

山岳トンネルの事業費算定における地質・地盤の不確実性の影響を踏まえた対応

国土交通省 四国地方整備局 高知河川国道事務所 正会員 ○久保宜之

新谷大吾 中山雅登 岡林福好

国立研究開発法人 土木研究所 正会員 宮武裕昭

1. はじめに

山岳トンネル事業においては、施工前は地山表面の地質分布や限られたボーリング調査によって地質の概観をつかんで設計し、施工段階で詳細に切羽の状況を把握して安定性等に留意しつつ進めることになるため、すべての支保や補助工法の内容を設計段階で予め明らかにすることは困難である。

一方で、支保の構造や補助工法の施工頻度・内容は、事業実施後の事業費や工期の見直しの大きな要因となる。高知河川国道事務所の施工する日下川新規放水路においても同様に事業費の増大が懸念されたため、既施工区間で判明した地質等の状況や地質・地盤推定図などにより未施工区間の事業費を推定し、事業再評価を実施した。

本稿では、山岳トンネルの事業費や工期の見直しにおける地質・地盤の不確実性の影響への配慮について報告する。

2. 仁淀川床上浸水対策特別緊急事業（日下川）の事業費等見直しの経緯

日下川流域では、既に派川日下川（トンネル放水路）、日下川放水路が運用されてきたところである。しかし、

平成 26 年の台風第 12 号、続いて来襲した台風第 11 号ではこれらの整備水準を上回る洪水となり、1 年に複数回の床上浸水が発生したことを受け、平成 27 年に「仁淀川床上浸水対策特別緊急事業（日下川）」が採択され、新たな放水路を整備することになった。

日下川新規放水路の整備にあたっては、平成 29 年度の事業再評価により約 168 億円を要すると見込んでいた。しかし、実際のトンネル工事が進むにつれ、トンネル切羽の肌落ちや小崩落の懸念から、補助工法の追加等による費用増や進捗の遅延が明らかとなり、仁淀川流域学識者会議¹⁾のもとに日下川新規放水路施工技術検討部会²⁾を設置し、未施工区間の地質・地盤の不確実性を踏まえた事業費あるいは工期の見直しを検討することとした。

3. 日下川新規放水路工事の既施工区間の分析

既施工区間では、多くの肌落ち・小崩落の懸念から、設計時点では想定しなかった箇所において補助工法を追加実施することとなった（図-1）。既施工区間における支保のパターンについては概ね設計通りであったが、補助工法の追加が必要となり、未施工区間においても補助工法の追加が想定された。

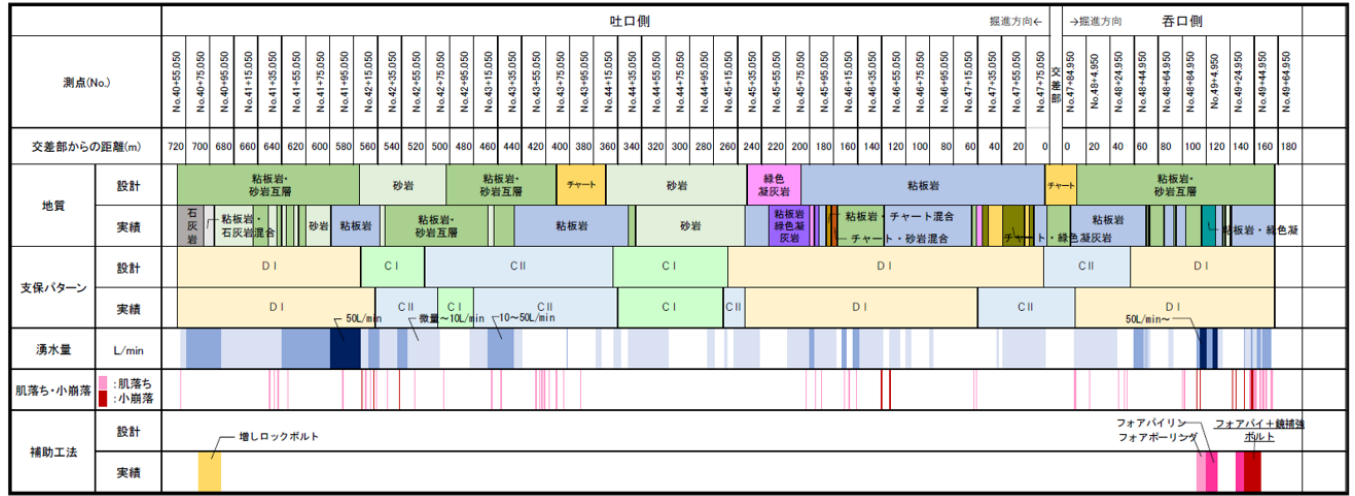


図-1 既施工区間の地質等や補助工法の実施状況

キーワード 日下川新規放水路、事業再評価、地質・地盤推定図、地質・地盤リスクマネジメント
連絡先 〒780-8023 高知県高知市六泉寺町96-7 高知河川国道事務所 T E L 088-833-0111

4. 地質・地盤の不確実性の分析と対応

地質・地盤の不確実性に、次のように対応した。

①既施工区間の地質の状況から地山表面とトンネル掘削部との地質状況の相関を仮定し、例えば平均110mの地山標高の場合は半径100mの地山表面の地質は任意にトンネル掘削部で確認される可能性があるとし、みなした（図2-上）。

②石灰岩層や破砕帯等が存在する場合の影響を整理した地質・地盤推定図を作成した（図2下）。

③最も可能性が高い地質だけでなく次いで可能性の高い地質を想定した支保や補助工法等を想定し、事業費と工期の見直しを実施した。結果として支保工のランクアップや補助工法の実施箇所の見直しにより約55億円の事業費の増加を見込むこととし、その他の要因も含めて全体事業費を257億円と見積もった。

5. まとめ

今後、今回想定した地質や補助工法を実施する区間などと、実際の地質や必要となった補助工法等の実績などを比較し、今回の見通しについて評価する必要があると考えているが、地質・地盤の推定における不確実性をルート上の円で見える化したことは、本事業の関係者間での不確実性に関する認識の共有につながった。また、今回のような配慮を事業実施前に行うこ

とで、工事半ばにおける事業費の見直しやこれに伴う事務手続きが簡素化できる可能性、あるいは予算の不足や見直し手続きに期間を要することなどによってかえって工期が延びてしまうような事態を未然に防止できる可能性があると考えている。地質・地盤は大きな不確実性を含むものであるが、必ずしも設計段階で不確実性を完全に解消する必要はなく、事業の進捗に合わせて段階的に解消すればよい。そう考えれば、場合によってはトンネル工事の当初事業費と最終事業費の比率を統計的に扱い割り切って事業費の増加分を予め想定しておく手法も考えられる。

最後に、仁淀川学識者会議及び日下川新規放水路施工技術検討部会などの審議を通して委員の皆様からご支援、ご協力をいただいた。この場をお借りして感謝申し上げる。今後も着実かつ安全に現場の施工を進めて参りたい。

参考文献等

1) 仁淀川学識者会議（第12回）：

http://www.skr.mlit.go.jp/kochi/niyodoseibikeikaku/conference/crep_learn12.html

2) 日下川新規放水路施工技術検討部会：

<http://www.skr.mlit.go.jp/kochi/niyodoseibikeikaku/subcommittee/inundation02.html>

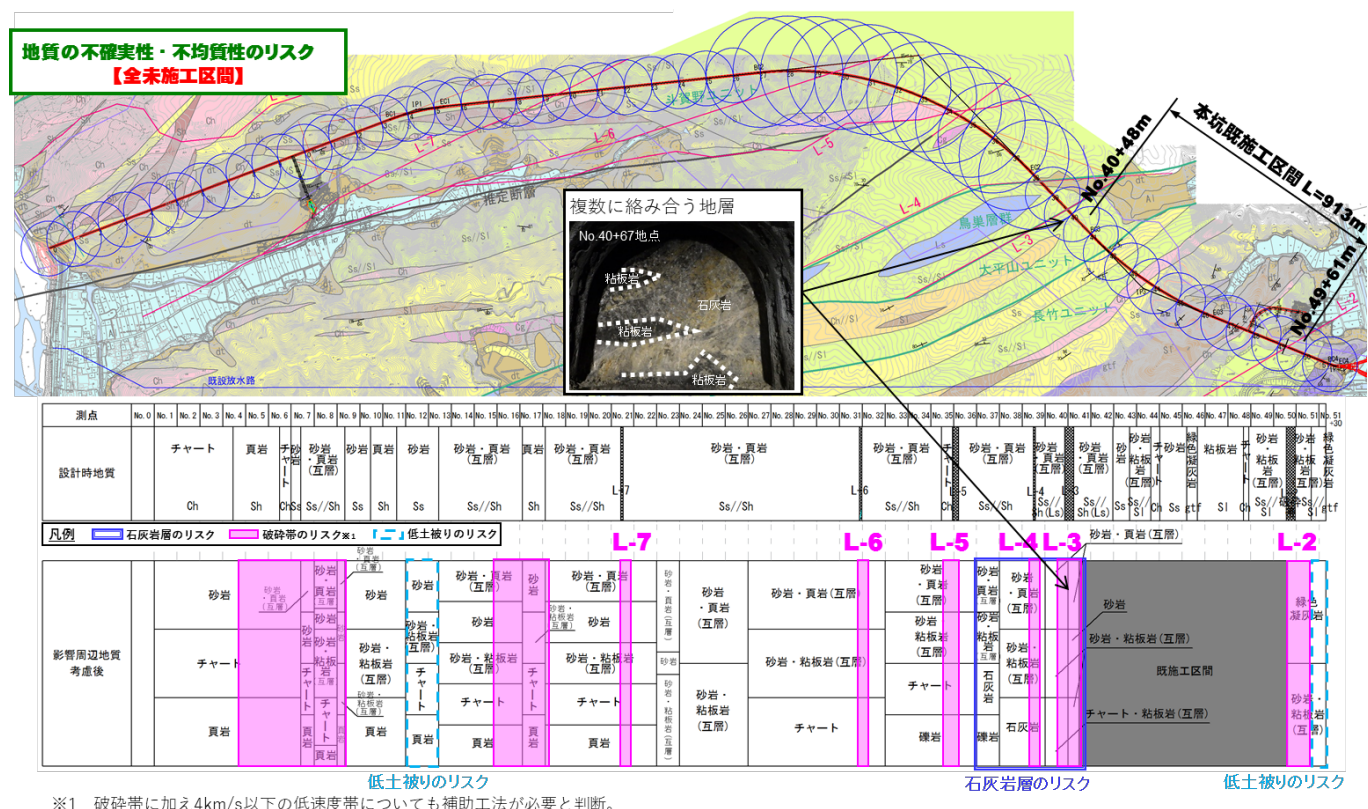


図-2 地質・地盤推定図（仁淀川流域学識者会議（第12回）資料を一部加工）