

道路新設工事における発注者支援（コンストラクションマネジメント） に関する研究

(株)建設技術研究所 佐橋 義仁

(株)建設技術研究所 ○重松 英造

By Yoshihito SABASE, Eizo SHIGEMATSU

著者等は公共土木工事を進めていく中で、包括的かつ設計から施工まで一貫して発注者を支援する方式（いわゆるCM方式）が有効であると考えてきたが、幸いにもこの方式についてケーススタディを実施する機会を得た。対象工事は、延長約3.2km、標高差200mで6本の橋梁を含む県道を新設するものである。計画決定から工事竣工までの期間が3年以下であり、工期遵守と発注者側担当者の負担を軽減することを目的に「発注者支援方式」を試行してみることにした。本工事において、①包括的（複数の設計業務の調整、複数の工事の調整）、かつ②設計から工事までの一貫した技術支援を試みた結果、時間短縮、コスト削減、品質確保、環境対策等多数のメリットを確認することができた。一方、本方式を一般に適用するにあたっては、エンジニアリング投入効果の計量方法、費用の捻出方法、契約図書、責任施工・自主検査の動向との関係など、幾つもの課題を有している。今回行った発注者支援業務に対して、発注者、調査・設計コンサルタント、施工業者にアンケート調査を行っており、その結果についてもあわせて報告する。

〔キーワード〕 CM、公共工事、エンジニアリング

1. はじめに

我が国においては、発注者の現場技術担当職員の不足をカバーする方式として、積算業務と監督に関する業務について現場技術業務委託でコンサルタント等に委託する方法があるが、これは発注者支援の一部であり、ここではより広い範囲にわたる支援の有効性について検討しようとするものである。今回のケーススタディにおいては、発注者側職員の負担減、円滑な工程管理、全体工事費の低減等を目指して包括的かつ設計から施工まで一貫して発注者を支援する新しいタイプの支援方式について検討した。

「包括性」と「一貫性」の確保は発注者の役割であり、支援技術者の役割もそこにあると考えている。著者等は本ケーススタディを通じて建設生産システムにおけるマネジメント機能を実証し、この機能を発注者支援によって強化することの有効性を関係機

関とも協議しながら検討していきたいと考えており、広く議論していただくためにここに成果を報告するものである。

2. 県道新設工事における発注者支援の概要

(1) ケーススタディの目的

本プロジェクトに発注者支援方式（以下 CM的方式と呼ぶ）を導入した目的は、CM的方式による県職員の負担減、円滑な工程管理、全体工事費の低減等の利点を実証的に検証することである。また、その結果としてCM的方式のメリット、デメリットを推定しようとするものである。

(2) 工事の概要

新設県道は、海岸沿いの国道A号線とリンクする市道B線および県道C線から国道D号に至る約3.2kmの一般道として建設された。本線は一部市街化区域を通過するが、大部分が風致地区の地方部を通

過するため、第 3 種道路とし、計画交通量は 6600 台/日で第 2 級とされた。設計速度は道路構造令によると $v=60\sim40\text{km/h}$ であるが、計画標高差が 200 m となるため最低の $=40\text{km/h}$ とした。

道路は平均縦断勾配 6.2%、P C 橋 3 橋、鋼橋 3 橋を含む山岳道路で、工事用道路の建設（平成 8 年 11 月着工）から始まり本線道路完成（平成 11 年 10 月）までの工期は約 3 年弱と短かった。

表-1 に道路諸元、表-2 に全体工程表を示す。

表-1 道路諸元

道路規格	第 3 種 第 2 級
設計速度	V=40 km/h
線形	最小曲線半径 60m
舗装	B 交通、設計 C B R 8 %
道路延長	L=3,182.4m
高低差	H=197.280m、 (起点 FH=208.340m、終点 FH=405.620m)
縦断勾配	i=6.6、6.9% (起点～大学、1,855 m) i= 9.0% (大学～終点、 670 m) i=1.5、2.5% (交差点部、 657.4m) i= 6.2% (全線平均、3,182.4m)
幅員	W= 12m (起点～大学正門：車道 8.5m、歩道 3.5m) W= 11m (大学正門～終点：車道 8.5m、歩道 2.5m)
橋梁	1号橋 L=110m (コンクリート橋：2 径間連続 PC ラン箱桁橋) 2号橋 L= 45m (鋼 橋：単純非合成鈹桁橋) 3号橋 L= 40m (鋼 橋：単純非合成鈹桁橋) 4号橋 L=153m (コンクリート橋：4 径間連続 PC ボース T 桁橋) 5号橋 L=105m (コンクリート橋：2 径間連続 PC ラン箱桁橋) 6号橋 L= 27m (鋼 橋：単純非合成鈹桁橋)

表-2 全体工程表

	H8 年度	H9 年度	H10 年度	H11 年度	備考
路線、 用地測量	――				H8.5～ H9.3
地質調査	――				H8.5～ H9.3
道路、 橋梁設計	――	――			H8.8～ H9.6
工事用道 路工事		――			H8.11～ H10.3
道路工事		――	――	――	H9.3～ H11.9
橋梁工事		――	――	――	H9.3～ H11.7
工事用道 路撤去等				――	H11.8～ H11.10

(3) 発注者支援の内容

a) 支援体制

事業主体である県土木事務所（以下 土木事務所とする）は、（財）建設技術センターと現場技術業務委託契約、コンサルタントと設計業務委託契約、工事請負業者と工事請負契約の 3 種類の契約を結んでいる。建設技術センターは（株）建設技術研究所と委託契約を結び技術者派遣を受け、土木事務所の立場でコンサルタント及び工事請負業者に指導・助言・調整を行うものである。

図-1 に業務実施形態を示す。

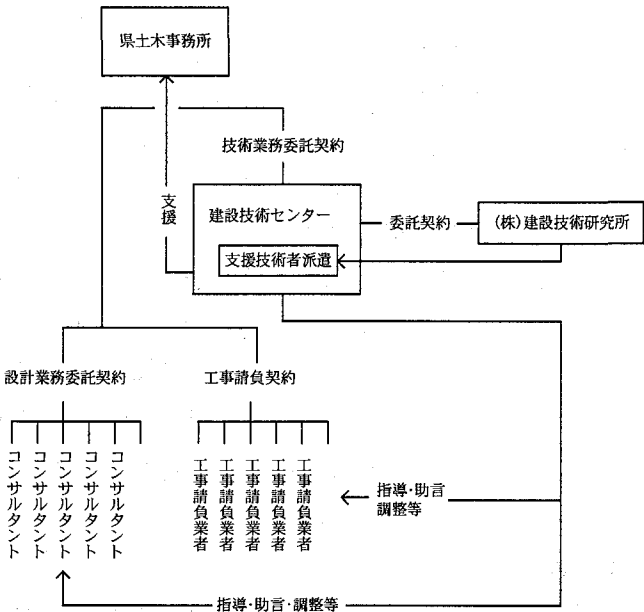


図-1 業務実施形態

b) 契約内容

契約は現行の仕組み（現場技術業務委託）に従うものであるが、特記事項は以下のように C M 的業務の内容となっている。

- ①業務計画に基づく実施計画の企画・調整・提案並びに関連事業計画との調整資料作成・折衝補助
- ②事業実施に伴う測量・調査・設計に関する条件資料、特記仕様書の検討・調整・作成及び工程管理・調整
- ③設計成果の事業全体計画、関連事業計画及び関連工事との確認・調整並びに検討・評価
- ④各種工事の工事計画、発注計画の作成・提案及び工事特記仕様書・数量・図面等の積算資料作成
- ⑤工事に関係する各種手続き書類及び各種の調整・

協議用説明資料作成

⑥各工事相互及び全体工事における調整及び出来高管理の集計・報告

⑦各工事における審査・立会・検測・観察及び指示承認事項の技術的支援・記録簿整理

⑧品質、出来形、工程、安全等の各管理における工事請負者への技術的指導・助言及び管理データ等整理・報告

⑨検査資料の作成に関する工事請負者への技術的指導・助言及び手直し等指示事項の確認・報告

⑩工事完了後の各工事資料の分類・整理

⑪その他の必要に応じた事項に関する業務

すなわち、契約は現行の仕組み（現場技術業務委託）であるが、特記事項はCM的業務の内容とするものである。また、実施にあたりどこまでやれるか（受け入れられるか）分からない状況でもあった。

c) 支援内容（実績）

そもそもCM的方式とはどのようなものか、従来の現場技術業務委託と何が違うのか確定できないまま、ケーススタディに入ったが、実際行った支援業務は表-3に示すように多様なものであり、発注者（土木事務所）も自らの業務の多様さに改めて驚くものであった。支援内容は大きく以下のようなレベルに分けることができる。従来の現場技術業務委託（Cに相当）に比べ、AあるいはBは発注者の役割の代行でもあり、特に効果的であったと思われる。

A 全体の調整

B 技術的な助言、提案による支援

C 人員不足の解消

3. 発注者支援導入の効果

以下に発注者支援導入、すなわち建設生産システムに発注者としてのエンジニアリングを導入する効果についてとりまとめる。なお、本節の内容はケーススタディを通じて認識したものではあるが、ケーススタディ対象工事及び対象事業主体を対象に論じたものではない。

(1) 効果の形態

発注者支援行為は支援者が発注者に直接働きかけるもの、受注者あるいは地元に働きかけ間接的に発注者を支援するもの、両者に働きかけるものの3つの行為に分けることができる。なお発注者支援の評

表-3 発注者支援内容一覧表

支援項目	役割	支援方法
(1)企画段階	① 高速道路横断橋の検討	B 既設橋梁を拡幅する場合と新設する場合の比較検討を行った。
(2)調査・設計業務 発注段階	① 発注条件の整理および発注資料の作成	C 調査位置、数量をチェックし、発注図面を作成した。
	② 積算条件資料の作成	C 業務委託の積算条件をチェックし、積算システム入力データを作成した。
(3)基本設計段階	① 地元説明会等への対応	C 資料を作成し、技術的な説明を代行し議事録の作成を行った。
	② 道路予備設計対応	B 打合せに参加し、技術的な問題に対して助言した。
	③ 関連機関との協議資料作成および打合せ	C 別府市、NTT、大分県、九州電力との協議資料を作成した。
	④ 貴重植物調査対応	B 別府大学短期大学部荒金教授の調査に立会い、記録を作成した。
	⑤ 地質調査および水質調査業務の監督	B 調査位置、調査方法の打合せを行い、現地で確認した。
(4)用地買収段階	小坂・大所地区共有地 ① 地元協議参加、交渉記録作成	C 地元区長との協議に参加し、交渉記録を作成した。
	② 残土処理場境界図面作成	C 各部所で個別に作成している図面情報を1つに整理した。
(5)詳細設計段階	① 橋梁詳細設計対応	B 設計条件の確認、技術的な質問への対応、問題点の指摘を行った。
	② 道路詳細設計対応	B 設計条件の確認、技術的な質問への対応、問題点の指摘を行った。
	③ 残土処理場詳細設計対応	B 設計条件の確認、技術的な質問への対応、問題点の指摘を行った。
	④ 大学関連工事との調整・提案	A 県道の図面に大学の計画を反映させ問題を把握し対応策を提案した。
	⑤ 盛土安定計算の審査	B 設計条件、設計計算をチェックし問題点に対する改善策を提案した。
	⑥ 補強土工法最適案の審査	B 詳細にコスト分析を行い、工法選定の妥当性をチェックした。
(6)発注準備段階	① 全体概略工程表の作成	A 工事発注前に全体工事の工程表を作成した。
	② 地元説明会参加、記録作成	B 地元説明会に参加し議事録を作成した。
(7)工事発注段階	① 発注前VEの提案	B 工事発注前にコスト削減方法を検討し、改善案を提案した。
	② 発注図面の作成	C 工事発注の際、設計図書に必要な図面を作成した。
	③ 工程表の作成	A 既発注、未発注工事を含めた工事工程表を作成した。
(8)施工段階	① 地元対応	C 地元からの苦情に対して発注者、災害防止協議会と調整した。
	② 環境保全対応	B 貴重植物の移植指導、濁水の原因調査をタイムリーに行った。
	③ 工程管理	A 全体工事および各工区の工程をチェックし発注者に報告した。
	④ 品質管理	B 注意が必要な高盛土部の盛土管理のチェックを行った。
	⑤ コスト削減対応（VE提案）	B コスト削減方法を検討し、改善案を提案した。
	⑥ 施工時確認・検討事項	C 施工段階の諸問題に対し対応策を検討し提案した。
	⑦ 設計変更対応	C 当初設計の問題点に対し対応策を検討し提案した。
	⑧ 関係機関との調整・折衝	B 協議資料のチェックおよび協議記録を作成した。
	⑨ 段階検査対応	C 監督員がやらなくてはならない検査の補助を行い一部代行した。
	⑩ 検査対応	C 検査官の技術的な質問への回答および出来形の確認を行った。

価項目としてあげた項目と、支援形態との関係は表一４および図一２のようになる。

ａ) 発注者を直接支援するもの（Ａ狭義の発注者支援）

発注者が自ら実施すべき領域は（Ａ）と（Ｃ）である。このうち（Ａ）としては、「調達行為」と「VE」がある。調達行為は、発注に係わるものと監督・検査に係わるものに分けられる。

ｂ) 受注者・地元等の関係者に働きかけ間接的に発注者を支援するもの（Ｂ 元請マネジメント）

CMの効果を評価する項目のうちの多くが（Ｂ）に属する。すなわち「地元への対応」あるいは受注者に対する「全体調整」「技術的助言」を介して「工程短縮」「品質向上」「環境保全」を達成しようとするものである。特に受注者に対するものは従来の発注者と受注者が共同して工事目的物を「造る」行為の支援である。またこの間接的支援は大手ゼネコンが行っている元請マネジメントに相当し、発注者と施工者が共同で行う建設生産システムにおける「元請マネジメント」の大きさを改めて認識させられた。

ｃ) 発注者と受注者の両者に働きかけるもの（Ｃ 調整）

発注者が自ら実施すべき領域のうち、相手方、CMと３者関係を構成する業務である。「打合せ」は受注者が、「協議」は協議対象者が相手方となる。

（２）効果が大きい場面

CM的方式は以下のような場面で効果を発揮すると考えられる。

ａ) 状況（タイミング）

発注者支援の効果は、何といたっても支援を必要とする発注者の状況（業務量と体制）による。すなわち発注者は以下のような場合に支援を必要とする。

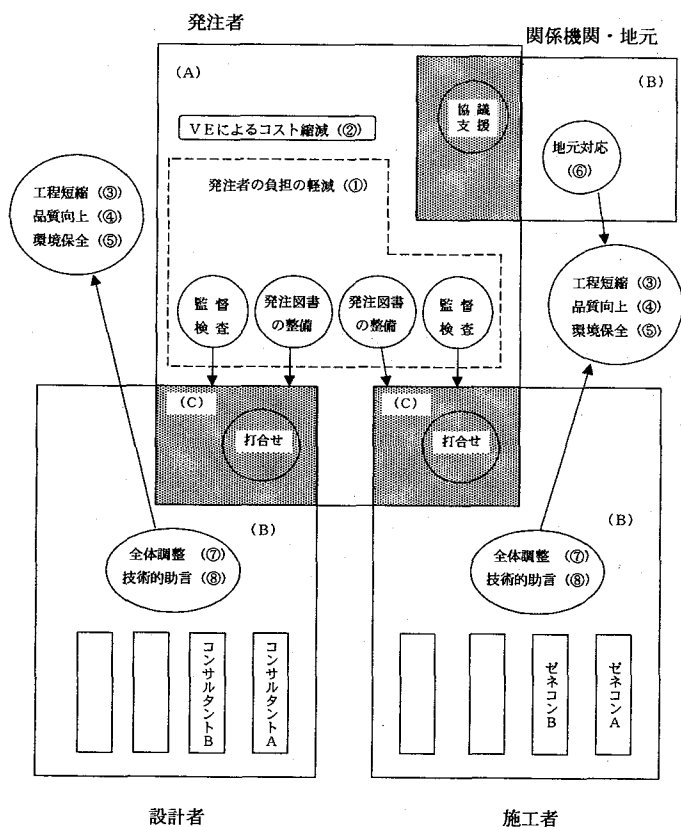
- ①工程がきびしい。（供用開始時期が決定済）
- ②職員数に比べて予算・工事規模が大きい。
- ③技術的難易度が高く、業務量が多い。
- ④経験者が不足。
- ⑤常時専門職員を確保することが困難。

ｂ) 支援内容

発注者への支援は、支援を受ける発注者の立場（責任、役割）によっても必要とする支援内容が異なる。支援業務は以下の３種類に分けることができる。

表一４ 発注者支援の評価項目と支援形態の関係

支援形態 評価項目	(A) 直接的支援	(B) 間接的支援	(C) 直接・間接的支援
①発注者の負担軽減 監督、検査	発注図書整備 監督、検査		・打合せ ・協議支援
②VEによるコスト削減	○		
③工期短縮		○	
④品質向上		○	
⑤環境保全		○	
⑥地元対策		○	
⑦全体調整		○	
⑧技術的助言		○	



図一２ 発注者支援の形態

- ①全体の調整・仕組み作り。（情報化など）
- ②個別業務の技術的助言。（専門家の提供）
- ③担当者の負担の軽減。（マンパワーの提供）

業務が細分化され多くの担当者の横の調整が不十分な場合、すなわち課長以上の職員の業務がネックとなっている場合は、設計業務及び工事を含む事業

全体の調整や仕組み作りが効果を発揮する。事業全体の調整には全業務の進捗状況が一覧できる「事業管理システム」の活用が有効である。また技術（設計）基準の統一も有効である。

係長以下の担当者にとっては設計者、施工者からの相談に結論を与えるなどの技術的判断を必要とする場面での課題が多い。いかに優秀なインハウスエンジニアであっても多様な専門的技術に対応することは困難である。このような場合、多様な専門家をそろえたCM群団は有効である。たとえ1人工の契約であっても、多様な専門家を入れ替り立ち替り要求することができる。

その他マンパワーの提供が事業を円滑化することも多い。業務が集中した場合とか突然対応しなければならなくなった場合など、臨機応変な体制が効果を発揮する。

（3）効果を大きくするCM側の条件

a) 支援体制

発注者支援は、人数がそろえばよいというものではない。課長以上の職員の業務がクリティカルパスとなっている時は、全体を管理できる人材を、技術的課題に直面した場合には適切な専門家を、マンパワーが不足する場合はマンパワーをそれぞれタイムリーに提供できる体制が望ましい。決してあらゆることに対応できる大きな体制を常時用意すべきではない。業務あるいは工事の種類と発注者側の体制を考慮して、最も必要とされる立場の支援者を中核にすえ、これをサポートする柔軟な体制を本社に準備しておくことが望ましい。

このような融通のきく体制が提供できる組織（企業）は、組織そのものが強力な体制を持っていると同時に、人材バンク（一時的に技術者を雇用できる人材ネットワーク）機能をそなえていることが重要である。また、支援技術者は発注者側の体制を補完するものであり、体制に組み入れられがちであるが、マンツーマンとならない方が機動的に行動できる。このため支援技術者は発注者とは隣接する別の事務所を構える方がよいと考える。

b) 支援技術者の能力

いわずもかな豊富な経験と高い技術力が求められる。支援技術者が技術補助と基本的に異なるのは、体制の補完にあたって技術補助はマンパワーのみを

提供するものであり、原則として求められた人数がはりつくのに対して、支援技術者は「機能（サービス）」を求められるもので「人数」ではない。従って組織として対応するものであり、1人工の契約を複数の専門家でこなすこともあり得る。また、契約は年間2人となっていて、日々人数が変わることもあり得る。さらに事業の進捗に応じて、最も必要な時期に人材を提供することもできる。

このように技術者個人の能力というより組織の能力に負うところが大きい。日々のCMサービスは、支援技術者個人の能力によることは当然であり、ここで必要とされる能力の特徴は以下のようなものである。

- ①発注者（設計者、施工者に対して）の立場で考えられること。すなわち仕様書に従って業務を消化するのではなく、状況に応じて事業が円滑化するように考え、行動すること。
- ②設計者、施工者をマネジメントすること、すなわち管理能力。
- ③設計者、施工者を含む建設生産グループのリーダーとして、周辺（関連事業、住民、利害関係者）と調整を図ること。
- ④事業全体の進捗、コスト、品質を常に意識すること。

以上から支援技術者に求められる能力は発注者側技術者に求められる能力と同じものであることがわかる。

c) 支援の原則

支援の効果を大きくするには以下の2つの原則が重要である。

- ①包括的支援（複数の設計業務の調整、複数の工事の調整）

- ②設計から工事までの一貫した技術支援

すなわち、現行の方式においては、複数の業務・工事の調整及び設計と工事の一貫性において課題が生じているものを「包括的」と「一貫性」の確保によって対応するものである。これは本来、発注者の役割であり、支援技術者の役割もそこにあると考えられる。

4. 評価

(1) 発注者からみた評価

平成8年11月より建設技術センターによる発注者支援という新しい試みを導入し、さまざまな支援を行ってきた。今回の調査は、これらの支援内容に対して、発注者側からみてどのような部分を支援してもらいたいのか、どのような部分に満足できたかを具体的な事例に基づいて調査を行い、発注者支援方式の効果、採用の可能性、そのあり方の検討の一助とする事を目的として実施したものである。

アンケートの対象は平成8年度、9年度県道道路改良工事を担当した発注者側の担当者に無記名で回答を依頼した。

a) アンケート内容

アンケートの項目は、企画段階から調査・設計を経て施工完了後の検査に至るまでの過程において支援を行った約130の支援内容からなっており、発注者側からみた支援に対する要求度、満足度について調査を行った。アンケート様式は表-5に示すが、以下のような構成とした。

①事業段階

道路改良工事の事業プロセスを表わし、企画から調査・設計、施工段階を経て完了検査までの各段階を示している。

②項目

事業プロセスの中で発注者がやらなければならない項目について示している。

③細目

実施内容が一目でわかるように簡潔に表現したものである。

④実施内容

事業を進める上で行なった実施内容について簡単にまとめている。左端に番号がついているものは支援技術者が発注者を支援した項目で、番号なしのものは発注者自らが行なったものである。

⑤工事発注

工事は、工事用道路、本線道路、橋梁等がすべて分割発注となっているため工程によって契約工期がそれぞれ違うため工事の期間を示した。

⑥支援時期

実施内容について支援を行った時期を示した。これにより各工事および業務委託において支援し

た時期を示した。

⑦現状業務区分

現状業務を発注者、設計コンサルタント、施工業者に分け、直営の度合（直接的にその業務をやっている度合）によって◎、○、△、×で区別した。

⑧支援の実態

支援の中で、発注者の代行として行ったものと発注者の補助として行ったものとに区分し、前者を検討提案型（CM的）、後者を作業支援型（補助的）すなわち通常の現場技術業務とした。項目に○がついていないものは支援に至らなかったものを示す。

⑨支援効果

支援に対する効果を時間短縮、コスト縮減、工程短縮、品質確保、環境保全、地元対策と6項目に分類した。複数に効果があったものについてはすべて取り上げ、効果の度合によって◎、○、△で評価した。

⑩支援に対する要求度・満足度

発注者からみた支援に対する要求度及び満足度を5段階で評価した。

要求度（高い:もっとやって欲しい、低い:これ以上踏み込まないで欲しい）満足度（高い:支援に対して満足、低い:支援がもっと必要）

⑪意見欄

発注者支援に対して、5段階評価では表現できない部分について、自由な意見を書いてもらうように意見欄を設けた。

b) アンケート結果

発注者からみた支援に対する要求度及び満足度について1～5までの5段階評価で行うこととした。要求度については、もっとやってもらいたいものについては高い評価を、これ以上踏み込まないでほしいものについては低い評価となっている。満足度については、支援に対して満足できたものに高い評価、支援をもっとやってほしかったものは低い評価となっている。表-6にアンケート結果を示す。

表-5 発注者支援の評価アンケート票（発注者）

※ 業務区分 ◎：原則直営 ○：一部委託 △：原則委託 ×：不適

事業段階	項目	細目	実施内容	工事発注		支援時期	現状業務区分※			支援の実態		支援効果(◎：大 ○：中 △：小)						支援に対する要求度・満足度			意見欄			
				工事	工期		発注者 コンサル	設計 コンサル	施工 業者	検討提案 OM的	作業支援 補助的	職員 時短	コスト 縮減	工程 短縮	品質 確保	環境 保全	地元 対策	要求度				満足度		
																		高い 5	低い 3	低い 1		高い 5	低い 3	低い 1
調査	積算、設計・審 成	調査業務委託	測量委託 7件、地質調査委託 7件、環境調査委託 2件				◎	×	×															
		地質調査	追加地質調査位置及び内容の検討、調査計画の提案、発注資料の作成(本線、6号線、500号交差点)	本線 全線	97-3 ~ 99-12	◎	×	×	○		◎		△	○										
		地質調査	残土処理場地質調査位置及び内容の検討、調査計画の提案、発注資料の作成	残土 処理場	97-6 ~ 99-8	◎	×	×	○		◎		△	○			5	5						
		水質調査	水質調査位置及び内容の検討、調査計画の提案、発注資料の作成(小坂池、冷川)	本線 一般部	97-3 ~ 99-12	◎	×	×	○		◎			○			5	5						
	発注・契約手続 き	調査業務委託	測量委託 7件、地質調査委託 7件、環境調査委託 2件				◎	×	×															
		調査業務監督	測量委託 7件、地質調査委託 7件、環境調査委託 2件				◎	×	×															
地元説明等	説明資料作成	地質調査監督	地質調査実施打合せ及び現場観察(コア状況、支持層、深度確認)	本線 全線	97-3 ~ 99-12	97-1 ~ 97-3	◎	×	×		○													
		水質調査監督	水質調査実施打合せ及び現場観察(調査位置、調査方法確認)	本線 全線	97-3 ~ 99-12	97-1 ~ 97-2	◎	×	×		○													
		土質分布把握	工事区間全線にわたる地質調査位置及び土質分布の把握(地質調査全体位置図の作成)	本線 全線	97-3 ~ 99-12	97-1	△	◎	×	×		○						5						
		説明資料	地元説明用図面の作成	本線 全線	97-3 ~ 99-12	96-11 ~ 97-8	◎	×	×		○		△			○	5	5						
		計画・ルート	航空写真による計画ルート図(鳥かん図)の作成	本線 全線	97-3 ~ 99-12	97-4 ~ 97-12	△	○	×	×		○					5	3	5					
都市計画・アセ スメントの地元 説明	濁度調査	小坂池・冷川濁度調査、雨量と濁度の関連性の検討及び調査記録の整理	残土 処理場	97-7 ~ 98-8	97-5	△	×	×		○				○	◎	○	5	5						
	工事概要説明	地元説明会における概要の説明及び議事録作成(小坂・大所・内蔵地区、日名子養魚場)	本線 全線	97-3 ~ 99-12	96-11 ~ 97-8	◎	○	×		○		△				○	5	1	5	3				

表-6 アンケート結果一覧表

事業段階	項目	主な支援効果 (◎)	支援に対する 要求度・満足度	
			要求度	満足度
①企画	構想立案	職員時短、コスト縮減	4	4
	広報		3	
	行政指導		3	2
	事業採択準備		3	3
	長期計画策定	職員時短		
	情報収集			
	基本計画策定			
②調査	予算要求	職員時短		
	予算配分			
	調査計画	職員時短		
	予算確保	職員時短	5	5
	発注内容の決定			
	積算、設計書作成	品質確保	5	
	発注・契約手続き			
③地元説明等	調査業務監督			
	説明会資料作成	職員時短、環境保全	5	5
	都市計画・アメント	職員時短	3	4
	測量調査立入り	環境保全	5	5
④設計	地元調整			
	設計計画	職員時短、品質確保	5	5
	予算確保	職員時短		
	発注内容の決定			
	積算、設計書作成		3	
	発注・契約手続き		3	
	概算工事費の算定		1	
	計画協議（関連機関）	品質確保、職員時短 コスト縮減、工程短縮	5	5
	都市計画手続き		4	5
	環境アメント			
	設計監督			
⑤用地取得	最適案選定			
	用地交渉	職員時短	5	5
⑥発注準備	用地買収			
	工区割り・工程の決定			
⑦工事発注	発注工事内容の決定	職員時短 職員時短	3	
	施工計画			
	積算			
	設計書作成			
	工程・品質・安全管理計画			
	予定価格の作成			
⑧入札契約	業者選定			
	契約			
⑨調査（発注後）	調査計画	地元対策	4	5
⑩地元説明会（発注後）	説明会資料作成	環境保全、地元対策	5	5
	地元調整	環境保全、地元対策	5	5
⑪設計（発注後）	設計計画	工程短縮	4	5
	設計監督	品質確保	5	5
	最適案選定	コスト縮減、工程短縮	5	5
⑫施工	工事地元説明会	職員時短	5	5
	占有物件移設説明	工程短縮	4	5
	施工監督	工程短縮、品質確保	4	5
	工程・出来高管理	工程短縮	4	5
	品質管理	品質確保、環境保全	5	5
	安全管理	地元対策、環境保全	4	5
	段階検査	職員時短、品質確保	5	5
	コスト管理	職員時短	5	5
	設計変更	職員時短、品質確保	5	5
⑬完了検査	検査	品質確保	4	4

c) 評価を得た理由

○調査段階においては、調査計画を提案し、発注資料の作成を行うことにより必要な調査が早期に発注できたことが評価された。

○地元説明段階においては、航空写真による説明資料、濁度及び貴重植物関係の資料をタイムリーに準備することにより対外的な説明がスムーズにできたことが評価された。

○設計段階においては、関係機関との協議、道路詳細設計及び橋梁設計の発注資料の作成を支援することにより工事発注までの時間が短縮できたことが評価された。

また、設計打合せにおいて、問題点の検討、技術的な提案、対応策の協議を支援することにより、最適案が選定できたことという点が評価された。

○用地取得段階では地元説明の補助、交渉記録の作成を行うことにより発注者の負担を軽減したことが評価された。

○施工段階では、現場観察による問題点の早期発見、全体工程の調整、施工協議における適切な提案等を行うことにより工事が円滑に進んだことが評価された。段階検査、設計変更の対応については、発注者の負担を軽減できたことが評価された。

d) 評価されなかった理由

企画段階の基本計画策定に関しては、支援技術者が乗込んだ時期が詳細設計段階であったため、基本計画はほとんど決まっている状態であった。これについては当初から参加していればもう少し提案できただろうという意見があった。

(2) 調査・設計コンサルタント及び施工業者からみた評価

アンケート対象は平成8、9年度工事を担当した調査・設計コンサルタント10社および施工業者10社の担当者に無記名で回答を依頼し、それぞれ8社の担当者より回答が得られた。

a) アンケート内容

調査・設計コンサルタントには調査・設計段階で支援を行った約40の支援内容について、施工業者には企画段階から調査、設計を経て施工完了後の検査に至るまでの過程において支援を行った約70の支援内容について5段階の評価を依頼した。

b) アンケート結果

調査・設計コンサルタントによる評価は、調査・設計段階に限定されているため、事業段階としては狭い範囲になるが、設計に関しては全体的に高い評価を得た。施工業者の場合、調査段階から完了検査段階まで各段階で施工業者間によって点数のバラツキがみられ、特に施工段階では同じ項目で2～5点と評価に大きな違いがあった。表－7、表－8にアンケート結果を示す。

表－7 アンケート結果一覧表（調査・設計部門）

事業段階	項目	評価
調査	調査業務監督	・地質調査、水質調査とも3点の評価であった。
設計	設計監督	・道路予備、詳細設計協議については5点の評価を得た。 ・残土処理場設計協議は5点の評価を得た。 ・橋梁設計条件審査は各設計コンサルとも4～5点の評価を得た。 ・橋梁設計審査は3～5点の評価で4点が多い。 ・橋梁照明審査は4～5点の評価で5点が過半数。 ・土質定数審査は4～5点の評価を得た。
	最適案選定	・最適案選定は3号橋で5点の評価を得た。
設計（発注後）	設計計画	・道路占用協議では4～5点の評価で5点が過半数。
	設計監督	・橋梁設計審査は4～5点の評価を得た。
	最適案選定	・3号橋床面の改善については5点の評価を得た。

表－8 アンケート結果一覧表（施工部門）

事業段階	項目	評価
調査	調査計画	・現道拡幅調査は、3～4点の評価を得た。
地元説明等	説明会資料作成	・湧水調査、濁度調査は5点の評価を得た。 ・貴重植物調査は3～5点と業者により評価に幅がある。 ・概略図の作成は4～5点と5点が過半数。
	地元調整	・地元苦情対策は3～5点の評価を得たが5点が過半数。
設計（発注後）	設計計画	・評価の対象となっていない。
	最適案選定	・工事における最適案選定は、4～5点の評価で5点が過半数。
	占有物件移設説明	・電柱移設協議は3点、下水切回協議は4点の評価を得た。
	施工監督	・設計図書確認は2点と非常に低い評価であった。 ・現場観察、施工協議はほぼ5点の評価を得た。
	工程・出来高管理	・工程調整、工程短縮は、3～5点と業者の評価に幅がある。 ・残土処理場の工程に関する協議は2～3点と評価が低かった。
	品質管理	・座標による橋梁位置の確認は4～5点の評価で5点が過半数。 ・深礎杭湧水対策は5点の評価を得た。 ・深礎杭同時施工による計測は3点の評価であった。
	安全管理	・深礎杭山留に関する安全性の確認は5点の評価を得た。 ・残土処理場泥落装置は2、4点と業者の評価に幅がある。
	段階検査	
	コスト管理	・工事用道路のみの対象で3点の評価であった。
	設計変更	・工事用道路のみの対象で3点の評価であった。
完了検査	検査	・中間検査、完了検査とも3、5点の評価で工事用道路以外は5点の評価を得た。

(3) 自己評価

今回のケーススタディにおいて発注者支援方式（CM的方式）のあり方について感じたことをとりまとめる。

○支援技術者を投入し設計条件の調整、関係機関との協議を早い段階で行うことが効果的である。

○支援技術者の投入は少なくとも調査段階の時点で行うべきで、投入時期が早ければ早いほど事業プロセスの効率が良くなる。

○支援技術者の投入は、事業段階において専門家（設計レビュアー、環境エンジニア等）をタイムリーに投入することが効果的である。

○施工段階における支援技術者の投入は、段階検査のスピーディーな対応及び施工業者間の工程調整、工程管理、品質管理を主体とすることが望ましい。

○工事全体を通した環境対策、地元との調整については、施工業者による災害防止協議会において、支援技術者は意見のとりまとめ調整および結論の誘導を行い非常に有効であった。

5. CM的方式導入の可能性

3年間のケーススタディを通じて、発注者支援方式（CM的方式）をわが国の公共工事に導入する可能性について以下のような認識を得たので紹介したい。

(1) 有効性

○多数の設計者と施工者を長年にわたってマネジメントする発注者にとって「包括性」と「一貫性」の確保が必要であるが、短期間毎の転勤などを考えると、これを担保するプレイヤーとして支援技術者の機能が必要である。

○発注者と受注者の役割分担は、契約図書によって明確にされているにもかかわらず、互いに補完し合う関係があり、この領域を「マネジメント業務」として別の人格（支援技術者）に担当されることが有益である。

○発注者及び受注者の力量によっては建設生産システムに発注者支援という機能を導入し、発注者と受注者の2者関係を3者関係にすることが有効な場合があると思われる。

○費用は2者で分けていたものを3者で分けるものでありトータル費用は増えるものではない（互い

の能力に基づくネゴ方式で決定)。むしろ効率の向上によりコスト縮減が期待できる。

(2) 課題

- 建設工事においては「公共の代理人」制度がない。
- 直接設計、直接工事費用とマネジメント費用を分離するよう委託、請負契約の積算体系の見直が必要である。
- 設計者、施工者とは別人格の「マネジメント業」の研究と制度的認知が必要である。
- マネジメント業務の評価方法を確立するために、インハウスエンジニアが果たしてきた建設生産システムにおける「エンジニアリング」の評価方法(効果計量方法)を確立しなければならない。
- CM的方式を導入した場合のデメリットとしては、一時的な経費の増大、契約関係の煩雑化、指示命令系統の輻輳化が予測される。しかし仕組みの定着につれて解決される問題であろう。

(3) 展望

- 公共工事の代理人制度については「PFI法」の設立によって可能性が大きく開かれた。
- マネジメント業務は各プレイヤー(発注者、設計者、施工者)の境界領域において生じることから担当者は、各プレイヤーの混血児が望ましい。
- 今後の建設生産システムのプレイヤーは発注者、設計者、施工者の3人格から支援技術者を含めた4人格へ、さらに、法務、保険、経済を担当する人格、さらに真の発注者である一般市民の参画も考えられ、一層、「マネージャー」の重要性が高まると考えられる。
- 発注者責任を明示し、これを担保するために体制

補完としてCM的方式の制度化が求められる。

6. おわりに

「CM方式」は近年のわが国の公共土木調達方法改革の流れの中で何度も「検討の必要性」が指摘されてきた。さらに、今年(1999年)6月の「発注者責任研究懇談会 中間とりまとめ」においては、発注者責任を全うするための体制整備の重要性が強調されている。CM方式は本論文の中で示したようないくつもの課題があり、また、制度化には到っていないが、「PFI法」にみられるように「公共工事」にも「代理人」を置く方向へと向かっている。このような中で、CM的方式のケーススタディを行う機会を与えて下さった県の方々、指導、助言を与えて下さった国の方々に深く感謝します。定量化手法が確立していない「エンジニアリング」の表現方法の研究などをすすめ、「マネジメントビジネス」の開発に取り組んでいきたいと思います。

[参考文献]

- ・米国のCM実態調査報告書/米国CM調査団・(社)建設コンサルタンツ協会 1992
- ・公共工事の品質に関する委員会報告書/建設省 1996
- ・公共工事の品質確保等のための行動指針/建設省 1998
- ・発注者責任研究懇談会 中間とりまとめ/(社)全日本建設技術協会 1999

A Case Study on Construction Management Method of Roads

This report has been prepared for road construction project owner, policy maker, employers, and government agencies, to propose Construction Management (CM) method. The purpose of this study is to evaluate reduction of construction cost and period, and as well as to evaluate support system for project owners. And we have done so with this particular road project that will actually commence within three years. Result of this study, it is one of the effective method there is at this time and fully supported by government, the construction management process described herein has been developed to function within generally accepted CM policies and procedures. Experience gained through the delivery of the projects and evaluation with questionnaire will likely result in recommendations for future modifications to the process.