

# 技術開発・検証を伴う公共工事の調達手法

国土技術政策総合研究所  
社会資本マネジメント研究室  
主任研究官

**光谷友樹**  
MITSUTANI Yuki

国土技術政策総合研究所  
社会資本マネジメント研究室  
交流研究員

**秋元佳澄**  
AKIMOTO Kasumi

国土技術政策総合研究所  
社会資本マネジメント研究室  
交流研究員

**林 基樹**  
HAYASHI Motoki

国土技術政策総合研究所  
社会資本マネジメント研究室  
研究官

**井星雄貴**  
IBOSHI Yuki

国土技術政策総合研究所  
社会資本マネジメント研究室  
交流研究員

**大野琢海**  
OONO Takumi

国土技術政策総合研究所  
社会資本マネジメント研究室  
室長

**中洲啓太**  
NAKASU Keita

## 1 はじめに

近年、供用しながら行う更新・修繕工事、大深度地下空間での工事、大都市部の狭隘空間での工事、長大トンネル・橋梁等、過去にない厳しい条件下で行われる工事が増加している。こうした厳しい条件下で、実績が少ない技術を用いる場合、現場条件に応じた技術開発・検証を実施の上、工事を進める必要がある。

技術開発・検証を伴う公共工事は、限られた予算・人材・機材・設備等を有効に活用する必要があり、事業上流段階から官民が持つ情報・知識・経験を融合させることが重要となる。しかしながら、施工者の知識・経験を設計に反映する場合等において、施工者の選定手続や、工事費用等に関して、透明性の確保が課題となることがあった。

本稿では、技術開発・検証を伴う工事の調達手法として、①発注者主導で技術開発・検証を行う方法、②技術開発と工事を一体で発注する方法(技術開発・工事一体型調達方式)、③施工者が設計段階から関与する方法(技術提案・交渉方式)の3つに着目し、これらの手法の実施状況等を整理した。その結果、平成26年の品確法改正により、技術提案・交渉方式が適用可能となった現在、技術職員や試験研究機関を有し、適切な事業マネジメントを行える発注者の場合、技術開発・検証を伴う公共工事において、技術提案・交渉方式を積極的に活用していくことを提案するものである。

## 2 発注者主導で技術開発・検証を行う方法

発注者主導で技術開発を実施する方法は、発注者が試験施工、模型実験、数値解析、学識経験者への意見聴取等を実施の上、仕様を確定し、工事を発注するものである。具体的には、発注者が調査・設計段階に国土技術政策総合研究所、土木研究所等の施設を用いて、試験施工、模型実験等を実施し、仕様を確定する例がある。また、過去には、海洋架橋、耐震補強、橋梁補修等の将来の技術的ニーズに対して、土木研究所、大学、施工技術に関する豊富な知見を持つ業界団体等が共同研究等を実施し、研究成果を活かして、事業・工事が行われた例もある。なお、施工に関する豊富な知見を有する業界団体等との共同研究は、個別工事の調達プロセスとしてではなく、将来の技術的ニーズに対して行われるのが一般的である。

発注者主導で技術開発を実施する場合、発注者に試験施工、模型実験、数値解析等の試験調査や、学識経験者への意見聴取(技術検討会の運営等)を実施する能力が必要となる。また、官民での技術開発を推進するために、発注者が将来の技術的ニーズ等に関して、長期的な見通しを示すことも重要である。

# 3 技術開発・工事一体型調達方式

## 3.1 概要及び実施状況

個別工事の調達プロセスに技術開発を取り入れた発注方式としては、技術開発・工事一体型発注方式がある。技術開発・工事一体型発注方式は、技術開発と工事を一括し、開発した技術の工事への適用性等の検証が比較的容易な場合に適用することを基本とするA型(技術開発・工事一括型)、技術開発と工事を分離し、開発した技術の工事への適用性等の高度な検証が必要と考えられる場合に適用することを基本とするB型(技術開発・工事分離型)に区分される(図-1)。平成21年度から、一部の国土交通省直轄工事で試行され、A型は5件<sup>1)</sup>、B型は2件の適用例がある。

## 3.2 技術開発・工事一体型調達方式の課題

A型(技術開発・工事一括型)は、技術開発と工事を一括して契約する点に課題がある。この方式に近い、国土交通省直轄の設計・施工一括発注工事(総合評価落札方式・技術提案評価A型)において、図-2に示すように関係機関協議、地質・土質条件、地中障害物等の条件変更が多く発生していることが報告されている<sup>2)</sup>。A型(技術開発・工事一括型)においても、技術開発・設計・施工の過程で同様のリスクが発現することが想定される。そのため、過去にない厳しい条件下で実施する工事では、施工者がコントロールできない

不確定要素を完全になくすことは難しく、A型が適用できる工事は限られるのが現状である。

B型(技術開発・工事分離型)は、開発に成功した技術が有効に活用されない場合があることに課題がある。B型では、A型と異なり、技術開発者として1~3者を選定し、技術開発を実施した上で、最終的に1者を選定し、施工契約を締結する。この実施方法について、地方整備局、建設会社それぞれの技術者にヒアリングを実施した。地方整備局の技術者からは、「発注前に相応の準備が必要。」、建設会社の技術者からは、「継続的な発注見通しが無い上、技術開発に巨費を投じた以上、受注したい。」といった意見があった。

過去にない厳しい条件下で行う工事は、同様の工事が頻繁に発注されることがなく、技術開発に参加し、巨費を投じて技術開発に成功した者が工事の受注者になれないことは、限られた予算、人材、機材、設備の活用の観点から、課題を有している。

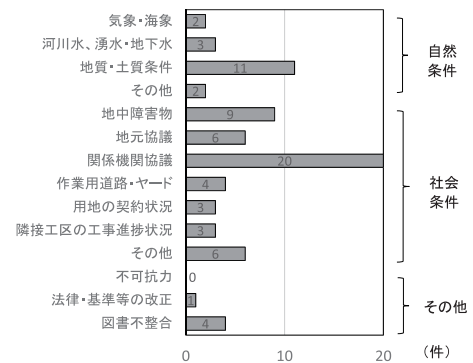


図-2 リスクの発生状況(総合評価・技術提案評価A型)

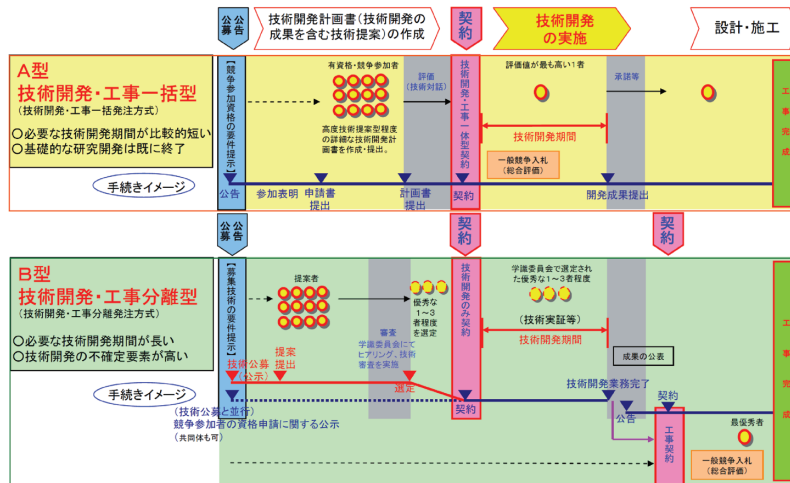


図-1 技術開発・工事一体型発注方式の概要

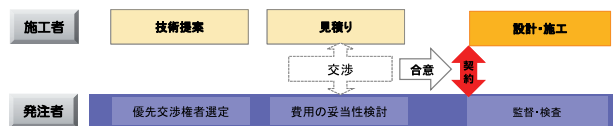
# 4

## 技術提案・交渉方式

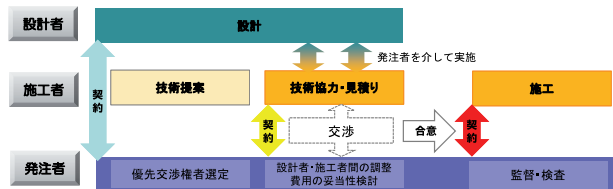
### 4.1 概要及び実施状況

技術提案・交渉方式は、平成26年の品確法改正により規定され、施工者が設計段階から関与する方式である。図-3に示す、設計と施工を一括で契約する設計・施工一括タイプ、施工者が設計への技術協力を行う技術協力・施工タイプ、施工者が設計を行う設計交渉・施工タイプの3つの契約タイプがある。国土交通省直轄工事では、令和2年6月時点で19工事で適用されている。

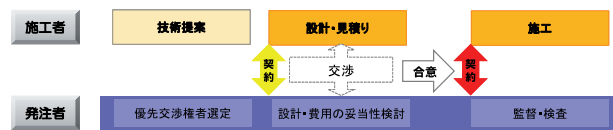
国土交通省直轄の技術提案・交渉方式適用工事では、表-1に示すように施工者による技術協力/設計



(a) 設計・施工一括タイプ



(b) 技術協力・施工タイプ



(c) 設計交渉・施工タイプ

図-3 技術提案・交渉方式の契約タイプ

表-1 技術提案・交渉方式における事例

事例1	床版取替工事において、変更した施工手順に対して、FEM解析を実施し確認するとともに、施工中にモニタリング(変位計測)を実施し問題が無いことを確認
事例2	トンネル工事において土被りの浅い県道交差部掘削時に、各種補助工法を3次元解析し、沈下量が最小となる補助工法を採用、また施工中にモニタリング(変位計測)を実施
事例3	トンネル工事において覆工厚の薄肉化やAGF打設範囲調整の採用にあたって、3次元解析し、学識経験者に施工上の問題がないことを確認して設計に反映

の段階に、特殊性、独自性の高い技術については、数値解析や学識経験者への意見聴取を実施し、設計に反映している。

### 4.2 技術提案・交渉方式を適用するメリット

技術提案・交渉方式を、類似の現場条件における適用実績が少ない技術を用いた公共工事へ適用する場合、施工者による技術協力/設計の段階に、試験施工、模型実験、数値解析、学識経験者への意見聴取等、必要な技術開発・検証を実施し、設計、価格交渉等を行った上で、工事契約を締結することとなる。そのため、技術開発・工事一体型調達方式(A型:技術開発・工事一体型)と比べ、技術開発・検証・設計・施工の過程におけるリスクへの対処が行いやすい。また、優先交渉権者から1者ずつ、技術開発・検証・設計を行うため、技術開発・工事一体型調達方式(B型:技術開発・工事分離型)と比べ、技術開発・検証で十分に成果を上げた者が工事を受注できない課題にも対処できる。

### 4.3 技術提案・交渉方式を適用する場合の留意点

技術提案・交渉方式は、施工契約締結前に技術開発・検証・設計・価格交渉を実施するため、施工契約締結までの手続期間が長く、特に発注者側の負担が大きくなりやすい。また、発注者による十分な調査が実施されていない段階から技術提案・交渉方式を導入すると、施工者の知見を的確に導入できない可能性がある。技術提案・交渉方式のガイドライン(令和2年1月改正)<sup>3)</sup>に示されている工事特性に応じた技術協力期間の設定例を表-2に示す。例えば、構造形式、工法等の変更等の自由度を認める工事で、異なる現場条件での実績しかなく、技術検証(試験施工、模型実験、数値解析、学識者への意見聴取等)が必要な工事は、12ヶ月程度以上の技術協力期間を確保するとしている。

類似の現場条件での実績が限られ、技術開発・検証を行う必要がある工事において、適切な技術協力期間が確保されるように配慮する必要がある。また、個別工事の調達プロセスに入る前に、発注者主導で、事業課題、前提条件、技術要件の明確化、絞り込み等を行う基礎調査を組み合わせることも重要である。

表-2 工事特性に応じた技術協力期間の設定例

工事特性				適用技術の実績※	技術協力期間の設定例
条件	種類	緊急度	提案の自由度		
平常時	新設	【標準】 十分な技術協力期間を確保できる	【高】構造形式、工法等の変更を伴う	限定的	12ヶ月程度又は12ヶ月以上
			【低】確実な施工のための調査、不確定要素への対処が中心	十分ある	6~12ヶ月程度
		【高】構造形式、工法等の変更を伴う	限定的	6~12ヶ月程度	
		【低】確実な施工のための調査、不確定要素への対処が中心	十分ある	5~8ヶ月程度	
	既設(修繕)	【標準】 十分な技術協力期間を確保できる	【高】不可視部等の不確定要素が多い、高度な工法を適用	十分ある	6~12ヶ月程度
			【低】確実な施工のための調査、不確定要素への対処が中心	限定的	5~8ヶ月程度
		【高】不可視部等の不確定要素が多い、高度な工法を適用	十分ある	4~6ヶ月程度	
		【低】確実な施工のための調査、不確定要素への対処が中心	十分ある	3~6ヶ月程度	
災害時	新設(代替ルート)	【標準】 十分な技術協力期間を確保できる	【高】調査・設計が進んでいない、高度な工法を適用	ある	6~12ヶ月程度
			【低】確実な施工のための不確定要素への対処が中心	十分ある	5~8ヶ月程度
		【高】調査・設計が進んでいない、高度な工法を適用	十分ある	3~6ヶ月程度	
		【低】確実な施工のための不確定要素への対処が中心	十分ある	3~6ヶ月程度	
	既設(修繕)	【標準】 十分な技術協力期間を確保できる	【高】調査・設計が進んでいない、高度な工法を適用	ある	6~12ヶ月程度
			【低】確実な施工のための不確定要素への対処が中心	十分ある	5~8ヶ月程度
		【高】調査・設計が進んでいない、高度な工法を適用	十分ある	3~6ヶ月程度	
		【低】確実な施工のための不確定要素への対処が中心	十分ある	3~6ヶ月程度	

限定的：異なる現場条件での実績しかない等の理由により、技術検証（試験施工、模型実験、数値解析、学識者への意見聴取等）が必要

ある：類似の現場条件の実績があるものの、追加調査（数値解析、学識者への意見聴取等）が必要

十分ある：類似の現場条件での実績が複数例ある

## 5 まとめ

技術開発・工事一体型調達方式は、施工者によるコントロールが難しい自然条件、社会条件等の不確定要素を生じやすい公共工事において、適用できる場面が限られるとともに、技術開発に成功しても不採用となる技術がある等、限られた予算、人材、機材、設備を有効活用する観点から課題がある。

技術提案・交渉方式は、施工者による技術協力／設計の段階に、必要な試験調査等を行うことができ、十分な技術協力／設計の期間を確保することで、技術開発を含む多様な検討を実施できるスキームを有している。また、優先交渉権者より1者ずつ技術開発・設

計／技術協力を行い、価格交渉成立後に工事を契約するため、技術開発・工事一体型調達方式の課題に対応した調達方式と言える。

また、技術提案・交渉方式を、技術開発等の事業上流段階から適用するほど、不確定要素が多くなり、技術協力／設計の負担増大や期間長期化が課題となることから、効率的、効果的な活用のためには、事業上流段階では、発注者主導で、事業課題、前提条件、技術要件の明確化、絞り込み等を行う基礎調査と組み合わせることが重要である。そのため、技術提案・交渉方式等、民間の技術力を活用しやすい入札契約方式が普及しても、国土技術政策総合研究所、土木研究所と連携しながら、発注者が技術力を確保することの重要性は変わらない。

## 6 今後の課題

国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式は、現時点では、ある程度の実績を有する技術の範囲で適用しており、技術開発・検証を伴う工事への適用性の確認は、今後の課題である。

また、技術開発・検証を伴う工事において、事業の早い段階から、技術提案・交渉方式をはじめとする適切な入札契約方式の適用が検討されるよう、国土交通省直轄工事のほとんどで適用する一般競争入札・総合評価落札方式を含む公共工事の入札契約方式の選定方法の再構築も必要と考えられる。

国土技術政策総合研究所社会資本マネジメント研究室は、技術提案・交渉方式の適用支援とフォローアップを行い、更なる改善と適用拡大に資する研究を継続する予定である。

### 参考文献

- 1) 塚原隆夫、山下尚、増本みどり、笹田俊治、山口英樹：技術開発・工事一体型調達方式を適用した試行工事のフォローアップ調査、土木計画学研究・講演集 vol.41、2010.6
- 2) 中洲啓太、中尾吉宏、田村央、島田浩樹、三輪真揮：実工事への適用結果を踏まえた技術提案・交渉方式の手續改善、土木学会論文集F4（建設マネジメント）、Vol74, No.2, pp.232-243, 2018.12
- 3) 国土交通省：国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の運用ガイドライン（令和2年1月）