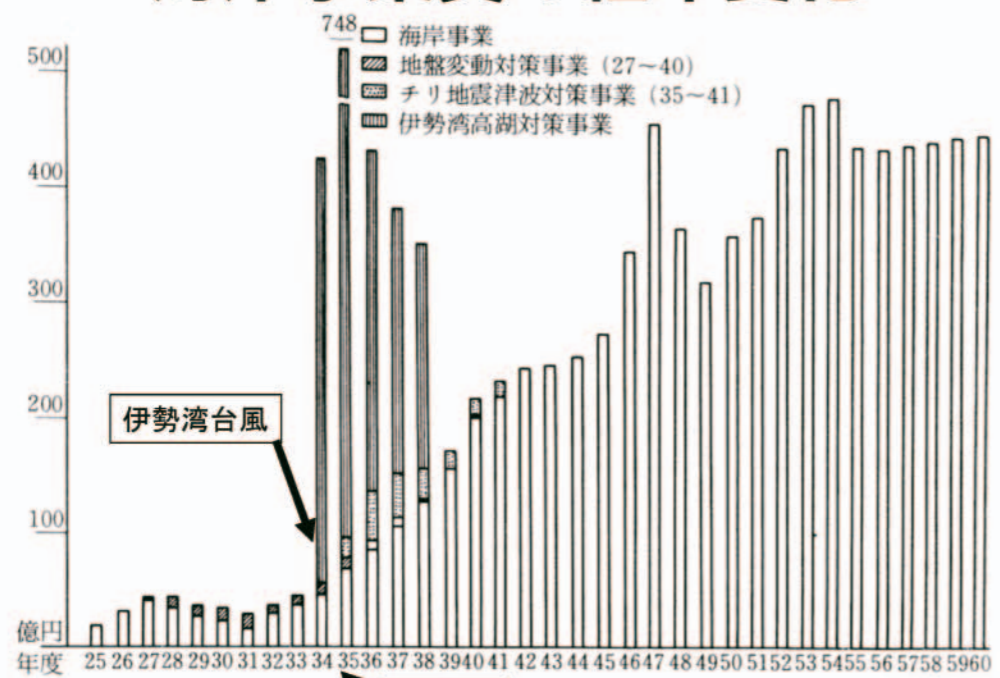


## 防潮堤・防波堤の高さについて



33

## 海岸事業費の経年変化



34

## 主な津波対策の変遷

- 明治三陸大津波(1896年)：名家主導の**高地移転**
- 昭和三陸大津波(1933年)：国・県主導の**高地移転**，数か所で**防潮堤建設**
- チリ地震津波(1960年)：**構造物主体**，防潮堤，津波防波堤，津波水門など
- 北海道南西沖地震津波(1993年)：構造物，まちづくり，ソフト対策の**組み合わせ**
- 東北地方太平洋沖地震津波(2011年)：**防災と「減災」**

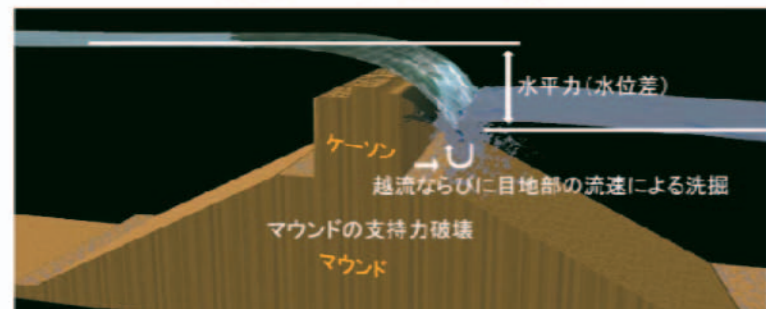
35

## 海岸施設の施設高の決定

- **津波防護レベル**  
近代で最大規模の津波を想定（～百数十年に1度発生する規模）して，人命・財産を守れるように防潮堤・防波堤の高さを決定する。
- **津波減災レベル**  
過去最大級の津波を想定（1000年に1度発生するような規模）し，人命を守る，被害の拡大を防ぐ，早期復旧を可能にする。構造物による防護だけでなく，あらゆる対策（ハード・ソフト）により被害を最小化する。

36

## 粘り強い構造への挑戦



港湾空港技術研究所資料  
No. 1251



国土技術政策総合研究所

37

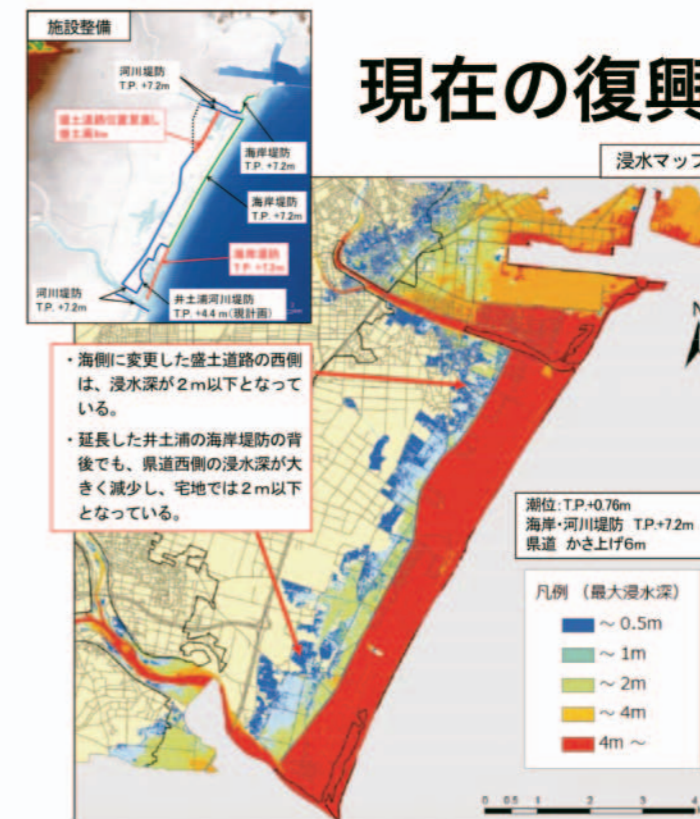
## 仙台市の復興計画

- 広大な低平地を海岸の防潮堤だけで守ることは不可能
- 多重の防御と津波に強いまちづくりにより、いのちと資産を守る



仙台市 38

## 現在の復興計画



- 海側に変更した盛土道路の西側は、浸水深が2m以下となっている。
- 延長した井土浦の海岸堤防の背後でも、県道西側の浸水深が大きく減少し、宅地では2m以下となっている。

潮位: T.P.+0.76m  
海岸・河川堤防 T.P.+7.2m  
県道 かさ上げ6m

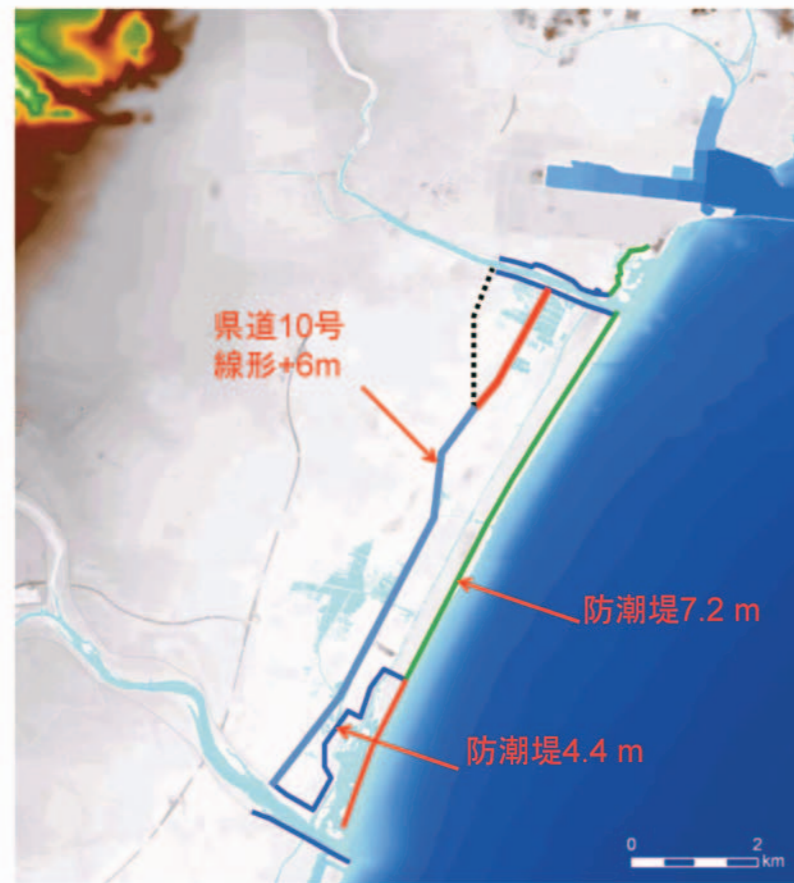
仙台市

39

## 仙台市復興計画の工学的検証

- L1防潮堤の高さ（百数十年の津波履歴，50年確率の高潮）
- 県道（塩釜・亶理線）の盛土高と線形
- 災害危険区域の設定

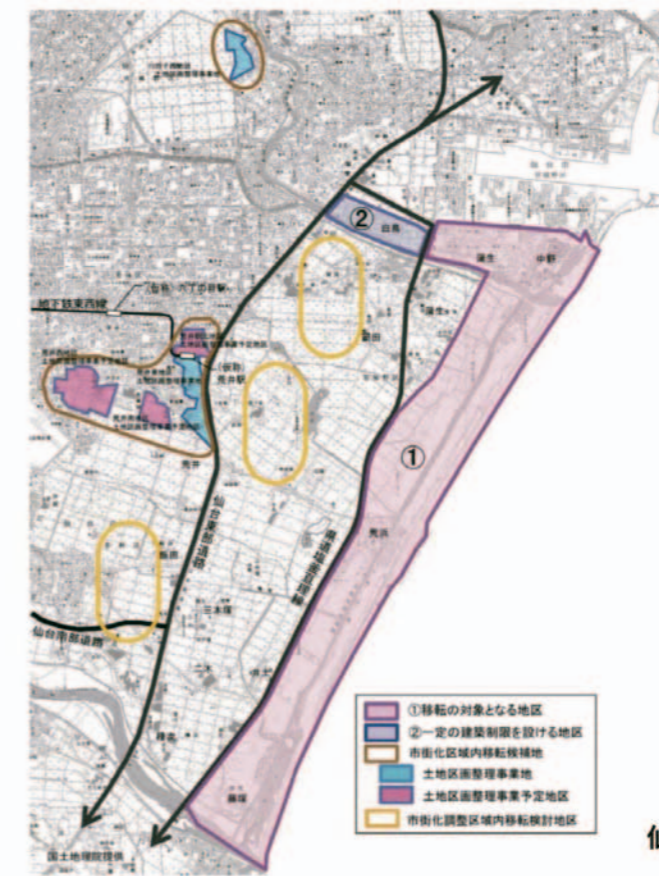
40



### 復興計画策定における津波数値シミュレーションの活用 仙台市の例：復興案



東北大学・パシフィックコンサルタンツ・仙台市



### 復興まちづくりと 土地利用(仙台市)

仙台市

### 県道かさ上げ道路



## 県道かさ上げ道路

- 七北田川から名取川まで総延長10Km, 幅員10mの2車線構造, かさ上げ高6mで道路下幅は30~40m
- 総事業費120億円(復興交付金)
- この事業を前提として, 東部地域の再生を図る(土地利用, 防災集団移転促進事業)
- かさ上げ道路と直行する避難道路3本の整備, 平面交差でボックスカルバートを設置.

45

## 三陸のまちはどのように復旧・復興したか

- 三陸の先人達がどのように津波災害を乗り越えてきたか
- 高所移転の問題点と課題
- 過去の教訓を現代に置き換えて考える

46

明治29年三陸地震津波(1896年)  
1896年6月15日(旧暦5月5日)夜8時頃



被害額: 710万円から870万円(推定)  
当時の国家予算: 8000万円程度

幻燈写真(仙台市博物館蔵)

47

## 三陸のまちはどのように復旧・復興したか

- 被災地の衛生状態の維持
- まず海辺のがれきの撤去に全力を
- 家の再建よりも漁業の復活を優先させた
- 山間部からの移住者を募った
- 高地への移転の検討

48

# 高所移転の成否 岩手県釜石市・唐丹本郷



国土地理院・日本地理学会

## 唐丹本郷(1934年)

[首藤伸夫名誉教授提供]  
昭和三陸地震津波後に高地に移転して集落を復興した。



唐丹本郷(1934年) 首藤伸夫氏提供

## 唐丹本郷(2009年)

70年以上が経過して低地にも新しい家屋が目立つ



# 高所移転の成否 岩手県釜石市・唐丹本郷

1933年昭和三陸地震津波後  
首藤伸夫名誉教授提供



[B. E. R. I., Suppl. Vol. I, Pl. CLXIV.]

[Refer.]



第 288 回 本郷(唐丹) 全部は文字通りの全滅で全く荒野と化した。(4月30日 石本撮影)  
Fig. 288. Panoramic view of Honkyō (Tōdan). Village completely demolished. (Photo by M. Ishimoto, April 30.)

## 唐丹本郷(2011年)

唐丹本郷(2009年)



### 『チリ地震津波調査報告書 海岸地形とチリ地震津波』 建設省国土地理院(1961)

唐丹本郷(第30図)は**明治29年**、波高14.50mの津波に襲われ、約300戸あつた集落は流失倒壊し、出漁中の15~16人を残してほとんど死亡したといわれている。そこで、背面の谷壁に高地住宅を建てて4戸は移動したが、その他は海浜に便利な谷底の**原地に復興**した。

大正2年五葉山麓より発した野火で、この復興した部落は6戸を残して全焼した。この火災後も部落は谷底の危険地区に再建された。

**昭和8年**には波高9.30mで、谷奥の1戸を残すのみで、101戸流失倒壊、326人の死者を出す大被害を受けた。そこで、村では**高地移動の計画**をたて、谷壁に5,673坪の階段式の宅地を造成して101戸収容した。

谷底の危険地区は非住家地区として今日まで1戸の住家も復帰していないが、このような例は非常に少い。チリ地震津波は波高2.2mで船曳場に達した程度で何等の被害もなかった。そして、この**模範的集団高地移動集落**は、明治29年、昭和8年程度の津波でも防災できると考えられるが、海浜の作業場との交通が不便であり、住居から船曳場までの見通しが困難である点で住民は日常不便不利であることは、**高地住宅保護のためにも何等かの対策をたてるべきである。**

53

### 模範的集団高地移動集落と言われた土地に 防潮堤が建設された



54

### 築かれた防潮堤

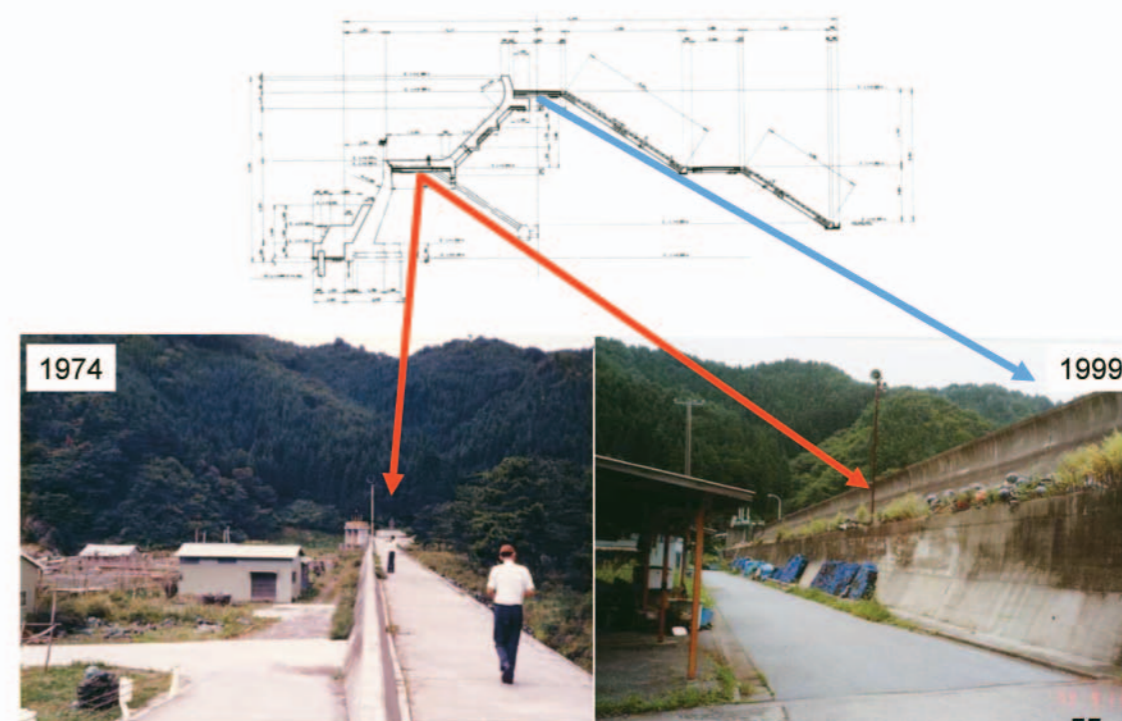


写真: 首藤伸夫(Photo by Prof. N. Shuto)

55

### 防潮堤建設後の集落の発展



M. Kumagai and N. Shuto

56

## 高所移転の成否 岩手県大船渡市・吉浜



## まとめ

- 巨大津波の発生機構，最悪シナリオの再考
- 東日本大震災の教訓を踏まえたリスク評価と減災策
  - 海岸防護施設，多重防御施設の効果の再認識
  - 津波に対する建物の脆弱性の理解と減災策
  - 避難・情報伝達（警報，避難指示，避難ビル），生命を守る取り組みの再構築
  - ゾーニング・土地利用（事前復興）
  - 被害が起きることを想定した社会の早期安定回復

## 第3回 国連防災世界会議 パブリックフォーラム

# 防潮堤、運河水路、道路盛土による 津波減衰効果について

～減災に向けた多重防御について～

平成27年3月16日

(一社)建設コンサルタント協会 東北支部  
 【パシフィックコンサルタンツ株式会社】  
 馬淵 幸雄

## 多重防御の定義

ハードとソフトの施策の組み合わせ

