

大規模開発地区関連交通計画マニュアル改訂に向けた大規模事務所施設における交通特性分析

福本 大輔¹・松本 浩和¹・中野 敦²・中村 英夫³・矢島 隆⁴
・加藤 昌樹¹・稲原 宏⁵・桑原 正明³・徳田 隆宏³

¹正会員 一般財団法人計量計画研究所 都市交通研究室 (〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町2-9)
E-mail: dfukumoto@ibs.or.jp

²正会員 一般財団法人計量計画研究所

³正会員 国土交通省 都市局 都市計画課
(〒100-8111 東京都千代田区霞が関2-1-3)

⁴フェロー会員 日本大学 理工学部 客員教授

⁵正会員 一般財団法人計量計画研究所 環境・資源研究室

大規模都市開発が行われる際、開発に伴う関連交通計画を策定するために、国土交通省では、「大規模開発地区関連交通計画マニュアル」を策定し、交通量推計のための標準的な発生集中原単位などを提示している。しかしながら、近年の大都市中心部の大規模開発事例には、開発後の交通実態が、従来のマニュアルに示される基準値と異なっている例が少なくない。本稿では、社会的な影響の大きい事務所施設を対象に、近年の交通実態調査結果を用いて、発生集中原単位の特性を分析し、従来のマニュアルに示されている標準的な発生集中原単位の見直しの必要性を考察した。なお、この結果に基づいて、平成26年6月に大規模開発地区関連交通計画マニュアルが改訂された。

Key Words : *trip generation analysis, large-scale development plan, traffic assessment*

1. はじめに

近年、都市の重要な地域において、大規模な低・未利用地の都市的土地利用転換をはじめとした大規模開発が数多く計画、実施されるようになってきており、これらの開発関連交通の周辺への影響について実情に併せて適切に予測・評価し、それに対応した交通計画の策定を図ることが重要な課題となっている。

このため、国土交通省では、平成元年3月27日付け建設省都調発第4号をもって、大規模開発地区関連交通計画の推進について通知するとともに、「大規模開発地区関連交通計画マニュアル¹⁾」(以下「大規模マニュアル」という)を示してきたところである。また、大規模マニュアルは、地域の実情や最新データを踏まえた適切な交通計画の策定が図られるよう、適時改訂されている。

本稿は、近年の交通実態データに基づいて、事務所の発生集中原単位の特性を分析するとともに、大規模マニュアルの標準的な原単位の見直し方法を検討したものである。なお、この結果に基づいて、5回目のマニュアル改訂が行われ、平成26年6月に公表されている。

2. 大規模マニュアルにおける事務所施設の発生集中原単位の見直しの必要性

(1) 大規模マニュアルの概要

大規模マニュアルは、新規開発施設の用途別床面積に応じて、発生集中原単位を適用し、地区の発生集中交通量を予測するところから一連の関連交通計画の策定手法および手順が盛り込まれているものであり、これまで20年以上にわたり、関連交通計画の策定および開発に伴う交通影響の審査において、広く実用に供せられている²⁾。

具体的には、用途別床面積に人トリップでの発生集中原単位を乗じることにより発生集中交通量を予測し、交通手段分担率を用いて、自動車や鉄道利用者等の手段別交通量を予測することで、開発による交通影響の評価等を行い、関連交通計画を策定することになる(図-1)。

この手順は、総合都市交通計画で用いられている、いわゆる四段階推計法を応用しているものであるが、この手法の本質は、大規模開発計画を施設用途別に床面積で表現し、それに応じた発生集中交通量を予測することにある。そのため、大規模マニュアルでは、施設用途別に

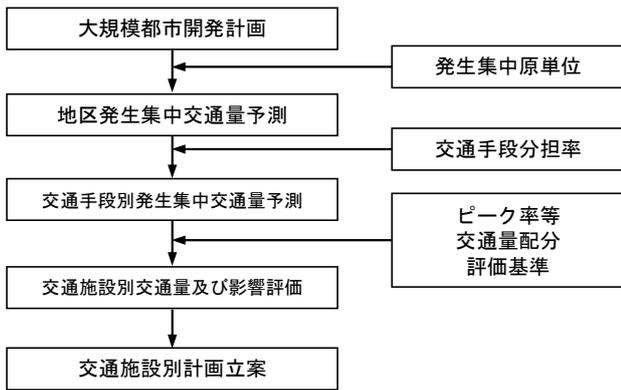


図-1 マニュアルにおける関連交通計画検討フロー

人トリップベースの発生集中原単位の標準値を示し、それを用いた予測方法を規定している。

これらの予測に用いる発生集中原単位は、今後の開発を行う際に適用されるものであるため、時代とともに見直すことが求められる。しかしながら、そのために必要となる実際の開発事例についての実態調査は、対象が大規模かつ複雑なために、調査費や労力が膨大となるほか、近年は施設から調査許可を得ることも難しくなっている。そのため、多数のデータを一挙に得ることが難しく、調査データは年月を経て順次積み重ねられたものを用いる必要がある。

また、大規模都市開発による交通への影響は、多くの場合、容積率の割増しなどの特例を行政上の許認可として開発事業に与える際の重要な検討事項であり、開発内容が詳細に決定されていない段階での検討が必要となるため、開発の早期検討段階での交通量予測を可能とする用途別床面積などの指標をベースにした予測手法となっていることに留意が必要である³⁾⁴⁾。

(2) 大規模事務所施設に適用する発生集中原単位

大規模マニュアルにおける施設用途別の発生集中原単位は、その値に影響を与える施設特性指標により、いくつかの категорияに分類した上で、それぞれの標準値を設定している⁵⁾ (表-1)。事務所施設については、都市圏内の位置(都心部・周辺部の別)および施設タイプ(一般・単館型の別)より、カテゴリー区分ごとの発生集中原単位が決定し、この値に対して、商業床面積率(延床面積に占める商業床面積の比率)および駅からの距離について、それぞれ設定された割引率を乗じることで標準値が算出される(図-2、図-3)。

また、各カテゴリーの発生集中原単位データは、分散が相当大きいことに加え、関連交通計画には計画上の一定の安全度の確保が必要との観点から、マニュアルに示されている発生集中原単位の標準値は、分析対象サンプルの発生集中原単位データの平均値に標準偏差を加味したのものになっている。

表-1 改訂前のマニュアルのカテゴリー別発生集中原単位

立地場所	ビルタイプ	カテゴリー別発生集中原単位
都心部	一般	5,300
	単館型	4,000
周辺部	一般	4,500
	単館型	2,900

※都心部とは、東京都3区(千代田区・中央区・港区)、大阪市3区(北区・中央区・西区)および第3次産業の従業人口密度が2万人/km²を上回る地区
 ※単館型とは、主要な1テナントがビルの床面積の50%以上を占有する事務所ビル

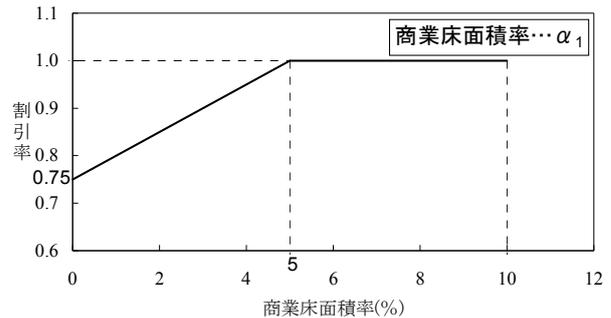


図-2 商業床面積率による割引率(事務所)

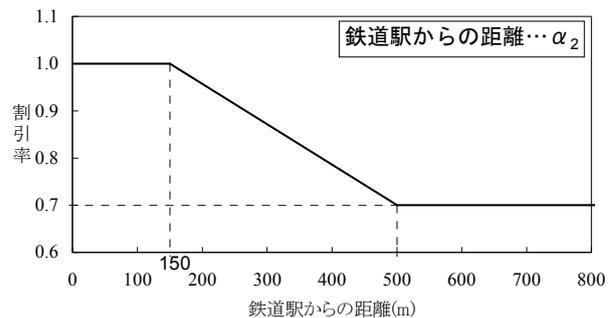


図-3 鉄道駅からの距離による割引率(事務所)

(3) 発生集中原単位の見直しの必要性

近年、大規模事務所施設の発生集中交通量を調査した結果については、改訂前の大規模マニュアルに記載された発生集中原単位よりも小さい傾向があると開発事業者等に指摘されていた。

この要因として、近年は、施設の高層化が進み、エレベーターが占める面積の割合が増加しているなど、共用部が広く設計された開発が多くなっている傾向があることが、開発事業者へのヒアリング調査等において指摘されていた。このような施設においては、全体の床面積に対して、ワークスペースなどの人の活動に直接関係する床面積の割合が減少しているため、延床面積あたりの原単位が低下していると考えられる。また、一人当たりのワークスペースについても、ゆとりある設計が進められている傾向にあると言われている。

また、事務所施設においては、インターネットなどの

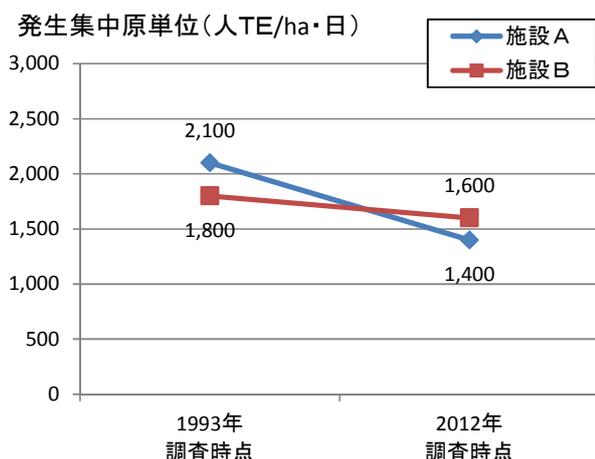


図4 建て替えていない施設の発生集中原単位の経年変化

ネットワークインフラが発達したことにより、打ち合わせ等のために外出する頻度が少なくなり、発生集中交通量が減少している可能性も考えられる。実際、建て替えが行われていない2施設を対象に、近年の調査結果と20年前の調査結果を比較した結果、どちらも発生集中原単位は減少していた（図4）。

これらの背景を踏まえ、今後の開発に対するニーズ等も考慮すると、大規模事務所施設の最新の発生集中交通量の実態を分析し、標準的な発生集中原単位の見直しを検討することは、重要と考えられる。

3. 分析対象データ

(1) 分析対象データの概要

大規模事務所施設の発生集中原単位を見直す際、分析対象となる施設は、用途別延床面積等の施設特性データと発生集中交通量データの両方が揃っている必要がある。

本検討においては、改訂前のサンプル群（145施設）以外に、開発事業者からの提供データサンプル群（12施設）および国土交通省の近年調査データサンプル群（44施設）を加えることとなり、サンプル数が増えたため、分析に使用するサンプルを厳選することとした（図-5）。これは、改訂前、サンプル数が十分に存在しなかったために利用されていたサンプルの中には、特異な傾向を持つ施設が含まれていたため、サンプル数が増えた今回は対象とすべきサンプルについて、基準を設けて選別したということである。

(2) データスクリーニング

本検討の分析対象のサンプルを絞り込む際には、3つの条件を設定した。

1つ目として、商業床面積率が15%を超えるサンプルのうち、事務所床と商業床に関する出入りを別々に扱う

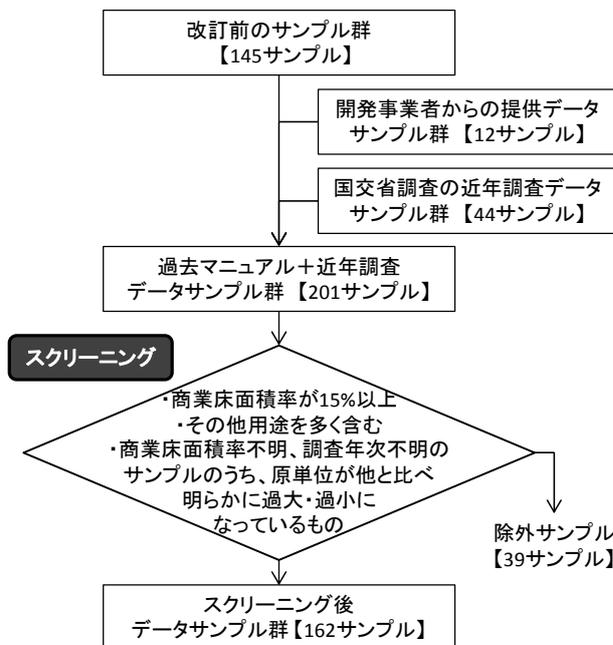


図-5 スクリーニングのフロー

ことができないサンプルを分析対象外とすることとした。これは、大規模マニュアルにおいては、商業床面積率が15%を超えるサンプルは事務所施設ではなく、複合施設として扱うこととしているため、厳密に事務所施設として分析できる施設に絞り込むものである。

2つ目として、事務所用途や商業用途以外の用途を含み、その部分を出入りする発生集中交通量を除外することができないサンプルを分析対象外とすることとした。これは、例えば、ホテルや娯楽施設などが含まれる場合には、無視できない規模の交通量が、事務所施設の発生集中交通量の中に含まれる可能性があるため、厳密に事務所施設の発生集中原単位として分析できる施設に絞るものである。

3つ目として、過年度調査サンプルに含まれる「商業床面積率や調査年次が不明なサンプル」のうち、原単位が他と比べて明らかに過大・過小になっているサンプル、すなわち特異値を分析対象外とすることとした。

結果として、201サンプルのうち、39サンプルを除外し、残った162サンプルを分析対象とした。

4. 発生集中原単位の特性分析

(1) カテゴリー区分・割引率の検討

a) カテゴリー区分に関する分析

大規模事務所施設の発生集中原単位を見直すにあたり、従来のカテゴリー区分のままとするものの妥当性および新たなカテゴリー区分の必要性について検証した。

まず、新たなサンプルを用いて、従来のマニュアルで

表-2 立地場所別の発生集中原単位(平均値)

位置	都心部	周辺部
ビル数	125	37
平均値 (TE/ha・日)	3,028	2,286
標準偏差 (TE/ha・日)	1,100	940
変動係数	0.36	0.41

平均値の差 約 700
 有意差: **有** t= 3.72
 p= 0.000

表-3 ビルタイプ別の発生集中原単位(平均値)

施設タイプ	一般	単館型
ビル数	93	47
平均値 (TE/ha・日)	3,210	2,336
標準偏差 (TE/ha・日)	1,038	1,022
変動係数	0.32	0.44

平均値の差 約 900
 有意差: **有** t= 4.73
 p= 0.000

設定されている都市圏内の位置（都心部・周辺部の別）および施設タイプ（一般・単館型の別）の2つのカテゴリ区分について、それぞれ平均値の差の検定を行った。結果として、都心部の施設は、周辺部の施設よりも発生集中原単位が大きく、一般事務所ビルの方が単館型事務所ビルよりも発生集中原単位が大きいという従来と同様の傾向が確認でき、それぞれ平均値に有意な差があることが確認できたため（表-2、表-3）、改訂後も同様のカテゴリ区分を設けることとした。

なお、新たなカテゴリ区分の必要性を検証するため、都市圏別（東京都市圏・京阪神都市圏の別）のカテゴリ区分について平均値を確認したところ、東京都市圏の方が発生集中原単位が大きい傾向を確認できた。しかしながら、内訳として、前述の発生集中原単位が大きな傾向のある都心部・一般事務所ビルが多くを占めており、カテゴリ別に比較できるほど、京阪神都市圏のサンプルが多くなかったため、詳細な分析を行うことができず、新たなカテゴリを設定するには至らなかった。

また、高層建築物は、一人あたりの床面積が大きく、発生集中原単位が低い傾向があるという仮説を検討するため、高層の大規模施設（延床面積5万㎡以上かつ20階以上の施設）とそれ以外の区分に分けて、差の検定を行ったところ、平均値の差は、ほぼみられなかった。

表-4 商業床面積率別の発生集中原単位(平均値)

商業床面積率	商業施設なし	5%以下	5%超
ビル数	38	48	47
平均値 (TE/ha・日)	1,945	2,921	3,326
標準偏差 (TE/ha・日)	700	1,127	1,101
変動係数	0.36	0.39	0.33

平均値の差 約 -1,000 -400
 有意差: **有** t= -4.67 -1.77
 p= 0.000 0.080

表-5 駅からの距離別の発生集中原単位(平均値)

駅からの距離	150m以内	150~500m	500~1,000m
ビル数	58	75	21
平均値 (TE/ha・日)	3,203	2,893	1,976
標準偏差 (TE/ha・日)	1,172	1,038	729
変動係数	0.37	0.36	0.37

平均値の差 約 300 900
 有意差: **有** t= 1.62 3.79
 p= 0.109 0.000

b) 割引率に関する分析

大規模マニュアルにおいては、カテゴリ別に発生集中原単位の標準値を設定していることに加え、施設特性に応じた割引率が設定されている。従来から設定されている割引率は、「商業床面積率」によるものと「鉄道駅からの距離」によるものの2種類である。

まず、商業床面積率について、「商業施設なし」と「5%以下」と「5%超」の3区分ごとに発生集中原単位の平均値を算出し、比較分析を行ったところ、商業床面積率が低いほど、原単位が低い傾向が確認でき、「商業施設なし」と「5%以下」の間には、有意な差がみられた（表-4）。

次に、鉄道駅からの距離について、「150m以内」と「150~500m」と「500~1,000m」の3区分ごとに発生集中原単位の平均値を算出し、比較分析を行ったところ、駅からの距離が遠いほど、原単位が低い傾向が確認でき、「150~500m」と「500~1,000m」の間には、有意な差がみられた（表-5）。

なお、それぞれの区分ごとの平均値は、標準値に対する割合が、従来の大規模マニュアルと同程度であるため、割引率の設定は、改訂後も同様とすることとした。

表-6 α の値を変化させた際の予測値と実測値の大小

	標準偏差 $\times \alpha$			
	0.25	0.50	0.75	1.00
予測値 \geq 実測値	56 (48.3%)	61 (52.6%)	70 (60.3%)	80 (69.0%)
予測値 $<$ 実測値	60 (51.7%)	55 (47.4%)	46 (39.7%)	36 (31.0%)
合計	116 (100.0%)	116 (100.0%)	116 (100.0%)	116 (100.0%)

表-7 新たな発生集中原単位の基準値 ($\alpha=0.50$)

	都心部		周辺部	
	一般	単館型	一般	単館型
平均値 (TE/ha・日)	3,300	2,600	3,000	1,800
標準偏差 (TE/ha・日)	500	500	300	400
基準値 (TE/ha・日)	3,800	3,100	3,300	2,200

表-8 改訂前後の発生集中原単位の基準値の変化

	都心部		周辺部	
	一般	単館型	一般	単館型
改訂前の基準値 (TE/ha・日)	5,300	4,000	4,500	2,900
新たな基準値 (TE/ha・日)	3,800	3,100	3,300	2,200
削減量 (TE/ha・日)	-1,500	-900	-1,200	-700
変化率	71.7%	77.5%	73.3%	75.9%

(2) 基準値の検討

大規模マニュアルにおける発生集中原単位の基準値は、【平均値+標準偏差 $\times\alpha$ 】として設定している。この時、標準偏差に乘じる α の値は、「予測が実績より小さくならないように付加する値」として設定されるものであり、対象サンプルにおいて、「基準値を適用して算出する予測値」が「実測値」を上回る割合（カバー率）を確認することで設定する。

この時、留意すべき事項として、大規模都市開発は都市の枢要な地区で実施されることが多く、開発による交通への影響が過小評価され、実施される交通対策が不十分な場合は、その影響は都市全体にとって重大であることが挙げられる。すなわち、都市開発の不可逆性や基盤施設の再整備の困難性、社会経済活動の多様性による不確実性の存在等を考えると過小推計になることは極力避けるべきであり、一定の計画上の安全度が加味されていることが求められる。

一方で、都市全体を対象とした総合都市交通計画とは異なり、関連交通計画案の策定主体は開発者自身であるため、大規模マニュアルに基づく関連交通計画が、基盤施設の容量不足と判断される場合は、交通対策における費用負担や開発規模の制限など、開発者に過度な負担を強いるものとなる可能性を伴う側面がある。そのため、開発者側からみても十分合理的かつ公平であり、社会的

実測値(人TE・日)

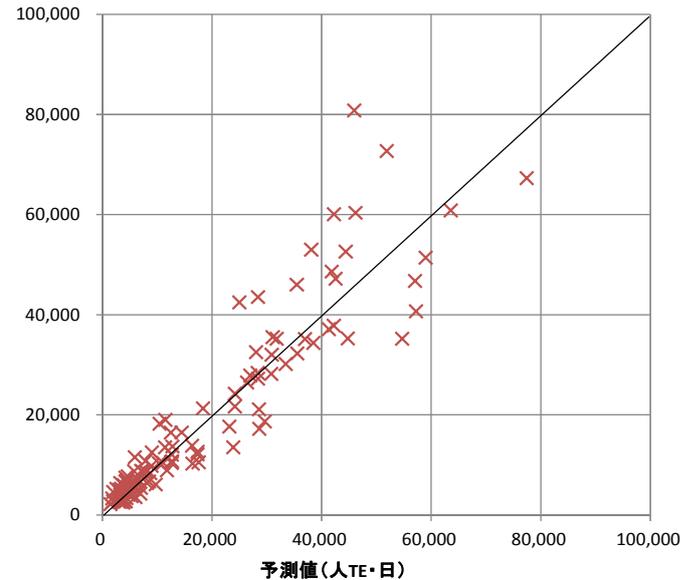


図-6 $\alpha=0.50$ を適用した予測値と実測値の分布

なコンセンサスが得られるようなものであることが求められる。

なお、安全度を示す α の設定根拠となるカバー率については、何%であるべきかという明確なクライテリアが存在する訳ではない。そのため、「少なくとも50%を上回る必要があるという視点で α を設定する」という改訂前の考え方を踏襲し、その点については、不合理がないと判断することとした。

その判断基準を踏まえつつ、 α の値を0.25ずつ変化させて、全サンプルのカバー率を確認したところ、カバー率が50%を上回る結果となる $\alpha=0.5$ を基準値の算出に用いることとした(表-6)。

5. 大規模マニュアルの改訂結果

大規模マニュアルにおける発生集中原単位の基準値とする【平均値+標準偏差 $\times\alpha$ 】に $\alpha=0.5$ を適用して、各カテゴリーの基準値を算出した(表-7)。結果として、新たな発生集中原単位は、改訂前の値に比べ、大きく減少する結果となった(表-8)。

一方、算定された基準値を用いて、各サンプルの予測値を算出し、実測値と比較を行った結果、予測値の方が大きくなる(安全側に推計される)サンプルの方が若干多いだけでなく、全体的に誤差が小さいサンプルが多い(図-6)。ただし、いくつかのサンプルは、実測値の方がかなり大きく、過小推計となっているものもある。これらの施設は、コンビニや喫茶店、昼食時の弁当屋など、床面積当たりの出入りが特に多いテナントが含まれていることや、近隣ビルに関連会社が入居しているために打

合せ等でビルを出入する人が非常に多いことなどが原因で、原単位が高くなっているものが多い。これらもカバーできるような基準値を設定することは、他の施設において開発者に過度な負担を強いるものになるため、適切ではないと考えられる。したがって、結果として、実測値が推計値を上回る可能性も存在すると言えるため、今後の開発を含め、エリアマネジメントなどを実施していく視点が必要になってくると考えられる。

なお、今回の大規模マニュアルの改訂では、上記の大規模事務所施設の発生集中原単位の見直しに加え、交通手段分担率の設定根拠として、一定の条件を満たす場合には、類似施設における調査結果を適用することを認めることとし、地域におけるエリアマネジメントの一環として、定期的に交通実態のモニタリングを行い、その結果に応じて対策を講ずるなど、関係機関等と連携して必要な取組を行うべきであるとしている。

6. おわりに

本稿では、大規模マニュアルの適用対象となる大規模事務所施設の交通特性、具体には事務所施設の発生集中原単位について分析を行った。この結果、近年の調査サンプルを含めた大規模事務所施設の発生集中原単位は、従来のマニュアルに示された値に比べ、小さいことが確認された。また、この結果を踏まえて、大規模マニュアルの標準的な発生集中原単位改訂の必要性を検討し、新たな標準値の設定を行った。この結果は、平成26年6月の大規模マニュアルの改訂に反映されている。

なお、大規模マニュアルには、今後も検討すべき論点が指摘されている。例えば、「駐車場予測に関する具体

の参考データを提示すること」や「鉄道駅に関連する施設への具体的影響評価」、「地域ルール適用とその条件」などについては、特に今後も検討が求められている状況にある。

今後も、社会情勢や交通実態などに適切に対応した交通計画の策定を行っていくためには、発生集中交通量などのデータの蓄積により、マニュアルの不断の検討・見直しが必要であり、これらのデータの収集や共有の仕組みの構築に取り組んでいくことが必要であると考えられる。

謝辞：本検討の結果は、「大規模開発地区関連交通計画検討委員会」での議論内容を反映したものである。埼玉大学の久保田尚教授を始め、貴重なご意見をいただいた委員各位に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省：大規模開発地区関連交通計画マニュアル改訂版，2014.
- 2) 矢島隆ほか著：大規模都市開発に伴う交通対策のたて方，(財)計量計画研究所，2008.
- 3) 矢島隆，望月明彦：大規模都市開発に係る交通量予測の説明指標及び予測手法の変遷に関する一考察，都市計画 No.204，PP.55-65，1996.
- 4) 矢島隆：大規模都市開発に係る関連交通計画と発生集中交通原単位の適用に関する研究，東京工業大学大学院学位論文，1998.
- 5) 矢島隆，中野敦：大規模施設の発生集中交通特性に関する基礎的分析，土木学会論文集 No.556/ IV-35，PP.69-82，1997.

(2014.8.1 受付)

A TRIP-GENERATION ANALYSIS OF LARGE OFFICE BUILDINGS TO REVISE “TRANSPORTATION PLANNING MANUAL FOR LARGE-SCALE DEVELOPMENT”

Daisuke FUKUMOTO, Hirokazu MATSUMOTO, Atsushi NAKANO,
Hideo NAKAMURA, Takashi YAJIMA, Masaki KATO, Hiroshi INAHARA,
Masaaki KUWABARA and Takahiro TOKUDA