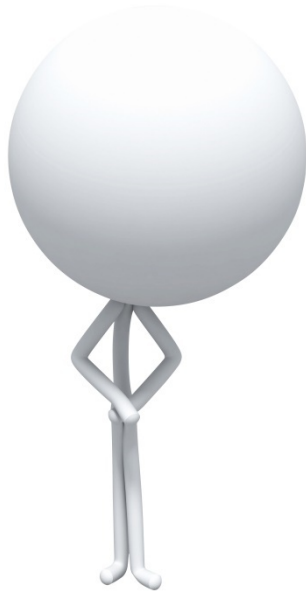


---

# 配管外面腐食対策プロジェクトの推進



JSR株式会社

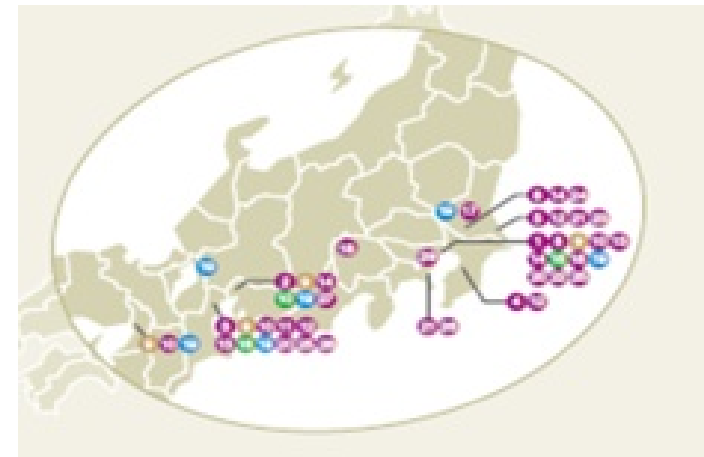
鹿島工場

- 1 . 会社概要
- 2 . サマリー
- 3 . プロジェクト発足の背景
- 4 . プロジェクトの遂行
  - 点検・防食施工チーム
  - 設計・検査基準見直しチーム
  - 点検技術検討チーム
- 5 . プロジェクト成果まとめ

|        |                        |
|--------|------------------------|
| 社名     | JSR株式会社                |
| 本社     | 東京都港区東新橋一丁目9番2号 汐留住友ビル |
| 設立     | 1957年12月10日            |
| 資本金    | 233.7 億円               |
| 代表者    | 代表取締役社長 兼COO 川橋 信夫     |
| 連結従業員数 | 8,748名 (2019年3月31日時点)  |

## 国内事業所

- 本社
- 四日市工場
- 四日市研究所
- 千葉工場
- 鹿島工場
- 筑波研究所
- 名古屋ブランチ



所在地 茨城県神栖市東和田34-1  
 操業開始 1971年(第3工場として操業開始)  
 従業員 255名(2019年3月時点)

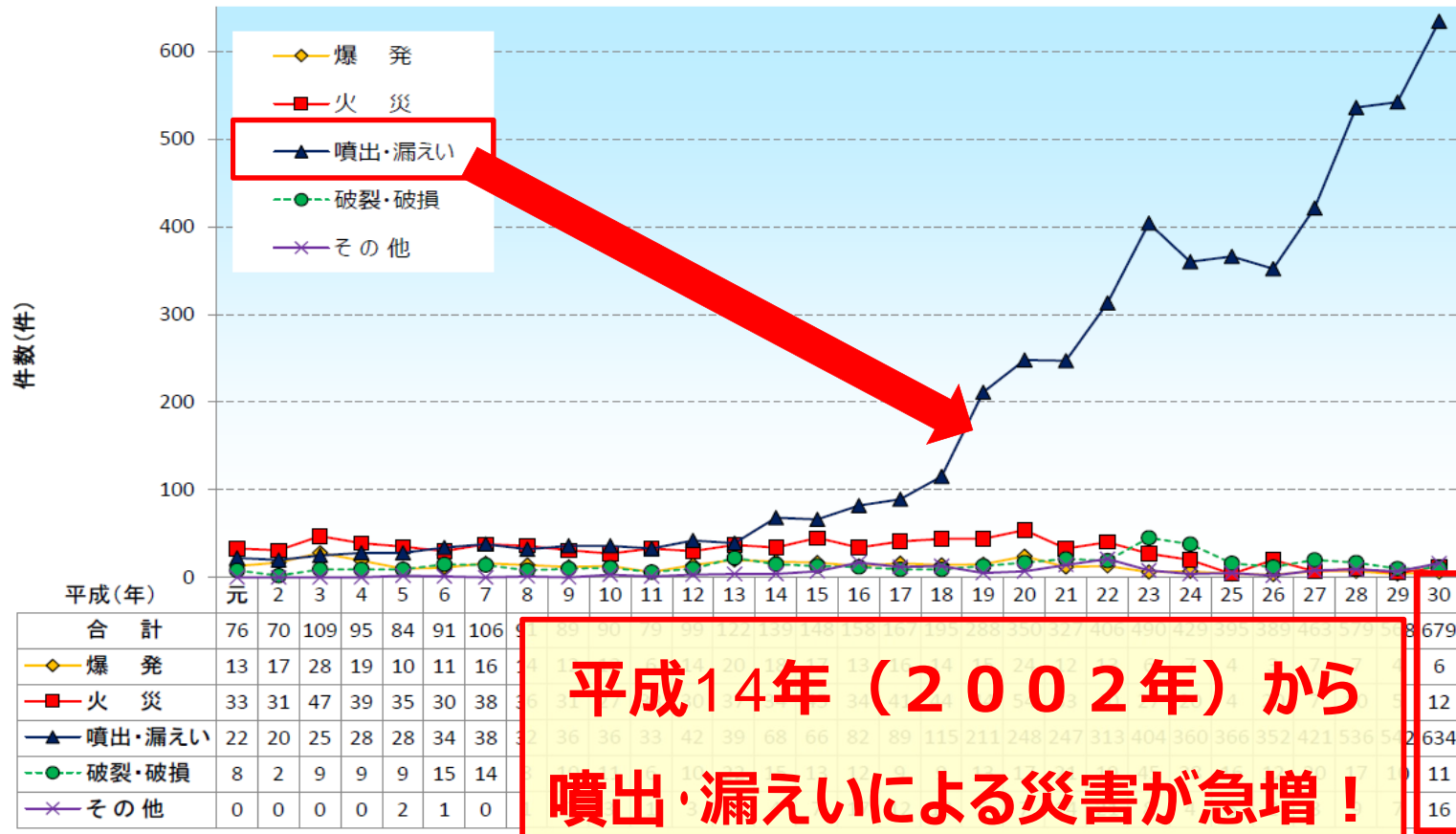
| 製品          | 生産能力          | 製品用途        |
|-------------|---------------|-------------|
| ブタジエン       | 120,000 t / y | タイヤ等の主原料    |
| イソプレン       | 36,000 t / y  | 汎用性合成ゴムの主原料 |
| エチレンプロピレンゴム | 36,000 t / y  | 特殊合成ゴム      |



- ◆ 操業50年を迎える化学プラントの保安防災に関し、近年懸念が高まっている設備老朽化(外面腐食での漏洩事故)への対応をプロジェクト体制で実施した。
- ◆ 具体的には、総点検による防食技術の棚卸し(守り(保全))と同時に、運転員の世代交代を補完するデジタル技術検討(攻め(新技術))を実施した。
- ◆ 前者(守り)は、特に腐食が進む架構接触部の総数3万箇所を点検し、これまでの防食施工技術の検証と共に課題を是正した。
- ◆ 後者(攻め)に関しては、ドローン等のデジタル技術の採用検討を行い、運転員の経験値補完や足場利用等の高所点検作業回避の目途を得た。

# 高圧ガス事故の発生状況（日本国内）

## 現象別の事故件数の推移【災害】

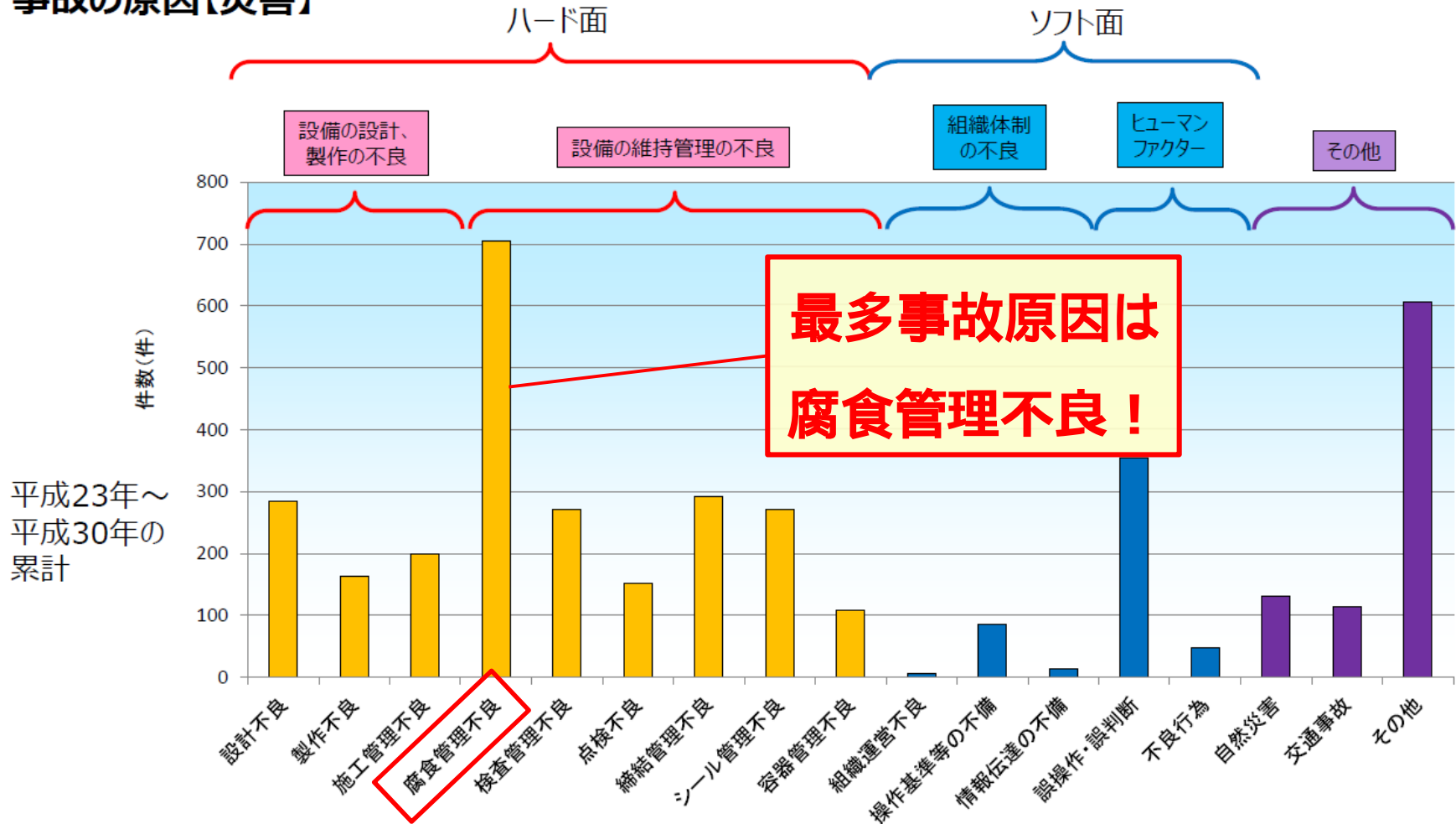


○近年の事故件数の93パーセント以上が噴出・漏えいの事故。

\*平成31年3月15日 第14回高圧ガス小委員会・資料1より抜粋

# 高圧ガス事故の発生状況（日本国内）

## 事故の原因【災害】



\* 平成31年3月15日 第14回高圧ガス小委員会・資料1より抜粋

# JSR鹿島工場の立地

## JSR鹿島工場

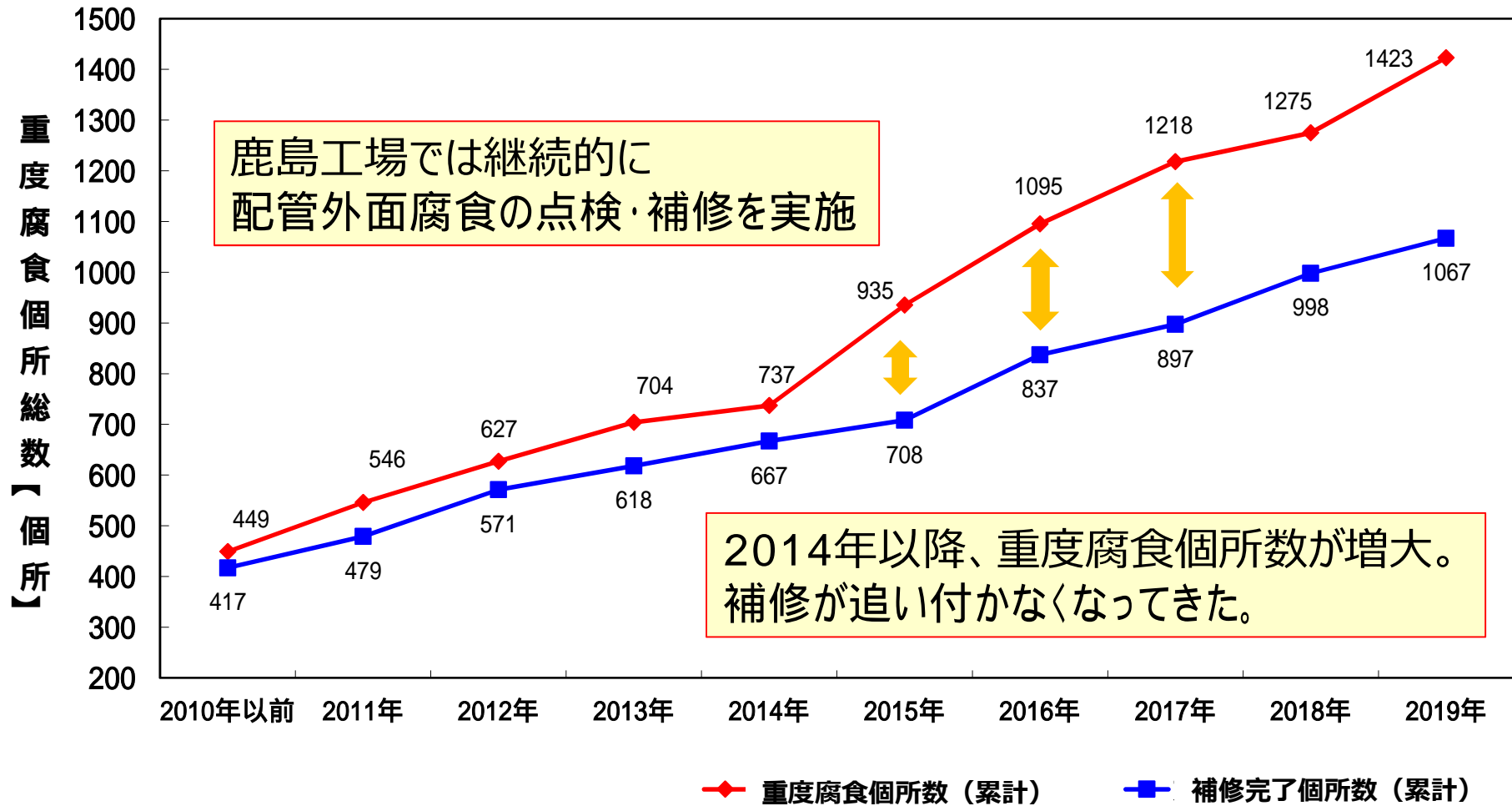


・一般的に沿岸部は風による飛来塩分により腐食しやすい。

・JSR鹿島工場は海岸から約1.6km離れているが、その間に建物はなく、沿岸の風は遮蔽されることなく到達できる。

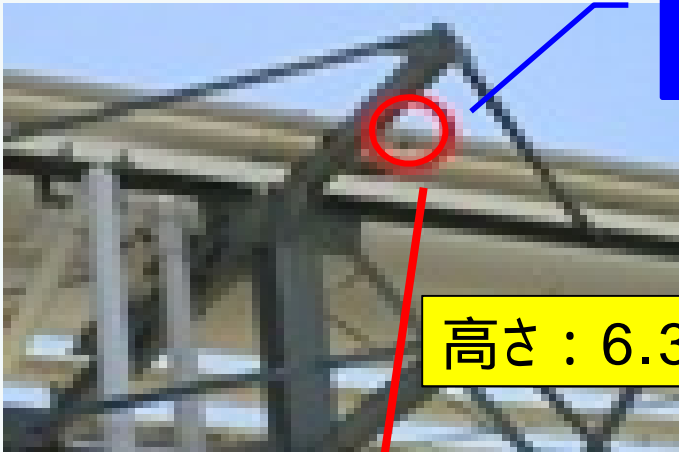



# 腐食点検による腐食個所と補修完了数（JSR鹿島工場）



2018年～ 設備老朽化対策プロジェクトを発足、一斉点検を行った

# 漏洩トラブル概要

|           |  |
|-----------|--|
| 発生日時      | 2018年6月27日   |
| 設置年       | 1971年  |
| 事故<br>該当部 |  <p>外面腐食による危険物の漏洩</p> <p>高さ：6.3m</p> |
| 破孔部<br>拡大 |  <p>破孔径：0.6mm</p>                  |

# プロジェクト体制

ステアリングコミッティー（本社役員、設備統括部門および安全統括部門）

PJリーダー（鹿島工場長）

PJサブリーダー（設備管理課長）

## 点検・防食施工チーム

高圧ガス・危険物・毒劇物配管  
を対象に外部腐食点検を実施

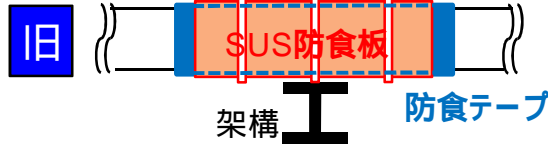


リーダー：設備管理部門 1名

検査助成：各製造部門から  
担当者各 3～5名

## 設計・検査基準見直しチーム

プロジェクトで得たノウハウを  
設計・点検基準に反映



リーダー：設備管理部門 1名  
メンバー：関係部門担当者 3名

## 点検技術検討チーム

ドローン、高所カメラ、他ICTの  
活用検討



リーダー：設備管理部門 1名  
メンバー：関係部門担当者 3名

## 1次検査

目視検査、2次検査要否判定

→ リスク大



防食板ズレ



発錆



錆汁あり



錆コブ

## 2次検査 + 防食工事（復旧）

腐食の深さ測定、塗装、復旧



吊り上げて架構接触部の腐食確認

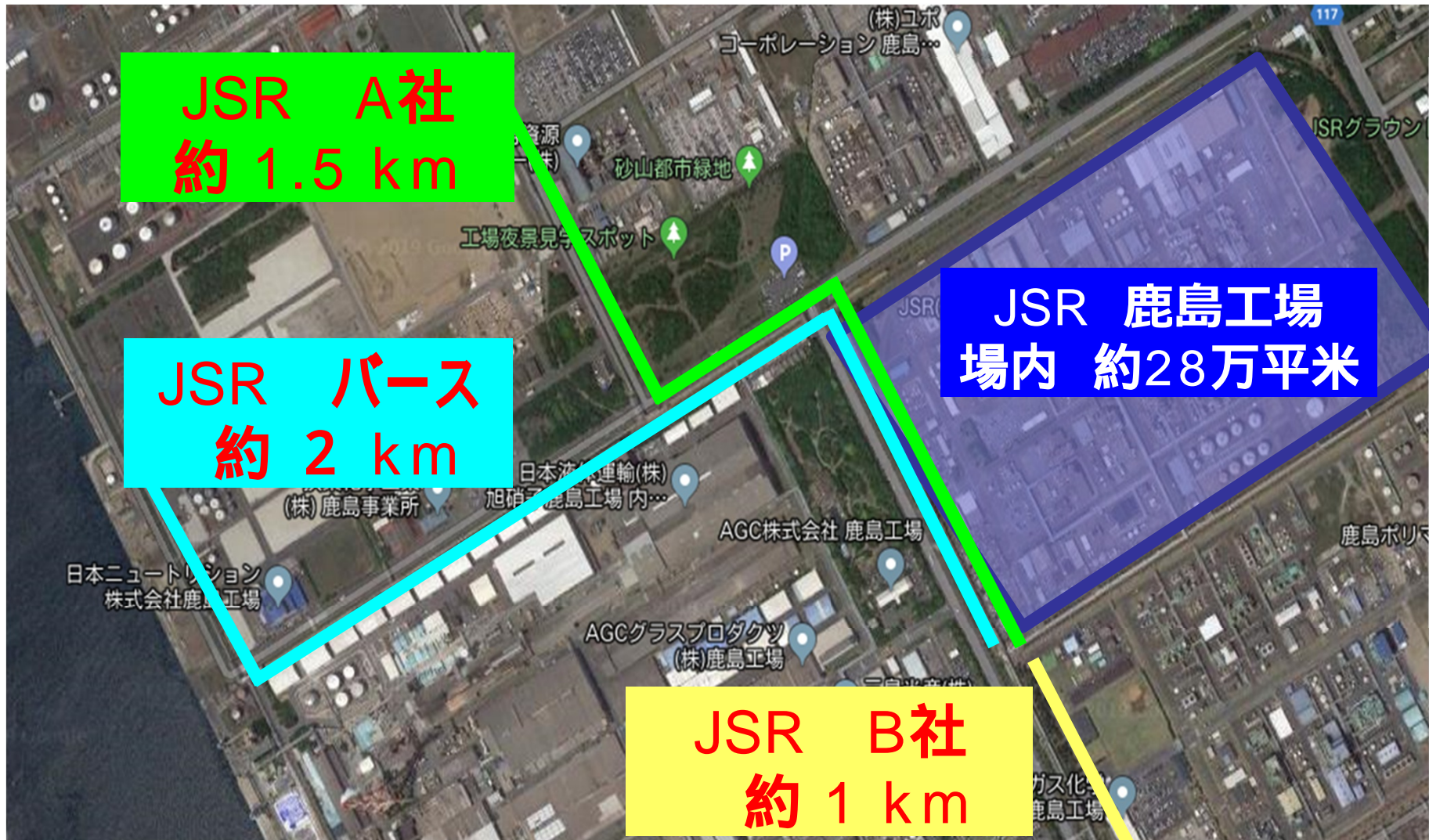


ケレンで塗装、錆落とし、腐食深さ測定





# 点検範囲（場内・場外）

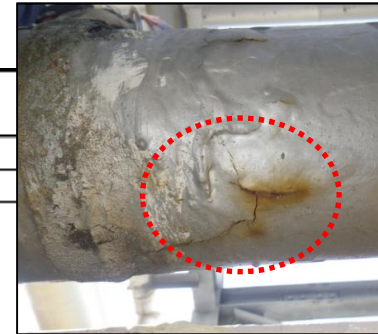


**TOTAL 約 3万 個所 の点検実施**

# 点検結果管理

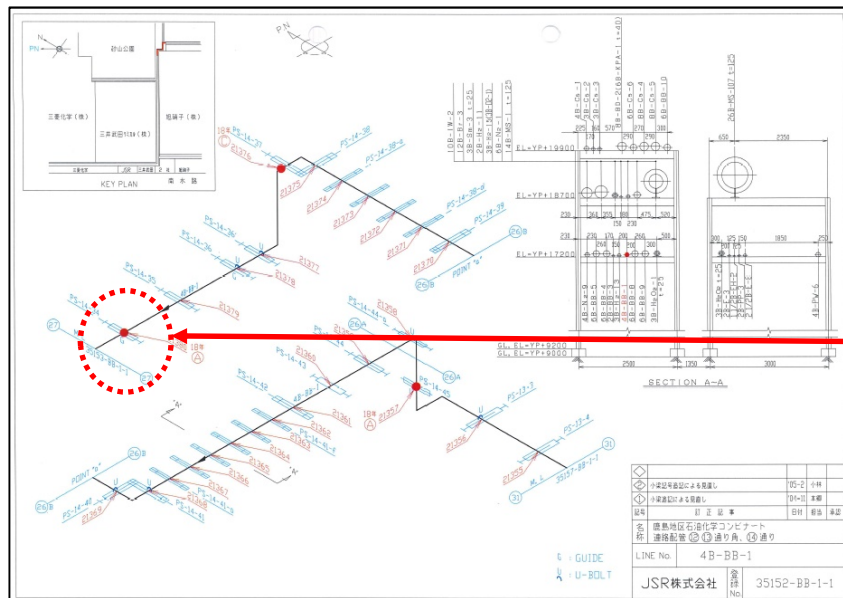
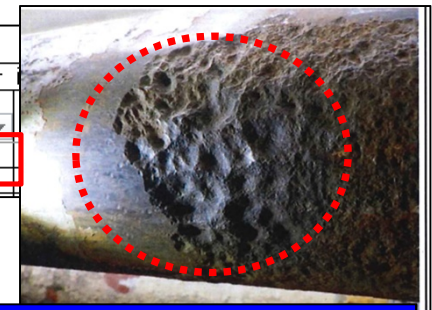
## 1次点検管理：目視検査により、2次検査要否判定

| No. | 1次No  | ラックNo.   | 防食施工タイプ | 腐食状況(M側) | (J側) | 防食板ズレ・施工状況(M) | (J) | 2検要否 |
|-----|-------|----------|---------|----------|------|---------------|-----|------|
| 57  | 21399 | PS-14-15 | C       | OK       | 錆コブ  | FRPワレ         | OK  | ●    |
| 58  |       | PS-14-13 | A       | OK       | OK   | OK            | スレ  | 否    |



## 2次点検管理：腐食の深さ測定を行い計算肉厚迄の余寿命管理

| サイズ×sch  | 公称肉厚 (mm) | 最小肉厚 | 腐食深さ | 腐食深さ | 腐食速度 mm/年 | 残肉 (mm) | 残肉率 (%) | 計算肉厚 | 設計圧 | 余寿命   |            | 腐食ランク | 更新計 |     |
|----------|-----------|------|------|------|-----------|---------|---------|------|-----|-------|------------|-------|-----|-----|
|          |           |      |      |      |           |         |         |      |     | 計算肉厚迄 | Dランクまでの余寿命 |       | 19年 | 20年 |
| 4B SCH40 | 6.0       | 5.6  | 3.0  | 3.0  | 0.07      | 2.6     | 43.3    | 1.23 | 2.0 | 10.5  | -6.1       | D     |     | ○   |
| 4B SCH40 | 6.0       | 5.4  | 2.0  | 2.0  | 0.04      | 3.4     | 56.7    | 1.23 | 2.0 | 24.0  | 0.2        | C     |     |     |



管理表ではランク付けによる検査結果  
 の他、余寿命確認及び今後の点検・  
 更新計画を管理。

A-MIS配管図面には1次・2次検査の  
 検査箇所と結果を管理。

## 1. 点検期間

2018年8月～2019年12月（17か月）

## 2. 点検結果

|                |        |      |
|----------------|--------|------|
| 1次検査実施数        | 28,031 | 100% |
| 2次検査実施数        | 1,907  | 7%   |
| 重度腐食箇所(50%減肉)  | 281    | 1%   |
| 重度腐食箇所(応急処置実施) | 89     | 0.3% |

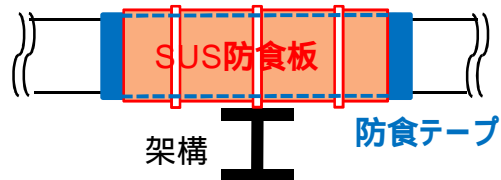
重度腐食89箇所を早期発見、応急処置を施し、  
腐食漏えい災害を未然に防止した。



# 従来の設計基準の見直し

## 防食工事

### 現行スタンダード施工



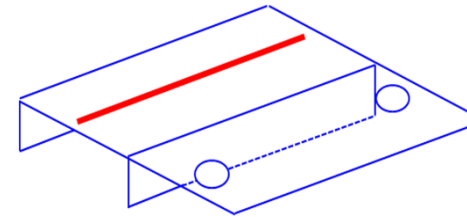
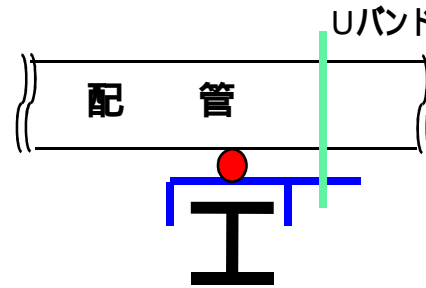
下地：防食テープ巻き  
その上からSUS板金巻き+  
SUSバンド巻き

破孔には繋がってないが、  
防食テープ内で腐食進行

### SUS防食板の落とし穴

端部劣化し、雨水がたまる  
見えない箇所での腐食進行

## 防食施工の見直し SUS丸棒



● SUS丸棒  
— 取付け冶具



配管全体が目視可(点検可)  
架構との接触面積少ない(水溜り出来ない)



## Step-1

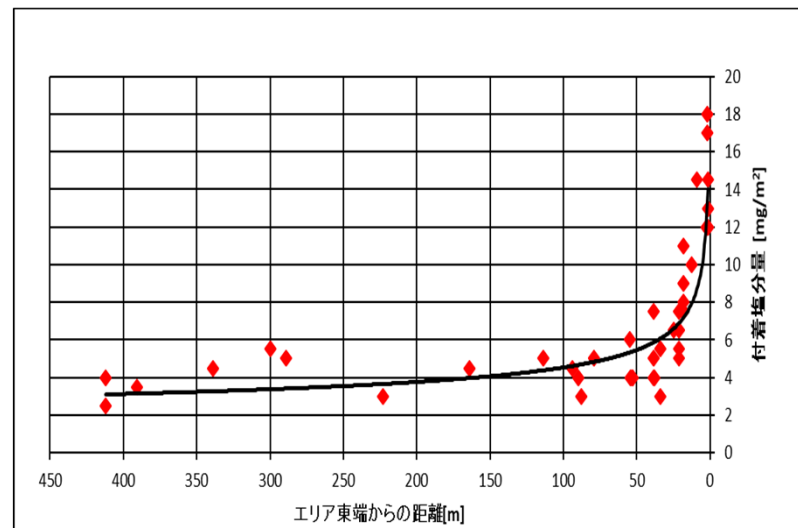
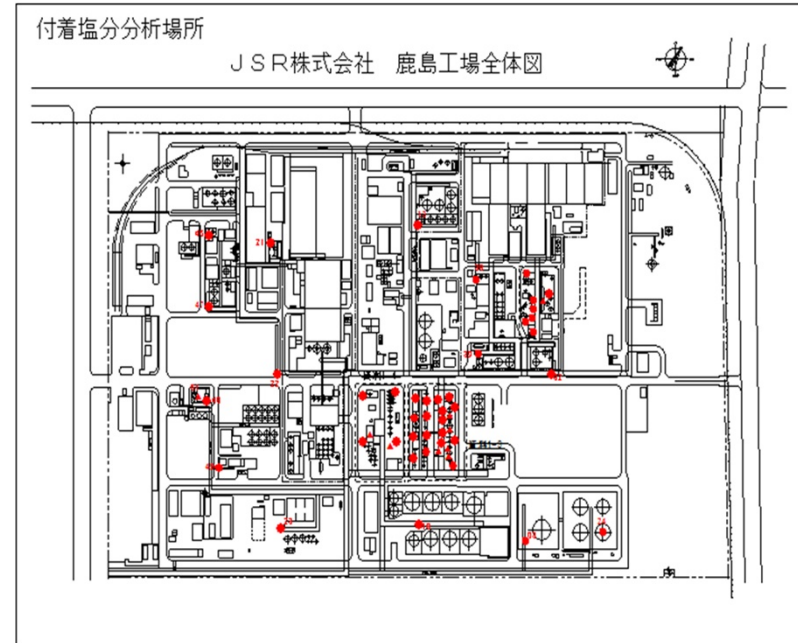
工場内で付着塩分量を測定し  
位置毎に付着塩分量を把握。



専用マグネットシートに  
試験紙を置き、  
蒸留水1.6mlで試験紙を  
湿らせる。

専用マグネットシート毎に  
試験紙をサンプリング面  
に張り付ける。  
接触時間2分。

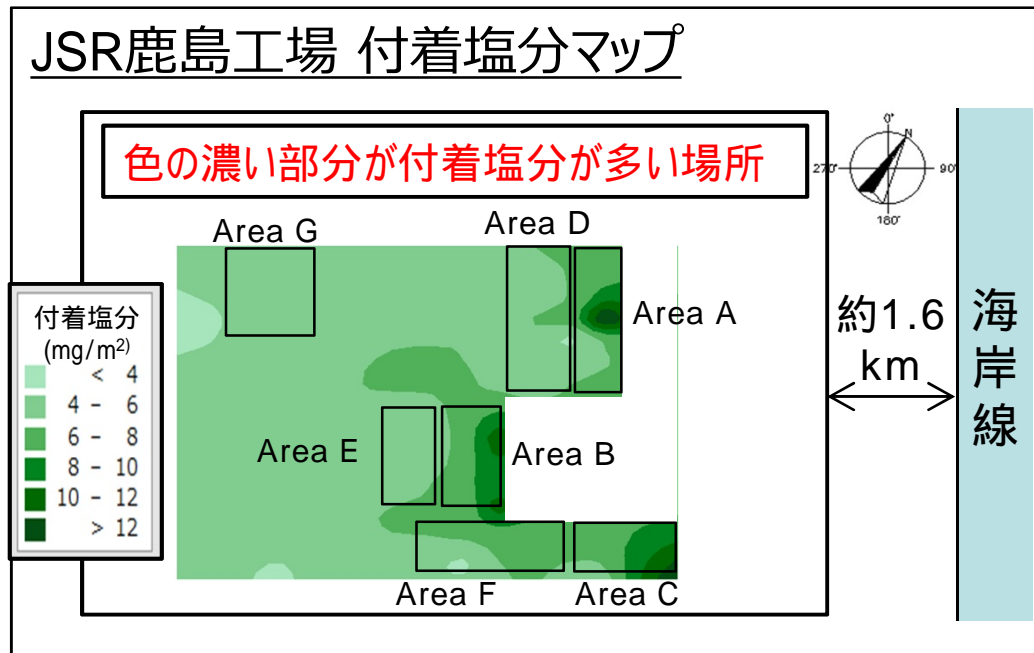
試験紙を  
専用マグネットシート毎に  
測定器の電極面に  
張り付ける。  
(蓋を閉じると測定開始)



## Step-2

工場内の付着塩分量と腐食データ実測値を基に  
統計解析ソフト(Minitab)を用いて重回帰分析を実施  
工場内での推定腐食速度を把握。

得られた関係からプラント毎に点検周期を設定



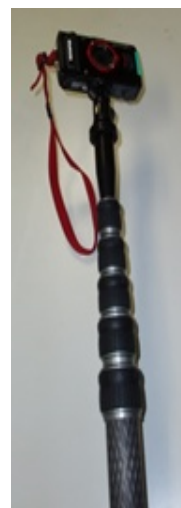
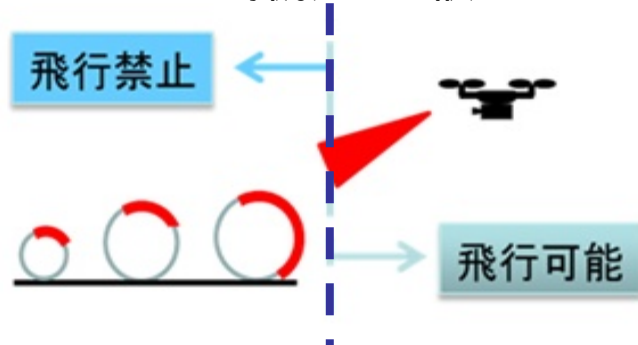
各プラント点検周期を設定

- ・Area A : 2年毎
- ・Area B : 2年毎
- ・Area C : 2年毎
- ・Area D : 3年毎
- ・Area E : 4年毎
- ・Area F : 4年毎
- ・Area G : 4年毎

# 高所点検技術の検討

## 高所カメラ 【デジカメ + タブレット + 三脚】

ドローンで全て撮影できる訳ではない



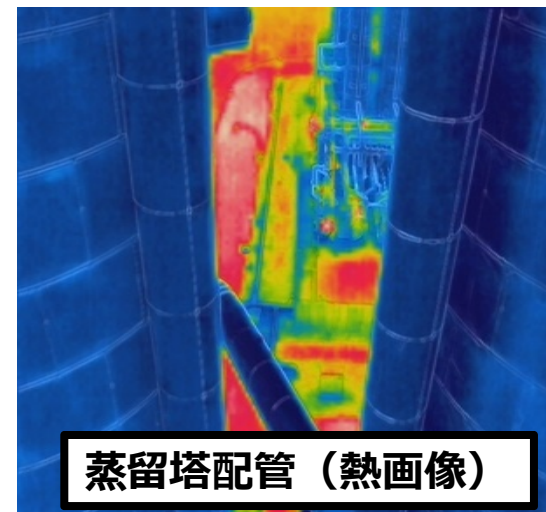
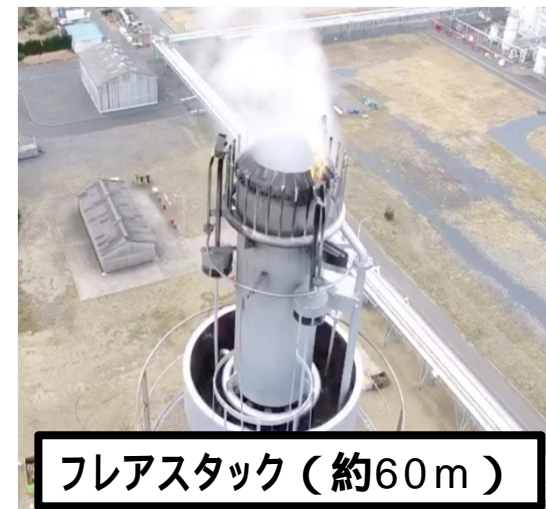
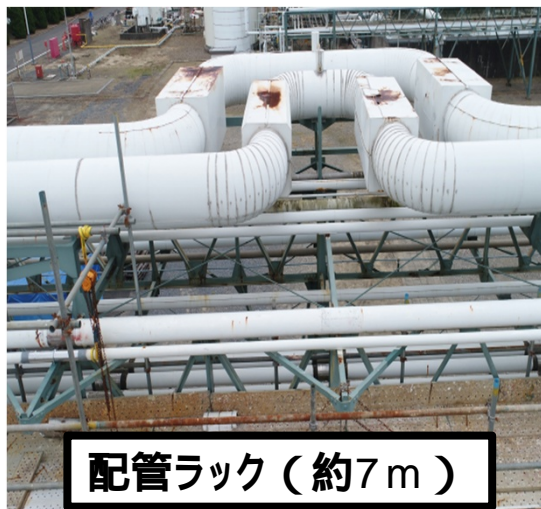
高所点検の一方で、

## ロボットカメラ 【デジカメ + タブレット + ジンバル + ラジコン】





## ドローン画像の紹介



## プロジェクト成果まとめ

---

### 1. 点検・防食施工チーム

約30,000箇所を一斉点検し、重度腐食89箇所を早期発見、応急処置を施し、腐食漏えい災害を未然に防止した。

### 2. 設計・検査基準見直しチーム

旧い設計基準の改善と、効果的な検査基準を策定し、設備管理技術の向上に貢献した。（SUS丸棒、点検頻度見直し）

### 3. 点検技術検討チーム

ドローン、高所カメラの活用やICT技術の取入れで今後の点検・検査スピードアップ、効率化の見通しを付けることが出来た。

## プロジェクト成果まとめ

---

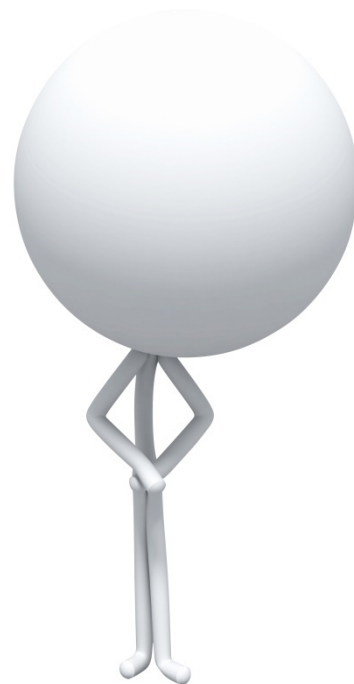
### 4 . 社員のモチベーションアップ

新しい技術の検討、導入をしながら大きなプロジェクトを完遂し、自分たちの職場を安心、安全な環境にすることが出来たという達成感を得るとともに社員のモチベーションがアップした。

### 5 . 近隣企業とのコミュニケーション

プロジェクト期間を通して、保安情報を共有化することで、コンビナート全体の保安レベルの向上を図ると共に相互の良好なコミュニケーションを構築することが出来た。

( SUS丸棒の適用、ドローンの活用などで頻繁に情報交換 )



御清聴ありがとうございました。