

# ダイヤモンド型ICの高架下交差点における安全性向上を目的としたランプ線形の見直し

○吉田想平・中村治・松浦佑紀・山本高由・日高雅史

中日本建設コンサルタント（株）（〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内一丁目16-15）

本業務は、暫定2車線道路の整備事業中である一般国道バイパスのダイヤモンド型インターチェンジを対象としたIC予備修正設計である。本項では、交差道路及びランプの交通量が多い高架下交差点において、過年度に計画された流入部のランプ線形を見直すことで、交通安全性向上、コスト縮減等の課題解消を実現した内容について報告する。

**Key Words** : 一般国道バイパス, ダイヤモンド型IC, 信号視認距離

## 1. はじめに

一般国道155号豊田南バイパス（以下、豊田南BP）は、愛知県豊田市駒場町から同市逢妻町に至る延長L=12.9kmの路線であり、現在、暫定2車線での整備に向けて事業が進められている（図-1参照）。当路線は、先線の豊田北バイパスと合わせて、豊田市街地を中心とする環状道路として、交通の円滑化、物流の効率化、地域経済の発展・促進等の役割が期待されている。本業務の対象となる（仮称）逢妻IC（以下、逢妻IC）は、豊田南BPの終点部に位置し、バイパス本線と現道の一般国道155号（以下、現道155号）との立体交差箇所であり、現道155号において慢性的な交通渋滞が発生していることから、早期の立体交差化が求められている（図-2参照）。なお、逢妻ICのランプは、計画交通量18,200台/日の現道155号に接続することから、ランプの計画交通量が多く、交通の円滑性や安全性の確保が求められるICである。

本項では、逢妻ICを対象に、ダイヤモンド型ICのランプ及び高架下交差点の計画内容について述べる。具体的には、既存計画に対して、交差点内の見通しや走行安全性の向上に加え、高架橋規模の縮小による経済性の向上を図ることを目的に、ランプ線形の見直しを行った。



図-1 位置図（広域）



図-2 位置図（詳細）

## 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-3に示す。

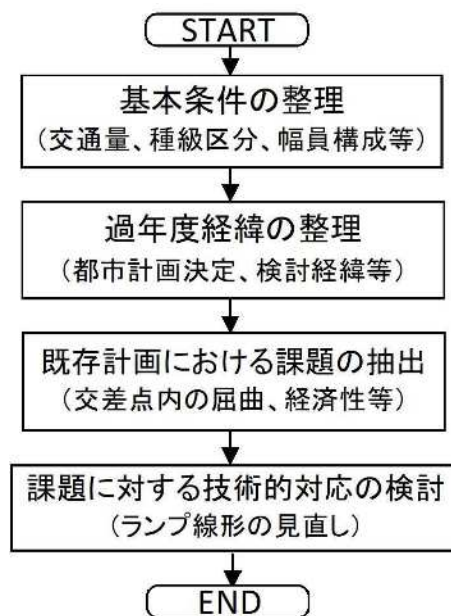


図-3 検討フロー

(2) 道路の基本条件

【豊田南BP 本線】

- ・計画交通量：(暫定2車線) 26,400台/日  
(完成4車線) 44,000台/日
- ・道路区分：第3種第1級
- ・設計速度：(暫定2車線) V=60km/h  
(完成4車線) V=80km/h
- ・幅員構成：図-4参照

【豊田南BP ランプ】

- ・計画交通量：(暫定2車線) 15,100台/日  
(完成4車線) 24,600台/日
- ・ランプ規格：B規格
- ・設計速度：V=40km/h
- ・幅員構成：図-4参照

【現道155号】

- ・計画交通量：18,200台/日
- ・道路区分：第3種第2級
- ・設計速度：V=60km/h
- ・幅員構成：図-4参照

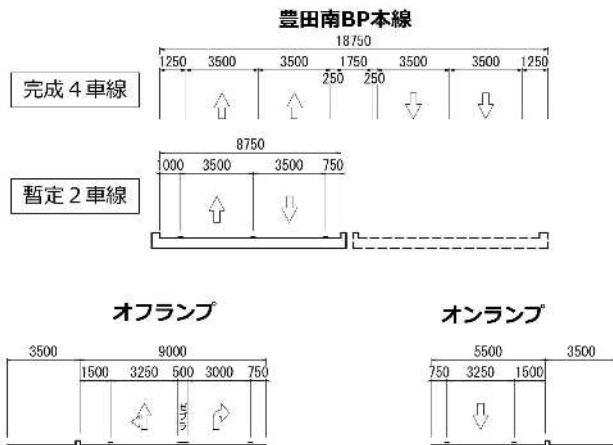


図-4 幅員構成



図-5 交通量図

3. 過年度経緯の整理

(1) 都市計画決定時のIC形状

都市計画決定時の逢妻ICの交差点形状は、従来から採用されているH型形状であり、橋梁規模の縮小を目的に、ランプを本線外側に配置し、交差点付近でランプ同士を大きく離れた形状で計画されていた(図-6参照)。また、逢妻IC周辺は、当該計画を基にして用地買収済みである。

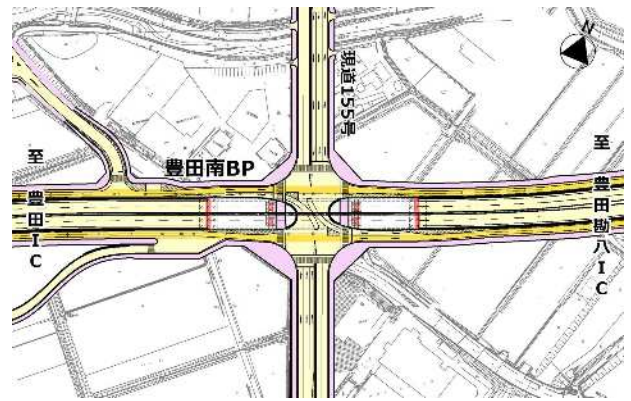


図-6 都市計画決定時のIC形状

(2) H型交差点の問題点

都市計画決定時のH型交差点のIC形状は、交差点面積が大きいため、右折車の走行速度が高くなりやすく、歩行者と接触時の交通事故の重大化、対向車両との交錯、信号切り替わり時の交差点内への取り残し等、交通の安全性に懸念があった(図-7参照)。そのため、関係機関協議において了承が得られず、都市計画決定時の形状から変更する必要があった。

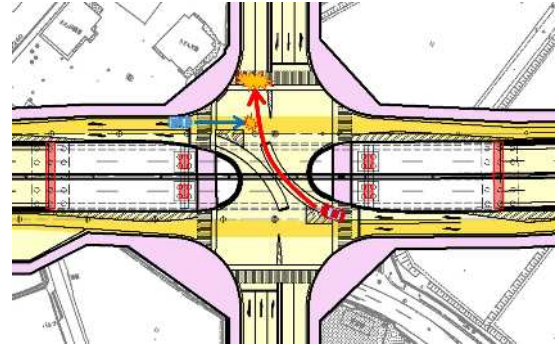


図-7 H型交差点の問題点

なお、H型交差点は、上記の交通安全性の問題から、交通安全対策事業として、右折車線の対向車線寄せや、ランプの中央寄せ等の改良が多く試みられているが、改良にあたっての明確な基準が無い状況である。

(3) 既存計画の計画内容

上記経緯を踏まえた既存計画では、交差点のコンパクト化を目的に、交差点部で最大限ランプ同士を近づけたランプ中央寄せのIC形状で計画されていた(図-8参照)。



図-8 既存計画(ランプ中央寄せ)

#### 4. 既存計画における課題

前述した既存計画は、交差点のコンパクト化に特化して極限までランプを中央寄せしたIC形状であるが、オフランプから交差点に流入する車両に対して、以下の安全性に関する課題があった。

##### (1) 交差点付近でのランプ線形の屈曲による安全性の課題

既存計画では、交差点内に $R=280m$ の曲線半径を用いており、流入部と流出部が正対しておらず、交差点付近でハンドル操作を要する道路構造であった(図-9参照)。このため、逆走、中央分離帯や交差点内車両への衝突の恐れがあり、交差点に進入する交通に対して安全性に懸念があった(図-10参照)。

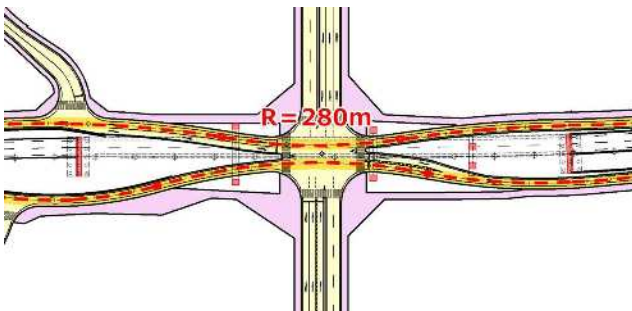


図-9 既存計画のランプ線形

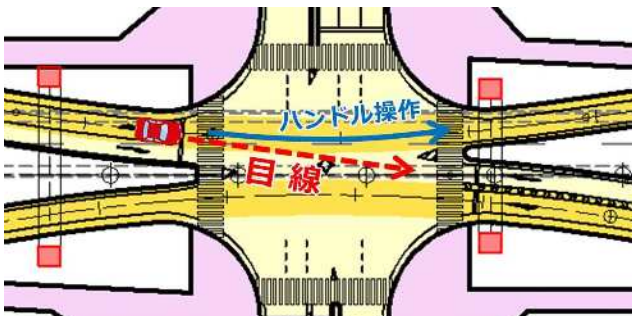


図-10 流出入部が正対していない問題点

##### (2) 交差点の視認性の課題

既存計画では、ランプ線形を屈曲させて高架橋下で中央寄せしていることから、橋台位置は信号視認距離が確保できる最低限の見通し線から決定していた。そのため、橋台と門型橋脚の隙間から信号や交差点内を視認する必要があり、視認性の悪い計画となっていた(図-11参照)。

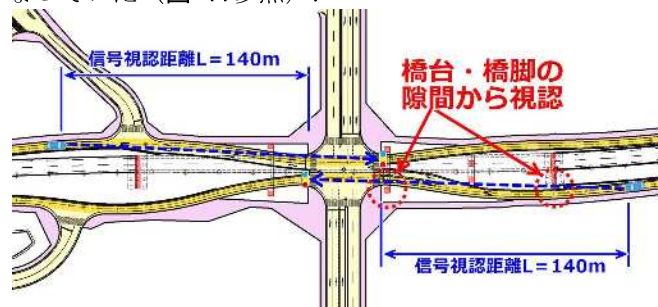


図-11 既存計画の視認性

##### (3) 大規模な高架橋構造

ランプを中央寄せにすることにより、視距確保のために橋台位置を交差点から外側に控える必要が生じ、必要以上に橋長が長く、橋長 $L=247m$ と大規模な高架橋構造であった(図-12参照)。また、ランプ間に橋脚を設置する空間が無いことから、鋼製橋脚が必要となり、高架橋の工事費が約38.9億円と、経済性の面でも懸念があった。

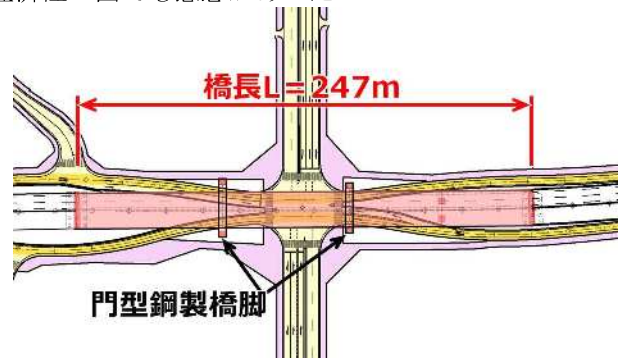


図-12 既存計画の高架橋構造

#### 5. 課題解決に向けた技術的対応

##### (1) 線形変更による見通し及びハンドル操作の改善

上記課題に対し、交差点流入部のハンドル操作性や見通しに着目し、流入部のランプ線形の見直しを行い、交通の安全性向上を図った。

具体的には、交差点流入部におけるハンドル操作の単純化及び交差点内の見通し改善のため、交差点付近に直線を挿入して交差角を90度にするランプ線形へ変更した。線形変更にあたっては、あえて上下線ランプ間隔を広げることで、信号視認性を向上させた(図-13, 14参照)。

また、交差点付近の直線に接続するS字線形挿入の際には、拡幅不要な曲線半径である $R=190m$ 、 $R=160m$ を使用することで、走行性に考慮した線形設定を行った。

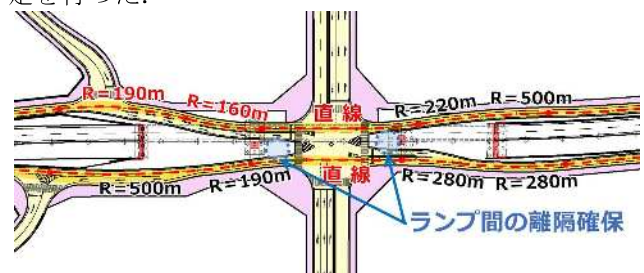


図-13 ランプ線形の変更内容

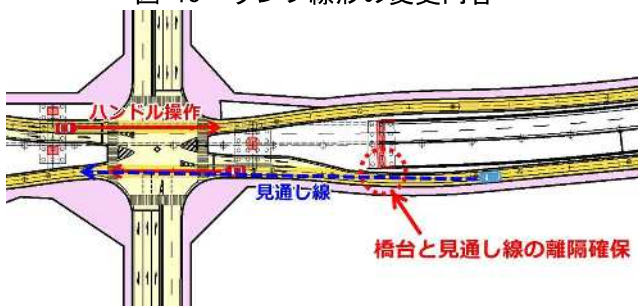


図-14 ハンドル操作及び見通しの改善内容

## (2) 橋台前出しによる橋梁規模の縮小

前述した線形変更によって、橋台位置の前出し及びランプ間への橋脚設置が可能となり、橋長をL=52m短縮するとともに、径間数を減少し、鋼製橋脚を回避することが出来た。当構造変更により、約12.8億円のコストを縮減し、経済性の向上にも寄与した(図-15参照)。

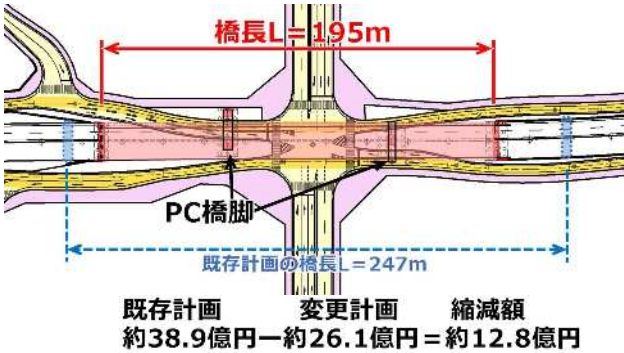


図-15 高架橋規模の縮小

## 6. 対応策による懸念事項とその対策

ランプの間隔を広げる対応については、交差道路側の停止線間距離が長くなり、交差点内のクリアランス距離の増加、ランプの右折車両の走行速度の増加による横断歩行者への安全性の懸念が考えられた(図-16参照)。

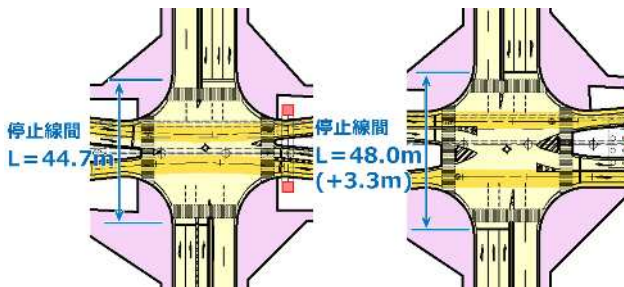


図-16 交差道路側の停止線間距離

この懸念事項については、以下の対応等によって、安全性を確保した。

### (1) 右折交通と横断歩行者との信号現示分離

ランプの右折現示と交差道路の横断歩行者信号現示を分離することで、ランプの右折車両と横断歩行者の交錯を回避し、安全性を確保した(図-17参照)。

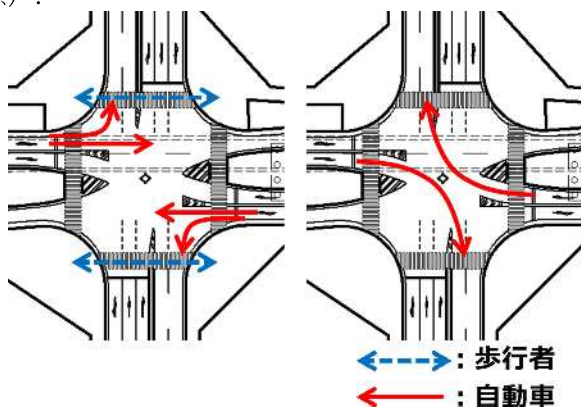


図-17 信号現示による歩車分離

## (2) クリアランス距離増加に対する評価

クリアランス距離はやや長くなるものの、交差道路・主道路共に直線の直角交差点としたことによって、交差点内に指導線がなくても自然に直進できる構造であるため、交差点内で煩雑なハンドル操作を要する既存計画に対して、総合的に安全性が向上したと評価できる(図-18参照)。

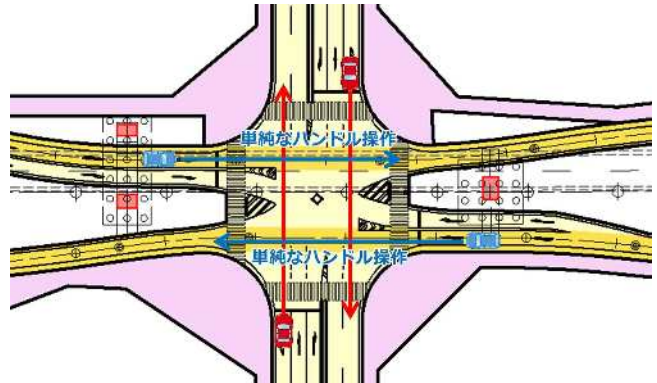


図-18 交差点内の安全性

## 7. 関係機関との調整について

交通管理者との協議では、これまで述べた計画の変更内容について説明し、交通の安全性が向上していることを報告した。また、変更計画によって交通の安全性が向上した旨の説明を行い、3Dモデルを用いてランプからの見通し線を視覚的に表現することで、効果的なイメージ伝達を行い、計画内容について了承を得ることが出来た(図-19参照)。

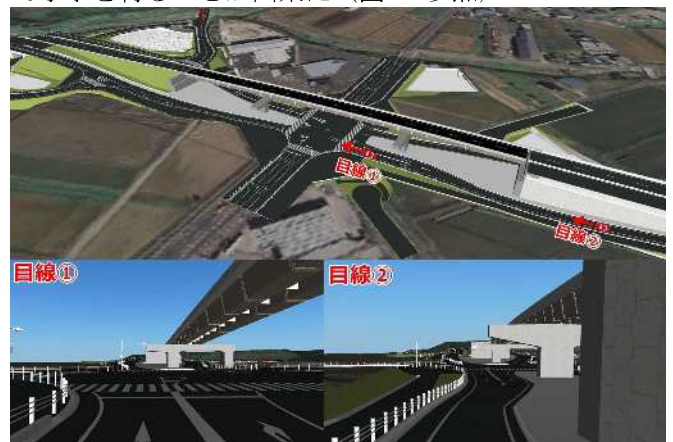


図-19 3Dモデルによる見通しの確認

## 8. おわりに

ダイヤモンド型ICの高架下の交差点流入部において、ランプ位置の考え方に明確な基準が無い中で、ハンドル操作性や視認性の高いランプ形状を提案し、安全で合理的な交差点形状を計画することが出来た。また、橋長縮小や下部工構造の変更によって、既存の橋梁計画に対して大幅なコスト縮減を図り、経済性の向上にも寄与することが出来た。今後の高架下交差点計画における参考事例として一助となれば幸いである。