

2016年熊本地震における自治体の震後対応に関する調査

山本 一敏¹・後藤 洋三²・柿本 竜治³・山本 幸⁴

¹正会員 テクニカルリンク(株) (〒230-0051 横浜市鶴見区中央 3-2-1)
E-mail: yama1909@aol.com

²正会員 開発虎ノ門コンサルタント(株) (〒170-0005 東京都豊島区南大塚 3-20-6)
E-mail: gotoyozo@mti.biglobe.ne.jp

³正会員 熊本大学大学院教授 先端科学研究部 (〒860-8555 熊本県熊本市中央町黒髪 2-39-1)
E-mail: kakimoto@kumamoto-u.ac.jp

⁴正会員 (株)東京建設コンサルタント九州支社 (〒862-0954 熊本県熊本市中央区神水 1-8-8)
E-mail: yamamoto-m@tokencon.co.jp

2016年熊本地震の被災地の自治体の技術職員と建設業従業員にインタビューとアンケートを実施し、地震発生時の緊急対応と応急復旧活動の実態と両者の連携協力関係の課題を調査した。技術職員の不足や技術と経験が不十分である等の理由から 2/3 程度の施設で被災規模の把握に 2 週間以上を要していた。BCP や震災対策のマニュアルを作成と訓練、管理施設の資料の整備、外部への支援要請が不十分であった管理組織もあり、限られた技術職員で社会インフラ施設の機能を迅速に回復するためには、これらの改善が必要である。

Key Words: 2016 Kumamoto earthquake, local government, interview, questionnaire, emergency correspondence

1. はじめに

大規模な地震によって社会インフラ施設に大きな被害が発生した場合、地域住民の生活を支え早期の復旧、復興を実現するために、社会インフラ施設の機能を迅速に回復することが重要である。そのためには被災地の自治体と地元の建設業者等が協力して、限られた資源を最大限に活用する必要がある。このような観点から、著者らは土木学会地震工学委員会に「2016年熊本地震における建設技術者の緊急対応に関する調査」小委員会（委員長：後藤洋三）を設置し、2016年熊本地震の被災地の自治体の社会インフラ施設を管理する技術職員と建設業従業員にインタビューとアンケートを実施して地震発生時の緊急対応と応急復旧活動の実態と両者の連携協力関係の課題を調査した。インタビューの結果については既に一部を報告¹⁾²⁾³⁾しているが、本稿は自治体へのアンケートを中心に、インタビューの結果も併せて取りまとめたものである。アンケートの項目は「震前対策」、

「外部への支援要請」、「災害情報の入手」、「応急復旧の実施」、「災害査定への対応」である。特に、技術職員の震後の業務に着目し、時系列で推移する業務の把握を試みた。

なお本稿では、建設業者等とは建設業、管工事業、造園業、機械や設備の施設設置業者、およびその業界団体とし、建設コンサルタント等とは建設コンサルタント、測量業者、地質調査業者、情報処理業者、およびその業界団体とする。

2. 既往の調査研究

2016年熊本地震については、厚生労働省・平成28年(2016年)熊本地震水道施設被害等現地調査団⁴⁾が水道の被害状況、初動体制、応急給水、応急復旧、調査結果から得られた教訓をまとめている。また、公益財団法人日本下水道新技術機構⁵⁾は熊本県内の31公共団体にアンケートとヒアリング調査をし、27%がBCPに沿って行動できなかったこと、その原因として他に優先順位が高い業務があった、BCPを理解していなかったと整理している。自治体では、熊本県⁶⁾、熊本市⁷⁾、益城町⁸⁾が職員へ

のアンケートなどに基づいて震災対応の検証報告書を作成し、課題と教訓を整理している。

沼田ら⁹⁾は東日本大震災における石巻市と福島県矢吹町の職員、2016年熊本地震の熊本市職員、関東・東北豪雨における常総市職員の災害対応業務をアンケートと業務記録から調査し、48種の業務に分類したフレームワークを構築した。そして、フレームワークの適用で48種の災害対応業務による全体的負荷が把握でき、限られた人的資源配分の優先順位付けが可能になることを示している。

しかし、これらは技術職員の業務内容を定量的に把握していない⁴⁾、自治体の業務全般を対象としているため社会インフラ施設を管理する技術職員の特有の業務の課題と支援組織との協働の課題を把握していない^{6)~9)}のものであった。このため、地震後の技術職員に特有の業務と建設業者、コンサルタント等との協働関係を定量的に把握するため、インタビューとアンケートを実施した。

3. 調査対象および調査方法

調査対象は、表-1に示す2016年熊本地震で大きな被害を受けた自治体の社会インフラ施設を管理する24の組織である。アンケートは社会インフラ施設を管理する自治体の組織を対象とし、同じ自治体内でも管理する土木施設により地震後の対応が異なるため、道路（橋梁、カルバート等の構造物を含む）、河川、水道、下水とい

表-1 対象とする自治体と施設

自治体名	管 理 施 設			
	道路	河川	水道	下水
熊本県土木部（本庁）	○	○		○
熊本県阿蘇地域振興局	○	○		
熊本県上益城地域振興局	○	○		
熊本市	○	○	○	○
嘉島町	○	○		○
益城町	○	○	○	○
西原村	○	○	○	
南阿蘇村	○	○	○	

表-2 対象とする基礎自治体の人口と被災概要

自治体名	人口(人)	死者(直接)(人)	住宅全壊(棟)	最大避難者(人)
熊本市	738,063	6	5,765	110,750
嘉島町	9,195	3	300	2,767
益城町	34,499	20	3,026	16,050
西原村	7,049	5	513	1,809
南阿蘇村	11,619	16	697	3,043

った施設の管理組織ごとに回答をお願いした。アンケートを2020年2月に配布し、郵送で回収した。回収率は100%である。2016年熊本地震当時の担当者が異動となっている管理組織もあったが、この場合アンケート実施時の管理組織から当時の担当者にお問い合わせをしていただいた。

熊本県土木部は県の本庁であり、社会インフラ施設を直接管理するのではなく、阿蘇地域振興局や益城地域振興局といった地域振興局を通じて社会インフラ施設を管理している。熊本市は政令指定都市であり、熊本市内で自治体が管理する社会インフラ施設は全て熊本市の管理となっている。

アンケートで対象とした施設は道路、河川、水道、下水であるが、水道と下水は、ほぼ基礎自治体の管理となっている。嘉島町には各戸が井戸から給水しているため町営の水道がなく、西原村と南阿蘇村には各戸が浄化槽を設置しているので村営の下水道がない。

表-2に対象とする基礎自治体の人口と被災概要を示す。熊本市は人口が突出しているが、人口比で見ると他の基礎自治体の死者、住宅全壊、最大避難者数が大きい。社会インフラ施設は主に土木の技術職員によって管理されているが、規模の小さい基礎自治体では土木の技術職員が少なく、自治体によっては事務職員が管理していたり、社会インフラ施設以外の業務を兼務しているところもある。

表-3にアンケートの項目と内容を示す。表-3の1~5の項目については選択式で、6~7の項目については4月14日~5月1日（前震4月14日21時26分、本震4月16日1時25分）の各日における割合を10%単位で記述していただいた。なお、アンケートで回答がなかった箇所は欠落データとして扱い、回答率を算出する際の全体数に含めていない。

表-3 アンケートの項目と内容

No.	質問項目	回答方式	内 容
1	震前対策	選択式	防災計画、BCP、災害時の協定、管理施設の資料整備、防災訓練
2	外部への支援要請		行政機関等、建設業者等、建設コンサルタント等への支援要請と内容
3	被災情報の入手		被災情報の入手方法と入手に要した時間、障害事項、広報
4	応急復旧の実施		応急復旧の実施者、優先順位の設定、広報
5	災害査定への対応		災害査定への対応の実施者、負担の程度、応急復旧への影響と原因
6	技術職員の実施業務		応急復旧における技術職員の業務の割合
7	被災情報の入手		記述式

4. 震前対策

(1) 防災計画, BCP

図-1 に管理施設を対象とした BCP, 震災対策のマニュアルの有無を示す。グラフ中の数字は回答数である。すべての自治体で地域防災計画は作成されていたが、管理施設を対象とした具体的な BCP, 震災対策のマニュアルについては全体で 30%程度の作成に留まっていた。下水では BCP が 100%作成されていたが、2009 年に国土交通省が「下水道 BCP 策定マニュアル(地震編)～第1版～」を策定して、BCP の作成を推進してきたためと考えられる。道路、河川、水道では管理施設を対象とした BCP, 震災対策のマニュアルの整備は進んでいなかった。

図-2 に 2016 年熊本地震発生時の地域防災計画, BCP, 震災対策のマニュアルに対する技術職員の理解について示す。十分に理解されているとの回答は全体で 1/3 に留まり、一部の技術職員だけに理解されていたとの回答が多かった。施設による相違はみられなかった。特に、地域防災計画は膨大な量があるため、あまり読まれていないようである。図-3 に熊本地震発生時の防災計画, BCP, 震災対策のマニュアルの活用を示すが、非常に役に立ったとの回答は 1/8 に留まり、一部役に立ったとの回答が

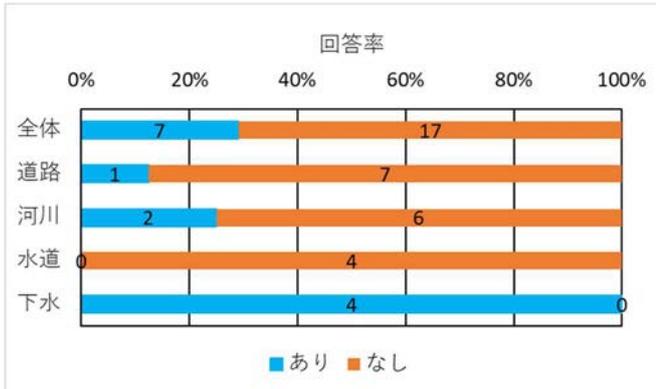


図-1 管理施設を対象とした BCP, 震災対策のマニュアルの有無

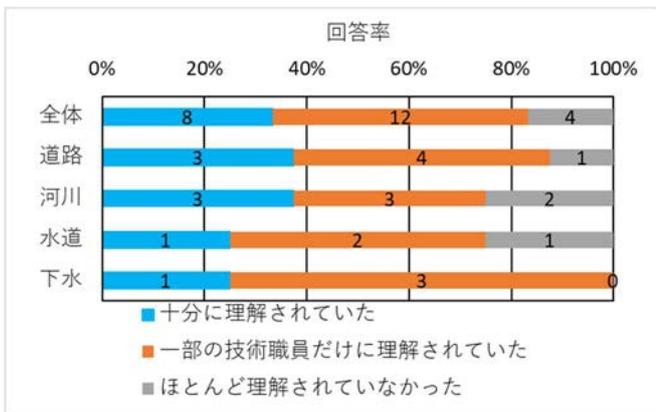


図-2 2016 年熊本地震発生時の地域防災計画, BCP, 震災対策のマニュアルに対する技術職員の理解

多かった。BCP が整備されていた下水においても、図-2, 3 から推察されるように BCP が十分に理解され活用されたとは必ずしも言えないが、2016 年熊本地震を教訓にして、地震後に職員が実施すべき業務を BCP の概要版としてまとめ、事務所に掲示して職員の理解を進めている管理組織もあった。

(2) 災害時の協定

自治体と建設業者等との災害時応援協定(以下、災害時の協定)については、全ての自治体で締結されていたが、2016 年熊本地震当時、災害時の協定が締結されていることを職員が認識していない自治体もあった。災害時の協定では、災害直後に自治体の要請に応じて建設業者等が被災調査や応急復旧に従事することが定められているが、どうしても未契約のまま被災調査や応急復旧に従事することになる。作業中に事故の発生も懸念されるが、インタビューによると、災害時の協定でこのような未契約時の建設業者等の事故補償を定めているところは皆無であった。この点は、自治体でも問題意識を持っている管理組織もあったが、調査時点で具体的な対策をしている自治体はなかった。

図-4 に災害時の協定への技術職員の理解について示

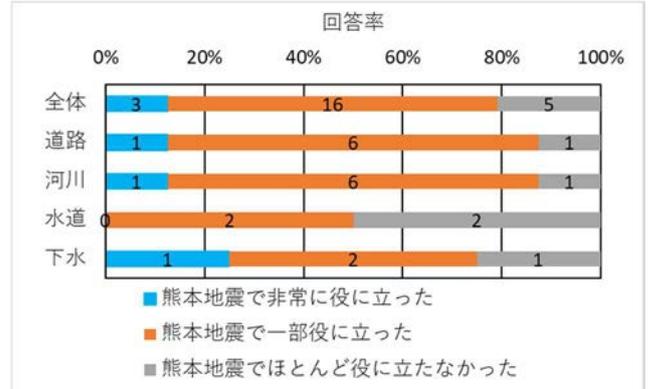


図-3 2016 年熊本地震発生時の防災計画, BCP, 震災対策のマニュアルの活用

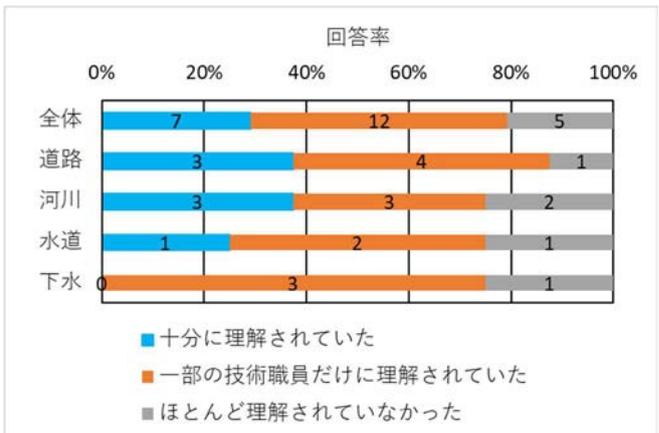


図-4 災害時の協定への技術職員の理解

すが、十分に理解されているとの回答は全体で30%程度に留まっていた。一部の技術職員に理解されていたとの回答が多く、下水では十分に理解されているとの回答はなかった。災害時の協定では建設業者等は自治体の要請に応じて活動することになっているが、細部を規定しない大まかなものとなっている。自治体の被害が甚大で建設業者等に支援要請を出せない場合、災害時の協定では建設業者等は活動できない。しかし、インタビューによると自治体、建設業者等ともに災害があれば当然協力して対応するとの意識が強く、災害時の協定の規定に対する関心は高くなかったのかもしれない。

図-5 に災害時の協定の活用について示すが、非常に役に立ったとの回答は全体で2/3にのぼり、災害時の協定が高く評価されている。特に下水では全ての管理組織で非常に役に立ったと回答している。

2013年6月に道路法が改訂され、「道路法等の一部を改正する法律」、第22条2で災害時の維持・修繕に関する協定制度が道路法上に位置付けられ、維持修繕協定を結んでおけば災害時に建設業者が道路管理者による個別承認なしに復旧作業を行うことが可能となった。

この維持修繕協定を締結している自治体はなかったが、道路を管理する組織の維持修繕協定に対する認識を図-6

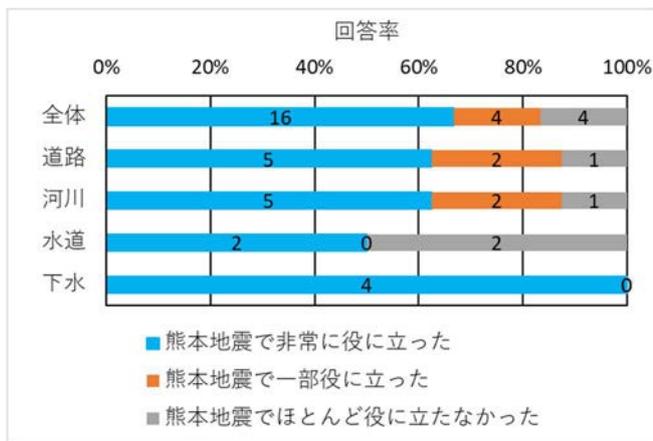


図-5 熊本地震発生時の災害時の協定の活用

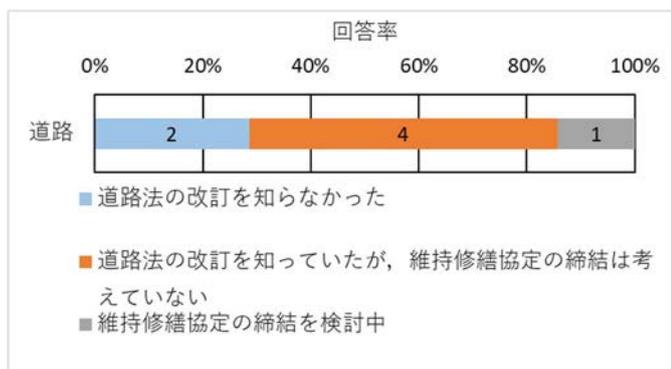


図-6 道路を管理する組織の道路法における維持修繕協定に対する認識

に示す。30%程度が道路法の改訂を知らなかった、60%程度が維持修繕協定の締結を考えていないとの回答であった。維持修繕協定の締結を検討しているのはわずかに1管理組織にすぎない。維持修繕協定の締結を考えていない理由としては、「自治体と民間団体との災害時の協定で十分であり、必要性がなかった」、「道路管理者による個別承認なしに復旧作業をさせることに不安があった」が挙げられている。

(3) 管理施設の資料の整備と教育訓練

被災時に管理施設の被災状況を把握し復旧する際に、管理施設の資料（台帳、図面、設計図書等）が必要であり、管理施設の資料がない場合、復旧が大幅に遅れる可能性がある。また、資料を電子化していても、事務所で大判の図面の出力ができないと現場で使えない事態も想定される。図-7 に熊本地震発生時の管理施設の資料の整備状況について示す。全体では半数が必要な資料が電子化され、1/4で大判の図面を庁舎で出力できるようになっていた。水道、下水では電子化が進んでいる。すぐに利用できるような整理がされていなかったのは1/6であった。管理施設の資料の整備は震前対策の基本事項であり、日常の施設の維持管理においても必要であるため、早急に管理施設の資料の整備を進めることが望まれる。



図-7 熊本地震発生時の管理施設の資料（台帳、図面、設計図書等）の整備状況

図-8に熊本地震より以前の防災に関する教育訓練について示す。震災を対象とした防災に関する教育訓練を実施していた管理組織は1/2以下であったが、住民が主体となって行政が協力する形で震災訓練を毎年実施している自治体もあった。熊本では震災を想定した教育訓練については実施していなくても水害に対する教育訓練を実施しているところが多かった。震災を対象としたものでなくても、全体の55%程度で防災に関する教育訓練が役に立ったと回答しているが、20%程度で防災に関する教育訓練を実施していなかった。

5. 地震後の対応

(1) 外部への支援要請

図-9に他の機関（国，県，事業団，公益社団法人，他の市町村）に支援要請について示す。全体では60%以上が「必要な機関へ迅速に支援を要請できた」と回答しており、比較的迅速な支援要請ができています。ただし、インタビューによるとこの支援要請は必ずしも正式なものではなく、被災状況などについて他の行政機関などと連絡を取り合う中で、事実上の支援要請を行っていたことが多かった。また、支援要請が遅れても、TEC-FORCE，水道協会，下水道協会等のプッシュ型支援を受けて問題が生じず、必要な機関へ支援要請が遅れ応急復旧が遅れ



図-8 熊本地震より以前の防災に関する教育訓練

た機関は10%未満であった。特に水道と下水では必要な機関へ支援要請が遅れ応急復旧が遅れた機関はなかったが、これは自治体間、水道協会と下水道協会の支援体制が確立されているためと考えられる。

図-10に建設業者等への支援要請について示す。建設業者等への支援依頼は早い段階で行われていた。災害時の協定では建設業者等は自治体の要請に応じて活動することになっているが、インタビューによると日常的に接している建設業者等の中には支援要請を待たずに自治体に出向き、支援活動を開始することも少なくなかった。また、前述の災害協定を締結していることを職員が認識していない自治体においても、災害協定を結んでいる自治体と同様に支援要請がされ、建設業者等が対応していた。これらは、自治体、建設業者等ともに災害があれば当然協力して対応するとの意識が強かったためと考えられる。

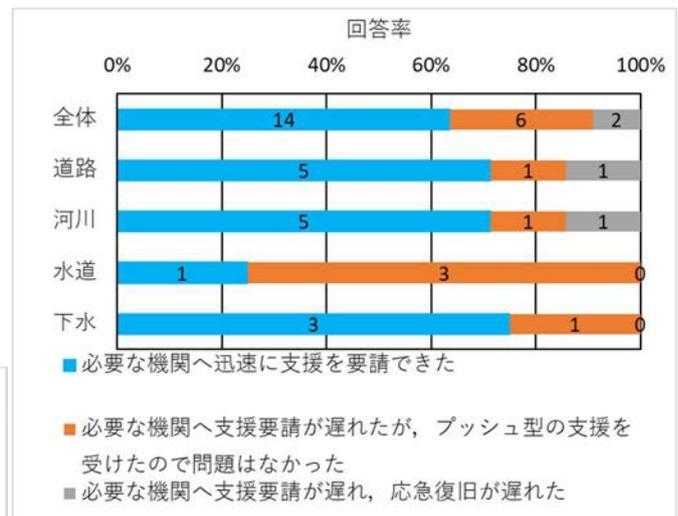


図-9 他の機関（国，県，事業団，公益社団法人，他の市町村）への支援要請

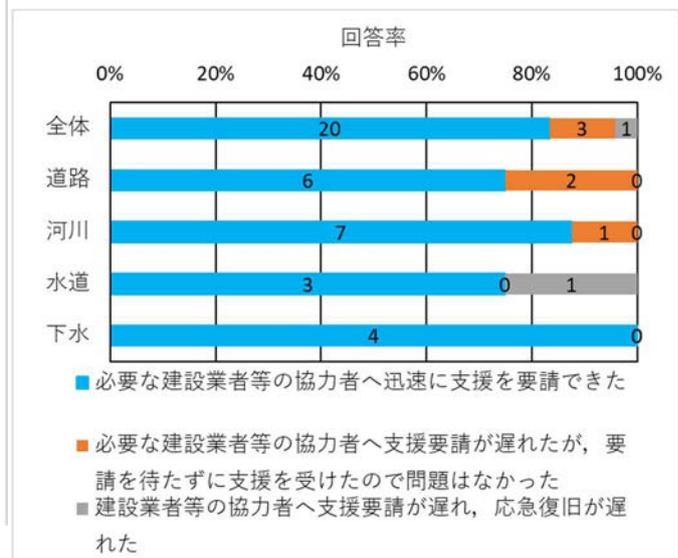


図-10 建設業者等への支援要請

管理施設に対する日常の維持補修に関して業者と維持管理契約（道路法の維持修繕協定と異なり、道路管理者の個別指示に基づいて維持補修をし、後で精算する契約）を結び、その都度契約を結ばなくても迅速に補修が行える体制となっている施設があったが、維持管理契約を結んでいる施設では、最初に維持管理契約を結んでいる業者に支援依頼をしていた。しかし、図-11 に示すように、維持管理契約の業務と災害時の協定に基づく業務を明確に分離し建設業者等も理解している機関は少なかった。インタビューによると維持管理契約を結んでいる業者に支援依頼の後、災害時の協定に基づく支援要請も行われ2系統の支援依頼が混乱の原因となることもあった。

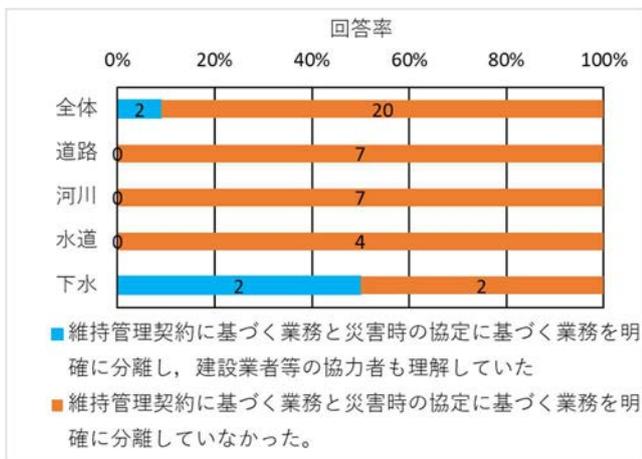


図-11 維持管理契約と災害時の協定に基づく業務の分離

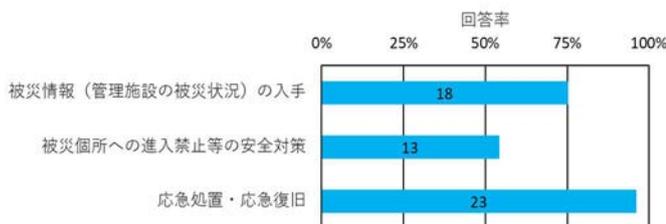


図-12 建設業者等の協力者への支援要請の内容

図-12 に全管理組織の建設業者等への支援要請の内容について複数回答してもらったものを示すが、「応急処置・応急復旧」がほぼ100%となっているが、「被災情報（管理施設の被災状況）の入手」、「被災箇所への進入禁止等の安全対策」も半数以上を占める。

図-13 に建設コンサルタント等への支援要請について示すが、90%以上の機関で「必要な建設コンサルタント等へ迅速に支援を要請できた」との回答となっており、要請が遅れて復旧に影響を及ぼしたと考える管理組織は少数であった。ただし、後述する図-24 の災害情報の入手先の割合に示すように、建設コンサルタント等の活動の立ち上がりは建設業者等よりも2日程度遅れている。

図-14 の全管理組織の支援要請の内容を複数回答してもらったものを示すが、すべての機関で「被災情報（管理施設の被災状況）の入手」を要請している。半数以上が要請しているものをみても、「測量」、「地質調査」、「被災原因の分析」、「応急復旧工法の検討」、「本復旧工法の検討」、「災害査定への対応」と多岐にわたっていることがわかる。

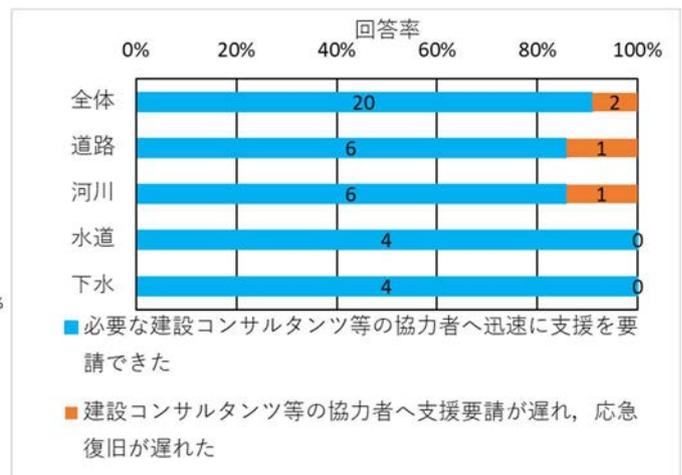


図-13 建設コンサルタント等への支援要請

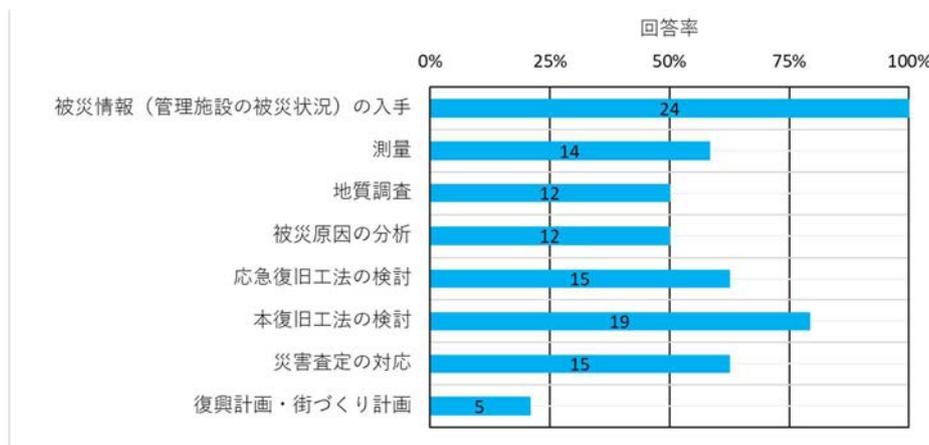


図-14 建設コンサルタント等への支援要請の内容

(2) 被災情報の入手

図-15には、全管理組織の被災情報（管理施設全体の被災状況）の入手先を熊本県と基礎自治体に分けて複数回答してもらったものを示す。被災情報を収集するための被災調査は自治体の技術職員が主体となって実施しているが、「他の機関（国、県、事業団、公益社団法人、他の市町村）の被災調査」、「地域住民からの情報提供」も多い。熊本県ではこれらに加えて、建設業者等、建設コンサルタント、警察、消防、自衛隊、消防団からの情報提供が基礎自治体よりも多くなっている。熊本県は基礎自治体と比較して幅広く被災情報を収集したことになる。

インタビューによると、主要な道路、水道の水源や幹線のような重要度の高い施設については、技術職員が被災調査を優先的に実施するものの、生活道路や給水管には被災調査の手が回らず住民からの修理の要望によって被災情報を得る場合も多かった。

管理施設の機能を早期に回復するためには、おおよその被災規模を迅速に把握し、支援を得て優先順位を定めて対応することが重要であるが、図-16を見ると2/3程度の管理組織が被災規模のおおよその把握に2週間以上を要している。道路が寸断され、被災調査が困難であった箇所も少なくないが、被害の全体像の把握が遅れると、外部への支援要請が遅れ、被害が不明であることが被害

がないことと誤解されたり、復旧の優先順位の判断を誤り、社会インフラ施設の機能回復に影響を与えた可能性がある。

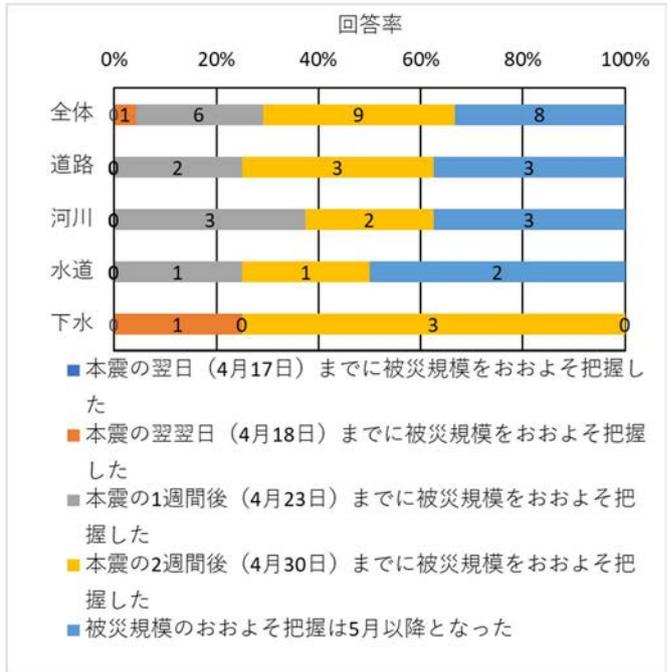
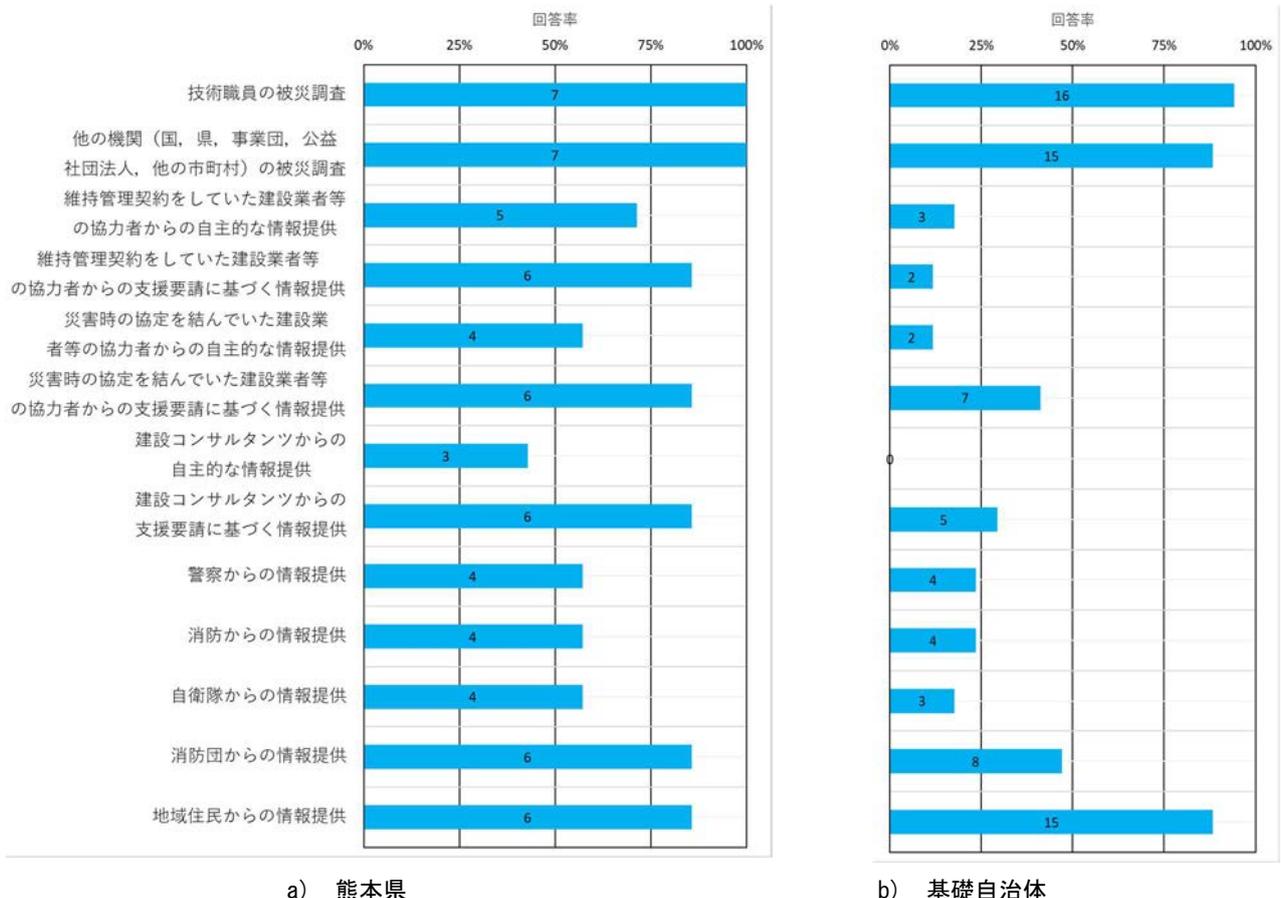


図-16 管理施設の被災規模のおおよその把握した時期



a) 熊本県

b) 基礎自治体

図-15 被災情報（管理施設全体の被災状況）の入手先

図-17 に全管理組織における被災情報（管理施設全体の被災状況）を入手する際に障害となった要因について、複数回答してもらったものを示すが、「技術職員の不足」、「技術職員を他の震災対策業務に割り当てなければならなかった」、「技術職員の被災調査に関する技術と経験が不十分」といった、被災調査で主体とならなければならない技術職員の課題を挙げていることが多い。

インタビューによると、電子化された管理施設の資料と被災情報を組み合わせて管理する、災害情報システムを運用していた自治体もあったが、システムの容量が不足したり、データ入力が外部依存でデータ入力に時間がかかったり、通信速度が遅かったりして、十分に活用できなかった災害情報システムが多かった。

(3) 応急復旧の実施

図-18 に全管理組織における応急復旧の実施者について、複数回答してもらったものを示す。

「災害時の協定を結んでいた建設業者等の協力者」と「技術職員」が主体となって応急復旧が実施され、「他の機関（国，県，事業団，公益社団法人，他の市町村）」、「維持管理契約をしていた建設業者等の協力者」がこれに続く。ここで、「技術職員」の応急復旧には、自らの作業だけでなく、建設業者等の指示，監督も含まれる。また、「消防団」，「地域住民」が応急復旧を実施した自治体もある。インタビューによると，東日本大震災で被災した自治体の支援をした技術職員にはこの経験が災害査定に留まらず復旧，復興事業において非常に役に立ったようである。

図-19 を見ると，応急復旧の優先順位については，あらかじめ優先順位を設定して実施している管理組織がほとんどであり，全体 40%程度が応急復旧の優先順位の設定し，ほぼその通りに実施している。しかし，半数以上で応急復旧の優先順位の設定したが度々変更が必要となっている。

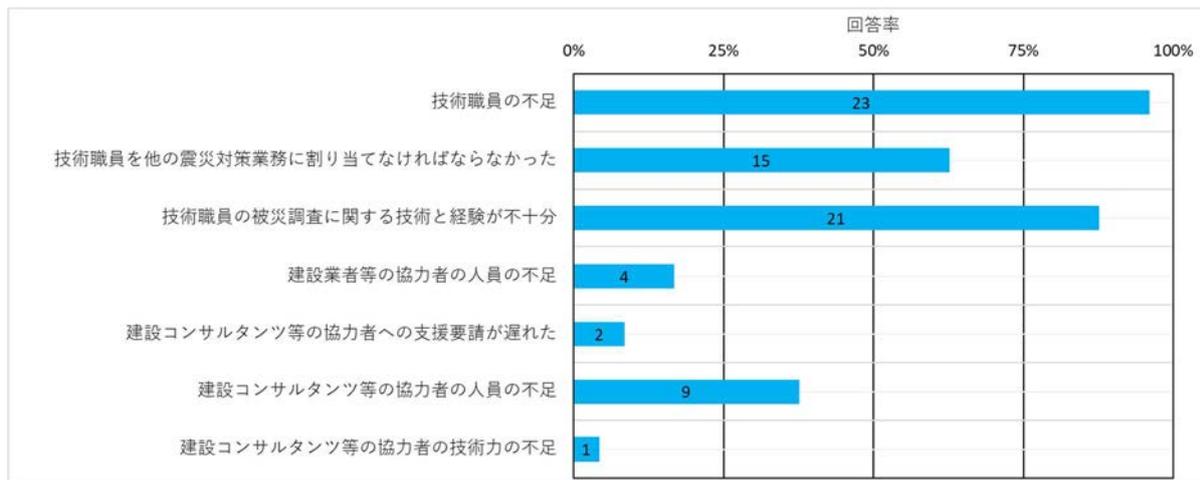


図-17 被災情報（管理施設全体の被災状況）を入手する際の障害

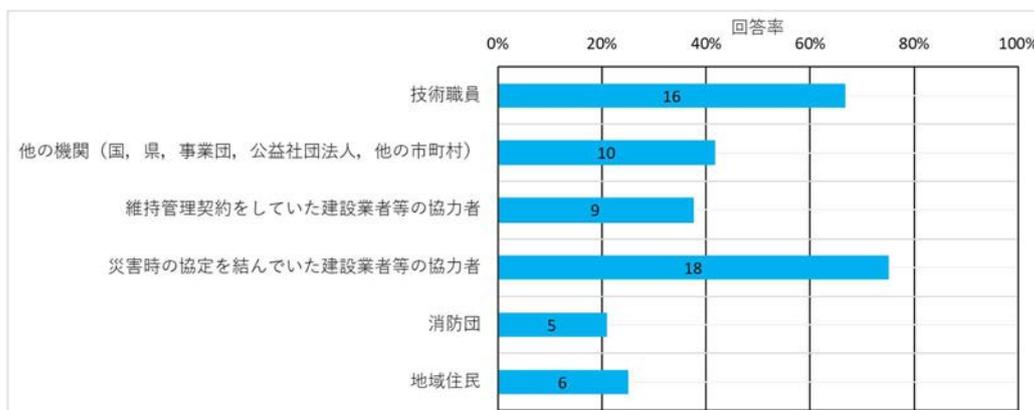


図-18 応急復旧の実施者

応急復旧においては、現場での迅速な判断が求められるが、図-20 を見ると応急復旧における優先順位や工法の選定について熊本地震発生後に技術職員が判断できる範囲を指示し、現場でのできる限り迅速な判断ができるように努めている管理組織が60%以上であった。また、完全に現場の担当者の判断に委ね報告だけ求めることにした管理組織も少なくなかった。

(4) 災害査定への対応

災害査定への対応は復旧財源に直結するため、自治体にとっては神経を使う業務であり、震災の極めて多忙な時期に技術職員の負担となることが懸念された。

応急復旧（4月14日～5月1日）期と5月以降に分けて災害査定への負担について質問したところ、図-21、22に示すように、「災害査定への作業が障害となって、応急復旧等の業務が遅れた」との回答はいずれも20%以下で応

急復旧等の業務が遅れた管理組織は少数であった。ただし、インタビューによると、国土交通省や他の自治体から全面的に支援を受けたり、査定のチームと復旧のチームを完全に分けて対応した自治体もあった。これが、災害査定が復旧のチームの活動にあまり影響を与えなかったとの回答となっている可能性がある。災害査定への対応で多くの労力が費やされているが、被災した自治体の技術職員の負担を軽減する対策はある程度とられていたと考えられる。

災害査定への対応は技術職員が主体となって、他の機関（国、県、事業団、公益社団法人、他の市町村）、建設コンサルタント等、建設業者等の協力を得て進められているが、災害査定の作業が障害となって応急復旧等の業務が遅れた理由としては、技術職員の不足、技術と経験の不足が挙げられている。

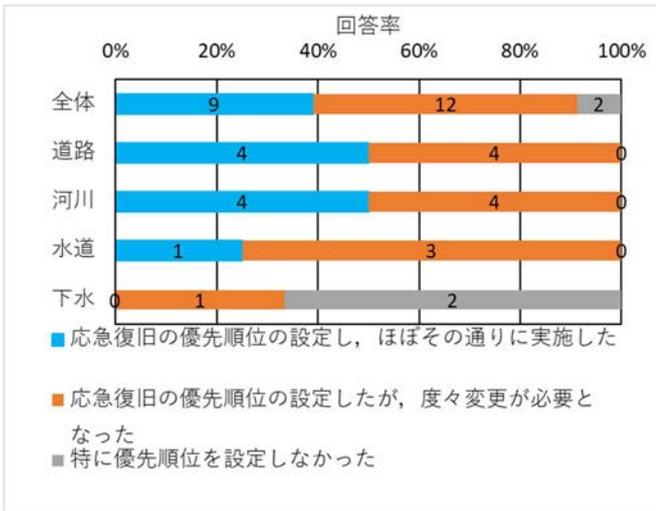


図-19 応急復旧の優先順位の設定

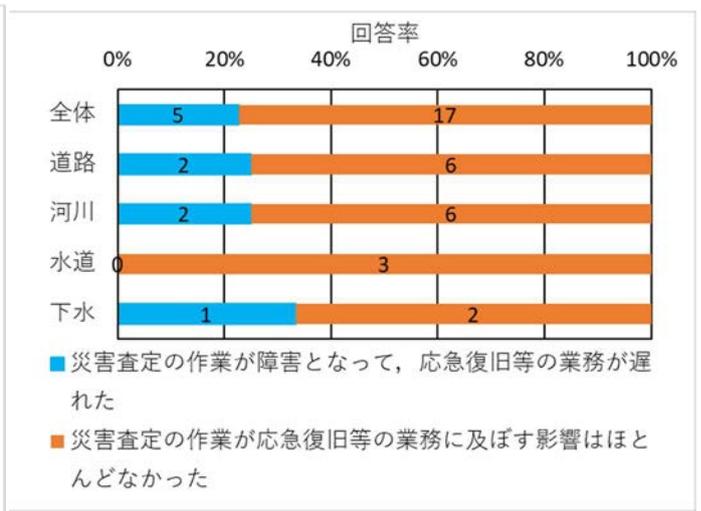


図-21 応急復旧（4月14日～5月1日）期における災害査定への負担

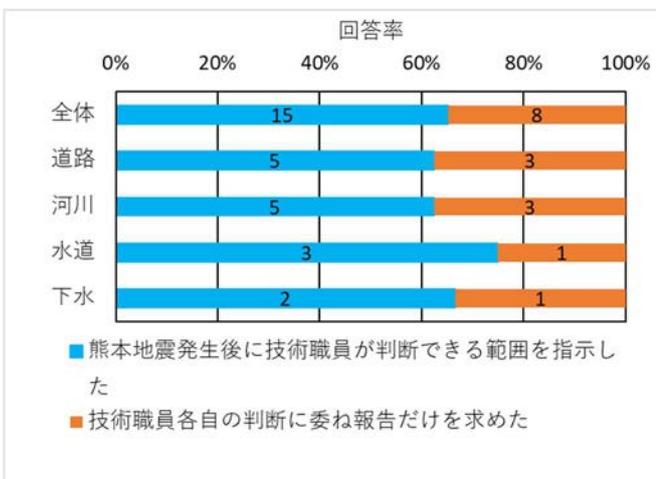


図-20 応急復旧における優先順位や工法の選定

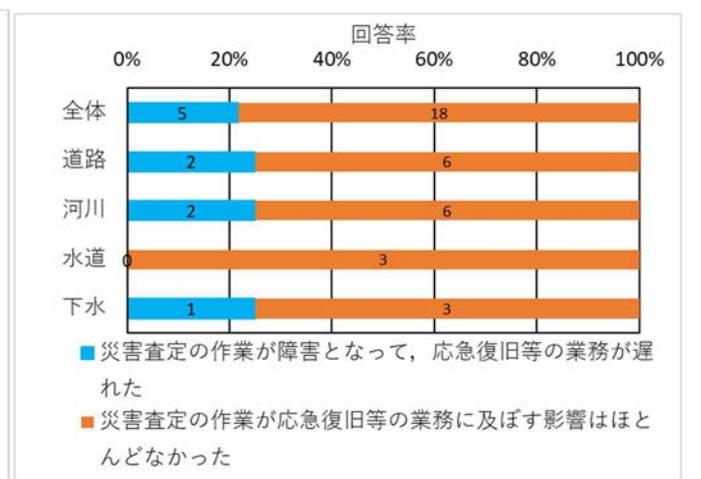


図-22 5月以降の災害査定への負担

6. 技術職員の実施業務と被災情報の入手

社会インフラ施設を管理する技術職員は、地震直後から限られた人員と時間で様々な膨大な業務を担うことが求められる。技術職員が4月14日～5月1日の各日における業務と被災情報（管理施設全体の被災状況）の入手先の割合について記述してもらった。正確な記録は残っていないため、当時の担当者に記憶をたどってもらい、可能な範囲で10%単位で記述していただいた。このため、必ずしも正確とは言えないものの、当時のおおよその状況を把握することはできると考える。回答をいただいた管理組織は熊本県4組織、基礎自治体12組織で合計16組織である。施設種別では、道路6組織、河川7組織、水道4組織、下水3組織である。

図-23に4月14日～5月1日の各日における業務の割合を管理組織数で平均したもので示す。図-23 a)の全体について見ると、地震直後は「現場での管理施設の被災状況の確認、判定」が多く、「職員の安否確認、参集の確認」、「建設業者等への連絡、会議」、「現場での復旧作業」が続く。「職員の安否確認、参集の確認」は3日ほどで収束し「現場での管理施設の被災状況の確認、判定」も次第に割合が減少するが、「現場での復旧作業」、「住民への対応（電話、Mail、SNS含む）」、「建設コンサルタント等への連絡、会議」が急増している。

図-24に4月14日～5月1日の各日における被災情報の入手先の割合を管理組織数で平均したものを示すが、「技術職員の現場での調査」が次第に減少しているのは、「建設コンサルタント等の調査」に移行しているためと考えられる。ただし、建設コンサルタント等の活動の立ち上がりは建設業者等よりも2日程度遅れ、4月16日の本震から1週間程度をかけて割合が増加している。「建設コンサルタント等の調査」の立ち上がりの遅れが、2/3程度の管理組織で被災規模のおおよその把握に2週間以上を要した原因の一つと考えられる。

図-23 b), c)に示す業務の割合を熊本県と基礎自治体と比較すると、地震後数日たつと基礎自治体は「現場での復旧作業」と「住民への対応（電話、Mail、SNS含む）」の割合が高くなっている。技術職員の「住民への対応（電話、Mail、SNS含む）」は身の回りの生活道路、給水管等の修理の依頼が少なくなく、これは住民からの被災情報の入手となるが、対応に忙殺される面もある。

図-23 d)～g)に示す業務の割合を施設種別で比較すると、水道と下水で「現場での復旧作業」の割合が高くなっている。

図-24 b), c)に示す被災情報の入手先を熊本県と基礎自治体と比較すると、基礎自治体は「住民」がやや多く、「建設業者等の調査」が少ない。熊本県、基礎自治体ともに消防、警察、消防団からの被災情報を入手している

が、割合は少なかった。

図-24 d)～g)に示す被災情報の入手先を施設種別で比較すると、道路と河川は「建設コンサルタント等の調査」が高く、「支援自治体およびその協力者」が低い。逆に水道と下水では「支援自治体およびその協力者」が高い。なお、支援自治体、国の機関で「およびその協力者」としているのは、建設業者等の協力者を伴って現場に入る場合があるためである。

社会インフラ施設の機能を震後に迅速に回復するため、技術職員は管理する施設の被災調査や応急対策に専念することが望まれるが、インタビューによると、住民対応（避難所運営、支援物資の受け入れ、住民からの要望の受付等）を行った自治体もある。中には、技術職員の本震直後の業務は住民対応が中心という自治体もあった。規模の小さい自治体ほど技術職員が限られ、管理する施設の被災調査や応急対策に専念できない傾向にあった。技術職員が管理する施設の被災調査や応急対策に専念できないことが、社会インフラ施設の機能回復に影響を与えたことが考えられる。

被災規模を迅速に把握するためには、自治体の技術職員は限られており、国の機関、支援自治体、建設コンサルタント等、建設業者等といった外部支援者に地震直後に被災調査を要請することが必要となる。しかし、地震直後の混乱の中での的確に支援を求めることが困難な事態も考えられるため、管理施設の資料をあらかじめ整理し、何を、どのように、どのような順番で調査すればよいかを定めた計画書を事前に作成し、外部に支援を求められるようにすることが考えられる。地震直後に必要な支援を外部に求め、迅速に被災調査と応急、復旧処置に執りかかるとともに、入念な計画とそれを実現可能にする教育訓練が必要である。なお、外部支援者の中で建設業者等や建設コンサルタント等においても、被災調査や被災程度の判定を経験している技術者は限られており、教育訓練や経験者の登録等が望まれる。

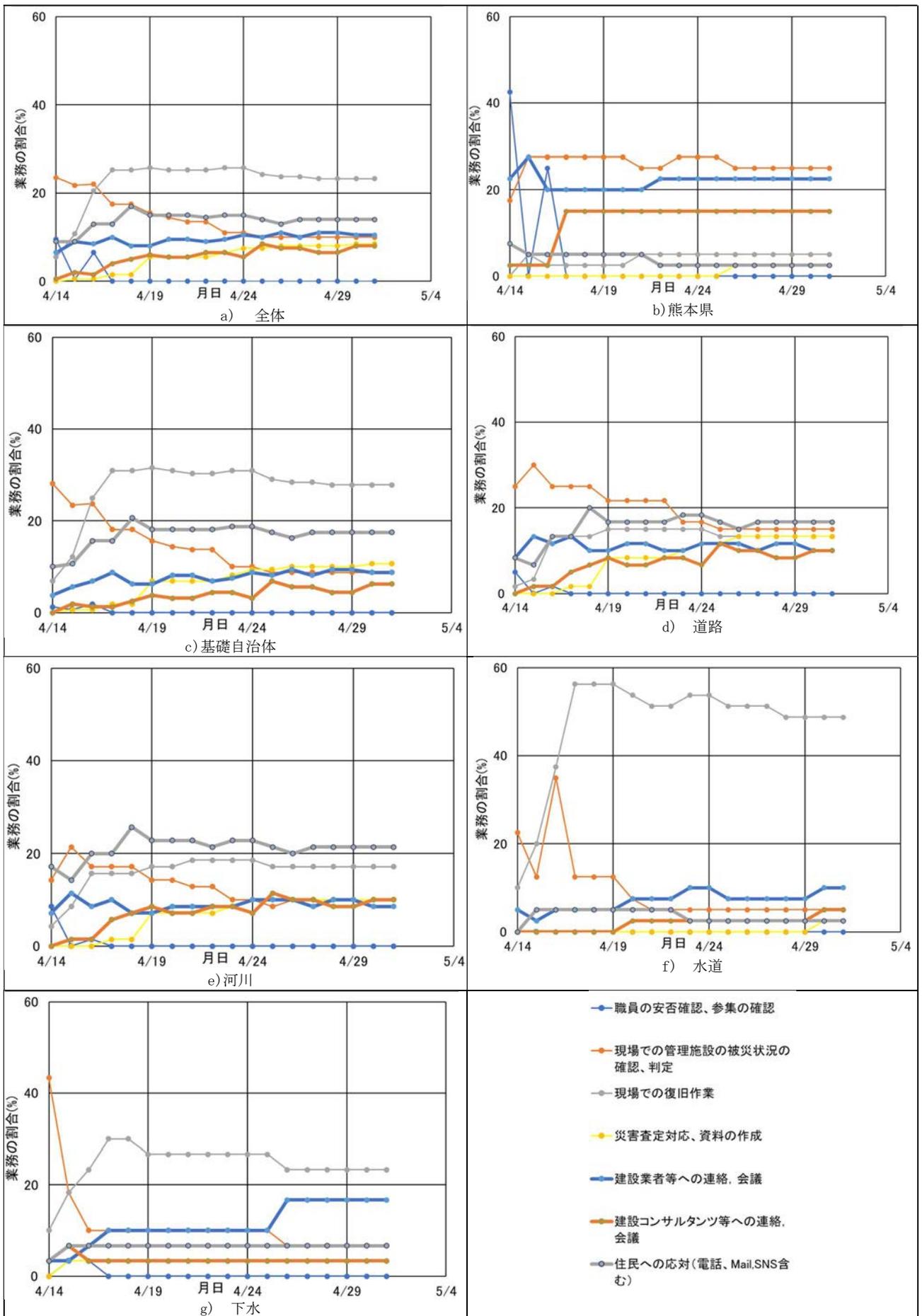


図-23 技術職員の業務の割合

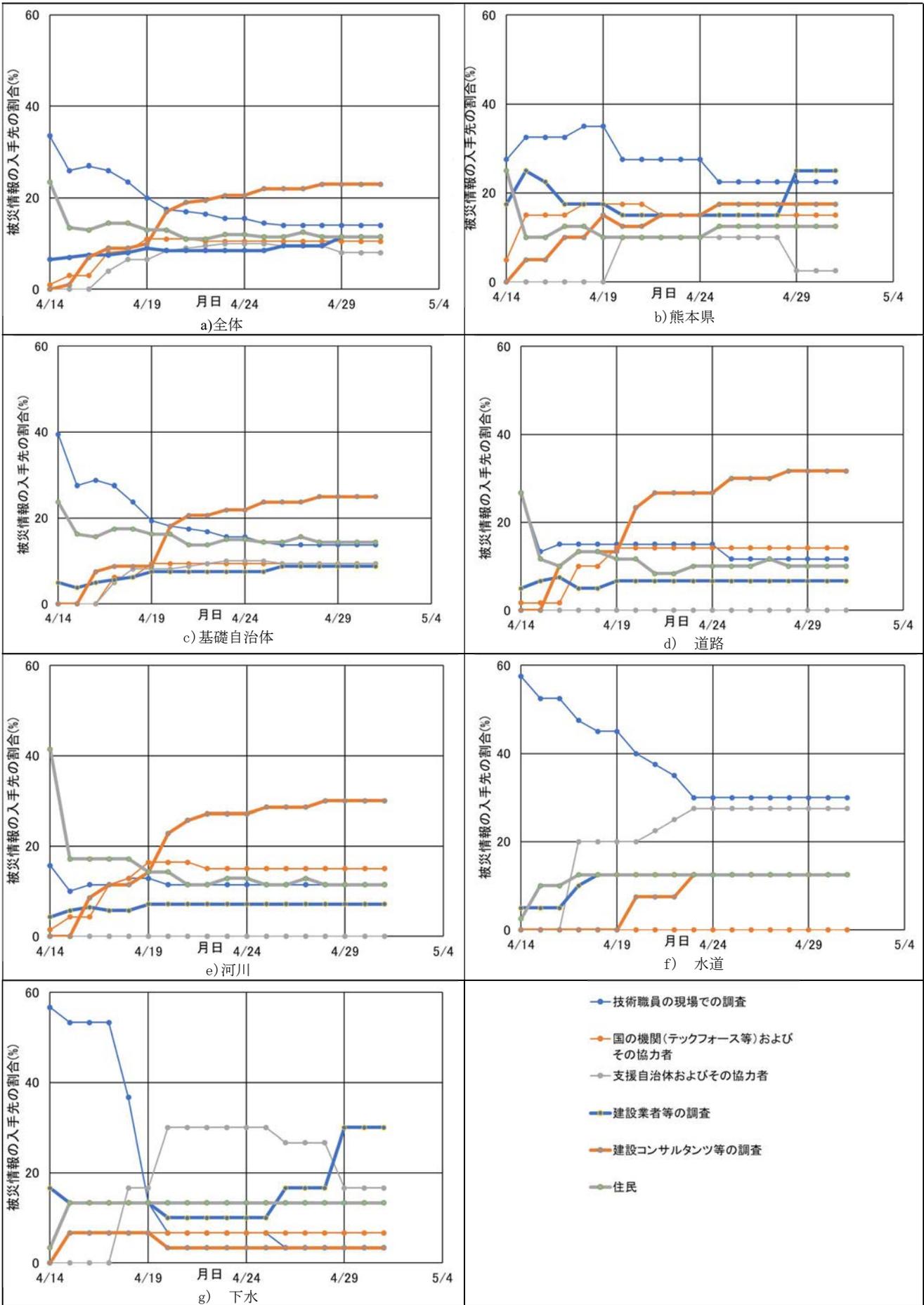


図-24 災害情報の入手先の割合

7. まとめ

自治体の技術職員の増員は社会インフラ施設の機能を震後に迅速に回復するための抜本的な対策であるが、今後の人口減少や財政の制約から現実的でない。このため、外部の協力を得ながら限られた資源を集中させ、効率的に対応できるようにすることが必要である。このような観点で今回のインタビューとアンケートの結果と課題を取りまとめると次のようになる。

- 1) 2/3程度の管理組織が被災規模のおおよその把握に2週間以上を要している。被災情報を入手する際に障害となった要因として、「技術職員の不足」、「技術職員を他の震災対策業務に割り当てなければならなかった」、「技術職員の被災調査に関する技術と経験が不十分」といった、被災調査で主体とならなければならない技術職員の課題が挙げられている。被害が不明であることが被害がないことと誤解され、必要な外部からの支援も遅れ、社会インフラ施設の機能回復が遅れてしまうことが懸念される。被災規模を迅速に把握するため、入念な計画が必要である。
- 2) 管理施設を対象とした具体的なBCP、震災対策のマニュアルについては全体で30%程度の作成に留まっていた。熊本地震発生時の防災計画、BCP、震災対策のマニュアルの活用については、非常に役に立ったとの回答は1/8に留まり、一部役に立ったとの回答が多かった。管理施設を対象とした具体的なBCP、震災対策のマニュアルを作成し、地震後に直ちに必要な支援を外部に求め、迅速に被災調査と応急、復旧処置に執りかかる教育訓練が必要である。また、技術職員をはじめとする施設管理を担当する職員が地震後にできる限り社会インフラ施設の対応に専念できるように体制を整えておく必要がある。
- 3) 管理施設の資料の整備については、半数が必要な資料が電子化されていたが、1/6の管理組織で管理施設の資料がすぐに利用できるような整理がされていなかった。管理施設の資料の整備は震前対策の基本事項であり、日常の施設の維持管理においても必要であるため、早急に管理施設の資料の整備を進めることが望まれる。電子化された管理施設の資料であっても、必要な図面の出力を事務所で直ちにできないと対応できない場合もあるため、図面の出力の環境整備も必要である。
- 4) 災害時の協定で未契約時の建設業者等の事故補償を定めているところは皆無であった。地震後の迅速な被災調査、応急処置、応急復旧には、建設業者等や建設コンサルタント等との協業が不可欠であり、安心して震災対策に従事してもらうためには、災害時

の協定に事故補償を定めることが望ましい。なお、自治体の技術職員だけでなく、建設業者等や建設コンサルタント等においても被災調査や被災程度の判定を経験している技術者は限られており、教育訓練や経験者の登録等が望まれる。

謝辞：2016年熊本地震の復旧、復興事業が多忙を極める中、震災の記録を残すことも自分たちの責務と言われ、インタビューとアンケートに積極的に協力いただいた自治体の方々に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 後藤洋三, 柿本竜治, 山本幸, 佐藤誠一, 山本一敏, 柳原純夫, 上林厚: 2016年熊本地震直後の地方自治体および建設業者の緊急復旧協力の調査, 地震工学研究発表会, Vol 39, 2019.
- 2) 山本一敏, 山本幸, 柿本竜治: 平成28年熊本地震における基礎自治体の応急復旧対応に関するヒアリング調査, 土木学会年次大会講演概要集, CS10-66, 2020.
- 3) 柳原純夫, 山本幸, 柿本竜治: 平成28年熊本地震後初期の建設会社の応急復旧対応に関するヒアリング調査, 土木学会年次大会講演概要集, CS10-67, 2020.
- 4) 厚生労働省・平成28年(2016年)熊本地震水道施設被害等現地調査団: 平成28年(2016年)熊本地震水道施設被害等現地調査団報告書, <https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/houkoku/suidou/140421-1.html> (2020年8月閲覧)
- 5) 公益財団法人日本下水道新技術機構: 熊本地震における下水道BCPの有効性と課題に関する調査, <https://www.jiwet.or.jp/wp/wp-content/uploads/2016/10/a93485386ea333d9d5c707bb1aef44f9.pdf> (2020年8月閲覧)
- 6) 熊本県: 「平成28年熊本地震 熊本県はいかに動いたか(初動・応急対応編)」, (株)ぎょうせい, 2018
- 7) 熊本市上下水道局: 熊本地震からの復興記録誌, <https://www.kumamoto-waterworks.jp/wp-content/uploads/2018/03/91463c5df3641f9a37df4bd88facc6e1-2.pdf> (2020年8月閲覧)
- 8) 益城町: 益城町災害対応検証報告書, <https://www.town.mashiki.lg.jp/bousai/kiji0032410/index.html> (2020年8月閲覧)
- 9) 沼田宗純, 井上雅志, 目黒公郎: 災害対応業務のフレームワークの構築~2011年東日本大震災・2015年関東・東北豪雨・2016年熊本地震の災害対応業務の分析結果を踏まえて~, 土木学会論文集 A1 (構造・地震工学) Vol. 73No4, 2017.

STUDY ON EMERGENCY RECOVERY RESPONSE OF THE LOCAL GOVERNMENTS AFTER THE 2016 KUMAMOTO EARTHQUAKE

Kazutoshi YAMAMOTO, Yozo GOTO, Ryuji KAKIMOTO, Miyuki YAMAMOTO

A set of interview surveys and questionnaires were conducted on the infrastructure engineers in the municipalities and the local construction industries in the district severely damaged by the 2016 Kumamoto Earthquake, and the realities of their emergency responses and cooperative recovery activities were investigated. Due to the shortage of the engineers in the municipalities and their lack of enough skill and experience, two weeks or more needed to grasp the damage of two thirds of their infrastructures. Some departments in the municipalities had not BCPs or earthquake disaster prevention manuals as well as related drills, could not swiftly call up the as-build drawings of their facilities, and did not ready to accept support from outside. These issues need to be solved in order to recover the infrastructures more rapidly with the limited personnel of engineering.