

### 1.はじめに

本工事の施工箇所は、掛川市の中心市街地と市南部の大東、大須賀地区を結ぶ生活交通と産業交通を円滑に処理する主要地方道掛川大東線小貫地内である。交通量は約8,000台/24h(平成27年度交通センサス:掛川大東線)程度であり、カーブが連続し見通しの悪い箇所もあり、直近6年間で人身事故7件、直近4年間で61件の物損事故が発生している。本工事はこのように多発している交通事故を減少(撲滅)させる為の舗装補修(安全対策)工事である。

### 交通区分 N5

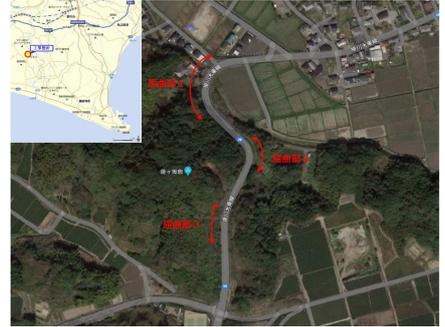


写真-1 位置図

### 2.工事概要

工事名： 令和3年度 [第33-D9440-01号] (主) 掛川大東線 道路改築工事 (安全対策工)  
 工事箇所： 掛川市小貫地内  
 発注者： 静岡県袋井土木事務所  
 工事概要： 施工延長 L=345.0m 路面切削 A=3260m<sup>2</sup>  
 表層(車道・路肩) A=3260m<sup>2</sup> 区画線工 1式

### 標準断面図

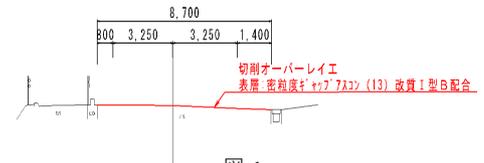


図-1

### 3.施工状況の問題点と課題

本工事は令和2年度に測量・設計業務委託が発注されており、事故発生原因解析資料が提供された。施工に当り解析資料と現場踏査を元に問題点と課題を列記する。

#### ① 道路構造

当該区間および当該区間より東側(起点側)は傾斜部や市街地を通り、道路台帳に記載された現況車線幅員は3.00m以下となる箇所が、当該区間より南側(終点側)については、3.25m以上の車線幅員が続いている。そのような状況を勘案すると、当該区間は南側の交差点を境として、第3種3級道路の区分とすることが妥当だと考えられる。第3種3級とした場合、設計速度は40~60km/hで、当該区間は規制速度40km/hとなっている。また施工区間内に3ヶ所の屈曲部があり各屈曲部ごとの問題点として

- ・ 屈曲部1及び3の箇所では、曲線部拡幅が基準を満たしていない。
- ・ 屈曲部2において最小曲線半径が設計速度40km/hの場合、基準を満たしていない。
- ・ 屈曲部2において緩和区間長が基準を満たしていない。

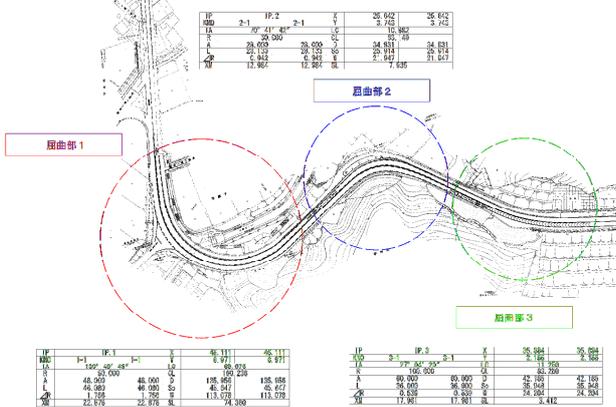


図-2 平面図

■ 屈曲部現況一覧表

項目	道路標識令		現況値		
	設計速度30km/h	設計速度40km/h	現況値 屈曲部1	現況値 屈曲部2	現況値 屈曲部3
車線幅員	3.00m	3.00m	KA1-1 左 3.25m 右 3.50m KE1-1 左 4.35m 右 4.00m NO 3+21.26 左 4.35m 右 3.35m KE1-2 左 4.25m 右 3.15m KA1-2 左 3.00m 右 3.40m	KA2-1 左 3.00m 右 3.25m KE2-1 左 3.80m 右 3.70m NO 6+17.15 左 3.90m 右 3.85m KE2-2 左 3.95m 右 3.50m KA2-2 左 2.80m 右 2.90m	KA3-1 左 2.75m 右 2.75m KE3-1 左 3.00m 右 3.00m NO 9+26.67 左 3.00m 右 3.00m KE3-2 左 3.00m 右 3.00m KA3-2 左 3.25m 右 3.25m
最小曲線半径	R=30m	R=60m (特例: 50m)	R=50m (特例値)	R=40m	R=100m
最小曲線長	CL=50m	CL=70m	CL=149.454m	CL=71.571m	CL=84.23m
片勾配	7% (R=40) 7% (R=50) 5% (R=100)	10% (R=40) 10% (R=50) 7% (R=100)	KA1-1 両側 左 2.8%右 1.2% KE1-1 片側 左 7.1%右 7.2% NO 3+21.26 片側 左 7.4%右 6.8% KE1-2 片側 左 5.2%右 7.2% KA1-2 片側 左 6.9%右 4.3%	KA2-1 片側 左 0.8%右 3.2% KE2-1 片側 左 3.6%右 8.3% NO 6+17.15 片側 左 4.2%右 8.7% KE2-2 片側 左 5.1%右 5.0% KA2-2 片側 左 2.7%右 3.1%	KA3-1 両側 左 1.8%右 0.0% KE3-1 片側 左 3.4%右 5.0% NO 9+26.67 片側 左 3.4%右 5.0% KE3-2 片側 左 3.4%右 5.0% KA3-2 片側 左 4.2%右 4.6%
曲線部	1.00m (R=40) 0.75m (R=50) 0.25m (R=100)	1.00m (R=40) 0.75m (R=50) 0.25m (R=100)	左: ~-1.10m 右: ~-0.10m	左: ~-0.70m 右: ~-0.60m	左: 0.00m 右: 0.00m
緩和区間	L=25m	L=35m	L=35.28m	L=22.5m	L=36.00m
視距	D=30m	D=40m	OK	約28m	OK
縦断勾配	8% (特例: 11%)	7% (特例: 10%)	4.4~5.8%	3.9~4.9%	1.0~5.3%
横断勾配	2%以下	2%以下	--	--	--
合成勾配	S=11.5%以下	S=11.5%以下	最大9.4% (S=√(7.4^2+5.8^2)=9.4)	最大9.9% (S=√(8.7^2+4.9^2)=9.9)	最大7.2% (S=√(5.0^2+5.3^2)=7.2)

表-1 屈曲部現況一覧表

※道路標識令の解説と運用(平成27年6月)を参照※字は道路標識令に合致していない箇所

## ② 道路状況

縦型グルーピング、すべり止め樹脂舗装及び平成3～10年度にかけて舗装補修(表層)工事がされているが、経年劣化に伴い路面の骨材摩耗が見られ、屈曲部においては一部で摩擦係数を満たしていない箇所が有り効果が低減していると思われる。また区間全体で沿道の雑木林による落葉等が排水施設に堆積しており、排水機能が低下している。また屈曲部箇所において、進入車両が速度を減速せずに進入にし、事故につながるケースが考えられる。

測点	車線	路面状況	施工	動的摩擦係数 (DF・μ)				備考
				30km/h	40km/h	50km/h	60km/h	
NO.3+21.21 (屈曲部1)	のぼり (L)	古い路面グルーピング	H3	0.23	0.24	0.25	0.26	屈曲部1
	くだり (R)	古い路面グルーピング	H3	0.25	0.25	0.25	0.25	屈曲部1
NO.6+17.15 (屈曲部2)	のぼり (L)	古い路面グルーピング	H9	0.24	0.26	0.26	0.29	屈曲部2
	くだり (R)	古い路面グルーピング	H9	0.26	0.29	0.30	0.32	屈曲部2

赤字は必要な動的摩擦係数を満たしていない箇所 (屈曲部)



表-2 すべり抵抗測定結果表

写真-2 既設縦型グルーピング

写真-3 既設すべり止め樹脂舗装

## 4.検討と対策

### ① 道路構造

本工事は現道の舗装補修工事であり、新設道路のように曲線部の拡幅、最小曲線半径、緩和区間長の変更が出来ない中で計画をたて施工を実施しなければならない。そのような条件の中、現況測量実施時、屈曲部の横断測点を出来るだけ増やし、現況横断測量を実施した。また横断プロフィールメーター測量器を使用し細かく横断形状の測量作業を行った。設計においては、各測点間の両端構造物の縦断勾配を元に、現況センター縦断勾配と比較し、道路構造令の規格内数値に近づけられるよう、横断勾配及び縦断勾配(センター高)を決定し全体計画が出来た時点で、再度測点間の縦・横断勾配の微調整を行い、最終施工高(図面)の決定を行った。

### ② 道路状況

発注担当者、掛川警察署交通課と現地で三者協議の場を設け、区画線設置の方法として、車線の幅を絞って見えるようセンター及び路側にドットラインを設置し、最小曲率半径の取れない屈曲部2の箇所においては、上下線のカーブ進入前の直線部に減速マーク及び減速文字表記をし、注意喚起に努める事とした。また屈曲部1及び2においては、IP測点を中心に外側にセンターポイントをずらし、内カーブが滑らかにカーブを曲がり切れるようセンターラインを設置する事とした。また施工においては、アスファルトフィニッシャをフェーゲル(独)を使用し、初期わだち及び表面クラックが発生しないよう、高性能タンパーバイブレーターにて敷均し、マカダムローラ及びタイヤローラの転圧作業を直線的に転圧を行う事とした。当初設置されていた、すべり止め樹脂舗装と、縦型グルーピングにおいては、時期を観ながらの検討する結論に至った。

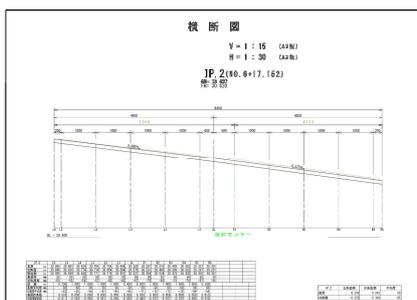


図-3 横断図



写真-4 注意喚起標示



写真-5 自社所有フェーゲルAF

## 5.結果

創意工夫として舗設完了後に、屈曲部1及び2のNO.3+21.210、NO.6+17.150の地点において動的摩擦係数の測定を行い、40km/h時の値としてNO.3+21.210(左) 当初0.24→施工後0.53、(右) 当初0.26→施工後0.50、NO.6+17.150(左) 当初0.26→施工後0.56、(右) 当初0.29→施工後0.51の数値が得られ、平坦性においては、急勾配の連続したカーブでの施工の中、1.55mmと規格値の64.5%の数値内におさめる事ができた。本工事を終えて1年半経った現在、交通事故は一件も発生せず、地元住民の方にも大変喜ばれている。

すべり抵抗測定結果表

目標値(30km/h 0.07-0.11)(40km/h 0.18-0.25)(50km/h 0.32-0.43)(60km/h 0.25)

測点	車線	路面状況	施工年度	動的摩擦係数 (DF・μ)				備考		施工後
				30km/h	40km/h	50km/h	60km/h			40km/h
NO.3+21.21 (屈曲部1)	のぼり(L)	古い路面グルーピング	H3	0.23	0.24	0.25	0.26	屈曲部1	→	0.53
	くだり(R)	古い路面グルーピング	H3	0.25	0.26	0.25	0.25	屈曲部1	→	0.50
NO.6+17.15 (屈曲部2)	のぼり(L)	古い路面グルーピング	H9	0.24	0.26	0.26	0.29	屈曲部2	→	0.56
	くだり(R)	古い路面グルーピング	H9	0.26	0.29	0.30	0.32	屈曲部2	→	0.51

表-3 測定結果評価比較



写真-6 路面すべり摩擦係数測定

## 6.終わりに

令和2年度発注の測量・設計業務委託資料が貸与されたおかげで、カーブ線形及びトラバー点の資料を利用し、施工設計の作業に助かった。通常の舗装補修工事の場合、平面図のみの貸与で、線形要素等のデータの入手は困難に見受けられる。また今回道路構造基準を再度勉強する機会があり、基本知識の大切さを改めて実感できた。今の最新技術を利用し設計を行った場合、どのような施工設計結果が得られたのか今回の設計と対比してみたい。今後の電子技術の進歩が楽しみに思える現場施工だった。最後にこの場を借り無災害で完成した事を、工事に参加して頂いた方々に感謝する。