

令和2年7月豪雨により被災した国道41号小坂町門坂の災害復旧について（その3）

— 施工計画 —

大日コンサルタント（株） 正会員 ○川合 裕之

大日コンサルタント（株） 非会員 幸 哲也

国土交通省 中部地方整備局 高山国道事務所 非会員 蒲 雅志 田村 道雄

1. はじめに

令和2年7月8日、岐阜県下呂市小坂町門坂地区の国道41号では、豪雨により大規模な道路流失災害が発生し、全面通行止めになった。令和2年8月17日にコンクリート詰の大型土のう擁壁による応急復旧で1車線片側交互通行を、令和3年7月28日にもたれ式擁壁による本復旧で2車線供用を開始した。本稿では、この災害復旧における現場で生じた課題と対応について述べる。

2. 施工時の制約条件及び懸案事項

本復旧工事は、JR高山本線、国道41号（1車線）を供用しながら、大規模もたれ式擁壁を安全かつ非出水期間中に河川内工事を終える必要があった。河川内工事は、非出水期間中の河川断面600m³/sを瀬替えにより確保する必要があったが、瀬替えにより施工ヤードが限定される中での4工事同時施工は、工事が錯綜するため作業の安全性低下や工程遅延が懸念された（図-1）。

特に、本復旧対策（もたれ式擁壁）の床掘施工は、支持層深度が既存擁壁（応急復旧擁壁：コンクリート詰め的大型土のう擁壁）の床付面から最大で約5mの深さに位置することから（図-2）、施工方法、施工手順、工事用道路や施工ヤードの有効利用について、施工者間で調整を図りながら施工を進める必要もあった。また、降雪・積雪、増水による工事工程の遅延リスクも考慮すると、河川内での狭隘施工ヤードでの工事は施工計画が重要となった。

3. 床掘計画の見直し

設計では、既存擁壁の確実な安定性確保と土質条件（玉石混じり砂礫）を考慮した床掘計画「河川作業土工の標準勾配1:1.0+補助工法（吹付コンクリート+鉄筋挿入工）」を採用していた。

施工では、施工性の向上や工期短縮の他、巨礫やコンクリート塊が混在する現地状況から、供用道路に対する動態観測を行う前提に、支持層深度確認の試掘を兼ねた床掘の試験施工を実施したうえで（写真-1）、床掘計画を「擁壁背面勾配1:0.6+ファイバー入りモルタル吹付」へ変更した。ただし、既存擁壁の安定性を確保するため、原則1ブロック置きつつ掘り施工（分割掘削）とした（写真-2）。

設計は不確定要素や想定を含むため、試験施工による設計の妥当性の検証が重要である。

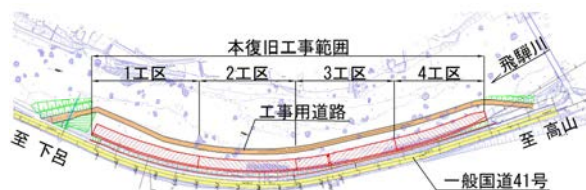


図-1 本復旧工事の工区割

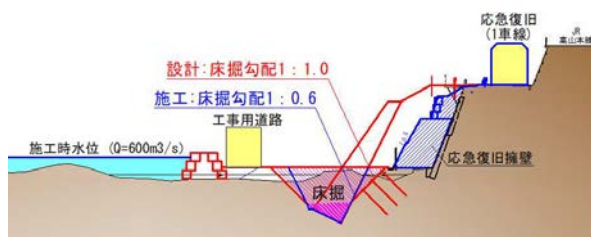


図-2 復旧断面と床掘勾配



写真-1 床掘の試験施工状況



写真-2 ツボ掘り施工（分割掘削）状況

キーワード 災害復旧, 試験施工, 分割掘削, 観測施工, 工事用道路, 残存化粧型枠

連絡先 〒500-8384 岐阜県岐阜市藪田南3-1-21 TEL 058-271-2501

4. 不確実な盛土部における構造物掘削

工事用道路の付替えのため、他工区より工事進捗が遅れていた最下流部は、工程確保のためツボ掘りを止めて大断面で床掘を開始した。掘削途中で、路面にひび割れと、動態観測工で既存擁壁の傾斜と変位が確認されたため、工事を一時中断した。対応策として、斜面安定解析（逆解析）により土質定数を再設定し、補助工法を再検討した。変位の推移をしばらくモニタリングしたが、変位は一時的なもので、発展はなかった。該当箇所は、盛土内に既存擁壁を残置したまま施工した区間であり、今回の変状は大きな円弧すべりではなく、盛土内の部分的な緩みであると判断した。残りの床掘は、モルタル吹付による掘削面の早期閉合後、動態観測しながら慎重に逆巻施工することで無事完成した（写真-3）。観測施工は、供用道路及び工事の安全確保に重要である。

5. 応急復旧時の工事用道路の位置

本復旧においては、応急復旧で設置した工事用道路の位置にもたれ式擁壁を構築する必要があった（前述4の事象）。工事用道路は、発災直後の進入可能な位置に設置したため、本復旧工事において付け替えが必要となり、後工程を圧迫することとなった（写真-4）。工程短縮のため、本復旧擁壁の床掘を大断面で施工した結果、路面及び既存擁壁に変状が確認された。応急復旧は、被災直後に工事に着手することから、本復旧を見据えた判断を行う時間はないのが実情であるが、被災現場の確認（被災範囲や洗掘深等）は、再発防止のために必要である。後工程となる本復旧を早期に完成させるためにも、本復旧を見据えて応急対策工を計画することが重要である。

6. さらに工期短縮への取り組み

もたれ式擁壁の構築において最も時間を要する工程は、擁壁前面の型枠と足場の設置、狭小ヤードとなる裏込め土の施工である。この作業に対して工期短縮を図った本工事の採用例を以下に示す。

(1) 残存化粧型枠の採用

型枠外部の足場及び脱型作業が不要で、組立も容易で生産性向上が可能な「残存化粧型枠（デコメッシュ）」を採用した（写真-5）。この工法を採用することで、一般型枠による施工に比べ約3ヶ月の工期短縮を図った。

(2) 裏込め施工の最小化及びプレハブ化

狭小ヤードにおけるもたれ式擁壁の裏込め施工は、床掘勾配を擁壁背面勾配である1:0.6とすることで床掘の埋戻し規模を最小化した。また、既存擁壁ともたれ式擁壁の間の裏込め施工は、大型土のうを用いた裏込め土を先行施工することで、擁壁裏型枠の支保の役割や狭小ヤードでの転圧、埋戻し作業の向上を図った（写真-6）。

7. おわりに

本復旧完成直後の令和3年8月には2,000m³/s規模の出水があったが、当該区間に被害がなかったのは工期短縮に努め早期復旧させたことが大きく寄与した。現道交通を確保しながら安全かつ早期に復旧するためには、行政・設計者・施工者の情報共有及び綿密な調整を図る体制を早期に構築し、合理的な施工計画（効率的な施工方法や施工手順、工期短縮策等）を立案することが重要である。今回の災害復旧にあたり、ご指導、ご助言を頂いた藤田裕一郎岐阜大学名誉教授、八嶋厚岐阜大学教授に感謝申し上げますとともに、災害復旧工事に従事されました国道41号門坂道路改良工事安全協議会の関係各位に敬意を表します。

参考文献 1) 加藤正臣, 現地レポート 国道41号小坂町門坂災害復旧, 土木技術資料, 令和3年12月号, (一財) 土木研究センター, pp.36-39.



写真-3 最下流部の床掘施工状況



写真-4 下流側の工事用道路の位置



写真-5 残存化粧型枠による擁壁施工



写真-6 大型土のうによる裏込め先行施工