

首都圏の細密数値情報土地利用データの 標準地域メッシュシステムによる集計と図化

1. はじめに
2. 土地利用メッシュデータ
3. メッシュシステム
4. 集計と結果の図示
5. おわりに

吉川 徹*
島田 良一*

要 約

本稿では、建設省国土地理院が作成している細密数値情報による首都圏の10メートル土地利用メッシュデータを、国勢調査地域メッシュ統計と結合して利用することを目的として、標準地域メッシュシステムの第3次地域区画を縦横ともに2等分した区画(1/2細分方眼:おおよそ500メートルメッシュに相当する)ごとに集計して図化した作業結果について報告する。

1. はじめに

本稿では、国土地理院細密数値情報の10メートル土地利用メッシュデータ(建設省国土地理院、1988)を標準地域メッシュシステム(国土庁計画・調整局および建設省国土地理院、1992、11p.)で集計して図化した結果について報告する。

首都圏の人口や世帯の地域的な構造を把握する基本的なデータのひとつとして、国勢調査の地域メッシュ統計が挙げられる。このデータは、国勢調査の結果を標準地域メッシュシステムに沿って集計したものである。これを使用すれば、年齢別人口、労働力状態、通勤・通学状態、産業別就業者、世帯の種類、住宅の所有の関係を地域的に把握できる。国勢調査の地域メッシュ統計では、1970年より第3次地域区画(おおよそ1キロメートル

ル四方)を縦横おのおの2等分した1/2細分方眼(おおよそ500メートル四方)単位に集計したデータが公表されており、これによって首都圏の人口や世帯の地域分布が把握できる。

この国勢調査の地域メッシュ統計を使用する際に、土地利用に関するデータと結合すれば、より詳細な分析が可能になると期待される。この一例として、国勢調査メッシュデータだけでは不可能なメッシュ間での人口密度の精密な比較が可能になることが挙げられる。たとえば、都市化の程度を比較するために人口密度を図化することを考えよう。この時、多摩川、荒川、江戸川などの大きな河川を含むメッシュや沿岸部のメッシュは、見かけの人口密度が低い値になってしまう。これに対して、土地利用のデータを使用してメッシュ内で河川や水路を除いた面積を計算して人口密度を

*東京都立大学工学部建築学科

求めれば、はるかに精密な比較が可能になる。もうひとつの例として道路の量の比較が挙げられる。地域の都市基盤整備の指標のひとつとして居住者一人当たりの道路面積が考えられるが、これは国勢調査のメッシュデータと土地利用のデータを結合することによって初めて求めることが可能になる。

そこでここでは、建設省国土地理院が作成している細密数値情報の10メートルメッシュ土地利用データを国勢調査の地域メッシュ統計と同一の集計単位で集計して、その結果を図示する作業を行った。本稿ではその結果を述べる。

2. 土地利用メッシュデータ

本稿の目的のために使用する土地利用データとしてまず考えられるのは、国土地理院による国土数値情報の土地利用データ（国土庁計画・調整局および建設省国土地理院、1992、55p.）である。これは国勢調査の地域メッシュ統計とおなじ標準地域メッシュシステムで土地利用を集計したものである。しかし、この土地利用データは上記の目的で使用するには次の制約がある。

第一は、国土数値情報の土地利用データは集計単位が第3次地域区画（およそ1キロメートルメッシュ）であり、国勢調査の地域メッシュ統計の集計単位（およそ500メートルメッシュ）よりも荒いという問題である。ただし、国土数値情報の土地利用データでは第3次地域区画を縦横10等分した1/10細分方眼単位（およそ100メートル四方）で卓越土地利用（その細分方眼内で最も面積の大きい土地利用区分）を示したデータがある。国勢調査の地域メッシュ統計の集計単位である1/2細分方眼内には25個の1/10細分方眼が含まれるので、この卓越土地利用データを使用すれば1/2細分方眼内のおおよその土地利用構成比が推定できる。しかし、これはあくまでもかなりラフな推定値であり、その精度は高くない。

第二はデータの作成時期の問題である。この土地利用データは1976年（昭和51年）に作成され、1987年（昭和62年）から1989年（平成元年）にかけて経年変化の修正が行われた。したがって、

修正は最短で11年、最長で13年の間隔で行われており、国勢調査の間隔である5年の2倍以上の間隔になっている。したがって、土地利用の変化の激しい首都圏の動向を知るのには必ずしも適していない。なお、沿岸域（海岸線を有する市町村の全区域）については、沿岸域情報整備調査による土地利用データが1984年から90年にかけて別途整備されているが、これも1976年から8年以上経過してからのデータである。

第三は土地利用分類項目の問題である。この土地利用データでは、田、畑、果樹園、その他の樹木畑、森林、荒地、建物用地、幹線交通用地、その他の用地、内水地、海浜、海水域の13分類を採用している。都市的な土地利用としては建物用地、幹線交通用地、その他の用地の3分類しかなくないため、詳しい分類は困難である。

以上の3点より、ここでの目的を果たすためには、別の土地利用データに立脚することが必要であると考えられる。そこでここでは、同じく国土地理院が作成している細密数値情報の10メートルメッシュ土地利用データを使用することにした。

細密数値情報は、首都圏宅地利利用動向調査の結果をデータ化したものであり、そのなかに10メートルメッシュの土地利用データが含まれている。このデータは首都圏（近畿圏、中部圏でも整備が進められている）の主要部のみに限定されたデータであるが、国土数値情報の土地利用メッシュデータと異なり、次の利点を持っている。

第一に、メッシュの単位が10メートル四方であり、国土数値情報のおよそ100倍の細かさでデータが作成されている点が挙げられる。国土数値情報の場合、国勢調査の地域メッシュ統計の集計単位メッシュに含まれる点は25点であったが、細密数値情報ではおよそ2500点が含まれる。

第二に、1974年、1979年、1984年と5年ごと3時点のデータが利用可能である点が挙げられる。したがって、1975年、1980年、1985年の3時点の国勢調査の前年の土地利用データが使用できる。

第三に、都市的土地利用の分類が国土数値情報より細かい利点がある。細密数値情報では、表1に示す土地利用区分が採用されており、上記の国土

数値情報では「建物用地」に分類される都市的土地利用が工業用地、一般低層住宅地、密集低層住宅地、中・高層住宅地、商業・業務用地の5種類に区分されていて、都市的土地利用をより詳細に把握することが可能である。この結果、たとえば住宅地面積と人口との相関の分析などが可能になる。

以上より、この研究では細密数値情報の10メートルメッシュ土地利用データを標準地域メッシュの1/2細分方眼単位に集計することとした。

3. メッシュシステム

集計作業を行なうためには、標準地域メッシュと細密数値情報のメッシュシステムの変換が必要である。そこでまずメッシュシステムについてまとめよう。

(1) 標準地域メッシュ

標準地域メッシュでは座標系として緯度・経度（地理座標系と呼ばれる）を使用して、まず全国を緯度40分幅、経度1度幅のメッシュである第1次地域区画に分ける。この時には緯度方向は北緯24度を南端として40分ごとに境界線を引き、経度方向は東経122度を西端として1度ごとに境界線を引く。この地域区画は20万分の1地勢図の区画に相当する。こうして分けられた第1次地域区画はその南西隅の緯度・経度をもとにしたメッシュコードを付与する。このコードは、緯度を1.5倍した値（2桁）と、経度から100を引いた値（2桁）をつなげたものである。たとえば、東京都が含まれる第1次地域区画はその南西端が緯度35度20分、経度139度であるため、 $35度20分 \times 1.5 = 53$ 、 $139度 - 100 = 39$ となって、5339がメッシュコードになる。

この第1次地域区画を緯度、経度方向におおの8等分したものが第2次地域区画である。これは2万5千分の1の地形図に相当する。第2次地域区画のメッシュコードは緯度方向、経度方向におおの0から7を振る。たとえば緯度方向に南から4番目、経度方向に西から6番目のメッシュは、35というメッシュコードが振られる。

この第2次地域区画をさらに緯度、経度方向におおの10等分したものが第3次地域区画である。これはほぼ1キロメートル四方のメッシュとなる。この地域区画には、緯度方向、経度方向におおの0から9をメッシュコードとして振る。たとえば緯度方向に南から2番目、経度方向に西から8番目のメッシュは、17というメッシュコードが振られる。

国勢調査の地域メッシュ統計ではこのほぼ1キロメートル四方の区画をさらに緯度方向、経度方向におおの2等分した1/2細分方眼を集計単位としている。これはほぼ500メートル四方に対応する。東京では、緯度方向（南北）がほぼ460メートル、経度方向（東西）がほぼ570メートルのメッシュになる。この細分方眼については、南西、南東、北西、北東の順に1から4の数字を付けて表わす。

(2) 細密数値情報のメッシュシステム

細密数値情報のメッシュシステムは、建設省告示第3059号に定める平面直角座標系のうち、第IX系の平面直角座標値に立脚している。第IX系のx、y座標値（キロメートル単位）をX（南北方向）、Y（東西方向）とすると、細密数値情報の座標系U、Vは以下の式で計算される。

$$U = -X + 30$$

$$V = Y + 80$$

細密数値情報では、このUを3キロメートル、Vを4キロメートルごとに区切ってメッシュとしている。土地利用については、さらにメッシュ内を10メートルメッシュに区切ってデータ化している。

(3) メッシュシステムの変換

両方の座標系の間の変換は、一般にガウス・クリューガー変換と呼ばれている手続きになる。この手続きの詳細についてはたとえば（国土庁計画・調整局および建設省国土地理院、1992、195p.）を参照されたい。

4. 集計と結果の図示

ここでは、プログラムを作成して座標を変換して集計を行なった。集計にあたっては、四茂野英

彦氏(日本システム株式会社)作成のガウス・クリューガー変換のサブルーチン(四茂野英彦、1992)を使用し、東京都立大学情報処理施設のIBM3090とMacintosh Quadraで計算を行なった。

この集計結果をもとに、首都圏の土地利用の構造の概要を知るためにメッシュ地図を作成した。この地図は、1/2細分方眼ごとにおおのこの土地利用が全面積に占める割合(土地利用構成比)を10%単位にランキングして示したものである。図1より図15が1984年の土地利用構成比の図である。

これを見ると、たとえば図7(一般低層住宅地)と図8(密集低層住宅地)を比較することによって、一般低層住宅地が首都圏の西部、南部、東部に多く分布しているのに対して、密集低層住宅地が北部に多く分布していることが読み取れる。

また、図16、図17には、1979年、1974年の山林・荒地等の構成比が示されている。これと図1を比較することによって、この10年間の首都圏の森林の変化の傾向が読み取れる。たとえば、多摩丘陵ではこの10年間に森林が大きく減少していることが判読できる。

表1 細密数値情報の土地利用区分

コード	分類区分		
1	山林・荒地等		
2	農地・山林等	農地	
3			畑・その他の用地
4	造成地	造成中地	
5		空地	
6	宅地	工業用地	
7		住宅地	一般低層住宅地
8			密集低層住宅地
9			中・高層住宅地
10	商業・業務用地		
11	公共公益施設用地	道路用地	
12		公園・緑地等	
13		その他の公共公益施設用地	
14	河川・湖沼等		
15	その他		
16	海		
17	対象地域外		
19	昭和49年土地利用データなし		

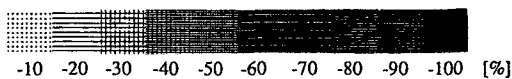
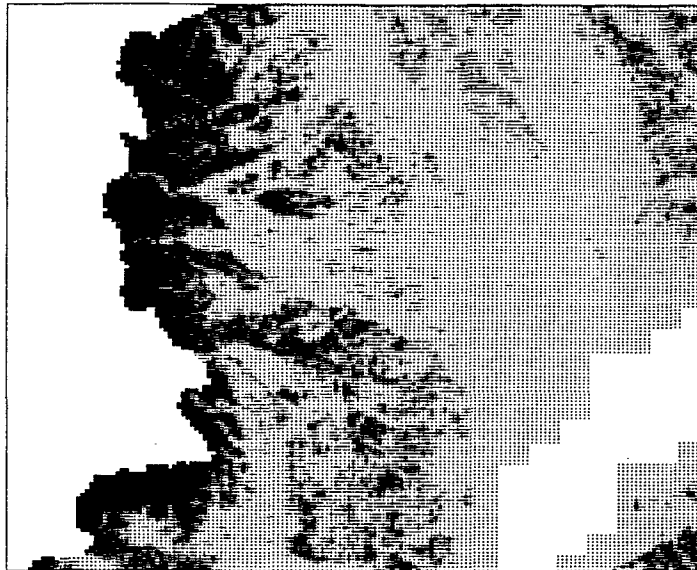


図1 土地利用構成比(山林・荒地等:1984年)

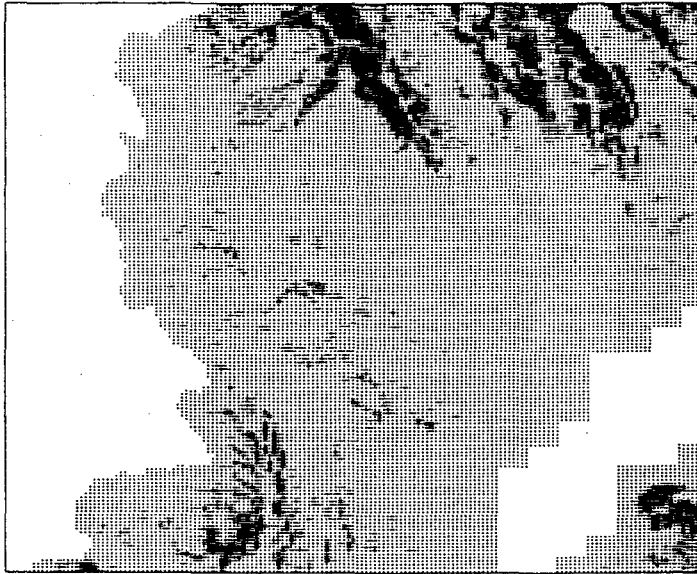


図2 土地利用構成比 (田：1984年)

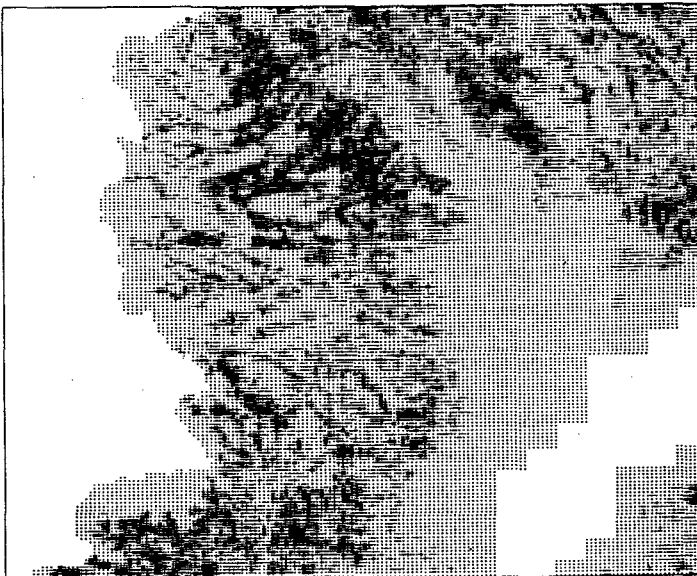


図3 土地利用構成比 (畑・その他の用地：1984年)



図4 土地利用構成比 (造成中地 : 1984年)

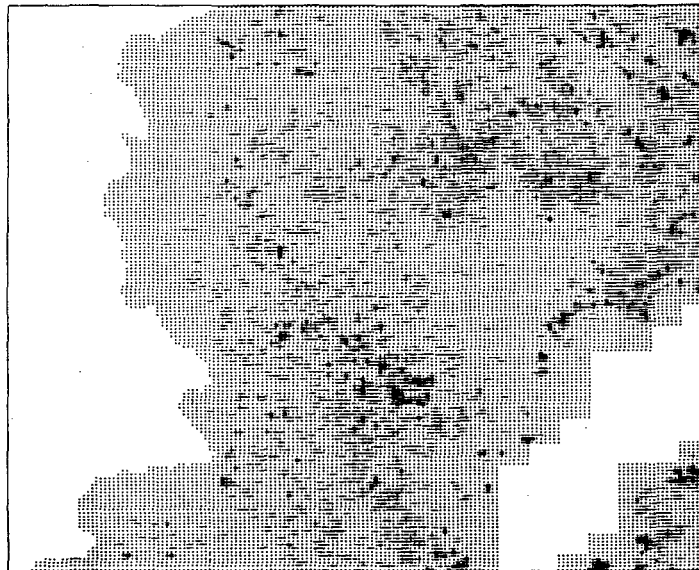


図5 土地利用構成比 (空地 : 1984年)



図6 土地利用構成比（工業用地：1984年）

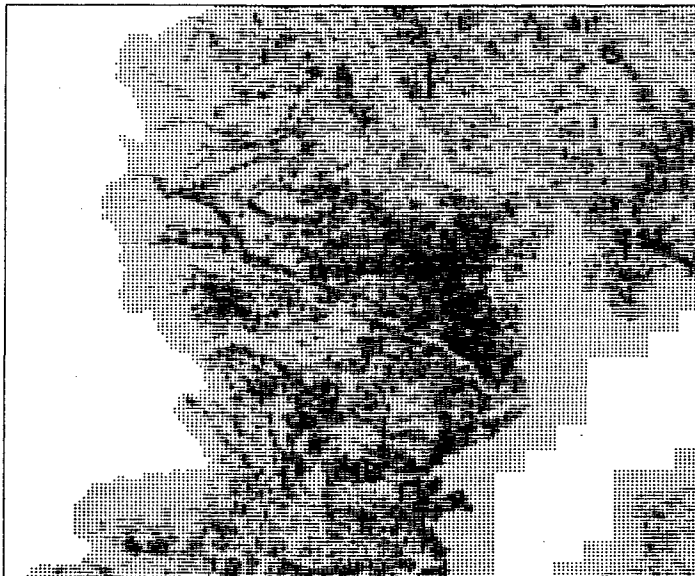


図7 土地利用構成比（一般低層住宅地：1984年）

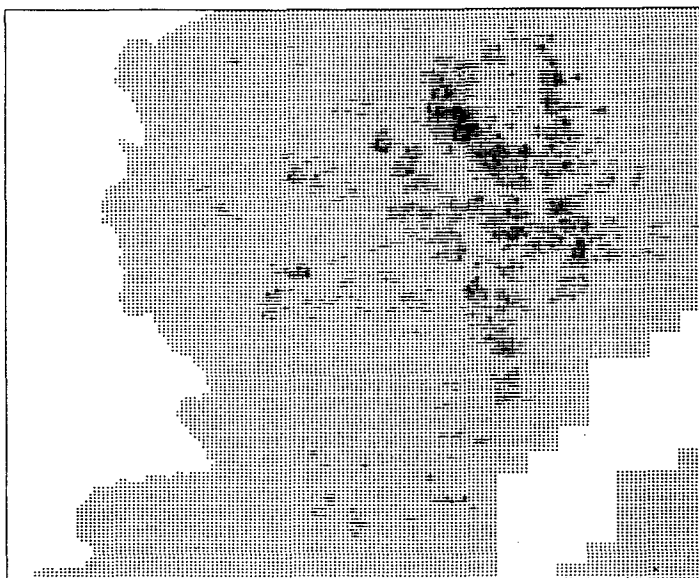


図8 土地利用構成比 (密集低層住宅地 : 1984年)

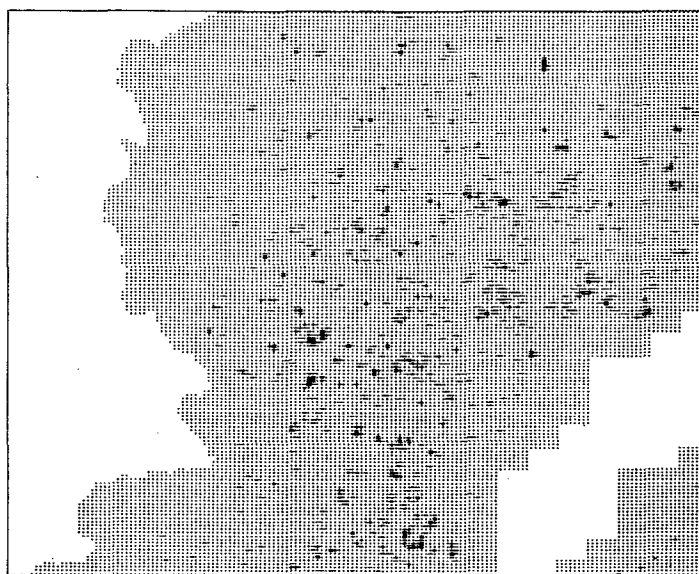


図9 土地利用構成比 (中・高層住宅地 : 1984年)

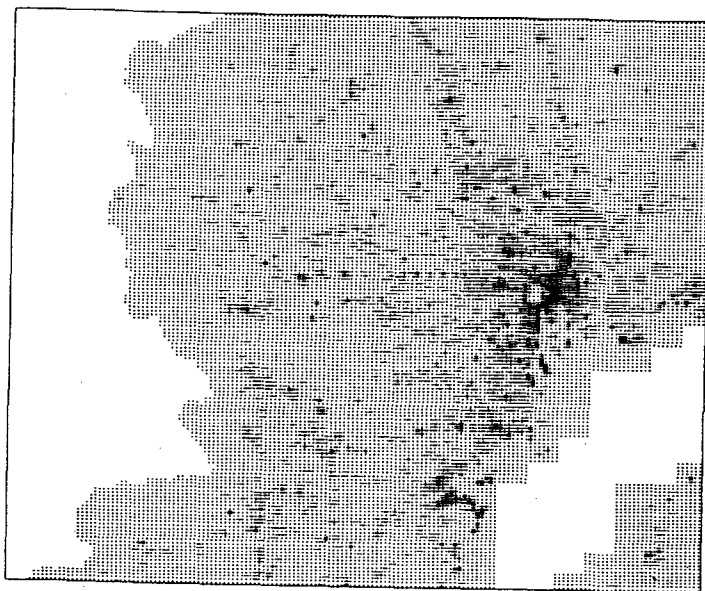


図10 土地利用構成比 (商業・業務用地：1984年)

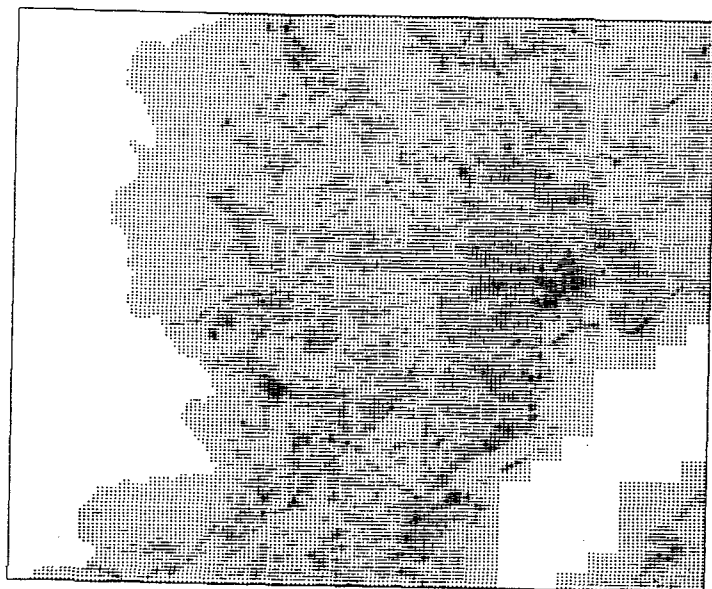


図11 土地利用構成比 (道路用地：1984年)

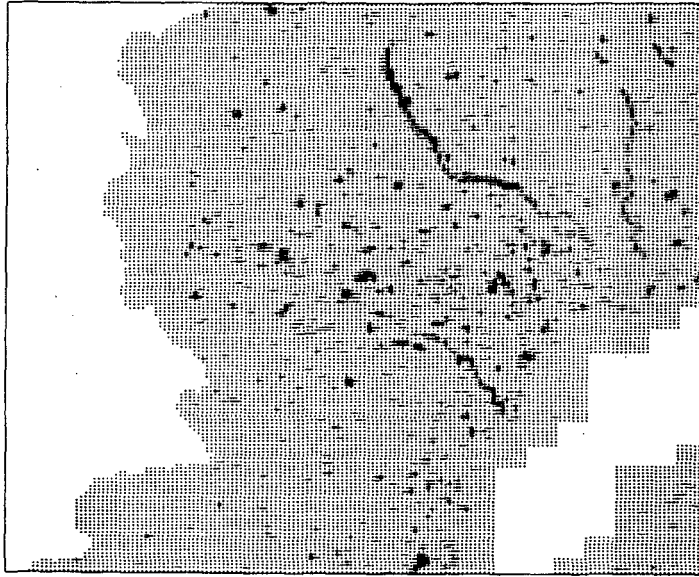


図12 土地利用構成比 (公園・緑地等 : 1984年)



図13 土地利用構成比 (その他の公共公益施設用地 : 1984年)

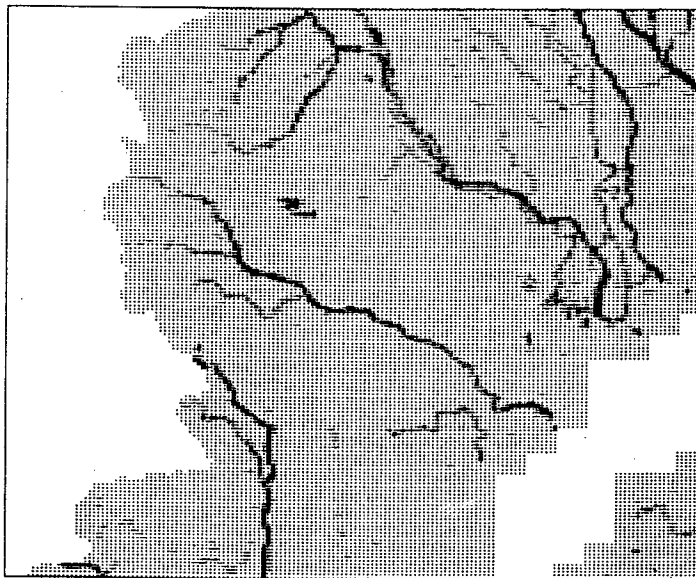


図14 土地利用構成比（河川・湖沼等：1984年）

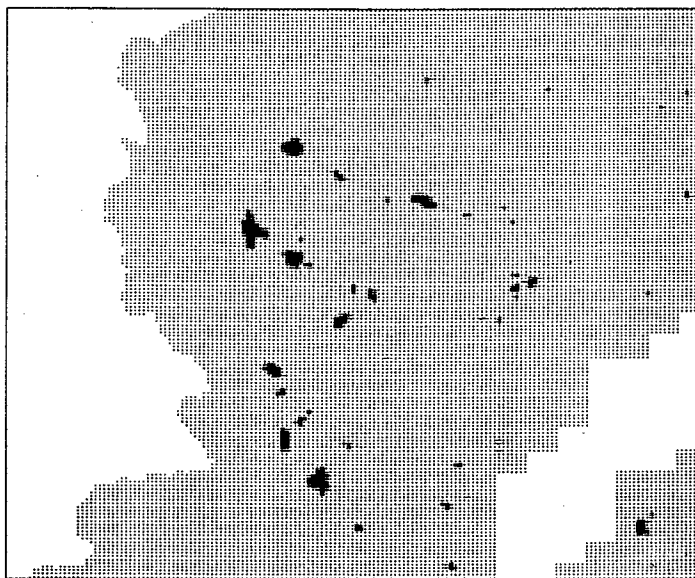


図15 土地利用構成比（その他：1984年）

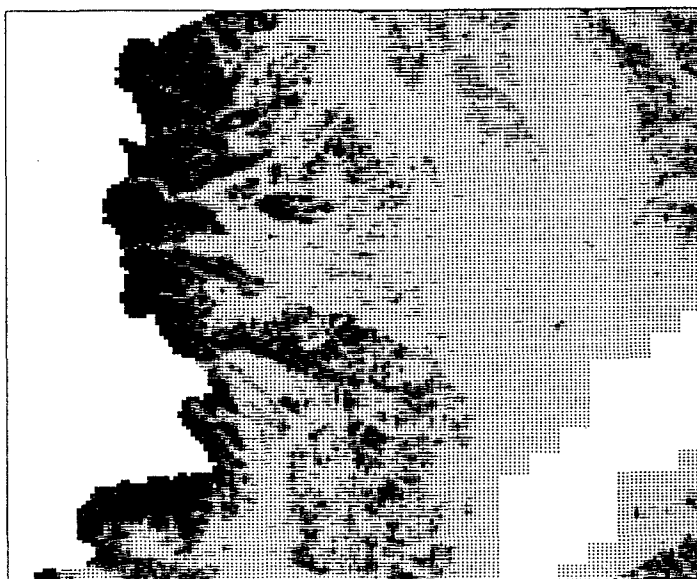


図16 土地利用構成比（山林・荒地等：1979年）

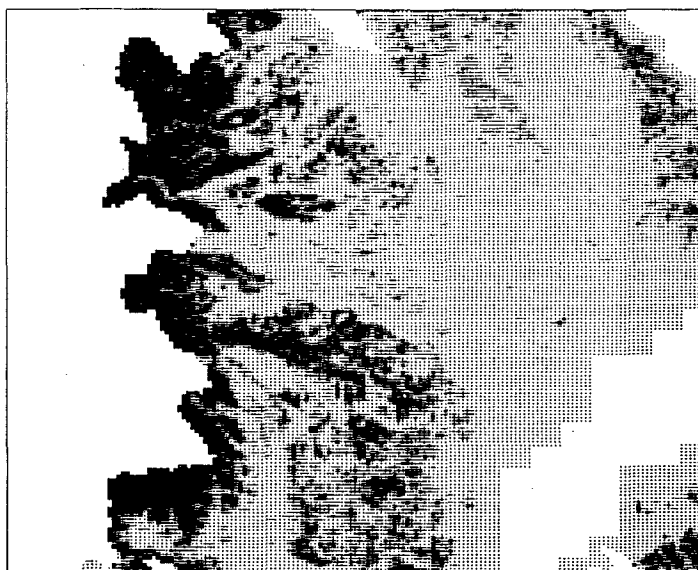


図17 土地利用構成比（山林・荒地等：1974年）

5. おわりに

本稿では、国土地理院細密数値情報を標準地域メッシュで集計した結果について報告した。これは、土地利用データと国勢調査の地域メッシュ統計や住宅統計調査の地域メッシュ統計を結合した分析の基礎作業である。4.の末尾の分析作業は、このためのきわめて初歩的な段階として位置付けられる。

謝辞

本稿の執筆にあたっては四茂野英彦氏より貴重な助言をいただき、またプログラムを提供していただいた。

文献一覧

- 建設省国土地理院（1988）『細密数値情報（首都圏宅地利用動向調査）説明書』（財）日本地図センター。
国土庁計画・調整局および建設省国土地理院（1992）『国土情報シリーズ8 国土数値情報 改訂版』大蔵省印刷局。
四茂野英彦（1992）『ガウス・クリューゲル変換（FORTRAN VERSION）』（未印刷）。

Key Words (キー・ワード)

Tokyo capital area (首都圏)

Capital Region Residential Land Use Survey (国土地理院細密数値情報)

Land use data (土地利用データ)

standard grid square of Japanese Government (標準地域メッシュシステム)

Calculation of land use ratios on the standard grid square basis in Tokyo area
using Capital Region Residential Land Use Survey and their mapping

YOSHIKAWA Tohru and SHIMADA Ryoichi

Department of Architecture, Tokyo Metropolitan University

Comprehensive Urban Studies, No.49, 1993 pp. 81-94

Land use ratios on the standard grid square of Japanese Government are calculated in Tokyo area using Capital Region Residential Land Use Survey conducted by the Ministry of Construction. Maps of the ratios are also made.