

## 交差点立体化の急速施工技術の効果に関する試算

独立行政法人土木研究所 正会員 小野寺誠一  
 独立行政法人土木研究所 正会員 波田 光敬  
 独立行政法人土木研究所 正会員 大下 武志

### 1. はじめに

都市内の主要平面交差点では、慢性的な交通渋滞が発生しており、都市の経済活動や周辺環境へ悪影響を及ぼしている。この対策として、交差点立体化工事が順次進められているが、交通量の多い既設道路上での工事であることから、工事による二次渋滞を誘発することになる。また、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、工事に伴う渋滞・騒音等により、周辺の生活環境に影響を与えることになる。

これらに対して、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するために、新技術・新工法の開発が行われている<sup>1)</sup>。これら新工法による効果を定量的に把握するために、ある現場条件で従来工法と新工法による試設計をし、その結果から工事中の道路交通への影響試算を行い、外部コストを算出し評価を行った。

### 2. 従来工法による影響

#### 2.1 試設計条件

試設計は、図 - 1 に示すように都市内の6車線と4車線の幹線道路の交差点において、6車線のうち4車線をオーバーパスにより立体交差化する工事を想定した。地盤条件は、軟弱地盤で支持層は約18m以深である。交通条件は、交通量が立体化道路で約5.5万台/日、交差道路で約3.2万台/日である。試設計では、中央分離帯を利用して施工ヤードを確保し、工事中には現道片側2車線は最低確保するものとした。また、新工法においては可能な場合に右折レーンを付加している。

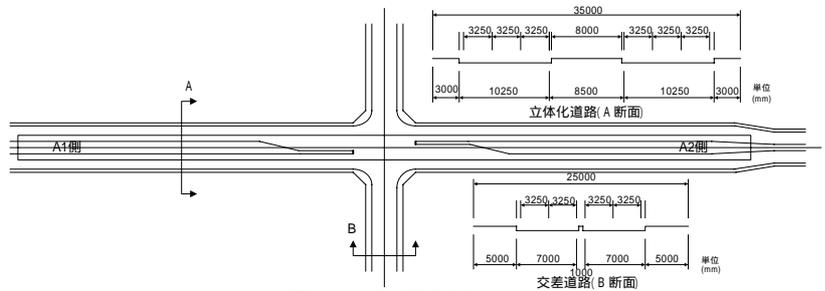


図 - 1 試設計現場条件

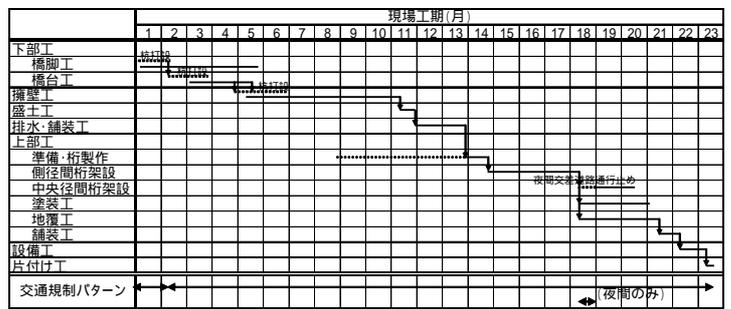


図 - 2 従来工法の工期

#### 2.2 従来工法による試設計

従来工法の設計にあたっては、一般的に採用されている構造形式から、従来の施工方法で出来るだけ工期短縮が可能で、工費最小になる様な形式を選定した。この結果、延長470m（橋梁部200m、盛土部135m×2）で上部工は

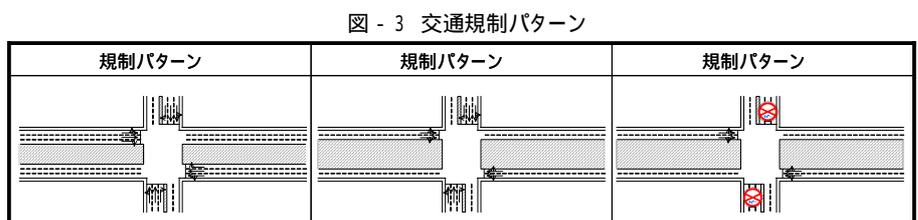


図 - 3 交通規制パターン

5径間連続鋼床版桁、下部工はRC構造、基礎工は場所打ち杭（1000mm）、盛土部は杭基礎併用の場所打ちコンクリート擁壁となった。工程は、図 - 2 に示す様に、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で、現場工期は全体で約23ヶ月となった。工事中の交通規制は、図 - 3 に示すように橋脚の杭基礎施工中に現道片側3車線確保できる（規制）以外は、工事完了まで片側2車線のみの確保（規制）となる。また、中央径間架設時には、約3週間にわたり交差道路を夜間通行止め（規制）する計画である。

#### 2.3 工事中の道路交通への影響

交差点立体化工事中の道路交通への影響について交通シミュレーションを行い、交通規制による渋滞の程度を試キーワード 交差点立体化、急速施工技術、外部コスト、交通シミュレーション

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 独立行政法人土木研究所施工技術チーム TEL 029-879-6759

算した。使用したシミュレーションシステムは、「追従理論」に基づき1台1台の車両行動を詳細に再現できる交通流マイクロシミュレーションモデル「NETSIM」を用いた。交通量は、表-1に示すように時間帯別交通量から時間帯をピーク時、オフピーク時、夜間に3分類し、それぞれの時間帯の時間平均交通量を用いた。なお、右折率はA1側からは10%、A2側からは5%である。試算は、時間帯毎に各規制形態に対して、当該交差点を1時間に通過する全車両の所要時間を算出し、工事開始前との差により二次渋滞による遅れ時間を算出した。また、通行止めや渋滞による当該道路の通過時間の大幅遅れによる迂回交通の影響も考慮した。

算出された遅れ時間に対して、時間価値損失原単位<sup>2)</sup>を用いてコスト化し、工事中の交通渋滞による外部コストを算出し、各交通規制の所要時間を掛け合わせて、工事期間中の外部コストの合計値を算出した。

規制形態毎の1時間当たりの時間損失額を表-2に示す。表から、交通量の多いピーク時において、また規制を片側1車線増やすことにより、時間損失額が大幅に増加する結果となった。また、中央径間架設時の交差道路夜間通行止めの影響は、迂回による損失額はあるが、当該道路の交通は円滑となり、全体の損失額は小さい結果となった。工事期間中の交通渋滞による時間損失額は計約70億円となった。

### 3. 新工法による効果

従来工法と同一の現場条件で新工法<sup>1)</sup>により試設計を行った。新工法では、部材のプレキャスト化や杭と橋脚との接合方法等の工夫による作業の効率化、上部工と下部工との同時作業、上部工の一括架設、橋長の短縮による作業量の縮小及び工事中の右折レーンの確保等により急速施工や道路交通への影響の低減を図っている。

図-4は、上・下部工とも鋼製部材によるプレキャスト化を図り、施工の迅速化を図った場合の工程の例であり、現場工期が約7ヶ月と従来工法の1/3に短縮可能となっている。この例では、施工中の交通規制は工事期間のほぼ全般を通じ、従来工法の規制とほぼ同様であり、工期短縮により工事に伴う交通渋滞による時間損失額が約25億円で大きく低減している。また、別の工法では、現場工期が約9ヶ月であるが、図-5に示すように工事期間中を通じて右折レーンを確保している例である。この場合の1時間当たりの時間損失額は、表-3に示すように今回の交通条件では大きく低減する結果となっている。このため、工事期間を通じた時間損失額も約3億円となり、道路交通への影響を大きく低減する結果となった。この様に、急速施工による工期短縮により道路交通への影響を大幅に低減でき、工期短縮の他に施工ヤードの縮小等により工事中の車線をできるだけ確保することによっても交通渋滞の影響を低減できることが分かる。

### 4. まとめ

同一条件により交差点立体化工事の従来工法と新工法による試設計を行い、新工法の効果を把握した。その結果、新工法により工期を従来工法の1/4~1/3程度と大幅に短縮が可能であり、また工事中の交通渋滞による時間損失額も従来工法の1/20~1/3程度に縮減可能なことが分かった。なお、本研究は土木研究所と民間企業とによる「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」の一環として行ったものである。

#### 参考文献

- 1) 大下、小野寺、福井：交差点立体化の路上工事短縮技術の開発、土木技術、Vol.59、No.4、2004年4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

表-1 設定交通量

時間帯	時間	交通量(台/時)	
		立体化道路	交差道路
ピーク時	1時間	3,650	1,770
オフピーク時	11時間	2,734	1,675
夜間	12時間	1,723	950

表-2 従来工法の外部コスト

規制	時間帯	通過交通	1時間当たり		時間損失額(百万円)	
			時間損失額	規制時間		
規制	ピーク時	通過交通	46.9万円	39	39	18.3百万円
	オフピーク時	通過交通	2.0万円	39	429	8.7百万円
	夜間	通過交通	1.5万円	39	468	7.2百万円
規制	ピーク時	通過交通	364.4万円	643	643	2342.8百万円
	オフピーク時	迂回道路	4.8万円	643	7073	30.9百万円
	夜間	通過交通	65.2万円	643 <sup>注</sup>	7548	4610.9百万円
規制	夜間	通過交通	-0.5万円	643 <sup>注</sup>	7548	-34.7百万円
		迂回道路	-47.5万円	21 <sup>注</sup>	168	-79.9百万円
合計				682	16368	6981百万円

注：規制は夜間8時間のみ、残り4時間は規制

図-4 新工法1による工程



図-5 交通規制パターン

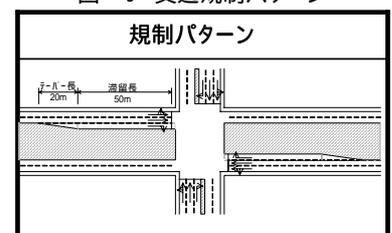


表-3 右折レーン設置時の外部コスト

規制	時間帯	1時間当たり時間損失額
規制	ピーク時	70.10万円
	オフピーク時	3.49万円
	夜間	0.20万円