

資料2-2

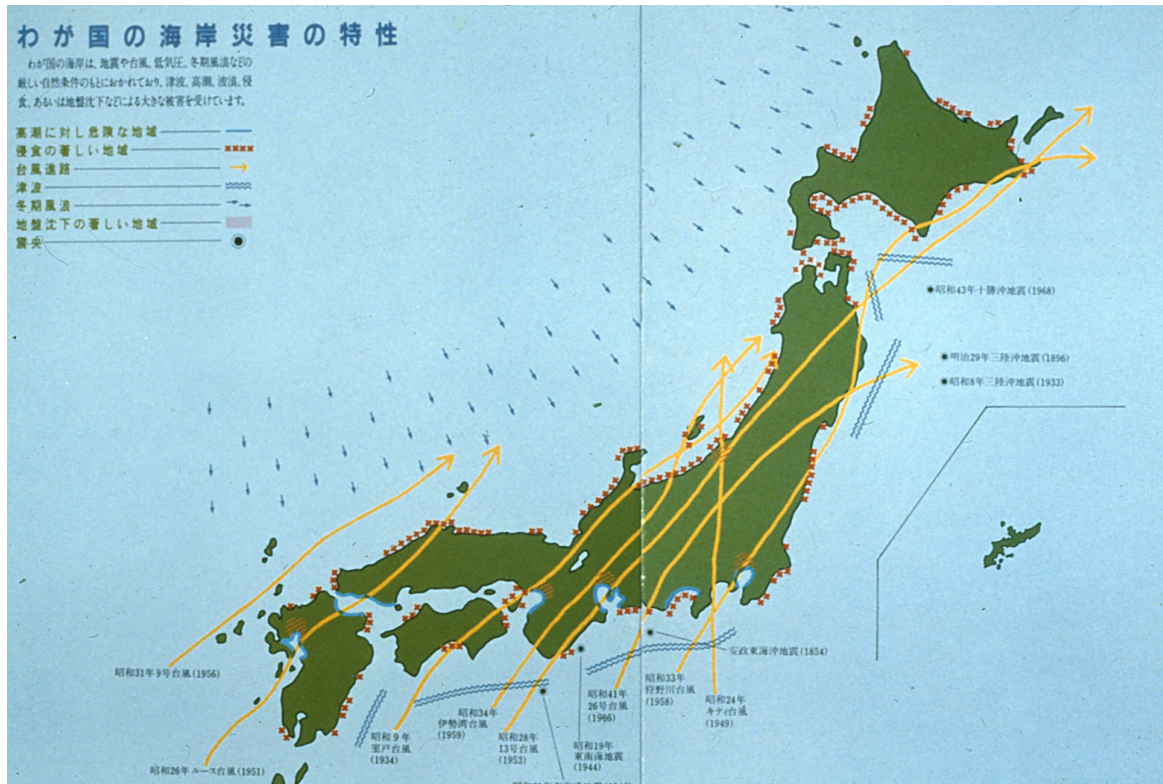
高潮災害の特徴と将来

高知工科大学

副学長 磯部雅彦

高潮災害の特徴

日本の海岸災害



高潮と高波



過去の主な高潮災害(国内)

発生年(年月日)	主な原因	主な被害区域	上陸時又は主な被害区域の中心気圧(hPa) ※気象庁ホームページ 災害をもたらした気象事例による	最高潮位(T.P.m)	最大潮位偏差又は高潮偏差 ※特に表記がない場合は気象庁ホームページ 災害をもたらした気象事例による	死者・行方不明(人)	全壊・半壊(戸)
大正6年(1917.10.1)	台風	東京湾	—	3.0	—	1,324	55,733
昭和9年(1934.9.21)	室戸台風	大阪湾	室戸岬(高知県) 911.6	3.1	—	3,036	88,046
昭和17年(1942.8.27)	台風	周防灘	—	3.3	—	1,158	99,769
昭和20年(1945.9.17)	枕崎台風	九州南部	最低海面気圧 枕崎(鹿児島県) 916.1	2.6	最大潮位偏差 鹿児島(鹿児島県) 2.0m(痕跡による)	3,122	113,438
昭和25年(1950.9.3)	ジェーン台風	大阪湾	最低海面気圧 和歌山(和歌山県) 961.6	2.7	最大潮位偏差 大阪(大阪府) 2.4m(推算潮位(天文潮位)からの偏差)	534	118,973
昭和34年(1959.9.26)	伊勢湾台風	伊勢湾	最低海面気圧 津(三重県) 944.4	3.9	最大潮位偏差 名古屋(愛知県) 3.5m(推算潮位(天文潮位)からの偏差)	5,098	151,973
昭和36年(1961.9.16)	第2室戸台風	大阪湾	最低海面気圧(大阪市中央区) 937.0	3.0	最大潮位偏差 大阪(大阪府) 2.6m(推算潮位(天文潮位)からの偏差)	200	54,246
昭和45年(1970.8.21)	台風10号	土佐湾	—	3.1	桂浜検潮所で高潮偏差2.38m※四国災害アーカイブス 一般社団法人 四国クリエイト協会	13	4,439
昭和60年(1985.8.30)	台風13号	有明海	—	3.3	最大潮位偏差 1.0m ※高潮災害とその対応 内閣府他による	3	589
平成11年(1999.9.24)	台風18号	八代海	最低海面気圧牛深(熊本県) 943.9	4.5	最大潮位偏差 三角(熊本県) 0.69m(推算潮位(天文潮位)からの偏差)	13	845
平成16年(2004.8.30)	台風16号	瀬戸内海	最低海面気圧松山(愛媛県) 972.8	2.7	最大潮位偏差 松山(愛媛県) 1.40m、宇野(岡山県) 1.37m(推算潮位(天文潮位)からの偏差)	3	11

高潮災害の事例



伊勢湾台風(1959, 名古屋市山崎川)



伊勢湾台風(1959, 愛知県鍋田海岸)



第二室戸台風(1961, 大阪市堂島・中之島)

近年の主な高潮災害(海外)

上陸年月日	名称	国名	中心気圧(hPa)	最高潮位(m, ft)	高潮偏差(m, ft)	死者・不明数(人)
1970.11.12	ボーラ	東パキスタン	966	—	—	500,000
2005.8.25	カトリーナ	米国	902	ミシシッピ州 Ocean Springsで、4.04m ※1	最大偏差 3.53m※1	1,335
2007.11.	シドル	バングラデッシュ	944	浸水高さ調査に基づく高潮の数値シミュレーション結果の最大値 6.7m ※2	—	4,234 (報告分のみ) ※2
2008.4.27	ナルギス	ミャンマー	962	—	—	138,366
2012.10.	サンディ	米国	940	マンハッタンで既往最高潮位 13.88ft (4.2m)を記録※3	最大偏差約9.5ft (2.9m) ※4	170
2013.11.	ハイヤン	フィリピン	895	—	—	7,951※5

※1 ハリケーン・カトリーナについて 気象研究所台風研究部 ・榊原均 ・中澤哲夫 高野洋雄 日本気象学会機関誌「天気」2006年による

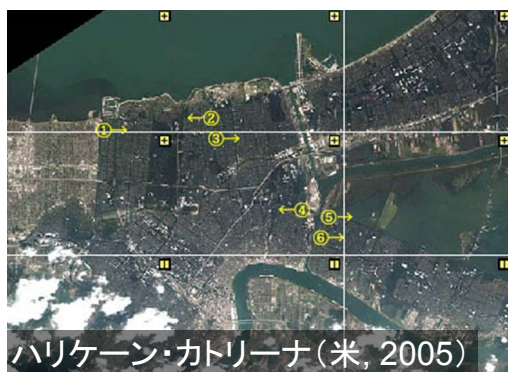
※2 2007 年バングラデシュ・サイクロンSIDR 高潮水害調査報告書土木学会バングラデシュ水害調査に対する災害緊急調査団 2008 年(平成20 年)3 月による

※3 米国ハリケーン・サンディに関する現地調査報告書(第二版) 平成25 年7 月 国土交通省・防災関連学会合同調査団による

※4 米国ハリケーン・サンディに関する現地調査報告書(第二版) 平成25 年7 月 国土交通省・防災関連学会合同調査団の11p図による

※5 国土交通省 気候変動に適應した治水対策検討小委員会による

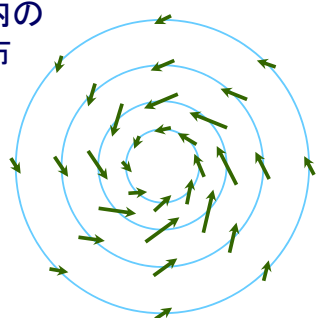
海外における近年の高潮災害



高潮の発生メカニズム

高潮の発生メカニズム

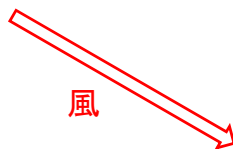
台風域内の
風速分布



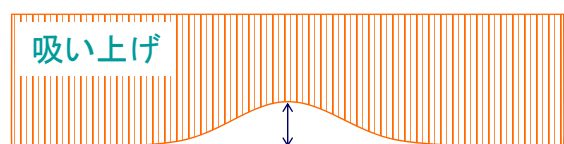
気圧低下



風

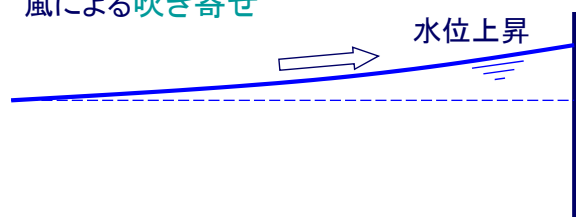


吸い上げ

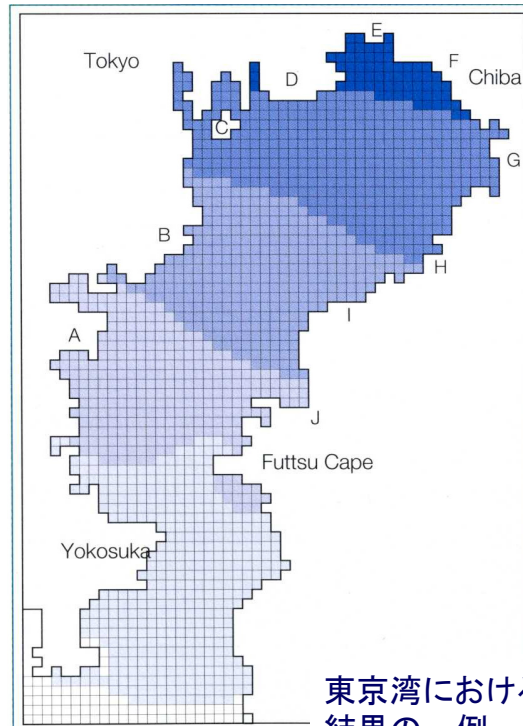


水位上昇

風による吹き寄せ

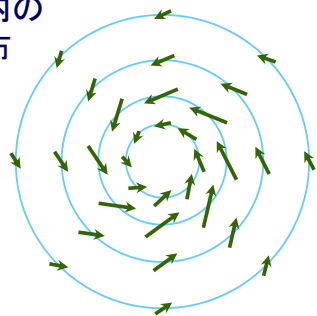


高潮発生メカニズム

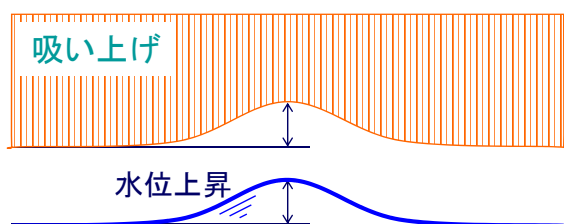


高潮の発生メカニズム

台風域内の
風速分布

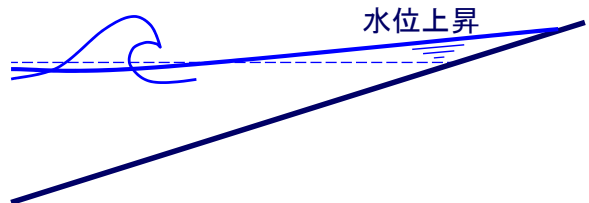
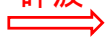


気圧低下



砕波によるウェーブセットアップ

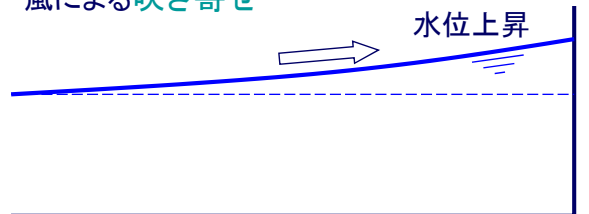
砕波



風

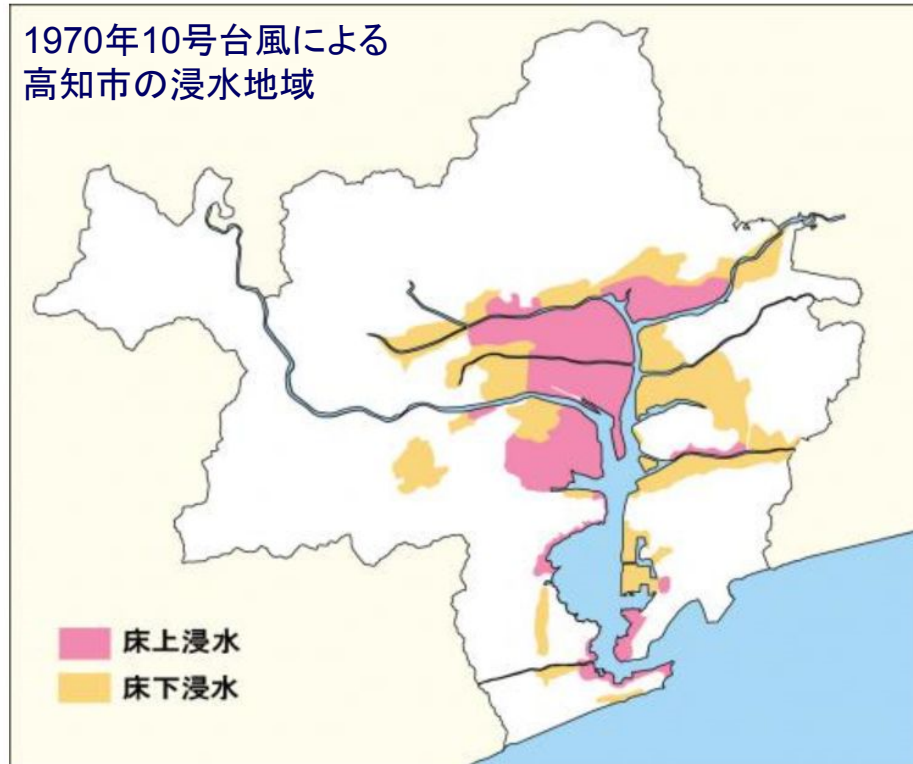
風による吹き寄せ

水位上昇



高潮災害の事例

1970年10号台風による
高知市の浸水地域

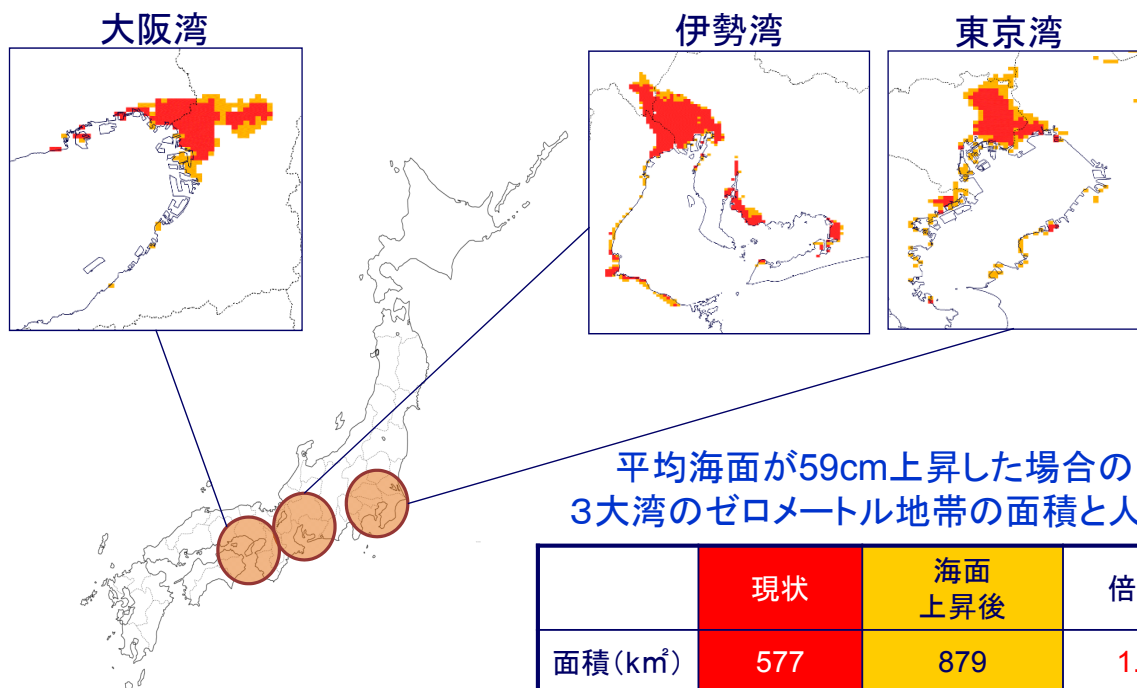


地球温暖化による高潮の激化

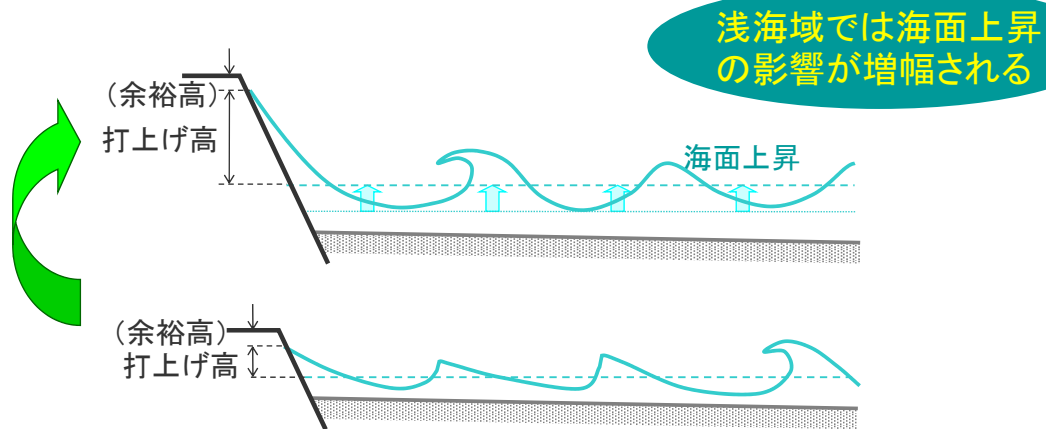
地球温暖化の沿岸域への影響伝播図



3大湾における海面上昇の影響(21世紀末)



海面上昇による打上げ高の増大

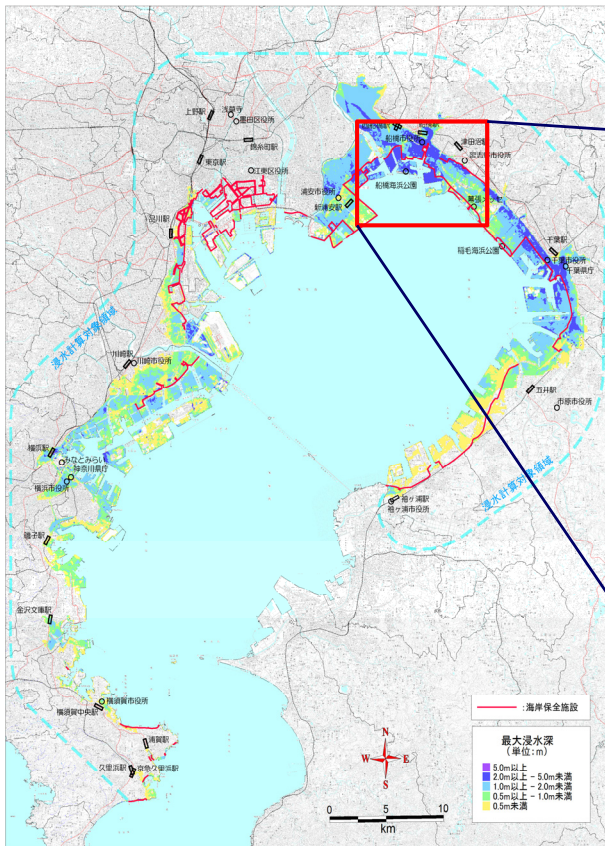


海面上昇 η_{rms} [cm]	堤脚水深 h [m]	波高 $H_{1/3}$ [m]	周期 $T_{1/3}$ [m]	打上げ高 R [m]	最高水位 $R-h$ [m]	差 [m]
0	2.42	4.2	6.6	5.75	8.17	
65	3.00	4.2	6.6	7.31	10.31	2.14

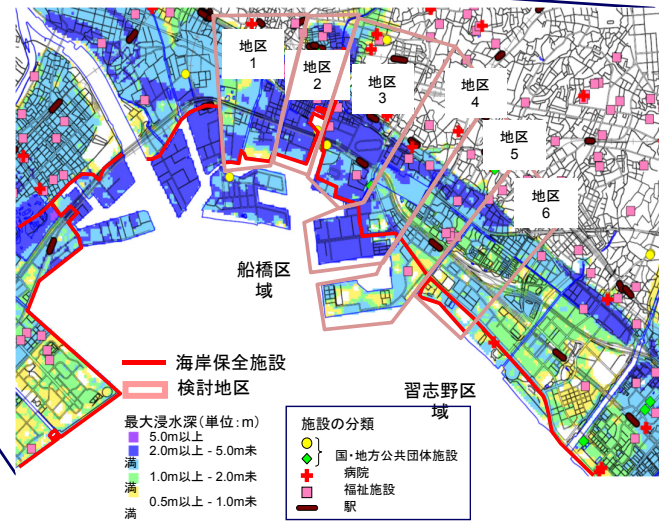
東京湾の2100年の災害シナリオ

台風の強度	・室戸台風級 上陸時中心気圧 (911hPa)
台風コース	・東京港最大偏差コース
高潮偏差と組み 合わせる天文潮 位	・朔望平均満潮位 (東京港 T.P.+0.97m)
気候変動による 海面上昇	+0.6m (IPCC シナリオA1FI)

東京湾における高潮浸水シミュレーション結果



シナリオE
(室戸台風級911hPa+海面上昇60cm)

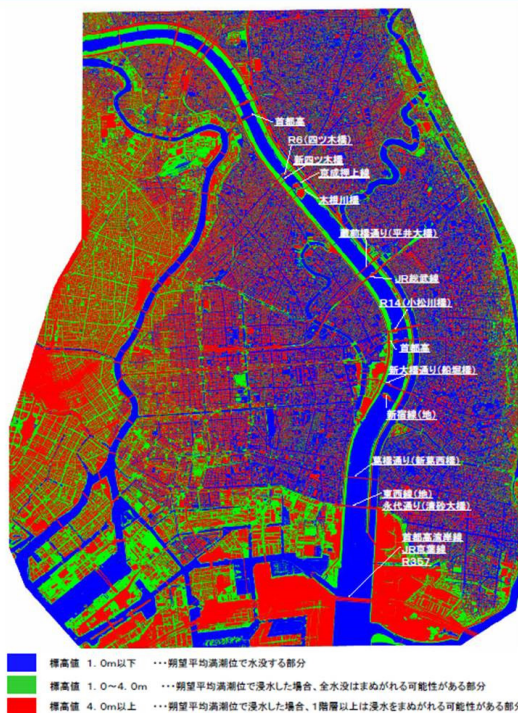


最大浸水面積	24,619(ha)
最大浸水量	$265,492 \times 10^3(m^3)$

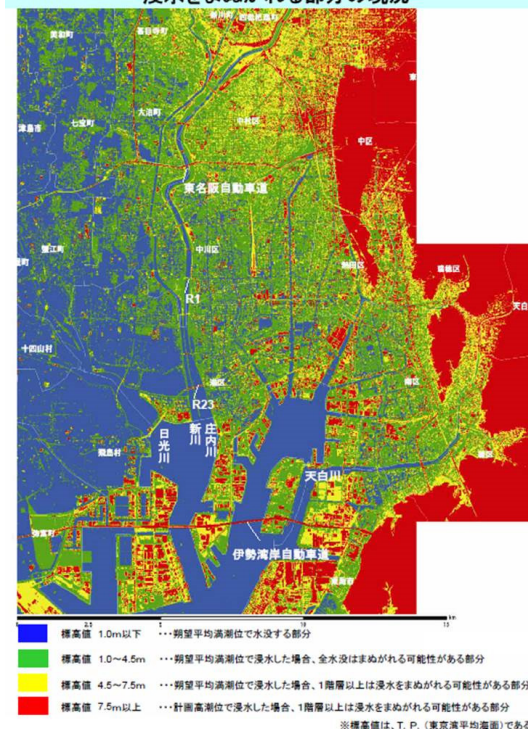
[中央防災会議(2000.4):大規模水害対策に関する専門調査会報告]

東京都・愛知県の低地帯

東京都ゼロメートル地帯において
浸水をまぬがれる部分の現況

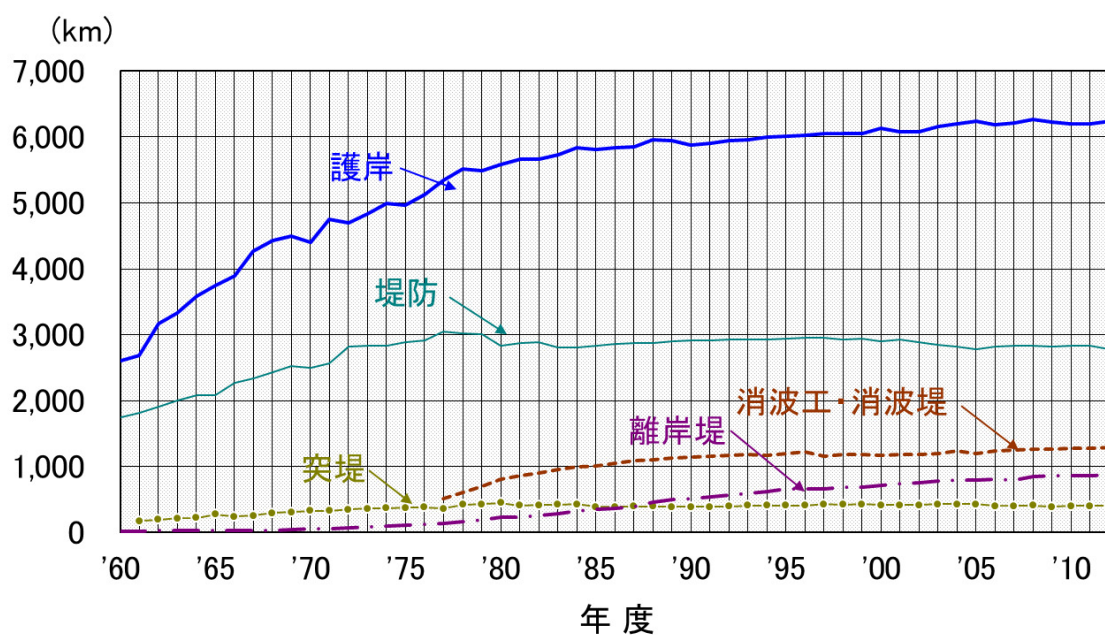


愛知県ゼロメートル地帯において
浸水をまぬがれる部分の現況



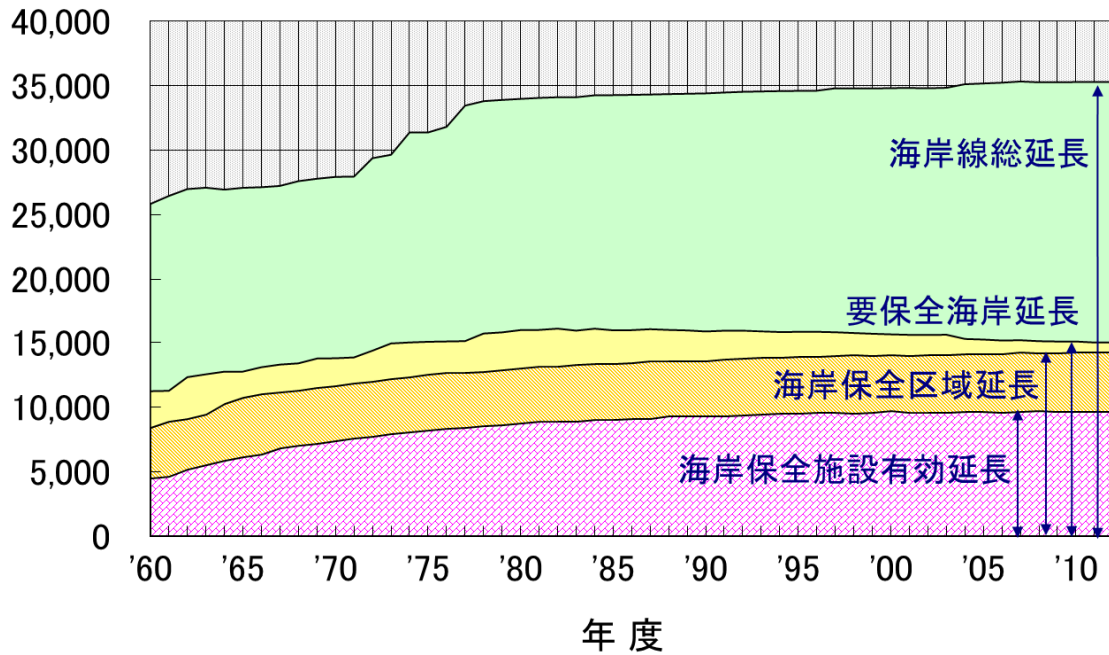
海岸保全施設の 維持管理・更新の課題

各海岸保全施設の整備の進展

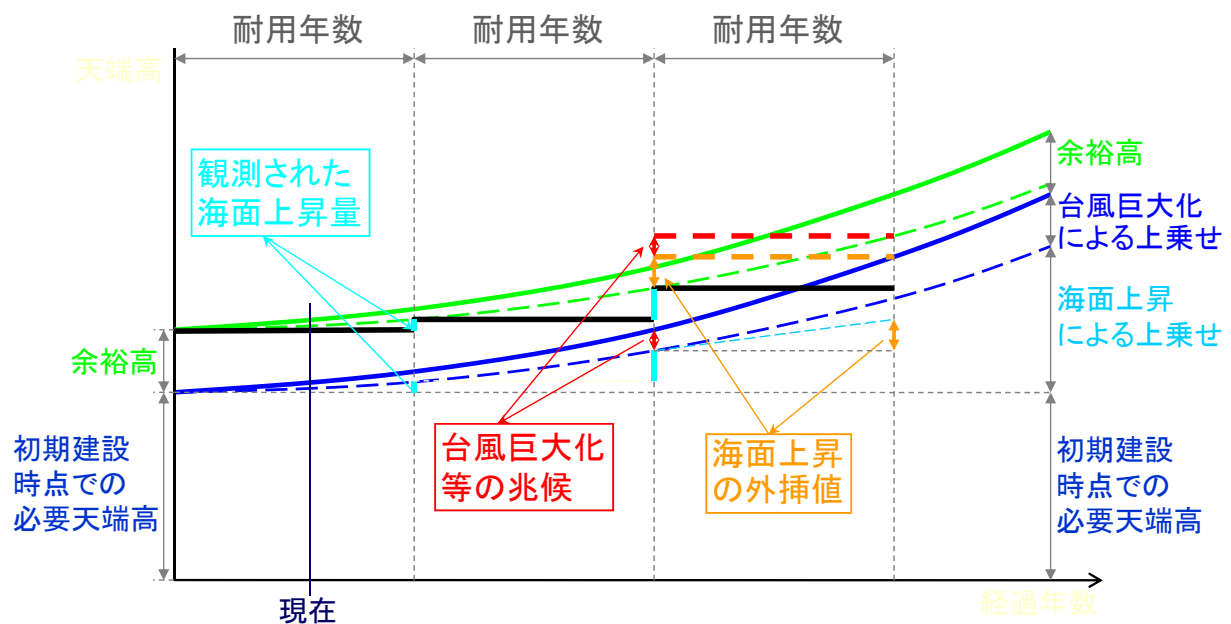


日本の海岸線の変遷

海岸線延長 (km)



海岸保全施設の適応策に関する一考察



まとめ

- 我が国の高潮は、ほとんど台風によるもの
- 3大湾など背後地は大都市が多い
- 水位上昇と高波浪が重なる
- 数日前から、高潮発生の可能性は予想できるが、台風規模・経路は不確定
- 高潮の時間スケールは数時間で、津波に比べて長いので、浸水域・被害地域が広がりやすい
- 高潮発生時は暴風になるので避難などの行動が困難
- 3大湾では伊勢湾台風級に対策されているが、室戸台風級には不足
- 現状の海岸保全施設の維持が困難な状況にある
- 地球温暖化により激化するので、適応策が必要