

ドイツにおける交差点運用に基づいた国内交差点の改良案の提案

名古屋大学工学部 学生会員 ○石黒 公規
名古屋大学大学院 学生会員 鈴木 一史

名古屋大学大学院 正会員 中村 英樹
名古屋大学大学院 学生会員 馬淵 太樹

1. はじめに

平面交差点において、安全かつ円滑に交通を捌くためには、求められる機能を満足し得る構造、制御を設定する必要がある。わが国では、交差点特性に応じた構造、制御の工夫を行っている交差点は存在するものの、その適用は限定的で、柔軟性に欠けているのが現状である。

一方、海外における事例を見てみると、例えばドイツでは交差点における構造および制御を工夫することにより円滑な交差点運用を実現している。

本研究では、片側1車線道路が接続する交差点に焦点を当て、ビデオ撮影による交通流実態調査を行い、ドイツの交差点に見られる構造・制御上の特徴の整理を行う。さらにわが国の同規模の問題交差点においてこれらの適用が妥当であるか検討を行い、改良案の提案をする。

2. ドイツの信号交差点の特徴

2.1 構造上の特徴

(1) 柔軟な幅員設計

幅員車線幅員は一様ではなく、車線ごとに幅員を変更している。また2.2m~2.5mの幅員の左折車線も珍しくない。

(2) 信号機設置位置

また信号機は各流入部手前に設置されており、他の通行方向の現示は見えないように配慮されている。

(3) 交錯点をなくす構造

交通島の設置により、右折車両と歩行者の交錯をなくしている。また、自転車道を交差点の内側に設置し、横断歩道と完全に分離することによって交錯をなくしている。

2.2 制御面の特徴

(1) 車群制御

車両感知器を用い、青時間やサイクル長を毎サイクル変動させる制御を行っている。さらに車両感知器が車両を検知しないときは現示をスキップする交差点もある。

(2) 予告灯の導入

また発進時の損失を減らす為、青が点灯する前に赤と黄色を同時点灯させる予告灯が採用されている。

(3) サイクル長の短縮

サイクル長を可能な限り短くしている。

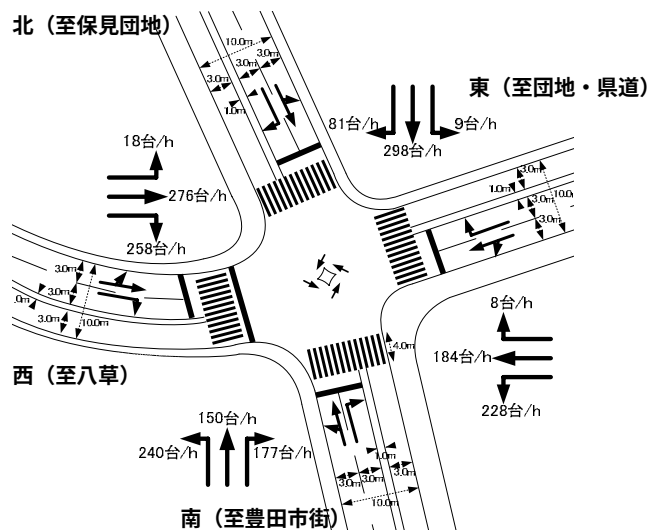


図1 東保見町池下交差点

表1 東保見町池下交差点信号現示

1Φ	2Φ	3Φ
青時間 33 秒 黄時間 3 秒	青時間 7 秒 黄時間 2 秒 全赤時間 4 秒	青時間 55 秒 黄時間 3 秒 全赤時間 3 秒

※南北方向は歩行者用の信号無し

サイクル長 110 秒

(4) 交錯点をなくす制御

対向する流入部の交通需要が異なる場合の時差式制御や規模が大きい交差点では直進対右折、左折対歩行者などの交錯点を作らない制御方法が積極的に導入されている。

3. わが国の交差点の事例と改良案

3.1 片側1車線道路が接続する交差点の現況分析

わが国の片側1車線道路相互の問題交差点の現況把握のため、豊田市東保見町池下交差点（図1）において、平成18年9月8日の7時半から8時半に交通流実態調査を実施した。

西方向からの流入路は蛇行し、10°の下り勾配であるため交差点の見通しが悪い。幅員はすべての車線で3mである。制御面では東西の右折矢を含む3現示制御である（表1）。

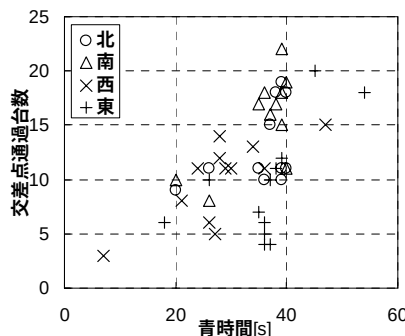
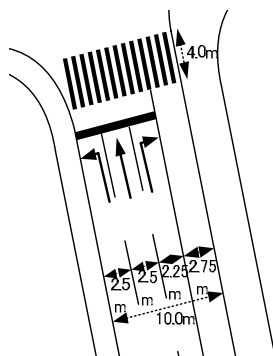
本交差点は追突事故が多発している。西流入部の右折では、20 サイクルにおいて右折矢の後の黄時間に 13 台、さらに全赤時間に 14 台の車が交差点に流入した。このような時に判断を迷って急に止まる車と駆け込もうとする車が追突するケースが多いと考えられる。

3.2 ドイツの片側1車線道路が接続する交差点との比較

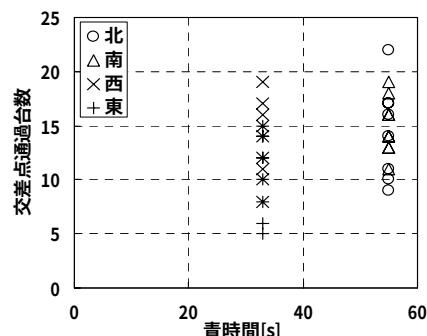
図2(a)はダルムシュタット市内のA33交差点において平成18年10月4日の16時から17時に行った調査によって得られた、青時間と交差点通過車両台数を表したものである。ほぼ比例の関係を満たしていることから、無駄青が少なく需要に見合った現示時間といえる。

東保見町交差点では通勤時間において南方向へ右折する車が多く、捌ききれない場合が多い。これに対して南北方向は青時間の後半は通行台数が少なく、無駄青となる場合が多く見られた(図2(b))。

図3 南流入部車線運用改良案



(a)A33 交差点



(b)東保見町交差点

図2 青時間と交差点通過車両台数の関係

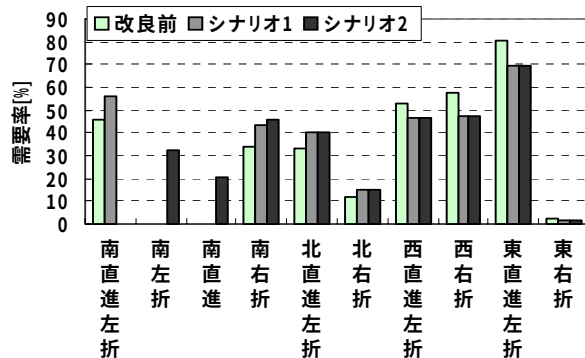


図4 東保見町交差点改良時の需要率による評価

車両感知器の設置により需要に合わせて現示時間やサイクル長を変更させる「車群制御」が可能となるため、必要以上の遅れや捌き残りの減少が期待できる。

3.4 改良案の評価

上記に挙げた改良案のうち、iii)で挙げた車両感知器の評価は困難なため、i)をシナリオ1、ii)をシナリオ2として、需要率の算定により評価²⁾する。改良案の現示は1Φの青時間を31秒、2Φの青時間を7秒、3Φの青時間を37秒、サイクル長を90秒に設定し、シナリオ1は現示のみの改良、シナリオ2は現示と車線運用の改良を想定し需要率を算出した(図4)。

この結果、現況では西流入部の右折車線や東流入部の直線・左折車線の需要率が高いが、現示の改良により、需要率の格差を少なくすることができる。しかし南流入部の直進・左折車線の需要率が高めになるため、車線運用の改良が効果的であるといえる。

4. おわりに

今後は、導流路やラウンドアバウト等のドイツで積極的に取り入れられている他の事柄の整理を行う。またわが国の多車線交差点や交通需要が少ない交差点の現況分析をし、海外で導入されている交差点運用が日本で適用できるかを検討する予定である。

参考文献

- 1) 社団法人 日本道路協会：道路構造令の解説と運用、p461-463, 2004.
- 2) 社団法人 交通工学研究会：改訂 交通信号の手引、p32-p40, 2006.

3.3 改良案の検討

以上より、2.1で挙げた(1)柔軟な幅員設計、及び2.2で挙げた(1)車群制御、(3)サイクル長の短縮、(4)交錯点をなくす制御、の4つの観点から以下の改良案が考えられる。

i) サイクル長の短縮

A33交差点の平均サイクル長はほぼ同規模の交差点である東保見町交差点のサイクル長よりも20秒ほど短い。サイクル長の短縮により南北方向の無駄青の削減や西からの右折待ち行列が直進をブロックする機会を減らすことが期待できる。さらに、赤で待たされる時間の短縮により、無理な駆け込みを抑制する効果もある。

ii) 流入部車線運用・信号制御の変更

この交差点は西から南への右折車が卓越しているため、南流入部に左折専用車線を新設し(図3)、西からの右折矢と同時に南からの左折矢を出す現示への改良が考えられる。またこの現示時間を現在より長めに設定する。このときに歩行者信号を新設し、赤現示にすることで交錯点を無くすることができる。さらに東西流入部の交通量に差が見られるので時差式制御にすることも有効である。

改良した車線の幅員は道路構造令¹⁾で定められている幅員より狭くなるので、安全性について検討が必要である。

iii) 車群制御の導入