

災害応急対応時における官民連携の課題構造と 意志決定支援に関する基礎的研究

福田 勝仁¹・早川 潤²・福田 健³・郷右近 英臣⁴

¹ 正会員 (一財) 国土技術研究センター (〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-12-1 ニッセイ虎ノ門ビル)
E-mail: k.fukuta@jsce.ac.jp (Corresponding Author)

² 正会員 (一財) 国土技術研究センター (〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-12-1 ニッセイ虎ノ門ビル)
E-mail: t.fukuda@jsce.ac.jp

³ 正会員 (一財) 国土技術研究センター (〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-12-1 ニッセイ虎ノ門ビル)
E-mail: j.hayakawa@jice.or.jp

⁴ 正会員 北陸先端科学技術大学院大学准教授 先端科学技術研究科 (〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1)
E-mail: gokon@jaist.ac.jp

地域の建設関連企業は、災害発生直後のインフラの早期復旧を担い、被災影響の最小化に不可欠な役割を果たしている。災害応急対応には、人的・物的資源の適切な配分が重要となるが、現状では企業間の情報共有不足や連携体制の脆弱性が、迅速な意思決定を妨げている。本研究は、これらの要因を個別の事象ではなく、「問題発生メカニズム」をシステムとして捉え、その構造と因果関係をシステム・シンキングで解明する。建設業の役割と関連制度の変遷を整理し、社会システム環境を分析した上で、連携強化策として情報共有の促進、平時からの顔の見える関係構築、役割分担の明確化を具体的に提案する。本稿では、表面的な問題解決に留まらず、根本原因に働きかける持続可能な意思決定支援の基礎的知見を提供している。

Key Words: *systems thinking, decision support, causal loops, disaster response, construction-related companies*

1. 研究の背景

災害発生直後において、地域の建設関連企業はインフラ機能の早期復旧のために重要な役割を果たしており、災害による被害影響を最小化する上で大きく貢献している。福田ほか(2023)¹⁾は、災害発生直後の混乱のなかでも、早期にインフラを復旧するには被災状況に応じた人的・物的資源の適切な調整と割り当てが重要である。また、福田ほか(2023)¹⁾が指摘するように、それらを実現するための建設関連企業間の連携やルールは、災害対応を円滑に進めるためには重要な基盤であり、この基盤の全体は、インフラの早期復旧という共通目的を達成するための社会的な「システム」と見なすことが出来る。

しかしながら、災害対応におけるこれら一連の活動を一つのシステムとして見なした場合、その体系的な運用に向けては改善の余地があり、関係主体間の円滑な連携を促す上で検討すべき点も認識されている。例を挙げる

と、災害協定の形骸化や契約プロセスの問題、あるいは組織知の継承や官民連携のあり方など、システムの各所において具体的な課題が指摘されている。

2. 先行研究と本研究の目的

(1) 先行研究調査

本研究では、a)災害時における建設関連企業を取り巻く社会制度に関する課題、b)災害対応における「組織知」の継承に関する課題、c) 災害応急対応時における官民連携に関する課題の3つの視点で先行研究調査を実施した。

a) 建設関連企業を取り巻く社会制度に関する課題

福田ほか(2023)¹⁾は、一般財団法人国土技術研究センター(JICE)の自主研究として実施された建設関連企業へのヒアリング調査結果に基づき、災害協定の形骸化、契約・精算プロセスの問題、複数機関からの指示の輻輳と

いった、民間である建設関連企業事業者が直面する制度的課題を明らかにした。

一方で、それらの課題の原因の多くが発注者である行政側にあることを、ヒアリングを通じて具体的に示唆している。主な原因は、複数の行政機関からの指示の重複や輻輳、発注者（行政）側の体制・知識不足、契約・精算の遅延や不備によるプロセスの問題等である。

b) 災害対応における「組織知」の継承に関する課題

福田・郷右近(2025)²⁾は、令和6年能登半島地震の災害対応に派遣された自治体応援職員への聞き取り調査結果^{注1)}から、組織内での情報共有不全や、個人の経験に依存したノウハウが組織知として蓄積・継承されていないという、行政組織内の課題を指摘し、「災害の初動対応が遅れる原因」「災害対応業務を効率化する原因」を分析してツリー構造のまんだら^{注2)}を構築している。これは、課題や対応策を個別の要素として整理・可視化する上で非常に有効である。

c) 災害応急対応時における官民連携に関する課題

森實ほか(2015)³⁾は、これまでの大規模災害時の行政と建設企業とが締結してきた災害協定の役割について検証を行い課題を抽出し、将来の大規模災害時に災害協定が機能するための必要条件を提案している。

また、井上・中野(2017)⁴⁾は、2016年熊本地震における地域の建設関連企業の災害対応の実態として、契約・法的位置づけの不明確さに関する課題、責任・補償に関する課題、情報共有・通信に関する課題、体制・運用・人的側面の課題を抽出して対応策を提案している。

柿本ほか(2022)⁵⁾は、熊本地震の被災地域における自治体の建設系部署の職員と地域の建設関連企業従事者の応急復旧において官と民が連携した対応状況を調査し、自治体側の初動体制と能力不足、自治体職員間での災害協定の理解不足と運用の混乱、情報錯綜による伝達・共有の機能不全、建設関連企業側の負担増大と補償・安全性の課題について整理し、具体的な対策を提案している。

(2) 本研究の位置づけと目的

先行研究レビューで概観したように、これまでの研究は、災害対応における制度的課題や組織知の継承、官民連携といった個別の重要課題を抽出し、整理・可視化する上で大きな貢献を果たしてきた。特に、福田・郷右近(2025)²⁾は、ステークホルダー間の因果関係をループ図で示す試みを行うとともに、抽出された課題や対応策を「まんだら」によって階層的に整理し、その構造を理解する上で有効な手法を提示している。

しかしながら、福田・郷右近(2025)²⁾の研究では、ループ図では表現しきれない課題が存在するとして、最終的なナレッジの提示はツリー構造の「まんだら」が中心となっている。このように、抽出された個々の課題が相

互に作用し、問題を複雑化させる「動的な因果構造」、特にフィードバックループの解明に主眼を置いた研究は十分ではない。災害応急対応という複雑なシステムにおいては、部分的な問題解決が、意図せず他の部分で新たな問題を引き起こすことも懸念されるためである。

そこで本研究では、福田・郷右近(2025)²⁾のアプローチをさらに発展させ、この問題発生メカニズムをシステム内のフィードバック構造として解明することを目的とする。具体的には、先行研究で指摘された課題とこれまでのヒアリング調査結果を基に、因果ループ図を分析の中心に据え、表層的な課題の根本にある構造を可視化する。これにより、持続可能な解決策を導出するための意思決定支援の一助となることを目指す。

3. 研究方法

(1) 調査データの概要

本研究では、一般財団法人国土技術研究センター（JICE）の自主研究として、災害時の建設契約に係る諸課題等を把握するためにヒアリング調査で取得した表-1に示す調査データ（2022年5月から12月、災害対応の経験を有する建設関連企業の業界団体・企業、及び市・町のインフラ管理者より取得）を使用する。

(2) 分析手法

本研究で採用する分析手法は、福田・郷右近(2025)²⁾のアプローチを発展させ、質的データ分析法^{注3)}により、問題発生メカニズムを解明する。具体的には、まず同研究の手法に準じ、調査データからオープンコーディン

表-1 調査データ一覧

No.	主な内容	協力企業・団体
1	災害時の契約に係る課題	A 建設団体
2	建設従事者の仕事のやりがい	A 建設団体
3	インフラの包括的民間委託	B 地方自治体
4	災害時の契約に係る課題	C 地方自治体
5		D 建設団体
6		E 地方自治体
7	やりがい向上と災害時の契約	F 建設団体
8	災害時の契約に係る課題	G 測量団体
9	調達政策の課題と方向性	H コンサル団体
10	災害時の契約に係る課題	I 建設団体
11		J 建設企業
12		K 建設団体
13		L 地方自治体
14		M 建設団体
15		N 建設団体
16		O 地方自治体・協定企業

グ^{注4)}により抽象的な概念（カテゴリ）を帰納的に構築する。次に、本研究独自の分析として、システムシンキングの手法^{注5)}に基づき、それらのカテゴリ間の動的な因果関係をループ図として可視化し、そのフィードバック構造に焦点を当てる。

a) 概念構築（カテゴリ生成）

この概念構築に至るプロセスは、福田・郷右近(2025)⁹⁾の手法を採用する。具体的には、調査データから、脱文脈化^{注4)}、オープンコーディング^{注4)}を経て、帰納的アプローチにより、コードをカテゴリへと収束させていく。この作業を繰り返し、分析の土台となる抽象的な概念（カテゴリ）を構築する。これについてはステークホルダー毎に実施する。

b) 構造化（因果ループ図の作成）

構築されたカテゴリ・サブカテゴリ間の関係性をシステムとして捉えた分析を行う。本研究では、システムシンキングの手法^{注5)}を用い、各要素間の動的な因果関係を因果ループ図として可視化する。このループ図によって、個別の課題が相互に作用することで生まれる問題発生メカニズムを、フィードバック構造として明らかにすることを試みる。

(3) システム・シンキングを用いた問題解決プロセス

本研究では、作成した因果ループ図を基に、以下のプロセスで問題の構造分析と解決策の検討を行う。

a) フィードバックループの特定と分析

因果ループ図の中に存在するフィードバックループを特定する。フィードバックループには、状況を際限なく悪化または好転させる自己強化型ループ（Reinforcing Loop）と、状況を一定の状態に保とうとするバランス型ループ（Balancing Loop）の2種類がある。災害対応においては、多くの課題が自己強化型ループによって悪循環に陥っていると考えられる。本研究では、特にこの負の自己強化型ループが、なぜ問題を永続化させているのか、その構造を重点的に分析する。

さらに、特定されたループ構造の背景にある、関係者の「メンタルモデル（暗黙の前提や固定概念）」を考察する。例を挙げると、災害応急対応において、「正式契約は後で行えばよい」「平時のルールは有事には別物なので通用しない」といった暗黙の了解や固定概念が、結果としてどのようなフィードバックループを形成し、問題を複雑化させているのかを明らかにする。

b) レバレッジ・ポイントの探索と解決策の提案

ループ構造とメンタルモデルの分析に基づき、システム全体に介入し、最も効果的な影響を与えられるレバレッジ・ポイントを探索する。例を挙げると、特定の情報の流れを改善することや、関係者間のルールを一つ追加

し、負のループを断ち切るように、好循環（正の自己強化型ループ）へと転換させるためのポイントである。

特定されたレバレッジ・ポイントに対し、具体的な解決策を提案する。この解決策は、単なる対症療法ではなく、システムの構造そのものに働きかけ、持続的な改善を促すことを目指すものである。

4. 分析結果

(1) 調査データより構築した概念（カテゴリ）

調査データを脱文脈、オープンコーディングを経て、ステークホルダー毎に分類し、それぞれの概念（カテゴリ）を構築した（表-2）。

(2) 因果ループ図

構築したカテゴリ・サブカテゴリ間の関係性をシステムシンキングの手法を用いて各ステークホルダーの視点から見た主要な因果関係ループを作成した。因果関係ループの一例を図-1に示す。

(3) システム・シンキングを用いた問題解決プロセス

a) フィードバックループの特定と分析

ステークホルダーごとに可視化した因果ループ図には、異なる複数の問題が描かれている。しかし、これらのループ構造を俯瞰すると、特定の定型的なパターンを見出すことができる。この共通して現れる構造パターンを分析することで、災害応急対応における官民連携の課題がなぜ解決困難なのか、その根本的なメカニズムを明らかにすることが可能となる。

本研究のループ図では、災害時の迅速性を確保するための事後契約や現場の裁量に任せた対応が、この応急措置にあたる。これらの措置は、短期的にはインフラの早期復旧に貢献するが、その一方で、長期的には契約・精算プロセスの混乱や担い手不足の深刻化といった副作用を招く。その結果、契約・補償制度の再設計や担い手育成への計画的投資といった根本対策の必要性が増すにもかかわらず、目の前の応急措置にリソースを割かれ続けることで、その実行がますます困難になるという構造が形成されている。

これは、特定の誰かの判断ミスというよりは、迅速な対応を最優先せざるを得ない災害現場の状況そのものが、システム全体を応急措置に依存させてしまう構造的な問題である。

表-2 ステークホルダー毎に構築した概念（カテゴリ）と要素（サブカテゴリ）の一覧

ステークホルダー	構築した概念（カテゴリ）	要素（サブカテゴリ）
官庁	契約・精算プロセスの課題とリスク	- 事後手続きとなる契約・精算プロセス - 災害復旧特有の積算体系の不在 - 査定・精算プロセスの遅延
	制度・協定と実態との乖離	- 災害協定の形骸化と実運用上の限界 - TEC-FORCEの権限・費用負担の曖昧さ - 法制度（品確法など）の周知・活用不足
	組織・連携体制の問題	- 省庁内・組織間の縦割りによる連携不全 - 属人的なリーダーシップへの依存 - 災害対応全体の見える化と情報統制の欠如
	人材の確保・育成と「やりがい」の問題	- 経験豊富な職員の固定化と異動によるノウハウ断絶 - 若手育成の仕組みの不在 - 民間企業の「やりがい」への配慮が十分ではない
	技術・情報インフラの課題	- 組織内外における情報共有ツール・システムの分断 - 流量観測など、新技術導入・標準化の遅れ - 災害時の通信インフラ確保の重要性
地方自治体	包括的維持管理契約の導入とジレンマ	- 行政側の負担軽減と省力化への期待 - コスト削減効果の測定の難しさ（VFMの課題） - サービスの質の担保と業者選定の課題
	災害時の契約・予算・査定の遅延と硬直性	- 復旧費用の一次的な立て替え負担 - 災害査定プロセスの遅延と硬直性 - 後追い契約・単価契約による場当たり的対応
	深刻な人材・体制不足	- 技術職員の絶対数不足による日常業務の逼迫 - 大規模・特殊災害への対応能力の限界 - 予防修繕・計画的な管理への投資不足
	災害協定の必要性和運用上の課題	- 協定締結の必要性の認識 - 協定に基づく費用支払いやインセンティブ制度の未整備
建設関連企業	人材確保と「やりがい」をめぐるジレンマ	- 担い手不足と若者の離職 「やりがい」を感じるまでの時間と機会の不足 - 災害対応実績の不当な評価とモチベーション低下 - 業界イメージの悪さと社会的地位の低さ
	契約・精算プロセスの不確実性と経営リスク	- 口頭・事後契約によるリスク負担 - 費用立て替えと資金繰りの問題 - 精算基準の不統一と赤字リスク
	現場における連携・調整の困難さ	- 複数機関からの指示の錯綜と指揮命令系統の混乱 「早い者勝ち」状態と業者間の不公平感 - 進行中の別工事との調整の困難
	安全管理と二次災害のリスク	- 夜間・悪天候時の危険な作業 - 労働基準法と緊急対応の矛盾 - ボランティア等、第三者の立ち入りによるリスク
建設業団体	災害協定の当事者としての役割と制度的課題	- 協定の適用範囲と補償内容の曖昧さ - 品確法における位置づけと現実の運用のギャップ
	調整機能のジレンマ	- 公式な調整役としての役割と課題 - 発注者による直接依頼と調整機能への影響
	会員企業が負うリスクと補償制度の不備	- 会員企業の安全・労災リスクへの懸念 - 待機費用など、見えないコストの不補償
	業界の地位向上とPR活動の必要性	- 社会的貢献度と認知度のギャップ - メディア連携やイメージ向上戦略の模索
地域コンサル団体	公共事業における受注機会の不平等と諦め	- 実績を重視する総合評価制度の壁 - 大手企業との構造的格差
	業務のロットサイズと発注方法への強い要望	- 小ロット発注による実績形成機会の要求 - 得意分野の「切り出し発注」の要求
	災害対応における調整プロセスの混乱と課題	- 発注者による個別企業への直接依頼 - 労働基準法や工期ペナルティなどの制度的リスク
	技術者の「やりがい」と貢献の可視化の必要性	- 成果物（報告書）の理解不足によるモチベーション低下 - 第三者評価（表彰など）の必要性
	新技術導入における意思決定の遅れへの不満	- 旧来型の人力作業の継続とそれに伴うリスク - 新技術の検証・導入プロセスの遅延 - トップダウンでの技術革新の意思決定の欠如 - BIM/CIMへの完全移行に対する実現性への懸念
学識経験者	「暗黙のルール」への依存と制度的課題	- 現場の「使命感」「あうんの呼吸」への過度な依存 - 制度と実態の乖離の黙認
	平常時と災害時の「モード」の切り替えの必要性	- 官民一体の「組織モード」への移行の障壁 - 社会全体のコンセンサス形成の必要性
	担い手不足問題に対する深刻な危機感	10年後を見据えた安全保障レベルでの危機認識 - インフラ整備の重要性に関する社会的教育の欠如
	社会的認知と「オーソドックスな仕組み」の構築	- 建設業界の「見えざる貢献」 - 美談ではない、客観的エビデンスに基づく制度設計の必要性

また、各主体がそれぞれの立場で合理的な行動を取った結果、システム全体としては望ましくない結果を招いてしまう構造が見られる。

具体的には、発注者（官庁・自治体）が、担当する範囲の業務を迅速に進めるために、個別企業に直接依頼することがこれに該当する。個々の担当者にとっては効率的なこの行動も、システム全体で見れば協会の求心力や調整能力の低下を招き、業界全体の組織的な対応能力を意図せず損なってしまう可能性がある。また、入札制度において発注者が過去の実績を重視することは、確実性を求める上では合理的である。しかしながら、長期的には新規コンサルの参入ができなくなり、将来の地域の防災を担う人材が育たなくなる恐れがある。

以上より、災害応急対応における諸課題は、目先の効率性や確実性を優先する個別最適の追求と、結果として生じる場当たりのな応急措置への依存という、システムに内在する構造的なジレンマによって引き起こされていることが明らかとなった。したがって、真に持続可能な解決策は、これらのジレンマを生み出すシステム構造に着目し、最も効果的に介入できるレバレッジ・ポイントを見つけ出し、そこに働きかけることで見出される。

b) 解決策の提案（レバレッジ・ポイントへの介入）

これまでの分析から、本システムの改善には、個別の問題への対症ではなく、システム全体の機能を変化させるレバレッジ・ポイントへの介入が不可欠である。

本研究では、以下に示す2つの解決策を提案する。

一つ目は、災害時の仕組みやルールを制度化することである。災害時に自動適用される簡素な契約・精算・補償ルールを設けることで、場当たりのな応急措置への依存の悪循環を断ち切り、現場がリスクを恐れず迅速に対

応できる環境を整える。

2つ目は、情報プラットフォームの構築である。官民がリアルタイムで情報を共有する場を作ることによって、目先を優先する個別最適による弊害を防ぎ、全体を最適化し、貢献度に応じた正当な評価を可能にする。

5. 考察

本研究では、災害応急対応における諸問題が、個別の事象ではなく、システムに内在する負のフィードバックループにより、永続化していることを構造的に示した。特に、迅速性を優先する応急措置や、各主体が自身の立場で合理的と判断してしまう個別最適な行動が、災害応急対応全体をシステムとして考慮した場合に、機能不全を招くという構造的なジレンマが明らかになった。これについては、単なるルール変更だけでなく、現場に根付くメンタルモデル（暗黙の前提）を問い直す必要があることを示唆している。

6. まとめ

本研究は、災害応急対応における官民連携の課題をシステム・シンキングで分析し、その根本的な問題構造を解明した。その結果、応急措置への依存と個別最適の追求という2つの構造的ジレンマに起因することがわかった。これらを断ち切るための効果的な介入策として、実態に即したルールの事前設定と、官民が状況を共有する情報プラットフォームの構築を提案した。

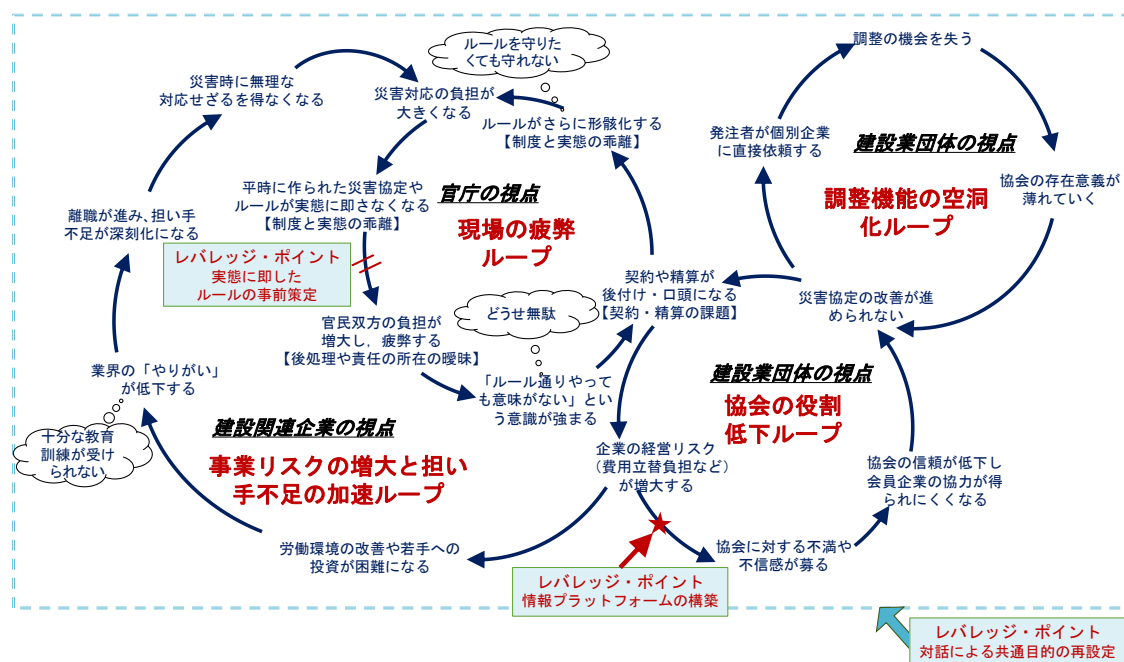


図-1 因果関係ループの一例

本稿が持続可能な災害対応システムを構築するための一助となれば幸いである。

謝辞：本研究にあたり、ヒアリング調査に多大なるご協力をいただいた建設業協会、測量設計協会、コンサルティング協会ほか建設企業の皆様には、記して謝意を表する次第である。

NOTES

- 注1) 地域安全学会：2024 年能登半島地震特別委員会「自治体応援職員聞き取りプロジェクト」調査結果の概要, 2024, <https://iss.jp.net/?news1> = 「2024 年能登半島地震特別委員会」設置のお知らせ。
- 注2) 畑村洋太郎：失敗知識データベースの構造と表現（『失敗まんだら』解説），独立行政法人科学技術振興機構ウェブページ, 2005, <https://www.jst.go.jp/pr/info/info161/index.html>
- 注3) 佐藤郁哉：『質的データ分析法 原理・方法・実践』，新曜社，2008。
- 注4) サトウタツヤ，春日秀朗，神崎真実編：『質的研究方法マッピング―特徴をつかみ，活用するために』，新曜社，2019。
- 注5) 湊宣明：『[実践] システム・シンキング』，講談社, 2016。

REFERENCES

- 1) 福田健，小浪尊宏，大西正光：災害応急対策における建設関連企業の課題認識，土木学会論文集，79 巻，23 号，23-23189, 2023. [Takeshi, F. and Takahiro, K. and Masamitsu, O.: Recognition of Challenges for Construction-related Companies in Disaster Response, *Transaction of the Japan Society of Civil Engineers*, Vol.79, Issue23, 23-23189, 2023.]
- 2) 福田勝仁，郷右近英臣：質的データ分析法による令

- 和 6 年能登半島地震初動対応のナレッジ構造化に関する基礎的検討，土木学会論文集，81 巻，13 号，24-13519, 2025. [Katsuhito, F. and Hideomi, G.: A Fundamental study on knowledge structuring of the initial response to The Noto Peninsula Earthquake in 2024 through qualitative data analysis methods, *Transaction of the Japan Society of Civil Engineers*, Vol.81, Issue13, 24-13519, 2025.]
- 3) 森實一宏，中脇法文，五艘隆志：地方における大規模災害に対応可能な災害協定に関する研究，土木学会論文集 F4 (建設マネジメント)，71 巻，4 号，pp. I_97-I_108, 2015. [Kazuhiro, M. and Norifumi, N. and Takashi, G.: A Study on Disaster Relief Agreements That can be used in the event of a large-scale disasters, *Transaction of the Japan Society of Civil Engineers*, Ser. F4 (Construction Management), Vol.71, Issue4, pp. I_97-I_108, 2015.]
- 4) 井上惣介，中野晋：2016 年熊本地震における地元建設企業の災害対応に関するインタビュー調査，土木学会論文集 F6 (安全問題)，73 巻，2 号，pp. I_27-I_34, 2017. [Sosuke, I. and Susumu, N.: Interview survey on disaster recovery by local construction disaster recovery by local construction companies in the 2016 Kumamoto earthquake, *Transaction of the Japan Society of Civil Engineers*, Ser. F6 (Safety Problem), Vol.73, Issue 2, pp. I_27-I_34, 2017.]
- 5) 柿本竜治，後藤洋三，柳原純夫，山本一敏，仲村成貴，山本幸：公共施設管理者と地域の建設業者の災害対応力改善に向けた熊本地震時の課題整理，土木学会論文集 F6 (安全問題)，78 巻，1 号，pp. 1-14, 2022. [Ryuji, K. and Yozo, G. and Sumio, Y. and Kazutoshi, Y. and Masataka, N. and Miyuki, Y.: The issue of emergency after 2016 Kumamoto earthquake to improve disaster response, *Transaction of the Japan Society of Civil Engineers*, Ser. F6 (Safety Problem), Vol.78, Issue 1, pp. 1-14, 2022.]

A FUNDAMENTAL STUDY ON THE CAUSAL STRUCTURE OF CHALLENGES IN PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIPS FOR DISASTER RESPONSE AND DECISION SUPPORT

Katsuhito FUKUTA, Jun HAYAKAWA, Takeshi FUKUDA, Hideomi GOKON

Regional construction enterprises assume a vital role in mitigating the effects of disasters by carrying out the rapid restoration of infrastructure in the immediate post-disaster phase. The appropriate allocation of personnel and material resources is paramount for an effective emergency response; however, deficiencies in inter-company information sharing and the vulnerability of collaborative systems currently obstruct timely decision-making. This research conceptualizes these contributing factors not as discrete events but as a systemic "mechanism of problem-occurrence," employing systems thinking to elucidate its structure and causal interrelationships. Following an analysis of the role of the construction industry, the evolution of pertinent institutional frameworks, and the socio-systemic environment, this paper proposes concrete measures for enhancing cooperation, including the promotion of information sharing, the cultivation of interpersonal relationships during non-crisis periods, and the clear delineation of roles. The present study offers foundational insights for sustainable decision-making support that addresses fundamental causes, thereby transcending superficial problem-solving approaches.