

研究概要書：都市地域の社会基盤・施設の防災性能評価・災害軽減技術の開発

プロジェクトリーダー名：危機管理技術研究センター センター長 杉浦 信男

技術政策課題：(5)災害に対して安全な国土

関係研究部：危機管理技術研究センター、河川研究部、都市研究部、
空港研究部、沿岸海洋研究部

研究期間：平成13年～平成17年度

総研究費（予定）：約728百万円

1. 研究の概要

都市地域における地震・津波災害、水害、高潮災害、火災、土砂災害についての被害軽減技術を検討するとともに、リスク管理の観点から防災性評価手法、防災性指標とその表示法及び都市防災計画手法を災害間で横断的に整理し、各種災害に対してバランスの取れた都市防災計画策定を支援するための技術を開発する。

また、早急な対策が求められている東海地震及び東南海・南海地震等による災害対策技術についても検討する。

2. 研究の背景

世界的にも有数の厳しい自然・気象条件を抱えるわが国では、毎年のように多発する災害に対する安全性の確保は重要な課題となっている。特に、人口の密集している都市の安全性の確保が重要である。各種災害に対して適切で効果的な対策を進めていくためには、各種災害の被災リスクを踏まえた防災性能評価手法及び効果的な災害軽減技術の開発等が不可欠である。

さらには近い将来発生が予測される東海地震及び東南海・南海地震による災害への対策についても、早急な対応が求められている。

3. 研究の成果目標（アウトプット目標） （注）修正・追加されている。

各種災害に対する都市の防災性能をリスク管理の観点から総合的に評価し、各種災害に対してバランスの取れた都市防災計画策定を支援するための技術を開発する。

各種災害による被害軽減のための要素技術（災害・脆弱性・被害の評価、対策）を開発する。

緊急的課題である東海地震及び東南海・南海地震等で想定される津波や長周期地震動による被害想定、被害軽減対策技術を開発する。

参考 平成13年度時の研究の成果目標（アウトプット目標）

都市地域の社会基盤・施設（公共建物、道路、治水施設、空港、ライフライン等）の防災性能評価手法及び災害軽減技術の提案を行う。

- ・都市・地区の社会基盤・施設の防災機能評価
- ・社会基盤・施設の被災リスクと防災への影響評価
- ・社会基盤・施設の防災性能確保及び効果的都市防災計画
- ・災害軽減への効果的な（ハード・ソフト）対策技術

新しい成果目標との関係

- の総合的評価、の要素技術での評価
- の総合的評価、の要素技術での評価
- の計画策定支援技術
- の要素技術での対策

4. 研究の成果の活用方針（アウトカム目標）

都市地域の効果的で総合的な防災性能を確保する。

- ・最適投資・リスクミニマムの視点に立った合理的・計画的な社会基盤・施設の整備、防災対策の実現
- ・効果的防災対策の推進のためのアカウントビリティ向上
- ・各種災害を考慮した防災都市づくり（効果的避難場所、防災を考慮した都市計画・土地利用・交通ネットワーク）の実現（注）活用方針の明確化

巨大地震で想定される津波や長周期地震動による被害軽減を図る。

- ・被害想定に対応した被害軽減対策の実施、災害対応体制の構築（注）追加

5. 研究内容、年度計画

都市地域における地震・津波災害、水害、高潮災害、火災、土砂災害についての被害軽減技術を検討するとともに、防災性評価手法、防災性指標とその表示法及び都市防災計画手法を災害間で横断的に整理し、各種災害に対してバランスの取れた都市防災計画策定を支援するための技術を開発する。また、東海地震及び東南海・南海地震等による災害対策技術についても検討する。

研究範囲を図 - 1 に、年度計画を表 - 1 に示す。

平成15年度までの研究成果は7. で示す。

各種災害に対応した都市の総合防災性能評価手法及び都市防災計画策定支援技術の開発
最終目標

- ・外力・災害危険度、脆弱性、被害・損害、被害・損害可能性を考慮した防災性評価手法を提案する。
- ・各種災害における被害・損害可能性を考慮した都市防災計画策定支援技術を提案する。

平成15年まで

- ・各種災害のハザード、脆弱性、リスク評価手法及び対策技術の考え方を整理し、都市の総合防災性能評価手法のマニュアル案を作成する。

平成16、17年度

- ・各分野で検討・開発されたハザード、脆弱性、リスク評価手法及び対策技術の整理をマニュアル案に取り込む。

各種災害による被害軽減のための要素技術（災害・脆弱性・被害の評価、対策）の開発

- ・災害の発生特性評価に関する研究（ハザード評価）
- ・被害の定量化技術に関する研究（シミュレーション、脆弱性評価、被害・損失評価）
- ・リスクミニマムによる防災計画技術に関する研究（リスク評価、管理）
- ・効果的被害軽減技術に関する研究（ハード対策、ソフト対策）

1) 水害分野

最終目標

- ・治水計画・河道計画においては、各流域内での最も適当な治水安全度バランス（上・下流、本・支川等）検討手法及び侵食等による災害を減らすための河道マネージメント方針を提案する。
- ・構造物対策・河川管理においては、難破堤堤防の開発及び侵食・浸透センサーを用いた減災対策手法の開発を行う。
- ・都市氾濫域及び地下空間におけるリスク算定手法及びハザードマップ等への住民意

識向上技術の開発を行う。

- ・災害時要援護者のための支援技術の提案を行う。
- ・高潮に関するハザード、脆弱性、リスク評価手法及び対策技術の整理を行う。

平成15年まで

- ・破堤・越水による水害ポテンシャルの評価基準及びポテンシャルの軽減技術を提案する。
- ・水災シナリオ別浸水リスクの評価・表示技術の開発を行う。
- ・氾濫流制御及び危機管理による氾濫被害軽減技術を提案する。
- ・高潮に関するハザード、脆弱性、リスク評価手法及び対策技術の整理を行う。

平成16、17年度

- ・治水安全度検討に必要なパラメータの設定し、治水安全度シミュレータの構築を行う。
- ・河床侵食予測手法を開発し、減災のための河道マネジメント手法を提案する。その中で侵食センサー技術の開発及びその配置手法の提案を行う。
- ・都市氾濫域関連では、内外水を考慮した都市域複合氾濫解析モデルの開発とモデルの精度向上とリスク算定のための外力条件の算出を行う。
- ・災害時要援護者関連では、災害時要援護者の行動認識特性の把握と災害時要援護者のための支援技術の提案を行う。

2) 地震災害分野

最終目標

- ・最新の防災に関する情報を確実に蓄積・管理し、道路ネットワークの被災イメージを具体化する手法を提案する。
- ・被害想定の実施、防災投資効果の評価を行い、その結果に基づいた合理的な道路防災事業計画の立案手法を提案する。

平成15年度まで

- ・公共土木施設（交通ネットワークの確保）に対する地震防災投資効果を、定量的に評価する手法を開発する。

平成16、17年度

- ・災害履歴・防災対策履歴を逐次蓄積し、道路ネットワークの脆弱性のイメージを具体化する手法の提案、道路施設（道路橋、斜面、盛土）の危険度評価手法の提案、必要なデータ整備手順を含めた被害想定手法の取りまとめを行う。
- ・被害想定事例検討を行い、被害想定結果を反映した防災投資効果評価手法マニュアル（案）の実用化を行う。

3) 火災分野（地震火災を含む）

最終目標

市街地火災及び地震に伴う市街地火災に対する防災性評価手法を提案する。

平成15年度まで

- ・災害による人的被害と都市構造の関連性の評価手法を提案する。

平成16、17年度

- ・市街地の防災性評価手法を街区レベルで簡易に適用できるように発展させる。

4) 土砂災害分野

最終目標

- ・丘陵都市での災害に対する脆弱性評価及びリスク評価手法に基づく災害対策計画技術を提案する。

平成15年度まで

- ・丘陵都市の災害を想定した脆弱性と避難等の防災性評価手法を提案する。

平成16、17年度

- ・リスク評価手法に基づく災害対策計画技術を提案する。

5) 空港分野

最終目標

- ・災害時に空港が果たしうる防災機能を発揮するために、平常時より付加すべき機能・施設の提案を行う。

平成15年度まで

- ・空港の支援活動エリアマップを提案する。

平成16、17年度

- ・災害発生時に各空港管理者が被災者救助や支援物資輸送などの活動を効果的かつ迅速に行うことができるよう、「災害時支援活動マニュアル」(仮称)を提案する

東海地震及び東南海・南海地震等による災害対策技術の開発(平成16年度より)

- ・大規模地震・津波等による被害軽減のための研究(津波被害想定、総合的対策)
- ・長周期地震動とその地域特性の評価に関する研究(長周期地震動特性、地域特性)

1) 大規模地震・津波等分野

最終目標

- ・津波に対する河川・海岸・道路・港湾など所管施設の被災危険度評価手法及び津波及び所管施設の被災による人的・社会経済的被害の評価手法を提案する。

平成16、17年度

- ・津波の影響と影響範囲の算定手法、所管施設の被災危険度評価手法、津波及び所管施設の被災による人的・社会経済的被害の評価手法について検討し、総合的な被害想定手法を提案する。

2) 長周期地震動分野

最終目標

- ・長周期地震動の推定手法を提案し、長周期地震動の増幅が大きい地域を特定する。
- ・長周期地震動の大型構造物に対する影響を明らかにする。

平成16、17年度

- ・周期2~20秒程度を対象とした地震動強度の推定式を提案する。
- ・長周期地震動の増幅度の地域性を検討し、長周期地震動の増幅が大きい地域を特定する。

6. 研究実施体制

国土技術政策総合研究所 所内

- a) 危機管理技術研究センター : 総合、水害、地震災害、土砂災害、津波、長周期地震動
- b) 河川研究部 : 総合、水害、高潮、津波
- c) 空港研究部 : 総合、空港
- d) 沿岸海洋研究部 : 総合、津波
- e) 都市研究部 : 総合、火災、地震火災

所外との連携

a) 河川研究部

・土木学会河川部会：流域管理の視点からの都市域の水防災について、パネルディスカッション

b) 危機管理技術研究センター・河川研究部

・京都大学防災研究所、港湾空港技術研究所：科学技術振興調整費「都市複合空間水害の総合減災システムに関する研究」との共同研究

c) 危機管理技術研究センター、河川研究部、沿岸海洋研究部

・土木学会：「津波被害推定ならびに被害軽減技術研究小委員会」

・UJNR耐風耐震構造専門部会：高潮・津波タスクコミッティー

d) 危機管理技術研究センター

・学官からなる「道路管理における震後対応能力向上の基本方針に関する検討委員会」との情報・意見交換。

e) 都市研究部

・科学技術振興調整費の総合研究「構造物の破壊過程解明に基づく生活基盤の地震防災性向上に関する研究」との情報・データ交換。

・東濃地震科学研究所：「震害連鎖研究委員会」との意見交換。

7. 平成15年度までの研究成果

平成15年度までの研究成果を、以下にまとめる。なお詳細は、資料-1に示す。

注) 外力・災害危険度、脆弱性、被害・損害、被害・損害可能性、対策技術に関連する。

(1) 各種自然災害に対する総合的防災性評価に関する研究

(a) 地震災害、津波災害、水害、土石流災害、急傾斜地崩落災害、高潮災害に関して、防災性評価手法（外力・災害危険度、脆弱性、被害・損害、被害・損害可能性）を検討し、「地域の防災性評価マニュアル（案）」を作成した。（全研究部）

資料-1の1)

複数災害による生活支障者数の表示例



(2) 各種災害に関する研究

1) 水害分野

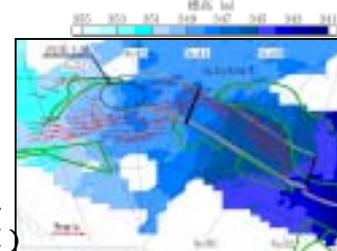
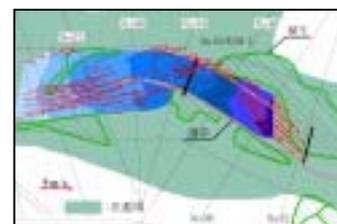
(b) 堤防を越水に強くするため、越流水の最大せん断力が作用する裏のり尻付近・裏のり肩を強化する必要があり、堤防の基本構造として吸い出し防止材を用いた裏のり保護工法を提案した。

（河川研究部） 資料-1の2)

(c) 洪水外力作用と河岸侵食被害発生拡大プロセスの整理を行い、橋梁閉塞、河床変動、河岸侵食のプロセスを把握した。（河川研究部）

資料-1の3)

流量ピーク時の水面形と流速ベクトル
（上：実験 下：計算）



- (d) 本・支川の堤防の治水安全度を設定したハイドロ確率ごとに浸水域、浸水深をシミュレーションし、人的被害・被害家屋・ライフライン施設被害を評価するとともに、本川及び本・支川の治水安全度バランスを把握する手法を提案した。また本・支川の治水安全度を变化させ安全度バランスについて検討した。(河川研究部)

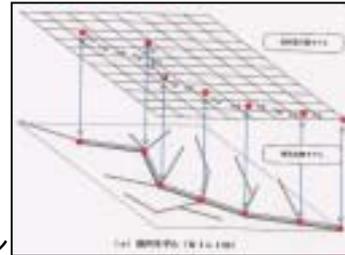
資料 - 1 の 4)

富山市での治水安全度バランス



- (e) 新総合氾濫解析(NILIM)モデル(暗渠、下水道、排水ポンプ等を考慮した都市地域での氾濫シミュレーションソフト)の適用向上を行うとともに、都市地域での氾濫解析モデル活用ガイドラインを提案した。(危機管理技術研究センター)

資料 - 1 の 5)、 6) NILIMモデル



- (f) 地下鉄ネットワークを考慮した地下空間浸水拡大過程を把握し、地表の浸水深と地下街の浸水状況の関係、被害シナリオと被害評価を行い、地下空間の水害危険度評価手法を提案した。さらに浸水対策を整理した。(危機管理技術研究センター)

資料 - 1 の 7) 地下鉄路線浸水図



- (g) ソフト対策として、土地利用方策を含む氾濫減管理制度、および住民の水害に対する意識向上を目的とした自己診断型ハザードマップのホームページを提案した。(危機管理技術研究センター)

資料 - 1 の 8)、 9)

自己診断型ハザードマップのホームページ



- (h) 高潮による潮位、波高、最大越波流量、総越波量、越波継続時間の確率的評価手法を提案した。また海岸堤防の被災限界越流流量を提案した。

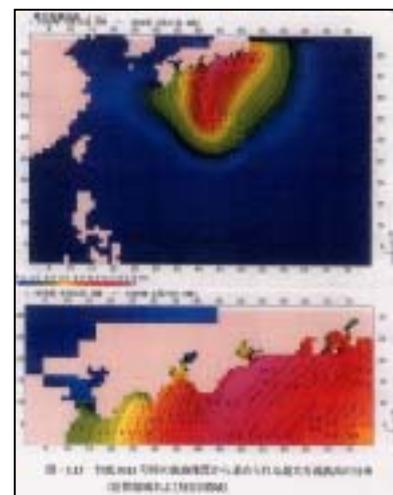
(河川研究部) 資料 - 1 の 10)、 11)、 12)

- (i) 高潮氾濫の被災過程及び対策を整理した。

(河川研究部) 資料 - 1 の 13)



高潮氾濫の被災過程及び対策



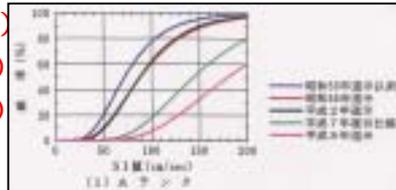
最大有義波高の分布

2) 地震災害分野

(j) 道路の地震時被害想定（被害程度の評価）手法のための地震動増幅特性評価手法及び道路橋、切盛土、斜面、擁壁、河川堤防等の被害関数を検討し、被害想定手法マニュアルを提案した。（危機管理技術研究センター）

資料 - 1 の 14)
15)、16)
17)、18)

道路橋の被害関数



(k) 災害時の道路ネットワーク機能確保の観点から道路施設の被害・損失評価手法を提案し、震災対策優先度評価手法を提案した。

(危機管理技術研究センター)

資料 - 1 の 19)、20)、21)、22)
23)、24)

被害・損失評価手法

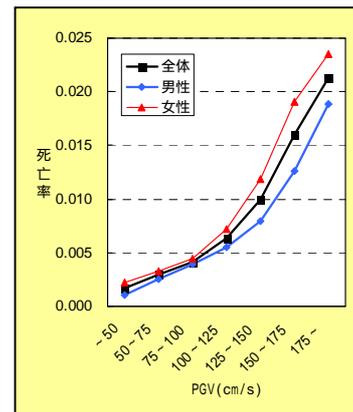
3. 損失項目の定量化手法の検討
 - 3.1 損失算定の基本的な考え方
 - 3.2 直接的損失
 - 3.2.1 道路施設の物的損失
 - 3.2.2 道路利用者の人的・物的損失
 - 3.3 間接的損失
 - 3.3.1 迂回損失・交通取りやめ損失
 - 3.3.2 緊急車両通行障害損失
 - 3.4 幹道橋の損失評価
 - 3.5 ライフラインの損失評価

3) 火災分野

(l) 人的被害率に対する地表面速度、密集市街地、建物建築年の影響を示した。（都市研究部）

資料 - 1 の 25)

地表面速度と死亡率の関係



4) 土砂災害分野

(m) 丘陵都市の脆弱性を地震動特性、地形、地盤、避難危険性、社会的特性から評価する方法を提案した。（危機管理技術研究センター）

資料 - 1 の 26)



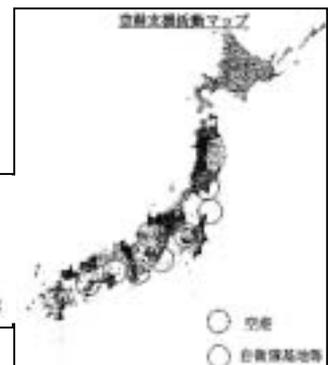
5) 空港分野

(n) 空港の防災支援機能の整理と、空港の支援活動エリアマップを提案した。（空港研究部）

資料 - 1 の 27)

<防災拠点地区としての活動エリアマップの整理>

- ＊ 他の災害支援機関（自衛隊基地等）との位置関係の整理
- ＊ 既存空港が支援可能となるエリアを設定
- ＊ 支援可能エリアにおける重複区域の優先順位の設定
- ＊ 各自自治体域防災計画における空港の位置づけと役割の確認



8. 研究の成果目標に対する達成状況（ が対応する研究成果）

各種災害に対応した都市の総合防災性能評価手法及び都市防災計画策定支援技術の開発
平成15年まで

- ・各種災害のハザード、脆弱性、リスク評価手法及び対策技術の考え方を整理し、都市の総合防災性能評価手法のマニュアル案を作成する。

地震災害、津波災害、水害、土石流災害、急傾斜地崩落災害、高潮災害に関して、防災性能評価手法を 外力・災害危険度、脆弱性、被害・損害、被害・損害可能性の観点から検討し、「地域の防災性能評価マニュアル（案）」を作成した。またその活用方法についても提案した。

各種災害による被害軽減のための要素技術（災害・脆弱性・被害の評価、対策）の開発

それぞれの災害に対して、外力・災害危険度、脆弱性、被害・損害、被害・損害可能性の評価手法に関して研究を進めた。災害によって、それらの評価手法の精密さや精度に差はあるが、総合防災性能評価手法につながる研究を進めている。

(a)外力・災害危険度

外力の規模と確率、災害危険度（ハザード）評価、シミュレーション・モデル

(b)脆弱性

ハザードと被害の関数

(c)被害・損害

災害危険度と脆弱性から被害と損害の評価

(d)被害・損害可能性

外力の規模・確立と損害・被害からリスク評価

またハード対策・ソフト対策については、難破堤堤防、地下街の浸水対策、住民の水害意識向上、空港の災害時支援機能確保に関する検討を進めている。

1) 水害分野

平成15年まで

- ・破堤・越水による水害ポテンシャルの評価基準及びポテンシャルの軽減技術を提案する。

「治水安全度シミュレータ開発にあたっての予備検討」、「河道特性による侵食評価方法」及び「耐越水性能に必要な要素の抽出と難破堤堤防の基本構造」の検討を行った。

- ・水災シナリオ別浸水リスクの評価・表示技術の開発を行う。

都市氾濫解析モデルの適用性評価と活用ガイドラインの提案、さらに地下空間におけるリスク算定手法の開発を行った。

- ・氾濫流制御及び危機管理による氾濫被害軽減技術の提案を行う。

氾濫原管理制度の提案と住民のための自己診断型ハザードマップを提案した・

- ・高潮に関するハザード、脆弱性、リスク評価手法及び対策技術の整理を行う。

高潮に関するハザード、脆弱性、リスク評価手法及び対策技術の整理を行った。

2) 地震災害分野

平成15年度まで

- ・公共土木施設（交通ネットワークの確保）に対する地震防災投資効果を、定量的に評価する手法を開発する。

道路施設の地震被害想定に必要とされる地震動増幅特性評価手法及び道路橋の被害推定手法を検討した。

災害時の道路ネットワーク機能確保の観点及び構造物の重要性等、様々な観点から総合的に道路の防災上の重要性を評価する方法を提案した。
費用便益分析に基づいた道路施設の防災投資効果評価手法を提案し、マニュアル(案)を作成した。また、このマニュアル(案)の事例検討を行い、施設の耐震補強の効果が大きいことを示した。

3) 火災分野

平成15年度まで

- ・災害による人的被害と都市構造の関連性の評価手法を提案する。
人的被害の発生状況と地震動や市街地特性(地表面速度、密集市街地、建物建築年)との関係を明らかにした。

4) 土砂災害分野

平成15年度まで

- ・丘陵都市の災害を想定した脆弱性と避難等の防災性評価手法を提案する。
丘陵都市の脆弱性を地震動特性、地形、地盤、避難危険性、社会的特性から評価する方法を提案した。

5) 空港分野

平成15年度まで

- ・空港の支援活動エリアマップを提案する。
被災地域に対する物資・人員の搬送等を通じた支援活動の拠点として空港が機能しうる範囲を明らかにすることを目的に研究を進め、成果として、全国における「支援活動エリアマップ」を作成した。

東海地震及び東南海・南海地震等による災害対策技術の開発(平成16年度より)

9. 現在の研究成果の公表・活用状況(予定含む)

法律・基準への成果の反映

- ・「都市域氾濫解析モデル活用ガイドライン(案)」の作成
- ・河川局長通達:「河川砂防技術基準」への反映
- ・「河川の減災マニュアル」の出版(山海堂予定)
- ・東北地方整備局:「震後対応能力向上方策及び道路施設の耐震性向上方策」への反映
地震被害想定の方策手法、防災事業の優先度評価手法に関する研究成果
- ・京都国道事務所:「管内の道路ネットワークの地震被害想定」への反映
橋脚被害の評価手法

講演会等

- ・土木学会河川部会:「流域管理パネルディスカッション(都市域の水防災について)」

研究協力・外部委員会等

- ・京都大学防災研究所、港湾空港技術研究所:科学技術振興調整費「都市複合空間水害の総合減災システムに関する研究」
- ・「道路管理における震後対応能力向上の基本方針に関する検討委員会」
- ・科学技術振興調整費の総合研究「構造物の破壊過程解明に基づく生活基盤の地震防災性向上に関する研究」

- ・東濃地震科学研究所の「震害連鎖研究会」
- ・土木学会「津波被害推定ならびに被害軽減技術研究小委員会」

10. 今後の研究実施に当たっての方針

平成16年度及び平成17年度は以下の研究を行う。

総合的研究では、都市の総合防災性能評価技術（各種災害に対する防災性評価手法、総合的防災性評価指標及び表示法、都市防災計画立案手法のとりまとめを行う。各災害を担当する研究員によるWGで検討を進める。

特に以下の点を重点的に行う。

- ・各災害の外力の規模と確率（各災害間での精粗を考慮した上での総合化）
- ・各災害で共通する被害・損害評価項目
- ・都市地域で重要な被害・損害評価項目
- ・総合的評価の活用方法（避難、都市計画、土地利用、対策の優先度・バランス）

分野別研究では、それぞれの最終目標に向けて研究を進める。また総合的研究のための既存資料の少ない部分の研究も行う。

東海地震及び東南海・南海地震等による災害対策技術に関しては、その切迫性に対応し、また内閣府等との連携を持ちながら研究を実施する。

平成16-17年度の研究課題（当プロジェクト研究対象分）

総合的研究課題（関係全研究部・センター参加）

(a)自然災害に対する安全性確保水準の設定法に関する研究(H14-17)

15年度に試作した総合防災性（脆弱性）評価マニュアル（案）の内容を充実させ、都市の総合防災性能評価技術（都市の特徴（人口集中、機能集中、社会基盤・施設集中）を考慮した総合的防災性評価指標及び表示法）及び都市防災計画立案手法のとりまとめを行う。

各種災害対応研究課題

1)水害分野

(b) 治水リスク分析手法の検討（河川研究部） (H15-16)

治水安全度バランスを判断するためのパラメータ選定に関する調査を実施する。

(c) 治水安全度バランス検討手法に関する調査(河川研究部) (H16-17)

治水安全度バランスの実態調査とバランスを考慮した水害ポテンシャル評価のケーススタディを行う。

(d) 減災のためのマネジメント技術に関する調査(河川研究部) (H16-17)

堤防の破堤に対する弱点を整理し、弱点が破堤に結びつくメカニズムを検討する。

(e)都市域における流出・氾濫モデルの開発に関する調査（危機管理技術研究センター）

(H14-17)

下水道を考慮した都市域氾濫解析モデルについて、外力をこれまでの内水だけでなく内

外水双方を考慮したモデルに改良する。

- (f) 水災シナリオ別氾濫解析モデル比較検討調査（危機管理技術研究センター）(H13-16)
都市部での流出解析モデルのそれぞれの特性、適用性を考慮して『水災シナリオ別氾濫解析モデルガイドライン（案）』をまとめる。

- (g) 災害時要援護者の行動・認識特性を考慮した支援技術の検討
（危機管理技術研究センター）(H16-17)
災害時要援護者の支援技術を検討するために、その前提となる行動特性や認識特性を分析する。

2) 地震災害分野

- (h) 防災マップに基づく地震防災計画立案支援手法の開発（危機管理技術研究センター）
（H15-17）
最新の防災に関する情報を確実に蓄積・管理し、さらに防災事業の立案を支援する防災マップの作成手法、地震被害想定手法、防災事業効果の評価手法を開発する。

3) 土砂災害分野

- (i) リスク解析に基づいた土砂災害対策に係わるアカウントビリティ向上に関する研究
（危機管理技術研究センター）(H16-17)
これまでの土砂災害発生データより、土砂移動規模とその発生確率及び土砂移動規模と被害規模の関係を整理する。

4) 空港分野

- (j) 空港の防災基地機能評価に関する研究（空港研究部）(H14-17)
立地条件ごとに災害時に空港が果たしうる防災機能を発揮するために、平常時より付加すべき機能・施設の提案を行う。

5) 東海地震、東南海・南海地震等関連課題

- (k) 大規模地震・津波等による被害軽減のための検討
（危機管理技術研究センター・河川研究部・沿岸海洋研究部）(H16-17)
津波による河川・海岸、道路施設等の土木施設等の被災過程を解明し、人的被害、避難・救援・復旧活動の支障等、社会経済的な影響のより正確な予測技術を開発する。

- (l) 長周期地震動とその地域特性の評価に関する研究
（危機管理技術研究センター）(H16-17)
長周期成分が含まれる比較的大規模な地震の強震記録を収集・整理し、周期 2～20 秒程度を対象とした地震動強度の推定式を提案する。長周期地震動の地域特性を評価する。

図 - 1 都市地域の社会基盤・施設の防災性能評価・災害軽減技術の開発(平成16-17年度の研究課題の範囲)

20040601

災害の種類	社会基盤施設 被害対象(研究対象)	対象に想定される現象	災害外力評価	災害(ハザード)評価	脆弱性評価	被害評価	リスク評価	脆弱性改善		防災力改善	リスクバランス	政策化
			発生規模と発生確率	被害想定に用いる災害規模 災害規模の推定 シミュレーション技術 ハザードマップ	災害規模と被害程度 定量化、定量化 被害推定曲線 フラジリティ曲線	被害想定 被害評価 被害マップ	リスクミニマム 対策計画 リスク評価 費用対効果 対策優先度	対策技術 ハード対策 ソフト対策		各種災害の リスクバランス 外力と被害の 総合化 総合的優先度	基準・制度 マニュアル 基準・制度確立 マニュアル普及	
水害	雨水	直轄河川 中小河川	越水 破堤	越水量	越水と破堤			高上げ 難破堤堤防	水防力			
		市街地 下水道		浸水 溢水	浸水水位、範囲、時間 溢水量	浸水と被害			ハザードマップ 避難			
		地下空間		浸水	浸水水位、範囲、速度	浸水と被害						
	高潮	海岸堤防 高潮水門	越水 浸入	越水量				高上げ 自動化	水防力			
		市街地		浸水	浸水水位、範囲、時間	浸水と被害			ハザードマップ 避難			
		施設		破壊	波力	波力と損傷			補強			
地震災害	津波	海岸堤防	越水 破壊	越水量	波力と損傷			高上げ 補強				
		高潮水門		浸入	浸水量			自動化				
		市街地		浸水	浸水水位、範囲、速度	浸水と被害			ハザードマップ 避難			
	震動	道路・橋梁	破壊 機能喪失	地震動 (地域、地盤) (加速度、速度、震度)	長周期地震動	地震動と損傷	被害マップ		補強	被害マップ 救助		
		建築物	倒壊		地震動と損傷 ネットワーク寸断	被害マップ		復元化				
		人	人的被害		地震動と人的被害			補強				
火災	建築物 市街地	焼失	火災	焼失、延焼			耐火構造 密集緩和	消防力				
	人	人的被害		焼失範囲	焼失と人的被害			避難				
土砂災害	崖・斜面	崩壊	雨 雨量 地震 地震動	崩壊確率・範囲	崩壊と被害			補強	ハザードマップ 避難			
	擁壁	倒壊		倒壊確率・範囲	倒壊と被害			補強				
全般	空港								防災力支援			
総合化	各種災害の リスクバランス評価		発生確率の 総合化	災害規模と 発生確率	災害規模と 被害程度	被害程度と 被害評価	被害評価と 発生確率	-> 総合化 + 簡略化 - - >		リスクバランス 総合評価		

各種災害対応研究課題
 減災のためのマネージメント技術に関する調査 (H16-19)
 治水リスク分析手法の検討 (H15-16)
 治水安全度バランスに関する調査 (H16-18)

都市域における流出・氾濫モデルの開発に関する調査 (H14-17)
 水災シナリオ別氾濫解析モデル比較検討調査 (H13-16)
 都市洪水・都市浸水想定区域の技術的検討に関する研究 (H16-19)

災害時要援護者の行動・認識特性を考慮した支援技術の検討 (H16-17)

防災マップに基づく地震防災計画立案支援手法の開発 (H15-17)

リスク解析に基づいた土砂災害対策に係わるアカウントビリティ向上に関する研究 (H16-17)

空港の防災基地機能評価に関する研究 (H14-17)

東海地震、東南海・南海地震等関連課題
 大規模地震・津波等による被害軽減のための検討 (H16-18)

長周期地震動とその地域特性の評価に関する研究 (H16-18)

総合的研究課題
 自然災害に対する安全性確保水準の設定法に関する研究 (H14-16)
 各種災害に対する危機管理体制と手順の体系化 (H14-16)

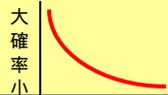
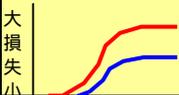
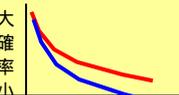
かなり研究が進んでいる。
いづらか研究が進んでいる。
ほとんど研究が進んでいない。

表 - 1 都市基盤・施設の防災性能評価・災害軽減技術の開発（年次計画）

対象とする災害	対象とする社会基盤・施設等	担当研究部	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年
水害・氾濫・高潮	河川堤防、海岸堤防 ・破堤・越水 ・難破堤堤防	河川研究部		越水実験による堤防被災要因の解明	破堤・越水の水害ポテンシャルの評価基準 高潮ハザード・脆弱性・リスク評価の提案	治水安全度バランス評価 河道マネージメント・優食センサー技術	治水安全度バランス検討手法 河道マネージメント方針
	流域、都市氾濫原 ・中小河川、下水道、地下空間 ・避難場所経路	水害研究室		氾濫流制御及び危機管理による氾濫被害軽減技術の提案	都市域の氾濫被害軽減技術 水災シナリオ別浸水リスク評価・表示技術	複合的要因に起因する都市域の氾濫被害算定手法	ハード・ソフト災害対策を統合した氾濫被害軽減技術
地震災害	幹線道路、橋梁 ・交通網の確保 ・対策の優先度	地震防災研究室			地震防災投資効果の評価手法		地震防災対策の優先度評価手法
津波災害	都市の被害想定 総合的対策	地震防災、水害、河川、沿岸海洋					人的・社会経済的被害の想定手法
水害 地震災害 火災 土砂災害	都市構造 都市施設 防災施設 交通網・公園等 丘陵都市	都市研究部 (全研究部も参加)			災害による人的被害と都市構造の関連性の評価	丘陵地に発達した市街地の防災計画策定手法	防災に対する都市施設・都市構造計画技術 (全研究部が協力)
災害一般	空港施設の機能	空港研究部			空港の支援活動エリアマップ	空港の支援活動マニュアル	空港の防災機能強化への提言
災害一般	防災性能目標 安全度バランス	全研究部					各災害での安全度のバランス
災害一般	災害時要援護者への災害情報提供	水害研究室					災害時要援護者への災害情報提供技術

研究成果
主な研究成果
最終目標の研究成果

注) この表では、主な研究成果が得られる年度計画を示している。研究はその研究成果を得るために2～3年程度前から始まっている。

研究課題名 (13)等は、 研究年度 7. (2) 1) (b) 等は本文の 項目番号	担当	災害	インプット 外力 規模と確率	ハザード 災害危険度 	バルナラビリティ 脆弱性 	ダメージ、ロス 被害・損害 	リスク 被害・損害可能性 	対策技術	備考	まとめ
1) 地域の総合 防災性評価 手法に関する検討 (14,15) 7. (1) (a)	全研 究室	概念	外力規模と生 起確率	外力から災害に直接関係するハザード を評価	ハザードの大きさと被 害率の関係	建物被害額 人的損失 間接損失 避難、生活支障	防災性損失 生起 確率×損失	危険度、脆弱 性を低減し、 被害を低減 する対策		地域の防災性 能評価マニ ュアル(案)の提 案
		地震	地震の大きさ と確率	地表面最大加速度 簡易評価手法 確率論的地震ハザード解析	建物全損棟率 建物焼失棟率 木造・非木造被害死者 火災死者 避難者数	建物損害額 人的損失 間接損失	防災性 = 生起 確率×損失			
		津波	地震の大きさ と確率	津波高、津波浸水深 簡易評価手法 シミュレーション 越波流量、越流量と浸水深	建物の損傷率 (木造・非木造) 死者率 生活支障者数	建物損害額 人的損失 間接損失	防災性 = 生起 確率×損失			
		水害	洪水ハイドロ グラフと確率	浸水域、浸水深 氾濫シミュレーション 浸水実績図	建物被害率 死者数 生活支障者数	建物損害額 人的損失 間接損失	防災性 = 生起 確率×損失	治水経済調査 マニュアル		
		土石流	確率降雨	運搬可能土砂量 土砂堆積厚 土石流氾濫シミュレーション 代表モデルによる簡易評価法	建物被害率 死者数(土石流被害か ら) 生活支障者数	建物損害額 人的損失 間接損失	防災性 = 生起 確率×損失	治水経済調査 マニュアル		
		急傾斜地	確率降雨	土砂堆積マップ(簡便法) 降雨規模・崩土の到達距離・崩土の堆 積厚	建物被害率 死者数(地すべり被害 から) 生活支障者数	建物損害額 人的損失 間接損失	防災性 = 生起 確率×損失	治水経済調査 マニュアル		
		高潮	高潮高さ、潮 位偏差と確率	越波流量(合田)、越流量(本間) 浸水マップ(浸水深)	建物被害率 死者数(北海道南西沖 地震被害から) 生活支障者数	建物損害額 人的損失 間接損失	防災性 = 生起 確率×損失			

研究課題名	担当	災害	インプット 外力	ハザード 災害危険度	バルナラビリティ 脆弱性	ダメージ、ロス 被害・損害	リスク 被害・損害可能性	対策技術	備考	まとめ
2) 堤防高度化に関する調査(13~15) 7. (2) 1) (b)	河川研究室	水害						難破堤堤防技術の提案 ・耐越水3時間程度 ・安価対策 ・設置が容易 ・長期間機能維持		
3) 安全面における現河道の実力把握手法の開発(13~15) 7. (2) 1) (c)	河川研究室	水害		洪水外力作用 - 被害発生拡大プロセスの整理 橋梁閉塞 - 河床変動 - 河岸侵食のプロセスの把握					河道マネジメントへの応用	
4) 治水安全度バランス検討(15) 7. (2) 1) (d)	河川研究室	水害	雨(確率規模1/100、1/150、1/200、1/500のハイドロ)	直轄河川+県管理河川河道モデル 氾濫シミュレーション 破堤箇所の設定(実績、重要水防箇所と地形特性から危険性の高い場所) 治水安全度(1/30、1/50)の変化の影響 河川縦断面・横断面 流量ハイドロ 国管理・貯留関数法 県管理・合理式 洪水到達時間内降雨強度 ・土研・確率降雨強度算出プログラム 流出係数・河川砂防技術基準 河道追跡モデル 破堤越流量算定モデル 氾濫流追跡モデル	浸水深 資産データ 家屋 家庭用品 事業所償却、在庫資産 農漁家償却、在庫資産 農作物 公共土木施設等	浸水被害額 浸水家屋数 被害人口 浸水面積 最大浸水深 浸水深 被害分布 防災機能施設・防災機能ライフライン・弱者施設等の調査データによる施設・ライフラインの被害	堤防の治水安全度を变化させた場合の被害を比較し、本支川の治水安全度のバランスを検討	富山市への適用 治水安全度バランス 急流河川における浸水想定区域図作成マニュアル北陸地整 治水経済調査マニュアル	堤防の治水安全度を变化させた場合の被害を比較し、 本支川の治水安全度のバランス を検討	

研究課題名	担当	災害	インプット 外力	ハザード 災害危険度	バルナラビリティ 脆弱性	ダメージ、ロス 被害・損害	リスク 被害・損害可能性	対策技術	備考	まとめ
5) 実流域におけるNILIMの適用性検討業務(14、15) 7. (2) 1) (e)	水害研究室	水害		シミュレーションソフト 暗渠、開渠、地表流、下水道、マンホール、排水ポンプ、伏せ越し、盛土 管路の複数化、						高度な解析手法を提案している。
6) 都市氾濫解析モデル活用ガイドライン素案の検討(13～15) 7. (2) 1) (e)	水害研究室	水害		既存施設(河道、管きょ、マンホール、水理構造物) 放流先(河川の現況) 自然条件(地形・地質) 下水道計画、土地利用によるシミュレーション 浸水区域、浸水深、浸水時間					氾濫解析モデル活用ガイドライン 都市水害想定 区域図 河川からの氾濫は適用外	氾濫解析モデル活用ガイドラインを提案している。
7) 地下鉄を対象とした地下ネットワーク浸水リスク評価手法の検討(13～15) 7. (2) 1) (f)	水害研究室	水害	1/3 50mm/hr 1/100 106mm	降雨による浸水深の変化 地下空間の浸水深の変化	地表の浸水状況と地下空間の浸水状況の関係	被害のシナリオ 対策効果の評価(避難) 資産被害(被害額) 人的被害(避難困難度)	資産被害と避難 困難度をリスク 評価	浸水対策の 整理		地下室に関する防災性の評価手法を提案している。
8) 土地利用方策を含む氾濫原管理制度に関する調査業務(13、14) 7. (2) 1) (g)	水害研究室	水害						氾濫原管理制度の提案 ハード対策(宅地、堤防) ソフト対策(制度、保険)		氾濫の生じやすい地域でのハード対策(宅地、堤防) ソフト対策(制度、保険)を提示している。
9) 自己診断型ハザードマップ作成検討(13～15) 7. (2) 1) (g)	水害研究室	水害						住民の水害に対する意識向上	ホームページ開設	住民の水害に対する知識、意識をホームページの自己診断により向上する