報告書概要

技術研究開発課題名	地域課題分野（河川）
技術研究開発テーマ名	土器川流域における気候変動に適応した強靭な社会づくりＤＣＰ（地域継続計画）評価分析システムの開発と実践

研究代表者

氏名	所属・役職
磯打千雅子	香川大学危機管理研究センター　特命准教授

共同研究者

氏名	所属・役職
関谷直也	東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター　特任准教授
廣井　悠	名古屋大学減災連携研究センター　准教授
高橋亨輔	香川大学危機管理研究センター・工学部　助教

【1】背景・課題

被災した地域が居住や経済活動，社会的機能を維持・継続していくためには，地域に所在する行政や企業の機能継続が重要である．東日本大震災では，多くの拠点施設が津波で流失し，地域機能が喪失するという事態に陥った．このため危機管理対策として事業継続計画（Business Continuity Plan：BCP）の策定が推進されている．

一方，四国地方においては，南海トラフの巨大地震による広域的で甚大な被害が想定されており，さらには昨今の地球温暖化の影響による記録的大雨などにより大規模な水害や土砂災害の発生が懸念され，地域が機能不全に陥る恐れがある．

このような状況においては，形式上の公平性を重んじた従来通りの画一的な“防災”対策では用をなさない．土器川水系河川整備計画に加えて河川施設を対象としたBCP，さらには地域住民の生命や財産，地域の経済，文化や環境を守るための DCP（District Continuity Plan：地域継続計画）の策定・実践により，流域一帯を強靭で粘り強い社会構造へ転換することが急務である．

緊急対応時には，複数の地域組織が戦略的に連携して地域継続対応を優先する必要がある．地域継続の観点から地域全体で優先して被災することを前提としたハード対策及び復旧する箇所を事前に合意形成を図って決定し，発災直後から各組織が戦略的に行動できる指針を定めておく必要がある．この地域の機能維持に関する戦略的計画が地域継続計画(DCP)であり，その策定が求められている．

【2】技術研究開発の目的

土器川流域を対象に気候変動に適応した強靭な社会づくり DCP 評価分析システムを開発する．具体的には，土器川流域を地域継続力の観点から「流域重要業務選定」のための評価指標の選定，超過洪水時における地域インパクト分析（DIA），重要業務・社会的許容限界をふまえた目標復旧時間の設定，代替手段と早期復旧手段の洗い出しによる流域住民を中心とした土器川流域 DCP のプランニングに資する．

具体的には，2 年間の研究機関で下記を行った．

①流域 DCP プランニングと土器川流域 DCP 評価分析システムプロトタイプの開発（H25 年度）

②システムに基づく土器川 DCP プランニング実践と標準化モデルの開発（H26 年度）

【3】技術研究開発の内容・成果

技術研究開発の内容・成果を以下の項目構成で述べる.

(1)取り組みの経緯と事前調査
1)DCP 研究の現状調査
2)機能支障に対する社会的許容限界と地域継続戦略の考え方
3)流域 DCP の考え方
4)取り組みのプラットフォームづくり
(2)流域 DC プランニングと土器川流域 DCP 評価分析システムの開発
1)超過洪水を想定した土器川流域特性現地調査
2)流域重要機能の選定
3)水害対策先進事例調査
4)Web 情報システムによる流域インパクト分析(DIA)支援システムの開発
(3)システムに基づく土器川 DCP プランニング実践と標準化モデルの開発
1)流域インパクト分析(DIA)支援システムを用いた評価分析の実施
2)気候変動に適応した強靭な社会づくり DC プランニングの実践
3)土器川 DCP の標準化と流域 DC ディクショナリーの拡充

(1)取り組みの経緯と事前調査

1)DCP 研究の現状調査

事業継続計画 BCP は，組織の機能停止を想定し，重要業務に優先度を付加して事業サービス継続のための対策を立案するものである．対策の検討にあたっては，事業継続戦略の意思決定は事業組織の責任者に依存する．一方，DCP の策定プロセスには様々な組織が介在するため，意思決定に資する共通の判断基準が必要である．

ところが，DCP に関する事例，既存研究は少ない．

指田(2006)が米国におけるハリケーンカトリーナ災害の教訓から地域の復興には地域のスモールビジネスの重要性を指摘し，スモールビジネスの継続には自治体の支援が欠かせないこと指摘，DCP 策定の必要性について言及している．西川ら(2007)は，DCP について定義づけを行い，業務商業地における「防災隣組」と呼ばれる企業の取り組み事例から DCP 実現に向けた課題を指摘している．さらに守ら(2010)は，DCP の実現にはライフラインの継続が欠かせないことを指摘し，情報通信網の継続対策とその実現に向けた経済的な課題を指摘している．DCP，さらには DCM においては，重要性の指摘や方策の提言にとどまっており，計画の策定事例や実現にむけた具体的な方策に関する研究は未だ少ない．

本研究では，BCP と DCP の策定プロセスの比較から DCP 策定の意義を整理し，土器川流域を対象に大規模水災害に対する DCP プランニングを試行した．

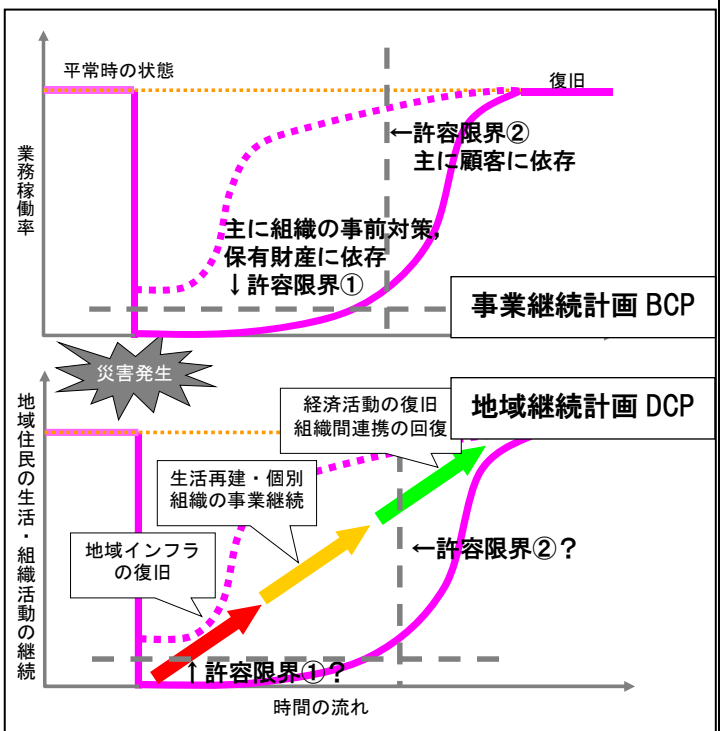


図-1　BCP と DCP における許容限界

2)機能支障に対する社会的許容限界と地域継続戦略の考え方

DCP は，地域が有する重要な社会機能の継続を目的とした戦略的な計画である．地域が有する社会機能のポテンシャルは，面的な広がりと都市の集積度・地勢等の社会構造に依存する．

ここで，DCP 策定にあたり，BCP との大きな違いは，継続すべき機能の選定と機能停止による許容限界の考え方，目標時間の設定評価である．例えば企業の場合は，許容時間はサービス供給停止に伴う影響として顧客流

出と未収入状態での固定費・借入利息の支払い等と保有財産との兼ね合いを鑑みての設定が可能であるが，地域の場合は一概にこのような評価は難しい（図-1 参照）．

評価は，社会的許容限界（本研究では社会通念上，当該時の支障原因，被害程度と事前対策実施状況を鑑みて許容せざるを得ないと判断される限界と定義する）に依存し，社会的許容限界は機能停止の事中事後には被害と影響の事実に基づいて時々刻々と遷移するのでいかようにもできない．

このため，この社会的許容限界を地域の総意として事前に合意を得ておくプロセス，即ち被災を前提とした機能支障の洗い出しと各組織の対応限界を共有，地域の生き残りのための重要機能の洗い出し，このプロセスこそが DCP の幹を成す．

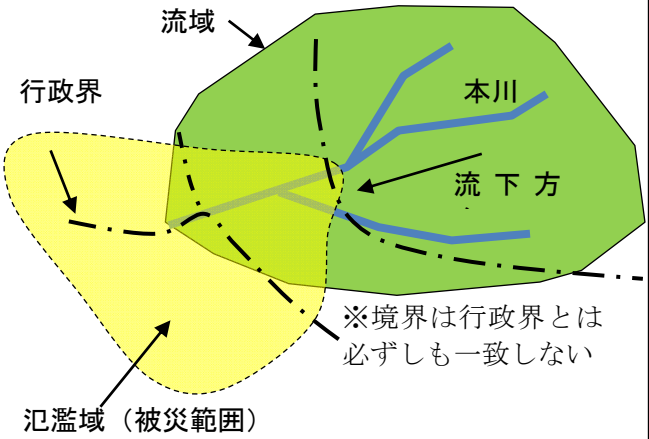


図-2　流域 DCP の検討対象範囲

3) 流域 DCP の考え方

昨今の地球温暖化の影響による記録的な大雨等により，大規模な水害や土砂災害の発生が懸念される．このような水災害を対象に考えた場合，検討の一単位として降雨の集水域となる「流域」が存在する．岸(2013)によれば，流域は「水系を中心にして広がる雨の集まる大地の範囲」を指し，雨水が水系に集まるくぼ地である．くぼ地であるのでその境界は上流域では尾根である分水界となり，行政界と重なる場合も多々ある．一方，中流から下流域では，尾根は不明瞭となり等高線表示のある地形図で確認しなければ流域界の判別は難しく，行政界とは必ずしも一致しない場合が多い．

このような特徴から災害発生のメカニズムを考慮すると水災害を対象に DCP を捉える際には，検討対象範囲として行政界のみならず，流域と氾濫影響範囲となる氾濫域（被災範囲）を考慮する必要がある（図-2 参照）．

ここで，流域の重要機能の洗い出しに資する評価基準は，BCP における重要業務の評価基準を基に，表-1 のように設定した．

表-1　流域 DCP における重要機能の評価基準

代替性の有無	当該地域でしか発揮されない社会機能（技術的・権利的・法的・倫理的・社会通念上，代替生産（サービス内容・立地）できない）
社会的責任	社会的責任にかかわる機能サービス
収入・減収	税収，住民流出に大きくかかわる機能サービス

4) 取り組みのプラットフォームづくり

a) 活動母体としての香川地域継続検討協議会

香川地域は，中央防災会議が平成 18 年 4 月に定めた「東南海・南海地震応急対策活動要領」により，同地震が発生した場合の四国の緊急災害現地対策本部が設置されることになっており，四国の防災拠点としての役割が期待されている．また，特に高松市内は，四国地方の行政や企業の中枢拠点が集中した重要拠点であり．インフラ面では，陸路は岡山・関西方面からの高速道路の要衝，空路は高松空港は四国内で唯一内陸に位置し，高松港・坂出港といった重要港湾を有しており四国内でも恵まれた地域である（図-3）．

このような背景から，香川大学危機管理研

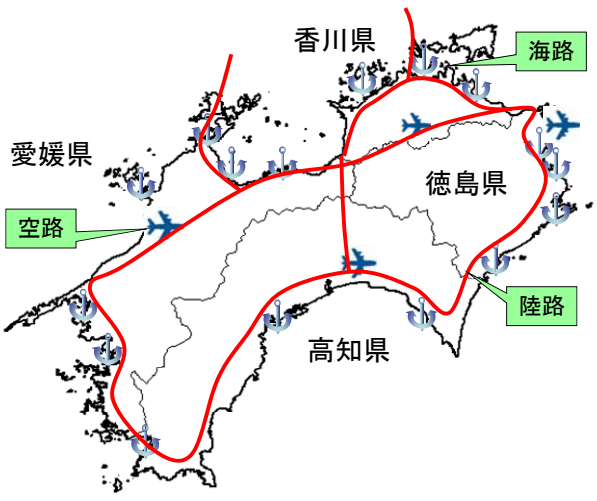


図-3　四国地域のインフラ整備

究センターが事務局となり，四国東南海・南海地震対策戦略会議の構成員を母体とした国・県・市町の行政機関，ライフライン企業，商工会議所，経済同友会，建設業協会で構成する香川地域継続検討協議会が平成 24 年に設立された．本協議会は，各機関が既に策定している BCP についても DCP の視点から見直し・改善を図るとともに，BCP の策定が遅れている機関・組織の BCP の策定支援の役割を担っている．

b) 取り組みのプラットフォーム

取り組みに当たっては，既存組織の香川地域継続検討協議会の構成員で土器川流域に関係する組織を中心としたプラットフォームを設置した（名称：大規模水災害に適応した対策検討会）．プラットフォームでは，施設管理者の国交省事務所が氾濫計算結果，施設情報等の専門情報を「地域個別情報共有ツール」として提供．香川大学と香川県防災士会が流域・氾濫域 6 市町と流域住民への専門情報のインタープリターとしての役割を担った．

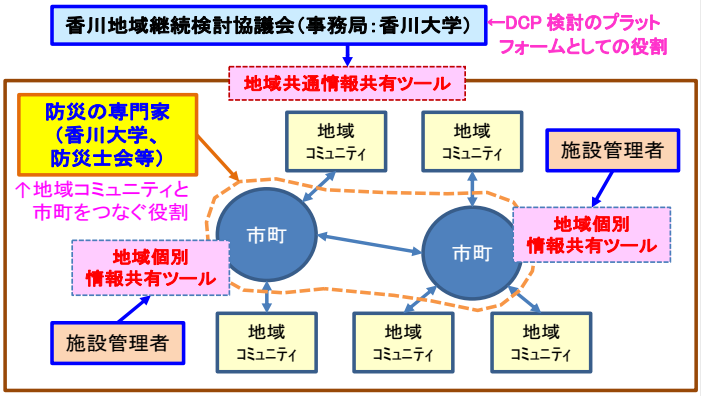


図-4　取り組みのプラットフォーム
（大規模水災害に適応した対策検討会）

図-5　流域 DCP 策定ステップ

(2) 流域 DC プランニングと土器川流域 DCP 評価分析システムの開発

平成 25 年度の研究目標はシステム開発にあたっての現地調査と平成 26 年度の実務者による使用をふまえたプロトタイプの開発であった．ここで，流域 DCP 策定ステップを図-5 に，システムの基本概念を図-6 に示す．

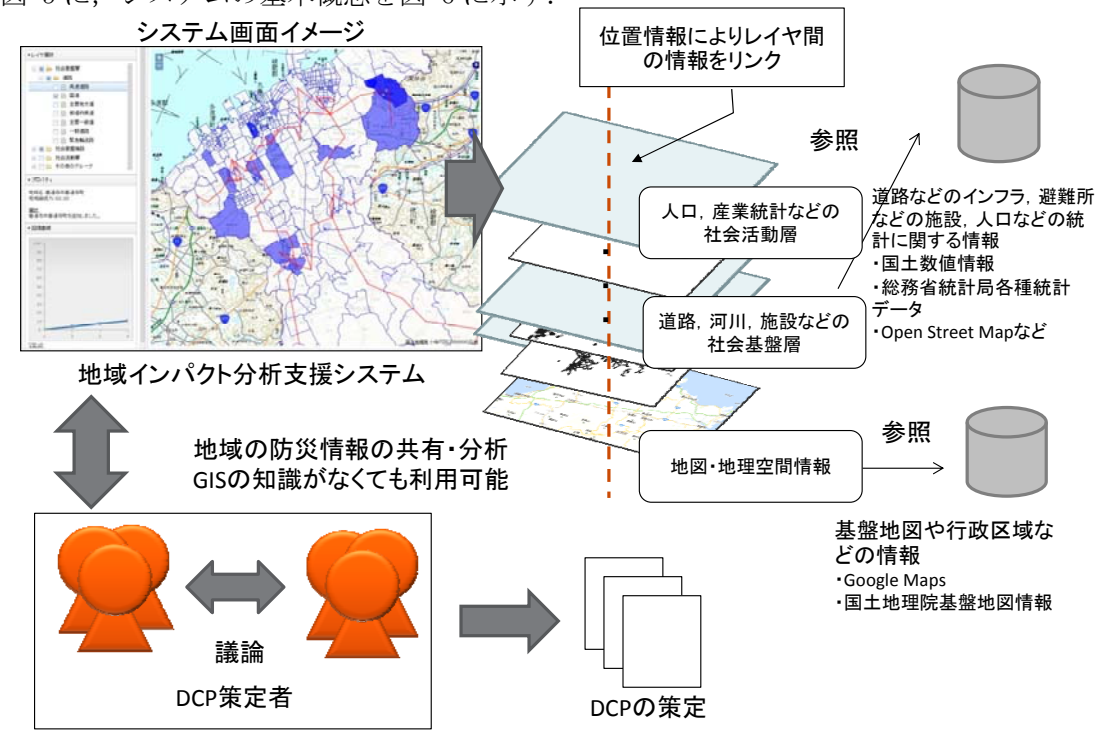


図-6　土器川流域 DCP 評価分析システムの基本構成

DCP の策定には，連携する組織間で事前に合意形成を図り，優先して復旧する地域を決定する必要がある．そのためには，地域の重要な機能が中断，混乱した場合の地域継続に与える影響を分析し，優先的に復旧する地域や代替手段を検討する地域インパクト分析（District Impact Analysis：DIA）が必要である．しかし，複数の組織間で地域の現状に対する共通認識を得ることは難しく，それを可能にする DIA のための新たな手法の提案や DIA 支援システムの開発に着手した．

以降には，システム開発にあたっての，現地調査と情報収集，DCP 策定プランニングとプロトタイプモデルについて述べる．

1) 超過洪水を想定した土器川流域特性現地調査

研究対象である土器川は，香川県中央部に位置する一級河川でその流域は，南北に長く帯状を呈している．この地域は，扇状地に水稲や畑作を中心とする田園地帯が広がり，臨海部では第二次産業の集積が見られるなど，地域における社会・経済・文化の基盤をなしている．

河川の特徴は，河口付近まで河床勾配が急勾配で，流路延長が短く，洪水は短時間で一気に河口まで到達する特性を有していること，さらに，平野部の地盤高は土器川洪水時の水位よりも低いことから潜在的に堤防の決壊による被害拡大の危険性を有している．

既往最大の洪水である大正元年 9 月の洪水が再び発生した場合や，既往最大を上回る洪水が発生した場合には，堤防の決壊による大規模な水害が発生するおそれがあり，甚大な人的・物的被害が発生するとともに，被災した地域の復旧・復興には多大の費用と時間を要することが想定される地域である．

a) 想定される超過洪水規模の設定

ここで，BCP の策定プロセスを参考に，流域 DCP でとらえるべき地域に脅威を及ぼすリスクの考え方を整理する．BCP は，組織が事業活動を継続するために不可欠なインフラや人材が，何らかの原因により被害を受け，その結果機能停止に至るといった結果事象を前提に計画策定を行うものである．つまり，「地震が発生した」であるとか，「河川が氾濫した」といったような原因事象を検討の前提とするものではない．原因を特定することは，被害影響拡大の可能性を限定することにつながり，従来型の「防ぐ」対策に議論が終始してしまい，昨今の記録的な大雨等による被害発生時には，被害を回避・軽減できない．

本来であれば，結果事象を流域 DCP 検討の前提条件とすべきであるが，本研究では，DCP 策定に係わる関係者の共通認識を得られやすいといった利点から，現段階で想定しうる最大の洪水規模を当該地域のリスクと捉えることとした．

ここで，温暖化に伴う GCM20（A1B シナリオ）で予測された 100 年後の年最大日降水量の変化率は，全国的に概ね 1.1～1.2 倍と予測されている．土器川流域は「瀬戸内」地域に属し，変化率は 1.10 倍となる．本研究の土器川における被害想定では，河川の整備水準の低さから整備後と現状の氾濫特性に大きな差異が見られず，各洪水外力規模の氾濫特性に浸水域拡大と浸水深増大以外の被害の深刻性の差異も見られないことから，GCM20（A1B シナリオ）の概ねの最大倍率相当である，基本方針規模×1.2 倍（土器川祓川橋地点：2,100m^3/s）の現状河道を基本ケースとした．

b) 検討対象範囲の設定と現地調査

想定超過洪水規模による浸水範囲は，土器川周辺の 3 市 3 町（丸亀市，坂出市，善通寺市，まんのう町，宇多津町，琴平町）の広範囲に拡散する．図-2 で定義した流域

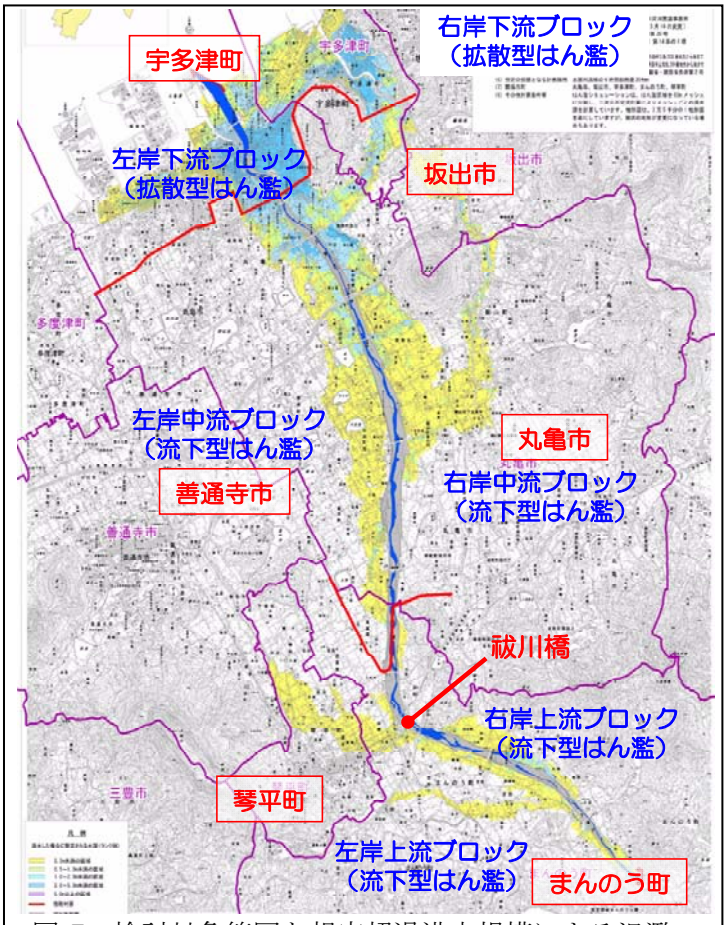


図-7　検討対象範囲と想定超過洪水規模による氾濫形態

DCP の考え方により，検討対象範囲は土器川流域＋浸水範囲とした（図-7 参照）．

検討にあたっては，対象範囲を①地形特性，②社会特性，③災害特性（氾濫形態）の観点から調査し，下流・中流・上流を左右岸で分割した 6 ブロックに区分し，流域 DCP 策定の検討基本単位とした（表-2 参照）．

さらに，自治体の BCP 取り組み状況について調査した結果を表-3 に示す．結果では，地震を対象とした BCP は策定が進みつつあるが，水害は未着手の状況であった．

検討対象範囲の情報は，位置情報を属性に保持する拠点情報（避難施設，公共施設，水防施設等），ライン情報（緊急輸送道路，鉄道等），ポリゴン情報（町丁目を基本評価単位とした人口等社会情報，被害想定最大浸水深等）を収集・加工し，DIA 支援システムの基本情報とした．情報は，国土数値情報，香川県地域防災計画，国勢調査より引用した．

表-2　検討対象範囲の特性

特性種別		下流	中流	上流
地形特性	河道	1/1000 川幅広	1/100～300 川幅広	1/100 川幅狭・堀込
	地形	讃岐平野の扇状地，沿川地盤高低で氾濫水は河川に沿って流下		
社会特性	人口分布	拠点都市丸亀市に人口が集中		人口少高齢化率 30%以上
	産業	臨海部に 2 次産業集積，オンリーワン企業複数	水稲や畑作等の 1 次産業が主 まんのう公園等の観光資源	
	交通	沿川に JR，琴電，高松高速等の基幹交通施設集中		
災害特性（氾濫形態）		拡散型・浸水時間長	流下型・浸水時間短	流下型・浸水時間短

表-3　検討対象範囲内自治体の BCP 取り組み状況

市　町	BCP 策定状況	対象リスク
丸亀市	未（H26 以降着手予定）	未定
善通寺市	未（H26 以降着手予定）	地震，水害
坂出市	済み	地震
宇多津町	未（時期未定着手予定）	地震
琴平町	未（予定なし）	―
まんのう町	未（予定なし）	―

※調査は 2014 年 3 月末時点の結果．2015 年 4 月時点では，琴平町・策定済み，丸亀市・善通寺市・まんのう町が H27 年度中に策定予定．

2) 流域重要機能の選定

図-5 に示す流域 DCP 策定ステップの内，「3. 流域重要機能の選定」プロセスは，前述の「社会的許容限界を地域の総意として事前に合意を得ておくプロセス，即ち被災を前提とした機能支障の洗い出しと各組織の対応限界を共有，地域の生き残りのための重要機能の洗い出し，このプロセスこそが DCP の幹を成す」といった流域 DCP の意義において最も要となるステップである．

本研究では，「流域重要機能の選定」プロセスを検討対象範囲内に居住する住民を対象としたワークショップにより行った．開催概要を表-4 に示す．

ワークショップは，香川河川国道事務所が主催し，図-4 に示したプラットフォームが担い手となった．

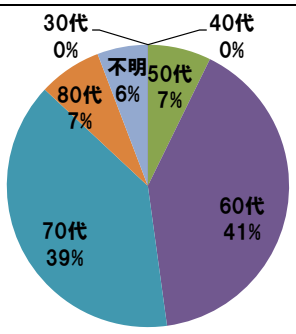
流域重要機能の選定にあたっては，まず，流域住民 69 名から超過洪水時の生活機能支障事項（困ること）を意見抽出．抽出した意見をさらに“最も困ること”として掘り下げた．これは，BCP 策定のプロセスから発想を得たもので，対応事項に優先順位を付加する目的がある．

意見は付箋紙に記録，意見内容を時系列（災害への備え―被災直後―その後通常の生活に戻るまで）×役割分担（自助―共助―公助）のマトリックスで分類した．

表-4　ワークショップ開催概要

目　的	気候変動に起因する大規模水害の適応策検討のための地域住民の意見集約
開催回数・時期	模擬 WS 1 回（H25 年 5 月），WS 3 回（H25 年 7 月，8 月，10 月）開催
対象エリア	土器川流域（丸亀市，坂出市，善通寺市，宇多津町，琴平町，まんのう町）
ファシリテータ	1 名（香川大学）
参加人数	約 120 名（スタッフを含む）
テーブル数	14 テーブル
テーブルスタッフ	テーブル進行　14 名（防災士会） テーブル記録　28 名（流域自治体等）

テーブルの状況



参加住民の年齢構成

結果，流域重要機能は①避難支援機能，②住民・企業組織の事業継続性確保機能，③公共サービスの継続性確保機能，④治水機能，⑤水害支障軽減機能の 5 機能となった（図-8 参照）．

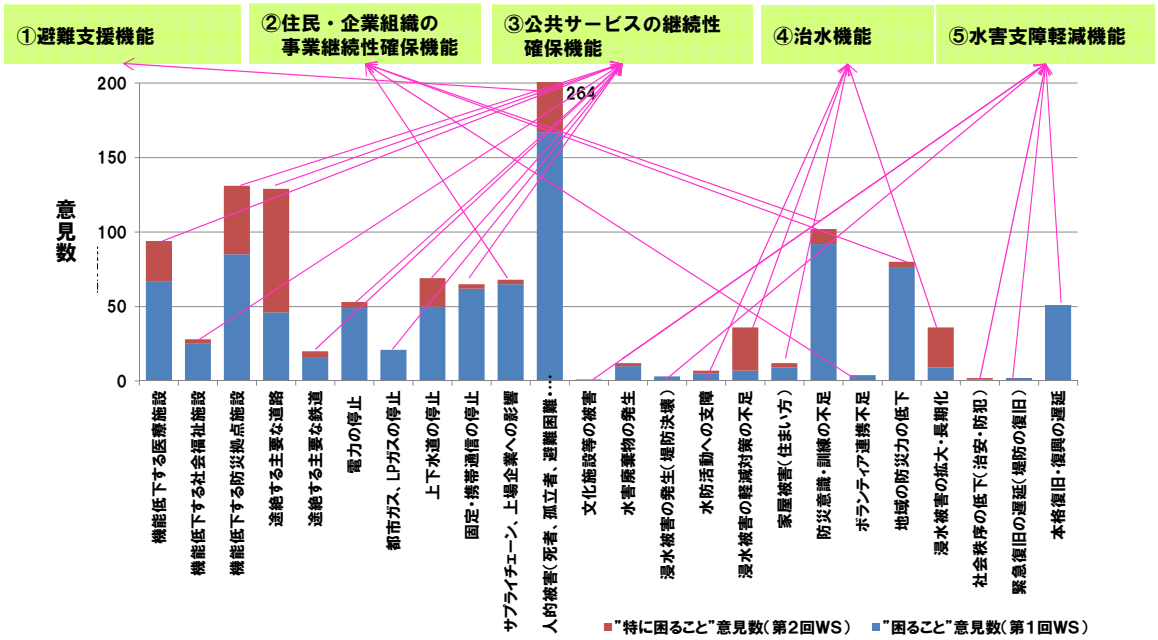


図-8　得られた意見と流域重要機能

流域重要機能の選定過程で得られた生活支障の意見は，個人属性―時系列×役割分担―流域重要機能としてひも付けされており，今後機能継続対策を検討する上での参照データ（流域 DC（地域継続）ディクショナリー）として格納した．

3) 水害対策先進事例調査（オランダ国ライン川の治水対策）

本調査の目的は，オランダ国での治水対策の取り組みを調査し，土器川における流域重要機能の継続対策参考とすることにある．

調査は，文献調査に加えて，表-5 に示す機関へ聞き取り調査を行った．調査で得られた要点を以下に示す．

表-5　ヒアリング調査実施概要

訪問先	ヒアリング事項
Delft University of Technology Faculty of Hydraulic Engineering	水害対策全般
Rijkswaterstaat(RWS)	水管理，建設，環境分野の取り組み
Safety Region Rotterdam-Rijnmond	・Safety Region ・Multidisciplinary Command and Control System ・Exercise

オランダ国では，44 の Safety regions が設定されている．Safety regions は，流域特性に応じて複数の自治体が束ねられた単位で，国家統一の 6 段階に階層分けされた危機管理に関する意思決定レベルの内，基礎自治体以上の意思決定が各々で可能となっている．Safety regions 内の決定権は，集積自治体の最有力首長が担っている．これにより，近接自治体の連携が円滑に実現される仕組みとなっている．また，日本における水防団のような活動は，“Waterboard”と呼ばれる組織が住民から資金を得て実施している．

本結果から得られた知見では，行政界に縛られず，流域特性や被害特性に共通性のある近接自治体で「避難」や「被害軽減」といった対策を推進する“まとまり”の必要性を示唆している．まとまりには，複数の首長が存在することとなるが，ここで，被害程度に応じた最終決定権者を定め，指揮命令系統を明確化することで，実効性が担保されると考える．さらに，地先レベルでの対策では，地域の災害特性に応じた防災対策を推進する担い手が必要となるが，その方法として居住地内の住民が資金を出し合って担い手組織を設置するという方法も考えられる．防災が目的ではないが沖縄では，「模合」といった相互扶助システムが存在しており参考になると考えられる．

4) Web 情報システムによる流域インパクト分析(DIA)支援システムの開発

DIA 支援システムの利用対象者は DCP 策定者である．システムの開発にあたっては，住民意見の抽出による土器川流域重要機能の選定プロセスで得られた知見からシステム要件を設定した．

システムは，図-5 に示す流域 DCP 策定ステップの内，「2. 地域インパクト分析」を支援する．DIA 支援システムに求められる要件は，①DCP 策定者間での地域の機能継続に必要な情報を共有できること，②地域の代替拠点や復旧優先順位の妥当な説明ができること，として開発に取り組んだ．

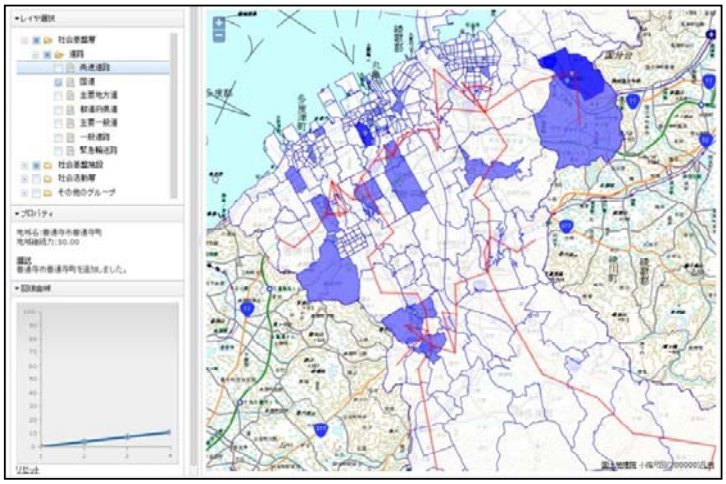


図-9　DIA 支援システム（プロトタイプ）画面

DIA 支援システムは，議論の参考情報として地域の重要度を評価単位である町丁目の行政区域内に色の濃淡で表示する．重要度は，ユーザーが町丁目の属性データを目的応じて得点化することができる．本システムの利用は，可視化された結果を閲覧しながら，DCP 策定者が議論を行い，DCP 策定者間での共通認識の構築を支援する．

本システムは Web システムとして構築した．システムシステムの画面を図-6 に示す．Web システムではそれらの情報を地図上に表示し，地域の重要度を可視化する．システムの左メニューには，レイヤ選択パネル，地域の詳細情報表示パネル，回復曲線パネルを配置した．

(3) システムに基づく土器川 DCP プランニング実践と標準化モデルの開発

平成 26 年度の研究目標は，初年度に開発したシステムに基づく土器川 DCP プランニング実践と標準化モデルの開発である．

1) 流域インパクト分析(DIA)支援システムを用いた評価分析の実施

平成 25 年度の取り組みでは，住民意見抽出による土器川 DCP における流域重要機能の選定を行った．これは図-5 に示した策定ステップの内，「3. 流域重要機能の選定」にあたる．DC プランニングにあたっては，選定した重要機能を継続させるため，被害を受けてから回復するまでの「4. 目標復旧時間の設定」を行い，さらに設定した時間までに復旧が見込めない場合には，目標時間を達成するための改善策の検討（「5. 地域継続対策・DCM」に含まれる）が必要となる．

ここで，平成 25 年度に開発したプロトタイプでは，システムに求められる要件の内，主に①DCP 策定者間での地域の機能継続に必要な情報を共有できること，を達成した．次のステップは，②地域の代替拠点や復旧優先順位の妥当な説明ができること，であり，流域 DCP 策定ステップの 4，5 に該当する．

そこで，システム開発は，流域付近の道路ネットワーク及び具体的被災状況を基に具体的な復旧手順が検討可能となるような機能を付加した．

具体的には，香川県が公表している緊急輸送道路を基にした道路ネットワークモデルを構築，この道路ネットワークが浸水等により被災を受けた場合を想定することとした．

本システムを用いることにより，道路インフラを使用する応急対策活動計画の時間的検証や効率的な資源配置の検討が可能になる．

本システムは，議論に同席できない者でも Web 上でリアルタイムな評価分析結果が閲覧可能である．

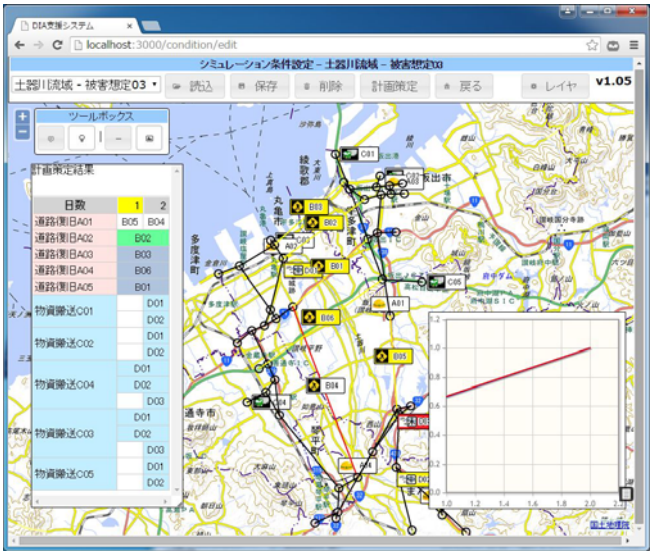


図-10　DIA 支援システム　復旧計画検討機能画面

2) 気候変動に適応した強靭な社会づくり流域 DC プランニングの実践

a) モデル地区の設定

流域 DC プランニングにあたっては，具体的な対策検討と行動主体の設定（役割分担）が必要となる．このため検討対象範囲内の内，氾濫による浸水深と滞水時間をふまえて最下流部の地区を設定した（図-11 参照）．モデル地区の地域特性は，臨海部に 2 次産業が集積し，河床勾配は緩やかで拡散型氾濫を呈し，長時間に渡って浸水時間が想定される（表-2 参照）．また，平成 25 年度の住民意見による課題をふまえて災害事象は，土器川本川を対象とした超過洪水に加えて内水氾濫や土砂災害等の複合災害を対象とした．

b) 行政目線での対策検討

モデル地区の地域継続対策検討は，まず，基礎自治体である丸亀市職員を中心に“行政目線”での検討に着手した．

具体的には，表-6 に示した概要にて行政目線で DC ディクショナリーに基づく対策案を抽出，得られた案に優先順位を付してアクションプラン（対策と役割分担）策定を支援した．

第 1 回 WS では，対策意見を抽出，結果 52 項目の対策に集約された．52 項目に実施主体をアンケートにより設定，加えて優先度を 3 段階で評価し，第 2 回 WS では優先度の高い 10 項目を「重点対策」としてアクションプラン（具体的な行動内容，準備・手順）を作成した．

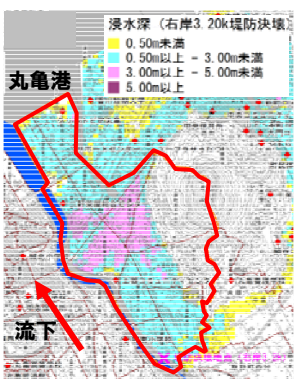
平成 26 年度においては，地域継続対策を“行政目線”で検討したが，平成 27 年度にはモデル地区住民と“住民目線”の対策検討を予定している．

土器川流域 DCP は，モデル地区範囲内においては行政目線と住民目線双方からの検討を融合し，策定するアクションプランの実行を予定している．

3) 土器川 DCP の標準化と流域 DC ディクショナリーの拡充

四国内には，8 つの直轄河川が流下している．本研究成果の他の河川への適用可能性を検討するため，8 河川を上・中・下流域で区分（8×3＝24 区分），24 区分に対してそれぞれ①地形特性，②社会特性，③災害特性を調査し，土器川との地域特性の類似性を確認した（図-12 には流下型氾濫の分類を掲載）．

結果，流下型氾濫レイヤでは，第 1 象限



モデル地区（赤枠内）

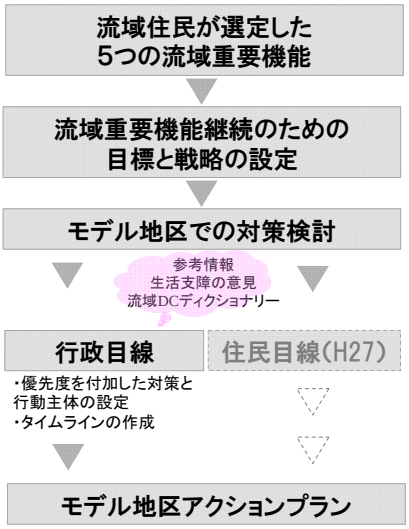


図-11　モデル地区における流域 DC プランニングの流れ

表-6　ワークショップ開催概要

目　的	モデル地区における対策検討とアクションプランの策定
開催回数・時期	WS 1 回（H26 年 10 月），WS2 回（H26 年 12 月）開催
対象エリア	モデル地区（丸亀市土器町東・土器町北地区）
ファシリテータ	1 名（香川大学）
参加人数	約 35 名（スタッフを含む）
テーブル数	3 テーブル
テーブル スタッフ	テーブル進行　3 名（市危機管理課・建設課） テーブル補助　3 名（香川河川国道事務所）

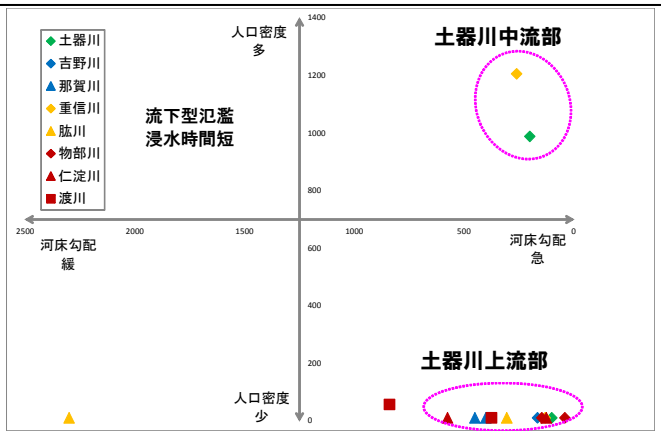


図-12　地形特性・社会特性・氾濫形態の観点からみた土器川と四国内 7 河川の関係（事例：流下型氾濫）

に人口密度多×河床勾配急の土器川中流部グループ，第 4 象限人口密度少×河床勾配急の土器川上流部グループに分類された．拡散型氾濫レイヤでは，第 1 象限に土器川下流グループが分類された．

土器川流域 DCP では，流域住民が一堂に介し意見出しによる行ってプランニングを行ったが，担い手が確保できない場合は実現が難しい．他の河川での適用を考えた場合には，図-12 に示すような流域特性が類似する河川において，土器川で得られた住民意見をプランニング設計の参考とするなどの適用が考えられる．一方で，四国内 8 河川では，土器川と異なる氾濫形態や流域規模等も異なるので，今後においては今回使用した分類レイヤ以外の因子検討が必要であると考えている．

また，DIA 支援システムにおいて大規模水災害時における四国内連携が検討可能なように，各県中心部との DCP における連携を想定したシステムフィールドの拡大を行った（図-13 参照）．

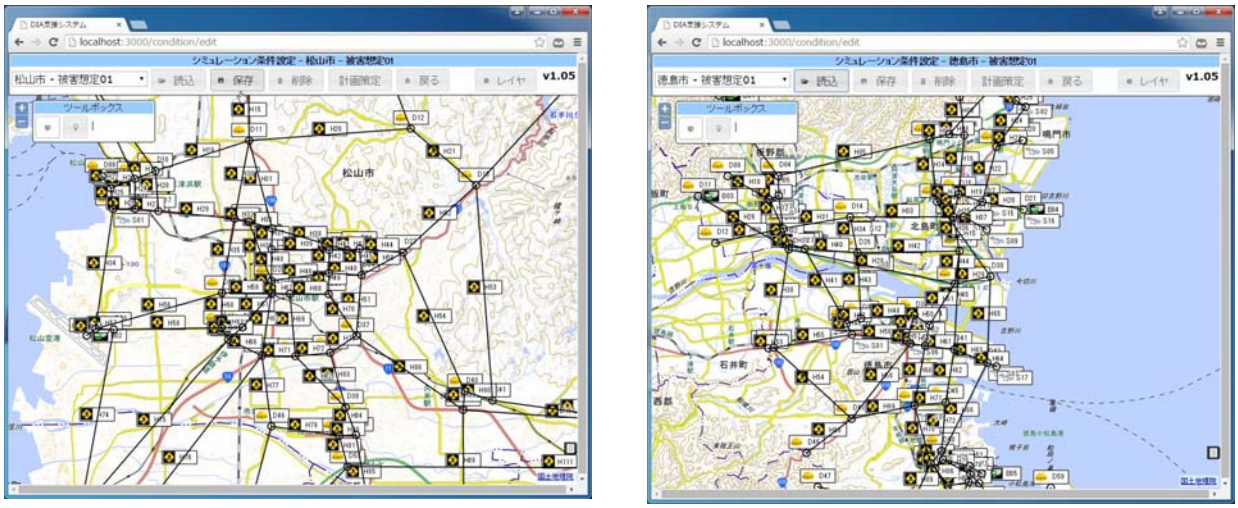


図-13　四国内の各都市の道路ネットワーク（左：愛媛県松山市，右：徳島県徳島市）

【4】今後の課題・展望

(1)DIA 支援システムの拡充

本研究では，地域の代替拠点や復旧優先順位の検討支援を目的に応急対策活動計画の復旧手順を検討する DIA 支援システムを開発した．今後は，地域間での連携した対応実現のために DIA 支援システムを用いて被災パターンごとの応急対策活動計画を作成する必要がある．さらに策定される計画を用いて図上訓練の実施し，応急対策活動計画の時間的検証や効率的な資源配置の検討を進める必要がある．

(2) 流域 DCP の他の河川への展開

本研究では，土器川の流域特性を特徴づけている①地形特性（河床勾配），②社会特性（人口密度），③災害特性（氾濫形態）を調査し，類型化，他の河川への適用を検討した．四国内 8 河川の特徴をふまえると，氾濫形態として貯留型氾濫や氾濫ボリューム，流速等にも着目する必要がある．

(3)住民目線での流域 DC プランニングの展開

本研究では，流域＋氾濫域を対象とした流域重要業務の洗い出しと，モデル地区における行政目線での地域継続対策検討を行った．今後においては，住民目線での対策検討を付加しアクションプラン検討へつなげる必要がある．

(4) 地域防災計画と流域 DCP の連携

流域 DCP は，法的な位置づけや義務が背景にない，いわば自主的な“連携”を目的とした取り組みである．今後においては，河川管理者と流域自治体との連携はもちろんのこと，対象範囲の３市３町の連携，地域住民，組織との連携実効性担保に向けた取り組みが必要である．その一手段として災対法の改正により平成 26 年 4 月より取り組みが開始された「地区防災計画制度」を活用し，地域防災計画との連携を確かなものとする方法が考えられる．

しかし，現行制度の活用にあたっては課題もある．本研究で対象とした土器川流域 DCP の場合は，流域内に複数の行政界が跨っており，流域 DCP で地区防災計画制度を活用した場合，１流域内に複数の地区防災計画ができあがることとなる．このため，災害警戒時には，例えば上下流連続した地勢にある行政組織間，他市町との住民間で避難情報等の共有が必要となるが，現行制度では市町村を跨いだ場合の取り扱いはない．あくまでも市町村防災会議単位での計画となっているので，地区防災計画間の連携は別途考慮する必要がある．本研究の土器川 DCP の場合には，その役割を香川地域継続検討協議会が全体

のDCPとして担うことを想定している．

DCP，DCMで重要なのはチームワークにより得られるシナジー効果であり，DCPは連携ルール作りの一手法である．本研究を通じて得られた知見では，“連携”には連携を促進させる方法論のみならず，携わる人およびその関係性を育てることの必要性を痛切に感じた．この連携効果を促進させるためには，土器川流域 DC プランニングで実践したような，学習と協働プロセスを大切にする“余裕しろ”が必要である．今後のプランニングにおいても，“余裕しろ”となる規定要素に着目し，拙速でない効果的な流域DCプランニングのあり方を研究開発していきたいと考えている．