

街路整備に伴う沿道市街地形成パターンのクラスタ分析

西井和夫*・小松真二**・田中清剛***・
飯田祐三****

本研究は、街路整備に伴う沿道市街地形成に関して、事業認可や供用開始といった効果の発現時点に着目した形でクラスタ分析の適用による市街地形成パターンの類型化を試みている。具体的には、整備効果の発現時点ごとの市街化の動向とその類型化、プリングデータの活用、そして未整備箇所のデータをも取り入れながら経年的な変化パターンの分類とその特徴を明らかにしたものである。

Keywords : street improvement, cluster analysis, land-use pattern

1. はじめに

近年、多様な機能を持つ都市内街路は、良好な市街地を形成し健全な都市活動や市民生活の維持・発展のために寄与する都市基盤施設の一つとして、その整備・拡充の必要性がますます高まりつつある。都市内街路を整備することは一般に街路のもつ諸機能のうちで最も本来的な交通処理機能の向上に寄与するものであることは言うまでもないが、公共空間機能あるいは都市構造の誘導や都市の骨格形成といった市街地形成機能の向上に果たす役割也非常に大きい。それ故に、こうした街路整備の合理的な推進や住民理解に基づく事業の円滑化をはかるためには、街路整備効果の体系的かつ計量的把握が不可欠な検討課題であるといえる。

このような背景のもとで筆者らは、多岐にわたる街路の整備効果を把握するために、まず街路整備効果の波及フローの整備を試みた¹⁾。

これまでの道路整備効果に関する諸研究では、高速道路、バイパス、幹線道路を対象とする場合が多く、道路投資とその効果に関する費用便益論的視点からの分析が中心的であった^{2)~4)}。また、道路整備効果の分類に関しては、基本的には国幹道整備を前提とした深谷による直接、間接効果の分類例に従い、例えば時間短縮効果など計量可能な項目の計測が主題となっている場合が多い⁵⁾。最近では、道路整備の多目的主体による影響評価を総合的に把握するための方法に関する研究が進められている⁶⁾。一方、街路整備の効果に関しては、宮川(1986)⁷⁾、加藤他(1985)⁸⁾により整備事業としての投資効果、沿道の土地利用変化に伴う沿道資産価値の増加

機能に着目した分析がなされている。しかしながら、これらの研究においては、都市内街路のもつ多様な機能を考慮し、整備効果の受け手(帰属先)としての地域(とくに沿道の立地主体)に着目した効果の波及フローが体系的に扱われたわけではなかった。

そこで本研究では整備効果の項目(what)を帰属主体(who), 時間(when), 空間(where), 波及フローの因果関係(why), 評価基準(how)の5つの軸から眺めることにした。ここで主体軸は、街路整備の受益者としての道路利用者、道路占用者(道路を占用して建設・施工といった経済活動を行う事業者)、沿道住民、公共セクター(地域の市町村ならびに府県)、そして地域の不特定な経済活動主体を指す。これは、従来より言われているような効果の帰属先を明確にする上で重要である。

また、時間軸と空間軸の両者は、街路整備効果の波及過程を記述していくときに中心的な役割を演じる。すなわち、効果の時間的広がりに着目するとき、一般的には事前事後(before/after)、あるいは整備の有無(with/out)による比較として整備供用開始前後の時点を取り上げことになるが、事業効果項目の発現する時間やタイミングによっては時間軸の設定すべきスケールが異なることになる。そして街路整備は、その空間配置によって沿道を中心に土地利用の変化という効果が時間の経過とともに空間的に広がり生じる特徴をもつ。特に街路の機能面から当該地域との関わりを考えると、整備効果の波及する空間的範囲がどのようにとらえられるかは非常に重要であり、時間軸と空間軸の相互の関係の中で整備効果の波及を眺める必要があるといえる。

したがって、それぞれの効果項目に対して効果の帰属先(帰属主体軸)を明確にしながら、時間と空間の2軸上で相互の関係を整理することを試みた。その結果、図-1は時間軸と空間軸で示される整備効果の波及フロー

* 正会員 工博 山梨大学助教授 工学部

** 学生会員 山梨大学大学院 学生 工学部
(〒400 甲府市武田4-3-11)

*** 正会員 工修 大阪市建設局

**** 正会員 中央復建コンサルタンツ(株)

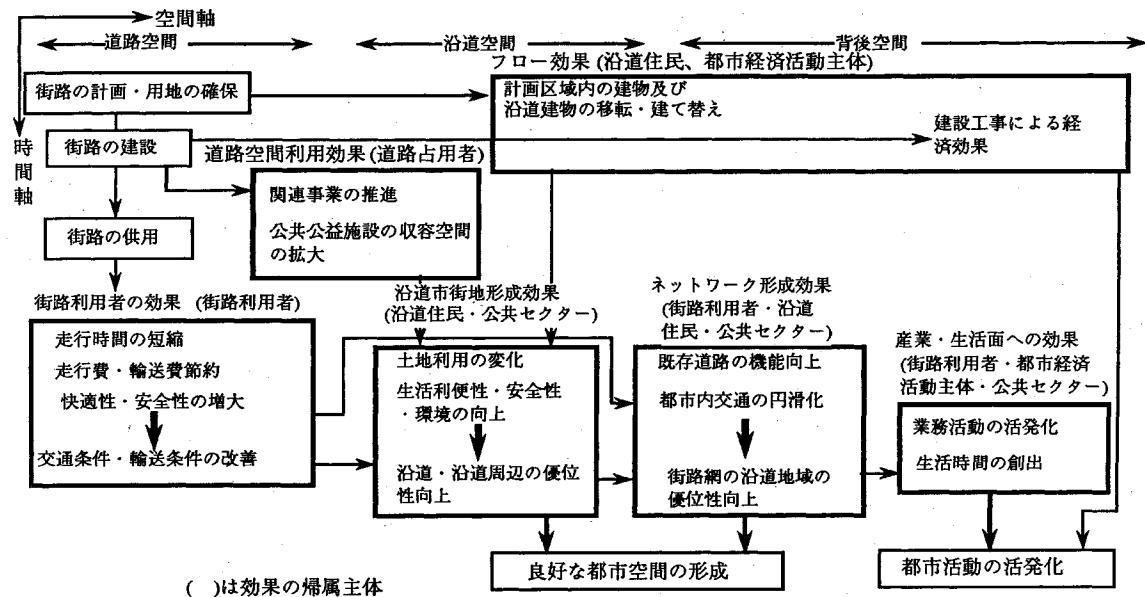


図-1 街路整備効果波及フローの概念図

の概念図である。

これより整備効果の波及フローは、①街路整備の計画・用地確保といった段階での計画道路区域内での建物及び沿道建物の移転・建て替え、また建設工事による後方連鎖的経済効果（前者は沿道住民等、後者は都市経済活動主体へ帰属）、②街路建設による公共交通施設の収容空間の拡大やそれら諸施設の一体的整備がもたらす工事費節約などの道路占用者への道路空間利用効果、③走行時間の短縮や走行費節減等の運転者・歩行者等の街路利用者への直接的効果、④沿道土地利用の変化は、生活利便性・防災安全性・環境の向上をもたらし、その結果として沿道と沿道周辺の優位性を高める効果（沿道市街地形成効果）、⑤街路整備の進捗により都市内道路網が形成され都市交通の円滑化・既存道路の機能向上がもたらされ、整備街路の沿道以外で都市交通の発着地域での優位性の向上あるいはこうした道路の機能向上を享受した街路沿道での市街地形成を意味するネットワーク形成効果、⑥そして街路整備効果の波及の最終的な段階として、背後地域あるいは市域全体のレベルにおける社会経済活動の活発化や生活時間の創出などの産業・生活面への効果等に大別できる^{9),10)}。

本研究では、この波及フローに示された整備効果項目の中心的であり、街路の整備効果として特徴的な沿道市街地形成効果を取り上げることにする。ここで、沿道市街地形成効果の定義としては、街路の空間配置によって沿道を中心に生じる土地利用の変化が時間の経過とともに沿道への空間的広がりを伴いながら活動利便性、防災安全性、居住環境等の向上を促進し、ひいては沿道及び

沿道周辺の優位性を高め、更なる市街化を誘導する効果といえる。本論文では、この市街地形成効果に関して街路整備前後の土地利用変化動向に着目して市街地形成効果の発現パターンに関する諸特性を明らかにすることを目的として、以下に示す諸検討を行っていく。

2. 街路整備に伴う土地利用変化動向の基礎的分析

沿道市街地形成効果に関する具体的な分析に入る前に、分析対象の街路整備効果が波及する時間的スパンや空間的広がりを把握するために沿道を中心として周辺地域の土地利用変化動向を眺めよう。

すなわち、ここでの基礎的分析では、まず整備効果と地域との関係で①地域特性（都心、都心周辺、新市街地）、②街路機能（主要幹線、幹線街路、地区内道路）、③整備事業形態（新設、現道拡幅などの線的整備、区画整理などの面的整備）に着目することにし、これらの視点によって既存の整備路線の類型化を行った。その結果、12路線が分析対象路線として選定されたが、そのうち代表的な整備街路について大阪市メッシュデータ（昭和40, 50, 60年の3時点、500m×500mメッシュ単位）を用いた経年的土地利用動向（用途別土地利用状況および容積率など）を調べた。

以下では、この基礎分析結果が次節以降の諸分析におけるいくつかの前提条件となっているという意味から、新庄大和川線の整備ケースを例として基礎分析の内容と特徴的な諸点を明らかにしよう。

新庄大和川線は、大阪市東部郊外の新市街地に位置し、

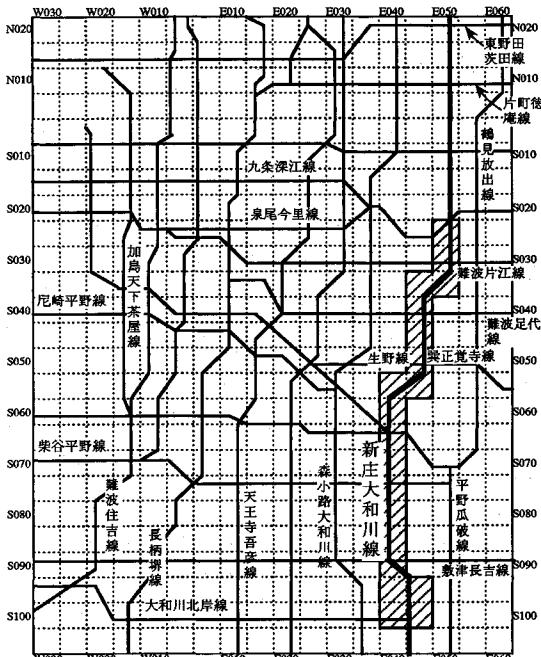


図-2 新庄大和川線周辺の路線図

もともとその北地区は万博関連事業として昭和44年の豊里大橋建設などを始めとして順次ネットワーク化が図られ、昭和53年から63年にかけては南地区（平野区）の整備がなされたもので、新市街地における主要幹線の新設整備型の路線である（図-2参照）。

一般に街路整備に伴う土地利用変化は、時間的には供用開始時点あるいは事業認可時点できさえも生じている可能性があり、整備効果の発現時点をどのようにとらえるかは重要な論点と言える。

そこで、昭和47年1月に事業認可がなされた新庄大和川線の一部区間（延長670m）とその沿道・周辺地区（35.5ha）対象に、道路の整備時期と建築動向（土地利用動向）との関連性を建築確認申請データを用いて行った。なお、このデータの整備年次の都合上、昭和51年から平成元年までが分析期間となった。

図-3は、このデータに基づく昭和51年度から平成元年度の延床面積をそれぞれ100%としたときの累積値を道路からの距離別に沿道直近（25m以内）と沿道直近以遠（道路から25m以上500m以内の区間）に分けて示したものである。これより、沿道直近では供用開始後に建築更新活動が活発になっている。これは、供用開始による沿道利便性の飛躍的向上から生じる沿道建物の建替（用途の転換、中高層化など）と計画区域内の用地取得に伴う沿道での再建、残地の活用から生じる建築行為などが同時一体的に起こることによると推測される。

一方、沿道直近以遠では、建築活動が連続的に進展す

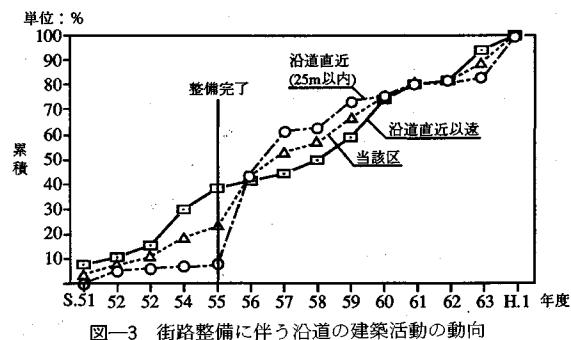


図-3 街路整備に伴う沿道の建築活動の動向

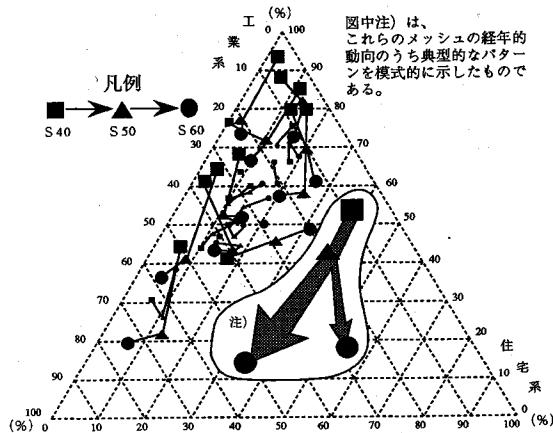


図-4 住・商・工面積比率の経年変化

る傾向を読み取ることができ、このことから事業認可時点から利便性を見越した建築活動が始まっていることが推測される。なお、図中には当該区全体での平均的推移を示しているが、やはり沿道直近以遠の事業認可後供用開始前における先行的な建築活動の動向を読み取ることができる。

したがって、街路整備地区では、街路の整備時期と建築動向の関連から、既に事業認可前後で土地利用変化が生じており、整備効果の発現時点は供用開始前後だけでなく事業認可前後も視野にいれておく必要があるといえる。

次に、この新庄大和川線南地区における土地利用動向のうち、用途別土地利用状況の沿道及び沿道周辺メッシュにおける経年変化の特徴を眺めることにする。図—4は用途別土地利用指標のうち住商工の各土地利用面積比率を三角座標によってプロットすることにより、その経年変化を図示したものである。

図-4は整備街路をメッシュ内に有する沿道メッシュのケースであるが、それに隣接する沿道周辺メッシュについてもほぼ同様の動向であった。この地区は、もともと商業系面積比率が小さいことがあげられるが、経年的には工業系の減少と住宅系の増加という建物用途の変化

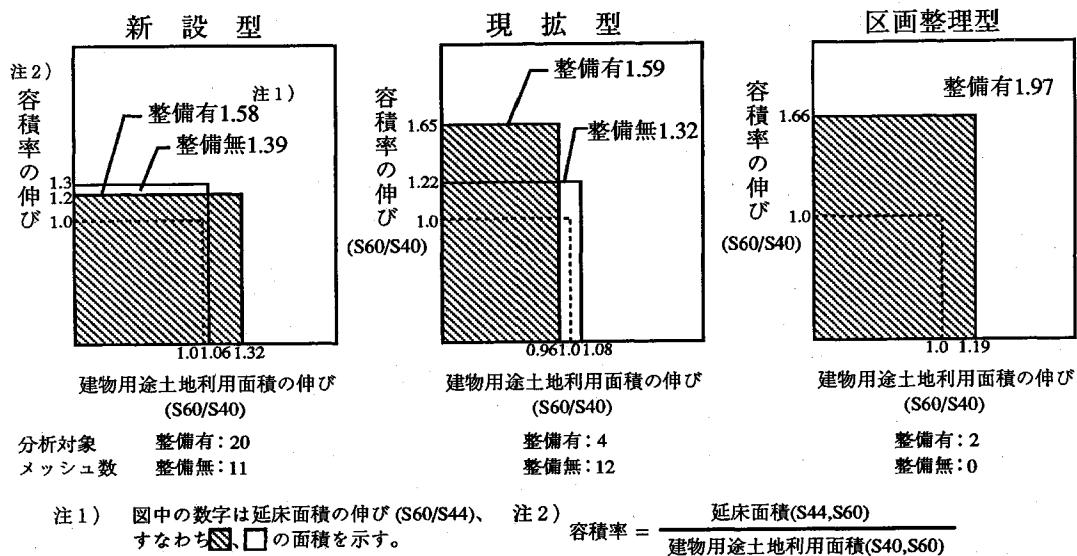


図-5 沿道周辺での延床面積の変化

が特徴的である。なお、他の土地利用指標を含めた変化パターンの分析等については後述のクラスタ分析において議論している。

新庄大和川線のケースは、事業形態では新設整備という線的整備に属するタイプである。そこで、この事業形態によってどの程度土地利用動向に差異を生じるかを以下手順で分析した。

昭和 44 年以降に事業認可がなされ、昭和 56 年以前に供用開始された街路を含むメッシュを分析対象として、まず、用途別土地利用面積比率および用途別延床面積比率のデータから、新設・現道拡幅・区画整理の事業形態別に街路整備事業前後での建物用途土地利用面積と容積率の伸びを比較検討した。一般に街路の整備事業形態と整備前の沿道の土地利用形態とは相互に関連があると考えられるが、ここでの検討では特に事業形態に着目して、整備後の土地利用動向の差異について検討していく。また、比較のために街路整備無しのメッシュ（昭和 60 年時点では事業認可がなされていない都市計画道路を含むメッシュ）を抽出して検討に加えた。図-5 は、その結果を図に示したものである。これより、

①新設型では、街路整備無しのメッシュに比べ、農地・空地の減少と建物床面積の増加が顕著である。また、建物床面積の増加によって、延床面積も大きな伸び（整備あり 1.58、整備無し 1.39）を示している。

②現道拡幅型では、街路整備によって道路面積が増加し、建物用途面積がむしろ減少している。しかし容積率が増加することにより、延床面積は街路整備無しのメッシュより大きな伸びを示している。

③区画整理型では、道路面積が増加する一方で、空地・

農地の割合が減少している。また、建物用途の土地利用面積の大きさには大きな変化はないが、用途の構成が大きく転換している。延床面積は、建物用途面積および容積率の両者の伸びにより、大きく増加している。

3. 街路整備と市街地形成過程

ここでは前節までの基礎分析結果を踏まえ、以下の諸点を分析視点に据えた諸検討を行うこととする^{11), 12)}。

①前節で見てきたように整備効果の発現時点に関しては、街路整備地区内の沿道において、既に事業認可前後をはさみ土地利用変化が生じている場合があるために、この事業認可時点にも注目することとし、併せて供用開始時点を取上げていく。

③図-6 は、街路整備に伴う市街地形成が人口(住民)、地価、土地利用、そしてイメージの動向・変化のそれぞれが連鎖的な因果関係を保ちながら、時間的に推移するという市街地形成過程に関するスパイクルな構造を示している。これは、街路整備による沿道市街地形成過程の諸要因間の因果関係を時間軸上でのダイナミックな推移の中でとらえるときの基本概念を表現している。本分析では、この中では土地利用動向を軸に市街地形成過程の経年推移を眺めていくことにより、整備効果の発現パターンの類型化を試みる。

③ここで、土地利用動向を軸に据えるということは、市街化への進歩性や質的な変化（具体的には建物用途の転換や高度利用）などの土地利用特性の時間的変化に着目することを意味している。従来の基礎的分析例（西井他（1990）¹²⁾、岸野他（1991）¹³⁾）では、土地利用特性のうちで建物用途の変化を中心としていたが、ここでは床

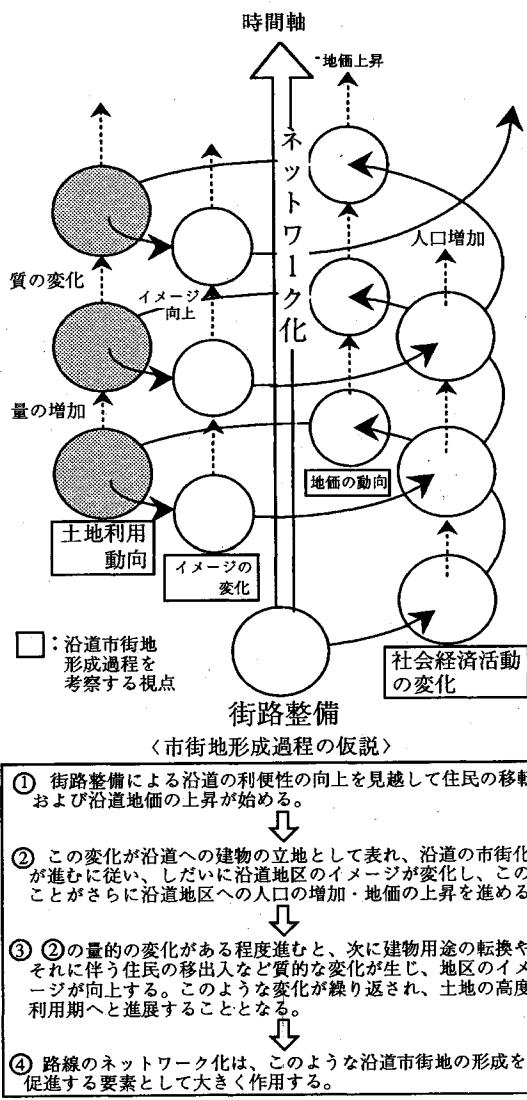


図-6 沿道市街地形成過程のイメージ

4. 街路整備効果の発現時点に着目した クラスタ分析

ここでは、大阪市において、昭和44年以降に街路整備事業がなされたメッシュ（27路線、延べ86メッシュ）を分析対象として抽出した。

クラスタ分析の具体的な方法としては、非階層的なクラスタ分析の適用を行う。これは最初にデータの初期分割を与え、それから各クラスタの個体を入れ替えを順次行うことにより、最良の分割を得ようとするものであり、本研究で用いた統計パッケージでは、初期分割の仕方を、①シード点（データがグループを作っていくとき、そのままわりにクラスタができるようにするための核になるもの）を個体番号で与える方法と、②初期の各クラスタ内の個体数を与える方法の2つから選択できる。①の方法では、シード点（コアメッシュ）を中心にグループ化を行うので、核となるメッシュからグループの特徴がある程度コントロールできる。本研究のように、同様のデータによるクラスタ分析を繰り返す場合には、この①の方法の方が分析結果の比較検討を容易にできることからこの方法を選択した。

また、各クラスタの個体を入れ替えるためのアルゴリズムとしては、Jancy法、Forgy法、収束K-Mean法の3つが選択できるが、本研究ではこれら3つのアルゴリズムでそれぞれ分析を行い、その中から上述の市街地形成過程のとらえ方に最も適合する結果を示していると判断できるものを取り上げた。

クラスタ分析に必要な説明変数の選定にあたっては、これらの変数から分類されたグループのプロフィールを検討するため、市街地形成過程の中で比較的定量的な把握が容易な土地利用の動向に着目し、市街地形成過程の各段階ごとに、これらの状態を検討し、その変化を端的に表現できる変数を抽出した。各段階における、土地利用の動向とそれをとらえるための変数の状態を表-1に示す。このような検討から以下の9変数を抽出した。

* 住宅系・商業系・工業系・公園緑地農地空地の各土地利用面積比率（4変数）

* 住宅系・商業系・工業系の各容積率（3変数）

* 沿道立地の一部の工商業系業種事業所数

（大阪市メッシュデータ事業所統計調査から運輸通信業、自動車関連サービス業、ガソリンスタンドの事業所数を選出）

* 住宅系建物床面積中併用住宅率

市街地形成効果の発現パターンは、前述のように必ずしも街路の供用開始後に限られるわけではなく、街路整備の事業認可がなされた時点からすでに土地利用変化として生じる可能性があり、供用開始後はそれにつづくインパクトをうけて、さらに市街化が進行していくと考え

面積ベースの変化と市街地形成との関係、あるいは整備・未整備による市街化の過程の差異についても注目していくことにする。

以下では、まず整備効果の発現時点別にそれぞれクラスタ分析を適用することによって、効果発現時点ごとに特徴的な市街地形成段階の大まかな分類を試みる。次いで、整備沿道メッシュの時点別データをブーリングした場合に対するクラスタ分析によって、各メッシュのグループ間推移からみた発現パターンの抽出を行う。さらに、未整備メッシュを分析データとして加えることによって、街路整備有無による市街地形成の時間的推移の比較考察を行っていくことにする。

表-1 住民、土地利用の動向とそれにあった変数の抽出

	土地利用の動向	変数の抽出
沿道への建物立地期	<ul style="list-style-type: none"> 沿道の利便性は高くないが将来的な利便性の向上を見越して沿道地区へ移転する。 住民、地価の動向を背景に沿道に建物が立地し始める。 低収入な地価のうちに立地する必要のある施設（運輸施設等）が立地する。 	<ul style="list-style-type: none"> 住宅系土地利用面積比率の増大 農地空地緑地の減少 工業系土地利用面積比率の増大 商業系土地利用面積比率の増大
建物用途の転換期	<ul style="list-style-type: none"> 都心へのアクセスなど利便性の向上と、近隣商業施設などの立地により、人口の増加が進む。 人口増加による住宅施設、および商業施設需要の増大と地価の上昇により工業施設、運輸施設等から商業施設、住宅施設（集合住宅）への建物用途の転換が起きる。 	<ul style="list-style-type: none"> 併用住宅率の増大 農地空地緑地の減少 商・工業系容積率の増大 住宅系容積率の増大
土地の高度利用期	<ul style="list-style-type: none"> 地価の上昇と地区イメージの向上（変化）に伴って、税負担に対応できる住民、地区機能に適した住民への質の転換（入れ替え）を生じる。 地価の上昇、床需要の上昇率等を背景にした建築物の高度化（高層化、高密度利用）が進む。 	<ul style="list-style-type: none"> 住宅系土地利用面積比率の減少 商・工業系容積率の増大 商業系土地利用面積比率の増大 工業系土地利用面積比率の増大

られる。そこで、抽出された沿道メッシュに対して、整備効果発現のきっかけになる事業認可、供用開始で区切られる3時点（事業認可前、認可後供用前、供用後）を分析時点とする。

ここで、分析対象データである大阪市メッシュデータについて述べると、昭和44、52、60年の3時点の土地利用現況調査、建物床面積調査等の土地利用に関するデータを各メッシュごとに保管しているので、抽出されたメッシュの該当する整備街路の事業認可、供用開始の各時点を調べ、それぞれ3期間のデータの中から事業認可前、事業認可後供用開始前、供用開始後のデータを準備した。（例えば、昭和46年事業認可、昭和58年供用開始の街路を含むメッシュの場合、事業認可前時点：昭和44年データ、認可後供用前時点：昭和52年データ、供用後時点：昭和60年データとなる。このとき事業認可前データが2つとれる場合は認可時点に近い方を採用し、認可後供用前データが2つとれる場合は認可時点に近い方のデータを採用した。）

結局、こうした統計資料の調査年次との関係で、クラスタ分析の対象となるのは、事業認可前時点で86メッシュ、認可後供用前時点で68メッシュ、そして供用後時点では22メッシュとなっている。

図-7、図-8、図-9は時点別にそれぞれ3つのグループ

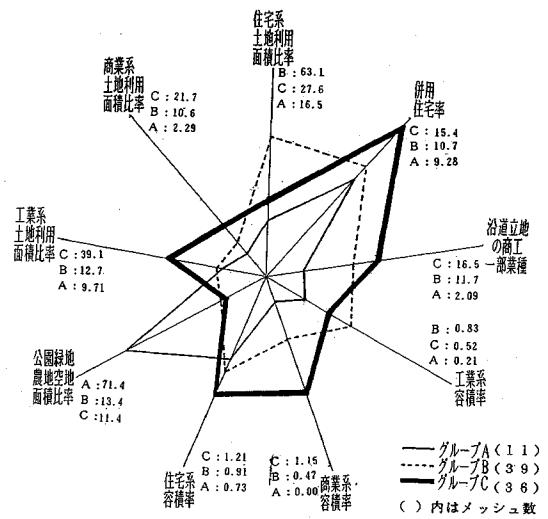


図-7 事業認可前時点の分析結果

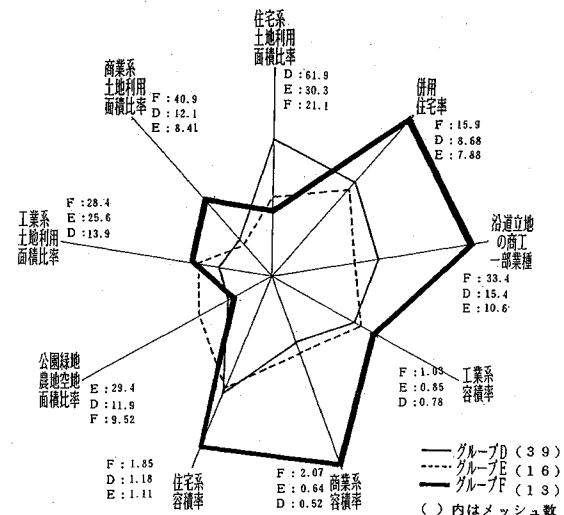


図-8 認可後供用前時点の分析結果

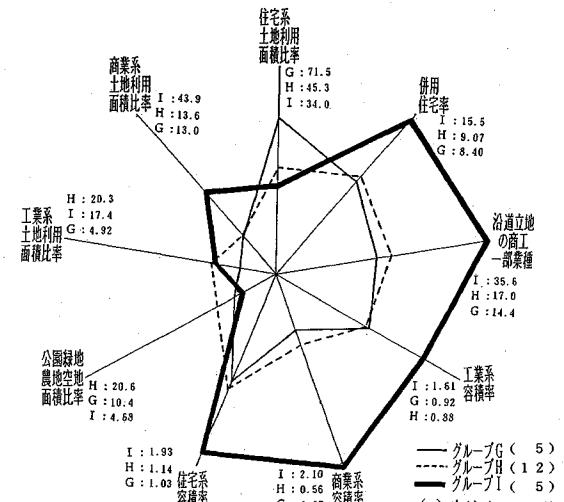


図-9 供用開始後時点の分析結果

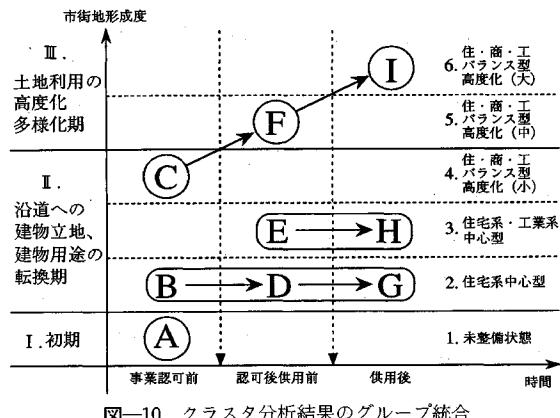


図-10 クラスタ分析結果のグループ統合

に分類したクラスタ分析結果から、各グループのプロフィールを眺めるために、9つの説明変数について各クラスタに含まれるサンプルの平均値を多角形グラフにまとめたものである。これより、

1) 事業認可前時点における整備沿道メッシュは、以下の3つのグループに分けられる。すなわち、図-7より、グループAは、公園緑地農地空地の比率が高く、容積率も住・商・工ともに低いことから、土地利用のまったく未整備な状態といえる。また、グループBは、住宅系土地利用面積比率が高く、住宅系中心型土地利用がなされている。グループCは、住・商・工の土地利用面積比率がバランスしていることが特徴的である。

2) 一方、図-8は、事業認可後供用開始前の時点の結果を示す。グループDは、住宅系中心型、グループEは住宅系・工業系中心型、グループFは住・商・工バランス型の建物用途の特徴を持つこと、さらに、住・商・工の容積率の比較からは、全体としてD, E, Fの順で土地利用高度化の傾向を読み取ることができる。

3) そして、供用開始後の時点では、図-9より、グループGは住宅系中心型、グループHは住宅系・工業系中心型、グループIは住・商・工バランス型の土地利用がなされ、土地利用の高度化の傾向がさらに強く、市街地形成段階の最も高い状態にあるグループが含まれている。

図-10は、これら3時点ごとにクラスタリング結果を前述の市街地形成段階に対応するように並べたものである。すなわち、各時点間でグループの比較をすると、高度利用がそれほど進んでいないB, D, Gの3つは住宅系中心型として共通しており、また、このタイプよりも多少高度化がはかられたE, Hはとともに住宅系・工業系中心型であることから、それぞれ同じ特徴を持つグループとして集約できる。一方、C, F, Iはともに住・商・工バランス型であるといえるが、容積率からみて時間経過とともに土地利用の高度化の進行に差異があり、これらは別のグループとみなせる。

したがって、効果の発現時点に着目したクラスタ分析の適用の結果、3時点全体としては9つのグループがつくられたが、結局、それらは図-10の右側に示したような6つの異なる特徴を持ったグループに統合・分類できた。また、これらは、市街地形成段階の中で、それぞれ異なる位置づけができるグループであることがわかった。

5. プーリングデータを用いたクラスタ分析

事業認可前、認可後供用前、供用後の3時点別の分析では、本来同一の土地利用形態のグループであっても時点ごとに異なるグループと見なされる場合がある。一方、データをプールしてクラスタ分析を行えば、メッシュのグループ間推移から整備効果の発現パターンをより直接的に把握できる可能性があるものの、分類されたグループに関して市街地形成過程の中で階層的な順序づけができるのか、あるいは、この方法ではいくつのグループに分類したらよいのかについて事前に情報を持つことは難しいことなどの問題がある。そこでこれらを考慮し、前節の時点別の結果を目安として、プーリングデータに対する6つのグループへの分類を試みた。

図-11、図-12、図-13は、プーリングデータに対するクラスタ分析の結果であり、各グループのプロフィールを眺めるために先の分析と同様に9つの説明変数に関する多角形グラフで示したものである。これより、

1) 図-11より、グループ1は、公園緑地農地空地の比率が高く、容積率が住・商・工ともに低いことから市街化がほとんど進んでいない初期状態にあるといえる。

2) 図-12より、グループ2は、公園緑地農地空地の比率がグループ1に次いで高いものの、住宅系を中心にして住・商・工の比率がグループ1より高いことから沿道での建物用途への転換がはかられている状態であるといえる。グループ3は、住宅系土地利用面積比率が突出して高いことから住宅系土地利用中心型、グループ4は、住宅系・工業系中心型といえる。また、グループ2, 3, 4は、住・商・工の容積率が、グループ1よりは大きな値を持ち、ほぼ同じ水準であることがわかる。このことから、これらのグループは、それぞれ土地利用形態は異なるものの、高度化に関する市街地形成段階では沿道への建物立地期、あるいは建物用途の転換期にあると考えられる。

3) 図-13から、グループ5, 6はともに住・商・工バランス型の土地利用がなされているといえる。また、住・商・工の容積率を比較すると、グループ5は、土地の高度利用がある程度の水準になっていて、一方、グループ6は、高度利用がよりはかられており、市街化の完成段階に入っているといえる。したがって、これらのグル

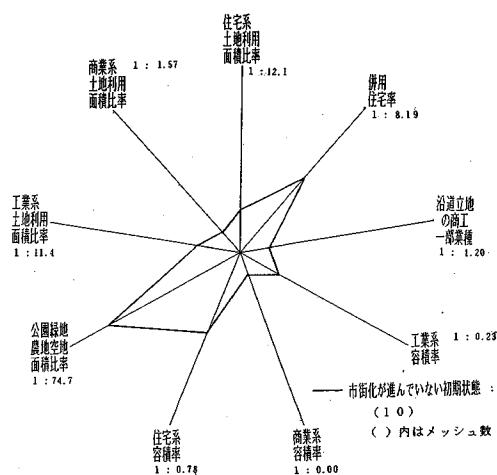


図-11 初期(未整備)のグループ

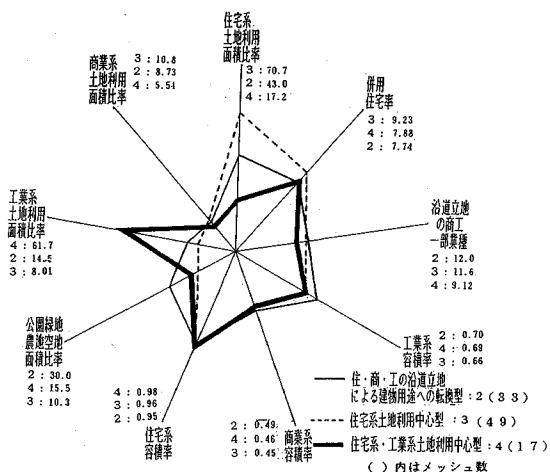


図-12 沿道への建物立地、用途の転換期のグループ

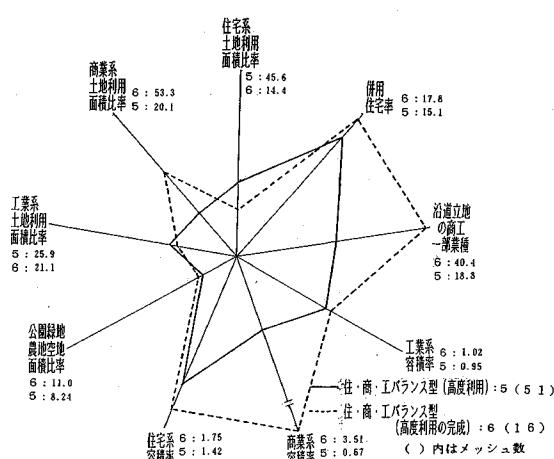


図-13 土地利用の高度化・多様化のグループ

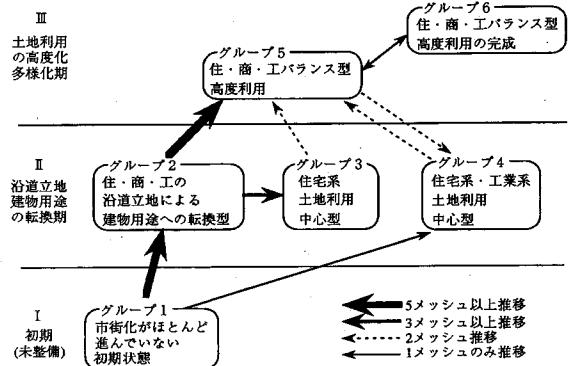


図-14 プーリング分析におけるグループ間推移

は、市街地形成段階の中では、土地利用の高度化、多様化期に位置づけられよう。

図-14は、これまで見てきた各グループの特徴から、市街地形成段階に対応する形で配置したものである。なお、この中で各グループをつなぐ矢印は、同一メッシュの経年的グループ間推移を示す。これより、市街化の初期段階にあると思われるグループでは、メッシュのグループ間推移が多くみられ、整備効果が顕著であるといえる。また、市街化がある程度進んでいるグループの中で、住宅系中心型、住・工中心型のように土地利用形態に特徴のあるグループは、メッシュのグループ間推移はあまり見られず、また、これらのグループでは高度化という形での市街化の進行も顕著ではなかった。一方、住・商・工バランス型のグループでは、メッシュのグループ間推移が多く、このグループは土地利用の高度化という形で市街地形成効果が発現してきていると考えられる。

6. 未整備メッシュを含んだクラスタ分析

これまでのクラスタ分析では、街路整備がなされた沿道メッシュを対象としていた。しかし、本研究で取り上げている市街地形成とは、一般に都市域の社会経済活動・土地利用パターンの変化あるいは他の交通条件の変化など種々の要因が影響するため、街路整備に伴う市街地形成効果の発現パターンは、こうした諸要因の作用の複合された形で生じた効果を類型化したものといえ、街路整備独自の市街地形成の評価のためには街路整備がなされたメッシュとそうでない未整備なメッシュとの比較が必要であると考えられる。

そこで、これまでの分析で用いた街路整備沿道メッシュに、昭和60年現在で事業認可がなされていないメッシュおよび昭和43年以前に供用開始されたメッシュを未整備メッシュとして加えることにし、これらの年次データに関するクラスタ分析の適用分析を試みることにした（なお、表-2は、今回新たに加えた分析対象メッシュの数を整理したものである）。

表-2 分析対象メッシュの整理

整備・未整備	内訳	メッシュ数
整備メッシュ	S44-59年度の事業認可 (S44-59年度供用 S60年度未供用)	92
	S43年度以前事業認可 S44-59年度供用	5
未整備メッシュ	S43年度以前供用開始	25
	S60年度現在未事業認可	19
合計		97メッシュ
合計		44メッシュ

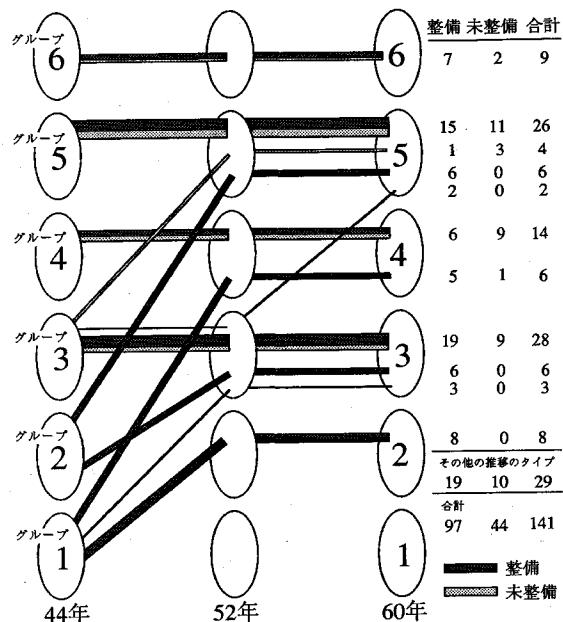


図-15 メッシュのグループ間推移のタイプ

ここで未整備メッシュは、もともと整備沿道メッシュのように事業認可や供用開始で区分できないため、データ収集年である昭和44, 52, 60年の3時点の経年的データを単位として用いることにし、これと各メッシュの3時点のデータをプールしたものに対してクラスタ分析の適用を行った。

また、非階層的クラスタ分析では、あらかじめ分類するグループ数を決める必要があるが、このとき、これまでの整備沿道メッシュに見られる市街地形成効果の発現パターンの検討結果をうまく生かすため、整備沿道メッシュを用いたクラスタ分析で得られた6つのグループについて、それぞれ各説明変数の平均値を仮想的なコアメッシュとして加えて未整備メッシュを含んだクラスタ分析を行う。

この方法では、コアメッシュを中心として6つのグループ化を行うので、未整備メッシュを組み込んだとしても各グループの特徴や意味づけに関するこれまでの取扱いに差異が生じることが少なくなり、分析結果の比較

検討がしやすくなる利点を持つ。

未整備メッシュを加えたクラスタ分析により、分類された6つのグループは、結果的にも図-14にあるような整備沿道メッシュに関するグルーピングとほぼ同じ特徴を持つことが確認できた。

メッシュのグループ間推移について検討してみると、図-15は、メッシュの経年的グループ間推移のタイプを多いものから並べたものである。これより、

①3時点とも同一グループに属している4つのタイプ(グループ3, 4, 5, 6)が上位を占めている。整備・未整備メッシュの比較では、整備メッシュは全体の約40%が何らかのグループ間推移を行っているのに対して、未整備メッシュは3時点とも同一グループである比率がほとんどであり、わずかに1割弱のメッシュしかグループ間推移を行っていない。

②次に、主要な発現パターンを示していると考えられるのは1-2-2, 1-4-4, 1-3-3, 2-3-3, 2-5-5などである。これらはいずれもグループ1, 2を初期状態とするタイプであり、市街地形成の初期段階に位置づけられる沿道メッシュであることが特徴的であり、逆に市街地形成のより進んだ段階にもともと位置するメッシュ、あるいは、未整備や整備完了時点から長時間経ていているメッシュなどは、グループ間の推移が目立たなくなっていることがわかる。

7. おわりに

本研究は、多岐にわたる街区整備効果のうちで、最も中心的な市街地形成効果を取り上げ、街区整備における事業認可及び供用開始時といった時間的推移の中で生じる土地利用動向に着目しながら、整備効果の発現パターンの類型化をクラスタ分析の適用を通じて行った。

この分析の前提には、街区整備に伴う沿道市街地形成過程における諸要因間の因果連鎖に関するスパイラル構造の仮定があった。本分析は、その中で土地利用動向を軸に眺めてきたが、分析データの収集上の問題とも関連するとはいえ、土地利用の質的変化（街並みや景観デザイナー上の変化など）を含めたとらえ方について、整備効果として定量化していく工夫が必要といえる。また、沿道市街地形成は、街区整備の側面だけでなく沿道の土地利用形態に関わる諸条件(とくに都市計画上の法的規制)によって影響を受けるものである。本分析の位置づけとしては、街区整備に伴う土地利用の変化パターンをマクロに把握するものであり、とくにそれぞれの沿道メッシュの初期状態によって効果の発現パターンがどのように異なるかを眺めていくことを意図してきた。したがって、ある程度こうした土地利用条件（用途地域や市街化の進捗性）を念頭において分析を進めてきたつもりである。しかしながら、これらの街区整備と沿道地域の

一体的整備を考えていくためには、この両者の関係についてのさらに詳細な検討が必要であり、今後の課題としたい。

本研究のクラスタ分析に関して要約すれば、整備効果の発現時点ごとのグルーピングでは、従来の分析からも考えられていた市街地形成のいくつかの段階の中に個々の整備メッシュにおける整備効果の特徴を位置づけができる、これに続くポーリングデータによる分析からは、結局、6つの特徴的グループへの分類がなされること、さらに整備メッシュの経年的なグループ間推移としてのいくつかの発現パターンが明らかにされた。そして、未整備メッシュを加えた分析では、整備メッシュのグループ間推移との差違として、未整備メッシュのほとんどが経年的に同一グループ内にとどまることがわかった。

これらは、街路整備によって沿道メッシュを中心とした地区の土地利用の時間的推移のパターンをマクロに把握でき、今後の研究の方向性としては、より詳細な因果分析を行うことや包括的な説明変数を追加することによって、街路整備に伴う沿道市街地形成にかかる土地利用の状態推移モデルを構築し、将来予測と整備効果の評価問題へ展開していくことが考えられる。さらには、先に触れたように、望ましい地区の整備や街づくりのための街路と沿道との一体的整備のあり方を検討することを目的として、市街地形成パターンに関わる諸要因間の関係をより明らかにする方法論の確立へ本分析方法の改良を行っていく必要もあるろう。

なお、本研究の遂行にあたり、沿道市街地形成効果に関する初期の検討において、榎原美江（現在横浜市勤務）には具体的な計算補助で協力していただき感謝の意を表します。また、その後の検討では大阪市街路整備効果研究会での議論に負うところ多く、岸野啓一氏（中央復建コンサルタント）にはデータ提供等を含め御助力

を頂き、ここに深謝の意を表します。

参考文献

- 1) 大阪市街路整備効果研究会報告書：街路の整備効果の検討のあり方について，120 p, 1989.
- 2) 橋本鋼太郎：道路の整備効果の概要，道路，pp. 3~11, 1987.11.
- 3) 中村英夫他：道路整備効果に対する考え方の変遷，道路交通経済，pp. 19~23, 1985.7.
- 4) 柴崎亮介：道路整備による土地資産価値の変化について，道路交通経済，pp. 33~38, 1988.4.
- 5) 佐佐木綱・西井和夫：都市高速道路建設に伴う経済効果の地域帰属に関する研究，土木学会論文報告集，No. 326, pp. 91~101, 1982.
- 6) 太田勝敏：道路整備計画の総合評価手法，道路交通経済，pp. 12~18, 1985.7.
- 7) 例えは、宮川朝一：街路整備事業の効果の計測事例，道路交通経済，pp. 33~36, 1985.7.
- 8) 加藤隆夫・田中清剛：都市計画道路網の段階的整備方策に関する研究，土木計画学研究論文集，No. 2, pp. 29~36, 1985.
- 9) 大阪市街路整備効果研究会報告書：街路整備による市街地形成効果について，101 p, 1990.
- 10) 西井和夫・榎原美江・田中清剛：街路の整備効果に関する一考察（市街地形成効果パターンに着目して），土木学会第45回年次学術講演概要集，pp. 92~93, 1990.
- 11) 西井和夫・小松真二：街路整備による市街地形成効果パターンのクラスタ分析，土木学会第46回年次学術講演概要集，pp. 458~459, 1991.
- 12) 西井和夫・田中清剛・飯田祐三・後藤正明：街路整備による市街地形成効果パターン分析，土地計画学研究講演集，No. 13, pp. 371~378, 1990.
- 13) 岸野啓一・西井和夫・田中清剛・飯田祐三：街路整備による沿道市街地形成過程の基礎分析，第14回土木計画学研究講演集，No. 14, pp. 255~262, 1991.

(1992.2.19受付)

A CLUSTER ANALYSIS OF SPATIAL DEVELOPMENT PATTERNS CAUSED BY URBAN STREET IMPROVEMENT

Kazuo NISHII, Shinji KOMATSU, Seigo TANAKA, Yuzo IIDA

This paper aims to empirically analyze changes of the land-use patterns due to urban street improvements. After the fundamental discussion on the whole of their effects on spatial development patterns over time, three cases in a cluster analysis are examined using the mesh-based data in Osaka. The data mainly consist of nine explanatory variables for the 86 meshes related to the improved streets over the time : The first case is the classification of land-use patterns for the data sets about three periods ; before the project permission time, before and after the open street. The second is a clustering of the pooling data set. The third case is concerned with a comparison in the classified clusters-transition over time between the improved streets and non-improved ones. The results show that spatial development patterns are classified into six clusters, and that the cluster transitions over time are characterized by initial conditions of meshes including improved streets. They also indicate that about 40 percent of improved street meshes have changes of cluster over time, while almost non-improved street ones have no change.