

## オートバイ交通に対する分離の考え方

ティエンペン・シュー\*

台湾ではオートバイの交通量が多いため、他の車両からオートバイを分離する通行分離の考え方がこの数年間奨励されてきたが、現在では、この考え方が台湾の交通管理で主流となりオートバイの安全向上におおいに貢献していることが知られている。このアプローチで講ずる分離対策には2段階左折規制、停止線でのオートバイの優先発進待機ゾーン、市街地でのオートバイ専用車線が含まれる。本論では、この考え方の基本と設計レイアウト、さらには、これらの施策が交通能力に与える影響について説明する。オートバイ交通工学という新しい分野の誕生につながる包括的な考え方が期待されている。この考え方は、乗用車の視点のみに立った従来の考え方とは異なるオートバイ交通システム設計の考え方の延長線にある。

### Segregated Flow Concept for Motorcycle Traffic

Tien-Pen HSU\*

For the traffic with heavy motorcycle volume, in Taiwan, a segregated traffic flow concept, separating motorcycles from other vehicles, was promoted in the last several years and now dominates traffic management in Taiwan and has been found effecting significantly enhancement of safety of motorcycle. The segregated measures taken in this approach include a two-stage left-turn regulation, a head start holding zone for motorcycles at stop line and the motorcycle exclusive lane in the inner city. This paper describes the basis of the concept and the layout of the design, furthermore, the effects of these measures on traffic performance. The comprehensive concept to create a new field of motorcycle traffic engineering is expected. It is extended from the traffic system design concept for motorcycle, which is exclusively separated from the conventional concept only with the viewpoint of passenger car.

#### 1. 序論

オートバイを日常的交通手段に選択した者にとって、オートバイには安価、運転スペースや駐車スペースが小さくてすむ、操縦が簡単、などの利点がある。一方で、オートバイは使用の仕方によっては人命に影響を与える可能性がある。一部のアジア諸国では、人々に最も人気がある交通手段がオートバイであり、これらの国々では、オートバイの数が急増

している。また一部の開発途上国では、現在非常に人気が高い交通手段であるとともに、最大の交通問題の一つでもある。人々がオートバイを所有する理由は、以下の五つの長所があると結論付けることができ、これらの長所を5Aと表す。

オートバイの方が乗用車よりも安価である。  
オートバイはあまりスペースを必要とせず簡単に駐車できる。  
道路の収容能力を拡大できる。同じスペースで走行できる車両数は、乗用車よりもオートバイの方が多い。

交通渋滞があっても停車する必要がない。オートバイは、乗用車の列を通り抜けることができる。

\* 国立台湾大学土木工学部助教授  
Associate Professor, Institute of Civil Engineering,  
National Taiwan University  
原稿受理 2004年2月13日

乗用車よりもオートバイの方が交差点で素早く発車でき、高速で運転できる。オートバイと乗用車では、効率も同等である。

オートバイを使用することには不便な側面もあるが、低開発諸国や開発途上国では経済的な問題の方が大きく、中国、インド、マレーシア、台湾、タイ、ベトナムなどの国々では近年オートバイの増加率が高まっている。オートバイの短所は、以下の五つに結論付けることができ、これらの短所を5Dと表す。

- 天候の影響を受ける。
- 身体が防護されない。
- 運転の仕方により不安定になる。
- 乗員が多い場合は不便である。
- 大量の物品を載せることが難しい。

オートバイ保有率が高いので、交通システムにおけるオートバイ交通の割合も大きく、オートバイ交通を取り巻く問題を実務と理論の両面から調査する必要がある。過去の乗用車中心の知識と照らして調査すべき新たな問題点が数多く存在する。その主なものを以下に挙げる。

- ・オートバイ保有率と影響要因
- ・オートバイの使用と用途および属性
- ・オートバイ交通流の特徴と交通能力
- ・オートバイ交通の安全問題と安全改善対策
- ・経済に対するオートバイの貢献
- ・環境に対するオートバイの貢献
- ・オートバイ駐車計画、設計、管理
- ・オートバイ交通の規制、管理、取締り

オートバイ交通工学という新たな専門分野が期待されている。しかし、最も重大な懸念事項は、安全問題であり、これは、取締り、交通規制の欠如、オートバイ専用走行空間がないことに関係する。

本論では、オートバイを含めた混合交通状況の改

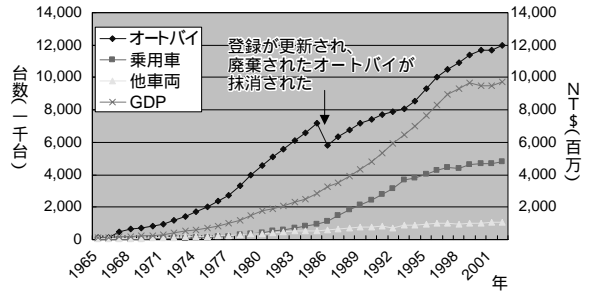


Fig. 1 台湾におけるオートバイとGDPの推移

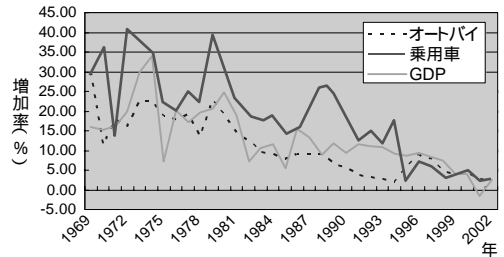


Fig. 2 台湾におけるオートバイ、乗用車、GDPの増加率

善を目的とした最初のタスクとして、オートバイに関連した分離の考え方の立案を挙げる。この考え方は、乗用車中心の従来の考え方とは異なるものである。

## 2. オートバイ所有率

通常、国民所得水準が特定レベルに達するとオートバイ所有率が低下する。しかし、中国、インド、マレーシア、タイ、台湾、ベトナムなどの一部の低開発諸国や開発途上国では、経済成長に伴いオートバイの数も増加している。特に台湾では、国民所得水準が1人当たりUS \$ 10,000を超えてもなお、オートバイ台数は、依然増加している。台湾のオートバイ台数とGDPの推移をFig.1に示す。同国の発展に歴史において、1969年以前は、オートバイの増加率が乗用車の増加率や経済成長率を上回っていた。

Table 1 台湾の乗用車とオートバイの登録台数

年	乗用車	オートバイ	他の自動車	人口千人当たりの乗用車台数	人口千人当たりのオートバイ台数	全車両にオートバイが占める割合(%)
1993	3,238,754	7,867,396	750,374	155	376	66.36
1994	3,570,497	8,034,509	772,076	196	379	64.91
1995	3,874,203	8,517,024	810,244	181	399	64.52
1996	4,146,475	9,283,914	843,076	193	431	65.04
1997	4,411,911	10,051,613	882,219	203	462	65.50
1998	4,545,488	10,529,040	884,607	207	480	65.96
1999	4,509,430	10,958,469	849,869	204	496	67.16
2000	4,716,217	11,423,172	883,300	212	513	67.11
2001	4,825,581	11,733,202	906,254	215	523	67.18
2002	4,989,336	11,983,757	933,864	222	532	66.92

その後、経済成長に伴いオートバイの増加率が低下し、1970～1993年には乗用車を下回った。1994年以降、交通渋滞と公共交通サービスレベル向上の遅れにより、オートバイ増加率が再び上昇し、Fig.2に示すように乗用車と同等の増加率を見せている。この変遷と想定される背景事情はオートバイ増加率が高い諸国にとって参考となる。1993～2002年の台湾の乗用車とオートバイの登録台数をTable 1に示す。3年前よりオートバイ保有率は、人口1千人当たり500台を超えており、依然増加傾向にある。

台湾でのオートバイ保有率の変遷を特徴づける現象として以下がある。

- ・台湾では経済成長に伴いオートバイ保有率が減少していない。これは、一部の先進国の経験と異なる。
- ・高い機動性の必要性、交通渋滞の悪化、駐車問題がオートバイの所有や使用の動機となっている。
- ・安全問題は、オートバイ保有率に大きな押し下げ効果をもたらしてはいない。
- ・台湾交通部による台湾国内でのオートバイ使用に関する調査結果<sup>1)</sup>によれば、平均的家庭が保有するオートバイと乗用車の数は、2002年時点でそれぞれ1,726台、0,843台であった。これからわかるように、台湾の平均的家庭のオートバイ保有数は、乗用車保有数よりも多い。

これまでのオートバイ保有増加の歴史に続き、オートバイを含めた混合交通によって引き起こされる交通問題がますます深刻になり交通専門家を悩ませることになるであろう。なぜならば、既存の交通知識のほとんどは、乗用車の視点から発展したもので、通常、オートバイの交通問題は、無視されてきたからである。ほとんどの場合、オートバイは、乗用車の一部と見なされる。すなわち、オートバイはPCE (Passenger Car Equivalent: 乗用車換算係数) として計算される。しかし、PCEで反映できない数多くのオートバイ特有の行動特性が存在する。

混合交通システムは、通常、大混乱をもたらす危険である。オートバイの視点での新たな考え方を推奨すべきである。この点でも、オートバイ交通工学という新分野に期待が寄せられている。

台湾での自動車交通は、ほぼオートバイを中心とした構造であり、Table 1に示すように過去10年間、全登録自動車の平均66.07%をオートバイが占めてきた。そして保有率は、現在でも上昇している。この見地からすると、オートバイが引き続き交通システムの主体になると予想される。オートバイ交通が

もたらす問題は、引き続き交通管理の最重要課題と位置づけられるため、オートバイ交通の管理に関する具体的な考え方を確立することが重要である。

### 3. オートバイ交通量と走行スペース

オートバイ保有率が高いと、当然オートバイ交通量も多くなる。オートバイは、日常の交通手段として使用されている。台北市の2002年交通調査データ<sup>2)</sup>によれば、同市中心部の主要交差点15カ所でのオートバイ交通量を例として挙げると、各方向に進行するオートバイ数は、1時間当たり1,252台から3,692台まで幅広く、1時間当たりの平均台数は、2,695台であった。これらの交差点でのオートバイ交通の割合は、平均約53.6%であった。すなわち、台北市中心部の主要幹線道路でオートバイが1車線以上を占めていたことになる。

このことから、オートバイ専用車線を設ける必要があることは明白である。オートバイによって乗用車、トラック、バスなどの他の自動車の通行が妨げられてしまう状況を放置すれば、安全が危ぶまれることになる。

オートバイ交通量が多いと、混雑や通行権の混合使用に起因する数多くの交通事故が発生する可能性がある。台北のある交差点での既存の交通渋滞と道路での交通混雑状況の一例をFig.3に示す。オートバイ利用者がやみくもに乗用車の車列内に乗り入れ

(a) 交差点



(b) 道路上



Fig. 3 台北でのオートバイを含む混合交通による渋滞

たり、その周辺を走り、安全と効率的な通行を妨げている。ディスアレイ(整列の乱れ)率という新規パラメータを使った調査によれば、オートバイ交通の割合がオートバイのディスアレイ率に大きな影響を与える。調査結果<sup>1)</sup>をFig.4に示す。ディスアレイ率(Dで表す)は、オートバイ走行距離10mあたりの平均横移動距離(m)として定義される。D=0.15であれば、オートバイが10m走行することにより横方向に平均で1.5m逸れることを意味する。これが同じ道路を走る他車両との衝突の原因となる。混入率が0.5以下であれば、オートバイ交通の割合が大きいほど、ディスアレイ率も高くなり、さらに危険な交通状態となる。ただし、オートバイ交通の割合が70%を超えると、すなわち、混入率が=0.7という車両の大半をオートバイが占めるという状態になると、交通が比較的同質化されるため、ディスアレイ率は下がり、危険な状態も緩和される。オートバイは、他車両に走路を妨げられると、車両間に入り込もうとする。その場合、ディスアレイ率も高くなり、危険な状態となる。ディスアレイ率を下げて交通状態を改善するには、交通をさらに同質化する構想を検討すべきである。したがって、オートバイだけの通行を可能にする対策案の一つとして、特定の車線をオートバイ専用指定するという方法がある。そうすれば、他の車線では別の自動車だけの交通が可能となる。特にオートバイ交通量が1時間当たり1,000台を超えると、オートバイ専用車線を設けることが妥当である。1時間当たりのオートバイ台数1,000台を閾値とするこの規則は、青信号比率g/cy=0.5で1時間当たりの飽和交通量が、オートバイ3,200台の時のv/cが0.6であるサービスレベルCの単一オートバイ専用車線の交通量をだまかに考慮する時の大雑把な規則である<sup>8)</sup>。この場合、交通量は、 $0.6 \times 0.5 \times 3200 = 960$ となる。この大雑把な数値としては、大体量の1,000を採用している。1時

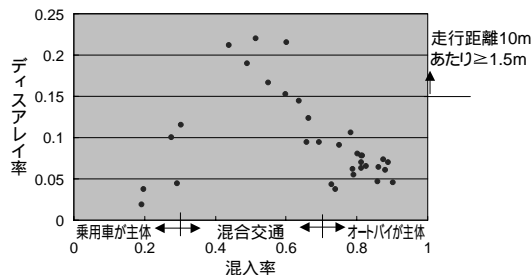


Fig. 4 オートバイ混入率とオートバイ走行ディスアレイ率

間当たりのオートバイ交通量が1,000台以上であれば、オートバイ専用車線を考慮すべきである。これは、オートバイ交通量が十分多い場合は、オートバイ専用の対策が必要であることを意味する。

交差点ではオートバイは、他の自動車の前に出て、車群を形成する。信号が青に変わるまでの非常に短時間で多くのオートバイが一斉に発進する。オートバイは発信遅れをするが、一部は信号が青に変わる前に停止線を通る。オートバイの数が多き場合は、乗用車の横を走ることになる。この場合、左折するオートバイは、車線変更時に同一方向に走る車両と衝突したり反対方向からまっすぐ来る車両と衝突して大事故になる場合がある。事故データによれば、オートバイが関連する事故のほとんどは、道路での側面接触事故や交差点での直角衝突事故や正面衝突事故である。すなわち、交差点エリアの車線や左折/右折規制を再度見直す必要がある。

#### 4. 通行分離の考え方と対策

交通量が多い場合は、オートバイは専用車線を必要とする。この問題を解決するために、1997年に筆者が新たな通行分離の考え方を紹介し、オートバイのために道路レイアウトを全面的に変更することを提案した<sup>3)</sup>。この考え方を裏付けるために、オートバイが関連する事故の徹底調査を行った<sup>10)</sup>。Table 2に示すように、オートバイ事故で最も多いのが側面接触事故である。一方、台北中心部で発生

Table 2 台湾南投郡で発生したオートバイ関連の事故タイプ

オートバイ事故タイプ	全事故に占める割合 (%)
直角衝突	19.20
正面衝突	7.59
追突	8.04
側面接触	38.84
オートバイによる歩行者への接触事故	6.70
道路の窪みによる事故または転倒	3.12
固定物との衝突	5.80
他のタイプの事故	10.71

Table 3 台湾の台北市中心部で発生したオートバイ関連事故タイプ

事故タイプ	交差点 (%)	道路 (%)
正面衝突	2.51	5.70
側面接触	39.73	59.82
追突	4.45	20.59
他のタイプ	0.65	1.87
直角衝突	54.89	12.21



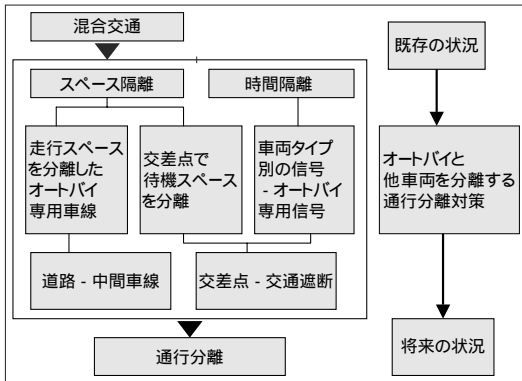


Fig. 5 混合交通の考え方と通行分離の考え方の比較

した事故データを使い、交差点で発生した事故タイプと道路で発生した事故タイプを比較すると、Table 3に示すように交差点と道路の両方で最も多いのも側面接触事故である<sup>10)</sup>。

オートバイ関連事故タイプを見れば、改善のために講ずべき対策がわかる。最も多い事故である側面接触事故を防ぐには、オートバイ専用車線を設けるか、内側車線へのオートバイの乗入れを禁止する必要がある。直角衝突を防ぐには、オートバイの左折/右折を見直す必要がある。従来の混合交通の考え方から通行分離の考え方への切り替えがカギとなる。通行分離の考え方においては、オートバイ交通を他の自動車交通から切り離す。この考え方をFig.5に紹介する<sup>3)</sup>。

オートバイを乗用車PCU( Passenger Car Unit: 乗用車換算台数 )に換算するPCEの考え方では問題は、解決されない。オートバイ数を直接考慮に入れて交通システムを計画、設計する必要がある。特にオートバイ交通量が1時間当たり1,000台を超える場合は、PCEの考え方を交通システムに導入することは適当ではない。この場合、オートバイ専用車線が必要となる。全交通量でオートバイが占める割合が非常に大きい場合は、別途対策が必要となる。PCEの考え方を使用してもさまざまな交通形態が必要とする各種代替策に対応できない。なぜならば、おそらく、PCU交通量が同じであってもオートバイ交通量がさまざまなケースごとに異なる道路レイアウトを確保することが必要となるためである。混入率( )は、全交通量に対するオートバイ交通量の比率を表す。例えば、Highway Capacity Manualによれば、道路上の需要が1時間当たり2,000PCUであれば、本来2車線が必要となる。オートバイのPCEを

0.3に設定すると、以下の三つの結果が予想される。

【ケース1】2,000pcu = 乗用車1,001台 + オートバイ3,330台 × 0.3; 混入率 = 0.77

幅3.5mの乗用車用1車線と幅2.0mのオートバイ用1車線が必要となる。

【ケース2】2,000pcu = 乗用車1,800台 + オートバイ666台 × 0.3; 混入率 = 0.27

乗用車とオートバイの共用車線が2車線必要となり、縁石側車線を使用する必要がある。

【ケース3】2,000pcu = 乗用車200台 + オートバイ6,000台 × 0.3; 混入率 = 0.97

幅3.5mの乗用車用1車線とオートバイ専用2車線が必要となる。

この場合、通行分離の考え方を取れば、オートバイの実際の交通量に合わせて三つの交通車線レイアウト案が作成される。交通量単位としてVPH(1時間当たりの車両数)を採用し、考え方は多モード計画の考え方となる。

オートバイ走行スペースを他自動車の走行スペースから分離する通行分離の考え方の結論としては、道路に専用車線を設けることができる。また、交差点では、専用待機スペースを設けることができる。交差点と道路に対する提案は、以下に挙げるように全部で三つある。

- (1) 交差点でのオートバイの2段階左折規制を設ける。
- (2) 交差点でオートバイが待機、発車する優先発進待機ゾーンを設ける。
- (3) オートバイの内側車線への乗入れ、および/または都市部幹線道路でのオートバイ専用車線の設置を禁ずる。

## 5. 通行分離対策

### 5-1 2段階左折規制

衝突例の多くは、オートバイが左折しようとする

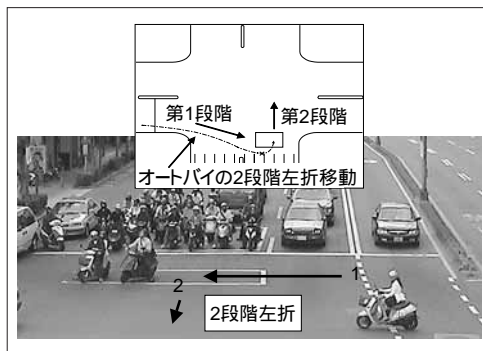


Fig. 6 オートバイの2段階左折規制

時に発生する自動車とオートバイの衝突である。オートバイが道路規則に従った場合でもこれは発生し得る。左折するオートバイが他の走行車両と衝突した場合、直角衝突や側面接触が発生する。2段階左折規制を設けると、予想される衝突の一部を防ぐことができ、事故件数が減少する。2段階左折規制に従うと、左折するオートバイは、Fig.6に示すように、近くのアプローチまで直進し、信号が次に青に変わるまで待って交差点を通過しなければならない。オートバイは、2段階左折を行うことにより、直接左折した場合に発生し得る衝突タイプの一部を防止できる。左折するオートバイに2段階左折規制を課すと、交差点の交通の流れが簡素化される。

オートバイの2段階左折規制は、1980年代よりLin等が提案してきたものである<sup>5)</sup>。当初、実験的措置として提案されたこの規制は、その後、次第に普及しても、それを設けるためのガイドラインがないために、待機ゾーンの設計不備が原因で、交差点で左折待機中のオートバイと直進する他車両との衝突事故が増えた。ただし、オートバイと歩行者との接触事故は、オートバイが待機スペースに乗り入れる時に発生する。2段階左折規制を設けた交差点で発生する事故と直接的左折を容認する交差点で発生する事故との比較調査を行った結果、前者では事故発生頻

度に減少が見られたが、横断歩道内での歩行者への接触事故や待機ゾーン内で待機中のオートバイへの衝突事故などの一部の特定事故タイプが増加した<sup>10)</sup>。

新規事故タイプに関する問題に対処するために、2段階左折規制を設けた交差点で発生した事故タイプの調査を行った。その結果として、横断歩道マークを待機ゾーン端部から0.8m引込める規則が定められた。Fig.7に示すように、これは、オートバイが待機ゾーンに入り込むためのスペースである。1998年に筆者が提案したように、待機ゾーンのサイズは、交差点の面積により幾分制限されるが、幅が車線と同等か3.2mで、奥行きがオートバイの長さプラス0.5mの2.5mを最小とする。このサイズはFig.7に示すように、路上駐車を考慮したり車線数に合わせて調整できる<sup>6)</sup>。

### 5-2 オートバイ向け優先発待機ゾーン

オートバイが停止線で待って交差点から出る際の衝突の機会を減らすために、優先発待機ゾーンを停止線のところに設け、オートバイの交通量が信号1サイクル当たり10台以上のグループを形成するものとする。親指ルールを用い、オートバイの交通量を1時間当たり800台以上と想定して、信号1サイクルの時間が通常90秒の場合、g/cylは0.5で、信号が赤の段階で待つオートバイが10台となる。各オートバイは幅0.8m長さ2.0mで1.6m<sup>2</sup>の広さの基準スペースが必要である。待機ゾーンの基本的な大きさは幅3.2m縦4.5mで、約10台のオートバイが止まれる。Fig.8にその見取り図を示した。しかしゾーンの最小サイズは横1列のオートバイを考慮して幅3.2m縦2.5mとすることができる。ゾーンの大きさはマルチレーンの幅に応じて幅を広げ、また2列以上になって並ぶオートバイを想定し、交差点で利用できるスペースを限度として縦に2.0mずつ広げることができる。

待機ゾーンはオートバイ専用車線と組み合わせ、または待機ゾーンに移動するための短いオートバイ専用セクションを設けることができる。その見取り

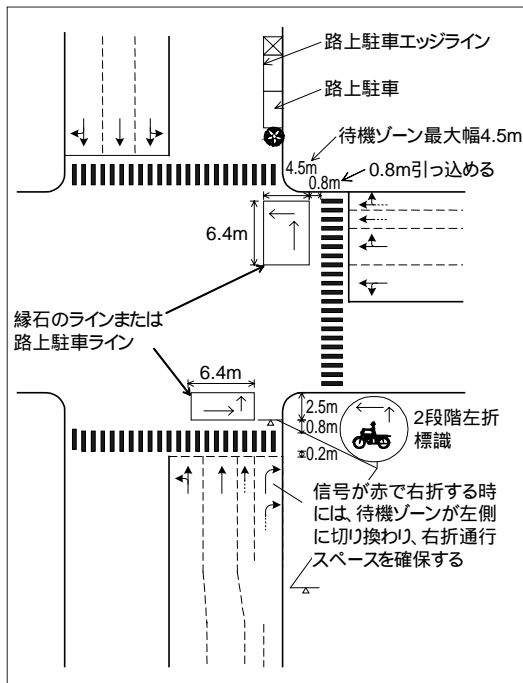


Fig. 7 オートバイ用待機ゾーンを使った2段階左折規制

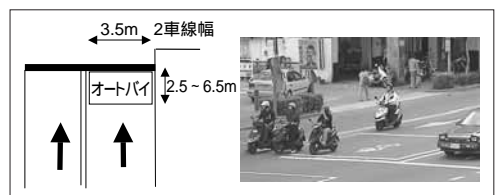


Fig. 8 オートバイ向けの優先発待機ゾーンの基本的な見取り図

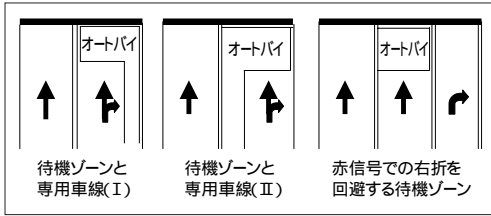


Fig. 9 優先発進待機ゾーン代替案の見取り図



待ちスペースは十分ではないが、オートバイを一定のエリアに停車するように誘導する役割を果たす

Fig. 10 混雑時の交差点の状況

図をFig.9に示す。

オートバイの交通はピーク時に非常に偏る特徴があるため、ピーク時に信号待ちするオートバイがすべて収まる十分なスペースを確保することは難しい。混雑時には信号1サイクルの間に100台を超えるオートバイが待つ場合もある。したがってスペースは需要に応じて設定されている訳ではなく、オートバイを一定のエリアに停車するよう、また現実に行き止まりのエリアに近く停車できるように誘導する配置にしたがって設定されている。これにより交通状況の改善がはかられる。Fig.10にその一例を示す。

### 5 - 3 オートバイ専用車線

オートバイ専用車線は車両通行の流れを遮断することなく通り全体の安全性を促進する。専用車線はオートバイ専用の横断スペースを確保するためのものである。オートバイはこのスペースを移動することで他の車両と離れて走行することができる。Fig. 11に实际的に可能な配置を示した。オートバイ専用車線の設定は内側車線でも外側車線でもよい。車線設定は外側に駐車スペースあるいは沿道活動があるかどうかで決まる。外側に沿道活動がない場合はオートバイ車線を外側車線に設定することができる。そうでない場合は専用車線を内側車線に設定することが望ましく、外側の沿道活動エリアには、外側駐車スペース、集配や荷物の積み降ろし作業のための混合車線を設ける。Fig.12にオートバイ専用車線の実例を示す。

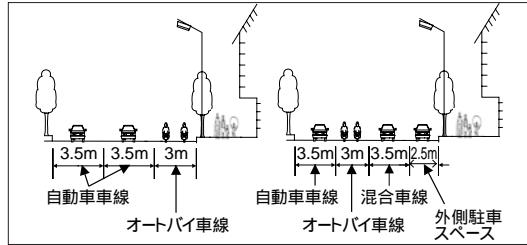


Fig. 11 オートバイ専用車線設定の選択肢の例



Fig. 12 オートバイ車線の位置に関して台北で提案された事例

オートバイ専用車線の幅はオートバイの平均的な横幅の総和に基づいて設定され、オートバイの各側面の車体間隔は1 mおよび0.25mとしている。したがってオートバイ専用車線の最小幅は1.5m(0.25m、1 m、0.25m)に設定することができる。オートバイ通行がかなり混雑する場合は、2本のオートバイ車線が必要となると考えられる。2車線のオートバイ専用車線の合計最小幅は2.5mと考えられる。しかし、道幅に余裕があればこれを3.0mに設定することが望ましい<sup>7)</sup>。オートバイ専用車線内には、自動車通行に用いられるものと同様の、ただしマーキング間の間隔が短い車線マーキングを描くことを推奨する。自動車とオートバイの車線配置はFig.13に示されるように相互に組み合わせることが可能である。

しかし、数多くの既存の街路ではオートバイ専用車線のスペースが確保されていない。街路の幅を広

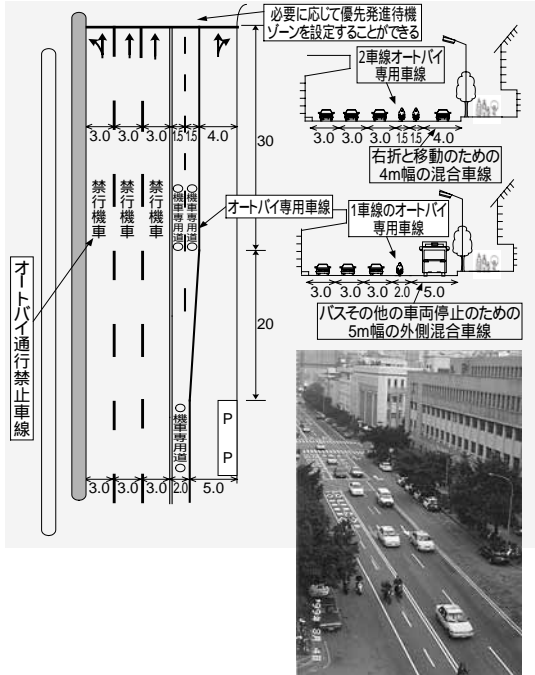


Fig. 13 オートバイ専用車線の配置と幅の例

けることは困難である。十分にスペースがとれないのであれば、オートバイ専用車線を考えることはできない。通常こうした条件では、オートバイ専用車線を設定するために街路幅を広げる必要はない。おそらくオートバイ用の車線を別に設ける必要はなく、オートバイ用の専用スペースを設けるために、既存スペースの配置を再調整する方がよい。オートバイ専用車線は通行車線全体にわたりオートバイが散らばることのないよう専用車線を設けるといふ単純明快な目的がある。Fig.14に示される例では、3車線の街路があり、各車線の幅がそれぞれ3.5mであるところを、オートバイ専用車線に最小幅で1.5mを割り当て、他の車線はそれぞれ3.0m幅となるよう調整し直すことが可能である。

## 6. 実績評価

### 6-1 2段階の左折規制

交差点での2段階の左折規制はオートバイ事故を減少させた。報告されている事故データの分析によると、2段階の左折規制が実施されている交差点ではオートバイを巻き込む事故は従来に比べかなり減少している<sup>10)</sup>。2段階の左折を実施している交差点でのオートバイを巻き込む事故を、オートバイが直接左折する交差点での事故と比較すると、2段階

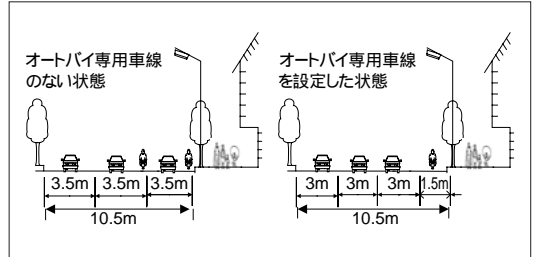


Fig. 14 オートバイ専用車線のスペース確保のためにスペースの再調整を行う

の左折規制が実施されている交差点の数が直接左折の交差点よりも多いにもかかわらず、事故件数は大幅に少なくなっていた。Table 4がその実績を示している。不適切な待機ゾーンの配置に起因する可能性のある将来的な事故を防止するために、左折規制をどの地点で実施するかを決定し、その実施に向けた基準を設定することが重要である。用いられている配置は前出のFig.13を参照することができる。2段階の左折規制を制度化するためのルールはTable 5の基準をよりどころとすることができる。この場合のルールは、進入路が3車線以上で、信号1サイクルの間に6台の左折オートバイ、または1時間当たり200台以上の左折オートバイがあることを想定して、2段階の左折規制を定めるといふものである<sup>6, 12)</sup>。

### 6-2 オートバイのための優先発進待機ゾーン

オートバイのための優先発進待機ゾーンを設置したから以下のようなプラス効果があったことは明らかである。

- ・自動車とオートバイ両方の飽和交通流率が高まったことから交差点の車両容量が大きくなった。

Table 4 2段階左折規制を実施している交差点とそうでない交差点の事故発生状況比較

オートバイ事故のタイプ	2段階左折実施の交差点でオートバイが巻き込まれた事故の件数		直接左折の交差点でオートバイが巻き込まれた事故の件数	
直角衝突	44	59.46%	73	48.67%
正面衝突	0	0%	3	2.00%
追突	6	8.11%	13	8.67%
側面衝突				
- 対向車両と	2	2.70%	0	0%
- 同方向の車両と	15	20.27%	20	13.33%
- 方向転換との複合	7	9.46%	41	27.33%
合計	65	100.00%	160	100.00%
左折オートバイにより歩行者が立ち往生	3		8	



・オートバイ利用者と他の車両利用者との衝突が減少した。

・オートバイが歩行者用の横断歩道に停車して歩行者の通行を妨げることがなくなった。

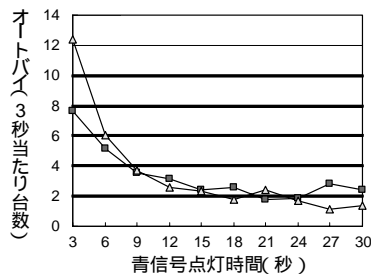
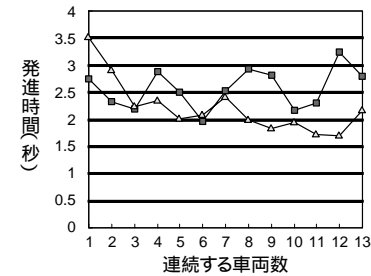
またこの措置は待機中のオートバイ利用者と赤信号待ちの車両との衝突の可能性を緩和することにも役立っている。Fig.15およびTable 6に示されるように、交通現場調査の結果から見て、外側混合車線と自動車用の内側車線の流れが改善されたことから、オートバイ通行の飽和交通流率が高まったと考えられる。外側車線は混合車線であり、オートバイと自動車は同じ車線を走行する。優先発進待機ゾーンの設置により、オートバイは待機ゾーンに集まるようになり青信号の開始後にいっせいにスタートする。オートバイによる妨害がない状態で、自動車通行の飽和交通流率が高まることになる。待機ゾーンに集まっていっせいにスタートするので、オートバイの飽和交通流率もまた高まることになる。台北の主要交差点での事前事後の調査から得られた自動車とオートバイの飽和交通流率をFig.15に示す<sup>9)</sup>。オートバイのための優先発進待機ゾーン設置前後の自動車とオートバイに関する飽和交通流率と遅延状況の比較をTable 6に示す。これらにより、優先発進待機

ゾーンはオートバイ通行量の多い交差点の交通改善に有効な手段であることが証明されている。

### 6-3 オートバイ専用車線

オートバイ専用車線に関連して以下のように複数のプラスの側面が見て取れる。

・オートバイが他の自動車と分離され、安全性が高



■ 待機ゾーンの設置前    ▲ 待機ゾーンの設置後

Fig. 15 優先発進待機ゾーンの設置時と非設置時と比較したオートバイ交通と自動車交通の飽和交通流率

Table 5 オートバイの2段階左折規制のための基準

オートバイの2段階左折規制のための基準	2段階規制設定のための最低基準
1. 進入路の車線数	3車線以上
2. 待機ゾーンを区画するためのスペースがあるか？ スペース要件はFig.7, 8に表示	この要件が満たされていない場合、事故防止の信号指示により左折するようにするか、オートバイの左折を禁止する
3. 左折オートバイと直進車との衝突量予測	衝突量Cv = 左折オートバイ台数 × 直進車交通量 通常、オートバイ左折量は1時間当たり50~100回程度である。 (a) 2車線進入路: Cv 6.48 × 104または左折オートバイの台数 50(1時間当たり) かつ交通量 1,000台/時 (b) 3車線進入路: Cv 7.49 × 104または左折オートバイの台数 60(1時間当たり) かつ交通量 1,200台/時 (c) 4車線進入路: Cv 1.30 × 105または左折オートバイの台数 80(1時間当たり) かつ交通量 1,500台/時 (d) 5車線進入路: Cv 1.80 × 105または左折オートバイの台数 90(1時間当たり) かつ交通量 1,800台/時

Table 6 優先発進待機ゾーン設置前後の効果に関する調査結果

優先発進待機ゾーン設置前後の効果	オートバイ交通		自動車交通	
	設置前	設置後	設置前	設置後
飽和交通流率 (veh/hr)	7,668台	11,040台	1,492台	1,801台
	(1時間当たり、青信号の最初の6秒間のデータを使用)		(1時間当たり、外側混合車線)	
			1,901台	1,950台
			(1時間当たり、内側車線)	
遅延改善効果	設置後オートバイ1台当たり4.8秒の短縮		設置後自動車1台当たり4.3秒の短縮	

まる

・オートバイ交通の流れをより容易に検知できるようになり、より合理的なオートバイ交通管理が可能になる

・秩序立った交通の流れに貢献し、街路の設計と景観が改善される

台北市中心部の最初のオートバイ専用車線の実験的研究成果<sup>8)</sup>から、以下に示される七つの指標がその実績を評価するために選択された。

- (1)オートバイ用の走行スペースへの集中化が進んでいる
- (2)交差点交通容量が25%(PCU)増大した
- (3)10mごとの移動についての横方向逸脱と定義される混雑率(D)が31%低下した
- (4)オートバイ通行の移動速度が48.3%増大、同時に自動車速度が15%減少した
- (5)交差点でも道路でも衝突危険度が減少した
- (6)オートバイ専用車線設置後3カ月間の間に事故件数が2件から0件に減少した
- (7)オートバイについては遅延が23.7%、自動車については20.6%縮小された

Table 7は台北市中心部に設置されたオートバイ専用車線がもたらした非常に顕著な効果を示している。

7. 結論と提言

従来の交通エンジニアリング理論はすべて西洋諸国の経験を踏まえて構築されており、自動車を中心に据えて考察するものであった。しかし一部のアジアの国々の交通発展の歴史を見ると、高い割合のオートバイが利用される混合交通の状況にあることが

わかる。台湾はその典型的な例である。既存の交通システムはPCUに基づいて構築されており、オートバイが氾濫する混合交通の現状に適していない。

本論では、高い割合で存在するオートバイを交通計画立案と設計の段階で考慮した通行分離の考え方について幅広く触れたが、この考え方は台湾の交通状況を管理する上で改善をもたらさう。この分離の考え方は、オートバイ専用車線、優先発進待機ゾーン、および2段階左折規制の三つの方法を柱として実施される。これらの手段の実施により、オートバイの混在する交通システムという条件下で交通の安全と効率の向上がはかられる。将来の見通しからすると、オートバイは今後しばらくはアジア各国の移動手段の主流となる可能性が高く、したがってオートバイの事故率が高いことを踏まえた、交通安全の向上と効率的な交通システムの確保は今後も重要な課題であり続けるであろう。安全性向上をはかることで、このオートバイという移動形態はそのコンパクトで機動性に富んだ特性から市街地の渋滞エリアを走行するのに最も効果的な手段となりうるものである。

参考文献

- 1) MOTC: Ministry of Transportation and Communication, Survey of the motorcycle usage in Taiwan, Research report, Taiwan, 2002 (in Chinese)
- 2) Department of Transportation (DOT): Bureau of Traffic Regulation Engineering, Taipei City Traffic Volume Survey in Year 2001, Research Report, Taipei City Government,

Table 7 台北市中心部でのオートバイ専用車線の設置前後の効果の違い

評価指標		専用車線設置前	専用車線設置後	実績差 (%)
走行分布	オートバイ	拡散傾向	集中傾向	(改善)
	自動車	拡散傾向	集中傾向	(改善)
容量	オートバイ	0	574PCU*	(改善)
	自動車(3車線)	2153PCU	2084PCU	-3.2%
オートバイ混雑率	オートバイ	0.045	0.031	-31.0%(改善)
走行速度	オートバイ	24.2km/時	35.9km/時	+48.3%(改善)
	自動車	31.4km/時	26.7km/時	-15.0%
衝突危険性	オートバイと自動車	重大事故	衝突事故なし	(顕著に改善)
	オートバイ同士	中程度の衝突事故	軽度の衝突事故	(若干改善)
事故発生	オートバイと自動車	2件の負傷事故	事故なし	100%(改善)
交差点での停止時間	オートバイ	14.62秒	11.16秒	-23.7%(改善)
	自動車	15.59秒	12.38秒	-20.6%(改善)

注) \*オートバイのPCEは0.3。  
資料作成) 参考文献7)の研究結果に基づいて、表記を改めて作成した。

- 2002(in Chinese)
- 3) Hsu, T. P. :Development of motorcycle traffic engineering and separated traffic flow concept, Urban Transportation Vol.91, pp 41-49, 1997(in Chinese)
- 4) Hsu, T. P. :Impact of separated right of way of different modes on traffic safety. Annual Conference of Taipei Society for Traffic Safety, Taipei, Taiwan, pp 46-59, 1998(in Chinese)
- 5) Lin, T. Y. and Lin, F. H. :Traffic safety problem of motorcycle in Taiwan, Journal of Transportation Planning, Vol.1, No 2, pp. 177-200, 1981(in Chinese)
- 6) Hsu, T. P. :Principle of the design of left turn regulation for motorcycle, Journal of Chinese Road, Vol. 37, No 4, pp 3-12, 1998(in Chinese)
- 7) Hsu, T. P. and Wang, Y. Ch. :Design and performance evaluation of motorcycle lane, Journal of Transportation Science, Vol.13, No 2, pp 27-56, 2001(in Chinese)
- 8) Hsu, T. P. :An experimental study on motorcycle exclusive lane in Taipei, Research Report of Department of Transportation, Taipei City Government, Taiwan, 1997(in Chinese)
- 9) Hsu, T. P., Jeng, C. C. and Wang, Y. Ch. :Departure characteristics of motorcycle at intersection with head start waiting zone for motorcycle only. Proceeding of 2nd Conference of Motorcycle Traffic Safety, pp 235-269, 1999(in Chinese)
- 10) Hsu, T. P., Chen, P. C. and Wang, Y. Ch. :Comparative study on accident characteristics of motorcycle accidents at signalized intersection. Proceeding of 4th Conference of Transportation Safety, pp 375-384, 1997(in Chinese)
- 11) Hsu, T. P. :Development of Intelligent motorcycle traffic safety control model, final report, Research of CECI Consultant Corporation, 2003(in Chinese)
- 12) Hsu, T. P., Chen, P. C. :Criteria for motorcycle left turn regulation at signalized intersections, Journal of Transportation Planning, Vol 29, No 2, pp 369-396, 2000(in Chinese)