## 3.2.2 (2) ロータリー交差点の交通容量

「現行版からの改訂なし」の原案に対する査読結果を反映.

- ・極簡潔に基本概念を紹介する記述で現行版の当該部分を更新する.
- ・諸外国の例は古すぎるため差し替える.
- ・HCM2000などの記述を参考に、交通容量の推定手法の例示内容を改訂する.

## (2) ロータリー制御交差点の交通容量

ロータリー<del>交差の</del>制御による交通運用特徴は、交差部に環状道を設けて交通流を中央島の回りを一方通行で(わが国の場合は時計回りに)周回させ、比較的低い速度で合流と分流を連続的に行わせる方法である。制御に関する解説は「3.4.3 ロータリー制御」に掲げられている。 <del>交差点に流入する交通流を一方通行で中央島の回りの環状道を周回させ、比較的低い連度で合流、分流織り込みを連続的に行わせる交通運用を行うことである。それゆえ、低速度のため比較的安全性が高いこと、また連続的処理のため交差点遅れが小さいという利点がある。一方、交通需要が大きいと交差点が詰まってしまうので、広大な面積を必要とし、したがって建設コストが高くなるという欠点があると言われている。このため、十分に広大で交通量があまり多くない場合以外では良好な交通処理は困難であるとして、現在、ロータリー交差は我が国や米国では用いられなくなっている。</del>

しかし、英国ではこの交差点交通制御方法(英国では、ラウンドアバウト(roundabout)と呼んでいる)が、永らく多用されてきており、多くの調査研究がなされ、ロータリー制御の利点の見直しとともに、その欠点に対して新しい設計および運用方法が研究開発されてきた。

そこで本書では、ロータリー交差点の交通容量に関しては、OECDの報告書に基づいて、英国の研究結果によるものを紹介しておくことにする.

英国のロータリー制御に関する研究開発は、ロータリー制御の利点を維持したままで、欠点を 軽減または除去しようとして、従来とは逆な優先通行ルールー遠方側優先(offside priority)す なわち左側通行の場合の右方優先ルールーを導入した新しい設計方式を開発したものである。

わが国においてはロータリー交差点の事例は少なく、交通容量の分析手法も確立されていない。欧米におけるロータリー交差点では、環状道側の車両に優先権を与えて流入路側の車両は非優先とすることにより、環状道からの流出を促進して交通容量を確保している。このように、環状道側の車両に優先権を与えたルールで運用する交差点を、欧米では旧来のロータリーと対比して、ラウンドアバウト(roundabout, あるいはmodern roundabout)と呼んでいる。

ここでは参考のために諸外国の例をいくつか紹介する.

米国では、HCM2000<sup>1)</sup>において一車線流入路の交通容量について以下のような解析方法を示している。これは、前項の「(1)無信号交差点の交通容量」と同様のギャップアクセプタンス分析により、優先側の環状道交通流の車頭時間分布が指数分布である(ポアッソン到着する)とし、非優先側の流入路に常に流入しようとする車両の待ち行列があるとしたときの、流入可能交通量の最大値を与えるものである。

$$c_e = v_c \frac{\exp(-v_c t_c / 3600)}{1 - \exp(-v_c t_f / 3600)}$$
   
  $\pm 3.3.4$ 

こって

 $c_{e}$  =流入路の流入可能容量(台/時)

 $v_c =$ 当該流入路と交錯する箇所の環状道の交通量(台/時)

 $t_c$  =流入路の車両が合流可能な環状道の交通流の臨界ギャップ(秒)

 $t_f$  =流入路の車両が引き続き流入するときの追従車頭時間(秒)

この推算方法においては、流入交通容量が各流入路毎に独立であると仮定している。また、流 入路と交錯する箇所の環状道の交通量は、流入出方向別の需要交通量から算出するものとしてい る。本来ならば、流入可能な交通量が環状道の交通量となるために繰り返し計算が必要となるが、 環状道を通行する需要交通量が1,200[台/時]までの範囲でこの式を適用し、なおかつ流入可能 容量の推定値範囲を算出する、という適用条件を設けて繰り返し計算を省いている.

表3.3.2は、式3.3.4を適用する際にHCM2000で推奨されている臨界ギャップと追従車頭時間である。これらの値は、米国国内ではまだ数に限りのあるラウンドアバウトにおいて観測されたデータを元にしており、算出された流入可能容量の上下限値を参考に計画設計の検討を行うことを念頭においたものである。

表3.3.2 流入可能容量の上下限値推算用の臨界ギャップと追従車頭時間

	臨界ギャップ(秒)	追従車頭時間(秒)
流入可能容量上限	4.1	2. 6
流入可能容量下限	4.6	3. 1

オーストラリア<sup>2)</sup>でも、基本的な考え方は上記と同様のギャップアクセプタンスによるものである。ただし式3.3.4が前提とした、環状道の交通流の車頭時間分布については、ランダム分布ではなく、より実情を反映させて車群を形成する効果を考慮した補正を行っている。煩雑なためここでは掲げないが、算定方法は式3.3.4よりも複雑な形となっている。

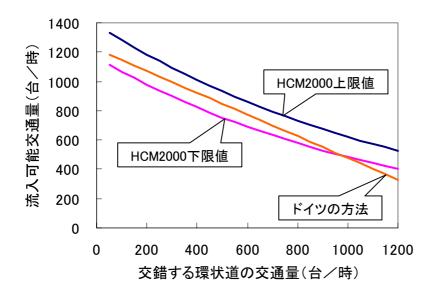
<u>ラウンドアバウトの導入例の多い欧州においても</u>,各国で実情に応じた流入可能容量の推定が 行われている.ここでは最も簡便なドイツの例<sup>3)</sup>を紹介する.流入路と環状道のそれぞれが一車 線の場合,

$$c_e = 1218 - 0.74v_c$$
 式3. 3. 5

<u>が計画段階で用いられている</u>.これは多くの実測データを回帰分析することによって求められた 実験式である.

図3.3.3は,交錯する箇所の環状道の交通量に対する流入可能容量について,式3.3.4と式3.3.5による推定値を合わせて示したものである.

図3.3.3 一車線流入路の流入可能交通量



その新しい設計方式によるロータリー交差点の交通容量としては、多くの実験結果から次のような実験式が求められている(図4-2-3参照).この式は図4-2-3のようなロータリー交差点で、直径40mまでの内接円の交差点の"完全交通容量(full capacity)"を与えるものである.

<u>ここで、Qは合計流入交通量(乗用車換算台数/時間)、ΣΨは接続する道路の基本幅員(全幅員)</u> の合計値(単位:m)またAは添入部の拡幅によって追加された面積(単位:m²)である。単路部分に類 似させて、上式の(内は交差点の相当幅員の次元を持ち、Kは効率または交通容量の要素となるもので、乗用車換算台数/時間・m(p. e. u. /h・m)で表わされる. Kの値としては、交差点の条件に応じて次の値が用いられる。

- 設計交通容量を求める場合には、上式で計算される値の80%をとるべきであるとしている...
- <u>この新しいロータリー交差点の設計は、図4-2-3に示されるように、次のような特徴を持っている</u>
- a. 交差点流入部の拡幅……流入交通に対してより多くの車線を提供する.
- b. 小さい中央島……過度な速度での交差挙動を禁ずる...
- e. 流入交通の左方(near side)への変移.
- また、ロータリー交差点の遅れについては、
- a. ロータリー交差点の幾何構造による遅れ……流入をうまく行うために連度を低下することによって生ずる遅れで、これは交通量によらず、個々の挙動に対して一定のもの。
- b. 交通量に基づく遅れ

<del>の2種類の遅れがある.</del>

<u>上に示した英国の新設計方式では、2番目bの交通量に基づく遅れの値は、流入交通量が交通容量に近づくにつれて急激にほぼ次の式の値に近づくとされている</u>

ここで、Rは交通量と実用交通容量(理論値の80%)との比である.

以上の交通容量及び遅れの算式は、英国での実験式であり、</u>交通習慣の違いからわが国にそのまま用いられ得るとはいえないが、興味ある結果を示しており、今後わが国でもロータリー交差を検討してみる場合に参考となるものである。とくに図-4-2-3(e)に示される、食い違い4枝交差を2つのロータリー交差点の組み合わせた設計とする方法など検討に値するものと思われる。

- 1) Transportation Research Board: "Highway Capacity Manual", 2000.
- 2) Austroads. "Guide to Traffic Engineering Practice, Part 6-Roundabouts", Sydney, Australia: Austroads, 1993.
- 3) Brilon, W. et. al. "Unsignalized Intersections in Germany A State of the Art 1997." In Proceedings of the Third International Symposium on Intersections without Traffic Signals (ed: M. Kyte), Portland, Oregon, U.S.A. University of Idaho, 1997.