

Supported by  日本財団 THE NIPPON
財団 FOUNDATION

2024 年度日本財団助成事業
DX 化に伴う設計業務プロセスの刷新手法の提言

報告書

2025 年 3 月

一般社団法人日本中小型造船工業会

CAJS

- 本報告書の内容は、2024 年度日本財団助成事業「DX 化に伴う設計業務プロセスの刷新手法の提言」をまとめたものであり、当会の統一した見解を示すものではありません。
- 本報告書の記載事項は、作成時点で可能な限り精査しております。ただし、その正確性、最新性、継続性などを、当会が保証するものではありません。また、本報告書の記載事項に起因して損害が生じた場合、当会は責任を負いません。
- 方法の如何を問わず、本報告書の無断複製・転載、貸与を禁じます。

目次

1. はじめに	1
2. 事業活動概要	4
2.1 実施体制	4
2.2 事業スケジュール.....	4
2.3 会合の概要	5
3. 目指す設計業務プロセスの作成	6
3.1 コンセプト設定	6
3.2 目標設定	6
3.3 施策検討	7
3.4 目指す設計業務プロセス	8
4. 設計 DX 活動ロードマップ	10
4.1 施策の優先度設定	10
4.2 ロードマップ要素.....	10
4.3 設計 DX 活動ロードマップ	11
5. 設計業務プロセス刷新手法の取り纏め.....	12
5.1 設計業務プロセス刷新フロー	12
5.2 設計 DX 実施のための設計業務プロセス作成手順の纏め	12
5.3 設計 DX 活動ロードマップ作成手順の纏め	15
6. おわりに.....	17
名簿.....	18

1. はじめに

中小造船業においても、2050年カーボンニュートラルの実現や無人運航船の就航等に向けて先進的な船舶の建造が求められることになり、これまでより高度かつ複雑な設計や建造作業となることが予想される。現状の建造隻数を維持しながらこれらのニーズに応えるには、関係者間のより一層の連携強化及び業務の大幅な効率化を達成しなければならない。しかし、現在の設計業務で使用している設計ツールや設計業務プロセスを見ると、部門別や上流・下流設計で異なるツールを使用し、かつ、2D設計と3D設計が混在している。そのため、部門間やツール間で中間フォーマットによるデータのやり取り、他方の3Dモデルや図面を参照して3Dデータ再作成・書き直しを人が行っており、設計が進む作業以外の作業に工数が発生しており、設計ミス等で手戻りが起きた場合は更に多くの工数が発生する流れとなっている。

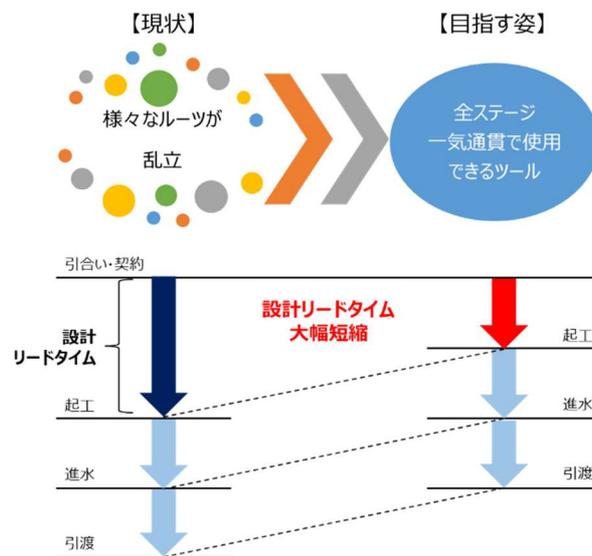


図 1 ツール視点での現状と目指す姿の概略図

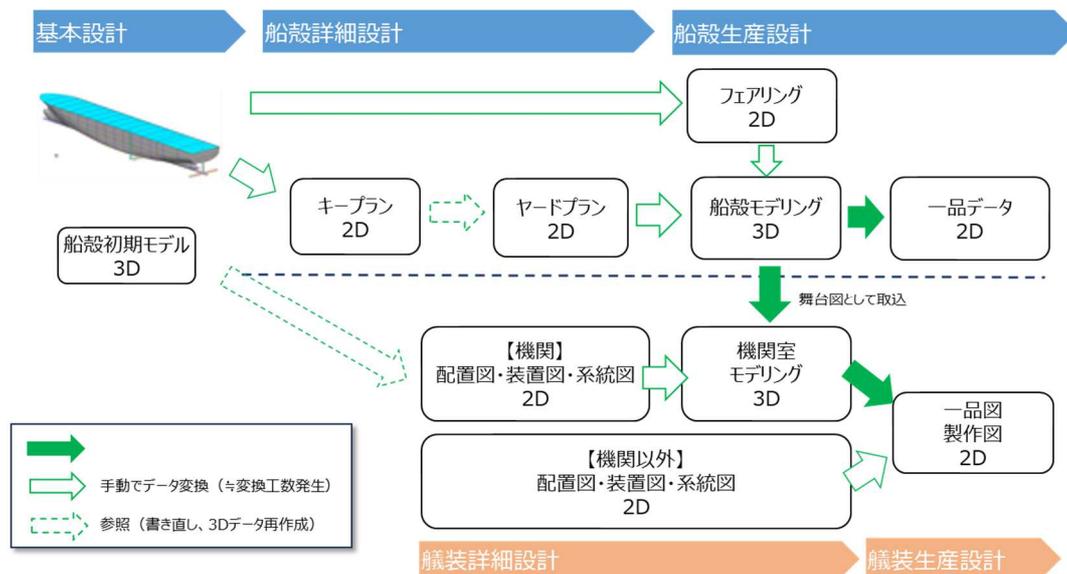


図 2 現状の設計業務プロセスと設計ツール間のデータやり取りの概略図（一例）

このことを受け、当会では 2021 年度に、上流設計から下流設計までの造船設計全てを一気通貫で担う設計システムの構築に関する調査検討を目的とした活動を自主的に実施した。その調査結果として、設計業務の大幅な効率化を図るためには、異分野産業で導入が進んでいる製品の様々なデジタル情報をライフサイクル全体で統括的に管理する基盤（以下、PLM：Product Lifecycle Management）に繋がられる設計ツール（以下、設計 DX システム）の導入が有効であることが分かった。



図 3 PLM 概念図

しかし、2021 年時点で大手造船所を含めて国内造船所で導入した事例がないこと、設計 DX システムの導入検討と同時に設計 DX システム運用に適した設計業務プロセスが必要であるため、本事業は日本財団助成を受け 2 年間で、中小造船所が将来の先進船舶の設計に備え設計 DX システム導入を前提とした設計業務プロセス刷新に着手できるよう、次を実施する。

① 設計業務プロセス刷新提言

中小造船所の将来の目指す設計業務プロセスやシステムの姿を描くとともに、3D 設計導入・運用に向けた活動ロードマップを作成

② 設計 DX システムの概念実証

設計 DX システムの CAD 機能を中心とした機能の概念実証（以下、PoC : Proof of Concept）を実施

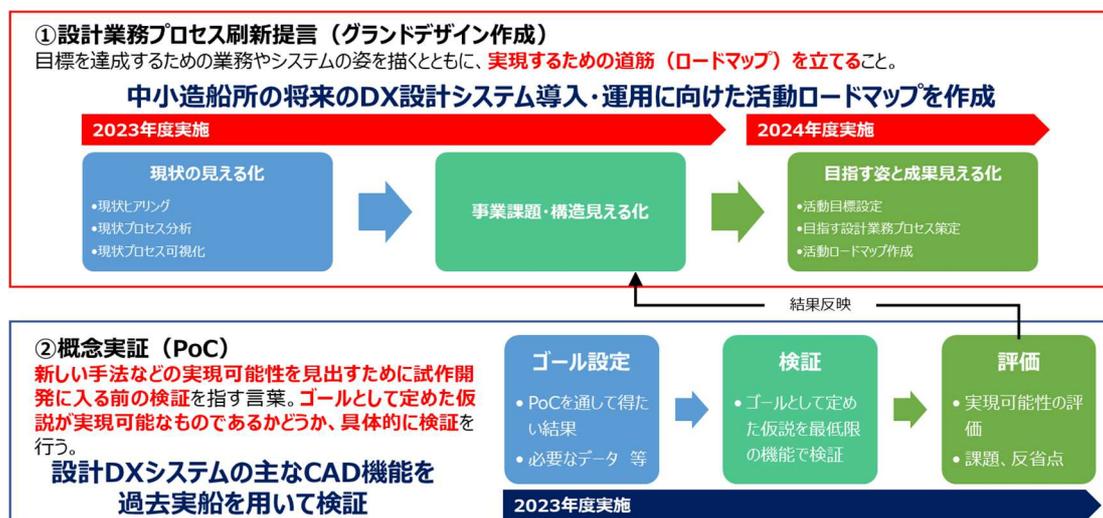


図 4 事業内容（2 年分）

なお、2023 年度の事業成果として以下 2 点を取り纏めた。詳細は、2023 年度日本財団助成事業 DX 化に伴う設計業務プロセス刷新手法の提言報告書¹を参照されたし。

① 設計業務プロセス刷新提言

中小造船所の目指す設計業務プロセスやシステムの姿を描くとともに設計 DX システム導入・運用に向けた活動ロードマップを作成するため、モデル造船所を中心に中小造船所の現状設計業務プロセスを作成し、共通課題を取り纏めた。

- (1) 全社でのドキュメントの標準化
- (2) 過去知見の管理と活用
- (3) 予定と実績の管理の仕組みを導入
- (4) 各業務の LT や関係性を考慮したワークフローの設計と制御
- (5) 業界全体での標準化の推進
- (6) デジタル化の推進
- (7) 技術要素の開発
- (8) 採用と育成の強化

② 設計 DX システムの概念実証

設計 DX システムの CAD 機能を中心とした機能について船殻 11 テーマ、艀装 8 テーマの概念実証を実施し、概ね各テーマで設定したゴールを確認することができた。

¹ <https://fields.canpan.info/report/detail/31210>

2. 事業活動概要

2.1 実施体制

図 5 に事業実施体制を示す。本事業は、2023 年度事業と同様に事業参加会社の中からモデル造船所を 1 社選定し、モデル造船所、コンサル会社、当会（事務局）から構成されるワーキンググループ（以下、WG）を作り、事業を進めた。また、WG で実施した情報等は事務局を通じて事業参加会社へ照会、展開、共有した。

【モデル造船所】

事業参加会社を代表して

- コンサル会社からのヒアリングを受け、目指す設計業務プロセス、3D 設計導入・運用に向けた活動ロードマップ等を作成し、事業参加会社へ共有

【事業参加会社（モデル造船所除く）】

- 自社の 3D 設計導入・運用に向けた活動ロードマップの作成
- 事業実施内容の計画・成果物の審議

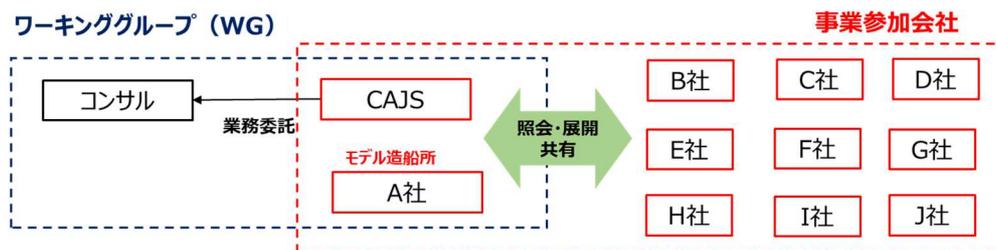


図 5 事業実施体制

2.2 事業スケジュール

図 6 事業スケジュールに事業スケジュールを示す。2024 年度上期は、モデル造船所の目指す (TO-BE) の設計業務プロセスやその設計業務プロセス実現に向けた活動ロードマップ等の作成を行った。10 月に実施した第 2 回会合にてモデル造船所の活動をモデル造船所以外の造船所へ共有し、2024 年度下期はモデル造船所以外の造船所の 3D 設計導入・運用に向けた活動ロードマップをモデル造船所の成果物をベースに作成した。



図 6 事業スケジュール

2.3 会合の概要

以下に各会合の概要を記す。

【第1回会合】

日時： 2024年7月9日

議題及び概要：

- ① 2024年度事業活動内容共有
事務局が2024年度事業の事業計画及びスケジュールを説明した。
- ② モデル造船所WSの中間報告と意見交換
コンサル会社がモデル造船所で実施しているWSの中間報告を報告し、モデル造船所以外の造船所と意見交換を実施した。
- ③ モデル造船所WSの今後の活動予定
コンサル会社がモデル造船所で実施しているWSの今後のタスクとスケジュールについて説明した。

【第2回会合】

日時： 2024年10月1日

議題及び概要：

- ① モデル造船所WSの最終報告と審議
コンサル会社がモデル造船所で実施したWSの成果物について説明し、事業参加会社から承認を得た。
- ② モデル造船以外の造船所の活動（サポート会）について
コンサル会社と事務局がモデル造船所以外の造船所で実施するサポート会の内容、スケジュール等について説明した。

【第3回会合】

日時： 2025年3月4日

議題及び概要：

- ① モデル造船以外の造船所の活動（サポート会）の報告
コンサル会社がモデル造船所以外の造船所で実施した活動結果の取りまとめを説明した。
- ② 2024年度事業成果の報告
事務局が2024年度事業の成果及び事業報告を説明し、事業参加会社から承認を得た。

3. 目指す設計業務プロセスの作成

3.1 コンセプト設定

2023 年度事業では、現状の設計業務プロセスを可視化し、設計 DX システム導入にあたっての共通課題を取り纏めた。2024 年度事業で設計 DX システムを活用した目指す設計業務プロセスを作成するにあたり、まずは設計 DX 活動のコンセプト設定を行った。

設計 DX を実行する目的や方向性から、設計 DX 活動コンセプトを「A→D 船舶で行こう！」とした。このコンセプトには、これからの船舶設計を従来の 2 次元ベースのアナログ（Analog）のやり方から脱却し、3D（Dimension）モデルで設計（Design）したデジタル（D）情報管理するやり方へ変えるといった思いが込められている。

（目的）

新技術導入、品質担保をしながらも設計リードタイム・工数削減を実現する。

（方向性）

- 3D 設計に即した業務プロセスの再定義と実践
- 3D 設計の実現と 3D モデルの徹底的活用
- 部門間連携、コンカレント化
- フロントローディング
- 技術的自己満足、達成感の向上、成長



図 7 設計 DX 活動コンセプト

3.2 目標設定

2023 年度事業で作成した現状の設計業務プロセスは、基本設計や船殻初期設計では 3D モデルを用いて検討を行っているものの、その後の工程のキープラン作成や艀装設計が 2D で実施されているためデータやりとりに工数が発生する、また、下流の生産設計ステージで不具合が生じた場合に上流のキープランや各領域の計画とデータが繋がっていないため、多くの手戻り工数が発生しやすい、不具合の影響が見えにくいものとなっていた。そのため、手戻り防止（図 8 現状設計プロセスにおける計画工数と手戻り工数に示す手戻り工数削減）を目標とする目指す設計業務プロセスを作成することとした。

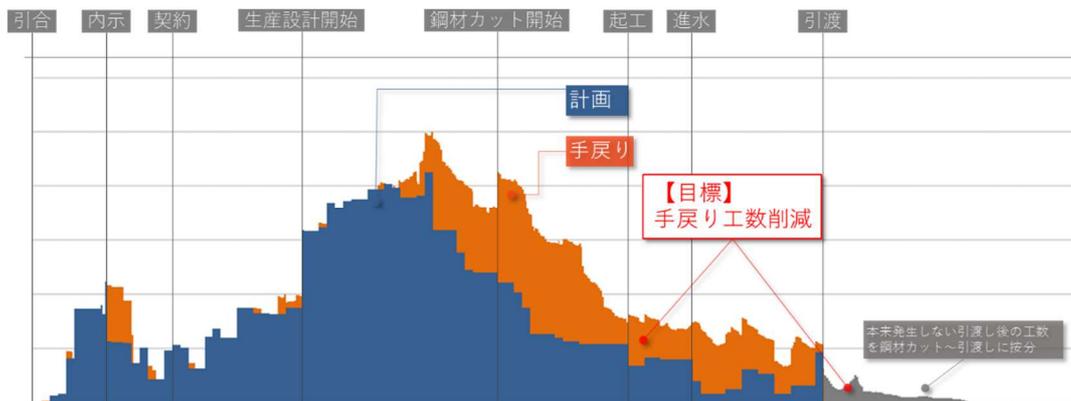


図 8 現状設計プロセスにおける計画工数と手戻り工数

3.3 施策検討

2023 年度事業では手戻り工事の原因を分析し、共通課題として取り纏めた。これから設計 DX システムを活用した目指す設計業務プロセスを作成するにあたり、2023 年度事業で取り纏めた 6 つの共通課題に対して、計 35 の施策を策定した。共通課題に対する施策の狙い以下に示す。

(1) 仕様変更による手戻り

共通課題	施策の狙い
1. 全社でのドキュメントの標準化	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 社としての標準品を積極的に提案し、コストや要求のばらつきの抑制を狙う ➤ 船主の趣向を蓄積・活用 ➤ 3D モデルを基にした関係者との意識合わせ
2. 過去知見の管理と活用	
6. デジタル化の推進	

(2) 建造時トラブルによる手戻り

共通課題	施策の狙い
2. 過去知見の管理と活用	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 過去トラブルを上流から認識し、再発防止を実施する ➤ 設計段階から工作要望を伝達し、建造トラブルを未然に防ぐ ➤ 3D モデルを基に干渉確認や組立順のすり合わせ等を行い、トラブルを未然に防ぐ
4. 各業務の LT や関係性を考慮したワークフローの設計と制御	
6. デジタル化の推進	

(3) アナログ作業による手戻り

共通課題	施策の狙い
6. デジタル化の推進	<ul style="list-style-type: none"> ➤ プロセス上で発生するデータをデジタルに 3D モデルで一元管理し、人の作業を減らすことで人的ミスを抑制する

(4) 連携不足による手戻り

共通課題	施策の狙い

<p>4. 各業務の LT や関係性を考慮したワークフローの設計と制御</p> <p>6. デジタル化の推進</p>	<p>➤ 仕掛状態から 3D モデルを共有し同時平行で設計を進めつつ、各設計に決めるべきポイントを定義する</p>
--	---

3.4 目指す設計業務プロセス

3.2 の目標及び 3.3 の施策を考慮し、設計 DX システムを活用した目指す設計業務プロセスを作成した（図 9 目指す設計業務プロセス概略版（引合～鋼材カット開始））。仮契約までの間においては、過去船の 3D データも活用することで、計画船の配置や形状に対するリスクの精度を高めることができる。また、一般配置図を 3D 化することによって、配置検討や意思決定の高速化され、また、関係者間での共通認識が高まることで、計画設計期間の短縮に繋がり、特に艤装設計部門の詳細検討が従来よりも早く取り掛かれるようになると考えられる。詳細設計期間においては、各設計領域の仕掛状況を同一の 3D モデルで確認しながら設計を進めることで部門間連携が強化され、その結果、従来、情報伝達のミスやそれが起因で発生していた誤設計を防ぐことができ、生産設計期間で多く発生していた手戻り工数が大幅に減少することが期待できる。生産設計期間においては、設計プロセスに大きな変更はないものの、3D モデルからの生産情報出力により、設計工数は大幅に削減されるものと思われる。また、3D モデルを工作部門と共有することにより、3D モデルを見ながら工作性の検討や精度の高いブロック分割の検討等、副次的な効果も期待できる。

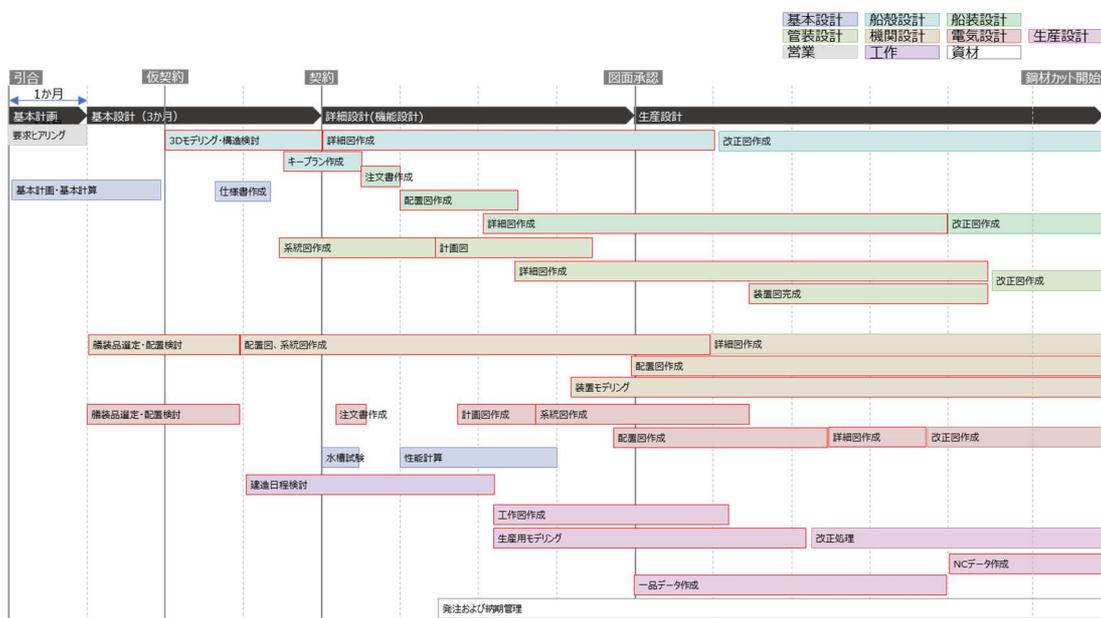


図 9 目指す設計業務プロセス概略版（引合～鋼材カット開始）

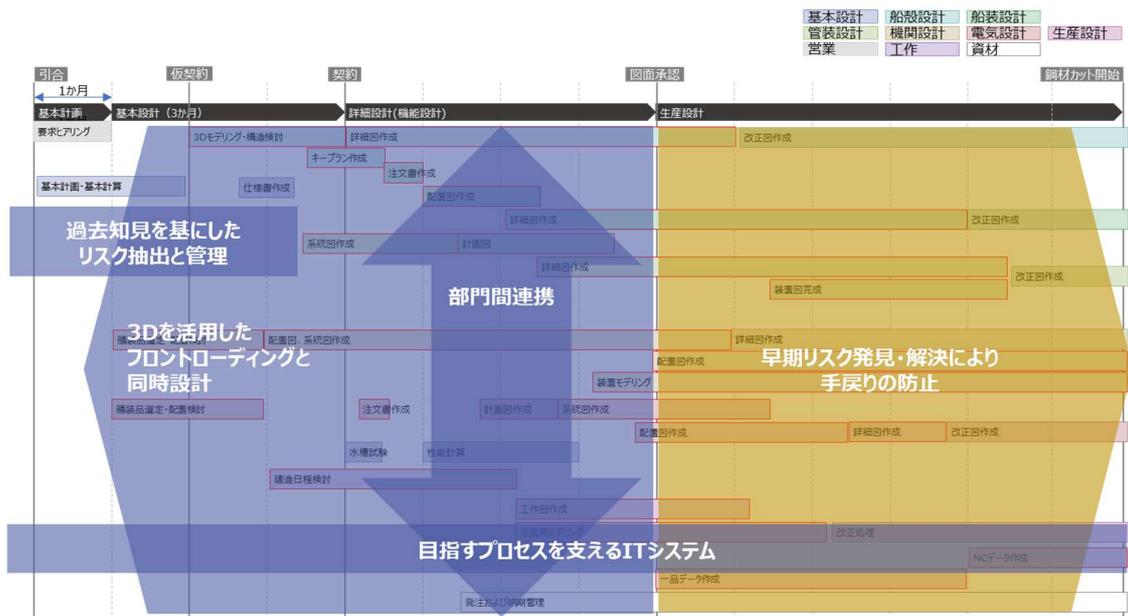


図 10 目指す設計業務プロセスのポイント

4. 設計 DX 活動ロードマップ

4.1 施策の優先度設定

本章では、図 9 目指す設計業務プロセス概略版（引合～鋼材カット開始）の目指す設計業務プロセスの運用までの活動ロードマップ作成について述べる。

作成した目指す設計業務プロセスの目標が手戻り工数削減であること、また、方向性として設計 DX システムによる 3D 設計であることから、策定した施策の内、3D に関連する施策を優先度「大」、次に手戻り工数削減の観点で効果が期待できる施策を優先度「中」、タスク効率化に寄与する施策を優先度「小」と優先度を付けた。優先度「大」の施策を中心に設計 DX 活動ロードマップを作成する。

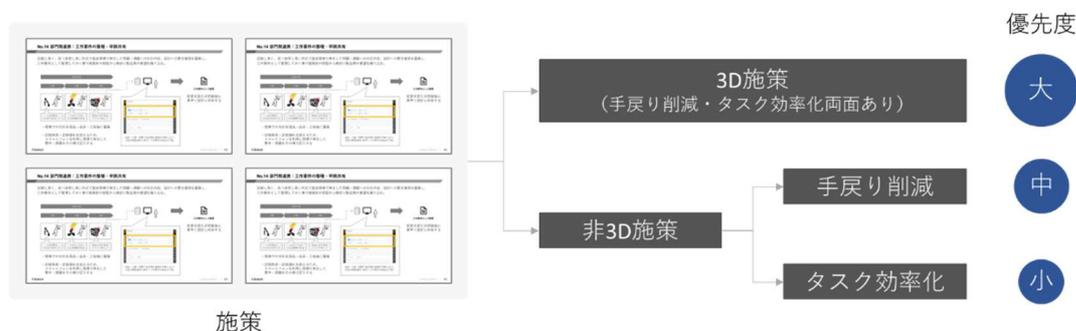


図 11 施策の優先度設計

4.2 ロードマップ要素

目指す設計業務プロセス実現に向け、検討した施策以外に 3D 設計のための環境構築や設計 DX システム導入等に係るタスクが必要となる。設計 DX 活動ロードマップには、施策以外のタスクを次の要素に分類し、各タスクで線表を記載している。

表 1 ロードマップの記載要素

ロードマップ要素	記載内容
ステージ	3D 設計の成熟度度合いを記載
マイルストーン	3D 設計開始時期や 3D 設計を展開する建造船のターゲットを記載
3D 環境構築	3D 設計を実現するための業務整理や構築、システム構築、システムを有効活用するためのコンテンツの準備を記載
3D 導入（各設計課）	3D 設計導入開始時期を各設計課で記載
3D 関連施策	共通課題に対して有効な施策について記載
その他施策	共通課題に対して有効な施策（3D 活用除く）について記載

4.3 設計 DX 活動ロードマップ

図 12 設計 DX 活動ロードマップ概略版に設計 DX 活動ロードマップ概略版を示す（事業参加者との秘密情報保持契約上、詳細版の活動ロードマップは非公開とする）。Stage 0「3D 設計に向けて準備」、Stage 1「3D 設計環境構築／施策展開」、Stage 2「同型船を中心にした 3D 設計・活用展開」、Stage 3「3D 設計全面展開・設計 DX 化実現」の 4 つのステージに分け、ステージ境界を中心にマイルストーンを設定した。まずは Stage 0 として、3D 設計環境の構想／システム選定やシステム要件定義等、3D 設計の業務プロセス定義作成や 3D 設計実施にあたっての要件抽出の期間としている。Stage 1 では、採用する設計 DX システムの導入に向けて各設計課での 3D CAD トレーニングを行う、また、3D モデルを活用した施策の展開を行う。Stage 2 では、数年後の 3D 設計全面展開を目指し、同型船を中心に各設計領域で 3D 設計を開始する。最後に Stage 3 として、目標達成に向けて、全設計領域で 3D 設計を実施、設計 DX システムを活用した 3D 関連施策の実施し、設計 DX システムの運用と定着を実現させる。



図 12 設計 DX 活動ロードマップ概略版

5. 設計業務プロセス刷新手法の取り纏め

5.1 設計業務プロセス刷新フロー

新しい手法やシステムの導入を成功させるためには、システムの機能面のみでの検討だけでなく、目標を達成するための業務プロセスやシステムの姿を検討し、実現するための道筋を立てることが重要である。本事業 2 か年で実施した設計業務プロセス刷新活動の一連のフローを図 13 に示す。

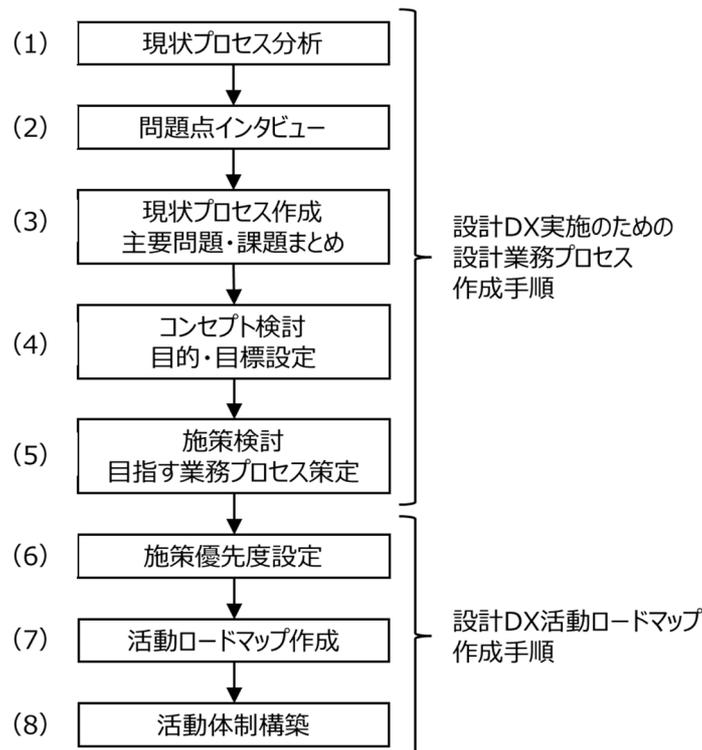


図 13 設計業務プロセス刷新フロー

5.2 設計 DX 実施のための設計業務プロセス作成手順の纏め

設計 DX 実施のための設計業務プロセス作成に係る項目の概略は次のとおり。

(1) 現状プロセス分析

現状の設計業務における問題点を抽出するためには、現状の設計業務プロセスを可視化する必要がある。各設計領域の管理者や担当者から設計業務タスクをヒアリングし、設計業務タスクとタスク間の依存関係について分析する。なお、設計業務タスクと関連が強い他部署のタスクも抽出する。

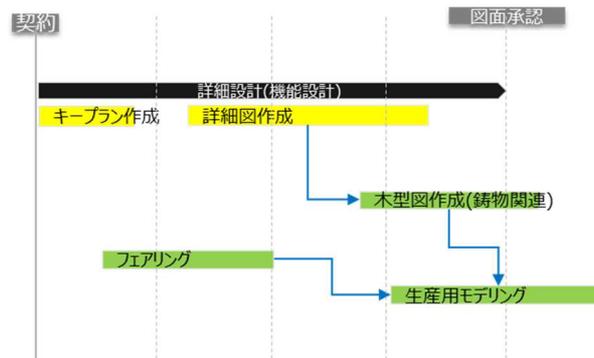


図 14 設計業務タスク関連付け (イメージ)

(2) 問題点インタビュー

各設計業務タスクにおける問題点を各設計領域の管理者、担当者、及び関係者にインタビューし、手戻り作業やボトルネックの原因について分析する。その際、手戻りやアイドリングに係る影響を工数等で定量的に表す。

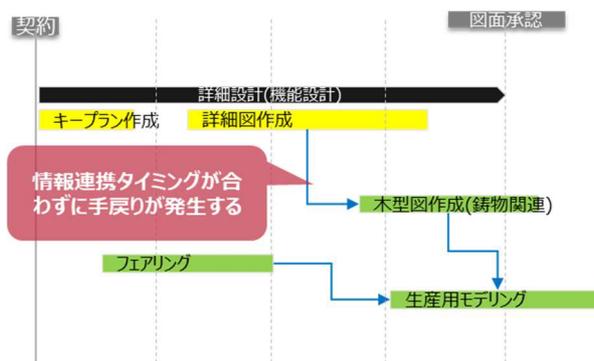


図 15 設計業務タスク間における問題点の抽出 (イメージ)

(3) 現状プロセス作成／主要問題・課題まとめ

問題点インタビュー結果、手戻り作業やボトルネックの分析結果に基づき、現状プロセスをガントチャート形式で、各業務タスクにおける工数を山積みグラフで可視化する。また、主要問題点について、原因を特定すべく分析・整理し課題として取り纏める。

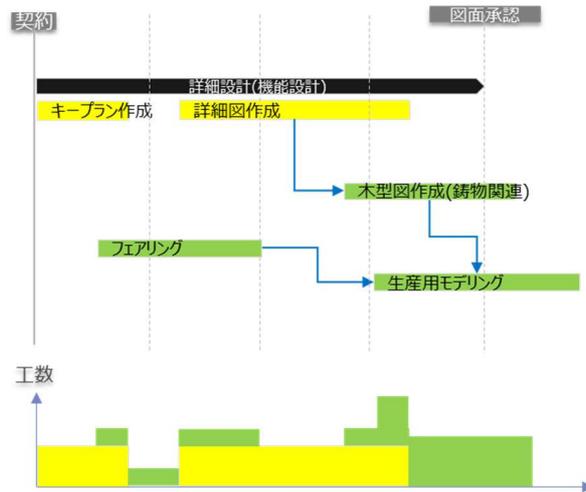


図 16 各タスクの工数を入力したリソースガントチャート (イメージ)

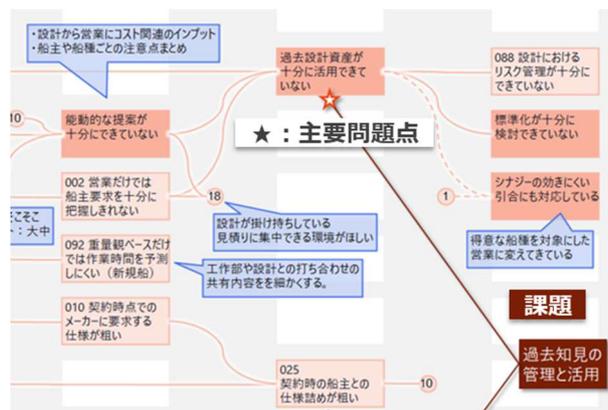


図 17 主要問題点の分析・整理方法 (なぜなぜ分析)

(4) コンセプト検討／目的・目標設定

目指す業務プロセスを作成する上で、設計業務プロセス刷新の活動目的及び目標を設定する。また、設計した目的及び目標を実現するための方向性を定め、それらを体現するコンセプトを策定する。

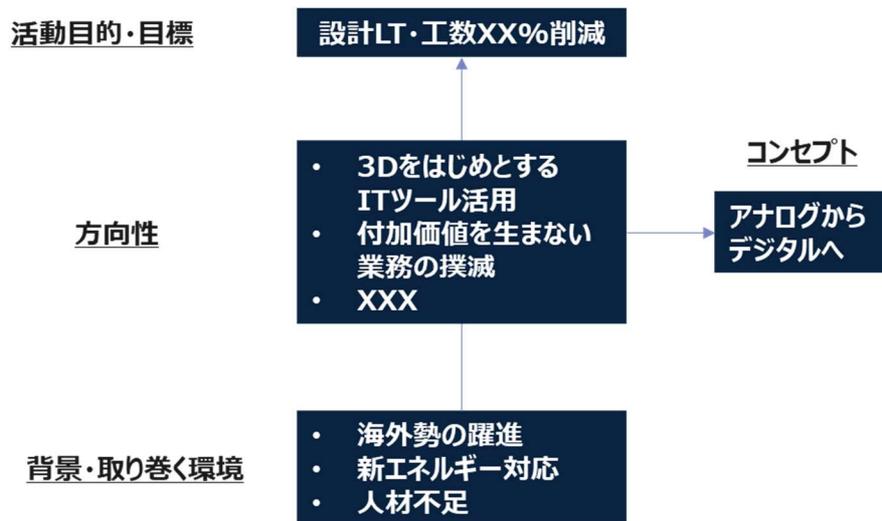


図 18 コンセプト検討

(5) 施策検討／目指す業務プロセス策定

設定した目的・目標を達成するため、上記（3）で取り纏めた課題を解消する施策を検討し、目指す業務プロセスとそれを支える IT ツールを策定する。

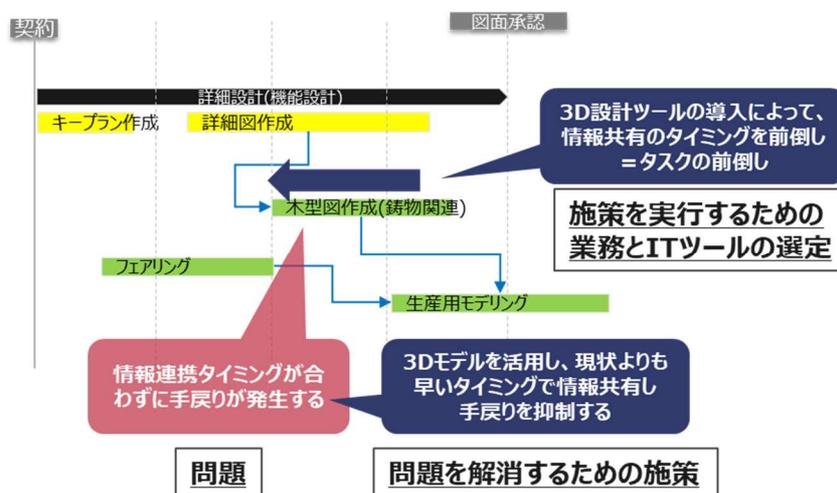


図 19 問題解消のための施策検討（イメージ）

5.3 設計 DX 活動ロードマップ作成手順の纏め

設計 DX 活動ロードマップ作成に係る項目の概略は次のとおり。

(6) 施策優先度設定

課題に対する施策を設定した目的・目標に沿って評価し、優先度付けを実施する。優先度を付けることで、自社の実情に沿った活動ロードマップになり、また、実行に移しやすくなる。

6. おわりに

中小造船所が将来の先進船舶の設計に備え、3D モデルを主とした設計 DX システム導入を前提とした設計業務プロセス刷新に着手できるよう、本事業を日本財団助成のもと実施した。2年間の事業成果を次の通り纏める。

① 設計業務プロセス刷新提言

中小造船所が設計 DX システム導入・運用にあたっての共通課題を抽出し、目指す設計業務プロセスやシステムの姿を描くとともに目指す設計業務プロセス実現に向けた設計 DX 活動ロードマップを作成した。また、設計業務プロセス刷新手法を提言し、一連の流れを取り纏めた。

② 設計 DX システムの概念実証（2023 年度事業成果）

設計 DX システムの CAD 機能を中心とした機能について船殻 11 テーマ、艀装 8 テーマの概念実証を実施し、概ね各テーマで設定したゴールを確認することができた。

また、本事業を通じて中小造船所が設計 DX 推進活動を行うにあたり、個別には経営層を含め会社全体での活動意識の向上やリソースの強化、業界全体としては造船所主導による設計外注会社を含めた業界全体の 3D 活性化といった課題が挙げられた。

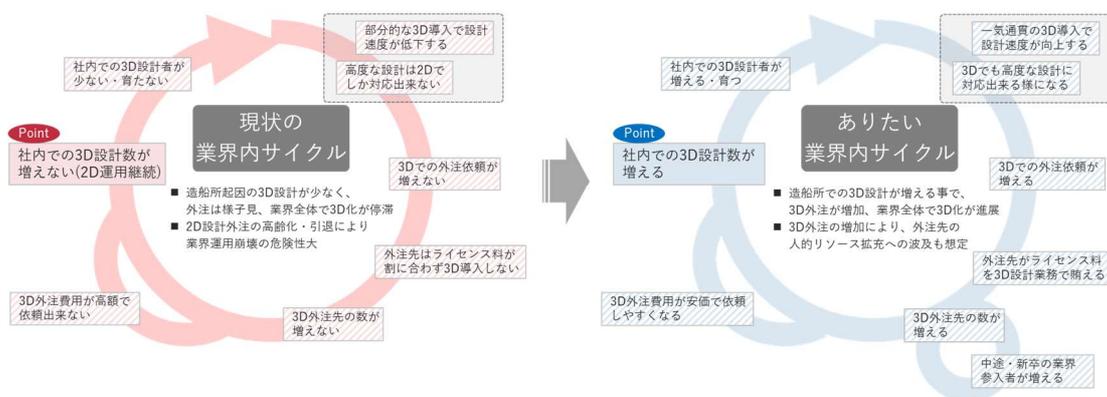


図 22 造船所主導による業界全体の 3D 活性化（イメージ）

本事業の活動は「企画構想」の位置付けであり、今後は目標達成に向けて作成した設計 DX 活動ロードマップに沿って施策を実行し、設計業務プロセスの刷新を図る。本事業の成果が中小型造船所への設計 DX システム導入の促進、3D モデル活用による設計業務の大幅な効率化、更には新燃料船等の高度な設計への対応に寄与することを期待する。

以上

名簿

2024 年度日本財団助成事業

DX 化に伴う設計業務プロセスの刷新手法の提言

順不同

	会社名
1	北日本造船株式会社
2	ツネイシクラフト&ファシリティーズ株式会社
3	伯方造船株式会社
4	村上秀造船株式会社
5	山中造船株式会社
6	檜垣造船株式会社
7	浅川造船株式会社
8	旭洋造船株式会社
9	福岡造船株式会社
10	下ノ江造船株式会社
11	株式会社臼杵造船所
12	株式会社三浦造船所
13	株式会社大島造船所

**2024 年度日本財団助成事業
DX 化に伴う設計業務プロセスの刷新手法の提言**

2025 年（令和 7 年）3 月発行

一般社団法人 日本中小型造船工業会

〒100-0013

東京都千代田区霞が関 3-8-1

虎ノ門ダイビルイースト 10 階

TEL : 03-3502-2062 FAX : 03-3503-1479