

造船、船用、DXへの期待、(時間15分)

## 船舶産業DX/SC最適化検討委員会 冒頭のご挨拶の振り返り

九州大学 篠田岳思

- 1) 物づくりから**建造システム**へ
- 2) コストなのか、**コストでは無いのか**  
バブル崩壊後30年、歪んだ戦略か
- 3) 造船に求められる課題、  
課題なのか、もはや**課題では無いのか**  
今、そこにある、**リスク**、かもしれない  
(1) 造船の生産性向上  
(2) 造船の持続的**社会**へ対応 等
- 4) **DX**とは何であり、課題への解決、**リスク回避**、へのツールか  
造船DXは何か  
研究事例紹介

### 1) 物づくりから建造システムへ

物づくり	技能、 <b>熟練技能者</b> 、職人、匠、「 <b>生産性</b> 」見えづらい 熟練技能者は仕事が早い、片付けもうまい 主作業、段取り・準備、全て上手いので生産性は高い
建造システム	「 <b>生産性の高さ</b> 」、 <b>短工期</b> 、 <b>SCM</b> 仕事が早い、段取り・準備が上手い、同じ意味だが、 建造システムとして目指すもの

#### 造船所の熟練技能者の定義

造船所の中で、熟練技能者不足、と聞く、どういう定義か不明

作業: 主作業、段取り・準備、全て上手い人を指すのでしょうか?

あまり図面が良なくても、図面を読み取って作って呉れる方、でしょうか。

#### 再定義が必要

定義無しに前に、建造システム、として進めるのは危険

## 2)コストなのか、コストでは無いのか

バブル崩壊後30年、コスト削減が叫ばれ続けられている  
30年経っても上手く行かないなら、戦略がおかしいかもしれない。  
同じ事を試して、失敗しているのなら、戦略を変えない方がおかしい

30年経った今は、コストでは無い

CF(Cash Flow)、から

CCC(Cash Conversion Cycle)、仕入れから債権回収の期間を短くする  
運転資本の回転率を上げ、資本から利益を生み出す

造船の場合、船主からの入金のタイミング

契約、キールレイニング、出渠、引渡 1:1:1:7ルール

建造が始まると、資材費から、資金がどんどん減る、仕入れ先への支払い

短工期にできれば、CCCも改善できる、

船主も船を市場に早く提供できるので、両者win-winとも言えるか

## 3)造船に求められる課題

同じような課題が言われ、課題が放置されているか

もはや課題ではない、今や、リスク、と考えた方が良いか

(1)造船の生産性向上

Meyer Werft造船所、2000年に倒産、最大の試練を経験

経験を真摯に受けとめ、その後デジタル技術の導入に踏み切る

DXを活用して大型客船市場、生産性の高いの造船所に変貌

2017年7月に現地を訪問、印象

高い品質、短期間で顧客に船を提供、顧客が早期の投資回収

基本計画は造船技術者4名で2週間で完成

今では造船技術者1名で1週間、とも聞く

仕様決定後に設計に入る、設計と生産をタンデムにしない

詳細設計の終了後に生産に入る、工程の後戻りのリスクを避ける

設計のモジュラー思想が徹底

モジュラー化されたブロック、ライン型の建造方式

モジュラー化されたキャビン、自動車工場のようなキャビン工場で製造

卓越した発想と具現化に、DXプラットフォームを活用、有効性が高い

ヨーロッパ、中韓、造船所、DXを採用してきている

仮に、DXにより、生産性で差がつくと、勝敗は？ 決定的ダメージ

## (2) 造船の持続的社會へ対応

持続可能な開発目標、SDGs (Sustainable Development Goals)

2015年に国連サミット、採択、2030年までの国際目標、

IMOにおいても、温室効果ガス排出削減、

国際的な枠組みの形成を、時間軸により明確にしている

船舶エネルギー効率管理計画書

SEEMP (Ship Energy Efficiency Management Plan)

エネルギー効率設計指標

EEDI (Energy Efficiency Design Index)

就航船のエネルギー効率指標

EEXI (Energy Efficiency Existing Ship Index,)

燃費実績格付け制度

CII (Carbon Intensity Indicator)

**目標達成への技術** 船体の流体力学特性の改善、帆による風力の応用  
低硫黄燃料、メタン、アンモニア、水素等の新燃料

技術要求度が高い省エネ化技術

過去の経験も無い、経験知の乏しい**新技術に移行**

自社の技術構築が難しい場合、**新技術のサプライヤー**から調達、トラブル

**受注できないリスク、供給リスクも想定する必要がある**

**計画、設計等、フロントローディング、重要課題である。**

**要件定義やこれに基づく系統図の設計、3D CAD等による事前の検討等**

**DXのフロントローディング、エンジニアリング検討の有効性は高い**

**DXにより、フロントローディングで差がつくと、勝敗は？ 決定的ダメージ**



## 自動車運搬船市場で中国のシェアが上昇中 世界の受注すべてを獲得

ここ数年、中国の自動車輸出台数が増加し続け、自動車運搬船の建造市場の急速な発展をもたらした。この細分化された分野で早くからの予測・判断と事業展開により、中国の造船会社は日本や韓国など海外メーカーの独占状態を打ち破り、フルパワーで前進し、世界市場に占めるシェアが上昇し続けている。

**12層以上ある甲板、自動車積載台数が7500台に達し、各車種が積み込める……**

**この積載台数7千台クラスのデュアルフューエルエンジンの自動車運搬船は、**  
**今や自動車運搬の分野で非常に人気がある船だ。**

専門家によれば、自動車運搬船はニッチな市場に属する船種で、2016年から20年までは、毎年の引き渡し隻数が4隻しかなかった。だが、新エネルギー自動車の輸出台数が増加し続け、運搬船のニーズも大きく増加したという。データを見ると、22年の中国の自動車輸出台数は311万台を突破した。そこで一部の自動車メーカーが業界の枠を超えて自前の輸送船隊の構築に乗り出した。

上海船舶研究設計院の船種首席専門家の張卓氏は、「新エネルギー車はすべてバッテリーを使用し、これまでの車よりも重く、ファミリータイプの乗用車は実際のところますます大型化しており、運搬船の甲板の面積をできるだけ大きくして、荷主と船主のためにより多くの車を運べるようにしなければならない」と指摘した。

**今年1月、世界で新たに注文された自動車運搬船は計17隻で、すべて中国の造船メーカーが受注した。**

(編集KS)

**真偽は確認中、顧客価値へのミートが重要、受注競合、受注リスク**

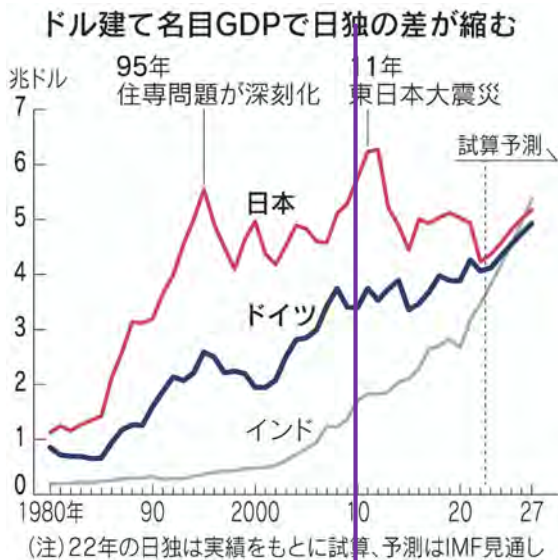
「人民網日本語版」2023年2月24日

# 日本のプレゼンスは、どこへ、、、

## 日本の名目GDP、ドイツが肉薄 世界3位危うく

2023/2/19 2:00 | 日本経済新聞 電子版

日本が維持してきた国内総生産（GDP）で世界3位という地位が危うくなってきている。長引くデフレに足元の急激な円安・ドル高が加わり、ドル換算した名目GDPで世界4位のドイツとの差が急速に縮まっている。世界最大の人口大国になったもようのインドも猛追しており、世界経済で日本の存在感はしばみつつある。



### 精査が必要

#### 2010年からのドイツ

#### Industrie 4.0 (通称 I4) 政策

#### デジタル・ドイツの勝利か？

生産性 1.6倍が今や2倍に近いか

DXの生産性改善効果は30%か

#### インド、人口ボーナス

インドネシア、も迫りつつある

グローバル化の意味を精査し、理解し、  
戦略を立てないと負ける

#### 4) DXとは何であり、課題への解決、リスク回避、へのツールか

造船DXは何か、どうすべきか

DXはブームなのか、誤ったメッセージ、になっていないか、

**Dにより、どうXにするのか**

戦略例: デジタル技術を使い、生産性の高い造船所に変貌させる

DXの戦略設計に誤りが無いチェックが必要

思いつきで、今の状態を単にデジタル化するのではXが弱い

2D図面をデジタル化したとして、どのようなXが描けるか

タブレットというデジタルツールを導入して、どうXになるか

ARというデジタル技術を導入して、どうXになるのでしょうか。

考えているDにより、パーパスを戦略として描けるのか、描けないのか、

早めの判断と、異なっていれば戦略の立て直しは必須です

**生産革命としてのDXのパワー、有用性、有効性**をチェックすべきか

次項に例を紹介

## 生産革命としてのDXの有用性1

Dassault Systems社、3D Experience ( 3DEX )、建造システム、になっている  
大きな流れ、要求管理、構想設計、詳細設計、生産設計、調達・建造、引渡、  
保守・メンテナンスとして設定されている

## 生産革命としてのDXの有用性2

### 3DEXの詳細な建造システムの流れ

DXプラットフォーム上に、要求・仕様、機能、論理設計(系統図等)、これをベースにして、  
3Dモデルによる設計、数値シミュレーション解析による検討、  
製造・調達のためのPPR ( Products、Processes、Resources ) (BOM/BOP)に展開  
3D CADデータで生成されるものは部品リスト、EBOMである。  
線や面という情報ではない、EBOM情報を下流工程に展開  
3D CAD情報の波及性、情報連携、情報ドリフ

## 生産革命としてのDXの有効性3

造船DX教育プログラム実施(2022年11月25日から2023年3月3日)

パーパス:持続可能な造船業、DXの啓蒙、いざDX間に合わない、DX技術者養成

DXプラットフォーム、3DEX、ダッソーシステムズ社に、ご協力のもと、実施

GWの課題:船体と帆を使ったフロントローディング

M&O Hackathon 2022 - Group B

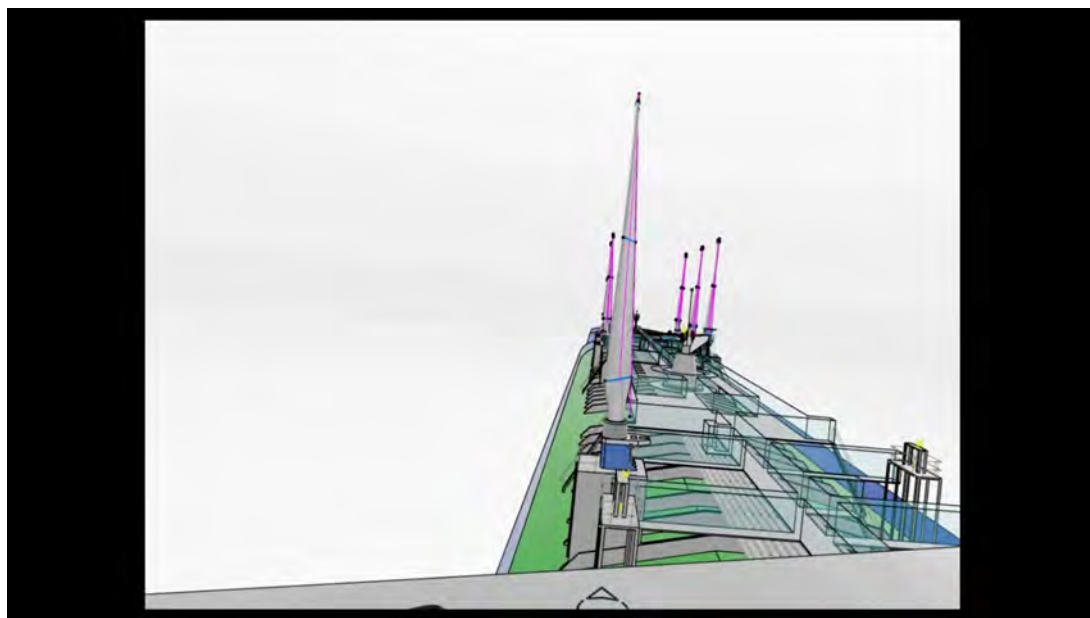
VR Simulation - The View from Wheelhouse

CONCEPT

MODELING

SIMULATION

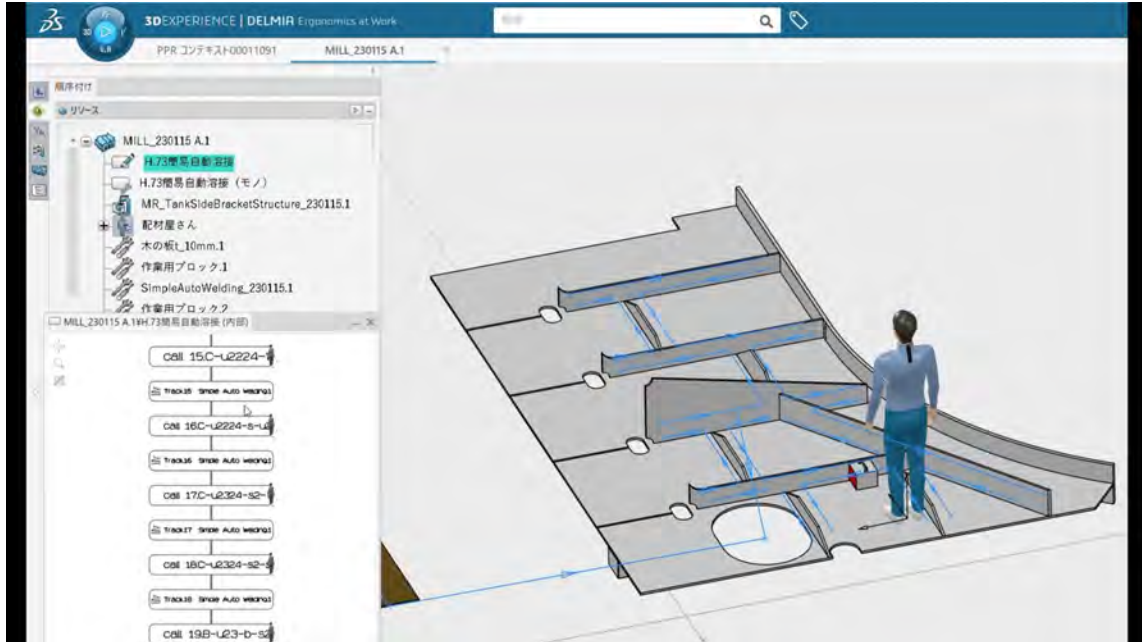
CONCLUSION



## 生産革命としてのDXの有効性4

DELMIA (DXプラットフォーム、3DEx)による作業シミュレーション  
2023年6月1-2日、日本船舶海洋工学会、講演会発表予定  
実行例1: 小組立工程

BOM/BOPを想定して、ヒューマンモデルを用いた工程シミュレーションによる作業標準化  
デジタルツイン、作業標準書整備、見積精度向上



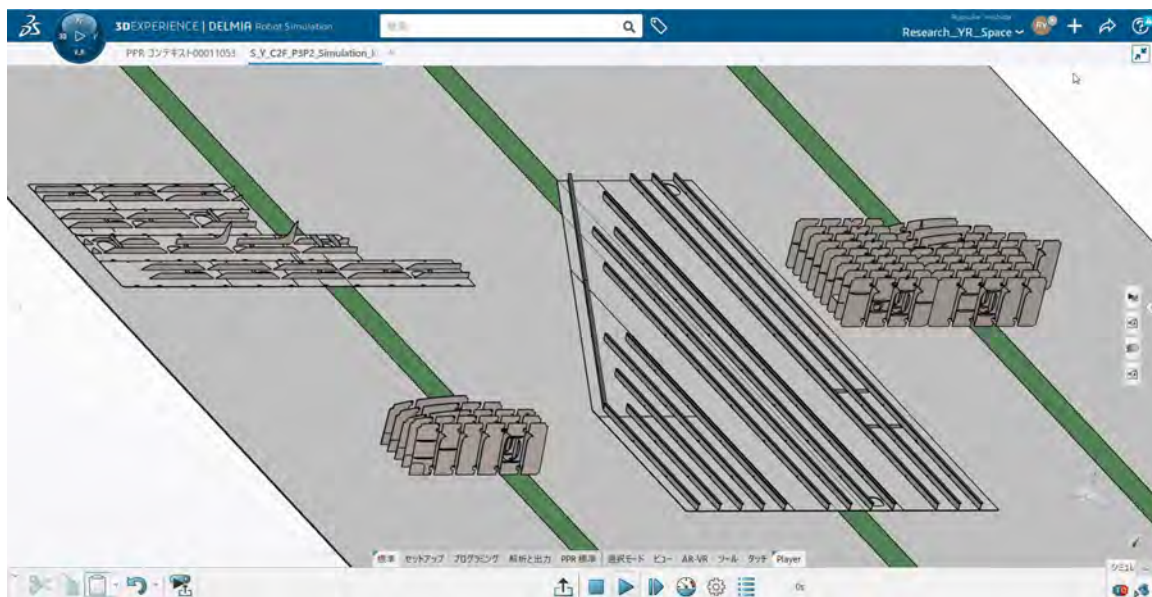
## 生産革命としてのDXの有効性5

作業シミュレーション実行例2: 大組立工程

工程改善を工程シミュレーションで表し、改善効果を検討できる

工程改善、小組材、プレートを立てて配置

→ 省スペース化、作業者の歩行距離短縮、クレーン干渉、作業安全性などの検討



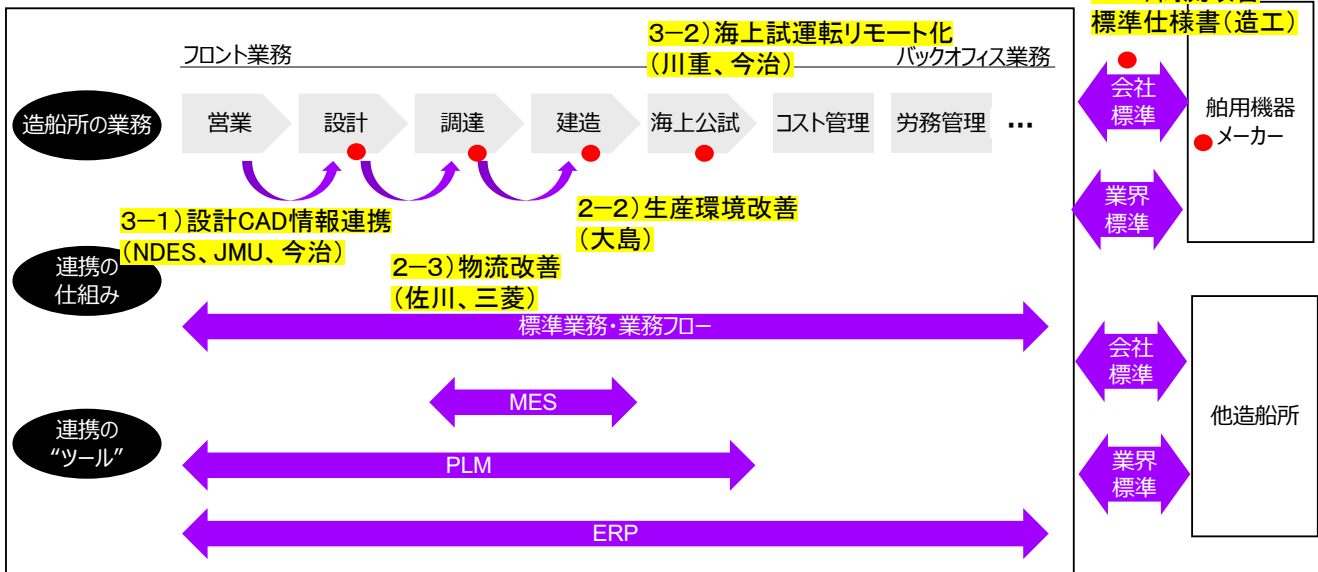
# 委員会活動の総括1

## 4) 船舶産業戦略

アクセントチュア・清水氏資料、P21

### 本委員会の研究活動マッピング

社内外のデータ連携推進の現状：日本



- 本委員会の各研究活動は DX /SC 要素に不可欠
- これからは、DX/SCとは何か、本質、特徴、全体像を理解、俯瞰して、DX/SCに向けたEBOM、SCM、情報ドミノ効果、情報波及性、連携性、をさらに高める研究開発に向けて、研究の位置付け、考察を行って頂きたい

# 委員会活動の総括2

## パーパス、戦略、戦術への落とし込み

- もはや課題ではない、と考えながら、今ある、リスク、を整理する必要もある  
想定リスク、シナリオとリスク・コントロール・オプション 勉強会か

それには、

- パーパスを整理して共感設計をする必要がある  
例： 自社、業界のパーパス：持続可能な造船業、船用産業  
上流企業（顧客）、海運、荷主のパーパス  
環境意識の高い自動車業界、完成車のゼロ・エミッション輸送  
パーパスのバリューチェーン
- パーパスに向けた戦略  
上流企業（顧客）のパーパスに、新たな価値提供  
新たな価値提供、他業界への波及性はどうか  
後手を活かした戦略、後出しジャンケンで勝つ
- 戦略達成のための戦術  
受注戦術、フロントローディング、技術力アップ、成長のチャンス、  
受注できたとしてサプライヤーの供給リスク、  
新たな、業界、業界を超えた協業、開発  
受注機会獲得のための短工期、生産性向上