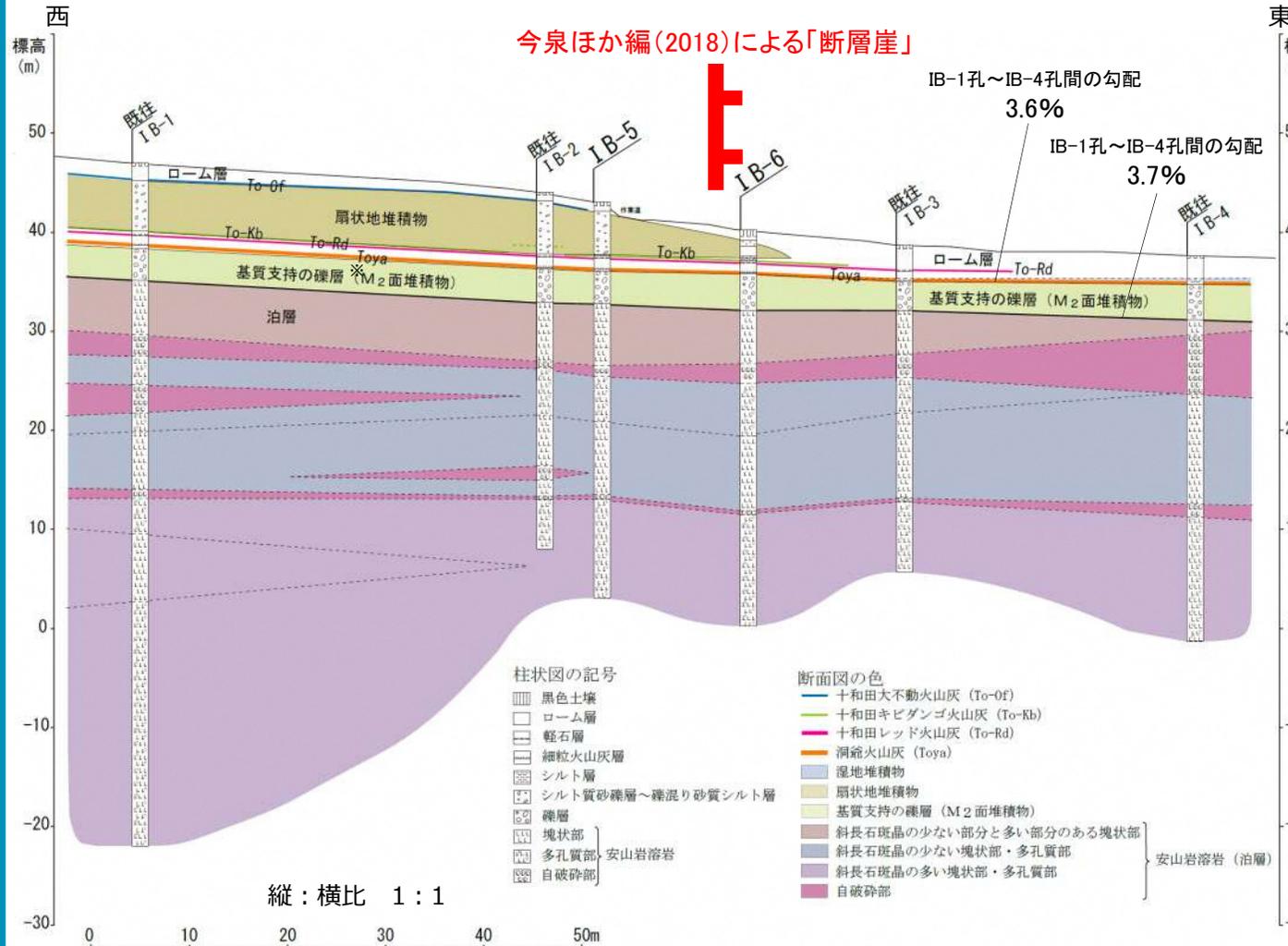


## 4. 敷地周辺の断層評価

### 4.4 出戸西方断層の評価結果(北端付近:文献が活断層を指摘する位置での調査結果(IB測線))



#### 調査結果

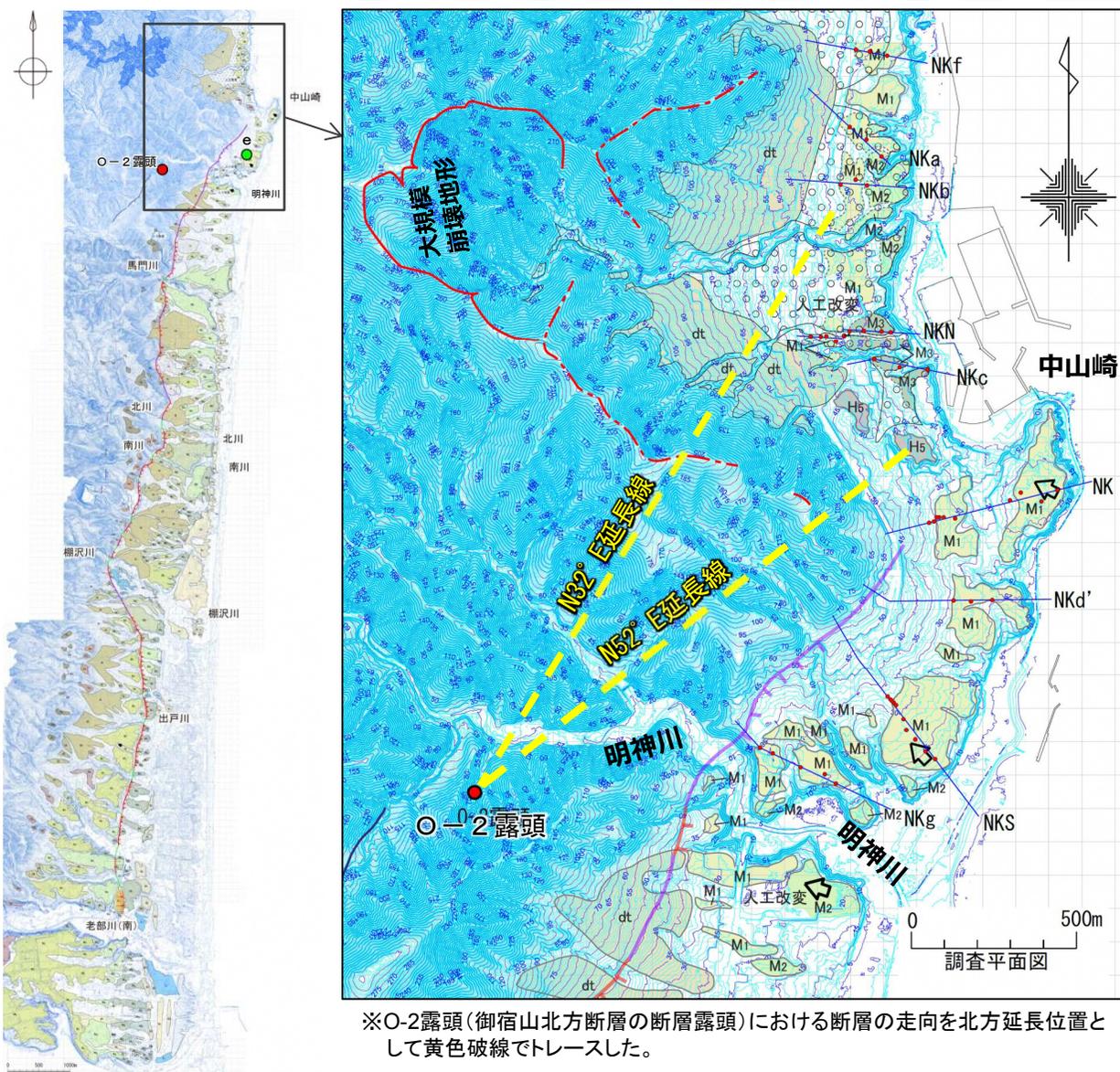
- ・既往調査結果と合わせて地質断面図を作成した。
- ・測線付近の地質は主に安山岩溶岩からなる泊層と、これを不整合で覆う第四系である。
- ・ローム層に挟在する洞爺火山灰 (Toya) は今泉ほか編 (2018) による「断層崖」位置をまたぐ東西でほぼ水平に連続しており、IB-1孔~IB-4孔間の洞爺火山灰 (Toya) の勾配は 3.6% である。
- ・IB-1孔~IB-4孔間の泊層と M<sub>2</sub>面堆積物との不整合面の勾配は 3.7% であり、洞爺火山灰 (Toya) とほぼ平行に連続している。
- ・泊層安山岩溶岩内部の構造についても、多少の凹凸があるものの概ね水平に連続している。
- ・一方で今泉ほか編 (2018) による「断層崖」の西側には、礫混りシルトからなる扇状地堆積物が最大層厚 5m 程度で分布しており、今泉ほか編 (2018) による「断層崖」の東側には分布していない。

・出戸西方断層の存在を示唆するような断層は推定されない。

・今泉ほか編 (2018) が指摘する断層崖は、扇状地堆積物の堆積状況を判読したものと判断される。

#### 4. 敷地周辺の断層評価

##### 4.4 出戸西方断層の評価結果(北端付近: 文献が活断層を指摘する位置での調査結果(中山崎付近の調査位置))

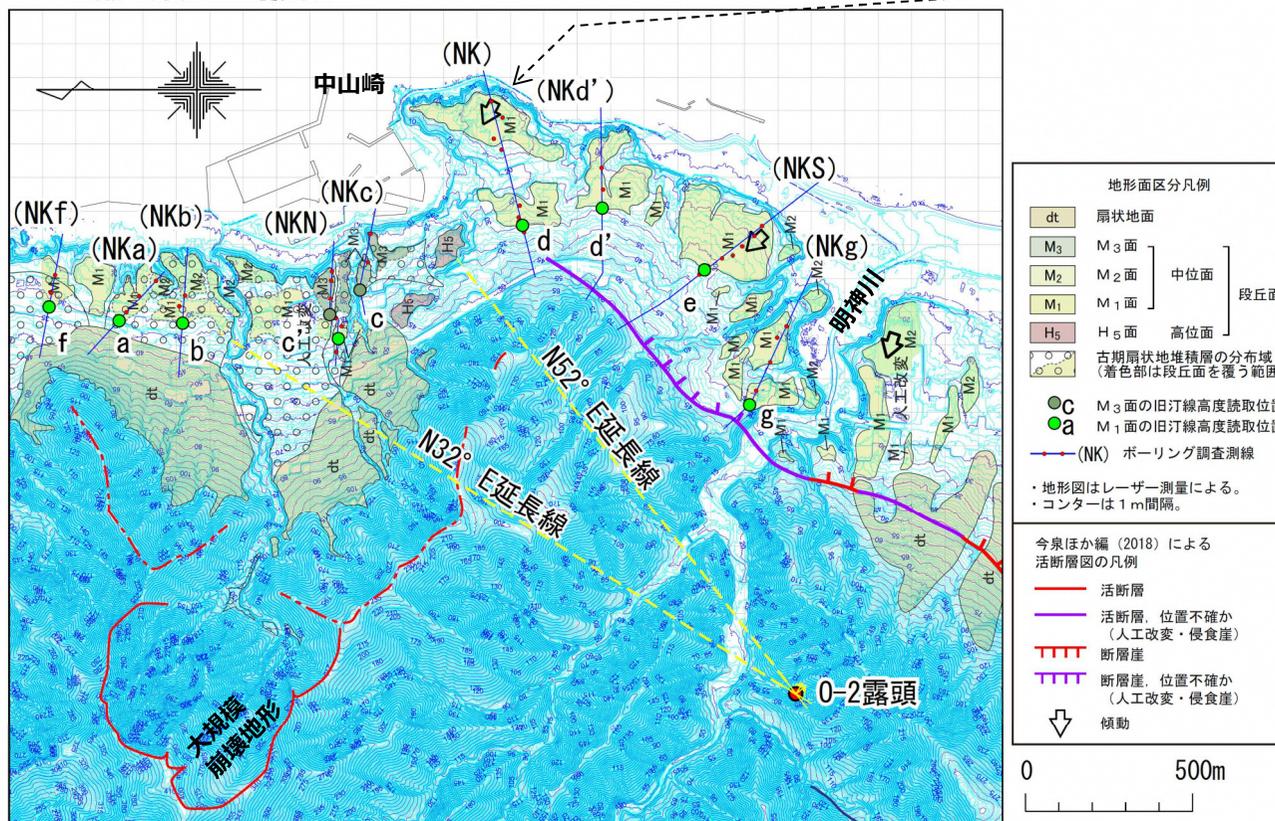
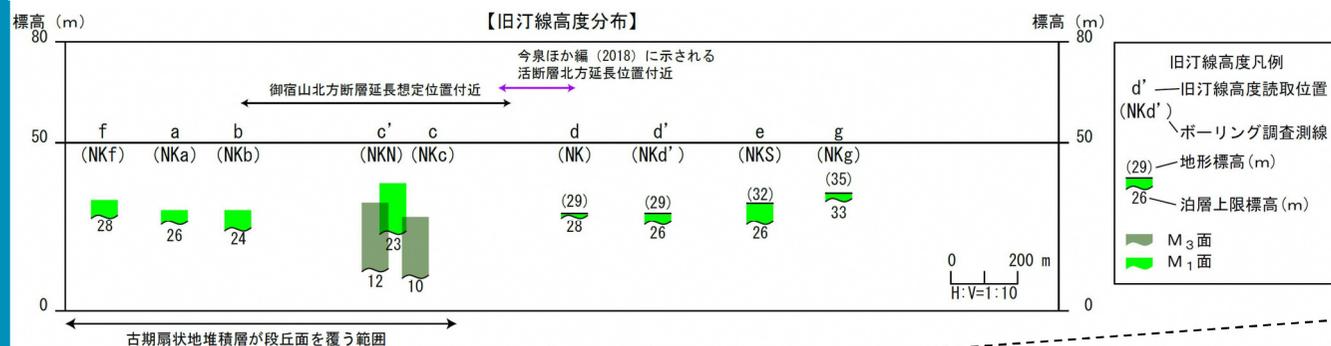


※O-2露頭(御宿山北方断層の断層露頭)における断層の走向を北方延長位置として黄色破線でトレースした。

- ・中山崎近傍まで出戸西方断層が達していないとするデータを拡充するため、今泉ほか編(2018)の「出戸西方断層帯」北端付近の地質データを拡充した。
  - ・左図のうち、断層線の北端付近における「中山崎」の段丘面に逆向きの傾動が図示されている。
  - ・当該段丘面をNK測線として設定し、その南北で比較的広い段丘面を対象にNKS測線・NKN測線を設定した。
  - ・この3測線(主測線)を代表として各10孔のボーリングを配置し、示標テフラや段丘構成層の確認、段丘基底面(旧波食台)の高度とその形態について検討した。
  - ・また、これら主測線間や、さらに北側の段丘面について地質データを補完するため、北はNKfから、南はNKgまでの各測線を設定し、ボーリング調査を行い、各種検討を行った。
- ※ なお、大文字のアルファベットNKは中山崎を指し、小文字のf、a、b、c、d'、gは、次頁に示す旧汀線高度等の読み取り位置の記号に対応している。

#### 4. 敷地周辺の断層評価

##### 4.4 出戸西方断層の評価結果(北端付近:文献が活断層を指摘する位置での調査結果(中山崎付近の調査結果))

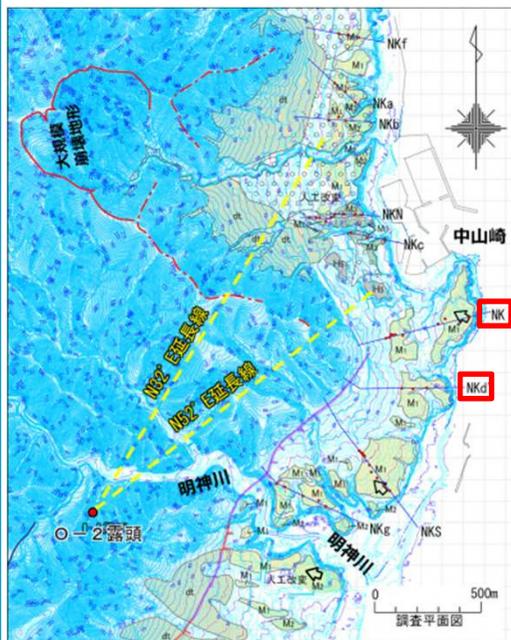


- ・調査・検討の結果、調査地域付近の段丘面は図に示す大規模崩壊地形跡地や、明神川から供給されたとみられる古期扇状地堆積物に広く覆われていることが明らかとなった。
- ・従って、M<sub>1</sub>面の旧汀線高度(地形面)は、古期扇状地堆積物の厚さによって規制されている。
- ・今泉ほか編(2018)による「出戸西方断層帯」延長位置付近に分布するM<sub>1</sub>面の旧汀線高度(泊層上限)は、概ね標高26m前後で一定しており、系統的な高度の不連続は認められない。

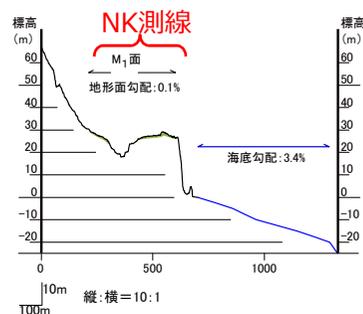
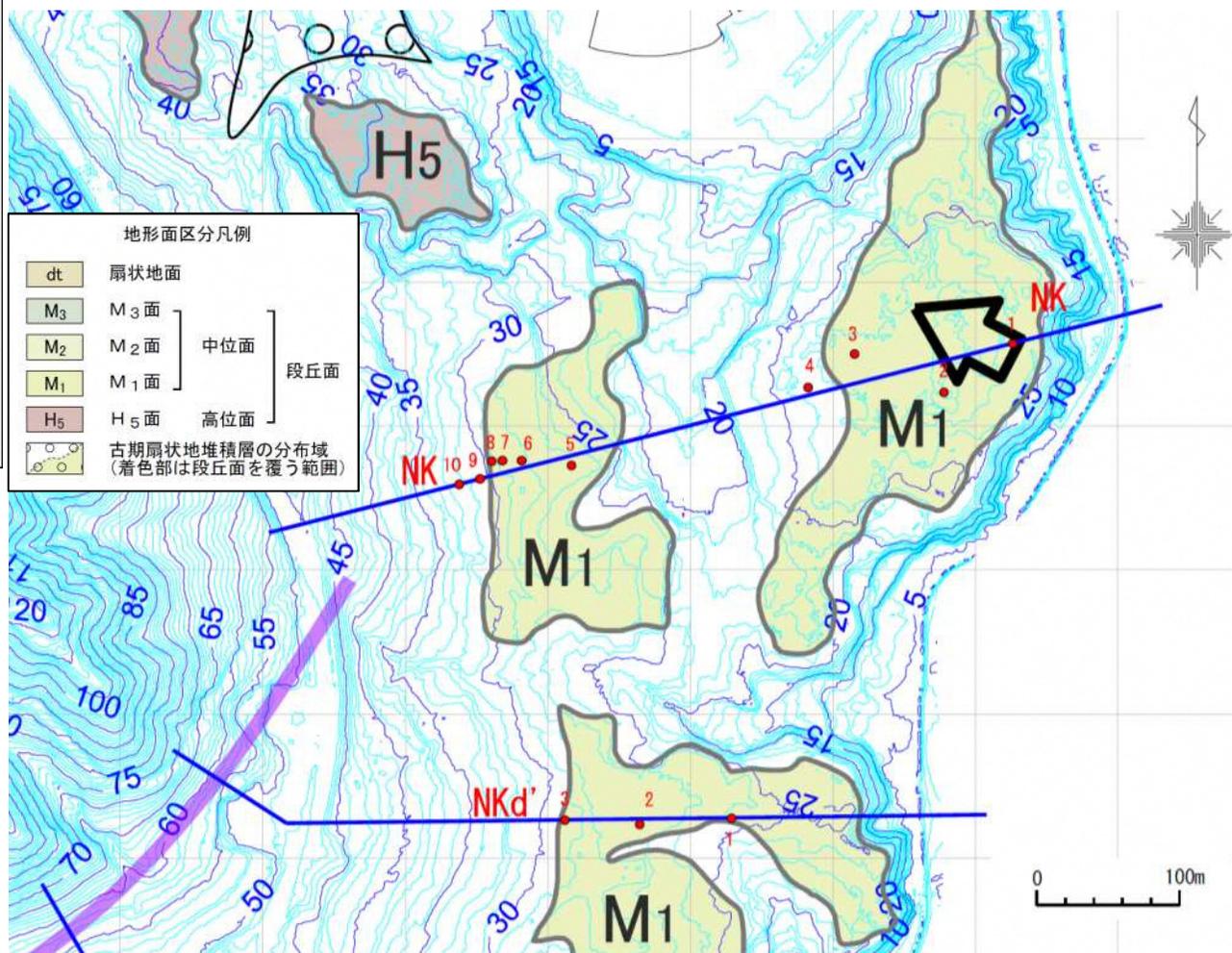
※O-2露頭(御宿山北方断層の断層露頭)における断層の走向を北方延長位置として黄色破線でトレースした。

#### 4. 敷地周辺の断層評価

##### 4.4 出戸西方断層の評価結果(北端付近: 文献が活断層を指摘する位置での調査結果(NK測線、NKd' 測線))



・NK測線は文献が示す「活断層」北端付近において、逆向きの傾動が示されている比較的広い段丘面を対象とした主測線として10孔のボーリングを配置し、またNKd' 測線はこのデータを補完するために3孔のボーリングを配置し調査を行い、示標テフラや段丘構成層の確認、段丘基底面(旧波食台)の高度とその形態について検討した。  
注)ボーリング配置が直線状でないのは、人工改変の有無や宅地など現地の制約によるものである。

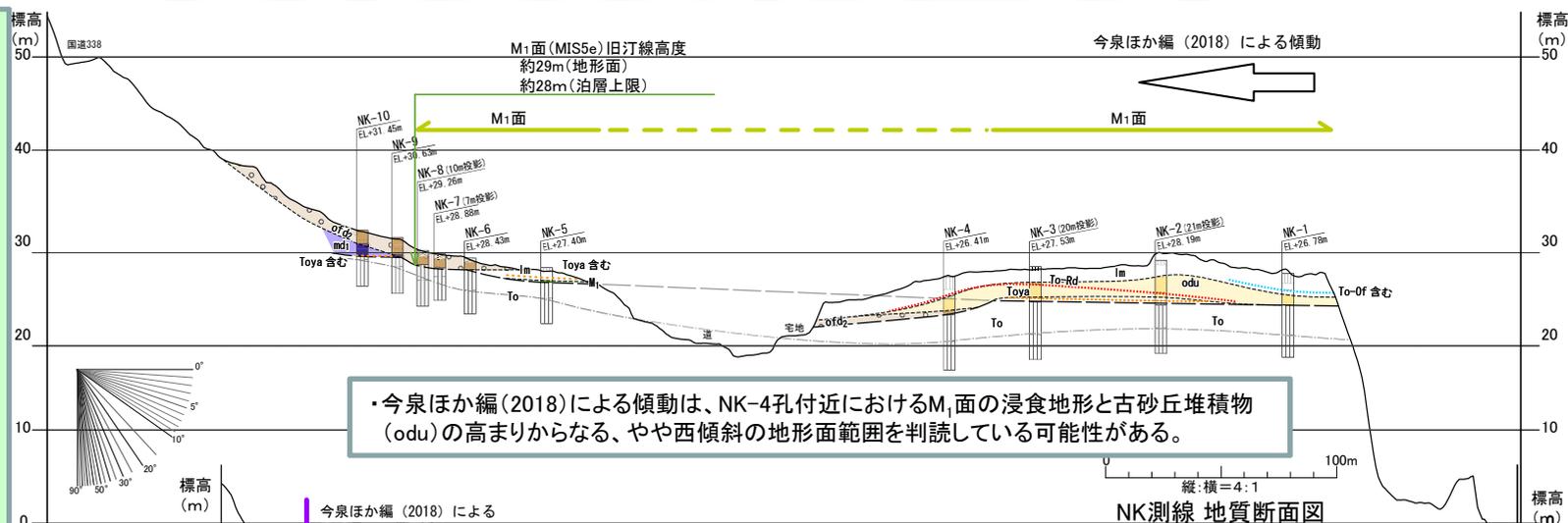


#### 4. 敷地周辺の断層評価

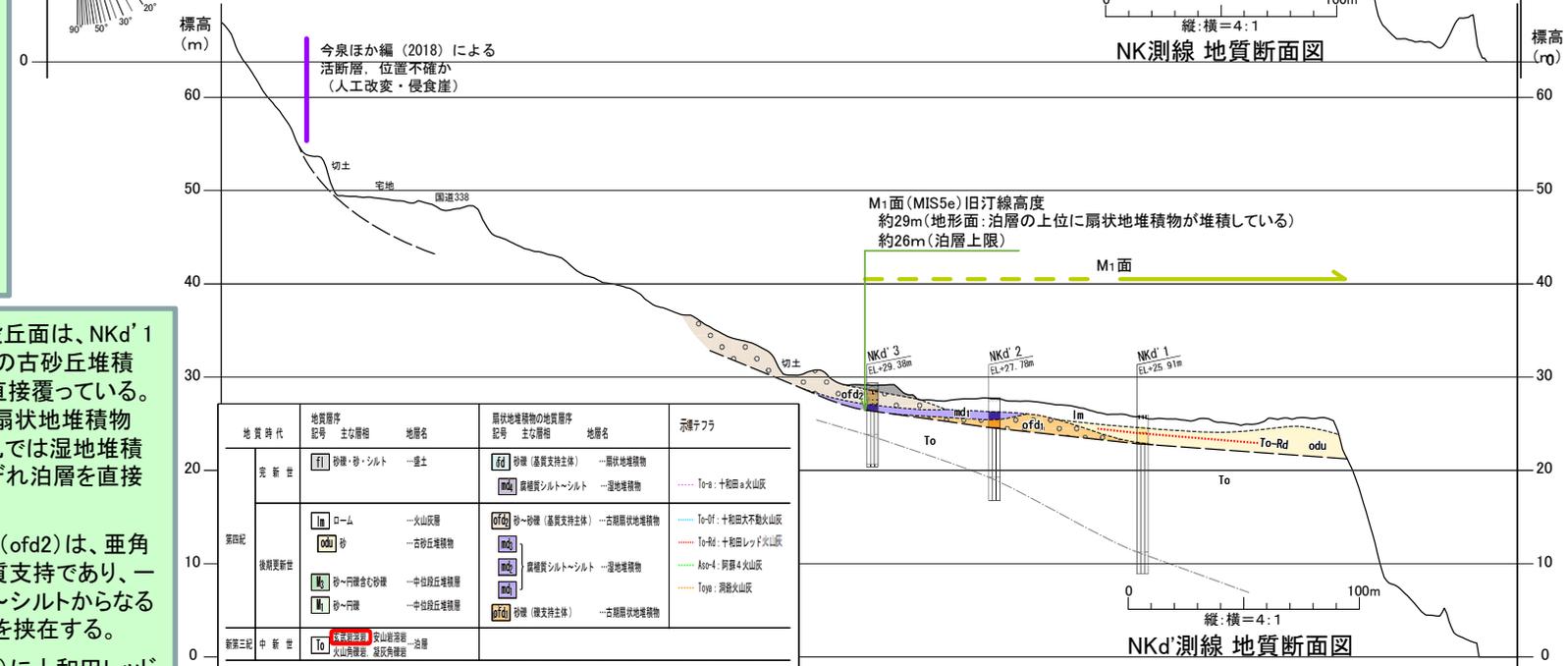
##### 4.4 出戸西方断層の評価結果(北端付近: 文献が活断層を指摘する位置での調査結果(NK測線、NKd' 測線))

- NK測線ではNK-2孔、3孔において、洞爺火山灰(Toya)をパッチ状に含む風成のローム層(lm)が泊層を直接覆っており、M<sub>1</sub>面に離水したM<sub>1</sub>面の根拠となっている。
- この西側はNK-4孔において泊層の低まりに古期扇状地堆積物(ofd2)が分布し、これら起伏のある下位層をマントルペディングしながら古砂丘堆積物(odu)が分布している。
- 泊層の上限はほぼ平坦から海側に緩く傾斜しており、傾動を示唆する地形は認められない。

- NKd' 測線付近の段丘面は、NKd' 1孔においては風成の古砂丘堆積物(odu)が泊層を直接覆っている。NKd' 2孔では古期扇状地堆積物(ofd1)が、NKd' 3孔では湿地堆積物(md1)が、それぞれ泊層を直接覆っている。
- 古期扇状地堆積物(ofd2)は、亜角礫を多く含むが基質支持であり、一部に腐植質シルト~シルトからなる湿地堆積物(md1)を挟在する。
- 古砂丘堆積物(odu)に十和田レッド火山灰(To-Rd)を含む。



•今泉ほか編(2018)による傾動は、NK-4孔付近におけるM<sub>1</sub>面の浸食地形と古砂丘堆積物(odu)の高まりからなる、やや西傾斜の地形面範囲を判読している可能性がある。



| 地質時代 | 地質層序<br>記号 主な層相 | 地層名    | 扇状地堆積物の地層層序<br>記号 主な層相 | 地層名        | 示唆テフラ    |                  |
|------|-----------------|--------|------------------------|------------|----------|------------------|
| 完新世  | [F1]            | 砂礫・シルト | [rd]                   | 砂礫(基質支持主体) | 扇状地堆積物   |                  |
|      | [M1]            | 腐植質シルト | [md]                   | 腐植質シルト     | 湿地堆積物    |                  |
| 第四紀  | [lm]            | ローム    | [ofd]                  | 砂礫(基質支持主体) | 古期扇状地堆積物 | To-e: 十和田a火山灰    |
|      | [odu]           | 砂      | [ofd2]                 | 砂礫         | 古期扇状地堆積物 | To-Rd: 十和田レッド火山灰 |
|      | [ofd1]          | 砂礫     | [ofd1]                 | 砂礫         | 古期扇状地堆積物 | Aso-4: 阿蘇4火山灰    |
|      | [md]            | 腐植質シルト | [md]                   | 腐植質シルト     | 湿地堆積物    | Toya: 洞爺火山灰      |
| 新第三紀 | [To]            | 砂礫     | [ofd]                  | 砂礫         | 古期扇状地堆積物 |                  |
|      | [To-Rd]         | 砂礫     | [ofd]                  | 砂礫         | 古期扇状地堆積物 |                  |

## 4. 敷地周辺の断層評価

### 4.4 出戸西方断層の評価結果(北端付近:文献が活断層を指摘する位置での調査結果(まとめ))

#### ①変動地形調査結果

・今泉ほか編(2018)が指摘する「出戸西方断層帯」のうち、棚沢川以南については、同文献の断層線は当社の評価と概ね一致しているが、棚沢川以北については、当社は大局的には西側の山腹斜面と東側の台地との境をなす遷緩線と判読しており、微視的に見ても山腹裾部から台地にかけての扇状地面分布域を含めて変動地形ではないと評価している。

#### ②断層存否:MK測線

・同文献が指摘する「出戸西方断層帯」位置においてボーリング調査を実施した結果、出戸西方断層の存在を示唆する断層及び地質構造は存在しない。

#### ②断層存否:IB測線

・同文献が指摘する「出戸西方断層帯」位置においてボーリング調査を実施した結果、IB-1孔～IB-4孔間の泊層とM2面堆積物との不整合面の勾配は3.7%であり、洞爺火山灰(Toya)の勾配3.6%とほぼ平行に連続していることから、出戸西方断層を示唆するような断層は推定されない。

・同文献による「断層崖」の西側には、礫混りシルトからなる扇状地堆積物が最大層厚5m程度で分布しており、この東側には分布していないことから、文献が指摘する断層崖は、扇状地堆積物の堆積状況を判読したものと判断される。

#### ③同文献が指摘する「活断層」北端付近の地質データ拡充

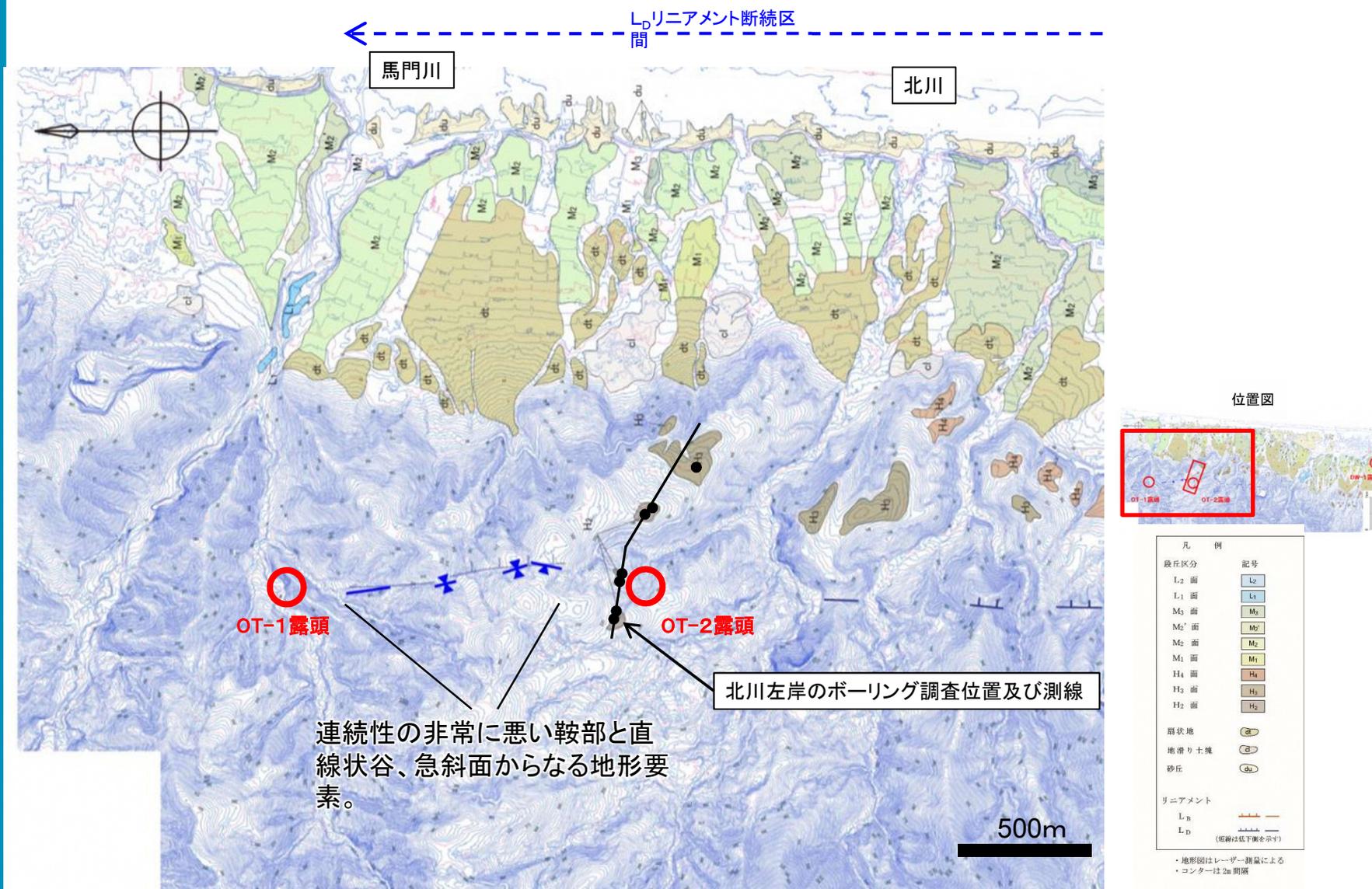
・M<sub>1</sub>面の旧汀線高度は概ね標高26m前後で一定しており、御宿山北方断層の延長位置及び文献が示す出戸西方断層帯の延長位置を境して、M<sub>1</sub>面の旧汀線高度に系統的な不連続は認められない。



・今泉ほか編(2018)が指摘する「出戸西方断層帯」の位置には、出戸西方断層の存在を示唆する断層及び地質構造は存在せず、また、当社の判読基準に基づく「遷緩線」であり、評価を変更する必要はないと判断される。

#### 4. 敷地周辺の断層評価

##### 4.4 出戸西方断層の評価結果(北端付近:当社が判読する位置での調査結果(調査位置図))



#### 4. 敷地周辺の断層評価

##### 4.4 出戸西方断層の評価結果(北北端付近:当社が判読する位置での調査結果(破碎部性状の比較))

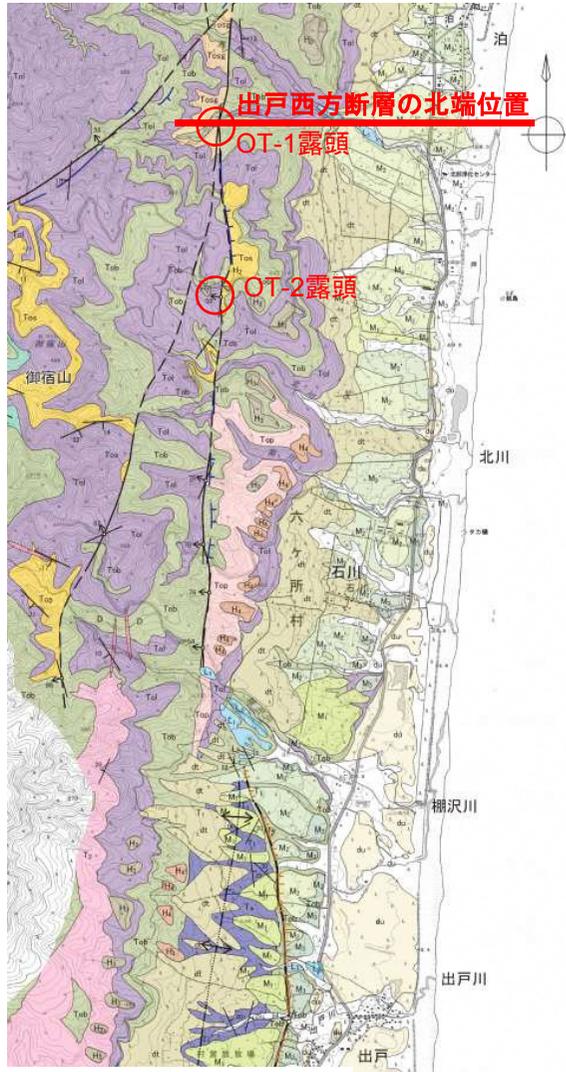
| 地点        | OT-1露頭  | OT-2露頭  |
|-----------|---|---|
| 深度        | 地表付近  | 地表付近  |
| 走向、傾斜     | MN15° E 72° W   | MN12° E 68° W   |
| レイク       | 70° R   | 75° L   |
| 破碎部性状     | 破碎部の幅<br>未固結の破碎部:約1cm<br>(内、粘土状破碎部:数mm)<br>顕著な破碎部は認められず、断層面は固結している。   | 破碎部の幅<br>粘土状破碎部:約3cm<br>角礫状破碎部:約12cm<br>軟質で直線的な粘土状破碎部が認められる。  |
| CT画像観察    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・明瞭でシャープな剪断面が認められる。</li> <li>・変位センスは不明瞭である。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・明瞭でシャープな剪断面が認められる。</li> <li>・変位センスは不明瞭である。</li> </ul>   |
| 研磨片観察     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・粘土状破碎部の上盤側には、最も直線的なY剪断面(最新面)が認められ、この面の周辺には粒子が最も細粒である。</li> <li>・最新面での変位センスは不明である。</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・褐色粘土状破碎部とセピオライト脈の境界には、最も直線的なY剪断面(最新面)が認められ、この面の周辺では粒子が最も細粒である。</li> <li>・Y剪断面(最新面)沿いには粒子の配列による面構造Sが認められる。</li> <li>・複合面構造から、逆断層センスを示唆する。</li> </ul> |
| 薄片観察(最新面) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・最新面の周辺では粒子が最も細粒である。</li> <li>・粘土鉱物の配列による面構造Sが認められる。</li> <li>・複合面構造から、正断層センスであると判断される。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・最新面の周辺では粒子が最も細粒である。</li> <li>・粘土鉱物の配列による面構造Sが認められる。</li> <li>・複合面構造から、逆断層センスであると判断される。</li> </ul>   |



- ・断層露頭調査の結果、破碎部はOT-1露頭では約1cm(その内、粘土状破碎部は数mm)であり、OT-2露頭では、約15cm(その内、粘土状破碎部は約3cm)である。
- ・薄片観察において、最新面での変位センスは、OT-1露頭では、正断層センスであり、OT-2露頭では逆断層センスである。

## 4. 敷地周辺の断層評価

### 4.4 出戸西方断層の評価結果(北端付近:当社が判読する位置での調査結果(まとめ))



- ・DEMを用いた判読の結果、棚沢川以北ではL<sub>D</sub>リニアメントが断続的に判読されるが、OT-1露頭以北には判読されない。
- ・OT-1、OT-2露頭を対象にマクロ的(露頭観察)～ミクロ的(薄片観察)観察の結果、最新面での変位センスは、OT-2露頭は出戸西方断層と同じ逆断層センスであるが、OT-1露頭では、正断層センスである。
- ・OT-1、OT-2露頭における断層の破碎幅は、OT-1露頭では約1cm(その内、粘土状破碎部は数mm)であり、OT-2露頭では、約15cm(その内、粘土状破碎部は約3cm)である。



出戸西方断層の北端は、OT-1露頭以北にリニアメント・変動地形が判読されず、OT-1露頭は正断層センスを示すことから、OT-1露頭と評価した。

## 4. 敷地周辺の断層評価

### 4.4 出戸西方断層の評価結果(まとめ)

#### (1)北端位置:OT-1露頭

- ・OT-1露頭以北にリニアメント・変動地形は判読されない。
- ・薄片観察結果によれば、最新面での変位センスは正断層センスであり、出戸西方断層の逆断層センスと運動センスは異なる。
- ・露頭における断層の破碎幅は約1cm(内、粘土状破碎部は数mm)であり、顕著な破碎部は認められず、断層面は固結している。

#### (2)南端位置:C測線

- ・Z測線以南にはリニアメント・変動地形は判読されない。
- ・出戸西方断層と同じ西傾斜の逆断層が認められない。
- ・イ断層、ロ1断層、ロ2断層は、連続性が乏しく、累積性がないことから、これら断層を出戸西方断層の副次的な断層として安全側に評価。
- ・出戸西方断層及び副次的な断層は、C測線以南に認められない。
- ・鷹架層の地質構造は、C測線付近以北では南北走向、C測線付近以南では北東走向を示し、出戸西方断層沿いに認められる急傾斜構造は南方に向かって傾斜が緩くなることから、C測線付近を境に鷹架層の地質構造に差異がみられる。

→出戸西方断層の長さは、OT-1露頭位置(北端)からC測線(南端)までの約11kmとする。

