

リアルタイムな工程進捗管理とロケーション管理による生産の効率化と納期遵守

ファシリテータ

森下 篤史(栗田産業(株))

エディター

小谷 篤司(アビームコンサルティング(株))

小林 雄二 AAC(株)

塩田 朋彦 IHI(株)

藤田 理人 三井造船(株)

内田 秀信 日本ノーベル(株)

村上 諭貴 日本ノーベル(株)

高鹿 初子 富士通(株)

高橋 雄一 富士電機(株)

辻村 明津司 三菱重工業(株)

寺澤 直也 三菱電機(株)

永森 久之 錦正工業(株)

栗田 圭 栗田産業(株)

伊原 大介 パナソニック(株)

高橋 武志 富士通(株)



Industrial
Value Chain
Initiative



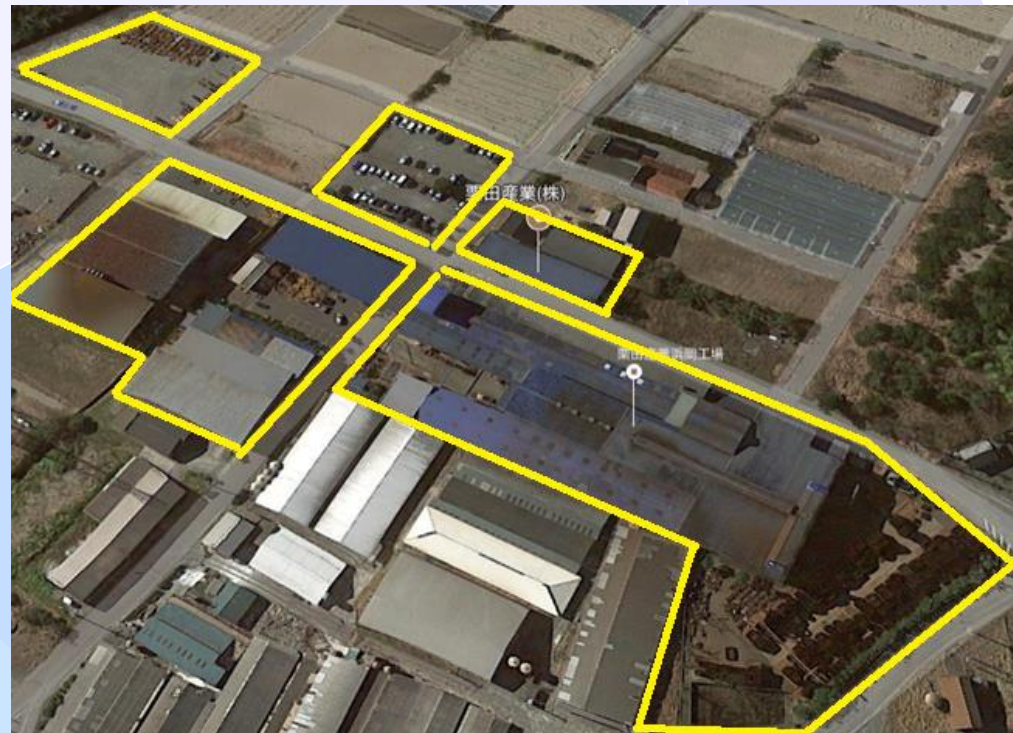
3D01

実証実験の対象

【実証実験：対象工場】

静岡県御前崎市池新田8557 栗田産業(株) 御前崎工場

営業品目：ダクティル鑄鉄、高級合金鑄鉄、普通鑄鉄の製造、
機械加工、および販売 ⇒ **鑄物**



■ 鑄造の特徴



注湯～解枠までに時間が掛かる

- ・高温【1350℃以上】の素材を注ぎ込む
- ・製品の冷却期間を取らなければ無い

⇒ **長いもので10日以上**

実証実験の適用範囲

- ・段取～解枠工程

外観から製品が確認できない

すべて同じに見えるので、探せない

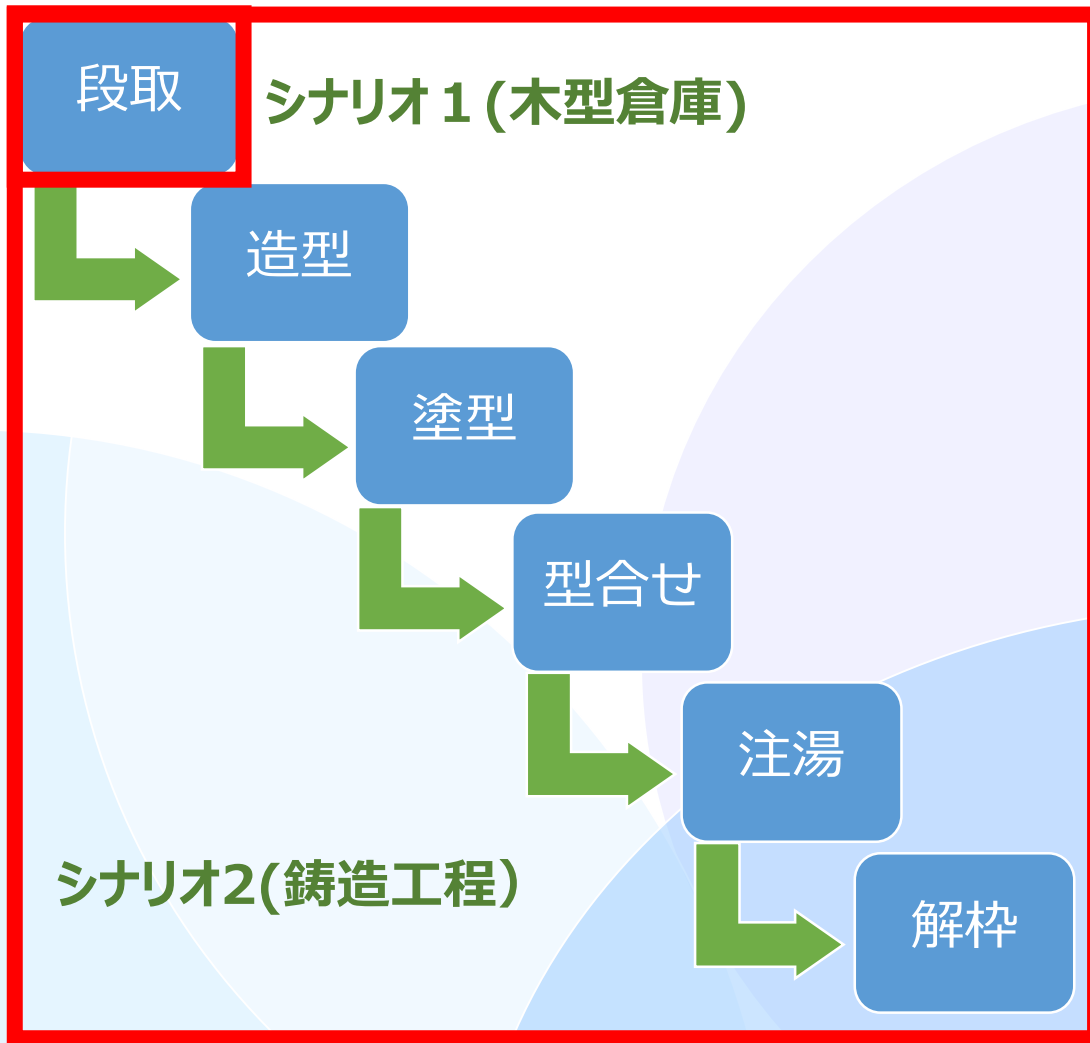
職人の技量によって

工程スピードが変わってしまう

木型に限りがあるので、バッチ生産出来ない



■ 実証実験の範囲



ねらい：

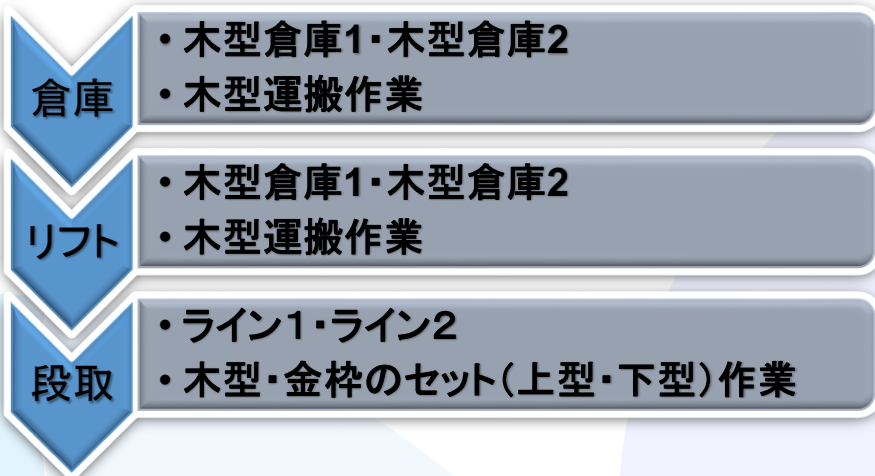
- ・生産管理の見える化
- ・製品の工場内のロケーションの見える化
- ・木型の位置管理

目指す姿：

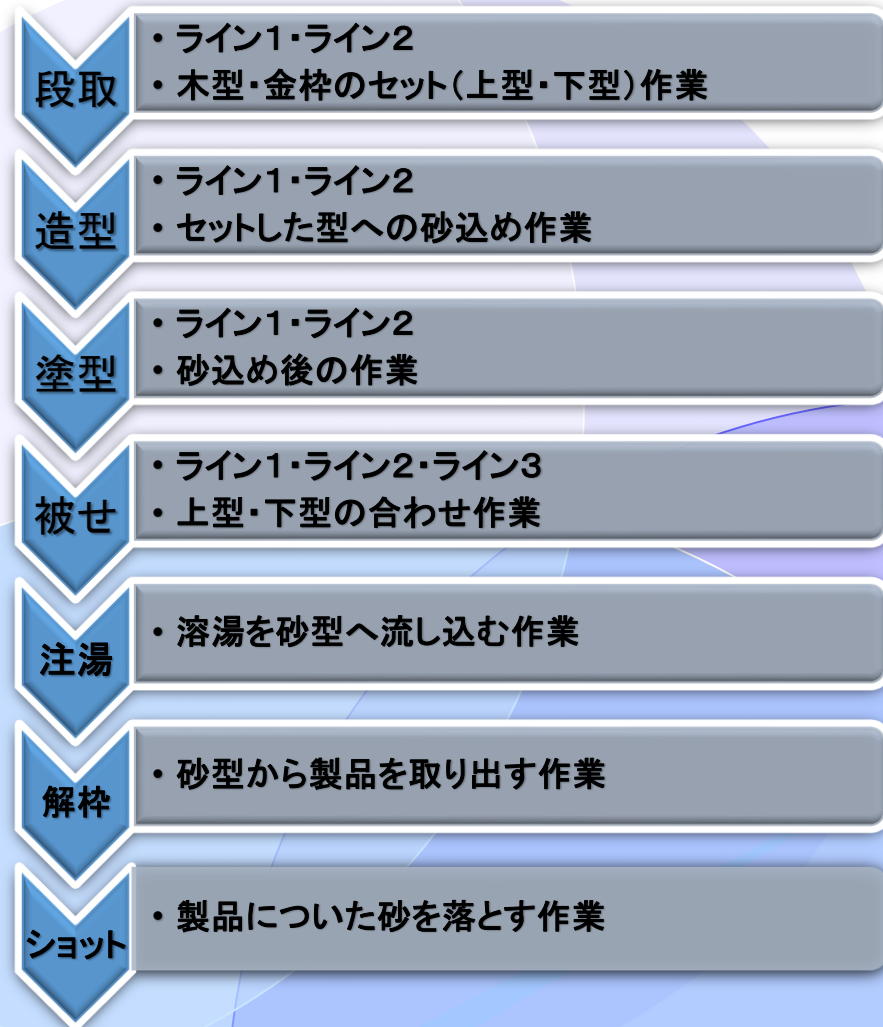
注湯～解枠工程を
計画通りやりたい！！

■ 実証実験の対象となる工程、ラインなど

シナリオ1 (木型倉庫)



シナリオ2(鑄造工程)



実証実験の対象となる工程、ラインなど

シナリオ1 (木型倉庫)

倉庫

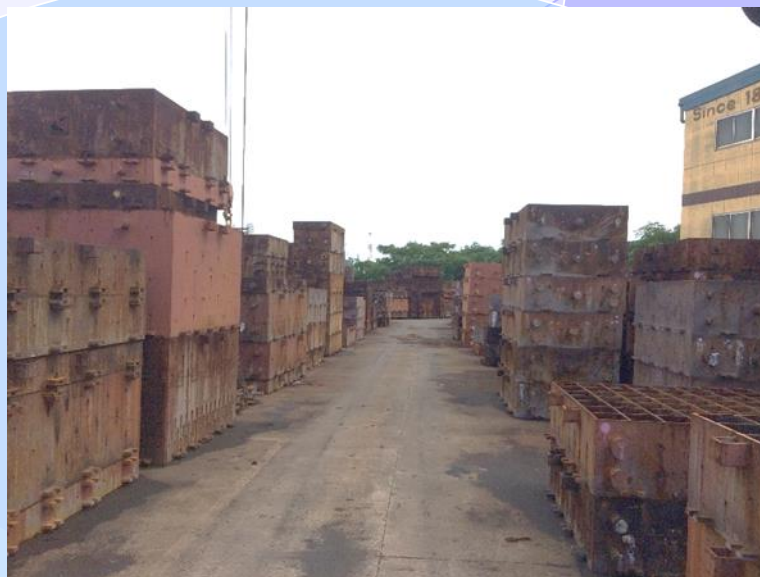
- 木型倉庫1・木型倉庫2
- 木型運搬作業

リフト

- 木型倉庫1・木型倉庫2
- 木型運搬作業

段取

- ライン1・ライン2
- 木型・金枠のセット(上型・下型)作業



実証実験の対象となる工程、ラインなど

シナリオ2（鑄造工程）

段取

- ・ライン1・ライン2
- ・木型・金枠のセット(上型・下型)作業

造型

- ・ライン1・ライン2
- ・セットした型への砂詰め作業

塗型

- ・ライン1・ライン2
- ・砂詰め後の作業

被せ

- ・ライン1・ライン2・ライン3
- ・上型・下型の合わせ作業

注湯

- ・溶湯を砂型へ流し込む作業

解枠

- ・砂型から製品を取り出す作業

ショット

- ・製品についての砂を落とす作業



■ 業務シナリオ (AS-IS)

鋳物メーカーでの課題

シナリオ1：木型倉庫（段取作業に時間がかかる）

- ①木型のロケーション管理が出来ていない。
（何処に、何が、どういう状態か容易にわからない）
- ②種類が多く、
サイズも様々な為、置場の固定化ができない、工場間の移動もある。外観が似ている
（利用頻度や計画に応じて動的に変える必要がある、置ける場所もない）

➡ ラインに投入する型を探して運搬するのに時間が掛かっている



シナリオ2：鋳造工程（工程進捗がわからない）

- ③手作業が多く、作業の開始終了が定義しにくく、
イレギュラー要素が多い為、工程進捗管理がしにくい
（現場の情報入力がリアルタイムでない）

➡ 納期の確認に手間と時間が掛かる、他オーダーの納期遅延が発生



2017.09.12 14:15

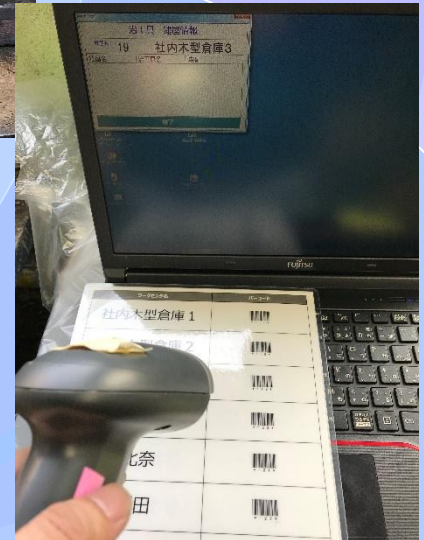
TO-BEシナリオ1 (木型倉庫)

TO-BEシナリオ1 (段取作業がタイムリーに出来る)

- ①木型にもバーコードつける
- ②倉庫の出し入れの際に、木型バーコードと行先のバーコードを読んで行先を管理する
- ③利用する木型の場所を台帳で確認する



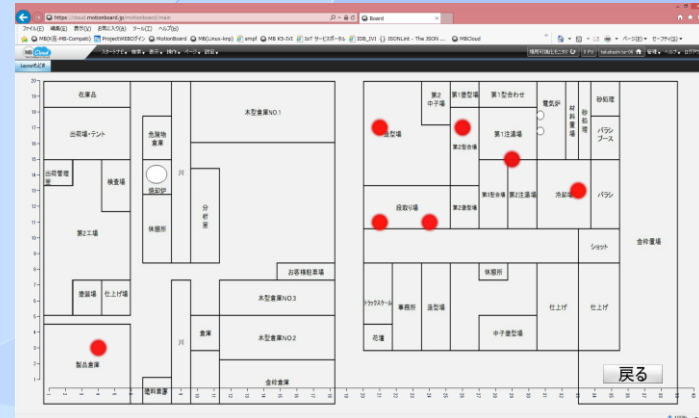
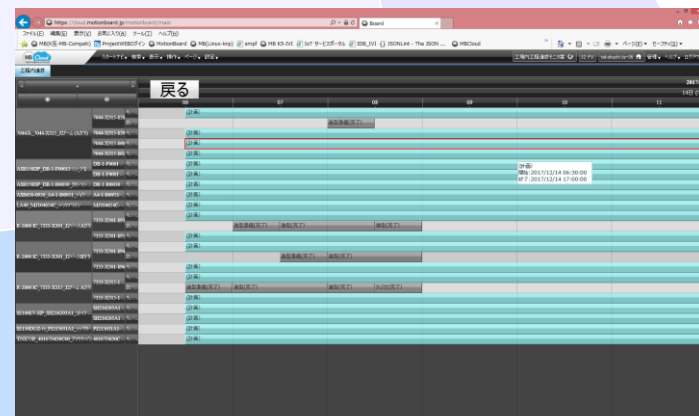
品名	仕入先	仕入先	仕入先	仕入先	仕入先	仕入先	仕入先	仕入先	仕入先
1001	1001	1001	1001	1001	1001	1001	1001	1001	1001
1002	1002	1002	1002	1002	1002	1002	1002	1002	1002
1003	1003	1003	1003	1003	1003	1003	1003	1003	1003
1004	1004	1004	1004	1004	1004	1004	1004	1004	1004
1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005
1006	1006	1006	1006	1006	1006	1006	1006	1006	1006
1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007
1008	1008	1008	1008	1008	1008	1008	1008	1008	1008
1009	1009	1009	1009	1009	1009	1009	1009	1009	1009
1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010
1011	1011	1011	1011	1011	1011	1011	1011	1011	1011
1012	1012	1012	1012	1012	1012	1012	1012	1012	1012
1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013	1013
1014	1014	1014	1014	1014	1014	1014	1014	1014	1014
1015	1015	1015	1015	1015	1015	1015	1015	1015	1015
1016	1016	1016	1016	1016	1016	1016	1016	1016	1016
1017	1017	1017	1017	1017	1017	1017	1017	1017	1017
1018	1018	1018	1018	1018	1018	1018	1018	1018	1018
1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019	1019
1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020



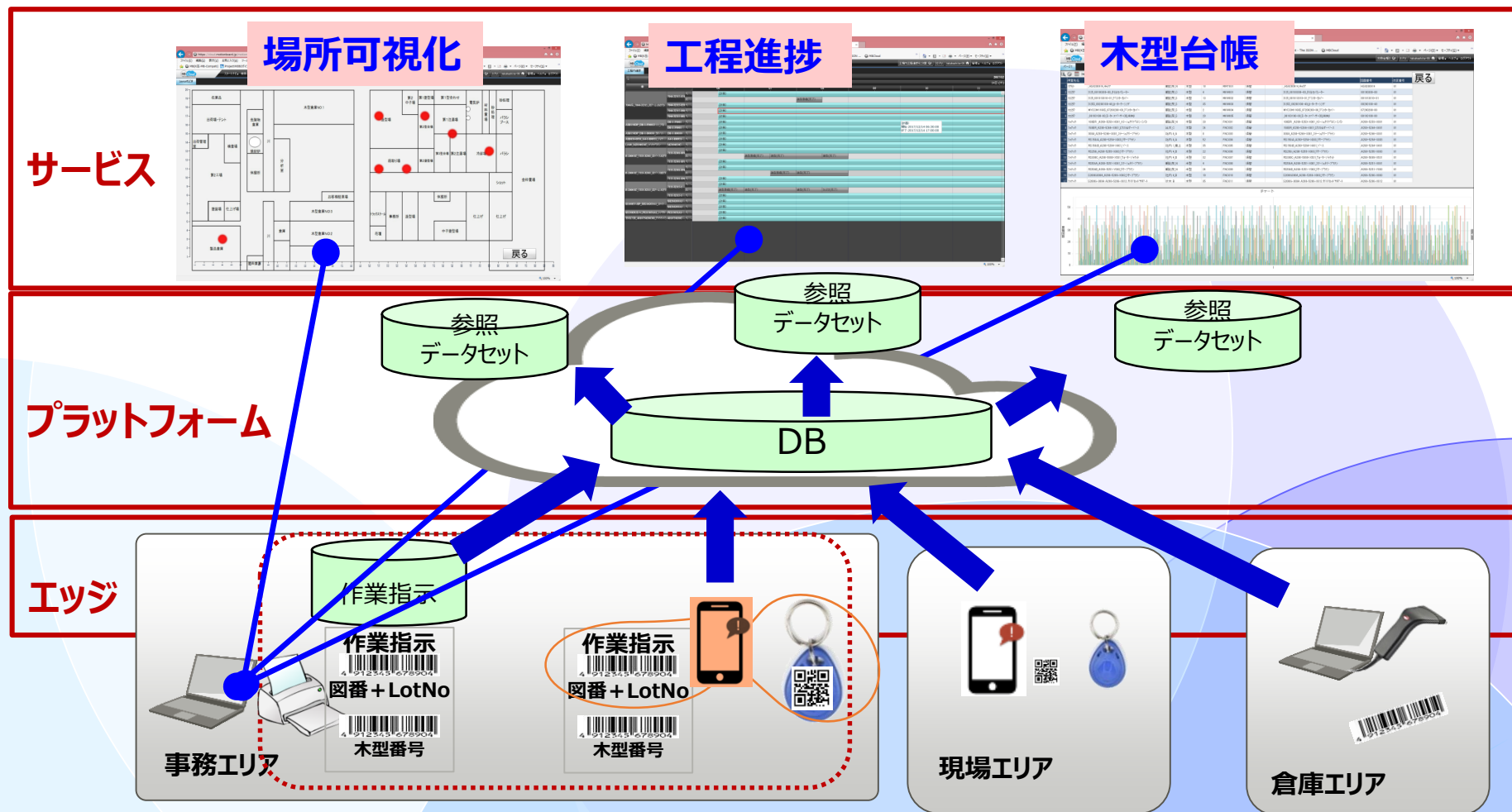
TO-BEシナリオ2 (鑄造工程)

TO-BEシナリオ2 (工程進捗が誰でも、いつでも分かる)

- ① 現品票とビーコンを紐づける
- ② 金枠にビーコンをつける
- ③ 工程ごとに設置した受信機(スマホ)でビーコンの信号を受信する
- ④ モニターで見える化する



システムの構成、スペック



- プラットフォーム：COLMINA（富士通株）
- サービス：Smartものづくり可視化サービス（富士通株）
- エッジ：ビーコン（株）エヴァアビエーション）スマホ（富士通株、パナソニック株）
Androidアプリ（富士通株）

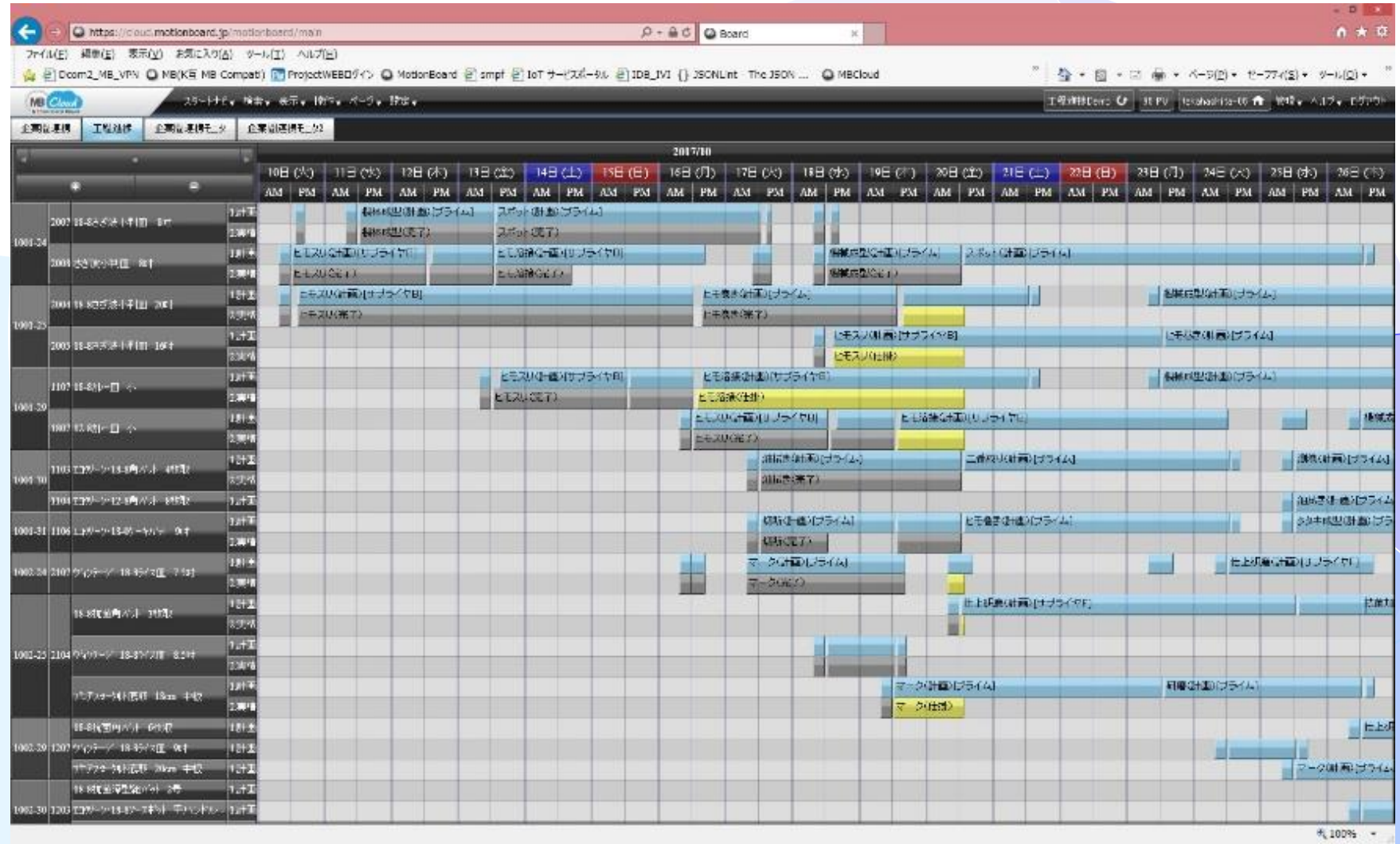
ロケーションの見える化

ライン上での、所在地をボードで管理

The image displays a web application for location management. On the left is a search interface titled "ロケーション検索" (Location Search) with fields for customer name ("大松建機"), product name ("部品A"), and product number ("D-A23455"), along with a "検索開始" (Start Search) button. The main area shows a detailed layout board of a facility. A red circle highlights a specific section of the board containing labels like "第2 中子場", "第1型型場", "第1型合わせ", and "第1注湯場". Other labels include "第2型型場", "第3型合場", "第2注湯場", "冷却場", "段取り場", "気炉", "材料置場", "砂処理", "パンプス", "パタン", "ショット", "金枠置場", "休憩所", "仕上げ", "中子塗型場", "倉庫", "木型倉庫NO2", "木型倉庫NO3", "製品倉庫", "お客様駐車場", "トラックスケール", "事務所", "造型場", "花壇", and "川". A "戻る" (Back) button is located at the bottom right of the layout board. The browser's address bar shows "https://10.10.11.29/motionboard/main".

工程進捗の見える化

工程進捗状況をボードで管理、対策の検討・実施



■ 実証の結果

主な実証結果(TO-BE)のまとめ

ロケーション
管理

- ボード上でのロケーションの見える化
- ⇒ 探す手間の削減

工程進捗

- ボード上での工程進捗の見える化
- ⇒ 現場への対応がスピーディーに

納期順守

- ⇒見える化による納期遅れへの柔軟な対応

狙い通り実現！！

■ 現時点での課題

運用的な課題

- ・進捗が遅れている製品のアラームが上がらない
- ・ビーコンの取り付け・取り外しが必要
- ・木型保管倉庫のロケーション管理が細分化できていない

技術的な課題

- ・ビーコンの電波強度やバッテリーの有効期限
- ・ビーコンの耐久性(熱)により、運用時、取り付け・取り外しが必要

課題をクリアすると真TO-BE

■ 真のTO-BEの課題

運用的な課題

- ・生産計画に対してアラームが出てから、現場に打ち合わせをしに行かなければならない
- ・現場への作業変更指示方法

技術的な課題

- ・計画の最適化スケジューリング(シミュレーション)

《成果》

- ・バーコードの活用で木型の入在庫管理を実証
- ・汎用品のスマホとビーコンの連携でIoTの実証
- ・鋳物工場内でのビーコンの活用環境の実証
- ・現場に負担をかけない上で実証実験の実現

《課題》

- ・業務シナリオ 1 で木型の位置情報までを認識できなかった
- ・段積みされた物の位置情報の取得(上下)
- ・指示書とビーコンの紐づけ作業の読み取り値の間違いを確認ができない

最後に

