

**②舶用機器・部品に係る生産環境の改善に関する調査研究
(令和3年度補正予算事業)**

株式会社大島造船所

目次

タイトル	スライド番号
□ 生産環境の改善に係る調査研究の位置づけと経緯	3~6
□ (1)造船事業者-船用工業事業者間において共有すべき 生産情報及び連携のあり方	7~10
□ (2)生産情報の連携を実現する具体的方策	11~23
□ (3)方策の検証	24~27
□ まとめと今後の展開	28

事業全体の目的と目標

□ 目的

- 厳しい国際競争環境において、我が国船舶産業が引き続き世界と伍していくためには、各社における個々の生産性向上に向けた取組みに加え、造船プロセス中で多くの割合を占めている造船事業者-船用工業事業者間におけるサプライチェーンの早期最適化が必要であり、これを実現するためには現状の非合理的な慣習・作業プロセスを改善するとともに、造船事業者-船用工業事業者双方の連携を深めることで各社の強みを最大限に引き出すことが求められる。

□ 目標

- 造船事業者-船用工業事業者間における商流・生産・物流環境を一体的に改善するための具体的かつ実用性・経済効果の高い方策を検討するとともに、造船プロセス全体に対して真に生産性向上効果が高い方策について、実際の造船プロセスを踏まえた検証を行うことで、造船事業者-船用工業事業者間のサプライチェーンの最適化を図る。

サプライチェーンにおける生産環境の課題と目的

- **生産計画／生産状況等の情報が適切に共有できていないことにより、長年に渡り過剰な調整期間を予め生産・調達計画に織り込むことや過剰な在庫を双方が抱える等の非効率な生産環境となっている。**



□ 造船－船用の生産情報の連携に関する調査研究の方針

- **造船所事業者**
 - ・ラインの整流化（分岐合流の削減、順序の同期化）、JIT 構内物流の整備
 - ・ストック場の削減、資材管理コストの削減
- **船用工業事業者**
 - ・長期／短期の生産計画の最適化、平準化
 - ・材料ストック、仕掛品、完成製品ストックの最適化
 - ・自社内製造ラインの生産管理の合理化

R3年度と本年度の実施範囲と関連性

□ 課題

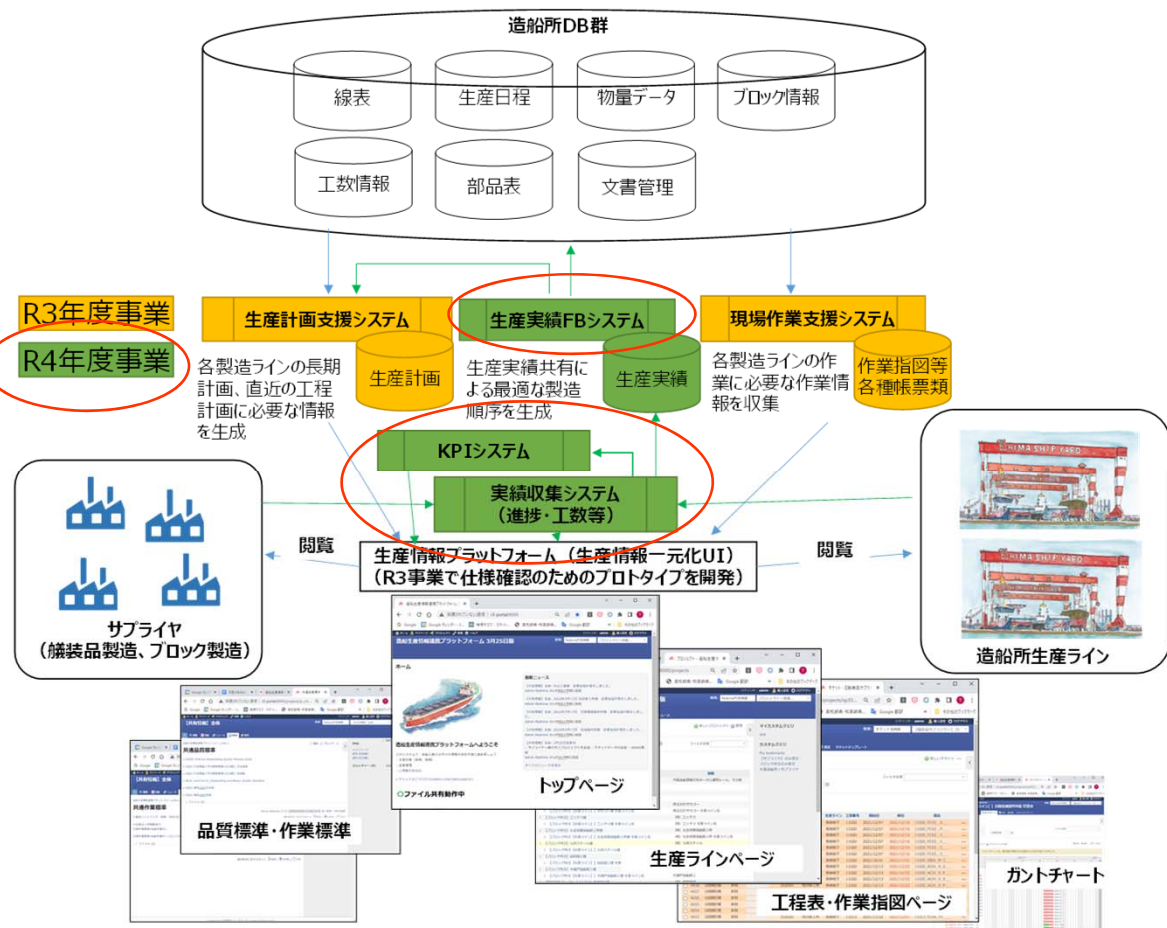
- 造船-船用工業事業者間において生産計画/状況等の情報が適切に共有出来ていないことで予め過剰な調整期間を生産・調達計画に織り込むなど非効率な生産環境

□ 調査研究のアプローチ

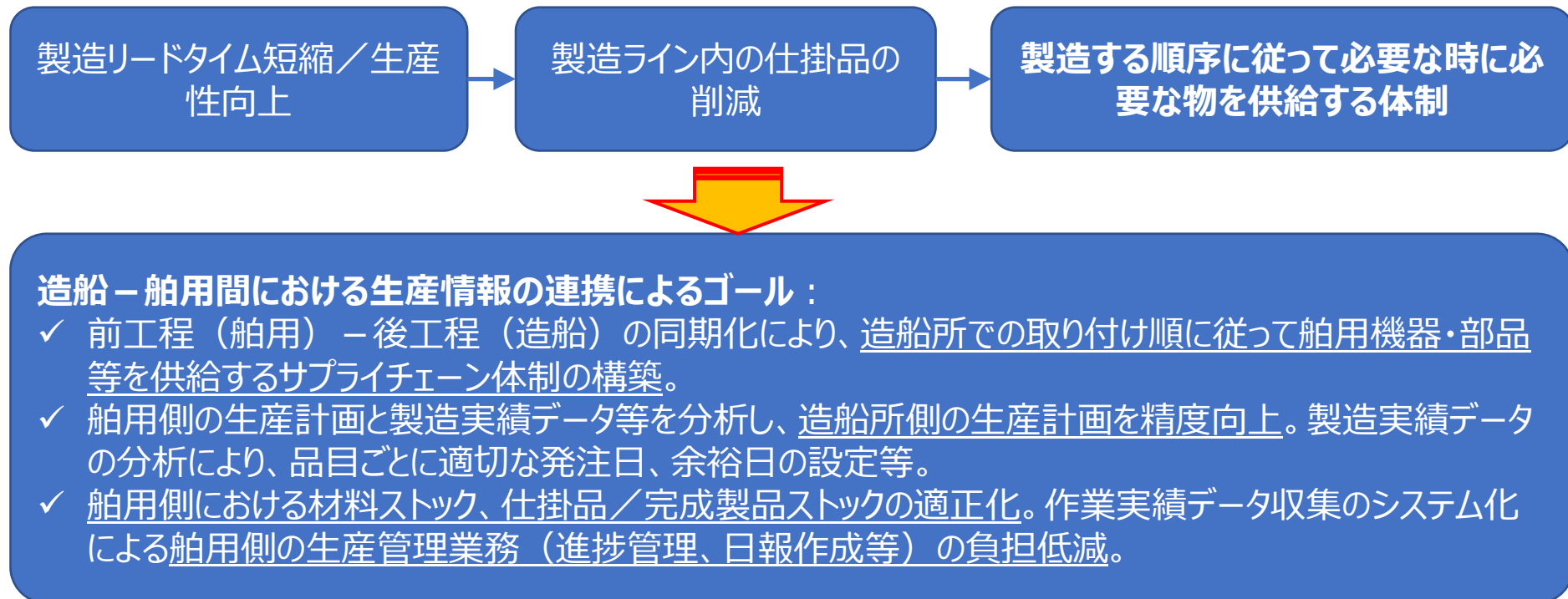
- R3年度事業では生産情報の共有の内、計画情報の共有に関して実施
- 本年度は実績情報の共有と生産計画へのフィードバック方法に関して実施する。

□ 本年度調査研究の成果目標

- 実績収集モニタリングシステムのプロトタイプの開発・実証
- 実績情報フィードバックのプロトタイプの開発・実証



本年度の生産環境の改善に係る調査研究の報告内容の概略



□ 本年度の内容

(1) 造船事業者-船用工業事業者間において共有すべき生産情報及び連携のあり方

⇒連携すべき情報の整理、情報粒度・形式等の整理検討及び標準化

(2) 生産情報の連携を実現する具体的方策

⇒実績収集モニタリング手法、実績情報フィードバック手法のプロトタイプ作成

(3) 方策の検証

⇒サプライヤーへのヒアリングによる評価

(1)造船事業者-船用工業事業者間において共有すべき生産情報及び連携のあり方

基本的な考え方

「製造する順序に従って必要なときに必要な物を供給する体制」
に向けた**基本的な考え方**：

STEP 1．刻一刻と変化する造船所構内の生産状況を共有するしくみの構築

- ・ 現場班長等によって作成される「※リアルタイム日程」をシステム上で共有できる
- ・ リアルタイム日程に対して、製造現場から作業実績（作業進捗、工数等）を入力する
- ・ 当初の計画、リアルタイム日程、作業実績の比較が見える化する（製造現場KPI）

STEP2．造船所構内の生産状況に応じて、JITで後工程に製品を納品するしくみの構築

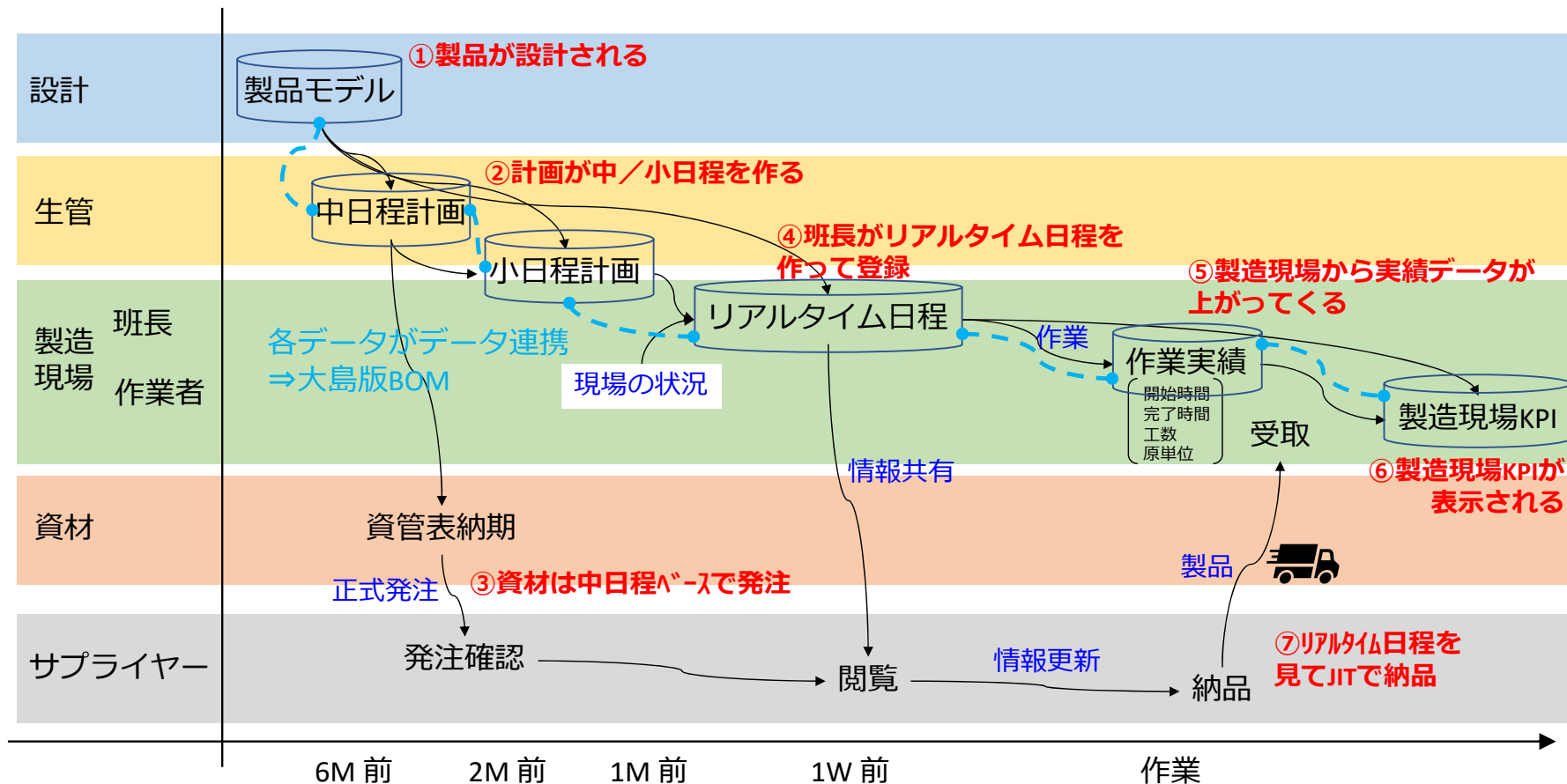
- ・ サプライヤーも、造船所の「リアルタイム日程」のデータを参照できるようにする。
- ・ 「リアルタイム日程」に応じて、JIT で納品する体制を検討する。

※「リアルタイム日程」とは**実績+1週間先の各生産ラインの計画**。
班長などの現場監督者が状況に応じて判断し作成する日程で現状は紙やホワイトボードにペンなどで手書きされている。現実の物や作業者の動きにもっとも近い計画であるが電子的に共有されていないのが現状であるが今回これを電子データで共有できるしくみを検討する。

(1)造船事業者-船用工業事業者間において共有すべき生産情報及び連携のあり方

「製造する順序に従って必要なときに必要な物を供給する体制」業務フロー

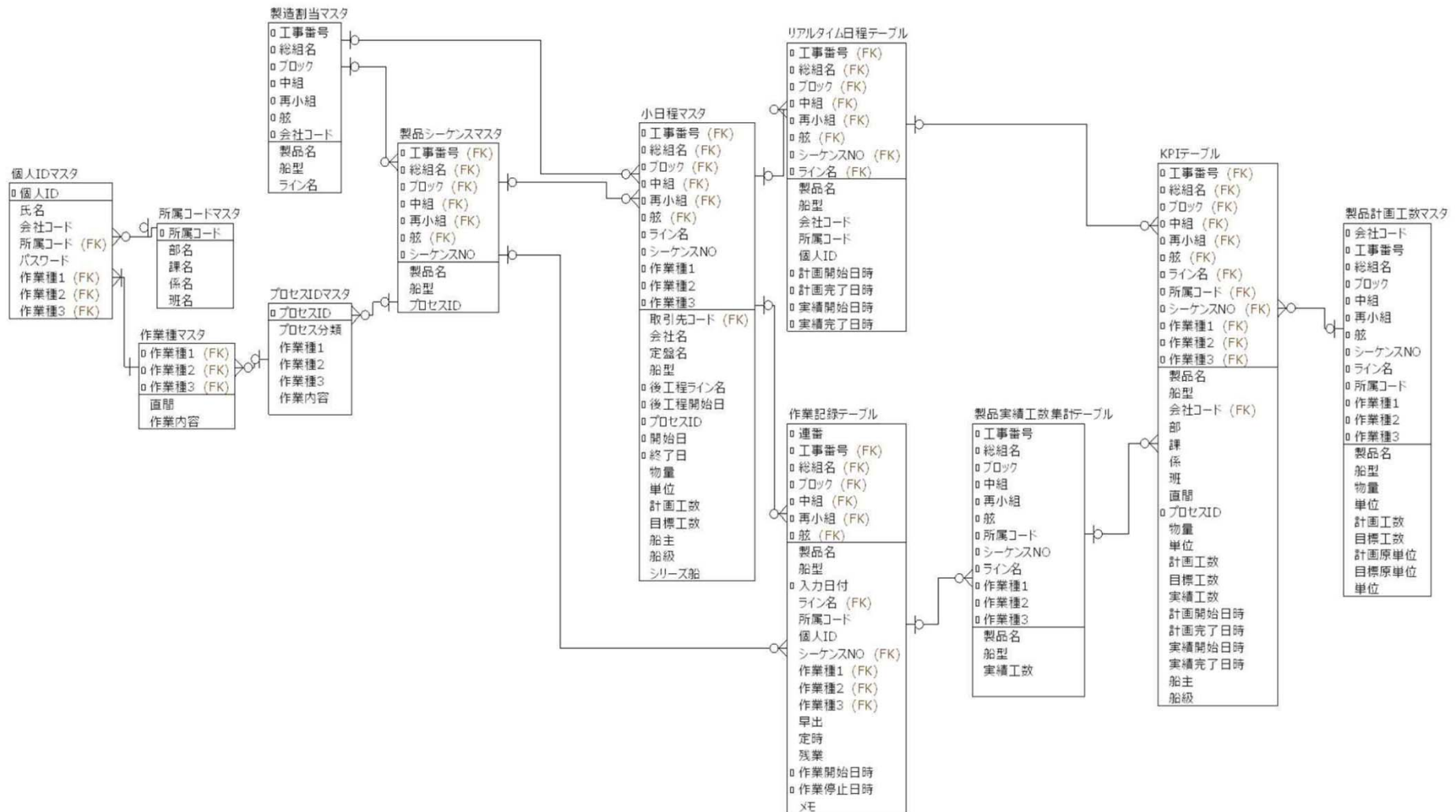
- 設計－生産管理－製造現場－資材－サプライヤーの各部署における業務フローと担当するデータを整理。



(1)造船事業者-船用工業事業者間において共有すべき生産情報及び連携のあり方

造船事業者-船用工業事業者間において共有すべき生産情報：

- 造船所の「リアルタイム日程」をサプライヤーと共有するためのデータ項目、データ構造との仕様策定。



造船事業者-船用工業事業者間において共有すべき生産情報

- ### ③小日程計画（計画）

①製品をキーに

製品データ

製造計画マスタ

- 工事番号
- 総組名
- ブロック
- 中組
- 再小組
- 舷
- 会社コード
- 製品名
- 船型
- ライン名

製品シーケンスマスタ

- 工事番号 (FK)
- 総組名 (FK)
- ブロック (FK)
- 中組 (FK)
- 再小組 (FK)
- 舷 (FK)
- シーケンスNO
- 製品名
- 船型
- プロセスID

プロセスIDマスタ

- プロセスID
- プロセス分類
- 作業種1
- 作業種2
- 作業種3
- 作業内容

作業種マスタ

- 作業種1 (FK)
- 作業種2 (FK)
- 作業種3 (FK)
- 直間
- 作業内容

所属コードマスタ

- 所属コード
- 部名
- 課名
- 係名
- 班名

個人IDマスタ

- 個人ID
- 氏名
- 会社コード
- 所属コード (FK)
- パスワード
- 作業種1 (FK)
- 作業種2 (FK)
- 作業種3 (FK)

リソースデータ

②対応する、プロセス、作業種、作業者

日程データ

小日程マスタ

- 工事番号 (FK)
- 総組名 (FK)
- ブロック (FK)
- 中組 (FK)
- 再小組 (FK)
- 舷 (FK)
- ライン名
- シーケンスNO
- 作業種1
- 作業種2
- 作業種3
- 取引先コード (FK)
- 会社名
- 定盤名
- 船型
- 後工程ライン名
- 後工程開始日
- プロセスID
- 開始日
- 終了日
- 物量
- 単位
- 計画工数
- 目標工数
- 船主
- 船級
- シリーズ船

リアルタイム日程（実績部分）

リアルタイム日程テーブル

- 工事番号 (FK)
- 総組名 (FK)
- ブロック (FK)
- 中組 (FK)
- 再小組 (FK)
- 舷 (FK)
- ライン名 (FK)
- 製品名
- 船型
- 会社コード
- 所属コード
- 個人ID
- 計画完了日時
- 実績開始日時
- 実績完了日時

管理監督者

④プロセス毎の作業実績（工数）データ

作業記録テーブル

- 連番
- 工事番号 (FK)
- 総組名 (FK)
- ブロック
- 中組
- 再小組
- 舷
- 製品名
- 船型
- 入力日
- ライン名
- 所属コード
- 個人ID
- シーケンスNO (FK)
- 作業種1 (FK)
- 作業種2 (FK)
- 作業種3 (FK)
- 早出
- 定時
- 残業
- 作業開始日時
- 作業停止日時
- メモ

製品実績工数集計テーブル

- 工事番号
- 総組名
- ブロック
- 中組
- 再小組
- 舷
- 所属コード
- シーケンスNO
- ライン名
- 作業種1
- 作業種2
- 作業種3
- 製品名
- 船型
- 実績工数

作業者

工数実績データ

⑤各製品ごとにKPIの算定

KPIテーブル

- 工事番号 (FK)
- 総組名 (FK)
- ブロック (FK)
- 中組 (FK)
- 再小組 (FK)
- 舷 (FK)
- ライン名 (FK)
- 所属コード (FK)
- シーケンスNO (FK)
- 作業種1 (FK)
- 作業種2 (FK)
- 作業種3 (FK)
- 製品名
- 船型
- 会社コード (FK)
- 部
- 課
- 係
- 班
- 直間
- プロセスID
- 物量
- 単位
- 計画工数
- 目標工数
- 実績工数
- 計画開始日時
- 計画完了日時
- 実績開始日時
- 実績完了日時
- 船主
- 船級

製品計画工数マスタ

- 会社コード
- 工事番号
- 総組名
- ブロック
- 中組
- 再小組
- 舷
- シーケンスNO
- ライン名
- 所属コード
- 作業種1
- 作業種2
- 作業種3
- 製品名
- 物量
- 単位
- 計画工数
- 計画原単位
- 目標単位

製品データ（プロセス）

製造現場 KPI

(2)生産情報の連携を実現する具体的方策

生産情報の共有、生産実績情報の収集・解析等を実現するプロトタイプ^oの考え方

生産情報の共有、生産実績情報の収集・解析等を実現するシステム要件/仕様や具体的な運用方法等を検討：

プロトタイプシステムの開発

➤ **実績収集モニタリングシステム**

- ・ 製造現場の実績データ（着工実績日、完了実績日、実績工数（製造時間、実績生産量）等）を収集・一元的に管理するシステム

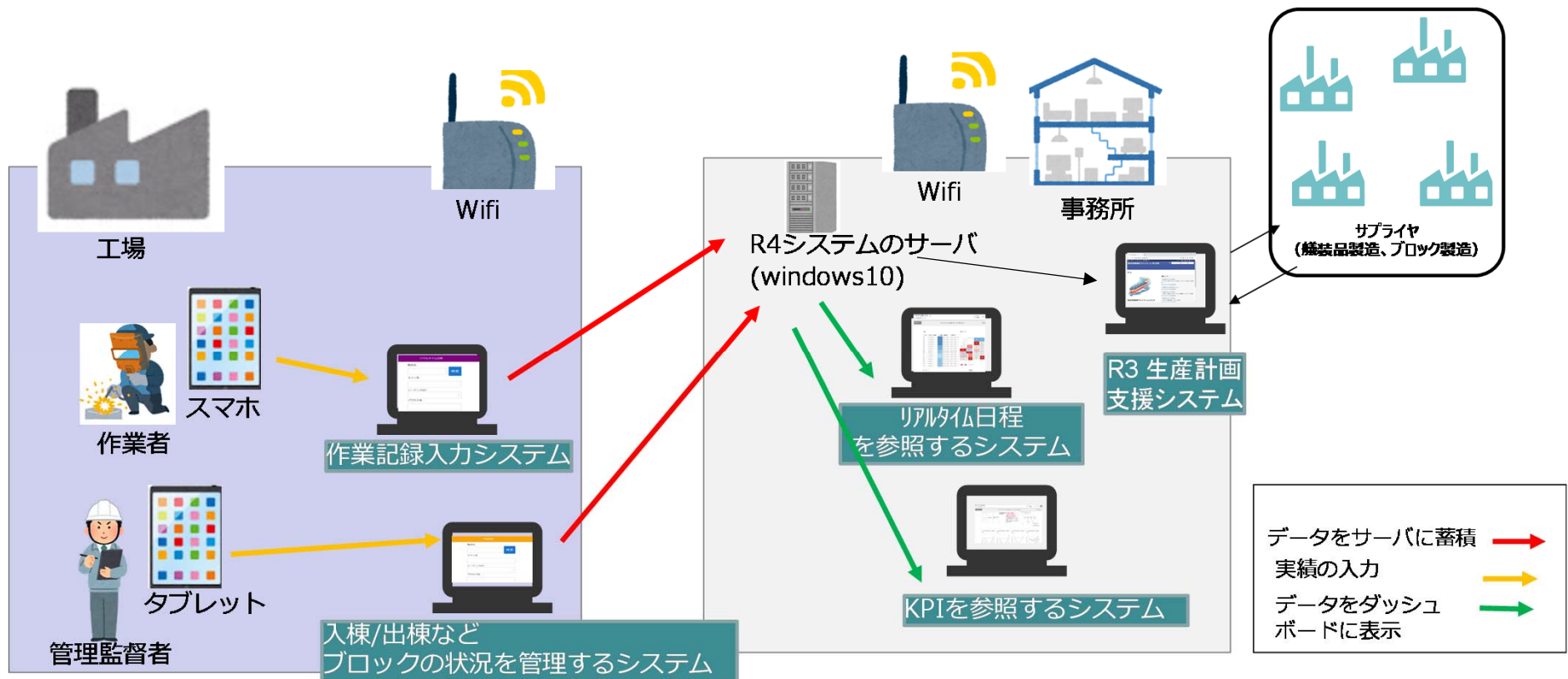
➤ **実績情報フィードバックシステム**

- ・ モニタリングシステムから取得した実績データを分析し、製造現場の業績評価指数（製造現場 KPI）に対する達成度等を表示するシステム。各社工程管理部門が有するダッシュボード上に出力する。
- ・ 上流／下流工程に対し、生産着手順序やそのタイミング等に関する情報を提供するシステム。

(2)生産情報の連携を実現する具体的方策

システム全体像

- 実績収集モニタリングシステム、実績情報フィードバックシステムをサーバー上に構築し、ユーザーはWEBアプリを介して、データ参照／登録。
- 製品データ、日程計画データ等は造船所既存のDBと接続（エクセルを介して）。
- R3年度の開発システムと連携。



実績収集モニタリングシステム（プロセスの粒度）



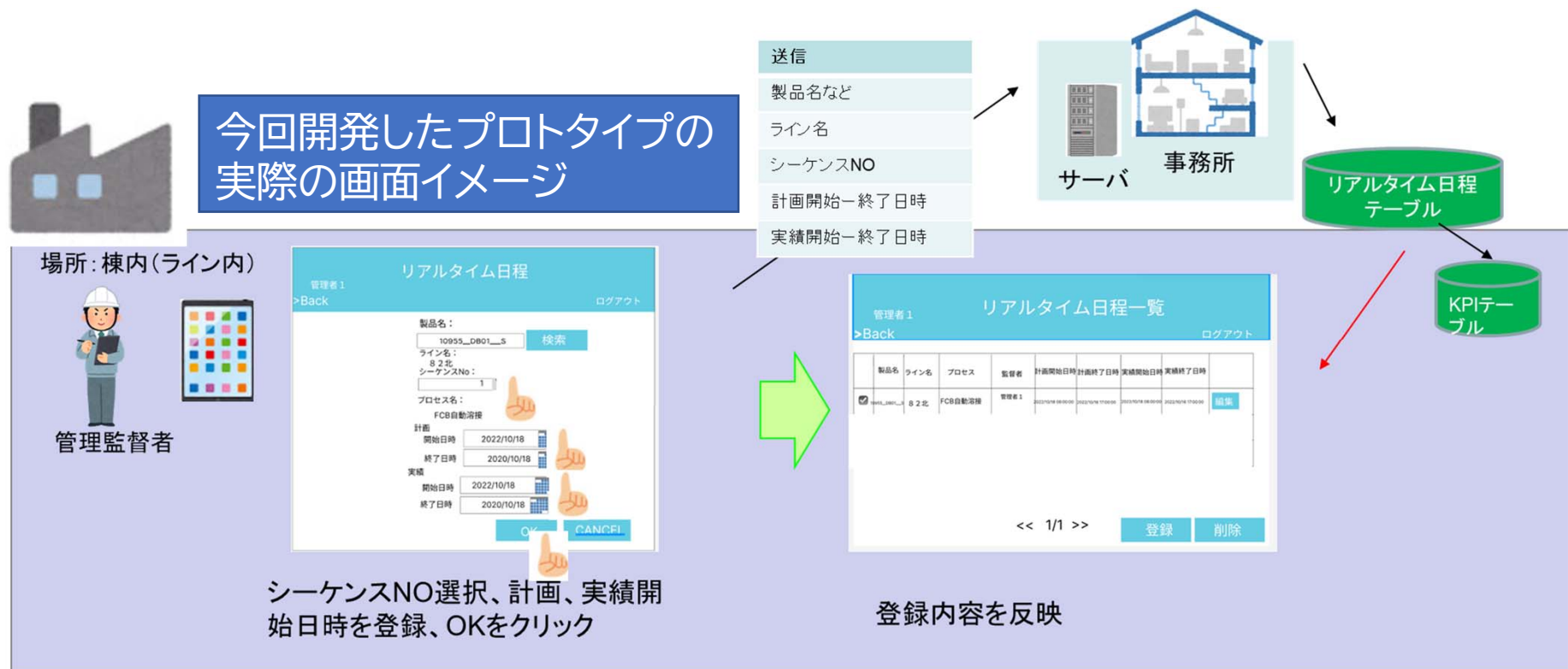
(2)生産情報の連携を実現する具体的方策

実績収集モニタリングシステムのイメージ（リアルタイム日程の登録）

「リアルタイム日程」の登録

現場の班長などの管理監督者が

- 1週間先の、担当ラインのプロセスを選択し、作業計画の開始完了時刻を登録する。
- プロセスを選択し、実績の開始完了時間を登録する。

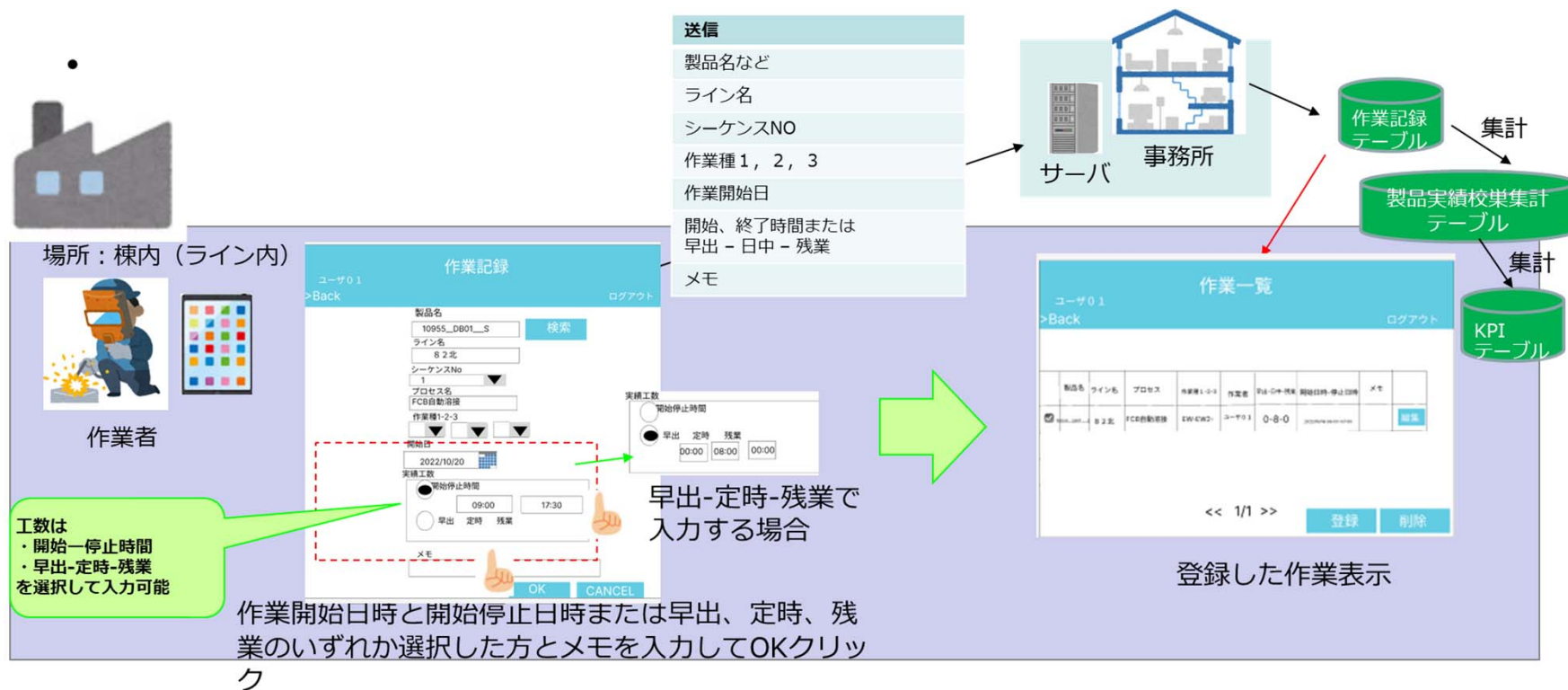


(2)生産情報の連携を実現する具体的方策

実績収集モニタリングシステムのイメージ（作業時間の登録）

製造現場からの作業時間の入力

- 各製品、各プロセスに対して各作業者が入力。
- 作業開始、停止時間の他、早出、残業時間を入力方法を選択可能。
- その他、作業中の気づきをメモとして登録。

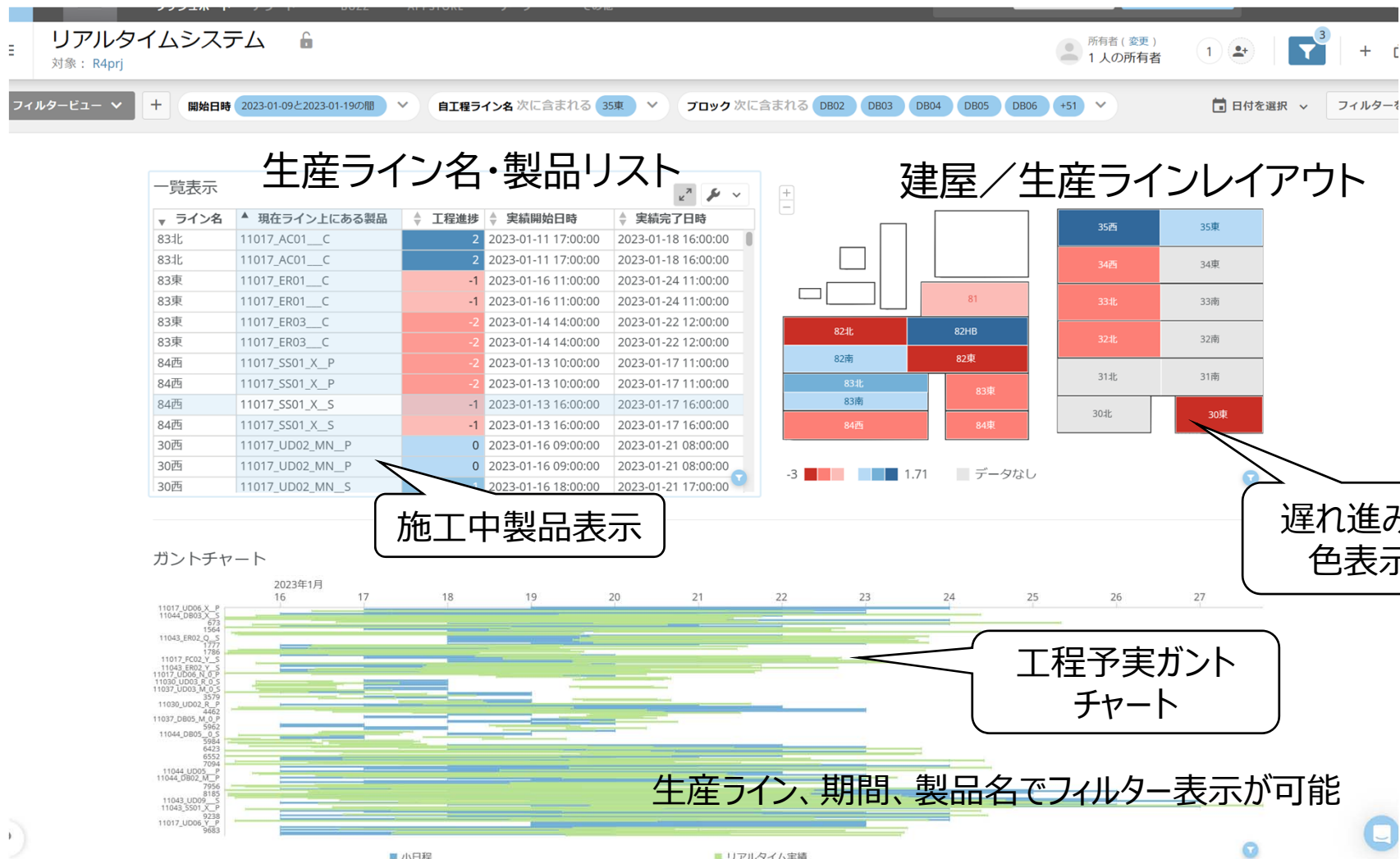


(2)生産情報の連携を実現する具体的方策

実績情報フィードバックシステムのイメージ（進捗ダッシュボード）

「リアルタイム日程」の登録

- 各生産ラインにおける施工中製品、進捗カラーマップ、ガントチャート等が閲覧可能。



(2)生産情報の連携を実現する具体的方策

実績情報フィードバックシステムのイメージ（生産ライン毎進捗情報）

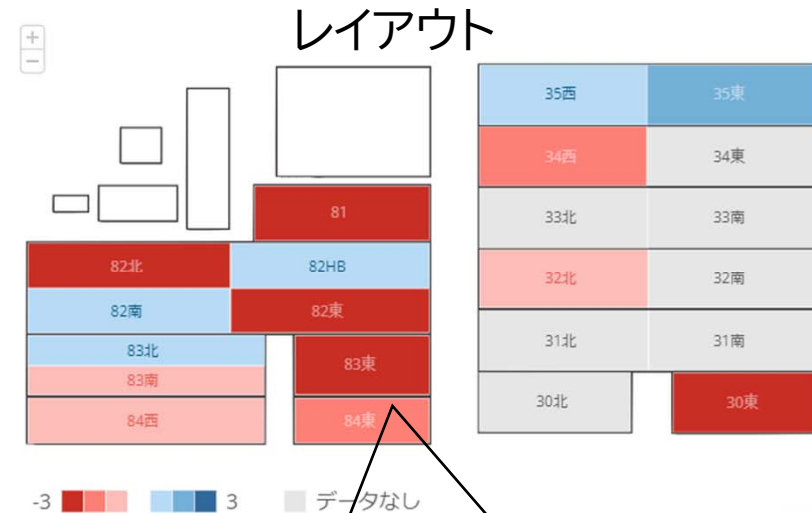
「リアルタイム日程」へ登録することで

- 現在ライン上にある製品と過去の実績、一週間先の工程予実を一覧表及びマップで表示。

一覧表示

リスト

ライン名	現在ライン上にある製品	工程進捗	実績開始日時	実績完了日時
83北	11017_AC01__C	2	2023-01-11 17:00:00	2023-01-18 16:00:00
83北	11017_AC01__C	2	2023-01-11 17:00:00	2023-01-18 16:00:00
34西	11017_AC02_X_P	-3	2023-01-09 17:00:00	2023-01-13 15:00:00
34西	11017_AC02_X_P	-3	2023-01-09 17:00:00	2023-01-13 15:00:00
34西	11017_AC02_X_S	-1	2023-01-12 12:00:00	2023-01-16 11:00:00
34西	11017_AC02_X_S	-1	2023-01-12 12:00:00	2023-01-16 11:00:00
32北	11017_ER02_Q_C	-1	2023-01-10 12:00:00	2023-01-14 15:00:00
32北	11017_ER02_Q_C	-1	2023-01-10 12:00:00	2023-01-14 15:00:00
32北	11017_ER02_R_P	-1	2023-01-10 12:00:00	2023-01-14 14:00:00
32北	11017_ER02_R_P	-1	2023-01-10 12:00:00	2023-01-14 14:00:00
32北	11017_ER02_T_P	-1	2023-01-10 12:00:00	2023-01-14 12:00:00
32北	11017_ER02_T_P	-1	2023-01-10 12:00:00	2023-01-14 12:00:00
32北	11017_ER02_U_C	-1	2023-01-10 10:00:00	2023-01-14 10:00:00



各ラインをクリックすると、詳細な状況をグラフ表示。

工程進捗(日)=小日程の完了日-リアルタイム日程の計画完了日or実績完了日
工程進捗の日数によって色分けがされる
青⇒工程進捗日数>=0 赤⇒工程進捗日数<0

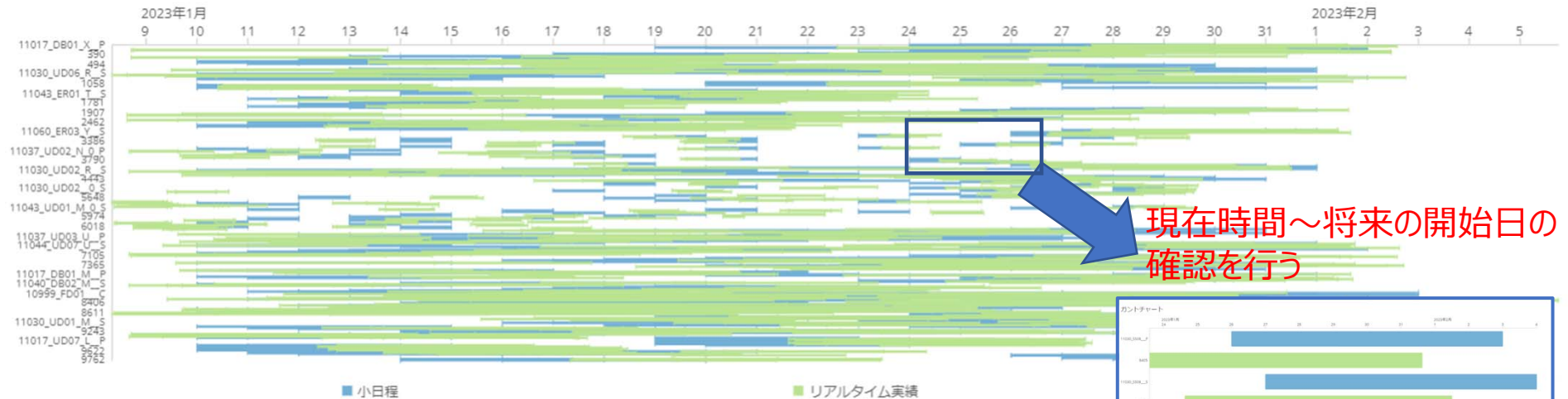
(2)生産情報の連携を実現する具体的方策

実績情報フィードバックシステムのイメージ（ガントチャート）

「リアルタイム日程」の登録

- リアルタイム日程の登録によって、だれでも製造現場の直近のリアルな計画を閲覧できる。
- ガントチャート等で小日程計画等との比較ができる。

ガントチャート



青⇒小日程計画 オレンジ⇒リアルタイム計画日程 緑⇒リアルタイム実績計画

製品名ガントチャート+下の通し番号ガントチャートは同一製品であり、1セットである。

それぞれを見比べて小日程との差異を把握しつつ開始日の確認を行う。

(2)生産情報の連携を実現する具体的方策

実績情報フィードバックシステムのイメージ（着手順序支援）

後工程の確認

- 各生産ラインでの生産着手順序やそのタイミング等の判断を支援する情報を提供。
 - 具体的には、自工程に対して、複数の後工程ラインの着完計画時刻をソートすることで自工程の着手順序を決定することができる。
- 前後工程が同期化されリードタイムの短縮、仕掛かり在庫の削減

後工程

後工程一覧表

自工程ライン名	後工程ライン名	後工程製品名	後工程計画開始日時	製品名	自工程計画開始日時	自工程計画完了日時	自工程実績完了日時	自工程実績開始日時
35東	84東	10888_UD01_M_S	2022-04-14 08:00:00	10888_UD01_M_O_S	2022-04-11 15:00:00	2022-04-12 15:00:00	2022-04-12 12:00:00	2022-04-11 03:00:00
35東	84東	10888_UD02_M_P	2022-04-24 05:00:00	10888_UD02_M_O_P	2022-04-22 17:00:00	2022-04-23 17:00:00	2022-04-23 14:00:00	2022-04-22 06:00:00
35東	84東	10888_UD02_M_P	2022-04-24 05:00:00	10888_UD02_M_O_P	2022-04-22 17:00:00	2022-04-23 17:00:00	2022-04-23 14:00:00	2022-04-22 06:00:00
35東	84東	10888_UD02_M_S	2022-04-25 07:00:00	10888_UD02_M_O_S	2022-04-22 17:00:00	2022-04-23 17:00:00	2022-04-23 17:00:00	2022-04-22 08:00:00
35東	84東	10888_UD02_M_S	2022-04-25 07:00:00	10888_UD02_M_O_S	2022-04-22 17:00:00	2022-04-23 17:00:00	2022-04-23 17:00:00	2022-04-22 08:00:00
35東	84東	10888_UD03_M_P	2022-05-06 07:00:00	10888_UD03_M_O_P	2022-05-04 09:00:00	2022-05-05 09:00:00	2022-05-05 09:00:00	2022-05-04 00:00:00
35東	84東	10888_UD03_M_P	2022-05-06 07:00:00	10888_UD03_M_O_P	2022-05-04 09:00:00	2022-05-05 09:00:00	2022-05-05 09:00:00	2022-05-04 00:00:00
35東	84東	10888_UD03_M_S	2022-05-09 01:00:00	10888_UD03_M_O_S	2022-05-04 09:00:00	2022-05-05 09:00:00	2022-05-04 17:00:00	2022-05-03 23:00:00
35東	84東	10888_UD03_M_S	2022-05-09 01:00:00	10888_UD03_M_O_S	2022-05-04 09:00:00	2022-05-05 09:00:00	2022-05-04 17:00:00	2022-05-03 23:00:00
35東	84東	10888_UD04_M_P	2022-04-26 09:00:00	10888_UD04_M_O_P	2022-04-25 08:00:00	2022-04-26 08:00:00	2022-04-26 12:00:00	2022-04-25 02:00:00
35東	84東	10888_UD04_M_P	2022-04-26 09:00:00	10888_UD04_M_O_P	2022-04-25 08:00:00	2022-04-26 08:00:00	2022-04-26 12:00:00	2022-04-25 02:00:00

フィルタを用いて自工程ライン名・後工程ライン名…
とフィルタリングを行い任意の情報を確認

自工程ライン名

全選択(20)

82HB 82北 81 82東 30東 83東 32北 83南
84中 84西 83北 34西 33北 30西 84東
35東 35西 82南 33南 32南

後工程ライン名

全選択(14)

82北 82東 83東 83南 84中 84東 35西
82南 30西 83北 82HB 34西 30東 33北

後工程計画開始日

最小 01/15/23 最大 02/04/23

自工程計画開始日

最小 03/27/22 最大 02/27/23

(2)生産情報の連携を実現する具体的方策

サプライヤーへのリアルタイム日程の情報共有

サプライヤーへのリアルタイム日程の共有はR3の「造船生産情報連携プラットフォーム」システムを介して、リアルタイム日程データと中日程データとの差を共有することで以下が期待できる。

サプライヤーは

- ・造船所への納期までの正味の余裕を見ることが、製造の優先順位等の検討が可能

造船所は

- ・納品日と、実際の造船所の使用日と比較し、真の納期率（JIT率）を評価することで製品個別の適正な納期余裕日を設定し納期計画の精度が向上

→リードタイム削減

R3開発システムでの製品チケット(データ)の画面

【船体部品サプライヤー】 352050 筒井鉄工所様 垂直梯子

検索: チケットを検索

G短期計画 #4415

11006_AC01_Q

Admin Redmine さんが [2022/04/22 09:27] 初2ヶ月 前に追加。 [2022/04/25 14:46] 初2ヶ月 前に更新。

ステータス:	完了	開始日:	2021/09/17
優先度:	通常	期日:	2021/09/28 (約9ヶ月 遅れ)
担当者:	-	進捗率:	100%
取引先コード:	352050	予定工数:	
会社名:	筒井鉄工所	品名1:	GAL4
生産ライン:	垂直梯子	品名2:	垂直梯子
工事番号:	11006	規格・寸法:	V.LADDER(GALV.)
ブロック:	AC01	納期:	2021/10/01
区画:	R1	数量:	
ステージ:	1	単位:	PC
地区:		新工予定日:	2021/09/17
中組:	Q	完工予定日:	2021/09/28
再小組:		納入先:	
小区画:		外注先:	
ユニット:		塗装区分:	
後工程:		特殊仕様内容:	
装置:	BJ	改正No.:	
品目:	LA	重量(kg):	21.80
内訳番号:	127	重量(kg):	21.80
部品番号:		データ作成元:	202203

説明

属性	値	属性	値
取引先コード	352050	部品番号	
会社名	筒井鉄工所	品名1	GAL4
生産ライン	垂直梯子	品名2	垂直梯子
工事番号	11006	規格寸法	V.LADDER(GALV.)
ブロック	AC01	納期	2021/10/01
区画	R1	数量	
ステージ	1	単位	PC
地区		重量(kg)	21.8
中組	Q	重量(kg)	21.8
再小組		新工予定日	2021/09/17
小区画		完工予定日	2021/09/28
ユニット		納入先	
後工程		外注先	
装置	BJ	塗装区分	
品目	LA	特殊仕様内容	
内訳番号	127	改正No.	

図面

11006_VL_製作図.pdf

R3開発システムに、リアルタイム日程情報を追加する。
(システムの改良は本事業内では未着手)

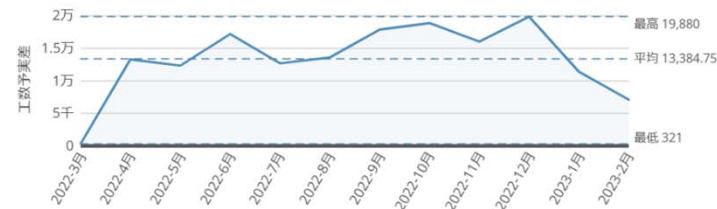
(2)生産情報の連携を実現する具体的方策

実績情報フィードバックシステムのイメージ（製造現場KPI）

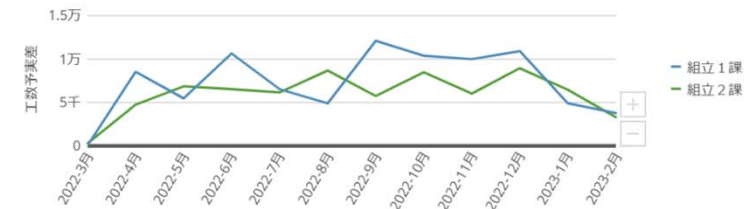
製造現場KPI の表示

- BI(Business Intelligence) ツール “DOMO” 上で実装。
- 工数、原単位、リードタイム等の予実が年／月／週／日、工事番号、製品、所属、生産ライン、職種、プロセスなどでドリルダウンやフィルター表示が可能

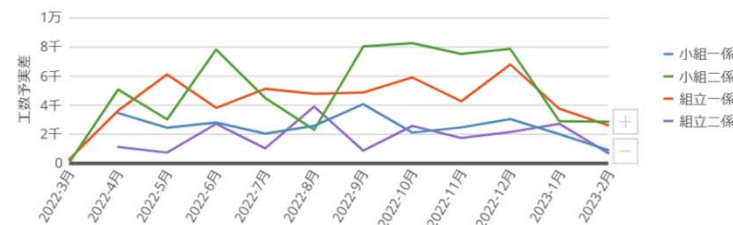
工数予実差-所属ごとの期間内合計-部
月単位



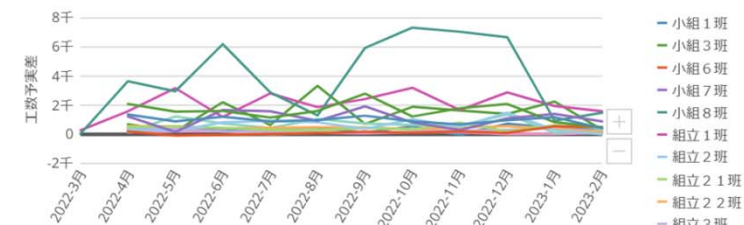
工数予実差-所属ごとの期間内合計-課
月単位



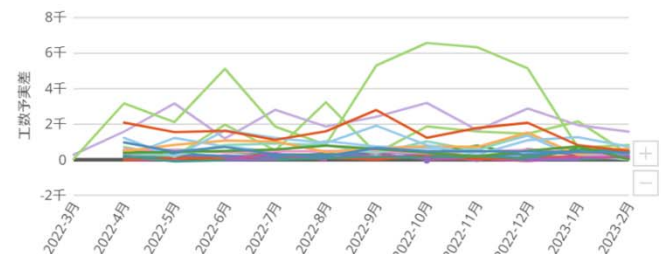
工数予実差-所属ごとの期間内合計-係
月単位



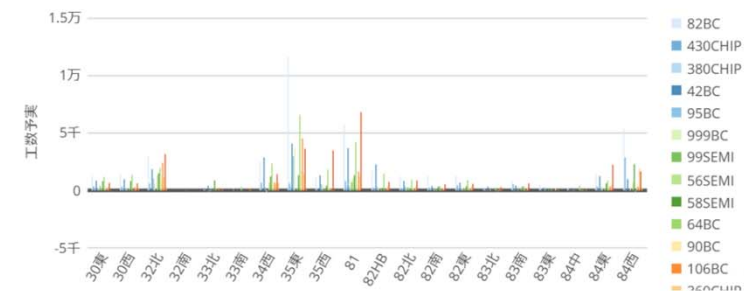
工数予実差-所属ごとの期間内合計-班
月単位



工数予実差-生産ラインごとの期間内合計
月単位



工数予実差-生産ラインごとの製品ごと合計



(2)生産情報の連携を実現する具体的方策

製造現場KPI (Key Performance Indicator) の策定

KPI名	定義式	目的	説明・表現方法
年度工事進捗		工事進捗を工数ベースで把握する。	年度の完成予想工数に対する現在の実績工数を%で表す。
年度完工進捗		工事進捗を隻数ベースで把握する。	完工隻数／完工予定数。整数で表す。
完成目標・予想推移		年度の工数目標に対する予想を比較する。	工事番号単位で完成実績と完成予想更新する。整数と%で表す。
工数予実差	実績工数－計画工数(h)	工数予実を量で把握する。工数の異常検知	プラスで赤字、－で黒字となる。 ・所属毎（部、課、係、班）、期間毎（日、週、月）で見る ・製品毎（ブロック名、工事番号、船型）で見る
工数予実率	実績工数÷計画工数(%)	工数予実を率で把握する。工数の異常検知	100%で計画通り、100%を超えると赤字、100%未満で黒字となる。 ・所属毎（部、課、係、班）、期間毎（日、週、月）で見る ・製品毎（ブロック、工事番号、船型）で見る
実績原単位	実績工数÷物量	原単位の推移を確認する。原単位の異常検知	・所属毎（部、課、係、班）の期間（日、週、月）で見る方法 ・生産ライン毎の期間（日、週、月）で見る方法 ・生産ライン毎の製品毎（ブロック、工事番号、船型）で見る方法
原単位予実率	実績原単位（実績工数÷物量）／計画原単位（計画工数÷物量）（%）	原単位予実を率で把握する。原単位の異常検知	・所属毎（部、課、係、班）の期間で見る方法 ・生産ライン毎の期間（日、週、月）で見る方法 ・生産ライン毎の製品毎（ブロック、工事番号、船型）で見る方法
工程予実差	計画完了日－実績完了日（日） ※実績完了日の小数点以下は切り捨てて計算する。	生産ラインの遅れ進みを把握する。	早く終わるとプラス、遅く終わるとマイナス ・所属毎（部、課、係、班）の最大・最小・平均の日数で見る方法 ・製品毎（工事番号、船型）の最大最小平均値で見る方法 ・生産ライン毎の現在値（日）で見る方法（横軸カレンダー日、縦軸が進捗日数）
リードタイム（L/T）予実差	実績L/T（実績完了日時－実績開始日時）－計画L/T（計画完了日－計画開始日）	リードタイムの予実を確認し、生産計画へフィードバックする。	差異の要因分析が必要。 ・製品毎（工事番号、船型）の最大最小平均値で見る方法 ・生産ライン毎の製品毎の合計（ブロック、工事番号、船型）で見る方法

データの仕様策定とプロトタイプシステムのまとめ

(1) 「リアルタイム日程」のデータ項目を定めた

- 現場班長の裁量で決めていたデータ内容を統一化し、システム内で共通に扱えるようにした。
- 小日程計画と現場の「リアルな」計画のデータ連携を取りシステム上で比較できるようになった。

(2) 製造現場から収集すべき実績データのデータ項目を定めた

- 製造現場からシステムを介して実績入力をできるようにした。
- 工程データと実績データを紐づけて管理する仕組みを作った。

(3) 製造現場KPI を定めた

- 各レイヤー（経営者層、管理者層、作業層）毎に製造現場の状況を評価するための評価指標を策定した。
- 製造現場KPI を算定するためのデータ間の関係性を整理した。
- 現場の状況をシステムを介して見えるようになった。

(4) 上記データ関連を整理した

- 各データ間のデータフローを整理した。
- 製品データ-工程データ-リソースデータ（作業層）-日程データのデータ関連を整理した。
- 各データを取り扱う各種システムの関係性を整理した。
- R3当初予算事業と併せて、「大島版BOM」の開発を進めた。

評価ポイントと検証方法

全体の業務フロー、策定したデータ項目、データの利用方法（閲覧、登録方法等）について、プロトタイプシステムを通じて有効性や効果等を評価：

➤ 評価のポイント

✓ 造船所へのJIT 納品体制の構築について

- JIT納品の現状
- 「リアルタイム日程」が見えるによるJIT 納品の拡張性

✓ サプライヤー側の生産管理体制の高度化について

- サプライヤーからの実績収集の現状と課題。

➤ 検証方法

- ✓ サプライヤー7社に開発システムの紹介を交えてヒアリングを実施。

訪問会社

相浦機械	： ハッチカバー、クレーンポスト等
日興電機製作所	： 小型置きタンク、補機台等
宮崎製作所	： 補機台、管サポート等
山徳鉄工所	： スカッパー、ハンドレール
松田鉄工所	： スモールハッチ、排ガス管等
大山工業	： カーゴホールドラダー、ハンドレール等
筒井鉄工所	： 敷板、垂直梯子等

造船所へのJIT 納品体制の構築について

JIT 納品の現状

- 大物機器（デッキクレーン、チップアンローダ、レーダーマスト、エンジンコントロールルームの大物の棚等）はすでにJITに近い状態で納品されている。
 - ・ 大物機器の搭載日程は重要な節点であり、日程が予め確定しているとともに、大物で品数も少ないため、単品ごとに十分な管理がされている。
- 量産的な小物機器（梯子、船底プラグ、オイルコーミング等）については、ほとんどが資管表納期（中日程計画に基づく納期）に基づき、まとめて納品されている。
 - ・ 資管表納期の基づき、サプライヤー社内で生産計画を立てて生産されており、造船所のリアルタイム納期とリンクしていない。
 - ・ 資管表納期に従って平準化して先行製作しているため、仮に後工程のリアルタイム日程が見えても、置き場所がない等の事情のためJIT納入できないとの声があった。
 - ・ リアルタイム日程の参照だけでなく、リアルタイム日程とリンクしたサプライヤー側の生産計画体制が必要となる。（⇒置場の確保、造船横断的な一体的な生産計画の立案・管理手法の確立）
 - ・ 一方、サプライヤーによっては造船所内の後工程が1か所のみで、順番が入れ替わることが少ないため、資管表納期通りに納品していけばよいとの声もあった。
 - ・ サプライヤーや製品に応じて、JITのあり方が異なる。製品の特性に合ったJITの在り方の整理が今後必要。

造船所へのJIT 納品体制の構築について

リアルタイム日程の共有によるJITの拡張性

- プロトタイプシステムにおけるリアルタイム日程の見せ方は総じて好意的であった。
 - ・ 建屋レイアウトで見れる点、自工程にとっての後工程が見れる点。
- 納品が遅れそうな時や造船所からの特急対応依頼の時など、造船所と調整を要する際にリアルタイム日程が見えると都合がよいとの声があった。
 - ・ 現状はまとめて発送しているが、遅れそうな時などにリアルタイム日程が見えるとそれに応じて造船所と相談できる。今は決まりごとで納品しているが、造船所の製造現場で余裕があるならば少し遅れても大丈夫、など生産ラインの見える化が進んでいると協議がしやすい。
 - ・ 造船所の現場班長、集配係等から電話やメールで納期変更連絡があるが、その際、造船所内の後工程の遅れ進みがリアルタイムに見えると分かり易い。
- 造船所の現場、資材、設計などから個別に依頼がある中、関係者間で同じ情報を伝達できるのはよいとの声があった。
 - ・ 造船所外のブロック外注メーカー送り品の場合、ブロック外注メーカーの日程まで見えるとよい。
- 遅れそうな場合等に造船所構内の「リアルな」状況把握は役に立つとの意見がある一方、日常的なJIT供給についてはリアルタイム日程の参照だけでなく、さらに踏み込んで、造船一体の生産計画体制が必要なることが明らかになった。
- 一般論として、サプライヤー側は安全のためなるべく早く作っておきたいという心理がある様子。造船所に合わせようとする、高度な管理体制を導入するか、（あまりよくないが）置場確保が必要となる。サプライヤー側にメリットを示すことでJIT供給体制が進むと思われる。

（例）真のJIT率を定量化し、それに応じてインセンティブを設ける等。

サプライヤー側の生産管理体制の高度化について

サプライヤーからの実績収集の現状と課題

- 舶用側の実績収集は現状、紙ベースで行われており、今回の開発システムを使って、舶用社内での実績収集を行いたいとの要望があった。
 - ・ 次回の生産計画に使用するため、製造リードタイムの実績を取得したい。
 - ・ 近年の材料、電力、副資材の高騰での原価への影響を見るため、材料費、副資材費、人件費を算出するのに工数の収集が必要と感じるようになった。
 - ・ データ項目はこれでよい。メモ欄もあったほうがよい。入力する労力が大変だから、本システムをそのまま使えれば嬉しい。製造現場KPI も採用したい。
 - ・ 入力作業の負担を極力減らしたい。例えば、スマホから簡単に入力できる、デフォルト値は予め自動入力されている等。できれば作業時間のみの入力にしたい。
- 一方、舶用メーカーの内、生産ラインの管理が比較的単純なところについては、都度、製造現場から詳細な実績を入力することは不要との声もあった。
 - ・ 各担当者に部品を割り当て納期が近い順番に製作している状況の中、都度の詳細な作業実績の登録は不要。1週間おき程度の進捗状況の確認で十分。
- 製品や製造ラインの特性によって、実績収集に対する粒度は異なるようである。
 - ・ 一般論として、自社製造ラインの生産管理が複雑、納入先の後工程が複数ある、後工程の都合で納期に変動性があるようなメーカー及び製造ラインにとっては、今回の開発システムの導入はより細かい粒度が必要であると思われる。

まとめと今後の展開

まとめ：

- 「製造する順序に従って必要なときに必要な物を供給」する業務フロー、データフロー、データ項目、製造現場KPI を策定。
 - ・ 大きなしくみには一般性があり、造船所に関わらず汎用的に使える。
 - ・ 各造船所の実態に応じて細部のカスタマイズは必要（製品、プロセスの粒度等）。
- 製造現場から日程や実績を収集するプロトタイプシステムを開発
 - ・ WEBアプリを通じて、簡便にデータ参照、データ入力が可能。
 - ・ R3開発システムと連携してサプライヤーとも情報共有が可能。
 - ・ 「真の納期率（JIT率）」が集計可能。
- サプライヤーからのJIT 供給体制に向けた課題の整理
 - ・ 造船一体の生産計画体制の構築
 - ・ 舶用メーカ、品物毎のJIT 供給体制の整理、カスタマイズ

今後の展開

本調査研究の結果を踏まえ、改良、追加等を行い、社内運用を目指す。

- ・ 2023-2024年社内運用システムの開発
- ・ 2025年から運用開始を計画

以上