

自転車道の設置と歩車分離式信号導入による自動車交通流への影響

前橋工科大学 学生会員 ○浅川 勝太郎

前橋工科大学 正会員 湯沢 昭

1. はじめに

昭和 40 年代から急激なモータリゼーションの進展に伴い、交通網システムは自動車中心として考えられてきた。それと同様に自動車交通とは分離した空間である地下歩道や横断歩道橋を全国各地に設置し、歩行者はそれらを通行させることにより、自動車との錯綜を減少させてきた。自動車と歩行者を分離するこれらの施設は、児童にとって安全な通学路として役割を果たし、自動車に対しては右左折時に歩行者を巻き込む危険性がなくなることで交通安全や自動車交通の円滑化に対し貢献してきた。しかし、高齢者や身体的障害者等にとって歩道橋をはじめとする高さ方向の移動を伴う施設は歩行時の障壁となっていた。そうした中、平成 18 年に制定された「高齢者、障害者等の移動手段の円滑化の促進に関する法律」（交通バリアフリー法）により、誰もが移動しやすい歩行空間の確保が求められ始めた。さらに高齢化が促進する我が国において高齢者に配慮した歩行空間の整備は必要不可欠な課題となっている。

本研究で対象とした前橋市では自動車依存社会がもたらす弊害を緩和するために、歩行者空間のバリアフリー化や、通学路を中心とした歩行者空間の確保、自転車レーンの設置などを促進し、交差点では立体的に通行空間を分離するのではなく、平面で空間を隔て歩行者・自転車利用者の快適性、安全性を向上させる通行空間整備へと転換しはじめている。

こうした歩行者を中心とした施策等は中心市街地をはじめ、にぎわいのある街づくりにも効果がある。にぎわいの創設には多くの人々が多様な移動手段によって地域間の移動がなされる必要があり、そのためには公共交通整備の拡充を図り、交通結節力を高めることが不可欠になってくる。特に前橋市の施策では軌道交通を軸とした交通システムを中心にまちづくりを進めていく上で本研究対象地である上毛電気鉄道（以下、上電）の中央前橋駅～JR 前橋駅間約 900 メートルの交通結節機能の改善は重要な課題の一つである。

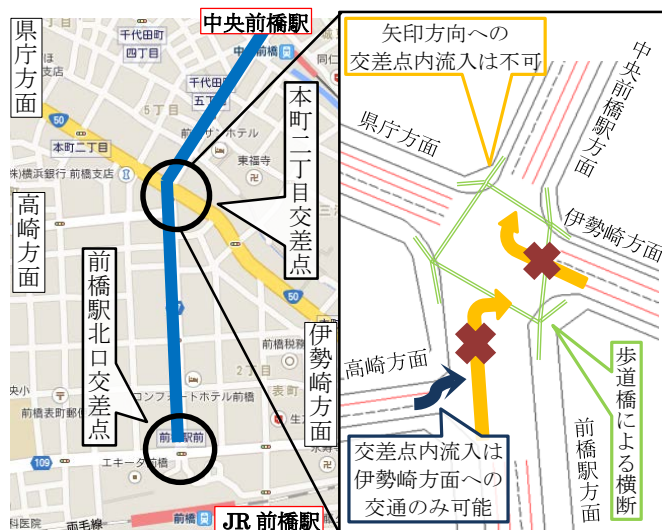


図 - 1 研究対象地及び本町二丁目交差点の課題

2. 研究目的

本研究では JR 前橋駅～中央前橋駅間のバリアフリー化と安全な移動空間を確保することで交通結節点の強化を図ることを目的とする。

前橋市では JR 前橋駅～中央前橋駅間は軌道交通で直結していないことや両駅間を往来するシャトルバス運行時間も JR 前橋駅と連携していなく交通結節力は弱い。また、両駅間にまたがる横断歩道橋や歩行者・自転車の混在した通行空間など歩行者を中心とした道路交通であるとはいえない。以上のことから JR 前橋駅～中央前橋駅間の安全な歩行者空間及び自転車走行空間の確保と本町二丁目交差点、JR 前橋駅北口交差点（図-1）の歩車分離式信号の導入について検討を行う。

3. 研究方法

- (1) 国土交通省が実施した本町二丁目交差点の交通量調査のデータを基に、交差点の改良（現在の五差路から四差路への変更）、及び横断歩道設置による現示の検討を行う。
- (2) 前橋駅北口交差点の交通量調査を行い、結果から現状の把握をする。
- (3) 本町二丁目交差点、ならびに JR 前橋駅北口交差点の

キーワード 歩車分離式信号、自転車道、JR 前橋駅、上毛電気鉄道

連絡先 〒371-0816 前橋市上佐鳥町 460 番地 1 前橋工科大学工学部社会環境工学科

TEL/FAX 027-265-7362 E-MAIL:yuzawa@maebashi-it.ac.jp

車線数削減や歩車分離式信号の導入の検討を行う。

- (4) JR 前橋駅から中央前橋駅間の自転車専用道の検討を行い、歩行者と自転車利用者の安全性の確保。

以上の過程で両駅間の安全な移動空間の確立と交通結節点強化に向けた検討を行っていく。

4. 現状把握

(1) 近年の交通事故の特徴

群馬県の交通事故発生件数は減少傾向にあり、平成 25 年の群馬県事故発生件数は平成 15 年と比較すると約 25%減、全死者数では約 55%減と大幅に減少した。自転車歩行者死者数では共に約 40%減と歩行者通行空間整備が進み安全性が増してきている（図 - 2）。

形態別事故発生件数の内訳では多くが車両相互の事故であり、続いて自転車対車両、人対車両、車両単独となっている。しかし、死者数を形態別で比較した場合半数近くが人対車両であり、これは歩行者が事故に合った場合死に至る可能性が高いということである（図 - 3）。

歩行者の交通事故発生状況別に整理した図 - 4 を参考にすると事故の多くは横断歩道や横断歩道付近等の交差点付近が多くを占め、全体の約 6 割を占めていることがわかる。自転車関連事故でも十字路や T 字路といった交差点での出会い頭が約 7 割近くを占めている。これらの事故が交差点で多発することから、自動車運転者にとって歩行者や自転車などの通行者に対する警戒が薄れる道路形状であることがわかる（図 - 5）。

以上のことから、自転車や歩行者といった人の優先的な交通環境の整備が不十分であり、発生場所も交差点内が両交通とも多いことから、交差点設計を見直し安全性を高める必要がある。

(2) 本町二丁目交差点および JR 前橋駅北口交差点の現状と対策

本研究対象地である本町二丁目交差点には自動車と歩行者とを物理的に分離し、歩行者空間の安全性確保や自動車交通への円滑化を目的に全ての方面に歩道橋が設置されている（図-1）。しかし、歩道橋の上り下りは特に高齢者のバリアになり、歩行者や自転車利用者にとって円滑な交通環境とはいえない。他にも昇降口設置のために歩道のスペースが犠牲になり、幅員が 1 メートル未満まで狭窄な歩行者通行空間も見受けられる。自動車交通では伊勢崎方面からの右折不可や JR 前橋駅方面からの右折不可、高崎方面からの流入にいたっては伊勢崎方面への交通のみ許可されているなど、運転者から判断しづら

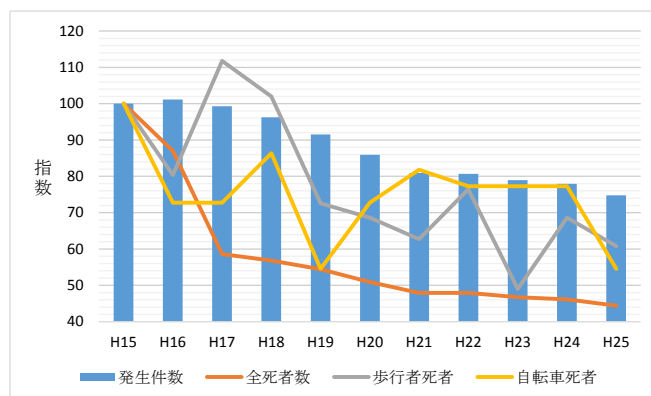


図 - 2 群馬県事故発生件数および死者数の推移

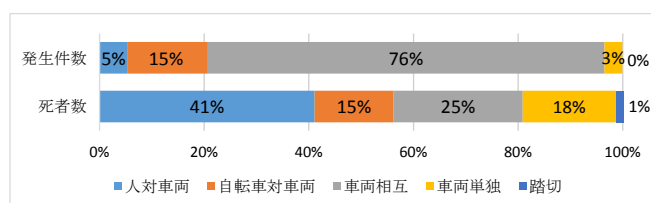


図 - 3 H24 群馬県事故類型別発生件数および死者数

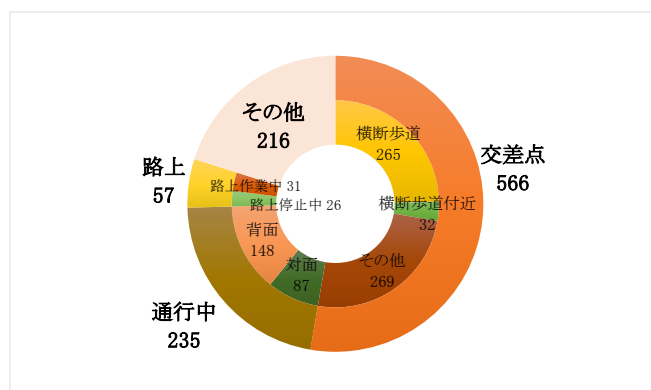


図 - 4 H24 群馬県歩行者交通事故発生状況別

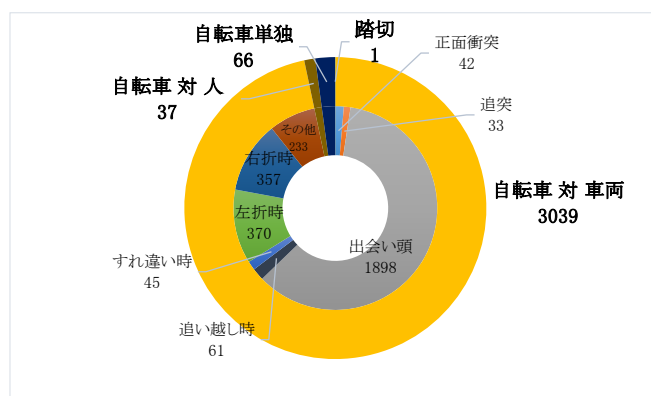


図 - 5 H24 群馬県自転車関連事故発生状況

い交差点設計となっている（図-1）。

これらの現状を踏まえ、両交差点に自動車交通流に影響なく歩車分離式信号機の導入可能であるか検討を行う。歩車分離式信号は、歩行者と自動車の互いが信号を守る限り車両の右左折による錯綜が生じなく巻き込み事故を

防ぐことができる交差点システムである（図 - 6）。¹⁾

警察庁の発表によると平成 14 年 1 月から約 6 か月間、全国 100 の交差点においてモデル運用を実施したところ、交通事故発生件数は約 4 割減少し、歩車分離式信号の導入に賛成する利用者も 7 割を超え²⁾、通行者の安全性や要望を第一に考えた交差点システムであるといえる。

（3）両駅間の歩行者・自転車通行環境の現状

両駅間の通行環境はすべて自転車と歩行者が混在して通行する、自転車歩行者専用道が整備されている。

本町二丁目交差点を中心に北側中央前橋駅方面は歩道幅員約 4 メートル、自転車歩行者道中央のカラー舗装にて自転車通行位置を明示し両交通を分離している。

本町二丁目交差点の南側 JR 前橋駅方面は歩道幅員が約 6m、インターロッキングブロックにて両交通を分断している。しかし、両通行空間とも自転車と歩行者を啓発的な分離手法であり、人対自転車が錯綜する可能性は同一の空間で通行するため高い環境であるといえる。

そこで歩行者にとって障壁となる施設整備等で両交通の安全性を高めるのではなく、現在の歩行者と自転車の混在した通行空間を改め、平面で歩行者・自転車・自動車を分離することのできる自転車道等の導入を検討する。

国土交通省から平成 23 年 7 月 21 日に発表された「自転車通行環境整備モデル地区の調査結果について」³⁾から抜粋し整備手法別にまとめた表 - 1 より、自転車走行空間を整備した路線における一年間の自転車関連事故の発生件数は、整備前よりも減少し、特に自転車道や自転車専用通行帯（図 - 7）を整備した路線における自転車関連事故の減少幅は大きく歩行者ならびに自転車利用者にとって安全性を重視した整備手法である。

5. 研究結果

現在の本町二丁目交差点、JR 前橋駅北口交差点と合わせて歩車分離式信号機の導入検討、並びに両駅間の自転車専用道導入の検討を行う。

本町二丁目交差点は以下のケース別に検討を行う。

- ① ケースⅠ-1：現状の五差路で交差点需要率の算出
- ② ケースⅠ-2：五差路を四差路に変更した場合での交差点需要率の算出（歩車分離式信号なし）
- ③ ケースⅠ-3：五差路を四差路に変更した場合での交差点需要率の算出（歩車分離式信号あり）
- ④ ケースⅠ-4：五差路を四差路に変更、ならびに車線数削減した場合での交差点需要率の算出

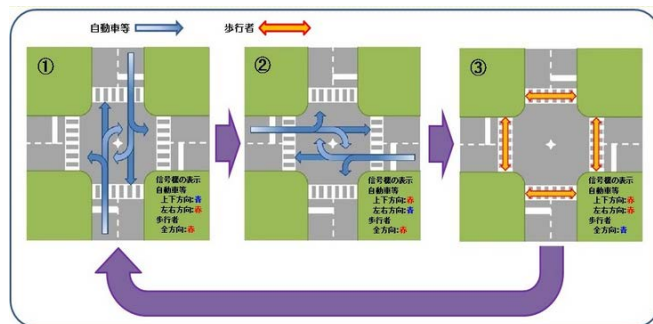


図 - 6 歩車分離式信号機のシステム説明

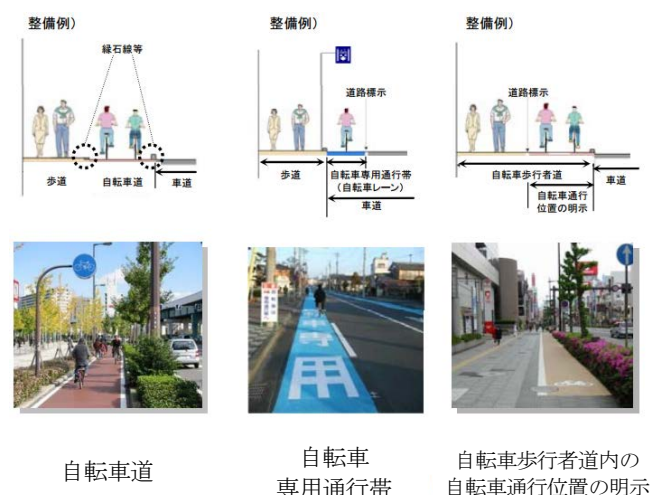


図 - 7 自転車種類別

表 - 1 路線別年間自転車関連事故の発生件数（件/年・km）

整備手法	整備前	整備後	増減率
自転車道（28路線）	3.8	2.8	-26%
自転車専用通行帯（35路線）	3.7	2.4	-36%
自転車歩行者道（54路線）	2.7	2.4	-11%
自転車歩行者道内の自転車通行位置の明示（90路線）	3.5	3	-14%

本町二丁目交差点における高崎方面の市道を一方通行化（東から西への一方通行）し、さらに現状の交差点内流入方向は伊勢崎方位から中央前橋駅方面、JR 前橋駅方面から伊勢崎方面の交通不可であるが、四差路と変更するにあたり直進・左折・右折を全ての方向共に交通可能とする（図-8）。そのためケースⅠ-1 では国土交通省が行った交通量調査を参考に平成 25 年 6 月 27 日午前 7：40～8：40 の実交通量を用いるが、ケースⅠ-2 とケースⅠ-3、ケースⅠ-4 では平成 5 年度に実施された前橋・高崎都市圏パーソントリップ調査結果を基本として、平成 35 年の OD 交通量と道路ネットワークを用いて、当該等地点の交通量を算出した交通量を使用する。

前橋駅北口交差点は以下のケース別に検討を行う。

- ① ケースⅡ-1：現在の状態での交差点需要率の算出
- ② ケースⅡ-2：歩車分離式信号機を導入した場合での交差点需要率の算出

JR 前橋駅北口交差点は平成 26 年 11 月 4 日に行った交通量調査を基に、自動車交通量の多い時間帯である午前 7:40～8:40 の一時間交通量を使用する。

サイクル長は実用上の限界である 150 秒とし、歩行者専用現示の有効青時間は両交差点とも横断歩道距離が約 20 メートルであることから 20 秒、有効青時間・黄色時間・全赤時間からなる歩行者専用現示時間は 30 秒とする。

これらの結果、ケースⅠ-4、ケースⅡ-2 にて歩車分離式信号機の導入が可能であり、可能交通容量内で再検討した結果も両交差点で歩行者専用現示時間を仮定した現示時間と変わらず 30 秒確保することが可能である。

また、自動車交通流に影響なく車線数の削減、車線幅員を狭めることが可能なため、JR 前橋駅～中央前橋駅にて本町二丁目交差点を中心に南側(前橋駅方面)は図-9、北側(中央前橋駅方面)は図-10 の示す自転車専用道を敷設可能である(図-8)。

6. まとめと課題

今後、整備方法として交差点内の自転車交通は歩行者と同じ現示にて横断を許可することが自動車による右左折の巻き込み事故に対する対策になると考える。

これらの結果から課題として五差路交差点を四差路交差点へと変更する方法である。本研究では一方通行にて自動車交通を許可することを前提としたが、地域住民に対し反対が強いとされてきた手法である(図-8)。そこでコミュニティゾーンの整備が挙げられる。コミュニティゾーンの形成は生活道路において関係のない自動車交通を抑制することで生活環境を改善することを目標としているため住民の支持を得やすい点や歩行者・自転車等に対し大きな交通事故削減効果があるためである。

また、歩車分離式信号機を導入するにあたり、本研究地では横断者数が時間帯によって増減が激しいことから無駄青時間削減する方法が必要である。対策として通勤通学時の午前 7:00～8:00、帰省下校時である午後 5:00～7:00 といった歩行者数の増加が見込まれる時間帯以外でサイクル長等を自動車交通流に影響をおよぼさない範囲で短縮することが必要になってくる。

その他には「荷卸しスペース」、「交通を制御・抑制するための装置」等のハード面(物理デバイス)や「自転車道内での低速車と高速車のすみ分け」「コミュニティゾーンの範囲選定」等のソフト面(交通規制)などの問題点が挙げられる。しかし、歩車分離式信号を導入するこ

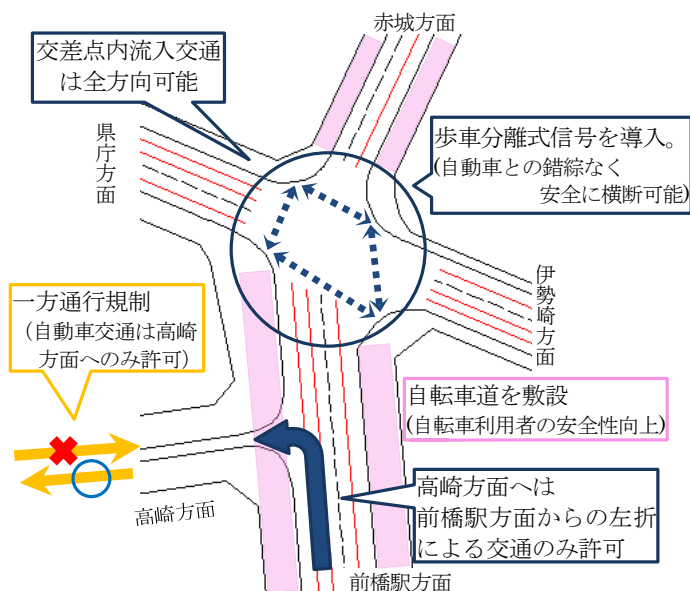


図-8 改良後の本町二丁目交差点

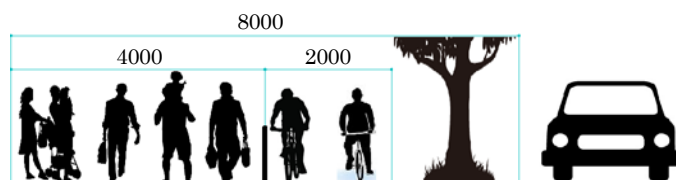


図-9 本町二丁目交差点南側通行空間の幅員(改良後)

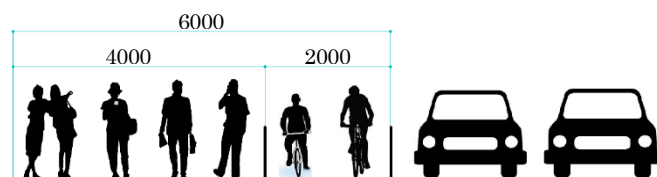


図-10 本町二丁目交差点北側通行空間の幅員(改良後)

とは従来の通行空間整備に比べライフサイクルコストが安価でありながら、歩行者の安全性を図れる対策として有効な手段である。同時に自転車通行空間整備を進めることは移動手段・範囲の幅を広げる効果も期待できる。

よって、JR 前橋駅から中央前橋駅までの間で歩車分離式信号の導入および自転車道の敷設することで安全にかつ快適に他地域との移動がなされることが可能になる。

(参考文献)

- (1) 萩市 HP : 歩車分離式信号機とは
<http://www.city.hagi.lg.jp/soshiki/7/h2879.html>
(参照 2014-12-18)
- (2) 警察庁 : 歩車分離式信号の運用
<http://www.npa.go.jp/hakusyo/h15/text/E5009040.txt>
(参照 2014-12-18)
- (3) 国土交通省 : 安全で快適な自転車利用環境の創出に向けて
<http://www.mlit.go.jp/>
(参照 2014-12-7)