

# 防災工学概論

## 第1回 イン트로ダクション

鈴木 猛康

## JABEEプログラムの学習・教育目標と の対応

### C. 専門基礎学力の付与

社会基盤の設計・施工や環境保全技術を習得するための基盤として、構造力学、土木材料学、地盤工学、計画学、水理学及び環境工学などの専門基礎学力を身に付ける。

JABEEとは？

## 本講義の構成

- 第1回 イン트로ダクション
- 第2回 気象災害
- 第3回 地震災害(災害発生メカニズム)  
地震災害(地震災害)
- 第4回 地震工学の基礎1
- 第5回 地震工学の基礎2
- 第6回 地震工学と耐震設計
- 第7回 中間試験

## 本講義の構成

- 第8回 防災関係法
- 第9回 我が国の防災行政
- 第10回 ハザードマップと地域防災計画
- 第11回 地域の防災活動
- 第12回 企業防災とBCP
- 第13回 災害情報
- 第14回 まとめ(防災対策と危機管理)
- 第15回 定期試験

## 評価

- 講義に出席すること
- 中間試験50%(レポート10%含む)
- 期末試験50%(レポート10%含む)

## 達成目標

- 災害発生メカニズムを理解する。
- 地震工学の基礎を理解する。
- 防災に関わる基本的な用語を理解する。
- 災害関係法の概要ならびに成立の歴史的背景を理解する。
- 我が国の防災行政の仕組みを理解する。

## 安全・安心を脅かす要因

- 犯罪
- 社会生活上の問題
- 事故
- 経済問題
- 自然災害
- 政治・行政の問題
- 戦争
- 環境・エネルギーの問題
- サイバー空間の問題
- 健康問題
- 食品問題

## リスクとハザード

- 「ハザード」は、危険要因とか有害性を示す言葉
- 「リスク」は、この「ハザード」に「ハザードが生じる確率」を加味した結果

## リスクとは

リスクに共通した2つの性質

- その事象が顕在化するとき, 好ましくない影響が発生する.
- その事象がいつ顕在化するかが明らかでないという発生の不確実性がある.

リスク:  $R = \langle C_i, P_i \rangle$

$C_i$ : 被害規模(影響の種類と大きさ)

$P_i$ : 発生確率(定量的, 定性的)

## リスクの定義

●アメリカ原子力委員会等

リスク = 発生確率 × 被害規模 ← 一般的

●MITによる定義

リスク = 潜在的危険性 / 安全防護対策

●ハインリッヒの産業災害防止論

リスク = 潜在危険性が事故となる確率 ×  
事故に遭遇する可能性 ×  
事故による被害の大きさ

## 安全・安心を脅かすリスク

- 犯罪
- 事故
- 自然災害
- 戦争
- サイバー空間の問題
- 健康問題
- 食品問題
- 社会生活上の問題
- 経済問題
- 政治・行政の問題
- 環境・エネルギーの問題

## 我が国を取り巻く災害発生環境

図1-1-1 世界の災害に比較する日本の災害

マグニチュード6.0以上の地震回数



注) 1997年から2006年の合計。日本については気象庁。世界については米地質調査所(USGS)の震源資料をもとに内閣府において作成。

活火山数



注) 活火山は過去およそ一万年以内に噴火した火山等。日本については気象庁。世界については米国のスミニオン自然史博物館の火山資料をもとに内閣府において作成。

災害死者数(千人)



注) 1976年から2005年の合計。ベルギー・ルーバンカトリック大学疫学センター(CRED)の資料をもとに内閣府において作成。

災害被害額(億ドル)



注) 1976年から2005年の合計。CREDの資料をもとに内閣府において作成。

## 我が国を取り巻く災害発生環境

### 1. 世界全体に占める日本の災害発生割合

- マグニチュード6以上の地震発生回数:

**20.7%**

- 活火山数:**7.0%**

- 死者数:**0.3%**

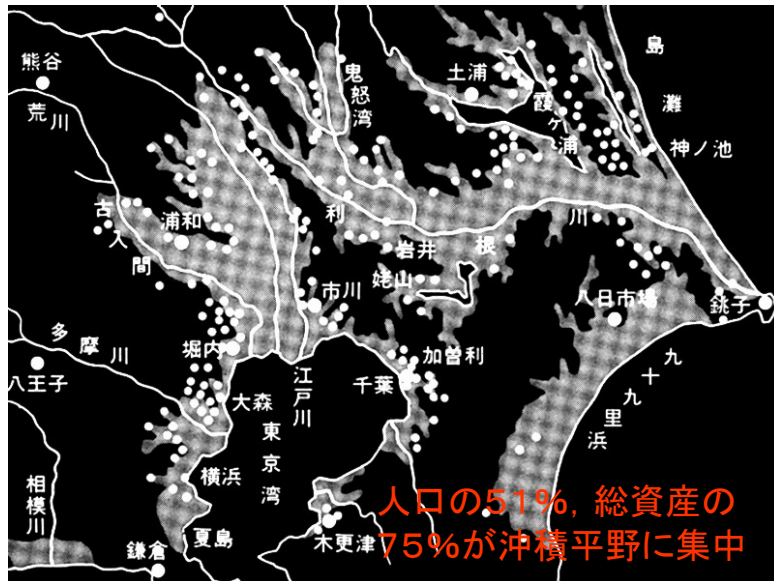
- 災害被害額:**13.4%**

(日本の国土面積は世界の0.25%)

## 我が国を取り巻く災害発生環境

- 急峻な地形, 造山運動
- 年間1700mmの降水量, とくに近年未曾有の局地的な豪雨が発生
- 多発する地震
- 台風の襲来
- 活発な火山活動
- 都市(沖積平野)への人口, 資産の集中

## 縄文時代の関東平野



## 防災と減災

- **防災**(減災を含めて防災ということがある)  
災害を未然に防ぐための各種行為、施策、取り組み →災害を発生させない
- **減災**  
災害時において発生し得る被害を最小化するための取り組み →災害発生を想定した上で, 被害軽減を図る

## 4つの防災対策

災害予防, Mitigation

準備, Preparedness

対応, Response

復興, Recovery

## 災害予防(Mitigation)

災害による人命や財産に対する脅威を除去または軽減する対策、建物などの構造上の危険性、什器・備品など構造物以外の物の危険性、危険物などによる脅威などを対象とした主にハード的な対策を指します。その効果は対策を講じれば持続するものです。

## 準備(Preparedness)

災害発生時に安全な行動をとり、災害に効果的な対応を行い、その後平常状態に復旧・復興する手順等を事前に準備することを指します。主に、ソフト的な対策をいいますが、災害予防(Mitigation)を含めて緊急事態の準備(Preparedness)ということもあります。

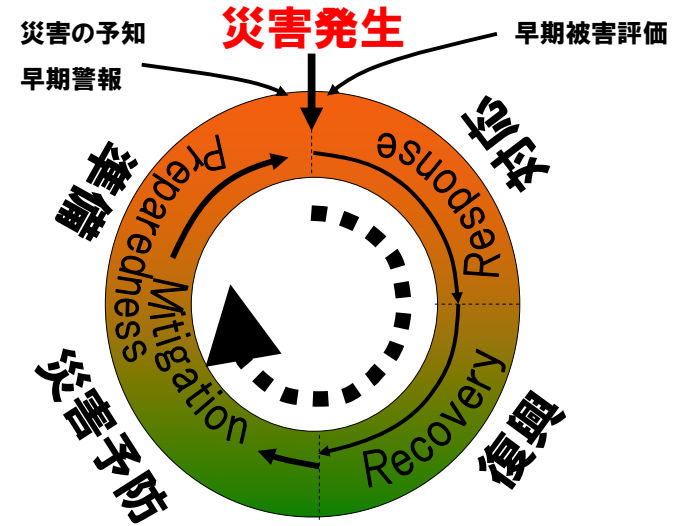
## 対応(Response)

事前に決めた対応手順を実行に移すことを指します。通常、応急対応・応急復旧まで含めます。

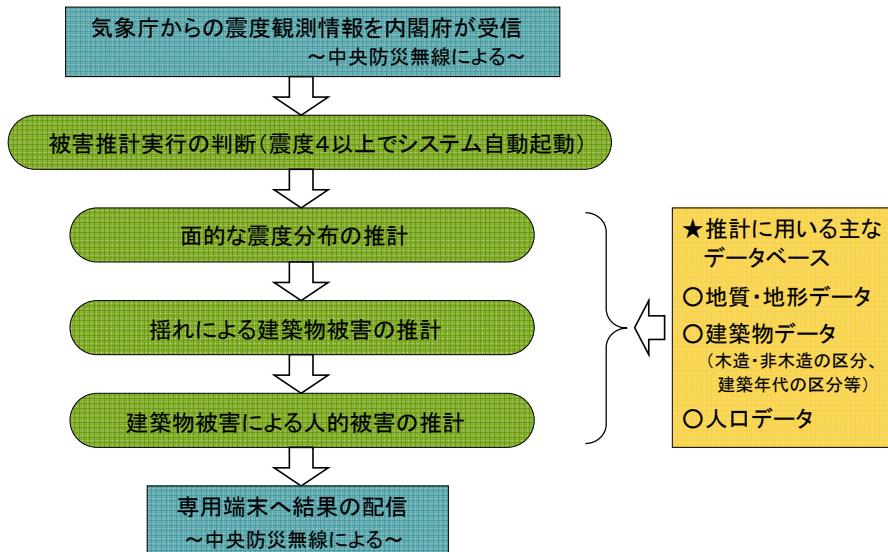
# 復興(Recovery)

事前に決めた復旧手順を実行に移し、被災者の生活を立て直す支援を行い、災害から復興することを指します。

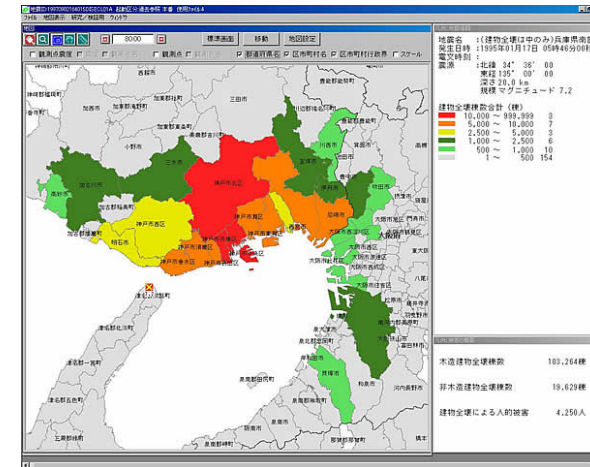
# 災害対応のサイクル



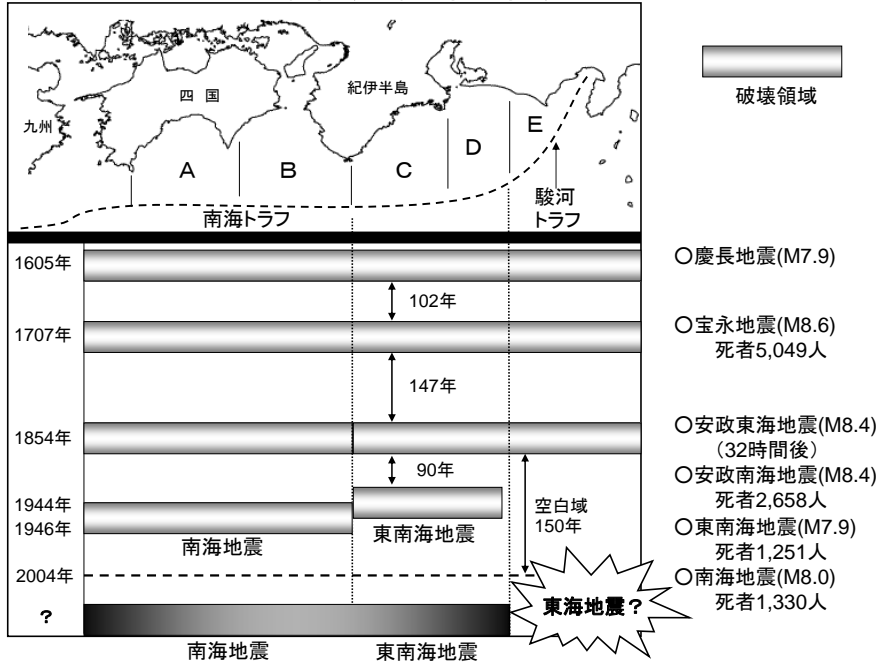
# 地震被害早期評価システム(EES)



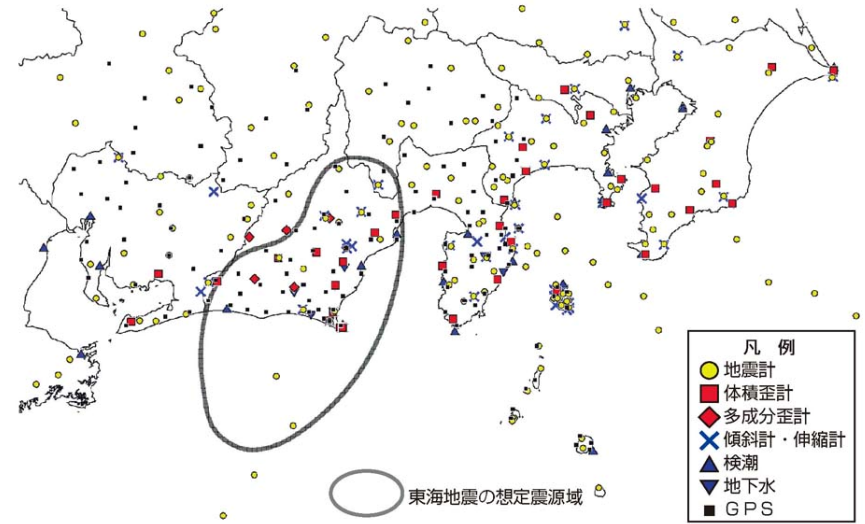
# 地震被害早期評価システム(EES)



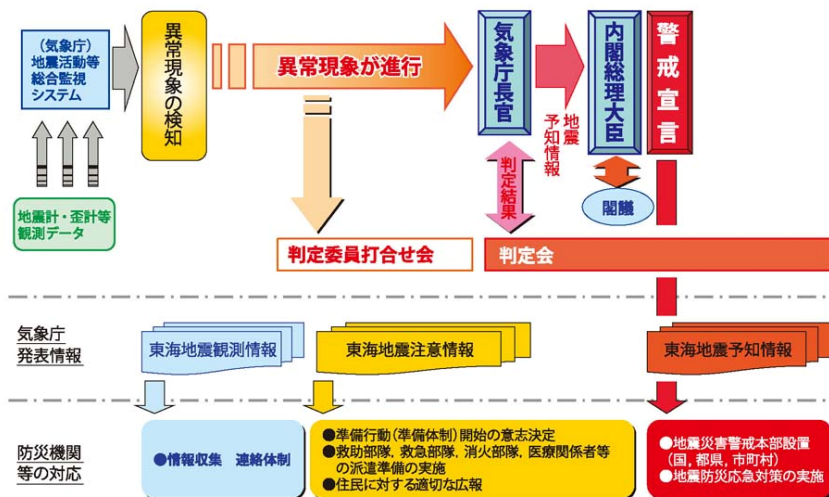
### 東海地震と東南海・南海地震



### 地震および地殻変動の常時監視



### 東海地震の警戒宣言発令までの流れ



### 緊急地震速報

