

小型道路による立体交差導入に関する研究*

Study on Introduction of the Exclusive Over/Underpass for Small Vehicles *

室井寿明**・福田敦***・小田崇徳****

By Toshiaki MUROI**・Atsushi FUKUDA***・Takanori ODA****

1. はじめに

都市内ではこれまで多くの道路整備などが行われてきたが、未だに慢性的な交通渋滞が発生し問題となっている。しかしながら、実際の交通状況を見ると必ずしも道路ネットワーク全体で交通容量が不足している訳ではなく、交差点など一部のクリティカルな部分での容量不足によってネットワーク全体で渋滞が発生している。したがって、交差点などの交通容量を増加させることで、全体の交通状況を改善できる可能性が高いと考えられる。

このような観点から、交差点の立体交差化は交通渋滞緩和に対して有効な施策の一つであるが、莫大な事業費や道路空間が必要となるため、都市内での立体交差導入は容易ではない。これに対して、平成15年7月に道路構造令が改正され、空間的制約などから道路整備が困難な場合には、建設費が削減でき道路空間が狭小な場所にも導入可能な、小型道路による立体交差を採用することが可能となった¹⁾。

そこで、筆者ら²⁾は小型道路による立体交差導入の効果について、実際の交差点を対象にマイクロシミュレーションモデルを用いて総交通量の割合や大型車混入率の感度分析を行い、導入可能性について検

討した。その結果から、交差点によって車線構成などの道路構成や信号現示、右左折率などが異なるため、どのような交差点でも小型道路による立体交差導入の効果が得られるわけではないことが明らかになった。そこで本研究では、道路構成や交通状況が異なる交差点間の比較を行うための指標を用いて、小型道路による立体交差導入の効果をシミュレーションソフトによって算出し、どのような交通状況にある交差点において導入効果が高いか把握することを目的とする。

2. 小型道路

平成15年7月に改定された道路構造令の第3条第6項より、道路は小型自動車等のみ通行可能な小型道路と、小型道路以外の道路である普通道路とに区分された。ここで小型自動車等とは、同令の第4条第2項に規定されている、長さ6m、幅2m、高さ2.8m以下の車両である。また、小型道路の設計自動車荷重は普通道路の設計自動車荷重である245kN(25t)と比較して30kN(3t)と非常に小さくすることが可能である。小型道路による立体交差導入の場合、以上で述べたような設計条件から普通道路の立体交差と比較して物理的にコンパクトに設計できるため、建設費の削減が期待できる利点がある。国土交通省³⁾を中心に行われた試算によると20%から30%程度の建設費削減が可能である。一方で、小型道路による立体交差導入で小型自動車等以外の一般車、すなわち普通自動車などが通行してしまう可能性や、緊急車両が通行できなくなることによる救急活動等への影響などが懸念される。この点について、国土交通省⁴⁾を中心に検討が行われてきており、小型道路と普通道路の分合流部における設計や、緊急時の交通運用などが詳細に述べられている。

*キーワード：道路計画、交通計画評価

**学生員、日本大学大学院理工学研究科社会交通工学専攻

(〒274-8501 船橋市習志野台7-24-1-221A

TEL&FAX:047-469-5355)

***正員、工博、日本大学理工学部社会交通工学科

(〒274-8501 船橋市習志野台7-24-1-221A

TEL&FAX:047-469-5355)

****正員、工修、株式会社社会システム研究所

(〒150-0011 渋谷区東1-26-30 渋谷イーストビル

TEL:03-5468-1111 FAX:03-3486-0314)

3. 分析方法

(1) 評価手法

小型道路による立体交差導入後の評価には、平面交差点での信号制御など詳細な道路状況や、分合流部における車線変更、また常に変動する方向別交通量や大型車混入率など複雑な交通状況を考慮するために、動的なシミュレーションソフトを用いることが有効であると考えられる。そこで本研究では、ミクロシミュレーションソフトウェアParamicsを用いて、現況と立体交差導入後の、車両1台あたり平均旅行時間を比較し、旅行時間削減効果について評価を行った。

(2) 導入想定箇所

本研究で小型道路による立体交差導入を想定する交差点として、Case-01：主道路・従道路ともに幹線道路であり、交通量がともに多く容量限界に達している、千葉県柏市にある国道6号線と国道16号線が交差する呼塚交差点、Case-02：従道路側の道路規格がやや低いものの、交通量は多く容量限界に達している、国道16号線と主要地方道が交差する若柴交差点、Case-03：従道路側の道路規格が低いが、主道路側から従道路側へ右折進入する車両が多い、千葉県千葉市花見川区、東関東自動車道千葉北I.C.近傍に位置する千葉北警察署前交差点を選定した。

それぞれの交差点の特徴を表-1に示す。

(3) シミュレーションの設定条件

本研究では、実際の交差点は方向別交通量や大型車混入率が常に大きく変動している状況を考慮し、

1) 観測から得られた交通量を100%としたときの総交通量を変化させたパターン、2) 大型車混入率を変化させたパターン、3) 左折率を変化させたパターン、4) 右折率を変化させたパターンについてシミュレーションを行った。なお、具体的なシミュレーションパターンを表-2に示す。評価を行うケースは、Ⅰ) 現状、Ⅱ) 小型道路による立体交差導入後、Ⅲ) 普通道路による立体交差導入後で、立体交差の形式はアンダーパスとした。

また本研究では、交通量や大型車混入率、右左折率などの交通状況、信号現示や車線数、車線構成などの道路状況が異なる各交差点間で、小型道路による立体交差の導入効果について比較を行うために、交通需要と交通容量の関係を考慮した指標を用いることが必要であると考え、①各流入部別交通量、大型車混入率、右左折率から現況の交差点における交差点飽和度を算出し、②方向別交通量などからシミュレーションに必要なODを決定し、③同じODを用いて現況と立体交差導入後の車両1台あたり平均旅行時間をシミュレーションによって算出した。本研究の評価手法のフローを図-1に示す。

表-1 導入想定交差点の特徴

	Case-01	Case-02	Case-03
交差点形状			
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○主道路と従道路の規格がほぼ同じように高い ○交通量が両側の路線とも多く、容量限界に達している ○立体交差の導入など、大幅な容量改善が望まれる 	<ul style="list-style-type: none"> ○従道路の規格は主道路と比較するとやや低い、交通量は従道路側も多い ○大幅な容量改善は必要ないが、車両感知器設置による信号制御の改善だけでは対応できない 	<ul style="list-style-type: none"> ○従道路の規格は主道路より低く、交通量も多くない ○主道路から従道路に右折進入する車両が多いため、右折専用現示に多くのスプリットが必要
対象交差点	呼塚交差点	若柴交差点	千葉北警察署前交差点

表-2 シミュレーションパターン

項目	計算パターン(%)	計算回数
総交通量の割合	90,95,100(現況),105,110	5
大型車混入率	0,5,10,15,20,25,30,35,40	9
左折率	5,10,15,20	4
右折率	5,10,15,20	4
合計	$5 \times 9 \times 4 \times 4 =$	720

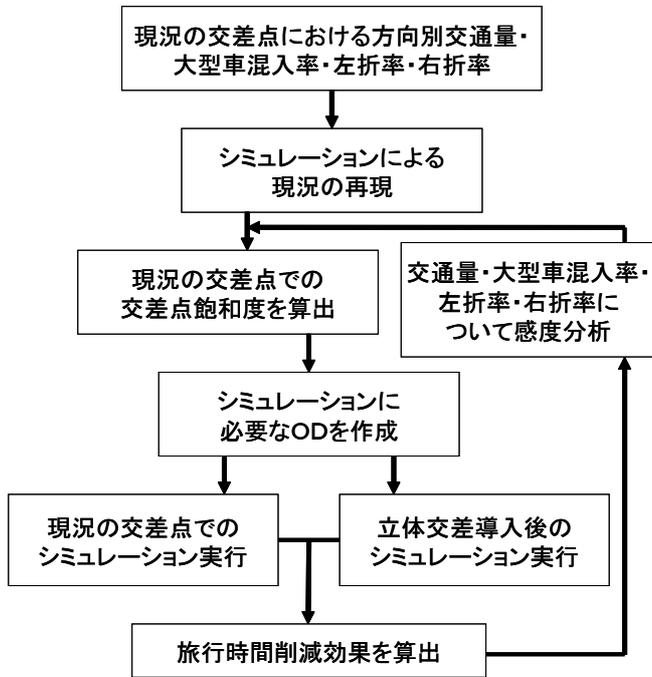


図-1 本研究における評価手法のフロー



図-2 現況の交差点

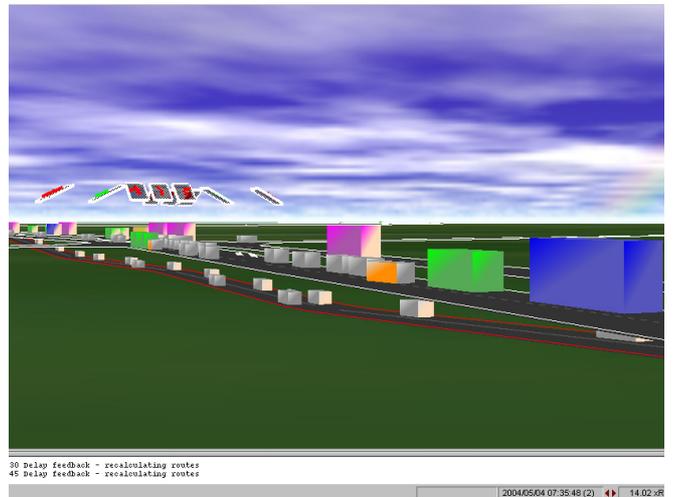


図-3 小型道路による立体交差導入後

4. シミュレーション結果

図-2は現況の交差点、図-3は小型道路による立体交差導入を想定したときのシミュレーション画面である。また、図-4から図-9にCase-01、Case-02、Case-03の小型道路による立体交差導入の結果と、普通道路による立体交差導入の結果をそれぞれ示す。

(1) Case-01：呼塚交差点

小型道路による立体交差と普通道路による立体交差を比較すると、旅行時間削減効果に大きな差は見られなかった。しかし、交差点飽和度が約0.9以上で、かつ大型車混入率が30%以上のパターン、または右折率と左折率がそれぞれ15%ずつ以上あるパターンなどは、小型道路による立体交差導入では旅行時間削減効果が減少する傾向が得られた。

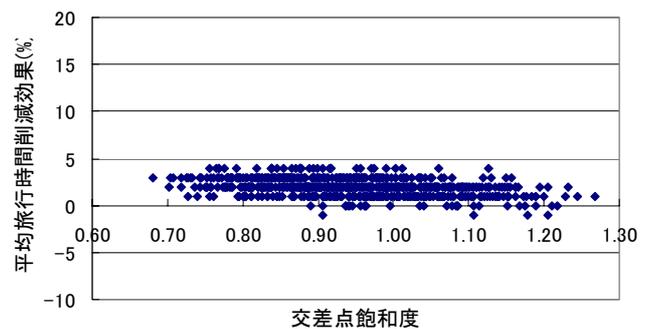


図-4 Case-01 (小型道路による立体交差)

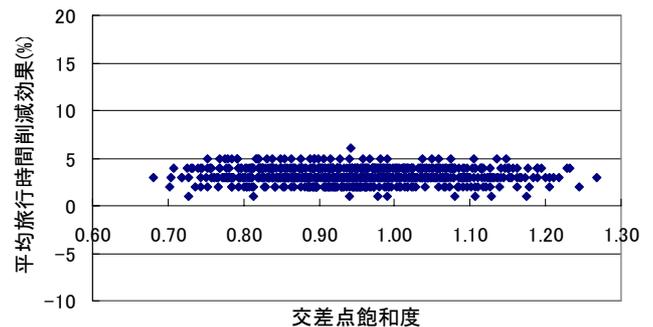


図-5 Case-01 (普通道路による立体交差)

(2) Case-02 : 若柴交差点

本ケースでは小型道路、普通道路による立体交差とともに交差点飽和度が0.9未満のパターンでは、平均旅行時間削減効果は5%前後であった。また交差点飽和度が0.9以上のパターンでは、旅行時間削減効果が顕著に見られた。一方で、小型道路による立体交差導入では、大型車混入率が30%程度を超えたパターンや、左折率・右折率ともに20%のパターンなどでは平均旅行時間が逆に増加してしまう結果も得られた。

(3) Case-03 : 千葉北警察署前交差点

本ケースでは交差点飽和度に関係なく平均旅行時間削減効果に大幅なばらつきが見られた。本ケースは交差点近傍に東関東自動車道のI.C.が存在するため、立体交差導入時に右折専用車線長が十分に確保できないなどの制約があった。したがって、平面交差部の容量が十分でなく、大型車や右折車両が本線部に滞留し、立体交差部を通行する車両に影響を与えたために、旅行時間削減効果が大きくばらついたと考えられる。

5. おわりに

本研究では、道路構成や交通状況の異なる各交差点について、交差点飽和度を用いて平均旅行時間削減効果の比較を行った。その結果として、右折専用車線長が十分に確保できないCase-03を除き、交差点飽和度が0.9未満では小型道路による立体交差導入で各交差点ともほぼ同様の平均旅行時間削減効果が得られることが分かった。また交差点飽和度が0.9以上で、かつ大型車混入率が30%以上、あるいは右左折率ともに15%以上あるパターンでは平均旅行時間削減効果が減少する傾向が得られた。なお、本研究は「新道路研究会」（国土技術研究センターの研究助成）の一環として実施したものである。

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用，丸善，2004.
- 2) 室井・福田・小田：単独交差点を対象とした小型車専用立体交差導入に関する効果分析，土木計画学論文集，No.27，2003.

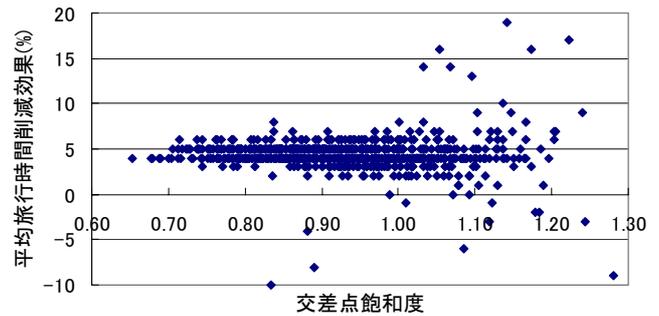


図-6 Case-02 (小型道路による立体交差)

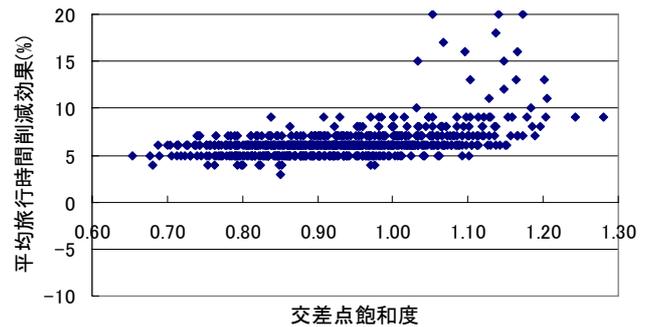


図-7 Case-02 (普通道路による立体交差)

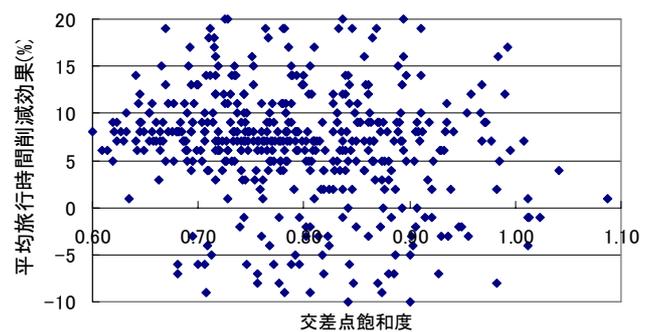


図-8 Case-03 (小型道路による立体交差)

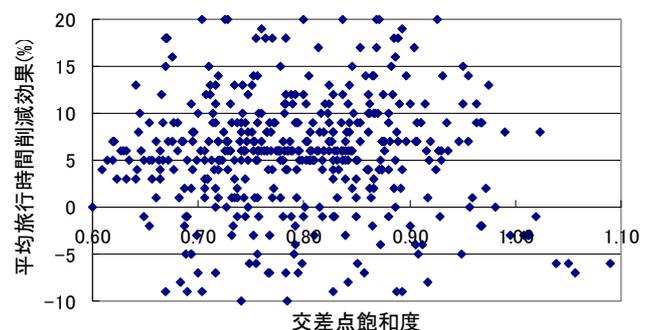


図-9 Case-03 (普通道路による立体交差)

- 3) 国土開発技術研究センター：小型車（乗用車）専用道路導入検討業務報告書，行政文書，p.5_4，1999.
- 4) 国土開発技術研究センター：乗用車専用道路における交通の運用に関する検討業務報告書，行政文書，pp.3_14-4_7，1998.