

ランドサットデータによる土地利用分類の可能性について^{*}

On the possibility of land use divisions by using LANDSAT-DATA

岡 昭 二^{**}

By Syouji OKA

ABSTRACT

This paper is described on the possibility of land use divisions by using LANDSAT-DATA. There are many studies on the classification of land cover and a few of land use division by using of LANDSAT-DATA.

A method of land cover classification is the method of maximum likelihood estimation. The ground truth data surveyed on Maizuru City is contained of houses, yards and roofs.

Results were gained that the use of LANDSAT-DATA was possible for divisions of land use, the land use planning and the environment control.

1. 研究の考え方

土地利用計画は都市計画や街づくりの根幹をなすとともに、それゆえ都市の変化と将来の都市の姿を規定することになる。土地利用計画の立案にあたって、土地利用の現況とその変化の傾向に関するデータを収集することは非常に重要である。しかし、舞鶴市のような地方中小都市にとっては、土地利用状況の調査は費用と時間がかかるため容易に実施できないのが実情である。

ランドサット・データが土地利用の現況や経年変化、あるいは急激な局所的な変化のデータとして利用できるならば、ランドサット・データは都市計画の立案のために有効であるばかりでなく、都市計画の実施、土地利用の監視、環境モニタリングとして

も有力な情報を提供することになる。

ランドサット・データによる土地利用区分の試みや土地利用計画システムにおけるランドサット・データの利用に関する研究は、ランドサット・データの利用方法の一つの分野として数多くなされている本研究もこの範疇にはいるものである。

ランドサット・データは地表面の放射（または反射）電磁波の周波数特性に対応した地表の物理的情報として得られる。そして、土地被覆とは地表面の物理的な状態を言い、土地利用とは地表面の社会的な利用状態あるいは利用が限定された状態を言うと定義される。この意味で、ランドサット・データによって作りだされる画像は土地被覆分類の画像であって、土地利用分類の画像ではない。¹⁾

土地被覆分類として区分できものには海、山地、田畑、公園・緑地、市街地、住宅地、工場、河川、道路およびその他が可能であると考えられる。

土地利用計画に必要な土地利用情報としては、土

* キーワード：計画情報、リモートセンシング

** 正会員、工修、舞鶴工業高等専門学校

(〒625 舞鶴市字白屋234)

地利用の現況を把握するために建物用途別現況図が重要である²⁾。

本研究では、ランドサット・データによる土地被覆分類の情報を土地利用分類の情報として直接的に利用するために次のように考えを拡張する。

いま、ランドサット・データが地表の状態を反映しているならば、それはなんらかの土地利用あるいは建物現況の状態を表わしていると仮定する。したがって、ランドサットのTMデータによる土地被覆分類として区分される市街地、住宅地、工場などを土地利用の現況に近い形に細分類することによって、用途地域制における用途区分に対応する建物現況の分類と土地利用の変化に関する情報を得ることができると考える。

本研究は、舞鶴市についてのランドサットのTMデータによって作成できる土地被覆分類が土地利用計画で使用される土地利用現況データとして直接使用できるのか、そして土地利用変化をデータとして検出しえるのかを明らかにしようとするものである。

その方法は、ランドサット・データに対する土地被覆分類の方法(最尤法分類)の適用によって得た市街地の土地被覆分類の結果と現地調査によるランドトルース・データとを比較し、ランドサット・データによる土地被覆分類を土地利用分類として使用できるのかその可能性を評価するものである。

2. 対象地域の概要³⁾

舞鶴市は京都府北部にあり、日本海に面した人口10万弱の地方都市である。市域の面積は約340 km²で、そのうち65%が山林・原野など、田・畑などが24%で、宅地が11%となっている。

都市計画区域は市域の77%の262 km²が指定されているが、市街化区域は都市計画区域の10%程度である。市街化区域については図-1に示すように用途地域が指定されている。現状における土地利用の特徴はどの用途地域においてもその用途と住宅との混合であると言える。

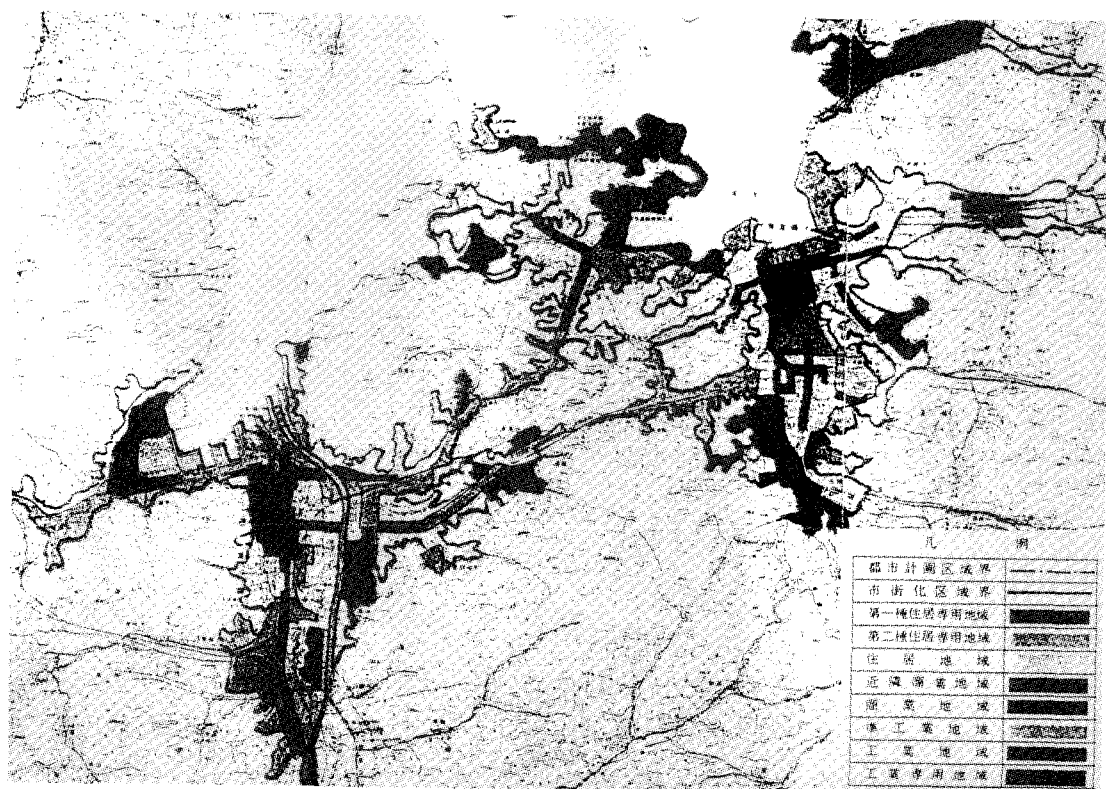


図-1 舞鶴都市計画区域用途地域図

3. グランドトランス・データ⁴⁾⁵⁾

ここでは現地調査の方法と結果のグランドトランス・データについて述べる。

調査地域の選定は次の点を考慮して、7地域（住宅地3ヶ所、商業地2ヶ所、工業地2ヶ所）を採用した。

- ①用途地域制における用途分類として典型的にまたは視覚的に都市活動の種類を認識できる区域
- ②土地利用として純化している区域
- ③用途地域選定された区域が特定の用途に片寄らないこと

調査項目は、土地利用の現況を物理的（施設の）に把握できることと、電磁波の分光特性に影響を及ぼすと考えられる要因とを考慮して、建物の形状、敷地の状態、屋根の材質・傾き・色を選んだ。調査項目の内容は表-1に示す通りである。

調査方法は現地踏査法で、できるだけ高い場所やビルの屋上などから一戸、一施設ごとに行なった。

調査データは、調査項目別にその内容を数値化し図-2に示す数値地図としてまとめた。グランドトランス・データから言えることは、調査地域ごとで建物の形状において異なったパターンを示している。住宅地と商業地においての屋根に関する項目でのパターンの違いはあまり見られない。

4. 土地被覆分類の解析⁶⁾

土地被覆分類の解析は、日本リモートセンシング学会のプログラムID: REMOTE-22のプログラムを用いて行なった。REMOTE-22による解析の流れは図-3に示す通りである。このプログラムで用いている分類解析手法は最尤法による分類法である。

解析に用いたランドサット・データは、TMデータで、パスロー：110-35、観測日：1985/5/4と1991/7/21を利用した。

フォールスカラー画像の表示においては、土地被覆分類として海、山林地、農地、市街地が明確に識別できることに主眼をおき、市街地の任意領域の統計量を計算し、トレーニングエリアを選定した。

トレーニングエリアの選定基準として、調査区域の中で土地利用の純化が見られるところと、用途地

域のその用途として典型的な場所を考慮した。

トレーニングエリアの分類結果の一例をグレースケールで示すと、図-4のようである。解析結果より作成した分類画像の一例として、東舞鶴市街地の分類画像を図-5に示した。

表-1 調査項目

調査項目	項目の内容
屋根の色	黒 白 赤 緑 青 茶 黄 灰
屋根の材質	瓦 コンクリート トタン プレハブ 耐熱材 スレート ビニール 鉄
傾き	急傾斜 普通 緩傾斜 平ら 蒲鉾型
敷地の状態	植物 土 砂利 コンクリート アスファルト 池 車庫 小屋
建物の形状	木造1階 木造2階 木造3階以上 鉄筋コンクリート1階 鉄筋コンクリート2階 鉄筋コンクリート3階以上 プレハブ1階 プレハブ2階 プレハブ3階以上 トタン1階 トタン2階 トタン3階以上 コンクリート低い コンクリート高い 蔵 車庫 集合住宅1階 集合住宅2階 鉄低い 鉄高い ビニール低い ビニール高い

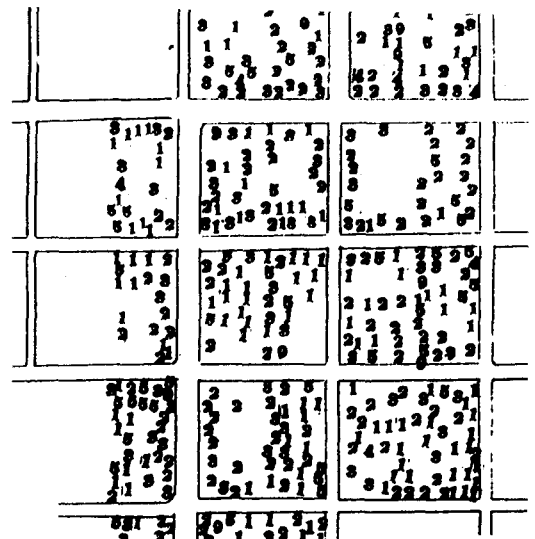


図-2 建物の形状の数値地図

（東舞鶴商業地）

- 凡例 ①木造 ②鉄筋コンクリート ③高層鉄筋
④鉄板 ⑤プレハブ ⑥その他

5. 分類結果とグラントルース・データの比較

グラントルース・データとトレーニングエリアのグレースマップを比較すると、位置的にうまく一致しているときはかなりの整合性が見られる。TMデータの地上分解能を考慮すると、建物とその周囲の状態との組み合わせを考慮した指標を用いるならば、トレーニングエリアの選定に有効な情報が得られると考えられる。

グラントルース・データと分類画像の比較から建物用途別現況図を作成することにはかなり無理があると言える。しかし、トレーニングエリアの適切な大きさと土地被覆区分の設定を土地利用区分を考慮して決めるならば、市街地の細分類がある程度まで可能になるといえる。

土地利用の変化の検出は、土地被覆分類の結果画像について2時点を比較することで可能ではあるがどのような変化であるかを確定するのはかなり困難である。特に土地利用の変化が広域でない場合は、土地被覆区分の設定数の影響を受けて検出できない

最後に、REMOTO-22を提供していただいた京都府立大学の妹尾俊夫先生に深く感謝いたします。

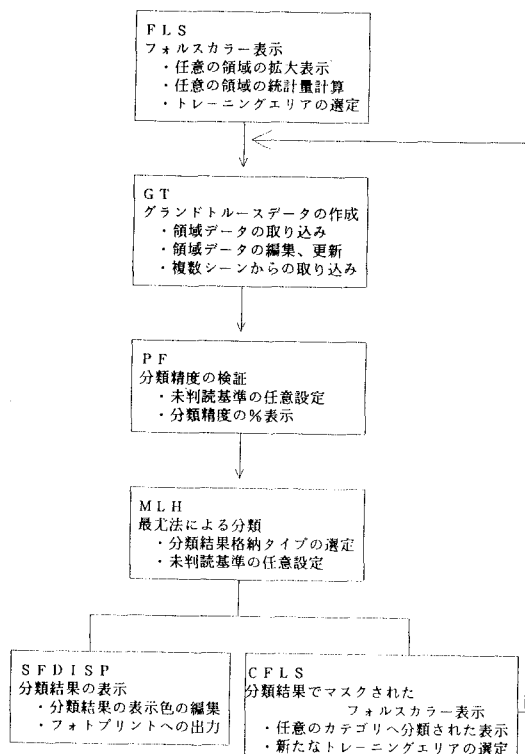


図-3 分類解析プログラムの概略

GT : 1 [1]	GT : 4 [4]	GT : 7 [7]
12211111	4444774	67447744
11111111	4477546	45844546
11111111	4444744	77444444
31111132	4444446	54844434
21111111	4444446	56647557
12111112	4444444	36446557
11211111	4446463	46444777
11111111		46447525
11111111		87775525

図-4 トレーニングエリア別
分類グレースマップの表示例

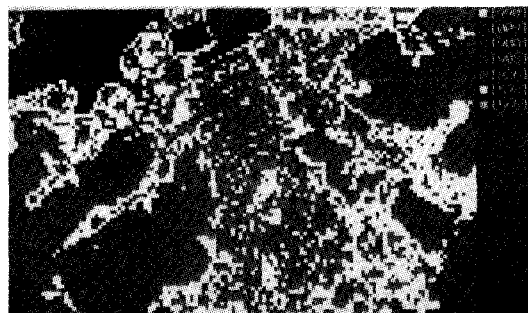


図-5 東舞鶴市街地の分類結果例

- 1) 日本リモートセンシング研究会：図解リモートセンシング、1992.11、p120～121、p188～189、日本測量協会
- 2) 日本リモートセンシング学会土木リモートセンシング研究会：土木分野におけるリモートセンシングの活用、1992.6、日本リモートセンシング学会
- 3) 舞鶴市企画管理部：舞鶴市統計書昭和60年度版、1986.3、舞鶴市
- 4) 細見、水口：ランドサットデータの地域計画への応用に関する基礎的研究、1992.3、舞鶴工業高等専門学校土木工学科平成3年度卒業研究論文
- 5) 野場、村上：ランドサットデータの土地利用計画への応用について、1993.3、舞鶴工業高等専門学校土木工学科平成4年度卒業研究論文
- 6) 日本リモートセンシング学会：第6回パーソナルコンピュータによるリモートセンシングデータ解析講習会テキスト、1992.9