

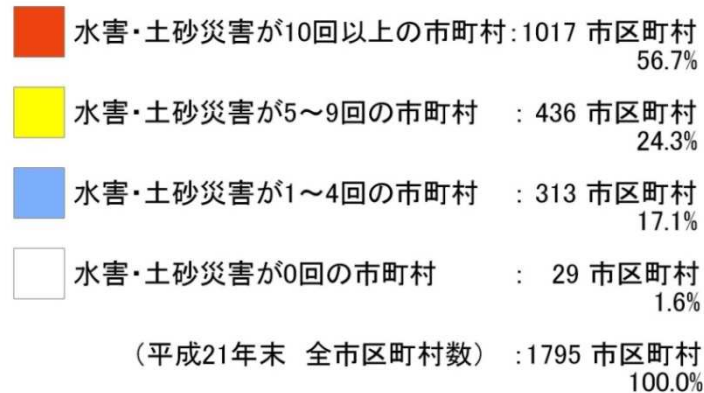
我が国の国土とリスク管理への挑戦

- 東日本大震災・近年豪雨災害に学ぶ
- ハリケーン・サンディー災害に学ぶ

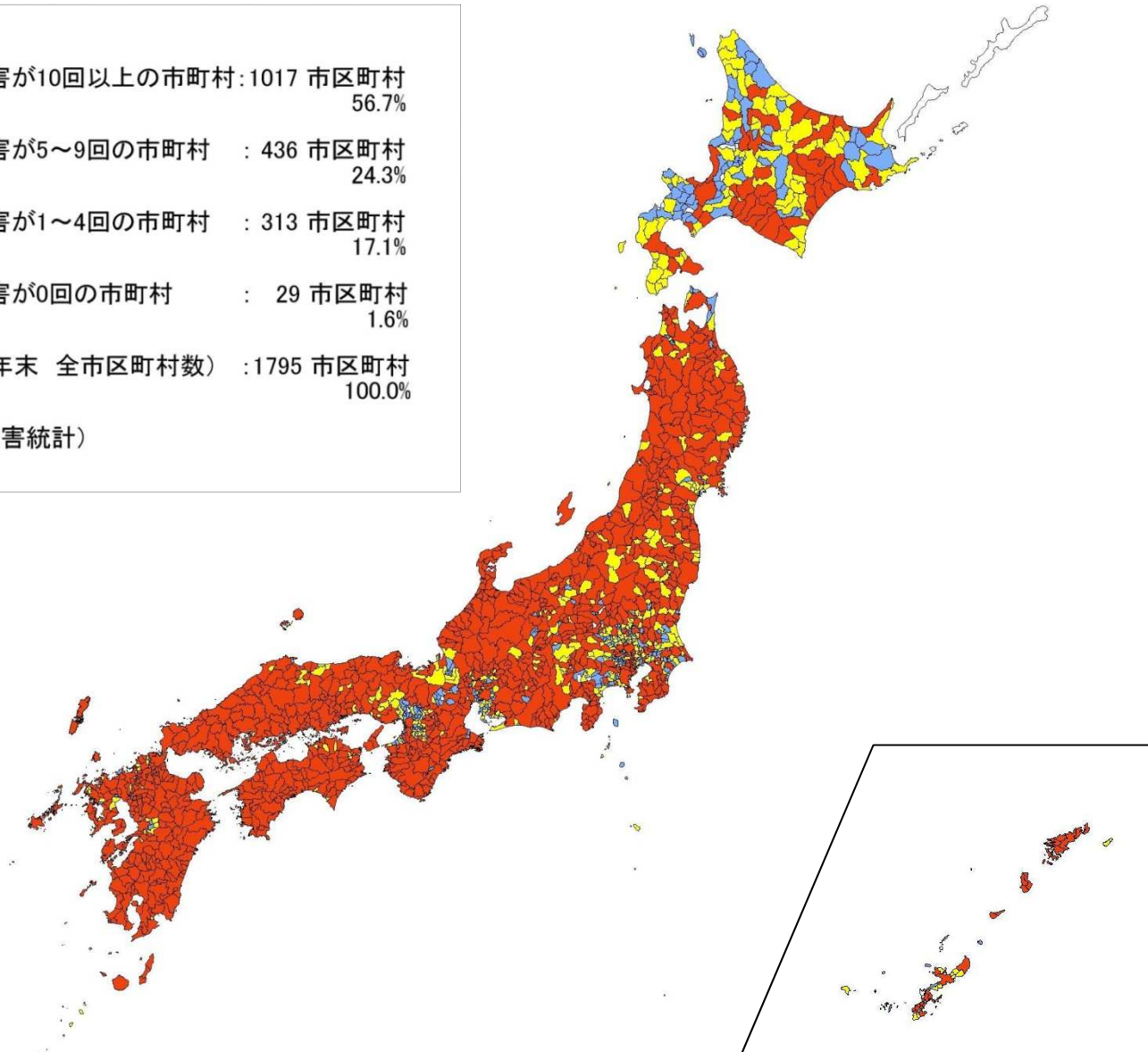
- 防災の主流化・国際化
- 治水の歴史と抱える課題
- 東日本大震災に学ぶ
津波防災地域づくり法が目指す防災
- ハリケーン・サンディに学ぶ
- リスク評価と専門家が担う、防災の内部化と機動化

京都大学経営管理大学院客員教授
関 克己

過去10年間でほぼ全ての市町村において災害が発生



(出典:水害統計)



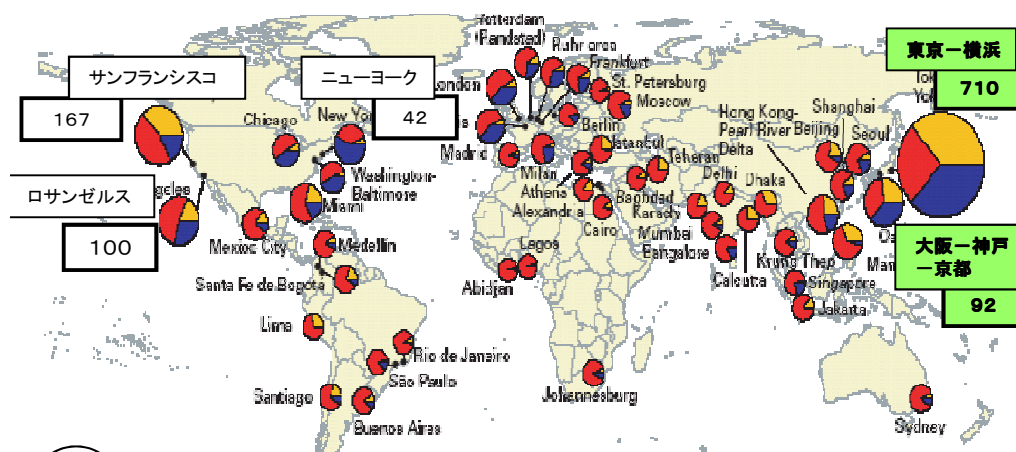
近年の水害・土砂災害の発生状況(平成12年～平成21年)

我が国の主要都市の国際評価

○日本の都市は自然災害リスクが格段に高いと評価。企業の立地や保険などで不利となっているおそれ。

○東京は6番目に国際競争力が高いと評価されているが、「環境・災害」の項目では平均を下回っている。

ミュンヘン再保険会社による、各国主要都市の自然災害リスクの評価



リスク指標
(円グラフの大きさはリスク指標をおおまかに示したもの)

リスク指標の構成要素

-  災害発生危険度 : 風水害、地震、その他(火山災害、山林火災、寒ばつ等)の発生頻度
 脆弱性 : 都市の安全対策水準、住宅密度、住宅の構造特性の3指標から構成
 経済影響度 : 災害時に影響を受ける経済被害の規模

シティバンクによる、国際的に競争力のある都市ランキング(日本6位)

Rank		Score / 100
1	New York	71.4
2	London	70.4
3	Singapore	70.0
=4	Hong Kong	69.3
=4	Paris	69.3
6	Tokyo	68.0
7	Zurich	66.8
8	Washington	66.1
9	Chicago	65.9
10	Boston	64.5

「環境・災害」のランキング(72位)

Rank	Score / 100
=1 Birmingham	100.0
=1 Budapest	100.0
=1 Frankfurt	100.0
=1 Montréal	100.0
5 Milan	95.8
=6 Berlin	91.7
=6 Paris	91.7
⋮	
=72 Tokyo	62.5

(参考)世界主要都市の各項目の状況

ニューヨーク

	Rank	2010 Score	2009 Score	Change
OVERALL SCORE	1	71.4	69.0	+2.4
ECONOMIC STRENGTH	4	54.0	52.0	+2.0
PHYSICAL CAPITAL	+24	93.0	91.0	+2.0
FINANCIAL MATURITY	+1	100.0	99.0	+1.0
INSTITUTIONAL EFFECTIVENESS	+10	85.8	84.0	+1.8
SOCIAL AND CULTURAL CHARACTER	+2	95.0	93.0	+2.0
HUMAN CAPITAL	18	76.5	75.0	+1.5
ENVIRONMENT AND NATURAL HAZARDS	+59	66.7	65.0	+1.7
GLOBAL APPRAISAL	8	94.9	93.0	+1.9

	Score 2007	Score 2008	Rank
OVERALL SCORE	2	79.4	4
ECONOMIC STRENGTH	28	41.9	3
PHYSICAL CAPITAL	+26	90.2	7
FINANCIAL MATURITY	+1	100.0	0
INSTITUTIONAL EFFECTIVENESS	24	83.8	6
SOCIAL AND CULTURAL CHARACTER	+5	92.5	5
HUMAN CAPITAL	22	75.6	6
ENVIRONMENT AND NATURAL HAZARDS	+38	75.0	0
GLOBAL APPRAISAL	1	65.1	1

シンガポール

	Rank / 200	Score / 100	Year
OVERALL SCORE	3	70.0	2010
ECONOMIC STRENGTH	15	46.0	2010
PHYSICAL CAPITAL	+1	100.0	2010
FINANCIAL MATURITY	+1	100.0	2010
INSTITUTIONAL EFFECTIVENESS	6	87.8	2010
SOCIAL AND CULTURAL CHARACTER	+42	77.5	2010
HUMAN CAPITAL	36	69.8	2010
ENVIRONMENT AND NATURAL HAZARDS	+8	87.5	2010
GLOBAL AVERAGE	4	43.7	2010

治水安全度等の国際比較

国名	河川名等	治水安全度の目標 ^{※1}	整備率
アメリカ	ミシシッピ川下流	概ね1／500程度 ^{※2}	約94% ^{※3}
イギリス	テムズ川下流	1／1,000 ^{※4}	100% ^{※4}
オランダ	国の中枢を含む沿岸部	1／10,000 ^{※5}	約94% ^{※6}
韓国	国家河川 ^{※7}	1／100～200 ^{※8}	約95% ^{※9}
日本	荒川	1／200	約47% ^{※10}

※1 治水安全度の目標：治水施設の整備の目標としている洪水の年超過確率

※2 “Sharing the Challenge :Floodplain Management into the 21st Century”, Report of the Interagency Floodplain Management Review Committee to the Administration Floodplain Management Task Force, p.60, 1993.

※3 “Report of the secretary of the army on civil works activities for FY 2005”, Department of the Army, p.41-81,82, 2006. 5

※4 “Strategic Environmental Assessment Environmental Report Summary”, Environment Agency, p.2, 2009. 4.

※5 “Flood Defence Act 1996” (<http://www.safecoast.org/editor/databank/File/Flood%20Defence%20Act%201996.pdf>)

※6 “Water in Focus 2004 Annual report on water management in the Netherland”, Ministry of Transport, Public Works and Water Management in co-operation with the partners of the National Administrative Consultation on Water.
(<http://www.rijkswaterstaat.nl/rws/riza/waterinbeeld/wib2004e/index.html>)

※7 国家河川：国家河川は、国土保全上又は国民経済上重要な河川であつて、次の各号のいずれかに該当し、国土海洋部長官がその名称及び区間を指定した河川をいう。（河川法第2章第7条2）

※8 河川設計基準（2009年 韓国水資源学会）

※9 2010国土海洋統計年報（国土海洋部発行）を基に、在韓国日本大使館まとめ（2011年11月）

※10 整備率：河川整備の計画に基づき、必要となる堤防等のうち、整備されている堤防の割合。平成18年度版河川便覧より。

＜防災の主流化・国際化＞防災の主流化（予防的な防災の重要性）

防災の主流化 (Mainstreaming Disaster Reduction)

- ・国際防災戦略 (ISDR) という国連機関が設置された1999年に公式に使われる。
- ・現時点においても、明確な定義はないが、次の3点の主旨で使用される。

- ①各国政府が、「防災」を政策の優先課題とすること
- ②全ての開発政策・計画に「防災」を導入すること
- ③「防災」に関する投資を増大させること

世界防災閣僚会議(2012年7月)における外務大臣発言

「防災への1ドルの投資による防げる被害は7ドルに及ぶ」

※根拠: 国連開発計画 (UNDP) が2012年7月2日に開始したキャンペーン・メッセージ「今行動して、人命や経済の損失を防ぐ」の根拠を引用
世界気象機関 (WMO) 「1ドルの予防策投資によって復旧費用を7ドル削減」
米国危機管理庁 (FEMA) 「1ドルの予防策投資によって復旧費用を4－7ドル削減」

■堤防は、川沿いに建造される構造物であるため、施工において地盤条件を任意に選択できない条件のもとに、大量にそして安価に入手しやすい材料でかつ地盤の変化に追従し易くて耐久性も確保できるよう、土で作られる「土堤」が原則である。

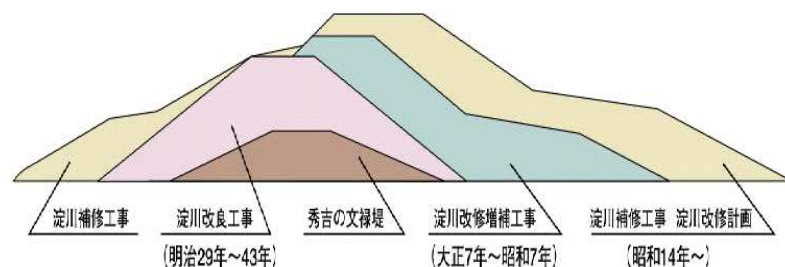
■堤防は延長が極めて長い線的構造物であり、一箇所が決壊した場合であっても、一連区間全体の治水機能を喪失してしまう。

■大河川の堤防が決壊した場合の被害は甚大。

※土堤を原則とする堤防は、次のような特徴を有する。

- ・長い歴史の中で順次拡築されてきてきた構造物であり、時代によって築堤材料や施工法が異なるため、堤体の強度が不均一であり、しかもその分布が不明
- ・基礎地盤自体が古い時代の河川の作用によって形成された地盤であり、極めて複雑
- ・堤防が被災した場合、堤体や基礎地盤が破壊されてしまい、被災原因を解明することが困難
- ・小さな穴ひとつでも破堤するといわれるように、局部的な安全性が一連の堤防全体の安全性を規定
- ・水防活動と一体となって堤防の安全性が確保されていることなどから、ある断面形状を定めて堤防を整備し、大洪水に遭遇して堤防が危険な状態になることを経験すると、その後の改修において堤防を拡築して強度を上げるという方式で築造

例) 淀川の堤防断面の変遷



S56.8 小貝川における構造物(樋管)周りの決壊



例) 淀川の堤防



(高槻市内)

例) 荒川の堤内側

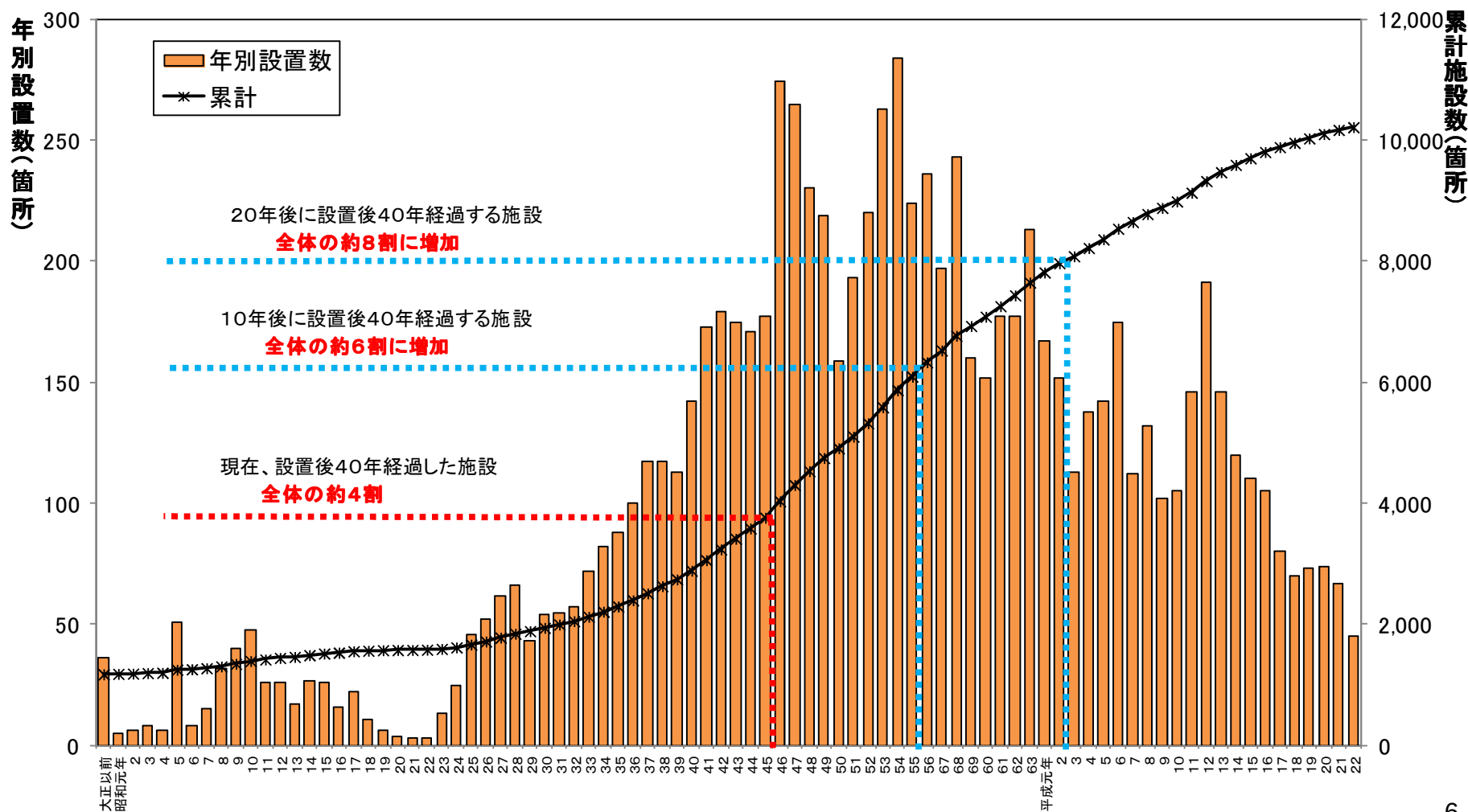


(板橋区)

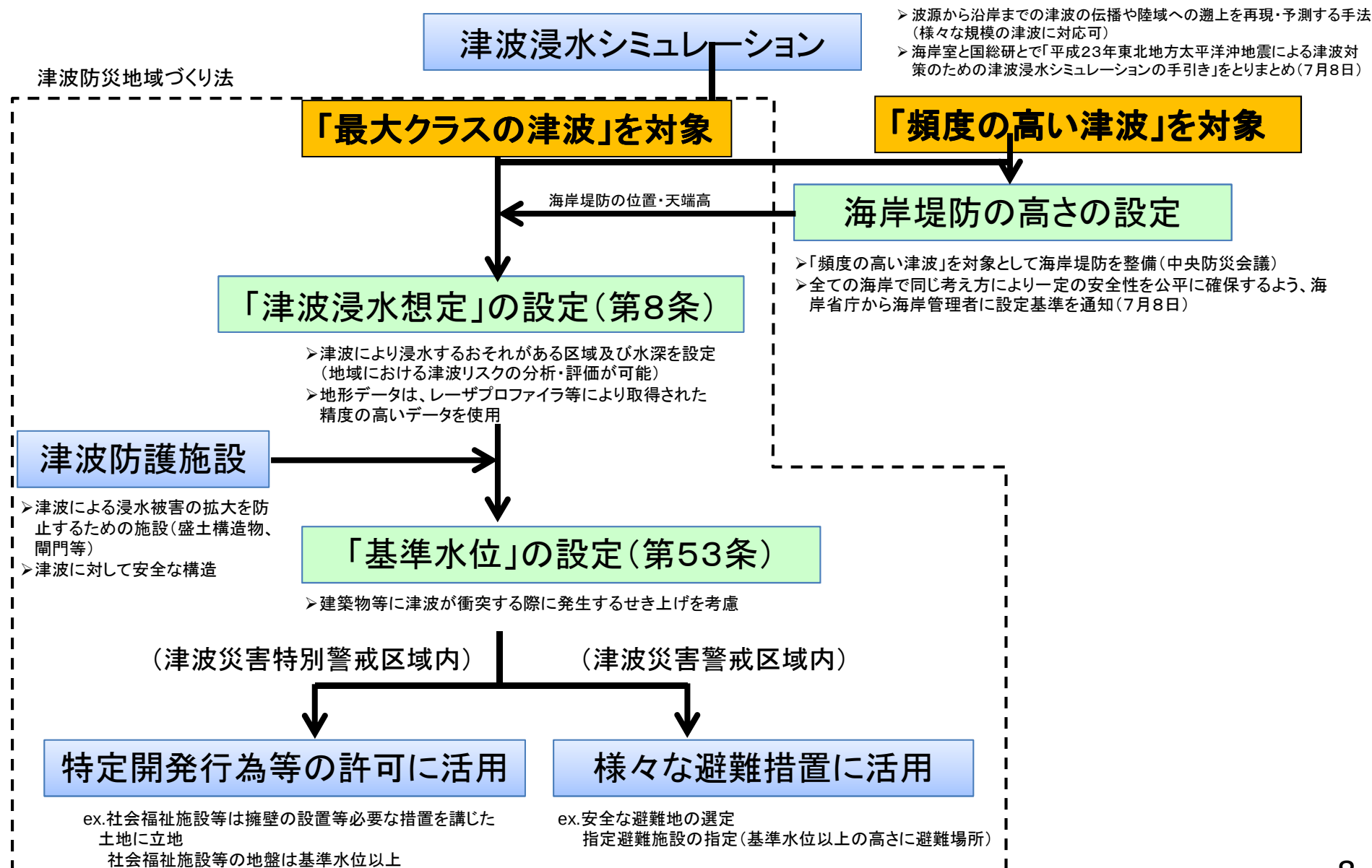
<治水の歴史と抱える課題> 河川管理施設の老朽化

【河川管理施設の年次別設置数の推移(直轄管理区間:2010年度末)】

- 河川管理施設(堰、水門、樋門・樋管、揚・排水機場等)の施設数: **10,216箇所**
- うち設置後40年経過した施設数 : **3,765箇所**(全体の約**37%**) ※1970年度以前に設置された施設数
- 10年後に設置後40年経過する施設数: **6,096箇所**(全体の約**60%**) ※1980年度以前に設置された施設数
- 20年後に設置後40年経過する施設数: **7,970箇所**(全体の約**78%**) ※1990年度以前に設置された施設数



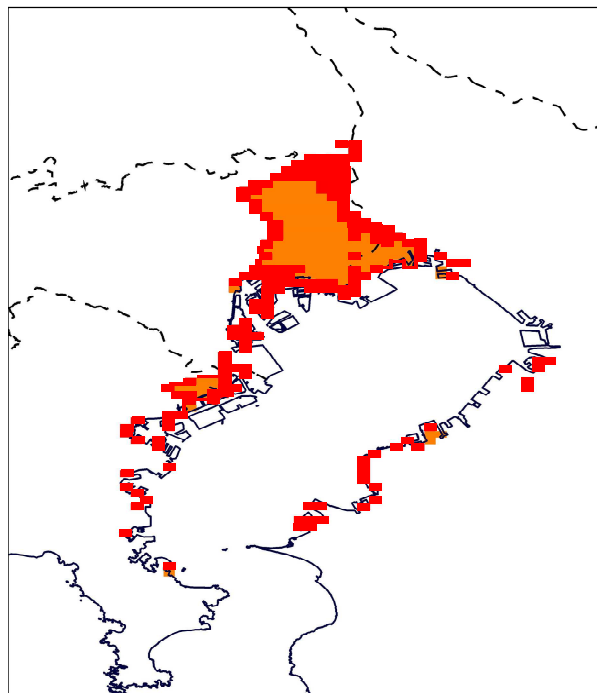
<東日本大震災に学ぶ> 津波防災地域づくり法が目指す防災 法律に基づいたリスク評価を基本に多重防御



＜東日本大震災に学ぶ＞ 津波防災地域づくり法が目指す防災

リスク評価の強化（最悪を含む多重防御、首都圏での想定—1—）

東京湾（横浜市～千葉市）に広がる
ゼロメートル地帯

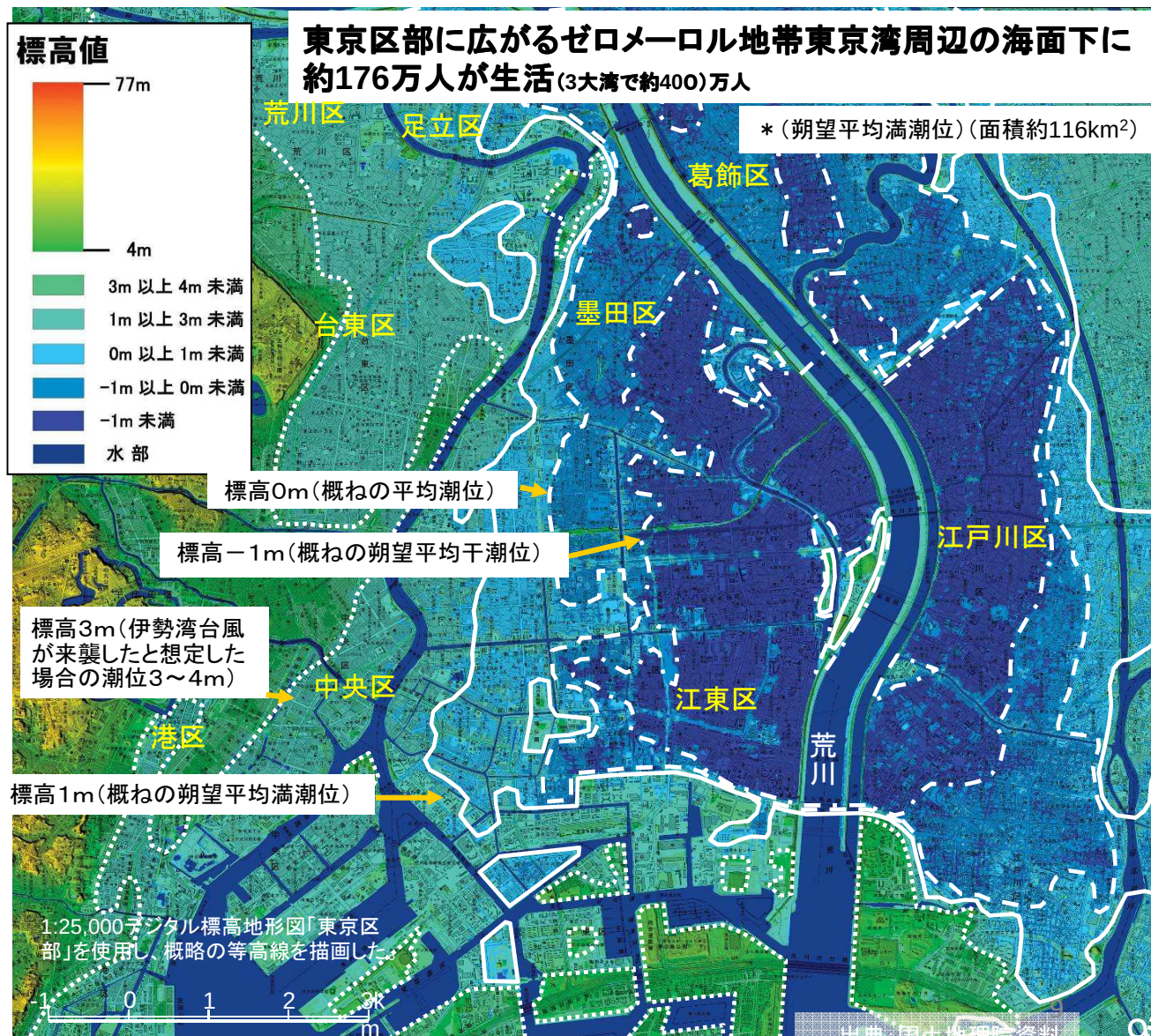


- 現在のゼロメートル地域
- 水位が60cm上昇した場合の
ゼロメートル地域

※河川・湖沼等の水面の面積については含まない
※国土数値情報をもとに作成

3次メッシュ(1km×1km)の標高情報が潮位を
下回るものを図示。面積、人口の集計は3次メ
ッシュデータにより行っている

出典: 国土地理院地図を基に国土交通省作成



<東日本大震災に学ぶ> 津波防災地域づくり法が目指す防災

リスク評価の強化(最悪を含む多重防御、首都圏での想定—2—)

利根川、荒川が決壊した場合の被害想定

	利根川	荒川
被害者数	232万人	116万人
床上浸水	69万4千戸	47万戸
浸水面積	530km ²	78km ²
過去の災害	昭和22年(1947) カスリーン台風	明治43年(1910)

日本のほぼ全ての証券を取り引きする「兜町」や大手企業本社が立地する大手町・丸の内等が浸水し日本経済が大混乱に陥るおそれ

浸水区域内の鉄道路線

JR(横須賀線,京浜東北線,京葉線,埼京線,山手線,常磐線,総武線,中央線,東海道線,宇都宮線,高崎線,東海道新幹線,東北新幹線,上越新幹線,湘南新宿ライン)

ゆりかもめ

京成電鉄(本線,押上線,金町線)

東武鉄道(伊勢崎線,亀戸線,大師線)

東京メトロ(日比谷線,銀座線,丸ノ内線,東西線,南北線,有楽町線,千代田線,半蔵門線)

東京都交通局(浅草線,三田線,新宿線,大江戸線,荒川線)

首都圏新都市鉄道(つくばエクスプレス)

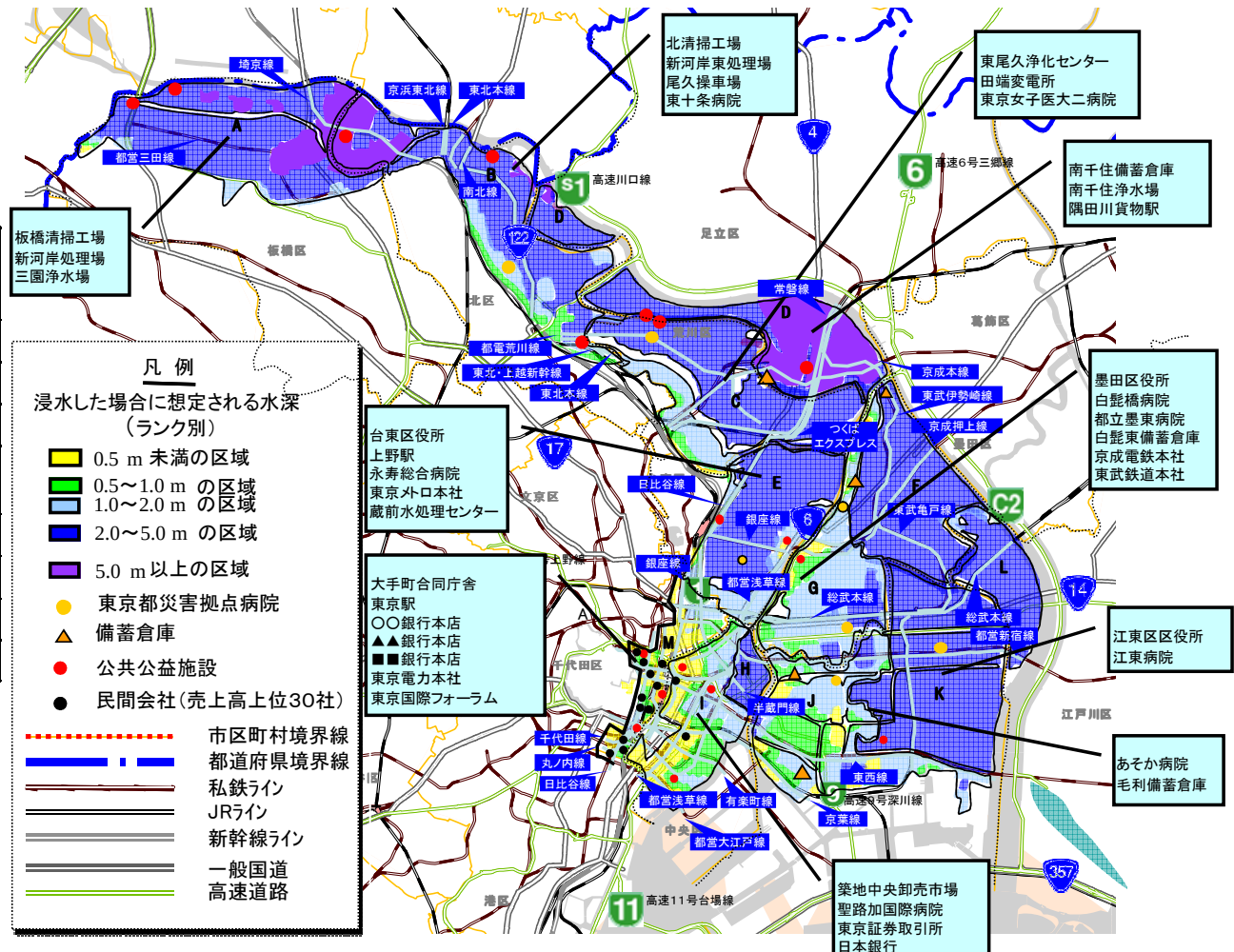
北総開発鉄道

埼玉高速鉄道

浸水区域内の主要道路

国道1号(29,803台)
国道4号(46,498台)
国道6号(29,752台)
国道14号(34,181台)
国道15号(13,644台)
国道17号(33,549台)
国道122号(32,555台)

台数は平日自動車類12時間交通量(出典:平成17年度道路交通センサス)



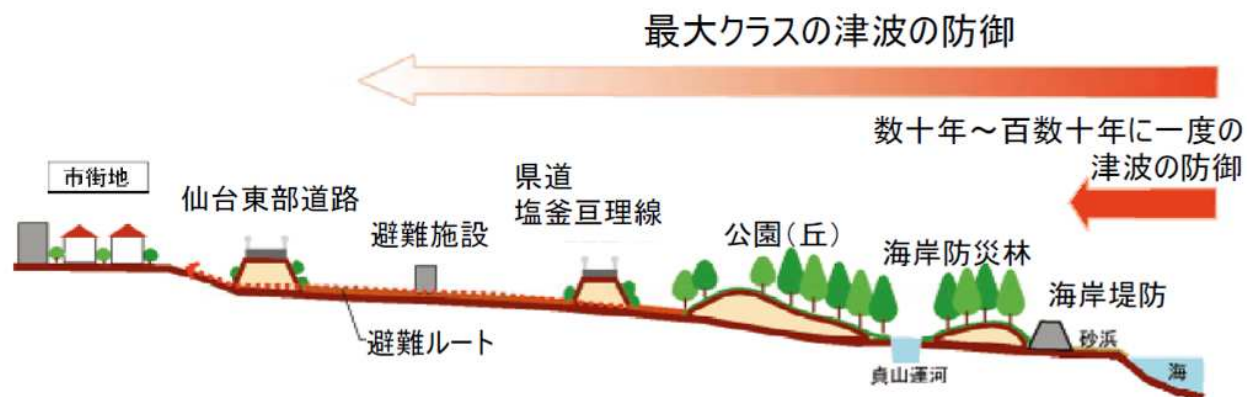
<東日本大震災に学ぶ> 津波防災地域づくり法を目指す防災 仙台市震災復興計画の多重防護

仙台市震災復興計画



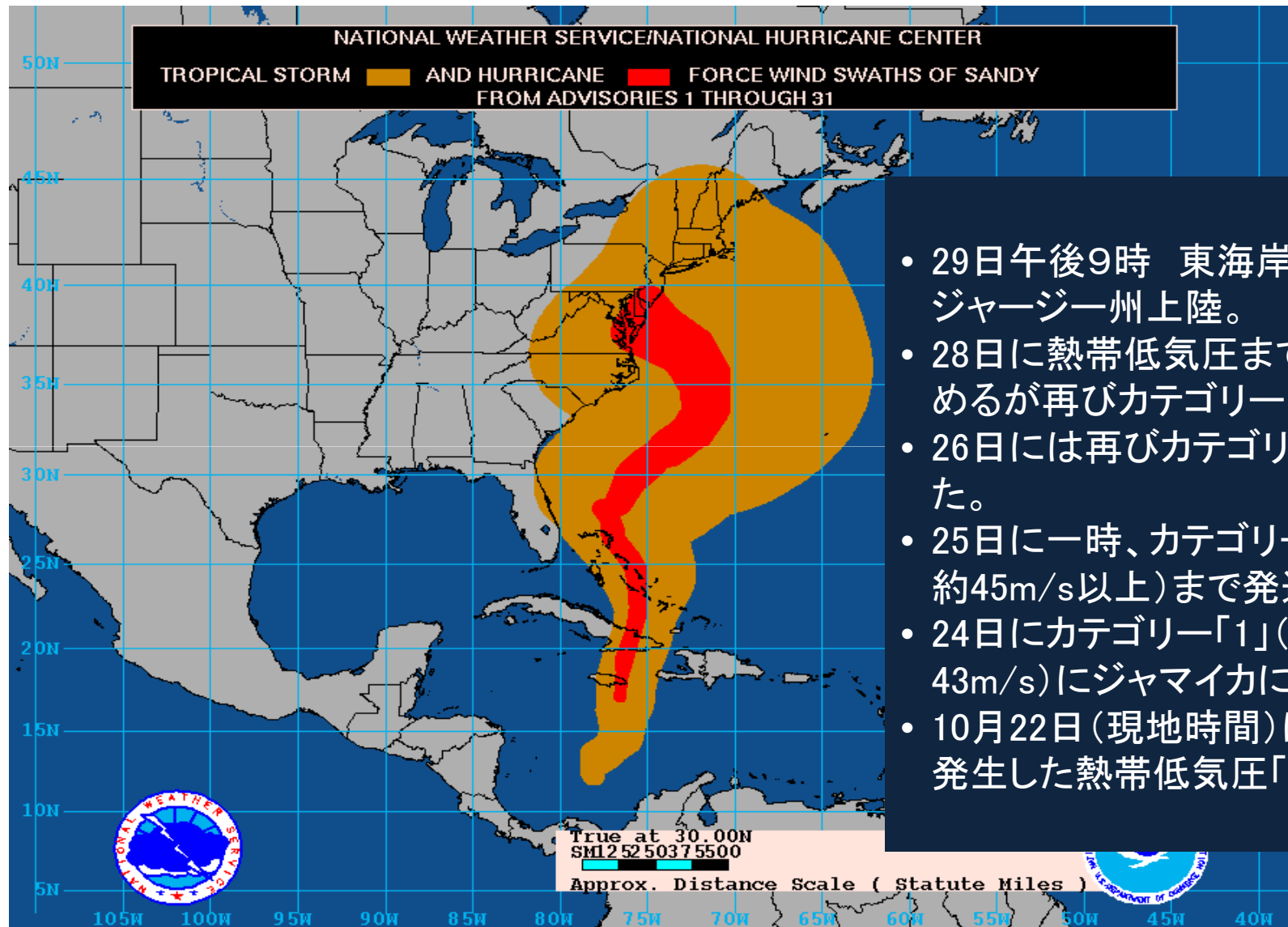
今回のような最大クラスの津波に対しては、海岸・河川堤防に加え、かさ上げして堤防の機能を付加した道路や、流失しにくい海岸防災林などの複数の施設により、津波による被害を軽減します。

※「仙台市震災復興計画」P35より



※「仙台市震災復興計画」P15より

ハリケーン・サンディの発生と進路



- 29日午後9時 東海岸のニュージャージー州上陸。
- 28日に熱帯低気圧まで勢力を弱めるが再びカテゴリー「1」
- 26日には再びカテゴリー「1」になった。
- 25日に一時、カテゴリー「2」(風速約45m/s以上)まで発達
- 24日にカテゴリー「1」(風速約33～43m/s)にジャマイカに上陸
- 10月22日(現地時間)にカリブ海で発生した熱帯低気圧「サンディ」

出典; NOAA HP

ハリケーン・サンディによる被害



Hurricane Sandy damage north of Seaside, N.J. on Tuesday, Oct. 30, 2012. (Governor's Office/Tim Larsen) New Jersey Governor's Office



ハリケーン・サンディによる被害



ハリケーン・サンディ災害に学ぶ 調査団緊急メッセージ(1)

米国ハリケーン・サンディに関する
国土交通省・防災関連学会合同調査団による
緊急メッセージ

～想定外に対応せよ～

- 地球温暖化に伴う影響が懸念される昨今、巨大台風による大規模水害は明日起こるかもしれない。甚大な人的被災や都市機能が停止するような大規模な浸水の発生を前提として、対応力を強化せよ。
- 科学的知見に基づき、広大な地下空間やゼロメートル地帯を有する3大都市圏の大規模水害のリスク評価を速やかに行い、国民に周知せよ。
- 地方公共団体、民間企業と連携し、台風情報を活用した災害対応の行動計画を策定・共有せよ。
- 災害対応後にその内容を検証・改善する仕組みを構築せよ。

防災の機動化と専門家

(災害対応が事後的対応から機動的対応へ)

背景

- 避難等の災害対応の
意思決定者(市町村長)の役割が大きく
- 情報化の進展と観測体制等の整備により、
災害応急対応へのリードタイムが長く
- 専門家の支援や観測情報等により選択肢が拡大
- 災害応急対応の意思決定事項は市町村長に集中(災害対策基本法)

課題と対応

- 災害とは変化し動くもの、災害の動きに対応した意思決定
(これまでの静的防災対策と想定外等)
- 意思決定に不可欠なリスク評価と対応策の検討(専門的知見の役割)
- 意思決定を前提とした情報伝達システムと情報の共有化
- 一般に、市町村には災害の専門家は少なく、
意思決定と専門家の支援の位置づけは必ずしも明確でない
- 平時から意思決定の観点からの専門家との連携体制構築が重要
- 災害時の意思決定を平常時から支援するためハザードマップの役割
と位置づけの強化が不可欠

持続可能なレジリエント社会を目指して

(1) 防災の内部化

- 地域・国土への防災の内部化
- 最悪を含んだリスクの評価がまず基本
- リスク評価を踏まえた「地域づくり」と「地域の運営」
(自助、共助、公助)と(公的責任、共同責任、自己責任)

(2) 防災の機動化

- 災害の動きに即応した意思決定等の体制の強化
- 避難等の災害応急対応の意思決定者(市町村長)の役割が大きく
- 意思決定のための情報伝達システムと専門家の役割の強化

(3) 防災の内部化、機動化を支える専門家

- 防災の内部化、機動化に専門家の役割は不可欠
- 意思決定を支援する専門的知見と調査・分析・評価
- 内部化の基本となる具体的なリスク評価を担う専門家

(4) 地域の防災コミュニティの再構築

- 「地域の守り手」が被災し、そのことが地域の防災力を著しく低下
- 地域の防災コミュニティの課題への共通認識から始める。