ESGデータモニタリング サブスク提供
- デジタライゼーションツール サブスク提供
- ロボティクスメンテナンス サブスク提供

開発費用：

ベンダーバンドリング
300万円／社程度

ESGデータモニタリング
300万円／入力デバイス
100万円／表示データ

デジタライゼーションツール
500万円／ツール

@2022 Japan Management Association

フェーズ２　プラットフォーム階層設計のイメージ

O&M作業のデジタライゼーション、日タイ両国の新規ベンダーを巻き込んだサービス

デジタイゼーションアプローチ
デジタルセンシングアプローチ

タイ工業省
DIWへの連携
グリーン認証への連携

ファンド
ESGスコアの連携

教育訓練
デジタル人材育成支援

デジタルO&M作業（Re-Skill）
マニュアルO&M作業

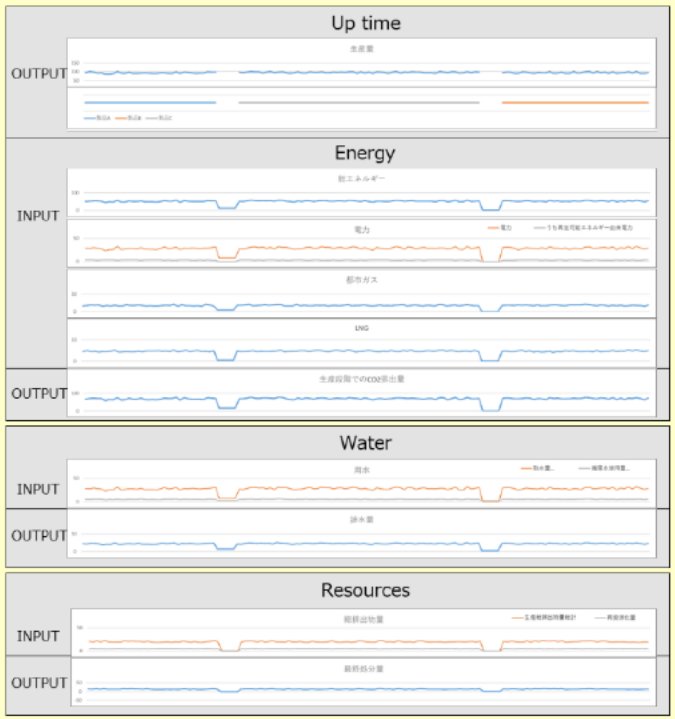
サービスプラットフォーム（O&Mリモート支援）

収集プラットフォーム（データレイク：クラウド）

エッジ（非クラウドでのスピード処理）

センシングデバイス

運転
保全



スマート保安関連ビジネスを展開する日本企業連携
＋
新規日系ベンダー
タイベンダー

ESGデータ集計
バンドリングサービス

デジタルセンシング
バンドリングサービス

保全計画策定
- 短時間で保全計画を作成
- 見積り・発注業務を効率的に行う
- 仕様書・指示書の自動作成
- 効率的な工事管理

日常保全
- 作業や記録を抜け・漏れなく行える
- 3K作業からの解放

定期保全
- 作業や記録を抜け・漏れなく行える
- 経験不足な作業者のスキルを補う
- 作業中の安全・健康状態を把握できる

教育訓練
- 保全技能の向上
- 時間や場所に依存しない教育の仕組み

提供する保全O&Mサービス

正常運転
- 運転データと連携した保全

日常保全
- 五感に依存しない点検・測定

定期保全
- 解放点検の削減による効率化

予知保全
- 推定余寿命の精度向上

教育訓練
- デジタル人材育成支援

@2022 Japan Management Association

検討されたO&Mリモート支援 フェーズ2メニューのマッピング

フェーズ2はデジタライゼーションアプローチにフォーカスする

デジタイゼーションアプローチ
デジタルセンシングアプローチ

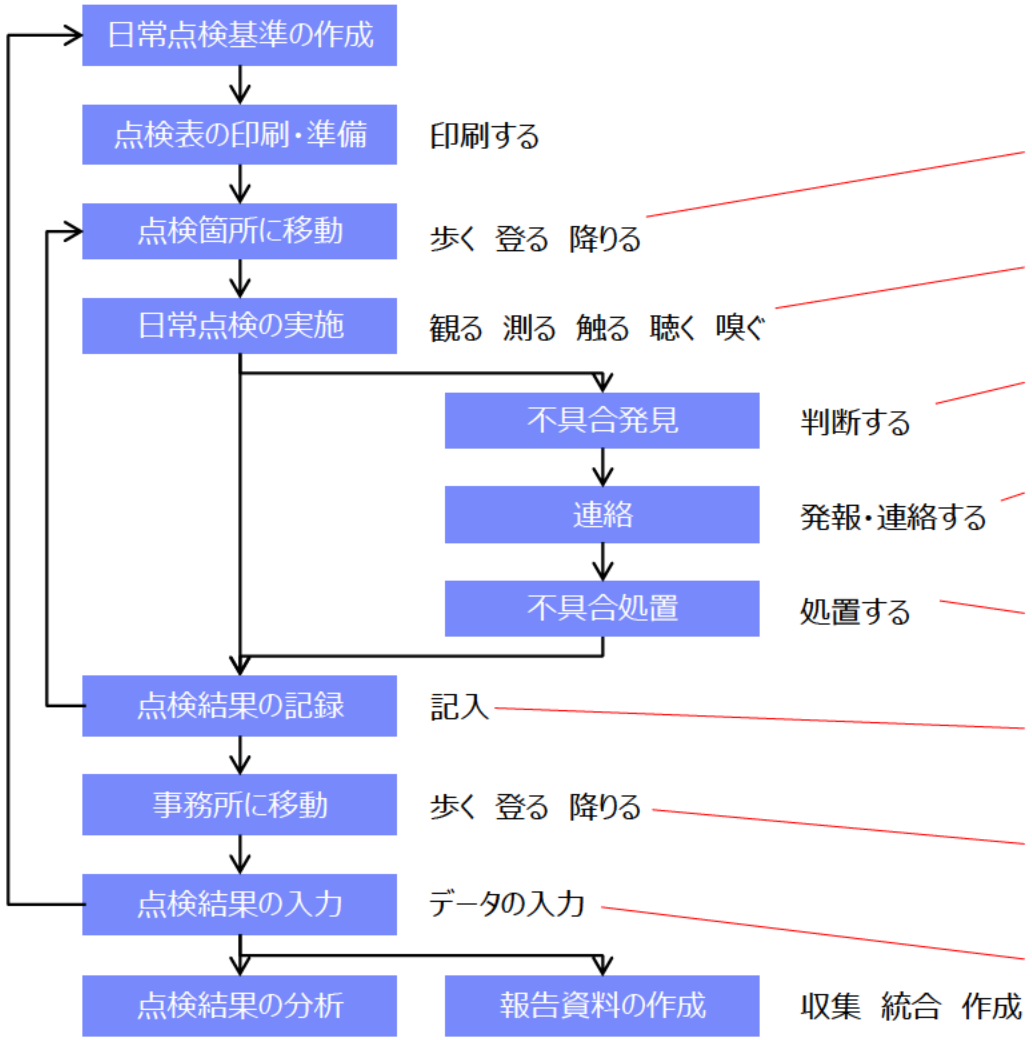
保全戦略	保全業務／作業			保全の目的		
				劣化/事故の予防	許容可否ための測定	劣化/異常の処置
重要設備 明確化 ↓ 設備構成 要素分解 ↓ RCM RBM/RBI	保全計画			①保全の作業計画、保全工数、材料手配、予算最適化		
	作業	予防保全	正常運転	②運転状態監視と劣化予測		
			日常点検	③点検作業のデジタイゼーション	④非開放点検センシング化	⑤異常処置記録デジタル化
			定期保全		⑥開放点検作業の非開放化	⑦作業品質保証の見える化
			予知保全	（ストレス監視）	⑧CBMと残寿命予測	⑨異常処置記録デジタル化
		改良保全	安全性改良	⑩RA As is/To be	RA：Risk Assessment	
			信頼性改良	⑪MTBF As is/To be	MTBF：Mean Time Between Failure	
			保全性改良	⑫MTTR As is/To be	MTTR：Mean Time To Repair	
			操作性改良	⑬MTTT As is/To be	MTTT：Mean Time To Touch	
		保全予防	安全性DB	⑭安全性To be図面最新化		
			信頼性DB	⑭信頼性To be図面最新化		
			保全性DB	⑭保全性To be図面最新化		
			操作性DB	⑭操作性To be図面最新化		
			DR	⑮ワークフローとcriteria		
		事後保全	計画事後保全		（切替/停止のalert化）	（切替/停止の自動化）
			緊急保全		（止める判断の高度化）	⑯復旧時間短縮計画
	人材育成			⑰Upskill：技能者育成期間の短縮/Reskill：デジタル人材育成支援		
	発注管理			⑱見積り・検討・発注・検収の効率化		

@2022 Japan Management Association

企業ヒアリングをもとに日常点検作業フローを整理
フェーズ2 デジタイゼーションによって3K作業から解放できる

運転データ連携・O&M
作業デジタライゼーション

③点検作業のデジタイゼーション
⑤異常処置記録デジタル化



移動が多い
高所での不安全作業がある

点検ポイントが全てチェックシートへ記載されているわけではないので、抜け漏れの可能性がある

五感での点検が多く、判断基準にばらつきがある

連絡の際に、不具合箇所や症状の詳細を説明しにくい

スキルの有無により、その場で処置が出来るメンバーが限られている

チェックのみの項目も多い
過去からの傾向がわからず、予測に活用できていない

移動が多い
高所での不安全作業がある

点検シートのデータを入力する作業が面倒

@2022 Japan Management Association

【補足】デジタルセンシングアプローチメニュー　③点検作業のデジタイゼーション

運転データ連携・O&M
作業デジタライゼーション

課題

・移動が多い
高所での不安全作業がある

・五感での点検が多く、判断基準にばらつきがある

・点検ポイントが全てチェックシートへ記載されているわけではないので、抜け漏れの可能性がある。

・点検シートのデータを入力する作業が面倒

プラットフォーム活用イメージ

・購入してもらったドローンやロボット等にセンサーを取り付け、プラットフォームに連携する事により、収集したデータの蓄積ができる

・蓄積したデータを時系列に表示し、判断を促すことができる

プラント事業者のメリット

・３Ｋ作業から解放される

・使われる立場からドローンやロボットを使う立場に変わる（Re-Skill）

・３Ｋ作業に費やしていた時間を、デジタルリテラシーを向上させる時間や、判断能力向上のための時間等、付加価値の高い作業に費やせる

ベンダーのメリット

・センシングツールの選定に時間がかかっているので、それを肩代わりする事でベンダーロックインする事ができる

・蓄積されたデータをもとに相談があり、症状の詳細が把握できるのでアドバイスが短時間で具体的にできる

@2022 Japan Management Association

【補足】デジタルセンシングアプローチメニュー　⑨異常処置記録デジタル化

運転データ連携・O&M
作業デジタライゼーション

課題

・保全実施時に紙の処置記録に記録

・CCRに戻ってからCMMSに保全実施結果を入力

・文字データの記録だけでは、状況の詳細を説明しにくい

・データの標準化が出来ていないので、分析データとして使えない

プラットフォーム活用イメージ

・現場で直接記録できるIoTツール

・キーボードを使わず、選択入力や音声入力で登録

・状態・出来栄えなど写真・動画・音声を残すことができる

プラント事業者のメリット

・異常の記録、処置依頼、処置完了報告等面倒な業務がなくなる

・現場を確認しに移動する必要がなくなる

・処置記録を蓄積でき、改良プロジェクトを検討しやすくなる

・異常発見ミス、処置依頼ミスによるトラブルを予防できる

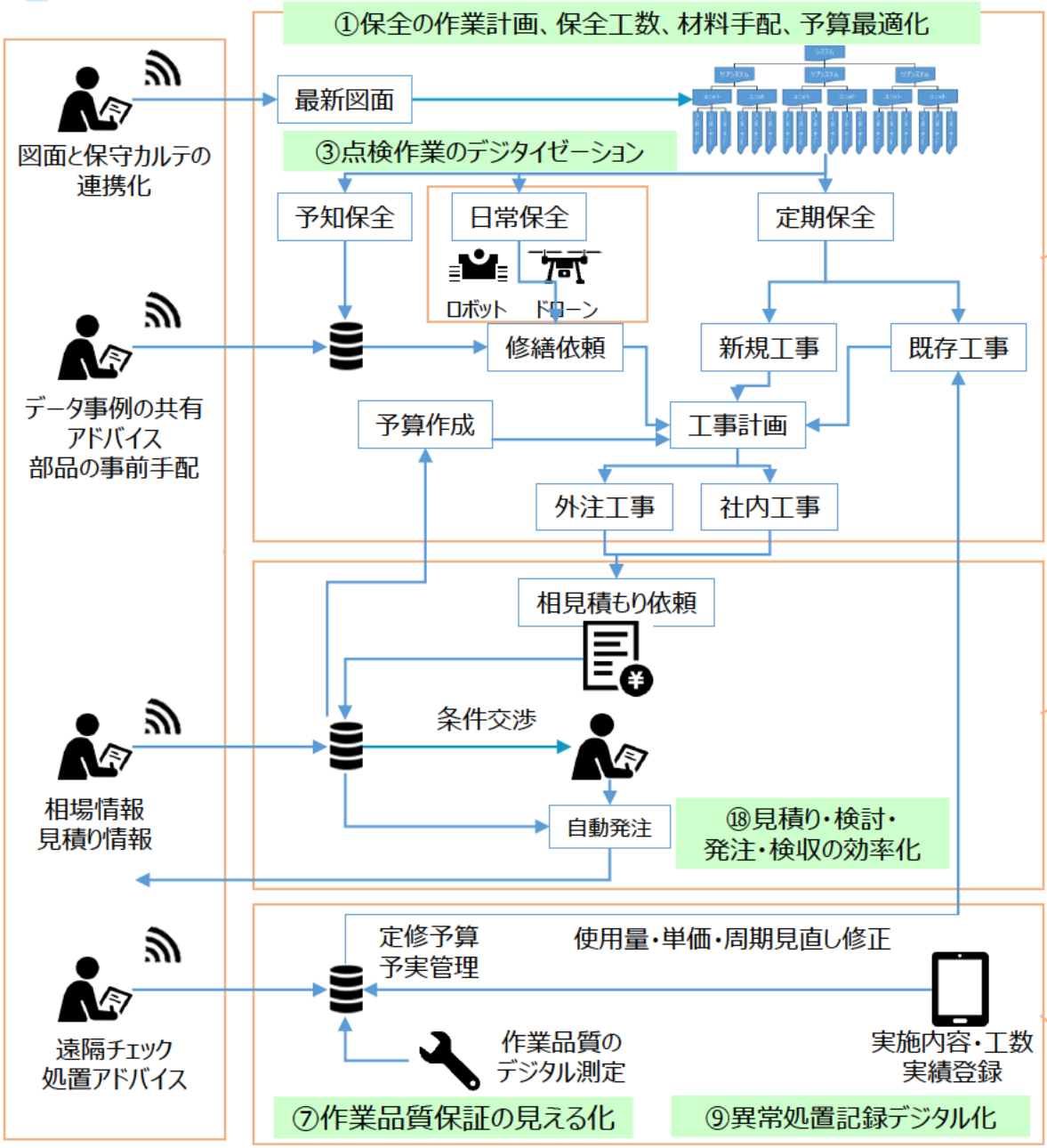
ベンダーのメリット

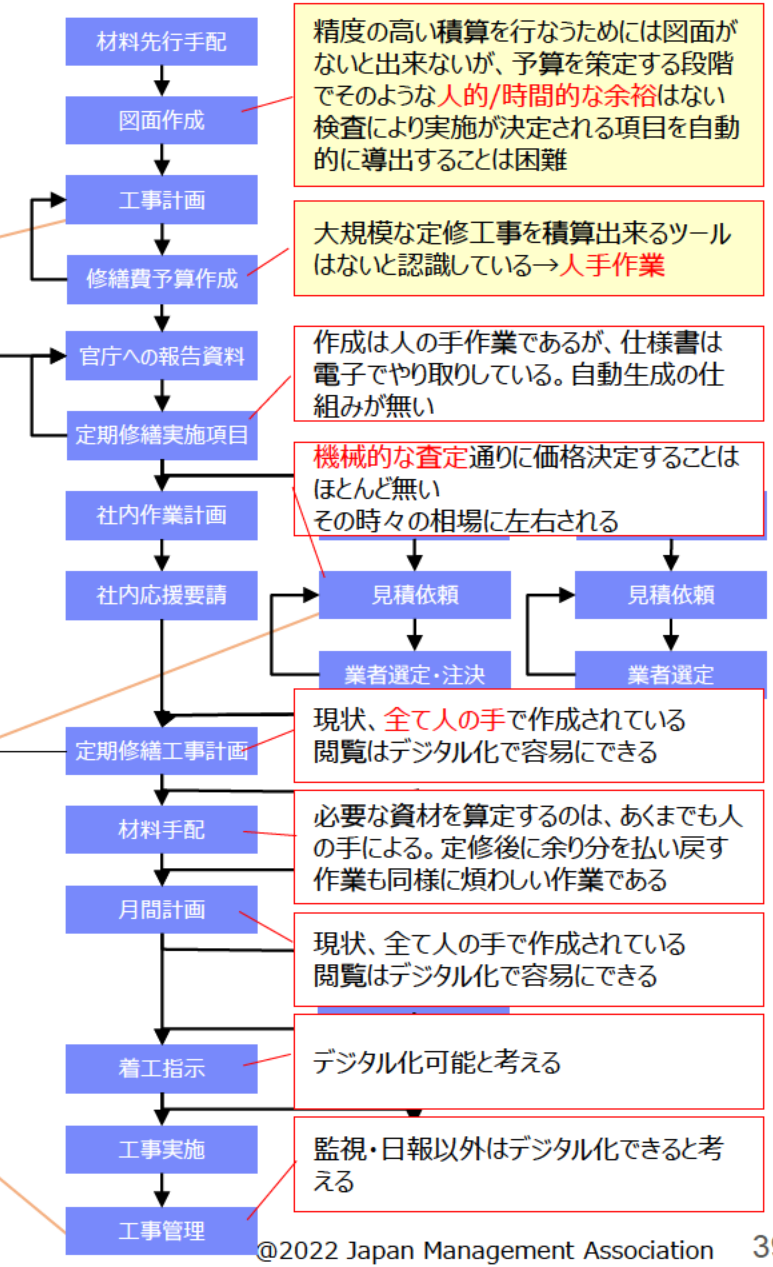
・蓄積されたデータをもとに相談があり、症状の詳細が把握できるのでアドバイスが短時間で具体的にできる

@2022 Japan Management Association

企業ヒアリングをもとに保全計画立案作業フローを整理
フェーズ2 デジタイゼーションによって業務の効率化を狙う

運転データ連携・O&M
作業デジタライゼーション





@2022 Japan Management Association

【補足】デジタルセンシングアプローチメニュー
①保全の作業計画、保全工数、材料手配、予算最適化

運転データ連携・O&M
作業デジタライゼーション

課題

精度の高い積算を行なうためには図面がないと出来ないが、予算を策定する段階でそのような人的/時間的な余裕はない検査により実施が決定される項目を自動的に導出することは困難

大規模な定修工事を積算出来るツールはないと認識している
また定期修繕実施項目の作成は人の手作業で、自動生成の仕組みが無い

見積り作業は機械的な査定通りに行えない。

プラットフォーム活用イメージ

・最新にアップデートされた図面情報のデータベース

・ベンダーが発行した保守カルテのデータベース化

・図面と保守カルテの連携化

・大規模工事の際に上記データベースを活用して瞬時に基礎計画書を作成

・BOMに紐づいたベンダーのVMIまたはオークションのようなイメージ

プラント事業者のメリット

・保全作業計画、保全工数、材料手配、予算最適化に要する業務時間を圧倒的に削減でき、担当者が喜ぶ

（プラットフォーム無しではもう計画業務に従事することを嫌がる）

・削減できた業務工数を付加価値の高い研究（省エネ、デジタル化等）に費やせ、企業成長に貢献できる

（作業者から研究者へ役割転換）

ベンダーのメリット

・相場の調査や見積り等の頻繁な問い合わせに対応する手間が削減でき、付加価値の高い業務に時間を使える

・担当者が変わるたびに最初から説明する必要が無くなる

・最新スペックのデータをアップできる

・ベンダーロックインできる

@2022 Japan Management Association

【補足】デジタルセンシングアプローチメニュー　⑱見積り・検討・発注・検収の効率化

運転データ連携・O&M
作業デジタライゼーション

課題

・機械的な査定通りに価格決定することはほとんど無い
その時々の相場に左右される

・必要な資材を算定するのは、あくまでも人の手による

・材料手配は計画があり、納期が判明していれば自動的に算定することは容易である

プラットフォーム活用イメージ

・相場情報を適宜更新する事により、常に最新情報での見積りが可能になる

・大規模工事の際に上記データベースを活用して瞬時に定修予算を作成

・新規工事については提示した計画に対しオークションの入札

プラント事業者のメリット

・材料手配、予算最適化に要する業務時間を圧倒的に削減でき、担当者が喜ぶ

（プラットフォーム無しではもう計画業務に従事することを嫌がる）

・削減できた業務工数を付加価値の高い研究（省エネ、デジタル化等）に費やせ、企業成長に貢献できる

（作業者から研究者へ役割転換）

ベンダーのメリット

・相場の調査や見積り等の頻繁な問い合わせに対応する手間が削減でき、付加価値の高い業務に時間を使える

・担当者が変わるたびに最初から説明する必要が無くなる

・ベンダーロックインできる

@2022 Japan Management Association

【補足】デジタルセンシングアプローチメニュー　⑦作業品質保証の見える化

運転データ連携・O&M
作業デジタライゼーション

課題

・監視・日報以外はデジタル化できると考える

・外注化している保全作業の監視のため、保全担当者のなかからスーパーバイザーをアサインせねばならず、業務が進まない

・データを入力する作業が面倒

プラットフォーム活用イメージ

・保全作業工具のIoT化

・正しく工具が使用されているかどうかリモートでモニタリング
（例：溶接電流、フランジ締付）

・RFIDなどとのセットで保全作業品質を記録管理

プラント事業者のメリット

・保全作業の監視が必要なくなる

・作業記録も自動化できる

・作業者のミスも瞬時に検出できる

・プラントをスムースにスタートアップできる

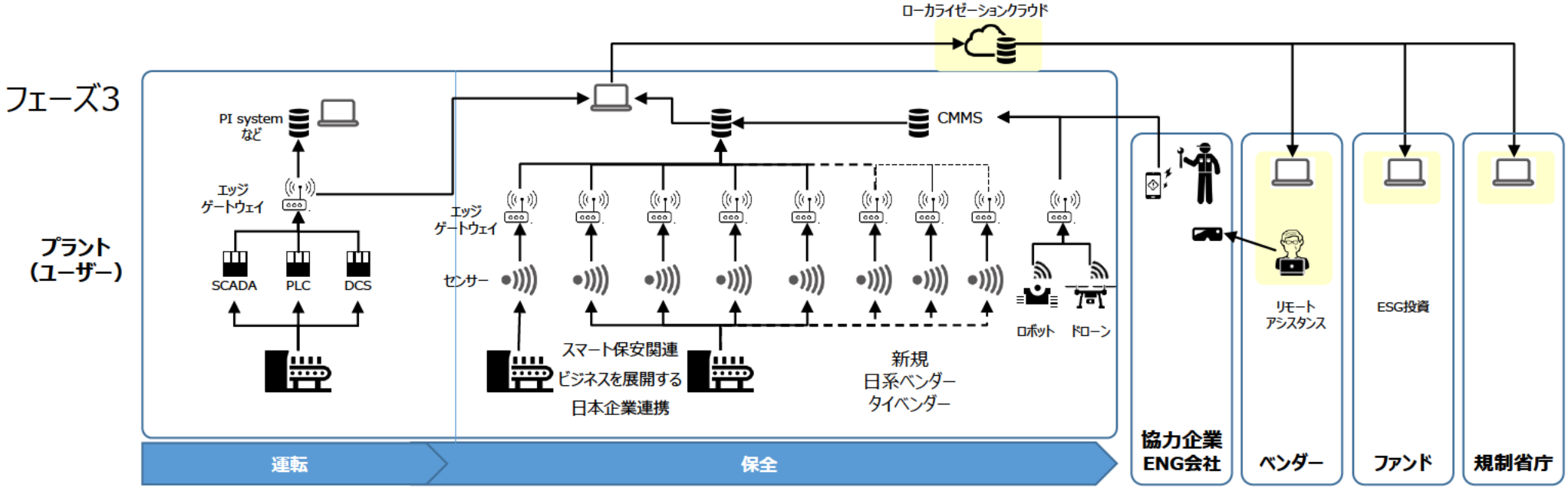
ベンダーのメリット

・測定ツールやRFIDのサブスク提供する事でベンダーロックインする事ができる

・蓄積されたデータをもとにアドバイスが短時間で具体的にできる

@2022 Japan Management Association

実施計画に反映するフェーズ3におけるアクション
改ざんできない保安・ESGデータの連携によるデータ共有のプラットフォームが必要



プレイヤー：
プラントオーナー
規制省庁
エンジニアリング会社

プラントユーザー
ファンド

協力企業
ベンダー

フェーズ３

ESG/グリーン投資連携

内容：

・ローカライゼーションクラウドを活用し、規制省庁へ提出する保安レベル・ESGデータの連携（生成）

・ファンドへのESGデータ共有による投資の呼び込み

・ベンダー連携によるトラブル時のリモートアシスタンス

ビジネスモデル：

・ローカライゼーションクラウド連携
サブスク提供

開発費用：

・ローカライゼーションクラウド連携
データインテグリティ（完全性保証）
3億円／システム

@2022 Japan Management Association

フェーズ３　プラットフォーム階層設計のイメージ

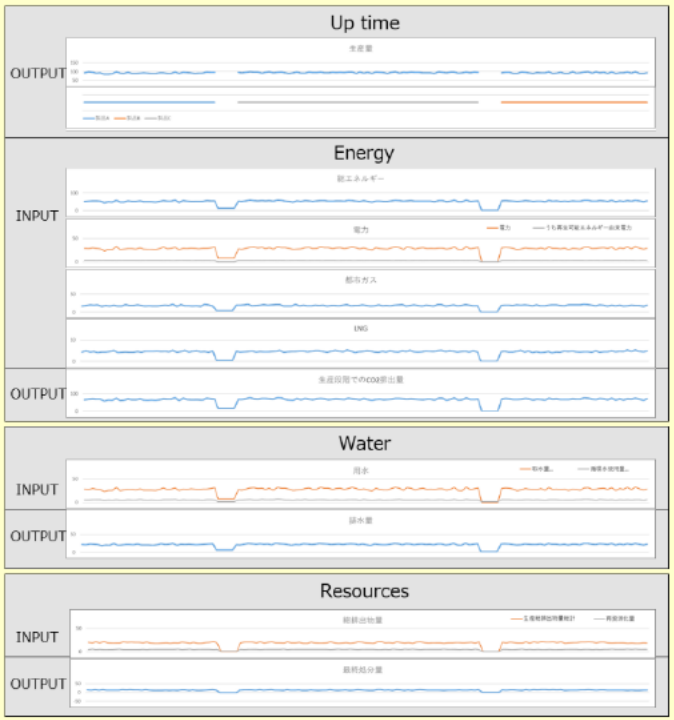
デジタイゼーションアプローチ
デジタルセンシングアプローチ

タイ工業省
DIWへの連携
グリーン認証への連携

ファンド
ESGスコアの連携

教育訓練
デジタル人材育成支援

デジタルO&M作業（Re-Skill）
マニュアルO&M作業
サービスプラットフォーム（O&Mリモート支援）
収集プラットフォーム（データレイク：クラウド）
エッジ（非クラウドでのスピード処理）
センシングデバイス
運転
保全



スマート保安関連ビジネスを展開する日本企業連携
＋
新規
日系ベンダー
タイベンダー

ESGデータ自動集計
バンドリングサービス

デジタルセンシング
バンドリングサービス

保全計画策定
短時間で保全計画を作成
見積り・発注業務を効率的に行う
仕様書・指示書の自動作成
効率的な工事管理

日常保全
作業や記録を抜け・漏れなく行える
3K作業からの解放

定期保全
作業や記録を抜け・漏れなく行える
経験不足な作業者のスキルを補う
作業中の安全・健康状態を把握できる

教育訓練
保全技能の向上
時間や場所に依存しない教育の仕組み

提供する保全O&Mサービス

正常運転
運転データと連携した保全

日常保全
五感に依存しない点検・測定

定期保全
解放点検の削減による効率化

予知保全
推定余寿命の精度向上

教育訓練
デジタル人材育成支援

@2022 Japan Management Association

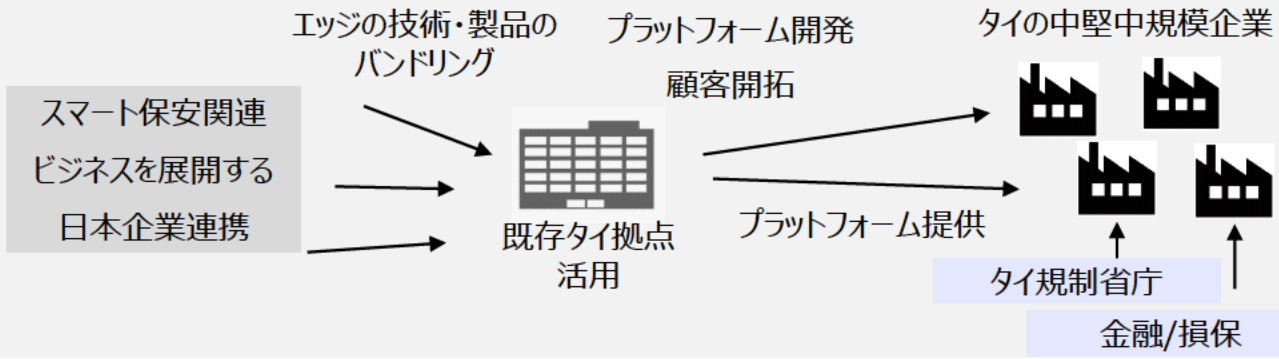
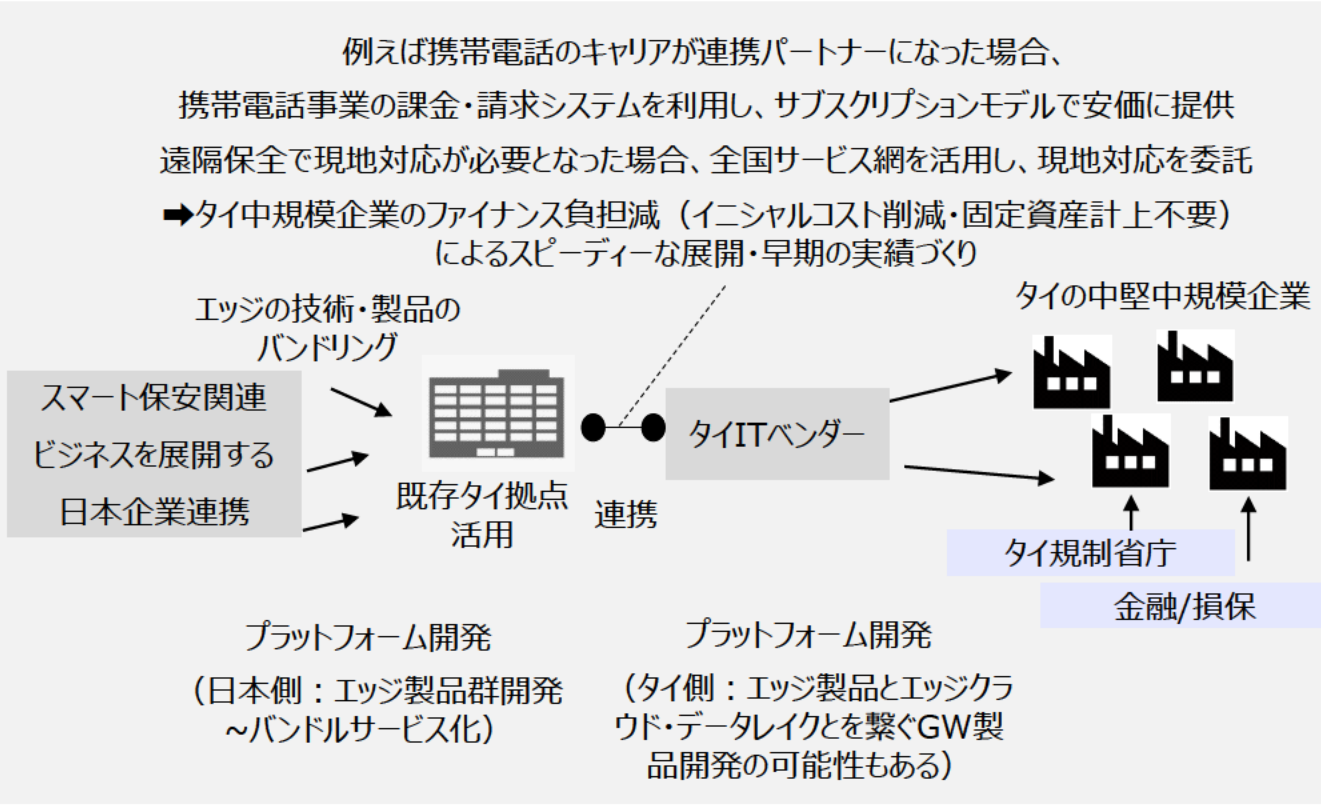
O&M作業リモート支援インフラの事業パターン

選択でなく、最適な事業パターンの組み合わせを考えると、フェーズ１は日本企業の既存タイ拠点活用、フェーズ2に入る際にタイ現地ITベンダも連携に組み込みで進めるのが最適と考えられる。

	パターン① 保安関連ビジネスを展開する日本企業の既存タイ拠点を活用した事業展開	**パターン② タイ現地ITベンダをフロント企業とした事業展開**
事業スタートスピード感	◎ 日本企業間連携だけで スタート可能	△ 連携交渉に多少の時間を 要する
バンドリング投資・開発コスト	◎ エッジバンドリングまでの費用は既存の仕組みを利用するので負担が少ない	○ エッジバンドリングの開発を新規で行うので コストがかかる
通信・クラウド投資・開発コスト	△ 通信・クラウド運用まで含めると投資コストが高くなる	◎ 自社保有の通信・クラウドサービスでの運用が 可能で投資コストは安く済む
マーケティングコスト	○ 既存のクライアント網を活用できる	○ 現地のベンダーネットワークを活用できる
販売網	○ バンコクからの訪問ベース	◎ タイ国内に販売網を持っているベンダーだと その販売網を活用できる
アフターサービス	○ バンコクからの訪問ベース	◎ タイ国内に販売網を持っているベンダーだと その販売網を活用できる
法務／セキュリティ事情	○ データローカライゼーション規制が強化されても ビジネス維持は可能	◎ データローカライゼーション規制が強化されても 保護される自国ビジネス群なので安心

@2022 Japan Management Association

日タイ両国企業の連携を含めたスキーム・実行体制の考察

フェーズ１	スマート保安関連ビジネスを展開する日本企業の既存タイ拠点による事業展開	
フェーズ２，３	タイ現地ITベンダをフロント企業とした事業展開	

例えば携帯電話のキャリアが連携パートナーになった場合、
携帯電話事業の課金・請求システムを利用し、サブスクリプションモデルで安価に提供
遠隔保全で現地対応が必要となった場合、全国サービス網を活用し、現地対応を委託
➡タイ中規模企業のファイナンス負担減（イニシャルコスト削減・固定資産計上不要）によるスピーディーな展開・早期の実績づくり

プラットフォーム開発
（日本側：エッジ製品群開発～バンドルサービス化）

プラットフォーム開発
（タイ側：エッジ製品とエッジクラウド・データレイクとを繋ぐGW製品開発の可能性もある）

@2022 Japan Management Association

タイITベンダーのヒアリング結果

・タイにおけるプラットフォーマーとしてパートナーになりえるか、タイITベンダー11社にヒアリング
・6社の企業が興味があると回答
・日本企業連携による優れた製品のプラットフォーマーのパートナーとしてタイITベンダーを想定できる

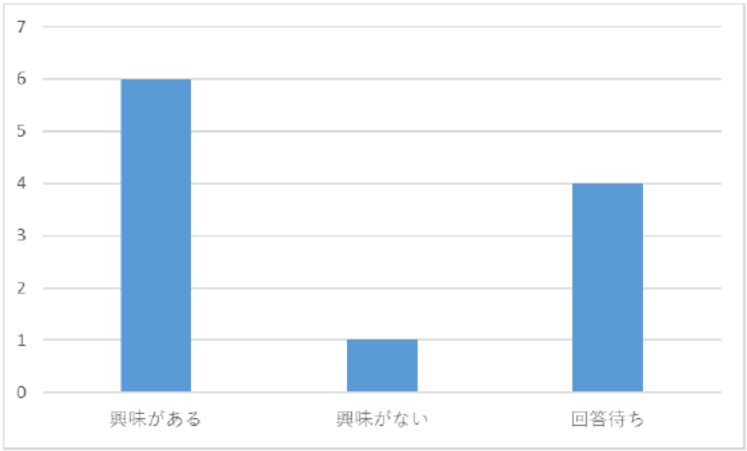
タイITベンダーA
・事業形態と参画の利点を更に詳細を詰める必要があるが、興味深い話である

タイITベンダーB
・興味はあるが、まだ創業2年目なので基盤となれるかどうか心配

タイITベンダーC
・大変興味はある
・マネジメントに相談そして決定するためにより詳細を聞きたい

タイITベンダーD
・興味はある
・競合他社が過去にバンドリングを手掛けていたが自社は手を出さず、
後悔している

タイITベンダーE
・興味はない



タイITベンダーのインタビューの統計

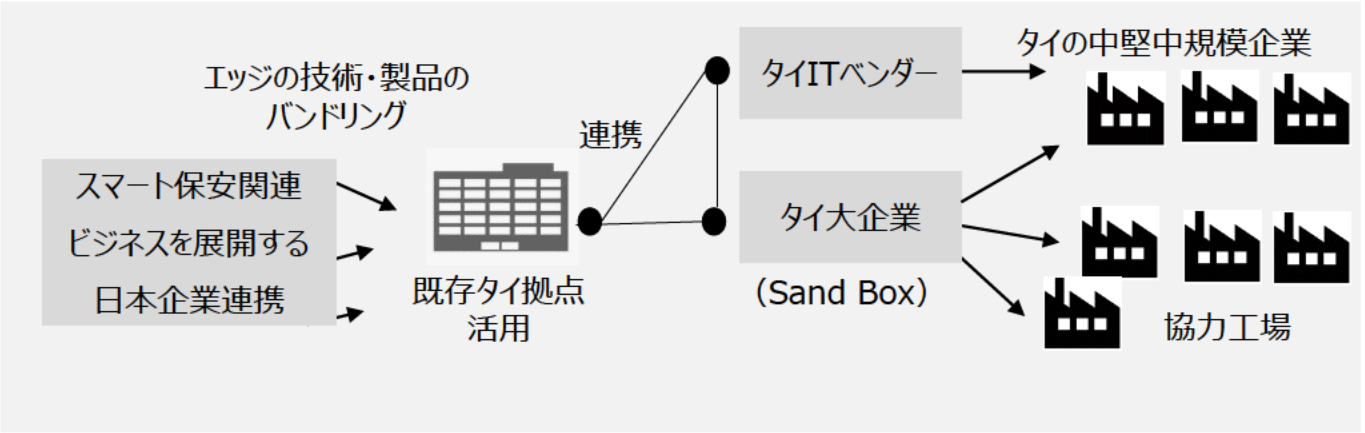
@2022 Japan Management Association

ターゲット市場への開拓を魅力的にするため、Sand Boxを活用することの検討も必要

タイ公益法人幹部

・中堅中小企業へのアピールのため、タイ大企業にバンドリングした製品を供給して事例づくりし、セミナー等を通して広めたほうがよい

（Sand Boxの活用）

3rd	・タイ大企業をSand Boxとした連携 ・タイの中堅中小企業へ事例を基にした普及	

技術カタログにバンドリングする製品・教育プログラム・グリーン技術等の情報を充実化
2022年9月のMaintenance Resilience ASIA（Bangkok）でバンドリングの紹介

技術カタログの充実化

日タイ両国でのコンソーシアム活動/関連技術との連携

教育

サービス

スマート保安関連ビジネスを展開する日本企業連携

既存タイ拠点活用

バンドリング

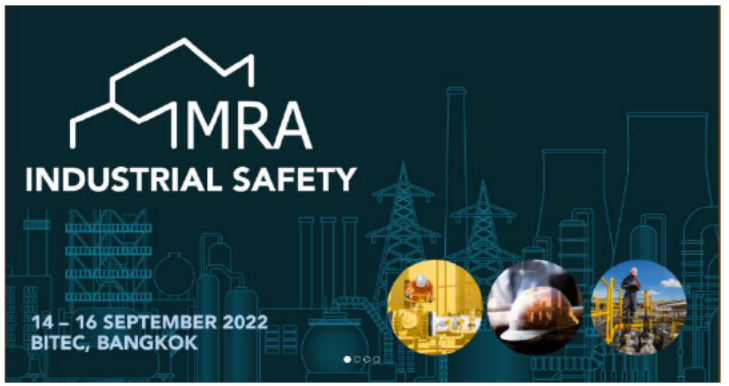
省エネ技術やCCUS等グリーン技術を有する日本企業との連携

CN

タイITベンダーとの協業検討

事業準備

認知向上



・日タイスマート保安コンソーシアムブース
・中堅中小企業向けスマート保安セミナー
・個別相談会

タイ大企業

バンドリングしたサービスで事例づくり

実践事例セミナー

泰日経済技術振興協会（TPA）

・AI/IoTトレーニング
・TPAコンサルタントによる中堅中小企業診断

関心

@2022 Japan Management Association

人材育成の進め方について

タイ大学教授

・Thailand 4.0ではデジタル産業の成長が期待されている
・産業成長に貢献するデジタル人材育成が重要
・日タイスマート保安コンソーシアムの活動もThailand 4.0に合致したほうがよい

タイ公益法人幹部

・日タイスマート保安コンソーシアムもスタートしたので、デジタル人材育成プログラムを中小企業に提供できることは価値がある

2021年度のデジタル人材育成研修

主催	METI/AOTS
プログラム開発	スマート保安コンソーシアム

・2021年10月～2022年1月まで
AI/IoT研修を実施
・7名の参加者（TPA4名、プラント3名）
・プログラムは好評

2022年度以降のデジタル人材育成研修

主催：JMA　TPA

日本側スマート保安コンソーシアム	タイ側スマート保安コンソーシアム	タイの中堅中小企業
・研修プログラム ・講師 の提供	・中堅中小企業向け AI/IoTトレーニング 実施	

プラットフォーム事業の市場開拓の一環として研修を活用

@2022 Japan Management Association

【参考】タイにおけるデジタル人材育成に関する情報

2021年12月6日 JETROビジネス短信 タイ政府による 高度人材育成に関する支援	（1）支援金額は1人当たり10万THB（約34万円、1THB＝約3.4円）以下とし、外部または自社の内部研修における支払費用の最大50%を補助。（2）補助金の対象となる者は、タイ国籍を有し、補助金の対象となる事業者に雇用されている従業員で、かつ学位以上の資格を取得している者。（3）補助金の対象となる期間は最長で2年間。（4）研修人数は総従業員の10%以上および30人以上。（5）外部または社内などの内部研修の補助金額は、1法人につき最大で500万THB以内。（6）これら補助金における法人負担分については、法人税の控除対象外。

出所：https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/12/2db008888be47850.html

2020年3月6日 JETRO タイにおける情報通信・IT 事情に関する調査 調査報告書	デジタルタイランド計画の活動計画 民間部門においてデジタル人材を 50 万人育成し、内、10 万人はエンジニア、データ サイエンティスト、IoT 専門家、サイバーセキュリティ専門家、デジタル起業家など、スペシャリストを育成する。公共部門では 40 万人のデジタル人材を教育。国民全体のデジタル・リテラシーを高め、正しくデジタル技術を活用できる人々を 3,000 万人に 増やす。

出所：https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/2020/7ee74cf687df5911/202003rp-th.pdf

2022年1月4日 Bangkok Post “Thai tech skills likely in high demand this year”	・2022年の雇用市場は、従来と異なり、「リモート化」「デジタル化」に貢献できる人材の需要が高まる。

出所：https://www.bangkokpost.com/business/2241723/thai-tech-skills-likely-in-high-demand-this-year

@2022 Japan Management Association

事業実施計画

		2022年度		2023年度		2024年度		2025年度		2026年度	
フェーズ1	日本企業連携による技術のバンドリング -日本企業募集説明会 -技術カタログによるサービス体系化（日本企業） -タイ国ベンダー向け募集説明会 -技術カタログによるサービス体系化（日タイ連携）										
	日タイ連携ビジネススキーム -在タイ日系拠点決定（リーディング企業） -データレイク、プラットフォームで連携するタイITベンダー交渉 -料金体系化 -Sand Box連携検討										
	タイ国中堅中規模企業への認知 -展示会出展 -中堅中規模企業向けセミナー -個別相談会		MRA		MRA		MRA		MRA		MRA
	タイ国中堅中規模企業対象のデジタル人材育成 -AI/IoTトレーニング -先進事例セミナー -研修生の交流ネットワーク構築										
フェーズ2	法令順守レポーティングとの連携 -プラットフォーム活用によるレポーティング効率化 -規制省庁/監査法人等へのデータ見える化										
フェーズ3	BCG/グリーンに活用する技術との連携 --データインテグリティシステムの構築 -規制省庁との保安レベル・ESGデータの連携 -ファンドへのESGデータ共有 プラットフォーム活用によるグリーン認証 （-CCUS等社会課題を解決する革新技術との連携） -技術紹介/商談機会紹介										
	ASEAN展開 -インドネシアを想定して連携先模索										
	事業進捗モニタリングと報告 -在タイ日系リーディング企業と在タイITベンダーによる営業活動 -受注件数、金額 -グリーン認証等タイ国中堅中小プラントへの貢献状況										

@2022 Japan Management Association

２.５）ASEAN諸国への横展開可能性とその方策の検討

ASEAN各国を比較するとインドネシアへの横展開の可能性が高い

項目			インドネシア	タイ	ベトナム	フィリピン	ミャンマー	マレーシア	カンボジア	ラオス	シンガポール	ティモール	ブルネイ
GDP	名目GDP[2019年]（10億ドル）		1,120	544	262	360	69	365	27	19	374		
		順位	1	2	6	5	7	4	8	9	3		
		製造業比率[2017年]	20.2%	27.1%	15.3%	19.5%	22.8%	22.3%	16.0%	7.5%	18.0%		
	製造業GDP[2019年]（10億ドル）※		226.2	147.5	40.1	70.2	15.7	81.4	4.3	1.4	67.4		
		順位	1	2	6	4	7	3	8	9	5		
	実質GDP成長率[2019]		5.00%	2.30%	7.00%	6.10%	6.75%	4.30%	7.05%	4.65%	1.35%		
	順位		4	8	2	9	1	7	5	3	6		
人口	人数（千人）	[2020年]	273,524	69,800	97,339	109,581	54,410	32,366	16,719	7,276	5,850	1,318	437
	順位		1	4	3	2	5	6	7	8	9	10	11
	人数（千人）	[2050年予測]	330,905	65,940	109,605	144,488	62,253	40,550	21,861	9,480	6,408	2,019	492
	順位		1	4	3	2	5	6	7	8	9	10	11
労働災害	労働災害件数	[2017年]	123,040	86,278	8,956	46,283		69,980			12,498		
	順位		1	2	6	4		3			5		
デジタル産業施策			Making Indonesia 4.0 INDI 4.0	Thailand 4.0	National Digital Transformation Programme	SMART	MSME Master Plan (2020-2030)	Industry4WRD	Cambodia Industrial Development Policy	Digital Laos	Singapore Industry 4.0 Precision Engineering		The Digital Economy Masterplan 2025
グリーン施策			Green Economy Clean Energy Finance and Investment Policy	SUSTAINABLE FINANCE INITIATIVES グリーンファクトリー		The Philippine Sustainable Finance Roadmap: Energy Efficiency and Conservation Act (EE&C Act) GREENING THE INDUSTRY ROADMAP (DTI)		Sustainable and Responsible Investment Sukuk	Cambodian Sustainable Finance		Sustainable Production Zero waste master plan		
産業保安に関する覚書			経済産業省とインドネシア工業省で2022年2月にスマート保安に関する協力覚書締結	経済産業省とタイ工業省で2021年6月にスマート保安に関する協力覚書締結									

※2019年のGDPに対し、2017年の製造業比率で計算

出所）JETRO [各国・地域データ比較(検索・比較)] https://www.jetro.go.jp/world/search/compare.html
United Nations[World Population Prospects 2019] https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/
農林水産省[地域別情報（ASEAN）ASEAN統計データ集] https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/food_value_chain/region/asean.html#stat
厚生労働省[2018年 海外情勢報告][2019年 海外情勢報告] https://www.mhlw.go.jp/toukei_hakusho/hakusho/

@2022 Japan Management Association

インドネシアにおける裨益とセキュリティ規制

インドネシアにおける裨益

【産業保安】

・Making Indonesia 4.0において化学を重要分野と位置付けている

・2022年1月26日　経済産業省とインドネシア工業省の間で、「インドネシアの化学産業における産業スマート保安制度の強化に関する日本国経済産業省とインドネシア共和国工業省間の協力に関する覚書」（MOC）に署名

【デジタル】

・2030年に世界の10大経済国になることを目標に、2018年 インダストリー4.0導入のMaking Indonesia4.0を発表

・IoTやAIなどに投資する企業を対象とした補助金、減免税、関税免除

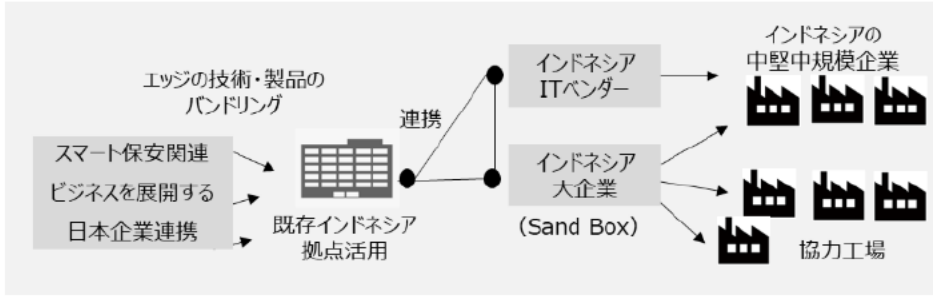
・デジタル人材育成にも積極的

【脱炭素】

2021年10月　COP26 首脳会合でジョコ・ウィドド大統領は、2030 年までにインドネシアの GHG 排出をネットで低下させ、遅くとも 2060年までにはカーボンニュートラル（二酸化炭素ネット排出量ゼロ）を達成する目標を示し、従来示していた 2070 年から 10 年前倒し。

インドネシアでの事業実施可能性

タイと同じアプローチでインドネシアに貢献できる可能性あり



インドネシア石油化学幹部

・インドネシアの中小企業ではデジタル化は進んでいない。

・バンドリングで提供されるサブスクサービスには興味がある。

・20社くらいのベンダーがいるが窓口が一つになるとありがたい。

・（マネジメントと検討は必要であるが）無料で提供してもらい、Sand Boxとなれる可能性はある

セキュリティ規制

・ASEANにおけるデータローカリゼーション規制動向としてインドネシアを取り上げるケースが多い

・特定のセクターを対象に規制があるが、現在データセンターの所在に関する規制はまだない

・審議も継続されており既存規制がどのように扱われるのか留意することが指摘されている

法律名	公的セクター	民間セクター					その他
		金融・保険	医療・健康	商業	IT・技術	銀行	
銀行のリスクマネジメントに関する規程など	○	△	×	×	×	△	×

注：「×」は規制なし、「○」は規制あり、「△」は条件付きで規制があることを示す。　　出所：「ASEAN主要国における個人情報保護規程(2021.07.27)」JETRO

@2022 Japan Management Association

以上、ご報告申し上げます。ご査収のほどよろしくお願いいたします。

一般社団法人日本能率協会
株式会社日本能率協会コンサルティング