

立体交差を伴う道路延伸計画の検討

(株)オオバ 大阪支店 川原 悠 佑

論文要旨

本業務は、対象地区内で終点となっている県道東西線を東方向へ延伸することを目的として、道路概略計画を策定するものである。現在、当該地域を南北方向に縦貫する国道I号のバイパス道路として主要幹線道路となる「新設バイパス道路」の計画が進行中であり、県道東西線が延伸されることで、道路ネットワークが強化され、渋滞の緩和や災害時の迂回ルートとなることが見込まれる。

ただし、本計画ルート上にはJR線があることから、交差構造形式が計画に大きく影響を及ぼすものであった。

したがって、本業務では、可能と思われるルートについて、JR立体交差形式や、経済性、環境性、利便性等の各視点から最も適切と考えられる案を抽出し、最適な構造形式を選定するものである。

キーワード：立体交差、道路計画、ルート検討

まえがき

近年では、自然災害の激甚化・深刻化に伴う甚大な被害が多発している中、広域的防災拠点の整備と合わせて、住民の命を守る防災道路の整備の整備推進により、安全性の向上及び交通流の円滑化が求められている。さらに、住民サービスの質の向上に向けては、主要拠点と接続する道路の整備促進により地域間の交流・連携を強化していくことが必要となる。

本業務では、その取組みとして、ある地域を対象とした道路延伸計画の検討を実施したものである。

1. 基本条件の整理

(1) 本道路の役割

対象地区の西側に位置する河川堤防上を走る一般国道I号は、この区間の河川右岸地域を結ぶ唯一の南北幹線道路であり、その多くが河川の本堤上を通るため、災害の影響を受けやすく、防災面に大きな課題がある。また、車両の通行量も多く、通勤時間帯を中心に慢性的な渋滞が起きている。この課題を解消するため、一般国道I号の代替道路として、南北を結ぶ一般国道I号のバイパス機能を果たす「新設バイパス道路」の整備計画が進められている。一方で、当該地域を縦貫するJR線によって地域が分断されており、JR線西側地域にとっては東側山裾に計画されている新設バイパス道路の利便性を享受しにくい状況である。

そこで、現在、県道東西線と県道南北線との交差点(以下：T字路交差点)を終点としている県道東西線を東延伸することで、この両路線を接続させるバイパス道路としての役割を担い、広域連携を図ることができる道路

として、南北軸と東西軸のアクセス性を向上し、利便性の高い道路ネットワークの構築することが期待できるものである。

(2) 当該地区の土地利用状況

周辺の土地利用状況について図-1に整理する。県道南北線から西側は主に農林業的な土地利用が主体である。また、A駅周辺は駅を中心に、南北方向に宅地が広がっていることから都市的土地利用が主体であることが確認できる。



図-1 周辺土地利用状況

(3) 周辺道路及び交通施設の位置づけ

当該地域における周辺道路及び交通施設の位置づけについて以下に整理する。

① JR 駅前周辺地区の位置づけ

中心都市を補完する都市拠点として位置付けられており、当該地域住民の日常生活の利便向上に供する商業、公共サービス機能の充実を図るとされている。

②新設バイパス道路の位置づけ

道路や鉄道などの社会基盤の整備が十分とは言えない地域における交流人口増加につなげる社会基盤、地域外との交流を図る「広域連携軸」として位置づけられている。

③当該道路延伸計画の位置づけ

「新設バイパス道路」へのアクセス道路として3路線が構成されており、その中でも県道東西線東伸は主要な幹線道路として位置づけられている。

2. 法規制状況の整理

ルート選定に当たり、現在の法規制状況の整理を行った。法規制区域図を図-2に示す。原則として、法規制区域を避けて線形を決定する方針としたが、埋蔵文化財包蔵地は延伸区域全体にかかるため、避けることができない。

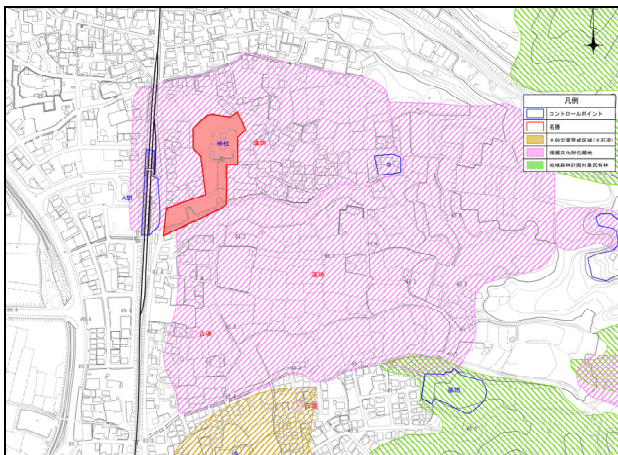


図-2 法規制区域図

3. 設計条件の整理

本道路に採用した設計条件一覧について表-1に、標準断面図を図-3に示す。なお、採用にあたっては原則、道路構造令の標準値を用いることとし、既整備区間との連続性を考慮しつつ、関係機関との協議により決定した。

表-1 設計条件

設計条件		備考	
道路区分	第3種第3級	将来交通量より	
設計速度	50km/h	既整備区間との連続性	
建築限界	JR軌道部	6.8m	JR協議より
	車道部	4.7m	4.5m+オーバーレイ0.2m

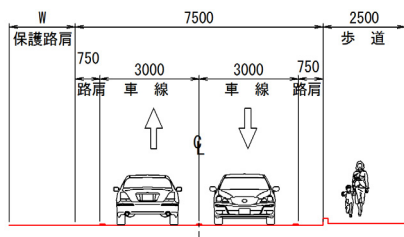


図-3 標準横断面図

また、前章で整理した法規制区域を踏まえ、当該対象区域におけるコントロールポイント、ケアポイントについて図-4に整理する。既存の建物に極力掛けずなるべく用地取得が容易な田畑部を通過すること、計画起点となる県道南北線との高さ整合、既整備区間との線形整合、終点となる計画道路との高さ整合、隣接区域への沿道サービスの確保などが挙げられるが、最も考慮すべきはJR線との立体交差である。

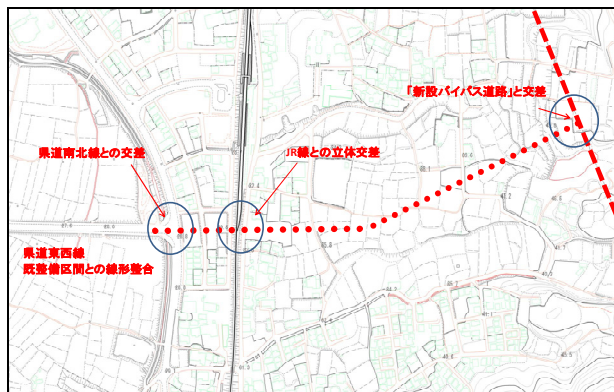


図-4 主要コントロールポイント

4. 一次選定比較

一次選定では基本的なルートを3案にて抽出し、比較選定を行った。一次選定案を表-2、線形図を図-5に示す。設計条件は3案とも同様とし、幾何構造については道路構造令の標準値に準拠する。

表-2 一次選定案

第1案	90度交差案 「T字路交差点」～「新設バイパス道路」を最短ルートで結び、かつ新設バイパス道路と90度で平面交差することで見通しを確保する。
第2案	市道拡幅案 JR線東側において、できる限り民地に寄せるルートである。沿道居住者の生活道路としての機能も果たすことで利便性を確保する。新設バイパス道路とは90度交差にて接続させる。
第3案	直線線形案 現県道東西線終点(T字路交差点)から直線線形とし、新設バイパス道路と平面交差した案。

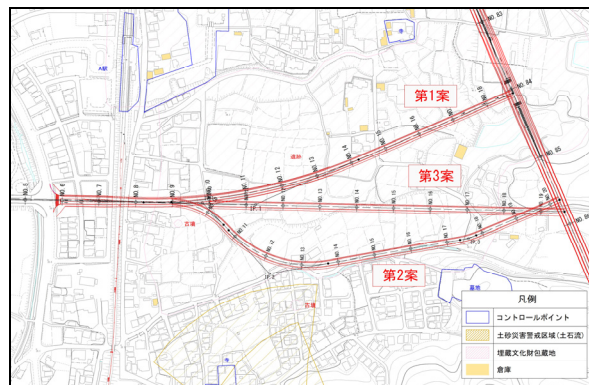


図-5 一次選定線形

各案について評価を行う。

第2案は隣接地域への配慮として南側集落に線形を寄せたため、利便性に優れる。しかし、整備延長が最も長くなり、経済性に劣る結果となった。第3案は平地区間を最も長く確保できるため、接続道路が合流可能な区間が長い。しかし、新設バイパス道路と鋭角に平面交差するため、交差点での見通し面の課題が残る結果となった。よって、経済性に最も優れ、線形についても良好な第1案を最適案とした。

5. 二次選定比較

二次選定では、一次選定で最適案としたルートとし、JRの立体交差形式に注視して3案にて比較選定を行った。表-3に二次選定案、図-6に平面図を示す。第1案、第2案はオーバーパス案、第3案はアンダーパス案である。

表-3 二次選定案

第1案	JR線オーバーブリッジ案 [パターン1] アクセス道路による県道南北線接続
第2案	JR線オーバーブリッジ案 [パターン2] 側道による県道南北線接続
第3案	JR線アンダーパス案 ボックスカルバートによる線路下横断

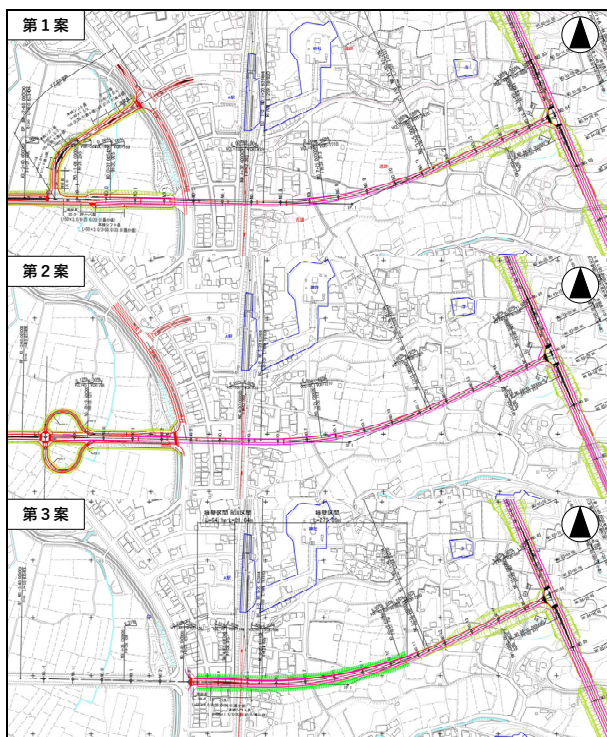


図-6 二次選定平面図

(1) 検討条件について

現 T 字路交差点である当該交差点を十字交差点形状に改良し、JR と立体交差させることが望ましいが、対象交差点～JR 線まで直線距離はわずか 83.7m 程となっている。特例値の採用は原則しないため、この区間にて①交差点緩勾配区間の規定長の確保、②JR 線との交差における建築限界高さの確保、③縦断勾配の制限の3つの条件を満たす線形とすることが最大の課題となる。

オーバーパス案を採用した場合、①～③の条件から T 字路交差点を十字交差とすることは不可能であるため、県道南北線と JR 線を跨ぐ連続形式とした。

JR 跨線部は、鉄道の建築限界 6.8m を考慮した高さを軌道面から確保する。県道南北線跨線部については、車道の建築限界 4.7m を考慮した高さを現況高さから確保する。

アンダーパス案を採用した場合、函体からの土被りの規定はないことから、道路として確保可能な最大土被り厚を示す必要がある。そのため、県道南北線との取付け部から交差点緩勾配区間長 (L=35m) の確保を第一条件とし、緩勾配区間後から道路縦断勾配を最急勾配 (6.0%) に設定し、函体天端からの土被り厚を逆算することで決定した。(図-7 参照)

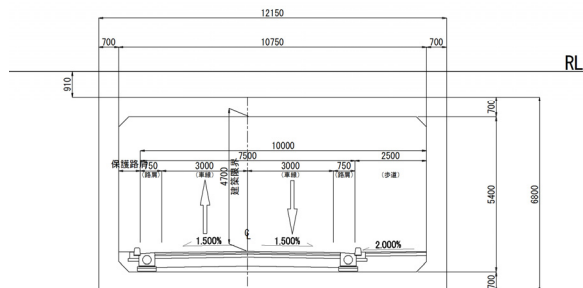


図-7 ボックスカルバート構造図

(2) 選定評価について

各案について評価を行う。まず、立体交差形式に着目して第1案、第2案と第3案の比較検討を行う。

オーバーパス案では、地域分断が少なく、沿道高と一致する区間も確保することが可能であった。さらに、文化財包蔵地の改変を抑えることが可能である。しかし、橋梁により周辺の景観が大きく改変することになり、周辺の日照、振動等の課題が残る。

アンダーパス案では、①～③の条件を満たし十字交差点形状での改良が可能のため、整備延長を抑えることができる。さらに、歩道と車道を分離し、歩道の縦断勾配を緩やかにすることで歩行者への配慮ができる。しかし、新設バイパス道路に接近するにつれて山地になり、縦断

勾配がきつくなるため、沿道との高低差が大きく、平地区間が短くなり、側道の合流にも難が生じることから沿道利用が図れないとみられる。さらに、計画路面高が県道南北線西側を縦貫する河川の河床高を下回るため、洪水時に通行機能を確保が困難となり、当初の課題である災害に強い道路として機能を果たせなくなる懸念が残る。また、JR 線交差部においてレール切替ポイントが直上を通過することになる。このポイントは、非常に繊細であり、離隔が十分に確保できないとなると移設が必要となり、費用が更に高くなるとみられる。

以上の点からオーバーパス案の方が懸念事項も少なく、費用も抑えることができるため最適だと考えられるが周辺への影響面の課題が残る。そこで、延伸区間にて橋梁を施工した場合における日照影響を把握するため、日の出と日没の時間差が長い夏至の日と短い冬至の日2ケースについて検討を行った。図-8は1時間毎の橋梁の日照変化を示したものであり、表-4は冬至の検討図より、範囲内となる家屋について時間別別に日影比率を算定したものである。

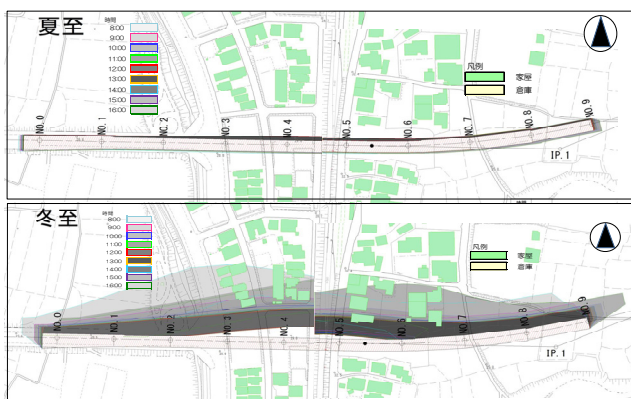


図-8 日照検討図

表-4 冬至日影面積率表

時刻	西側										東側	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
8:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
9:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
10:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
11:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
12:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
13:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
14:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
15:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
16:00	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	100.0%	100.0%	42.0%	0.0%	47.8%	100.0%	100.0%	100.0%

時刻	東側										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
9:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
10:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
11:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
12:00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
13:00	0.0%	0.0%	0.0%	88.8%	0.0%	0.0%	0.0%	14.5%	18.4%	0.0%	0.0%
14:00	0.0%	0.0%	0.0%	99.8%	0.0%	0.0%	0.0%	78.8%	30.0%	0.0%	0.0%
15:00	0.0%	0.0%	0.0%	88.0%	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%	10.0%	0.0%	0.0%
16:00	29.3%	46.4%	100.0%	41.4%	100.0%	100.0%	61.4%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

算定式：日影面積/(家屋面積)

0% ← 日影 → 100%

日照検討図から判断すると、夏至は大きな影響は及ぼさない結果となった。冬至は8時台及び16時台は家屋全体を日影が覆うことになる。しかし、8時以降は段々

と日が差すことが確認できる。つまり、冬至の時期である12月頃の日の出と日没の時間帯においては影響を及ぼすが、多くは変化がないと推測できる。以上の検討結果より、日照影響が小さいことからオーバーパス案にて検討を進めることとした。

次に、オーバーパス案での県道南北線側から新設バイパス道路方面へのアクセス経路の確保手段について検討する。

第1案ではJRのA駅駅前西側からの接続道路を延伸する計画とした。A駅利用者がそのまま県道東西線にアクセス可能となるため、利便性が向上する。第2案ではT字路交差点に側道を設置することで新設バイパス道路方面へのアクセス経路を確保した。しかし、県道東西線との合流の際に、東側に旋回できないため、最小曲線半径にて弧を描くような形とし、県道東西線と90度で交差させた案である。アクセス性は問題ないが、側道の線形が良好ではなく、設計速度についても30km/hに落ちるため走行性が劣ることとなる。

以上の検討を踏まえて、経済性、環境性、利便性等の各視点から総合的に評価を行い、二次選定での最適案を第1案とした。

あとがき

本業務では、地域状況を整理した上で、計画対象となる道路延伸計画のルート決定を一次選定で行い、立体構造形式の決定を二次選定にて行った。

個人としては、初めて計画の構想段階から道路設計に携わった業務であり、道路設計の基本知識を得ることができ、非常に良い経験となった。今後として、類似の道路概略設計に携わる機会があった時には経験を活かしながら積極的に事業に携わっていきたい。

謝辞：本業務の遂行及び論文執筆に当たって、ご指導・ご支援いただいた皆様に心から感謝申し上げます。