

低頻度メガリスク型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

国土交通省国土技術政策総合研究所沿岸海洋研究部

いけだ きよし
沿岸防災研究室長 池田 清

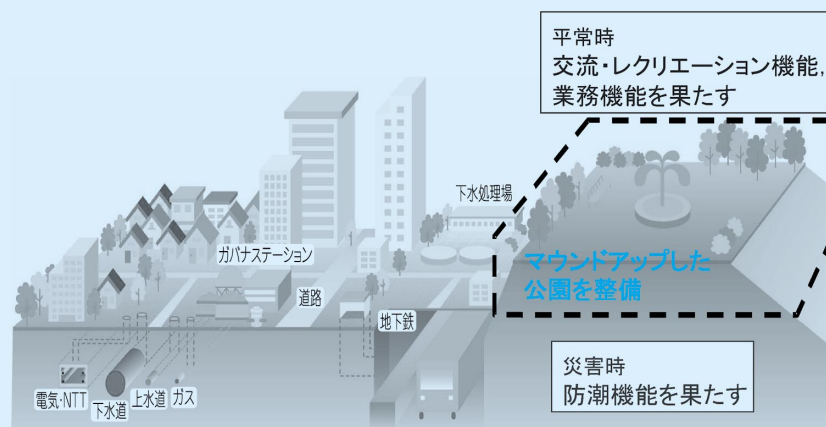
1. はじめに

津波の原因となる地震想定の不確実性、過去の台風データの少なさ、地球温暖化による気候変動の影響の予測の困難さなどから、海岸保全施設等によるハード対策における計画外力を上回るような災害が発生する危険性があります。諸外国では、2005年のハリケーン・カトリナ、2008年のサイクロン・ナルギスでは、それぞれ1,863人、84,537人の死者が出るなど甚大な被害が発生しました。わが国では、1961年の第2室戸台風以降大きな高潮災害は発生していないとされていますが、2004年には、16号、18号、23号と相次いで上陸した台風により四国・瀬戸内海地域を中心に総勢100人以上の死者が出る大災害が発生しており、毎年のように施設被害を伴う災害が発生しています。わが国の沿岸域には、人口・資産が集中しており、万が一、想定外の規模の高潮等が発生した場合には、その被害は甚大なものになるものと推測されます。そこで、国土技術政策総合研究所では、頻度は低いもののいったん発生すれば大規模災害となる可能性のある沿岸域災害を「低頻度メガリスク型沿岸域災害」と定義し、平成18～21年の4年間にわたって、その対策について研究しました。本稿では、今後の低頻度メガリスク型

沿岸域災害対策に関して四つの政策提言を行うとともに、政策提言に関連する研究成果を紹介します。

2. 提言① 後悔しない政策の推進

低頻度メガリスク型沿岸域災害対策を行おうとする場合に、最も大きな障害となるのは、発生確率の低さです。被害の発生確率を正確に想定することは困難ですが、例えば200年に一度あるいは1,000年に一度の災害対策を想定した場合には、低頻度であるがゆえに海岸保全施設の整備に当たって用いている従来の費用対効果分析手法¹⁾では、優先順位が低くなります。費用対効果が1を超えるための投資額は、被害軽減額の7.6（200年確率の場合）～1.5%（1,000年確率の場合）という試算結果もあります。このような投資規模では、十分な対策を講じ得ないことが容易に想像できるでしょう。逆に、海岸保全施設の耐用年数以内に災害が発生しなかった場合には、無駄な投資をしたと批判される可能性もあります。そこで、低頻度メガリスク型沿岸域災害対策の方向性の一つとして、No-Regret-Policy（後悔しない政策）を提案します。具体的には、災害時には減災効果があり、平常時にも社会的効用を有する対策を推進していこうというものです。このことにより、



図－１ 対策のイメージ

表－１ 供用期間に発生する総便益の試算結果

項 目			①南海地震発生確率	②1/200年発生確率
災害時の効果	直接被害	資産被害 人的被害 施設被害	1,466百万円 950百万円 7,377百万円	399百万円 259百万円 2,010百万円
	波及被害	インフラ利用者被害 インフラ供給者被害	592百万円 13百万円	161百万円 4百万円
平常時の効果	業務機会拡大	立地産業の収益増	6,932百万円	6,932百万円
	交流機会拡大による来訪者増加	来訪者の効用増大 来訪者による消費拡大	458百万円 153百万円	458百万円 153百万円
	防災費用節約	保険料低減	76百万円	76百万円
合計			18,018百万円	10,453百万円

(注) 図－１の対策による試算結果「資産被害」(従来の手法)と平常時の効果を含めた「合計」とを比較すると10倍以上になった。

災害が発生した場合には、備えが怠っていたと後悔しない、災害が発生しなくても、無駄な投資をしたと後悔しないこととなります。対策のイメージの一例を図－１に示します。

当研究所の試算では、細かな設定条件等の説明は省略しますが、平常時における効用を評価することにより、従来の費用対効果分析より、投資限界が10倍以上になるという結果となりました。このように平常時にも社会的効用を有する対策を推進することが、低頻度メガリスク型沿岸域災害対策としては有効な方法の一つということが出来ます(表－１)。

3. 提言② 減災性能を考慮した総合的な災害対策の推進

次の提言事項は、減災性能を考慮した総合的な対策の推進です。ここで、減災性能とは、現在防災施設として整備されている堤防や護岸の機能が維持できない状況において、越波や越流による影響を代替的または2次的に低減させる性能のことです。

低頻度メガリスク型沿岸域災害に対して、第一線に整備される堤防・護岸等ですべての外力を防ごうとした場合には、莫大な投資が必要となり、現実的ではありません。沿岸域全体の防災力を高

める総合的な対策が必要となります。特に、人口・都市機能等の集積が進んだ都市部における対策として、防波堤、岸壁、上屋・倉庫等の既存港湾施設、第一線に立地する建物、森林・植林・植栽・砂浜・干潟などによる高潮・津波等のエネルギーの減災、到達時間の遅延といった減災機能を考慮した対策が必要となるでしょう。インド洋大津波においては、防波堤・港湾構造物・マングロープ等による津波の減災効果が確認されており、当研究所におけるシミュレーション・模型実験結果においても、建物や地盤の嵩上げ+植栽の整備などによる、水位、流速、流体力の低下などを確認しています（写真－1、図－2）。これらの減災性能を確認するシミュレーションモデルとして、地盤高データに住宅地図データを合成した「合成地盤高モデル」を提案しています（図－3、4）。なお、本モデルは、広範な地域を対象

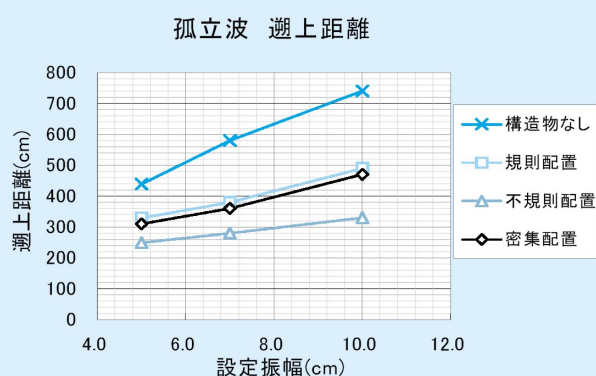
とし、建物などの影響を考慮することができるシミュレーションですが、広範な地域を対象としているがゆえにその精度には課題が残りました。独立行政法人港湾空港技術研究所では、さらに高度な三次元の津波・高潮による被害予測モデルを開発し、実用化していますので、より正確なシミュレーションが必要な場合には、こちらを活用していただきたいと思います。

4. 提言③ 地域や民間企業等と協力した対策の推進

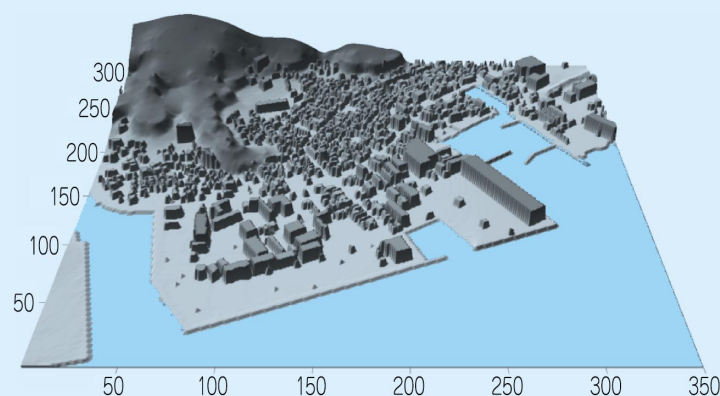
諸外国の災害事例をみるまでもなく、低頻度メガリスク型沿岸域災害の特徴の一つが被害規模の甚大さです。すなわち、災害にかかわる多くの主体が関係することもその特徴と言えます。沿岸域やその後背地には一般住民以外にも、事業所や生



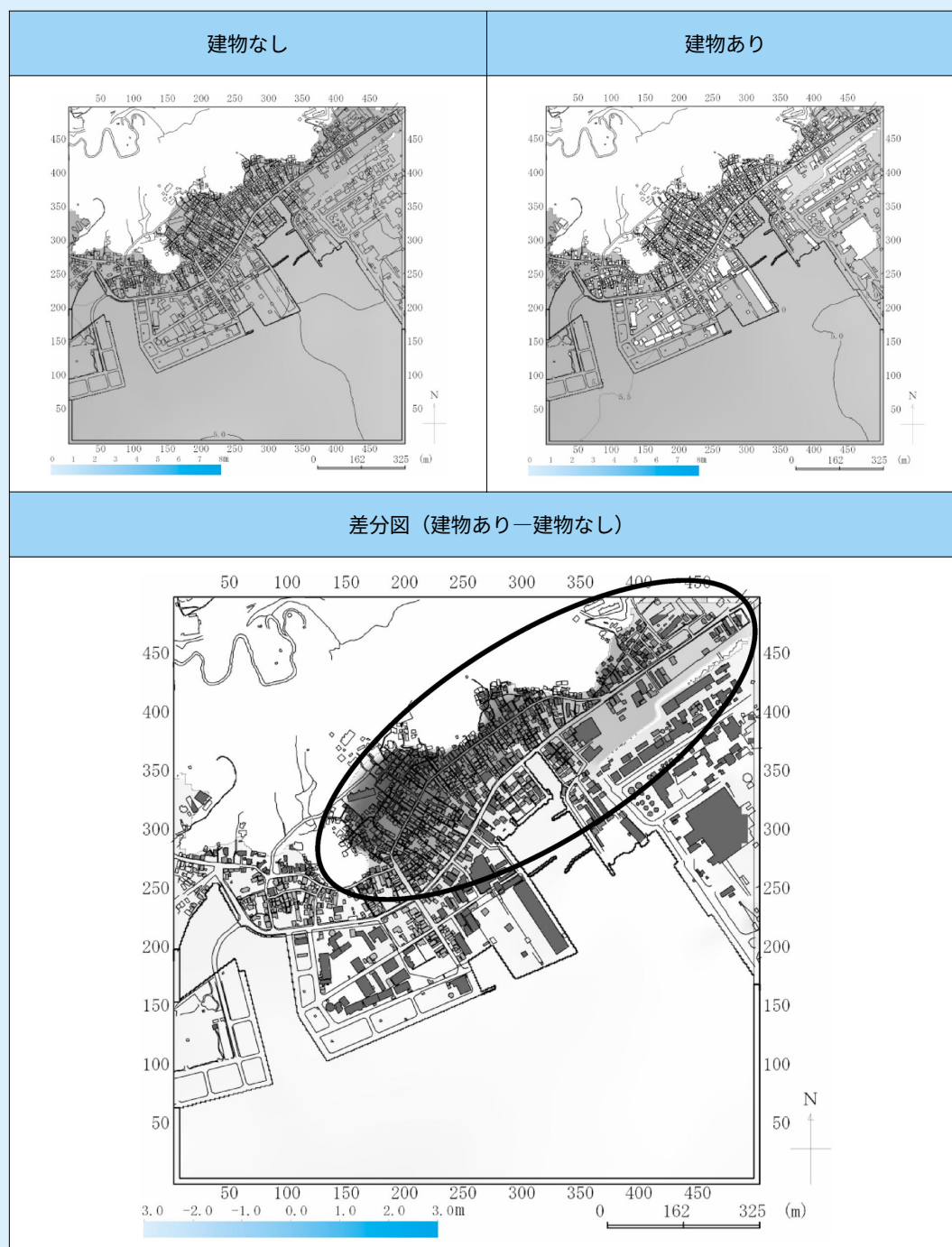
写真－1 模型実験の様子



図－2 模型実験結果



図－3 合成地盤高モデルのイメージ (徳島県橋港)

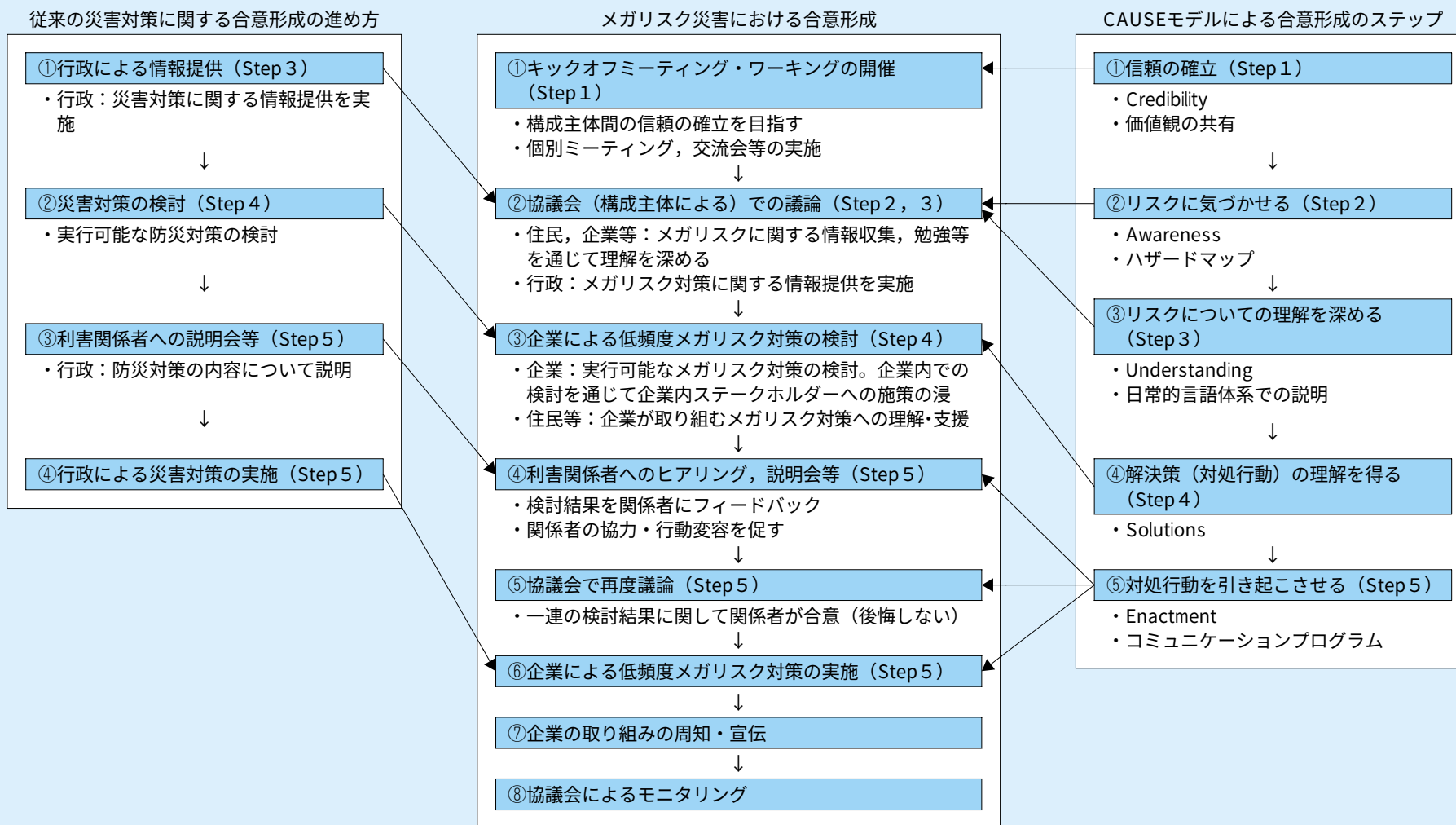


（注）沿岸域に立地する建物を考慮すると背後地域に最大3m程度の浸水深さの低下がみられる（楕円印）。

図－4 津波シミュレーション結果（橘港 浸水深の比較）

産拠点が集積している他、多くのライフラインが敷設されています。これらの施設の被災による災害復興の遅延が社会経済へ深刻な影響を及ぼすことなどまで考えると、これら生産拠点やライフラインの被害の最小化（一般企業やライフライン事業者の適切な対応）といった課題も考慮する必要

があります。また、平常時にも効果のある対策という観点では、平常時と非常時の受益者が異なるということになります。このような特徴を踏まえると、行政だけの対応には限界があり、全関係者の力を集めて取り組む必要があります、こうした取り組みを円滑に行っていくためには、合意形成が



図ー5 低頻度メガリスク型沿岸域災害に対する合意形成モデル

重要となります。

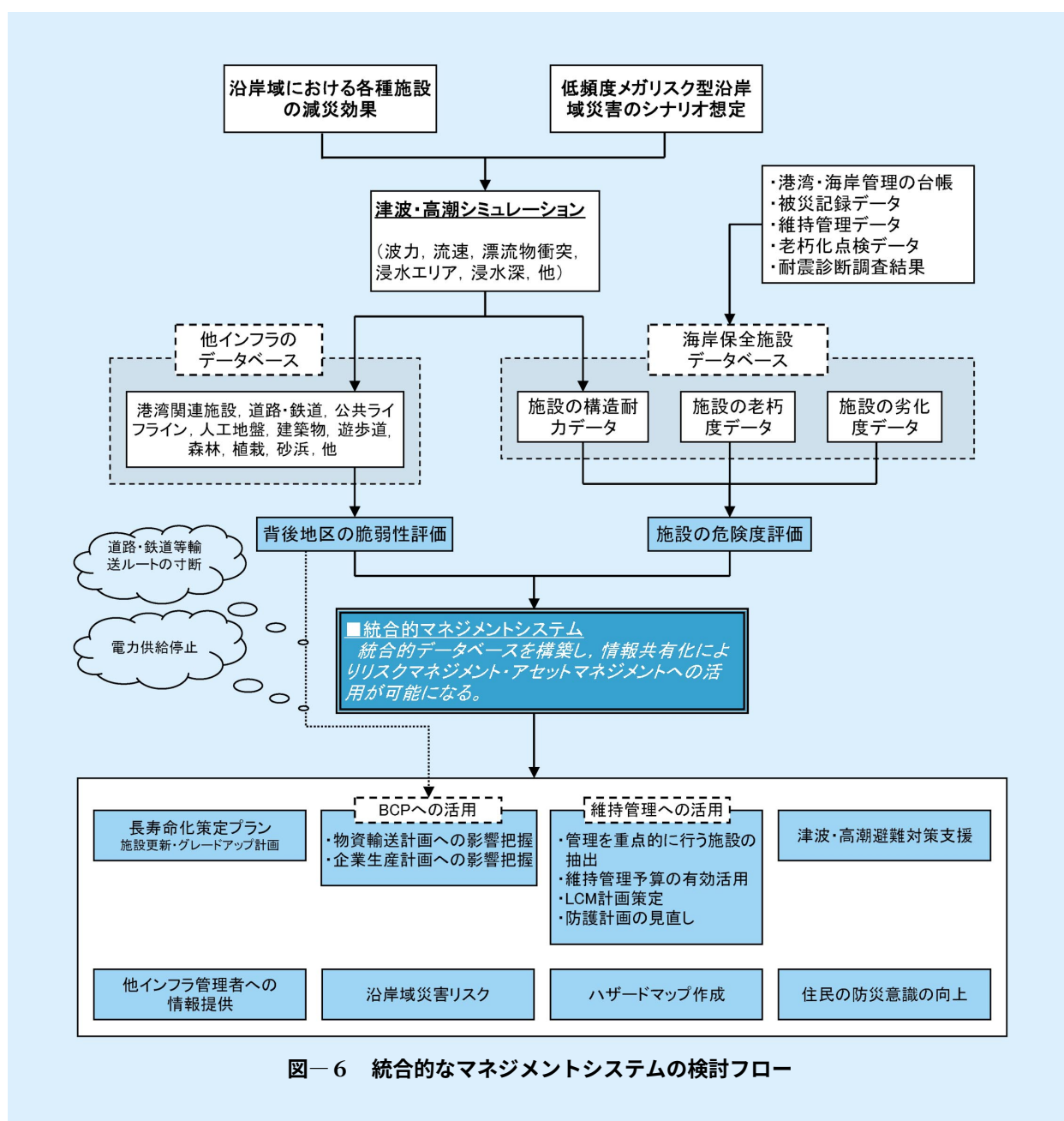
当研究所では、リスクコミュニケーション分野で有効性が指摘されているCAUCEモデルを援用し、低頻度メガリスク型沿岸域災害に適応する場合のプロセスモデルを考案しました（図－5）。

5. 提言④ 統合的マネジメントの推進

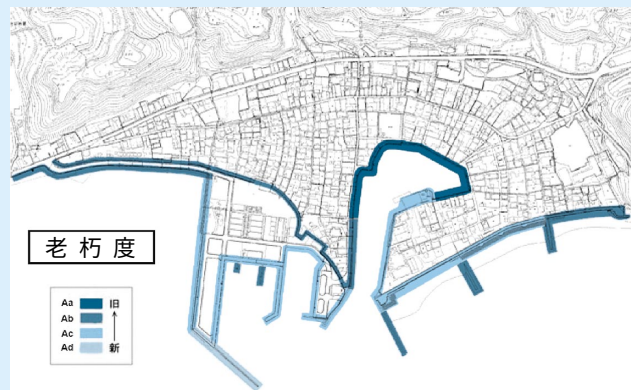
わが国の海岸保全施設に関しては、老朽化や耐震性が課題として指摘されており、その危険度を

考慮したリスクマネジメントが必要です。ハリケーン・カトリーナでは、堤防の決壊が被害増大の要因として指摘されています。沿岸域背後には、都市機能が集積しており、高潮等の浸水被害に対しては、その脆弱性が課題となっています。このような状況を踏まえると、海岸保全施設の危険度と背後地域の脆弱性の両方を考慮した統合的なマネジメントを推進していく必要があります。

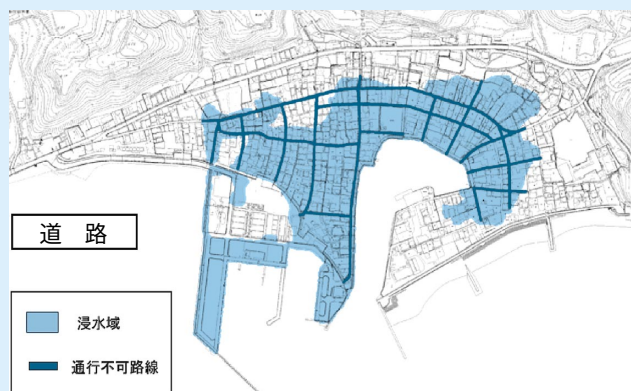
当研究所では、統合的マネジメントを支援するため、そのシステム構築（試作）を行いました。そのイメージは図のとおりです（図－6、7）。



図－6 統合的なマネジメントシステムの検討フロー



図ー7① 統合的なマネジメントシステムのイメージ
(老朽度表示例)



図ー7② 統合的なマネジメントシステムのイメージ
(道路における想定被害表示例)

6. おわりに

本稿は，平成18～21年度にわたる低頻度メガリスク型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成果の一部です。成果報告書については，現在とりまとめ中であり，近々印刷物となる予定です。

本研究の成果の活用により，低頻度メガリスク型沿岸域災害への関心が高まり，その対策が一步でも前進し，国民の安全で安心できるくらしの実現の一助となれば幸いです。

【参考文献】

- 1) 農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省河川局・国土交通省港湾局：『海岸事業の費用便益分析指針（改訂版）』，2004