

ソウルにおけるバス優先施策に関する最新の動向*

A Report of Seoul's Bus Priority System*

白成鉉**・中村文彦***・岡村敏之****・王銳****

By Baek Sung Hyun**・Fumihiko NAKAMURA***・Toshiyuki OKAMURA****・Rui WANG****

1. はじめに

韓国政府国土海洋部は、全国の自動車登録台数が、2009年6月末現在で1,700万台を突破したと発表した。1997年に1,000万台を突破して以来、自動車登録台数は右肩上がり増加し、特にソウルを含む首都圏で増加が著しい。首都圏(京畿道)の自動車登録台数は、全体の46%である771万台を占めており、首都圏に自動車が集まっている(図-1)。

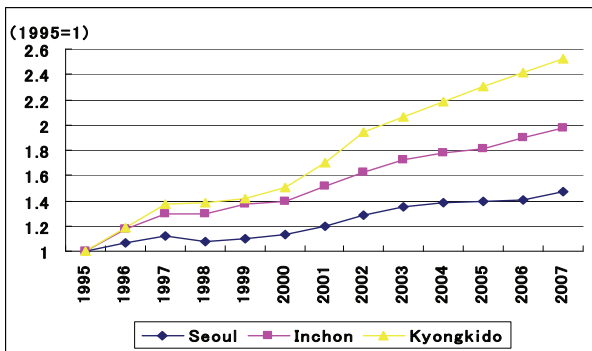


図-1 首都圏の自動車増加率

出典：2008 ソウル市交通需要及び交通流管理方案研究

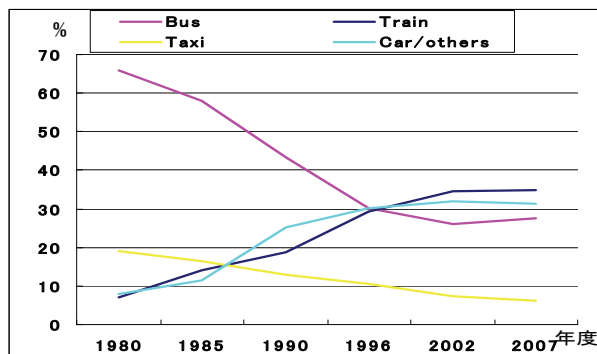


図-2 交通手段別分担率の変化(ソウル)

*キーワード：TDM, 公共交通, バス優先信号制御

**学生員, 横浜国立大学大学院工学府, ソウル市役所

***正会員, 工博, 横浜国立大学大学院工学研究院

****正会員, 博(工), 横浜国立大学大学院工学研究院

〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5

TEL/FAX 045-339-4039 E-Mail bsh7788@hanmail.net

ソウル市に首都圏周辺部から流入する交通需要の増加で、交通混雑の緩和施策にもかかわらずソウル市内での車両旅行速度は改善されていない。そのため、ソウル市では輸送効率の高い公共交通に注目して、公共交通優待政策を継続的に実施している。

自動車の急激な増加は、深刻な交通停滞の原因となり、一般車と道路を共有するバスの定時性が低下し、バスのサービス水準は、ますます低くなっている。1980年には、68%であったバスの交通手段分担率は、2002年には、26%まで低下した。しかし、2004年に実施したバスシステムの全面改編で、バスの交通手段分担率の減少に歯止めがかかり、分担率が増加、もしくは横ばいに転じている。

本稿では、ソウル市における交通管理政策の背景と内容を紹介することで、今後のソウルにおける交通政策研究に資する基礎情報として公共交通優先施策の必要性と課題を明らかにすることを目的とする。

2. 背景

(1) 都市概況

ソウル市の面積は、605km²で全国土の0.6%に過ぎないが、全人口の20%である1,021万人を抱えている(2009年1月現在)。さらに全人口の49%が首都圏に集中している。

2008年12月現在、ソウル市の自動車登録台数は294万台、道路率は21.9%である。交通手段別分担率は、図-2のように変化しており、東京都市圏と比べてバスの分担率高くなっている。乗用車の平均旅行速度は、24.4km/hであり、10年前から横ばい傾向にある。

(2) 自動車交通量削減の必要性

a) 大気汚染

人口および自動車登録台数が過密である首都圏の大気汚染は、先進国の主要都市に比べて深刻であり、大気中に含まれるSPM(suspended particulate matter)と窒素酸化物は、OECD諸国の中でも最悪の水準である。大気汚染物質の排出量のうち、COでは79.4%、NOxでは42.4%、SPMでは43.4%が、自動車から排出されている。

b) エネルギー問題

韓国は、年間50兆ウォンのエネルギーを輸入する世界第3位の石油輸入国である。近年の原油価格の高騰などから、石油エネルギーに対する依存度が高い交通部門のエネルギー節減対策が求められている。

c) 交通混雑

現在、ソウル市に登録されている自動車の78%は乗用車で、乗用車は道路の72%を占有しているにもかかわらず、交通手段分担率は、およそ27%にすぎない。さらに乗用車の80%はドライバーのみの乗車で、道路混雑の原因のひとつとなっている。

(3) 交通需要管理政策の内容と効果

ソウル市では、自動車登録台数のうち、乗用車の占める割合が高いため、ソウル市の交通管理政策は、自家用車から交通手段分担率の高いバスへの転換を図っている。交通需要管理（以下、TDM）は、交通渋滞の解消や、二酸化炭素の排出抑制など環境問題の解決を目的としており、交通需要の抑制や交通手段の転換誘導が主な管理方法である。（表-1、表-2）

TDMの基本原則として、市場経済システムの下、価格原理による受益者(道路利用者など)負担の原則、交通需要誘発原因者負担の原則、個人及び国家経済の負担を最小化するように適用されている。

表-1 交通需要管理の施策

年度	施策名
1990	交通誘発負担金
1995	交通誘発負担金減免
1996	混雑課金制度
1997	駐車台数上限制
2003	乗用車曜日制
2007	ソウル市 環境にやさしいエネルギー宣言

a) 交通誘発負担金

交通誘発負担金は、交通混雑緩和のために原因者負担の原則によって、混雑を誘発する施設に対して経済的負担を負担金として賦課するもので、都市交通整備促進法に基づき、1990年に施行された。現在、延べ床面積1,000㎡以上の施設を対象にして交通誘発負担金を徴収している。2007年には9314の対象建築物が690億ウォンを交通誘発負担金として支払っている。

b) 企業体交通需要管理

企業体交通需要管理は、交通誘発負担金の対象施設の中で、交通量減縮プログラムに参加する企業体に対して交通誘発負担金を減免する制度である。プログラムの内容は、駐車場有料化、通勤バス運営、時差出勤制、公共交通料金サポートなどがある。参加企業体数と参加率は図-3に示すとおりである。

c) 混雑通行料

混雑通行料は、都心地域の交通量削減と公共交通改善事業の財源確保を目的としている。原因者負担の原則によって、都心地域を通過する南山1号、3号トンネルを対象に1996年11月から徴収を開始している。実施後8年が経過した2004年の平均旅行速度は、それぞれ123%、160%増加したことが報告されている。2004年7月からは乗用車曜日制への参加車は、通行料の50%を割引している。

表-2 交通需要管理の項目と内容

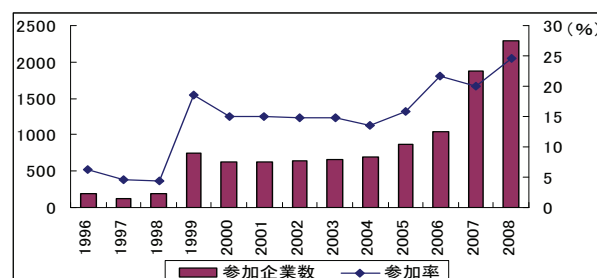
項目	内容
減縮・分散	乗用車曜日制
経済的負担の賦課	混雑通行料、交通誘発負担金、駐車場有料化
経済的支援	混雑通行料減免、駐車料金割引、交通誘発負担金減免
公共交通利用活性化	サービス改善、ノンステップバス導入、バスの定時性向上
代替交通支援	自転車専用道路及び駐輪場
企業単位の施策	企業による通勤バス運行
駐車需要管理	駐車台数上限制

近年、渋滞が激しさを増す都心地域や江南地域などにおいて、2区、32町内の道路を対象に、混雑通行料徴収地域の拡大を検討している。

d) 駐車上限制

駐車上限制は、交通混雑地域に設置される商業施設や業務施設の敷設駐車場の設置規模を、一般地域における設置基準の50~60%以内で制限し、駐車需要の発生を抑制を目的とするもので、1997年から施行されている。これは、駐車需要管理（Parking Demand Management）制度のひとつに位置づけられている。2009年5月からは、最低設置基準を廃止し、駐車需要の発生を抑制するために、駐車場設置基準をさらに厳しい基準を設定している。

図-3 交通量減縮プログラム参加する企業体数



e) 乗用車曜日制

乗用車曜日制は、月曜日から金曜日までの間で自ら決めた曜日には車を使用しないことで、参加者に、混雑通行料50%、駐車料金30%、自動車税金5%割引などのインセンティブが与えられる制度で、2003年7月よ

り実施されている。会員は、RFID タグを車に設置することで、違反しているかどうかチェックされる。

2008 年 1 月現在、乗用車曜日制に参加する車は、およそ 75 万台で対象車両の 35%が参加している。

f) 低炭素 Green 成長 Master plan 発表

低炭素 Green 成長 Master plan は、2030 年までに、エネルギーの 20%、温室ガスの 40%を 1990 年基準で削減し、再生 Energy20%普及を目標としたものである。この発表に伴い、注目を集めているのが自転車である。ソウル市における自転車の交通手段分担率は極めて低い 1.6%に過ぎないが、2020 年まで 10%まで高めることを目標に、さまざまな施策が実施されている。主な施策として、17 路線計 200km の自転車道ネットワークの構築、乗り換え自転車駐車を 20 駅へ建設、都心と漢江を連結する 13ヶ所の橋梁へ自転車エレベータの設置等が挙げられ、マスタープランを立案し、現在施行中である。



図-4 自転車専用駐輪場

3. ソウルのバス優先施策の現状

(1) 最近の動向

現在のソウル市で実施されている TDM 施策について、特に、交通需要抑制の観点から整理を試みた。実施施策の中で、公共交通の利用活性化の課題について、著しく効果を挙げたのはバスシステムの改善である。ソウルのバスシステムについては、既に日本に紹介されているため¹⁾、文献を参照して頂き、ここでは割愛する。

ソウルの交通手段別輸送分担率は図 2 に示す通りである。図より乗用車の分担率が高いことが明らかであり、乗用車から公共交通に利用転換を図る必要性がある。

現在、ソウル市には 617 路線、9301 台のバスが運行している。バスの交通手段分担率を増加させることを目的として実施されているバスサービス改善施策であるバス専用レーンとノンステップバスは、毎年増加しており、現在、73 区間、全長 205km の専用レーンが運用されている。(表-3)

表-3 ソウル市バスのサービス概要(2008 年 12 月)

項目	資料
日平均乗降客数	573 万人/日
バス専用レーン	205km
バス車両数	9301 台
バス平均旅行速度	19.7km/h

(2) ソウルの交通信号制御

バス専用道路がなくバス優先信号制御も行われていない区間で、必要なもののひとつが交通信号制御である。ソウルの交通信号制御の現況を表 4 に示す。

表-4 ソウル交通信号制御の現況

信号の種類	数量	通信方式	特徴
一般信号制御	308	Off-Line	一段定周期制御 (24 時間単一周期)
電子信号制御	2,364	On-Line	多段定周期制御 (複数のプログラム)
リアルタイム信号制御	338	On-Line	全感应制御 (交通量に応じて青時間を決定)
計	3,010		

出典：交通技術と政策第 3 巻 3 号 (2006 年 9 月)

1980 年、米国から輸入した電子信号制御器は 1993 年に国内技術でリアルタイム信号制御機が登場するまで使用された。ソウル市のリアルタイム信号制御システム (COSMOS: Cycle Offset Split for Seoul) のアルゴリズムは、交通状態量を信号制御の基本とし、飽和度 Degree of Saturation) を算出してこれを利用して信号サイクル長やスプリットを決定している。基本となる信号サイクル長は 150 秒、現示は 4 現示 (南北→東西左折→東西→南北左折) である。警察庁の計画によると 2011 年には 2 現示へ変更する予定である。これは、海外諸国の大半が、2 現示を基本に信号制御を実施しているのに対し、韓国の 4 現時では、サイクル長が長くなり、交差点の交通処理効率が良くないと判断したためである。スプリットは、信号待ち行列の長さによって決定され、オフセットはパターン選択方式である。信号制御は、ソウル地方警察庁が運用していたが、2008 年にソウル市へ設置・補修の業務が移管された。

(3) バス優先施策の必要性

バスレーン等バス優先施策実施の目的は、自家用車から輸送効率が高い公共交通手段への利用転換を誘導し、交通量の総量を減少させ交通混雑を緩和することで、交通問題を解決しようとするものである。バス優先施策のもうひとつの目的は、定時性を確保させバスサービスを改善することである。ソウル市交通調査によれば、トリップ距離が長いほど地下鉄を選択することで明らかにされており、これは、バスよりも地下鉄のほうが高い定時性を有することに起因していると考えられている。バスを利用しない理由のひとつは定時性の低さにあり、定時性が確保されれば乗客の増加が期待され、バスの財政状況を改善することが可能であると考えられる。

一方、バスを優待する施策によって乗用車のみを利用する人々は、さらに費用を負担することが予想され、

バスを優先する政策は、望ましい政策ではないという意見も存在する。その点については、ソウル市で交通管理手法に適用されている受益者負担の原則を考えることで解決できる。公共性の観点から、輸送効率が悪い乗用車に負担を課し、輸送効率が良いバスを優先することは社会全体のためには、妥当な政策と言える。



図-5 ソウル市中央バスレーン
出典：2009年ソウル市都市交通本部業務計画

4. ソウルにおけるバス優先施策の課題

ソウルのバスシステムは、BRT(bus rapid transit)の概念に基づいて整備されたと言われている。米国のTRB(Transportation Research Board)の指針では、「BRTは、駅・車両・サービス・走行路とITS要素をまとめて、強力なアイデンティティを持つ、ひとつの統合システムとした、柔軟なゴムタイヤ式の高速度旅客輸送手段である」としている。TRBの指針と比較すると、ソウル市のバス専用レーンは73区間、205kmに過ぎず、一般車と同じ道路で同じ交通信号制御の下で運行されている。世界の先進事例を走行空間の側面で見れば、例えば、コロンビアのボゴタ市やインドネシアのジャカルタ市のBRTは、バス専用道路が整備されている。ソウル市のバスシステムを、高速旅客輸送手段としてBRTに相当するシステムにまで改善するには、さらなる施設整備が必要であると考えられる。

(1) バス優先信号制御

バス専用レーンを積極的に設置しているソウルにおいて、さらなるバス優先施策を実施していく中で、バス優先信号制御は効果が期待できる施策のひとつである。バス優先だけでなく定時性の向上などの点からも、バスサービス向上のためには、バス優先信号は効果的であると考えられる。

バス優先施策を実施している世界の先進事例では、都市部における路線バスの走行状態を改善させる施策として公共車両優先システムなどのバス優先策が注目されている。日本の場合、2007年5月現在、40都道府県、94業者、総延長距離649km、137路線において運用さ

れており、(月間交通、2007年11月)各地で導入され成果を挙げている

韓国では、バス優先信号制御についての研究は、まだ発展途上にあるが、近年、大学や研究所を中心に優先信号について先行研究が始まっている。

(2) その他

バスカメラによるバス専用レーンの違反車両取り締まりが、バス専用レーンの容量を維持するための対策として挙げられる。バスカメラは、バスレーンの違反車両を取り締まることを目的として、バスの前にカメラを装着し、違反車両を撮影して罰金を課すために用いられている。

その他としてはバス専用道路がある。バス専用道路はバス以外の車両は走行できない道路であり、イギリス、フランス、カナダ、コロンビア、日本などの国で運用されている。これは多車線道路内に縁石等で区切って設計することが可能で、例えばソウルの永東大路は道路幅員が70mでバス専用道路の設置に十分な空間を有しており導入可能性があるといえる。

5. おわりに

本稿では、ソウルの交通における諸問題のうち、マイカーから公共交通への利用転換を図るための交通需要管理政策の内容とバス優先施策の課題について整理した。

交通需要に対応するための交通施設の確保という供給の側面で工夫がなされてきたバス交通は、最近では環境の側面で再び注目されている。CNGバスに続いて最近では水素燃料電池バスが開発されて実験運行に入るなど、環境性がますます強調されている。バスのサービスを高めて乗用車利用者の利用転換をはかり交通問題と環境問題を解決しようとする意識は、ソウルだけではなく地方の都市にまで広がっている。

今後の予定として、バスのドア開閉信号を利用したバス優先信号の導入を目的に交差点で車両の挙動調査と信号制御状態の観測調査をして、バス優先信号制御に関するデータを収集することで研究を進めていきたい。

参考文献

- 1) 中村文彦：『都市バス輸送の交通工学的改善の動向』交通工学2006. Vol. 41
- 2) 矢部 努『開発途上国での動きボゴタ市とジャカルタ市のBRT導入事例』通工学2006. Vol. 41
- 3) <http://transport.seoul.go.kr/>
- 4) 交通技術と政策。第3巻3号2006.9(韓国語)
- 5) 月間交通、2007年11月号
- 6) ソウル市化石エネルギー減縮方案。市政開発研究院2008