地方自治体の土木技術者不足への CMR 活用促進に向けた一考察

檜村　吾郎[1]・五艘　隆志[2]・見波　潔[3]・高木　正幸[4]・遠藤　健司[5]

[1]正会員　中央復建ｺﾝｻﾙﾀﾝﾂ（株）　社会ｲﾝﾌﾗﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄｾﾝﾀｰ（〒533-0033 大阪市東淀川区東中島4-11-10）
E-mail:kashimura_g@cfk.co.jp

[2]正会員　東京都市大学　工学部都市工学科（〒158-8557 東京都世田谷区玉堤1-28-1）
E-mail: tgoso@tcu.ac.jp

[3]正会員　村本建設（株）（〒543-0002 大阪府大阪市天王寺区上汐4-5-26）
E-mail: kminami@muramoto.co.jp

[4]正会員　(株)横河ブリッジ　橋梁営業本部（〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅2-45-7松岡ﾋﾞﾙ11階）
E-mail: m.takagi@yokogawa-bridge.co.jp

[5]正会員　(株)建設技術研究所　ﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄ技術部（〒103-8430 東京都中央区日本橋浜町3-21-1 日本橋Fﾀﾜｰ）
E-mail: endou-kenji@ctie.co.jp

本稿は，土木学会建設マネジメント小委員会「実践的CM研究小員会」における「地方自治体，特に市町村の土木技術者不足への対応のあり方」をテーマとした議論・検討の結果を報告するものである．土木技術者数の減少及び技術力の不足が問題となる局面としては，①日常的なインフラ・公共建築物の維持管理及び更新，②災害発生時（緊急時）の2点が挙げられる．本小委員会では現状整理・事例収集・関係者へのヒアリング等を踏まえて，委員間で対応方策に関する議論を進めてきた．本稿ではその議論の結果を一考察として示す．

Key Words : *construction manager,lack of civil engineer,reconstructor, possibility of introducing CM*

1.　はじめに

(1) 土木技術者数の減少・技術力不足

我が国のインフラ・公共建築物の老朽化が進む中，市町村の規模に関わらず，予算不足，，職員不足を懸念する割合が 6～8 割，同じく技術力不足への懸念が約 4 割に達し（**図-1**），地方自治体における土木技師数の推移は政令市を除く市町村で減少傾向が顕著である（**図-2**）．このため，これらの懸念への対応が求められる．

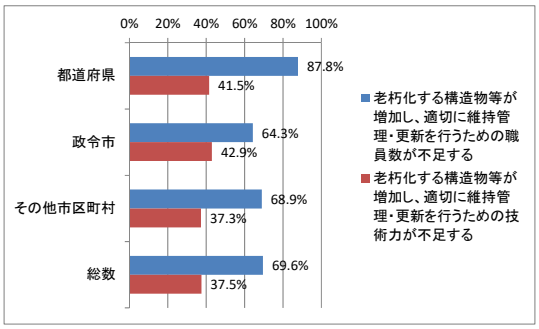

図- 1　地方自治体のインフラ管理等への問題意識

出典：社会資本整備審議会・交通政策審議会「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について　答申」（平成25年12月）

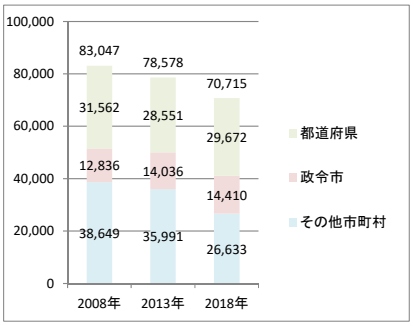

図- 2　地方自治体における土木技師数の推移

出典：地方公共団体定員管理調査

(2) 災害復旧・復興

2010 年代に発生した主な震災を**表-1** に示す．代表的な被災地の市町村における土木技師数（人口 1 万人当たりの土木技師数）を全国平均（政令市を除く市町村）の 15.5 人（0.27 人/万人）と比較すると決して十分な技術者数であるとは言えない．特に震災発生後の復旧・復興期

表－１　2010年代発生の主な震災と当該市町村の土木技師数

発生年月	名称	震災規模	代表的被災地（土木技師数,人口1万人当たり土木技師数）
2011年3月	東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）	Mj8.4（Mw 9.1）最大震度7	石巻市（52人,0.35人/万人）
2016年4月	熊本地震	Mj 6.5（Mw6.2）最大震度7	益城町（31人,0.92人/万人）
2018年6月	大阪府北部地震	Mj6.1（Mw5.6）震度6弱	高槻市（89人,0.25人/万人）
2018年9月	北海道胆振東部地震	Mj6.7（Mw6.6）震度7	厚真町（1人,0.21人/万人）

出典：平成30年度地方公共団体定員管理調査

間は緊急事態であり，国や民間の技術力を活用した支援の方策が必要と考える．

2.　取り組み事例

(1) 地方自治体の技術者不足に対応した取り組み事例

岐阜県では，土木技術者数の減少に対して**表-2** に示す取り組みを実施している．例えば，橋梁の点検においては15m未満の橋梁の9割はMEを活用した点検・修繕を実施している（残り1割は職員の直営点検，15m以上の橋梁はコンサルタントが点検）．また市町村が実施する道路橋の点検・診断等の業務を（公財）岐阜県建設技術センターが受託し，受託内容の一部につ いて複数市町村の業務を地域単位でまとめて点検作業者に発注する「地域一括発注」を実施して市町村の支援を行っている（平成27年度は実績は31市町村（2,742橋））．

(2) 災害復旧・復興に対応した取り組み事例

東日本大震災の復興市街地整備事業では，被災自治体の圧倒的な職員不足等を背景に，事業の早期着手及び事業期間の短縮等を目的に，**表-3**に示すように自治体と独立行政法人都市再生機構（ＵＲ）等が連携して民間ノウハウを活用しながら，コストプラスフィー契約

表－２　岐阜県の土木技術者数減少に対応した取り組み

課題	高度な技術力を持った人材の育成	県民協働の維持管理の仕組みづくり
取り組み	社会基盤ﾒﾝﾃﾅﾝｽｴｷｽﾊﾟｰﾄ（ME）	社会基盤ﾒﾝﾃﾅﾝｽｻﾎﾟｰﾀｰ（MS）
概要	・H20.に内閣府が県の「MEによる地域再生構想」を認定，県がME養成開始（H28までに356人） ・各土木事務所に相談窓口を設置し,ME主体のチームが技術支援	・ﾎﾞﾗﾝﾃｨｱの地域住民に普段利用する道路の簡単な点検や情報提供を依頼（委嘱期間3年，H30.4.1現在で1,201名）

出典：本小委員会での岐阜県講演資料.

表－３　復興CM方式の導入事例

	岩手県岩泉町	岩手県釜石市
課題	・震災復旧・復興工事を進める中,深刻なマンパワー不足により発注者体制の確保が困難. ・労働者の宿泊施設や下請け業者の確保が困難	・膨大な設計・施工を進める中で，発注者体制が著しく不足 ・設計・工事の調達方法，盛土材の調達・配分計画
概要	・発注者の体制補完として,都市再生機構（ＵＲ）等の協力による「いわいずみ型発注者支援ＣＭ方式」を採用. ・積算支援,現場監督及び検査支援について,岩手県土木技術振興協会による補助業務により体制補完. ・全発注案件の大型ロット化（ロット化は複数回やり直し）と複数年分をまとめて策定.	・発注者の体制補完として，コンサルタントがＣＭＲとなり，設計者と施工者が共同提案体とした上で個別契約を締結する設計施工協力型方式＋ピュアＣＭ方式 ・設計監理＋施工監理のほか，調達・契約支援,事業進捗に係るマネジメントを実施

出典：地方公共団体における復旧・復興事業の取組事例集
：第7回公共調達シンポジウム資料（2015年）

・オープンブック方式などの先導的な仕組みを標準化した「復興ＣＭ方式」を導入し，事業の推進を図ってきた．なお東日本大震災への対応はその被災規模の大きさからみて，国の予算補助の面からも特別な対応とも言える．今後，他地域の市町村も含めて汎用性を持ったCM方式のあり方を考える上では，アットリスク型CM方式やECI方式等も含めた更なる検討や事例分析が求められる．

3.　CM方式の活用拡大の可能性と課題

(1) CM方式導入効果の計測の必要性

佐橋（2016）[1]は複数のCM業務事例を紹介し，積算基準の制約により特記仕様書と積算が連動しない形で契約せざるを得なかったことや，技術顧問的業務への成功報酬導入の困難さなどの課題を提示した．

我が国の建設コンサルタント企業はCM業務市場に期待するものの，多くは公会計制度上の問題から十分な利益を出すスキームとすることが難しいのが現状である．佐橋はその解決の前提として「技術の価値の計量化」の必要性を述べている．価値が計量されなければコストの積み上げによる費用でのビジネス展開とならざるを得ず，技術者個人のモチベーション低下や，企業が有能な人材をCM業務に配置するのに躊躇する事態が懸念される．

多田ら（2011）[2]は発注者を中心としたアンケートにより「導入目的達成度」，「価値向上寄与度」および「貢献度評価」を行う手法を提示している．佐橋はこれに加えてCM業務案件における with CM（実績）と without CM（発注者のみで実施した場合の推定）を比較

図- 3　津波被災地における防潮堤，道路等整備の例における工程表の変化（MS-Project に入力したもの）

することで CM の価値を計測することの必要性を述べた．

(2) CM 方式導入効果計測の試み

a) 高知県内の床上浸水対策特別緊急事業の例

近藤，五艘（2017）[3]は発注者と CMR にヒアリングを行い，工程・コスト・品質・コミュニケーション・リスクの 5 項目全てに対して CMR の活動は発注者の期待を上回っているとの回答を得た．一方，業務の寄与度については，進捗管理やコスト縮減といった項目において受発注者共に“相手方の寄与度が大きい”という回答をしており，留意すべき課題であるという指摘をしている．

2018 年度は事業計画と進捗の記録の提供を受け，with CM と without CM の比較を試みたが，以下の点で佐橋が例示した地質リスク事例とは困難さに相違が見られた．

① 地質調査では with （実績：地質調査の実施）と without （推定：地質調査の非実施）の比較において，with の事象は明確だが，「CMR によって実現した」という事象の特定が難しい

② without ケースの想定において，地質調査の場合は追加調査や工法変更の想定が可能である．一方，CMR 不在時における対応を想定する際，人員確保手段や施策の想定が難しい

③ 当事例においては CMR が発注者側事務所に常駐し，日常的なコミュニケーションが図られている．各業務を発注者と CMR が一体的に行っており，CMR の寄与部分を抽出することが難しい

当該事例においては工法変更（推進→開削）が発生し，河川･道路･路面電車の複雑な切り回しステップが発生したが，CMR がよく機能したとのコメントを得ている．しかしながら，本稿執筆時点では特に上記③の理由から CM 方式導入による定量的効果の把握には至っていない．

表- 4　同事例におけるフロート（余裕時間）の変化

単位：日

	2018.8工程表	2018.9工程表	差異
タスクの数（サマリータスク含まない）	105	110	+5
フリーフロートの合計	28,017	33,334	+5,317
トータルフロートの合計	41,068	47,213	+6,145

b) 津波被災地における防潮堤，道路等整備の例

当事例では CMR の担当者に対してヒアリングを行った．調整すべきステークホルダーが 10～20 組織に及び，特に許可申請に係る協議に時間を要していた．当事例においては調整会議にて使われた工程表（2018 年 8 月版と 9 月版）の比較から，CMR による貢献を見出すことを試みた．受領した工程表には各業務間の順序関係は示されていなかったため，順序関係を CMR に確認して Micfrosoft Project に情報を入力し，余裕時間（フロート）の変化を算出した．**図-3** はその結果の一部を示すものである．多くの協議関係タスクが遅れており，後続タスク（設計や施工）に影響を与えているものと，遅延があってもまだフロートが残されているタスクの両方が見られた．**表-4** は両工程表におけるフロート（余裕時間）の延べ日数を集計したものである．延べ日数の値自体に意味はないが，タスクの過密度を示す指標として設定した．時間経過に従ってタスク数が増えるのは，作業が具体化されたと理解できる．一方，時間経過に従ってフロートが増えている結果は，説明が難しい．当初タスクが削除されたり，クラッシングによる短縮も見られたが，その根拠を明示する資料は確認できなかった．

(3) CM 方式導入拡大に向けた課題

紹介事例では業務進行に従って課題が発生する都度発注者と CMR が協議をしているが，追加費用はほとんど認められないとのことであった．追加対象となる具体的

な成果が特定できなければ発注者が追加費用を支払うことの説明は困難である．一方，精緻な業務仕様を作成することは難しく，追加対象業務の特定も困難となる．

CM 業務には定型的に行える業務と，調整業務等の非定形業務で成果報告書として記載するにはなじまず，費用も変動せざるを得ないような業務が混在している．これらが総価一式請負契約として執行され，成果を求めるため，業務日報を成果として CMR に求めているという実態もあった．この種の業務は準委任契約として M/M（人月）払いとする方が実態に合うと考えられる．

土木学会建設マネジメント委員会契約約款制定小委員会が「監理業務標準委託契約約款」及び「監理業務共通仕様書」を 2016 年から順次制定し，準委任契約の締結や多様な支払方法の例示を行っている．採用事例は多くないが，調査事例で発生している課題に対する有効な解決策の一つである．また，CMR 側も自身の業務価値を説明する手段に留意しておく必要がある．報告書に記載するには些末（だが，重要）と思われる業務項目も多く，作業の修正履歴を残す形でのソフトウェアの活用は有効な方策と考えられる．発注者側が効果検証の必要性を検討中との情報もあり，業務情報の保存項目や方法についても今後検討が必要になってくると考えらえる．

4. 市町村における CM 方式の更なる導入可能性についての提言

(1) 維持管理段階における CM 方式の導入

a) 効率的な維持管理の執行に向けた役割分担

前述の事例では，建設技術センターが県内市町村の点検業務の一括発注を担い大ロット化することで入札不調を抑制し，より専門技術の高い民間企業を調達することで維持管理業務の効率化と品質確保を図っている．

維持修繕工事では，想定外の劣化・損傷が見つかった場合，速やかな対応が求められるため，発注者の判断・意思決定の支援となるよう CM 方式（ECI 方式）の導入が考えられる．なお，対象物・規模等に応じて、補修設計段階からの CM 方式（ECI 方式）も考えられる．

b) 複数市町村の共同による維持管理業務の執行

維持管理業務において，地方自治法の共同処理制度により，一定の専門技術力を確保し，事業執行している事例も見られる．このケースにおいても，(1)と同様に，CM 方式（ECI 方式）の導入が考えられる，

(2) 災害復旧・復興事業における CM 方式の導入

災害発生時，市町村では，国土交通省からのリエゾン・テックフォース等の応援を受けつつ初動対応しているが，一定期間の限定的な応援である．

このことから，市町村の復旧・復興事業において，リエゾン・テックフォース等による応急復旧後，発注者体制を支援するために CM 方式の導入が考えられる．

なお，市町村単独での CM 方式の導入が難しい場合，複数市町村あるいは都道府県等との連携・共同による CM 方式や事業促進 PPP の導入も考えられる．

5. まとめ

市町村への CM 方式を導入促進にあたっては，既存の取組みを踏まえつつ，発注者・建設コンサルタント・建設企業・公益法人等の各プレーヤーの得意分野を最大限に活かせるスキームを検討した上で，CM 方式の最適な導入・運用方法を検討する必要がある．

(参考文献)

1) 佐橋義仁：建設事業マネジメント論-CMの本質とは-，株式会社建設技術研究所，2016.7
2) 多田，宮武，毛利ら：CM方式等による発注者支援方策の導入効果の計測･評価手法の一提案，土木学会論文集F4(建設マネジメント)Vol.67 No.4, pp.I_191-I_202，2011.12
3) 近藤仁，五艘隆志：CM業務の価値向上と計量化手法に関する基礎的調査，第35回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集，ト)Vol.67 No.4, pp.37-40，2017.12

(2019. 10. 21 受付)

A study on the promotion of utilization of CMR for lack of civil engineers in local governments

Goro KASHIMURA, Takashi GOSO, Kiyoshi MINAMI, Masayuki TAKAGI, and Kenji ENDO

We, “The Research Subcommittee on Practical CM Method” in the Construction Management Committee, JSCE have continued arguing about some measures for lack of civil engineers in local governments especially in municipality. We recognize that the lack of civil engineers and their ability occur problems in ❶ daily maintenance and renovation of infrastructures and public buildings and ❷restoration and revival at the time of the disaster. At the subcommittee,we have summarized the current status of CM, collected examples and heard to the person concerned, and also have discussed the promotion of utilization of CMR. In this paper,we present a study as the issue of ouf argument.