

東京海上日動 自然災害セミナー

地震・津波リスク研究と自然災害リスクコンサルティング

2013年2月4日

東京海上日動リスクコンサルティング株式会社

<http://www.tokiorisk.co.jp/>

- **はじめに(TRCの概要)**
- **自然災害リスク研究**
- **災害リスクの低減を目指して**



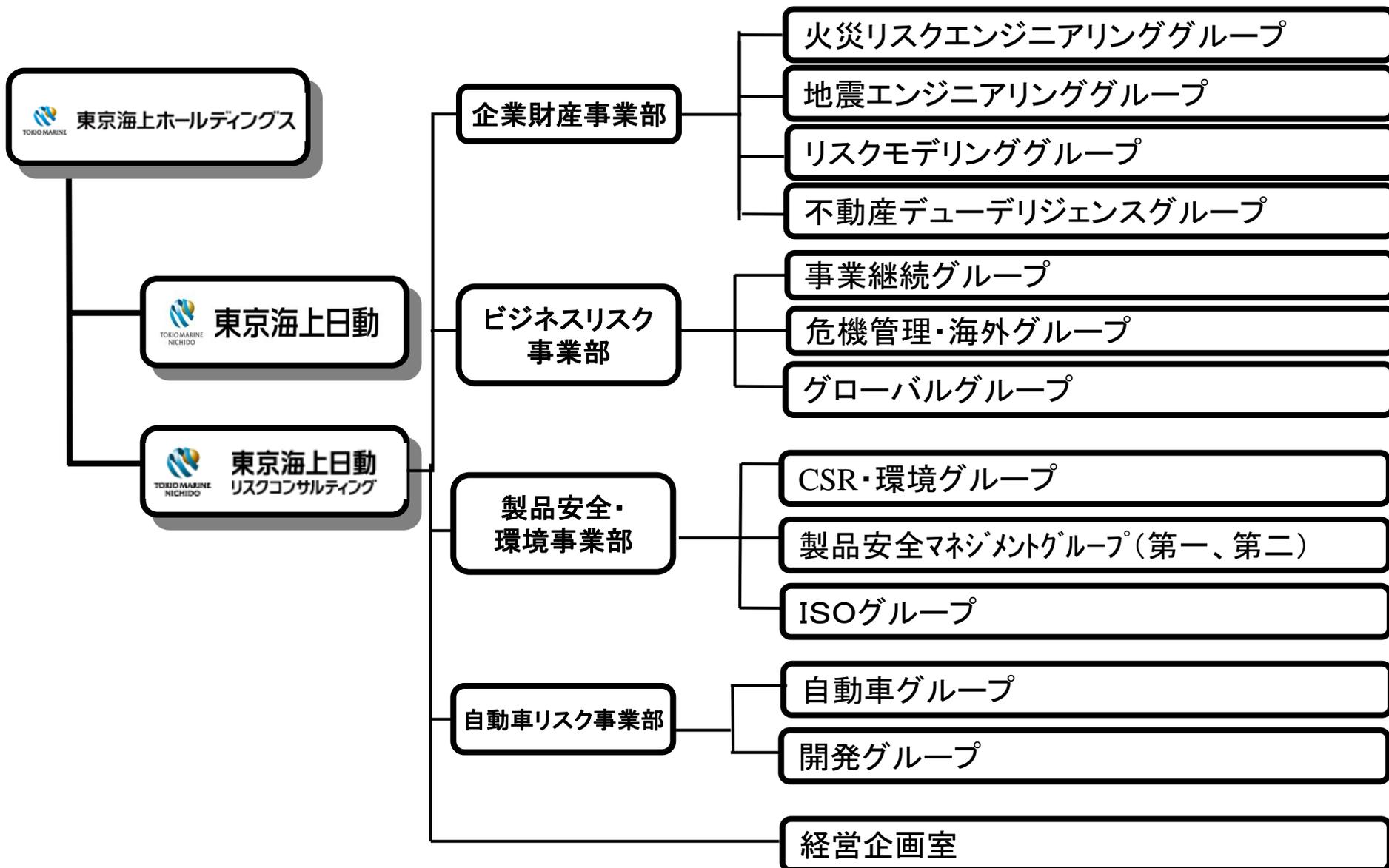
TOKIO MARINE
NICHIDO

TRCの概要

東京海上グループとTRC

【グループの主要な子会社・関連法人等】







TOKIO MARINE
NICHIDO

自然災害リスク研究

津波災害リスクの研究

具体的な研究・活動

TRCと連携

①津波ハザード評価・脆弱性評価の高度化に関する研究

ーハザード評価

- ・東北地方太平洋沖地震等の巨大地震で発生する津波の物理現象を考慮

ー脆弱性(建物、設備等の脆弱性)評価

- ・東北地方太平洋沖地震による被害を踏まえた脆弱性評価

②津波避難に関する研究

- ーリスク評価結果を活用し、沿岸地域の防災・減災対策や避難計画を考える

③震災遺構と伝承方法に関する研究

- ー震災の記憶を未来に残し伝える活動

④防災・減災啓発活動

- ー防災・減災に関するセミナー開催
- ー防災教育ツールの開発



今村文彦
教授

津波ハザード評価の高度化

【内閣府中央防災会議】

「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」報告
(平成23年9月28日)

最大クラスの津波に比べて発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波

発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスの津波

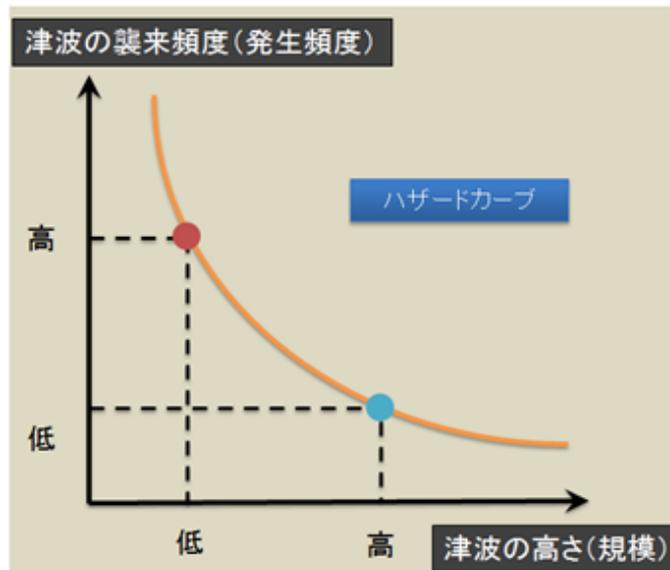
人命保護に加え、住民財産の保護、地域の経済活動の安定化等の観点から、海岸保全施設等の整備を進めていくことが求められる。

生命を守ることを最優先として、住民等の避難を軸に、ハード・ソフト両面からとりうる手段を尽くした総合的な津波対策の確立が必要。

レベル1 (L1) の津波

レベル2 (L2) の津波

企業にとっても各事業所・工場のハザードを適切に評価することが重要



その他災害リスクの研究開発

リスクモデルの開発 — ERM経営への活用



地震リスク定量化ソフトウェア

CATANA — Catastrophe Analysis System —

弊社では、企業の保有する施設の地震リスクを定量化するソフトウェアを自社開発しております。

機能・特徴

- 確定論的ハザード・リスク評価
既往地震・シナリオ地震を想定した地震動・損失評価が可能
- 確率論的ハザード・リスク評価
発生確率を考慮した地震動・損失評価が可能

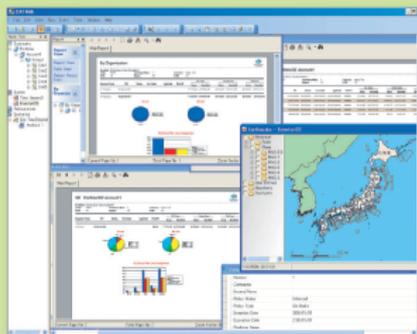
出力

- シナリオ地震を想定した地表面最大加速度
- 再現期間に対応する地表面最大加速度
- ハザードカーブ
(地表面最大加速度-年間超過頻度(確率))
- リスクカーブ
(損失額-年間超過頻度(確率))
- 再現期間毎のロス
- 年間ロス期待値

このソフトウェアにより

- ・BCP策定上の地震被害想定
- ・不動産投資を目的としたデューデリジェンスの地震PMLの算出
- ・地震保険設計のための損失評価
- ・不動産の必要耐震性能の評価
- ・バックアップ施設の立地選定などを提供します。

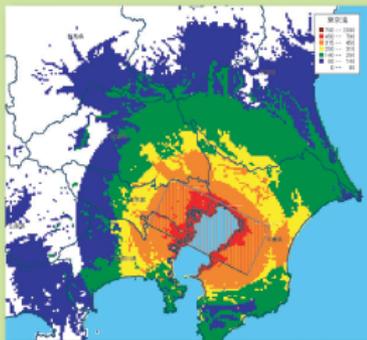
システム画面イメージ



日本全国の地震活動域モデル

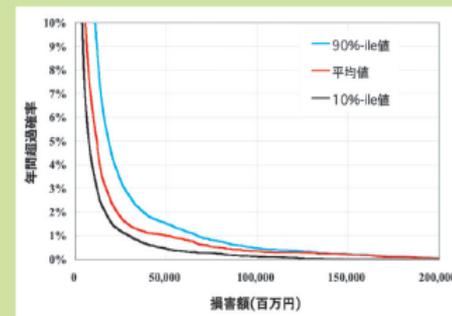


地震動のハザードマップ



東京湾北部地震の例

リスクカーブ



東京海上日動リスクコンサルティング

地震ハザード評価の高度化 — 最新知見の反映

M7クラスの地震

相模トラフ沿いの地震
(どこかでM7クラスの地震
が発生)



プレートの位置が10km浅い
場合は、より強い地震動

三浦半島の断層群

M8以上の地震

1923年関東地震(M7.9)

1703年元禄地震(M8.1)

相模トラフ

元禄地震を超える規模の地震の
可能性を検討(M8.5程度?)

周辺の沿岸に大津
波被害の可能性

M7クラスの地震

○相模トラフ沿いの地震:

- ・ 今後30年以内に発生する確率:70%程度
- ・ 東北地方太平洋沖地震の発生により発生確率が高まった可能性がある。
- ・ 最新の研究成果では、プレート境界が従来考えていたものより、10km程度浅いことが判明。

○活断層:三浦半島断層群(武山・M6.6程度)

- ・ 今後30年以内に発生する確率:6~11%
- ・ 東北地方太平洋沖地震の発生により発生確率が高まった可能性がある。

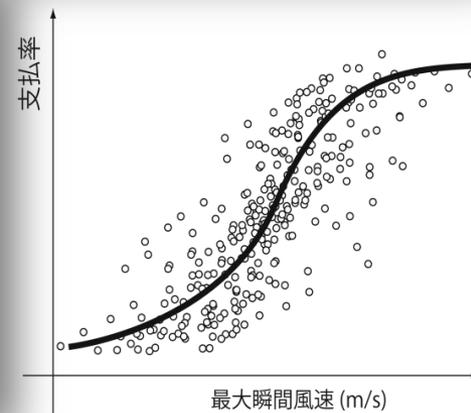
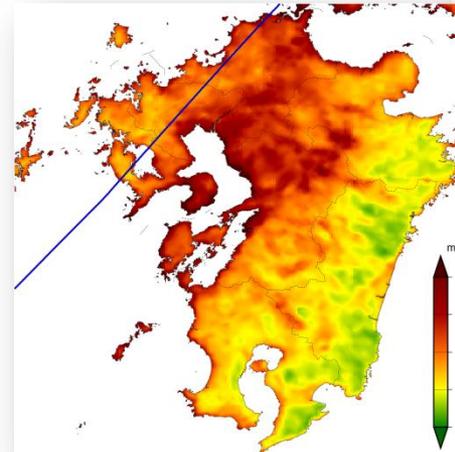
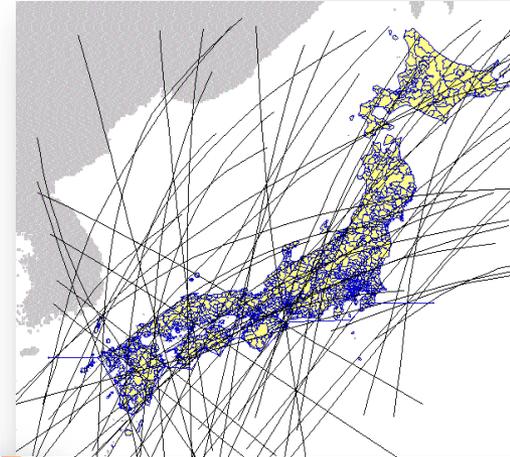
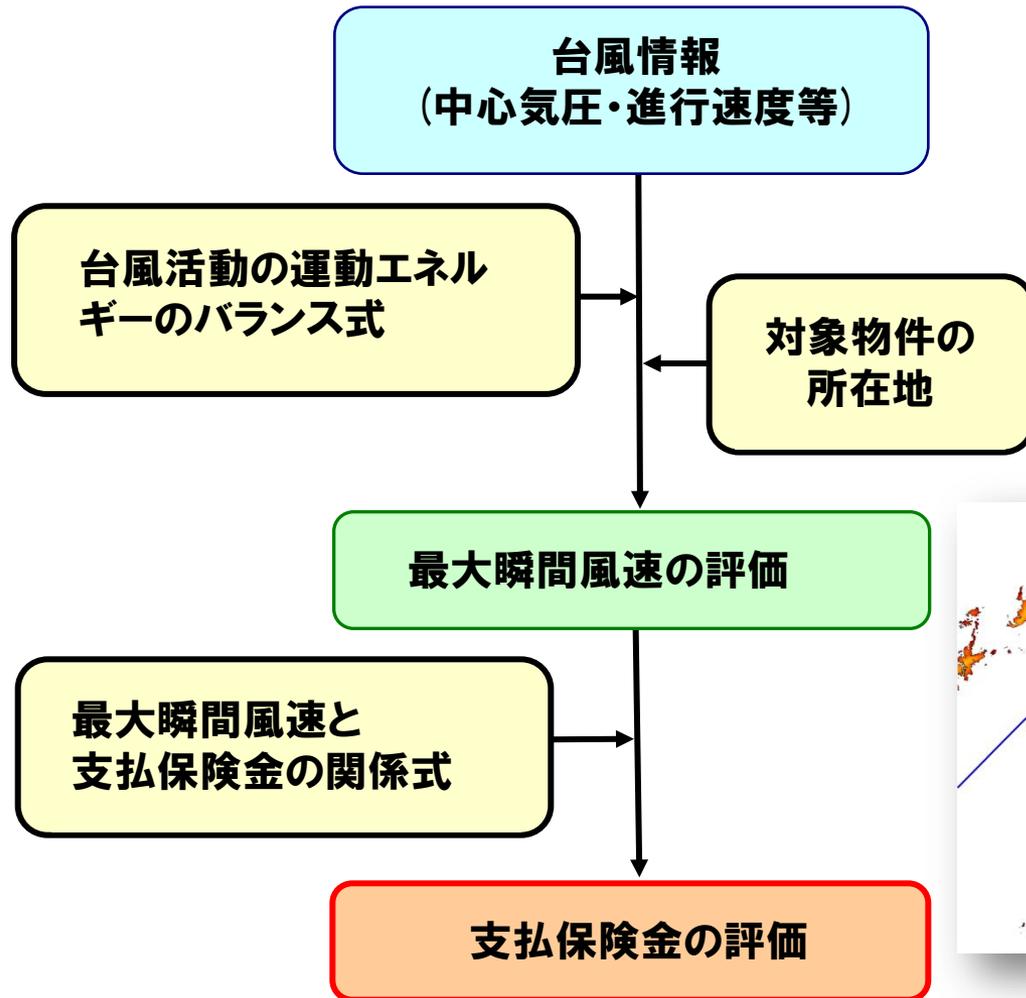
M8以上の地震(最大規模の地震)

○相模トラフ沿いの地震:

- ・ 発生確率は極めて低いものの、関東地方での最大規模の地震
- ・ 従来の最大規模である元禄地震(M8.1)を超える可能性が検討されている(津波被害の観点から)。

政府が、首都直下地震の地震像の見直し・被害想定に着手。

風災リスク評価の高度化

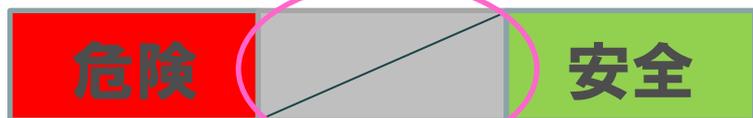




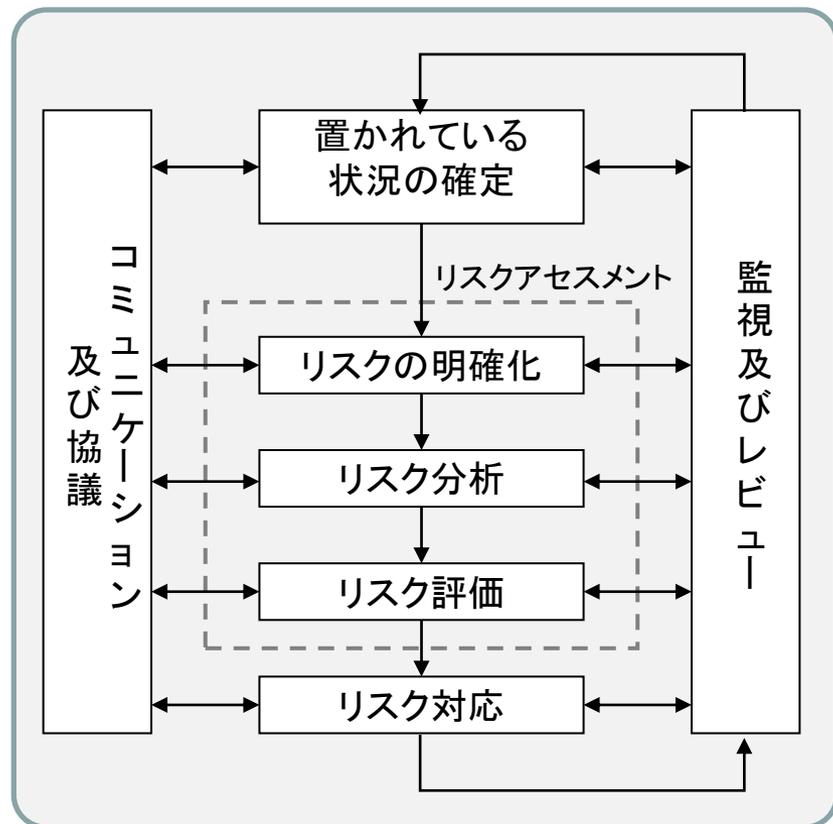
TOKIO MARINE
NICHIDO

災害リスクの低減を目指して

リスク概念の変化とリスクマネジメントの重要性



グレー領域
危険？安全？



リスクマネジメントの各ステップで
TRCの専門家がサポートいたします。

「絶対安全」からの脱却～合理的なリスクマネジメント

可視化(ビジュアル化・定量化・ベンチマークによる意思決定支援)
具体化(自律的な対策に導くご提案・ご支援)

災害に強い企業体質作り

【何のために】を明確化する

- 供給を途絶させない
- 世界シェアを維持する
- 減益を最小限に食い止める



巨大自然災害の発生時において

- 優先的に実施すべき業務を明確にし、
- 許容されるサービスレベルを保ち、
- 許容される期間内に復旧するために、

組織体制、事前準備、災害発生時の対応方法などを規定した実行計画を定める

巨大災害への提言 – BCP策定上の具体的なポイント

1. 事業を途絶させる想定外のシナリオを極力少なくする
 - 南海トラフ巨大地震による財物の損害、事業途絶期間の想定が望まれる；最悪のシナリオにより想定外を(極力)排除する
 - インフラ(電力、港湾、幹線路など)の損害を想定した物流の対応を考える
2. グローバルな視点で事業計画を策定する
 - グローバル化するサプライチェーン(供給者・納品者)のリスクの見える化を推進する
 - 世界の拠点の横断比較を行い課題認識とあるべき姿のギャップを埋める
3. 優先させる機能と役割を絞り込む
 - 巨大災害ではすべてを維持できないので収益の柱などを優先させる
4. 近代化ツールを活用してリスクの可視化を進めてリスク管理対応力を増強する
 - 【想定外、これまで経験したことの無いような】という事象はシミュレーターを利用すれば、仮想での原体験が可能

**巨大災害を経験した日本がリーダーシップを発揮して
次の巨大災害に備えるマスタープランを策定し、中長期に取り組む**

災害に強い企業の実現に向けて、TRCがご支援させていただきます

Step 1 リスク評価

- 自然災害の被害想定
- 広域インフラの災害被害想定
- グローバル拠点の自然災害リスク調査
- 災害シナリオ可視化シミュレーション



リスクファイナンス

被災時の資金ショートを回避したい、被害に備えた最適な資金対策を行いたい

- 地震保険
- デリバティブ・CAT BOND
- コンティンジェント・コミットメントライン

※東京海上グループがご支援いたします。

Step 2 リスクコントロール

人的被害をゼロに、物的被害を最小限に。費用対効果重視で対策優先度を検討したい

【対策支援(診断/補強)】

- ロスコントロール提案
- 耐震診断/耐震補強計画立案
- 建物・設備の耐震アップグレードサポート

【運用支援(合同監査、訓練支援)】

- 事業継続マネジメント構築/事業継続計画策定支援
- 危機管理訓練コンサルティング

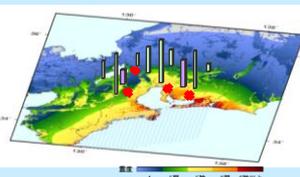
その他

【罹災後の復旧支援】

- 地震被災度調査
- 災害復旧支援サービス(BELFOR)

被害想定型コンサルティング

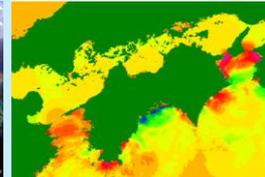
- ◆ 対策は、具体的な被害の想定から始まりませ
- ◆ 被害想定の結果は「見える化」してご案内します



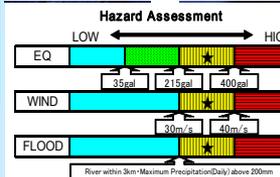
複数拠点の被害想定



液状化マップ



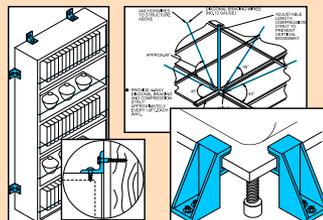
津波シミュレーション



ベンチマーキング

対策支援型コンサルティング

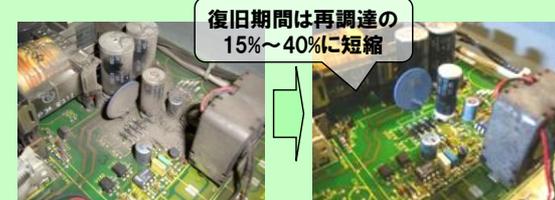
- ◆ お客様のニーズに応じて様々な対策をご提案します
- ◆ 対策の経済的な妥当性(費用対効果)もご案内します



耐震対策図面の例

復旧支援型コンサルティング

- ◆ 罹災建物について、再使用の可否、補強の必要性の有無を判定します
- ◆ ベルフォア社と提携して災害復旧支援サービスを提供します



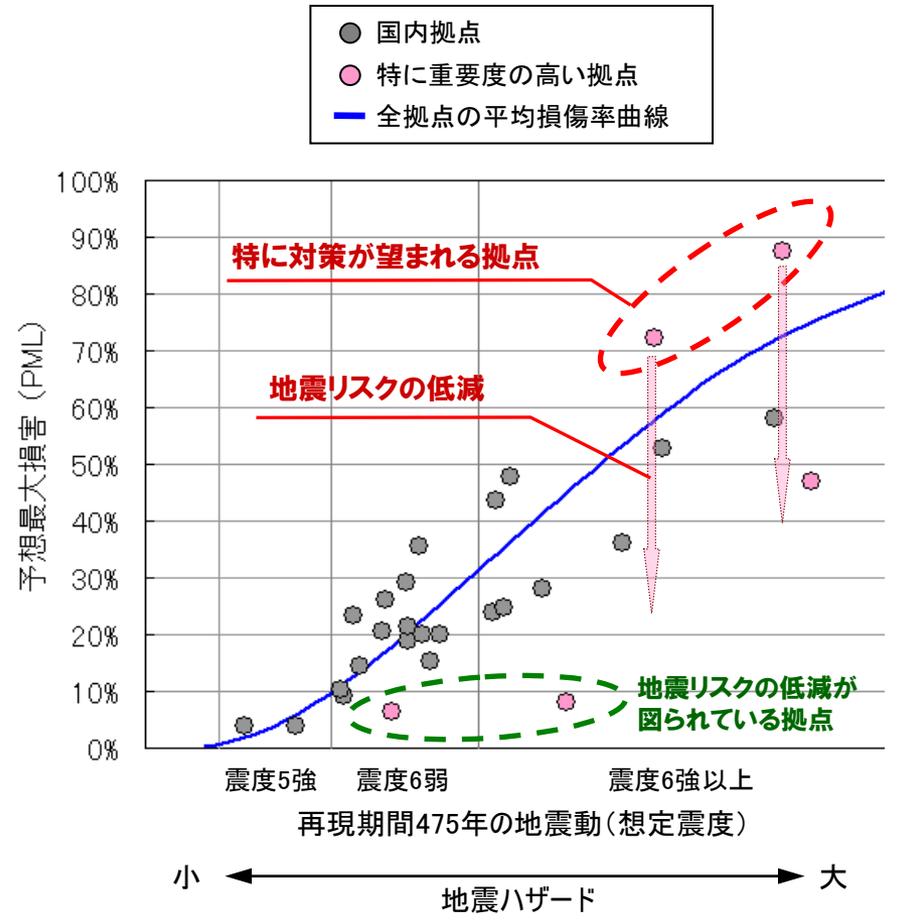
ベルフォアによる水災の復旧事例

注)各図表はサンプルです。

ソリューション例：国内事業拠点の被害想定

最新の被害想定情報に基づき、事業拠点の災害リスクを様々な角度から可視化し、災害に強い企業の実現を支援いたします。

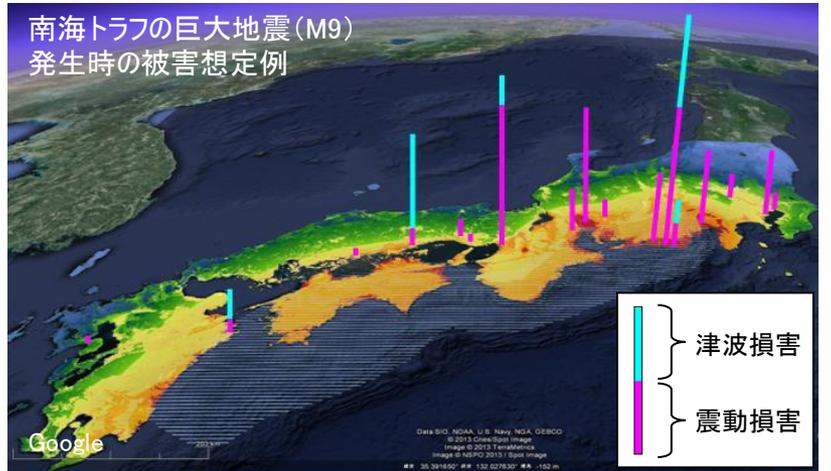
個別拠点の地震PML評価



アウトプット例
(事業拠点の被災度の可視化・ベンチマーキング)

シナリオ地震の検討(同時被災による影響)

拠点名	南海トラフ巨大地震 被害想定		
	%	億円	操業中断期間
浜松第一事業所	54%	63	9ヶ月程度
浜松第二事業所	35%	23	6ヶ月程度
大阪事業所	12%	52	3ヶ月程度
名古屋事業所	14%	36	3ヶ月程度
富士宮事業所	28%	70	5ヶ月程度
岡山事業所	32%	32	6ヶ月程度
四日市事業所	8%	15	2ヶ月程度
東京事業所	3%	20	1ヶ月程度
大分事業所	7%	16	2ヶ月程度
千葉事業所	3%	8	1ヶ月程度



アウトプット例
(事業拠点の物的損害・操業中断期間)

ご清聴ありがとうございました。

東京海上日動リスクコンサルティングは、
皆様のリスクマネジメントをご支援させていただきます。

TRCのサービスメニューについては、ウェブサイトでもご案内しております。
刊行物のご案内や研究員レポートも掲載しておりますので、是非ご参照下さい。
ご要望に応じて、個別にコンサルティングメニューを作成、お見積りを作成させていただきますので、まずは、下記までご相談ください。



<http://www.tokiorisk.co.jp>