



日鉄テックスエンジニアが製鉄業界で培った 確かな技術と3D・ICTの融合で最適メンテナンスをご提供

Providing Optimal Maintenance Through Integration of 3D and ICT Into Solid Technologies Developed in the Steel Industry by NIPPON STEEL TEXENG

当社は、製鉄所の建設から設備エンジニアリング、工事、メンテナンス、計装・システム、操業に至るまで、一貫対応力を有した総合エンジニアリング企業として、日本の鉄づくりに寄与してきた。近年では、長年にわたり培った技術基盤を活かし、3D技術やICTの融合を通じて新たな価値創造に積極的に取り組んでおり、これらの技術を活用して顧客ニーズに合わせた最適なメンテナンスを提供し、高い評価を得ている。本稿では、これらのメンテナンス技術の概要について紹介する。

As a comprehensive engineering company with integrated capabilities spanning steel plant construction, equipment engineering, construction work, maintenance, instrumentation/systems, and operations, our company has significantly contributed to Japan's steel manufacturing industry. In recent years, we have actively pursued new value creation by leveraging our long-cultivated technical foundation and integrating it with 3D technology and ICT. These technologies have enabled us to provide optimized maintenance solutions tailored to customer needs, earning high praise. This paper gives an overview of these maintenance technologies.



三浦 慶明
MIURA Yoshiaki
機械事業本部
技術部
技術開発グループ

1 はじめに

当社は1946年の発足以来、製鉄業界に深く根ざした業務を行っており、製鉄所の建設から設備エンジニアリング、工事、メンテナンス、計装・システム、操業に至るすべてをカバーする「総合エンジニアリング企業」として日本の鉄づくりに寄与してきた。現在では国内外17拠点を擁し、発足当初よりの業務に加え、培ってきた技術を活かし、製鉄プロセスで発生する排ガス浄化に欠かせない活性炭の製造やSDGsに寄与するパーティクルボードの製造も手掛けるなど、常に新しい分野への挑戦を続けている。

近年では製鉄業界で培った技術基盤に加え、発達著しい3D技術を活用した高効率な施工方法や、ICT技術を組み合わせた支援ツールの開発などにも取り組み、従来の枠にとらわれない新しいソリューションを提供することで、お客様の多様なニーズを満たし、ひいては持続可能な社会の実現に貢献している。本稿では、これら当社が提供するメンテナンスソリューションについて紹介する。

2 メンテナンスソリューション

(1) モバイル重心可視化システム

現場での玉掛作業や運搬における重心計算のアシストツールとして、株式会社アルモニコス殿と協業し、同社iPadPro / iPhoneProアプリケーションである「Sakura3DSCAN」をカスタマイズする形で、モバイル重心可視化システム機能を共同開発した。特別な機材の追加なしに、iPad/iPhoneのみで3D点群スキャンし、数ステップで重心を3D表示できるほか、体積計測機能や3Dスキャナ機能も備えており、バラ積み山の体積計測、現場のデジタルスケッチなど用途が広く、社内で広く現場支援ツールとして展開中の他、外販も実施中でリリース以降多く引き合い・導入されている。(図1)

[共同開発]
*特許出願済

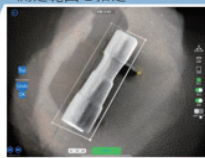
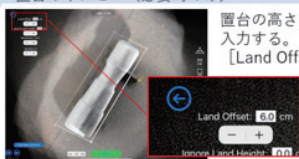


×



NIPPON STEEL
日鉄テックスエンジ

簡単操作で重心/体積をその場で可視化！

① 測定対象をスキャン  測定対象全体をスキャン	② 測定範囲を指定  測定対象周囲を3点以上ピックアップして囲む。
③ 置台キャンセル (必要時のみ)  置台の高さを入力する。 [Land Offset] Land Offset: 0.0 cm	④ 重心表示  重心が3D表示される。 ・自由に動かし観察OK ・データはiPadに保存される

用途のご提案

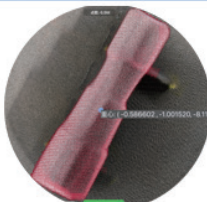
 体積計測 排出土量計測・重量計算等	 重心可視化 玉掛作業あたり付けに	 3Dスキャナ 寸法計測や3Dソフトに共有
---	--	---

図1: モバイル重心可視化システム

(2) 点群データ管理システム

3D活用に伴い肥大化する3D点群データの利活用推進のため、インフラドクターソフトサービス運営有限責任事業組合殿と協業し、マップ紐付けビジュアル管理を実現する「点群管理システム」を開発した。2Dマップ上にマーキングし、関連情報と関

連ファイルを紐付けて登録することが出来るため、地図アプリのように点群データ存在範囲を確認できるほか、キーワードや日付による絞り込みにも対応し、目的のデータに素早くたどり着けるため、データ資産の利活用が促進できる。点群データは自体はシステムに保管せず保管先のみ管理するため、オンプレミスでの保管に対応。お客様との契約でクラウド使用が禁止されている場合にも対応できるシステムとなっている。(図2) 当社内に蓄積された点群データライブラリ管理に使用する他、外販も実施中である。

[共同開発]

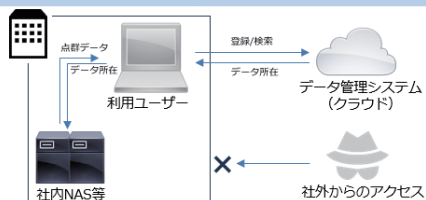


2Dマップにデータ範囲をマークして登録



点群データが存在する範囲を2Dマップ上にマーク、関連情報・ファイルを合わせて保存できます。地図アプリを眺めるようにデータ存在範囲が確認できるため、検索漏れによる見落としも防止できます。

データ保管先オンプレミス対応



データ保管先をショートカットとして登録するため、オンプレ・クラウドどちらもOK(混在可)データ取り扱い契約等でクラウド保管が禁止されている場合にも対応できます。

豊富な登録項目と検索機能

豊富に用意された登録項目。年月日はもちろん発注元や登録者情報も備えています。全項目検索対象となるため容易に絞り込み出来ます。

図2:点群管理システム

(3)3D技術活用

当社は近距離から遠距離、並～超高精度まで広いレンジをカバーする各種3D計測機を自社保有し、ニーズに応じた計測を全国で実施する体制を整備している。用途開発も進んでおり、メンテナンス分野ではアライメント計測や摩耗計測などといった現状把握用途から、図面のない部品のリバースエンジニアリングにも活用し、メンテナンス高度化に寄与している。(図3)

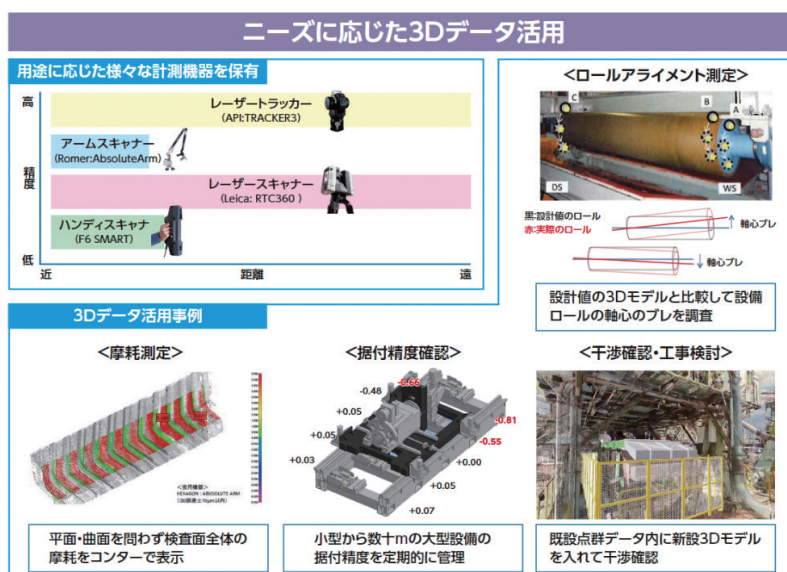


図3:保有計測機器と用途例

工事検討では、3D点群スキャナによるリアリティキャプチャを活用し、綿密なシミュレーションによる最適工法の導出と低コスト化を実現している。近年では、BIMモデルと合わせた仮想工事シミュレーションも行われている。工事実施前に3Dモデルに時間軸を加え仮想工事を実施し、課題抽出・修正を行うことで工期全体にわたる最適化が可能になった。さらにその模様を客先と共有することで合意形成も迅速化しており、これら効果から活用が急速に広まっており、引き合いも多い。(図4)



図4:点群とBIMモデルを用いた仮想工事検討（4D工事シミュレーション）

(4) メンテナンス技術(総合)

当社は製鉄所内外で数多くのメンテナンス案件に対応している。一般整備工事は勿論のこと、設備管理事業では安定稼働維持に加え、機能向上や操業の適正化・効率化といった分野にまで踏み込んだ提案を行っている。保全技術事業では、設備診断技術による故障原因究明をコアとし、再発防止策立案や新技術開発まで手掛け、一貫した対応力でお客様のニーズにお応えしている。(図5)

日鉄テックスエンジの強み

大型回転機器(電動機、減速機等)の日常点検から整備工事、保守・診断まで
高品質な一貫メンテナンスを提供します。

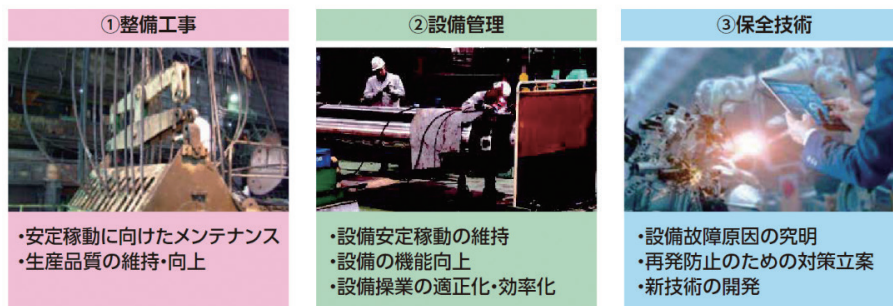


図5:一貫メンテナンス

小型から大型まで幅広い設備に対応しており、特に大型設備に自社工場対応できることが強みである。(図6) 電動機整備では全国各地に乾燥炉や真空加圧含浸タンクといった設備を保有し、巻替えや絶縁階級アップなどに低コスト対応(図7)、減速機整備においても自社工場による横持ち削減・迅速対応でメンテナンス時間短縮を達成している。

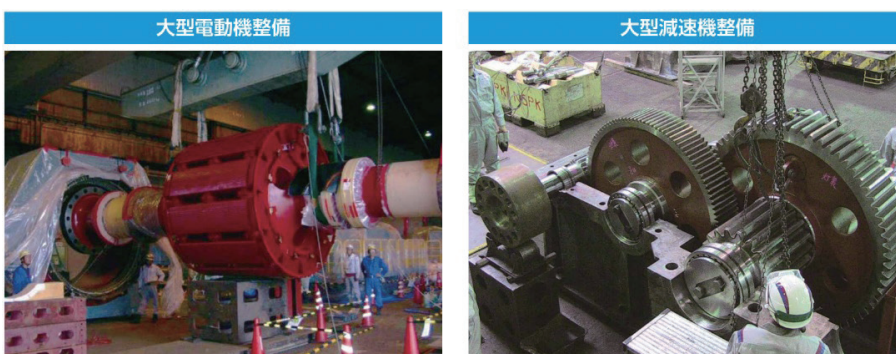


図6:大型設備対応

保有技術	巻替	高圧は大分、広畑、名古屋、札幌
	絶縁回復技術	ワニス処理 真空加圧再含浸
	試験・診断	全整備拠点
	ミルモータ	診断（直流機） 分解・据付
		八幡、大分、広畑、名古屋、君津、室蘭
装備力	真空乾燥炉	八幡、大分、広畑、名古屋、君津、鹿島
	真空加圧含浸タンク	八幡、大分、広畑、名古屋、鹿島、札幌
	蒸焼炉（樹脂剥離）	名古屋
	試験電源容量	500kVA～2000kVA
	クレーン容量	10t～35t

図7:電動機整備技術／保有装備一覧

ICTツール活用も進めており、ヘッドマウントディスプレイを使用したルート点検機能では、点検データの帳票からPCへの打ち込みの手間削減、両手がフリーになることにより作業性が向上。ウェアラブルカメラを用いた遠隔支援は、最小人員での施工や遠隔指導など、作業効率向上、高度化に役立っている。（図8）

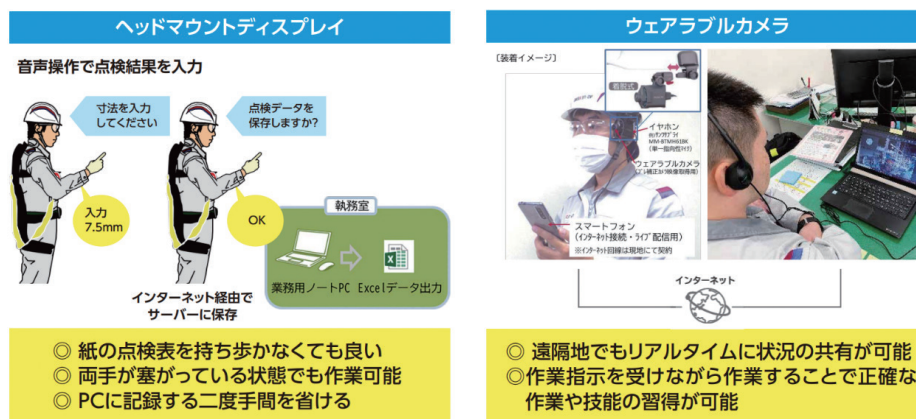


図8:ICTツール活用

(5) 発電設備メンテナンス

ボイラー・タービンといった発電設備メンテナンスを全国展開しており、日常点検・保全をはじめ、補修計画立案とご提案、法定点検から修理までワンストップで実施。安定操業をもたらすことでお客様のコスト削減に寄与し、高い評価をいただいている。（図9） 近年は当社で建設工事も請け負ったバイオマス発電所でのメンテナンス対応も計画されるなど拡大が続いており、技術スタッフ・直営作業員の戦力増強を図り対応力を強化中である。

現時点で技術スタッフ50名、総施工動員力350名規模に達しており、大規模工事にも余裕をもって対応可能。適時・短工期施工によってエネルギー安定供給に寄与している。

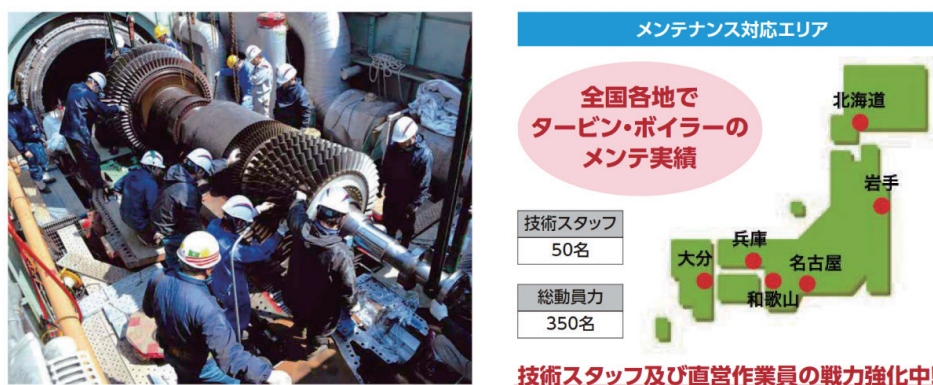


図9:発電設備メンテナンス

(6) 天井クレーンメンテナンス

天井クレーンメンテナンスは当社が得意とする分野の一つである。日常点検・定期点検をはじめとし、振動診断やフェログラフィー分析を駆使した定量診断から得られた情報を基に、補修計画提案と実行、更には法定検査のサポートまでワンストップで提供しており、全国各地で1,500台以上と数多くのご依頼をいただいている。(図10) 近年は3Dスキャンによる軌条芯ずれ・勾配診断など新手法を用いた診断も提供しているが、軌条全体を漏れなく診断できるうえ、時間短縮も図れることから好評をいただいている。また、ワイヤー交換作業の効率化のため撚り取り装置を自社開発するなど、基本作業高度化にも取り組んでいる。

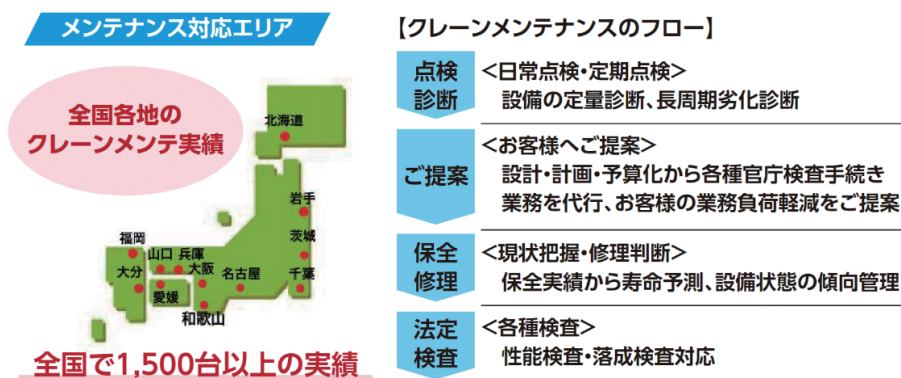


図10: 天井クレーンメンテナンス

(7) 高度溶接技能

メンテナンスや設備製造の基幹技術である溶接分野では、100件を超える方法認可・承認を保有。事例蓄積によるノウハウ化と技能伝承によって狭隘箇所や異鋼種など、難易度の高い溶接を高品質で提供している。(図11) 社内では、日本溶接協会が認定する「溶接マイスター」が講師となり、技能伝承や後進の指導・育成に向け、充実した研修制度を構築。これらの成果として、溶接技能競技会では数多くの受賞実績を誇っている。溶接検査はDX化を推進しており、タブレットPCを用いたペーパーレス検査や検査実績帳票の自動出力などによって効率化し、コスト面でも有利となっている。

【施工事例】狭隘環境での溶接技術



図11: 高度溶接技能例（狭隘箇所溶接）

3 おわりに

本稿では展開するメンテナンス技術についてダイジェストで紹介した。当社は既存技術の深化をベースにしながら、技術開発や新技術の取り込みを通じて新しい価値の創造に取り組んでおり、今後も顧客満足度向上を目指し取り組みを続けていく所存である。

お問い合わせ先

機械事業本部 技術部 技術開発グループ

TEL. 052-604-3091

【メールの場合】:

more_information-kikai1@tex.nipponsteel.com