

設備総合効率の向上

ファシリテータ

日東電工(株)

佐々木 泰三

エディター

日本電気(株)

山下 淳也

日本ガイシ(株)

高原 拓生

(株)アーレスティ

高橋 伸充

デバイス販売テクノ(株)

石出 一敏



Industrial
Value Chain
Initiative



3B04

■ 報告内容

- As-Is 対象とする課題(現状把握)
- To-Beシナリオ(あるべき業務、仕事の仕方)
- 実証実験①
 - 実施期間と実施場所
 - 対象製品
 - ベリリウム銅板の製造工程概要
 - 対象工程
 - 現状の問題点
 - 実施内容
 - 中間結果
- まとめと今後の予定

As-Is 対象とする課題(現状把握)

①表面処理工程(酸洗工程)

人による表面品質の判断(OK/NG)を行い
NG時は、**やり直しの再酸洗**

②排水処理

人による汚泥(銅スラッジ)の排出を行い
異常時は、**設備停止し復旧**

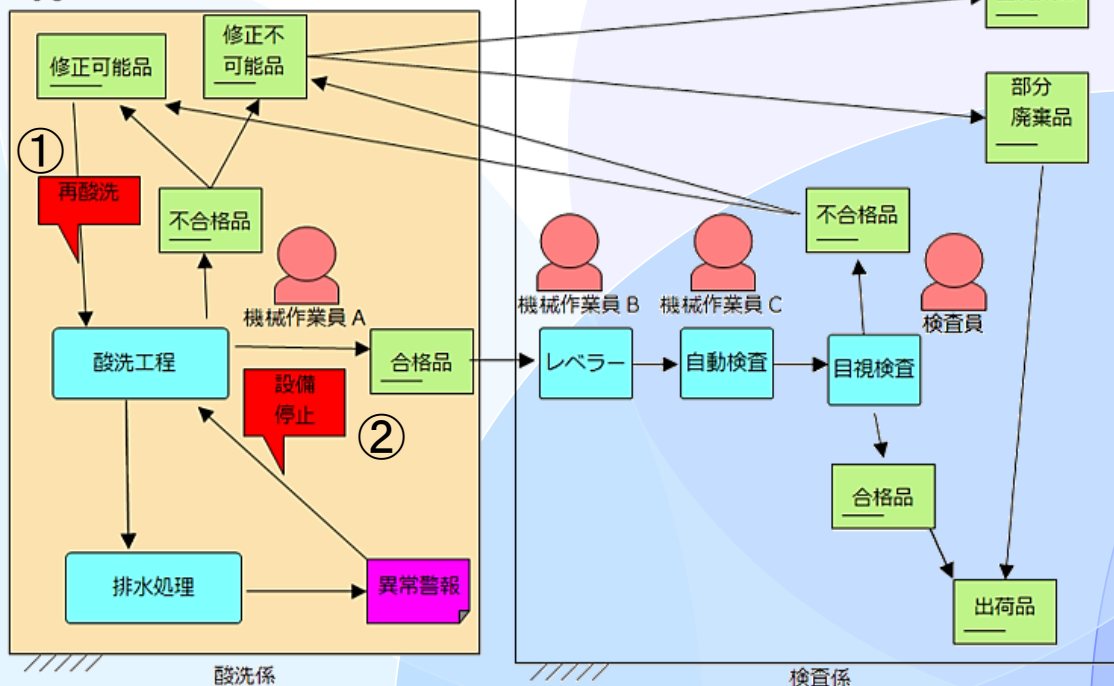
方法: 表面品質と製造条件の関連が不明確

設備: 設備故障と運転状態の把握が不十分

人: 異常判断や対応方法が属人化

設備総合効率が向上しない

ペリリウム銅 製造工程
AS-IS



$$\text{設備総合効率(\%)} = \text{時間稼働率} \times \text{性能稼働率} \times \text{良品率}$$

To-Beシナリオ(あるべき業務、仕事の仕方)

①表面処理工程(酸洗工程)⇒実証実験①

表面品質の自動判定、製造条件への
フィードバックによるやり直しの撲滅

②排水処理⇒実証実験②

汚泥(銅スラッジ)の自動排出、運転状態の
監視、予知保全による設備停止の撲滅

方法: 表面品質と製造条件との関連が明確

条件設定・工程設計

設備: 設備故障と運転状態との把握が十分

予防保全・設備設計

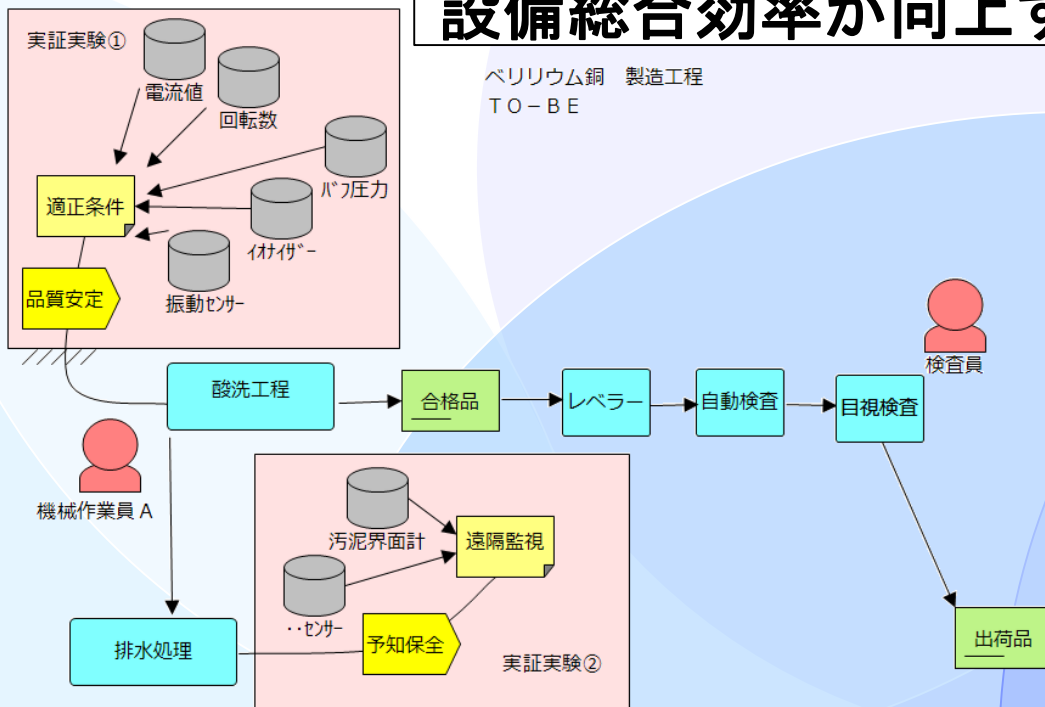
人: 異常判断や対応方法が誰でも化(標準化)

教育訓練

データ活用

設備総合効率が向上する

ベリリウム銅 製造工程
TO-BE



実証実験① 実施期間と実施場所

実施期間: 2017年11月8日～2018年2月28日

実施場所: 日本ガイシ株式会社 知多事業所(愛知県半田市)

電力事業



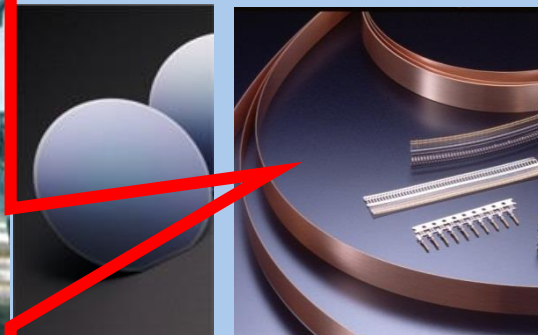
セラミックス事業



ベリリウム銅板



エレクトロニクス事業



実証実験① 対象製品

ベリリウム銅板：高強度と適度な弾性係数を持った導電ばね材料

主な特徴

高強度

最高引張強度1500N/mm²

導電性

たくさん電気を流す

耐熱性

広い温度範囲で使用可能

耐食性

腐食変化が少ない

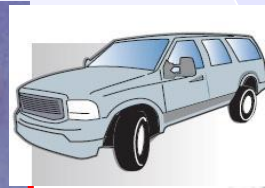
加工性

成形加工がしやすい

耐久性

繰り返し動作にも優れる

主な用途例



スイッチ



リレー



EV用コネクタ



バッテリー端子



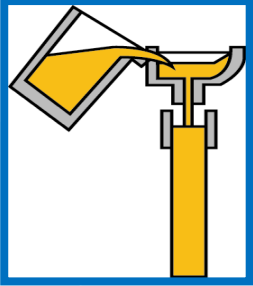
グランド端子



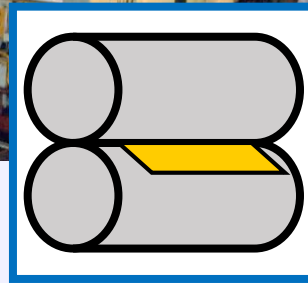
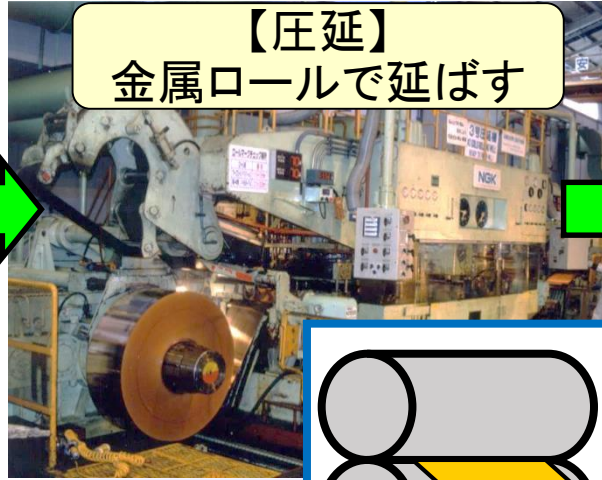
コネクタ

実証実験① ベリリウム銅板の製造工程概要

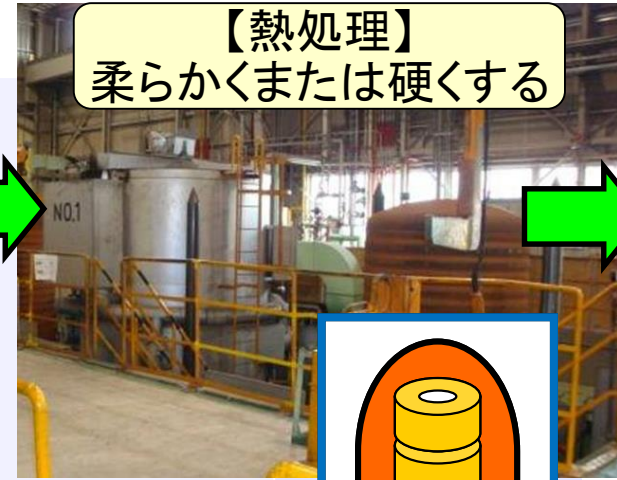
【溶解・鋳造】
溶かして固める



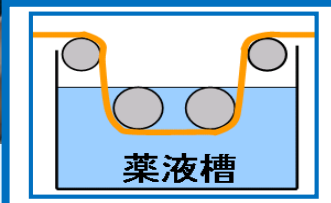
【圧延】
金属ロールで延ばす



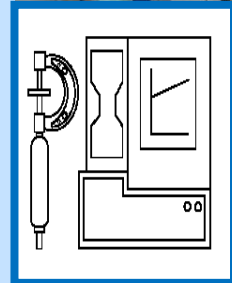
【熱処理】
柔らかくまたは硬くする



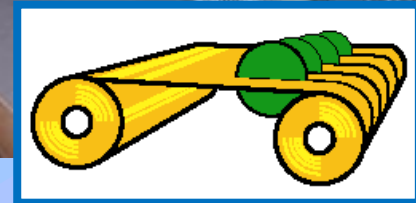
【表面処理(酸洗)】
表面をきれいにする



【検査】
特性・表面を確認する



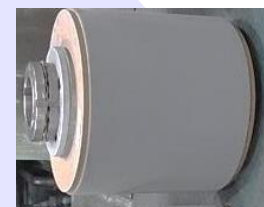
【スリッター】
短冊にカットする



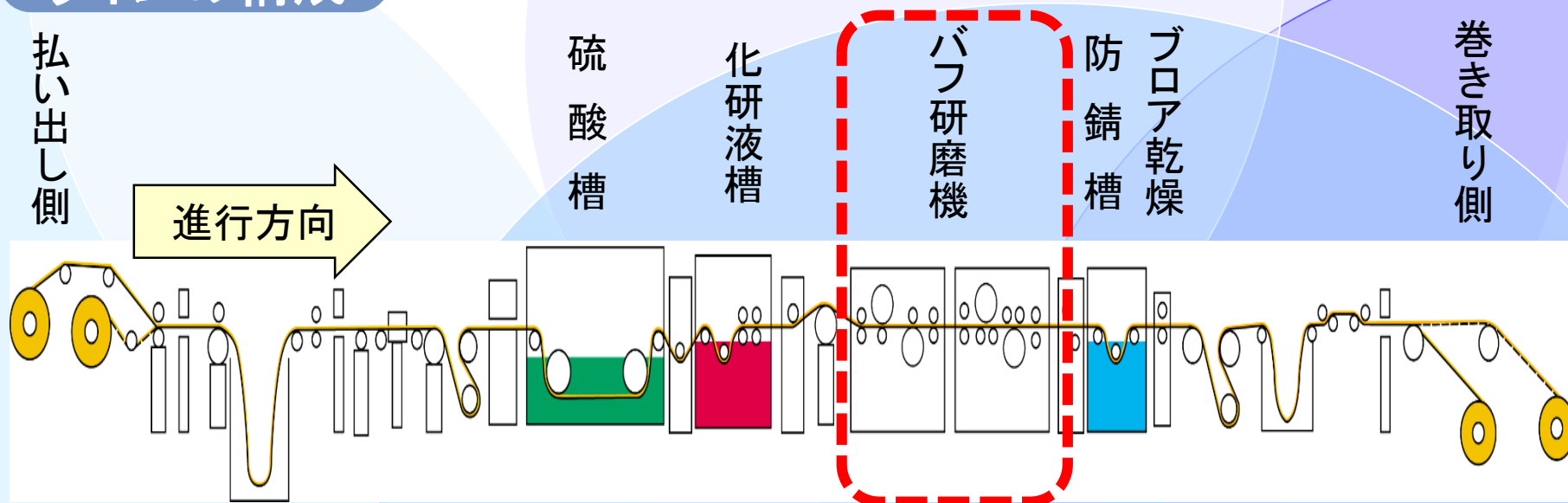
実証実験① 対象工程

表面処理工程（酸洗工程）

- 工程の目的：材料表面にある圧延で付着した油、熱処理で形成した変色、その他工程で発生した微小欠陥を除去し、均一な表面粗さを確保すること。
- 工程の手順：材料を払い出し、酸液に浸漬、湿式によるバフ研磨、そのあと防錆液に浸漬して、ブロー乾燥して巻き取る。
(バフ：樹脂繊維に砥粒を付着させてもの)



ラインの構成

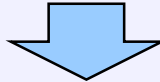


■ 実証実験① 現状の問題点

表面品質不良の1つである
チャタマークがバフ研磨機にて発生



表面処理速度のダウンあるいは
処理自体をやり直し



設備総合効率の低下

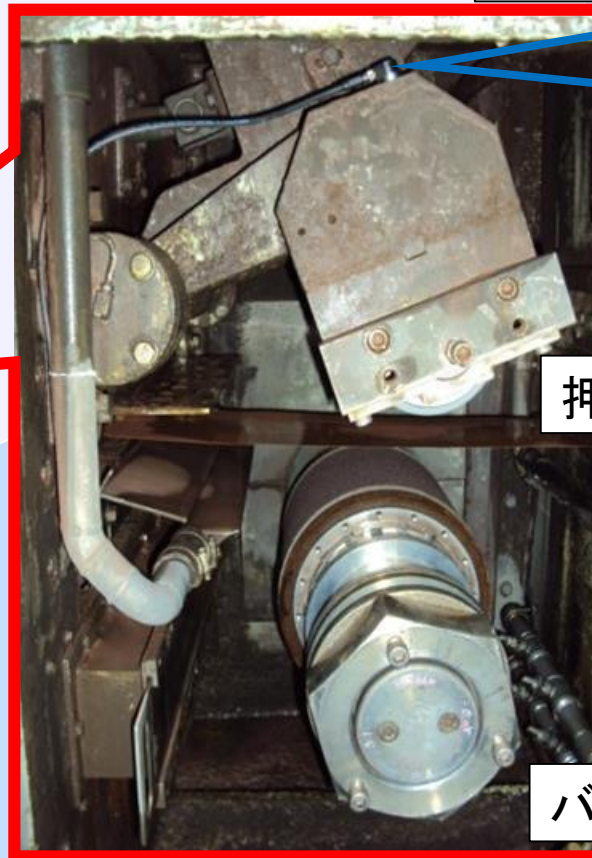
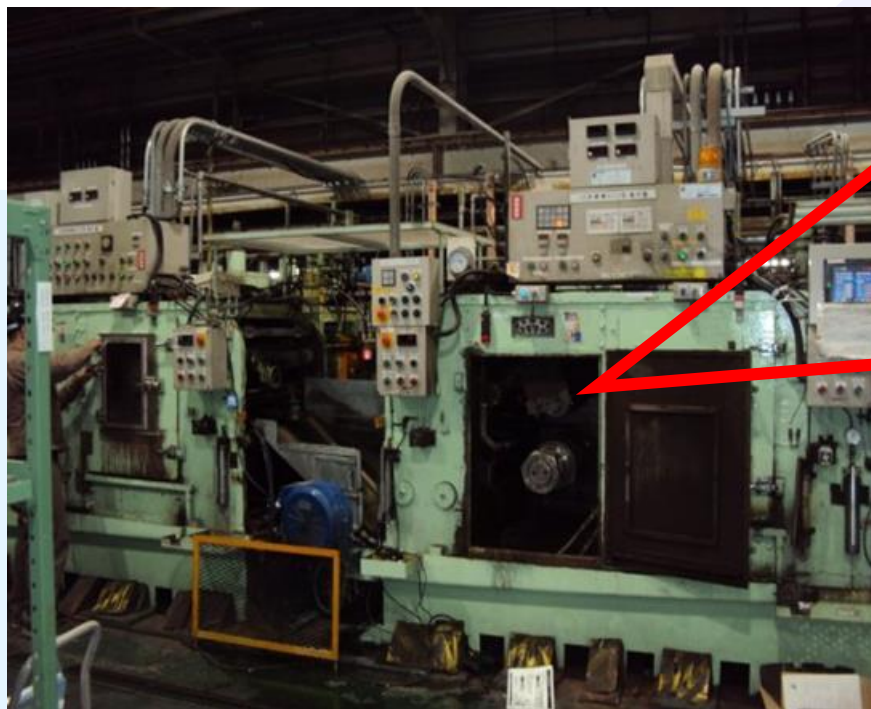


チャタマーク: 表面に一定間隔で出る研磨目

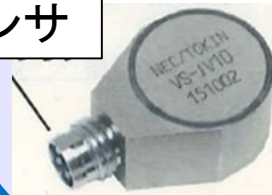
実証実験① 実施内容

目的: チャタマークの発生メカニズムを究明する

方法: 振動センサを設置しバフ研磨機の振動を測定・分析



振動センサ



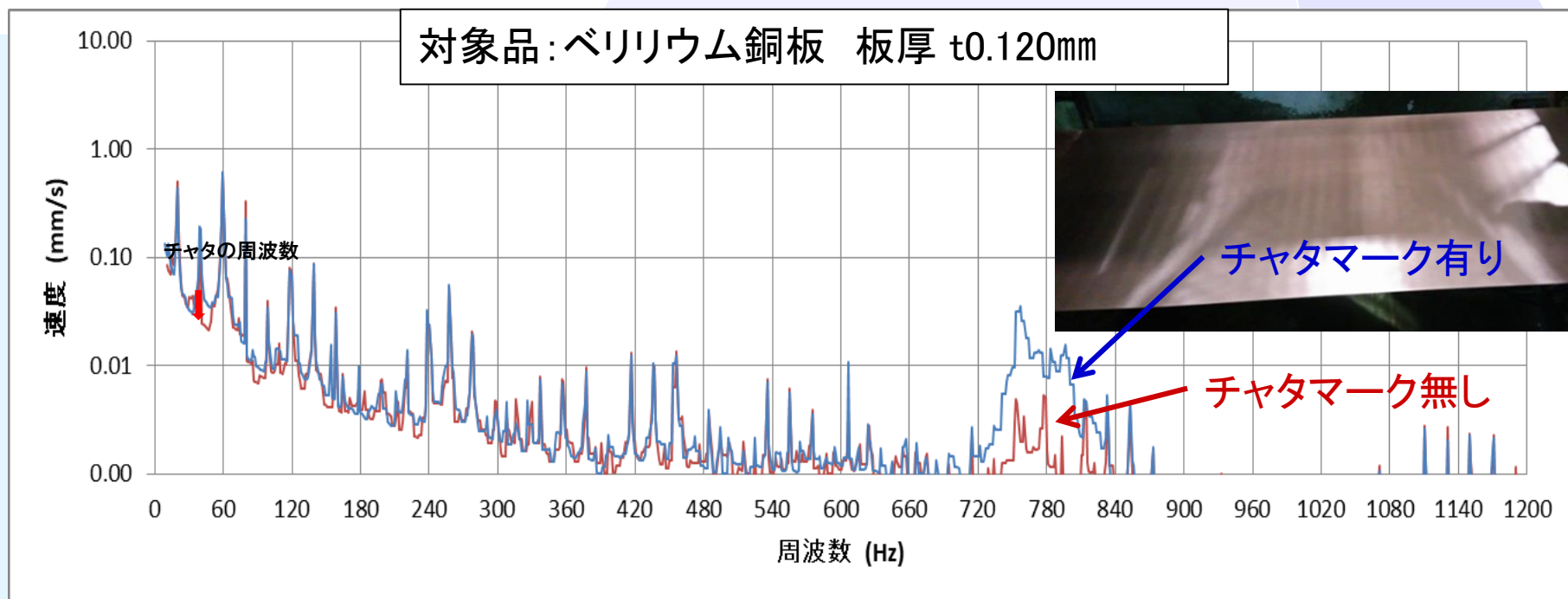
押さえローラ

バフローラ

- 振動センサー設置場所の確認
- センサーの選定（耐水性必要）
- 実データの収集
- オフラインでデータ処理

実証実験① 中間結果

- チャタマーク有無において780Hz周辺に差異を発見
- 実証実験①は継続
 - ・ 振動周波数解析の手法および解析プログラム開発
 - ・ チャタマーク発生の原因究明とその対策立案



まとめと今後の予定

まとめ

●実証実験①において

- ・耐水性、設置性に優れた振動センサが入手でき、データ収集が可能となった。
- ・抽出した振動周波数データは複雑で、解析手法およびプログラム開発が必要である。
- ・今回のデータ活用事例を成功させることで、現場の信頼も得て改善を加速したい。

今後の予定

●実証実験①の継続

●実証実験②の取り組み

- ・汚泥界面計など種々センサーセンサーの設置と遠隔監視
- ・予知保全への展開

