

佐世保セミナー2024

Cadmatic Waveの紹介:
造船業のDX化



船体と構造設計



艤装と配管設計



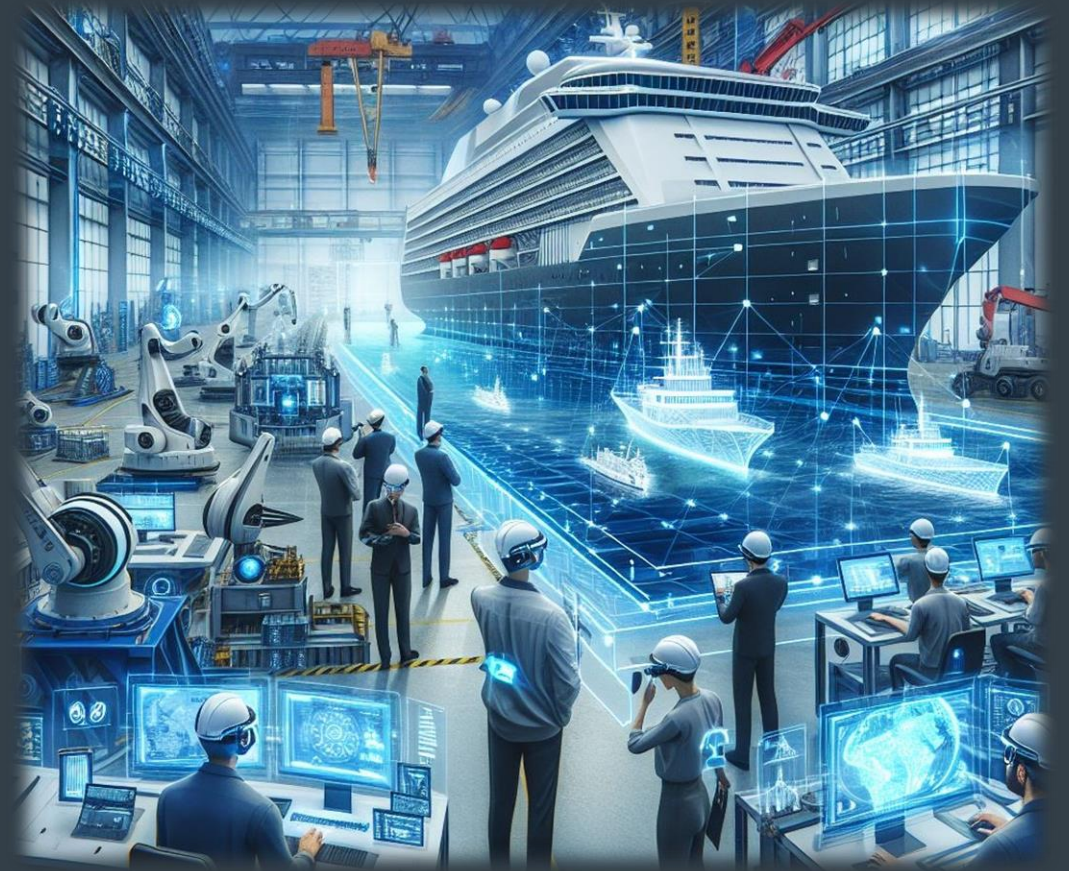
電気設計と自動化



情報管理

内容：

1. 履歴: 3D CAD から PDM と PLM へ
2. PDM か PLM? – 造船業の可能性のある道
3. 造船業のデジタル変革 – コンセプト例
4. コンセプトアプローチ
5. 今後の方向性: 作業プロセスマップとユースケース
6. 今後の動向



1. 履歴

■ 文書から CAD へ、そして次は何ですか？？ 工芸からデータ駆動型産業への旅

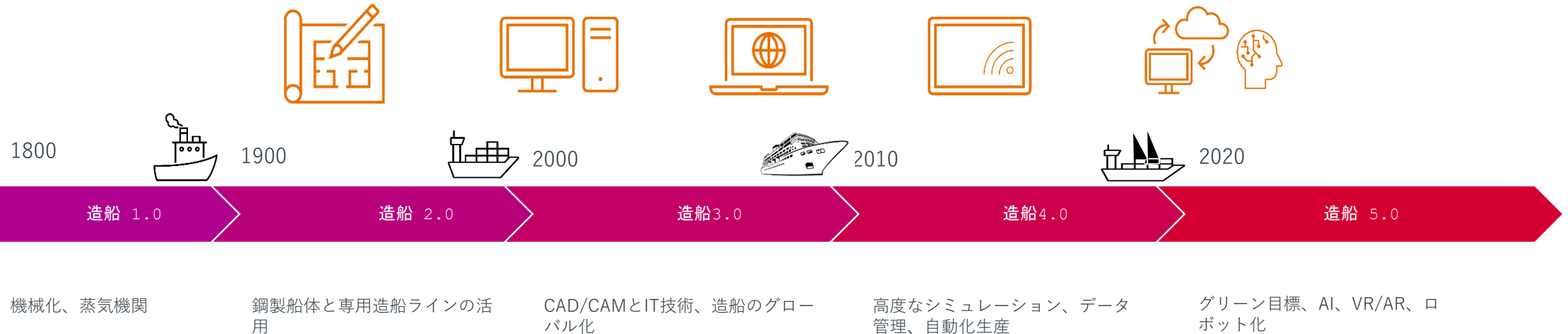
2D の使用、ほとんどが手
作りの図面と文書

造船、コンピュータ生成計算、文
書作成のための最初の
CAE/CAD/CAMアプリケーション

インターネットを使用したグロー
バル分散設計、3Dビューアの利用、CAM生産データの自動生成

デジタルツイン、相互運用
性、生産と自動化のための
デジタル物理インター
フェース

ジェネレーティブ AI、クラウド
ソリューション、産業メタバース、
プロジェクトと実行の持続可能性



Cadmatic アプリケーション 履歴



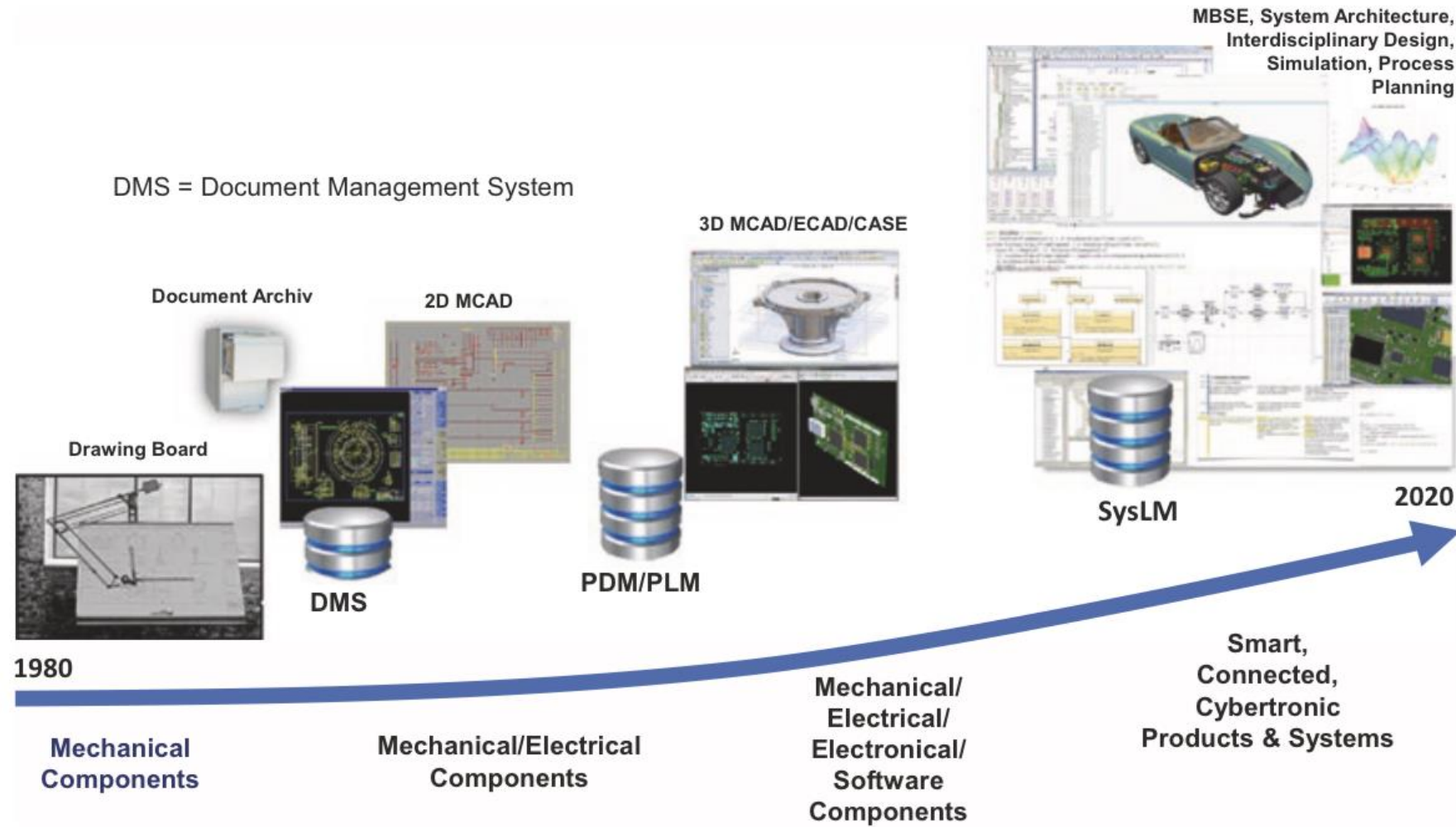


Fig. 2.1 The evolution of PDM via PLM to SysLM

2. PDM または PLM

- 文書から CAD へ、そしてその先は?

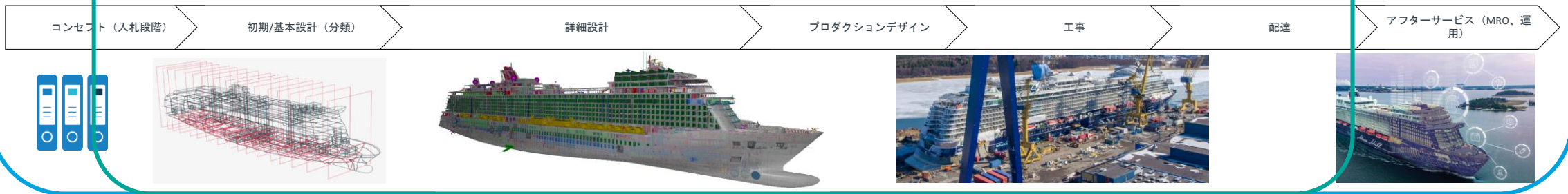


PDM と PLM: 小規模から大規模へ、またはその逆?

PLMビジョン

PLMの現実

翻訳



PDM か PLM ?

1. 定義と範囲:

1. PDM : 設計とエンジニアリング データの管理、バージョン管理、変更管理に重点を置いています。
2. PLM : 初期設計から廃止まで、製品のライフサイクル全体を網羅し、さまざまなビジネス プロセスを統合します。

2. 主な相違点:

1. PDM : 主に CAD ファイルと技術データの管理に使用されます。
2. PLM : プロジェクト管理、要件管理、構成管理などの幅広い側面を管理します。

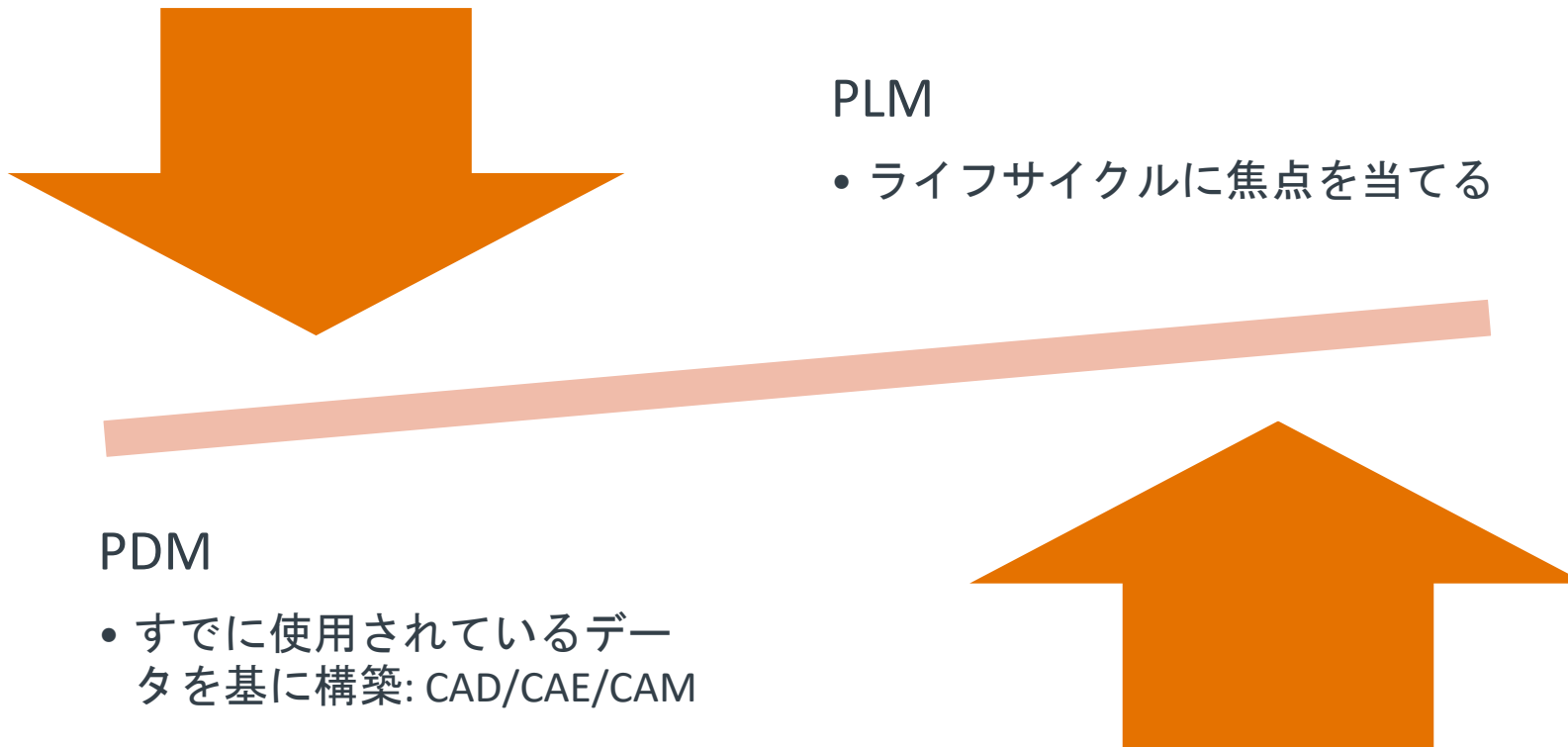
3. 造船における PLM の利点:

1. 強化されたコラボレーション: さまざまな部門や関係者間のコミュニケーションとコラボレーションを促進します。
2. 効率性の向上: プロセスを合理化し、エラーを削減し、プロジェクトのタイムラインを加速します。
3. ライフサイクル管理: 船舶のライフサイクルの包括的なビューを提供し、メンテナンスとアップグレードを支援します。

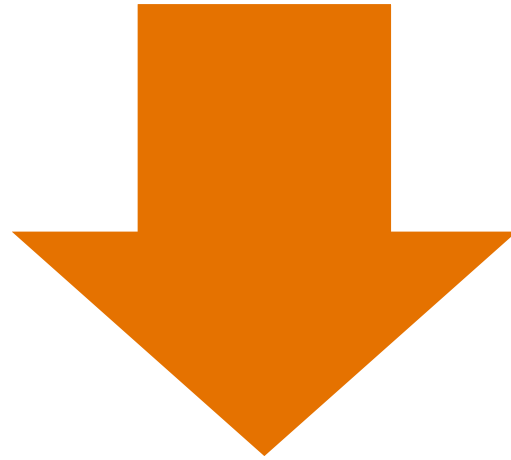
4. 課題と考慮事項:

1. 複雑さ: PLM の実装は複雑になる可能性があり、多大な時間とリソースの投資が必要になります。
2. カスタマイズ: 造船業特有のニーズには、PLM ソリューションのカスタマイズが必要になる場合があります。

造船業の可能性のある道



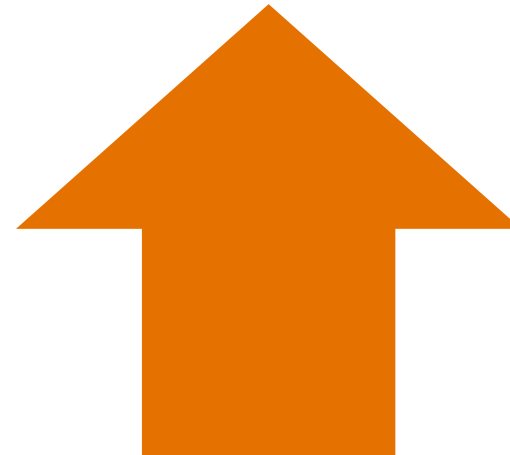
造船業の可能性のある道



一般的な PLM と方法論 -> 一度に 1 人の顧客 (造船所) に適用する

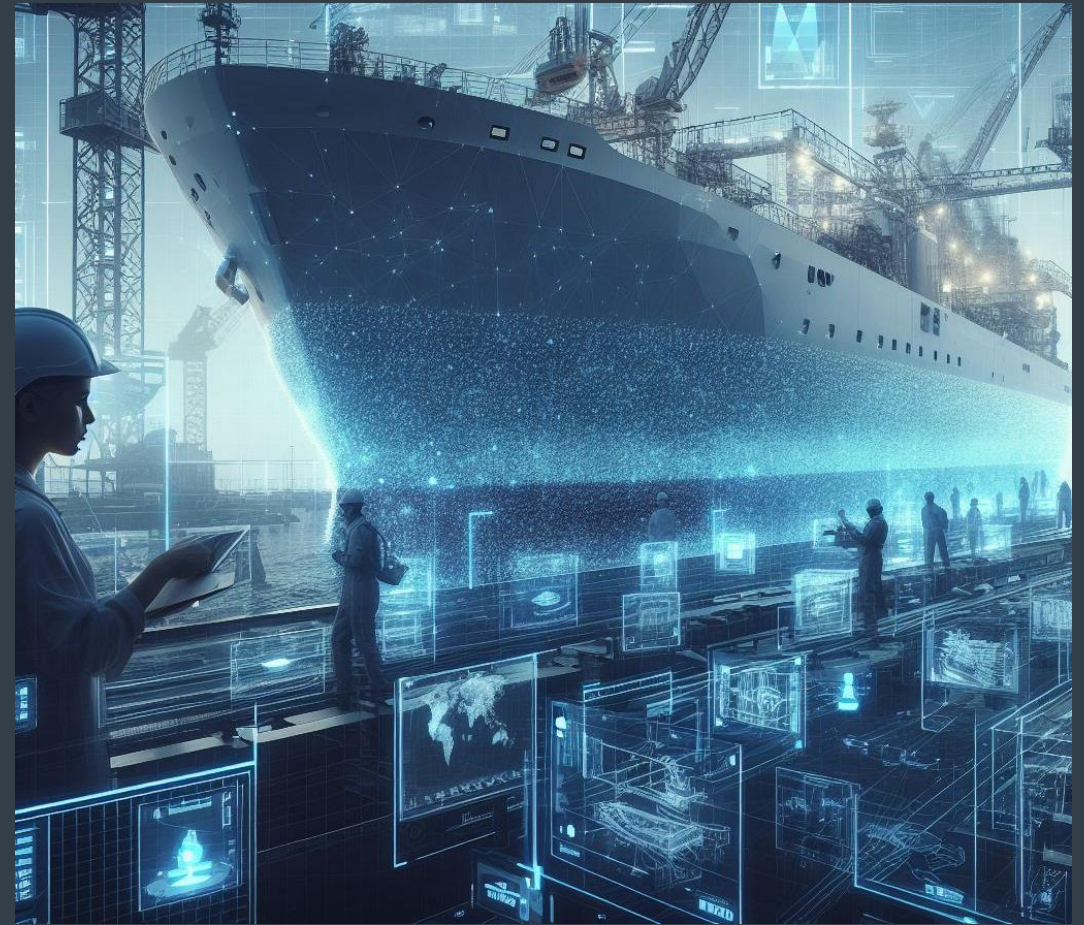


汎用 PDM + CAD との統合 + カスタマイズ -> 造船プロセスマップの適用 -> 最終顧客 (造船所/設計会社/船主/海運会社) の必要に応じて小規模なカスタマイズ

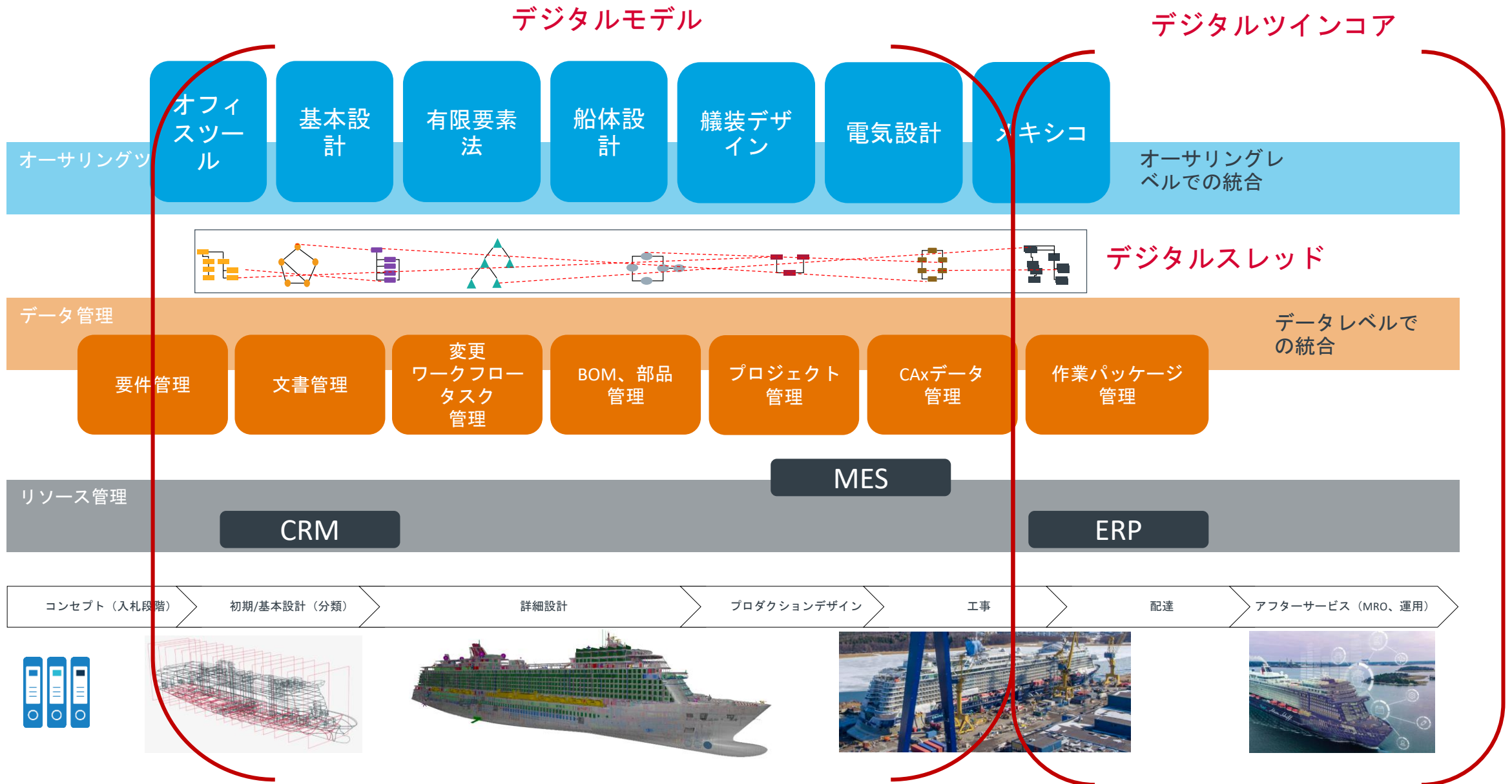


3. 造船業のデジタルトランスフォーメーション

- デジタルモデル、デジタルツイン、デジタルスレッド



デジタルスレッド造船、造船所のIT環境、コンセプト例



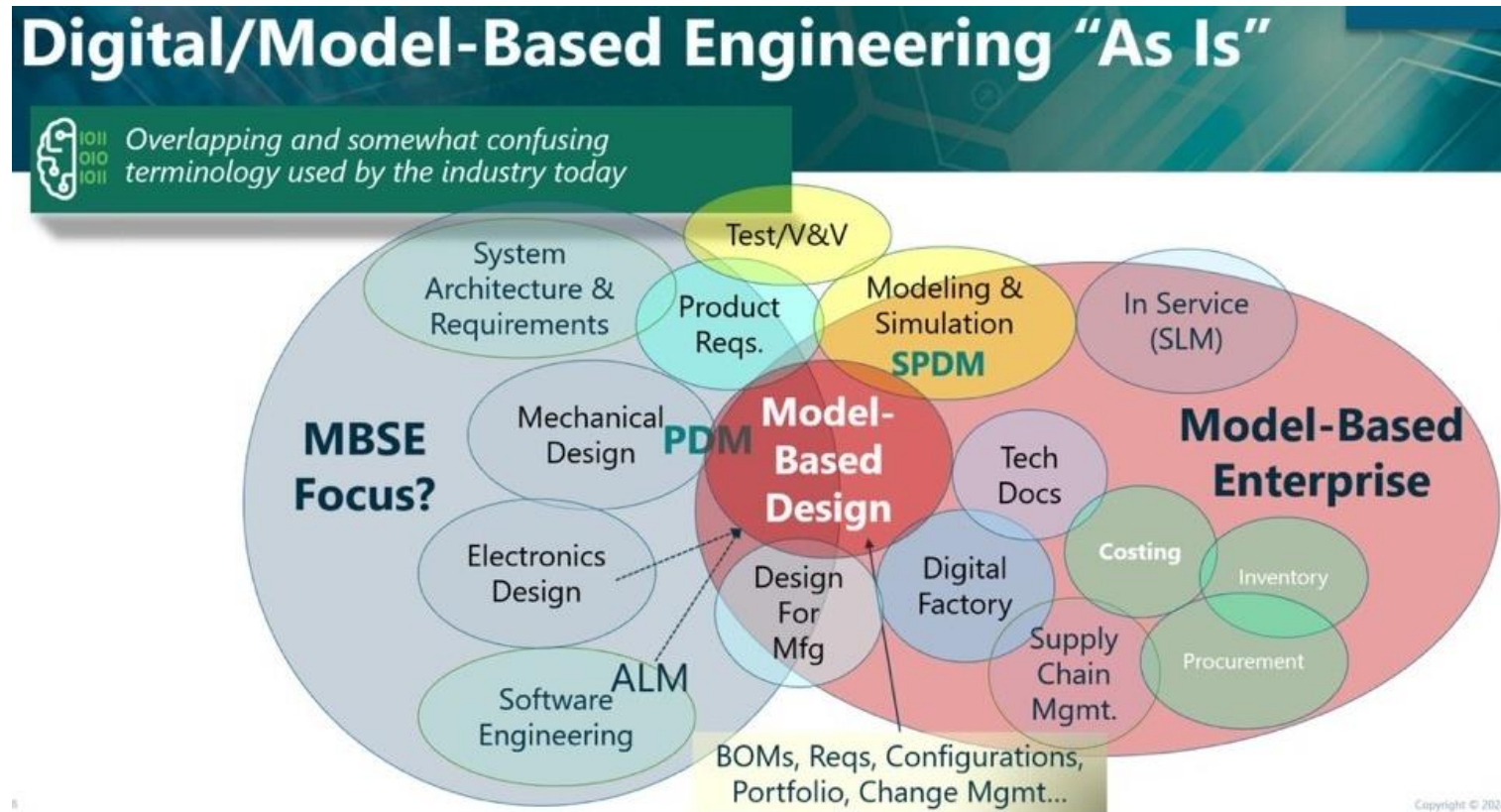
4. 概念アプローチ

- PDM、PLM、MBSE、3DMBA、他には何がありますか？



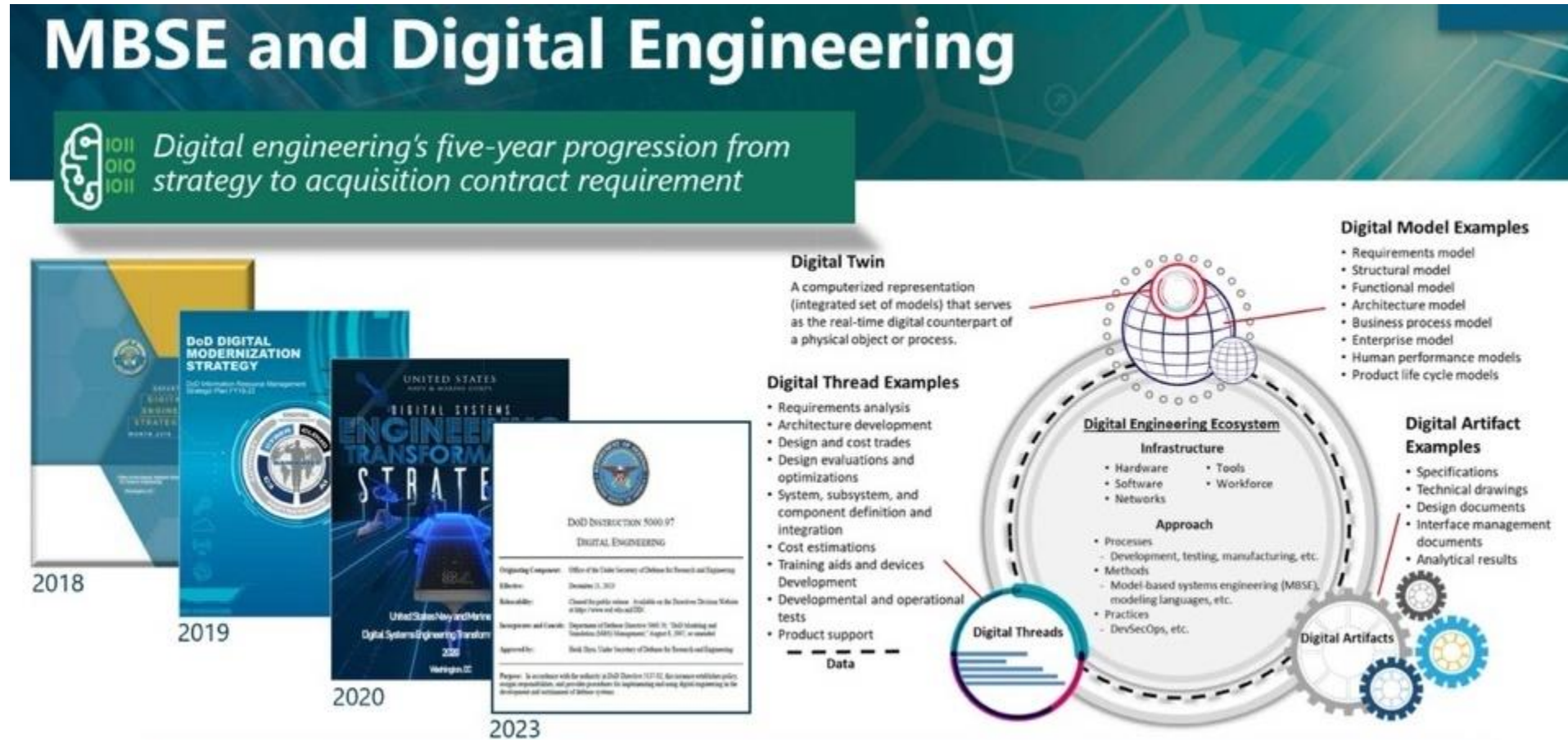
MBSE: 文書中心から モデル中心へ

MBSE (モデルベース システム エンジニアリング) – システム要件、設計、分析、検証、と妥当性確認をサポートするための



デジタルエンジニアリング

- ・デジタルエンジニアリングは、デジタル ツールとモデルを使用してシステムまたは製品のライフサイクル全体をサポートする統合アプローチです。開発、製造、保守全体を通じて信頼できる真実のソースとして機能するシステムとコンポーネントのデジタル表現を作成します。
- ・デジタルエンジニアリングの主な側面は次のとおりです。
- ・モデリングとシミュレーション: デジタル モデルを使用してシステムの動作をシミュレートおよび分析します。
- ・データ統合: すべての関係者が一貫性のある正確なデータにアクセスできるようにします。
- ・ライフサイクル管理: デジタル ツールを使用して、製品の構想から廃止までを管理します。
- ・コラボレーション: さまざまなチームや関係者間のコミュニケーションとコラボレーションを強化します²³。
- ・このアプローチは、効率を向上させ、エラーを減らし、複雑なシステムの開発を加速することを目指しています。



実際のところはどうなのでしょう？

- 造船業は他の産業に遅れをとっているのでしょうか？
- いいえ！造船業には、一般的なPLMやMCADをはるかに超える高度な機能が数多くあります。
- 造船の方法論は他の産業に比べて研究が進んでいない
- 高度に発達した方法論にもかかわらず、他の業界では実装の問題により大きな遅れをとっています。

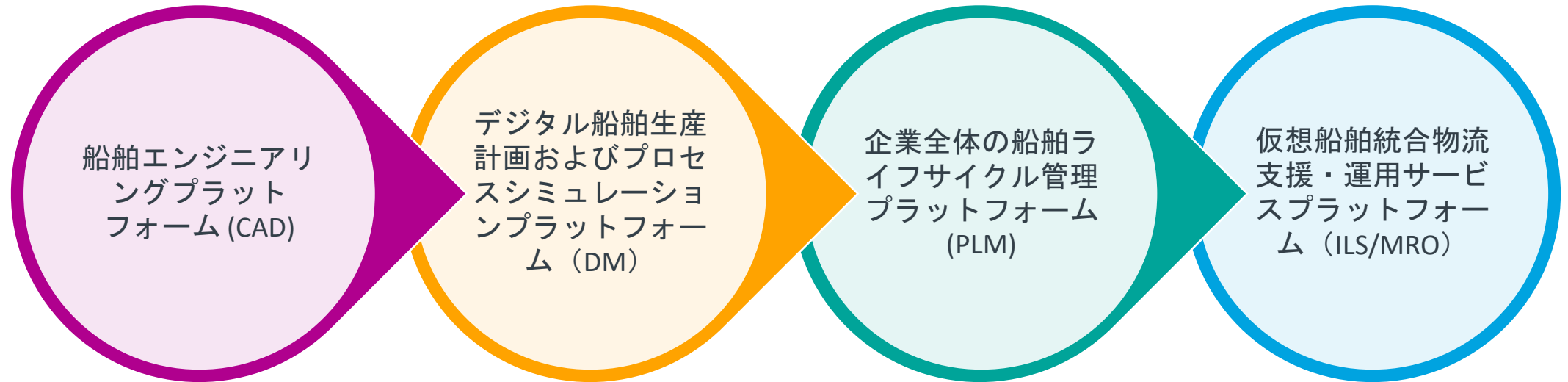


5. 今後の方向性

- 造船業は非常に競争の激しいスポーツです。
- 何をしますか？



造船PLM向けCADMATIC構成可能ソリューション



コンセプト
(入札段階)

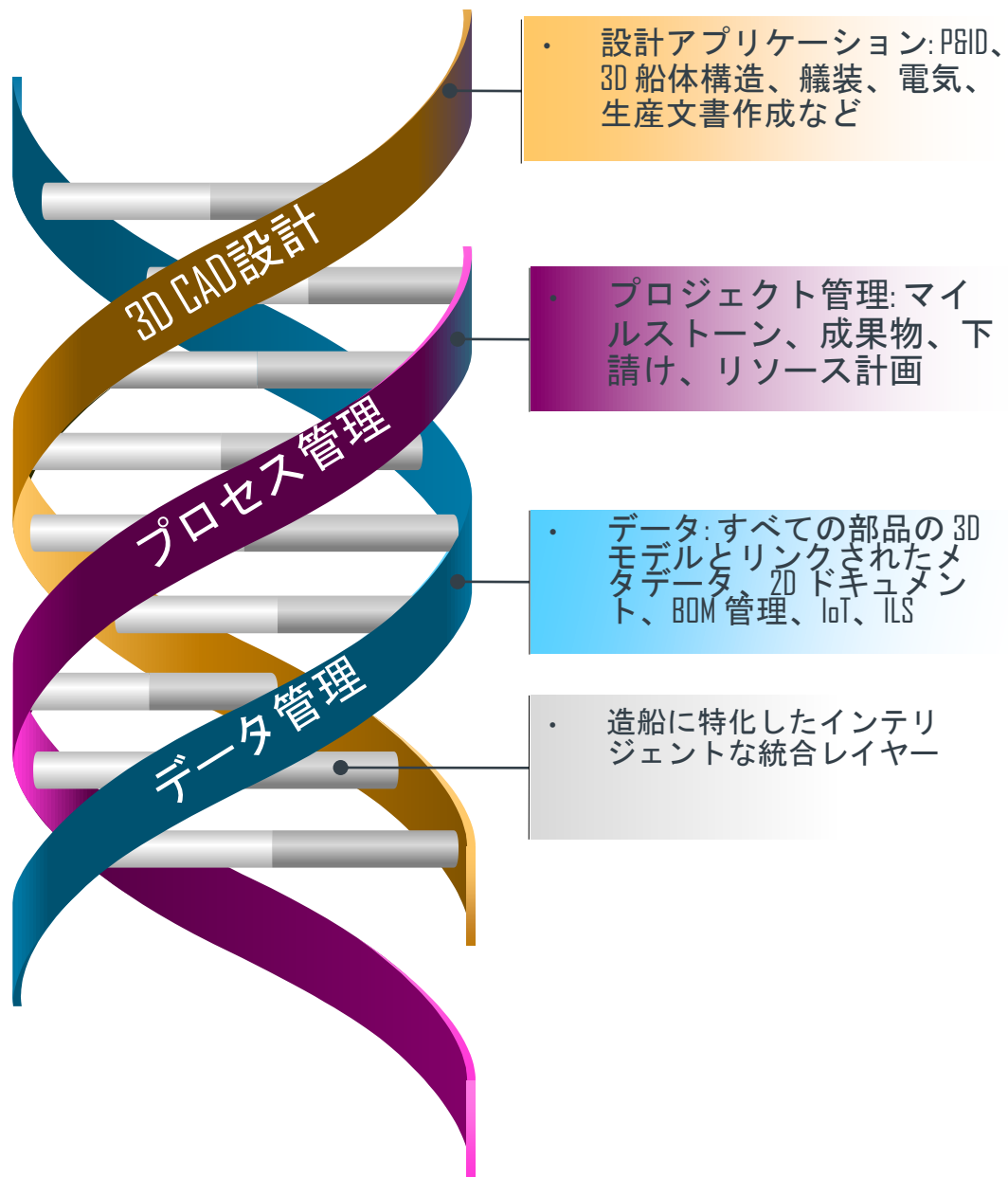
初期設計
(分類)

詳細設計

プロダクションデザ
イン
工事

配達

アフターサービス
(MRO、運用)



造船ライフサイクルに沿ったプロセスの調整

造船のDNA

設計、プロジェクト管理、データ管理 - すべての機能に異なるアプリと専用インターフェース。

造船に特化した3D CADと組み込み機能をベースに構築

同じデータバックボーンに基づいて拡張できる可能性

主な開発の方向性

1. ユースケースの収集とソフトウェア機能の構築
CAD -> PDM -> PLM
2. 造船工程マップの作成

あなたの考えやアイデアをぜひ共有してください！



造船業におけるPLMの典型的な使用例

データの品質
はさまざま

利用可能なデータの
成熟度に関する
不確実性

物理的なオブ
ジェクトの正しいバージョンの
不確実性

別々のサイロで冗
長な作業が行われ
る

物理的な部品
が正しい場所に正しい時間
に存在しない

複数の場所に保存
されたデータ

沈黙の知識は共有
されない

承認のための手動プロセス

コンプライアンスと規制
上の課題

ステークホルダーとの
コミュニケーション

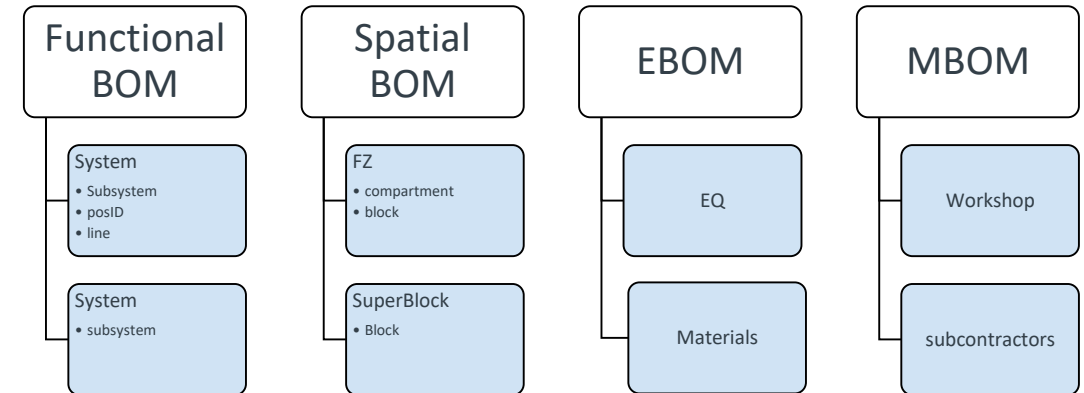
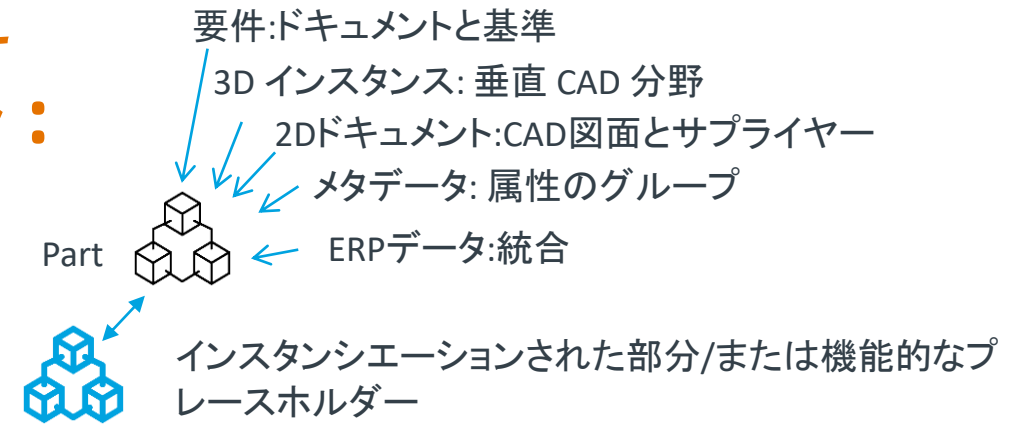
情報の検索時間

ユースケース（PDM/PLM ミックス、網羅的ではありません）

- 文書管理: 内部および外部のプロセス
- コメントは社内向けのみの場合もありますが、ECM（エンジニアリング変更管理）プロセスをトリガーする必要がある場合もあります。
- 初期設計段階が準備される前に設備管理が必要である
- 3D視覚化により、認識とコミュニケーションが継続的に向上します
- パーツのグループ化は、ホテルエリアの管理に役立ちます（キャビンまたはエリアに割り当てられたパーツ）
- 区画やブロックには空間階層が必須である
- 姉妹プロジェクト管理は、初期段階でのバリエーション管理とみなすことができます。

保存されているすべてのデータに 対するデータ管理のアライメント:

- ポジション ID
 - ボリューム
 - ラインと接続
 - メタデータ
 - ERPデータなど
- 必要なデータグループと、役割ごとに異なる動作を自由にカスタマイズできます
 - カスタマイズ可能なエンジニアリングロジックが組み込まれた部品レベルのデータ管理



Project **P000000 Fratelli Mega TANKER ☆**

Customer: Fratelli D'Amico Project Evaluation: ■ Green Category (en): Development
 Parent Project Name: - Status: ● Execution Task Board: -
 Project Manager: Atte Peltola [%] Completed: 16

01/16/2023 Total duration: 360 day(s) 05/31/2024

Dashboard Activities **Project Structure** Data Sheet Team Documents Parts Specifications Time Schedules All Tasks Open Issues Check All

Enter Filter Text Here

- 1 Basic Design start
- 21 Detail design start
- 31 Production start
- 41 Launching
- 51 Sea Trials
- 61 Delivery
- P000007 Concept design
- 161 Preliminary design work
- P000008 Basic Design
 - 10 Naval Architecture
 - 20 Hull structure
 - 30 Superstructure Construction
 - 40 Systems
 - 10 Sea water cooling system**
 - 20 Lubrication oil system
 - 30 Drainage system
 - 40 Hot and cold water system
 - 50 Sewage and sanitary water system
 - 60 Bilge and fire system
 - 70 Fan system
 - 80 Engine room ventilation system
 - 90 Compressed air system
 - 100 Diesel oil transfer
 - 110 Diesel oil in engine room
 - 120 Tank vent lines
 - 50 Propulsion and Machinery
 - 60 Interior fitting
 - 70 Exterior Fitting Out
 - 80 Delivery plan
- P000009 Detail Engineering
- P000006 Hapag Lloyd 23

P000008 Basic Design > 40 Systems >

Sea water cooling system

Data Sheet Activities Documents Parts Subtasks Open Issues Checklists Actions Workflow All

Master Data

CADSMATIC Wave

Specification
Mega Tanker Technical Specification (S000000002/0) ☆

Project: TANKER Product: TANKER01 Index: 0
 Category (en): Customer Requirements Engineering Discipline (en): - Baseline Name: -
 Status: ● Draft Fulfilment [%]: - Baseline created on: -

Requirements Data Sheet Classification Baselines Documents Audit Trail Activities Files Import Processes Export Processes

▼ Requirements (...)

R.	F.	Position	Title
☐	☐	> 1	SHIP GENERAL
☐	☐	> 2	HULL
☐	☐	> 3	EQUIPMENT FOR CARGO
☐	☐	> 4	SHIP EQUIPMENT
☐	☐	> 5	EQUIPMENT FOR CREW AND PASSENGERS
☐	☐	▼ 6	MACHINERY MAIN COMPONENTS
☐	☐	6.1	60 DIESEL ENGINES FOR PROPULSION
☐	☐	6.2	61 STEAM MACHINERY FOR PROPULSION
☐	☐	6.3	62 OTHER TYPES OF PROPULSION MACHINERY
☐	☐	6.4	63 PROPELLERS, TRANSMISSIONS, FOILS
☐	☐	6.5	64 BOILERS, STEAM & GAS GENERATORS
☐	☐	▼ 6.6	65 MOTOR AGGREGATES FOR MAIN ELECTRIC ...
☐	☐	6.6.1	651 MOTOR AGGREGATES
☒	☒	6...	651.001 Aux. diesel generator aggregates, co...
☐	☐	6.7	66 OTHER AGGR. & GEN. FOR MAIN & EMERGE...
☐	☐	6.8	67 NUCLEAR REACTOR PLANTS
☐	☐	> 7	SYSTEMS FOR MACHINERY MAIN COMPONENTS

Editor

Other Requirements

6.5 64 BOILERS, STEAM & GAS GENERATORS

6.6 65 MOTOR AGGREGATES FOR MAIN ELECTRIC POWER PRODUCTION

6.6.1 651 MOTOR AGGREGATES

6.6.1.1 651.001 Aux. diesel generator aggregates, complete

651.001 Aux. diesel generator aggregates, complete
 The ship service electrical power shall be furnished by three (3) diesel engine driven generator sets burning No. 2 diesel fuel oil.

6.7 66 OTHER AGGR. & GEN. FOR MAIN & EMERGENCY EL. POWER PRODUCTION

Other Requirements

Details

▼ Acceptance Criteria (3)

A.	F.	Description ...	ID	Qualitati...	Actual V...	Unit
☐	☐	Continuous power output time	A000000002			min
☐	☐	Power output of one Diesel generator = 1600 kW	A000000004			...
☐	☒	Three diesel generators	A000000009	✓	100	%

▼ Semantic Links (1)

Semantic	Target
Derives	018027 / Diesel Engine W_0089 (Single Part)

プロジェクト構造:
船舶仕様別
By SFIの
クラス要件別
計画によって
図面による

Project
P000000 Fratelli Mega TANKER ☆

Customer: Fratelli D'Amico
Parent Project Name: -
Project Manager: Atte Peltola

Project Evaluation: ■ Green
Status: ● Execution
[%] Completed: 16

Category (en): Development
Task Board: -

01/16/2023 Total duration: 360 day(s)

Dashboard Activities Project Structure Data Sheet Team **Documents** Parts Specifications Time Schedules

[View all documents](#)

Project Folder

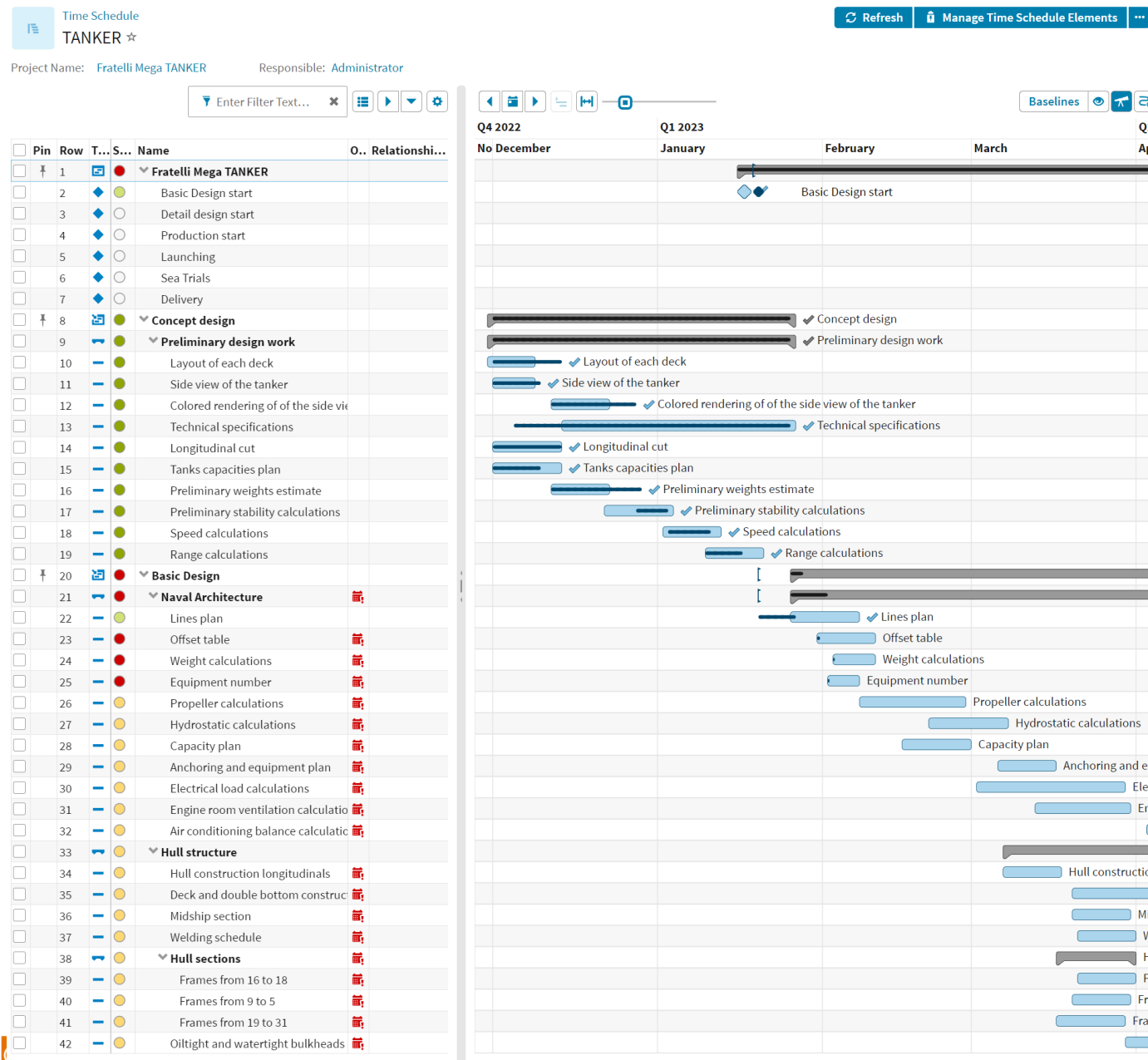
- Project Folder
 - Accommodation
 - Arrangements
 - Electrical
 - General Arrangement
 - Concept phase
 - Electrical
 - Hull
 - HVAC
 - Machinery

All Documents Drop a file here to create a new one Enter Filter Text...

Drag column headers here to group

☐	O..	S..	L..	Document No.	Index	Title
☐		●		D000029		Fratelli Mega Tanker RFI_RFP
☐		●		D000028		Fratelli Mega Tanker Specification
☐		●		018027-5		Diesel generator supplier approval
☐		●		D000017		Range calculation
☐		●		D000016		Speed calculation
☐		●		D000015		Stability calculation
☐		●		D000014		Weight calculation
☐		●		D000013		Tank plan
☐		●		D000012		Structural definition plan
☐		●		D000011		Rendering
☐		●		D000010		Layout arrangement in propulsion room
☐		●		D000009		Sea Chest arrangement AFT
☐		●		000001-3		General Arrangement
☐		●		000001-2		General Arrangement
☐		●		D000008		Side view test
☐		●		D000007		Side view
☐		●		D000006		Side view
☐		●		D000005		General Arrangement
☐		●		D000004		Reference Specification
☐		●		000072-2		712 FW Cooling

ドキュメント管理:
分野別
スケジュール別
部門別
下請け業者や外部関係者との共有
リソース計画とリンク



プロジェクトマネジメント:
デザインの段階別
分野別
スケジュール別
部門別
下請け業者や外部関係者との
共有
リソース計画とリンク

シスタープロジェクト管理

 CADMATIC Wave

Enter Search Term(s) ...



 My Start Page

 Activities

 My Tasks

 Task Boards

 Documents

 Products

 Projects

 Defects

 Actions

 Specifications

 Workflows

 Calculations

 Ideas Overview

 Organizations

 Product

Containership Master ☆

 Tree View

 Data Sheet

 Parts

 Variant Management

 Classification

 Activities

 Status Log

 Specifications

 Projects

 Calculations

AI



Containership Master

Maximum BOMs

Specifications

Clones

  Sistership Project2

Maximum BOMs

 021965/ Criuse Ship Master (

 10 / 021966- / Foundation

 20 / 021968- / Hull_Pipes

 30 / 021970- / N-C Hull Bl

 50 / 021971- / CableTrays

 70 / 022007- / Cabins / Dr

Specifications

  Sistership Project1

Maximum BOMs

 021923/ Criuse Ship Master (

 10 / 021924- / Foundation

 30 / 021928- / N-C Hull Bl

 50 / 021929- / CableTrays

 60 / 021946- / Stairs / Dra

 70 / 000071- / 722-SWC-E

Specifications

 Sistership Project2

 Data Sheet

 Ideas

 Parts

 Variability Models

 Projects

 Documents

 Variants

AI

Data Sheet

Name

Sistership Project2

Marketing Name (en)

☐ Template

Maturity Level (en)

ERP Code

Responsible (en)

Status (en)

Draft

 Modification Log

Created by

Kulkarni, Mayuresh

Created on

05/12/2023 13:05:02

Last Modified by

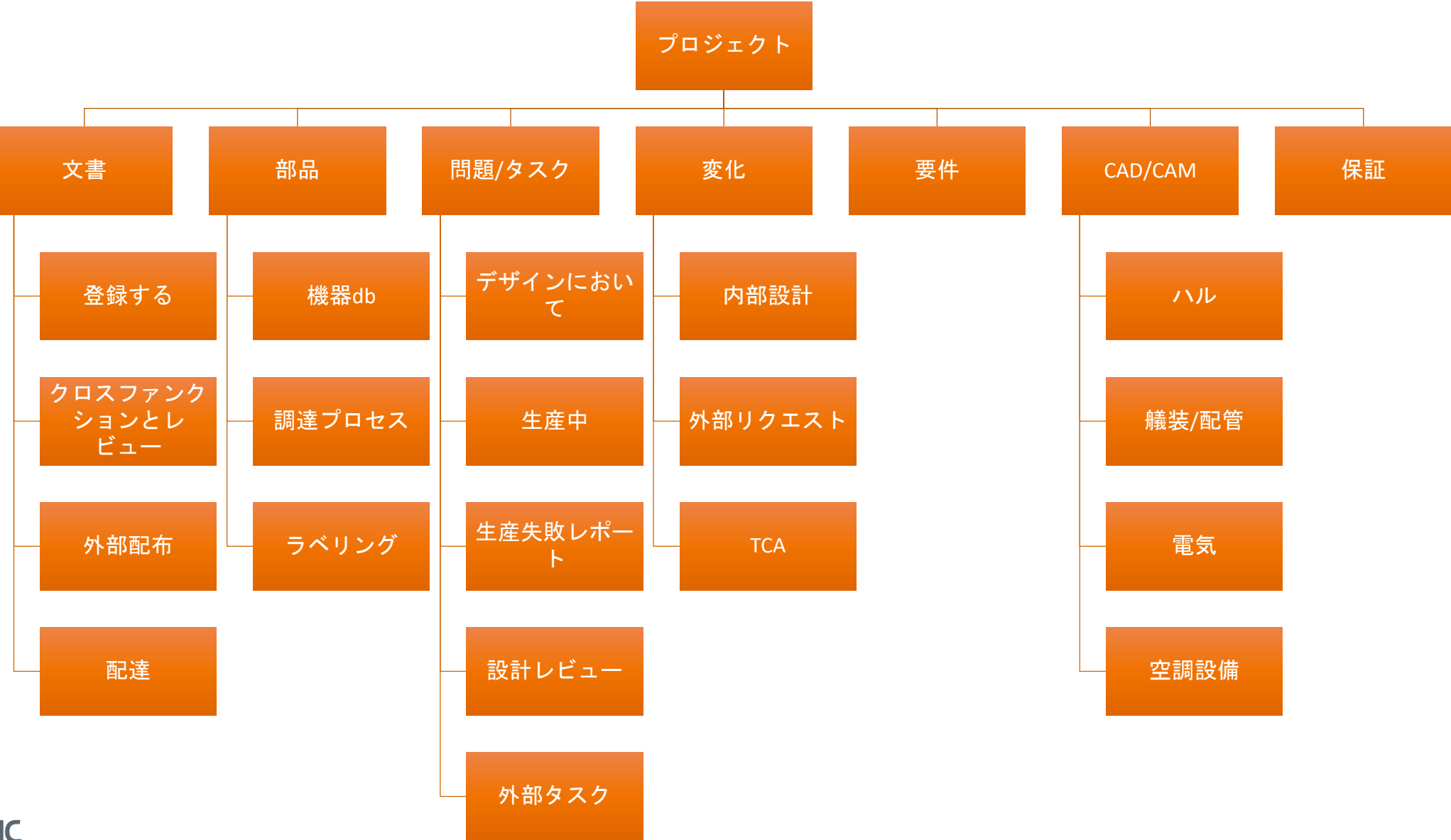
Kulkarni, Mayuresh

Last Modified on

05/12/2023 13:06:14



船舶設計プロセスの中心となるプロジェクト



6. 今後の動向

- 今後 5 年、10 年、20 年で何が期待できるでしょうか？



今後の動向

1. **混合CAD-PDM実装:**汎用PLMを使用し、インテントドリブン造船CADをMCADに置き換える複数の試み
2. **デジタルツイン:** PLM を使用してデジタルツインを作成し、監視とメンテナンスを改善します。
3. **IoT との統合:** PLM システム内の IoT データを活用して、リアルタイムの洞察と予測メンテナンスを実現します。
4. **統合シミュレーション:**バリエーション管理のための統合シミュレーションツール
5. **メタバースアプリケーション:**必要な精度とモビリティを備えた AR/VR/MR をサポートするハードウェアを開発
6. **ロボット化の促進:** 組立ライン、建設、検査、メンテナンスにおけるロボットやコボットの使用
7. **世界的な競争の激化:**複雑性と持続可能性の要件の高まりにより、造船業界の競争環境はさらに激化します。



Feel Empowered

私たちは、業界とソフトウェア プロバイダーの協力こそが適切なソリューションを構築するための正しい道であると強く信じています。

船舶設計、造船、海運における最適なソフトウェアソリューションのニーズ、困難、考えられる使用事例に関するアイデアや議論を歓迎します。