

3. 1. 4 関東地域の地下構造データベース

(1) 業務の内容

(a) 業務題目 関東地域の地下構造データベース

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
東京大学地震研究所	教授	佐藤比呂志	satow@eri.u-tokyo.ac.jp
千葉大学理学部	教授	伊藤 谷生	hirata@eri.u-tokyo.ac.jp
独立行政法人防災科学技術研究所	研究参事	笠原 敬司	tito@earth.s.chiba-u.ac.jp
東京大学地震研究所	産官学連携研究員	加藤 直子	naoko@eri.u-tokyo.ac.jp

(c) 業務の目的

関東地域の広域的な地質解釈および強震動予測に必要な地下速度構造モデルを構築することを目的として、これまでに実施した大都市圏地殻構造調査のデータを含め、関東地域でこれまで実施された反射法および屈折法地震探査、深層坑井データの収集を行いデータベース化する。

(2) 平成 18 年度の成果

(a) 業務の要約

関東地域の地下速度構造モデル構築に資するためのデータとし、東京大学が文部科学省の委託業務として実施した大都市圏地殻構造調査、防災科学技術研究所等による反射法等による地下構造調査・坑井データ、および文部科学省地震関係基礎調査交付金による活断層調査・平野部地下構造調査により得られたデータ等、深部地下速度構造に関するデータの収集・整理・データベース化を実施した。

概ね関東地域の西縁および北縁は、先新第三系の地層が露出する山地に区切られ、東側および南側は太平洋や東京湾の海域につながる。ただし、房総半島の南端部や銚子付近には、先新第三系の地層が分布する。海域においては、堆積層の追跡が可能な浅海域のデータまでを対象とした。

反射法地震探査データについては、統一的な観点から深度変換・速度モデルの作成を行うため、一部のデータに関して再解析を行った。

収集したデータは、ArcView 上のデータとして管理され、画面の地図上で検索し、内容を表示したり、取り出したりすることが可能である。

このデータベース化により、関東地域の主要反射法地震探査断面図、屈折法地震探査結果、深層坑井の諸データが一元的に参照・抽出可能となり、今後の調査・研究に活用することが可能となった。

また、公共団体による調査データの散逸を防ぐという意味でも、データベース化の意義

は大きい。

(b) 業務の実施方法

1) データベースの構築

a) 収集対象データ

(A) 大都市圏地殻構造調査のデータ及び解析結果

関東地域における反射法・広角反射法および屈折法地震探査

(B) 防災科学技術研究所所有のデータ及び解析結果

関東地域における反射法地震探査および深層坑井

(C) 文部科学省地震関係基礎調査交付金による調査データ及び解析結果

反射法および屈折法地震探査

(D) その他、以下の各機関所有のデータ及び解析結果

海上保安庁、石油天然ガス・金属鉱物資源機構（旧石油公団）、千葉大学、大林組、
地球科学総合研究所

本業務では、関東地域における新第三系以降の堆積物が分布する地域とその周辺までの情報を集めることを目的とし、上記調査は、主としてパイプロサイズ震源を 2 台以上もしくはエアガン震源とする深部地下構造調査を基準として選んだ。

大都市圏地殻構造調査のデータについては、近畿地域を除く全てのデータを収録した。

大都市圏地殻構造調査を除く各調査の探査深度は、先新第三系基盤上面までであり、場所によって異なるが、最大深度は 5000m 程度である。

収集したデータは、表 1（反射法・屈折法データ）および表 2（深層坑井データ）に示した。

b) 収録データ内容

① 反射法地震記録

各調査について、重合処理後の以下の記録断面図（画像）とそのデジタルファイル（SEG-Y 形式）を収録した。

- ・重合時間記録断面
- ・マイグレーション時間記録断面
- ・マイグレーション深度記録断面

また、処理の過程で得られた速度（重合速度・マイグレーション速度・深度変換速度）に関しても収録した。

② 屈折法

各調査について、発震記録（SEG-Y 形式）、初動読み取り値、最終速度モデルを収録した。

③ 深層坑井データ

各坑井について、PS 検層（VSP）記録（画像および SEG-Y 形式）、その速度解析

結果、関連情報として検層柱状図（画像）および検層記録（LAS 形式）を収録した。
上記に関連して、報告書・座標データ等関連資料を可能な限り収録した。

c) データベースの主要機能

データベースは、WindowsXP 上で稼働する GIS(地理情報システム)ソフトウェア(ArcView)を用いて構築した。米国 ESRI 社の ArcView は、広く利用されている GIS 環境である。

地震探査測線（CDP 座標）および坑井の位置情報に基づき、インデックスマップデータを GIS データとして作成した。ArcView 環境の画面に表示したインデックスマップ（測線、坑井位置）上から反射・屈折・坑井データ及び解析結果（画像）の表示、各種データの保存先（パス）の参照ができるようにした。

インデックス用の背景マップとしては、

- ・国土地理院 1:200,000 地勢図¹⁾
- ・産業技術総合研究所 1:1,000,000 地質図²⁾
- ・産業技術総合研究所 ブーゲー異常図³⁾

を収録し、ArcView 上のレイヤー表示機能によって、表示のオン／オフを切り替えることができる。また、任意のスケールで拡大／縮小を行うことができる。

図 1 は、地勢図上に収集した地震探査測線および深層坑井の位置を示したもの、図 2 は、地質図上に密度 2.2g/cm^3 を仮定したブーゲー異常値のコンターを重ね合わせたものであり、どちらの表示からも、各種データを参照可能である。

2) 既存反射法再解析

a) 旧反射法地震探査測線の再解析

表 1 に含まれる反射法地震探査のうち、以下の測線について重合前からの再解析を行い品質の向上をはかった（笠原ほか、投稿中）⁴⁾。

- ・防災科学技術研究所 KAN-92 測線
- ・防災科学技術研究所 KAN-93-1 測線
- ・防災科学技術研究所 KAN-94 測線
- ・防災科学技術研究所 KAN-95 測線
- ・防災科学技術研究所 FCH-93 測線

処理は、タイムターム法による浅層部の速度構造解析、それに伴う重合速度解析を注意深く実施し、既存処理の処理パラメータとの整合性を取りながら、実施した。

b) 地層境界の識別

全ての反射法測線について重合後の処理を行い、防災科学技術研究所の深層坑井の PS 検層速度値、交差する反射法・屈折法測線の速度値と整合性をとるように深度変換速度を求め、深度断面図を作成した。

深度変換速度をもとに最終的な P 波解析区間速度を求め、これを深度断面図と同一スケールで画像化した。また、加工が簡単なようにテキスト形式でデータを収録した。

速度の解析にあたっては、既存資料を参考に、関東地域一般的に分布する地層を想定し、以下の5つの境界（Horizon）を設定し、その区分を行った。

下総層群	- K Horizon - L Horizon
上総層群	
三浦層群 相当層	- M Horizon - N Horizon
保田層群・葉山層群 相当層	- H Horizon
基盤岩	- B Horizon

これらの境界は地質境界を反映しているものと考えられるが、資料によって解釈の違いがあり、複数の坑井での解釈地層境界を反射法断面図上で追跡すると異なる層準へつながるケースがある。例えば千葉県(2004)⁵⁾によると、三浦層群の上面深度は、江東地殻活動観測井を出発点として富津地殻活動観測井まで追跡すると、坑井での記載深度と異なる深度へ対比される。

本報告では、千葉県周辺の地層解釈については、千葉県(2004)⁵⁾に準じた。また、神奈川県周辺の境界については、川崎市(2001)⁶⁾を参考にした。東京都(2005)⁷⁾は両者を参考に決めているが、ここでは解釈の違いによる反射境界面のずれが生じ、川崎市(2001)⁶⁾の解釈を一部修正している。

防災科学技術研究所による埼玉県内の測線（KAN94, KAN95）の解釈は、高橋ほか(2006)⁸⁾を参考とした。

参考とする資料が無い場合、1)交差する測線から連続する反射境界を追跡する、2)反射面の特徴と区間速度から推定する、等の手法により区分を行った。

以下、各境界について述べる。

K Horizon

千葉県(2004)⁵⁾のマーカ－B'に相当する。

防災科学技術研究所の下総地殻活動観測井での上総層群上面と解釈される反射波を追跡した。房総半島北西部で、下位のL Horizonを傾斜不整合で切るが、L Horizonが存在しない地域では、上総層群と下総層群の境界に相当する。

千葉県内ではほぼ全域で追跡することができるが、西側（東京都側）へ追跡すると反射波として弱くなっていくため、関東全域で追跡することはできない。

関東地域西部と北部ではより下位のL Horizonが良く連続する。

上位の上総層群のP波速度は、1.6～1.8km/sである。

L Horizonが識別できる場合、K HorizonとL Horizonの間の区間速度は1.9～2.0km/s

である。

L Horizon が識別できない場合、下位の上総層群の P 波速度は、およそ 2.0~2.6km/s である。

L Horizon

千葉県(2004)⁵⁾のマーカーB に相当する。

この境界は、房総半島北西部で K Horizon によって傾斜不整合で切られ、K Horizon に移り変わる。

地表での地質と反射面との対応から、この境界は、笠森層下部の万田野礫層に対比される。この境界より上位は下総層群であるが、房総半島北東部には上総層群が露出するため分布しない。

この境界は、江東地殻活動観測井では K Horizon と同一になっているが、下総地殻活動観測井では、より下位の強反射面に対応させた。この境界はより西側の東京都・埼玉県・神奈川県内の反射法断面図で広域的に追跡可能である。

L Horizon より下位の上総層群の P 波速度は、およそ 2.0~2.6km/s である。

M Horizon

千葉県(2004)⁵⁾のマーカーC に相当する。

下総地殻活動観測井や江東地殻活動観測井で三浦層群上面の深度にあらわれる反射面として追跡された。

反射面の特徴としては、上総層群の下位の礫層によると考えられる反射波群のほぼ最下位の連続性の良い境界であり、多くの場合不整合となっている。これは、地質的に三浦層群上面の黒滝不整合であると考えられる。

江東地殻活動観測井で三浦層群上面と解釈される反射波を追跡した。房総半島南部や三浦半島では三浦層群が露出するため、この境界はない。また、三浦層群は、関東平野内陸部では陸成の楊井層・土塩層に相当すると考えられる。両者は反射面としては連続して追跡することができる。P 波速度は、どちらも 2.6~3.3km/s の間にあり、速度からの区別はできない。

N Horizon

千葉県(2004)⁵⁾のマーカーC' に相当する。

地層境界とは考えられないが、三浦層群(相当層)中の明確な傾斜不整合面である。千葉県内のいくつかの測線で認めることができるが、形状が似ているものの全ての境界が同一の面であるかどうかの確認はされていない。関東地域全域での追跡は困難である。

H Horizon

千葉県(2004)⁵⁾のマーカーD に相当する。

この境界は、房総半島南部に分布する保田層群上面に対応するものとして追跡した。直接坑井との対比はなく、屈折波速度から P 波速度がおよそ 4km/s を超える地層上面

の反射波として追跡できるものである。中新世前期の保田層群は三浦半島では葉山層群に対比される。この地層が存在すると、下位の基盤岩上面の反射波が識別しにくくなる傾向がある。

また、関東平野の中央部（埼玉県内）でも、P波速度が 4km/s を超えると推定される地層が存在すると考えられ、その上面の反射として追跡した。この地域には、保田層群や葉山層群に相当する地層は確認されていないが、基盤岩上面の反射が不明瞭になる特徴から、この境界で分類した。

B Horizon

千葉県(2004)⁵⁾のマーカーEに相当する。

関東平野では、先新第三系以前の地層が、概ねP波速度で 5km/s 超、S波速度で 3km/s 超となり、これらが地震基盤とされている。

具体的には、関東平野では地下に存在するとされている中央構造線の北側で領家帯、南に三波川帯・秩父帯・四万十帯に相当する地層が確認されており、これらが関東平野の地震基盤を構成している。

本報告では、基盤岩まで掘削された深層坑井での情報を元に、先新第三系基盤岩上面の追跡を行っている。

なお、基盤岩のP波速度、S波速度は反射法では求めることができず、一部の深層坑井のPS検層（VSP）や屈折法調査を含む地下構造調査（ただしP波速度のみ）によって求められている。

c) 区間速度の算出

収集した全測線の反射法地震探査データについて、b)での区分による各境界間速度を算出した。

深度変換のための速度を測線の交点を含む適当な間隔で与えており、この深度変換速度（RMS速度）から、b)で読み取った境界の往復走時に対応するRMS速度を求め、それを元に区間速度、深度等の情報を計算した。

結果は、以下のような形式で出力し、データベースに収めた。

この形式には、速度情報の他、各CDPの座標（緯度・経度、UTM座標系によるX・Y）を含めた。また、深度はCDPの標高を考慮し、海水面からの深度表示とした。

CDP No. = 200 SP No. = 1119

X= 3976628.0 Y= 386707.5 Z= 6.7

Lat= 35553875N Lon= 139443897E

Time	RMS Vel.	Int. Vel.	Ave. Vel.	Thickness	Depth
(msec)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m)	(m)
0.0					-6.7 CDP datum

		1683.9		296.4	
352.0	1683.9		1645.8	289.7	L Horizon
		2105.3		859.4	
1168.4	1987.8		1966.9	1149.0	M Horizon
		3210.1		1018.6	
1803.0	2487.5		2404.5	2167.6	H Horizon
		3684.5		703.4	
2184.8	2734.7		2628.2	2871.0	B Horizon

これら境界の構造（時間軸上）と、その区間速度を表示した断面図の例を図3に示した。

屈折法の速度については、既に層区分はなされており、それをそのまま採用して下記のような表示とした。留意点としては、各層の内部で均一な区間速度を与えているとは限らず、層の上面と下面で速度を線型に変化させている場合があるので、上面・下面の速度を与えるようにした。

In-Line X= 7367.1						
X= 3961547.9 Y= 411464.3 Z= 19.2						
Lat= 35473851N Lon= 140011301E						
Time	RMS Vel.	Int. Vel. (Top-Btm.)		Ave. Vel.	Thickness	Depth
(msec)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m)	(m)
0.0						-19.2
		500.0	500.0		19.2	
76.7	500.0			500.0		-0.0
		1650.0	1700.0		450.0	
614.2	1576.5			1527.9		450.0
		2050.0	2300.0		1040.0	
1573.7	1958.4			1918.1		1490.0
		2830.0	2830.0		10.0	
1580.7	1963.1			1922.1		1500.0
		5700.0	5700.0		8500.0	
4563.2	4750.8			4391.3		10000.0

(c) 業務の成果

1) 再解析の結果

再解析の結果、全般に記録の質が向上した。特に、KAN93-1 測線の西部の浅層部分の反射波の連続性が向上したのも一つの成果である。

この解析により、反射法断面図を統一的な速度で深度軸に変換する作業を行い、関東全域での統一的な速度構造モデルの作成が可能となった。

2) P-S 速度関係式の算出

深層坑井の P S 検層の結果をまとめた。図 4 に、全坑井をまとめた V_p/V_s の関係を示す。

このデータは、関東平野内の以下の坑井について、データベースに収録した V_p/V_s の関係をプロットしたものである。「山北南」、「西野原」は、堆積層の発達する関東平野から外れるため除外したが、含めてもほとんど傾向は変わらなかった。

計算に用いた坑井名：(岩槻)、(府中)、(下総)、伊勢崎、横浜、鴨川、厚木、江戸崎、所沢、真岡、成田、千葉、日高、富津、養老

「岩槻」、「府中」、「下総」の 3 坑井については、P 波の速度検層 (VSP) しか実施されていないが、「岩槻」については太田ほか(1977)⁹⁾の S 波速度測定の結果を合わせて用い、「府中」については川崎市(1999)¹⁰⁾の結果を、「下総」について山水ほか(1999)¹¹⁾の結果を用いた。ただし、「府中」の結果は、細かい受振器間隔で結果が与えられているため、深度方向に 100m~200m 間隔で平均した数値を用いた。

プロットした図は、大きく分けて 3 つのトレンドがみられる。

特に明瞭なのは、P 波速度がおおよそ 1.5~3.0km/s の線型の部分である。この区間は、第四系の表層部を除く新第三系以降の地層の速度を示すと考えられる。P 波速度 2.5km/s 前後に S 波速度が 0.5km/s 以下になるデータが 2 つあるが、これは、「真岡」および「成田」の比較的浅層部で、P 波速度が深度方向に逆転を起こしているため計算には用いなかった。

これより P 波速度の遅い部分は、表層部の関係を示すと考えられ、P 波速度と S 波速度の相関は悪い。また、P 波速度と S 波速度の比を示す V_p/V_s が 4~5 以上と大きくなる部分である。

P 波速度が 3.0km/s を超える部分は、データが少なくなるが、保田層群、葉山層群などの新第三系中新統の地層およびそれより古い地震基盤と呼ばれる地層に対応する。

以上 3 つの区間について、線型近似を行ってみると、以下のような関係となる。

$$V_p \leq 1.6\text{km/s} : V_s = 0.244 \times V_p + 0.021$$

$$1.6\text{km/s} < V_p \leq 3.0\text{km/s} : V_s = 0.760 \times V_p - 0.789$$

$$3.0\text{km/s} < V_p : V_s = 0.554 \times V_p - 0.156 \quad (\text{単位 : km/s})$$

有効桁数を 2 桁とし、速度境界部でずれが無いようにそれぞれの式の交点の位置で連続となるように調整すると、以下の関係が求められる。

$$V_s = 0.24 \times V_p + 0.02 \quad (V_p \leq 1.54)$$

$$= 0.76 \times V_p - 0.79 \quad (1.54 < V_p \leq 3.0)$$

$$= 0.55 \times V_p - 0.16 \quad (3.0 < V_p) \quad (\text{単位 : km/s})$$

特に、速度が遅い部分においてばらつきが大きいことに注意は必要だが、これが関東平野の一般的なP波速度とS波速度の関係と考えられる。

川崎市(1999)⁹⁾は、府中地殻活動観測井のVSPデータを元に、

$$V_s = 0.8 \times V_p - 0.80 \quad (1.70 < V_p < 3.00 \text{ km/s})$$

の関係を求めており、山水ほか¹⁰⁾は、下総地殻活動観測井のVSPデータを元に、

$$V_s = 0.90 \times V_p - 1.08 \quad (1.65 < V_p < 3.00 \text{ km/s})$$

の関係を求めている。今回はこれらデータを含むものの整合的な結果である。

(d) 結論ならびに今後の課題

今回、網羅的に反射法地震探査を中心とする関東地域の地下構造データを収集した。深部を対象とする反射法地震探査は、ほぼ完全に集められたと言ってよい。

今後、このデータを元に、関東地域の地下構造モデルの作成、関東地域の構造発達史の解明のための資料、強震動予測シミュレーションへの利用、といった応用が考えられる。

(e) 引用文献

- 1) 国土地理院：数値地図 200000（地図画像）日本-II
- 2) 産業技術総合研究所 地質調査総合センター：100 万分の 1 日本地質図第 3 版 CD-ROM 第 2 版
- 3) 産業技術総合研究所 地質調査総合センター：日本重力 CD-ROM 第 2 版
- 4) 笠原敬司，須田茂幸，佐藤比呂志：関東平野のバイプロサイス反射法地震探査の再解析，地震研彙報，投稿中。
- 5) 千葉県：平成 15 年度地震関係基礎調査交付金 千葉県地下構造調査 成果報告書，2004。
- 6) 川崎市：平成 12 年度地震関係基礎調査交付金 川崎市地下構造調査 成果報告書，2001。
- 7) 東京都：平成 16 年度地震関係基礎調査交付金 関東平野（東京都）地下構造調査（環状八号線沿い弾性波探査）成果報告書，2005。
- 8) 高橋雅紀，林広樹，笠原敬司，木村尚紀：関東平野西縁の反射法地震探査記録の地質学的解釈—とくに吉見変成岩の露出と利根川構造線の西方延長—，地質学雑誌，Vol. 112, No. 1, pp. 33-52, 2006。
- 9) 太田 裕，後藤典俊，塩野計司，高橋博，山水史生，栗原重利：やや深い構造の S 波速度—岩槻 3500m 地震観測井での測定とその意義—，地震，Vo. 2, No. 30, pp. 415-433, 1977。
- 10) 川崎市：平成 10 年度地震関係基礎調査交付金 川崎市地下構造調査 成果報告書，1999。
- 11) 山水史生，笠原敬司，鈴木宏芳，井川猛，太田陽一，川中卓：下総地殻活動観測井における P および S 波速度構造，地球惑星科学関連学会 1999 年合同大会予稿集，1999。

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

著者	題名	発表先	発表年月日
笠原敬司, 須田茂幸, 佐藤比呂志	関東平野のバイプロサイス反射 法地震探査の再解析	地震研彙報	投稿中

(g) 特許出願, ソフトウェア開発, 仕様・標準等の策定
なし

表1 収集した反射法・屈折法地震探査データ

ID	年度	発注元	調査名	方向	反射法		屈折法	
					測線名	測線長	測線名	屈折点数
1	1983	海上保安庁	東京湾	NE-SW	TOKYOWAN83-A1	65.6		
2		海上保安庁		NE-SW	TOKYOWAN83-A2	80.7		
3		海上保安庁		SE-NW	TOKYOWAN83-B1	29.1		
4		海上保安庁		SE-NW	TOKYOWAN83-B2	36.6		
5		海上保安庁		SE-NW	TOKYOWAN83-B3	21.6		
6		海上保安庁		SE-NW	TOKYOWAN83-B4	21.6		
7	1990	防災科技研	小田原	SW-NE	AS90	12.1		
8	1991		府中	E-W	FCH91	5.0		
9	1991	防災科技研	丹沢	S-N	TAN91	37.1		
10	1991	大林組	府中	E-W	FCH91	5.3		
11	1992	防災科技研	関東	WS-NE	KAN92	40.8		
12	1992	防災科技研	下総	WS-NE	SMU92	3.1		
13	1993	防災科技研	関東	NE-WS	KAN93-1	33.0		
14		防災科技研		E-W	KAN93-2	3.1		
15	1993	防災科技研	府中	E-W	FCH93	8.7		
16	1994	石油公団	常磐～鹿島	N-S	SN94-A	156.4		
17		石油公団		SE-NW	SN94-1	32.9		
18		石油公団		E-W	SN94-2	25.3		
19		石油公団		E-W	SN94-3	32.7		
20		石油公団		E-W	SN94-4	44.9		
21	1994	防災科技研	関東	ES-NW	KAN94	31.5		
22	1995	防災科技研	大津村	W-E	TY95-1	4.5		
23				NW-SE	TY95-A	26.0		
24	1995	防災科技研	関東	S-N	KAN95	26.9		
25	1995	防災科技研	川崎	NE-SW	KAWASAKI95	19.6		
26	1996	防災科技研	成田	S-N	N96-1	16.1		
27	1996	防災科技研	館林A	SW-NE	TAT96	15.4		
28	1996	神奈川県	伊勢原	E-W	ISHR96	6.8		
29	1997	千葉県	千葉	SW-NE	CHIBA97-1	7.0		
30		千葉県		S-N	CHIBA97-2	5.6		
31	1997	地科研	嵐山	S-N	RAN97-1	16.2	RAN97-1-R	3
32	1997	埼玉県	荒川断層	E-W	ARA97-1	7.4		
33	1997	東京都	立川断層	N-S	T97-1	2.5		
34		東京都		E-W	T97-2	1.5		
35	1998	石油公団	房総沖	NE-SW	SB98-A	93.9		
36		石油公団		NW-SE	SB98-1	31.4		
37		石油公団		NW-SE	SB98-2	27.6		
38		石油公団		W-E	SB98-3	31.1		
39	1998	地科研	嵐山	E-W	RAN98-1	5.0	RAN98-1-R	3
40	1998	千葉県	千葉	SW-NE	CHIBA98-P	22.2	CHIBA98-P-R	4
41		千葉県		S-N	CHIBA98-S	1.0		
42		千葉県		S-N	CHIBA98-S2	0.5		

表1 (続き) 収集した反射法・屈折法地震探査データ

ID	年度	発注元	調査名	方向	反射法		屈折法	
					測線名	測線長	測線名	屈折点数
43	1998	川崎市	川崎	E-W	KAWASAKI98-P	18.2	KAWASAKI98-P-R	3
44		川崎市		N-S	KAWASAKI98-S	0.5		
45	1999	千葉県	千葉	E-W	CHIBA99	23.7	CHIBA99-R	3
46	1999	川崎市	川崎	E-W		40.0	KAWASAKI99-R	8
47	1999	横浜市	横浜	S-N	YOKOHAMA99	13.3		
48	2000	地科研	鴨川	S-N	KAMOGAWA00	4.2		
49	2000	横浜市	横浜	S-N	YOKOHAMA00	10.5		
50	2000	千葉県	千葉	SW-NE	CHIBA00-1	12.0	CHIBA00-1-R	4
51		千葉県		N-S	CHIBA00-2	16.0	CHIBA00-R	3
52		千葉県		N-S	CHIBA00-2S	1.5		
53	2000	川崎市	川崎	NW-SE	KAWASAKI00	16.7		
54	2000	神奈川県	三浦半島	NE-SW	MUR00-1	5.0		
55	2000	地科研	平塚	S-N	HT00	13.0		
56	2001	千葉県	千葉	SW-NE	CHIBA01	31.2	CHIBA01-R	5
57	2001	神奈川県	神奈川	NE-SW	KANAGAWA01-A	18.8	KANAGAWA01-A-R	7
58		神奈川県		SE-NW	KANAGAWA01-B	10.0	KANAGAWA01-B-R	7
59	2002	千葉県	千葉	SW-NE	CHIBA02	28.1	CHIBA02-R	5
60	2002	東京大学	房総	WS-NE	BOUSOU02-1	134.5	BOUSOU02-2-2R	12
61		東京大学		WS-NE	BOUSOU02-2	146.8		
62	2002	東京都	東京	E-W	TOKYO02	27.9	TOKYO02-R	3
63	2002	防災科技研	関東	N-S	KAN02	22.0		
64	2002	東京大学	相模	SW-NE	SAGAMI02-1	65.7	SAGAMI02-1-R	7
65	2003	東京都	東京	W-E	TOKYO03	27.7	TOKYO03-R	5
66	2003	千葉県	千葉	W-E	CHIBA03-1	24.6	CHIBA03-R	5
67	2003	千葉大学		W-E	CHIBA03-3	18.0		
68	2003	東京大学	東京湾岸	NE-SW	TOKYOWANGAN03	127.0	TOKYOWANGAN03-R	5
69	2003	防災科技研	真岡	E-W	MOOKA03-1	24.4	MOOKA03-1-R	8
70	2003	東京大学	関東山地東縁	S-N	KANTOSANCHI03-1	53.4	KANTOSANCHI03-R	15
71		東京大学		S-N	KANTOSANCHI03-2	11.2		
72		東京大学		S-N	KANTOSANCHI03-3	51.3		
73		東京大学		S-N	KANTOSANCHI03-4	11.2		
74		東京大学		S-N	KANTOSANCHI03-5	125.9		
75	2004	東京大学	東京	N-S	TOKYO04	23.3	TOKYO04-R	8
76	2005	東京大学	北関東	SW-NE	KITAKANTO05-1	91.3	KITAKANTO05-1-R	8
77		東京大学		W-E	KITAKANTO05-2	21.2	KITAKANTO05-2-R	3
78	2005	東京大学	小田原-山梨	SE-NW	ODWR-YMNS05-1	65.5	ODWR-YMNS05-R	18
79		東京大学		SE-NW	ODWR-YMNS05-2	17.1		

表 2 収集した深層坑井データ

ID	観測井名	所在地	北緯	東経	標高	掘削深度	PS検層	検層記録
1	岩槻	埼玉県さいたま市岩槻区大字末田	35.9290N	139.7349E	8m	3,510m	△	○
2	下総	千葉県柏市藤ヶ谷	35.7966N	140.0205E	23m	2,330m	△	○
3	府中	東京都府中市南町	35.6539N	139.4704E	45m	2,781m	△	○
4	江東	東京都江東区青海	35.6114N	139.8125E	6m	3,000m	△	○
5	千葉	千葉県千葉市緑区平川町	35.5458N	140.2417E	65m	2,040m	○	○
6	横浜	神奈川県横浜市旭区川井宿町	35.4992N	139.5195E	62m	2,045m	○	○
7	養老	千葉県市原市国本	35.4042N	140.1736E	32m	2,034m	○	○
8	厚木	神奈川県厚木市下津古久	35.4040N	139.3539E	12m	1,837m	○	○
9	江戸崎	茨城県稲敷市荒沼	35.9521N	140.3301E	3m	1,234m	○	○
10	富津	千葉県富津市新富	35.3445N	139.8554E	3m	2,040m	○	○
11	所沢	埼玉県所沢市大字城	35.8028N	139.5353E	30m	2,034m	○	○
12	日高	埼玉県日高市大字高萩	35.8990N	139.3843E	51m	1,832m	○	○
13	真岡	栃木県真岡市柳林	36.4493N	139.9520E	70m	1,738m	○	○
14	成田	千葉県成田市南羽鳥	35.8307N	140.2980E	12m	1,336m	○	○
15	伊勢崎	群馬県伊勢崎市連取町	36.3143N	139.1847E	57m	2,040m	○	○
16	塩山(西野原)	山梨県甲州市塩山	35.7392N	138.8022E	896m	1,245m	○	○
17	館林	群馬県館林市城町	36.2441N	139.5443E	20m	1,235m		○
18	大洋	茨城県鉾田市汲上	36.1188N	140.5622E	40m	1,230m		○
19	鴨川	千葉県鴨川市平塚	35.1384N	139.9649E	160m	2,032m	○	○
20	山北南	神奈川県足柄上郡山北町山北	35.3583N	139.0911E	152m	2,035m	○	○

OP/S共に有リ
△P波のみ



図 1 収集した地震探査および深層坑井の位置を示すインデックスマップ（国土地理院地勢図上に表示）

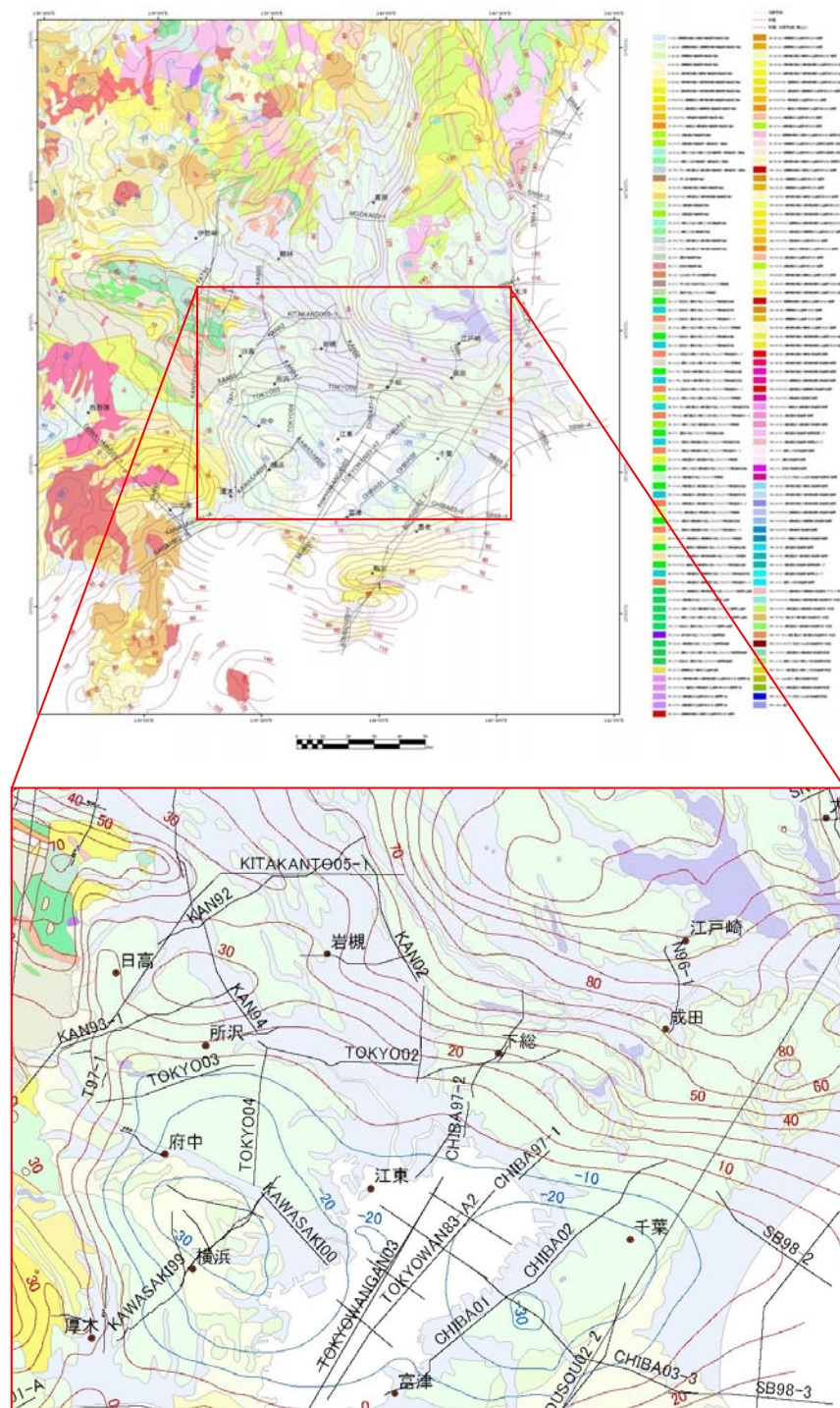


図 2 収集した地震探査および深層坑井の位置を示すインデックス
マップ（地質図+ブーゲー異常図上に表示、下は拡大図）

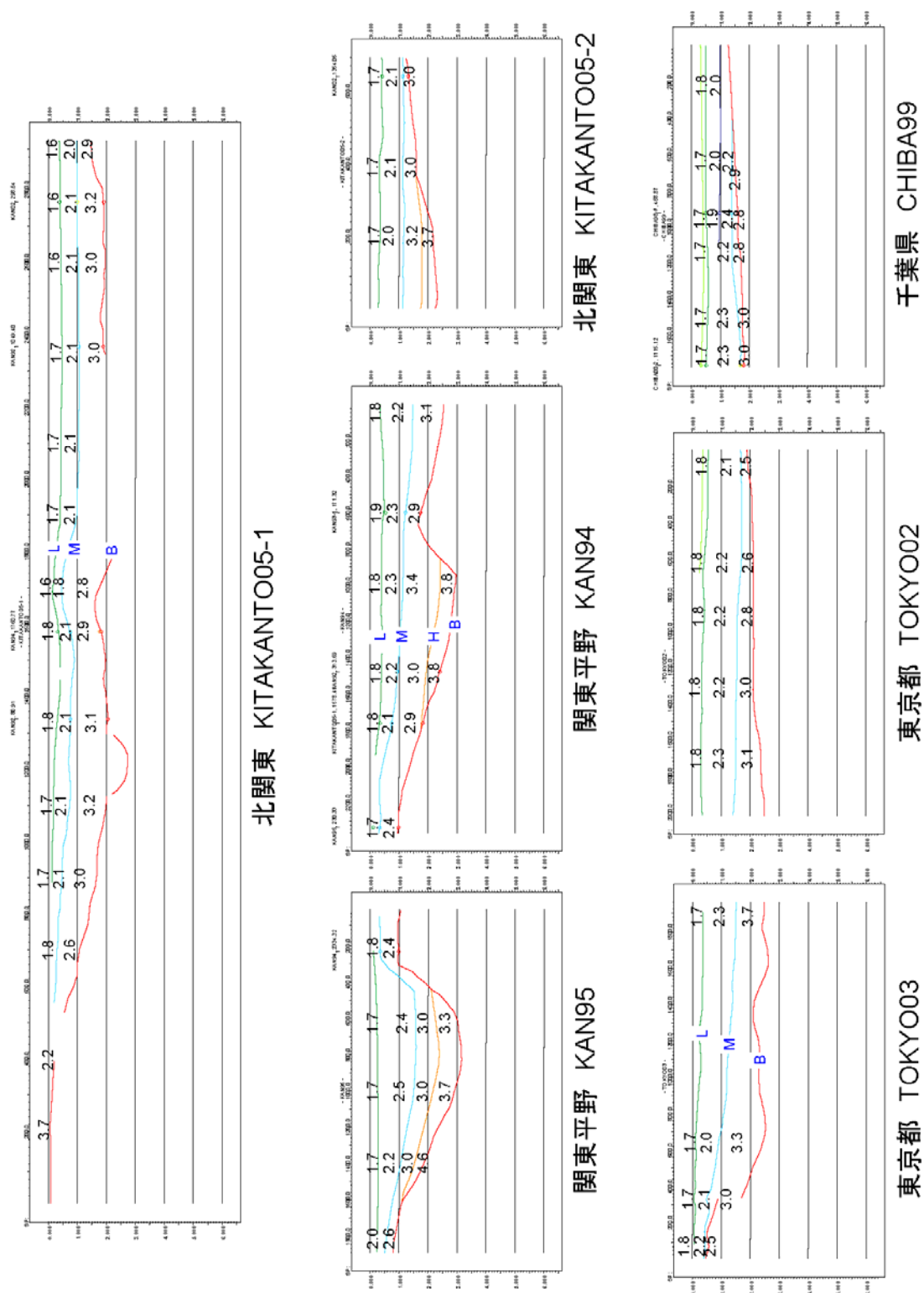


図3 関東地域での反射法境界面とその区間速度(km/s)の例
縦軸は往復走時 (0 - 6 秒)

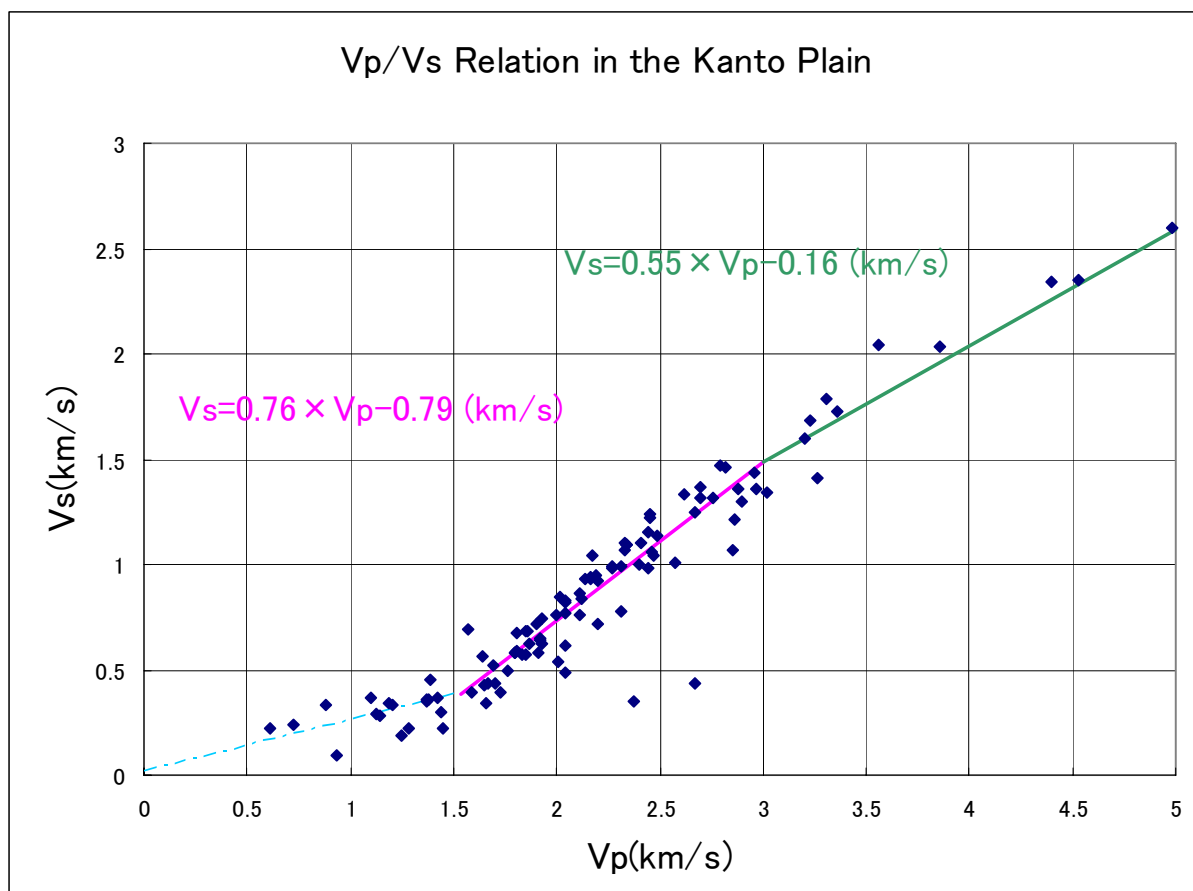


図4 関東地域の坑井データによるP波速度とS波速度の関係