

ランプ縦断勾配の特例値解消等による 安全性向上を目的としたIC計画の見直し

○水谷和真・関口貴志・中村治・上原将人・日高雅史

中日本建設コンサルタント（株）（〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1-8-6）

本業務は、暫定2車線供用中の自動車専用道路におけるインターチェンジ（IC）を対象に、完成4車線化およびJCT化に向けて実施した詳細設計業務である。既存ICランプへJCTランプを追加する設計において、既存計画のランプ位置の設定方法を見直すことで、安全性向上を始め、コスト縮減等、各種課題の解消を実現した。

Key Words： 一般国道バイパス、自動車専用道路、IC・JCT化、完成4車線化

1. はじめに

(1) 業務概要および目的

一般国道1号藤枝バイパスは、静岡県藤枝市仮宿（広幡IC）から島田市野田（野田IC）に至る延長10.7kmの自動車専用道路であり、国道1号の交通渋滞の改善による企業活動の支援および市街地の交通安全の確保等の役割を担う路線である。本業務の対象である広幡IC付近の本線は、日本道路公団が管理する有料区間の一部として昭和56年に暫定2車線供用が開始された後、平成17年3月に国土交通省へ移管されると同時に全線無料化となったため、徐々に交通量が増大し、現在は朝夕以外の時間帯にも慢性的な渋滞が発生しており、早期の完成4車線化整備が求められている。

本業務は、一般国道1号藤枝バイパスの広幡IC区間の本線およびICを対象に、完成4車線化と新東名高速道路の藤枝岡部IC方面との直結化に必要な各種詳細設計を実施したものである。



詳細設計に先立ち、過年度に実施されたトランプット型IC予備設計の内容を精査した結果、いくつかの課題が確認された。そこで、本業務では、交通安全性および円滑性に加え、施工性や経済性等の向上を目的に、IC予備修正検討を実施した。

2. 基本条件の整理

(1) 検討フロー

本検討の主なフローを図-2に示す。

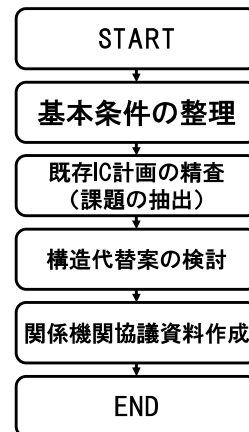


図-2 検討フロー

(2) 基本条件の整理

a) 設計条件

以下に、一般国道1号藤枝バイパス本線および広幡ICの計画諸元を示す。

なお、図-3に示すとおり、当該ICは焼津市街地と名古屋方面を往来する交通量が非常に多く、FランプやGランプの計画交通量が他のランプの約10倍と卓越している。

《一般国道1号藤枝バイパス》

- ・計画交通量 : 68,500台/日 (R12推計値)
- ・種級区分 : 第1種第3級
- ・設計速度 : V=80km/h
- ・車線数 : 完成4車線
- ・幅員構成 : W=20.0m (図-4参照)

基礎を残して撤去し、その後方に新たな橋台を設置する計画としていた。加えて、Gランプが市道と立体交差する跨道橋は、桁下市道の建築限界を確保可能な桁高の低い橋種として、中部地整では極めて採用実績が少なく、工事費が非常に高価なプレビーム桁を採用していた。

c) 交差点滞留長の本線影響

Gランプの計画交通量は9,600台/日と多く、交差点部のピーク時滞留長は、計算値でL=330m(直左L=110m, 右折L=220m)となる(図-7)。信号交差点としての需要率は0.48であり、交通処理上問題はないものの、滞留長が本線との分流ターミナル区間まで伸びるため、一時的に本線交通へ影響することが懸念された。また、滞留車両は、縦断勾配特例値区間に停車する必要があるため、追突事故等が懸念される等、安全性に課題があった。



図-7 過年度計画における交差点滞留影響範囲

4. 課題解決に向けた技術的対応

(1) B・Gランプの入替え

本業務では、B・Gランプの立体交差を回避するため、ランプ位置の入替えを提案した。新東名高速道路へ向かうBランプを左側、一般道へ接続するGランプを右側とし、立体交差を無くすことで、Gランプの縦断勾配をV=40km/hの標準最急勾配であるi=6.0%へ変更することが可能となる。しかし、ランプの位置を入替えることで、キープレフト走行した車両のBランプへの誤進入が懸念されるが、新東名高速道路が走行方向に対し左側に位置しており、進行方向とランプの左右が一致しているため問題ないと考えた。周辺の事例としては、伊勢湾岸自動車道の東海JCT上り線が同様の構造となっている。

また、交差点部の緩勾配区間(i=2.5%以下)は、ランプに対する規定長が定められていないものの、可能な限り長く確保することが望ましい。しかし、縦断勾配を特例値(i=8.0%)とした場合、L=30mを確保可能であるが、滞留長L=330mに対して非常に短く、Gランプでは、緩勾配区間を大幅に超えて滞留する可能性が高いことから、ランプ全体の縦断勾配の標準値(i=6.0%)化を優先し、緩勾配区間をL=15m(第3種第4級相当の最小値)とした。

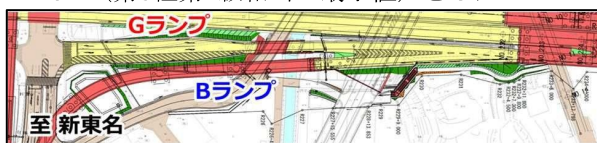


図-8 B・Gランプ入替後の平面計画

(2) 安全対策を目的とした路面標示の提案

B・Gランプを入替えたことによる誤進入を防止するために、近年供用を開始した伊勢湾岸自動車道の飛島JCTを参考に、安全施設の設置方法を提案した。単路部から本線上に一定間隔で設置するカラー舗装と同色の補助看板を用いて案内することで、誤進入防止効果が期待できる(図-9)。さらに、ランプ分岐部の区画線は、Gランプを主道路とすることで、Bランプへ向かう車両は方向指示器を使用し、意思を持ってハンドル操作を必要とする計画とした(図-10)。

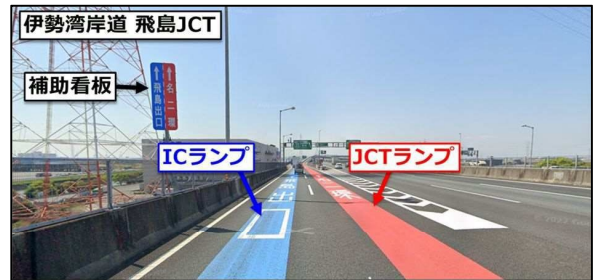


図-9 事例：伊勢湾岸自動車道 飛島JCT

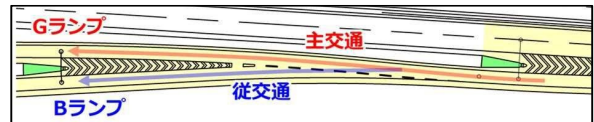


図-10 区画線設置(案)

(3) 既設橋台の活用によるコスト縮減

Gランプには既設橋台が存在するため、ランプ計画の見直しに伴い、当該橋台の活用可否について、同時進行中であった当該ランプ橋の詳細設計業務にて検討することを提案した。その結果、A1橋台は既設構造を活用することが可能であったため、詳細測量を提案し、既設橋台に合致する平面および縦断線形を設定した。

また、過年度におけるA2橋台位置の設定方法が不明であったため、桁下市道における必要な幅員を整理し、藤枝市との計画協議にて了承を得ることができた。これにより、橋長をL=33mからL=15mへ縮小しつつ、橋種をプレビーム合成桁からプレテンション式中空床版桁へ見直すことが可能となったため、既設橋台の活用と合わせて約1.0億円のコスト縮減が可能となった。

(4) 右折2車線化による滞留影響範囲の縮小

本業務では、交差点滞留長の本線影響を低減するため、接続する県道の車線運用を変更しつつ、Gランプの右折2車線化を提案した。

この交差点改良は、県道の北行き右折交通量が極めて少ない点に着目し、交差点に接続する市道を廃道としつつ、南行きの車線構成を直進2車線+右折車線へ変更することで、Gランプからの右折2車線に対する流出車線を確保するものである(図-11)。

ただし、本業務ではこの対応を将来的な計画に位置付け、藤枝市や静岡県への確認までは行わず、Gランプの路面幅を確保するための擁壁設計の実施に留めることとした。

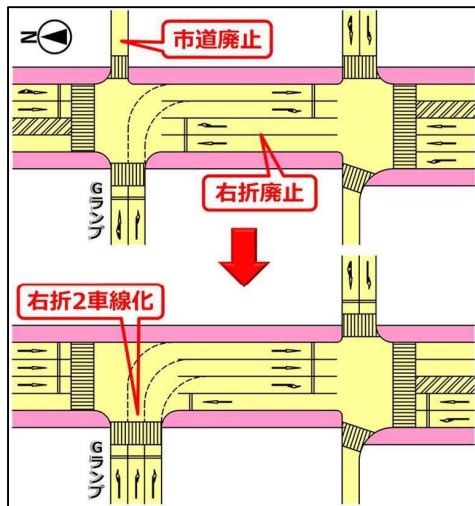


図-11 交差点改良 (Gランプ右折2車線化)

5. その他安全性に関するIC計画の見直し

(1) DランプおよびEランプの縦断特例値の解消

下り線オフランプから分流するDランプおよびEランプについても、B・Gランプと同様の理由から、立体交差に必要な建築限界を確保するために両ランプの縦断勾配が特例値 ($i=8.0\%$) となっており、安全性に課題があった (図-12)。

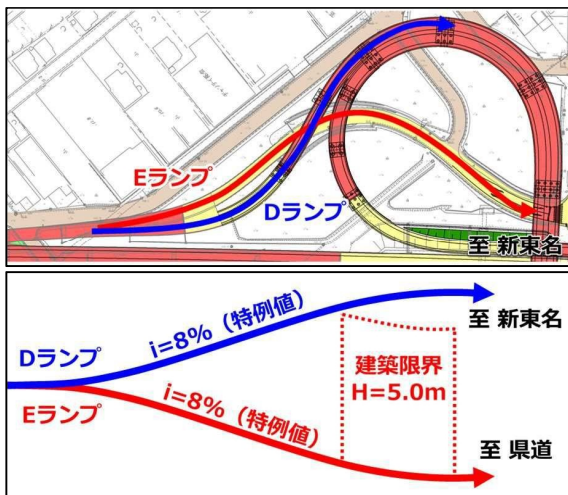


図-12 過年度におけるD・Eランプの平面縦断計画

本業務では、B・Gランプ同様に、ランプの位置を入替え、立体交差を無くすことで、縦断勾配を $V=40\text{km/h}$ の標準最急勾配である $i=6.0\%$ へ変更し、安全性向上を図った。

ただし、下り線オフランプは、新東名高速道路が進行方向に対して右側に位置するため、進行方向とランプの左右が異なる点に留意する必要がある。この課題に対しては、本線分流ノーズからランプ分流ノーズまでの距離を標準値の $L=120\text{m}$ (10秒走行長) 確保するとともに、走行シミュレーションを用いて、ランプ分流ノーズまでにDランプが新東名方面へ向かうランプであることを認識できると確認した上で問題ないと判断した。

(2) CランプおよびFランプの合流形式

新東名高速道路から国道1号藤枝バイパス下り線へ接続するCランプと県道からのオンランプであるFランプは、過年度では交通量の少ないCランプに対し、Fランプがターミナル形式で合流する計画であった。

ターミナル形式とするのであれば、交通量の多いFランプに対し、Cランプを合流させる構造が安全であると考えられる。ただし、今回は両ランプが $V=40\text{km/h}$ の同一設計速度であることに着目し、線形合流形式へ修正することで、余分なハンドル操作を必要とせず、ランプ相互の車両を認識しつつ、速度調整による車両前後の間隔を生むだけで合流が可能な構造により安全性向上を図った (図-13)。

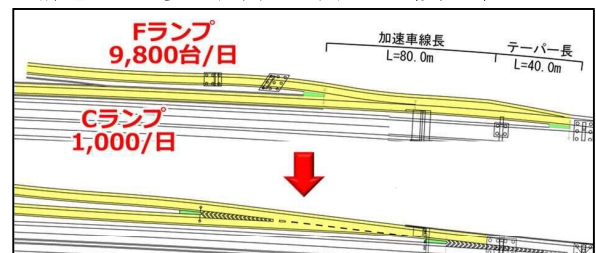


図-13 合流形式の変更

(3) ループ区間における分離帯部への防護柵設置

CランプおよびDランプのループ区間においては、既存用地内で収めつつ、C・Dランプの中央部へ分離帯を確保するために、内側のCランプの平面曲線半径を標準値 ($R=50\text{m}$) から特例値 ($R=45\text{m}$) へ変更した。ここでは、あえて特例値の平面曲線半径を用いることで中央部の分離帯を確保し、防護柵設置による対向車線への逸脱防止や、安全施設の設置空間を確保することによる安全性向上を図った (図-14)。

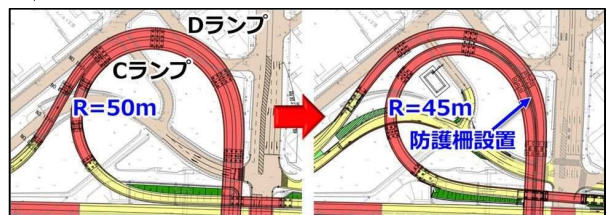


図-14 ループランプ部の平面線形変更

6. おわりに

本業務では、IC詳細設計に先立ち、過年度計画の内容を精査した結果、多くの課題が確認されたため、IC予備修正検討の実施を提案し、供用中のAランプを除くすべてのランプ線形を見直すことで、各種課題を解消し得るIC計画を立案した。

加えて、近年の整備事例を参考に、標識、区画線および路面標示等の提案を行ったが、今後は供用前の安全施設に関する公安委員会との協議を踏まえて最適な案内誘導方法を検討していく必要がある。また、4車線供用後の交通状況を踏まえ、交差点改良の可否についても検討していく必要がある。