

# 千歳川遊水地事業におけるコンストラクション マネージメント（CM）の活用について

札幌開発建設部 千歳川河川事務所 第1工務課 ○井田 博也  
三浦 勝義  
大田 義博

千歳川流域で実施している千歳川遊水地事業は、大量の土砂運用管理や盛土材としての遊水地内外への配分の検討、運搬経路選定等を行っている。このため、複雑な複数工事間の工程調整や土砂管理を遅滞なく行っていく必要があり、これらを一元的に管理・調整し事業の円滑かつ効率的な進捗に寄与することを主目的とした事業監理（コンストラクションマネージメント・CM）業務を実施しているため、その活用事例を報告するものである。

キーワード：施工・設計、マネジメント

## 1. はじめに

現在、直轄工事では、工事監督業務を補完する方策として、発注者支援方式による監督補助方式が採用されている。発注者支援業務では、個々の工事に対し監督職員の指示に基づき、主に設計図書等による請負者に対する指示、協議に必要な資料の作成、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。

一方、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り、監督業務を補完する方策で、発注者支援型のCM方式として位置付けられている。

国土交通省では、平成12年度末からCM方式を試行しており、千歳川遊水地事業においては、複雑な複数工事間の工程調整や土砂配分の一元管理・調整を目的として平成24年度に導入し、現在まで継続実施中である。

## 2. 一般的なCM業務の概要<sup>1) 2)</sup>

### (1) CM業務の体制

CM業務とは発注者の補助者・代行者であるCMR（コンストラクション・マネージャー）が、技術的な中立性を保ちつつ発注者側に立って、設計や工事発注方式の検討、工程管理、コスト管理等の各種マネジメント業務の全部又は一部を行うものである。

CM体制は表-1に示す通り、担当者の権限や役割の違いにより、概ね「ピュア型」と「アットリスク型」に分かれ、総じて直轄工事ではピュア型、災害復旧事業を行う自治体ではアットリスク型が多く見られる。

表-1 CM業務の体制

方式	ピュア型	アットリスク型
体制		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>発注者の代行的な役割をしつつ、発注者が契約した各委託・工事受注者をマネジメントする。</li> <li>進捗状況の異なる複数事業(工事)のマネジメントに適している。</li> <li>アットリスク型と比較して、発注者(技術職員)が土木技術を楽しみやすい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CMRが各委託・工事受注者と直接請負契約する。</li> <li>一団の大きな事業(工事)をマネジメントする。</li> <li>CM業務受注者が、施工におけるリスク(工事費の増加等)を伴う。</li> </ul>

### (2) CM業務に求められる資質・効果

CM業務は、事業を進める上で品質の確保・工程の円滑化・コスト削減等から考えられる最適案を発注者に提供する役割を担う。そのため、CMRには「発注者との信頼関係」、「設計業者・施工業者からの独立」、「高い専門性や豊富な経験」といった、一定の資質・能力・責任が求められる。

また、CM業務利用による効果は、「透明性の確保と説明責任」、「民間のマネジメント技術の活用」、「品質リスクの減少」等が期待されている。

### (3) CM業務のメリット・デメリット

#### a) メリット

・担当職員の人員不足の状況の中で、CMRにより情報が一元化されるため、現場状況の確認や迅速な対応が難しい場面に適宜対応できる。

- ・発注者支援業務では、複数工事の工期調整は対象外としているのに対し、CM業務では転換する工事の工程調整、関係機関や地元住民との協議等が含まれており、適切な対応により事業の円滑化が図られる。
- ・CMRが事業の計画・管理に係わることで、最終的な判断・意思決定までのプロセスにおける課題の早期解決が図られる。
- ・監督職員は、CMRの技術提案を活用し技術力の補完を行うことで、技術力向上が期待できる。

#### b) デメリット

- ・CMRは事業執行に必要な事項に関し、助言・提案を行うが、最終的な判断、意思決定の権限までは付与されておらず、時間を要する場合がある。
- ・CMRから不適切な助言があった場合、結果的にほとんどの責任を発注者が負うことになる。

#### (4) CM業務の採用事例<sup>3)</sup>

我が国の直轄河川事業でのCM業務採用事例としては、事業が長期に渡るダム建設事業において、CMRが継続的に工程を管理し、事業の円滑化・効率化を図っている事例が多い。千歳川遊水地事業においても大規模事業のため、CMRによって継続的に土砂流用・土砂運搬等の効率的に管理することを目的に実施している。

一方、緊急を要する災害復旧事業においては、多数の工事に対応するための応急的な措置としてCM業務を導入している事例が多い。

このように、事業の特性・目的に応じた、様々なCM業務採用事例が見られる。

#### (5) 千歳川遊水地事業におけるCM業務

主に工事目的物への現場検査等による品質確保を目的とする発注者支援業務は、その目的に応じて工事毎に工事受注者との個別対応の支援を行っている。

これに対し、千歳川遊水地事業におけるCM業務は、関連する工事受注者間で構成する「安全連絡協議会」や「運搬協議会」、発注者及びCMR間で行う「事業調整会議」を通じて、土砂・運搬管理、工程管理等の全体監理マネジメントを行っている。

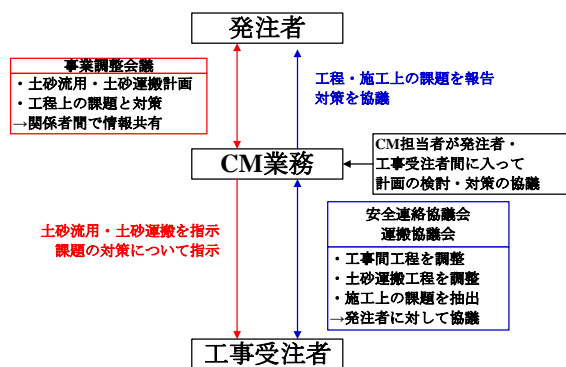


図-1 千歳川遊水地事業におけるCM業務のフロー

### 3. 千歳川遊水地事業の経緯

#### (1) 千歳川遊水地事業計画<sup>4)</sup>

千歳川遊水地は、総面積1,150ha、総洪水調節容量4,540万m<sup>3</sup>の遊水地群を流域内の4市2町に各1箇所ずつ分散して整備している。

遊水地内の主な工事は、地内掘削、周囲堤・囲ぎよう堤盛土、越流堤、排水門等の構造物施工である。地内掘削土は主に粘性土、砂質土、泥炭（有機質土）で、粘性土と砂質土は周囲堤、囲ぎよう堤盛土もしくは一般堤防盛土に流用する。盛土材として流用できない泥炭は、有効活用として地元農家に配布する他、遊水地周囲堤・囲ぎよう堤、一般堤防の盛土箇所の植生基盤材等に流用する計画である。

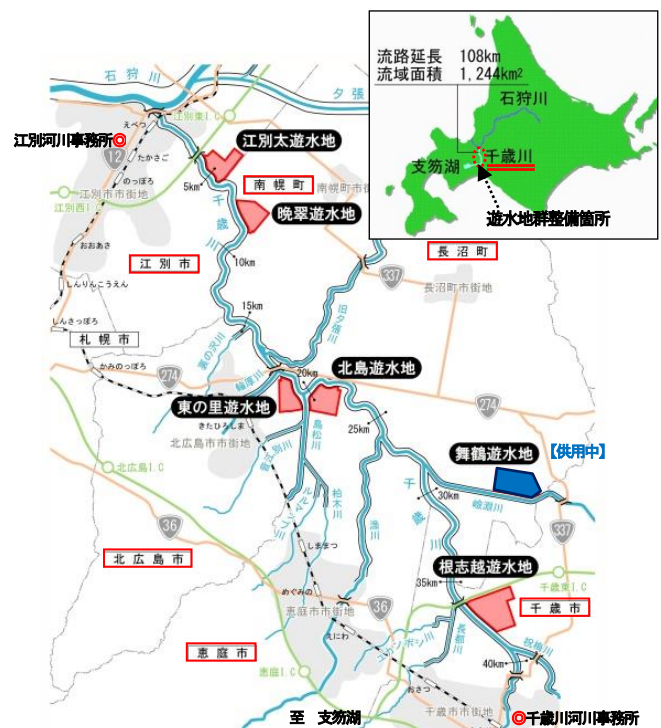


図-2 千歳川遊水地群配置図

表-2 千歳川遊水地諸元一覧表

遊水地名	市町村	完成予定	面積 ha	洪水調節 容量 万 m <sup>3</sup>
根志越遊水地	千歳市	平成 31 年度	280	1,060
舞鶴遊水地	長沼町	平成 26 年度完成	200	820
北島遊水地	恵庭市	平成 31 年度	200	950
東の里遊水地	北広島市	平成 31 年度	150	620
晩翠遊水地	南幌町	平成 31 年度	160	540
江別太遊水地	江別市	平成 31 年度	160	550
計：			1,150	4,540

#### (2) 千歳川遊水地事業開始からの実施状況

千歳川遊水地事業は、平成21年度の舞鶴遊水地を皮切りに順次着手され、平成24年度には6遊水地全ての施工が開始された。平成25年度～平成27年度は30工事を超え、最盛期の平成27年は37工事、事業費は約141億円に及び、

平成31年度完成を目標としている。

平成28年度～平成29年度は、工事数、事業費ともに最盛期より減少したが、平成30年度以降も引き続き同規模の工事が見込まれている。

表-3 遊水地事業の工事数・事業費一覧表

年度	工事数			事業費 (億円)	遊水地工事					
	千歳	江別	計		根志線	舞鶴	北島	東の里	晩翠	江別太
H21	7	0	7	40.7						
H22	7	0	7	51.5						
H23	9	0	9	72.9						
H24	14	1	15	114.3						
H25	29	7	36	143.3						
H26	24	8	32	144.5		完成				
H27	30	7	37	141.2						
H28	18	6	24	132.8						
H29	14	11	25	129.2						
H30	—	—	—	—						
H31	—	—	—	—	完成		完成	完成	完成	完成

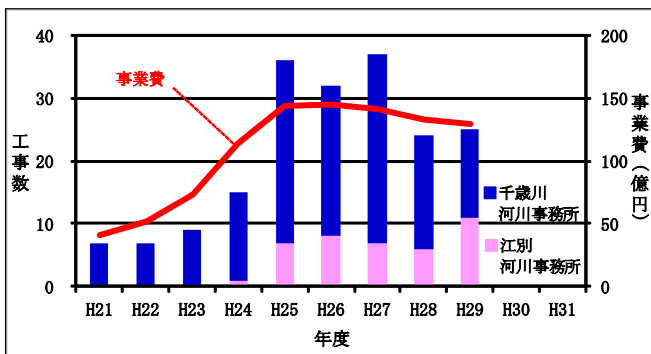


図-3 遊水地事業の工事数・事業費推移

### (3) 事業を進める上での課題

#### a) 遊水地関連工事の増加

遊水地事業における発生土砂、使用土砂の総量は1,270万 $m^3$ （年平均115万 $m^3$ ）に及び、遊水地事業最盛期の平成25年～平成27年には、年間30件以上の工事ですべての土砂を流用する計画である。

そのため、多数の工事別に効率的な土取場と置土場を設定する必要があり、その管理が複雑化している。

表-4 遊水地の掘削土量・盛土量

工種	土量(万 $m^3$ )
遊水地内掘削量	630
周囲堤盛土量	540
囲ぎよう堤盛土量	100
計	1,270

#### b) 遊水地間の土砂流用が煩雑

遊水地内で発生する掘削土は地内に一旦仮置きし、粘性土と砂質土については曝気乾燥後に攪拌混合して周囲堤・囲ぎよう堤盛土に使用するが、遊水地毎の土質構成はまちまちであり、必要土量を自遊水地で賄えない場合は、遊水地間で土砂流用する計画である。不良土は、

盛土材の曝気乾燥、地内掘削等の施工の支障とならない仮置き計画が必要となる。

また、砂質土が全体的に不足傾向であることから、購入土の使用や他事業からの発生土を受け入れている。

このような、全遊水地の特性に応じた複雑な土砂流用の一元管理が求められる。

#### c) 土砂運搬管理が複雑

大量の土砂を複数箇所の流用先へ運搬することから、一般交通へ支障とならないように計画し、運搬状況を管理する必要がある。また、遊水地に隣接する道路は全て片側1車線に狭く、ダンプ台数が増えると地先住民及び一般交通の支障となる他、運搬ルート上の道路施設への影響にも配慮する必要がある。

さらに、遊水地の置土場・土取場、土砂運搬路を複数工事が共有するため、使用期間の調整も必要となる。

#### d) 適切な工程管理

遊水地事業は多くの工事工程による作業が複雑に関係しており、1つの工程の遅れが関連する他の工程に連鎖的に影響し、事業完了の遅延や費用増大に繋がるため、各工程の進捗を確実に把握した適切な管理が必要となる。

### (4) 千歳川遊水地事業におけるCM業務の導入

遊水地事業における課題に対し、限られた監督体制で適切な工程管理の実施、不測の事態への対応や地元住民への対応等を一括で行うのは大きな労力が必要である。

このような状況で、遊水地事業を円滑かつ効率的に進めるため、平成24年度よりCM業務を導入し、CMRが計画～施工～調整を一括で管理している。なお、これは北海道開発局における初めてのCM業務採用事例である。

## 4. CM業務の実施体制

### (1) CM業務に求められる役割

千歳川遊水地事業では、自然条件、工法選定（軟弱地盤対策）や周辺環境（農耕作地域）への配慮、他事業や自治体との事業間調整等、事業進捗に影響の大きい要因は多岐に渡る。これらの要因は、長期事業である千歳川遊水地事業では実施期間中の変動が大きいと見られ、進捗に合わせ繰り返し継続的に情報を処理し、マネジメントする必要がある。

そのため、CM業務において、「P：土砂運用・運搬にかかわる計画」、「D：Pの実施・運用」、「C：進捗状況の確認・評価」、「A：改善・調整～対策の検討」の4つの作業に分類し、これを繰り返し実施することで、継続的に監理業務を改善した。

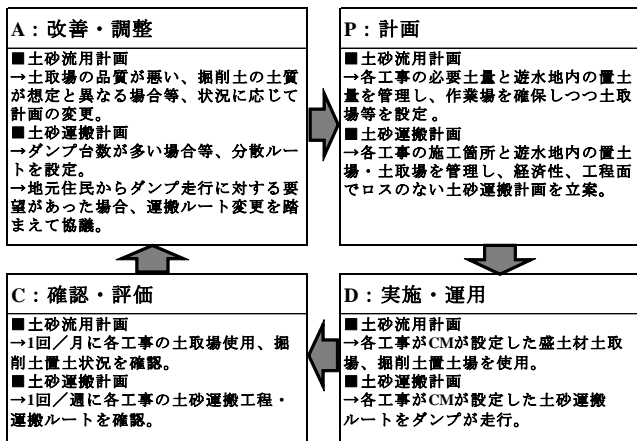


図-4 千歳川遊水地事業におけるCM業務の役割

(2) 発注者との協議・提案

発注者とCMRは、土砂流用、土砂運搬の効果的な計画の立案、工事間工程調整、遊水地内運搬ルール等における問題点を整理して対策を検討した上で都度協議し、事業の円滑化、問題点の早期改善を図っている。また、施工状況や課題と対策について、関係者全体での情報共有を目的とした全体会議を、定期的で開催している。

(3) 工事受注者との協議・提案

CMRは工事受注者に対し、発注者に代わって遊水地毎の土砂流用計画と施工条件を指示し、必要に応じて現地立会している。また、遊水地内の工事毎の土取場や作業ヤード、土砂運搬工程及び走行ルートに関する情報を収集し、発注者、工事受注者双方に情報を発信している。施工時、土砂運搬時には、地元から工事に対する要望情報と対応についての履歴を整理・周知することで、工事の円滑化、施工時の事故防止に寄与している。

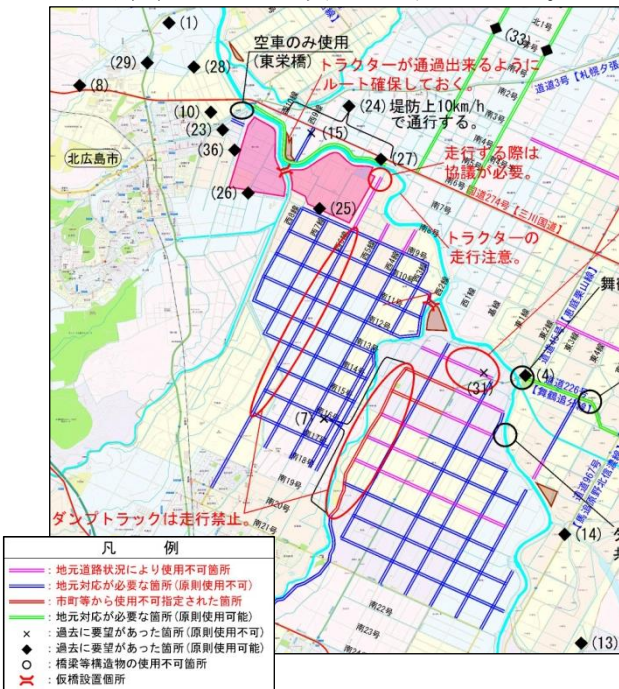


図-5 走行ルートに関する情報管理

5. CM業務の監理内容

(1) 土砂管理・土砂配分調整

地内掘削土については、ボーリング調査を基に土質及び土量(土層厚)を確認し流用・配分を計画しているが、想定と異なり流用できない泥炭が多いケース等が見られた。

CMRは、掘削土施工前に工事受注者と土質を現地確認し、想定と異なる場合には掘削範囲の変更や他遊水地からの搬入等、土砂流用計画の早急な見直しを含め、柔軟な対応を図っている。

(2) 土砂運搬ルートの確認

a) 運搬ルートの現地調査

大量の土砂運搬に伴い、運搬最盛期の平成26年には3,000台/日、年間100,000台(いずれも往復台数)を超えるダンプが走行した路線があったとみられる。軟弱地盤地帯の千歳川流域では、ダンプ走行により路面や橋梁の損傷が進行する恐れが大きい。

CMRは、定期的に運搬ルート上の路面や橋梁の状況調査として、変状の有無を確認し、発注者に状況を報告した上で対策を検討している。

b) 対策事例

千歳川遊水地事業では、公道の混雑緩和のため、千歳川の高水敷に工事車両専用道(高水敷運搬路)を造成し使用しているが、公道との出入口において歩道を横断する箇所では、ダンプ走行後に路面損傷が見られた。

当該箇所は、歩行者や自転車の利用者も多く、そのままでは事故の危険が大きかったが、CMRからの歩道重車両化の提案により、早期に予防措置をとることができた。



写真-1 運搬ルート損傷箇所の対応

**(3) 工事情報の継続的な管理**

千歳川遊水地事業のCM業務は、平成24年度から継続的に実施しており、工事実施状況の管理のみならず、実施中のトラブル、土砂運搬時の地元住民からの意見・要望等も一元的に管理し、発注者及び工事受注者間で必要な情報を提供している。

このような、過年度からの継続的な情報管理は、遊水地事業のように長期間継続する工事のみでなく、今後とも当地区周辺での公共事業を実施する上で、貴重な資料となり得る。

**(4) 工事打合せ、協議会の参加**

CMRと工事受注者間の情報共有を円滑にするため、工事の初回打ち合せや各遊水地協議会、安全連絡協議会に参加し、安全管理・事故防止の周知、ダンプ走行禁止ルートの情報提供等、工事受注者を直接指導している。



写真-2 CMRと工事受注者による安全教育訓練

**(5) CM業務円滑化のための取り組み**

**a) 監理資料のとりまとめ**

CM業務初年度では、CM監理開始に際し、遊水地関係業務の設計成果の横並び照査を行うとともに、現状の仮置きヤード、運搬ルート等の基礎情報収集、3か年（平成21年度～平成23年度）の土砂流用実績や事業進捗状況を整理する等、監理基礎資料の作成を実施している。

**b) 工事特記仕様書へのCM業務協力の明記**

工事受注者にCM業務の権限・役割を発信し、CMRによる調整・管理を遅延なく進めるため、特記仕様書にCM業務への協力について明記している。

**c) CM業務作業・役割の周知・説明**

発注者、工事受注者へCM業務の作業、役割について理解を深めるため、CM業務着手時に、発注者側新規職員に対してはCM業務の作業・役割に関する説明会開催、工事受注者に対しては関係者全員が集まる安全連絡協議会でCM業務の管理項目、作業内容について周知・説明し、発注者、工事受注者、CMR間における情報共有の円滑化を図っている。

**6. CM業務の効果**

CM業務導入による事業の円滑化、効率化、経済性等の効果を実証的に評価することは困難であるが、評価の一手法としてCM業務関係者（直近2か年の発注者及び直近3か年の工事受注者）へのアンケートを試みた。

評価項目は、「工程管理」、「土砂運搬管理」、「安全管理」、「品質管理」、「コミュニケーション」とし、円滑化、効率化について各々5段階で評価した。

CM業務の効果については、「工程管理」、「土砂運搬管理」、「安全管理」、「コミュニケーション」において、事業の円滑化、効率化が図られた他、発注者や工事受注者の情報管理、事前調査等の負担軽減に寄与していることが伺える。一方、「品質管理」においてCM管理資料が使用土砂選定の目安になっているが、品質向上のために含水比等の情報管理が求められる結果となっている。

**(1) 発注者のCM業務に対する評価・意見**

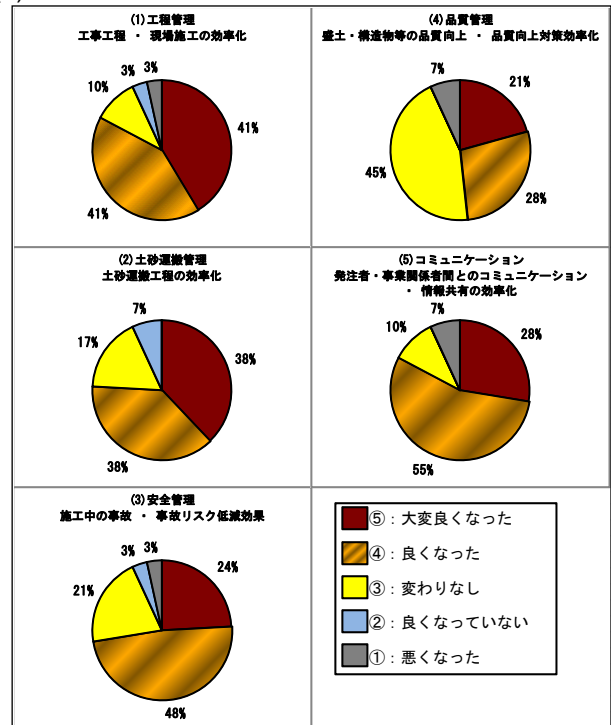


図-6 CM業務の評価（発注者）

表-5 CM業務に対する意見（発注者）

項目	評価
工程管理	遊水地事業全体の土砂管理及び工事間の調整を行うことで、事業の効率化が図られた。
土砂運搬管理	隣接事務所(道路部門含む)も含めた管内の土砂運搬工程を管理しており、ダンプ走行台数の把握、渋滞や苦情の軽減に寄与している。
安全管理	交通量調査や路面状況調査の結果を運搬計画に反映させており、特定路線への運搬車両集中を回避させ事故リスクの低減効果が見られた。
品質管理	土取場を土質毎に管理しており使用土砂選定の目安にはなるが、さらに含水比管理を行うと品質向上につながる。
コミュニケーション	工事受注者との調整及び結果のとりまとめにより、情報共有効率化が図られた。

(2) 工事受注者のCM業務に対する評価・意見

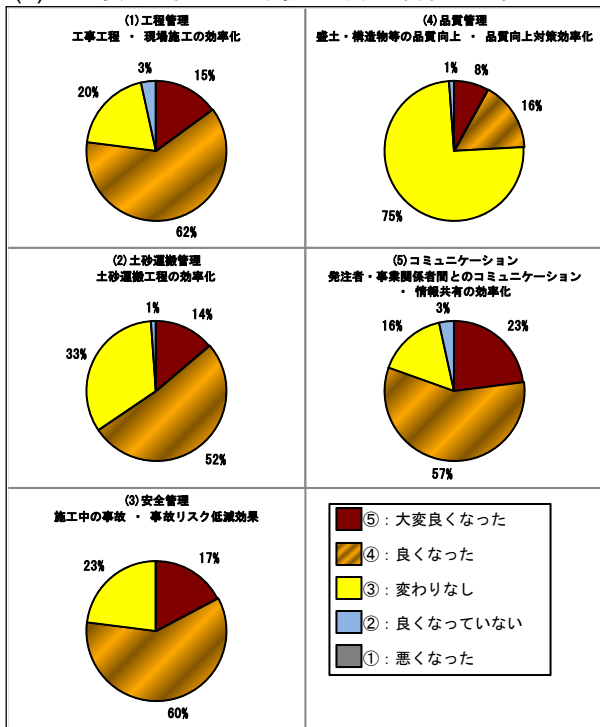


図-7 CM業務の評価 (工事受注者)

表-6 CM業務に対する意見 (工事受注者)

項目	評価
工程管理	土砂管理が常にされており、土取り場、作業場の決定が早い。また、他工事の土取場、ヤード情報により、工事間調整が円滑に進められる。
土砂運搬管理	他事業の土砂運搬工程管理により、運搬状況の事前想定が出来た。また、運搬禁止ルート等の注意事項が整理されヒヤリマップ作成に役立った。
安全管理	通勤ルートも踏まえた運搬禁止ルート設定で苦情を未然に防いだ。また、複数工事の管理により工事車両の競合が減少し、事故リスクが低減した。
品質管理	土取場の置土時期等の情報により曝気の目安にはなっているが、さらに含水比管理を行うと品質向上に繋がる。
コミュニケーション	発注者と調整が、事情を理解したCMRが入る事でスムーズに行われた。多年度にわたる地域情報に精通した管理者が必要になる事業である。

※回答者数 発注者：26名 工事受注者：87名

7. 千歳川遊水地事業完成に向けてCMRの対応

平成31年度の遊水地事業完成に向けては、地内掘削、周囲堤・囲ぎよう堤盛土工事に加え、構造物（越流堤等）、管理施設等の施工を控えている。今後の事業計画を踏まえ、CMRによる管理、調整が必要な項目として以下のことが考えられる。

(1) 遊水地盛土、越流堤施工を考慮した運搬計画

平成30年度～平成31年度は、遊水地周囲堤・囲ぎよう堤盛土が全区間で完成堤まで施工となり、これまで開口され地内の出入り口に使用していた箇所が閉塞される。また、構造物（越流堤）や管理施設（光ケーブル）の施工に伴い、築堤上を走行していたルートは使用不可

となる。こうした事業進捗に伴う制約条件の付加に応じた運搬ルートの変更・見直しが必要となる。

(2) 地内利活用に向けた事業の計画と管理

千歳川遊水地は、完成後に地元の各自治体が利活用計画に基づき占有・管理し、遊水地内の一部を平常時に地域住民が利用可能なスペースとして開放する予定である。既に完成している舞鶴遊水地では、タンチョウ営巣箇所としての整備が進められている他、運動場や公園の整備等の様々な利活用案が検討されている。

今後の遊水地工事は、工事進捗のみならず、完成後の地内利活用を見据えた地内整備が必要となることから、それらを踏まえた残土搬出～整地等の土砂流用計画、工程管理を効率的に進めていく上で、CMRによる適切な計画・管理が重要となる。

8. おわりに

近年、局地的大雨や集中豪雨が多発しており、これまで以上に事業効果の早期発現や、計画的・効率的な河川管理施設の維持管理が求められている。このような状況に対し、発注者支援型CM業務は非常に効果的であると考えられ、今後は様々な事業での導入や活用が見込まれている。

北海道開発局で初めて導入した千歳川遊水地事業におけるCM業務は、導入後5年が経過した。導入直後は既往業務設計成果の横並び照査等、監理業務以外の内容を取り込み、発注者、CMRともに手探りの状態で進められてきた。遊水地工事が本格化していく中で、CMRの業務内容は関係者から徐々に認識され、現在はその役割・権限・位置付けが定着している。

今後、CM業務のさらなる普及を図るためには、千歳川遊水地事業のような長期事業の他、災害復旧事業等におけるCM業務採用事例を収集し、事業特性や目的別にその効果・課題等を体系的に整理する必要がある。そうした事により、発注者、工事受注者、CMR間でCM業務の役割を再確認し、関係者にとって有意義な方式となるよう改善が成されていくものと考えられる。

参考文献

- 1) マネジメント技術活用方式試行評価委員会：マネジメント技術活用方式試行評価委員会 中間とりまとめ（平成14年）
- 2) （一社）建設コンサルタンツ協会：CM方式活用ガイドライン
- 3) 国土交通省：国土交通省直轄事業における発注者支援型CM方式の取組み事例集(案)（平成21年）
- 4) 国土交通省北海道開発局：石狩川水系千歳川河川整備計画〔変更〕（平成27年）