

自転車通行を考慮した 交差点設計の手引き

この手引は自転車の安全性を考えた交差点設計を事例に通じて紹介しました。

自転車交通の基本特性

自転車の走行特性

自転車の需要を理解するには、まず自転車の特性を理解しなければならない。その特性によって、安全性を確保できる設計制限をわかります。

特性：

平均速度は 15kmh ；
短距離で停止できる ；
蛇行幅最大 50 cm ；
下り坂で速度上昇 ；
上り坂走行幅増加

制限：

坂の長さより勾配の制限 ；
シフト形状の最低曲線半径は 3m ；
右側方間隔 1m、左側方 0.75m、走行幅 0.75m ；
ピーク時間帯に 2～3 倍の交通量対応。

事故の特性

交差点設計に安全性の重要性を示すため、日本の統計データから見た事故特性を紹介しました。

自転車と自動車の交通事故の発生場所は 75.6%が交差点、または交差点付近となります。一番危険になったのは、自

転車が双方向通行している、自転車と自動車の動線が交差する場所。

類型で見ると、出会い頭事故、自動車の左折時と右折時の三種類が一番多い。特に無信号の交差点に出会い頭事故が 80%を占める。

世界的なデータを見ると、日本の道路交通全体としては世界と比較して安全なランクにあるといえるが、日本における自転車走行は国際的にみて安全なランクにあるとは言えない。

信号交差点では流出部が多く、無信号交差点では流入部や交差点内の占める割合が高い。幹線道路と細街路の交差点では、幹線道路を逆走する、特に歩道上の手前側を走行してきた自転車との事故率が高くなっている。

ヒヤリハットから見ると、ほぼ同じ傾向となります。

まだ、原則には自転車は車道に走行すべきですが、現実には歩道を利用する人が多い。自転車に関する交通法規が複雑で、周知、理解されていないことと、取締りが少ないことによる、法規違反行動が事故原因になっています。

交差点設計の分析

左折巻き込み問題の対応は五パターンがあります：

- ① 左折自動車と合流：交差点手前で自転車レーンを打ち切り、自転車が自動車と直列に並ばせる。
- ② 自転車レーン進入禁止：交差点手前まで自転車レーンと自動車道は完全隔離。
- ③ ②+自転車専用信号。

④ ②+自転車停止線の前出し。

⑤ ②+自転車ボックス。

実験の結果によって、パターン①は最も有効的と言える。しかし自転車運転者から見た評価は高くない結果でした。安全性と快適性のトレードオフについて検討が必要となります。

通行位置明示：

交差点内に自転車レーンの舗装マーキングを設置する事例を見ると、自転車交通量が二倍以上増加し、通行位置と停止線の遵守率も高まっています。

交通安全施設の留意点

自転車レーンを整備する際に単路部に自動車と左側通行の自転車との安全対策に注意すべきである。

また、自転車道を整備する時に交差点や出口に逆走自転車と右左折自動車の錯綜に注意すべきである。

双方向通行の自転車道の場合は、利便性と安全性のトレードオフは課題になります。

交差点部の通行制御

基本的な考え方

最も重要であるのは、安全性と視認性の確保です。そのため路面表示や信号灯器の設置が必要です。

直進の場合は信号灯器に従う、または歩道を利用し、横断歩道のすぐ隣の自転車横断帯を利用することになります。でもそうすると直進性を失います。直進交通量が高いとき自転車専用信号に通じて時間的な分離を行うべきです。

左折の場合は歩行者との交差を回避するため信号や停止位置の明示の配慮が必要です。

右折の場合には、自転車が二段階右折を行うべきです。安全な待機スペースの確保と十分な誘導が必要となってくる。

信号灯器の設置

現在設置されている自転車用信号灯器は、横断歩行者と同じように扱う時に「歩行者・自転車専用」の標示を歩行者用灯に設置したものや自転車対象に「自転車専用」の標示を灯器に設置したもののこの二種類があります。

自転車のクリアランス距離が自動車と異なるため、歩行者、自動車、自転車の3者個別に制御する必要性が考えられる。

自転車用信号と自動車用信号を見間違えないように、近接した位置に異なる配置をすることが必要となります。ほかに自転車利用者の視野角を配慮し、停止線お側に低い位置に配置することも可能です。自転車専用によって発散角度、到達光量、大きさを調整することやピクトグラム信号の使用も考えられるが、現行法令の制約によって採用は難しい。

自転車専用信号の設置が必要となるケースは2つ：

- ① 直進の自転車と左折の自動車の交差が厳しい。
- ② 交差点の特殊形状により危険な交差が発生する。

海外の場合

海外における自転車ボックスやピクトグラムの自転車専用信号の設置とか、日本の現行法では導入することが難しいものもあるが、見習うべきものは多く存在している。

米国の交差点設計ガイドライン

- ① 自転車用灯器の良い視認性を確保する。
- ② 自転車用現示に感知器や押しボタンを導入することを考える。
- ③ 自転車に適切なクリアランスを提供する。
- ④ 自転車専用信号を設置するときは、自動車の赤信号時の左折（アメリカでは右折）を禁止。
- ⑤ 自動車専用灯器に標示板を設置する
- ⑥ 交差点内に路面表示で通過線路を明示する。
- ⑦ 手前側にも自転車用灯器の設置を検討する。
- ⑧ 自転車用と自動車用灯器を区別する
- ⑨ 視野角とかの自転車用灯器の性能について考慮する。

交差点部の設計例

基本的な考え方

- ① 歩道ルールから車道ルールまで変更し、連続性の確保。
- ② 自動車と同じ方向に通行する直線的な通行空間の確保。
- ③ 路面表示によって通行位置と通行方向の明確化。

- ④ 左折巻き込みに対する安全対策
- ⑤ 2段階右折時の滞留スペースの確保

一般的な交差点

十字交差点の設計例を道路の幅により検討しました。

まずは**標準幅の交差点**に対する基本的な設計ポイント。この事例には交差点直近までの自転車レーン幅と単路部における停車帯を確保している。左折巻き込み事故防止のため、自転車レーンを交差点手前での打ち切り、または自転車専用信号を検討すべきです。

コストの縮減が必要としても、視認性と自転車が歩道通行を選択する恐れを考えると、一定的な自転車レーン幅を確保しなければならないです。

自転車道にする場合は、現状より一方通行の自転車道の安全性と一方で双方向通行の自転車道の便利性を考えて選択すべきです。

ほかに駐車需要を配慮し、自転車レーンを導入した場合は停車帯との調整が必要となる。

幅員の狭い道路には、自動車の右折レーンが必要となれば車道混在として自転車の通行空間を確保する。右折台数や歩行者交通量が少なければ、右折レーンをやめたり、歩道幅員を縮小したり、自転車レーンを継続する。

視認性確保のため、自転車用の停止線の前出しを検討する。

幅の広い道路の交差点は、横断しづらい特徴があります。交差点間隔が短いならば、横断しづらくても、自転車道の一方通行化は便利性への影響は少ないとな

ります。ここは一方通行化を前提として検討する。

自転車レーンを車道に接続することより、通行空間の連続性を確保することができます。左折巻き込み事故防止は、前と同様に自転車専用信号や左折者との混在処理を検討すればよい。

特殊な交差点

T 型交差点

十字交差点に比べより多くの自動車が左折することになるため、左折巻き込み事故の防止は最も重要である。十字交差点と同様な処理としたが、左折量が特に多い場合は信号で分離すべきです。

二段階右折の滞留スペースは十分確保すべきです。また左から右へ直進する自転車は自動車と同様に信号停止を求めることになる。

自転車道を導入した場合、交差点内にも自転車道を設けて、交通島を設置すべきです。

Y 型交差点

一般的に、Y 型交差点は鋭角となる方向に見通しの悪い部分が生じやすく、横断距離が長くなります。

主従関係が明確な Y 型交差点は、主方向はなめらかな線形を保ちつつ、従方向を直角に近い形で取り付けるべきです。

主従が不明確な交差点は、信号現示で安全の確保を目指している。折り返し方向への自転車動線は横断歩道で歩行者とともに徐行するとして設計している。

三枝が対等な交差点には、直進、右折と左折の区別が分かりにくいので、自動車、自転車と歩行者を全部専用信号で分

離する。二段階右折の待機スペースは進行したい自転車レーンの正面に設置する。

X 型交差点

鋭角部の処理は Y 型交差点と同様にする。鈍角の左折車による巻き込みに対しては、縁石を前に出し、曲線半径を小さくし、左折車の速度を抑制する。

なお、X 型交差点を通過する時間は長くなりますから、信号の青時間と黄時間の設定を調整すべきとなる。

ほかに左折車と自転車の交差を円滑にするため、左折レーンや左折導流路の対策もあります。

欧米では、両者を混在や交差するデザインを多用しているが、日本では自転車が歩道を走るのが常態化したため、両者が安全に交差することは難しいである。この点について、視認性、立体横断施設、高齢利用者、自動車交通量が多い場合の自転車の迂回案内に留意すべきと考えられる。

ラウンドアバウト

ラウンドアバウトにおける自転車の通行方法は並列通行と一列通行の二種類があります。実験研究から、一列通行の方は安全性が良いとみられている。

ドイツのガイドラインでは、環道内を走行するか、自転車専用道路を走行するか、二つの考え方があります。交通量が少ない場合は前者、多い場合は後者を採用としています。アメリカでは一車線ラウンドアバウトで混在通行させて、並進を避けることにしています。

交差点部の路面表示

基本的な考え方はわかりやすい案内と明確な通行ルールを表示することです。

交差点では、特に左折巻き込みに対する安全対策を注意すべきである。

法定外の路面表示は同系統の色彩を使用する、自動車からの視認性を配慮する、耐久性のある滑りにくい材料を選定する。

日本各地では青の矢羽根を設置していますが、矢印の形状やサイズの規格が統一されていない。参考として、福山市、茨城市、札幌市と宇都宮市の事例を挙げました。

路面表示用材料は主に三種類：熱可塑性樹脂、エポキシ樹脂とアクリル樹脂。

耐久性、養生時間、排水性、反射性能、コスト等の特徴から、各材料の長所と短所を紹介しました。

法令上の留意点

法体系

国会が制定する法律から地方公共団体が制定する条例や規則まで、法令の体系を紹介しました。

道路の設計等に際しては、交通規制の背景、仕組みを理解しておくことは重要である。

道路交通法

交通規制の定義とその権限のある都道府県公安委員会を紹介しました。

交通規制は、必要があると認められるときに、道路における危険の防止、交通

の安全と円滑、交通公害その他の道路の交通に起因する障害の防止に限られている。

また、計画した交通規制を実施するためには、公安委員会の意思決定に基づき、法令が定める種類、方法、機能を保持していることが必要となる。たとえば1メートルに満たない幅員や自転車のピクトサインだけでは、法律に規定する自転車専用通行帯にはならない。なお、法定外表示がよく使われているが、法律上の交通規制ではないことに注意すべきです。

交通規制について重要なポイントは：法適合性と妥当性の保持、わかりやすい規制、効果測定と交通規制の見直し。

道路構造基準

道路構造基準は1990年代から地方分権の議論を受け、政令から、道路管理者である自治体が条例制定の際の参考となった。自転車通行空間に関連する構造基準は各自治体から、路肩の拡幅、自転車車線、自転車通行帯なども規定を設けました。

現在の道路構造令において、自転車道と自転車歩行者道のみで、車道上の通行空間は定義されていない。でも車道に属する「停車帯」は自転車の通行空間として使えると考えている。

1960年代以前の道路設計では、交差点付近の道路の拡幅が少ない。追加の用地取得が困難であるため、現在の交差点整備に幅員不足の問題が多くあります。今後自転車が歩道を通らない前提とした場合の歩道幅員の考え方を見直している。

感想

このガイドは、具体的な事例から対策を検討しています。アメリカのガイドは逆で、各対策から応用条件を検討しています。

海外の場合との比較も十分書いていますが、日本現法令の制限は強く感じました。自転車ボックス、自転車レーンと左折車道の交差など、海外でよく利用している設計は日本での実施は難しいになる。同時に日本自身の現状から、日本において考えすべきことを含めて、具体的な事例を挙げて、詳細な分析をしました。