

艦艇・特殊機械事業における DX 推進への挑戦

Driving Digital Transformation in Naval Ship & Maritime Systems Division



今中 和久^{*1}
Kazuhisa Imanaka

野崎 剛志^{*2}
Tsuyoshi Nozaki

橋口 寛^{*3}
Hiroshi Hashiguchi

荒木 順一^{*3}
Junichi Araki

小林 武彦^{*3}
Takehiko Kobayashi

三菱重工業株式会社 艦艇・特殊機械事業部では、事業環境の変化に対応するため、設計から製造までのデジタル化を推進している。帳票の電子化やタブレット運用によるペーパーレス化も進め、拠点間でのノウハウ共有により事業部全体の生産性向上と省人化を目指している。今後はAI等の高度技術を取り入れ、エンジニアリングチェーンとサプライチェーンのさらなるデジタル化を進める。

1. はじめに

“新たな国家安全保障への貢献”へ対応するべく、艦艇・特殊機械事業を取り巻く事業環境が大きく変化しており、開発・設計・製造リードタイム短縮、省人・省力化等を目的とした最新設備・技術の導入や業務のデジタル化推進は必須となっている。艦艇・特殊機械事業部においては、水上艦、潜水艦、特殊機械、海洋無人機など多様な装備品を長崎、神戸、横浜、玉野の複数拠点にて生産しており、各拠点での生産効率化に向けたデジタル化推進を図りつつ、拠点間での横断しを行うことで、事業部全体でのシナジー効果を生んでいる。

2. デジタル技術の活用

2.1 建造現場での課題

艦艇建造現場においては、生産増大、製造リードタイム短縮及び新たな装備品の開発が求められており、設計製造における作業量の増大、業務の多様化がおきている。一方で、昨今の少子化による労働人口の減少のなか、設計者や現場従事者の確保が難しく、現状人員にて、これらに対応するには作業手法の改善や効率化が急務である。さらに、熟練者が退職していく中、作業者の能力に左右されない作業手法の改善や効率化が求められている。

2.2 デジタル技術を活用した作業手法の改善と効率化

潜水艦、水上艦の設計においては従来から3D CADを用いて行っているが、製造現場へは、CADにて作成された3Dモデルデータを一旦、2D図面に落とし込み紙の媒体にて、設計情報を伝達していた。これにより、2D図面を作成するために多大な時間を要するとともに、製造現場においては、現場従事者は2D図面の読解力が必要となっていた。

デジタル技術を活用し、設計にて作成された3Dデータを製造現場にてダイレクト活用することで、2D図面作成作業の削減と、製造現場での作業手法の改善を図っている。

以下に製造現場におけるデジタル技術の活用状況を示す。

*1 防衛・宇宙セグメント 艦艇・特殊機械事業部 デジタル化推進グループ グループ長

*2 防衛・宇宙セグメント 艦艇・特殊機械事業部 デジタル化推進グループ 主席技師

*3 防衛・宇宙セグメント 艦艇・特殊機械事業部 デジタル化推進グループ 主席部員

1) 潜水艦建造における現場作業の効率化

1-1) 外注メーカーへの 3D モデルの提供

外注メーカー向けの製作図作成をやめ、3D モデルのみを提供し補機台の製作を依頼している。

補機台を外注するために、3D モデルから 2D 図面の製作図を作成し、必要な注記を全て図面に追記していた。ただ、作成した図面が複雑となり、外注メーカーで細かいミスが多く発生していた。製造ミスは品物を入荷後に仮組みしないと判明できないことが多く、メーカーへの返送・手直して待ち時間が発生していた。そのため、注記を入力した 3D モデルを外注メーカーに提供して、必要であれば外注メーカーが作業しやすい 2D 図面を作成して補器台を製造する業務フローに変更した。これにより、熟練の製図作業者を必要とする約 500 図面の作成を削減した。また、3D モデルで発注していることから、外注メーカー内で AR デバイスを用いて検品作業を実施することができる。そのことにより、正しく製造された品物が入荷するため、仮組みにより確認する必要がなくなり、待ち時間なしに搭載が可能となった。

1-2) ケガキ作業の効率化

従来、2D 図面をもとに、現場従事者が部品取付け位置を把握し、実際に部品寸法及び取付け箇所の位置測定を行い、ケガキ作業を実施していた。3D モデルデータを AR デバイスにて投影する所で、部品寸法、取付け位置を測定することなく、現場従事者がフリーハンドで直接ケガキ作業ができるようになった。これにより、ケガキ作業における大幅な時間短縮と、図面読解が不要になることによる作業の簡略化及びケアレスミス低減が図れた(図 1)。

1-3) 検品作業の効率化

現場従事者が 2D 図面を参照しながら、現物の形状確認、寸法計測を都度実施していたが、AR デバイスを介し、3D モデルを現物と重ね合わせることで、図面の参照、計測が不要となり、瞬時に検品ができるようになった(図 2)。

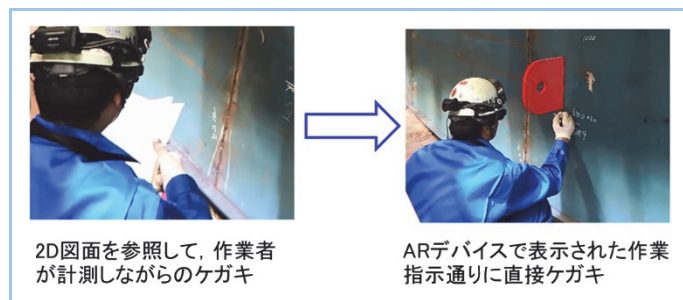


図1 AR 技術を活用したケガキ作業の効率化

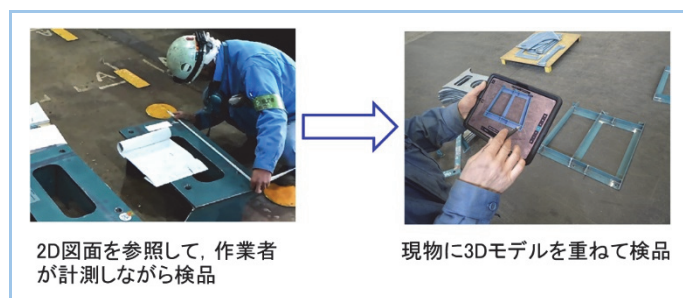


図2 AR 技術を活用した検品作業の効率化

2) 水上艦建造における現場作業の効率化: 盤木配列の効率化

長崎及び横浜における艦船の製造及び修繕において、ドックでの陸上作業を行う際に、艦艇の床面に船体を支えるための盤木を配置する。盤木の配置においては、盤木配置図に基づ

き、ドック床面にマーキン作業を行い、数百以上の盤木の配置を描くことになるが、このマーキン作業には多大な時間と労力を要していた。また、建造艦も多種多様な船型があり、都度据付用盤木を変更する必要もある。AR デバイスを活用し、ドック床面に 3D データを現場へ重畳表示することにより、盤木配置位置のマーキン作業時間の削減を図った(図 3)。

長崎や横浜における盤木配列用モデルデータは、盤木の配置及び寸法他必要な情報をもとに、神戸の技術者により作成され、それぞれのドックにて AR デバイスを使用して盤木配置マーキン作業を実施している。このように事業部内各拠点でのデジタル技術活用の横通しと協業を行うことで、事業部全体でのシナジー効果を生んでいる。

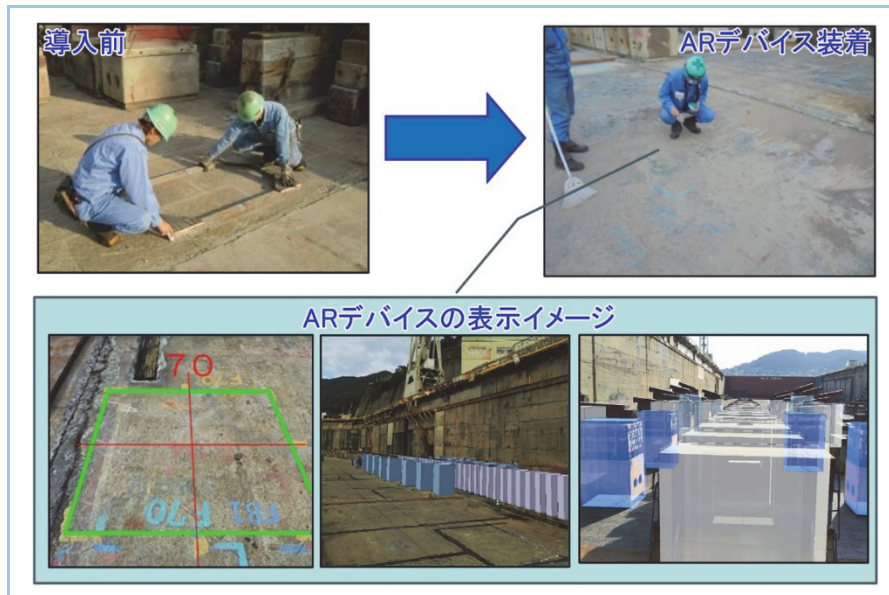


図3 AR デバイスを活用した盤木配列効率化

2.3 ペーパーレス化への取組み

デジタル技術を活用するために重要なことは、デジタルデータ利活用の促進であり、アナログデータつまり紙媒体による情報伝達からの脱却(ペーパーレス化)である。設計・製造間の 3D モデルデータ活用による 2D 図面削減が進んでいるが、依然、各種帳票類が多く残っている状態である。また、帳票それぞれに、発行・印刷・配布などの付帯業務が生じており、帳票類のデジタル化は、これらの付帯作業の軽減にも寄与する。ペーパーレスにおいては、事業部内各拠点にて地道に取り組んでいる。

横浜における艦船修理では、文書管理・編集ソフトウェアを活用し、帳票電子化による業務効率化へ取り組んでいる。要求仕様書を始めとした調達帳票、また部内申請手続きや工事関連帳票を本ソフトウェアにて電子的に管理運用することで、審査承認処理の短期化や、周知の簡易化を促進している。

また、諫早での特機製造では、市販ソフトウェアを利用し、製造現場における指示書などをタブレット表示することで、現場への紙帳票の配布をなくし、また、現場での入力・記入が可能とすることで自動的にデータ集約を図る取組みを行っている。

3. まとめ

我が国を取り巻く国際情勢、国内における少子化による労働人口減少の中、デジタル技術を活用した効率化・省人化及び生産性向上は必須である。さらに、AI などの高度な技術を活用した革新的な防衛産業基盤の変革がもとめられる。3D モデルデータの製造現場での活用推進、ペーパーレスによる完全デジタル情報化を基に、エンジニアリングチェーン及びサプライチェーン全体のデジタル化推進を図り、さらなるデジタルトランスフォーメーションを図っていく。