

標準書式に基づいた物理探査断面 DB の構築(その 2) —Web 版図化表示ソフトウェア—

中塚 正* (日本物理探査), 林 宏一 (ジオメトリクス), 稲崎 富士, 倉橋 稔幸 (土木研究所),
高橋 亨 (深田地質研究所), 物理探査書式検討研究委員会 (物理探査学会)

Suggested standard format for describing geophysical section and the development of database system (2): Web-base graphic viewer software

Tadashi Nakatsuka* (Nippon Geophysical Prospecting Co., Ltd.), Koichi Hayashi (Geometrics Inc.),
Tomio Inazaki, Toshiyuki Kurahashi (PWRI Tsukuba Central Institute),
Toru Takahashi (Fukada Geological Institute), SEGJ Digital Standard Format Consortium

Abstract: The digital standard formats of investigation results enable us to refer or re-analyze existed data, extract data, and integrate several different methods together. SEGJ organized the Digital Standard Format Consortium in 2009, and Hayashi *et al.* (2010) reported its activity in corporation with PWRI in Fy2009. The activity of the consortium in Fy2010 was centered on 1) the improvement of the proposed XML format, 2) further studies on XML format of storing raw or intermediate data, 3) the development of generalized Node-Element model section-view data processing with Web-base graphic viewer software, 4) the development of various tool software including format converter supporting XMF file generation, and 5) the collection of existing (sample) data and building database for them. In this paper, the development of Web-base graphic viewer software is described. This viewer software is coded in PHP, a widely used general-purpose scripting language, and is capable of processing all proposed models of XML format.

1. 2010 年度の研究委員会の活動概要

表層から深部に至る地下構造とその物性に関する情報は、極めて重要な国土基本情報の一つであり、国民全体の公的な共有財産として有効利用が期待される。国土交通省(2008)を中心に、地質関連の調査結果は電子納品の形で標準化が推進されてきており、物理探査学会では、2009 年度より物理探査書式検討研究委員会を設立して、標準化にかかわる技術的課題の実践的検討を進めてきている。この研究委員会の 2009 年度の活動成果については、林ほか (2010) が報告した。

研究委員会の 2010 年度の主な活動としては、(1) 二次元断面書式の詳細検討、(2) 屈折法・電気探査等各探査手法の元データを含めた標準書式の詳細検討、(3) 二次元断面データの Web 版図化ソフトの作成、(4) 既存データ (主にテキスト形式データ) を XML 標準書式に変換するためのツール開発、(5) 実証用サンプルデータとしての既存データの収集とそのデータベース化などを行った(稲崎ほか, 2011)。

(1) 二次元断面書式の詳細検討では、前年度に断面物性の表現手法について十分な検討を進めてきており、2010 年度は、XML エレメント構造の一部見直しによる適正化、XML 書式の位置情報関係データ部分の Web 検索・DB 化に適した形への改定と既存 XML 書式 (ボーリングデータ) との共通性を高める修正などを進めた。

(2) 各探査手法の標準書式の詳細検討では、比抵抗法電気探査・表面波探査・屈折法地震探査・反射法地震探査・PS 検層について、探査の成果として残すべきデータ及びその書式について詳細な検討を行った。

(3) Web 版図化ソフトの作成では、任意多角形の節点定義データを図化する手法の検討とそれを元にしたサーバーソフトの作成を、(4) XML 書式への変換ツール開発では、入力データ用テキスト形式の検討をもとに位置情報データ生成の機能をも備えたツール作成を行った(山下ほか, 2011)。

(5) サンプルデータの収集とデータベース化では、公的機関の調査データを中心に多様な分野での事例データを各機関の協力の下にリストアップし、その中から当面のサンプルとして有用なものを抽出し、データの公開が可能と思われるものについて実データの XML 書式化とそのデータベース構築を進めた。

2. 委員の構成と活動状況

研究委員会の参加メンバーは、職務の異動に伴った交代や新たな関連分野からの参加を得て、2011 年 1 月現在で表-1 のとおりとなっている。

委員会の会合は 2010 年度中に 5 回開催するとともに、個別課題についての分担担当者の打合せ会や検討内容のメール連絡による議論により、多くの作業が進められた。

表-1 委員会の構成 (2011年1月現在)

	氏名	所属
委員長	高橋 亨	(財)深田地質研究所
委員	相澤 隆生	サンコーコンサルタント(株)
委員	今里 武彦	(株)日本地下探査
委員	杉本 芳博	(株)ダイヤコンサルタント
委員	鈴木 敬一	川崎地質(株)
委員	高市 和義	伊藤忠テクノソリューション(株)
委員	中塚 正	日本物理探査(株)
委員	林 宏一	Geometrics Inc.
委員	三木 茂	基礎地盤コンサルタンツ(株)
委員	山下 善弘	応用地質(株)
委員	横田 俊之	(独)産業技術総合研究所
委員	渡辺 文雄	日本物理探査(株)

3. Web版断面データ図化ソフト GeoEXNet

以下では、2010年度各活動分野のうち、(3) Web版図化ソフトの開発に関する成果について報告する。このソフトは、二次元断面共通書式による物理探査結果のデータベースが構築されたときに、Webアクセスによるそのデータの図化表示を担う部分である。

Web版図化ソフト GeoEXNet は、物理探査結果二次元断面共通書式で記述された XML ファイルからその内容の断面物性状況を図化表示するためのソフトウェア群であり、動作確認用を含めたソフトウェア全体は、13の PHP スクリプトと、若干の HTML 文書・PNG 画像・DTD 文書型定義ファイル・動作制御用ファイル等からなる。

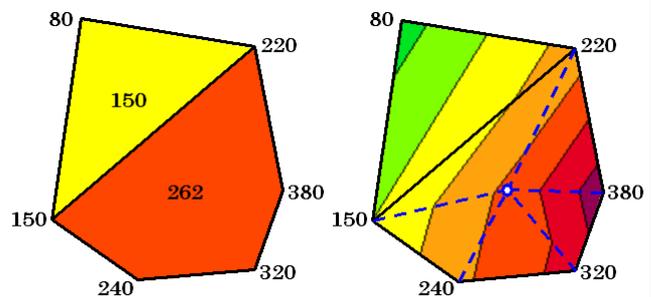
物理探査結果二次元断面共通書式(土木研究所, 2010; 林ほか, 2010)では、断面物性を数値的に表現する手法として、「節点-要素モデル」を採用しており、物性値の定義方法には、“要素定義”モデルと“節点定義”モデルがある。断面書式としては、「任意多角形モデル」と、モデルの取扱いを容易にするために節点-要素が系統的に配列される「四角形格子モデル」が規定されているが、後者は前者に対して自由度を少なくしたもので、データの取扱いでは「任意多角形モデル」に包含されるので、GeoEXNet では、「任意多角形モデル」に対する図化処理を行う。以下にその処理の概要を示す。

3.1 節点定義モデルの物性値の補間方法

“要素定義”モデルでは、多角形要素内で物性値が一様であり、その値に対応した色で多角形を塗ることにより図化できるが、要素内部で物性値が滑らかに変化する“節点定義”モデルでは、図化にあたりその補間方法を規定する必要がある。GeoEXNet では、節点定義モデルにおける物性値の補間方法を以下のように規定している。

を以下のように規定している。

- 1) 多角形要素の内部の物性値は、それを構成する節点における値のみから補間する。
- 2) 三角形要素では内部の物性値を線形補間する。
- 3) 四角形以上の多角形要素では、その重心位置の物性値を各頂点の値の平均値で与え、重心位置と多角形の各辺がつくる各三角形に線形補間を適用する(第1図)。
- 4) 多角形の重心がその多角形の内部に留まることを担保するため、凸多角形の制約が設けてある。
- 5) なお、四角形格子の断面書式についても、XML ファイル上では任意多角形の書式要件を完全に満たしているのので、図化に際しては任意多角形書式として処理を行っている。



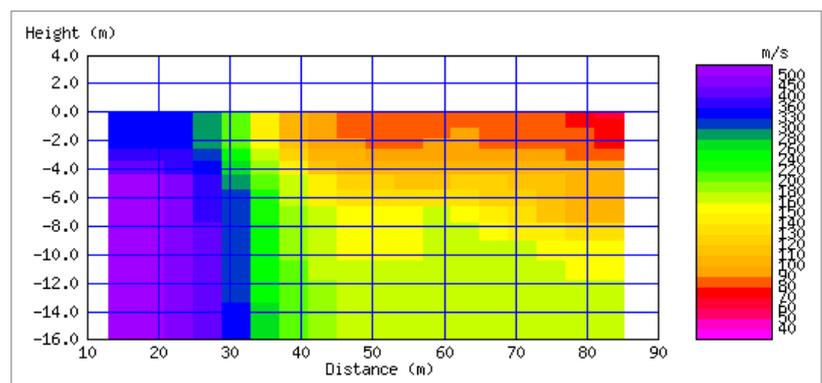
第1図 “要素定義”モデルと“節点定義モデル”の物性値補間法：任意多角形モデル [三角形要素+五角形要素]の例

3.2 Web版図化ソフトの動作仕様

この図化ソフトは、断面図の図化表示自体の基本機能実現とその機能の検証のために作成したもので、今後より使いやすいものに改善・改訂されてゆくことを期待している。図化対象の XML ファイルは、非常に汎用性に富む形で定義されており、それに含まれるデータを漏れなく図化出力に盛り込むことは、断面データの概要把握の妨げになる恐れもあり、今回の図化ソフトでは、以下のような仕様を設定している。

1) 複数測線/複数断面データ

XML ファイル自体の規定では、ファイル内に複数測線や複数断面データの収容が許されるが、その



第2図 要素定義型(セル表示)の作図例

中から選択を行う部分のデザインができていないため、現状では、先頭測線の先頭断面データについてのみ図化を行う。

2) コンター方法とコンター線

- (1) 要素定義型の場合は、カラー段彩によるセル表示を行い、コンター線を描かない(第2図)。
- (2) 節点定義型の場合は、カラー段彩によるコンター表示を行い、「コンター線」有の指定があればコンター線を描く(第3図)。

3) 図化サイズ

- (a) 座標軸範囲とその目盛間隔は、XMLファイル上で指定されなかった場合には、全節点が表示範囲に含まれるように自動設定する。
- (b) 図化の縮尺・縦横比が、XMLファイル上で指定されなかった場合は、X軸範囲(幅)が画面に収まるように縮尺(横)を自動調整し、縦横比を2:1に設定して、これを初期設定とする。
- (c) 上記で初期設定された縮尺・縦横比に対して、画面上の操作ボタンにより、初期設定に対して1/16~16倍の範囲での拡大縮小が $\sqrt{2}$ 倍系列で行える。

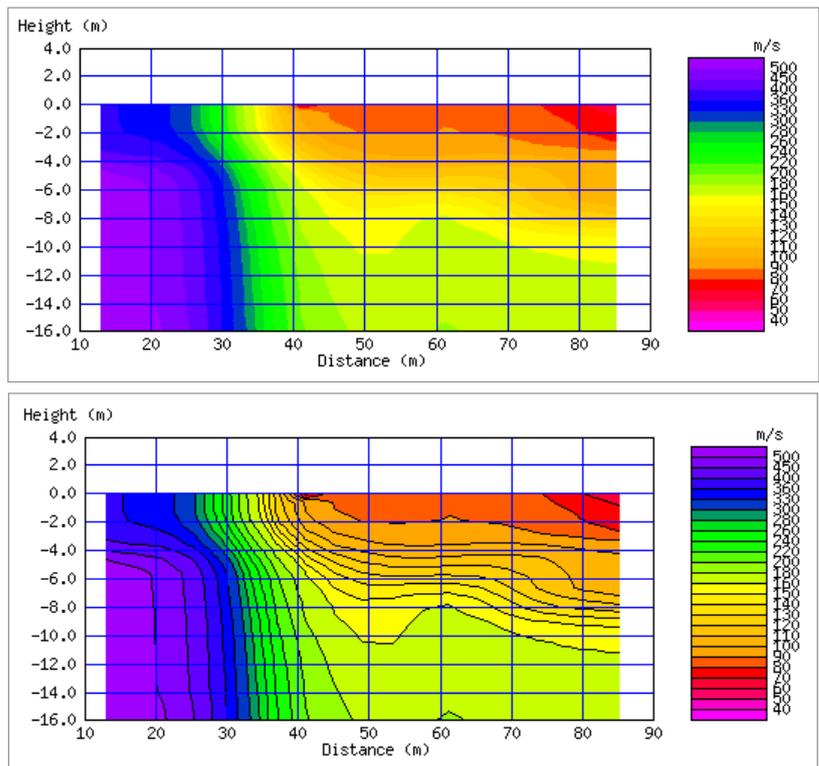
4) 断面図以外の表示情報

ブラウザの表示画面には、

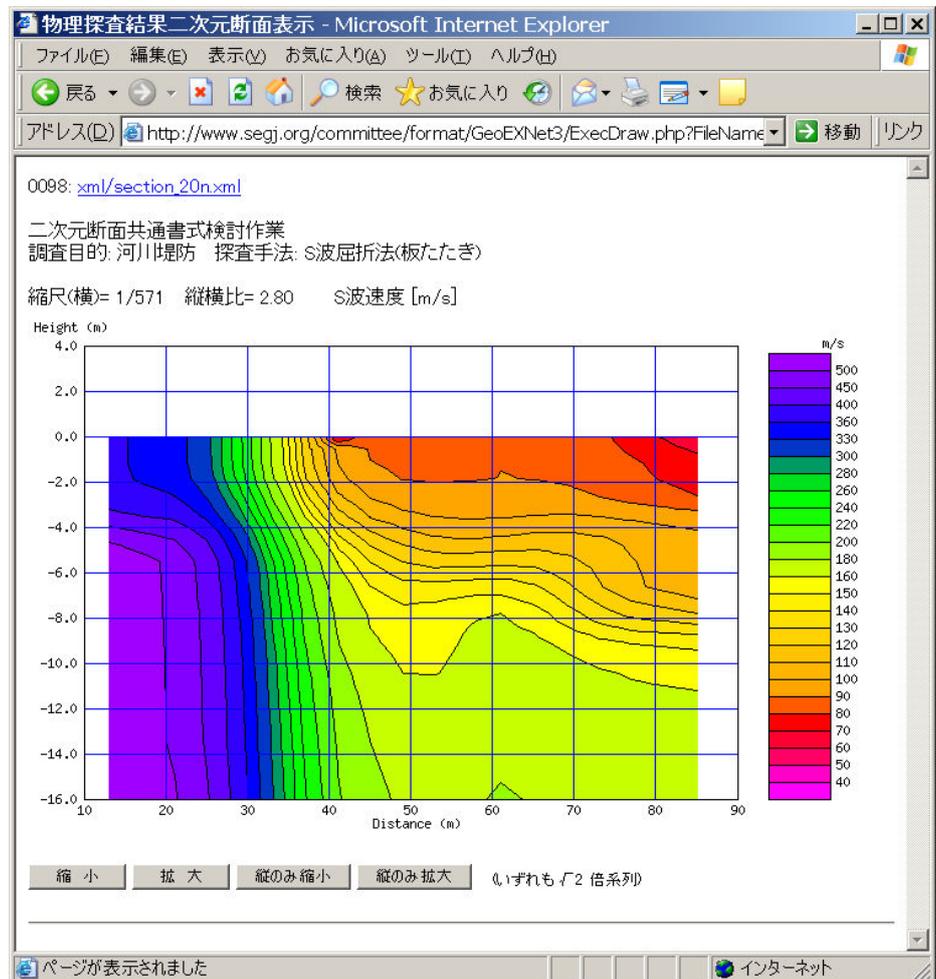
- (1) 断面図、(2) カラー段彩凡例、(3) 縮尺・縦横比を変更する操作ボタンのほかに、文字情報として、(4) 縮尺(横)と縦横比、(5) 物性とその単位、(6) 事業工事名・調査目的・探査手法を表示する(第4図)。なお、最上部のファイル名(青色)をクリックするとXMLファイル自体の表示が行える。

5) 作図処理中を示す表示

断面データの節点数/要素数がとくに多い場合の処理には数10秒を要し、利用者が正常動作を疑う状況となる可能性があるため、作



第3図 節点定義型(コンター表示)の作図:
コンター線有および無の例



第4図 作図処理結果の表示項目: 表示画面例

図処理要求を受け付けた段階で、作図処理中を示す画面に移行させ(第5図)、処理が終了すれば自動的に結果を画面に表示する。

3.3 断面データアップロード表示機能

サーバに蓄積されたXMLファイル形式の断面データを選択して図化表示を行う機能の他に、利用者が独自に保有する断面データXMLファイルをサーバにアップロードして、その内容を図化表示する機能を用意した(第6図)。

4. その他の機能

上記の断面図化機能に加えて、本ソフトでは、サーバに蓄積されたXMLファイル形式の断面データを選択して図化表示を行うため、ファイル名一覧から断面を選択する機能(これは主に動作確認用である)と、XMLファイルから抽出した位置情報ほかをデータベース化して蓄え、それをもとに断面データの所在を地図上に表示して地図上で断面を選択する機能を用意したが、実サービス用にはさらに的確かつ利用しやすい形の仕組みが準備されている(稲崎ほか, 2011)。

5. まとめ

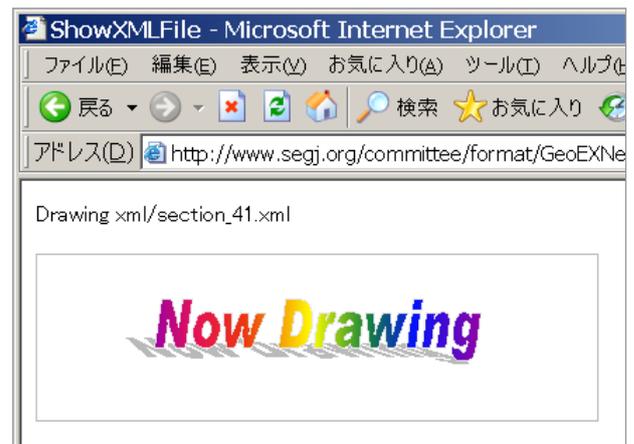
今回作成したWeb版図化表示プログラムは、図化表示の柔軟性の面では初歩的なものであり、データに即した多様な処理の機能はアプリケーションソフトのGeoEXViewerで実現される。

一方、データベース上には今後多くの断面データが蓄積されてゆき、そこから希望のデータを抽出するための検索機能が、さらに整備されていくことになると思われるが、希望データの選別の上では断面データの状況を容易に図化表示できることも機能として重要な要素と考えられる。

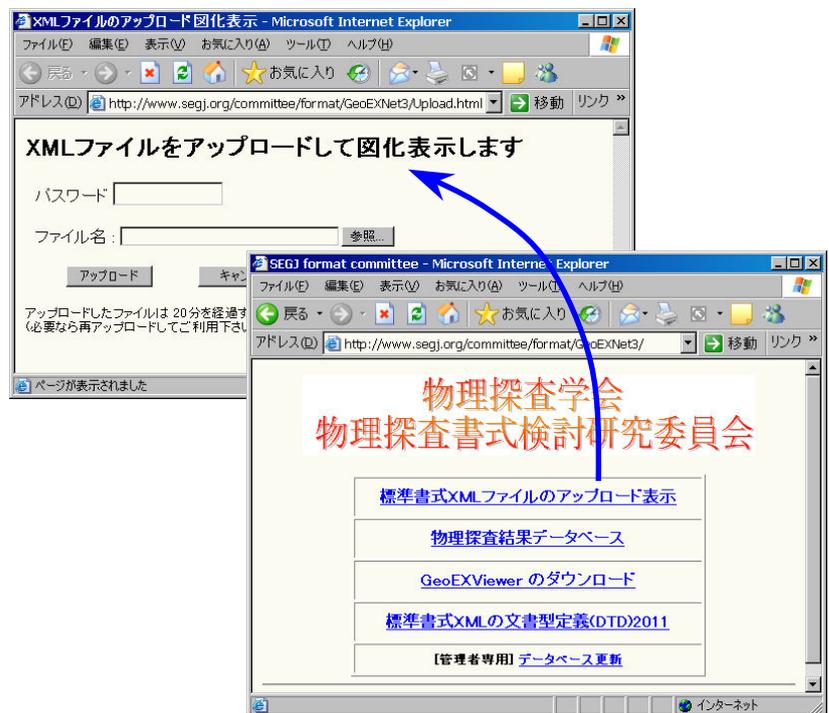
従ってWeb版図化ソフトでは、データベースに登録されたデータ内容の概要を簡便に表示できることおよびユーザがXML書式データを生成するソフトを開発した場合の動作確認にも利用できる点の意義が大きいと考えられる。

参考文献

稲崎富士・倉橋稔幸・物理探査書式検討研究委員会・北尾馨(2011): 標準書式に基づいた物理探査断面DBの構築(その1)ーデータベースの概要ー. 物理探査学会第124回学術講演会論文集.



第5図 作図処理待機画面



第6図 断面データアップロード表示機能

- 国土交通省(2008): 地質・土質成果電子納品要領(案), www.cals-ed.go.jp/calsec/rule/boring61.pdf.
- 土木研究所(2010): 地盤物性断面表示のための標準書式案の提案, <http://www.kunijiban.pwri.go.jp/jp/geophysics/format/>.
- 林宏一・稲崎富士・倉橋稔幸・物理探査書式検討研究委員会(2010): 土地質調査分野における物理探査結果の標準書式の提案. 物理探査学会第123回学術講演会論文集, 13-16.
- 山下善弘・林宏一・稲崎富士・倉橋稔幸・物理探査書式検討研究委員会(2011): 標準書式に基づいた物理探査断面DBの構築(その3)ー普及のためのツール整備ー. 物理探査学会第124回学術講演会論文集.