

安全性確保の考え方と 復興政策の課題

2012. 11.17

東北大学教授

災害科学国際研究所

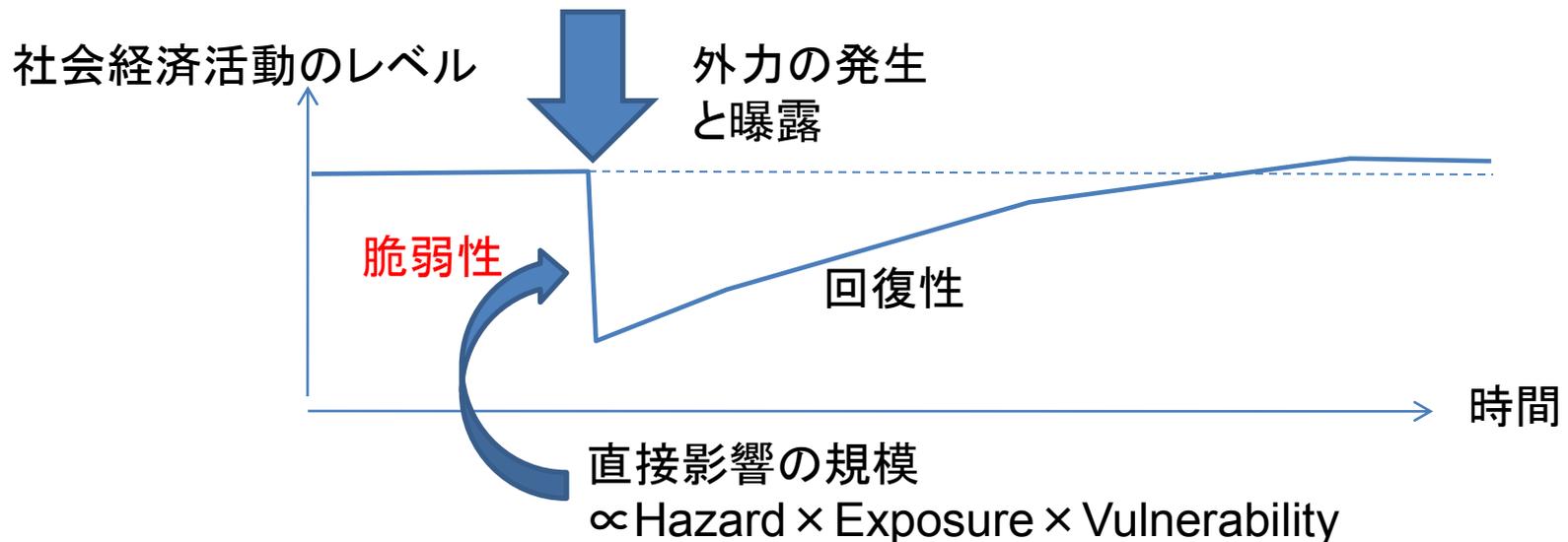
大学院工学研究科土木工学専攻

東北アジア研究センター

奥村 誠

災害リスクマネジメントでの概念

- Hazard 外力 津波の大きさ
- Exposure 曝露 影響域の人口産業
- Vulnerability **脆弱性** 建物の構造など
- Resilience 回復性 再建容易度・保険



適応策の類型 E: 高地移転, V: 防潮堤整備, R: 津波保険整備など

適応策のパターン

- 物理的なハザードに対する適応策
- Hazardは確率的に決まっており, どうしようもない(コントロール不可能)
- Exposure(曝露)を下げる 回避・避難
 - 土地利用規制, 高所移転, 施設配置の見直し
 - 社会の在り方を変更する必要がある
- Vulnerability(脆弱性)を下げる
 - 遮蔽, 隔離, 減勢, 強度向上 (防潮堤)
 - 技術的適応策は, エネルギーや資金投入が莫大に
- Resilience(回復性)を上げる
 - 備蓄, 多重化, バックアップ
 - 代替措置, 保険

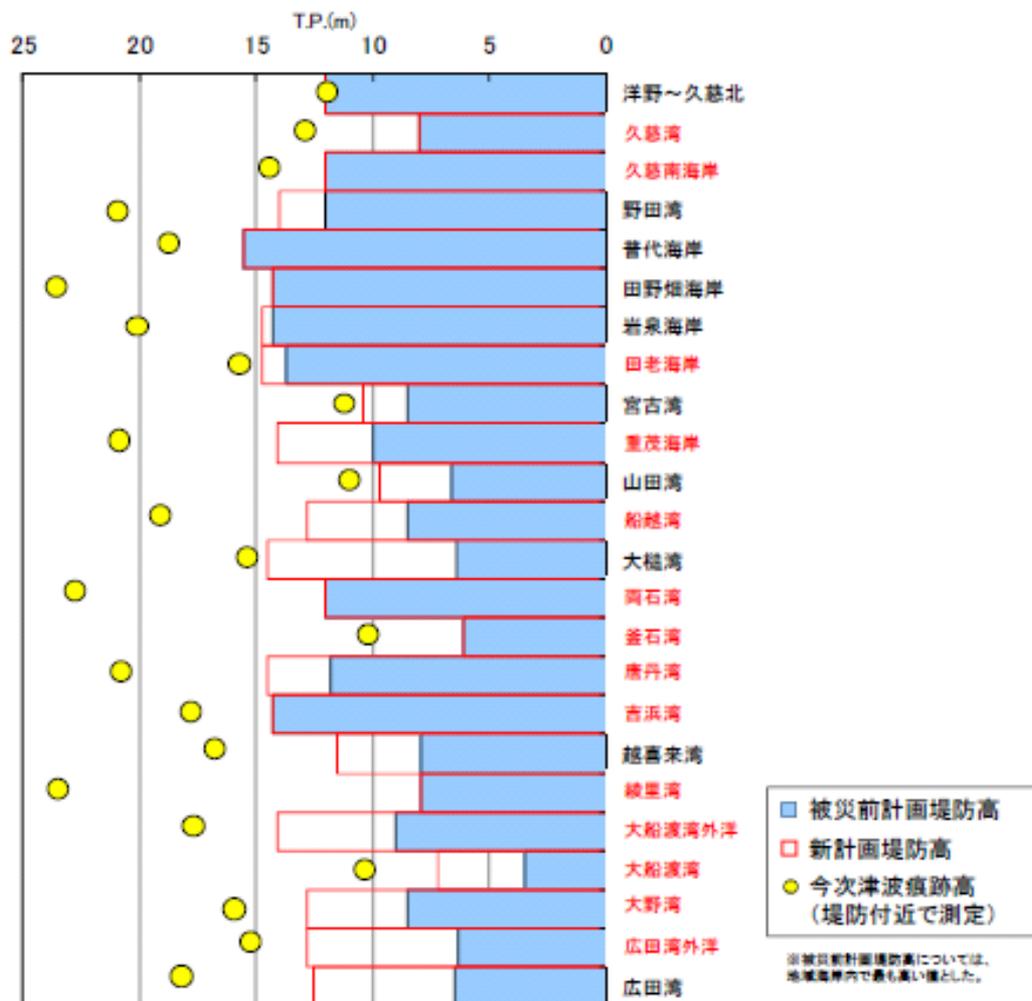
内閣府中央防災会議(中防)

- 平成23年6月26日 津波災害に対する想定
の中間とりまとめ
- 地震・津波の想定
 - これまで: 周期性があり、切迫度の高い地震・津波を想定(東海地震、関東直下型地震、宮城県沖地震) レベル1の地震・津波
 - 今後: あらゆる可能性を想定した最大級の地震・津波を想定する(東北地方では今回の地震、東海・東南海・南海・日向灘の連動型地震) レベル2の地震・津波

海岸防護施設の考え方

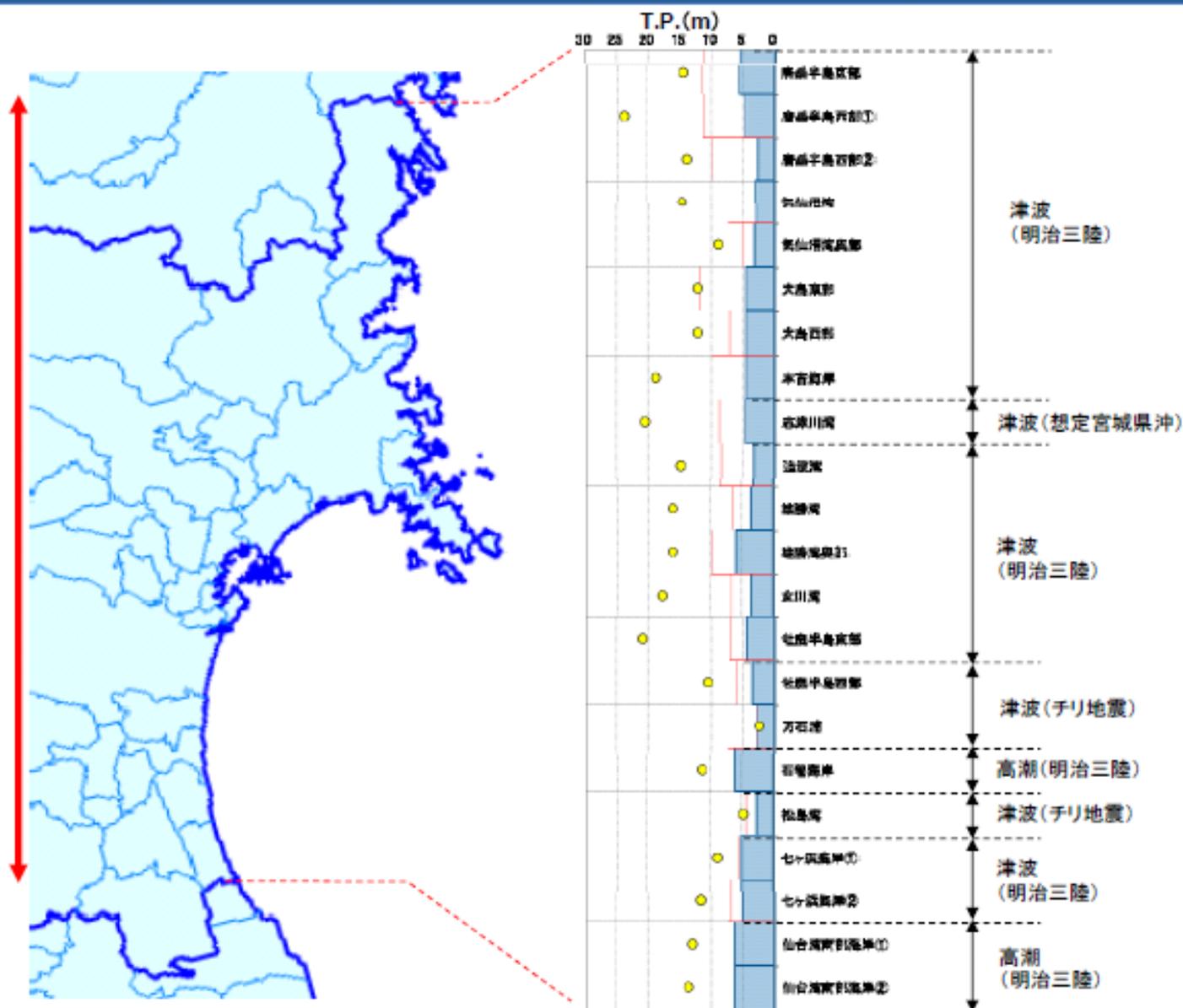
- 海岸防護施設は、**頻度の高い津波(レベル1)**に対応するため、整備する
(従来の高さ+地殻沈降分を整備)
- **最大級の地震・津波(レベル2)**の対策
 - 海岸防護施設の対応(従来の防災)だけではむりで、住民の避難を軸としたソフト対策(減災)
 - 巨大地震・津波に対しても、壊れないようにする(粘り強さ)
 - 【多重防衛】

岩手県沿岸の海岸堤防高の設定(9/26公表、10/20公表)



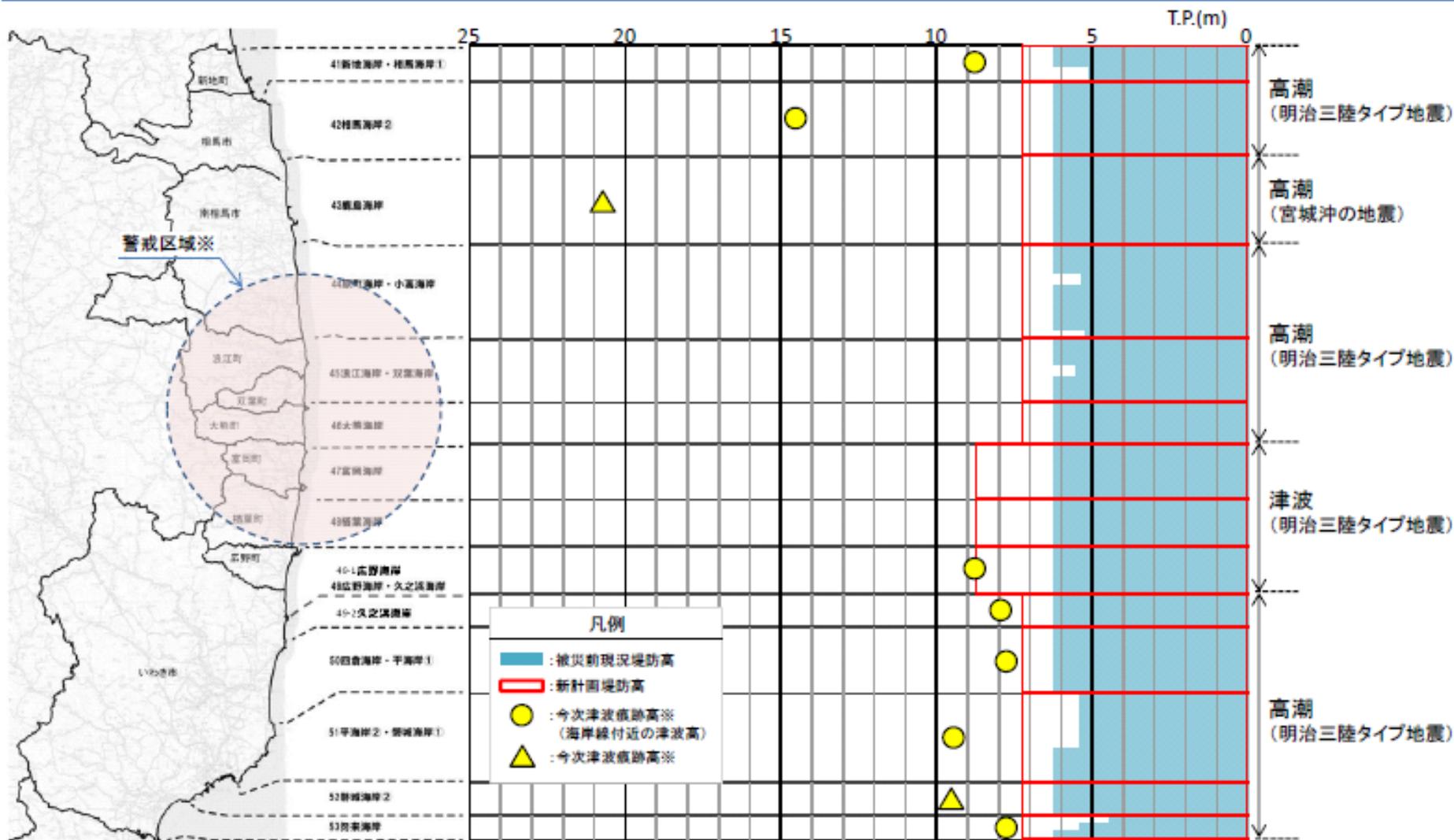
※今回決定分 (H23.10.20) : 朱書き (14海岸/24海岸)
 ※前回決定分 (H23.9.26) : 黒書き (10海岸/24海岸)

宮城県沿岸の海岸堤防高の設定(9/9公表)



- 凡 例
- 被災前現況堤防高
 - 新計画堤防高
 - 今次津波痕跡高 (堤防付近で測定)

福島県沿岸の海岸堤防高の設定(10/8公表)



※原町海岸から檜葉海岸については、警戒区域(東京電力福島第一原子力発電所半径20km圏内)のため、津波痕跡調査は実施されていない。
 ※海岸線付近の痕跡高が無い又は不足するため、遡上高(海岸から内陸へ津波がかけ上がった高さ)を記載。

津波防災地域づくり法(23年12月)

最大クラスの津波に対するソフト・ハードの組み合わせによる対応

最大クラスの津波

津波レベル : 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津波

住民等の生命を守ることを最優先とし、住民の避難を軸に、とりうる手段を尽くした総合的な津波対策を確立

基本的考え方 : 被害の最小化を主眼とする「減災」の考え方に基づき、対策を講ずることが重要である。そのため、海岸保全施設等のハード対策によって津波による被害をできるだけ軽減するとともに、それを超える津波に対しては、ハザードマップの整備など、避難することを中心とするソフト対策を重視しなければならない。



避難路



津波避難ビル



津波ハザードマップ



避難訓練

津波災害に対しては、今回の様な大規模な津波災害が発生した場合でも、なんとしても人命を守るという考え方に基づき、ハード・ソフト施策の適切な組み合わせにより、減災のための施策を実施。

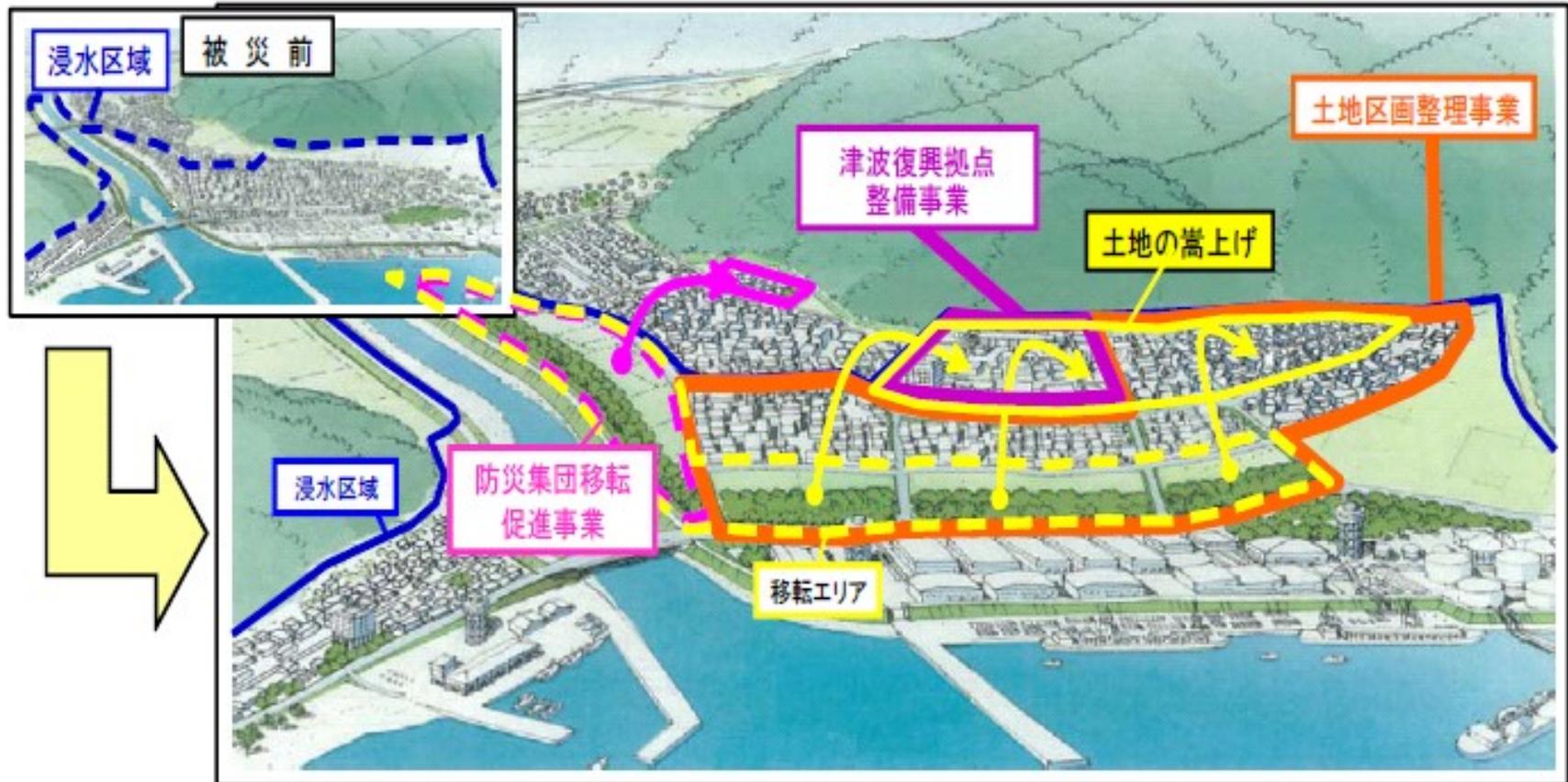
- ・平成23年 6月26日 「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会 中間とりまとめ」
- ・平成23年 7月 6日 「津波防災まちづくりの考え方」(社会資本整備審議会計画部会 緊急提言)
- ・平成23年 7月29日 「東日本大震災からの復興の基本方針」(東日本大震災復興対策本部)
- ・平成23年 9月28日 「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会 報告」

レベル1防護施設 × レベル2津波



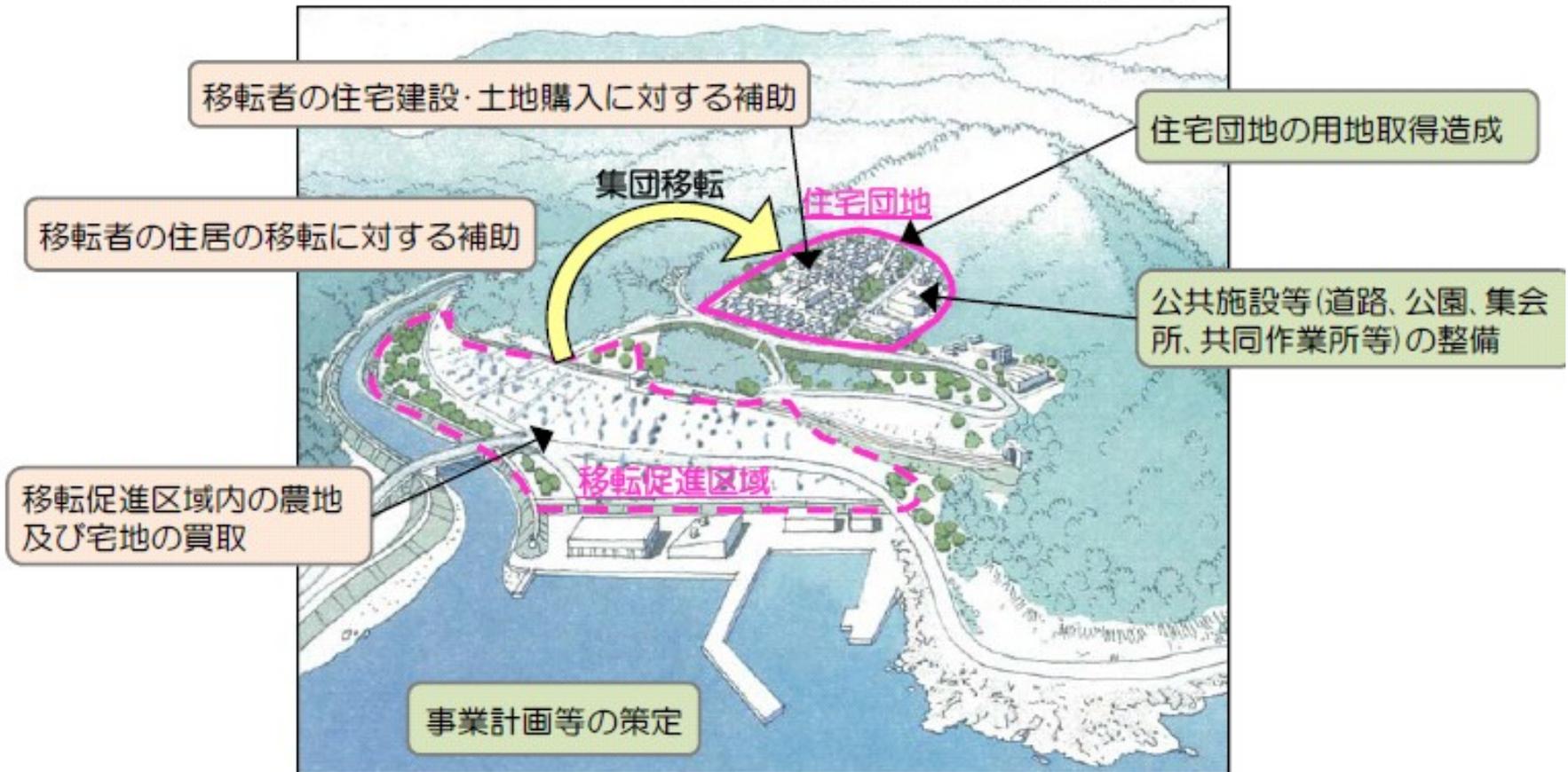
危険地域からの移転の推進策

- 防災集団移転促進事業
- 土地区画整理事業



防災集団移転促進事業と課題

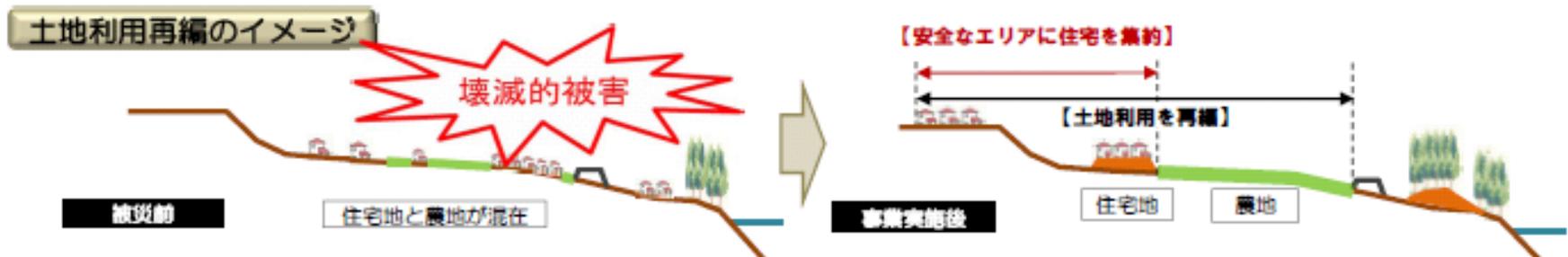
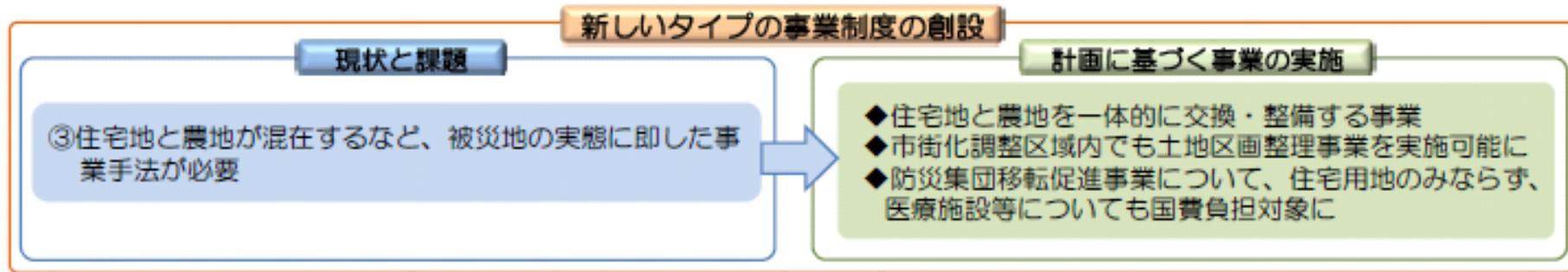
防災集団移転促進事業のイメージ



5戸以上の合意が必要

従前の土地に対しては、災害危険区域(建築基準法39条)の指定が必要で、住宅の建設ができなくなる。

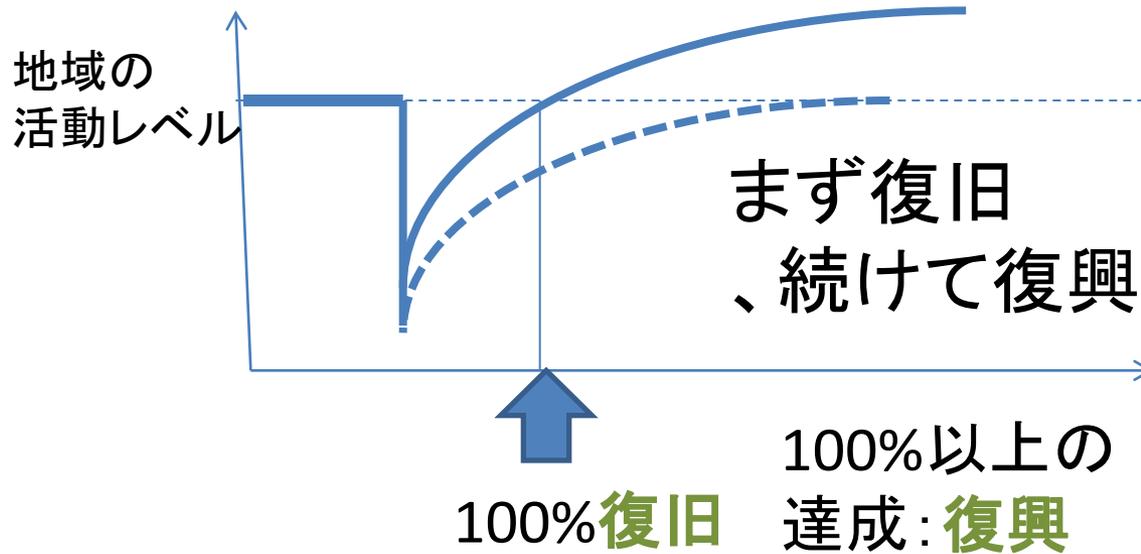
土地区画整理事業と課題



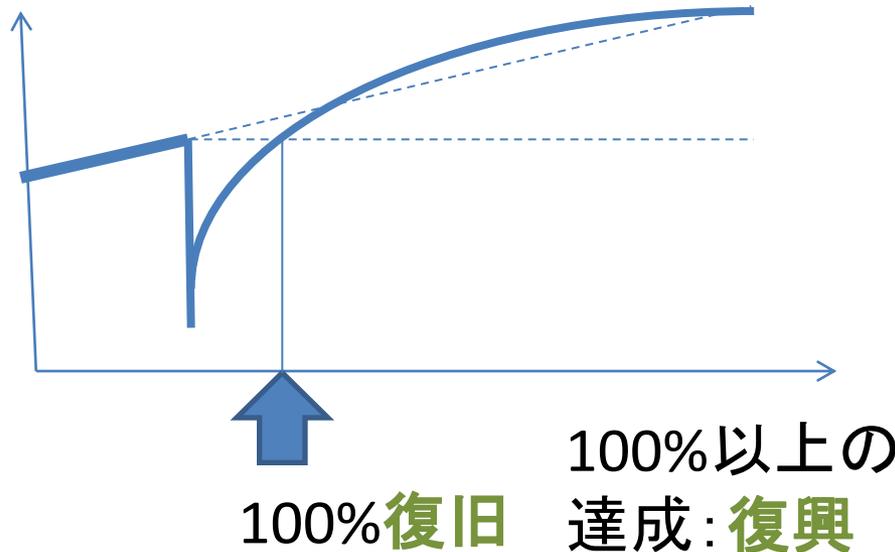
「減歩」の前提となる従前の土地の評価をどうするか？
危険性がある「防災公園」に対して、公的な支出が認められるのか？

これまでの、利用度を基準とする評価方法では困難
縮小期の制度がない

従来:「復旧が復興の出発点！」



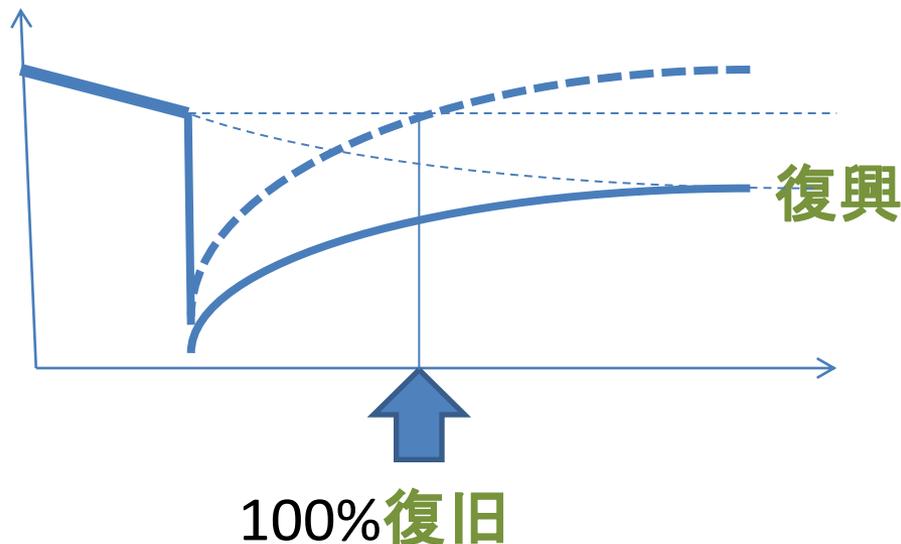
地域の活動レベルを、どのように測るのか？



まず復旧、
続けての復興は
いずれにしても必要

縮小トレンド下での復興と復旧

復旧の水準は実現不可能であり、
その水準に合わせて施設などを
復旧することは、無駄になる。



復旧は、復興
のための必要
条件ではない

漁港の集約問題



宮城県は、東日本大震災で被災した県内全142漁港のうち、60漁港を拠点漁港として2013年度までに優先的に復旧し、水産加工や流通の機能を集約する方針を決めた。

数年後には使われなくなる漁港をまず、被災前の状態に復旧して、その後廃止にするのは賢い戦略か？

漁港の集約問題

- 生活の再建と漁業の再建の両立が必要
 - 高台移転：防集の適用を急いでいる
 - 沿岸漁業の特質が見過ごされている
- 少なくとも2つの基本的論点の議論が必要
 - 国費の投入と受益者の限定の問題
 - 現在の漁業制度は、次世代に対し持続的か？
 - 血縁を基本とする漁業権制度は公平か？
 - 「効率的規模」の不整合問題
 - 漁業は資源の分割的利用が有効
 - 医療、教育などは集約的にサービスしたい

国費の投入と受益者の限定の問題

- 現在の漁業制度は本当に「持続的」か？
 - 後継者が持続的に存在しているか？
 - 現在の漁業制度は、数が多い高齢者層には合うが、数が少ない次世代には合わないのでは？
 - 農山村に比べて漁業は「儲かる」ので、一般のイメージよりは若い層が戻って来ている
 - 個人の能力でなく、血縁で保護されている？
- 限定的な受益者に国費を投入することに、公平性の問題はないのか？
 - 食糧自給(消費者保護)も必要だが、漁業の効率化・高度化インセンティブが働く制度にする必要

「効率的規模」の不整合問題

- ❁ (海側) 沿岸漁業は属地的資源を薄く利用する必要があり、漁港の集約は困難
- ❁ (陸側) 現集落規模では教育医療の維持は困難
 - ❁ 集落規模があまりに「漁業側」に偏っているために、子育て世代が漁業離れしているのでは？
 - ❁ 漁業側からの「譲歩」も必要
- (疑問)「沿岸漁業の集約は無理」は本当か？
 - ❁ 加工・流通段階では「規模の経済性」があるはず
 - ❁ 経年的に資源利用密度は低下しており、より少ない漁港に集約しても大丈夫なのでは？
 - ❁ 陸上を自動車で動くより海上を船で動く方が簡単？

縮小に対応した制度の欠如

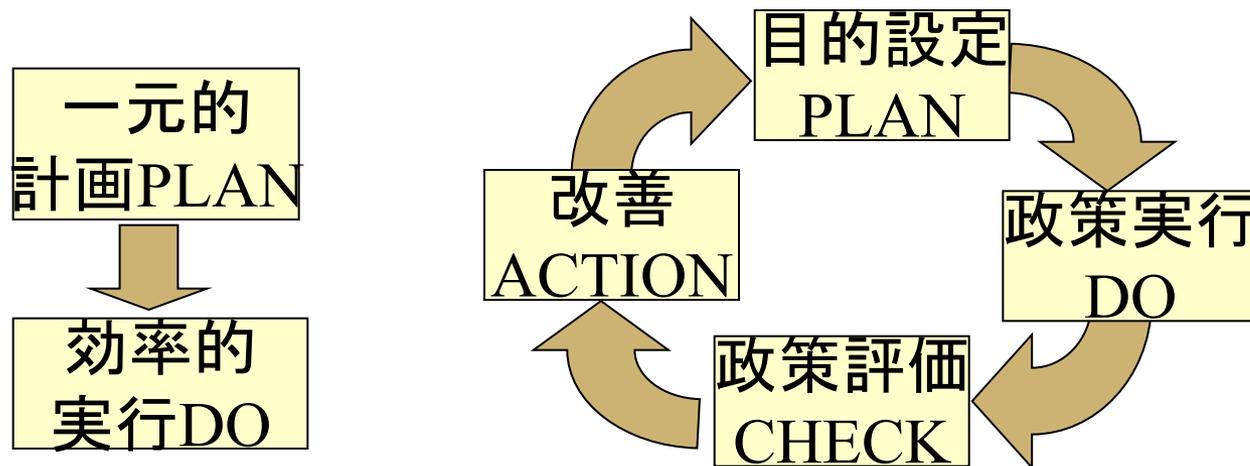
- ❖ これまでの都市計画などの制度は人口，土地，利用密度の量的な上昇が前提
- ❖ 量の拡大を伴わない質の向上を評価する方法の欠如
 - ❖ 結果として，縮小の制度が皆無
 - ❖ 都市郊外住宅地の撤退問題など，災害が無くても考えておくべき課題だった
 - ❖ コンパクトシティー論の本質

陥りがちな議論：目標像＋道筋

- ❖ 明確な【目標像】を示すべきである
 - その上で、到達する道筋を設計すべき
 - 着実に進捗管理をして進める
 - ❖ 計画条件が明らかで、方向性もほぼ自明な場合で無ければ、土台無理な話
 - ❖ 「最適な計画が可能」というのは幻想？
- ❖ 「悪くない選択・まずまずの合意」を目指せばよいのでは？
- ❖ 自治を通して「学習」していく効果にも期待したい

最適化よりもマネジメント

- ❁ 目的が自明ではない(不完備)
 - ❁ 仮の目的を実行し、目的そのものも見直す循環プロセス
- ❁ 参画主体間の費用・役割分担
- ❁ 反対・非賛成の主体との調整
 - ❁ 単一目的計画論から繰返しゲーム理論?へ



間違わない(無謬)の行政主体が実施
関係者(ステークホルダー)が、結集
組替え, 試行錯誤の中で知識を蓄積していく

よく起こる誤解の例

- 「確率規模1/500年の津波」
- 「平均的には500年に1回の確率で起こるような大きさの津波である」
- 「間隔がおおよそ500年である」
- 「今後500年間は、まず起こらない」

確率年の考え方

- 「平均して100年に1回の確率で起こる」ことは、「間隔がおおよそ100年である」、「今後100年間は起こらない」こととは異なる！
- ポアソン過程(発生の独立性)
 - 事象の発生はそれまでの経過時間と関係なくランダムに起こる
 - 発生間隔が t 以上である確率を $P(t)$ とあらわす。
 - $P(t + \Delta t) = P(t)(1 - \lambda \Delta t) = P(t) - \lambda \Delta t P(t)$
 - $(P(t + \Delta t) - P(t)) / \Delta t = dP(t)/dt = -\lambda P(t)$
 - 変数分離形の微分方程式

ポアソン過程(続き)

$$dP(t)/dt = -\lambda P(t)$$

- $dP(t)/P(t) = -\lambda dt$

- $\log P(t) = -\lambda t + C$

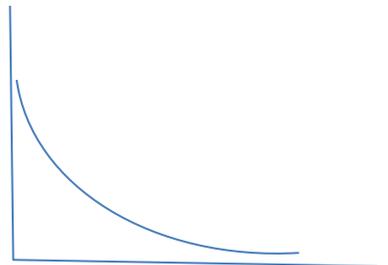
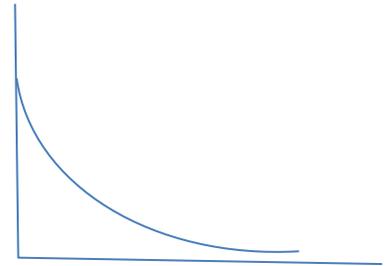
- $P(t) = P_0 \exp(-\lambda t)$

- $\int P(t) = -P_0(1/\lambda)(0-1) = P_0/\lambda = 1$ より、 $P_0 = \lambda$ 。

- $P(t) = \lambda \exp(-\lambda t)$ となり、指数関数となる。(指数分布)

$P(t)$ は発生間隔が t 以上の確率なので、時間当たりの発生確率は $P(t)$ の微係数(に負をつけたもの)となる。

それも指数関数となり、間隔が0であることが最も起きやすい！



ポアソン過程以外の過程

仮に、時間の経過とともにハザードの発生確率が上がる場合には、 $dP(t)/dt = -\lambda t P(t)$

$$P(t) = P_0 \exp(-\lambda t^2/2)$$

発生間隔の確率密度は、

$P(t)$ の微係数に負号をつけたもの

$$dP(t)/dt = \lambda t P_0 \exp(-\lambda t^2/2)$$

半正規分布(正規分布の右半分)

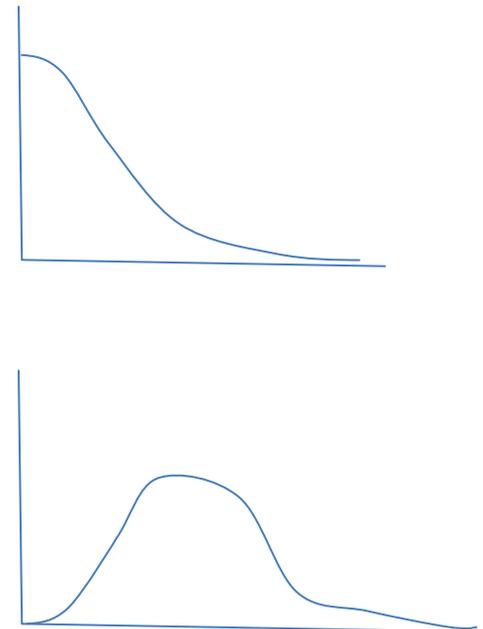
$P(t)$ の平均値は、 $1/\lambda$ となる。

一方そのピークの位置は

$$d^2P(t)/dt^2 = 0 \text{より } t = 1/\lambda^{0.5}$$

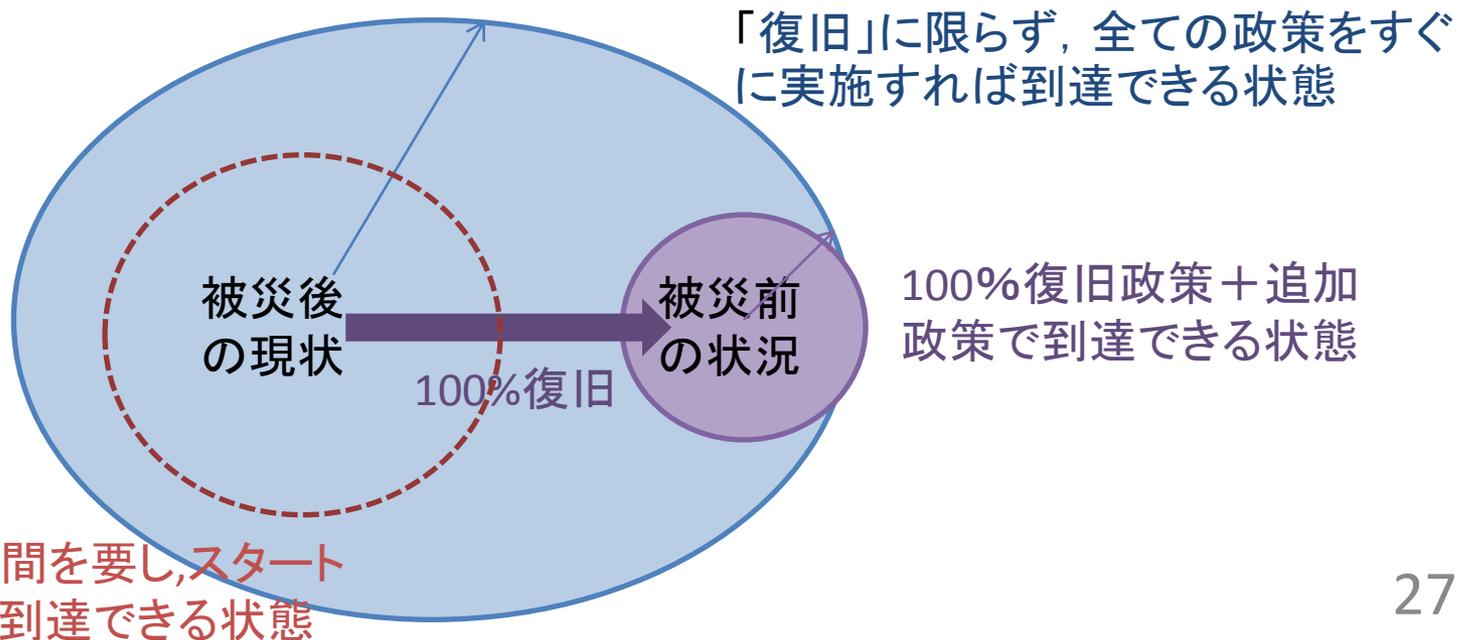
このように、ピーク位置 < 平均値 となる。

つまり、 $1/100$ 確率の事象の間隔は10年であることがもっとも起きやすい！



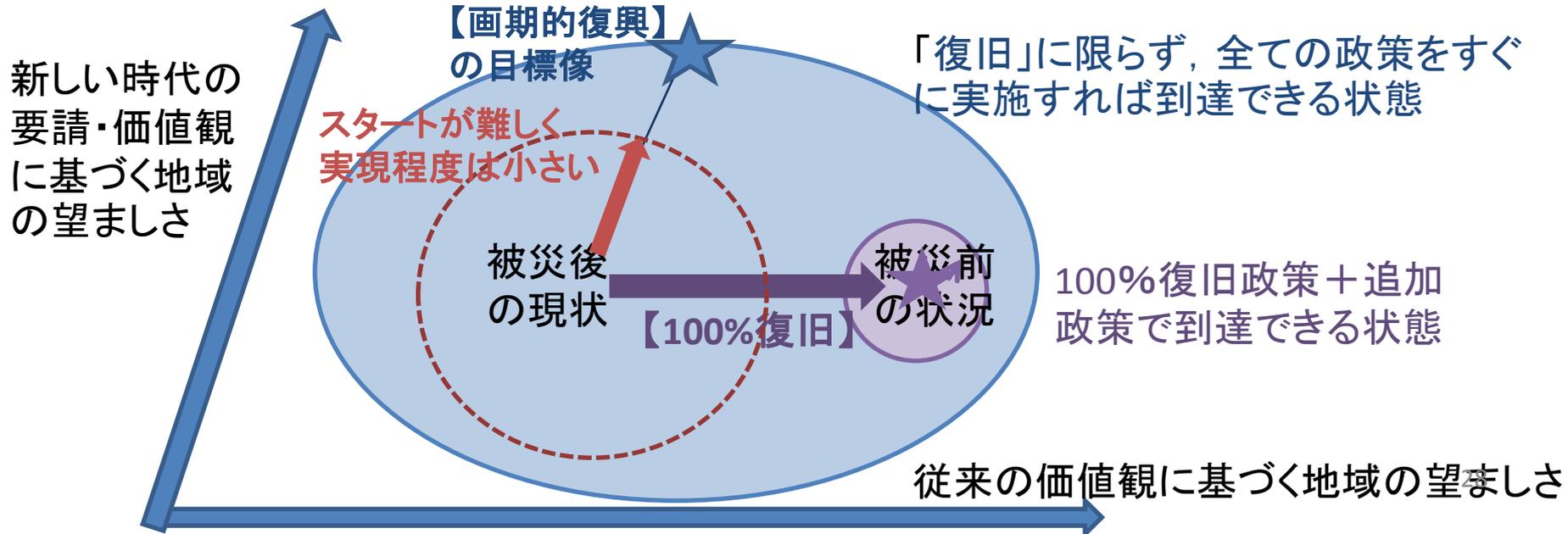
「地域の将来像」の選択

- 将来像の選択範囲と時間とのジレンマ
 - 政策を打つと、実現可能な状態はその方向に限定される
 - 政策の決定を引き延ばすと、実現可能な状態は減る



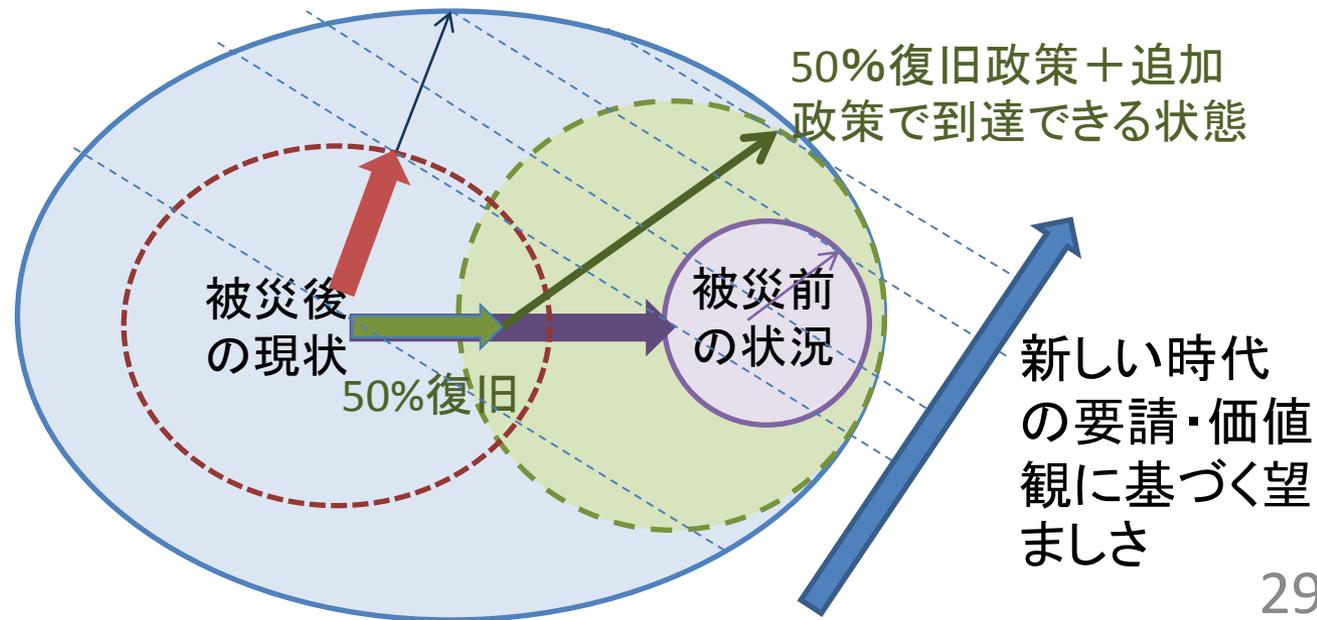
2つの極端な復興提案

- 評論家・政治家・外の人【画期的復興提案】
 - 被災前の状況と遊離した目標像ほど「目新しく」見える
 - 被災前の地域社会の問題を一掃できるチャンス
 - 意思統一が困難であり、早期にスタートできない
- 【100%復旧論】地元で受け入れられやすく、スタート容易
 - 被災前に存在した既得権,不公平の構造が温存(拡大)
 - 「同じ過ち」を繰り返すことになる危険性
 - 新しい時代の要請(環境,生活,高齢化)に対応できない
 - 財政支援をする「外部の人々」の理解を得にくい



中庸の復興策の必要性

- 早期のスタートと、新しい価値の実現を両立
 - まずは復旧の方向で迅速にスタートする
 - 地域の将来像を「走りながら考える」
 - ソフトで対応できる部分はソフトで対応し、将来の方向転換の余地を残す（ハードに頼り過ぎない）
- 「50%復旧」から到達できる目標像と実現策



「復興の目標像」を決めるのは誰か？

- 地方自治の原則に立てば,【地域の将来像】はその地域の人々が決めるべき
 - より大きな地域や国から見た時の非効率,非合理性は,「自治のコスト」としてある程度甘受すべき
 - 高齢者や一部の既得権者が政治力を持ち,次の世代,新しい時代の要請に対応できない危険性
- 時間的制約や,地域外避難のために,地域住民の合意形成が極めて困難である

「最適な選択・完全な合意」は非現実的
「悪くない選択・まずまずの合意」を目指せばよいのでは？
自治を通して「学習」していく効果にも期待したい

この経験を生かすために

- 「正しい選択」「完全な正解」がないとすれば
 - 間違いのない効率的な「上からの指導」は無理
- 実践の中でそれぞれの立場で学ぶ
 - 一緒に考え、失敗し、学んでいく仲間
 - 三重県の職員は岩手県の職員と一緒に考える
 - 尾鷲市の職員は、大船渡市の職員と一緒に学ぶ
 - 類似する自治体のペアリング体制
 - 既存のつながりだけでは、抜け落ちが生じる