

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.1348

March 2026

国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の適用効果

社会資本マネジメント研究センター 社会資本マネジメント研究室

Study on effectiveness of applying the technical proposal and negotiation method
to construction projects directly managed by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Construction and Maintenance Management Division, Research Center for Infrastructure Management

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の適用効果

社会資本マネジメント研究室

Study on application effects of the technical proposal and negotiation method in construction projects directly managed by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Construction and Maintenance Management Division

概要

平成26年6月の「公共工事の品質確保の促進に関する法律（品確法）」の改正により、仕様の確定が困難な工事に対し、技術提案の審査及び価格等の交渉により仕様を確定し、予定価格を定めることを可能とする技術提案・交渉方式が規定された。令和8年2月末現在、国土交通省直轄工事の50件（港湾・空港を除く）に技術提案・交渉方式が適用されている。

本資料は、同方式の更なる適用拡大やそれによる公共工事の品質確保、生産性向上等の一層の促進に寄与することを目的とし、技術提案・交渉方式の効果について、個別工事の効果を4つの効果に分類し整理するとともに、多角的な調査・分析結果をとりまとめ、報告するものである。

キーワード : 技術提案・交渉方式、品質確保、生産性向上、施工技術、リスクマネジメント、適用効果

Synopsis

The technical proposal and negotiation method was introduced in Act on promoting quality assurance in public works in June 2014. The technical proposal and negotiation method was applied in 50 construction projects directly managed by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism.

This document reports on the effects of the technical proposal and negotiation method by classifying the effects of individual works into four categories, summarizing the results of multifaceted research and analysis to contribute to the further expansion of this method and quality assurance and productivity improvement of public works.

Key Words : Technical proposal and negotiation method, Quality assurance, Productivity improvement, Construction method, Risk Management, Applied effects

目 次

1. はじめに	1
2. 技術提案・交渉方式における個別工事ごとの適用効果	6
2.1 調査概要	6
2.2 技術提案・交渉方式適用による4つの効果	6
2.3 対象工事	8
2.4 適用効果事例	10
(1) プロセス改善効果	10
(2) 生産性向上効果	11
(3) リスク対処効果	15
(4) ICT 活用効果	21
2.5 個別工事ごとの適用効果事例	23
(1) 橋梁補修	24
1) 国道 2 号淀川大橋床版取替工事	24
2) 国道 157 号犀川大橋橋梁補修工事	34
3) 国道 45 号新飯野川橋補修工事	45
4) 国道 3 号千歳橋補修工事	55
5) 新潟大橋耐震補強工事(R3・4)(R4・5)(R5・6)	64
6) 薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事	71
(2) 橋梁新設	78
7) 国道 2 号大樋橋西高架橋工事	78
8) 令和 2 年度 1 号清水立体八坂高架橋工事	88
9) 赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事	97
(3) トンネル	105
10) 熊本 57 号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事	105
11) 名塩道路城山トンネル工事	116
12) 鹿児島 3 号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事	127
13) 令和 2 年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事	135
(4) 河川構造物	146
14) 隈上川長野伏せ越し改築工事	146
15) 枝光排水機場増設工事	155
16) 牛津川山崎排水機場外改築工事	164
(5) 砂防	172
17) 赤谷 3 号砂防堰堤工事	172
18) 大石西山排水トンネル立坑他工事	183
19) 令和 3-5 年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事	192

3. 技術提案・交渉方式における工種毎のリスク対処効果及び生産性向上効果	201
3.1 調査内容・方法	201
3.2 対象工事	201
3.3 調査結果	203
3.3.1 橋梁補修・補強工事	203
(1) 総合評価落札方式を適用した場合のリスク発現状況	203
(2) 技術提案・交渉方式を適用した場合のリスク対処効果	204
(3) 技術提案・交渉方式を適用した場合の生産性向上効果	206
3.3.2 橋梁新設工事	208
(1) 総合評価落札方式を適用した場合のリスク発現状況	208
(2) 技術提案・交渉方式を適用した場合のリスク対処効果	209
(3) 技術提案・交渉方式を適用した場合の生産性向上効果	212
3.3.3 トンネル工事	214
(1) 総合評価落札方式を適用した場合のリスク発現状況	214
(2) 技術提案・交渉方式を適用した場合のリスク対処効果	215
(3) 技術提案・交渉方式を適用した場合の生産性向上効果	218
4. アンケートによる技術提案・交渉方式の適用効果	220
4.1 技術提案・交渉方式の適用効果の定性的把握	220
4.2 技術提案・交渉方式における工期に関する対処の定量的効果把握	240
謝辞	247
参考資料1 技術提案・交渉方式の適用効果に関する研究室関係文献リスト	248

調査体制

令和4年度以降に実施している技術提案・交渉方式の適用効果の調査に関して、社会資本マネジメント研究センター社会資本マネジメント研究室における調査体制は、次の通りである。

室長

中洲 啓太 平成30年7月～令和5年3月
松田 奈緒子 令和5年4月～

主任研究官

光谷 友樹 令和元年10月～令和5年6月
星野 誠 令和3年4月～令和6年3月
田嶋 崇志 令和5年7月～

研究官

木村 泰 令和3年4月～令和7年3月
遠藤 弘気 令和7年4月～

交流研究員

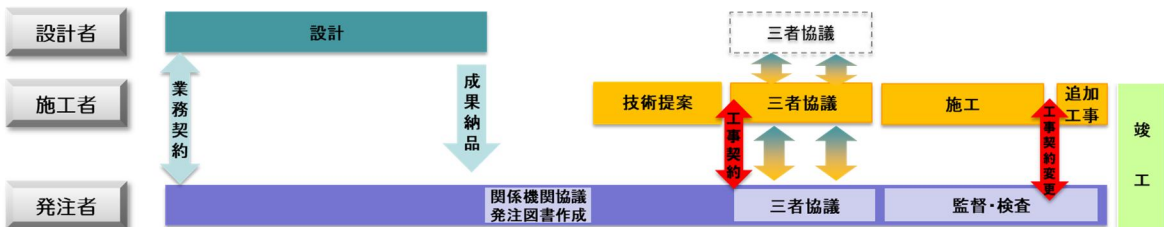
木地 稔 令和3年4月～令和5年3月
楠 隆志 令和4年4月～令和6年3月
深田 桃子 令和5年4月～令和7年3月
須賀 一大 令和5年4月～令和7年3月
松林 周磨 令和5年4月～令和7年3月
長崎 裕幸 令和6年4月～
森口 智聡 令和7年4月～
池田 祥宜 令和7年4月～
上田 圭 令和7年4月～

1. はじめに

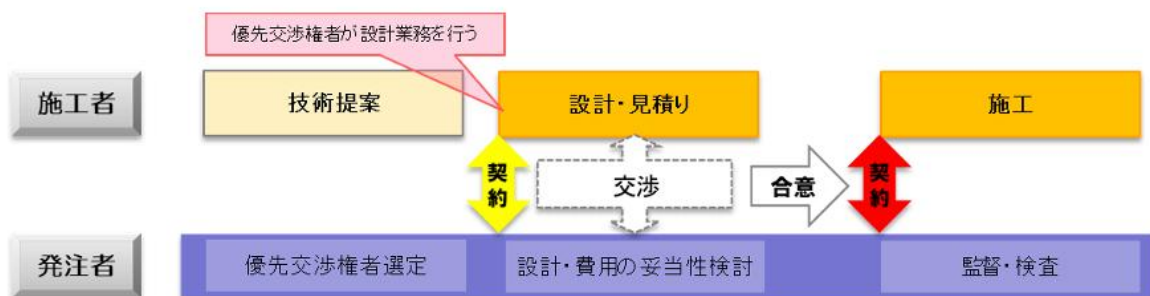
平成 26 年 6 月の「公共工事の品質確保の促進に関する法律（品確法）」の改正により、仕様の確定が困難な工事に対し、技術提案の審査及び価格等の交渉により仕様を確定し、予定価格を定めることを可能とする「技術提案の審査及び価格等の交渉による方式（以下、「技術提案・交渉方式」という。）」が新たに規定された。これを受け、平成 27 年 6 月には、「国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の運用ガイドライン（以下、「運用ガイドライン」が策定された。

一般的な設計・施工分離発注では、工事契約後に設計変更等に関わるリスク（現場条件と設計図書の乖離、地質条件等の自然条件リスク、関係機関協議・用地買収等の社会条件リスク等）が発生する場合があります。工事の円滑な遂行に影響を及ぼすことがあります。

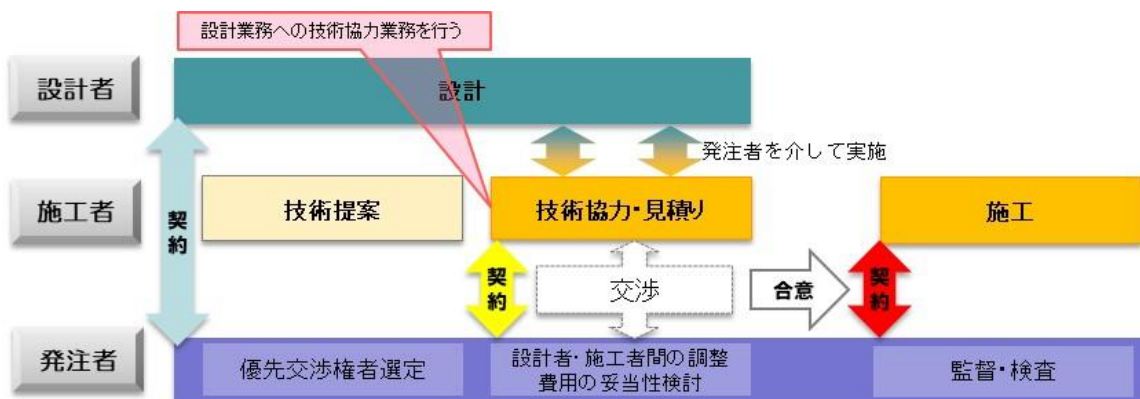
一方、技術提案・交渉方式は、発注者が仕様を確定できない工事、または発注者が仕様の前提条件を確定できない工事において適用し、施工者が設計段階から関与することで現場条件に応じた効果的な施工技術の活用や、発注者、設計者、施工者が調査・設計等の事業の早い段階から、それぞれが持つ情報、知識、経験を融合させることができ、リスクへの適切な対応がなされることが期待される方式である。なお、技術提案・交渉方式は、施工者自身が設計する「設計交渉・施工タイプ」、別契約の設計者に対して施工者が助言等の技術協力を行う「技術協力・施工タイプ」の 2 種類が現在適用されている（図-1-1）。



(a) 設計・施工分離発注



(b) 設計交渉・施工タイプ



(c) 技術協力・施工タイプ

図-1-1 設計・施工分離発注と技術提案・交渉方式(設計交渉・施工タイプ)における契約フロー

平成 28 年度に近畿地方整備局の「淀川大橋床版取替他工事」、九州地方整備局の「二重峠トンネル工事(阿蘇工区・大津工区)」、北陸地方整備局の「犀川大橋橋梁補修工事」が、技術提案・交渉方式を適用して公告されたのを皮切りに、令和 8 年 2 月末現在、国土交通省直轄で 50 工事(港湾、空港を除く)に技術提案・交渉方式を適用している(表-1-1、図-1-2 参照)。

技術提案・交渉方式の運用開始後、国土技術政策総合研究所(以下、「国総研」という)は、技術提案・交渉方式の適用にあたっての様々な課題に対し、技術提案・交渉方式を適用する地方整備局や直轄以外の他発注機関等に対し、適用状況のフォローアップを継続的に行い、生じた課題への対応策を検討するとともに、適用支援を行ってきた。こうした国総研の検討成果は、平成 29 年 12 月、令和 2 年 1 月及び令和 7 年 2 月に改正された運用ガイドラインに反映され、後続案件の手續に活かされた。

一方で、技術提案・交渉方式の適用事例が増えるにつれ、当方式の効果として、現場ごとの効果は何例か報告されているものの、適用の多い工種ごとの効果の傾向の特徴や、定量的・マクロ的な観点の整理がされているとは言い難い状況であった。技術提案・交渉方式の効果が十分に認識されれば、今後、同方式の適用拡大が進み、仕様が確定できない工事において積極的な活用がなされ、一般的な設計・施工分離方式で発注された場合のリスク発生に伴う手戻りの削減等が期待されることから、効果の見える化が求められていた。そのため国総研では、技術提案・交渉方式の適用効果について、適用の多い工種ごとの効果の傾向の特徴や、定量的・マクロ的な観点による多面的な分析等を実施してきた。本資料はその結果をとりまとめ、報告するものである。

本資料は、以下の通り構成される。

第 2 章 技術提案・交渉方式における適用効果(個別事例調査)

第 3 章 工種毎のリスク発現傾向と技術提案・交渉方式によるリスク対処事例

第 4 章 アンケートによる技術提案・交渉方式の適用効果

第 2 章では、技術提案・交渉方式の適用事例毎の効果を、各工事に関する公表資料、詳細設

計・実施設計・技術協力業務・工事の報告書、発注者・施工者・設計者へのヒアリング、アンケート調査結果等により整理を実施した結果を報告する。

なお、技術提案・交渉方式の効果は、初期の国土交通省直轄工事の技術提案・交渉方式適用工事数件における取組事例の効果を整理した上で、4つの効果（手続きプロセスの効率化による「①プロセス改善効果」、施工者の知見やノウハウを施工に反映しコストや工期の縮減を図る等の「②生産性向上効果」、施工時において発生したであろうリスクに事前に対処する「③リスク対処効果」、ICTを活用しやすい体制の構築等の「④ICT活用効果」）に分類し、とりまとめた。

第3章では、技術提案・交渉方式の効果のマクロ的（全体的）に把握するため、技術提案・交渉方式の適用事例が多い橋梁補修・補強工事、橋梁新設工事、トンネル工事の生産性向上効果及びリスク対処効果について、工種毎に一般的なリスク発現傾向を分析した上で、技術提案・交渉方式によるリスク対処の特徴等を整理し、どのようなリスクに効果的か等について整理した。

第4章では、技術提案・交渉方式の効果のマクロ的（全体的）に把握するため、国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の適用工事での、手戻りの減少等の効果や技術提案・交渉方式の有効性等について、受発注者にアンケート調査を実施し、各種効果分析を行った。また、技術提案・交渉方式の適用効果の定量的把握を目的として、工期短縮日数について、施工者にアンケート調査を実施し、分析を行った。

技術提案・交渉方式に関する多角的な分析によるとりまとめは、その適用効果が広く認識されるだけでなく、当方式の適用経験の少ない発注者等が既往の適用事例を参考とすることにより、当方式の一層の活用を図る上での一助となることが期待される。さらに、技術提案・交渉方式を適用した効果事例や、リスクへの対応事例は、公共事業の円滑な推進のため、適用する入札契約方式によらず、広く参考となるものであり、本資料が公共工事の品質確保、生産性向上等の一層の促進に広く貢献することを期待している。

表-1-1 技術提案・交渉方式の適用工事(令和8年2月現在)

No	件名	地整	契約タイプ
1	国道2号淀川大橋床版取替他工事	近畿	設計交渉・施工
2	熊本57号災害復旧二重峠トンネル(阿蘇工区)工事	九州	技術協力・施工
3	熊本57号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事	九州	技術協力・施工
4	国道157号犀川大橋橋梁補修工事	北陸	技術協力・施工
5	名塩道路城山トンネル工事	近畿	技術協力・施工
6	国道2号大樋橋西高架橋工事	中国	技術協力・施工
7	令和2年度1号清水立体八坂高架橋工事	中部	技術協力・施工
8	赤谷3号砂防堰堤工事	近畿	技術協力・施工
9	隈上川長野伏せ越し改築工事	九州	設計交渉・施工
10	国道32号高知橋耐震補強外工事	四国	技術協力・施工
11	鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事	九州	技術協力・施工

No	件名	地整	契約タイプ
12	国道 45 号新飯野川橋補修工事	東北	技術協力・施工
13	国道 3 号千歳橋補修工事	九州	技術協力・施工
14	枝光排水機場増設工事	九州	技術協力・施工
15	赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事	九州	設計交渉・施工
16	大石西山排水トンネル立坑他工事	北陸	技術協力・施工
17	新潟大橋耐震補強工事 (R3・4) (R4・5) (R5・6)	北陸	技術協力・施工
18	令和 2 年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事	中部	技術協力・施工
19	薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事	九州	技術協力・施工
20	令和 3-5 年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事	四国	技術協力・施工
21	横山沢上流砂防堰堤工事	北陸	技術協力・施工
22	妙高大橋上部撤去工事	北陸	技術協力・施工
23	新丸山ダム常用洪水吐放流設備工事	中部	設計交渉・施工
24	牛津川山崎排水機場外改築工事	九州	技術協力・施工
25	大町ダム等再編土砂輸送用トンネル工事	北陸	技術協力・施工
26	野村ダム施設改良工事	四国	技術協力・施工
27	幾春別川総合開発事業の内 三笠ぼんべつダム堤体建設 第 1 期工事	北海道	技術協力・施工
28	大和北道路八条地区橋梁工事	近畿	技術協力・施工
29	山鳥坂ダムトンネル工事	四国	技術協力・施工
30	府屋大橋耐震補強工事	北陸	技術協力・施工
31	国道 31 号呉駅交通ターミナル整備工事	中国	設計交渉・施工
32	1 号近鉄四日市駅交通ターミナル整備工事	中部	設計交渉・施工
33	247 号西知多道路長浦跨線橋鋼上部工事	中部	技術協力・施工
34	国道 161 号新安曇川大橋耐震補強工事	近畿	技術協力・施工
35	R5 国道 6 号中川大橋耐震補強他工事	関東	技術協力・施工
36	国道 8 号金沢河川国道舗装修繕工事	北陸	技術協力・施工
37	長岡国道管内舗装修繕工事	北陸	技術協力・施工
38	R6 国道 4 号毛長堀橋耐震補強他工事	関東	技術協力・施工
39	R6 釣浜橋耐震補強工事 (その 1) (その 2)	北陸	技術協力・施工
40	R6 江戸川水閘門改築 (I 期) 工事	関東	技術協力・施工
41	国道 169 号上池原トンネル他工事	近畿	技術協力・施工
42	雨竜第 2 ダム堤体建設第 1 期工事	北海道	技術協力・施工
43	R7 横浜湘南道路藤沢地区函渠他工事	関東	技術協力・施工
44	R7 能越道鷹ノ巣山 1 号トンネル工事	北陸	技術協力・施工
45	R7 249 号烏川大橋復旧工事	北陸	技術協力・施工
46	R7 249 号大谷ループ復旧工事	北陸	技術協力・施工
47	R7 249 号大谷トンネル復旧工事	北陸	設計交渉・施工
48	黒埼維持管内舗装修繕工事	北陸	技術協力・施工
49	国道 4 号沼館跨線橋外橋梁補修工事	東北	技術協力・施工
50	国道 7 号鼠ヶ関トンネル (早田地区) 工事	東北	設計交渉・施工

技術提案・交渉方式の適用事例

○ 令和8年2月末現在、50工事に適用

北陸地方整備局			
4	技・協	犀川大橋橋梁補修工事	H30.7完了
16	技・協	大石西山排水トンネル立坑他工事	R4.12完了
17	技・協	新潟大橋耐震補強工事(R3・4)(R4・5)(R5・6)	R6.7完了
21	技・協	横山沢上流砂防堰堤工事	R6.12完了
22	技・協	妙高大橋上部撤去工事	施工中
25	技・協	大町ダム等再編土砂輸送用トンネル工事	施工中
30	技・協	府屋大橋耐震補強工事	施工中
36	技・協	金沢河川国道舗装修繕工事	R7.1完了
37	技・協	長岡国道管内舗装修繕工事	R6.12完了
39	技・協	R6釣浜橋耐震補強工事(その1)(その2)	設計中
44	技・協	R7能越道鷹ノ巣山1号トンネル工事	設計中
45	技・協	R7 249号烏川大橋復旧工事	公告中
46	技・協	R7 249号大谷ループ復旧工事	公告中
47	設・交	R7 249号大谷トンネル復旧工事	公告中
48	技・協	黒崎維持管内舗装修繕工事	公告中

<タイプ>
 設・交: 設計交渉・施工タイプ
 技・協: 技術協力・施工タイプ

北海道開発局			
27	技・協	三笠ぼんべつダム堤体建設第1期工事	施工中
42	技・協	雨竜第2ダム堤体建設第1期工事	設計中

東北地方整備局			
12	技・協	新飯野川橋補修工事	R4.3完了
49	技・協	国道4号沼館二線橋外橋梁補修工事	公告中
50	設・交	国道7号罫ヶ関トンネル(早田地区)工事	公告中

関東地方整備局			
35	技・協	中川大橋耐震補強他工事	施工中
38	技・協	毛長堀橋耐震補強他工事	R7.7完了
40	技・協	R6江戸川水閘門改築(I期)工事	施工中
43	技・協	R7横浜湘南道路藤沢地区函渠他工事	設計中

中部地方整備局			
6	技・協	令和2年度1号清水立体八坂高架橋工事	R5.3完了
18	技・協	設業ダム瀬戸設業線トンネル工事	R6.3完了
23	設・交	新丸山ダム常用洪水吐放流設備工事	施工中
32	設・交	近鉄四日市駅交通ターミナル整備工事	施工中
33	技・協	西知多道路長浦跨線橋鋼上部工事	施工中

近畿地方整備局			
1	設・交	淀川大橋床版取替他工事	R2.8完了
7	技・協	城山トンネル工事	R4.9完了
8	技・協	赤谷3号砂防堰堤工事	R5.3完了
28	技・協	大和北道路八条地区橋梁工事	施工中
34	技・協	新安曇川大橋耐震補強工事	施工中
41	技・協	国道169号上池原トンネル他工事	施工中

四国地方整備局			
10	技・協	高知橋耐震補強外工事	R7.2完了
20	技・協	令和3-5年度吉野川水系行川本川砂防堰堤工事	R7.2完了
26	技・協	野村ダム施設改良工事	施工中
29	技・協	山鳥坂ダムトンネル工事	施工中

中国地方整備局			
5	技・協	大畑橋西高架橋工事	R5.3完了
31	設・交	呉駅交通ターミナル整備工事	施工中

九州地方整備局			
2	技・協	二重峠トンネル(阿蘇工区)工事	R2.7完了
3	技・協	二重峠トンネル(大津工区)工事	R2.5完了
9	設・交	隈上川長野伏せ越し改築工事	R4.3完了
11	技・協	東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事	R6.9完了
13	技・協	千歳橋補修工事	R3.5完了
14	技・協	枝光排水機場増設工事	R4.3完了
15	設・交	県道真竹橋架替外工事	R6.3完了
19	技・協	天大橋補修工事	R4.5完了
24	技・協	牛津川山崎排水機場外改築工事	R7.1完了

図-1-2 技術提案・交渉方式の適用状況(令和8年2月末現在)

2. 技術提案・交渉方式における個別工事ごとの適用効果

2.1 調査概要

2章では技術提案・交渉方式のより具体的な効果を説明するために、個別工事ごとの適用効果について2.2に示す4つの効果に分類し整理・分析した。技術提案・交渉方式を適用した個別工事について以下の資料や調査により適用効果を把握した。

- ・各工事に関する公表資料
- ・詳細設計・実施設計・技術協力業務・工事の成果報告書
- ・発注者、施工者、設計者へのヒアリング調査結果
- ・発注者、施工者へのアンケート調査結果

2.2 技術提案・交渉方式適用による4つの効果

国土交通省直轄における技術提案・交渉方式の適用工事の効果を踏まえ、技術提案・交渉方式による適用効果を4つに分類し整理した。

4つの効果とは、手続きプロセスの効率化による「①プロセス改善効果」、施工者の知見やノウハウを施工に反映しコストや工期の縮減等を図る等の「②生産性向上効果」、施工時において発生したであろうリスクに事前に対処する「③リスク対処効果」、ICTを活用しやすい体制の構築等による「④ICT活用効果」である。4つの効果のイメージを図-2-2-1に、分類の考え方を表-2-2-1に示す。なお、4つの効果のうち④ICT活用効果については、②生産性向上効果、③リスク対処効果と重複する。また、②生産性向上効果、③リスク対処効果、④ICT活用効果については、入札時における施工者の技術提案によるものか否かを分類して整理している。

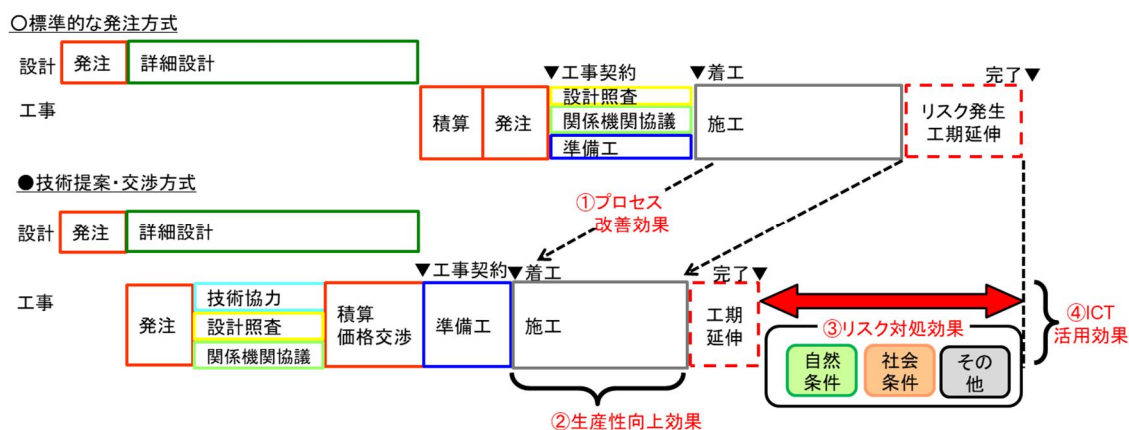


図-2-2-1 生産性に寄与する4つの効果

表-2-2-1 4つの効果分類の考え方

効果		技術提案活用	技術提案活用以外
(1) プロセス 改善効果	手続きプロセスの効率化を図る効果	①プロセス改善効果	
(2) 生産性向 上効果	施工者の知見やノウハウを施工に反映し、コストや工期の縮減等を図る効果	②-1:生産性向上効果 (技術提案活用)	②-2:生産性向上効果 (技術提案活用以外)
	(4)ICT活用効果 ICTを活用しやすい体制を構築する等の効果	④-1:ICT活用効果 (技術提案活用)	④-2:ICT活用効果 (技術提案活用以外)
(3) リスク対 処効果	施工時において発生したであろうリスクに事前に対処する効果	③-1:リスク対処効果 (技術提案活用)	③-2:リスク対処効果 (技術提案活用以外)
	(4)ICT活用効果 ICTを活用しやすい体制を構築する等の効果	④-1:ICT活用効果 (技術提案活用)	④-2:ICT活用効果 (技術提案活用以外)

2.3 対象工事

整理対象は表-2-3-1に記載の19件である。

表-2-3-1 対象工事(発注順)

No	件名	工種	契約タイプ
1	国道2号淀川大橋床版取替他工事	橋梁補修	設計交渉・施工
2	熊本57号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事	トンネル	技術協力・施工
3	国道157号犀川大橋橋梁補修工事	橋梁補修	技術協力・施工
4	国道2号大樋橋西高架橋工事	橋梁	技術協力・施工
5	令和2年度1号清水立体八坂高架橋工事	橋梁	技術協力・施工
6	名塩道路城山トンネル工事	トンネル	技術協力・施工
7	赤谷3号砂防堰堤工事	砂防	技術協力・施工
8	隈上川長野伏せ越し改築工事	河川構造物	設計交渉・施工
9	鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事	トンネル	技術協力・施工
10	国道45号新飯野川橋補修工事	橋梁補修	技術協力・施工
11	国道3号千歳橋補修工事	橋梁補修	技術協力・施工
12	枝光排水機場増設工事	河川構造物	技術協力・施工
13	赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事	橋梁	設計交渉・施工
14	大石西山排水トンネル立坑他工事	砂防	技術協力・施工
15	新潟大橋耐震補強工事(R3・4)(R4・5)(R5・6)	橋梁補修	技術協力・施工
16	令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事	トンネル	技術協力・施工
17	薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事	橋梁補修	技術協力・施工
18	令和3-5年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事	砂防	技術協力・施工
19	牛津川山崎排水機場外改築工事	河川構造物	技術協力・施工

表-2-3-2 対象工事(工種別)

No	件名	工種	契約タイプ
橋梁補修・補強			
1	国道2号淀川大橋床版取替他工事	橋梁補修	設計交渉・施工
2	国道157号犀川大橋橋梁補修工事	橋梁補修	技術協力・施工
3	国道45号新飯野川橋補修工事	橋梁補修	技術協力・施工
4	国道3号千歳橋補修工事	橋梁補修	技術協力・施工
5	新潟大橋耐震補強工事(R3・4)(R4・5)(R5・6)	橋梁補修	技術協力・施工
6	薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事	橋梁補修	技術協力・施工
橋梁新設			
7	国道2号大樋橋西高架橋工事	橋梁	技術協力・施工
8	令和2年度1号清水立体八坂高架橋工事	橋梁	技術協力・施工
9	赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事	橋梁	設計交渉・施工
トンネル			
10	熊本57号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事	トンネル	技術協力・施工
11	名塩道路城山トンネル工事	トンネル	技術協力・施工
12	鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事	トンネル	技術協力・施工
13	令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事	トンネル	技術協力・施工
河川構造物			
14	隈上川長野伏せ越し改築工事	河川構造物	設計交渉・施工
15	枝光排水機場増設工事	河川構造物	技術協力・施工
16	牛津川山崎排水機場外改築工事	河川構造物	技術協力・施工
砂防			
17	赤谷3号砂防堰堤工事	砂防	技術協力・施工
18	大石西山排水トンネル立坑他工事	砂防	技術協力・施工
19	令和3-5年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事	砂防	技術協力・施工

2.4 適用効果事例

技術提案・交渉方式の適用効果事例について4つの効果ごとに整理した。なお、紹介する実施内容とその効果事例については、施工者の了承を得たものを掲載している。

(1)プロセス改善効果

プロセス改善効果について、各工事の事例を表-2-4-1に示す。

表-2-4-1 プロセス改善効果

工事名		事例
トンネル	鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事	事前にセグメントの詳細設計を完了させることで、工事契約後、スムーズに手配が可能となる

(2)生産性向上効果

生産性向上効果について、各工事の事例を表-2-4-2に示す。生産性向上効果の効果区分については生産性向上事例について、それぞれを「①工期短縮」、「②コスト縮減」、「③施工効率化」、「④品質向上」、「⑤関係機関協議効率化」に分類した。また、当該事例が施工者からの技術提案によるものか否かについても整理した。

生産性向上事例では施工者からの技術提案によるものが多く、全体の約2/3を占めている。また、事例の内容については、目的物の変更を伴う施工方法の変更等が多くあり、設計段階から施工者のもつ知見やノウハウを活用する技術提案・交渉方式の特徴を示していると考えられる。

表-2-4-2 個別工事ごとの生産性向上効果

工事名		事例 「①工期短縮」、「②コスト縮減」、「③施工効率化」、 「④品質向上」「⑤関係機関協議効率化」	技術 提案
橋梁補修・補強	国道2号淀川大橋 床版取替他工事	施工順序を【当初：下流→中央→上流】から【変更：下流→上流→中央】にすることで中央分離帯の施工に必要な車線規制切替を削減(①)	○
		事前に各部材の限界必要板厚を算出し、実部材の板厚確認により補修要否を判断し過剰な補修を防止しコスト縮減(②)	
	国道157号犀川大橋橋梁補修工事	伸縮装置近傍の床版コンクリートは、合成床版の考え方を取り入れたスタッドジベル付きの鋼製型枠を採用し、狭隘部での施工性を改善(③)	○
		橋台パラペットの水平ポーリング調査、材料試験の結果、舗装・踏掛版の復旧をせずに全面打ち替えから部分打ち替えに変更し施工を効率化(③)	
	国道45号新飯野川橋補修工事	装飾部材の再塗装について、現地での施工から工場塗装に変更することで、足場の設置規模の縮小、塗装品質を向上(④)	
		地覆部の型枠を鋼製型枠に変更することで型枠の組立・解体作業を削減し工期を短縮(①)	
		昇降階段用の単管足場の設置に関して、河川協議を早期に実施し効率化することで着工後の早期施工着手(①、⑤)	
	国道3号千歳橋補修工事	新設鋼床版パネルの隙間処理について、位置をブラケット上に変更し、溶接からシール材を充填する使用に変更し作業時間を短縮(③)	○
		システム吊足場を採用することで足場の設置・撤去作業を省力化(①、③)	
	国道3号千歳橋補修工事	システム吊足場を採用することで足場の設置・撤去作業を省力化し交通規制の日数を短縮(①、③)	○
横桁の増設と新規定着装置の設置から定着装置再利用に変更することで作業を省略し、工期の短縮、経済性を向上(①、②)		○	

工事名		事例 「①工期短縮」、「②コスト縮減」、「③施工効率化」、 「④品質向上」「⑤関係機関協議効率化」	技術 提案
橋梁補修・補強	国道 3 号千歳橋補修工事	橋面をヤードとする既設偏向部撤去をウォータージェット+コア削孔からコア削孔のみに変更することで交通規制が不要になり、かつ現場作業日数の削減(①)	○
	新潟大橋耐震補強工事(R3・4)(R4・5)(R5・6)	鋼矢板工法から組み立てた締切鋼板を河床に沈設・圧入すると同時に締切鋼板内の土砂を掘削する工法に変更することでドライ作業空間を確保したことによる施工効率化(③)	
橋梁新設	国道 2 号大樋橋西高架橋工事	RC の壁高欄から鋼製壁高欄へ変更することで型枠の設置や脱型が不要となり現場施工期間を短縮(①)	○
		橋脚柱の形式を RC 橋脚から鋼製橋脚へ変更することで現場施工日数を短縮(①)	○
		橋脚基礎を場所打ち杭 φ 2500 へ変更し、施工性や経済性を向上(②)	○
		橋台ウイング構造を場所打ち梁による拡幅構造に変更し、構造的な経済性を向上(②、③)	○
		多軸式特殊台車による橋脚も含めた一括架設工法に変更し、工期を短縮(①)	○
		側径間(A1～P1、P2～A2)の架設工法をトラッククレーンベント架設時の施工ヤード等の更なる施工検討により車線規制を 7 日短縮(①)	
	令和 2 年度 1 号清水立体八坂高架橋工事	上部工の床版を RC 床版から鋼床版へ変更し、コスト縮減(②)	○
		主桁の架設方法を多軸式特殊台車による一括架設へ変更し工期短縮とコスト縮減(①、②)	○
		鋼床版架設は現道に影響の少ないラフタークレーンによる橋面上からの架設とすることでコストを縮減(②)	
		鋼床版の縦シーム継手をボルト構造に変更し、ラフタークレーンによる架設と併用することで工期短縮とコスト縮減(①、②)	
		ロボット溶接が可能になるように、足場用吊り金具位置をウェブ上端から 360 mm の位置に変更(③)	
	赤谷川災害改良復旧 附帯県道真竹橋架替 外工事	上部工の架設方法を架設桁架設工法からトラッククレーン架設工法に変更することで支承工と桁架設の平行作業が可能となり工期短縮(①)	○
		法覆護岸工におけるコンクリートブロック積の控え 35cm を控え 50cm の大型ブロックに見直し工期短縮(①)	○
		追加ボーリング調査結果を反映した土留め工に変更することで施工を効率化(③)	○
		土留め工について、当初設計では親杭間隔が 1.5m・切梁 1 本のところを、横矢板の厚さを大きくする代わりに親杭間隔を 2.0m・切梁無しとすることで工期短縮(①)	○

工事名		事例 「①工期短縮」、「②コスト縮減」、「③施工効率化」、 「④品質向上」「⑤関係機関協議効率化」	技術 提案
トンネル	熊本 57 号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事	本坑切羽数の追加、曲面切羽での全断面掘削、高規格支保材、高性能機械の使用等により本坑及び避難坑の急速施工を実施により工期短縮(①、②)	○
		本坑と避難坑の一部に高強度支保部材(高強度吹付コンクリート、高耐力ロックボルト、高規格鋼製支保工)を用いた支保パターンを採用して施工数量を削減(①、②)	○
	名塩道路城山トンネル工事	覆工厚は当初 500mm であったが、3 次元 FEM 解析を用いて、400mm に変更し、コスト縮減(②)	
	鹿児島 3 号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事	作泥材を変更することで泥土の塑性流動性や止水性の改善、土砂運搬(連続ベルコン、ダンプ運搬)の併用等、発生土の搬出・運搬効率を向上(③)	○
	令和 2 年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事	当初計画していた仮橋、補強土壁の築造による本線トンネルへのアクセス路を作業用斜坑に変更し、工程を組み替えることで工期短縮(①、②、③)	○
		吹付プラントをヤード入口部に設置し、吹付資材の運搬車のヤード内の往來を削減し効率化(③)	○
		急勾配による運搬制限を解消するため、トラック運搬用工事用道路の追加設置し作業効率を向上(③)	○
		高規格掘削機(ドリルジャンボ、ドリフタ 210kg 級)を使用することで穿孔速度を向上させサイクルタイムを短縮(①)	○
		発破制御システムにより余堀量を低減させ、ズリ搬出に係る手間・時間を効率化し、サイクルタイムを短縮(①)	○
		セントルの長大化(10.5m⇒12.0m)により打設回数を削減させサイクルタイムを短縮(①)	○
	トンネル掘削ずりを補強土壁盛土材に転用し、搬入、搬出車両を削減して費用削減(②、③)	○	
河川構造物	隈上川長野伏せ越し改築工事	立坑基礎に直接基礎を用いることによる施工性向上とコスト縮減(②)	
	枝光排水機場増設工事	PHC 杭の継手に無溶接継手工法を採用することによる作業時間の短縮(①)	
	牛津川山崎排水機場外改築工事	排水機場及び水門の基礎杭について設計を見直し、施工性向上とコスト縮減(②、③)	○
		浅層および中層攪拌において、バックホウに特殊攪拌機を装着することによる施工性向上(③)	○
	碎石敷から岩砕への変更による重機や運搬車両等のトラフィカビリティ確保により施工性向上(③)	○	

工事名		事例 「①工期短縮」、「②コスト縮減」、「③施工効率化」、 「④品質向上」「⑤関係機関協議効率化」	技術 提案
砂防	赤谷 3 号砂防堰堤工 事	堤体本体内部材の敷均し転圧を AI シミュレーションによる自動化施工で実施し、土砂崩壊区域内の施工を工期短縮(①)	○
		砂防堰堤外部保護部材のプレキャストブロック据付けをバックホウによる自動化施工を採用し、歩掛り確保による工期短縮(①)	○
	大石西山排水トンネル 立坑他工事	ICT 活用によりスマートフォンと配信システムを用いて遠隔臨場を実施し、現場確認に要する発注者の生産性向上(③)	
		底盤コンクリートの打設方法を長距離ポンプ圧送による打設に変更し、工期短縮(①)	
		レイズボーリング工法と深礎掘削工法の併用による工期短縮(①)	○

(3)リスク対処効果

リスク対処効果について、各工事の事例を表-2-4-3 に示す。

リスク対処事例では施工者からの技術提案によるものが全体の約 1/2 を占めている。生産性向上効果と比較すると技術協力業務において施工者からの提案や調査・協議を早い段階で行うことによりリスク対処がされている。また、事例の内容については、その工事の課題及び工種の特徴に対応したリスク対処が実施されており、工種ごとのリスク対処の特徴等の詳細については3章で述べる。

表-2-4-3 個別工事ごとのリスク対処効果

工事名		事例	技術提案
橋梁補修・補強	国道 2 号淀川大橋床版取替他工事	当初計画ではⅡ期での施工とされていた施工量が最も少ない中央部を施工期間が最も短く設定されたⅢ期に変更し工期延伸のリスクを低減	○
		当初計画からⅡ期とⅢ期を入れ替えることにより中央分離帯の施工に必要な車線規制切替を削減し車両交通への影響を低減	○
		トラス主構部材の取替時にバイパス材を設置することで安全性を確保	○
		橋梁の両端部側は夜間施工ができないため、作業パーティー数を 6 から 8 に増やし、端部の施工範囲を少なくするとともに平準化による工期遅延のリスクに対処	○
		施工時における橋体挙動の常時監視することによる施工の安全性を確保	○
		不可視部分の対応方針について事前に検討し、新たに損傷が発見された場合の契約変更の考え方を特記仕様書に反映することで、工事契約後の協議を効率化	
		施工ステップを考慮した FEM 解析を実施し、施工時の構造安定性の確保し安全性を確保	○
	国道 157 号犀川大橋橋梁補修工事	当初図面では製作誤差があると取付ができない構造となっていたが、設計を見直し、製作誤差を許容する設計とすることで現場での取付不具合のリスクを低減	
		組合せ上取り外しのできない既設部材があり、当初設計での部材取替が不可であったため、当て板補強に変更し手戻りを防止	
		伸縮装置の一体化を目的として消雪パイプの系統変更を提案し、伸縮装置の漏水を防止	○
		縦桁の部材取替工において施工ステップを見直したことにより現場施工時の手戻りを防止	
		橋座部の無収縮モルタル厚が最小値 20mm であった箇所の台座コンクリートを 10 mm チッピングすることで、最小値 30 mm を確保しモルタル割れの発生リスクを低減	

工事名		事例	技術提案
橋梁補修・補強	国道 157 号犀川大橋橋梁補修工事	垂直材補強用 PC 鋼材の健全性・軸力計測し、計測結果を考慮し軸力不足の箇所には再導入を実施することで施工時の安全性を確保	
	国道 45 号新飯野川橋補修工事	新設鋼床版の取付構造について既設ブラケットと取付せず、縦桁のみと取付する構造とすることで、既設ブラケットの変形を考慮不要となり、取付不可となるリスクの低減	○
		新設鋼床版と既設桁の接合部における不陸物や突起物の干渉回避のため、調整モルタル層を採用した案は、モルタル割れ、材料不十分などの品質面の低下が考えられるため高力ボルト案を採用しリスク低減	
		施工計画作成段階において高水敷のクレーン設置箇所の地耐力を確認し、結果を考慮した計画(敷鉄板養生)で作成し、手戻りを防止	
	国道 3 号千歳橋補修工事	橋面をヤードとする既設偏向部撤去をウォータージェットとコア削孔の計画から、コア削孔のみに変更することで橋面での作業がなくなり、夜間交通規制を削減	○
		既設ケーブルを外側から順次交換する計画だったが、調査を実施し腐食が多いケーブルから交換する計画とすることで、交換時の破断リスクを低減	○
	新潟大橋耐震補強工事 (R3・4)(R4・5)(R5・6)	鋼矢板工法から組み立てた締切鋼板を河床に沈設・圧入すると同時に締切鋼板内の土砂を掘削する工法に変更し、水量が多く流速が早い場所での施工に対応し、6 か月の制約期間内に施工を完了	
		設計期間中での橋脚基礎の現地調査で、当時の完成図面に記載のない既設止水壁の残存を確認し、撤去計画を立てて手戻りを防止	
	薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事	外ケーブル緊張時の張力センサー設置および中央ヒンジ部のひずみと変位を計測することで管理精度の向上を図るとともに変位量を設計値と比較しながらの施工で安全性を確保	○
		ケーブルや主桁の温度による影響を考慮した外ケーブルのプレストレス緊張力を決定し品質を確保	○
外ケーブルを裸ケーブル+シース管仕様からエポキシ樹脂被覆ケーブル及びエポキシ仕様の定着具を使用し防食性を確保		○	
上床版部の連続繊維シート接着工における温度モニタリング調査の実施し、温度による影響の少ない夜間に施工することで品質確保			
妙高大橋上部工撤去工事	上部工撤去時に主桁上縁に引張応力が発生すると PC ケーブル破断の可能性があり、落橋の危険性があるため、引張応力を許容しない設計方針への見直し、安全性を確保	○	

工事名		事例	技術提案
強 橋 梁 補 修 ・ 補	妙高大橋上部工撤去工 事	安全側の評価を過剰に行うとオーバープレスト レスが発生する可能性があり、PC 鋼材の追加 調査を実施し、有効本数を見直すことで施工時 の安全性を確保	
	国道 161 号新安曇川 大橋耐震補強工事	締切鋼矢板工法から圧入式の鋼製パネル仮締 切工法に変更することで河川環境への影響や 工期短縮といった施工リスクを低減	○
橋 梁 新 設	国道 2 号大樋橋西高架橋 工事	BIM/CIM を使用して本体構造物と付属物の干 渉や施工方法について検討	
		多軸式特殊台車による橋脚も含めた一括架設 工法に変更し、通行規制方法を変更することで 第 3 者に対する影響を軽減	○
		温度応力による影響に対応するため施工者か ら設計者に解析を依頼し、必要なカウンターウェ イト量を算出することで橋脚の変位を抑制	
		板厚の厚い梁ウェブを優先し、主桁ウェブを断 続させる構造に変更することで、溶接による熱 影響を減少	
		設計者に確認・修正を依頼し、FRP 補強により 排水管の管径が大きくなり、当初図面通りでは 差し込めない箇所の発生を防止	
		架空線が上空 20m に設置され、架設時にクレー ンのブームが延ばせないため、標準案の地組立 架設から単材架設へ変更することで手戻り防止	
	令和 2 年度 1 号清水立 体八坂高架橋工事	P2橋脚回りの特殊台車走行路確保のため、覆 工設備の設置案を再検討し盛土案へ変更する ことで新規架設工法に対応	
		上部工の支間割を 4 径間から 3 径間に変更し、 近傍の既設函渠の通行利用等への影響を低減	○
		製作・維持管理の観点から最低桁高を 1.5m 以 上確保することを提案し、1000 mmから 1800 mmに 変更	○
		主桁間にたわみ差が生じる架設工法を採用す るため、横桁と鋼床版の分離構造を提案し、施 工時の安全性と品質を確保	
		添接版の端部を母材から 5 mm控えることで塗装 の品質を確保	
		完全溶け込み溶接が多用される支点上の主桁 下フランジの板厚を 13 mm以上に変更し、溶接ひ ずみを軽減	
赤谷川災害改良復旧附 帯県道真竹橋架替外工 事	主桁や橋脚の縦リブは再照査を実施したうえで 拡大孔の使用(呼び径+4.5 mm)を提案し、施工 時の手戻りを防止		
	橋台、橋脚において、温度応力によるひび割れ 発生の可能性が高いことから、ひび割れ幅制御 鉄筋を追加し、ひび割れを抑制	○	
	仮締切工について、大型土嚢の使用する計画 だったが、施工ヤードの制約から自立式鋼矢板 及び開削による施工に変更し安全性を確保	○	

工事名		事例	技術提案
トンネル	熊本 57 号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事	トンネル前方断面内の地山性状を連続的かつ三次元的に把握可能な穿孔探査システムを採用し、脆弱地山を事前に把握	○
		避難坑への吹き付けインバートによる地表面への影響の最小化	
		交通量が多い県道直下の施工区間を対象に、計測工に「坑外地中変位計測」、「傾斜測定」、「吹付コンクリート応力測定」、「鋼アーチ支保工応力測定」を追加して県道交通の安全性を確保	
		施工条件(地形、電力供給、周辺環境)を調査の上、仮設備規模・配置、濁水処理設備、工事用電力設備、ズリ搬出計画を最適化	
	名塩道路城山トンネル工事	旧 JR 隧道の交差区間で一般的なロックボルト(注入材:モルタル)を頭部 50cm 突出させて打設し、周辺地山と裏込充填材、煉瓦積覆工、隧道閉塞工の一体性を改善して地山の安定性を確保	○
		追加現地調査により隧道の劣化が激しいことが判明したため、ロックボルト打設箇所の煉瓦積覆工にコア抜きを行い、削孔時の振動による煉瓦積覆工の崩落を防止	○
		旧 JR 隧道の覆工背面空洞の裏込注入に長期耐久性が高く、リークが少ない可塑性エアモルタルを使用して地山の安定性を確保	○
		旧 JR 隧道交差区間のバラストを撤去し、本坑掘削時のバラスト落下を防止し、本坑掘削中の安全性を確保	○
		隧道閉塞工において、交差区間では軽量なエアミルクを使用して本坑への荷重を低減。	○
		本坑全線で鏡吹付を追加して切羽作用時の安全性を確保 吹付厚は地山等級別に設定(C:30mm、D:50mm)	○
		小口径 AGF 区間に一次インバート(吹付厚 250mm+H-250)を追加し、偏土圧によるトンネル変状や法面の安定性を確保 その他区間でも計測管理レベルⅡ超過で実施	○
		鋼管先端の間隔が広がる AGF ラップ部で注入式フォアポーリング(3 シフト)を追加し、鋼管間からの地山抜け落ちを防止して安全性確保	○
		提案した各種計測工に対して、要否及び設置箇所数などを精査・設定し、トンネル・法面・鉄塔・旧隧道への影響を早期に把握	○

工事名		事例	技術提案
トンネル	鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事	既設のPHC杭の切削時に切削作業の確実性向上・杭の安定性向上(大きい切削片の発生防止)を目的に、補助工法(高圧噴射攪拌)を実施	○
		セグメント仮置場の借地、土砂ピットへの変更により防音ハウスのサイズを縮小して周辺環境への影響を抑制	
トンネル	令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事	シールドの軌条設備において、タイヤ式運搬車を使用することで、レール設備の減少、運搬時の騒音・振動排除	○
		急峻で外部からのアクセスが困難な貫通側坑口部において、明かり部の事前対策工が不要となる方法を実施し、作業の安全性を確保	
トンネル	令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事	斜坑および本坑において地すべりが懸念される箇所にAGFを実施して地すべり抑制	○
		トンネル掘削ずりを補強土壁盛土材に転用し、他工事との車両搬入出調整を削減	
河川構造物	隈上川長野伏せ越し改築工事	伏せ越し全区間を推進工法へ変更したことにより、仮締切時の湧水リスクを低減	○
		泥濃式推進工法と特殊推進機での玉石対応による地盤リスク低減	○
		制約用地(神社境内の建物)を避けた立坑配置による建物への影響リスク低減	
		推進管線形を緩やかに湾曲化することによる推進精度の向上と施工性の確保	
	枝光排水機場増設工事	地質データがない箇所での追加ボーリング実施による支持杭の高止まり等のリスク回避	○
		高機能特殊増粘剤の使用による支持杭の高止まり等のリスク回避	
		杭打機の発電機周囲に防音シートを設置することによる騒音対策	
	牛津川山崎排水機場外改築工事	気象注意喚起伝達システムの構築と水位変動監視による異常出水時の安全確保	○
		出水時の施工機械退避を目的とした斜路の造成による水没リスク回避	○
		地盤改良による杭施工時における杭打機の転倒リスク回避	○

工事名		事例	技術提案
砂防	赤谷 3 号砂防堰堤工事	堤体本体内部材の敷均し・転圧を AI シミュレーションによる自動化施工で実施し、土砂崩壊区域内の施工を工期短縮することで被災リスク低減	○
		砂防堰堤外部保護部材のプレキャストブロック据付けをバックホウによる自動化施工を採用し、歩掛り低下による工程遅延リスク低減	○
		堰堤背面部の鋼製型枠を土砂型枠に変更し、一連の施工過程を無人化施工とすることで作業員の安全確保	○
		堰堤本体の水通し・水通し袖部天端が凹凸形状のコンクリートブロック割付であったため、現場打ちコンクリートに変更し、被災リスク低減	
		図面修正と目地改善による施工性向上と安全確保	
		砂防堰堤前面基礎部をソイルセメントで置換し、排水対策を講じることにより基礎部の安定性確保(堰堤前面部の洗掘防止)	
	大石西山排水トンネル立坑他工事	レイズボーリング工法と深礎掘削工法の併用による地質リスクの低減	○
		レイズボーリングマシンの選定、仮設ヤード、標準機械・設備、工事用エレベータ等の施工計画提案による手戻り回避	○
		コンクリート運搬時における交通誘導警備員の配置による住民の安全確保	
	令和 3-5 年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事	土石流発生検知システム構築による作業の安全確保	○
		仮設構台を盛土構造に変更することによる土石流発生時の復旧の省力化と作業再開までの工程遅延リスク回避	○
		盛土内部に排水管を設置することによる円滑な流下能力の確保と盛土崩壊リスクの低減	○
		法面保護対策(モルタル吹付)による切土法面の安定確保	○
		合同現地踏査に基づく安全施設設置による施工時の安全確保	○
		被災軽減対策の提案による出水時の被災リスク低減	○

(4)ICT 活用効果

ICT 活用効果について各工事の事例を表-2-4-4 に示す。

ICT 活用事例では施工者からの技術提案によるものが多く、全体の約 2/3 を占めている。また、事例の内容については、三次元モデルや BIM/CIM を使用したものが多く、施工者が設計段階から関与するため、BIM/CIM が活用されやすい方式といえる。

表-2-4-4 個別工事ごとの ICT 活用効果

工事名		事例	技術提案
橋梁補修	国道 2 号淀川大橋床版取替他工事	施工ステップを考慮した FEM 解析を実施し、施工時の構造安定性の確保し安全性を向上	○
	国道 45 号新飯野川橋補修工事	3D レーザースキャナにより橋梁の計上を計測し、計測結果を取替える鋼床版の設計や施工計画の検討に活用	○
橋梁	国道 2 号大樋橋西高架橋工事	BIM/CIM を使用して本体構造物と付属物の干渉や施工方法について検討することで手戻りを防止	
トンネル	熊本 57 号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事	三次元モデルを使用し、坑口部から終点側までの脆弱部を立体的に把握しえ補助工法 (AGF、長尺鏡補強工) や早期閉合の必要性を評価	○
	名塩道路城山トンネル工事	隧道交差区間の補助工法 (AGF) の打設範囲 (標準 120°) に CIM モデルを使用し、隧道の位置に合わせて範囲を 90° ~120° の範囲で変更することで、コスト縮減 計測管理レベル II 超過で標準に戻す	○
	令和 2 年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事	BIM/CIM を使用し、トンネル貫通部周辺の正確な位置情報を把握してトンネル貫通方法の検討精度を向上 切羽前方探査結果を CIM モデルに反映し、前方地山状況の事前把握による地山安定性、安全性を確保するとともに、斜坑掘削データを並行する 2 号 TN 地質推定に使用	
造物 河川構	牛津川山崎排水機場外改築工事	気象注意喚起伝達システムの構築と水位変動監視による異常出水時の安全確保	○

工事名		事例	技術提案
砂防	赤谷 3 号砂防堰堤工事	堤体本体内部材の敷均し転圧を AI シミュレーションによる自動化施工を採用し、土砂崩壊区域内の施工を工期短縮	○
		砂防堰堤外部保護部材のプレキャストブロック据付けをバックホウによる自動化施工を採用し、歩掛り確保による工期短縮	○
		堰堤背面部の鋼製型枠を土砂型枠に変更し、一連の施工過程を無人化施工とすることで作業員の安全確保	○
	大石西山排水トンネル立坑他工事	ICT 活用によりスマートフォンと配信システムを用いて遠隔臨場を実施し、現場確認に要する発注者の生産性向上	
令和 3-5 年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事	土石流発生検知システム構築による作業の安全確保	○	

2.5 個別工事ごとの適用効果事例

対象工事 19 件について、個別工事ごとに工事概要を述べた上で、主な適用効果事例を述べる。

(1) 橋梁補修

1) 国道 2 号淀川大橋床版取替工事

① 工事概要

国道 2 号淀川大橋床版取替工事は国道 2 号淀川大橋(図-2-5-1-1)について、損傷している既設 RC 床版を鋼床版へ取替を実施する工事であり、鋼床版に取り替えることで死荷重が軽減され耐震性能向上にも寄与している。既存部材に係る応力状態が不明であることや工事工程・施工条件等の制約が非常に厳しいことから、構造体としての安全性の確保や交通規制期間の短縮等を同時に満足させる最適な施工仕様および高度で専門的な施工方法について、施工者の技術力を活用し確定するため、「技術提案・交渉方式」を適用している。

また、建設当時の記録が残っていないことや、施工時の架設時応力や現在の各部材の応力状態が不明であるという状況、既設床版コンクリートによる不可視部(図-2-5-1-2)の対応及び度重なる補修・補強(図-2-5-1-3)の影響など施工段階・完成時の構造物の挙動について、具体的な施工方法に基づく検討が必要となることなどから、施工者による実施設計が必要となることを踏まえ、「設計交渉・施工タイプ」を適用している。工事概要は、図-2-5-1-5、図-2-5-1-6 の通りである。

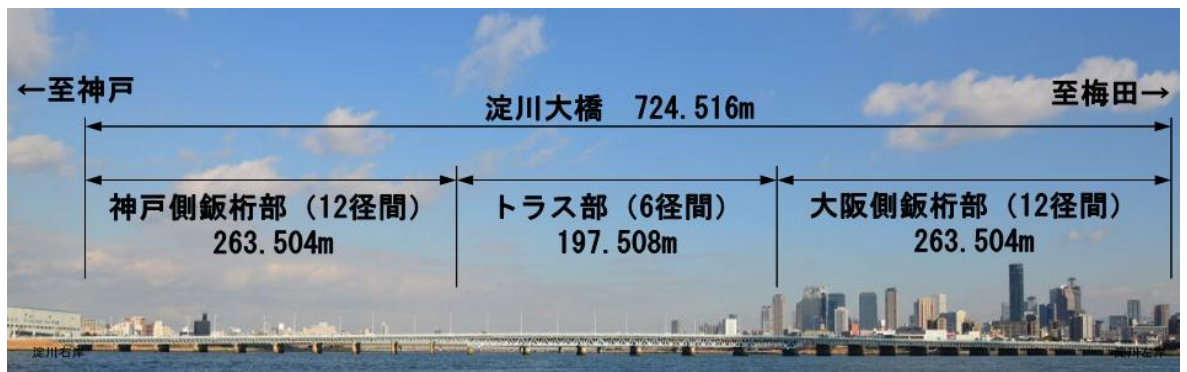


図-2-5-1-1 淀川大橋側面図

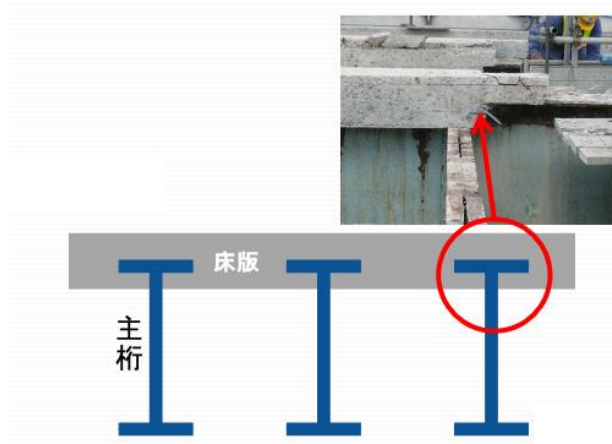


図-2-5-1-2 既設床版断面図



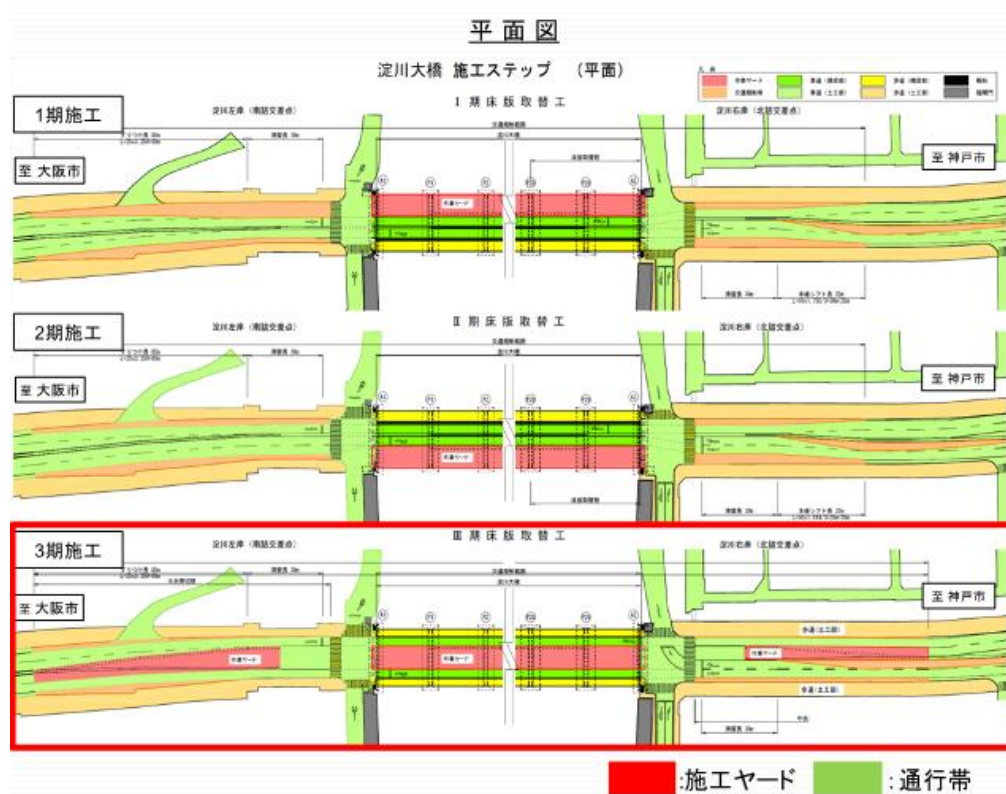
図-2-5-1-3 補強状況(銃弾痕)

② 適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-1-7～図-2-5-1-12）。

主な事例として、当初、発注者が示した標準案は、出水期を避け、Ⅰ期（下流側）、Ⅱ期（中央部）、Ⅲ期（上流側）に分けて施工する計画であった。施工者による実施設計の結果、施工量が最も少ない中央部を施工期間が最も短く設定されたⅢ期に変更し、Ⅰ期（下流側）、Ⅱ期（上流側）、Ⅲ期（中央部）の施工手順とした（図-2-5-1-4）。これにより、工期末直前のトラブルが最終工期に影響しやすいⅢ期への施工量の偏りを解消し、工期延伸のリスクを低減した。

また、中央部の施工をⅢ期に変更したことにより、当初、中央分離帯の施工のために必要であった車線規制切替を削減することができた。これらの工夫により、非出水期での確実な施工が可能となった。



出典：JSCE 田中賞受賞概要説明資料

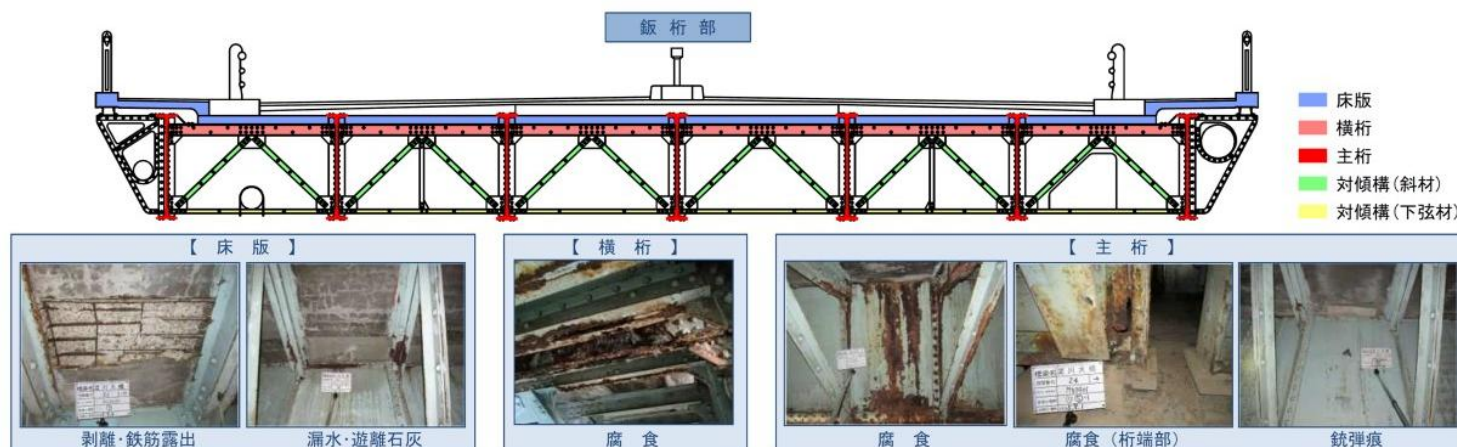
図-2-5-1-4 架設ステップ(上:断面図、下:平面図)

1.国道2号淀川大橋床版取替他工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	国道2号淀川大橋床版取替他工事		
工事概要	淀川大橋は大正15年に架設され、床版の漏水、剥離・鉄筋露出、貫通ひび割れ、補修剤の再劣化、鋼材腐食などの損傷が顕著である。また、交通量が約3万5千台/日と多く、床版取替等にあたり、交通機能の確保が求められ、 施工方法・施工期間等に係る制約が非常に厳しい のが特徴である。		
	主な工事数量		
	工事延長 L=1,160m	工場製作工 4,800 t	床版撤去 6,000m ³
AS舗装工 12,000m ²	仮設工 1式		



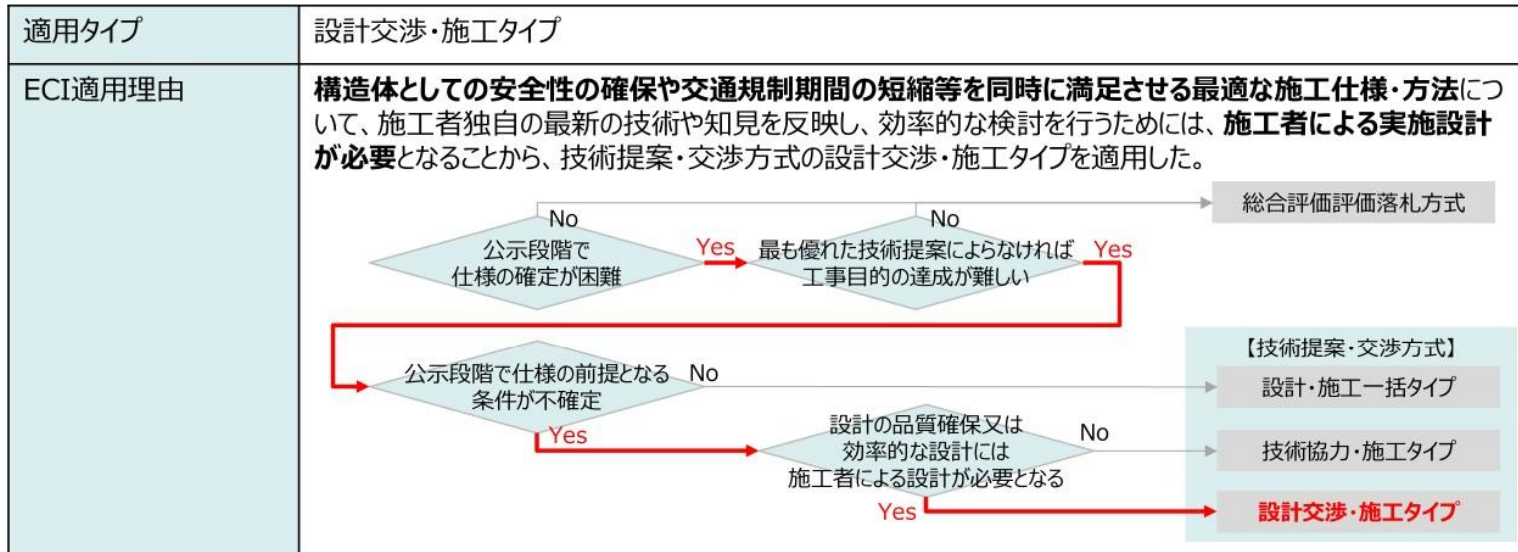
出典：国道2号淀川大橋修繕工事 工事完成図書

図-2-5-1-5 工事概要

1.国道2号淀川大橋床版取替他工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	H28.5.13		
設計期間	H28.10.25～H28.12.20	設計業務費用	23,652千円
工期	H29.2.1～R2.8.31	工事金額	11,438,658千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-1-6 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

1. 国道2号淀川大橋床版取替他工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★施工ステップを考慮したFEM解析による構造・安全性の確保【事例1】			○	○
★施工ステップの変更による規制帯の切替え日数の短縮【事例2】		○	○	
★斜材撤去時のバイパス材の設置によるトラス構造の安定性確保			○	
★作業パーティーの追加（8工区）による工期遅延リスクの低減【事例3】			○	
★施工時における橋体挙動の常時監視による施工時の安全確保【事例4】			○	
●工事契約前の交渉による設計変更の円滑化【事例5】	○			

- 【凡例】①プロセス改善効果** : 詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
- ②生産性向上効果** : 設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
- ③リスク対処効果** : 標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
- ④ICT活用効果** : ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-1-7 主な適用効果

1.国道2号淀川大橋床版取替他工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：施工ステップを考慮したFEM解析による構造・安全性の確保

鋼床版およびトラス部材を対象に、Uリブ、スカラップ等の部分モデルを作成し、施工ステップ毎の応力や変位を評価可能なFEM解析を実施

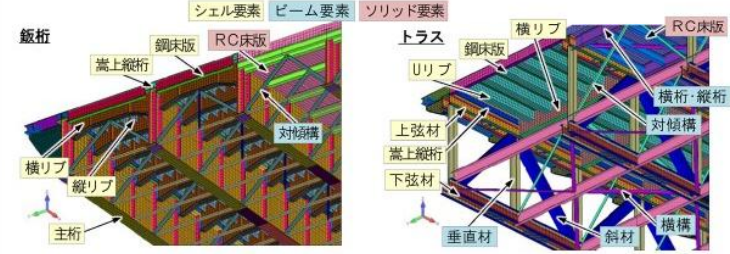
標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
標準的なFEM解析 ・全体モデル（主桁・横桁、トラス部材の骨組み）のみ用いて、施工ステップ毎の応力変化は概略評価		施工ステップを考慮したFEM解析 ・全体モデル+部分モデル（Uリブ、スカラップなど）を用いて、施工ステップ毎の応力集中箇所を詳細評価 ・応力や変位を精査し、補強材や仮設材の配置を最適化	
			
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> FEM解析により、施工ステップ毎の座屈や過大応力を詳細に評価し、作業員の安全性と構造安定性を確保 	-	

図-2-5-1-8 具体事例 1

1. 国道2号淀川大橋床版取替他工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：施工ステップの変更による規制帯の切替え日数の短縮

歩道部を有し床版取替後の規制形態の切り替え回数が多くなる上流部について、標準案ではⅢ期（5カ月）に施工する計画であったが、Ⅱ期（12カ月）に施工する計画に変更

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>施工ステップ (標準案：306日)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Ⅰ期：下流部（12か月） ・Ⅱ期：中央部（12か月） ・Ⅲ期：上流部（5か月） 		<p>施工ステップ (変更案：201日)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Ⅰ期：下流部（12か月） ・Ⅱ期：上流部（12か月） ・Ⅲ期：中央部（5か月） 	
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 工期末直前のトラブルが最終工期に影響しやすいⅢ期の施工量を減らし、工期延伸のリスクを低減 ● 中央分離帯の施工のために必要であった車線規制切替を削減し、規制期間を短縮 	床版取替作業105日短縮 ・標準案：306日 ・変更案：201日	

図-2-5-1-9 具体事例2

1. 国道2号淀川大橋床版取替他工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：作業パーティーの追加（8工区）による工期遅延リスクの低減

交差点や作業時間の制約のある端部での作業は工程進捗が減少するため、作業パーティーを追加（6工区→8工区）し、各工区の作業進捗を平準化

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
6工区編成（標準案：201日） 		8工区編成（変更案：137日） ・作業パーティーを追加（6工区→8工区） ・施工性が悪く昼間施工に限定される両端部の施工量を低減 	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 工区割を増やして施工効率が低下する端部の施工量を減らして工期遅延リスクを低減 ● 上記に加えて、各工区の施工量の再配分・平準化により工程短縮 	作業日数64日短縮 ・標準案：201日 ・変更案：137日	

図-2-5-1-10 具体事例3

1. 国道2号淀川大橋床版取替他工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例4：施工時における橋体挙動の常時監視による施工時の安全確保

既設部材の応力測定および施工時における橋体挙動の常時監視（モニタリング）を実施

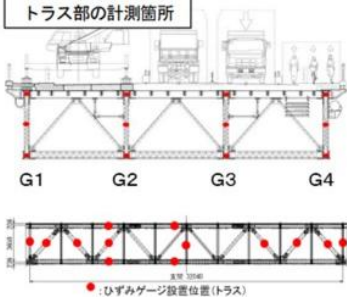
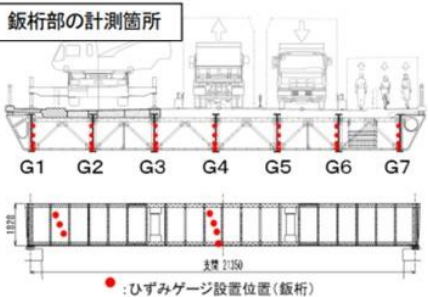
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>常時監視は想定せず</p>	<p>・ひずみゲージ（2軸・3軸）での応力度測定、TSでの変異測定、3軸加速度計での振動測定により常時監視(モニタリング) ※コスト面の課題を踏まえ、協議により範囲を「トラス1径間・鋼桁1径間」、時期を「第Ⅰ期（1カ月間）」に限定して実施</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1025 742 1370 1040"> <p>トラス部の計測箇所</p>  <p>G1 G2 G3 G4</p> <p>●：ひずみゲージ設置位置(トラス)</p> </div> <div data-bbox="1422 742 1848 1040"> <p>鋼桁部の計測箇所</p>  <p>G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7</p> <p>●：ひずみゲージ設置位置(鋼桁)</p> </div> </div>	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
<p>①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● FEM解析（事例1）と連携した監視により、施工ステップごとの過大応力や変形を早期検知し、施工中の事故リスクを低減 	<p>—</p>

図-2-5-1-11 具体事例 4

1. 国道2号淀川大橋床版取替他工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例5：工事契約前の交渉による設計変更の円滑化

詳細設計完了後・工事契約前に仕様・価格の交渉を行い、当初契約での計上費目や条件変更の対象を明確化し、受発注者間で認識を共有

標準案	変更案（技術提案・交渉方式）									
見積条件は標準案の範囲で限定的	実施設計および交渉を踏まえて見積条件を追加 ・設計条件：補修数量、摩擦接合面の処理 等 ・施工条件：工事抑制期間、足場工 等 ・技術提案：CIMデータ作成、橋体挙動の常時監視 等									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">見積り条件の概要（技術提案に関する条件項目）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>摩擦接合面の処理</td> <td>当初設計で想定している摩擦接合面への無機ジंकリッチペイント塗布ができない場合は、摩擦係数の見直しによるボルト本数の変更等を監督職員と協議する。</td> </tr> <tr> <td>足場工</td> <td>現場作業及び計測作業のための吊り足場の設置、吊り足場設置・撤去のための台船の使用日数は監督職員と協議する。</td> </tr> <tr> <td>橋体挙動の常時監視</td> <td>下記の計測条件に変更が生じた場合は監督職員と協議する。 ・施工中のモニタリングはⅠ期施工時（1径間・1か月） ・警報装置はひずみ測定のみと連動</td> </tr> </tbody> </table>		見積り条件の概要（技術提案に関する条件項目）		摩擦接合面の処理	当初設計で想定している摩擦接合面への無機ジंकリッチペイント塗布ができない場合は、摩擦係数の見直しによるボルト本数の変更等を監督職員と協議する。	足場工	現場作業及び計測作業のための吊り足場の設置、吊り足場設置・撤去のための台船の使用日数は監督職員と協議する。	橋体挙動の常時監視	下記の計測条件に変更が生じた場合は監督職員と協議する。 ・施工中のモニタリングはⅠ期施工時（1径間・1か月） ・警報装置はひずみ測定のみと連動
見積り条件の概要（技術提案に関する条件項目）										
摩擦接合面の処理	当初設計で想定している摩擦接合面への無機ジंकリッチペイント塗布ができない場合は、摩擦係数の見直しによるボルト本数の変更等を監督職員と協議する。									
足場工	現場作業及び計測作業のための吊り足場の設置、吊り足場設置・撤去のための台船の使用日数は監督職員と協議する。									
橋体挙動の常時監視	下記の計測条件に変更が生じた場合は監督職員と協議する。 ・施工中のモニタリングはⅠ期施工時（1径間・1か月） ・警報装置はひずみ測定のみと連動									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>効果の分類</th> <th>効果の内容【定性評価】</th> <th>効果の評価【定量評価】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 条件変更の対象について受発注者間の認識を共有し、着工後の設計変更を円滑化 </td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 条件変更の対象について受発注者間の認識を共有し、着工後の設計変更を円滑化 	-			
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】								
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 条件変更の対象について受発注者間の認識を共有し、着工後の設計変更を円滑化 	-								

図-2-5-1-12 具体事例 5

2) 国道 157 号犀川大橋橋梁補修工事

① 工事概要

犀川大橋は金沢市の中心部と南部を結ぶ日本最古の単純鋼曲弦ワーレントラス橋(図 2-5-2-1)で、国の登録有形文化財である。竣工から 90 年以上経過し、腐食に伴う断面欠損・部材厚の減少(図 2-5-2-2)、床版下面の漏水・遊離石灰・鉄筋露出、伸縮装置と床版の分離等の劣化が多数確認され、補修を行うものである。橋梁及び周辺の道路環境から、大規模な交通規制を要する伸縮装置の補修には、施工者の設計・施工に関する専門的な知識が必要となること、建設年次が古く各部材の応力状態が不明であること、設計条件の確定には、足場を設置した詳細な現地調査・試掘調査等が必要となることから、設計業務の段階から施工者独自のノウハウを取り入れる技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを適用した。工事概要は、図 2-5-2-4、図 2-5-2-5 の通りである。

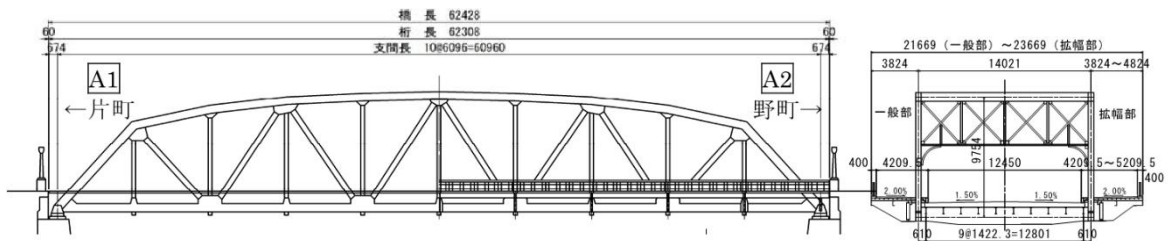


図-2-5-2-1 断面図と平面図

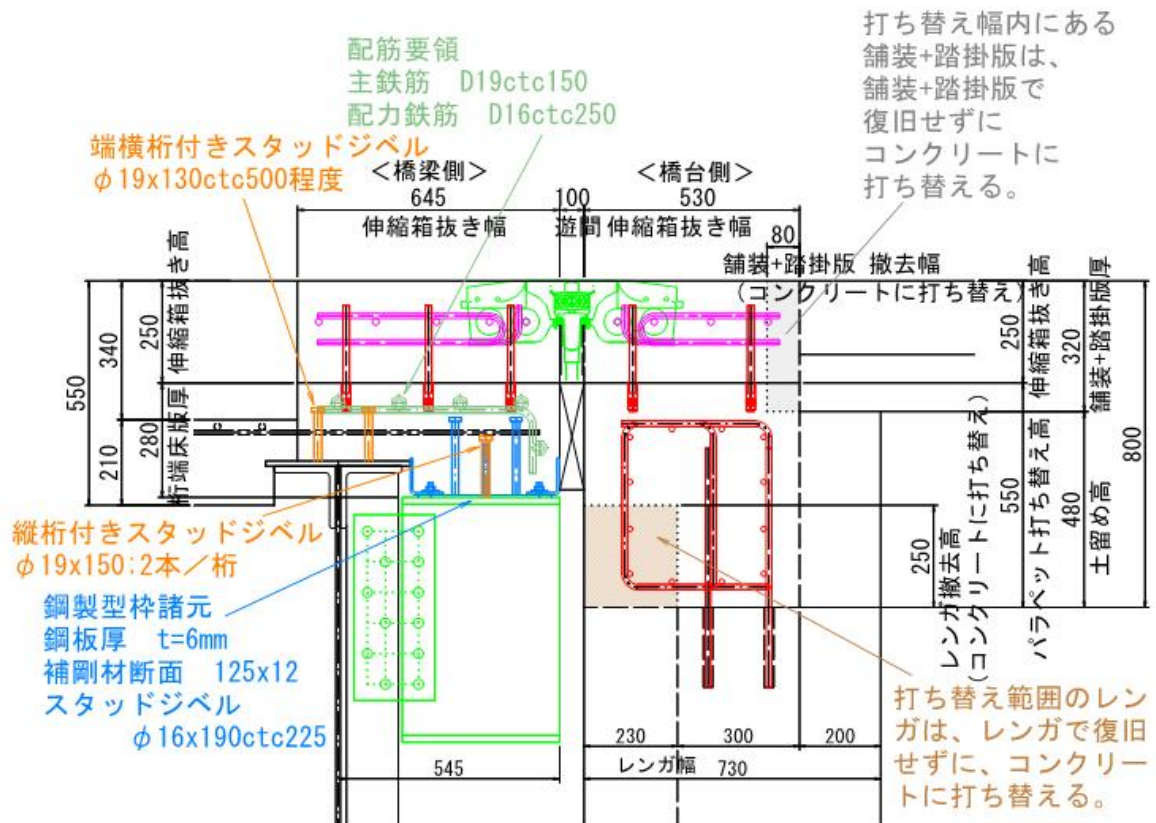


図-2-5-2-2 腐食損傷状況(左:トラス格点部、右:下横支材)

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-2-6～図-2-5-2-12）。

主な事例として、交通量が多く、狭隘な施工環境における伸縮装置の取替工について、既設計では伸縮装置における車両通行時の異常な音と橋座面への漏水に対して、伸縮装置の本体の取替とパラペットコンクリート全体の打ち替えを想定していた。施工者による技術協力業務の段階に橋台パラペットの水平ボーリング調査及び材料試験、端横桁のたわみ試験、床版の上面電磁波探査及びコア抜き、舗装の試掘調査、鋼材の腐食調査、垂直材補強用PC 鋼材の健全性調査等の様々な調査を実施した。調査結果から端横桁の腐食が著しく伸縮装置本体との一体化が不十分であることが判明し、また交通規制時間の短縮を考慮した構造を検討することで伸縮装置を車線規制幅に対応した分割構造とし、伸縮装置近傍の床版コンクリートは、合成床版の考え方を取り入れた鋼製型枠構造を採用し、ずれ止めにはスタッドジベルを採用した構造に変更した（図-2-5-2-3）。伸縮装置の補修作業は夜間のみで、昼間は伸縮箱抜き厚さ分の覆工板を敷くことで全面交通解放を実現した。



出典：国道157号犀川大橋における技術協力・施工タイプ（ECI方式）での補修設計について

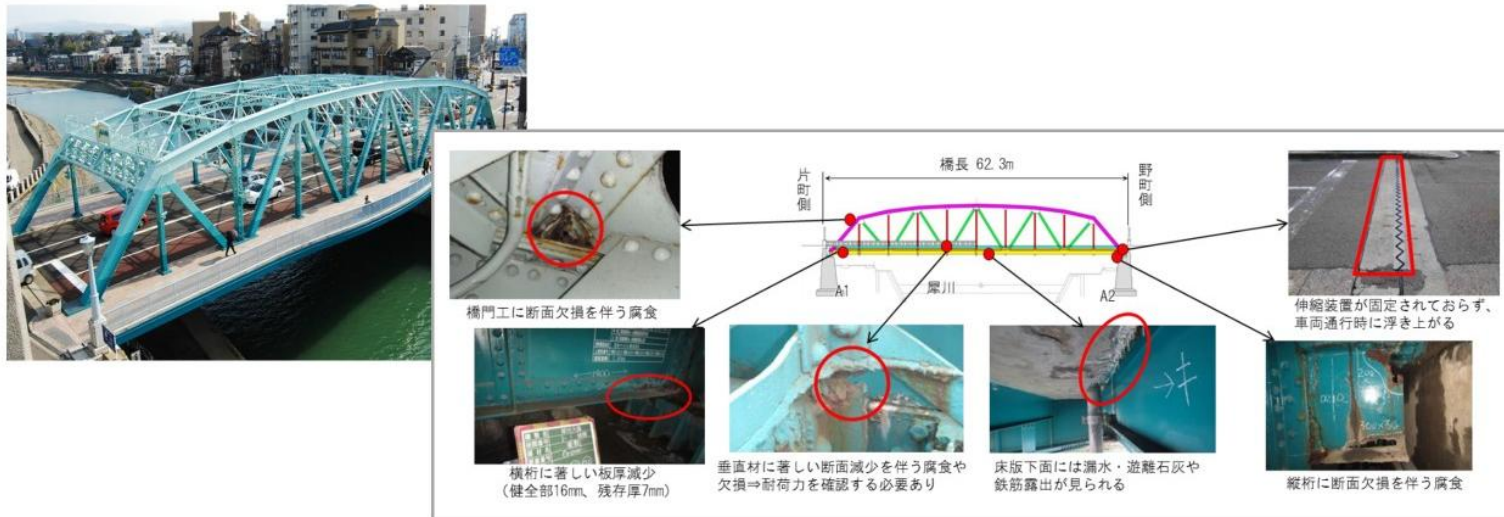
図-2-5-2-3 伸縮装置付近補修採用工法

2.国道157号犀川大橋橋梁補修工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	国道157号犀川大橋橋梁補修工事		
工事概要	犀川大橋は金沢市の中心部と南部を結ぶ日本最古の単純鋼曲弦ワーレントラス橋で、国の登録有形文化財である。竣工から90年以上経過し、腐食に伴う断面欠損・部材厚の減少、床版下面の漏水・遊離石灰・鉄筋露出、伸縮装置と床版の分離等の劣化が多数確認され、補修を行うものである。		
	主な工事数量		
	伸縮装置取替工 1式	桁補修工 1式	仮設工 1式



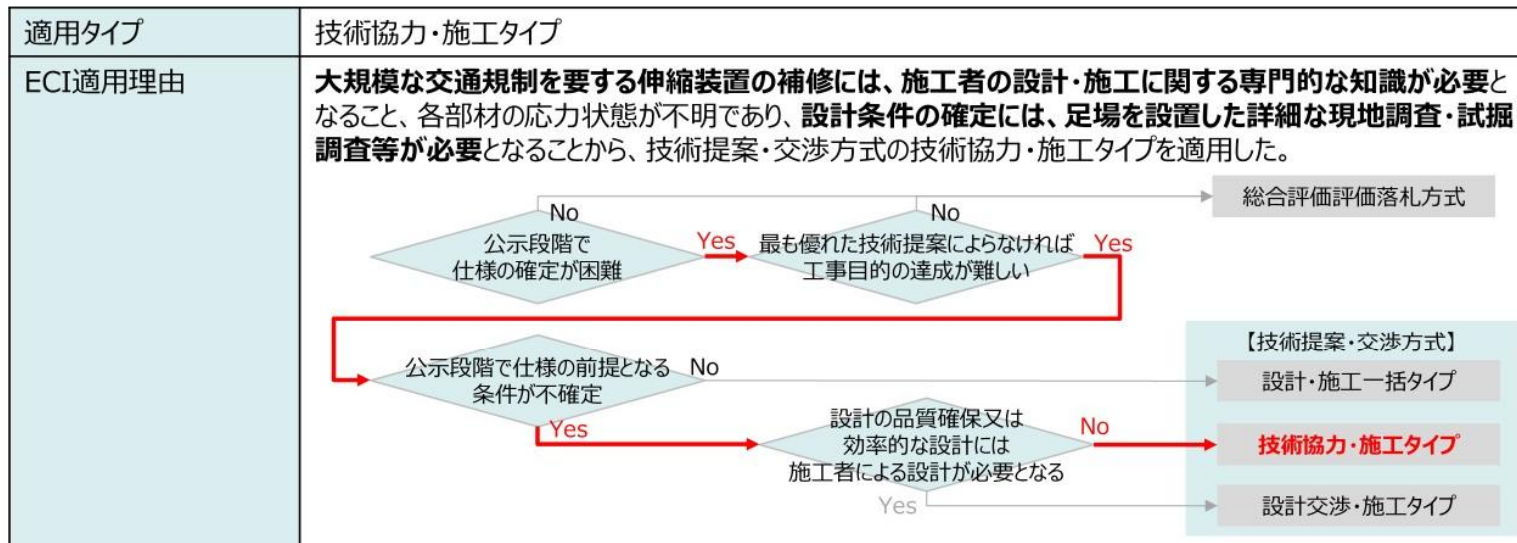
出典：国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の運用ガイドライン

図-2-5-2-4 工事概要

2.国道157号犀川大橋橋梁補修工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	H28.12.20		
技術協力・設計期間	H29.3.23～H29.8.31	技術協力業務費用	4,428千円
工期	H29.11.1～H30.7.31	工事金額	140,616千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-2-5 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

2.国道157号犀川大橋橋梁補修工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
●桁と床版の一体化による狭隘部の鉄筋施工を省力化		○		
●追加調査に基づく復旧方法の変更による構造の一体性の向上【事例1】		○		
●端横桁の補修方法の変更による施工の実現性の確保【事例2】			○	
●製作誤差を許容した設計への見直しによる施工の実現性の確保【事例3】			○	
●モルタル厚の変更によるひび割れ防止【事例4】			○	
★消雪パイプの系統変更（伸縮装置の一体化）による漏水防止【事例5】			○	
●装飾鋼材の工場塗装による足場設置作業の省力化【事例6】		○		
●縦桁取替工の施工ステップの見直しによる施工の実現性確保			○	

【凡例】①プロセス改善効果	: 詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
②生産性向上効果	: 設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
③リスク対処効果	: 標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
④ICT活用効果	: ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-2-6 主な適用効果

2.国道157号犀川大橋橋梁補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：追加調査に基づく復旧方法の変更による構造の一体性の向上

踏掛版直下のパラペットコンクリートのコア調査を実施し、一定の健全性が確認されたため、「舗装+踏掛版」を「コンクリート打替」に変更

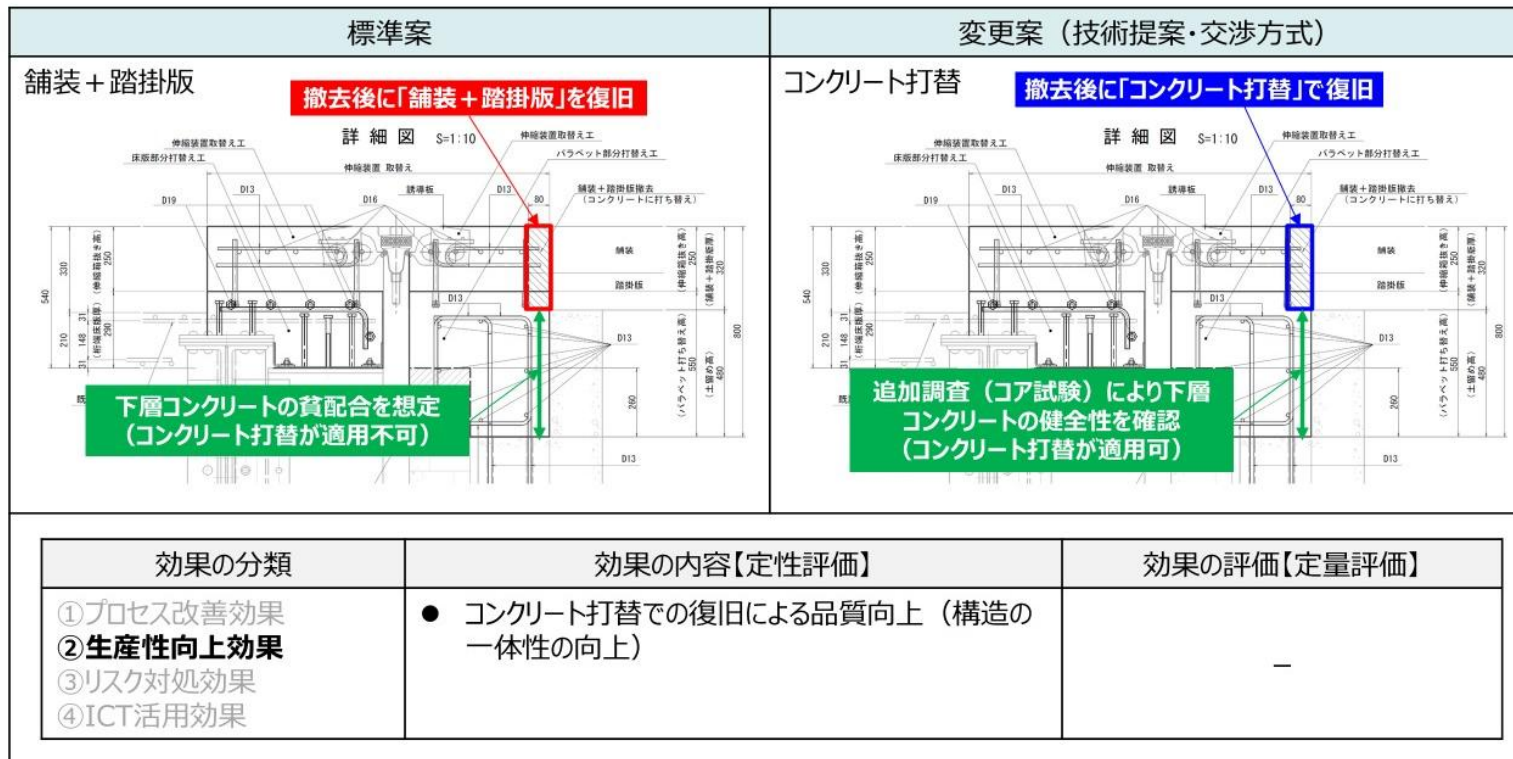


図-2-5-2-7 具体事例 1

2.国道157号犀川大橋橋梁補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：製作誤差を許容した設計への見直しによる施工の実現性の確保

開口部カバーにおいて高い計測・製作・施工精度（カバーの隙間、タップネジ切り等）が要求され、製作が困難であるため設計を見直し

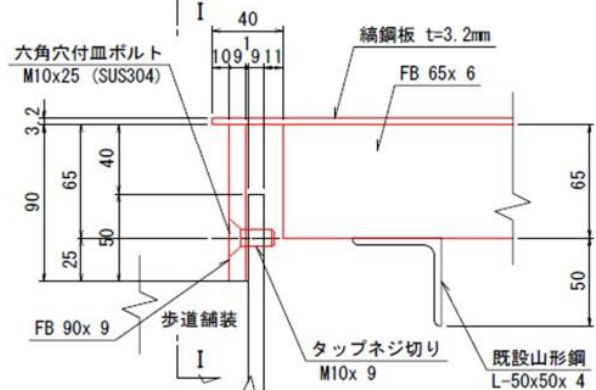
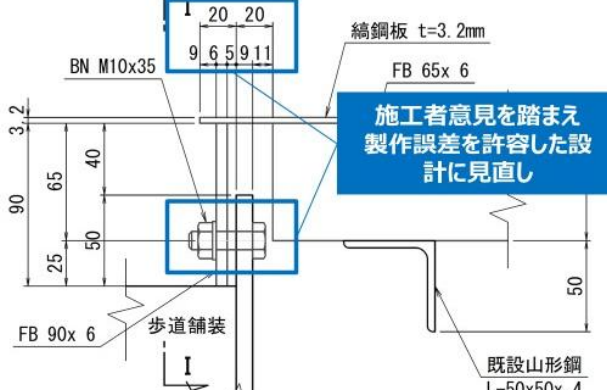
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）																			
<p>製作誤差を考慮しない設計</p> 	<p>製作誤差を許容した設計</p> 																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>効果の分類</th> <th>効果の内容【定性評価】</th> <th>効果の評価【定量評価】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="432 1129 770 1270"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 </td> <td data-bbox="792 1129 1435 1198"> <ul style="list-style-type: none"> 製作誤差を許容した設計への変更による施工の実現性の確保 </td> <td data-bbox="1447 1129 1877 1198"> - </td> </tr> </tbody> </table>	効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 製作誤差を許容した設計への変更による施工の実現性の確保 	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th>効果の分類</th> <th>効果の内容【定性評価】</th> <th>効果の評価【定量評価】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="432 1129 770 1270"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 </td> <td data-bbox="792 1129 1435 1198"> <ul style="list-style-type: none"> 製作誤差を許容した設計への変更による施工の実現性の確保 </td> <td data-bbox="1447 1129 1877 1198"> - </td> </tr> </tbody> </table>	効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 製作誤差を許容した設計への変更による施工の実現性の確保 	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th>効果の分類</th> <th>効果の内容【定性評価】</th> <th>効果の評価【定量評価】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="432 1129 770 1270"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 </td> <td data-bbox="792 1129 1435 1198"> <ul style="list-style-type: none"> 製作誤差を許容した設計への変更による施工の実現性の確保 </td> <td data-bbox="1447 1129 1877 1198"> - </td> </tr> </tbody> </table>	効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 製作誤差を許容した設計への変更による施工の実現性の確保 	-
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】																		
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 製作誤差を許容した設計への変更による施工の実現性の確保 	-																		
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】																		
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 製作誤差を許容した設計への変更による施工の実現性の確保 	-																		
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】																		
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 製作誤差を許容した設計への変更による施工の実現性の確保 	-																		

図-2-5-2-9 具体事例3

2.国道157号犀川大橋橋梁補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例4：モルタル厚の変更によるひび割れ防止

橋座部の無収縮モルタルについて、最小厚20mmでは割れる可能性があるため、台座コンクリートを10mmチップングし、モルタル最小厚30mmの確保

標準案		変更案 (技術提案・交渉方式)	
モルタル厚20mm 		モルタル厚30mm (10mmチップング) 	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 無収縮モルタル厚の確保による割れ防止 	-	

図-2-5-2-10 具体事例 4

2.国道157号犀川大橋橋梁補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例5：消雪パイプの系統変更（伸縮装置の一体化）による漏水解消

A2橋台伸縮装置を散水消雪装置が分断し漏水が生じていたが、消雪パイプの系統を変更し、伸縮装置と一体化させることで漏水の解消

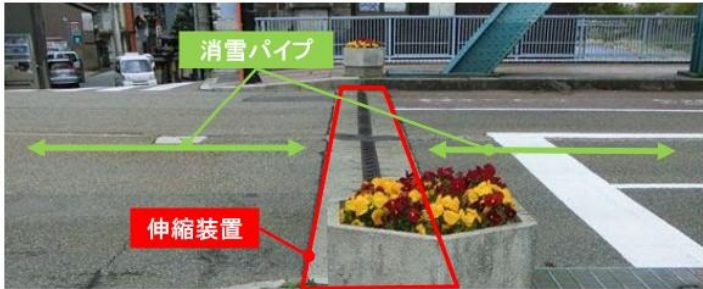
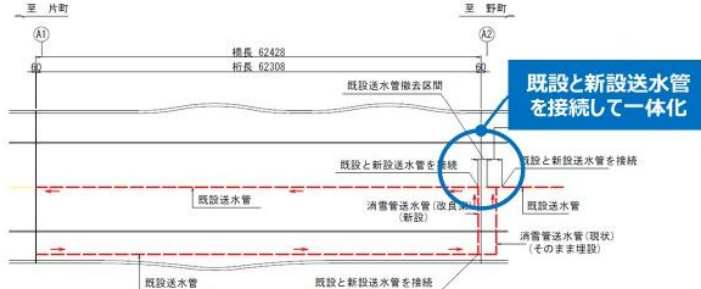
標準案		変更案（技術提案・交渉方式）
伸縮装置と消雪パイプが分断		伸縮装置と消雪パイプを一体化
		
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 伸縮装置と消雪パイプを一体化による漏水解消 	—

図-2-5-2-11 具体事例 5

2.国道157号犀川大橋橋梁補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例6：装飾鋼材の工場塗装による足場設置作業の省力化

橋門上の装飾鋼材に防食機能の劣化が見られたが、再塗装数量が僅かであるにもかかわらず大規模な仮設足場の設置を要するため、全体を取り外し工場での再塗装に見直し（工事は別途発注）

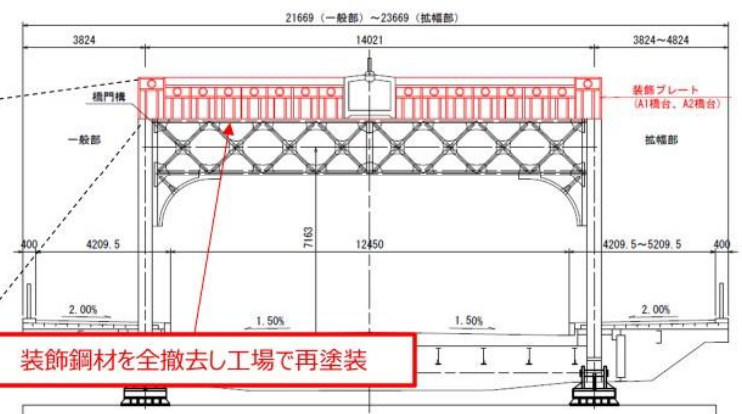
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
現場塗装 ・大規模足場を設置	工場塗装 ・大規模足場は不要	
効果の分類 ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	効果の内容【定性評価】 <ul style="list-style-type: none"> ● 現場規模を縮小したことによる作業の省力化、足場設置のコスト縮減 ● 工場塗装としたことによる塗装の品質向上 	効果の評価【定量評価】 -

図-2-5-2-12 具体事例 6

3) 国道 45 号新飯野川橋補修工事

①工事概要

本工事は、宮城県石巻市小船越矢倉～石巻市成田小塚裏畑地内において、北上川を渡河する新飯野川橋の床版取替及び橋梁補修を行うものである。

新飯野川橋の補修工事を施行するにあたり、仕様の前提となる条件が不確定な部分（不可視部分や足場の仕様(図 2-5-3-1)等）に対し、設計業務の段階から施工者のノウハウを取り入れることにより、施工方法の最適化を行う必要があったため、技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを採用することとした。工事概要は、図 2-5-3-3、図 2-5-3-4 の通りである。



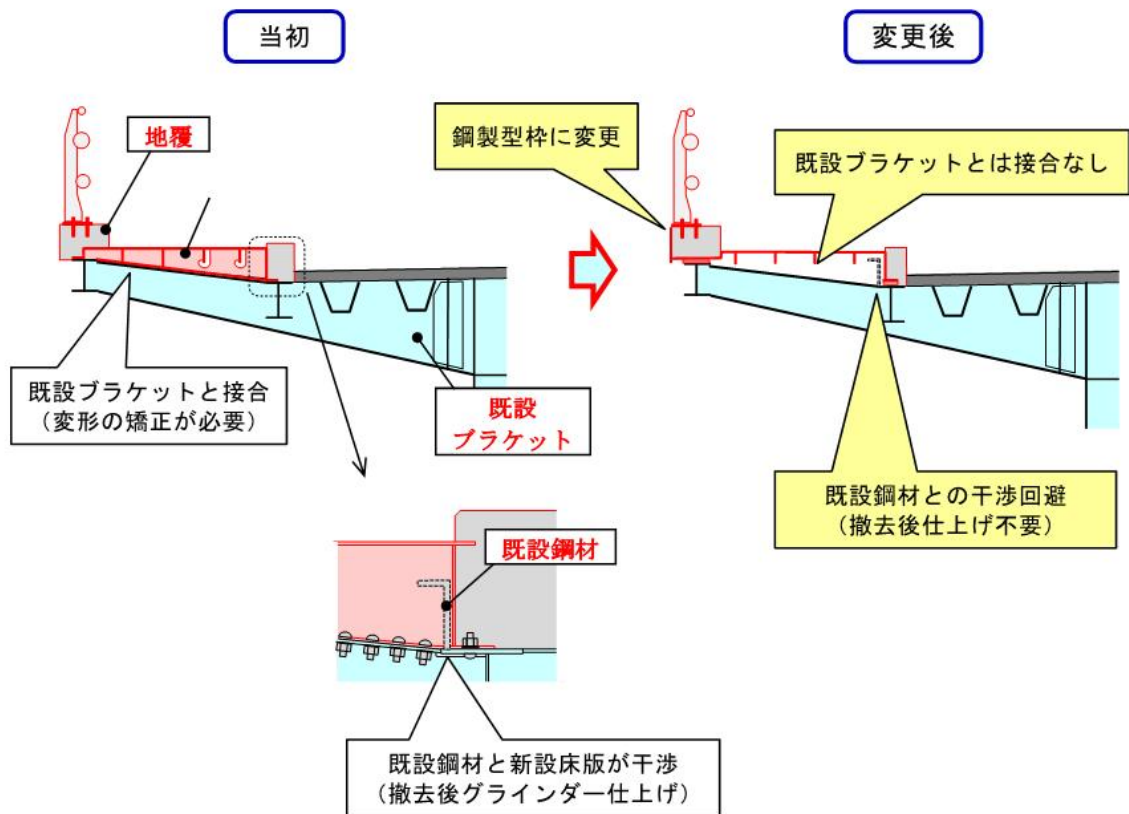
図-2-5-3-1 BIM/CIM による足場確認

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-3-5～図-2-5-3-10）。

主な事例として、発注者が示した標準案は、新設鋼床版を既設のブラケットにボルト接合する構造となっていたものの、既設支持ブラケットの変形に対し、矯正や金属パテによる補修等を行えばボルト接合ができなかった。そのため、新設鋼床版を既設のブラケットと新設ブラケットに取付ける構造を新設ブラケットのみに取付ける構造（図-2-5-3-2）に変更することで、既設ブラケットの補修作業が不要になり、省力化することができた。

また、部材を大型化し組み立てを省力化したシステム吊足場の採用や、地覆部の型枠を鋼製型枠に変更すること等により、効率的に施工できるよう設計を見直した。



出典：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【事例編】

図-2-5-3-2 新設床版支持方法の変更

3.国道45号新飯野川橋補修工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	国道45号新飯野川橋補修工事		
工事概要	本工事は、宮城県石巻市小船越矢倉～石巻市成田小塚裏畑地内において、北上川を渡河する新飯野川橋の床版取替及び橋梁補修を行うものである。		
	主な工事数量		
	工事延長 L=441.5m	舗装工	橋梁床版工
橋梁付属物工	橋梁補修工	現場塗装工	構造物撤去工

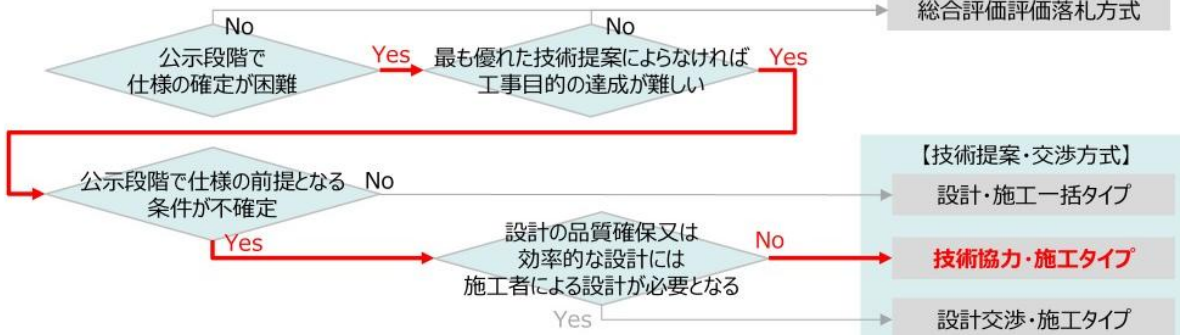


図-2-5-3-3 工事概要

3.国道45号新飯野川橋補修工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用

適用タイプ	技術協力・施工タイプ
ECI適用理由	<p>新飯野川橋の補修工事を施行するにあたり、仕様の前提となる条件が不確定な部分（不可視部分等）に対し、設計業務の段階から施工者のノウハウを取り入れることにより、施工方法の最適化を行う必要があったため、技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを採用することとした。</p> 

3) 工期・金額

公示日	R1.10.11		
技術協力・設計期間	R02.01.07～R02.06.30	技術協力業務費用	10,065千円
工期	R02.09.02～R04.03.18	工事金額	601,480千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-3-4 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

3.国道45号新飯野川橋補修工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★既設ブラケットの変形に対応した新設部材の取付の実現性の確保【事例1】			○	
★床版パネル連結部の隙間処理方法の変更による作業期間の短縮【事例2】		○		
●新設鋼床版と既設桁の接合方法の変更による材料の品質低下リスクの低減【事例3】			○	
★3Dレーザースキャナによる橋梁形状の変状確認による施工計画検討【事例4】			○	○
●システム吊り足場の採用による足場設置・撤去作業の省力化【事例5】		○		○

- 【凡例】①プロセス改善効果：詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
- ②生産性向上効果：設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
- ③リスク対処効果：標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
- ④ICT活用効果：ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-3-5 主な適用効果

3.国道45号新飯野川橋補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：既設ブラケットの変形に対応した新設部材の取付の実現性の確保

過年度設計で既設ブラケットの上フランジの変形に対応した新設鋼床版の取り付けが課題となっており、優先交渉権者の提案に基づき当該ブラケットと接合しないクリアランス構造を採用

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>既設の変形を考慮しない部材取付</p> <ul style="list-style-type: none"> 新設部材を既設部材である縦桁とブラケットにボルト接合 	<p>既設の変形を考慮した部材取付</p> <ul style="list-style-type: none"> 既設と新設の接合は既設縦桁のみで行い、既設ブラケットとは接合しない 縦桁上フランジの変形は加熱矯正か金属パテで修正し、ブラケット上フランジは処置しない 		
<p>全体をボルト接合 (変形部の接合が課題)</p>	<p>端部のみ接合 中央部はクリアランス</p>		
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
<ul style="list-style-type: none"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 	<ul style="list-style-type: none"> ● 既設部材の変形を考慮し、既設ブラケットと取り合わない構造とすることで、現場での取付不具合を削減 	<p>—</p>	

図-2-5-3-6 具体事例 1

3.国道45号新飯野川橋補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：床版パネル連結部の隙間処理方法の変更による作業期間の短縮

新設鋼床版パネルの連結部における隙間処理（10mm）を、当初設計の現場溶接からバックアップ材設置後にシール充填する仕様に変更

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>現場溶接 目地位置と新設ブラケット位置を重ねない</p> <p>相対たわみによる目地材の耐久性に配慮し、 床版端部の目地は新設ブラケット位置に設置</p>		<p>シール材充填 目地位置と新設ブラケット位置を重ねる</p>	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
<p>①プロセス改善効果</p> <p>②生産性向上効果</p> <p>③リスク対処効果</p> <p>④ICT活用効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 溶接箇所をなくすことで作業期間を短縮 ● 相対たわみの発生しない構造として耐久性を向上 	-	

図-2-5-3-7 具体事例 2

3.国道45号新飯野川橋補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：新設鋼床版と既設桁の接合方法の変更による材料の品質低下リスクの低減

設計者が新設鋼床版と既設桁の接合部における不陸部・突起物の干渉回避のため調整モルタル層を設置する案を提案していたが、施工者がモルタルの割れ・材料未充填などの品質面の課題を指摘し、高力ボルト接合案を採用

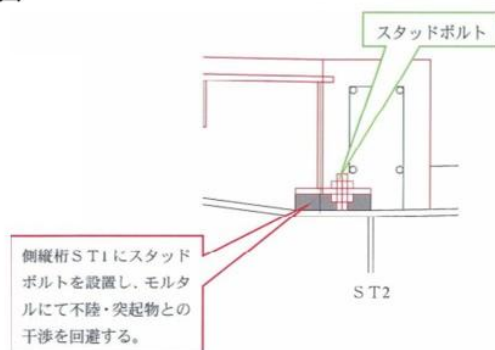
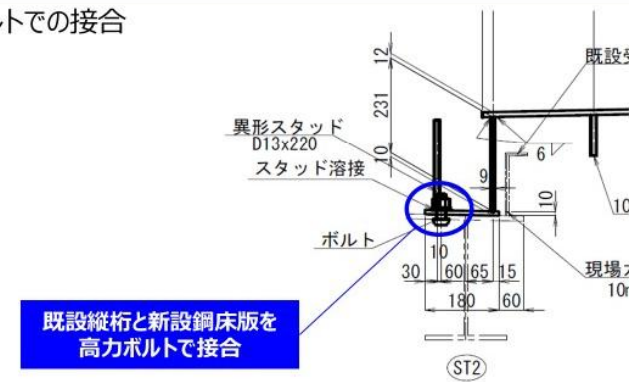
標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
調整モルタルでの接合		高力ボルトでの接合	
 <p>側縦桁ST1にスタッドボルトを設置し、モルタルにて不陸・突起物との干渉を回避する。</p>		 <p>既設縦桁と新設鋼床版を高力ボルトで接合</p>	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 将来発生する可能性のあるモルタル割れや材料未充填の発生リスクを削減 	-	

図-2-5-3-8 具体事例3

3.国道45号新飯野川橋補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例4：3Dレーザースキャナによる橋梁形状の変状確認による施工計画検討

3Dレーザースキャナにより実構造物の形状を計測し、計測により得られた3Dデータから取替鋼床版の設計および施工計画の検討に活用

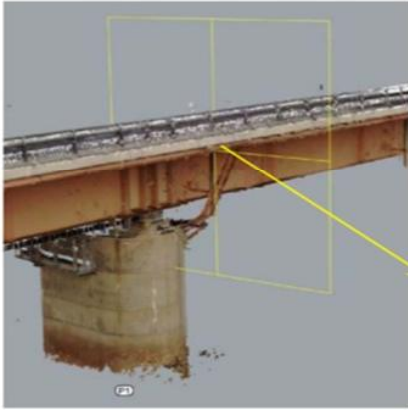
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
追加計測なし	3Dレーザースキャナ計測による検討結果 <ul style="list-style-type: none"> ・既設上部工の支間長等は、竣工図面と一致 ・平面形状は直線であり、取替鋼床版を直線として設計可 ・既設縦桁は、ST2桁の位置が低いため足場設置後詳細計測 ・足場設置状況を3Dイメージで再現 	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D計測データに基づき設計・施工計画の実現性を確保 	-

図-2-5-3-9 具体事例4

3.国道45号新飯野川橋補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例5：システム吊り足場の採用による足場設置・撤去作業の省力化

作業員不足を考慮し、3Dデータで足場の設置状況・作業状況を確認しつつ、端部の径間にはシステム吊り足場、中央部の径間にはパネル式吊り足場を採用

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
標準的な吊り足場(パネル式吊り足場)のみを想定		システム吊り足場とパネル式吊り足場を場所ごとに採用 ・端部径間：システム吊り足場 ・中央径間：パネル式吊り足場 ※3Dデータで足場の設置状況・作業状況を確認	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	● システム吊り足場の採用による足場設置・撤去作業の省力化	-	

図-2-5-3-10 具体事例 5

4) 国道3号千歳橋補修工事

① 工事概要

昭和30年に竣工した千歳橋(図2-5-4-1)は、平成8年度に道路橋示方書の改定に伴ったゲルバーヒンジ部の補強工事を行っており、全国で初めてPCケーブルによる「連続ケーブル桁吊工法」を採用した。

本工事は、定期点検の結果、PCケーブルの破断もしくはケーブル素線の腐食等の損傷が多数確認され耐荷力不足が懸念されたため、速やかにケーブルを更新する工事であり、「連続ケーブル桁吊工法」(図2-5-4-2)における外ケーブルの補修事例がない中での施工となる。国道3号は福岡から鹿児島を縦断する九州の重要路線で、交通量が多く、宝満川を渡河する橋梁の補修工事となることから、交通への影響を最小限にするとともに出水期を考慮して施工を進める必要がある。

このような条件下で、橋梁設計業務の段階から施工者の高度な技術力の活用が必要であることから、技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを適用した。工事概要は、図2-5-4-4、図2-5-4-5の通りである。

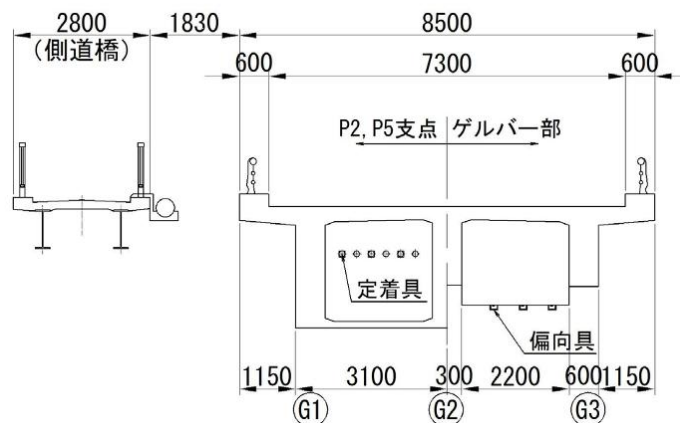


図-2-5-4-1 断面図

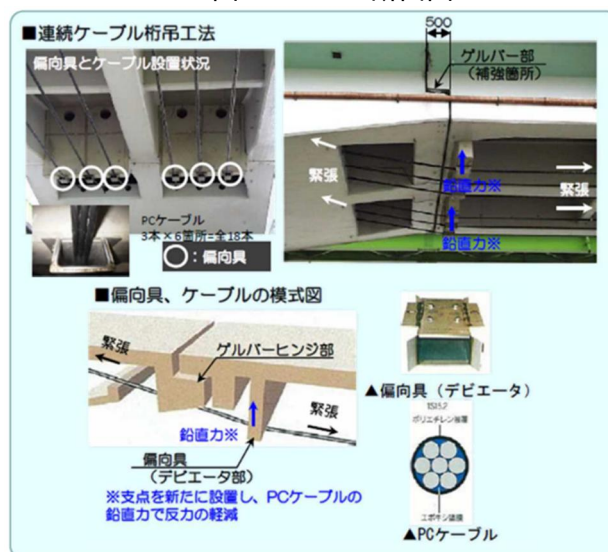


図-2-5-4-2 連続ケーブル桁吊工法概要

出典: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【事例編】

② 適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-4-6～図-2-5-4-10）。

主な事例として、外ケーブルについて調査を実施し、それぞれのケーブルの損傷状況（図-2-5-4-3）を把握したうえで、破断していた外ケーブルは仮設ケーブルにて復旧した後に、耐荷力を確保した状態で外ケーブルの取替えを行う計画とした。これにより、取替え作業時に懸念された、他の外ケーブル破断の連鎖や、想定しない下部工の変形などのリスク回避を図った。また、外ケーブルの交換手順は、劣化したケーブルから優先的に交換する計画とし、下部工への影響を最小限に留めるように配慮した。施工時、下部工への影響やケーブル張力変動についてモニタリングし、外ケーブルの張力変化が微小で破断のリスクがないことを確認しつつ作業を行った。また、外ケーブル取替後は、張力回復を確認することができた。



図-2-5-4-3 ケーブル取付状況(左:取替前、右:取替後)

出典:千歳橋の補修について ~技術提案・交渉方式での橋梁補修~

4.国道3号千歳橋補修工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	国道3号千歳橋補修工事		
工事概要	本工事は、国道3号に架かる千歳橋（橋長 177m）における破断もしくは劣化した外ケーブルの補修工事を行うものである。破断もしくは劣化した外ケーブルを補修する工事であり、「連続ケーブル桁吊工法」における外ケーブルの補修事例がない中での施工となる。		
	主な工事数量		
	橋梁補強工 1式	橋梁補修工 1式	仮設工 1式



出典：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

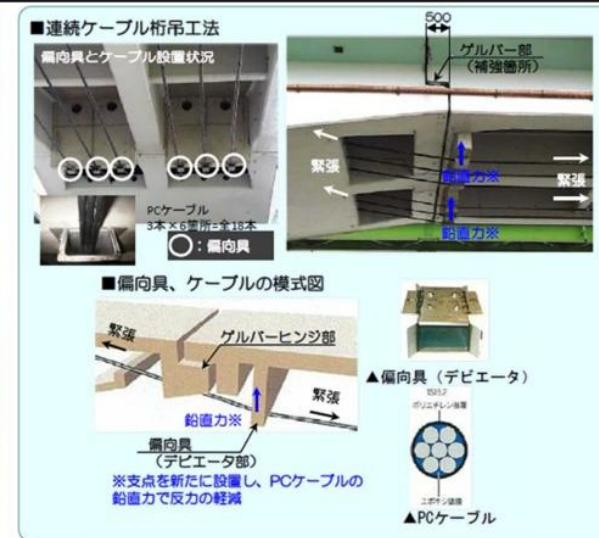
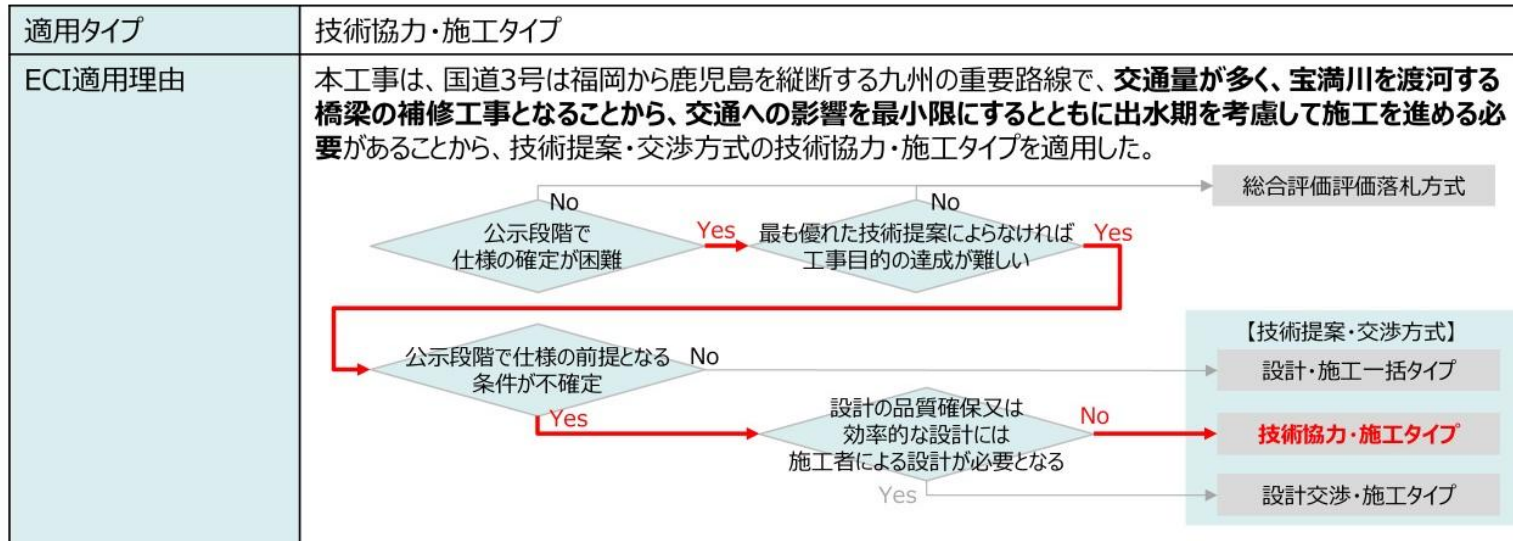


図-2-5-4-4 工事概要

4.国道3号千歳橋補修工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	R1.12.10		
技術協力・設計期間	R2.3.4~R2.8.7	技術協力業務費用	4,994千円
工期	R2.8.4~R3.6.15	工事金額	278,003千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-4-5 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

4.国道3号千歳橋補修工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★システム吊り足場の採用による交通規制日数の短縮【事例1】		○	○	
★PCケーブル補修時に既設定着装置を再利用し工期を短縮【事例2】		○		
★WJはつり作業を行わずに夜間交通規制を削減【事例3】		○	○	
★腐食数の多さを考慮したケーブル交換順序による破断リスクの低減【事例4】			○	
●上部工の定着端部（4箇所）に変位計測計を設置し、施工リスクを低減			○	
●河川協議の早期実施による昇降階段用の単管足場の設置に係る手戻り防止（設計変更の削減）	○		○	

- 【凡例】①プロセス改善効果：詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
- ②生産性向上効果：設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト削減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
- ③リスク対処効果：標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
- ④ICT活用効果：ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-4-6 主な適用効果

4.国道3号千歳橋補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：システム吊り足場の採用による交通規制日数の短縮

吊り足場工法について、施工性や維持管理性を考慮して「システム吊り足場」を採用

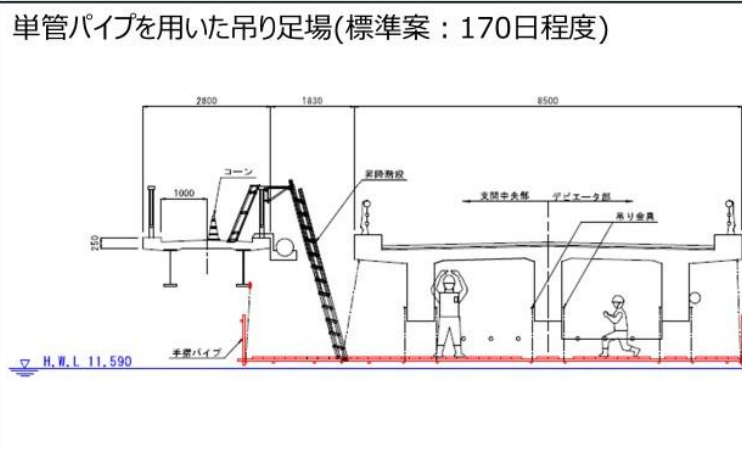
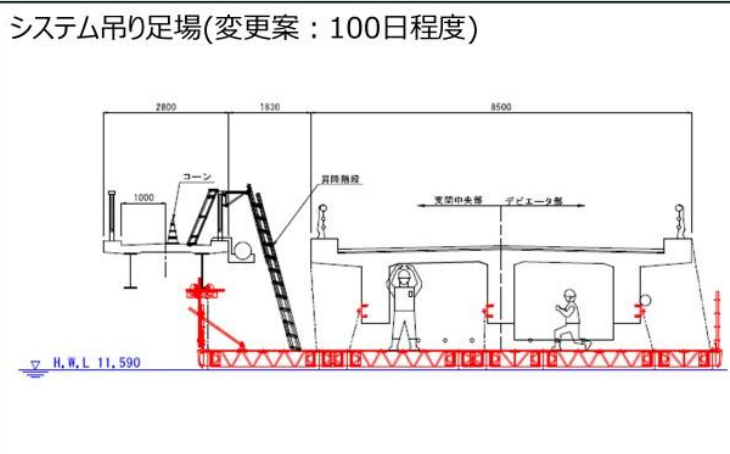
標準案		変更案 (技術提案・交渉方式)	
単管パイプを用いた吊り足場(標準案：170日程度) 		システム吊り足場(変更案：100日程度) 	
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 足場設置・撤去作業の簡素化による工期短縮 ● 上記に伴い、作業床を先行して確保できるため、高所作業が少なく、安全性を確保 	現場の施工日数を70日程度短縮 ・標準案：170日程度 ・変更案：100日程度	

図-2-5-4-7 具体事例1

4.国道3号千歳橋補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：PCケーブル補修時に既設定着装置を再利用し工期を短縮

定着部の構造について、工期短縮で優位となる「既設定着部の再利用」を採用

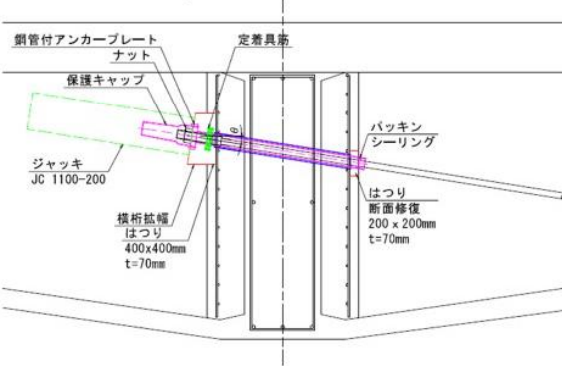
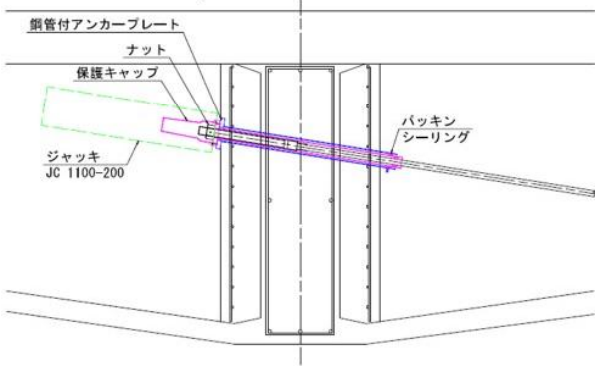
標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>既設定着部は先端を撤去し、新規定着装置を設定 (標準案：170日程度)</p> 		<p>既設定着部を再利用（36か所） (変更案：100日程度)</p> 	
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】	
<ul style="list-style-type: none"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現場作業（横桁のはつり、既設定着構造の切断等）の省略による工期短縮 	<p>現場施工日数を70日程度短縮</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標準案：170日程度 ・変更案：100日程度 	

図-2-5-4-8 具体事例 2

4.国道3号千歳橋補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：WJはつり作業を行わずに夜間交通規制を削減

標準案はWJはつり+コア削孔で計画されていたが、WJはつり作業はヤード確保のために夜間交通規制が必要であったことから、コア削孔のみの施工を採用

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）
WJ（ウォータージェット）と削孔を併用した撤去 （標準案：12日間）		削孔による撤去 （変更案：0日（規制不要））
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 横桁のWJによるはつりが不要となるため、現場作業日数を低減 ● 夜間交通規制の削減（不要） 	夜間交通規制12日間短縮 ・標準案：12日間 ・変更案：0日（規制不要）

図-2-5-4-9 具体事例3

4.国道3号千歳橋補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例4：腐食数の多さを考慮したケーブル交換順序による破断リスクの低減

既設ケーブルの腐食が多く破断のリスクがあるため、破断したケーブルの仮復旧を行い、腐食数が多いケーブルから優先して交換

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
未設定		破断ケーブルを仮復旧し、腐食の多いケーブルから優先交換	
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 腐食したケーブルが多く残っていると破断する可能性があるため、破断リスクの高いものから交換することで破断リスクを低減 	-	

図-2-5-4-10 具体事例 4

5) 新潟大橋耐震補強工事(R3・4)(R4・5)(R5・6)

① 工事概要

本工事は、国道 8 号新潟バイパスにおける新潟大橋のうち、上り線及び下り線の P5 橋脚の耐震補強工事(図-2-5-5-1)である。新潟大橋は信濃川を渡河する橋梁であり、橋脚は流水部での施工となるため、出水期及び漁期を避けた期間(年間で約 6 か月の期間)での施工という制約条件(図-2-5-5-2)がある。また、河川の流速が約 1.5 ノット(約 0.8m/s)と速く、当初計画していた仮締切が使用できない等の条件であったため、工事着手後に大幅な設計変更等が生じ、円滑な施工に支障を及ぼすことが懸念された。

以上のことから、制約条件を満足する仮設工法や短期間で実施できる補強工法が必要となり、施工者独自の高度な技術力を活用するため、技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを適用した。工事概要は、図-2-5-5-4、図-2-5-5-5 の通りである。



図-2-5-5-1 左:全景、右:下部工(耐震補強完了)

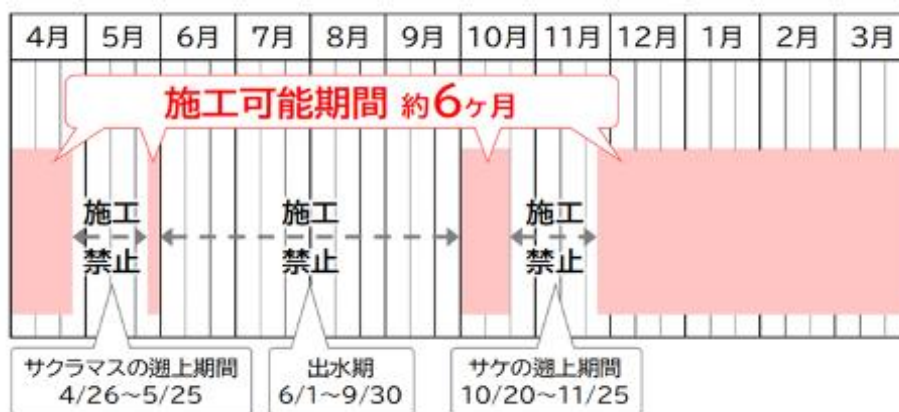


図-2-5-5-2 施工時期の制限

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-5-6～図-2-5-5-8）。

主な事例として、当初計画していた仮締切の施工方法は鋼製函体による仮締切を設計していたが、河川流速が早く、既設橋脚フーチング上の既設止水壁や土砂撤去が不可能なため、本工事での適用不可とされた。そのため、河川流速が速い施工条件に適合させるとともに、河川内での短期間での施工を可能とするため、仮締切の工法を見直し、圧入式の鋼製パネル仮締切工法(図-2-5-5-3)を採用することとした。また、橋脚耐震補強では、コンクリートを巻立てる工法から型枠組立作業等が不要となるPCM乾式吹付巻立て工法に変更して工期短縮を図った。その結果、1年で6か月しか施工期間がない中で、圧入式の鋼製パネル仮締切工法による3.5か月とPCM乾式吹付巻立て工法施工による2.5か月で施工可能となった。また、台船の船着き場について、施工者が作成した具体的なヤード計画等を河川管理者に提示して協議を進めることで、施工場所近くへの設置が認められ、効率化を図ることができた。

■仮締切鋼板設置

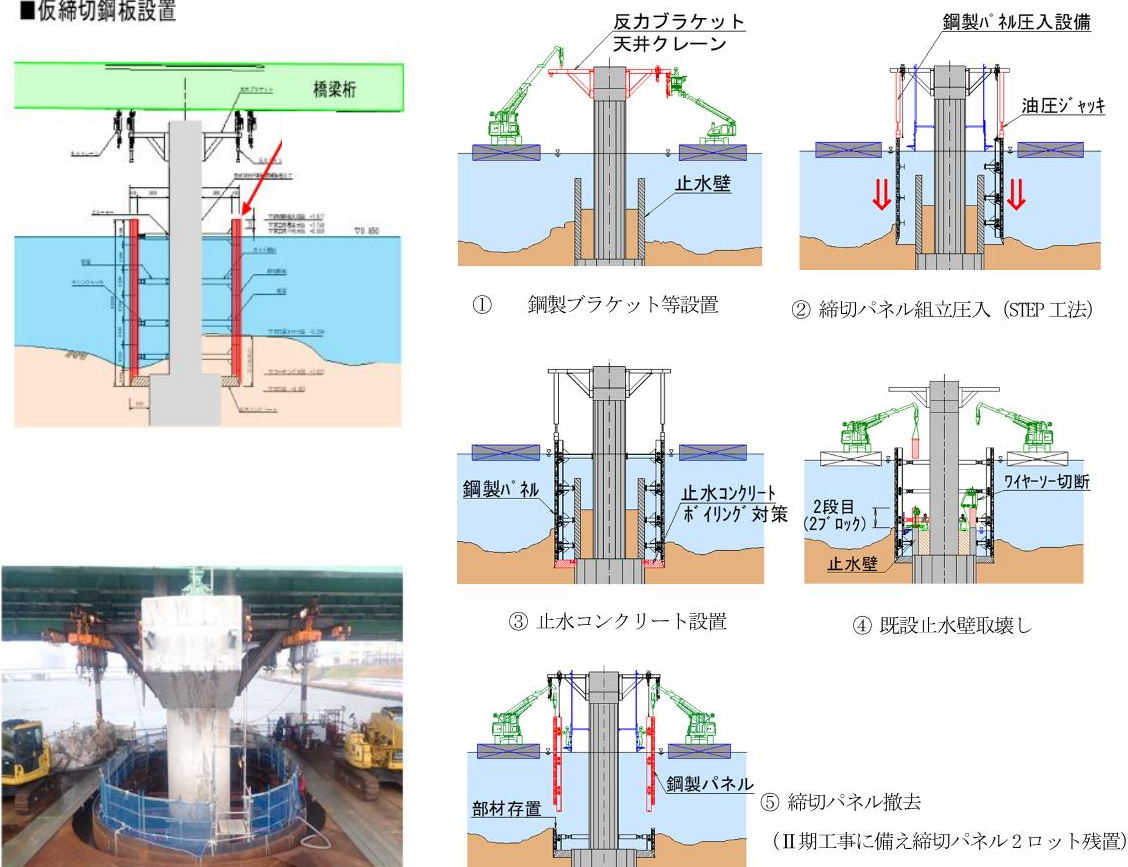


図-2-5-5-3 圧入式の鋼製パネル仮締切工法

出典:新潟大橋におけるECIを活用した耐震補強工事について

5.新潟大橋耐震補強工事 (R3・4) (R4・5) (R5・6)

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	新潟大橋耐震補強工事 (その1) (その2) (その3)													
工事概要	国道8号新潟バイパスにおける新潟大橋の耐震補強工事である。本工事場所は出水期及び漁期を避けた期間である約6ヶ月での施工が必要であるとともに、河川の流速が約1.5ノット(約0.8m/s)と早いため当初計画していた仮締切(仮設用鋼製函体を用いた工法)が使用できない等の特徴がある。													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">主な工事数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>その1工事(下り側)</td> <td>P5 既設止水壁撤去 1式</td> <td>P5 仮設工 1式</td> </tr> <tr> <td>その2工事(下り側)</td> <td>P5 橋脚補強工 1式</td> <td>P5 仮設工 1式</td> </tr> <tr> <td>その3工事(上り側)</td> <td>P5 橋脚補強工 1式</td> <td>P5 仮設工 1式</td> </tr> </tbody> </table>		主な工事数量			その1工事(下り側)	P5 既設止水壁撤去 1式	P5 仮設工 1式	その2工事(下り側)	P5 橋脚補強工 1式	P5 仮設工 1式	その3工事(上り側)	P5 橋脚補強工 1式	P5 仮設工 1式
主な工事数量														
その1工事(下り側)	P5 既設止水壁撤去 1式	P5 仮設工 1式												
その2工事(下り側)	P5 橋脚補強工 1式	P5 仮設工 1式												
その3工事(上り側)	P5 橋脚補強工 1式	P5 仮設工 1式												



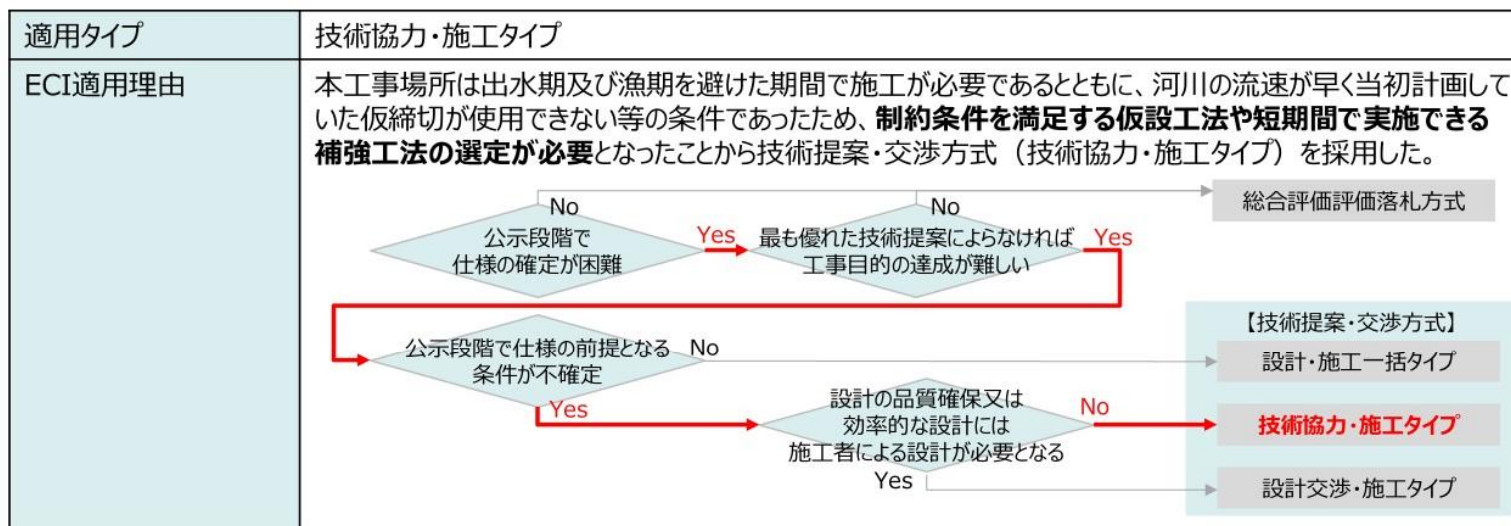
新潟国道事務所より (<https://www.hrr.mlit.go.jp/library/happyoukai/R5/c/c-14.pdf>)

図-2-5-5-4 工事概要

5.新潟大橋耐震補強工事 (R3・4) (R4・5) (R5・6)

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	R2.6.16		
技術協力・設計期間	R2.9.5~R3.3.24	技術協力業務費用	4,675千円
工期	①R3.8.13~R4.6.30 ②R4.8.23~R5.6.30 ③R5.7.1~R6.7.31	工事金額	①471,240千円 ②345,070千円 ③522,500千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-5-5 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

5.新潟大橋耐震補強工事 (R3・4) (R4・5) (R5・6)

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
●施工期間の制約状況を考慮した仮締切工法の採用による遅延リスク回避【事例1】			○	
●技術協力期間中の事前調査による建設当時の止水壁残存の把握による手戻り防止【事例2】			○	

- 【凡例】①プロセス改善効果 : 詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
- ②生産性向上効果 : 設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
- ③リスク対処効果 : 標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
- ④ICT活用効果 : ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-5-6 主な適用効果

5.新潟大橋耐震補強工事 (R3・4) (R4・5) (R5・6)

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：施工期間の制約状況を考慮した仮締切工法の採用による遅延リスク回避

非出水期施工かつ河川環境(魚の遡上期間)を踏まえた施工期間が6カ月と制約があり、河川条件(流速、水深等)を考慮し、施工完了が可能な圧入式の鋼製パネル仮締切工法を採用

標準案	変更案 (技術提案・交渉方式)	
特になし	<p>圧入式の鋼製パネル仮締切工法の採用</p> <ul style="list-style-type: none"> 補強対象の構造物回りに組立て沈設。支保工設置後にメ切内を排水してドライ作業空間を確保し、河川条件の影響を受けず施工可能 制約期間内での施工可 <p>施工期間 = 作業台船等設置:0.5ヶ月 + 鋼製パネル設置:1.5ヶ月 + ※補強工事:2.5ヶ月 + 鋼製パネル・台船等撤去:1.5ヶ月 = 約6.0ヶ月 ≤ 制約期間 6.0ヶ月</p> <p>※ 上記の補強工事:2.5ヶ月は、ポリマーセメントモルタル巻立て補強工法(Sto耐震工法)を想定した場合である。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1115 837 1288 1013"> <p>圧入状況</p> </div> <div data-bbox="1332 837 1505 1013"> <p>圧入完了・橋脚補強</p> </div> <div data-bbox="1541 829 1892 1013"> </div> </div> <p style="text-align: center;">圧入式の鋼製パネル仮締切工法概要および施工イメージ</p>	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工期間の制約や河川状況を考慮した仮締切工法を採用することで遅延のリスクを回避 	—

図-2-5-5-7 具体事例 1

5.新潟大橋耐震補強工事 (R3・4) (R4・5) (R5・6)

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：技術協力期間中の事前調査による建設当時の止水壁残存の把握による手戻り防止

技術協力期間中の事前調査によって当初図面に記載のなかった建設当時の止水壁が残存していることが発覚し、施工着手前に止水壁構造物取壊しを施工手順に追加

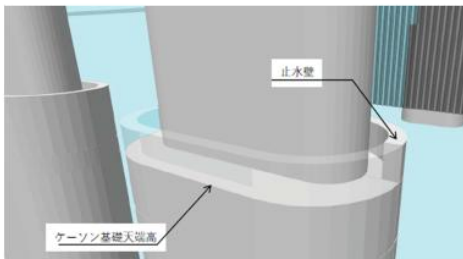
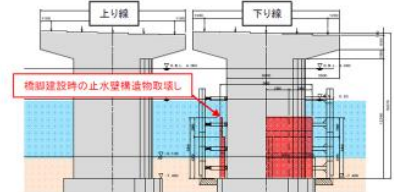

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
特になし		技術協力期間中に事前調査を実施し、建設当時の止水壁が残存していることを把握 「止水壁構造物取壊し手順」計画の策定し施工手順に追加 ・部分的にワイヤーソーイング工法によりブロック毎に取り壊し ・天井クレーンにより搬出、取壊し箇所に支保工設置 ・上記を繰り返し作業 ■止水壁構造物取壊し[ワイヤーソーイング工法]	
		 	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	● 事前調査により建設当時の止水壁残存を把握し、施工着手前に撤去計画を施工手順に追加したことで手戻りを防止	-	

図-2-5-5-8 具体事例 2

6) 薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事

① 工事概要

本工事は、薩摩川内市から道路法第 17 条第 6 項の修繕代行の要請を受け、市道隈之城・高城線の天大橋（橋長 518m、修繕代行区間 329m）（図 2-5-6-1）のうち、PC3 径間連続ポステン箱桁橋（橋長 226m）（図 2-5-6-2）の橋梁補修を行うものである。

今回工事区間の中央ヒンジ部に垂れ下がり確認されたため、連続ラーメン化を計画しているが、構造系の変更に伴い、設計上及び施工上様々なリスクが生じるため、そのリスクを想定し、リスクに対する回避方法を事前に把握しておく必要がある。

また、足場設置及び連続ラーメン化に伴う施工については、片側通行規制又は全面通行規制を実施して行うため、この期間を極力短縮する必要がある。

以上のことから、施工者独自の高度な技術力が必要であることから、技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを採用することとした。工事概要は、図 2-5-6-4、2-5-6-5 の通りである。



図-2-5-6-1 全景

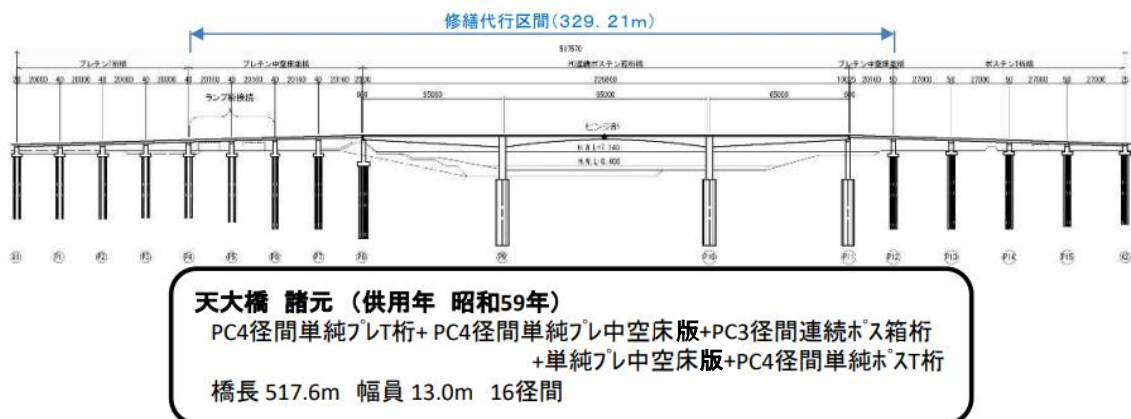


図-2-5-6-2 側面図と橋梁緒元

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-6-6～図-2-5-6-8）。

主な事例として、アルカリ骨材反応の影響を受けた道路橋のため、将来的に収縮等が生じた場合の再緊張に対応できるよう、外ケーブル工法が選定された。また、既設の鉄筋コンクリート部材を削孔してPC鋼材を通すにあたり、既設鉄筋と干渉するリスクを回避するため、設計図面に基づき削孔位置を決めるのではなく、施工者が鉄筋探査を行い実際の配筋状況を確認した。鉄筋探査の結果、実際の配筋と設計図面の相違が確認されたため、鉄筋と干渉した場合でも、既設構造への影響を抑えるため、削孔にはウォータージェットを採用した。また、削孔は、鉄筋との干渉が生じ、削孔位置を変更することによるケーブルの修正設計にも対応できるよう、工程上余裕がある時期に前倒して実施し、工程の遅延リスクを低減した。

ケーブルの緊張時には気温の影響による外ケーブルと主桁の温度差を考慮した緊張力を決定した。また、ケーブル緊張時は張力センサーの設置や中央ヒンジ部のひずみと変位を計測し設計値との整合性を確認しながら作業を進めることで、施工性の安全性を向上させるとともに品質の確保を行った。



図-2-5-6-3 (左)外ケーブル施工状況 (右)外ケーブルによる補強状況

出典：薩摩川内市道 隈之城・高城線「天大橋」の修繕代行について

<<https://k-keikaku.or.jp/%e4%b9%9d%e5%b7%9e%e6%8a%80%e5%a0%b175-%e8%ab%96%e6%96%8711/>>

6.薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事		
工事概要	本工事は、薩摩川内市から道路法第 17 条第6 項の修繕代行の要請を受け、市道隈之城・高城線の天大橋（橋長 518m、修繕代行区間 329m）のうち、PC3 径間連続ポステン箱桁橋（橋長 226m）の橋梁補修を行うものである。		
	主な工事数量		
	橋梁床版工 1 式	橋梁付属物工 1 式	橋梁補修工 1 式
構造物撤去 1 式	仮設工 1式		

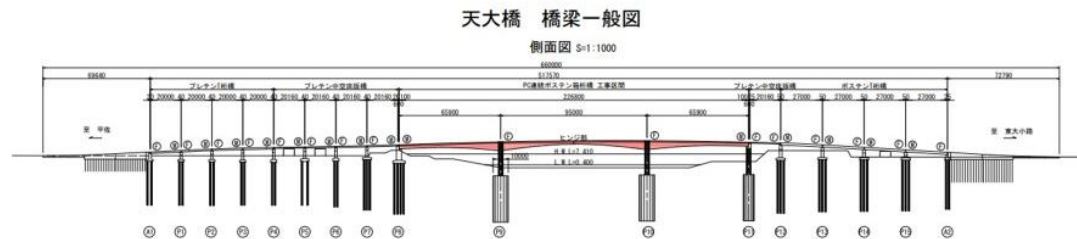
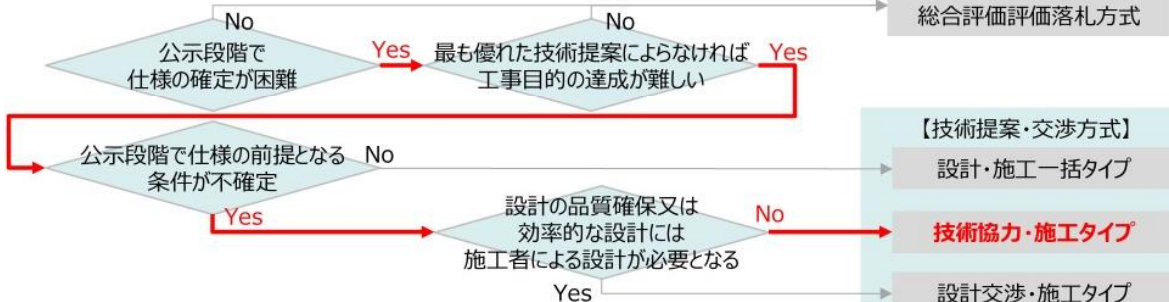


図-2-5-6-4 工事概要

6.薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用

適用タイプ	技術協力・施工タイプ
ECI適用理由	<p>今回工事区間の中央ヒンジ部に垂れ下がりが確認されたため、連続ラーメン化を計画しているが、構造系の変更に伴い、設計上及び施工上様々なリスクが生じるため、そのリスクを想定し、リスクに対する回避方法を事前に把握しておく必要がある。また、足場設置及び連続ラーメン化に伴う施工については、片側通行規制又は全面通行規制を実施して行うため、この期間を極力短縮する必要がある。以上のことから、技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを採用することとした。</p> 

3) 工期・金額

公示日	R2.7.22		
技術協力・設計期間	R2.10.6～R3.1.15	技術協力業務費用	4,994千円
工期	R3.3.12～R4.6.28	工事金額	438,471千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-6-5 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

6.薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★気温の影響を考慮した外ケーブルのプレストレス導入時緊張力の決定による品質確保【事例1】			○	
★ひずみ・変位計測による安全性確保、及び張力計測緊張管理精度向上【事例2】			○	
★外ケーブルの仕様変更による防食性確保			○	
●上床版部の連続繊維シート接着工における温度モニタリング調査の実施			○	

- 【凡例】①プロセス改善効果** : 詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
- ②生産性向上効果** : 設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
- ③リスク対処効果** : 標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
- ④ICT活用効果** : ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-6-6 主な適用効果

6.薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：気温の影響を考慮した外ケーブルのプレストレス導入時緊張力の決定による品質確保

施工計画で外ケーブル緊張時期を決定した後、外ケーブルや主桁の温度による伸縮、外ケーブルと主桁の温度差を考慮した緊張力を決定

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）
特になし ・おおよそ100mとなる外ケーブルは±20℃の温度変化で長さが±20mm変動 ・緊張応力度に換算すると±40N/mm ² (導入応力度の約4%)に相当する伸縮量		外ケーブルや主桁の温度による伸縮、外ケーブルと主桁の温度差を考慮した緊張力を決定
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	● 適切な緊張による品質の確保	-

41

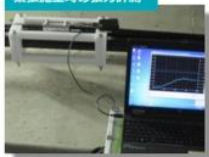


図-2-5-6-7 具体事例 1

6.薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：ひずみ・変位計測による安全性の確保、及び張力計測緊張管理精度向上

中央ヒンジ連結部に発生するひずみと変位を計測し、設計値との整合性の確認の実施をするとともに、緊張力を直接計測して緊張力の精度を管理

標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
特になし	<p>・連結部偏向管近傍の外ケーブルの素線1本に張力センサー「スマートセル」を設置</p> <p>・緊張時に直接緊張力を計測することで緊張管理精度を向上させ、維持管理段階でも緊張力もモニタリングが可能</p> <p>・中央ヒンジ部のひずみと変位(主桁垂れ下がり量)を計測し、設計値と整合性を確認することで、施工中の安全性を確保</p> <p>適用例</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>緊張施工時の張力計測</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>LED表示器による'見える化' (オプション)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>電池駆動による長期モニタリング</p>  </div> </div>	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 直接緊張力を計測することにより緊張管理精度を向上 ● ひずみ・変位計測による施工中の安全性を確保 	—

42

図-2-5-6-8 具体事例 2

(2) 橋梁

7) 国道2号大樋橋西高架橋工事

① 工事概要

大樋橋西高架橋(図2-5-7-1、図2-5-7-2)は、交通量の多い国道2号の交差点立体化工事である。上下線間の狭小なヤード内であり、交通規制の影響を最小限にする施工が必要であった。このような条件下での施工であり、橋梁設計業務の段階から施工者独自のノウハウを取り入れるため、技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを採用した。図2-5-7-3は中央径間の架設が完了した状況である。工事概要は、図2-5-7-5、図2-5-7-6の通りである。

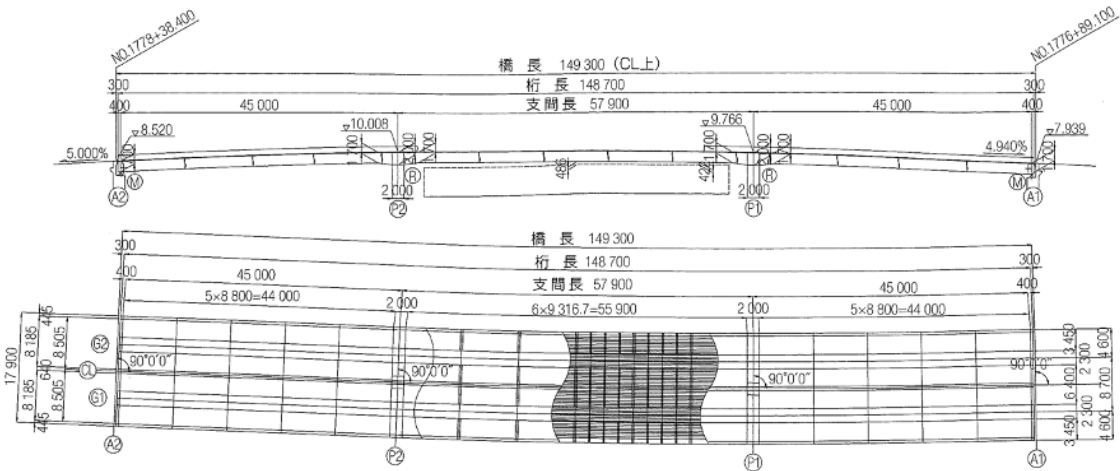


図-2-5-7-1 平面図

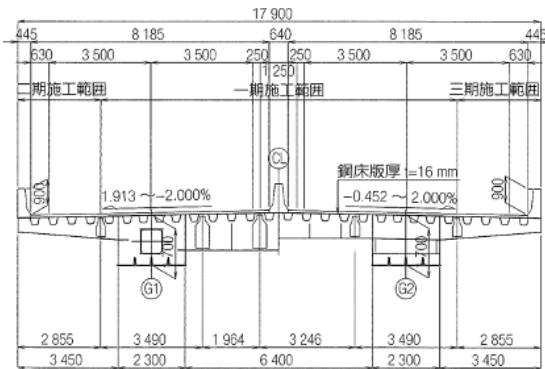


図-2-5-7-2 断面図



図-2-5-7-3 中央径間架設完了時

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-7-7～図-2-5-7-12）。

主な事例として、現地は、交通量の多い交差点であり、一時的な交通規制を除き、現況の6車線確保が求められた。このような施工条件において、当初はトラッククレーンベント工法による一括架設を計画しており、現況交通への影響が大きいことが懸念であった。そのため、施工者による提案で、多軸式特殊台車による一括架設工法へ変更した。架設計画の変更に伴い、RC橋脚の鋼製橋脚化とし上部工と鋼製橋脚を一体としたブロックとして架設する計画としたことで、橋脚断面を小さくすることで架設時の基礎掘削断面幅が小さくなり、多軸式特殊台車の使用が可能となり地組ヤードから直線で移動できたことやベント設備（ベント設備のための地盤改良含む）が不要となったことにより交通への影響が低減された。また架設順序の変更により側径間架設ヤードを一括架設の地組ヤードとして利用することとしBIM/CIMを活用した架設計画（図2-5-7-4）を実施した。これらの変更の結果、国道2号と国道180号・市道との交差点にあたる中央径間部は、1夜間の通行規制のみで架設する可能となった。

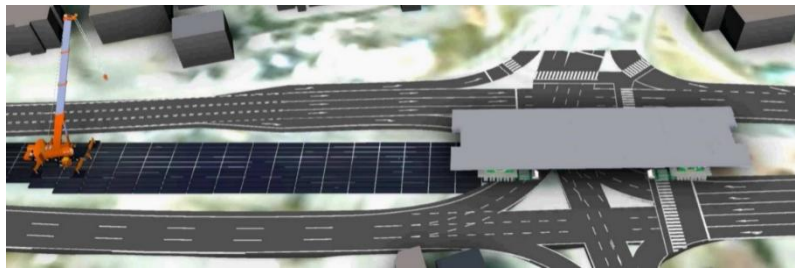


図-2-5-7-4 多軸式特殊台車を用いた一括架設(上: BIM/CIM での計画、下: 現地架設状況)

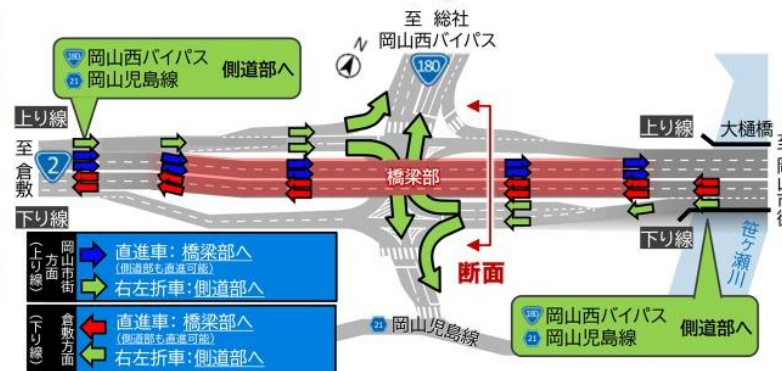
出典: 橋梁と基礎 Vol.56 3

7.国道2号大樋橋西高架橋工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	国道2号大樋橋西高架橋工事		
工事概要	<p>本工事は、一般国道2号、一般国道180号で発生している交通渋滞緩和のため、交通量の多い国道2号の交差点立体化工事である。国道2号は中国地方で2番目に多い約8.8～9.5万台/日の交通量であり、大樋橋西交差点を起点として、朝ピーク時に東向きに約3.6km、西向きに約9.7kmの慢性的な渋滞が発生している。また、国道2号と交差する岡山西バイパスにおいては約0.4km、岡山環状南道路においては約2.8kmの交通渋滞が発生している。</p>		
主な工事数量			
工事延長 L=670m	橋梁上部 L=149.3m	橋梁下部 N=4基	道路改良 1式
舗装 1式	仮設工 1式		



出典：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

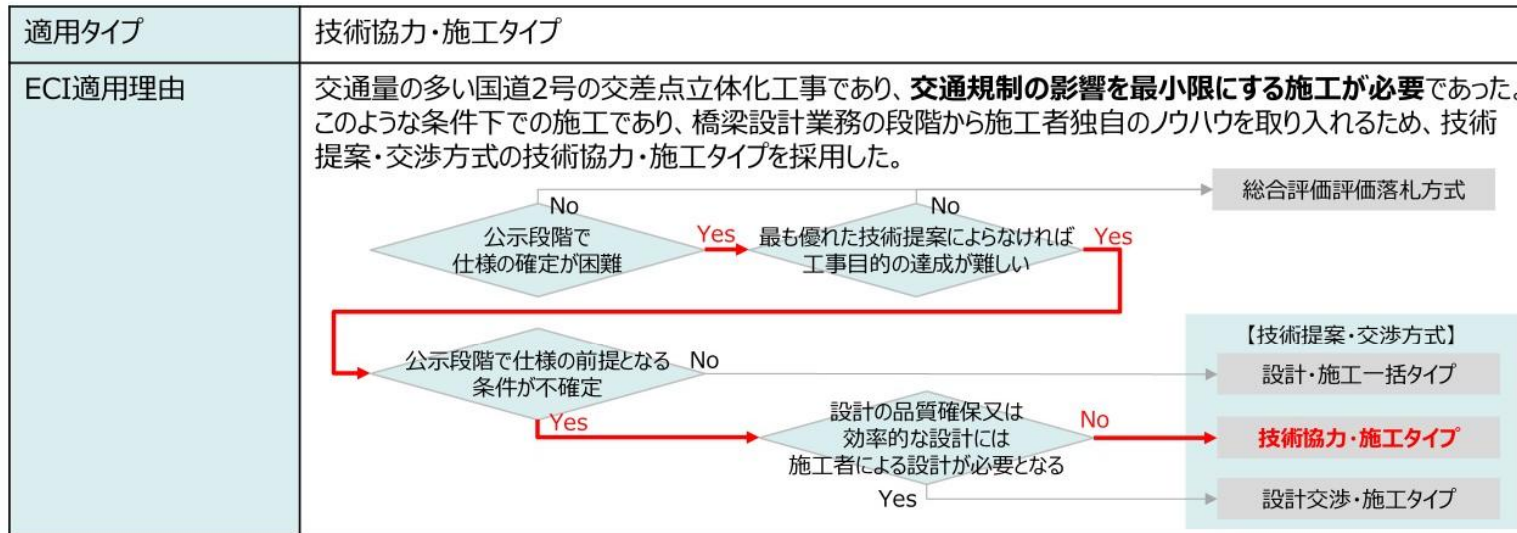
出典：四国地方整備局岡山国道事務所記者発表資料 (https://www.cgr.mlit.go.jp/okakoku/news/files/230213_kisyahappyou01.pdf)

図-2-5-7-5 工事概要

7.国道2号大樋橋西高架橋工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	H29.9.19		
技術協力・設計期間	H30.02.24～H31.03.30	技術協力業務費用	44,289千円
工期	R01.10.01～R05.03.31	工事金額	3,764,035千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-7-6 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

7.国道2号大樋橋西高架橋工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★杭基礎の変更による施工性の向上、施工期間の短縮【事例1】		○	○	
★橋台ウイング構造の変更による施工期間の短縮【事例2】		○		
★鋼製壁高欄の採用による施工期間の短縮【事例3】		○		
★鋼製橋脚の採用による施工期間の短縮、交通規制の影響低減【事例4】		○	○	
★多軸式特殊台車での一括架設による施工期間の短縮【事例5】		○		

- 【凡例】①プロセス改善効果：詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
- ②生産性向上効果：設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
- ③リスク対処効果：標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
- ④ICT活用効果：ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-7-7 主な適用効果

7.国道2号大樋橋西高架橋工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：杭基礎の変更による施工性の向上、施工期間の短縮

施工者からは鋼管ソイルセメント杭が提案されたが、設計業務において架空線と干渉するため不採用とし、場所打ち杭φ2500に変更

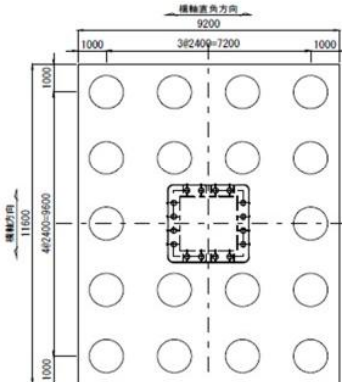
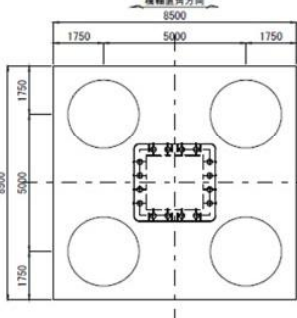
標準案		変更案 (技術提案・交渉方式)	
鋼管ソイルセメント杭：φ1200 (施工者提案：19日/基) <ul style="list-style-type: none"> ・杭長 L = 20.00m ・本数 N = 4×5-2 = 18本 ・板厚 t = 17mm (SKK490) ・杭頭 24-D35@112 (SD490) 		場所打ち杭：φ2500 (設計者変更案：17日/基) <ul style="list-style-type: none"> ・杭長 L = 21.00m ・本数 N = 2×2 = 4本 ・鉄筋 60-D35@114 (1.0段) (SD345) 	
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 鋼製橋脚のアンカーフレームに配慮し、場所打ち杭の優位な杭径へと変更したことによる、施工期間の短縮、施工性の向上（上空制限への対応） 	施工期間2日/基短縮 ・標準案：19日/基 ・変更案：17日/基	

図-2-5-7-8 具体事例 1

7.国道2号大樋橋西高架橋工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：橋台ウイング構造の変更による施工期間の短縮

橋台ウイング形状を「橋台拡幅構造」から、橋台背面盛土にEPSが採用できて経済性や施工期間が優位な「場所打ち梁による拡幅構造」に変更

標準案		変更案 (技術提案・交渉方式)	
橋台拡幅構造		場所打ち梁による拡幅構造	
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 場所打ち梁による拡幅構造による施工期間の短縮 	施工期間76日短縮	

図-2-5-7-9 具体事例 2

7.国道2号大樋橋西高架橋工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：鋼製壁高欄の採用による施工期間の短縮

剛性防護柵を現場作業の多い「RC壁高欄」から、無収縮モルタルのみの「鋼製壁高欄」へ変更

標準案		変更案 (技術提案・交渉方式)						
<p>RC壁高欄(標準案：55日)</p> <p><現場作業></p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋工 ・型枠工 ・コンクリート打設工 ・養生工 	<p>死荷重 約7.7kN/m</p>	<p>鋼製壁高欄(変更案：11日)</p> <p><現場作業></p> <ul style="list-style-type: none"> ・無収縮モルタル 	<p>死荷重 約2.6kN/m</p>					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>効果の分類</th> <th>効果の内容【ミクロ的・定性評価】</th> <th>効果の評価【ミクロ的・定量評価】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 現場作業工種の少ない鋼製壁高欄の採用による施工期間の短縮 </td> <td> <p>施工期間44日短縮</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標準案：55日 ・変更案：11日 </td> </tr> </tbody> </table>	効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】	<ul style="list-style-type: none"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現場作業工種の少ない鋼製壁高欄の採用による施工期間の短縮 	<p>施工期間44日短縮</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標準案：55日 ・変更案：11日 		
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】						
<ul style="list-style-type: none"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現場作業工種の少ない鋼製壁高欄の採用による施工期間の短縮 	<p>施工期間44日短縮</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標準案：55日 ・変更案：11日 						

図-2-5-7-10 具体事例3

7.国道2号大樋橋西高架橋工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例4：鋼製橋脚の採用による施工期間の短縮、交通規制の影響低減

橋脚形式を「RC橋脚（トラッククレーン一括架設）」から、施工期間、交通規制の影響等が優位な「鋼製橋脚（多軸台車架設）」に変更

標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>RC橋脚（トラッククレーン一括架設） （標準案：150日（5カ月））</p>	<p>鋼製橋脚（多軸台車架設） （変更案：120日（4か月））</p>	
<p>効果の分類</p>	<p>効果の内容【ミクロ的・定性評価】</p>	<p>効果の評価【ミクロ的・定量評価】</p>
<ul style="list-style-type: none"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現場での施工期間の短縮 ● 東西方向（岡山西BP）の交通規制の影響低減 <ul style="list-style-type: none"> ・標準案：通行止め ・変更案：車線規制（3車線→1車線） 	<p>施工期間30日間短縮</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標準案：150日（5カ月） ・変更案：120日（4か月）

図-2-5-7-11 具体事例 4

7.国道2号大樋橋西高架橋工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例5：多軸式特殊台車での一括架設による施工期間の短縮

上部工の架設を「トラッククレーン+ベント」から「多軸式特殊台車での上部工と鋼製橋脚の一括架設」に変更

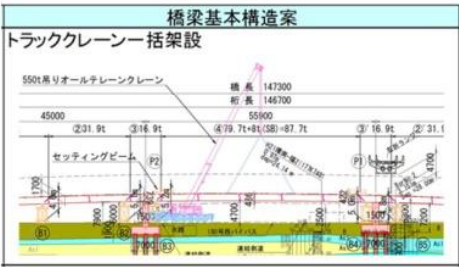
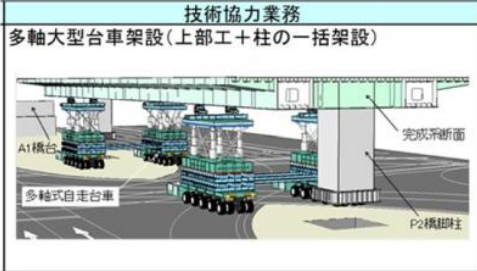
標準案		変更案（技術提案・交渉方式）							
トラッククレーン+ベント ①岡山西BP ・架設時通行止め ②国道2号 ・架設時： 通行止め1日 ・ベント設置： 車線規制5日 ・地盤改良： 車線規制35日		多軸大型台車架設 ①岡山西BP ・架設時通行止め ②国道2号 ・架設時： 1車線規制 ・ベント設置： なし ・地盤改良： なし							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>効果の分類</th> <th>効果の内容【ミクロ的・定性評価】</th> <th>効果の評価【ミクロ的・定量評価】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 </td> <td> ● 交通規制の影響を最小限にし、施工期間を短縮 </td> <td> 施工期間約35日短縮 </td> </tr> </tbody> </table>	効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】	①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	● 交通規制の影響を最小限にし、施工期間を短縮	施工期間約35日短縮			
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】							
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	● 交通規制の影響を最小限にし、施工期間を短縮	施工期間約35日短縮							

図-2-5-7-12 具体事例 5

8) 令和2年度 1号清水立体八坂高架橋工事

① 工事概要

国道1号静岡バイパス(図-2-5-8-1)は延長24.2kmの主要環状道路であるが、八坂高架橋(図-2-5-8-2)は、国道1号と主要地方道清水停車場線との交差点部に位置する鋼橋の架設工事であり、交通量の多い国道1号の立体化工事である。

交通量が多く、施工場所周辺は沿道が市街化しており道路の切り回し等が困難であり施工時の交通規制が一般交通へ与える影響が大きく確保できる上下線間の作業ヤードは著しく狭小という環境下で、沿道への影響を最小限にする施工が必要であり、技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを適用した。工事概要は、図2-5-8-4、図2-5-8-5の通りである。



図-2-5-8-1 静清バイパス

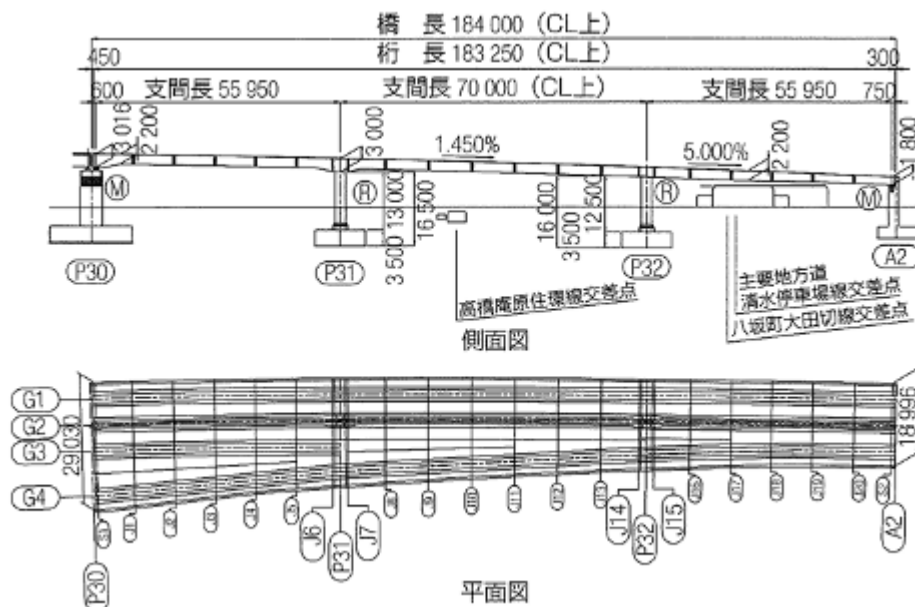


図-2-5-8-2 橋梁一般図

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-8-6～図-2-5-8-10）。

主な事例として、交通量が多く施工時の交通規制が一般交通に与える影響が大きいという現地状況を踏まえ、当初はトラッククレーンによる一括架設を計画していたが、施工者の提案である多軸式特殊台車による一括架設（図-2-5-8-4）を採用した。この変更により約6か月の施工日数の短縮が可能となり、交通規制を最低限に抑えることができ一般交通への影響を低減することができた。またRC床版から鋼床版への見直しにより上部工の重量を低減することができ、橋脚や基礎の規模を縮小することでコスト縮減も可能とした。他にも、維持管理性を考慮し最低桁高を点検者が立った状態で作業ができる1.8mを確保するように構造の変更を行った。

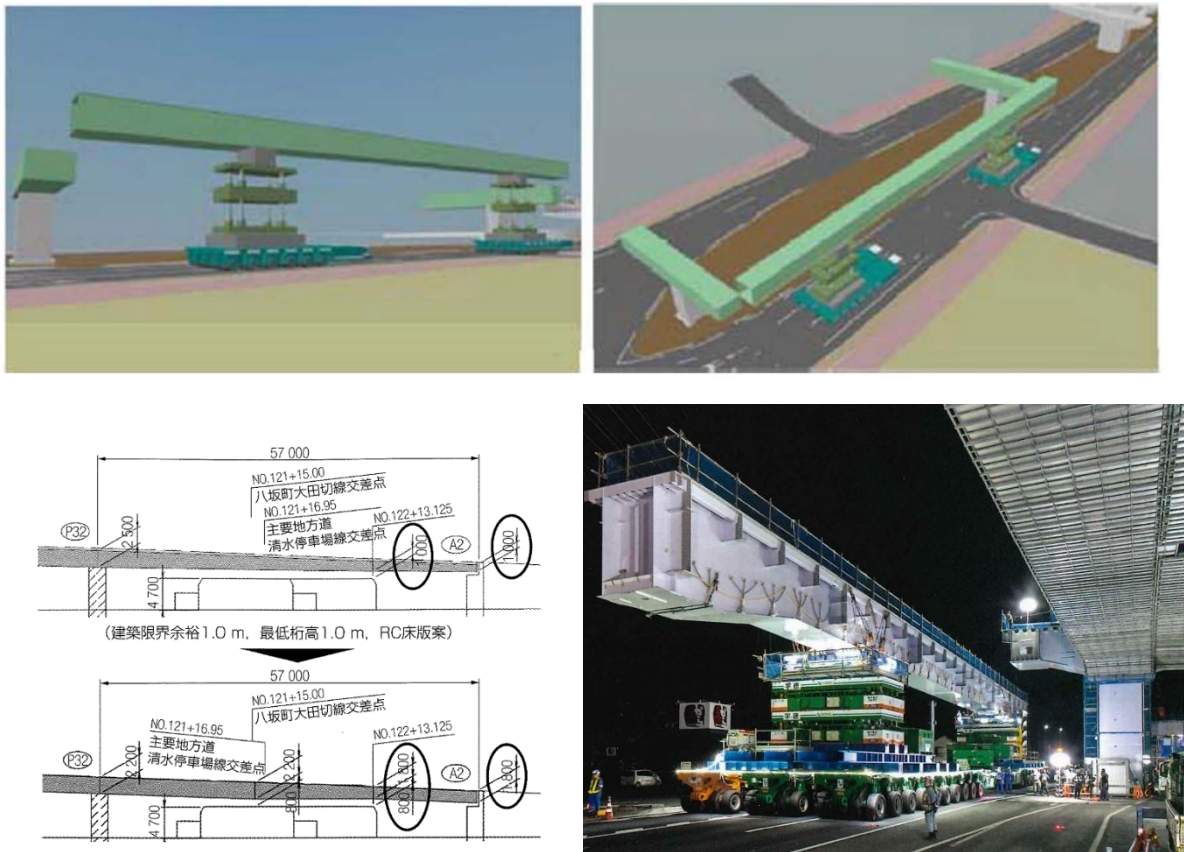


図-2-5-8-3 多軸式特殊台車を用いた一括架設(上:BIM/CIMでの計画、
左下:維持管理性向上のための桁高確保、右下:現地架設状況)

出典:橋梁と基礎 Vol.57 7

8.令和2年度 1号清水立体八坂高架橋工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	1号清水立体八坂高架橋工事		
工事概要	八坂高架橋は、国道1号と主要地方道清水停車場線との交差点部に位置する鋼橋の架設工事であり、交通量の多い国道1号の立体化工事である。		
	主な工事数量		
	工事延長 L=400m	鋼3径間連続ラーメン鋼床版箱桁橋 橋長 L=184m	工場製作工 1式
鋼製橋脚工 1式			



平面図・側面図(本工事・技術協力業務範囲)

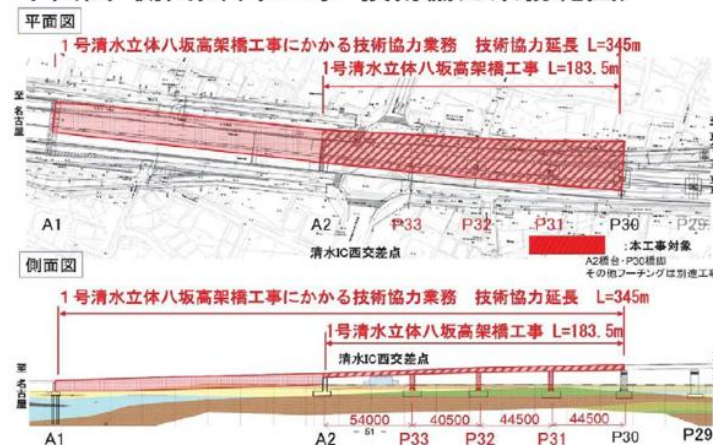
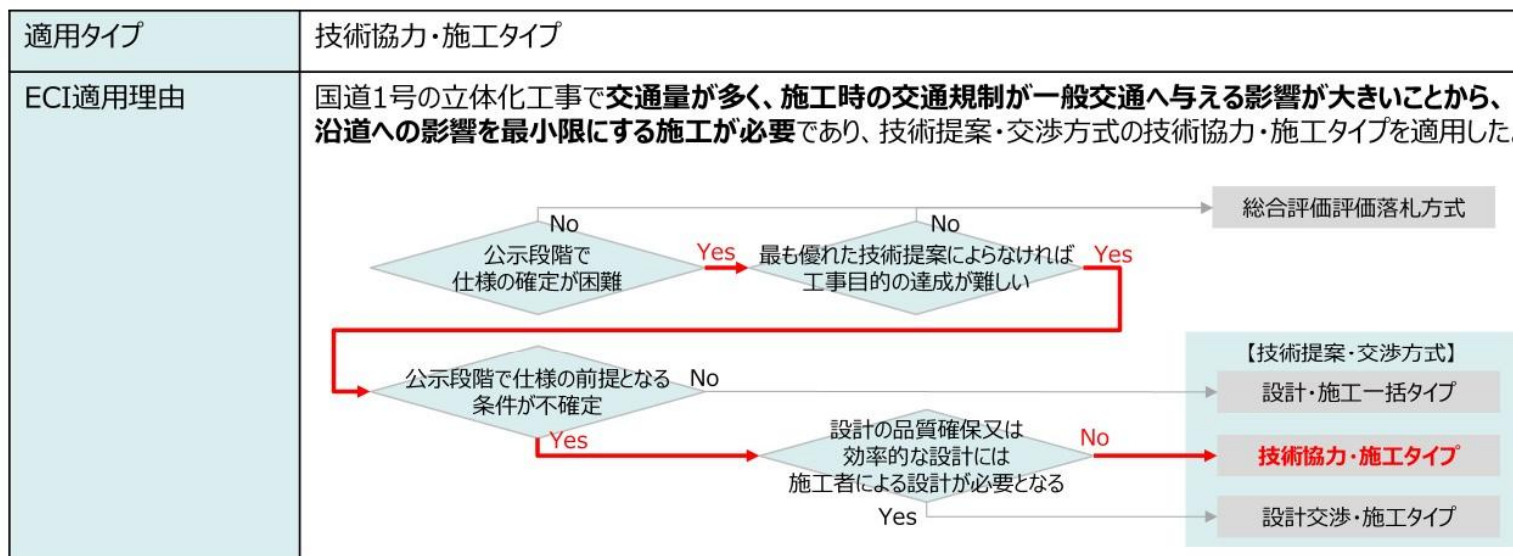


図-2-5-8-4 工事概要

8.令和2年度 1号清水立体八坂高架橋工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	H30.1.19		
技術協力・設計期間	H30.06.09～H31.03.29	技術協力業務費用	81,410千円
工期	R02.05.13～R05.03.24	工事金額	3,518,229千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-8-5 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

8.令和2年度 1号清水立体八坂高架橋工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★構造形式の変更（4径間→3径間）による既存函渠への影響低減【事例1】			○	
★床版形式の変更による施工性、経済性の向上【事例2】		○		
★最低桁高の変更による維持管理性の向上【事例3】			○	
★多軸式特殊台車一括架設の採用による架設期間の短縮【事例4】		○		

- 【凡例】①プロセス改善効果：詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
- ②生産性向上効果：設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
- ③リスク対処効果：標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
- ④ICT活用効果：ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-8-6 主な適用効果

8.令和2年度 1号清水立体八坂高架橋工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：構造形式の変更（4径間→3径間）による既存函渠への影響低減

地元協議を踏まえて既存函渠を残置し、その利用に影響を及ぼさない径間割を採用（4径間→3径間）

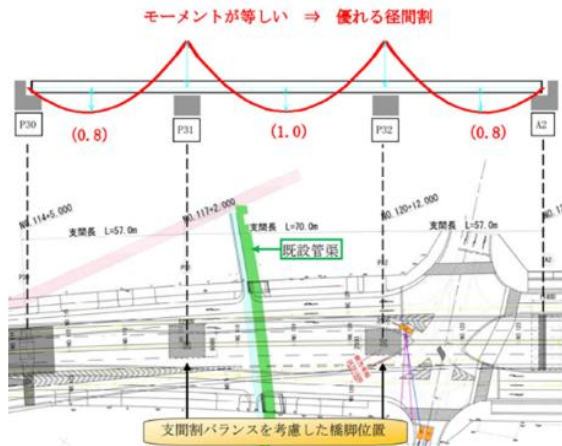
標準案		変更案（技術提案・交渉方式）						
4径間		3径間 						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>効果の分類</th> <th>効果の内容【ミクロ的・定性評価】</th> <th>効果の評価【ミクロ的・定量評価】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 既存函渠の残置による着工後の地元要望による手戻り防止 </td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】	①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存函渠の残置による着工後の地元要望による手戻り防止 	-		
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】						
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存函渠の残置による着工後の地元要望による手戻り防止 	-						

図-2-5-8-7 具体事例 1

8.令和2年度 1号清水立体八坂高架橋工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：床版形式の変更による施工性、経済性の向上

床版形式を「RC床版」から「鋼床版」に変更し、橋脚・基礎等の規模を縮小

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）						
RC床版		鋼床版で施工						
<p>・RC床版</p>		<p>・鋼床版 ⇒鋼重の低減により、橋脚・基礎等の規模を縮小。</p>						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>効果の分類</th> <th>効果の内容【ミクロ的・定性評価】</th> <th>効果の評価【ミクロ的・定量評価】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 橋脚・基礎の規模縮小による施工性・経済性の向上 </td> <td> 工事費約94,000千円削減 </td> </tr> </tbody> </table>	効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】	①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋脚・基礎の規模縮小による施工性・経済性の向上 	工事費約94,000千円削減		
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】						
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋脚・基礎の規模縮小による施工性・経済性の向上 	工事費約94,000千円削減						

図-2-5-8-8 具体事例 2

8.令和2年度 1号清水立体八坂高架橋工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：最低桁高の変更による維持管理性の向上

優先交渉権者が維持管理性・製作性の観点から最低桁高1.5mを提案し、設計業務においてCIMモデルを用いて検討した結果、点検者が立った状態で作業可能な1.8mを採用

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
最低桁高は未設定		最低桁高：1.8m ・桁下余裕0.8mを確保できる区間は経済的な2.2mを採用 ・桁下の条件が厳しくなるA2橋台付近は、最低桁高1.8mを採用	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 最低桁高を1.8m確保し、点検者の作業空間を確保したことによる、作業効率・維持管理性の向上 	-	

図-2-5-8-9 具体事例3

8.令和2年度 1号清水立体八坂高架橋工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例4：多軸式特殊台車一括架設の採用による架設期間の短縮

現場作業工期や工事費（社会的経済損失等含む）の観点から、施工性及び経済性に最も有利な「多軸式特殊台車による一括架設工法」を採用

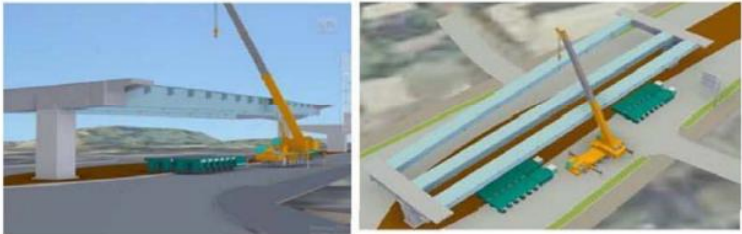
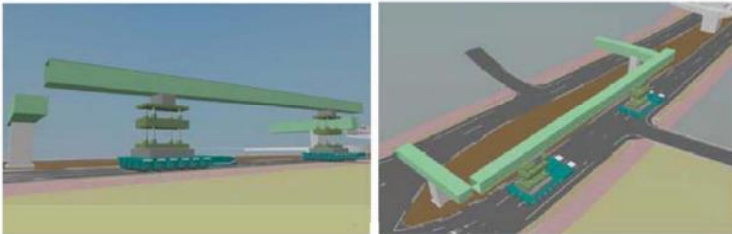
標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
トラッククレーン一括架設工法(標準案：21.2か月)		多軸式特殊台車による一括架設工法(変更案：14.8か月)	
			
トラッククレーン一括架設工法(多軸式特殊台車桁運搬)(予備設計段階)		多軸式特殊台車による一括架設工法(技術提案段階)	
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 現場作業工期や工事費（社会的経済損失等含む）の観点から、施工性及び経済性に最も有利な変更案を採用 ● 交通規制日数で優れる架設方法の採用 ※警察協議の手戻り防止 	架設日数約6.4か月短縮 ・標準案：21.2か月 ・変更案：14.8か月	

図-2-5-8-10 具体事例 4

9) 赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事

① 工事概要

本工事は、平成 29 年 7 月の九州北部豪雨において、甚大な被害を受けた赤谷川及び乙石川の再度災害防止・軽減を目的に治水機能の改良整備を行うものである。

本工事は、赤谷川と乙石川の合流点における改良工事(図 2-5-9-1)を行うため、近隣家屋への影響や他工事との調整並びに一般交通への配慮を行いながら、河川工事(掘削、法覆護岸など)及び附帯工事(橋梁架け替えなど)を行う工事であり、効率的な施工計画・手順を検討し最短工期完成を最重視する工事である。

以上の事から、効率的かつ安全に早期完成するには施工者独自の高度な技術が必要であることから、技術提案・交渉方式の設計交渉・施工タイプを適用した。工事概要は、図 2-5-9-3、図 2-5-9-4 の通りである。

【真竹地区改良：道路改良・松末橋架替】



H29.7月発災時：真竹地区道路状況



現在：道路整備状況（直線化）

図-2-5-9-1 道路改良状況

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-9-5～図-2-5-9-8）。

主な事例として、本工事は他の多数の災害復旧工事と輻輳する施工条件であることから効率的に工事を進め、最短工期完成を最重視されていることから、施工者による提案では工期短縮といった施工効率の向上が図られた。当初の設計では上部工の架設方法は架設桁架設工法とされていたため支承工が完了した後に上部工の架設を開始する計画とされていたが、施工者の提案では1径間分の支承設置が完了した後に、トラッククレーン工法による上部工架設を開始することで、残りの支承工と上部工架設を並行作業とすることができ、38日の工程短縮を可能にした。また、法覆護岸工ではコンクリートブロックを大型化することで施工効率を向上することができた（図2-5-9-2）。

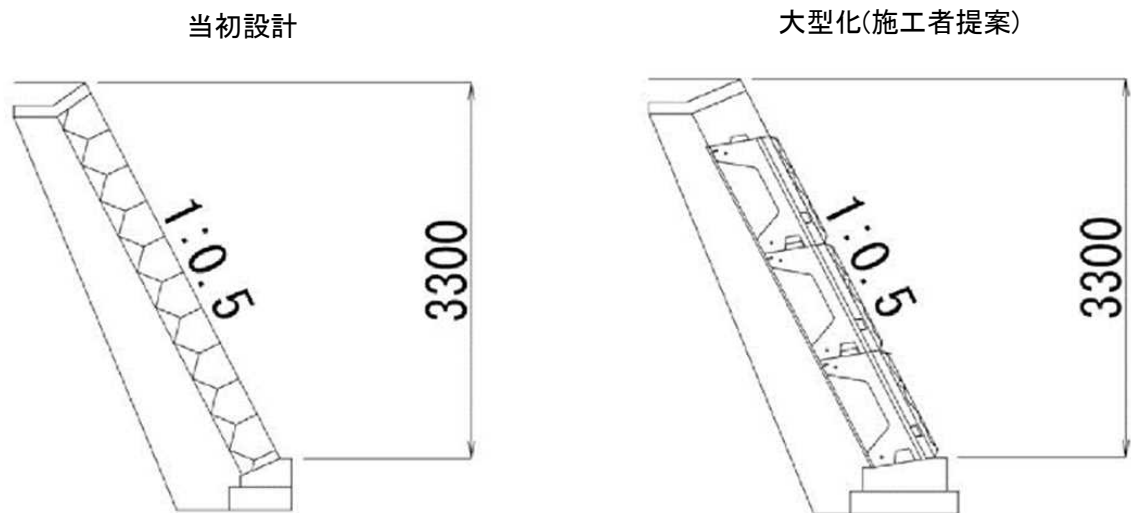


図-2-5-9-2 法覆護岸工 コンクリートブロック大型化

出典：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【事例編】

9.赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事		
工事概要	本工事は、平成 29 年 7 月の九州北部豪雨で甚大な被害を受けた赤谷川と乙石川の合流点において、法覆護岸を復旧するとともに、被災した県道真竹橋などの橋梁を新たに架け替え、再度の災害防止・軽減を目的に治水機能の改良整備を行う工事である。		
	主な工事数量		
	法覆護岸工 約 7,000 m ²	橋梁 (PC) 3 橋	道路付替延長 約 200m ・県道真竹橋工法：クレーン架設 ・法覆護岸工：大型ブロック積控え 350 ・仮締切：鋼矢板仮締切 ・ひび割れ制御鉄筋：1.75t 追加

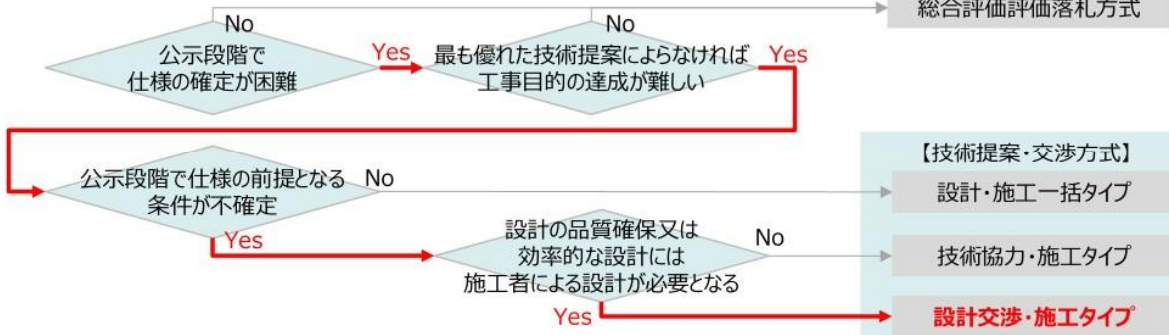


図-2-5-9-3 工事概要

9.赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用

適用タイプ	設計交渉・施工タイプ
ECI適用理由	<p>本工事では、他の多数の災害復旧工事と輻輳する施工条件であり、効率的な施工計画・手順を検討し最短工期完成を最重視することが求められ、効率的かつ安全に早期完成するには施工者独自の高度な技術が必要であることから、技術提案・交渉方式の設計交渉・施工タイプを適用した。</p> 

3) 工期・金額

公示日	R2.5.21		
設計業務期間	R2.8.12~R2.9.18	設計業務費用	12,100千円
工期	R2.10.24~R5.3.31	工事金額	2,678,500千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-9-4 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

9.赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★上部工架設工法の見直しによる施工期間の短縮【事例1】		○		
★大型コンクリートブロックの採用による施工効率の向上【事例2】		○		
★追加ボーリング調査結果を活用した土留め工の変更		○		
★ひび割れ幅制御鉄筋を追加による温度ひび割れへの対応			○	
★仮締切工での大型土嚢から自立式鋼矢板及びに開削による切り回しへの変更			○	
★親杭間隔及び本数見直しによる工程短縮【事例3】		○		

- 【凡例】①プロセス改善効果** : 詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
- ②生産性向上効果** : 設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
- ③リスク対処効果** : 標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
- ④ICT活用効果** : ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-9-5 主な適用効果

9.赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：上部工架設工法の見直しによる施工期間の短縮

トラッククレーン架設に変更することで1径間分の支障工が終了した時点で架設開始し、架設と支承工を並行作業を実施することで施工期間を短縮

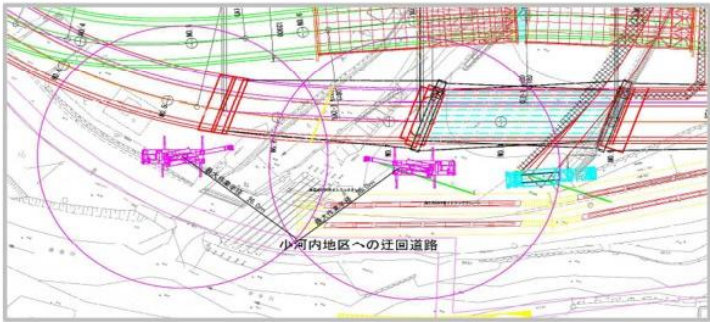
標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
架設桁架設工法(標準案：87日) ・全径間分の支承設置完了後に上部工の架設開始		トラッククレーン架設工法(変更案：49日) ・1径間分の支承工が完了後に上部工架設開始 ・500 t クレーン（設計時）→550 t クレーン（施工時）	
			
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	● トラッククレーン架設への変更により、上部工と支承工の施工を並行作業で切るようになり上部工施工期間を短縮	上部工施工期間を38日短縮 ・標準案：87日 ・変更案：49日	

図-2-5-9-6 具体事例 1

9.赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：大型コンクリートブロックの採用による施工効率の向上

法覆護岸のブロック積みを控え35cmから控え50cmのコンクリートブロックに見直し

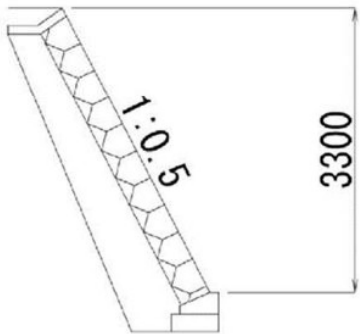
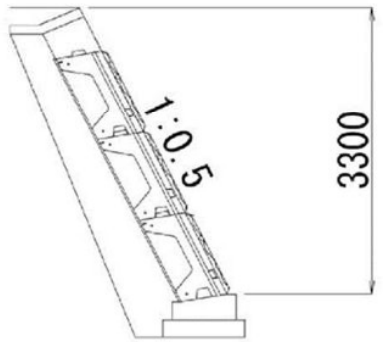
標準案		変更案 (技術提案・交渉方式)	
コンクリートブロック控え35cm (標準案：13m ² /日) ・重量150kg/個以上 ・面積0.5m ² /個 ・設置能力13m ² /日		コンクリートブロック控え50cm (変更案：42m ² /日) ・重量450kg/個以上 ・面積1.0m ² /個 ・設置能力42m ² /日	
効果の分類	効果の内容【定性評価】		効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	● 控え50cmの大型コンクリートブロックの採用により施工効率が向上		<u>施工効率31m²/日向上</u> ・標準案：13m ² /日 ・変更案：42m ² /日

図-2-5-9-7 具体事例 2

9.赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：親杭間隔及び本数見直しによる工程短縮

横矢板の厚さを厚くすることで、標準案の親杭間隔及び本数について見直し検討を実施

標準案		変更案 (技術提案・交渉方式)						
親杭間隔が1.5m・切梁1本		親杭間隔を2.0m・切梁無し						
	親杭	規格	H-300×300×10×15					
		本数	26本					
		長さ	7.0m					
	腹起し	規格	H-300×300×10×15					
	切梁	規格	H-300×300×10×15					
	本数	1本						
	火打	規格	H-300×300×10×15					
	横矢板厚		61mm					
	親杭	規格	H-300×300×10×15					
		本数	18本 (8本減)					
		長さ	7.0m					
	腹起し	規格	H-400×400×13×21					
	切梁	規格	-					
	本数	- (1本減)						
	火打	規格	H-300×300×10×15					
	横矢板厚		90mm (29mm増)					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>効果の分類</th> <th>効果の内容【定性評価】</th> <th>効果の評価【定量評価】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 親杭間隔、切梁、火打形状及び横矢板の厚さを変更して、工期短縮・コスト縮減 </td> <td> 工期短縮：標準案から10日削除 コスト縮減：標準案から 2,800千円縮減 </td> </tr> </tbody> </table>	効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 親杭間隔、切梁、火打形状及び横矢板の厚さを変更して、工期短縮・コスト縮減 	工期短縮：標準案から10日削除 コスト縮減：標準案から 2,800千円縮減		
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】						
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 親杭間隔、切梁、火打形状及び横矢板の厚さを変更して、工期短縮・コスト縮減 	工期短縮：標準案から10日削除 コスト縮減：標準案から 2,800千円縮減						

図-2-5-9-8 具体事例3

(3)トンネル

10) 熊本 57 号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事

①工事概要

本工事は、平成 28 年熊本地震時に寸断された国道 57 号の災害復旧事業として、復旧ルートを整備する工事である（図-2-5-10-1）。本国道は、圏域住民の生活及び経済活動を支えるとともに、災害発生時の緊急輸送においても極めて重要な路線であることから、早期の復旧が求められたが、本トンネルの十分な調査が完了しておらず仕様の前提条件が確定困難なことから、設計段階から施工者独自のノウハウを取り入れる発注方式（技術提案・交渉方式（技術協力・施工タイプ））を採用した。工事概要は、図-2-5-10-5、図-2-5-10-6 の通りである。



図-2-5-10-1 施工状況(坑口)

出典：日本建設業連合会 HP 施工事例

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-10-7～図-2-5-10-12）。

主な事例としては、大規模災害復旧という前提条件が不確定な状況での一日も早い復旧を果たすために、施工者独自のノウハウを導入して、トンネル掘削に要する日数を短縮し、工期短縮を図ったものが挙げられる（図-2-5-10-2）。また、大津工区の坑口部には、トンネル直上に国道 57 号線の唯一の代替道路となる既設県道（ミルクロード）が存在しているが、最小土被りが 9m と小さく、さらに不良地山が分布しているため、トンネル掘削による既設県道への影響を最小限化する対策も実施した（図-2-5-10-3）。

具体的な内容については、避難坑から本坑への作業坑の増設による同時稼働切羽数の追加（標準案：本坑 1 切羽、避難坑 1 切羽、変更案：本坑 2 切羽、避難坑 1 切羽）に加えて、高規格支保部材の採用による施工数量の削減、高性能施工機械の採用による施工速度の高速化を実施した。既設県道への対策としては、注入式長尺鋼管先受け工と長尺鏡ボルト工により天端および鏡面の安定化を図り、インバートストラットとインバート吹付けによる早期断面閉合を行うことで掘削後の早い段階でトンネルを安定化させ、地表面沈下を最小限に抑えた（図-2-5-10-4）。これらの結果、既設県道への影響を最小限に抑えつつ、工期を標準案から 10.5 カ月短縮させ、生産性を向上させた。

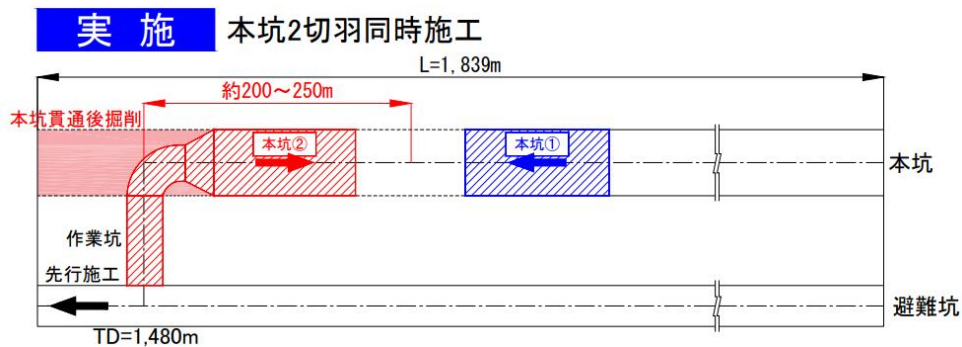
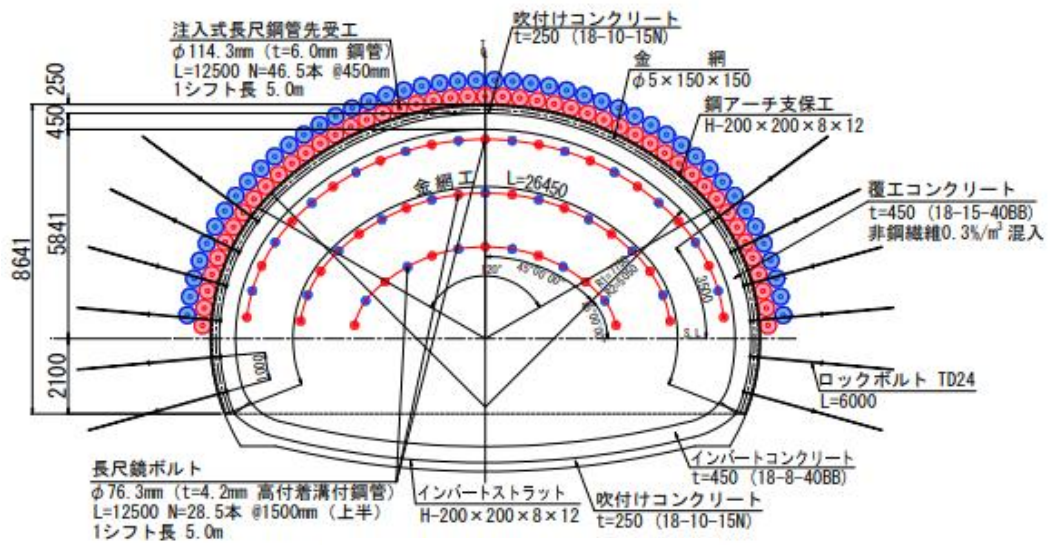


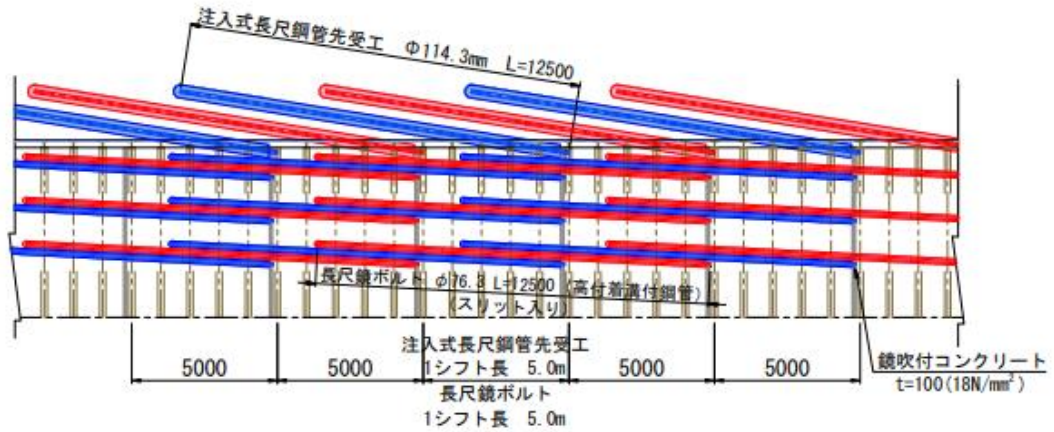
図-2-5-10-2 切羽追加概要



図-2-5-10-3 既設県道位置図



トンネル断面図



トンネル縦断面図

図-2-5-10-4 既設県道直下部補助工法

出展：災害復旧事業におけるトンネル掘削工程短縮への取り組みについて（トンネル工学報告集、第29巻、I-30）

技術提案・交渉方式（ECI方式）による二重峠トンネル施工の工期短縮について（令和3年度九州国土交通研究会、IV-15）

10.熊本57号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事 国土交通省

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	熊本57号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事	
工事概要	二重峠トンネルは、平成28年4月の熊本地震による大規模な斜面崩壊で通行止めとなった国道57号阿蘇大橋地区の北側に整備する復旧ルートの一部である。斜面崩壊箇所を回避しつつ、トンネル延長が最短になるルートで外輪山を通過する延長約4kmのトンネルを阿蘇側、大津側の2方向（阿蘇工区、大津工区）から施工する工事のうち、大津側からの施工を担当するものである。	
	主な工事数量	
	本坑 当初：L=2,000m、W=12m 契約：L=1,659m、W=12m 最終：L=1,839m、W=12m	避難坑 当初：L=2,000m、W=4.7m 契約：L=1,653m、W=7.6m 最終：L=1,833m、W=7.6m

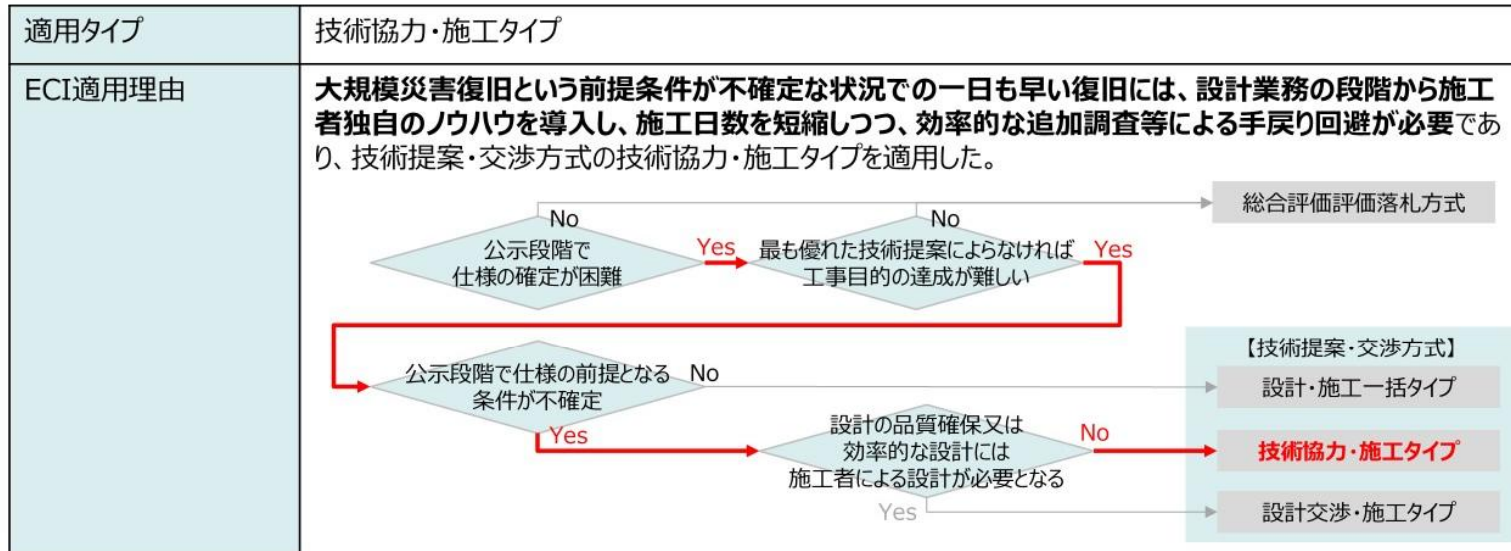


図-2-5-10-5 工事概要

10.熊本57号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事 国土交通省

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	H28.7.13		
技術協力・設計期間	H28.10.22～H29.2.15	技術協力業務費用	5,508千円
工期	H29.3.11～H2.5.31	工事金額	13,186,346千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-10-6 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

10.熊本57号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事 国土交通省

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★本坑及び避難坑の高速掘進による工期短縮【事例1】		○		
★穿孔探査システムを用いた地山把握による施工中断リスクの低減【事例2】			○	
★高強度支保部材を用いた支保パターンの変更による施工効率の向上【事例3】		○		
★CIMデータにより脆弱地山の三次元分布を把握し、施工中断リスクを低減【事例4】			○	○
●避難坑への吹き付けインバートによる地表面への影響の最小化			○	
●計測項目の追加による現道交通への影響発生リスクの低減【事例5】			○	
●施工条件（地形、電力供給、周辺環境）を調査の上、仮設備規模・配置、濁水処理設備、工所用電力設備、ズリ搬出計画を最適化			○	

- 【凡例】①プロセス改善効果：詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
- ②生産性向上効果：設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
- ③リスク対処効果：標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
- ④ICT活用効果：ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-10-7 適用効果

10.熊本57号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事 国土交通省

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：本坑及び避難坑の高速掘進による工期短縮

本坑切羽数の追加、曲面切羽での全断面掘削、高規格支保材、高性能機械の使用等により本坑及び避難坑の急速施工を実施

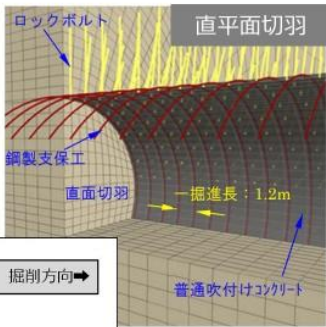
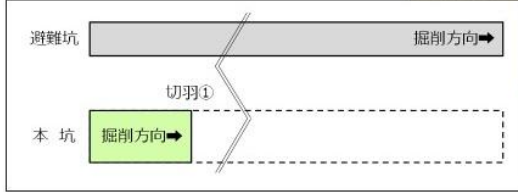
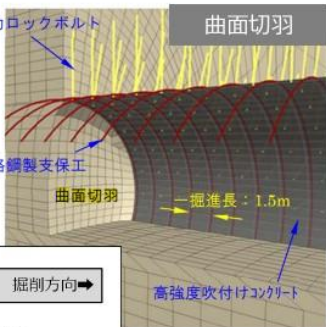
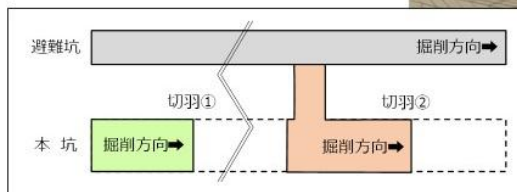
標準案	変更案(技術提案・交渉方式)							
<p>標準的な掘進 (標準案：45.9カ月) ・本坑1切羽施工 ・ベンチカット工法(上下分割) ・標準支保材 ・ジャンボ1台</p>  <p>ロックボルト 直平面切羽 鋼製支保工 直面切羽 掘進長：1.2m 普通吹付けコンクリート</p>  <p>避難坑 掘削方向→ 切羽① 本坑 掘削方向→</p>	<p>高速掘進 (変更案：35.4カ月) ・本坑2切羽施工 ・曲面切羽での全断面掘削 ・高規格支保材 ・コンピュータージャンボ2台</p>  <p>高耐力ロックボルト 曲面切羽 高規格鋼製支保工 曲面切羽 掘進長：1.5m 高強度吹付けコンクリート</p>  <p>避難坑 掘削方向→ 切羽① 本坑 掘削方向→ 切羽② 掘削方向→</p>							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>効果の分類</th> <th>効果の内容【定性評価】</th> <th>効果の評価【定量評価】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="392 1125 750 1268"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 </td> <td data-bbox="750 1125 1400 1268"> ● 高速掘進の提案を反映し、本坑及び避難坑の掘削期間を短縮 </td> <td data-bbox="1400 1125 1848 1268"> 本坑の掘削期間を10.5カ月短縮 ・標準案：45.9カ月 ・変更案：35.4カ月(設計時) </td> </tr> </tbody> </table>	効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	● 高速掘進の提案を反映し、本坑及び避難坑の掘削期間を短縮	本坑の掘削期間を10.5カ月短縮 ・標準案：45.9カ月 ・変更案：35.4カ月(設計時)		
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】						
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	● 高速掘進の提案を反映し、本坑及び避難坑の掘削期間を短縮	本坑の掘削期間を10.5カ月短縮 ・標準案：45.9カ月 ・変更案：35.4カ月(設計時)						

図-2-5-10-8 具体事例1

10.熊本57号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事 国土交通省

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：穿孔探査システムを用いた地山把握による施工中断リスクの低減

トンネル前方断面内の地山性状を連続的かつ三次元的に把握可能な穿孔探査システムを採用し、脆弱地山を事前に把握

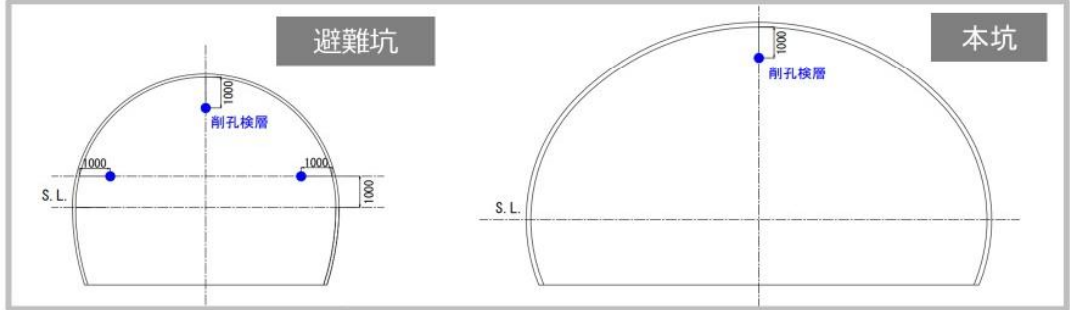
標準案		変更案(技術提案・交渉方式)
追加調査なし		穿孔探査システムでの前方探査(1本当り30m、ラップ長5m) ・避難坑切羽からの穿孔探査：3本 ・本坑切羽からの穿孔探査：1本
		
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 穿孔探査システムを採用し、脆弱地山を事前に把握することで、施工中断リスクを低減 	-

図-2-5-10-9 具体事例2

10.熊本57号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事 国土交通省

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：高強度支保部材を用いた支保パターンの変更による施工効率の向上

本坑及び避難坑の支保工を高強度支保部材を用いた支保パターンに見直し支保パターンの変更して、施工効率を向上

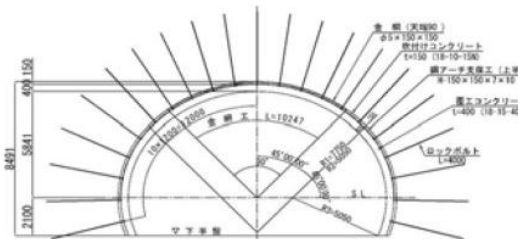
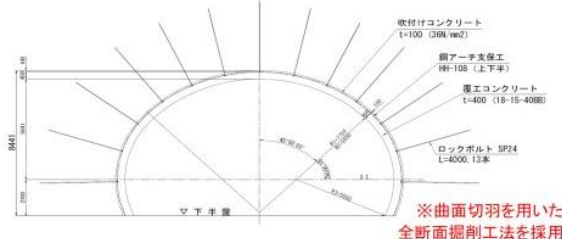
標準案	変更案(技術提案・交渉方式)	
<p>標準的な支保パターン(標準案:87.4m/月) 【本坑CⅡパターン】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・吹付けコンクリート(18N/mm², t=150mm) ・ロックボルト(L=4m, 耐力176.5kN, @1.2m) ・鋼製支保工(H150, @1.2m) 	<p>高速施工に対応した支保パターン(変更案:161.0m/月) 【本坑CⅡパターン】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・吹付けコンクリート(36N/mm², t=100mm) ・ロックボルト(L=4m, 耐力297kN, @1.8m) ・鋼製支保工(HH108, @1.5m)  <p>※曲面切羽を用いた全断面掘削工法を採用</p>	
<p>効果の分類</p>	<p>効果の内容【定性評価】</p>	<p>効果の評価【定量評価】</p>
<p>①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 高強度支保材での支保パターンにより支保の施工数量を低減したことで施工効率が向上 	<p>施工効率73.6m/月向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標準案:87.4m/月 ・変更案:161.0m/月

図-2-5-10-10 具体事例3

10.熊本57号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事 国土交通省

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例4 : CIMデータにより脆弱地山の三次元分布を把握し、施工中断リスクを低減

三次元モデルにより、坑口部から終点側までの脆弱部を立体的に把握し、補助工法（AGF、長尺鏡補強工）や早期閉合の必要性を評価

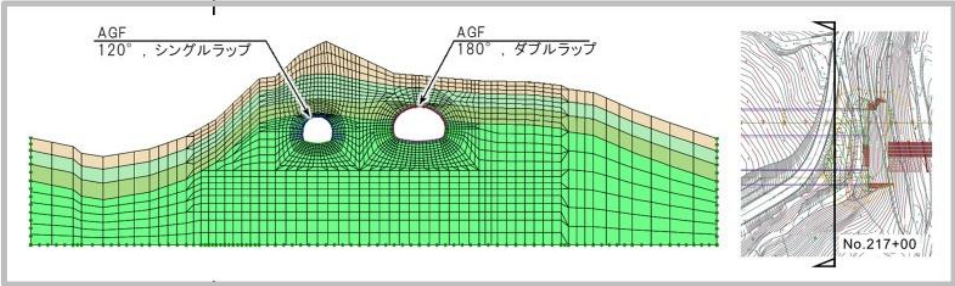
標準案		変更案（技術提案・交渉方式）
従来地山評価 ・脆弱地山の出現は限定的と想定		CIMデータを用いた地山評価 ・地質区分（CⅡ、DⅠ、DⅡ、DⅢ）ごとに弾性波速度・地山強度比を反映した三次元モデルを構築 ・FEM解析により、掘削ステップごとの応力解放率を評価
		
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● CIMモデルを用いたFEM解析結果に基づき、支保パターンの選定、補助工法配置、管理基準値の設定を実施し、脆弱地山の発生による施工中断リスクを低減 	-

図-2-5-10-11 具体事例 4

10.熊本57号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事 国土交通省

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例5：計測項目の追加による現道交通への影響発生リスクの低減

交通量が多いミルクロード直下の施工区間を対象に、計測工に「坑外地中変位計測」、「傾斜測定」、「吹付コンクリート応力測定」、「鋼アーチ支保工応力測定」を追加

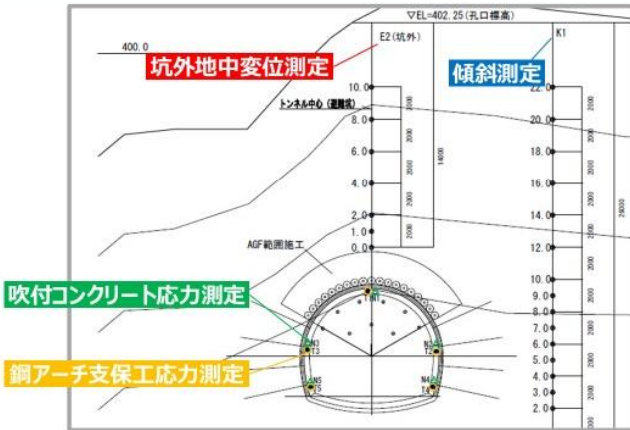
標準案	変更案 (技術提案・交渉方式)	
標準的な計測 (計測A) <ul style="list-style-type: none"> 坑内観察調査 天端・脚部沈下測定 内空変位測定 地表面沈下測定 	標準的な計測 (計測A) <ul style="list-style-type: none"> 坑内観察調査 天端・脚部沈下測定 内空変位測定 地表面沈下測定 追加的な計測 (計測B) <ul style="list-style-type: none"> 坑外地中変位測定 傾斜測定 吹付コンクリート応力測定 鋼アーチ支保工応力測定 	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 標準案に比べて厳格な計測を行うことで施工による現道交通への影響の発生リスクを低減 	-

図-2-5-10-12 具体事例 5

11) 名塩道路城山トンネル工事

① 工事概要

本工事は、国道 176 号における慢性的な交通渋滞の緩和と交通の安全確保、異常気象時の交通確保を目的に整備されている名塩道路（延長：10.6km）のうち、都市部における延長 311m の山岳トンネル工事である。本工事場所は、北側の武庫川と南側の JR 福知山線に挟まれた狭隘な急傾斜地に位置しており、地中では旧 JR 廃線隧道（以下、旧隧道）と交差するうえ、地表には関西電力鉄塔が存在し、供用中の国道 176 号線にも近接している（図-2-5-11-1、図-2-5-11-2）。このような厳しい施工条件の中、トンネルの安定性を確保しつつ、近接する既設構造物への影響を最小限に抑える必要があることから、設計段階から施工者独自のノウハウを取り入れる発注方式（技術提案・交渉方式（技術協力・施工タイプ））を採用した。工事概要は、図-2-5-11-5、図-2-5-11-6 の通りである。



図-2-5-11-1 城山トンネル周辺状況

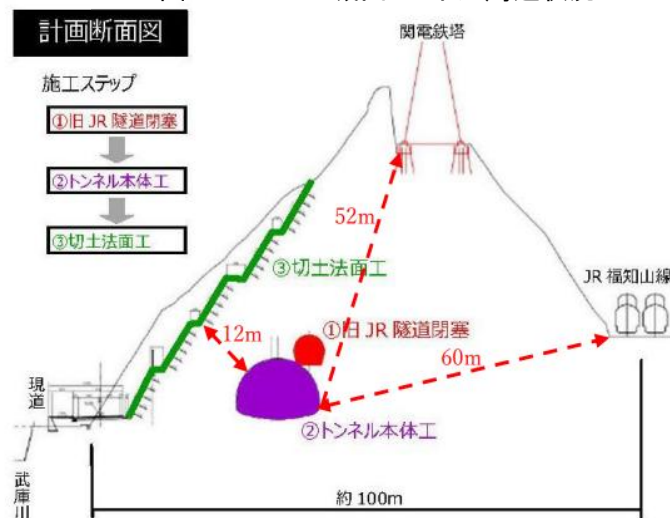


図-2-5-11-2 城山トンネル計画断面図

出典：技術提案交渉方式による山岳トンネル工事の設計と施工（2023 年度 土木学会関西支部技術賞）

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-11-7～図-2-5-11-12）。

主な適用事例としては、城山トンネルと旧隧道が地中で交差している区間のトンネル掘削作業において、作業の安全性と地山の安定性を確保しつつ、コストダウンを図ったことが挙げられる。

城山トンネルと旧隧道は非常に近接しており、部分的に城山トンネルの掘削断面内に旧隧道が出現する区間もあった。そのため、標準案ではトンネルの掘削に先立ち、旧隧道をエアモルタルで充填し、交差区間では旧隧道を支持するように長尺鋼管先受け工を実施する計画としていた。しかしながら、周辺地山は旧隧道の掘削により既にゆるんでいることが想定されるうえ、旧隧道はアーチ部が煉瓦覆工、側壁部が石積み擁壁と一体性に乏しい構造になっており、直下のトンネル掘削時に側壁部材が落下すると、さらにゆるみが増大して周辺の既設構造物に影響を与えるおそれがあった。

具体的な実施内容は下記に示すとおりである（図-2-5-11-3、図-2-5-11-4）。

- ① 旧隧道底部のバラストを撤去することで、充填材の充填性を向上させるとともに、直下のトンネル掘削時にバラストの落下による事故を防止。
- ② 旧隧道のアーチ部、側壁部にロックボルトを頭部 50cm 突出させて打設し、充填材と煉瓦覆工・石積み擁壁、周辺地山の一体性を向上。
- ③ 充填材量を軽量なエアミルクに変更することで、本トンネルに作用する上載荷重を低減して安定性を向上。
- ④ BIM/CIM モデルを使用して交差部の長尺鋼管先受け工打設範囲を必要最低限の範囲（ 90° ～ 120° ）に変更

これらの結果、近接する既設構造物への影響を抑制しつつ、約 2,000 万円のコストダウンを図った。

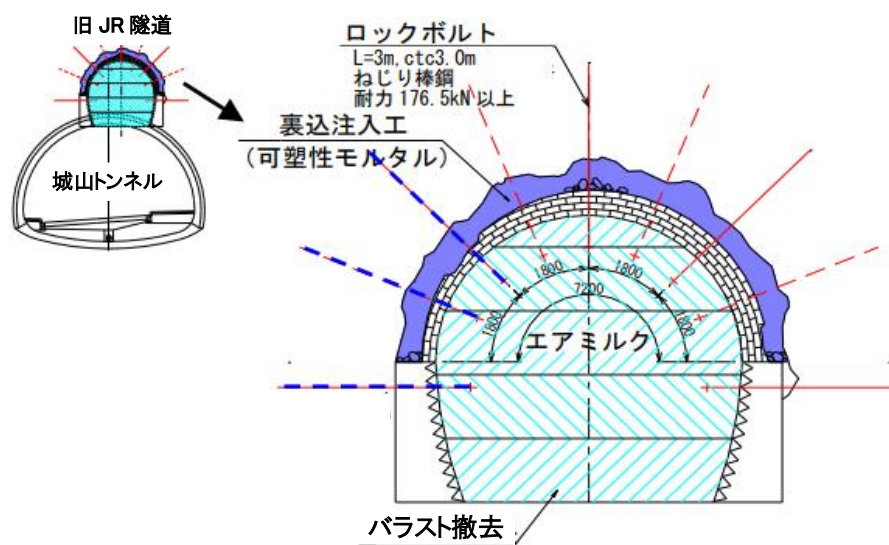
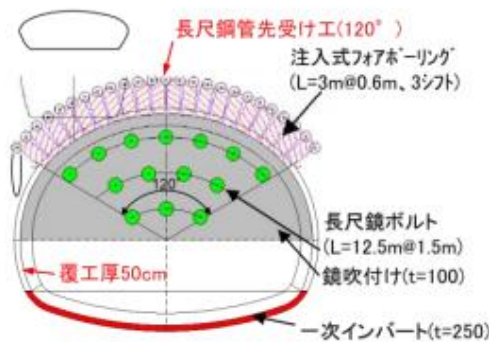
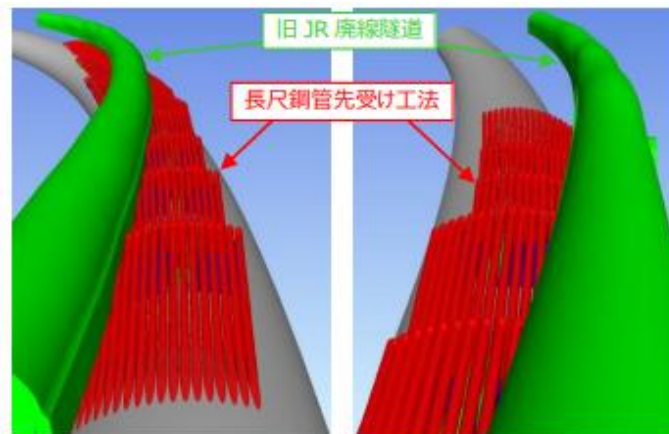
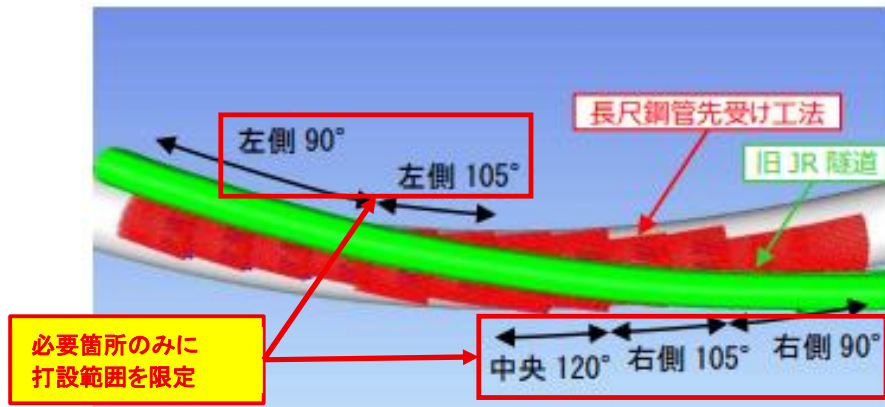
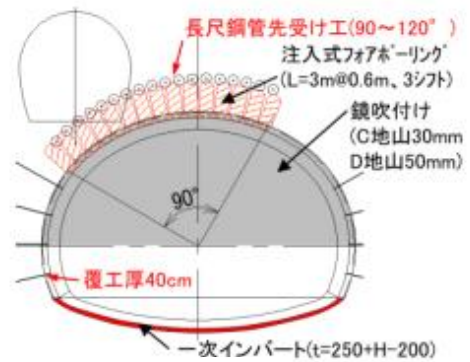


図-2-5-11-3 旧 JR 隧道閉塞断面



標準案



変更案

出典：技術提案交渉方式による山岳トンネル工事の設計と施工(2023年度 土木学会関西支部技術賞)

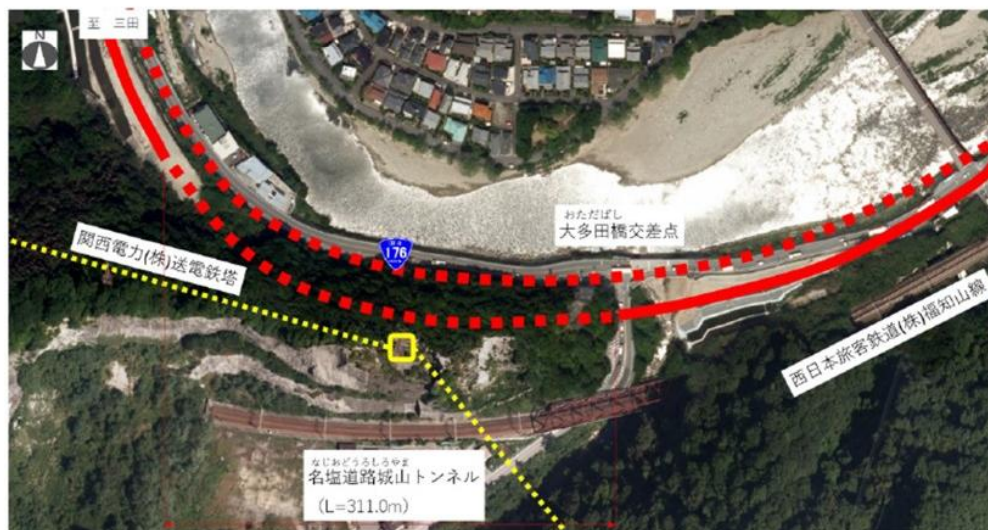
図-2-5-11-4 長尺鋼管先受け工打設範囲

11.名塩道路城山トンネル工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	名塩道路城山トンネル工事		
工事概要	城山トンネルは、一般国道 176 号名塩道路の道路拡幅工事である。交通量が約 2 万台/日と多く、主要渋滞箇所では平日も渋滞を観測する上、並走する河川の越水により過去 10 年間に於いて通行止めが発生している。また、施工箇所には既設廃線トンネルや鉄塔が近接している。		
	主な工事数量		
	本坑トンネルL=311m	人道トンネルL=37m	道路改良工一式
			既設廃線トンネル閉塞1式



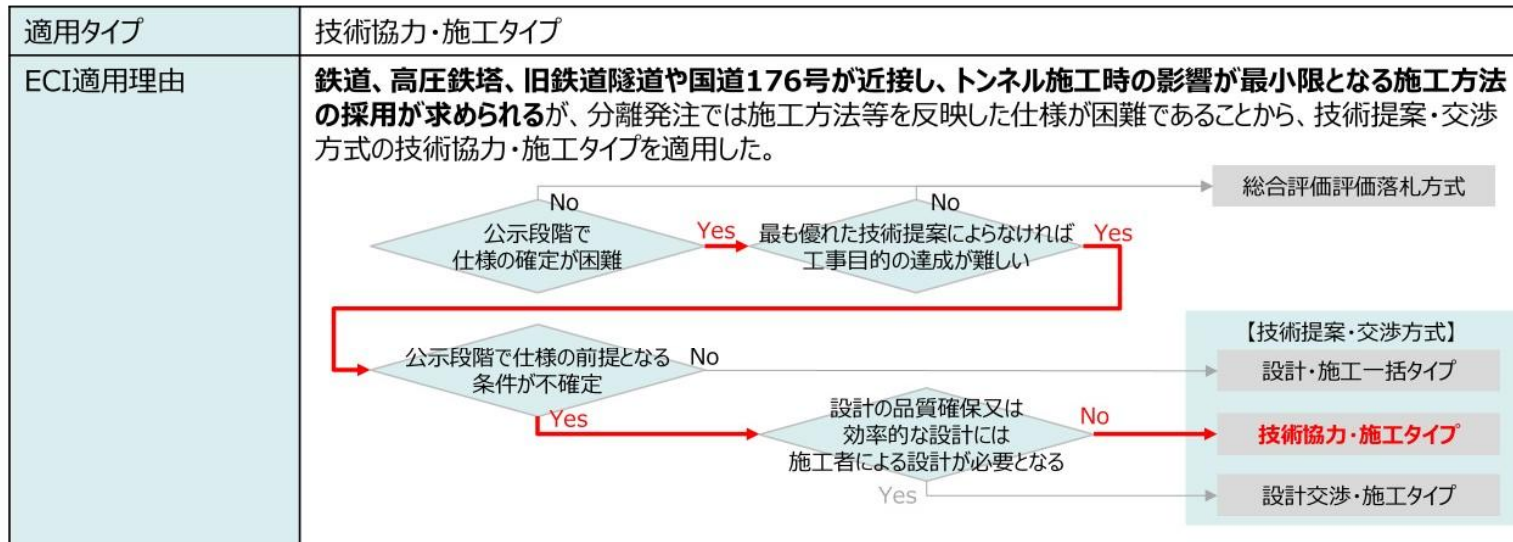
出典：国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の運用ガイドライン

図-2-5-11-5 工事概要

11.名塩道路城山トンネル工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	H30.5.25		
技術協力・設計期間	H30.09.04～H31.02.28	技術協力業務費用	8,532千円
工期	H31.03.14～R4.09.30	工事金額	3,323,892千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-11-6 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

11. 名塩道路城山トンネル工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★ 技術提案活用事例 ● 技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★ CIMモデルを活用した補助工法範囲の縮小による経済性の改善【事例1】		○		○
★ 3次元FEM解析を用いた覆工厚の見直しによる経済性の改善【事例2】		○		○
★ 追加計測の実施範囲の最適化による施工中断リスクの低減【事例3】			○	
★ 隧道閉塞の裏込材変更（ウレタン→可塑性エアモルタル）による施工性の向上			○	
★ 隧道交差区間を通常のロックボルト+モルタル定着材による一体化			○	
★ 隧道交差区間のみバラストを撤去し、切羽作業の安全性確保【事例4】			○	
★ 閉塞工へのエアミルクの採用によるの本坑トンネルの安定性を確保【事例5】			○	
★ 一次インバートにおける偏圧区間の吹付厚の変更（25cm、H-200）による施工性の確保			○	

【凡例】①プロセス改善効果 : 詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果

②生産性向上効果 : 設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与

③リスク対処効果 : 標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制

④ICT活用効果 : ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-11-7 適用効果

11. 名塩道路城山トンネル工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：CIMモデルを活用した補助工法範囲の縮小による経済性の改善

CIMモデルを活用し、トンネル掘削に伴い横断的に変化する旧JR隧道交差部の影響範囲をチェックし、補助工法（長尺鋼管先受け工）の打設範囲を見直し

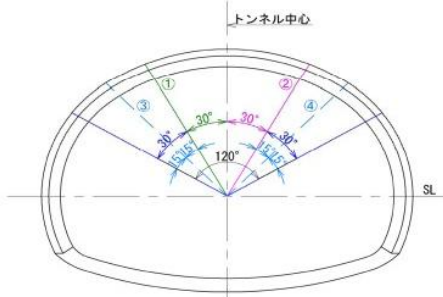
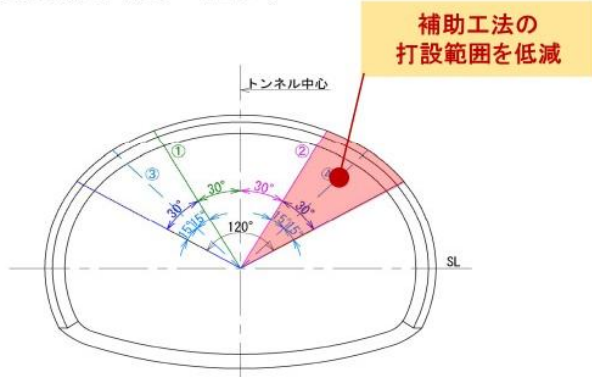
標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
長尺鋼管先受け工（120°）		長尺鋼管先受け工（90～120°）	
			
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 隧道区間の補助工法（長尺鋼管先受け工）の打設範囲をCIMモデルを活用し調整、範囲を縮減することでコスト縮減、工期短縮 	費用：2,320万円減 工期：5日減	

図-2-5-11-8 具体事例 1

11. 名塩道路城山トンネル工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：3次元FEM解析を用いた覆工厚の見直しによる経済性の改善

覆工厚は当初500mmであったが、3次元FEM解析を用いた覆工構造計算結果より許容応力度に対し大きな余裕があることを確認し、経済性が優位な覆工厚400mmに変更

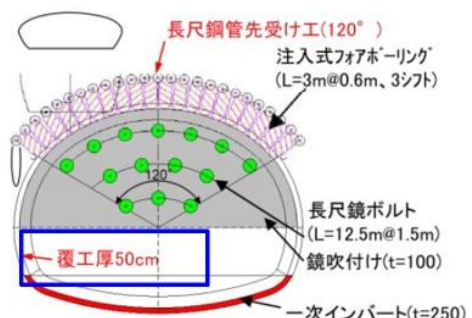
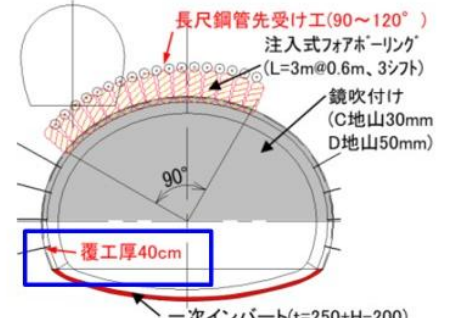
標準案	変更案 (技術提案・交渉方式)	
<p>覆工厚 500mm</p> 	<p>覆工厚 400mm ・3次元FEM解析により構造的安全性を確認</p> 	
<p>効果の分類</p>	<p>効果の内容【定性評価】</p>	<p>効果の評価【定量評価】</p>
<p>①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果</p>	<p>● 3次元FEM解析を用いた覆工厚の見直しによる経済性の改善</p>	<p>—</p>

図-2-5-11-9 具体事例 2

11. 名塩道路城山トンネル工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：追加計測の実施範囲の最適化による施工中断リスクの低減

FEM解析に基づき優先交渉権者の追加計測提案をスクリーニングし、計測箇所を4断面に絞り込むとともに、計測項目を目的を踏まえて管理者の意見・効果及びコストを考慮して設定

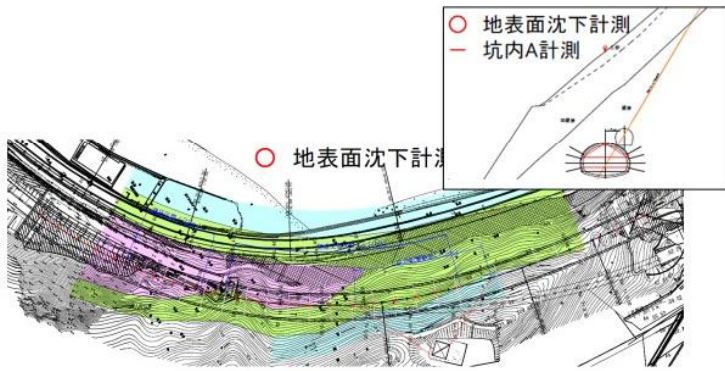
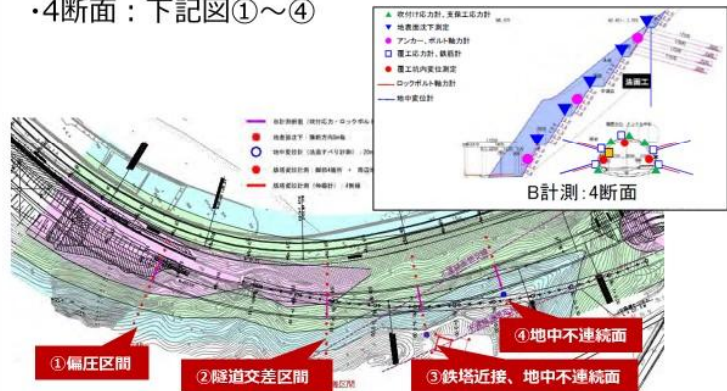
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>標準的な計測（A計測等）</p>  <p>○ 地表面沈下計測 — 坑内A計測</p>	<p>標準的な計測+追加計測（スクリーニング） ・4断面：下記図①～④</p>  <p>▲ 設計耐力計、実働工耐力計 ▼ 地表面沈下測定 ● アンカー、ボルト耐力計 □ 掘土耐力計、載荷計 ● 掘土耐力計測定 — ロックボルト耐力計 — 地中変位計</p> <p>B計測：4断面</p> <p>①偏圧区間 ②軽道文差区間 ③鉄塔近接、地中不連続面 ④地中不連続面</p>	
<p>効果の分類</p>	<p>効果の内容【定性評価】</p>	<p>効果の評価【定量評価】</p>
<p>①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果</p>	<p>● 適切な箇所への追加計測の実施により脆弱地山等の発生に伴う施工中断リスクの低減</p>	<p>—</p>

図-2-5-11-10 具体事例 3

11. 名塩道路城山トンネル工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例4： 隧道交差区間のみバラストを撤去し、切羽作業の安全性確保

現地調査において隧道交差区間のバラスト厚調査を実施し、事前にバラストを撤去

標準案		変更案 (技術提案・交渉方式)
バラスト残置で閉塞		バラスト撤去で閉塞 ・バラスト調査 (計5点で下部の地山が確認できるまで試掘)
効果の分類	効果の内容【ミクロ的・定性評価】	効果の評価【ミクロ的・定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 隧道交差区間のバラストを事前に撤去し、良質地盤を露頭させることで、本坑への落下や隧道内の緩みを防止し、切羽作業の安全性を確保 	—

図-2-5-11-11 具体事例 4

11. 名塩道路城山トンネル工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例5：閉塞工へのエアミルクの採用によるの本坑トンネルの安定性を確保

隧道交差区間の閉塞は、標準案の「エアモルタル+ズリ埋め戻し」から「エアミルク」に変更し、本坑への上載荷重を低減

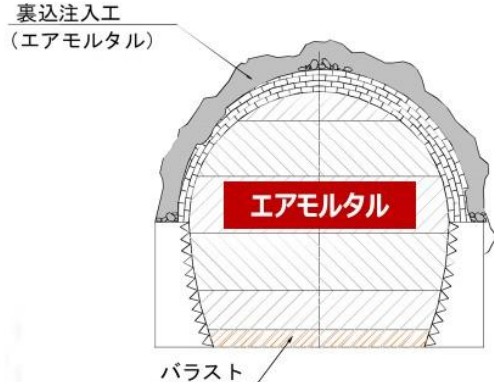
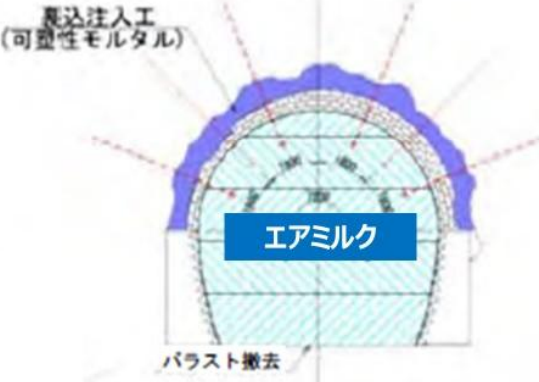
標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
隧道交差区間をエアモルタルで閉塞 裏込注入工 (エアモルタル) 		隧道交差区間をエアミルクで閉塞 裏込注入工 (可塑性モルタル) 	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 軽量であることから本坑への上載荷重を低減し、トンネルの安定性を確保 	-	

図-2-5-11-12 具体事例 5

12) 鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事

① 工事概要

本工事は、鹿児島東西道路事業（延長3,350m）の一環として、シールドトンネル（下り線）延長2,319mの新設工事を行うものである（図-2-5-12-1）。シールド機発進立坑が市街地部にあることから、沿道環境への影響を最小化する施工が必要であり、種々の課題に対して施工者独自の高度な技術力が必要であることから、設計段階から施工者独自のノウハウを取り入れる発注方式（技術提案・交渉方式（技術協力・施工タイプ））を採用した。工事概要は、図2-5-12-3、図2-5-12-4の通りである。

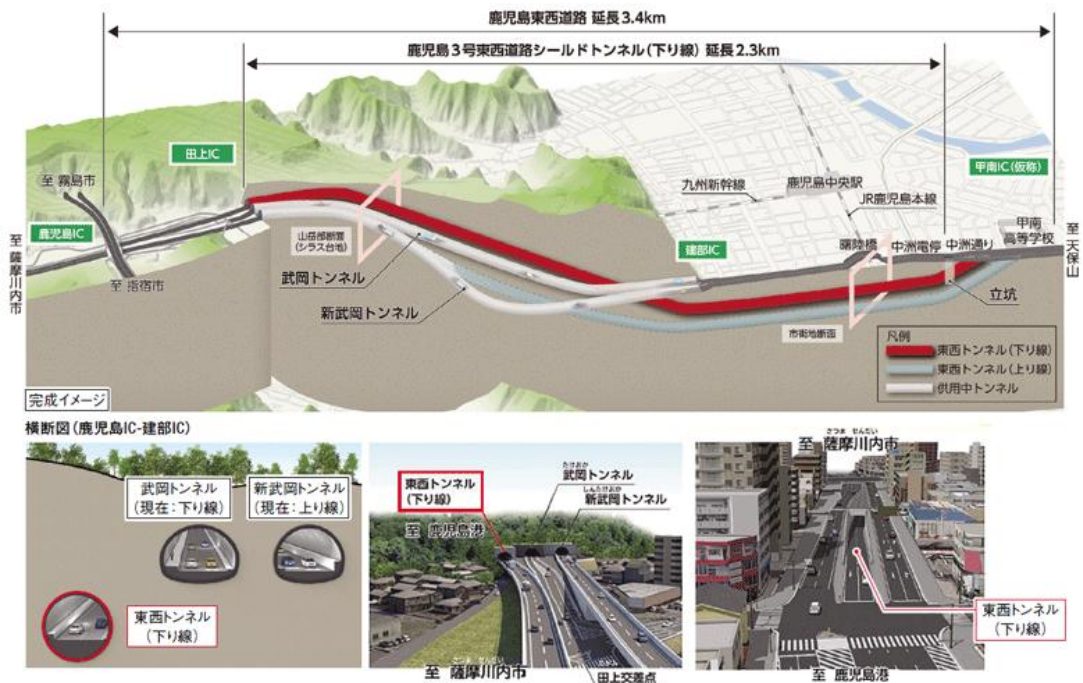


図-2-5-12-1 工事位置図

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-12-5～図-2-5-12-8）。

主な事例としては、市街地部に設置したシールドマシン発進立坑部において、一般の通行者や近隣住民等の沿道環境への影響を最小化させたことが挙げられる。

本工事のシールドマシン発進立坑は、日交通量約 43,000 台が通行する主要幹線道路である市道中洲通線に配置されており、周辺にはマンションや商業施設も存在しているため、発進立坑上部に設置する防音ハウスおよび工事用車両の入退場による沿道の圧迫感増大や日照障害、自動車・自転車・歩行者等の通行者への悪影響が懸念された。そこで、標準案では防音ハウス内に配置されていたセグメント仮置場を現場周辺に別途確保し、さらに、土砂仮置場と資機材置場の規模を見直すことで、防音ハウスのサイズを縮小（高さ：16.3m→14.3m、延長：216m→170m）し、圧迫感や日照障害の軽減を図るとともに沿線交通への負担も軽減した（図-2-5-12-2）。また、坑内の資材運搬車両をレール式からタイヤ式に変更することで、車両走行時の騒音・振動を低減させている。これらの結果、工事による沿線環境への影響を最小化させ、工事着手後の地元および関係機関との協議によるリスクの低減を図ることができた。

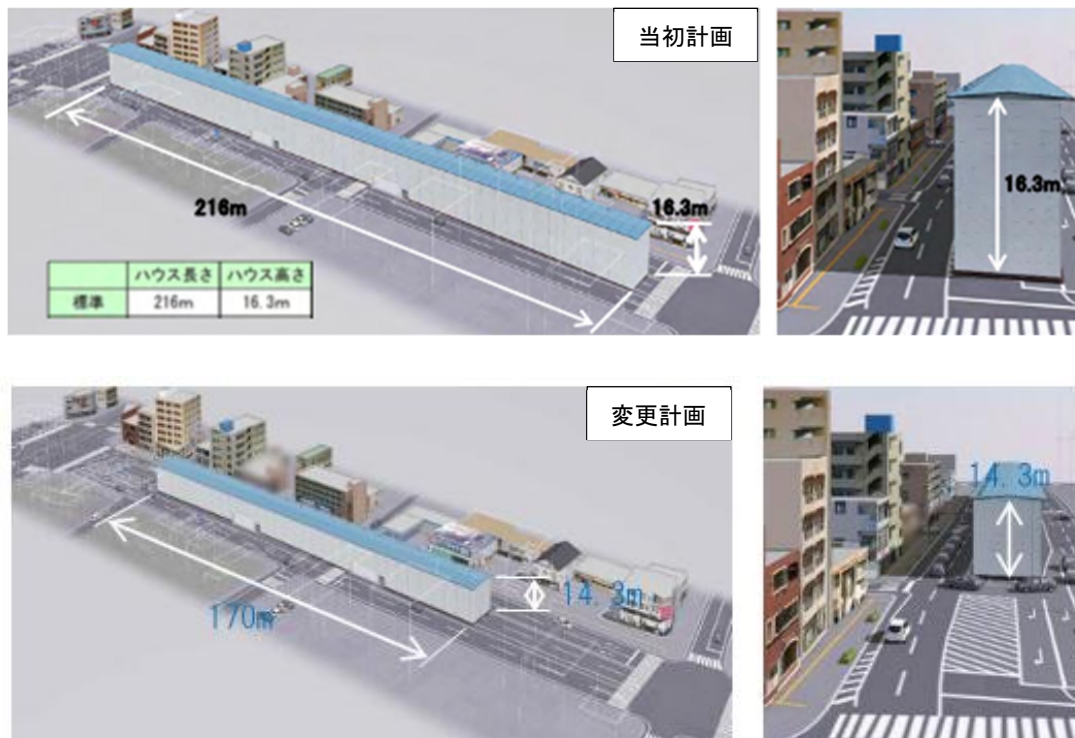


図-2-5-12-2 防音ハウス縮小概要

12.鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事 国土交通省

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事		
工事概要	本工事は、鹿児島東西道路事業（延長3,350m）の一環として、シールドトンネル（下り線）延長2,319mの新設工事を行うものである。		
	主な工事数量		
	①一期工事 工事延長L=2,319m	幅員W=8.50m	シールド機外径φ11.38m
②二期工事 幅員W=10.25m	非常駐車帯拡幅2箇所	避難横坑2箇所 避難連絡坑1箇所	換気ダクト1箇所



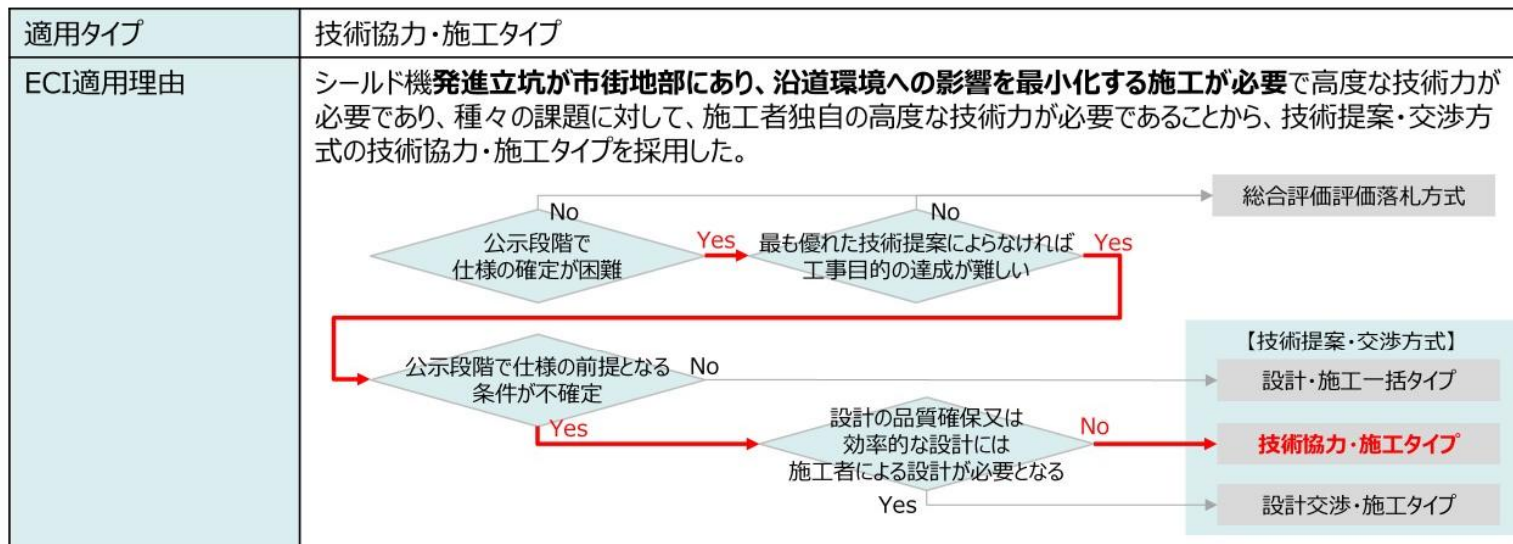
出典：国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の運用ガイドライン

図 2-5-12-3 工事概要

12. 鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事 国土交通省

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	R1.9.25		
技術協力・設計期間	R1.12.7~R2.2.6	技術協力業務費用	5,456千円
工期	R2.3.18~R6.9.30	工事金額	38,854,200千円

※期間・費用は全て最終について記載

図 2-5-12-4 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

12.鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★作泥材の変更による発生土の搬出・運搬効率の向上【事例1】		○		
●杭切削時の補助工法の追加による施工リスクの低減【事例2】			○	
★防音ハウスの縮小による周辺環境への影響抑制【事例3】			○	
●シールド軌条設備の見直し（タイヤ式運搬車）によるレール設備の減少、運搬時の騒音・振動排除			○	

【凡例】①プロセス改善効果 : 詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果

②生産性向上効果 : 設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与

③リスク対処効果 : 標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制

④ICT活用効果 : ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図 2-5-12-5 適用効果

12.鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事 国土交通省

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：作泥材の変更による発生土の搬出・運搬効率の向上

作泥材を変更することで泥土の塑性流動性と止水性の改善や土砂運搬（連続ベルコン、ダンプ運搬）の併用等、発生土の搬出・運搬効率を向上

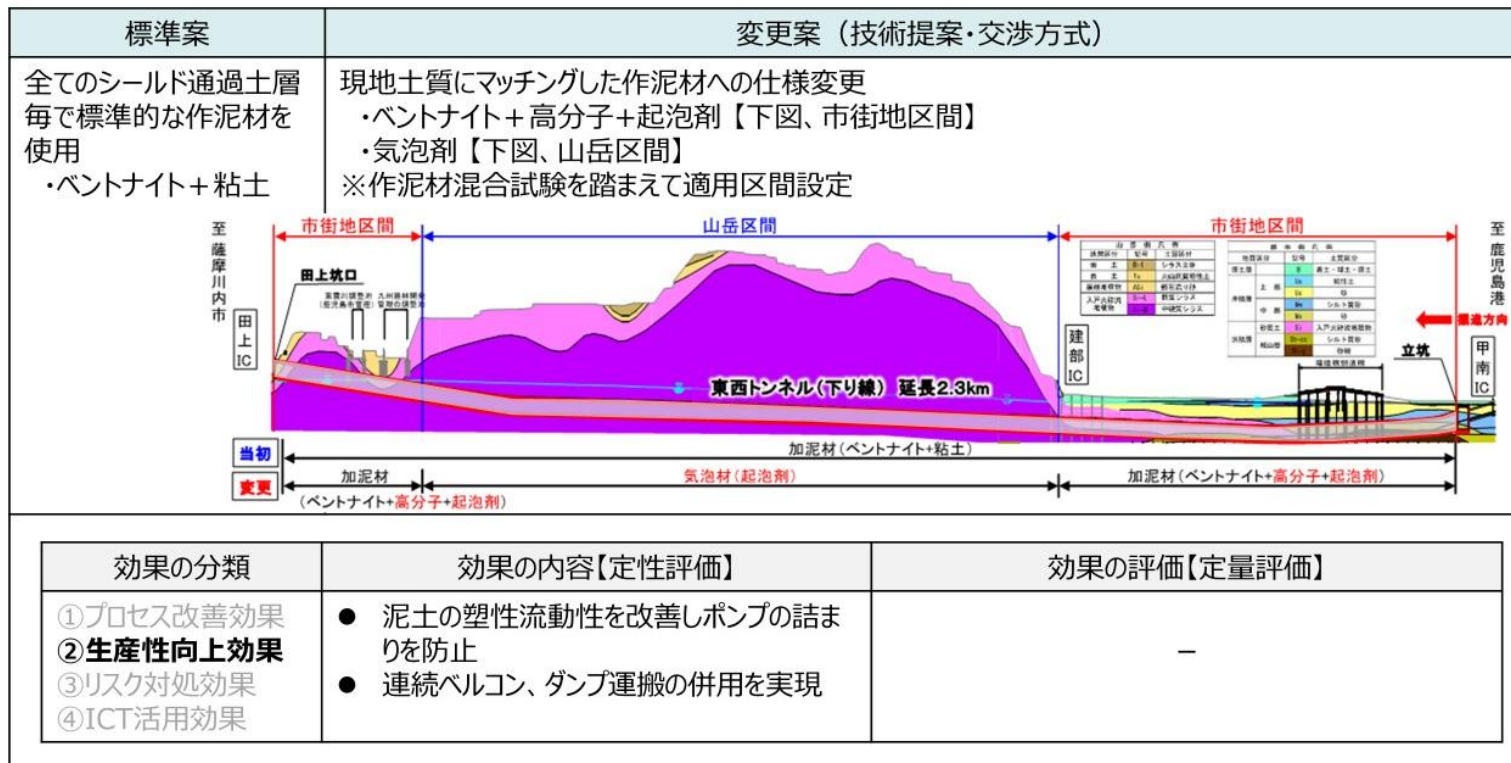


図 2-5-12-6 具体事例 1

12.鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：杭切削時の補助工法の追加による施工リスクの低減

既設PHC杭切断時の補助工法（高圧噴射攪拌）を追加し、切断作業の確実性と擁壁の安定性向上を図り施工リスクを低減

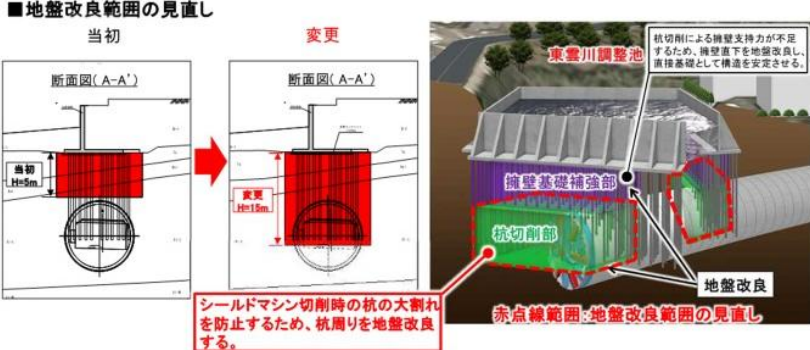
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
補助工法なし	<p>高圧噴射攪拌</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マルチファン工法 ・削孔径φ200mm ・削孔長 21.5m 	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
<ul style="list-style-type: none"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 	<ul style="list-style-type: none"> ● 切断作業の確実性と擁壁の安定性の向上 （例：地盤が緩い場合の擁壁崩壊や地下水流入による施工障害・機械トラブル等の解消） 	-

図 2-5-12-7 具体事例 2

12. 鹿児島3号東西道路シールドトンネル（下り線）新設工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：防音ハウスの縮小による周辺環境への影響抑制

土砂仮置き方法の変更とセグメントストックヤードを別の場所に分離することで、防音ハウスのサイズを縮小し、周辺環境への影響を抑制

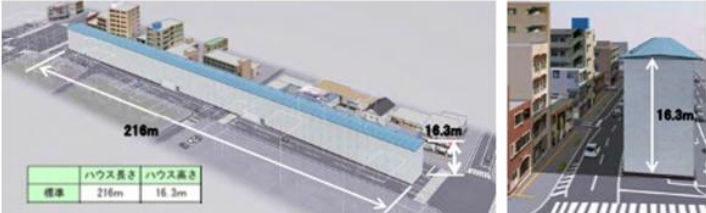

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
標準的な防音ハウス ・ハウス長さ：216m ・ハウス高さ：16.3m		見直し後の防音ハウス ・ハウス長さ：170m ・ハウス高さ：14.3m	
 <p>防音ハウス計画図（当初）</p>		 <p>防音ハウス計画図（変更）</p>	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 防音ハウスのサイズ縮小による周辺環境への影響を抑制（交差点での右折レーン確保、近隣家屋への圧迫感・日照条件の改善） 	サイズ縮小率：長さ79%、高さ88% ・標準案：長さ216m、高さ16.3m ・変更案：長さ170m、高さ14.3m	

図 2-5-12-8 具体事例 3

13) 令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事

①工事概要

本工事は、設楽ダム建設に伴い計画水位以下となる県道瀬戸設楽線の付替道路新設工事のうち、1号トンネル(L=117m)と2号トンネル(L=307m)の新設工事を行うものである(図-2-5-13-1)。本工事場所は、急峻かつ狭隘な環境で、現道から本工事個所に取り付く工事用道路を含み、2つのトンネルと施工ヤードとなる土工など、複数の工事、工種を相互調整しながら、効率的な施工を行うことが課題であることから、設計段階から施工者独自のノウハウを取り入れる発注方式(技術提案・交渉方式(技術協力・施工タイプ))を採用した。工事概要は、図-2-5-13-3、図-2-5-13-4の通りである。



図-2-5-13-1 工事位置(イメージ図)

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-13-5～図-2-5-13-11）。

主な事例としては、トンネルへのアクセス道路を当初計画から変更することで、一部工種について並行作業が可能となるように工程を組み替えて工期短縮を図ったものが挙げられる。

本工事場所は、急峻かつ狭隘な地形であり、現地盤から坑口までの高低差が大きくなっているうえ、両トンネルの間は谷地形になっている。そのため、標準案では、まず坑口高さまで取り付く仮栈橋を構築し、その後、両トンネルの間を補強土壁で埋め立てた後、補強土壁天端を施工ヤードとしながら両トンネルを掘削する施工ステップであった。しかしながら、この施工ステップでは、前の工種が完了しないと次の工種に着手できないため工程短縮に限界があった。そこで、そこで、トンネルへのアクセス道路を仮栈橋から2号トンネル中腹に取り付く斜坑に変更することで、斜坑と2号トンネルの掘削と補強土壁の構築を同時進行させ、工程の短縮を図った（図-2-5-13-2）。

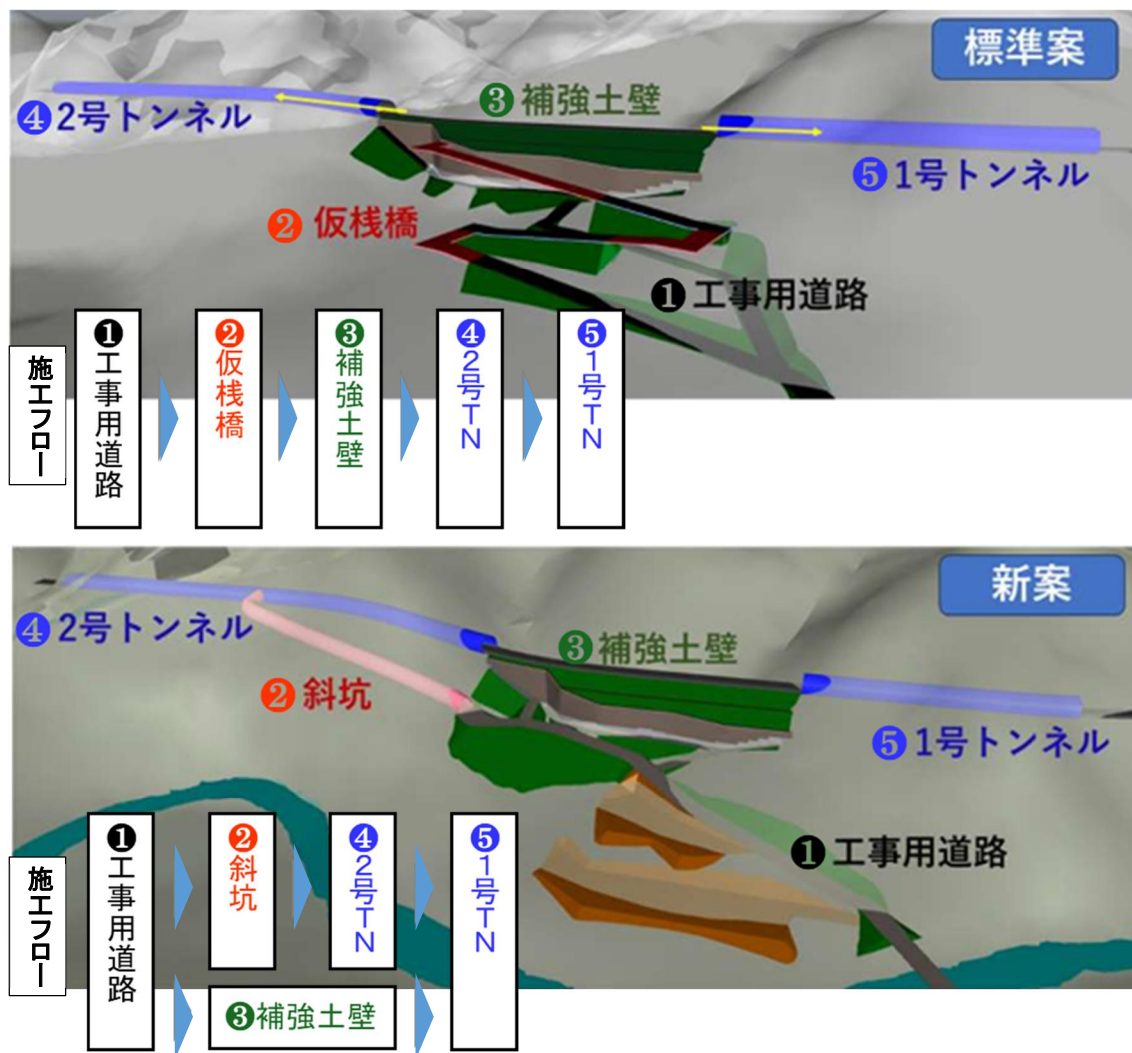


図-2-5-13-2 施工ステップ

13.令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事		
工事概要	本工事は、設楽ダム建設事業において、設楽ダム完成後、水没する主要地方道「瀬戸設楽線」のうち、トンネル関連工事を行うものである。		
	主な工事数量		
	1号トンネル 1式	2号トンネル 1式	道路土工（4工区） 1式



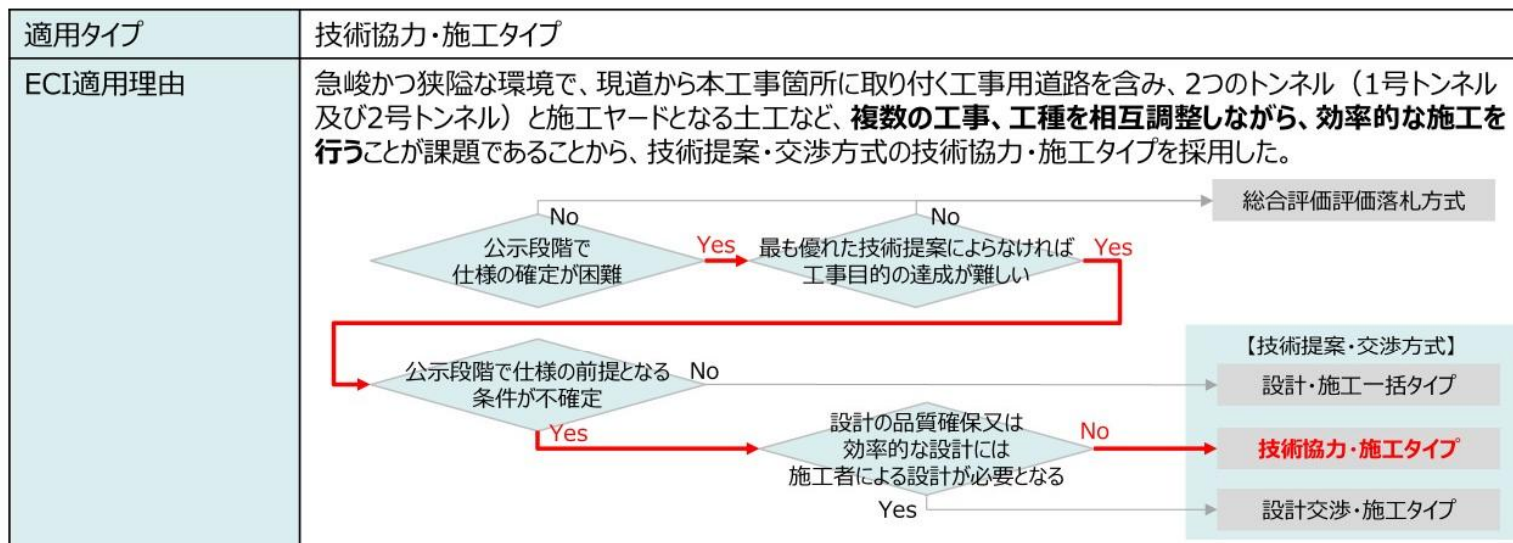
出典：国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の運用ガイドライン

図-2-5-13-3 工事概要

13.令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	R2.6.22		
技術協力・設計期間	R2.9.24～R3.3.3	技術協力業務費用	15,081千円
工期	R3.3.20～R6.3.29	工事金額	4,653,836千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-13-4 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

13.令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
●CIMを活用したトンネル貫通部周辺の検討精度の向上【事例1】			○	○
★アクセス路の変更による工程の最適化（工期短縮）【事例2】		○		
★吹付プラントを入口部に設置し、吹付資材の運搬車の往来を削減		○		
★追加仮設道路の設置による運搬効率の改善【事例3】		○		
★高規格ドリルジャンボの採用による工期短縮【事例4】		○		
★セントルの長大化による工期短縮【事例5】		○		○
★発破制御システムによる余堀量低減		○		
★現場発生材再利用によるコスト・工期短縮【事例6】		○		
●急峻地形で坑口外面アプローチ不可 → 明かり部事前対策工不要の貫通方法			○	
●斜坑・本坑におけるAGF工法を用いた地すべり抑制			○	

【凡例】①プロセス改善効果：詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果

②生産性向上効果：設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与

③リスク対処効果：標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制

④ICT活用効果：ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-13-5 適用効果

13.令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：CIMを活用したトンネル貫通部周辺の検討精度の向上

BIM/CIMを用いてトンネル貫通部周辺の正確な位置情報を把握し、トンネル貫通方法の検討精度を向上


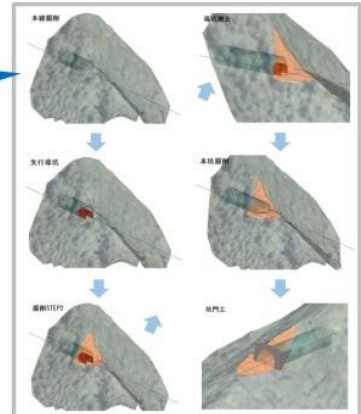
標準案	変更案 (技術提案・交渉方式)	
<p>図面上での施工性の検証 (ペーパーロケーション)</p> 	<p>BIM/CIMを用いた施工性の検証</p> <p>検討例：アプローチできない急峻な坑口外面での 明かり部事前対策が不要な貫通方法の検討</p> 	
<p>効果の分類</p> <ul style="list-style-type: none"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 	<p>効果の内容【定性評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 坑口外面の正確な地形把握によるトンネル貫通部周辺の検討精度の向上 	<p>効果の評価【定量評価】</p> <p style="text-align: center;">-</p>

図-2-5-13-6 具体事例 1

13.令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：アクセス路の変更による工程の最適化（工期短縮）

作業用斜坑により本坑の計画位置に直接アクセスすることで、標準案では仮橋と補強土壁の完了後に着工していた本線トンネルの施工について、補強土壁との同時施工を実現

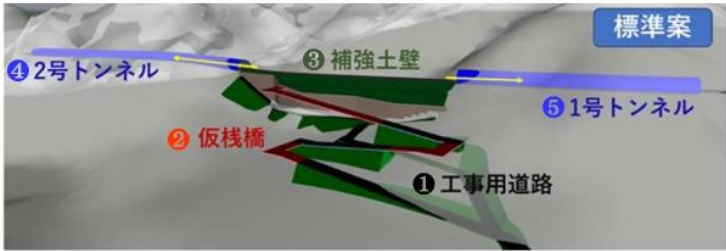
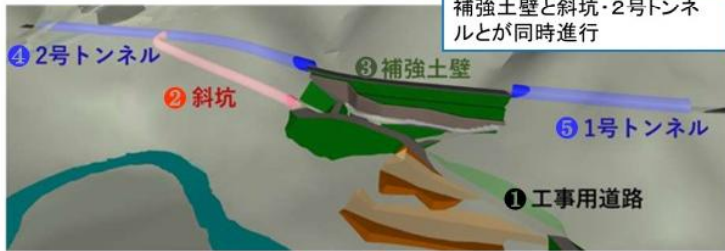
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>仮橋によるアクセス ・仮橋と補強土壁の完了後に本線トンネルに着工</p> 	<p>作業用斜坑によるアクセス ・本線トンネルと補強土壁の同時施工</p>  <p>補強土壁と斜坑・2号トンネルとが同時進行</p>	
<p>効果の分類</p>	<p>効果の内容【定性評価】</p>	<p>効果の評価【定量評価】</p>
<p>①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果</p>	<p>● 本線トンネルと補強土壁の同時施工による工程の最適化（工期短縮）</p>	<p>—</p>

図-2-5-13-7 具体事例 2

13.令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：追加仮設道路の設置による運搬効率の改善

急勾配区間への工事用道路の追加設置により緩勾配化することで運搬車両の車種制限を緩和し、一般的な運搬車両での運搬を実現

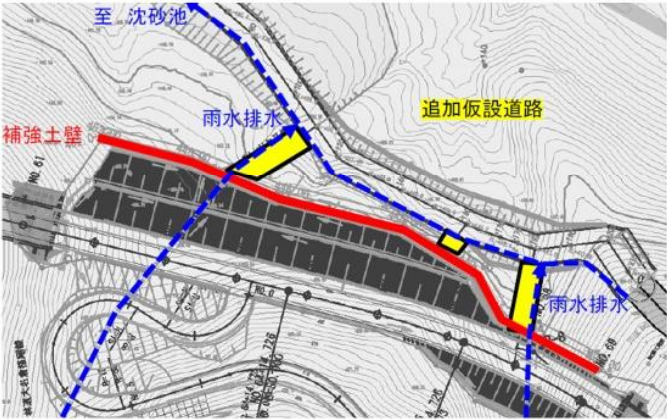
標準案	変更案 (技術提案・交渉方式)	
追加仮設道路なし ・設置部分的に急な勾配 (最大30%) の仮設道路 ・急傾斜のため車種が限定され運搬量が低下	追加仮設道路あり (3か所) ・仮設道路勾配の緩勾配化 ・車種制限が緩和され運搬量を向上	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	● トラック運搬の車種制限を緩和することで運搬効率を改善	-

図-2-5-13-8 具体事例3

13.令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例4：高規格ドリルジャンボの採用による工期短縮

標準ドリルジャンボ（170kg級ドリフタ）を高規格ドリルジャンボ（210kg級ドリフタ）に変更し、穿孔速度を向上



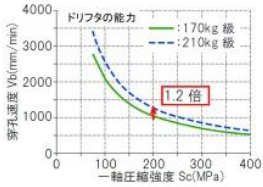
標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
標準ドリルジャンボ ・170kg級ドリフタ	型式	HD190 	高規格ドリルジャンボ ・210kg級ドリフタ  
	寸法(mm) (全長・幅・高さ)	970×296×230	
	質量(kg)	170	
	最高打撃圧力(MPa)	17.5	
	打撃数(min-1)	2950～3900	
	打撃出力(kW)	18	
	回転数(min-1)	0～250	
	トルク(Nm)	550	
	回転モータ取付位置	腹下	
	電動モーター(kW)	55	
ダンバ方式	シングル	デュアル	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	● 穿孔速度の向上による工期短縮	—	

図-2-5-13-9 具体事例 4

13.令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例5：セントルの長大化による工期短縮

当初設計では施工セントル長10.5mとしていたが、セントル長12.0mを採用し、打設回数を削減

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
標準的なセントル（標準案：打設回数44回） ・セントル長10.5m		長大セントル（変更案：打設回数36回） ・セントル長12.5m	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 打設回数の削減による工期短縮 	打設回数8回削減 ・標準案：44回 ・変更案：36回	

図-2-5-13-10 具体事例 5

13.令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例6：現場発生材再利用によるコスト・工期短縮

補強土壁の盛土材を原石山から搬入し掘削ズリを場外搬出する当初計画を、トンネル掘削ズリを補強土壁盛土材に再利用する計画に変更

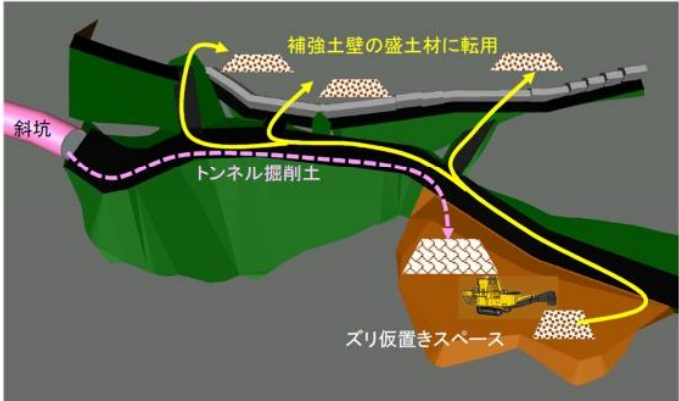
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
掘削ズリの再利用なし ・補強土壁の盛土材は原石山から搬入 ・掘削ズリは場外搬出	掘削ズリの再利用あり ・補強土壁の盛土材は掘削ズリを転用 ・トンネルと補強土壁の工程に即した転用計画 ・仮設備ヤードにズリ仮置きスペースを追加	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 掘削ズリを補強土壁の盛土材に転用することによるコスト縮減、工期短縮 	-

図-2-5-13-11 具体事例 6

(4)河川構造物

14) 隈上川長野伏せ越し改築工事

①工事概要

隈上川長野伏せ越し改築工事は、隈上川改修に伴い、長野伏せ越しの改築を行う工事である（図-2-5-14-1、図-2-5-14-2）。

本工事は当初、推進工法で計画されていたものの、技術的に仮締め切り工法（開削工法）による施工も可能と考えられ、現地の地質はレキ質土であり玉石の混入も想定され、地下水の止水対策も必要となる。

以上の事から、効率的な設計・施工には施工者独自の高度な技術が必要であることから、技術提案・交渉方式の設計交渉・施工タイプを適用している。工事概要は、図-2-5-14-5、図-2-5-14-6の通りである。



図-2-5-14-1 工事位置および改修前被害状況

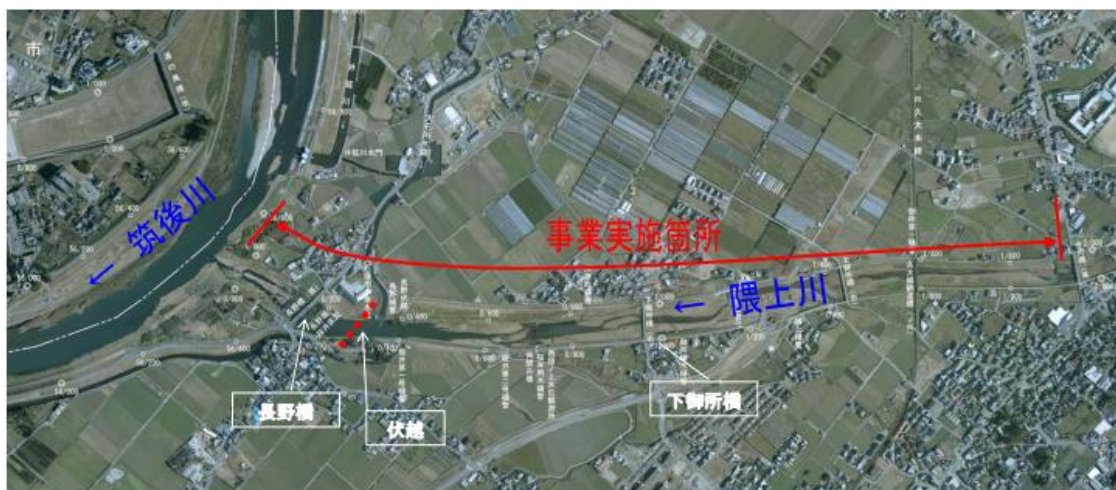


図-2-5-14-2 事業実施箇所

出典：【記者発表資料】令和2年度 筑後川河川事務所 予算概要 令和2年3月31日

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-14-7～図-2-5-14-11）。

主な事例として、本工事は既往設計では右岸函渠部と左岸函渠部に開削区間を設けていたが、全区間推進工法に変更することにより、開削部の湧水対策や仮締切リスクを回避できた（図-2-5-14-3、図-2-5-14-4）。

また、施工者が実施設計を行うことにより、推進工法による施工にあたって必要となる仮設備（立坑、資機材等）、施工ヤード、工事用道路、重機運搬、神社内支障物件（鳥居、石灯籠、銅像、樹木等）の移設、環境影響（騒音・振動）、用地制約等を踏まえた検討を行い、伏せ越し設置位置及び平面配置計画を見直し、施工中にこれらに関する手戻りが生じるリスクを低減した。

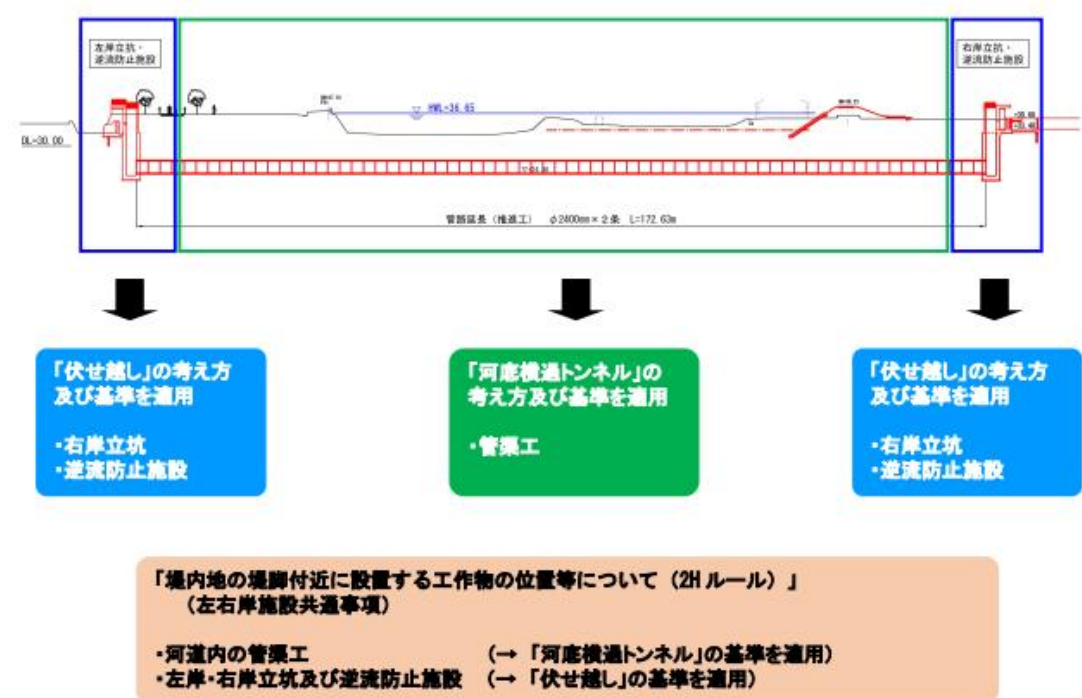


図-2-5-14-3 縦断面図

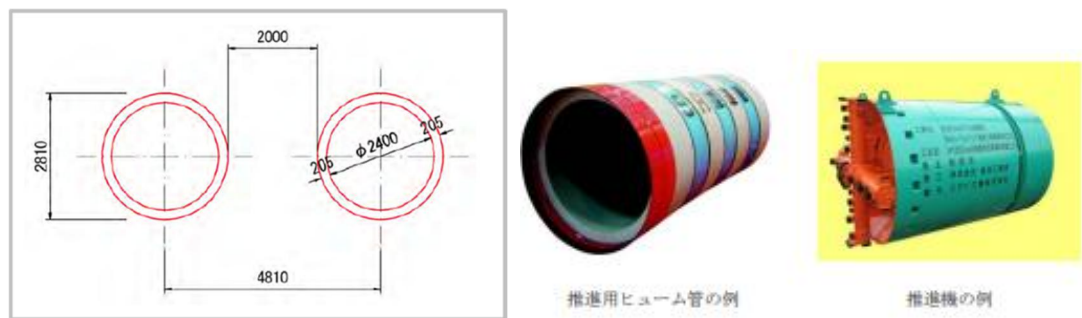


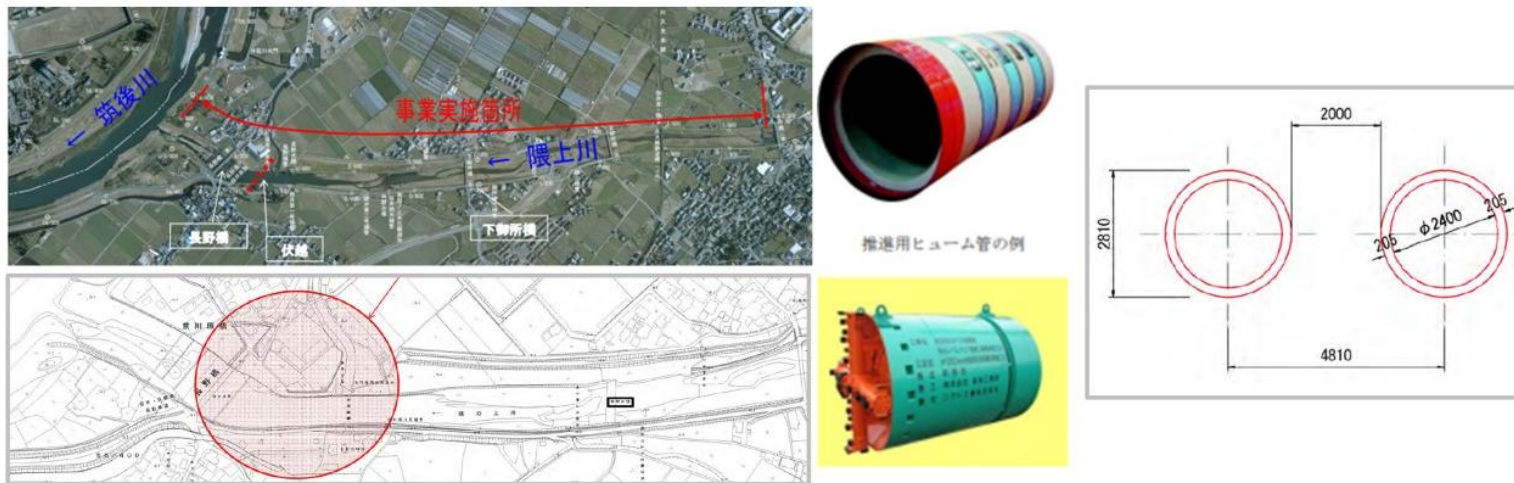
図-2-5-14-4 横断面図および推進の例

14.隈上川長野伏せ越し改築工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	隈上川長野伏せ越し改築工事		
工事概要	<p>本工事は、隈上川改修に伴い、長野伏せ越しの改築を行う工事である。本工事は当初、推進工法で計画されていたものの、技術的に仮締め切り工法（開削工法）による施工も可能と考えられ、現地の地質はレキ質土であり玉石の混入も想定され、地下水の止水対策も必要となるものである。</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">主な工事数量</th> </tr> <tr> <td> 推進工法 (φ2400×2 連) ・下流側延長 32.36m ・上流側延長 167.64m </td> </tr> </table>	主な工事数量	推進工法 (φ2400×2 連) ・下流側延長 32.36m ・上流側延長 167.64m
主な工事数量			
推進工法 (φ2400×2 連) ・下流側延長 32.36m ・上流側延長 167.64m			



出典：【記者発表資料】令和2年度 筑後川河川事務所 予算概要 令和2年3月31日 推進機の例

図-2-5-14-5 工事概要

14. 隈上川長野伏せ越し改築工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用

適用タイプ	設計交渉・施工タイプ
ECI適用理由	<p>本工事は当初、推進工法で計画されていたものの、技術的に仮締め切り工法（開削工法）による施工も可能と考えられ、現地の地質はレキ質土であり玉石の混入も想定され、地下水の止水対策も必要となる。以上の事から、効率的な設計・施工には施工者独自の高度な技術が必要であることから、技術提案・交渉方式の設計交渉・施工タイプを適用した。</p>

3) 工期・金額

公示日	R1.8.8		
設計業務期間	R1.12.3～R2.2.12	設計業務費用	19,910千円
工期	R2.3.19～R4.3.31	工事金額	1,593,350千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-14-6 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

14. 隈上川長野伏せ越し改築工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★全区間推進工法採用による湧水発生リスクの低減【事例1】			○	
★特殊推進機を用いた泥濃式推進工法の採用による施工の実現性の確保【事例2】			○	
●立坑位置変更による近接建屋への影響リスク低減【事例3】			○	
●線形湾曲化で推進精度と施工性を確保【事例4】			○	
●直接基礎採用で施工性向上とコスト縮減		○		

- 【凡例】
- ①プロセス改善効果 : 詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
 - ②生産性向上効果 : 設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
 - ③リスク対処効果 : 標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
 - ④ICT活用効果 : ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-14-7 適用効果

14. 隈上川長野伏せ越し改築工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：全区間推進工法採用による湧水発生リスクの低減

既往設計では右岸函渠部と左岸函渠部に開削区間を設けていたが、全区間推進工法に変更して開削や仮締切作業を実施せず

標準案		変更案 (技術提案・交渉方式)						
<p>推進工法 + 開削工法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・推進区間：下記以外 (φ2.4m×2連) ・開削区間：右岸函渠部 (2.1m×2.1m×2連) 左岸函渠部 (2.3m×2.0m×2連) 		<p>推進工法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・推進区間：全区間 (φ2.4m×2連) 						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>効果の分類</th> <th>効果の内容【定性評価】</th> <th>効果の評価【定量評価】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 開削や仮締切を不要とすることにより、湧水発生リスクを低減 </td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 開削や仮締切を不要とすることにより、湧水発生リスクを低減 	-		
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】						
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 開削や仮締切を不要とすることにより、湧水発生リスクを低減 	-						

図-2-5-14-8 具体事例 1

14. 隈上川長野伏せ越し改築工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：立坑位置変更による近接建屋への影響リスク低減

全区間推進工法への変更に合わせて、左岸立坑の位置を既往設計で想定していた堤防背面から用水路付近へ移設し、制約用地（神社境内の建物）を避けて配置

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
堤防背面に立坑設置 ※神社境内区間（用水路～堤防背面）は開削工法		用水路付近に立坑設置 ・制約用地（神社境内の建物）を避けた配置 ※設計完了後に地元から完成後のメンテナンスに係る要望が提出され立坑を神社境内から、吐口対岸のうきは市用地に変更	
			
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 制約用地（神社境内の建物）を避けた立坑配置を実現し、建物に影響を与えるリスクを低減 	-	

図-2-5-14-10 具体事例 3

14. 隈上川長野伏せ越し改築工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例4：線形湾曲化で推進精度と施工性を確保

右岸側への管渠法線をできるだけ河川直角方向にするため、堤防敷地の手前まで推進管線形を施工可能な範囲で緩く湾曲

標準案		変更案 (技術提案・交渉方式)	
直線的な配置		線形を湾曲かした配置	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 線形湾曲化で推進精度と施工性を確保 	-	

図-2-5-14-11 具体事例 4

15) 枝光排水機場増設工事

① 工事概要

枝光排水機場増設工事は、平成30年7月豪雨規模の洪水に対して浸水被害の軽減を図る目的で排水機場の増設及び電気設備、排水機场上屋を整備する工事である(図-2-5-15-1～図-2-5-15-4)。排水機場基礎は杭基礎(PHC杭、L=28m～31m)で計画されたが、支持層の傾斜・不陸が想定され、杭の高止り及び貫入不足の懸念があり、構造物の安定性を確保できる施工計画が求められた。効率的な設計・施工には施工者独自の高度な技術が必要であることから、技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを適用している。工事概要は、図-2-5-15-6、図-2-5-15-7の通りである。



図-2-5-15-1 工事位置



図-2-5-15-2 事業実施箇所



令和元年7月豪雨による浸水被害



平成30年7月豪雨による浸水被害

図-2-5-15-3 降雨被害状況

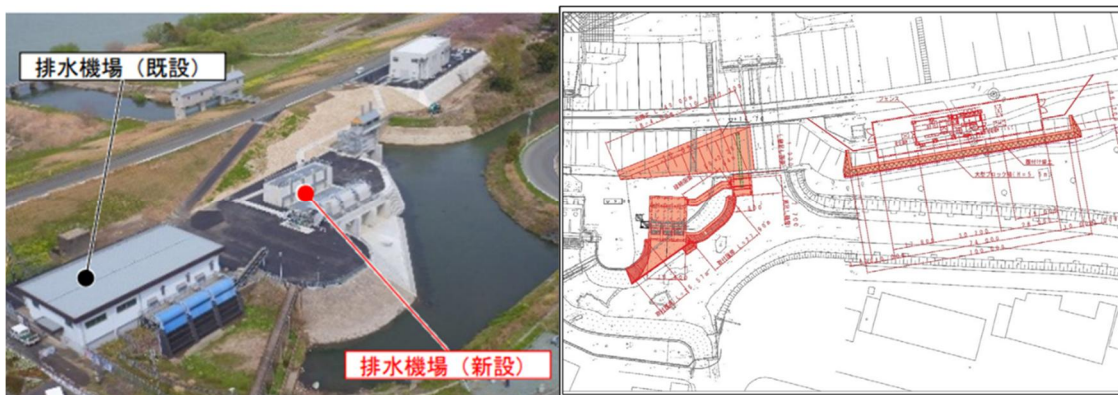


図-2-5-15-4 既設排水機場と新設排水機場

出典:【記者発表資料】令和2年度 筑後川河川事務所 予算概要 令和2年3月31日

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-15-8～図-2-5-15-12）。

主な事例として、本工事はプレボーリング工法において、逸水に伴う孔壁崩壊および杭の高止まりや杭周固定液の流出が生じるリスクに対し、高機能特殊増粘剤ビスコトップを使用することによりリスクを低減した（図-2-5-15-5）。

また、技術協力期間内に追加ボーリングを実施し、3次元モデルを用いた支持層の推定により、当初よりボーリング本数を削減できた。

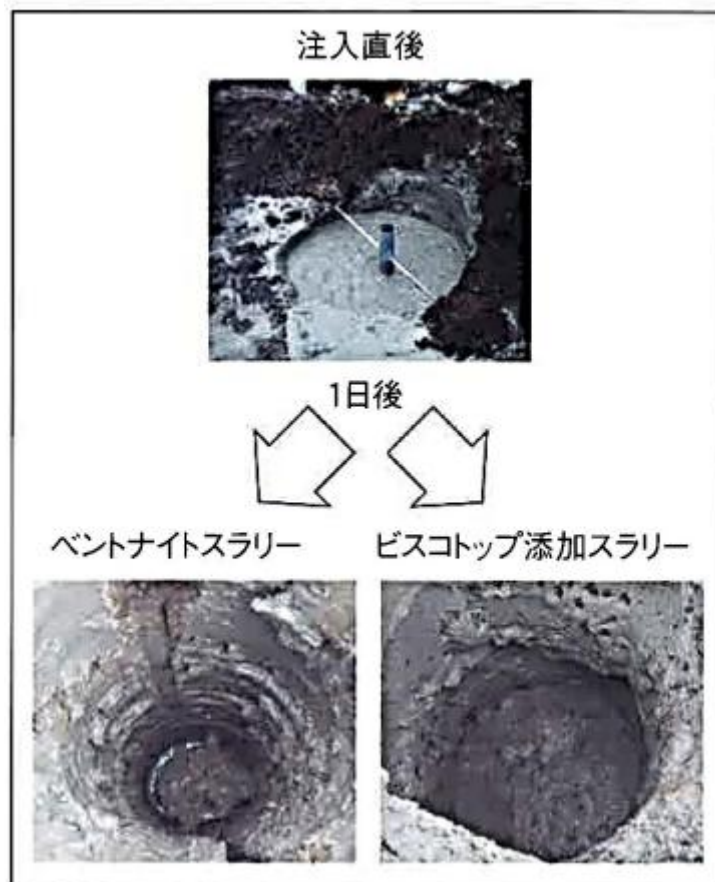


図-2-5-15-5 高機能特殊増粘剤ビスコトップ試験孔イメージ

15.枝光排水機場増設工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	枝光排水機場工事		
工事概要	本建設工事は、平成 29～31 年の出水で浸水した枝光排水機場付近の浸水被害を解消するため、排水機場の増設及び電気設備、排水機場上屋を整備する工事である。		
	主な工事数量		
排水機場 19.9m×17.4m (コンクリート約 1,770m ³)	基礎工 PHC 杭φ1000 L=29.0m N=30 本 PHC 杭φ700 L=24.0m N=20 本	既設樋管補強工 1 式 追加	操作室 1 式

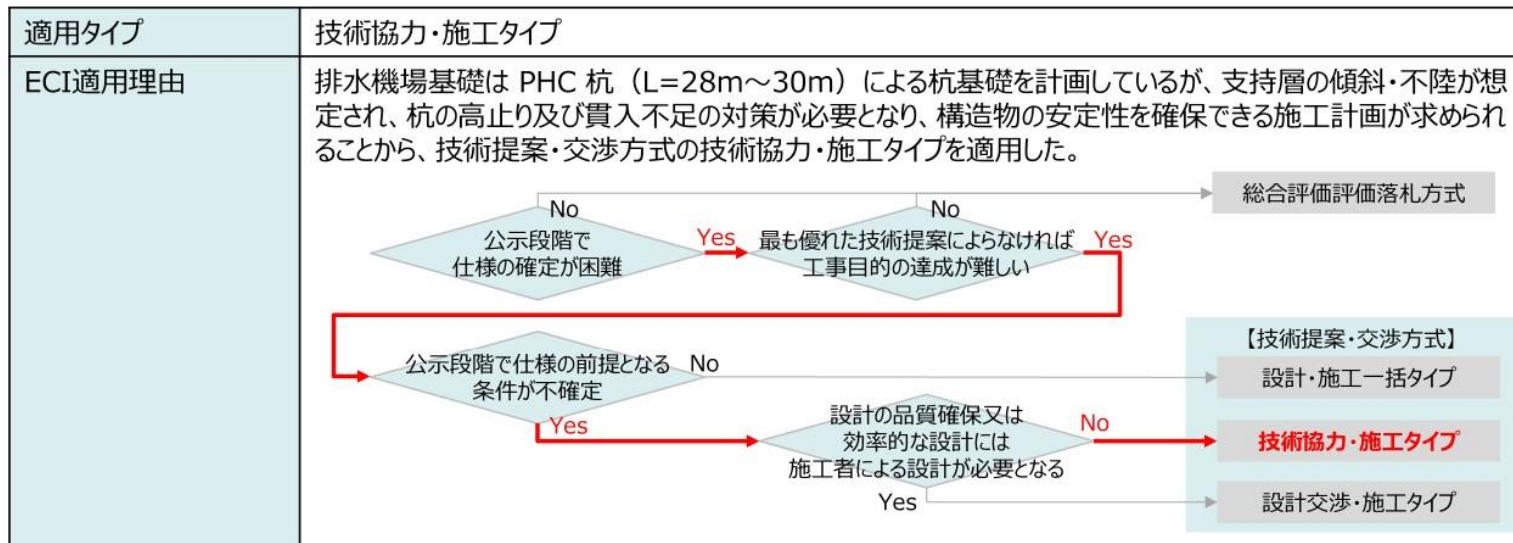


図-2-5-15-6 工事概要

15.枝光排水機場増設工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	R2.5.21		
技術協力・設計期間	R2.8.11~R2.9.18	技術協力業務費用	16,709千円
工期	R2.10.24~R4.3.31	工事金額	1,709,840千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-15-7 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

15.枝光排水機場増設工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
●追加ボーリング実施による支持杭の高止まり等のリスクの回避【事例1】			○	
★高機能特殊増粘剤使用による支持杭高止まり等のリスク回避【事例2】			○	
★無溶接継手工法採用による作業時間の短縮【事例3】		○		
★防音シートを使用した騒音の低減【事例4】			○	

- 【凡例】①プロセス改善効果** : 詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
- ②生産性向上効果** : 設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
- ③リスク対処効果** : 標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
- ④ICT活用効果** : ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-15-8 適用効果

15.枝光排水機場増設工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：追加ボーリング実施による支持杭の高止まり等のリスクの回避

構造物直下の地質データがなく、支持層の深さや分布状況が不明であったため、ボーリングを実施して杭基礎の仕様を見直し

標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
杭基礎（PHC 杭、L=28m～31m） ・支持層の深さや地質分布状況が不明	技術協力期間内に追加ボーリングを実施し、杭の支持層確認及び杭長を決定 ・3次元モデルを用いた支持層の推定 ・当初提案時からのボーリング本数の削減	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 着工後の修正設計等のリスク回避 ● 支持杭高止まりによる品質不良リスク回避 	—

図-2-5-15-9 具体事例 1

15.枝光排水機場増設工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：高機能特殊増粘剤使用による支持杭高止まり等のリスク回避

「高機能特殊増粘剤ビスコトップ」使用による孔壁崩壊への対応

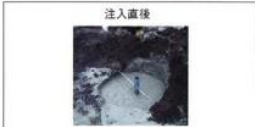



標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>プレボーリング工法 ・孔壁崩壊のリスクあり</p>	<p>「高機能特殊増粘剤ビスコトップ」使用による逸水に伴う孔壁崩壊を防止</p> <ul style="list-style-type: none"> ・孔壁崩壊防止による杭の高止まりのリスク回避 ・杭周固定液の流出による環境汚染のリスク回避 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>注入直後</p>  <p>1日後</p>  <p>ベントナイトスラリー ビスコトップ添加スラリー</p> <p><small>写真4 砂質土への逸水モデル試験</small></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>打ち込み直後</p>  <p>1日後</p>  <p>露出し(表層掘削)</p> <p><small>写真7 杭の打下状況</small></p> </div> </div>	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
<ul style="list-style-type: none"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 	<ul style="list-style-type: none"> ● 着工後の施工中断等のリスク回避 ● 高止まりの品質不良リスク回避 ● 孔壁崩壊に伴うリスク回避 ● 環境汚染のリスク回避 	-

図-2-5-15-10 具体事例 2

15.枝光排水機場増設工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：無溶接継手工法採用による作業時間の短縮

PHC 杭の継手を現場溶接からT P ジョイント（無溶接継手）へ変更

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
PHC杭の現場溶接による施工		PHC 杭を現場溶接ではなく T P ジョイント（無溶接継手）を採用することで杭 1 本当り0.5時間で接続	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	PHC杭の施工時間短縮	-	

図-2-5-15-11 具体事例 3

15.枝光排水機場増設工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例4：防音シートを使用した騒音の低減

杭打機の発電機周囲に防音シート（透過損失10dB）を設置し、騒音を低減する。

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
発電機に防音シートの未設置		防音シート（透過損失10dB）を設置し、騒音を低減	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	騒音を低減	10dB低減	

図-2-5-15-12 具体事例 4

16) 牛津川山崎排水機場外改築工事

①工事概要

牛津川山崎排水機場外改築工事は、令和元年8月豪雨にて甚大な被害が発生した、六角川流域の浸水被害を軽減するための遊水地整備に伴い、山崎排水機場及び山崎水門の改築工事を行うものである（図-2-5-16-1、図-2-5-16-2）。

排水機場及び水門基礎は鋼管杭（L=10m～13m）による杭基礎を計画しているが、支持層の不陸及び地質内に砂礫の分布が想定され、杭の高止り及び貫入不足の対策が必要となる。また、杭施工時等軟弱地盤上で施工性を確保できる施工計画が求められる。

効率的な設計・施工には施工者独自の高度な技術が必要であることから、技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを適用している。工事概要は、図-2-5-16-5、図-2-5-16-6の通りである。

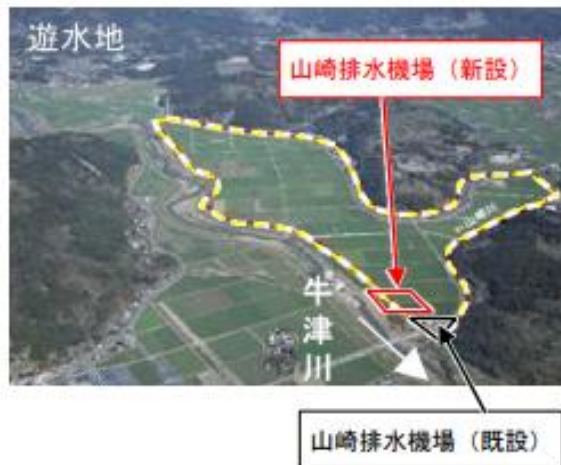


図-2-5-16-1 位置図

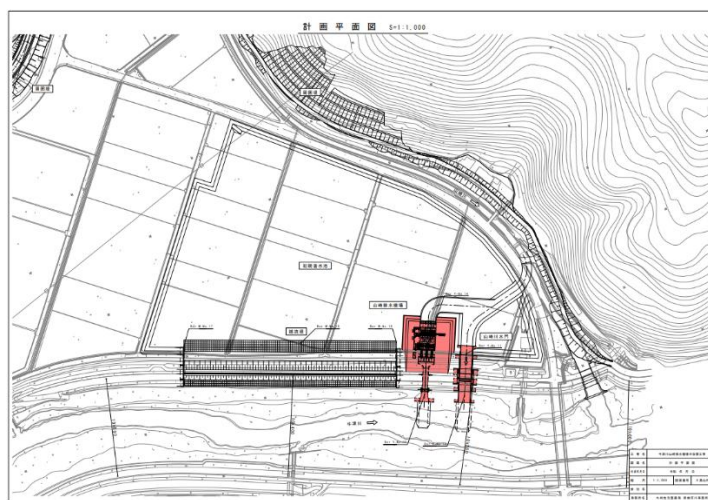


図-2-5-16-2 平面図

出典：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【事例編】令和7年2月

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-16-7～図-2-5-16-10）。

主な事例として、本工事は超軟弱地盤上の限られた施工ヤード内で安全に効率的な施工を行うために、施工エリアおよび取付道路において、杭打機等のワーカビリティを確保し、降雨時には施工機械や資材を退避ヤードに退避することにより、安全確保および工期短縮を図った（図-2-5-16-3、図-2-5-16-4）。

また、取付道路及び施工エリアは、表土剥ぎ取り後に砕石敷としていたが、ワーカビリティ確保出来ない場合は部分的に表層を改良し、本体工事がスムーズに施工でき、工程遅延リスクを回避した。

さらに、気象情報を早期に入手し、降雨により施工面が水没する恐れが発生した場合は、河川水位等の変位を確認しながら施工機械や資材を退避ヤードに避難させることで、工程遅延リスクを回避した。



図-2-5-16-3 施工ヤード平面図

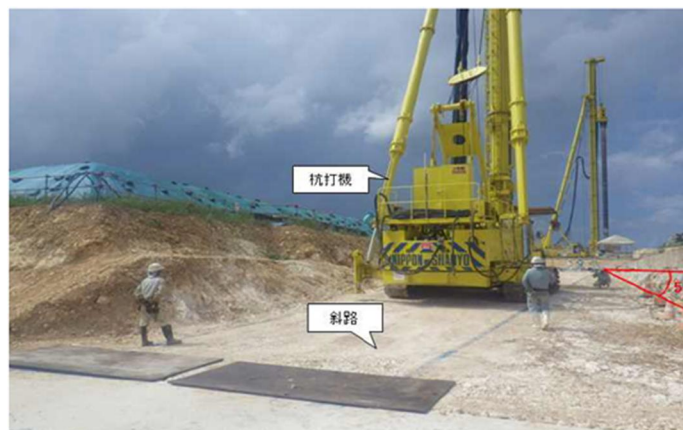


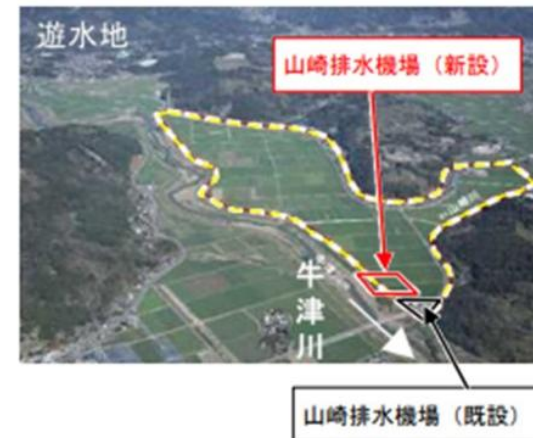
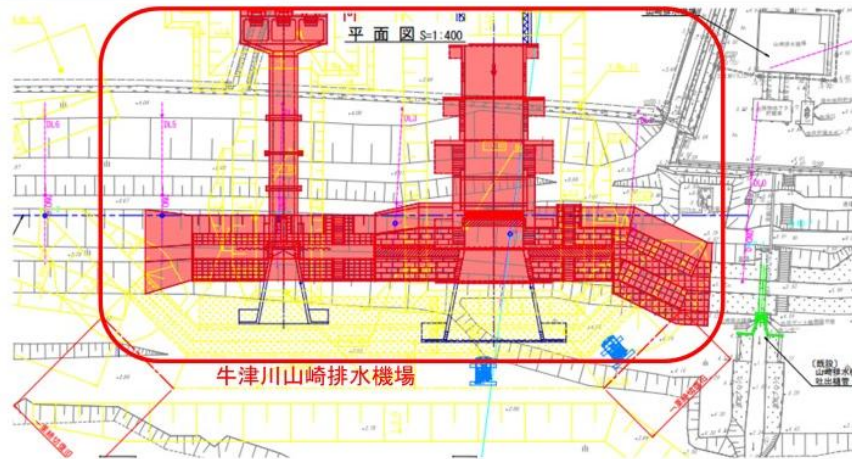
図-2-5-16-4 退避状況イメージ

16. 牛津川山崎排水機場外改築工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	牛津川山崎排水機場外改築工事		
工事概要	令和元年 8 月豪雨にて甚大な被害が発生した、六角川流域の浸水被害を軽減するための遊水地整備に伴い、山崎排水機場及び山崎水門の改築工事を行うものである。		
主な工事数量			
排水機場 47.4m×32.2m (コンクリート約 4,000m ³)	水門 B13.0m×H3.40m×1 門	基礎工 鋼管杭φ600 N=176 本(L=10.0~ 11.0m)	基礎工 鋼管杭φ600 N=228 本(L=12.0~ 13.0m)



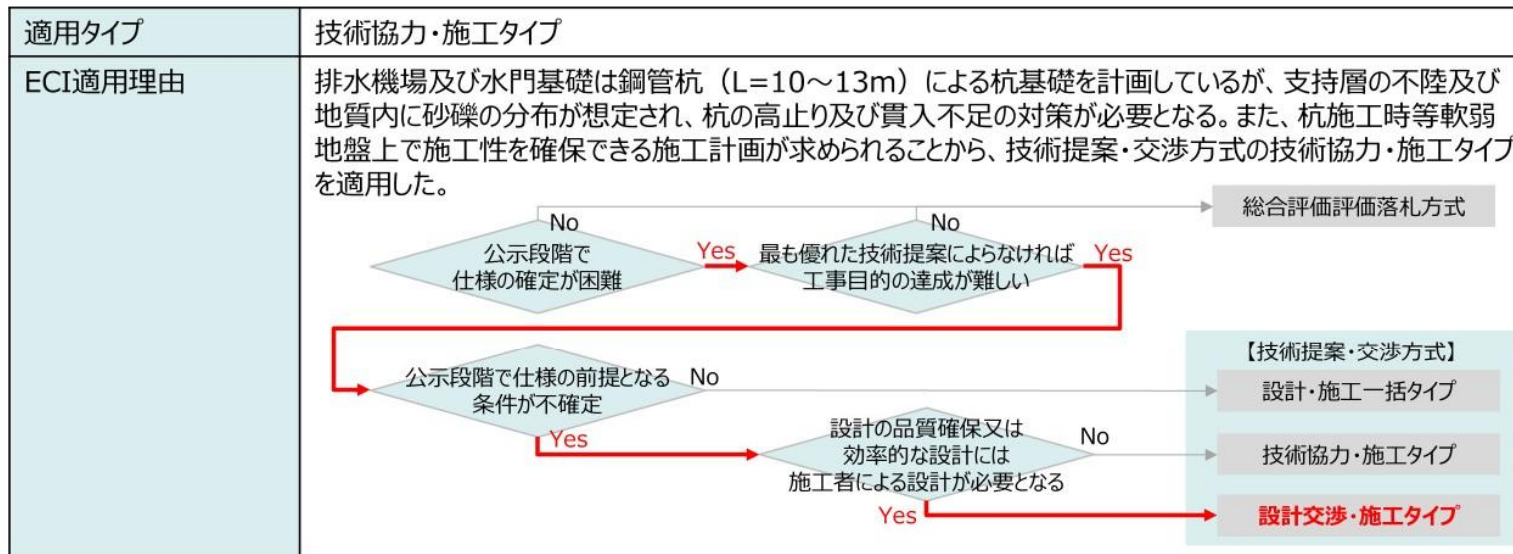
出典：国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の運用ガイドライン

図-2-5-16-5 工事概要

16. 牛津川山崎排水機場外改築工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	R3.7.21		
技術協力・設計期間	R3.10.8～R3.12.10	技術協力業務費用	5,010千円
工期	R4.1.29～R6.7.31	工事金額	2,119,040千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-16-6 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

16. 牛津川山崎排水機場外改築工事

(2) 適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★基礎杭について施工性・経済性の観点から見直し		○		
★特殊攪拌機を使用することにより施工性の向上		○		
★トラフィカビリティ確保のため、砕石を岩砕（t=500mm）に変更【事例1】		○		
★気象注意喚起伝達システムの構築および水位変動の監視による異常出水対応【事例2】			○	○
★出水時の施工機械退避を目的とした斜路を造成【事例3】			○	
★排水機場及び水門の杭施工時に杭打機が転倒しないように地盤改良を提案			○	

- 【凡例】
- ①プロセス改善効果 : 詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
 - ②生産性向上効果 : 設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
 - ③リスク対処効果 : 標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
 - ④ICT活用効果 : ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-16-7 適用効果

16. 牛津川山崎排水機場外改築工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：トラフィカビリティ確保のため、碎石を岩砕 (t=500mm) に変更

取付道路及び施工エリアは、表土剥ぎ取り後に碎石敷となっていたが、本体工事がスムーズに施工できるよう碎石を岩砕 (t=500mm) に変更し、トラフィカビリティを確保。

標準案	変更案 (技術提案・交渉方式)	
碎石敷	岩砕 (t=500mm) 	
効果の分類 ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	効果の内容【定性評価】 ● 重機や運搬車両等のトラフィカビリティの向上	効果の評価【定量評価】 —

図-2-5-16-8 具体事例 1

16. 牛津川山崎排水機場外改築工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：気象注意喚起伝達システムの構築と水位変動の監視による異常出水時の安全確保

気象注意喚起システムにより早期に気象情報を確認し、現場においてもリアルタイムで水位変動監視できるシステムを導入し安全確保


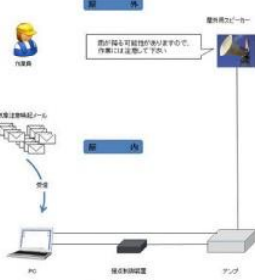

標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>特になし</p>  <p>図5.14.1 Kiyomasaイメージ図</p>	<p>気象注意喚起伝達システム：canary 水位変動管システム：河川水位警報ユニット 気象監視：安全建設気象モバイルKIYOMASA</p>   <p>図5.15.1 canary構成図</p> <p>図5.16.1 超音波センサ設置状況</p>	
<p>効果の分類</p>	<p>効果の内容【定性評価】</p>	<p>効果の評価【定量評価】</p>
<p>①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果</p>	<p>● 異常出水の早期把握による施工時の安全確保</p>	<p>—</p>

図-2-5-16-9 具体事例 2

16. 牛津川山崎排水機場外改築工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：出水時の施工機械退避を目的とした斜路の造成による水没リスク回避

降雨により施工面が水没の恐れが発生した場合は気象情報を早期に入手し河川水位等の変異を確認しながら施工機械や資材を退避ヤードに避難


標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
特になし	退避ヤードまでの斜路の造成  	
効果の分類 ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	効果の内容【定性評価】 ● 施工機械及び器材の退避による出水時の水没リスク回避	効果の評価【定量評価】 —

図-2-5-16-10 具体事例 3

(5) 砂防

17) 赤谷 3号砂防堰堤工事

① 工事概要

赤谷 3号砂防堰堤工事は、平成 23 年の台風 12 号により発生した大規模な深層崩壊による河道閉塞部の安定化を図ることを目的とした工事であり、現在も大規模な崩壊が発生し、崩壊斜面、河道閉塞部の周辺は立入規制区域である（図-2-5-17-1）。規制区域内の無人化施工及び自動化施工に対応した構造設計を完成させるため、施工者の技術・経験を取り入れた設計を実施する必要があるとあり、仕様の前提となる条件が不確定なことから技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを適用している。工事概要は、図-2-5-17-5、図-2-5-17-6 の通りである。

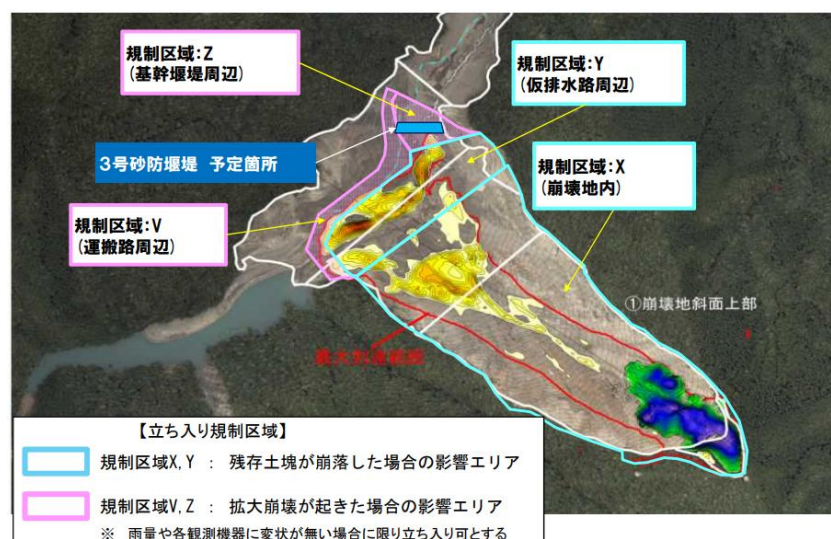


図-2-5-17-1 位置図

出典:国土交通近畿地方整備局 Press release～紀伊半島大水害の復旧工事を自動化施工により実施します～

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-17-7～図-2-5-17-12）。

主な事例として、本工事は斜面の再崩壊が頻発し、出水期は立入規制区域となる現地状況を踏まえ、無人化・自動化施工を導入したことにより、施工中の安全確保および被災リスク低減を図った（図-2-5-17-2）。

また、砂防堰堤本体の内部材の敷き均し転圧作業を自動化施工にて行った（図-2-5-17-3）。自動化施工は、様々な施工環境下で熟練オペレータの重機稼働実績データを収集し、AI手法により最適パターンをシュミレーションプログラミングする独自の方法で行い、使用するブルドーザと振動ローラは自己位置を認識できる自動走行機械とした。これにより、最も施工期間が長い砂防堰堤本体の工程を短縮することができ、再崩落に対する被災リスク低減に繋がった。

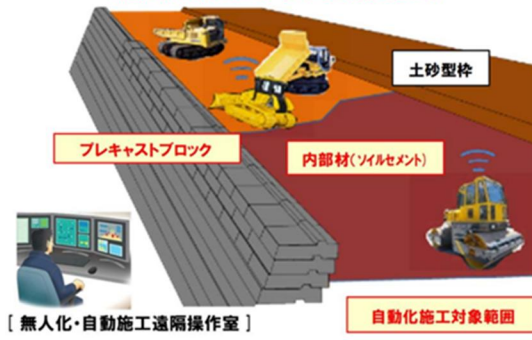
続いて、砂防堰堤下流側外部保護材のプレキャストブロック据え付けを自動化施工にて行った。ブロックメーカーと共同開発したブロックを使用し、バックホウに取り付けた特殊アタッチメントでブロックを把持し、据え付け位置まで運搬、及び設置する。ブロックは特殊アタッチメントで容易に把持可能な形状で、孔内に把持装置を挿入後グリップする自動把持システムと自動旋回位置決めシステムを用いた。無人化施工では、ブロックの把持作業や据え付け位置に決定に時間を要するが、自動化施工によりサイクルタイムを短縮したことで、工程短縮と被災リスク低減に繋がった。

さらに、砂防堰堤背面部の鋼製型枠の代わりに土砂型枠を採用して、無人化施工により施工した（図-2-5-17-4）。土砂型枠の母材には無人化施工により掘削した現地発生土を使用し、無人の不整地運搬車で施工箇所へ運搬、マシンガイダンス機能付き無人バックホウで造成する。無人化施工に必要な遠隔操作室や受信装置等は、立入規制区域外に設置することで、施工時の安全を確保することができた。



図-2-5-17-2 無人化施工概要図

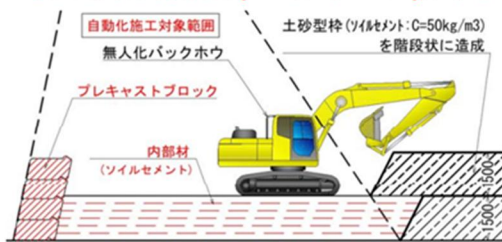
【自動化施工システム概要図】



【堰堤外部保護材(プレキャストブロック)揚重方法】



【堰堤外部保護材(プレキャストブロック)形状】



【堰堤外部保護材(プレキャストブロック)形状】

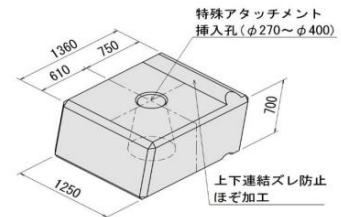


図-2-5-17-3 砂防堰堤本体自動化施工概要図

【交渉結果】

技術提案通り、履行する。

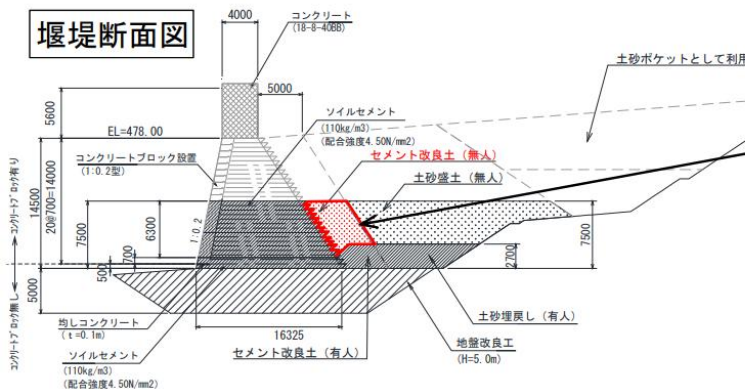


図-2-5-17-4 土砂型枠自動化施工概要図

17.赤谷3号砂防堰堤工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	赤谷3号砂防堰堤工事			
工事概要	本工事は平成23年の台風12号により発生した大規模な深層崩壊による河道閉塞部の安定化を図ることを目的とした工事であり、大規模な崩壊が発生し、崩壊斜面、河道閉塞部の周辺は立入規制区域となっている箇所で行うものである。			
主な工事数量				
砂防堰堤 1基 (H=14.5m)	地盤改良 1式	前庭保護工 1式	仮設工 1式	



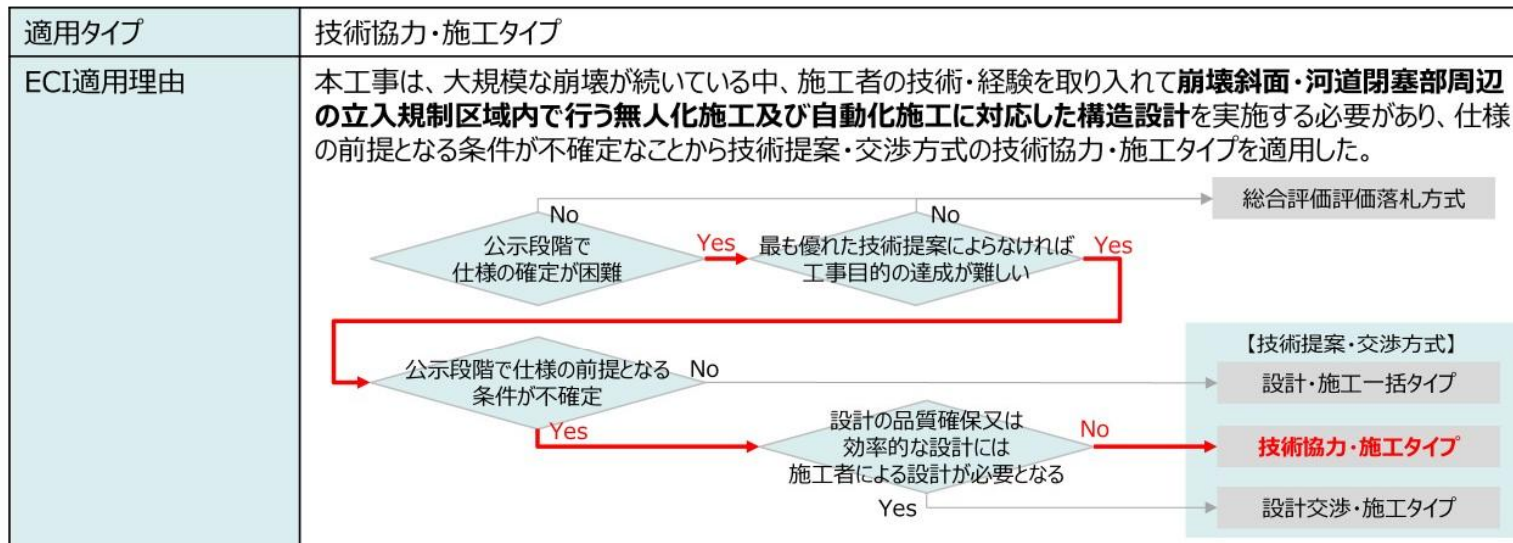
出典：国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の運用ガイドライン

図-2-5-17-5 工事概要

17.赤谷3号砂防堰堤工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	R1.6.4		
技術協力・設計期間	R1.9.14～R2.1.31	技術協力業務費用	7,634千円
工期	R2.2.1～R5.3.20	工事金額	3,156,340千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-17-6 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

17.赤谷3号砂防堰堤工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★自動化施工の採用による現場作業期間の短縮（被災リスク低減）【事例1】		○	○	○
★自動化据付システムの採用による施工効率化と現場作業期間の短縮（被災リスク低減）【事例2】		○	○	○
★土砂型枠を用いた施工合理化による安全確保【事例3】			○	○
●現場打ちコンクリートへの変更による被災リスク低減【事例4】			○	
●図面修正と目地改善による施工性向上と安全確保			○	
★ソイルセメント置換と排水対策による基礎部安定性確保【事例5】			○	

- 【凡例】①プロセス改善効果：詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
- ②生産性向上効果：設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
- ③リスク対処効果：標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
- ④ICT活用効果：ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-17-7 適用効果

17.赤谷3号砂防堰堤工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：自動化施工の採用による現場作業期間の短縮（被災リスク低減）

堰堤本体の内部材の敷き均し、締固め作業を、AI手法により導いた最適パターンで制御する自動化施工を採用

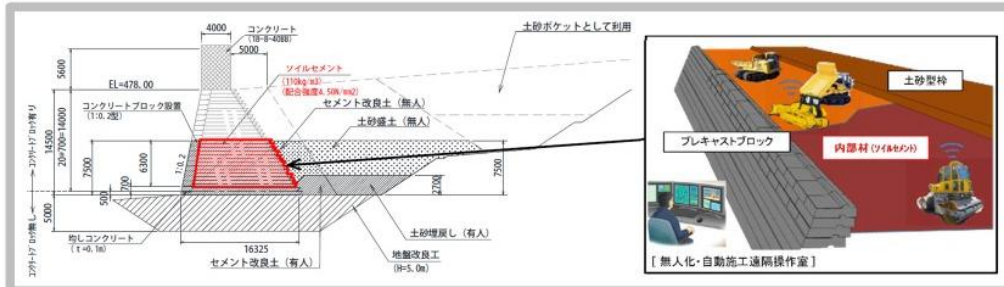
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
無人化施工による敷き均し、締固め作業	自動化施工による敷き均し、締固め作業／砂防堰堤本体工の工期37%（約2か月）短縮 <ul style="list-style-type: none"> ・ブルドーザ、振動ローラは位置が認識できる自動走行機械を使用 ・自動化施工に対応できない箇所は短形のBOXに構造変更 ・散乱型密度計を装着した無人バックホウで密度管理 	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 自動化施工による現場作業期間の短縮 ● 上記の工期短縮に伴う施工中の再崩落に対する被災リスクの低減 	砂防堰堤本体工の工期37%（約2か月）短縮

図-2-5-17-8 具体事例 1

17.赤谷3号砂防堰堤工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：自動化据付システムの採用による施工効率化と現場作業期間の短縮（被災リスク低減）

バックホウに特殊アタッチメントを取り付けるとともに、特殊アタッチメントで把持するための挿入孔付きのプレキャストブロックを採用し、自動巡回位置決めシステムを活用し据付作業を自動化

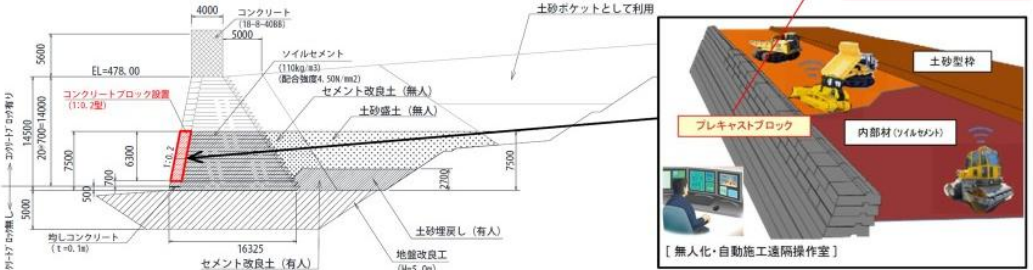
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>無人化施工</p>	<p>自動化施工／砂防堰堤本体工の工期22%（約1か月）短縮</p> <ul style="list-style-type: none"> バックホウに取り付けた特殊アタッチメントでブロックを把持・運搬・据付 ブロックは特殊アタッチメントで把持可能な特殊品を採用 サイクルタイム自動記録システムで重機稼働状況を記録 	
<p>効果の分類</p> <ul style="list-style-type: none"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 	<p>効果の内容【定性評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自動化施工による工期短縮 ● 上記の工期短縮に伴う施工中の被災リスクの低減 	<p>効果の評価【定量評価】</p> <p>砂防堰堤本体工の工期22%（約1か月）短縮</p>

図-2-5-17-9 具体事例 2

17.赤谷3号砂防堰堤工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：土砂型枠を用いた施工合理化による安全確保

堰堤背面部の鋼製型枠を無人化バックホウで構築する土砂型枠に変更することで、現場での型枠設置作業を省略

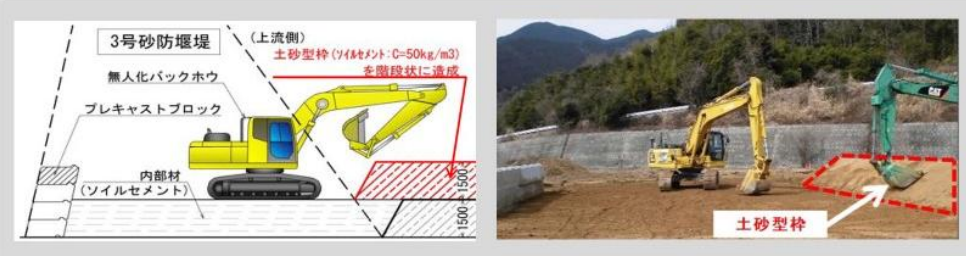
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
鋼製型枠を採用 ・型枠作業員30.45/100m ²	土砂型枠を採用 ・型枠作業員0人/100m ² ・土砂型枠はMGで造成（全面無人化施工） ・専用ライブカメラを導入し、立入り規制区域全域を遠隔監視 ・土砂浸食防止のため現地発生土+ソイルセメントで造成 <div style="text-align: center;">  </div>	
効果の分類 ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	効果の内容【定性評価】 ● 現場での型枠設置作業がなくなることで作業員の安全性を確保	効果の評価【定量評価】 型枠作業員30.45人/100m ² 削減（積算基準比） ・標準案：30.45人/100m ² ・変更案：0人/100m ²

図-2-5-17-10 具体事例 3

17.赤谷3号砂防堰堤工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例4：現場打ちコンクリートへの変更による被災リスク低減

堰堤本体の水通し・水通し袖部天端の設計が凹凸形状の残るコンクリートブロック割付になっており、越流時に土石流によりブロックが破損する可能性があるため、現場打ちコンクリートに変更

標準案		変更案 (技術提案・交渉方式)
コンクリートブロック ・「直型700×1250×1500」他、全9種類		現場打ちコンクリート ・コンクリート打設 18-5-40BB
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 現場打ちコンクリートの採用により 水通し・水通し袖の凹凸を解消し、越流時の破損リスクを低減 	-

図-2-5-17-11 具体事例 4

17.赤谷3号砂防堰堤工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例5：ソイルセメント置換と排水対策による基礎部安定性確保

砂防堰堤の前面基礎部の洗掘対策として、基礎部をソイルセメントで置換するとともに、暗渠排水管と排水ドレーン層を設置


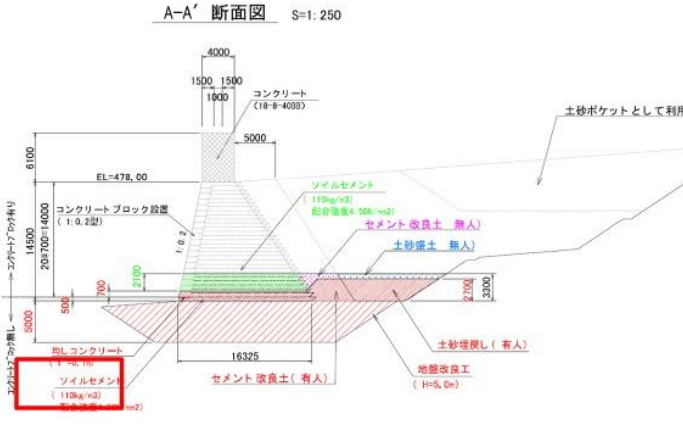
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>基礎部の改良なし</p> <p>(参考) 基礎部浸食現況</p> 	<p>基礎部をソイルセメントで置換</p> <ul style="list-style-type: none"> 掘削土にセメント系固化材を添加したソイルセメントを使用 置換後、ノンプリズム測量で摩耗状況と堰堤の挙動を把握 地下排水溝を設置し、湧水由来の品質低下を防止 	
<p>効果の分類</p> <ul style="list-style-type: none"> ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果 	<p>効果の内容【定性評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ソイルセメント置換と排水対策による基礎部安定性向上（堰堤前面部の洗掘防止） 	<p>効果の評価【定量評価】</p> <p>—</p>

図-2-5-17-12 具体事例 5

18) 大石西山排水トンネル立坑他工事

① 工事概要

大石西山排水トンネル立坑他工事は、滝坂地区地すべり対策事業の重要施設である大石西山排水トンネル（計画延長：1,040m）のトンネル延長が1,000mを超えるため、換気・避難用立坑の設置が必要となった（図-2-5-18-1～図-2-5-18-3）。本工事は、立坑（換気・避難坑）及び大石西山排水トンネルの底盤コンクリート（インバートを含む）を構築する工事である。立坑はレイズボーリング工法による掘削で計画されていたが、地すべり面を貫通する必要があることから、地質リスクを抱えていた。また、排水トンネルの底盤コンクリート及び集水ボーリング工は立坑完成後の施工となるため、大石西山排水トンネル全体の効果発現のために、工期短縮も必要であった。

以上のことから、施工者独自の高度な技術力の活用が必要であるため、技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを適用している。工事概要は、図-2-5-18-7、図-2-5-18-8の通りである。



図-2-5-18-1 位置図

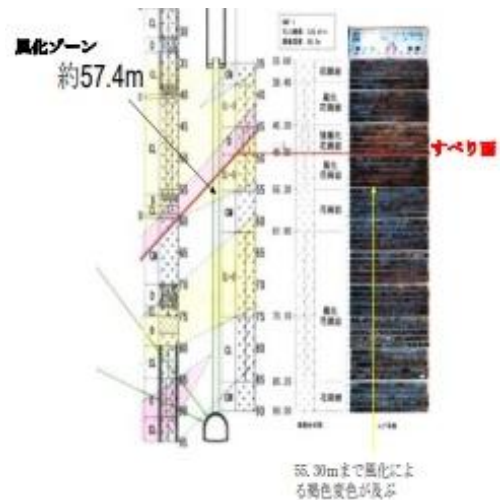


図-2-5-18-2 土質柱状図

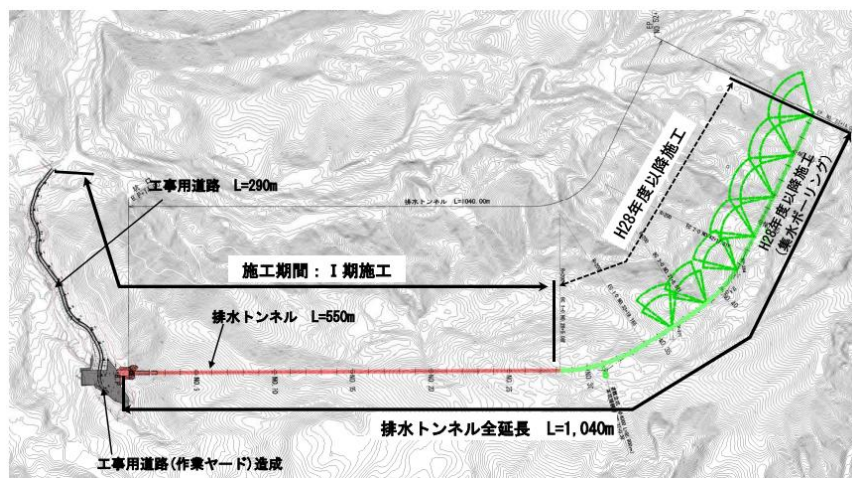


図-2-5-18-3 計画平面図

出典：滝坂地区地すべり対策事業 大石西山排水トンネル工事概要

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-18-9～図-2-5-18-13）。

主な事例として、本工事では地すべり面などの地質リスクが想定される立坑の施工において、レイズボーリング工法による孔壁崩壊やジャミングのリスクに対し、すべり面周辺の砂状地層まで深礎掘削工法を併用することにより、地質リスクの低減と工期の短縮を図った。

また、集水井底盤からすべり面下の風化部までは、集水井の形式で深礎掘削を行い、硬質地盤に達した段階でレイズボーリング工法に切り替える。深部はレイズボーリング工法にすることで、作業時の危険性を回避する（図-2-5-18-4、図-2-5-18-5）。

集水ボーリングを早期に着手するために、トンネル底盤コンクリートの施工方法を長距離ポンプ圧送を用いた打設方法に変更し、工期を短縮できた（図-2-5-18-6）。

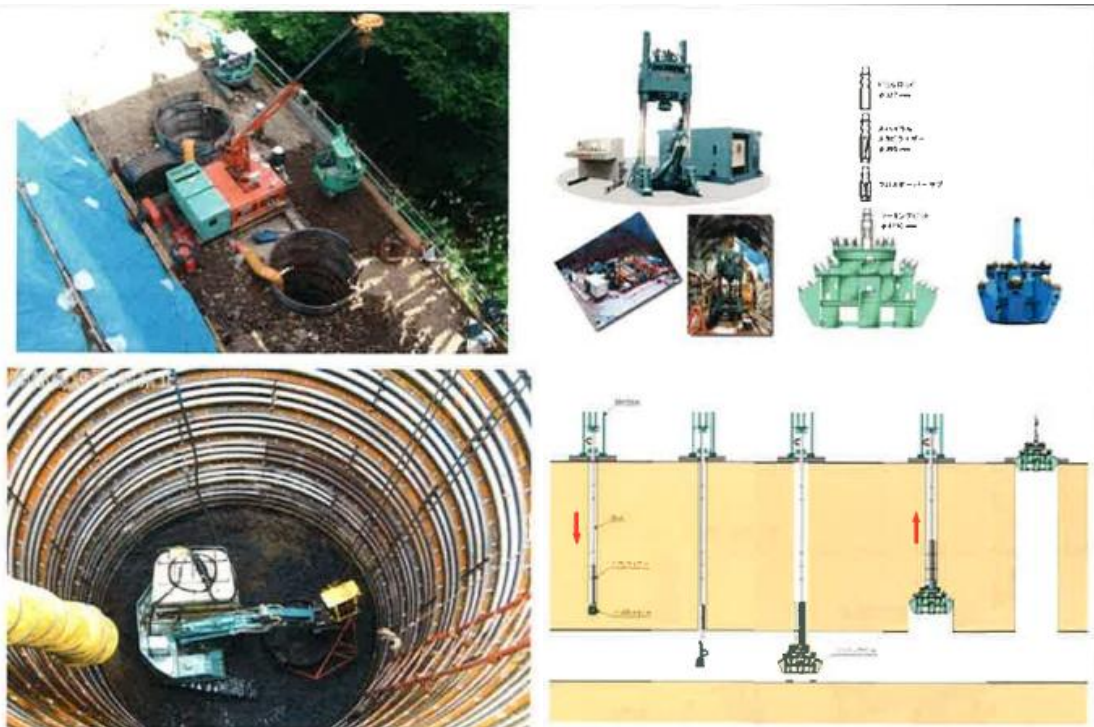


図-2-5-18-4 深礎掘削工法状況写真

図-2-5-18-5 レイズボーリング工法概要図

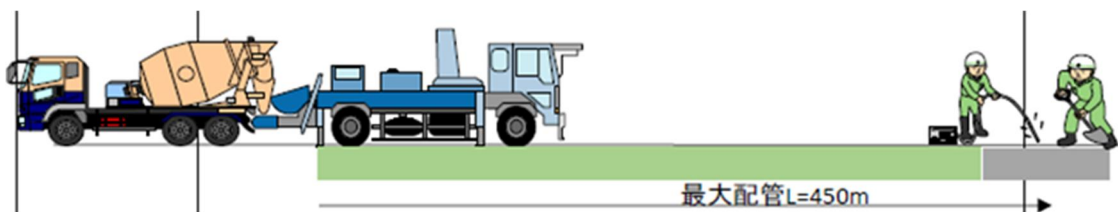


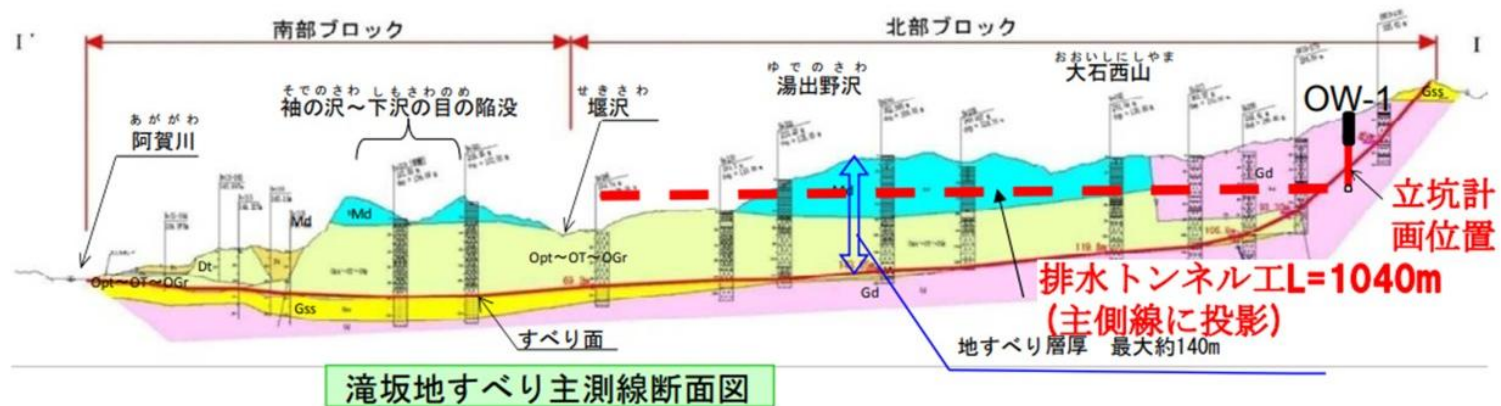
図-2-5-18-6 長距離ポンプ圧送打設概要

18.大石西山排水トンネル立坑他工事

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	大石西山排水トンネル立坑他工事		
工事概要	滝坂地区地すべり対策事業の重要施設であり、トンネル延長が1,000mを超えるため換気・避難用立坑の設置が必要な大石西山排水トンネル（計画延長：1,040m）を建設する工事である。		
	主な工事数量		
	立坑（レイズボーリング工法）1式 ・立坑の高さ H=56.5m ・排水トンネルの延長 L=1,040m	集水井工（延伸）1式	地盤改良工（薬液注入）1式
底盤（インバート含む）コンクリート1式	仮設工1式		



滝坂地すべり主測線断面図

出典：北陸地方整備局記者発表資料（<https://www.hrr.mlit.go.jp/press/2020/6/200609agano.pdf>）

図-2-5-18-7 工事概要

18.大石西山排水トンネル立坑他工事

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用

適用タイプ	技術協力・施工タイプ
ECI適用理由	<p>本工事の立坑は、地質リスクのある地すべり面をレイズボーリング工法で貫通する必要があった。また、立坑完成後に排水トンネルの底盤コンクリート及び集水ボーリング工が控えており、トンネル全体の効果発現のために工期短縮も必要であったことから、技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを採用した。</p>

3) 工期・金額

公示日	R2.6.9		
技術協力・設計期間	R2.8.7～R2.12.11	技術協力業務費用	1,188千円
工期	R3.1.26～R4.3.25	工事金額	347,050千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-18-8 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

18.大石西山排水トンネル立坑他工事

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
●ICTを活用した遠隔臨場による生産性向上【事例1】		○		○
●底盤コンクリートの打設方法の変更による工期短縮【事例2】		○		
★レイズボーリング工法と深礎掘削工法の併用による工期短縮と地質リスクの低減【事例3】		○	○	
★レイズボーリングマシンの選定、仮設ヤード、標準機械・設備、工事用エレベータ等の施工計画提案による施工中の手戻り回避			○	
●コンクリート運搬時の交通誘導警備員配置による住民の安全確保【事例4】			○	

- 【凡例】①プロセス改善効果 : 詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
- ②生産性向上効果 : 設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
- ③リスク対処効果 : 標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
- ④ICT活用効果 : ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-18-9 適用効果

18.大石西山排水トンネル立坑他工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：ICTを活用した遠隔臨場による生産性向上

施工段階でスマートフォンと配信システムを用いて遠隔臨場を実施することを提案し、ICT活用を図りつつ現場確認に要する発注者の生産性を向上


標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
従来現場臨場	ICTを用いた遠隔臨場 ・スマートフォン(iPhone12) ・配信システム(Site Live)	 <p>NETIS (CB-220022-VE) 遠隔臨場SiteLive</p>
効果の分類 ①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	効果の内容【定性評価】 ● スマートフォンと配信システムを用いた遠隔臨場により発注者の現場への移動時間を短縮	効果の評価【定量評価】 -

図-2-5-18-10 具体事例 1

18.大石西山排水トンネル立坑他工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：底盤コンクリートの打設方法の変更による工期短縮

施工途中（残施工長448m時点）に既設レールを全撤去したうえで排水トンネル坑口のコンクリートミキサー車と長距離ポンプを用いた打設方法に変更し、工期を短縮

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）
アジテーターカーでの運搬打設 <ul style="list-style-type: none"> ・既設レールで打設箇所まで乗り込み ・打設サイクル毎に既設レールと配管を撤去 ・標準の生コン（18-8-40BB） 		長距離ポンプを用いた打設 <ul style="list-style-type: none"> ・排水トンネル坑口から長距離ポンプで送り込み ・作業前に既設レールを全撤去 ・長距離圧送用の生コン（24-18-25BB）
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 打設サイクルごとの既設レール・コンクリート配管の撤去が省略による工期短縮 ● 1サイクルごとの打設量の増大による工期短縮期 	-

図-2-5-18-11 具体事例 2

18.大石西山排水トンネル立坑他工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：レイズボーリング工法と深礎掘削工法の併用による工期短縮と地質リスクの低減

レイズボーリング工法による孔壁崩壊やジャミングのリスクがあるすべり面周辺の砂状地層までは深礎掘削工法を併用すること地質リスクの低減と工期の短縮を実現

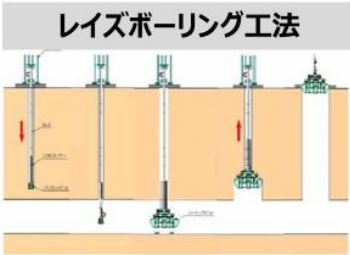
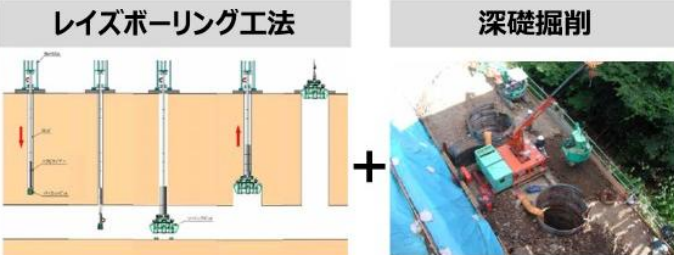
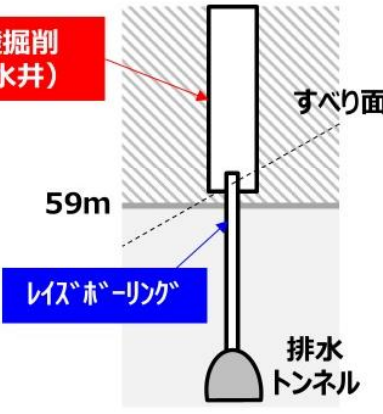
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>レイズボーリング工法</p> <p>・薬液注入 改良長55m (集水井～排水トンネル)</p> <p>レイズボーリング工法</p> 	<p>レイズボーリング工法 + 深礎掘削工法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・59mまでは深礎掘削（集水井） ・59mからはレイズボーリング工法 ・薬液注入 改良長28m (集水井～排水トンネル) <p>レイズボーリング工法 + 深礎掘削</p>  	
<p>効果の分類</p>	<p>効果の内容【定性評価】</p>	<p>効果の評価【定量評価】</p>
<p>①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● レイズボーリング工法に伴う孔壁崩壊やジャミング等の地質リスク低減 ● 掘削方法の見直しによる施工期間の短縮 	<p>施工期間15日短縮</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標準案：145日 ・変更案：130日

図-2-5-18-12 具体事例 3

18.大石西山排水トンネル立坑他工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例4：コンクリート運搬時の交通誘導警備員配置による住民の安全確保

施工段階の地元との協議を踏まえ、現場周辺道路のS字カーブ等で視認性が悪い区間におけるコンクリート運搬時に交通誘導警備員を配置し、住民の安全性を確保

標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
交通誘導員の配置なし		交通誘導員の配置あり	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 交通誘導員の配置による住民の安全確保 	-	

図-2-5-18-13 具体事例 4

19) 令和3-5年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事

① 工事概要

令和3-5年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事は、平成30年7月豪雨で吉野川水系行川において、発生した土砂災害に対して、上流に堆積した不安定な崩壊土砂等の二次移動による被害を抑制するため、緊急的に砂防堰堤を新設する工事である（図-2-5-19-1、図-2-5-19-2）。

流量が大きく、不安定な崩壊土砂が河道内に堆積する行川本川での施工であり、通年施工（出水期を含む）の安全性確保と工期内の確実な工事実施を考慮した仮設構造物の設計と堰堤の施工計画の立案が必要となる難易度が高い工事であった。設計段階から施工者独自のノウハウを取り入れるため、技術提案・交渉方式の技術協力・施工タイプを適用している。工事概要は、図-2-5-19-6、図-2-5-19-7の通りである。



図-2-5-19-1 工事位置図



図-2-5-19-2 現地状況写真

出典: 国土交通四国地方整備局 Press Release～令和3-5年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事を再公告します～

②適用効果事例

本工事における主な適用効果を紹介する（図-2-5-19-8～図-2-5-19-11）。

主な事例として、土石流監視警報システムの構築により、作業の安全を確保した。本工事は流量が大きく、さらに不安定土砂直下での砂防堰堤工事において、施工時の安全性確保と工期内の確実な工事を実施するためのものである。

本工事では、不安定土砂が堆積する河道内に、土石流監視警報システムを設置した（図-2-5-19-3）。土石流が発生した際は、土石流の通り道に張られた土石流ワイヤーセンサーが切断することにより、ワイヤーに接続された送信機が下流の施工現場に設置した受信機に特定小電力無線で信号を送り、受信機に接続された警報サイレンと回転灯が作動し、作業員に土石流の発生を知らせ、速やかな避難を促すことで、安全性確保を図ることができた。

また、現場搬入可能な重機による施工計画へ修正及び仮設構台の構造を鋼製のものから盛土構造に修正した（図-2-5-19-4）。安全性を高めるため、盛土体はソイルセメント構造とした（図-2-5-19-5）。これにより現場搬入可能な小型の重機での施工が可能となり、万一出水時に盛土が損傷しても復旧が容易であり、早期に作業を再開させることができるため、工程遅延リスクを低減することができた。



図-2-5-19-3 土石流監視警報システム概要

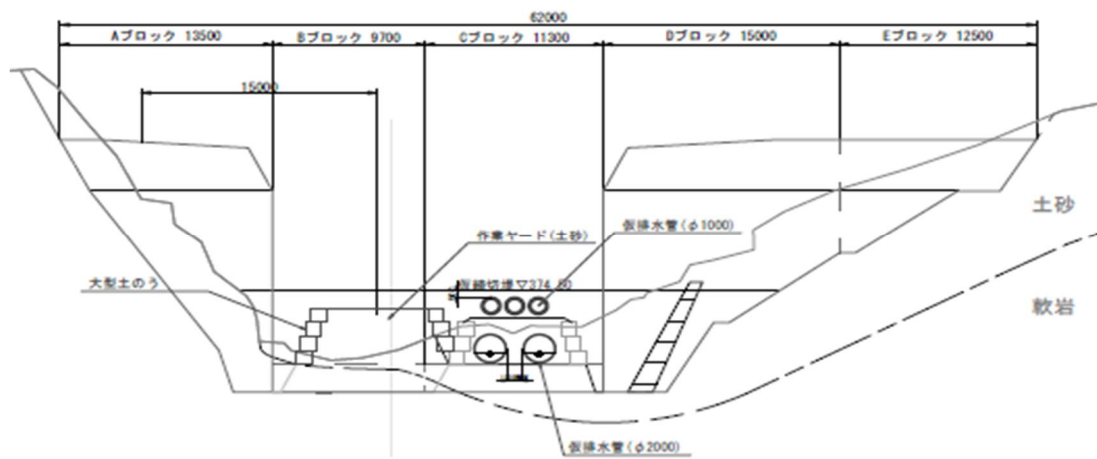


図-2-5-19-4 仮設構台盛土(ソイルセメント)断面図

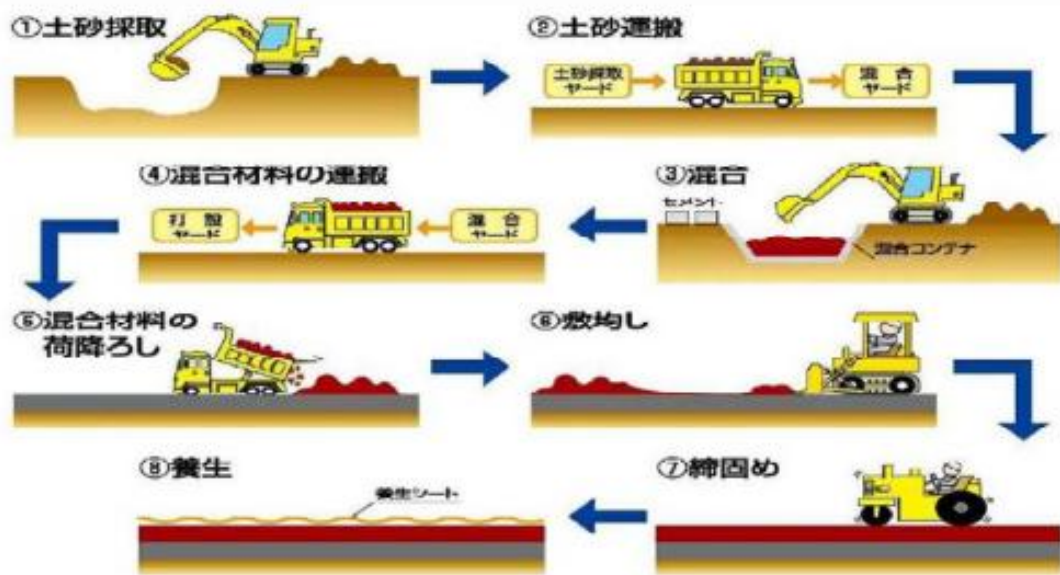


図-2-5-19-5 ソイルセメント盛土施工概要図

19.令和3-5年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事 国土交通省

(1) 工事概要

1) 工事概要

工事名	行川本川砂防堰堤工事		
工事概要	平成30年7月豪雨で吉野川水系行川において、発生した土砂災害に対して、上流に堆積した不安定な崩壊土砂等の二次移動による被害を抑制するため、緊急的に砂防堰堤を新設する工事である。		
	主な工事数量		
	砂防土工 V=約5,000m ³	コンクリート堰堤工 V=約 3,000m ³	鋼製堰堤工 N=227t

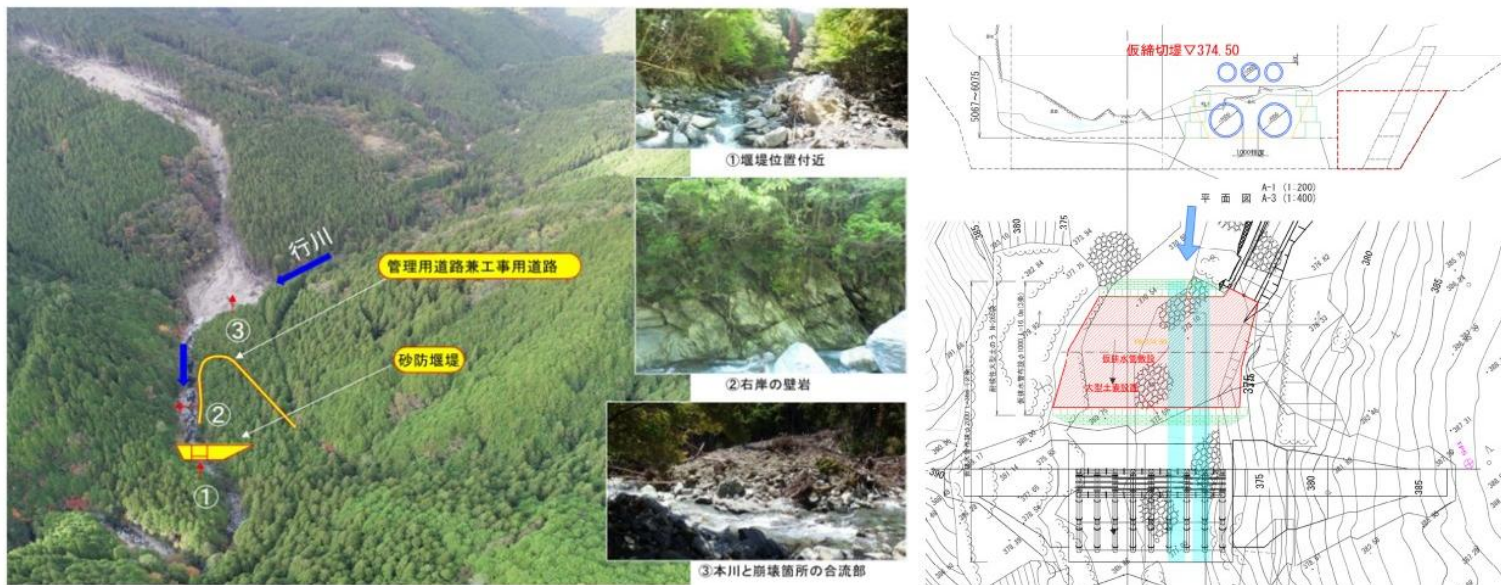
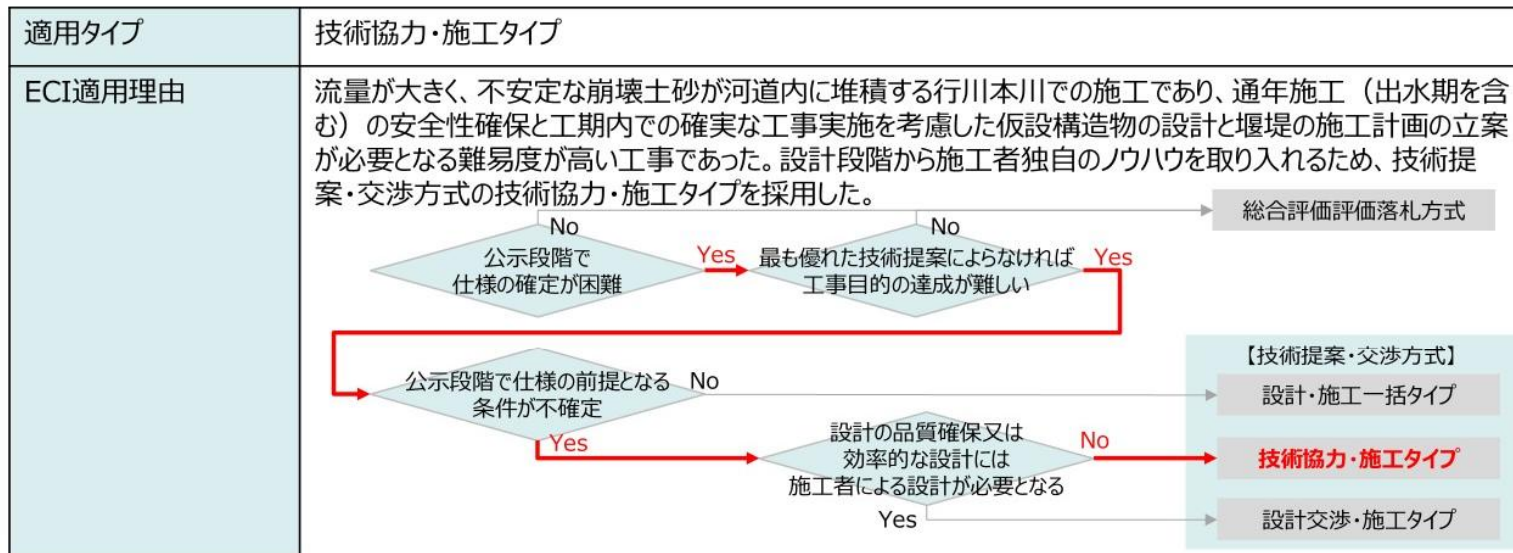


図-2-5-19-6 工事概要

19.令和3-5年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事 国土交通省

(1) 工事概要

2) 技術提案・交渉方式の適用



3) 工期・金額

公示日	R2.12.14		
技術協力・設計期間	R3.3.23～R4.3.15	技術協力業務費用	20,493千円
工期	R4.3.23～R7.1.31	工事金額	1,119,382千円

※期間・費用は全て最終について記載

図-2-5-19-7 技術提案・交渉方式の適用理由、金額・工期

19.令和3-5年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事 国土交通省

(2) 主な適用効果

効果の事例（太字は本方式の適用課題への対応事例） ★技術提案活用事例 ●技術提案活用以外	効果の分類			
	①	②	③	④
★土石流発生検知システムの構築による作業の安全確保【事例1】			○	○
★盛土構造への変更により土石流発生時の復旧を省力化し工程遅延リスク回避【事例2】			○	
★仮排水方法の変更による盛土崩壊リスクの低減【事例3】			○	
★法面保護対策（モルタル吹付）による切土法面の安定確保			○	
●合同現地踏査に基づく安全施設設置による施工時の安全確保			○	
★被災軽減対策の提案による出水時の被災リスク低減			○	

- 【凡例】①プロセス改善効果：詳細設計（設計者）、工事発注（発注者）、設計照査（施工者）を同時に進めることができ、通常プロセスに比べ期間の短縮に効果
- ②生産性向上効果：設計段階から施工者が関与し、施工者の知見等を活かした工期短縮やコスト縮減の実現、施工効率化を考慮した施工計画を立案し、生産性向上に寄与
- ③リスク対処効果：標準案に対する課題やリスク要因を抽出し工事着手前に事前に解決することにより、施工中のリスク発生に伴う設計変更や工事一時中止の抑制
- ④ICT活用効果：ICTを活用しやすい体制を構築し、ICT活用による協議円滑化、施工性向上、近接構造物との干渉チェック等の容易化

図-2-5-19-8 適用効果

19.令和3-5年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例1：土石流発生検知システムの構築による作業の安全確保

土石流の通り道に張られたワイヤーセンサーにより、土石流発生時に下流（施工現場）に設置した受信機に無線で信号を送り、警報サイレンと回転灯により作業員に危険を警告



標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
<p>計画段階では、土石流検知システムの導入は未想定</p>	<p>センサー型土石流検知システム「HIBIKI」を導入（気象情報連携システム「KIYOMASA」と併用し、出水時の早期警戒を強化。崩壊斜面から施工現場までの距離が短く、検知後の退避では間に合わない可能性があるため、土石流防護対策を実施し、ワイヤーセンサー位置についても変更。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
<p>①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③リスク対処効果 ④ICT活用効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 作業の安全性が向上 	<p>—</p>

図-2-5-19-9 具体事例 1

19.令和3-5年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例2：盛土構造への変更により土石流発生時の復旧を省力化し工程遅延リスク回避

不安定土砂に対して盛土体により抵抗することで安全性が向上するとともに、損傷が生じたとしても復旧が容易のため、早期の作業を再開

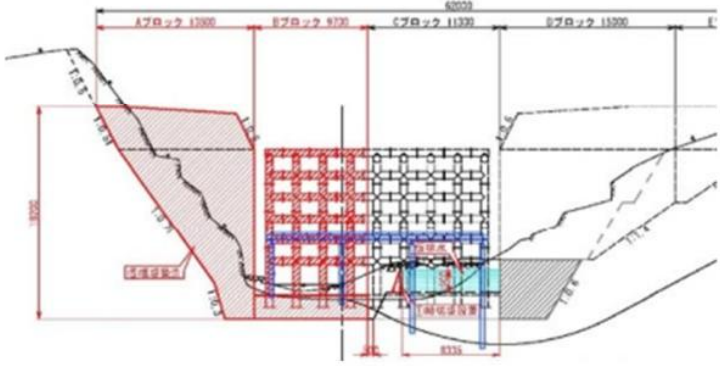
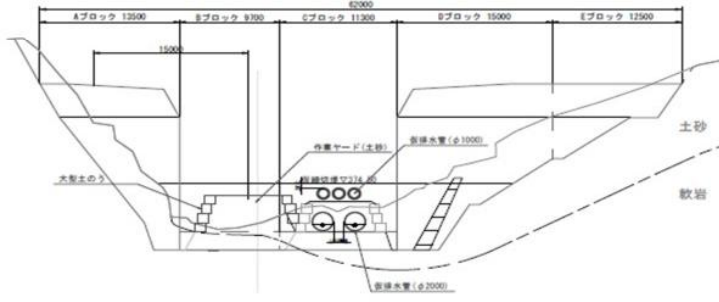
標準案		変更案（技術提案・交渉方式）	
鋼製桁構造による仮設構台を計画 ※青線が仮設構台		仮設構台を盛土体にする事で、損傷時の復旧が容易で早期の作業再開が可能 <ul style="list-style-type: none"> ・より安全性を考慮したソイルセメント構造 ・大型土のうを使用し、施工性を向上 	
			
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】	
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 土石流発生時における作業再開までの期間短縮 	-	

図-2-5-19-10 具体事例 2

19.令和3-5年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事 国土交通省

(3) 具体事例(標準案からの変更と効果)

事例3：仮排水方法の変更による盛土崩壊リスクの低減

仮設構台の盛土構造変更に伴い排水管を設置し、円滑な流下能力を確保

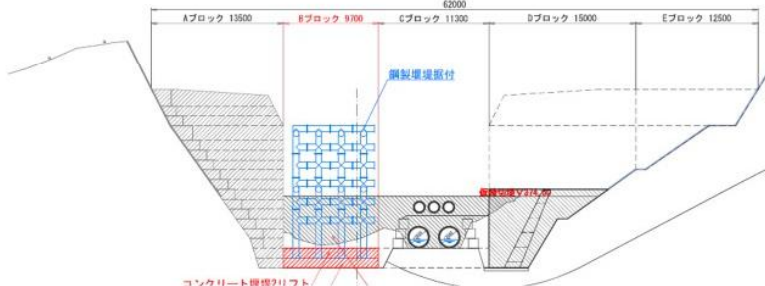
標準案	変更案（技術提案・交渉方式）	
仮設構台下部に単管排水路を設置。	盛土下部に排水管（強化金属樹脂複合管Φ2000mm×2条）、盛土上部には所定の計画流量の不足分として排水管（高密度ポリエチレン管Φ1000mm×3条）を配置。 ・より円滑な流下能力を向上させるため直管のみを採用 	
効果の分類	効果の内容【定性評価】	効果の評価【定量評価】
①プロセス改善効果 ②生産性向上効果 ③ リスク対処効果 ④ICT活用効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 流下能力確保による盛土崩壊リスクの低減 	-

図-2-5-19-11 具体事例

3. 技術提案・交渉方式における工種毎のリスク対処効果及び生産性向上効果

3.1 調査内容・方法

3.1.1 調査内容

本章では、技術提案・交渉方式の適用事例が多い橋梁補修・補強工事、橋梁新設工事、トンネル工事におけるリスク対処効果について、工種毎に一般的なリスク発現傾向を分析した上で、技術提案・交渉方式によるリスク対処（施工者が工事着手前の設計段階に行ったリスクへの対処）の特徴等を整理し、どのようなリスクに効果的か等について整理した。また、施工者の技術提案等による工期短縮・コスト縮減・施工効率化等の効果（生産性向上効果）について、工種毎の傾向や特徴を整理した。

3.1.2 調査方法

技術提案・交渉方式を適用した工事について、工事打合せ簿、工事関係者へのヒアリング等から、施工者が工事着手前の設計段階に行ったリスク対処事例や、施工者の技術提案等による工期短縮・コスト縮減・施工効率化等を図った事例を抽出し、リスク対処効果及び生産性向上効果について調査・整理した。

なお、リスク区分は土木学会の「公共土木設計施工標準請負契約約款利用の手引き（2014年12月）」を参考にし、表-3-1に示す分類で整理した。

また、リスク対処効果については、比較のため国土交通省の公共工事発注件数の99.8%（令和4年度）を占める総合評価落札方式（S型、I型、II型）を適用した工事において、施工中に発現したリスクの割合を整理した。

表-3-1 リスク区分

自然条件	社会条件	その他
気象・海象	地中障害物	不可抗力
河川水、湧水・地下水	地元協議	法律・基準の改正
地質・土質条件	関係機関協議	図書不整合
その他（環境等）	作業用道路・ヤード	
	用地の契約状況	
	隣接工区の工事進捗状況	
	その他（処分場等）	

3.2 対象工事

技術提案・交渉方式の調査については、技術提案・交渉方式を適用した国土交通省直轄工事のうち、令和7年9月時点で工事完了もしくは大部分が完了して活用効果を確認できる工事18件（橋梁補修・補強工事8件、橋梁新設工事4件、トンネル工事6件）を対象とした（表-3-2）。

比較のための総合評価落札方式の調査については、総合評価落札方式を適用した国土交通省直轄工事のうち、平成28年から令和5年までに完了した工事78件（橋梁補修：32件、橋梁新設：18件、ダム：3件、トンネル：15件、砂防：10件）を対象とした。

表-3-2 対象工事(技術提案・交渉方式適用工事)

No (発注順)	件名	工種	契約タイプ
橋梁補修・補強			
1	国道2号淀川大橋床版取替他工事	橋梁補修	設計交渉・施工
4	国道157号犀川大橋橋梁補修工事	橋梁補修	技術協力・施工
10	国道32号高知橋耐震補強外工事	橋梁補修	技術協力・施工
12	国道45号新飯野川橋補修工事	橋梁補修	技術協力・施工
13	国道3号千歳橋補修工事	橋梁補修	技術協力・施工
17	新潟大橋耐震補強工事(その1)(その2)(その3)	橋梁補修	技術協力・施工
19	薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事	橋梁補修	技術協力・施工
22	妙高大橋上部工撤去工事	橋梁補修	技術協力・施工
橋梁新設			
5	国道2号大樋橋西高架橋工事	橋梁	技術協力・施工
6	1号清水立体八坂高架橋工事	橋梁	技術協力・施工
15	赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事	橋梁	設計交渉・施工
28	大和北道路八条地区橋梁工事	橋梁	技術協力・施工
トンネル			
2	熊本57号災害復旧二重峠トンネル(阿蘇工区)工事	トンネル	技術協力・施工
7	名塩道路城山トンネル工事	トンネル	技術協力・施工
11	鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事	トンネル	技術協力・施工
18	令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事	トンネル	技術協力・施工
25	大町ダム等再編土砂輸送用トンネル工事	トンネル	技術協力・施工
29	山鳥坂ダムトンネル工事	トンネル	技術協力・施工

3.3 調査結果

3.3.1 橋梁補修・補強工事

(1) 総合評価落札方式を適用した場合のリスク発現状況

総合評価落札方式を適用した工事のリスク発現状況を図-3-1 に示す。

全工種については、「図書不整合」により発現したリスクが最も多く、次いで「地質・土質条件」が多い。

橋梁補修・補強工事については、発現したリスクは「図書不整合」が約6割と多く、全工種の約2倍となっている。次に「関係機関協議」が続き、この2つが発現したリスク全体の8割以上と大部分を占めている。これは、橋梁補修・補強工事では工事契約後の細部形状計測、内部調査、細部設計の結果、当初の図面や施工計画を見直す事例が多いため、対象全工種と比べると「図書不整合」のリスク発現割合が突出して高くなっていると考えられる。また、共用中の橋梁が対象となるため、警察や水道等の各管理者との協議が必要であり、「関係機関協議」のリスク発現割合も高くなっていると考えられる。

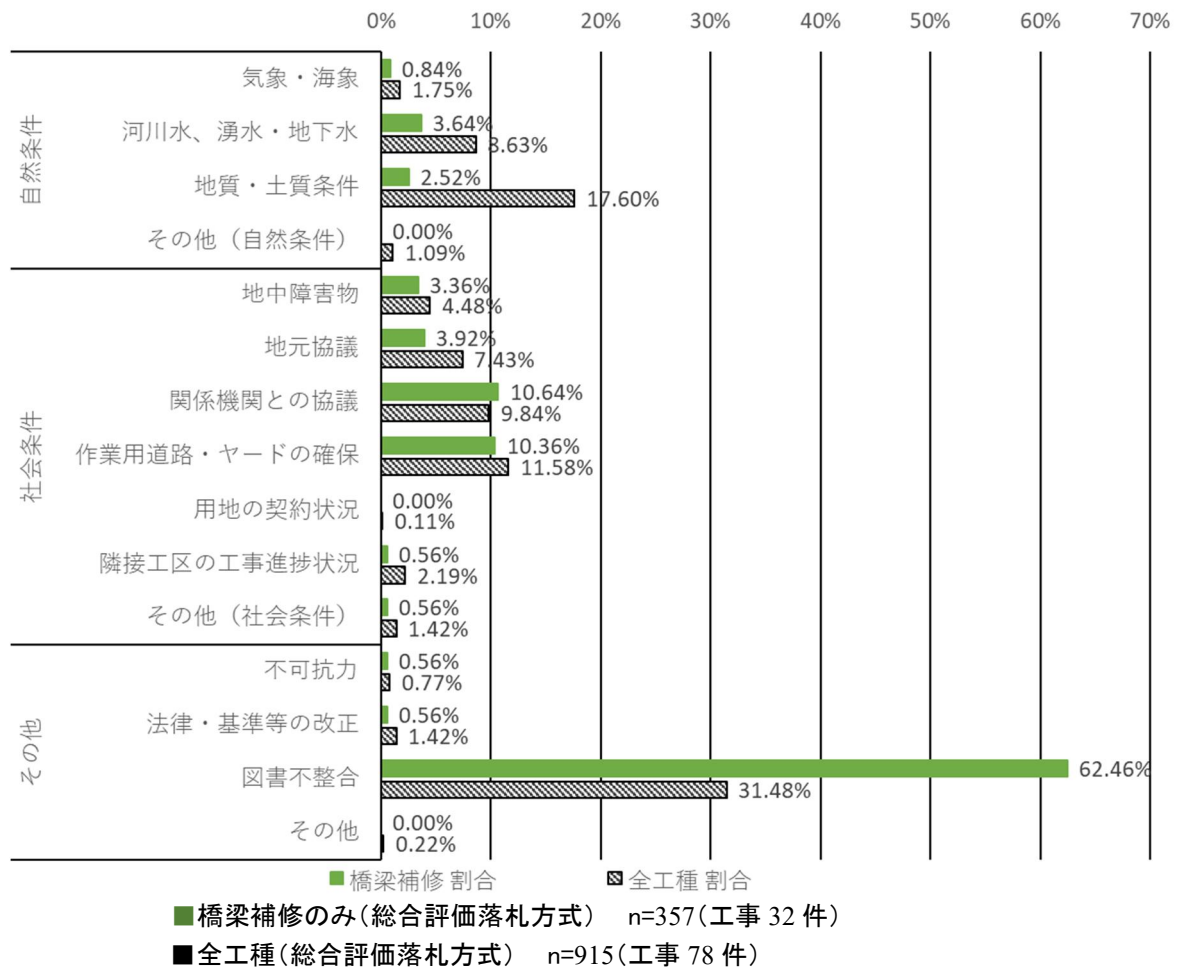
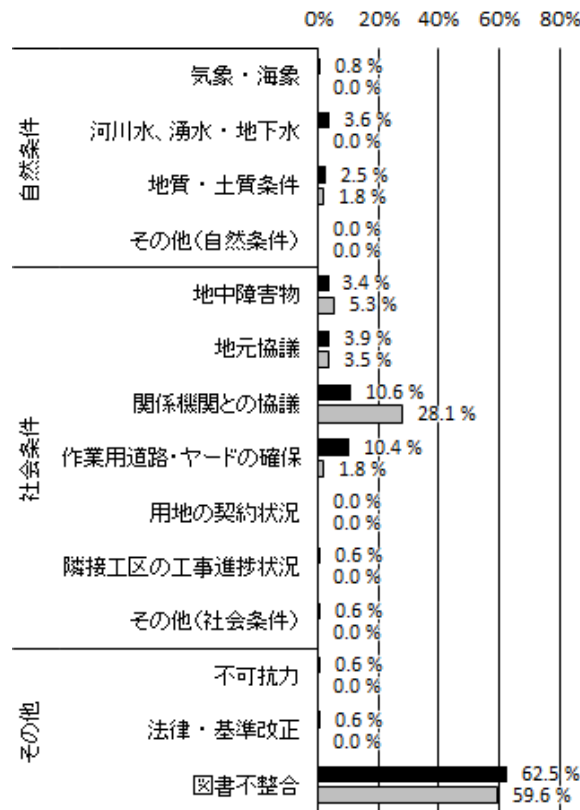


図-3-1 総合評価落札方式を適用した橋梁補修工事におけるリスク発現状況

(2) 技術提案・交渉方式を適用した場合のリスク対処効果

技術提案・交渉方式を適用した橋梁補修・補強工事のリスク対処状況を図-3-2、リスク対処事例を表-3-3に示す。図-3-2には、比較対象として総合評価落札方式を適用した橋梁補修・補強工事のリスク発現状況も合わせて示す。

対処したリスクは「図書不整合」が過半数であり、次に「関係機関協議」と続き、総合評価落札方式でのリスク発現状況と傾向が一致している。橋梁補修・補強工事においては工事契約後に細部形状計測、内部調査を実施し、その結果を反映して設計を行うため、当初図面や施工計画を見直すことが多い。技術提案・交渉方式においては施工者が設計から関与し、細部形状計測や内部調査結果を設計に反映することができるため、「図書不整合」でのリスクに対処しやすく効果的であると考えられる。また、橋脚耐震補強工事は河川内での作業であり、出水期・非出水期における作業計画や仮設材による河川の阻害等の内容に関する河川協議は施工計画への影響が大きく、手戻りが発生するリスクが考えられるが、技術提案・交渉方式によって事前に対応できる場合が多いため、「関係機関協議」についてのリスク対処が多く見られた。



■ 橋梁補修工事のみ(総合評価落札方式) n=357(工事 32 件)

■ 橋梁補修工事のみ(技術提案・交渉方式) n=57 (工事 7 件)

図-3-2 技術提案・交渉方式を適用した橋梁補修・補強工事におけるリスク対処状況

表-3-3 リスク対処事例(橋梁補修・補強)

工事名		事例	技術提案	2章参照ページ
橋梁補修・補強	国道2号淀川大橋床版取替他工事	トラス部材の取替時、仮設のバイパス材を設置することで安全性を確保	○	—
		施工時における橋体挙動の常時監視することによる施工の安全性を確保	○	P32
		不可視部分の対応方針について事前に検討し、新たに損傷が発見された場合の契約変更の考え方を特記仕様書に反映することで、工事契約後の協議を効率化		—
		橋梁の両端部側は夜間施工ができないため、作業パーティー数を6から8に増やし、端部の施工範囲を少なくするとともに平準化による工期遅延のリスクに対処	○	P31
	国道157号犀川大橋橋梁補修工事	垂直材補強用 PC 鋼材の健全性・軸力計測し、計測結果を考慮し軸力不足の箇所には再導入を実施することで施工時の安全性を確保		—
		組合せ上取り外しのできない既設部材があり、当初設計での部材取替が不可であったため、当て板補強に変更し手戻りを防止		P40
	国道3号千歳橋補修工事	既設ケーブルを外側から順次交換する計画だったが、調査を実施し腐食が多いケーブルから交換する計画とすることで、交換時の破断リスクを低減	○	P63
	新潟大橋耐震補強工事 (R3・4)(R4・5)(R5・6)	設計期間中での橋脚基礎の現地調査で、当時の完成図面に記載のない既設止水壁の残存を確認し、撤去計画を立てて手戻りを防止		P70
		鋼矢板工法から組み立てた締切鋼板を河床に沈設・圧入すると同時に締切鋼板内の土砂を掘削する工法に変更し、水量が多く流速が早い場所での施工に対応し、6か月の制約期間内に施工を完了		P69

(3) 技術提案・交渉方式を適用した場合の生産性向上効果

技術提案・交渉方式を適用した橋梁補修・補強工事の生産性向上事例について、「工期短縮」・「コスト縮減」・「施工効率化」・「関係機関協議効率化」・「品質向上」の5つの区分に分類した。また1つの事例で複数の効果が確認できた場合はそれぞれの区分に分類している。生産性向上効果の分類した結果を図-3-3、生産性向上効果事例を表-3-4に示す。

「工期短縮」、「施工効率化」の効果が多く、次に「品質向上」が多い。補修・補強の工事の場合、供用中の橋梁を対象に施工するため交通規制が必要になったり、橋梁端部や支承部等の狭隘部での施工があったりと施工条件の制約が厳しいことが多いことから、施工者の知見や経験から施工計画を見直すことでより効率的な施工を考慮した結果であると考えられる。

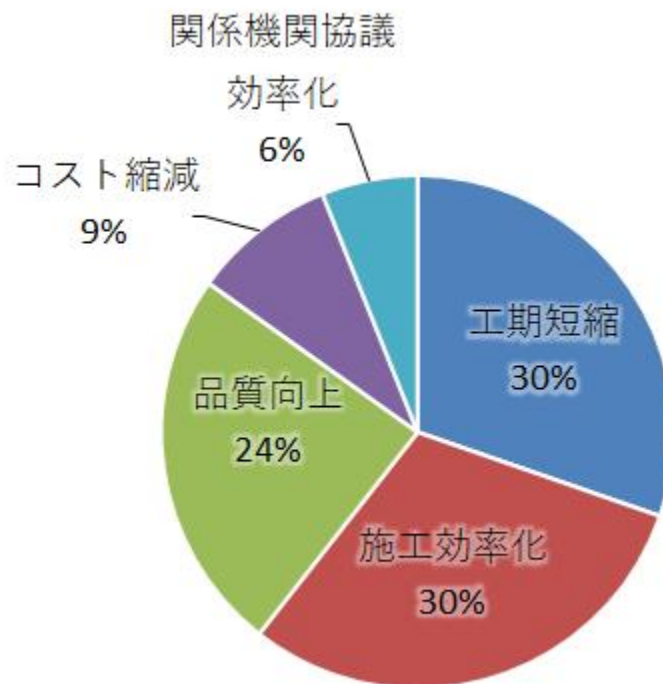


図-3-3 橋梁補修・補強工事における生産性向上効果の区分

表-3-4 生産性向上効果事例(橋梁補修・補強)

工事名		事例	技術提案	2章参照ページ
橋梁補修・補強	国道2号淀川大橋床版取替他工事	施工順序を【当初:下流→中央→上流】から【変更:下流→上流→中央】にすることで中央分離帯の施工に必要な車線規制切替を削減	○	P30
		事前に各部材の限界必要板厚を算出し、実部材の板厚確認により補修要否を判断し過剰な補修を防止しコスト縮減		—
	国道157号犀川大橋橋梁補修工事	伸縮装置近傍の床版コンクリートは、合成床版の考え方を取り入れたスタッドジベル付きの鋼製型枠を採用し、狭隘部での施工性を改善	○	—
		橋台パラペットの水平ボーリング調査、材料試験の結果、舗装・踏掛版の復旧をせずに全面打ち替えから部分打ち替えに変更し施工を効率化		P39
	国道3号千歳橋補修工事	システム吊足場を採用することで足場の設置・撤去作業を省力化し交通規制の日数を短縮	○	P60
	新潟大橋耐震補強工事(その1)(その2)(その3)	鋼矢板工法から組み立てた締切鋼板を河床に沈設・圧入すると同時に締切鋼板内の土砂を掘削する工法に変更することでドライ作業空間を確保したことによる施工効率化	○	P69

3.3.2 橋梁新設工事

(1) 総合評価落札方式を適用した場合のリスク発現状況

総合評価落札方式を適用した工事のリスク発現状況を図-3-4 に示す。

橋梁新設工事については、発現したリスクは「関係機関協議」と「図書不整合」が最も多く、リスク全体の4割以上を占めている。全工種と比較すると自然条件に関するリスクが少なく、「関係機関協議」が多い。

これは橋梁工事における下部工工事では地質・土質条件等のリスクが発生しやすいが、上部工工事では自然条件のリスクが少ないためと考えられる。一方で、河川上や道路上での架設が多いため、河川協議や警察協議等が必要となるケースが多くなり、関係機関協議等の社会条件の割合が高いと考えられる。

また、設計照査や施工検討、関係機関協議の結果によっては、図面や施工計画を見直す事例が多くみられ、「図書不整合」のリスク発現割合も高くなっていると考えられる。

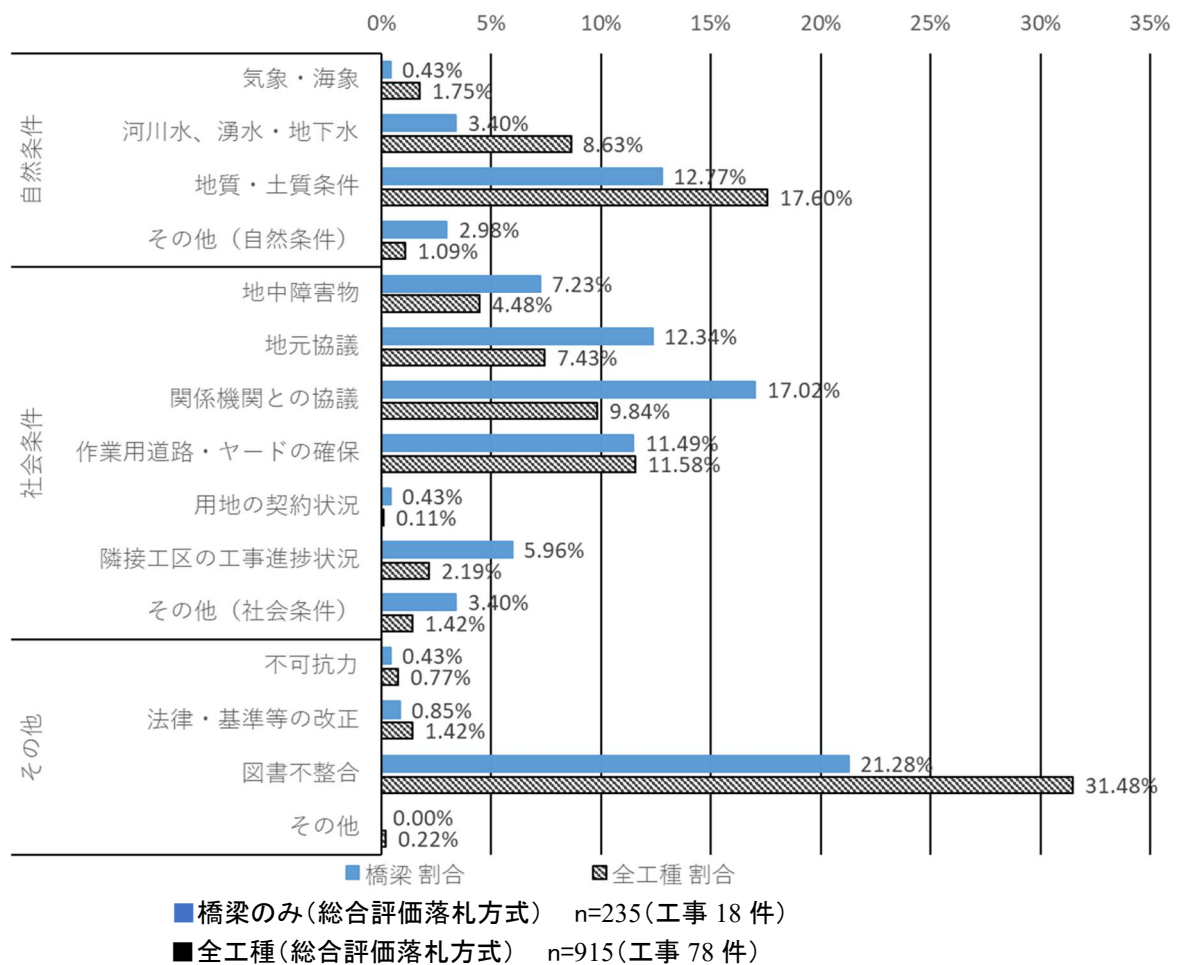


図-3-4 総合評価落札方式を適用した橋梁新設工事におけるリスク発現状況

(2)技術提案・交渉方式を適用した場合のリスク対処効果

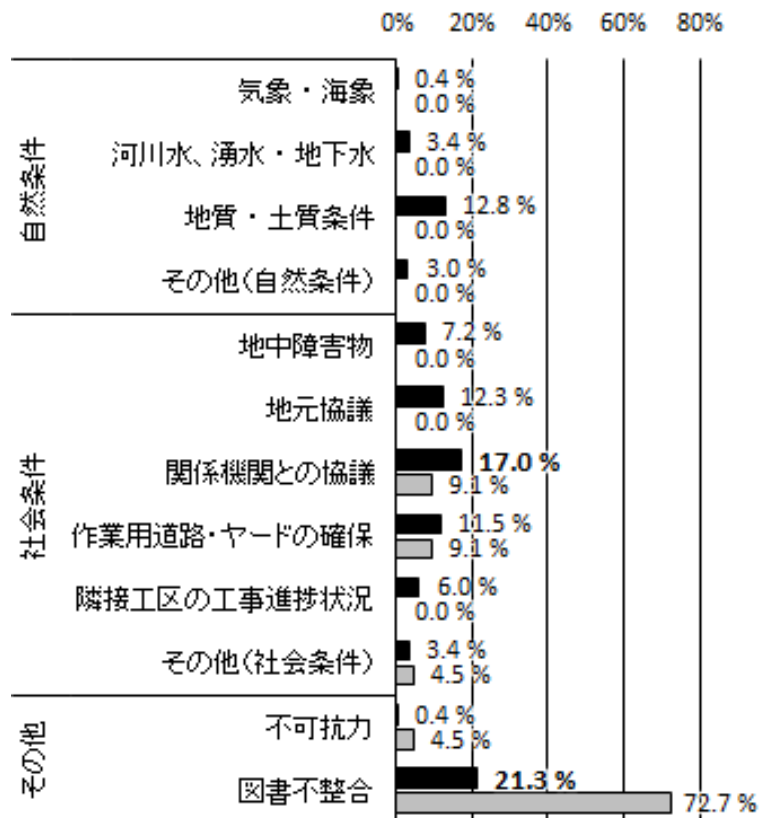
技術提案・交渉方式を適用した橋梁新設工事のリスク対処状況を図-3-5、リスク対処事例を表-3-5に示す。比較対象として総合評価落札方式を適用した橋梁新設工事のリスク発現状況も合わせて示す。

総合評価落札方式を適用した橋梁新設工事でリスク発現の多い「図書不整合」のリスクへの対処が一番多く、次に「関係機関協議」と「作業用道路・ヤード」にも対処していることが確認できる。

「図書不整合」については技術提案・交渉方式を適用することで、施工者が工事着手前に関与し、知見や経験をもとに設計者による設計成果品である図面や施工計画書から事前に施工時に発生すると考えられる問題の把握が可能であるため、特にリスクに対処していることが伺える。

「関係機関協議」については総合評価落札方式でのリスク発現頻度と比較すると、技術提案・交渉方式でのリスク対処頻度が低い。これは、総合評価落札方式では河川協議に関するリスクが多いのに対して技術提案・交渉方式が採用された橋梁新設工事の架設場所が主に道路上であるためと考えられる。「地元協議」に関するリスクは、作業開始後に近隣住民や漁業組合からの要望に応じる事例が多く、工事着手前に対処する事例は確認されなかった。

橋梁新設工事における技術提案のテーマは、工期短縮やコスト縮減といった内容が重視されるため、生産性向上効果に関する技術提案が多く、リスク対処に関する技術提案は少なくなっている。



- 橋梁新設工事のみ(総合評価落札方式) n=235(工事 18 件)
- 橋梁新設工事のみ(技術提案・交渉方式) n=22 (工事 4 件)

図-3-5 技術提案・交渉方式を適用した橋梁新設工事におけるリスク対処状況

表-3-5 リスク対処事例(橋梁新設)

工事名		事例	技術提案	詳細説明ページ
橋梁新設	国道2号大樋橋西高架橋工事	BIM/CIM の導入により事前に本体構造物との干渉を検討し、現場での手戻りを低減		—
		多軸式特殊台車による橋脚も含めた一括架設工法に変更し、通行規制方法を変更することで第三者に対する影響を軽減	○	P87
		温度応力による影響に対応するため施工者から設計者に解析を依頼し、必要なカウンターウェイト量を算出することで橋脚の変位を抑制		—
		架空線が上空 20m に設置され、架設時にクレーンのブームが延ばせないため、標準案の地組立架設から単材架設へ変更することで手戻り防止		—

工事名		事例	技術 提案	詳細説明 ページ
1号清水立体八坂高架 橋工事		完全溶け込み溶接が多用される支点上の主桁下フランジの板厚を 13 mm 以上に変更し、溶接ひずみを軽減		—
		製作・維持管理の観点から最低桁高を 1.5m 以上確保することを提案し、1000 mmから 1800 mmに変更	○	P95
		主桁間にたわみ差が生じる架設工法を採用するため、横桁と鋼床版の分離構造を提案し、施工時の安全性と品質を確保		—
赤谷川災害改良復旧 附帯県道真竹橋架替 外工事		橋台、橋脚において、温度応力によるひび割れ発生の可能性が高いことから、ひび割れ幅制御鉄筋を追加し、ひび割れを抑制		—
		仮締切工について、大型土嚢の使用する計画だったが、施工ヤードの制約から自立式鋼矢板及び開削による施工に変更し安全性を確保	○	—

(3) 技術提案・交渉方式を適用した場合の生産性向上効果

技術提案・交渉方式を適用した橋梁補修・補強工事の生産性向上事例について、「工期短縮」・「コスト縮減」・「施工効率化」・「関係機関協議効率化」・「品質向上」の5つの区分に分類した。また1つの事例で複数の効果が確認できた場合はそれぞれの区分に分類している。生産性向上効果の分類した結果を図-3-6、生産性向上効果事例を表-3-6に示す。

「工期短縮」、「コスト縮減」の効果が多く、橋梁新設工事に技術提案・交渉方式を発注する際の技術提案テーマである「高難度の施工」や「早期施工完了」に対応した結果であると考えられる。特に対象工事では交通規制を課題と捉えている工事が多かったため工期短縮に関する対処が多かったと考えられる。

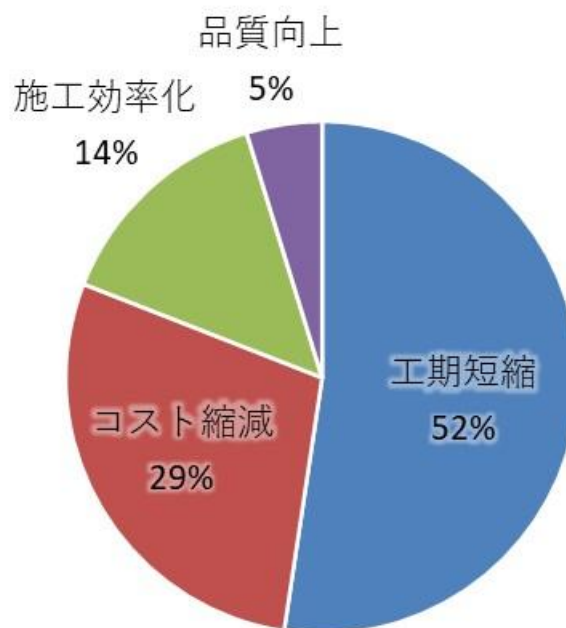


図-3-6 橋梁新設工事における生産性向上効果の区分

表-3-6 生産性向上効果事例(橋梁新設)

工事名		事例	技術提案	2章参照ページ
橋梁新設	国道 2 号大樋橋西高架橋工事	RC の壁高欄から鋼製壁高欄へ変更することで型枠の設置、脱型等の作業が不要になり、現場施工期間を短縮	○	P85
		橋脚柱の形式を RC 橋脚から鋼製橋脚へ変更することで現場での施工日数を短縮	○	P86
		橋脚基礎を場所打ち杭φ2500 へ変更することで施工性や経済性を向上		P83
		多軸式特殊台車による橋脚も含めた一括架設工法に変更し、工期を短縮		P87
	1 号清水立体八坂高架橋工事	上部工の床版を RC 床版から鋼床版へ変更にすることで、コスト縮減		P94
		主桁の架設方法を多軸式特殊台車による一括架設へ変更し工期短縮とコスト縮減		P96
		鋼床版の縦シーム継手をボルト構造に変更し、ラフタークレーンによる架設と併用することで工期短縮とコスト縮減		—
		ロボット溶接が可能になるように、足場用吊り金具位置をウェブ上端から 360 mm の位置に変更		—
	赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事	上部工の架設を架設桁架設工法からトラッククレーン架設工法に変更することで支承工と桁架設を平行作業が可能となり工期短縮		P102

3.3.3 トンネル工事

(1) 総合評価落札方式を適用した場合のリスク発現状況

総合評価落札方式を適用したトンネル工事のリスク発現状況を図-3-7に示す。

発現したリスクの割合は「地質・土質条件」が最も高く、リスク全体の約4割を占めており、全工種と比較しても2倍以上の割合である。次いで「河川水、湧水・地下水」のリスク発現の割合が高く、全工種と比較しても2倍以上の割合である。これは、トンネルが地下深部に構築される細長い線状構造物であることから、トンネル全長の地質性状を詳細に把握することは困難であるため、他の工種に比べ「地質・土質条件」のリスク発現割合が高くなっていると考えられる。

一方、図書不整合による発現リスクの割合は低いことが特徴としていえる。

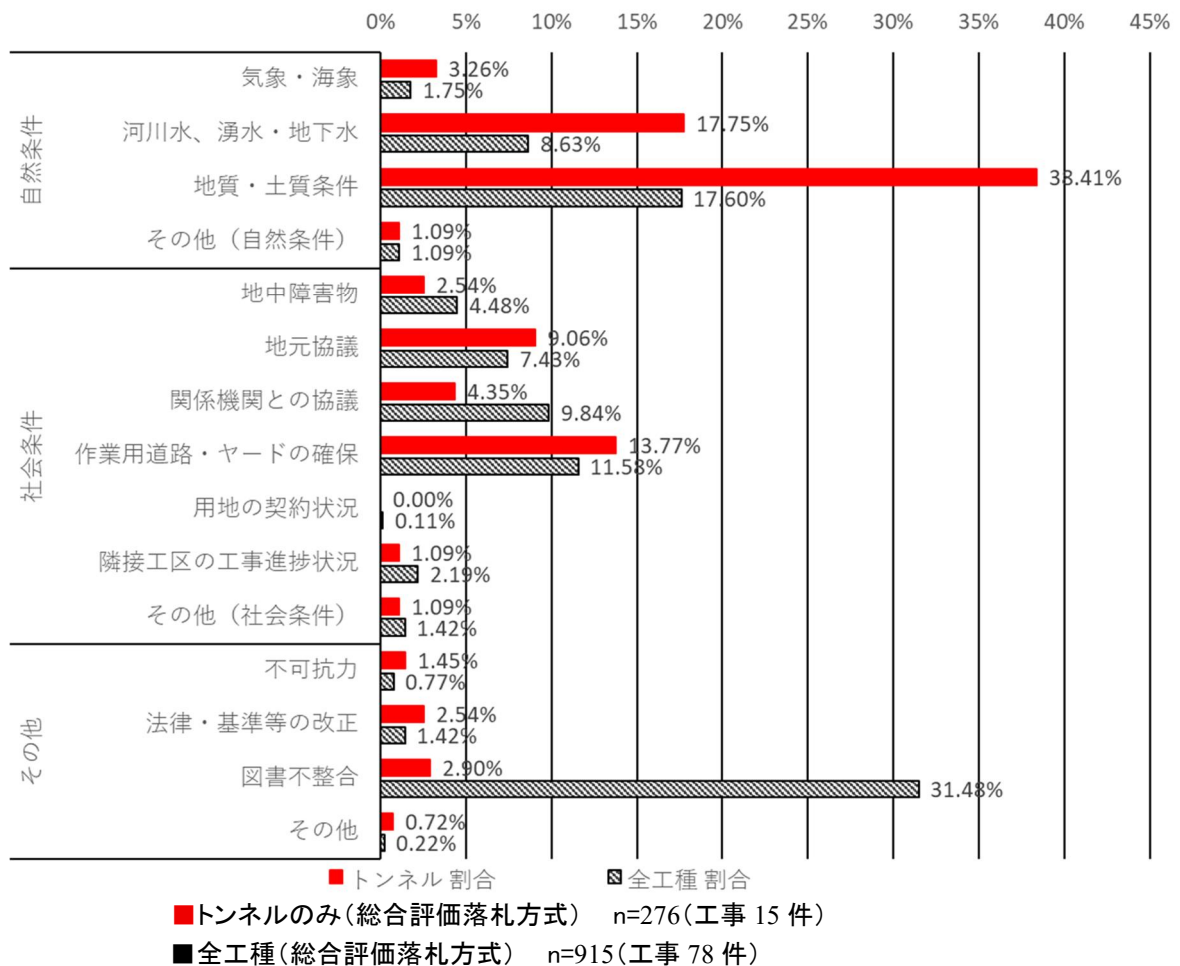


図-3-7 総合評価落札方式を適用したトンネル工事におけるリスク発現状況

(2) 技術提案・交渉方式を適用した場合のリスク対処効果

技術提案・交渉方式を適用したトンネル工事のリスク対処状況を図-3-8に示す。比較対象として総合評価落札方式を適用したトンネル工事のリスク発現状況も合わせて示す。

技術提案・交渉方式の適用工事において、「地質・土質条件」、「河川水、湧水・地下水」のリスクに対処した割合が高く、総合評価落札方式を適用したトンネル工事のリスク発現状況と同様の傾向が確認できる。技術提案・交渉方式により「地質・土質条件」、「河川水、湧水・地下水」のリスクに効果的に対処できていると考えられる。

また、技術提案・交渉方式では「地中障害物」、「地元協議」のリスク対処割合も比較的高い値を示しており、これは、既設隧道との地中での干渉や都市部での施工等、特殊条件下での施工が多いためであり、設計段階から施工者の持つ施工者の知見やノウハウを活用する技術提案・交渉方式の特徴を示していると考えられる。

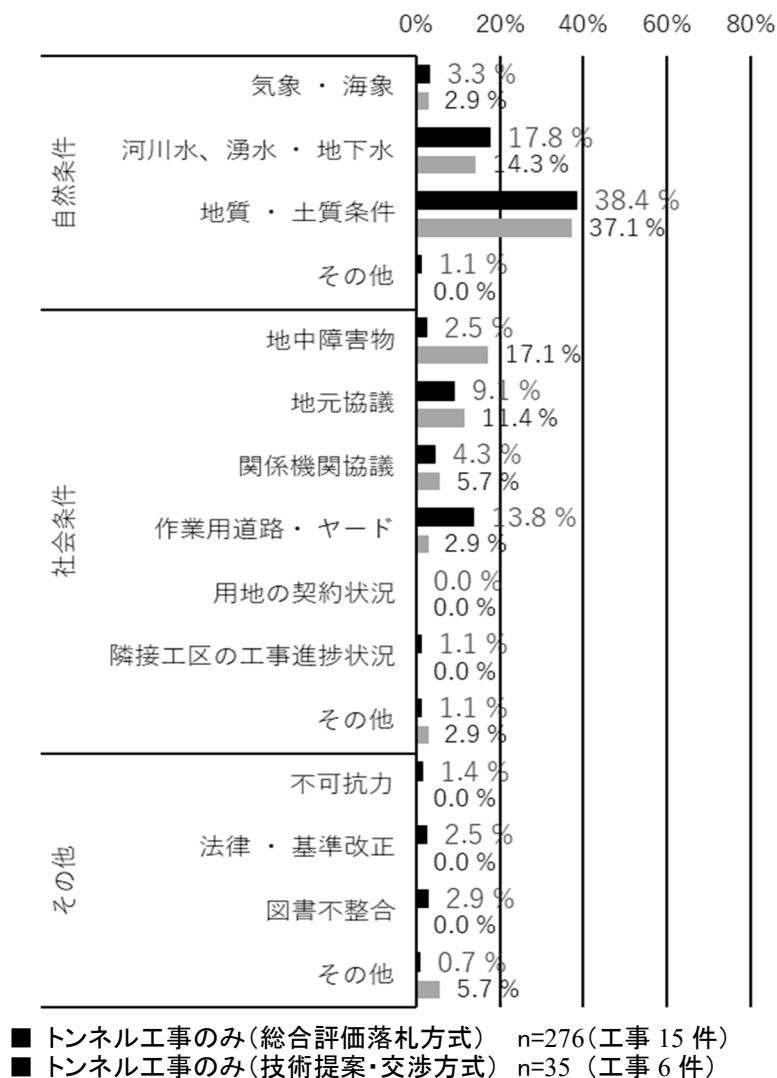


図-3-8 技術提案・交渉方式を適用したトンネル工事におけるリスク対処状況

技術提案・交渉方式を適用したトンネル工事のリスク対処事例を表-3-7に示す。
 主なリスク対処事例は、2章に詳述しているので参考にされたい。

表-3-7 リスク対処事例(トンネル)

工事名		事例	技術提案	2章参照ページ
トンネル	名塩道路城山トンネル工事	旧 JR 隧道の交差区間で一般的なロックボルト(注入材:モルタル)を頭部 50cm 突出させて打設し、周辺地山と裏込充填材、煉瓦積覆工、隧道閉塞工の一体性を改善して地山の安定性を確保	○	—
		追加現地調査により隧道の劣化が激しいことが判明したため、ロックボルト打設箇所の煉瓦積覆工にコア抜きを行い、削孔時の振動による煉瓦積覆工の崩落を防止		—
		旧 JR 隧道の覆工背面空洞の裏込注入に長期耐久性が高く、リークが少ない可塑性エアモルタルを使用して地山の安定性を確保	○	—
		旧 JR 隧道交差区間のバラストを撤去し、本坑掘削時のバラスト落下を防止し、本坑掘削中の安全性を確保	○	P125
		隧道閉塞工において、交差区間では軽量なエアミルクを使用して本坑への荷重を低減。	○	P126
		本坑全線で鏡吹付を追加して切羽作用時の安全性を確保 吹付厚は地山等級別に設定(C:30mm、D:50mm)	○	—
		小口径 AGF 区間に一次インバート(吹付厚 250mm+H-250)を追加し、偏土圧によるトンネル変状や法面の安定性を確保 その他区間でも計測管理レベルⅡ超過で実施	○	—
		鋼管先端の間隔が広がる AGF ラップ部で注入式フォアポーリング(3 シフト)を追加し、鋼管間からの地山抜け落ちを防止して安全性確保	○	—
		提案した各種計測工に対して、要否及び設置箇所数などを精査・設定し、トンネル・法面・鉄塔・旧隧道への影響を早期に把握	○	P124

工事名		事例	技術提案	2章参照ページ
トンネル	鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事	既設のPHC杭の切削時に切削作業の確実性向上・杭の安定性向上(切削片の発生を防ぐ)を目的に、補助工法(高圧噴射攪拌)を実施		P133
		セグメント仮置場の借地、土砂ピットへの変更により防音ハウスのサイズを縮小して周辺環境への影響を抑制	○	P134
		シールドの軌条設備において、タイヤ式運搬車を使用することで、レール設備の減少、運搬時の騒音・振動排除		—
	令和2年度設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事	トンネル掘削ずりを補強土壁盛土材に転用し、他工事との車両搬入出調整を削減	○	P145

(3)技術提案・交渉方式を適用した場合の生産性向上効果

技術提案・交渉方式を適用した橋梁補修・補強工事の生産性向上事例について、「工期短縮」・「コスト縮減」・「施工効率化」・「関係機関協議効率化」・「品質向上」の5つの区分に分類した。また1つの事例で複数の効果が確認できた場合はそれぞれの区分に分類している。生産性向上効果の分類した結果を図-3-9、生産性向上効果事例を表-3-8に示す。

トンネル工事では、「工期短縮」に関する効果が最も多く、「コスト縮減」、「施工効率化」と続く。これは、震災復旧等の工事において早期の工事完了に対応した結果であると考えられる。主な生産性向上効果事例は、2章に詳述しているので参考にされたい。

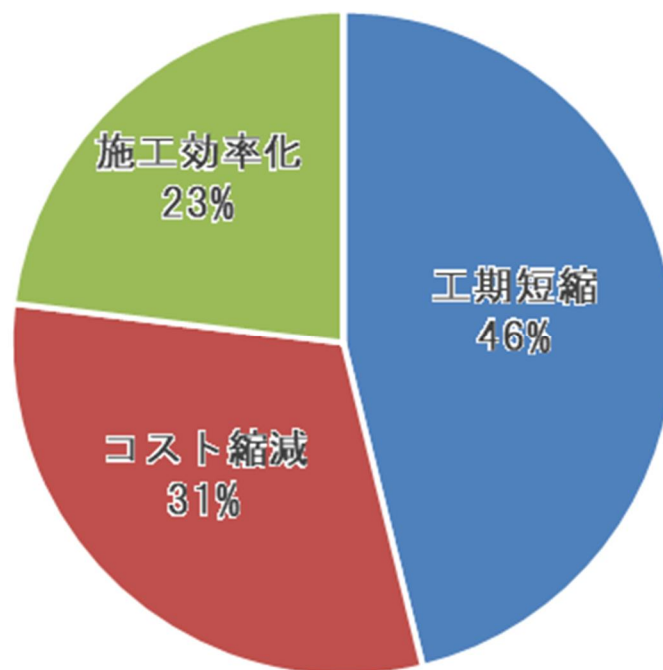


図-3-9 トンネル工事における生産性向上効果の区分

表-3-8 生産性向上効果事例(トンネル)

工事名		事例	技術提案	2章参照ページ
トンネル	名塩道路城山トンネル工事	覆工厚は当初 500mm であったが、3 次元 FEM 解析を用いて、400mm に変更し、コスト縮減		P123
	鹿児島 3 号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事	作泥材を変更することで泥土の塑性流動性や止水性の改善、土砂運搬(連続ベルコン、ダンプ運搬)の併用等、発生土の搬出・運搬効率を向上	○	P132
	令和 2 年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事	当初計画していた仮橋、補強土壁の築造による本線トンネルへのアクセス路を作業用斜坑に変更し、工程を組み替えることで工期短縮	○	P141
		高規格掘削機(ドリルジャンボ、ドリフタ 210kg 級)を使用することで穿孔速度を向上させサイクルタイムを短縮	○	P143
		急勾配による運搬制限を解消するため、トラック運搬用工事用道路の追加設置し作業効率を向上	○	P142
		発破制御システムにより余堀量を低減させ、ズリ搬出に係る手間・時間を効率化し、サイクルタイムを短縮	○	—
		セントルの長大化(10.5m⇒12.0m)により打設回数を削減させサイクルタイムを短縮	○	P144
		トンネル掘削ずりを補強土壁盛土材に転用し、搬入、搬出車両を削減して費用削減	○	P145

4. アンケートによる技術提案・交渉方式の適用効果

4.1 技術提案・交渉方式の適用効果の定性的把握

4.1.1 調査概要

2章、3章においては、技術提案・交渉方式の適用工事において、工事打合せ簿、工事関係者へのヒアリング等から、施工者が工事着手前の設計段階に行ったリスク対処事例や、施工者の技術提案等による工期短縮・コスト縮減・施工効率化等を図った事例を抽出して整理した。本章においては、技術提案・交渉方式の効果について with/without の比較を行い、定性的・定量的な効果を把握するため、技術提案・交渉方式適用工事の発注者および施工者にアンケート調査を実施した結果を述べる。また、技術提案・交渉方式の効果に加え、技術提案・交渉方式の課題や有効性が高まる条件に関するアンケート調査結果を述べる。

4. 1. 2 調査対象工事

アンケートの調査対象工事を表-4-1に示す。

技術協力業務が完了した工事について発注者及び施工者にアンケートを実施した。なお、アンケートの実施時期の違いにより、発注者及び施工者へのアンケートの対象工事は若干異なり、発注者が24件、施工者が27件である。

<アンケートの回答があった工事の工種内訳>

発注者 24 件（橋梁 3 件、橋梁補修 8 件、トンネル 5 件、河川構造物 4 件、砂防 4 件）

施工者 24 件（橋梁 4 件、橋梁補修 8 件、トンネル 4 件、河川構造物 5 件、砂防 3 件）

表-4-1 アンケート調査対象工事

No	件名	地整	発注者	施工者
1	国道2号淀川大橋床版取替他工事	近畿	○	○
2	熊本57号災害復旧二重峠トンネル(阿蘇工区)工事	九州	○	○
3	熊本57号災害復旧二重峠トンネル(大津工区)工事	九州	○	○
4	国道157号犀川大橋橋梁補修工事	北陸	○	○
5	名塩道路城山トンネル工事	近畿	○	○
6	国道2号大樋橋西高架橋工事	中国	○	○
7	令和2年度1号清水立体八坂高架橋工事	中部	○	○
8	赤谷3号砂防堰堤工事	近畿	○	○
9	隈上川長野伏せ越し改築工事	九州	○	○
10	国道32号高知橋耐震補強外工事	四国	○	○
11	鹿児島3号東西道路シールドトンネル(下り線)新設工事	九州	○	○
12	国道45号新飯野川橋補修工事	東北	○	○
13	国道3号千歳橋補修工事	九州	○	○
14	枝光排水機場増設工事	九州	○	○
15	赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事	九州	○	○
16	大石西山排水トンネル立坑他工事	北陸	○	○
17	新潟大橋耐震補強工事(R3・4)(R4・5)(R5・6)	北陸	○	○
18	令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事	中部	○	○
19	薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事	九州	○	○
20	令和3-5年度 吉野川水系行川本川砂防堰堤工事	四国	○	○
21	横山沢上流砂防堰堤工事	北陸	○	○
22	妙高大橋上部撤去工事	北陸	○	○
23	新丸山ダム常用洪水吐放流設備工事	中部	○	○
24	牛津川山崎排水機場外改築工事	九州	○	○
25	野村ダム施設改良工事	四国	-	○
26	幾春別川総合開発事業の内 三笠ぼんべつダム堤体建設第1期工事	北海道	-	○
27	大和北道路八条地区橋梁工事	近畿	-	○

4. 1. 3 アンケート調査項目

発注者及び施工者へのアンケートの調査項目は以下の表-4-2 の通りである。

表-4-2 アンケート調査項目(発注者・施工者)

(1)技術提案・交渉方式の効果	発注者	施工者
① 工期短縮 総合評価落札方式で実施した場合より、 <u>工期が短くなったと想定できるか</u> (手続き期間や技術協力業務期間は含まない)	○	○
② 手戻り減少 総合評価落札方式で実施した場合より、 <u>工事や変更手続きの手戻りが少なくなったと想定できるか</u>	○	○
③ 技術提案・交渉方式の有効性 総合評価落札方式ではなく <u>技術提案・交渉方式でなければ実施が難しかったと想定できるか</u>	○	○
④ 効果が高まる条件 技術提案・交渉方式の効果が高まる(もしくは不向きな)条件・ポイントはあるか	○	○
(2)技術提案・交渉方式の活用ニーズ	発注者	施工者
① 技術提案・交渉方式の対象拡大ニーズ 現在、技術提案・交渉方式は仕様書の確定が困難な工事(難易度が高い・規模が大きい工事)が対象だが、 <u>技術提案・交渉方式の対象工事の拡大のニーズはあるか</u>	○	○
(3)技術提案・交渉方式の課題	発注者	施工者
① 技術提案・交渉方式の課題及対応策の提案	○	○

4. 1. 4 アンケート調査結果

(1) 技術提案・交渉方式適用による効果

① 工期短縮効果

「総合評価落札方式で実施した場合より、工期が短くなったと想定できるか」についての調査結果を図 4-1 に、主な意見を表-4-3、表-4-4 に示す。発注者・施工者ともに肯定的な回答の割合が高く、主な意見から、施工者の知見やノウハウを設計段階で取り入れることや、現場状況をふまえた施工計画等により、工期短縮につながるという意見が多かった。

(i) 発注者

発注者については、全体の 60%（「分からない」の回答を除くと 81%）が総合評価落札方式と比べて工期が短くなったと想定できると回答した。

主な意見として、「施工者からの提案によって作業日数を縮減できたことにより工期短縮に繋がった」ことや、「工事着手前に行う現地調査により、発生が想定される設計変更を工事契約前に行うことで工期の、延伸を防ぎ、結果工期の短縮に繋がった」という意見等が挙がり、技術提案・交渉方式の効果が現れた結果となった。

一方、工期が短くなったと想定できないという回答の意見として「周辺工事の進捗状況の影響を受け工事が一時中断した」という意見があり、調整が難しい場合は、周辺工事及び関連工事の影響等により、工事一時中断、工法の再検討等が必要となり、技術提案・交渉方式のメリットが活かされない場合があることが確認された。

(ii) 施工者

施工者については、全体の約 71%（「分からない」の回答を除くと 80%）が総合評価落札方式と比べて工期が短くなったと想定できると回答した。

主な意見として、「施工者側から現場状況をふまえた施工方法の変更の提案、作業効率を考えた仮設の提案等が採用されたことにより、工期短縮に繋がった」や、「技術協力業務期間中に具体的な施工計画を立案することにより、工事着手後に速やかに材料調達や関係機関協議を実施できたことが工期短縮に繋がった」という意見等が挙げられた。

一方、工期が短くなったと想定できないという回答の意見として「橋梁補修工事においては不可視部分の追加補修が必要となり工期の延伸した」、「工事着手後の地元要望により再検討・工程遅延が発生した」という意見が挙げられた。

工期短縮

技術提案・交渉方式を適用したことにより、総合評価落札方式と比べて、工期が短くなったと想定できる

■ ①そう思う ■ ②ややそう思う ■ ③あまりそうは思わない ■ ④そうは思わない ■ ⑤分からない

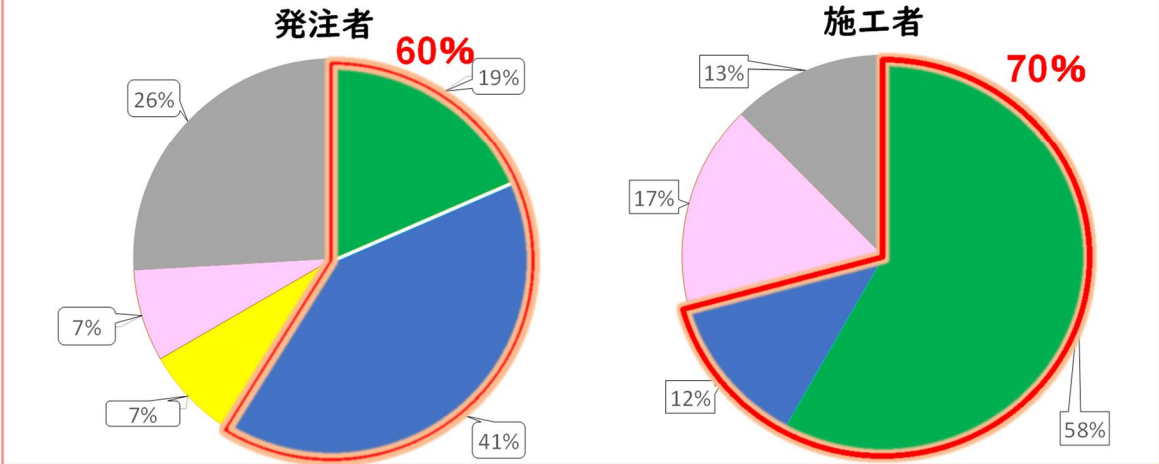


図 4-1 工期短縮効果(発注者・施工者)

表-4-3 工期短縮効果に関する主な意見(発注者)

分類	主な意見
肯定的意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 協力業務と修正設計に係る期間は、通常準備期間に相当する部分であり、工事着手までの期間の短縮になっている ・ <u>技術協力業務中において技術協力・設計照査を三者間で協議・精査</u>するため、工事契約後、<u>施工者による設計照査に伴う協議項目や設計変更が少なくなり、大きな金額変更も無く、工期が短くなる</u> ・ 施工者提案技術の活用により、現場施工期間について当初計画で 230 日(夜間規制日数 48 日)から 160 日(夜間規制日数 15 日)に短縮することができた ・ 現場着手後での不可視部の確認後、設計照査や詳細設計等の時間を要するが、<u>設計業務において、事前に調査が出来ていれば総合評価落札方式より工期がさらに短くなると想定される</u>
否定的意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術提案・交渉方式適用工事が<u>別工事の影響を受けたことから、工期への効果はない</u>
不明	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設計と施工が一体となっているが、ECI 発注手続き期間の長期化や、通常発注手続きの場合でも並行して設計コンサルが修正設計を行う等、<u>様々なケースがあり一概には言えない</u> ・ 微細な変更を除く根本的な設計等の見直しによる手戻りが発生した場合の総合評価方式の工期と比較しても、工期の長短を比較出来ない

表-4-4 工期短縮効果に関する主な意見(施工者)

番号	主な意見
肯定的意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>本体構造物や仮設構造物の変更を行うことで</u>、施工の効率化及び工程遅延リスク低減を図ることができた ・ 工期短縮や工程遅延リスク低減に有効な技術提案の履行により工程短縮に繋がった ・ <u>総合評価落札方式で実施した場合には</u>、現場条件と計画工法との条件不一致による工法変更や想定外の地中障害物の干渉により、<u>工事一時中止又は工程遅延となった可能性が高い</u> ・ 技術協力業務中に施工計画が完了しているため、<u>工事契約後に速やかに材料及び工場製作物の発注や関係機関との協議ができ</u>、遅延なく工事に着手できた ・ 技術協力業務中に課題の抽出を行い、受発注者間で共有するため、設計変更に要する時間を短縮できた
否定的意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事着手後に地元住民及び関係機関との協議により、作業が追加となり工期が延伸した ・ 本工事の工期は、<u>関連工事の進捗に左右される工事</u>であり、かつ、<u>関連工事の計画が未定であり関係者との協議・調整ができなかったため</u>、工期短縮に繋がる計画を策定できなかった ・ 工種毎に見れば施工期間は短縮されているが、<u>追加工事等により数量が増加したため</u>、全体としては工期が伸びている

② 手戻り減少効果

「総合評価落札方式で実施した場合より、工事や変更手続きの手戻りが少なくなったか」についての調査結果を図 4-2 に示す。

(i) 発注者

発注者については、全体の 56%（「分からない」の回答を除くと 84%）が、手戻りが減少したと想定できると回答した。（図 4-2）

例えば、施工段階において図書不整合等があると、条件変更による大幅な設計変更や工事一時中止の原因となる場合があるが、技術提案・交渉方式を適用したことにより、関係機関の要望・条件を反映させた施工計画の検討や現場条件を考慮した詳細設計により、手戻り防止や施工中の再協議による工事一時中止を抑制に繋がったと考えられる。

(ii) 施工者

施工者については、全体の 75%（「分からない」の回答を除くと 86%）が、手戻りが減少したと想定できると回答した。（図 4-2）

技術協力段階における課題の解決や関係機関協議の実施により、施工段階における設計の見直し等が抑制されるため、施工者側は工事中にこれらの手戻りが抑制されていることを実感できていると考えられる。

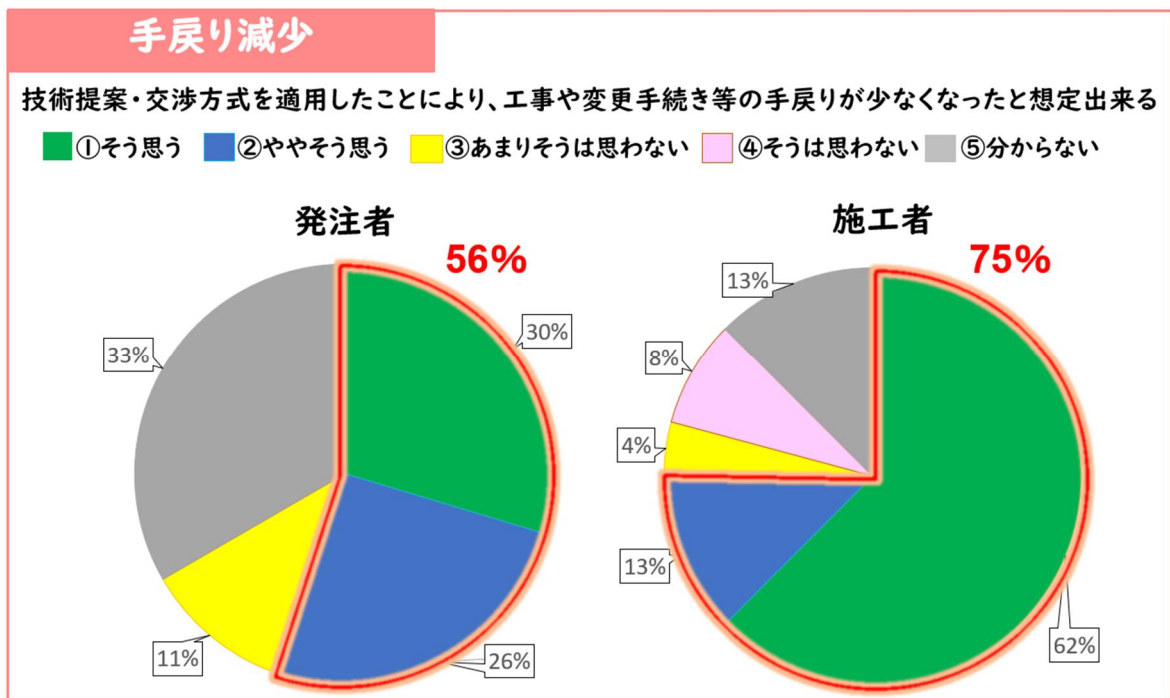


図-4-2 手戻り削減効果(発注者・施工者)

③ 技術提案・交渉方式の有効性

「総合評価落札方式ではなく技術提案・交渉方式でなければ実施が難しかったと想定できるか」についての調査結果を図 4-3 に、主な意見を表-4-5、表-4-6 に示す。発注者・施工者ともに肯定的な回答の割合が高く、主な意見から難易度の高い工事や、災害復旧等の特殊な条件の工事において技術提案・交渉方式の有効性が高いと考えられる。

(i) 発注者

発注者については、「全体の約 56%が技術提案・交渉方式を適用しないと工事の実施が難しかった」と回答した。技術提案・交渉方式により実現できた工事が多いことが確認された。

主な意見として「発注者・設計者が想定した工法では施工が困難であることが想定されたが、施工者側の提案による工法で無事に工事を実施できた」、「施工の難易度が高く、施工者のノウハウ（知見）が必要であった」、「災害復旧事業であり、大幅な工期短縮が必要であった」という意見が挙げられた。

一方、否定的な意見として、「設計者の設計から工法の変更は無く、技術提案・交渉方式特有の効果を感じられなかった」という意見や、「周辺工事の影響により効果が感じられなかった」という意見が挙げられた。

(ii) 施工者

施工者については、全体の 81%が技術提案・交渉方式を適用しないと工事の実施が難しかったと回答した。技術提案・交渉方式により実現できた工事が多いことが確認された。

主な意見として「工事難易度が高い工事において、標準設計ではリスクが発生し施工が出来なくなり、工事一時中止になっていた可能性が高い」、また「技術提案・交渉方式を適用したことにより、より良い合理的な施工方法を採用できた」という意見が挙げられた。

一方、否定的な意見として、「関連工事との調整が出来ず技術提案・交渉方式を有効的に活用できなかった」、「特別難しい工事ではなかった」という意見が挙げられた。

技術提案・交渉方式の評価

総合評価落札方式ではなく、技術提案・交渉方式でなければ実施は難しかったと想定できる

■ ① そう思う ■ ② ややそう思う ■ ③ あまりそうは思わない ■ ④ そうは思わない ■ ⑤ 分からない

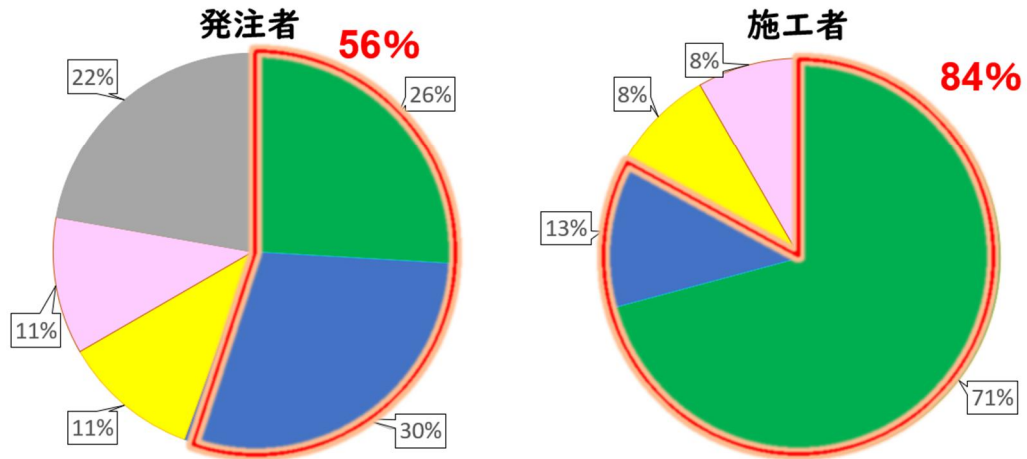


図-4-3 適用の妥当性(発注者・施工者)

表-4-5 技術提案・交渉方式適用の有効性に関する主な意見(発注者)

分類	意見(適用効果)
肯定的意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>施工の難易度が高く、施工者のノウハウ(知見)が必要であった</u> ・ <u>施工箇所が制約の多い特殊な条件</u>であったため、最短で架設することができる工法を施工者が自ら提案して施工できる構造で設計を行い、施工を進める必要があった ・ 採用した工法は、設計コンサルや発注者では判断・想定できないことが多い ・ <u>災害復旧事業であり、大幅な工期短縮が必要であった</u> ・ 発注前の関係機関協議により、発注者の考えている施工方法では工事ができない状況であった ・ 特殊な状況下におけるトンネル設計の検討にあたっては、実際に施工する業者からの技術・経験を取り入れなければ経済的かつ安全で円滑な施工が困難であるとする ・ 図面の変更、変更増額などを考えると VE 提案でできる範囲でもなく、設計変更で安易に増額変更できないため ・ <u>設計者側の想定工法では工事着手ができず、工法変更・再詳細設計、再関係機関協議など手戻りとなり、総合評価落札方式で実施していた場合は完成出来なかった可能性が高い</u> ・ 交通量の多い箇所の立体事業でかつ架設した上部工を暫定供用し、交通切り回しを行いながら整備を行う必要があったことから、施工者の知見・技術を活かした綿密な施工計画(橋種、架設、切り回し方法等)の立案が必要であった
否定的意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 補修方法については<u>設計者の設計から変更はなかったため</u> ・ 技術提案があった工法は、生産性向上を図る目的であり、<u>技術提案以外の工法でも施工自体は可能と考えられるため</u> ・ 設計成果と施工者の施工計画との摺り合わせに時間を要するとは考えられるが、実施は可能と考える ・ 施工段階において、施工業者から同様の協議があった場合は、同様の結果となる場合も想定されるかもしれない

表 4-6 技術提案・交渉方式適用の有効性に関する主な意見(施工者)

分類	意見
肯定的意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施工条件が厳しい、事例が少ない等の難易度が高い工事の場合、設計者のみでは施工工法・方法の実現性や課題(期間や現場条件等)を解決できる仕様の判断が難しく、施工者の知見や技術・ノウハウ等を設計に反映しないと実現できなかったと想定される ・ 施工条件が非常に厳しいため、標準的な施工方法で工事を開始しても大幅な施工速度低下又は施工不能に陥り、工事途中で大幅な工法変更を行うことになっていたと想定される ・ 特殊な機械・工法を使用する場合、適用範囲や仕様により工事期間・費用が大きく左右されるため、工事契約後にしか協議を行えない総合評価落札方式では難しかったと考える ・ 工期的な制約が厳しい工事において、施工範囲の縮小をしなければ工程的に成立しなかったため、総合評価落札方式での実施は困難であったと考えられる
否定的意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 総合評価落札方式でも、同様の変更協議を実施していたと思うので、難しかったとは思わない ・ 他業者との協議・調整ができない状況であったため、技術提案・交渉方式を有効活用できなかった。 ・ 特殊な構造物の築造ではないので技術提案・交渉方式でなくても施工できたと思う

④ 技術提案・交渉方式の効果が高まる条件

(i) 発注者

効果が高まる条件・ポイント（不向きな条件・ポイント）に関する発注者の主な意見は以下である。

<効果が高まる条件・ポイント>

- ・ 施工者の経験・知識が活かされる工事、またそのための技術提案テーマの設定
- ・ 十分な技術協力期間（設計期間）が確保、またその実現のための発注（事業）スケジュールの設定
- ・ 対外機関の協議条件等を明確に把握し、場合によっては事前にクリアしておく

<不向きな条件・ポイント>

- ・ 他工事の状況により施工に大きく影響してしまう工事（調整が難しい場合）
- ・ 技術協力業務期間を十分に確保できない工事が挙げられた

(ii) 施工者

効果が高まる条件・ポイント（不向きな条件・ポイント）に関する施工者の主な意見は以下である。

<効果が高まる条件・ポイント>

- ・ 施工条件や現場環境が複雑であり、従来の施工方法や標準歩掛りを適用できないような工事
- ・ 工期短縮やコスト削減が必要な工事
- ・ 仮設計画によって費用も工期も大きく変わってくるような、大規模な仮設備が必要な工事
- ・ 発注者・設計者・施工者の役割分担の明確化
- ・ 着目すべき指標（工期、経済性等）の洗い出しや優先順位の明確化
- ・ 設計時点での不確定要素やリスクを抽出しておき、施工時に問題が生じた際の対応を事前検討しておくこと
- ・ 関係機関協議に多くの時間がかかる場合は、実施設計期間中に協議を終わらせることで効果が高まる

<不向きな条件・ポイント>

- ・ 他工事の状況により施工に大きく影響してしまう工事（調整が難しい場合）
- ・ 技術協力業務期間を十分に確保できない工事が挙げられた

表-4-7 効果が高まる条件・ポイント(発注者)

効果が高まる条件・ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ・ 設計交渉・施工タイプの場合、現場条件等を設計に確実に反映するために、優先交渉権者の決定から工事契約までの期間を十分に確保する必要がある(おおよそ 6~10 ヶ月程度)。期間は長い方が望ましい ・ 技術協力期間(設計期間)が確保できるような発注(事業)スケジュールの設定、国債などの予算セット等が必要 ・ 発注者が望む内容は明確化し、工期優先、コスト優先、難工事における施工実現性など、ECI方式に求めるテーマの明確化する必要があることと、十分な設計期間の確保が必要 ・ 問題点の抽出、困難な条件などの課題解決等、施工者の知見が必要または有効となる設計・工事に効果があると考えられる ・ 対外機関の協議条件等を明確に把握し、場合によっては事前にクリアにしておくことが必要。(支障移転、借地、工損影響調査 等) ・ 交通規制など、周辺環境を考慮しての施工計画の立案が必要な工事に効果がある ・ 施工者の経験・知識を反映出来る提案項目を設定すれば効果は高まる ・ 設計手法が確立していない補修など、技術提案・交渉方式の効果が高まると思う ・ 総合評価落札方式の工事契約後に行う設計照査(不確定要素確認や構造・工法協議等)、詳細計画立案内容を技術協力業務期間中に解決しておくことができるかがポイント
不向きな条件・ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ・ 他工事が起因して施工状況や条件等が大きく変更となる可能性がある工事 ・ 技術協力業務期間を十分に確保できないと、現場条件や制約条件等が設計に反映できず、結局、工事発注時に「現場条件に応じて変更」との条件付けとなる。(結果、現場条件等によって当初設計通りの施工ができず、甲乙協議にて設計内容が変更となり、大幅な増額に繋がる) ・ 後工事、出水期等で工期に制約がある工事等、設計期間を長く設けることが難しい工事は不向きである

表-4-8 効果が高まる条件・ポイント(施工者)

効果が高まる条件・ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>現場周辺のステークホルダーが多く、関係機関協議に多くの時間がかかる場合、工事中ではなく、実施設計期間中に終わらせることで効果あり</u> ⇒用地に関する地元協議を事前に行うことで、施工計画の変更に伴う手戻りを防止 ・ 周辺工事の影響を受けてしまう工事でも、施工者が協議会等に早期参画できれば工程等調整の余地が生じ、資機材・協力業者の調達計画や事業全体の円滑な進捗の面で受発注者双方に効果がある ・ 住民の意向や要望が工事の進捗に影響を与えるような工事では、それらの情報を設計や計画に反映させることができる技術提案・交渉方式が適している ・ 現場条件(施工ヤード、施工時間、交通規制条件など)がある程度想定できるのであれば効果的である ・ 不可視部分が多いなど施工条件の設定が困難である工事や早期の供用を図るために設計～施工を最適に行う必要がある工事に効果がある ・ <u>従来の施工方法や標準歩掛が適応できない特殊な条件下での工事</u>に効果がある ・ <u>施工条件や現場環境が複雑で、綿密な施工計画の立案が必要な工事</u> ・ 重要構造物(河川、地中構造物、高架橋など)に近接する工事に効果がある ・ 特殊橋(桁橋以外の橋)の保全工事では、実経験がある施工者のノウハウを生かせる ・ 仮設計画によって費用も工期も大きく変わってくるような、<u>大規模な仮設備が必要な工事</u>に効果がある ・ 一般的な計画で対応できない特殊条件下での工事が向いていると考える。施工業者のノウハウも含めた施工計画を必要とする場合は、工事契約後に施工条件や設計思想に不適合が生じ、結果としてプロジェクト完遂に大きな遅延が発生すると思われる ・ <u>設計時点での不確定要素やリスクを抽出しておき、施工時に問題が生じた際の対応を事前検討しておくことがポイント</u> ・ 発注者の要求仕様が明確に示されていること ・ <u>発注者・設計者・施工者の役割分担を明確化</u>するとともに、所掌業務を忠実に実施することがポイントと認識
不向きな条件・ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術協力業務期間が厳しく制約される条件下(開通時期が決定済み 等)では、技術提案・交渉方式は不向き ・ 技術協力業務から施工までの期間に現場条件(地形等)が変わる工事には不向き。但し施工時点での予測が出来る場合を除く ・ <u>用地や周辺工事の影響を受ける工事は不向き</u>であり、工事費・事業費に与える影響が大きくなる予測がある場合も結果、採用が難しいと思われる ・ 設計業務期間内に、受発注者間協議だけではなく関係機関と協議し、方針を決定する場がないと効果が得られにくい

(2) 技術提案・交渉方式の活用ニーズ

技術提案・交渉方式が適用される工事は、仕様の確定が困難な工事や工事難易度が高い工事に対して適用されているが、工事規模や難易度関係なく適用範囲を拡大させることに対して発注者・施工者に質問を行った。調査結果を図 4-4 に、主な意見を表 4-9、表 4-10 に示す。

発注者・施工者ともに肯定的な回答の割合が高く、主な意見から難易度の高い工事や、災害復旧等の特殊な条件の工事において技術提案・交渉方式の有効性が高いと考えられる。

(i) 発注者

発注者については、技術提案・交渉方式の対象工事の拡大のニーズについて肯定的な意見は全体の約 22%に留まった。

主な意見として「規模が小さい工事では手続きに係わる労力に見合わない」、「発注手続きの期間が長く、発注者・施工者双方の負担が多いため」という意見が挙がっており、発注手続きの負荷が大きな要因となっていることが窺える。

一方、肯定的な意見として、災害復旧工事や事業工期の制約が厳しく、工期短縮を求める工事にはニーズがあるとの回答があった。

(ii) 施工者

施工者については、技術提案・交渉方式の対象工事の拡大のニーズについて肯定的な意見はそう思うと回答した施工者は 58%となった。

主な意見として、災害復旧工事や事業工期の制約が厳しく工期短縮を求める工事は、難易度等に関わらずニーズがあるという意見や、施工者の技術力が評価、反映されやすいといった意見が挙がった。

一方、「規模が小さい工事では手続きに係わる労力に見合わない」、「発注手続きの期間が長く、発注者・施工者双方の負担が多いため」と言った意見が挙がっており、手続きの負荷が大きな要因となっていることが分かった。

技術提案・交渉方式の適用ニーズ

技術提案・交渉方式は仕様書の確定が困難な工事（難易度が高い・規模が大きい工事）が対象だが、技術提案・交渉方式の対象工事の拡大のニーズはあるか？

■ ①そう思う ■ ②そう思うが制度改正が必要 ■ ③そうは思わない

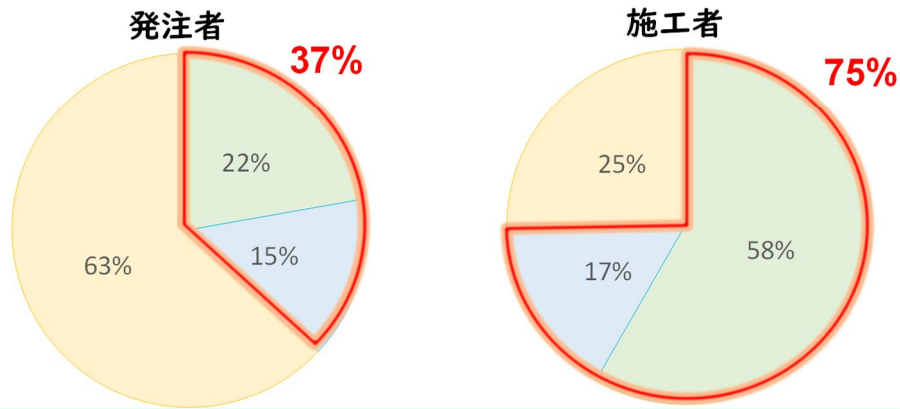


図 4-4 適用拡大ニーズ(発注者・施工者)

表 4-9 適用拡大ニーズ 意見(発注者)

分類	意見
肯定的意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 災害復旧工事等工期短縮が必要な工事には有効 ・ 難易度が高い・規模が大きい工事である場合に、実施設計段階の施工計画を工事施工者の意見を取り入れながら、複数年行うなど実現性が高い提案が必要と考える。【例】自動・自律化の採用による工期短縮 施工設備の大型化による工期短縮・コスト縮減 ・ 砂防施設工事については、発注規模が大きくなっても現地の状況（地形、地質、アプローチ、地元情勢等）が箇所毎に異なる特性から、特段条件の良い箇所での工事以外は現場に適した施工検討、設計がされることが望ましい ・ 河川内の工事など期間の制約があり、目的物に対して仮設内容が主たる部分を占める施工計画が重要となる場合は、対象工事の拡大と導入しやすくする制度改正が必要と考える
否定的意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 規模が小さい工事などは、手続きに係る労力に見合わないと思われる。ただし、手続きが簡素化されるのであれば、採用することも可能となる。 ・ 契約までの手続きが多く、長期間にわたるため必要性の高い工事にも適用した方がよい ・ 見積等妥当性の判断が難しいため

表 4-10 適用拡大ニーズ 意見(施工者)

分類	意見
肯定的意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ ECI では設計から施工までを通した<u>技術力の高い企業が正しく評価されやすい</u> ・ 地元説明や関係機関協議に設計者、施工者が同席することで具体的な対応策の説明ができ、工事に対する協力体制を構築できる ・ 設計段階から参画することで、施工上の課題とその対策について共有することができ、学識者への説明・意見徴集や<u>施工時の想定外の対策に関してもコミュニケーションを図り、工事をスムーズに進めることができる</u> ・ 業務期間に詳細な施工検討等により、<u>工事契約後に短期間での工事着手が可能</u>である ・ 仕様が確定している工事であっても、<u>高難易度で規模が大きい工事や施工者独自の工法や専門的な技術、自社保有資機材の適用などで施工計画上の課題解決(工程、コストなど)を求める工事</u>に適用できる。 ・ <u>工期・工費の低減(発注者)、手戻り設計の低減(設計者)、関係機関協議による工事の中断リスクの低減(施工者)</u>といった三方にメリットがある ・ 今後、補修補強のみならず、撤去工事など様々なインフラ整備が想定されますので、対象工事の拡大のニーズはある
否定的意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今後社会インフラの更新に伴い仕様書の確定が困難な工事が増えることが予想されるため、拡大のニーズはあると思うが、発注者・設計者・施工者トータルでの負担軽減になりづらいため、むやみに拡大せず<u>総合評価落札方式で問題無い工事まで対象を広げる必要はない</u>。技術提案方式は、発注者による最適な仕様や条件設定が困難な場合に適用されるのが最良と思うため ・ 仕様書が確定できる工事については、発注者や施工者の負担、落札者決定までの期間、工事費の透明性などを考えると、現状のまま(総合評価落札方式)で良いと思う。

(3) 技術提案・交渉方式の課題及び対応案

技術提案・交渉方式の課題及び対応案に関する主な意見を表 4-11、表 4-12 に示す。

主に上がった課題として、「発注手続き」「技術協力業務」「判断・妥当性」に分けられた。発注手続きに関しては、予算確保等のスケジュールの組み立ての難しさや、技術提案のテーマ設定等が挙げられた。技術協力業務については、参考額と契約予定額の乖離、技術協力業務期間に短く十分な検討が実施できなかったことが挙げられた。判断・妥当性については、適用工事や契約タイプの選定、また施工者から提案される技術や工法についての採用の判断が難しいと意見が挙げられた。

表-4-11 技術提案・交渉方式の課題及び対応案(発注者)

<p>課題 発注手続き</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 発注手続き期間が長く予算確保のタイミングなどとのスケジュールの組み立てが難しい。地元や関係機関との協議が必要なものは提案内容が活かされない場合がある ・ 指定テーマや評価項目及びその配点の設定に苦労した ・ 工事の仕様や条件を設定できない難易度が高く、規模が大きい工事に対して、技術提案の評価のみで業者を選定することになるため、発注者側担当者の負担が大きい。 ・ 「発注手続きの負担大」に関連して、手続き資料、様式等、何をどのように作成するのかがわからず、都度確認、数少ない事例等を聴き取りしながらの作業であった
<p>課題 技術協力業務</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術協力業務と修正設計に係る労力・期間の改善が必要である。実体的には提案内容を反映するための修正設計に相当の期間が必要で、その成果がなければ技術協力業務も進められない ・ 地中や水中など構造等形状が不明確な部分の不可視部調査等の詳細な情報データが取得できれば業務時において確実な構造検討や詳細な計画等ができ、より工事受注時の詳細設計照査の省力化ができたとの意見が施工者からあった
<p>課題 判断・妥当性</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 施工者から提案された、技術や工法、金額の妥当性について、発注者として判断できる技術力や知識が必要 ・ 異工種が想定される場合の取り扱いのルールが必要 ・ 一社見積りの妥当性の考え方がほしい。また、他社の見積を参考に妥当性を判断する場合、〇%以上、以下等の場合は乖離がある等、判断の目安を定める必要がある
<p>課題 その他</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ ECI 方式においては、テーマを設定した個々の内容についてはコストダウンを図れるが、技術提案される項目は多岐にわたり、全てにおいて請負者には実施義務(金額請求)となることで、全体額としてコスト増となることが多い
<p>対応案</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ ガイドライン(実務編)の作成をしてほしい ・ 負担軽減、効率アップに資するため、各タイミングにあわせた、手続き資料、様式類のひな形を作成していただきたい ・ 国総研、土研又は有識者などからの助言、相談ができれば良い ・ 発注手続きの負荷について、有識者委員会は既存部会(総合評価委員会など)で対応 ・ 予め提案内容に基づく金額上限を明確にして提案を受け付ける ・ 技術提案・交渉方式においては、工事着手の前年度(国債設定前)の発注手続きを行う必要があり、予算設定の考え方など考慮する必要がある ・ 技術提案項目における評価を行っていない項目については、契約時に提案項目から外す

表-4-12 技術提案・交渉方式の課題及び対応案(施工者)

<p>課題 発注手続き</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事規模、提案課題の内容にもよるが、施工条件、地質条件等が明確であること、不確定要素が無いことを前提に公告から提案書提出まで3ヵ月程度の期間は欲しい ・ 技術協力業務から工事の発注を行う際、本工事ではほぼ全工種で見積活用方式が採用され、簡易施工実態調査で発注者・施工者相互に多大な労力が発生した。技術提案・交渉方式によって歩掛のない工種の採用が可能となるが、通常の発注と同じく見積活用と簡易施工実態調査がセットなるルールでは発注担当事務所や現場の負担が大きく、改善が必要だと感じる。(実態調査の実施は契約後協議によって追加された工種に限定するなど) ・ 技術提案費用の算出方法について、どの程度の内訳・明細が必要かを事前に発注者と施工者間で認識統一ができていればよかった。詳細な見積条件の設定が困難であったため概算程度の見積しか手元になく発注者が求める水準の見積りを用意するのに苦労した
<p>課題 技術協力業務</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事の規模・難易度・現場制約条件・ステークホルダー等を十分に考慮した適切な実施設計期間を設定することが望まれる ・ 発注者・施工者共に、技術提案・交渉方式での契約を熟知していないので、技術協力業務に対する請負範囲が曖昧である。例えば関係機関との協議資料の作成範囲は、当初見込んでいた内容よりボリュームが増える傾向にあるので、実績精算が適切ではないか ・ 可能であれば実施設計期間中に調査足場を設置した点検調査(定期点検レベルでは、診断まで)を行うことが望ましい
<p>課題 判断・妥当性</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 発注者・設計者・施工者の役割分担について役割分担の明確化が必要 ・ 技術提案について限度額等を含めた評価の判断基準の整備と公表

4.2 技術提案・交渉方式における工期に関する対処の定量的効果把握

4.2.1 調査目的

技術提案・交渉方式の活用により、調査・設計から施工までの手続きにおけるプロセス改善効果に加え、施工者の提案を活かした効率的な施工技術を活用する生産性向上効果、施工段階でのリスク発現を抑制するための工夫を取り入れる等のリスク対処効果等が期待される。

技術提案・交渉方式の定量的な効果の把握については、標準的な設計で工事を実施した場合を仮定し、これに対してどの程度効果があったのかを分析する必要があるため、工事完成図書等からの情報のみでは効果を把握することは難しい。そこで、技術提案・交渉方式の適用効果の定量的把握を目的として、適用工事の施工者にアンケート調査を実施した。

4.2.2 調査対象工事

アンケートの調査対象工事を表-4-13に示す。技術協力業務が完了した工事計23件（橋梁補修8件、橋梁4件、トンネル3件、砂防3件、河川構造物5件）を対象にして施工者にアンケートを実施した。

また、比較対象として、表-4-13に示す工事と同程度の工事金額の総合評価落札方式適用工事39件を調査対象とした。アンケート内容は、施工中にリスクが発現した事例における工期延伸日数についてアンケートを実施した。

表-4-13 アンケート調査対象工事

No	件名	地整	工種	30億未満	30億以上
1	国道2号淀川大橋床版取替他工事	近畿	橋梁補修		○
2	国道157号犀川大橋橋梁補修工事	北陸	橋梁補修		○
3	国道32号高知橋耐震補強外工事	四国	橋梁補修	○	
4	国道45号新飯野川橋補修工事	東北	橋梁補修	○	
5	国道3号千歳橋補修工事	九州	橋梁補修	○	
6	新潟大橋耐震補強工事(R3・4)(R4・5)(R5・6)	北陸	橋梁補修	○	
7	薩摩川内市道隈之城・高城線天大橋補修工事	九州	橋梁補修	○	
8	妙高大橋上部撤去工事	北陸	橋梁補修	○	
9	国道2号大樋橋西高架橋工事	中国	橋梁		○
10	令和2年度1号清水立体八坂高架橋工事	中部	橋梁		○
11	赤谷川災害改良復旧附帯県道真竹橋架替外工事	九州	橋梁	○	
12	大和北道路八条地区橋梁工事	近畿	橋梁		○
13	熊本57号災害復旧二重峠トンネル(阿蘇工区)工事	九州	トンネル		○
14	名塩道路城山トンネル工事	近畿	トンネル		○
15	令和2年度 設楽ダム瀬戸設楽線トンネル工事	中部	トンネル		○
16	赤谷3号砂防堰堤工事	近畿	砂防		○
17	大石西山排水トンネル立坑他工事	北陸	砂防	○	
18	横山沢上流砂防堰堤工事	北陸	砂防	○	
19	隈上川長野伏せ越し改築工事	九州	河川構造物	○	
20	新丸山ダム常用洪水吐放流設備工事	中部	河川構造物		○
21	牛津川山崎排水機場外改築工事	九州	河川構造物	○	
22	野村ダム施設改良工事	四国	河川構造物		○
23	幾春別川総合開発事業の内 三笠ぽんべつダム堤体建設第1期工事	北海道	河川構造物		○

4. 2. 3 アンケート調査項目

アンケート内容は、技術提案・交渉方式適用工事において、技術協力業務の中で施工者からの提案により実施した事例を抽出し、その事例について、標準設計で実施した場合に発生したと想定されるリスク発現による工期延伸を防止した日数、または、標準設計による施工日数からの短縮日数についてアンケートを実施し、その和を技術提案・交渉方式適用工事における工期に関する対処効果として整理した(図-4-5①)。

また、比較するために、総合評価落札方式適用工事について、施工中にリスクが発現した事例における工期延伸日数についてアンケートを実施した(図-4-5②)。

両者を比較することで技術提案・交渉方式適用工事における工期に関する対処効果を算定した。

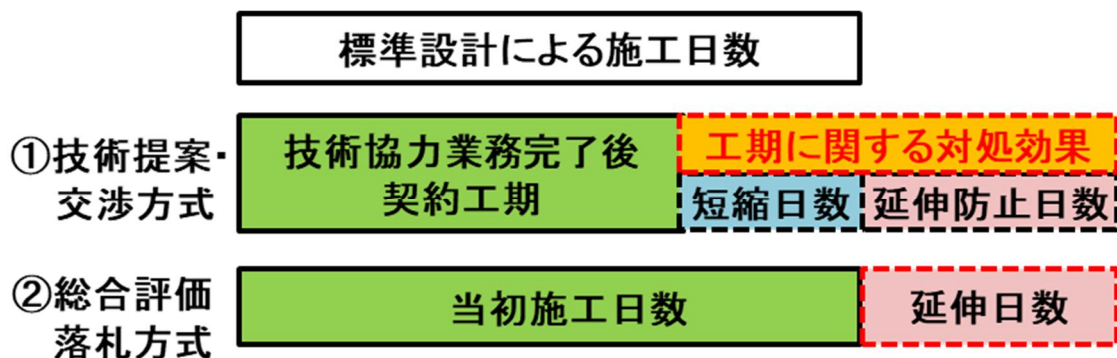


図-4-5 総合評価落札方式と技術提案・交渉方式 (ECI) の延伸・短縮の考え方

4. 2. 4 アンケート調査結果

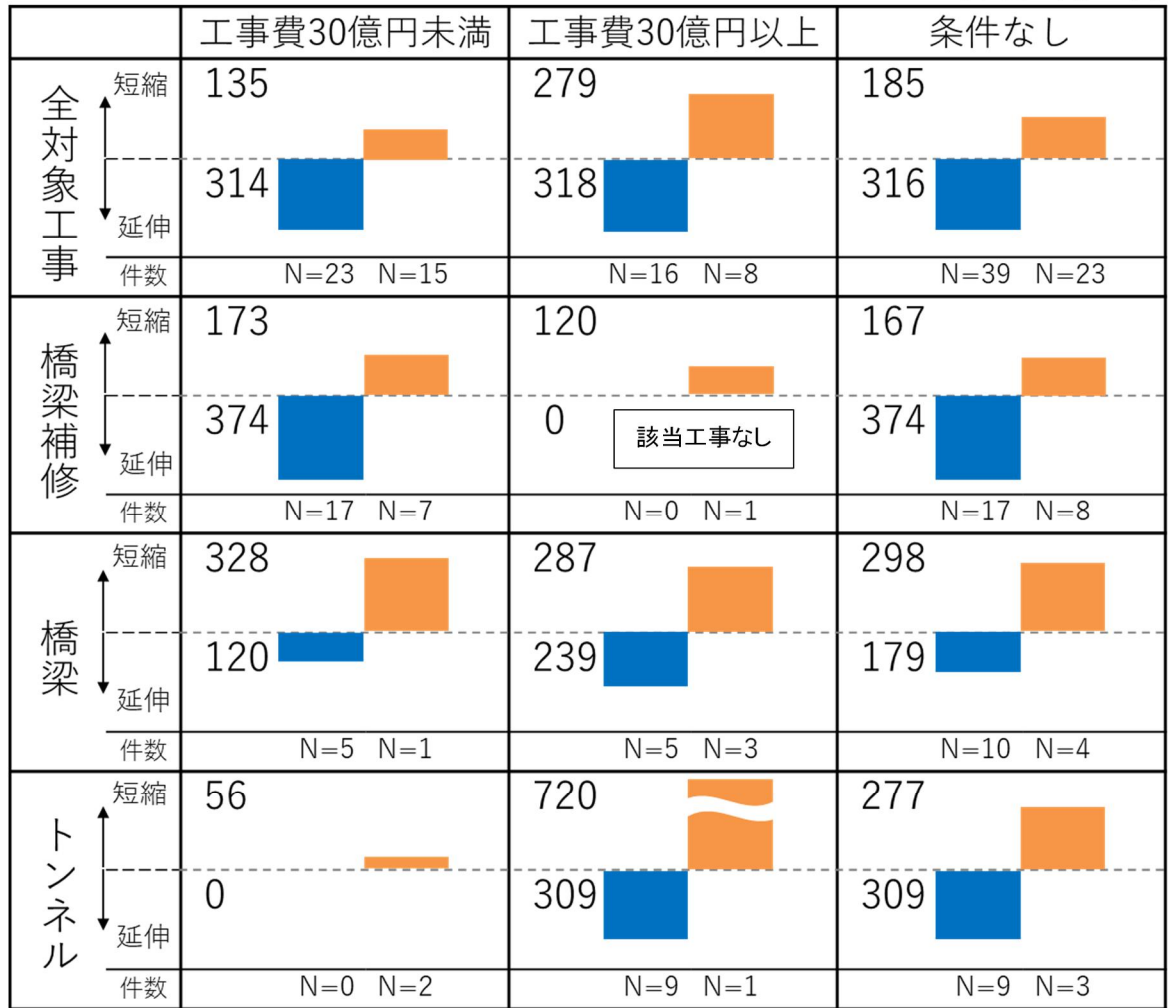
技術提案・交渉方式の工期に関して対処した延べ日数と総合評価落札方式の工期延伸の延べ日数の平均値を工事規模毎に整理した結果を図-4-14 に示す。平均値とは各工事での対処または延伸した日数の延べ日数の合計を工事件数で除した値である。

① 金額・工種別の工期に関する対処効果

総合評価落札方式の工期を見ると、橋梁補修工事を中心に工期延伸となっているが、技術提案・交渉方式では、標準設計で工事を実施した場合から施工日数を短縮出来ていることが分かる。全工事では、工事規模が大きい工事（最終工事額 30 億円以上）の方が多く施工日数を短縮していることが分かる。これは工事規模が大きい場合は、リスク対処の余地が大きく効果が高いことによるものと推察される。

工種別で見ると、トンネル工事は規模が大きい工事のほうが多く施工日数を短縮しているが、橋梁補修工事と橋梁工事ではわずかではあるが規模が小さい工事のほうが多く施工日数を短縮しており、工種によって工期短縮効果の傾向が異なることが分かる。橋梁補修工事や橋梁工事は金額の規模に関わらず、足場などの仮設計画など、工期短縮の工夫の余地のあるものがあることに起因すると推察される。

(単位：日/工事)



■：技術提案・交渉方式 ■：総合評価落札方式

図-4-14 工期短縮・延伸効果(工事規模別)

② リスク事象別の工期に関する対処効果

技術提案・交渉方式の工期に関して対処した延べ日数と総合評価落札方式の工期延伸の延べ日数の平均値をリスク事象毎に整理した結果を図-4-15 に示す。平均値とは各工事での対処または延伸した日数の延べ日数の合計を工事件数で除した値であり、リスク事象は自然条件・社会条件・その他の3区分毎とした。

全工事では、総合評価落札方式適用工事において、その他のリスク事象で最も工期延伸が大きく、次いで自然条件のリスク事象で工期延伸が大きい。一方、技術提案・交渉方式適用工事においては、その他のリスク事象で施工日数を最も短縮している。その他のリスク事象には「図書不整合」があり、総合評価落札方式では発現しやすい「図書不整合」リスクに対し、技術提案・交渉方式では、施工者の提案等によりリスク対処され工期短縮につながっていると考えられる。一方で、総合評価落札方式適用工事において発現しやすい自然条件のリスクについては、技術提案・交渉方式適用工事による短縮日数は大きくない。これは以下のトンネル工事で述べる。

工種別の傾向では、橋梁補修工事は、既述した全対象工事と同様である。

トンネル工事においては、総合評価落札方式適用工事では、自然条件のリスク事象で最も工期延伸が大きく、特に、「地質・土質条件」リスクの発現頻度が高くなっている。一方、技術提案・交渉方式的適用工事では、その他のリスク事象で施工日数を最も短縮しており、総合評価落札方式で発現しやすい自然条件のリスク事象に対し、技術提案・交渉方式では工期に関するリスク対処が十分に行われていないことがわかる。これは、トンネル工事での発現頻度が高い「地質・土質条件」や「河川水、湧水・地下水」リスクは、一定程度の対処は可能であるものの、天端崩落等の事前の想定が極めて困難な事象や、突発湧水等の想定は可能だが実際に発現するか不明確なリスクについては事前の対処が困難であるためと考えられる。なお、総合評価落札方式で発現した「地質・土質条件」リスクの事例としては、想定外の不良地山の出現により天端が崩落して対策を実施した事例が挙げられる。想定が極めて困難な事象に対して事前に対処することは困難であるため、技術提案・交渉方式では同様の事例に対して工事開始前に完全に対処した事例はないが、施工中に切羽前方探査を行い、探査結果をもとに対策を検討・実施する等、工事を進めながら柔軟にリスク対処を行った事例は存在する。

総合評価落札方式で発現したリスクに対して、技術提案・交渉方式は各リスク区分に対して事前に対処を行い、各事象の施工日数を短縮していることが分かる。技術提案・交渉方式では、事前の現地踏査において、施工者が詳細な施工計画の検討を踏まえた現況確認を実施することが可能であるため、総合評価落札方式で起こり得るリスクに対して事前に対策し解決出来ていると考えられる。

(単位：日/工事)

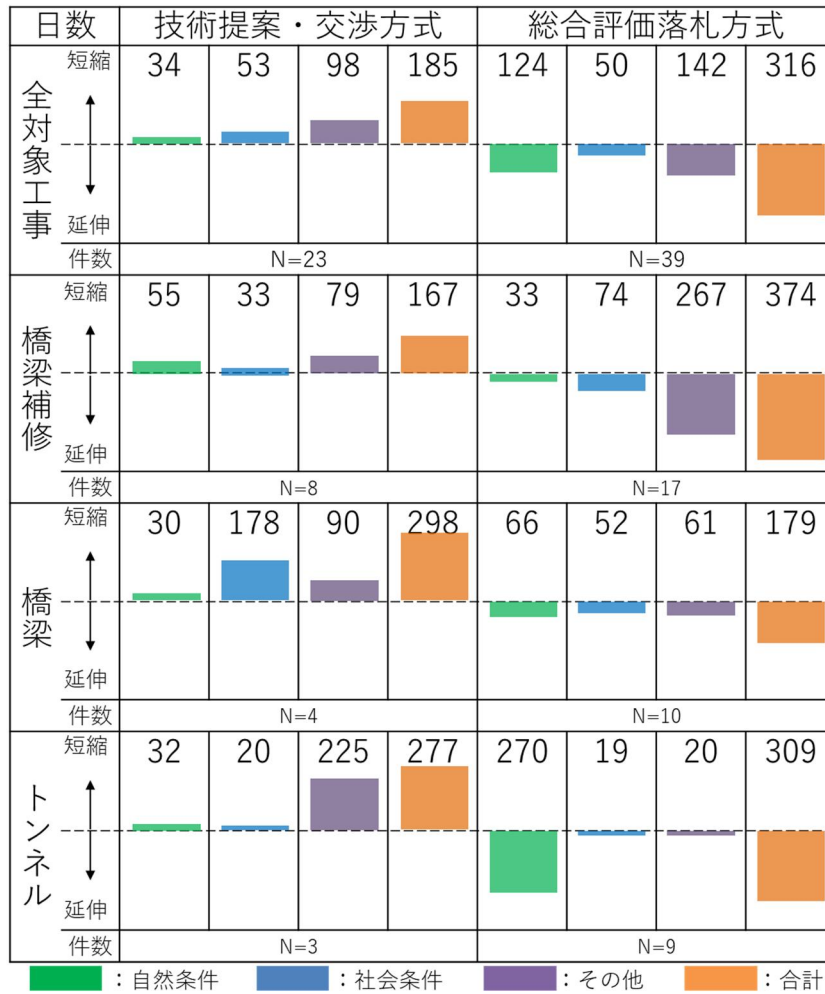


図-4-15 工期短縮・延伸効果(リスク事象別)

謝辞

本資料を作成するにあたり、調査対象とした各工事に関わる各地方整備局等の発注者及び施工者の皆様には、聞き取り調査、アンケート調査、資料提供等において、多大なるご協力をいただきました。

心より感謝申し上げます。

参考資料 1 技術提案・交渉方式の適用効果に関する研究室関係文献リスト

令和 8 年度 2 月末時点で公表済みの執筆に関与した文献を示す。

タイトル	著者	書籍等	時期
橋梁新設工事における技術提案・交渉方式の適用効果に関する考察	池田 祥宜 田嶋 崇志 松田 奈緒子	第 43 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	2025 年
トンネル工事における技術提案・交渉方式の適用効果に関する考察	長崎 裕幸 田嶋 崇志 山谷 光幸 松田 奈緒子	第 43 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	2025 年
技術提案・交渉方式の適用効果に関する調査	長崎 裕幸 田嶋 崇志 松田 奈緒子 山谷 光幸	第 36 回日本道路会議論文集	2025 年
維持管理における技術提案・交渉方式の適用効果	池田 祥宜 田嶋 崇志 山谷 光幸 松田 奈緒子	JACIC 情報 132 号	2025 年
橋梁補修・補強工事における技術提案・交渉方式によるリスク対処の効果	須賀 一大 田嶋 崇志 木村 泰 松田 奈緒子	土木技術資料	2025 年
技術提案・交渉方式適用工事における定量的な効果分析	深田 桃子 田嶋 崇志 木村 泰 松田 奈緒子	第 42 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	2024 年
技術提案・交渉方式を適用した橋梁補修・補強工事におけるリスク対処の効果に関する考察	須賀 一大 田嶋 崇志 木村 泰 松田 奈緒子	第 42 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	2024 年
技術提案・交渉方式における適用効果の分析	深田 桃子 田嶋 崇志 木村 泰 松田 奈緒子	第 41 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	2023 年
技術提案・交渉方式適用工事における ICT の効果的活用策	林 基樹 光谷 友樹 井星 雄貴 大野 琢海 秋元 佳澄 中洲 啓太	令和 3 年度土木学会全国大会第 76 回年次学術講演会講演概要集	2021 年
技術提案・交渉方式の適用工事をモデルとした生産性向上への取組	中洲 啓太 光谷 友樹 井星 雄貴 石本 圭一 大野 琢海	第 1 回 i-construction の推進に関するシンポジウム	2019 年

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of N I L I M

N o . 1348

March 2026

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

企画部研究評価・推進課 TEL 029-864-2675