

I . 調査研究の全体俯瞰

I.1 全体俯瞰図の作成

目次の項立てから主だった調査研究項目を抜き出し、それを1枚の図に記載し、本研究報告に収められた調査研究の全体俯瞰図とした(図-I.1参照)。図では、1つの項目を1つの枠内に記載し、項目数(枠の数)は96個になった。なお、目次の複数の項目を1つの枠にまとめたものもあるので、目次の項目と枠が一对一で対応するものではない。それでも、図中の各項目と目次を比較すれば、各項目の結果が本報告書のどこに記述されているかを大方見つけることができる。

全体俯瞰図の使い勝手は項目記載の配置等のルールに左右される。これについては、「本研究報告の特徴」のところでも述べた3つの軸(対象分野、ハザードの種別、調査研究の種類)を考慮して、次のように定めた。

まず、第2軸(ハザードの種別)を念頭に、図の左上端に「地震動の把握・分析」を、左下端に「津波襲来状況の把握」を配し、東日本大震災を引き起こした二大ハザードの把握・分析を起点にした調査研究の展開を表現する方式とした。両方のハザードを一緒に扱う調査等もあるので、地震動と津波の両方を起点にする表現もできるようにした(図-I.1 中で、左上と左下の起点をつなぐ二重線から発する調査研究)。

次に、ある調査研究の成果がもう一つの調査研究の実施につながるという関係性を持つ項目同士を矢印でつなぐことにより、ハザード把握という起点から調査研究が次々展開されていく様子を表現した。たとえば、〔津波襲来状況の把握→海岸堤防の被災状況把握→被災度合いを支配する要因の分析→被災しにくい構造上の工夫の検討〕というつなぎ方である。ここで、矢印の向きが大略左から右になるように各項目の枠を配した。また項目同士のつながりは同一分野内でより強くなる。このため、出来上がった全体俯瞰図は、調査研究項目の連なりが、左から右に向かって対象分野ごとに何本も伸びて行くという形を持つことになった(第1軸)。

調査研究の種類という第3軸については、種類の違いを枠の表示法(色)の違いで識別できるようにすることで全体俯瞰図に取り込んだ。設定した種類は次の10個であり、それぞれの表示法を図-I.1の右端にあ

る凡例で説明している。

- 震災を起こした事象の把握・分析
- 被害の実態把握、分析、メカニズム検討/データアーカイブ
- 緊急対応、復旧、復興の実態把握
- 危険事象予測、危険度評価手法
- 外力設定法・基準
- 建造物の設計基準
- 新工法・手法の開発
- 復旧、復興の手順・計画・フレーム
- 災害事象覚知手法
- 災害対応マネジメント手法

以上の各類型が先に説明した調査研究の展開(項目の連なり)において、どのような順番になっているか?などを見ることにより、類型の“連鎖的変転”のパターンを把握することができる。

以上の作業を行った上で、改めて、調査研究項目で深い関係性を持つもの同士を線(矢印無しの線のみ)で結んだ。既に同一分野で直接つながりがあるもの同士は矢印で結ばれているので、この段階での結線は、分野毎の左から右への連なり(第1軸の視点)を縦につなぐものになる。なお、結線だけではカバーしきれない場合は、関係する調査研究項目群をまとめて囲う表示とした。

図-I.2は以上に説明した内容を概念図に表したものである。

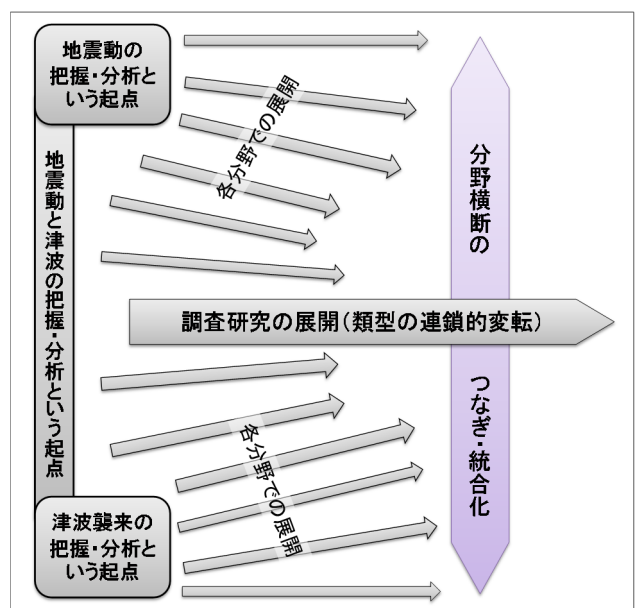


図-I.2 全体俯瞰図の作成の考え方

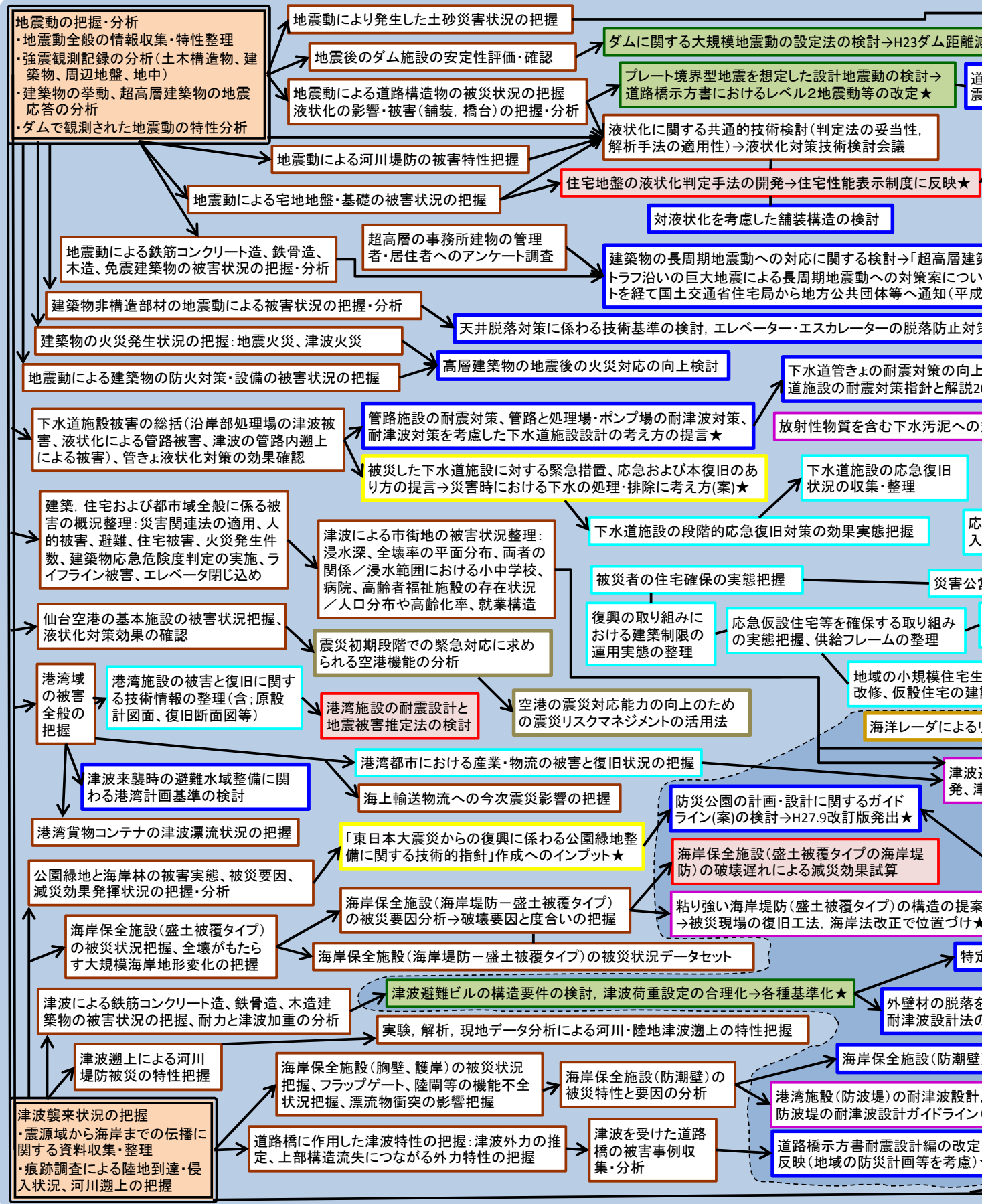
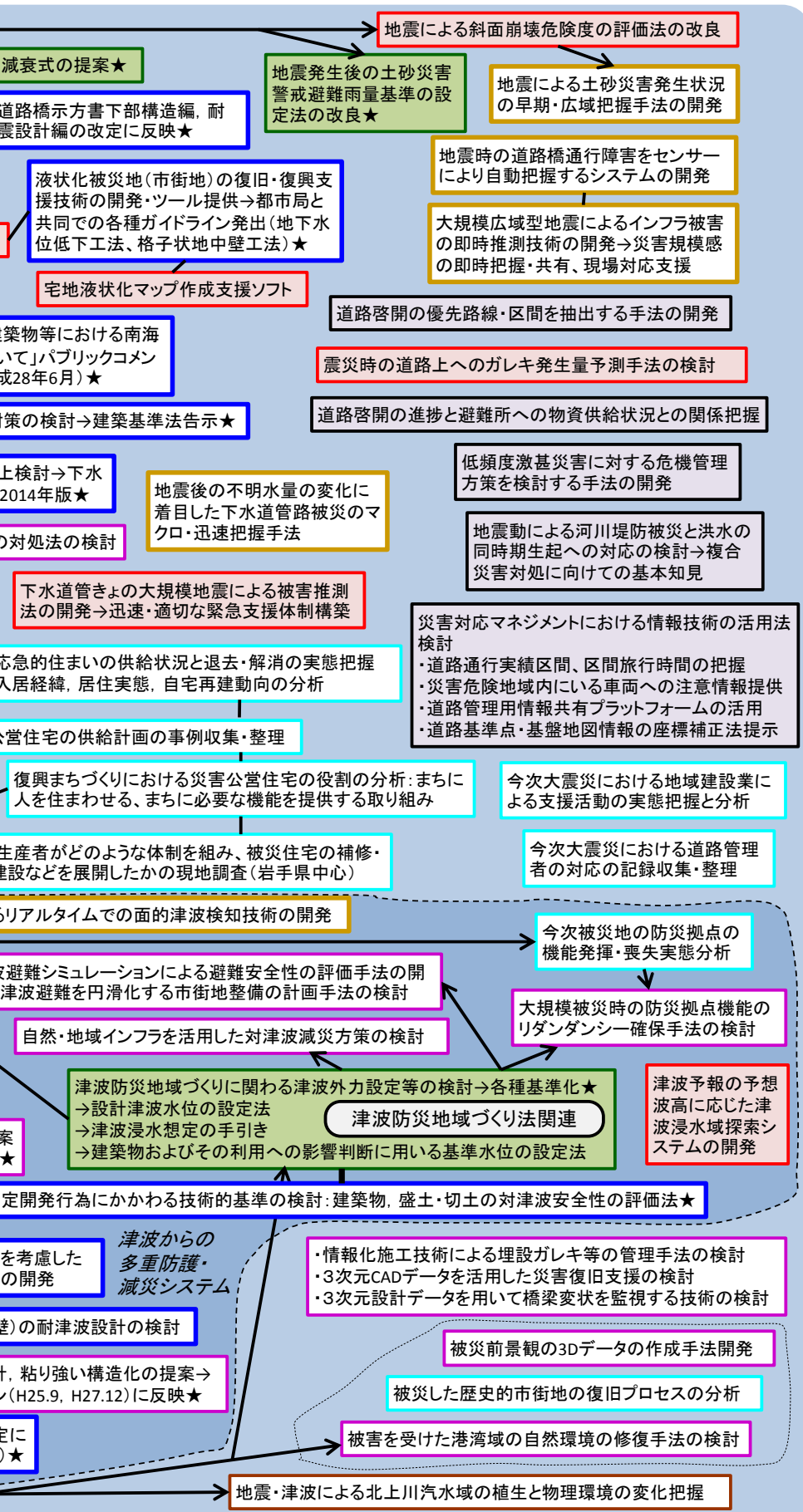


図- I. 1 調査研究の全体俯瞰図



調査研究項目の類型の凡例

震災を起こした事象の把握・分析

被害の実態把握、分析、メカニズム
検討/データアーカイブ

緊急対応、復旧、復興の実態把握

危険事象予測、危険度評価手法

外力設定法・基準

構造物の設計基準

新工法・手法の開発

復旧、復興の手順・計画・フレーム

災害事象覚知手法

災害対応マネジメント手法

★…技術基準、ガイドライン等としての施策反映がなされたもの

I.2 全体俯瞰図から見る調査研究の

概要

改めて図・I.1を参照いただきたい。左上端の地震動の把握分析と左下端の津波襲来状況の把握を起点に、様々な分野の調査研究が左から右へ展開していく状況が示されている。それを縦に見ていくと分野の並びを読み取ることができる。大まかには上から順に、

- ・土砂災害、ダム、道路構造物、河川構造物（主として堤防）、宅地、各種建築物　＜主に地震動による被害＞
- ・下水道施設、都市域全般の被害状況、被災者の住宅確保、空港、港湾施設（含；防波堤）、漂流物、港湾関係の物流　＜地震動と津波による被害＞
- ・公園緑地、海岸保全施設（盛土被覆タイプ、胸壁、護岸）、建築物、河川堤防、道路橋、自然環境（津波影響、修復）、景観・歴史的市街地等　＜主に津波による被害＞

という分野を、一連の調査研究がカバーしていることがわかる。さらに、矢印でつながれた項目群を見ることで調査研究の展開を追跡することができ、また縦方向に線（矢印無し）でつながれた、あるいは破線で囲まれた項目群を見ることで、分野横断の連携状況を把握できる。

このような全体俯瞰図から、各調査研究項目の位置づけを把握できることはもちろん、例えば、調査研究項目間でさらに連携を充実させるべき組み合わせがないか、今後新たなカバーすべき分野があるかなどの吟味を行うことができる。また、別の大きな災害発生に際して、どのような調査研究体制を組むべきかを検討する際に、このような俯瞰図は有用な材料となろう。

この種の俯瞰図は、“地図”と似ていて、特定の目的のために作成するというよりも、全体俯瞰を可能にする基本的道具を調えること自体に必要性を認めて作成するという性格が濃い。したがって、図・I.1から得られる情報を手早く抽出して作業完了にするというようなことではなく、そこから様々に役立つ情報をその時々で引き出していくという利用スタンスが望ましい。

次節では、図・I.1活用の代表事例として、「調査研究の展開パターン」と「分野横断の調査研究連携」について理解を深めるための分析を示す。

I.3 全体俯瞰図を用いた分析の例

I.3.1 調査研究の展開パターン

前述のように図・I.1は、調査研究項目の左から右への連なりが対象分野ごとに何本も存在する状況を表現している。この連なりにおいて、調査研究の類型が変化するパターンを見ていく。図・I.1から最大公約数的パターンを抽出した図・I.3を参照されたい。一連の調査研究の中で、「震災を起こした事象の把握・分析」から「被害の実態把握、分析、メカニズム検討／データアーカイブ」という展開が全体の基軸となり、そこからさらに「危険事象予測、危険度評価手法」「外力設定法・基準」「構造物の設計基準」「新工法・手法の開発」「復旧、復興の手順・計画・フレーム」それぞれに向かって調査研究が展開する。このうち「外力設定法・基準」「構造物の設計基準」「新工法・手法の開発」は相互依存関係を持つ場合が多い。ここまでのつながりは明瞭で、調査研究の展開の“定型”をなすと表現できる。

技術基準やガイドライン等という施策反映が明示的になされたことを示す★マークも、上記の定型的展開の出口部分に多く付いており（特に「外力設定法・基準」「構造物の設計基準」「新工法・手法の開発」）、ここまでの調査研究の展開が、直接的な施策反映のために重要な役割を果たしていると言えそうである。

それに対して、「緊急対応、復旧、復興の実態把握」「災害事象覚知手法」「災害対応マネジメント手法」は、この定型展開とはやや距離がある。このうち「緊急対応、復旧、復興の実態把握」は、被害実態把握等の検討結果を受けて実施される面があるが、国総研の被害調査の対象が社会インフラ中心であること、被害状況と復旧・復興のプロセスとは一対一で対応するものではないことから、定型展開とのつながりは弱い。また、「災害事象覚知手法」「災害対応マネジメント手法」と定型部分との関係はさらに薄くなる。これは、災害対応マネジメント、災害事象覚知手法のいずれも、個々の災害事象を受けての対応と言うよりは、それらを包含して災害対応レベルの底上げを図るという性格を持つため、ハザードから発する調査研究の流れと直接的関係を持ちにくいからである。

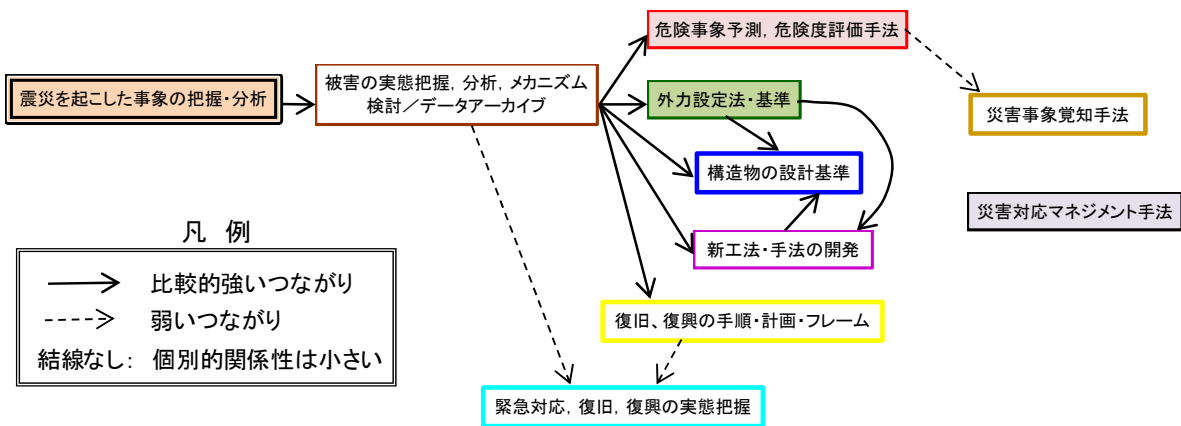


図- I.3 調査研究の展開における類型変転の代表的パターン

このような、定型展開とやや距離を置く調査研究類型は、★マークが現段階で付いていないことと相まって、その位置づけがあいまいとの印象を与えるかもしれない。しかし、たとえば、「緊急対応、復旧、復興の実態把握」の類型に属する被災者のための住宅確保や応急仮設住宅供給の取り組み実態、災害公営住宅の役割発揮状況、防災拠点の機能発揮状況、地域建設業の支援活動実態などに関する調査・分析（図- I.1 の中段、中央～右方に位置）は、被災者や被災地と密接な関係を持つという意味で有用な情報・知見を提供している。災害事象覚知手法を包含する災害対応マネジメント手法の検討も（図- I.1 では右端に位置する）、防災・減災施策におけるソフト面の強化やソフトーハードの一体化を進める上で、今後重要度がさらに増大していくはずである。

以上から、当該ハザードの把握・分析に発する比較的道筋が明確な“定型展開”は、「従前の技術体系においてさらに改善すべきことを当該災害から見出し、防災・減災の技術水準の向上とその実務への波及を達成する」という“PDCA サイクル回し”を担うもの、と言える。この際には、1 回前の PDCA サイクル回しがどのようなものであったかを理解して積み上げるという技術の継続性の確保が重要となる。その意味で、既往災害に際して行った展開と対比できるようにしておくことが大事である。

一方、定型展開とやや距離を置く調査研究類型については、現時点で直接的な施策反映に持って行きにくいことだけをもって軽視するのではなく、それが防災・減災策の拡充につながる可能性を見据えて取り組むことが大事である。拡充は、「緊急対応、復旧、復興の実態把握」「災害事象覚知手法」「災害対応マネジメ

ント手法」に発するものに限らず、次なる施策拡充に向けて新たな調査研究項目を開拓することがあって良い。ただし、この種の調査研究は、定型展開と違って成果の活用先が定まりにくい性格を持つので、常にその意義と位置づけを吟味するという姿勢が求められる。

以上の整理から、防災・減災のための技術水準を的確に向上させる定型展開と、施策の次なる拡充につながるための新たな展開をバランス良く行っていくこと、そのための調査研究のマネジメントが肝要と言える。

I.3.2 分野横断の調査研究連携

図- I.1 において、縦方向すなわち分野横断のつながり状況を見ていく。この図から、分野横断の結節には次の3種類すなわち、・ハザード起源、・事象メカニズム、・施策、に関する共通性があると言えそうである。

まず、ハザード起源の共通性は、東日本大震災について言えば、地震動と津波という2つのハザードから各分野の調査研究が展開しており、地震動と津波襲来状況に関する検討は、多くの分野に共通する起点となっていることを指す。一連の調査研究の起点に位置するこの結節点は、特に、各分野の外力設定と密接な関係を持つ。構造物は分野毎に求められる機能や外力作用状況を支配する条件が異なるので、甚大な被害をもたらす1つのハザードが生じたからと言って、各分野の外力設定を同じ方式で一律に見直すことにはならない。その一方、同種のハザードを起源とする外力を扱うがゆえに確保すべき共通性や整合性も存在する。この結節点での分野横断の吟味を通じて、外力設定検討における分野間の共通性を理解した上で、分野それぞれの独自性を検討するというやり方をとることは、技術を体系的・合理的に進展させる上で重要である。

本研究報告では、この点を考慮して、第Ⅲ部の被害調査編に「東日本大震災における地震・津波の外力・影響に関する共通的分析」という章（第1章）を、また、第Ⅳ部の研究成果編に「地震・津波の外力・影響の設定に関する共通的分析」という章（第1章）を設け、関係する分野が共通して必要とする分析・検討を行っている。さらにIV.1.4の「構造物の設計等に関わる津波外力設定の全体像」のところでは、一見すると津波外力算定手法が分野毎に発展してきているように見えるが、津波の構造物への作用に関する基本特性に照らすと実は、根幹のところでは互いに共通している部分があり、そこから、各分野の津波外力算定法を体系的に捉え直すことができると論じている。

2番目の「事象メカニズムの共通性」の代表例は液状化現象である。液状化現象は、東日本大震災において地震動により出現した、被災を起こす事象の1つであり、その影響は、道路構造物（特に、基礎や舗装）、河川堤防、宅地、下水道管きょという多分野に及んだ。その被害の態様と復旧および対策法には分野毎に違いはあるものの、被害の直接原因が液状化現象という点で共通している。図・I.1 上部の中央付近において縦方向に繋いでいる線は、「液状化に関する共通的分析」をコアに、関係する分野の調査研究内容が相互に関係性を持つことを示している。この例のように、様々な被災を起こす共通的事象が存在する場合、それに着目した分野横断連携をはかることが必要となる。

3番目の「施策に関する共通性」は、調査研究の“出口”が1つの施策パッケージに属することを意味する。すなわち、様々な調査研究の成果が、体系的に構成され1つの施策パッケージの推進に寄与する構図となることを求められる場合、それらの調査研究は“出口”が同じという共通性を持つことになる。その代表は、図・I.1の右下部に位置する、広く破線で囲われた領域「津波からの多重防護・減災システム」の調査研究群である。

東日本大震災のような大規模津波に備えるには、ハード整備だけでは限界があることから、ハード・ソフト施策を総動員する多重防護による減災システムの構築が必要である。これを達成するためには、性格の異なる様々な技術や方法を適切に組み合わせた包括的な施策展開の実施が求められる。このように、持つべき相互関係が明確な多数の成果の創出を求められる調査研究群の実施においては、着手段階からの連携が大事になる。このような連携のマネジメントを適切に行うために、「施策に関する共通性」に着目した調査研究群

の関係把握は有用である。本研究報告では、第Ⅴ部として「津波からの多重防護・減災システムの構築に向けた分野横断的取り組み」を設け、この共通性に根ざした分野横断の統合的調査研究がどのように実施されたかを、各分野の研究成果とは別に説明している。

以上の「津波からの多重防護・減災システム」の調査研究群領域の右下方には、津波により影響を受けた自然環境や被災した歴史的市街地などの地域資源を、復旧・復興のプロセスにきちんと組み込んで再生していくことに役立つ調査研究群が示されている。

分野横断の連携を促す以上3種の共通性以外に、たとえば、「場の共通性」も考えられる。これには、1つの場所に異種のインフラが存在し、それらの被害が相互に影響を与える場合が考えられる。

I.4 まとめ

以上に見てきたように、広範な調査研究の内容を図・I.1のような図に表現することで、調査研究の展開パターンを把握・確認することができ、個々の調査研究の位置づけの明確化に役立ち、その進め方の改善について知見を得ることができる。また、全体俯瞰図を用いて各分野の調査研究の展開を横断的に関連づけることは、技術展開の合理化・体系化を一層進める上でも、包括的な施策推進に資するよう調査研究の成果を最大化する上でも有用である。

全体俯瞰には、ここで示した方法に限らず、様々な方法が試されて良い。重要なことは、広範で、しかも相互に密接な関係を持ちうる調査研究の推進や結果の評価、次の調査研究への改善方策の具体化を図るために、それに適した道具を工夫し、活用して行くことである。