

道路法面施設の適切な維持管理に向けて ～（主）春日栗柄線 栗柄峠の事例

小薮 あゆみ

兵庫県 丹波土木事務所 公園砂防課（〒669-3309 兵庫県丹波市柏原町柏原 688）

（主）春日栗柄線（栗柄峠）道路改築事業で築造された施設のうち、高盛土部の施設の構造及び施工状況について述べる。また、これらの施設を適切に維持管理していくためには、施設台帳システムへの登録を行う必要があり、このシステムに確実に登録するために必要となる対象施設の抽出及び登録時期についての提案を行う。

併せて、本事業で築造された施設の維持管理に対する課題について、改築事業の最終担当者として私見を述べる。

キーワード 高盛土部、施設台帳システム、維持管理

1. 事業概要

(1) 路線概要

春日栗柄線は、国道 175 号（丹波市春日町）を起点とし、主要地方道篠山三和線（丹波篠山市栗柄）に至る約 13km の主要地方道である（図-1）。丹波市と丹波篠山市境にある栗柄峠は、幅員狭小、線形不良で本路線唯一の未改築区間であった。加えて、道路南側には東西に伸びる切り立った尾根があることから、とりわけ冬期には路面への日照時間が短く、降雪時に融雪が進まず路面凍結がたびたび発生し、交通に支障をきたしていた。

1997（平成 9）年には、JR 福知山線篠山口駅以南が複線化されたことを受け、丹波地域から京阪神方面へのアクセス性が向上した。これに伴い、丹波市



図-1 事業位置図

東部から京阪神方面への通勤通学のため、丹波市から JR 篠山口駅へのアクセスルートとして、栗柄峠を利用する自動車交通量は増加の一途をたどっている。

また、古くからの地域間交流を担う両地域の基幹道路となっており、買い物や通院など、日常生活にも欠かせない路線である。

(2) 事業目的および事業概要

栗柄峠は、道路幅員が狭小かつ線形不良であるとともに、近年の車両の大型化に伴い、多くの区間で車両の離合が困難となっており、接触事故も多発していた。また、落石や法面崩壊の恐れのある道路法面が点在しており、防災面からも安全対策が喫緊の課題となっていた。

さらに丹波市から丹波篠山市内の高校へ自転車で通学する高校生が利用しているが、幅員狭小であるため十分な路肩が確保されておらず、車両と同様、自転車の安全な通行も課題となっていた。

これらの課題を解決し、安全で円滑な交通を確保するため、道路改築事業に着手した。

事業概要は下記の通り。

全体事業延長 L=1100m W=6.0(7.5)m

事業期間 2003(平成 15)年度～2018(平成 30)年度

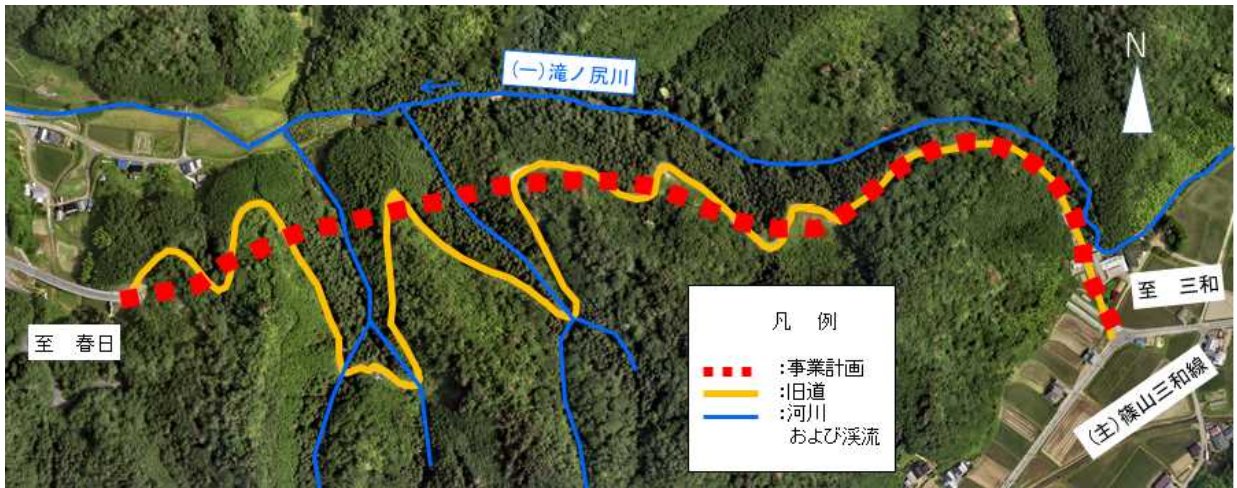


写真-1 春日栗柄線 事業計画 (航空写真)

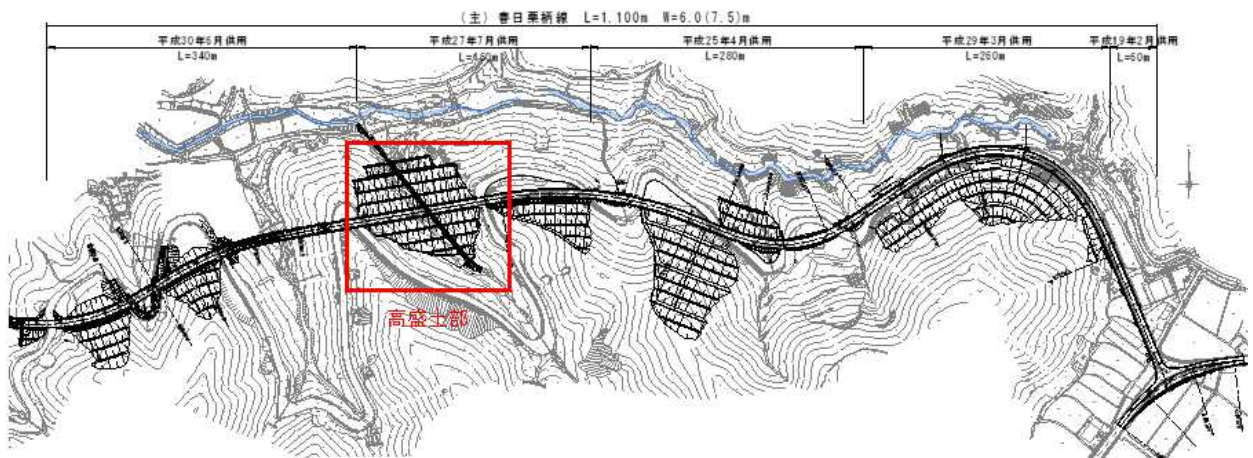


図-2 春日栗柄線 事業計画平面図

全体事業費 C=30 億円

(3) 改築計画

本改築事業の計画は下記のとおり。(写真-1 及び 図-2)

a) 平面計画

曲がりくねった現道を貫き、直線化する線形とし、その交差部を平面・縦断的なコントロールポイントした。これにより、施工時の寄り付きが容易になるとともに工事完了済みの区間から順次供用を開始する部分供用が可能となり、事業効果の早期発現を可能とした。

b) 縦断計画

起点から終点に向かって登り勾配で、事業区間の起終点の高低差は約 48mあり、事業区間全体を通しての平均縦断勾配は 4.4%である。特に起点側約半分の区間では縦断勾配が 6%を超える区間となっている。

c) 土工区間

事業区間には、溪流を跨ぐ区間が二箇所あり、予備設計時は、いずれも橋梁形式にて溪流を跨ぐ計画としていた。しかし、切土区間から発生する大量の土砂を有効利用し、事業費を低減するため、詳細設計時に終点側の一箇所を高盛土とする計画に変更した。(以下、この区間を高盛土部とする。)

また、県道北側法裾には(一)由良川水系滝ノ尻川が流下していることから、補強土壁や軽量盛土を配置し、河川への影響を極力抑える計画とした。

2. 高盛土部の施工状況及びその後の状況

改築事業により築造した様々な構造物のうち、本章では高盛土部に着目して、施工時の状況およびその後の状況について述べる。

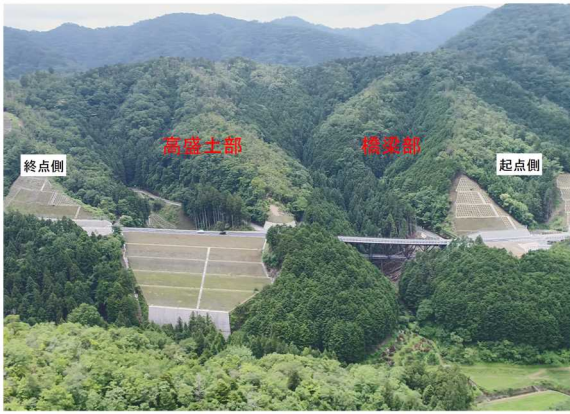


写真-2 高盛土部および橋梁部



写真-3 アーチカルバート上流側状況

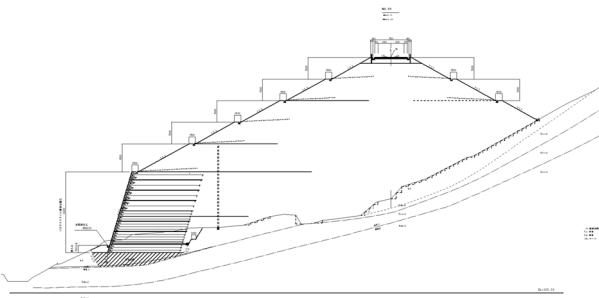


図-3 高盛土部標準横断面図



写真-4 追加補強工事前後

(1) 高盛土部の構造

写真-2 に示すとおり、高盛土部は既存の溪流を跨いで盛土するため、高盛土の底部にはアーチカルバートを設置し、溪流の機能を維持した後、盛土を行っている。

河川への影響を極力抑えるため、法裾部にジオテキスタイル補強土壁工（以下、補強土壁）壁高 $H \approx 20$ m を設置した後、流用土を活用した上載盛土 $H \approx 25$ m による2段階の盛土により構成しており、全高 $H \approx 45$ m の高盛土構造となっている（図-3）。

また、溪流はアーチカルバート構造とし、内空幅は、現況水路幅に管理用通路断面を加えた 2.0m を確保したうえで、維持管理作業を考慮した内空高とした。また、水路は流速 3 m 以下にするため階段水路形状とし、管理用通路も急勾配であるため階段形状とした。

アーチカルバート断面が閉塞した場合、谷部は高盛土部を堤体とするダムとなり、盛土部が水で飽和し、盛土崩壊に至ることが想定されるため、アーチカルバート上流側に流木捕捉を設置し、閉塞対策を行った（写真-3）。

(2) 施工状況

a) 補強土壁の施工

補強土壁の施工時には、流用土を用いることから、盛土材料のばらつきなど、設計時に想定されない不確定要素が多いこと、また施工時の安定性に配慮が必要であることから、通常実施する盛土材の品質管理に加え、動態観測による情報化施工を行った。

なお、設計当時の道路土工指針及び補強土壁の設計施工マニュアルに基づき、補強土壁盛土の設計を実施したが、盛土の自重による不可避な変形が考慮されておらず、また当初から変形抑制対策を行った場合、過大設計を指摘される恐れがあるとの考えから、動態観測施工を進めながら、適宜変形対策（変形予測及び対策工設計）を行う方針とした。

b) 補強土壁の変形および対策工事

補強土壁の大部分が完成した時点で、補強土壁面の一部にはらみ出し、隅部では鋼製壁面材の破断が認められた（写真-4 左）ことから、現状把握と対策工検討のための変形予測を行ったところ、そのまま盛土を継続した場合、ジオテキスタイルが破断し、盛土の崩壊につながる恐れが指摘されたため、追加補強対策工事を実施することとなった。

追加補強工事は、補強土壁前面に鉄筋コンクリート（連続板）受圧板を配置したアンカー工（写真-4 右）とした。

(3) 施工後の状況

高盛土部完成時の動態観測結果から状況を総合的に判断すると、アンカー工が適切に効果を発揮しており、盛土は安定性を保っているとの評価であった。

2015（平成 27）年に部分供用を開始し、約 3 年が経過した 2018（平成 30）年 5 月、全線供用に向け、高盛土部の路面高を計測したところ、高盛土区間全体がほぼ均等に 6～10cm の沈下が観測されたため、2018（平成 30）年 6 月の供用後半年間、計測を継続したが、計測値に明らかな変化はみられなかった。また、壁面材からの土砂流出や高盛土部の上載盛土部における法面や排水施設には、目視では目立った変状は認められなかったため、部分供用開始から全線供用までの約 3 年間に盛土材料の不均質性による圧密沈下が発生したものと考えられる。

3. 改築事業で築造した施設の維持管理

(1) 高盛土部の維持管理について

事業完了に伴い、改築事業で築造した施設はすべて維持管理が必要な施設となった。中でも、高盛土部は道路の重要な構造体であることから、万が一損傷が発生した場合には長期間の通行止めが不可避となり、社会的にも多大な影響が見込まれる。このような事態を回避するためにも、適正な維持管理、計画的な補修は大変重要である。

維持管理には、定期点検など委託業務等による定期的なものに加え、道路パトロールなど自治体職員が主体となって担う日常的なものがある。

高盛土部の日常的な管理は、盛土法面や路面の沈下等の変状、アーチカルバートの閉塞状況確認など、道路パトロールによる巡視確認が主体となる。また、補強土壁や盛土法面、アーチカルバート本体の変状の有無については、道路のり面・土工構造物点検として、定期的に委託業務としての点検が行われることとなる。

(2) 部分供用済区間の施設管理

本事業では 5 工区に分割して部分供用を行い、最終的には最初の部分供用から 11 年がかりで全線供用となった。

私が事業を引継いだ段階で、部分供用済区間にある施設は、すでに維持管理が開始しているものと考えていたが、施設台帳を確認すると、当該区間の施

設は登録されていなかった。

現在施設台帳システムに登録されている道路法面施設は、2013（平成 25）年に国が実施した道路ストックの総点検に基づき、本県でも 2014（平成 26）年に実施した道路法面工および土工構造物総点検結果を施設台帳システムに登録したものである。

このことから、少なくとも総点検時には、部分供用済区間にある施設について、維持管理担当は把握しておらず、点検対象から漏れ落ちた結果、現在も施設台帳システムに登録されていない状況となっていると考えられる。

4 社会基盤施設総合管理システムの活用について

施設を長期的に、かつ漏れなく維持管理するためには、対象施設を確実にデータベースに登録することが重要である。

本県においては、兵庫県社会基盤施設管理システム内にある施設台帳システムがこれにあたり、本事業を担当する中で、確実に施設を施設台帳システムに登録するための方策を検討した。

(1) 社会基盤施設総合管理システム

社会基盤施設総合管理システムは、地理情報システム、施設台帳システム、アセットマネジメントシステム、要望・苦情管理システムからなる、兵庫県が管理する社会基盤施設を総合的に管理するシステムである。

前記システムのうち、施設の維持管理に日常的に用いるのは、施設台帳システムであり、施設台帳および点検台帳が閲覧できる。

表-1 施設台帳一覧
(施設台帳等作成の手引きより抜粋)

分野	台帳様式	帳票番号	台帳作成時期				備考
			新設時		補修時		
			設計	工事	設計	工事	
道路	橋梁台帳	1-1-01	●	●	▲	●	▲：拡幅等
	横断歩道橋台帳	1-1-01-2	●	●	—	●	
	トンネル台帳	1-1-02	●	●	—	●	
	道路照明灯台帳	1-1-03	—	●	—	▲	▲：灯具の取替え等
	道路標識台帳	1-1-04	—	●	—	▲	▲：板の取替え等
	組立歩道台帳	1-1-05	—	●	—	●	
	アングーバス台帳	1-1-06	—	●	—	●	
	道の駅台帳	1-1-07	—	●	—	▲	▲：増築等
	道路情報提供装置台帳	1-1-08	—	●	—	▲	▲：台帳記載の器具交換時
	異常気象時通行規制装置台帳	1-1-09	—	●	—	▲	▲：台帳記載の器具交換時
	積雪センサー台帳	1-1-10	—	●	—	▲	▲：台帳記載の器具交換時
	凍結センサー台帳	1-1-11	—	●	—	▲	▲：台帳記載の器具交換時
	除雪機械台帳	1-1-12	—	●	—	●	
	消雪施設台帳	1-1-13	●	●	—	▲	▲：台帳記載の器具交換時
	消雪ポンプ遠隔制御装置台帳	1-1-14	●	●	—	▲	▲：台帳記載の器具交換時
道路法面台帳	1-1-15	—	●	—	●		

(2) 登録対象施設の抽出および登録

社会基盤施設総合管理システムの登録マニュアルから道路分野における施設台帳の一覧を表-1に示す。道路法面施設は新設工事完了時に、台帳登録を行うこととなっている。

このルールを新設工事担当者が遵守すれば、仮に部分供用となった場合も、新たに設置した施設は施設台帳システムに登録され、将来の維持管理から漏れることはない。

また、登録対象施設の選定は、施設台帳の作成担当である改築担当者の業務となっており、登録の漏れ落ちがないよう、仕様書への記載や工事検査時の考査項目とするなど一定規模の施設が登録されるようなルール設定がなされている。

(3) 確実な施設台帳登録に向けての提案

前記から、確実な施設台帳システムへの登録を行うために、2つの提案を行う。

1点目は、登録対象施設を確実に抽出するための手法である。画一的に諸元や工法・構造で決定する方法に加えて、施工時に何等かのトラブルがあった施設や構造物の重要性などについて、改築担当のみならず維持管理担当も加えた複数の目線で抽出、決定することが重要であると考ええる。

2点目は、施設台帳システムへの登録時期について、複数回の機会を設定することである。現在のフローでは、新設工事完了時に登録を行うこととなっているが、対象施設の完成が年度末となった場合などには担当職員の異動などによる引継漏れなど、人為的な登録漏れも考えられることから、道路詳細設計時、あるいは工事着手時などにおおよその計画を仮登録するなど、複数の機会を持つことで、登録漏れを防ぐことができると考える。

また、施設台帳様式には、施工中の状況、日常点検項目や点検ルート、点検時の注意点や着眼点などに加えて、今後の維持管理の中で、新たな課題やその対策についても、追記できる施設台帳様式へとアップグレードしていければ、より良い維持管理が可能となる。

5 今後の維持管理の課題

高盛土底部にあるアーチカルバートの閉塞状況は、路面巡視では確認できず、高盛土部を底部まで下り

て、目視確認する必要がある。

また、アーチカルバート断面を閉塞させないように倒木や流木、土砂流入状況、周囲の山林の状況を日常的に確認する必要があり、状況によっては事前に撤去を行うなど、本来の道路管理業務以上の管理が必要となる「手のかかる施設」となってしまった。

地震や台風など、異常時の速やかな確認も必要であり、きめ細かな管理が必要な施設として今後も維持管理を継続できるような手法を検討していかなければならない。

また、供用開始後初めて迎えた冬期には、路面凍結による事故が複数回発生した。これは以前の峠部と比べて、線形、幅員のにも走行性が著しく向上したことが起因していると思われる。今後も永きにわたり、あらゆる通行者が安全に快適に利用できる様な取組みを地域や交通管理者と共に協力・検討して行く必要がある。

6 おわりに

維持管理が必要な施設は、今後も増加すると考えられるが、人口減少による予算の減少等により、現在以上に維持管理費が圧縮されることが想定され、より効率的な維持管理が求められる。

一方で、施設の安全性能は確実に保持する必要があり、少ない人員・予算で施設をいかに健全に維持するのかについても大きな課題である。

本改築事業の最終担当者として、全線供用に携わる機会を得たことで、改築と維持管理について考えるとともに、過去の資料を見返すことで、高盛土部のような「手のかかる施設」を構築するに至ったことを知り、道路計画の難しさ、奥深さについても考える機会となった。

今後、自らが新たな計画に携わる機会を得たならば、この経験を活かし、維持管理と経済性、そして安全性とのバランスが取れた計画を立案できるよう、これからも業務に取り組んでいきたい。

※本論文は従前の所属である道路第1課時の所掌内容である。