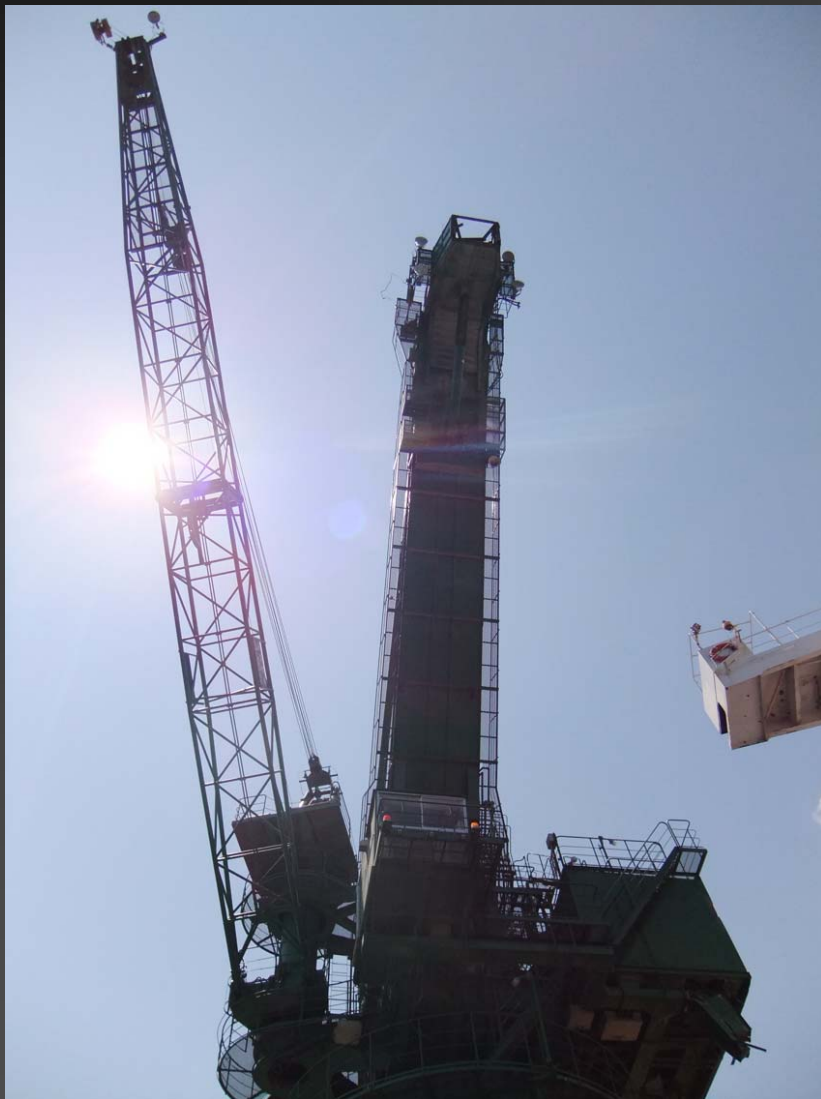


港湾における大規模津波災害への対応



国土技術政策総合研究所講演会

H23年12月1日

国土技術政策総合研究所

港湾研究部 鈴木武

東北地方太平洋沖地震津波の概要

1 発生日時: H23年3月11日(金)14時46分

2 震源及び規模(推定)

三陸沖(北緯38.1度、東経142.9度、牡鹿半島の東南東130km付近)

モーメントマグニチュード Mw9.0

3 震度

震度7: 宮城県北部

震度6強: 宮城県南部・中部、福島県中通り・浜通り、
茨城県北部・南部、栃木県北部・南部

震度6弱: 岩手県沿岸南部・内陸北部・内陸南部、福島県会津、
群馬県南部、埼玉県南部、千葉県北西部

4 津波最大波(検潮所)

・宮古: 8.5m以上 (GPS波浪計: 661cm以上)

・大船渡: 8.0m以上

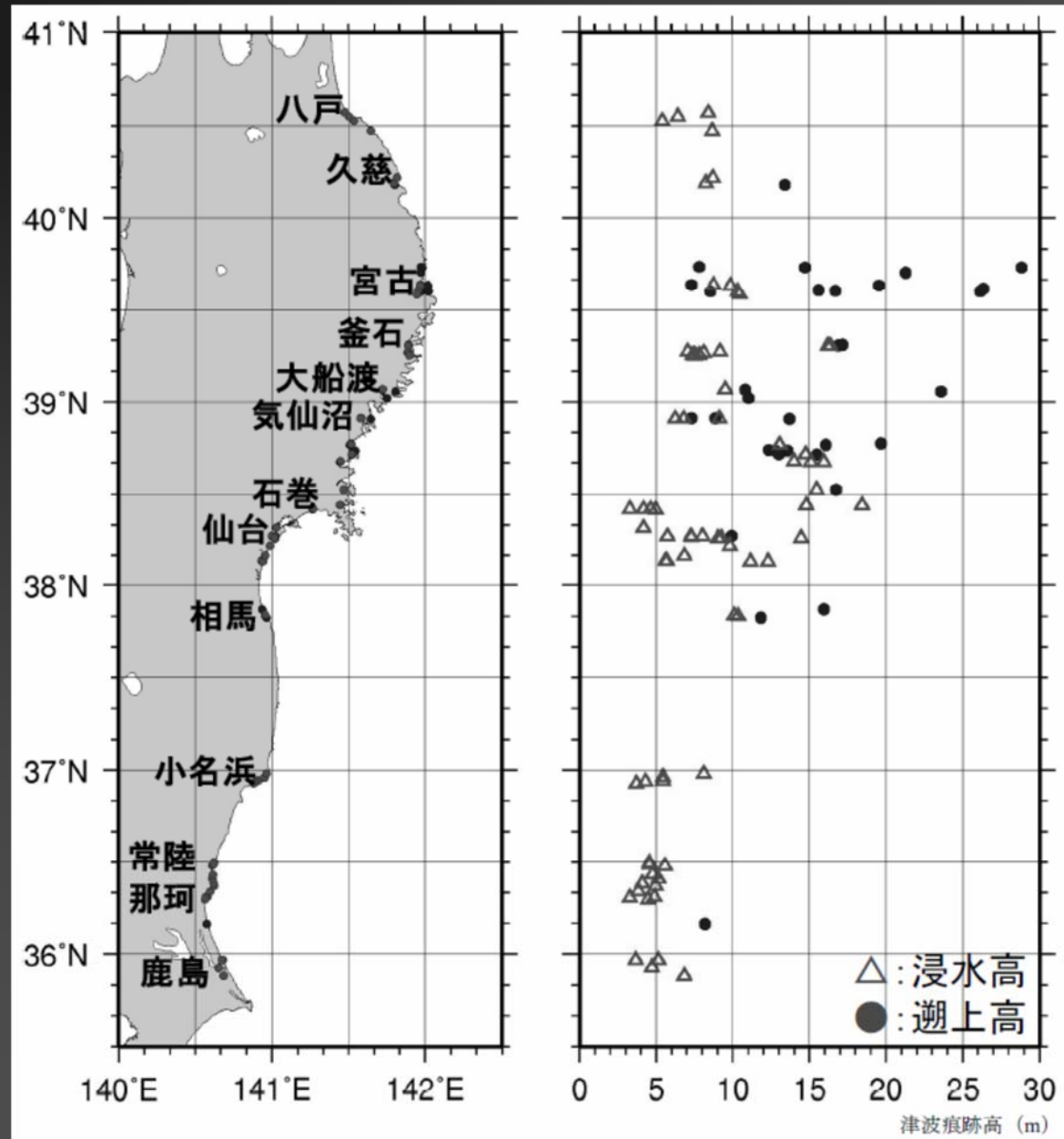
・釜石: 420cm以上 (GPS波浪計: 623cm以上)

・石巻市鮎川: 8.6m以上

・相馬: 9.3m以上

※GPS波浪計は沖合での観測値であり、沿岸では津波はさらに高くなる。

津波痕跡高の調査結果



港湾の施設被害①



防波堤の倒壊(八戸港)



港内の浮遊物(石巻港)



アンローダーの倒壊(相馬港)



岸壁の倒壊(相馬港)

港湾の施設被害②



上屋の損傷(相馬港)



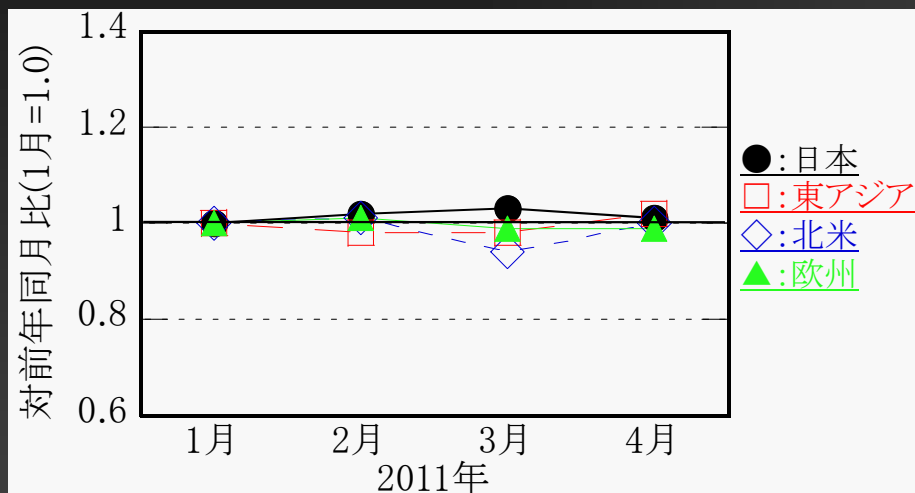
災害廃棄物による道路の閉塞(仙台塩釜港)

東日本大震災による海上輸送への影響

(1) 外航船寄港 Loyd's

フルコンテナ船の寄港

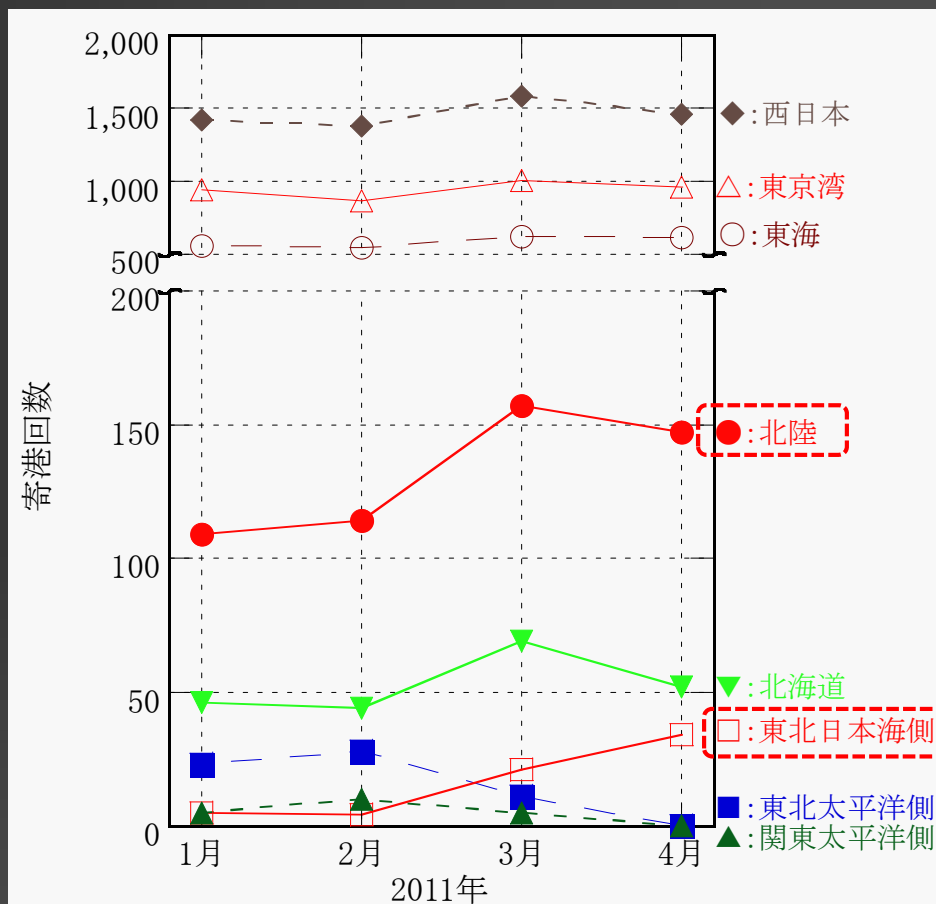
寄港回数対前年同月比(1月=1.00)



港湾別寄港回数

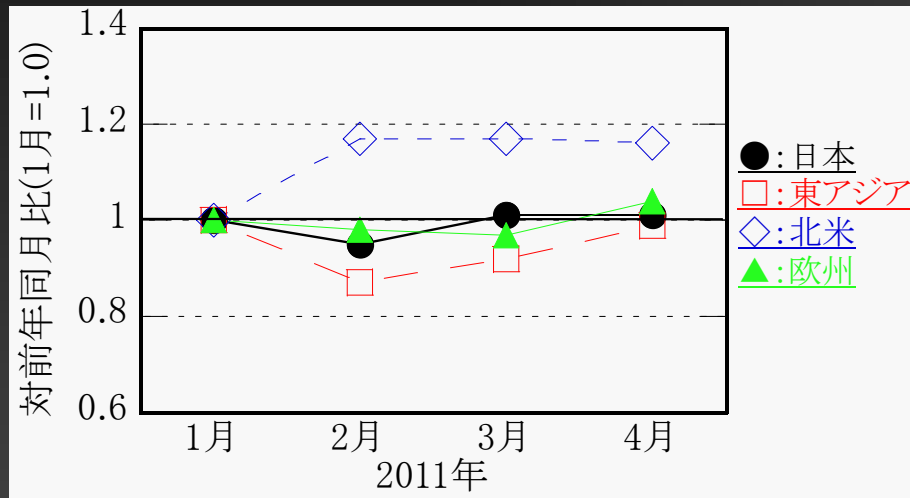
地区	港湾	1月		2月		3月		4月	
		寄港回数	対前年同月比	寄港回数	対前年同月比	寄港回数	対前年同月比	寄港回数	対前年同月比
東北 (日本海側)	秋田	0	0.00	0	0.00	11	0.55	24	-
	酒田	5	1.25	4	1.00	10	2.00	10	2.50
北陸	新潟	46	1.18	45	1.18	64	1.73	60	2.22
	伏木富山	30	0.94	36	0.90	48	1.12	47	1.12
	金沢	22	0.96	20	0.95	23	1.00	26	1.86
	直江津	9	0.75	11	1.00	17	1.42	14	1.56

地区別寄港回数

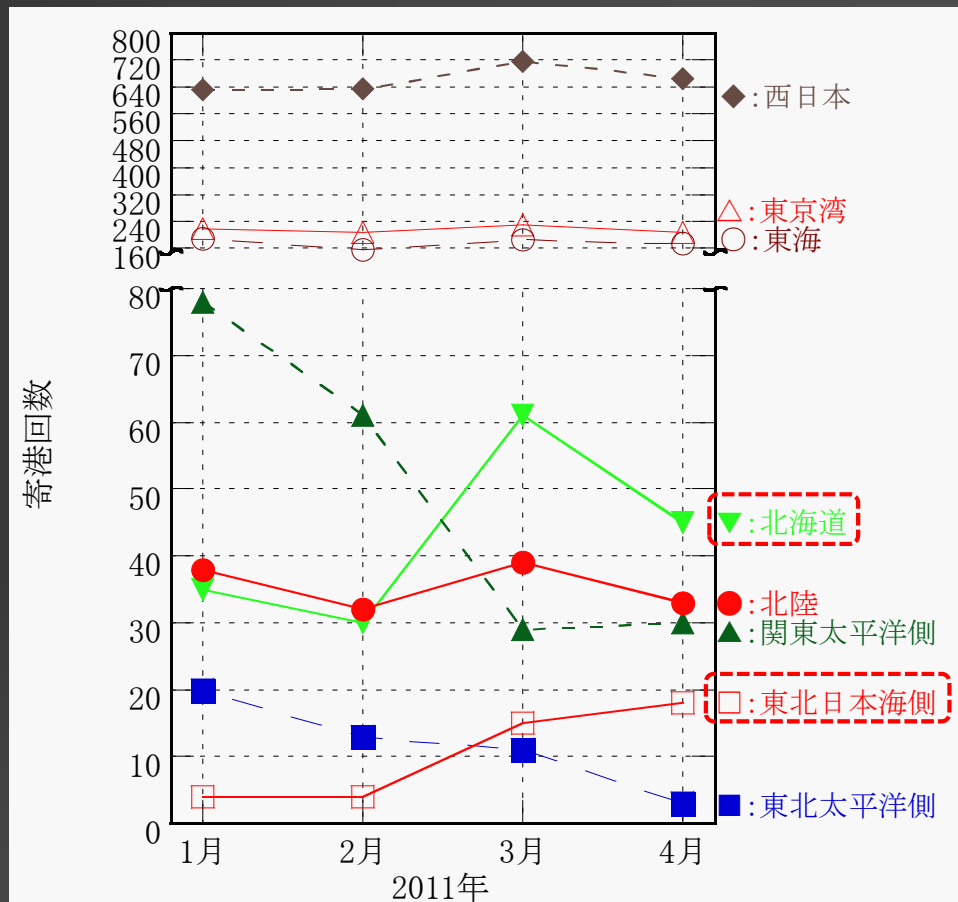


バルクキャリアの寄港

寄港回数対前年同月比(1月=1.00)



地区別寄港回数

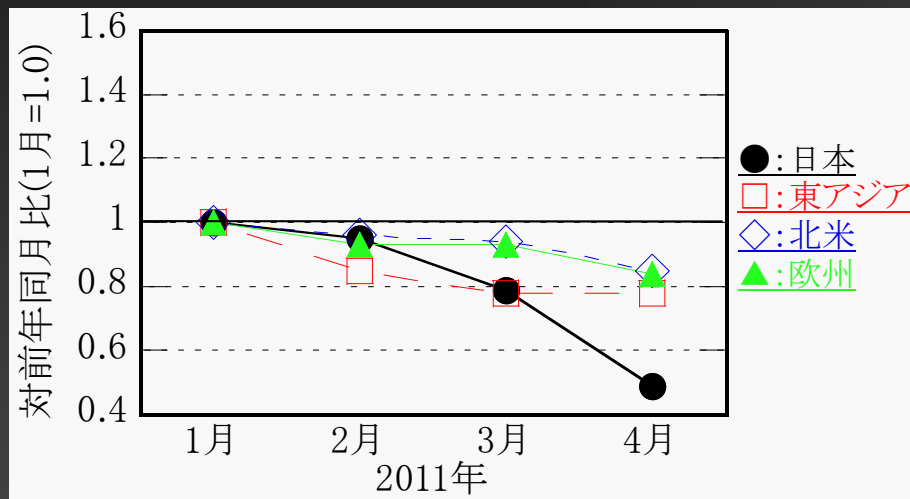


港湾別寄港回数

地区	港湾	1月		2月		3月		4月	
		寄港回数	対前年同月比	寄港回数	対前年同月比	寄港回数	対前年同月比	寄港回数	対前年同月比
北海道	苫小牧	18	1.06	14	1.00	27	1.80	23	1.77
	室蘭	5	0.83	6	0.67	17	1.31	3	0.50
	釧路	4	1.33	7	1.00	5	1.00	8	1.60
	石狩湾新	0	0.00	1	0.50	4	2.00	5	1.00
東北 (日本海側)	秋田	0	0.00	2	0.67	5	1.67	7	7.00
	酒田	4	0.67	2	0.25	10	1.67	9	2.25

自動車専用船の寄港

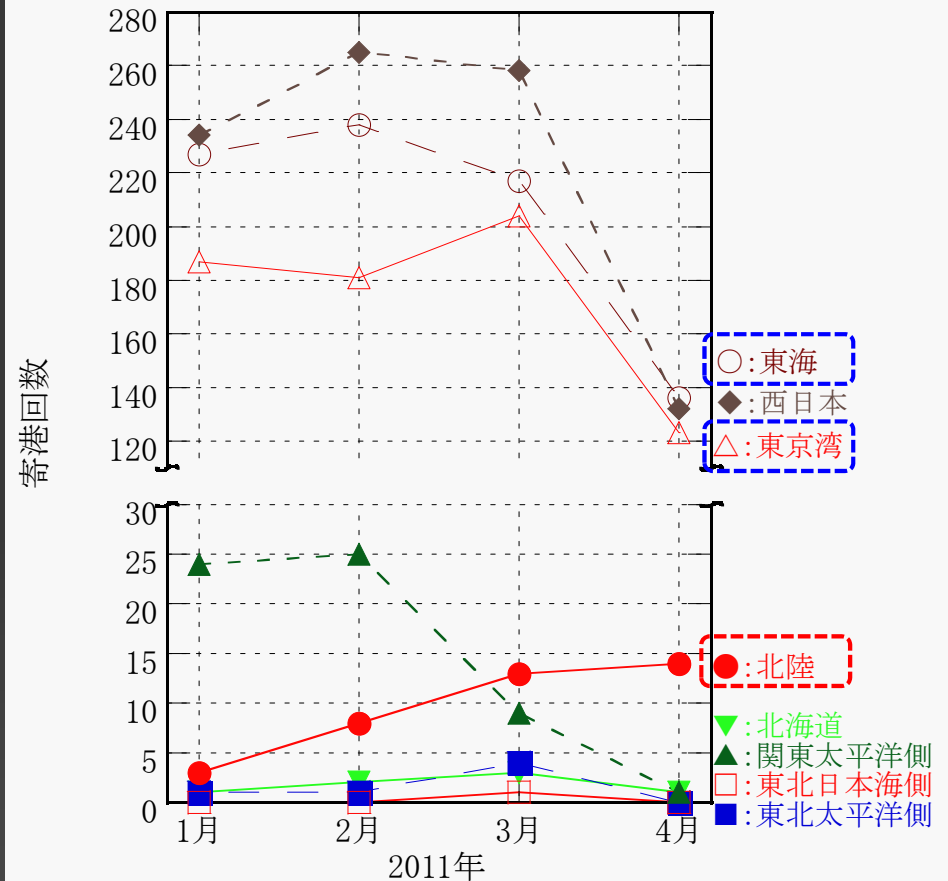
寄港回数対前年同月比(1月=1.00)



港湾別寄港回数

地区	港湾	1月		2月		3月		4月	
		寄港回数	対前年同月比	寄港回数	対前年同月比	寄港回数	対前年同月比	寄港回数	対前年同月比
東京湾内	横浜	141	1.64	135	1.29	146	1.19	93	0.86
北陸	伏木富山	2	1.00	8	4.00	13	3.25	14	2.33
東海	名古屋	127	1.63	123	1.50	123	1.19	86	1.01
	三河	67	1.63	83	1.66	69	1.30	36	0.61

地区別寄港回数

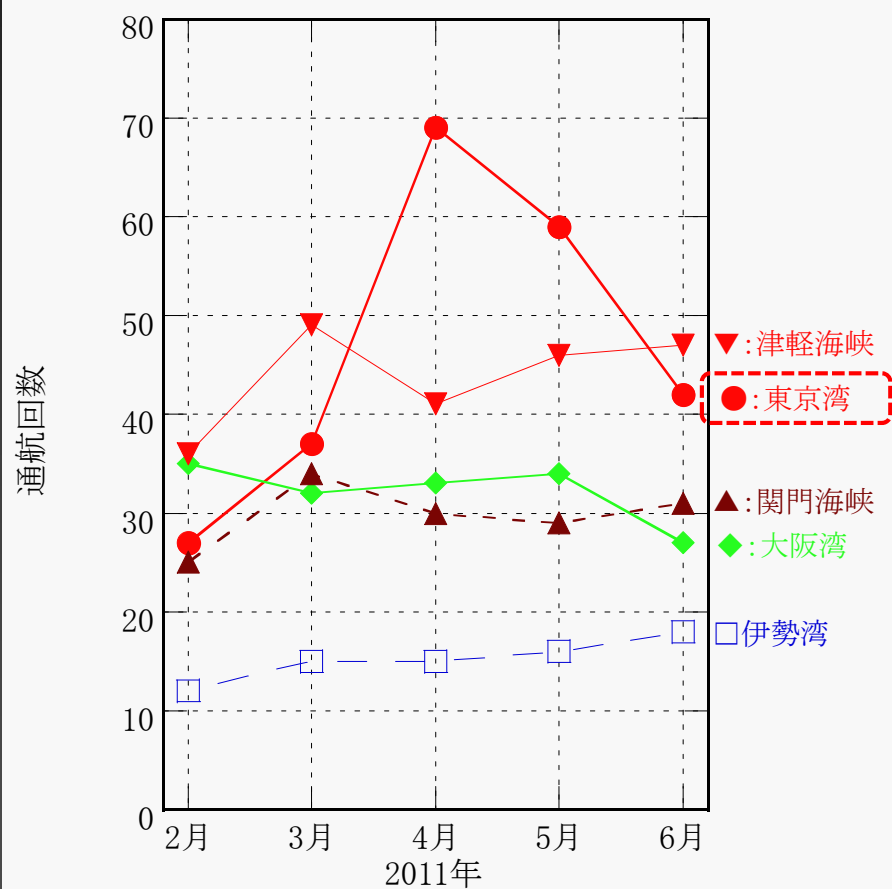


東日本大震災による海上輸送への影響

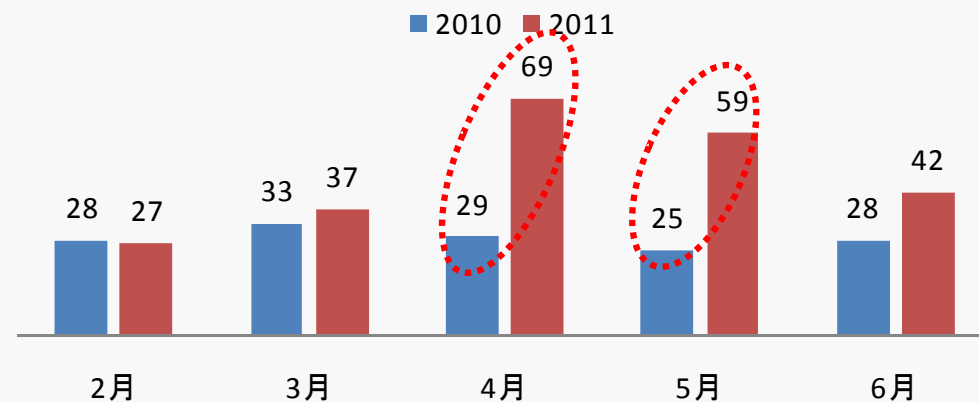
(2) 主要海域における船舶通航量 AIS

フェリーの通航状況

海域別フェリー通航回数の推移

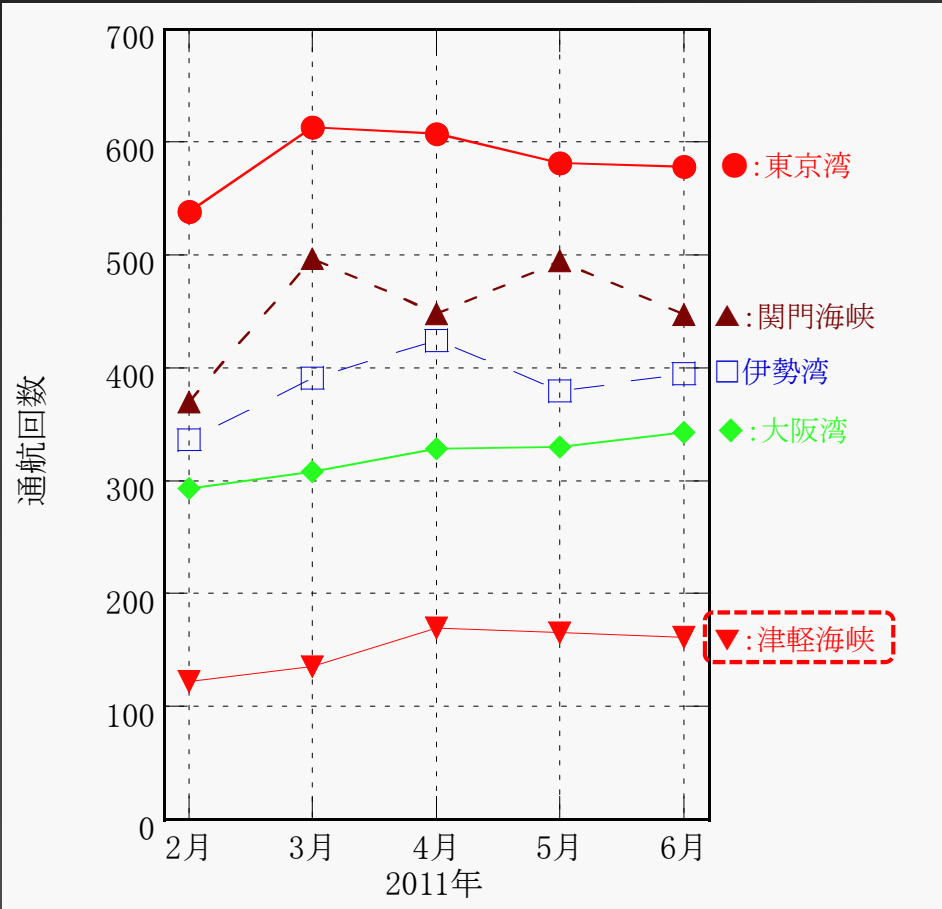


フェリー船通航回数の推移(東京湾)

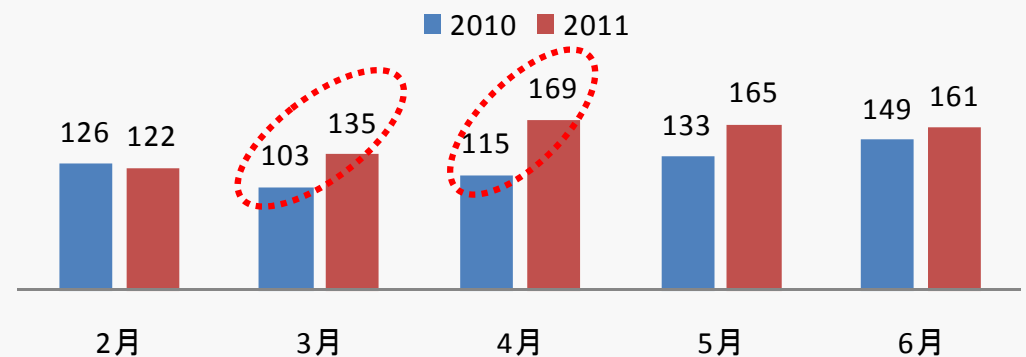


フルコンテナ船の通航状況

海域別フルコンテナ船通航回数の推移

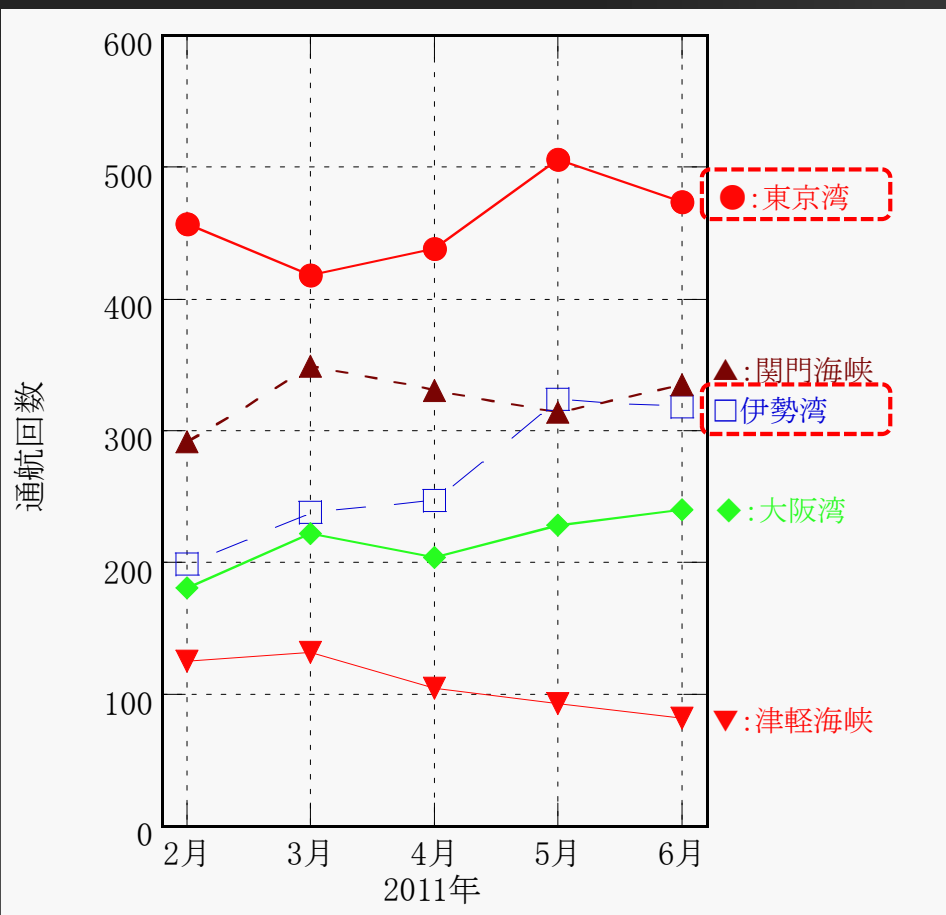


フルコンテナ船通航回数の推移(津軽海峡)

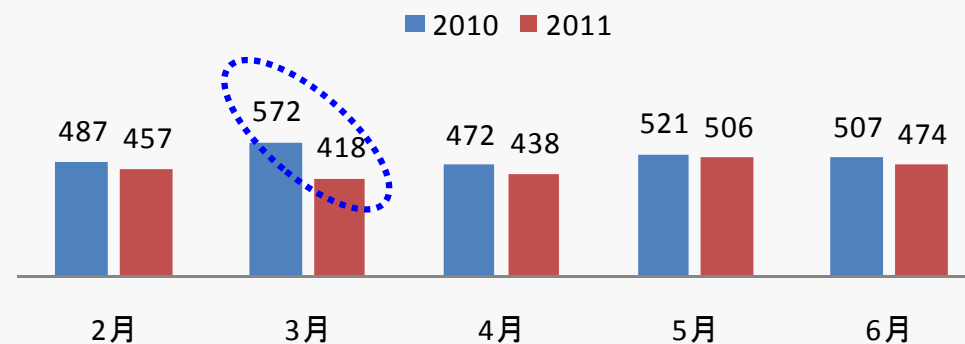


タンカーの通航状況

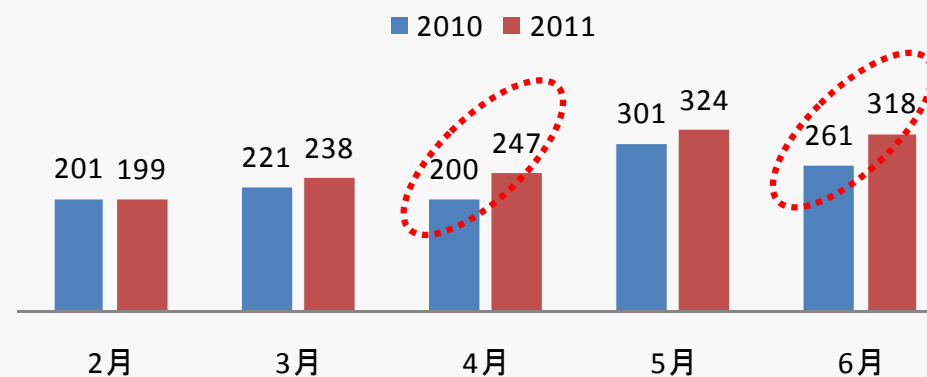
海域別タンカー通航回数の推移



タンカー通航回数の推移(東京湾)

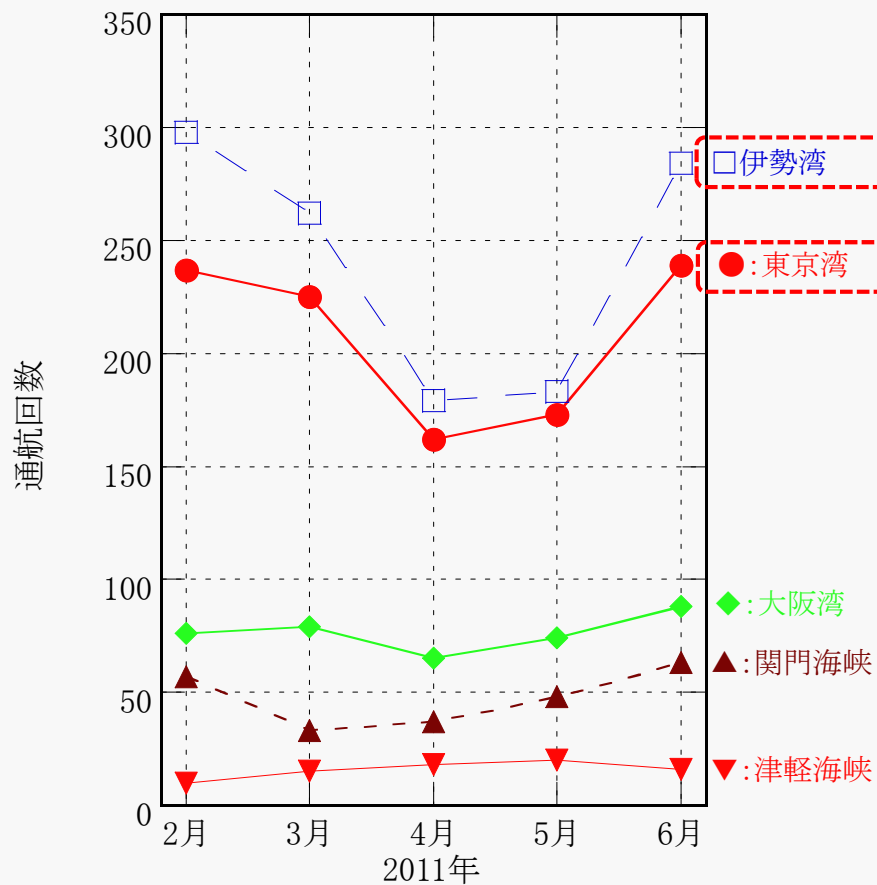


タンカー通航回数の推移(伊勢湾)

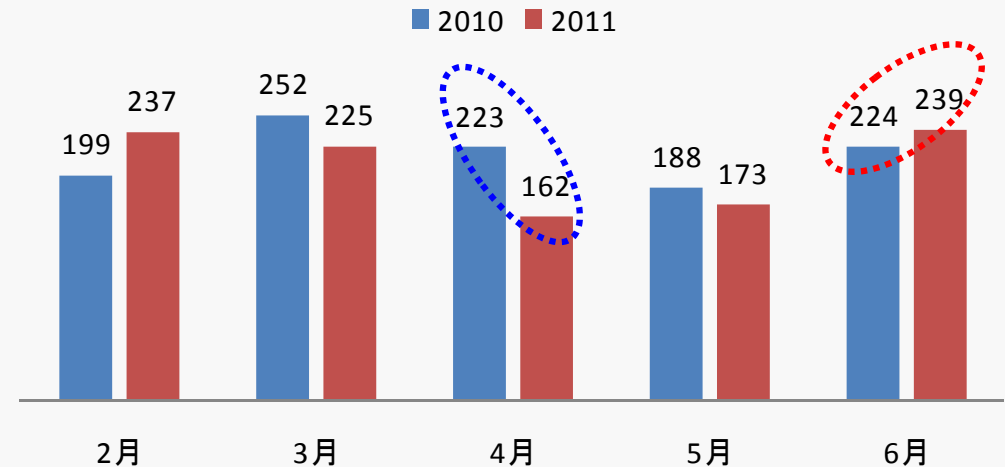


自動車専用船の通航状況

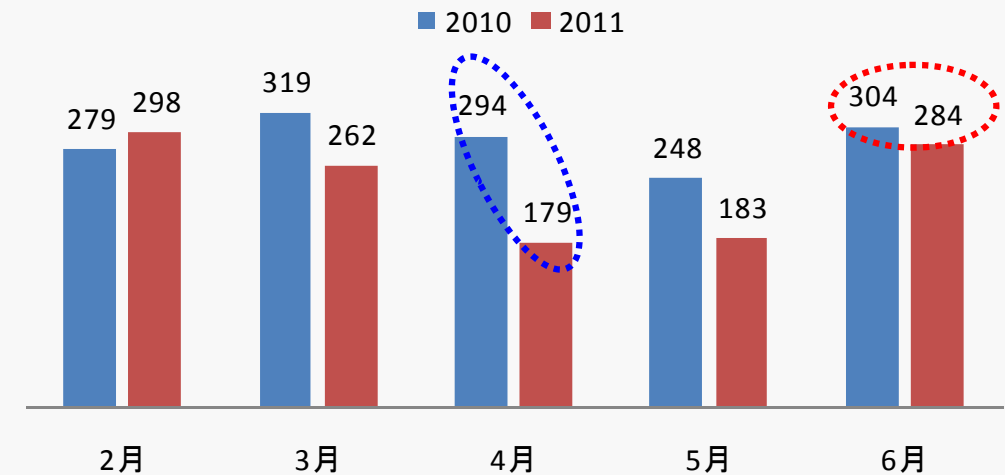
海域別自動車専用船通航回数の推移



自動車専用船通航回数の推移(東京湾)



自動車専用船通航回数の推移(伊勢湾)



■ メガリスク型沿岸域災害対策 ■

- 低頻度メガリスク型の沿岸域災害に対する多様な効用を持つ対策の評価に関する研究(H18～H21)

背景

- インド洋大津波やハリケーン・カトリーナなど想定を上回る巨大災害が発生
- 日本でも大規模な地震・津波の発生や、地球温暖化による大規模な高潮の発生が議論されるようになった。



地震想定の不確実性，観測されたデータの不足，地球温暖化による影響などから計画されている防御レベルを上回る可能性がある。

<津波シミュレーション>

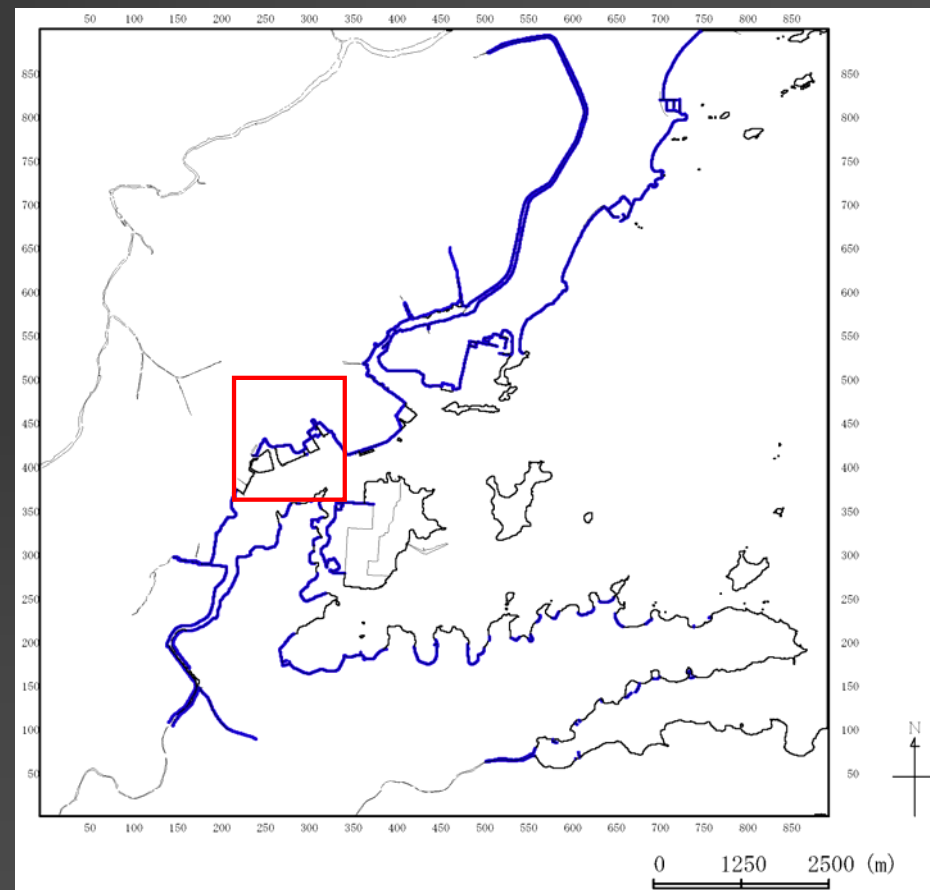
津波計算の対象地域



橘港の位置

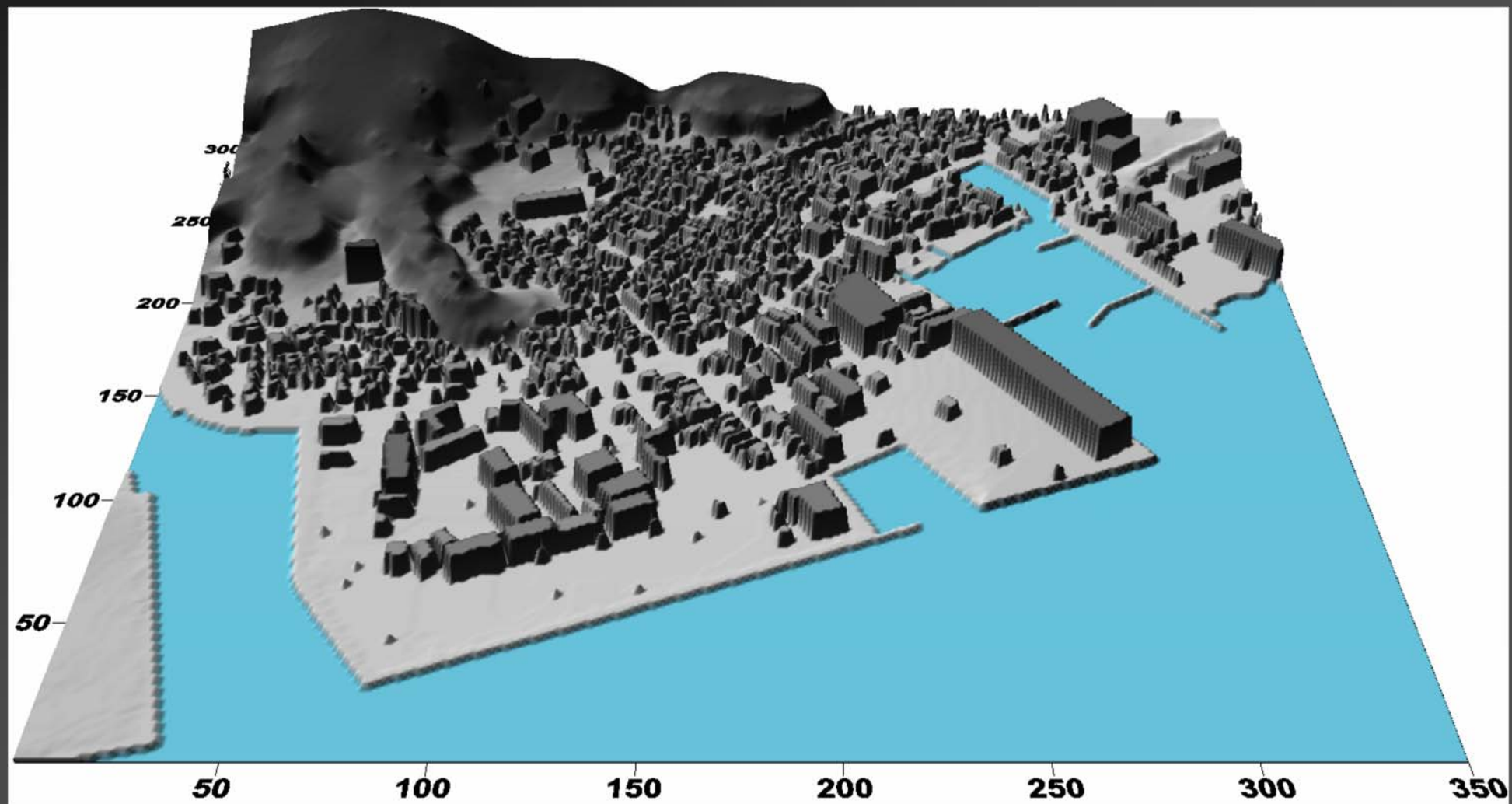
阿南市:

人口8万人(2005), 農業産出額90億円
(2006), 製造品出荷額等3,713億円(2006),
商業販売額967億円(2006)

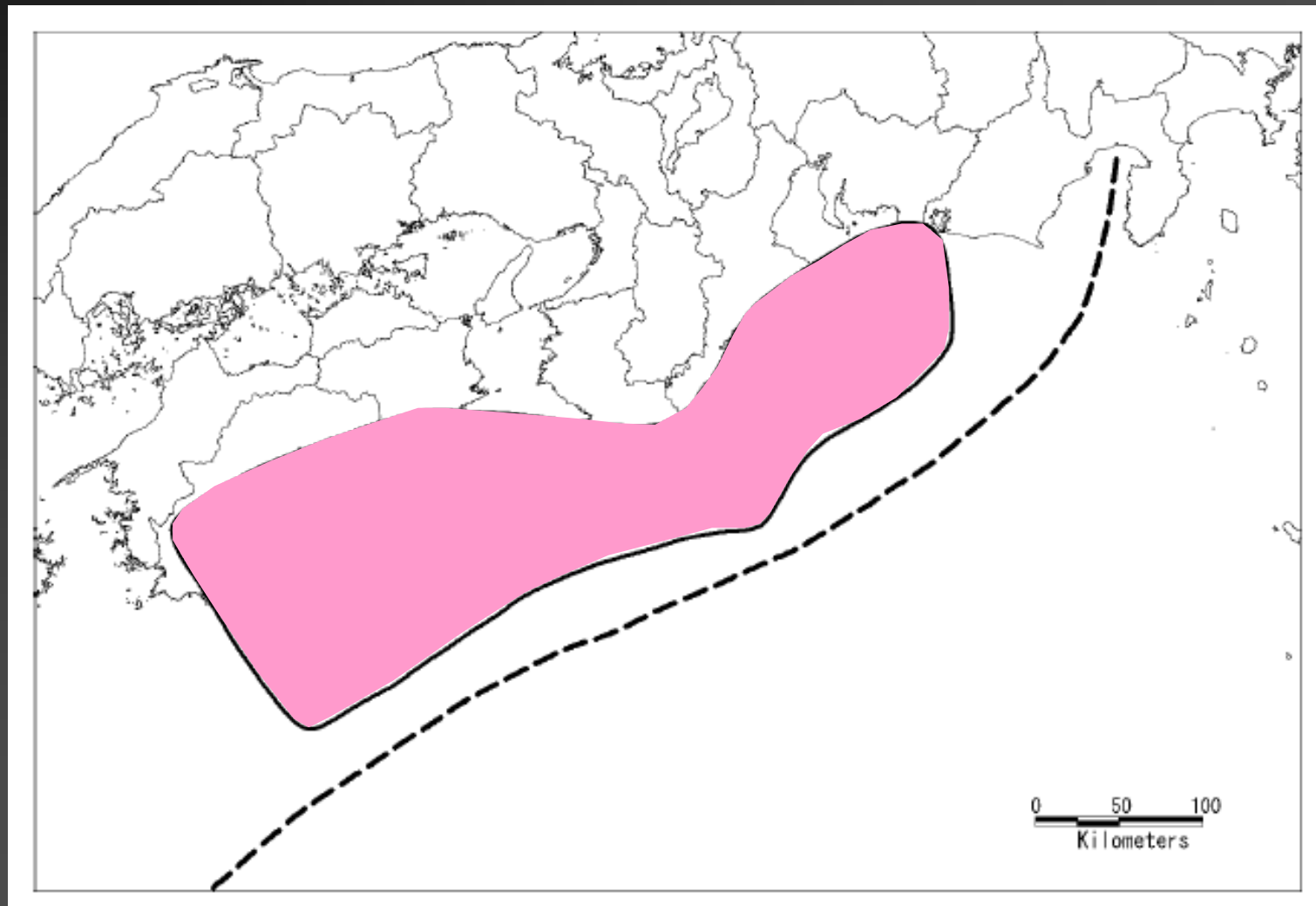


遡上計算の範囲

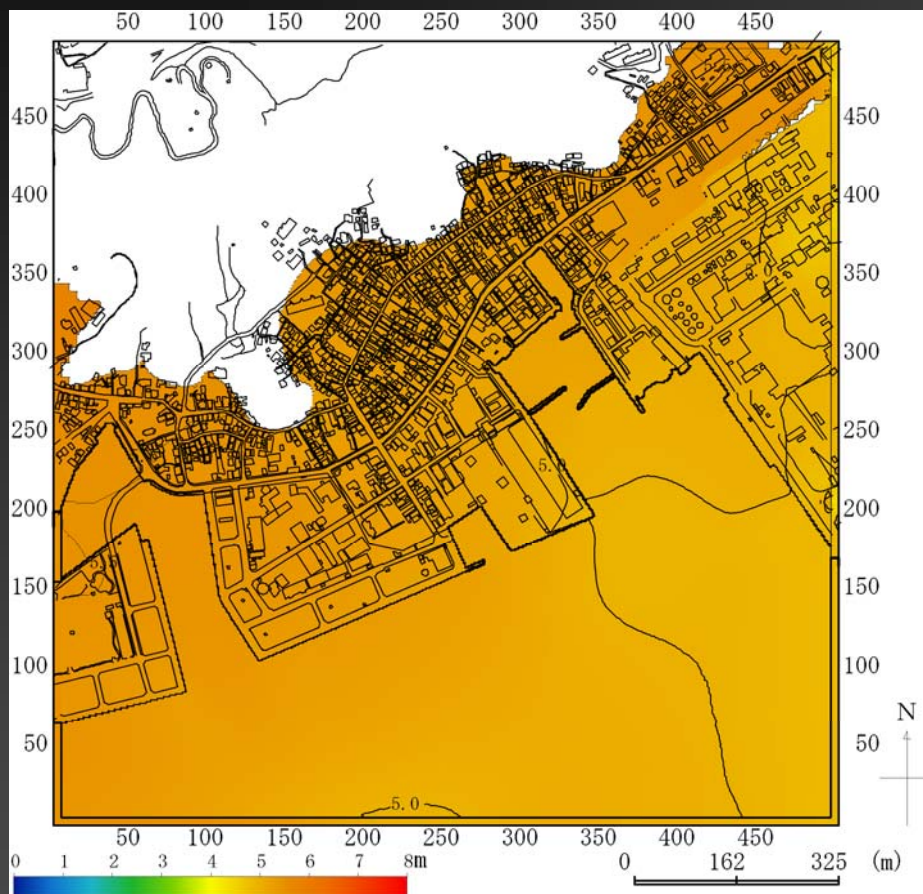
対象地域の地形



想定した震源域

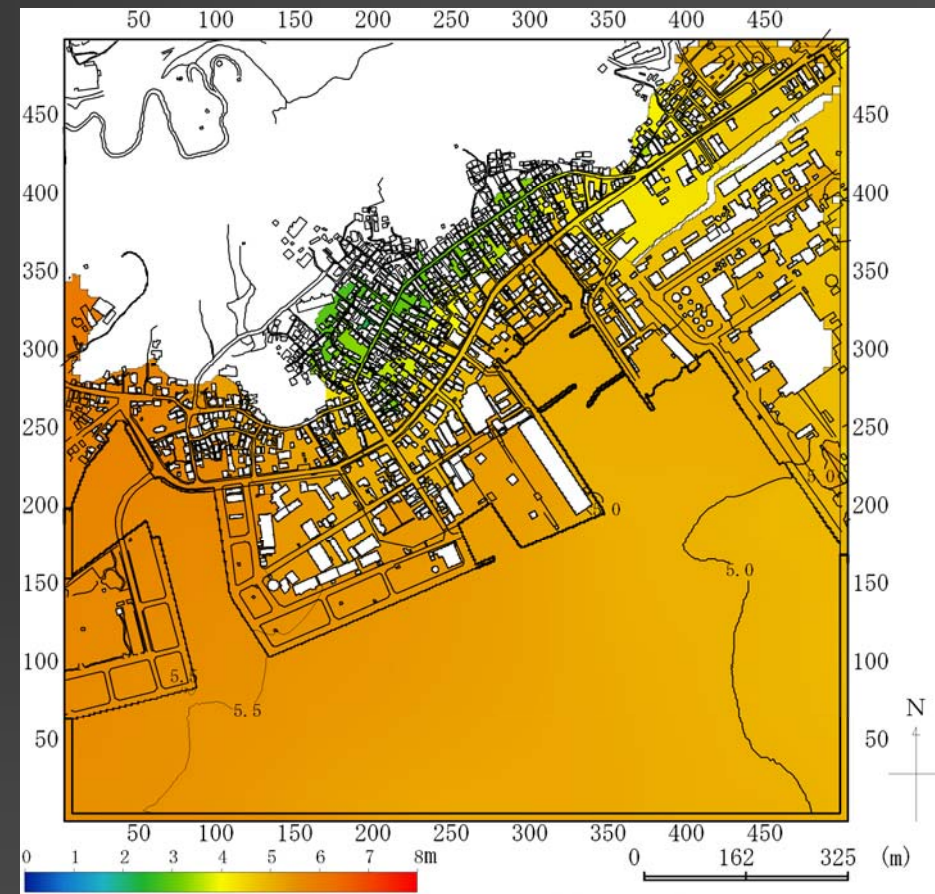


最大水位の分布



Case0

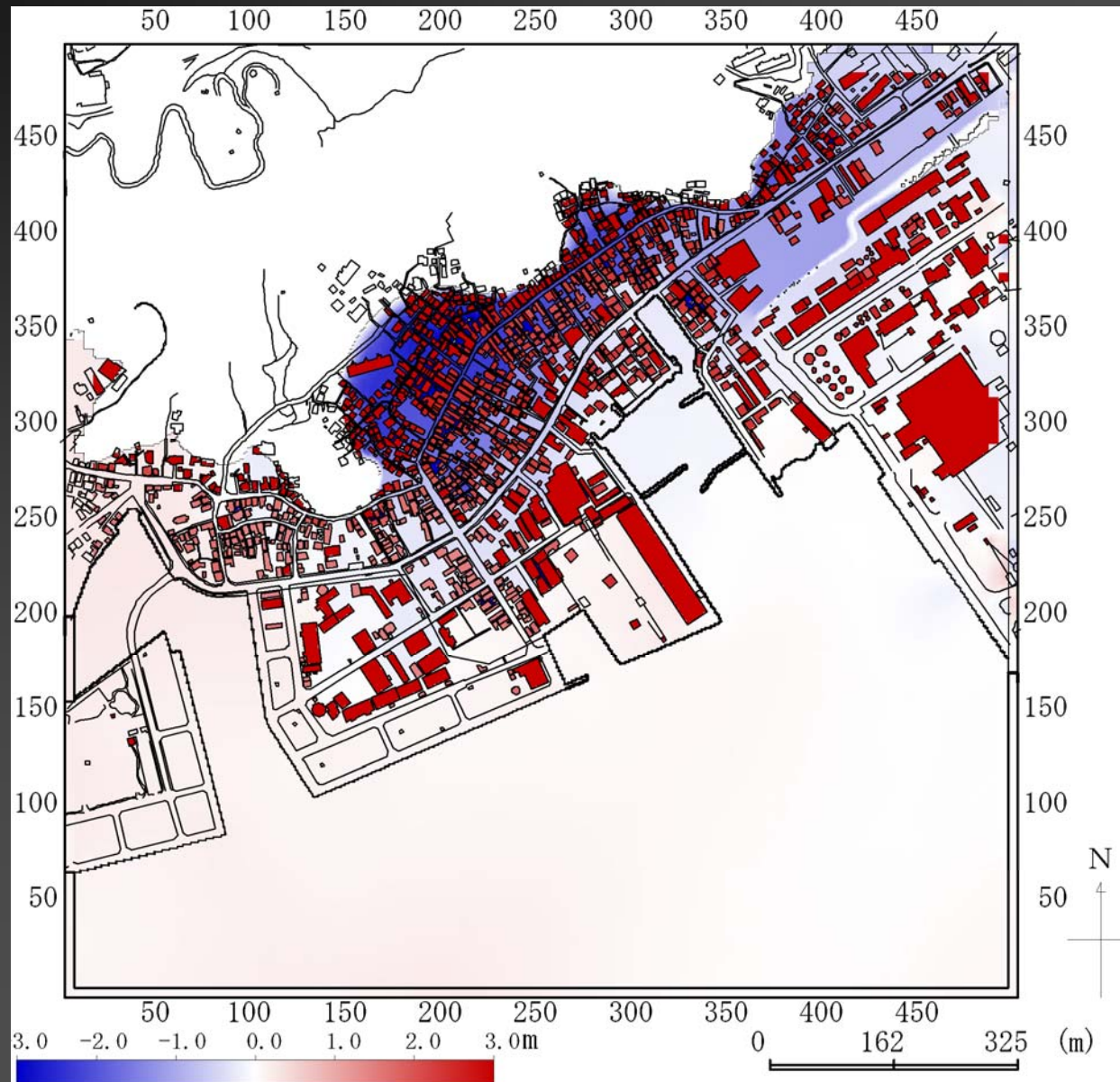
建物が津波によって直ちに全て破壊されて津波に対して全く抵抗力を発揮しない場合



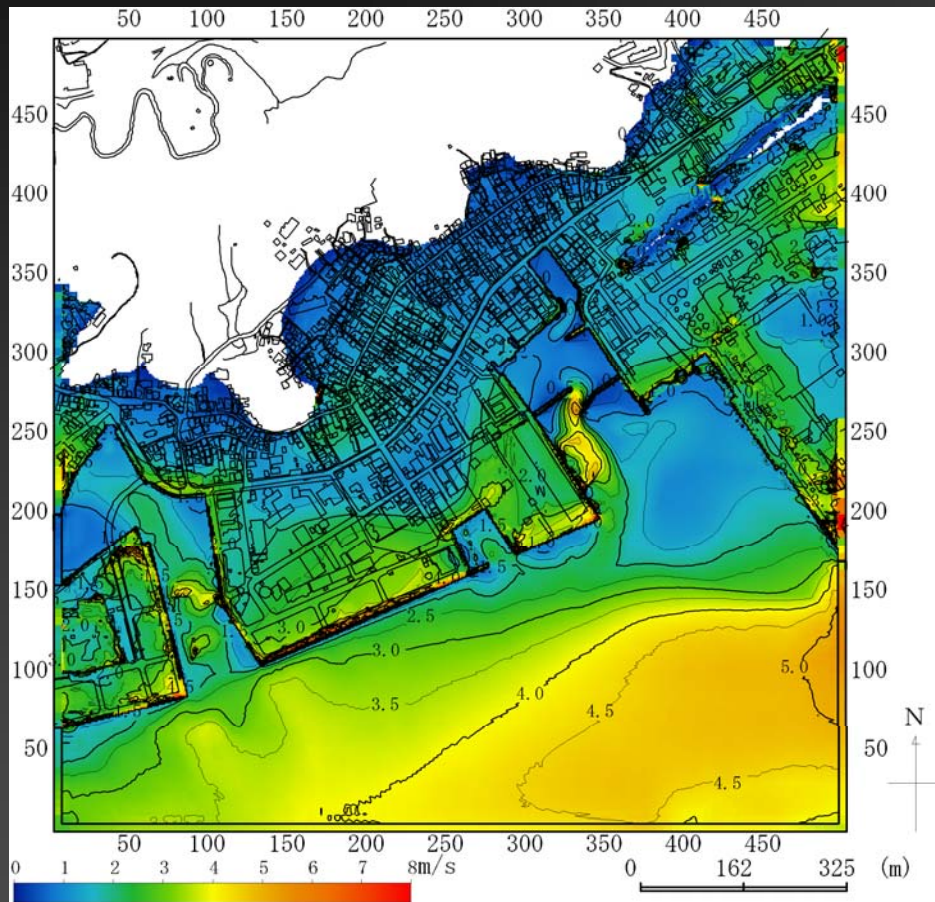
Case1

すべての建物が津波に対する抵抗力を完全に維持し続ける場合

最大水位の差分

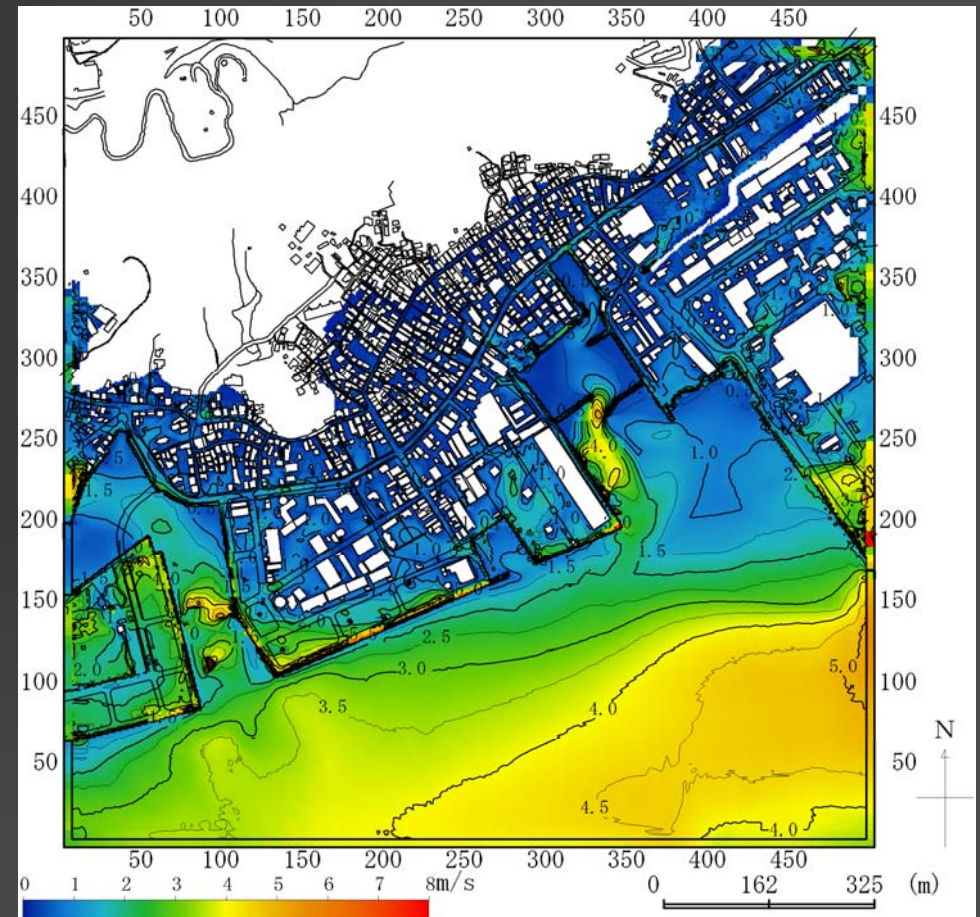


最大流速の分布



Case0

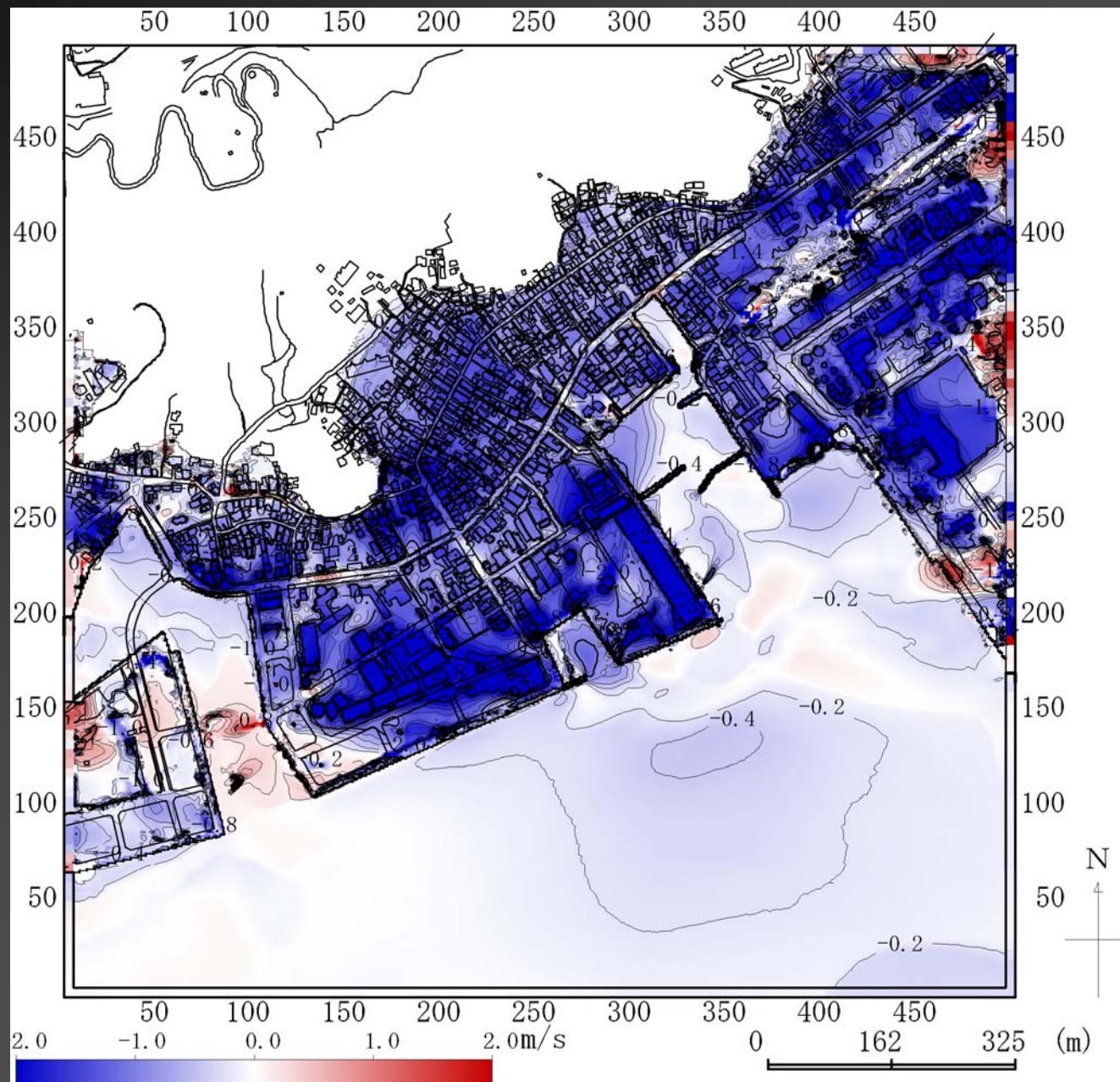
建物が津波によって直ちに全て破壊されて津波に対して全く抵抗力を発揮しない場合



Case1

すべての建物が津波に対する抵抗力を完全に維持し続ける場合

最大流速の差分



建物による津波の減殺効果

前提条件

- 建物が密集して存在し、
- 建物の多くが津波に耐えることができる。

一定の有効性

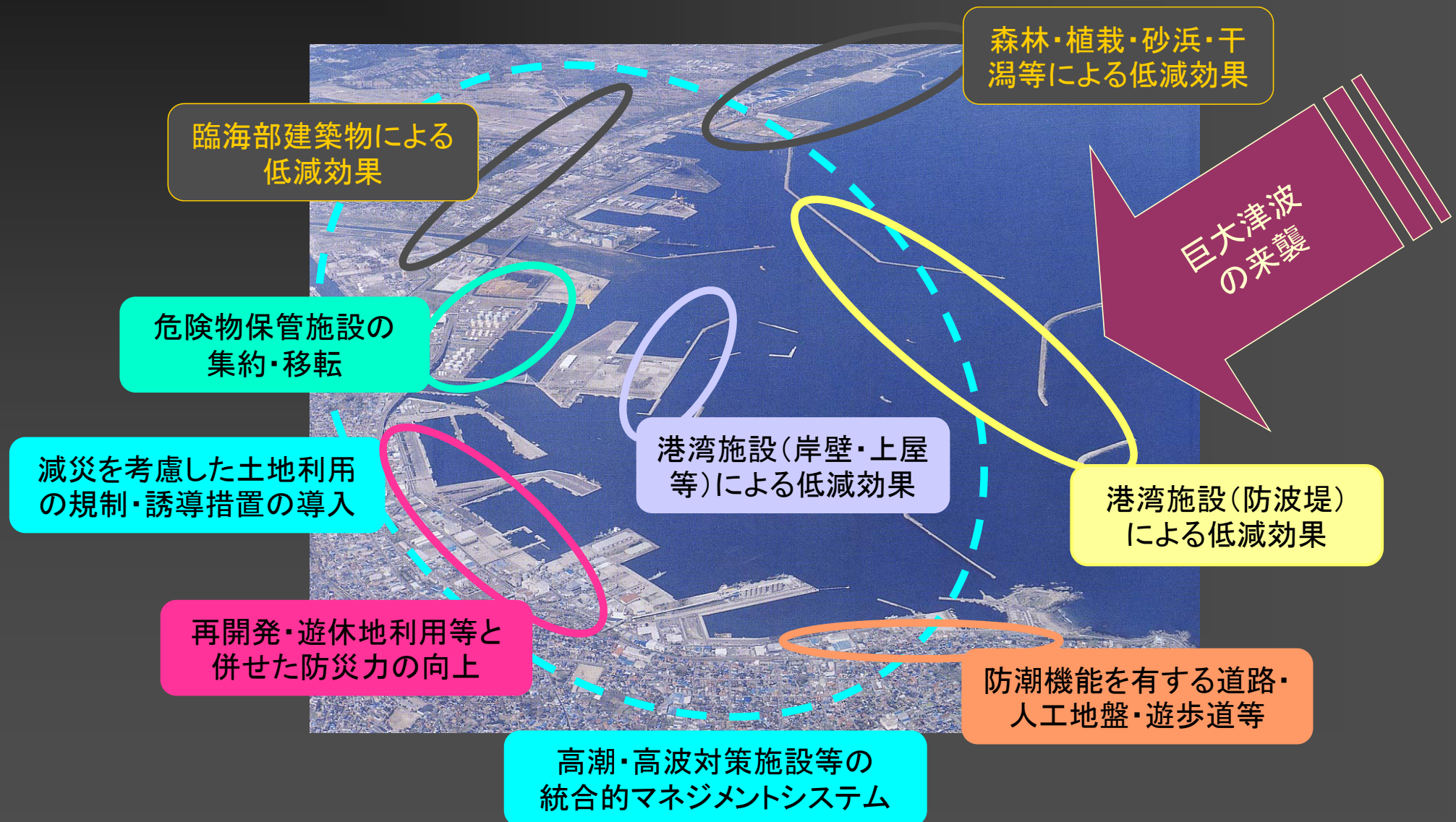
- 津波による浸水範囲が減少する。
- 浸水領域での浸水深が低下する。
- 津波の流速が低下し、津波の破壊力が低減される。

留意点

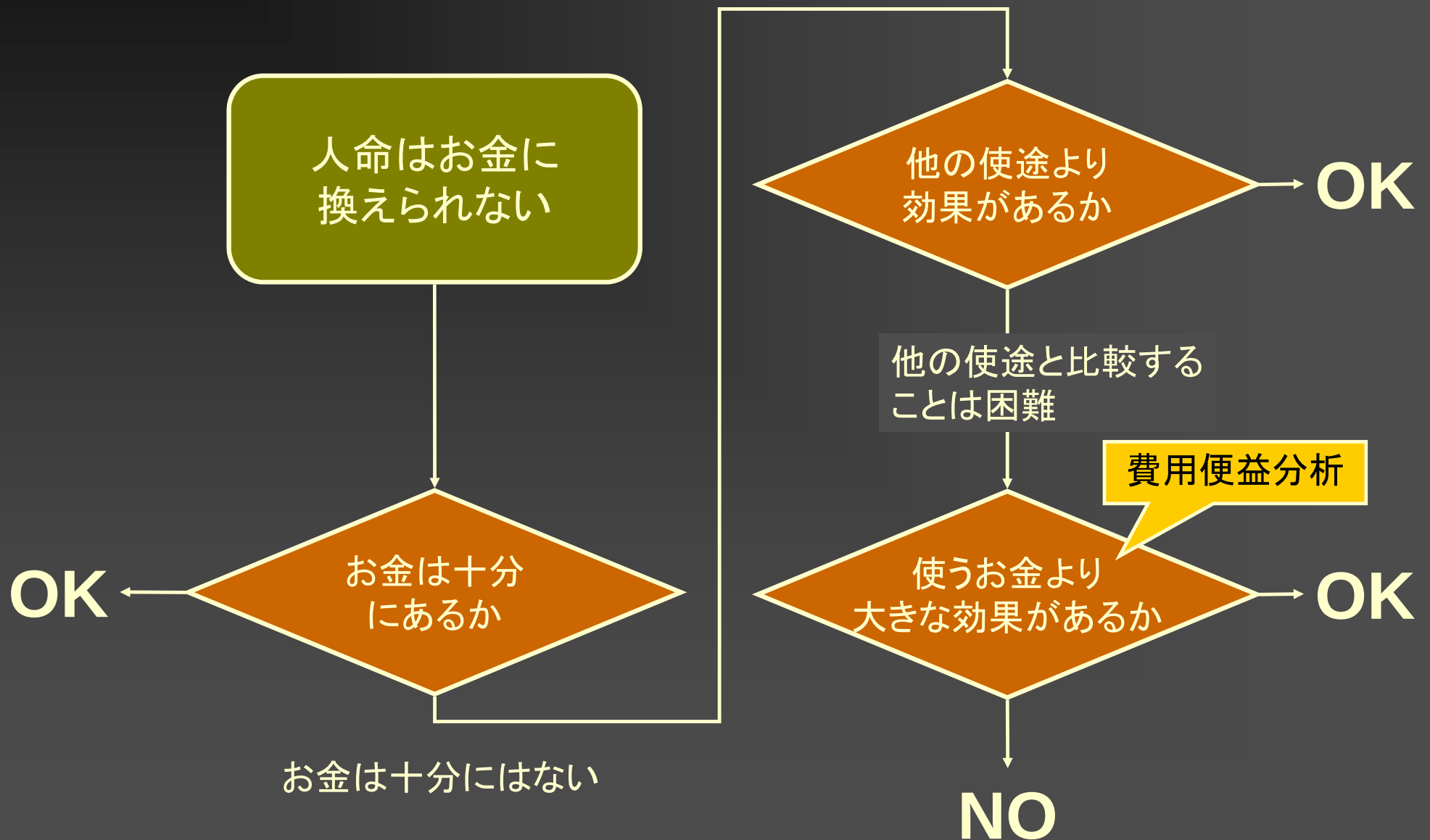
- 効果を明瞭にするため、極端な条件で計算した。（全ての建物が壊れる／まったく壊れない、防潮堤がない。）
- 現実の条件の中で効果を見極める必要がある。
- 建物に大きな減殺効果を求めれば、大きな耐力が必要。逆に減殺効果を求めなければ、あまり耐力はいらない。

<対策の経済効果>

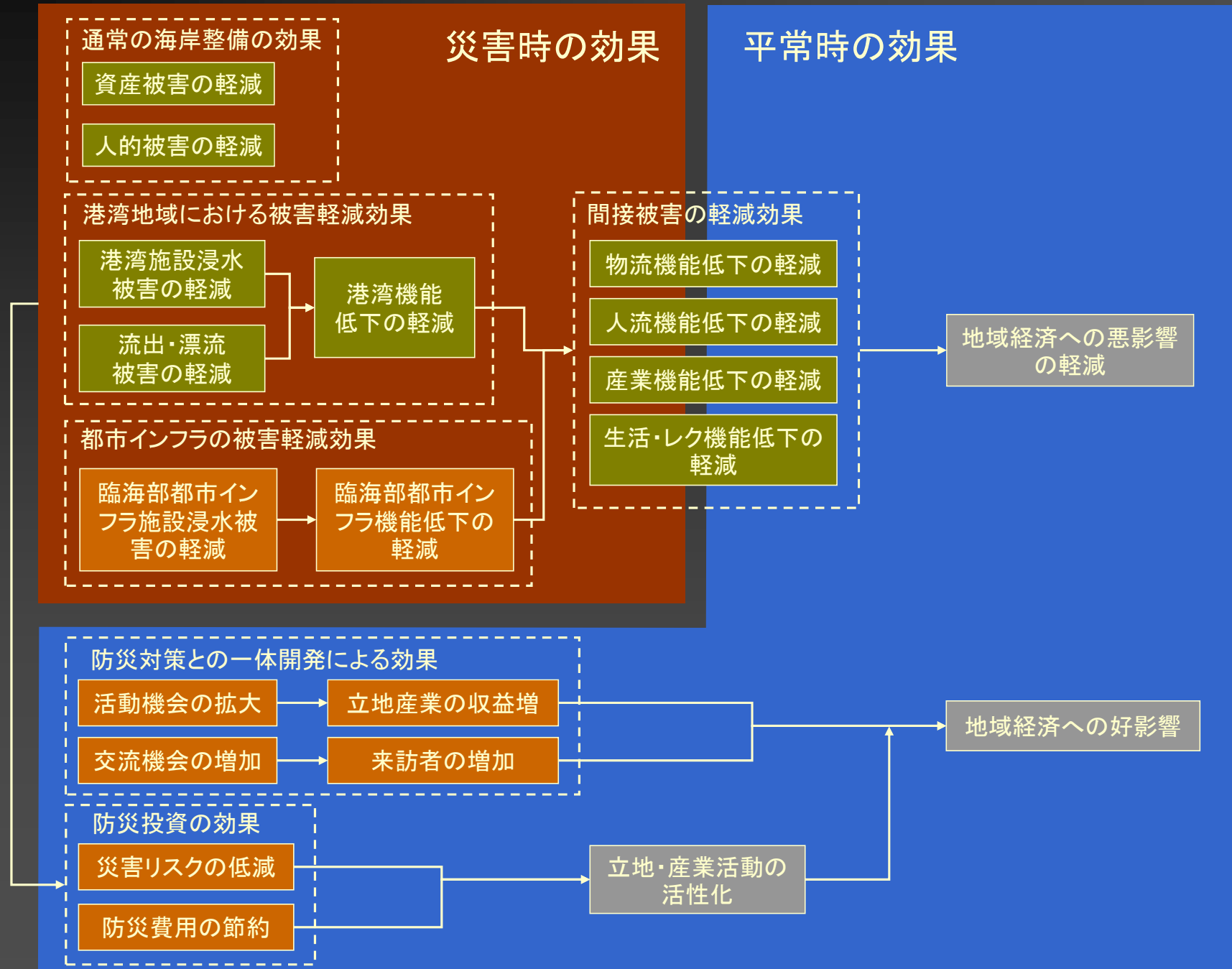
総合的な津波対策のイメージ



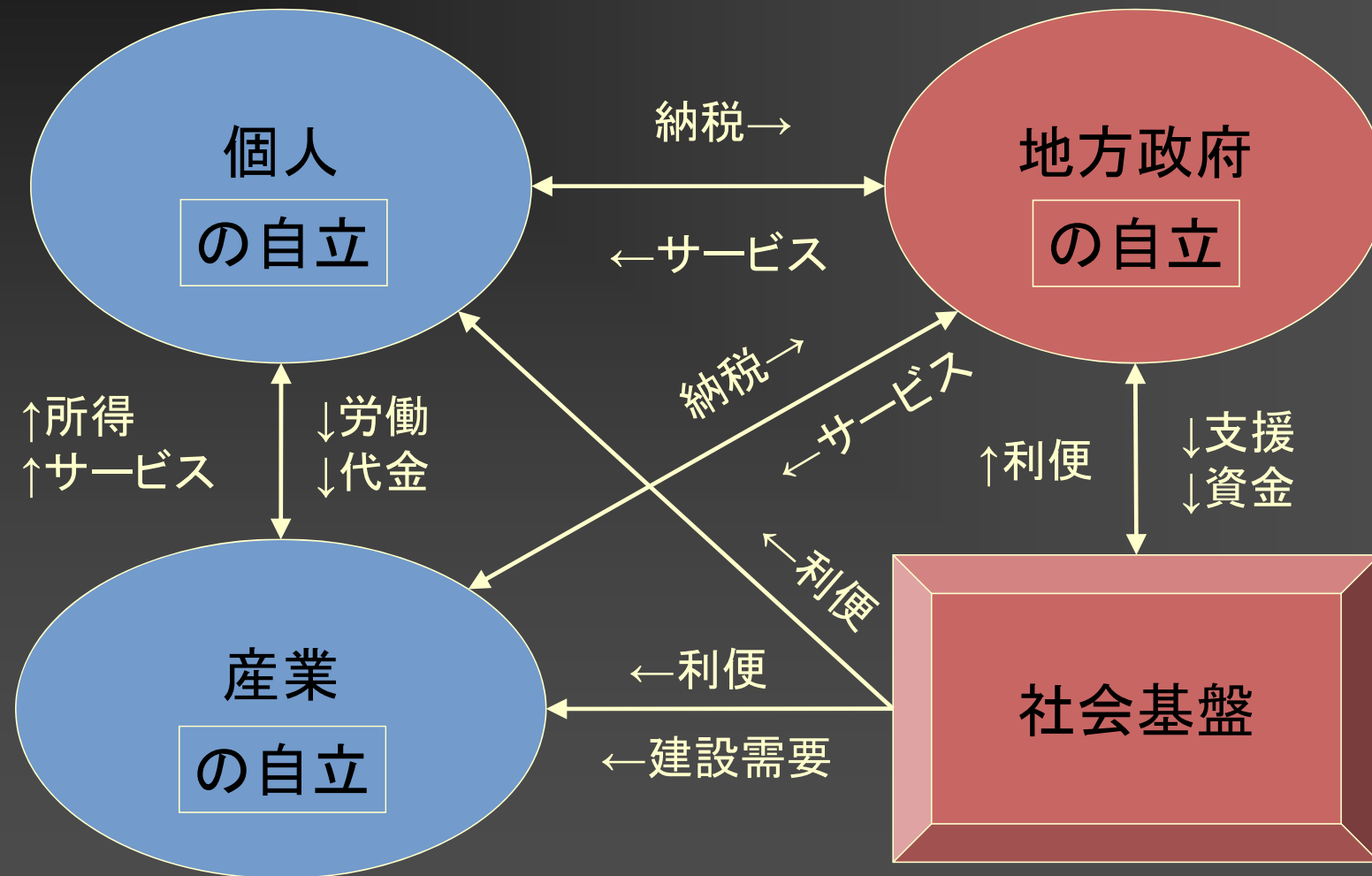
防災対策をどのように選ぶか



より広範な効用を計測



基本的な復興の姿



メガリスク型沿岸域災害対策の考え方

災害の特徴

- 発生頻度が極めて低いため、対応が検討できていない。
- ひとたび発生すれば、壊滅的な被害をもたらす。

対応の困難性

- 巨大な外力を防ぐので、巨額の資金が必要になる。
- 巨額の投資をするが、災害がないときは効果を発揮しない。

No Regret Policy

- ・「備えを怠っていた」と後悔しない。
- ・「ムダな投資をした」と後悔しない。

考える方向

- ・ 外部経済効果を使う。
- ・ 減殺性能を使う。
- ・ ソフト対策をもっと使う。