発電メンテナンス事業再構築ＰＪ

（最終報告）

２０２５年３月

発電メンテナンス事業再構築プロジェクト
検討チーム

目次

１．発電メンテナンス事業再構築ＰＪの概要
（１）経緯 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
（２）目的 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4

２．ＰＪの取り組み
（１）現場観察による課題の抽出 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
（２）新たな現場施工管理マネジメントの仮説設定とトライアル施策検証 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
（３）２０２４年度のＰＪ施策の運用結果 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7

３．今後の展開
（１）展開・運用の方針・スケジュール ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8

４．ＰＪからの提言
（１）ＰＪ検討を通じて見えてきた課題とアプローチ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

５．おわりに
（１）ＰＪの解散について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10
（２）２０２５年度以降の体制について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11
（３）ＰＪ関係者の感想 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12

● **補足説明資料**
ＰＪの目指す姿 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・16
ＰＪ施策（火力・水力） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17
ＰＪ施策を組み込んだ施工管理マネジメント ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26

● **参考資料**
ＰＪで分析してきた検討資料一覧 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・28

1．発電メンテナンス事業再構築ＰＪの概要

（1）経緯

今までの報告内容

●ＰＪ発足

✓ ２０２０年度，発電メンテナンス事業再構築プロジェクト（以下「ＰＪ」）は，当社が発電メンテナンス事業の中核会社として東北電力と協働し，中長期な発電事業の連結価値最大化（新たなビジネスモデルの構築により発電事業の競争力強化と一般市場の収益拡大を目指す※）を目的に**火力および水力発電所におけるメンテナンス事業の効率化改革を推進**するために発足した。

※ 補足説明資料参照（スライド16）

●現場課題の抽出と改善に向けたＰＪ施策（仮説）の設定

✓ ２０２０年度，現場実態の観察により，現在の熟練者に頼った作業現場では現場の負担が大きく，将来的に安全・品質の維持・向上や生産性向上にも限界があることを確認。ＰＪではＩＴツール（東発定検ノート（GEMBA Noteアプリを搭載したタブレット）やクラウドカメラ）を活用した具体的な改善施策（ＰＪ施策）として**「工程ダイアグラム」や「フロアマネジメント」，「工事書類のクラウド運用」を軸とした現場作業の見える化・標準化による新たな現場施工管理マネジメントを仮説設定。**

●施策トライアルによる仮説の証明・中間報告

✓ ２０２０年度から２０２３年度にかけて，火力・水力代表地点によるＰＪ施策のトライアルを実施し仮説を証明。２０２３年４月開催のＰＪ中間報告で結果を報告し，同年７月ならびに２０２４年１０月開催の当社代表取締役と監査役の定期会合では，ＰＪ施策が**当社の課題である現場作業の効率化や安全・品質の向上，現場技術継承，時間外削減に資する取り組みに有効**であることを改めてご理解・ご確認いただいた。

●各部DX施策とＰＪ施策の統合

✓ 火力・水力部門の中長期を見据えた持続可能な取り組みとするためには，各部門のＤＸ施策とＰＪ施策の統合が必要。２０２４年度からは，**ＤＸ基盤強化（整備されたデバイスの標準機能の活用や発電所の電波改善など）による効率化施策の展開をベースに，新たな現場施工管理マネジメントを目指すＰＪ施策と連携して推し進める**こととした。

1．発電メンテナンス事業再構築ＰＪの概要

（1）経緯

最終報告

●施策の有効性再確認と展開に向けての課題

✓ ２０２４年度からはＰＪ施策を各部ＤＸ施策と統合のうえ，火力・水力の定検のある代表地点で運用し，施策の効果を再確認。全地点への施策展開と定着を図るための**課題（各施策の運用ルール整理，リテラシー向上や業務変革への理解・浸透）**も見出された。

●今後の展開・運用方針

✓ **ＰＪ施策を主管部のＤＸ施策として火力では全地点，水力では会津支社に展開予定。**各施策の運用ルールの整理や施策の有効性を各地点で共有し横展開する仕組みづくり，社員・協力会社全体のリテラシー向上，業務変革への理解・浸透に対して**当面は主管部からの丁寧かつ継続的なフォローが必要**であるものの，将来的に火力および水力発電所におけるメンテナンス事業の効率化に大きくつながる施策であることから改革を推し進めていく。

●ＰＪ検討を通じて見えた課題とアプローチ

✓ ＰＪでは発電メンテナンス事業再構築の検討を通じ，現場効率化改革を前進・定着するうえで，**❶「ＰＪ施策の定着に向けたフォロー活動の実施」，❷「工程短縮と時間外上限規制の両立による工期最適化」，❸「効率化貢献と作業員確保に向けたインセンティブの必要性」**を将来的な実現に向けた課題として捉えており，この内容についてＰＪから提言するもの。

●今後の体制

✓ 火力・水力発電所におけるメンテナンス事業の効率化改革を推進するためのＰＪ施策や今後の展開方針について取り纏めが終了したことから，本報告をもってご理解・ご確認を頂くことを前提に，所定の手続きにより**ＰＪ検討チームは２０２４度末で解散し，２０２５年度以降は電力主管部と連携のうえ，東発主管部（火力・水力部：現行体制）により，本格的に施策展開・運用**を行う。

1．発電メンテナンス事業再構築ＰＪの概要

（2）目的

- ２０２０年度，ＰＪは東北電力グループ中長期ビジョンのありたい姿のアクションプランのテーマとして「グループ体制の役割再構築」を掲げ，**電力・東発における発電事業の連結収支の最大化**に向けて，両社協働検討プロジェクトとしてスタート。
- 発電事業の競争力強化と取り巻く課題（労災・不適合の高止まりや労働力の低下，時間外規制対応，技術継承の強化）の解消に向け，「新たな現場施工管理・施工方法の設計・展開」と「更なる現場作業の効率化・標準化」を目標に，具体的なＰＪ施策を設定・構築。
- 将来的には，このマネジメントスタイルで競争力を身につけ，**一般市場収益拡大による連結事業価値の最大化を志向**。

将来的には新たなビジネスモデルを構築

目的

- **発電事業の連結価値最大化**（発電事業の競争力強化，一般市場収益拡大）

目標

- **新たな現場管理・施工方法の設計・展開**（安全・品質含む）
- **更なる現場作業の効率化・標準化**（現場業務改善）

ＰＪ施策

- **作業の見える化・標準化による新たな現場施工管理マネジメントの設計・検証**
  - 最適定検工程の設計・検証（工程ダイアグラム）
  - 現場管理体制見直しを踏まえた作業管理最適化の設計・検証（フロアマネジメント）
  - ＩＴ機器を活用した現場作業の見える化・標準化（工事書類のクラウド運用）

2．ＰＪの取り組み

（１）現場観察による課題の抽出と仮説設定

- 現場観察より見えた施工管理の課題は以下のとおり。
- その打ち手としてＰＪでは，**「工程ダイアグラム」や「フロアマネジメント」，「工事書類のクラウド運用」を軸とした現場作業の見える化・標準化による新たな現場施工管理マネジメントを仮説設定。**

当社が抱える課題	現場実態	打ち手	
• 技術継承，人材育成 • 労働力の低下 • 次回計画へ活かす取り組みが少ない（現場作業）	• 工程と作業詳細の関係性がわかりにくい • バーチャート工程では作業の前後関係が見えにくい • 工事未経験者への技術継承や作業を振り返るための仕組みが弱い	**工程ダイアグラム**	**作業の見える化・標準化**
• 労災・品質不適合の高止まり • 次回計画へ活かす取り組みが少ない（現場作業・安全品質活動）	• 各工事のフロア情報（作業エリアや仮置き場所など）は，担当者がそれぞれ管理しているため，エリア調整しづらい • 日単位での部品配置状況が把握できないため，スペースを有効活用できないケースがある • 構内全体の工事情報と安全情報がそれぞれの管理となっているため，情報共有しづらい	**フロアマネジメント**	
• 紙ベースによる数多くの工事書類と承認行為 • 業務ひっ迫，時間外規制強化	• 記録整理など事務処理にかかる労力が大きく，時間外も多い • 技術Ｇによる記録確認・判断まで時間がかかるケースがある	**工事書類のクラウド運用**	

仮説設定 → **新たな現場施工管理マネジメント**

2．ＰＪの取り組み

（２）新たな現場施工管理マネジメントの仮説設定とトライアル検証

- ２０２０年度から２０２３年度にかけて，火力・水力の代表地点で実施したＰＪ施策の**トライアル検証でその有効性を確認し，仮説を証明。**２０２３年４月開催のＰＪ中間報告で結果を報告し，同年７月開催の当社代表取締役と監査役の定期会合では，ＰＪ施策が当社の課題である**現場作業の効率化や安全・品質の向上，現場技術継承，時間外削減に資する取り組み**であるとの評価。

火力トライアル

2020fy
仙台4号
ガス（単軸GT）

2021fy
東新潟3-1号系列
ガス（多軸GT）

2022fy
原町2号
石炭（ST・G）

2023fy
東新潟4-2号系列
ガス（多軸GT）

検証

主な取り組み施策

新たな現場施工管理マネジメント
（仮説）

現場代理人
作業責任者



・負担軽減
・工程最適化
・安全・品質向上など

工程ダイアグラム

ＰＪ施策※

フロアマネジメント

工事書類のクラウド運用

※ 補足説明資料参照（スライド17～25）

検証

水力トライアル

2021fy 机上シミュレーション
山郷3号
（縦軸カプラン）

2022fy 机上シミュレーション
伊南川
（縦軸フランシス）

2023fy
柳津1号
（縦軸カプラン）

2．ＰＪの取り組み

（3）２０２４年度のＰＪ施策の運用結果と課題

- ２０２３年度までのトライアル結果を踏まえ，２０２４年度からはＰＪ施策を各部ＤＸ施策と統合のうえ，代表地点（火力は東新潟火力３－１号・原町２号定検，水力は第二鹿瀬・柳津細密点検）で運用し，施策の効果を再確認。
- 全地点への施策展開と定着を図るための課題はあるものの，２０２５年度以降，課題を改善しつつ火力は全地点，水力は会津支社管内に展開する方針。

	工程ダイアグラム	フロアマネジメント	工事書類のクラウド運用
有効性の再確認	**● クリチカル工事に一定の効果** • 計画と実績の分析により，最適工程の検討が可能（火力） • 日々の作業把握や工程組替えも容易（火力） **● 各作業工程および全体工程の比較分析ツールとして有効** • 実績の見える化により，次回点検の計画に活用（火力・水力） • 気づき事項を分析し，工法改善の検討に活用（火力）	**● フロア状況の見える化による合理的運用・効率化** • 他パート間による機器配置の調整が詳細にでき，スペースの有効利用が可能（火力） **● 安全・品質向上に向けた活動** • 混在作業の把握や危険個所・指示事項を即時に共有（火力）	**● ３者（技術G・東発・協力会社）連携による効率化** • 工事記録や日々扱う書類のシームレスな作成・提出・受領が可能となり，移動時間や手待ち時間が削減（火力・水力） • 作業指示書，予定表，TBM-KYの作成・提出による効率化（火力・水力） • 記録のクラウド上での確認による移動時間削減・業務効率化（技術G）
現場意見	● 日々の詳細な作業項目を把握でき，若年者や未経験者の技術継承に有効 ● 操作未経験者が計画工程を作成するには慣れが必要だが，実績入力は容易	● 顧客・作業員とのスムーズな情報共有 ● 構内全体のパトロールで活用（安全管理の向上） ● 関連混在作業の確認に活用	● 繰返しの活用による負担軽減を期待 ● 技術Gとの即時共有による効率化 ● GEMBA Noteで電子承認した文書の取り扱いが未整備。今回はシステマフローで承認・格納
課題	● 各施策の**運用ルールについて整理**することが必要 ● 社員・協力会社**全体のリテラシー向上や業務変革への理解・浸透に関するフォロー**が必要		

3．今後の展開

（１）展開・運用の方針・スケジュール

- ＰＪ施策を各主管部門（火力・水力）の施策として織り込み，電力主管部と連携して展開。
- 火力は，**東発定検ノート（タブレット端末）を全地点に配備，GEMBA Noteアプリは段階的に全地点に配備。（**2025年度は電力管内，2026年度以降は共同火力・地熱を含む全地点へ配備）
- 水力は，東発定検ノート（タブレット端末）およびGEMBA Noteアプリやクラウドカメラを活用した施策を**会津支社管内の特殊技術を要する大型カプラン水車細密点検の現場を対象に順次展開。**なお，他事業所の細密点検個所への適用については段階的に検討。
- 展開での課題は大きく２点。①東発定検ノート**（GEMBA Note活用施策）のルールを一定程度整理**することが必要，②社員・協力会社全体の**リテラシー向上や業務変革への理解・浸透に関するフォロー**が必要であり，火力・水力とも施策運用・定着に向け，主管部として現場フォロー活動を継続して実施。

2025年度の取り組み内容

	2024fy	2025fy	2026fy
火力部門	**【東新潟・原町・上越・日エル】 フェーズ１** • ＰＪ施策を継続実施（顧客・協力会社と連携） • タブレットは全地点，アプリは代表４地点に配備 • 代表地点で課題改善策を確認・整理・ルール化	**【電力管内全支社・事業所】 フェーズ２** • ＰＪ施策の横展開 • アプリを電力管内全地点に追加配備	**【全地点】 フェーズ３** • ＰＪ施策全地点展開準備
水力部門	**【会津支社】（第二鹿瀬）** • 大型カプラン水車細密点検でＰＪ施策を継続実施 • タブレット，アプリは支社工事関係者，工事現場に限定配備	**【会津支社】（片門１号・揚川２号）** • ＰＪ施策実施	**【会津支社】（柳津２号）** • ＰＪ施策実施
運用フォロー	**【施策運用定着に向けたフォロー】** • 社員・協力会社のリテラシー向上や業務変革への理解・浸透に係る現場フォロー活動を継続して実施（火力・水力） • タブレットおよびGEMBA Noteアプリの操作説明動画を整備，操作説明会を適宜開催（火力・水力） • 施策の良好事例や課題を全地点で共有するためのDX情報共有ミーティング（仮称）を適宜開催（火力） • 施策運用状況を確認し，必要の都度ルール見直しを検討・実施（火力・水力）		

4．ＰＪからの提言

（１）ＰＪ検討を通じて見えてきた課題とアプローチ

- ＰＪでは発電メンテナンス事業再構築の検討を通じ，現場効率化改革を実現するうえで，❶**ＰＪ施策の定着に向けたフォロー活動の実施**，❷**工程短縮と時間外上限規制の両立による工期最適化**，❸改革を前進・定着させるための**インセンティブの必要性**を将来的な課題として認識。
- 現場効率化改革の実現に向けた将来的な実行アプローチ（案）は以下のとおりであり，今後，両社主管部の効率化検討会である（火力新時代検討会）の中で更なる検討・整理していく。

現場効率化改革の実現に向けた実行アプローチ（案）

1 ＰＪ施策の定着

現場自走への**“フォロー活動”**の実施

- ＰＪ施策の定着が図られ，従来の施工管理マネジメント（PDCA）に組み込まれることで，現場施工管理の向上に加え，**ブラッシュアップされた工程・レイアウト（標準型）により，更なる余力創出を期待**

※ 補足説明資料参照（スライド26）

- 全地点でＰＪ施策が自走し，PDCAサイクルが機能するよう，当面は現場作業のカイゼンや改革マネジメントのスキルを有する本社がフォローすることが重要

2 工期の最適化

“工程短縮”と**“時間外規制”**の両立

- 工程短縮に加え，時間外上限規制を考慮した工程設計で**工期を最適化**
  - 作業量の外出し・分割・平準化
    （予備品活用，ボイラ・タービン点検時期の分割）
  - 実績工程の分析で“ムダ時間”を排除
    （天井クレーン・立会待ち時間，効率化工法）
  - 休日確保，２交替・時間外の削減
- 補修計画の調整可能な２～３年先の工事を対象に両社で検討，以降ローリング

3 インセンティブの必要性

“効率化貢献”と**“作業員確保”**への対応

- 改革を前進・定着させるためには，**カイゼン活動による貢献度に見合った対価が必要**
  - 契約方法の見直し，その他インセンティブ
  - カイゼンによる工期短縮分は根拠を示したうえで発注者・受注者で適正に配分
- 電力工事を行うことへの魅力の創出（作業員の持続的確保）
  - 公共工事と同等以上の労務単価

0 現場にはカイゼンの余地が数多く内在することを認識する

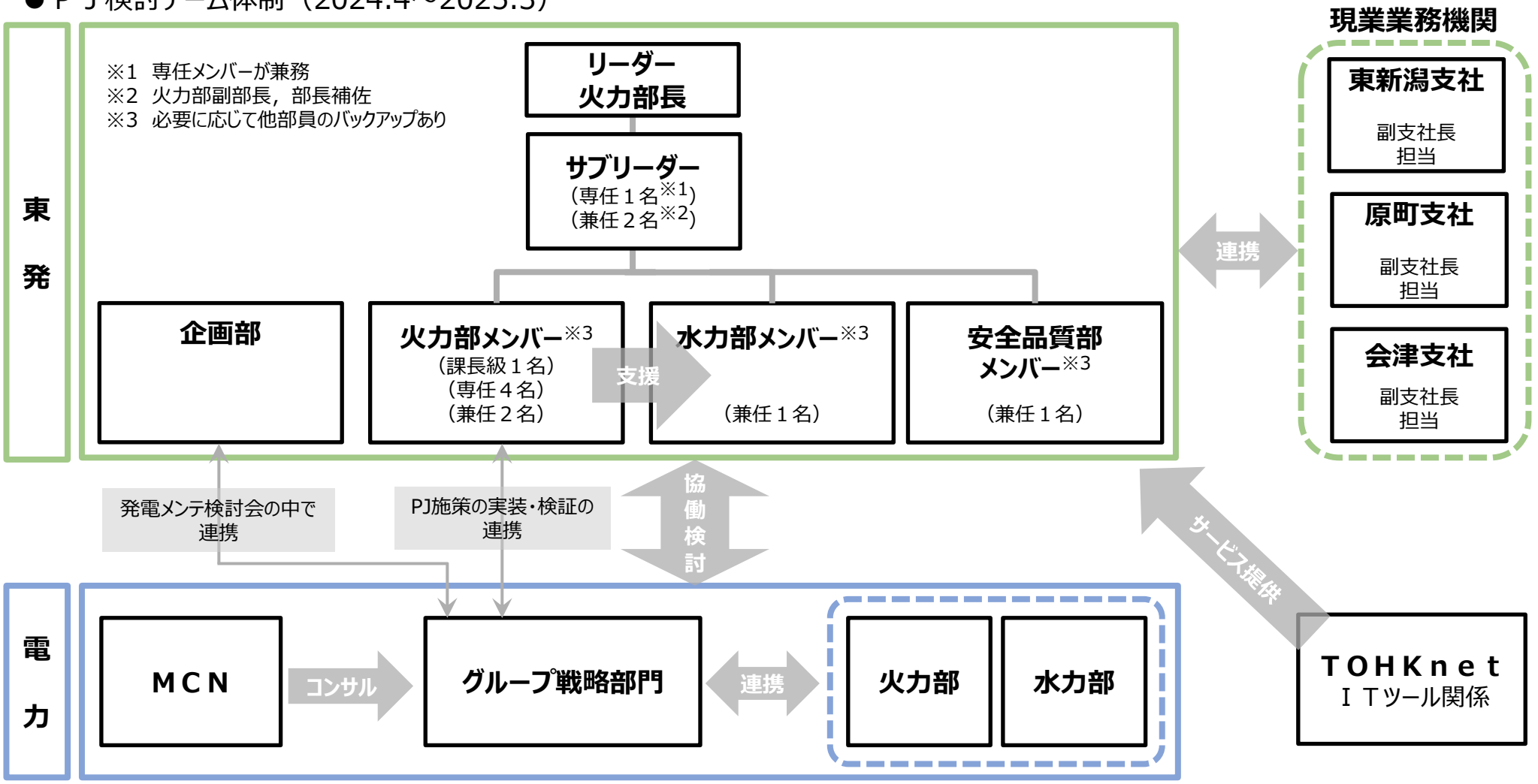
ＰＪでは複数の発電所の定検作業の一部について実績確認と現場観察を実施

5．おわりに

（１） ＰＪの解散について

➢ 火力・水力発電所におけるメンテナンス事業の効率化改革を推進するための施策や展開方針・スケジュールの取り纏めが終了したことから，当初予定どおりＰＪ検討チームは２０２４度末で解散。

● ＰＪ検討チーム体制（2024.4～2025.3）

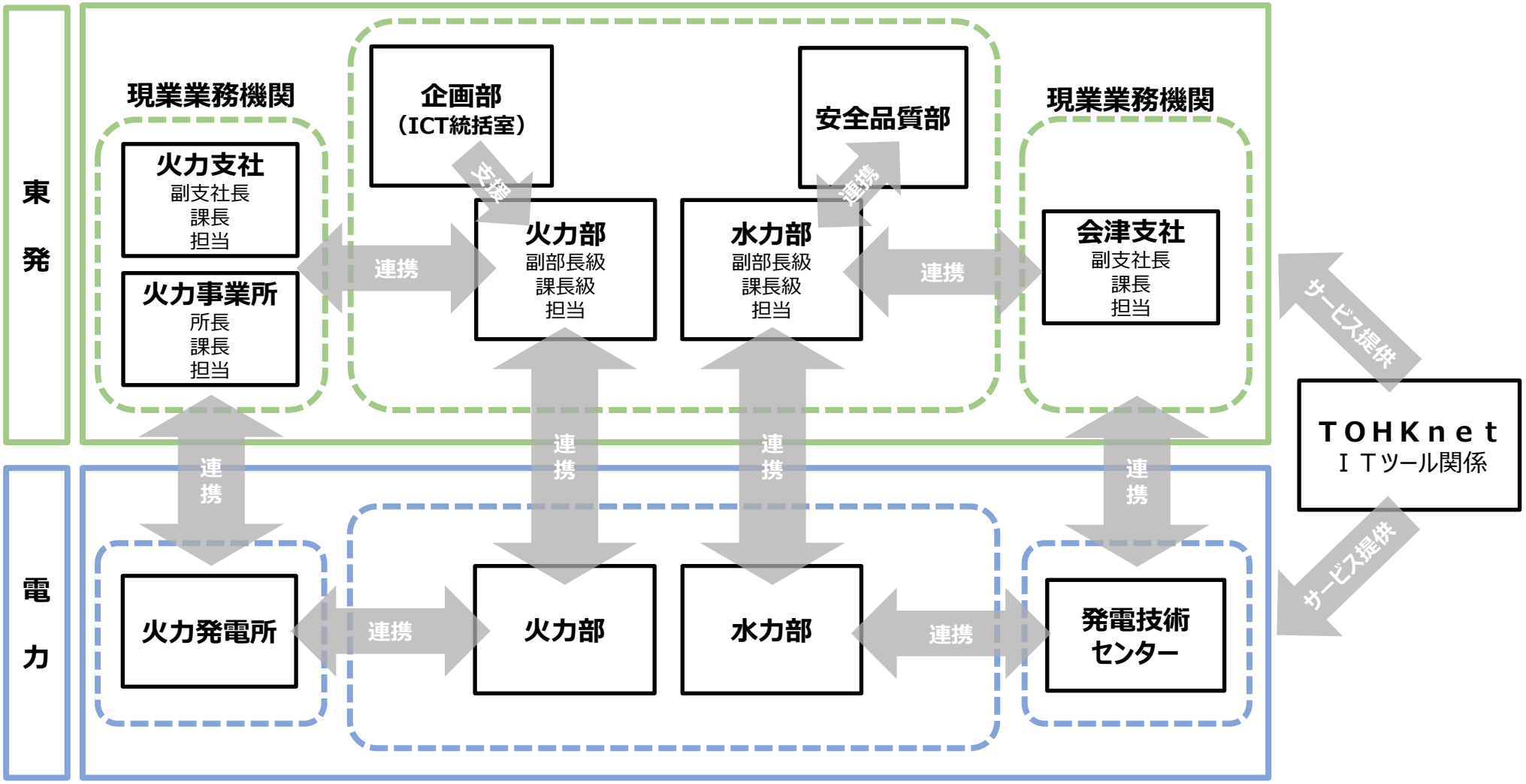


5．おわりに

（2）２０２５年度以降の体制について

➢ ２０２５年度以降は電力主管部・火力発電所・発電技術センターと連携のうえ，東発主管部（火力・水力部）により，現業業務機関へ本格的に施策を展開・運用。

● ＰＪ施策展開・運用体制（2025.4～）



５．おわりに

（２） ＰＪ関係者の感想

●東発（火力部）

- ✓ 発電メンテナンス事業を取り巻くグループとしての課題に対して，目的・目標・手段を明確にし，電力・東発の立場を超えて解決策や将来の方向性を議論・検討でき有意義なものとなった。
- ✓ 従業員の減少と高齢化が進む中で技術継承が課題となっており，ベテランが培ってきた技術や肌感覚で判断してきたノウハウをＰＪ施策でデーターベース化することで若手へ確実に継承できるものとなった。
- ✓ 業務・作業改革をやるには「大きなエネルギーが必要」であること，「やるかやらないか」であることを強く感じており，今後，工事関係者の意識を合わせ，ＰＪで検討してきた課題改善策の展開・定着まで愚直に取り組んでいく必要がある。
- ✓ 現場を改善し，新しいことに挑戦していくには，時にこれまで現場で築き上げてきたやり方を変えていく必要がある。そのためには，現場の理解を得るための大きなパワーが必要となるが，現場の理解が深まることで，改善への道が進んでいくと感じた。
- ✓ ＰＪに関わる中で多くの学びがあり，現場に新しい方法を浸透させるためには苦労もあったが，小さな成功の積み重ねで一部支社に定着させることができた。
- ✓ 最初は半信半疑で試してみた作業のステーション化などの取り組みが意外にも効果があり，仕事のやり方を変える必要性を実感した。この成功体験は，今後の業務改善に大いに役立つと感じた。

●東発（支社）

- ✓ 進捗実績や顧客指示事項など，その場で電子メモでき，タスク管理や情報共有などが容易になった。（管理職）
- ✓ ＰＪ取組みの一環として，他支社の改善状況を見学に行った際，部品の運搬や工具の保管方法など，さまざまな工夫がなされていて参考になり直ぐに取り入れた。今後，全支社で共有し合える場があれば，さらに改善が進むと思う。（現場代理人）
- ✓ Webカメラで撮影した発電機ローター引抜き作業の動画を，作業に携わった全員で振り返り，客観的な視点で確認することで，反省点を検討材料に話し合い，ローター挿入時に改善策を実行することができた。（現場代理人）
- ✓ ボイラ炉内など一部の作業でタブレットを持ち歩くのは破損の心配があり，狭所等で近くに仮置きするにも紛失などのストレスを感じた。また，特に事務所の電波環境がとても悪く，帳票入力に苦慮した。（現場代理人）
- ✓ TBM-KYを音声入力で作成でき，作業指示書も連携して作成することで，机上業務の効率化に繋がった。（協力会社）
- ✓ 課題である後継者育成ならびに協力会社施工力確保に対し，現場作業の見える化・標準化の取組みは必要だと思う（CL）

５．おわりに

（２） ＰＪ関係者の感想

●東発（水力部）

- ✓ 水力発電所では，これまで電波が無いか不安定な場所で，長期間にわたる細密点検作業を行ってきた。電波環境が改善されたことで，外部とのコミュニケーションが大幅に向上し，作業全体の効率化や安全品質の向上に寄与したと考える。
- ✓ 遠隔地の作業場所であるため，クラウドカメラの「現場見える化」の活用が非常に効果的であった。作業の進捗管理を容易にし，関係者間の連携を強化できた。
- ✓ クラウドカメラを設置する際，作業員に対する配慮が必要だと感じたため，カメラの設置が「監視」ではなく，「関係者全員で見守る」ためのものであることを丁寧に説明した。また，撮影した動画を作業員全員に見てもらい，技術継承に役立つことを理解してもらうことで，信頼関係を深め円滑に進めることができた。

●東発（会津支社）

- ✓ 発電技術センターへの工事連絡書（作業日報）作成と提出が大幅に業務負担減となった。今までは，Excelにて作成印刷してPDF化し，メールやコラボサイトへの登録あるいはFAXにて送信というプロセスがあったが，GEMBA Noteを共有化していることにより作成後は電話一本の連絡で済んだ。（現場代理人）
- ✓ 主要作業（例：水車吊込みなど）が実施される日に，支社で事前にクラウドカメラ映像で進捗を確認し，現地へ出向く時間を逆算できることにより現地滞在時間を想定でき，戻ってからの業務時間を確保できた。（管理者）
- ✓ クラウドカメラなどの活用により作業進捗に関しての把握が容易に可能となり，事務所から重量物作業の助言が都度できた。（管理者）
- ✓ 図面を大型ディスプレイで作業員全員に共有できる。線画などを記入できることから明確な指示伝達ができた。（協力会社）
- ✓ 作業予実表や作業安全手順シートを容易に入力（作成）できることによって時間外の削減ができた。（協力会社）

5．おわりに

（２） ＰＪ関係者の感想

●電力（グループ戦略部門）

- ✓ 本PJの成果が東発・電力に浸透し，”当たり前のもの”として機能していくことで，安全・品質向上，技術継承，効率化等の諸課題の解決につながるものと考えている。
- ✓ また，本取り組みを通じて得られるであろう競争力を活かし，一般市場における収益拡大につなげ，よりそうnext＋PLUSで設定した“総合設備エンジニアリング事業”を牽引していただきたい。
- ✓ 今後も，グループ一丸となって取り組みを進めていく。

●電力（火力部）

- ✓ 本プロジェクト発足時から火力部門を取り巻く環境は目まぐるしく変化している中で，全社利益最大化に向けた火力発電設備の競争力強化・運用最適化は益々求められている。
- ✓ そのような中，高齢化などによる建設人材の不足が顕在化し，設備維持の源泉である現場施工力の確保は喫緊の課題であり，これまでの仕事のやり方を振り返り，更なる現場作業の効率化，生産性向上の取組みを加速していかなければいけない。
- ✓ 本プロジェクトで東発と協働検討で得られた現場マネジメントのあり方，生産性向上施策を基に，現場改革に向けて次年度以降，引き続き本店・本社，現場が一体となって取り組んで参りましょう

●電力（水力部）

- ✓ 施工力の確保，技術継承が課題となっている昨今，ＤＸを通じて，現場作業の効率化，安全・品質の向上，労働環境の改善等が求められている状況にある。
- ✓ 今回，本プロジェクトにおいて，クラウドカメラを活用したが，遠隔地からの現場作業状況，進捗の把握がリアルタイムで可能となり，立会業務の効率化が図られた他，作業現場における危険の早期確認，安全確保の向上に係る有効性が確認できたものと思われる。
- ✓ また，GEMBA Noteを活用することにより，東発，電力間において，各種作業内容の詳細情報を共有化することが可能となり，電力側としても，立会時における確認すべきポイントの明確化が図られ，現場管理の効率化にもつながったと思われる。
- ✓ 今後も，通信環境整備による労働環境整備にも取り組みながら，東発・電力が一体となり，作業現場へのＤＸ技術導入の推進に努めていきたい。

補足説明資料

【補足説明資料】ＰＪの目指す姿

2020年PJ発足時の資料を加工

- 一般市場での収益拡大（利益拡大）を追求する手段として，❷市場での熾烈な価格競争を回避し，まずは”❶電力向け事業の再構築を起点”としたうえで，❸新たなビジネスモデルを構築した一般市場の拡大を図っていくアプローチを志向。
- これまでの本ＰＪの取組みにて，❸のマネジメントスタイルの原形を構築した。

事　業　ポ　ー　ト　フ　ォ　リ　オ

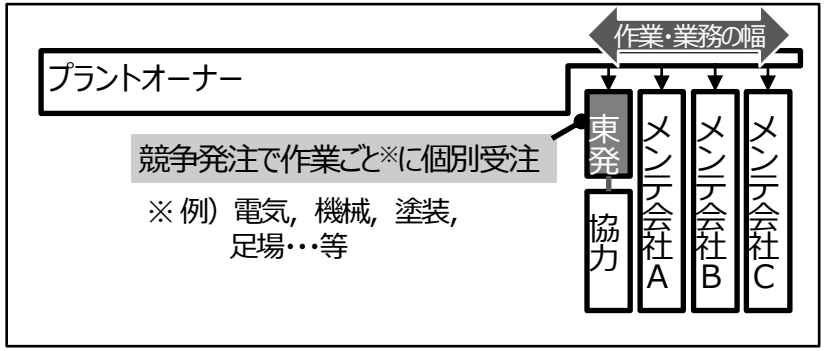
市場

一般向け

現状

❷一般市場拡大

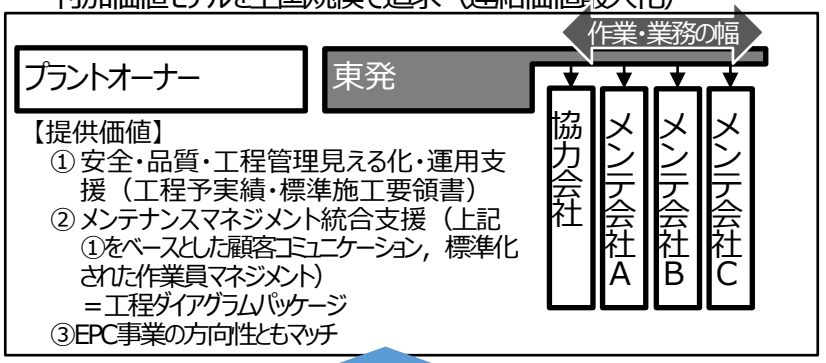
✓ 電力向け事業の人件費では見合わない，熾烈な競争下における”One of them”としての受注拡大（＝低利益率の受注が大半）



新たなビジネスモデル［中長期］

❸産業プラントメンテマネジメント

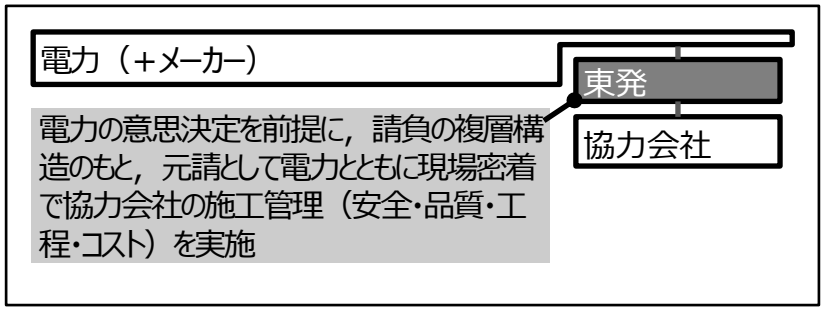
✓「❶発電メンテ事業再構築」の知見をもとに，価格競争を回避可能な付加価値モデルを全国規模で追求（連結価値最大化）



展開

東北電力G向け

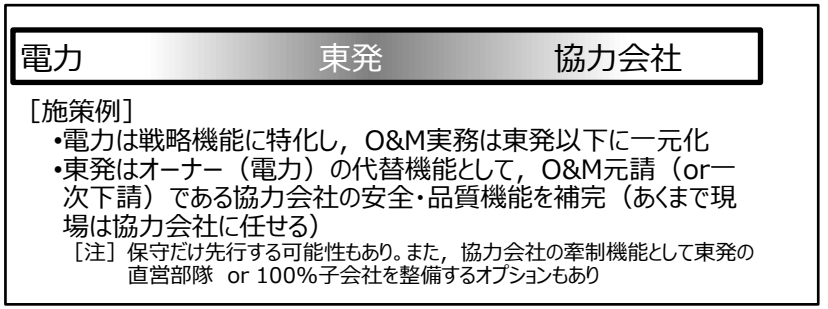
✓ 発注者（電力）主導による，複層構造の安全・品質リスク回避を最優先とした施工体制



転換

❶発電メンテ事業再構築

✓ 最終的には，O&M主体の一元化により，より効率性と安全・品質に係る主体性を両立する仕組みへ変革



エンジニアリング（設備改良）	メンテナンス 計画	メンテナンス 点検・修理
エンジニアリング（設備改良）	メンテナンス 計画	メンテナンス 点検・修理

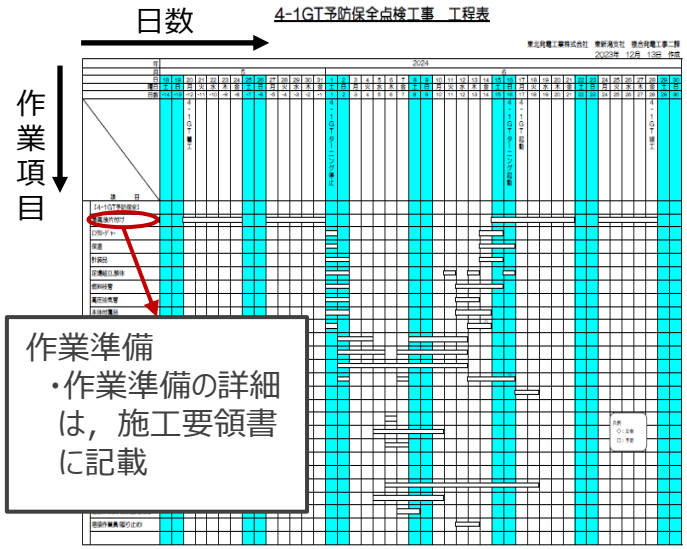
事業

１．工程ダイアグラム

- バーチャート工程表に施工要領書記載の詳細な作業フローを関連付け，各工程の前後関係や複雑な作業導線を見える化。
- これまでの工程表には詳細な作業内容の記載がないため，施工要領書と比較しながら工程管理。また，施工進捗管理は熟練者に依存。
- 施工実績から改善点を抽出して次回工事へ反映するなど，新たな現場施工管理マネジメントを検証。

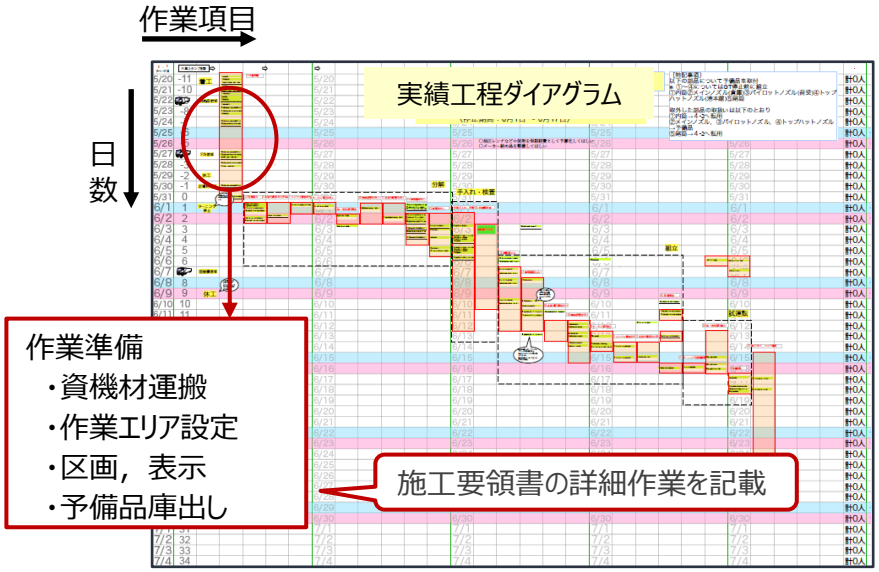
Before

バーチャート工程表



After

工程ダイアグラム



■ 工事進捗や工程の関連性が分かりにくい

・主にバーチャート工程表で進捗管理
・各工程の詳細や全体フローは，施工要領書に記載
・それぞれを比較しながらの現場施工管理

■ 工事進捗と工程の関連性を見える化

・詳細化した作業項目を工程に反映し，クラウド一元管理
・技術G，東発間の工程分析
・施工管理実績（改善点など）の次回工事への反映

２．フロアマネジメント

- 計画的な分解部品配置とフロアの見える化により，最適なフロアマネジメントを行うための施策。
- これまでの図面管理では仮置きなどの途中経過が見えず，作業進捗に伴う部品配置状況（移り変わり）が把握できないため，未使用スペースが発生していることが把握しずらい。また，スペースの活用や配置が熟練者に依存し負担増。
- 工事と安全に関する情報を一元管理し，情報共有と安全管理の高度化が図られるかを検証。

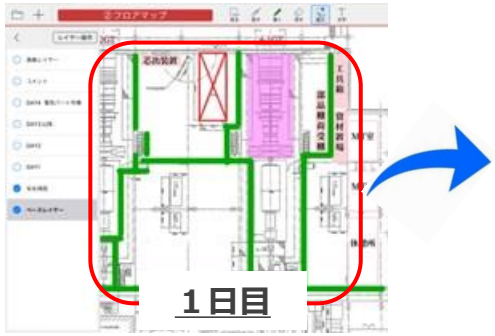
Before

部品配置図（従来）



After

部品配置図（東発定検ノート）





日々の部品配置の動きが分かりやすい





他パート工事の調整や安全・品質に係る事項を現場で書き込み，即時共有・指示

■ 分解部品のすべてが記された配置図

・分解部品の仮置きなど途中経過が見えない
・タイミングにより有効活用されていないスペースがある
・都度，部品配置の指示が必要となり責任者の負担増

■ 日々の部品配置・安全情報をマップ上で見える化

・分解部品配置の見える化で誰もが具体的に把握
・常に情報が共有され，見たいときにタブレット等で確認可能
・安全に係る事項を現場で即時共有・指示
・全作業員へのリアルタイム共有方法などルール作りが必要

３．工事書類のクラウド運用

- 工事書類（記録など）の作成・確認・提出に関わる運用をクラウドを活用することでシームレス化。
- これまでは，紙ベースの書類を現場で記入後，事務所に持ち帰ってからＰＣに入力・清書することで机上業務の負担増。
- クラウド上に様式を格納し，３者（電力技術Ｇ・東発・協力会社）それぞれが接続し対応することで，情報共有と品質管理の高度化が図られるか検証。

Before

工事書類（紙ベース）

現場終わってから事務所で入力。今日も残業かぁ

現状
紙ベース



After

工事書類（東発定検ノート）

<工事記録>





クラウド上から現場で入力することで完結



- 現場入力から提出までのフローをペーパーレス化
- 3者データ授受，確認のスマート化

■ 紙ベースの工事書類で運用

・現場から事務所に戻ってからの書類作成
・必要な書類を探すのに時間がかかる
・紛失や汚れのリスクがある

■ 電子化された工事書類をクラウド上で入力・確認

・クラウドを通じて複数の関係者が同時にアクセスし編集
・情報の正確性が向上し，事務所から現場への指示も可能
・顧客や上長は電子上で確認・承認
・電波環境の整備が必要

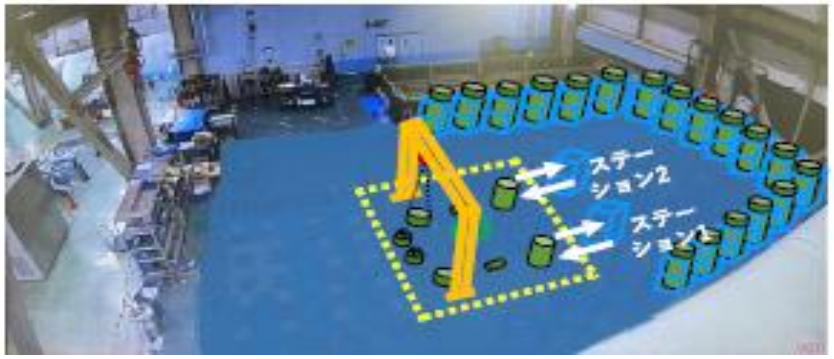
４．ステーション工法の検証（工程ダイアグラムからの気付き）

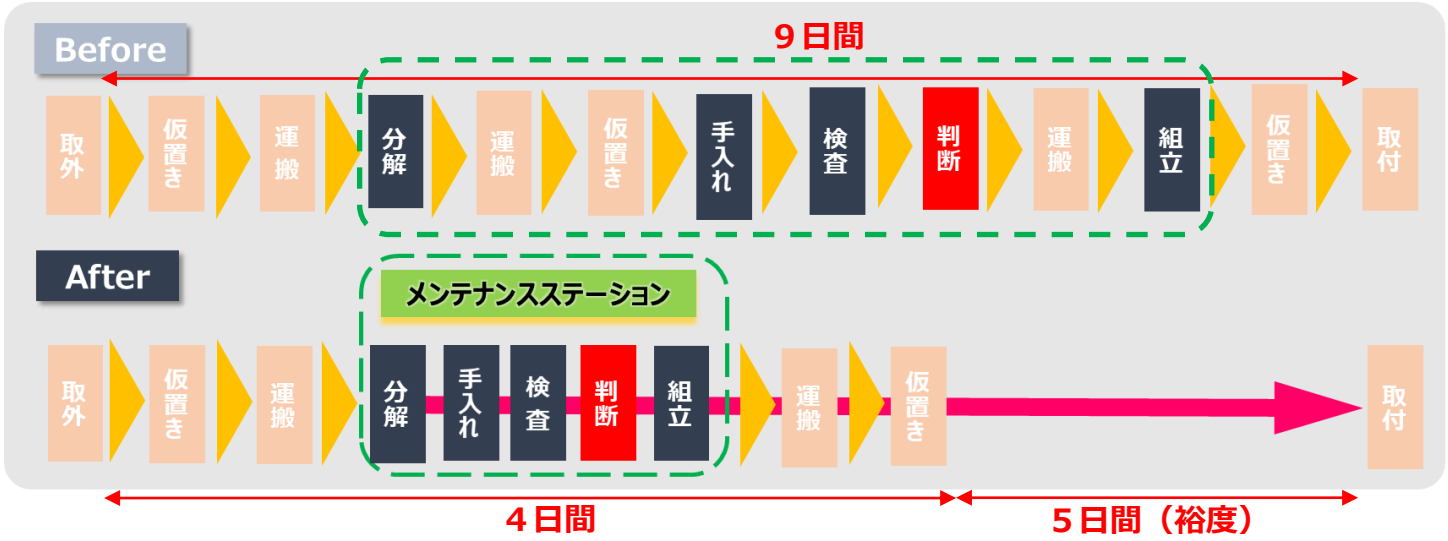
- ＧＴ燃焼器点検の工程ダイアグラムを作成したところ，燃焼器分解・手入れ・検査工程の工法改善により，工程に裕度が生まれる可能性があることに気づき，技術Gに相談のうえ，範囲を限定し新工法（ステーション化による１個流し）で作業を実施。
- さらに，分業制となることで少人数化（省力化），職人に頼らない作業が生まれ施工力不足にも効果が大きい。

従来の施工：店広げ方式



これからの施工：ステーション方式





- 従来は，全ての部品（20セット）を分解し，部品ごとに仮置
  すべての手入れ・検査を実施後に組立
- 各ステーションで一連の作業を１セットずつ，一気通貫で実施（一個流し）

※判断工程（客先判断）は，画像による遠隔立会など手待ちとならないルール作りが必要

５．その他の施策

➢ ２０２０～２０２４年度にかけて仙台・東新潟・原町発電所において，東発定検ノート（GEMBA Notoアプリを搭載したタブレット）を用いた現場ミーティングの電子化や安全パトロール，技術継承トライアルの取り組み状況は以下のとおり。

■ トライアルの取組状況（抜粋）



作業開始前ミーティング

✓ 作業予定を電子化することによる効率化(入力は選択式，手入力も可)
✓ 協力会社は，日々，現場ホワイトボードから，作業指示確認書，TBM-KYを連携作成し活用



安全パトロール結果報告書

✓ 報告書の電子化による効率化
(現場で作成，関係者間で共有)等
✓ クラウド上で実施状況把握による是正処置等の加速化



発電機ローター引抜き前ミーティング

✓ 作業手順をGEMBA Noteへ格納し関係者間で共有
✓ 作業手順や役割分担を現場モニターで都度確認



技術継承（車室ボルト手入れ作業）

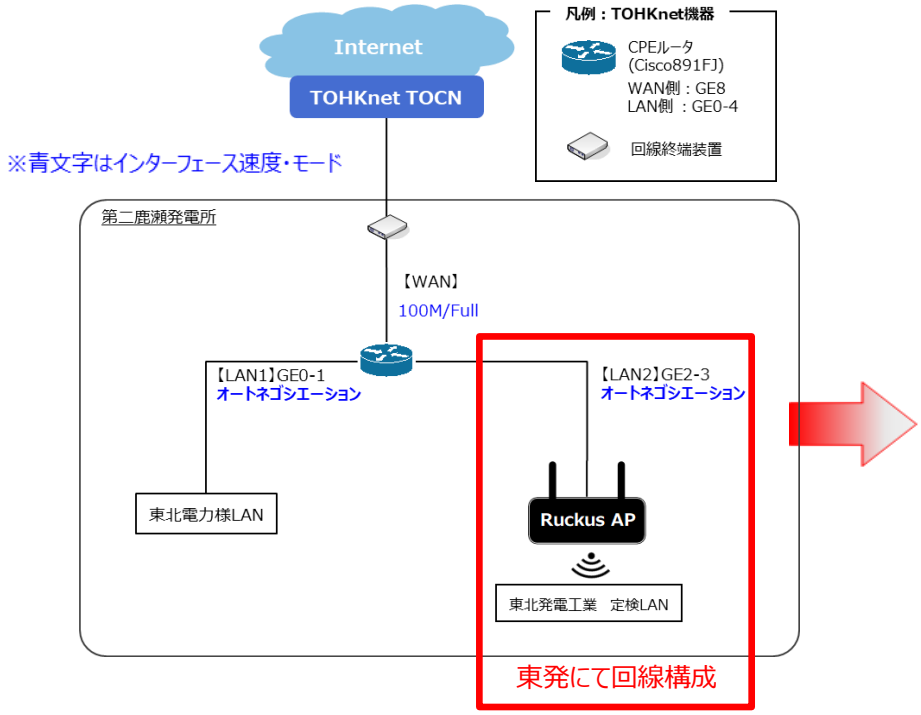
✓ 動画付き要領書をGEMBA Noteへ格納
✓ 当該作業に不慣れな社員を対象に要領書を見ながら検証し問題なく作業実施

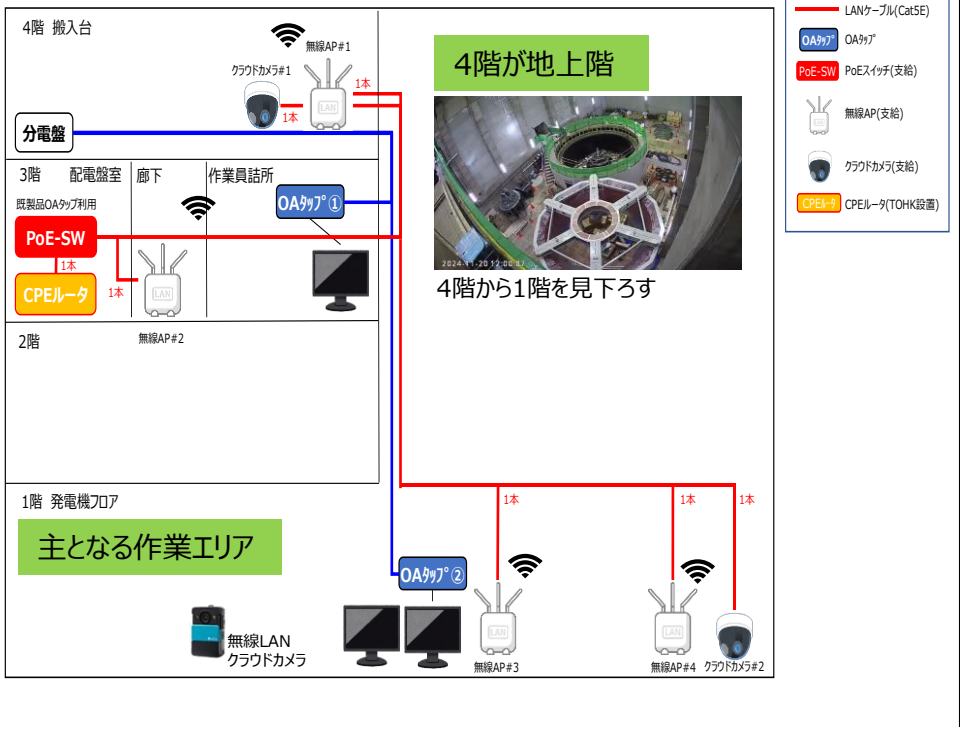
１．発電所構内の通信回線整備（TOHKnet殿パッケージサービスの構築）

- 発電所では携帯電話の電波が不通または不安定であるため，構内の主要エリアにWi-Fiアクセスポイントを設置し，安定した通信回線を構築。
- 社内スマートフォンもWi-Fiに接続できるようになり，通信回線が整備されたことで外部との連絡がストレスなく快適に。

■ 第二鹿瀬発電所では，TOHK光回線＋Wi－Fi（３フロアおよそ900㎡）のエリアを構築

第二鹿瀬発電所(配電盤室)までの通信回線を電力殿で構築





２．作業の見える化・標準化（GEMBA Noteアプリ・工程ダイアグラム）

- 従来の手書きホワイトボードを電子化し，作業内容や分担，TBM-KYを大型ディスプレイに表示。これにより，作業員に分かりやすく伝え，コミュニケーションを向上し，作業員の思い違いや理解不足などのリスクを減少。
- GEMBA Noteにより，各帳票に作業内容等を連係作成することで，作成時間を短縮し現場作業に注力。
- 作業予実表から連係した作業内容を工程ダイアグラムに反映し，詳細な作業実績を見える化して電力殿と共有。次回の細密点検や他号機の基準として活用。計画段階から適切な作業停止期間を策定し溢水電力の低減を図ることが期待。

■ 作業予実表他の電子化・連係作成







連携



連携

・作業内容等を連係し作成時間の短縮や記載ミスの解消
・工程ダイアグラム作成

活用

■ 大型ディスプレイの活用



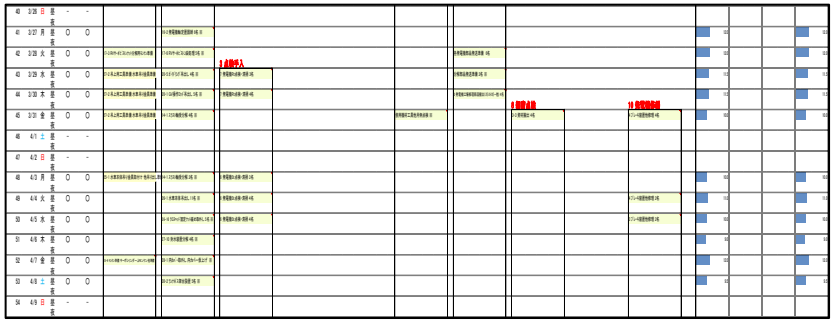


・大型ディスプレイに表示させることで，視覚的に認識しやすい。
・複数の作業者が同時に情報を確認できるため，コミュニケーションの効率が向上。

■ 工程ダイアグラム（作業工程/人員稼働状況の見える化）

・会津管内のダム式発電所の細密点検の作業工程・手順は長年の実績により，一定の標準化が確立されている。
・しかし，今後は機器の老朽化や点検周期の延伸などの影響で，これまでの実績に基づく作業工程が適用できないケースが生ずると考えられる。

アプローチ



・次回点検時，工程ダイアグラム(詳細実績)をもとに適切な作業工程を策定する。

効果

・実績に基づく詳細なデータを活用することで，作業工程の精度が向上し，見落としや誤りが減り，結果的に溢水電力の軽減にも繋がる。
・機器の老朽化や点検周期の延伸に対応するための予測と計画が立てやすくなる。

３．作業の見える化・標準化（電子化による現場負担軽減策）

- 必要な工事図面や工事要領書などを東発定検ノート（GEMBA Noteアプリ）に登録することで，持ち運びが簡単になるだけでなく，紛失のリスクを減少。
- 日々作成する工事書類を東発定検ノート（GEMBA Noteアプリ）でデジタル化することで，手書きや紙の管理に伴う作業員の負担を軽減。
- 発電所内の作業員詰所でも安定した電波環境が確保され，オンライン（Teams）での打合せがスムーズに実現。これにより，工程調整や課題の情報共有が促進され，関係者間のコミュニケーションが向上。

■ 工事図面・要領書等の電子ベース化



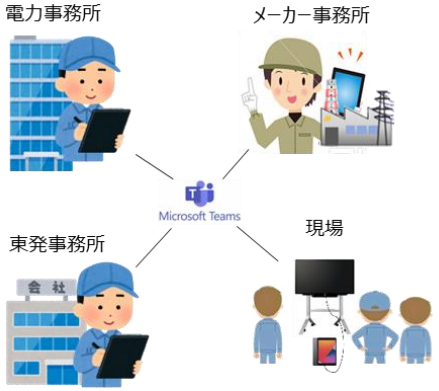
・図面データなどをPCからGEMBA Noteへ登録。
・災害速報など事務所からGEMBA Noteに速やかに登録し，現場作業員に直ちに周知が可能。
・図面を大型ディスプレイに表示することで、詳細な箇所を拡大し、複数の作業員が同時に確認することが可能。

■ 工事書類のGEMBA Note帳票化



・第二鹿瀬トライアルでは，作業員の要望により新たに上記の２帳票をGEMBA Note帳票化。

■ オンラインミーティングの導入





・柔軟にスケジュールを調整してオンラインミーティングを開催できるため，遠隔地である現場でも迅速な意思決定や情報共有が可能となり、作業効率が向上。

４．作業の見える化・標準化（安全品質向上・技術継承）

- クラウドカメラを活用し事務所から遠隔地の現場状況を把握して都度アドバイスを行うことで，施工や安全品質管理が向上。
- 現場作業の進捗や実施状況をリアルタイムで把握し，管理者（事務所）が現場確認や立会・安全パトロールのタイミングを柔軟に調整することで，業務効率化や生産性向上。
- 専門的なスキルを要する作業（ランナボス分解など）を机上PCで閲覧・保存できるため，作業の段取りや手順などを実際に見て習得し，技術継承に寄与。

■ 現場作業状況把握（クラウドカメラによる撮影）





・従来は遠隔地の現場に行かなければ施工や安全品質に関するアドバイスができなかったが，事務所からでも的確にアドバイスを伝えることが可能。



クラウドカメラを三脚に取り付けて、簡単に移動できる



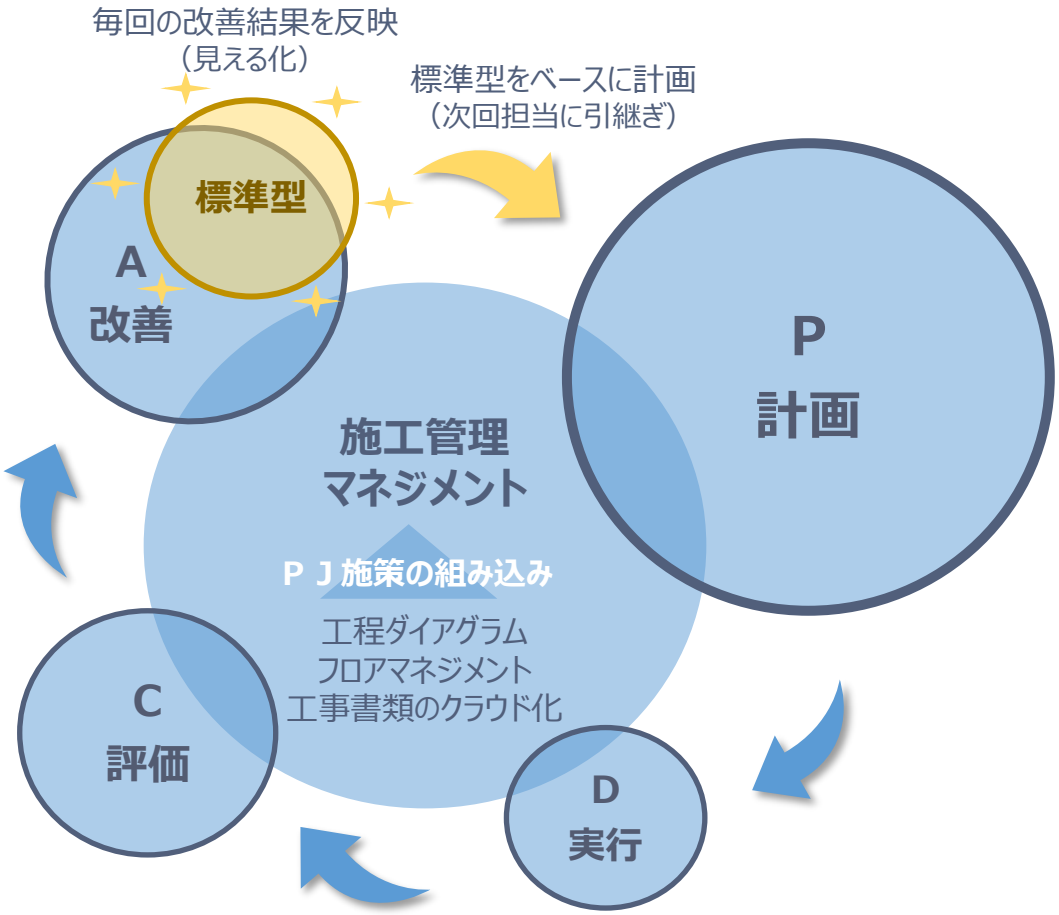


・柳津トライアル結果の関係者アンケートにより第二鹿瀬では，移動可能なクラウドカメラ1台を採用し，設置場所を柔軟に変更可能とした。これにより，俯瞰で確認していた作業状況を詳細に把握できる。

【補足説明資料】　ＰＪ施策を組み込んだ施工管理マネジメント

➢ 将来的に，ＰＪが検討してきた**現場作業の見える化･標準化の手段であるＰＪ施策**が現場に定着し，従来現場が行っている施工管理マネジメント（ＰＤＣＡ）に組み込まれることで，現場施工管理の向上に加え，**ブラッシュアップされた作業工程･レイアウトなどの工事書類（標準型と定義）**により，**更なる余力創出を期待。**

ＰＪ施策を組み込んだ施工管理マネジメント



注）円の大きさは検討，作業の力量を示す

主にクリチカル工事を対象

標準型

◆これまでの現場施工管理にＰＪ施策を組み込んだ新たな施工管理マネジメントにより，ブラッシュアップされた工事書類（作業工程･スケジュール，作業レイアウト，作業手順書･マニュアル）

計画P

◆標準型をベースに毎回工事仕様が変わる場合の工事計画の策定が容易となり，工程，コスト，作業の最適化が図られる。

実行D

◆実行段階で現場代理人の負担軽減，安全･品質の確保にも繋がる。

評価C，改善A

◆評価と次回計画（標準型）の改善が図られ，工事を繰り替えす度に安全品質と生産性の向上が実現する。

参考資料

【参考】　ＰＪで分析してきた検討資料一覧表

●説明・報告会資料

1.	発電メンテナンス事業再構築ＰＪ（最終報告）	（2025年　3月　4日）
2.	２０２４年度火力部門業務ＤＩ化の取り組み（代表取締役と監査役との定期会合）	（2024年10月　3日）
3.	発電メンテナンス事業再構築ＰＪ取り組み説明資料（電力DX推進部向け）	（2024年　5月31日）
4.	発電メンテナンス事業再構築ＰＪ取り組み説明資料（２０２３年度　報告書）	（2024年　4月11日）
5.	発電メンテナンス業務に関するＤＩ施策の当面の進め方ならびに２０２４年度ＰＪ施策の展開について（関係役員会議）	（2023年12月19日）
6.	発電メンテナンス事業再構築ＰＪの取り組み状況について（幹部合同会議）	（2023年　8月4日）
7.	発電メンテナンス事業再構築ＰＪの取り組み状況について（代表取締役と監査役との定期会合）	（2023年　7月28日）
8.	発電メンテナンス事業再構築プロジェクト報告書（中間総括）	（2023年　4月24日）
9.	発電メンテナンス事業再構築ＰＪ関係ＩＴを活用した現場管理効率化トライアル・検証の進め方について（役員説明）	（2023年　3月　1日）
10.	発電メンテ事業再構築プロジェクト原町火力２号機定検見える化トライアル報告会	（2022年12月12日）
11.	発電メンテナンス事業再構築プロジェクト　東新潟火力3-1号系列トライアル報告書	（2022年　5月23日）
12.	発電メンテナンス事業再構築プロジェクトの進捗状況について（中間報告）	（2021年11月25日）
13.	発電メンテナンス事業再構築プロジェクトの進捗状況について（役員説明）	（2021年　6月11日）
14.	仙台４号トライアル結果報告会	（2021年　3月12日）

●検討資料

1. 工程ダイアグラムによる見える化（東新潟，原町）
2. タイムラプスカメラ設置による分析カイゼン（東新潟，原町）
3. ファインディングス（東新潟，原町）
4. フロアマップ，プラントマップ（東新潟，原町）
5. レーザークリーニング（東発研究報告）
6. レーザー芯出し器によるセンターリング（原町火力）
7. レゴ分析によるGT分解シュミレーション
8. 位置情報検出ツールによる検証
9. 分解部品運搬方法のカイゼン
10. 天井クレーン予定表の電子化
11. 手入れ作業のステーション化
12. 現場作業のミクロ観察によるファインデングス
13. 発電所構内における電波改善（トークネット）
14. 新たな組織体制検討
15. 電力支給品検品作業の効率化検討
16. 作業工程のPART図分析
17. パトロール運用カイゼン
18. 作業指示確認書の運用フローカイゼン
19. デジタルサイネージによる情報共有
20. クラウドカメラによる現場状況のリモート把握
21. 要領書の電子化
22. 現場カイゼン施策の調査・他地点との共有
23. 発電所構内ルールの効率化検討
24. 新たな施工管理マネジメント（S+PDCA）の構築