

資料整備と公開

調査データ収集手法の検討

- 主に位置情報取得に関する基本的考察 -

Primary considerations in design of mobile gear for field data accumulation

川畑大作¹・斉藤英二¹

Daisaku Kawabata and Eiji Saito

キーワード：GPS, field gear, digital camera

要旨

各研究成果物の基礎となる膨大な現地調査情報を効率よく整理, 収集する方法の一つに, 野帳などのアナログ情報のデジタル情報への移行がある. 野帳に記載する情報のすべてを最初から現地でデジタルにできればいいが, 操作方法, 機器の強度など多くの問題があり, 移行は容易ではない. しかし, 近年普及しているデジタルカメラと携帯型の GPS を組み合わせることで, デジタル画像へ容易に位置情報を付加することができる. このようなデジタル情報は, 現地調査情報の収集手法の導入として非常に有効である.

1 はじめに

地質調査総合センターで研究成果物として公開される情報, 例えば各種地質図や重力図地球化学図などの作成の背景には, 膨大な現地調査の情報が存在する. 調査情報の最も基本的なものは位置情報であるが, 地質図の作成過程を例に考えてみると, 多くの調査者は調査現場において位置情報の入力に紙地図を用い, フィールドノート(野帳)と呼ばれるノートに調査現場の詳細な情報を入力する. 位置情報については, 既存の地形図からの読み取りやルートマップなど歩測スケッチからの大まかな読み取りによる場合が多い. 近年の衛星測位技術(例えば,

GPS: Global Positioning System)を使用した場合でも, 調査後に必要に応じて調査結果と融合させる程度である.

近年 GIS (Geographic Information System: 地理情報システム) が普及し, 多くの空間情報がコンピュータ上で利用できるようになってきた. 空間情報に基づき, 多面的総合的な解析を行うことも可能になってきた. またインターネットなどを利用し, 研究成果を公開する機関も増えてきた. これらのツールを活用するために, これまでの現地調査情報や研究成果をコンピュータで利用可能な形式に変換する動きが主流になっている. しかし, 従来の手法では, 現地情報をデジタルデータに変換する手順が加わり, 現地調査の情報を蓄積するために多くの時間と労力が費やされてしまう. デジタルデータを直接収集するツールや手法を開発することで, 効率的な現地調査情報収集が可能になる.

本沿岸域プロジェクトにおいては, 地質, 地球物理など多くの調査情報が生成され, 総合的な解釈, 解析を行うことになる. 総合的な解析を行うために効率的なデータ収集は必須であるが, 各種データのフォーマット調整, データの品質の取り扱いなど多くの課題があり, それに関する報告も多数ある(例えば横田 1996, 古宇田 1992 など). 地質情報一つにしても, フィールドノートに決まったフォーマットがあるわけではなく, 各研究者のルールで決定さ

¹ 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質調査情報センター(AIST, Geological Survey of Japan, Geoinformation Center)

れる。フィールドノートに対応するデジタル情報のフォーマットを決めるだけでも課題は多い。

本研究では、まず最も基本的な情報である位置情報の取得に注目する。また、様々な分野で共通する基本的情報の一つである写真画像を位置情報と組み合わせ蓄積する仕組みを検討する。これは、後の利活用を踏まえた形式で保存するものであり、調査情報の取得、蓄積、迅速な公開までの流れを築くと同時に、調査の効率化にも貢献する重要な役割を担う。

2 位置情報取得機器

GPS を利用した位置情報取得機器には、これまで様々なものが市販されている。取得する位置情報が数 m の誤差でもかまわない場合から、数 cm 以内の誤差でデータを取得する必要がある場合まで、必要とする精度によって機器を使い分けすることが可能である(第 1 表)。また、位置情報だけ取得する場合、内蔵してあるカメラや入力機器とリンクすることを必要とする場合など用途によっても利用する機器が異なる。本研究では、以下の 4 種類のツールを準備した。

2.1 GeoExplorer

地震断層調査を想定した場合には、地表の亀裂を 10cm 程度の精度で取得する必要がある、そのためにも VRS による RTK 測位ができる必要がある(第 1 図)。また、野外における様々な現場状況・天候等を考慮し、堅牢であると同時に小型・軽量かつデータ入力のし易さが必須である。装置間のケーブルやコネクタ・プラグ類は煩雑であり、また故障の原因になりやすい。その心配がない Bluetooth 規格の無線を利用すれば簡便に機器操作することが可能になる。ニコントリンブル社の GeoExplorer (第 2 図) はこれらの要件を満たしている。

GeoExplorer 基本仕様

- ・二周波型
- ・12 チャンネル以上
- ・更新レート 1 Hz 以上
- ・VRS RTK 機能
- ・測定精度 (水平成分/垂直成分)
 - 10cm 以内 (VRS 30km 圏内)
 - 30cm 以内 (VRS 30 ~ 80km)
 - サブメートル (MSAS 補正)

30cm 以内 (後処理)
マルチパス除去機能
SBAS 補正機能

2.2 MAGELLAN MobileMapper 6

近年の携帯電話などではデジタルカメラと GPS が内蔵されている機種が増えてきている。しかし、単体 GPS としてみると位置取得精度に不安がある。また携帯電話のインターフェースは基本的に小さく拡張性に不安がある。そこで GPS とカメラが内蔵され、携帯性を維持しつつ、拡張性を備えたジオサーフ社の MobileMapper は以上の要件を満たす(第 3 図)。カメラの解像度は 200 万画素で高分解能の画像を必要としない用途には適する。またインターフェースも Microsoft Windows Mobile を採用しており扱いやすい。さらに市販の GIS と組み合わせることで、既存地図情報との重ね合わせが可能になり、位置情報に加え調査位置のメモなど拡張情報の取得が容易になる。

2.3 Garmin GPSmap 60CSx

主に位置情報の取得を目的とし、地図情報の表示も行うことができる。MobileMapper に比べ、カメラや GIS などのアプリケーションが利用できないなど単体での機能は少ないが、起動時の位置情報の取得に要する時間が数分と短く、後述する携帯用 GPS ロガーに比べ位置精度が高い。また、筐体の頑丈さに加え(第 4 図)、条件次第では室内でも受信することが可能であり、条件の悪い山間地での計測も期待できる。

2.4 Holux Wireless GPS Logger m-241

位置情報の取得を目的として、高精度を要求しない場合、簡便な機器が適している。この機器は、GPS のログを取得するというシンプルな目的のみである。起動から衛星捕捉まで数分で処理する。またバッテリーが単 3 電池 1 本であり軽量である(第 5 図)。

3 写真情報と位置情報のリンク

取得した位置情報は機器に付属するソフトウェアや、GIS に容易にプロットすることが可能であり(第 6 図)、インターネットの地図サービス(例えば Google Map など)と連携することもできる。大抵の場合、付加する現地の調査情報とリンクして活用

する場合が多い。近年ではデジタルカメラに内蔵する時間情報と GPS の位置取得時間をリンクして、写真画像に位置情報を付加することが可能になっている（第 7 図）。

また、位置情報に写真情報のみを追加する場合、カメラ内蔵の GPS を利用する方法もある（第 8 図）。カメラの画像ファイル（Exif フォーマット）には位置情報や機器の情報、画像の情報が登録される（付録 1）。このファイルを蓄積するサーバを構築すれば、フォーマットの情報を読み出し、検索、位置のプロットなどに利用できる。

4 まとめ










本研究では、調査データ収集手法の検討、主に位置情報取得に関する考察を行った。GPS、インターネットや、コンピュータ等様々な技術が融合する分野であり、その発展は急速である。本研究においては、主に既存の機器、技術の検討を今年度行った。次年度以降は既存の技術や機器のテストのみならず調査データの収集システムの構築を行わなければならない。収集システムの構築に当たっては、綿密な設計が必要になる。また、最初に述べたとおり、多くの種類の情報を取り扱う沿岸域のプロジェクトにおいて、付与情報をどのように拡張するか検討が必要である。しかし、これらの技術の開発サイクルは非常に短く常に最新技術動向も把握しなければならない。今後本研究では、位置情報取得機器の精度を含めた技術動向を把握しつつデータ登録システムの開発、付与情報の拡張に対する検討など行っていく。

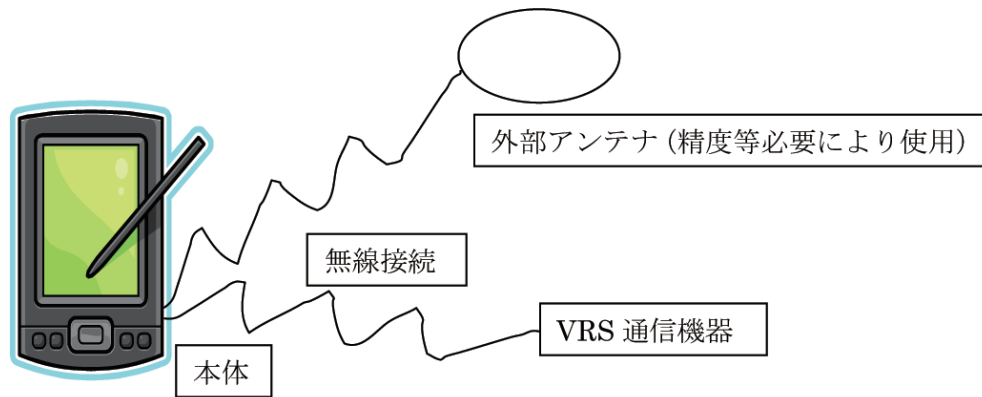
謝辞：本検討を行うにあたり、地質情報研究部門、井川敏恵氏には機器のテストに全面的に協力していただきました。厚く御礼申し上げます。

文献

- 古宇田亮一 (1992) 地球化学データファイルの仕様共通化の試みと課題。第 3 回日本情報地質学会講演会 GEOINFORUM'92 講演予稿集, 23-24.
- 横田修一郎 (1996) 露頭データベースの作成はなぜ困難か? 情報地質 7, 297-301.

第 1 表 汎用 GPS の一例.

写真	メーカー	シリーズ	型番	OS	メモリ	防水	画面	寸法	重量	連続	動作温度	その他	精度
	ニコントリンブル	GeoExplorer	GeoXH	MSWin Mobile6.0	128MB+1GB	IP55	480・640	21.5・9.9・7.7cm	800g	9時間	-20+60°C	VRS対応	VRS Max10cm
	ニコントリンブル	GeoExplorer	GeoXT	MSWin Mobile6.0	128MB+1GB	IP55	480・640	21.5・9.9・7.7cm	800g	9時間	-20+60°C	VRS対応	リアルタイム DGPS1m以下
	ニコントリンブル	GeoExplorer	GeoXM	MSWin Mobile6.0	128MB+1GB	IP55	480・640	21.5・9.9・7.7cm	800g	9時間	-20+60°C	VRS対応	リアルタイム DGPS3m以下
	ニコントリンブル	RECON	XC Edition	MSWin Mobile2003	64MB_CF	IP67	240・320	21.5・9.9・7.7cm	524g	10時間	-10+60°C		リアルタイム DGPS10m以下
	ライカ ジオシステムズ		GS20 PDM	-	32MB+CF	IP3	240・240	21.5・9.0・5.0cm	652g	10時間	-20+55°C		リアルタイム DGPS1m以下
	ジオサーフ	Mobile Mapper	6	MSWin Mobile6.0	128MB+SD	IP7 完全 防水	2.7" 240・320	14.6・6.4・2.9cm	224g	10時間	-20+50°C	200万画素カメラ 乾電池駆動 マルチセンサー	リアルタイム DGPS5m以下
	ジオサーフ	Mobile Mapper	CX	MSWin CE	128MB+SD	IP54	320・240	19.5・9.0・4.6cm	480g	8時間	-10+60°C		リアルタイム DGPS1m以下
	ジオサーフ	Mobile Mapper	Pro	-	4MB+SD	IP67	2.7" 120・160	16.5・7.3・3.0cm	220g	8時間	-10+60°C	乾電池駆動	後処理 1m以下
	トプコン	モバイル GNSSレシーバー	GMS-2	MSWin CE	128MB+SD	IP66	3.5" 240・320	19.9・9.0・6.3cm	700g	7時間	-20+50°C	方位 傾斜センサー	リアルタイム DGPS1m以下



第 1 図 高精度位置情報取得のためのツール概略.



第 2 図 GepExplorer 端末 (アンテナや通信用端末 (携帯電話) と組み合わせて使用する).



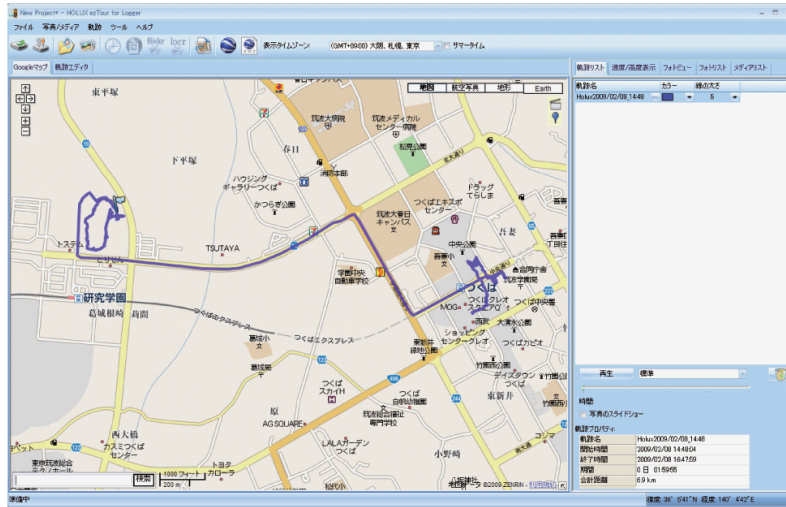
第 3 図 MobileMapper 端末.



第 4 図 GPSmap 60CSx 端末.



第 5 図 Wireless GPS Logger m-241.



第6図 付属のソフトウェアにプロットしたm-241のログ。



第7図 位置情報と写真情報をリンクさせたもの(四角のポイントが写真撮影地点、フリーソフトウェアのカシミール3D使用)。



第8図 GPS付きカメラ(頂部にケーブルで接続されているものがGPSユニット)。

付録 1 : 位置情報付き写真画像に付与される情報 (Exif フォーマット)



D90

ファイル名 : DSC_0026.JPG

Exif : Exif

▼メイン情報

メーカー名 : NIKON CORPORATION

機種 : NIKON D90

画像方向 : 左上

幅の解像度 : 300/1

高さの解像度 : 300/1

解像度単位 : インチ

ソフトウェア : Ver.1.00

変更日時 : 2009:02:01 14:53:30

YCbCrPositioning : 一致

Exif 情報オフセット : 228

GPS 情報オフセット : 32612

▼サブ情報

露出時間 : 1/200 秒

レンズ F 値 : F7.1

露出制御モード : Unknown (0)

ISO 感度 : 200

Exif バージョン : 0221

オリジナル撮影日時 : 2009:02:01 14:53:30

デジタル化日時 : 2009:02:01 14:53:30

各コンポーネントの意味 : YCbCr

画像圧縮率 : 2/1 (bit/pixel)

露光補正量 : EV0.0

開放 F 値 : F3.7

自動露出測光モード : 分割測光

光源 : 不明

フラッシュ : オフ(自動)

レンズの焦点距離 : 18.00(mm)

カメラの内部情報 : Nikon COOLPIX

Format : 31716Bytes (Offset:872)

ユーザーコメント : IGAWA TOSHIE

SubSecTime : 00

SubSecTimeOriginal : 00

SubSecTimeDigitized : 00

FlashPix のバージョン : 0100

色空間情報 : sRGB
画像幅 : 4288
画像高さ : 2848
ExifR98 拡張情報 : 32580
イメージセンサー方式 : 1 チップカラー
エリアセンサー
ファイルソース : DSC
シーンタイプ : 直接撮影された画像
CFAPattern : 8 Bytes
カスタム画像処理 : 通常処理
撮影モード : オート
ホワイトバランスモード : オート
デジタルズーム : 1/1
レンズの焦点距離(35mm) : 27(mm)
シーン撮影タイプ : 標準
ゲインコントロール : なし
コントラスト : 標準
彩度 : 標準
シャープネス : 標準
被写体の距離範囲 : 不明
▼GPS 情報
GPS タグバージョン : 2,2,0,0
緯度(N/S) : N
緯度(数値) : 36 ° 3.7015 [DM] 36 ° 3'
42.09" [DMS]

経度(E/W) : E
経度(数値) : 140 ° 7.4031 [DM] 140 ° 7'
24.19" [DMS]
高度基準 : 海拔基準
高度(数値) : 21/1 メートル
GPS 時間(UTC) : 05:53:42
測位につかった衛星情報 : 10
測地系 :
タイムスタンプ : 2009:02:01
▼ExifR98 情報
互換性識別子 : R98
バージョン : 0100
▼サムネイル情報
圧縮の種類 : OLDJPEG
幅の解像度 : 300/1
高さの解像度 : 300/1
解像度単位 : インチ
JPEGInterchangeFormat : 32964
JPEGInterchangeFormatLength : 9002
YCbCrPositioning : 一致

