

# フルデプス A s 舗装と大粒径 A s 舗装を併用した急速現道切下げ

長崎振興局 建設部 道路建設課

◎ 宮本 雄樹

○ 石嶋 健

## 1. はじめに

子々川交差点は長崎県西彼杵郡時津町の北西に位置し、長崎市から佐世保市に至る国道206号に南側から町道子々川日並線、北側から町道前島線が交差している。

同交差点においては現在、地域高規格道路「西彼杵道路（時津工区）※」の供用開始に向け、これに伴う交通流動の変化に対応するため交差点改良を行っているところであり、本稿においては、改良における「現道切下げ」の際に生じた問題と対策工法について述べる。



図-1 子々川交差点 位置図

※ 西彼杵道路とは、西彼杵半島地域の活性化に向けて、長崎市と佐世保市を1時間以内で結ぶことを目指して整備を進めている延長約50kmの地域高規格道路。現在、長崎振興局において、交通混雑が著しく事故が頻発している時津町中心部にて、バイパスの役割を果たす時津工区（約3.4km）を整備中。

## 2. 交差点改良の概要

子々川交差点における交通流動の変化とは、時津工区の供用開始後、現在の国道206号の通行車両が子々川日並線を経由して時津工区へと分散されることであり、この結果、国道206号から子々川日並線への右折車両が大幅に増加する。

改良の目的は、右折交通量の増加により見込まれる渋滞の解消であり、対策として交差点部を拡幅し、右折車線を設けるものである。



図-2 西彼杵道路 計画路線図

また現状、同交差点は佐世保市方面から交差点中心に向かって約 6.0%の下り勾配となっている。右折交通量増加後の安全性を確保するためには、交差点部の拡幅に併せ、2.5%以下の緩勾配となるよう現道切下げを行う必要があった。

### 3. 当初設計の考え方

国道 206 号は、主要幹線ルートであり、子々川交差点においても交通量は 18,000 (台/日) 以上と非常に多い。前後に接続する迂回路も無いことから、昼間は改良区間の通行止めはもとより片側交互通行規制もできないため、現道上の工事は夜間の片側交互通行規制にて行う必要がある。

交差点部の縦断勾配を 2.5%以下にするために行う現道の切下げ延長は、交差点改良の全長約 400mのうち 220mにあたる。現況舗装面から計画舗装面までの切下げ深さは最大 98cmであり、一度に舗装の打換えを行おうとすると最深部の掘削深さは 166cmとなる。これは、翌朝の規制解除までの限られた時間のなか、片側車線毎の施工に加え、前後の舗装すり付けを考慮すると現実的ではない。

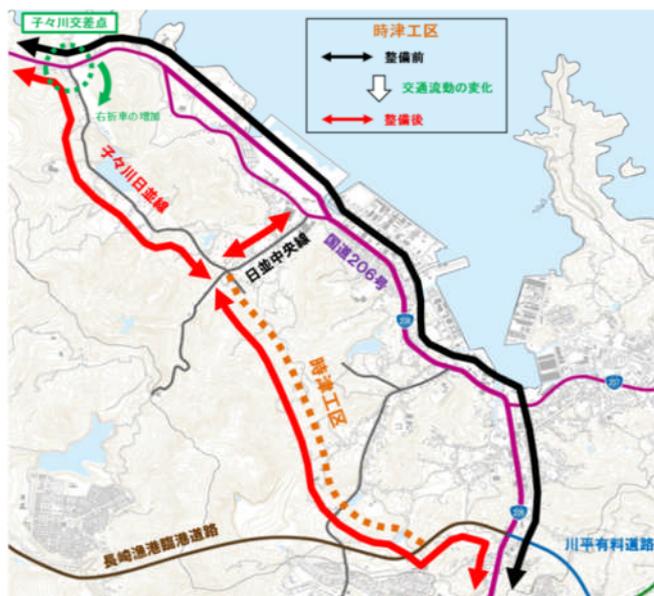


図-3 時津工区整備に伴う交通流動の変化

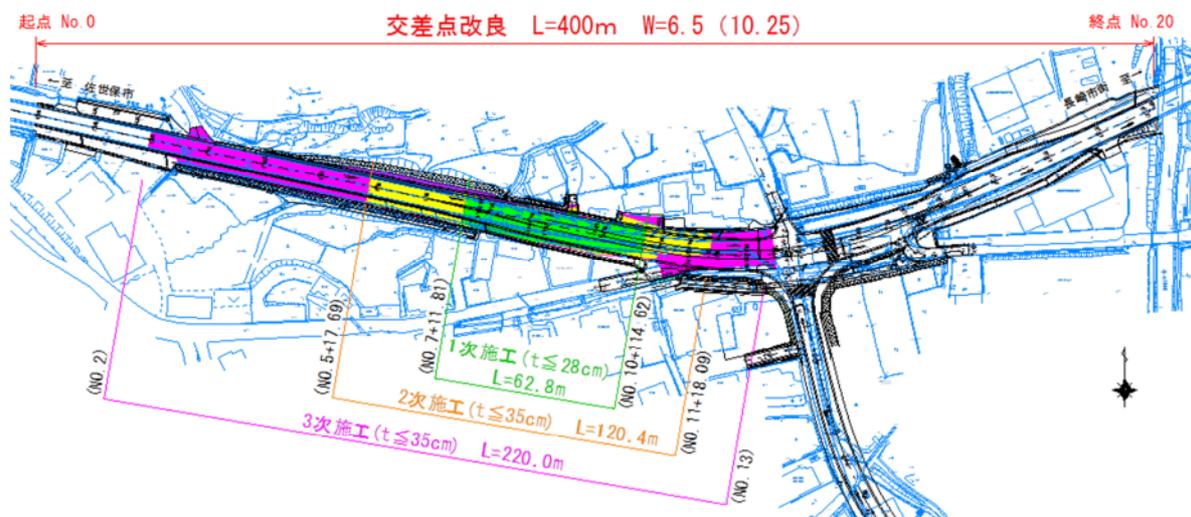


図-4 交差点改良 平面図

このため当初設計においては、交差点部の拡幅とともに、3段階の仮舗装による現道切下げ（1次施工 28cm、2次施工 35cm、3次施工 35cm）を行い、その後、本設舗装を行うこととしていた。

#### 4. 発生した問題と原因

当初設計の考え方にに基づき施工を進めていたところ、1次施工を終え、2次施工における最深部の施工後、交通開放により路面に亀裂が生じた。朝6時の交通開放後、通勤時間のピークを過ぎた9時頃に亀裂が発見された。その後、路面の損傷が広がり、このままでは通行車両に危険を及ぼすと判断されたため、補修工事を行うこととした。

補修工事は緊急を要し、かつ夕方の交通ピークを迎えるまでに終わる必要があったが、現況交通への影響を考え、交通量が比較的少ないと思われた13時から開始した。しかし、昼間の片側交互通行規制が周辺交通に与える影響は想像以上に大きく、補修を終えた16時には長崎市街側約2km、佐世保市側約3kmの交通渋滞を引き起こしていた。子々川交差点における現道上の工事は夜間にしかできないと再認識させられた。

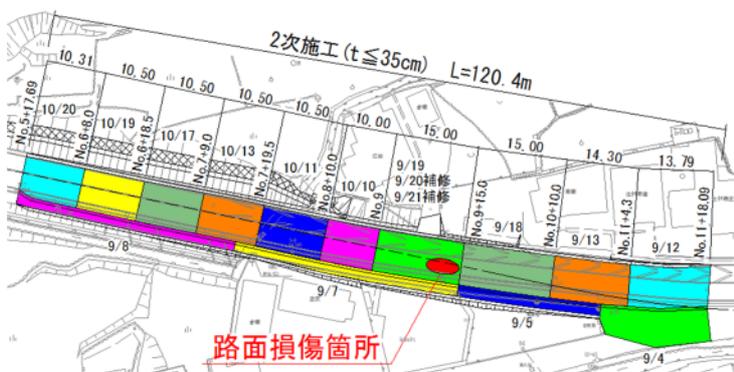


図-5 2次施工進捗図



写真-1 2次施工後の路面損傷状況

路面損傷の原因は路床の支持力不足であった。設計段階における舗装構成は、推定値から設計CBR「3」として検討されており、本設舗装にあたっては現地の試料にて設計CBR試験を行う必要があった。

本工事においては、3次施工後、仮舗装の供用期間が最長1年程度となるおそれがあったため、施工性を考慮して2次施工の掘削時に試料採取をしていた。2次施工は供用期間2週間程度の仮舗装であること、また、1次施工から現場が順調に進んでいたことによるリスク管理の甘さがこのような事態を招いたと考える。その他、施工当日のプルフローリング試験の状況など、施工管理についても見直さなければならない。

後に出た設計CBR試験の結果、当該箇所付近のCBR値は1.4%であった。

測点	No.5	No.10	No.15
CBR(%)	22.1	1.4	1.3

表-1 設計CBR試験結果

#### 5. 対策工法の検討

2次施工については、補修供用以降の路面状況を経過観察のうえ、損傷した箇所が最深部であり、設計CBR試験値から残区間の路床支持力は充足していると想定されたため、当初設計のとおり施工することができた。

ただし、ここからさらに3次施工の最深部において35cmの切下げを行わなければならない。また、交差点から長崎市街側の現道切下げ区間外においてもCBR値1.3%が確認

されているため、本設舗装も見据えた対策工法の検討が必要であった。なお、設計C B R試験の結果から、交差点改良区間の設計C B R「1」である。

これまで述べた子々川交差点の現場条件から、施工可能な工法は限られてくる。路床が軟弱であり、施工上の制約が多い、さらに改良工事全体の工期と経済性も考慮しなければならない。3次施工とその後の本設舗装について、設計C B Rから求められる目標 $T_A$ を満たし、かつ施工性と安全性に関わる最大掘削深さと施工層数をできる限り少なくすることが望ましい。また、2次施工後である現況から、切下げを含めた本設舗装を行うことについても検討の余地があると考えた。このため、まずは各段階で施工可能な工法を施工業者と協議のうえ、対策工法について検討することとした。

3次施工時は、その後の本設舗装において再度路床掘削の必要があることから路床改良は効率が悪く、目標 $T_A$ を満たしつつ最大掘削深さと施工層数を考慮すると、一般工法の他、セメント系や瀝青系による路盤の安定処理も考えられた。

検討断面	当初設計	一般工法	ジオテキスタイル工法	セメント安定処理路盤工法	瀝青安定処理工法
舗装構成 (mm)	既設舗装	既設舗装	既設舗装	既設舗装	既設舗装
	表層(再生密粒度アスコン)	表層(再生密粒度アスコン)	表層(再生密粒度アスコン)	表層(再生密粒度アスコン)	表層(再生密粒度アスコン)
	基層(再生粗粒度アスコン)	基層(再生粗粒度アスコン)	基層(再生粗粒度アスコン)	基層(再生粗粒度アスコン)	上層路盤 (再生瀝青安定処理)
	上層路盤 (再生粒調砕石)	上層路盤 (再生粒調砕石)	上層路盤 (再生粒調砕石)	上層路盤 (セメント安定処理)	上層路盤 (再生粒調砕石)
	下層路盤 (再生クラッシュラン)	下層路盤 (再生クラッシュラン)	下層路盤 (再生クラッシュラン)	下層路盤 (再生クラッシュラン)	下層路盤 (再生クラッシュラン)
	路床	路床	路床 ジオテキスタイル	路床	路床
目標 $T_A$	×	○	○	○	○
最大掘削高さ	70cm	90cm	97cm	80cm	85cm
直接工事費 (円/m <sup>2</sup> )	5,433	5,596	6,402	5,439	6,173

※直接工事費においては、既設舗装の撤去および掘削にかかる費用を除く。以降の比較表においても同様。

表-2 工法検討(3次施工)

その後の本設舗装については、3次施工と同様にセメント系や瀝青系による路盤改良があげられる一方、これ以上路面を切下げる必要がないため、F e石灰による路床改良も考えられた。また、基層に大粒径アスファルト舗装を用いる工法も検討した。

大粒径A s舗装とは、最大粒径が25mm以上のアスファルト混合物を使用する舗装工法である。基層以下への適用が一般的であり、最大30cmの層厚を一度に施工することができるため、施工時間が制約される急速修繕工事などで用いられている。

現況の2次舗装後の路面から、切下げも含めた本設舗装を行うことについても、路床改良や大粒径As舗装を用いることで、施工可能と考えられた。それは、路床上に路盤層を設けず、大粒径As舗装を用いることで最大掘削深さと施工層数を抑えるものである。

検討断面	当初設計	リベージョイント工法	セメント瀝青安定処理路盤	GRP工法
舗装構成 (mm)	表層(再生密粒度Asコン) 50 基層(再生粗粒度Asコン) 50 上層路盤(再生粒調碎石) 150 下層路盤(再生クワッシュラン) 430 路床	表層(再生密粒度Asコン) 50 基層(再生粗粒度Asコン) 50 上層路盤(再生粒調碎石) 150 下層路盤(再生クワッシュラン) 150 路床改良(Fe石灰処理土) 300 路床	表層(再生密粒度Asコン) 50 上層路盤(セメント瀝青安定処理) 470 路床	表層(再生密粒度Asコン) 50 基層(大粒径Asコン) 210 下層路盤(再生クワッシュラン) 190 路床
	※路上再生路盤は最大厚さ30cmのため不可であることが後に判明。			
目標T <sub>A</sub>	×	○	○	○
最大掘削高さ	68cm	70cm	52cm	45cm
直接工事費 (円/m <sup>2</sup> )	4,672	7,063	7,120	10,098

表-3 工法検討(3次施工後の本設舗装)

2次施工後の本設舗装が可能であれば、改良工事全体の工期と経済性において有利なことは明らかであり、さらに現道上の施工回数が少なくなるため安全性も向上する。しかし、一般的な舗装構成においては、路床とアスファルト層の間には路盤を設けることが通常であり、路床上に直接As舗装を行うことは、自身の知見にはないものであった。施工業者においても、実績はないものの施工は可能とのことであったため、工法採用の判断にあたって、まずは構造設計上可能な工法であるのか検討を行う必要があった。

それはフルデプスアスファルト舗装と呼ばれる舗装工法であった。フルデプスAs舗装とは、路床上のすべての層に加熱アスファルト混合物および瀝青安定処理路盤材料を用いた舗装工法である。路床上に直接、加熱アスファルト混合物等が施工されることから、舗装厚さを低減できるため、舗装の仕上がり高さが制限される場合、地下埋設物の埋設位置が浅い場合、比較的地下水位が高い場合などに使用される。

検討断面	当初設計	GRP工法	GRP・リベージョイント併用
舗装構成 (mm)	既設舗装 350 表層(再生密粒度Asコン) 50 基層(再生粗粒度Asコン) 50 上層路盤(再生粒調碎石) 150 下層路盤(再生クワッシュラン) 430 路床	既設舗装 350 表層(再生密粒度Asコン) 50 基層(大粒径Asコン) 300 路床	既設舗装 350 表層(再生密粒度Asコン) 50 基層(大粒径Asコン) 140 路床改良(Fe石灰処理土) 300 路床
	目標T <sub>A</sub>	×	○
最大掘削高さ	103cm	70cm	84cm
直接工事費 (円/m <sup>2</sup> )	4,672	12,779	10,246

表-4 工法検討(2次施工後の本設舗装)

また、構造設計上、路床支持力に留意することが重要であり、「舗装設計便覧(平成18

年2月)」において、設計CBR「6」以上とすることが一般的であり、設計CBR「6」未満のときは、基本的には路床構築を行うこととされている。

子々川交差点においては、改良区間の設計CBR「1」であるため、次に路床構築について考える。長崎県土木部の「Fe石灰系処理材の設計・積算要領（案）」において、現在、Fe石灰法は他の工法以上の成果がみられるとされていることから、路床改良を考えるうえでFe石灰法が最も一般的な工法といえる。

また、同要領（案）において、交通量区分と現況CBRの関係から、必要なFe石灰処理厚は定められていた。子々川交差点はN5交通（舗装計画交通量250～1,000台/日未満）であり、区間のCBRが1.0～1.5%未満であることから、Fe石灰処理厚30cmで設計CBR「8」が構築される。

すなわち、改良区間においてFe石灰法による路床改良を考えると設計CBR「8」となり、フルデプスAs舗装の必要条件を満たすことから、検討した工法は構造設計上、採用可能と判断された。

これまであげた各工法を比較検討の結果、Fe石灰による路床改良のうえ、フルデプスAs舗装と大粒径As舗装を併用する工法は、本工事の現場条件で施工可能かつ改良工事全体の工期と経済性において最も優れていることから、対策工法として採用した。

## 6. 終わりに

実際に施工を終えて、大粒径アスファルト混合物は温度が下がりにくく路面開放に時間がかかる。また、大きな骨材が集まると表面が荒れやすいなどの留意点はあるが、概ね通常のAs舗装と変わりなく施工でき、フルデプスAs舗装など対策工法の一連の工程においても問題は生じなかった。また、現在、子々川交差点の完成供用には至っていないものの、本舗装構成による切下げ区間の供用後およそ1年が経過していることから、採用した対策工法の成果があげられている。

最後に、今回の対策工法は特にコスト面において、本工事の条件に合致してこそ採用し得たものであるが、我々が携わる公共事業にあつては、施工事例の乏しさは工法採用の妨げとも成り得る。今後、本稿が事例の一つとなれば幸いである。

検討断面	対策工法	
舗装構成 (mm)	既設舗装	350
	表層(再生密粒度7A30)	50
	基層 (大粒径7A30)	140
	路床改良 (Fe石灰処理土)	300
	路床	
目標 $T_A$	○	
最大掘削高さ	84cm	
直接工事費 (円/m <sup>2</sup> )	10,246	

表-5 対策工法



写真-2 大粒径As舗設状況



写真-3 子々川交差点 現況