

画像データベースの構築について Development of the Image-Database

測図部 藤井 稔
Topographic Department Minoru FUJII

要 旨

国土地理院では、平成 19 年度より 5 箇年計画で基盤地図情報の一部としての標高データ及びオルソ画像を整備し、全国をシームレスでカバーする画像データベース（以下、「画像 DB」という。）の構築を行っている。

画像 DB では、大量の画像データ等を管理しなければならない。このため平成 18 年度から、画像 DB の管理及び国土地理院内部における業務利用のためのシステム開発を行っている。

本稿では、画像 DB の構築手法について概要を報告する。

1. はじめに

画像 DB に格納予定のデータは、5m 又は 10m メッシュ標高と、地上分解能 20cm 又は 40cm のカラーオルソ画像である。なお、山間部等は陸域観測技術衛星「だいち」による地上分解能 250cm のモノクロ画像（※標高データは作成しない。）である。

画像 DB は大量の画像データ及び標高データを扱うことから、管理・運用が効率的に行うことのできるデータ構造を持つ必要がある。また、国土地理院の各種の業務において、いつでも容易に画像 DB が利用

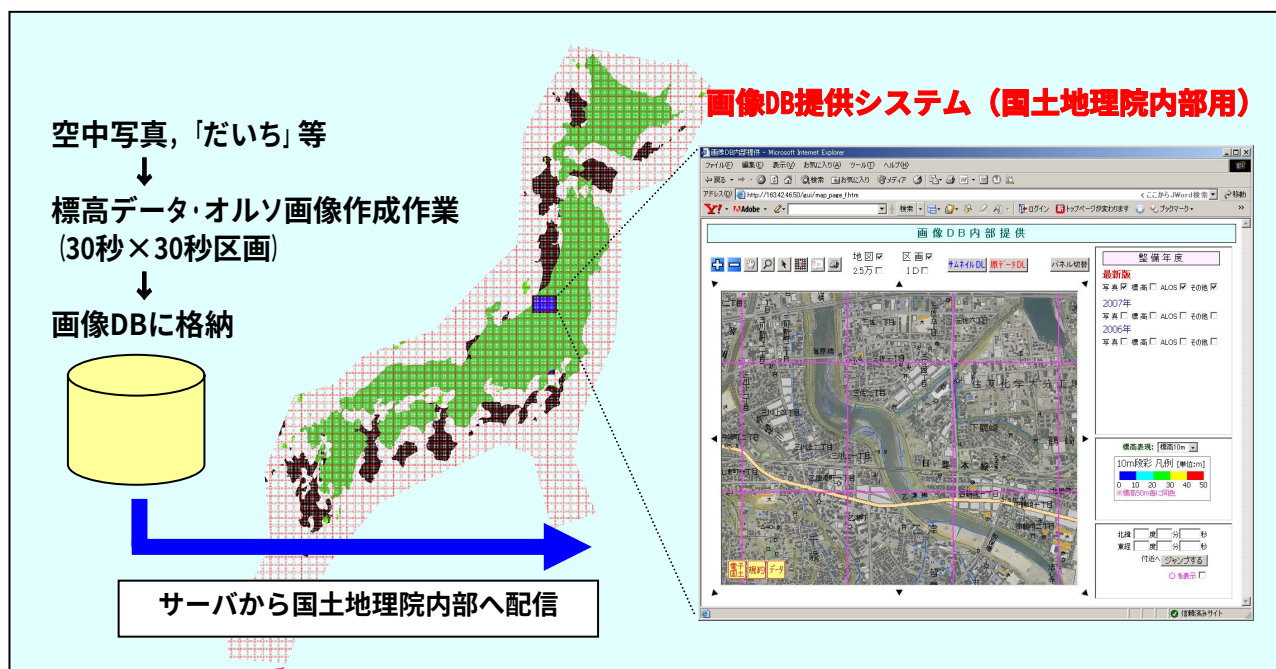
できる環境を整え、災害発生時等における迅速な対応や一般提供等を行うための作業にも対応できなければならない。

そこで、まず画像 DB におけるデータ管理手法の検討を行い、データの仕様やシステム構成の決定と、標高データ及びオルソ画像作成（以下、「標高・オルソ作成」という。）において使用するデータファイル作成プログラムの開発及び画像 DB 提供システム（国土地理院内部用）の構築を行った。画像 DB 提供システム（国土地理院内部用）では、国土地理院内において電子国土 Web システムを利用した画像 DB の各種データの閲覧及びデータダウンロード機能を実装している。

2. 画像 DB 管理の概要

画像 DB の管理は、国土地理院の電子国土 Web システム等での利用を考慮し、既に電子国土 Web システムが導入している、経緯度座標系における経度差 30 秒×緯度差 30 秒の区画（以下、「タイル」という。）単位で管理することとした（図－1）。

各データのファイル名は、タイルの属性情報を表す命名規則に従い命名され、所定のフォルダに格納される（図－2）。



図－1 画像 DB 管理の概要

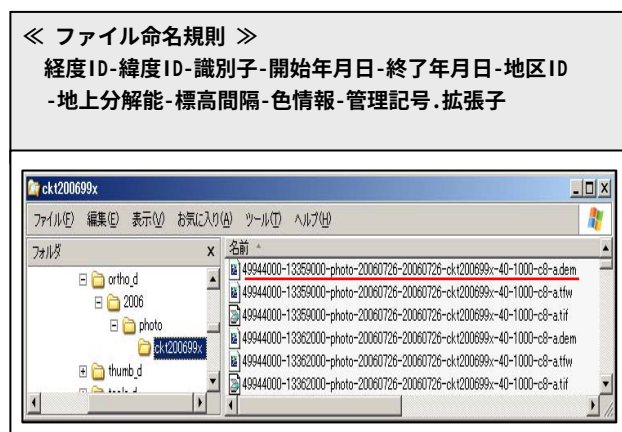


図-2 ファイル命名規則の例

これにより、画像 DB からデータを取り出したい場合はタイルがもつ属性情報をキーとして、必要なファイルにアクセスすることができる。

3. 画像 DB のデータについて

画像 DB のデータは、大きく分類して属性データ、原データ、サムネイル画像及び電子国土用画像（国土地理院内部用）の4種類である。

画像 DB では、これらのデータを想定で全国約 65 万のタイル単位で管理する。今後 5 年分のデータ量は、原データが約 10 テラバイト、原データ以外のデータが約 8 テラバイト程度を見込んでいる。

3.1 属性データ

属性データは、画像 DB の管理データの役割を果たすものである。標高・オルソ作成の作業地区単位に作成され、地区属性ファイルと区画属性ファイルの2種類の属性ファイル（CSV 形式）がある。

地区属性ファイルは、地上分解能や色情報といった作業地区内で共通の属性情報を記録している。

	A	B	C	D	E	F
1	地区ID	識別子	地上分解能	標高間隔	色情報	管理記号
2	cku20071	photo	20	500	c8	a
3						

	A	B	C	D	E
1	地区ID	経度ID	緯度ID	開始年月日	終了年月日
2	cku20071	47295000	11940000	20070429	20070429
3	cku20071	47295000	11943000	20070429	20070429
4	cku20071	47295000	11946000	20070429	20070429
5	cku20071	47295000	11949000	20070429	20070429
6	cku20071	47295000	11952000	20070429	20070429

図-3 地区属性ファイルと区画属性ファイルの例

区画属性ファイルは、タイル毎の属性情報を記録したもので、各タイルの経緯度のIDとデータ取得期間（開始年月日・終了年月日）が記録されている（図-3）。

属性データは、画像 DB のファイル命名規則と整合しているため、標高・オルソ作成における成果品データの論理点検と、画像 DB にデータの登録等を行う画像 DB 管理プログラムで利用する。

3.2 原データ

原データは、標高・オルソ作成において指定する数値地形モデルファイル（テキスト形式）、デジタルオルソデータファイル（TIFF 形式）及び位置情報ファイル（テキスト形式）の3種類である。1 タイルのデータ量は地上分解能 20cm のデジタルオルソデータファイルの場合、約 50MB と大きなサイズとなる。

3.3 サムネイル画像

サムネイル画像は、数値地形モデルファイルから作成した標高段彩画像（TIFF 形式：標高差 1m・2m・5m・10m・標高属性の5種類）と、デジタルオルソデータファイルの縦横をそれぞれ 1/4 に縮小してファイルサイズを小さくした画像（TIFF 形式）及びその位置情報ファイル（テキスト形式）である。

3.4 電子国土用画像（国土地理院内部用）

電子国土用画像（国土地理院内部用）は、デジタルオルソデータファイルを 256 色に減色してファイルサイズを小さくした画像と、標高段彩画像をそれぞれ国土地理院内部で Web 配信するための電子国土 Web システム用のネイティブフォーマットに変換した画像である。

オルソ画像は原データと同様の地上分解能をもつ。また、原データの地上分解能が 2m より高分解能のものについては、広範囲を閲覧する場合のため、さらにファイルサイズを小さくした地上分解能 2m の画像も用意している。

4. データファイル作成プログラムの開発

4.1 プログラムの概要

標高・オルソ作成における成果品のデータを画像 DB に適合したデータ形式に変換する作業の省力化を目的として、画像 DB 用データファイル作成プログラムの開発を行った。そのメニュー画面を図-4 に示す。

本プログラムは、標高・オルソ作成において次の3つのステップを実行する。まず、作業途中の任意のファイル名が付けられた原データの論理点検を行い、属性データの作成とファイル命名規則に沿ったファイル名の変更を行う（STEP-1）。



図-4 データファイル作成プログラム

次に、原データから情報を間引いたサムネイル画像・電子国土用画像（国土地理院内部用）を自動的に作成する（STEP-2）。最後に、所定のフォルダ形式への格納と点検出力図の作成を行う（納品・点検）。

本プログラムは、WSH（Windows Script Host）と呼ばれる Windows を操作する機能と、一般利用が可能なオープンソースの画像処理ソフトウェア等を利用したもので、画像 DB 用の大量のファイル作成をバッチ処理で行うものである。本プログラムの実行中の様子を図-5に示す。

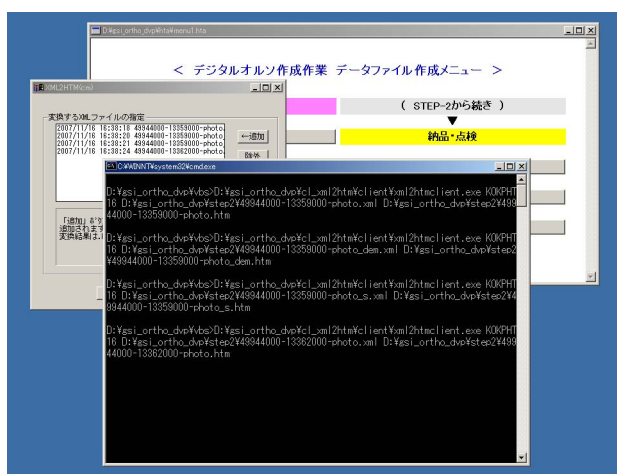


図-5 プログラム実行中の様子

本プログラムを使って一括処理を行うことによりデータファイル作成作業が効率化され、データの不整合（ファイル名の誤り等）も極力回避することができる。

処理後は、原データのファイル名がファイル命名規則に沿って変更され、サムネイル画像と電子国土用画像（国土地理院内部用）が新たに作成されていることがわかる。図-6は、本プログラムの処理前と処理後のデータを示したものである。

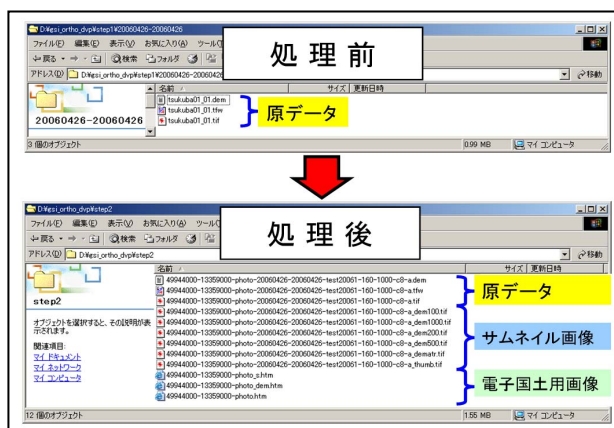


図-6 処理前と処理後の比較

4.2 データ点検機能

データファイル作成プログラムでは、点検機能を用いて目視点検及び論理点検を行うことができる。

4.2.1 目視点検

目視点検は、出力図またはコンピュータ画面上において標高及びオルソ画像を表示する機能を利用する。

画像表示機能では、各タイルのオルソ画像が正常に作成されているか等を確認する。また、図-7に示すように各タイルのデータ取得期間（撮影期間）毎に色分けすることができ、個々のタイルのデータ取得期間属性が点検できるようになっている。

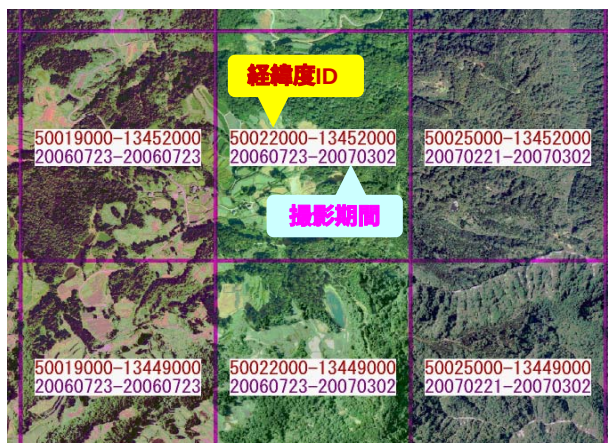


図-7 目視点検

さらに、標高データについては、隣接グリッドとの比高差が大きい場所を抽出して表示する機能も実装している。これにより、標高値が地表面からではなく誤って建物の屋上から取得されていないか等の点検も行うことができる。

図-8は、隣接グリッドとの比高差が5mを超えるものについて抽出した（×印を付けた）結果、工場の建物内で地表面の標高値が正しく取得されてい

ないと思われる箇所が発見できた例である。

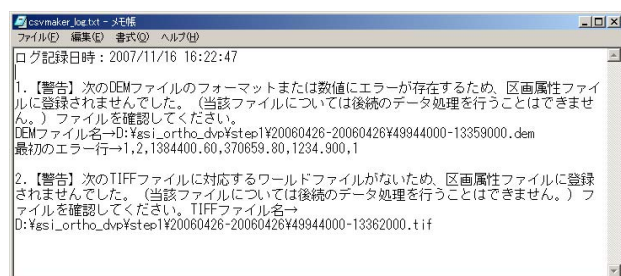


図－8 標高データ点検結果の例

4. 2. 2 論理点検

論理点検は、データファイル作成プログラムの実行時に、データファイルの形式に関する点検を行う。

点検項目は、ファイル命名規則やファイル数及びファイルフォーマット等である。図－9は、論理点検の結果、エラーが発見された場合の表示例を示している。



図－9 論理点検結果の例

5. 画像 DB 管理プログラム

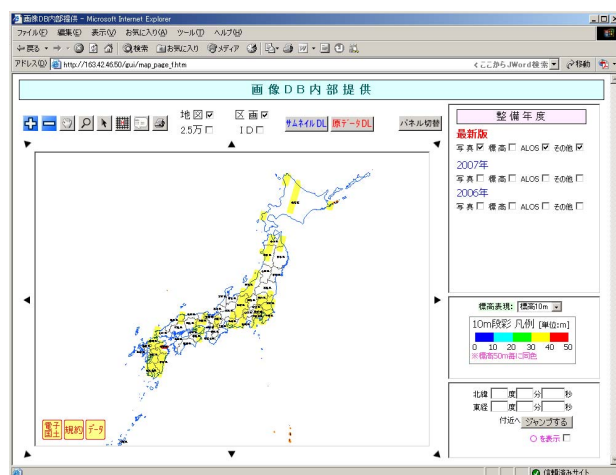
標高・オルソ作成の完了後に行う画像 DB へのデータ登録は、画像 DB 管理プログラムによって行う。登録は標高・オルソ作成の地区単位で行い、登録したデータの範囲を地図上に示す索引図も自動的に作成することができる。本プログラムのメニューを図－10に示す。ここで画像 DB に登録されたデータは、画像 DB 提供システム（国土地理院内部用）上で任意にアクセス（閲覧及びダウンロード）することができるようになる。



図－10 画像 DB 管理プログラム

6. 画像 DB 提供システム（国土地理院内部用）

国土地理院内部における画像 DB の閲覧と提供を目的とし、画像 DB 提供システムを構築した(図－11)。



図－11 画像 DB 提供システム（国土地理院内部用）

6. 1 画像表示機能

本システムでは、電子国土 Web システムの機能を利用し Web ブラウザ上で画像 DB の表示を行うことが



図－12 オルソ画像の表示例

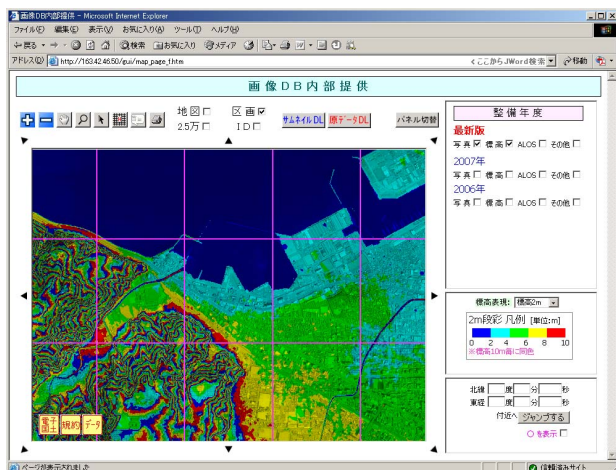


図-13 標高段彩画像とオルソ画像の表示例

できる。画像表示機能として、空中写真オルソ画像、標高段彩画像及び衛星画像の任意選択表示と、整備年度での任意選択表示の機能を実装した。

これらの機能を利用したオルソ画像の表示例と、標高段彩画像とオルソ画像の重ね合わせ表示の例を、それぞれ図-12、図-13に示す。

また、図-14に標高段彩画像と地形図の重ね合わせ表示の例を示す。標高段彩画像は設定した標高差（例は10m）に応じて5色の並びの繰り返しとなっている。色境界は地形図の等高線にあたることから、地形図の等高線修正等に利用することができると考えられる。

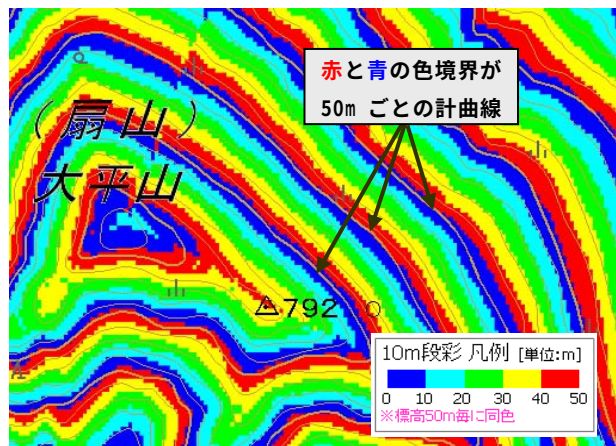


図-14 標高段彩画像と地形図の表示例

6.2 ダウンロード機能

地形図修正等に利用するため、本システムでは電子国土用画像に付した属性情報を利用して、ユーザが選択した画像のデータファイルをダウンロードする機能を実装している（図-15）。

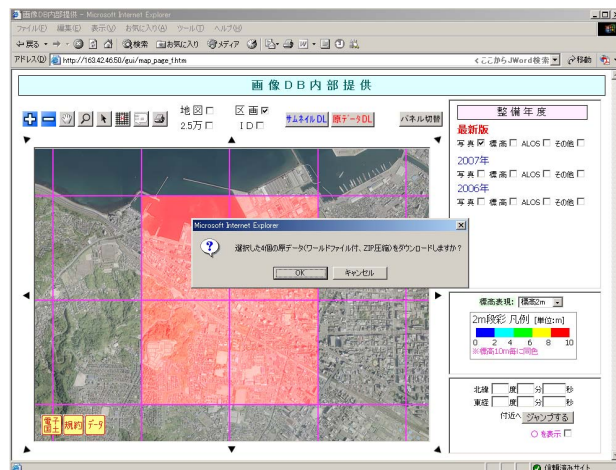


図-15 ダウンロード機能

ダウンロード機能は、その仕組みの違いにより2種類のアクセスモードを用意しており、クライアントはサーバに接続する際に選択することができるようになっている。

6.2.1 通常モード

通常モードでのダウンロードは、インターネット上でよく利用されるダウンロード提供の手法である。具体的には、クライアントからのダウンロード要求に対し、Webサーバ側が複数のファイルを1つにまとめる圧縮・アーカイブ処理を行いクライアントに配信するCGI（Common Gateway Interface）方式を採用している（図-16）。

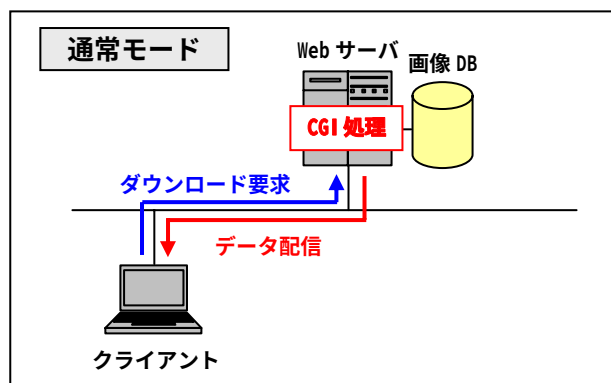


図-16 通常モードによるダウンロード

6.2.2 ローカルモード

ローカルモードでは、データファイルをダウンロードする際にWebサーバによるデータ処理を介さず、クライアントであるローカルコンピュータ（手元のコンピュータ）自身がWSHを利用してファイルサーバから画像DBをコピーする方法を採用している（図-17）。

この手法はイントラネット内でのみ有効だが、通常モードと比較してサーバの負担が少ない上、より高速にダウンロードすることができる。

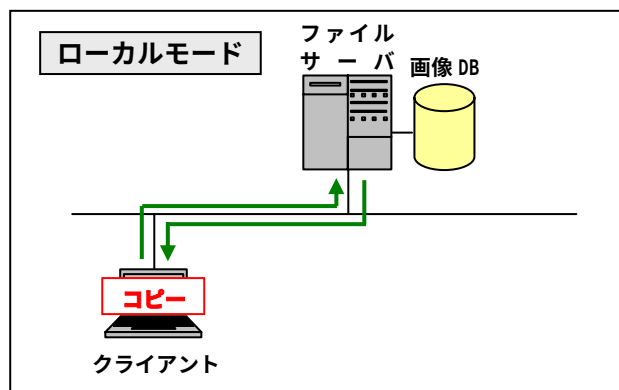


図-17 ローカルモードによるダウンロード

7. 地方測量部等における画像 DB の構築

国土地理院の地方組織である 10 の地方測量部等（以下、「地測等」という。）において、ネットワーク経由で本院の画像 DB から大容量の画像データをダウンロードすることは、回線容量的に困難である。このため、地測等においても、それぞれローカルモードのシステムを構築することとした。

地測等内にはファイルサーバとして画像 DB デー

タ格納用の NAS (Network Attached Storage) と、Web サーバを設置する。そして、地測等内からこの Web サーバにアクセスすることで、管内の画像 DB を本院内と同等に近いネットワーク速度で利用することが可能となる。なお、地測等の画像 DB のデータ登録は、本院から標高・オルソ作成の成果品データが格納されたハードディスクを送付して行う。

8. まとめ

これまで、画像 DB 構築のための管理手法の検討を行い、管理システムに必要とされる仕様を定め、基本的なデータ処理プログラムの作成と画像 DB 提供システム（国土地理院内部用）の構築を行った。その結果、データファイル作成から国土地理院内部向け提供までの作業が、一連の処理として効率よく行うことが可能となった。

さらに、平成 19 年度からは標高・オルソ作成が開始され、実際に成果品を画像 DB にデータ登録する作業を行っている。

今後は、画像 DB の様々な業務利用の中において発生する問題点等に対処しながら、システム全体の改善を図っていく必要がある。また、画像 DB 構築に関連する作業をより効率化するためのシステム開発等について、引き続き検討を行う。

参考文献

国土地理院測図部（2007）：デジタルオルソ作成作業要領。