

地理情報標準に対応した主題図データの整備と提供について Development and Publication of the Thematic Geographic Data in Accordance with JPGIS

地理調査部 清水雅行・川島 悟・沼田佳典・三谷麻衣

Geographic Department

Masayuki SHIMIZU, Satoru KAWASHIMA, Yoshinori NUMATA and Mai MITANI

要 旨

地理調査部では、これまで多様な地理調査を実施し、その成果として主題図を印刷物の形式で提供してきたところであるが、地理情報システムで利用可能な数値化した主題図データについても整備をすすめるため、平成 18 年 3 月以降「数値地図 25000 (土地条件)」及び、「数値地図 5000 (土地利用)」の刊行を開始した。

これらの数値地図データは、国土地理院が平成 17 年 3 月に地理情報標準 (日本工業規格 (JIS X 7100 シリーズ)), 地理情報に関する国際規格 (ISO 19100 シリーズ) の中から、実利用に必要な最小限の部分を取り出して体系化した地理情報標準プロファイル (JPGIS Ver. 1.0) を公表したのに併せて、「JPGIS Ver. 1.0」に準拠したもので、広範な利用が期待される。

1. はじめに

土地条件調査は昭和 34 年に中部地方に上陸した伊勢湾台風による災害調査を契機として、防災や地域計画に資することを目的に、全国の主要な平野を対象に昭和 35 年から調査を開始し、これまでに 5 万分 1 地形図相当の範囲で 110 図葉以上の区域を整備し、印刷図として刊行してきた。さらに、平成 7 年 1 月 17 日に発生した兵庫県南部地震における災害救助や復興事業をすすめる際に数値地理情報の有用性が広く認識されたことを受け、2 万 5 千分 1 土地条件図を数値化した主題図データの整備を平成 11 年度から行ってきた。

また、宅地利用動向調査は、大都市の土地利用を詳細に調査することを目的として昭和 56 年に開始し、調査結果を「細密数値情報 (10mメッシュ土地利用)」として公表してきたが、平成 12 年調査からベクタ形式の主題図データとして整備を進めている。

今回、「JPGIS Ver. 1.0」(以下、「JPGIS」という。)が公表されたことから、これら土地条件調査及び宅地利用動向調査の結果に基づく主題図データの刊行に当たり、JPGIS に準拠したデータとして仕様を定めて刊行したものである。

本稿では、データ整備の概要と JPGIS 準拠のための検討及び数値地図データの仕様について報告する。

2. 主地図データの整備

2. 1 土地条件図数値データ整備

2 万 5 千分 1 土地条件図は土地条件分類 (地形分類) と簡易水準測量または大縮尺地形図の等高線から抽出した標高値 1 m 単位の等高線 (地盤高線) 並びに災害対応のための各種施設を一枚の地図に表現している (図-1)。

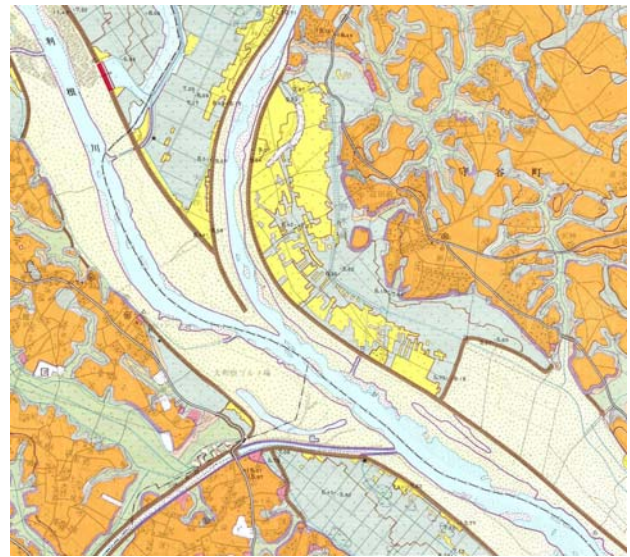


図-1 土地条件図・印刷図 (「野田」の部分)

数値化の対象とした主題項目は地形分類と地盤高線である。地形分類の主な項目は次の通りで、これらはさらに詳細な分類に区分されている。

- 1) 斜面 (山地)
- 2) 変形地
- 3) 台地・段丘
- 4) 山麓堆積地形
- 5) 低地の微高地
- 6) 凹地・浅い谷
- 7) 低地の一般面
- 8) 頻水地形
- 9) 水部
- 10) 人工地形
- 11) 遷急線等
- 12) 火山地形

これらの地物を幾何的な特徴 (形状) で分類する

と、地形分類は面形状と線形状、地盤高線は線形状に区分できる。

数値化作業は図-2に示す作業工程で行った。従来、ディジタイザによる座標取得が広く実施されてきたが、取得精度の向上ならびに作業効率の観点から地図画像をコンピュータ・ディスプレイに表示させる座標取得方法を標準とした。

本データ整備開始当初、基準とした座標系は日本測地系であった。しかし、平成13年6月12日に測量法が一部改正され、平成14年4月1日施行されたのに伴い、世界測地系（測地成果2000）によるデータ整備に切り替えた。そのため、平成14年以前に整備したデータは世界測地系に座標変換を行った。

土地条件図の多くは四六判（788mm×1091mm）の用紙に収まるよう、5万分1地形図の図郭と同じ範囲を2万5千分1の縮尺で作成している。本データ整備では、原則として地域メッシュコード（JIS X0410）で規定する第2次地域区画単位に1枚の土地条件図を分割してデータファイルを作成している。分割のための地域メッシュの区画は、対象となる土地条件図の多くが日本測地系に基づくものであることから、地域メッシュコードNを採用している。

なお、土地条件調査では、山地の分類は形態による区分（尾根型、直線型、谷型）と傾斜度による区分を掛け合わせた詳細な区分をしているが、本データ整備では統合して一つの区分「斜面（山地）」に分類した。また、土地条件図には各種防災施設等も記載されているが、調査時点と数値化の時点が大きく乖離していることから、数値化の対象からは除外している。

本作業により整備されたデータの範囲は図-3に示す範囲の104図葉である。

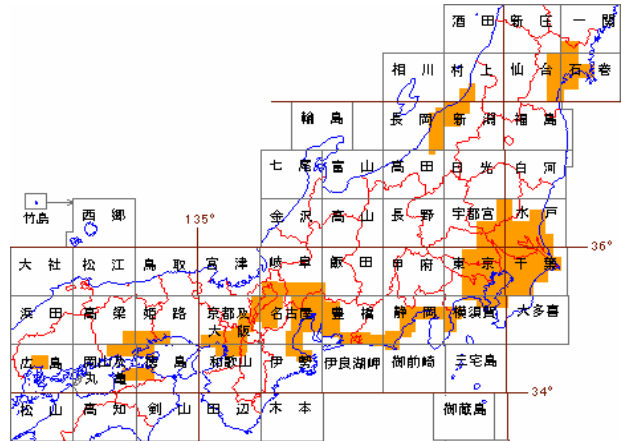


図-3 数値化済み範囲

2. 2 宅地利用動向調査データ整備

宅地利用動向調査は、土地関連施策への総合的展開に必要な基礎資料の整備に資することを目的として昭和56年に調査を開始した。調査対象地域は首都圏整備法、近畿圏整備法、中部圏開発整備法の指定地域から選定した三大都市圏（図-4）である。これらの地域の土地利用の現況を、おおむね5年周期で繰り返し調査を行い、これまで5時期の時系列データとして「細密数値情報（10mメッシュ土地利用）」を平成10年から順次公開してきた。

本調査は、平成12年度に第6時期目の整備が始まるのにあわせて、全面的な作業手法等の見直しを行い、計測基図の縮尺を1万分1から5千分1に切り替えを行うこと等により精度の向上を図るとともに、近年、各分野で利用が進んでいる地理情報システム（GIS）の基盤データとしての利活用を念頭に置き、ベクタ形式によるデータ整備に変更し基本測量として実施することとなった。

昭和56年度からの三大都市圏の整備状況は表-1に示すとおり、各圏とも5時期（調査基準年）までのデータは「10mメッシュ」形式で提供し、6時期目からの提供はベクタ形式としている。

土地利用の分類項目は「宅地」の他、「山林・農地等」、「造成地」、「公共公益施設用地」「河川・湖沼等」などについて15項目に分類し、海、対象地域外の2項目を含め17項目からなる。

宅地利用動向調査における土地利用現況情報作成は、土地利用を判別するための空中写真や各種参考資料の収集を行い、縮尺5千分1の基図作成、空中写真判読等による土地利用の分類、ポリエスチルフィルム上への判読結果の描画を行って土地利用現況計測基図を作成する。こうしてできた土地利用現況計測基図をスキャナ計測し、正規化、ベクタ化の後、ポリゴン化及び属性（土地利用分類コード）付与工程を経て、土地利用区域数値データを作成している。図-5に10mメッシュ形式データの表示例と現在

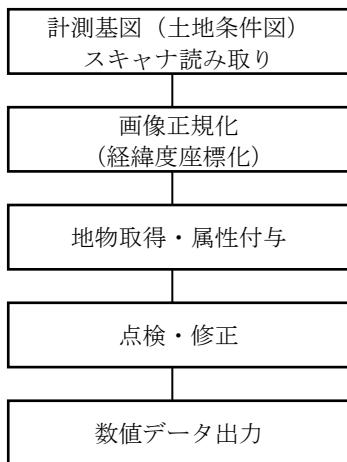


図-2 数値化作業工程

整備を進めている同地区の 5000 レベル・ベクタ形式データの表示例を示す。

本データは、測量法及び平成 14 年国土交通省告示第 9 号に定める平面直角座標系に準拠し、各該当す

る原点（首都圏IX系・近畿圏VI系・中部圏VII系）から、X 軸方向に 3 km 毎、Y 軸方向に 4 km 毎に分割した区画（メッシュ）を単位としてファイルに納めてある。



図-4 三大都市圏の調査対象地域

表-1 三大都市圏の整備状況

調査地域	調査実施年度	調査基準年 注 1)	備考
首都圏	1981~1982 年	1974 年 1979 年	細密数値情報 (10m メッシュ 土地利用)
	1985~1986 年	1984 年	
	1989~1991 年	1989 年	
	1994~1996 年	1994 年	
	2000~2003 年	2000 年	数値地図 5000 (土地利用) 注 2)
近畿圏	1983 年	1974 年 1979 年	細密数値情報 (10m メッシュ 土地利用)
	1987 年	1985 年	
	1992~1993 年	1991 年	
	1997~1998 年	1996 年	
	2003~2004 年	2001 年	数値地図 5000 (土地利用)
中部圏	1984 年	1977 年 1982 年	細密数値情報 (10m メッシュ 土地利用)
	1988 年	1987 年	
	1993 年	1991 年	
	1997~1998 年	1997 年	
	2005 年 (整備中)		数値地図 5000 (土地利用)

注 1) : 「調査基準年」は、データがいつの時点の土地利用状況を表しているかを示す年次で、データ作成のために使用した空中写真の主な撮影年と補完情報の作成年を勘案して決定されている。

注 2) : 数値地図 5000 (土地利用) の首都圏 2000 年は、茨城・埼玉・千葉・神奈川県について刊行した。

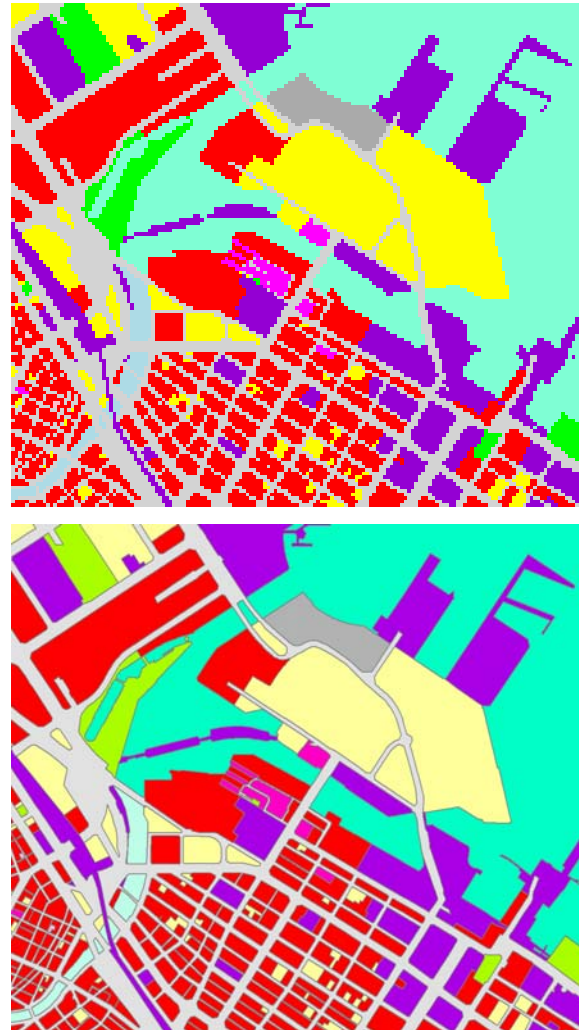


図-5 10mメッシュと 5000 レベル・ベクタデータ比較

3. 地理情報標準への対応

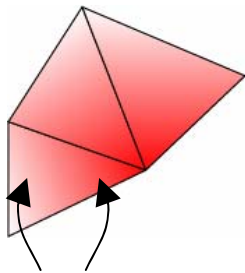
GIS アクションプログラム 2002-2005 では地理情報標準に準拠したデータ整備の必要性が謳われており、さらに地理情報標準プロファイル (JPGIS) の検討が進んだことから、主題図を数値地図として刊行するにあたって、JPGIS に準拠したデータ仕様とする検討を行った。土地条件図の数値データ整備と宅地利用動向調査による数値データ整備において、データ仕様に関して特別な場合を除いて同様の検討を行っていることから、本節では特に断らない限り土地条件図の数値地図データ整備における検討について報告する。

3. 1 JPGIS 準拠に関する検討

数値データ整備にあたり、はじめに、表現する地物の形式について検討を行った。

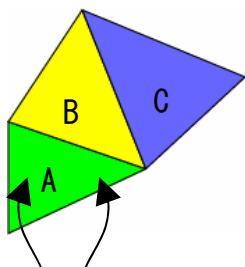
JPGIS では、一定の広がりを持つ地物を表現するのに適合する「被覆の幾何及び関数のためのスキーマ」があり、その下位型として CV_DiscreteCoverage と CV_ContinuousCoverage を持つ。

CV_DiscreteCoverage は、時空間定義域に含まれる単一の GM_Object のなかのどの直接位置に対しても同じ値を示すレコードを返す特徴がある。一方の CV_ContinuousCoverage は、時空間定義域に含まれる単一の GM_Object のなかのすべての直接位置に対し地物属性値の個別のレコードを返す特徴を持っている。これらの概念を図-6、7に示す。



同じ対象物の中でも、問い合わせた場所によって返す値が異なる

図-6 CV_ContinuousCoverage の概念



同じ対象物であれば、問い合わせた場所によらず一定の値を返す

図-7 CV_DiscreteCoverage の概念

土地条件分類や土地利用分類のように広域を不定形の多数の地物ですきまなく覆い、かつ、個別の地物は常に同じ値を返す必要がある場合、CV_DiscreteCoverage が適合度の高い形式であると結論づけた。

3. 2 製品仕様書の作成

JPGIS に準拠した空間データは、主に応用スキーマによりデータ設計がされ、応用スキーマに基づいてデータの記述方法(符号化規則)である XML Schema が定義される。これらに基づき、実際の空間データが作成されることになる。

JPGIS では空間データの製品仕様書の作成方法自体は規定されていないが、作成のための考え方が示されており、さらに「空間データ製品仕様書作成マニュアル JPGIS 版」により、製品仕様書作成の指針が与えられたことから、その例に従って製品仕様書を作成した。製品仕様書は表-2の各項目から構成されている。

表-2 製品仕様書の構成概要

製品仕様書	JPGIS で対応する項目
概覧	(なし)
適用範囲	(なし)
データ製品識別	(なし)
データ内容及び構造	応用スキーマのための規則
	空間スキーマ
	時間スキーマ
	被覆の幾何及び関数のためのスキーマ
	地理識別子による空間参照 地物カタログ化法
参照系	附属書 2 (規定) 参照系
データ品質	附属書 3 (規定) 品質
データ製品配布	符号化
	附属書 8 (参考) XML に基づく符号化規則
メタデータ	附属書 4 (規定) メタデータ
その他	附属書 10 (参考) 描画法

土地条件データ及び土地利用区域数値データの応用スキーマの XML Schema は、JPGIS 附属書 8 の符号化規則に従っている。また、本応用スキーマが参照する基本データ型スキーマ、空間スキーマ、時間スキーマ等の標準スキーマは、JPGIS に掲載されている XML Schema である。土地条件データの応用スキーマパッケージ図を図-8、応用スキーマのクラス図を図-11、XML Schema をリスト-1 に示す。

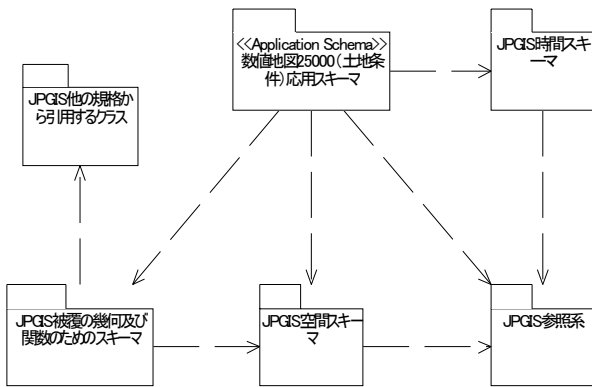


図-8 数値地図 25000 (土地条件)
応用スキーマパッケージ図

3. 3 変換ツールの開発

数値データ作成作業で整備した原データをもとに、製品仕様書に従った符号化への変換は、専用のツールを開発し、変換を実施した。

変換ツールは、位相構造等の幾何的特徴が製品仕様書で定義する符号化仕様に適合するか確認を行い、適合している場合に変換を実行する。万一変換不可能な幾何形状を発見したときはその旨のメッセージを表示する。これにより、作業者は適宜修正を行うことで、適切なデータを作成することが可能になっている。変換が不能な幾何形状の例を図-9に示す。

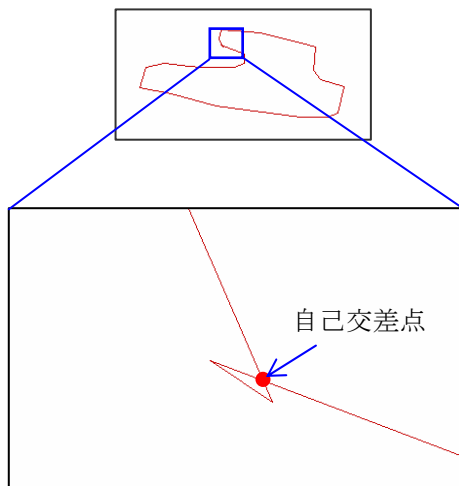


図-9 変換不能な幾何形状の例

4. 刊行に向けた取り組み

4. 1 刊行形態

「数値地図 25000 (土地条件)」及び「数値地図 5000 (土地利用)」は地図データ、メタデータ及び簡易ビューアで構成され、「数値地図 25000 (土地条件)」にはグレースケールの背景地図画像も添付している。

XML 符号化された数値地図データはテキストファイルの一種であり、データの容量が非常に大きなも

のとなるため、CD-ROM に格納するデータファイルは圧縮格納することで広域のデータを同時に利用可能にした。圧縮形式には LZH 形式を採用した。

「数値地図 25000 (土地条件)」は地域メッシュ (2 次メッシュ) 単位で作成し、土地条件図の印刷図の範囲を単位として複数のデータファイルをまとめて圧縮・格納している。一方、「数値地図 5000 (土地利用)」はデータファイルを単位として圧縮・格納している。「数値地図 25000 (土地条件)」データにおける圧縮前後のファイル容量の変化の割合 (圧縮率) の例を表-3 に示す。

表-3 圧縮による XML データの容量比較例

図名	圧縮前	圧縮後	圧縮率
土浦	73.5 MB	3.2 MB	4.3%
龍ヶ崎	88.7 MB	4.1 MB	4.6%
水海道	70.2 MB	3.1 MB	4.4%
野田	94.8 MB	4.6 MB	4.9%

4. 2 簡易ビューア

今回整備した「数値地図 25000 (土地条件)」及び「数値地図 5000 (土地利用)」に添付した簡易ビューアは、圧縮されたデータファイルを読み込み、表示するものである。その主な機能は次の通りである。表示例を図-10 に示す。

- 1) 複数のデータファイルを読み込み、表示する
- 2) 任意に拡大・縮小して表示する
- 3) 地物の属性、面積等を表示する
- 4) 表示範囲の地図画像を印刷する
- 5) 表示範囲の地図画像をコピーし、クリップボードに転送する
- 6) 背景に地図画像を表示する (「数値地図 25000 (土地条件)」のみ)

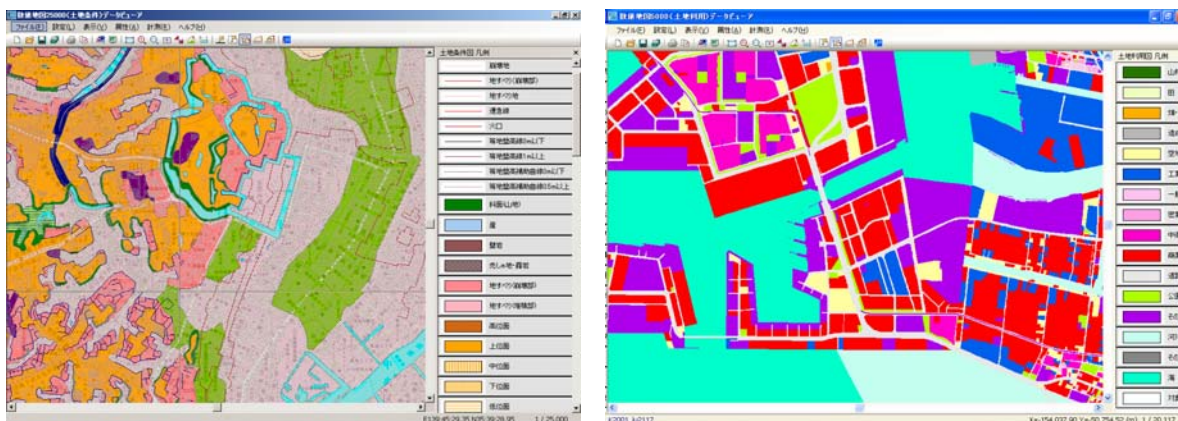
上に示した機能のほかに、入力されたデータの構造及び使用されている XML タグが規定どおりかどうかの検査を読み込み時に行う機能も実装している。

5. 課題

JPGIS は地理情報に関する国際規格 (ISO 19100 シリーズ) 及び日本工業規格 (JIS X 7100 シリーズ) から、最小限の部分を取り出して体系化したものであっても、様々な利用形態を想定して相当複雑な情報を記述することが可能である。一方、主題図は、対象とする主題が異なっても主題図を構成する地物の基本的な形状の考え方や属性の与え方は大きく異なることはなく、地理調査によって得られる空間データ (主題地理情報データ) の基本的な要素の表現方法はほぼ同じと見なすことが出来る。

今回の製品仕様書作成によって得られた知見を活かして標準的な仕様書（テンプレート）を作成することで、より容易に空間データの JPGIS への対応

が可能となり、統一された仕様の主題地理情報データの整備が可能になるものと考えられる。



「数値地図 25000（土地条件）」の表示例

「数値地図 5000（土地利用）」近畿圏 2001 年の表示例

図-10 簡易ビューアによる表示

参考文献

- 国土地理院（2003）：特集：国土地理院の測量事業・技術の変遷，国土地理院時報，第100集，60-61.
- 国土地理院（2005a）：地理情報標準プロファイル（JPGIS Ver. 1.0），国土地理院技術資料 A・1-No. 304，211.
- 国土地理院（2005b）：空間データ製品仕様書作成マニュアル JPGIS 版 Ver. 1.0，国土地理院技術資料 A・1-No. 307，113.
- 国土地理院（2005c）：主題地理情報の標準仕様に関する研究作業，国土地理院技術資料 D・1-No. 439，150.

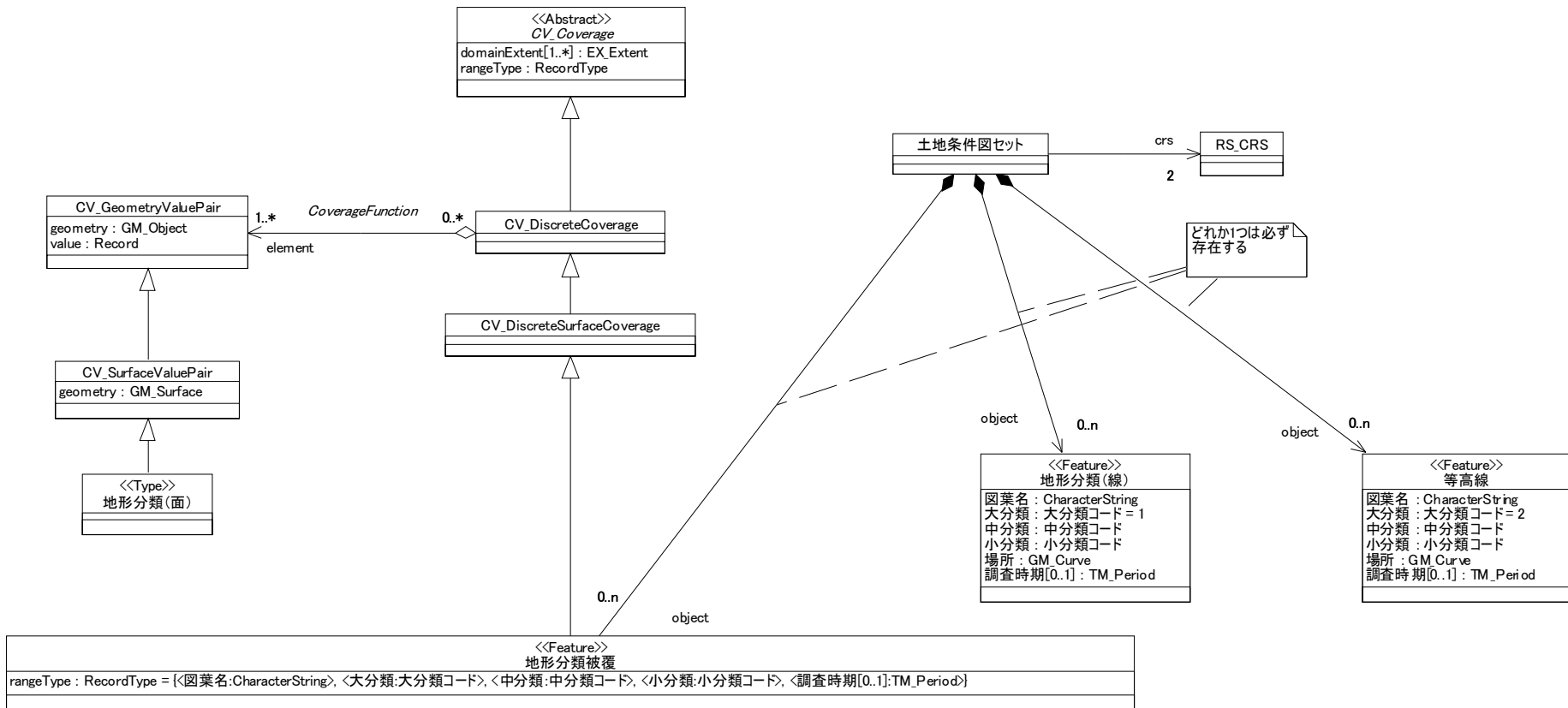


図-11 「数値地図 25000 (土地条件)」应用スキーマのクラス図

リストー 1 landCondition.XSD の一部

```

<!-- ===== -->
<!-- LandConditionDS 土地条件図セット -->
<!-- ===== -->
<xs:element name="LandConditionDS" type="lc:LandConditionDS"/>
<!-- ===== -->
<xs:complexType name="LandConditionDS">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="jps:IM_Object">
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="lc:LandConditionDS.crs" maxOccurs="2"/>
        <xs:element ref="lc:LandConditionDS.object"/>
      </xs:sequence>
    </xs:extension>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<xs:element name="LandConditionDS.crs" type="jps:ref_RS_CRIS"/>
<xs:element name="LandConditionDS.object">
  <xs:complexType>
    <xs:group ref="lc:LandConditionDS.Object" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" />
    <xs:attributeGroup ref="jps:IM_ObjectReference"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:group name="LandConditionDS.Object">
  <xs:sequence>
    <xs:any namespace="http://www.gsi.go.jp/GIS/jpgis/schema/landCondition http://www.gsi.go.jp/GIS/jpgis/standardSchemas"/>
  </xs:sequence>
</xs:group>
<!-- ===== -->
<!-- LandformClassCoverage 地形分類被覆 -->
<!-- ===== -->
<xs:element name="LandformClassCoverage" type="lc:LandformClassCoverage" substitutionGroup="jps:CV_DiscreteSurfaceCoverage"/>
<!-- ===== -->
<xs:complexType name="LandformClassCoverage">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="jps:CV_DiscreteSurfaceCoverage"/>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
<!-- ===== -->
<!-- SLandformClass 地形分類 (面) -->
<!-- ===== -->
<xs:element name="SLandformClass" type="lc:SLandformClass" substitutionGroup="jps:CV_SurfaceValuePair"/>
<!-- ===== -->
<xs:complexType name="SLandformClass">
  <xs:complexContent>
    <xs:extension base="jps:CV_SurfaceValuePair"/>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>

```