

建設マネジメントに関する 研究と事例

～多様な入札・契約方式の活用～

公共建設投資が縮小を続ける中、公共工事の発注者は、建設コストの低減を図り品質の高いものを調達するために、工事内容に応じて民間企業の技術力を適正に評価・活用できる多様な入札・契約方式に関する研究とその導入に積極的に取り組んでいます。

今回の特集では、国土交通省における多様な入札・契約方式の取り組みとして、設計・施工一括発注方式、発注者支援型CM方式を活用した事例、および、地方公共団体におけるCM方式の導入促進に向けた「CM方式モデルプロジェクト支援」の概要について紹介します。

また、土木分野では日本で初めてアットリスクCM方式が採用された「新交通日暮里・舎人線車両基地整備事業」、そして海外の事例として米国におけるファースト・トラック方式による建設プロジェクトの現状と課題について紹介し、公共建設プロジェクトを運営・管理する高度なマネジメント技術の活用方法について研究してみたいと思います。

多様な入札・契約方式の 取り組みについて

国土交通省大臣官房技術調査課
国土交通省近畿地方整備局浪速国道事務所
国土交通省北陸地方整備局信濃川下流河川事務所

1. 多様な入札・契約方式の取り組み

(1) はじめに

本稿では、国土交通省が実施している多様な入札・契約方式の取り組みとして、設計・施工一括発注方式、発注者支援型CM方式について紹介する。

(2) 設計・施工一括発注方式

設計・施工一括発注方式は、構造物の構造形式や主要諸元も含めた設計を施工と一括で発注することにより、民間企業の優れた技術を活用し、設計・施工の品質確保、合理的な設計、効率性を目指す方式である。

これまで国土交通省の土木事業では、設計の受託者は当該工事の入札に原則として参加できないものとされ、設計と施工を異なる者によって実施する設計施工分離が原則とされてきた。

しかし、平成7年1月に「公共工事の品質に関する委員会」において品質確保・向上のインセンティブを付与する方策の一つとして設計・施工一括発注方式の検討を行う必要があるとされ、また、平成10年2月の中央建設業審議会においても設計・施工一括発注方式の導入が建議された。

これら公共工事の品質確保への要求や新たな設計・施工の役割分担に基づく建設生産プロセスへのニーズの高まりを受け、建設省では平成9年度から設計・施工一括発注方式の試行を開始した。

その後、平成17年の「公共工事の品質確保の促進に関する法律」において、企業の技術提案を踏まえた予定価格の作成が可能となったことにより、実施環境が一層整備されることとなった。さらに、「国土交通省直轄事業の建設生産システムにおける発注者責任に関する懇談会」等を通じて、本格的導入に向けた検討が進められてきたところである。

本稿では、設計・施工一括発注方式の事例として、近畿地方整備局浪速国道事務所が発注された第二京阪道路茄子作地区PC上部工事について紹介する。

(3) 発注者支援型CM方式

これまでの直轄工事では、工事目的物の監督業務の補完の一方策として、発注者支援業務による監督補助が用いられてきた。発注者支援業務は、個々の工事に対して、監督職員の指示に基づき、主に設計図書等に基づく請負者に対する指示、協議に必要な資料作成、契約担当官等への報告事項に必要な資料作成等を行っている。

CM（コンストラクション・マネジメント）方

式とは、発注者・受注者の双方が行ってきたさまざまなマネジメント（発注計画、契約管理、施工監理、品質管理等）の一部を、これまでの発注方式とは別な方式で、別の主体に行わせる契約方式である。

直轄工事におけるCM方式は、工事段階の監督体制が不足する懸念がある場合に、民間企業の専門技術者を配置させることによって、監督業務を補完する方策の一つであり、発注者支援型CM方式として位置付けられている。この発注者支援型CM方式の導入により、CMrと呼ばれる専門技術者によって、工事目的物の品質あるいは複数の工事間の円滑な調整等を図るだけでなく、工事特性およびCM方式の導入時期によっては、コスト縮減や工期短縮等が期待されている。

本稿では、発注者支援型CM方式の事例として、北陸地方整備局信濃川下流河川事務所で開催された河川災害復旧等関連緊急事業におけるCM方式活用実績について紹介する。

2. 設計・施工一括発注方式の活用による工事発注事例 第二京阪道路茄子作地区PC上部工事

(1) 第二京阪道路茄子作地区PC上部工事の工事概要

第二京阪道路は、京都と大阪を結ぶ延長28.3kmの道路であり、国道1号の慢性的な渋滞の解消を目的とした6車線の自動車専用道路と2～4車線の一般道からなる国道1号のバイパスである。本道路は、「緑立つ道」の愛称で親しまれているなど、環境や景観に配慮した道路となっている。

第二京阪道路28.3kmのうち11.4km区間については、平成15年3月および平成20年1月に部分供用されており、残る16.9km区間について平成22年3月全線供用に向けて工事を進めているところである。

第二京阪道路茄子作地区PC上部工事は、大阪府枚方市茄子作地区において、本線部の20径間連続桁（ $L = 790\text{m}$ ）+ 2径間連続桁（ $L = 108\text{m}$ ）、およびON・OFFランプ部の7径間連続桁（ $L =$

278m 、 $L = 271\text{m}$ ）を建設する高架橋上部工事（工事延長 $L = 898\text{m}$ ）である。

本工事は、平成19年3月に工事契約し、平成21年3月に竣工している。

(2) 設計・施工一括発注方式の適用の目的

本工事の発注に当たっては、道路供用予定時期までの事業工程上、高架橋上部工事の施工期間をできるだけ短縮する必要が生じていた。

このため、設計と施工を一括して発注することにより、設計段階から施工性を重視した構造設計を行うことで工事の工期短縮を図り、また、併せて建設工事のコスト縮減を図ることを目的として、本工事に設計・施工一括発注方式を適用して、高度技術提案型・一般競争入札・総合評価落札方式により、平成18年度に工事発注したものである。

なお、本工事の発注時期に高架橋下部工事はすでに別件工事にて施工中であったため、本工事においては高架橋上部工事のみを対象として設計・施工一括発注方式を採用したものである。

従って、橋梁上部工の設計に当たっては、施工中の下部工の設計条件（支間長、上部工反力など）を満足する範囲で設計を行うことを前提条件としている。また、鋼橋ではなくPC橋とすることも当初からの設計条件としている。

(3) 設計・施工一括発注方式の適用結果

本工事は、高度技術提案型・一般競争入札・総合評価落札方式の結果、三井住友建設（株）が受注することとなり、本工事の中心となる本線部20径間連続桁の施工については、三井住友建設（株）からの技術提案により、新工法である「U桁リフティング架設工法」が採用されることとなった。

① U桁リフティング架設工法の概要

U桁リフティング架設工法とは、下床版とウェブのみとしたU形断面プレキャスト桁（以下、U桁）、1径間分を現場内ヤードで一括製作し、場内運搬して橋体を架設、構築するものである（図1）。施工順序を図2に示す。

最大240tのU桁の架設は、柱頭部セグメント上に設置したリフティングガーダーにて一括吊上げし、間詰めコンクリートの施工、1次外ケーブルの緊張により、自立させる。その後、PC板の敷設、現場打ち床版コンクリートを打設して主桁断面を構築する急速施工および品質向上に適した工法である。

② U桁リフティング架設工法の効果

設計・施工一括発注方式の活用によるその効果について、場所打支保工施工と比較し検証を行った(表 1)。

③ 設計・施工一括発注方式の適用結果の評価

本工事の施工区間である茄子作地区は、近接工区と比べて比較的施工ヤードが広いという条件もあったが、当初の目的であった工程短縮およびコスト縮減に一定の効果が上げられたと考えられる。

設計・施工一括発注方式については、施工業者の持つ技術力を活用する手法として非常に効果的な手法であるといえる。

④ 設計・施工一括発注方式の今後の課題

設計・施工一括発注方式を円滑に運用し、より効果的に活用していくに当たっての今後の課題について列記する。

1) 適用工事について

今回の適用工事は橋梁上部工事であったが、本来は橋梁上下部一体工事を、設計・施工一括発注方式で発注することにより、橋梁形式も含めた構造系全体の設計から行うことにより、より効果が発揮できると考えられる。

2) 品質確保について

土木施工管理基準に明記されていない技術提案が採用される場合については、施工着手前に発注者・受注者協議を行い明確化させる必要がある。

3) 設計条件、リスク分担の設定について

施工者は、発注者の設計条件・リスク分担の明示条件をもとに技術提案を行い、設計・施工を行うことになるが、工事の発注時において、発注者が、すべての設計条件・リスク分担を事

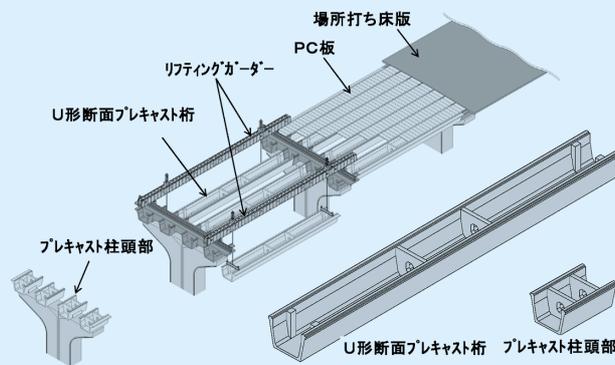


図 1 U桁リフティング架設工法

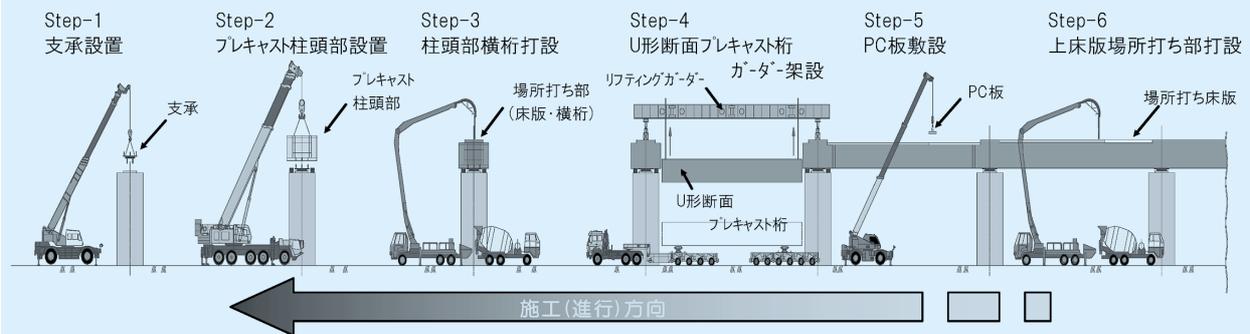


図 2 施工順序図

表 1

工 法	場所打ち支保工施工	U桁リフティング工法（技術提案工法）
工法概要	<p>地盤上に支保工を用いて主桁を構築する工法</p>	
工事費	<p>本橋20径間での工費 $A = 5,152,000,000$円 全橋面積 = $23,416\text{m}^2$ m^2当たりの工費 = $220,000$円/m^2（全橋面積当たり） 隣接工区参考</p>	<p>本橋20径間での工費 $B = 3,653,000,000$円 全橋面積 = $23,416\text{m}^2$ m^2当たりの工費 = $156,000$円/m^2（全橋面積当たり） 比較 $B/A = 70.9\%$</p>
工程	<p>主桁本体の施工期間 $C = 22.0$カ月（支保工組立て～主桁構築～解体完了） 準備工（1.0カ月）、橋面工、後片付け（1.0カ月） 過去同種工事実績より</p>	<p>主桁本体の施工期間 $D = 15.5$カ月（桁製作設備～主桁構築） 準備工（1.0カ月）、橋面工、片付け（1.0カ月）を除く 比較 $D/C = 70\%$</p>
長所	<ul style="list-style-type: none"> ①実績の多い工法である ②桁高変化、拡幅断面等、構造寸法の変化対応が容易である ③急曲線橋への対応が容易である 	<ul style="list-style-type: none"> ①支保工を必要としないため、地盤の地形、耐力に影響されず、作業の省力化、高所作業の減少が可能となる 工程短縮、安全性向上 ②柱頭部・横組、U桁製作・架設、床版が同時進行により作業域が分散される 施工性向上 ③パターン化されたサイクル作業が可能となり、品質の集中管理が可能 品質向上 ④PC板を用いた合成床版の活用 工程短縮 ⑤全天候対応設備による桁製作 品質向上、工程短縮
短所	<ul style="list-style-type: none"> ①地盤の地形、耐力により、複雑な支保工・補強が必要となる ②支保工材が増え場内が煩雑となり、工事用車両が多い ③支保工の占有幅が大きく、他工事の利用ができない ④多数の労務の確保が必要であり、仕上がりが熟練に左右される 	<ul style="list-style-type: none"> ①場内に桁製作ヤードを必要とする ②各径間までの桁運搬ルートが必要 ③桁高変化、拡幅断面等、構造寸法の変化対応が困難 ④急曲線橋への対応が困難である

前に条件明示することは、現実的には困難であり、発注後に新しい条件が発生した場合でも、受発注者間のリスク分担や、設計変更のあり方について、協議できる余地を残しておく必要があると思われる。

3. 発注者支援型CM方式の活用事例 信濃川下流河川事務所におけるCM業務 活用試行結果

(1) 背景

平成16年7月に発生した「7.13新潟・福島豪雨」では、信濃川下流支川の刈谷田川・五十嵐川が破堤・氾濫し、周辺市町村に大きな人的・物的

被害をもたらした。

これを受け、信濃川下流河川事務所では、刈谷田川および五十嵐川の改修（新潟県実施）に伴う流量増加に対応するため、流下能力の不足する信濃川本川（国管理河川）区間および刈谷田川下流部について、緊急的かつ集中的に治水対策を行う「河川災害復旧等関連緊急事業（以下「復緊事業」という）を実施した。

復緊事業は、事業費386億円の大規模プロジェクトであり、実施に当たり、以下の課題があった。

- ① 限られた期間（5カ年：H16～H20）
- ② 膨大な施工量（築堤土量約300万 m^3 ）

- ③ コスト縮減を考慮した他事業との調整および土砂配分
- ④ 体制強化
- ⑤ 大量の土砂運搬車両

こうした課題を克服するために、信濃川下流河川事務所では、地元自治体や施工者の調整、工事発生土再利用等細部にわたる土砂管理・工程調整を一元的かつ円滑に行い、施工コストの縮減を図るため、「マネジメント技術活用方式」の一方式である「CM（コンストラクション・マネジメント）方式」を導入し、事業を進めてきた。

(2) CM方式の概要

① 概要

CM方式は、コンストラクションマネージャー（CMR、CM業務従事者）が技術的な中立性を保ちつつ発注者側に立って、設計・発注・施工の各段階において、設計の検討や工事発注方式の検討、工程管理、品質管理、コスト管理などの各種マネジメント業務の全部または一部を行うものである。

これまで国内の公共事業では、高速道路やダム事業等の大規模プロジェクトで採用されている

が、河川改修事業への採用は全国初の試みである。

② 業務実施体制

復緊事業を目標どおりに完成させるため、適切な工程管理、良好な品質確保、事業全体のコスト縮減が重要であり、当事務所のCM方式では、CMRに施工管理経験の豊富な技術者が携わり、多岐にわたる業務を実施してきた。

平成17年度より、CMRは管理技術者・主任現場技術者各1名（技術士）、現場技術員2名（1級土木施工管理技士）の4名体制からスタートし、工事が本格化する翌平成18年度からは、管理技術者1名・主任現場技術者2名、現場技術員3名（1級土木施工管理技士）の6名体制とし、必要に応じ、本支店で後方支援を得る体制とした。

また、CM方式対象工事の特記仕様書には、CM業務の実施体系や監督業務の役割分担を明記するとともに、施工者に対してはCM業務への協力義務等を記載している。

(3) 具体的な実施内容と結果

本CM業務にて実施した具体的な実施内容および結果を段階ごとに示す。

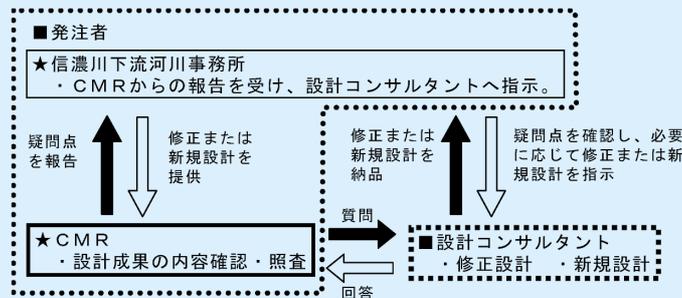


図 3 設計検討時のCMR位置付け

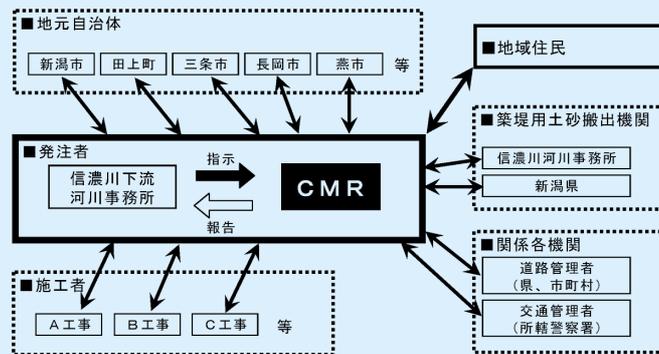


図 4 工事施工時のCMRの位置付け

① 施工準備段階

1) 施工計画調整

i) 土取場・仮置き場の土砂管理計画の検討

土砂の需要と供給に関する情報を整理し、地理的条件（運搬ルート、距離）、時期、数量、土質を考慮して計画した。

需要については、施工者からのヒアリングにより、翌月の日ごとの土砂使用予定を把握し、日ごとの使用実績確認を実施した。

ii) 交通計画の調整

道路状況と地元要望を把握の上、道路管理者、警察署に相談の上、基本ルートの選定を行う。運搬土砂と運搬ルートをリンクさせることにより、ルートごとの日当たり延べダンプ走行台数を推計した。

1日当たりのダンプ延べ走行台数を基準とし、ルートの分散と交通監視重点ポイントを選定し、発注者・施工者に周知した。

iii) 個別設計の施工計画確認

既往設計成果について、仮設計画等を対象にCMRによる照査を実施した。これにより従来、発注者・請負者間ではなされなかった、施工者の視点による設計成果の妥当性評価が行われ、大幅に工期短縮が可能となる仮設計画（通行止めが余儀なくされる場合、迂回路の選定や現道交通の確保を行いながら施工を進める方法など）を立案するなど、設計・施工面での技術的評価が可能となった。

iv) 工事車両運行管理方法の統一

工事箇所周辺の渋滞を低減するため、堤防道路のダンプの走行方向は交差点左折を原則とする、反時計回りに統一した。

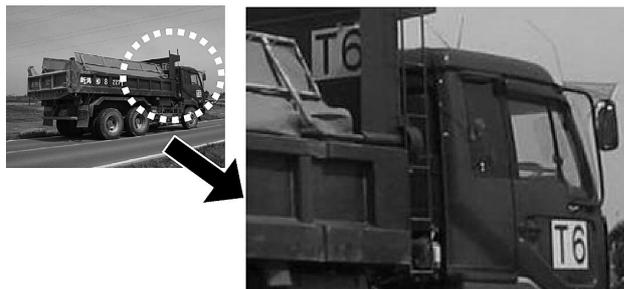


写真 1 プレート装着車両

また、復緊事業の周知活動および復緊工事関係車両ドライバーの安全意識向上を目的とし、復緊事業関係車両にプレート（アルファベット1～2文字と番号を付した黄色いステッカー）の装着を提案した。

2) 品質確保の検討

平成14年7月に『河川堤防設計指針』が発刊され、築堤詳細設計においてもこれに則って実施してきた。築堤土受入基準にこの設計成果が十分に生かされるよう、築堤土としての物性値（ C, ϕ, k ）を設定し、他事業からの発生土受入調整により、発生土の有効利用が可能となった。

② 施工段階

1) 円滑な事業執行のための監督業務の補助

本CM業務では、試行としてCMR担当工事に

i) 『主担当：CMRが監督補助業務を実施する工事』

ii) 『副担当：CMRが監督補助業務を実施せず、土砂配分計画のみ関与する工事』

の2種類に分類し、業務を実施した。

CMRが統括的に現場臨場および書類管理を実施することで、円滑な工事進捗が可能となった。

また工事関係書類作成に当たり、監督職員および発注担当課が理解しやすいよう、CMRが必要に応じて工事書類の補足修正の指導を行っている。

2) 各施工段階の役割分担の明確化

各施工段階での役割分担を明確にし、復緊事業の円滑な推進を図るため、下記の調査・調整等を実施した。

i) 事前調査等

復緊事業の範囲全域について、築堤工事に支障になるとと思われる電柱、バス停などの設置物を調査の上、報告書を作成した。

ii) 土砂集配状況の把握

復緊事業での搬入実績がない購入土の土取場を調査し、採取実態、開発許可、土質などに関する調査を実施した。

iii) 地元対応

苦情対応の窓口の一つとして、直接苦情を聞き取り、苦情の原因が特定の施工者である場合、当該施工者に再発防止対策の立案を指導・実施させた。

また、苦情の原因となった行為について、同種の工事を実施している他施工者にも積極的に情報提供し、注意喚起を実施した。

iv) 関係機関協議・調整

工事施工に係る関係機関（発生土搬出先（信濃川河川事務所、新潟県、三条市）、道路管理者、警察署、工事個所の自治体および支障物件管理企業等）との基本的な協議は、発注者が実施するが、細部の具体的・詳細な内容については、CMRが発注者の代理として、関係機関との協議を実施した。

③ コスト縮減提案

4年間の業務を通じ、10件の提案があり、うち2件を採用した。

1) 築堤土の受入基準

築堤土としての物性値（ C 、 ϕ 、 k ）を設定し、他事業からの発生土の有効利用を可能とした。

2) 仮設法面保護

植生吹付工法の代替として、土砂流出防止工法を提案した。

④ CM方式の評価と課題・問題点

1) CM方式の評価

i) 発注者および施工者の評価

発注者および施工者に対し行った、『信濃川下流築堤工事のCMに関するアンケート』集計結果からCM方式の評価は下記のとおりである。

【高評価】

- ・発注者・受注者とも「土砂運搬経路の一元管理およびクレーム対応」を高く評価。
- ・受注者は、施工管理について、「段階確認立ち会いにおいて希望する日時にCMRによって実施され、工程がスムーズに進捗した」ことを高く評価。また「現場業務の理

解が早い」「発注者との協議を円滑に行えた」、などの評価が高い。

・発注者は、監督職員の負担軽減を高く評価【低評価】

・『副担当工事』であっても、全体工程管理の観点から一切の書類をCMR経由とすることになり、手間が増えた。

・提出書類の処理に時間がかかり過ぎる。

・従来の監督体制（現場技術員）の方がよい。

ii) CMRの事後評価

CMRに苦慮した事項・反省すべき事項についてヒアリングを実施した結果は、以下のとおりである。

・適切なCMRを選定するため、CMRに期待する業務内容と必要な技術力をよく検討し、必要な資格要件・実務経験を定める必要がある。

・トータルコスト縮減もCM方式適用の目的の一つとされており、コスト縮減に対する評価は、CMRのモチベーションに影響する。コスト縮減提案について仕様書に明確な記述が必要で、採用された提案の取扱い（単年度またはCM業務期間）について検討する必要がある。

・CMRが行う業務に監督補助業務を含めるべきかについて議論されているが、本CM業務では、「主担当工事」と「副担当工事」が併存していた。監督補助業務はCMRにとって時間的な拘束となり負担が大きいが、それを行わないと工事への関与がごく表面的なものとなり、必要な工事の情報を得にくいのが実態であった。監督補助業務および関係機関調整や地元対応に関する業務も併せて実施した方が効率的な情報伝達、迅速な監理が可能であると考えられる。

・CM業務実績に対する評価に客観的な指標がなく、主観的に評価されているのが実情と思われる。CM方式を採用しなかった場

合と直接比較することが困難であり、定量的な評価は難しい。「評価対象」「必要な成果品」などについて今後検討していく必要がある。本CM業務では1年ごとに評価を受け、契約更新しており、その評価を踏まえて、発注者・CMRで意見交換を行えば、よりよい成果が期待できる。

2) 課題・問題点

i) 施工準備段階

公共事業においては、過去の経緯・今後の事業展開があり、当該工事に関する限られた情報のみで、「判断・意思決定」を行わせることは、これまでの方針に反する事態を招き兼ねない。CMRに過去の経緯・今後の事業展開を踏まえた「判断・意思決定」をどこまで担わせるかが課題となった。

また、本CM業務では、特に問題にはならなかったが、土砂集配計画については、発注者・CMRとも1名を専任し、土砂管理計画の調整を実施したが、担当者不在時の緊急対応が必要な際などのため、必要に応じてバックアップ体制を確立しておく必要がある。

土砂運搬経路等工区間の調整については、発注者・施工者とのCMRが主体的に大きな役割を果たしており、CMRの調整能力を評価している。

「品質確保検討」は、本CM業務では、「施工準備段階」での業務と位置付けたが、業務範囲と責任があいまいであった。設計審査（照査）は発注者支援の対象として民間技術力を発揮できる分野と考えられるが、業務範囲と責任を明確にする必要がある。

ii) 施工段階

「副担当工事」は、工事への関与がごく表面的なものとなり、必要な工事の情報を得にくい。そのため、工事打ち合わせ簿の確認を行ったが、問題が生じても詳細な状況や背景の事情が把握しきれないこともあり、表面的

な把握にとどまった。

監督補助業務を行わず、部分的に監理に関与する工事については、その責任範囲について検討する必要がある。

また一部施工者からは、CMR用に控えの書類を求めたため、施工者の負担が増となるとともに、「書類の簡素化」に逆行するという指摘もあった。

iii) コスト縮減提案

提案の採否および評価が、業務成績評定につながり、CMRのモチベーションにも影響することである。

本CM業務では、特記仕様書に示す「コスト縮減提案方式運用規定（案）」に、「設計照査結果はコスト縮減提案対象とならない」ことの明確な記述がなかったため、コスト縮減提案として採用しなかったケースもあった。

CMRのモチベーションを向上させるためにも、

- ・「コスト縮減額」は見込みではなく実績で評価
- ・報酬額の考え方（コスト縮減提案件数に応じた報酬額等）
- ・コスト縮減提案有効期間を単年度ではなく、「CM業務実施期間」などの検討が必要である。

(4) まとめ

復緊事業のように、緊急的に非常に多くの工事が同時に発注される場合、CMRが人的・技術的補完を行いながら、発注者の役割を担うことで、目的物の品質管理、工程管理、安全管理、技術提案などにより事業の円滑な進捗に貢献できると考えられる。

平成20年度をもって復緊事業が概成したが、CMRによる事業全体にわたるきめ細やかな総合監理が事業概成に寄与していることを申し添える。