

砂防堰堤設置に伴う既設道路付替の一方策

玉野総合コンサルタント(株) ○中山貴士、石垣勝之、中居暁、菌田健智

1. はじめに

砂防堰堤の設置において、その規模によっては周辺施設に影響を及ぼすケースは少なくない。例えば、砂防堰堤計画地周辺に林道等の既設道路があり、計画堰堤の掘削影響範囲や計画の堆砂敷に影響するような場合、その範囲を避けた付替道路の検討が必要となる。しかしながら、急峻な地形条件化にあつては、長大法面の発生や渡河施設が必要になる等、大規模な工事となり、工事費の増加に加え、事業の進捗に影響を及ぼす恐れがある。

本研究では、砂防堰堤の配置に伴う付替道路の検討にあたり、掘削影響範囲や堆砂敷を迂回させるような大規模な付替道路に替わる対策として、計画堰堤の袖部を道路として活用を図り、堰堤水通し部に橋梁を配置する案を検討し、その課題について報告する。

2. 検討箇所の現地条件

検討箇所の現地条件を図-1に示す。計画する砂防堰堤は堤高 14.5m の透過型砂防堰堤であり、土石流区間に該当するため、透過部は鋼製スリットを採用している。計画地周辺には、幅員 4m の既設林道があり、計画堰堤の掘削影響範囲、および計画の堆砂敷が影響するため、現道機能を確保するための付替が必要な状況であった。

3. 付替林道案の検討

堆砂敷を避けて林道を付替えた場合、道路整備に伴う周辺自然環境の改変、道路延長が長くなることによる現道機能の低下や工事費増大が懸念された。また、新たな渡河施設も必要となる。そこで、計画堰堤付近において、表-1に示す堰堤の道路利用も含めた付替林道案を検討した。

付替林道案の内、「①堰堤・橋梁一体型—単純桁橋案」については、計画堰堤の袖部天端を道路として活用し、水通し部に橋梁を架設するものであるが、土石流に対して必要な堰堤の天端幅 3m に対し、道路機能を付加するため、天端幅を 4m に設定する必要がある。採用案は、以上の砂防堰堤の形状を考慮しても他案と比較し、施工性・経済性に優れる「①堰堤・橋梁一体型—単純桁橋案」とした。

なお、計画砂防堰堤の形状は、橋梁自重および上載荷重を考慮した安定計算により決定した。

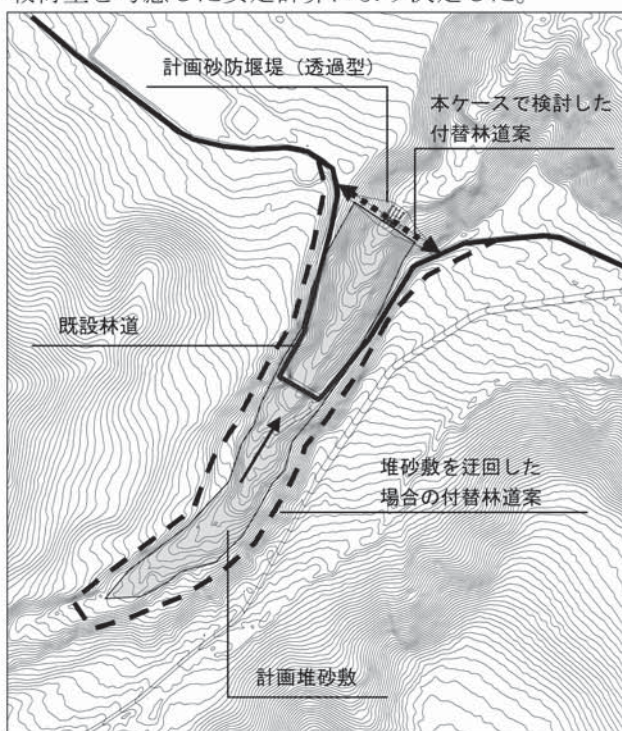


図-1 検討箇所の現地条件

表-1 付替林道案比較表

		堰堤・橋梁一体型		
		①単純桁橋	②多径間橋	堰堤・橋梁分離型 ③一径間橋
概略図				
構造型式	堰堤	透過型砂防堰堤(天端幅4.0m)		
	橋梁	RC床版、または鋼床版鋼板桁	3径間連続鋼非合成板桁橋	1径間橋梁形式案
構造安定性		堰堤と橋梁の接続は固定・可動方式であるため、地震時の挙動が相互に与える影響が小さい。	堰堤と橋脚が結合した構造であるため、地震時における橋梁の挙動が堰堤に大きな影響を及ぼす。	堰堤と橋梁が完全に分離した構造であるため、地震時の挙動が相互に与える影響がない。
施工性		堰堤天端からのトラッククレーン一括架設が可能であり、下部工の構築を行う必要がない。	仮橋上から上部工架設(トラッククレーン・ベント架設)を行う必要がある。	仮橋上から上部工架設(トラッククレーン・ベント架設)を行う必要がある。
経済性 堰堤+橋梁の概算 ①案に対する割合		1.00	1.13	1.60

4. 課題

付替林道案として、「①堰堤・橋梁一体型—単純桁橋案」を採用した場合の課題を抽出し、その対応策を検討した。

4-1. 水通し断面（橋梁桁下余裕高）の設定

水通し断面は、土石流ピーク流量に対する越流水深、および最大礫径を考慮して設定するものである。しかし、水通し部上に橋梁を配置したため、流出流木が引っ掛りやすく、流木の衝突による直接的な橋梁への被害に加え、水通し部の閉塞に伴う氾濫被害等が懸念された。

この対策の一つとして、設計流量に対する越流水深に加え、図-2に示すようにさらに余裕高を確保することが考えられる。余裕高は、溪流保全工に設置する橋梁で一般的に用いられている流出流木に対する余裕高の考え方を準用して50cmとした。

また、流木被害の他、超過洪水・土石流に対して、橋梁の破損、流出が懸念されるが、本ケースで検討した橋梁の規模・型式であれば、復旧が比較的容易であることから、特別な対策は行わないものとした。

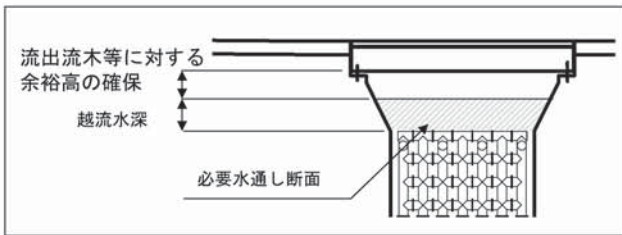


図-2 水通し断面の設定案

4-2. 鋼製スリットの維持管理方法

本ケースでは、鋼製スリットによる透過型砂防堰堤を対象としている。土石流の捕捉、礫の衝突等により鋼製スリットが破損し、部材の交換が伴うような補修が必要になった場合、水通し部上に架設した橋梁による補修作業への支障が懸念された。

部材交換を伴うような補修は実施頻度が低いと想定されることから、簡易な方法が望ましく、下記の方法について検討した。

- ①橋梁床版を着脱式にする案（図-3）
- ②横取り用架設材を桁下に設置する案（図-4）

「①橋梁床版を着脱式にする案」は、クレーンで橋梁を取り外した後、鋼製スリットの補修を行うものである。作業時は一般車両の通行止めを伴うため、現道の利用状況等を十分に考慮する必要がある。

また、「②横取り用架設材を桁下に設置する案」は図-4に示すとおりであり、クレーンを堰堤上流側に配置することで一般車両を通行止めにすることなく、補修作業が可能であり、簡易な架設材で鋼製スリットの交換部材の搬出・搬入が可能である。

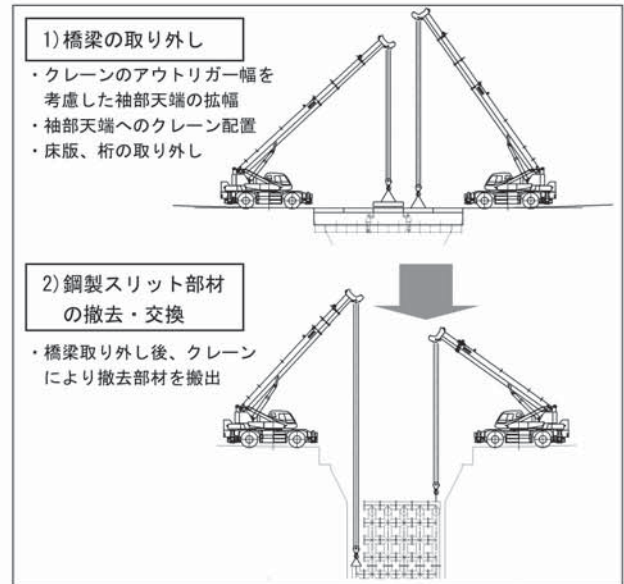


図-3 橋梁床版を着脱式にする案イメージ

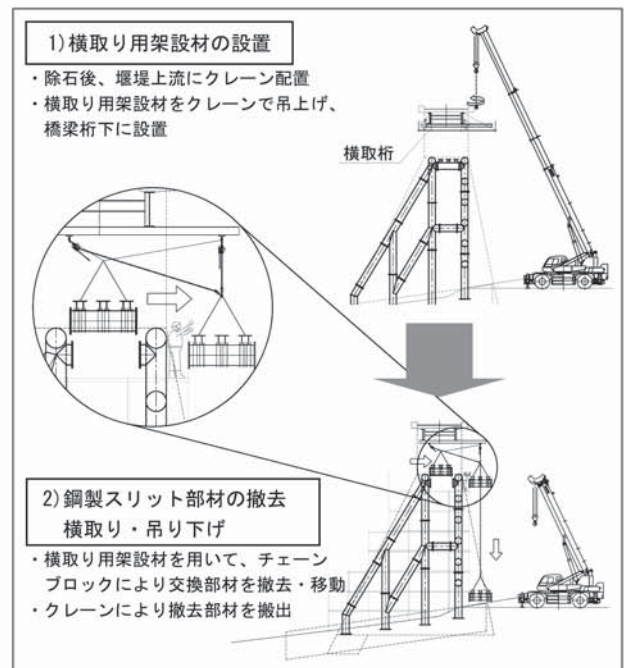


図-4 横取り用架設材を桁下に設置する案イメージ

5. おわりに

砂防堰堤の計画にあたっては、施工に必要な工事用道路の他、透過型砂防堰堤では、除石のための管理用道路を検討する必要がある。砂防堰堤適地の減少に伴い、山間奥地へ計画するケースが増え、それに伴い工事用・管理用道路も大規模になることが想定される。本研究では、砂防堰堤設置に伴う道路の規模を抑制する一方策として、施設構造等のハード面を中心に検討した。実施にあたっては、道路・橋梁の設置許可や占用手続き、施設整備後の維持管理方法等のソフト面について、砂防施設、道路それぞれの管理者間で十分な調整が必要である。