

研究開発・知財戦略説明会

---

# 日立エナジー 研究開発戦略

2022年12月5日

日立エナジー  
CTO

ゲルハルト・セルゲ

1

## 電力はエネルギーシステム全体の柱

- 将来の電力システムは“System of Systems(すべてのシステムの基盤)”に
- 2050年の電力システムには、現在の4倍の発電能力と、3倍の電力エネルギーの送電が必要に

2

## 市場をリードする技術力とグローバルアプローチ

- 持続可能な製品・ソリューション、パワーエレクトロニクス、デジタル化は、将来の電力システムを実現する基盤技術
- 日立エナジーは、技術革新と組織的なグローバルアプローチにより、グローバル市場リーダーのポジションを確立

3

## One Hitachi で生み出すシナジー

- One Hitachiで生み出すシナジーにより、日本におけるエネルギー転換を加速させるとともに、将来のエネルギーシステムの実現に向けた、日立エナジーのグローバルにおける技術・市場リーダーとしてのポジションをさらに強化

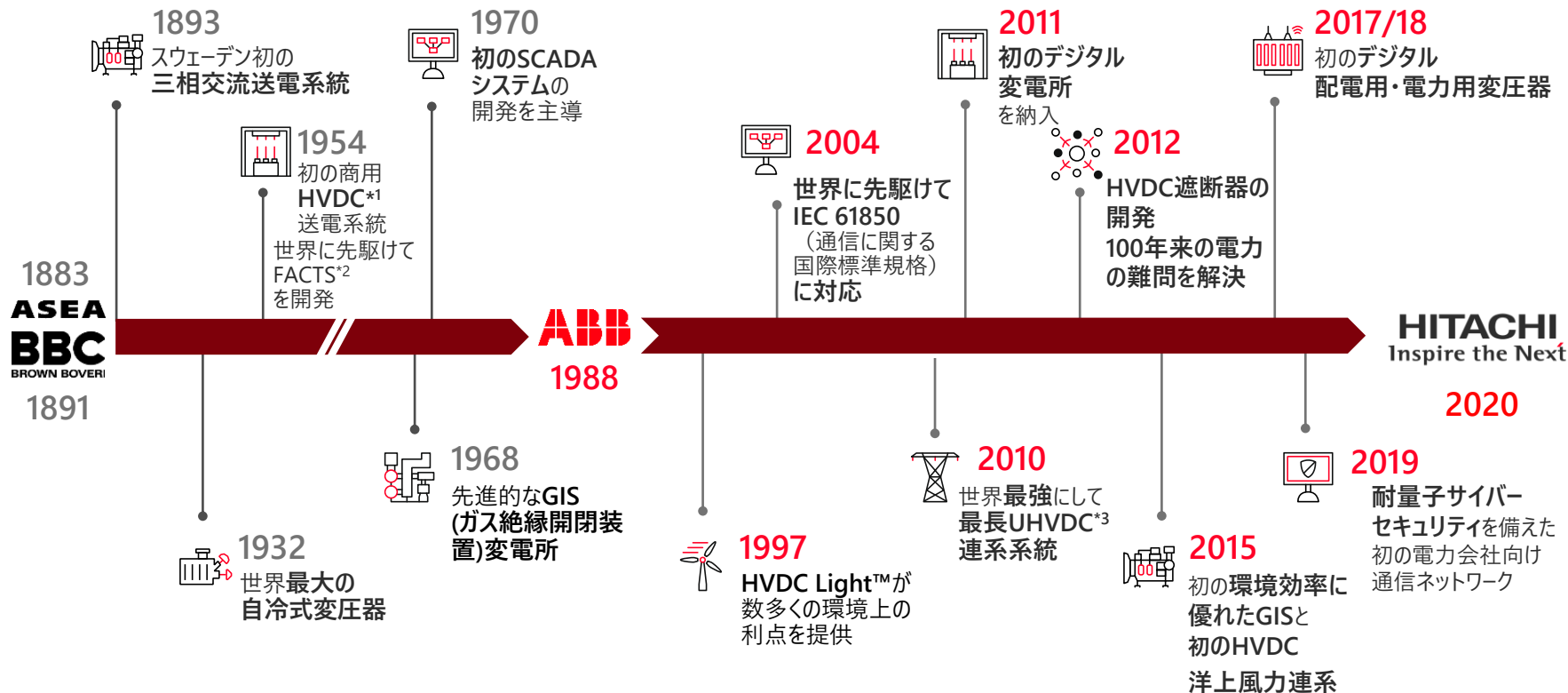
# 日立エナジー 研究開発戦略

---

## Contents

1. 日立エナジーの歴史
2. 2050年のエネルギーシステム:カーボンニュートラルなエネルギーシステムに向けて
3. 市場をリードする技術力とグローバルアプローチ
4. 電力システムの進化に向けた日立エナジーのコアテクノロジー領域
5. One Hitachiで生み出すシナジー

# 1-1. 日立エナジーの歴史



\*1 HVDC: High Voltage Direct Current (高压直流)

\*2 FACTS: Flex AC Transmission system (パワーエレクトロニクス技術により、交流送電システムの系統安定化と送電容量の増大、潮流制御を図る装置の総称)

\*3 UHVDC: Ultrahigh-voltage direct current (超高压直流)

# 1-2-1. 日立エナジーが誇る先駆的なHVDC技術



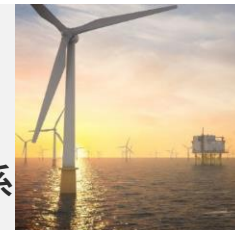
1st



中東・アフリカ地域で初の  
大規模HVDC相互接続を実現



3.6 GW



ドッガーバンク洋上風力発電所  
世界最大級の洋上風力発電所を英国に連系



720 km



ノースシーリンク  
世界最長の海底電力連系線



1,100 kV



昌吉 - 古泉  
世界最高性能のUHVDC変換用変圧器



525 kV



ノルドリンク  
世界最大の送電容量の国際連系線の一つ



800 kV



アーグラ北東部  
世界初の多端子UHVDC送電線

稼働中

最終試験中、営業運転中

最近の受注

お客さまへの引き渡し時期  
アーグラ北東部2017年、昌吉 - 古泉2019年、ノルドリンク2020年  
ノースシーリンク 2022年、ドッガーバンク 2023-2025年、サウジアラビア-エジプト 2025/2026年

## 1-2-2. 日立エナジーが誇る先駆的な技術



**蘇通 プロジェクト送電線**  
長江を通る送電線



**ewz (チューリッヒ電力)**  
**エリコン変電所**  
環境効率の高い混合ガスによる  
ガス絶縁開閉装置の設置



**オマーン送電会社**  
量子暗号を利用した初の電力会社  
向け通信ネットワークの一つ



**シムコア社 事業**  
人と環境の安全性を高める  
電源トランス内部のロボット検査サービス



**ブルジュ・ハリファ**  
世界一の高さを誇るビルに  
安定した電力供給を実現



**トパッシオ、エクソンモービル、  
赤道ギニア**  
商用海底変圧器



# 電力は エネルギー システム 全体の柱

01

化石燃料から  
再生可能エネルギーによる  
発電へのシフトが加速

02

交通、産業、  
ビルディング分野の電化が進む

03

電化を補完する持続可能な  
エネルギーキャリア

将来の電力システムは  
「**System of Systems**  
(すべてのシステムの基盤)」に

モジュール型サブシステムに基づく  
柔軟なグリッドの拡大縮小対応  
ACまたはDCグリッド、あるいは両方で構成される  
モジュール型サブシステム  
ガスや熱などの分子エネルギーキャリアとの接続

より複合的な電力システムに

2050年の世界の電力システムでは、現在の4倍の発電能力と、3倍の電力エネルギーの送電が必要に

“  
電力は  
エネルギー  
システム  
全体の柱

01

化石燃料から  
再生可能エネルギーによる  
発電へのシフトが加速

日立エナジーは、  
再生可能エネルギー電源の系統接続をリード

02

交通、産業、  
ビルディング分野の電化が進む

日立エナジーは、  
産業の電化（変革）に取り組み、  
系統連系を主導

03

電化を補完する持続可能な  
エネルギーキャリア

日立エナジーの技術で、  
グリーン水素などの補完的な  
持続可能エネルギーキャリアを柔軟に連系

2050年の世界の電力システムでは、現在の4倍の発電能力と、3倍の電力エネルギーの送電が必要に



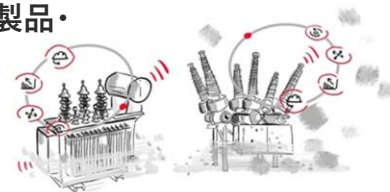
## 世界をリードする技術力のポイント



- 将来のニーズを予測 - 全社横断の技術・ポートフォリオロードマップ
- 多様な考え方 - グローバルな事業展開と、お客さまや市場により近い、地域レベルにおける強力なプレゼンスの両立
- **コア技術分野**における世界最先端の開発力
- 最先端の技術開発に向けたパートナーシップとコラボレーション
- 知的財産の戦略的な保護

## 電力システムの進化を支える基盤技術分野

持続可能な製品・ソリューション



パワー  
エレクトロニクス



デジタル化



Co-Creation for Society

グリーン

デジタル

イノベーション



## 3-2. 日立エナジーのグローバル研究開発体制



2,000名以上


R&Dのエキスパート  
20カ国以上



4%以上の  
研究開発投資額(年間)


約200名 の研究者  
7カ国

## 5つの研究センター、7カ国、200名の研究者




**モントリオール**

- AI
- サイバーセキュリティ
- ユーザーエクスペリエンス




**ローリー**

- 電力システム
- マイクログリッド




**マンハイム**

- 数理研究
- 最適化
- 電力システム




**バーデン**

- 遮断器
- 半導体パッケージ
- 信頼性
- ソフトウェア、AI、電力システム




**ヴェステロース**

- パワーエレクトロニクス
- マルチフィジックスおよび素材
- 保護・信号処理



**クラクフ**

- マルチフィジックス・シミュレーション
- データ解析および機械学習
- 積層造形法(アディティブマニファクチャリング)
- サイバーセキュリティ

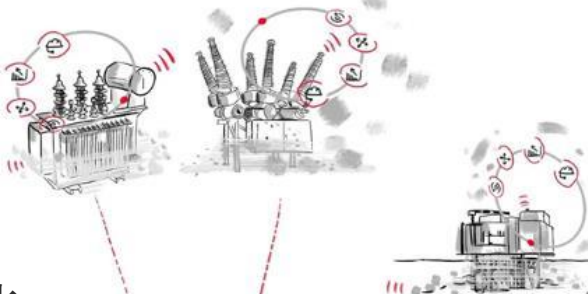
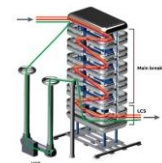


**北京**

- 素材
- 電気化学 / 電池
- 電力システム

## 持続可能な製品・ソリューション

- 高電圧開閉器と電流遮断  
(例 EconiQ 420kV遮断器)
- 気体・液体・固体の絶縁調整と熱伝導設計  
(例 EconiQ、OceaniQ、乾式牽引用変圧器)
- パワー半導体とパッケージング工程  
(例 HVDC用パワー半導体素子BiGT<sup>\*1</sup>)



## デジタル化

- 数値解析法と機械学習
  - 大規模最適化
  - 予測
  - デジタルツインによる性能予測
  - 電力システム保護・制御アルゴリズム
- 組み込み、エンタープライズ、IoT、高性能コンピューティングなどのソフトウェアに関する専門知識
- 光ファイバー通信、無線通信によるミッションクリティカルなネットワーク
- エネルギーバリューチェーン全体にわたる自動化システム設計



## パワーエレクトロニクス

- 相互接続性を備えたメッシュ型HVDCグリッド向けHVDCシステム (例 ヨーロッパのケイスネス・マレー・シェトランド間連系)
- HVDC ブレーカー (例 ヨーロッパにおけるPROMOTioN<sup>\*2</sup>プロジェクト)
- 高電力用グリッド形成コンバータ制御とコンバータ形態 (例 英国のドゥッガーバンク洋上風力発電所プロジェクトにおけるモジュール型マルチレベルコンバータ)
- プラットフォームの継続的开发に向けた高可用性HVDCと自励式無効電力補償装置 (STATCOM)コンバータ制御
- STATCOMと蓄電池 (例 デンマークのオーステッドによるインバーティブファンド実証プロジェクト)

\*1 BiGT: Bi-mode Insulated Gate Transistor \*2 PROMOTioN: PROgress on Meshed HVDC Offshore Transmission Networks

EconIQ™

### 世界初の環境効率の高い420 kV遮断器



EconIQ開閉装置ポートフォリオを  
幅広く展開



高電圧に対応したSF<sub>6</sub>フリーの  
ソリューションで業界をリード



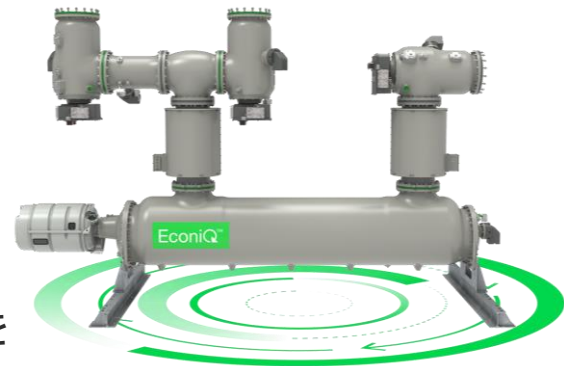
信頼性と拡張性に優れた技術



絶縁ガスのカーボンフットプリントを  
低減



カーボンニュートラルな未来に向けた  
エネルギー転換を加速



SF<sub>6</sub>(六フッ化硫黄)ガスを使用しない、  
信頼性と拡張性に優れた、カーボンフッ  
トプリントが最も低い画期的な技術

### 画期的な浮体式技術

浮体式用の変圧器とリアクトルにおける豊富なラインアップを実現

- 01 浮体式洋上用途向けに開発された軽量でレジリエントな設計
- 02 コンパクトで信頼性の高いソリューションにより、メンテナンスコストを削減
- 03 洋上エネルギー先進企業と共同開発したモジュール型のスマートなソリューション

水深**60メートル以上**の海中または固定に適していない海底

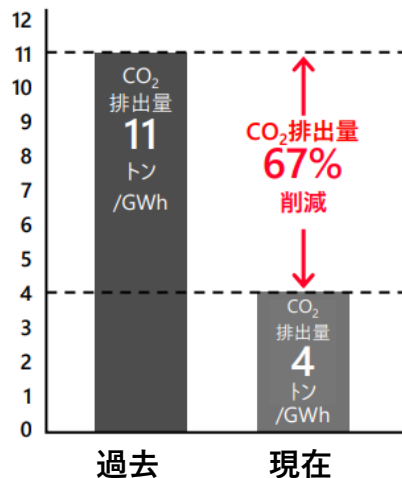
**15メートル以上**にもなる波による振動や衝撃



### カーボンニュートラルなエネルギーの相互連系を実現するHVDC Light®

#### HVDC Light® による環境へのメリット

最新世代のHVDC Light®は電力損失の低減に向けた技術革新によりカーボンフットプリントを従来比3分の2に削減  
ライフタイム全体で数百万トンのCO<sub>2</sub>排出量を削減



#### 英仏間国際HVDC連系線 (IFA 2)

英国とフランスの低炭素エネルギー源を連系することで、120万トン/年のCO<sub>2</sub>を削減



#### ドッガーバンクHVDCシステム

360万kWの洋上風力発電による電力を英国の送電網に連系することで、1GWあたり200トンのCO<sub>2</sub>排出量を削減



### Lumada Inspection Insights



#### 映像ベースの洞察

例) 変電所 /  
インフラ設備の点検



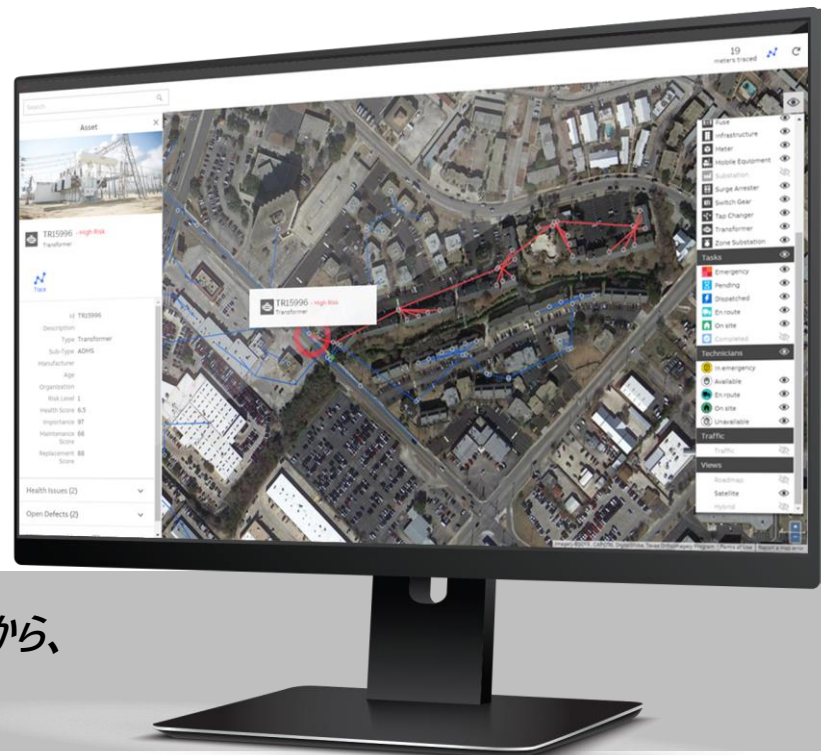
#### 画像ベースの洞察

例) 送電線の点検



#### 衛星画像ベースの洞察

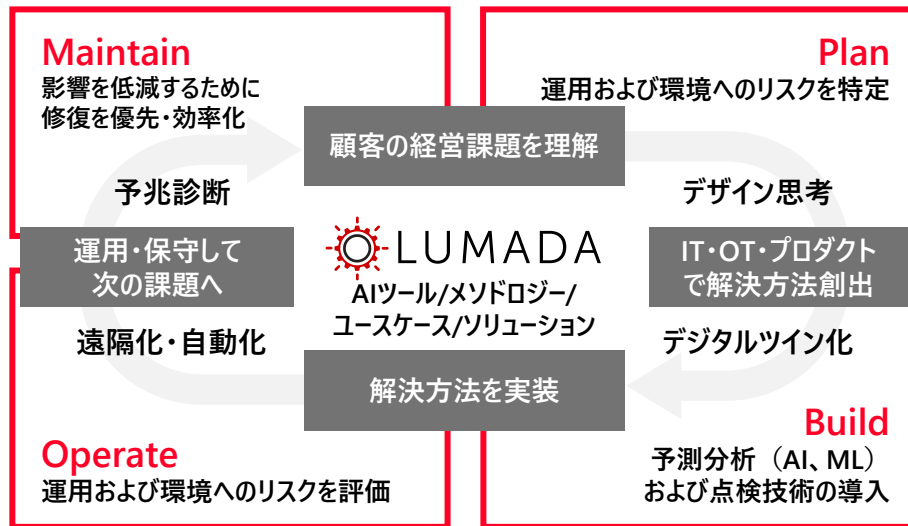
例) ベジテーションマネジメント  
(植生管理)



設備の検査、管理、現場作業に関連する画像と分析から、  
実用的な洞察を可能にする地理空間表示



## Lumada Inspection Insights



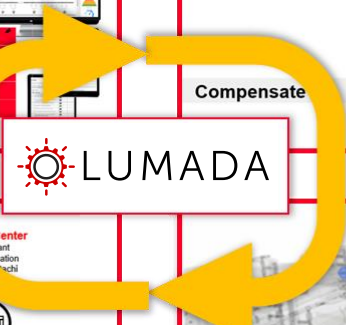
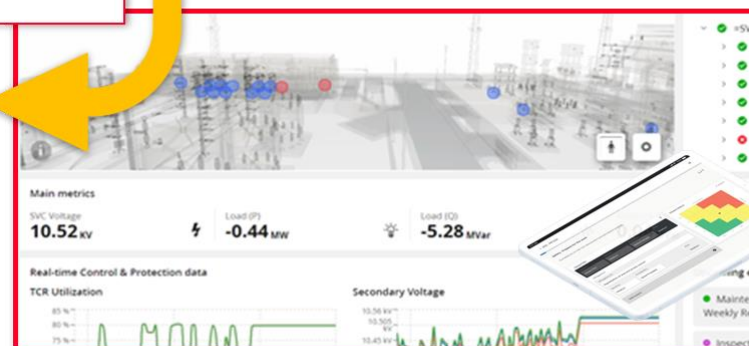
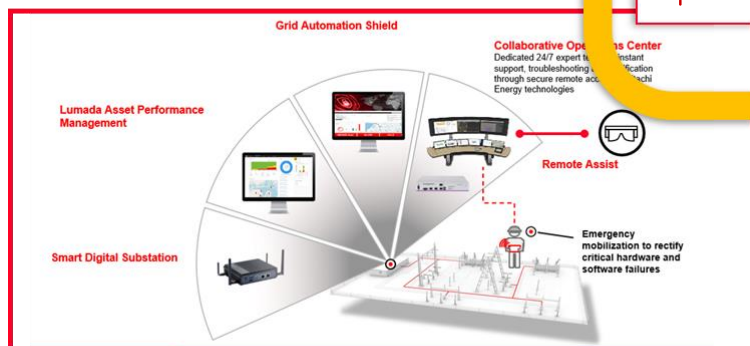
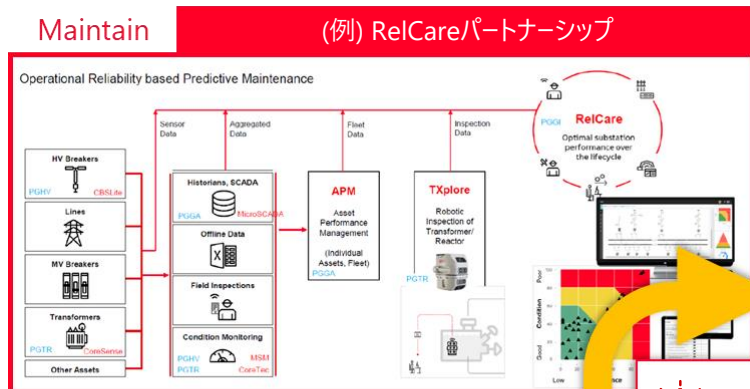
## エネルギー取引・リスク管理 ソフトウェア



## デジタルツイン

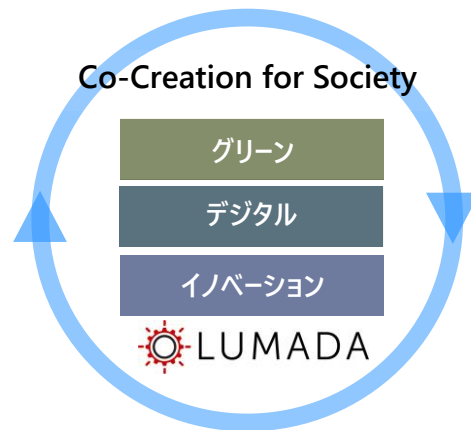


# 5-2. システムライフサイクル管理サービスのデジタル化による Lumadaの成長サイクルの実践



### 日立グループの技術と市場プレゼンスが生み出すシナジーで、将来のリーダーとしてのポジションをさらに強化

- 日立エナジーのLumada EAM、FSM & APM\*1と日立デジタルの画像・映像処理用AIを組み合わせ、**Lumada Inspection Insights**を発売
- 日立ヴァンタラの**Lumada APM**向けデータ統合機能の実証とベンガラ炭鉱への適用
- GlobalLogicと日立エナジーが次世代の設備・作業管理Lumadaソリューションを共同開発
- スロベニアの国営送電事業者であるELESに、**蓄電池、高度配電管理システム、エネルギー管理**に関するソリューションをOne Hitachiで提案
- 世界をリードするHVDCと電力品質ソリューションで、東清水変電所向けプロジェクトなど、日本のエネルギー転換に貢献
- One Hitachiでの広範な研究開発協力が、**将来の最先端製品、システム、サービスの基礎を創造



One Hitachiで生み出すシナジーにより、日本におけるエネルギー転換を加速させるとともに、将来のエネルギーシステムの実現に向けた、日立エナジーのグローバルにおける技術・市場リーダーとしてのポジションをさらに強化



Hitachi Social Innovation is  
**POWERING GOOD**

## <将来の見通しに関するリスク情報>

本資料における当社の今後の計画、見通し、戦略等の将来予想に関する記述は、当社が現時点で合理的であると判断する一定の前提に基づいており、実際の業績等の結果は見通しと大きく異なることがあります。

その要因のうち、主なものは以下の通りです。

- ・主要市場における経済状況及び需要の急激な変動
- ・為替相場変動
- ・資金調達環境
- ・株式相場変動
- ・原材料・部品の不足及び価格の変動
- ・信用供与を行った取引先の財政状態
- ・主要市場・事業拠点（特に日本、アジア、米国及び欧州）における政治・社会状況及び貿易規制等各種規制
- ・気候変動対策に関する規制強化等への対応
- ・情報システムへの依存及び機密情報の管理
- ・人材の確保
- ・新技術を用いた製品の開発、タイムリーな市場投入、低コスト生産を実現する当社及び子会社の能力
- ・COVID-19の流行による社会的・経済的影響の悪化
- ・地震・津波等の自然災害、気候変動、感染症の流行及びテロ・紛争等による政治的・社会的混乱
- ・長期請負契約等における見積り、コストの変動及び契約の解除
- ・価格競争の激化
- ・製品等の需給の変動
- ・製品等の需給、為替相場及び原材料価格の変動並びに原材料・部品の不足に対応する当社及び子会社の能力
- ・コスト構造改革施策の実施
- ・社会イノベーション事業強化に係る戦略
- ・企業買収、事業の合併及び戦略的提携の実施並びにこれらに関連する費用の発生
- ・事業再構築のための施策の実施
- ・持分法適用会社への投資に係る損失
- ・当社、子会社又は持分法適用会社に対する訴訟その他の法的手続
- ・製品やサービスに関する欠陥・瑕疵等
- ・自社の知的財産の保護及び他社の知的財産の利用の確保
- ・退職給付に係る負債の算定における見積り