地下水等調査実施状況
（パイロット調査結果及び本調査実施内容（素案））

令和2年9月22日

鳥取県

©2020 FUKKEN Co., Ltd. All Rights Reserved

目　次

◆1. 地質調査 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1

1.1 調査の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2

1.2 パイロット調査（地質調査）の方針 ・・・・・・・・・・・・・・・・・5

1.3 パイロット調査（地質調査）の結果 ・・・・・・・・・・・・・・・・・6

1.4 水理地質構造を想定した地層区分・・・・・・・・・・・・・・・・22

1.5 現場透水試験結果 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23

1.6 試錐日報解析による帯水層の推定 ・・・・・・・・・・・・・ 24

1.7 調査結果を踏まえた本調査ボーリング計画 ・・・・・・・27

◆2. 水文調査 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・41

2.1 調査概要 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・42

2.2 河川流量連続観測の実施状況 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・44

2.3 河川流量観測の実施計画（案）・・・・・・・・・・・・・・・・・・48

2.4 地下水位連続観測【新規観測井戸】の実施状況・・・・52

2.5 地下水位連続観測【既往井戸】の実施状況 ・・・・・・・54

◆3. 水質調査調査 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・59

3.1 調査概要 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・60

3.2 調査地点（案）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・62

3.3 調査時期 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・64

◆4. 三次元シュミレーション ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・65

4.1 シミュレーションのフロー ・・・・・・・・・・・・・・66

4.2 シミュレーションの対象範囲の設定 ・・・・・67

4.3 解析項目（案）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・69

4.4 解析モデルの選定 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・70

©2020 FUKKEN Co., Ltd. All Rights Reserved

1. 地質調査

©2020 FUKKEN Co., Ltd. All Rights Reserved

（1）調査の目的

公益財団法人 鳥取県環境管理事業センターが、産業廃棄物処理施設の設置を計画している米子市淀江町小波地内の土地について、その地下水の流向等を把握するために、地下水、地層及び地質の調査を実施します。

（2）調査方法

この調査は、鳥取県淀江産業廃棄物処理施設計画地地下水等調査会条例に基づき設置した鳥取県淀江産業廃棄物処理施設計画地地下水等調査会において策定する本調査計画に沿って実施し、その調査及び解析の結果は、地下水等調査会において評価します。

©2020 FUKKEN Co., Ltd. All Rights Reserved

（3）調査の対象と範囲　～調査範囲と地形・地物との関係～

第2回調査会資料から引用

※ 縦：横＝１：１

地形図

：第１回地下水調査会で提言された調査範囲
（三次元地下水シミュレーションの実施範囲）

資料出典：2万5千分の1地形図　国土地理院
地理院地図（電子国土WEB）HP
（https://maps.gsi.go.jp/）に加筆

©2020 FUKKEN Co., Ltd. All Rights Reserved

（4）調査の流れ（フロー）

既存資料収集整理
① 地形（地形図・地形区分図等）、地質（地質平面図・断面図、ボーリングデータ）、水文・水質（湧水、地下水、河川水、気象等）データの収集
② 地形・地質形成史・地質構造・水理地質構造・広域地下水流動状況の概略把握

↓

調査方針の決定
第１回調査会（R2.2.16）

↓

課題抽出と調査計画の立案
① 調査範囲全体における調査課題の抽出（とくに地質構造、水理地質構造、広域地下水流動状況）
② 調査計画（案）の作成

↓

調査計画の決定
第２回調査会（R2.5.17）

↓

パイロット調査
① ボーリング調査、観測井戸設置、流量観測の一部を先行実施
② 特徴的地形の代表地点について地質分布・構造を概略把握
③ 本調査の計画を見直し、調査の効率化・有効性を高める

↓

調査計画の見直し
第３回調査会（R2.9.22）

↓

本調査
① 計画の全調査地点で調査を実施（ボーリング調査、観測井戸設置、地下水位観測、流量観測、水質分析 等）
② 調査地域全体の水理地質構造、地下水流動状況の詳細把握
③ 地下水三次元浸透流解析（地下水ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ）の実施
④ 水理地質構造、水質、地下水流動状況から、計画地から浸透する地下水の、湧水地や水源地への影響を総合的に評価

↓

中間報告
第4回調査会（R3.1頃予定）

↓

最終評価
調査会（予定）

©2020 FUKKEN Co., Ltd. All Rights Reserved

1.2　パイロット調査（地質調査）の方針

パイロット調査（地質調査）では、下記の３種類の地形箇所で調査を実施し、地質状況（地質分布、地質構造、透水係数等）、水理地質構造を把握する。

第2回調査会資料から引用

パイロット調査計画

調査段階	項　目	考え方	調査数量
パイロット調査（先行調査）	調査目的	① P調査により、処分場計画地から湧水地・水源地付近一帯の代表的な地質状況（地質分布・地質構造・透水係数等）を概略的に把握する。 ② P調査の結果と既存地質調査資料（ボーリングデータ等）と対比させることで、同資料の有効活用（見直し含む）を行う。 ③ ①②により、調査地域全体の水理地質構造を早期に把握し、次段階の本調査の計画を、より効率的・効果的となるよう見直す。	【Bor.調査】 計３地点 【実施期間】 R2.5～R2.7 【観測井戸】 計３孔 【ストレーナ設置深度】 最深部の帯水層とする（No.1孔では溝口凝灰角礫岩中に設置予定）
	ボーリング調査地点	台地上、谷地、平野部に各１地点。	
	観測井戸	１地点につきに1孔。（対象地は、帯水層構造が複雑なため、浅層部の帯水層については、本調査時に追加設置）	

パイロット調査実施内容

【Bor.調査】3地点（台地上（KR02-No.1-1）、平野（KR02-No.2-1）、谷地（KR02-No.3-1））
【観測井戸】3地点（上記ボーリング地点にて設置）
【ストレーナ設置深度】 最深部の帯水層Ⅲを対象としてKR02-No.1-1及びNo.3-1では古期砂礫層（上部）中に、KR02-No.2-1では鍋山火砕流堆積物層中に設置。

©2020 FUKKEN Co., Ltd. All Rights Reserved

1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

パイロット調査（地質調査）の調査位置

資料出典：2万5千分の1地形図　国土地理院
地理院地図（電子国土WEB）HP（https://maps.gsi.go.jp/）に加筆

調査範囲と広域の地質区分・層序の関係

表　淀江周辺の地質層序

時代				主なテフラ	地層・岩体
新生代	第四紀	完新世		K-Ah	海浜堆積物
					潟成層
					SDSBS
					YstF
					沖積層
					崖錐堆積物
		更新世	後期		新期扇状地Ⅱ面堆積物
				Od	
				AT	新期扇状地Ⅱ面堆積物
					横原火砕流堆積物
				SK	中期扇状地面堆積物
					名和火砕流堆積物
				DMP	
			中期		古期扇状地Ⅱ面堆積物
				HdP	大山最下部火山灰層
					孝霊山デイサイト(300Ka)*1
					古期扇状地Ⅰ面堆積物
			前期		溝口凝灰角礫岩層
					無斑晶安山岩(480-460Ka)*1+2
					鍋山デイサイト(510-450Ka)*2
					江津層群相当層
	新第三紀	鮮新世			
		中新世			火山岩類
	古第三紀				花崗岩
中生代					稲吉岩体

SDSBS：砂丘・砂州堆積物，YstF：最新期扇状地面堆積物，
K-Ah：鬼界アカホヤ火山灰(7.3Ka*4)，Od：おどり火山砂（23.34Ka*5），
AT：姶良Tn火山灰(29-26Ka*4)，SK：三瓶木次軽石(100Ka*3)，
DMP：大山松江軽石(130Ka*3)，Hdp：樋谷軽石（170Ka*3，淀江軽石）
*1：津久井ほか(1985)，*2：Kimura et al.(2003)，*3：木村ほか（1999），
*4：町田・新井（1992），*5：倉吉市教育委員会（1994）．

広域の地質区分図（平面図）

第2回調査会資料から引用

：第１回地下水調査会で提言された調査範囲（三次元地下水シミュレーションの実施範囲）

三次元地下水シミュレーションを予定している範囲の地質年代の対比状況を示しています。

資料出典：大山山麓西部域の水資源（H23.3）米子市水道局
大山山麓西部域の水資源懇談会報告書　に加筆

1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

地表踏査結果

資料出典：米子市都市計画図　に加筆

Loc.1　中期大山噴出物

Loc.4　古期扇状地Ⅰ面堆積物

Loc.2　中期扇状地面堆積物

Loc.5　無斑晶安山岩

Loc.3　孝霊山デイサイト

Loc.6　鍋山デイサイト

1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

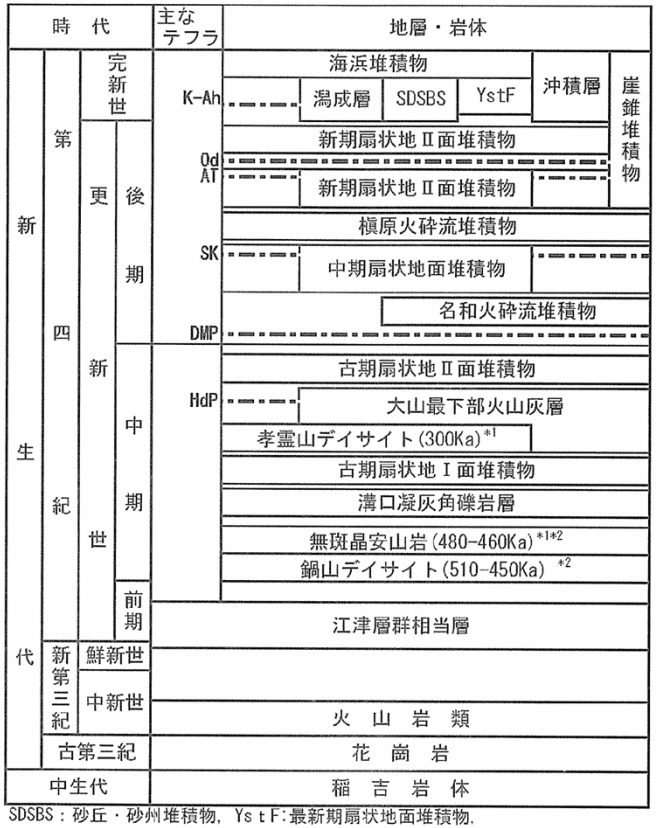
地表踏査結果

Loc.7　溝口凝灰角礫岩

資料出典：2万5千分の1地形図　国土地理院
地理院地図（電子国土WEB）HP
（https://maps.gsi.go.jp/）に加筆

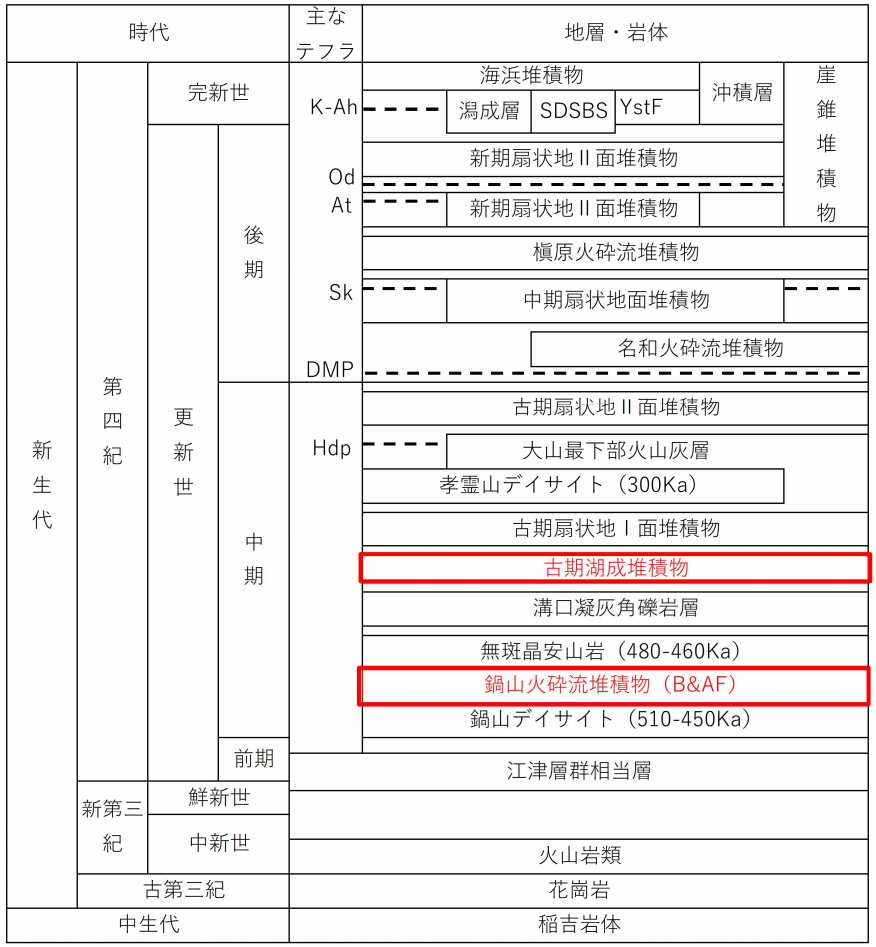
1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

今回の調査結果を基に地質層序表を事業計画地周辺のローカル層序表に更新。



SDSBS：砂丘・砂州堆積物，YstF:最新期扇状地面堆積物，
K-Ah:鬼界アカホヤ火山灰(7.3Ka*4)，Od:おどり火山砂（23.34Ka*5)，
AT:姶良Tn火山灰(29-26Ka*4)，SK:三瓶木次軽石(100Ka*3)，
DMP:大山松江軽石(130Ka*3)，Hdp：樋谷軽石（170Ka*3,淀江軽石），
*1:津久井ほか(1985),*2:Kimura et al.(2003)，*3:木村ほか（1999），
*4:町田・新井（1992）,*5:倉吉市教育委員会（1994）.

資料出典：大山山麓西部域の水資源（H23.3）米子市水道局
大山山麓西部域の水資源懇談会報告書



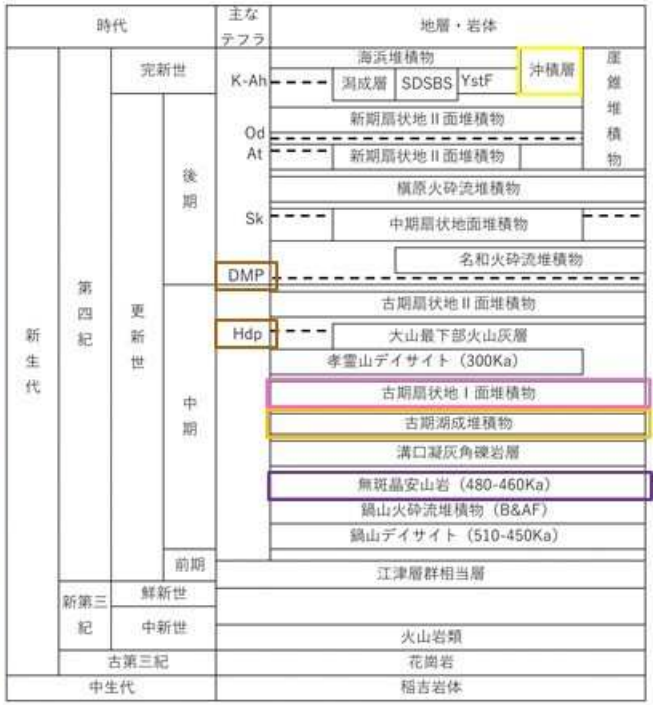
パイロット調査結果を基に古期湖成堆積物と鍋山火砕流堆積物（B&AF）を追加。

©2020 FUKKEN Co., Ltd. All Rights Reserved

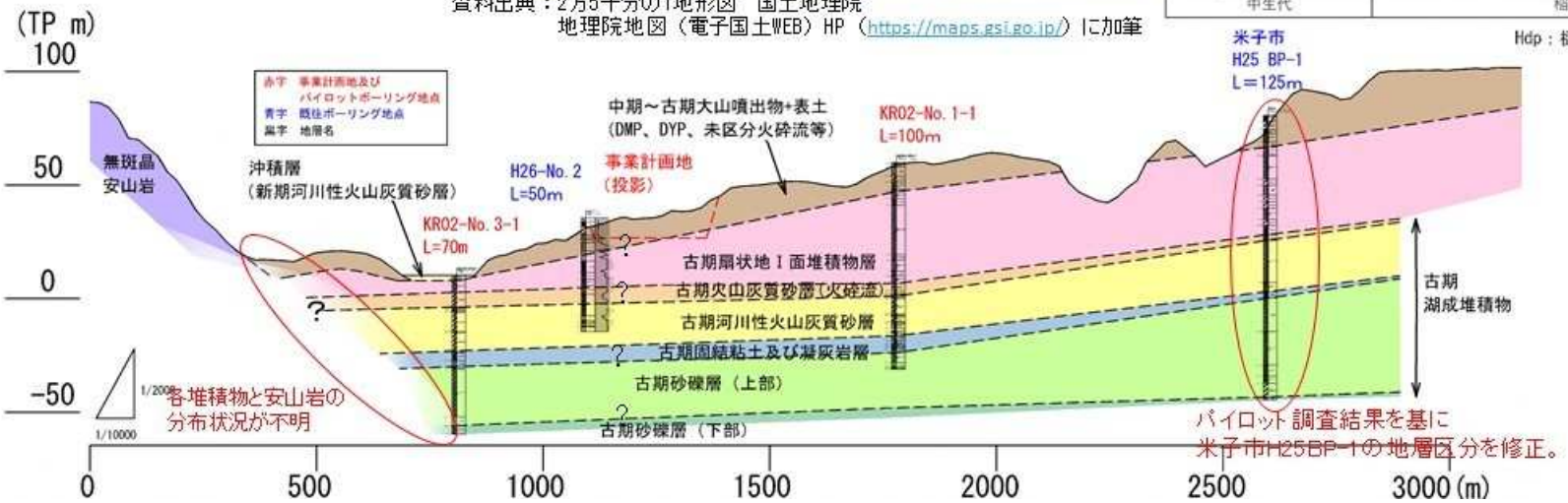
1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

○台地-谷地の推定地層断面図

資料出典：2万5千分の1地形図　国土地理院
地理院地図（電子国土WEB）HP（https://maps.gsi.go.jp/）に加筆



Hdp：樋谷軽石（170Ka*3, 淀江軽石）

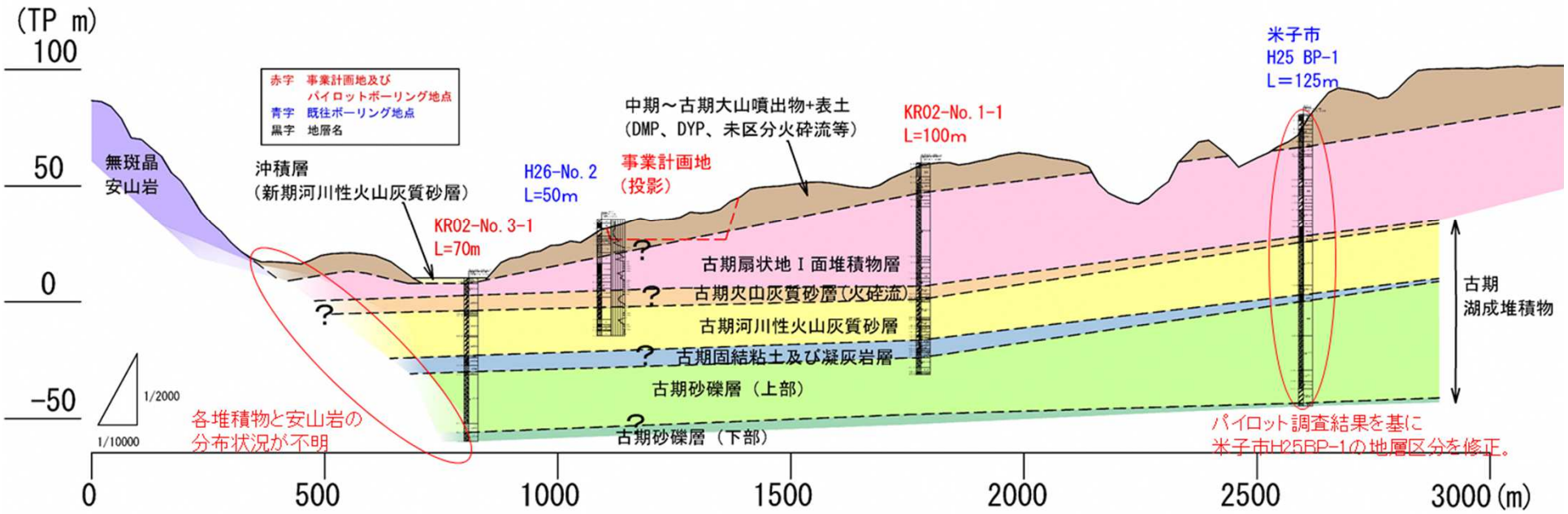


1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

台地-谷地の地層の特徴

○台地-谷地には、新期河川性火山灰質砂層、中期～古期大山噴出物+表土層、古期扇状地Ⅰ面堆積物、**古期湖成堆積物**が分布する。

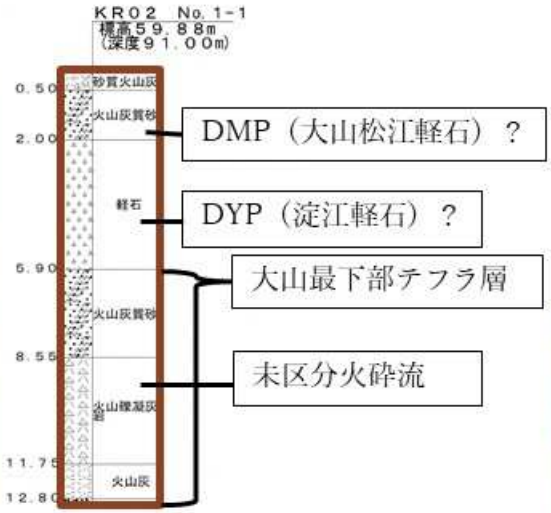
○**古期湖成堆積物**は古期火山灰質砂層、古期河川性火山灰質砂層、古期固結粘土及び凝灰岩層、古期砂礫層（上部）、古期砂礫層（下部）に区分でき、KR02-No.1-1とKR02-No.3-1の間では分布標高が同程度、KR02-No.1-1と上流側のH25 BP-1の間は上流に向かって分布標高がやや上昇する。



1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

中期～古期大山噴出物+表土

KR02-No.1-1

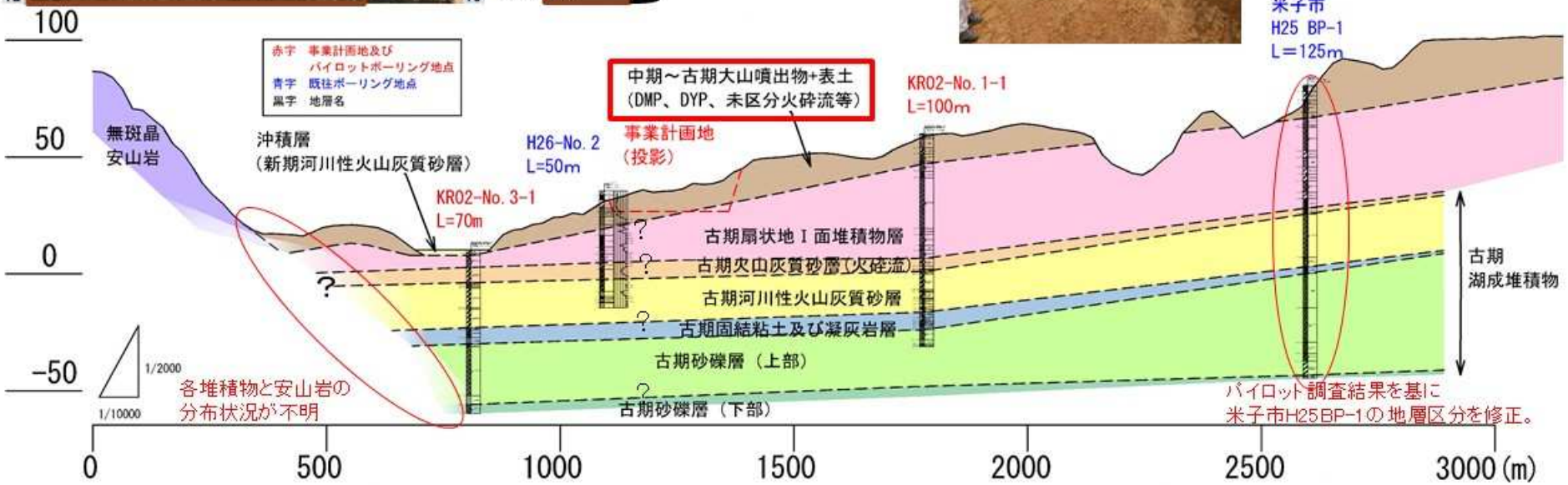


特徴

・黄褐色の軽石の溶結層が特徴（大山松江軽石もしくは淀江軽石と推定）。
事業計画地周辺の台地上で確認される。

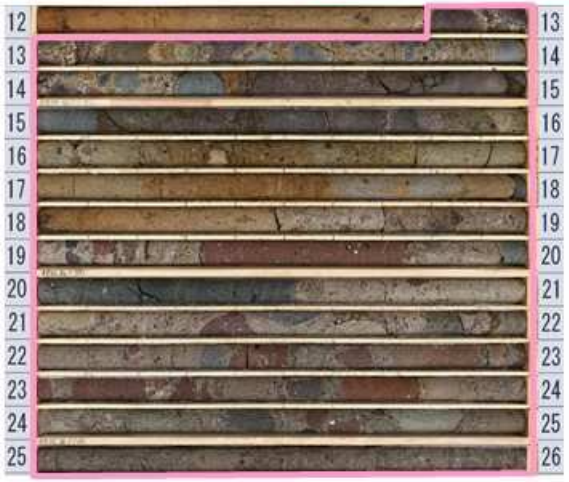
・大山最下部テフラ層
No.1-1地点のみ青灰色の未区分火砕流が分布し、その上下には一部ローム化した火山灰層が存在。

地表踏査結果のLoc.1



1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

KR02-No.1-1抜粋　古期扇状地Ⅰ面堆積物



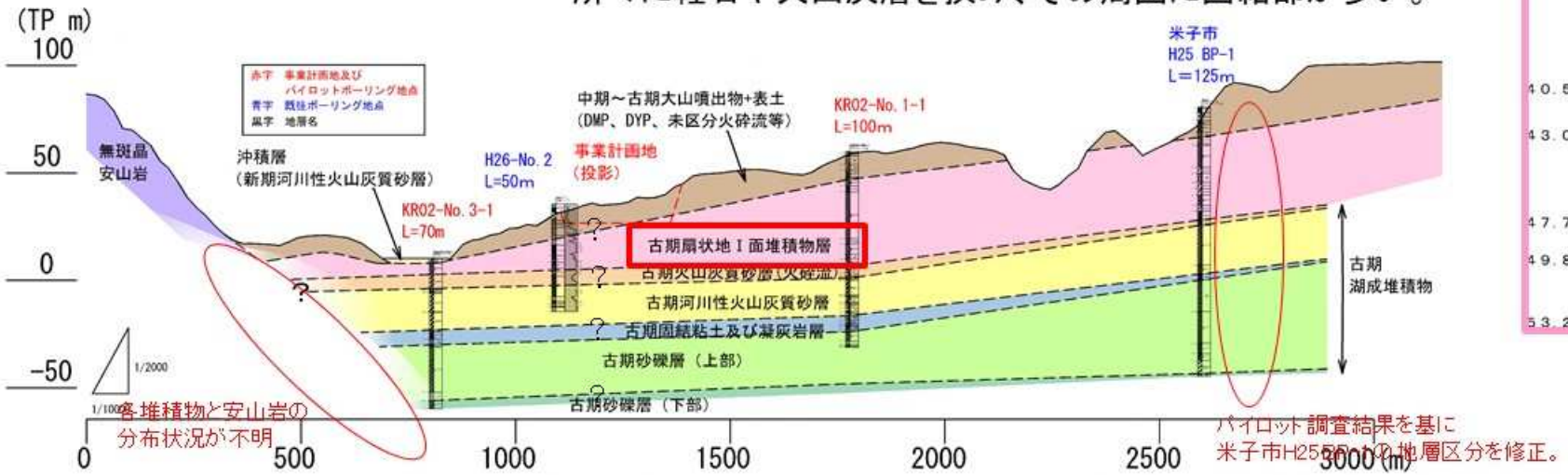
米子市　H25 BP-1　GL-25～35m

地表踏査結果のLoc.4

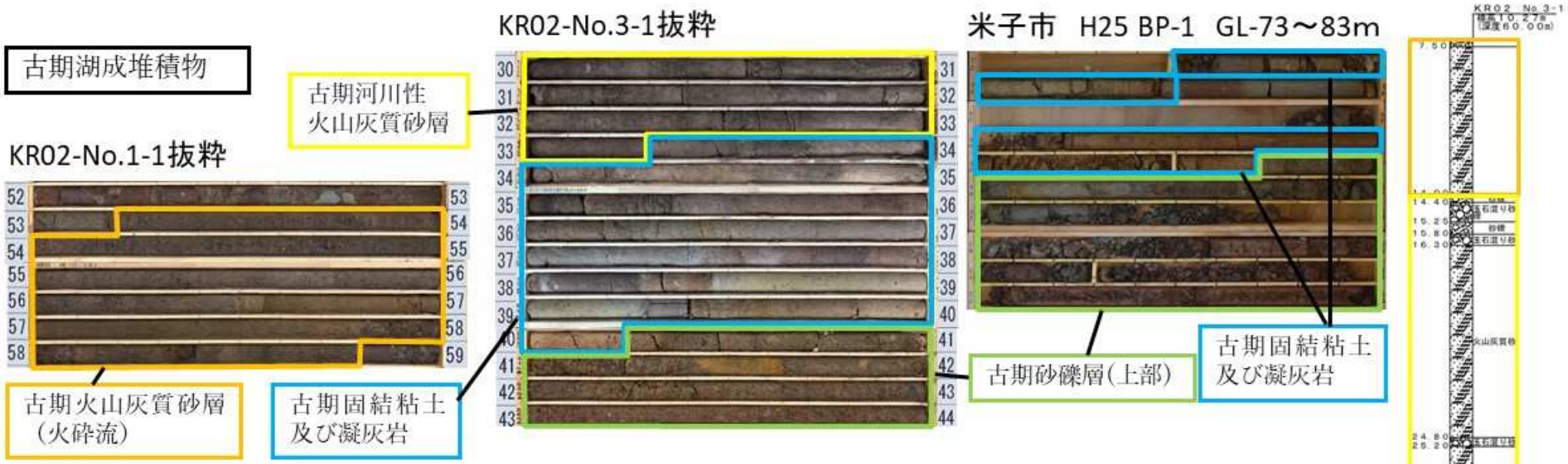
特徴

・主として玉石混じり砂礫が存在。部分的に基質部が固結しており、凝灰角礫岩状を呈す箇所が存在する。

・所々に軽石や火山灰層を挟み、その周囲に固結部が多い。



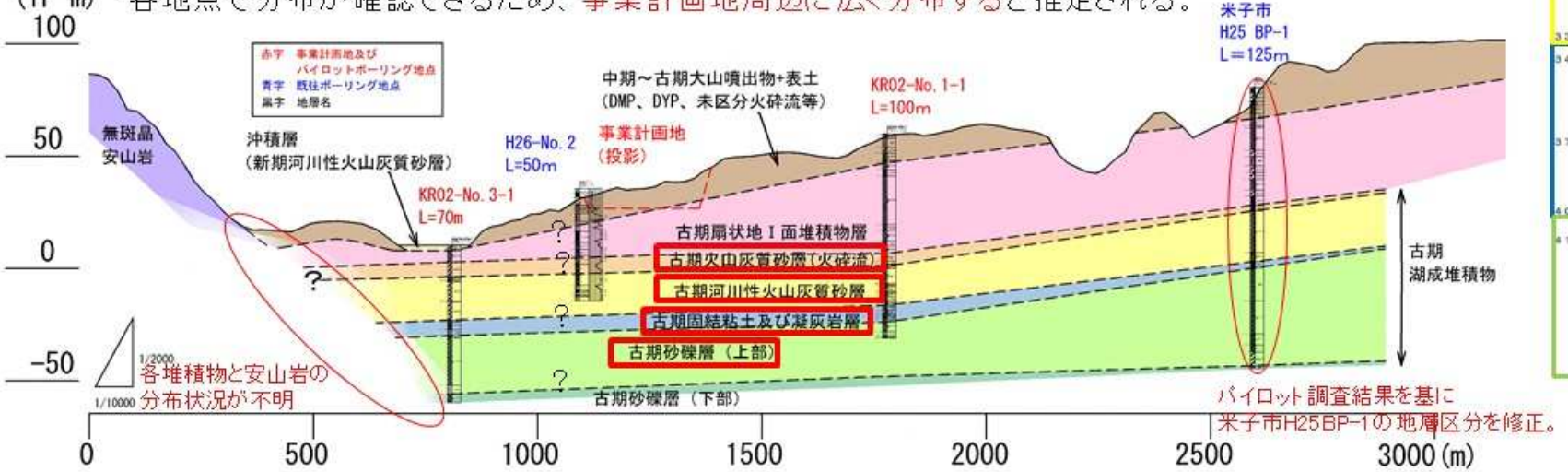
1.3　パイロット調査（地質調査）の結果



特徴　・古期扇状地Ⅰ面堆積物の下位に、古期火山灰質砂層（火砕流）、古期河川性火山灰質砂層、古期固結粘土及び凝灰岩層、古期砂礫層（上部、下部）が存在する。

・古期固結粘土及び凝灰岩層は難透水層と考えられる。

・各地点で分布が確認できるため、事業計画地周辺に広く分布すると推定される。



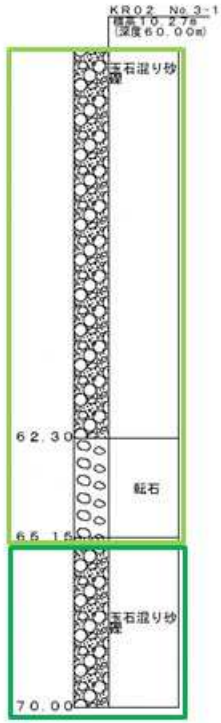
1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

KR02-No.3-1抜粋

古期砂礫層（上部）

古期砂礫層（下部）

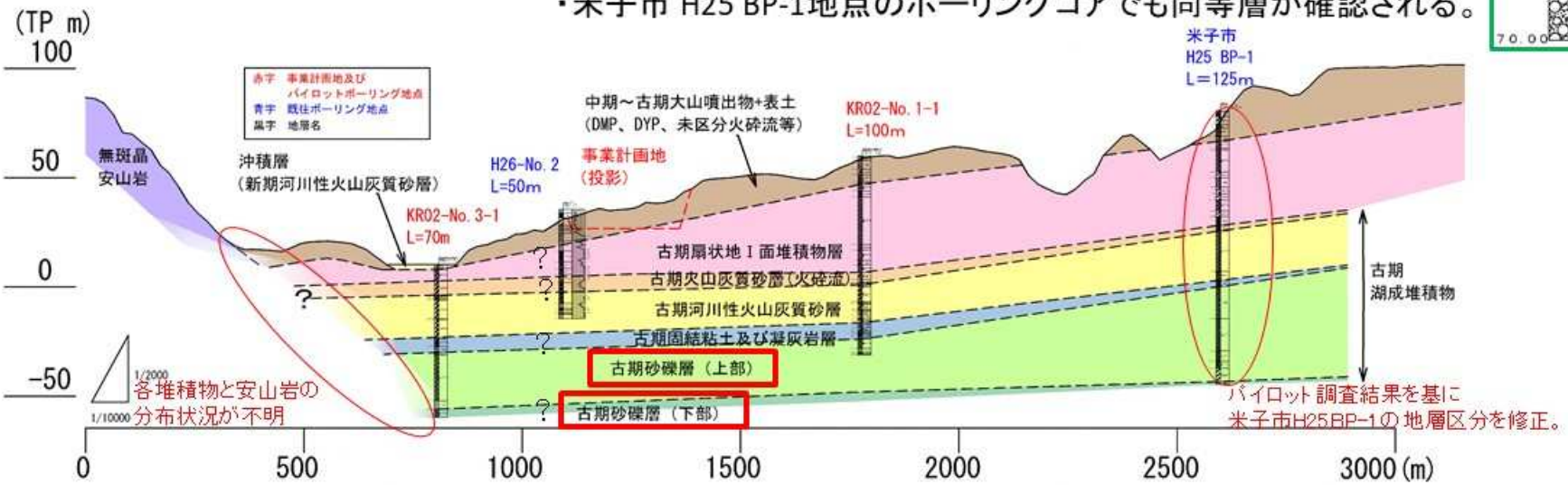
米子市　H25 BP-1　GL-112～125m



特徴

・KR02-No.3-1地点の古期砂礫層はGL-62～65m付近で層相・固結度等が異なり、下部は固結度が高い。

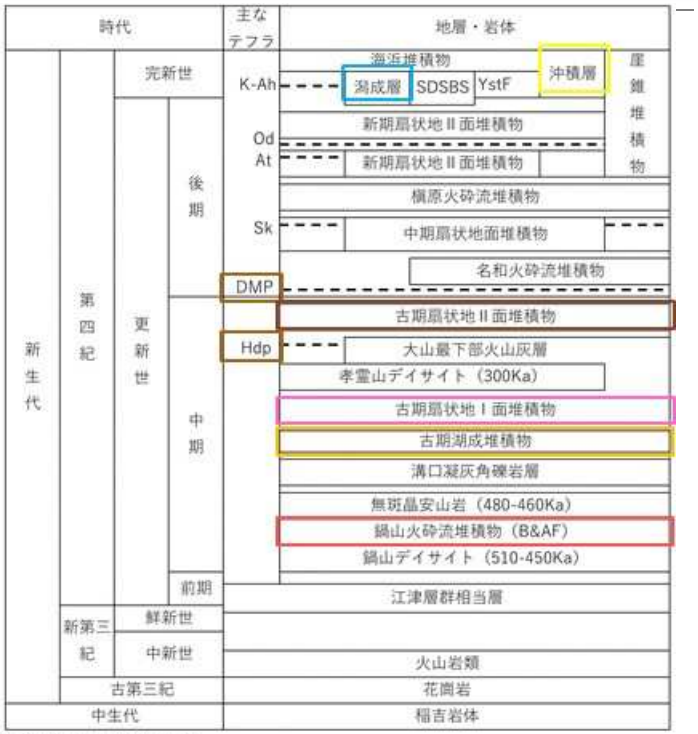
・米子市 H25 BP-1地点のボーリングコアでも同等層が確認される。

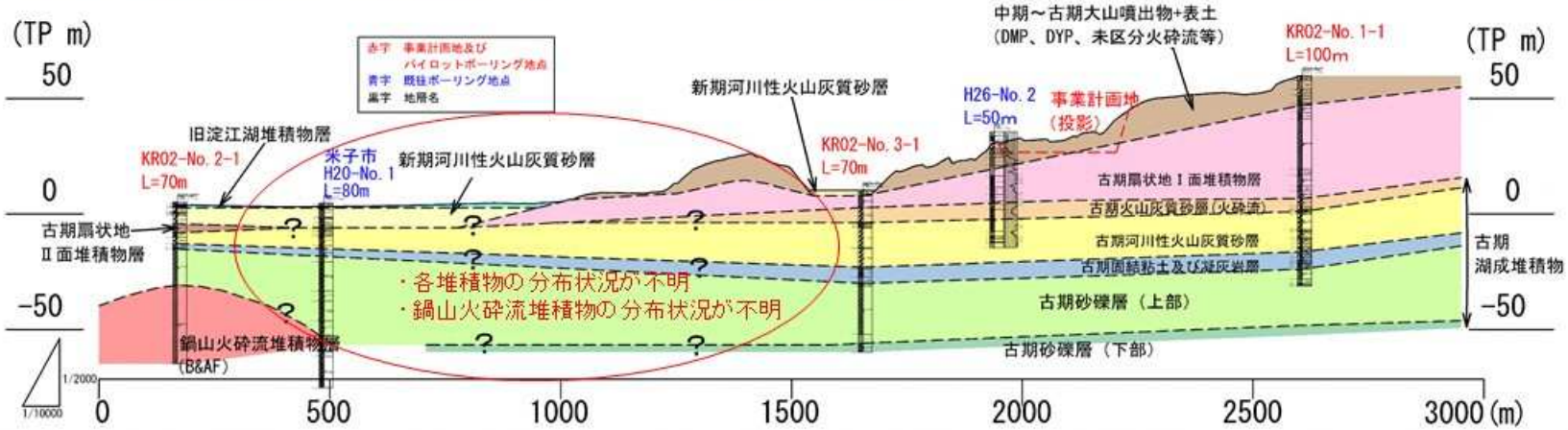


1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

○台地-谷地-平野の推定地層断面図

資料出典：2万5千分の1地形図　国土地理院
地理院地図（電子国土WEB）HP
（https://maps.gsi.go.jp/）に加筆





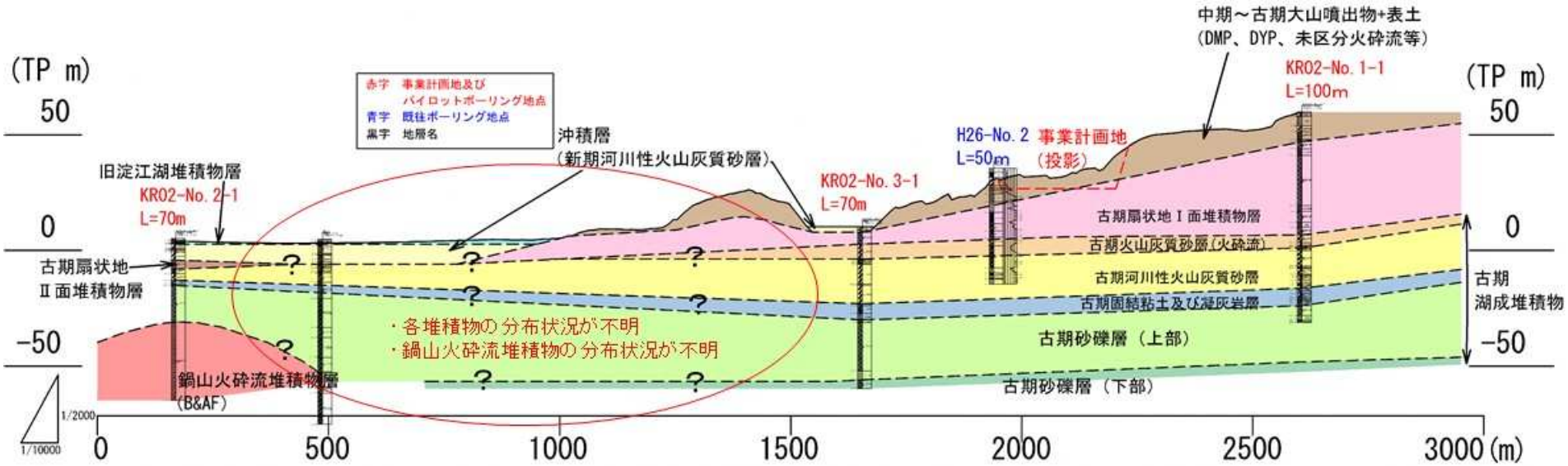
1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

台地-谷地-平野の地層の特徴

○台地-谷地-平野の地層構成は、台地-谷地に分布する地層の他、旧淀江湖堆積物層、古期扇状地Ⅱ面堆積物層、鍋山火砕流堆積物層が分布する。

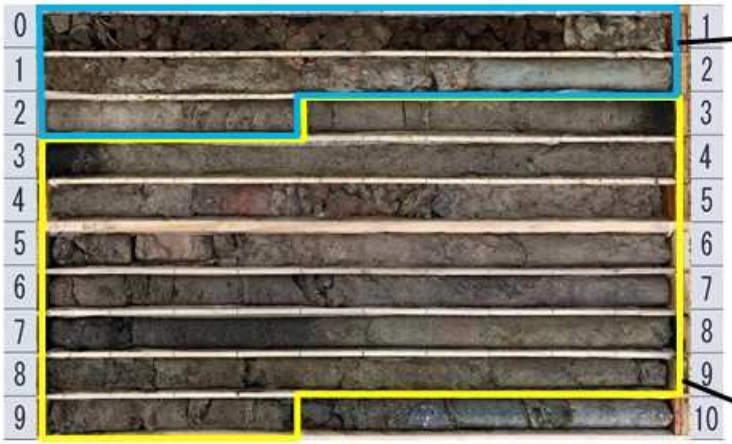
○平野部の表層には新期河川性火山灰質砂層が分布し、その上位には縄文海進により形成された旧淀江湖堆積物層が分布する。

○パイロット調査の中でKR02-No.2-1地点のみ古期扇状地Ⅱ面堆積物層と鍋山火砕流堆積物層が確認された。
この2層の内容物は鍋山デイサイトや無斑晶安山岩起源のため、孝霊山や壺瓶山方向からの供給物と推定される。



1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

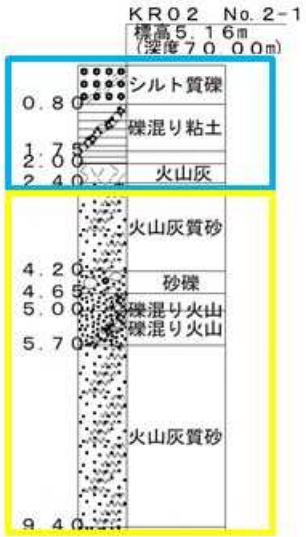
KR02-No.2-1抜粋



旧淀江湖堆積物層

米子市 H20-No.1
GL-0～6m

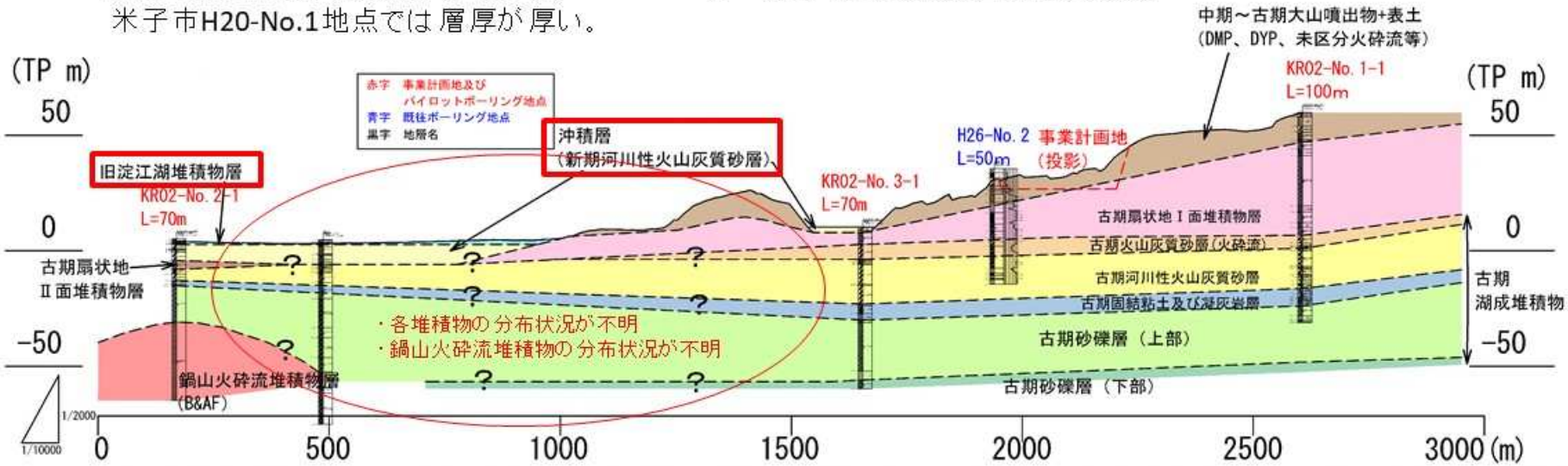
新期河川性火山灰質砂層



特徴

○旧淀江湖堆積物層
・有機質な粘性土で黒灰色を呈す。
・KR02-No.2-1地点では層厚が薄いが、
　米子市H20-No.1地点では層厚が厚い。

○新期河川性火山灰質砂層
・安山岩の礫が少量混じる火山灰質な砂。
・所々に有機質な黒灰色の層を挟む。



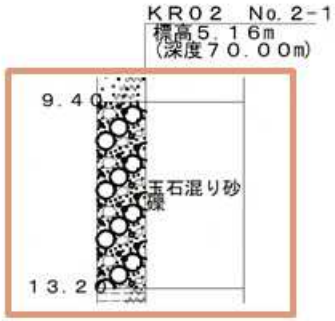
©2020　FUKKEN Co., Ltd. All Rights Reserved

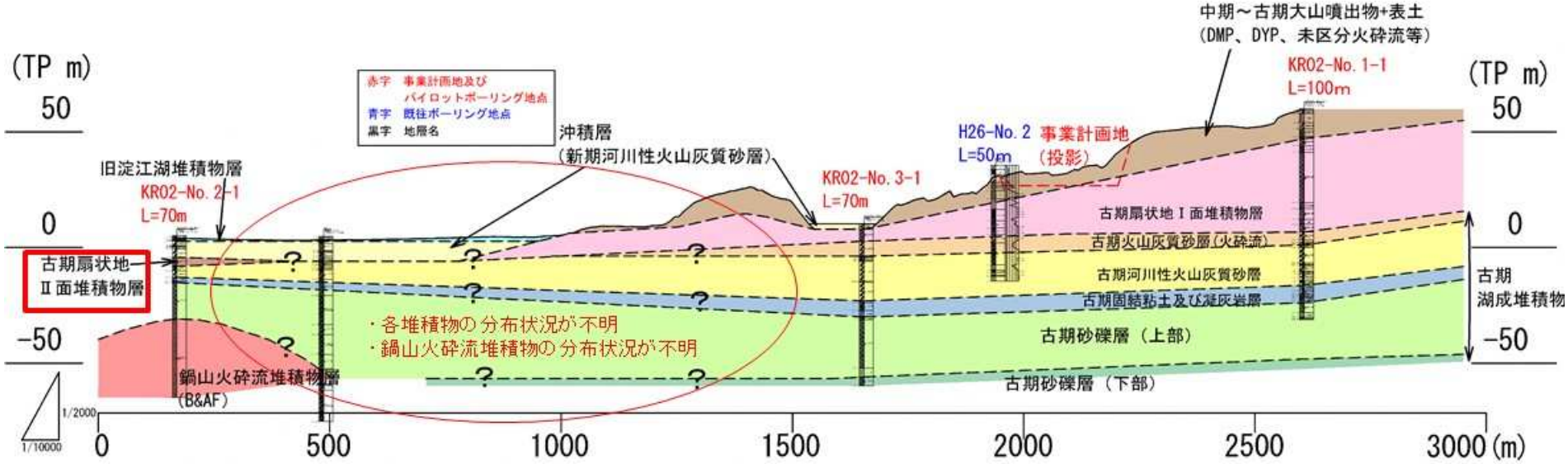
1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

KR02 No.2-1抜粋

古期扇状地Ⅱ面堆積物

特徴
- 無斑晶安山岩の円礫を多く含む玉石混じり砂礫層。
- 部分的に基質部が固結している。
- 既往ボーリング調査で未確認。



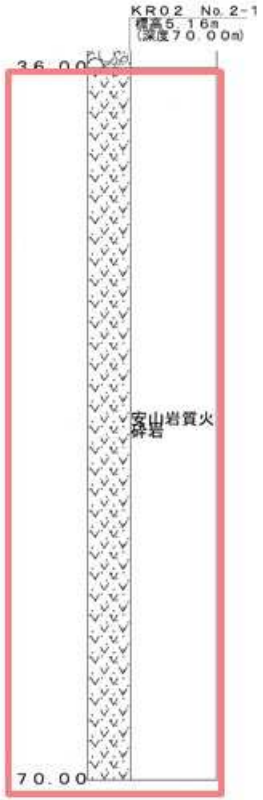


1.3　パイロット調査（地質調査）の結果

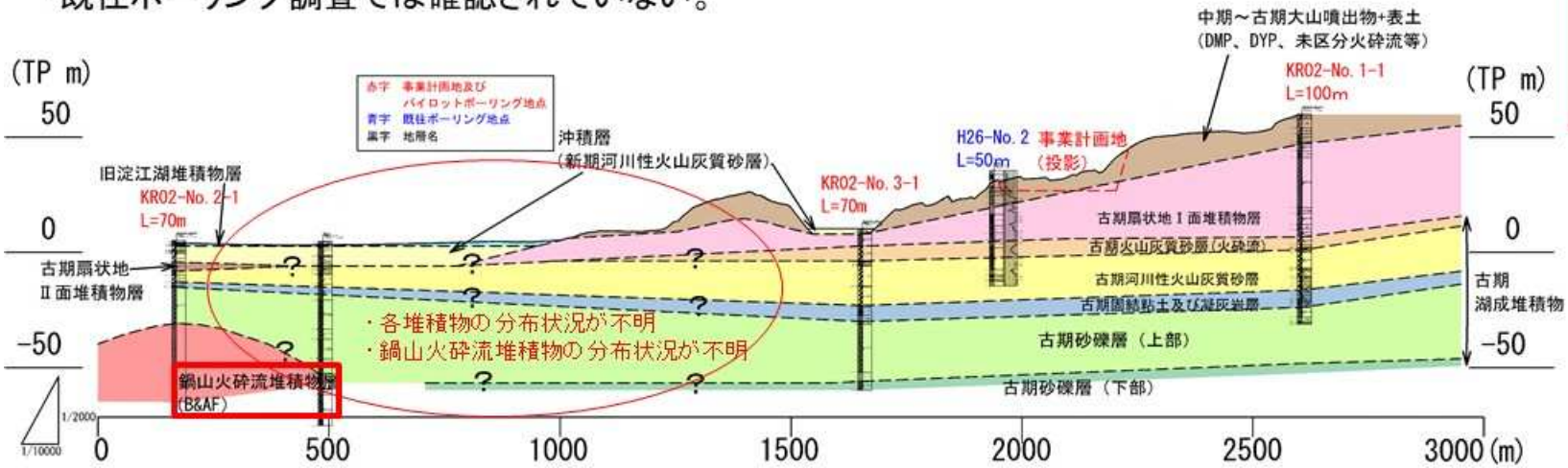
KR02 No.2-1抜粋

鍋山火砕流堆積物

地表踏査結果のLoc.6
鍋山デイサイト露頭



特徴
・含まれる礫は酸化した褐色のデイサイトである。 基質部もこのデイサイト起源の火砕物より成る。
・礫同士の割れ目の形がジグソーパズルのように一致するジグソークラックが発達する。
・既往ボーリング調査では確認されていない。



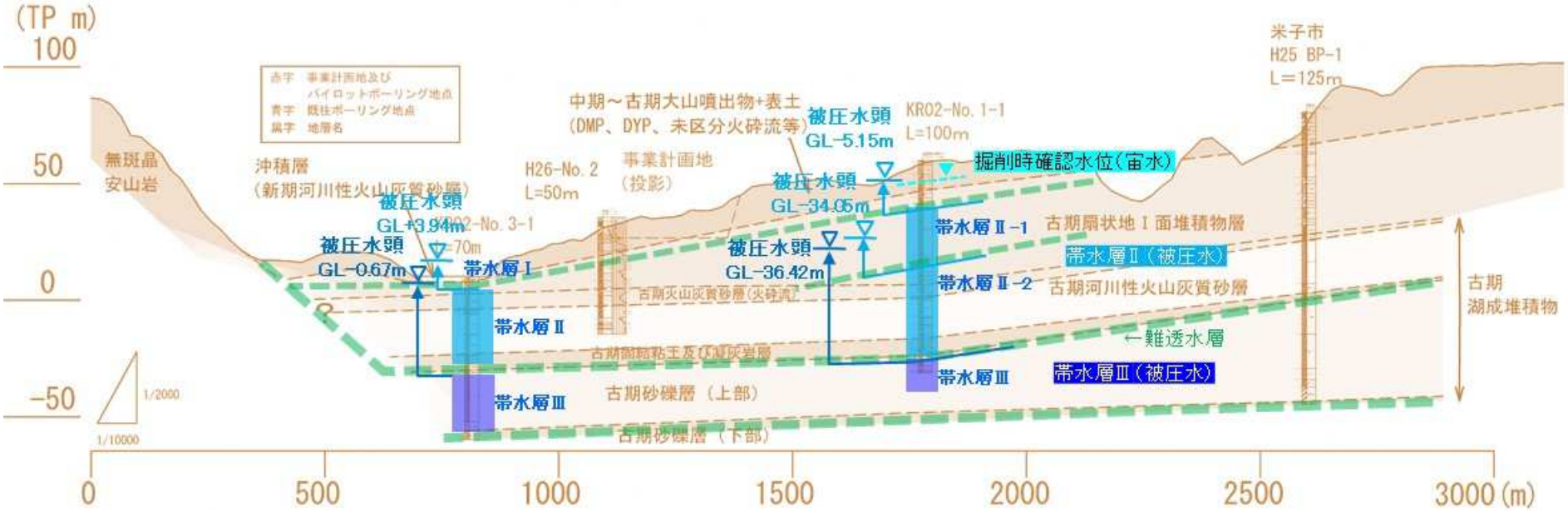
1.4　水理地質構造を想定した地層区分

水理地質構造の推定内容

○試錐日報解析や現場透水試験結果から、事業計画地周辺の帯水層は下記が推定される。

帯水層Ⅰ：新期河川性火山灰質砂層～古期扇状地Ⅰ面堆積物
帯水層Ⅱ：古期扇状地Ⅰ面堆積物～古期河川性火山灰質砂層
帯水層Ⅲ：古期砂礫層（上部）

・古期扇状地Ⅰ面堆積物内は部分的に固結しており、固結状態により透水性が異なると考えられる。
・帯水層ⅡとⅢの境界には古期固結粘土及び凝灰岩層が存在し、難透水層と考えられる。
・古期砂礫層の上部と下部は層相・固結度等が異なり、この境界が帯水層Ⅲの下位の境界面と考えられる。



©2020 FUKKEN Co., Ltd. All Rights Reserved

1.5　現場透水試験結果

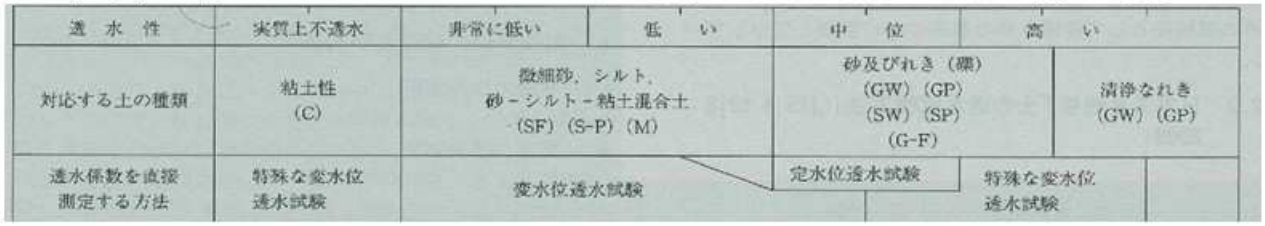
・試験は、ケーシング法（チューブ法）による非定常法（回復法）で実施。
・試験、掘削中の地下水変化に留意し、帯水層（Ⅱ及びⅢ）内で適宜実施。
・各帯水層の透水係数は10^{-4}～10^{-6}m/sオーダーで得られる。

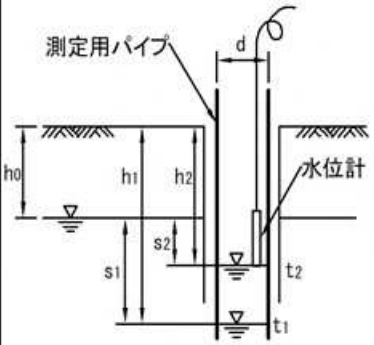
現場透水試験結果一覧

調査地点	試験深度	地層区分	帯水層区分	透水係数 k m/s
KR02-No.1-1（台地上代表）	GL-18.0～-19.0m 注1)	古期扇状地Ⅰ面堆積物層	難透水層中	5.07×10^{-8}
	GL-36.0m	古期扇状地Ⅰ面堆積物層	帯水層Ⅱ-1	2.06×10^{-4}
	GL-38.0m	古期扇状地Ⅰ面堆積物層	帯水層Ⅱ-1	6.87×10^{-5}
	GL-72.5～-79.4m 注1)	古期河川性火山灰質砂層 ～古期固結粘土及び凝灰岩層	帯水層Ⅱ-2	1.38×10^{-7}
	GL-84.0～-91.0m 注1)	古期砂礫層（上部）	帯水層Ⅲ	8.84×10^{-6}
KR02-No.2-1（平野部代表）	GL-7.0m	新期河川性火山灰質砂層	帯水層Ⅱ	3.77×10^{-6}
	GL-20.0m	古期固結粘土及び凝灰角礫岩層	難透水層中	3.38×10^{-7}
	GL-25.0m	古期砂礫層（上部）	帯水層Ⅲ	1.50×10^{-4}
	GL-65.0m	鍋山火砕流堆積物層	帯水層Ⅲ	7.44×10^{-4}
KR02-No.3-1（谷地代表）	GL-12.0m	古期火山灰質砂（火砕流）層	帯水層Ⅱ	4.22×10^{-5}
	GL-15.0m	古期河川性火山灰質砂層	帯水層Ⅱ	9.50×10^{-6}
	GL-41.2m	古期砂礫層（上部）	帯水層Ⅲ	4.45×10^{-5}
	GL-67.0m	古期砂礫層（下部）	帯水層Ⅲ	2.68×10^{-5}
	GL-67.0～-70.0m 注1)	古期砂礫層（下部）	帯水層Ⅲ	7.24×10^{-6}

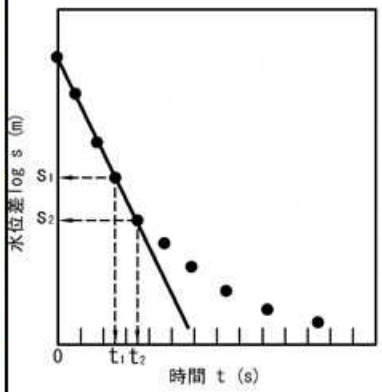
注1)：ピエゾメータ法による

透水係数k(m/s)　10^{-11} 10^{-10} 10^{-9} 10^{-8} 10^{-7} 10^{-6} 10^{-5} 10^{-4} 10^{-3} 10^{-2} 10^{-1} 10^{0}





試験方法（チューブ法）模式図



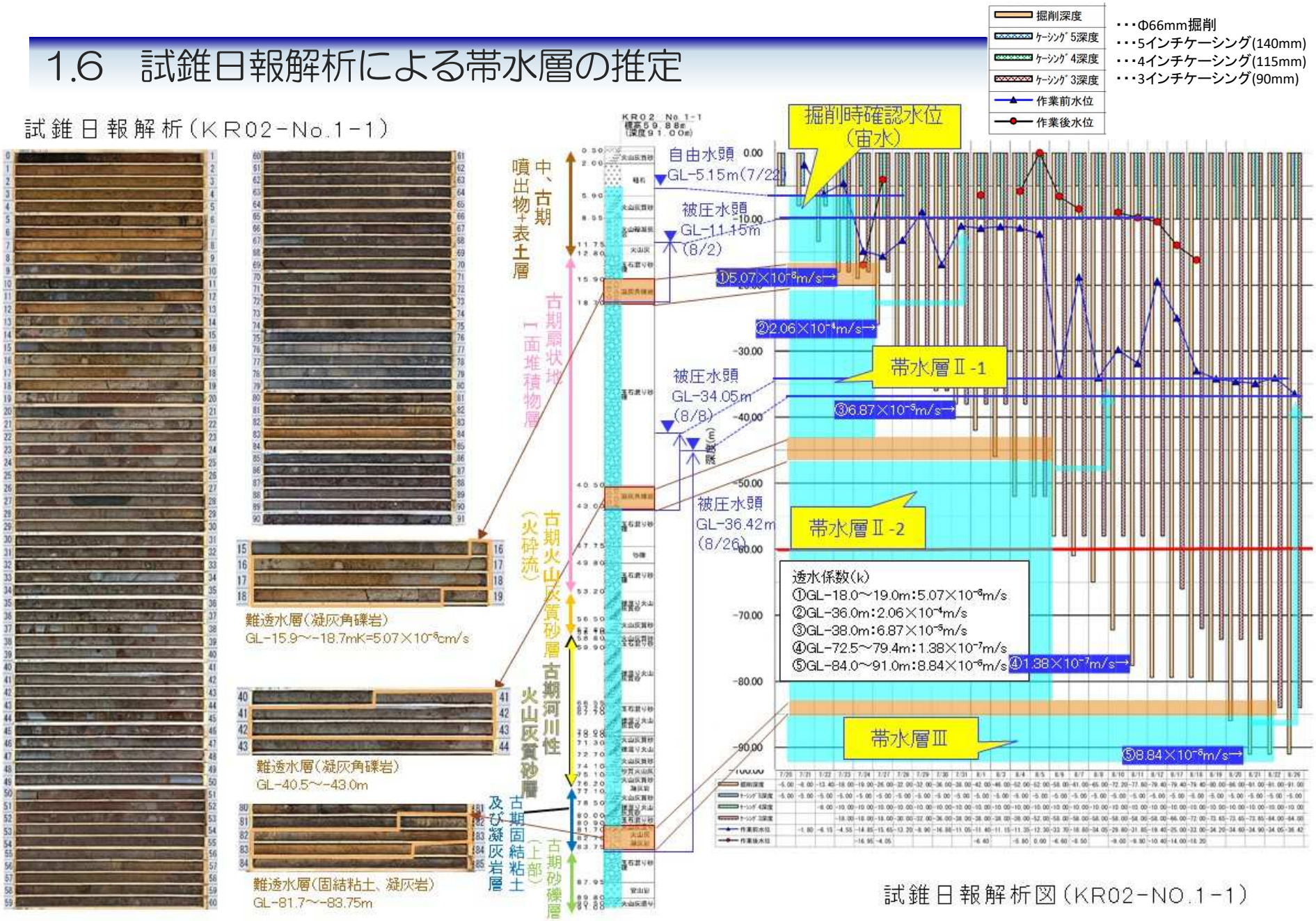
非定常法：直線勾配法の模式図

出典：地盤材料試験の方法と解説 (社)地盤工学会

©2020 FUKKEN Co., Ltd. All Rights Reserved

1.6　試錐日報解析による帯水層の推定

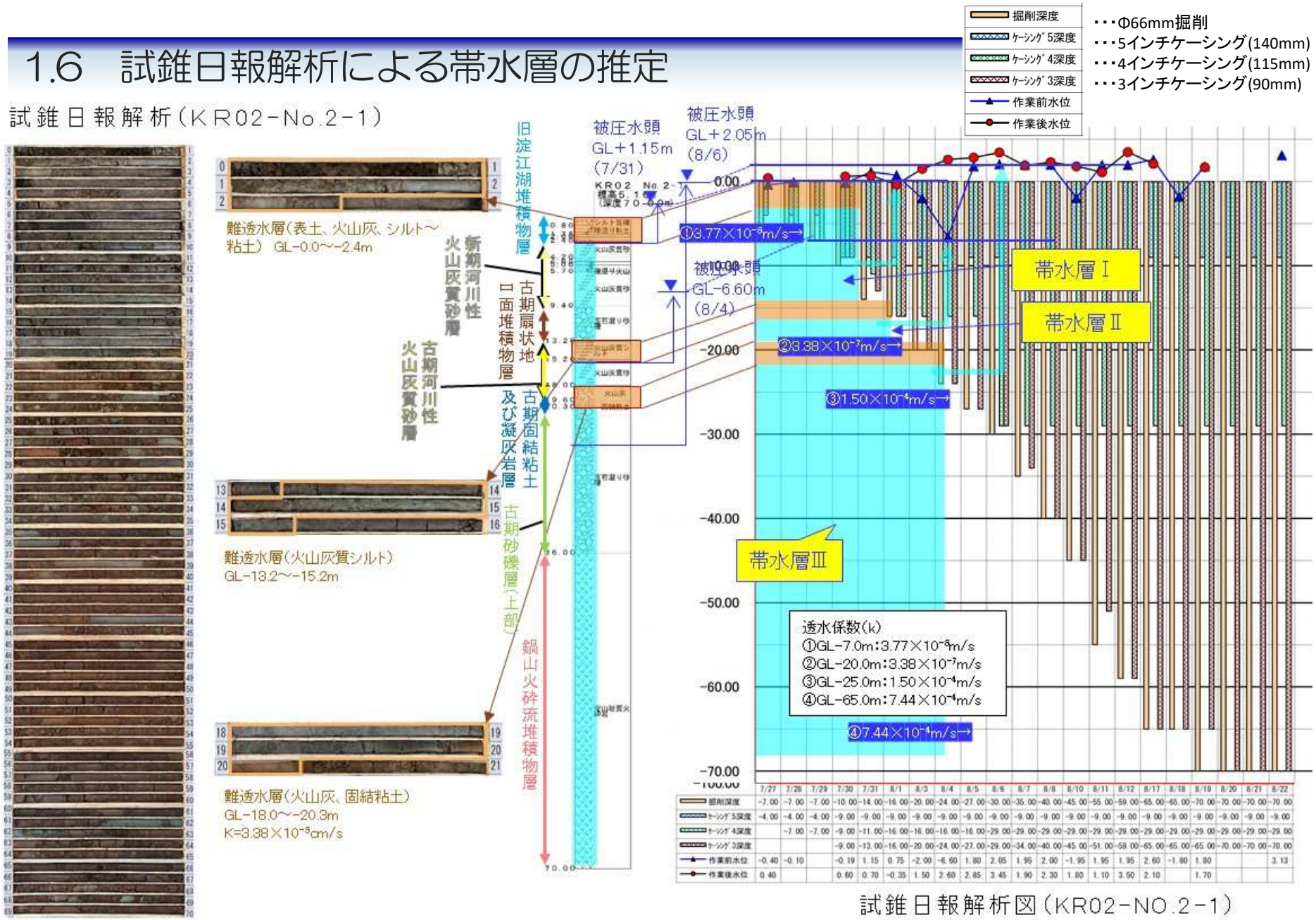
試錐日報解析（KR02-No.1-1）

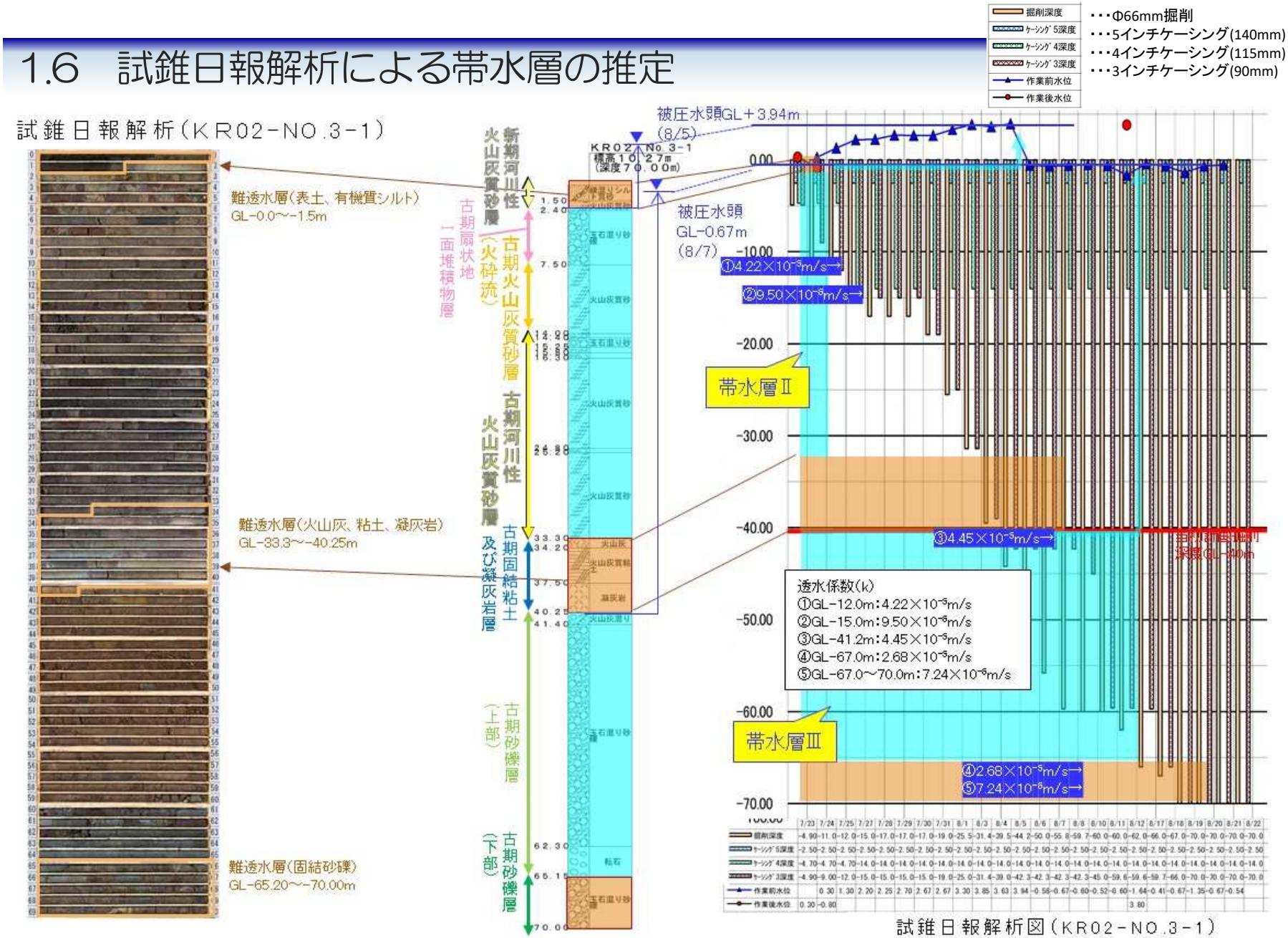


©2020 FUKKEN Co., Ltd. All Rights Reserved

1.6　試錐日報解析による帯水層の推定

試錐日報解析（KR02-No.2-1）



試錐日報解析図（KR02-NO.2-1）

1.6　試錐日報解析による帯水層の推定