

図 2-2-4 5 羊八井地熱地域の地熱系モデル (2002年2月時点)

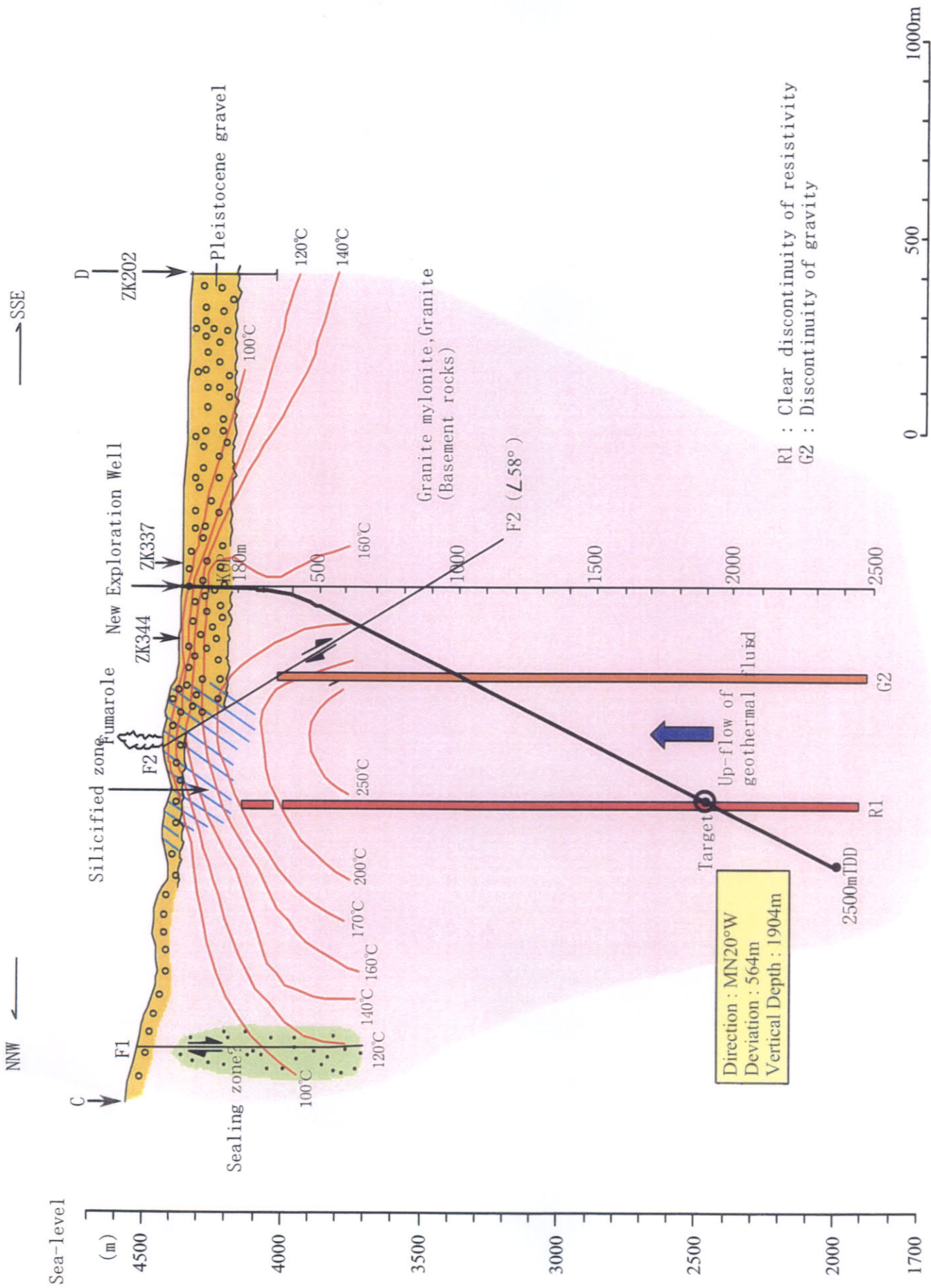


図2-2-46 新規観測井の予想断面図 (2002年2月時点)

次のとおりである。

- | | |
|-----------|---|
| ① 坑口位置 | 羊八井北部地区地形図における座標値
東経 56,050m、北緯 31,850m |
| ② ターゲット位置 | 坑口位置基準
方位：MN20W（磁北基準）
偏距：564m（垂直深度 1,904m にて）
方位の許容範囲：±20° |
| ③ 坑井仕様 | KOP：180m
最終傾斜角：20° |

2-3 調査井（CJZK3001 井）掘削

調査井掘削工事はチベット自治区地質鉱産勘査開発局地熱地質大隊に再委託して実施した。調査井 CJZK3001 掘削工事の実績工程を表 2-3-1 に示す。

2-3-1 2001 年度工事の概要（掘削資材準備）

調査井掘削準備工事として、深度 0～1,505 m までの掘削に要する資材の一部を準備した。

2-3-2 2002 年度工事の概要（深度 0 m～403.2 m 掘削）

17-1/2” 坑掘削時、深度 235 m から複数の全量逸泥層に遭遇し、逸泥掘で深度 488.9 m まで掘削した。逸泥対策としてセメンチングを実施したが、セメント浚渫中に 17-1/2” 坑浚渫編成が抑留した。採揚作業を実施したが難航したため採揚を断念し、サイドトラックを実施することとした。深度 333.5 m よりサイドトラックを行った。深度 382.5 m で全量逸泥が発生し、深度 403.2 m まで逸泥掘後、逸泥対策セメンチングを実施した。冬季に入り気象条件が厳しくなったため、坑内を保全した状態で、掘削深度 403.2 m にて坑内作業を中断した。

2-3-3 2003 年度工事の概要（深度 403.2m～1,903.93m 掘削）

17-1/2” 坑は深度 443 m から全量逸泥が頻発したため、深度 630.02 m まで逸泥掘を行い、13-3/8” ケーシングを深度 622.31 m に設置した。12-1/4” 坑では深度 674 m から全量逸泥層に遭遇したが、新規逸泥対策材料を使用して逸泥を閉塞しながら、深度 1,532.6 m まで掘進を続け、9-5/8” ケーシングを深度 1,523.65 m に設置した。

8-1/2” 坑掘削では、高温のためビット寿命が短くなり多数のビットを使用した。深度 1,903.93 m まで掘削した時点で、冬季の気候が厳しくなってきたため、坑内を保全し、坑内作業を中断した。8-1/2” 坑掘削区間では大規模な逸泥は発生しなかった。

2-3-4 2004 年度工事の概要（深度 1,903.93 m～2,254.5 m 及びサイドトラック坑 深度 877 m～1,109.14 m 掘削）

8-1/2” 坑を深度 2,254.5 m 掘削時に 5” 掘管が破断し、遺留事故が発生した。採揚作業は難航した。また、深度 2,247.85 m で採取したコアの観察等から深度 2,254.5 m から

表2-3-1 CJZK3001掘削工事工程

工事項目	2001年度												2002年度												2003年度												2004年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3												
2001年度 (1) 掘削資材準備																																																
2002年度 (1) 基礎盤工事																																																
(2) 26"坑掘削																																																
(3) 17-1/2"坑掘削																																																
(4) 越冬準備																																																
2003年度 (1) 再開準備																																																
(2) 17-1/2"坑掘削																																																
(3) 12-1/4"坑掘削																																																
(4) 8-1/2"坑掘削																																																
(5) 越冬準備																																																
2004年度 (1) 再開準備																																																
(2) 8-1/2"坑掘削																																																
(3) サイドトラック準備																																																
(4) サイドトラック坑掘削																																																

予定深度 2,500 m まで掘削しても大規模な地熱貯留層に遭遇する可能性が小さいと評価された。従って、深度 2,254.5 m 以深の掘削を断念し、深度 981~1,263 m の逸泥層を再度生かすサイドトラックを実施することとした。9-5/8" ケーシングに窓を開け、深度 877 m からサイドトラックを開始した。深度 1,051 m で無荷重区間に遭遇し、埋没の増加により掘削ツールの抑留事故の危険が大きくなったため、深度 1,109.14 m にて掘止めとした。

2-4 坑井調査

2-4-1 坑井地質

新掘調査井 CJZK3001 (掘削深度 2,254.5m) 及び既存井 ZK4002 (掘削深度 2,006.8m) の岩石試料を用いて、岩石薄片顕微鏡観察、X線回折分析、流体包有物測定及びコア物性試験を実施した。

(i) CJZK3001

花崗岩分布箇所のうち、深度 1,350~1,417m 及び 1,710~1,820m はカタクラサイト化、深度 1,417~1,710m はマイロナイト化を被る。

深度 1,420~1,500m は 20~30vol.% の固結した黒色の断層粘土を含む。

薄片観察結果から、変質が強い箇所は深度 110~760m 及び 1,400~1,600m である。

斜長石斑晶がほぼ完全に消失する熱水変質の強い部分は、深度 60~375m, 442m, 635m, 850~910m, 970~1,155m 及び 1,222~1,300m に分布する。

(ii) ZK4002

花崗岩分布箇所のうち、深度 904~1,075m, 1,525~1,625m 及び 1,975~2,006.8m はカタクラサイト化、深度 1,075~1,525m はマイロナイト化を被る。なお、深度 1,625~1,975m は部分的にカタクラサイト化を被る。

深度 900~1,050m は破碎作用と変質により原岩組織が不明である。深度 1,650~2,000m は破碎作用を受けているものの比較的新鮮である。

斜長石斑晶がほぼ完全に消失する熱水変質の強い部分は、深度 100~200m 及び 900m 付近で、深度 1,075~1,100m では斜長石の大部分が変質している。

2-4-2 坑内検層

CJZK3001 において、掘削中及び掘削終了後に合計 4 回の PTS 検層を行った。

第 1 回検層：2003 年 8 月 29 日

第 2 回検層：2003 年 12 月 3 日

第 3 回検層：2004 年 7 月 21 日

第 4 回検層：2004 年 9 月

これらの検層結果の総合対比を図 2-4-8 に示す。

PTS 検層器は圧力(P; Pressuer), 温度(T; Temperature), 流量(S; Spinner)を同時に測定することのできる検層器である。

(i) 第 1 回坑内検層 (2003 年 8 月 29 日)

深度 630m まで掘削し 13-3/8" ケーシングをセットした時点で、PTS 検層器の坑内動作テスト、坑内温度の測定を目的として、PTS 検層を実施した。

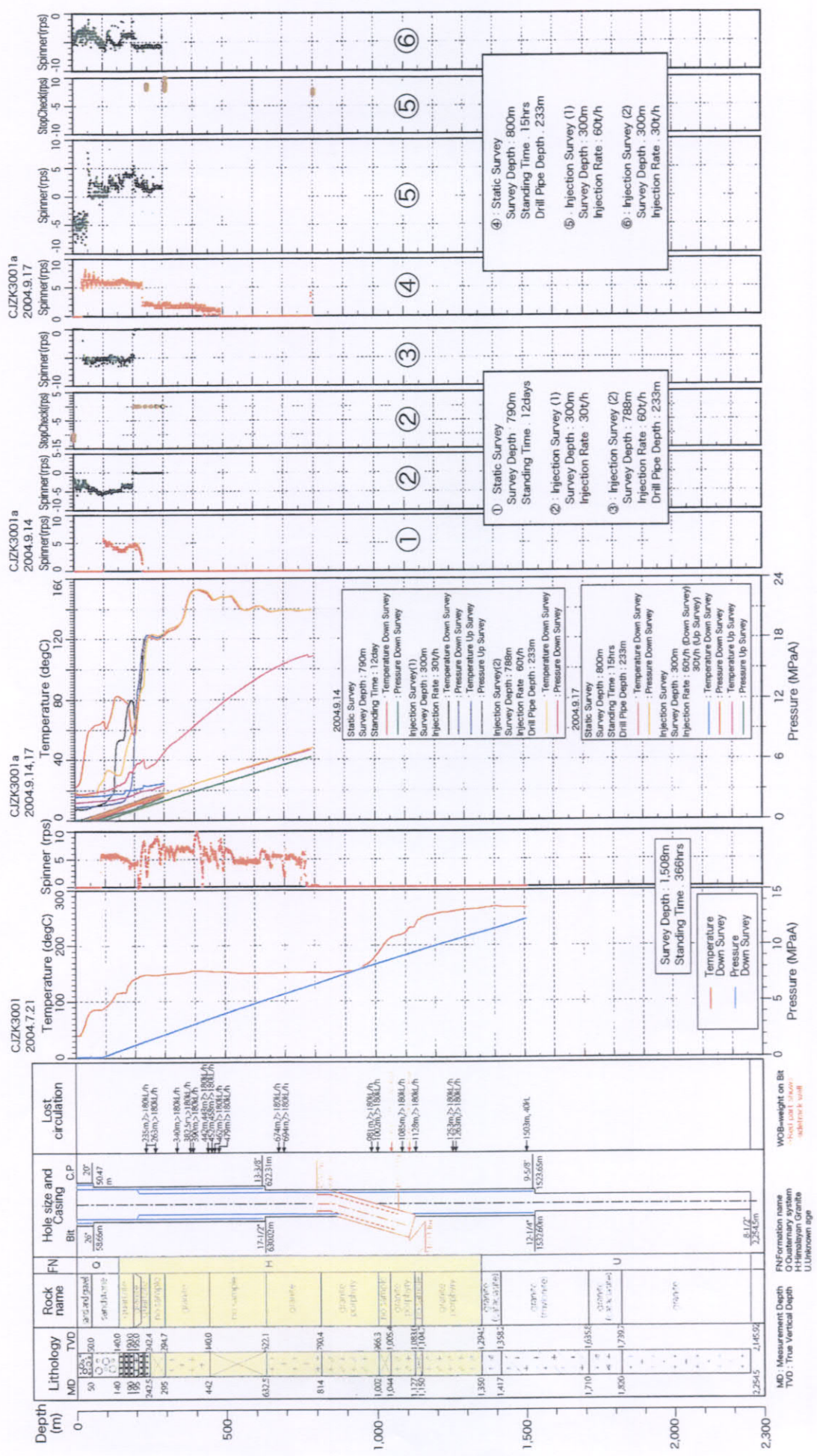


图 2-4-8 CJZK3001およびJG-CJZK3001a檢層結果総合対比図

深度 500m までの測定を行い、PTS 検層器が正常に稼動することを確認した。坑内の最高温度は 120.1℃（深度 500m）であり、深度 0m から 200m 付近まで直線的に上昇する。深度 200m から 400m 付近までは、ほぼ 100℃で一定である。坑内の最高圧力は 4.58 MPa（深度 500m）である。

(ii) 第 2 回坑内検層（2003 年 12 月 3 日）

(図 2-4-9)

CJZK3001 は深度 1,903.93 m まで掘削した時点で、2003 年度の掘削作業を終了した。坑内温度、圧力及びフィードポイントの測定を目的として、PTS 検層を実施した。

深度 1,545m までの測定を行い、PTS 検層器が正常に稼動することを確認した。坑内の最高温度は 247.8℃（深度 1,545m）であり、深度 0m から 400m 付近まで直線的に上昇する。深度 400m から 1,000m 付近までは、約 150℃でほぼ一定である。深度 1000m から 1,250m 付近までは緩やかに温度上昇し、それ以降で再び測定温度値は一定となる（240～250℃程度）。坑内の最高圧力は 13.63 MPa（深度 1,545m）である。

(iii) 第 3 回坑内検層（2004 年 7 月 21 日）

本検層結果を、図 2-4-10 に示す。

深度 2,254.50 m まで掘削した時点で PTS 検層を実施した。PTS 検層は、サイドトラックの開始に先立ち元坑の地層温度を把握することを目的として行った。

ワイヤーの深度計深度は 1700m まで降下させたが検層器は 1,508m までしか降下せず、ここまでの測定となった。

坑内の最高温度は 270.8℃（深度 1405.2m）であった。深度 0m から 200m 付近までは温度が直線的に急激に上昇する。200m から 950m まではほぼ 150℃で一定である。950m から 1200m までは温度は再び直線的に急激に上昇し、その後は 220～230℃でほぼ一定である。

(iv) 第 4 回坑内検層（2004 年 9 月）

この第 4 回検層の結果は、「2-4-3 噴気誘導作業」の項に詳述する。

2-4-3 噴気誘導作業

(i) 概要

CJZK3001 井は、掘削終了後 2004 年 9 月にエアリフト法による噴気誘導を行ったが、噴気に至らなかった。このため噴気しない原因を調査するために、PTS 検層を実施した。調査の結果坑内のトラブルが判明したが、エアリフトに使用したコンプレッサーの能力が不足しており、コンプレッサーの能力を大きくすれば噴気する可能性があると考えられたため、その後大能力のコンプレッサーを手配した。11 月に大能力のコンプレッサーを使用して噴気誘導を行ったが、噴気に至らなかった。噴気誘導の状況からこれ以上噴気誘導を継続しても噴気に至る可能性がないと判断されたため、噴気を断念した。噴気に至らなかった理由は、浅部熱水の坑内への流入、深部貯留層の亀裂の透水性の不足、坑内の閉塞、深部亀裂の深度での貯留層温度の不足など、多くの原因が考えられる。

(ii) 第 1 回目噴気誘導作業(2004 年 9 月)

(1) 噴気誘導作業前の状況

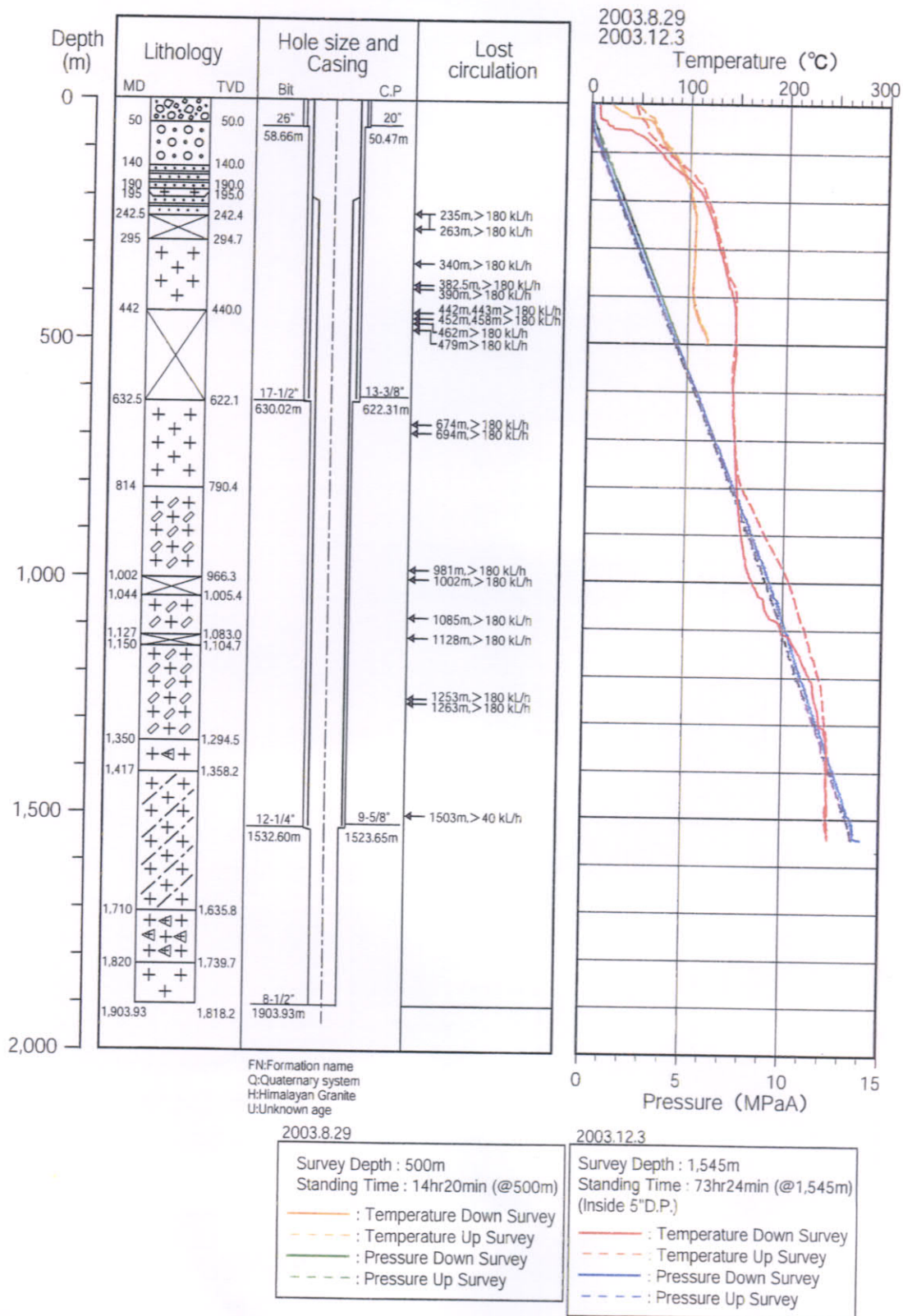


図2-4-9 CJZK3001 PTS検層結果(2003年度)

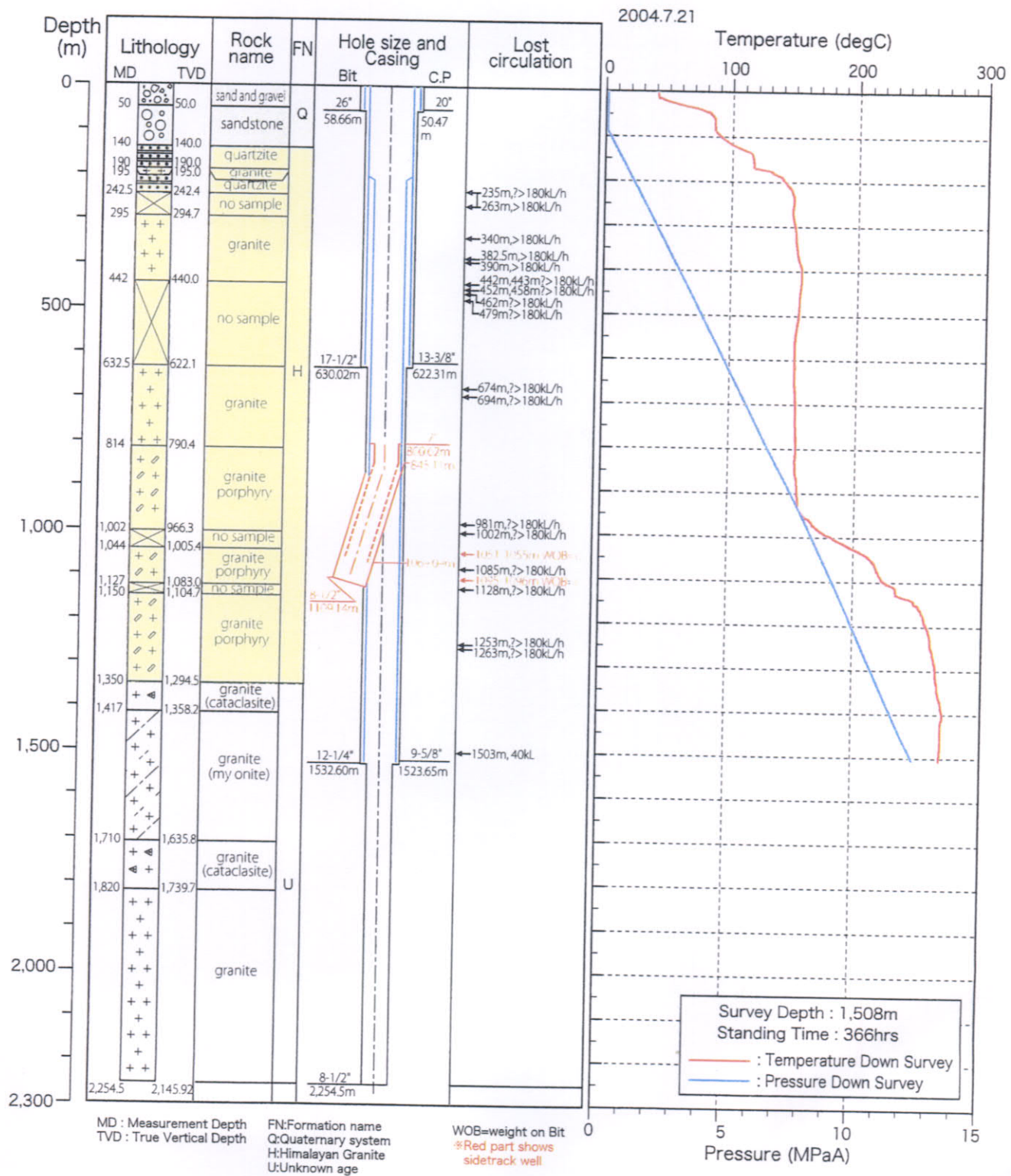


图2-4-10 CJK3001 温度压力测定结果 (2004.7.21)