

公益社団法人日本技術士会 東北本部応用理学部会
平成 24 年度 特別講演

新しい地理空間情報
“立体地形解析図”
の利活用

講演資料

講師 横山 隆三 氏 (株)横山空間情報研究所)

平成 24 年 5 月 18 日 (金)

仙台市戦災復興記念会館

主催 (公社) 日本技術士会東北本部 応用理学部会

平成 24 年度 特別講演会

新しい地理空間情報“立体地形解析図”の利活用

講師 横山 隆三 先生の略歴

学歴

1964 年 3 月：東北大学工学部電気工学科卒業

1966 年 3 月：(同上) 工学研究科修士課程修了（電気及通信専攻）

1970 年 6 月：米国ロチェスター(Rochester)大学理工学部博士課程終了 (Ph. D 取得)

職歴

1970 年 4 月：東北大学工学部助手

1972 年 2 月：岩手大学工学部助教授

1982 年 4 月：岩手大学工学部教授

2005 年 3 月：岩手大学停年退職

地理空間情報処理に関する研究経過

1970 年代後半より、リモートセンシングデータの解析処理の研究を開始して、種々の国内・国際プロジェクトに参加。1990 年代からは数値標高モデルの解析処理の研究を開始して、新しい地形特徴量として地上開度、地下開度を提案した(1999 年)。この間、

①東北大学北東アジア研究センター客員教授(1998 年～2002 年)、

②アジア工科大学(バンコク)Visiting Professor(2002 年～2004 年)

を併任。

岩手大学停年退職後の 2005 年からは、特任教授として地球観測衛星“だいち”データの地域実利用プロジェクトを推進してきた。新たに開発したパンシャープン立体視画像は、災害、防災、環境、教育などの分野で利用されており、岩手・宮城内陸地震(2008 年)、東日本大震災(2011 年)の被災状況の把握においても利用された。

2011 年 6 月には、(株)横山空間情報研究所を設立して、代表取締役社長。新たに数値標高モデルによる立体地形解析図を商品化して、学術機関、官庁、民間企業からの受注をしてきている。

以上

新しい地理空間情報 “立体地形解析図” の利活用

2012年5月18日
(公社)日本技術士会 東北本部応用理学部会

横山隆三
(株)横山空間情報研究所
<http://www.yg-space.jp/>

伝統的な地理空間情報解析の風景



地理空間情報と情報通信技術の進歩

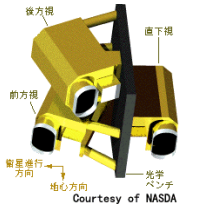
- 1960年代: 画像処理研究の展開、GISの登場。
- 1970年代: 衛星画像、数値標高モデル(DEM)、GISの普及。
LANDSATデータ(1972)、日本の250mメッシュDEM(1975)
- 1980年代: 機器の大容量化、多様化、小型化、低廉化のはじまり。
- 1990年代: 高度情報化社会のはじまり。
GSI-50mメッシュDEMの登場(1997)
- 2000年代: 情報処理・通信技術の社会浸透。
高解像度地理空間データの登場
◎“だいち”データ(2006)
◎GSI-10mメッシュDEM(2008)
◎LP-DEMの普及

本日の進め方

- 15:00～15:20: 立体地形解析図の説明
- 15:20～16:30: 立体地形解析図の提示・説明
(画像リストは資料のとおり)
(1) “だいち”衛星画像データによるカラー立体視画像
(2) DEMから作成された地形解析図の立体視画像
- 16:30～17:00: 質疑応答、意見交換
今後の立体地形解析図の利用について

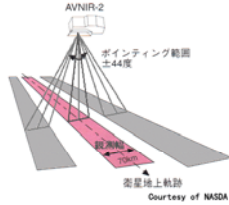
“だいち”に搭載されている光学センサ

PRISM



地表解像度2.5mで、3方向の白黒画像を収集する。

AVNIR-2



地表解像度10mでカラー画像(青、緑、赤、近赤外の各バンド)ヲ収集する。観測幅は画下視で70km。

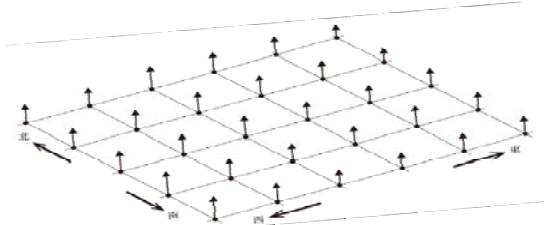


2006年1月打上げ

PRISMデータとAVNIR-2データから、地表解像度2.5m、観測巾35kmのカラー立体視画像が作成できる。これをパンシャープ立体視画像と呼んでいる。

数値標高モデル(DEM):

地表に一定間隔のメッシュ(網目)をかけて、格子点の座標(i,j)と標高値を組にしたデータセット



立体地形解析図: DEMを用いて地形主題図を立体視画像としたもの。地形と主題図情報が同時に判読できる。

“だいち”のパンシャープン立体視画像

- (1) 特徴
 - ◎高地表解像度(2.5m):縮尺は1/6000程度まで拡大可能
 - ◎広域観測:観測巾35km
 - ◎立体視画像:地形を観察できる。
 - ◎カラー画像:地表被覆物の種類、状態、形を観察できる。
 - ◎データ価格が低廉
- (2) 国内データ

地震調査研究推進本部による「全国活断層基本図作成」の為に基図として採用され、2009年から5年計画で全国を被覆する画像データセット(約1050枚)を作成中。
- (3) 後継機の打ち上げ

計画はあるが、明確な打ち上げ年度は決まっていない。

“だいち”データの実利用可能性分野

- (1) 税務分野:固定資産税評価、不動産鑑定評価
- (2) 教育分野:教材(学校教育、生涯教育)、指定区域地図修正、遺跡台帳
- (3) 環境分野:環境アセスメント、自然環境保全、環境解説資料、湖沼水質調査、野生動物の行動圏の把握、産業廃棄物監視
- (4) 土木分野:管内モニタリング、河川管理、道路管理、砂防計画、下水道計画、土地利用現況図作成、災害危険地域の抽出、新規事業計画、工事進捗状況の把握、ハザードマップ、災害地調査、
- (5) 農林分野:モニタリング、圃場整備の適地選定、作業完了確認、土壌調査、転用地の確認、灌漑・水利、森林調査・管理、治山治水対策、
- (6) 沿岸・水産分野:沿岸・海岸線モニタリング、海難警備・救助、漁場管理

総合評価、計画立案、対策立案、調査計画、再調査、継続観察

DEMによる立体地形解析図

- (1) 図の種類
 - ◎DEMから作成される主題図
 - 傾度図、地上開度図、地下開度図、水系図、集水域図、etc.
 - ◎その他の主題図
 - 地質図、土地利用図、土地分類図、植生図、etc.
- (2) DEMの使い分け
 - ◎GSI-10mメッシュDEM
 - 縮尺は1/25,000程度まで拡大表示可能。
 - 傾斜のあるところ、広域の観察に適している。
 - ◎LP-DEM:
 - メッシュサイズ: 5m, 2m, 1m, 0.5mなど。
 - 縮尺は1/2,500程度まで表示可能。
 - 詳細観察に適している。
- (3) その他

東日本大震災後に、岩手県～茨城県沿岸について1mメッシュLP-DEMが取得されている。

全国立体斜度図(50万分の1)に対する感想

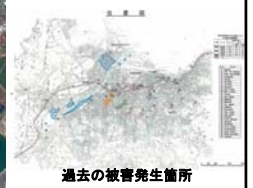
- ◎地形のTextureをきめ細かく表現し、地形の美しさを見事に表現している。
- ◎わかりやすい、現地行かなくても、地形の様子が目に浮かぶ。
- ◎立体視による地形起伏と斜度の濃淡模様の組み合わせが絶妙である。斜度が地形を解釈するための重要な要素であることがわかる。
- ◎狭い日本列島が、こんなにも複雑な地質構造を持っていたのか!!
- ◎「ニルスの不思議な旅」のニルスになったような感じです。がちようモルテンの背中に乗って空を飛んで、故郷の様子を上から眺めている感じがします。実体鏡による立体視では、こういった広域的な眺めはなかなかつかめません。
- ◎分野の異なる大勢の専門家が集まって、いろいろ議論できることは、とても有意義です。私のような地形専門外の人間が、地形学の人たちと話をすると、こんなにも地形の見方が違うのかと、目から鱗の感じでした。

立体地形解析図の特徴

- 1) 立体地形解析図には、標高(起伏)情報とともに他の1つの主題図情報を立体表示できることから、豊富な情報を含ませることができる。
- 2) 立体地形解析図では、標高倍率(水平距離に対する標高の倍率)を任意に指定することもできる。
- 3) 立体地形解析図は正射投影図となっている。したがって判読結果(線や領域)を通常の地形図に直接書き込む事が可能である。
- 4) 立体地形解析図の表示は、陰影図のように光源位置に依存していない。したがって判読結果が光源位置の影響を受けることはない。
- 5) 立体地形解析図は、DEMがあれば広域の画像をシームレスに作成・表示できる。
- 6) 立体地形解析図は、直接に実体視画像対として利用できる他に、アナグリフや3D表示装置を用いて表示できる。
- 7) 立体地形解析図の表示法は空中写真や衛星画像にも適用可能であり、また白黒画像、カラー画像とも取り扱うことができる。

市街地の浸水・冠水被害

八戸市街地は馬淵川と新井田川に囲まれている。近年、局地豪雨による浸水・冠水被害が多発している。パンシャープン立体視画像の目視判読が有効。



森川海のつながり

伐採跡地のパンシャープ画像と水系図

土砂崩れの前と後のパンシャープ画像

天然ダムの集水域データセット

天然ダムへの流入量推定の資料として

水系・集水域図 AVNIR-2画像 斜度図

衛星画像と関連情報を総合して意志決定がなされる。 国土数値情報の利用

八郎湖 標高レリーフ図 地表斜度図 尾根線図

アオコの発生 流域・水系図 水系・集水域図 谷線図

情報化社会における地理空間情報の利用

多次元空間情報 データ解析処理 解析結果の判読

2012/5/18

公益社団法人 日本技術士会 東北本部応用理学部会 特別講演用の画像資料
「新しい地理空間情報 “立体地形解析図” の利活用」

<展示予定・持参資料>

A) “だいち” PS 立体視画像

PS 立体視画像とは、“だいち” データから合成した地表解像度 2.5m のカラー立体視画像である。立体視により地表起伏が、カラー情報により地表被覆・土地利用状態が、同時に高分解能で判読できる。縮尺は 1/10,000 程度までは拡大できる。

- ① 奥羽山脈縦断(1)
- ② 下北半島(2)
- ③ 岩手山周辺(3)
- ④ 北上高地の森林(4)

B) 全国立体地形解析図 (50 万分の 1)

国土地理院(GSD)の 10m メッシュ DEM から作成された立体地形解析図

- ① 立体斜度図:東北地方(5)、関東甲信越(6)、中部近畿(7)
- ② 立体地下開度図:東北地方(8)
- ③ 立体地上開度図:東北地方(9)

C) 東北地方立体水系図

GSI-DEM から抽出した広域水系情報：防災・災害、放射能除染、地域計画などに利用できると考えている。広域水系の利用技術法は、今後の課題と思われる。

- ① 標高段彩水系図：東北地方(10)、宮城県(11)
- ② 河口集水域図：東北地方(12)、宮城県(13)
- ③ 6次水系集水域図：東北地方(14)、宮城県(15)

D) 事例観察

1) 東日本大震災後に関する“だいち” PS 立体視画像

PS 立体視画像から、被災前と被災後の PS 立体視画像から、被災状況を観察する。

- ① 福島県浜通り(2011/4/10 観測, (16)
- ② 陸前高田：被災前(17)、被災後(18)
- ③ 気仙沼:被災前(19)、被災後(20)
- ④ 石巻:被災後(21)
- ⑤ 仙台湾沿岸:擬似立体視画像(22)

2) 岩手・宮城内陸地震における荒砥沢の大崩落

崩壊前と崩壊後の PS 立体視画像、及び崩壊後の LP-DEM による立体斜度図

- ① 被災前の PS 立体視画像(23)
- ② 被災後の PS 立体視画像(24)

③ 被災後の LP-DEM による立体斜度図(1/25,000), (25)

3) 大仙台圏の地形・土地利用

LP-DEM(5m メッシュ)による立体斜度図で詳細地形判読が可能となってきた。利府・長町断層の走行、坪沼断層の仙台市内域への延長、苦竹撓曲線、八木山の盛土・切土、仙台湾沿岸部の自然堤防、などなど観察できる。

① “だいち”PS 立体視画像(1/25,000), (26)

② GSI-10m メッシュ DEM による“仙台”の立体斜度図(1/200,000), (27)

③ LP-DEM(5m メッシュ)による立体斜度図(1/25,000), (28)

④ GSI-10m メッシュ DEM による立体斜度図(1/25,000), (29)

4) 東日本大震災後に発生した“いわき市”南部の断層

① GSI-20m メッシュ DEM による立体斜度図(1/200,000), (30)

② LP-DEM(2m メッシュ)による立体地形解析図(1/10,000)

下遠野(31)

上平石(32)

常磐湯本(33)

どれか1枚

5) 山形県新庄地区の地すべり

2008 年に発生した山形県七五三掛地区の地すべり観察

① GSI-10m メッシュ DEM による“新庄”の立体斜度図(1/200,000), (34)

② 地すべり域記入“湯殿山”の立体斜度図(1/50,000), (35)

③ LP-DEM(0.5m メッシュ)による“七五三地区”の立体斜度図

縮尺 1/10,000, (36)

縮尺 1/5,000, (37)

縮尺 1/2,500, (38)

④ 七五三掛地すべりの前と後の LP-DEM 斜度図のアニメーション (パソコン・デモ)

*本日、持参している (閲覧可能な) 図面のリストです。

*太字は展示予定 (都合により変更有り) の図面です。

以上