

河川計画および橋梁計画を考慮した道路修正設計について

金城 博之、泉水 雄太

株式会社 沖縄建設技研（〒901-2126 沖縄県浦添市宮城三丁目7番5-103号）

キーワード：河川計画、橋梁計画、縦横断計画、バリアフリー新法

1. はじめに

住宅地等の生活環境と密接に関わる道路改良では、将来においてもその土地で生活する人々の利用を重視した道路空間の形成を考慮する必要がある。また、都市部に形成された河川においては、住民の安全・安心を確保するため、氾濫を抑えるための対策とあわせて親水性を踏まえた設計が行われる場合もある。さらに、河川において川幅を広げる対策を講じた場合には、既設の橋梁の架け替えや将来の都市計画を考慮した橋梁建設等が必要となる。

ここでは、河川改修計画およびその河川改修に伴う橋梁計画を考慮した道路設計の修正について報告する。

河川改修計画においては、近年の都市化により、流下能力が不足しているため、写真-1 および写真-2 に示すとおり、降雨時に度々、氾濫する等、治水安全度が低下している。そのことから、現況河床より 50cm 程度掘り込み、周辺の土地利用状況を勘案のうえ、兩岸又は片岸側へ拡幅する計画となっていた。



写真-1 晴天時の状況

写真-2 降雨時の状況

2. 設計概要

当該既設道路の幅員構成は、図-1 に示すとおりであり、対面通行が行われている。歩道は住宅地と接しており、そこからの乗り入れをしている住民も多数いる状況にあった。また、既設河川は当該道路と隣接しており、その構造は三面張構造となっていた。

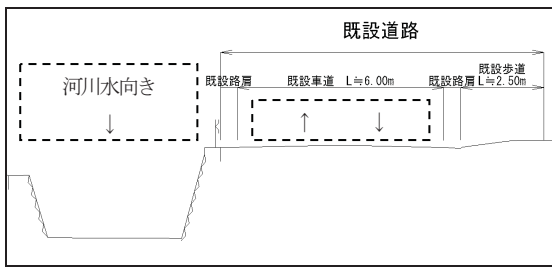


図-1 当該既設道路の標準断面図

河川改修計画および道路計画は図-2 に示すとおりである。なお、橋梁は対岸道路と当該道路を結ぶ計画である。

道路計画は、河川改修計画に合わせて、兩岸に一方通行で整備する。その幅員構成等については、当該道路の利用状況を考慮のうえ、道路構造令の設計条件を参考に以下のように設定した。

道路規格：第4種第4級(普通道路)

計画交通量：500台/日未満

設計速度：V=20km/h

車道幅員：W=4.0m(車線数は1車線)

路肩幅員：W=0.5m

歩行者用路側帯：W=1.5m

自転車歩行者道：W=3.0m(マウンドアップ形式)

縦断勾配：バリアフリー新法に準じて最大5%

縦断曲線半径：凹凸ともに100m以上

縦断曲線長：20m以上

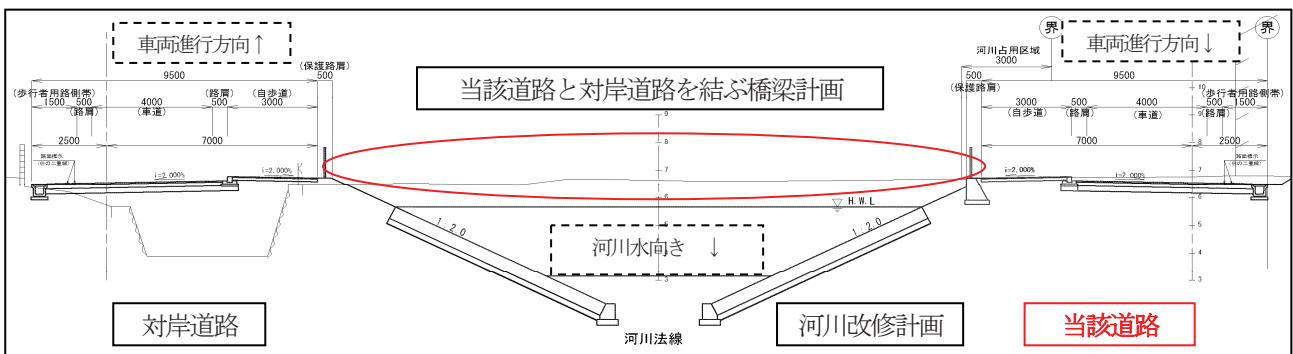


図-2 各計画の概要を示した標準断面図

橋梁は、当該道路と対岸道路を結ぶものであり、車道橋（車道幅員：6.00m）や人道橋（歩道幅員：3.00m）が予定されていた。河川改修における計画高水位や河川管理施設等構造令（以下、河川構造令と称す）における桁下余裕 60cm 等を踏まえ、橋梁形式はプレテンション方式中空床版による概略的な検討を実施した。

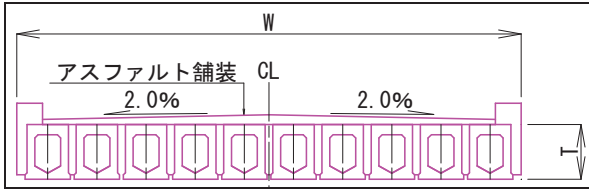


図-3 橋梁の概略検討に用いた上部工の標準断面図

3. 縦横断計画の課題

3.1 横断計画の課題

当該道路は、図-4 の左図に示すように当初は河川側に横断勾配を設け排水処理を行う予定であった。しかし、家屋が隣接する区間では、横断方向の右側端部に歩道が無いため、歩行者が危険にさらされる可能性が高まっていた。この問題を解決するために、図-4 の右図に示すように当初の幅員構成を見直し、横断方向の右側端部に歩行者用路側帯を設け、排水処理は民地側で行うように修正した。

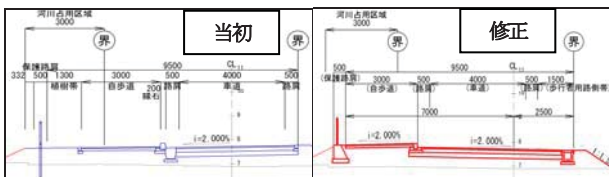


図-4 計画の修正を示した標準横断面図

以上より、横断構成の変更に伴い、河川側および民地側の計画高に影響を及ぼすことが課題となった。

3.2 縦断計画の課題

当該道路の設計区間は、写真-3 に示すように約 800m であり、その背後には、全線に渡り工場、家屋、取付道路などが接していた。

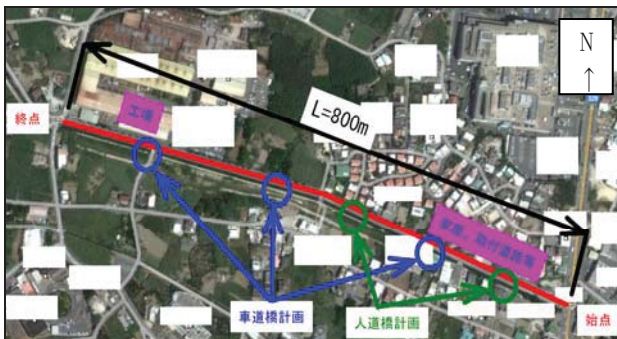


写真-3 当該地域の状況を示した上空写真

縦横断計画における課題は以下のとおり。

第 1 の課題として、河川改修に伴う拡幅などの影響を受け、セットバックする箇所も一部存在するが、既設道路の背後の土地利用状況は将来計画においても変化しないことが十分に予測できることから、道路端部における地盤高

を極力変化させずに縦横断計画の検討を行うことが必要であった。

第 2 の課題として、設計区間内には車道橋が 3 箇所、人道橋が 2 箇所計画されていた。概略検討の結果、道路計画が現地盤高より最大約 1.0m 高くなる。さらに、既設の取付道路および横断暗渠が多数あり、それらを考慮した縦横断計画の検討が必要であった。

3.3 施工スケジュールの課題

当該設計区間では、道路計画、河川改修計画およびその河川改修に伴う橋梁計画が予定されている。しかし、その 3 つの計画を網羅した施工スケジュールの立案が未実施の状態であったため、その検討が必要であった。

4. 課題を解決するための対策

4.1 横断計画の対策

横断計画検討の結果、図-5 に示すように、修正後の計画高は断面方向右側端部において、当初の計画高より修正後の計画高が約 9cm 下がる。また、断面方向左側端部では、約 36cm 上がることが判明した。

右側端部の対策としては、基本的に縦断計画による修正を行い、民地との地盤高に段差が生じないように配慮した。左側端部の対策は、自転車および歩行者の安全性に配慮し、小型重力式擁壁と転落防止柵を設置するものとした。

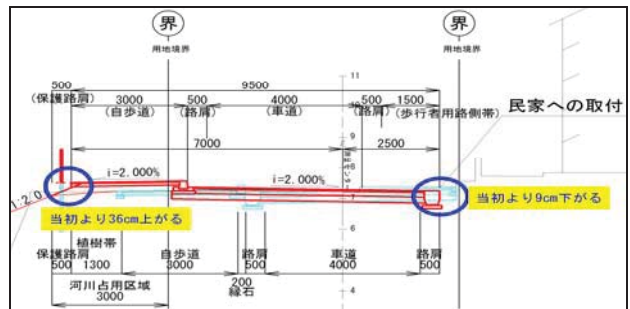


図-5 横断計画検討に用いた標準横断面図

4.2 縦断計画の対策

(1) 道路縦断計画の対策

横断計画における断面方向右側端部の約 9cm の段差を解消するために、図-6 に示すとおり、全区間で当初の計画高を 9cm 以上高く設定することを原則とした。

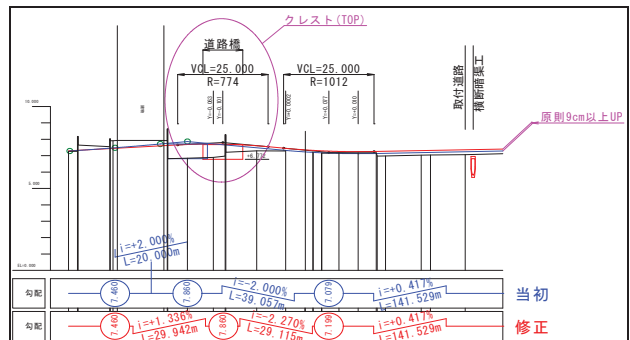


図-6 縦断計画(その 1)

(2) 車道橋の概略検討

当該道路に接続する車道橋について、平面計画を参考に河川構造令に基づき概略検討を実施した。

図-7 に示すとおり河川計画における H.W.L は、将来の土地利用等を考慮した計画高水流量により設定されており、計画河床から一律 2.5m の高さとなっていた。H.W.L より上方は、流木等に対処するための桁下余裕高を確保した。桁下余裕高は河川構造令より、計画高水流量が 200 m³/s 未満であることから 60cm とした。

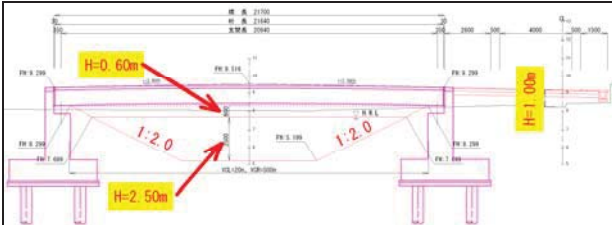


図-7 車道橋の検討概要図

車道橋の概略検討の結果、当該道路の車道橋付近における縦断計画は、現地盤高より約 1.0m 高くなることが判明した。従って、計画高のクレスト(TOP)となる箇所は車道橋と定め、縦断計画におけるコントロールポイントとした。逆に、サグ(Low)の設定は、雨水処理をいかに効率良く行うかが重要となる。本線の縦断計画では、既設の排水系統を参考に路面排水および広範囲の集水面積を有する排水構造物が取付道路や横断暗渠の箇所に集約される排水系統をコントロールポイントと定め、そこにサグ(Low)を設定した。図-8 に排水系統図を示す。



図-8 排水系統図

(3) 車道橋付近で生じた新たな課題の対策

図-6 にて示した車道橋の背後には、その一部が写真-4 に示すようにアパートの駐車場として利用されていた。当該道路を整備するにあたり、



写真-4 アパートの駐車場の状況

車道橋への縦断計画を検討した結果、この区間のみ車道橋の建設に伴う新たな課題として、駐車場と歩行者用路側帯の間に最大 30cm の段差が生じることが判明した。

その対策案として、図-9 に示すとおり駐車場の水向きが車道側へ向くポイントまで摺り付けることを提案した。また、駐車場内の舗装の復旧については、コンクリート舗装よりも安価なアスファルト舗装による復旧を行うことでコスト削減を図った。

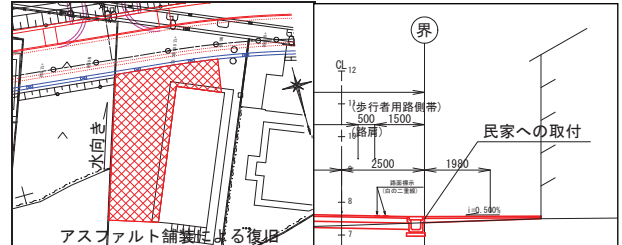


図-9 駐車場復旧に関する計画平面図および断面図

(4) 自転車歩行者道の対策

人道橋の建設が予定されている箇所は、家屋や取付道路が隣接していた。人道橋の計画高に合わせた道路の縦断計画とした場合、図-10 に示すとおり車道橋同様、最大 1.0m の段差が生じる。その結果、道路と隣接する家屋の出入口付近に擁壁を設置しても駐車場への乗入が出来ない等、隣接地主への多大な影響が懸念された。

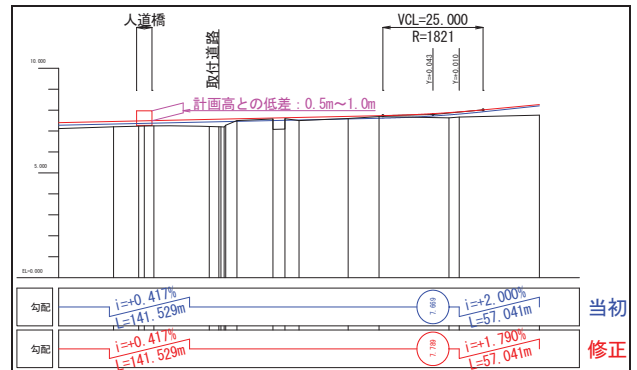


図-10 縦断計画(その2)

この課題を解決するために、自転車歩行者道は自転車や歩行者が利用する空間であることに着目し、自転車歩行者道に摺り区間(スロープ)を設けることを提案した。図-11 に示すとおり摺り区間の縦断勾配は、バリアフリー新法に規定された車いす使用者が登坂可能な 5%以下に設定した。

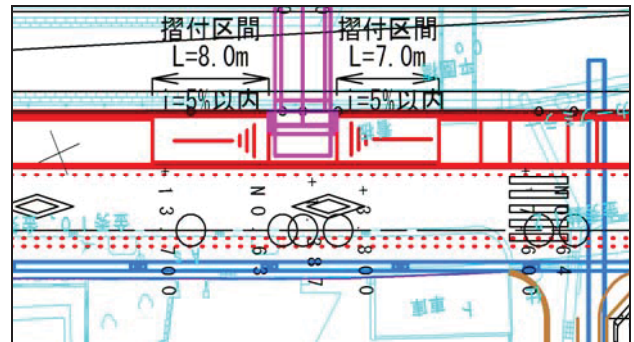


図-11 人道橋付近の平面計画

また、自転車歩行者道と車道の段差がマウンドアップ形式の段差となる 15cm を超える区間内において、図-12 に

示すとおり小型重力式擁壁を設け、車道の計画高と隣接家屋の現地盤高が取付くように配慮した。

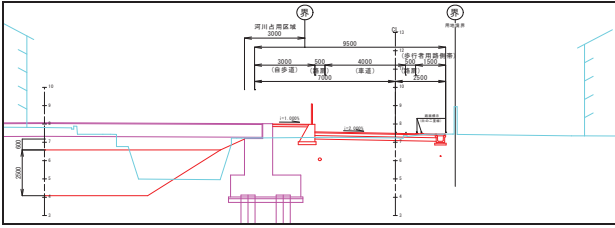


図-12 人道橋付近の横断計画

4.3 施工スケジュールの立案

当該設計区間は、既存の道路が交互交通であるのに対し、将来計画では一方通行となる。また、対岸道路、河川改修計画およびその河川改修に伴う橋梁計画などの複合的な施工スケジュールが必要となるため、図-13 に示すフロー図に基づく施工ステップを立案した。

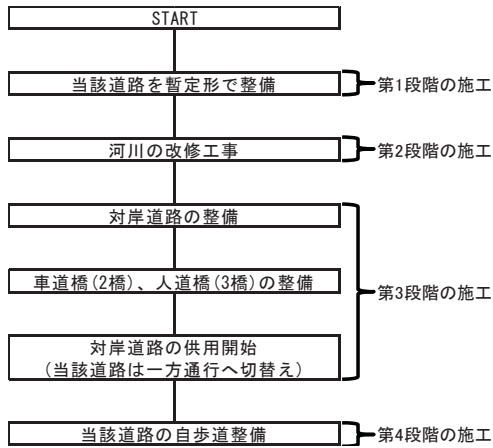


図-13 施工フロー図

第1段階の施工では、図-14 に示すとおり当該道路を暫定形で整備する。これは、河川の改修工事において、既設の当該道路が掘削の影響範囲となるためである。また、当該道路を暫定形で整備する理由は、対岸道路が未整備のためであり、その方針は完成形における自転車歩行者道を暫定形では車道として整備する。なお、歩行者は歩行者用路側帯(W=1.50m)を完成形で整備することにより、そこを利用することが可能となる。

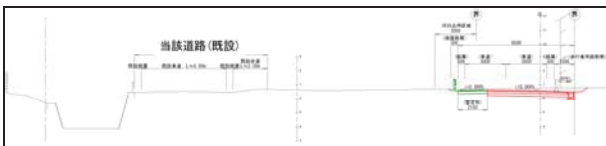


図-14 第1段階の施工における標準横断面図

第2段階の施工では、第1段階で既設の道路を切回したことにより河川の改修工事が可能となる。河川の改修工事を先行して行う理由の一つとして、対岸道路を整備するにあたり既設の河川の切回しが完了していることが必要となるからである。またもう一つの理由として、降雨時の治水安全度の低下が叫ばれるなか、早急な河川の拡幅工事が必要となるためである。また、第3段階の施工では、対岸道路と橋梁を整備する。両者が完成すると当該道路と対岸道路の往来が可能となるため、一方通行への切替えを行う。

第2段階、第3段階の施工について図-15 に示す。

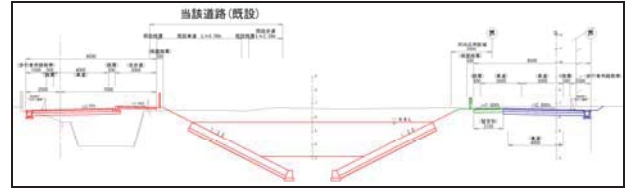


図-15 第2段階、第3段階における標準横断面図

第4段階の施工では、図-16 に示すとおり当該道路の自転車歩行者道を整備し、完成形とする。

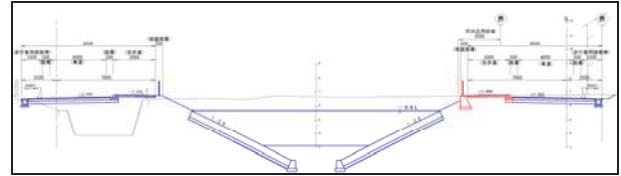


図-16 第4段階における標準横断面図

5. 景観への配慮

当該道路の自転車歩行者道と河川護岸には、ほぼ全線に渡り約 20cm～170cm の段差が生じるため、小型重力式擁壁を設置する予定である。擁壁の表面については、河川改修計画における石張護岸との調和を目的として、

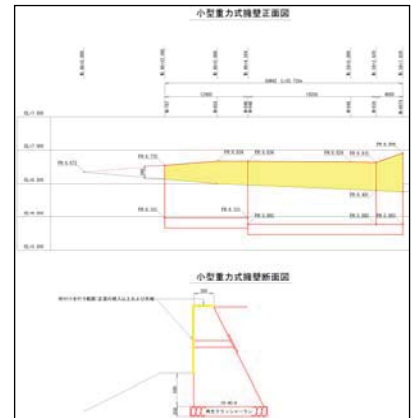


図-17 コンクリート吹付範囲図

景観性に配慮して、コンクリート面に吹付けを行うことを提案した。吹付けの範囲は、正面の根入以上となる部分および天端とした。その一例を図-17 に示す。

6. おわりに

道路計画、河川改修計画および橋梁計画において、それぞれの関連性を検討した結果から道路計画における設計課題を挙げ、その課題解決のための対策について述べた。

対策の主眼は、隣接する地域の住民を考慮して、道路の縦断計画を検討し、自転車歩行者道では歩行者や車いすが安全に通行できる対策を行った。対策の有効性については、工事完了後の利用状況の経過観察が必要であると考えている。

今回のような複数の計画が関連する設計においては、将来計画を考慮して対策を講じることが重要である。また、道路設計のみではなく、他の計画との連携を含めた施工計画の立案を積極的に行うことも必要であると考えている。

参考文献

- 1) 社団法人 日本道路協会：道路構造令の解説と運用，平成 16 年 2 月
- 2) 財団法人 国土技術研究センター：道路の移動等円滑化整備ガイドライン，2011 年 8 月