

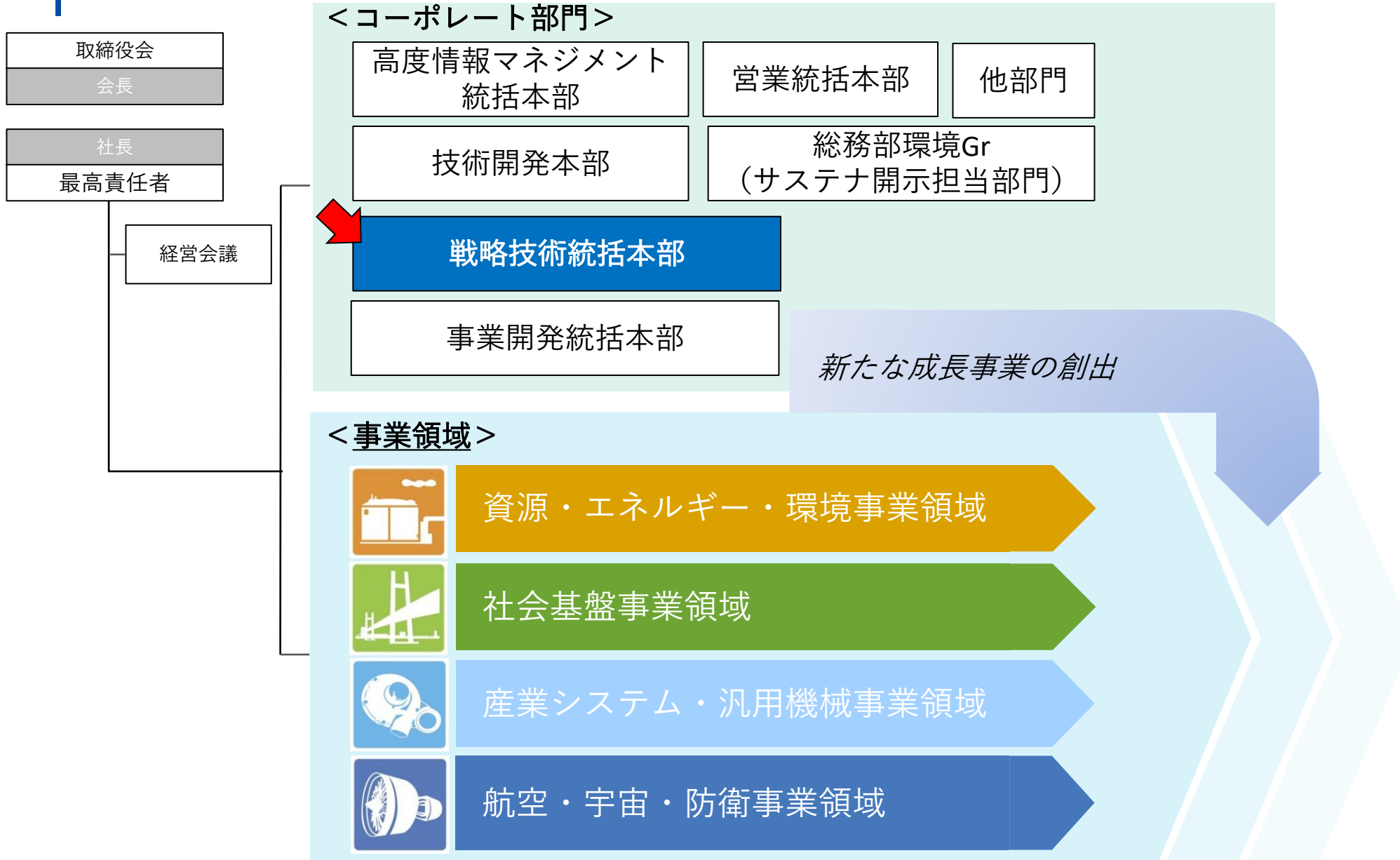
衛星水蒸気観測技術の獲得と事業への活用

IHI

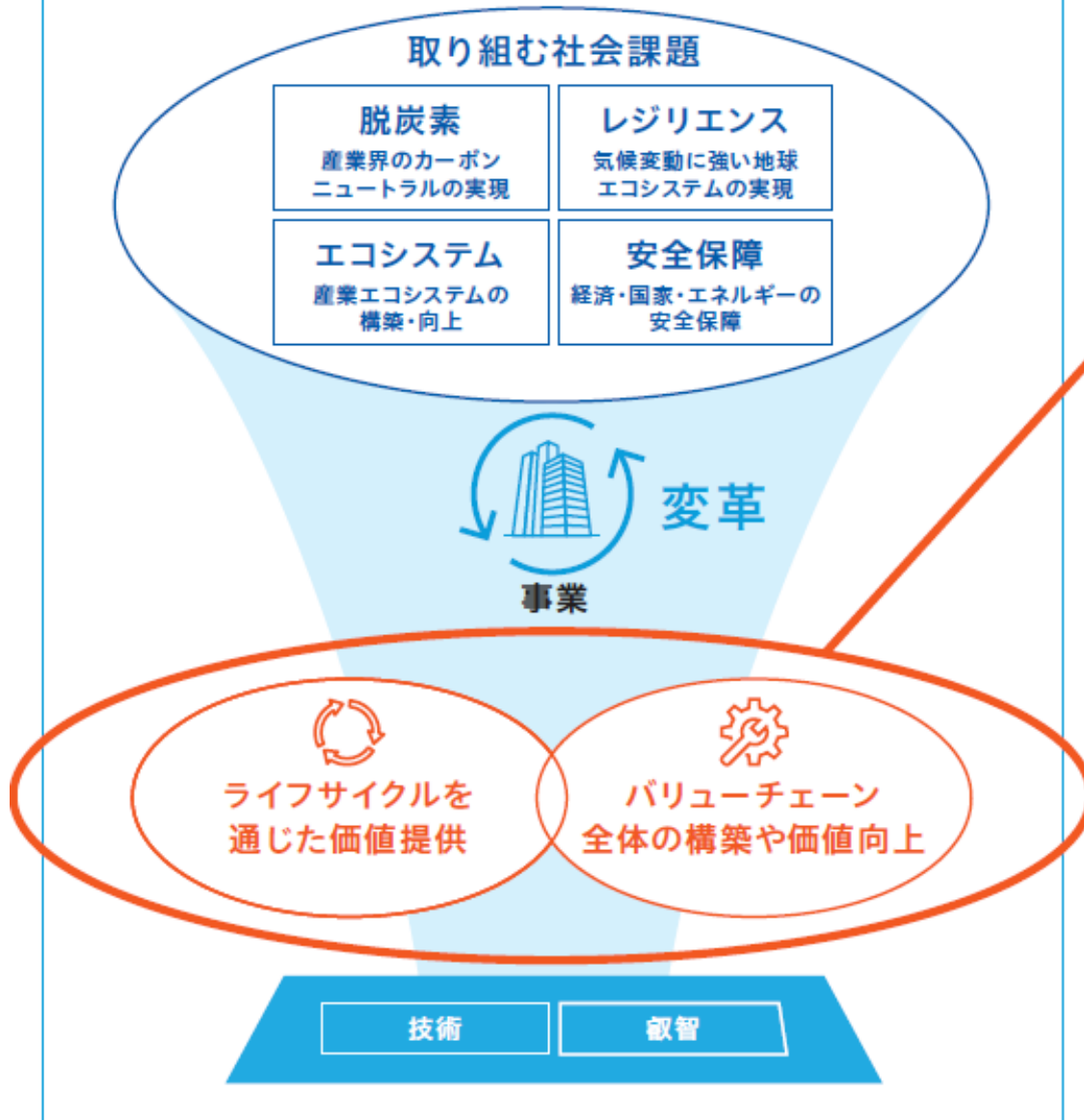
2024年2月20日

戦略技術統括本部
戦略技術プロジェクト部
統合的社会ソリューション プログラムディレクター
山内

組織体系



●グループの経営戦略



●「グループ経営方針2023」の要点

- 成長領域への**大胆な経営資源のシフト**を通じ、持続的な高成長企業へと飛躍



- 変革を実現しうる**企業体質**

IHI経営方針2023：成長事業としての航空エンジン・ロケット分野

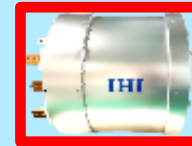
- 民間航空エンジン、防衛分野の強化・拡大に加え、事業変革を断行し、IHIの成長を牽引
- ライフサイクルやバリューチェーン視点での新たな事業領域の創出にも取り組む

ライフサイクル・バリューチェーン視点で事業を拡大

次世代航空機に向けた取り組み

環境にやさしく経済的にも成り立つ、航空機のカーボンニュートラルを実現

- ・ 軽量化技術
- ・ 電動化技術
- ・ SAF/合成燃料



© IHI

既存事業の強化

<事業環境> コロナ不況を脱し成長回帰
防衛分野の需要拡大

航空エンジン事業の強化

- ・ ガスタービンの高性能化
- ・ 次期戦闘機用エンジンの開発
- ・ 次世代エンジンへの独自技術の適用
- ・ 新整備拠点の構築
- ・ 素形材事業の拡大



出典：
https://www.ihico.jp/all_news/2018/aeroengi_ne_space_defense/1190437_1622.html

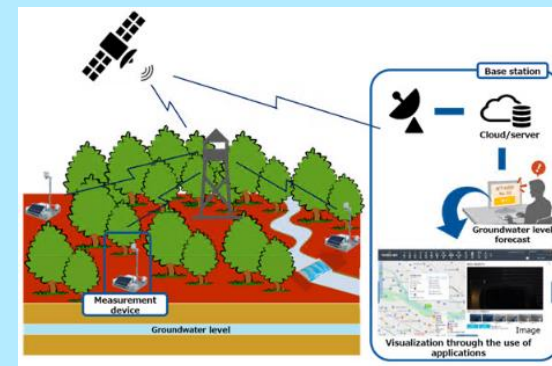
- ・ デジタルを活用した
ドラスティックな生産改革による
収益性・資産効率の大幅な改善

ロケット事業の強化

- ・ 防需拡大に対応した増産体制の実現
- ・ 固体ロケットの競争力強化
- ・ 打上げサービス事業確立

宇宙・地上・海中データ利活用の取り組み

- ・ 監視・防衛システム
- ・ 船舶監視・**統合型水管理・森林管理など、
衛星データ活用を行うパートナーと連携**



https://user-pr-automation.jp/simg/1897/48486/600_421_2021061710405360caa82528e09.png

統合的社会ソリューション

気候変動の緩和・適応に向けて 統合的アプローチが重要

地球温暖化と水資源不足はトレードオフでなく、同時に解決すべき課題となっていく

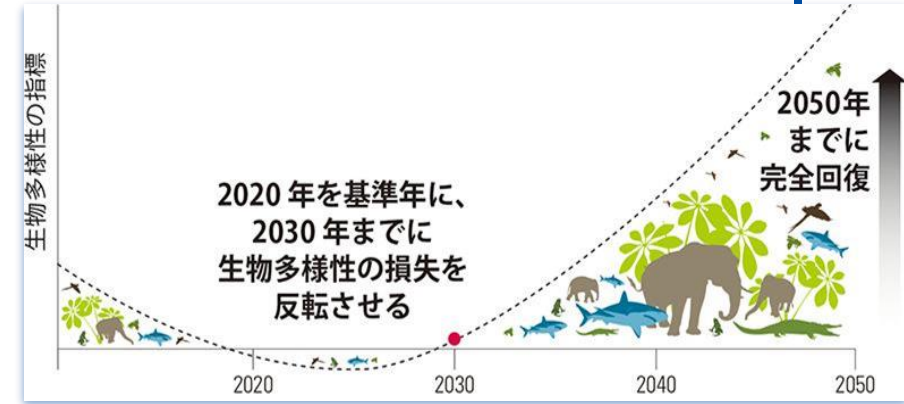


図7 2030年までのネイチャー・ポジティブに向けた自然のための測定可能な世界目標
出典：Locke et al., 2021

TCFD



カーボン
ニュートラル

カーボン
ネガティブ
気候変動を止め
温暖化を戻す

地球温暖化

温室効果ガスの削減

温室効果ガス貯留 + 大気水蒸気の削減

抑制策

再興策

水資源不足

水消費の削減

大気水蒸気の回収 + 陸域土壌への還流

ウォーター
ニュートラル

ウォーター
ポジティブ
持続的な水利用と
自然への還流

ゼロカーボン

サーキュラー
エコノミー

自然保護



1,372兆円

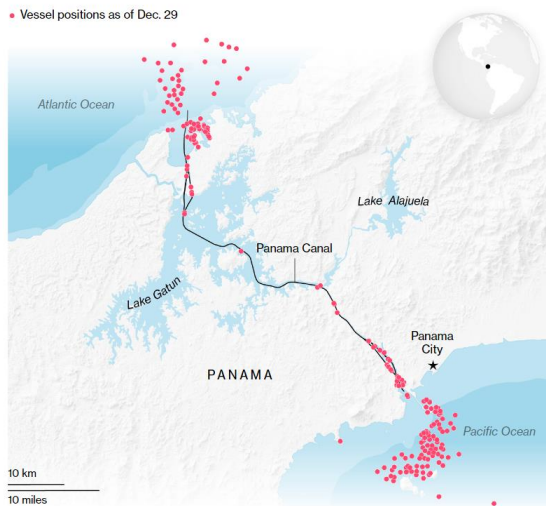
ネイチャー・ポジティブ経済への移行による世界の新たなビジネス機会の増加額 (世界経済フォーラム)

TNFD



気候変動による洪水と同時に、**干ばつ**が災害として顕在化。一方で半導体・データセンターなどの産業活動による水需要は増大し、2050年には世界人口の1/4が**慢性的水不足**に直面（国連人口基金）。TNFD v.1.0の発行（2023/9）により、**民間企業は水ストレスに対するリスクと機会の開示義務化**へ。

Ships Wait to Transit the Panama Canal



Sources: Bloomberg Terminal, Smithsonian Tropical Research Institute, OpenStreetMap

<https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2024-01-09/S6PL77T1UM0W00>

Bloomberg

パナマ運河の水不足問題、長期的な解決策には多額の費用 – 成否不透明

Peter Millard, Michael D McDonald
2024年1月9日 11:16 JST

- ✓ 干ばつにより水位低下。通過できる船舶数が38→24隻/日に
- ✓ 列の先頭に移動する費用は最大6億円
- ✓ 運河に水供給する人工湖や人工降雨技術、実行には何年もかかる
- ✓ 農家は新貯水池に反対運動



熊本県菊陽町に建設中のTSMC（運営子会社JASM）の半導体工場。年間310万tの地下水をくみ上げる

(写真：毎日新聞社/アフロ)

<https://project.nikkeibp.co.jp/ESG/atcl/column/00005/122500415/>

日経ESG

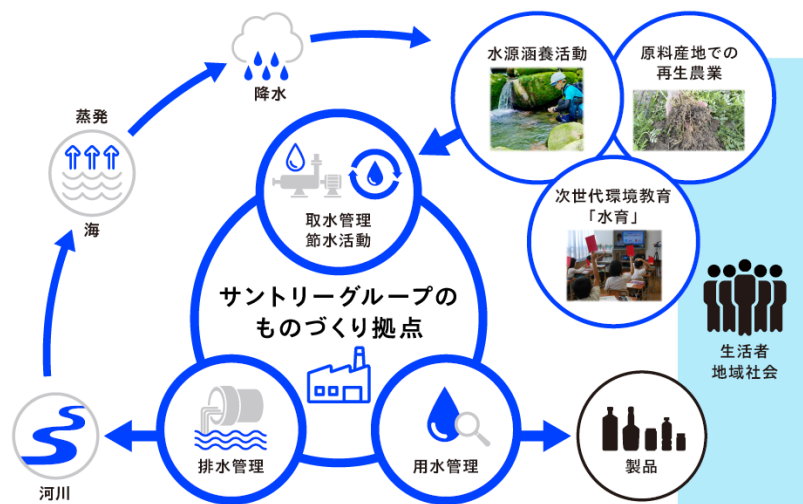
TSMC新工場、水使用に不安

半導体工場に問われる自然の価値への代価

2023.12.27

藤田 香（日経ESG シニアエディター）

- ✓ 新工場だけで年間310万トンの水消費
- ✓ 同地域の地下水年間消費量の約15%を一社で使うことに
- ✓ 冬季の水田を活用した地下水保全を開始。200万トン/年で農家に協力金700万円支給。



The Asahi Shimbun SDGs ACTION!

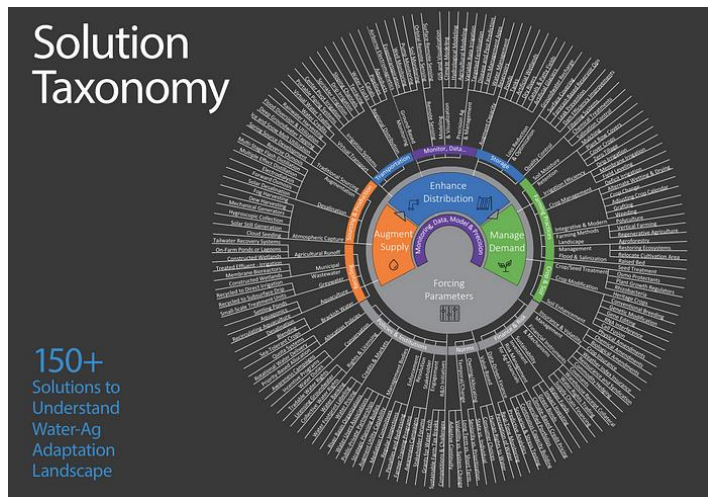
2023.12.30 (最終更新: 2023.12.30)

ウォーター・ポジティブの取り組み、アピール強化 サントリー食品インターナショナル

- ✓ 使う水より多くの水を自然に還元する「ウォーター・ポジティブ」の訴求
- ✓ 海外でも工場周辺での水源涵養に取り組む
- ✓ マイクロソフトやグーグル、P&Gなどが「2030年までに実現する」と宣言

<https://www.asahi.com/sdgs/article/15097183>

スタンフォード大学の研究チームが32人の知的集団とまとめあげた水の問題に関するプレイブック。
 その中で気象把握を含む80+の技術項目（ファイナンスを除く）を提示している。



出典) [Stanford Project Mizu](https://medium.com/@projectmizu)
<https://medium.com/@projectmizu> (2023.11)

大分類	中分類	小分類
Augment Supply (供給強化)	Recycling (再生処理)	Municipal Wastewater (都市廃水/下水処理), Aquaculture (水産養殖), Greywater (生活排水), Agricultural Runoff (農業排水), Industrial Wastewater (工業排水)
	Sourcing & Production (水資源確保と生産)	Atmospheric Capture (大気捕集, 吸湿生成, 気象制御)
		Desalination (海水淡水化)
Enhance Distribution (分配強化)	Transportation (輸送)	Sourcing Augmentation (水資源確保)
		Virtual Transport (仮想価値移転)
		Irrigation Systems (灌漑システム)
	Monitoring, Data, Model & Precision (モニタリング, データ, モデル&予測)	Regional Distribution (地域配水最適化)
		Ground-based Monitoring (地上局観測)
		Remote Sensing (リモートセンシング)
		Modeling & Visualization (モデリングと可視化)
	Storage (貯蔵)	Precision Ag & Management (精密農業とマネジメント)
		Augment Capacity (貯水容量の増強)
		Loss Reduction & Optimization (ロス削減と最適化)
Manage Demand (需要管理)	Farming Practices (農作業)	Quality Control (水質管理)
		Soil Moisture Retention (土壌水分保持力), Irrigation Efficiency (灌漑効率), Crop Management (栽培管理), Integrative & Modern Farming Methods (近代農法との統合), Landscape Management (景観管理), Flood & Salinization (洪水および塩害)
Forcing Parameters (外的要因)	Crop & Soil (作物と土壌)	Crop/Seed Treatment (作物/種子処理), Crop Modification (品種改良), Soil Enhancement (土壌改良)
	Policies & Institution (制度)	Credit & Markets (クレジットおよび市場)
	Norms (規範)	Owning / Allocating (所有権と割り当て)
	Finance & Risk (財務&リスク)	Insurance & Volatility Management (保険&気候変動対応)

各ソリューションに対して、環境の“モニタリング・モデリング&予測”が重要

Monitoring

Model / Simulation

Control / Management

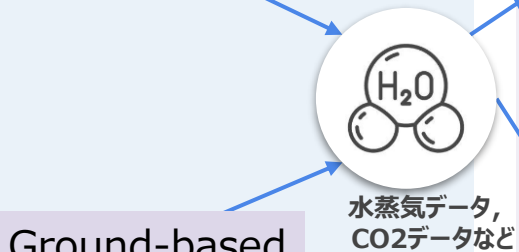
測る

Remote Sensing (リモートセンシング)

Surface Remote Sensing (地表リモートセンシング)

ひまわり雲観測画像

リモートセンシング
大気水蒸気観測



Ground-based Monitoring (地上局観測)

Rain Monitoring(降雨観測)
Evapotranspiration(蒸発散量)

地上・海上設置型
大気水蒸気観測

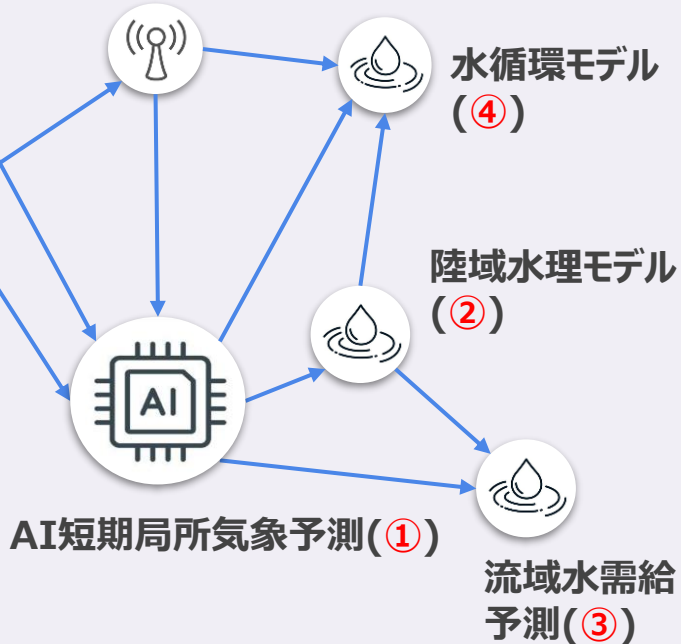
CO2, 水位, 土壌
水分, バイオマス
などの観測

推定/予測する

Modeling & Visualization (モデリングと可視化)

Climate Modeling(気象モデリング)
Hydrological Modeling(水文モデリング)

大気全球解析 (国)



①	②	③	④
●		●	●
●	●	●	●
●	●	●	
●	●	●	
●	●	●	
●	●	●	●
●		●	●
●		●	
●		●	

Atmospheric Capture (大気捕集)

Mechanical Generators (機械による造水)
Cloud Seeding(人工降雨)

作る

Loss Reduction & Optimization (ロス削減と最適化)

Groundwater Recharge(地下水涵養)

Forest-Management(森林管理)

Dam Efficiency Improvement(ダム効率改善)

Augment Capacity (貯水容量の増強)

Reservoirs(貯水池/貯水槽)

貯める/配る

Regional Distribution (地域分配)

Aqueducts(水路)

Canals(運河)

Precision Ag & Management (精密農業とマネジメント)

Water Management(水管理)

Traditional Sourcing Augmentation (旧来水資源の強化)

Rainwater Harvesting(雨水利用)

Spring Source Development(湧き水利用)

Flood Diversion & Utilization (洪水調節と利活用)

Virtual Transport (仮想輸送(仮想価値移転))

Water Credits(ウォータークレジット)

Crop Management (栽培管理)

Alternate Wetting & Drying (間断灌漑)

Plantation (植林)

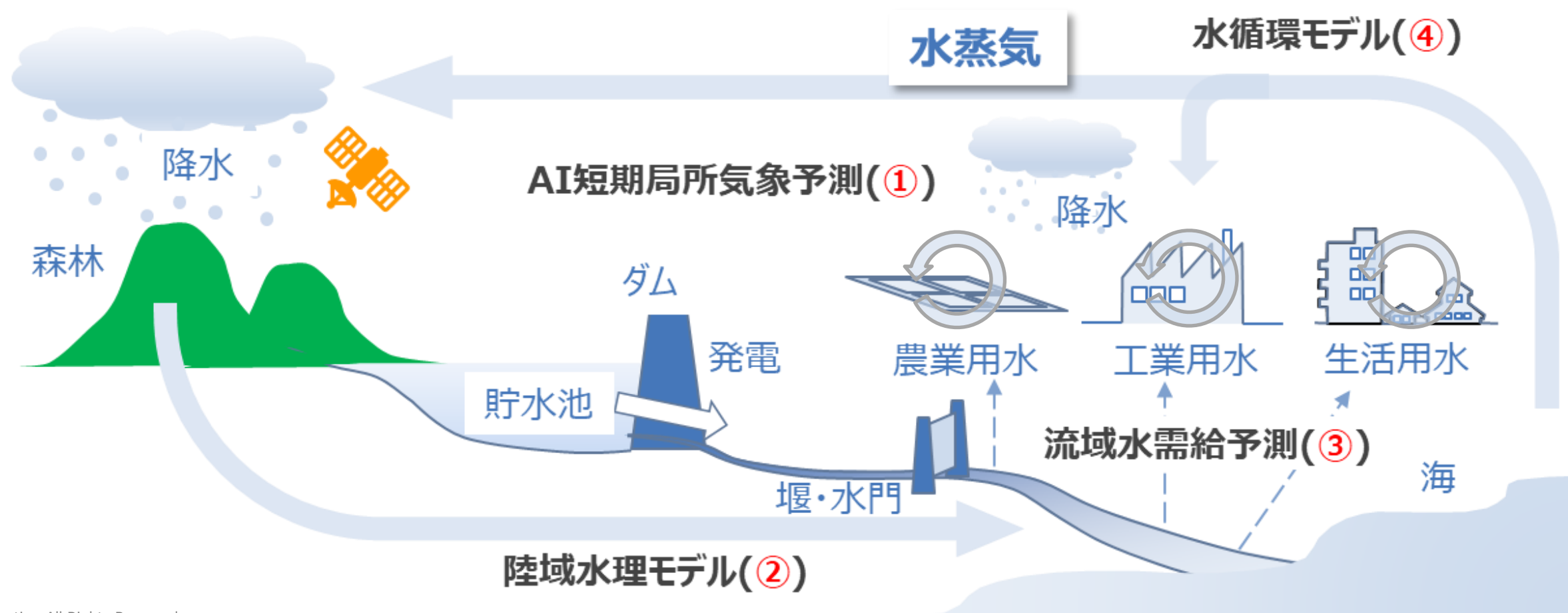
使う

Industrial Wastewater (工業排水)

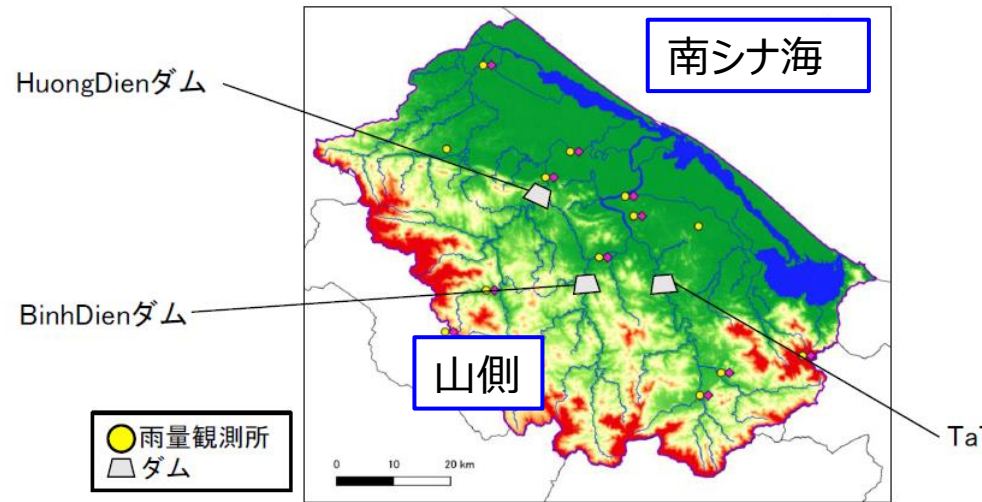
Physical Treatments(物理処理)

Biological Treatments(生物処理)

IHIは“環境観測・モデル・シミュレーション技術”に基づく
“水資源マネジメント”と“森林マネジメント”を軸に
水・炭素循環のエコシステムを形成していく



統合水マネジメント（管理・制御）：ベトナム

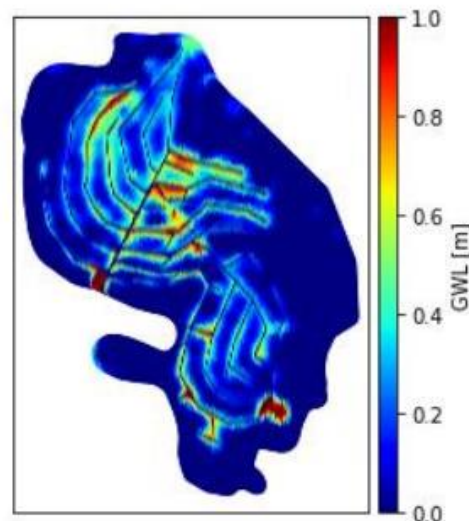


気象予測に基づく統合水管理

【課題】水門操作を誤ると洪水・渇水と双方のリスクが高まる

- ✓ ダム操作判断ができず洪水に
- ✓ 気象予測に基づくダム・水門操作支援ツールを提供
- ✓ ハード機能不足のダム・水門に改修を提案
- ✓ **途上国では、気象観測および気象予測（～72hr後）が不十分。**

泥炭地下水位管理・制御：インドネシア



気象予測に基づく熱帯泥炭林保全

【課題】地下水位管理を誤ると火災発生リスクが高まる

- ✓ 気象予測に基づく水理シミュレーションにより、ダム・水門手動操作支援ツールを提供
- ✓ 気象予測に基づく火災発生リスク評価指標を提供
- ✓ **熱帯赤道域の森林では、気象観測および気象予測（～72hr後）が不十分**

地球のカーボンニュートラルに向けて 森林へのアプローチ

この文書には、IHIグループの秘密情報が含まれます。
第三者および関係者以外への開示、目的外使用、無断での複製を禁止します。
また、用済み後は、返却または破棄願います。

- ✓ 世界最大規模の炭素貯蔵庫(グリーンカーボン)であり、かつCO2吸収源でもある森林保全の取り組みは、温暖化対策として世界的に注目されている。
- ✓ インドネシアの森林は、不適切な管理により森林火災や土壌分解が多発。管理改善の取組が期待されている。
- ✓ インドネシアから事業をスタートし、世界の森林へ。

【世界の森林】 約41億ha

年約156億tonの二酸化炭素(CO2)を吸収

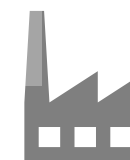


【参考】

航空業界排出：
10億ton/年
(人間由来排出量の2%)



日本の工業排出
11~13億ton/年
そのうち発電由来
3億ton/年



泥炭地火災とヘイズ



最大**17億ton**排出

インドネシアでは森林同等の炭素が泥炭地に固定されている

バイオマスへの炭素固定：
45%

泥炭地の土壌での炭素固定：45%

火災

分解

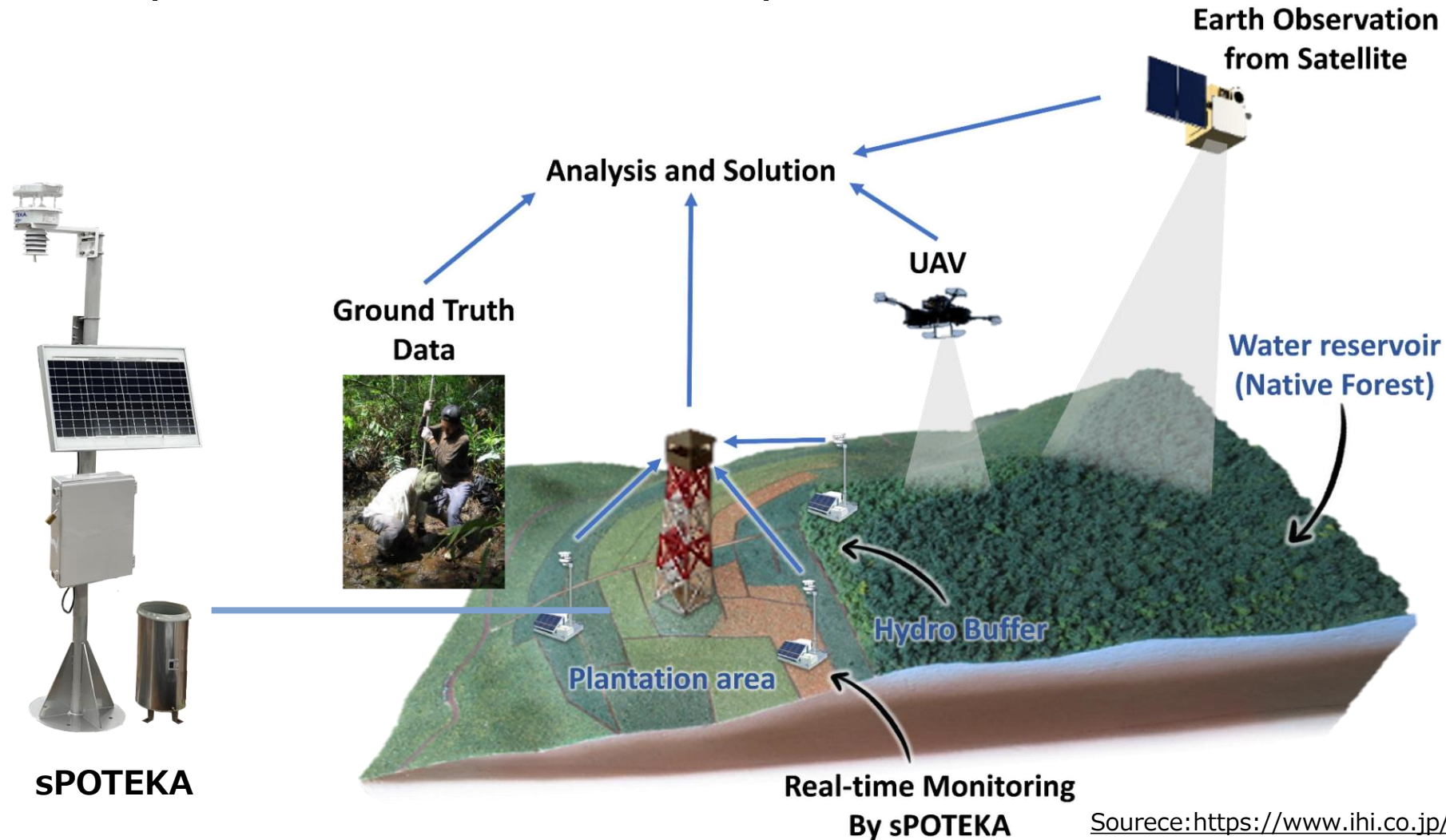
6億ton排出

泥炭地の管理が炭素固定において重要



熱帯林

地球観測衛星，地上観測システム（sPOTEKA：気象・地下水位。FES-C：CO2-Flux），AI水理モデルにより，地下水位コントロールを支援し，火災発生リスクを軽減する。

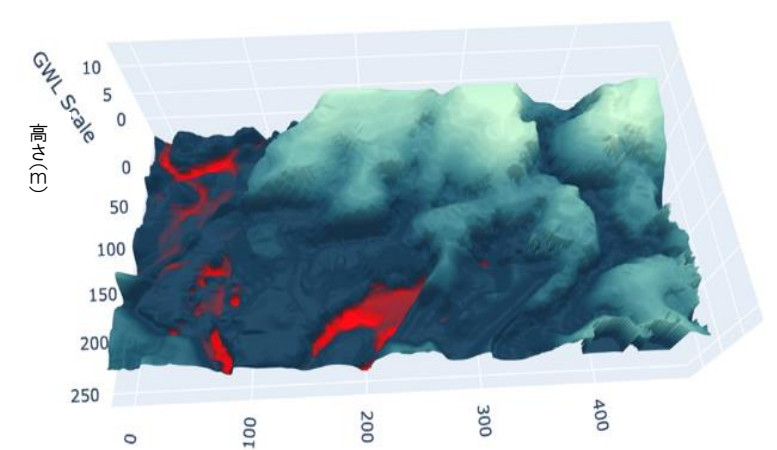
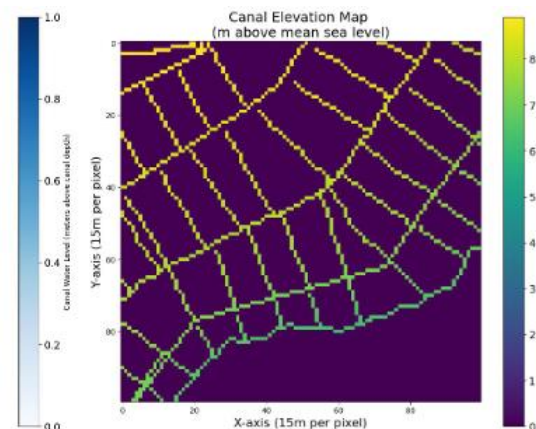
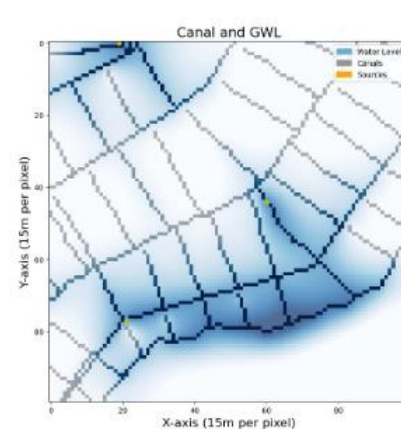
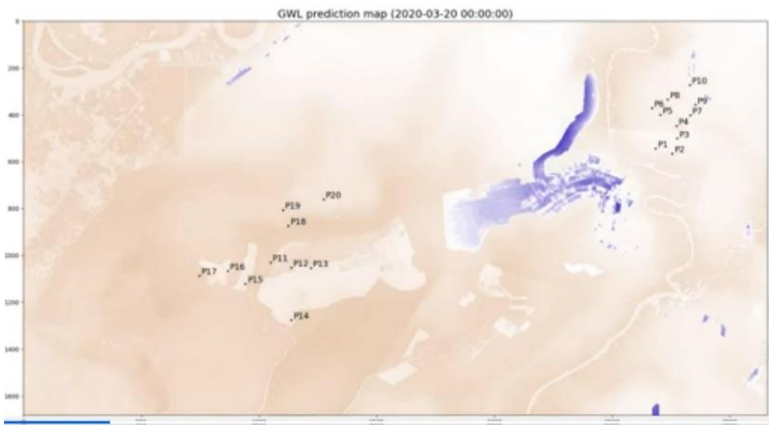
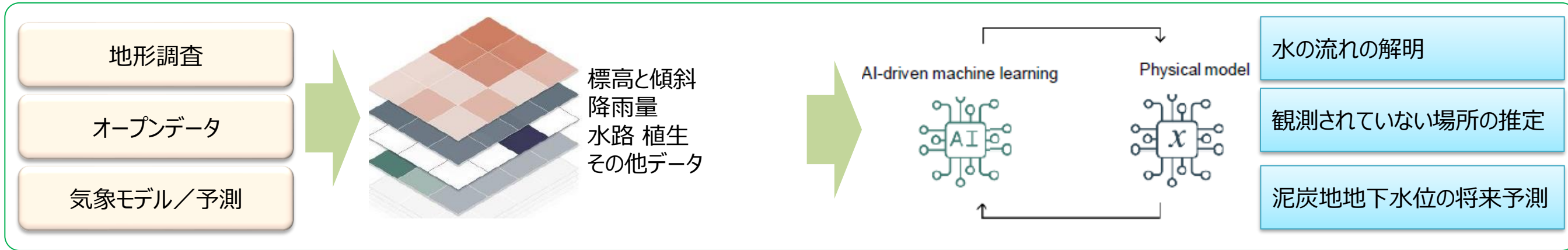


Source: <https://www.ihico.jp/csr/english/nextforest/>



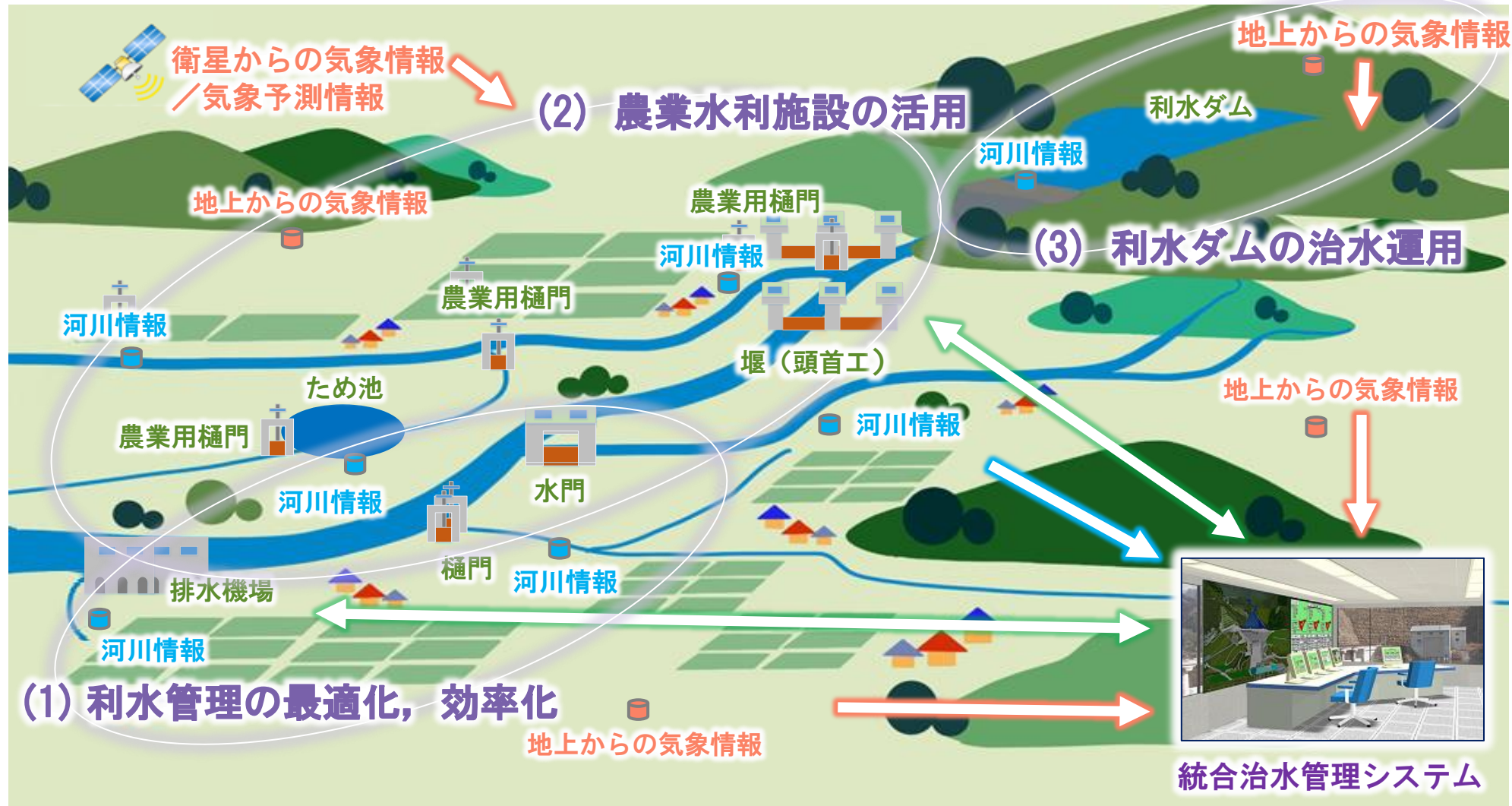
住友林業株式会社と株式会社IHIの合併会社「株式会社NeXT FOREST」を設立（2023年2月）

AI水理シミュレーターはこれまで熟練者の豊富な経験にて行われていた泥炭地地下水位を予測することを可能とします。



泥炭地運営（森林の成長）と健全性（火災リスク）のバランスを考慮し、最適なインフラを設計する。

地下水位の正確な制御を可能にし、乾季と雨季の影響を緩和する。



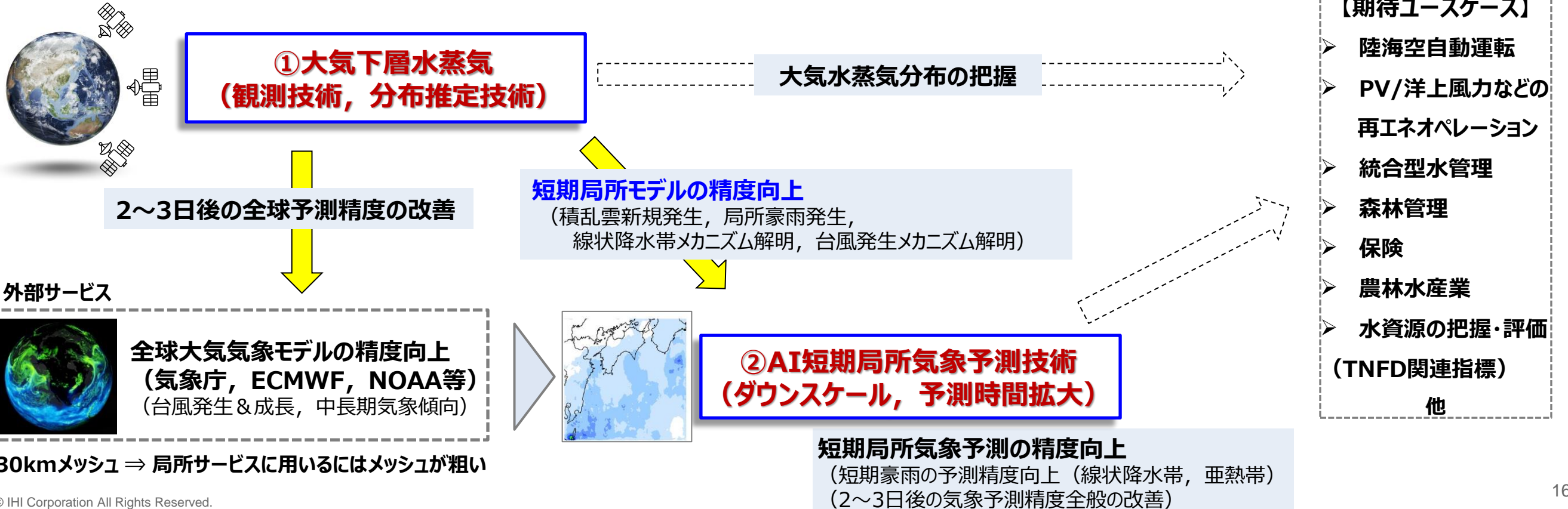
新たな提供価値:

- ✓ 水資源の節水
- ✓ 水利施設のオペレーション効率化
- ✓ 大雨時に水利施設を活用した洪水リスクの低減
- ✓ 農業, 工業, 生活用水などへの水供給の最適化

水資源マネジメント，森林マネジメントには，高精度な気象予測が求められる。

↓ Goal :

- ① 大気下層水蒸気を広域に観測できること
- ② AIを用いて局所の気象予測ができること



ご清聴ありがとうございました

IHI

Realize your dreams