

# ESFの抽出に必要な振り返り(AAR)と 実効性のあるタイムラインとは

～ タイムラインの活用は、命を守る、経済被害の最小化にもつながる ～

CeMI環境・防災研究所

副所長 松尾一郎

# 環境防災総合政策研究機構(CeMI) とは？

## ■ 平成16年3月発足した専門家集団

東京本部、北海道支部を中心に活動

## ■ 主な役職員

理事長	河田恵昭	関西大学教授、京大名誉教授
副理事長	阿部勝征	想定東海地震判定会会長、東大名誉教授
専務理事	藤井敏嗣	火山噴火予知連絡会会長、東大名誉教授

## ■ 環境・防災研究所 (組織内研究機関 文部科学省科研費申請認可団体)

所長	藤井敏嗣	
副所長	松尾一郎	
上席研究員	関 克己	京都大学客員教授、復興庁参与、元内閣官房審議官

## ■ 主な活動

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| ☆ 突発災害等の調査・研究        | ☆ 減災・防災対策の研究・提言や推進 |
| ☆ 防災機関等の連携支援         | ☆ 防災計画等の構築支援       |
| ☆ 地域の防災力向上プログラム連携・支援 | ☆ 災害・復興支援          |

# 私の主な災害調査

## 風水害調査

- 1999年 福岡水害（地下空間と水害）
- 2000年 東海豪雨（都市と水害）
- 2002年 東ヨーロッパ水害（地下空間水害対策）
- 2003年 台風第10号 日高水害（車避難と水害）
- 2004年 新潟・福島豪雨災害（中小河川はん濫）
- 2008年 8月末東海豪雨（ゲリラ豪雨）
- 2009年 九州北部・山口豪雨災害（防災機関、危機管理）
- 2009年 台風第9号 佐用水害（移動者被災）
- 2009年 台風第18号 東海地域（風台風情報意識行動）
- 2011年 台風第12号、第15号 水害調査（避難、防災対応）
- 2013年～ 米国ハリケーン・サンディ高潮災害（中枢経済都市水害）
- 2013年 タイ国ロジャナ工業団地における経済被害とBCMS（企業水防災）
- 2014年 台風第12号 高知嶺北土砂災害（中山間地域孤立対策）

## 地震津波災害調査

- 1995年 阪神淡路大震災
- 2003年 十勝沖地震津波災害（津波避難意識行動）
- 2006年 千島列島沖遠地津波（津波避難意識行動）
- 2007年 中越沖地震（九死に一生調査）
- 2010年 チリ遠地津波（津波避難意識行動）
- 2011年 東日本大震災調査（津波避難行動、消防団・民生委員調査）

## 火山災害調査

- 2000年 有珠山噴火（避難、情報、危機管理、ジオパーク）
- 2011年 新燃岳噴火（避難）
- 2014年 御嶽山噴火（支援活動）

# サンディ調査で出会ったタイムライン

# ハリケーンサンディの直撃を受けたNJ州沿岸部

(トムズリバー市長談; 筆者聞き取り)

バリヤーアイランドは、約4,000棟が全半壊、予め州政府と調整していたことや、地区にも早い段階で避難対応が出来ていたこともあって、人的被災は、ゼロであった。



筆者撮影(Barrier Island Toms River Town)

# ニュージャージー州 Decision Support Tool



ニュージャージー州の危機管理メンバーとの再会。2度目の調査にて。

## タイムライン(事前防災行動計画書)の要件

- **対象ハザード**;ハリケーンおよびストームを起因とした水災害
- **リスク評価**; Sloash(高潮モデル)や河川はん濫シュミレーションによって実施。
- **広域避難のリードタイムの推定**; 専門機関(大学等)による地域・緊急大規模避難計画を適用。
- **緊急支援組織(ESF)**; 連邦政府災害対応計画(NRF)に位置付けられるESFの活用。

# タイムラインを構成する3つの要素 → 「誰が」「何時」「何を」

■ESF  
緊急時連携・調整組織(17項目)

■上陸する前 120時間+α  
■上陸後 48時間を規定

■上陸までの行動項目数(327)  
■上陸後の行動項目数(87)

参照番号	緊急時連携調整組織(ESF)	対応時間	防災行動
31	5,13	120-96	Governor's Critical Information(州知事による重要情報):カリブ海、大西洋南、メキシコ湾に上陸またはこの地域で発達し、予想進路が東海岸に向かうすべてのハリケーンについて。NJ州OEM及びOAGは、72時間以内にState of Emergency Declaration(非常事態宣言)の発令に向け連携。
32.	5,13	120-96	NJ州OEM及びOAGは、pre-event Federal Emergency Declaration(上陸前の非常事態宣言)の発令を要請すべきか検討。
33.	州知事	120-96	<b>Governor's Critical Information Requirement(州知事による重要情報要件)</b> :OAG、NJ州OEM、知事室は、非常事態宣言(州知事及び大統領による)の発令の可能性について準備・調整する: <b>州知事の非常事態宣言は72時間以内に発令準備が整うことを目標とする</b> ;大統領の非常事態宣言の時間目標については、状況に応じて決定される。
34.	5	120-96	対応レベルの見直し:ROIC/SEOCの対応レベル2;レベル3/4に向け準備。
35.	5	120-96	NJ州OEMは、米国立気象局(NWS)と連携し「H+0」を定め、ハリケーン準備対策を開始する。「H+0」とは、熱帯性低気圧による強風がNJ州に上陸すると予測される時間。
36.	5	120-96	全面一方通行の準備・態勢を協議。
37.	5	120-96	NJ州ハリケーン災害時に関する付属書、別表F(New Jersey State Hurricane Annex, Appendix F)に記載されているスクリプトやアジェンダを利用し、州ESF調整員及び郡OEMと電話会議を行う。
38.	6	120-96	AFN(=people with access and functional needs, 移動手段の無い人や障害などのため自由に移動できない人々)を一般の人々と同じ避難所に避難させる国または自治体の受け入れ態勢、施設があるかARC(米赤十字)と検討。
39.	7	120-96	対象地域への物的・人的資源の事前配備を検討。
40	11	120-96	NJ州ホースパークにある(動物避難用の)予備の檻を対象地域に配備することを検討。
41	11	120-96	(現在UASI地域のCARTsにある)動物避難用のトレーラーを対象地域に配備することを検討。
42.	13	120-96	Department of Law and Public Safety's Division of Consumer Affairs(消費者問題局の法律・公安課)は物価価格を監視。
43.	15	120-96	ハリケーン状況・準備に関する適切な通知及びメディアによる通知が記載されている部分についてEASスクリプトを見直す。

# 振り返って わが国は

# 繰り返す課題 そして 防災担当者の悩み

平成25年 台風第18号 京都・滋賀豪雨災害



平成25年 台風第26号 (伊豆)大島土砂災害



## 防災組織の悩み

- 現象(気象・被害)が大型化していることへの不安
- 避難すべき風水害は、数年～数十年サイクル。多くの担当者にとって、初めての経験。
- 防災専任者を置く組織は少ない、それも数年で移動
- 住民や社員を守りたい思いは強い、かけ声だけの防災協働、自助・共助の課題。

# 我が国は、現象発生後追い型の防災

	日本	米国(東海岸地域)
基本法	災害対策基本法	スタッドフォード法
対応計画	地域防災計画の風水害対策編 (水害全般の基本的な対応)	州ハリケーン用対応計画 とハリケーン用タイムライン付属書
対応するタイミング	・気象予警報が発表されて ・危機的な状況になってから	・上陸5日以上前から
政府の災害宣言 (ハリケーンに関する)	なし	・大統領の災害宣言 (サンディは、上陸2日前)
知事の非常事態宣言	なし	・知事の非常事態宣言 (サンディは、上陸3日前)
防災機関の連携対応	その場の対応もしくは自治体の判断 に依存	・おおよそ上陸5日前からの事前防 災行動(タイムライン)を定め、各機 関が連携した行動の実行。
要約すると	場当たりの、後追い型 (対応の遅れ、被害拡大)	先を見越した早めの対応

# 日本と米国(タイムライン)の対比

## H25年台風18号時の防災対応 (日本)

H+3 市町村避難情報発表  
H+2 官邸 情報連絡室  
H-2 特別警報 発表

随時 台風情報・気象情報発表

台風情報発表 気象台

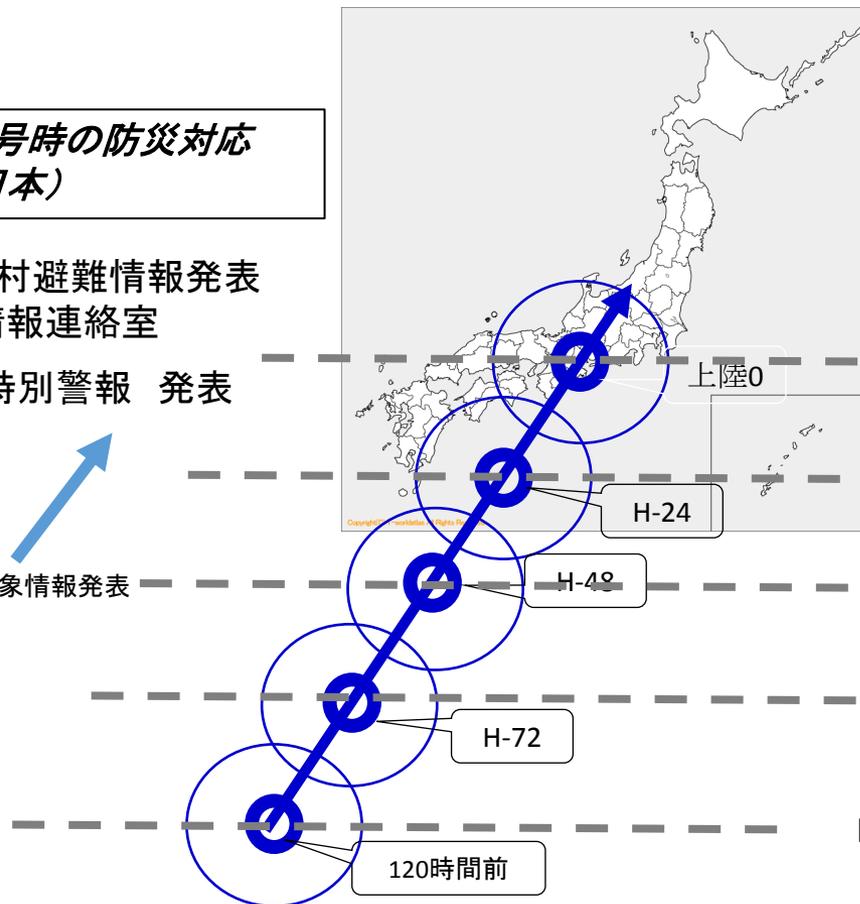
## ハリケーンサンディ時のタイムライン (米国)

H-0 消防団・警察等避難

H-36 州知事 避難勧告 発令  
H-36 避難所開設

H-72 州知事 緊急事態宣言

H-120 避難計画の準備



# タイムラインが命を守る

1. 意思決定者(市町村長)にとっては初めての経験、多くは試行錯誤の対応。  
⇒ **防災担当の意思決定を支援する**
2. 防災計画に基づき体制や所掌は決めているが、多くは、事後対応で混乱。  
⇒ **早め早め、予め役割を定めた防災行動が安全安心を生む**
3. 災害教訓を共有する・継承することが出来ない。  
⇒ **課題や教訓を「ふりかえり:AAR」によって改善に繋げる**
4. 地域の防災対応は、縦割り防災。(ばたばらの対応)  
⇒ **コミュニケーションツールとして活用、防災機関が繋がる**

# タイムラインへの取組が始まった

## 帰国後 複数の自治体や国の機関へ 取組を推奨し、今に繋がる

## ■スケジュール



## タイムライン I 次案の運用(台風期)

## ■検討会の様子



## ■委員会の構成

分類	機関名・職名
構成機関 (委員)	紀宝町役場(特別参与、総務担当理事兼総務課長、政策担当理事、理事兼議会事務局長、会計管理者兼出納室長、税務住民課長、福祉課長、地域包括支援センター長、健康づくり推進課長、産業建設課長、環境衛生課長、企画調整課長、教育課長) 紀宝町校長会長、紀宝町社会福祉協議会、紀宝町自主防災組織連絡協議会、紀宝町消防団、紀宝町区長会、紀南医師会、三重県紀宝警察署、熊野市消防署紀宝分署 関西電力株式会社 和歌山支店 新宮営業所 電源開発株式会社 西日本支店 十津川電力所 電源開発株式会社 西日本支店 北山川電力所 国土交通省近畿地方整備局 紀南河川国道事務所 国土交通省中部地方整備局 紀勢国道事務所 津地方気象台、三重県(危機管理局、紀南地域活性化局、熊野建設事務所、熊野農林事務所)
座長	松尾一郎 CeMI 環境・防災研究所 副所長
事務	紀宝町役場 総務課(防災対策)
AD	山崎 登 NHK解説委員室 解説主幹 中村 則之 環境防災総合研究機構 上席研究員

# 国が取り組む荒川はん濫域の機関を対象としたタイムライン

荒川下流TL検討会 第一回報道 出典:東京新聞  
(国交省政務官、技監等出席)



荒川TL第一回WG ワークショップ風景 (2014/12/3)



- 【座長】 CeMI環境防災研究所 松尾一郎
- 【構成員】 北区、足立区、板橋区、東京都、警視庁、東京消防庁、気象庁東京管区气象台、荒川下流河川事務所、東京地下鉄等、NTT東日本東京支店、東京電力 等
- 【オブザーバー】 関東地方整備局、関東運輸局

# 国が取り組む庄内川はん濫域の機関を対象としたタイムライン



庄内川TL検討会 第二回 20140714

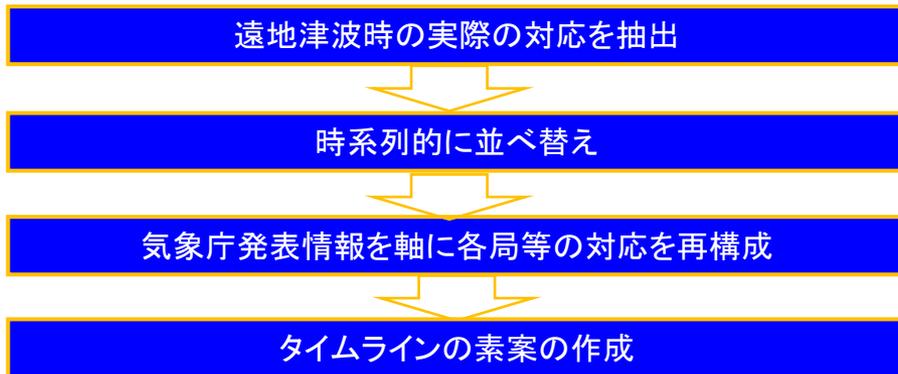
座長 CeMI環境・防災研究所 松尾一郎  
構成員：庄内川河川事務所、名古屋地方気象台、名古屋市、愛知県、  
愛知県警察、名古屋駅地区街づくり協議会、名古屋駅地区防  
火・管理協議会、鉄道事業者等  
オブザーバー：中部運輸局、中部地方整備局



庄内川TL検討会 第二回 20141128 TL図上訓練

# 国土交通省タイムライン の策定

- 本省各局の担当者が参加し、4月のチリ沖地震による遠地津波の対応をふりかえり、タイムラインの作成の手順、災害後のふりかえり手法、タイムラインに位置づける内容について、ワークショップ形式で実際に作成過程を体験し、タイムラインの理解を深める。（アドバイザー 林春男教授、田村圭子教授、関克己教授、松尾一郎副所長）



大臣官房参事官（運輸安全防災）付	気象庁総務部企画課
大臣官房技術調査課	気象庁予報部業務課
水管理・国土保全局河川環境課	気象庁地震火山部管理課
水管理・国土保全局防災課	海上保安庁警備救難部環境防災課
水管理・国土保全局砂防部砂防計画課	海上保安庁交通部安全課
道路局国道・防災課	大臣官房官庁営繕部計画課
住宅局建築指導課	総合政策局公共事業企画調整課施工安全企画室
鉄道局安全管理官室	海事局安全政策課危機管理室
自動車局安全政策課	北海道局水政課
自動車局旅客課	国土技術政策総合研究所河川研究部水害研究室
港湾局海岸防災課	国土地理院企画部防災推進室
航空局安全企画課	

# タイムラインは、ふりかえりAARの集積



# 紀宝町タイムラインの試行運用・検証・改善 (台風第8号、第11号、第17号、第18号、第19号)

消防団とのタイムライン行動対策会議



# タイムラインの試行運用から改善



## コミュニケーションの促進

- TLの策定や試行・運用により、日頃会話しない組織間で顔の見える関係が構築できた。
- 河川管理者や津地方気象台の踏み込んだ情報提供により無駄のない防災対応が出来る。

## 先を見越した行動による的確な対応が実現

- 早めの行動が安心と余裕に繋がった。
- TLをチェックリストとして活用し、行動の「抜け・漏れ・落ち」がなくなった。
- 避難に必要な準備や手続きを前倒しに実施し、早期の住民避難に対応出来た。
- 守り手にとっても安全な時間帯に支援活動をお願い出来るので相互の安心に繋がった。
- 専門機関との相談・助言体制もあって、町長等のトップの意思決定が円滑になった。

## 地域防災の連携ツールとしての役割

- 役場からの定期的な情報発信が、「住民の安心」と「行政への信頼」に繋がっている。
- 役場・連携機関・自主防災など地域が一丸となって災害に対応する一体感の醸成

☆災害対応の曖昧な部分がなくなる。

☆防災情報への理解が促進される。

☆ゼロアワーによる守り手の安全確保

☆運用→課題→改善 exp 福祉避難の解決、ゼロアワー、土砂災害避難・・・

# 経済被害の最小化に向けた企業タイムラインとは

## ◆ 2011年タイ洪水の概要

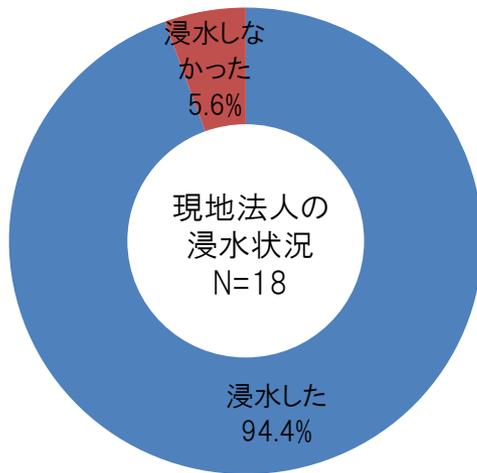
- 2011年7月末から発生した洪水は、北部チェンマイからバンコクまでの58県が浸水。
- 2011年11月5日時点で446人が死亡、230万人以上に影響。
- 被害額は約3兆8千億円。(世界銀行試算)

## ◆ Rojana Industrial Park /Ayuttaya

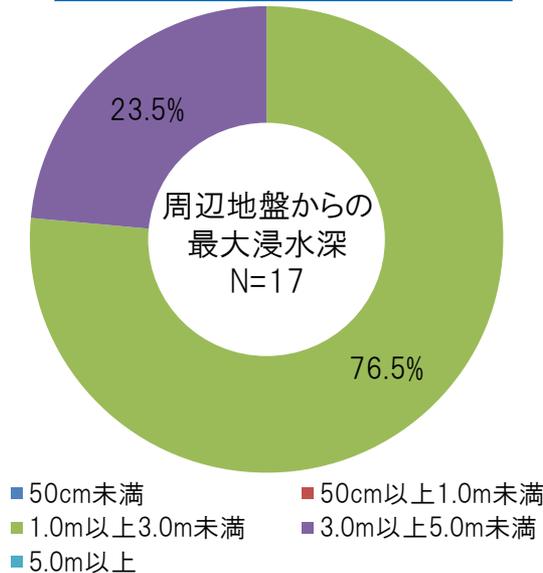
- 2011年10月6日にタイ政府が入居企業に対し、13日までに操業停止を要請。
- 10月8日にタイ政府が翌日18:00に団地を閉鎖すると発表。
- 10月9日に浸水が発生。11月6日までの約1ヶ月は湛水となり、11月28日に排水完了。
- 浸水後は団地が閉鎖されているため、生産に関する図面やデータ、金型等、重要データ・資材の持ち出しが行えない入居企業もあり、多くが操業停止を余儀なくされた。
- 入居企業のなかには、工場や生産設備の被害状況を確認後、操業再開は困難との見方になり、撤退した企業もあった。

# タイ工業団地の日系企業向け調査(CeMI)

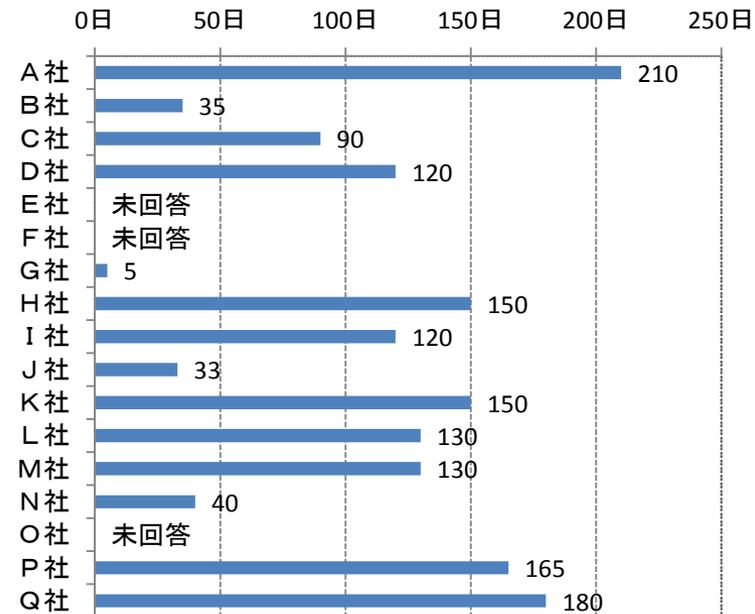
## 浸水の有無



## 浸水の程度



## 事業(操業)停止した期間

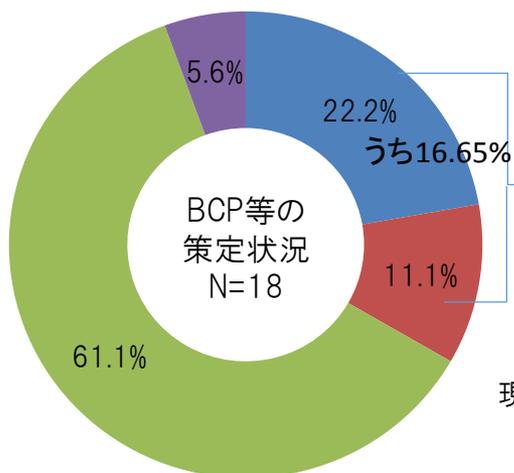


※事業(操業)が停止した期間は、平均46日間であった。

(N=18)

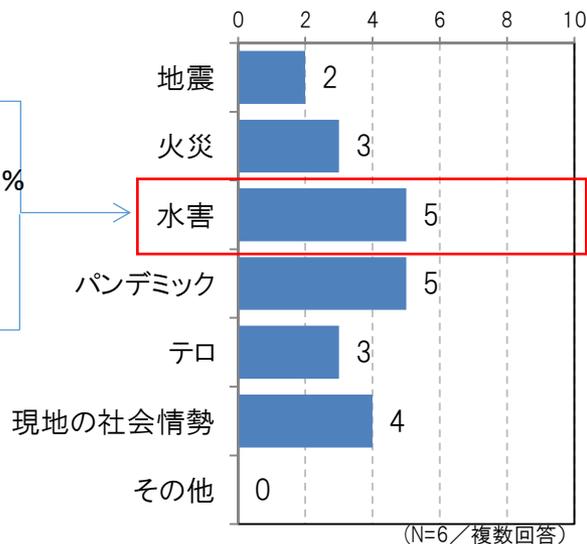
# タイ工業団地の日系企業向け調査(CeMI)

## BCP等の策定状況

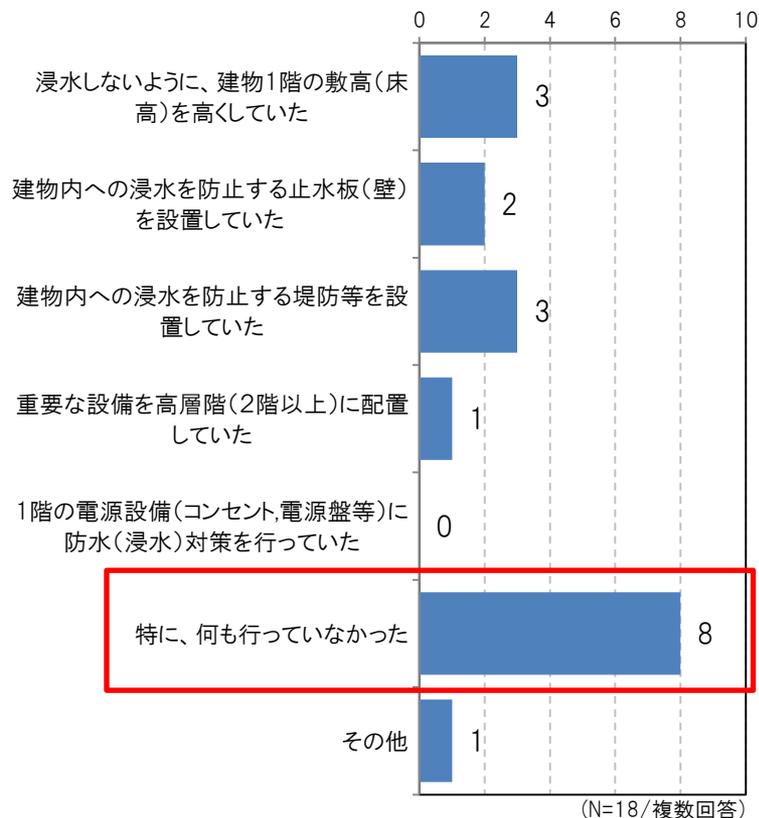


- 策定していた
- 検討中であった
- 策定していなかった
- 無回答

## BCPで想定している災害

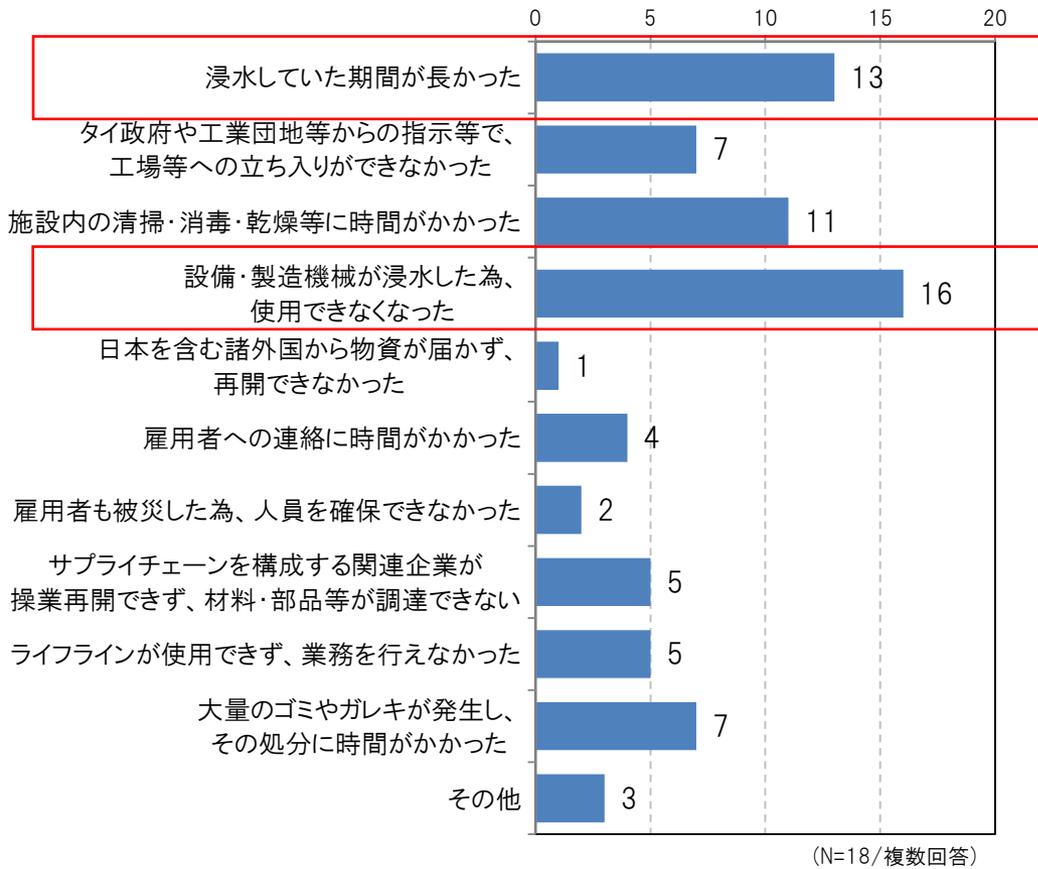


## 水害への事前対策

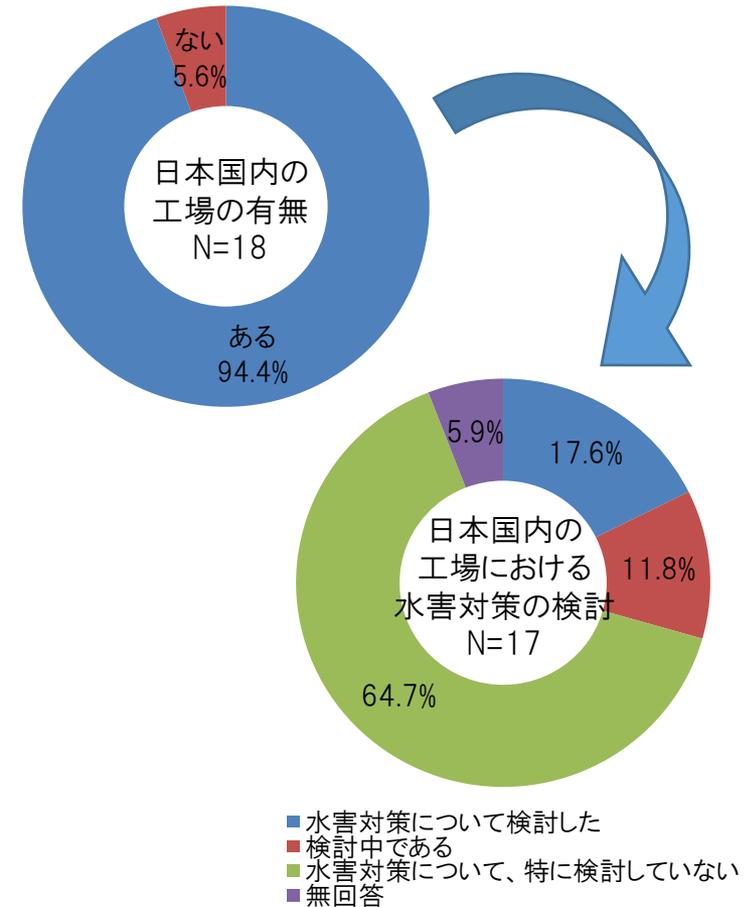


# タイ工業団地の日系企業向け調査(CeMI)

## 事業(操業)再開に向けての課題



## 日本国内の工場の有無と水害対策の検討状況



## 被災企業のふりかえり AAR

- ・タイ政府からの洪水リスクの正確な情報提供。
- ・自社企業だけでなく、関連企業も含めた水害リスク評価と把握。
- ・タイ国の平時のダムの貯水率や河川の水位、ダムの放水情報。また、水害時の浸水等の正確な災害情報や政府の災害対応の把握が重要。
- ・そもそも水害BCPはなかった。
- ・災害対応マニュアルを、指示系統の明確化や具体的な作業の追加、細かいルール作り、職員への周知徹底、避難判断基準の作成等を追加し改善をする。
- ・海外拠点でのBCP作成及び現地からの情報に対するBCPの発動ルールの明確化や復旧時間を具体的に設定した対策に見直す。

# タイ工業団地の日系モデル企業でのBCMS研究(CeMI)

## 企業タイムラインそのもの



平常時(タイ北部洪水) 災害時

計画書	文書	目的	主な想定期間	策定単位	主な利用者
緊急時対応計画 (ERP)	初動対応計画	大規模洪水の可能性が考えられる時点において、当団地の運営・管理を維持するための対応方針・指針・基準を定めたもの	数日～数週間	洪水 (大規模)	社員
危機管理計画 (CMP)		大規模洪水による被害に直面した際の対応方針・指針・基準を定めたもの	数週間～	洪水 (大規模)	社員 グループ各社
事業継続計画 (BCP)	事業継続計画	中断した重要事業の一時的な態勢での再開	数時間・数日～	結果事象単位	BCMS対象業務担当者
事業復旧計画 (BRP)		物理的に破壊された経営資源の完全復旧	数週～	復旧の必要があるリソース	復旧のために編成するプロジェクトチーム

# まとめ

# タイムラインの効果

1. タイムラインの、先を見越した早めの行動が安心・安全、減災に
2. タイムラインで、予め役割を決めて無駄な調整は最小限に
3. タイムラインは、参加機関のコミュニケーションツール
4. タイムラインは、意思決定支援ツール
5. タイムラインで、漏れ・抜け・落ちの防止、チェックリストとして活用
6. タイムラインで、活用とふりかえり(教訓や課題)が改善に

# TLが適用可能な災害は？

	TLの構築によって効果のある防災機能と災害種別			
	組織間連携の向上支援 (顔の見える関係構築)	トップの意思決定支援 (災害対応力の向上)	事前の防災行動調整 (早めの防災行動)	発災後の防災行動調整 (被害の拡大防止)
台風起因の災害 (はん濫、土砂災害)	◎	◎	◎	◎
前線性起因の災害 (はん濫、土砂災害)	◎	◎	◎	◎
局地的集中豪雨 (同上)	◎	◎	×	◎
雪害	◎	◎	△～◎	◎
火山噴火災害	◎	◎	△～◎	◎
遠地津波災害	◎	◎	◎	◎
近地津波災害	◎	◎	×	◎
震災	◎	△	×	◎

◎適用可能    ○検討を要するが可能性は高い    △発生事象による    ×適用困難

# タイムラインの活用イメージ

国の機関、気象台、施設管理者 ESF#0/1/3/5/7/14/15

TIMELINE	ACTIVITY	ESF#00 モニタリング	ESF#00 予想	ESF#02 情報共有
120-96	気象・水象の.. 情報共有			
96-72	観測情報...			
72-48	予報・警報			
48-24	特別警報.. はん濫情報..			
24-12	自治体助言			
12-6				

自治体・警察 ESF#6/8/9/14/15

TIMELINE	ACTIVITY	ESF#01 予警報	ESF#02 避難	ESF#6 避難支援
120-96				
96-72				
72-48				
48-24				
24-12				
12-6				

企業

TIMELINE	ACTIVITY	ESF#00 モニタリング	ESF#00 予想	ESF#02 情報共有
120-96	気象・水象の.. 情報共有			
96-72	観測情報...			
72-48	予報・警報			
48-24	特別警報.. はん濫情報..			
24-12	自治体助言			
12-6				

TIMELINE	ACTIVITY	ESF#01	ESF#02	ESF#03
120-96	気象・水象の.. 情報共有			
96-72	観測情報...			
72-48	予報・警報			
48-24	特別警報.. はん濫情報..			
24-12	自治体助言			
12-6				

基準タイムライン、ガイド  
(行動の基準、機能、時間)

TIMELINE	ACTIVITY	ESF#00 モニタリング	ESF#00 予想	ESF#02 情報共有
120-96	気象・水象の.. 情報共有			
96-72	観測情報...			
72-48	予報・警報			
48-24	特別警報.. はん濫情報..			
24-12	自治体助言			
12-6				

自主防災・自治会ESF#4/9