

平成19年度「統合化地下構造データベースの構築」

サブテーマ2 データベース連携・統合化のための分散管理型システムの開発

表層地盤のデータベース連携に関する研究

報告書

平成20年5月30日

社団法人 地盤工学会

表層地盤のデータベース連携に関する研究委員会

目次

1 . 要約	1
2 . 委員会	2
3 . 平成 1 9 年度研究概要.....	5
4 . 表層地盤情報データベース連携と地盤工学会全国電子地盤図システム	6
5 . 全国電子地盤図の構築支援システム.....	10
5.1 構築支援システムの概要.....	10
5.2 構築支援システムの基本仕様.....	11
5.3 構築支援システムの今後の改良点.....	15
6 . まとめと結論	16
参考資料	18
1) 構築支援システムを用いた 250m区画代表的地盤情報の作成例.....	19
2) 九州地盤情報共有データベースを用いた事例	24

1. 要約

- 1) 「統合化地下構造データベースの構築」において、地盤工学会は「表層地盤情報データベース連携に関する研究」を担当し、平成18年7月に地盤工学会の調査研究部内に「表層地盤情報データベース連携に関する研究委員会」(委員長:安田進東京電機大学教授)を設け、地盤工学会本部および各支部から推薦を受けて参画した委員および地質調査業界と自治体からの委員の参加を得て研究を開始した。また防災科学研究所、産業技術総合研究所からも委員を迎え、「統合化地下構造データベース」全体の視点からも議論を行った。平成19年度の委員会は委員長以下21名で構成され、研究のために、幹事会を7回、委員会を2回開催し、更に全国電子地盤図の構築支援システムを開発した。
- 2) 平成19年度の「表層地盤情報データベース連携に関する研究」は、表層地盤情報データベース連携手法の研究及び「250m区画毎の代表的地盤情報」システム開発で構成された。前者では前年度研究で提案した「全国電子地盤図」を具体化する検討、システム開発および運用上の諸問題の検討、更に、システムの試用と全国の地盤に適用するための改善点の抽出を行った。後者では前年度開発した表層地盤情報データベース連携システムの基本設計に基づき、全国電子地盤図1区画の地盤モデル作成を支援するシステムの開発と改良を行い、「代表的地盤モデル作成支援システム」を作成した。
- 3) 全国電子地盤図とは、全国を250m区画で分割し、深さ100mより浅い地盤について各区画の地盤モデルを電子的に作成し保存、追記、表示できるシステムで、そこに含まれている情報はインターネット経由で閲覧・ダウンロードができる。各区画の地盤情報は、既存のデータベースをもとに作成する。
- 4) 「250m区画毎の代表的地盤モデル作成支援システム」は表層地盤情報データベース連携システムの要素技術であり、対象地域の既存地盤情報データベースからデータを取り込み、対象区画におけるモデル地盤深さ(地層の設定)を決め、モデル作成に使う良質データ選別、モデルへの変換等の基本機能を有する。
- 5) 平成19年度に開発した「250m区画毎の代表的地盤モデル作成支援システム」は大阪平野を対象に研究・適用されてきた手法を基本としたものなので、今後、全国の地盤に適用するためには、各地域に特徴的な地盤条件にも対応可能なように、同手法の適用性を実証試験により検証して、機能の改善と追加を図る必要がある。

2 . 委員会

「統合化地下構造データベースの構築」において社団法人地盤工学会は、サブテーマ2： データベース連携・統合化のための分散管理型システムの開発のうち、表層地盤情報データベース連携の研究を担当した。表層地盤情報データベース連携に関する研究における地盤工学会の研究内容は、次の通りである。

【地盤工学会の地方支部により各地域で構築された既存の表層地盤情報データベースおよび構築中の表層地盤情報データベースを連携・統合化し、「統合化地下構造データベース」に連結し、共通様式の地盤情報の流通を可能とするための検討を行う。】

地盤工学会では調査研究部の中に、次頁の表 2-1 に示す委員で構成される「表層地盤情報データベース連携研究委員会」を発足させた。

表 2 - 1 表層地盤情報データベース連携研究委員会 委員構成

会務	委員氏名	現 職 (平成18年度時点)
委員長	安田 進	東京電機大学 理工学部建設環境工学科
幹事長	藤堂 博明	基礎地盤コンサルタンツ(株)海外事業部
幹事	河邑 眞	豊橋技術科学大学 工学部建設工学系
幹事	沖村 孝	神戸大学都市安全研究センター
幹事	山本 浩司	(財)地域地盤環境研究所 地盤情報グループ
幹事	八戸 昭一	埼玉県環境科学国際センター研究所 地質地盤 G
幹事	村上 哲	茨城大学工学部都市システム工学科 防災・環境地盤工学研究室
幹事	若林 亮	株式会社イー・アール・エス リスクマネジメント部
委員 (北海道)	福島 宏文	(独)土木研究所 寒地土木研究所 寒地基礎技術研究グループ 寒地地盤チーム
委員 (東北)	仙頭 紀明	日本大学工学部土木工学科
委員 (北陸)	大塚 悟	長岡技術科学大学 工学部環境建設系
委員 (関東)	後藤 聡	山梨大学 大学院医学工学総合研究部
委員 (中部)	大東 憲二	大同工業大学 工学部 都市環境デザイン学科
委員 (関西)	三村 衛	京都大学防災研究所 地盤災害研究部門
委員 (中国)	池田 敏明	中電技術コンサルタント(株)調査本部
委員 (四国)	矢田部 龍一	愛媛大学 大学院理工学研究科
委員 (九州)	橋村 賢次	日本地研(株)宮崎支店
委員	木村 克己	(独)産業技術総合研究所 地質情報研究部門都市地質プロジェクト
委員	藤原 広行	(独)防災科学技術研究所 防災システム研究センター
委員	大井 昌弘	(独)防災科学技術研究所 防災システム研究センター
委員	佐々木 靖人	(独)土木研究所 材料地盤研究グループ地質チーム
委員	寺本 邦一	(社)全国地質調査業協会連合会

委員会および幹事会は、表 2-2 の日程で開催された。

表 2-2 委員会・幹事会の開催日程

委員会・幹事会	日付	時間	場所
平成 19 年度第 1 回幹事会	平成 19 年 5 月 22 日 (火)	15:00-18:00	地盤工学会
平成 19 年度第 2 回幹事会	平成 19 年 6 月 5 日 (水)	17:00-17:30	地盤工学会
平成 19 年度第 1 回委員会 (通算第 3 回)	平成 19 年 7 月 11 日 (水)	15:00-18:30	東京電機大学
平成 19 年度第 3 回幹事会	平成 19 年 10 月 12 日 (金)	12:00-15:30	地盤工学会
平成 19 年度第 4 回幹事会	平成 19 年 12 月 26 日 (水)	14:00-17:00	地盤工学会
平成 19 年度第 5 回幹事会	平成 20 年 2 月 8 日 (金)	11:00-12:30	地盤工学会
平成 19 年度第 2 回委員会 (通算第 4 回)	平成 20 年 2 月 22 日 (金)	10:00-12:30	地盤工学会
平成 19 年度第 6 回幹事会	平成 20 年 2 月 28 日 (金)	12:00-13:00	日本科学未来館
平成 19 年度第 7 回幹事会	平成 20 年 3 月 27 日 (金)	10:30-12:30	地盤工学会

3. 平成19年度研究概要

平成19年度の「表層地盤情報データベース連携に関する研究」は以下の2項目で構成され、下記の成果があった。

表層地盤情報データベース連携手法の研究

表層地盤情報データベース連携手法について研究するため、データベース先進地域および地盤工学会各支部から推薦を受けて参画した委員を中心に、前年度研究で提案した「全国電子地盤図」を具体化する検討を行った。また、のシステム開発および運用上の諸問題に対し解決方法を定期的検討会で検討し、更に、完成したシステムの試用を行って、全国の地盤に適用するための改善点を洗い出した。その結果、表層地盤情報データベース連携手法が昨年度の検討から更に具体化され、のシステム構築のための必要事項と機能内容を提示した。

「250m区画毎の代表的地盤情報」システム開発

前年度開発した表層地盤情報データベース連携システムの基本設計に基づき、「250m区画毎の代表的地盤情報」を電子的に作成し保存、追記できるシステム（全国電子地盤図1区画の地盤モデル作成を支援するシステム）をデータベース先進地域である関西の委員を中心に開発した。また、で検討したこのシステム構築上および運用上の問題点と解決方法に従って、システムの改良を行った。その結果、以下の機能を有する「代表的地盤モデル作成支援システム」を作成した。

【動作環境】標準的な装備環境のパソコン上（windows XP以上）で動作

【基本機能】昨年度およびの検討による「電子地盤図作成方法」に沿って、ポーリングデータより250m区画の代表的地盤情報の抽出・作成・保存を支援する機能（基礎データの編集管理、地図情報等の表示、250mメッシュ枠の設定・表示、メッシュ内ポーリングデータの抽出・選択、データの選択と対象地層境界の設定・修正、地盤モデルの作成・DB化など）

なお、このシステムは大阪平野地盤（日本の代表的平野）をイメージして作成したので、日本全国に適用するには、以下のような地盤環境への適応性について検証と改善が必要である。

- (1) 泥炭軟弱地盤
- (2) 斜面災害を誘発する地盤
- (3) 砂丘・後背湿地が顕著な地盤
- (4) 火山灰性の地盤
- (5) 河川浸食・再堆積が激しい地盤

4．表層地盤情報データベース連携と地盤工学会全国電子地盤図システム

平成18年度の表層地盤情報データベース連携の研究において、連携の手段として全国電子地盤図システムを提案し、平成19年度ではそのシステム具体化作業を始めた。第5章で平成19年度研究結果を詳述する前に、第4章でシステムの概要を述べておく。

全国電子地盤図の定義

全国を250m区画で分割し、深さ100mより浅い地盤について各区画の地盤モデルを電子的に作成し保存、追記、表示できるシステムで、そこに含まれている情報はインターネット経由で閲覧・ダウンロードができる。各区画の地盤情報は、既存のデータベースをもとに作成する。

なぜ各データベースを直接連結しないで、全国電子地盤図を作るのか

平成18年度の研究で、各データベースを直接連結する場合の問題点が明らかになった。

すでに先行地域で構築されたデータベースは、構築システムやデータの内容が多種多様にわたるため、単純に連結する事が困難であり、連結できたとしても、データの利用が困難である。利用者にとって利用しやすい全国規模のデータベース連携とするには生データの解釈や品質が一定の基準で統一化されている事が必要である。

振興調整費の事業では公開が原則であり、データベースの連結を振興調整費で行えば、各データベースに含まれるデータは公開しなければならない。しかし、先行地域で構築されてきたデータベースや後発地域で構築中のデータベースのデータは所有権・著作権の問題があり、また、公開に対する制約がデータ提供者からつけられているものも多く、公開が原則の振興調整費の事業に参加する地盤情報データベースは少ない。

これに対し、各地のデータベースのデータを利用して作成する全国電子地盤図には、個別データの所有権や著作権の問題は発生せず、しかも、データベースを連結したのと同様な成果が得られるだけでなく、信頼できるデータを用い、地層の解釈を行うなど、利用者にとってはより使いやすい情報を提供するシステムである。

全国電子地盤図製作の意義

地盤工学会全国電子地盤図は全国の都市域の表層(主として沖積層と洪積層)を対象とした地盤モデルで、対象範囲・対象深度が重複する一部の箇所を除き、防災科研・産総研がそれぞれ作る地盤モデルと連携し補完関係をなす。

地盤工学会の全国電子地盤図は汎用性が高く、地盤工学的情報のみならず、地震防災に関わる情報や地質の解明に関わる情報を含み、防災科学研究所・産業技術総合研究所が地盤モデルを作成する際に有益な情報を提供する。

また、地盤工学会、防災科学研究所、産業技術総合研究所がそれぞれの立場から地盤モデ

ルをすることにより、多様な表現や思想を提供する事が出来る。

全国電子地盤図が作成されると、地盤工学研究者にとっては、全国の地盤概況を広域で把握することができ、堆積環境の似た同時代堆積物の工学的特性を比較することが可能となる。地盤工学実務者にとっては、全国の地盤概要が即時に検索可能となり、計画構造物に対する地盤工学上の問題点の把握や地盤調査計画立案が容易になる。一般の人にとっては、地盤概況を把握できることから土地や家屋の購入にあたって専門家のアドバイスを受けやすい。また、小中学生が郷土の地形・地質を学習する際に地盤の知識も容易に得られ、更には地盤災害に対する啓発にも役立てることができる。

全国電子地盤図作成方法

全国電子地盤図を作成する手順は、各地域で作られた個別の地盤調査・試験のデータベースから、対象となる250m区画周辺のデータを抽出し、地質的解釈・工学的解釈を加えて、その250m区画を代表する地盤モデルを作成する。

全国電子地盤図に含まれる情報

最低限、250m区画の位置（座標）、地盤標高、柱状図、N値、地下水位、主要な地質時代（沖積層、洪積層など）の情報を含める。

土質名は土質試験法228ページの「表 4.2.5 地盤材料の分類名と現場土質名の対応」を参照して、礫質土（G）、砂質土（S）、粘性土（Cs）、有機質土（O）、火山灰質粘性土（V）、高有機質土（Pt）、人工材料（Am）の7種類とする。

代表的な地層断面図、土質試験データ、PS検層、電気検層など、その他の情報も付加できるシステムとする。

全国電子地盤図作成フローと表層地盤情報データベース連携の関係

全国電子地盤図の作成の流れと表層地盤情報データベース連携の関係を、図4-1に示す。このうち地域内未連携のC支部に着目すると、全国電子地盤図作成の流れは、図4-2のようになる。

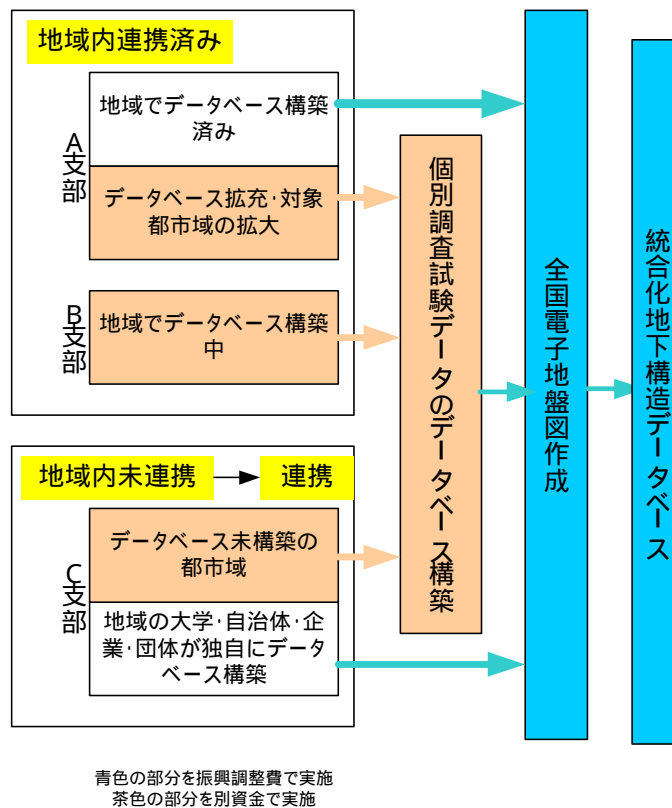


図 4-1 全国電子地盤図作成の流れと表層地盤情報データベース連携の関係

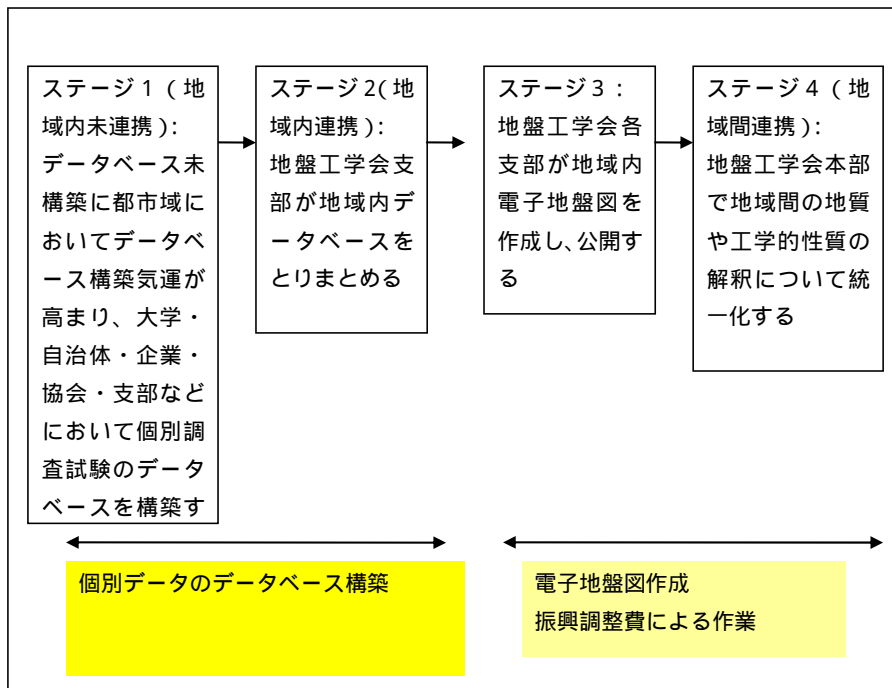


図 4-2 地域内未連携支部の全国電子地盤図作成の流れ

地盤工学会・防災科研・産総研のデータベースの特徴

地盤工学会が持っているデータベースは、他の3機関（防災科研、産総研、土木研）とどこが異なるか、下表に纏めた。

表 4-1 3 機関のデータベースの特徴

	地盤工学会	防災科学技術研究所	産業技術総合研究所
深さ	表層（100m以浅、主として10～30m）	浅部～深部	表層～浅層～中層（500m以浅）
範囲	全国 主として都市域	浅部：関東・中部 深部：全国	関東平野 中越
データ	ボーリングを含む地盤工学的性質（強度・変形・透水性等） 地盤環境工学的性質	ボーリング 物理探査・検層	ボーリングを含む地質情報工学的性質 物理特性
利用	地盤災害 都市開発・インフラ整備・建築 地盤汚染・地下水保全	地震動予測 地震防災	地下地質構造
モデル地盤メッシュサイズ	250m	250m	最小で50m

・土木研は国土交通省の行った地質調査のデータベース化を行っている。

・「表層」とは、概念的に深さ100mより浅い部分で、沖積層と洪積層を対象に考えている。

5 . 全国電子地盤図の構築支援システム

5.1 構築支援システムの概要

表層地盤情報データベース連携システムの要素技術として、「250m区画毎の代表的地盤情報」(電子地盤図)システムの開発に着手した。このため、本年度は、平成18年度に検討した表層地盤情報データベース連携システムの基本設計と仕様書に基づき、「250m区画毎の代表的地盤情報」を電子的に作成し、保存、追記できる構築支援システム(「電子地盤図作成支援システム」と称す。)の開発を実施した。このシステム開発は、地盤情報データベースの先進地域である関西の委員を中心に進めた。

全国電子地盤図は、図5-1の構築フローに示すように、各地域で作成される電子地盤図(地盤モデルデータベース)を統合することで完成される。各電子地盤図は、地域で構築が進む地盤情報データベースや地盤図等の資料集から柱状図データ(地層、N値)などの地盤情報の提供を受け、それを基礎データとして作成する。また、地域地盤研究により地盤調査データに対して地質学的に解釈・同定された地層情報等が付加されていれば、その情報も活用する。

全国電子地盤図が起案された幾つかの背景の中で(4章参照)最も重要な点は、地盤情報データベースに集積された地盤調査データ(生データ)の集合体より、各地域の全体的または局所的な地盤特性の実像を抽出して地盤モデルに情報化することである。そして、その地盤情報を地域間連携(共有)することによって、生データから一歩進んだ形での地盤情報の提供とその活用を全国的に推進することにある。したがって、全国電子地盤図の構築は、対象地域の地盤特性を検討・抽出する研究的作業が基礎となる。次に、その学術的に解釈された地盤情報を電子地盤図(地盤モデル)に反映するまでの一連の処理手順の考え方を統一し、250m区画毎の代表的地盤情報を生成する。その過程では、基礎データの品質や分布の粗密・偏りへの処理方法もルール化し、情報の品質レベルを揃えることにも配慮する。

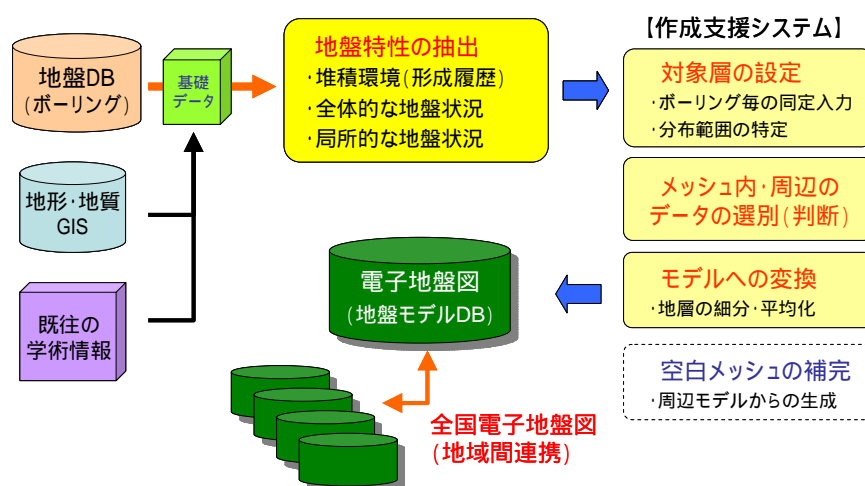


図 5-1 全国電子地盤図の構築フロー

このように、電子地盤図（地盤モデル）の作成を全国統一基準で実施するために、その一連の作業手順を支援する「電子地盤図作成支援システム」を開発した。この構築支援システムは、次の3つの機能より構成される。

- (1) 対象層の設定 地盤特性を抽出する研究作業とともに、基礎データのボーリング柱状図1本毎にモデル化対象層の設定を行う。電子地盤図の対象層は、浅層に堆積する軟弱な沖積層（相当層）とする。その処理作業は、地質学的解釈にもとづき、地層のつながりを追いながら支援システム上で対象層を同定してその対象範囲（上・下端）を入力する。
- (2) データの選別 各メッシュ(250m区画)に対して、その地盤条件を代表するボーリングデータを選別する。その際に、全体的・局所的な地盤特性を反映することを念頭に、ボーリングデータ1本毎の品質なども吟味して、メッシュ内や周辺のボーリングデータを選別する。
- (3) モデルへの変換 この選別したボーリングデータより、支援システムの機能を用いて地盤モデルに変換する。詳細は次節に述べる。

5.2 構築支援システムの基本仕様

(1) 電子地盤図の作成方法

電子地盤図の作成フローを図5-2に示す。なお、システム化した機能には、KG-NET・関西圏地盤研究会（KG-R）等の研究活動で培われた地盤情報処理技術^{1), 2)}を導入した。

A. モデル化対象層の設定

図5-3に、地盤モデル化対象層の設定手順のイメージを示す。対象とする地層の境界はボーリング1本毎に設定する。設定手順の詳細は、以下のとおりとした。

【設定手順】

地域地盤研究による地層同定情報（「地盤図」の地質断面図の情報もその一つ）を参照し、地盤モデル作成の対象とする地層を設定する。イメージ図の断面上には沖積相当層と洪積層の境界が入力され、青い線で示されている。

モデル化は浅層の軟弱な堆積層（地層）を対象とする。この堆積層は、一般に「沖積層」と呼ばれることが多いが、モデル化では厳密な年代区分（地層同定）での「沖積層」を対象とする必要はなく、工学的に軟弱な地層部（沖積相当層）を対象に考える。ただし、地域毎に地盤特性には特徴（違い）があるので、各地域でモデル化の対象層を検討したうえで、本委員会の中で地域間の整合を図る。

支援ツールの断面・分布図の表示機能を用いて設定状況を確認しながら、以上の作業を繰り返す。

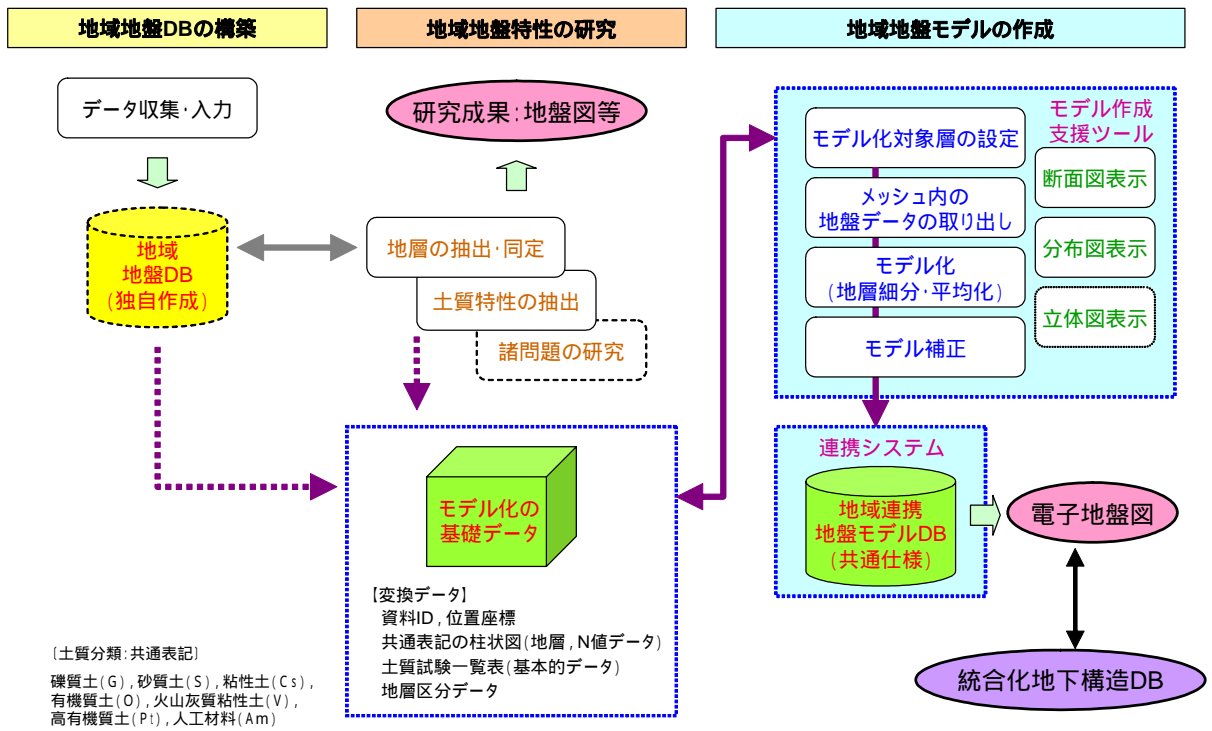


図 5-2 全国電子地盤図の作成フロー

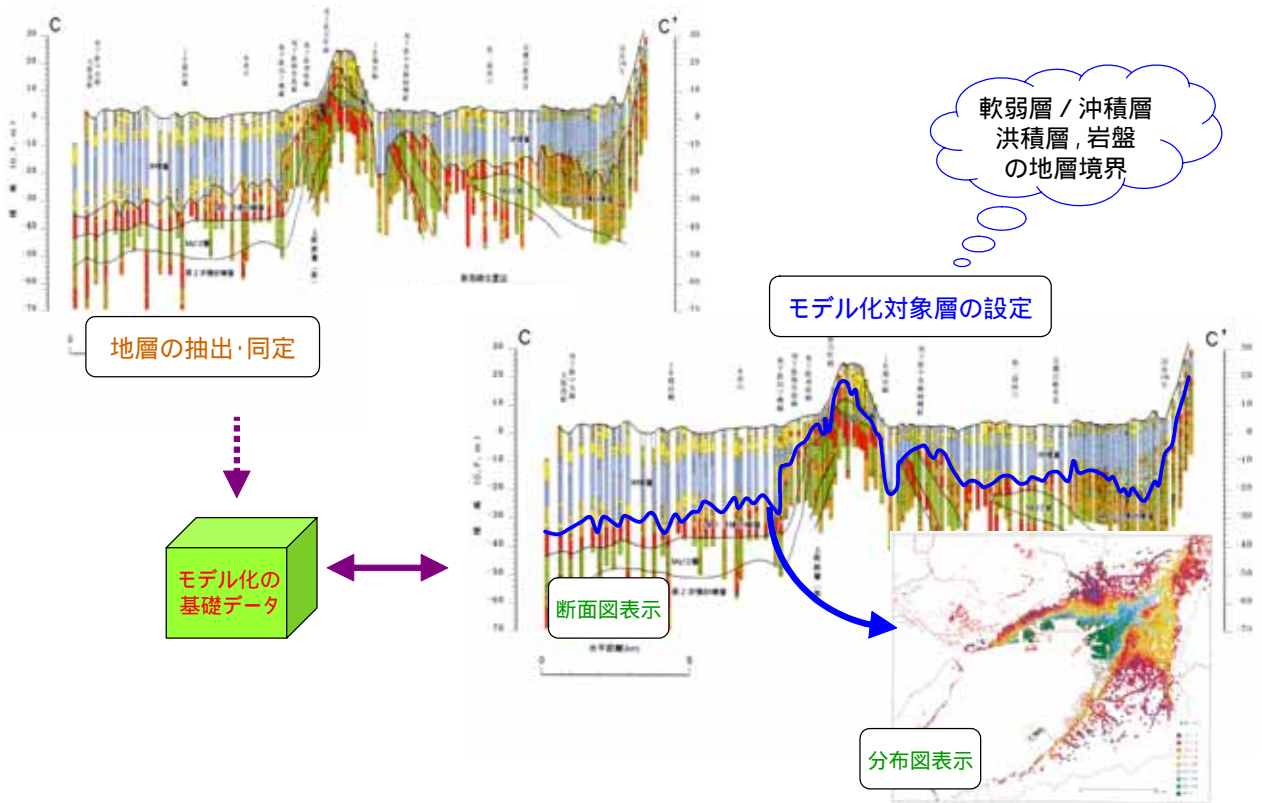


図 5-3 地盤モデル化対象層の設定手順 (イメージ)

B. 250m 区画地盤モデルの作成

図 5-4 に、250m 区画毎の地盤モデルの作成手順（イメージ）を支援システムの操作画面上に示す。地盤モデルは、250m 区画（1 メッシュ）毎に基礎データ（地盤情報データベースから提供された柱状図データなど）を取り出し、ボーリングデータ 1 本毎の品質などを吟味して、モデル化に用いるボーリングデータを選別する。この選別したデータをもとに構築支援システムの機能を用いて地盤モデルを作成する。さらに、作成したモデルの空間的な整合性を確認しながら修正・更新を繰り返す。この結果は、データベースに追記・編集する。この作成手順の詳細は、以下のとおりである。

【地盤モデルの作成手順】

250m 区画のメッシュ分割は、国土地理院の地域標準 4 分の 1 地域メッシュ(約 250m 四方)とする。

各 250m 区画に対する基礎データの取り出しは、支援ツールを用いてメッシュの枠線とボーリング地点を画面上に表示し、マウス操作で指定する範囲内や 1 点毎のデータを指定して取り出す。そのボーリングデータは、ボーリング柱状図断面として表示され、モデル化の対象とする地層境界線が併記される。

このデータ群よりモデル化に適さないデータの削除と対象層の境界（範囲）の補正を行って、地盤モデルを生成する。モデル化は深度方向に地層を 2m に細分して各細分層の代表土質（分布数が多い土質）を抽出し、その土質の N 値や土質試験値を平均してモデルの値とする。図 5-4 の右下に地盤モデルの空間イメージを示す。

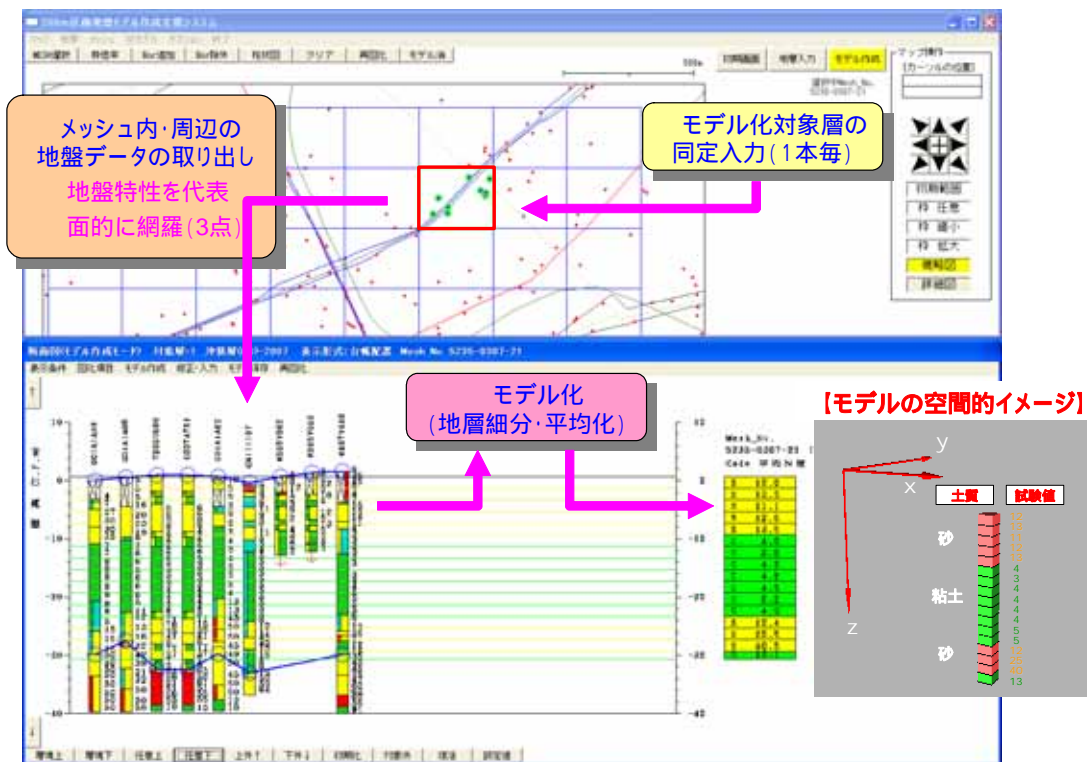


図 5-4 支援システムの操作画面と地盤モデル作成手順（イメージ）

なお、メッシュに対するボーリングデータの数と分布には粗密と偏りがあり、空白の場所もある。またメッシュ内で地盤条件が大きく変化する場所もある。このような場所のモデル化は、基礎データの選別で補助的に地質図等を参照することや、判断の個人差を抑制するために選別方法にルールを設ける。

地盤モデルのデータはデータベースに集積し、電子地盤図連携システムを用いて運用する。このシステムは、次年度以降に機能化する。

C. 全国電子地盤図システムに含まれる情報

地盤モデル化の基礎データは、各地域で構築されている地盤情報データベースのボーリングデータより、モデル作成に必要な情報のみを編集して用いることを前提とした。

また、最低限の情報として、250m 区画の位置（座標）、地盤標高、地層構成（堆積土）、N 値、地下水位、沖積層等の出現深度・層厚の情報を含める。土質名は土質試験法「地盤材料の分類名と現場土質名の対応」を参照して、礫質土（G）、砂質土（S）、粘性土（Cs）、有機質土（O）、火山灰質粘性土（V）、高有機質土（Pt）、人工材料（Am）の7種類を基本とした。その他に、将来的には、代表的な地層断面図、土質試験データ、原位置試験データ、PS 検層などの情報も随時付加できるシステムを目指した。

（2）構築支援システムの基本仕様

基本仕様は、以下のとおりとした。

【システムの動作環境など】

- ・標準的な装備環境のパソコン上で動作できること。
- ・対応 OS は windows XP 以上とすること。
- ・システムインストールは、CD により行うこと。
- ・動作は、スタンドアローンとし、ネットワーク環境は想定しないでよい。
- ・無償配布ができるように、GIS・DB 機能にライセンス料を要するソフトは使用しないこと。
- ・表示図等が印刷出力できること。

【構築支援システムの機能】

- ・基礎データファイルの収録および編集管理する機能
- ・国土地理院数値地図 2500(空間データ基盤)等の地図情報や地質図を重ねて表示する機能
- ・地質図（微地形データ等）の収録および表示する機能
- ・250m メッシュの設定およびメッシュ枠を表示する機能
- ・ボーリング地点の地図上表示、メッシュ内ボーリングを抽出・選択する機能
- ・断面表示図上でのデータの選択、地層境界の設定・修正機能
- ・「電子地盤図作成方法」に沿った 250m 区画地盤モデルの作成およびデータベース化機能
- ・地盤モデル、作業状況（作業終了区画）、選別ボーリングの表示機能

5.3 構築支援システムの今後の改良点

「全国電子地盤図」の構想は、それが全国展開されることにより完結する。今回の構築支援システムの開発においては、大阪平野（日本の代表的平野）を対象に、関係研究組織の協力を得て参考資料1に示すパイロット・スタディー^{4)、5)}も実施してシステム機能の追加・調整も行った。その結果、前述のように良好な成果が得られることも確認された。

しかしながら、今回の構築支援システムに組み込んだ電子地盤図（地盤モデル）の作成方法（処理機能）は、既往の研究^{1)、2)}により大阪平野を対象に研究・適用されてきた手法を基本としたものなので、今後、全国の地盤に適用するためには、各地域に特徴的な地盤条件にも対応可能なように、同手法の適用性を実証試験により検証して、機能の改善と追加を図る必要がある。例えば、表5-3のような地盤環境への適応性について検証と改善が必要である。

表 5-3 地域に特徴的な地盤
（構築支援システムの適応性の検証候補）

地域に特徴的な地盤	主な対象地域
泥炭軟弱地盤	北海道
斜面災害を誘発する地盤	四国
砂丘・後背湿地が顕著な地盤	山陰、北陸
火山灰性の地盤	九州南域、関東
河川浸食・再堆積が激しい地盤	東京低地

<参考文献（第5章）>

- 1) KG-NET・関西圏地盤研究会(2007)：新関西地盤 - 大阪平野から大阪湾 -、pp.296+66.
- 2) 山本浩司・田中礼司・関口春子・吉田邦一(2005)：地盤情報データベースによる大阪堆積盆地の Vs 推定式と浅層地盤モデル、第40回地盤工学研究発表会、pp.39-40.
- 3) 地盤工学会(2007)：「表層地盤のデータベース連携に関する研究」研究報告書.
- 4) 山本浩司・三村衛・三田村宗樹・大島昭彦・小田和広(2008)：大阪平野における全国電子地盤図の作成 - パイロット・スタディー -、第43回地盤工学研究発表会、投稿中.
- 5) 吉田光宏・三村衛・山本浩司・近藤隆義(2008)：地盤情報 DB による代表的地盤情報の抽出 - 電子地盤図の作成手法について -、第43回地盤工学研究発表会、投稿中.

6. まとめと結論

- 1) 「統合化地下構造データベースの構築」において、地盤工学会は「表層地盤情報データベース連携に関する研究」を担当し、「表層地盤情報データベース連携に関する研究委員会」（委員長：安田進東京電機大学教授）を2006年7月に設け研究を開始し、連携の道具として「全国電子地盤図システム」の構築を提案した。
- 2) 全国電子地盤図システムとは、全国を250m区画で分割し、深さ100m以浅の地盤について各区画の地盤モデルを電子的に作成・保存・追記・表示できるシステムであり、そこに含まれている情報はインターネット経由で閲覧・ダウンロードができるものである。
- 3) 研究2年目の平成19年度は表層地盤情報データベース連携手法の研究及び「250m区画毎の代表的地盤情報」システム開発を行った。
- 4) 表層地盤情報データベース連携手法の研究では平成18年度研究で提案した「全国電子地盤図」を具体化する検討を行った。また、この「250m区画毎の代表的地盤情報」システム開発および運用上の諸問題に対し解決方法を定期的検討会で検討し、更に、完成したシステムの試用を行って、全国の地盤に適用するための改善点を洗い出した。
- 5) 前年度開発した表層地盤情報データベース連携システムの基本設計に基づき、「250m区画毎の代表的地盤情報」を電子的に作成し保存、追記できるシステム（全国電子地盤図1区画の地盤モデル作成を支援するシステム）を開発した。開発業務は（財）地域地盤環境研究所に依頼した。
- 6) 「代表的地盤モデル作成支援システム」は次の機能を持つ。

【動作環境】標準的な装備環境のパソコン上（windows XP以上）で動作

【基本機能】昨年度および今年度の検討による「電子地盤図作成方法」に沿って、ボーリングデータより250m区画の代表的地盤情報の抽出・作成・保存を支援する機能（基礎データの編集管理、地図情報等の表示、250mメッシュ枠の設定・表示、メッシュ内ボーリングデータの抽出・選択、データの選択と対象地層境界の設定・修正、地盤モデルの作成・DB化など。
- 7) 「代表的地盤モデル作成支援システム」は大阪平野地盤をイメージして作成したので、日本全国に適用するには、泥炭軟弱地盤、斜面災害を誘発する地盤、砂丘・後背湿地が顕著な地盤、火山灰性の地盤、河川浸食・再堆積が激しい地盤のような地盤環境への適応性について検証と改善が必要である。
- 8) 全国電子地盤図構築支援システムは、次の3機能より構成される。
 - ・対象層の設定 地盤特性を抽出する研究作業とともに、基礎データのボーリング柱状図1本毎にモデル化対象層の設定を行う。電子地盤図の対象層は、浅層に堆積する軟弱な沖積層（相当層）とする。その処理作業は、地質学的解釈にもとづき、地層のつながりを追いながら支援システム上で対象層を同定してその対象範囲（上・下端）を入力する。

- ・データの選別 各区画に対して、その地盤条件を代表するボーリングデータを選別する。その際に、全体的・局所的な地盤特性を反映することを念頭に、ボーリングデータ1本毎の品質なども吟味して、メッシュ内や周辺のボーリングデータを選別する。
- ・モデルへの変換 この選別したボーリングデータより、支援システムの機能を用いて地盤モデルに変換する。

參考資料

1) 構築支援システムを用いた 250m区画代表的地盤情報の作成例

地盤工学会関西支部と KG-NET・関西圏地盤研究会共催の「全国電子地盤図作成検討委員会」(委員長:三村衛京都大学准教授)の研究成果より、本システムを大阪平野の領域に適用した結果と、電子地盤図作成例(パイロット・スタディー)を紹介する。

(1) 対象地とボーリングデータ

支援システムの適用性とボーリングデータの粗密や偏りによるモデル化への影響を検討し、地盤モデルの作成方法を模索した。検討は大阪平野中央の 10km 四方(図-1)を対象とした。この領域には大阪平野の特徴的な 3 種の地盤が分布している。西大阪は沖積粘土層が厚くほぼ水平に安定的に堆積し、東大阪は超軟弱な粘土(東大阪鋭敏粘土)が埋没谷地形に局所的にも厚く堆積する地盤である。両地域に挟まれる上町台地は洪積地盤で、その両縁部には沖積層厚の急激な減少や砂堆の分布を帯状に見ることができる。

ボーリングデータは「関西圏地盤情報データベース」(KG-NET・関西圏地盤情報協議会)¹⁾を用いた。データは全域をほぼ覆っているが、メッシュ内のボーリング本数の頻度は、意外にも 2 本以下のメッシュが約 4 割を占め、12%は 0 本(空白)となっている(図-2 参照)。

(2) モデル化手法の検討

地盤モデルにはその場所の代表的地盤情報が示されなければならない。また、そのモデル化には個人差が極力含まれないことが望ましい。ここでは、後者について検討する。ボーリングデータの粗密と偏りの様々なケース(表-1 に例示)に対応するルールを定めるために、地盤特性の情報が豊富なこの領域で、次のモデル化法を比較検討した。

A: メッシュ内のボーリングを単純平均

B: 広げた範囲のボーリングを単純平均(移動平均)

C: メッシュを被うように、地盤特性が類似し品質の良いボーリングを選別・追加して平均

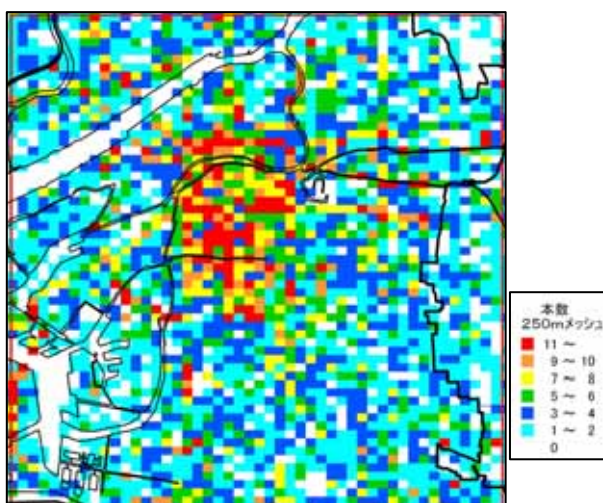


図-1 検討地域とボーリング数の分布

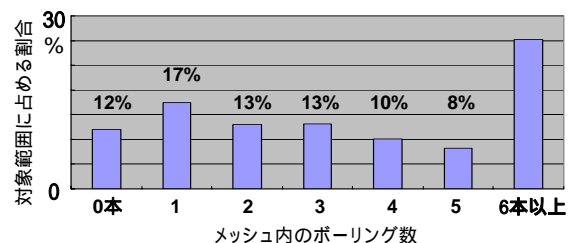


図-2 メッシュ内ボーリング数の頻度

図-3 に各手法による地盤モデル（沖積相当層の層厚分布）を示す。成層状態の変化が穏やかな西大阪では各手法の結果はほぼ同様なので、個人差の小さい A、B 法が有効であった。一方で、局所的な地盤条件の場所では C 法が優位であった。例えば、図-4 に示すように鋭敏粘土の局所的な分布状況は、C 法によるモデルが実際の分布状況¹⁾に最も近く、埋没谷の領域が明瞭に示された。

この様な検討より、表-2 に地盤の成層状態とボーリングの分布状況に対する適当なモデル化手法を整理した。C 法は、地形が急変する場所にも適用性が高かった。

表-1 メッシュ内のボーリング分布のパターン
（メッシュに対するボーリングデータの分布）

本数 分布	4本以上	3本	2本	1本	無し (周辺あり)	無し (周辺無し)
均一						
不均一 (偏り)						
全体に占める割合	40%	10%	13%	17%	12%	

表-2 成層状態やデータ分布によるモデル化の方法

成層状態	メッシュ内の ボーリング	適当な モデル化方法	該当地域
ほぼ一様	多数&均一分布 (3本以上)	A法 (メッシュ内で単純平均)	西大阪
	少数/不均一 (0~2本、 または偏り)	B法 (移動平均的に範囲を広げて平均)	
一定の変化 (傾斜等)	多数~少数 均一~不均一	C法 (その地盤条件に該当するボーリングを選択して平均)	東大阪 上町台地縁
局所的な変化 (埋没谷など)			

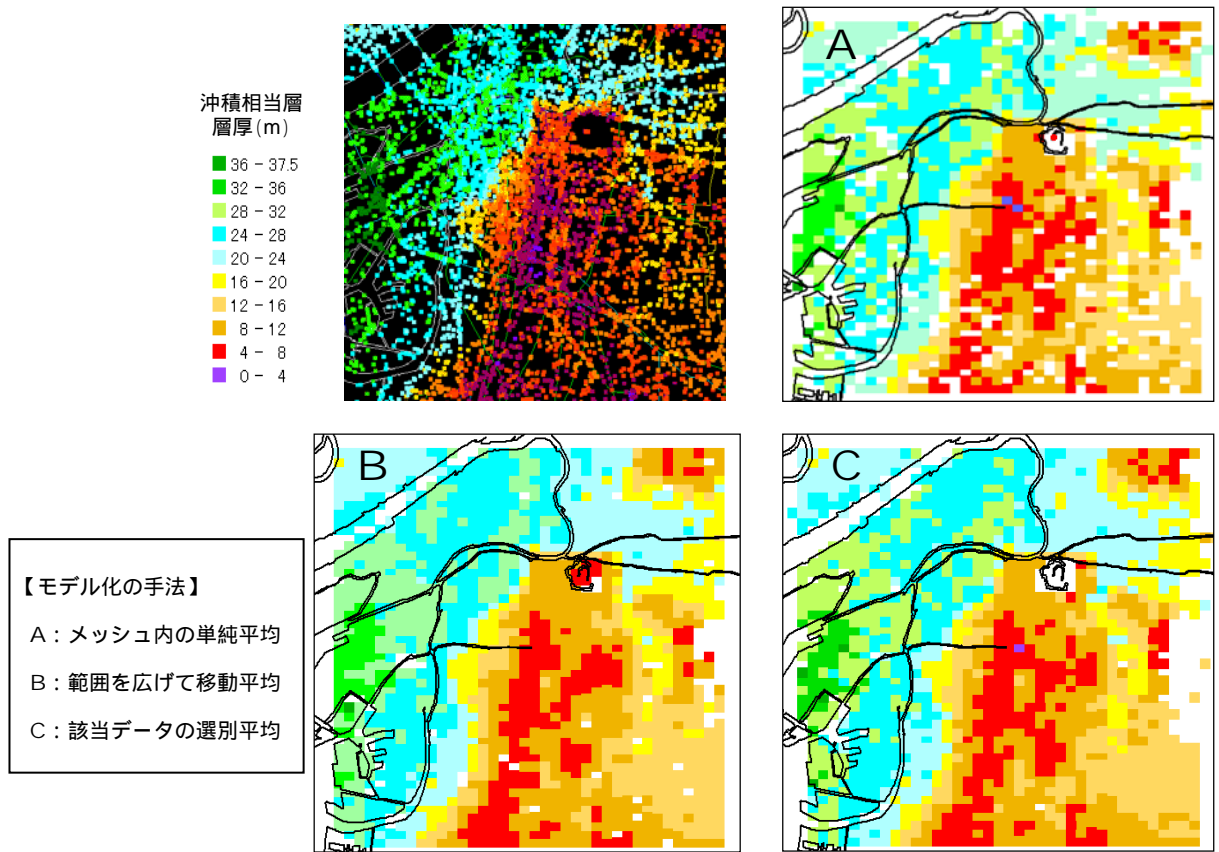


図-3 3つの手法によるモデル化の結果（左上：ボーリングデータによる沖積相当層厚の分布）

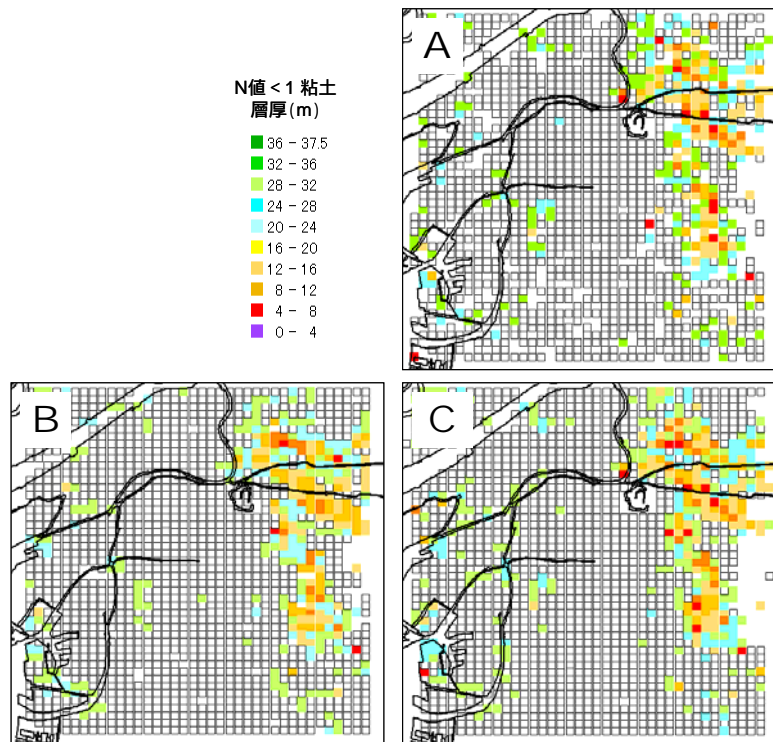


図-4 鋭敏粘土の局所的分布のモデル化状況

(3) 作成例

以上の検討を行った上で、構築支援システムを用いて大阪平野を対象に、250m区画代表的地盤情報（電子地盤図）の作成を行った。一部内容が重複するが作成例として以下に示す。

電子地盤図の試作は、大阪平野のほぼ中央に位置する約10km四方（大阪市域）の領域で行った。この場所には大阪平野の特徴的な3種の地盤が分布している。西大阪には沖積粘土層がほぼ水平に厚く堆積し、東大阪には非常に軟弱な粘土（鋭敏粘土）が埋没谷地形にも厚く堆積している。両地域間の上町台地は洪積地盤で、両境界部で沖積層は急激に薄くなり、西縁には砂堆が南北に帯状に堆積している。

ボーリングデータは「関西圏地盤情報データベース」(KG-NET・関西圏地盤情報協議会)¹⁾を用いた。図-5に示すようにボーリング1本毎に同定した沖積相当層（モデル化対象層）の分布からは、同層が西大阪で厚く、上町台地で薄く、東大阪では局所的に厚く分布する様相が浮かび上がって見える。このボーリングデータを用いて、前述の手順にしたがって作成した地盤モデルの層厚分布が下図に示してある。両図を比較して分かるように、ボーリングデータによる沖積相当層の分布が明瞭にモデル化されている。

また、250m区画内に軟弱層の厚い場所が局所的に明らかに存在する場所は、その地盤条件を代表させてモデル化を行った。よって、右図に示すように、埋没谷が存在する東大阪地域には、その分布域（N値<1の条件で取り出した鋭敏粘土層の分布）が明瞭に内在するモデルとなっている。電子地盤図の利活用の一つとして重要な位置づけにある地震災害リスクの評価を行うための地盤情報（モデル）としても、適確にモデル化がなされたと考えられる。

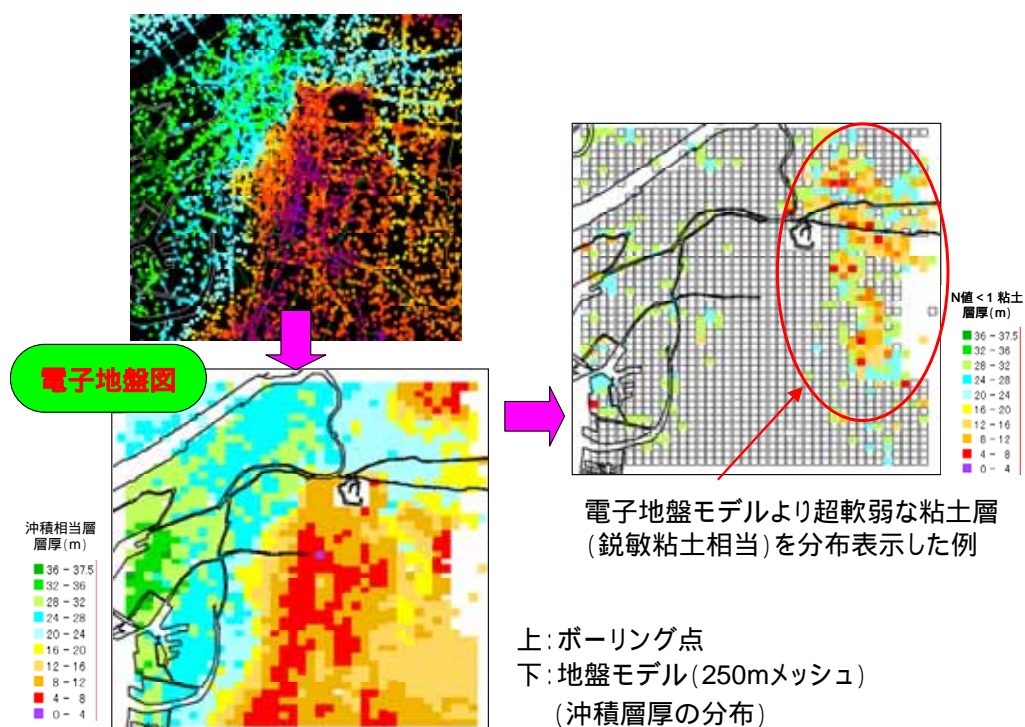


図-5 大阪平野における電子地盤図の試作

< 参考文献 (参考資料 1) >

- 1) KG-NET・関西圏地盤情報協議会：「関西圏地盤情報データベース」

2) 九州地盤情報共有データベースを用いた事例

1. はじめに

地盤工学会九州支部では、地盤工学会本部からの委託を受けて九州支部内に「九州地区電子地盤図作成検討委員会」を設立し、福岡地区において『九州地盤情報共有データベースを用いた浅部地盤モデルの作成』業務を行った。

九州地盤情報共有データベース 2005 は、地盤工学会九州支部の産・学・官の委員で構成された『九州地盤情報システム協議会』が、2005年12月に約4年の歳月を費やしてCD-ROMとして発刊したものである。本データベースには約30,000本のボーリングデータが登録され、地図検索・図幅検索・項目検索・ボーリング柱状図、土質試験結果表示・簡略断面図表示機能が格納されている。この九州地盤情報共有データベースを用いて、沖積層の厚さの変化が大きい福岡市内を選び浅部地盤モデルの作成を試みた。

2. 電子地盤図作成地区の選定

2.1 モデル地区の選定方法

福岡地区における地盤モデル作成位置は、図 2-1 に示す地域メッシュコード (503032～503034、503022～503024) からボーリングサンプル数を抽出して、5km四方におけるボーリングデータ数の多い地区を選定することにした。



図 2-1 福岡地区のボーリングサンプル数データ参照地図

地域メッシュ図を基本に、九州地盤情報共有データベース 2005 に登録されているボーリング数を 250mメッシュに細区分した。250mメッシュ内のボーリングサンプル数の分布図を図 2-2 に示す。この図 2-2 を見ても明らかなように、白色部は 250mメッシュでボーリングデー

タが全く存在しない部分である。ボーリングデータの多い箇所は博多湾に面した埋立地領域であり、内陸部のボーリングデータがきわめて少ない。

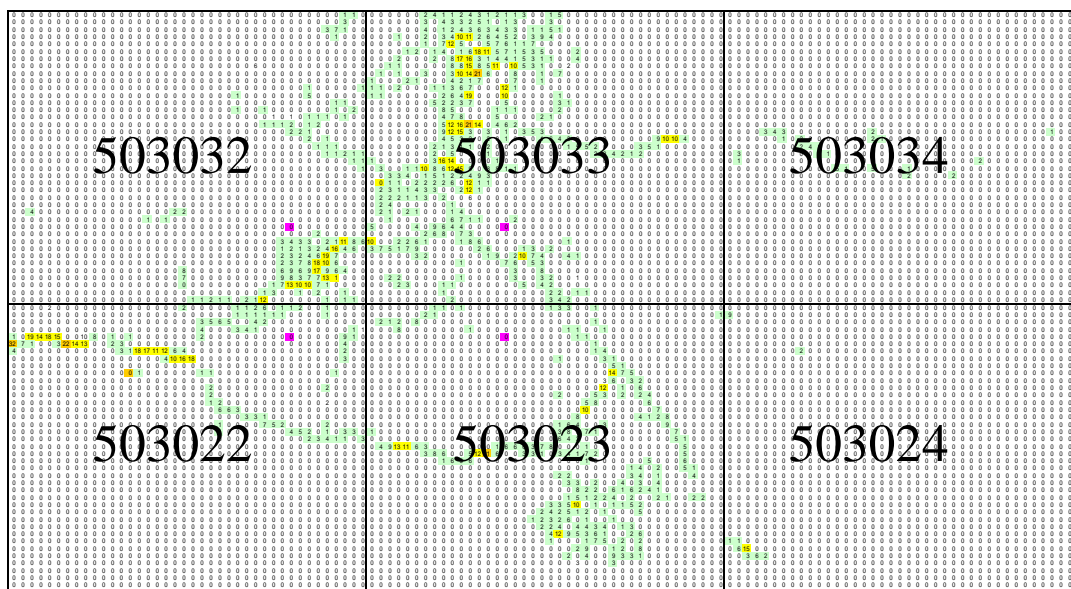


図 2-2 福岡地区のボーリングサンプル数分布図

福岡地区において、モデル地区として 5 km 四方を選定することは困難であり、九州地盤情報共有データベース 2005 の分布状況に応じた範囲設定が適切と判断した。また、状況に応じた範囲設定をしてもデータの空白域は如何ともし難く、加えて九州支部では新バージョンのリリースも 2 年後に控えているので、無理に補間しない方針とした。

2.2 モデル地区でのデータチェック

(1) 調査地点の重複

モデル地区においてデータチェックを行った結果、福岡市の百道地区や博多湾海上部で隣接する 2 点のボーリングデータを比較すると、全く同一の N 値を示すのに、次に示す内容からデータエラーと判断した。

- 位置 : 緯度経度で 1 秒未満のずれ (縮尺 1/10, 000 で明確判別)
- 標高 : 2 m 程度の差
- 土質記号 : 若干異なる
- 掘進深さ : 最終貫入試験長を掘進長としているデータとしていないデータ
- 地下水位 : 埋立地 (百道地区) で片方が約 4 m 低く、海上でも地下水位を記入

(2) 対処方法

(a) 百道地区

現状よりも地下水位の低いデータを削除した。

(b) 博多湾海上部

海上にも係わらず、地下水位を記入しているデータを削除した。

削除箇所は図 2-3 に示す青丸で削除数 381 本である。

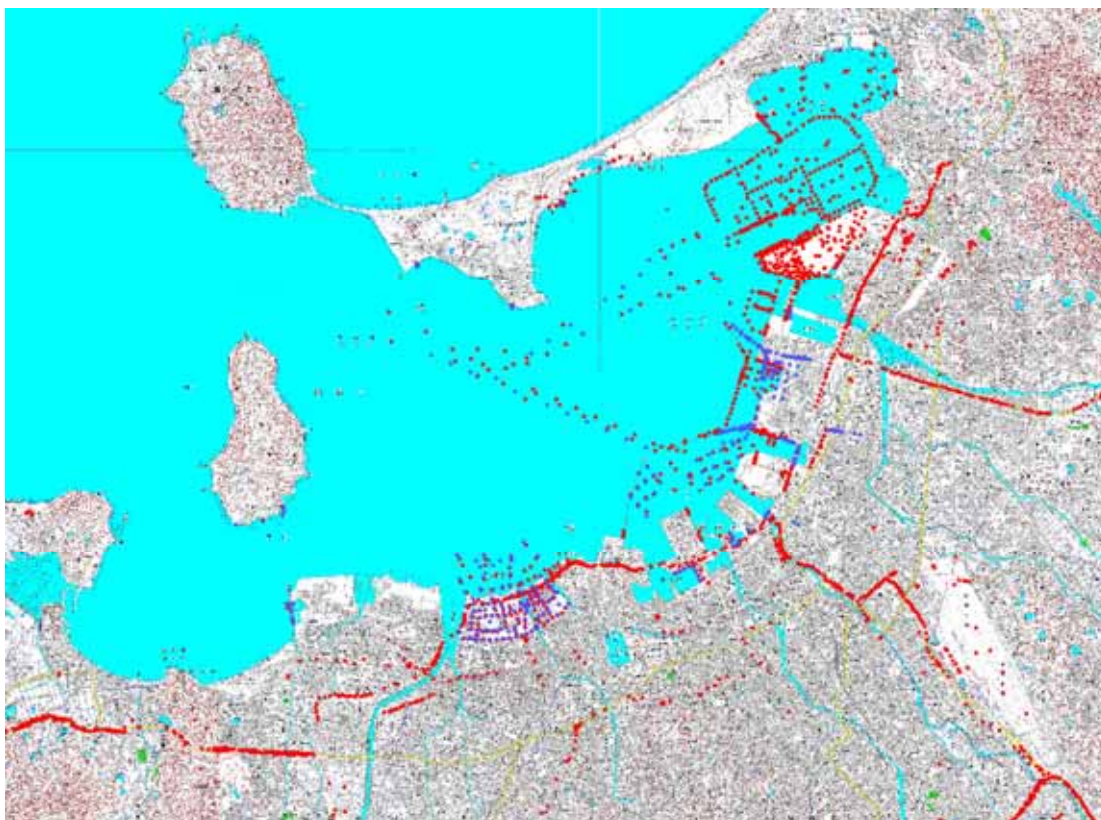


図 2-3 福岡平野におけるボーリングの重複(削除青丸)

2.3 データ入力

データの入力は、重複データや緯度経度の間違いデータを削除して行った。チェック後のボーリング位置図を図 2-4 に示す。

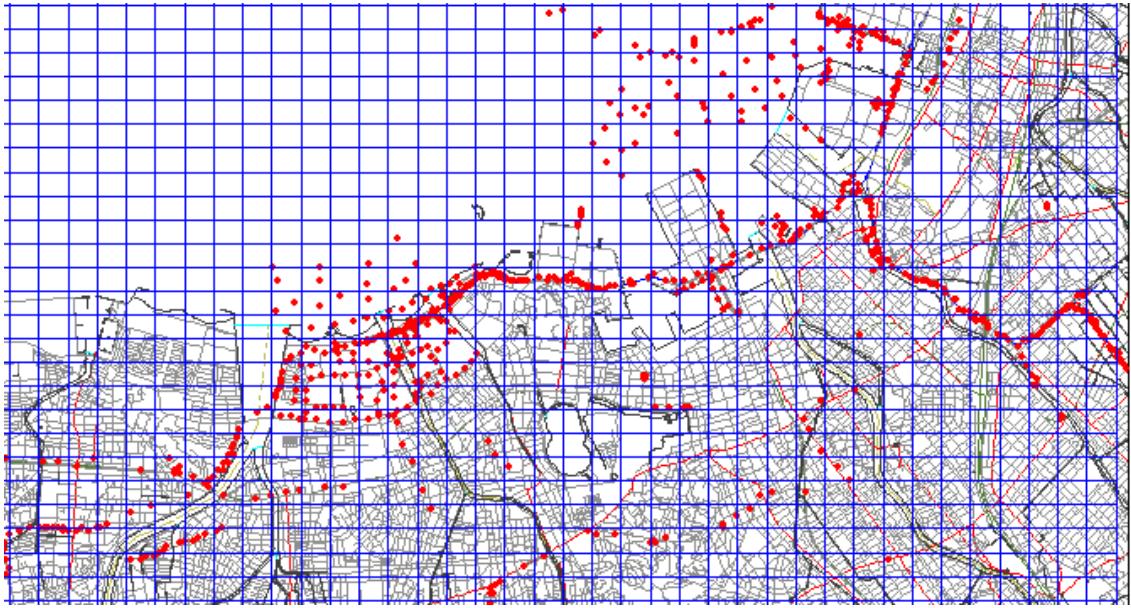


図 2-4 データチェック後のボーリング位置図

3 . 地盤モデルの作成

3.1 地盤モデルの作成エリア

九州地区において地盤モデルを作成する領域は、事前協議において $5\text{km} \times 5\text{km}$ という条件であったが、福岡市中心域ではこのような正方形に設定することはデータが少なく不可能であった。このため、九州地区電子地盤図作成検討委員会では、 $5\text{km} \times 5\text{km}$ が 250m メッシュにして 400 メッシュに相当するので、比較的データが連続する 400 メッシュ領域を作成エリアとした。図 3-1 にハッチングした作成エリアを示す。

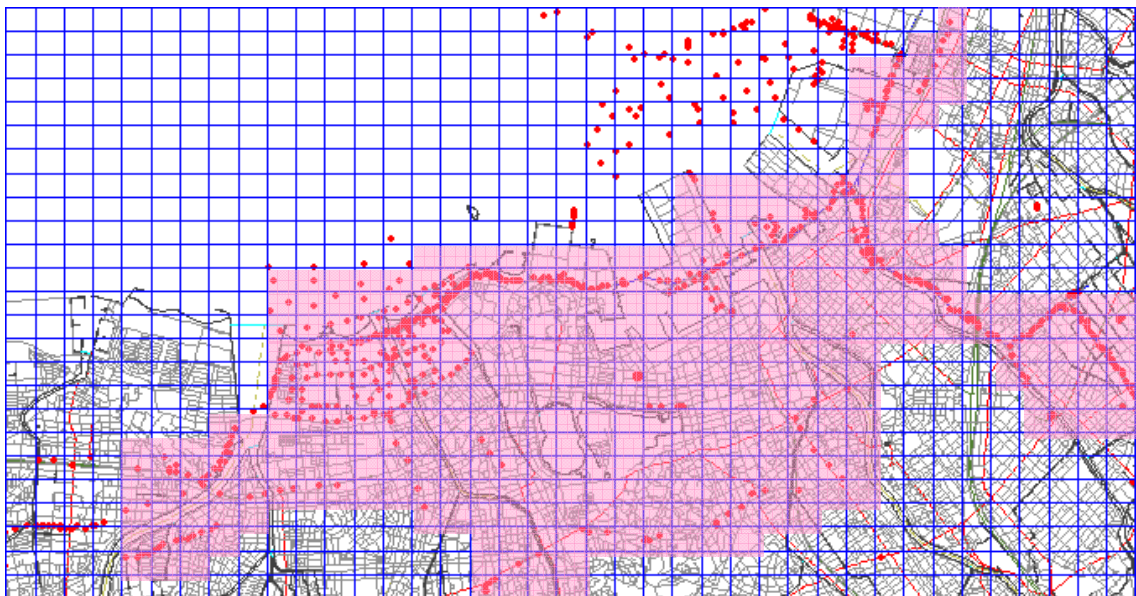


図 3-1 地盤モデル作成エリア

3.2 地盤モデルの作成作業について

地盤モデルの作成作業は、地盤工学会提供による250m区画代表的地盤情報モデル作成支援システム（電子地盤図システム）を用いて、前述のように「九州地盤情報共有データベース2005」の不良データを削除したチェック後のデータを入力して、作成エリアを対象に実施した。

250m区画代表的地盤情報モデル作成支援システムは、ボーリングデータをもとに250mメッシュ毎にその場所の代表的地盤情報をモデル化したデータを作成するものである。モデル化の作業は次の2つの段階に分けられる。

モデル化の対象となる地層の設定を行う作業（地層入力モード）

250mメッシュ毎に代表的地盤のモデルを作成する作業（モデル作成モード）

提供されたモデル作成支援システムは、地層の選定が沖積層を対象としているので、沖積層の上端と下端を地層入力モードで設定して入力した。

沖積層の設定入力の原則及び基盤岩設定は以下に示すとおりである。

- ・ 沖積層底面等高線図を参考にし、沖積層の底面の標高を推定し、層の種類の違いや隣接するボーリングデータとの連続性、 N 値の変化（ N 値は砂層で10、粘性土層で4を目安）で決定した。
- ・ 河床部、埋立地内のボーリングデータのように沖積層の上端を定義できない、または定義すべきでない場合には、「上外」で層の上端を指定した。
- ・ 海洋部のボーリングデータ等に見られた層の上端、下端の両者が不明な場合は、「不明」と指定した。
- ・ 警固断層については、福岡地域の地質図を参考に決定した。
- ・ 基盤岩の場合、下端境界は不明なため、「下外」で層の下端境界を指定し、上端境界は岩と分類され N 値が50を示す付近を指定した。

沖積層の定義等が終了したボーリングデータについて、250mメッシュ毎に代表的地盤モデルを作成する作業を実施した。作成された地盤モデルを図3-3に示すように、データの無い空白域や沖積層が存在しない等の理由により、146メッシュであった。

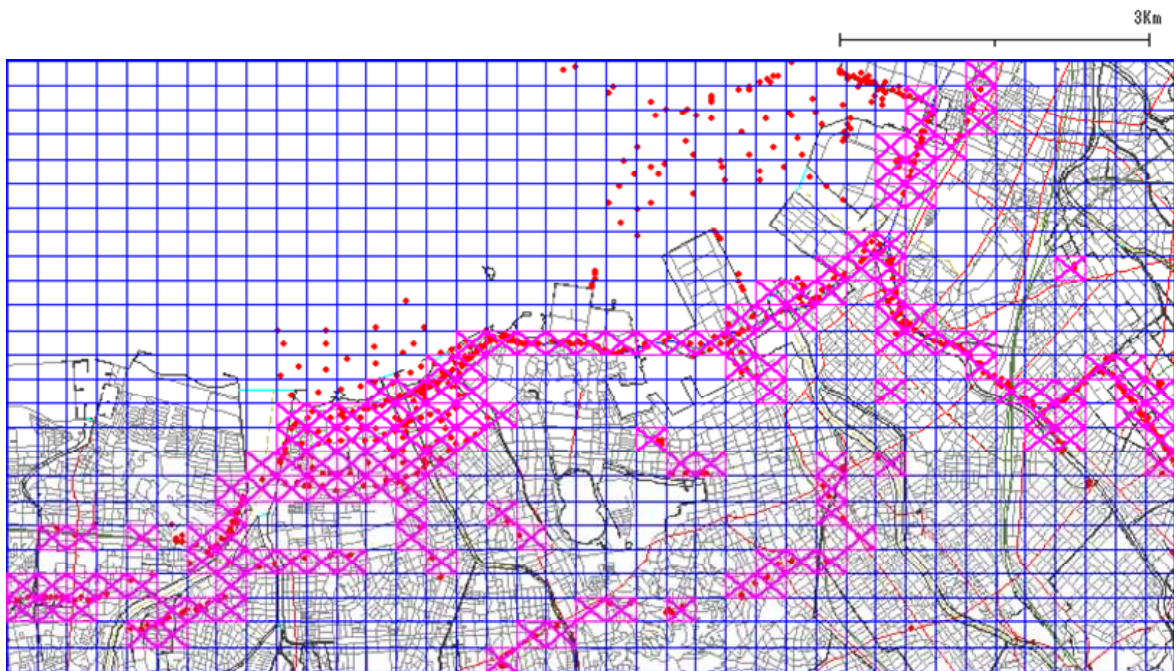


図 3-3 地盤モデル作成可能メッシュ

3.3 作成された地盤モデルについて

図 3-3 から明らかなように、福岡市中心域のボーリングデータが非常に偏在しており、地盤モデル作成エリアのメッシュにおいても空白域が多く、作成された地盤モデルに全く福岡市中心域の地盤の特徴が反映されない可能性があった。そこで検証のために、地盤モデルの作成に用いられたボーリングデータによる地盤断面と地層境界のサンプルを図 3-4 に示す。これによると、福岡市中心部の警固断層や福岡市西方の愛宕山周辺においては、ボーリングデータの数は少ないものの福岡市中心域の複雑な地層の特徴がある程度は読み取れることが伺える。

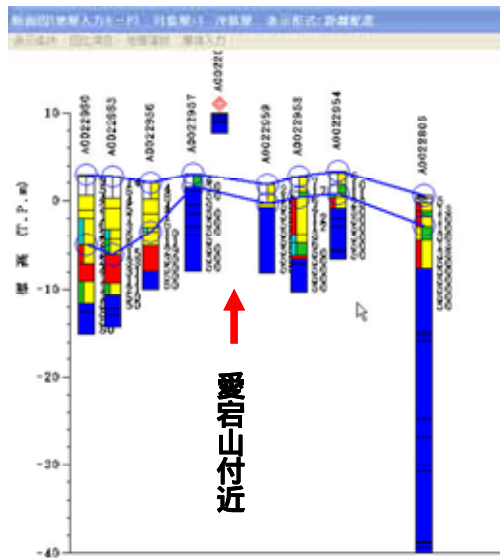
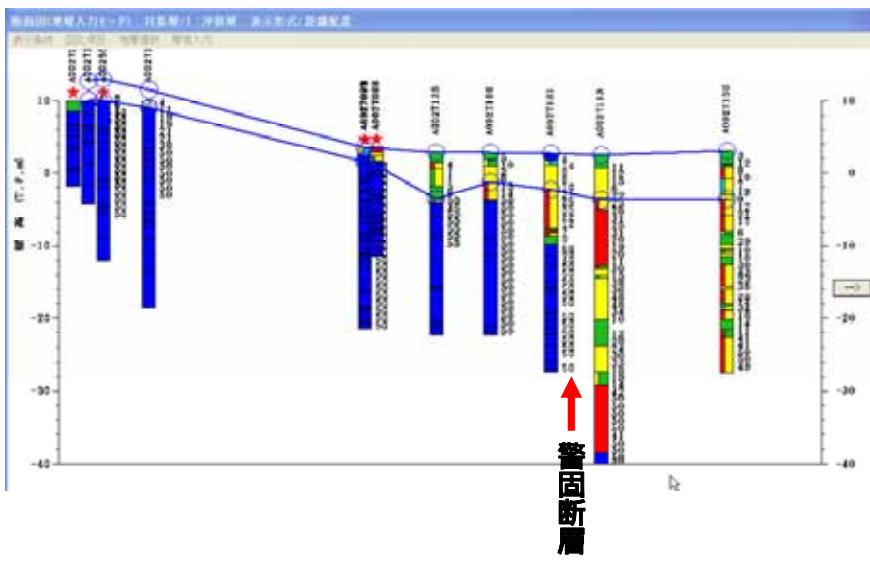
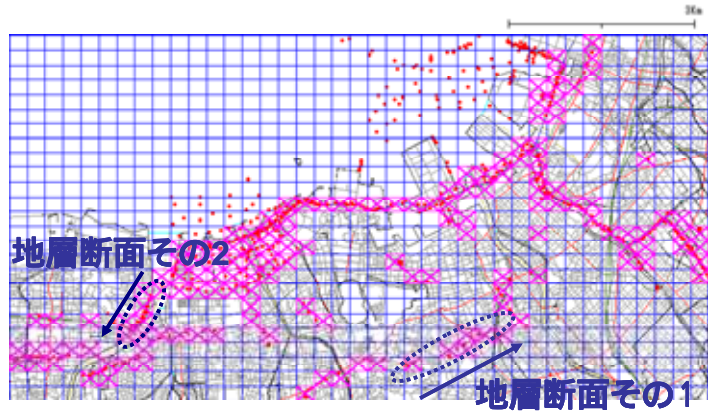


図 3-4 地盤断面と地層境界の例

4. 地盤モデル作成上の問題点と今後の課題

地盤モデルを作成する過程で明らかになった問題点や課題を、九州地盤情報共有データベースを用いた福岡平野全体の地盤モデルの構築例を紹介した上で、データベースそのものに関する問題点、地盤モデルを作成する過程で明らかになった福岡平野固有の問題点、今後の課題、としてまとめる。

4.1 九州地盤情報共有データベースを用いた福岡平野の地盤モデル

九州地盤情報共有データベースでは、九州全域で3万本を越えるボーリング情報がxml形式で管理され、閲覧ソフトによって検索・閲覧できるようになっている。以下では、九州地盤情報共有データベースを利用して作成した、福岡平野周辺における N 値分布および土質分布の3次元モデルについて紹介する。

(1) モデルの構築方法

ここで示すモデルは、福岡平野を含むメッシュコード503032、503033、503034、503022、503023、503024のエリアに含まれるボーリング情報に基づいている（厳密には、経度130.250～130.625度、緯度33.5～33.667度の範囲の情報）。九州地盤情報共有データベースにおいて、これらのメッシュ内には、既知のエラーボーリングを除いて2931本のボーリング柱状図がある。モデルの作成は、(a) xml形式からなる各ボーリング柱状図からの位置、地盤情報の抽出、

(b) 標高1mごとに N 値や土質を再整理したデータベースへの構築、(c) 各ボーリングの間の情報を補間したグリッドモデルの作成、という手順で行った。なお、ここで作成するモデルは、沖積層に限

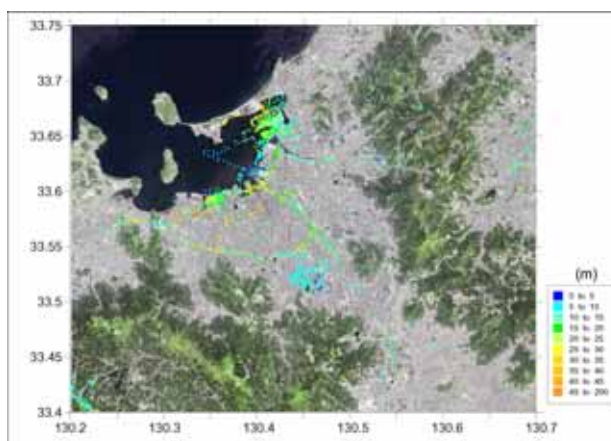


図 4-1 ボーリング孔口標高の分布



図 4-2 モデル構築範囲

らず、下記に示すモデル構築に必要な条件を満たす深度まで構築している。

xml 形式のボーリング柱状図からは、ボーリングの位置情報である緯度・経度およびボーリング標高、そして実際のボーリングによって得られた N 値、岩相、岩相コード、岩種分類コード、色調などの情報が深度ごとに抽出される。深度ごとに得られているこれらの情報は、ボーリング標高を基にした各情報の分布標高と、緯度・経度の位置座標を持つ、標高 1m ごとのデータセットからなるデータベースへと変換される。緯度・経度・標高に基づき再整理された各ボーリング

情報は、それぞれ独立した空間情報として扱うことが可能になる（例：図 4-1）。

N 値と土質分布の 3 次元モデルは、このデータベースに含まれる位置情報を基に、標高

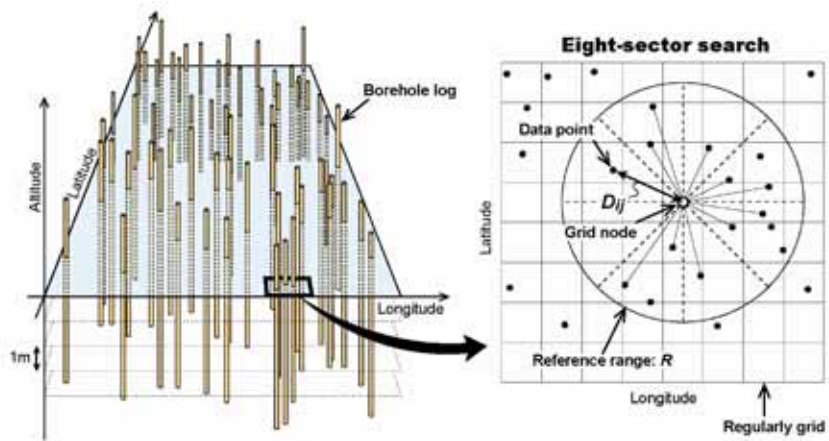


図 4-3 モデル構築の概念図

1m ごとに水平方向への補間を行い、構築した。水平方向への N 値や土質分布の連続性が良い沖積層においては、水平方向への補間を標高ごとで行うによって、地下の地質分布が明瞭に示される（Eto et al., 2007）。具体的には、江藤ほかの手法に基づき、 N 値は補間される点である、グリッドノードからの距離に応じた重み付け平均、土質は同様な範囲で得られた近隣点の最頻の土質の値を補間値とした。土質は、土質分類コードを基に 10 区分したものをを用いている。各グリッドノードにおける具体的な参照ボーリング情報は、指定距離内であること、北を基準とした 8 方位（8 分割）内から、2 つずつ最近隣のものを選択した上（図 4-3）少

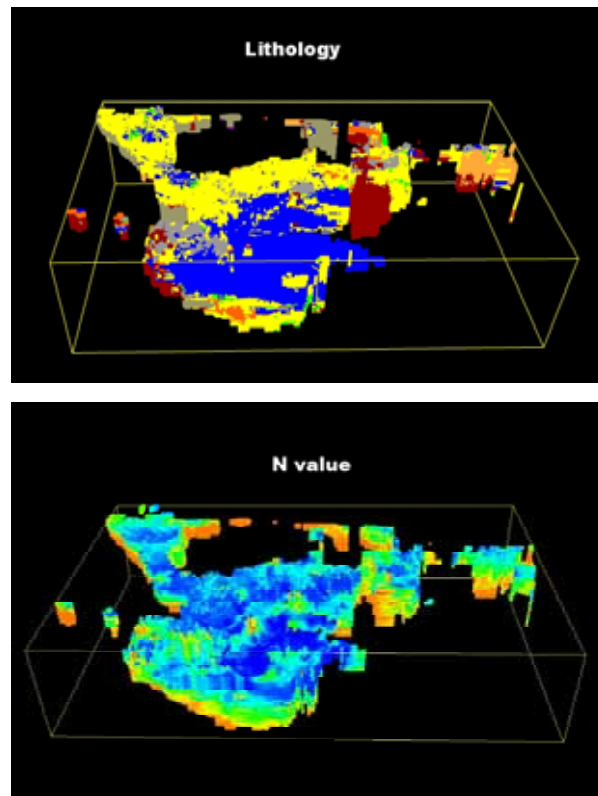


図 4-4 土質と N 値の 3 次元モデル

なくとも北を中心とした4方位(4分割)にはそれぞれデータが含まれるようにし、これらを満たせない場合には補間されないこととした。

(2) 地盤モデル

N 値および土質の3次元モデルは、250m 間隔および 125m 間隔のグリッドの2種類の解像度で構築した。これら(図4-4)について、標高5mごと(+5m、0m、-5m、-10m、-15m、-20m)および地図中に示された断面線(図4-5)における断面図として示す(図4-8、4-11)。

基本的に、250mメッシュのモデル(図4-5~4-7)に比べ、125mメッシュ(図4-9~11)の方が細密なモデルが構築され、基盤の変化も詳細に表現される。これは、福岡平野の基盤が浅く、複雑な地形をなすことに原因があると思われる。図4-8、4-11の断面図で示されるように、軟弱な沖積層はおよそ標高-10mまで分布し、それ以深では、警固断層の東側のみ、やや N 値が低く基盤も深いものの、多くの地域では N 値40以上を示す。福岡平野の地下地質の特徴とも言える警固断層は、とくに土質の平面図および断面図で明瞭に表現され、平面図ではほぼ北西-南東方向に明瞭に基盤と洪積層との境をなすのが分かる(図4-5、図4-9)。

一方、断面図においては、博多湾に近いほど基盤と洪積~沖積層の境界は見かけ上傾斜をなしているように見えるが(図4-8D、E、F; 図4-11B、C、D)、内陸側においてはほぼ垂直な境界が認められる(図4-8g、h; 図4-11e、f)。警固断層を挟んで、軟弱な沖積層の層厚分布に明瞭な違いは認められない(図4-8、4-11)。



図4-5 モデル構築範囲と断面位置
赤が250mメッシュ、青が125mメッシュ

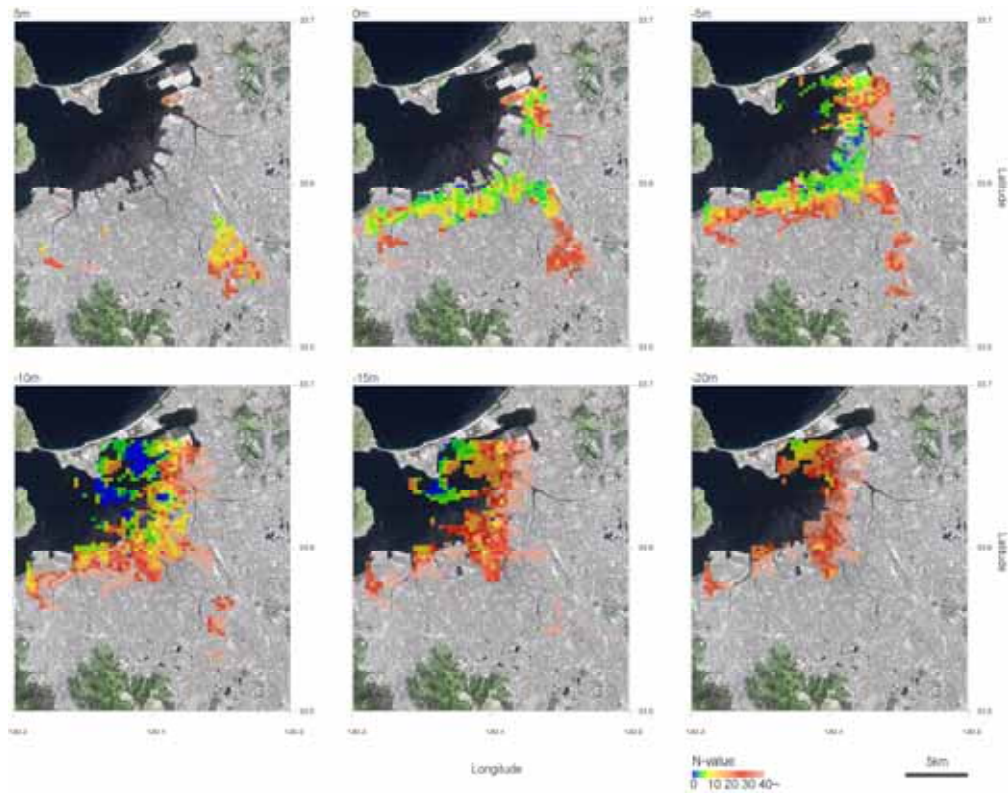


図 4-6 N 値の平面図(250m メッシュ)

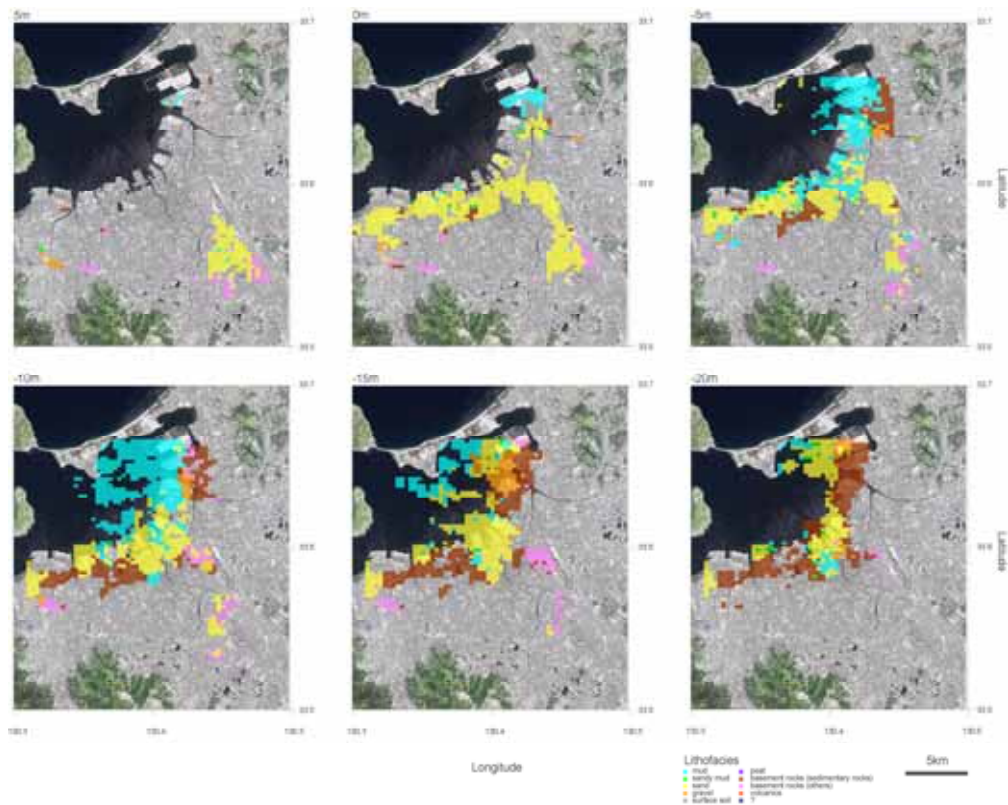


図 4-7 土質の平面図(250m メッシュ)

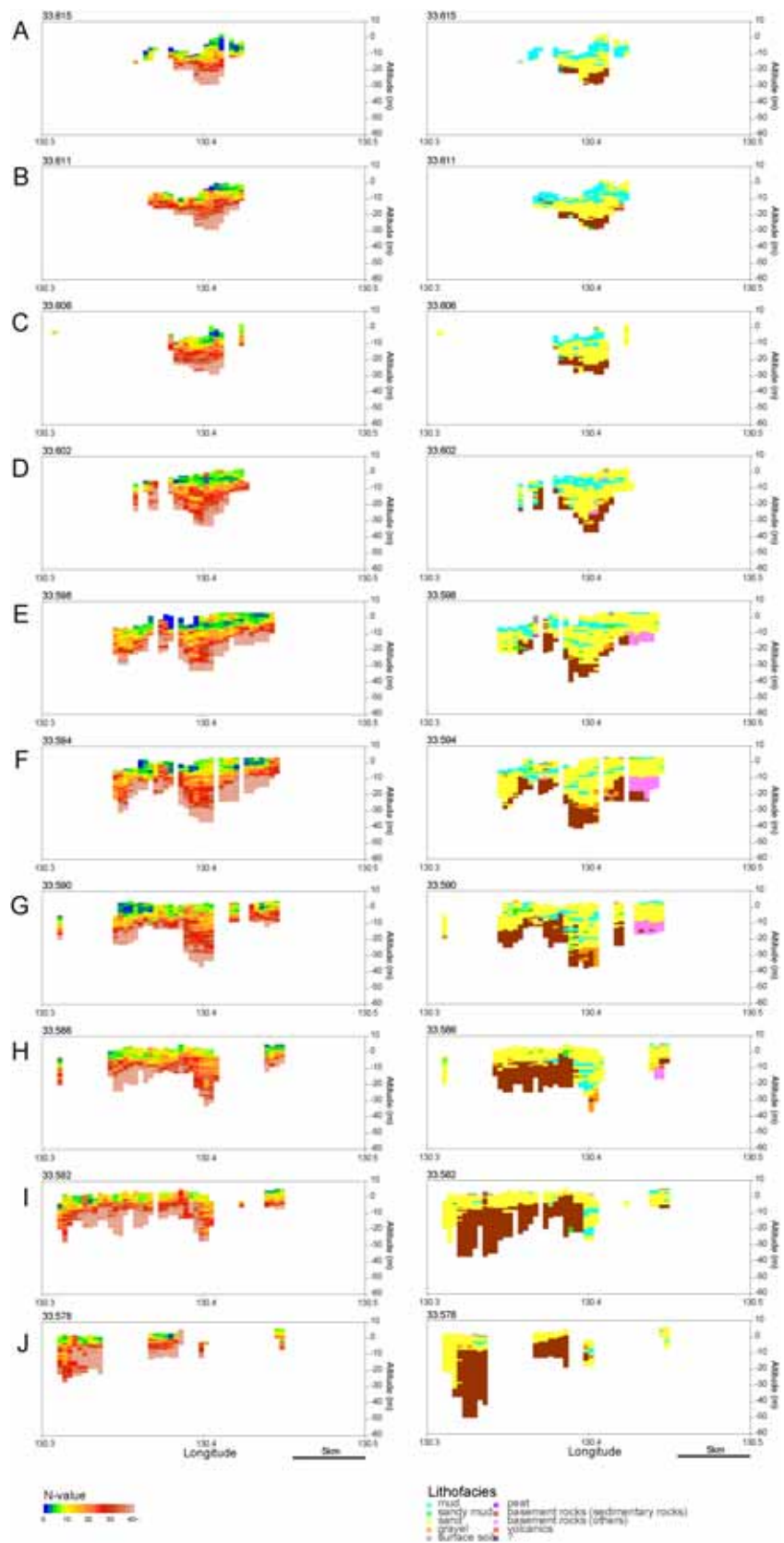


図 4-8 モデル断面図(250mメッシュ)

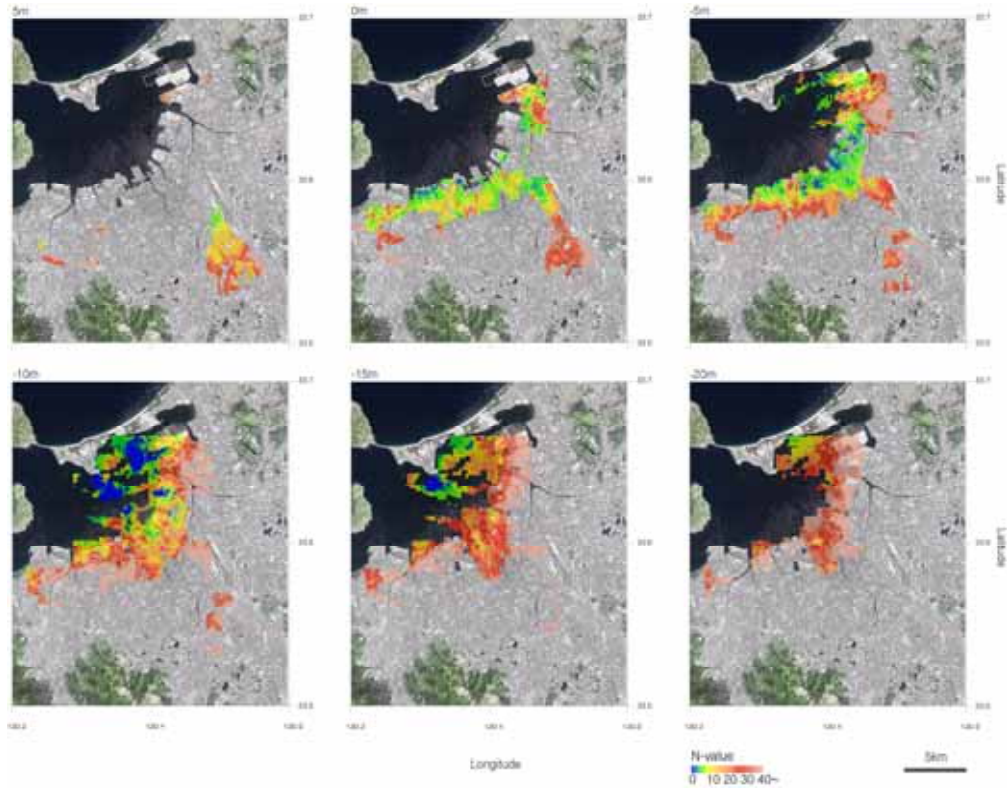


図 4-9 N 値の平面図(125m メッシュ)

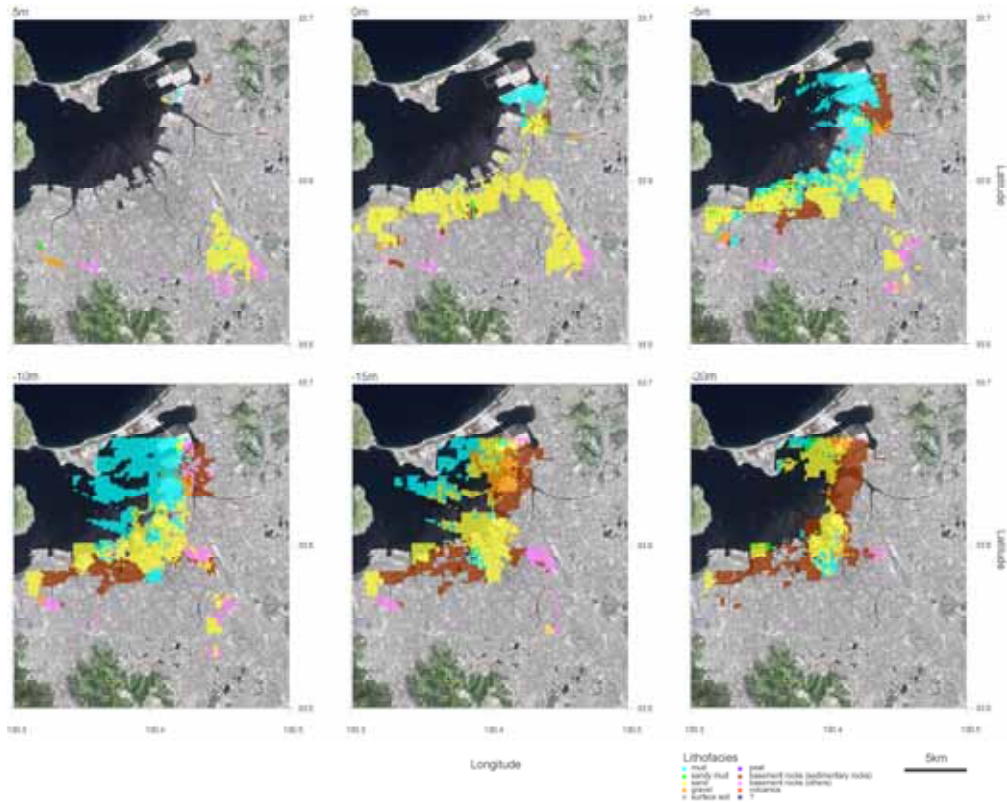


図 4-10 土質の平面図(125m メッシュ)

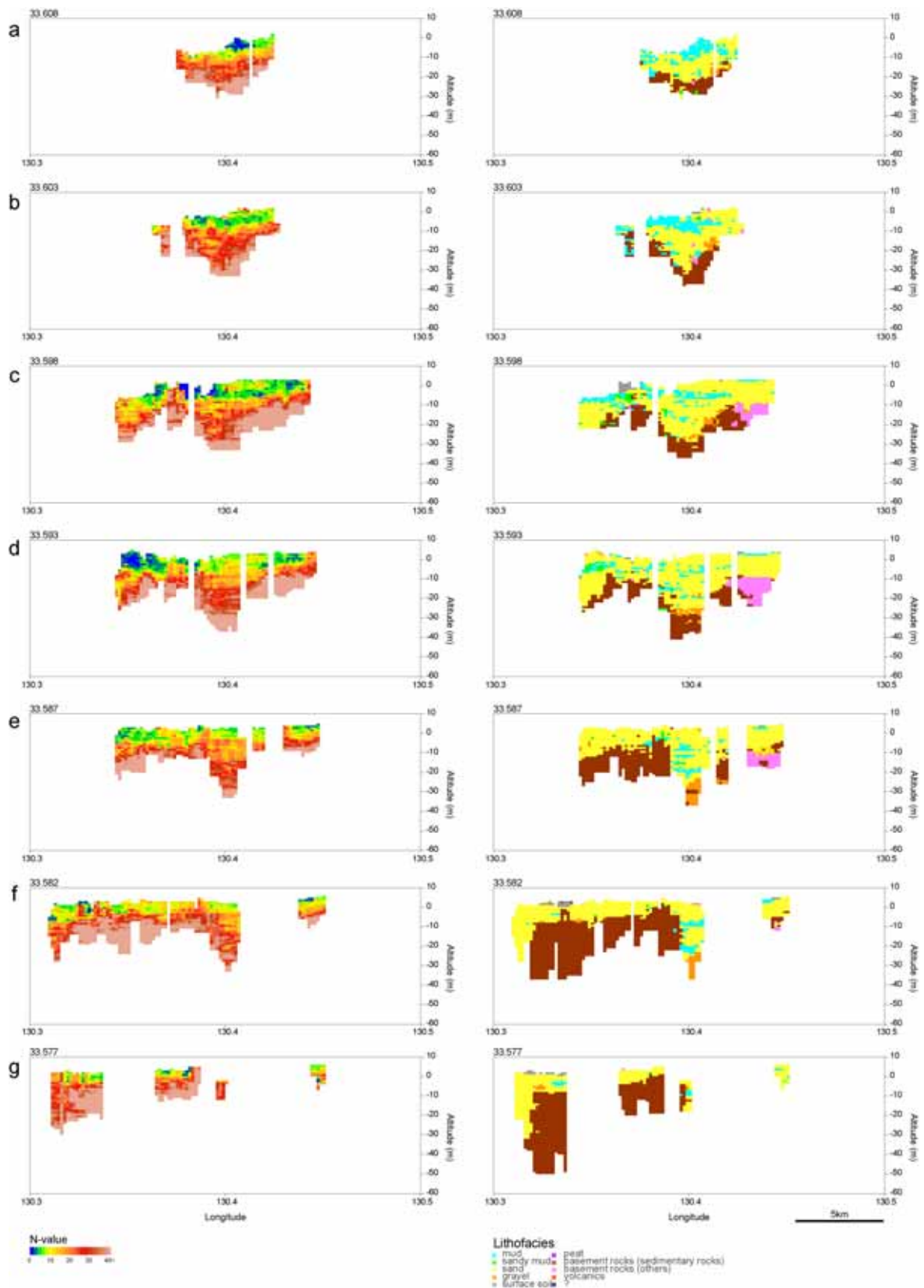


図 4-11 モデルの断面図(125mメッシュ)

(3) モデルと地層区分の対比

データベースを用いて構築したモデルは、以前より知られている福岡の浅層地質分布と比較的良好な対応をなす。図4-12は、博多湾沿岸におけるモデルの東西断面（ほぼ東西20km）図4-13は、唐木田ほか（1994）における警固断層をほぼ垂直に切る断面図である。軟弱な沖積層は、粘土、シルト、粗粒砂からなるとされる住吉層付近を基底とし、その上位に比較的連続性の良い海成層である博多湾シルト層が堆積する。博多湾シルト層は、図4-12の博多湾から内陸側に連続する粘性土層（水色）に対応する。その上位のややN値の高い（N値10前後）の砂層は、箱崎砂層に対応する。一方、洪積層は、基盤の上を直接覆う仲原礫層の上位にアバットする形で砂質土層および粘性土からなる須崎層が堆積している。

図4-12における警固断層は、一見東傾斜に見えるが、これが元々の断層面の傾きなのか、モデルの構築方法の問題なのかは明らかではない。

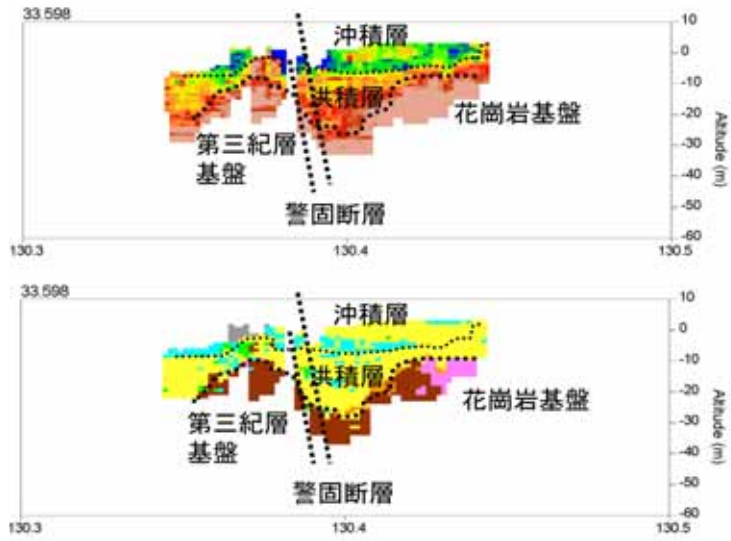


図4-12 モデル断面の解釈例

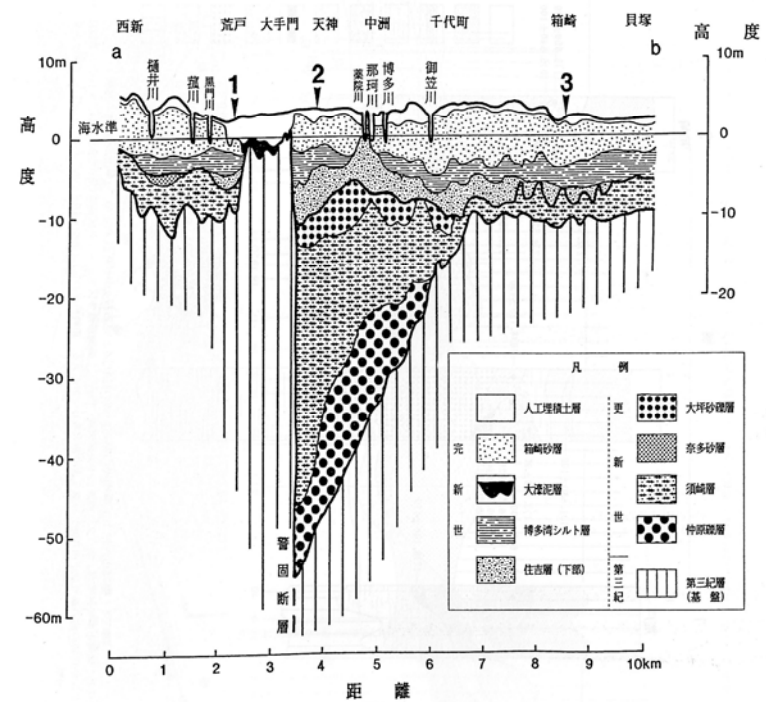


図4-13 警固断層を挟む地質断面(唐木田ほか、1994)

(4) 地盤モデル作成上の問題点

福岡平野において地盤モデルを作成する上で、主としてモデル作成方法に依存する問題としては、以下のようなことが明らかになった。

福岡平野の沖積層は、たいていは 10m 以下と比較的薄く、場所によっては変化に富む土質を持って分布し、これらが洪積層や傾いた分布をする基盤にアバットして堆積している。分布域も博多湾に沿った数 km 以内に限られ、複数の河川が流れ込んでいるため、粘性土と砂礫が指交して分布することもある。これらの条件において、地層が斜めに分布するところ、複雑な分布をなすところでは、平均化されたモデルが実際のボーリング柱状図のイメージとはやや異なる時がある。これらは、メッシュ内における地層のモデルが平均孔口標高を基準とした 2m 深度ごとに平均化されて得られているため、地層の分布が複雑だったり、沖積層の基底や孔口標高が変化に富んだりする場合に認められるようである。

前述のように、福岡平野の沖積層は、比較的分布が複雑であり、沖積層と洪積層の境界を一義的に決めにくい場所が認められる。福岡における沖積層・洪積層の層序は、唐木田ほか(1994)によってまとめられている。これによれば、明瞭な識別が可能な博多湾シルト層に対して、沖積層の下部をなす下位の住吉層下部は粘土、シルト、砂層からなり、直下の粘土混じり粗粒砂や砂質粘土層からなる洪積層の須崎層とは明確な区別をつけにくい。

N 値においても、土質の分布が複雑であるため、これらを反映した、ばらつきの大きな値を示す可能性がある。このような地域では、沖積層の境界認定に関してオペレータによる差が生じ、そのためにモデルが変わる可能性があると考えられる。

4.2 今後の課題

福岡平野を対象とした地盤モデルを作成するには、以下のような課題があると考えられる。

- ・ボーリング情報の充実化
- ・地域ごとの特性をカスタマイズさせたツールの作成

5.まとめ

福岡市中心域で比較的連続する 400 メッシュ領域を作成エリアとし、地盤工学会提供による 250m区画代表的地盤情報モデル作成支援システム(電子地盤図システム)を用いて、「九州地盤情報共有データベース 2005」における不良データを削除した後のデータを入力し、沖積層を対象として地盤モデルの作成を試みた。

作成エリア内では、総計 143 メッシュで地盤モデルが支援プログラムにより作成できた。しかし、作成エリア内の 20 メッシュは沖積層が無いなどの理由により、地盤モデルの作成ができなかった。また、エリア外も含め成果品として提出したCD-ROMには、146 メッシュの地盤モデルが作成されており、その領域内では 69 メッシュにおいて地盤モデルの作成が不可能であった。

福岡平野の沖積層は、概ね 10m以下と比較的薄く、場所によっては変化に富む土質を持って分布しているので、地層が斜めに分布するところ、複雑な分布をなすところでは、平均孔口標高を基準とした 2 m深度ごとに平均化されたモデルが実際のボーリング柱状図のイメージとはやや異なる時がある。また、沖積層と洪積層との明確な区別をつけにくい箇所もあり、このような箇所では、沖積層の境界認定に関してオペレータによる差が生じ、そのためにモデルが変わる可能性がある。

今後、福岡平野を対象とした地盤モデルをより良いものにするには、ボーリングデータの充実、地域ごとの特性をカスタマイズさせたツールの作成が必要である。

<参考文献(参考資料2)>

- 1) Eto et al., 2007, Jour. Sedim. Soc. Japan. 64, 9-13.
- 2) 江藤ほか、地質学雑誌、印刷中。
- 3) 唐木田ほか、1994、福岡地域の地質、地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)、地質調査所、192p.
- 4) 福岡地盤図：九州地質調査業協会、沖積層底面等高線図、1981.