

## 葛根田 WD-1a 井コアの X 線 CT ・ コアスキャナデータ (v1.0)

大谷 具幸<sup>1</sup>・中島 善人<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>地質調査所地殻熱部, <sup>2</sup>地質調査所地殻物理部)

X-ray CT and Core Scanner Data of the Cores from the Kakkonda borehole WD-1a (v1.0)  
Tomoyuki OHTANI<sup>1</sup>, Yoshito NAKASHIMA<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>Geothermal Research Dept., Geol. Surv. Japan; <sup>2</sup>Geophysics Dept., Geol. Surv. Japan)

### 目次

- 1 コア試料
  - 2 X 線 CT
    - 2.1 X 線 CT の原理
    - 2.2 X 線 CT 装置
    - 2.3 データ取得
    - 1.4 16-bit TIFF ファイルのデータ配列
    - 1.5 8-bit TIFF 画像
  - 3 コアスキャナ
    - 3.1 コアスキャナ装置
    - 3.2 データ取得
  - 4 ファイル名称
  - 5 CD-ROM のファイル構成
- 謝辞  
引用文献

別添 : X 線 CT 画像, コアスキャナ画像 CD-ROM (4 枚組)

2000 年 8 月 16 日

### 引用の形式例

大谷具幸・中島善人 (2000) 葛根田 WD-1a 井コアの X 線 CT ・ コアスキャナデータ (v1.0). 地質調査所研究資料集, no.2000-357.

Ohtani, T. and Nakashima, Y. (2000) X-ray CT and Core Scanner Data of the Cores from the Kakkonda borehole WD-1a (v1.0). GSJ Open-file Report, no.2000-357.

## 1. コア試料

今回、X線CTおよびコアスキャナによる撮影を行ったコア試料は岩手県葛根田地熱地域において掘削された深部調査井WD-1aのコアであり、この坑井は新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)により掘削された。X線CTの撮影対象は葛根田花崗岩でありコアNo. 10のうち2843.32~2843.42 mの区間、およびNo. 11, 12, 13である。コアスキャナの撮影対象は採取された13のスポットコアすべてであり、コアスキャナ装置に載せられないほど小さなコアを除くすべてのコアの撮影を行った。なお、スポットコアの採取深度と構成する岩石はKato et al. (1998)およびNEDO (1994; 1995; 1996a; 1996b)に基づいて以下のようにまとめられる(第1表)。

	Depth	Rock type
Core No.1	154.00-156.40m	Shale
Core No.2	548.50-551.20m	Andesite
Core No.3	715.50-717.50m	Shale
Core No.4	1000.00-1003.30m	Dacitic tuff
Core No.5	1220.80-1223.50m	Andesitic tuff breccia
Core No.6	1445.00-1448.20m	Andesitic tuff breccia
Core No.7	1695.00-1698.00m	Andesitic tuff breccia
Core No.8	2276.00-2279.00m	Andesite dike
Core No.9	2687.00-2690.00m	Andesitic tuff
Core No.10	2842.00-2844.00m	Sandy slate/Granodiorite
Core No.11	2936.00-2939.00m	Granodiorite
Core No.12	3228.00-3231.00m	Tonalite
Core No.13	3726.00-3729.30m	Tonalite

第1表 WD-1a コアの採取深度と岩石名(Kato et al., 1998; NEDO, 1994; 1995; 1996a; 1996b)

Table 1 Depths and rock types of the cores from the Kakkonda borehole WD-1a (Kato et al., 1998; NEDO, 1994; 1995; 1996a; 1996b)

## 2. X線CT

### 2.1 X線CTの原理

X線CT (Computerized Tomography) は物質内部を透過するX線の投影像から試料内部のX線吸収係数の分布を求め、内部の様子を再構成する装置であり、非破壊検査が可能であるため医療用によく用いられ、最近では地質学の分野にも応用されている。例えば、Bonner et al. (1994) は溶結凝灰岩を用いた実験で、岩石中を水が移動する様子をX線CTを用いて確認している。また、Chen et al. (1996) は多量の水が存在する砂の中を空気が移動する様子を調べる実験においてX線CTを使用している。大谷ほか (1997)、Ohtani et al. (2000) は岩手県葛根田地熱地域WD-1a井から採取された葛根田花崗岩をX線CTにより観察し、花崗岩に含まれる空隙(miarolitic cavity)が高角度の帯状に分布していることを確認した。X線吸収係数(LAC)は通常、水の係数からのずれで無次元化されてCT値と呼ばれる。一般に $LAC \propto \rho^2 z^3$  ( $\rho$ : 密度,  $z$ : 原子番号)と表され、CT値は密度や原子番号が小さい物質では小さく、逆に密度や原子番号の大きい物質ではCT値は大きくなる。具体的には空気のCT値は低い値を示し、水、石英・長石類、黒雲母・角閃石、黄鉄鉱の順にCT値はだんだん高い値を示すようになる。したがって、X線CTを使用すれば岩石中の密度や原子番号の違いから鉱物を非破壊で認識することができる。

## 2.2 X線CT装置

データ取得のために用いた装置は地質調査所所有の(株)日立メディコ社製医療用 X 線 CT 装置 CT-W2000 である。この装置は 768 素子の X 線検出器をもち X 線源と検出器が一体で回転する第 3 世代型の特徴を備えた CT 装置であり、空間分解能 0.75 mm, 最小スライス厚 1 mm, 最大 X 線管電圧 130 kV, 最小撮影領域直径 160 mm である。この装置による CT 画像の撮影は容易であり、数少ない操作で撮影を行うことができる。

## 2.3 データ取得

1. X 線 CT 装置を用いてコアを軸方向に 1 mm ずつ移動させながら撮影を行った。このときの条件はスライス厚 1.0 mm, スキャン時間 4.0 秒, X 線管電流 175 mA, X 線管電圧 130 kV, 撮影領域直径 160 mm, 再構成マトリックス 512×512, フィルタ no. 9, MAS 700, HEAD T.B.C. Off, B.G.C. Off とした。99 枚の CT 画像を撮影するのに要した時間は約 50 分であった。なお撮影の際には、装置の患者用ベッドの上にコアの形にくりぬいたウレタンをのせて、その上にコアをのせて行われた。基本的には患者用ベッドの装置に近い側に行くほど、コアの位置が深くなるようにコア試料を配置した。コアを逆向きにした場合には鏡像の画像になるため、その場合には 4. の操作の後にパソコン上で画像を水平方向に反転させた。No. 11 コアは定方位コアであり、3 カ所にスクライブナイフによる溝があるので、コアに書き込まれているリファレンスラインの近くの溝が上を向くようにした。また、それ以外のコアでは、書き込まれているリファレンスラインのうち赤線が上を向くようにした。撮影された画像はコアの浅い側から見た像になっている。
2. 撮影した CT 画像を 16-bit TIFF (Tagged-Image File Format) 画像に変換後、ネットワークを経由してワークステーション (Sun SPARCstation 20) に転送した。
3. ワークステーション上で TIFF ファイルに LZW 圧縮を行った。また LZW-compressed 8-bit TIFF ファイルを作成した。
4. ネットワークを経由してパソコン (Apple Power Macintosh 9600/233) に転送した。
5. パソコン上で、ファイル名を変換後、CD-R 装置 (Caravelle CD-R48DX/M) により CD-ROM を作成した。

## 2.4 16-bit TIFF ファイルのデータ配列

CT 値 (-2000~+4000) に 2 の 15 乗、つまり 32768 を加えたものを 16-bit TIFF 画像における画素値としている。これは、TIFF 画像を扱うソフトウェアは一般に画素値が負の値であることを嫌うためである。

## 2.5 8-bit TIFF 画像

X 線 CT で撮影された原画像は 16-bit TIFF ファイルとして保存されるが、CT 画像は実際には 13-bit しか使用しておらず、16-bit すべてを使用していない。そこで画像をソフトウェア上で観察する場合には、レベル補正を行う必要がある。また市販の画像ソフトウェアでは、一部のソフト(例えば Adobe Photoshop)を除いて 16-bit TIFF 画像を表示できないことが多い。そこで CT 画像の観察を容易にするために花崗岩の内部構造が観察しやすいようにレベル補正を行った 8-bit TIFF 画像を用意した。この 8-bit TIFF 画像は CT 値 1440, 4000 がそれぞれ画素値 0, 255 となるように変換した。つまり CT 値の 10 の違いが 8-bit 画像の画素値において 1 の違いとして表現される。なお、8-bit TIFF 画像も 16-bit 画像と同様に LZW 圧縮を行った。

## 3. コアスキャナ

### 3.1 コアスキャナ装置

データ取得のために用いた装置は地質調査所所有のバイオニア社製ボーリングコア撮影装置 DF-A6-004 である。以下に宮崎ほか(1997)による DMT 社製 CORESCAN システムの解説を参考にしながら、装置の説明を行う。この装置は、CCD カメラ、光源、コア回転機構からなるスキャナ本体とパソコンから構成される。コア回転機構に載せられた岩石コアは CCD カメラに

より軸方向に光学的に走査され、コアの回転により全表面がサンプリングされる。コア回転機構には直径 50～100 mm、長さ 80～500 mm、質量 13.5 kg 以下で表面に大きな欠け、割れがなく、一周回転が可能な円柱形状を有するコアを載せることができる。コア軸方向の撮影範囲は最大 280 mm であり、これより長いコアを撮影する場合にはコアを軸方向に移動させ、複数コマのイメージを取得したのちに、パソコン上でつなぎ合わせてひとつのイメージとする。撮影時間は直径 100 mm 時で 45 秒である。

イメージの分解能は 225 dpi (Dot Per Inch) である。この装置は通常のスキャナのような密着型走査ではないので、コア面から CCD カメラの高さによって分解能に違いが生じる場合がある。画像は 8-bit TIFF ファイルとして保存される。システムが有している光源は 10 W、3 波長型昼光色の直管タイプの蛍光灯 (東芝 FL10EX-D-H) 2 本であり、高周波点灯による蛍光管照明方式である。

### 3.2 データ取得

1. コアスキャナ装置を用いて撮影を行った。撮影されたときに画面上でコアの浅い方が左側になるように、またコアに書き込まれているリファレンスラインが手前を向くように装置の回転機構にコアを載せた。蛍光灯の明るさの調整は 0 と MAX の中間とした。入力されたコアの直径は実際のコア径よりも若干大きいため、撮影された画像の上端と下端では同じ部分が重複している。
2. 撮影したコアスキャナ画像を、ネットワークを経由してワークステーション (Sun SPARCstation 20) に転送した。
3. ワークステーション上で TIFF ファイルに LZW 圧縮を行った。
4. ネットワークを経由してパソコン (Apple Power Macintosh 9600/233) に転送した。
5. パソコン上でファイル名を変換後、Adobe Photoshop 5.0J を用いて画像解像度 45dpi のプレビュー画像を作成し、この 225 dpi、45 dpi の 2 種類のコアスキャナ画像を JPEG 形式に変換・圧縮して、CD-R 装置 (Caravelle CD-R48DX/M) により CD-ROM を作成した。JPEG 変換は Photoshop 上で行われ、JPEG 保存のオプションとしての画質を 3 (標準) とした。これによるデータの圧縮率は約 1/20 となる。

## 4. ファイル名称

X 線 CT 画像ファイルに対する名称は、深度がわかる場合には深度、そうでない場合にはコア No. と一連のコアにおけるコアピースの番号およびコアに描き込まれた赤のリファレンスラインの浅い方における始点からの距離 (mm) により命名した。すなわち、コア No.12①のコアの浅い方の端から 157mm 離れた位置で取得されたイメージデータは 1201-157.TIF という名称を持つことになり、その 1mm 深い側の位置では 1201-158.TIF となる。なお、全コアの記載は NEDO (1994; 1995; 1996a; 1996b) により行われており、コアピースの深度の概略は第 1～13 図で確認できる。

コアスキャナ画像ファイルに対する名称は、コア No.、及びコアピースの番号により命名した。すなわち、コア No.12 ⑩ のコアでは、12-10.jpg という名称を持つ。225dpi、45dpi の画像ともに同じファイル名を使用しており、各ファイルが格納されているディレクトリの名称が画像解像度を表している。コア No.2 などの前に 0 を加えてあるのは、名称の文字数を一定にすることにより、検索や並び替えなどを容易にするためである。なお、コアスキャナ画像の撮影は 1998 年 7 月に行われ、1 つのコアピースが撮影時にすでに切断されていた場合には 09-10-1.jpg のように、(坑井名)-(コアピース番号)-(浅い方からの枝番号) とした。

## 5. CD-ROM のファイル構成

X 線 CT およびコアスキャナのイメージデータは 4 枚の CD-ROM に格納されており、CD-ROM のファイル構成は以下のとおりである。ファイルは ISO9660 フォーマットにより CD-ROM

にレコーディングされているので、Windows, MacOS, UNIX などの OS に依存することなく、閲覧することができる。

#### XWD1\_CD1

report.pdf ・ ・ このファイル

corescan

CTpos ・ ・ X 線 CT 撮影した場所を示すコアスキャナ画像。CT 撮影をした箇所は画像の最下部が赤色，そうでない箇所は緑色になっている。

WD1-1007.8bt ・ ・ コア No.10 ⑦の 8-bit CT 画像

WD1-1009.8bt ・ ・ コア No.10 ⑨の 8-bit CT 画像

WD1-1101.8bt ・ ・ コア No.11 ①の 8-bit CT 画像

WD1-1102.8bt ・ ・ コア No.11 ②の 8-bit CT 画像

WD1-1201.8bt ・ ・ コア No.12 ①の 8-bit CT 画像

WD1-1202.8bt ・ ・ コア No.12 ②の 8-bit CT 画像

WD1-1204.8bt ・ ・ コア No.12 ④の 8-bit CT 画像

WD1-1210.8bt ・ ・ コア No.12 ⑩の 8-bit CT 画像

WD1-1301.8bt ・ ・ コア No.13 ①の 8-bit CT 画像

WD1-1303.8bt ・ ・ コア No.13 ③の 8-bit CT 画像

WD1-1304.8bt ・ ・ コア No.13 ④の 8-bit CT 画像

WD1-1305.8bt ・ ・ コア No.13 ⑤の 8-bit CT 画像

WD1-1310.8bt ・ ・ コア No.13 ⑩の 8-bit CT 画像

WD1-1311.8bt ・ ・ コア No.13 ⑪の 8-bit CT 画像

WD1-1313.8bt ・ ・ コア No.13 ⑬の 8-bit CT 画像

#### XWD1\_CD2

corescan

225dpi ・ ・ 225dpi のコアスキャナ画像

45dpi ・ ・ 45dpi のコアスキャナ画像

CTpos ・ ・ X 線 CT 撮影した場所を示す 225dpi のコアスキャナ画像。CT 撮影をした箇所は画像の最下部が赤色，そうでない箇所は緑色になっている。

WD1-1007 ・ ・ コア No.10 ⑦の 16-bit CT 画像

WD1-1009 ・ ・ コア No.10 ⑨の 16-bit CT 画像

WD1-1101 ・ ・ コア No.11 ①の 16-bit CT 画像

WD1-1102 ・ ・ コア No.11 ②の 16-bit CT 画像

#### XWD1\_CD3

corescan

CTpos ・ ・ X 線 CT 撮影した場所を示す 225dpi のコアスキャナ画像。CT 撮影をした箇所は画像の最下部が赤色，そうでない箇所は緑色になっている。

WD1-1201 ・ ・ コア No.12 ①の 16-bit CT 画像

WD1-1202 ・ ・ コア No.12 ②の 16-bit CT 画像

WD1-1204 ・ ・ コア No.12 ④の 16-bit CT 画像

WD1-1210 ・ ・ コア No.12 ⑩の 16-bit CT 画像

#### XWD1\_CD4

corescan

CTpos ・ ・ X 線 CT 撮影した場所を示す 225dpi のコアスキャナ画像。CT 撮影をした箇所は画像の最下部が赤色，そうでない箇所は緑色になっている。

WD1-1301 ・ ・ コア No.13 ①の 16-bit CT 画像

WD1-1303 ・ ・ コア No.13 ③の 16-bit CT 画像

WD1-1304・・・コア No.13 ④の 16-bit CT 画像  
WD1-1305・・・コア No.13 ⑤の 16-bit CT 画像  
WD1-1310・・・コア No.13 ⑩の 16-bit CT 画像  
WD1-1311・・・コア No.13 ⑪の 16-bit CT 画像  
WD1-1313・・・コア No.13 ⑬の 16-bit CT 画像

## 謝辞

新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) には岩石コアと報告書の使用および本報告の公開を許可していただいた。TIFF ファイルの LZW 圧縮、8-bit TIFF ファイルの作成に地質調査所地質情報センター・中野 司 博士の作成したプログラムを使用した。ここに記して感謝の意を表します。なお、本報告は通商産業省工業技術院ニューサンシャイン計画推進本部による「深部地熱資源調査」プロジェクトの一環として行われたものである。

## 引用文献

- Bonner, B. P., Roberts, J. J. and Schneberk, D. J. (1994) Determining water content and distribution in reservoir graywacke from the northeast Geysers with X-ray computed tomography. *Geothermal Resources Council Transactions*, 18, 305-310.
- Chen, M. R., Hinkley, R. E. and Killough, J. E. (1996) Computed tomography imaging of air sparging in porous media. *Water Resources Research*, 32, 3013-3024.
- Kato, O., Doi, N., Sakagawa, Y. and Uchida, T. (1998) Fracture systematics in and around well WD-1, Kakkonda geothermal field, Japan. *Geothermics*, 27, 609-629.
- 宮崎光旗, 伊藤久男, 田中秀実, 樋口孝幸 (1997) 野島平林コアのイメージデータ (v1.0) . 地質調査所研究資料集, no.1997-306.
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (1994) 平成 4 年度全国地熱資源総合調査 (第 3 次) 深部地熱資源調査報告書 (要約). 258pp.
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (1995) 平成 5 年度地熱探査技術等検証調査 深部地熱資源調査報告書. 518pp.
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (1996a) 平成 6 年度地熱探査技術等検証調査 深部地熱資源調査報告書. 567pp.
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (1996b) 平成 7 年度地熱探査技術等検証調査 深部地熱資源調査報告書. 887pp.
- 大谷具幸, 中島善人, 村岡洋文 (1997) X 線 CT による葛根田花崗岩に認められる岩石組織の 3 次元イメージング. *日本地熱学会誌*, 19, 209-217.
- Ohtani, T., Nakashima, Y. and Muraoka, H. (2000) Three-dimensional miarolitic cavity distribution in the Kakkonda granite from borehole WD-1a using X-ray computerized tomography. *Engineering Geology*, 56, 1-9.

深部調査井 コアNo. 1

採取深度：154.00～156.40m 記載深度：154.00～156.00m

記載深度の坑井方位：MS35°E 傾斜：0°35'

掘進長 (m)	柱状 図	スケ ッチ	岩 石 名	岩 相	地 層 名	層 理 面 の 傾 斜	断 裂 系						コ ア の 形 状	コ ア 採 取 率 0(%) <sup>100</sup>	備 考				
							スリッペン サイド			脈									
							方 位	傾 斜	方 向	形 状	開 口 度	充 填 物				幅	方 位	傾 斜	
154.00			頁 岩	黒～暗灰色を呈する。 一部に褐色がかった部 分があり縞上をなす。 全体的に弱方解石化 変質を受ける。	滝 ノ 上 温 泉 層	45°	①	0°	45°	不明	-						丸数字は断層 番号。  条線は弱く、 ずれのセンスは 不確定。  ③は④に切られる ④は⑦に切られる ⑦は⑩に切られる ⑩は⑫に切られる ⑫は⑬に切られる ⑬は⑭に切られる		
							②												
							③												
							④	350°	45°	85°	-	②		Ca Lm	1	200°		45°	
							⑤					③		Ca Lm	1	>160°		35°	
154.50							⑥	340°	50°	不明	-	④							
							⑦	350°	50°	不明	-	⑤		Ca Lm	1	>210°		40°	
							⑧	350°	40°	不明	-	⑥		Lm	1	>200°		40°	
155.00							⑨	10°	45°	不明	-	⑦		Lm	>1	180°		30°	
							⑩	20°	40°	不明	-	⑧		Ca Lm	1	300°		45°	
							⑪					⑨		Ca Lm	1	170°		25°	
155.50			⑫	0°	35°	不明	-	⑩		Ca	>1	160°	30°						
			⑬	0°	35°	不明	-	⑪											
			⑭	350°	35°	280°	-	⑫		Lm	1	>230°	45°	条線は弱く、 ずれのセンスは 不確定。					
			⑮	325°	35°	不明	-	⑬											
156.00			⑯	20° 340°	40°	40°	-	⑭	2	R C Lm	1 4	260° (100)	40°	条線は弱く、 ずれのセンスは 不確定。					

第1図 (1) コアNo.1の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1994)

深部調査井 コアNo.1

採取深度：154.00～156.40m 記載深度：156.00～156.40m

記載深度の坑井方位：MS35°E 傾斜：0°35'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系								コアの形状	コア採取率 (%) <sub>100</sub>	備考
							スリッペン サイド				脈						
							方位	傾斜	方向	幅	形状	開口度	充填物	幅			
156.00			頁岩		滝ノ上温泉層	45° Yg 30°									棒状 礫状	100	

略号 V：脈状 D：晶洞脈  
RC：水晶 Ca：方解石 Lm：濁沸石 Yg：湯河原沸石

第1図(2) コアNo.1の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1994)



深部調査井 コアNo. 2

採取深度：548.50～551.20m 記載深度：548.50～550.50m

記載深度の坑井方位：MS72°E 傾斜：2°50′

掘進長 (m)	柱状 図	スケ ッチ	岩 石 名	岩 相	地 層 名	層 理 面 の 傾 斜	断 裂 系								コ ア の 形 状	コ ア 採 取 率 (%) <sub>100</sub>	備 考				
							ス リ ッ ケ ン サ イ ド			脈											
							方 位	傾 斜	方 向 幅	形 状	開 口 度	充 填 物	幅	方 位				傾 斜			
548.50	▲	▲																			
	▲	▲		緑色～濃緑色を呈する。塊状。一辺1cm以上の緑色化した斜長石の巨晶が少量認められる。																	
	▲	▲		石基は緑色化、弱方解石化変質を受ける。下位は淡緑灰色を呈す。								V	Ca Py	1	>	265°	50'				
	▲	▲		斑晶は径2mmの斜長石で、完全に白色～緑色粘土化変質している。																	
549.00	▲	▲		径数mm～2cmの方解石斑点と赤紫色斑点が認められる。																	
	▲	▲		細く弱いブロック状の筋がコア全体に認められる。																	
549.50	▲	▲																			
	▲	▲																			
	▲	▲																			
	▲	▲																			
	▲	▲																			
550.00	▲	▲																			
	▲	▲																			
	▲	▲																			
	▲	▲																			
	▲	▲																			
550.50	▲	▲																			
	▲	▲																			

第2図 (1) コアNo.2の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1994)

深部調査井 コアNo. 2

採取深度：548.50～551.20m 記載深度：550.50～551.20m

記載深度の坑井方位：MS72°E 傾斜：2°50'

掘進長 (m)	柱状 図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系								コアの形状	コア採取率 (%) <sub>100</sub>	備考		
							スリッペン サイド			脈									
							方位	傾斜	方向	幅	形状	開口度	充填物	幅				方位	傾斜
550.50	Λ Λ	14	変質安山岩	上位に比べ、淡緑灰色を呈す。	国見峠層	なし	325°	30'	150°	-	V-D	1 >	Ca Py RC	1-2	325°	30'	棒状	100	右横ずれ
	Λ Λ	15					V	-	Ca	1 >	20°	40'							
	Λ Λ	16					V	-	Ca	1 >	340°	40'							
	Λ Λ	17					V	-	Ca	1 >	340°	40'							
551.00	Λ Λ	18					V-D	1 >	Ca Py RC	2	343°	30'							
551.20	Λ																		

略号 V：脈状 D：晶洞脈  
RC：水晶 Ca：方解石 Lm：濁沸石

第2図(2) コアNo.2の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1994)

深部調査井 コアNo.3 (無定方位コア)

採取深度：715.50~717.50m 記載深度：715.50~717.50m

記載深度の坑井方位：MS15° 19' E 傾斜：4° 13'

掘進長 (m)	柱状 図	スケ ッチ	岩 石 名	岩 相	地 層 名	断 裂 系								コ アの 形 状	コ ア 採 取 率 0(%) <sub>100</sub>	備 考		
						断 層			脈									
						方 位	傾 斜	方 向	形 状	開 口 度	充 填 物	幅	方 位				傾 斜	
715.50			黒色頁岩	黒色を呈し、塊状、微密、硬質である。層理面は肉眼では認められない。  著しい変質部は見られないが、微細な黄鉄鉱が全体的に生成する。  脈鉱物は乏しいが、地層や断りに変異を与えている断層や面なし断層が多く認められる。  深度716.00~716.30mに人口亀裂が形成される。  方位  方位 100° 280°	国見峠層(上部)	不明	①	—	—	—	—	—	—	—	棒状	95	方位は基準線を0°とした。  ①は②と共役あるいは③を正断層で切る。 ④が主断層、⑤が二次断層と見られる。  ①は②に切られる。②、③と④は共役。 ②と③断層面にPyが生成。  ②、③は共役。  ②、③は共役。 ④は二次的。 ⑤は②に切られる。	
②							—	—	—	—	—	—	—	—				
③							—	—	—	—	—	—	—	—				
④							—	—	—	—	—	—	—	—				
⑤							—	—	—	—	—	—	—	—				
⑥							—	—	—	—	—	—	—	—				
⑦							—	—	—	—	—	—	—	—				
⑧							—	—	—	—	—	—	—	—				
⑨							—	—	—	—	—	—	—	—				
716.00							⑩	68°	正	—	V	—	Qz716A	同	左			
							⑪	90°	断L	—	—	—	—	—	—			
							⑫	66°	断L	—	—	—	—	—	—			
							⑬	30°	断L	—	—	—	—	—	—			
							⑭	55°	断L	—	—	—	—	—	—			
							⑮	75°	280°	—	V	—	Py	亀裂	同	左		
							⑯	75°	280°	100°	—	—	—	—	—			
							⑰	75°	280°	100°	—	—	—	—	—			
							⑱	50°	正	—	⑲	—	Py716A	180°	50°			
							⑳	55°	正	—	—	—	—	—	—			
							㉑	75°	正	—	—	—	—	—	—			
							㉒	60°	不明	—	—	—	—	—	—			
							㉓	60°	不明	—	—	—	—	—	—			
							㉔	55°	正	—	V	—	Py	亀裂	同	左		
							㉕	22°	逆	—	—	—	—	—	—			
							㉖	58°	逆	—	—	—	—	—	—			
							㉗	54°	逆	—	—	—	—	—	—			
							㉘	65°	逆	—	⑳	数量	Wa	不明	169°	15°		
							㉙	48°	逆	—	㉙	数量	Wa	不明	180°	15°		
							㉚	58°	不明	—	—	—	—	—	—			
717.00				断層に凝灰岩が入り込む。														
717.50																		

第3図 コアNo.3の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1995)

深部調査井 コアNo.4 (定方位コア)

採取深度：1,000.00~1,003.30m 記載深度：1,000.00~1,002.00m

記載深度の坑井方位：MS5°14'W 傾斜：7°45'

掘進長 (m)	柱状 図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	断 裂 系						コアの形状	コア採取率 o(%) <sub>100</sub>	備考					
						スリッペン サイド			脈										
						方位	傾斜	方向	形状	開口度	充填物				方位	傾斜			
1.000.00		1	デイサイト質凝灰岩	全体は灰色~緑灰色を、一部は暗緑色を呈す。不均質な色調岩相である。	国見峠層 (中部)														
		2	シルト岩	径2mmの石英を多量、白濁した斜長石を少量含む。岩石片は径1-2cmの亜円形灰色シルト岩を少量含む。															
		3	デイサイト質凝灰岩	全体的に軽石に富み、軽石は緑色変質し偏平する。また軽石に著しく富む部分は暗緑色を呈し絹状光沢を有する。															
1.000.30		4	シルト岩	深度1,000.00m、1,000.50-1,001.20mは径1cm前後の白色斑点が多く認められる。基質中の所々に閃亜鉛鉱、方鉛鉱などが生成。黄鉄鉱は全体的に生成。															
		5	デイサイト質凝灰岩	深度1,001.10mには、方鉛鉱、黄鉄鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱が密に産する															
1.001.00		6	シルト岩	厚さ10~20cmの均質緻密な灰色珪質シルト岩、細粒凝灰岩の薄層状存在するが、乱堆積している。															
		7	デイサイト質凝灰岩																
		8	細粒凝灰岩																
1.001.50		9	デイサイト質凝灰岩																
		10	デイサイト質凝灰岩																
1.002.00		11	デイサイト質凝灰岩																

第4図 (1) コアNo.4の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1995)

深部調査井 コアNo. 4 (定方位コア)

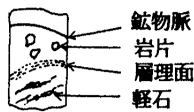
採取深度：1,000.00～1,003.30m 記載深度：1,002.00～1,003.30m

記載深度の坑井方位：MS5° 14' E 傾斜：7° 45'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	断 裂 系								コアの形状	コア採取率 0(%) <sub>100</sub>	備考		
						スリッケン サイド				脈								
						方位	傾斜	方向	幅	形状	開口度	充填物	幅				方位	傾斜
1,002.00	11		デイサイト質凝灰岩		国見峠層 (中部)	30° (方位 82°)	111°	30°	85° 265°	④	-	Qz Wa	139°	30°	棒状	97	④はシルト岩のみに発達する。 ⑤、⑥と同傾向のものがシルト岩中に数mm幅で平行に発達。 ⑦、⑧は一つに合わさっている。	
1,002.50	12		シルト岩	シルト岩は細かく、くさび状に割れる。節理多い。		286°	25°	95° 275°	-	⑤	数量	-	292°	75°				
	13					⑥	数量	-	246°	35°	⑦	数量	-	67°				35°
	14					⑧	数量	-	Qz Wa	1	28°	15°						
1,003.00	15		デイサイト質凝灰岩							⑨	-	Qz Wa	1	145°	30°			
1,003.30	18																	

略号 V : 脈状 J : 節理 Qz : 石英 Wa : ワイラケ沸石

スケッチ凡例



第4図 (2) コアNo.4の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1995)

深部調査井 コアNo.5 (定方位コア)

採取深度：1,220.80~1,223.50m 記載深度：1,220.80~1,222.80m

記載深度の坑井方位：MS19°34'W 傾斜：7°54'

掘進長 (m)	柱状 図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率 u(%) <sub>100</sub>	備考					
							スリッペン サイド			脈										
							方 位	傾 斜	方 向	幅	形 状	開 口 度				充 填 物	幅	方 位	傾 斜	
1.220.80	1		安山岩質火山礫凝灰岩	安山岩質火山礫凝灰岩は緑色～淡緑色を呈し、安山岩、安山岩質凝灰岩、頁岩の円～垂円含む。径は1~2cmで灰～濃緑色である。一部は珪質。	国見峠層 (中部)	37° 方位 223°									* 1は50+Co+Py+Qz+Ah+Cla+Am脈である。 ④は③を切る。					
1.221.00	2																			
	3																			
1.221.50	4																			
	5																			
1.222.00	6																			
	7																			
1.222.50	8						安山岩質凝灰岩	安山岩質凝灰岩は緑色変質が著しく均質な岩相である。径1~2mmの自濁した斜長石に富み、石英を微量含む。基質は緑黒石が微量産する。 深度1,222.40m~1,222.60mは淡緑色粘土化変質し、多孔質である。硬石膏は一部が晶洞となる。		40° 方位 192°										

第5図(1) コアNo.5の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1995)

深部調査井 コアNo.5 (定方位コア)

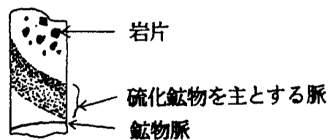
採取深度: 1,220.80~1,223.50m 記載深度: 1,222.80~1,223.50m

記載深度の坑井方位: MS19° 34' W 傾斜: 7° 54'

掘 進 長 (m)	柱 状 図	ス ケ ッチ	岩 石 名	岩 相	地 層 名	層 理 面 の 傾 斜	断 裂 系						コ ア の 形 状	コ ア 採 取 率 o(%) <sub>100</sub>	備 考					
							スリッケン サイド			脈										
							方 位	傾 斜	方 向	幅	形 状	開 口 度				充 填 物	幅	方 位	傾 斜	
1,222.80			安山岩質凝灰岩		国見峠層 (中部)								礫状	100	深度1,222.20 ~1,222.40m の観察  * 1はSp+ Cp+ Py+Qz+ Ah+ Cla + Amである。					
1,223.00																				
1,223.50																				

略号 V:脈状 D:晶洞  
 Qz:石英 Kf:カリ長石 Ah:硬石膏 Cla:粘土鉱物  
 Sp:閃亜鉛鉱 Py:黄鉄鉱 Cp:黄銅鉱 Am:角閃石

スケッチ凡例



第5図(2) コアNo.5の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1995)

深部調査井 コアNo.6 (無定方位コア)

採取深度：1,445.00~1,448.20m 記載深度：1,445.00~1,447.00m

記載深度の坑井方位：MS35° 49' E 傾斜：2° 08'

掘 進 長 (m)	柱 状 図	スケ ッチ	岩 石 名	岩 相	地 層 名	層 理 面 の 傾 斜	断 裂 系							コ ア の 形 状	コ ア 採 取 率 (%) <sub>10</sub>	備 考						
							スリッケン サイド			脈												
							方 位	傾 斜	方 向	幅	形 状	開 口 度	充 填 物				幅	方 位	傾 斜			
1,445.00			安山岩質凝灰角礫岩	緑色変質した径20~50mmの歪円形の安山岩礫を多量に含む。緑礫石が礫を取り囲ように生成するが連続性は悪い。	国見峠層 (下部)	不明																
1,445.50				深度 1,445.53mには長径20mmの孔隙が形成され、内部に緑礫石が産する。																		
1,446.00								安山岩	長軸長1mm以下の自濁した斜長石斑晶を含む緑色変質が著しく、径数mm~20mmの楕円形の孔隙が認められる。内部には緑礫石、硬石膏、黄鉄鉱が生成。	貫入岩	なし					① J	-	-	-	172° 32'	88	断裂系の方位は横線の範囲内に限られるものだけの相対的方位である。
															② J	-	-	-	159° 40'			
															③ J	微量	Ep	-	-	178° 39'		
				安山岩の下部境界には幅3~4mmの急冷周縁相が形成されている。							④ J	-	-	-	112° 72'							
1,446.50			安山岩質火山凝灰岩	深度 1,446.60m付近は幅90mm以上の破砕体である。コアは角礫化しているがスリッケンサイドには認められない。	国見峠層 (下部)	不明																
				深度 1,446.60m付近は比較的大きい火山礫が含まれる。																		

第6図 (1) コアNo.6の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1995)





深部調査井 コアNo. 7 (無定方位)  
 採取深度：1695.00m~1698.00m 記載深度：1695.00m~1697.00m  
 記載深度の坑井方位：MN88° 14′ W 傾斜：6° 05′

掘進長(m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率(%)	備考			
							断層			脈								
							方位	傾斜	方 向	形 状	開口度	充 填 物				幅	方 位	傾 斜
							(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)				(mm)	(mm)	(mm)
1695.00	△△△		安山岩質凝灰角礫岩	基質は緑灰~暗緑色、部分的に濃緑~緑黒色を呈す。層理は認められない。岩片は径1~5cmの緑色山岩、赤紫灰色山岩で、中量含む。岩片と基質との境界は不明瞭である。	国見峠層(下部)	不明	①	V	-	Ah Oz	1	309°	80°	棒状	86	①は②から派生。脈幅平均1mm。コアは不連続。みかけ正断層。みかけ正断層。角礫間を鉱物が充填。		
	△△△						②	V	-	Ah Oz Py	0.5~1.5	287°	75°					
1695.50	△△△						③	V	-	Ah Oz Py	1	169°	85°					
	△△△						④	V	-	Ah Oz Py R C	1~10	141°	75°					
	△△△						⑤	D	-	不明	不明	320°	5°					
	△△△						⑥	V	-	Qz	1~5	146°	65°	]	⑤から派生。波状を呈すが平行になる部分も認められる。			
1696.00	△△△						⑦	V	-	Qz	1	174°	55°					
	△△△						⑧	V	-	Qz	1	186°	60°					
	△△△						⑨	V	-	Qz	1	180°	55°					
	△△△						⑩	V	-	Qz	0.5	158°	60°	]	断層内には鉱物脈が発達。			
1696.50	△△△						⑪		174°	35°	不明	-						
	△△△						⑫	V	-	Qz	1	11°	55°					
	△△△						⑬	V	-	Qz	1	14°	45°					
	△△△						⑭	V	-	Qz Py	0.5	163°	50°	]	みかけ正断層。			
	△△△						⑮	V	-	Qz	0.3	158°	88°					
1697.00	△△△						⑯	V	-	Qz Ah Ccp Py	1	同左	同左					

第7図 (1) コア No. 7 の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1996a)

深部調査井 コアNo.7 (無定方位)

採取深度：1695.00m~1698.00m 記載深度：1697.00m~1698.00m

記載深度の坑井方位：MN88° 14' W 傾斜：6° 05'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率 (%)	備考					
							断層			脈										
							方位	傾斜	方向	形状	開口度	充填物				方向	傾斜			
1697.00	△△△△△ △△△△△ △△△△△ △△△△△ △△△△△ △△△△△ △△△△△ △△△△△ △△△△△ △△△△△ △△△△△ △△△△△		安山岩質凝灰角礫岩	断層の下盤側と脈 <sup>⑩</sup> との間は黄鉄鉱化が著しく、脈状の閃亜鉛鉱と斑状の黄銅鉱が生成する。また基質全体が淡緑色である。	国見峠層 (下部)	不明				⑩ V	-	Ah Qz	1~2	197° 50'	短棒状	86	節理面にPyが点在。  コアは不連続。			
							⑩ V	-	Ah Qz Py	1	203° 60'									
1697.50	△△△△△ △△△△△ △△△△△ △△△△△ △△△△△		コア欠如	硬石膏脈の発達は著しいが、コアの相対方位と上下関係が不明である。						⑩ V	-	Ah Qz Sph	1~2	203° 50'				コア欠如		
1698.00	△△△△△ △△△△△ △△△△△																			

略号 V : 脈 状    D : 晶 洞    J : 節 理  
 Qz : 石 英    Ah : 硬石膏    R・C : 水 晶  
 Py : 黄鉄鉱    Ccp : 黄銅鉱    Sph : 閃亜鉛鉱

第7図 (2) コア No.7 の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1996a)

深部調査井 コアNo.8 (無定方位)

採取深度：2276.00m~2279.00m

記載深度：2276.00m~2278.00m

記載深度の坑井方位：MN86° 08' W 傾斜：9° 49'

掘進長(m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断裂系								コアの形状	コア採取率(%)	備考			
							断層				脈									
							方位	傾斜	方向	幅	形状	開口度	充填物	幅				方位	傾斜	
2276.00	1		安山岩	<p>暗緑~暗灰~黒色を呈する。熱変成が著しい。径2~5mmの白~緑灰色斜長石斑晶を多量に有し、肉眼的には斑状である。しかし斜長石以外の部分は熱変成による微細黒雲母が多量に生成しており、原岩組織は不明である。</p> <p>熱変成は著しく、微細黒雲母が多量に生成しており、径2mm以下の斑状変成する斑状斜長石も認められる。</p> <p>熱水変質は弱く、鉱物脈の周囲に幅数mm~数cmの白~淡緑色粘土化変質帯が認められるのみである。</p> <p>鉱物脈は最大幅4mm、平均的には約0.3mmの黄鉄鉱+磁鉄鉱+石英+硬石膏+粘土鉱物脈が多く認められる。晶洞などの開口性断層は認められない。</p> <p>鉱物脈の傾斜は20°~60°で低角のものは脈幅が薄く、筋理のような平坦面を形成するが、高角のものは比較的脈幅が厚い。</p>	古期貫入岩	なし					①V	Py	0.2	17°	63°	短棒状	57	<p>図中の横線を境にコアは不連続。</p> <p>⑧は⑨に切られる。Qz脈と母岩境界は密着している。断層面は膠着。</p> <p>断層面は膠着、断層粘土内に鉱物が生成。</p> <p>⑧の上・下盤に5mm以上の白~淡緑色変質帯を伴う。</p> <p>⑨はみかけ逆断層。</p> <p>断層面は膠着。</p> <p>Mgの外形はHemに似る。</p>		
										②V	Py	—	—	23°	45°					
										③V	Py	—	—	180°	13°					
										④V	Py	0.2	34°	31°						
										⑤V	Py	—	—	0.5	0°				15°	
										⑥V	Py	—	—	—	338°				55°	
										⑦V	Ah	1	118°	47°						
										⑧V	—	—	—	236°	53°					
										⑨V	Qz	0.3	0°	16°						
2276.50	8										⑩	Py	—	—	0°				16°	
	9										⑪	Mg	0.2	332°	58°					
	10										⑫	Py	0.2	293°	9°					
	11										⑬	—	—	—	180°				35°	
	12										⑭	—	—	—	338°				22°	
	13										⑮	Py	—	—	338°				26°	
	14										⑯	Py	—	—	259°				15°	
	15										⑰	Py	—	—	0°				13°	
	16						⑱	Py	0.1	169°	49°									
	17						⑲	Py	—	—	326°	10°								
2277.00	12						⑳	Py	—	—	197°	38°								
	13						㉑	Py	—	—	0°	17°								
	14						㉒	Py	—	—	169°	5°								
	15						㉓	Py(F)	4											
	16						㉔	Py(F)	3											
	17						㉕	—	—	—	0°	9°								
	18						㉖	Py(F)	3											
	19						㉗	—	—	—	0°	9°								
	20						㉘	Py	1.5	34°	40°									
	21						㉙	Py	0.1	34°	25°									
	22						㉚	Py	4	214°	78°									
	23						㉛	Py	0.1	146°	23°									
2277.50	16						㉜	—	—	—	0°	18°								
	17						㉝	Py	0.2	56°	12°									
	18						㉞	Py	0.5	124°	60°									
	19						㉟	Py	0.1	124°	27°									
	20						㊱	—	—	—	0°	28°								
	21						㊲	Py	—	—	—	0°	28°							
	22						㊳	Py	1	349°	25°									
	23						㊴	Py	0.1	315°	13°									
2278.00	24						㊵	Py	0.1	326°	30°									

第8図(1) コアNo.8の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1996a)

深部調査井 コアNo.8 (無定方位)

採取深度：2276.00m～2279.00m 記載深度：2278.00m～2279.00m

記載深度の坑井方位：MN86° 08' W 傾斜：9° 49'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率 (%)	備考		
							断層			脈							
							方位	傾斜	方向	形状	開口度	充填物				方位	傾斜
2278.00			コア欠如											57	コア欠如		
2278.50																	
2279.00																	

略号 V：脈状 J：節理 (J)：節理面に鉱物生成 (F)：断層に鉱物伴う  
 Qz：石英 Ah：硬石膏 Cl：緑泥石  
 Py：黄鉄鉱 Mg：磁鉄鉱 Hem：赤鉄鉱 Cla：粘土鉱物

第8図(2) コアNo.8の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1996a)

深部調査井 コアNo.9 (無定方位)  
 採取深度：2687.00m～2690.00m 記載深度：2687.00m～2689.00m  
 記載深度の坑井方位：MN88° 41' W 傾斜：13° 50'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断裂系						コアの形状	コア採取率 (%)	備考
							断層			脈					
							方位	傾斜	方向	形状	開口度	充填物			
2687.00			安山岩 質凝灰岩 (直閃石 堇青石 黒雲母 ホルンフェルス)	やや緑色を帯びた鐘 灰色を呈す。堅硬・緻 密で塊状である。白濁し、 径1~2mmの白濁した石を多量に 含む。黒雲母が著しく、 球状化が認められる。また、 径0.5mm以下の青灰色斑点 (重晶石塊状変晶) が多量 生成する。	先 第 三 系	不明	①	-	Py	0.1	273°	88°	棒 状	100	
②							-	Ah Py	2	12°	85°				
③							-	Py	0.2	122°	30°				
④							-	Py	0.5	174°	20°				
⑤							-	Ah Py	1 ~5	93°	85°				
⑥							-	Ah Py Mg	1	290°	78°				
⑦							-	Py	0.1	226°	10°				
⑧							-	Ah Py Mg	1	17°	60°				
⑨							-	Py	0.5	302°	15°				
⑩							-	Py	0.1	261°	25°				
2688.50							⑪	-	Py	0.3	81°	15°			
							⑫	-	Py	0.1	209°	5°			
							⑬	-	Py	0.1	232°	22°			
2689.00							⑭	-	*1	0.5	58°	5°			*1 : Py+Ch+ 電氣石 (放射状)

第9図 (1) コアNo.9の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1996a)

深部調査井 コアNo.9 (無定方位)

採取深度：2687.00m～2690.00m

記載深度：2689.00m～2690.00m

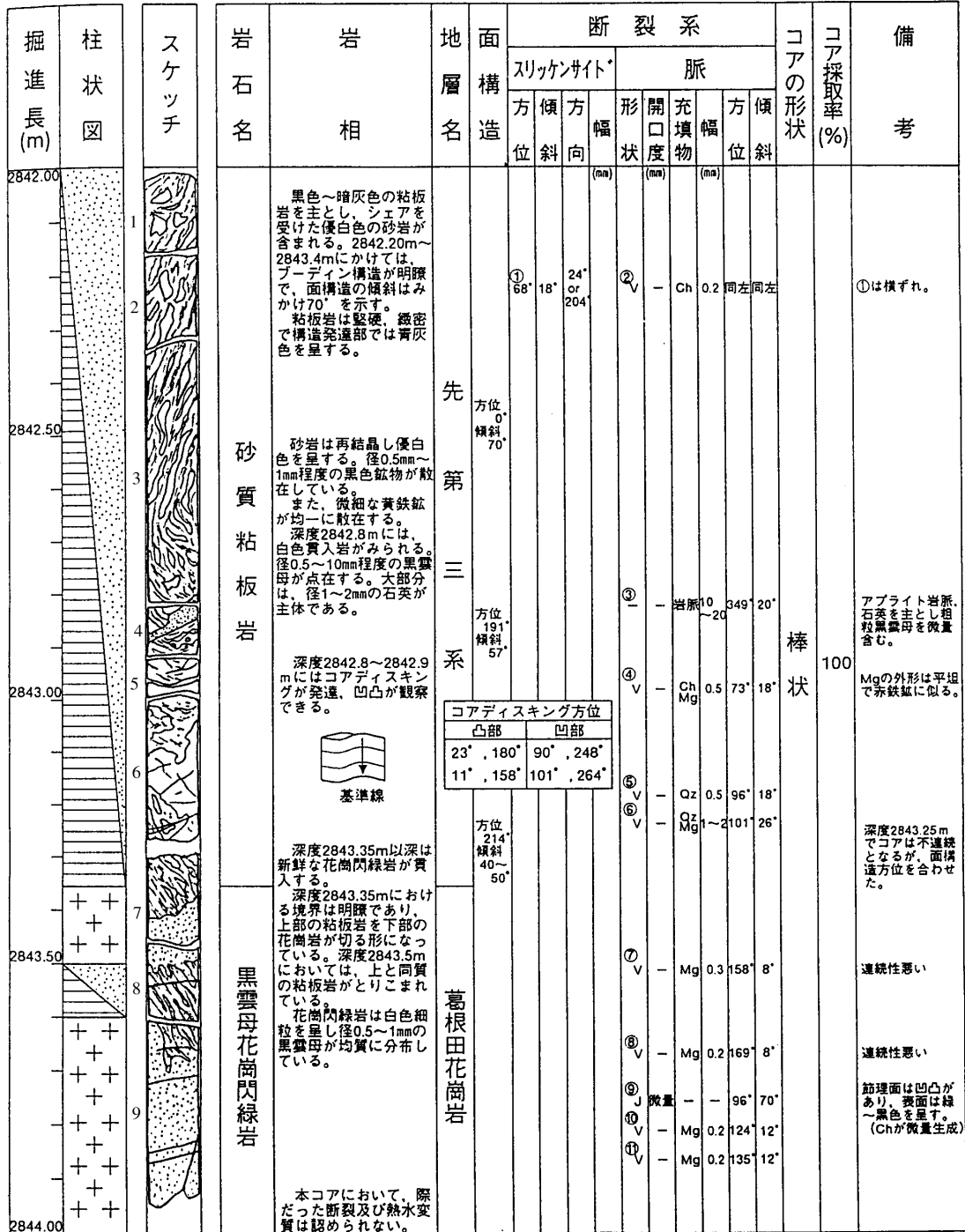
記載深度の坑井方位：MN88° 41' W 傾斜：13° 50'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系								コアの形状	コア採取率 (%)	備考									
							断層				脈															
							方位	傾斜	方向	幅	形状	開口度	充填物	幅				方位	傾斜							
2689.00			安山岩凝灰岩 (直閃石 薑青石 黒雲母 ホルンフェルス)	連続性の悪い高角の Ah+Py脈がみられる。 主たる脈とそれに平行 なものが数本派生して いる。	先 第 三 系	不 明					⑩ V -	Py	0.2	105°	45°	棒 状	100	⑩⑪に切りつ切 られた。  ⑫は⑬に切られ る。  連続性の悪い脈 が派生。  脈の一部は隙間 充填状。								
										⑪ V -	Py	0.1	105°	43°												
										⑫ V -	Py	0.5	186°	14°												
										⑬ V -	Ah Py	0.1 ~0.4	46°	75°												
										⑭ V -	Py Qz	0.5	134°	16°												
										⑮ V -	Py Ch	0.3	105°	23°												
2689.50														⑯ V -	Ah Py				0.1 ~0.3	64°	75°					
														⑰ V -	Ah+Py Mg				0.1 ~0.3	35°	67°					
														⑱ V -	Py				0.3	81°	10°					
														㉒ V -	Ah				2	-	75°					
2690.00																										

略号 V:脈 状  
 Qz:石 英 Ah:硬石膏 Ch:緑泥石  
 Py:黄鉄鉱 Mg:磁鉄鉱

第9図 (2) コア No.9 の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1996a)

深部調査井 コアNo.10 (無定方位)  
 採取深度: 2842.00m~2844.00m 記載深度: 2842.00m~2844.00m  
 記載深度の坑井方位: MS78° 46' W 傾斜: 11° 38'



略号 V:脈状 J:節理  
 Qz:石英 Ch:緑泥石 Mg:磁鉄鉱

第10図 コアNo.10の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1996a)



深部調査井 コアNo.11 (定方位)

採取深度：2936.00m～2939.00m

記載深度：2936.00m～2938.00m

記載深度の坑井方位：MS72° 33' W 傾斜：10° 29'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率 (%)	備 考	
							断 層			脈						
							方 位	傾 斜	方 向	形 状	開 口 度	充 填 物				方 位
2936.00	+	+	黒雲母	表面は泥水がしみ込んでおり、断面をみると、新鮮な白灰色の花崗閃緑岩を肉眼観察でき、シオ状に散在している。有色鉱物が均質に呈している。緑色～暗緑色の角閃石が主であり、径3mmの黒雲母も含まれる。	葛根田花崗岩	なし									定方位コア。真北基準である。	
2936.50	+	+	普通角閃石	暗灰色～黒色の包有岩が豊富に含まれ、最大径は深度2938.4mのもの3.5cmに達する。黒雲母、角閃石が密に見られる。	葛根田花崗岩	なし									100 棒状	
2937.00	+	+	花崗閃緑岩	2936.4～2937.4mには径2～7mmの孔隙が点在している。孔隙内には、石英、斜長石、黒雲母、角閃石が観察でき、自形結晶が発達している。また、深度2936.5m付近には柱状の透明黄色角閃石が微量認められる。												
2937.50	+	+		変質鉱物は、肉眼では認められず、コア自体も新鮮な白灰色を呈している。												
2938.00	+	+														平坦な破断面。

第 11 図 (1) コア No.11 の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1996a)

深部調査井 コアNo.11 (定方位)

採取深度：2936.00m～2939.00m

記載深度：2938.00m～2939.00m

記載深度の坑井方位：MS72° 33' W 傾斜：10° 29'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系							コアの形状	コア採取率 (%)	備考				
							断層			脈										
							方位	傾斜	方向	形状	開口度	充填物	方位				傾斜			
2938.00	+		黒雲母 普通角閃石 花崗閃緑岩		葛根田花崗岩	なし								棒状	100	定方位コア。  コアディスキング  真北線				
2938.50	+																②	-	-	183°
	+																			
	+																			
	+																			
	+																			
	+																			
	+																			
	+																			
	+																			
	+																			
	+																			
2939.00	+																			

略号 J : 節理

第 11 図 (2) コア No.11 の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1996a)

深部調査井 コアNo.12 (無定方位)

採取深度：3228.00m～3231.00m 記載深度：3228.00m～3230.00m

記載深度の坑井方位：MS42° 36' W 傾斜：6° 11'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率 (%)	備 考				
							断 層			脈									
							方 位	傾 斜	方 向	形 状	開 口 度	充 填 物				方 位	傾 斜		
3228.00	+		<b>黒雲母</b> <b>普通角閃石</b> <b>トーナラル岩</b>	<p>普通角閃石、黒雲母、斜長石、石英を含み、完晶質で等粒状組織を示す。</p> <p>普通角閃石はほぼ柱状で自形を呈す。長軸1～3mmである。大かなな黒雲母は新鮮で光沢のある緑色を呈すが、緑色を帯びた普通角閃石も微量認められる。</p> <p>黒雲母はやや褐色を帯びた黒色を呈す。暗緑色の微細鉱物を伴う。</p> <p>斜長石はほぼ自形を呈し、長軸約1mmを呈す。かなり新鮮である。石英は径約1～2mmの粒状を呈す。全体としてかなり新鮮である。有色鉱物は約20vol%のモードを示す。また径10cmに達する亜円状の暗灰～黒色の暗色包有岩が中量含まれる。</p>	葛根田花崗岩 なし											①の充填物は黄緑色。鉱物が洗い落とされたとと思われる空洞には水晶が認められる。 ②は平坦な面にうっすらと鉱物が生成。			
3228.50	+																		
3229.00	+																		
3229.50	+																		
3230.00	+																		

第12図 (1) コアNo.12の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1996b)

深部調査井 コアNo.12 (無定方位)

採取深度：3228.00m～3231.00m 記載深度：3230.00m～3231.00m

記載深度の坑井方位：MS42° 36' W 傾斜：6° 11'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	断 裂 系								コアの形状	コア採取率 (%)	備考							
						断層				脈													
						方位	傾斜	方向	幅	形状	開口度	充填物	幅				方位	傾斜					
3230.00			黒雲母 普通角閃石 トーナラル岩	深度3230.05 mには 幅最大1.5cmの鉍物脈が 認められる。  白色のスジが認めら れる。	葛根 田 花 崗 岩	なし					③ V	-	Act Qz Hem	15	169°	37°	棒状 100	③は層状の白濁部 で鏡下にてHem, Actが認められる。  平坦な破断面。表 面の透明鉱物の一 部は白濁して見え る。					
3230.50																							
3231.00																④ J			-	-	-	144°	19°

略号 V：脈状 J：節理  
Qz：石英 Act：アクチノ閃石  
Hem：赤鉄鉍 Mg：磁鉄鉍

第12図(2) コアNo.12の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1996b)

深部調査井 コアNo.13 (無定方位)

採取深度：3726.00m～3729.00m

記載深度：3726.00m～3728.00m

記載深度の坑井方位：MS35° 02' E 傾斜：5° 31'

掘進長(m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系							コアの形状	コア採取率(%)	備考					
							クラック			脈・鉱物配列											
							方位	傾斜	方幅	形状	開口度	充填物	方幅				方位	傾斜			
3726.00	+		<p>等粒状組織を示す。</p> <p>黒雲母、角閃石、石英、斜長石を含む新鮮な花崗岩類である。</p> <p>黒雲母は黒色で、1～2mmで葉片状の不規則な形である。角閃石は黒色で、長軸1～3mmで柱状である。</p> <p>石英は径1～2mmで透明。斜長石は長軸1mm程で透明～白色。全体的に有色鉱物は均等に分布しているのではありません。部分的に濃集が認められる。有色鉱物は約20vol%のモードを示す。</p> <p>幅2～15cm程度の大きな暗灰～黒色の暗色包有岩を含む。亜円、レンズ状などの形状を示す。主に黒雲母と角閃石よりなる。</p>	<p>単斜輝石含有 普通角閃石 黒雲母 トーナル岩</p>	<p>葛根田花崗岩</p>	<p>なし</p>															
3726.50	+						① B	-	5	-	330	50°	透明鉱物濃集帯								
	+						② B	-	3	-	100	40°	透明鉱物濃集帯								
3727.00	+										③	クラック	203	10°	-	-					
3727.50	+																				
	+																				
	+																				
	+																				
3728.00	+																				

第13図 (1) コアNo.13の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1996b)

深部調査井 コアNo.13 (無定方位)

採取深度：3726.00m～3729.00m

記載深度：3728.00m～3729.00m

記載深度の坑井方位：MS35° 02' E 傾斜：5° 31'

掘進長(m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率(%)	備 考									
							クラック			脈・鉱物配列														
							方 位	傾 斜	方 向	形 状	開 口 度	充 填 物				方 位	傾 斜							
3728.00	+		単斜輝石含有 普通角閃石 黒雲母 トーナラル岩	コアディスタングがコア軸に垂直に生じている。 深度3728.1mの石英鉱物脈の母岩側には、幅2～3mm程度で黒雲母などの有色鉱物が配列している。	葛 根 田 花 崗 岩	な し	⑤	クラック	191°	5°	-	-	④	V	-	Qz	10-20	0°	60°	石英脈の粒径は最大7mmに達する。 コアは不連続。 コアは不連続。 ⑦は黒雲母、普通角閃石の帯状配列である。脈ではない。				
	⑥						クラック	169°	12°	-	-													
3728.50	+																							
3729.00	+																							

略号 V : 脈 状  
 B : 帯状配列

第 13 図 (2) コア No.13 の肉眼観察図 (modified from NEDO, 1996b)