

ISSN 0386-5878

土木研究所資料 第3989号

交差点立体化工事の道路交通への 影響評価に関する研究

付：「交差点立体化工事の道路交通への
影響評価ガイドライン(案)」

平成17年3月

**独立行政法人 土木研究所
技術推進本部 施工技術チーム**

交差点立体化工事の道路交通への 影響評価に関する研究

付：「交差点立体化工事の道路交通への影響評価ガイドライン(案)」

独立行政法人土木研究所 技術推進本部（施工技術チーム） 主席研究員 大下 武志
主任研究員 波田 光敬
主任研究員 小野寺誠一

要 旨

都市内の平面交差点での交通渋滞を解消するため、交差点立体化等、改良工事が順次進められている。交差点立体化工事は、交通量の多い既設道路上での工事であり、制約条件の厳しい場所での施工となることから工事に伴い新たな交通渋滞を誘発するとともに、周辺環境に大きな影響を与えている。これらの問題に対して、交差点立体化工事に伴う道路交通への影響を極力低減するため、急速施工可能な新工法が各種提案されているが、これら新工法の効果に対する評価方法を開発する必要がある。

このため本研究では、交差点立体化工事による道路交通への影響の評価手法を開発するため、交通シミュレーションによる交通渋滞の程度を算出し、外部コストとして貨幣換算化して評価する手法を提案した。また、これらの成果に基づき影響評価ガイドライン（案）を提案した。

キーワード： 交差点立体化、路上工事、交通渋滞、外部コスト、交通シミュレーション

ま え が き

都市内の主要な平面交差点では、慢性的な交通渋滞が発生しており、都市の経済活動を阻害しているだけでなく、騒音や大気汚染等により周辺環境や地球環境へも悪影響を及ぼしている。このため、小規模な対策としては、交通容量を増やすための交差点部の拡幅、右折レーンの設置、信号現示の改良・系統化等の交差点対策が、さらに大規模な対策としては交差点の立体化等の改良工事が順次進められており、都市内の交通円滑化に効果を発揮している。

しかしながら、交差点の立体化工事は、交通量の多い既設道路上での工事であり、施工ヤード等の制約条件の厳しい場所での施工となることから、施工期間が長期間に及び、工事に伴い新たな交通渋滞を誘発することになる。さらに、既に市街化の進んだ都市内の工事となると、工事に伴う渋滞・騒音・振動・大気汚染等の影響により、周辺住民の生活環境に大きな影響を与えることになる。

これらの問題に対して、交差点の立体化工事に伴う道路交通や周辺環境への影響を極力低減できる新技術・新工法が各種提案されている。しかし、これらの新技術・新工法の効果、特に工事中の道路交通や周辺環境への影響低減効果を定量的に評価する手法が無く、新技術・新工法の普及の障害となっていた。

これに対し、本研究では、交差点立体化工事の試設計を通じ、立体化工事における道路交通への影響に対して、交差点周辺の複雑な交通規制形態における交通渋滞の程度を、交通シミュレーションを用いて算出し、これらの結果を外部コストとして定量的に評価する手法を提案した。

また、本研究の成果を各種の交差点立体化工事において適用可能な様に、「交差点立体化工事の道路交通への影響評価ガイドライン（案）」を作成し、巻末に添付している。

これらの研究成果が、新技術・新工法の開発段階における開発方針の設定や道路交通や周辺環境への影響を極力低減した新工法の普及促進に寄与することを期待している。

なお、本研究の実施にあたり、以下の共同研究において実施された交差点立体化工事の試設計の結果を活用している。

「交差点立体化の路上工事短縮技術の開発」に関する共同研究

- ・上下同時作業による交差点立体化工法の開発（平成 14～17 年度）

鹿島建設(株)、新日本製鐵(株)

- ・コンクリート・鋼複合構造による都市内交差点立体化技術の開発（平成 14～16 年度）

(株)大林組、(株)ピーエス三菱

- ・二次渋滞緩和を目指した急速交差点立体化工法の開発（平成 14～16 年度）

三菱重工業(株)、戸田建設(株)

- ・直接基礎形式等橋梁による急速交差点立体化工法の開発（平成 14～16 年度）

日立造船(株)、(株)フジタ

- ・上下部一体橋梁による急速交差点立体化工法の開発（平成 14～16 年度）

JFE エンジニアリング(株)、JFE スチール(株)、JFE 技研(株)、(株)鴻池組

- ・下路式トラス桁を用いた交差点立体化施工技術の開発（平成 14～16 年度）

(株)錢高組、松尾橋梁(株)

各共同研究における試設計の結果や各種実験・解析の結果は、以下の共同研究報告書を参照されたい。

「交差点立体化の路上工事短縮技術の開発に関する共同研究 共同研究成果報告書」

ーコンクリート・鋼複合構造による都市内交差点立体化技術の開発ー

((独)土木研究所、(株)大林組、(株)ピーエス三菱)

平成 17 年 3 月 土木研究所共同研究報告書 第 3 3 1 号

ー二次渋滞緩和を目指した急速交差点立体化工法の開発ー

((独)土木研究所、三菱重工業(株)、戸田建設(株))

平成 17 年 3 月 土木研究所共同研究報告書 第 3 3 2 号

ー直接基礎形式等橋梁による急速交差点立体化工法の開発ー

((独)土木研究所、日立造船(株)、(株)フジタ)

平成 17 年 3 月 土木研究所共同研究報告書 第 3 3 4 号

ー上下部一体橋梁による急速交差点立体化工法の開発ー

((独)土木研究所、JFE エンジニアリング(株)、JFE スチール(株)、JFE 技研(株)、(株)鴻池組)

平成 17 年 3 月 土木研究所共同研究報告書 第 3 3 3 号

ー下路式トラス桁を用いた交差点立体化施工技術の開発ー

((独)土木研究所、(株)錢高組、松尾橋梁(株))

平成 17 年 3 月 土木研究所共同研究報告書 第 3 3 5 号

目 次

第1章	研究概要	1
1.1	研究の目的	1
1.2	研究概要とフロー	1
第2章	交差点立体化工事の試設計	4
2.1	現場条件と試設計条件	4
2.1.1	現場条件	4
2.1.2	試設計条件	7
2.2	従来工法による試設計	11
2.2.1	検討・計画条件	11
2.2.2	立体交差橋の構造	13
2.2.3	施工法および工程計画	13
第3章	交差点立体化工事の道路交通への影響試算	25
3.1	シミュレーションモデルの構築	25
3.1.1	使用するシミュレーションモデル	25
3.1.2	モデルの基本性能の検証	26
3.1.3	道路構造条件	42
3.1.4	道路交通条件	46
3.1.5	迂回交通の検討	50
3.1.6	ケース設定	54
3.2	シミュレーションの実行	59
3.3	外部コストの算定	62
3.3.1	算定の基本的な考え方	62
3.3.2	外部コスト算出期間	66
3.3.3	外部コスト算出結果	67
第4章	新工法による交差点立体化工事の道路交通への影響	70
4.1	新工法と交通規制形態	70
4.1.1	新工法の概要	70
4.1.2	新工法による立体交差橋の試設計	71
4.1.3	新工法による交通規制形態	75
4.2	交通規制パターンによる道路交通への影響	80
4.3	施工法改善による影響分析	94

【付属資料】

1. 交差点立体化の早期供用による便益試算
2. 迂回交通を考慮した外部コストの算出
3. 工事用車両の出入りに伴う交通規制の影響検討

【付録】 交差点立体化工事の道路交通への影響評価ガイドライン（案）

第1章 研究概要

1.1 研究の目的

交差点立体化工事は、平面交差点の交通渋滞を解消し、都市の交通円滑化を図る上で非常に効果的であるが、一方で交通量の多い既設道路上での工事であり、施工ヤード等の制約条件の厳しい現場での施工となることから、工事に伴う新たな交通渋滞を長期間に渡り発生することになる。更に、既に市街化の進んだ都市内での工事となると、工事に伴う渋滞・騒音・振動・大気汚染等の影響により、周辺住民の生活環境に大きな影響を与えることになる。

これらの問題に対して、交差点立体化工事に伴う道路交通や周辺環境への影響を極力低減できる新技術・新工法の開発が早急に望まれており、民間企業を中心に数多くの新技術・新工法が提案されている¹⁾。これら新技術・新工法は、急速施工による路上工事期間の大幅な短縮や、構造等の改良による工事中の現道車線の確保、大型機械による夜間一括架設等により、道路交通や周辺環境への影響を従来工法に比べて大幅に低減出来ている。しかし、これらの影響低減効果を定量的に評価できていないために、工事費の比較により従来工法に取って代わらず普及が思うように進まない、他の工法との差別化が出来ない、などの問題がある。

近年、交差点立体化工事の発注において、入札方式に総合評価方式を取り入れ、工事費以外の工期短縮などの技術的な要素を取り入れて総合的に評価し、新技術・新工法を積極的に作用する事例が増えているが、技術的な要素の評価においては、現場施工短縮日数などの評価に留まっており、道路交通や周辺環境への影響を適切かつ定量的に評価するまでに至っていない。

このため本研究は、交差点立体化工事における交通規制に伴う道路交通への影響を定量的に評価する手法を開発することを目的とした。本研究の成果により、新技術・新工法の効果を各種現場条件に応じて定量的に評価できるとともに、今後の工法開発においても効果的な開発の方向性を見い出せるものと期待される。

1.2 研究概要とフロー

供用中の道路上における路上工事による道路交通への影響の定量的評価方法としては、工事によってもたらされる道路利用者や周辺環境への好ましくない影響（不経済）で、事業者が直接金銭負担をせず、社会一般が何らかの形で負担しているコスト（以下、「外部コスト」という。）を用いて、影響を貨幣換算化して定量的に評価する方法が提案されている^{2)、3)}。これまでの研究は、管路敷設工事や舗装補修工事など工事に伴う交通規制形態が比較的シンプルな路上工事の単路部を対象として提案された評価法であり、比較的簡便に外部コストが算出可能である。また、交差点付近の複雑な路上工事による影響については、交通シミュレーションを用いた影響評価が試みられている⁴⁾。

今回対象とする交差点立体化工事に伴う道路交通への影響についても、外部コストとして貨幣換算化して定量的に評価する手法に着目する。しかし、都市内の交差点付近の複雑かつ長期間に渡る交通規制を伴う交差点立体化工事に対する道路交通への影響算出方法は、未だ試みされていない。この様な複雑な条件に対する道路交通への影響の検討には、交通シミュレーションが有力なツールとなるが、適切な

モデル構築方法やシミュレーション結果を用いた外部コストの算出方法など、未解明な部分が多い。

このため、本研究では以下の項目について主に研究を行った。

- 1) 交差点立体化工事による道路交通への影響を再現するシミュレーションモデルの構築
- 2) 交通シミュレーション結果に基づく外部コストによる定量的評価方法
- 3) 新工法による改善効果の把握
- 4) 各種条件毎の施工法改善効果の影響分析
- 5) 交差点立体化工事による外部コストの簡易な算出法の検討

研究全体の流れは図-1.2.1 に示すフローのとおり、あるモデル現場条件を対象に交差点立体化工事の試設計を行い、この結果に基づき交通シミュレーションによる道路交通への影響評価方法について検討を行った。さらに、共同研究を実施した6つの新工法による試設計結果に対しても交通シミュレーションにより外部コストを算出し、新工法での施工法改善効果の把握を行った。さらに、代表的な交通規制形態に対して、各種交通条件での外部コストを算出し、各種条件毎の施工法改善効果の影響分析を実施した。これらの結果をとりまとめ、各種施工法による外部コストの簡易な算出方法を提案した。

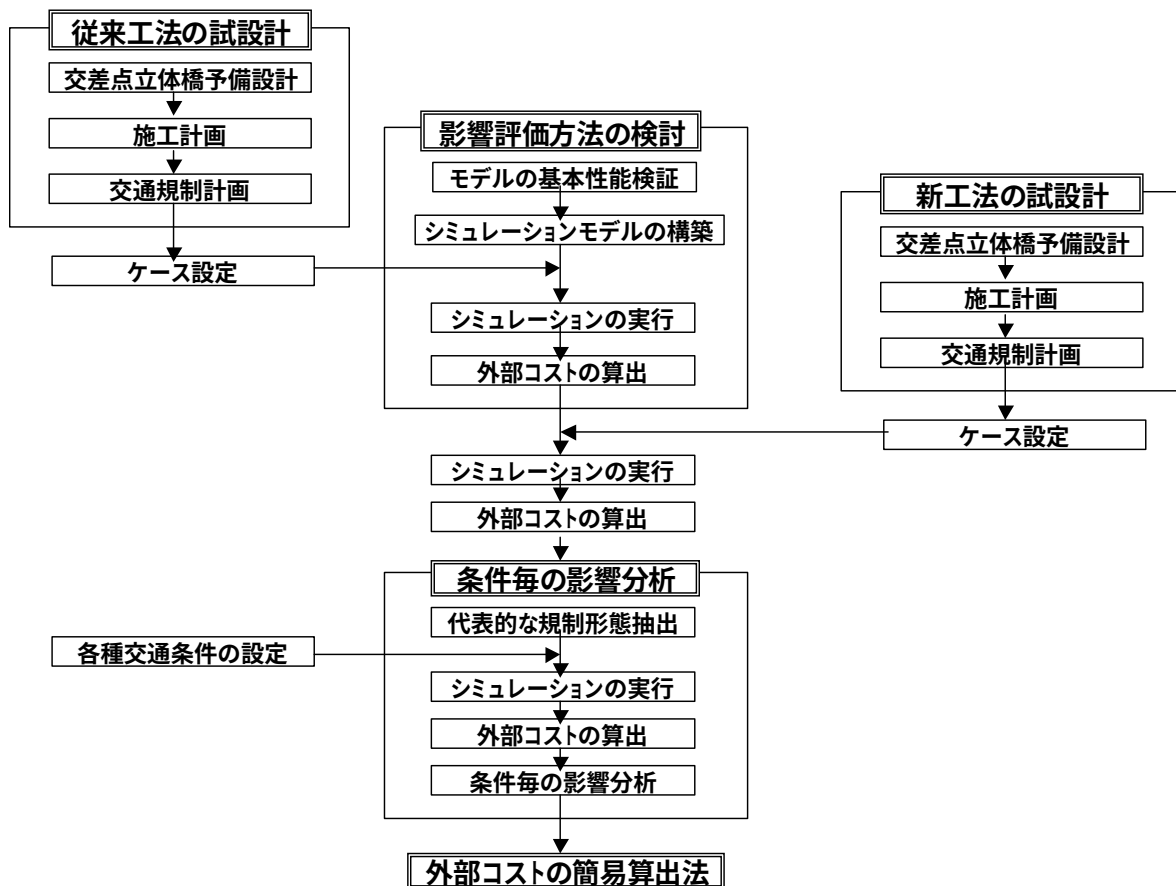


図-1.2.1 全体研究フロー

【参考文献】

- 1) 小野寺誠一：「立体交差の工期短縮技術の開発」、ベース設計資料、No.122、平成 16 年 9 月
- 2) 独立行政法人土木研究所技術推進本部施工技術チーム：「道路交通や周辺環境への影響を低減する路上工事工法の評価・開発に関する調査」、土木研究所資料第 3945-1 号、平成 16 年 7 月

- 3) 独立行政法人土木研究所技術推進本部施工技術チーム：「道路交通や周辺環境への影響を低減する路上工事工法の評価・開発ガイドブック」、土木研究所資料第 3945-2 号、平成 16 年 7 月
- 4) 小野寺誠一、大下武志：「路上工事の道路交通への影響とコスト評価」、土木学会第 58 回年次学術講演会講演概要集、第 VI 部門、平成 15 年 9 月

第2章 交差点立体化工事の試設計

2.1 現場条件と試設計条件

交差点立体化工事における道路交通への影響の評価方法を検討するために、あるモデル現場条件を対象に試設計を行い、施工計画、交通規制計画を作成した。試設計を行った現場条件と試設計を行う上での検討条件を以下に示す。

2.1.1 現場条件

試設計を行う平面交差点の現場条件は、以下のとおりである。

① 周辺条件

- ・所在地： 都市内の幹線道路の交差点
(設計地震動の地域区分はA地域と仮定)
- ・周辺土地利用： 商業施設と住宅が混在(沿道の用途：近隣商業地域)
- ・用地買収： 既に都市計画幅で買収済み(新たな用地買収は無い)

② 立体交差の条件

- ・都市計画： 立体交差(オーバーパス)で都市計画済み
- ・立体交差車線数： 片側2車線(計4車線)
- ・道路規格： 4種1級(設計速度 60km/h)
- ・平面線形条件： 直線
- ・隣接交差点： 十分な距離が離れている(隣接する交差点の影響は考慮しない)
- ・桁下空間： 4.7mを確保
(交差道路及び右折レーンの区間で建築限界 4.7mを確保)
- ・側道の車線構成： 直進・左折1車線、右折1車線

③ 立体化道路の条件

- ・道路幅員： 35m(広い中央分離帯(幅8m)有り)
- ・車線数： 片側3車線(計6車線)
- ・歩道： 幅員3.0m(車道側に植栽有り)
- ・右折車線： 一方向2車線、一方向1車線(中央分離帯の幅を利用)
- ・交通量： 約5.5万台/日

④ 交差道路の条件

- ・道路幅員： 25m
- ・車線数： 片側2車線(計4車線)
- ・歩道： 幅員5.0m
- ・右折車線： 両方向とも1車線
- ・交通量： 約3.2万台/日

⑤ 地盤条件

- ・地質条件： 約18m下に支持層有り

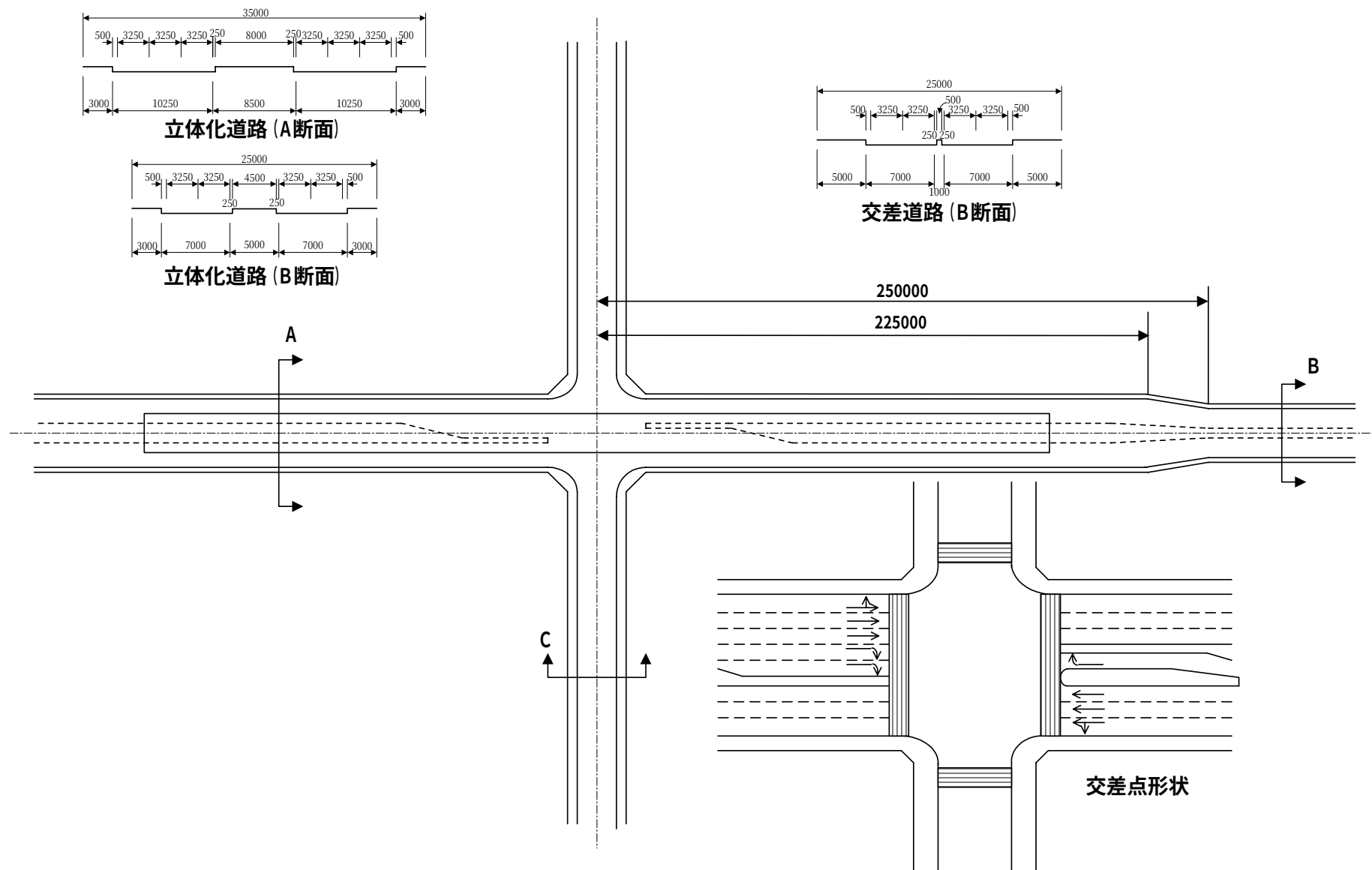


図-2.1.1 交差点の基本形状

2.1.2 試設計条件

(1) 検討条件

試設計の検討条件として、基本的に以下の3ケースから選択して検討を行った。

① 工期最短ケース： 工期の短縮を最優先

○前提条件： 現場作業期間が最短となる構造・施工法を検討

- ・コストは従来工法の1割増まで許容可
- ・道路交通への影響はある程度考慮

② コスト最小ケース： 工事費を最優先

○前提条件： 工事費が出来るだけ最小となる構造・施工法を検討

- ・工期は現場作業1年以内
- ・道路交通への影響はある程度考慮

③ 周辺への影響低減ケース： 道路交通への影響低減を最優先

○前提条件： 道路交通等、周辺環境への影響が最小となる構造・施工法を検討

- ・工期は現場作業1年以内
- ・コストは従来工法の1割増まで許容可

(2) 設計条件

① **立体交差全体**

- ・線形条件： 道路構造令の規定に従う
- ・立体交差長： 高架橋の桁高に応じて自由に設定可能
- ・立体交差道路幅員： 道路構造令の規定に従い設定
中央帯を広く取る等により各工法で異なる値を取ることも可
中央帯にはガードレールを設置する必要は無い
- ・ゼブラゾーン： 幅の変更は可能

② **立体交差橋**

- ・中央支間長： 最低 55m
(側道の交差点停車車両からの視距が確保される様に、停止線から約2mセッ
トバックさせて位置に橋脚を計画し、最低支間長を55mに設定)
この様な条件を満足できる場合には、支間長を大きく取ることも可
- ・門形橋脚： 右折レーンを脚柱間に設置可能
- ・土被り厚： フーチング天端の土被り厚は、歩車道部は最低1.5mとする。
それ以外は、適宜判断可能。ただし、土被り厚を考慮しない場合には、設計条
件にその旨を明記
- ・付加荷重： 舗装、防音壁、車両用防護柵を以下の様に考慮し、雪荷重、照明・標識・信号
等の死荷重は微小なため、設計上は考慮しない。
また、防音壁・防護柵については、相当する風荷重を考慮する。なお、防音壁

は橋梁部のみ設置可能な構造として設計する。

- ・舗装： 1.8kN/m²（舗装厚 8 cm）
- ・防音壁： 1.1kN/m（路面より 3m、防護柵天端から 2.2m）を想定
- ・車両用防護柵： 各工法により設定

・外 装 版： 各工法により判断

③ アプローチ部

- ・擁壁部高さ： 基本条件としてアプローチ部の高さ（地表面から路面まで）の上限を 5m に設定
- ・盛土部の沈下量： 残留沈下量は 10cm 以内を目安とする。
 不同沈下による橋梁部との段差を、20mm 以内を目安とする。
 （「道路土工―軟弱地盤対策工指針」から）
- ・支持地盤の安定： 円弧すべり安全率 $F_s \geq 1.2$ （常時）、1.0（地震時）とする。

④ 地盤条件

- ・土 質 定 数： 図-2.1.3 を参照

左右同一条件の条件として設計可能

No.	柱状図 (交差点右側)	地層	層厚 (m)	平均N値	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	c (kN/m ²)	ϕ (.)	αE_o (常時) (kN/m ²)	αE_o (地震時) (kN/m ²)
1	表土 シルト 砂質シルト	表土 (粘性土)	1.4	3	14	5.2	18	-	8400	16800
2	砂	砂質土	4.7	3	17	8.2	-	21	8400	16800
3	砂質シルト	粘性土	2.5	2	14	5.2	6	-	5600	11200
4	シルト 砂質シルト	粘性土	8.1	1	14	5.2	6	-	2800	5600
5	砂 砂 砂 砂 砂	砂質土	13.9	50	20	11.2	-	42	140000	280000

図-2.1.3 基礎地盤の設計定数

- ・液 状 化： 地下水位が-6.0mのことから、液状化はしないものとする。
 （ただし、オプションとして液状化する場合も検討可能。この際には、次の設計条件を参照のこと

地下水位-2.0m、細粒分含有率 $F_c = 15\%$ 、平均粒径 $D_{50} = 0.2\text{mm}$ ）

- ・圧 密 沈 下： 圧密沈下の検討の際の土質定数は以下のとおり
 上部粘性土： 圧縮指数 $C_c = 0.6$ 、圧密降伏応力 $p_c = 150\text{kN/m}^2$
 初期間隙比 $e_0 = 1.6$

下部粘性土： 圧縮指数 $C_c=0.8$ 、圧密降伏応力 $p_c=230\text{kN/m}^2$

初期間隙比 $e_0=2.0$

- ・側方移動： 橋台杭基礎への側方移動を考慮

(3) 施工条件

① 施工計画条件

- ・施工ヤード： 近隣に施工ヤードを確保することは困難
中央分離帯は利用可
(中央分離帯を施工ヤードとして利用する場合には、道路延長方向の制限はないものとする)
- ・施工時の建築限界： 4.5mの高さを確保する。
(交差道路だけではなく、直進・右折車に対しても適用)
ただし、桁下に足場を設置する場合で、「周辺への影響低減ケース」の右折車線に対しては、施工時の建築限界を 4.0mとしてよい。
- ・桁下足場の余裕： 現場溶接等の桁下の作業を行う場合には 600mm を確保するのが望ましい。
ただし、条件によっては 500mm まで縮小可能とする。
- ・暫定供用： 基本条件としては立体交差部往復 4 車線同時供用を想定
(オプションとして、暫定 2 車線供用も検討可)
- ・上空障害： 上空障害(架線等)は無いものとする
- ・矢板撤去： 矢板上部を撤去後、埋め殺し可能
- ・掘削余裕幅： 表-2.1.2 を参考に考慮する。

表-2.1.2 掘削時の余裕幅

種 別	足場工の有無	余裕幅
オープン掘削	足場工なし	50cm
	足場工あり (フーチング高さ 2m 未満でフーチング上に足場を設置する場合)	170cm (50cm)
土留掘削	足場工なし (プレキャスト構造物で自立型土留めの場合)	100cm (70cm)
	足場工あり (フーチング高さ 2m 未満でフーチング上に足場を設置する場合)	220cm (100cm)

- ・準備工： 歩道縮小、道路切り回し等の作業を見込むものとする。
日数は、日当たりの作業量をもとに工事規模を考慮し算定する
- ・桁移動時の障害： 信号機・電柱等の障害は無いものとする
- ・環境規制値： 特定建設作業の場合には、「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する

る基準」の基準値(85dB)や「振動規制法施行規則」の基準値(75dB)に従う

- ・現地工事日数： 不稼働日も考慮して現地工事日数を算出する。
稼働率は、全てのケースで 70%を用いる。
- ・夜間作業： 原則として昼間作業とする。
ただし、道路交通への影響や安全等を考慮して夜間に行わざるを得ない作業に限り、夜間作業も可とする。
- ・昼間作業時間： 8時～17時の9時間を想定
- ・夜間作業時間： 22時～6時の8時間を想定

② 交通規制条件

- ・車線規制：

	工期最短ケース	コスト最小ケース	周辺影響低減ケース
立体道路側	片側 2 車線確保 (内 1 車線は右折を確保)	片側 2 車線確保 (内 1 車線は右折を確保)	片側 2 車線＋右折レーンを確保
交差道路側	夜間閉鎖可 (数日間)	夜間閉鎖可 (数日間)	一晩だけ夜間閉鎖可

ただし、桁架設などの短期間の右折レーンの規制等は可

- ・車線幅員：

	工期最短ケース	コスト最小ケース	周辺影響低減ケース
直進車線	3.0m	3.0m	3.25m (3.0m)
右折車線	3.0m (2.75m)	3.0m (2.75m)	3.0m (2.75m)
路 肩	場合によっては無くても可		
歩 道	最小 1.5m	最小 1.5m	最小 2.5m

- ・夜間閉鎖（立体道路）： 原則として長期間の夜間閉鎖は行わない
ただし、台車の移動等の短期間の閉鎖は可とする
- ・俯角 75°： 「建設工事公衆災害防止対策要綱」（平成 5 年 1 月 21 日建設事務次官通達）第 101 条に従い、俯角 75°以上のところに交通がある場合には、落下物による危害を防止する施設を設けるものとする。
この場合、落下防止施設への所定の建築限界は確保するものとする。
- ・工事車両の出入： 工事車両の出入り口は、昼間は両側共に橋梁部盛土部各 1 箇所とし、道路交通への影響の少ない箇所に設置する。
- ・右折レーン： 滞留長は最低 30m を確保する。
テーパー長は 30m が望ましいが、場合によっては縮小も可

2.2 従来工法による試設計

2.1 の条件に基づき、従来工法による交差点立体化工事の試設計を実施した。なお、構造形式の選定等の詳細は、巻末の付属資料を参照されたい。

2.2.1 検討・計画方針

(1) 検討方針

従来工法による試設計を行うにあたり、以下の条件を設定した。なお、施工計画・交通規制計画の作成が主目的であることから、構造の詳細な設計は実施していない。

- ・上部工形式： 鋼製とコンクリートのいずれかを選定。
従来一般的に採用されている構造形式から、工期が出来るだけ短縮可能な形式を検討する。
- ・基礎・下部工： 従来一般的に用いられている形式からコスト最小の条件で検討。
- ・アプローチ部： コンクリート擁壁構造。
盛土材は通常の砂質土を使用。
- ・交通規制： 現道交通片側2車線を確保。
歩道を最小1.5mまで縮小可
- ・立体交差橋延長： 最低限の長さを設定

(2) 橋梁計画方針

橋梁の構造形式選定に当たって、本計画の諸条件から、以下の方針を掲げ、明らかに採用に問題がある形式を最初に排除することで、計画の効率化を図る。

- ① 明らかに経済性を逸脱する橋種（ex.吊り橋、斜張橋など）は採用しない。
- ② 耐震性の向上、維持管理への配慮から、ジョイント数、支承数の少ない連続桁形式を基本することとし、単径間の場合を除いて、特に理由がない限り単純桁形式を用いない。
- ③ 実績の多い橋種を選定することを原則とし、実績の少ない形式は採用しない。
- ④ 補修時の難易度を考慮して、合成桁は採用しない。
- ⑤ 橋脚高が低いことから、温度変化や乾燥収縮による水平力が橋梁全体に影響を与えやすいラーメン橋形式は採用しない。

(3) 基礎形式計画方針

基礎形式の選定条件を以下に整理する。

- ① 支持層の深さはGL-16~18mである。
- ② 都市内の近隣商業地域であることから、騒音振動に対する配慮が必要。

(4) 耐震設計検討方針

通常の予備設計レベルの L1 検討に加えて、構造的安定性を確保するために、L2 レベルの簡易照査として、静的照査法（保耐法）による照査を実施し、橋脚および基礎の安定性を照査する。この照査に当っては、下部工には、以下の理由から免震支承を用いることとし、その減衰による効果が得られるものとして照査を実施する。

- ① 上部工の規模に合わせて橋脚断面寸法がある程度決まっており、橋脚高さがこの断面に対してあまり高くないため、主たる塑性化を考慮する部材を橋脚基部にもってこることが困難であること。
- ② 仮に橋脚に主たる塑性部分を持ってきた場合、基礎部分を副次的な塑性化に留めるために、基礎の規模が大きくなる可能性が高いこと。さらにこれが外部コストに大きく影響を与えることが考えられること。
- ③ この規模の連続橋梁に対しては、免震化を図るほうが、経済的であり合理的であることが多く、近年の実績も多いこと。

本来、詳細設計のように厳密に道路橋示方書に準拠した場合、詳細に構造寸法を決定しようとする、動的照査が必要となる。基礎の照査についても、動的照査を実施しないと最終的には最終的な照査はできない。しかし、現時点では、従来工法を採用した場合の外部コスト算出が目的であるため、多少の配筋や構造寸法の違いは、大きく影響を与えるとは考えにくいことから、構造設計は、現時点では予備設計レベルとして、動的照査までは実施せず、経験的に、断面等に余裕を持たせて、構造的な安定が得られるように設計を行う。

(5) 盛土部構造形式計画方針

- ① 橋台背面（橋台～16.2m までの範囲）
橋台について、側方移動に対する検討を行なった結果、側方移動のおそれがあることから対策工法を検討する。
- ② 橋台から 16.2m～ $H \geq 2\text{m}$ 区間
適用高さから片持ばり式擁壁とし、施工時の切廻しを考慮して、つま先版のない L 型を用いる。基礎形式は、擁壁高さが高く荷重規模が大きいこと、橋梁部との不等沈下を防止すること等により、杭基礎を用いる。
- ③ $H \leq 2\text{m}$ 区間
適用高さから重力式擁壁とする。

2.2.2 立体交差橋の構造

2.1.1 の検討・計画方針に基づき、従来工法による立体交差橋の予備設計を行った。予備設計の結果、立体交差橋の構造は以下のとおりとなった。なお、構造一般図を図-2.2.1 に示す。

- ・延長： 全体延長 470m（橋梁部 200m、盛土部 135m×2）
- ・上部工形式： 5 径間連続鋼床版鈑桁（28.5m＋44.0m＋55.0m＋44.0m＋28.5m）
- ・下部工形式： RC 橋脚、RC 橋台
- ・基礎工形式： 場所打ち杭（φ1,000mm） L=20.0m
- ・盛土部形式： U 型擁壁（16.2m）、L 型擁壁（37.4m）、重力式擁壁（75.0m）
基礎工（中掘り PHC 杭 φ600mm）

2.2.3 施工法および工程計画

（１）各構造物の施工手順

図-2.2.2～2.2.6 に、各構造物の標準的な施工手順を示す。

（２）各構造物の工程算出

各構造物の標準的な施工日数を以下の条件に沿って算出した。

- ① 単位時間、1 パーティー当りの作業量（原単位）は、可能な限り「国土交通省土木工事積算規準(平成 15 年度版)」など、公的な積算規準に基づいて算出する。
- ② パーティー数は、現地状況により、施工上無理のない数に留める。
- ③ 作業効率は単純化するため、一律 70%と考える。
- ④ 1 日の標準作業時間は、8 時間とする。

（３）全体工程及び施工ステップ図

各構造物の工程を組み合わせ、全体工程及び施工ステップを検討した。工程の検討に当たっては、従来の工事発注形態を踏襲し、下部工、擁壁工・盛土工の施工後に上部工の架設を行う工程とした。工程表を表-2.2.1 に示す。各施工段階における交通規制状態を図-2.2.7～2.2.10 に示す。

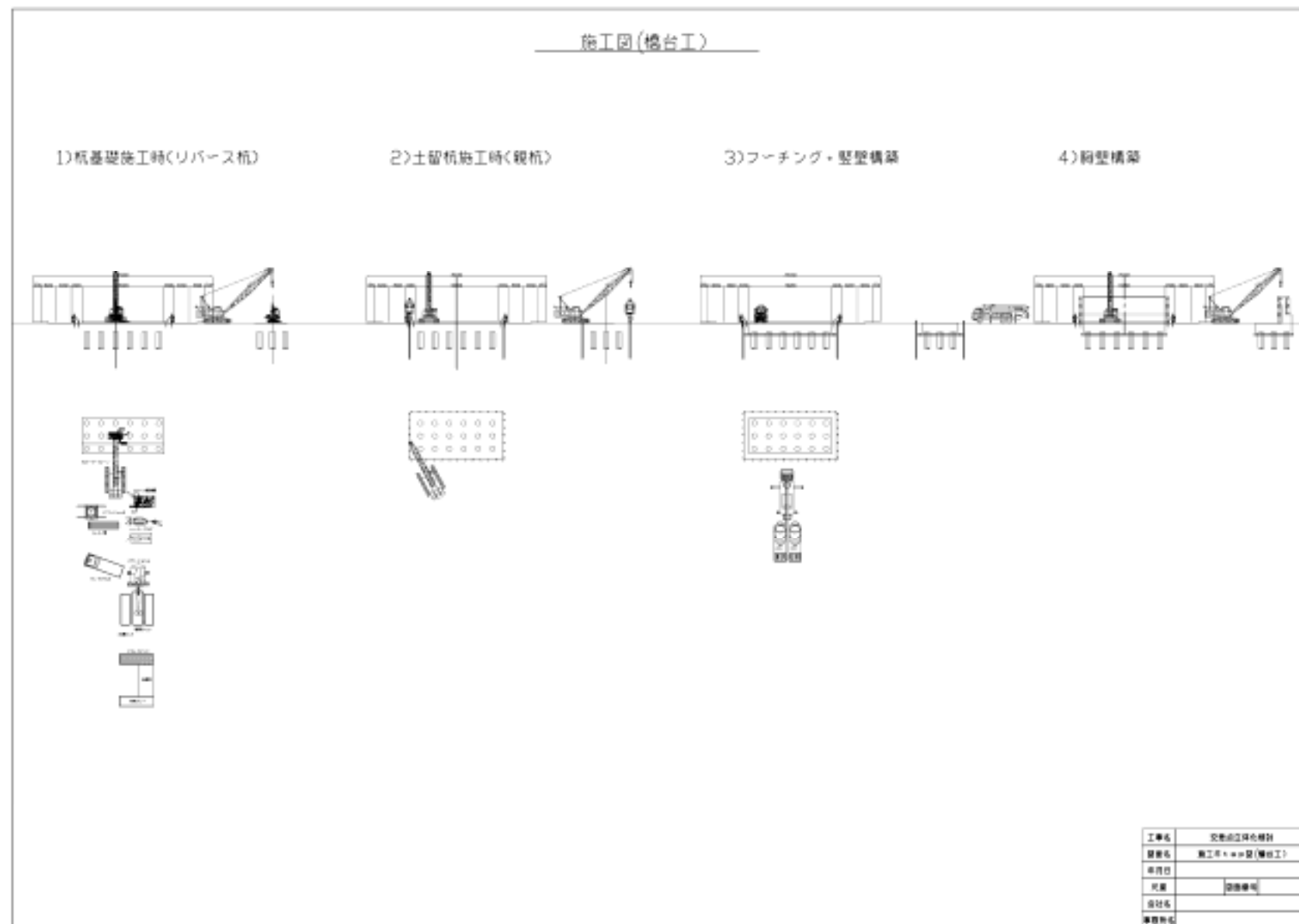


図-2.2.2 橋台工施工ステップ図

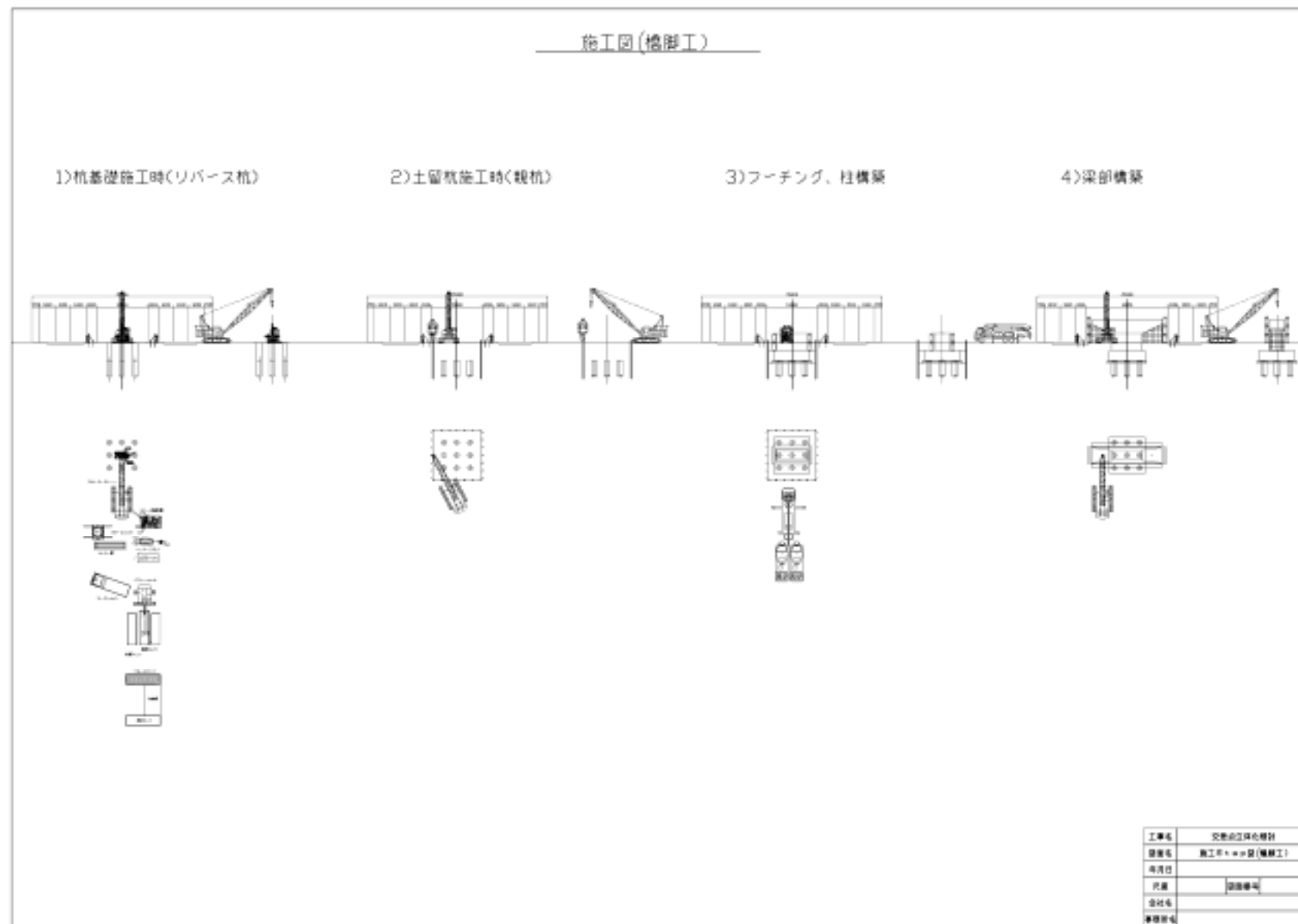


図-2.2.3 橋脚工施工ステップ図

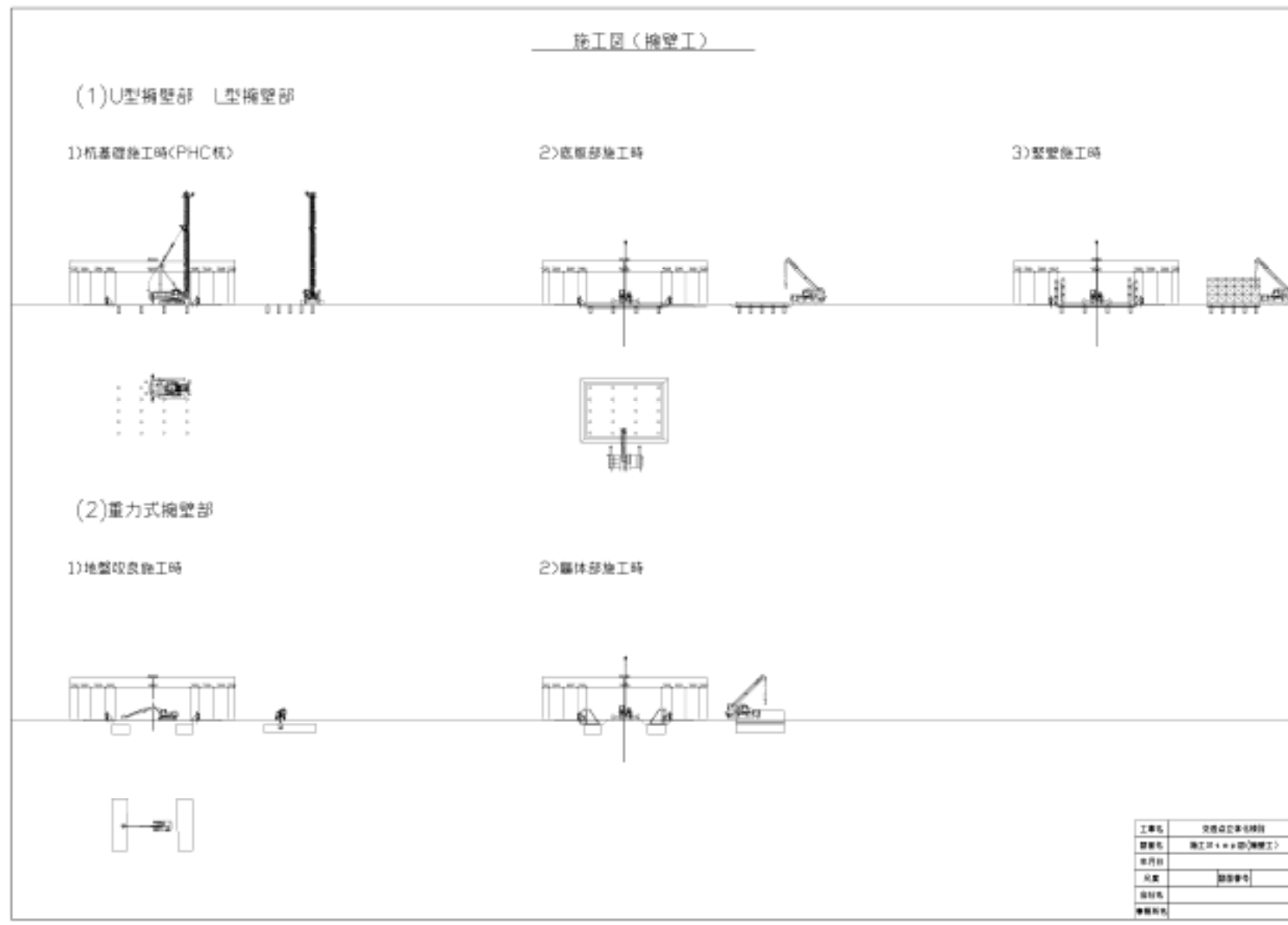


図-2.2.4 擁壁工施工ステップ図

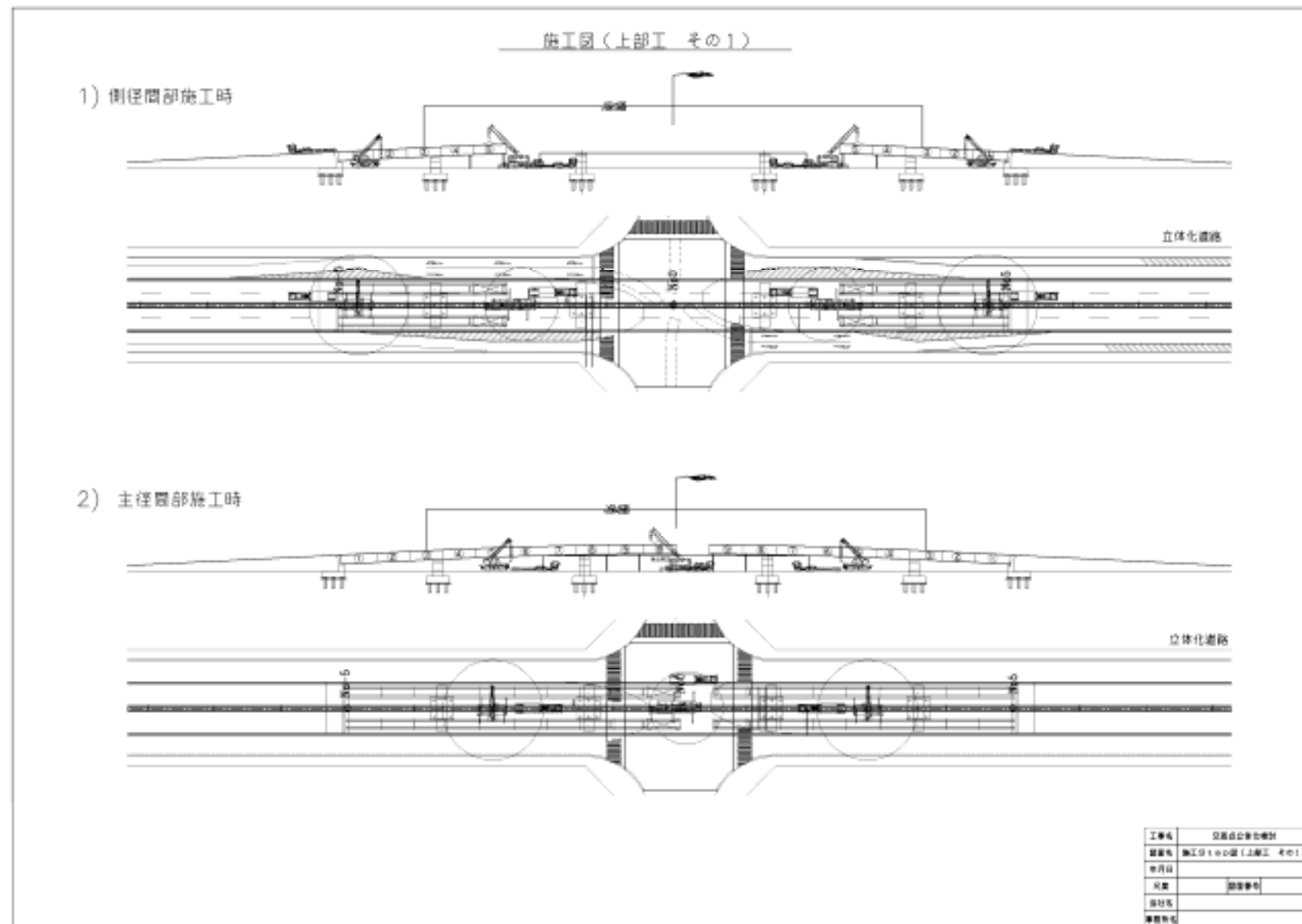


図-2.2.5 上部工施工ステップ図（その1）

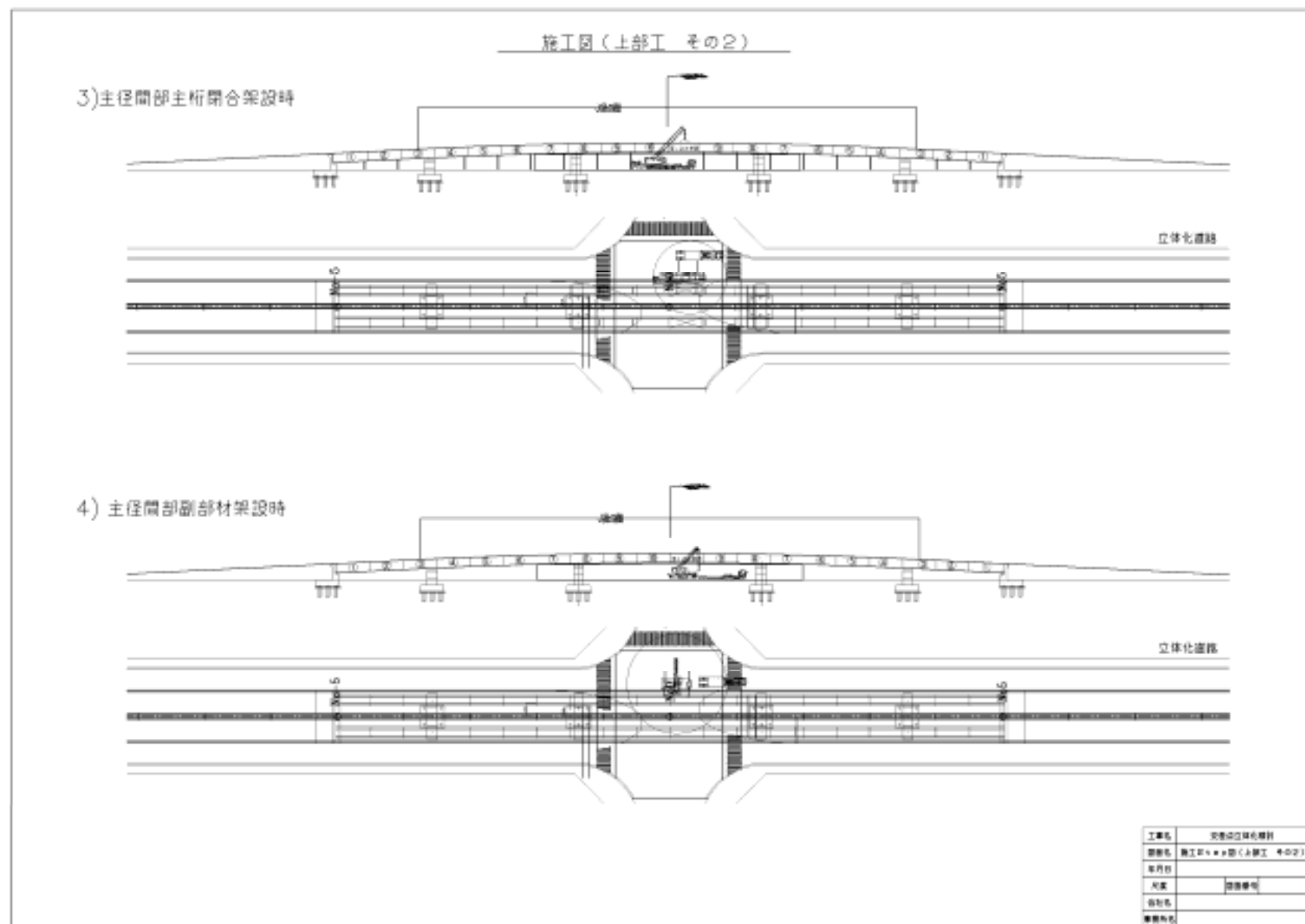


図-2.2.6 上部工施工ステップ図（その2）

表-2.2.1 工事全体工程表

[illegible]

step1:	$1.4=(8+13) \times 2 / 30$
step2:	$9.9=3.5+2.1+4.3$
step3:	$2=0.2+0.3+0.5+1$
step4:	$4.9=1+3.9$
step5:	0.7
step6:	$2.1=2.8-0.7$
step7:	$3.8=0.8+2+1$
合計	26.6

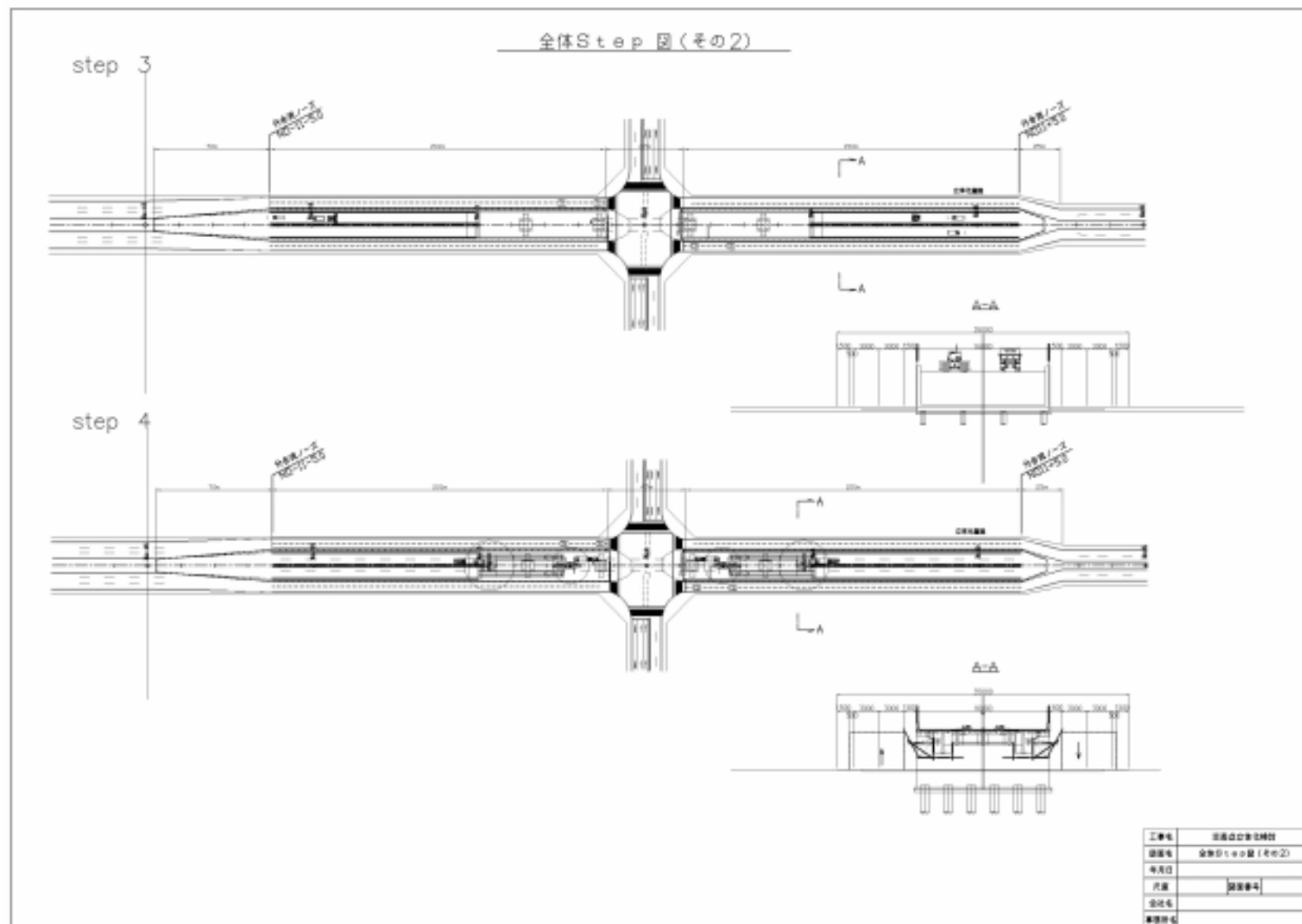


図-2.2.8 全体施工ステップ図(その2)

第3章 交差点立体化工事の道路交通への影響試算

交差点立体化工事の伴う道路交通への影響を定量的に評価する手法を検討するために、第2章の従来工法による交差点立体化工事の試設計結果に基づき、影響試算を試みる。交差点立体化工事の伴う渋滞の程度の算出には、現場条件や交通規制条件が複雑なことから、ここでは交通シミュレーションによる検討を行った。また、道路交通への影響の定量的な評価法としては、工事に伴う社会的な影響を貨幣換算化した外部コストにより評価する手法に着目した。

3.1 シミュレーションモデルの構築

3.1.1 使用するシミュレーションモデル

本検討で用いる交通シミュレーションモデルは「TSIS.5.1」とする。本システムはアメリカの連邦道路管理局(FHWA)で開発された交通流シミュレーションモデルであり、「追従理論」に基づき1台1台の自動車行動を詳細に再現している。

※追従理論とは、車の挙動が追い越しのできない同じ1車線上にある前後の自動車や交通信号機、道路形状などに反応し、決定付けられる自動車の行動理論のことをいう。

3.1.2 モデルの基本性能の検証

シミュレーションの時間帯の違いによる交差点での方向別交通量への影響や、規制による車線幅員の影響などをできるだけ忠実に再現し、外部コストの算出に反映させるために、利用するモデルがこれらの影響を考慮できるか検証を行う。基本性能の検証内容を表-3.1.1 に示す。

表-3.1.1 モデルの基本性能検証項目と概要

基本性能検証項目		概要
交差点交通容量		交差点部の交通容量について、同じ条件で理論値とシミュレーション値を比較し検証を行う。
車線幅員の交通容量への影響	交差点部	交差点部の車線幅員別の交通容量について、同じ条件で理論値とシミュレーション値を比較し検証を行う。
	単路部	単路部の車線幅員別の交通容量について、同じ条件で理論値とシミュレーション値を比較し検証を行う。
工事区間における交通量の再現性検証		工事による車線規制について、前方注意区間長が変化することにより工事区間及び合流部の交通容量が変化するか検証する。
横断歩行者数		横断歩行者数コード別対象歩行者数の理論的に確認を行い、時間帯別歩行者数のコードを設定する。

(1) 交差点交通容量

交差点部付近のみ、工事による交通規制の無い状態のモデルを構築し、標準的な交差点解析の手法に基づくピーク時の交通容量の算出結果（理論値）と、シミュレーション結果（計算値）とを比較することによって同様の交通容量が再現されるかモデルの検証を行った。理論値は、「改訂 平面交差の計画と設計 基礎編」（社団法人交通工学研究会：平成 14 年 7 月）に従い算出した。

シミュレーションへの入力値については、交差点解析と同じ条件でシミュレーションを実行するため、表-3.1.2 のとおり交差点の右左折分岐率を新たに計算（以下の式参照）して入力した。また、右折・左折車の交差点直近部での車線変更による影響をなくすためリンク長をできるだけ長くした。また、容量よりも多い台数が流れ出す可能性もあることから、計算した交通容量より多い交通量（＝交通容量＋500 台）を発生ノードに入力した。

- ・ 左折交通量＝左折率 × 左直車線の飽和交通流率 × 信号青時間比
- ・ 直進交通量＝左直・直進車線の交通容量 － 左折交通量
- ・ 右折交通量＝右折車線の交通容量

表-3.1.2 交差点解析に従った交差点の右折・左折・全交通量の調整(モデル検証用)

流入部		1(左側)				2(上側)				3(右側)				4(下側)			
		左	直	右	全	左	直	右	全	左	直	右	全	左	直	右	全
理論値	交通量	112	2043	262	2417	104	900	259	1263	107	2051	166	2324	104	900	259	1263
	分岐率	5	84	11	100	8	71	21	100	5	88	7	100	8	71	21	100
入力値	交通量				2420 +500 =2920				1263 +500 =1763				2324 +500 =2824				1263 +500 =1763
	分岐率	5	84	11	100	8	71	21	100	5	88	7	100	8	71	21	100

シミュレーションの結果、進行方向別の交通容量について、理論値とシミュレーション値との相関係数が 0.99 であることから、シミュレーションモデルが交差点部の交通現象を正確に再現していることを確認できた。

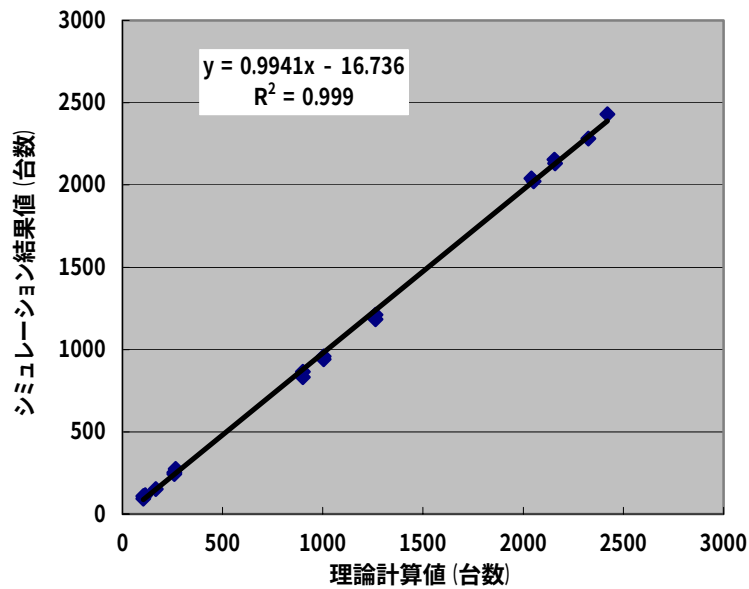


図-3.1.1 ミクロシミュレーションの検証 (交差点通過交通容量)

表-3.1.3 シミュレーション結果と理論計算値の比較検討(交通容量)

交差点流入部	進行方向	理論値	シミュレーション値	差(%)
1 (左側)	左	114	115	0.88
	直	2041	2040	0.05
	左直	2155	2155	0
	右	265	275	3.77
	全	2420	2430	0.49
2 (上側)	左	104	93	-10.58
	直	900	866	-3.78
	左直	1004	959	-4.48
	右	259	253	-2.32
	全	1263	1212	-4.04
3 (右側)	左	107	107	0
	直	2051	2023	-6.25
	左直	2158	2130	-1.29
	右	166	152	-8.43
	全	2324	2282	-1.81
4 (下側)	左	104	109	4.81
	直	900	832	-7.56
	左直	1004	941	-6.27
	右	259	244	-5.79
	全	1263	1185	-6.17

(2) 車線幅員

工事中の車線規制により車線幅員が狭くなり、交通流(速度など)に影響を与えることが考えられる。そのため、車線幅員の影響についてモデル検証を行う。

1) 交差点部

① 交差点部車線幅員の交通容量の理論値

「改訂 平面交差の計画と設計 基礎編」(社団法人交通工学研究会：平成 14 年 7 月)では、車線幅員による飽和交通流率の補正率について下表の通りとなっている。2 つレベルのみの補正率であり、基準幅員、飽和交通流率の値も 3.0m の車線幅員を基本としている。

表-3.1.4 車線幅員による補正率

車線幅員(m)	補正率
2.50～3.00	0.95
3.00～3.50	1.00

※ 右折車線については 2.75m 以上は 1.00

しかし、本検討においては、工事規制の方法により設定された幅員の影響を考慮しなければならない。そこで、「Highway Capacity Manual 2000(以下、HCM)」を用いて、車線幅員の詳細な影響を再現させるものとする。

HCM では、車線幅員の補正率の算出方法を、以下の式で表している。

$$f_w = 1 + \frac{(W - 3.6)}{9} \dots \dots \dots (3.1.1)$$

ここで、 f_w = 車線幅員による補正率

W = 車線幅員(m)
 ≥ 2.4
 > 4.8 (2車線として扱う)

「道路構造令の解説と運用」(社団法人日本道路協会：平成 16 年 2 月)では、一般道路の第 3 種及び第 4 種の道路の車線幅員は 2.5～3.5m まで 0.25m ごとに、以下の通り分類されている。

- 第 3 種及び第 4 種の道路の車線の幅員は、道路の区分に応じ、次の表に掲げる値とするものとする。

(単位：m)

車線種類 道路の区分		単路部の車線 の幅員	付加車線を設ける 個所の直進車線の 幅員	付加車線の幅員
第 3 種	第 1 級	3.5	3.5	3.25、3.0 または 2.75(2.5)
	第 2 級	3.25 [3.5]	3.25 [3.5]	
	第 3 級	3.0	3.0	
	第 4 級	2.75	2.75	
第 4 種	第 1 級	3.25 [3.5]	3.25 または 3.0	
	第 2 級	3.0	3.0 または 2.75	
	第 3 級			

[] は、交通の状況により必要がある場合の幅員

() は、都市部の右折車線におけるやむを得ない場合の縮小値

よって、HCMの式を用いて道路構造令の「第 3 種及び第 4 種」の一般道路の車線幅員ごとに飽和交通流率を以下のとおり算出した。

表-3.1.5 車線幅員ごとの車線幅員により補正率

車線幅員(m)	補正率
3.5	0.99
3.25	0.96
3.0	0.93
2.75	0.91
2.5	0.88

なお、ネットワークは仮想交差点を用い、1 方向の片側のみの車線幅員を上記のとおり変化させ、交通容量を以下のとおり算出した。

表-3.1.6 車線幅員と交通容量(まとめ)

車線幅員(m)	補正率	交通容量(台/h)		
		左直+直	右	全
3.50	0.99	2134	259	2393
3.25	0.96	2069	253	2322
3.00	0.93	2004	248	2252
2.75	0.91	1960	242	2202
2.50	0.88	1896	238	2134

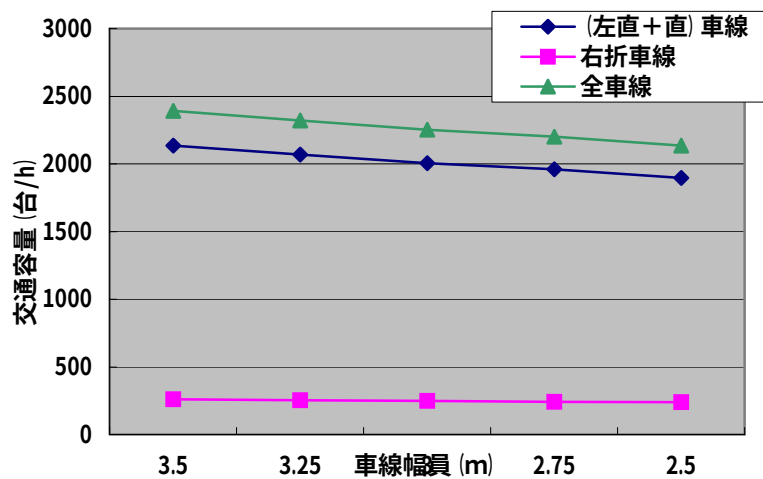


図-3.1.2 車線幅員と交通容量

以上より、車線幅員の違いによる右折交通容量に影響は見られないが、左直・直進車線の交通容量に影響が現れた。幅員が 3.5m から 2.5m に減少することで、交通容量は 10.82% 減少する。

② 理論値とシミュレーション値の比較

モデル上で、以上の車線幅員(2.5～3.5m)を入力し、理論値とシミュレーション値の比較を行った。

表-3.1.7 車線幅員別の交通容量 理論値とシミュレーション値の比較

車線幅員		理論値(台/h)			シミュレーション値(台/h)			差 (%)
(m)	(ft)	左直+直	右	全	左直+直	右	全	
3.50	11.48≈12	2134	259	2393	2179	288	2467	3.09
3.25	10.66≈11	2069	253	2322	2177	282	2460	5.94
3.00	9.84≈10	2004	248	2252	2186	281	2468	9.59
2.75	9.02≈9	1960	242	2202	2183	285	2469	12.13
2.50	8.20≈8	1896	238	2134	2177	285	2462	15.37

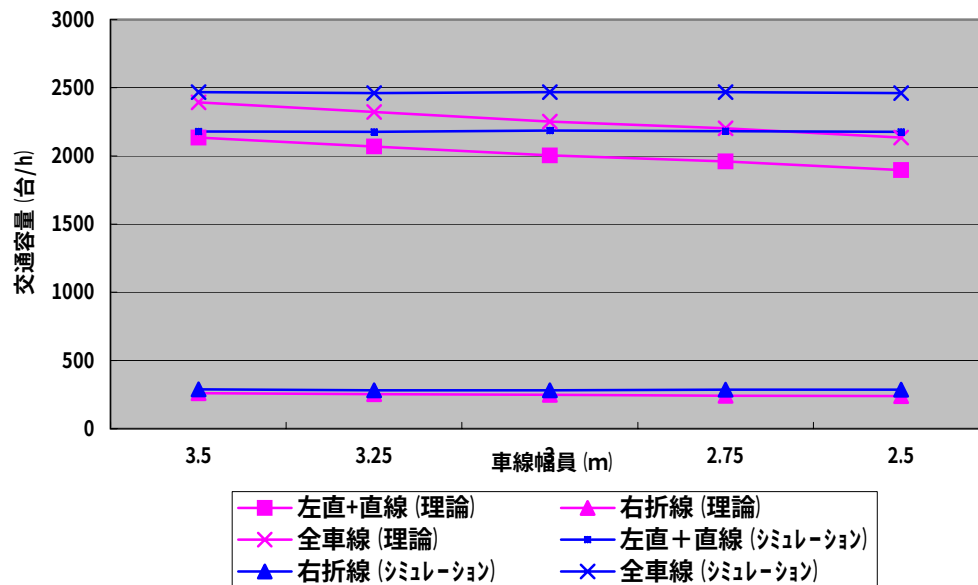


図-3.1.3 車線幅員による交通容量の理論値とシミュレーション値の比較

以上の結果、モデル上では、車線幅員の違いによる影響が現れないことが明らかになった。

③ パラメータ調整による再現性の向上

パラメータ(車両発進車頭間隔)を変化させることによって再現性の向上を図る。

表-3.1.8 発進車頭間隔の調整により交差点部の交通容量の再現性の向上

車線幅員		交通容量 (理論的計算結果)			発進車頭 間隔 (デフォルト 1.8 秒)	交通容量 (シミュレーション結果)			差 (%)
(m)	(ft)	左直+直	右	全		左直+直	右	全	
3.50	11.48≈12	2134	259	2393	1.9	2114	277	2391	0.08
3.25	10.66≈11	2069	253	2322	2.0	2020	266	2286	1.55
3.00	9.84≈10	2004	248	2252	2.0	2020	266	2286	1.51
2.75	9.02≈9	1960	242	2202	2.1	1931	250	2181	0.95
2.50	8.20≈8	1896	238	2134	2.2	1876	245	2121	0.61

2) 単路部

単路部の車線幅員の違いによる影響を再現するため、以下のステップにより分析を行った。

- ① 理論的な交通容量の計算
- ② 単路部ネットワークを作成
- ③ 平均自由速度と発進車頭間隔との変化による交通容量の再現性の向上

なお、本検討においては立体道路の仮想交通量がピーク時 1,825 台／時・方向であり、2 車線の最低幅員 2.5mの交通容量より少ないため、影響が現れる片側 1 車線の時のみ検証を行う。

① 理論的な交通容量の計算

- ・ 多車線道路の場合 1 車線あたり理想的状態を仮定した基本交通容量：2200pcu/h
- ・ 実用交通容量：

$$S_A = S_B \times \alpha_W \times \alpha_G \times \alpha_T \cdots \cdots (3.1.2)$$

ここで、

S_A = 実用交通容量

S_B = 基本交通容量

α_W = 車線幅員による補正

α_G = 勾配による補正

α_T = 大型車混入による補正

- ・ 勾配による補正

本検討において勾配がないので勾配による補正は考慮しない。

- ・ 大型車混入による補正

下表から、立体道路の大型車混入率が23.30であり、補正率は0.86とする。

表-3.1.9 大型車混入率による補正率

大型車混入率(%)	補正率
0	1.00
5	0.97
10	0.93
15	0.90
20	0.88
25	0.85
30	0.83
35	0.80
40	0.78
45	0.76
50	0.74

- ・ 車線幅員により補正

「HCM」に基づき算出した表-3.1.5に基づいて補正率を考慮する。

以上の補正率を用いて車線幅員別算出した単路部の実用交通容量を下表に示す。

表-3.1.10 車線幅員別単路部の実用交通容量

車線幅員 (m)	基本 交通容量 (台/h)	車線幅員に よる補正率	大型車混入 (23.3%)によ り補正率	実用交通容量
3.50	2200	0.99	0.86	1873
3.25		0.96		1816
3.00		0.93		1760
2.75		0.91		1721
2.50		0.88		1665

② 単路部ネットワークを作成

モデル上に下図のとおり道路ネットワークを設定し、単路部において車線幅員による影響の再現性のチェック及び、パラメータのキャリブレーション(調整)を行う。

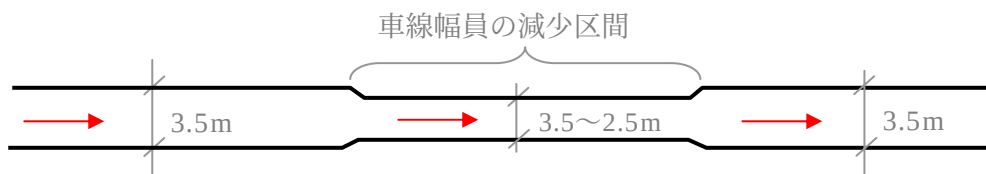


図-3.1.4 単路部の道路構造

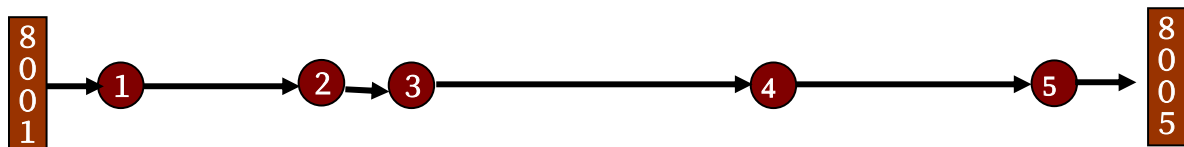


図-3.1.5 単路部のリンク-ノード図

③ 平均自由速度と発進車頭間隔の調整による交通容量の再現性の向上

以下の5段階の車線幅員について分析を行う。

表-3.1.11 分析パターン

パターン	車線減少区間の 車線幅員(m)	備考
パターン1	3.50	車線減少なし状況
パターン2	3.25	
パターン3	3.00	
パターン4	2.75	
パターン5	2.50	

パターン1の場合は、ネットワーク流入箇所(ノード 1)で発進車頭間隔を調整する。他のケースでは、以下のように流入部に短いリンク(リンク 2-3)を設定し、そのリンクに対してパターン2以降の速度調整を行う。

入力交通量を1車線あたり4400台(>基本交通容量2200pcu/h/l)とする。大型車混入率は立体道路の値である23%とする。

表-3.1.12 単路部の車線幅員の影響パラメータ調整

パターン	車線幅員(m)	交通容量理論値(台/h)	パラメータ調整結果		パラメータ調整リンク
			速度(km/h)	交通容量(台/h)	
パターン1	3.50	1873	22.4	1886	リンク 1-2
パターン2	3.25	1816	25.6	1798	リンク 1-2 + リンク 2-3
パターン3	3.00	1760	24.0	1755	
パターン4	2.75	1721	22.4	1708	
パターン5	2.50	1665	22.4	1708	

パターン1においては、車両発生リンクの速度を調整しモデルの再現性が向上させた。交差点ではない箇所において発進車頭間隔を変化させても影響がないためである。車両が一時停止してはじめて、発進車頭間隔の影響が現れる。

他のパターンにおいては、パターン1のパラメータ調整(発生リンクの速度減少)に加えて、リンク速度を調整し、モデルの再現性を向上させた。

以上から、速度調整により、車線幅員の影響を再現することができた。

④ 車線幅員減少区間長と交通容量

これまでは車線幅員減少区間長を一定(214m)としたまま減少区間(規制区間)の自由走行速度を調整することによりモデルの再現性を向上させた。そこで、車線幅員とそれに対する自由走行速度を一定とし、車線幅員減少区間長が50mから600mまで50m単位で変化させた場合の検証を行った。以下に、車線幅員減少区間長と交通容量の関係を示す。

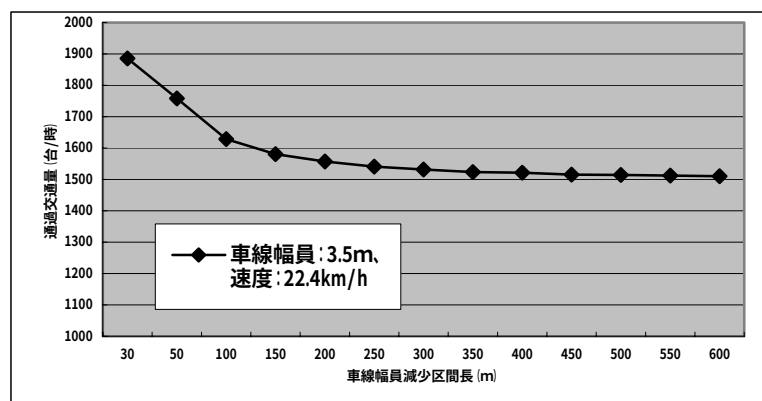


図-3.1.6 車線幅員減少区間長と交通容量の関係

以上の図より、リンク長が長くなると交通容量が減少し、500m程度で交通量が一定になる。これは現実の交通現象との同じ現象を再現しているといえる。しかし、車線幅員と交通容量との関係に関する理論式には、リンク長の要因が含まれてない。

(3) 工事区間における交通流の再現性検証

① 単路部における道路工事パターンの作成

右方向の車線規制は、3車線から1車線への車線規制とする。一度に2車線分減少するのは危険なため、まず3車線から2車線に減少し、次に2車線から1車線減少させる。そのため、前方注意方向・移動区間があることになる。それに対し逆方向については、3車線から2車線への車線規制である。工事の基本パターンとして車線規制を図の通りとする。

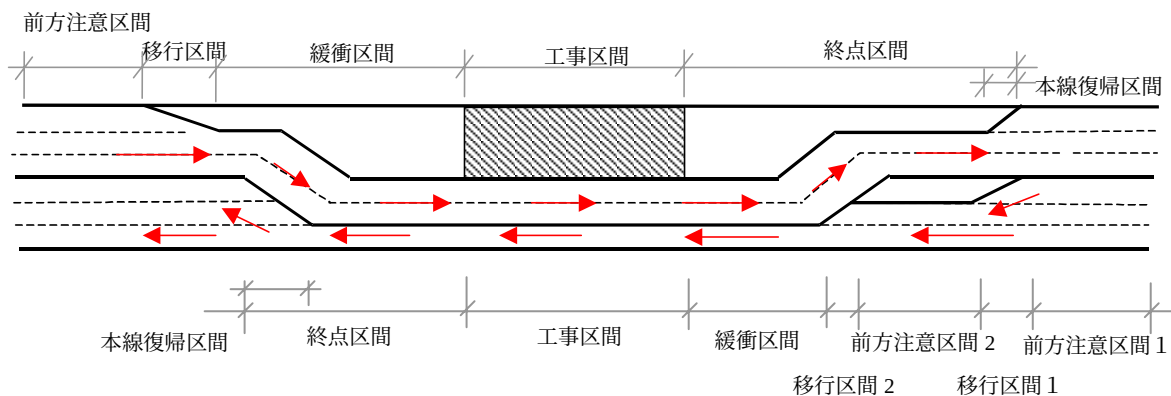


図-3.1.7 工事区間の交通流再現性検証モデル

② 前方注意区間長の設定

シミュレーションでは、移行区間のような、車線幅員増減のすりつけの設定はできないが、前方注意区間長の設定によって道路工事に対して現実の交通行動を再現することが可能である。「道路工事の安全施設設置要領(案)」(財団法人道路保全技術センター：平成8年3月)では、車線減少時に車両が円滑に車線変更できるよ、移行区間長を設定しているが、実際には前方注意区間の起点上の工事予告表示板、あるいは移行区間のセフティコーンや導流標示(車線変更の矢印)を見て、車線変更を行う。これらの点からアグレッシブドライバーは、加速して移行区間の手前で車線変更することがあるが、ほとんどの車両はそのような行動をしない。

シミュレーションでは、"Distance over which drivers will perform lane change(運転者が車線変更しようとする距離)"というパラメータの調整によって前方注意区間長を再現することができる。車両が対象リンクに流入してから次のリンクの状況判断をするので、前方注意区間長仮長くてもリンク長が短い場合は車線変更が厳しくなってくる。このような状況は交差道路の多い市街地を再現する場合起こることもある。

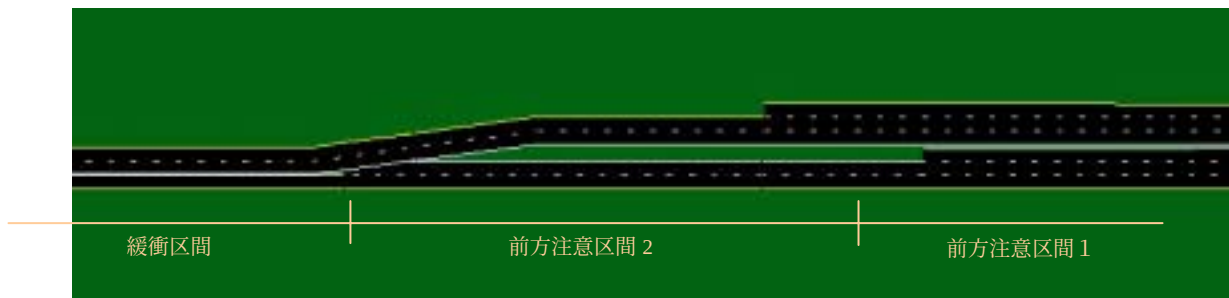


図-3.1.8 工事区間の交通流再現性検証ネットワーク構成

ここで、ミクロシミュレーションモデルにおいて、前方注意区間長（あるいはそれに対するリンク長）の調整により、工事区間の交通容量が変化するか検討する。検討に向けて左方向に向かう方向にのみ以下のようなパターンを設定し、シミュレーションを実行する。入力交通量は 3000 台/時とする。パターン別シミュレーション結果を以下の表に示す。

表-3.1.13 パターン別工事区間の交通量

パターン	前方注意 区間 1	前方注意 区間 2	工事区間 の交通量 (台/h)
パターン 1-1	500m	100m	1563
パターン 1-2		200m	1508
パターン 1-3		300m	1865
パターン 1-4		400m	1874
パターン 1-5		500m	1870
パターン 2-1	400m	100m	1566
パターン 2-2		200m	1643
パターン 2-3		300m	1876
パターン 2-4		400m	1865
パターン 3-1	300m	100m	1582
パターン 3-2		200m	1668
パターン 3-3		300m	1882
パターン 4-1	200m	100m	1580
パターン 4-2		200m	1719

以上の分析により、前方注意区間を「Distance over which drivers will perform lane change(運転者が車線変更しようとする距離)」により調整することで、合流部の影響を再現できることがわかった。

(4) 横断歩行者数

これまでの交差点部でのモデルの検証では、交差点での横断歩行者数について、コード 2（一時間あたり歩行者数：250～500 人程度）を入力し、また理論的な計算上、横断歩行者から低減率(f_p)を 0.50、

補正率 0.909 を利用してモデルの再現性を向上させた。

ここでは、改めて、交差点部において横断歩行者数による左折専用車線及び直進・左折混用車線の交通容量の基本性能検証を行う。検証フローを以下に示す。

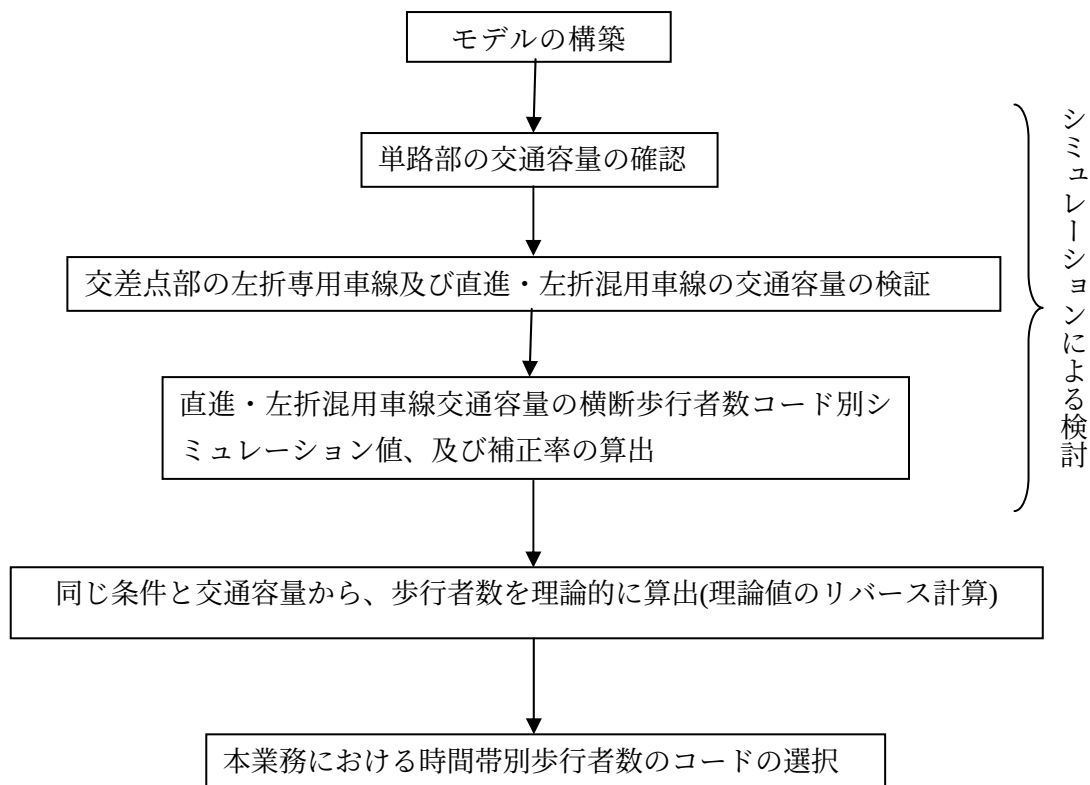


図-3.1.9 横断歩行者数の検証検討フロー

① モデルの構築

以下のようなモデルを構築する。

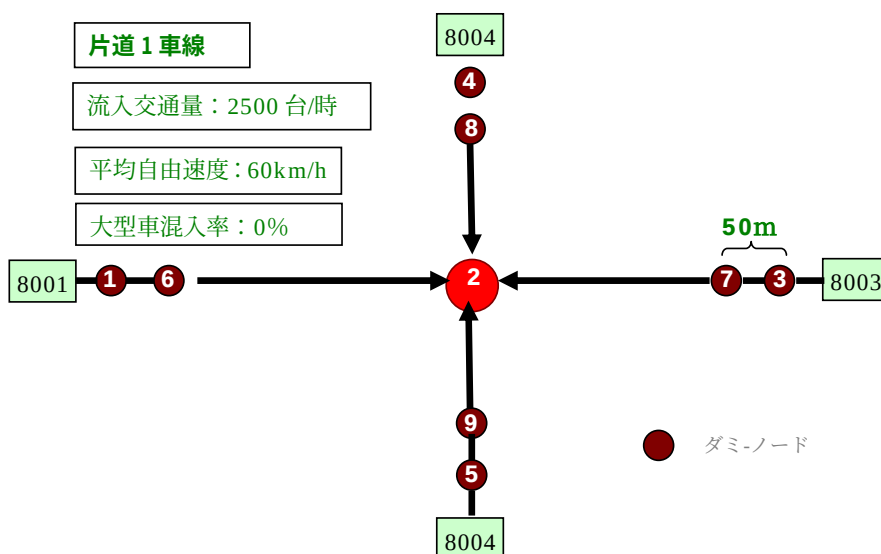
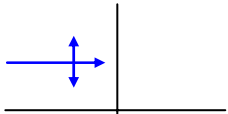
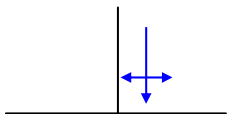


図-3.1.10 道路ネットワークの基本設定

表-3.1.14 基本信号設定

信号現示	1 Φ	3 Φ
進行方向		
時間(秒)		
青	60	50
黄	3	3
赤	2	2
サイクル	120	

② 単路部における飽和交通流率の基本値の確認

単路部において飽和交通流率の基本値が 2200 台/時であり、車線幅員 3.5m 場合の補正率が 0.99 であることから交通量が 2178 台/時となる。

$$\begin{aligned}
 \text{単路部の交通容量} &= \text{基本交通容量} \times \text{車線幅員 3.5 により補正率} \\
 &= 2200 \times 0.99 \\
 &= 2178 \text{ 台/時}
 \end{aligned}$$

そこで、ミクロシミュレーション上では、リンク 3-7（短いリンク）の平均自由速度を調整し、モデルの再現性を向上させた。調整結果、リンク 3-7 の自由速度が 29km/h と設定したところで交通容量が 2207 台/時となった。

③ 交差点部の左折専用車線及び直進・左折混用車線の交通容量の検証

以下の表に示すような条件を設定し、車線容量の理論的な計算値とシミュレーション値の比較検討を行った。

表-3.1.15 直進、左折専用及び直進・左折混用車線交通容量についてモデルの再現性

条件			車線容量(台/時)		
車線運用	交差点分岐率	横断歩行者	理論値	シミュレーション値	差
直進	100%直進	なし	990	998	0.80%
左折専用	100%左折	なし	891	837	6.06%
直進・左折混用車線	95%直進 5%左折	なし	984	982	0.20%
	75%直進 25%左折	なし	963	936	2.80%
	50%直進 50%左折	なし	938	894	4.69%

以上の表により、左折分岐率が大きいほど、理論値とシミュレーション値の差が大きくなっていることがわかる。

そこで、モデルの再現性を向上させるため、左折速度のパラメータを変化させたが、全く影響が見られなかった。なお、交差点部での発信車頭間隔については他の交通(直進車・右折者)にも影響を与えるので調整しなかった。ただし、本検討の交通条件（左折率 5%）では誤差が少ないことから、本検討においては問題ないということがいえる。

④ 直進・左折混用車線交通容量の横断歩行者数コード別シミュレーション値、及び補正率の算出

ここで、本業務の仮想交差点形状及び交通条件に基づき、シミュレーションモデル上に直進・左折混用車線と交差点分岐率を設定した。また、横断歩行者数のコード 0～3 を入力し、直進・左折混用車線の交通容量をシミュレーション値から抽出し、横断歩行者数コード別の補正率を算出した。

計算結果を以下の表に示す。

表-3.1.16 横断歩行者数コード別直進・左折混用車線交通容量

条件			交通容量 (台/時)	補正率
車線運用	交差点分岐率	歩行者数のコード		
直進・左折 混用車線	95%直進 5%左折	0 (0 人)	982	1.000
		1(100～250 人)	982	1.000
		2(250～500 人)	974	0.992
		3(500 人以上)	969	0.987

以上の表により、横断歩行者数コード別の交通容量の違いがあまり見られなかった。それは、左折分岐率が少ないからであると思われる。左折分岐率が大きいほど横断歩行者数コード別交通容量の違いも大きくなるとと思われる。

結論としては、本検討の交通条件では、歩行者数のコード別交通容量の違いがないと言える。

⑤ 歩行者数を理論的に算出（理論値のリバース計算）

上記では、歩行者数コード別直進・左折混用車線の交通容量をシミュレーション結果から抽出した。ここでは、どの程度の歩行者数において同じ程度の交通容量が現れるかを理論的に計算した。つまり、シミュレーションが特定のどの程度の歩行者数の影響を表わしているかを確認した。

理論的な歩行者数の計算は以下の通りである。

ただし、説明変数は、

- 交通容量（シミュレーション結果より）(S_A):

歩行者数のコード 0 の場合：982 台/時

歩行者数のコード 1 の場合：982 台/時

歩行者数のコード 2 の場合：974 台/時

歩行者数のコード 3 の場合：969 台/時

左折車混入率(L): 5%

1 サイクルあたり車両の青時間(G): 60 秒
 1 サイクルあたり横断歩道の青時間(G_P): 55 秒
 信号サイクル: 120 秒
 直進・左折混用車線の基本交通容量(S_B): 2000 台/時
 車線幅員 3.5m の場合、補正率(α_W): 0.99 (表-3.1.5 参照)

はじめに、以下の式から左折車混入の補正率、 α_{LT} を算出する。

$$S_A = S_B \times \alpha_W \times \frac{G}{C} \times \alpha_{LT} \cdots \cdots (3.1.3)$$

上記の式から α_{LT} を求める式に変換すると、

$$\alpha_{LT} = \frac{S_A}{S_B \times \alpha_W \times \frac{G}{C}} \cdots \cdots (3.1.4)$$

以上の式に説明変数を入力すると、

歩行者数コード 0 と 1 の場合: $\alpha_{LT} = 0.9919$
 歩行者数コード 2 の場合: $\alpha_{LT} = 0.9839$
 歩行者数コード 3 の場合: $\alpha_{LT} = 0.9787$

次に、以下の式から左折車の直進車換算係数 E_{LT} を算出する。

$$\alpha_{LT} = \frac{100}{(100 - L) + E_{LT} \times L} \cdots \cdots (3.1.5)$$

上記の式から E_{LT} を求める式に変換すると、

$$E_{LT} = \frac{1}{L} \left\{ \frac{100}{\alpha_{LT}} - 100 + L \right\} \cdots \cdots (3.1.6)$$

以上の式に説明変数を入力すると、

歩行者数コード 0 と 1 の場合: $E_{LT} = 1.163$
 歩行者数コード 2 の場合: $E_{LT} = 1.329$
 歩行者数コード 3 の場合: $E_{LT} = 1.435$

次に、以下の式から横断歩行者による低減率 f_P を算出する。

$$E_{LT} = \frac{2000 \cdot \frac{G}{C}}{1800 \{ (1 - f_P) G_P + (G - G_P) \}} \cdots \cdots (3.1.7)$$

上記の式から低減率 f_P を求める式に変換すると、

$$f_P = 1 - \frac{1}{G_P} \left\{ \frac{2000 \cdot G}{1800 \cdot E_{LT}} - (G - G_P) \right\} \cdots \cdots (3.1.8)$$

以上の式に説明変数を入力すると、

歩行者数コード 0 と 1 の場合: $f_P = 0.05$

歩行者数コード 2 の場合： $f_p = 0.18$

歩行者数コード 3 の場合： $f_p = 0.25$

なお、横断歩行者による低減率 f_p について、「改訂 平面交差の計画と設計 基礎編」（社団法人交通工学会：平成 14 年 7 月）では以下の表が記されている。

表-3.1.17 左折専用車線の横断歩行者による低減率(f_p)

横断歩道長 L(m)	サイクル長 (秒)	歩行者交通量 (往復合計、人/サイクル)			
		5	20	40	60
L = 20	60	0.27	0.63	0.75	0.82
	90	0.18	0.51	0.74	0.81
	120	0.13	0.45	0.71	0.81
L = 30	60	0.21	0.60	0.73	0.83
	90	0.17	0.48	0.72	0.81
	120	0.12	0.45	0.69	0.78
L = 40	60	0.14	0.51	0.72	0.81
	90	0.14	0.49	0.67	0.80
	120	0.13	0.43	0.64	0.74

本検討においては、仮想交差点の交差道路の横断歩道長 18m、信号サイクル 120 秒であり、以上の表から直線補間によりシミュレーションのコード別の横断歩行者数を求めると、計算結果は以下の表の通りとなる。

表-3.1.18 横断歩行者数コード別横断歩行者交通量の理論値

横断歩行者数 コード	歩行者交通量の理論値	
	人/サイクル	人/時
0	1.132	34
1	1.132	34
2	7.264	218
3	10.566	317

⑥ 本業務における時間帯別歩行者数のコードの選択

以上の結果より、本検討での時間帯別歩行者数のコードを以下のように設定した。

表-3.1.19 時間帯別歩行者数のコード

時間帯	コード	横断歩行者数
ピーク	3	317 人/時
オフピーク	2	218 人/時
夜間	1	34 人/時

3.1.3 道路構造条件

(1) 道路ネットワーク

道路ネットワークは従来工法の試設計結果に基づき、リンク延長、ノード位置を指定し、構築を行う。従来工法の試設計の平面交差点計画図（現況）による交差点右側流入方向の1番目車線（歩道側から）の長さが130m（車線増減のすりつけの終点から交差点停止線まで）である。

また、本線シフト長の終点と車線増減すりつけの終点の真中から交差点の停止線までの距離の設定について、道路構造条件に従い、下記のとおり算出した。

交差点右側流入方向の1番目車線の長さ

$$\begin{aligned} &= \{(\text{車線増減すりつけ}) - (\text{本線シフト長})\} / 2 \\ &\quad + (\text{車線増減すりつけの終点から交差点停止線までの距離}) \\ &= \{97.50 - 40\} / 2 + 130 = 158.75\text{m} = 521\text{ft} \end{aligned}$$

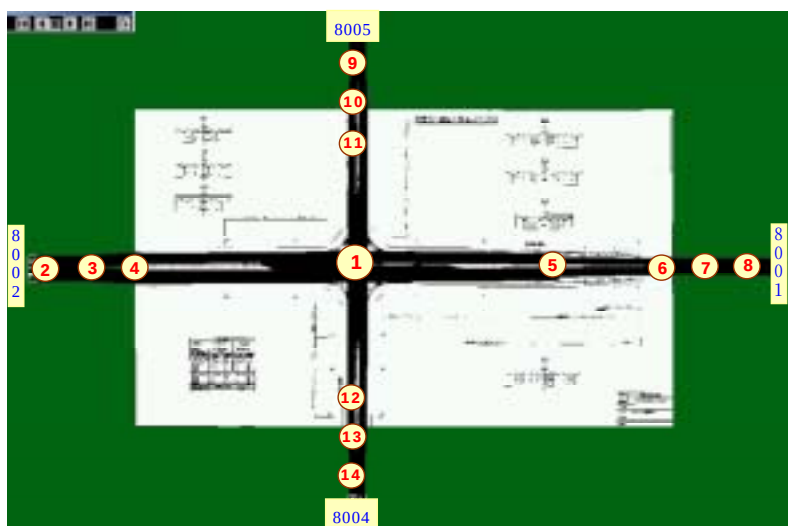


図-3.1.11 シミュレーションモデル上ネットワークのリンク・ノード図

(2) 交差点部の構造設定

交差点部の車線運用や右折車線、左折車線の有無や滞留長、車線幅員については、各工法の規制方法に従い、モデルを構築するものとする。なお、車線幅員については、その影響について忠実に交通流に反映させるものとし、モデルの検証を踏まえ適切なパラメータを選択する。

右左折レーンの滞留長については、シミュレーションモデル上では、テーパー長の設定がないことから、現実の交通流の行動を考慮し、モデル上の右折滞留長を以下の式により算出し入力する。

$$\text{右折滞留長入力値} = (\text{テーパー長}) / 2 + (\text{平面交差点計画図より滞留長})$$

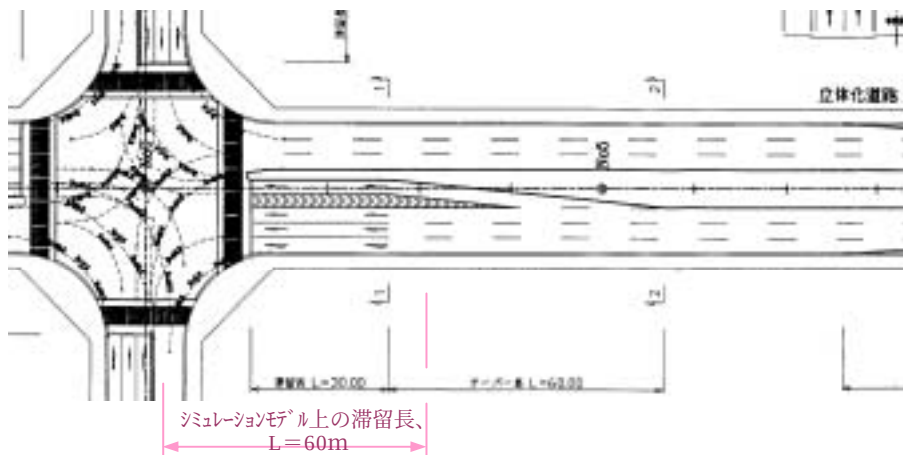


図-3.1.12 シミュレーションモデル上に滞留長の設定

表-3.1.20 交差点滞留長(現況の場合)

交差点方向	計画図		モデル入力値
	滞留長(m)	テーパー長(m)	滞留長(m)
右側	30	60	$60/2+30=60$
左側	30	60	$60/2+30=60$
上側	30	30	$30/2+30=45$
下側	30	30	$30/2+30=45$

車線幅員については、従来工法の試設計の平面交差点計画図（現況）より直進・直左車線が 3.25m、右折車線が 3.0mと指定されているが、シミュレーションモデル上では、車線別にパラメータを調整できないため、車線幅員ごとの車線幅員の影響が考慮できない。

そこで、シミュレーションモデル上では、直進車線のほうが幅員の影響を受けることから、直進車線の 3.25m(11ft)とし、発進車頭間隔のデフォルト値 1.8 秒を 2.0 秒に調整した。

以上について、図化したものを以下に示す。



図-3.1.13 交差点詳細部ネットワーク(現況の場合)

(3) 単路部の構造設定

単路部については、ネットワークの流入個所では2つの短いリンクを設定し、車線幅員に従い2つのリンクの平均自由速度を調整した。他のリンクの自由平均速度については、試設計条件に基づき 60km/h と設定する。

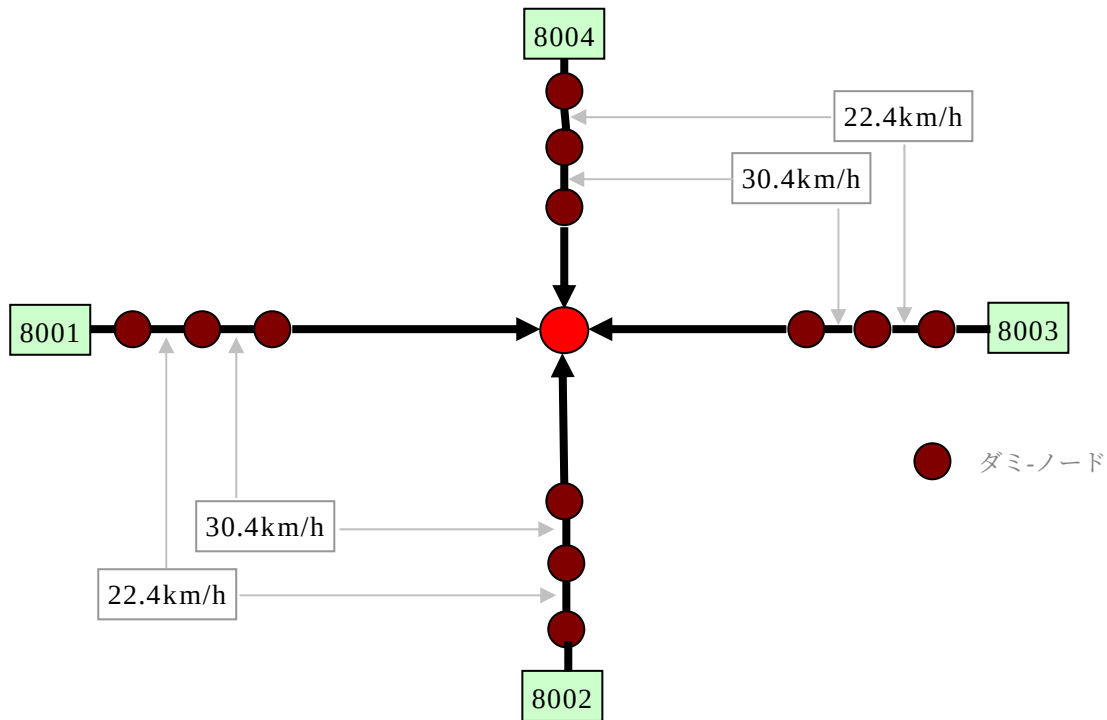


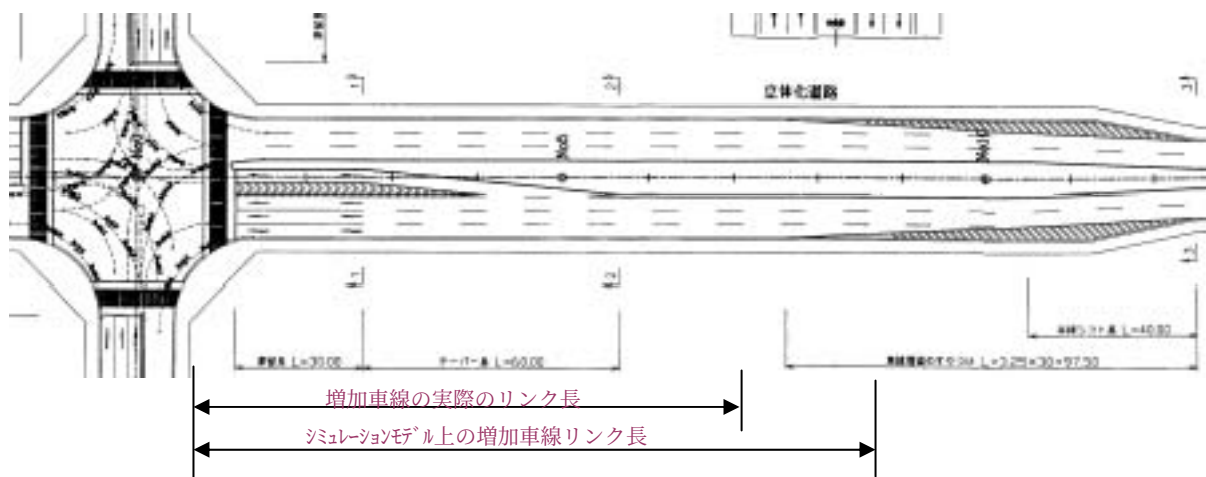
図-3.1.14 単路部の車線幅員からのパラメータの設定（現況）

また、車線数及び車線幅員について、各工法の各工程の規制方法に従い、リンクごとにそれぞれ設定するものとする。

車線幅員については、交差点部と同様に、幅員の違いによる影響を考慮できるようモデルの検証を踏まえ必要なパラメータを選択する。

車線数が増減する箇所(車線規制の移行区間や合流部)については、シミュレーションモデル上では設定ができないことから、交差点部の右左折レーンの設定と同様に、以下の式に基づき設定する。

$$\text{車線数増減箇所のリンク長} = \{(\text{車線増減すりつけ長}) - (\text{本線シフト長})\} / 2$$



(4) 工事区間の構造設定

工事区間の構造設定については、従来工法の規制方法の資料に基づきネットワークを構築する。

3.1.4 道路交通条件

(1) 交差点方向別交通量

交通分岐率は、試設計現場条件において、以下の通り指定されている。

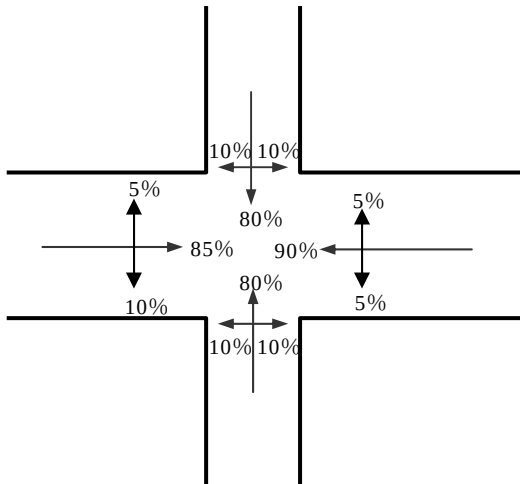


図-3.1.16 現況平面交差点の交通分岐率

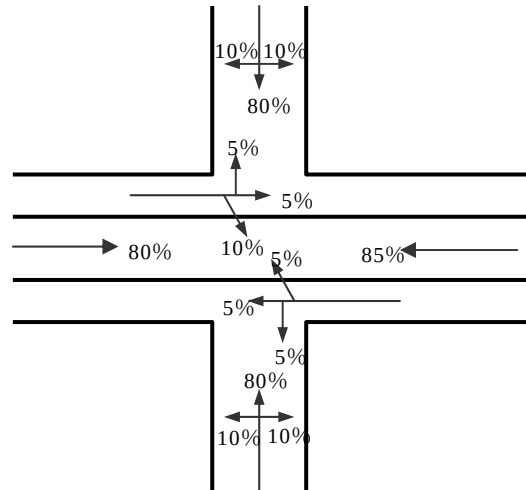


図-3.1.17 立体交差点の交通分岐率

なお、時間帯別交通量は表-2.1.1 のとおりである。

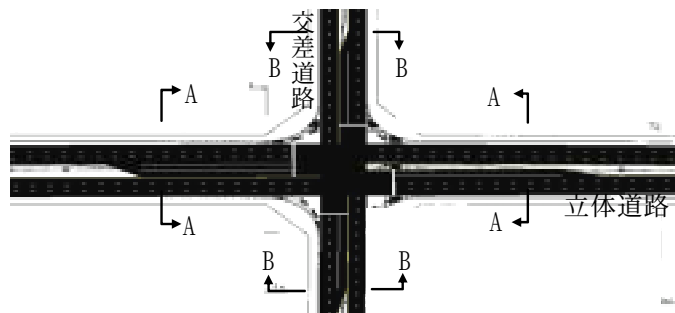


図-3.1.18 断面位置

時間帯変動を表した図を以下に示す。

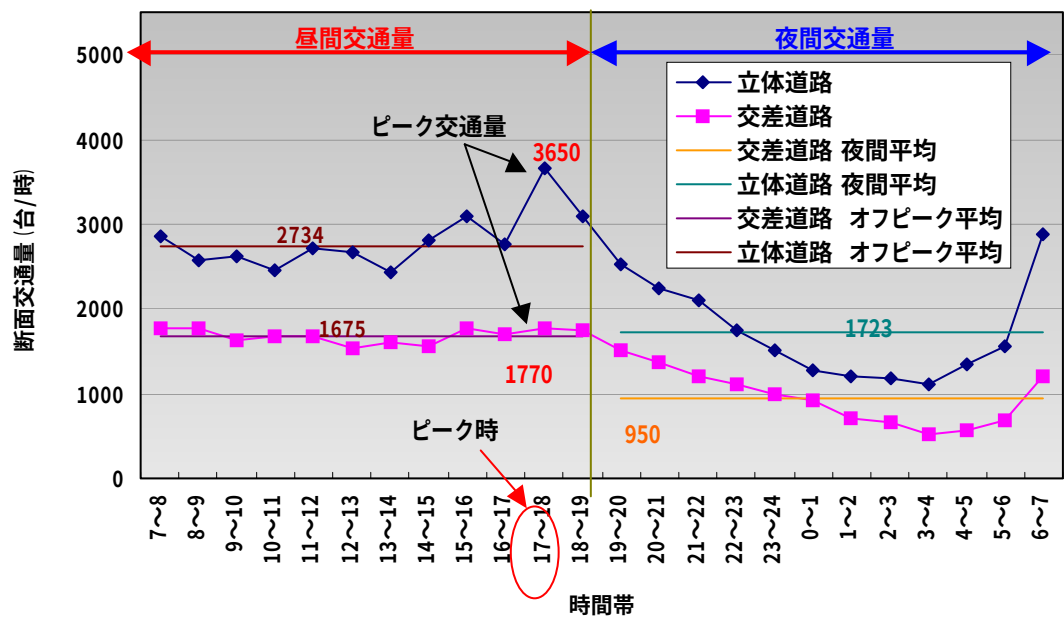


図-3.1.19 時間帯別交通量の変動

以上の時間帯別交通量の変動により、ピーク時：17 時～18 時、オフピーク時：13 時～14 時に設定する。ピーク時とオフピーク時の断面交通量、また夜間の平均交通量は以下の表の通りである。

表-3.1.21 ピーク・オフピーク・夜間の平均交通量

時間帯	断面交通量 (大型車混入率)	
	立体道路	交差道路
ピーク時	3650 (23%)	1770 (18%)
オフピーク平均	2734 (27%)	1675 (21%)
夜間平均	1723 (26%)	950 (13%)

以上の交差点分岐率と時間帯別の交通量より算定したピーク・オフピーク・夜間の交差点方向別交通量は、以下の通りである。

表-3.1.22 ピーク・オフピーク・夜間の方向別交通量(台/時)

時間帯	交通流動図	立体後平面交差点の流動図
ピーク		
オフピーク平均		
間平均		

(2) 横断歩行者数

現場条件では、歩行者に対する現場条件として、「交差点の歩行者が比較的多い」現場と想定されている。

本検討で利用するシミュレーションモデルでは、交差点での横断歩行者数について、下表のとおり、コード(0～3)の4段階のレベルの中からモデル検証結果を踏まえ、時間帯別歩行者数のコードを以下のように設定した。

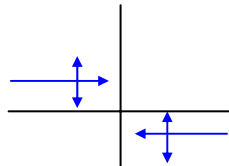
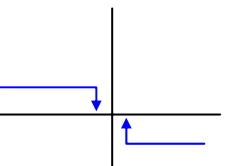
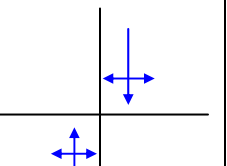
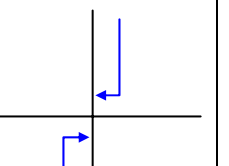
表-3.1.23 時間帯別歩行者数のコード

時間帯	コード	横断歩行者数
ピーク	3	317 人/時
オフピーク	2	218 人/時
夜間	1	34 人/時

(3) 信号設定

交差点部においては、信号制御により交通処理を行う。なお、信号設定については下表を基本とする。

表-3.1.24 基本となる信号設定

信号現示	1 Φ	2 Φ	3 Φ	4 Φ
進行方向				
時間(秒)				
青	56	8	39	15
黄	2	2	2	2
赤		2		2
サイクル	130			

なお、交通規制の方法や、時間帯ごとの方向別交通量により、青時間の配分などが変わってくることか考えられることから、ケースごとに交差点解析を行い、最適な信号現示データを入力する。その際の解析は、「改訂 平面交差点の計画と設計 基礎編」(社団法人交通工学研究会：平成 14 年 7 月)の標準的な交差点解析方法に基づいて行う。

立体交差点の下では対向車が見える距離が短いことから安全のことを考慮し、交差点右左側からの右折交通量のために、右折専用現示か右と左側の信号現示が別々出すように信号設定する(交差点飽和度と混雑度によって決定する)。

(4) その他条件

その他の条件は以下のとおりとする。

- ・ バスなどの公共交通の運行はない。
- ・ 駐停車する車両はない。

3.1.5 迂回交通の検討

(1) 迂回路延長と迂回区間の延長

国土交通省の「都市計画道路整備プログラム策定マニュアル」により主要幹線道路・幹線道路について、用途地域別配置密度、都市内幹線道路の配置密度、道路の分類別の必要な車線数が以下の表のとおり記されている。

表-3.1.25 用途地域別配置密度

都市内道路の配置密度	幹線道路	補助幹線道路
商業地区では 5～7km/km ²	間隔 500m程度	間隔 100～300m程度
住宅地域では 4 km/km ²	間隔 1000m程度	間隔 500m程度
工業地域その他では 1～2 km/km ²	—	—

表-3.1.26 道路の分類別の必要な車線数

道路の分類	25 万人以上の都市	50 万人以上の都市	政令指定都市	三大都市
主要幹線道路	4～6	4～6	6～8	8～10
幹線道路	4	4	4～6	6～8
補助幹線道路	2	2	2	2

表-3.1.27 都市内幹線道路の配置密度

区分	配置密度の割合(%)	標準的な配置密度(km/km ²)
幹線道路全体	100	3.5
内 訳	主要幹線道路	12.5～25
	幹線道路	25～37.5
	補助幹線道路	50
		1.8

本検討における現場条件として、周辺土地利用は「商業施設と住宅が混在（沿道の用途：近隣商業地域）」となっている。上記及びミクロシミュレーション（迂回道路なし状況）結果より立体交差の工事により発生した渋滞長が約 3.0km を考慮し、以降のような道路ネットワークを設定する（交通渋滞により交通が立体交差点から 3.0 km 遠いとこれで迂回する可能性が高いと仮定）。

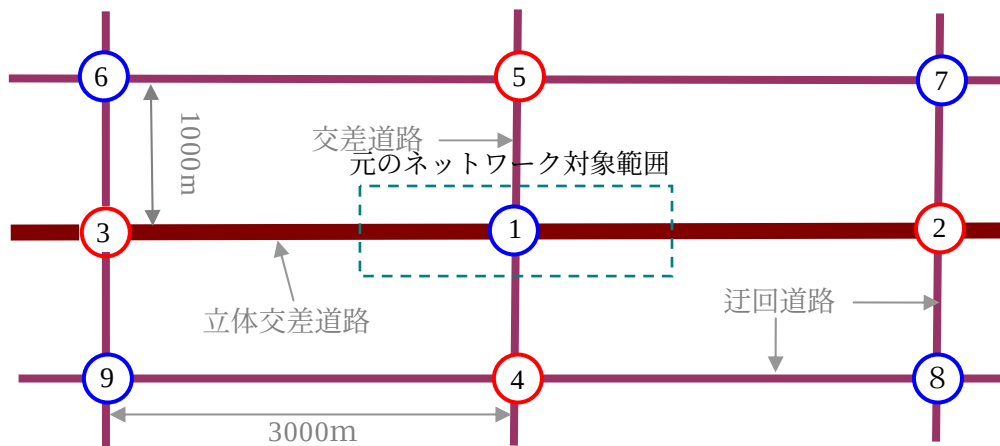


図-3.1.20 迂回交通ネットワーク

また、

- ・ 車線幅員：立体化道路の交差道路(リンク 4-1-5)で指定されている幅員と同じ。
- ・ 通過交通量：立体化道路の交差道路(リンク 4-1-5)で指定されている交通量と同じ。
- ・ 大型混入率：立体化道路の交差道路(リンク 4-1-5)で指定されている大型混入率と同じ。
立体道路の大型混入率は指定された混入率と同じ。
- ・ 国土交通省の「都市計画道路整備プログラム策定マニュアル」により幹線道路上では、補助幹線道路が 300m 間隔程度であると仮定し、交差点密度が 3 箇所/km とする。
- ・ 車線数が交差道路(リンク 4-1-5)で指定されているものと同じ。
- ・ 立体交差点以外の交差点の信号現示については、信号サイクルが立体交差点と同じとし、信号スプリットは交差道路の交通量の比率に従って設定する。
- ・ 立体交差点以外の交差点分岐率については、交通量の 10% が右折、10% が左折、80% が直進すると仮定する。

(2) 迂回発生の考え方

① 渋滞ポイントの定義

国土交通省では自由走行ができず、徒歩速度 (4km/h 程度) 以下になっている車両の最後尾を渋滞の末尾としている、また、つぎの場所を主要渋滞ポイントとしている

- ・ 都市部：渋滞長 1km 以上または通過時間 10 分以上
- ・ 郊 外：渋滞長 500m 以上または通過時間 5 分以上

② 自由所要時間

本業務において指定された速度 (60km/h) による算出した自由所要時間が以下の通りである。

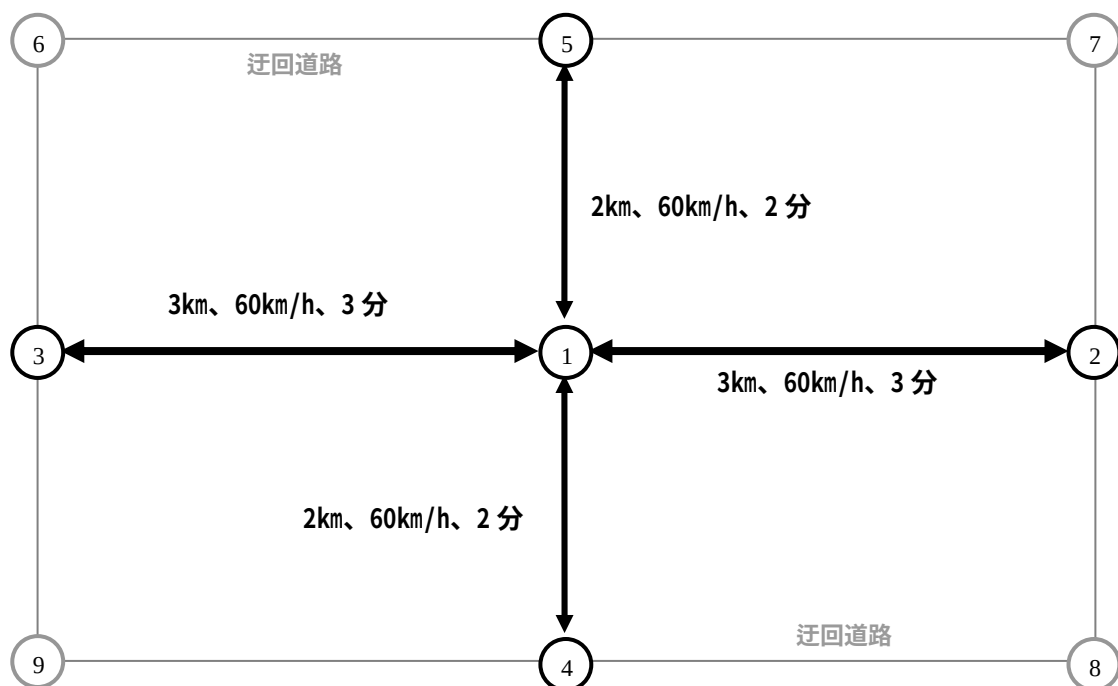


図-3.1.21 道路ネットワークと自由所要時間

③ 迂回条件

上記に基づき、交差点通過時間が自由所要時間より都市部の渋滞の定義である 10 分（信号サイクル@130 秒）を越えてしまった場合は、対象道路を利用しないで交通が迂回を始めると仮定する。そこで、対象リンクの迂回条件（所要時間）が以下の通りになる。

表-3.1.28 リンク別迂回する条件の設定

リンク	迂回条件（所要時間）
2→1	3+10=13 分以上
3→1	3+10=13 分以上
4→1	2+10=12 分以上
5→1	2+10=12 分以上

しかし、立体交差点での直進する交通、つまり OD3-2 の交通については、H.11 交通センサスによる、その他の市街地部・一般都道府県道・4 車線道路において、ピーク時平均速度が 24.6km/h であり、その速度で迂回道路（リンク 3-7-4-6-2、8km）を通過すると 19.51 分（ 20 分）かかる。そこで、規制がある場合の対象道路の所要時間が 20 分を越えてしまった場合は直進交通が迂回を始めると仮定する、つまり迂回条件（所要時間）を 20 分と設定する。

(3) 迂回交通量の算出

対象交差点での左右交通の迂回率を以下の式に従って算出する。

$$\text{左右交通の迂回率 (\%)} = \frac{\text{規制後所要時間 (分)} - \text{迂回条件の所要時間 (分)}}{\text{規制後所要時間 (分)}} \times 100$$

. (3.1.9)

対象交差点での直進の迂回率を以下の式に従って算出する。

$$\text{直進交通の迂回率 (\%)} = \frac{\text{対象道路の所要時間 (分)} - \text{一回道路の所要時間 (20分)}}{\text{対象道路の所要時間 (分)}} \times 100$$

. (3.1.10)

例：従来工法（ケース 1-1-2）

OD3-4、3-5 の場合（左右交通）

ケース 1-1-2 よりリンク 3→1 の所要時間：16.58 分

リンク 3→1 の迂回条件（所要時間）：13 分

そこで、

$$\text{リンク 3→1 から立体交差点での左右交通の迂回率} = \frac{16.58 - 13.00}{16.58} \times 100 \approx 22\%$$

OD3→2 の場合（直進交通）：

ケース 1-1-2 よりリンク 3→1→2 の総所要時間：19.87 分（16.58+3.26＝）

迂回条件（所要時間）（迂回道路、リンク 3-6-4-5-2）：20 分

そこで、

$$\text{立体交差点での直進交通の迂回率} = \frac{19.87 - 20.00}{19.87} \times 100 \approx 0\%$$

3.1.6 ケース設定

シミュレーションのケース設定は、基本的には従来工法の試設計結果に基づき設定する。しかし、最終的な外部コストを算定するにあたり、以下に示すような外部コストに影響を与えると考えられるさらに細かい条件について設定する必要がある。

- 工事段階ごとの工事規制方法の違いによる「車両規制条件」が考えられる。工事段階の車両の規制方法は交通流に大きな影響を与えることから、外部コストに対しても大きな影響を与えると考えられる。そのため、工程計画に基づいた車両規制方法を再現する必要がある。
- 1日の中でも交通量の変動があることから、「工事時間条件」が考えられる。「各種現場状況に考慮したトータルコスト低減業務報告書」（平成14年12月）では、交差点や規制箇所に流入する交通量の違いにより、外部コストに対して大きな影響を与えることが明らかとなっている。そのため1日を3つの時間帯「ピーク・オフピーク・夜間」に分割し、それぞれの時間帯の交通量が各工程の車両規制条件に対し、どのように外部コストに影響を与えるか算出する必要がある。

以上から設定した従来工法の検討ケースを以降に示す。なお、外部コストの算定にあたっては、工事をしていない状況と比較するため「規制なし(現況)」を「ケース0」として設定する。また、ケース番号は、以下のルールにより設定した。

「ケース ○-△-□」

最初の○は工法であり、以下のとおり

0：工事前の現況（規制無し）

1：従来工法

2番目の△は交通量時間帯であり、以下のとおり

1：ピーク時

2：オフピーク時

3：夜間

3番目の□は交通規制パターン番号である。

表-3.1.29 従来工法のケース設定と交通規制条件

ケース	設定方向	流入部									流出部			備考	
		滞留長 (m)	交差点部 車線運用	車線幅員 (m)	規制状況					車線幅員 (m)	規制状況				
					車線 1	車線 2	車線 3	車線 4	車線 5		車線 1	車線 2	車線 3		
0-1-1 0-2-1 0-3-1	立体化 道路	A1側	60	直左+直+直+右	3.25-3.25-3.25-3-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25-3.25	-	-	-	
		A2側	60	直左+直+直+右	3.25-3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25-3.25	-	-	-	
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
1-1-1 1-2-1 1-3-1	立体化 道路	A1側	専用	直左+直+右	3-3-3	-	-	-	×	×	3-3-3	-	-	-	最右車線が右折専用
		A2側	213	直左+直+右	3-3-3	-	-	-	×	-	3-3-3	-	-	-	
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
1-1-2 1-2-2 1-3-2	立体化 道路	A1側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-236	×	×	3-3	-	-	0-218	
		A2側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-213	×	-	3-3	-	-	0-202	
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
1-3-3	立体化 道路	A1側	0	直左+直	3-3	-	-	0-236	×	×	3-3	-	-	×	右折禁止
		A2側	0	直左+直	3-3	-	-	0-213	×	-	3-3	-	-	×	//
	交差道路	北側	0	通行止	通行止	×	×	×	-	-	3.25-3.25	-	-	-	流入部通行止
		南側	0	通行止	通行止	×	×	×	-	-	3.25-3.25	-	-	-	流入部通行止
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													

交差点案内図

規制状況凡例

- 規制無し
x 全線規制
○ = 部分規制
○ = 規制延長
停止線からの距離

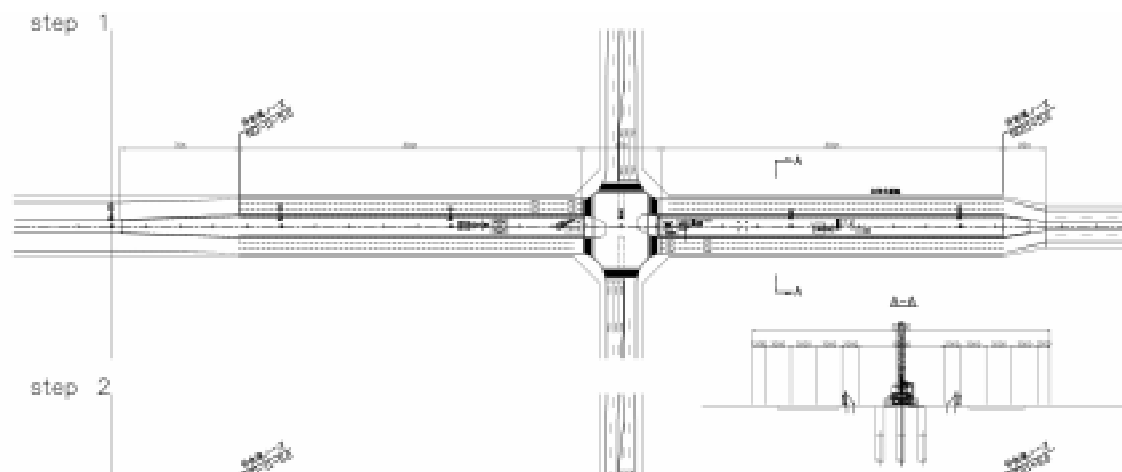


図-3.1.22 道路占用平面図(ケース 1-1-1、1-2-1、1-3-1)

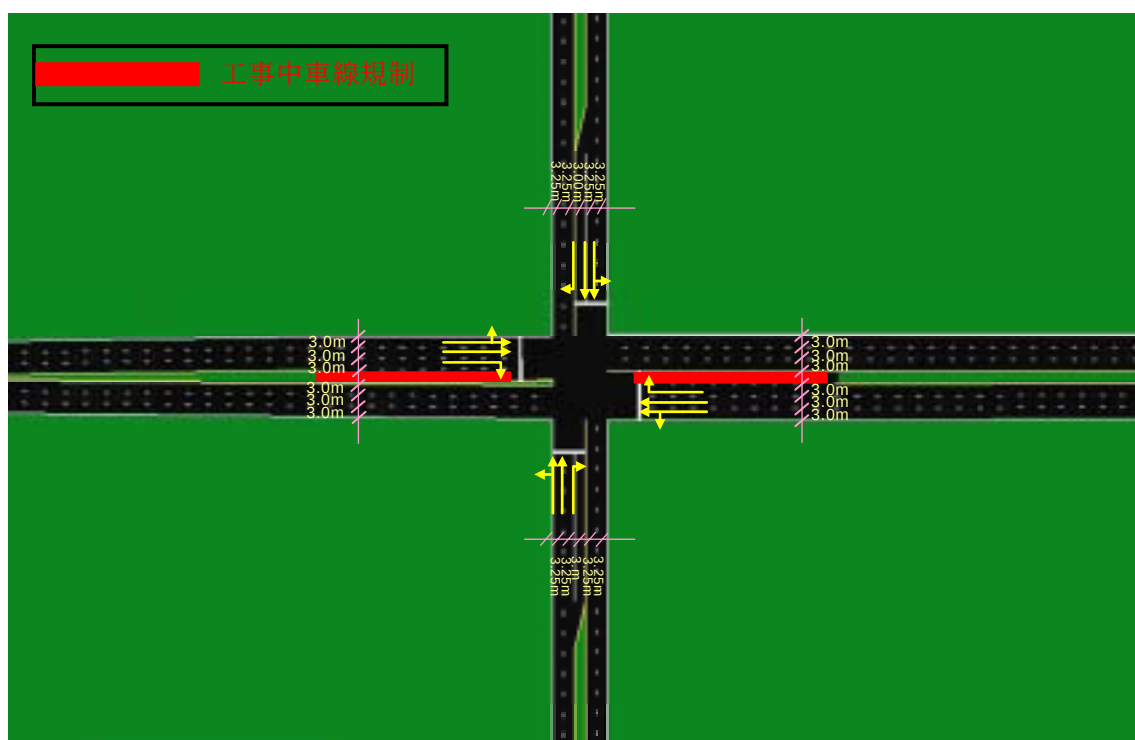


図-3.1.23 交差点詳細図(ケース 1-1-1、1-2-1、1-3-1)

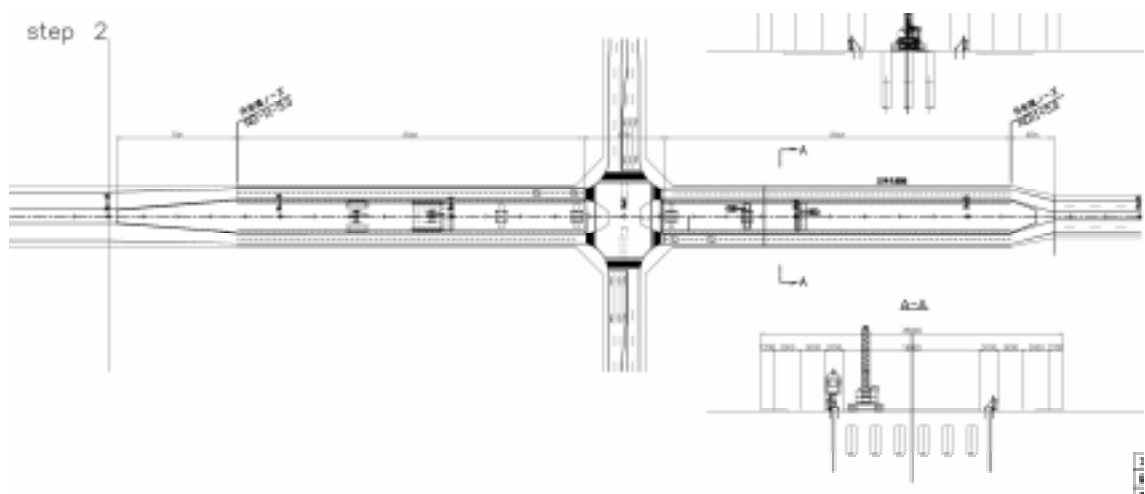


図-3.1.24 道路占用平面図(ケース 1-1-2、1-2-2、1-3-2)

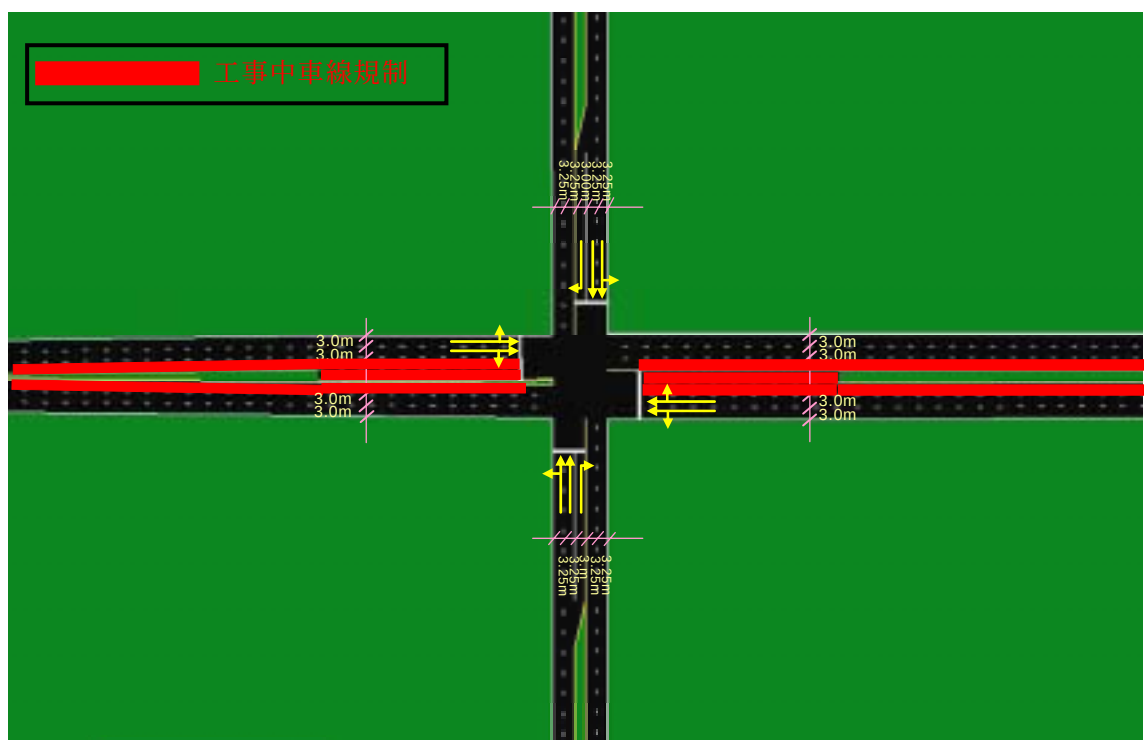


図-3.1.25 交差点詳細図(ケース 1-1-2、1-2-2、1-3-2)

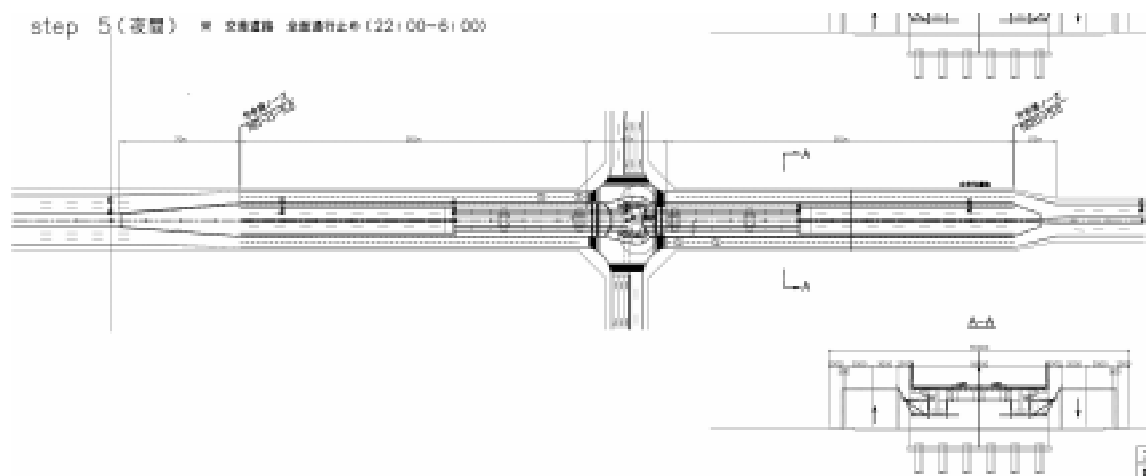


図-3.1.26 道路占用平面図(ケース 1-3-3)

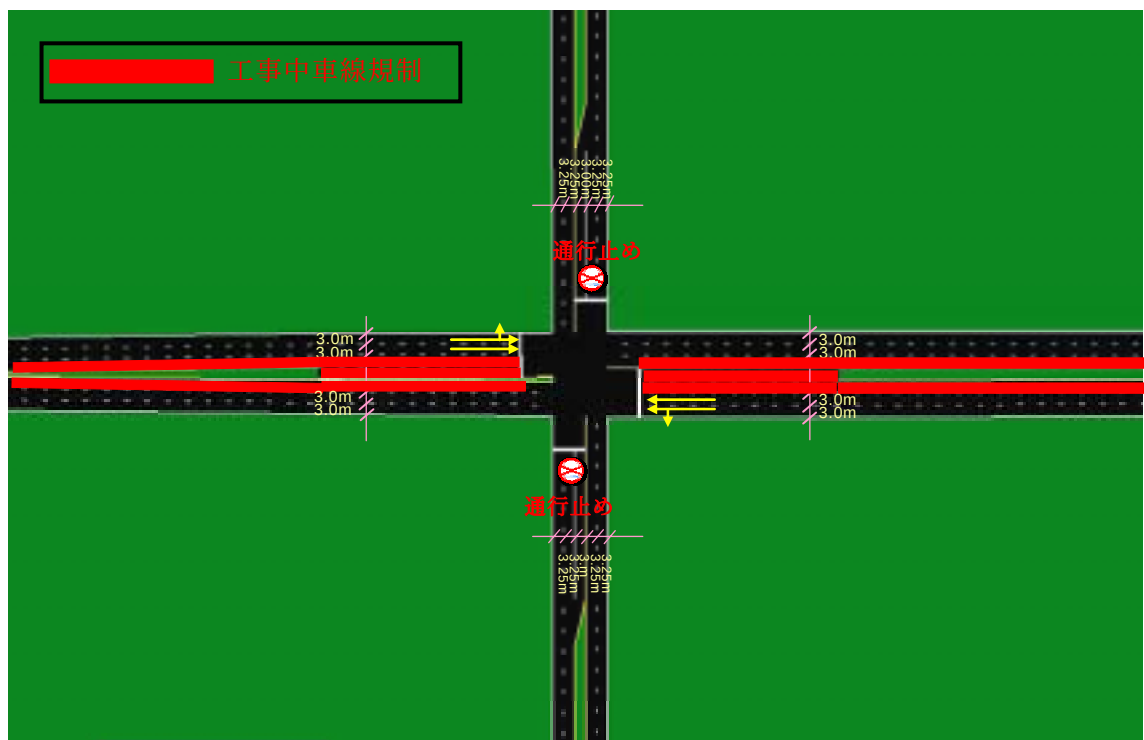


図-3.1.27 交差点詳細図(ケース 1-3-3)

3.2 シミュレーションの実行

3.1 で構築したシミュレーションモデルに対して、表-3.1.29 のケースについてシミュレーションを実行する。シミュレーションは、各時間帯の設定時間交通量に対して、1 時間相当のシミュレーションを実行し、各区間の所要走行時間を算出し、1 時間当たりの走行遅れ時間を算出する。各ケースでの各区間の所要走行時間は、巻末の付属資料を参照されたい。

シミュレーション実行中の画面の例を図-3.2.1～3.2.4 に示す。工事中の交通規制により、交通量が多くなると交通渋滞の程度が大きくなるのが分かる。

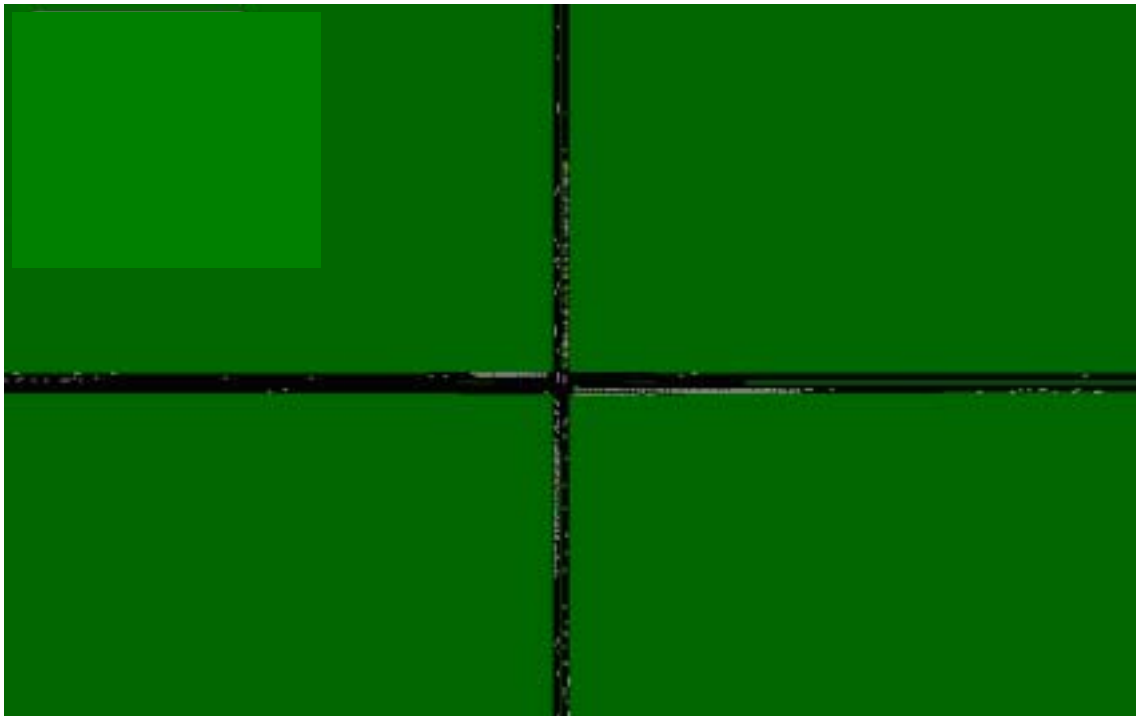


図-3.2.1 シミュレーション実施画面（ケース 1-1-1）

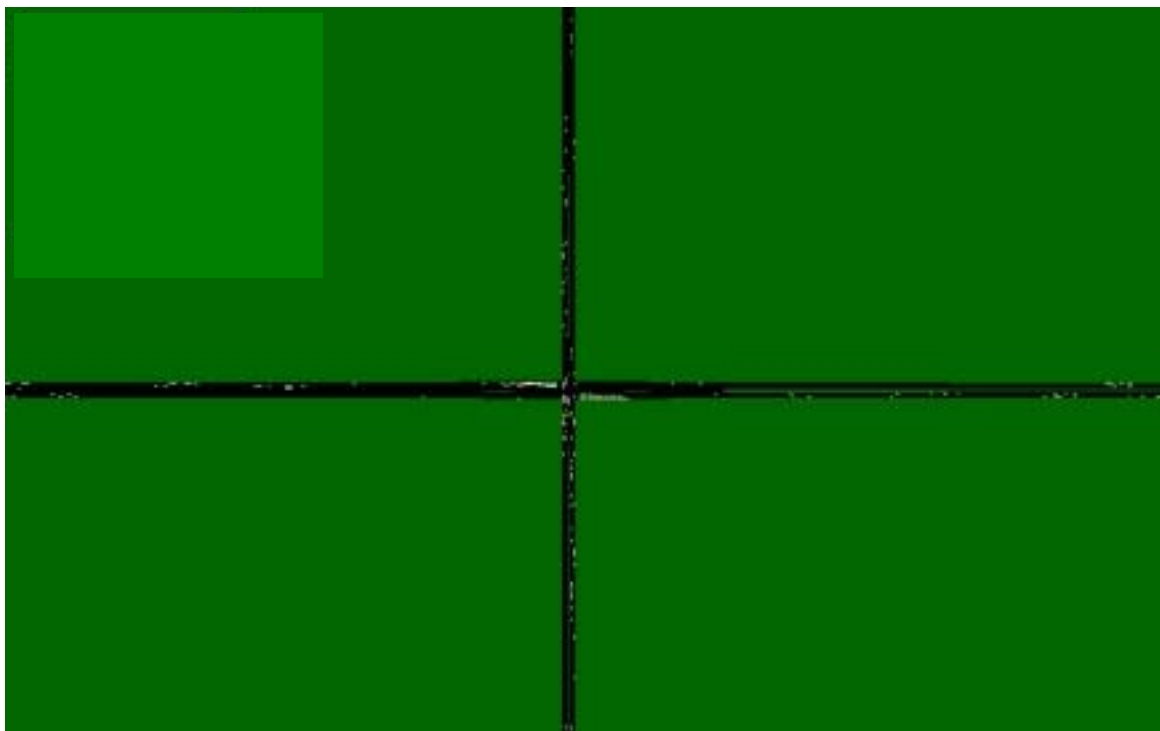


図-3.2.2 シミュレーション実施画面（ケース 1-2-1）

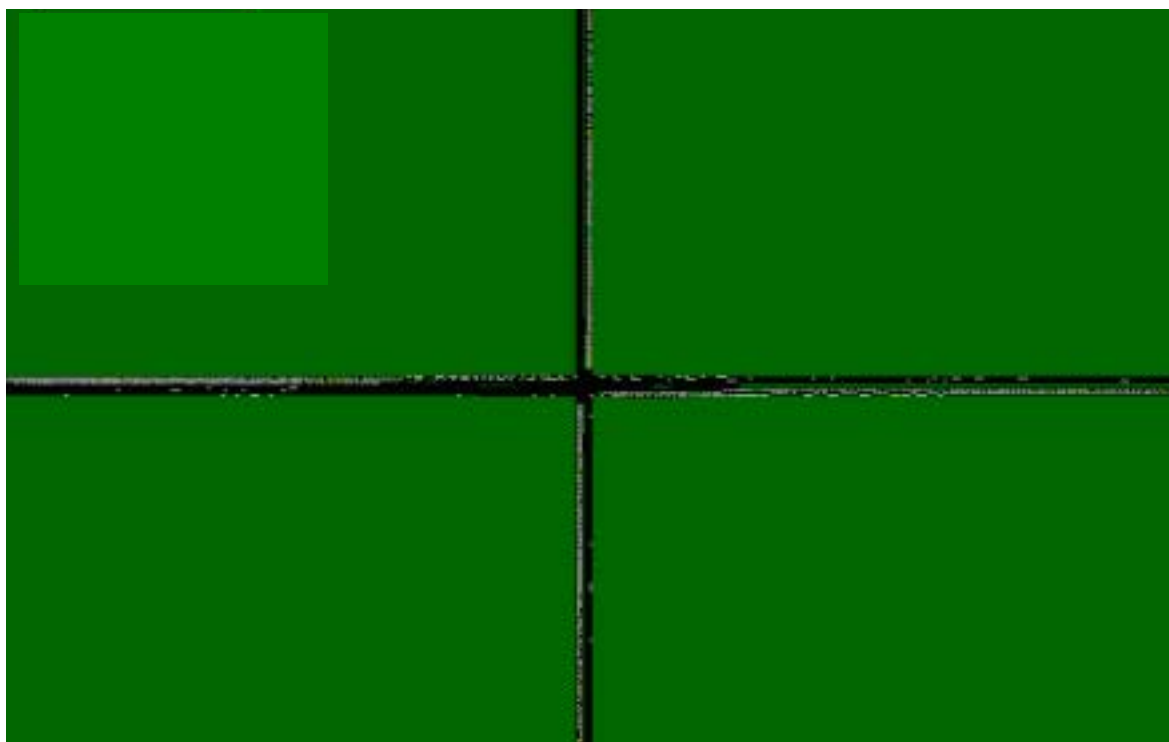


図-3.2.3 シミュレーション実施画面（ケース 1-1-2）

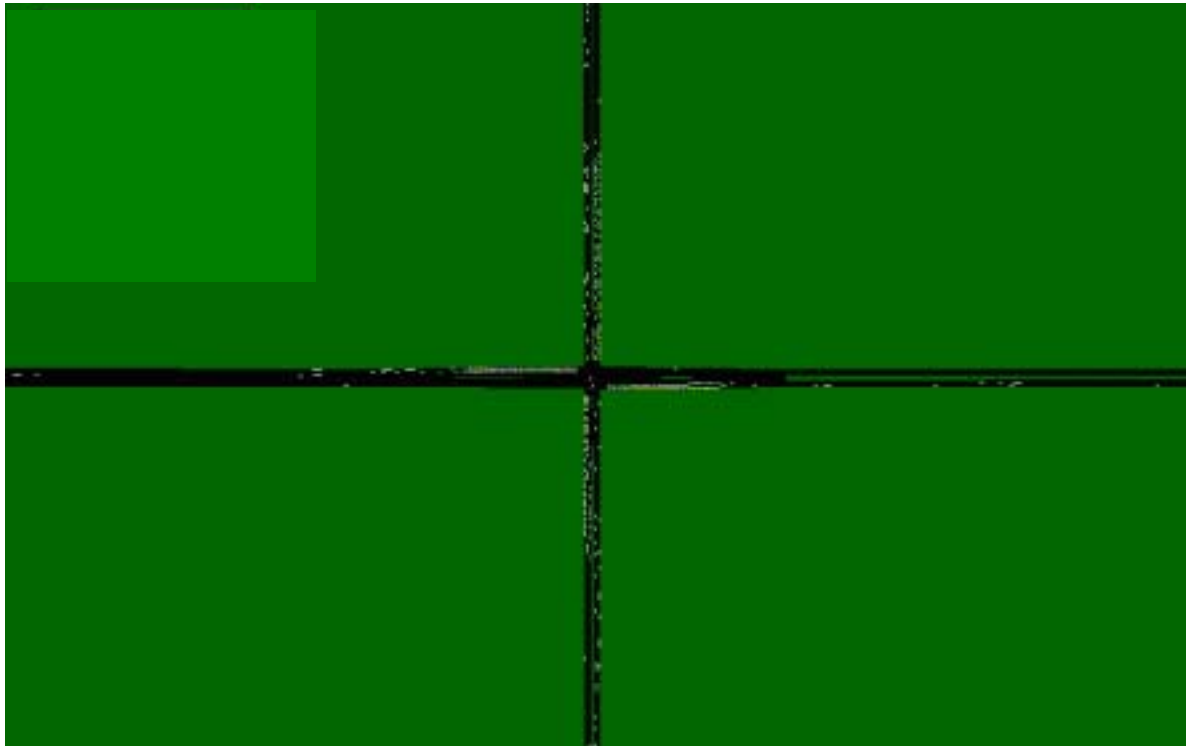


図-3.2.4 シミュレーション実施画面（ケース 1-2-2）

3.3 外部コストの算定

3.3.1 算定の基本的な考え方

(1) 算定フロー

以下のフローに基づき、それぞれの工法の外部コストを算出する。

なお、交差点立体化工事における外部コストとしては、工事に使用する建設機械による環境への影響が考えられるが、ここでは、道路交通による影響のみを外部コストの対象としている。

また、外部コスト項目は、影響の予測および原単位の設定が可能であり、かつ外部コストの値が比較的大きいと考えられる項目を対象とし、ここでは、走行時間損失、走行経費損失、環境影響悪化（大気汚染、地球温暖化）を外部コスト項目として取り上げている。

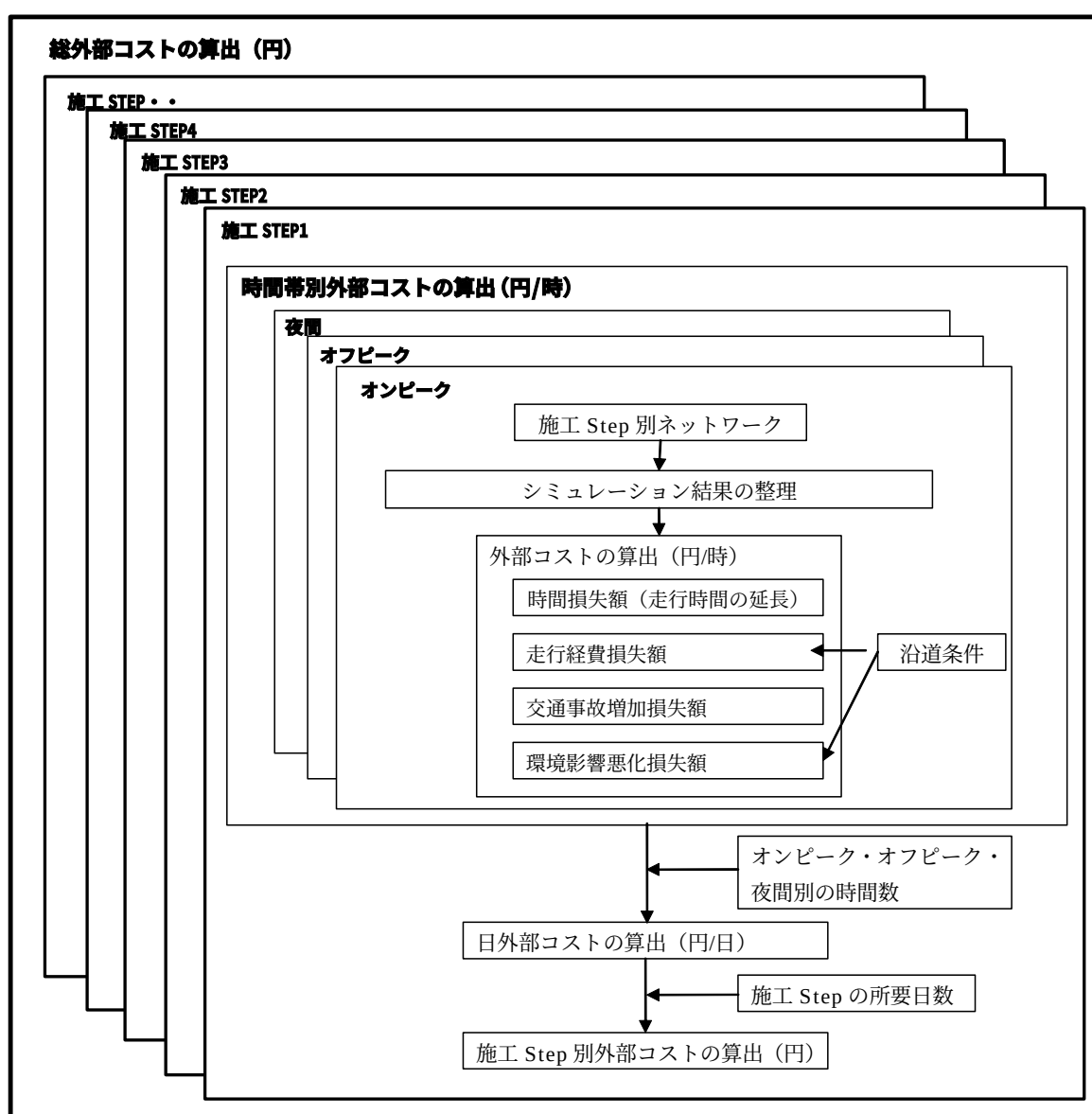


図-3.3.1 外部コスト算出フロー

(2) 時間当たり外部コストの算出方法

基本的には、交差点立体化工事により交通規制がある場合のシミュレーション結果と工事開始前の交通規制が無い場合のシミュレーション結果からの外部コストの差から、工事に伴う交通規制による外部コストを算出する。

各外部コスト項目のコスト算出の考え方は、以下のとおりである。

① 走行時間損失額

基本的には、「費用便益分析マニュアル(案)」(=以下、「マニュアル(案)」)の「走行時間短縮便益」の算出方法に基づくものとする。

しかし、交通流シミュレーションでは、走行時間の差が、リンク長と走行速度を用いなくとも、「遅れ時間」という数字で直接表現されていることから、以下の式で算出する。

$$\text{走行時間損失額} = (\text{規制あり遅れ時間} - \text{規制なし遅れ時間}) \times \text{時間価値原単位} \quad \dots\dots\dots (3.3.1)$$

② 走行経費損失額

基本的には、マニュアル(案)の「走行経費短縮便益」の算出方法に基づくものとし、シミュレーションのアウトプット結果を用いて、走行経費をケース別に算出し、下記の算定式により走行経費損失額を算出する。

$$\text{走行経費損失額} = (\text{規制あり走行経費} - \text{規制なし走行経費}) \quad \dots\dots\dots (3.3.2)$$

③ 環境影響悪化損失額

基本的には、マニュアル(案)の「環境改善便益」の算出方法に基づくものとし、シミュレーションのアウトプット結果を用いて、環境影響額をケース別に算出し、下記の算定式により環境影響悪化損失額を算出する。ここで、環境影響悪化項目としては、大気汚染と地球温暖化を対象としている。

$$\text{環境影響悪化損失額} = (\text{規制あり環境影響額} - \text{規制なし環境影響額})$$

④ 時間帯別外部コスト(台/時)の算出

以上の結果をそれぞれ累計し、時間帯別外部コスト(台/時)を算出する。

(3) 外部コスト項目の原単位

① 時間価値損失額

走行時間損失額の算出に用いる時間価値原単位は、「マニュアル（案）」の以下の表の値を用いた。

表-3.3.1 車種別の時間価値原単位

単位：円/分・台

車種	時間価値原単位
乗用車	62.86
バス	519.74
乗用車類	72.45
小型貨物車	56.81
普通貨物車	87.44

なお、今回の試算では、時間価値原単位は交通センサスの平均車種別分担率より加重平均で算出し、一律 74.8 円/分・台の値を用いた。

② 走行経費損失額

走行経費損失額の算出に用いる原単位は、走行速度に応じた「マニュアル（案）」の以下の表の値を用いた。

表-3.3.2 車種別走行経費原単位

一般道（市街地）

単位：円/台・km

速度 (km/h)	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車
5	30.50	94.49	39.73	77.31
10	21.75	78.77	35.77	61.19
15	18.74	73.07	34.27	54.82
20	17.19	69.94	33.41	51.01
25	16.23	67.88	32.82	48.31
30	15.58	66.41	32.38	46.26
35	15.11	65.31	32.05	44.63
40	15.04	65.03	31.93	44.09
45	15.03	64.89	31.86	43.74
50	15.07	64.89	31.84	43.59
55	15.16	65.03	31.86	43.65
60	15.31	65.31	31.92	43.94

注1) 平成 15 年値

注2) 設定速度間の原単位は直線補完により設定する。

注3) 60km/h を超える速度については、60km/h の値を用いる。

③ 環境影響悪化損失額

環境影響悪化損失のうち、大気汚染損失、地球温暖化損失の算出に用いる原単位は、「道路投資の評価に関する指針（案）」（道路投資の評価に関する指針検討委員会、財団法人日本総合研究会：平成 10 年 6 月）の以下の値を用いた。

表-3.3.3 CO₂、NO_x、SPM の排出原単位

リンク平均走行速度 (km/h)	CO ₂ (g/km・台)		NO _x (g/km・台)		SPM (g/km・台)	
	小型	大型	小型	大型	小型	大型
5	547	2110	1.162	13.671	0.105	1.429
10	342	1515	0.671	9.330	0.052	0.884
15	269	1277	0.498	7.700	0.046	0.759
20	229	1133	0.407	6.760	0.037	0.642
25	204	1042	0.374	6.080	0.034	0.578
30	186	963	0.336	5.440	0.031	0.522
35	172	894	0.299	4.870	0.028	0.472
40	161	836	0.266	4.400	0.025	0.430
45	152	788	0.238	4.020	0.023	0.394
50	146	750	0.217	3.760	0.021	0.365
55	141	723	0.203	3.600	0.019	0.342
60	138	706	0.195	3.550	0.018	0.326
65	137	700	0.196	3.620	0.017	0.317
70	137	705	0.203	3.810	0.017	0.314
75	139	719	0.219	4.110	0.017	0.318
80	142	744	0.243	4.520	0.018	0.329
85	146	780	0.274	5.060	0.019	0.346
90	152	826	0.314	5.710	0.021	0.370

注 1) 平成 12 年値

注 2) 一般道路については、60km/h、高規格・地域高規格道路については 90km/h を超える速度については、それぞれ 60km/h、90km/h の値を用いる。

表-3.3.4 貨幣評価値原単位

	DID	DID 以外	非市街地部	
	人口集中地区	その他市街地部	平地部	山岳部
大気汚染(万円/トン)	292	58	20	1
騒音(円/db/(A)/年)	2,400,000	475,200	165,600	7,200
地球温暖化(円/トン-C)	2,300			

注 1) 平成 11 年値

注 2) 大気汚染において計測対象道路が地下構造の場合については、影響を受ける地域を考慮して別途に貨幣評価原単位を算出する。

(4) 総外部コストの算出

① 日外部コスト算出(円/日)

時間帯別の外部コスト(円/時)に、各時間帯の時間数を乗じて、日外部コストを算出した。

② 施工 Step 別外部コスト算出(円/日)

算出した日外部コストに、施工 Step ごとの所要日数を乗じることで、施工 Step 別外部コストを算出した。

③ 総外部コスト算出(円/日)

上記までを Step ごとに行い、それらを合計すれことで、ひとつの工法の総外部コストが算出される。

3.3.2 外部コスト算出期間

外部コスト算出期間（各交通規制形態の所要時間）は、工程表に基づき設定した。なお、設定に当たっては、以下の取り決めを行った。

○ 準備工は外部コスト算出の対象外とする

工事開始前の支障物件の移設や歩道切削などの準備工であるが、現場条件に応じて所要日数や工事規模などが大きく異なってくる。今回の試設計はモデル現場条件に対して行っているため、これら不確定な工種は外部コストの対象から除外した。

○ 設備工、片付工の期間は各工法とも一律とし、設備工を 30 日、片付け工を 7 日間として計上

設備工は、道路照明・標識や信号設備などの道路施設の設置であり、現場条件に応じて異なるが、ここでは大凡の工事期間の目安として一律の値を設定した。

従来工法の工程表は、表-2.2.1 に示すとおりであり、この工程表を踏まえ、図-3.3.2 に外部コスト算出期間工程表を示す。

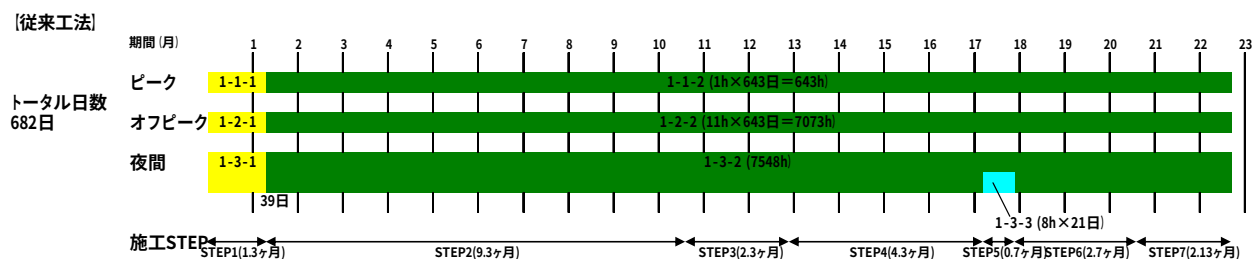


図-3.3.2 外部コスト算出期間工程表

3.3.3 外部コスト算出結果

以上の方法により算出した従来工法による交差点立体化工事の外部コストを表-3.3.5 に示す。

表-3.3.5 従来工法による交差点立体化工事の外部コスト算出結果

ケース別外部コスト(従来工法)

条件	ケース	工事期間		時間損失額 (万円)		走行経費損失額 (万円)		総地球温暖化損失額(万円)		総大気汚染損失額 (万円)		計
		日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
ピーク (1時間)	1-1-1(対象道路)	39	39	46.90	1829.29	1.36	52.93	0.11	4.30	0.15	5.86	1892
	1-1-2 (対象道路)	643	643	364.36	234283.48	8.40	5401.20	0.81	520.83	1.06	681.58	240887
	1-1-2 (迂回道路)			4.81	3092.83	1.58	1015.94	0.05	32.15	0.06	38.58	4180
オフピーク (11時間)	1-2-1(対象道路)	39	429	2.03	870.61	0.18	75.33	0.00	1.30	0.01	3.41	951
	1-2-2(対象道路)	643	7073	65.19	461088.87	0.88	6224.24	0.11	778.03	0.14	990.22	469081
夜間 (12時間)	1-3-1 (対象道路)	39	468	1.54	718.63	0.40	188.72	0.01	5.16	0.01	6.25	919
	1-3-2 (対象道路)	622 (@12時間)	7464	-0.46	-3433.44	-0.27	-2015.28	-0.02	-149.28	-0.03	-223.92	-5822
		21 (1日@4時間)	84	-0.46	-38.64	-0.27	-22.68	-0.02	-1.68	-0.03	-2.52	-66
	1-3-3 (対象道路)	21 (1日@8時間)	168	-47.54	-7986.72	-11.96	-2009.28	-0.17	-28.56	-0.16	-26.88	-10051
	1-3-3 (迂回道路)			45.71	7679.28	18.48	3104.64	0.57	95.76	0.58	97.44	10977
合計			16368		698104.18		12015.76		1258.01		1570.02	712948

工事段階別外部コスト (従来工法)

工事段階	時間帯	工事期間		時間損失額 (万円)		走行経費損失額 (万円)		総地球温暖化損失額(万円)		総大気汚染損失額 (万円)		合計
		日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階1	ピーク	39 (@1時間)	39	46.90	1829.29	1.36	52.93	0.11	4.30	0.15	5.86	1892
	オフピーク	39 (@11時間)	429	2.03	870.61	0.18	75.33	0.00	1.30	0.01	3.41	951
	夜間	39 (@12時間)	468	1.54	718.63	0.40	188.72	0.01	5.16	0.01	6.25	919
	計		936	50.47	3418.52	1.94	316.98	0.12	10.76	0.17	15.52	3762
工事段階2	ピーク	279 (@1時間)	279	369.17	102998.43	9.98	2784.42	0.86	239.94	1.12	312.48	106335
	オフピーク	279 (@11時間)	3069	65.19	200068.11	0.88	2700.72	0.11	337.59	0.14	429.66	203536
	夜間	279 (@12時間)	3348	-0.46	-1540.08	-0.27	-903.96	-0.02	-66.96	-0.03	-100.44	-2611
	計		6696	433.90	301526.46	10.59	4581.18	0.95	510.57	1.23	641.70	307260
工事段階3	ピーク	69 (@1時間)	69	369.17	25472.73	9.98	688.62	0.86	59.34	1.12	77.28	26298
	オフピーク	69 (@11時間)	759	65.19	49479.21	0.88	667.92	0.11	83.49	0.14	106.26	50337
	夜間	69 (@12時間)	828	-0.46	-380.88	-0.27	-223.56	-0.02	-16.56	-0.03	-24.84	-646
	計		1656	433.90	74571.06	10.59	1132.98	0.95	126.27	1.23	158.70	75989
工事段階4	ピーク	129 (@1時間)	129	369.17	47622.93	9.98	1287.42	0.86	110.94	1.12	144.48	49166
	オフピーク	129 (@11時間)	1419	65.19	92504.61	0.88	1248.72	0.11	156.09	0.14	198.66	94108
	夜間	129 (@12時間)	1548	-0.46	-712.08	-0.27	-417.96	-0.02	-30.96	-0.03	-46.44	-1207
	計		3096	433.90	139415.46	10.59	2118.18	0.95	236.07	1.23	296.70	142066
工事段階5	ピーク	21 (@1時間)	21	369.17	7752.57	9.98	209.58	0.86	18.06	1.12	23.52	8004
	オフピーク	21 (@11時間)	231	65.19	15058.89	0.88	203.28	0.11	25.41	0.14	32.34	15320
	夜間(工事無し時間)	21 (@4時間)	84	-0.46	-38.64	-0.27	-22.68	-0.02	-1.68	-0.03	-2.52	-66
	夜間(工事時間)	21 (@8時間)	168	-1.83	-307.44	6.52	1095.36	0.40	67.20	0.42	70.56	926
	計		504	432.07	22465.38	17.11	1485.54	1.35	108.99	1.65	123.90	24184
工事段階6	ピーク	81 (@1時間)	81	369.17	29902.77	9.98	808.38	0.86	69.66	1.12	90.72	30872
	オフピーク	81 (@11時間)	891	65.19	58084.29	0.88	784.08	0.11	98.01	0.14	124.74	59091
	夜間	81 (@12時間)	972	-0.46	-447.12	-0.27	-262.44	-0.02	-19.44	-0.03	-29.16	-758
	計		1944	433.90	87539.94	10.59	1330.02	0.95	148.23	1.23	186.30	89204
工事段階7	ピーク	64 (@1時間)	64	369.17	23626.88	9.98	638.72	0.86	55.04	1.12	71.68	24392
	オフピーク	64 (@11時間)	704	65.19	45893.76	0.88	619.52	0.11	77.44	0.14	98.56	46689
	夜間	64 (@12時間)	768	-0.46	-353.28	-0.27	-207.36	-0.02	-15.36	-0.03	-23.04	-599
	計		1536	433.90	69167.36	10.59	1050.88	0.95	117.12	1.23	147.20	70483
合計			16368	2218.14	698104.18	61.41	12015.76	5.27	1258.01	6.74	1570.02	712948

現道交通片側2車線確保した規制形態で交通量がピーク時(ケース 1-1-2)では、迂回交通が発生し、迂回道路側においても外部コストが生じている。また、中央径間の上部工架設時の夜間交差道路通行止め時(ケース 1-3-3)では、交差道路を通る全ての交通が迂回道路を通行するために、迂回道路で外部コストが発生しているが、一方で立体道路側の交通は交差点での信号停止が無くなるため、通行が円滑となり負の外部コストが発生しており、結果的には夜間交差道路通行止めによる影響は少ない。

立体道路側の交通規制の影響を見てみると、現道3車線通行から2車線通行に1車線分規制を厳しくすることにより、ピーク時で約9倍(ケース 1-1-1→ケース 1-1-2)、オフピーク時で約30倍(ケース

1-2-1→ケース 1-2-2) と 1 時間当たりの外部コストが大きく増加している結果となっている。

約 23 ヶ月の現場工期を通じた外部コストや全体で約 71 億円と算出された。なお、従来工法による交差点立体化工事の工事費を見積もると、約 16 億円となり、内部コストである工事費の約 4 倍以上の外部コストが発生していることになる。

約 71 億円という外部コストの額であるが、この金額の妥当性については、実際の現場での検証等を行っていないため、明確な判断が出来ないが、以下の様に路上工事による交通渋滞の実際調査の結果から金額の妥当性について検討を行った。

○ 外部コストの金額の妥当性の検討

平成 8 年度に実施された「道路上工事縮減対策調査検討業務」(財団法人道路保全技術センター)によると、平成 8 年 10 月 28 日～11 月 3 日の 1 週間に東京都内の国道・都道で実施された路上工事による夜間の規制件数(上下線規制の場合は 2 件とカウント)は 2,216 件であり、このうち渋滞が発生した工事件数は 517 件/日(発生率 23%)である。

工事規制による平均渋滞長を調査すると約 0.3km であった(表-3.3.6 参照)。

表-3.3.6 工事渋滞状況

		調査時刻		
		20:00	22:00	24:00
工事 渋滞	渋滞件数(件)	—	333	248
	総渋滞長(km)	—	108.5	78.3
	平均渋滞長(km)	—	0.33	0.32
自然 渋滞	渋滞件数(件)	1,140	598	453
	総渋滞長(km)	300.1	120.3	85.9
	平均渋滞長(km)	0.26	0.20	0.19

ここで、路上工事による工事渋滞での道路交通の走行遅れ時間を算出してみる。

渋滞が無い場合の渋滞長 0.3km の区間の通行時間は、H11 道路交通センサスでの人口 50 万人以上の都市の DID 地区での一般国道の平均走行速度(18.3km/h)を用いて算出する。

$$0.3\text{km} / 18.3\text{km/h} = 59 \text{ 秒} = 1 \text{ 分}$$

一方、渋滞の場合の渋滞長 0.3km の区間の通行時間は、国土交通省における渋滞の定義である「徒歩速度以下」から走行速度を 5km/h として算出する。

$$0.3\text{km} / 5\text{km/h} = 3 \text{ 分 } 36 \text{ 秒}$$

このため、上記の調査における路上工事による交通渋滞による 1 台当たりの走行遅れ時間は約 2 分 30 分と算出される。

今回の試設計の現場条件においても、交差点立体化工事での交通規制により毎日同程度の工事渋滞が発生し、2 分 30 秒/台の車両の走行遅れ時間が発生したとすると、1 日当たりの全車両の総走行遅れ時間は以下の通りとなる。

2分30秒／台×（54,400台／日：立体道路＋31,600台／日：交差道路）＝215,000台・分／日
時間価値原単位（74.8円／台・分）を用いて、従来工法の全体工期を通じた外部コストを算出すると以下の通りとなる。

$$215,000 \text{ 台・分／日} \times 74.8 \text{ 円／台・分} \times 682 \text{ 日} = 10,967,924,000 \text{ 円} = \text{約 110 億円}$$

上記の路上工事調査での交通規制形態の違いの影響も考えられるが、今回シミュレーションによる算出された外部コスト（約 71 億円）とオーダーが大きく変わらない結果となっていることから、今回の影響評価方法により算出された外部コストの金額はおおよそ妥当な金額であると考えられる。

以上より、今回提案する影響評価方法は妥当な方法と考えられる。

【参考文献】

- 1) 社団法人交通工学研究会：「改訂 平面交差の計画と設計 基礎編」、平成 14 年 7 月
- 2) TRB：Highway Capacity Manual 2000
- 3) 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
- 4) 財団法人道路保全技術センター：「道路工事の安全施設設置要領（案）」、平成 8 年 3 月
- 5) 独立行政法人土木研究所、パシフィックコンサルタンツ株式会社：「各種現場状況を考慮したトータルコスト低減技術検討業務報告書」、平成 14 年 12 月
- 6) 国土交通省道路局、都市・地域整備局：「費用便益分析マニュアル（案）」、平成 15 年 8 月
- 7) 道路投資の評価に関する指針検討委員会：「道路投資の評価に関する指針（案）」、社団法人日本総合研究所、平成 10 年 6 月
- 8) 財団法人道路保全技術センター：「道路上工事縮減対策調査検討業務」、平成 9 年 3 月

第4章 新工法による交差点立体化工事の道路交通への影響

4.1 新工法と交通規制形態

4.1.1 新工法の概要

2.1 の試設計条件と同一の条件に対して、新工法による交差点立体化工事の試設計を実施した。試設計を行った新工法は、土木研究所と民間企業6グループとによる「交差点立体化の路上工事短縮技術の開発に関する共同研究」で共同研究対象とした6工法であり、各工法の概要と特徴を表-4.1.1に示す。

これらの新工法では、部材のプレキャスト化や基礎杭と橋脚との接合方法の改良等による現場作業の効率化、上部工と下部工、盛土部の同時作業や上部工中央径間の一括架設による現場工期の短縮、狭長の短縮による作業量・使用材料の減少及び工事中の右折レーン確保による交通渋滞の緩和などの工夫により、従来工法と比較して大幅な工期の短縮や道路交通への影響低減を行っている。

表-4.1.1 新工法の概要と特徴

工 法	SEB工法		はやかけOP工法		すいすいMOP工法	
会 社	鹿島建設、新日本製鐵		大林組、ピーエス三菱		三菱重工業、戸田建設	
特 徴	側径間桁を組立後にジャッキアップし、上で中央径間桁の組立、下で下部工の施工を同時に実施		上部工にプレキャストコンクリートを使用。中央径間桁を組立後、押出し架設。盛土部は中空部材使用		上部工張出し部を折り畳んだ状態で施工。橋脚と杭との先行建込み構造。盛土部のタイロッド式擁壁。	
上 部 工	連続鋼床版桁橋(ラーメン構造も可能)		連続PC箱桁橋 or 波形鋼版ウェブPC箱桁橋		連続鋼床版桁橋(ラーメン構造)	
下 部 工	RC橋脚	RC橋台	CFT柱(1柱1杭)	RC橋台	鋼製橋脚	鋼製橋脚(橋台レス)
基 礎 工	場所打ち杭 or 大口径杭 or 直接基礎		大口径場所打ち杭		場所打ち杭、PHC杭、RC杭、鋼管杭、鋼管ソイルセメント杭、SC杭など	
アプローチ	張出し床版型擁壁など		中空プレキャストブロック体、プレキャスト擁壁		タイロッド式擁壁	
概 要 図						
工 法	HI-FLASH工法		QCIB工法		ZEM工法	
会 社	日立造船、フジタ		JFEエンジニアリング、JFEスチール JFE技研、鴻池組		銭高組、松尾橋梁	
特 徴	1柱1杭構造で接合構造にユニアンカーシステム。橋台基礎に新形式のマイクロパイルを使用。		鋼製フーチングと杭との結合に鋼管埋込み構造。杭には無排土の回転杭を使用。		下路形式による橋梁延長の短縮。鋼製フーチングにコンクリートサンドイッチ構造の剛性フーチング。	
上 部 工	連続鋼床版桁橋(ラーメン構造)		連続鋼床版桁橋(ラーメン構造)		連続鋼床版下路式桁橋(ラーメン構造)：中央径間 連続鋼床版鋼桁、PC桁橋(ラーメン構造)：側径間	
下 部 工	鋼製橋脚(1柱1杭)	RC橋台	鋼製橋脚(鋼製フーチング)	RC橋台	鋼製橋脚(合成フーチング)	RC橋台
基 礎 工	場所打ち杭、NEW高耐力マイクロパイル		回転杭		杭基礎(既成杭)	
アプローチ	軽量盛土、補強土壁など(杭基礎を用いない)		補強土壁など		コンクリート擁壁、補強土壁、軽量盛土など	
概 要 図						

4.2.1 新工法による立体交差橋の試設計

新工法による試設計は、2.1.2 に示す検討条件での3ケースから各工法の特徴を考慮して選択し、検討を行った。

試設計の結果、各工法での構造形式等を表-4.1.2 に示す。立体交差橋の延長は、中央径間に下路形式を用いたZEM工法において路面高を低くできることから橋梁部の延長が短くなっている。構造形式は、上部工の軽量化や現場作業の省力化のために鋼桁形式が多いが、はやかけOP工法では波形鋼版ウェブ併用プレキャストPC形式を採用している。基礎工は、軟弱地盤であることから、橋梁部は全ての工法で杭基礎となっているが、QCIB工法では回転杭、Hi-FLASH工法では橋台部にマイクロパイルを用いている。盛土部では軽量盛土材や地盤改良を併用するにより、杭基礎を省略している。また、施工上の

表-4.1.2 新工法による試設計結果

工 法	従来工法	SEB工法	はやかけOP工法
検討ケース	—	工期最短ケース	工期最短ケース
延 長	470m	452m	450m
径 間	5	3	5
延 長	200m	202m	201m
構 造	5径間連続桁	3径間連続桁	5径間連続桁
上部工	鋼床版鋼桁橋	鋼床版箱桁橋	波形鋼版ウェブPC箱桁橋
中央径間	55m	77m	55m
側径間	鋼床版鋼桁橋	鋼床版箱桁橋	波形鋼版ウェブPC箱桁橋
橋 脚	44m+28.5m×2	62.5m×2	40m+33m×2
下部工	RC橋脚	RC橋脚	CFT柱、1柱1基礎
橋 台	RC橋台	RC橋台	RC橋台
基礎工	場所打ち杭	場所打ち杭	場所打ち杭
盛 土 部	φ1000mm	φ2400mm	φ2400mm
延 長	135m×2	125m×2	124.5m×2
構 造	U型擁壁、L型擁壁、重力式擁壁	L型擁壁、軽量盛土	中空コンクリートブロック、EPS
基礎工	PHC杭 (φ600mm)	表層改良	深層混合処理工法
工 法	すいすいMOP工法	Hi-FLASH工法	QCIB工法
検討ケース	周辺への影響低減ケース	工期最短ケース	工期最短ケース
延 長	434m	410m	433m
径 間	5	3	3
延 長	184m	160m	191.6m
構 造	5径間連続ラーメン橋	3径間連続ラーメン橋	3径間連続ラーメン橋
上部工	鋼床版鋼桁橋	鋼床版箱桁橋	鋼床版箱桁橋
中央径間	55m	60m	60m
側径間	鋼床版鋼桁橋	鋼床版箱桁橋	鋼床版箱桁橋
橋 脚	30m+30m+4.5m×2	50m×2	65m×2
下部工	鋼製橋脚、RCフーチング	鋼製橋脚、1柱1基礎	鋼製橋脚、鋼製フーチング
橋 台	鋼製橋脚、RCフーチング	RC橋台	RC橋台
基礎工	鋼管杭	場所打ち杭	回転杭
盛 土 部	φ1100mm	φ3000mm	φ800mm
延 長	125m×2	125m×2	120.7m×2
構 造	タイロッド式擁壁	EPS盛土、重力式擁壁+軽量土	補強土壁、L型擁壁、重力式擁壁
基礎工	—	—	地盤改良
工 法	ZEM工法		
検討ケース	周辺への影響低減ケース	工期最短ケース	工費最小ケース
延 長	377m	377m	377m
径 間	3	3	3
延 長	125m	145m	125m
構 造	3径間連続ラーメン橋	3径間連続ラーメン橋	3径間連続ラーメン橋
上部工	鋼床版下路式箱桁橋	鋼床版下路式箱桁橋	鋼床版下路式箱桁橋
中央径間	55m	55m	55m
側径間	PC箱桁橋 (上路式)	鋼床版上路式箱桁橋	PC箱桁橋 (上路式)
橋 脚	35m×2	45m×2	35m×2
下部工	鋼製橋脚、合成フーチング	鋼製橋脚、合成フーチング	RC橋脚、RCフーチング
橋 台	RC橋台	RC橋台	RC橋脚、RCフーチング橋台
基礎工	PHC杭	PHC杭	PHC杭
盛 土 部	φ1200mm、φ800mm	φ1200mm、φ800mm	φ1200mm、φ800mm
延 長	126m×2	116m×2	126m×2
構 造	補強土壁、重力式擁壁	補強土壁、重力式擁壁	補強土壁、重力式擁壁
基礎工	深層混合処理工法、表層改良	深層混合処理工法、表層改良	深層混合処理工法、表層改良

特徴としては、すいすい MOP 工法では、上部工の張出し部を折り畳んだ状態で施工することにより施工中の交通規制を最小限にし、SEB 工法ではジャッキアップされた側径間桁上で中央径間桁を組み立てることにより、上下部工の同時施工を可能としている。

図-4.1.1 は、新工法による工程表の例であるが、この工法では上・下部工ともに鋼製部材によるプレキャスト化を図り現場作業を省力化することにより、現場工期を大幅に短縮している。中央径間桁は、架設時の交差道路の通行止めの影響を最小限にするために、側径間の施工ヤード上で組立後、自走台車により一夜間で運搬・架設を行っている。また、橋脚に鋼製フーチングを用いることにより、フーチングコンクリート打設等の作業を省いている。これらの施工・構造上の工夫により、現場工期を約7ヶ月と従来工法の1/3まで短縮出来ている。なお、他工法でも同様に工期が約5ヶ月～9ヶ月と従来工法に比べて大幅に工期短縮が可能となっている。

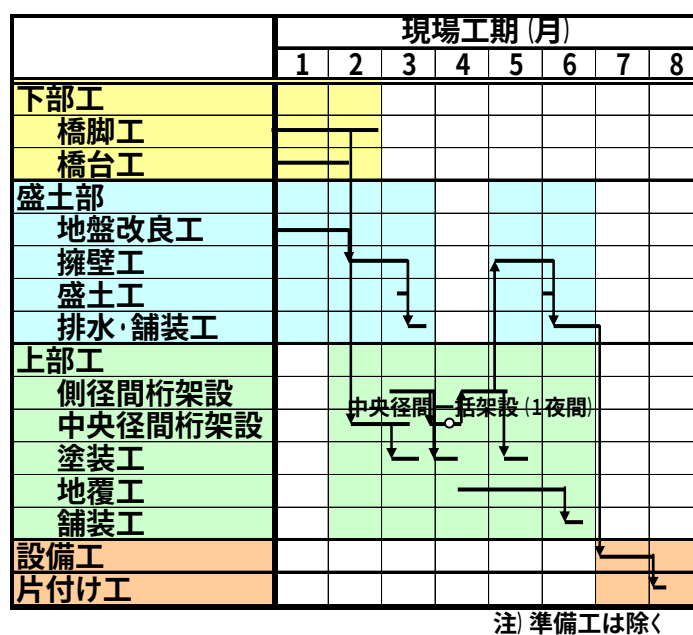


図-4.1.1 新工法による現場工程の例

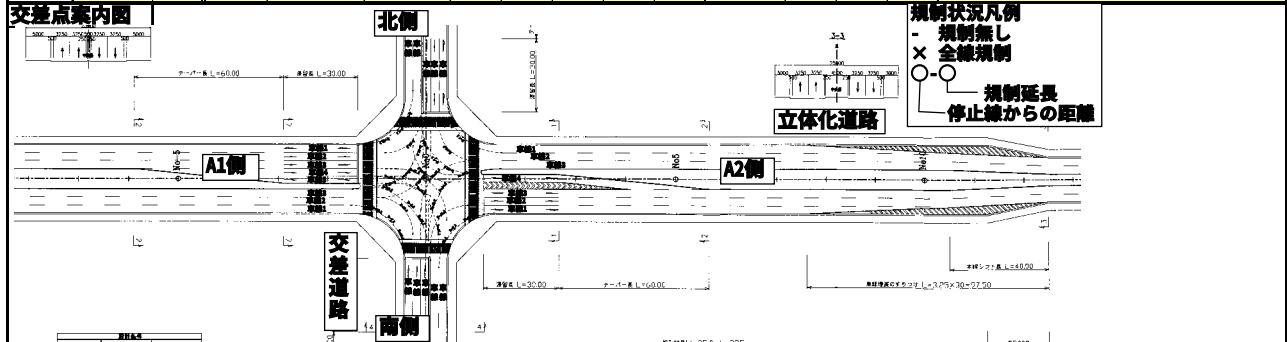
図-4.1.1 に例を示した新工法による交差点立体化工事における道路交通への影響を従来工法の場合と同様に算出する。作成した施工計画、交通規制計画に基づき、ケース設定を行うと表-4.1.3 の様になる。この各ケースに対して、交通シミュレーションを実施し外部コストを算出するが、図-4.1.1 の工程表を踏まえ、外部コスト算出期間工程表を図-4.1.2 に示す。

これらの結果、新工法による交差点立体化工事の外部コスト算出結果の例を表-4.1.4 に示す。算出結果より、工事期間中の外部コストは計 26 億円となり、従来工法（71 億円）の約 1/3 と大幅な影響低減効果が見られた。

さらに、新工法によっては工事期間中に右折レーンを設置可能な場合もあり、右折レーン設置時の試設計条件時の外部コストは、設置しない場合の約 1/4（ピーク時）、1/20（オフピーク時）となり、更なる影響低減効果が見られている。

表-4.1.3 新工法のケース設定と交通規制条件

ケース	設定方向		流入部								流出部				備考
			滞留長 (m)	交差点部 車線運用	車線幅員 (m)	規制状況					車線幅員 (m)	規制状況			
						車線 1	車線 2	車線 3	車線 4	車線 5		車線 1	車線 2	車線 3	
0-1-1 0-2-1 0-3-1	立体化 道路	A1側	60	直左+直+直+右	3.25-3.25-3.25-3-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25-3.25	-	-	-	
		A2側	60	直左+直+直+右	3.25-3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25-3.25	-	-	-	
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
6-1-1 6-2-1 6-3-1	立体化 道路	A1側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-216	×	×	3-3	-	-	0-216	
		A2側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-203	×	-	3-3	-	-	0-203	
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
6-3-2	立体化 道路	A1側	0	直左+直	3	-	0-60	0-216	×	×	3-3	-	-	0-216	自走式台車にて上部工を移動して中央径間を架設する 際には内側1車線の規制 (夜間22時間)
		A2側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-203	×	-	3-3	-	-	0-203	
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
6-3-3	立体化 道路	A1側	0	直左+直	3-3	-	-	0-216	×	×	3	-	0-60	0-216	自走式台車にて上部工を移動して中央径間を架設する 際には内側1車線の規制 (夜間22時間)
		A2側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-203	×	-	3-3	-	-	0-203	
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
6-3-4	立体化 道路	A1側	0	直左+直	3-3	-	-	0-216	×	×	3-3	-	-	0-216	自走式台車にて上部工を移動して中央径間を架設する 際には内側1車線の規制 (夜間22時間)
		A2側	0	直左+直	3	-	0-60	0-203	×	-	3-3	-	-	0-203	
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
6-3-5	立体化 道路	A1側	0	直左+直	3-3	-	-	0-216	×	×	3-3	-	-	0-216	自走式台車にて上部工を移動して中央径間を架設する 際には内側1車線の規制 (夜間22時間)
		A2側	0	直左+直	3-3	-	-	0-203	×	-	3	-	0-60	0-203	
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
6-3-6	立体化 道路	A1側	0	直左+直	3-3	-	-	0-216	×	×	3-3	-	-	0-216	右折禁止 中央径間送出し一括架設時 (夜間8時間)
		A2側	0	直左+直	3-3	-	-	0-203	×	-	3-3	-	-	0-203	
	交差道路	北側	0	通行止	通行止	×	×	×	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
		南側	0	通行止	通行止	×	×	×	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													



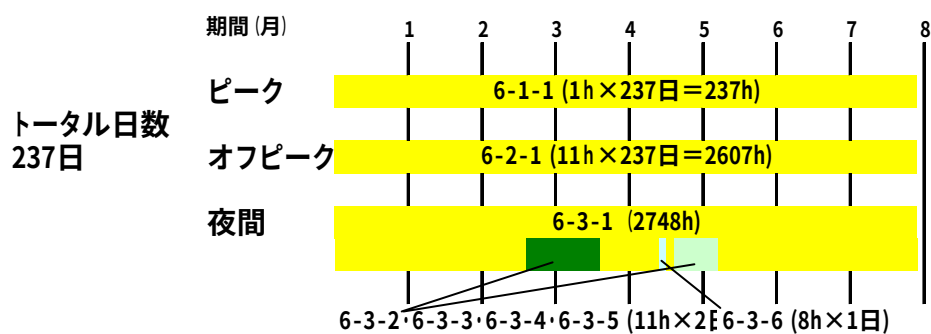


図-4.1.2 新工法の外部コスト算出期間工程表

表-4.1.4 新工法による交差点立体化工事の外部コスト算出結果例

条件	ケース(対象道路)	工事期間		時間損失額(万円)		走行経費損失額(万円)		総地球温暖化損失額(万円)		総大気汚染損失額(万円)		計
		日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
ピーク (1時間)	6-1-1(対象道路)	237	237	364.36	86353.32	8.40	1990.80	0.81	191.97	1.06	251.22	88787
	6-1-1(迂回道路)			4.81	1139.97	1.58	374.46	0.05	11.85	0.06	14.22	1541
オフピーク (11時間)	6-2-1(対象道路)	237	2607	65.19	169950.33	0.88	2294.16	0.11	286.77	0.14	364.98	172896
夜間 (12時間)	6-3-1(対象道路)	237	2748	-0.46	-1264.08	-0.27	-741.96	-0.02	-54.96	-0.03	-82.44	-2143
	6-3-2(対象道路)	2	22	1.05	22.99	0.09	1.92	0.01	0.13	0.01	0.27	25
	6-3-3(対象道路)	2	22	0.72	15.84	0.09	1.93	0.00	0.09	0.01	0.22	18
	6-3-4(対象道路)	2	22	0.43	9.57	0.08	1.84	0.00	0.08	0.01	0.21	12
	6-3-5(対象道路)	2	22	0.14	3.05	0.08	1.80	0.00	0.08	0.01	0.22	5
	6-3-6(対象道路)	1	8	-47.54	-380.32	-11.96	-95.68	-0.17	-1.36	-0.16	-1.28	-479
合計			5688		256216.35		3977.10		439.20		552.27	261185

4.1.3 新工法による交通規制形態

試設計結果に基づき、各新工法による交差点立体化工事に対しても、工事中の道路交通への影響を外部コストにより算出した。外部コストを算出する際に、従来工法の場合と同様に、各工事段階での交通規制形態を再現したケース設定を行った。各新工法の試設計の結果から設定された交通規制形態は、計23種類に及んだ。

各種現場条件に対する施工法の改善の影響の分析を行うにあたり、これらの多様な交通規制形態から今回の試設計での道路条件での交差点立体化工事において一般的と考えられる交通規制形態を以下の8種類選択した。なお、規制形態の番号は、番号が大きくなるに従って規制形態が厳しくなることを意味している。

- 規制①： 片側3車線確保
- 規制②： 片側2車線+右折レーン（65m：滞留長+テーパー長の1/2）確保
- 規制③： 片側2車線+右折レーン（32m：滞留長+テーパー長の1/2）確保
- 規制④： 片側2車線確保
- 規制⑤： 交差点流入側2車線、流出側一部1車線確保
- 規制⑥： 交差点流入部一部1車線、流出部一部1車線確保
- 規制⑦： 交差点流入部・流出部1車線確保
- 規制⑧： 片側2車線確保、交差道路通行止め

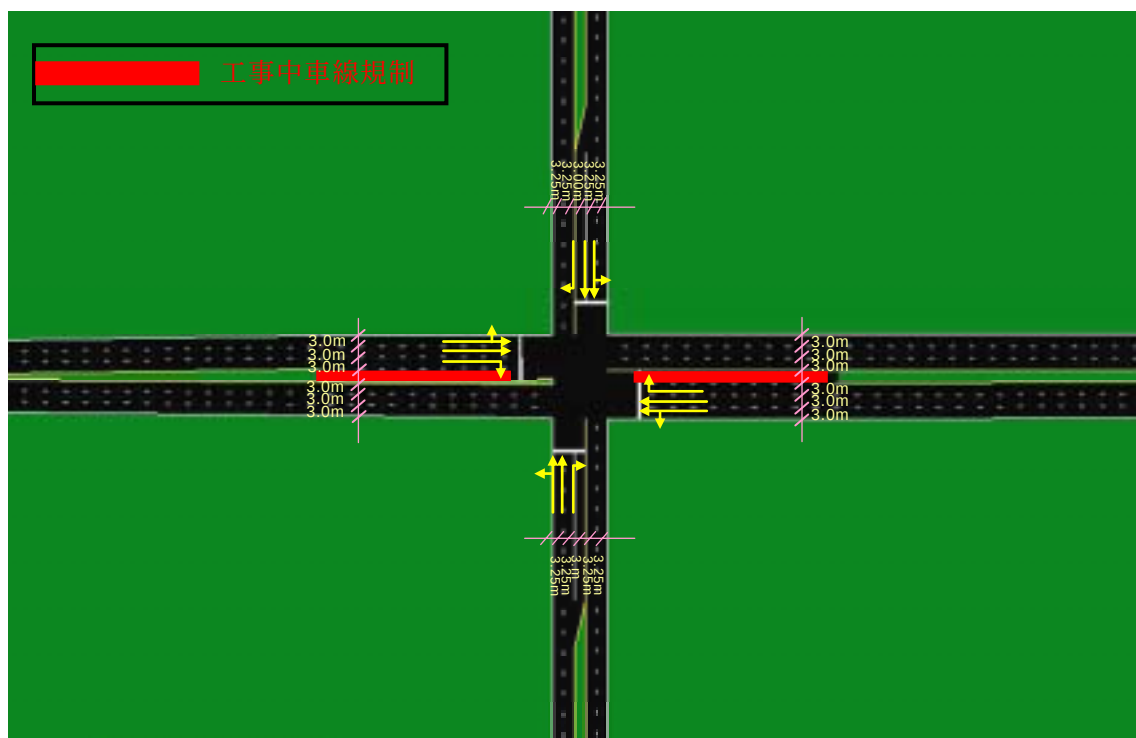
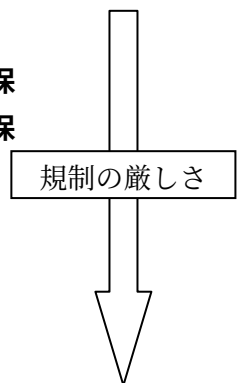


図-4.1.3 規制パターン①の模式図

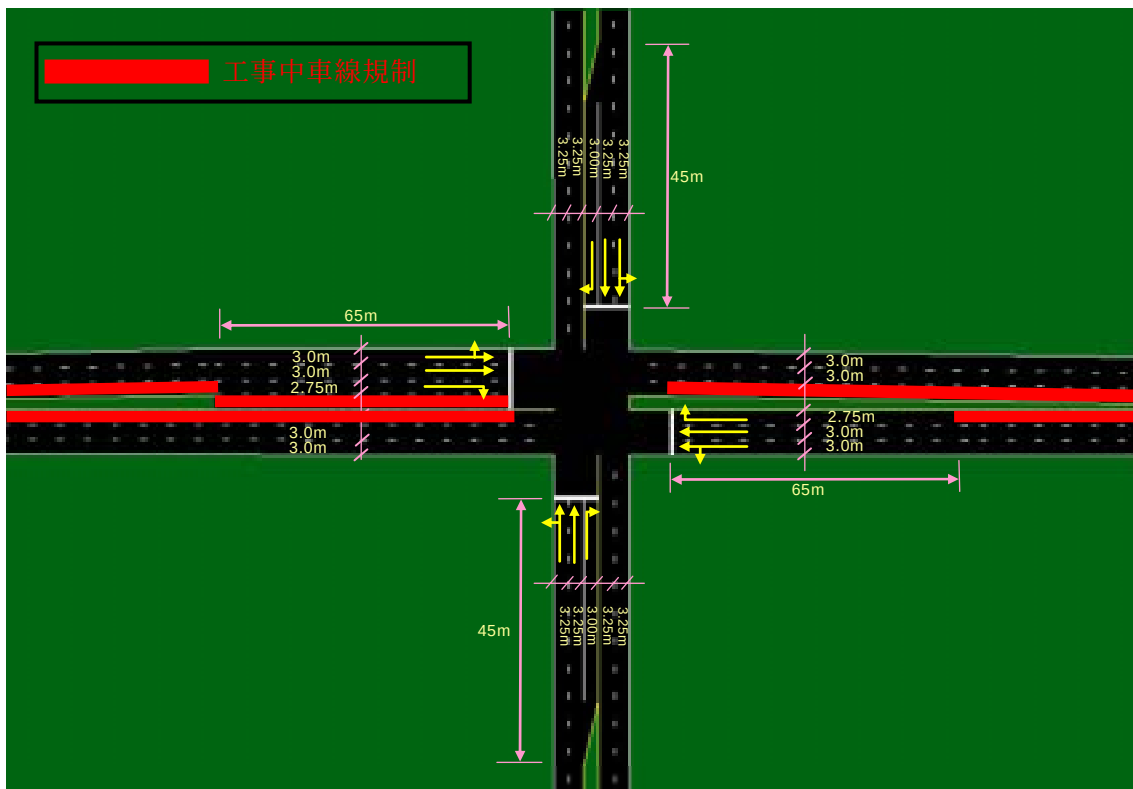


図-4.1.4 規制パターン②の模式図

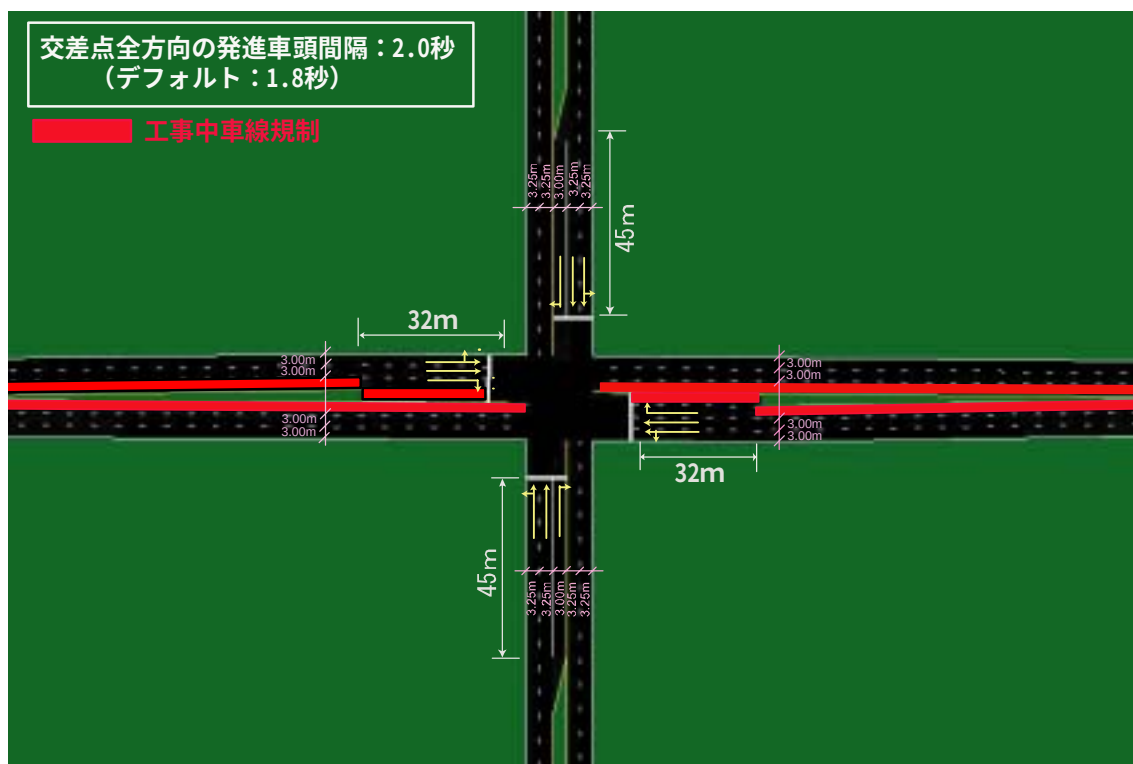


図-4.1.5 規制パターン③の模式図

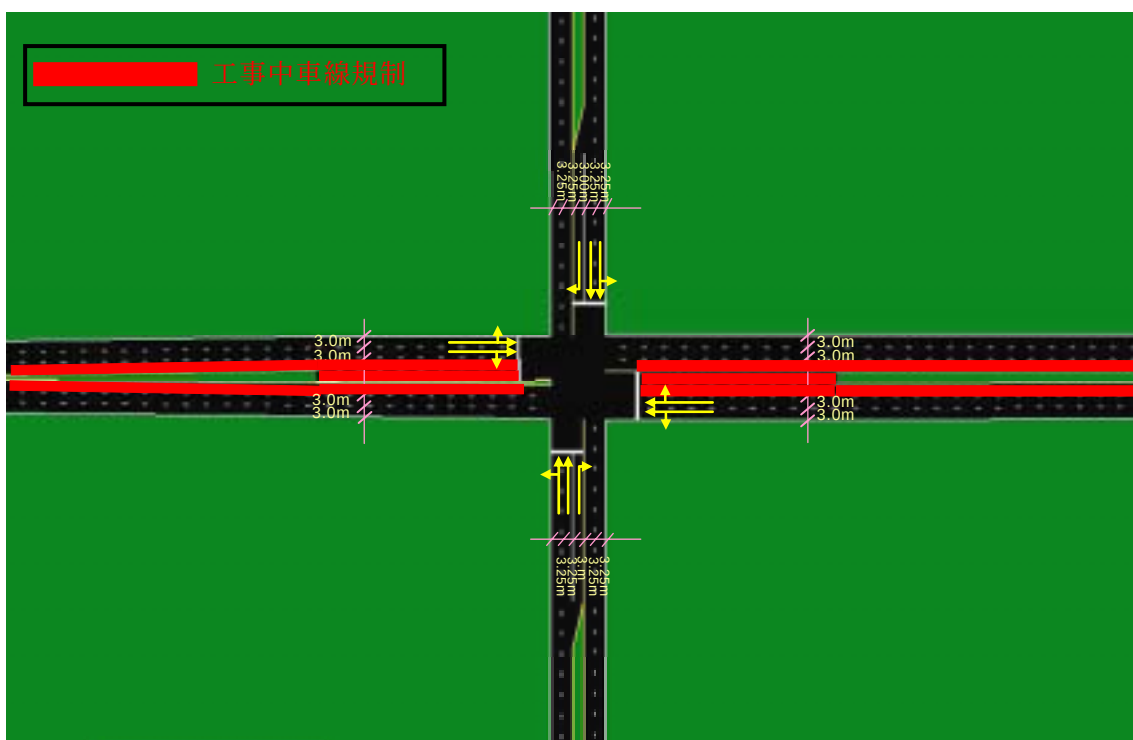


図-4.1.6 規制パターン④の模式図

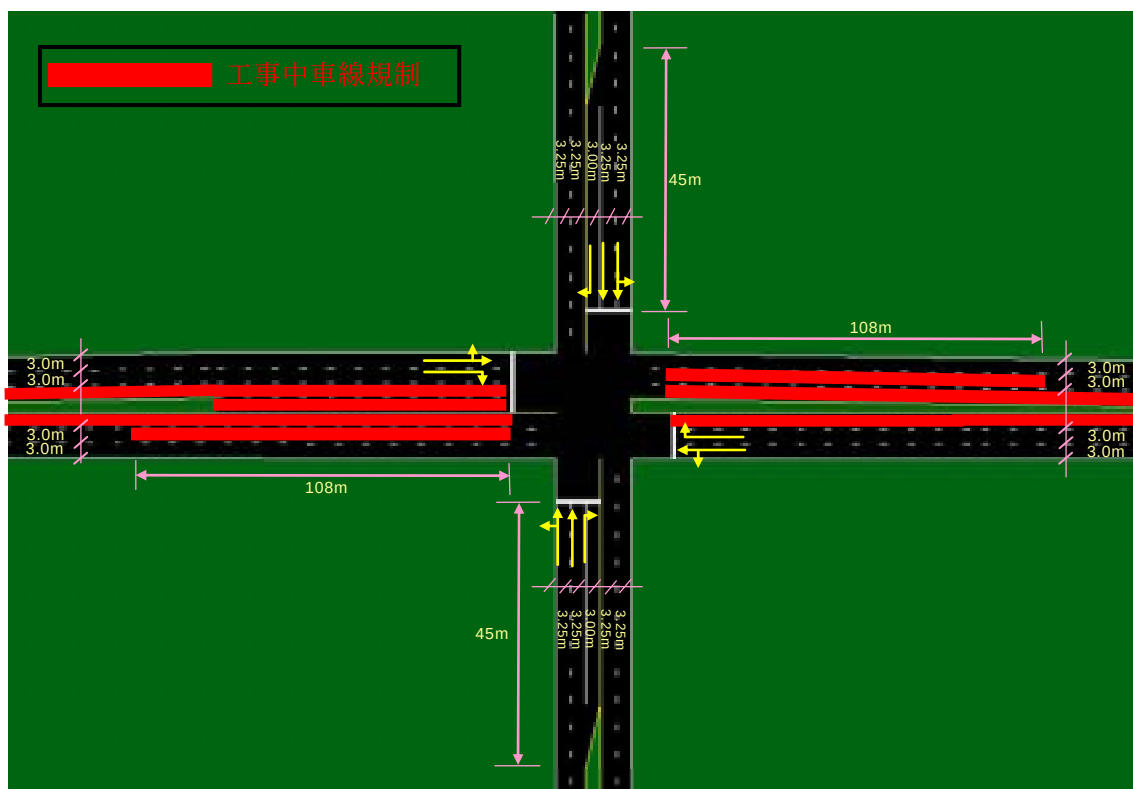


図-4.1.7 規制パターン⑤の模式図

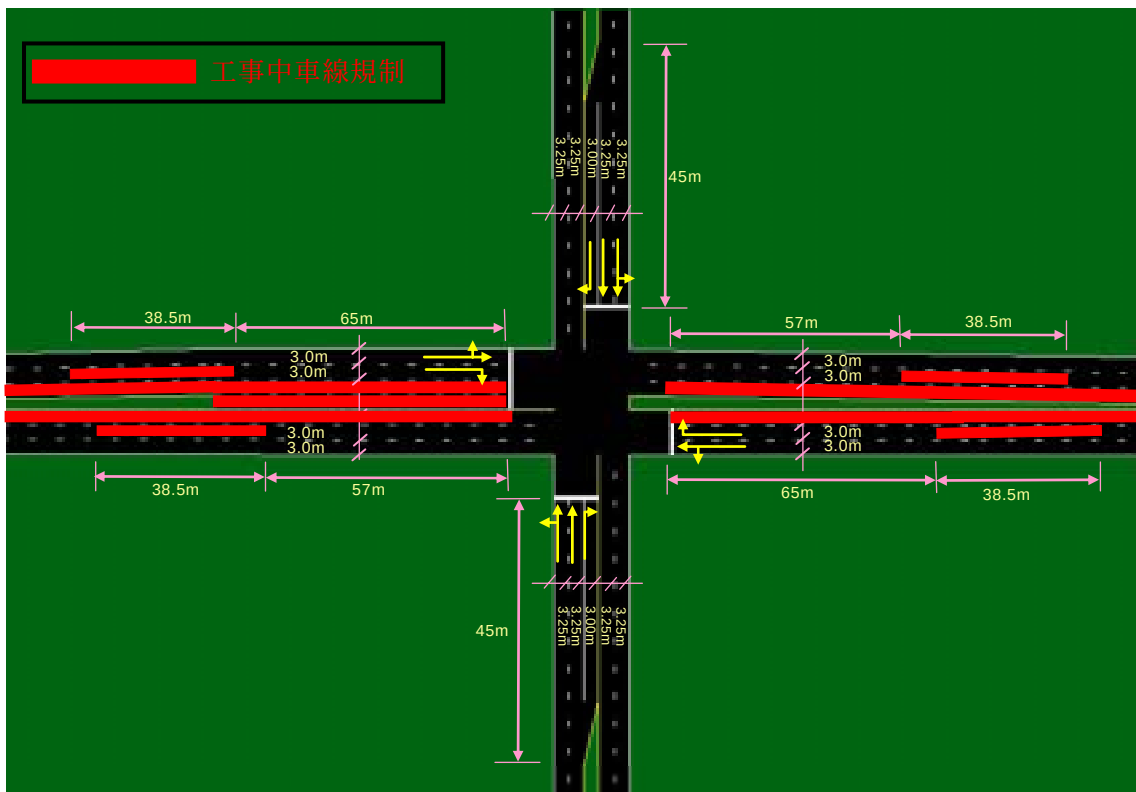


図-4.1.8 規制パターン⑥の模式図

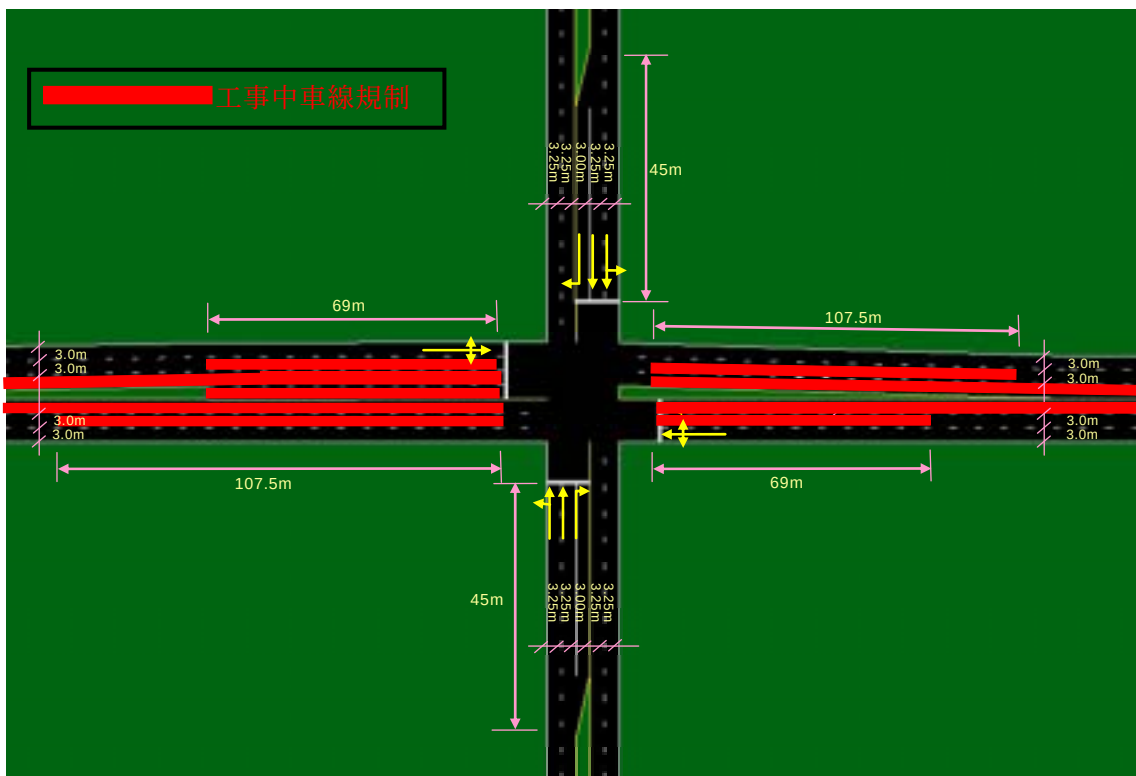


図-4.1.9 規制パターン⑦の模式図

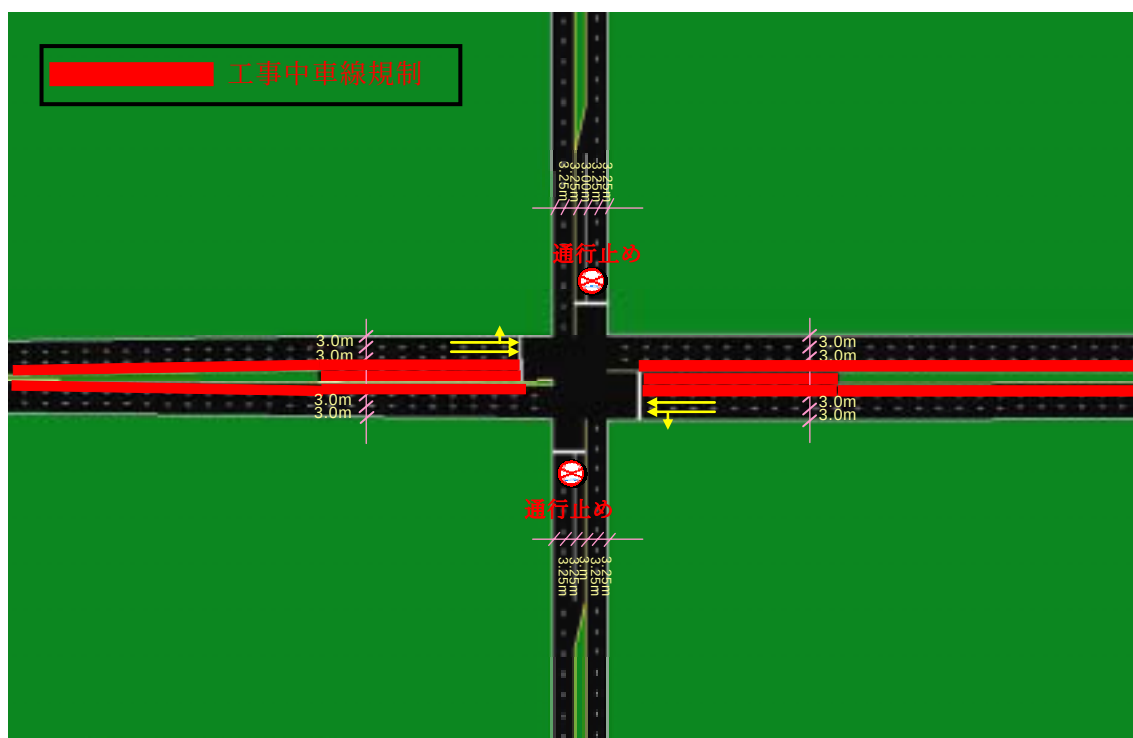


図-4.1.10 規制パターン⑧の模式図

表-4.1.5 交通規制条件一覧表

規制 パターン	設定方法	流入部										流出部						条件まとめ
		滞留長 (m)	交差点部 車線運用	車線幅員(m)	規制状況					車線幅員(m)	規制状況							
					車線 1	車線 2	車線 3	車線 4	車線 5		車線 1	車線 2	車線 3					
①	立体化 道路	A1側	専用	直左+直+右	3-3-3	—	—	—	×	×	3-3-3	—	—	—	・右折滞留長規制 ・3車線のうち、1車線が右折専用			
	A2側	213	直左+直+右	3-3-3	—	—	—	×	×	3-3-3	—	—	—					
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
	南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
②	立体化 道路	A1側	65	直左+直+右	3-3-2.75	—	—	65-216	×	×	3-3	—	—	0-216	・立体道路流入部1車線規制 ・右折車線あり(65m) ・流出部1車線規制			
	A2側	65	直左+直+右	3-3-2.75	—	—	65-203	×	×	3-3	—	—	0-203					
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
	南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
③	立体化 道路	A1側	32	直左+直+右	3-3-3	—	—	32-216	×	×	3-3	—	—	0-216	・立体道路流入部1車線規制 ・右折車線あり(32m) ・流出部1車線規制			
	A2側	32	直左+直+右	3-3-3	—	—	32-203	×	×	3-3	—	—	0-203					
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
	南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
④	立体化 道路	A1側	0	直左+直+右	3-3	—	—	0-216	×	×	3-3	—	—	0-216	・右折車線流入部1車線規制 ・右折車線なし ・流出部1車線規制			
	A2側	0	直左+直+右	3-3	—	—	0-203	×	×	3-3	—	—	0-203					
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
	南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
⑤	立体化 道路	A1側	専用	直左+直+右	3-3	—	—	0-216	×	×	3-3	—	54-30	0-216	・立体道路流入部1車線規制 ・流出部2車線規制			
	A2側	専用	直左+直+右	3-3	—	—	0-203	×	×	3-3	—	54-30	0-203					
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
	南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
⑥	立体化 道路	A1側	61	直左+直+右	3-3	—	—	61-30	0-216	×	×	3-3	—	54-30	0-216	・立体道路流入部2車線規制 ・車線2が60m後30m車線規制 ・右折車線あり ・流出部54m後2車線規制、規制延長30m		
	A2側	61	直左+直+右	3-3	—	—	61-30	0-203	×	×	3-3	—	54-30	0-203				
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
	南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
⑦	立体化 道路	A1側	0	左直右	3	—	—	0-69	0-216	×	×	3	—	0-107	0-216	・立体道路流入部2車線規制 ・右折車線なし ・流出部2車線規制		
	A2側	0	左直右	3	—	—	0-69	0-203	×	×	3	—	0-107	0-203				
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
	南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	—	—	—	—	—	—	3.25-3.25	—	—	—				
⑧	立体化 道路	A1側	0	直左+直	3-3	—	—	0-216	×	×	3-3	—	—	×	・立体道路流入部1車線規制 ・右折禁止 ・流出部1車線規制 ・交差道路流入部通行止め			
	A2側	0	直左+直	3-3	—	—	0-203	×	×	3-3	—	—	×					
	交差道路	北側	0	通行止	通行止	×	×	×	×	×	3.25-3.25	—	—	—				
	南側	0	通行止	通行止	×	×	×	×	×	×	3.25-3.25	—	—	—				

4.2 交通規制パターンによる道路交通への影響

第3章で構築した同一のシミュレーションモデルに対して、4.1.2 で設定した交通規制パターンに対する道路交通への影響を試算する。

(1) 設定交通条件

試算に当たっては、交通条件を第3章の条件の他に、交通条件の違いによる影響を検討するために、以下のパラメータに対する数値を変えて感度分析を行った。なお、これらのパラメータの数値は、立体道路側のみ変更し、交差道路側の諸条件は変更していない。

表-4.2.1 感度分析を行うパラメータ

項 目	内 容
交通量	・ 時間帯別交通量
交差点分岐率	・ 右折率
その他	・ 重方向率 ・ 大型車混入率

各パラメータに対する条件ケース設定は、以下のとおりとした。

① 時間交通量

試設計条件における交通量（ピーク時、オフピーク時、夜間の各時間帯での平均交通量）を基本とし、時間交通量を増加させるケースを下記のとおり設定する。

表-4.2.2 交通量のケース設定

ケース	交通量（台／時）	備 考
Case 1	1,723	試設計での夜間の平均時間交通量
Case 2	2,734	試設計でのオフピーク時での平均時間交通量
Case 3	3,650	試設計でのピーク時の平均時間交通量
Case 4	4,261	オフピークとピークの平均値(3,192)及び比率を用いて算出 ($= 3,650 / 2,734 \times 3,192 = 4,261$ 台)
Case 5	4,873	オフピーク(Case2)に対するピーク(Case3)の比率を用いて算出 ($= 3,650 / 2,734 \times 3,650 = 4,873$ 台)

② 右折率

右折率の設定ケースを以下に示す。設定にあたっては、左折率は固定とし、直進率との関係により

設定する。

表-4.2.3 右折率のケース設定

ケース	右折率（％）		備考
	A1 側	A2 側	
Case 1	10	5	試設計条件
Case 2	20	10	試設計条件の 2 倍

③ 重方向率

重方向率のケース設定を以下に示す。

表-4.2.4 重方向率のケース設定

ケース	重方向率（％）		備考
	A1 側	A2 側	
Case 1	50	50	試設計条件
Case 2	40	60	
Case 3	60	40	

④ 大型車混入率

大型車混入率のケース設定を以下に示す。

表-4.2.5 大型車混入率のケース設定

ケース	大型車混入率（％）	備考
Case 1	13	
Case 2	18	
Case 3	23	試設計条件
Case 4	28	

(2) 外部コスト算出結果

① 時間交通量による違い

各交通規制パターンにおける各時間交通量（右折率：10%・5%、重方向率：50%・50%、大型車混入率：23%）での時間当たりの外部コスト算出結果を表-4.2.6、図-4.2.1、4.2.2 に示す。

表-4.2.6 外部コスト算出結果

(右折率：10%・5%、重方向率：50%・50%、大型車混入率：23%)

規制パターン	道路	ケース				
		Case5 (4,873台/時)	Case4 (4,261台/時)	ピーク (3,650台/時)	オフピーク (2,734台/時)	夜間 (1,722台/時)
パターン①	対象道路	352.27	160.78	48.52	2.22	1.96
	迂回道路	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	計	352.27	160.78	48.52	2.22	1.96
パターン②	対象道路	380.13	202.22	72.47	3.68	0.28
	迂回道路	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	計	380.13	202.22	72.47	3.68	0.28
パターン③	対象道路	319.47	319.47	131.77	2.60	1.35
	迂回道路	10.70	7.23	0.00	0.00	0.00
	計	330.17	326.70	131.77	2.60	1.35
パターン④	対象道路	314.97	314.97	304.79	62.91	0.98
	迂回道路	165.40	72.42	9.51	0.00	0.00
	計	480.37	387.39	314.30	62.91	0.98
パターン⑤	対象道路	328.31	328.31	315.06	110.05	0.00
	迂回道路	201.05	88.11	30.01	0.00	0.00
	計	529.36	416.42	345.07	110.05	0.00
パターン⑥	対象道路	368.44	368.44	368.44	215.08	0.00
	迂回道路	248.36	147.34	50.36	3.38	0.00
	計	616.80	515.78	418.80	218.46	0.00
パターン⑦	対象道路	260.11	255.80	233.45	178.42	2.76
	迂回道路	627.67	453.91	310.84	137.55	1.28
	計	887.78	709.71	544.29	315.97	4.04

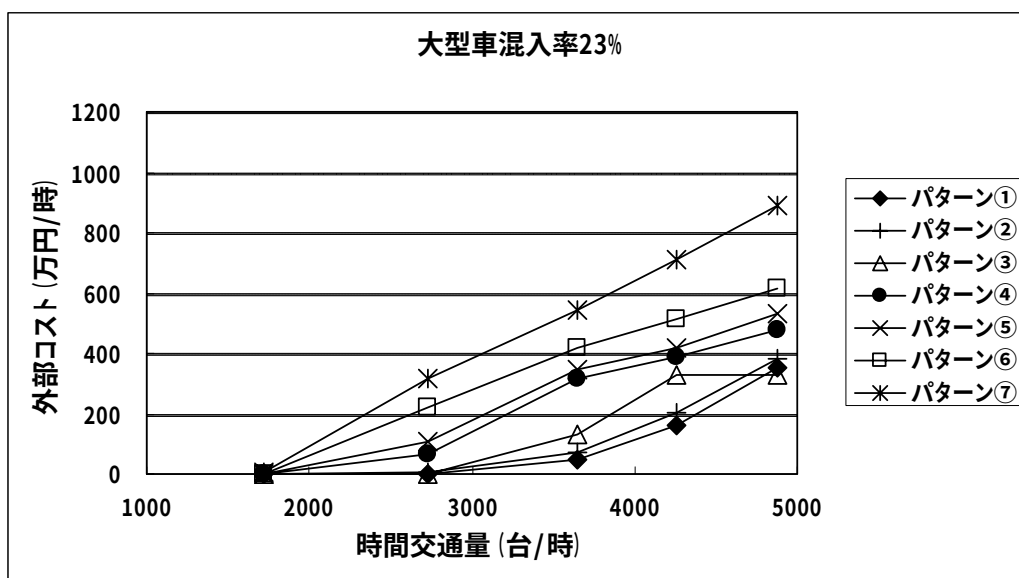
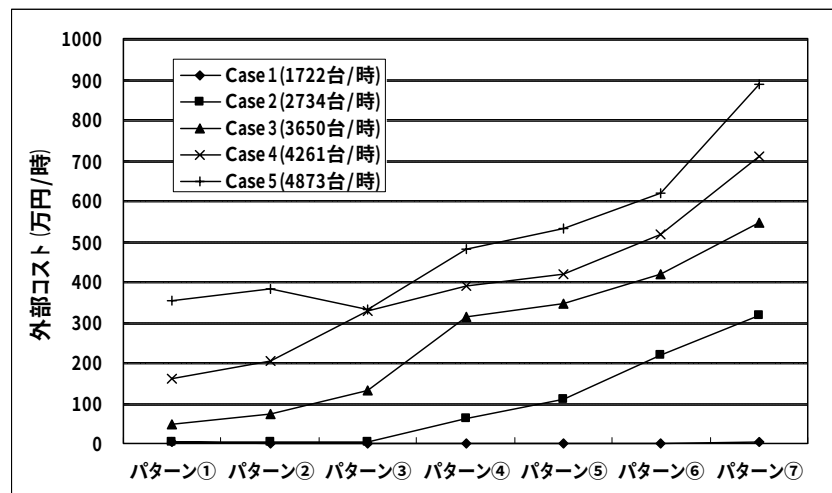
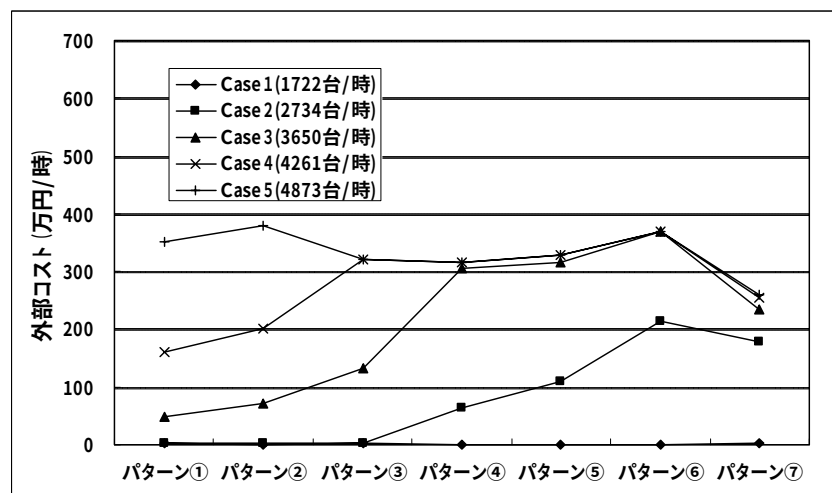


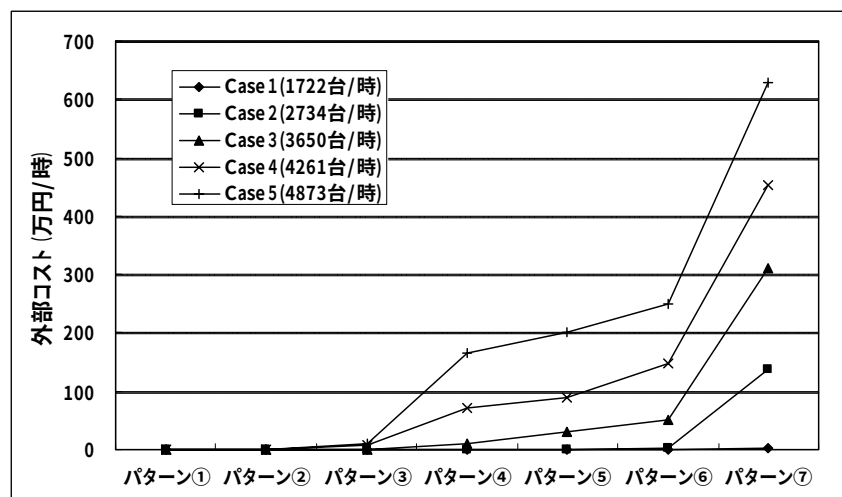
図-4.2.1 外部コスト算出結果（右折率：10%・5%、重方向率：50%・50%、大型車混入率：23%）



(a) 道路ネットワーク全体



(b) 対象道路



(c) 迂回道路

図-4.2.1 交通規制パターンによる違い

(右折率：10%・5%、重方向率：50%・50%、大型車混入率：23%)

外部コストの計算結果から、時間交通量による外部コストの違いは（図-4.2.1）、どの交通規制パターンにおいても、時間交通量の増加とともに外部コストが増加する傾向にある。交通規制がそれ程厳しくない場合（パターン①～③）では、時間交通量 3,500 台/時程度までは、外部コストは比較的小さいが、4,000 台/時を超えるあたりから外部コストが急激に増加する傾向が見られる。しかし、交通規制が厳しくなるにつれて、外部コストは交通量の増加とともに直線的に増加する傾向が見られる。

交通規制パターンによる外部コストの違いは（図-4.2.2）、規制パターンが厳しくなるに従い、外部コストが増加する傾向が明確に見られる。このうち、対象道路と迂回道路での傾向を見ると、対象道路では、交通量の増加とともに外部コストが増加するが、ある値に達すると一定値収束し、一定値に収束する交通量は、交通規制パターンが厳しくほど、小さくなることが分かる。また、外部コストが収束値に近づくとつれて、迂回道路の外部コストが急激に増加している傾向が見て取れる。これは、対象道路では交通量の増加に伴い、飽和状態となり、交通が迂回道路へ流れ、交通規制パターンが厳しいほど、飽和状態なるのが成りやすいためであり、実際の道路交通状況や迂回交通の状況を適切に再現出来ていると考えられる。

図-4.2.1 に示すように、各交通規制パターンと時間交通量との関係はある一定の傾向が見られることから、今回の試設計条件の様に、片側 3 車線道路において交差点立体化工事を行う際に、設定する交通規制パターンに応じて、任意の時間交通量に対して、時間当たりの外部コストを図-4.2.1 から簡易に求めることができるものと考えられる。この様なグラフを用いることにより、交通量条件毎に交通シミュレーションを行う手間が省けるとともに、同一の指標により各種交通量条件に対して各工法の比較を簡便に行うことが可能となる。

ただし、時間交通量の違いだけでなく、他の交通条件によっても外部コストが異なると考えられるため、以下にパラメーター毎の外部コスト計算結果を示す。

② 右折率による違い

右折率が試設計条件よりも2倍のケースでの外部コスト算出結果を表-4.2.7、図-4.2.3に示す。また、規制パターン毎の右折率による外部コストの違いを図-4.2.4に示す。

表-4.2.7 外部コスト算出結果

(右折率：20%・10%、重方向率：50%・50%、大型車混入率：23%)

規制パターン	道路	ケース				
		Case5 (4,873台/時)	Case4 (4,261台/時)	ピーク (3,650台/時)	オフピーク (2,734台/時)	夜間 (1,722台/時)
パターン①	対象道路	340.56	324.02	243.46	2.32	3.22
	迂回道路	11.32	0.00	0.00	0.00	0.00
	計	351.88	324.02	243.46	2.32	3.22
パターン②	対象道路	365.72	365.72	230.75	3.76	1.36
	迂回道路	18.99	5.43	0.00	0.00	0.00
	計	384.71	371.15	230.75	3.76	1.36
パターン③	対象道路	302.86	302.86	302.86	15.07	1.27
	迂回道路	138.45	52.45	6.03	0.00	0.00
	計	441.31	355.31	308.89	15.07	1.27
パターン④	対象道路	307.05	307.05	307.05	218.01	2.36
	迂回道路	265.50	166.85	67.94	1.42	0.00
	計	572.55	473.90	374.99	219.43	2.36
パターン⑤	対象道路	261.15	261.15	261.15	245.07	0.00
	迂回道路	326.55	174.20	74.78	1.31	0.00
	計	587.70	435.35	335.93	246.38	0.00
パターン⑥	対象道路	246.65	246.65	246.65	314.32	2.23
	迂回道路	323.18	191.56	117.99	0.60	0.00
	計	569.83	438.21	364.64	314.92	2.23
パターン⑦	対象道路	220.18	220.18	202.35	159.54	59.83
	迂回道路	783.16	460.88	310.46	153.12	22.15
	計	1003.34	681.06	512.81	312.66	81.98

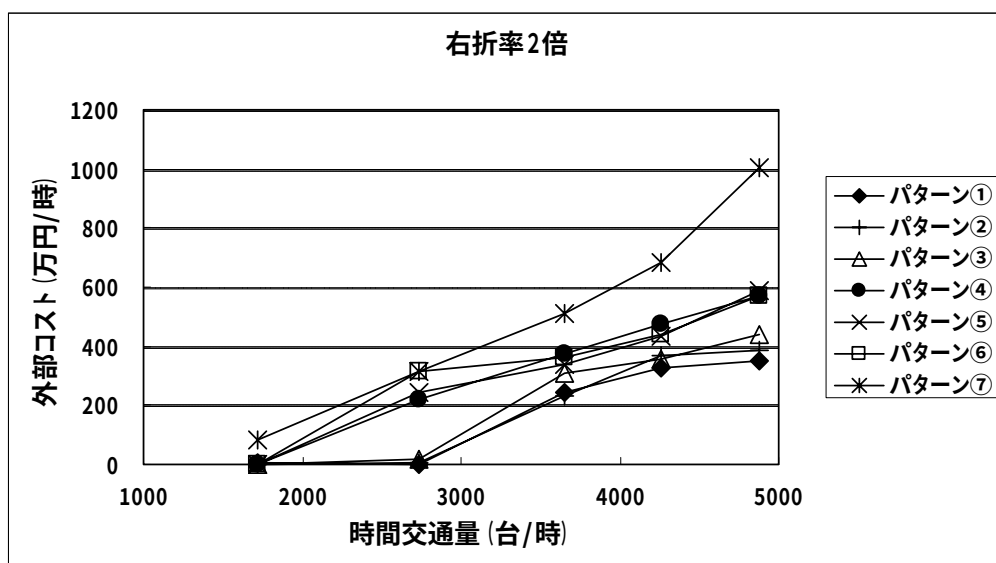


図-4.2.3 外部コスト算出結果 (右折率：20%・10%、重方向率：50%・50%、大型車混入率：23%)

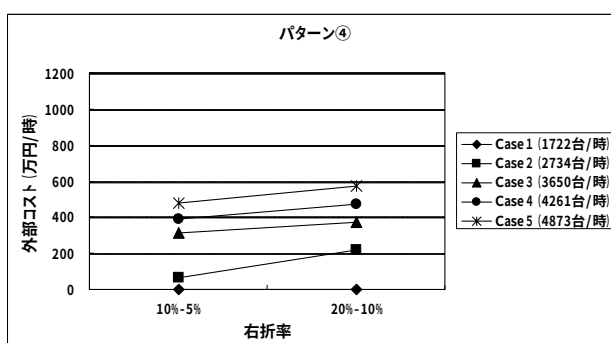
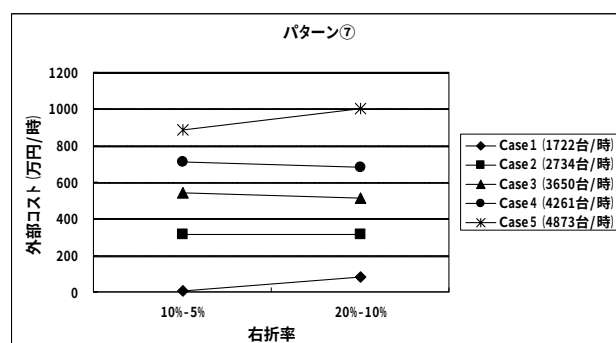
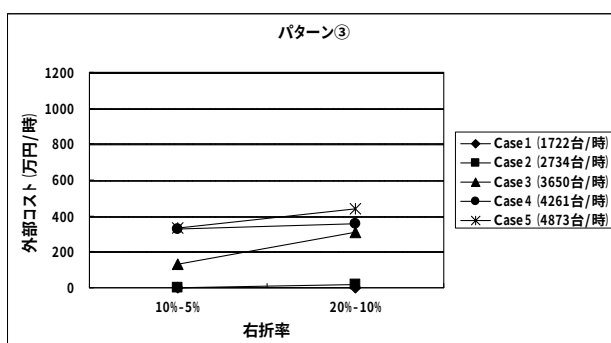
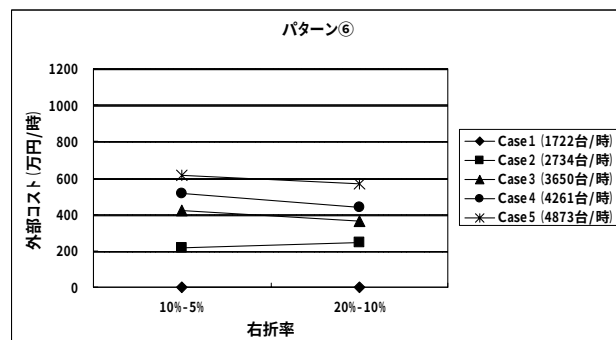
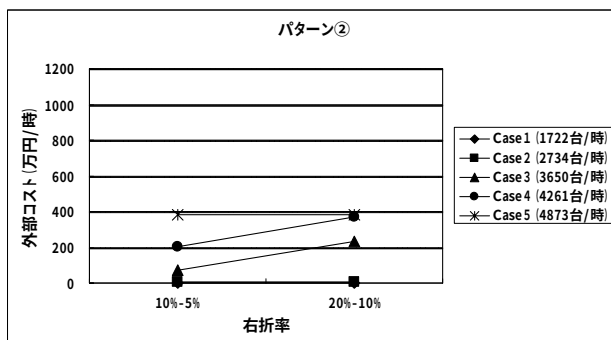
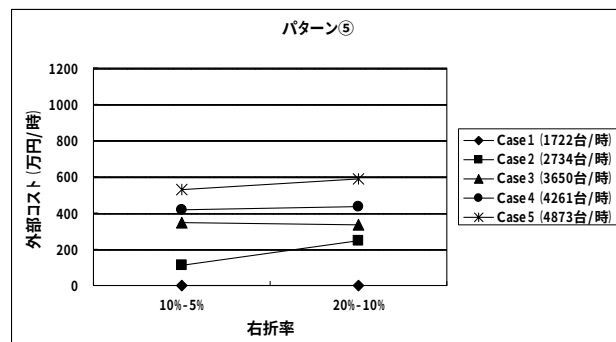
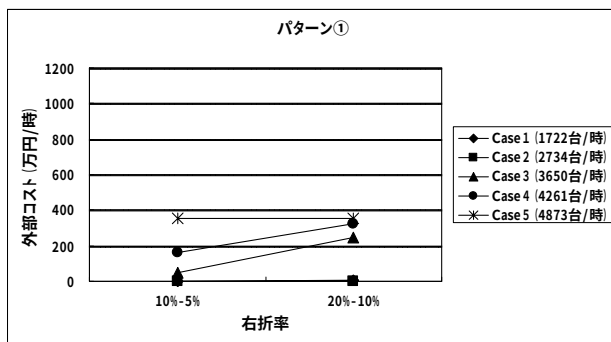


図-4.2.4 右折率による違い（重方向率：50%・50%、大型車混入率：23%）

右折率による違いは、交通規制がそれ程厳しくない場合には、交通量が多い場合に右折率の増加による外部コストの増加傾向が見られる。一方、交通規制が厳しくなるに従って、交通量が比較的小さい場合に右折率の影響が出るが、交通量が多い場合にそれ程大きな影響が見られなくなる。交通規制が厳しくなると、既に交通が飽和状態にあり、右折率の違いによる影響が小さくなるためと思われる。

③ 重方向率による違い

重方向率が試設計条件と比較して、各方向に対して10%ずつ増加させた場合の外部コスト算出結果を表-4.2.8、4.2.9、図-4.2.5、4.2.6に示す。また、規制パターン毎の重方向率による外部コストの違いを図-4.2.7に示す。

表-4.2.8 外部コスト算出結果

(右折率：10%・5%、重方向率：40%・60%、大型車混入率：23%)

規制パターン	道路	ケース				
		Case5 (4,873台/時)	Case4 (4,261台/時)	ピーク (3,650台/時)	オフピーク (2,734台/時)	夜間 (1,722台/時)
パターン①	対象道路	214.62	146.76	103.11	1.91	0.00
	迂回道路	4.72	3.87	0.00	0.00	0.00
	計	219.34	150.63	103.11	1.91	0.00
パターン②	対象道路	260.21	153.84	111.40	2.15	3.43
	迂回道路	4.83	3.56	0.00	0.00	0.00
	計	265.04	157.40	111.40	2.15	3.43
パターン③	対象道路	310.48	224.41	140.53	2.60	3.37
	迂回道路	8.23	3.56	0.00	0.00	0.00
	計	318.71	227.97	140.53	2.60	3.37
パターン④	対象道路	267.44	267.44	230.01	155.17	0.48
	迂回道路	114.97	65.94	23.35	1.42	0.00
	計	382.41	333.38	253.36	156.59	0.48
パターン⑤	対象道路	293.80	293.80	289.49	146.09	0.58
	迂回道路	150.91	78.87	21.46	1.42	0.00
	計	444.71	372.67	310.94	147.51	0.58
パターン⑥	対象道路	256.78	256.78	236.85	259.46	4.22
	迂回道路	220.03	138.44	83.74	1.76	0.00
	計	476.81	395.22	320.59	261.22	4.22
パターン⑦	対象道路	238.22	238.22	207.38	188.00	6.93
	迂回道路	871.01	435.53	304.14	131.54	0.00
	計	1109.23	673.75	511.52	319.54	6.93

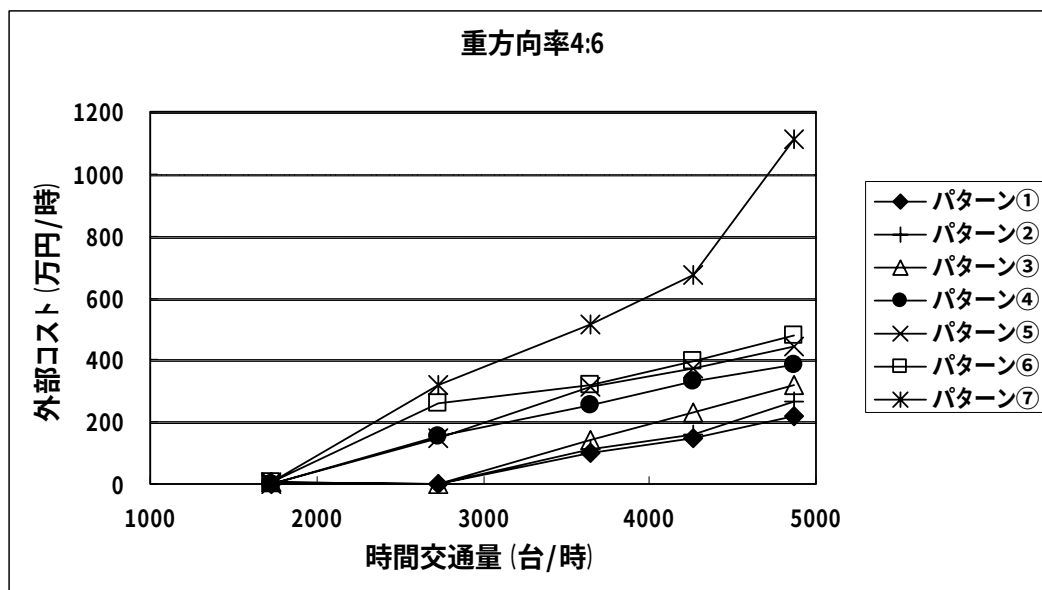


図-4.2.5 外部コスト算出結果 (右折率：10%・5%、重方向率：40%・60%、大型車混入率：23%)

表-4.2.9 外部コスト算出結果

(右折率：10%・5%、重方向率：60%・40%、大型車混入率：23%)

規制パターン	道路	ケース				
		Case5 (4,873台/時)	Case4 (4,261台/時)	ピーク (3,650台/時)	オフピーク (2,734台/時)	夜間 (1,722台/時)
パターン①	対象道路	285.45	169.39	119.37	1.49	0.79
	迂回道路	10.93	5.69	0.00	0.00	0.00
	計	296.38	175.08	119.37	1.49	0.79
パターン②	対象道路	180.59	180.59	136.69	1.73	4.48
	迂回道路	48.00	5.92	0.00	0.00	0.00
	計	228.59	186.51	136.69	1.73	4.48
パターン③	対象道路	225.45	225.45	225.45	2.90	4.43
	迂回道路	82.40	10.10	0.00	0.00	0.00
	計	307.85	235.55	225.45	2.90	4.43
パターン④	対象道路	177.59	177.59	177.59	152.42	1.10
	迂回道路	299.69	140.47	52.75	1.65	0.00
	計	477.28	318.06	230.34	154.07	1.10
パターン⑤	対象道路	172.88	160.83	160.83	147.65	0.97
	迂回道路	320.50	177.96	75.42	1.54	0.00
	計	493.38	338.79	236.25	149.19	0.97
パターン⑥	対象道路	233.29	233.29	233.29	234.94	4.52
	迂回道路	373.10	198.92	82.28	1.14	0.00
	計	606.39	432.21	315.57	236.08	4.52
パターン⑦	対象道路	232.87	232.87	219.54	179.26	16.73
	迂回道路	919.40	525.15	334.07	137.08	1.82
	計	1152.27	758.02	553.61	316.34	18.55

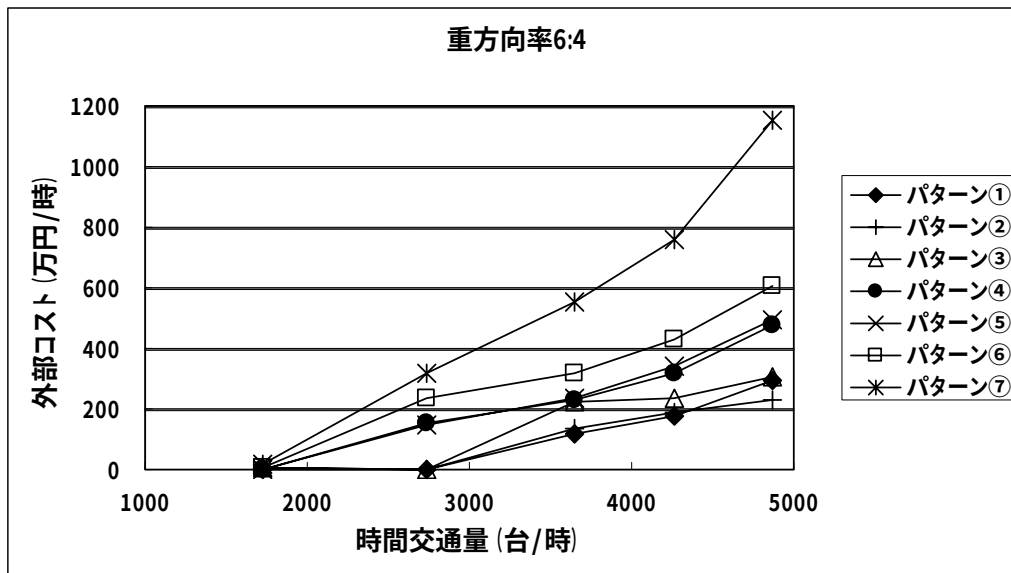


図-4.2.6 外部コスト算出結果 (右折率：10%・5%、重方向率：60%・40%、大型車混入率：23%)

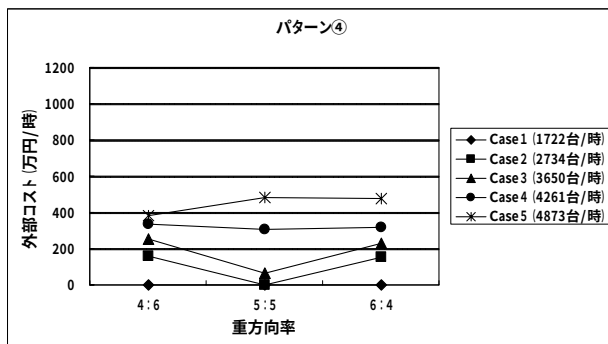
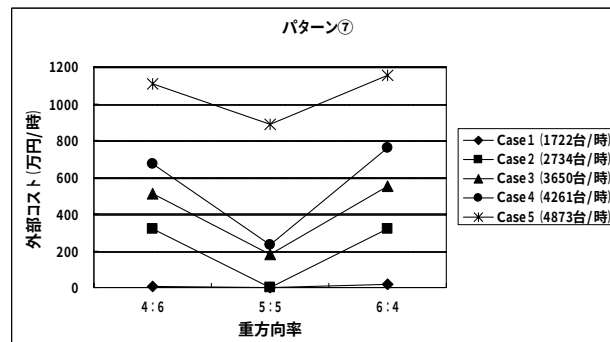
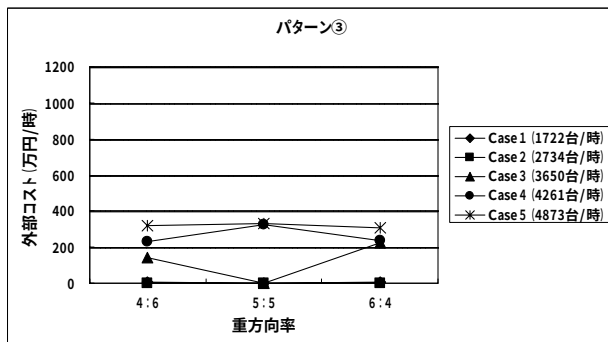
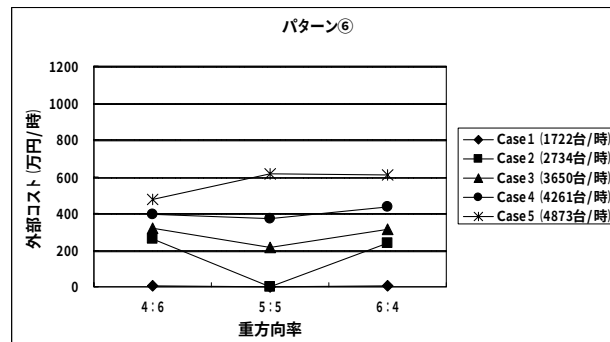
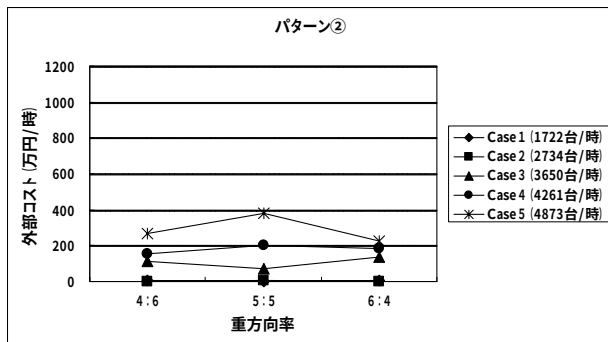
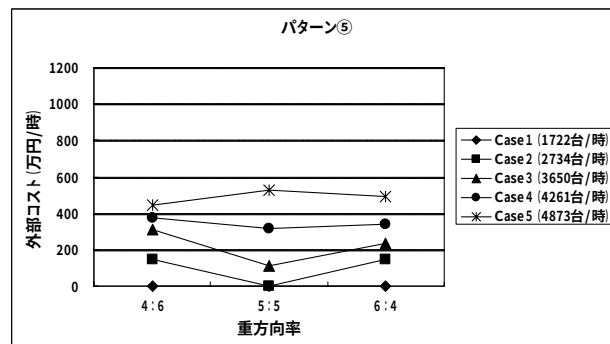
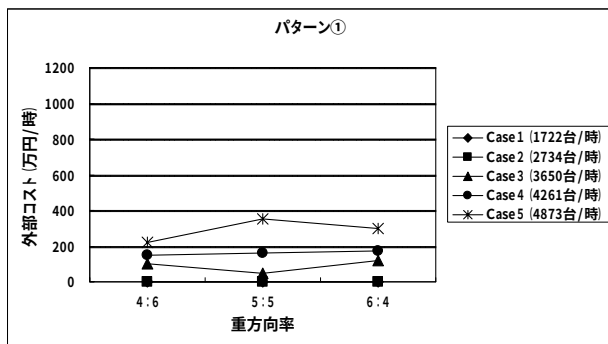


図-4.2.7 重方向率による違い（右折率：10%・5%、大型車混入率：23%）

重方向率による外部コストの影響は、交通規制がそれ程厳しくない場合（規制パターン①～②）には、重方向率による影響は小さく、交通量が大きい場合に、重方向率が 5:5 の場合に外部コストが若干大きくなる傾向がある。一方、交通規制が厳しくなると、交通量が小さい場合に、重方向率に偏りが出てくると外部コストが大きくなる傾向が見られる。今回の試設計の条件では、方向により右折率が異なるが、重方向率 4:6 の場合と 6:4 の場合でそれ程大きな差異は見られないことから、右折率の偏りの影響は小さいものと考えられる。

④ 大型車混入率による違い

大型車混入率を変化させた場合の外部コスト算出結果を表-4.2.10～4.2.12、図-4.2.8～4.2.10 に示す。また、規制パターン毎の大型車混入率による外部コストの違いを図-4.2.11 に示す。

表-4.2.10 外部コスト算出結果

(右折率：10%・5%、重方向率：50%・50%、大型車混入率：13%)

規制パターン	道路	ケース				
		Case5 (4,873台/時)	Case4 (4,261台/時)	ピーク (3,650台/時)	オフピーク (2,734台/時)	夜間 (1,722台/時)
パターン①	対象道路	248.58	132.34	40.32	2.89	0.67
	迂回道路	4.21	0.00	0.00	0.00	0.00
	計	252.79	132.34	40.32	2.89	0.67
パターン②	対象道路	267.36	151.46	43.63	1.23	0.00
	迂回道路	5.09	0.00	0.00	0.00	0.00
	計	272.45	151.46	43.63	1.23	0.00
パターン③	対象道路	333.79	238.48	97.64	3.13	0.38
	迂回道路	6.89	0.00	0.00	0.00	0.00
	計	340.68	238.48	97.64	3.13	0.38
パターン④	対象道路	301.38	301.38	247.97	77.63	0.53
	迂回道路	112.14	30.07	10.65	0.00	0.00
	計	413.52	331.45	258.62	77.63	0.53
パターン⑤	対象道路	243.66	243.66	243.66	69.51	0.00
	迂回道路	141.45	42.15	18.05	0.00	0.00
	計	385.11	285.81	261.71	69.51	0.00
パターン⑥	対象道路	353.55	353.55	353.55	132.26	0.00
	迂回道路	184.73	100.28	24.67	0.00	0.00
	計	538.28	453.83	378.22	132.26	0.00
パターン⑦	対象道路	216.07	207.33	185.92	155.29	0.14
	迂回道路	652.25	442.11	268.76	103.75	0.00
	計	868.32	649.44	454.68	259.04	0.14

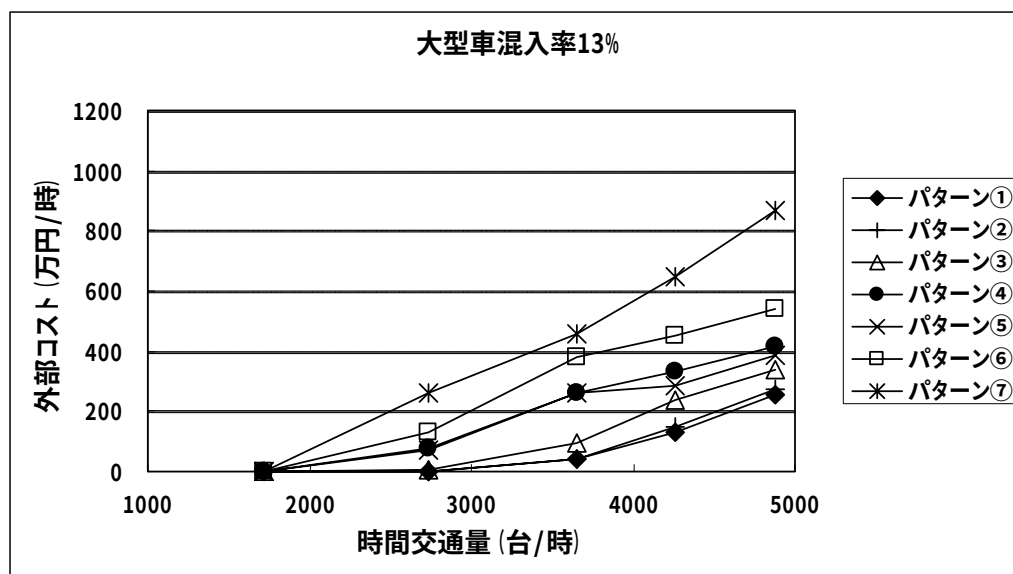


図-4.2.8 外部コスト算出結果 (右折率：10%・5%、重方向率：50%・50%、大型車混入率：13%)

表-4.2.11 外部コスト算出結果

(右折率：10%・5%、重方向率：50%・50%、大型車混入率：18%)

規制パターン	道路	ケース				
		Case5 (4,873台/時)	Case4 (4,261台/時)	ピーク (3,650台/時)	オフピーク (2,734台/時)	夜間 (1,722台/時)
パターン①	対象道路	322.90	151.36	32.81	1.72	0.82
	迂回道路	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	計	322.90	151.36	32.81	1.72	0.82
パターン②	対象道路	354.62	171.82	43.29	2.50	0.59
	迂回道路	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	計	354.62	171.82	43.29	2.50	0.59
パターン③	対象道路	342.03	260.29	123.73	2.18	0.54
	迂回道路	9.45	0.00	0.00	0.00	0.00
	計	351.48	260.29	123.73	2.18	0.54
パターン④	対象道路	314.73	314.73	258.49	97.47	0.77
	迂回道路	169.19	63.71	12.49	0.00	0.00
	計	483.92	378.44	270.98	97.47	0.77
パターン⑤	対象道路	322.41	322.41	322.41	86.49	0.00
	迂回道路	185.66	78.61	18.05	0.00	0.00
	計	508.07	401.02	340.46	86.49	0.00
パターン⑥	対象道路	360.03	360.03	360.03	157.51	0.00
	迂回道路	238.96	143.62	35.09	0.00	0.00
	計	598.99	503.65	395.12	157.51	0.00
パターン⑦	対象道路	232.20	216.03	189.32	172.58	3.87
	迂回道路	673.66	501.87	308.11	130.86	0.00
	計	905.86	717.90	497.43	303.44	3.87

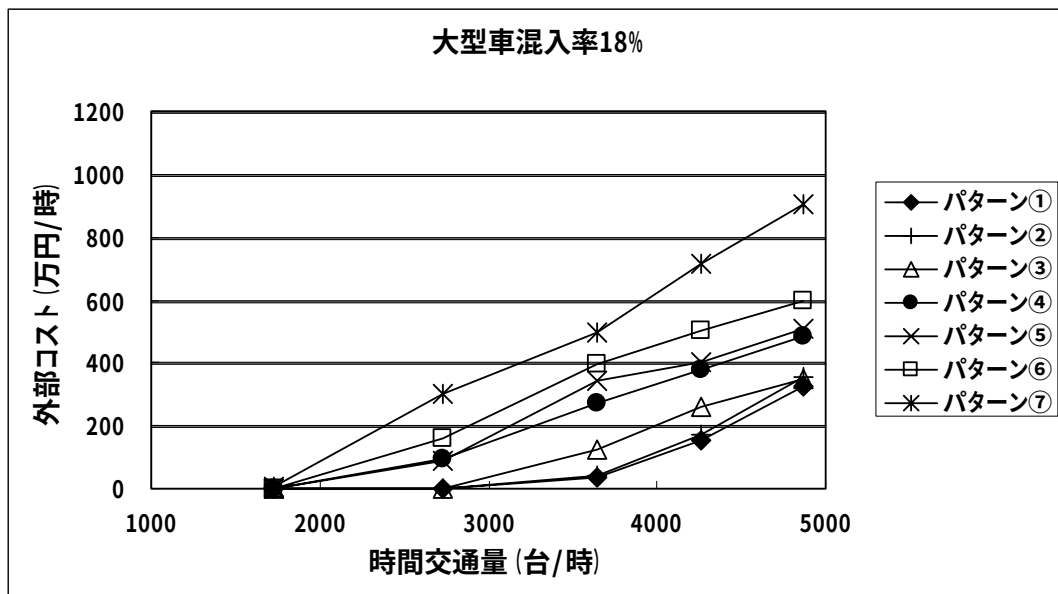


図-4.2.9 外部コスト算出結果（右折率：10%・5%、重方向率：50%・50%、大型車混入率：18%）

表-4.2.12 外部コスト算出結果

(右折率：10%・5%、重方向率：50%・50%、大型車混入率：28%)

規制パターン	道路	ケース				
		Case5 (4,873台/時)	Case4 (4,261台/時)	ピーク (3,650台/時)	オフピーク (2,734台/時)	夜間 (1,722台/時)
パターン①	対象道路	400.00	185.60	45.58	2.20	1.07
	迂回道路	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	計	401.00	185.60	45.58	2.20	1.07
パターン②	対象道路	410.33	217.47	64.27	2.72	0.84
	迂回道路	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	計	410.33	217.47	64.27	2.72	0.84
パターン③	対象道路	393.24	306.86	170.93	2.74	0.82
	迂回道路	10.32	0.61	0.00	0.00	0.00
	計	403.56	307.47	170.93	2.74	0.82
パターン④	対象道路	334.67	334.67	272.06	124.22	1.00
	迂回道路	166.61	68.75	16.47	0.00	0.00
	計	501.28	403.42	288.53	124.22	1.00
パターン⑤	対象道路	312.79	312.79	296.74	131.86	0.00
	迂回道路	196.66	94.23	27.50	0.00	0.00
	計	509.45	407.02	324.24	131.86	0.00
パターン⑥	対象道路	324.05	324.05	324.05	207.95	0.09
	迂回道路	268.01	184.71	67.40	0.00	0.00
	計	592.06	508.76	391.45	207.95	0.09
パターン⑦	対象道路	257.25	225.00	225.00	173.60	6.58
	迂回道路	673.66	499.40	310.84	135.28	0.00
	計	930.91	724.40	535.84	308.88	6.58

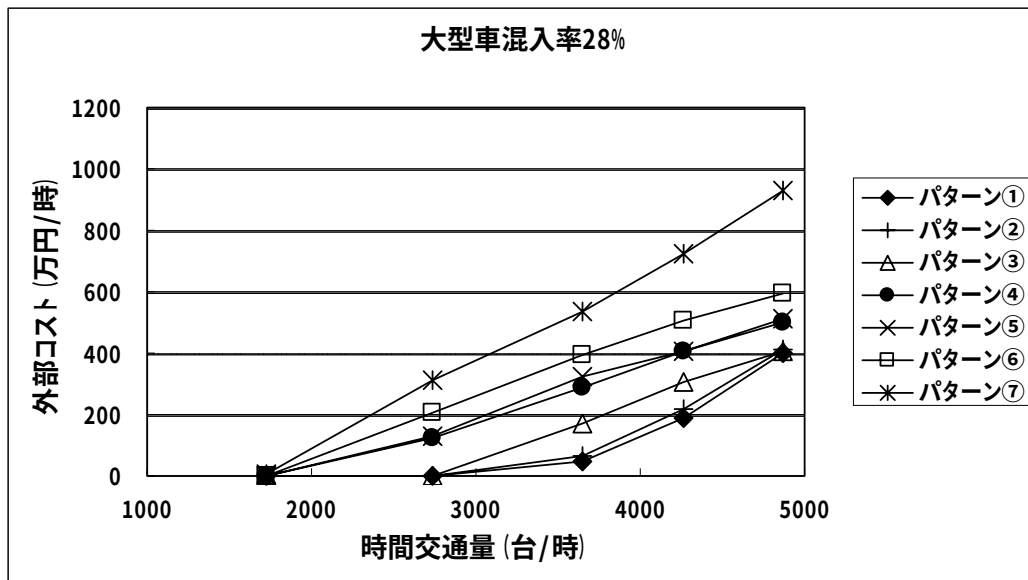


図-4.2.10 外部コスト算出結果 (右折率：10%・5%、重方向率：50%・50%、大型車混入率：28%)

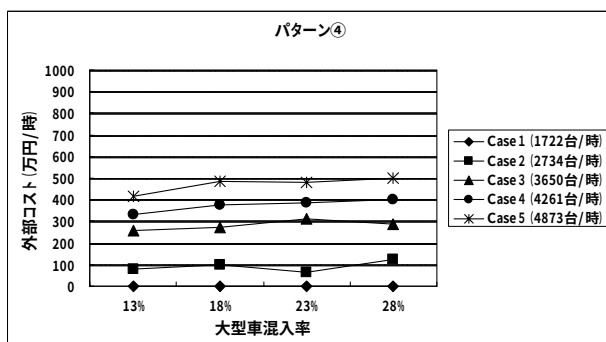
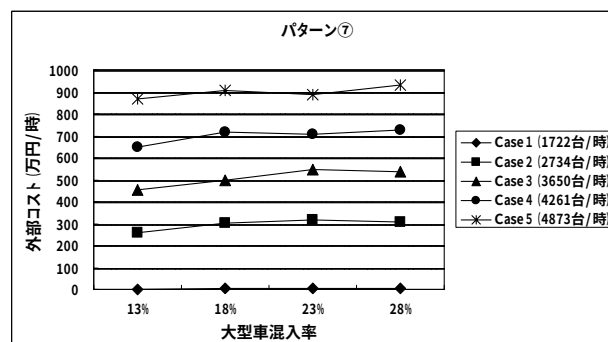
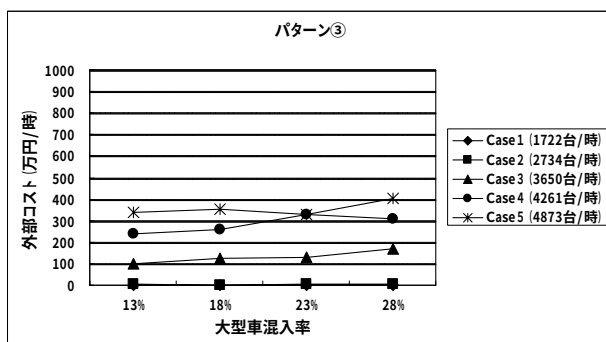
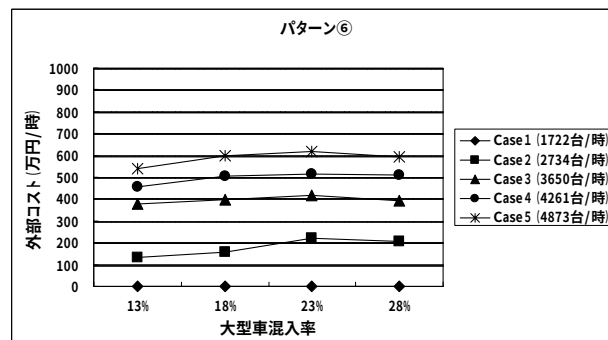
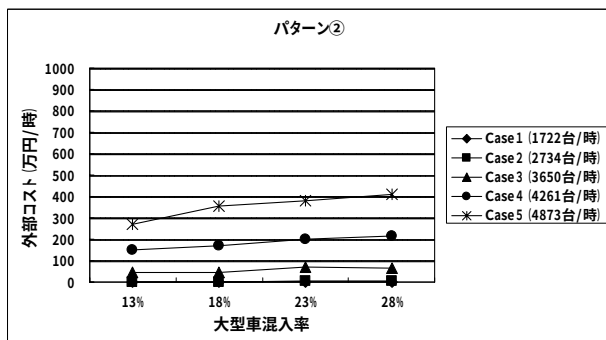
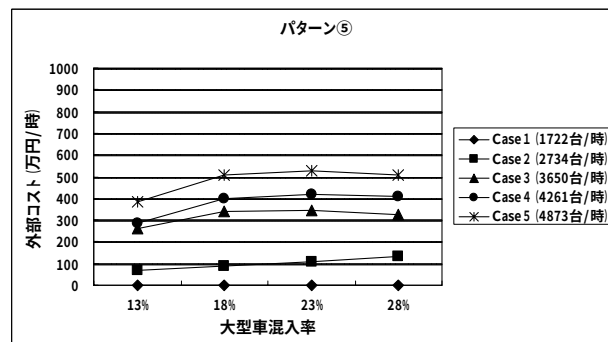
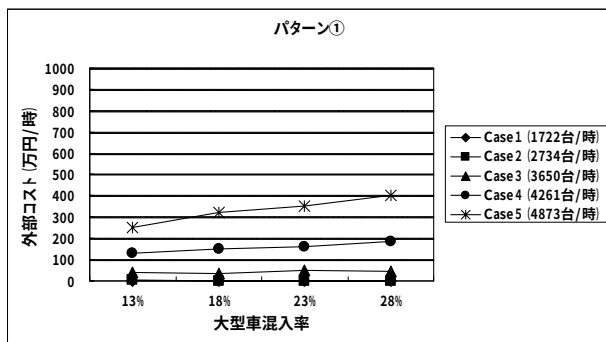


図-4.2.11 大型車混入率による違い（右折率：10%・5%、重方向率：50%・50%）

大型車混入率による影響は、どの交通規制パターンでもそれ程大きな差異ないが、全体的な傾向として、大型車混入率が13%から18%に増加する段階で外部コストが増加するが、それ以上混入率が増加してもそれ程外部コストが大きく増加しない。

以上の外部コストの計算結果に基づいて、片側3車線道路における交差点立体化工事での各種交通条件での外部コストを簡便に算出できる。

4.3 施工法改善による影響分析

(1) 施工法改善の効果

交差点立体化工事の施工法の改善による工期短縮や施工中の施工ヤード範囲の改善による右折レーン設置の効果と交通量の影響を調べるために、従来工法の試設計結果に基づいて、以下の様な試算を行い比較した。

試算は、表-4.3.1 に示すように、試設計での交通量条件に対して、従来工法の試設計結果を CaseA、従来工法と工期は同じだが施工期間を通じて右折レーンを設置した CaseB、交通規制は同じだが従来工法の工期を 1/3 短縮した CaseC、交通規制・工期は同じだが交通量を増加させた CaseD、交通量を増加したが右折レーンを設置した CaseE、の 5 ケースについて実施した。

表-4.3.1 試算対象ケース

	設定条件	備 考
CaseA	基本	従来工法のケース
CaseB	施工ヤード改善	右折レーン設置
CaseC	工期短縮	従来工法の 1/3 に短縮
CaseD	交通量増加	表-4.2.2 の 1 ランク上
CaseE	施工ヤード改善＋工期短縮	CaseB＋CaseD

試算結果を、表-4.3.2 及び図-4.3.1 に示す。試算結果により、施工ヤード改善（右折レーン設置）により、工事全体の外部コストが大幅に縮減できることが分かる。また、交通量の増加により、外部コストが大幅に増加し、その際の施工ヤード改善の効果は、交通量が少ない場合よりも小さくなっている。なお、工期短縮による効果は、工期短縮の割合に応じて外部コストが縮減されている。

表-4.3.2 試算結果一覧

時間帯	ケース	CaseA				CaseB				CaseC			
		外部コスト			交通量 (表-4.2.2)	外部コスト			交通量 (表-4.2.2)	外部コスト			交通量 (表-4.2.2)
		原単位 (万円/時)	時間数	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	時間数	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	時間数	総コスト (万円)	
ピーク	1-1-1	48.52	39	1,892	Case3	48.52	39	1,892	Case3	48.52	13	631	Case3
	1-1-2	314.30	643	202,095		72.47	643	46,598		314.30	214	67,365	
オフピーク	1-2-1	2.22	429	952	Case2	2.22	429	952	Case2	2.22	143	317	Case2
	1-2-2	62.91	7,073	444,962		3.68	7,073	26,029		62.91	2,358	148,321	
夜 間	1-3-1	1.96	468	917	Case1	0.28	468	131	Case1	1.96	156	306	Case1
	1-3-2	0.98	7,548	7,397		0.28	7,548	2,113		0.98	2,516	2,466	
	1-3-3	5.51	168	926		5.51	168	926		5.51	56	309	
合 計			16,368	659,142			16,368	78,642			5,456	219,714	

時間帯	ケース	CaseD				CaseE			
		外部コスト			交通量 (表-4.2.2)	外部コスト			交通量 (表-4.2.2)
		原単位 (万円/時)	時間数	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	時間数	総コスト (万円)	
ピーク	1-1-1	160.78	39	6,270	Case4	160.78	39	6,270	Case4
	1-1-2	387.39	643	249,092		202.22	643	130,027	
オフピーク	1-2-1	48.52	429	20,815	Case3	48.52	429	20,815	Case3
	1-2-2	314.30	7,073	2,223,044		72.47	7,073	512,580	
夜 間	1-3-1	2.22	468	1,039	Case2	3.68	468	1,722	Case2
	1-3-2	62.91	7,548	474,845		3.68	7,548	27,777	
	1-3-3	5.51	168	926		5.51	168	926	
合 計			16,368	2,976,030			16,368	700,118	

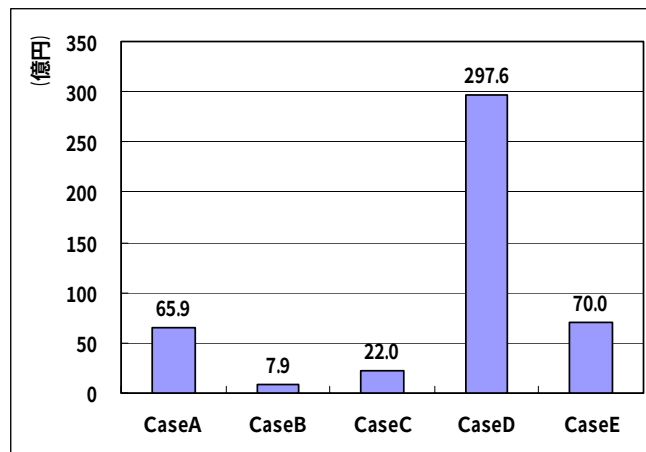


図-4.3.1 試算結果 (ケース毎の比較)

(2) 交通量の影響

工期短縮または施工ヤード改善による施工法改善効果の交通量への影響を把握するために、表-4.3.3のとおり、工期3パターン、施工ヤード3パターン、交通量3パターンの組合せにて、試算を行った。試算結果を、表-4.3.4に示す。

表-4.3.3 試算パターン

工期	従来工法と同様、1/2、1/3
施工ヤード	従来工法と同様、右折レーン 32m、右折レーン 65m
交通量	試設計条件、表-4.2.2 の1ランク上、2ランク上

表-4.3.3 試算結果一覧

■ 工期 (従来工法)

	時間帯	ケース	時間数	基本			交通量増加①			交通量増加②		
				外部コスト		交通量	外部コスト		交通量	外部コスト		交通量
				原単位 (万円/時)	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	総コスト (万円)	
基本	ピーク	1-1-1	39	48.52	1,892	Case3	160.78	6,270	Case4	352.27	13,739	Case5
		1-1-2	643	314.30	202,095		387.39	249,092		480.37	308,878	
	オフピーク	1-2-1	429	2.22	952	Case2	48.52	20,815	Case3	160.78	68,975	Case4
		1-2-2	7,073	62.91	444,962		314.30	2,223,044		387.39	2,740,009	
	夜間	1-3-1	468	1.96	917	Case1	2.22	1,039	Case2	48.52	22,707	Case3
		1-3-2	7,548	0.98	7,397		62.91	474,845		314.30	2,372,336	
		1-3-3	168	5.51	926		5.51	926		5.51	926	
	合計			16,368		659,142		2,976,030		5,527,570		
施工ヤード改善①	ピーク	1-1-1	39	48.52	1,892	Case3	160.78	6,270	Case4	352.27	13,739	Case5
		1-1-2	643	131.77	84,728		326.70	210,068		330.17	212,299	
	オフピーク	1-2-1	429	2.22	952	Case2	48.52	20,815	Case3	160.78	68,975	Case4
		1-2-2	7,073	2.60	18,390		131.77	932,009		326.70	2,310,749	
	夜間	1-3-1	468	1.96	917	Case1	2.22	1,039	Case2	48.52	22,707	Case3
		1-3-2	7,548	1.35	10,190		2.60	19,625		131.77	994,600	
		1-3-3	168	5.51	926		5.51	926		5.51	926	
	合計			16,368		117,995		1,190,752		3,623,995		
施工ヤード改善②	ピーク	1-1-1	39	48.52	1,892	Case3	160.78	6,270	Case4	352.27	13,739	Case5
		1-1-2	643	72.47	46,598		202.22	130,027		380.13	244,424	
	オフピーク	1-2-1	429	2.22	952	Case2	48.52	20,815	Case3	160.78	68,975	Case4
		1-2-2	7,073	3.68	26,029		72.47	512,580		202.22	1,430,302	
	夜間	1-3-1	468	1.96	917	Case1	2.22	1,039	Case2	48.52	22,707	Case3
		1-3-2	7,548	0.28	2,113		3.68	27,777		72.47	547,004	
		1-3-3	168	5.51	926		5.51	926		5.51	926	
	合計			16,368		79,428		699,435		2,328,075		

■ 工期 (1/2)

	時間帯	ケース	時間数	基本			交通量増加①			交通量増加②		
				外部コスト		交通量	外部コスト		交通量	外部コスト		交通量
				原単位 (万円/時)	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	総コスト (万円)	
基本	ピーク	1-1-1	20	48.52	946	Case3	160.78	3,135	Case4	352.27	6,869	Case5
		1-1-2	322	314.30	101,047		387.39	124,546		480.37	154,439	
	オフピーク	1-2-1	215	2.22	476	Case2	48.52	10,408	Case3	160.78	34,487	Case4
		1-2-2	3,537	62.91	222,481		314.30	1,111,522		387.39	1,370,005	
	夜間	1-3-1	234	1.96	459	Case1	2.22	519	Case2	48.52	11,354	Case3
		1-3-2	3,774	0.98	3,699		62.91	237,422		314.30	1,186,168	
		1-3-3	84	5.51	463		5.51	463		5.51	463	
	合計		8,184		329,571			1,488,015			2,763,785	
施工ヤード改善①	ピーク	1-1-1	20	48.52	946	Case3	160.78	3,135	Case4	352.27	6,869	Case5
		1-1-2	322	131.77	42,364		326.70	105,034		330.17	106,150	
	オフピーク	1-2-1	215	2.22	476	Case2	48.52	10,408	Case3	160.78	34,487	Case4
		1-2-2	3,537	2.60	9,195		131.77	466,005		326.70	1,155,375	
	夜間	1-3-1	234	1.96	459	Case1	2.22	519	Case2	48.52	11,354	Case3
		1-3-2	3,774	1.35	5,095		2.60	9,812		131.77	497,300	
		1-3-3	84	5.51	463		5.51	463		5.51	463	
	合計		8,184		58,998			595,376			1,811,997	
施工ヤード改善②	ピーク	1-1-1	20	48.52	946	Case3	160.78	3,135	Case4	352.27	6,869	Case5
		1-1-2	322	72.47	23,299		202.22	65,014		380.13	122,212	
	オフピーク	1-2-1	215	2.22	476	Case2	48.52	10,408	Case3	160.78	34,487	Case4
		1-2-2	3,537	3.68	13,014		72.47	256,290		202.22	715,151	
	夜間	1-3-1	234	1.96	459	Case1	2.22	519	Case2	48.52	11,354	Case3
		1-3-2	3,774	0.28	1,057		3.68	13,888		72.47	273,502	
		1-3-3	84	5.51	463		5.51	463		5.51	463	
	合計		8,184		39,714			349,717			1,164,038	

■ 工期 (1/3)

	時間帯	ケース	時間数	基本			交通量増加①			交通量増加②		
				外部コスト		交通量	外部コスト		交通量	外部コスト		交通量
				原単位 (万円/時)	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	総コスト (万円)	
基本	ピーク	1-1-1	13	48.52	631	Case3	160.78	2,090	Case4	352.27	4,580	Case5
		1-1-2	214	314.30	67,365		387.39	83,031		480.37	102,959	
	オフピーク	1-2-1	143	2.22	317	Case2	48.52	6,938	Case3	160.78	22,992	Case4
		1-2-2	2,358	62.91	148,321		314.30	741,015		387.39	913,336	
	夜間	1-3-1	156	1.96	306	Case1	2.22	346	Case2	48.52	7,569	Case3
		1-3-2	2,516	0.98	2,466		62.91	158,282		314.30	790,779	
		1-3-3	56	5.51	309		5.51	309		5.51	309	
	合計		5,456		219,714			992,010			1,842,523	
施工ヤード改善①	ピーク	1-1-1	13	48.52	631	Case3	160.78	2,090	Case4	352.27	4,580	Case5
		1-1-2	214	131.77	28,243		326.70	70,023		330.17	70,766	
	オフピーク	1-2-1	143	2.22	317	Case2	48.52	6,938	Case3	160.78	22,992	Case4
		1-2-2	2,358	2.60	6,130		131.77	310,670		326.70	770,250	
	夜間	1-3-1	156	1.96	306	Case1	2.22	346	Case2	48.52	7,569	Case3
		1-3-2	2,516	1.35	3,397		2.60	6,542		131.77	331,533	
		1-3-3	56	5.51	309		5.51	309		5.51	309	
	合計		5,456		39,332			396,917			1,207,998	
施工ヤード改善②	ピーク	1-1-1	13	48.52	631	Case3	160.78	2,090	Case4	352.27	4,580	Case5
		1-1-2	214	72.47	15,533		202.22	43,342		380.13	81,475	
	オフピーク	1-2-1	143	2.22	317	Case2	48.52	6,938	Case3	160.78	22,992	Case4
		1-2-2	2,358	3.68	8,676		72.47	170,860		202.22	476,767	
	夜間	1-3-1	156	1.96	306	Case1	2.22	346	Case2	48.52	7,569	Case3
		1-3-2	2,516	0.28	704		3.68	9,259		72.47	182,335	
		1-3-3	56	5.51	309		5.51	309		5.51	309	
	合計		5,456		26,476			233,145			776,025	

各交通量における工期短縮による外部コストを図-4.3.2、施工ヤード改善による外部コストを図-4.3.3に示す。図の様に、工期が短くなるに従い、また施工ヤードを改善するに従い、外部コストは低減されるが、交通量の増加に伴い、外部コストが大きく増加していることが分かる。この様に、交通渋滞による外部コストは、交通量の影響を大きく受けることが分かる。

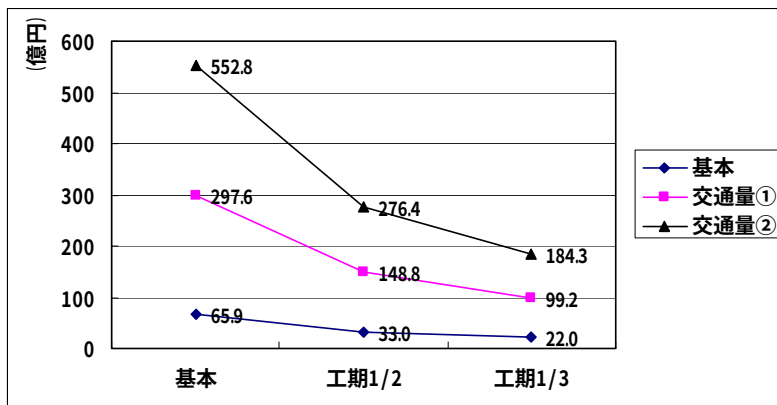


図-4.3.2 工期短縮による外部コスト

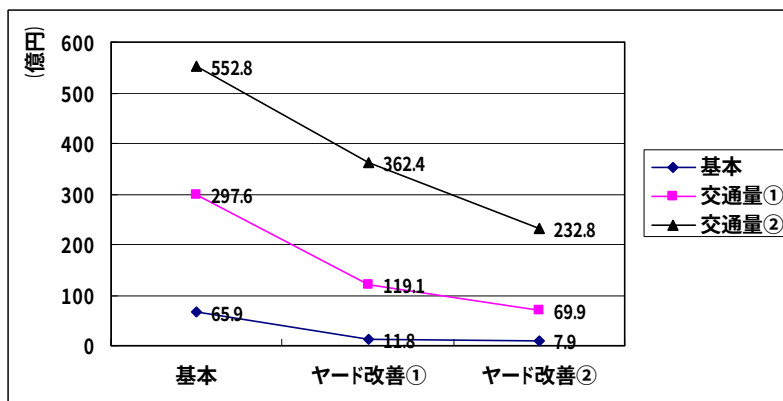


図-4.3.3 施工ヤード改善による外部コスト

交通量の違いによる工期短縮効果、施工ヤード改善効果を把握するために、以下のとおり改善効果を算出し、比較を行った結果を図-4.3.4 に示す。この結果より、工期短縮効果は交通量の違いにより変化は無いが、施工ヤード改善効果は交通量の増加とともに低下傾向にあることが分かる。

改善効果 = (基本ケースの外部コスト - 改善ケースの外部コスト) / (基本ケースの外部コスト)

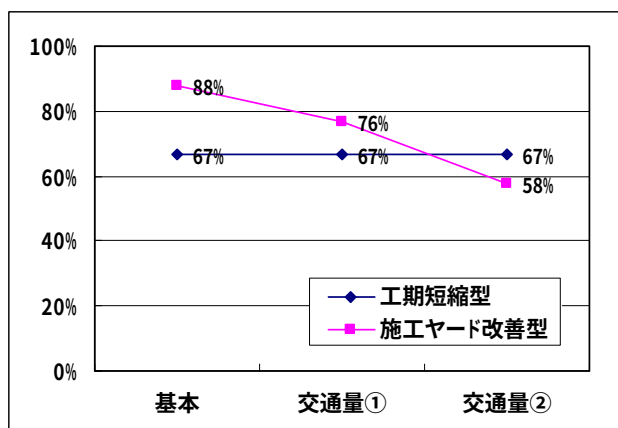


図-4.3.4 交通量による改善効果

(3) 交通パターンの影響

これまでの試算は、試設計を行った現場条件の時間交通量パターンに基づいて実施しているが、交通量パターンが異なる場合の影響についても試算を行った。試算を行った交通量パターンは、都市内幹線道路の一般的な交通量パターンとして、「道路の交通容量」(社)日本道路協会、昭和 59 年 9 月) p.143 の交通量時間変動図(下記、**図-4.3.5** 参照)を用いた。

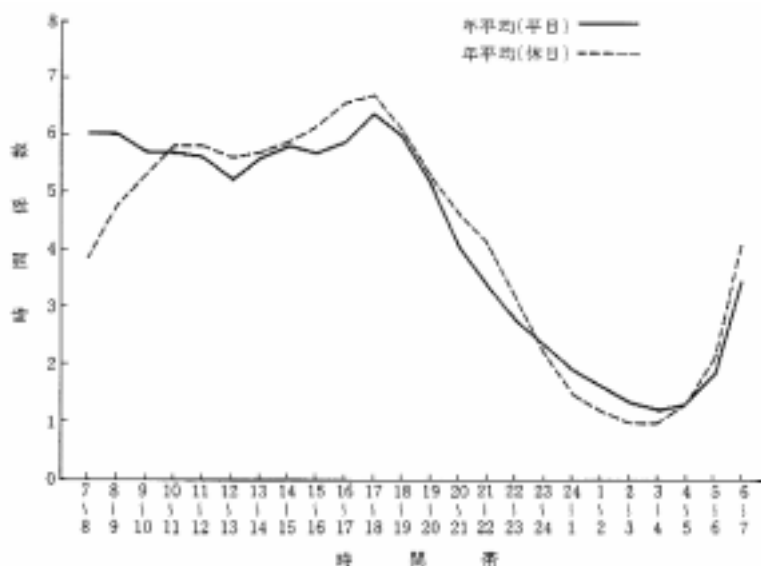


図-4.3.5 交通量の時間変動図¹⁾

この時間変動図を3つの時間帯(ピーク時、オフピーク時、夜間)に分類し、**図-4.3.6** のとおり、3種類の交通量を設定した。これらの交通量に対して、上記(2)と同様の試算を行った。

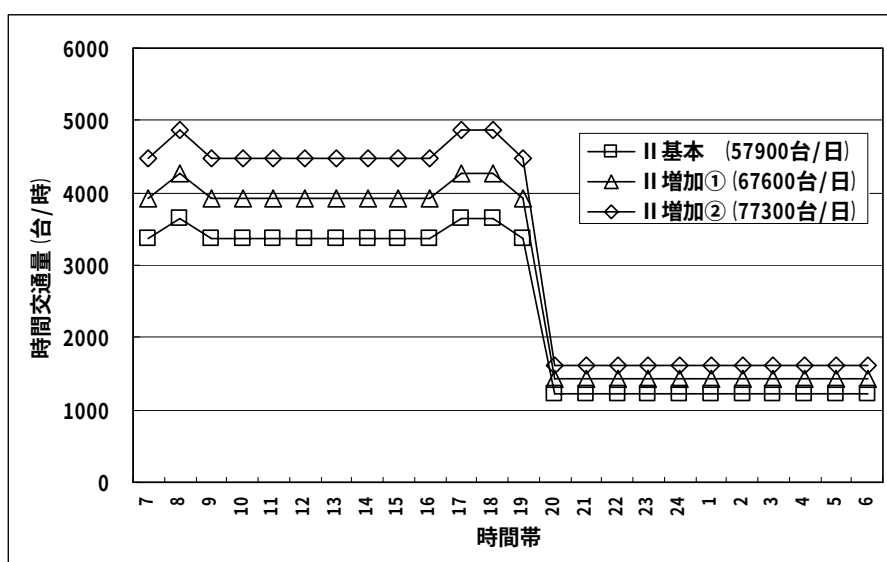


図-4.3.6 試算用交通量

各交通量における工期短縮による外部コストを図-4.3.7、施工ヤード改善による外部コストを図-4.3.8に示す。今回の交通量パターンでは、ピーク時の時間帯が3時間と長くなり、ピーク時とオフピーク時の時間交通量の差が小さい影響もあり、基本ケースでも外部コストは大きくなっているが、全体的な傾向は試設計の交通量パターンの場合と同様である。

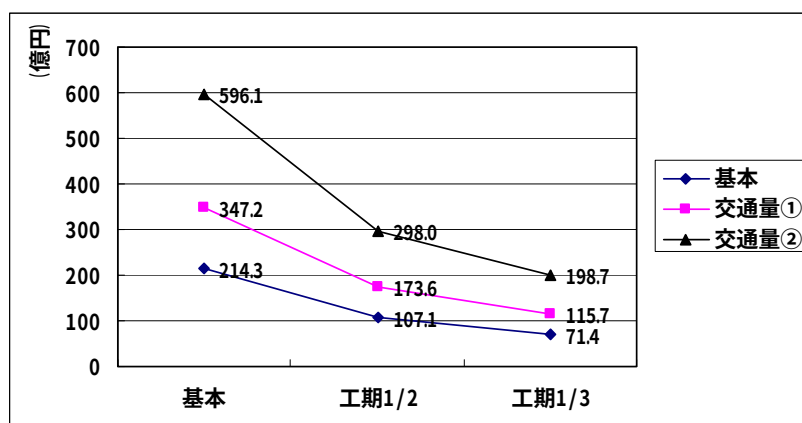


図-4.3.7 工期短縮による外部コスト

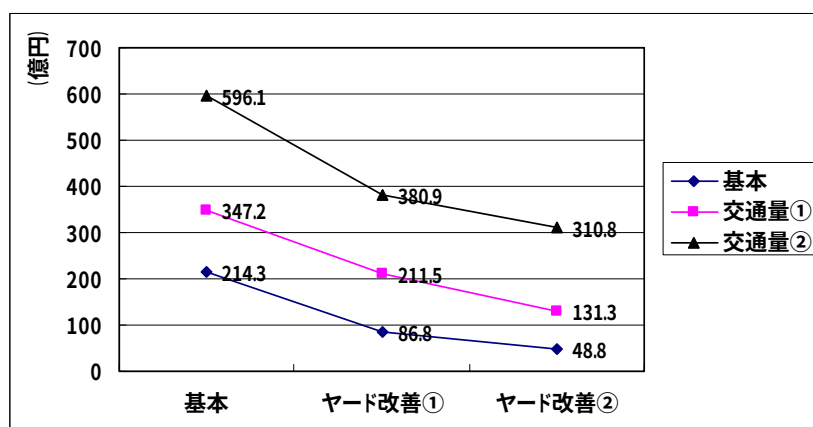


図-4.3.8 施工ヤード改善による外部コスト

交通量の違いによる工期短縮効果、施工ヤード改善効果を把握するために、比較を行った結果を図-4.3.9に示す。なおこの図には、中程度の工期短縮（1/2に短縮）と中程度の施工ヤード改善（ヤード改善①：右折レーン 32m 設置）の両者を併用した場合の改善効果も併記する。この結果、交通量パターンが変わっても、同様の傾向を示し、交通量の増加に伴い、施工ヤード改善効果が低下傾向にあることが分かる。また、中程度の改善でも工期短縮と施工ヤード改善を組み合わせることにより、単独の改善の場合よりもより大きな改善効果が得られることが分かる。

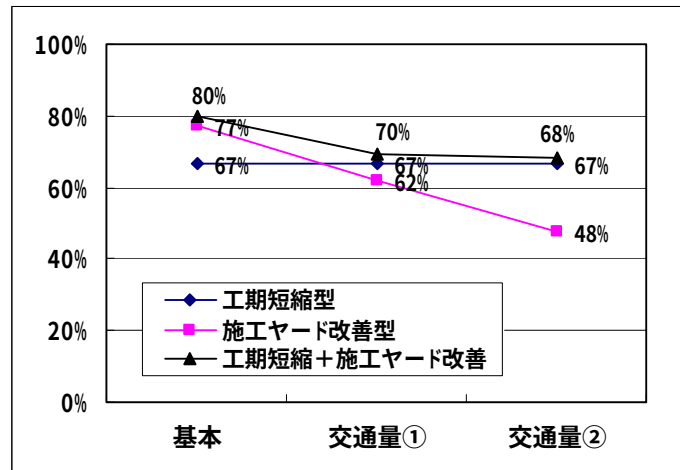


図-4.3.9 交通量による改善効果

以上より、交通パターンの違いに拘わらず、施工法の改善による道路交通への影響低減効果は見られるが、改善方法による改善効果の程度は、交通量により異なることが分かる。また、施工法改善の程度が中程度でも組み合わせることにより、より大きな改善効果が得られることが分かる。

【参考文献】

- 1) 社団法人日本道路協会：「道路の交通容量」、昭和 59 年 9 月

第5章 おわりに

交差点立体化工事中の道路交通や周辺環境への影響を定量的に評価する手法を提案するとともに、これらの評価手法により新技術・新工法の効果や施工法改善による影響など把握するために、試設計を通じて試算等を実施した。この結果、以下のことが明らかとなった。

- 車両1台1台の挙動を詳細に再現した交通シミュレーションにより、交差点周辺での交通規制等の複雑な条件に対しても道路交通への影響を再現できた。
- 迂回交通ネットワークを設定することにより都市内での迂回交通の挙動を再現できた。
- 道路交通や周辺環境への影響を外部コストにより評価することにより、定量的な評価が可能となった。
- 交差点立体化工事中の外部コストとしては、走行時間損失が大部分を占めることが分かった。
- 新技術・新工法を採用することにより、従来工法に比べて工期を大幅に短縮できるとともに、工事中の外部コストも大幅に縮減できる。
- 今回の試設計の現場条件では、工事中に右折レーンを設置することにより、道路交通への影響を更に低減できる。
- 工事中の右折レーン設置等の施工ヤード改善による影響低減効果は、交通量が比較的少ない場合には効果は非常に大きいですが、交通量が多くなるに従い、効果が低下する傾向にある。
- 工期短縮及び施工ヤード改善を組み合わせることにより、より大きな影響低減効果が得られる。

また、各種交通条件に対して、道路交通や周辺環境への影響を簡便に算出可能な様に、ガイドラインを巻末に付録としてまとめている。実際の現場における影響試算や新技術・新工法開発の際の効果算定などの際に多いに活用されたい。

なお、これら一連の検討・試算は、以下の業務により実施した成果を参考に行っている。

「交差点立体化工事の構造検討業務」（平成16年2月㈱、ドーコン、管理技術者：本間雅史氏）

「路上工事の道路交通への影響試算業務」

（平成16年2月、パシフィックコンサルタンツ㈱、管理技術者：門司隆明氏）

「路上工事の道路交通への影響試算（その2）業務」

（平成17年2月、パシフィックコンサルタンツ㈱、管理技術者：門司隆明氏）

付属資料

1. 交差点立体化の早期供用による便益試算

1. 交差点立体化の早期供用による便益試算

1.1 概 要

交差点立体化工事の工期短縮技術は、施工中の道路交通や周辺環境への影響を低減するとともに、立体交差橋の早期供用により便益も生じると考えられる。

このため、施工中の影響のみならず、工期短縮による早期供用の効果の算出を試みてみた。

1.2 検討フロー

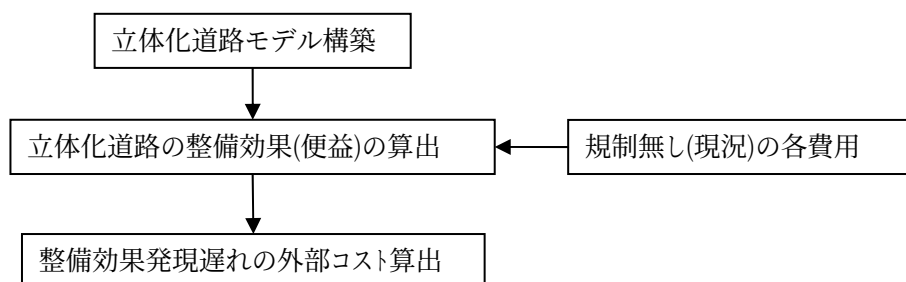


図-1.1 検討フロー

1.3 立体化道路モデル構築

現場条件に基づき、立体化道路が開通したときのモデルを構築する。

① 道路ネットワーク

交差点立体化工事の試設計に基づき作成した。交差点詳細部の表現、交差点部での発進車頭間隔も同様に設定した。

② 交通条件

交差点の流入交通量については、ピーク・オフピーク・夜間の3つの時間帯のケースを作成した。それぞれの時間帯の交通量を、横断歩行者数とも検討条件に従い入力した。

③ 信号現示

立体化道路の交差道路との接続部は信号処理であるため、立体化後の時間帯ごとの流入交通量に適した最適化信号現示を交差点解析に基づき決定し入力した。

1.4 立体化道路の整備効果（単年度便益）の算出

立体化道路のシミュレーションを行い、整備効果を算出する。

(1) 算出条件

整備効果(便益)の算出にあたっての留意点は以下の通り。

- ・ 他の外部コストの算出とほぼ同じとする。
- ・ WITH-WITHOUT 比較(整備の有無)による各費用の差を便益額とする。
- ・ WITHOUT は、規制無しの算出結果とする。
- ・ 便益は、大半を占める走行時間短縮便益と走行経費減少便益とする。

(2) 便益の計算

1日あたりの計算結果を下表に示す。1日あたりの便益額は427万円/日である。年間(365日)を乗じると、約15.6億円/年の便益となる。

表-1.1 立体化道路の便益計算

(単位：万円/日)

	ピーク	オフピーク	夜間	計
整備なし(規制無し)	381	3,256	2,067	5,704
整備あり(立体化道路完成)	356	2,984	1,937	5,277
便益	25	272	130	427

1.5 整備効果発現遅れの外部コスト算出

(1) 算定の考え方

上記にて算出した便益(整備効果)の発現が遅れることによる外部コストの算出を行う。算定に当たっての考え方は以下の通り。

- ・ 基準年(H16)に、立体道路の整備効果の発現を受け、算出された単年度便益を受けるものとする。そのとき外部コストは0とする。
- ・ 割戻率(4%/年)を加味して、効果の発現時期を徐々に遅らせた各年次の40年間での総便益額を算出する。
- ・ 総便益額について、基準年次の総便益額と比較し、便益の減少額を、「整備効果発現遅れの外部コスト」とする。

(2) 算定結果

上記の考え方に基づき算定した、整備効果発現遅れの外部コストを以下に示す。以上により、基準年当初は、年間約13億円もの外部コストが発生することがわかる。ひと月、工期が違うだけでも、1億円以上の外部コストが発生する。

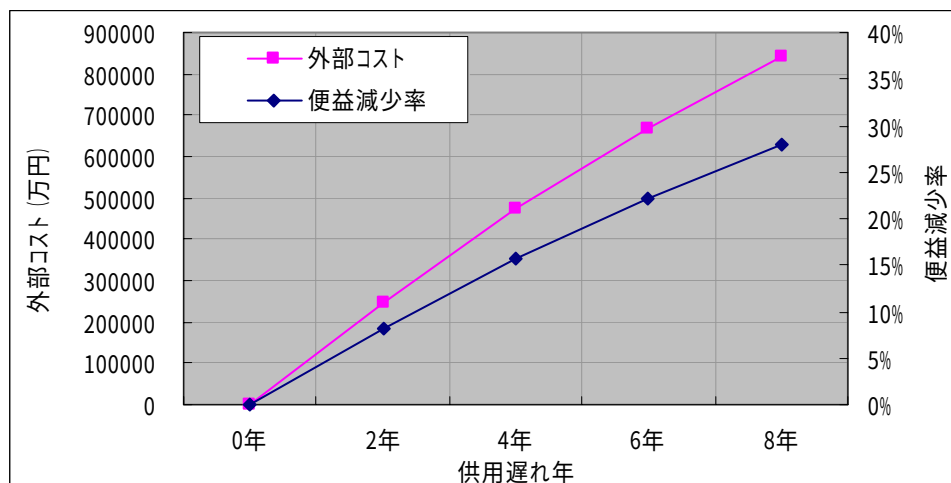


図-1.2 整備効果発現遅れ外部コスト

表-1.2 供用年次別の便益額算定結果

(単位:万円)

現在価値 (割引率4%)	供用年次＝整備効果発現年			
16年	18年	20年	22年	24年
155,850				
149,855				
144,092	144,092			
138,550	138,550			
123,170	123,170	123,170		
118,433	118,433	118,433		
113,878	113,878	113,878	113,878	
109,498	109,498	109,498	109,498	
105,286	105,286	105,286	105,286	105,286
101,237	101,237	101,237	101,237	101,237
97,343	97,343	97,343	97,343	97,343
93,599	93,599	93,599	93,599	93,599
89,999	89,999	89,999	89,999	89,999
86,538	86,538	86,538	86,538	86,538
83,209	83,209	83,209	83,209	83,209
80,009	80,009	80,009	80,009	80,009
76,932	76,932	76,932	76,932	76,932
73,973	73,973	73,973	73,973	73,973
71,128	71,128	71,128	71,128	71,128
68,392	68,392	68,392	68,392	68,392
65,762	65,762	65,762	65,762	65,762
63,232	63,232	63,232	63,232	63,232
60,800	60,800	60,800	60,800	60,800
58,462	58,462	58,462	58,462	58,462
56,213	56,213	56,213	56,213	56,213
54,051	54,051	54,051	54,051	54,051
51,972	51,972	51,972	51,972	51,972
49,973	49,973	49,973	49,973	49,973
48,051	48,051	48,051	48,051	48,051
46,203	46,203	46,203	46,203	46,203
44,426	44,426	44,426	44,426	44,426
42,717	42,717	42,717	42,717	42,717
41,074	41,074	41,074	41,074	41,074
39,495	39,495	39,495	39,495	39,495
37,976	37,976	37,976	37,976	37,976
36,515	36,515	36,515	36,515	36,515
35,111	35,111	35,111	35,111	35,111
33,760	33,760	33,760	33,760	33,760
32,462	32,462	32,462	32,462	32,462
31,213	31,213	31,213	31,213	31,213
	30,013	30,013	30,013	30,013
	28,858	28,858	28,858	28,858
		27,748	27,748	27,748
		26,681	26,681	26,681
			25,655	25,655
			24,668	24,668
				23,719
				22,807
3,010,441	2,763,607	2,535,396	2,344,116	2,167,267

付属資料

2. 迂回交通を考慮した外部コストの算出

2. 迂回交通を考慮した外部コストの算出

2.1 迂回条件の設定

(1) ネットワーク条件

今までに行ったマイクロシミュレーション（迂回道路なし状況）結果より立体交差の工事により発生した渋滞長が約 3.0km であった。そこで、交通渋滞により交通が立体交差点から 3.0km 遠いと迂回する可能性が高いと仮定し、以下の仮想道路ネットワークを設定した。

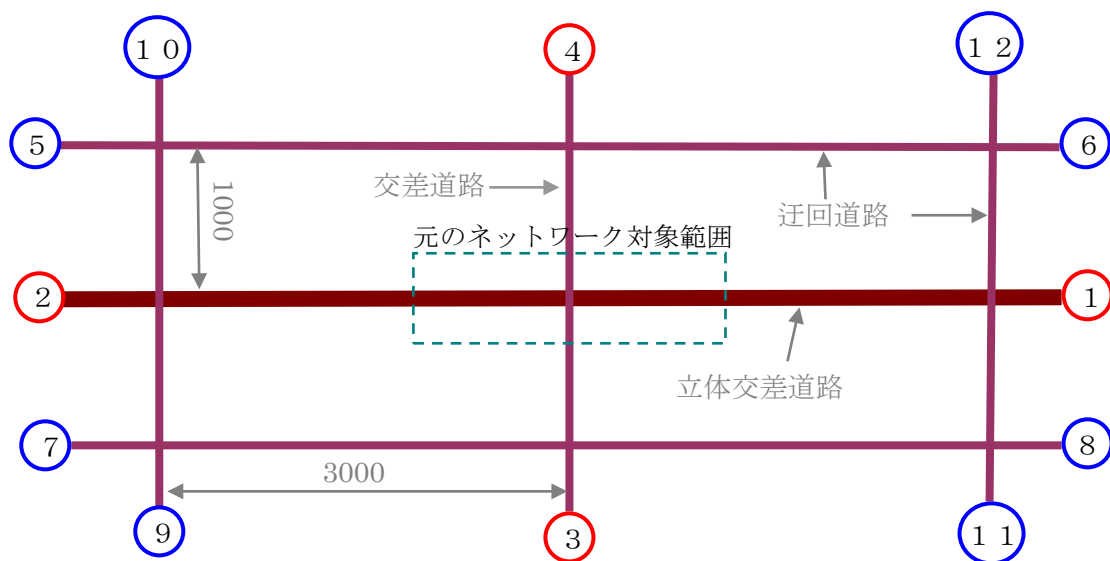


図-2.1 迂回交通ネットワーク

- ・ 車線幅員：立体化道路の交差道路（リンク 3－4）で指定されている幅員と同じ。
- ・ 通過交通量：立体化道路の交差道路（リンク 3－4）で指定されている交通量と同じ
- ・ 大型混入率：立体化道路の交差道路（リンク 3－4）で指定されている大型混入率と同じ。立体道路の大型混入率は指定された混入率と同じ。
- ・ 国土交通省の「都市計画道路整備プログラム策定マニュアル」により幹線道路上では、補助幹線道路が 300m 間隔程度であると仮定し、交差点密度が 3 箇所/km とする。
- ・ 車線数が交差道路（リンク 3－4）で指定されているものと同じ。
- ・ 立体交差点以外の交差点の信号現示については、信号サイクルが立体交差点と同じとし、信号スプリットは交差道路の交通量の比率に従って設定する。
- ・ 立体交差点以外の交差点分岐率については、交通量の 10% が右折、10% が左折、80% が直進すると仮定する。

(2) 迂回交通量

試設計を行った道路ネットワークと交通量の条件は仮想の設定である。そこで、立体交差点の工事により迂回する交通量の算出について、迂回道路の仮想条件（交通量、車線数、交差点数、速度、混雑度など）を決定することが非常に困難である。そこで、今回、どのぐらい交通量が迂回すると外部コストがどのぐらい変化するかを検討を行う。また、工事段階 2～6 でピーク時(ケース 1-1-2)に交通規制による交通渋滞が激しいことから、その時間帯だけ交通が迂回すると仮定する。

規制がある場合、迂回交通量を以下のように仮定する。

- ・ 立体交差点で直進交通量の 5%程度
- ・ 立体交差点で左右交通量の 25%、50%程度

(3) OD 交通量

赤丸ノード間については、対象交差点での方向別交通量に基づき作成する。青丸ノード間については、発生車両が対象道路を走行しないよう、各交差点では直進方向のみとなるような OD 設定とする。流入交通量は、交差道路での流入交通量(ノード 3・4)と交通量とする。

以上の考え方に基づき作成した OD 表を以下に示す。

表-2.1 ピーク時OD表

OD	1 (8001)	2 (8002)	3 (8004)	4 (8003)	5 (8008)	6 (8007)	7 (8012)	8 (8011)	9 (8010)	10 (8006)	11 (8009)	12 (8005)
1 (8001)		1550 23.3%	183 23.3%	91 23.3%								
2 (8002)	1642 23.3%		91 23.3%	91 23.3%								
3 (8004)	88 17.5%	88 17.5%		709 17.5%								
4 (8003)	88 17.5%	88 17.5%	709 17.5%									
5 (8008)						885 17.5%						
6 (8007)					885 17.5%							
7 (8012)								885 17.5%				
8 (8011)							885 17.5%					
9 (8010)										885 17.5%		
10 (8006)									885 17.5%			
11 (8009)												885 17.5%
12 (8005)											885 17.5%	

【交通規制による迂回する可能な交通のOD】

本業務において交差点を立体化するため工事中車線規制による以下のODの交通が迂回することが可能である。

OD	交通量	競合ルート	備考
①～④	OD 表の通り	C・D	迂回確率：高い 走行距離が同じであるため。
②～④		A・B	
①～③		E・F	
②～③		H・G	
①～②		I、J、K	迂回確率：低い 迂回することで、迂回しない場合よりも走行距離が1.33倍となるため。

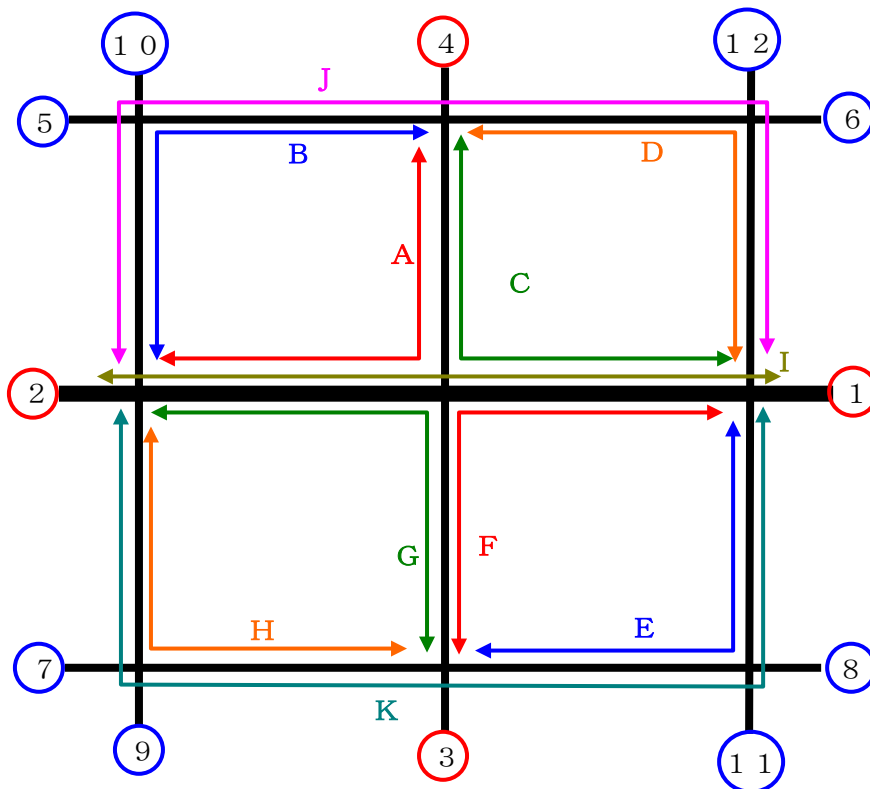


図-2.2 OD間の競合ルート

2.2 迂回道路の外部コストの算出(理論)

(1) 迂回交通量の算出フロー

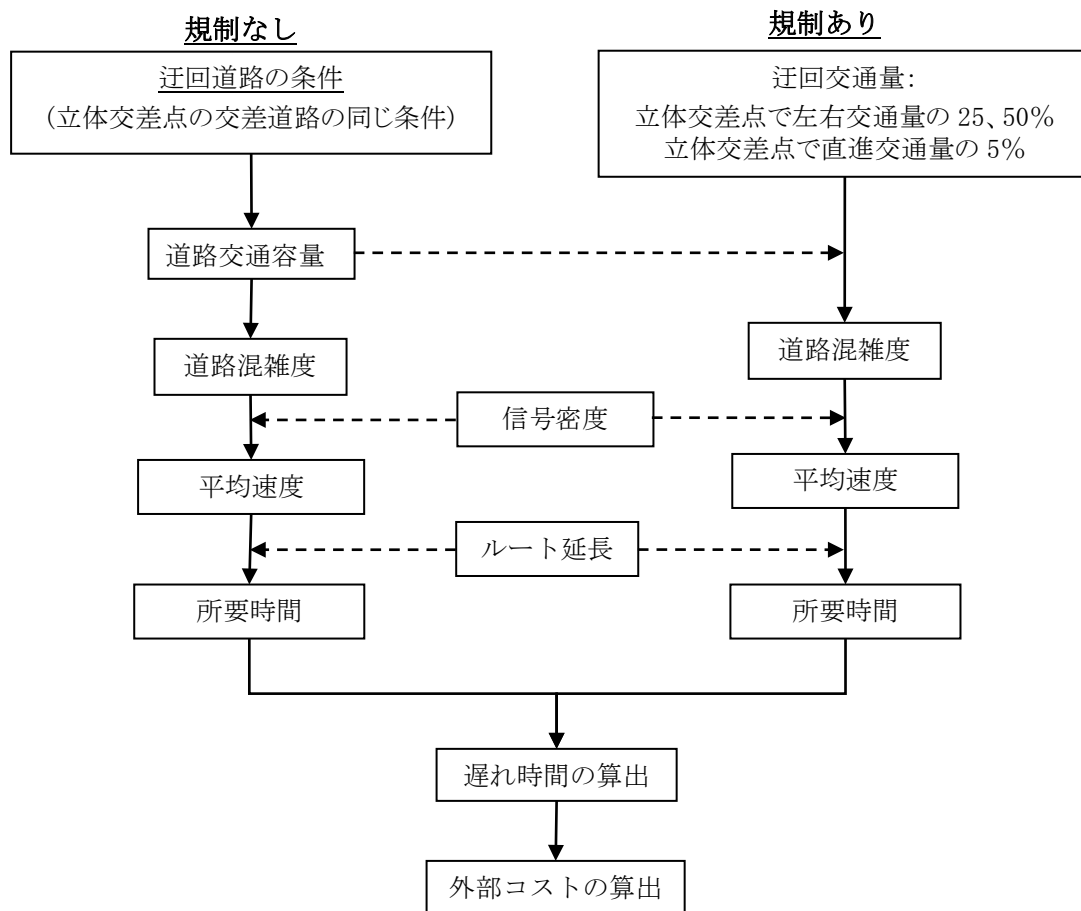


図-2.3 算出フロー

それぞれの競合ルートの旅行速度については、信号密度と混雑度との関数である以下の図表に基づき算出する。

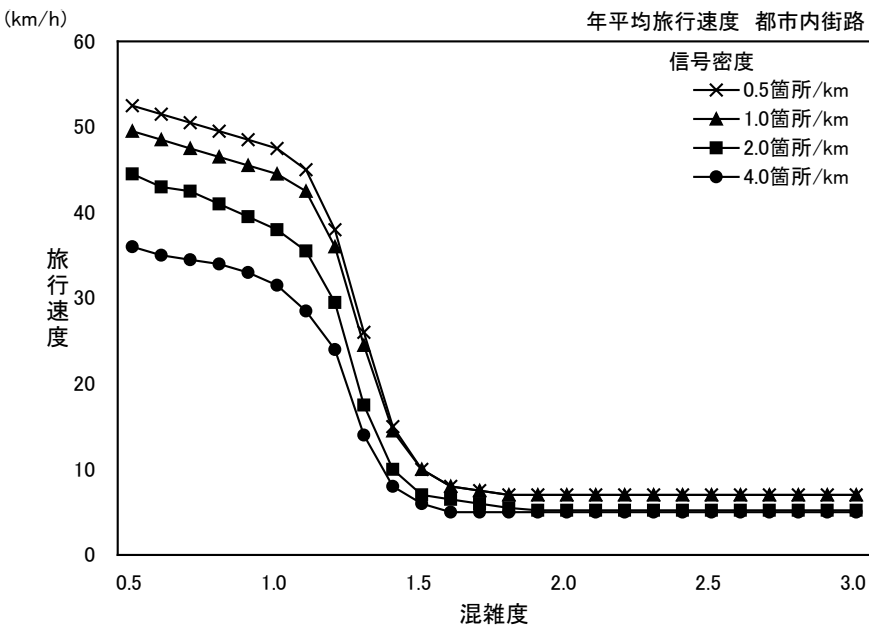


図7 信号交差点密度別の混雑度と年平均旅行速度の関係式

出典：シミュレーションによる年間旅行速度の推定
建設省土木研究所 柴田政雄、河野辰雄 交通工学、Vol.No.6、1989

表5 信号密度別、信号交差点密度別の混雑度と年平均旅行速度(km/h)の関係

		混雑度																	
		0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
信号 密度 箇所 /km	0.0	57.5	56.5	55.5	54.5	53.5	52.5	51.5	50.5	47.5	40.0	27.5	15.5	10.0	8.0	7.5	7.0	7.0	7.0
	0.5	54.5	53.5	52.5	51.5	50.5	49.5	48.5	47.5	45.0	38.0	26.0	15.0	10.0	8.0	7.5	7.0	7.0	7.0
	1.0	51.5	50.5	49.5	48.5	47.5	46.5	45.5	44.5	42.5	36.0	24.5	14.5	10.0	8.0	7.5	7.0	7.0	7.0
	2.0	47.5	46.0	44.5	43.0	42.5	41.0	39.5	38.0	35.5	29.5	17.5	10.0	7.0	6.5	6.0	5.5	5.2	5.2
	4.0	38.0	37.0	36.0	35.0	34.5	34.0	33.0	31.5	28.5	24.0	14.0	8.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

注) 図2-2に示した出典の研究には信号密度0の道路は含まれていない。ここでは信号密度0.5と1.0の値の差を信号密度0.5の値に加えることにより、信号密度0の道路の旅行速度を求めた。また混雑度の0.3, 0.4の道路もこの研究には含まれていない。混雑度0.4の値は、混雑度0.5と混雑度0.6の差を混雑度0.5の値に加えることにより求め、混雑度0.3の値は、混雑度0.4と混雑度0.5の差を混雑度0.4の値に加えることにより求めた。

また、道路交通容量については、基本的に道路交通センサスでの混雑度算出の際に利用した手法にしたがって算出する。

(2) 規制なし場合の所要時間の算出

① 道路交通容量

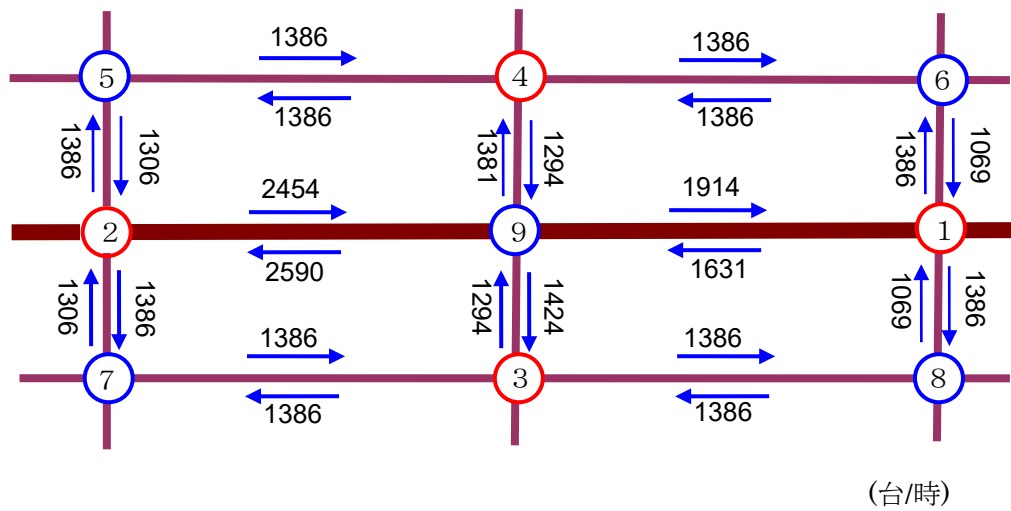
道路交通容量は基本的に道路交通センサスの道路交通容量算出手法に従って計算した。計算結果以下の表に示す。

表-2.2 道路交通容量の算出(例)

条件		立体交差道路		交差道路	
車線幅員(m)		3.25、3.25	3.25、3.25、3.25	3.25、3.25	
大型混入率		23.30%	22.71%	18.68%	
交通量(台／時／1方向)		1824	1818	891	
基本交通量(台／時)		2200	2200	2200	
要因ごとの補正率	車線幅員		0.96	0.96	0.96
	側方余裕		1	1	1
	大型混入率		0.860	0.858	0.885
	沿道状況		0.875	0.875	0.75
	二輪車類及び自転車類		1	1	1
	信号密度(箇所/km)		0.33	0.33	3
	信号交差点による補正率	G:青時間比(%)	49.23	53.43	46.31
		α L:左折率が10%ときの補正率	0.949	0.948	0.949
		β L:左折率が10%ときの補正率		0.917	
		α R:右折率が10%ときの補正率	0.915	0.916	0.914
		β R:右折率が10%ときの補正率		0.867	
		信号交差点による補正率	0.570	0.605	0.547
サービス水準による補正率		0.9	0.9	0.9	
車線数		2	3	2	

可能交通容量		3179	4757	2804
設計交通容量		1631	2590	1381
交通容量	K値	12.18	12.18	9.92
	D値	55.00	55.00	55.00
	昼夜率	1.61	1.61	1.57
	12時間交通容量	12167	19323	12655
	24時間交通容量	19589	31110	19869

交通容量の詳細な結果を以下の図に示す。



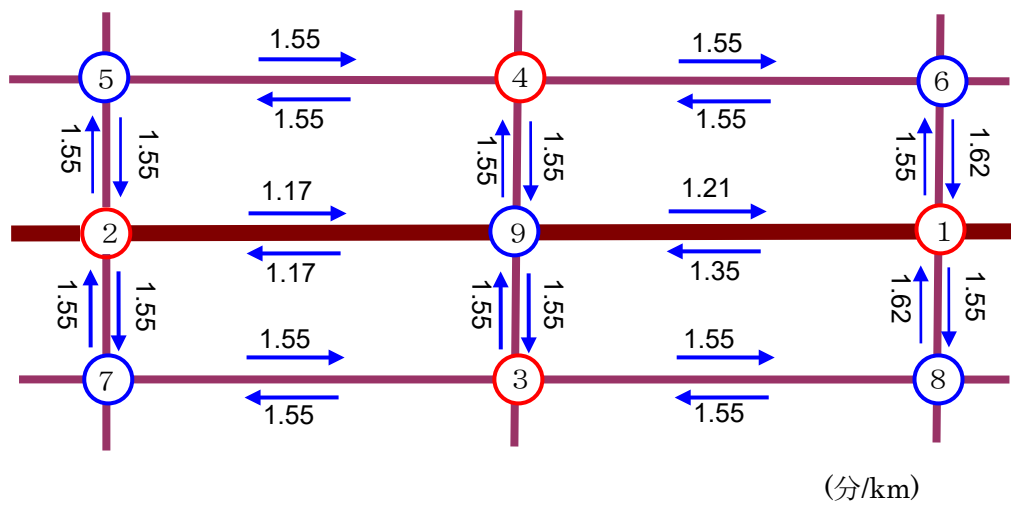
②所要時間

ピーク時において規制なし場合の所要時間の算出結果を以下の表に示す。

表-2.3 所要時間の算出(規制なし・ピーク時)(例)

条件	立体交差道路		交差道路
車線幅員 (m)	3.25、3.25	3.25、3.25、3.25	3.25、3.25
車線数	2	3	2
交通量 (台／ピーク時／1方向)	1824	1818	891
設計交通容量 (台／1方向)	1631	2590	1381
混雑度	1.12	0.70	0.65
平均速度 (km／h)	44.40	51.50	38.80
平均所要時間 (分／km)	1.35	1.17	1.55

所要時間の詳細な結果を以下の図に示す。



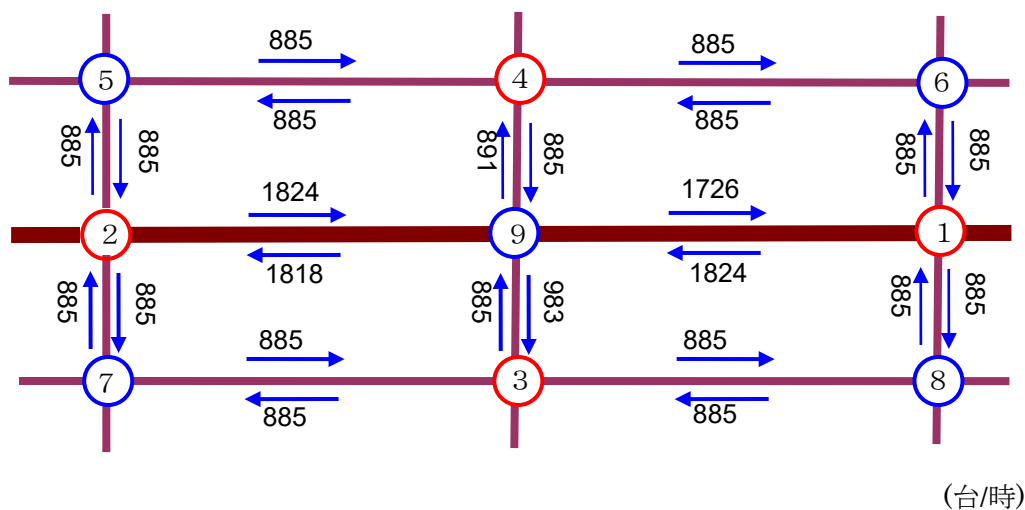
(3) 規制あり場合の所要時間の算出

ピーク時工事段階 2～6(ケース 1-1-2)における立体交差の工事により所要時間の算出を行う。

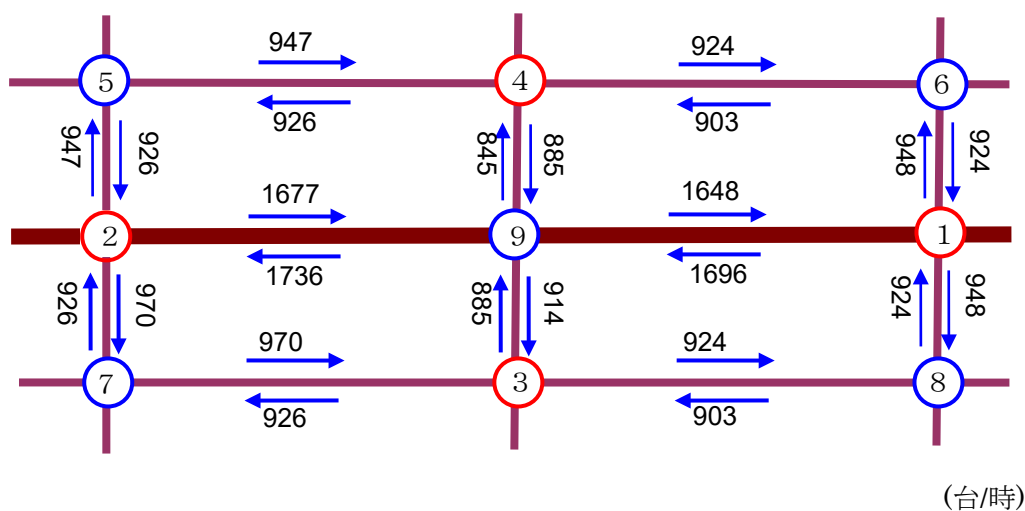
① 迂回後の道路別交通量

立体交差点で直進する交通量の 5%、また左右折交通量のそれぞれ 25%及び 50%の交通量が迂回することを仮定して交通量を算出した。結果を以下の図に示す。

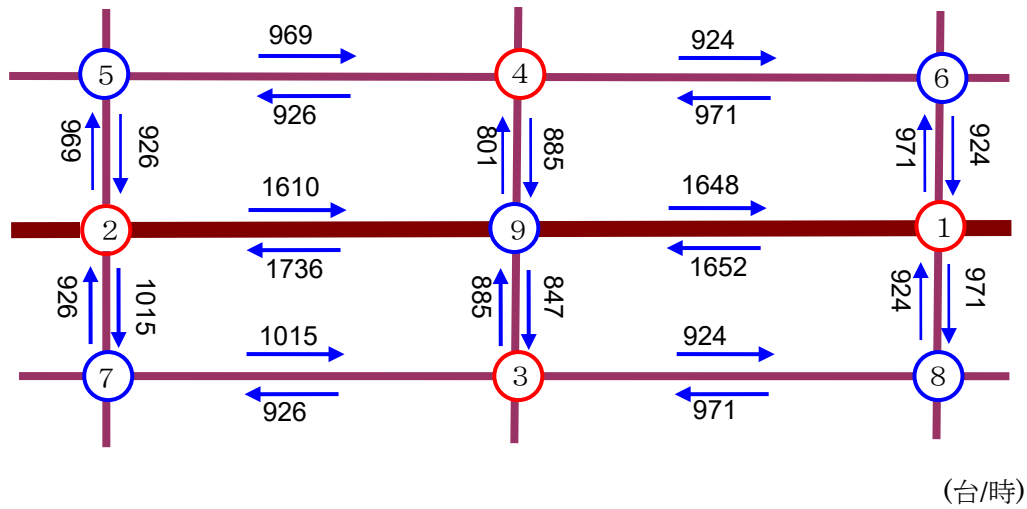
【迂回前の交通量】



【迂回後の交通量(25%交通が迂回する場合)】

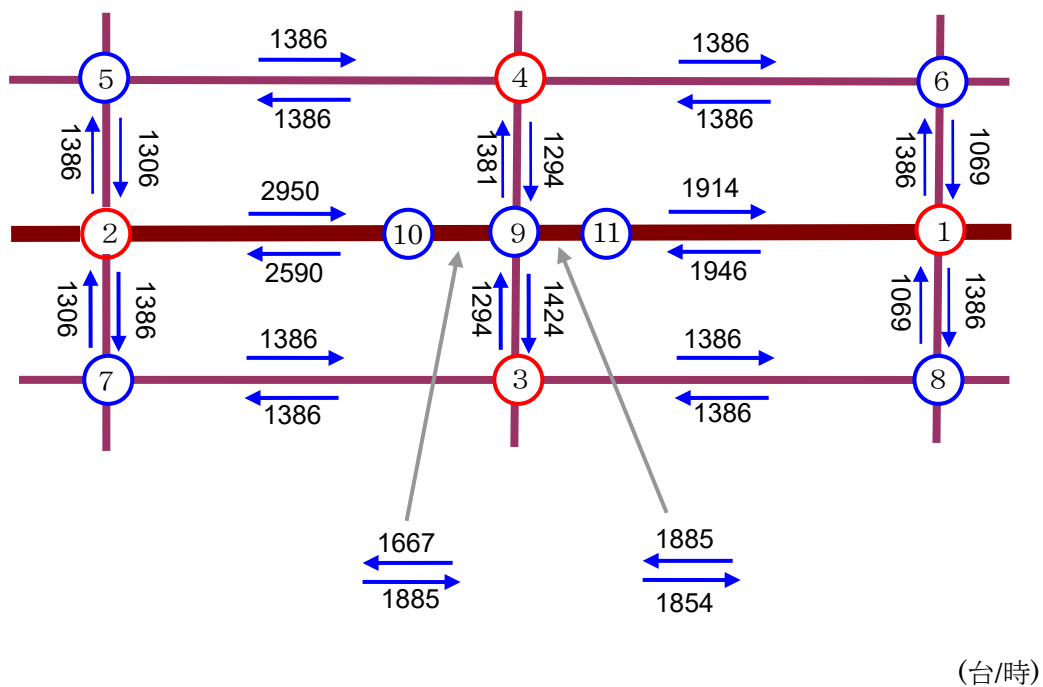


【迂回後の交通量(50%交通が迂回する場合)】



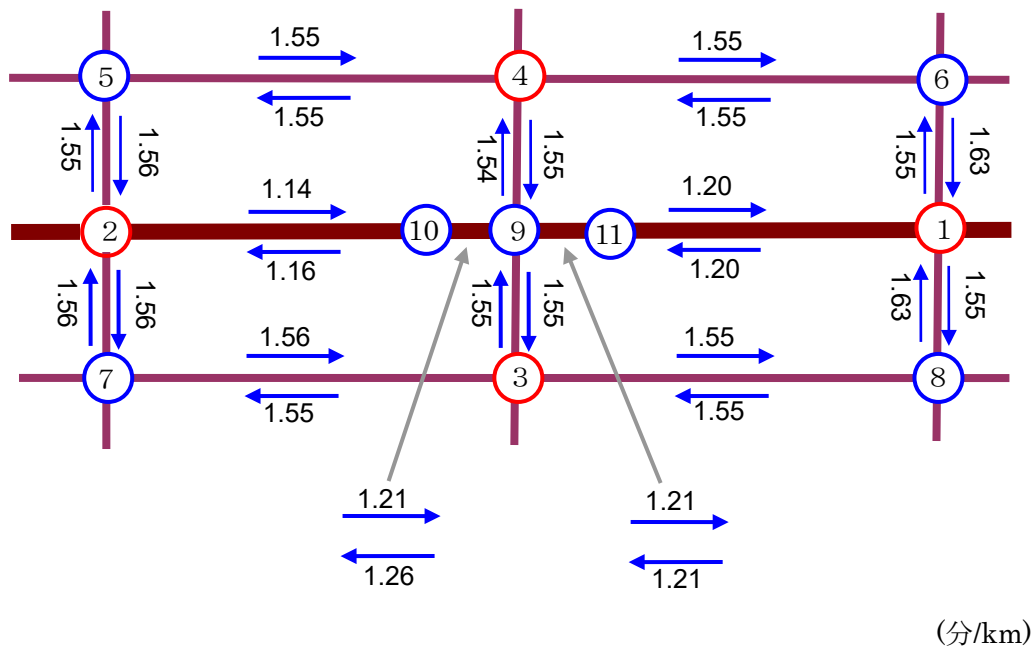
②交通規制による交通容量の変動

立体交差点の工事中の交通規制による交通容量の変動を以下の図に示す。



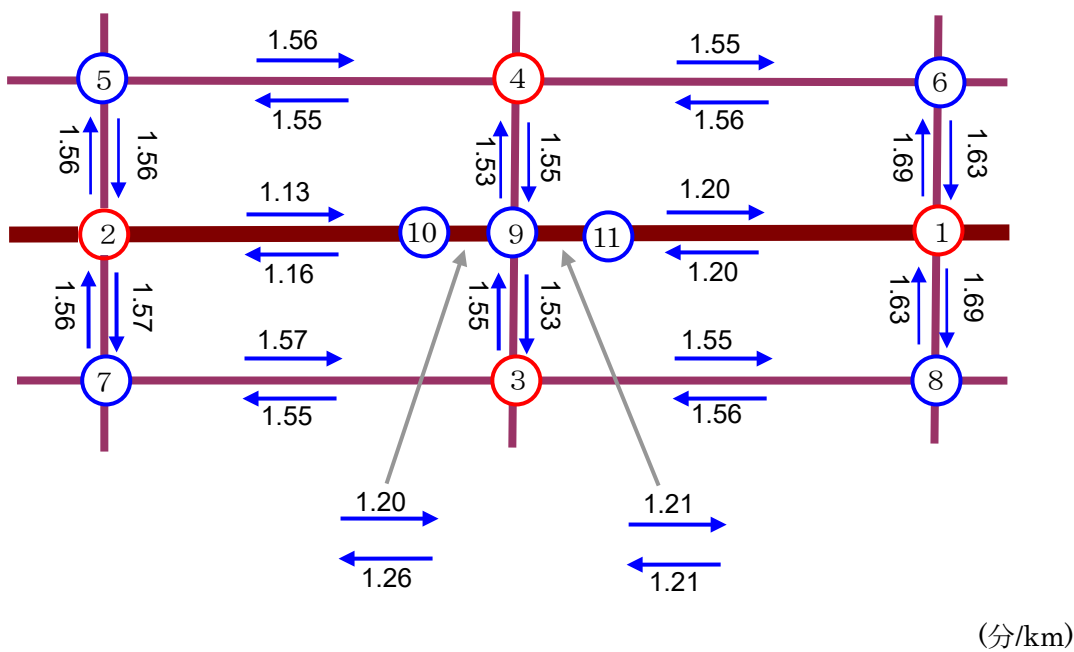
③25%左右交通が迂回する場合の所要時間

25%左右交通が迂回する場合の所要時間の算定結果を以下の図に示す。



④50%左右交通が迂回する場合の所要時間

50%左右交通が迂回する場合の所要時間の算定結果を以下の図に示す。



(4) 迂回道路において外部コストの算出

迂回道路の外部コストの算定結果を以下の表に示す。

表-2.4 迂回道路の外部コスト

ケース別外部コスト

条件	迂回交通量	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
ピーク (1時間)	25%迂回	1-1-2	696	696	18	12516	3.67	2551	15068
	50%迂回				29	20298	5.49	3824	24122

工事段階別外部コスト(25%交通が迂回する場合)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279（@1時間）	279	18	5017	3.67	1023	6040
工事段階3			69（@1時間）	69		1241		253	1494
工事段階4			210（@1時間）	210		3776		770	4546
工事段階5			21（@1時間）	21		378		77	455
工事段階6			117（@1時間）	117		2104		429	2533
合計				696		12516		2551	15068

工事段階別外部コスト(50%交通が迂回する場合)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279（@1時間）	279	29	8137	5.49	1533	9669
工事段階3			69（@1時間）	69		2012		379	2391
工事段階4			210（@1時間）	210		6124		1154	7278
工事段階5			21（@1時間）	21		612		115	728
工事段階6			117（@1時間）	117		3412		643	4055
合計				696		20298		3824	24122

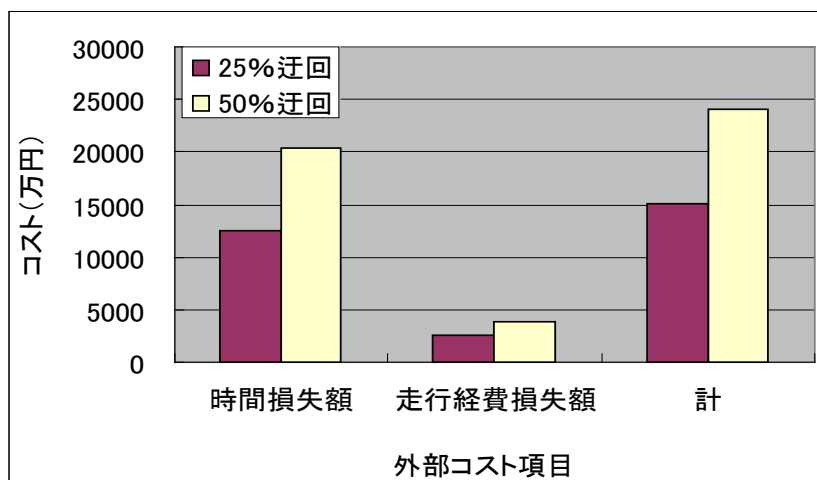


図-2.4 迂回する交通量による外部コストの比較

2.3 （迂回交通を減じた）対象道路の外部コストの算出

（1）交通量の設定

ここでは、迂回交通量を減じて対象道路においてマイクロシミュレーションを行い、ピーク時工事段階2～6(ケース 1-1-2)で交通規制による発生した外部コストを算出した。迂回前後の対象道路の交通量データを以下の図に示す。

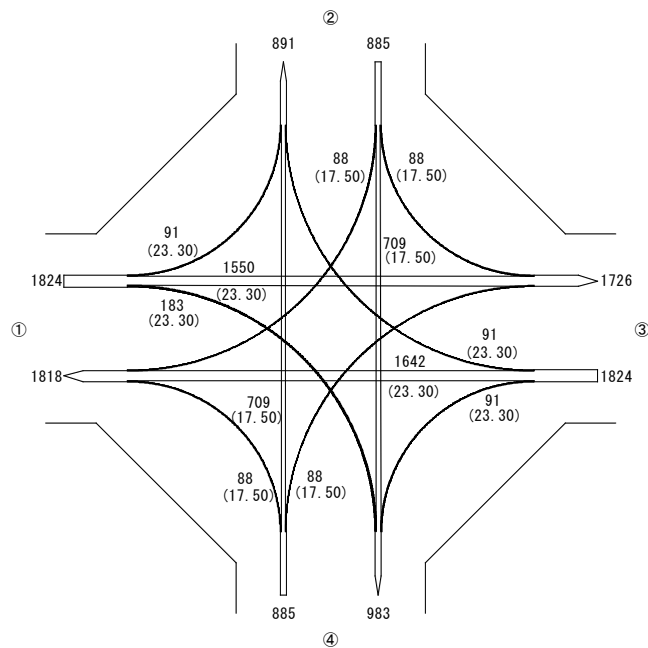


図-2.5 交通が迂回なし場合の対象道路の交通流動図

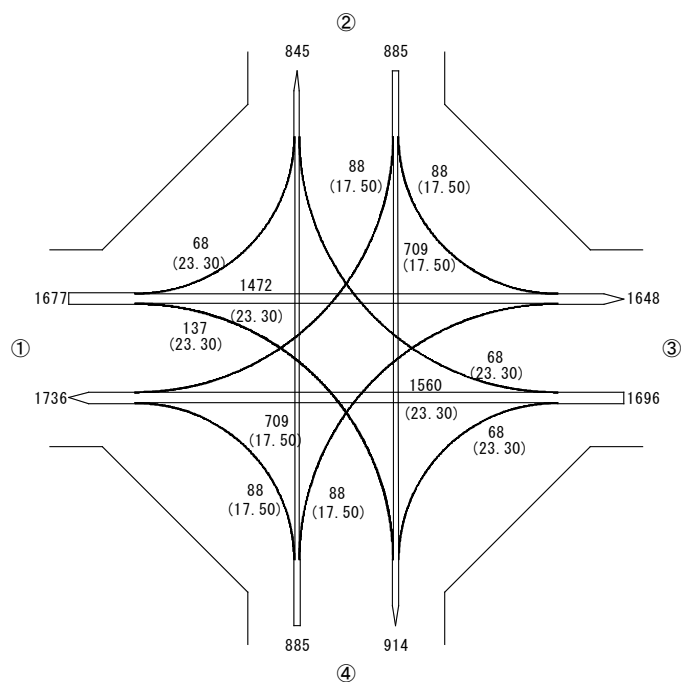


図-2.6 25%交通が迂回する場合の対象道路の交通流動図

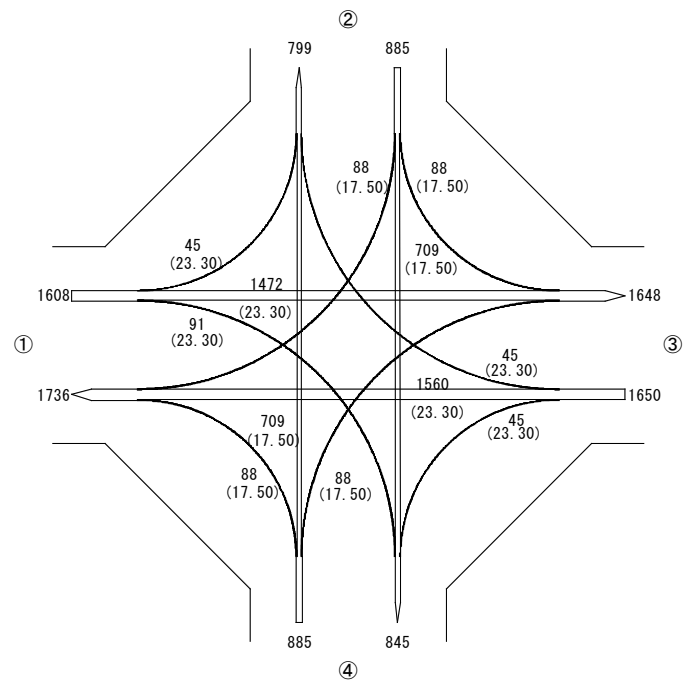


図-2.7 50%交通が迂回する場合の対象道路の交通流動図

(2) 信号最適化なしの場合の外部コスト算出

ここでは、交通規制がないとき、立体交差点の信号最適化を行わないで、指定された仮想の信号設定に基づきマイクロシミュレーションを行い、交通規制による外部コストを算出した。外部コストの算定結果を以下の表に示す。

表-2.5 対象道路の外部コストの算定結果(信号最適化なし)

ケース別外部コスト

条件	ケース	迂回交通量	工事期間		時間損失額 (万円)		走行経費損失額 (万円)		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
ピーク (1時間)	1-1-2	0%迂回	696	696	457	318217	8.69	6049	324267
		25%迂回			357	248719	2.30	1602	250321
		50%迂回			303	211193	-0.10	-71	211121

工事段階別外部コスト(0%迂回)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279（@1時間）	279	457	127561	8.69	2425	129986
工事段階3			69（@1時間）	69		31547		600	32147
工事段階4			210（@1時間）	210		96014		1825	97839
工事段階5			21（@1時間）	21		9601		183	9784
工事段階6			117（@1時間）	117		53493		1017	54510
合計				696		318217		6049	324267

工事段階別外部コスト(25%迂回)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279（@1時間）	279	357	99702	2.30	642	100344
工事段階3			69（@1時間）	69		24658		159	24816
工事段階4			210（@1時間）	210		75045		483	75528
工事段階5			21（@1時間）	21		7504		48	7553
工事段階6			117（@1時間）	117		41811		269	42080
合計				696		248719		1602	250321

工事段階別外部コスト(50%迂回)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		合計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279 (@1時間)	279	303	84659	-0.10	-29	84631
工事段階3			69 (@1時間)	69		20937		-7	20930
工事段階4			210 (@1時間)	210		63722		-22	63700
工事段階5			21 (@1時間)	21		6372		-2	6370
工事段階6			117 (@1時間)	117		35502		-12	35490
合計				696		211193		-71	214364

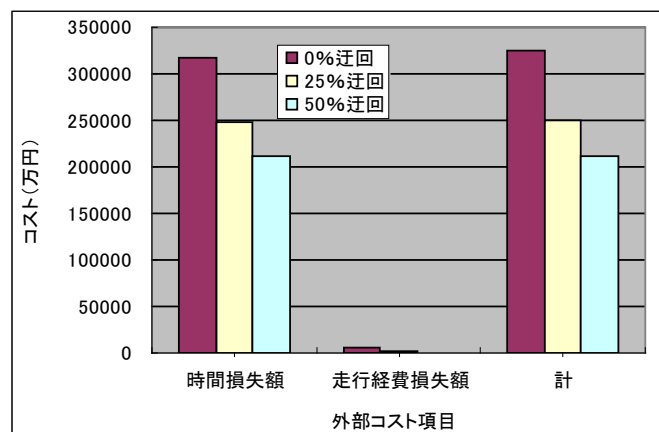


図-2.8 迂回する交通量による対象道路の外部コストの比較(信号最適化なし)

(3) 信号最適化ありの場合の外部コスト算出

対象道路の外部コストにおいて上の条項では、立体交差点の信号最適化を行わないで指定された仮想信号設定に基づき外部コストの算出を行った。今回、立体交差点の信号最適化を行い、それに基づき外部コストを算出した。信号現示の最適化の結果を以下の表に示す。

表-2.6 指定された信号現示

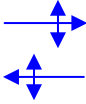
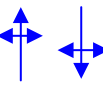
	現示1	現示2	現示3	現示4	サイクル
					
青	56	8	39	15	130
黄	2	2	2	2	
全赤	0	2	0	2	
計	58	12	41	19	

表-2.7 最適信号現示

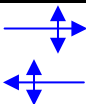
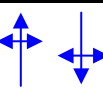
	現示1	現示2	現示3	現示4	サイクル
					
青	62	7	40	5	130
黄	3	3	3	3	
全赤	0	2	0	2	
計	65	12	43	10	

表-2.8 対象道路の外部コストの算定結果(信号最適化あり)

ケース別外部コスト

条件	ケース	迂回交通量	工事期間		時間損失額 (万円)		走行経費損失額 (万円)		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
ピーク (1時間)	1-1-2	0%迂回	696	696	469	326765	8.93	6215	332980
		25%迂回			370	257267	2.54	1768	259035
		50%迂回			316	219741	0.14	95	219835

工事段階別外部コスト(0%迂回)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279（@1時間）	279	469	130988	8.93	2491	133479
工事段階3			69（@1時間）	69		32395		616	33011
工事段階4			210（@1時間）	210		98593		1875	100468
工事段階5			21（@1時間）	21		9859		188	10047
工事段階6			117（@1時間）	117		54930		1045	55975
合計				696		326765		6215	332980

工事段階別外部コスト(25%迂回)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279（@1時間）	279	370	103129	2.54	709	103837
工事段階3			69（@1時間）	69		25505		175	25680
工事段階4			210（@1時間）	210		77624		533	78157
工事段階5			21（@1時間）	21		7762		53	7816
工事段階6			117（@1時間）	117		43248		297	43545
合計				696		257267		1768	259035

工事段階別外部コスト(50%迂回)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		合計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279 (@1時間)	279	316	88086	0.14	38	88124
工事段階3			69 (@1時間)	69		21785		9	21794
工事段階4			210 (@1時間)	210		66301		29	66330
工事段階5			21 (@1時間)	21		6630		3	6633
工事段階6			117 (@1時間)	117		36939		16	36955
合計				696		219741		95	223126

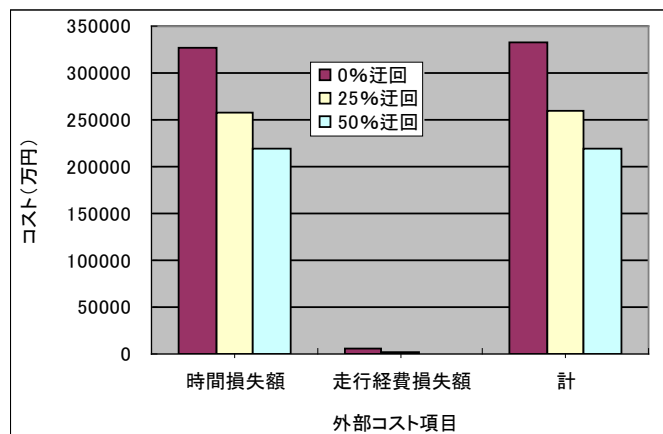


図-2.9 迂回する交通量による対象道路の外部コストの比較(信号最適化あり)

(4) ミクロと理論の結合分析

外部コストに対するミクロと理論の結合分析結果を以下の表に示す。

表-2.9 ミクロと理論の結合分析(立体交差点の信号最適化あり)

ケース別外部コスト

条件	迂回交通量	ミクロ・理論	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
ピーク (1時間)	0%迂回	理論(迂回道路)	696	696	0	0	0	0	0
		ミクロ(対象道路)			469	326765	9	6215	332980
		計			469	326765	9	6215	332980
	25%迂回	理論(迂回道路)	696	696	18	12516	3.67	2551	15068
		ミクロ(対象道路)			370	257267	2.54	1768	259035
		計			388	269783	6.21	4319	274102
	50%迂回	理論(迂回道路)	696	696	29	20298	5.49	3824	24122
		ミクロ(対象道路)			316	219741	0.14	95	219835
		計			345	240038	5.63	3918	243957

工事段階別外部コスト(0%交通が迂回する場合)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279（@1時間）	279	469	130988	8.93	2491	133479
工事段階3			69（@1時間）	69		32395		616	33011
工事段階4			210（@1時間）	210		98593		1875	100468
工事段階5			21（@1時間）	21		9859		188	10047
工事段階6			117（@1時間）	117		54930		1045	55975
合計				696		326765		6215	332980

工事段階別外部コスト(25%交通が迂回する場合)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279(@1時間)	279	388	108146	6.21	1731	109877
工事段階3			69(@1時間)	69		26746		428	27174
工事段階4			210(@1時間)	210		81400		1303	82703
工事段階5			21(@1時間)	21		8140		130	8270
工事段階6			117(@1時間)	117		45352		726	46078
合計				696		269783		4319	274102

工事段階別外部コスト(50%交通が迂回する場合)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279（@1時間）	279	345	96222	5.63	1571	97793
工事段階3			69（@1時間）	69		23797		388	24185
工事段階4			210（@1時間）	210		72425		1182	73608
工事段階5			21（@1時間）	21		7243		118	7361
工事段階6			117（@1時間）	117		40351		659	41010
合計				696		240038		3918	243957

表-2.10 ミクロと理論の結合分析(立体交差点の信号最適化なし)

ケース別外部コスト

条件	迂回交通量	ミクロ・理論	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
ピーク (1時間)	0%迂回	理論(迂回道路)	696	696	0	0	0	0	0
		ミクロ(対象道路)			457	318217	9	6049	324267
		計			457	318217	9	6049	324267
	25%迂回	理論(迂回道路)	696	696	18	12516	3.67	2551	15068
		ミクロ(対象道路)			357	248719	2.30	1602	250321
		計			375	261236	5.97	4153	265389
	50%迂回	理論(迂回道路)	696	696	29	20298	5.49	3824	24122
		ミクロ(対象道路)			303	211193	-0.10	-71	211121
		計			333	231490	5.39	3752	235243

工事段階別外部コスト(0%交通が迂回する場合)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279(@1時間)	279	457	127561	8.69	2425	129986
工事段階3			69(@1時間)	69		31547		600	32147
工事段階4			210(@1時間)	210		96014		1825	97839
工事段階5			21(@1時間)	21		9601		183	9784
工事段階6			117(@1時間)	117		53493		1017	54510
合計				696		318217		6049	324267

工事段階別外部コスト(25%交通が迂回する場合)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279(@1時間)	279	375	104719	5.97	1665	106384
工事段階3			69(@1時間)	69		25898		412	26310
工事段階4			210(@1時間)	210		78821		1253	80074
工事段階5			21(@1時間)	21		7882		125	8007
工事段階6			117(@1時間)	117		43915		698	44613
合計				696		261236		4153	265389

工事段階別外部コスト(50%交通が迂回する場合)

工事段階	時間帯	ケース	工事期間		時間損失額（万円）		走行経費損失額（万円）		計
			日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階2	ピーク	1-1-2	279(@1時間)	279	333	92796	5.39	1504	94300
工事段階3			69(@1時間)	69		22949		372	23321
工事段階4			210(@1時間)	210		69846		1132	70978
工事段階5			21(@1時間)	21		6985		113	7098
工事段階6			117(@1時間)	117		38914		631	39545
合計				696		231490		3752	235243

2.4 外部コストの算出においての問題・課題

(1) 迂回道路の条件設定

本業務において対象道路の条件が仮想である。そこで、迂回交通量の算出に当たって迂回道路の条件(交通量、車線幅員、沿道条件、信号交差点の箇所・設定、大型混入率、横断歩行者な)の仮想設定が非常に困難である(今回、対象道路の交差道路との同じ条件を設定し、外部コストを算出した)。迂回道路の条件によって迂回道路の利便性が変動し、迂回交通量の算出結果にも影響を与える。そこで、仮定した迂回道路の条件が現実の条件をどのぐらい再現しているか、今回の対象道路との交通のバランスが適切かを検証することが困難である。

(2) 迂回交通量の算出

工事規制における迂回交通量の算出手法について論文・資料を探したが、存在しなかった。そのため、迂回する状況、迂回率、迂回範囲、迂回に利用するルートが不明である。

理論的にシステム均衡配分(各 OD 間競合道路の所要時間が同じ)を用いて計算を試みたところ、競合道路における 5~10 秒の所要時間の違いだけで、立体交差点での左右折交通量の全交通量が迂回したという結果を得られた。しかし、現実にはそのようなことはないと思われる。そこで、今回、どのぐらい交通が迂回すると外部コストがどのぐらい変化かの感度分析を行った。

(3) 迂回する箇所

今回の分析に当たって、迂回道路について一つの幹線道路しか考慮しなかった。しかし、現実には幹線道路だけではなく、迂回に当たっては補助幹線道路も利用する場合があります、また渋滞をどれだけ許容するかによって迂回する箇所の違いもある。このような状況は、理論的にも、またミクロシミュレーションにおいても設定が難しい。

(4) 信号最適化

今回の仮想ネットワークの外部コストの算定に当たって、交通規制なし(立体交差点の工事なし)の状態で、交差点の信号設定が指定されてある。しかし、規制がある場合は、交差点の信号最適化を行い、外部コストを算出した。その結果、交通規制がある場合の外部コストが、交通規制がない場合のコストより少ないケースがあった。そこで、交通規制がない場合も最適信号設定を用いることが必要であると考えられる。

(5) 混雑度と信号密度の関係から平均速度の設定

ピーク時における迂回道路の所要時間の理論的に計算については、混雑度と信号密度と平均速度の関係から算出した。しかし、それらの関係が年間の平均値であり、ピーク時の状況が適切に現せない。その結果、算出した平均速度がミクロシミュレーションより大幅に高く、現実にもあっていないと思われる。これが、迂回道路の外部コストを過小に算出している原因となっている。

(6) ミクロと理論結果の違い

今回の外部コストの分析においては、対象道路についてミクロシミュレーション、迂回道路について理論計算を用いて行った。しかし、同じ道路について行ったミクロシミュレーションと理論分析結果の違いが大幅に大きいことが分かった。なぜならば、理論計算では車線変化、加速・減速などによる遅れ時間、発進遅延時間、右折滞留長の容量、ピーク時における速度などが考慮されていないことが挙げられる。そこで、同じネットワークでミクロシミュレーションと理論計算の両方を使うことは、適切ではないと思われる。

付属資料

3. 搬出入車両の出入りに伴う交通規制の影響検討

3. 搬出入車両の出入りに伴う交通規制の影響検討

3.1 検討目的

工事施工帯への搬出入車両の出入りに伴う交通規制の影響について試算を行う。

3.2 検討条件の整理

(1) 工事車両の設定

工事車両の台数については、コンクリートミキサー車が1時間に12台が入場し12台が出場するものとし、車両の発生間隔は出入り車両同時で5分一定間隔とする。

(2) 出入り方法

立体交差点右側の一番近いゲートで工事車両が出入場し、反対側のゲートで反対側の片側道路に出場する。

(3) 交通規制方法

工事車両の出入り時、対象道路の出入り側全車線(2車線ずつ)を規制する。

(4) 一般交通量の設定

その他交通量と交差点分岐率については、ピーク時の交通条件に基づき設定する。

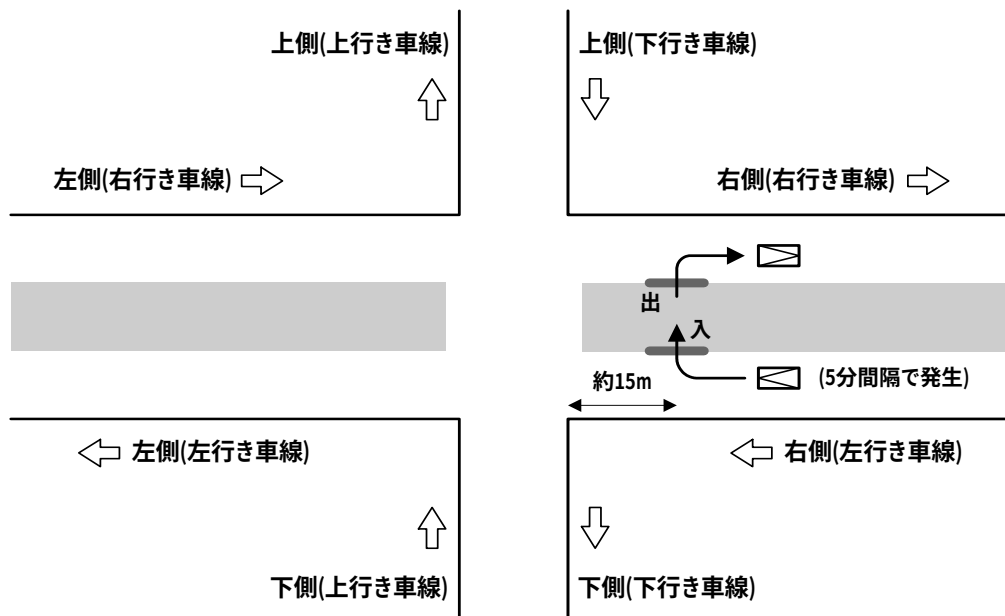


図-3.1 検討条件

3.3 シミュレーション条件の整理

(1)シミュレーションモデルの設定

出入り車両の表現は、出入り口にセンサーと感応式信号を設定し、センサーが出入り口に工事車両の到着を感応すると感応式信号が変動し、その動作により交通規制が発生するものとする。

(2)ケース設定

出入り口の交通規制時間及び立体交差点との信号連動を考慮し、以下の4ケースを設定する。

表-3.1 ケースの設定

ケース	規制時間(秒)	信号連動	備考
ケース 0	0	なし	規制無し
ケース 1	120	なし	規制時間 2 分/回(与条件より)
ケース 2	31	あり	※
ケース 3	31	なし	ケース 2 との比較用

※ケース 2 は、立体交差点と出入り交通処理の信号連動を設定し、出入り口の感応式信号を立体交差点の交差道路の信号青時間(31 秒)時に合わせて変動させることで、誘導員によるより現実的な出入り挙動を想定した設定とする。

なお、交通規制時間の 31 秒は、立体交差点の交差道路信号青時間 31 秒による。

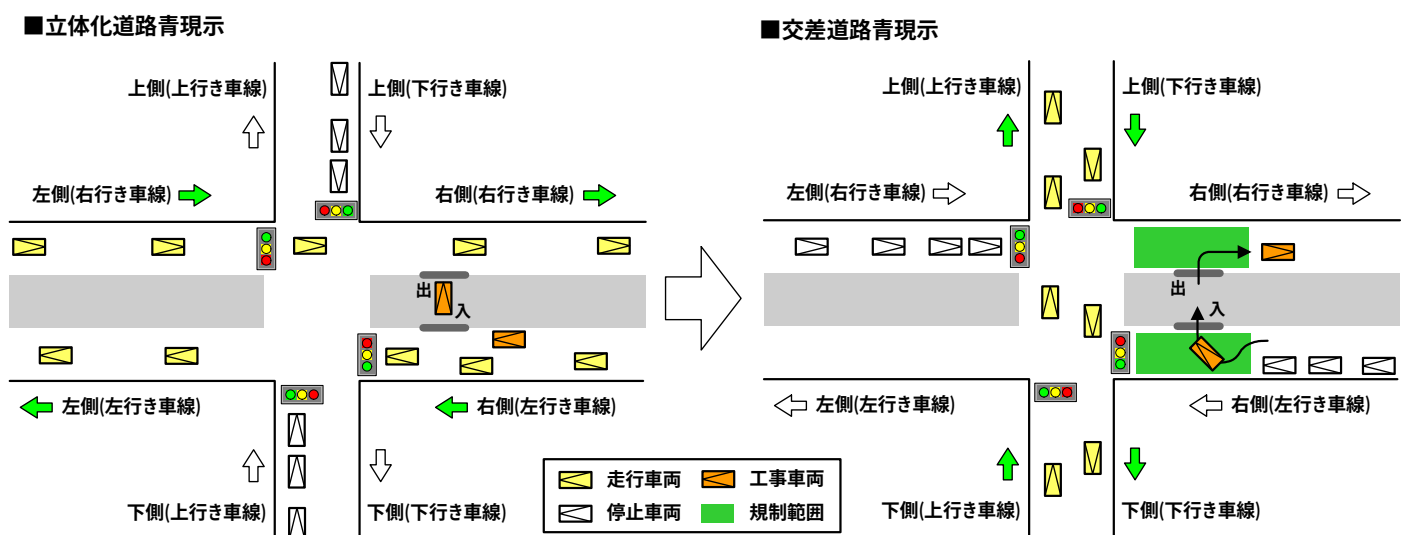


図-3.2 ケース 2 規制状況概略図

(3)実行方法

シミュレーションは1時間に対して行い、総遅れ時間と平均遅れ時間の比較検討を行う。

3.4 シミュレーション結果

(1) ピーク1時間

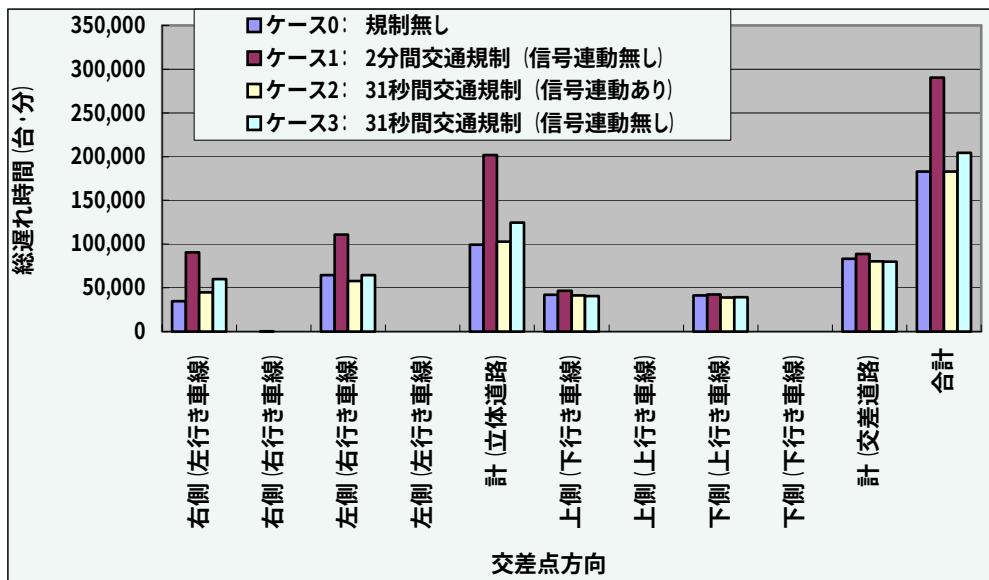


図-3.3 総遅れ時間 (ピーク時間)

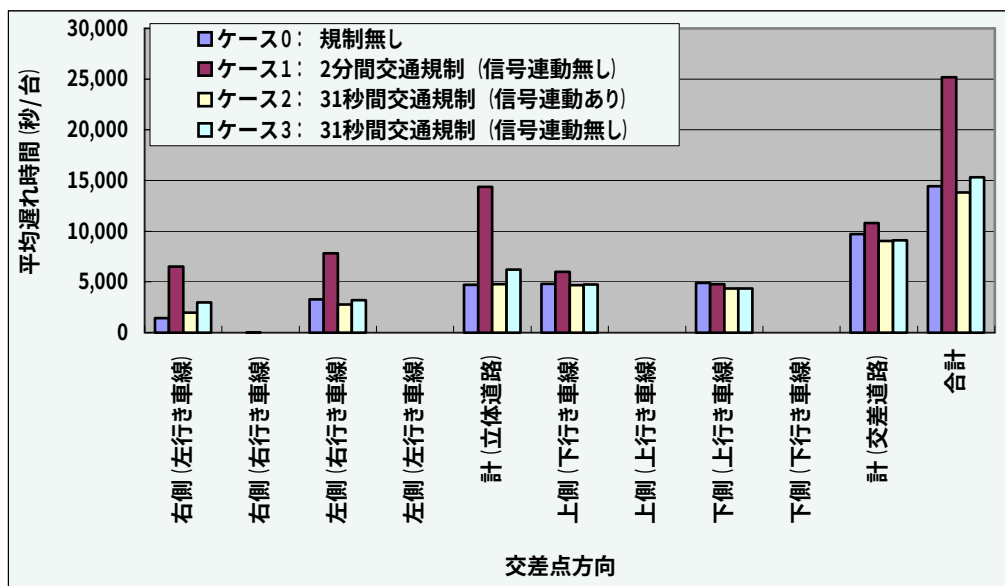


図-3.4 平均遅れ時間 (ピーク時間)

結果として、ケース 0(交通規制無し)に対してケース 1(2 分/回規制)の場合、総遅れ時間が約 60%、平均遅れ時間が約 75%増加しており、出入り交通に伴う交通規制の影響は大きい。

一方、31 秒/回規制の場合は、信号連動処理を行うことによりほとんど影響はない結果となっており、より現実的な出入り交通処理を想定した場合には、搬出入車両の出入りに伴う交通規制の影響は外部コスト全体へは大きく影響しないものと考えられる。

(2) オフピーク 1 時間

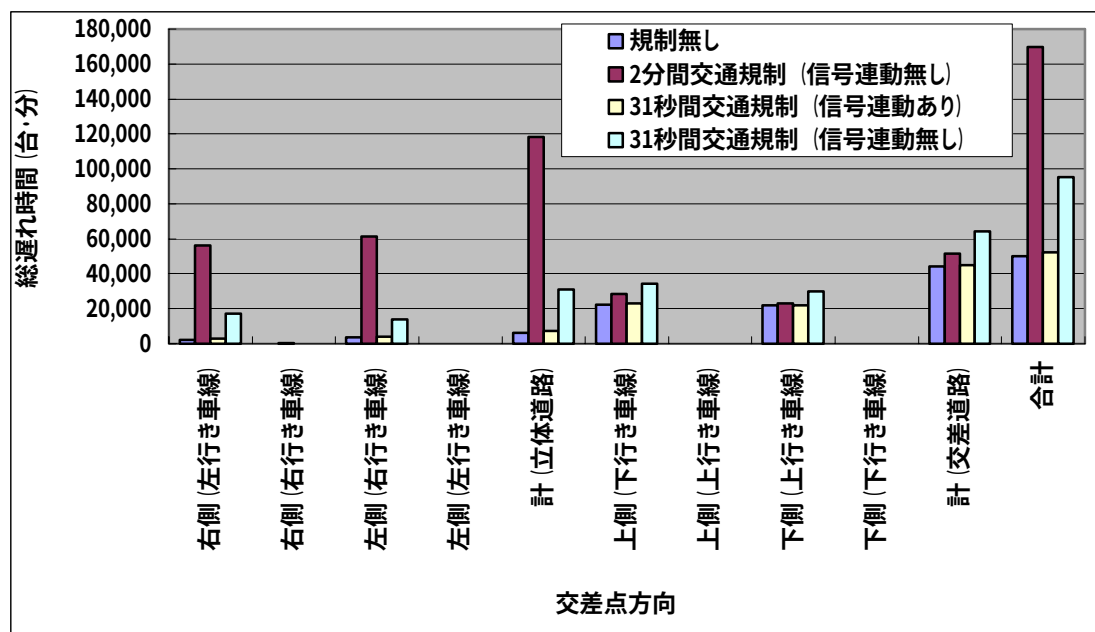


図-3.5 総遅れ時間 (オフピーク 1 時間)

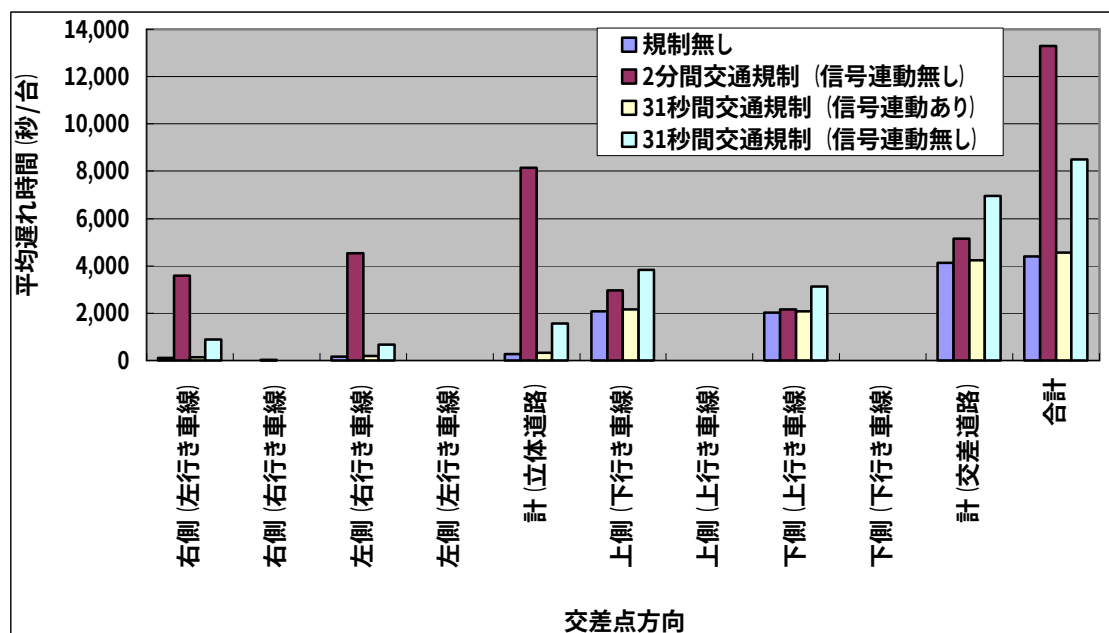


図-3.6 平均遅れ時間 (オフピーク 1 時間)

結果として、ケース 0(交通規制無し)に対してケース 1(2 分/回規制)の場合、総遅れ時間が約 240%、平均遅れ時間が約 200%増加しており、出入り交通に伴う交通規制の影響は大きい。

一方、32 秒/回規制の場合は、ピーク時間と同じく信号連動処理を行うことによりほとんど影響はない結果となっており、より現実的な出入り交通処理を想定した場合には、搬出入車両の出入りに伴う交通規制の影響は外部コスト全体へは大きく影響しないものと考えられる。

(3)外部コスト

全ケースにおいては、ピーク・オフピーク 1 時間及び 5 分間の外部コストの算定結果を以下に示す。

表-3.2 外部コストの算定結果

ケース別外部コスト(1時間当たり)

時間帯	ケース	工事期間		時間損失額(万円)		走行経費損失額(万円)		総地球温暖化損失額(万円)		総大気汚染損失額(万円)		計(万円)
		日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
ピーク	ケース1	1	1	339.4	339	7.9	8	6.71	7	0.029137	0.0291	354
	ケース2	1	1	4.3	4	0.0	0	4.28	4	0.017809	0.0178	9
	ケース3	1	1	66.9	67	1.8	2	4.85	5	0.020413	0.0204	74
オフピーク	ケース1	1	1	345.5	346	8.6	9	5.27	5	0.023240	0.0232	359
	ケース2	1	1	3.8	4	-0.2	0	2.07	2	0.007454	0.0075	6
	ケース3	1	1	46.5	46	0.4	0	2.56	3	0.010102	0.0101	49

ケース別外部コスト(5分間当たり)

時間帯	ケース	工事期間		時間損失額(万円)		走行経費損失額(万円)		総地球温暖化損失額(万円)		総大気汚染損失額(万円)		計(万円)
		日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
ピーク	ケース1	1	1	67.9	68	1.6	2	1.34	1	0.005827	0.0058	71
	ケース2	1	1	0.9	1	0.0	0	0.86	1	0.003562	0.0036	2
	ケース3	1	1	13.4	13	0.4	0	0.97	1	0.004083	0.0041	15
オフピーク	ケース1	1	1	69.1	69	1.7	2	1.05	1	0.004648	0.0046	72
	ケース2	1	1	0.8	1	0.0	0	0.41	0	0.001491	0.0015	1
	ケース3	1	1	9.3	9	0.1	0	0.51	1	0.002020	0.0020	10

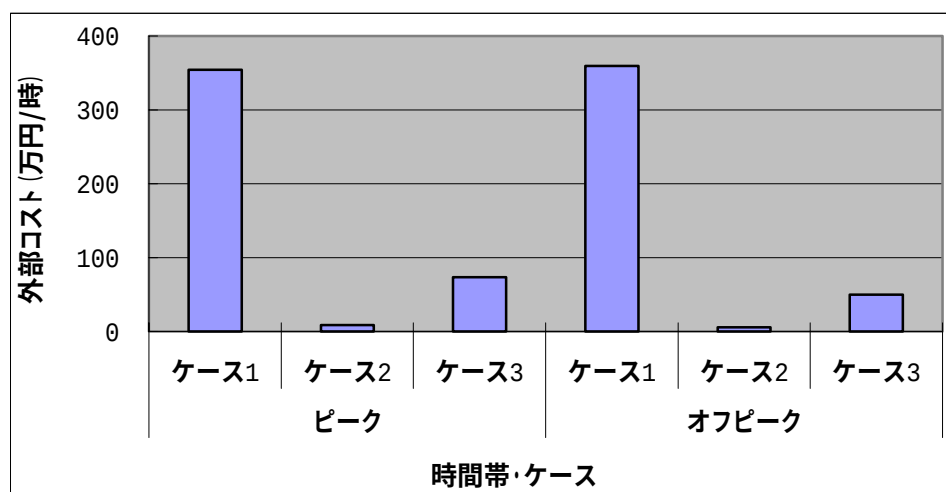


図-3.7 ケース別外部コストの比較検討

ピーク時間帯において外部コストは、ケース2と比べてケース3の場合約8倍、ケース1の場合約40倍になった。オフピーク時間において外部コストは、ケース2と比べてケース3の場合約10倍、ケース1の場合約72倍になった。

【付 録】

「交差点立体化工事の道路交通への
影響評価ガイドライン（案）」

「交差点立体化工事の道路交通への影響評価ガイドライン(案)」

目 次(案)

1. 総 説	
(1) 目 的	 1
(2) 適用の範囲	 1
(3) 用語の定義	 2
2. 影響評価の考え方	
(1) 基本的な考え方	 3
(2) 基本的な流れ	 3
(3) 外部コストの考え方	 4
(4) 計算方法	 5
(5) 原単位	 6
3. 交差点立体化工事における影響評価	
(1) 基本的な流れ	 8
(2) 外部コストの算出方法	12
(3) 影響評価の例	19
(4) 影響評価における留意事項	27

1. 総説

1-1 目的

本ガイドラインは、交通規制を伴う交差点立体化工事における道路交通への影響について、外部コストによって定量的に把握し、工法や規制方法を検討、評価することを目的とする。

近年、道路工事などを行う場合、直接的に発生する工事費、用地補償費、維持管理費といったいわゆる内部コストの他に、間接的に環境や住民及び道路利用者に与える不利益などの外部コストが発生することが知られて来たところである。同時に、工事の形態や工事における規制方法によってはこの外部コストが肥大することが指摘されており、効果的・効率的な建設事業の実施にあたっては、外部コストを考慮に入れて事業の評価を行うことが求められている。

そこで本ガイドラインでは、交通規制を伴う交差点立体化工事における外部コストの算定方法例、評価の考え方を示すことで、最適な工法や規制方法による適正な事業を実施できる環境を整えることを目的とした。

1-2 適用範囲

本ガイドラインは、交通規制を伴う交差点立体化工事、またはそれに準ずる工事において発生する交通渋滞等による社会的損失(外部コスト)の算定、及び工法、規制方法を検討、評価する場合に適用する。

本ガイドラインは、工事の発注者、建設会社・橋梁メーカー、コンサルタント等が、交通規制を伴う交差点立体化工事における外部コストの算定、工法の比較評価等を行う場合に適用する。

なお、交差点立体化工事に限らず、交差点周辺において交通規制を伴い路上工事を行う工事に対しても、本ガイドラインの条件が当てはまる場合には適用することができる。

1-3 用語の定義

本ガイドラインにおいて用いる用語を以下のとおり定義する。

(1) 外部コスト

道路工事などを実施する際に、周辺住民および道路利用者等の社会一般が何らかの形で負担している不利益を費用として評価したもの

(2) トータルコスト

工事費（内部コスト）と外部コストとの総和

(3) 原単位

外部コストを算出するための貨幣ターム

(4) 交通容量

一定時間内に道路を通過することのできる車の最大数

(5) 交通需要

一定時間内に道路を通過しようとする車の台数

(6) 遅れ時間

ある区間における、通常の旅行時間との差

(7) 渋滞

通常の旅行速度を維持できない状況

(8) 滞留

信号 1 サイクルで処理可能であるが一時的に停車する状況

(9) 交通流シミュレーション

コンピュータ上でつくった仮想の道路上を、仮想の車 1 台 1 台が前方との車間距離や速度差、信号、歩行者の状況等を確認しながら自車の速度を決定する計算を繰り返すことにより、現在や将来の道路交通状況を再現する分析法

(10) 工事規制

路上工事等により供用中の道路の車線規制・交通規制が生じる状況のことであり、前方注意区間、移行区間、緩衝区間、工事区間、終点区間より形成される

2．影響評価の考え方

2－1 基本的な考え方

影響評価にあたっては、工事施工段階に応じた工事規制状況、規制時間帯、道路交通条件に基づく外部コストを算出し影響を評価する。

これまでの建設事業における評価では、コスト評価は工事費等の内部コストのみであり、その他の影響については定性的な評価(もしくは未評価)にとどまっており、その両者による総合的な評価が行われてきている。その一方で、これまで定性的評価にとどまっていた環境影響等を外部コストとして貨幣価値換算し、内部コストと合わせて総合的なコストとして評価する取り組みが始まっている。

交通規制を伴う交差点立体化工事における道路交通への影響評価においては、これまでの定性的な評価では、工法、規制方法等の客観的な評価が困難であるため、本マニュアルにおいて外部コストにより定量的な影響評価を提案するものである。

評価の対象となる各種工法においては、工事施工段階に応じた工事規制状況、規制時間帯、道路交通条件等は多様であり、また全工事期間も工法ごとに異なっている。そのため外部コストを算出する場合には、これらの様々な状況を十分に考慮して行うことが重要である。

2－2 基本的な流れ

以下のフローに基づき、外部コストを算出し、影響評価を行う。

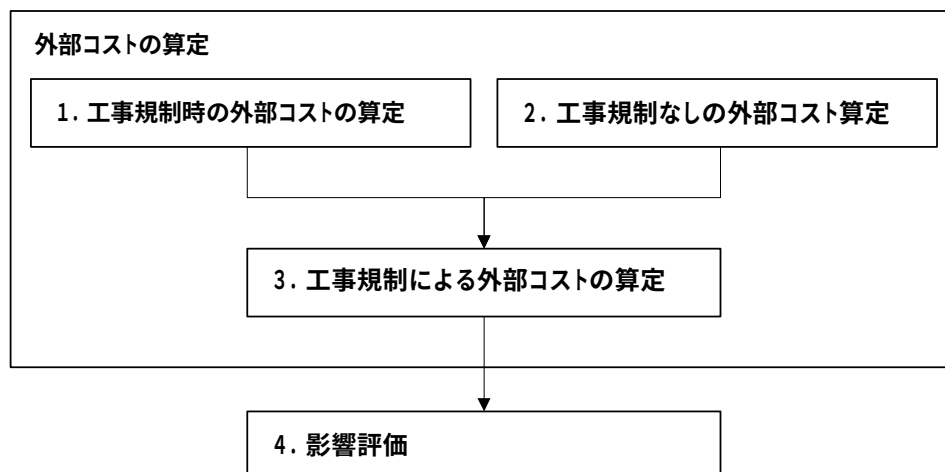


図-2.1 影響評価フロー

工事規制による影響を評価するためには、各工事規制状況、規制時間帯に応じて、工事規制前の状態における外部コストとの差分により工事規制による影響を算出することになる。

2-3 外部コストの考え方

本ガイドラインにおいて考慮する外部コスト項目は以下とする。

- (1) 走行時間損失額
- (2) 走行経費損失額
- (3) 環境影響悪化損失額

外部コストは「建設活動によってもたらされる好ましくない影響(不経済)で、事業主体が金銭負担をせず、社会一般から何らかの形で負担しているもの」¹⁾であり、工事段階における外部コスト項目としては、工事による交通渋滞、事故の発生といった社会的外部コストのほか、工事に使用する建設機械による騒音、振動等の環境的外部コスト、景観、日照障害など多岐に渡っている。

本ガイドラインでは、交差点の立体化工事に関わる外部コストとして考えられるもののうち、道路交通による影響で、その影響の程度が比較的大きく、かつ比較的容易に算出可能である以下の項目を対象とした。

(1) 走行時間損失額

工事規制の有無による走行時間の差に時間価値を乗じた貨幣評価値。

(2) 走行経費損失額

工事規制の有無による走行経費(燃料費、オイル費、タイヤ・チューブ費等)の差で表される貨幣評価値。

(3) 環境影響悪化損失額

工事規制の有無による、走行速度の違いから生じる環境への影響の貨幣評価値の差を示す。なお、本ガイドラインでは、CO₂、NO_x、SPM を対象とする。

2-4 計算方法

各外部コストは、以下の式によって算出してよい。

(1) 走行時間損失額

時間損失額 = (規制あり遅れ時間 - 規制なし遅れ時間) × 時間評価値

(2) 走行経費損失額

走行経費損失額 = (規制あり走行経費 - 規制なし走行経費)

(3) 環境影響悪化損失額

環境影響悪化損失額 = (規制あり環境影響額 - 規制なし環境影響額)

(1) 走行時間損失額

基本的には、「費用便益分析マニュアル」²⁾(=以下、「マニュアル」)の「走行時間短縮便益」の算出方法に基づくものとするが、交通流シミュレーションにおいて、走行時間の差がリンク長と走行速度を用いなくても「遅れ時間」という数字で直接表現される場合には上記式により算出する。なお、時間評価値は、**2-5**から設定できる。

(2) 走行経費損失額

基本的には、マニュアルの「走行経費短縮便益」の算出方法に基づくものとし、交通流シミュレーションのアウトプット結果を用いて、走行経費を算出し、上記式により算出する。

(3) 環境影響悪化損失額

基本的には、「道路投資の評価に関する指針(案)」³⁾の「環境改善便益」の算出方法に基づくものとし、交通流シミュレーションのアウトプット結果を用いて、環境影響額を算出する。

2-5 原単位

外部コストの算定に使用する原単位は、「道路投資の評価に関する指針(案)」「費用便益分析マニュアル」によるものとする。

外部コストの算定する上で使用する原単位については、道路事情などの外部コスト算定背景などを考慮して適切な原単位を設定することが望ましいが、現時点ではそれらを客観的に評価することが困難であることが多いため、本ガイドラインでは以下に示す「道路投資の評価に関する指針(案)」及び「費用便益分析マニュアル」に示されている原単位を用いることとした。

(1) 走行時間損失額

車種別に以下の時間価値原単位を用いることができるが、道路交通センサスの平均車種別分担率より加重平均で一律の値(=74.8 円/分)を設定することもできる。

出典：費用便益分析マニュアル、国土交通省道路局、都市・地域整備局、平成 15 年 8 月

表-2.1 車種別の時間価値原単位(円/分・台)

車種	時間価値原単位
乗用車	62.86
バス	519.74
乗用車類	72.45
小型貨物車	56.81
普通貨物車	87.44

(2) 走行経費損失額

出典：費用便益分析マニュアル、国土交通省道路局、都市・地域整備局、平成 15 年 8 月

表-2.2 車種別走行経費原単位(一般道(市街地)：単位：円/台・km)

速度 (km/h)	乗用車	バス	小型貨物車	普通貨物車
5	30.50	94.49	39.73	77.31
10	21.75	78.77	35.77	61.19
15	18.74	73.07	34.27	54.82
20	17.19	69.94	33.41	51.01
25	16.23	67.88	32.82	48.31
30	15.58	66.41	32.38	46.26
35	15.11	65.31	32.05	44.63
40	15.04	65.03	31.93	44.09
45	15.03	64.89	31.86	43.74
50	15.07	64.89	31.84	43.59
55	15.16	65.03	31.86	43.65
60	15.31	65.31	31.92	43.94

注 1) 平成 15 年値

注 2) 設定速度間の原単位は直線補完により設定する。

注 3) 60km/h を超える速度については、60km/h の値を用いる。

(3) 環境影響悪化損失額（総地球温暖化損失額・総大気汚染損失額～

出典：道路投資の評価に関する指針（案）、道路投資の評価に関する指針検討委員会、財団法人日本総合研究所、平成10年6月

表-2.3 CO₂、NO_x、SPM の排出原単位

リンク平均 走行速度 (km/h)	CO ₂ (g/km・台)		NO _x (g/km・台)		SPM (g/km・台)	
	小型	大型	小型	大型	小型	大型
5	547	2110	1.162	13.671	0.105	1.429
10	342	1515	0.671	9.330	0.052	0.884
15	269	1277	0.498	7.700	0.046	0.759
20	229	1133	0.407	6.760	0.037	0.642
25	204	1042	0.374	6.080	0.034	0.578
30	186	963	0.336	5.440	0.031	0.522
35	172	894	0.299	4.870	0.028	0.472
40	161	836	0.266	4.400	0.025	0.430
45	152	788	0.238	4.020	0.023	0.394
50	146	750	0.217	3.760	0.021	0.365
55	141	723	0.203	3.600	0.019	0.342
60	138	706	0.195	3.550	0.018	0.326
65	137	700	0.196	3.620	0.017	0.317
70	137	705	0.203	3.810	0.017	0.314
75	139	719	0.219	4.110	0.017	0.318
80	142	744	0.243	4.520	0.018	0.329
85	146	780	0.274	5.060	0.019	0.346
90	152	826	0.314	5.710	0.021	0.370

注1) 平成12年値

注2) 一般道路については、60km/h、高規格・地域高規格道路については90km/hを超える速度については、それぞれ60km/h、90km/hの値を用いる。

表 貨幣評価値原単位

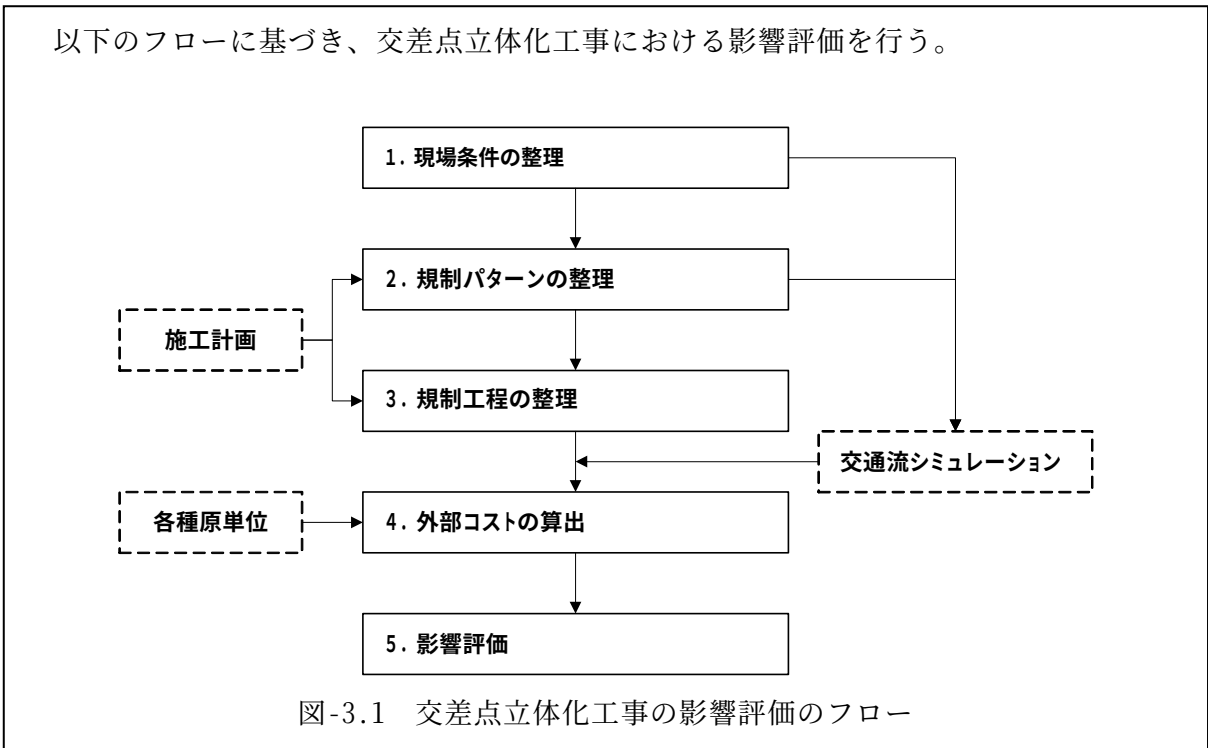
	DID 人口集中地区	DID 以外 その他市街地部	非市街地部	
			平地部	山岳部
大気汚染(万円/トン)	292	58	20	1
騒音(円/db/(A)/年)	2,400,000	475,200	165,600	7,200
地球温暖化(円/トン-C)	2,300			

注1) 平成11年値

注2) 大気汚染において計測対象道路が地下構造の場合については、影響を受ける地域を考慮して別途に貨幣評価原単位を算出する。

3．交差点立体化工事における影響評価

3－1 基本的な流れ



(1)現場条件の整理

評価対象となる交差点の現場条件を整理する。道路交通による影響を評価するために必要な項目を下表に示す。

表-3.1 現場条件の主な整理項目

項目	内容
周辺条件	・所在地 ・周辺土地利用
立体交差の条件	・車線数 ・道路規格 ・平面線形条件 ・隣接交差点状況 ・側道の車線構成
立体化道路の条件	・道路幅員 ・車線数 ・車線運用
交差道路の条件	・交通量(時間帯別、方向別、大型車混入率) ・迂回道路ネットワーク
その他	・交差点歩行者交通量

(2) 規制パターンの整理

施工段階に応じた規制条件を整理する。整理項目は、交差点流入部、流出部別に滞留長、交差点車線運用、車線幅員、規制状況とする。

以下に、規制パターンの整理例を示す。

表-3.2 規制パターンの整理(例)

ケース	設定方向		流入部										流出部			備考
			滞留長 (m)	交差点部 車線運用	車線幅員 (m)	規制状況					車線幅員 (m)	規制状況				
						車線 1	車線 2	車線 3	車線 4	車線 5		車線 1	車線 2	車線 3		
0-1-1 0-2-1 0-3-1	立体化 道路	A1側	60	直左+直+右+右	3.25-3.25-3.25-3-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25-3.25	-	-	-		
		A2側	60	直左+直+右+右	3.25-3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25-3.25	-	-	-		
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-		
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-		
5-1-1 5-2-1 5-3-1	立体化 道路	A1側	39	直左+直+右	3-3-2.75	-	-	39-216	×	×	3-3	-	-	0-216		
		A2側	39	直左+直+右	3-3-2.75	-	-	39-203	×	×	3-3	-	-	0-203		
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-		
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-		
5-3-2	立体化 道路	A1側	0	通行止	通行止	×	×	×	×	×	通行止	×	×	×	全面通行止	
		A2側	0	通行止	通行止	×	×	×	×	×	通行止	×	×	×	全面通行止	
	交差道路	北側	0	通行止	通行止	×	×	×	-	-	通行止	×	×	-	全面通行止	
		南側	0	通行止	通行止	×	×	×	-	-	通行止	×	×	-	全面通行止	
5-3-3	立体化 道路	A1側	0	直左	3	-	0-39	0-216	×	×	3-3	-	0-6	0-216	右折禁止	
		A2側	0	直左	3	-	0-39	0-203	×	×	3-3	-	0-6	0-203	〃	
	交差道路	北側	0	通行止	通行止	×	×	×	-	-	3.25-3.25	-	-	-	流入部通行止	
		南側	0	通行止	通行止	×	×	×	-	-	3.25-3.25	-	-	-	流入部通行止	
5-3-4	立体化 道路	A1側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-216	×	×	3-3	-	-	0-216	A1・A2側別信号現示を設定する。	
		A2側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-203	×	×	3-3	-	-	0-203		
	交差道路	北側	専用	直左+右	3.25-3.25	-	-	×	-	-	3.25-3.25	-	-	-	最右車線が右折専用	
		南側	専用	左+直右	3.25-3	-	0-45	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	最左車線が左折専用	
5-3-5	立体化 道路	A1側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-216	×	×	3-3	-	-	0-216	A1・A2側別信号現示を設定する。	
		A2側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-203	×	×	3-3	-	-	0-203		
	交差道路	北側	専用	左+直右	3.25-3	-	0-45	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	最左車線が左折専用	
		南側	専用	直左+右	3.25-3.25	-	-	×	-	-	3.25-3.25	-	-	-	最右車線が右折専用	
5-3-6	立体化 道路	A1側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-216	×	×	3-3	-	-	0-216		
		A2側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-203	×	×	3-3	-	-	0-203		
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-		
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-		
	立体化 道路	A1側														
		A2側														
	交差道路	北側														
		南側														

交差点案内図

北側
A1側
A2側
交差道路
南側

規制状況凡例

- 規制無し

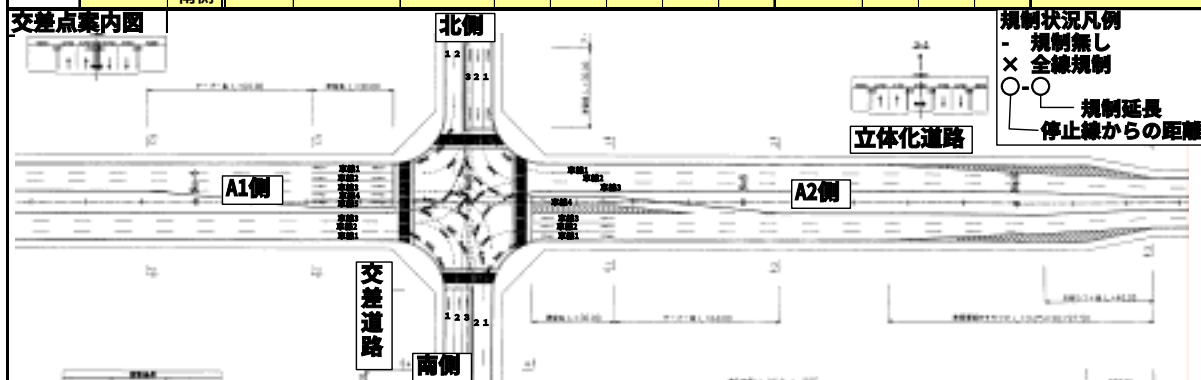
×

全線規制

○-○ 規制延長

停止線からの距離

交差点案内図



(3) 規制工程の整理

工事段階に応じた必要日数を整理すると共に、時間帯別の規制状況を整理する。

表-3.3 工程表(例)

シミュレーション日数	工事段階	1ヶ月			2ヶ月			3ヶ月			4ヶ月			5ヶ月			6ヶ月			7ヶ月			8ヶ月		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
159	準備工				30	8	38																		
	工事				39			122日										160							
	設備工																16	30	19						
	片付け																		19	7	197				
	シミュレーション				39			159日												197					

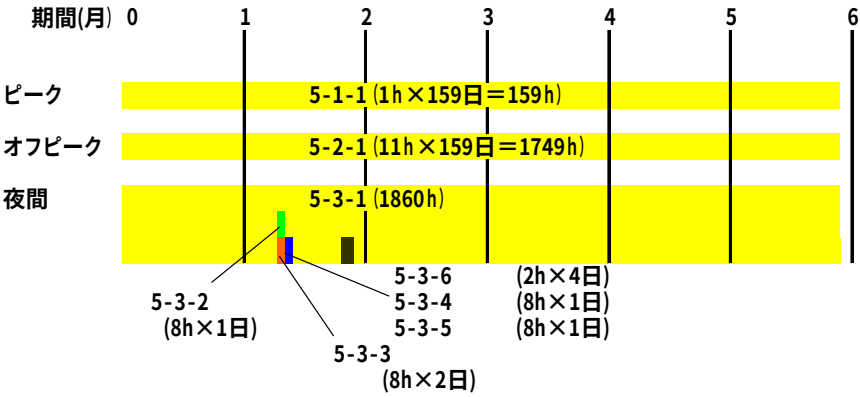


図-3.2 時間帯別規制状況(例)

なお、表-3.3、図-3.2における外部コストの算出期間としては、準備工は算出の対象外としているが、準備工の工事内容や期間、工事規制状況、道路交通条件に応じて、準備工についても外部コストを算出する必要がある。

(4) 外部コストの算出

各規制パターン及び規制なしに対する交通流シミュレーションを実施し、得られた統計値を用いて各種外部コストを算定する。また、条件が合えば 3-2 に示す原単位を用いて外部コストを算出することもできる。

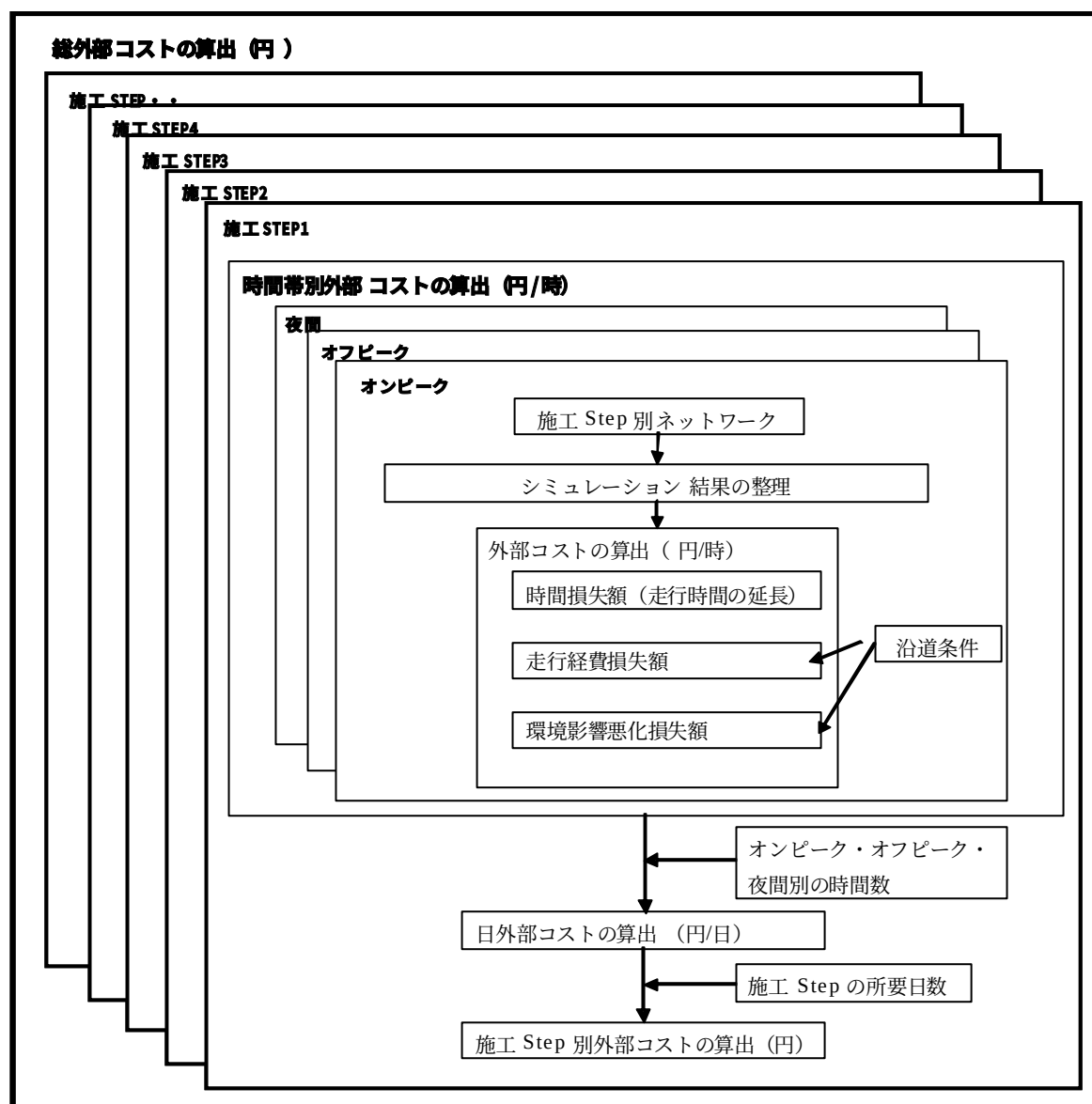


図-3.3 外部コストの算出フロー

(5) 影響評価

得られた外部コストより、工法の比較検討、周辺環境への影響評価等を行う。

3-2 外部コストの算出方法

外部コストは、交通流シミュレーション等から得られた結果に基づいて算出する。条件が合えば、基本となる交通条件を設定し、規制パターンごとに交通条件による感度分析を行った結果得られた原単位を用いることができる。

外部コストの算出においては、交差点付近の複雑な交通条件を再現するため、交通流シミュレーションにより道路交通への影響の程度を求め、その結果に基づいて外部コストを算出するのが望ましい。しかし、交通流シミュレーションの実施においては、条件設定や入力する定数の値により結果が大きくなり、また求めるケース数が多くなると多くの労力やコストを要することとなる。このため、以下に記述するように、規制パターン毎に交通条件による感度分析を行った結果から、代表的な条件に対する外部コストの原単位を設定した。以下の条件に適合する、または類似する場合には、これら原単位を用いて外部コストを算出することができる。

(1) 基本条件の整理

① 規制パターン

片側3車線道路における交差点立体化工事において一般的と考えられる交通規制形態を以下に示す。

表-3.3 規制パターン

パターン	規制状況	規制の 厳しさ
規制①	片側3車線確保	
規制②	片側2車線+右折レーン(65m: 滞留長+テーパー長の1/2) 確保	
規制③	片側2車線+右折レーン(32m: 滞留長+テーパー長の1/2) 確保	
規制④	片側2車線確保	
規制⑤	交差点流入側2車線、流出側一部1車線確保	
規制⑥	交差点流入部一部1車線、流出部一部1車線確保	
規制⑦	交差点流入部・流出部1車線確保	
規制⑧	片側2車線確保、交差道路通行止め	

表-3.4 規制パターン

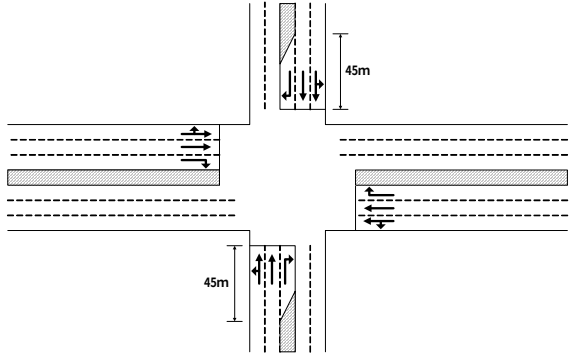
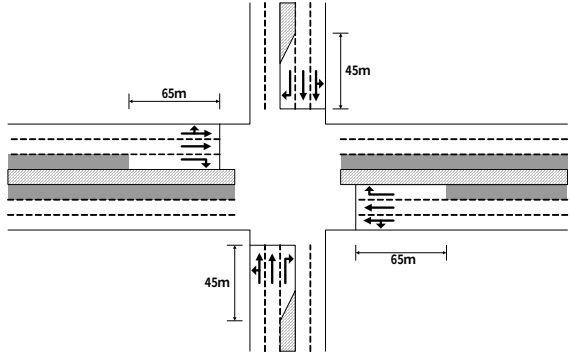
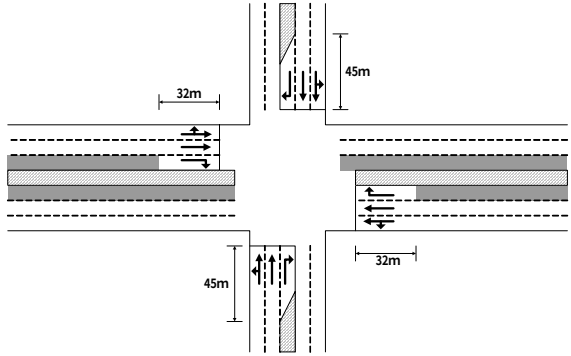
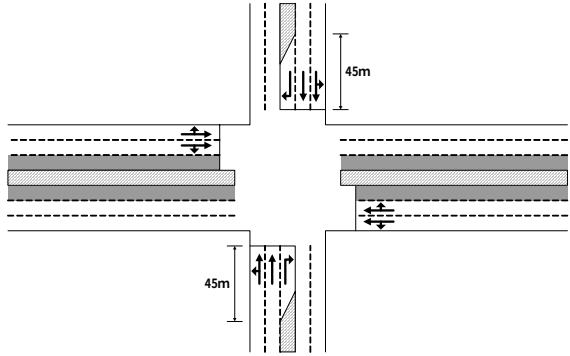
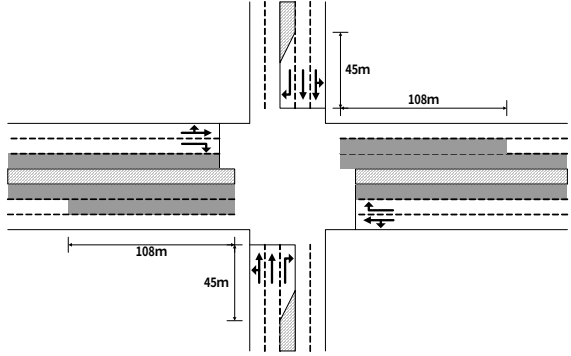
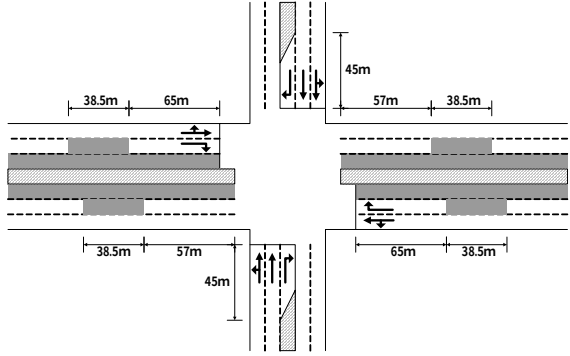
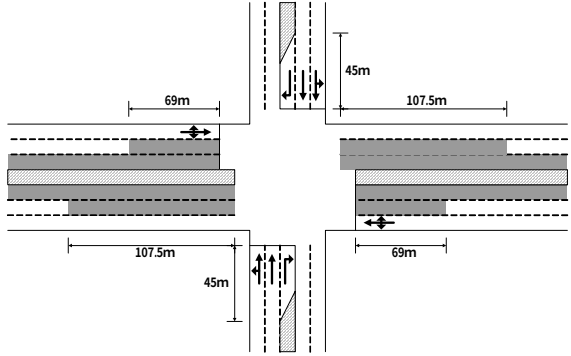
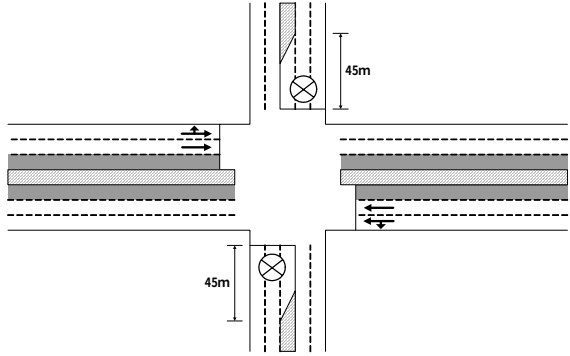
パターン①	パターン②
	
パターン③	パターン④
	
パターン⑤	パターン⑥
	
パターン⑦	パターン⑧
	

表-3.5 交通規制条件一覧表

規制 パター ン	設定方向		流入部								流出部				条件まとめ
			滞留長 (m)	交差点部 車線運用	車線幅員 (m)	規制状況					車線幅員 (m)	規制状況			
車 線 1	車 線 2	車 線 3				車 線 4	車 線 5	車 線 1	車 線 2	車 線 3					
①	立体化 道路 交差道路	A1側	専用	直左+直+右	3-3-3	-	-	-	×	×	3-3-3	-	-	-	・右折滞留長規制 ・3車線のうち、1車線が右折専用
		A2側	213	直左+直+右	3-3-3	-	-	-	×		3-3-3	-	-	-	
		北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-		3.25-3.25	-	-	-	
②	立体化 道路 交差道路	A1側	65	直左+直+右	3-3-2.75	-	-	65-216	×	×	3-3	-	-	0-216	・立体道路流入部1車線規制 ・右折車線あり(65m) ・流出部1車線規制
		A2側	65	直左+直+右	3-3-2.75	-	-	65-203	×		3-3	-	-	0-203	
		北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-		3.25-3.25	-	-	-	
③	立体化 道路 交差道路	A1側	32	直左+直+右	3-3-3	-	-	32-216	×	×	3-3	-	-	0-197	・立体道路流入部1車線規制 ・右折車線あり(32m) ・流出部1車線規制
		A2側	32	直左+直+右	3-3-3	-	-	32-203	×		3-3	-	-	0-202	
		北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-		3.25-3.25	-	-	-	
④	立体化 道路 交差道路	A1側	0	直左+直+右	3-3	-	-	0-216	×	×	3-3	-	-	0-216	・右折車線流入部1車線規制 ・右折車線なし ・流出部1車線規制
		A2側	0	直左+直+右	3-3	-	-	0-203	×		3-3	-	-	0-203	
		北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-		3.25-3.25	-	-	-	
⑤	立体化 道路 交差道路	A1側	専用	直左+直+右	3.00-3.00	-	-	0-216	×	×	3.00-3.00	-	54-30	0-216	・立体道路流入部1車線規制 ・流出部2車線規制
		A2側	専用	直左+直+右	3.00-3.00	-	-	0-203	×		3.00-3.00	-	54-30	0-203	
		北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-		3.25-3.25	-	-	-	
⑥	立体化 道路 交差道路	A1側	61	直左+直+右	3.00-3.00	-	61-30	0-216	×	×	3.00-3.00	-	54-30	0-216	・立体道路流入部2車線規制 ・右折車線あり ・流出部54m後2車線規制、規制延長30m
		A2側	61	直左+直+右	3.00-3.00	-	61-30	0-203	×		3.00-3.00	-	54-30	0-203	
		北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-		3.25-3.25	-	-	-	
⑦	立体化 道路 交差道路	A1側	0	直左+直+右	3	-	0-69	0-216	×	×	3	-	0-107	0-216	・立体道路流入部2車線規制 ・右折車線なし ・流出部2車線規制
		A2側	0	直左+直+右	3	-	0-69	0-203	×		3	-	0-107	0-203	
		北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-		3.25-3.25	-	-	-	
⑧	立体化 道路 交差道路	A1側	0	直左+直+右	3-3	-	-	0-216	×	×	3-3	-	-	×	・立体道路流入部1車線規制 ・右折禁止 ・流出部1車線規制 ・交差道路流入部通行止め
		A2側	0	直左+直+右	3-3	-	-	0-203	×		3-3	-	-	×	
		北側	0	通行止	通行止	×	×	×			3.25-3.25	-	-	-	
		南側	0	通行止	通行止	×	×	×			3.25-3.25	-	-	-	

②交通条件

交通条件の違いによる影響を検討するための感度分析における対象パラメータは、以下のとおりである。なお、変更するのは立体交差道路側のみとし、交差道路側の諸条件は変更していない。

表-3.6 対象パラメータ

項目	内容
交通量	・ 時間帯別交通量
交差点分岐率	・ 右折率
その他	・ 重方向率 ・ 大型車混入率

【時間交通量】

既存検討⁴⁾における交通量（ピーク時、オフピーク平均、夜間平均）を基本とし、交通量を増加させるケースを下記の通り設定する。

表-3.7 交通量のケース設定

ケース	交通量(台/時)	備考
Case1	1,723	基本設定での夜間の平均時間交通量
Case2	2,734	基本設定でのオフピーク時での平均時間交通量
Case3	3,650	基本設定でのピーク時の平均時間交通量
Case4	4,261	オフピークとピークの平均値(3,192)及び比率を用いて算出。 $(=3,650/2,734 \times 3,192 = 4,261 \text{ 台})$
Case5	4,873	オフピーク(Case2)に対するピーク(Case3)の比率を用いて算出。 $(=3650/2734 \times 3650 = 4873 \text{ 台})$

【右折率】

右折率の設定ケースを以下に示す。設定にあたっては、左折率は固定とし、直進率との関係により設定する。

表-3.8 右折率のケース設定

ケース	右折率(%)		備考
	A 1 側	A 2 側	
Case1	10	5	基本設定
Case2	20	10	基本設定の 2 倍

【重方向率】

重方向率の設定は基本設定の 5：5 基本に、各方向±10%の変動させたケース設定とする。

表-3.9 重方向率のケース設定

ケース	重方向率(%)		備考
	A 1 側	A 2 側	
Case1	50	50	基本設定
Case2	40	60	
Case3	60	40	

【大型車混入率】

大型車混入率の設定は、基本設定を基本に±５％の変動を基本とした考慮したケース設定とする。

表-3.10 大型車混入率のケース設定

ケース	大型車混入率 (%)	備考
Case1	13	
Case2	18	
Case3	23	基本設定
Case4	28	

(２)原単位

基本条件を踏まえた規制パターン、交通量別での時間あたりの外部コスト原単位を以降に示す。

表-3.11 外部コスト算出結果

1	右折率 10%・5%	重方向率 50%・50%	大型車混入率 23%
(万円/時) 規制パターン ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ 1,000 2,000 3,000 4,000 5,000 (台/時)			
2	右折率 10%・5%	重方向率 50%・50%	大型車混入率 13%
(万円/時) 規制パターン ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ 1,000 2,000 3,000 4,000 5,000 (台/時)			
3	右折率 10%・5%	重方向率 50%・50%	大型車混入率 18%
(万円/時) 規制パターン ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ 1,000 2,000 3,000 4,000 5,000 (台/時)			
4	右折率 10%・5%	重方向率 50%・50%	大型車混入率 28%
(万円/時) 規制パターン ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ 1,000 2,000 3,000 4,000 5,000 (台/時)			
5	右折率 10%・5%	重方向率 40%・60%	大型車混入率 23%
(万円/時) 規制パターン ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ 1,000 2,000 3,000 4,000 5,000 (台/時)			
6	右折率 10%・5%	重方向率 60%・40%	大型車混入率 23%
(万円/時) 規制パターン ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ 1,000 2,000 3,000 4,000 5,000 (台/時)			
7	右折率 20%・10%	重方向率 50%・50%	大型車混入率 23%
(万円/時) 規制パターン ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ 1,000 2,000 3,000 4,000 5,000 (台/時)			
—	—	—	—
—			

表-3.12 外部コスト算出結果

交通状況					規制 パターン	交通量(台/時)				
ケース	右折率		重方向率	大型車 混入率		Case1 (1,722台)	Case2 (2,733)	Case3 (3,648)	Case4 (4,261)	Case5 (4,873)
	A1	A2								
1	10%	5%	5:5	23%	①	1.96	2.22	48.52	160.78	352.27
					②	0.28	3.68	72.47	202.22	380.13
					③	1.35	2.60	131.77	326.70	330.17
					④	0.98	62.91	314.30	387.39	480.37
					⑤	0.00	110.05	345.07	416.42	529.36
					⑥	0.00	218.46	418.80	515.78	616.80
					⑦	4.04	315.97	544.29	709.71	887.78
2	10%	5%	5:5	13%	①	0.67	2.89	40.32	132.34	252.79
					②	0.00	1.23	43.63	151.46	272.45
					③	0.38	3.13	97.64	238.48	340.68
					④	0.53	77.63	258.62	331.45	413.52
					⑤	0.00	69.51	261.71	285.81	385.11
					⑥	0.00	132.26	378.22	453.83	538.28
					⑦	0.14	259.04	454.68	649.44	868.32
3	10%	5%	5:5	18%	①	0.82	1.72	32.81	151.36	322.90
					②	0.59	2.50	43.29	171.82	354.62
					③	0.54	2.18	123.73	260.29	351.48
					④	0.77	97.47	270.98	378.44	483.92
					⑤	0.00	86.49	340.46	401.02	508.07
					⑥	0.00	157.51	395.12	503.65	598.99
					⑦	3.87	303.44	497.43	717.90	905.86
4	10%	5%	5:5	28%	①	1.07	2.20	45.58	185.60	401.00
					②	0.84	2.72	64.27	217.47	410.33
					③	0.82	2.74	170.93	307.47	403.56
					④	1.00	124.22	288.53	403.42	501.28
					⑤	0.00	131.86	324.24	407.02	509.45
					⑥	0.09	207.95	391.45	508.76	592.06
					⑦	6.58	308.88	535.84	724.40	930.91
5	10%	5%	4:6	23%	①	0.00	1.91	103.11	150.63	219.34
					②	3.43	2.15	111.40	157.40	265.04
					③	3.37	2.60	140.53	227.97	318.71
					④	0.48	156.59	253.36	333.38	382.41
					⑤	0.58	147.51	310.94	372.67	444.71
					⑥	4.22	261.22	320.59	395.22	476.81
					⑦	6.93	319.54	511.52	673.75	1109.23
6	10%	5%	6:4	23%	①	0.79	1.49	119.37	175.08	296.38
					②	4.48	1.73	136.69	186.51	228.59
					③	4.43	2.90	225.45	235.55	307.85
					④	1.10	154.07	230.34	318.06	477.28
					⑤	0.97	149.19	236.25	338.79	493.38
					⑥	4.52	236.08	315.57	432.21	606.39
					⑦	18.55	316.34	553.61	758.02	1152.27
7	20%	10%	5:5	23%	①	3.22	2.32	243.46	324.02	351.88
					②	1.36	3.76	230.75	371.15	384.71
					③	1.27	15.07	308.89	355.31	441.31
					④	2.36	219.43	374.99	473.90	572.55
					⑤	0.00	246.38	335.93	435.35	587.70
					⑥	2.23	314.92	364.64	438.21	569.83
					⑦	81.98	312.66	512.81	681.06	1003.34

3-3 影響評価の例

従来工法を例に影響評価の手順を示す。

(1) 現場条件の整理

表-3.13 現場条件一覧

大項目	小項目	内容
周辺条件	所在地	都市内の幹線道路の交差点
	周辺土地利用	商業施設と住宅が混在(沿道の用途：近隣商業地域)
	用地買収	既に都市計画幅で買収済み(新たな用地買収はない)
立体交差の条件	都市計画	立体交差(オーバーパス)で都市計画済み
	立体交差車線数	片側2車線(計4車線)
	道路規格	4種1級(設計速度 60km/h)
	周辺交差点	十分な距離が離れている
	桁下空間	4.7mを確保
立体道路の条件	道路幅員	35m(広い中央分離帯あり)
	車線数	片側3車線(計6車線)
	歩道	幅員 3.0m(車道側に植栽あり)
	右折車線	1方向2車線、1方向1車線(中央分離帯の幅を利用)
	交通量	約 5.5 万台/日
交差道路の条件	道路幅員	25m
	車線数	片側2車線(計4車線)
	歩道	幅員 5.0m
	交通量	約 3.2 万台/日
地盤条件	地質条件	約 18m下に支持層あり
	地下水位	約 - 2 m
	起伏・勾配	ほとんどなし
	地下埋設物	立体化工事範囲には支障となるものはなし
その他	交差点の歩行者	比較的多い

以降に、現場条件の平面図、横断図、交通量を示す。

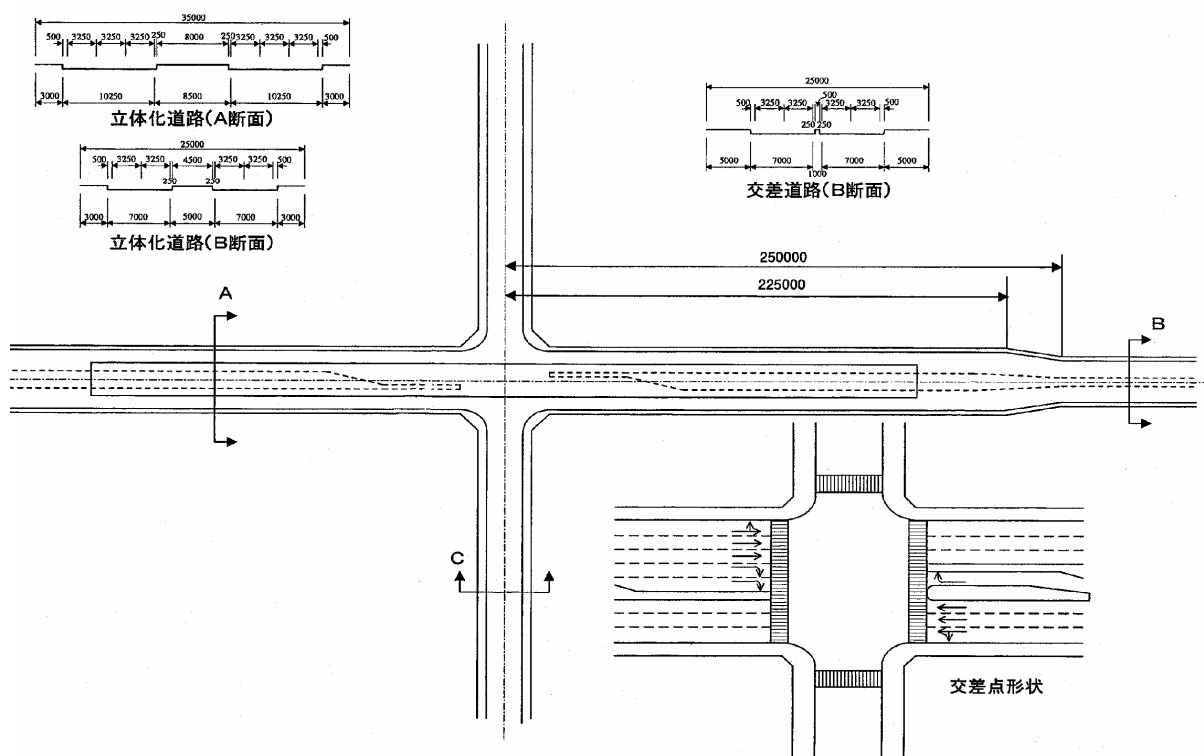


図-3.4 現場の平面図・横断面

表-3.14 現場の時間別交通量

立体道路 交通量データ

		7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～13	13～14	14～15	15～16	16～17	17～18	18～19	昼間 12時間計	
本 加	大型車	560	580	850	750	950	780	680	840	760	740	850	560	8900	
	その他	2290	1990	1770	1710	1760	1880	1760	1960	2340	2020	2800	2540	24820	
	計	2850	2570	2620	2460	2710	2660	2440	2800	3100	2760	3650	3100	33720	
		19～20	20～21	21～22	22～23	23～24	0～1	1～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	夜間 12時間計	24時間 合計
本 加	大型車	340	290	250	260	270	250	300	390	400	710	790	1100	5350	14250
	その他	2180	1960	1850	1490	1240	1020	900	800	710	630	760	1790	15330	40150
	計	2520	2250	2100	1750	1510	1270	1200	1190	1110	1340	1550	2890	20680	54400

交差道路 交通量データ

		7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～13	13～14	14～15	15～16	16～17	17～18	18～19	昼間 12時間計	
本 加	大型車	280	330	350	440	420	370	390	340	320	330	310	350	4230	
	その他	1500	1440	1270	1240	1250	1170	1210	1220	1440	1370	1460	1390	15960	
	計	1780	1770	1620	1680	1670	1540	1600	1560	1760	1700	1770	1740	20190	
		19～20	20～21	21～22	22～23	23～24	0～1	1～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	夜間 12時間計	24時間 合計
本 加	大型車	130	100	80	100	80	40	80	90	100	170	230	300	1500	5730
	その他	1390	1260	1130	1010	910	880	620	560	410	390	450	900	9910	25870
	計	1520	1360	1210	1110	990	920	700	650	510	560	680	1200	11410	31600

(2) 規制パターンの整理

ケース	設定方向		流入部								流出部				備考
			滞留長 (m)	交差点部 車線運用	車線幅員 (m)	規制状況					車線幅員 (m)	規制状況			
						車線 1	車線 2	車線 3	車線 4	車線 5		車線 1	車線 2	車線 3	
0-1-1 0-2-1 0-3-1	立体化 道路	A1側	60	直左+直+直+右	3.25-3.25-3.25-3-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25-3.25	-	-	-	
		A2側	60	直左+直+直+右	3.25-3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25-3.25	-	-	-	
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
1-1-1 1-2-1 1-3-1	立体化 道路	A1側	専用	直左+直+右	3-3-3	-	-	-	×	×	3-3-3	-	-	-	最右車線が右折専用
		A2側	213	直左+直+右	3-3-3	-	-	-	-	×	3-3-3	-	-	-	
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
1-1-2 1-2-2 1-3-2	立体化 道路	A1側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-236	×	×	3-3	-	-	0-218	
		A2側	0	直左+直右	3-3	-	-	0-213	×	-	3-3	-	-	0-202	
	交差道路	北側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
		南側	45	直左+直+右	3.25-3.25-3	-	-	-	-	-	3.25-3.25	-	-	-	
1-3-3	立体化 道路	A1側	0	直左+直	3-3	-	-	0-236	×	×	3-3	-	-	×	右折禁止
		A2側	0	直左+直	3-3	-	-	0-213	×	-	3-3	-	-	×	〃
	交差道路	北側	0	通行止	通行止	×	×	×	-	-	3.25-3.25	-	-	-	流入部通行止
		南側	0	通行止	通行止	×	×	×	-	-	3.25-3.25	-	-	-	流入部通行止
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													
	立体化 道路	A1側													
		A2側													
	交差道路	北側													
		南側													

交差点案内図

規制状況凡例
- 規制無し
X 全線規制
○ = 部分規制
規制延長
停止線からの距離

交差点案内図

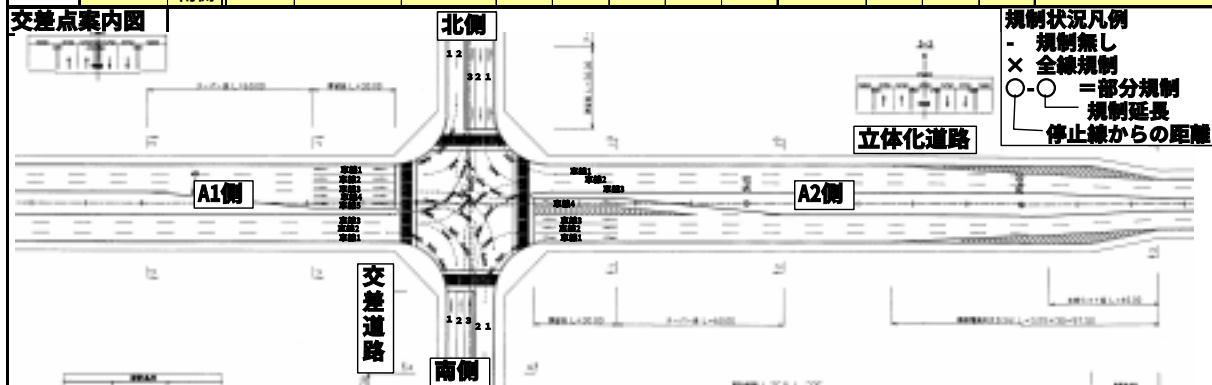
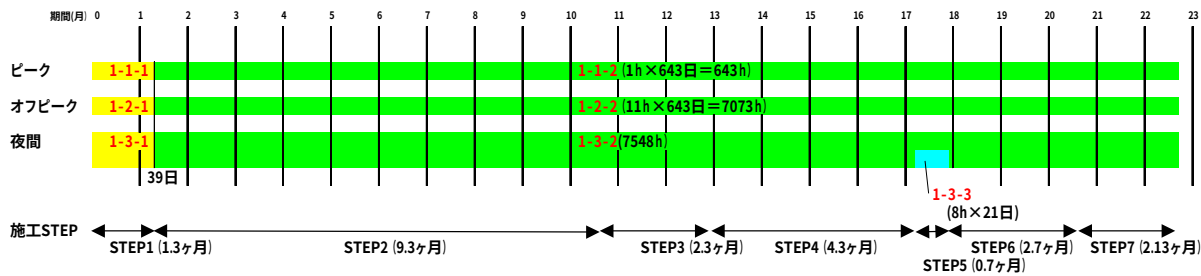


表-3.15 工事規制パターン

規制パターン	規制状況
1-1-1 1-2-1 1-3-1	
1-1-2 1-2-2 1-3-2	
1-3-3	

(3) 規制工程の整理



(4) 外部コストの算出

ケース別外部コスト(従来工法)

条件	ケース	工事期間		時間損失額 (万円)		走行経費損失額 (万円)		総地球温暖化損失額(万円)		総大気汚染損失額 (万円)		計
		日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
ピーク (1時間)	1-1-1(対象道路)	39	39	46.90	1829.29	1.36	52.93	0.11	4.30	0.15	5.86	1892
	1-1-2 (対象道路)	643	643	364.36	234283.48	8.40	5401.20	0.81	520.83	1.06	681.58	240887
	1-1-2 (迂回道路)			4.81	3092.83	1.58	1015.94	0.05	32.15	0.06	38.58	4180
オフピーク (11時間)	1-2-1(対象道路)	39	429	2.03	870.61	0.18	75.33	0.00	1.30	0.01	3.41	951
	1-2-2(対象道路)	643	7073	65.19	461088.87	0.88	6224.24	0.11	778.03	0.14	990.22	469081
	1-3-1 (対象道路)	39	468	1.54	718.63	0.40	188.72	0.01	5.16	0.01	6.25	919
夜間 (12時間)	1-3-2 (対象道路)	622 (@12時間)	7464	-0.46	-3433.44	-0.27	-2015.28	-0.02	-149.28	-0.03	-223.92	-5822
	1-3-2 (対象道路)	21 (1日@4時間)	84	-0.46	-38.64	-0.27	-22.68	-0.02	-1.68	-0.03	-2.52	-66
	1-3-3 (対象道路)	21 (1日@8時間)	168	-47.54	-7986.72	-11.96	-2009.28	-0.17	-28.56	-0.16	-26.88	-10051
	1-3-3 (迂回道路)			45.71	7679.28	18.48	3104.64	0.57	95.76	0.58	97.44	10977
合計			16368		698104.18		12015.76		1258.01		1570.02	712948

工事段階別外部コスト (従来工法)

工事段階	時間帯	工事期間		時間損失額 (万円)		走行経費損失額 (万円)		総地球温暖化損失額(万円)		総大気汚染損失額 (万円)		合計
		日数	時間数	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	時間あたり	全工事期間	
工事段階1	ピーク	39 (@1時間)	39	46.90	1829.29	1.36	52.93	0.11	4.30	0.15	5.86	1892
	オフピーク	39 (@11時間)	429	2.03	870.61	0.18	75.33	0.00	1.30	0.01	3.41	951
	夜間	39 (@12時間)	468	1.54	718.63	0.40	188.72	0.01	5.16	0.01	6.25	919
	計		936	50.47	3418.52	1.94	316.98	0.12	10.76	0.17	15.52	3762
工事段階2	ピーク	279 (@1時間)	279	369.17	102998.43	9.98	2784.42	0.86	239.94	1.12	312.48	106335
	オフピーク	279 (@11時間)	3069	65.19	200068.11	0.88	2700.72	0.11	337.59	0.14	429.66	203536
	夜間	279 (@12時間)	3348	-0.46	-1540.08	-0.27	-903.96	-0.02	-66.96	-0.03	-100.44	-2611
	計		6696	433.90	301526.46	10.59	4581.18	0.95	510.57	1.23	641.70	307260
工事段階3	ピーク	69 (@1時間)	69	369.17	25472.73	9.98	688.62	0.86	59.34	1.12	77.28	26298
	オフピーク	69 (@11時間)	759	65.19	49479.21	0.88	667.92	0.11	83.49	0.14	106.26	50337
	夜間	69 (@12時間)	828	-0.46	-380.88	-0.27	-223.56	-0.02	-16.56	-0.03	-24.84	-646
	計		1656	433.90	74571.06	10.59	1132.98	0.95	126.27	1.23	158.70	75989
工事段階4	ピーク	129 (@1時間)	129	369.17	47622.93	9.98	1287.42	0.86	110.94	1.12	144.48	49166
	オフピーク	129 (@11時間)	1419	65.19	92504.61	0.88	1248.72	0.11	156.09	0.14	198.66	94108
	夜間	129 (@12時間)	1548	-0.46	-712.08	-0.27	-417.96	-0.02	-30.96	-0.03	-46.44	-1207
	計		3096	433.90	139415.46	10.59	2118.18	0.95	236.07	1.23	296.70	142066
工事段階5	ピーク	21 (@1時間)	21	369.17	7752.57	9.98	209.58	0.86	18.06	1.12	23.52	8004
	オフピーク	21 (@11時間)	231	65.19	15058.89	0.88	203.28	0.11	25.41	0.14	32.34	15320
	夜間(工事無し時間)	21 (@4時間)	84	-0.46	-38.64	-0.27	-22.68	-0.02	-1.68	-0.03	-2.52	-66
	夜間(工事時間)	21 (@8時間)	168	-1.83	-307.44	6.52	1095.36	0.40	67.20	0.42	70.56	926
	計		504	432.07	22465.38	17.11	1485.54	1.35	108.99	1.65	123.90	24184
工事段階6	ピーク	81 (@1時間)	81	369.17	29902.77	9.98	808.38	0.86	69.66	1.12	90.72	30872
	オフピーク	81 (@11時間)	891	65.19	58084.29	0.88	784.08	0.11	98.01	0.14	124.74	59091
	夜間	81 (@12時間)	972	-0.46	-447.12	-0.27	-262.44	-0.02	-19.44	-0.03	-29.16	-758
	計		1944	433.90	87539.94	10.59	1330.02	0.95	148.23	1.23	186.30	89204
工事段階7	ピーク	64 (@1時間)	64	369.17	23626.88	9.98	638.72	0.86	55.04	1.12	71.68	24392
	オフピーク	64 (@11時間)	704	65.19	45893.76	0.88	619.52	0.11	77.44	0.14	98.56	46689
	夜間	64 (@12時間)	768	-0.46	-353.28	-0.27	-207.36	-0.02	-15.36	-0.03	-23.04	-599
	計		1536	433.90	69167.36	10.59	1050.88	0.95	117.12	1.23	147.20	70483
合計			16368	2218.14	698104.18	61.41	12015.76	5.27	1258.01	6.74	1570.02	712948

(5) 影響評価

① 検討条件

基本ケースに対し、現場条件の違い、施工改善に対する外部コストの変化を外部コスト原単位の変更により評価を行う。

設定ケースは以下の通り。

表-3.16 評価項目

評価項目		ケース設定	設定内容
現場条件	交通量の増加	交通量①	基本ケースに対し1ランク上の交通量
		交通量②	基本ケースに対し2ランク上の交通量
施工改善	施工ヤードの改善	ヤード改善①	右折レーン 32mを確保
		ヤード改善②	右折レーン 65mを確保
	工期の短縮	工期 1/2	基本ケースに対し 1/2 の工期
		工期 1/3	基本ケースに対し 1/3 の工期

② 算出結果

以降に外部コストの算出結果を示す。

表-3.17 外部コスト算出結果：基本工期

■ 工期 (基本)

	時間帯	ケース	時間数	基本			交通量増加①			交通量増加②		
				外部コスト		交通量	外部コスト		交通量	外部コスト		交通量
				原単位 (万円/時)	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	総コスト (万円)	
基本	ピーク	1-1-1	39	48.52	1,892	Case3	160.78	6,270	Case4	352.27	13,739	Case5
		1-1-2	643	314.30	202,095		387.39	249,092		480.37	308,878	
	オフピーク	1-2-1	429	2.22	952	Case2	48.52	20,815	Case3	160.78	68,975	Case4
		1-2-2	7,073	62.91	444,962		314.30	2,223,044		387.39	2,740,009	
	夜間	1-3-1	468	1.96	917	Case1	2.22	1,039	Case2	48.52	22,707	Case3
		1-3-2	7,548	0.98	7,397		62.91	474,845		314.30	2,372,336	
		1-3-3	168	5.51	926		5.51	926		5.51	926	
合計			16,368		659,142		2,976,030			5,527,570		
施工ヤード改善①	ピーク	1-1-1	39	48.52	1,892	Case3	160.78	6,270	Case4	352.27	13,739	Case5
		1-1-2	643	131.77	84,728		326.70	210,068		330.17	212,299	
	オフピーク	1-2-1	429	2.22	952	Case2	48.52	20,815	Case3	160.78	68,975	Case4
		1-2-2	7,073	2.60	18,390		131.77	932,009		326.70	2,310,749	
	夜間	1-3-1	468	1.96	917	Case1	2.22	1,039	Case2	48.52	22,707	Case3
		1-3-2	7,548	1.35	10,190		2.60	19,625		131.77	994,600	
		1-3-3	168	5.51	926		5.51	926		5.51	926	
合計			16,368		117,995		1,190,752			3,623,995		
施工ヤード改善②	ピーク	1-1-1	39	48.52	1,892	Case3	160.78	6,270	Case4	352.27	13,739	Case5
		1-1-2	643	72.47	46,598		202.22	130,027		380.13	244,424	
	オフピーク	1-2-1	429	2.22	952	Case2	48.52	20,815	Case3	160.78	68,975	Case4
		1-2-2	7,073	3.68	26,029		72.47	512,580		202.22	1,430,302	
	夜間	1-3-1	468	1.96	917	Case1	2.22	1,039	Case2	48.52	22,707	Case3
		1-3-2	7,548	0.28	2,113		3.68	27,777		72.47	547,004	
		1-3-3	168	5.51	926		5.51	926		5.51	926	
合計			16,368		79,428		699,435			2,328,075		

表-3.18 外部コスト算出結果：工期1／2

■ 工期 (1/2)

	時間帯	ケース	時間数	基本			交通量増加①			交通量増加②		
				外部コスト		交通量	外部コスト		交通量	外部コスト		交通量
				原単位 (万円/時)	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	総コスト (万円)	
基本	ピーク	1-1-1	20	48.52	946	Case3	160.78	3,135	Case4	352.27	6,869	Case5
		1-1-2	322	314.30	101,047		387.39	124,546		480.37	154,439	
	オフピーク	1-2-1	215	2.22	476	Case2	48.52	10,408	Case3	160.78	34,487	Case4
		1-2-2	3,537	62.91	222,481		314.30	1,111,522		387.39	1,370,005	
	夜間	1-3-1	234	1.96	459	Case1	2.22	519	Case2	48.52	11,354	Case3
		1-3-2	3,774	0.98	3,699		62.91	237,422		314.30	1,186,168	
		1-3-3	84	5.51	463		5.51	463		5.51	463	
	合計		8,184		329,571		1,488,015		2,763,785			
施工ヤード改善①	ピーク	1-1-1	20	48.52	946	Case3	160.78	3,135	Case4	352.27	6,869	Case5
		1-1-2	322	131.77	42,364		326.70	105,034		330.17	106,150	
	オフピーク	1-2-1	215	2.22	476	Case2	48.52	10,408	Case3	160.78	34,487	Case4
		1-2-2	3,537	2.60	9,195		131.77	466,005		326.70	1,155,375	
	夜間	1-3-1	234	1.96	459	Case1	2.22	519	Case2	48.52	11,354	Case3
		1-3-2	3,774	1.35	5,095		2.60	9,812		131.77	497,300	
		1-3-3	84	5.51	463		5.51	463		5.51	463	
	合計		8,184		58,998		595,376		1,811,997			
施工ヤード改善②	ピーク	1-1-1	20	48.52	946	Case3	160.78	3,135	Case4	352.27	6,869	Case5
		1-1-2	322	72.47	23,299		202.22	65,014		380.13	122,212	
	オフピーク	1-2-1	215	2.22	476	Case2	48.52	10,408	Case3	160.78	34,487	Case4
		1-2-2	3,537	3.68	13,014		72.47	256,290		202.22	715,151	
	夜間	1-3-1	234	1.96	459	Case1	2.22	519	Case2	48.52	11,354	Case3
		1-3-2	3,774	0.28	1,057		3.68	13,888		72.47	273,502	
		1-3-3	84	5.51	463		5.51	463		5.51	463	
	合計		8,184		39,714		349,717		1,164,038			

表-3.19 外部コスト算出結果：工期1／3

■ 工期 (1/3)

	時間帯	ケース	時間数	基本			交通量増加①			交通量増加②		
				外部コスト		交通量	外部コスト		交通量	外部コスト		交通量
				原単位 (万円/時)	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	総コスト (万円)		原単位 (万円/時)	総コスト (万円)	
基本	ピーク	1-1-1	13	48.52	631	Case3	160.78	2,090	Case4	352.27	4,580	Case5
		1-1-2	214	314.30	67,365		387.39	83,031		480.37	102,959	
	オフピーク	1-2-1	143	2.22	317	Case2	48.52	6,938	Case3	160.78	22,992	Case4
		1-2-2	2,358	62.91	148,321		314.30	741,015		387.39	913,336	
	夜間	1-3-1	156	1.96	306	Case1	2.22	346	Case2	48.52	7,569	Case3
		1-3-2	2,516	0.98	2,466		62.91	158,282		314.30	790,779	
		1-3-3	56	5.51	309		5.51	309		5.51	309	
	合計		5,456		219,714		992,010		1,842,523			
施工ヤード改善①	ピーク	1-1-1	13	48.52	631	Case3	160.78	2,090	Case4	352.27	4,580	Case5
		1-1-2	214	131.77	28,243		326.70	70,023		330.17	70,766	
	オフピーク	1-2-1	143	2.22	317	Case2	48.52	6,938	Case3	160.78	22,992	Case4
		1-2-2	2,358	2.60	6,130		131.77	310,670		326.70	770,250	
	夜間	1-3-1	156	1.96	306	Case1	2.22	346	Case2	48.52	7,569	Case3
		1-3-2	2,516	1.35	3,397		2.60	6,542		131.77	331,533	
		1-3-3	56	5.51	309		5.51	309		5.51	309	
	合計		5,456		39,332		396,917		1,207,998			
施工ヤード改善②	ピーク	1-1-1	13	48.52	631	Case3	160.78	2,090	Case4	352.27	4,580	Case5
		1-1-2	214	72.47	15,533		202.22	43,342		380.13	81,475	
	オフピーク	1-2-1	143	2.22	317	Case2	48.52	6,938	Case3	160.78	22,992	Case4
		1-2-2	2,358	3.68	8,676		72.47	170,860		202.22	476,767	
	夜間	1-3-1	156	1.96	306	Case1	2.22	346	Case2	48.52	7,569	Case3
		1-3-2	2,516	0.28	704		3.68	9,259		72.47	182,335	
		1-3-3	56	5.51	309		5.51	309		5.51	309	
	合計		5,456		26,476		233,145		776,025			

③影響評価

算出結果を踏まえた影響評価の例を示す。

表-3.20 影響評価結果

工期短縮に対する効果																	
<table border="1"><thead><tr><th>シナリオ</th><th>基本</th><th>工期1/2</th><th>工期1/3</th></tr></thead><tbody><tr><td>基本</td><td>65.9</td><td>33.0</td><td>22.0</td></tr><tr><td>交通量①</td><td>297.6</td><td>148.8</td><td>99.2</td></tr><tr><td>交通量②</td><td>552.8</td><td>276.4</td><td>184.3</td></tr></tbody></table>	シナリオ	基本	工期1/2	工期1/3	基本	65.9	33.0	22.0	交通量①	297.6	148.8	99.2	交通量②	552.8	276.4	184.3	□工期の短縮に伴い、外部コストは減少する傾向がある。
シナリオ	基本	工期1/2	工期1/3														
基本	65.9	33.0	22.0														
交通量①	297.6	148.8	99.2														
交通量②	552.8	276.4	184.3														
ヤード改善に対する効果																	
<table border="1"><thead><tr><th>シナリオ</th><th>基本</th><th>ヤード改善①</th><th>ヤード改善②</th></tr></thead><tbody><tr><td>基本</td><td>65.9</td><td>11.8</td><td>7.9</td></tr><tr><td>交通量①</td><td>297.6</td><td>119.1</td><td>69.9</td></tr><tr><td>交通量②</td><td>552.8</td><td>362.4</td><td>232.8</td></tr></tbody></table>	シナリオ	基本	ヤード改善①	ヤード改善②	基本	65.9	11.8	7.9	交通量①	297.6	119.1	69.9	交通量②	552.8	362.4	232.8	□右折レーンの延長に伴い、外部コストは減少する傾向がある。
シナリオ	基本	ヤード改善①	ヤード改善②														
基本	65.9	11.8	7.9														
交通量①	297.6	119.1	69.9														
交通量②	552.8	362.4	232.8														
施工法改善に対する効果																	
<table border="1"><thead><tr><th>シナリオ</th><th>基本</th><th>交通量①</th><th>交通量②</th></tr></thead><tbody><tr><td>工期短縮型</td><td>67%</td><td>67%</td><td>67%</td></tr><tr><td>施工ヤード改善型</td><td>88%</td><td>76%</td><td>58%</td></tr></tbody></table>	シナリオ	基本	交通量①	交通量②	工期短縮型	67%	67%	67%	施工ヤード改善型	88%	76%	58%	□工期短縮型：基本工期に対して、工期を1/3にした場合の外部コスト削減率を交通量毎に算定。 □施工ヤード改善型：基本施工ヤードに対して、右折レーン 65mを設置した場合の外部コストの削減率を算定 □工期を短縮した場合、交通量の増加に対する削減量は一定であるが、施工ヤードを改善した場合は、交通量の増加に伴い削減効果が高くなる傾向があり、交通量②では工期短縮型よりも削減効果が高くなる。				
シナリオ	基本	交通量①	交通量②														
工期短縮型	67%	67%	67%														
施工ヤード改善型	88%	76%	58%														

3-4 影響評価における留意事項

(1) 基本条件の整理における留意点

基本条件の整理にあたっては、外部コストに影響を与えると想定される主要な要因について整理することが望ましい。

(2) 交通流シミュレーション実施における留意点

交通流シミュレーションの実施にあたっては、必要に応じてモデルの基本性能検証を行うことが重要である。

(1) 基本条件の整理における留意点

基本条件の整理にあたっては、規制パターンにおける車線構成、規制延長等の外部コストに大きく影響を与える要素について考慮し、施工ヤードへの搬出入車両の出入り影響等の詳細な施工状況については、規制時間帯、規制期間等とあわせて判断する必要がある。

(2) 交通流シミュレーション実施における留意点

影響評価を行うためのツールとして交通流シミュレーションを活用する際には、交通挙動が的確に再現されているかが重要であり、交差点容量、車線幅員の影響、分合流挙動、歩行者の影響等、シミュレーションモデルの基本性能検証を必要に応じて行うことが望ましい。

また、シミュレーション実行時間、信号現示設定、渋滞に伴う迂回交通の発生及び迂回路の考え方等、シミュレーション条件に設定にも十分留意する必要がある。

【参考文献】

- 1) 外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術に関する検討委員会：「総合的な建設事業コスト評価指針（試案）」、平成 14 年 3 月
- 2) 国土交通省道路局、都市・地域整備局：「費用便益分析マニュアル」、平成 15 年 8 月
- 3) 道路投資の評価に関する指針検討委員会：「道路投資の評価に関する指針（案）」、（財）日本総合研究所、平成 10 年 6 月
- 4) 独立行政法人土木研究所技術推進本部施工技術チーム：「交差点立体化工事の道路交通への影響評価に関する研究」、土木研究所資料第〇〇〇〇号、平成 17 年 3 月
- 5) （社）交通工学研究会：「交通シミュレーション適用のススメ」、丸善、平成 16 年 7 月