

土地利用交通モデルの開発途上国への適用

東京大学工学部 正員 肥田野 澄
 東京大学工学部 正員 中村 英夫
 東京大学工学部 正員 吉江 勝広
 東京大学工学部 学生員 坂口 洋祐
 日本大学理工学部 学生員 福田 敦

1. はじめに

開発途上国の大都市圏では、先進国では見られない年率5%におよぶ急激な人口増加が進んでいる。このため都市圏内においては既成市街地の密度の上昇と、交通施設整備に伴う都市域の拡大が同時に進行しており、交通渋滞、スプロール等多くの都市問題が発生している。これに対して基盤整備を進めるための財源は極めて限られており、交通と土地利用の相互依存関係を十分考慮した合理的な交通・土地利用計画を策定することは、将来の都市の骨格を決定づける上からも最も重要な課題となっている。しかしながら従来の土地利用交通モデルは先進国都市を対象としたものが中心であった。開発途上国でのモデル適用の方向を示したMohan¹⁾、ローリーモデルを適用したAyen²⁾などの例はあるものの、実用化されたものはほとんど存在しないといって過言ではない。

そこで本研究はこの数年にわたってすすめてきた土地利用・交通分析システム(CALUTAS)研究の一環として開発途上国都市におけるモデルを構築するための基礎的考察を行うことを目的としている。すなわち本システムを開発途上国へ適用し、その問題点を明らかにすると共に改良を行う。

これらの都市においては先進国都市では見られなないいくつかの状況、例えば社会階層の極端な分化と立地地域の限定あるいはデータ入手可能性や、その信頼性の低さ等による分析上の困難さが存在する。しかしこれらの実態は現実にはモデル分析を実施することによってはじめてより明確になり、又それからの改善の道をさぐることを可能にする。このように考えて、我々は東京圏を念頭において作られたモデルを状況の

異なるバンコック都市圏に適用し上記のような目的を果すことを試みた。

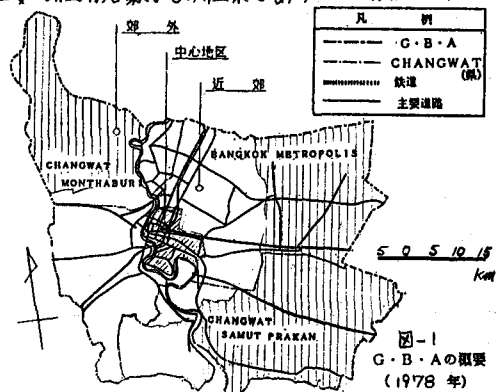
本論文の構成はまず、2.3でバンコック都市圏の現況及び資料の整理を行い、データの利用可能性について検討する。4.5.6.では、モデルの全体構成、住宅立地モデル、商業立地モデルの改良とパラメータの推定結果について述べる。さらに7.8では事後分析、将来予測を行い、その問題点を明らかにし、改良の方向を検討する。

2. バンコック都市圏の現況

本研究の対象地域はタイ国の首都であるBANGKOKを中心とする大都市圏(Greater Bangkok Area:GBA)で、総面積3150 km²、Bangkok-Metropolis、

Nonthaburi、Samut-Prakanの3県からなる(図1参照)。人口は80年現在約608万人で、爆発的な成長をしており、過去10年間の人口増加は196万人、年平均成長率は4%にもおよんでいる。

主要な経済活動は3次産業であり全就業者の68%を



占めているが、特に小売販売サービス業で50%を超えている。製造業は市場指向型の小規模工場が多く、地域内に分散している。なお基幹型工場は工業団地及びチャオピア川に沿って下流域及び、国道一号線に沿って北方に立地している。

都市形態は典型的な点集中となっているが、同川のため、左岸の発展はおさえられている。又、多くの道路は水路により分断され道路網としての体をなしていない。このため多くの未開発地を中にのこしたまま北、東、南の3方向の放射状道路に沿って線的に都市域は拡大している。このように中高所得者住宅の郊外化が進む一方で、都心・近郊地区には多くの不法占拠地区(スコーター)があり、地方からの流入者の受け皿となっており、高度化が進んでいる。

主要交通機関はバスを中心とする自動車交通であり、特にバスはミニバス、ソイバス(非幹線)等をふくめ旅客輸送量の70%以上を占めている。しかし自家用乗用車の保有率は0.49台/世帯と高く、高所得者にとっては主たる通勤手段となっており、激しい交通混雑の原因となっている。

この様に住宅立地や交通機関選択において社会階層による行動の差異は明白であり、住宅、交通市場は分節化しており、我国の大都市圏より複雑な様相を呈している。

3. データの利用可能性の検討

開発途上国におけるモデル作成のためには前述のとおり、いくつかの主体別に立地行動規範を明らかにする必要がある。しかしながら、現実には社会・経済及び土地利用調査が十分なされておらず、データの蓄積も少なく、又その精度も低い場合が多い。従ってモデルの作成に当っては、データの吟味が不可欠となる。

そこでここでは、バンコック都市圏における土地利用モデル作成に必要なデータについてヒアリング等の結果をふまえ、その利用可能性を検討する。これをまとめたのが表-1である。

まず人口統計には人口センサスと住民登録人口の2種が存在する。両者を比較すると都市圏全体では9%登録人口が多くなっている。地区別には表-2に示す様に7~10%のひらきが存在する。都心部での解離が若干

大きくなっているのは、地方からの流入者がまず中心部に定着しその後の移動が再登録されていないのと考えられる。又、住宅公団(NHA)により50万人以上と推定されるスコーターの多くはふくまれていないと云われている。

表-1 社会・経済統計資料一覧

種別	調査名	調査方法	集計単位 地域・期間	対象・精度、等
人口	1.人口センサス Population Census : NSO	全数・訪問	Subdistrict (District) 10年毎 (1980)	全居住者 ・3ヶ月以上定住している者。 ・人口、性別、世帯数、職業、産業業種。 ・スコーターの多くは含まれていない
	2.住民登録 Population Registration : PRB	全数・登録	Subdistrict 1月毎	全居住者 ・登録が義務づけられている。 ・人口、世帯数、社会増減等。 ・實際は、移動している場合も多い ・都心部で人口センサスとの食い違いが多い。
産業	3.労働力調査 Labor Force Survey : NSO	サンプル 7000世帯 訪問	Province and Region 1年毎	就業者 ・11歳以上の就業者。 ・家内労働者、学生、農閑期・休業中の者は、のぞく。
	4.事業所統計 Establishment, worker Survey : DOL	全数・訪問	Subdistrict 5年毎 (1973/1978)	全事業所 ・1人以上の従業員がいる事業所。 ・農業、公務、Venderは、のぞく。 ・73年統計は、76年に比較して、信頼性が低い。
	5.産業調査 Industrial Census : NSO	サンプル 郵送	G B A and Region 1年毎	工場(製造業) ・10名以上が、就業している。 ・業種、従業員、生産額等。
業	6. Census of Business Trade and Services : NSO	サンプル 郵送	G B A and Region 1年毎	事業所 ・5名以上の従業員がいる事業所 ・業種、従業員、販売額等。
	7.工業統計 : MI	全数・登録	Location (1978まで)	全工場 ・7名以上の従業員で2馬力以上の動力を持つ工場。(精米業を除く) ・捕獲率は、50%程度である。
	8.工場登録 : IEAT	全数・登録	Location 登録日	全工場(工業団地内) ・登録が義務づけられている。 ・業種、面積、就業数等。
家計	9.社会・経済調査 Socio-Economic Survey : NSO	サンプル 2589世帯 訪問	G B A and Region 1975-1976	世帯 ・職業、産業分類、社会・経済階層 住宅形態、収入・支出、等。
住宅	10.人口・住宅調査 Population and Housing Census : NSO	全数・訪問	G B A and Region 10年毎 (1980)	全居住者 ・3ヶ月以上定住している者 ・住宅タイプ、面積等。 (80年調査は一部未発表である。)
地価	11.不動産調査 TISCO Real Estate Study	随録	Location (1977/1978 1982/1983)	・公示地価 ・市場地価

NSO : National Statistical Office
DOL : Department of Labor
NHA : National Housing Authority
IEAT : Industry Estate Authority of Thailand
MI : Ministry of Industry
PRB : Population Registration Bureau

District : 地区 (Amphoe)
Subdistrict : 小地区 (Tambon)
Province : 県 (Changwat)
Region : 地域 (Phak)

表-2 人口登録と人口センサスの差 (バンコクメトロポリス)

地域	A : 人口登録 (千人)	B : 人口センサス (千人)	A-B B (%)
中心地区(東岸)	2138	1929	10.85
中心地区(西岸)	886	866	9.94
近郊(東岸)	1369	1260	8.65
近郊(西岸)	612	565	8.26
郊外	149	137	8.50

従業者については、事業所統計は悉皆調査であり、全業種の地区別実数把握出来る。この調査は勤務先が一定である従業者を対象としたもので、インフォーマル部門（露店商（Vender）など）は含まれておらず、さらに公務は除外されている。なお73年の事業所統計を業種別地区別に見ると78年に比較して精度は低い。その他産業、商業センサスはいずれも業種が限定され、又、サンプル調査で抽出率も低いことから土地利用モデル分析への適用は困難といえる。図-2は各統計調査で把握できる就業者の割合を、不完全就業者をふくめてまとめたものである。これより明らかにように全就業者のうち固定的勤務先を有するものは53%、又現在の資料で地区別位置が明確化できるものは65%である。

完 全 就 業 者	就業地先が、決っている者。 （事業所統計による調査対象）	718 227人 (35.2%)
	・公務員、僧侶、等。	357 900人 (17.6%)
	就業地先が、決っていない者。 ・タクシー運転手、露店商、等。	910 354人 (44.6%)
	不完全就業者	
完全失業者		53 070人 (2.6%)

・就業者数は、労働力調査による。
図-2 就業の形態とその割合（1978年）

製造業の立地については工業地団地はほぼI E A T資料により把握できる。しかしながら団地外立地については、79年までは工場登録により、業種、位置、規模（面積、従業者数）がわかるものの、対象工場は中規模以上に限られ、届出制であるため、補償率は約50%程度しかないといわれており、その利用は極めて困難である。

その他の世帯の所得分布、消費支出については76年の社会経済調査（Socio-Economic Survey : NSO）が唯一の資料といえる。これにより都心、近郊、郊外別の所得分布、住宅支出が把握できる。

一方、土地利用に関する資料のうち地価については、不動産会社による市場価格の調査と課税のための路線価が存在しているが、いずれも主要道路からはなれた地点の地価は十分把握されておらず、その精度は低い。

以上示したように、データの信頼性の問題はあるもののCALUTASモデル適用のための最低限のデータは存在しているといえる。

4. 全体構成

このような特色とデータの利用可能性のもとで、CALUTASモデルをバンコクの都市圏へ適用する。

①土地利用と活動分類

各土地利用のモデル化のために立地行動という観点に基づいて土地利用を分類する必要がある。バンコク都市圏と東京首都圏での土地利用分類上の違いは、スラム的土地利用及び宗教的利用が存在する点である。このうちスラムについては、クロムイ、トンブリスラムを除き、大規模なものはなく市街地内に均等に分布しており、その立地行動も従業地先決型であることから、ここでは特に住宅地と分離せず扱うこととする。又宗教的土地利用は固定的で、今後新に立地したり他の土地利用へ変化する可能性はないものとする。

②モデルの全体構成

ここではCALUTASと同様、立地配分において工業立地が住宅立地に先決するような、ローリータイプの立地序列を仮定として採用した。なお、これについての詳細は既発表論文を参照されたい。³⁾全体構成は図-3に示す通りである。ここでの主な変更は①工業立地モデル及び②通勤地点が特定できない従業者の取り扱いの2点である。まず①においては現在の製造業のうち非基幹型製造業については小規模市場指向型であるので商業

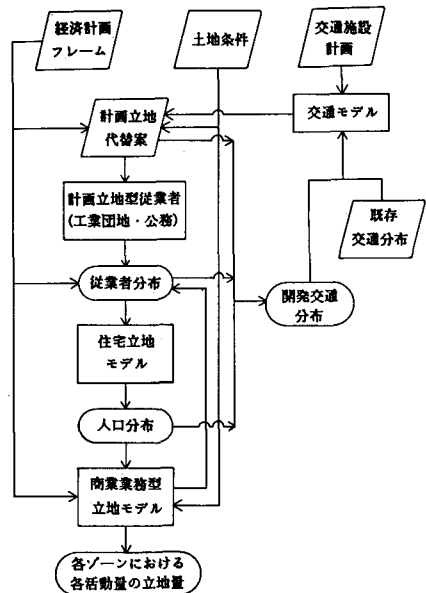


図-3 土地利用交通モデルの全体構成

業務型モデルの一部で配分するものとし、基幹型については計画立地とし先決的に与える。従ってデータ制約を考慮してここでは工業立地モデルは作成しない。

一方、②については特にデータの信頼性の低い業種による配分誤差が結果に反映しないようにこれらを除外してモデルの全体構成を設定した。すなわち事業所統計で扱われている固定的な通勤地を持つ従業員のみを配分することにする。固定的な通勤地を有さない業種の立地は固定的な従業員による経済活動に依存し、その一定割合発生していると仮定し、拡大係数を用いて処理することにする。なお、バンコク都市圏には、公務員が極端に集中しており、従業員中21.3%と非常に多いことも特徴である。しかし、その立地地点は不明であり将来的にも公務立地は極めて政策的であるので計画立地として外生的に与えるものとする。

5. 住宅立地モデルの改良

前述のとおりバンコク都市圏では、東京首都圏とは異なり社会階層の分化が顕著であり、各階層によりその立地行動が異なると考えられるため同一行動基準による配分には限界があると考えられる。そこで社会階層を考慮しないモデルA及び社会階層を考慮して階層別に立地を行うモデルBを作成し比較検討する。

(1) モデルA

立地世帯は、同一市場にあると考え、その世帯によって立地余剰が最大となる地点に立地することにした。これは従来のCALUTASと同一の方法である。

$$x_{ij} = V_{ij} - P_j \rightarrow \max$$

x_{ij} : i 従業員地の世帯が j 地点に立地することによって得られる立地余剰

V_{ij} : i 世帯が j 地点に立地することによって得られる効用の貨幣表示額

P_j : j 地点の地価

(2) モデルB

住宅立地という見地から社会階層形成の要因として考えられるものは、人種、社会制度、経済状態などがあるが、この中でバンコク都市圏全体を見ると特殊な人種問題は存在せず、所得によって社会階層を分離することが可能であると考えられ次の様に定式化した。

①所得階層の分割: ここでは①宅地市場に参入可能な層を中高所得層、②宅地市場に参入不可能であるが、

借家に居住可能な層を低所得層、③宅地、借家市場共に参入不可能な層を超低所得者層、この3階層より成立するとした。中高所得層は次式によって求める。

$$H_c > I - L_c = I(1 - \beta) \text{ によって}$$

$$I > H_c / (1 - \beta)$$

ここで H_c : 世帯当りの住宅支出(交通支出を含む)、

L_c : 非住宅支出、 I : 収入、 β : 収入に占める非住宅

支出率とする。 $H_c = \delta(Pe_{he} + P_h h_n) + t_c$ なお、

Pe : 地価、 he : 宅地面積、 P_h : 住宅建設

コスト、 h_n : 住宅面積、 δ : 単位期間の支払

割合、 t_c : 交通コストとする。

この方法によれば、モデルから求められた地価水準をもとに宅地市場参入者を規定することができ、将来の所得の変化等による中高所得層の変化、すなわち社会階層の移動を明示的に、かつ整合のとれた形でとらえることができる。又、住宅政策や交通に関する料金政策の影響もとらえられるという利点がある。

②各階層の立地行動

i) 中高所得層は、立地余剰最大化としその行動は宅地市場においての地価決定に直接的に関与するとする。

ii) 低所得層は、主として借家に居住し宅地市場への参入はおこなえず、現況の住宅ストックの中での選択を行っていると考え、これらの世帯の立地は、借家の立地余剰最大化によって行われる。

$$x_{ij}^R = U_{ij}^R - R_j \rightarrow \max$$

ここで x_{ij} : i 従業員地の世帯が j 地点に立地するときを得られる借家の立地余剰、 U_{ij}^R : i 世帯が j 地点に立地するときを得られる効用の貨幣表示額、 R_j : j 地点の借家コストとする。

iii) 超低所得層は、主にスクーターであり、宅地・借家市場には参入しない。この層にとっては交通費が大きな負担となっており、立地に際しては交通費と住宅支出を考えその和が最小となる地点に立地するものと考えられる。

(4) 地価法の推定

住宅立地モデルでの、住宅地価を説明する要因とし

て ①従業員までの一般化時間の他にバンコク都市圏では特に、アクセス性の指標として②主要道路までの距離、交通利便性を示す③バス本数、土地条件を示す④地盤況下の4因を用いた。ここではA及びBモデルに

用いるため2つの地価式の推定を行った。Bモデルの地価式では中高所得層の時間価値、交通手段のシェアのみを用いて一般化時間を求めた。

推定結果は、表-3, 4に示す通りで、重相関係数はモデルAの0.804に対して、モデルBでは0.836と高く、地価が中高所得層によって決定されていると仮定する方が地価関数の推定の上からも適切であることが明らかになったといえよう。

各要因の地価に与える影響をみると、モデルBではAに比較し相対的に従業地までの近接性に対して高い評価価値を付けていることからわかる。なお、この住宅地価式を用いて住宅立地の期待効用を求める方法は従来と同様である。

表-5 地価関数パラメータ推定結果 (モデルA)

指標	カテゴリ	サンプル数	カテゴリスコア	スコアの平均値からの偏差 (キパーン/㎡)					重相関係数
				-40	-20	0	20	40	
Z ₁ : 各従業ゾーンまでの一般化時間の平均 (分)	0-90	29	4252						0.552
	91-120	109	1706						
	121-180	93	-2220						
	181-250	17	-3113						
	251+	12	-4159						
Z ₂ : 主要道路までの距離 (m)	0-100	116	3438						0.653
	101-500	54	-2393						
	501+	90	-2995						
Z ₃ : バス路線数 (本)	5-	94	818						0.278
	2-5	97	506						
	0-1	69	-1826						
Z ₄ : 地価低下 (cm/年)	0-10	174	9						0.004
	11-	86	-19						
定数			6695						

重相関係数 R = 0.8046 サンプル数 = 260

表-6 地価関数パラメータ推定結果 (モデルB)

指標	カテゴリ	サンプル数	カテゴリスコア	スコアの平均値からの偏差 (キパーン/㎡)					重相関係数
				-40	-20	0	20	40	
Z ₁ : 各従業ゾーンまでの一般化時間の平均 (分)	0-150	62	4230						0.686
	151-170	62	1230						
	171-200	39	-1807						
	201-250	52	-2445						
	251+	43	-3469						
Z ₂ : 主要道路までの距離 (m)	0-100	116	3399						0.681
	101-500	54	-2487						
	501+	90	-2888						
Z ₃ : バス路線数 (本)	5-	94	899						0.267
	2-5	97	232						
	0-1	69	-1551						
Z ₄ : 地価低下 (cm/年)	0-10	174	3						0.001
	11-	86	-6						
定数			6695						

サンプル数 = 260

$\gamma = \Sigma Z_i b_i$ 重相関係数 R = 0.8359

6. 商業業務立地モデルの改良

バンコク都市圏においてもCALUTASの商業業務モデルの基本仮説は成り立つと考え、パラメータ推定を行った(表-5の参照)。全ての業種活動別の推定(図-4参照)において活動間の連関を考えた場合よりも人口を説明変数とする方が相関が高くなった。このことは特定業種間の連関が東京首都圏にくらべ強くないためと考えられる。

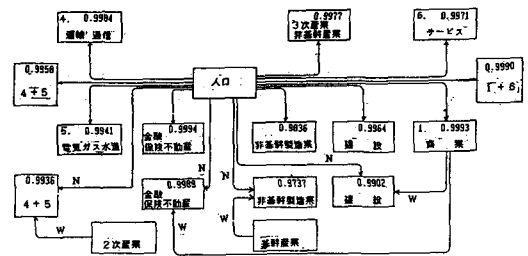


図-4 商業業務活動関連図

東京首都圏の場合のパラメータと比較すると、近隣の土地が相対的に低い。これは分析に用いたゾーン面積と人口の平均が、東京首都圏で464km²、90万人、バンコク都市圏で156km²、30万人と大きく違い、又、近隣商業活動の一部は事業所統計では考慮されていない露店商などによってなされているため広域的商業活動に依存するという構造になっているためと考えられる。

次に業種別データの制約及び信頼性を考えて業種の集約を行った。表-6は運輸通信と電気水道、商業とサービスを集約した結果である。集約した場合でも相関係数は

表-5 商業業務型モデルのパラメータ推定結果 (GBA: 業種別)

業種	近隣型		地区中心型		重相関係数
	活動	係数	活動	係数	
1 商業	人口	0.004373	人口	0.026193	0.9993
2 建設	人	0.000554	人口	0.002080	0.9964
3 金融保険不動産	人口	0.000086	人口	0.009481	0.9994
4 運輸通信	人口	0.001692	人口	0.009198	0.9984
5 電気ガス水道	人口	0.00217	人口	0.006275	0.9941
6 サービス	人口	0.004013	人口	0.006988	0.9971
7 非基幹製造業	人口	0.000214	人口	0.036625	0.9836

表-6 商業業務型モデルのパラメータ推定結果 (GBA: 集約)

業種	近隣型		地区中心型		重相関係数
	活動	係数	活動	係数	
4 + 5	人口	0.002135	人口	0.015240	0.9958
1 + 6	人口	0.008425	人口	0.033119	0.9990
全業種	人口	0.033646	人口	0.075266	0.9977

ほとんども変わらない。全業種に集約化した場合でも、相関係数は0.99あり集約は可能である。

7. モデルの適用

山ゾーニング

モデルをバンコク都市圏に適用するに当たって、ゾーン内の均質性を考え、行政単位に従い20、従業員ゾーン44居住ゾーンに分割した。しかしながら前述したように住宅地価は、主要道路からの距離に大きく依存しており、道路から離れた土地では、住宅地としての地価は非常に低くなる。従って各ゾーン内で、極めて異なる地価が存在することになりその分散、極めて大きくゾーン内の均質性は保障されない。そこで本モデルでは利用可能地として、土地利用条件と共に住宅地としての予測地価が正であるメッシュのみを取り上げることにした。

(2) 社会階層の設定

社会階層の設定は、所得データ等を用いて行った。その結果増分世帯の44%が中高所得者層となった。

低所得者の立地行動仮説としては、ゾーン別の借家コストが入手できなかつたため、借家コストは地価と同様住宅の質とその住宅を利用する世帯の各従業員までの交通所要時間の平均によって決まると考え、後者は低所得者の場合、一定であると仮定した。従ってコスト最小により配分することができ。なお、超低所得者についても住宅コストは極めて低く一定と考えられるので結局低所得者と同様の方法により配分した。

(3) 事後分析

モデルの適合性をみるために事後分析を行った。分析期間は、73〜78年の5年間とした。人口立地量を予測し、実績値と比べると、社会階層を考慮しないモデルAでは極端な立地となり相関は0.389。一方モデルBでは、0.724であり明らかに社会階層を考慮した配分方法が適合性が高いといえる。

モデルBによるゾーン別の人口立地の推計値を実績値と比較すると、ゾーンとしての適合性が悪い地域は、主に都心近郊に位置するゾーンである。(図-5参照)の原因は、居住メッシュから従業員ゾーンまでの一般化時間が、都心近郊間に対して近郊外間の方が相対的に遅く表現されているなど、一般化時間の設定に問題が

あること、又中心地区への人口の集中は、立地に対する集約が必ずしも十分でなく、さらに商業業務モデルが既集積地への集中をうながす傾向を有しているためと考えられる。この様に全体としての適合性は比較的高いものの個別のゾーン別には適合度が低い所があり、今後の課題といえる。

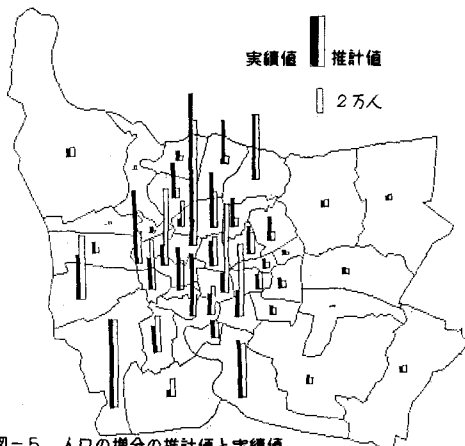


図-5 人口の増分の推計値と実績値
(1973年を基準として1978年を計算)

(4) 将来推定

将来予測への適用性を検討するためにモデルBによりバンコク都市圏の2000年の土地利用状況を検討した。なお基準年として1978年をとり、予測にあたっては計画立地型土地利用として工業団地の製造業と公務員を与えている。予測結果を図-6に示す。この結果から明らかになるように中心近郊部での人口の増加が著しい。この時期に完成している外環状道路の影響により郊外化も進んでいるがその外側での増加は見られていない。

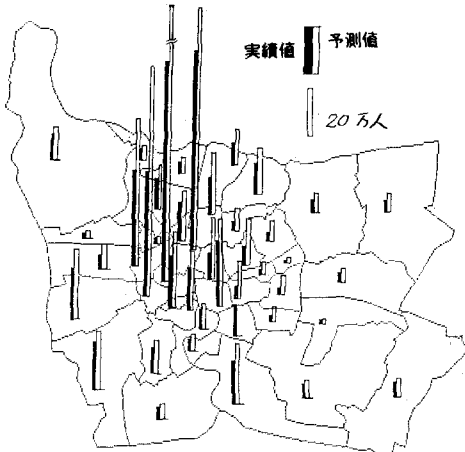


図-6 人口の予測(2000年)と過去の実績値(1978年)

8. 開発途上国への適用上の問題点

以上 CALUTAS モデルのバンコク都市圏への適用結果をいまふ今後開発途上国でのモデルの開発を行う上での問題点をまとめることにする。ここでは特に土地利用モデルを作成する上で開発途上国に特有な条件(すなわち都市圏の特色、データの入手可能性)にいかに対応できるかとの視点から検討を行っている。これを示したのが表7である。これから明らかに様々 CALUTAS モデルの適用上の問題は住宅立地モデルにおける階層の分離がなされておらず、又低所得層の立地行動が十分に記述されていないことである。特に固定的な従業地を有さない超低所得層の立地行動として居住地従業地同時決定型についても検討する必要がある。又我国とは異なり中高所得層の転職者や、複数就業者のある世帯も多くこの点についての考慮も必要といえよう。更に一般的な問題として主要道路に沿った線状に発展している都市形態に対応したゾーニングを行うと共に直接交通の配分を行う方向も検討することが必要である。

又通勤交通時間(移動時間)について信頼性の高いデータの入手が困難であるため開発途上国においては特に道路交通混雑により旅行時間が極めて不確実なものであることを考慮し、交通条件を的確に表す指標を作成することも重要な課題である。

9. まとめ

本研究では開発途上国における土地利用交通モデル

表7 本研究での問題点の整理

特有な条件	モデル構成		商業業務立地	交通
	社会構造	住宅立地		
地域特性	社会構造	●社会階層の分化がみられる。 ●市場が分節化している。	●社会階層によって立地行動が異なる。 ・住宅先決型の立地もある。 ・雇用の転換率が15%もある。 ・複数就業者世帯が多い。	●不完全就業者が多くこれが近隣型商業活動を支えている。 ●公務員が多い。
	地理的条件 都市形態	・都市形態は、一点集中型である。 ●道路網は、ヒトデ状に延びている。 ・雨季に冠水する。 ●地盤沈下がある。	・地区別に土地利用の特化がみられる。 ・スコーター・セトルメントの存在	●ゾーン内の地価は、均質ではない
	土地	・大土地所有がある	・土地の供給メカニズムが不明。	
データ	データ	・人口センサスと住民登録が異なる。 ・所得、従業者に関するデータが少ない	・住み替え、ハウジング・ストック、借家の家賃、等のデータが無い。	・地価のサンプルポイントが少ない ・地価を説明する要因が少ない。
適合性		△	○	◎

◎：適合性が、十分ある。○：適合性がある。△：検討の必要がある。

●：本研究で改良した問題点。

の開発の第一段階として、CALUTASモデルをバンコク都市圏へ適用することにより、その問題点を明確にすると共に改良を行うことを目的として分析をすすめた。その結果CALUTASモデルの全体構成は開発途上国へ適用可能といえるが幾つかの問題点が示された。

今後の研究方向としては言うまでもなくこのモデル分析によって得られた経験に基づき開発途上国により適したモデルを新たに作成することであり、今一つはこのシステムをこれらの都市圏に適用することを考えるならば①低所得層の立地行動を尚くく調査分析し住宅モデルの改良を計ること、②信頼性の低いデータに十分な感度分析を行うこと、③開発途上国での実際の政策評価に利用できるよう、モデルの操作性を高めるための簡略化を行うと共にマイクロコンピュータによる支援システムを開発することや考えられる。

本研究にあたっては東京大学土木工学科宮本講師をはじめ、在タイ日本大使館、JICA、バンコク県庁の専門家の協力を頂いた。記して深謝の意を表したい。

参考文献

- 1) Mohan, R. ; Urban Economic and Planning Models, The Johns Hopkins University Press, pp152-159, 1979
- 2) Ayeni, B. ; Concepts and Techniques in Urban Analysis, Croom Helm, pp279-307, 1979
- 3) 中村英夫, 林良嗣, 宮本和明, 他: 広域都市圏交通土地利用モデル, 土木計画学研究発表会講演集, 第3回, 1981, 1
- 4) Slum Upgrading Office, National Housing Authority, 1981
- 5) NESDB, Housing Problem in Bangkok Metropolitan Area, J. of National Economic & Social Development Board, 1983 March-April (in Thai)
- 6) 中村英夫, 林良嗣, 宮本和明: 広域都市圏土地利用交通分析システム, 土木学会論文報告集, 第335号, 1983, 7
- 7) 宮本和明, 中村英夫, 林良嗣: 広域都市圏産業立地モデル, 土木学会論文報告集, 第339号, 1983, 11
- 8) 宮本和明, 中村英夫, 清水英範: 土地利用交通モデルの比較研究, 土木計画学研究発表会講演集, 第6回, 1984, 1