

平成29年1月11日 (水) 13:30~15:30

第1回 港湾の堤外地等における高潮リスク低減方策検討委員会

# コンテナターミナルにおける 高潮・津波等への対策

一般社団法人 港湾荷役機械システム協会

専務理事 白石哲也



# 本日の御説明内容

- 被災事例
- 復旧期間
- 対 策



# 被災事例

# 仙台塩釜港 高砂埠頭 (東日本大震災)

## コンテナクレーン

- ▶ クレーンは、走行部が冠水、走行駆動装置やケーブル巻取装置が破損、給電ケーブル切断



ケーブル巻取装置 (3号機)



3号機



2号耐震岸壁

一般社団法人港湾荷役機械システム協会



走行装置 (1号機)

# 鹿島港 北公共ふ頭 (東日本大震災)

## コンテナクレーン

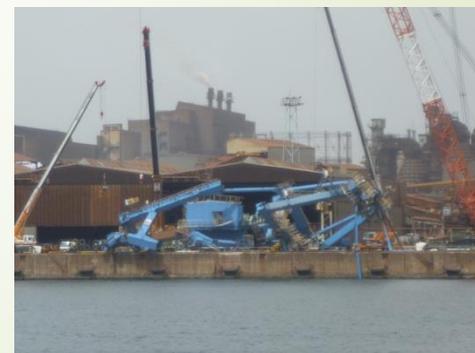
- クレーンは、漂流物により給電ケーブルが切断
- 大量のコンテナが、ターミナル構外に流出



フェンス基礎部の崩落



給電ケーブル切断箇所



対岸の倒壊クレーン



コンテナクレーン

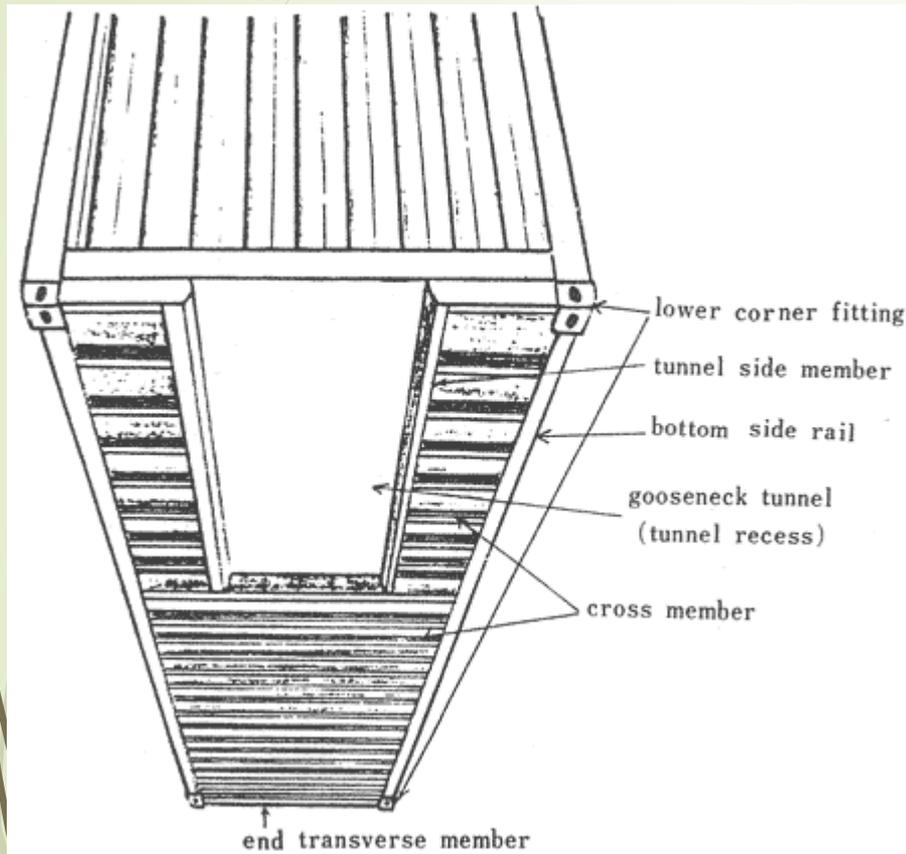
一般社団法人港湾荷役機械システム協会

# 台風18号(2009)によるコンテナ流出



一般社団法人港湾荷役機械システム協会

# 40フィートコンテナ諸元



約27cm(0.15+0.12)の浸水で浮遊

# コンテナクレーンの逸走事故

【発生場所・日時】新潟港東港区 2006年11月7日 14時10分頃

【事故概要】強風により150m逸走し、エンドストッパーに衝突し倒壊。

【事故の影響】復旧まで1年6ヶ月、港湾関係者3名負傷



復旧に長期間を要した  
類似事故は、  
2008年（小名浜港）  
2010年（御前崎港）  
2012年（苫小牧港）  
でも発生

日本港湾施設機械システム協会



# 復旧期間

# ガントリークレーンの故障事例

平成21年度、22年度における、ガントリークレーンの故障等で荷役作業に支障をきたした事例（クレーンを所有する48の港湾管理者等にアンケート調査）

| 部位・装置名      | 回数 | 支障期間      |
|-------------|----|-----------|
| 1. 巻き上げ装置関係 | 16 | 0.5日～3ヶ月  |
| 2. 走行装置関係   | 15 | 0.5日～3ヶ月  |
| 3. スプレッダ    | 12 | 0.5日～1ヶ月  |
| 4. 制御盤      | 11 | 0.5日～5ヶ月  |
| 5. 横行装置関係   | 8  | 0.5日～1.5日 |

- 巻き上げ装置関係、走行装置関係、スプレッダ、制御盤、横行装置関係の順で荷役に支障をきたした事例が多い。
- 横行装置関係の故障はカーテンケーブルやシーブのベアリング等が多く、予備品で対応しているため、荷役の支障は1日程度で収まっていると考えられる。

一般社団法人港湾荷役機械システム協会

# 部品調達に関する事例調査の結果

| 部位名           | 部品名          | 調達期間  | 備 考  |
|---------------|--------------|-------|--|
| レールクランプ<br>関係 | 電磁弁コイル       | 6ヶ月   | 摩耗品であるシューについては、予備品があれば1日程度で復旧できるが、予備品を保有していない場合、1ヶ月以上の支障をきたすこともある。                           |
|               | レールクランプ本体一式  | 5ヶ月   |  |
|               | 圧力計          | 2ヶ月   |  |
|               | 板バネ          | 4ヶ月   |  |
|               | 電磁弁          | 0.5ヶ月 |  |
| スプレッダ<br>関係   | フリッパモータ      | 2ヶ月   | 現状では港湾管理者の91%の管理者がスプレッダの予備品を有している。<br>スプレッダの予備品が無い場合、修復には長期間を要している。<br>スプレッダの予備品を有していることが重要。 |
|               | ツイストロックピン    | 4ヶ月   |  |
|               | ロータリーアクチュエータ | 3ヶ月   |  |
|               | 油圧装置アセンブリ    | 2.5ヶ月 |  |
|               | 油圧電気バルブ      | 3ヶ月   |  |
|               | ヘッドブロック      | 10日   |  |
| 走行装置関係        | 走行モータ        | 2ヶ月   | 他の部位の故障に比べて荷役支障期間が長期化する傾向がある。  |
|               | 走行給電ケーブル     | 0.5ヶ月 |  |
|               | 走行モータベアリング   | 1ヶ月   |  |
|               | 停止用マグネットセンサ  | 2ヶ月   |  |
|               | 走行減速機 OH     | 5ヶ月   |  |
|               | ケーブルユニット     | 4ヶ月   |  |



# 対 策

# 東日本大震災等の教訓

1. 想定される被害に応じた復旧方法と期間の事前把握（特に、輸入品の場合は、緊急対応に関する取り決め を契約書に反映）
2. 津波で発生する漂流物による、走行装置や給電ケーブルの損傷への対策
3. 支援物資や復旧用機材の緊急荷役を行う場合のクレーン使用許可条件の明確化



地震、津波に対するリスクマネジメントの再構築

船社向け入港後機械システム協会

# ガントリークレーンの対策

- ガントリークレーンの防水
- ガントリークレーンの固定
- 代替クレーンの及び操作要員の早期確保
- 代替輸送（内航フィーダー）の検討
- メーカーとの災害時対応に関する事前合意形成

# 走行モーター一移設



走行モーター

一般社団法人港湾荷役機械システム協会

# コンテナ貨物の流出源対策

- ▶ 港湾管理者、コンテナターミナル会社
  - ▶ ふ頭背後の鉄柵設置、岸壁における流出防止杭、地盤の嵩上げ
- ▶ コンテナターミナル会社
  - ▶ 2段積みへの積み直し、コンテナの固定及び拘束等の実施
- ▶ 海貨業者
  - ▶ コンテナヤードでの蔵置を極力短くする

(出典：三河港BCP)

# コンテナ流出防止壁



コンテナ流出防止壁

# 暴風による段積み空コンの崩壊

## ➡ 防止策

- ➡ 積み付け段数は最小限に
- ➡ ロッキングコーンを使用しロープで固縛
- ➡ 最上段には実入りコンテナを置く
- ➡ ピラミッドのようにコンテナを段積みする

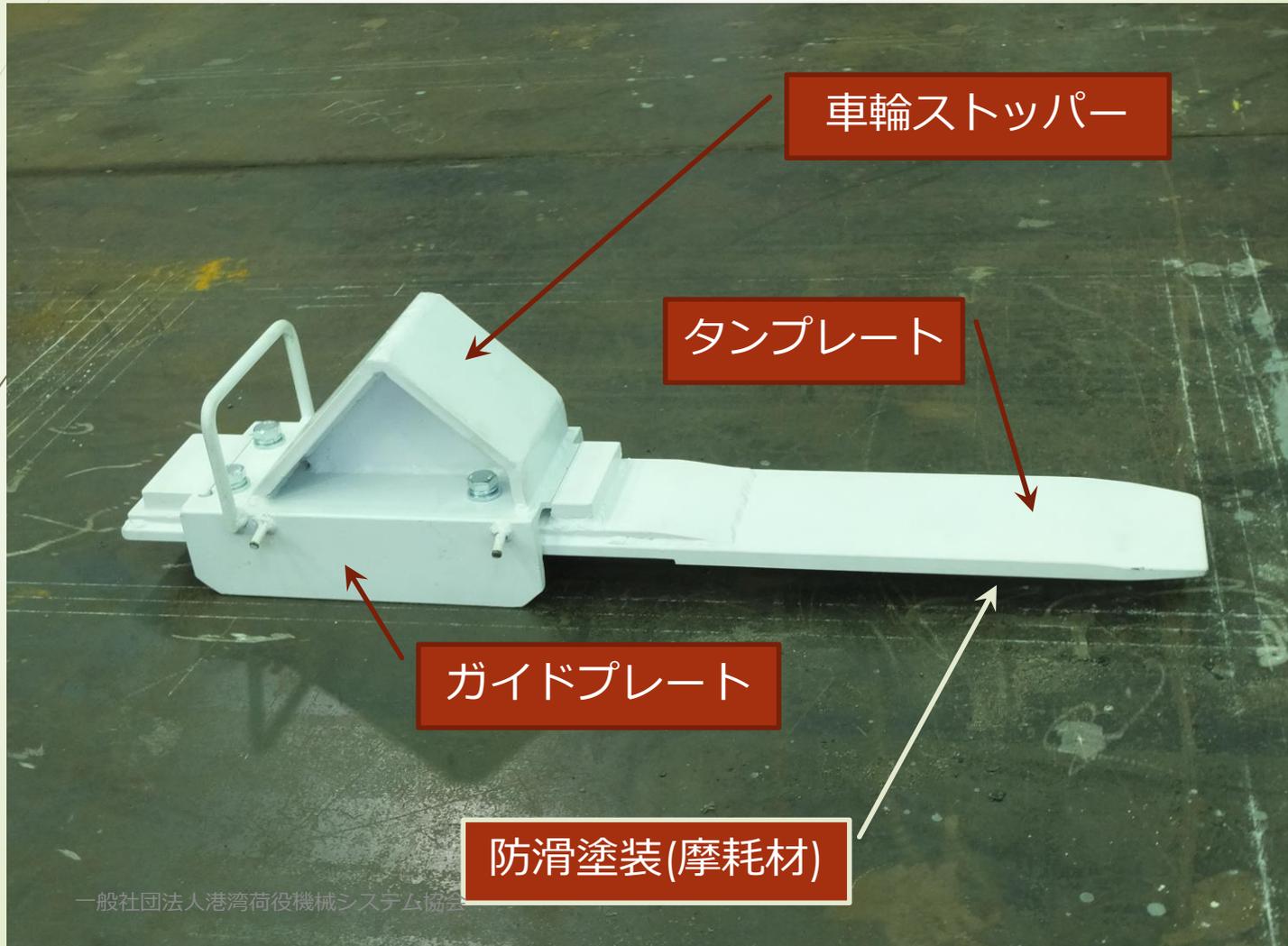
# 段積みされ固縛されたコンテナ



一般社団法人港湾荷役機械研究会

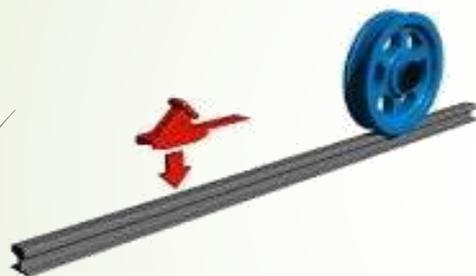
# クレーンストッパー(暴風対策)

(実用新案登録第3171865)

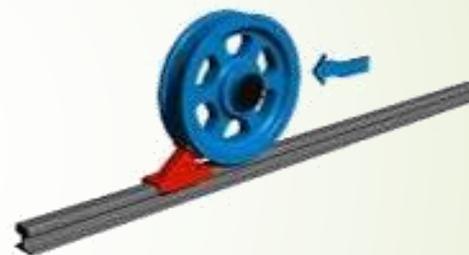


# クレーンストッパーによる制動

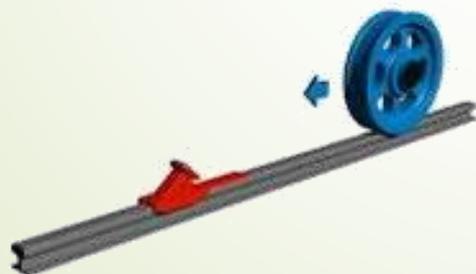
## 制動（停止）までの様子



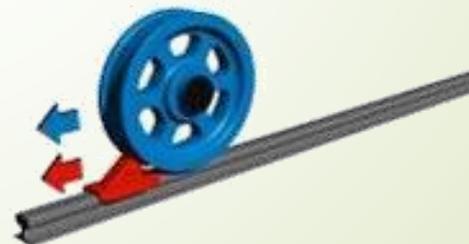
1：へムシューセット



3：乗り上げ



2：走行

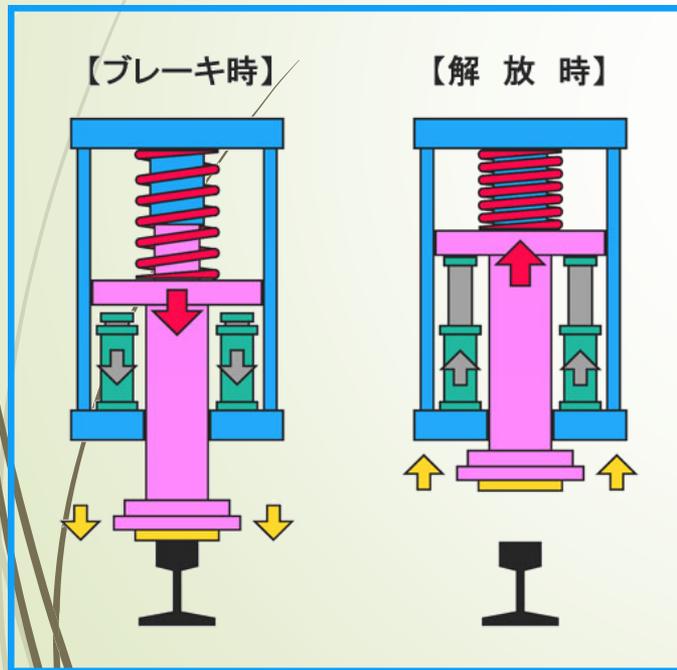


4：制動→停止

# レールブレーキ

**ブレーキ時** : 油圧が開放されると、バネ力によってシューがレール面を押さえる。  
シューとレール面の摩擦力によってクレーンを制動する。  
(フェールセーフ型ブレーキ)

**開放時** : 油圧シリンダを伸張させることにより、バネを圧縮させシューをレール面から開放させる。



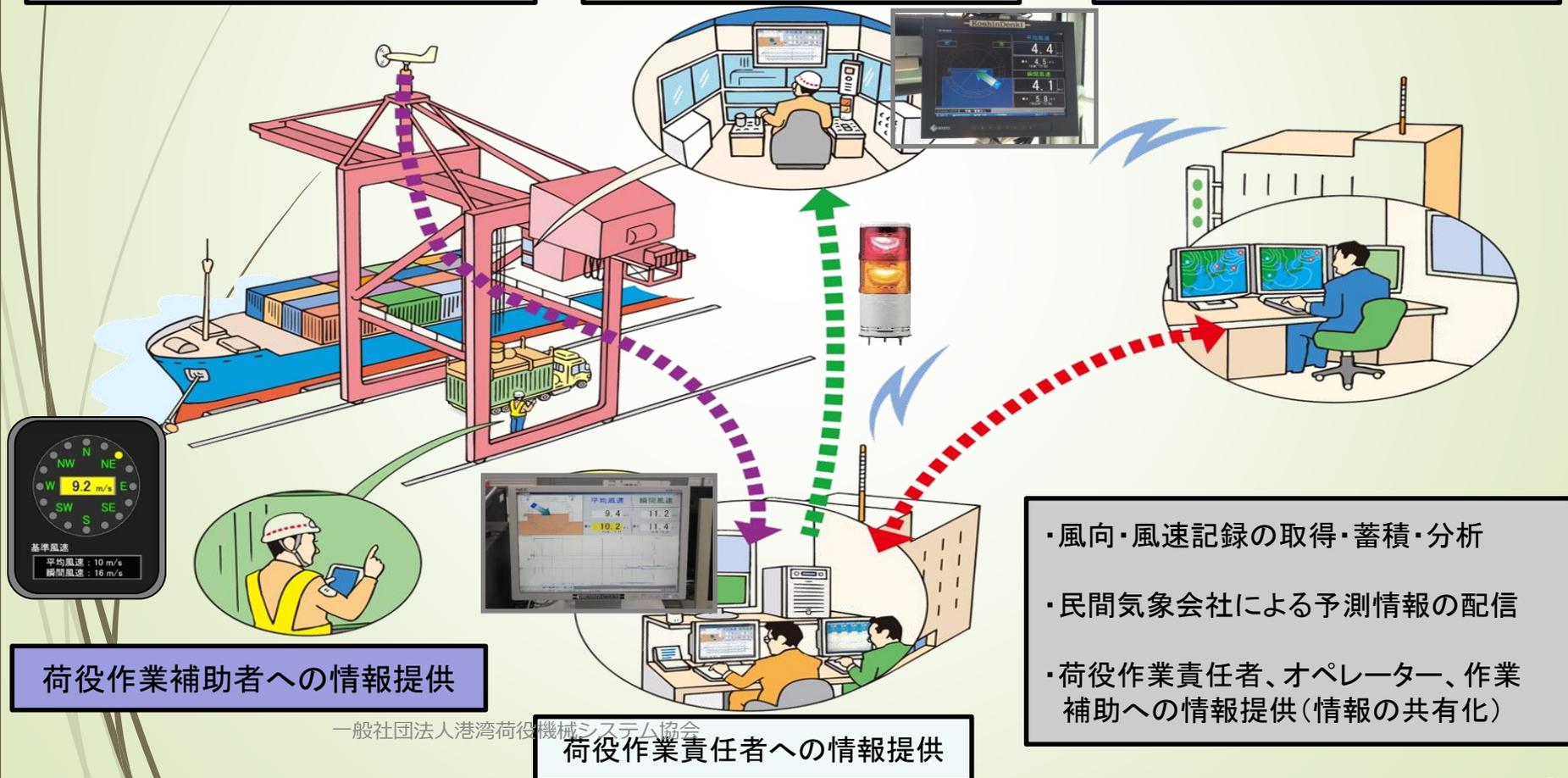
レールブレーキの作動原理 一般社団法人 日本起重機システム協会

# コンテナクレーン運営管理システムの高度化

風向・風速記録の取得・蓄積・分析

オペレーターへの情報提供

民間気象会社による予測情報の配信



荷役作業補助者への情報提供

荷役作業責任者への情報提供

- ・風向・風速記録の取得・蓄積・分析
- ・民間気象会社による予測情報の配信
- ・荷役作業責任者、オペレーター、作業補助への情報提供(情報の共有化)



ご静聴ありがとうございました