

3Dレーザ計測技術の活用

Application of 3D Laser scan Technique on MHI

三菱重工業株式会社	西谷 順一	Junichi NISHITANI	Non-Member
三菱重工業株式会社	山上 真広	Mahiro YAMAGAMI	Non-Member
三菱重工業株式会社	田中 俊二	Syunji TANAKA	Non-Member
三菱重工業株式会社	岩田 知和	Tomokazu IWATA	Non-Member
原子力サービスエンジニアリング(株)	中尾 文俊	Fumitoshi NAKAO	Non-Member
原子力サービスエンジニアリング(株)	中島 和人	Kazuhito NAKASHIMA	Non-Member

Mitsubishi Heavy Industry inc.(MHI) has widely evaluated design of configuration and piping, interference check, workability, work plan by utilize as-built data (using 3D laser scanner) of some compornent and piping etc. set up in Atomic Power Plants(APPs) .

This paper introduces some definite applied instance of results obtained by 3D laser scan in which MHI has been engaged.

Keywords: 3D Laser scanner, as-built data, panorama photograph, 3D-CAD Modeling, 3D-data failing system, Reduction of Radiation, Maintenance management system

1. 緒言

当社では、3Dレーザスキャナを用いて、原子力発電所内に設置される機器、配管等のアズビルトデータを採取し、配管等の改造工事における配置・配管設計、干渉・施工性の確認や工事計画に幅広く活用している。本稿では、当社が取り組んできた3Dレーザ計測結果の具体的な活用例について紹介する。

2. アズビルト計測

当社が現地計測に用いる3Dレーザスキャナの構成をFig.1に示す。アズビルトデータとして、1箇所の計測点で2種類のデータを採取している。1つはレーザスキャナによる3次元点群データ (Fig.2) であり、もう1つはデジタルカメラによる360度視野角のパノラマ写真 (Fig.3) である。

計測作業は、レーザスキャン、パノラマ写真とを合わせて4名1組で行い、1日平均30~60箇所の計測が可能である。レーザスキャンは、1スキャンで約1000万点を計測し、スキャン自体の時間は約2分である。パノラマ写真は、レーザスキャンとほぼ同じ位置、高さで撮影しているため、計測した3次元点群データとの比較、照合が容易であり、3次元点群データの視覚的に分かりづらい部分をパノラマ写真で補間することでバーチャル空間が構築できる。

連絡先: 西谷 順一, 〒652-8585 神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号, 三菱重工業(株)神戸造船所 原子力部保全技術部, 電話: 078-672-3515, E-mail: junichi_nishitani@mhi.co.jp

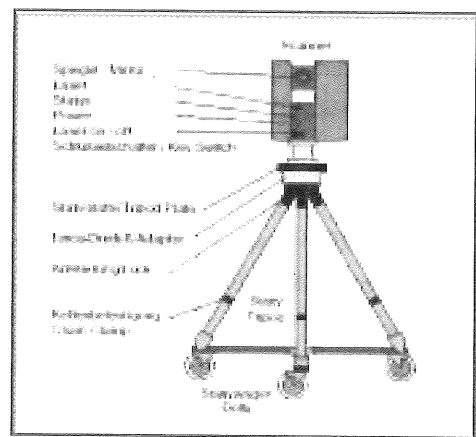


Fig.1 constitution of 3D Laser scanner

3. 3Dアズビルト管理システム

当社は、これまで現地で計測した3次元点群データやパノラマ写真を一元的に管理するシステムを独自に開発し、社内で広く活用している。さらに、本システムは一部の電力殿へも納入済みである。

本システムの特徴は、計測データをプラント、建屋、EL毎に配置図をベースとして一元管理している点にある。システムの画面上で、「プラント」「号機」「エリア」「EL」を順に選択すると「配置図」が表示される。その配置図上に星印が表示されている箇所は3次元点群データやパノラマ写真が保管されていることを示しており、それらを閲覧することができる。

近い将来には、電力殿と当社とのアズビルトデータ共有化のツールとして各電力殿に本システムを導

入頂き、電力殿の中でもより有効にご活用頂けるものとする。



Fig.2 3D Laser scanning data

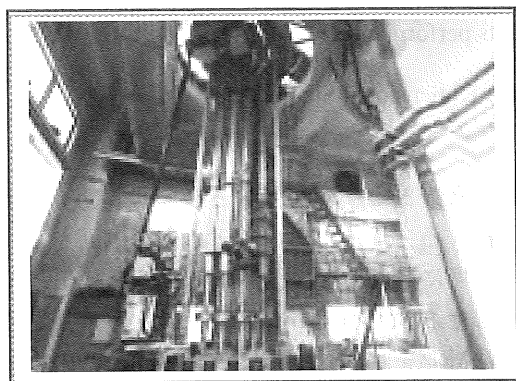


Fig.3 panorama photograph

4. 3D-CADモデルの活用

アズビルトデータ（3次元点群データ）は、特定の範囲を取り出して3D-CADモデルに加工することができる。これを配管等の改造工事に適用した場合、事前に計測したアズビルトデータを3D-CADモデル化することで、配置・配管設計、干渉・施工性の確認や工事計画に幅広く活用することが可能である。これらの活用例を以下で詳しく紹介する。

4.1 配置・配管設計への活用

改造工事の現場調査は、既設設備のアズビルト調査が必須であるが、巻尺等の計測器具を用いた手作業による寸法計測は作業量が多く、安全面、被ばく面でのリスクや負担が大きい。さらに、格納容器内は運転中の立入が困難なため、定検中に作業が集中し調査期間も限られる。

そこで、予め事前に3次元点群データを採取しておくことで、必要な範囲を3D-CADモデルに変換し、新設配管やサポートのCADモデルと重ね合わせるにより干渉有無や施工性の確認が可能である。特に、耐震バックチェック工事のような膨大な既設の配管ルート、サポート形状や位置を事前の現場調査により特定することが不可欠でかつ、そのアズビルトデータを入力条件として耐震評価を行った結果を基に、新設サポートの形状や位置を決定し、

再度現場調査により工事成立性を確認する必要がある場合には、作業効率化、被ばく低減の観点から非常に有効な手段である。

4.2 工事計画への活用

工事計画の初期段階から3D-CADモデルを用いることで実際に現場に行かなくても、誰でも簡単にパソコン上でバーチャルに現場状況を確認することができ、工事担当者が行う現場調査の負担軽減や被ばく低減、工事計画（工法、手順、人員山積等）の精度向上が図れる。また、ループ室等の通常接近し難い場所での工事に対して、作業員が対象周辺の状況を事前に確認することにも利用できる。

アズビルトデータの最大の特徴として、図面では確認し難い電気系の設備等も忠実にモデル化されるため、配管改造工事や機器取替工事における周辺設備との干渉確認、仮設遮へい計画、架設場重・足場計画、工法検討、大型機器搬出入時の干渉確認やルート計画等に幅広く活用することが可能である。

さらには、事前にアズビルトデータや3D-CADモデルが準備されていれば、不測のトラブル等が発生した突発工事に対しても、現場に立入ることなく設計や工事計画を進めることも可能である。

4.3 保全システムへの活用

当社は、ここで紹介したアズビルトデータ（3次元点群データやパノラマ写真）や3D-CADモデルを用いた保全システムの構築を進めている。本システムは、『系統図』をキーステーションとして①基本設計図書／配管図等の設計情報、②点検記録／工事記録等の保全情報、③高経年化評価知見、④アズビルトデータを相互リンクさせることにより、プラントの各種情報を一元管理できるシステムを目指している。

5. 結 言

当社はこれまで3Dレーザ計測結果を用いて、システム開発や設計、工事計画への活用を幅広く手がけてきた。

今後も電力殿と協力して計測データの拡充・アズビルト化・共有化を図り、今後の改造工事計画に活用することで更なる改造工事の円滑推進に努めたい。