神奈川大学学術フロンティア研究
研究会・問題提起

シナリオ型地震被害想定とその活用

平成１８年１月１１日

東京経済大学コミュニケーション学部
吉井博明

はじめに

(1)大災害の特徴

①起きたときの被害の大きさ

→地域全体が、一時的にせよ、ひどく傷つく

②小さな発生確率（長いくり返し期間）

→世代を超えた教訓の伝承が困難→忘却

→次第に備えをしなくなる傾向

→新しい（大災害への強さが実証されていない）構造物、システム、まちが出現している→unknown factor 多い

→前の大災害と同じ被害が出るとは限らない

（災害の多様性←日時、季節、都市構造）

→過剰学習も危険

③多様な被害形態、被害の連鎖的波及

→想像しにくい被害像

発生頻度

多	日常的小災害	社会の存続困難 （途上国～災害と経済停滞の悪循環）
少	非日常的小災害 （ひやり災害）	**大災害**

小　　被害規模　　大

(2)災害対策のサイクル：出発点としての被害想定

①被害イメージの明確化・共有化：どのような被害が起きるのかを明らかにし、地域で共有する←被害想定

②防災対策の明確化：被害を軽減するには、どのような未然防止対策や応急対策、復旧・復興対策が重要なのか（重点、優先順位）。誰が行うべきか。

③防災対策の計画化：誰が、いつまでに、どのような防災対策を実施するのか

④防災対策の実施

⑤防災対策の有効性検証：実際に起きた地震の教訓や地震学等の成果などに基づき検証

(3)災害対策における被害想定(ﾊｻﾞｰﾄﾞﾏｯﾌﾟ)の位置づけ

【災害対策の取り組みパターン】

・災害対策への取り組みには一定のパターンがある

大災害の超長期的予知／長期確率評価　　大災害の発生（既存災害対策の検証）

マス・メディアによる集中的報道

↓

災害対策への社会的関心の高まり

↓

本格的な取り組みの開始

↓

予想される地震の被害イメージの作成

（災害被害想定の実施：建物、火災、ﾗｲﾌﾗｲﾝ、人的被害の大きさ）

↓

災害対策の重点、優先順位の検討

↓

災害対策の計画策定

↓

災害対策の実施

第1ステップ

第2ステップ

第3ステップ

【パターン繰り返しの社会的意味】

・楽観的見方＝災害対策のスパイラル状の発展をもたらす

・悲観的見方＝マンネリ化、無意味な繰り返しに終わる

a)第2ステップから第3ステップへの飛躍過程が問題

b)第1ステップと第2ステップの論議に時間を費やし、災害対策の本格的検討に入るときには、社会的関心が著しく低下していることに加えて、行政のトップから担当レベルまですべて交代していることも珍しくなく、肝心の成果を実らせる前に挫折してしまう恐れが強い。

c)災害被害想定の「科学性」にこだわり過ぎ、被害想定そのものが自己目的化（あるいはアリバイ化）する危険性もある。

災害被害想定は、本格的災害対策の出発点であるが、それをスパイラル状の発展に結びつけるには一定に仕組みが必要。その試みがシナリオ型被害想定手法であり、地震防災戦略のような目標設定による進捗管理手法。

1．地震被害想定とは

(1)地震被害想定とは

地震の震源域、規模、発生時期等を特定し、地震発生による揺れの程度や津波の高さ等を推定し、さらに液状化や崖崩れといった2次的ハザードを予測した上で、建物倒壊、火災などの物的被害や人的被害、さらには社会的、経済的被害をできる限り定量的に明らかにするもの

(2)手順

①発生可能性がある地震像の明確化（場所、規模、発生時期等）

②被害形態とその程度を左右する前提条件の設定（季節、曜日、時刻、気象条件等）

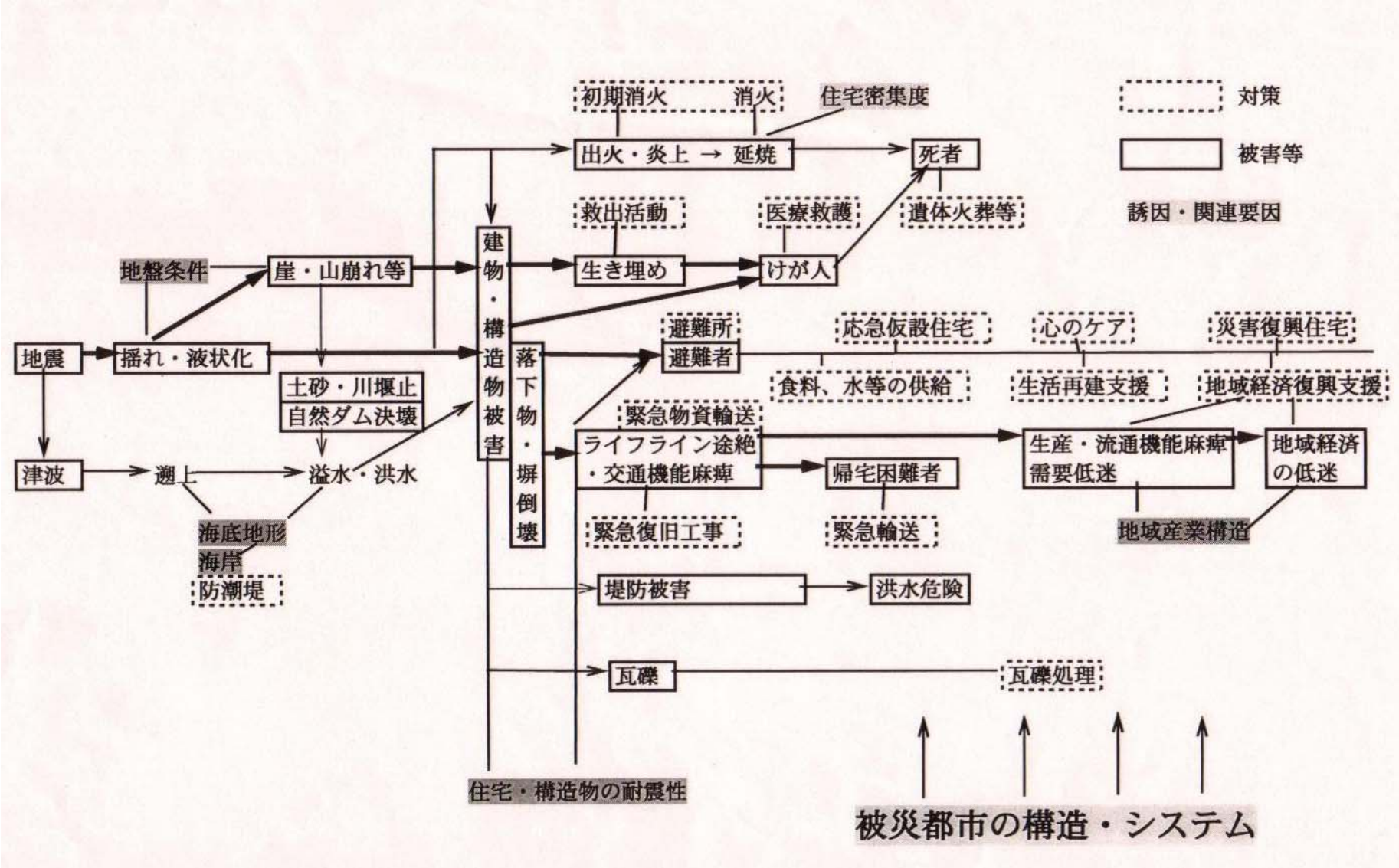
③地震による揺れ、津波、液状化、崖・山崩れ等の予測

④建物・構造物被害、火災発生・延焼、対応行動（避難など）、応急対策（消火や救出などの活動）の予測

⑤それらに伴う直接・間接の人的、物的、社会的、経済的被害の予測

(3)地震による被害の波及と地震防災対策

（地震災害の多様性と複雑性）



２．地震被害想定の歴史－－日本と米国の地震被害想定史

(1)日本

1)1905年、今村明恒による「市街地に於ける地震の生命財産に対する損害を軽減する便法」→今村、大森論争→1923年の関東大震災

2)1964年の東京都と神奈川県による被害想定調査
←新潟地震と河角博士の69年周期説

3)1970年代には埼玉、千葉、大阪、三重、静岡県が実施

4)1976年の東海地震説以降：東海地方と関東地方で東海地震による被害想定

5)1980年代：南関東地震（関東大震災の再来）の被害想定←国土庁の音頭とり

6)1990年代：直下型地震の地震被害想定（関東大震災から南関東直下型へ）

・神奈川県西部地震の被害想定

・国土庁は南関東直下の地震に関する被害想定手法の開発調査を行った
→阪神・淡路大震災後、EES→DISへと発展させた

7)阪神・淡路大震災以降：全国で活断層調査とそれに伴う被害想定の実施

・自治省消防庁は、パソコンでできる簡易型被害想定ソフトを開発、無料配布

8)最近～現在：内閣府等が東海地震、東南海・南海地震、首都直下地震の被害想定等を実施

(2)米国

1)1970年代のはじめに行われたサンフランシスコ地震(1906)の再来による被害想定がスタート。その後、USGS－NOAA脆弱性調査として知られる想定が、Seattle, L.A, Salt Lake city, Oakland, Boston, Memphisで行われた。

2)1980年代に入ると、カリフォルニア州が積極的に取り組み、SF, LA, the North Coast, the North and East Bay Areas (near SF)などで行われた。この被害想定では、地質や地形条件に力点が置かれたと言われる。この他に、サウス・カロライナ州のチャールストンや保険会社が独自に行ったものがある。

3)1990年代後半には、FEMAが資金を出し、HAZUS(Hazard United States)と呼ばれる地震被害評価法(earthquake loss estimation methodology)が開発された。HAZUSは、次のような特徴を持っている。

a.GIS技術の活用によって、どこでどんな災害が起きるかをビジュアルに示せる

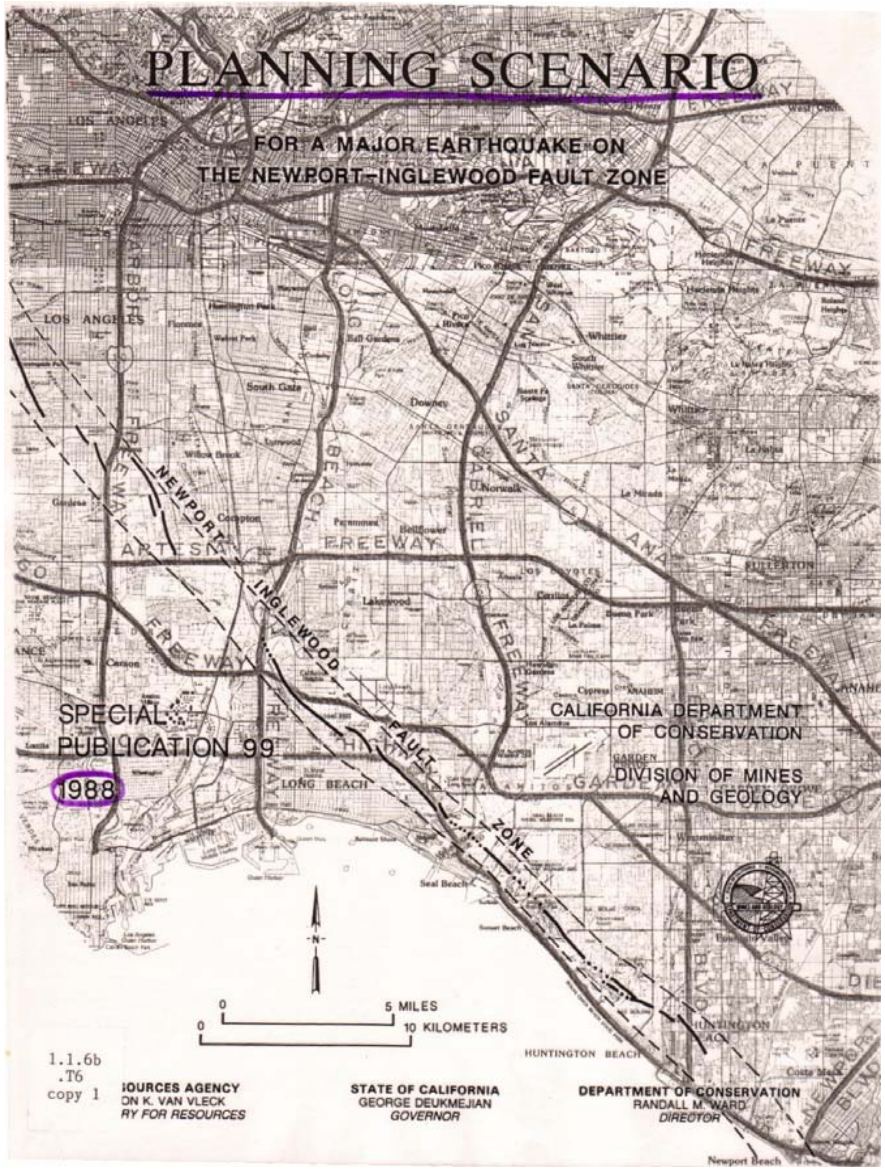
b.利用者が必要とする被害の推定結果を自由に出すことができる

c.地震直後に、地震の位置と規模、もしくは震度分布等を入力することにより、推定被害度と応急対応に必要な資源情報を意志決定者に提供することができる

d.さまざまな地震に対する脆弱性の分析から、優先順位の高い防災対策がわかる

e.実際の被害情報を入力し応急対策事務作業の効率化に役立てることができる

アメリカにおける被害想定：例１－1988年－



NEWPORT-INGLEWOOD EARTHQUAKE PLANNING SCENARIO

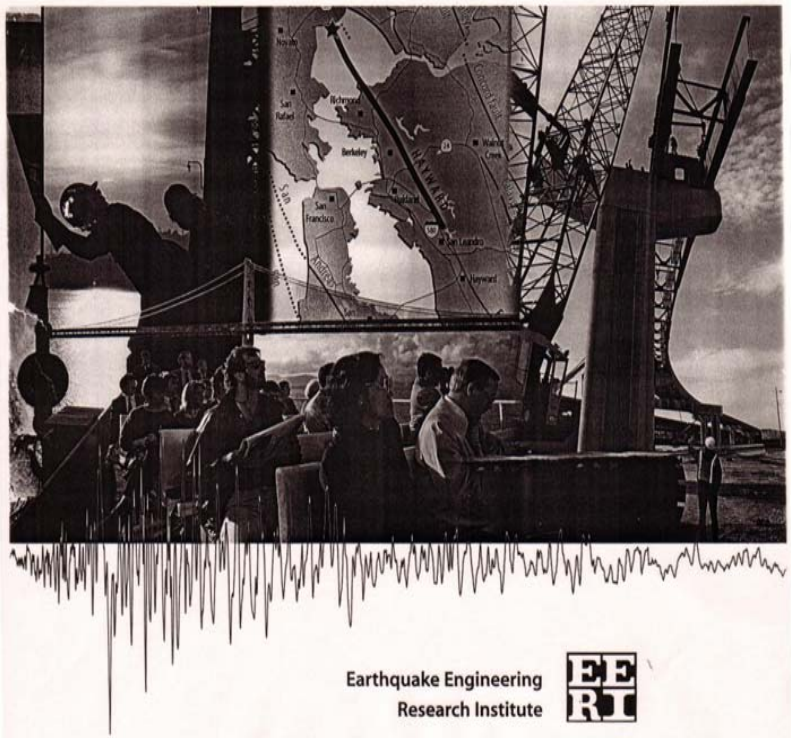
TABLE 3

SUMMARY OF BED LOSSES IN
LOS ANGELES AND ORANGE COUNTIES

	No. of Hospitals	Total Beds	Estimated Bed Loss	Percent Loss
Within Fault Zone	4	1,877	1,877	100%
From Fault Zone to 5 mi.	51	11,123	5,562	50%
5 mi. to 25 mi.	88	28,000	7,000	25%
25 mi. to edge of counties	12	2,000	0	0%
Total LA & Orange Counties	155	43,000	14,439	34% (average)

アメリカの被害想定：例２－1990年代－

Scenario for a Magnitude 7.0 Earthquake on the Hayward Fault



Earthquake Engineering Research Institute

6 GROUND MOTIONS 35
Paul Somerville

7 TRANSPORTATION SYSTEMS AFFECTED BY GROUND MOTIONS 43
Brian Maroney
- Damage Assessment and Rerouting 44
- Damage to Bridges 45
- Damage to Interchanges 47

8 POWER, TELECOMMUNICATIONS, AND FUEL DELIVERY SYSTEMS 51
Edward Matsuda
- Gas 51
- Power 52
- Petroleum 54
- Telecommunications 55
- Overview 55

9 CRITICAL FACILITIES 57
William Holmes
- Emergency Operations Centers 57
- Police Stations 57
- Fire Stations 57
- Hospitals 58
- Vulnerability Reduction 61

10 COMMERCIAL AND RESIDENTIAL BUILDINGS 63
Ronald Hamburger
- Damage Types 63
- Loss Estimates 68

11 EMERGENCY RESPONSE AND RELIEF 71
Henry Renteria

12 REGIONAL RESPONSE 77
Richard Eisner
- OES Response to the Scenario Earthquake 77
- Critical Issues and Resources During the First 72 Hours 79

13 HOUSING AND SOCIAL RECOVERY
Mary Comerio
- Housing Loss 83
- Comparisons with Other Disasters 84
- Recovery Issues 86
- Recovery Strategies 92

14 REGIONAL TRANSPORTATION RESPONSE
Joel Markowitz
- Impacts on the System 95
- Constraints on Response 96
- Regional Coordination 97
- Recovery and Reconstruction 98

15 ECONOMIC RECOVERY
Tapan Munroe
- Basis for Analysis of Economic Losses 101
- Economic Effects of the Scenario Earthquake 101

16 A CALL TO ACTION
L. Thomas Tobin

PHOTO CREDITS

３．地震被害想定の目的と地震対策における位置づけ

（1）被害想定報告書等に見る目的

1)東京都：昭和53年度被害想定報告書：震災対策の目標設定

2)埼玉県：平成4年大規模地震被害想定報告書：現在置かれている状況を正確に把握し、これを対策に活かすこと

3)神奈川県：平成2年度修正地域防災計画：地震対策の強化推進を図る目標値を得る

4)静岡県：

第1次被害想定：①県や市町村の防災対策の目標値を得ること
②県民に正しい認識を持ってもらうこと

第2次被害想定：①合理的な防災対策の樹立
②防災対策事業の有効性評価

第3次被害想定：阪神・淡路大震災の教訓や最新の研究成果を地震対策に反映する

5)兵庫県（最新）：阪神・淡路大震災の被害状況の反映、フェニックスへの活用

6)国（内閣府等）

東海地震対策専門調査会：今後の東海地震対策のあり方を考える基礎資料

東南海・南海地震等専門調査会：東海から九州の沿岸地域の地震防災対策のあり方を考える基礎資料

首都直下地震対策専門調査会：地震像を明確化し、経済機能など首都機能の確保対策を検討

（2）被害想定の目的、活用ーー機能

1)地震災害イメージの明確化・共有化：啓発・関心喚起→適切な地震災害対策の推進

・災害イメージの明確化：大地震が発生した時どのような状況になるのか、どのような問題が起きるのかを洗 い出す

→重要な課題の抽出→被害の全体像に基づく体系的地震対策

・災害イメージの共有化（共通認識化）：行政（防災部門、応急対策実施部門、トップ）、企業、住民→防災対策への関心の喚起・昂揚

←マス・メディア等を通じた情報提供、PRの重要性

←被害想定作成過程におけるコミュニケーション・プロセスの重要性

2)必要な事前対策の明確化・優先順位づけ

・被害軽減策（建物耐震化、既存不適格建築物対策、耐震基準強化、重要施設耐震強化）

・応急対策需要の推定と供給力の見通し

→応急対策計画の有効性の検証→改善の手がかり

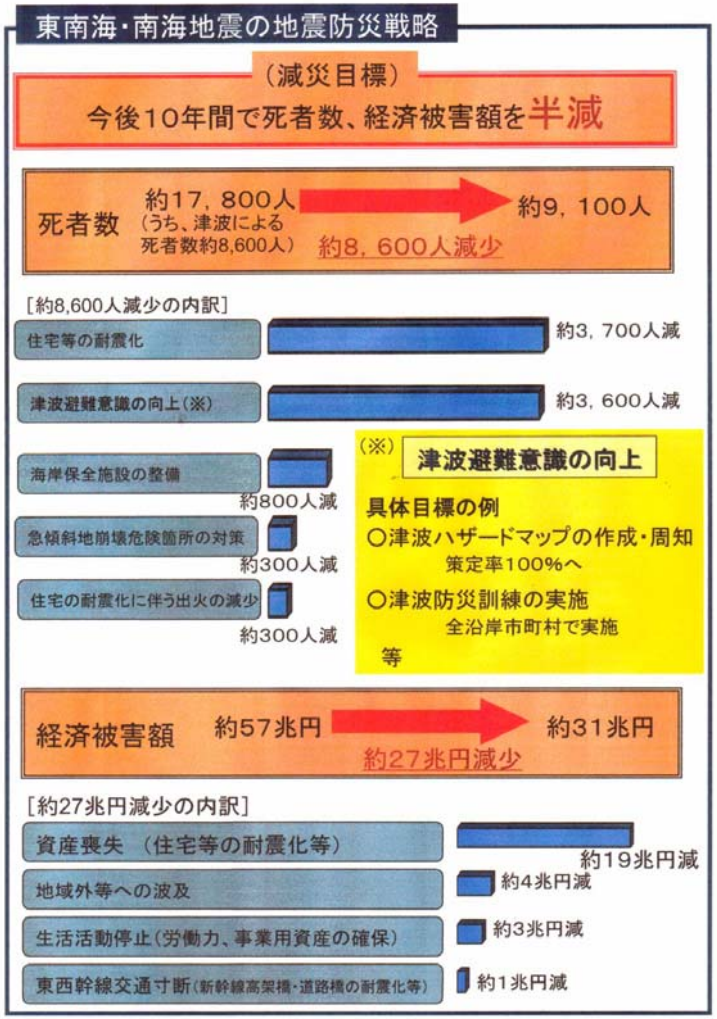
（死傷者→医療救護、要救出者→救出計画、延焼→消火、・・）

・復旧・復興計画の前提条件の明確化（仮設住宅、家賃補助、住宅復興計画）

3)これまでの地震防災対策の評価／今後の防災戦略の策定→被害軽減目標の設定

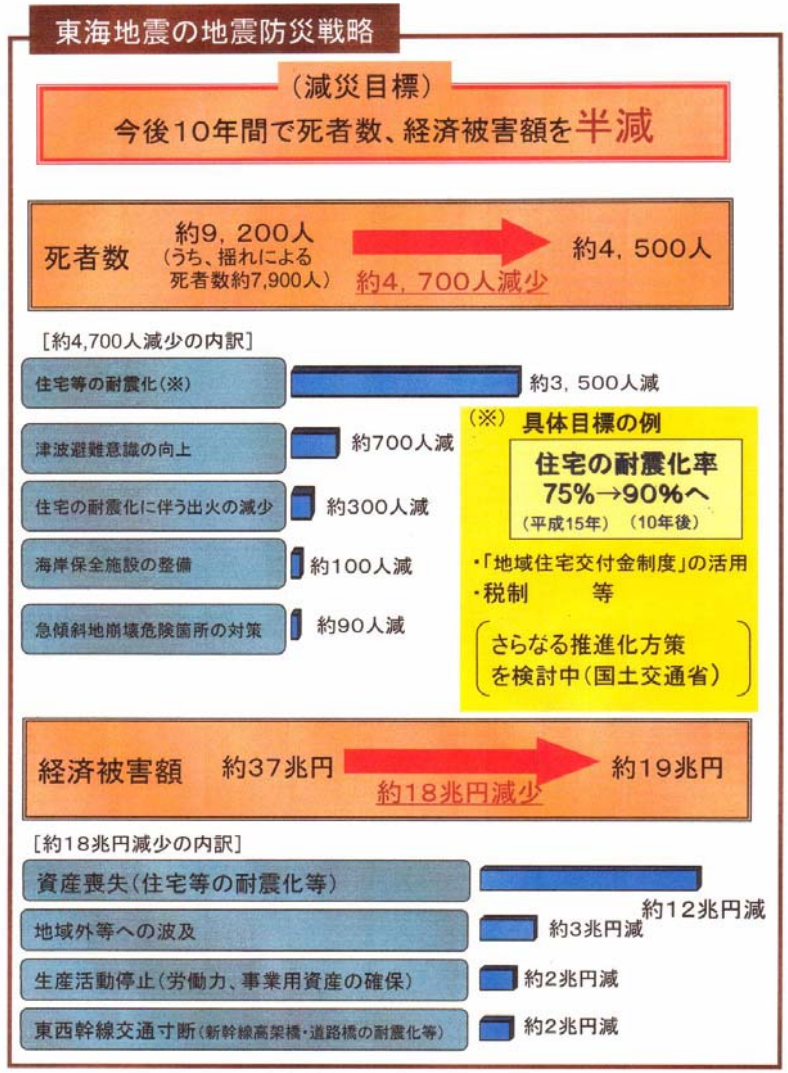
・地震防災対策への投下資金の効果推定／中央防災会議による地震防災戦略

東海地震、東南海・南海地震の地震防災戦略



注1）被害想定の数字は最大のケース。
注2）数字は四捨五入の関係で合計が一致しない場合がある。

3



注1）被害想定の数字は最大のケース。
注2）数字は四捨五入の関係で合計が一致しない場合がある。

2

被害想定の活用

4)演習・訓練への活用

・演習・訓練の前提の設定

5)初動時の被害推定や需要量、供給力の推定への応用

・リアルタイム地震学とのジョイントにより地震発生直後の被害推定、応急対策需要量、供給力推定に使える（EESやDIS、フェニックスシステムなど）

（付録）なぜ被害予想と言わず、被害想定と呼ぶのか？

・被害の不確実性が高く、予想は困難

・被害は発生日時を始めとする前提条件やデータの制約などから、大きな幅を持っている

・予想というよりも地震防災対策を考える目標／対象被害

4.従来型の被害想定手法 の事例とその問題点・課題

(1)従来型地震被害想定事例

1) 青森県の被害想定

・典型的な従来型の被害想定手法

・予測項目

地震時地盤挙動：地震動、液状化

津波：建物被害、人的被害

建物等被害：木造、鉄筋、鉄骨、
ブロック塀、石塀

出火・延焼：出火件数、延焼

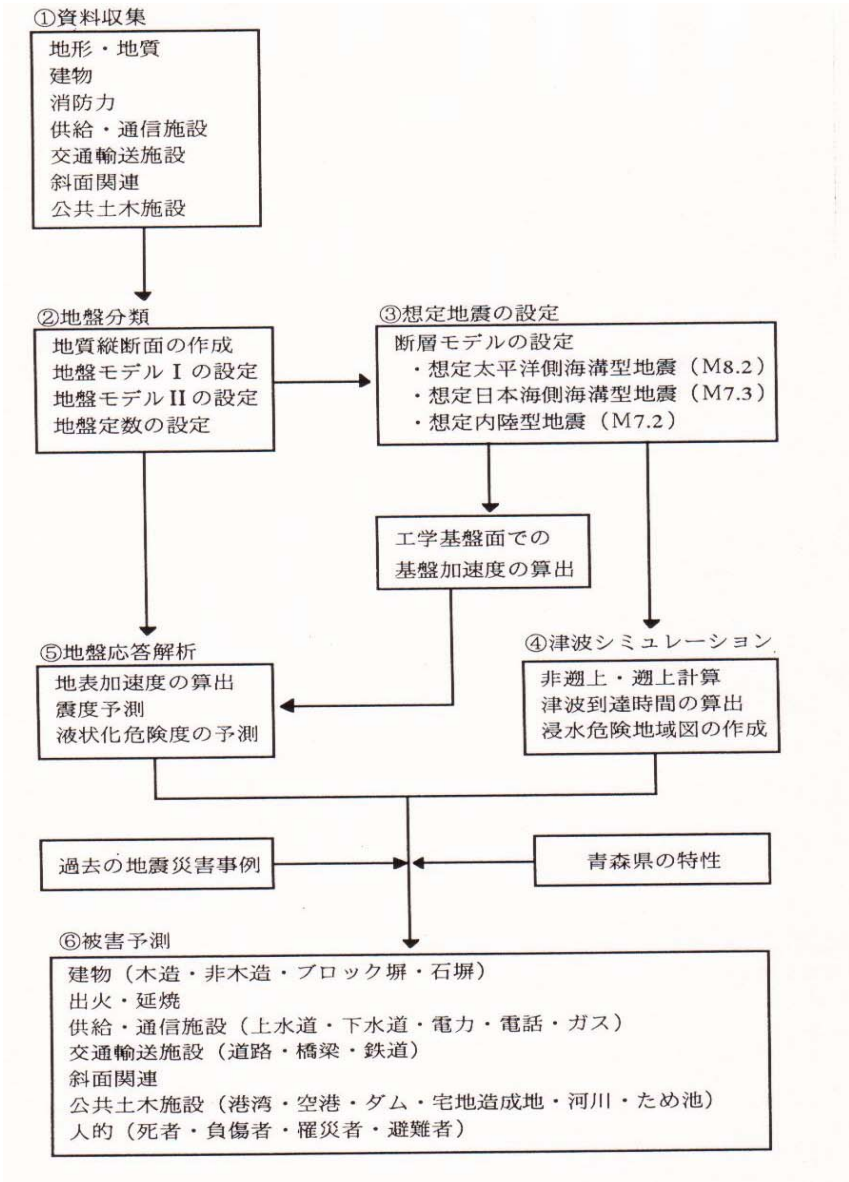
供給・通信施設：ライフライン関係

交通輸送施設：道路、橋梁、鉄道

斜面

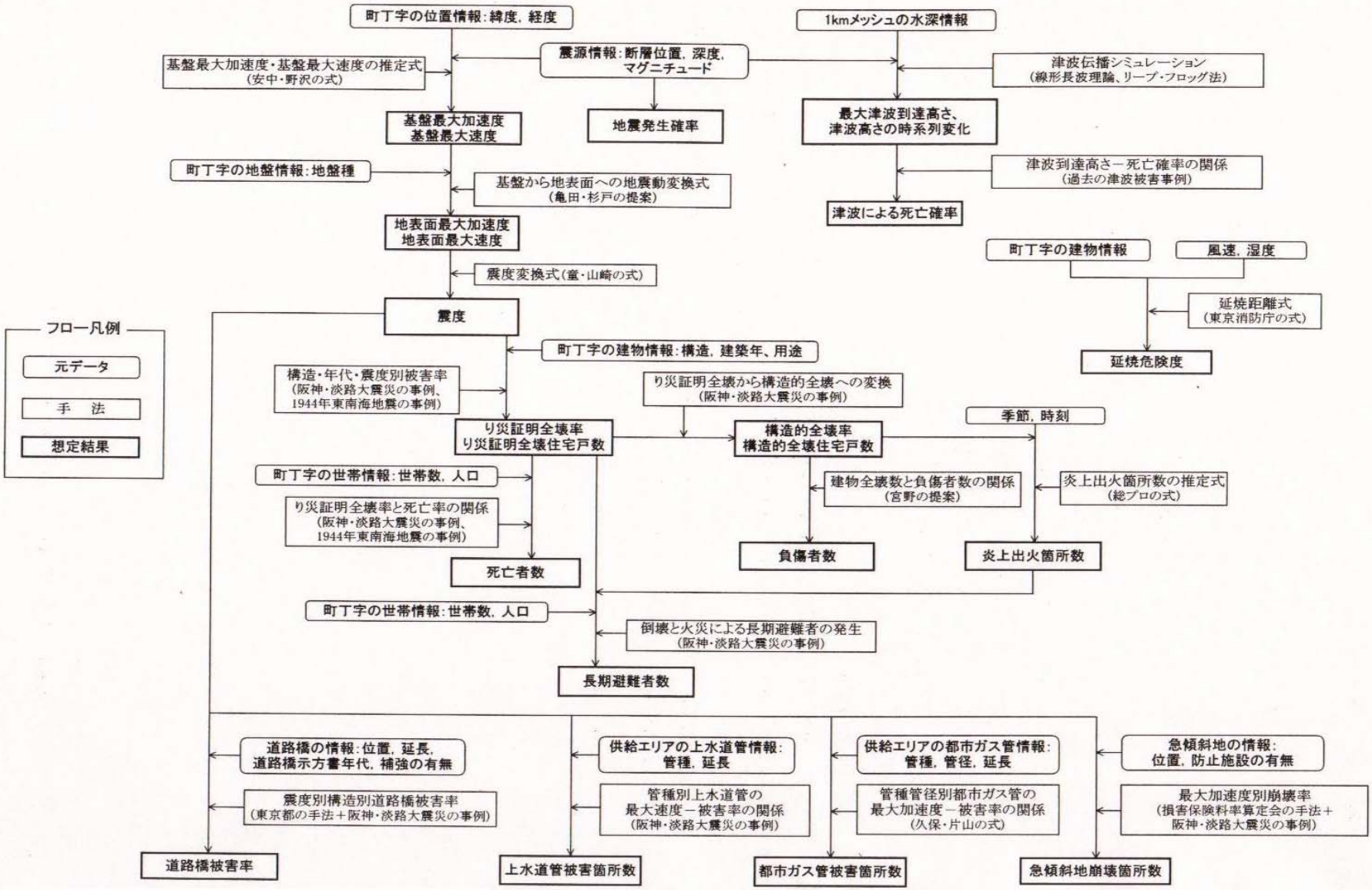
その他の公共土木施設

人的被害：死者、負傷者



2)三重県の被害想定（旧想定）

図3. 1. 1　被害想定フロー



（2）従来型被害想定の問題点と課題

1)被害想定は決定論ではあり得ない：人や組織の行動に依存するはずなのに

←被害は物理的条件だけによるのではなく、人や組織の対応行動にも依存

（人や組織の対応行動に関する一定の仮説が暗黙のうちに含まれている）

←対応行動や応急対策をどうしようと変わらない被害量では困る

例：延焼火災予測と消防団の消火活動、医療活動と死傷者数の関係

避難行動により大きく異なる津波の死者数

2)被害想定手法と目的の間には密接な関係がある

→目的に合致した手法を開発すべきではないか（例：地震対策の内部変数化）

例：静岡県の第2次想定＝地震防災対策の効果測定

神奈川県の平成12年度の被害想定＝応急対策計画の有効性の検証

3)被害想定と地域防災計画との関係の希薄性

①被害軽減対策の目標設定に結びついていないことが多い

②応急対策計画に結びつきにくい被害想定

・実施担当者の頭に入っていない応急対策計画の有効性に対する疑問

・時間的概念が入っていない地域防災計画、特に応急対策計画の問題

・仕事の偏り：時間軸でみると、多重役配や無役配がでる

被害想定と地域防災計画の対応が取れないことが多い

	対象地域	時間	目的
地域防災計画	どこでも	いつでも	誰が 何をするか
被害想定	特定地域	特定時間	被害量

（3）従来型被害想定の手法上の問題点・課題

1)推定被害量の精度が低い←大きな不確定性を含む被害推定式

・特に人的被害の想定が難しい。津波による死傷者数も。建物被害（次ページ）

2)前提条件による被害量の大きなずれ

・特定のケースだけやっていては地域防災計画の基礎資料にならない？

3)応急対策上重要な施設の被害想定の回避

・消防、警察、災対本部、病院、避難所なども被害を受けるはずだが、想定しない

4)発生確率は低いが、一旦起きれば大被害をもたらすような項目の無視

（例）新幹線の脱線転覆、高速道路の落下、高層ビルの崩壊、大規模土石流の発生による被害、長周期の影響

5)地震防災対策の効果を取り込みにくい

・被害想定の式に防災対策が直接出てこないと効果がわからない

6)被害の拡大と応急対策、復旧・復興過程の時間的変化が読みとれない

7)地震発生後のまちの姿をイメージすることが困難

・メッシュで震度や建物被害を示されても被災イメージは湧かない

8)ハザードや被害のイメージがうまく描けない

・被害想定を見ていても、津波の怖さや延焼火災の怖さはうまく伝えられない

9)被害想定実施にお金と時間がかかりすぎる

(4)新潟県中越地震と阪神大震災の被害比較

新潟県中越地震：阪神大震災以来最大：10月23日（土）午後5時56分発生

1)人的被害：新潟県中越地震による直接の死者＝16名～生き埋めがほとんど

・全壊・全焼1,000棟あたり

新潟県中越地震による直接死は、5.0人

阪神・淡路大震災は、52.4人

2)建物火災

・新潟県中越地震では、火災が9件発生（通電火災1件のみ）。しかし、延焼なし

←強い消防力、風弱い、ストーブをまだ使っていない季節、通電火災1件のみ

幸運：長岡市では1時間後くらいから消火栓の水圧が低下してきたが、

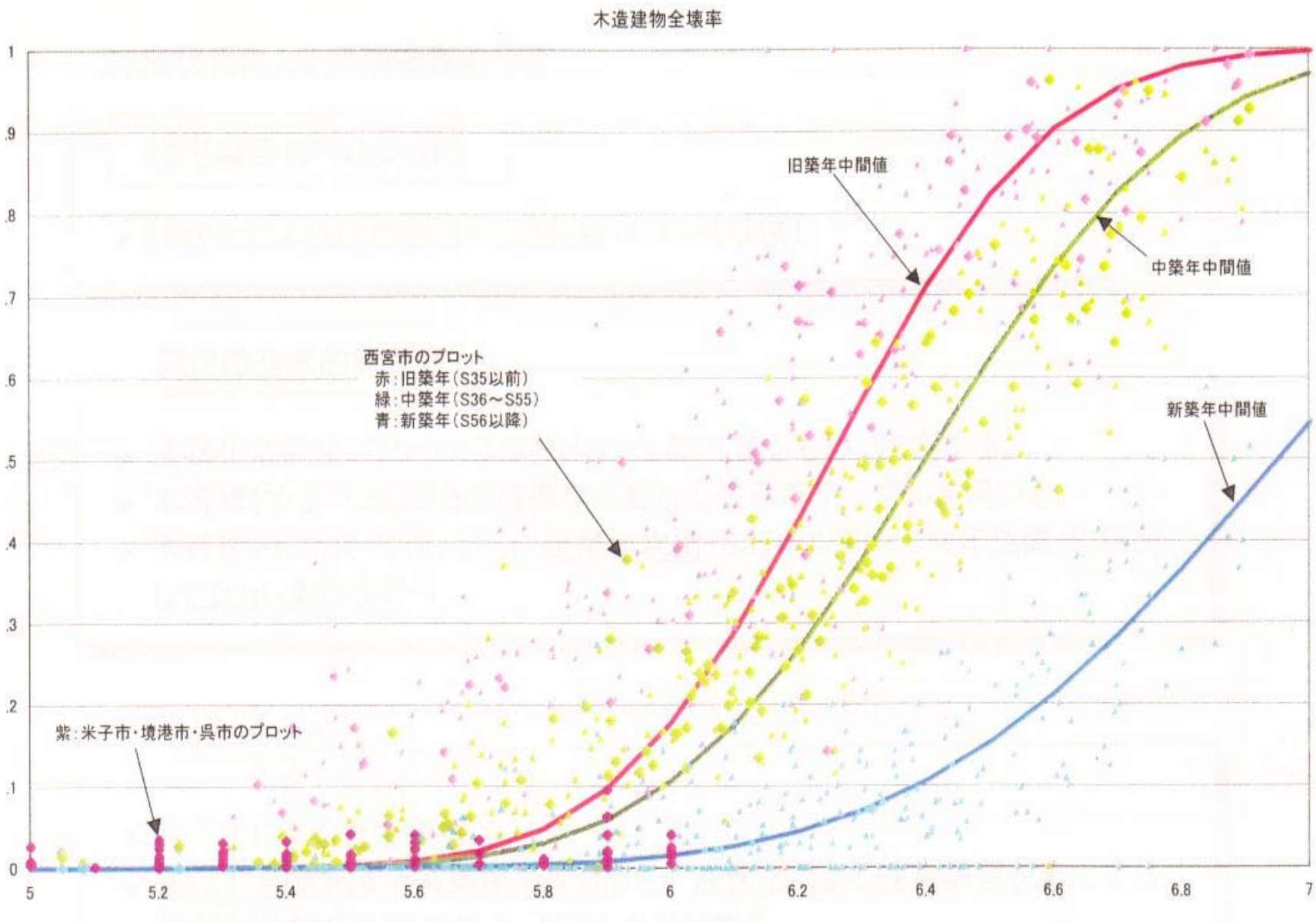
すでに消火がほとんど済んでいた

・出火率：全壊住宅1,000棟あたり

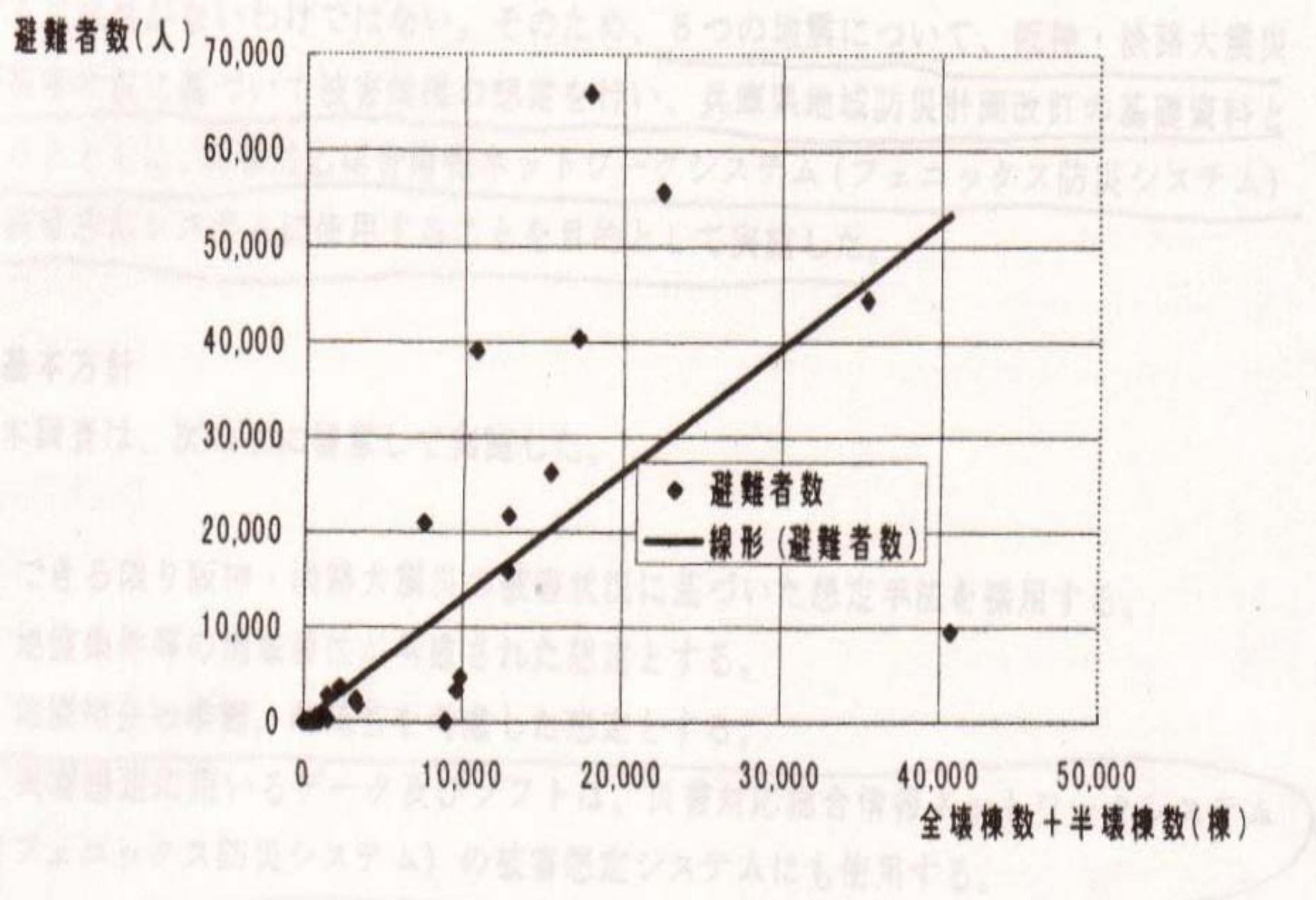
新潟県中越地震では、2.8件

阪神・淡路大震災では、2.8件

建物被害推定式（被害率テーブル）



兵庫県の被害想定で使われた避難者推定式
これを適用すると新潟県中越地震では2万人強の避難者という想定になる



5.新たな被害想定手法の展開－－3つの方向

(1)被害想定手法への要請

①被害推定精度の向上＝研究、実験、データ収集への継続的な取り組み

②前提条件等の変更が容易な手法－－条件変更が容易な被害想定手法の開発

③重要施設の被害想定実施←重要施設の被害想定の回避

④激甚被害ケースについても考慮する←例外的激甚被害の見過ごし

⑤地震対策の効果を評価できる被害想定手法の開発

・被害軽減効果／応急対策を取り込んだ被害想定手法

⑥地震後の地域社会の時間的変化（被害の拡大、終息過程等）を描ける被害想定手法の開発←静態的被害想定から動態的（ダイナミック）被害想定へ

⑦ミクロな、まちの姿を想像できる被害想定手法の開発

⑧感性に訴える、表現力豊かな被害想定手法の開発←被害イメージが湧かない

⑨簡便でローコストな手法開発←お金と時間がかかりすぎる

多様な被害想定の提示→それぞれのケースに対応した訓練・演習の実施

→地域防災計画の見直しというサイクルの確立

2)被害想定の3つの方向性

1)簡易インタラクティブ型被害想定：リアルタイム地震学を応用した簡易版

前提条件（地震発生の季節・日時など）等の変更が容易で、資金的、時間的コスト負担が小さいため市区町村でも手軽に使える手法。具体的には、パソコン・クラスのコンピューターを使い、これまで開発されてきた火災延焼、液状化危険、家屋倒壊等のソフトをサブ・システムとして組み込んだもの。消防庁（消防研究所）が開発したシステムやウェブ上で公開されているシステムなどがある。

←要請②前提条件等の変更が容易な手法と、⑨簡便でローコストな手法開発に対応

2)ミクロマッピング型被害想定～GIS型

←要請⑦ミクロな、まちの姿を想像できる被害想定手法の開発と、⑧感性に訴える、表現力豊かな被害想定手法に対応

3)シナリオ型被害想定

←要請③重要施設の被害想定実施と、④激甚被害ケースについても考慮、⑥地震後の地域社会の時間的変化（被害の拡大、終息過程等）を描ける被害想定手法の開発に対応

6.シナリオ型被害想定ーー定義、手法、位置づけ、事例

(1)シナリオ型被害想定とは

1)非統計的物理被害の取り込み

1.1　重要施設（災対本部、警察、消防、避難所、病院等）の被害想定、機能低下

1.2　激甚ケースの考慮（新幹線脱線転覆、大規模土砂災害、ビル崩壊、・・・）

2)人々の対応行動や防災機関の応急対策の明示

2.1　人々の対応行動（避難行動など）の想定を明示

2.2　消火、救出、医療救護などの応急対策活動の明示的想定

3)応急対策毎に需要量と応急対策供給資源量

3.1　定量化できるものについて応急対策の需要量を推定

3.2　応急対策の供給資源がどこにどれだけあるのかを明確化

4)時間軸上で応急対策の需給状況や全体状況を記述

4.1　応急対策シナリオの作成：需要と供給の時間的変化に留意しつつシナリオ（応急対策の需給バランスの時間的変化や応急対策の実施状況）を記述

4.2　全体シナリオ

5)地震防災課題の抽出←シナリオ作成後

(2)なぜシナリオという言葉を使うのか？

1)被害や対応行動、応急対策活動について一定の決め（割り切り）をする

・統計的扱いができない被害を想定（重要施設、激甚ケース）

・不確実性が高い人や組織の対応行動を想定している

2)時間軸への着目（こだわり）

・被害の拡大、終息過程

・応急対策実施の経過を見たい

:いつ応急対策が開始され、終了するのかが問題

・被災者のニーズは時間とともに大きく変化する

(3) 今なぜシナリオ型か？

1)被害を「正しく」予測するにはシナリオ型という発想が必要

←住民の応急対応や防災機関等の応急対策は被害量に大きく影響する

・東南海・南海地震による津波の人的被害の想定←避難行動の想定が鍵

・東海地震の「予知あり」時の被害想定←予知時の行動が鍵

・延焼予測には、消防団や住民の消火活動予測が重要

・救出活動が迅速、適切であれば、死者数は減少するはず

・重篤者の後方搬送が遅れれば、死者は増大するはず

2)統計的予測手法の限界→シナリオ型被害想定

・応急対策活動で中心的役割を果たす重要施設の被害（災対本部、消防や警察、病院などの建物被害）は応急対策活動に大きく影響するが、統計的扱いは困難

・確率は小さいかもしれないが、一旦起きれば甚大な被害をもたたらすものもある

→新幹線、高速道路、大規模ビル崩壊＝激甚ケースの想定が必要

3)応急対策計画、復旧・復興計画の実戦性検証が必要

→被害想定に時間概念を取り込む重要性

・応急対策はいつできるかが重要

・時間的優先順位の考慮

(4)シナリオ型被害想定の効用

1)地震災害イメージが、よりリアルになる

←時系列、応急対策の実施状況がみえてくる

←激甚ケースの設定

2)必要な地震対策が具体的にみえてくる

←重要施設の被害想定

3)応急対策計画、復旧・復興計画の有効性の検証ができる

←初動がうまくいきそうかどうか、何がネックになりそうか

4)訓練・演習との連動

・訓練や演習と連動させないと実効性のあるシナリオが書けない

5)応急対策の需給バランスの状況がみえてくる

6)将来、応急対策意思決定支援システムに発展する可能性がある

(5)シナリオ型被害想定の種類：3つのレベルと時間軸

1）タイプⅠ（物的レベル）←非統計的物理被害の取り込み

・応急対策上重要な個別施設の被害まで考慮したものであり、アメリカで Earthquake Scenario と呼ばれているもの

・激甚ケースなどを想定しているもの

2）タイプⅡ（物的＋行動レベル）←人々の対応行動や防災機関の応急対策の明示

・物的レベルに留まらず、人々の避難行動や防災機関の応急対策活動などの行動面まで対象を拡大しているが、応急対策、復旧・復興対策活動については定性的レベルに留まっているシナリオ

3）タイプⅢ（物的＋行動＋応急対策、復旧・復興需給バランス）

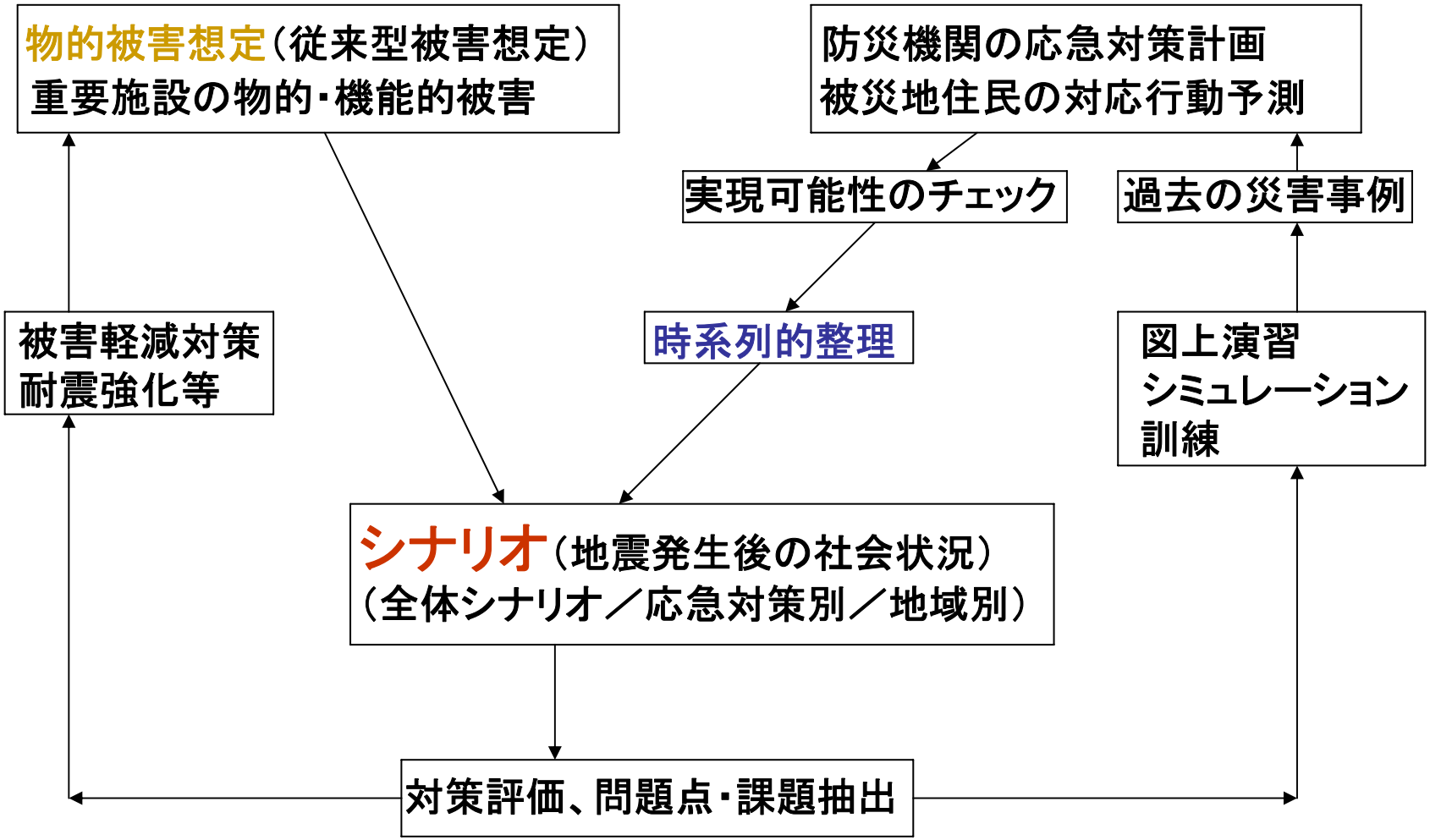
←応急対策、復旧・復興対策毎に需要量と供給資源量のバランスをみる

・最も幅が広いもので、神奈川県西部地震の被害想定（平成１１年３月発表）において試みられたような、物的被害、行動レベルに加えて、応急対策、復旧・復興対策の需給バランスの時間的変化まで含んだシナリオを作成しているもの

・時間軸上に応急、復旧・復興対策需給状況や全体状況を記述

・被害と応急対策、復旧・復興対策の状況を時間軸で整理したシナリオ

(6)シナリオ型被害想定の地震対策における位置づけ



7. シナリオ型被害想定の作成方法

――担当者の参加と図上演習に基づく作成――

7.1 シナリオの種類

(1)全体シナリオ：社会全体がどう変化するか

(2)応急対策別シナリオ

①災対本部シナリオ

②消火・避難誘導シナリオ

③救出活動シナリオ

④医療救護シナリオ

⑤被災者（避難者）救援活動シナリオ

⑥生活復旧シナリオ

(3)地域別シナリオ

(4)個人シナリオ：状況別（どこで地震にあい、その後どうなりそうか、時系列で記述）

7.2 シナリオ型被害想定の作成方法

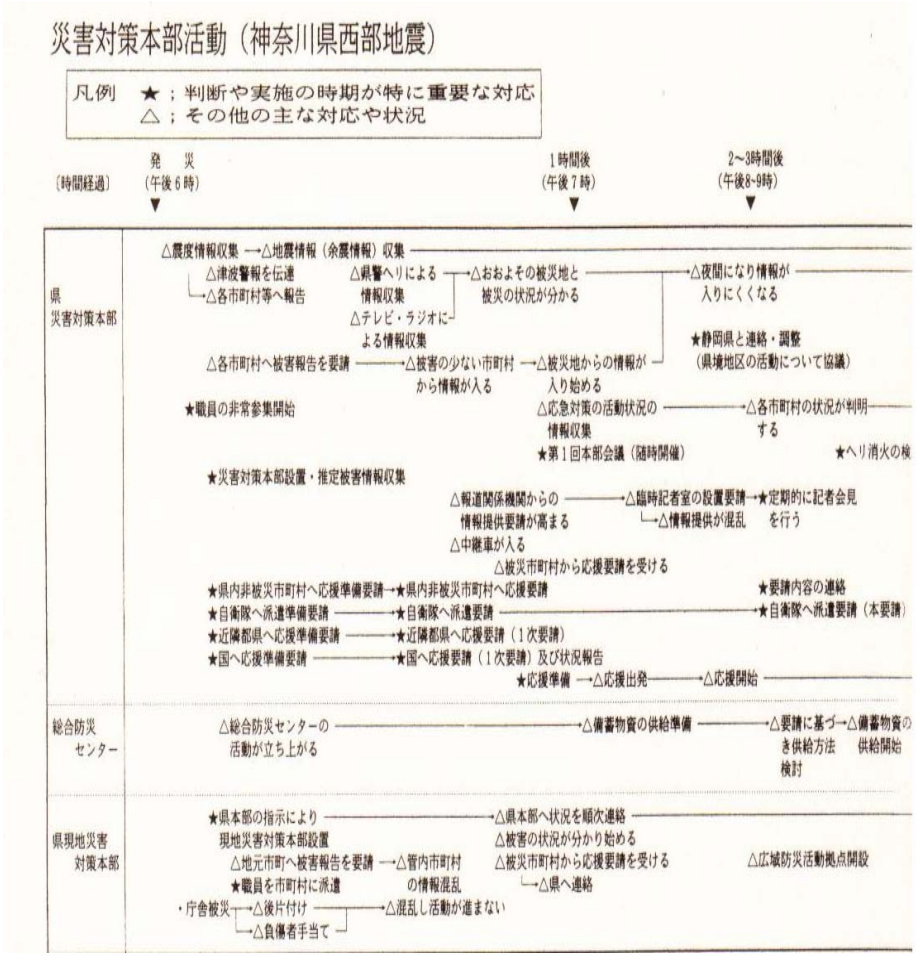
↓事例1:神奈川県平成11年

(1)災害対策本部シナリオ

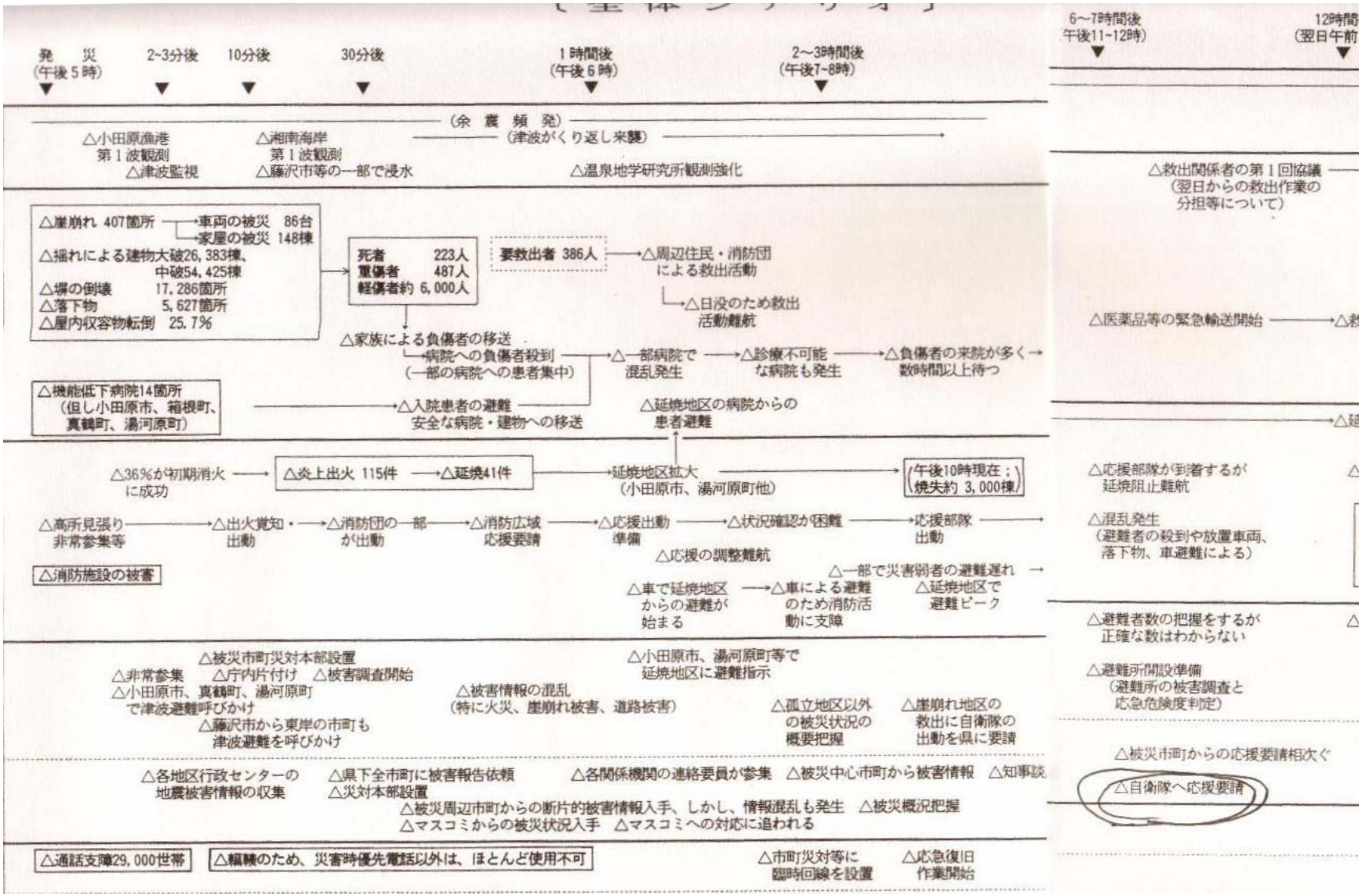
- 災対本部設置場所の建物、施設機能(電力、通信等)被害の想定
- 職員非常参集状況(時間分布)想定
- 被害情報の収集活動と入手内容・時刻
- 情報収集班の派遣
- 主要意思決定の時刻の設定
  - a.災対本部設置はいつ？
  - b.自衛隊派遣(準備)要請は？
  - c.広域応援(準備)要請は？
  - d.災対本部会議の開催等

    ←図上演習に基づくとよい
- 事例:神奈川県平成11年3月報告書

  同平成5年3月報告書



事例2：神奈川県西部地震のシナリオ（平成5年3月）＝自衛隊要請に6～7時間かかると想定されていた



事例3：新潟県中越地震時の市町村災対本部

・川口町では庁舎が地震で被害を受け危険で入れず
　庁舎前のテントに本部設置→移動系無線が使えず、情報収集が困難
　午後7時、災対本部設置　午後7時30分全戸に避難勧告
・長岡市では災対本部設置予定の会議室が停電と漏水で使えず
　→6時半に1階に設置→暗くて業務に支障＋余震がこわい
　　→6時40分、消防本部3階に移動（消防本部の通信等を「占拠」）
　　→9時40分市役所3階に戻る←商用電源が応急復旧した
・小千谷市では4階の大会議室に災対本部を設置することになっていたが、
　余震がこわい上、出入りに不便。2階と3階はものが散乱して使えない。
　→6時40分、消防本部前のテントが使えるという情報で本部をそこに設置
　　しかし、テントには何もなく、本部機能を果たせず、おまけに寒い
　→9時半に災対本部を市役所1階食堂に移動
　　←出入りが容易で、市民が来やすい所
・山古志村：孤立した地区に分断され、外部との通信が遮断された
　村長は長岡の方に出ていた
　翌24日午前6時に災対本部設置

(2)津波避難

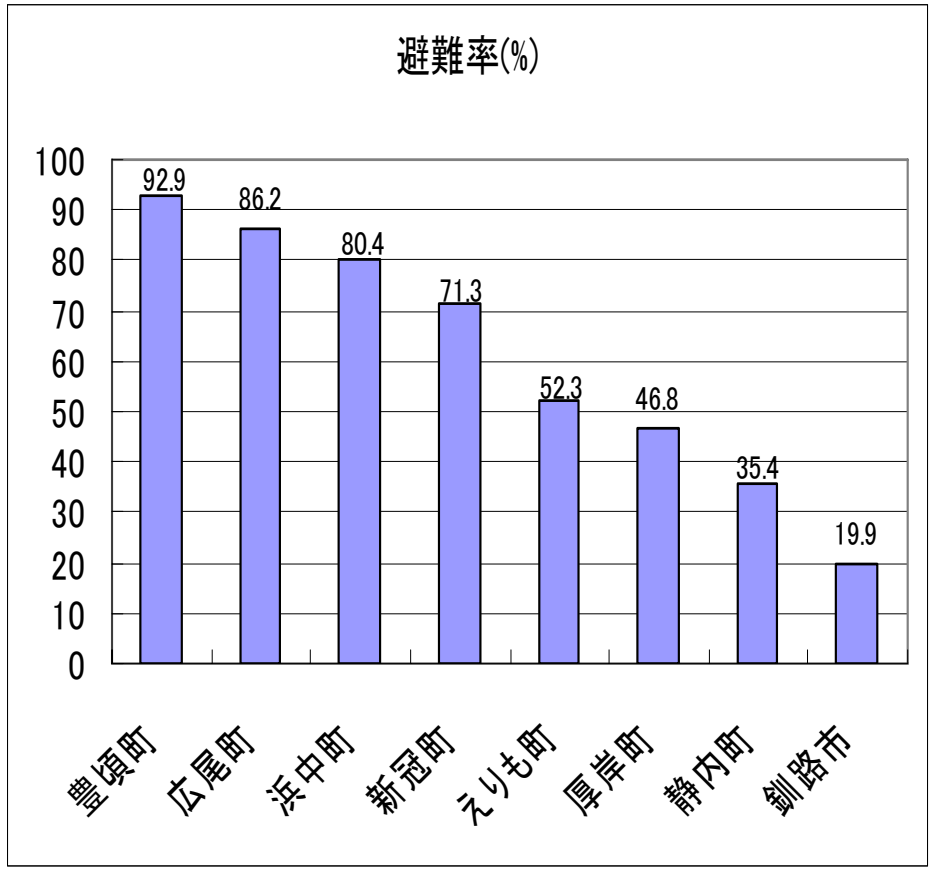
・沿岸地域住民はすぐに避難してくれるのか

・2003年十勝沖地震時の沿岸地域住民の避難行動を検証する

2003年十勝沖地震の際、津波警報が出された北海道沿岸21市町の中から避難の呼びかけを行った代表的8市町を選び、その津波危険地区に居住する20歳以上の人を対象に避難行動に関するアンケート調査を行った結果、

①今回の地震の直後に実際に避難した住民は55.8%に達しており、テレビ・ラジオなどの報道（市町による避難所などでの調査）よりはるかに多かったが、それでも過半数をやっと超えた程度に留まっている。

地域による避難率の違いも大きい（右図）。



避難のタイプ

①自己判断型（揺れ具合から、津波体験からなど）
②情報（警報や避難呼びかけ）反応型
③呼びかけ追随型（家族・近所の人）

・家族数が多いと「家族が避難しようと言ったので」という理由が多くなる

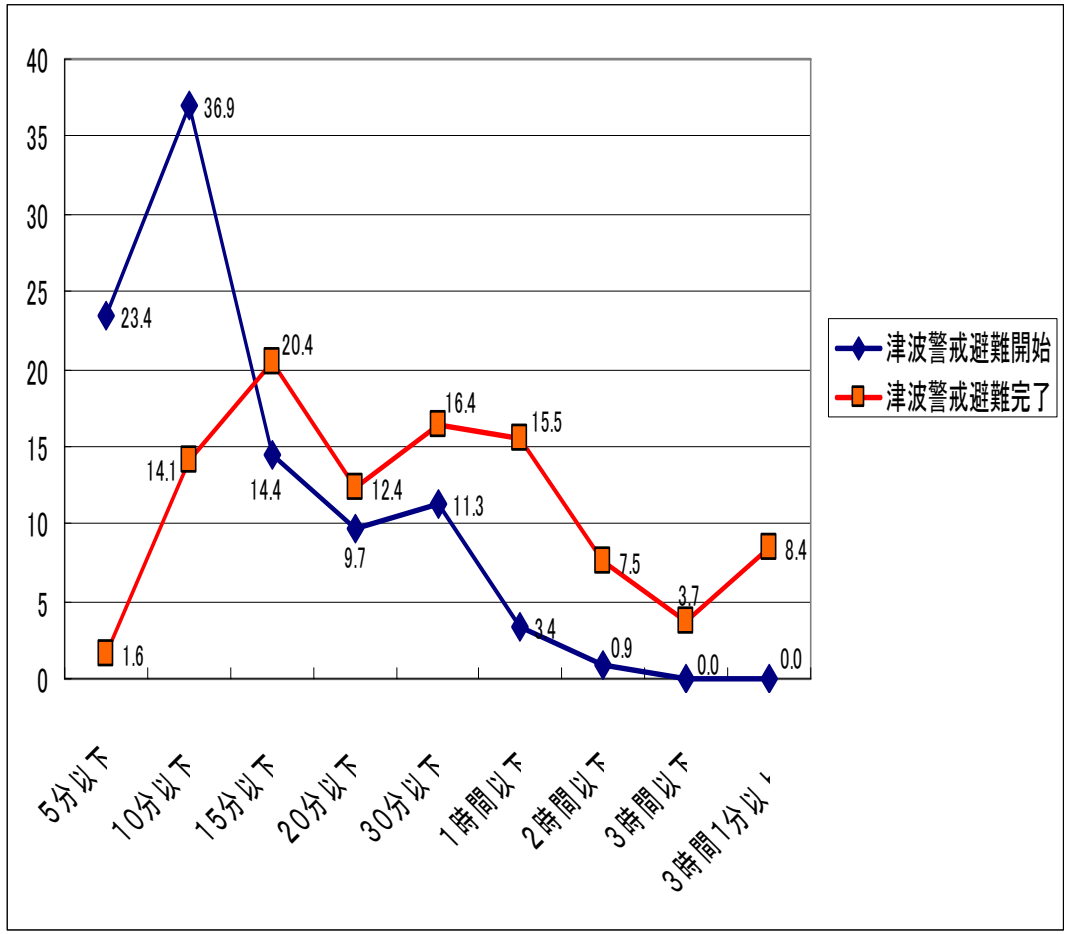
実際は、これらの混合型が多い

1. 自己判断型＋情報反応型＝40.4%
2. 自己判断のみ型＝16.7%
3. 情報反応型のみ＝14.2%

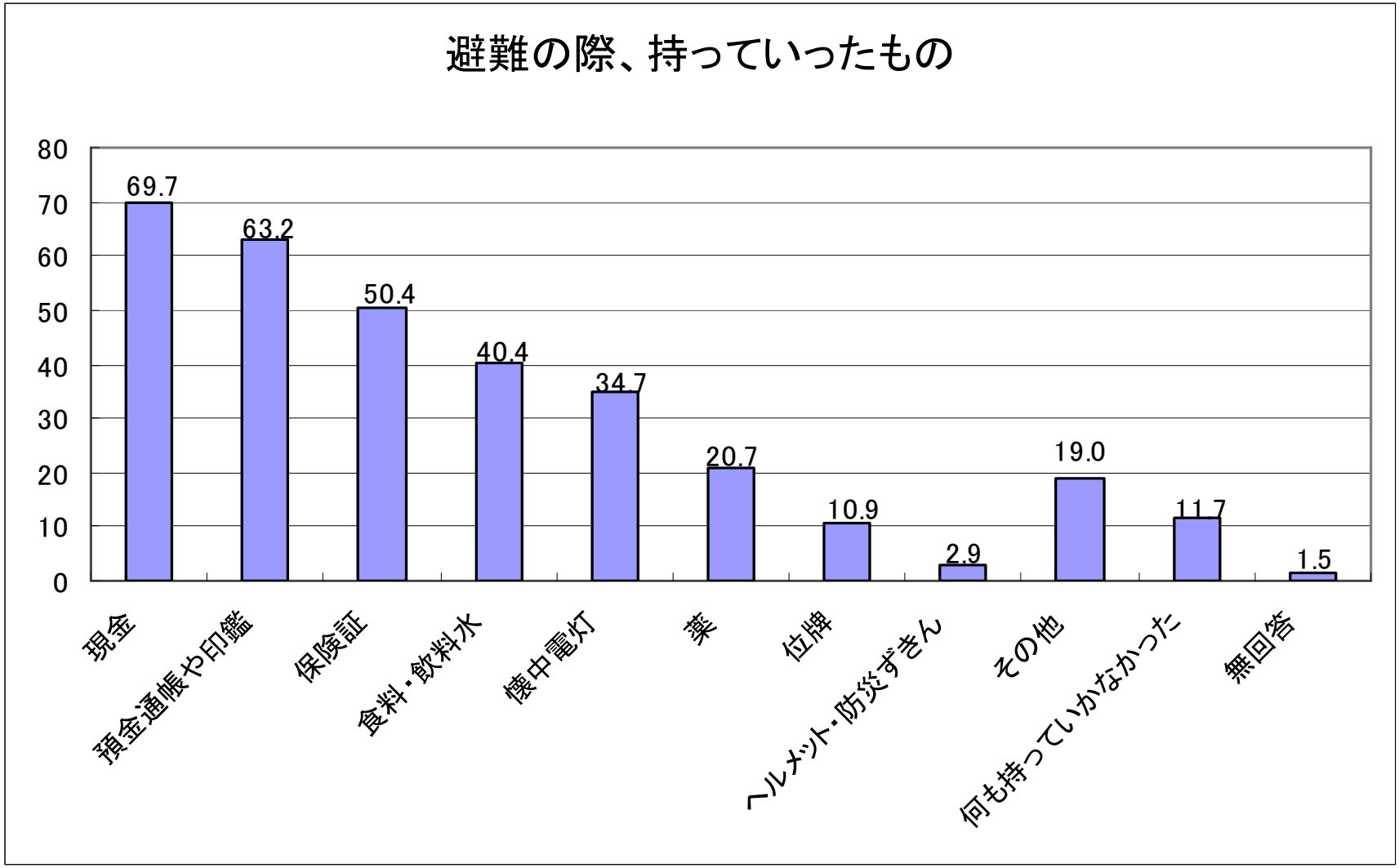
→自己判断や警報、避難呼びかけだけでは避難行動を迅速に行いにくい

②しかも、揺れがおさまってから避難を完了するまでに平均50分もかかっており、きわめて緩慢な避難であった（右図）。さらに地震後、海や川の様子を見に行くなどの危険行動を行った人が27%もいた。今回、もし大きな津波が来襲していれば、多くの犠牲者が出ていた可能性があった。

③市町の避難呼びかけや津波警報の伝達は、全体としては避難を促す効果が大きかったが、一部の人には効果が薄かったり、逆効果だったりした。特に津波警報や津波関連情報は、一部の人が安心情報と誤解して受け　止めており、提供する情報内容等の再吟味が必要である



避難の際持っていったもの



避難所要時間に影響する要因

1)15分以内に避難を完了できた人は、避難した人のうちの1／3、全体の2割に過ぎない

2)広尾町やえりも町、浜中町では早い

←避難の呼びかけ時刻や避難場所までの所要時間が影響しているようである

3)「地震の揺れ具合から津波が来ると思った」人や「すぐ逃げないと間に合わないくらい早く来ると思った」人が早めに避難している

4)避難するときに保険証や食料・飲料水をもっていった人はやや遅く、何も持たなかった人はやや早い

避難しなかった理由

避難しなかった理由（多い順）	割合（%）
1.その時いた場所が危険とは思わなかったので	59.6
2.防波堤や防潮堤を超えるような大きな津波は来ないと思ったので	21.4
3.釧路などで来襲した津波の高さが1m程度という放送を聞いたので	20.0
4.海の水が大きく引くなどの前兆がなかったので	17.2
5.津波の高さが2m程度と言われたので危険とは思わなかったので	13.3
6.大津波警報ではなく津波警報だったので	9.6
7.市や町から避難の呼びかけがなかったので	7.4
8.迷っているうちに避難し損ねた	7.1
9.体が不自由な家族がいて、避難できなかった	4.2
10.車などの避難する手段がなかった	1.5
11.津波のことは考えつかなかった	0.2
12.ぐっすり寝ていたから	0.2
13.その他（職場に駆けつけ、船の沖出し、消防団員で避難誘導、近所の人が避難しないので、・・・）	19.7

(3)救出活動シナリオ

①救出活動需要の想定

・原因別の要救出箇所数の想定（建物倒壊、家具転倒、エレベーター内閉じこめ、崖崩れ、列車脱線・転覆、大規模ビル崩壊など）

②救出活動（供給）の想定

・救出機関の地震による被害と活動能力への影響

←重要施設被害のデータから推定

・救出活動主体別の救出活動の想定

a.消防職員、団員による救出活動：救出活動への割り当て、隊数、開始時間

b.広域応援消防の救出活動：応援要請範囲と調達レスキュー隊数

c.警察の救出活動：県内外の警察の救出能力、救出部隊数

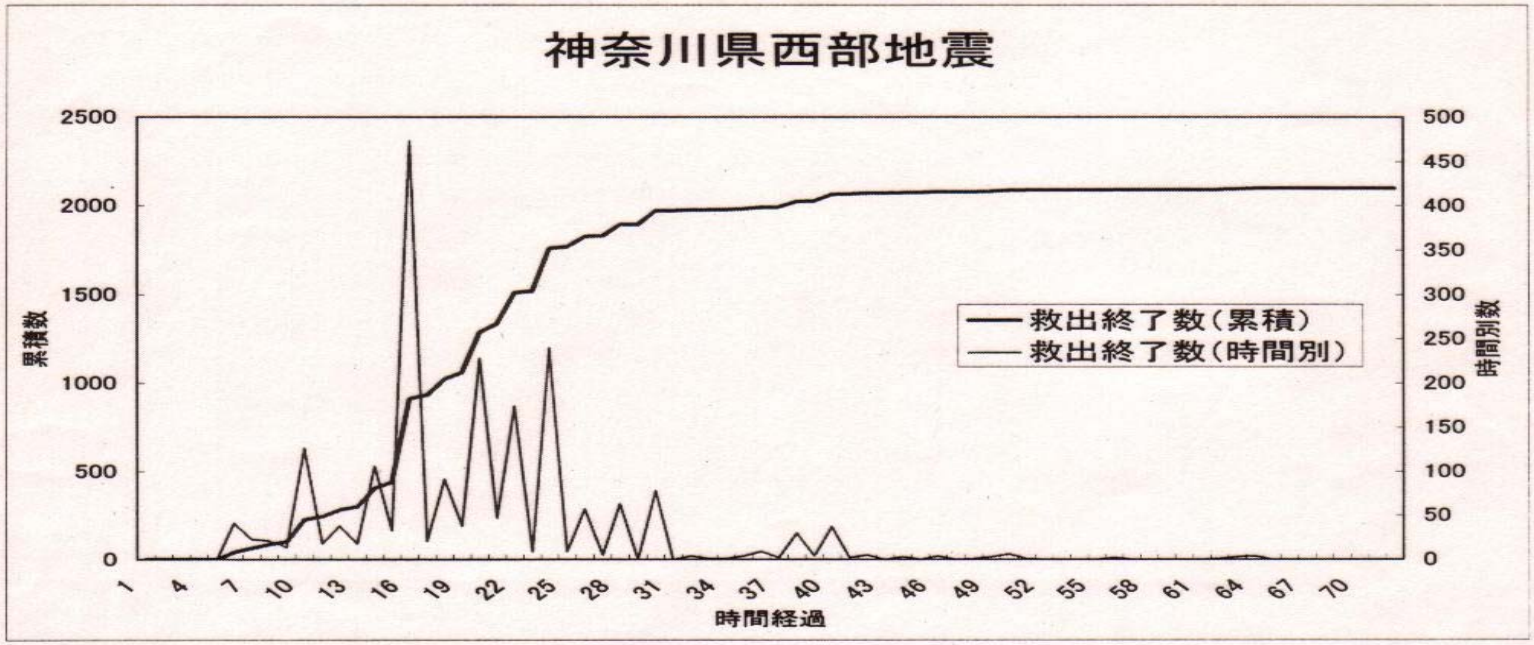
d.自衛隊の救出活動：救出部隊数

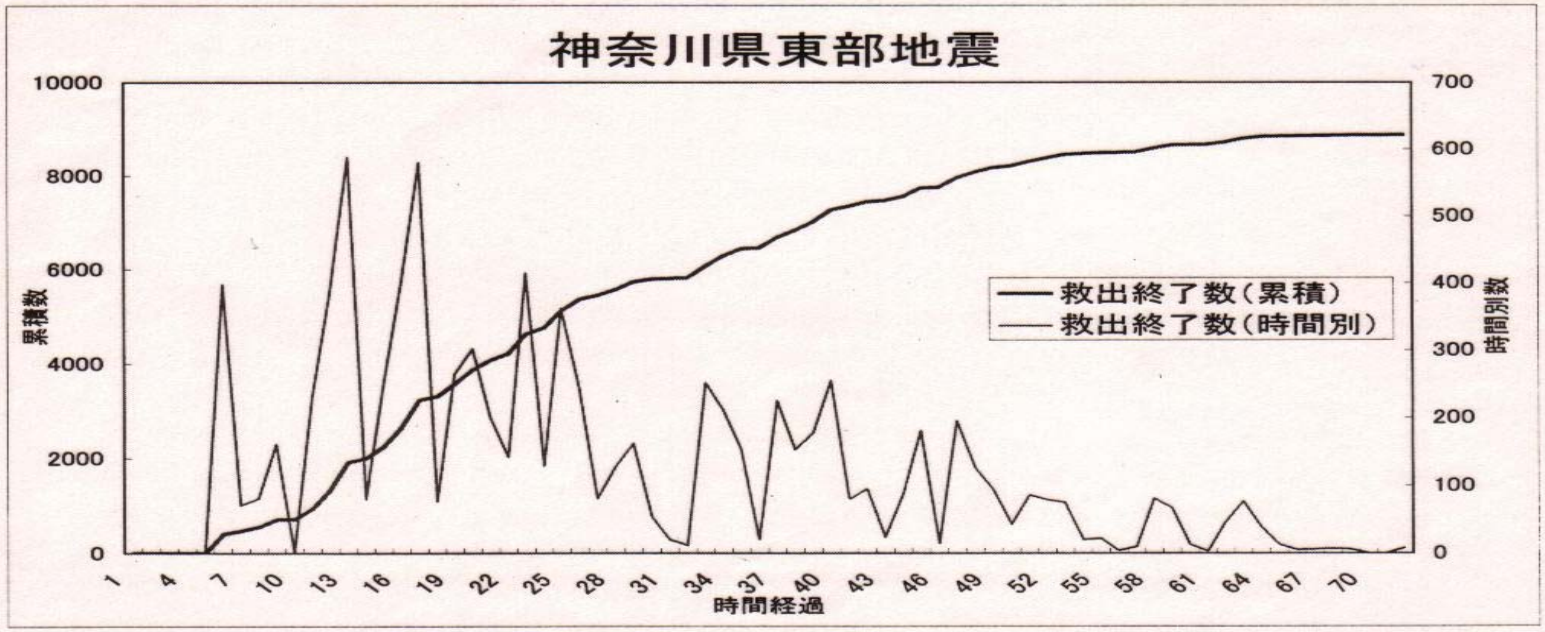
e.被災地内住民、自主防、事業所などの救出活動

・救出活動の想定条件

応援部隊の地域配分、到着時間分布、救出所要時間、転戦、移動時間、分担調整などを想定

神奈川県西部・東部地震の救出活動シナリオ





（4）消火、医療救護、被災者救援シナリオ

・作成方法は救出と同じ

・定性的な項目：広域応援などは実施予想時間

・定量的な項目：需要量対供給量のギャップをみながら活動成果を定量化

（5） 被災者（避難者）救援シナリオ

・新潟県中越地震時の避難：**多い避難者**：混み合う避難所（ピーク時10万人以上→11月8日2万人）

a.避難所に集まる避難者：激しい余震のため、自宅に入れず、外で近所の人が集まり情報交換しながら様子見→外は寒い、バラバラは不安

→避難所へ（町内会長さんが呼びかけたところもあった）

b.指定避難所は過密状態：市街地では、指定避難所に入れず危険な自宅に戻った人もいた。まっすぐに寝られないくらい

c. 指定避難所以外の避難所の出現：小千谷市では避難所となった136箇所のうち72箇所が非指定避難所。長岡市でも125箇所のうち52箇所が非指定避難所

・非指定避難所が必ずできる→把握困難→格差発生→市民の不満

（小規模、農村部に多い。公共的施設（特養など））

d.余震時の安全性に疑問：体育館のガラス破損、天井・照明落下危険（自主判断で避難所に入ってもらったところもあった）→事前の耐震チェックが必要

e.避難所設備の問題

・トイレ問題が深刻：数の不足（ポータブルトイレの準備）、和式では大変な人も

・プライバシー確保（着替え時など）

g.弱者（高齢者、障害者）へのケアが不十分

・要介護度の高い人は近隣社会福祉施設へ収容できたが、比較的症状の軽い弱者が問題だった

・長期避難対応と住宅再建：借り上げ住宅、仮設住宅等

a.借り上げ住宅の人気高く、抽選→落ちた人が次善の策として仮設に入居

b.仮設住宅に加えて、被災者宅へのユニットハウス貸与も→一歩前進

c.臨時宿泊施設（ホテル、旅館、青年の家）、県外公営住宅等などの活用

d.仮設住宅：地域ごとの集団入居は実現←阪神・淡路大震災の教訓

←例外的に空間的余裕があった長岡市（山古志村も長岡市）

e.仮設住宅への不満

・狭い：閉所恐怖症のようになり、修理していない自宅中心の生活へ

・隣との防音が不十分　・結露

f.被災者生活再建支援法及び救助法、県単独事業による住宅応急修理支援の複雑さ（わかりにくさ）、弾力的運用の難しさ・・・の問題続出

・被害判定、所得制限、・・・をめぐる問題

（6）課題の整理

・シナリオ作成過程で現行方式や地域防災計画の問題点や課題が浮き彫りにされるが、それをとりまとめることが必要

・課題の例１＝神奈川県西部地震報告書より

①災対本部：応援機関の活動調整の仕組みなし→現地対策本部必要

②情報収集伝達：通信確保策に不安あり→通信手段の多様化

③見切り的派遣・応援要請の必要性→関係機関との事前協議が必要

④現場での活動調整で混乱の心配→指揮者や調整方法の事前検討

・課題の例２＝阪神・淡路大震災の教訓

①最大の課題は、住宅の耐震化促進

②初動体制の整備（災対本部の初動体制、重要施設の耐震化）

③広域応援体制の整備

・課題の例３＝新潟県中越地震の教訓

①災対本部の迅速な立ち上げと通信確保、情報収集方法の精緻化

②孤立地区対策の重要性

③避難所：耐震化、非常電源、非指定避難所・車上避難・要介護者

④住宅確保対策の事前検討：借り上げ住宅の拡充など

⑤住宅被災度判定、応急修理、生活再建法手続きの改善

８. シナリオ型被害想定の課題

1)関係者（応急対策担当者等）の参加・協力が得られない

・応急対策担当者が自らシナリオを作成する必要がある

・担当（防災以外）部門、関係組織に参加してもらうことの難しさ

←アクションプラン作成過程も同じ＝縦割り組織の壁

2)実施には、手間がかかり、ある程度のノウハウも必要

・多くのパラメーターがあり、それらを決める必要がある

・過去の事例や調査結果を知らないとシナリオが書けない

3)図上演習や訓練と連動させることが難しい

・訓練・演習と連動させると複雑になる

→担当者の手に負えない

4)時間もかかる