# 大洗研究所（常陽）

# 敷地の地質・地質構造について

令和2年10月29日
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

大洗（HTTR）との違いを分かりやすくするため，
方針や条件が同じものについては「HTTRと同様」
（ただし，固有の条件により結果が異なる等の場合は，その旨の注釈を入れる），
そうでないものについては「常陽個別」と右上に表記する。

# 審査会合におけるコメント

| No. | コメント | 回答骨子 | 掲載箇所 |
|---|---|---|---|
| 1 | H29.3.30以降に実施した追加調査について、その目的を明記すること。また、ボーリング調査位置図について、評価に用いたボーリング孔が分かるよう資料を修正すること。<br><br>第370回審査会合（2020年9月4日） | ・追加調査の実施について、常陽の施設周辺における地質データの拡充を目的として実施した旨を記載した。<br>・ボーリング調査位置図について、評価に用いたボーリング孔が分かるよう資料を修正した。 | P.5,6 |
| 2 | コア観察で久米層以浅に断層が確認されていないことを、敷地に将来活動する可能性のある断層等がない判断根拠のひとつとしていることについて、資料に記載すること。<br><br>第370回審査会合（2020年9月4日） | ・敷地に将来活動する可能性のある断層等がない判断根拠として、久米層以浅に断層が確認されないことを記載した。 | P.34 |
| 3 | M1段丘堆積物と下位の東茨城層群の境界について、海成礫と河成礫の区別がつくのか、その層相の特徴を明確にし、境界の設定根拠を説明すること。<br><br>第370回審査会合（2020年9月4日） | ・M1段丘堆積物と東茨城層群の層相について、文献調査、露頭調査、ボーリングコア観察の結果をもとに検討した。<br>・M1段丘堆積物と東茨城層群では、その層相が異なっており、その層相の不連続面（不整合面）が、地層の堆積環境の境界となることから、その境界をM1段丘堆積物の基底面と設定している。 | P.35 |
| 4 | 多賀層群中にある小断層について、ボーリング孔毎に分布に差があるように見受けられることから、分布の状況について整理すること。<br><br>第370回審査会合（2020年9月4日） | ・多賀層群中に確認される小断層の分布状況について、ボーリング孔を用いて確認した。<br>・多賀層群中の小断層は、ボーリング孔毎にその分布に違いがみられ、深度方向にも点在していることを確認した。 | P.41 |

# 目次

1. 検討フロー ・・・・ 4
2. 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造 ・・・・ 7
3. 敷地の地質・地質構造 ・・・・ 17
参考1　M1段丘堆積物と下位の東茨城層群の境界の設定根拠について ・・・・ 35
参考2　多賀層群中の小断層について ・・・・ 41

# １.検討フロー

# 1. 敷地の地質・地質構造について　検討フロー

第370回審査会合
資料1-2 修正

HTTR
と同様

常陽周辺で実施した
ボーリング調査結果を
加え、評価を実施

1． 検討の目的
（1）敷地における断層の有無及びその活動性を明らかにする。
（2）敷地の詳細な地質・地質構造を把握し、設計上必要な地盤の物性を検討するための基礎資料を得る。

☑敷地の地質・地質構造の詳細な調査を実施
- 文献調査
- 変動地形学的調査
- 地表地質調査
- ボーリング調査
- 微化石分析

☑調査結果から断層の有無及び活動性を検討
- ボーリングコアの観察
- 地質構造図の作成
- 上載地層法を適用し、敷地に分布する各層の基底面が水平であることを確認する
  - ・ボーリングコア・コア写真を用いた層相確認
    M1段丘堆積物/東茨城層群の境界
    東茨城層群/久米層境界
    久米層/多賀層群境界

参照

敷地近傍（敷地から半径5km）の地質・地質構造に関する調査結果を参照

【H29.3.30申請以降追加した項目】
○敷地内ボーリング調査
　（15孔：総延長約1600m）
　常陽の施設周辺において、地質データの拡充を目的としたボーリング調査を実施

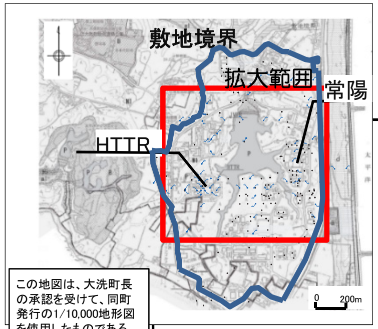
↓

- 「将来活動する可能性のある断層等」の有無の把握
- 詳細な地質・地質構造の把握

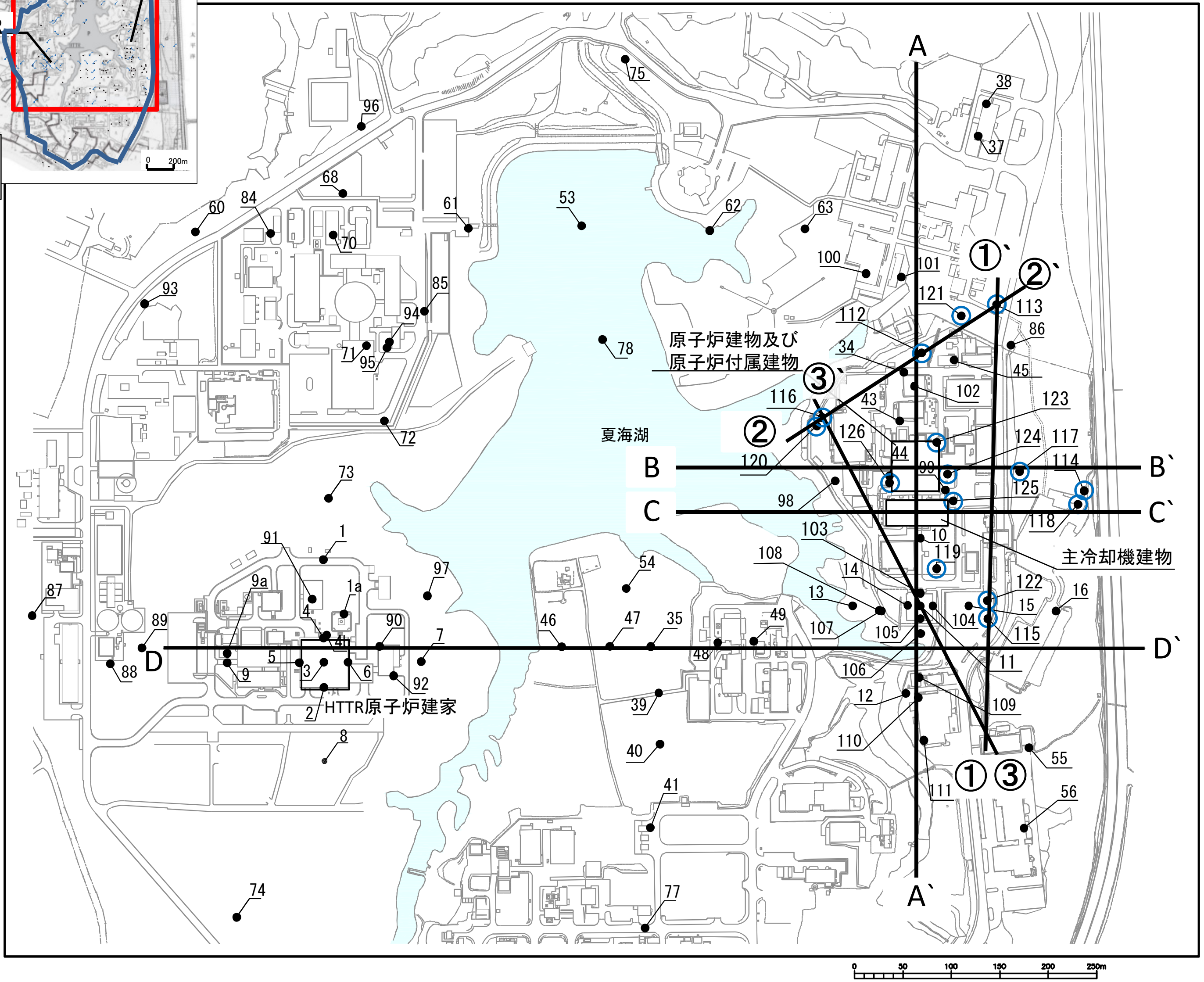
常陽
個別

# ボーリング調査位置図

敷地の地質・地質構造の評価にあたっては、以下に示すボーリング調査結果を用いて実施した。




この地図は、大洗町長の承認を受けて、同町発行の1/10,000地形図を使用したものである。




凡 例

125 ボーリング位置

D ― D' 地質断面位置

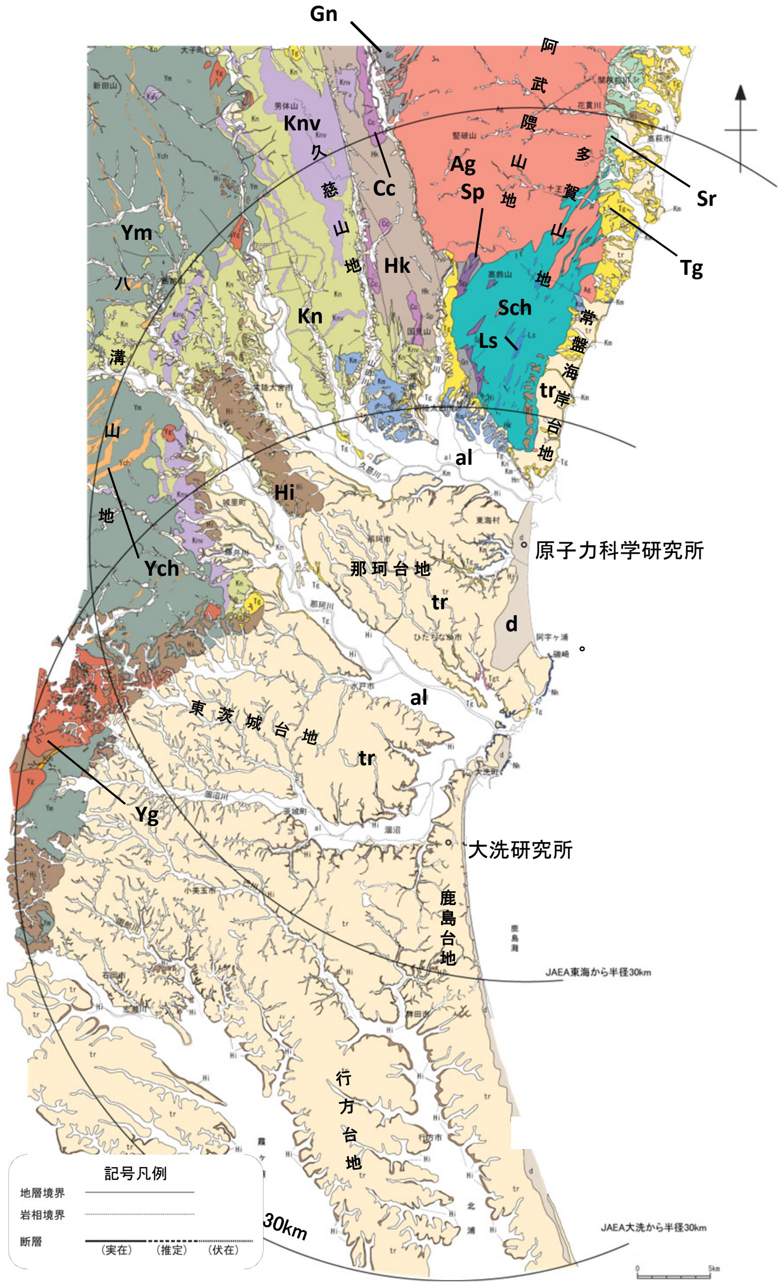
○ 常陽周辺において、地質データの拡充を目的としてH29.3.30申請以降に追加したボーリング孔

# 2. 敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造

# 敷地周辺の地質・地質構造の概要

第370回審査会合
資料1-2 再掲

HTTR
と同様




## 敷地周辺陸域の地質概要

| 地形 | 主に分布する地質 |
|---|---|
| 八溝山地 | [北部]：先新第三系の八溝層群<br>[南部]：先新第三系の八溝層群，新第三系中新統の堆積岩類・火山岩類・火山砕屑岩類 |
| 久慈山地 | 新第三系中新統の火山岩類・火山砕屑岩類 |
| 多賀山地 | 先新第三系の阿武隈花崗岩類，日立変成岩類及び竹貫（たかぬき）変成岩類 |
| 常磐海岸台地 | 新第三系中新統の多賀層群，第四系更新統の段丘堆積物 |
| 那珂台地・<br>東茨城台地 | [丘陵地・台地]：第四系更新統の段丘堆積物<br>[縁辺部]：新第三系中新統の多賀層群，鮮新統～第四系更新統の久米層 |

| 年代層序区分 | | 八溝山地 地層名 | 八溝山地 主な層相・岩相 | 久慈山地 地層名 | 久慈山地 主な層相・岩相 | 多賀山地 地層名 | 多賀山地 主な層相・岩相 | 那珂台地周辺部 地層名 | 那珂台地周辺部 主な層相・岩相 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 第四系 | 完新統 | al 沖積層 | 砂・シルト・礫 | al 沖積層 | 砂・シルト・礫 | al 沖積層 | 砂・シルト・礫 | d 砂丘砂層<br>al 沖積層 | 砂<br>砂・シルト・礫 |
| 第四系 | 更新統 | tr 段丘堆積物<br>Hi 東茨城層群 ※ | 砂・シルト・礫<br>砂・シルト・礫 | tr 段丘堆積物<br>Hi 東茨城層群 | 砂・シルト・礫<br>砂・シルト・礫 | tr 段丘堆積物<br>Hi 東茨城層群 | 砂・シルト・礫<br>砂・シルト・礫 | tr 段丘堆積物<br>Hi 東茨城層群 | 砂・シルト・礫<br>砂・シルト・礫 |
| 新第三系 | 鮮新統 | | | Km 久米層 | 砂質泥岩 | Km 久米層<br>Hn 離山層 | 砂質泥岩<br>軽石凝灰岩・凝灰質泥岩 | Km 久米層 | 砂質泥岩 |
| 新第三系 | 中新統 | Kn 金砂郷層群<br>（Knv 火山岩類・火山砕屑岩類） | 砂岩・砂岩泥岩互層・泥岩・礫岩・デイサイト・凝灰岩 | Tg 多賀層群<br>（Tgt 凝灰岩）<br>Hk 東金砂山層<br>Kn 金砂郷層群<br>（Knv 火山岩類・火山砕屑岩類） | 砂質泥岩<br><br>礫岩・砂岩<br>砂岩・砂岩泥岩互層・泥岩・礫岩・デイサイト・凝灰岩 | Tg 多賀層群 | 砂質泥岩 | Tg 多賀層群<br>（Tgt 凝灰岩）<br>Kn 金砂郷層群 | 砂質泥岩<br><br>泥岩・砂岩・礫岩 |
| 古第三系 | 漸新統 | | | | | Sr 白水層群 | 砂岩・泥岩・礫岩・石炭 | | |
| 古第三系 | 始新統 | | | | | | | | |
| 古第三系 | 暁新統 | Yg 八溝花崗岩類 | | | | | | Nk 那珂湊層群及び大洗層 | 泥岩・砂岩・礫岩 |
| 白亜系 | | | | Ag 阿武隈花崗岩類<br>（Cc カタクラサイト） | | Ag 阿武隈花崗岩類<br>（Cc カタクラサイト） | | | |
| ジュラ系 | | Ym 八溝層群<br>（Ych チャート） | 砂岩・頁岩・チャート | | | 竹貫変成岩類 Gn 片麻岩類 | | | |
| 三畳系 | | | | | | | | | |
| ペルム系 | | | | | | 日立古生層（日立変成岩類） Sch 片岩類<br>（Ls 石灰岩）<br>Sp 蛇紋岩 Gr 花崗岩類 | | | |
| 石炭系 | | | | | | | | | |
| カンブリア系 | | | | | | | | | |

※東茨城層群は、那珂台地及び東茨城台地では、坂本ほか（1981）による石崎層、笹神層、見和層下部及び中部に、大井・横山（2011）による藪層、上泉層、清川層、横田層及び木下層の剣尺部層に、山元（2013）による笹神層及び夏海層に相当し、これらの地層を一括して東茨城層群と仮称する。

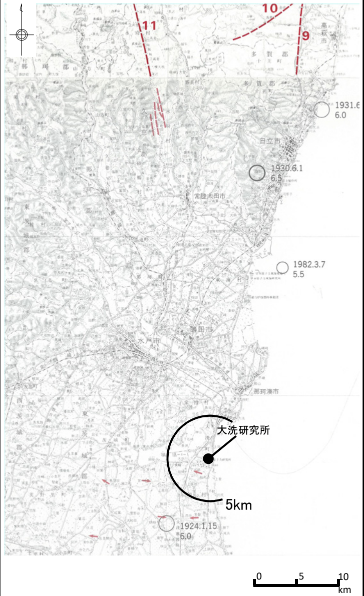
□：深成岩類及び変成岩類

# 活構造に関する文献調査結果（1）

第370回審査会合
資料1-2 再掲

HTTR
と同様

### 活断層研究会編「新編　日本の活断層(1991)」




凡例

陸上活断層

- 活断層であることが確実なもの（確実度Ⅰ）
- 活断層であると推定されるもの（確実度Ⅱ）
- 活断層の疑のあるリニアメント（確実度Ⅲ）

短線は縦ずれの低下側を，矢印は横ずれのむきを示す．

### 今泉他編「活断層詳細デジタルマップ(2018)」

凡例

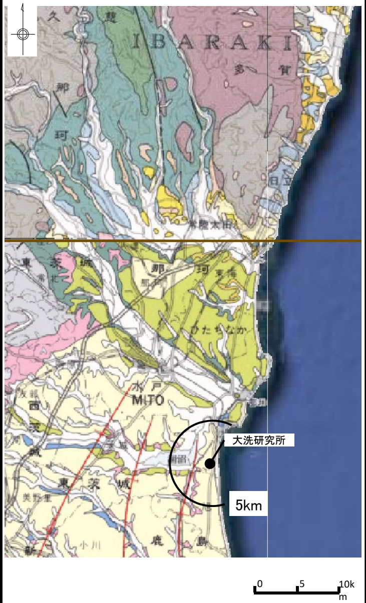
：推定活断層

### 産業技術総合研究所「活断層データベース(2015)」

凡例

：活動セグメント

### 50万分の1活構造図「新潟(1984)」 50万分の1活構造図「東京(1997)」



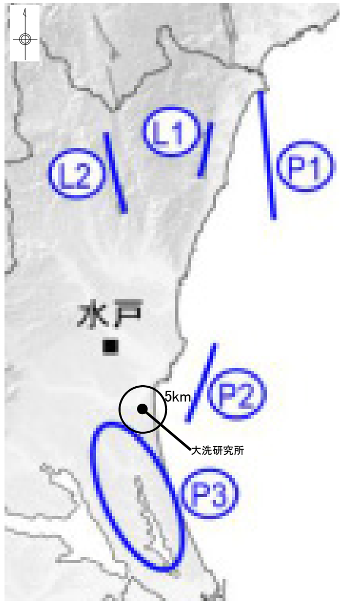

凡例

- 活断層（主として第四紀後期に活動したもの）（太線は平均変位速度が1m/10³年以上のもの）
  Active faults (mainly active during late Quaternary) (thick line shows fault of slip-rate larger than 1m/10³ years)
- 推定活断層（同上）
  Inferred active fault (ditto)
- 新第三系及び下部更新統の断層（破線は伏在部分）
  Fault in Neogene and Lower Pleistocene (broken where concealed)

凡例

- 活断層（主として後期更新世以降に活動したもの）（太線は平均変位速度が1m/千年以上のもの）
  Active faults (mainly active in the Late Pleistocene and Holocene) (thick line shows fault with slip rate larger than 1m/10³ years)
- 推定活断層（同上）
  Inferred active fault (ditto)
- 活背斜（主として後期更新世以降に形成されたもの，破線は推定部分）
  Active anticline (mainly formed in the Late Pleistocene and Holocene, broken where inferred)
- 活向斜（主として後期更新世以降に形成されたもの）
  Active syncline (mainly formed in the Late Pleistocene and Holocene)

### 地震調査委員会「関東地域の活断層の長期評価（2015）」




- 変動地形や音波探査から活断層と認定されたもの
- 地震活動や重力異常から活断層と推定されたもの
  （以上，評価対象活断層）
- 検討の結果、評価対象外とされた活断層
- 表示領域内の全活断層（活断層研究会編，1991）

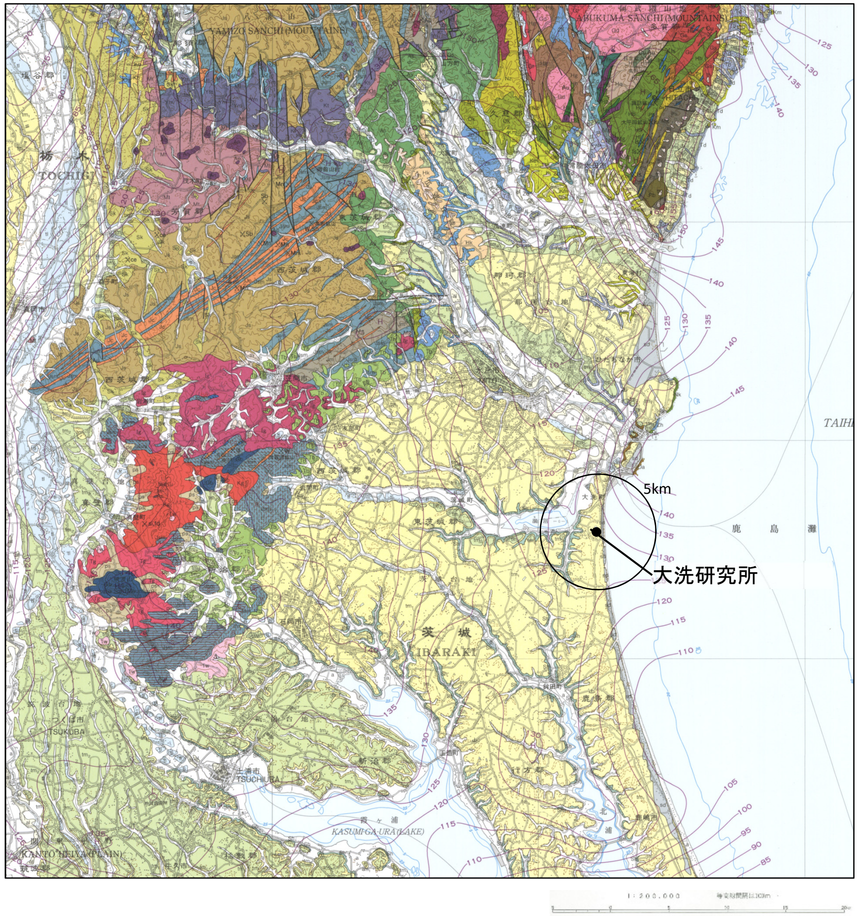
大洗研究所の敷地及び敷地近傍において，陸域では鹿島台地・行方台地周辺の活傾動，海域ではP2(F3・F4に相当)断層が指摘されている。
敷地周辺の地質・地質構造調査結果から，鹿島台地・行方台地周辺には文献で指摘される範囲には震源として考慮する活断層はないと評価し，海域のP2(F3・F4に相当)断層（長さ約16km）について震源として考慮する活断層と評価している。

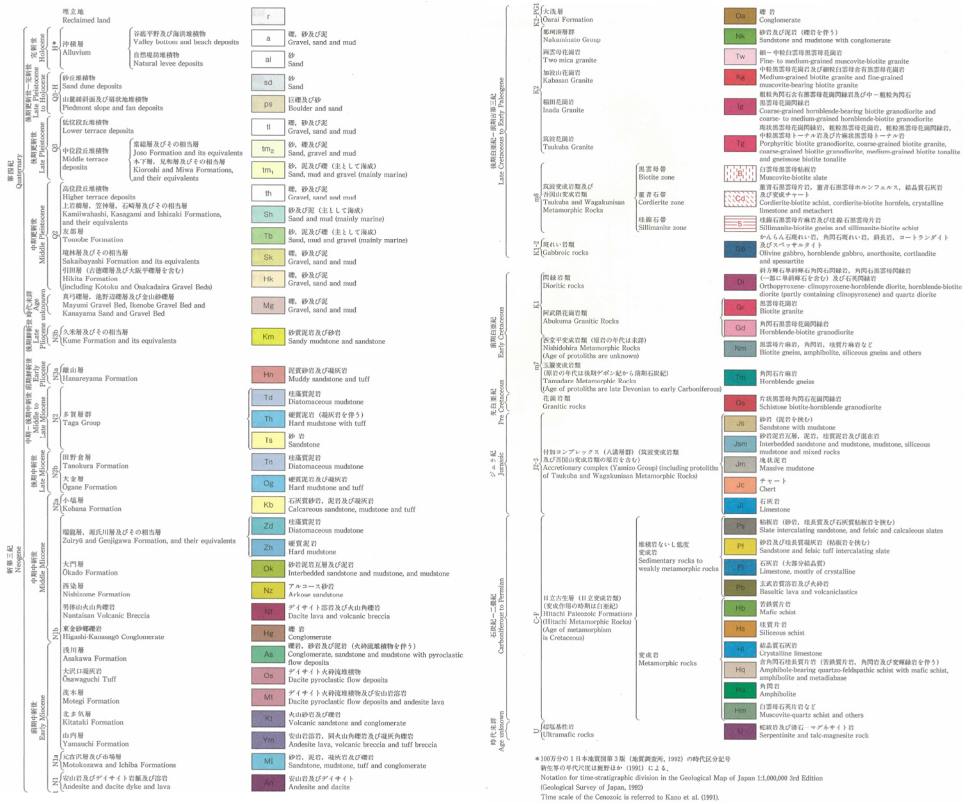
# 活構造に関する文献調査結果（2）

第370回審査会合
資料1-2 再掲

HTTR
と同様

## ２０万分の１地質図幅「水戸」（2001）



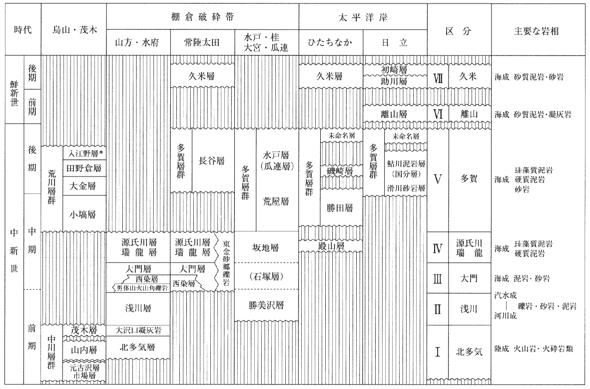
地質調査総合センター 「20万分の1地質図幅 水戸(2001)」に加筆

**20万分の1地質図幅「水戸」において，本図幅の範囲に活断層は確認されていないとしている。**

第四系は，平野部及び平野周辺の丘陵部に分布する．丘陵部には主に中部更新統が分布する．これらは友部層を除いて非海成の堆積物である．平野部には，最終間氷期の海成の堆積物である見和層（木下層）が台地を広く覆って分布する．また主な河川沿いには沖積層が分布する．活断層は本地域には確認されていない．

（吉岡敏和・滝沢文教・高橋雅紀・宮崎一博・坂野靖行・柳沢幸夫・高橋　浩・久保和也）

20万分の1地質図幅「水戸」(2001)説明書に加筆



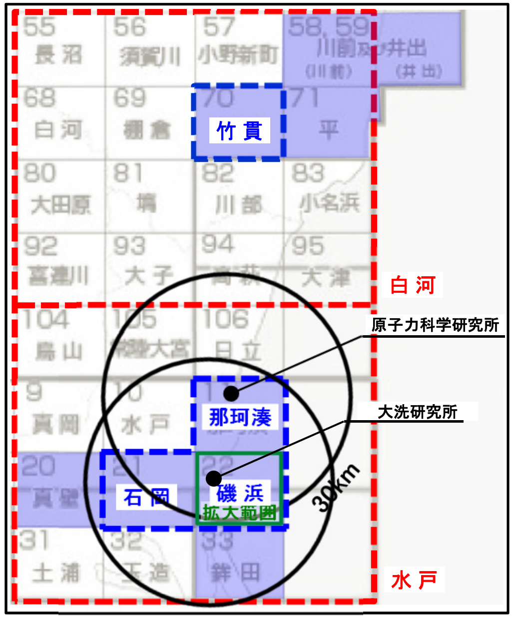
＊入江野層は，本図幅地域内に分布しない．

第２図　水戸図幅地域内の新第三系の対比

# 文献調査結果　5万分の１地質図幅「磯浜」（1975）

第370回審査会合
資料1-2 再掲

HTTR
と同様




:文献調査の対象とした図幅（5万分の1）

:文献調査の対象とした図幅（20万分の1）

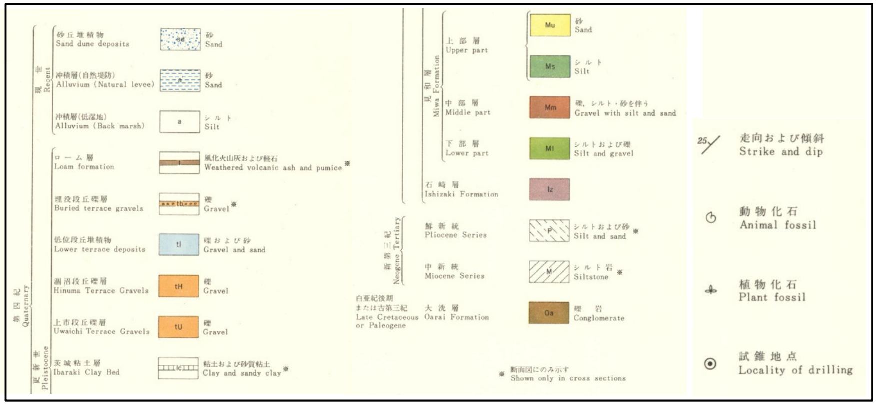
:5万分の1地質図幅が発行されている範囲

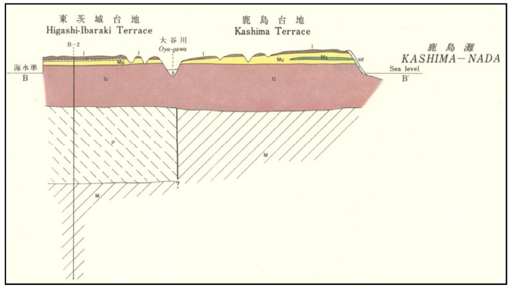
地質調査総合センター
「5万分の1地質図幅　磯浜(1975)」に加筆

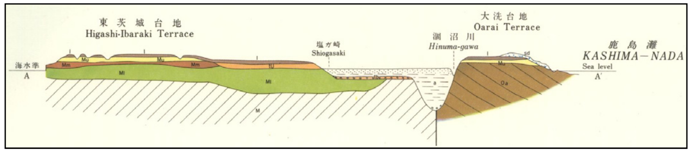
東茨城台地の主部は，海抜30m前後のきわめて平坦な地形を示す．鹿島台地も同様に平坦であるが，海抜40～45mの高さをもっており，東茨城台地とは10m前後の高度差がある．両者のさかいは，埋谷面図（第１図）でみると，南北に走るかなり明白な高度の喰い違いとして示されている．この鹿島台地の高まりは，一般に鹿島灘沿岸地域の隆起によるものとされてきた．しかし，地質調査の結果では，少なくとも本地域内では，むしろ台地構成層の厚さの差に起因するものと考えられる．東茨城台地は，本地域より西ではわずかに低くなり，それより西でふたたび高くなって，全体として，石岡―水戸を結ぶ線を軸とした浅い凹状の地形を呈する．これらの台地の主部は，いずれも第四紀の最終間氷期における海面上昇にともなって堆積した海成層（見和層＝成田層上部）の構成する一連の隆起海岸平野として形成されたものである．

以上にのべた各層のうち，第四系はほとんど水平に分布しており，構造的な変形はうけていない．大洗層は，北東北へ約30°傾むく単斜構造を示す．新第三系については，地表に露出していないので，その構造は不明である．大洗層と新第三系との相互関係も不明であるが，全般的な状況からみて，おそらく断層で接するものであろう．また，鹿島台地の中新統と東茨城台地の中新・鮮新統との間にも断層が存在することが予想される．

磯浜図幅説明書（1975）より抜粋



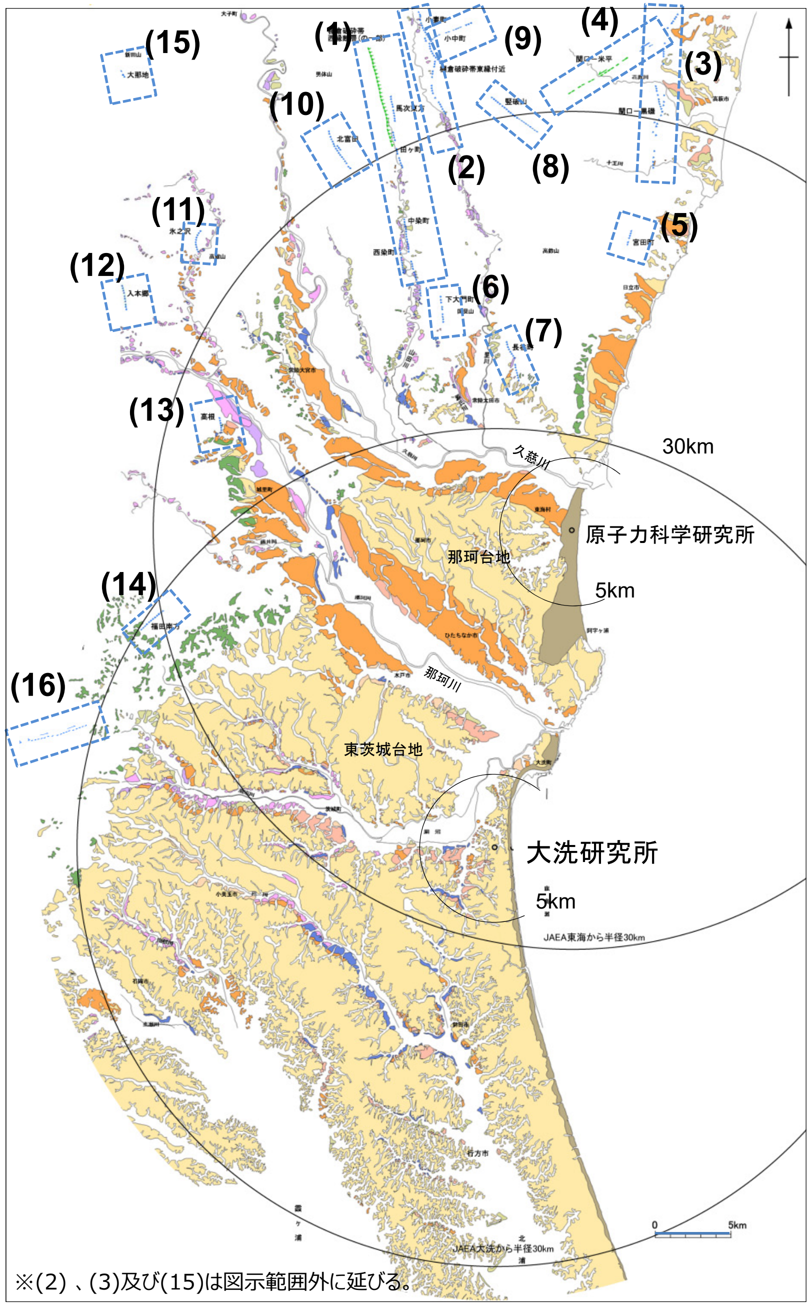




・「5万分の1地質図幅　「磯浜」(1975)」によると，第四系の下位には，大洗台地では白亜系～古第三系の大洗層，鹿島台地では中新統，東茨城台地では鮮新統が分布しており，これらの地層の相互関係は不明であるが，境界に断層の存在を推定している。一方，これらの地層を覆う第四系については，「ほとんど水平に分布しており，構造的な変形は受けていない」とされている。
・「20万分の1地質図幅　「水戸」(2001)」にこれらの断層は図示されていない。
・上記に加えて，地形判読結果においても，周辺に広く分布するM1面にもリニアメントが判読されず，また地表地質調査等の結果においてもM1段丘堆積物の基底面がほぼ水平に分布していることから，後期更新世以降の活動は無いと判断される。

# 敷地周辺陸域の調査結果【変動地形学的調査】

HTTR
と同様

第370回審査会合
資料1-2 再掲




※(2)、(3)及び(15)は図示範囲外に延びる。

| | 名称 |
|---|---|
| (1) | 棚倉破砕帯西縁断層（の一部） |
| (2) | 棚倉破砕帯東縁付近の推定活断層 |
| (3) | 関口－黒磯リニアメント |
| (4) | 関口－米平リニアメント |
| (5) | 宮田町リニアメント |
| (6) | 下大門町リニアメント |
| (7) | 長谷町リニアメント |
| (8) | 竪破山リニアメント |
| (9) | 小中町リニアメント |
| (10) | 北富田リニアメント |
| (11) | 氷之沢リニアメント |
| (12) | 入本郷リニアメント |
| (13) | 高根リニアメント |
| (14) | 福田南方リニアメント |
| (15) | 大那地リニアメント |
| (16) | 吾国山断層 |

（青色）：既往文献に記載されているものに相当するリニアメント
（白色）：既往文献に記載されていないリニアメント

凡　例

| 段丘面 | | | 南関東で対比される段丘面 |
|---|---|---|---|
| 第四紀更新世 | 後期 | L4　L4面 | |
| | | L3　L3面 | 立川面　Tc3面 |
| | | L2　L2面 | 立川面　Tc2面 |
| | | L1　L1面 | 立川面　Tc1面 |
| | | M4　M4面 | |
| | | M3　M3面 | 武蔵野面　M3面 |
| | | M2　M2面 | 武蔵野面　M2面 |
| | | M1　M1面 | 下末吉～小原台面 |
| | 中期 | H　高位面 | 多摩面 |

第四紀完新世　d

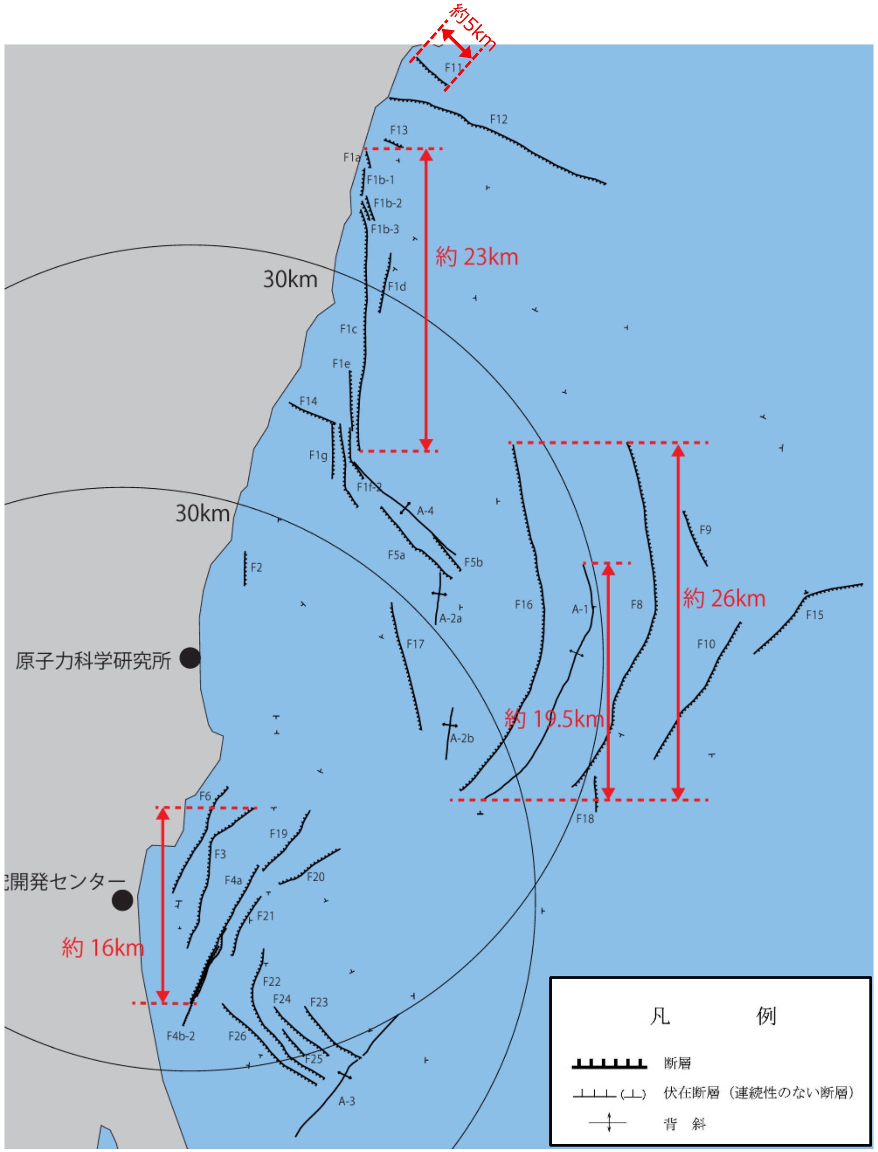
Lcリニアメント（変動地形である可能性が低いリニアメント）
Ldリニアメント（変動地形である可能性が非常に低いリニアメント）
短線は地形的に低い側を、矢印は地形の屈曲方向を示す。
短線がないリニアメントは両側で高度の不連続が認められない。

なお、既往文献において記載されている鹿島台地・行方台地周辺の活傾動については、当該位置において、リニアメントは判読されない。

# 敷地周辺海域断層の活動性評価結果

第370回審査会合
資料1-2 再掲

HTTR
と同様

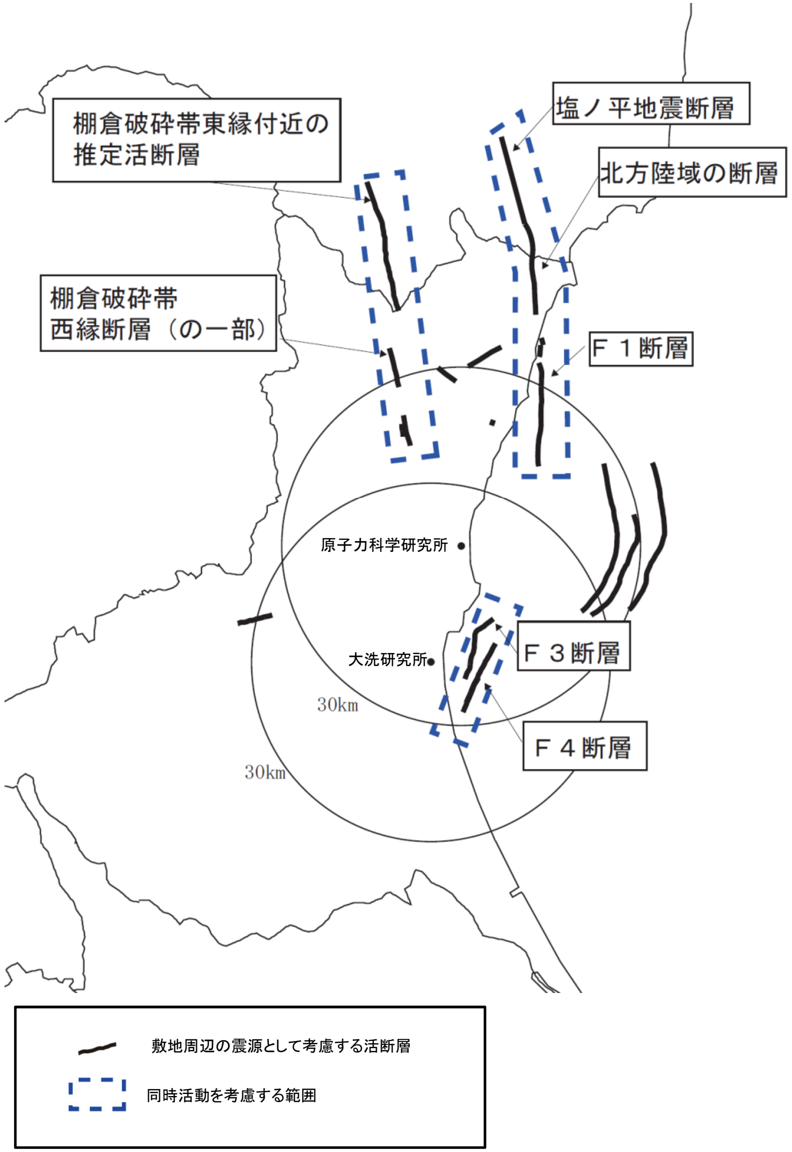



| 名称 | 評価長さ | 評価結果 |
|---|---|---|
| F2 断層 | – | 少なくとも後期更新世以降の活動はないものと判断。 |
| F17 断層 | – | |
| A-2a背斜 | – | |
| A-2b 背斜 | – | |
| F16 断層 | 約26km | 震源として考慮する活断層として評価。 |
| A-1 背斜 | 約19.5km | |
| F8 断層 | 約26km | |
| F18 断層 | – | 少なくとも後期更新世以降の活動はないものと判断。 |
| F9 断層 | – | |
| F10 断層 | – | |
| F15 断層 | – | |
| F3断層 | 約16km | 震源として考慮する活断層として評価。 |
| F4断層 | | |
| F6 断層 | – | 少なくとも後期更新世以降の活動はないものと判断。 |
| F19 断層 | – | |
| F20 断層 | – | |
| F21 断層 | – | |
| F22 断層 | – | |
| F23 断層 | – | |
| F25 断層 | – | |
| F26 断層 | – | |
| A-3 背斜 | – | |

# 敷地周辺断層の同時活動に関する評価結果

第370回審査会合
資料1-2 再掲

HTTR
と同様



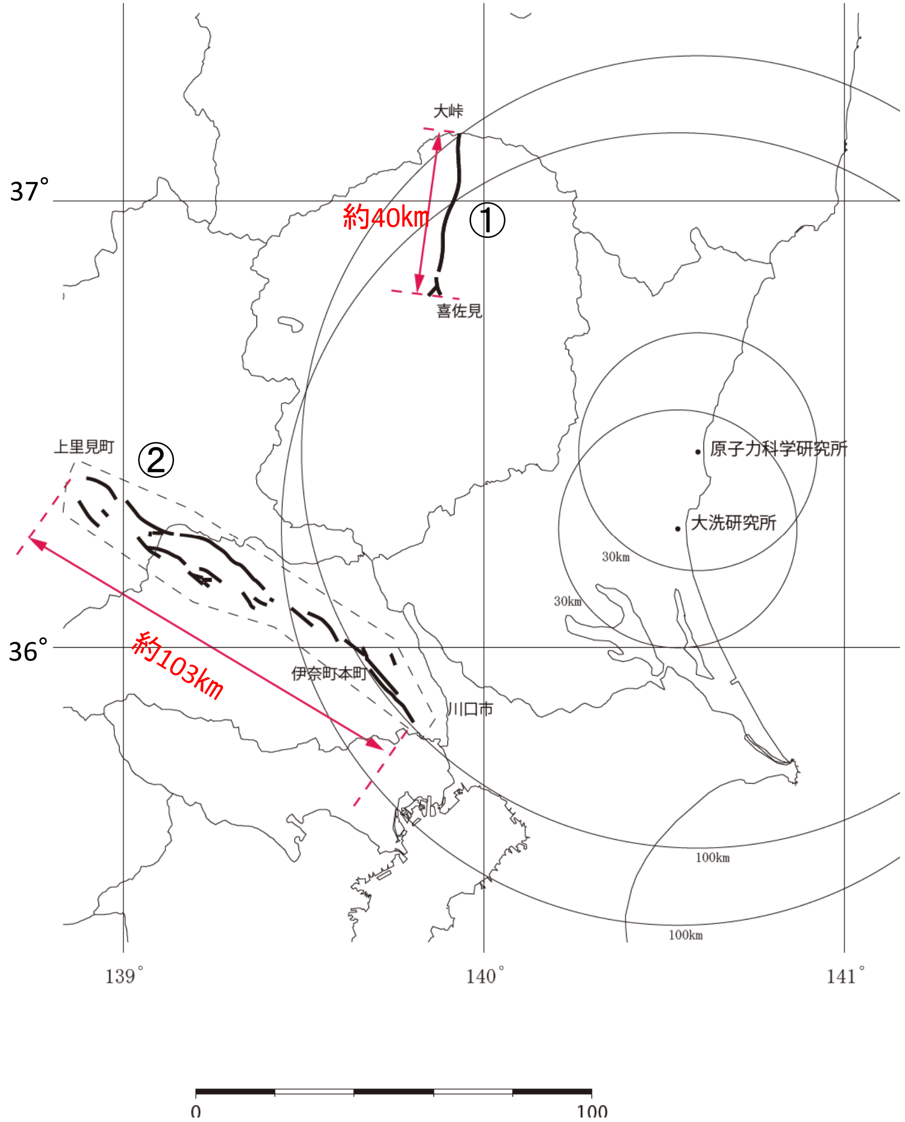

敷地周辺の断層等について，それらの性状，位置関係等から，
下記の断層について，同時活動を考慮することとする。

| 名称 | 評価長さ |
|---|---|
| F １断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層の同時活動 | 約58km |
| 棚倉破砕帯西縁断層（の一部）～棚倉破砕帯東縁付近の推定活断層の同時活動<br>（中染付近、西染付近のリニアメントを含む。） | 約42km |
| F ３断層～F ４断層の同時活動 | 約16km |

# 敷地を中心とする半径30km以遠の活断層評価結果

HTTR
と同様

第370回審査会合
資料1-2 再掲

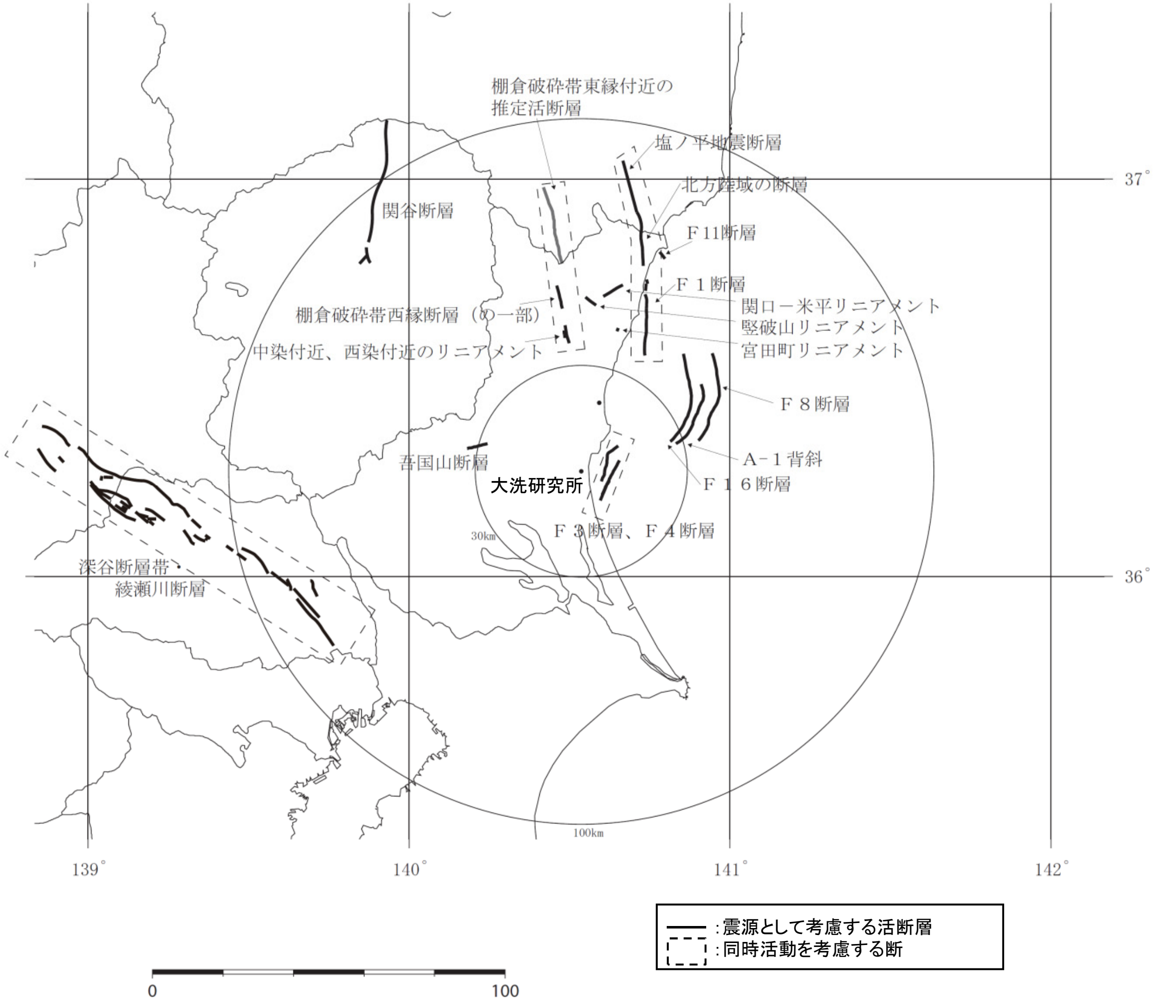



| 番号 | 断層名称 | 評価長さ |
|---|---|---|
| ① | 関谷断層 | 約40km |
| ② | 深谷断層帯・<br>綾瀬川断層 | 約103km |

# 震源として考慮する活断層

第370回審査会合
資料1-2 再掲

HTTR
と同様




| 断層名 | 評価長さ（km） |
|---|---|
| 関谷断層 | 40 |
| 深谷断層帯・綾瀬川断層 | 103 |
| F3断層～F4断層の同時活動 | 16 |
| 関口－米平リニアメント | 6 |
| 竪破山南西付近リニアメント | 4 |
| 日立市宮田町付近リニアメント | 1 |
| 吾国山断層 | 6 |
| F8断層 | 26 |
| F16断層 | 26 |
| A－1背斜 | 19 |
| 棚倉破砕帯西縁断層（の一部）～棚倉破砕帯東縁付近の推定活断層の同時活動 | 42 |
| F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層の同時活動 | 58 |
| F11断層 | 5 |

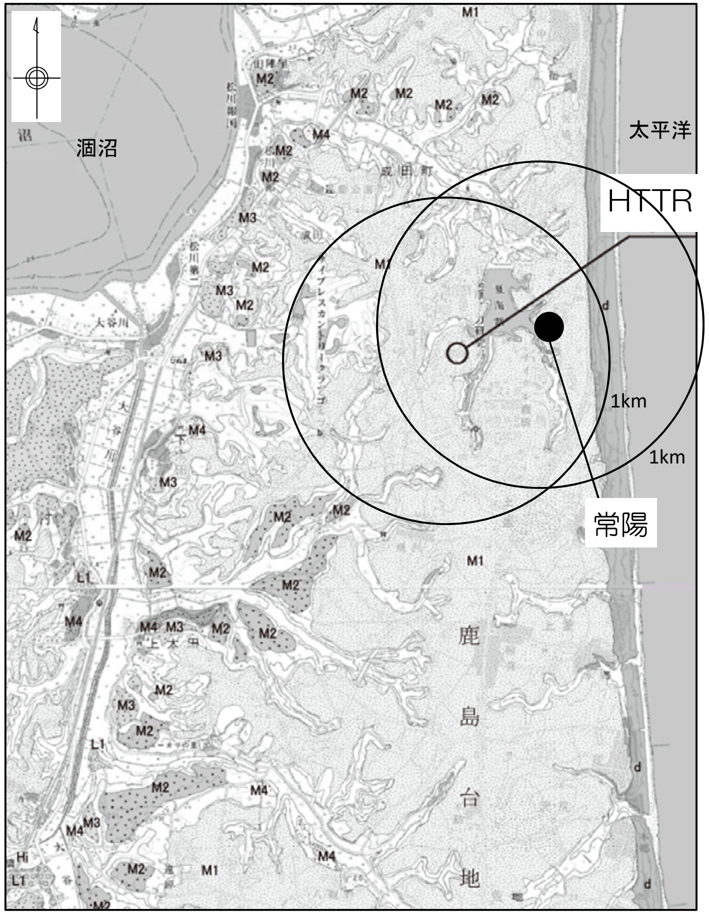
敷地周辺・敷地近傍の地質・地質構造に関する調査の結果、上記の断層を震源として考慮する活断層として評価する。

# 3.敷地の地質・地質構造

# 敷地の地形及び地質の概要

第370回審査会合
資料1-2 再掲

HTTR
と同様



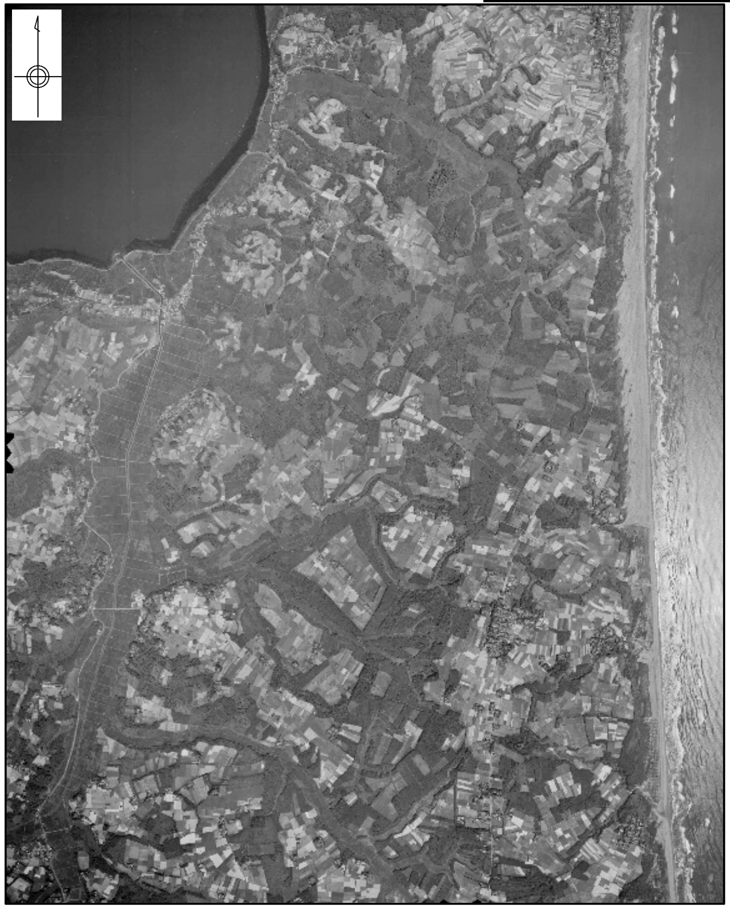

凡例

| | | |
|---|---|---|
| 第四紀完新世 | | 砂丘 |
| 第四紀更新世 | 後期 | L1面 |
| | | M4面 |
| | | M3面 |
| | | M2面 |
| | | M1面 |

0　2km

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000（地図画像）及び数値地図25000（地図画像）を複製したものである。
（承認番号　平26情複、第337号）及び
（承認番号　平26情複、第540号）
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院の長の承認を得なければならない。

敷地近傍陸域の変動地形調査結果図



※）撮影時点において、敷地は、耕作地、林地等であり、著しい地形改変はされていない。

常陽建設前の空中写真
（1964年撮影）

- 敷地は、主に標高約30m～約40mの台地からなる。
- 台地は敷地近傍のM1面に相当し、敷地に広く分布する。
- 変動地形学的調査結果によると、敷地には地すべり地形及びリニアメントは認められない。

# 敷地の地形及び地質の概要

第370回審査会合
資料1-2 再掲

HTTR
と同様

敷地の地質層序表

| 年代層序区分 | | | | 地層名 | 主な層相 | 備考 | 坂本（1975）「磯浜地域の地質」 | 山元（2013） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 新生界 | 第四系 | 完新統 | | 沖積層 | 礫・砂・シルト | 敷地の低地部に分布する。 | – | – |
| | | | | 砂丘砂層 | 砂 | 敷地の海岸付近に分布し、細粒砂から中粒砂よりなる。 | | |
| | | 更新統 | 上部 | 〜〜〜（不整合）〜〜〜<br>M1段丘堆積物 | 礫・砂・シルト | 下位の東茨城層群を不整合に覆う。（MIS5e～5c） | 見和層上部層 | 茨城層<br>見和層<br>（MIS5e～5c） |
| | | | 中部 | 〜〜〜（不整合）〜〜〜<br>東茨城層群 | 礫・砂・シルト | 建家の基礎地盤であり、M1段丘堆積物に不整合に覆われて分布する。（MIS13～7） | 見和層中部層<br>石崎層 | 夏海層<br>笠神層<br>（MIS7e～7c） |
| | | | 下部 | （地層欠如） | （地層欠如） | – | – | – |
| | 新第三系 | 鮮新統 | | 久米層 | 砂質泥岩<br>凝灰岩を挟む | 敷地の標高約-50mから標高約-130mに分布する。 | 鮮新統 | |
| | | | | （地層欠如） | （地層欠如） | – | – | |
| | | 中新統 | 上部 | 多賀層群 | 砂質泥岩 | 敷地の標高約-130m以深に分布する。 | 中新統 | |
| | | | 中部 | 〜〜〜（不整合）〜〜〜 | | | | |
| | | | 下部 | （地層欠如） | （地層欠如） | – | – | – |

〜〜〜〜 ：不整合

（縦線模様）：地層欠如

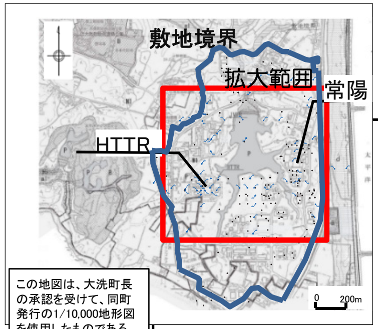
敷地には、下位から新第三系中新統で砂質泥岩からなる多賀層群、新第三系鮮新統～第四系下部更新統で主に砂質泥岩からなる久米層が分布し、これを覆って、第四系の中部更新統で礫・砂・シルトからなる東茨城層群、第四系上部更新統で礫・砂・シルトからなるM1段丘堆積物、第四系完新統で礫・砂・シルトからなる沖積層及び細粒砂・中粒砂からなる砂丘砂層が分布する。
なお、敷地内の地質層序について、坂本（1975）及び山元（2013）と整合性を確認した。山元（2013）は、東茨城台地に分布する更新統の層序について、海水準変動に関連付けた地層区分及びテフラの対比により検討を行い、下位から笠神層（MIS7e）、夏海層（MIS7a-c）、見和層（5e）、茨城層（5c）に区分しており、敷地の地質層序表に示される各層の年代観と整合している。

# 敷地の地形及び地質の概要（調査位置図）

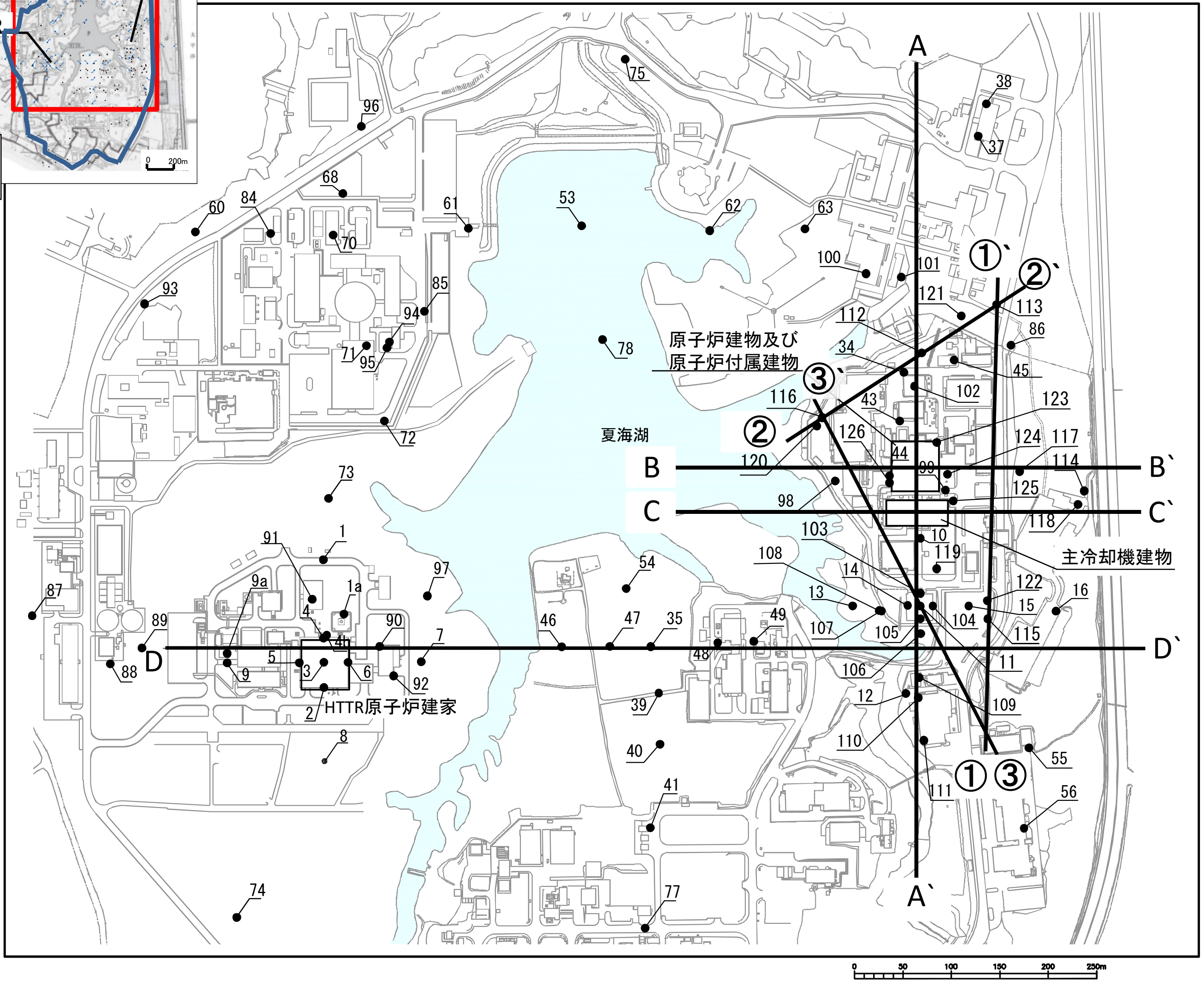
常陽
個別

第370回審査会合
資料1-2 修正

敷地のボーリングデータを基に地質断面図を作成し、原子炉建物及びその周辺の地層の連続性について確認した。




この地図は、大洗町長の承認を受けて、同町発行の1/10,000地形図を使用したものである。




凡 例

125 ● ボーリング位置

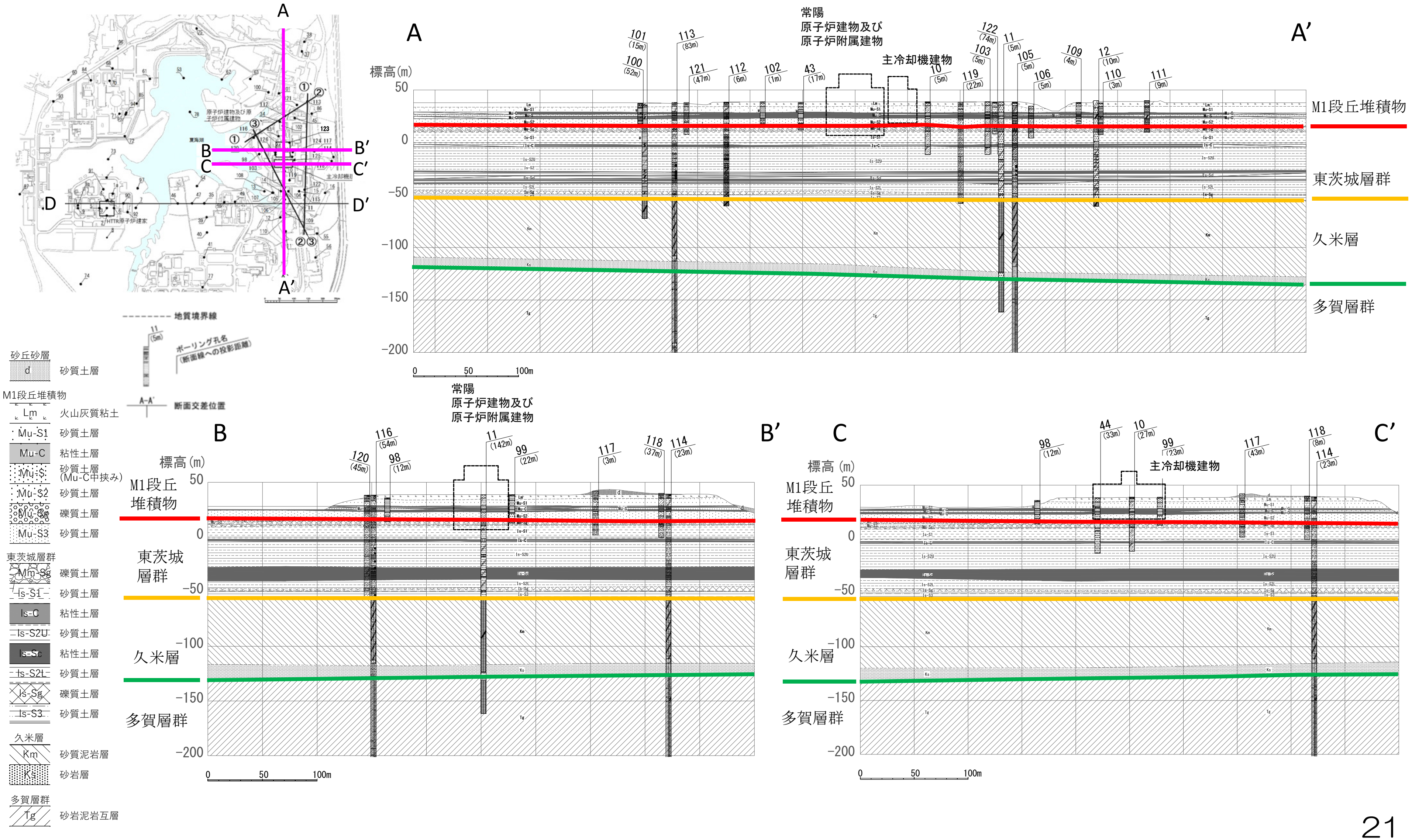
D ― D' 地質断面位置

# 敷地の地質・地質構造（地質断面図　東西南北方向）

常陽
個別

第370回審査会合
資料1-2 修正

M1段丘堆積物は、下位の東茨城層群を覆って、敷地に広く分布しており、M１段丘堆積物の基底面はほぼ水平に分布する。また、東茨城層群及び久米層の基底面もほぼ水平に分布する。

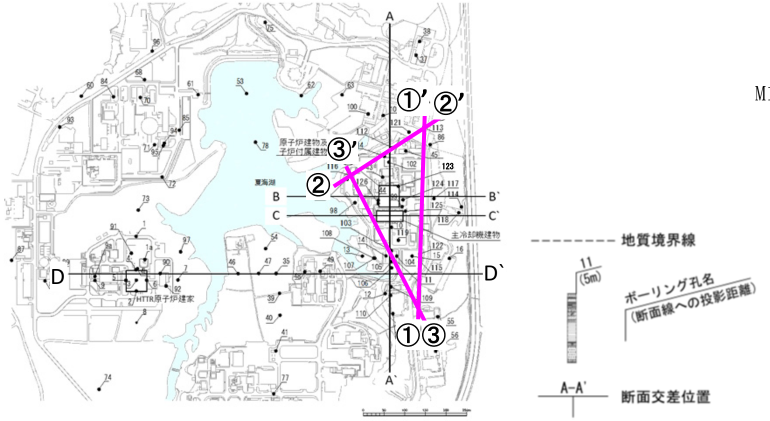


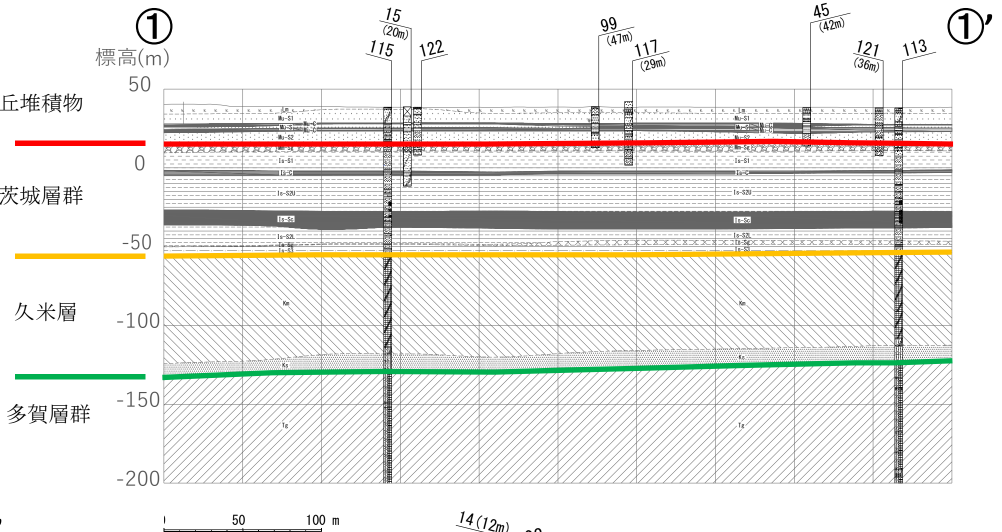
# 敷地の地質・地質構造（地質断面図　東西南北方向）

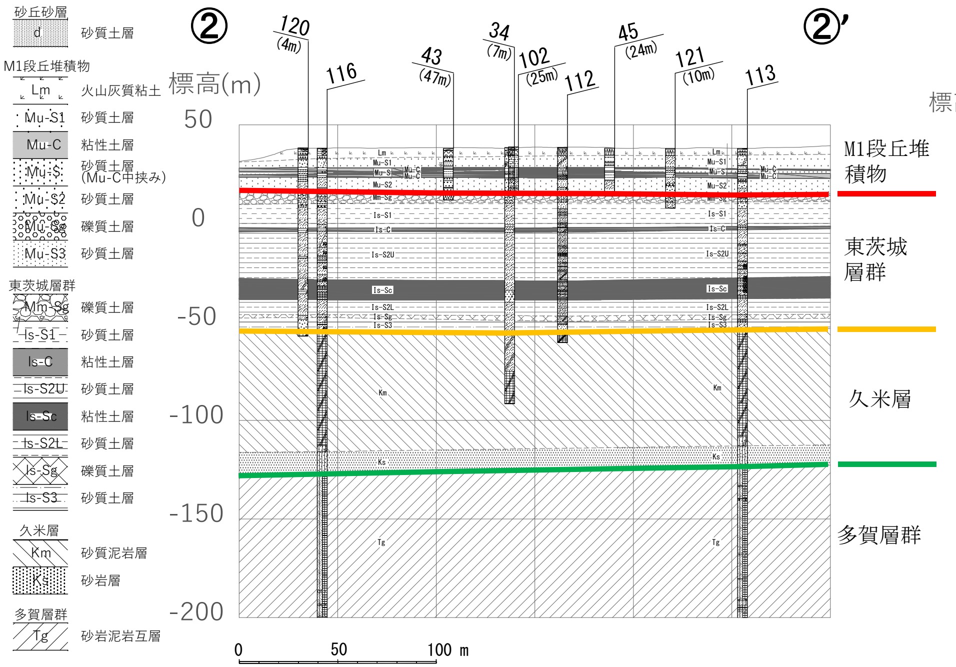
常陽
個別

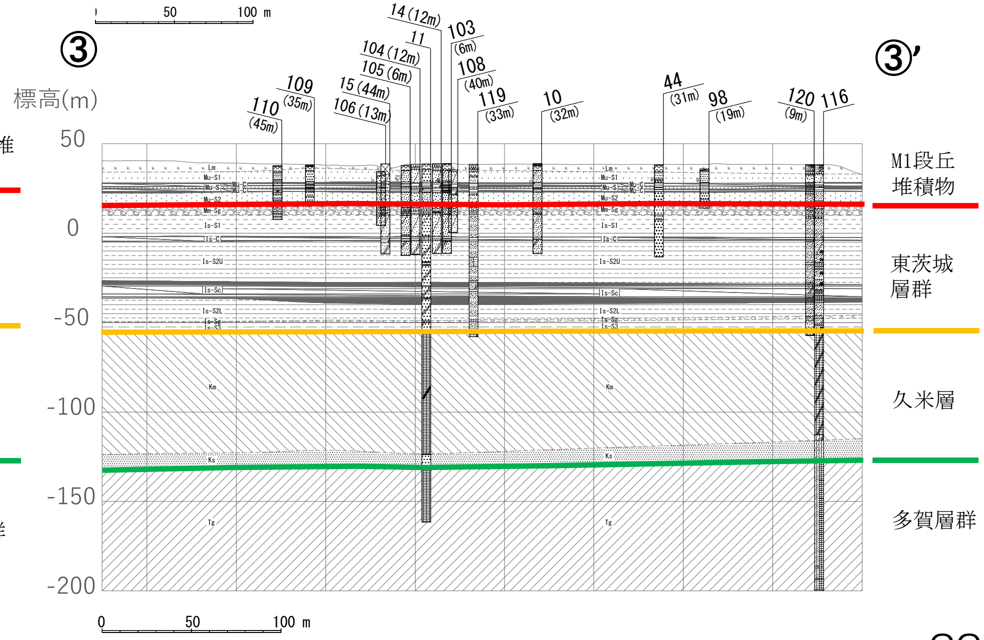
第370回審査会合
資料1-2 修正

- 原子炉建物及び原子炉附属建物、主冷却機建物を取り囲むように地質断面図を作成し、地層の連続性を確認した。
- M1段丘堆積物の基底面、東茨城層群及び久米層の基底面は、ほぼ水平に分布している。



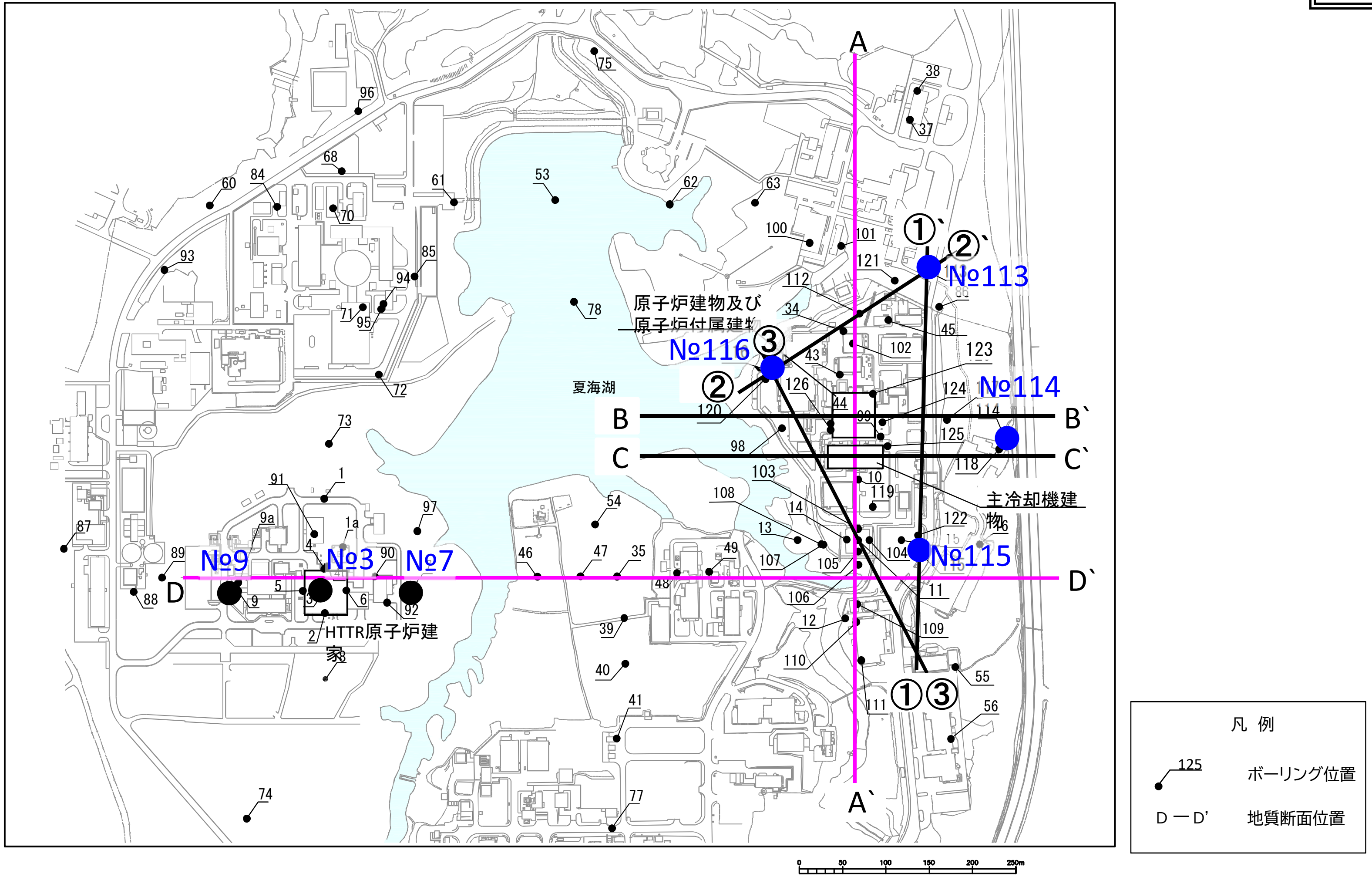
# 敷地の地形及び地質の概要（調査位置図）

常陽
個別

検討内容はHTTRと同様

第370回審査会合
資料1-2 修正

ボーリングコア写真を用いて、各層相確認をすると共に、各境界深度について確認を行った。




説明に使用する断面線位置

常陽においてコア写真による検討で用いたボーリング位置

HTTRにおいてコア写真による検討で用いたボーリング位置

# 敷地のM1段丘堆積物の堆積状況

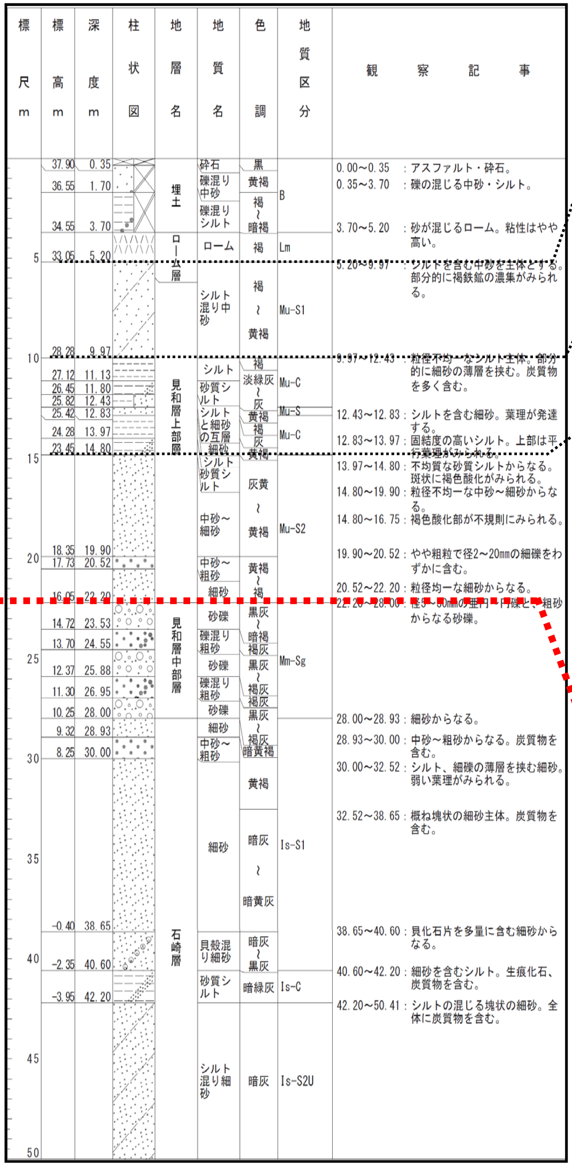
第370回審査会合
資料1-2 修正

常陽
個別

敷地内ボーリング柱状図
（No.116）

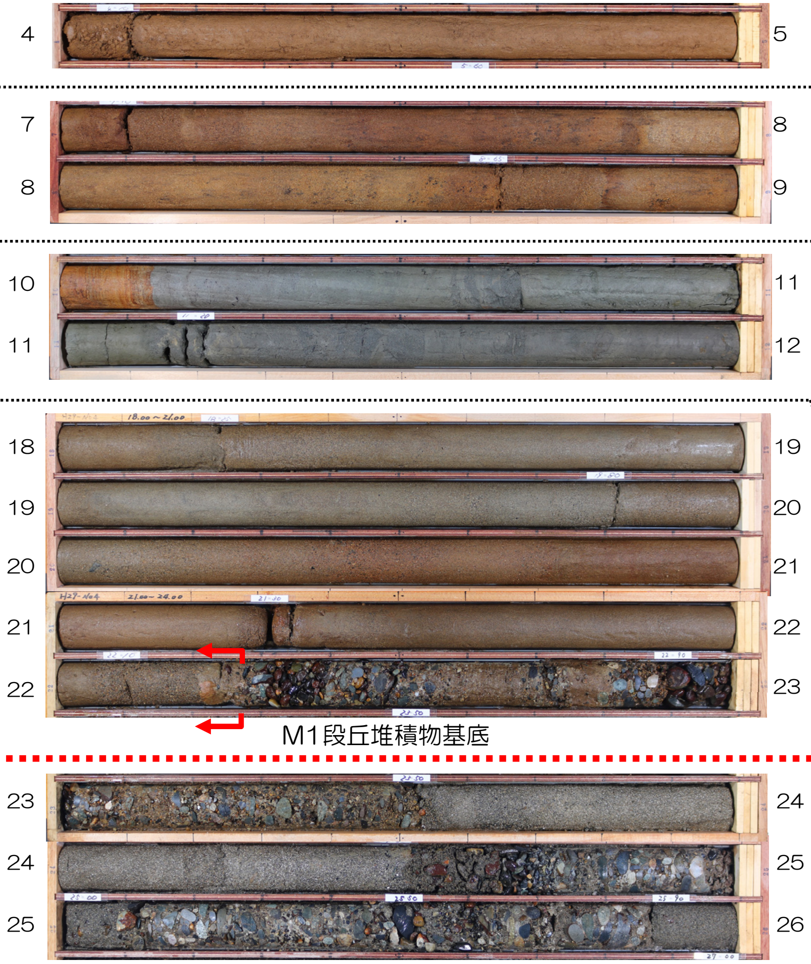
M1段丘
堆積物

東茨城
層群




※M1段丘堆積物と東茨城層群の境界の設定根拠は参考1参照

敷地内ボーリングコア写真
（No.116）




【ローム層】
粘土化がやや進行し、多孔質。一部に軽石が点在する。

【古砂丘の堆積物（砂層）】
シルトを含み、粒径不均一な中砂を主体とする。一部褐鉄鉱が濃集する。

【干潟・湿地の堆積物（シルト層）】
やや粒径不均質なシルトを主体とする。固結度は高く、部分的に細砂の薄層を挟む。全体的に炭質物を多く含む。

【海の堆積物（砂層）】
円礫混じり砂、礫層を挟在する淘汰の良い砂層、淘汰の悪い砂層と層相が変化する。一部のコア（No.114）には、白斑状生痕（ヒメスナホリムシの生痕化石）が認められる。下位の地層とは不整合境界面を成している。

【河川の堆積物（砂礫層）】
径5～30mm(最大70mm以上)の亜円～円礫と、粗砂の基質からなる。部分的に礫が少なくなり、粗砂からなる。

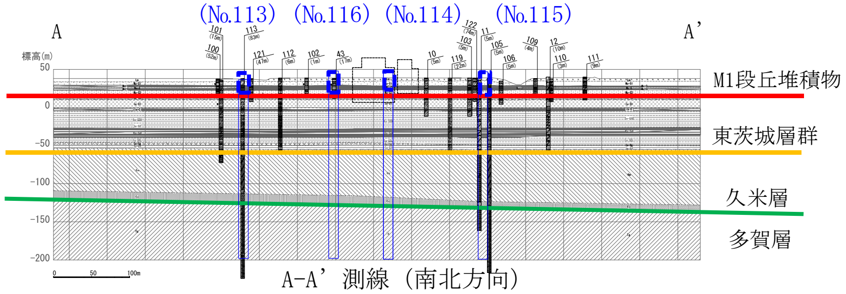
- 敷地内の堆積物の分布状況は、周辺の分布状況と整合しており、M1段丘堆積物の下部は、MIS5eの堆積物であると考えられる。

# M1段丘堆積物の堆積状況（南北方向）

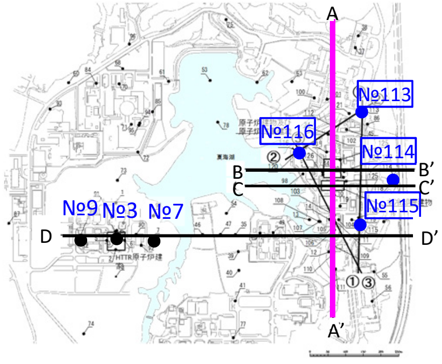
第370回審査会合
資料1-2 修正

常陽
個別

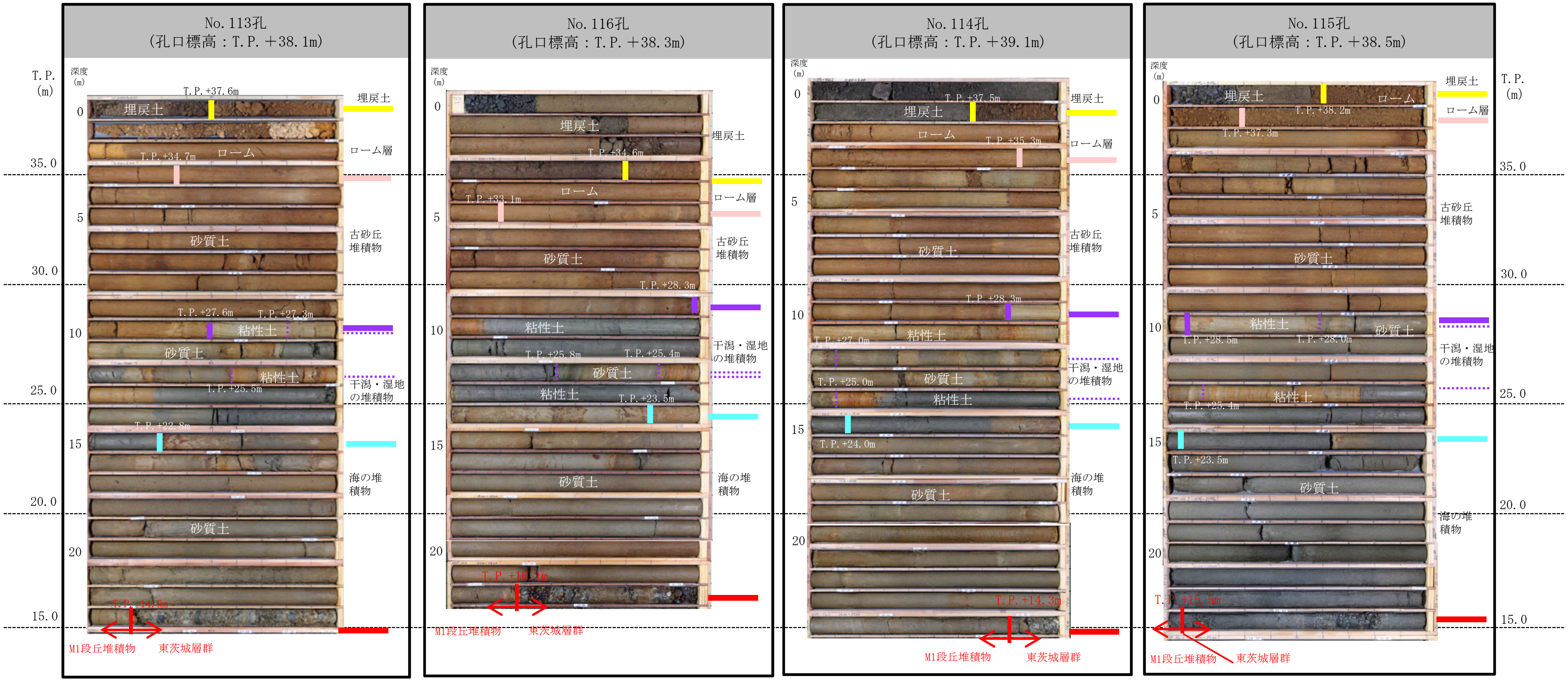
- ボーリングコアにおいて、M1段丘堆積物の層相が連続的に確認され、層相の変化する深度及び東茨城層群との境界深度も各孔でほぼ同様である。




| 年代層序区分 | | | | 地層名 |
|---|---|---|---|---|
| 新生界 | 第四系 | 完新統 | | 沖積層(al)／砂丘砂層(d) |
| | | 更新統 | 上部 | M1段丘堆積物(M1) |
| | | | 中部 | 東茨城層群(Hi) |
| | | | 下部 | |
| | 新第三系 | 鮮新統 | | 久米層(Km) |
| | | 中新統 | 上部 | 多賀層群(Tg) |
| | | | 中部 | |
| | | | 下部 | |




検討に用いたボーリングコア



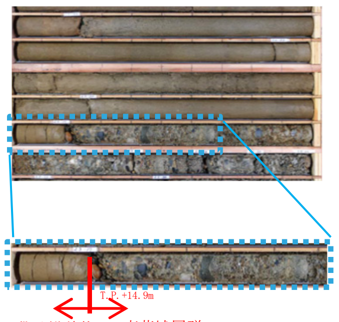
# M1段丘堆積物/東茨城層群境界の特徴（南北方向）

第370回審査会合
資料1-2 修正

常陽
個別

- M1段丘堆積物基底面の分布標高は、各孔でほぼ同様である。

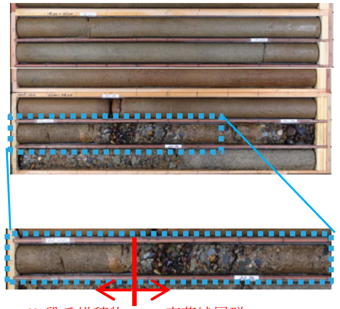
No. 113孔
（境界位置：T. P. ＋14. 9m）




［M1段丘堆積物基底付近の特徴］
塊状細砂を主体とし、やや粒径不均一である。

［境界付近の東茨城層群の特徴］
径10～30mm、最大径60mm以上の円礫～亜円礫と粗砂～中砂の基質の砂礫からなる。

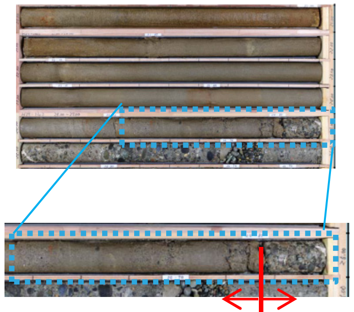
No. 116孔
（境界位置： T. P. ＋16. 1m）




［M1段丘堆積物基底付近の特徴］
淘汰の良い中砂からなり、砂礫を挟む。

［境界付近の東茨城層群の特徴］
径5～30mm、最大径70mm以上の亜円～円礫と粗砂の基質の砂礫からなる。

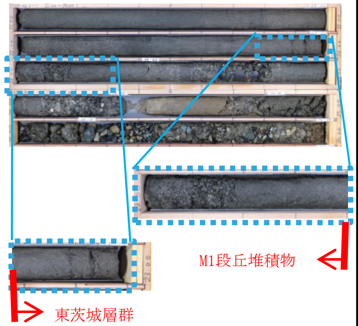
No. 114孔
（境界位置： T. P. ＋14. 3m）




［M1段丘堆積物基底付近の特徴］
10～15cm間隔で、細砂層と礫混じり細砂層（礫径2～3mm）が互層する。

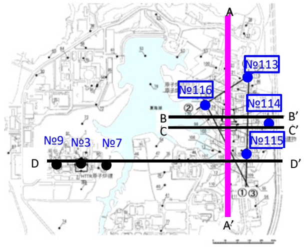
［境界付近の東茨城層群の特徴］
径5～30mm、最大径50mm以上の亜円～円礫と、シルト～細砂の基質の砂礫からなる。

No. 115孔
（境界位置：T. P. ＋15. 5m）

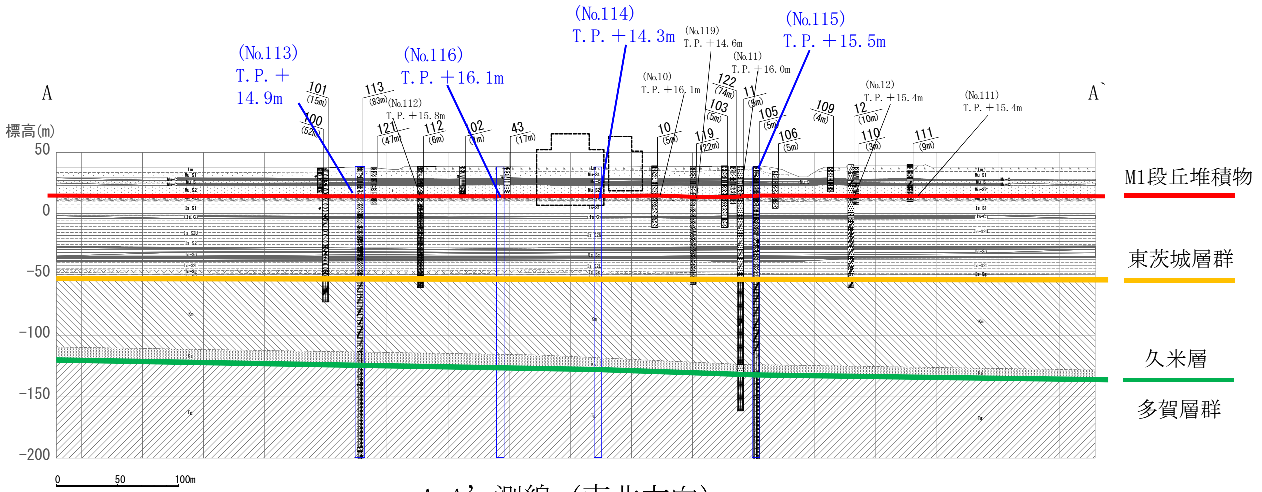



［M1段丘堆積物基底付近の特徴］
粒径均一な細砂からなり、細礫や粗砂がやや混じる。

［境界付近の東茨城層群の特徴］
径5～40mmの亜円～円礫と粗砂の基質の砂礫からなる。




検討に用いたボーリングコア




A-A’ 測線（南北方向）

| 年代層序区分 | | | | 地層名 |
|---|---|---|---|---|
| 新生界 | 第四系 | 完新統 | | 沖積層（al） / 砂丘砂層（d） |
| | | 更新統 | 上部 | M1段丘堆積物（M1） |
| | | | 中部 | 東茨城層群（Hi） |
| | | | 下部 | |
| | 新第三系 | 鮮新統 | | 久米層（Km） |
| | | 中新統 | 上部 | 多賀層群（Tg） |
| | | | 中部 | |
| | | | 下部 | |

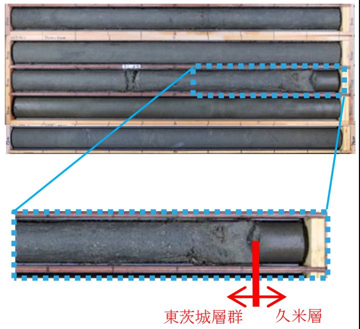
# 東茨城層群/久米層境界の特徴（南北方向）



常陽
個別

- 東茨城層群基底面の分布標高は、各孔でほぼ同様である。

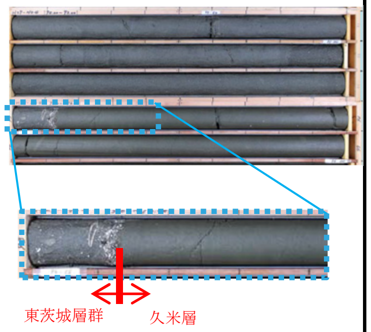
**No. 113孔**
（境界位置：T. P. -53. 8m）




［東茨城層群基底付近の特徴］
細砂を主体とし、貝化石片を多く含む。

［境界付近の久米層の特徴］
細砂に富む塊状泥岩からなる。

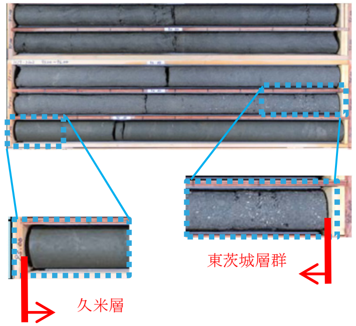
**No. 116孔**
（境界位置： T. P. -54. 9m）




［東茨城層群基底付近の特徴］
細砂を主体とし、基底面に細礫や貝化石が密集する。

［境界付近の久米層の特徴］
均質塊状な細砂質泥岩からなる。

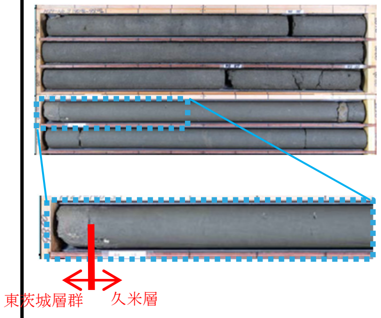
**No. 114孔**
（境界位置： T. P. -55. 9m）




［東茨城層群基底付近の特徴］
中砂がやや混じる細砂からなり、貝化石片を含む。

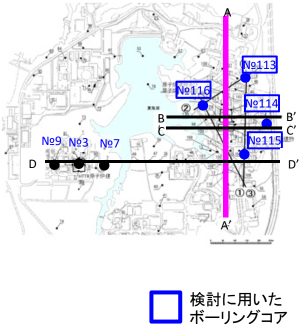
［境界付近の久米層の特徴］
細砂に富む塊状泥岩からなる。

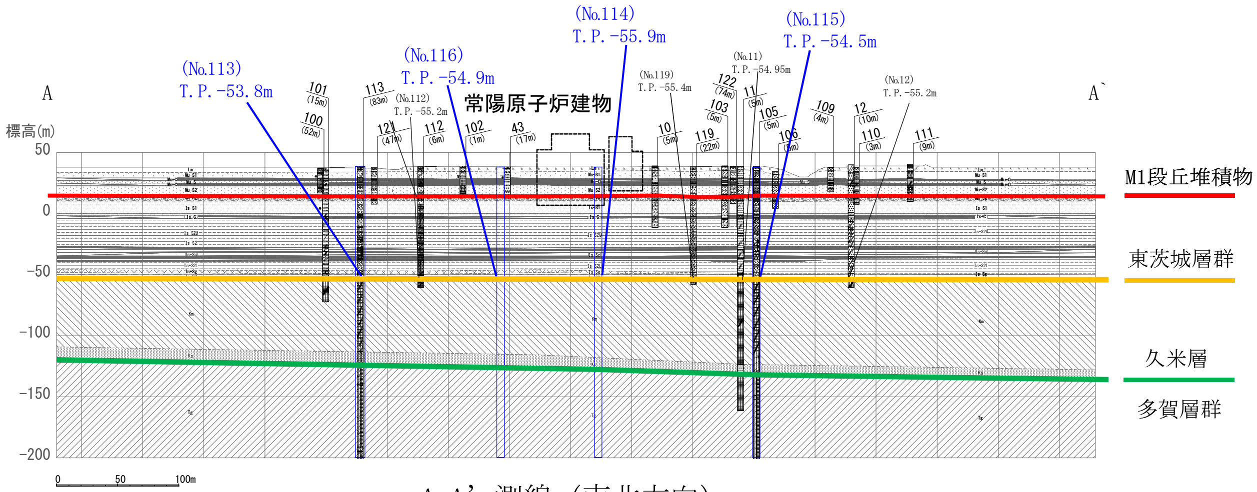
**No. 115孔**
（境界位置： T. P. -54. 5m）




［東茨城層群基底付近の特徴］
やや粒径不均一な細砂からなる。
概ね塊状で少量の貝化石片を含む。

［境界付近の久米層の特徴］
塊状細砂に富む塊状泥岩からなる。




A-A’ 測線（南北方向）

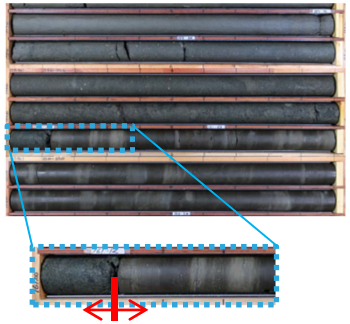
| 年代層序区分 | | | | 地層名 |
|---|---|---|---|---|
| 新生界 | 第四系 | 完新統 | | 沖積層（al）／砂丘砂層（d） |
| | | 更新統 | 上部 | M1段丘堆積物（M1） |
| | | | 中部 | 東茨城層群（Hi） |
| | | | 下部 | |
| | 新第三系 | 鮮新統 | | 久米層（Km） |
| | | 中新統 | 上部 | 多賀層群（Tg） |
| | | | 中部 | |
| | | | 下部 | |

# 久米層/多賀層群境界の特徴（南北方向）



・久米層基底面の分布標高は、南に低下する傾向が認められ、連続的な分布が確認できる。

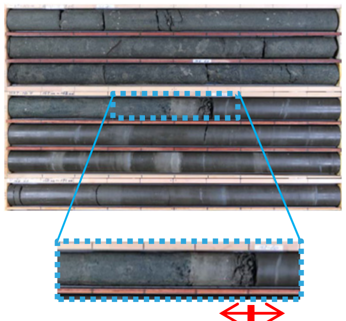
**No. 113孔**
（境界位置：T. P. −123. 0m）




［久米層基底付近の特徴］
径5～10mmの亜角礫を少量含む中砂岩からなる。

［境界付近の多賀層群の特徴］
泥岩優勢の砂岩泥岩互層からなる。

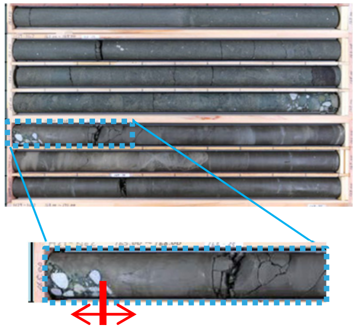
**No. 116孔**
（境界位置：T. P. −127. 2m）




［久米層基底付近の特徴］
径2～10mmの亜円礫を含む中砂岩からなる。

［境界付近の多賀層群の特徴］
泥岩優勢の砂岩泥岩互層からなる。

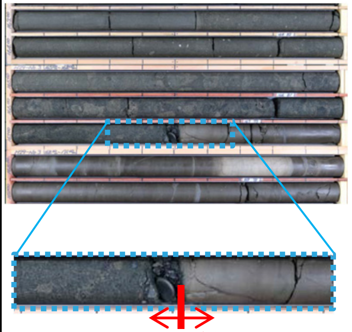
**No. 114孔**
（境界位置：T. P. −126. 0m）




［久米層基底付近の特徴］
径40mm以下の円～亜角礫と中～粗砂の基質からなる礫岩。境界は傾斜約50°で傾く。

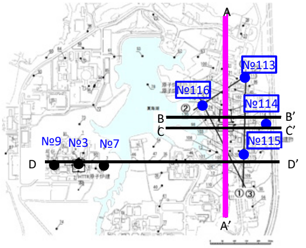
［境界付近の多賀層群の特徴］
泥岩優勢の砂岩泥岩互層からなる。

**No. 115孔**
（境界位置：T. P. −129. 0m）

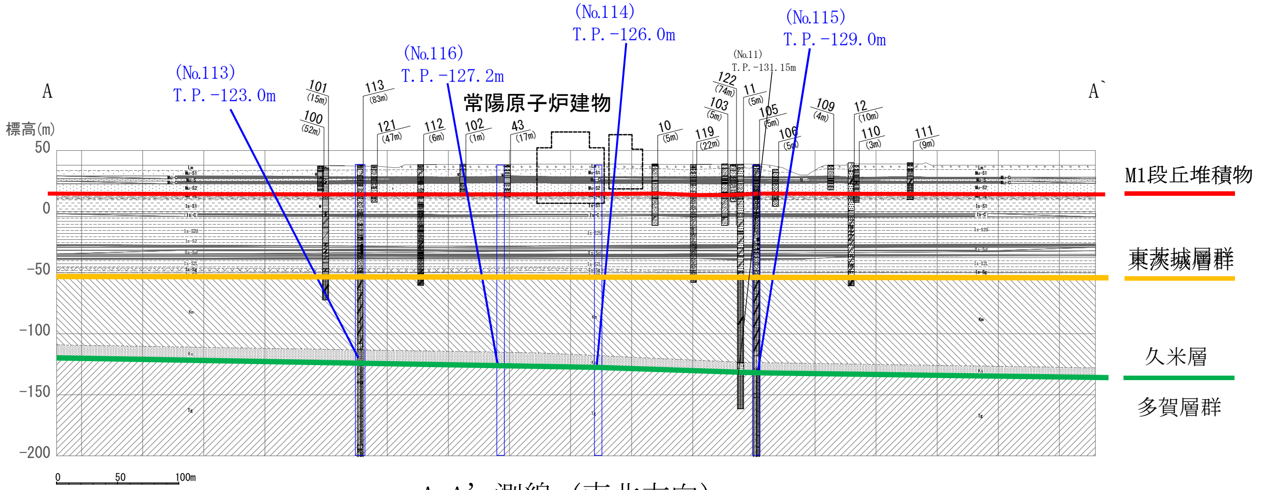



［久米層基底付近の特徴］
中砂を主体とする砂岩。軽石や生痕化石を頻繁に含み、基底に礫が認められる。

［境界付近の多賀層群の特徴］
泥岩優勢の砂岩泥岩互層からなる。




※多賀層群中には小断層が認められる。（参考2参照）
なお、久米層以浅には小断層は認められない。




A−A’ 測線（南北方向）

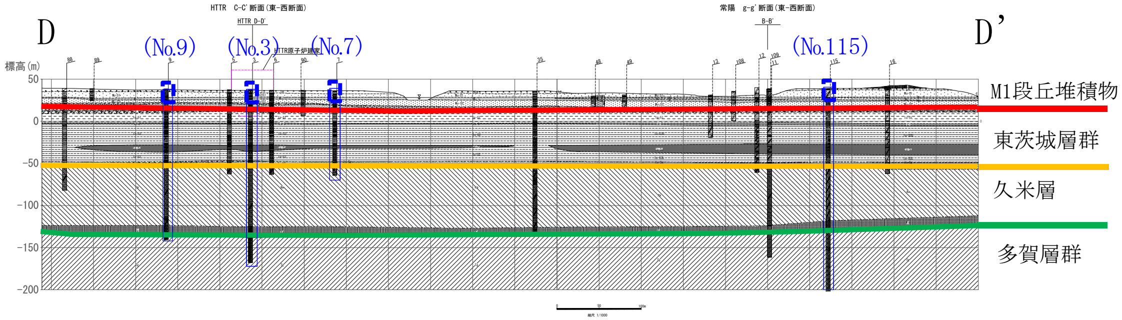
| 年代層序区分 | | | | 地層名 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 新生界 | 第四系 | 完新統 | | 沖積層（al） | 砂丘砂層（d） |
| | | 更新統 | 上部 | M1段丘堆積物（M1） | |
| | | | 中部 | 東茨城層群（Hi） | |
| | | | 下部 | | |
| | 新第三系 | 鮮新統 | | 久米層（Km） | |
| | | 中新統 | 上部 | 多賀層群（Tg） | |
| | | | 中部 | | |
| | | | 下部 | | |

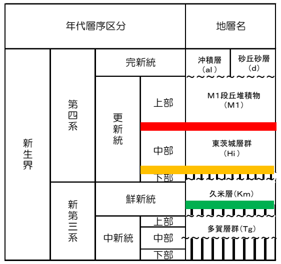
# M1段丘堆積物の堆積状況（東西方向）

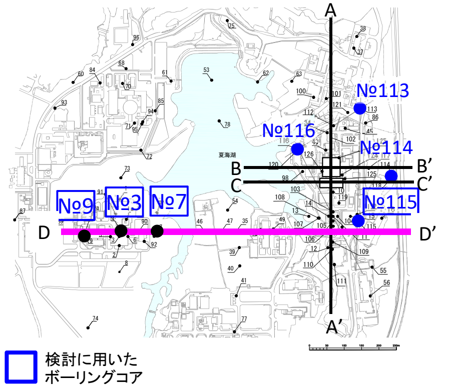
第370回審査会合
資料1-2 修正

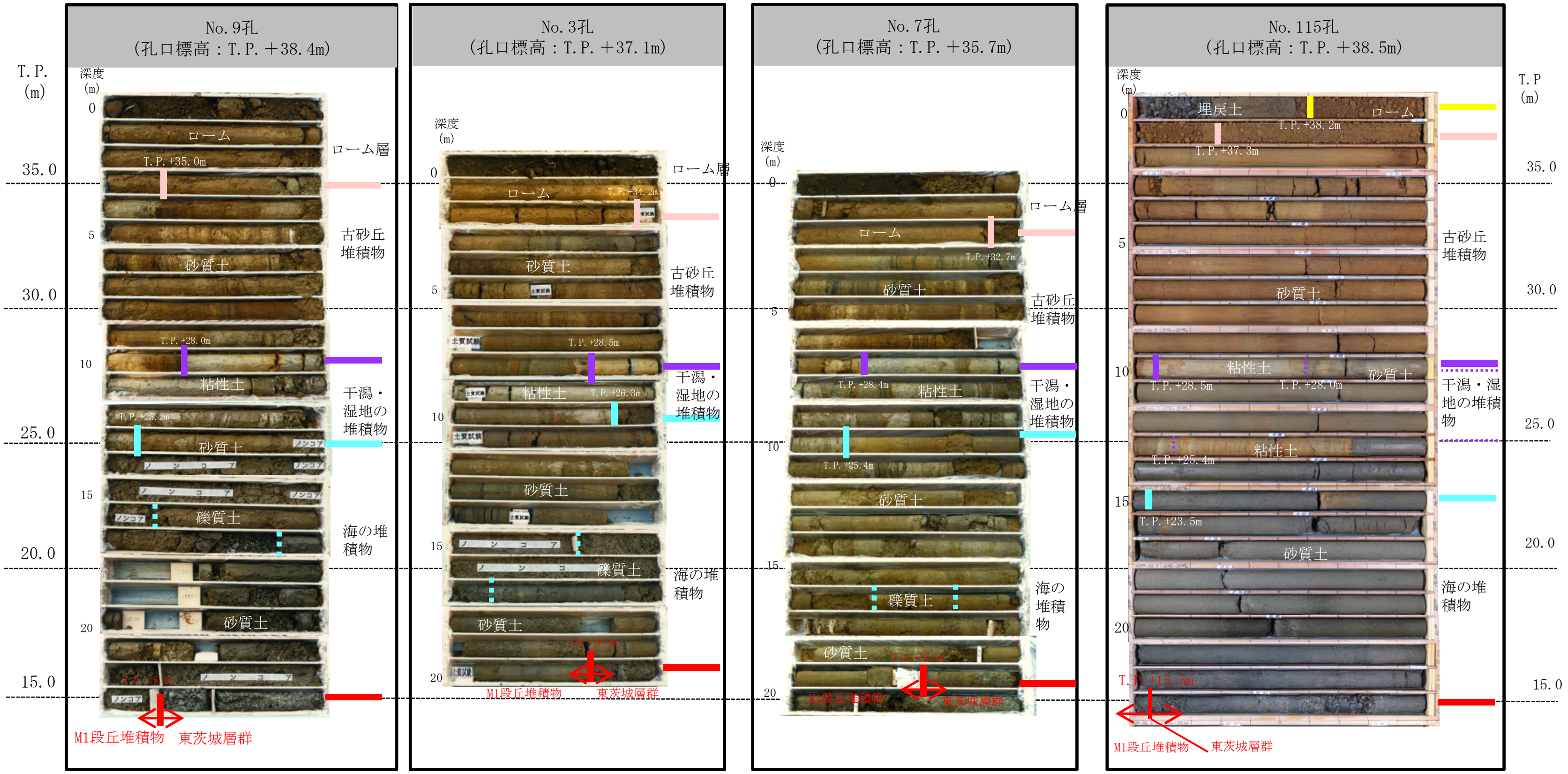
常陽
個別

- ボーリングコアにおいて、M1段丘堆積物の層相が連続的に確認され、層相の変化する深度及び東茨城層群との境界深度も各孔でほぼ同様である。



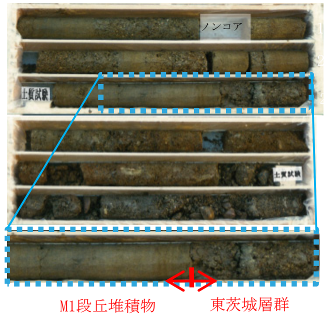
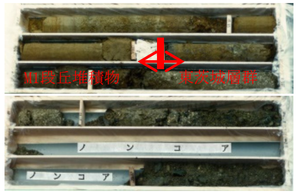
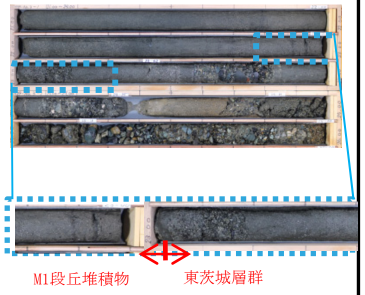



# M1段丘堆積物/東茨城層群境界の特徴（東西方向）

第370回審査会合
資料1-2 修正

常陽
個別

- M1段丘堆積物基底面の分布標高は、各孔でほぼ同様である。

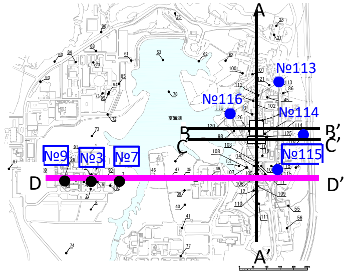
| No. 9孔（境界位置：T.P.＋15.2m） | No. 3孔（境界位置： T.P.＋16.4m） | No. 7孔（境界位置：T.P.＋16.1m） | No. 115孔（境界位置：T.P.＋15.5m） |
|---|---|---|---|
| |  |  |  |
| [M1段丘堆積物基底付近の特徴] 細砂～礫混じり粗砂からなり、砂礫を挟む。 | [M1段丘堆積物基底付近の特徴] 礫混じり中砂からなり、礫は中礫を主体とする。 | [M1段丘堆積物基底付近の特徴] 淘汰の良い中砂からなり、砂礫を挟む。 | [M1段丘堆積物基底付近の特徴] 粒径均一な細砂からなり、細礫や粗砂がやや混じる。 |
| [境界付近の東茨城層群の特徴] 砂礫からなり、礫は最大径90mmで平均径10～20mmの円～亜角礫からなる。 | [境界付近の東茨城層群の特徴] 砂礫からなり、礫は最大径80mmで平均径10～20mmの中礫（亜円礫）からなる。 | [境界付近の東茨城層群の特徴] 砂礫からなり、礫は最大径80mmで平均20mmの亜円礫。 | [境界付近の東茨城層群の特徴] 径5～40mm、最大径50mmの亜円～円礫と粗砂の基質の砂礫からなる。 |

No. 9孔 core photo figure text:


No. 3孔 core photo figure text:

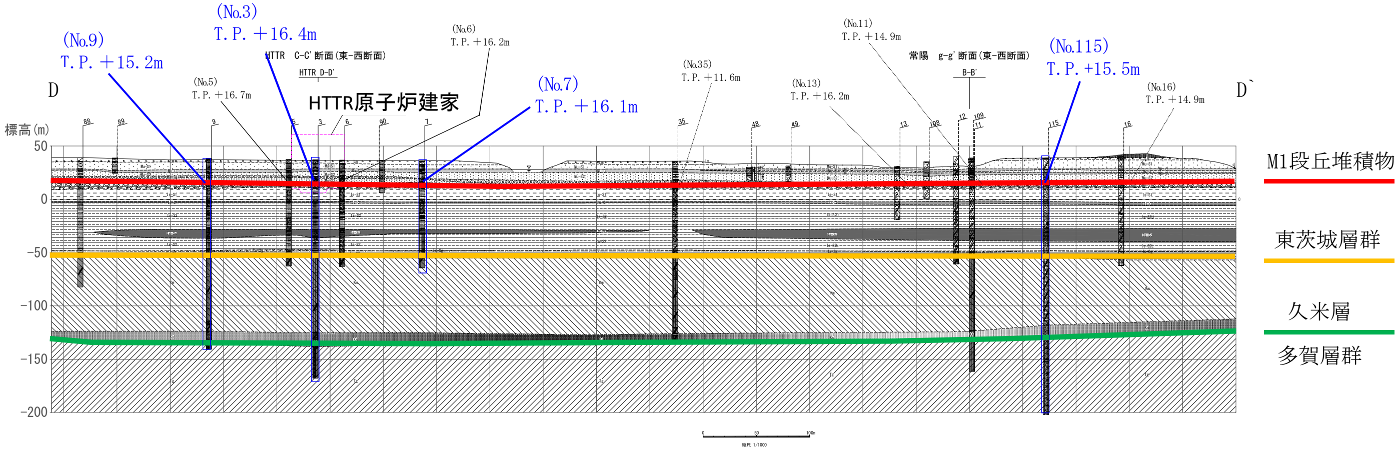

No. 7孔 core photo figure text:


No. 115孔 core photo figure text:


検討に用いたボーリングコア

※ノンコアの部分については、柱状図に基づき地層境界を記載



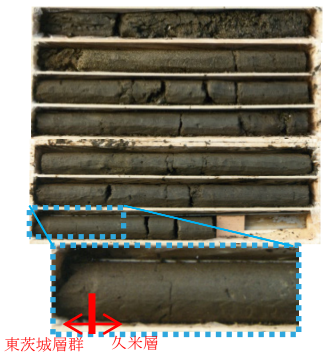

D-D' 測線（東西方向）

| 年代層序区分 | | | | 地層名 |
|---|---|---|---|---|
| 新生界 | 第四系 | 完新統 | | 沖積層（al） 砂丘砂層（d） |
| | | 更新統 | 上部 | M1段丘堆積物（M1） |
| | | | 中部 | 東茨城層群（Hi） |
| | | | 下部 | |
| | 新第三系 | 鮮新統 | | 久米層（Km） |
| | | 中新統 | 上部 | 多賀層群（Tg） |
| | | | 中部 | |
| | | | 下部 | |

# 東茨城層群/久米層境界の特徴（東西方向）

- 東茨城層群基底面の分布標高は、各孔でほぼ同様である。

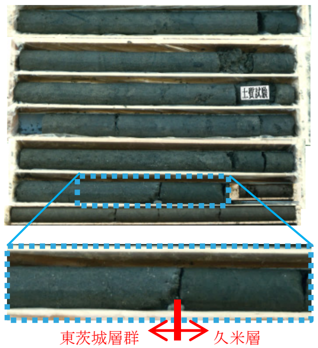
### No. 9孔（境界位置： T. P. -53. 7m）




［東茨城層群基底付近の特徴］
シルト混じり細砂～中砂からなる。

［境界付近の久米層の特徴］
均質塊状な細砂質泥岩からなる。

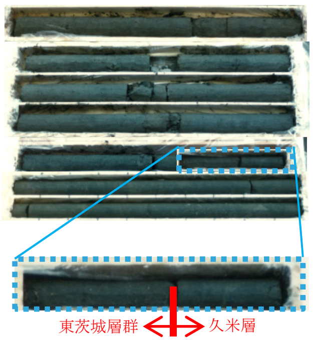
### No. 3孔（境界位置： T. P. -54. 4m）




［東茨城層群基底付近の特徴］
細砂～中砂からなる。

［境界付近の久米層の特徴］
極細砂質～細砂質泥岩からなる。

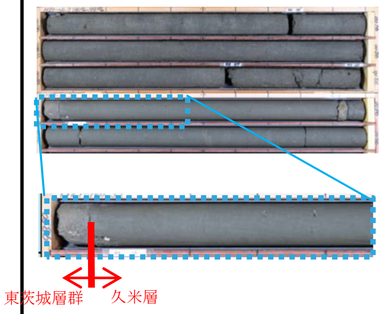
### No. 7孔（境界位置： T. P. -55. 2m）




［東茨城層群基底付近の特徴］
細砂～中砂からなる。

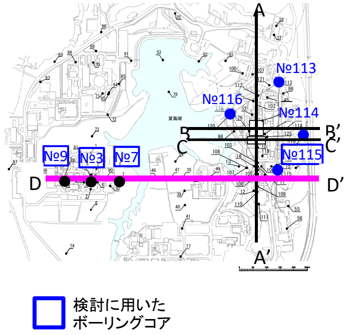
［境界付近の久米層の特徴］
均質塊状な極細砂質～細砂質泥岩からなる。

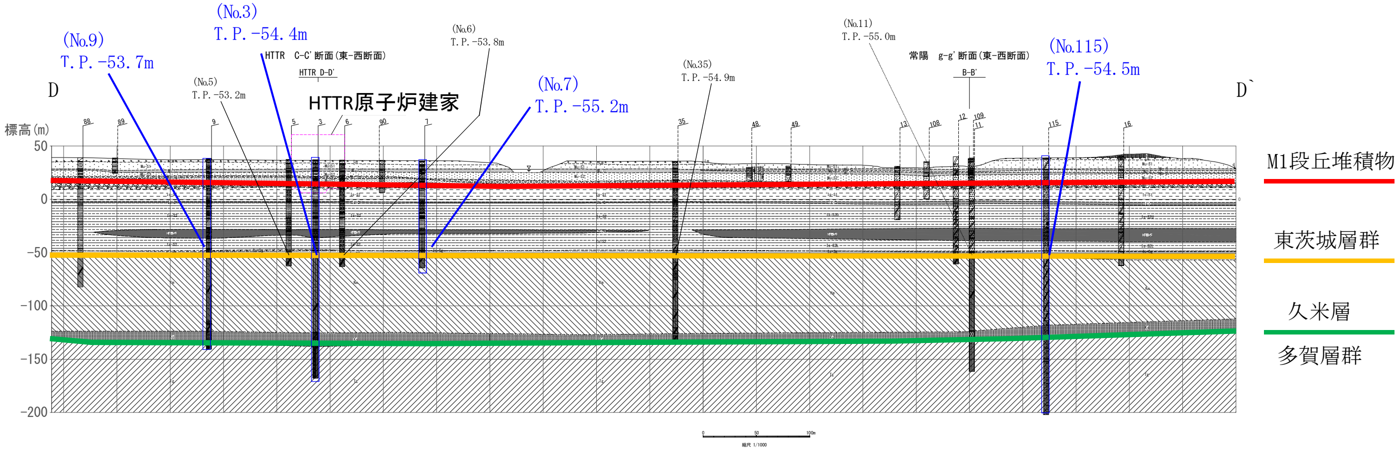
### No. 115孔（境界位置：T. P. -54. 5m）




［東茨城層群基底付近の特徴］
均質細砂からなり、概ね塊状で少量の貝化石片を含む。

［境界付近の久米層の特徴］
細砂に富む塊状泥岩からなる。軽石や生痕化石を含む。




D-D’ 測線（東西方向）

| 年代層序区分 | | | | 地層名 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 新生界 | 第四系 | 完新統 | | 沖積層(al)　砂丘砂層(d) |
| | | 更新統 | 上部 | M1段丘堆積物(M1) |
| | | | 中部 | 東茨城層群(Hi) |
| | | | 下部 | |
| | 新第三系 | 鮮新統 | | 久米層(Km) |
| | | 中新統 | 上部 | 多賀層群(Tg) |
| | | | 中部 | |
| | | | 下部 | |

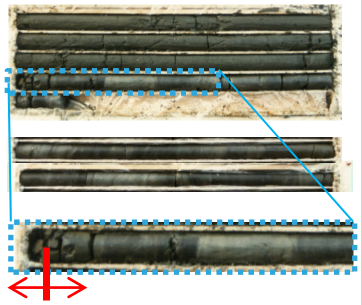
# 久米層/多賀層群境界の特徴（東西方向）

第370回審査会合
資料1-2 修正

常陽
個別

・久米層基底面の分布標高は、各孔でほぼ同様である。

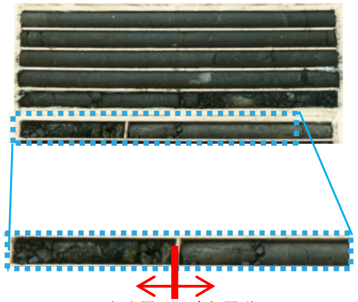
No. 9孔
（境界位置：T. P. -134. 6m）




［久米層基底付近の特徴］
シルト質細砂岩からなる。

［境界付近の多賀層群の特徴］
砂岩泥岩互層からなる。

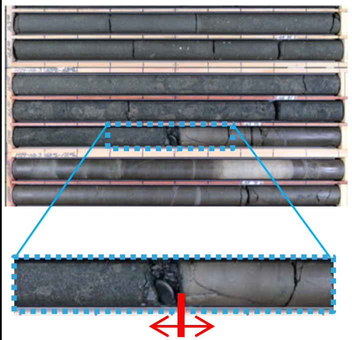
No. 3孔
（境界位置：T. P. -138. 2m）




［久米層基底付近の特徴］
径10～20mmの亜円礫が分布。
（礫層の上位にシルト質細砂岩～中砂岩が載る）

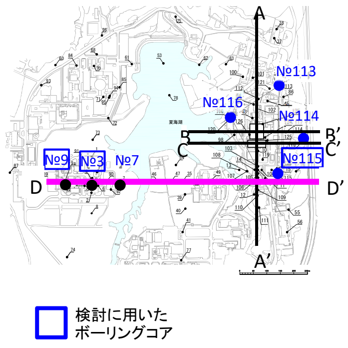
［境界付近の多賀層群の特徴］
砂岩泥岩互層からなる。

No. 115孔
（境界位置：T. P. -129. 0m）

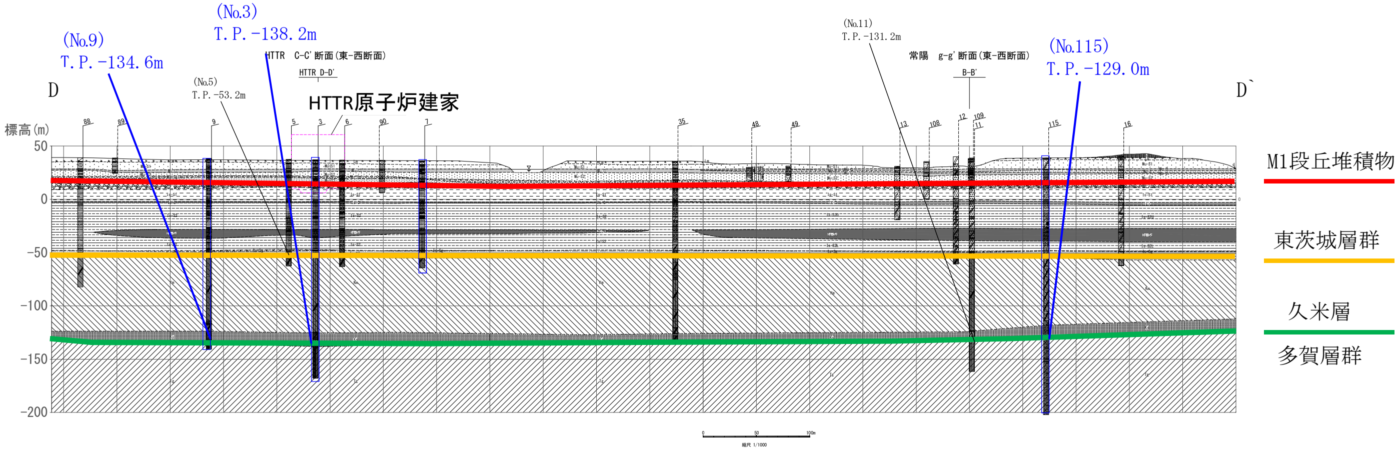



［久米層基底付近の特徴］
中砂を主体とする砂岩。軽石や生痕化石を頻繁に含み、基底に礫が認められる。

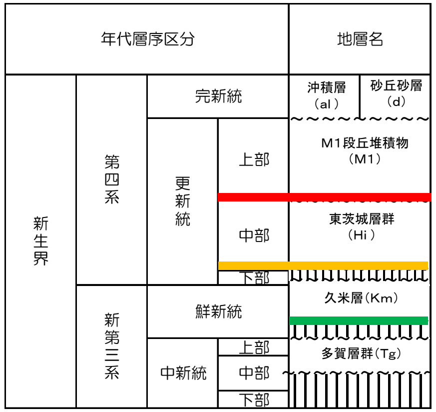
［境界付近の多賀層群の特徴］
泥岩優勢の砂岩泥岩互層からなる。




※多賀層群中には小断層が認められる。多賀層群中の小断層については参考2で示す。
なお、久米層以浅には小断層は認められない。

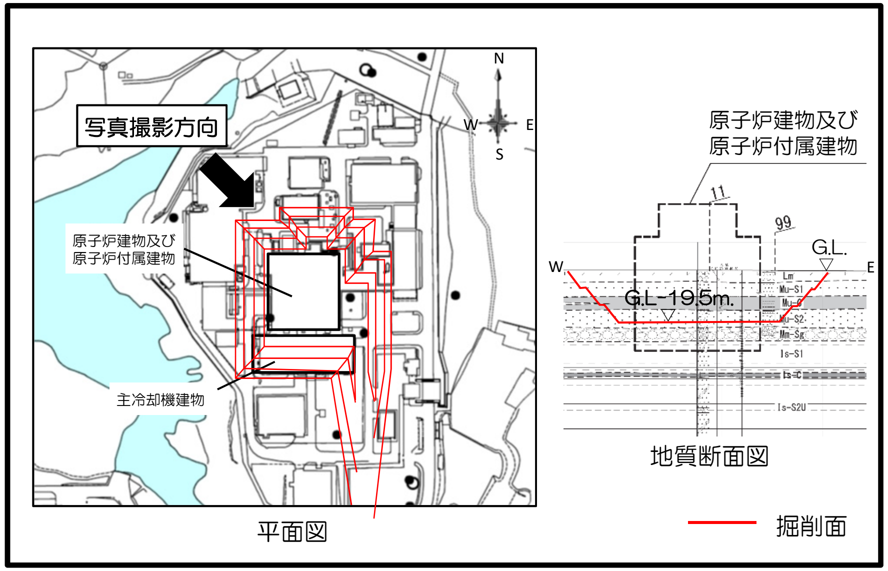


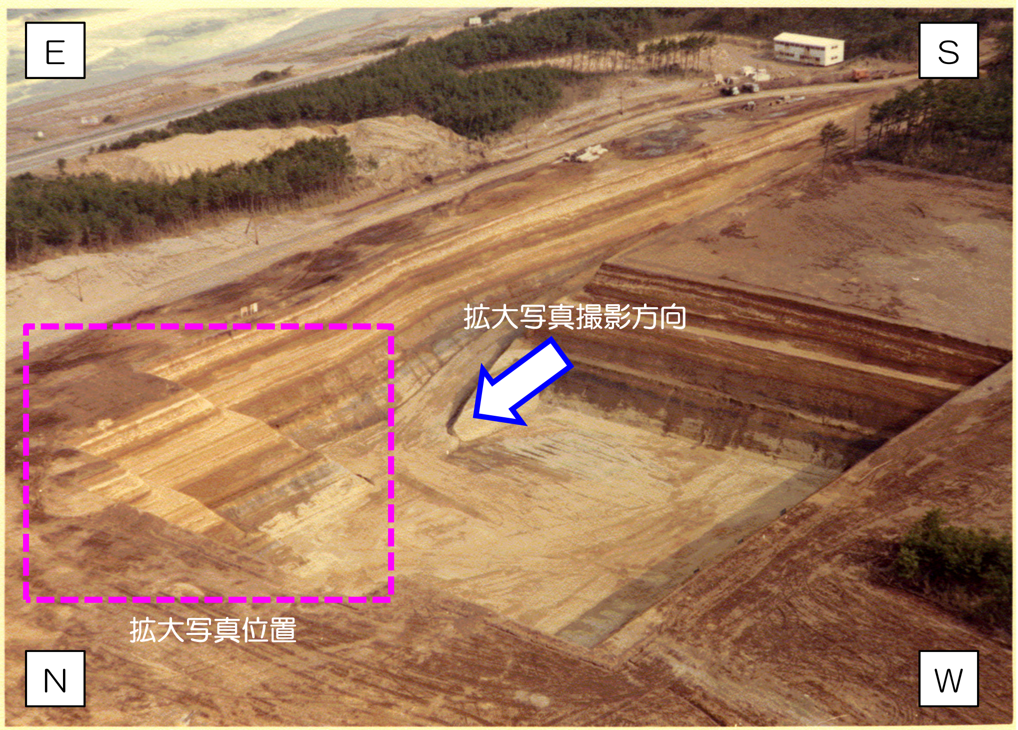

D-D’測線（東西方向）



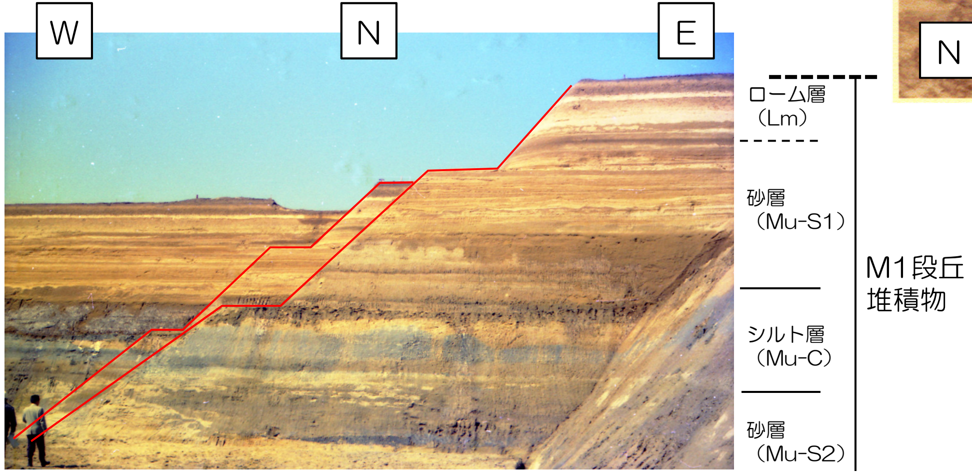
# 建設工事の掘削状況

法面写真から，M１段丘堆積物はほぼ水平に分布していることが確認される。




建設工事の掘削状況写真（1970年（昭和45年）４月）




拡大写真

# まとめ

第370回審査会合
資料1-2 修正

HTTR
と同様

●空中写真判読の結果、敷地を含めた敷地近傍にはリニアメント及び地すべり地形は認められない。
●敷地には、新第三系中新統の多賀層群、新第三系鮮新統の久米層、第四系更新統の東茨城層群及びM1段丘堆積物並びに第四系完新統の沖積層及び砂丘砂層が分布する。
●M1段丘堆積物は、ボーリング柱状図及びボーリングコア確認から、下位の東茨城層群を覆って敷地に広く分布しており、M1段丘堆積物の基底面はほぼ水平に分布する。
●久米層以浅の地層には断層は認められず、M１段丘堆積物の下位の東茨城層群、久米層基底面もほぼ水平に分布しており、断層を示唆する系統的な不連続や累積的な変位・変形は認められない。

↓

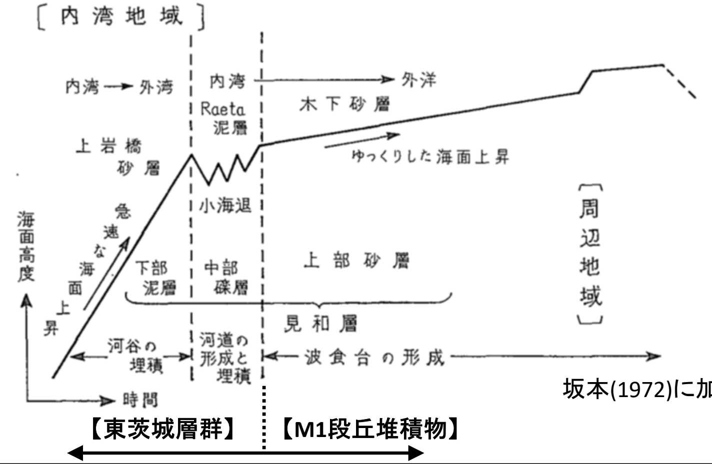
大洗研究所敷地の地質・地質構造を把握すると共に、敷地には、将来活動する可能性のある断層等は認められないと判断される。

参考1　M1段丘堆積物と東茨城層群の境界の設定根拠について

# M１段丘堆積物と東茨城層群について（文献調査）

常陽
個別

●文献調査により、M１段丘堆積物と下位の東茨城層群の特徴を整理した。
●M１段丘堆積物は坂本（1975）等の見和層上部層に、東茨城層群は坂本（1975）等の見和層中部層・下部層、石崎層等に相当し、敷地には見和層中部層が分布する。
●M1段丘堆積物（見和層上部層）は海成層で波食台の上に堆積した地層、東茨城層群（見和層中部層）は一時的な海面低下に際して形成された凹地を埋める地層（礫層）とされており、両地層は不整合で接するとされている。
●M1段丘堆積物の層相は、主に砂層からなり、薄い細礫層を挟み、生痕化石が見られる。その基底には礫層があり、涸沼南方（敷地南方）では基底礫層が発達し、見和層中部層の分布する範囲では、薄い細円礫層からなるとされている。東茨城層群の層相は主に礫層であり、径5～10cm大以下の円～亜円礫が密集したものとされており、両地層の層相は異なる。




坂本(1972)に加筆

る．また，図幅地域南部では，小規模ながら“徳宿凹地”とその埋積層の存在が推定される．**中部層**は，水戸から大洗南方へかけての一帯にのみ発達する．下末吉海進の途中における一時的な海面低下にさいして形成された凹地を埋める地層とみられる（坂本　1972）．図幅地域内では，北半部に広く発達する．最大30m，普通10～20mの層厚をもち，河成とみられる礫層を主体とする．**上部層**は，見和層の主体をなす海成層で，茨城県中部地域の広大な台地の主部を構成する．その基底面はきわめて平坦であり，この地層が下末吉海進最盛期の，ゆっくりした海面上昇にともなって形成された波食台の上に堆積した地層であることを示している（坂本ほか　1969）．本図幅地域内では，厚さ10～15m前後の砂層が，海抜約30mの台地をつくって，ほぼ一様に発達する．ただ，本図幅地域の中央部の海岸ぞいで，こ

坂本(1975)

## M1段丘堆積物（見和層上部層）の層相

上部層は全域にわたってルーズな砂を主とする地層であるが，一般に，下部で淡褐色を呈し，均質でラミナはあまり発達せず，黒雲母片の多い細粒砂を主とすることが多い．ときにパイプ状の生痕が見られる．上部は黄褐～淡黄褐色を呈し，ラミナのよく発達した細礫まじりの中～粗粒砂となることが多い．こうした上方粗粒化の傾向は，不明白な場合もあるが，ほぼ全域にわたって認められる上部層の特色である．砂層は一般に砂鉄まじりであるが，大洗～涸沼付近でとくに砂鉄の濃集層が見られる．南部では，上部で砂鉄がより多くなっていることが多い．

砂層中には，何枚もの薄い細礫～礫層がはさまれる．とくに涸沼以北の台地では中部の層準に厚さ10～50cm の円礫層が明瞭に発達するほか，一般に礫層のはさみが多い．これより東～南方では，礫層のはさみは薄くなり，かつその礫も小さくなる傾向がある．礫は全域的に，砂岩・チャート・花崗岩などを主とし，よく円磨され，表面は平滑で光沢を有することが多い．礫層の上位には，しばしば灰白色粘土質シルトの薄層が伴われる．

**基底面**：図幅地域内の台地主部を構成して，広く連続的に発達する．地域北部では見和層中・下部および大洗層を，南部ではおもに石崎層を不整合におおう．

**基底礫層**：図幅地域中部の涸沼南方では，上部層の基底礫層がとくによく発達する．ここでは，基底礫層は厚さ 1～2 m，ときに 3 mに達し，径 5 cm 大の円～亜円礫よりなっている．これより南方へ，基底礫層は次第に薄くなり，七瀬川沿岸では厚さ 10～30cm 程度で，礫も径 1～2 cm 大のチャート細円礫を主とするようになる．北部の見和層中部層の粗大な礫層上に重なる部分でも，上部層の基底礫層は，薄い細円礫層を主とする．

坂本(1975)

## 東茨城層群（見和層中部層）の層相

見和層中部層として地表で見られるものは，主として礫層である．礫層は，おもに径 5～10cm 大以下の円～亜円礫が密集したものであるが，露頭の中部に砂がちの層準がはさまれ，礫の密集部が上・下に２分されていることが多い．密集部でも，礫はほぼ水平に並んでいる．礫の種類は，古期堆積岩類の砂岩・チャート・頁岩を主とし，花崗岩・安山岩・流紋岩も多く，ときに石英斑岩や新第三系の泥岩の礫も見られる．礫の表面は一般に酸化鉄の皮膜におおわれており，礫層全体としても赤褐色を呈することが多い．この礫層の厚さは，涸沼川西岸で最高12～13m，ふつう８m前後であり，東岸では神山付近で約6.5m，松川付近で８m程度である．水戸～大洗付近では，一般にこの層準の礫が，土木・建築用の砂利として採取されている．

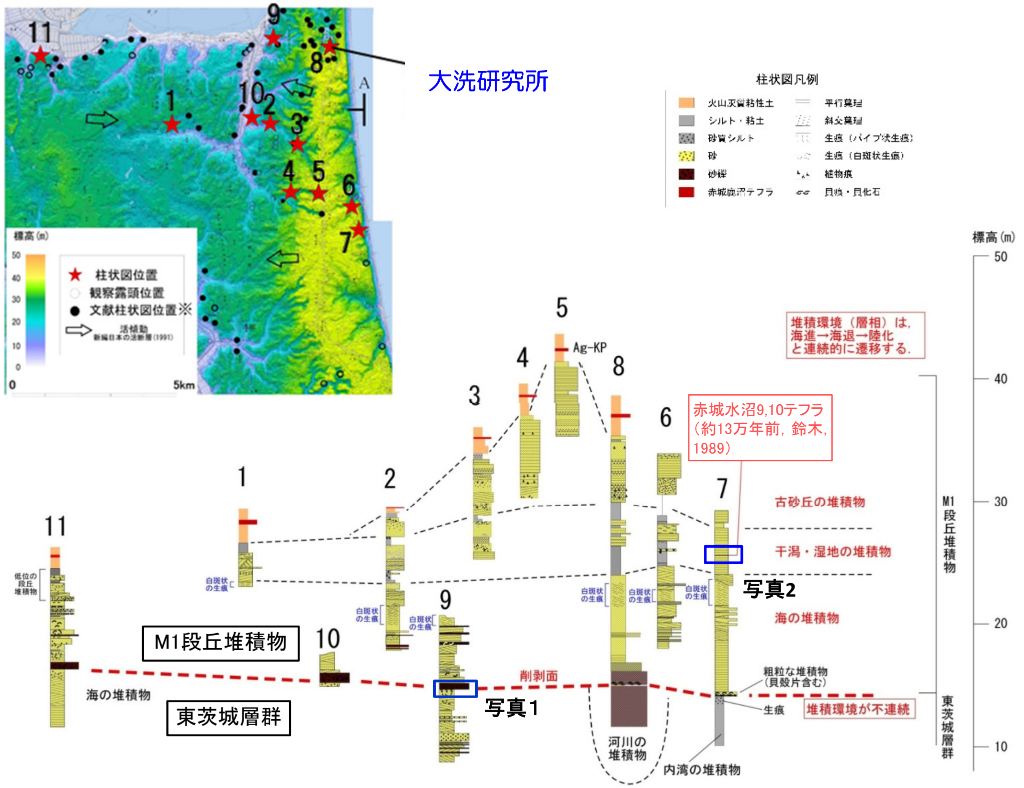
礫層の上位には，見和層上部層の砂層との間に，局部的に厚さ3m程度のシルト層が発達することがある．このシルト層は，一般に灰色・塊状で，大型化石を含まない．シルト層の基底に淘汰の悪い粗粒砂層がはさまれることもある．このようなシルト層は，涸沼北岸の長州西方や，神山の南方・松川部落の北側などで見られる．松川の北側では，シルト層の一部は泥炭質となっている．これらの地層は，見和層中部の礫層堆積後にその表面の凹所を埋めて形成されたものと考えられる．

坂本(1975)

# M１段丘堆積物と東茨城層群について（露頭調査）



●東茨城層群（砂層）を覆って、M１段丘堆積物が分布している。
●M1段丘堆積物は基底に礫層を伴い（写真１）、下位の東茨城層群と不整合関係で接している。M1段丘堆積物の下部は、貝殻片を含む浅海性の海成層からなり、その上部には白斑状生痕を伴う層準が認められる。M１段丘堆積物と東茨城層群の境界は不整合面が確認でき、その不整合面をM１段丘堆積物の基底面としている。
●海成層の上位の堆積物には、赤城水沼9、10テフラ（約13万年前、鈴木、1989 ）が認められることから、 M1段丘堆積物の下部は，MIS5eの堆積物であると考えられる。（写真2）



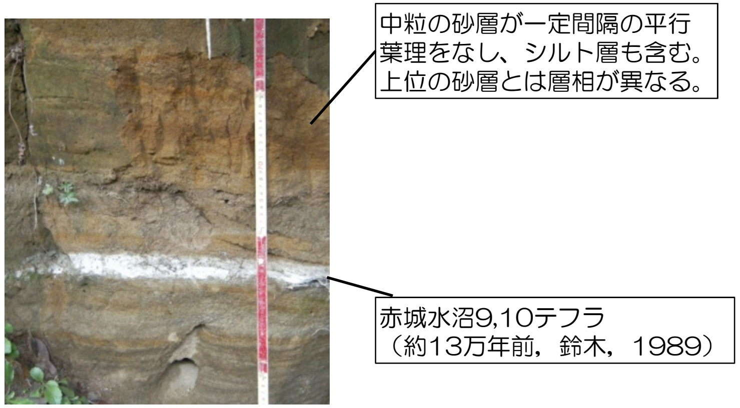




写真2

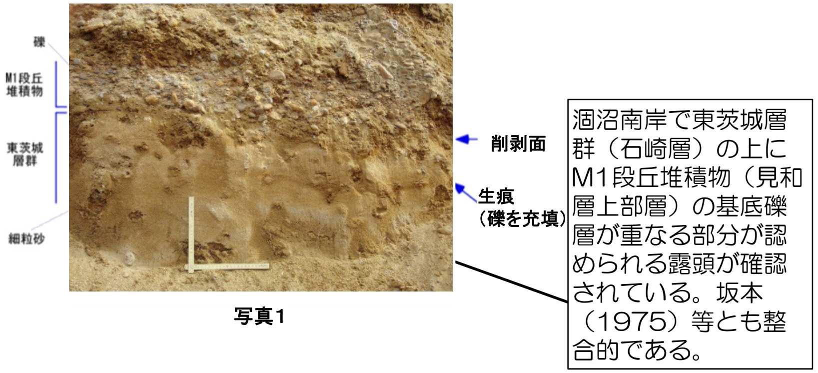
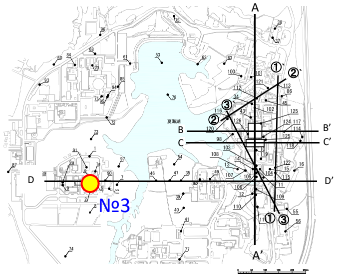



写真1

# M１段丘堆積物と東茨城層群について（敷地内調査）

常陽
個別

- M1段丘堆積物は、淘汰の良い砂層を主体とし、一部白斑状の生痕化石を伴う海成層である。M1段丘堆積物の基底付近は砂層中に2～4mmの礫がまじる。
- 東茨城層群は、径10～20mmの中礫を主体とし、その層厚は約6mである。
- M１段丘堆積物と東茨城層群は、層相が異なっており、層相の境界には不連続面が確認される。その不連続面には堆積環境の変化（堆積間隙）が認められることから、両地層は不整合で接している。

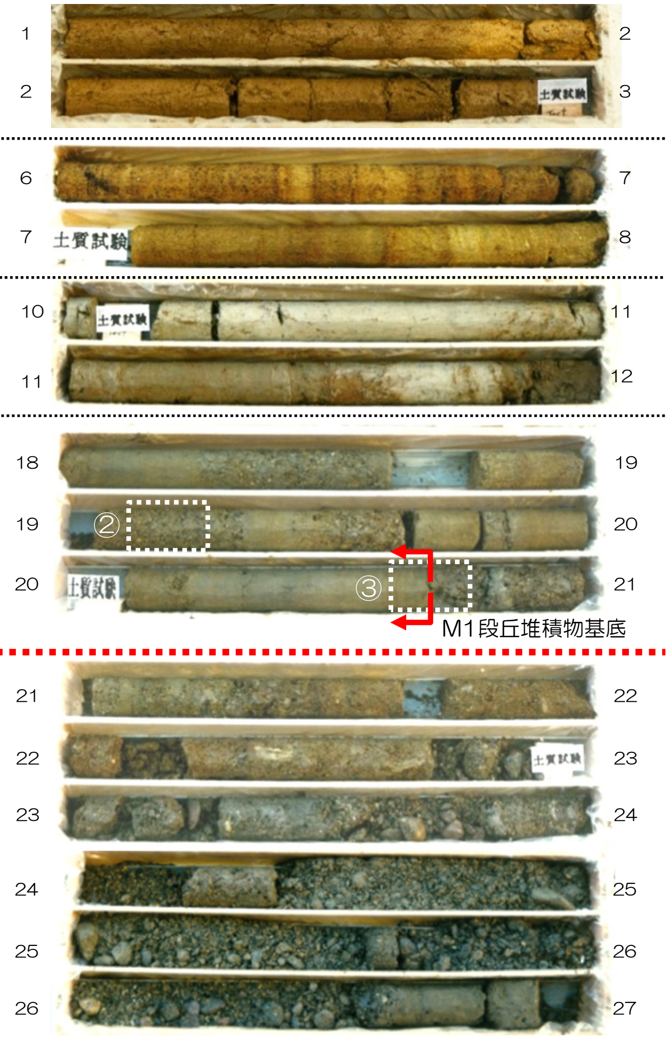



敷地内ボーリング柱状図（No.３）

M１段丘堆積物（0～20.77 m）
東茨城層群（20.77 m以深）

| 標高 m | 深度 m | 地層名 | 地質名 | 色調 | 地質区分 | 観察記事 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 36.13 | 1.00 | ローム層 | 黒ボク土 | 黒褐 | Lm | 0.00～ 1.00：土壌（黒ボク土）。 |
| 34.15 | 2.98 | ローム層 | ローム | 黄褐 | Lm | 1.00～ 1.74：粘土化が進行したローム。<br>1.74～ 2.00：鹿沼軽石が挟在する。 |
| 28.49 | 8.64 | 見和層上部層 | 中砂 | 黄褐 | Mu-$S_1$ | 3.25～ 8.64：淘汰良い中砂。部分的に少量のシルト分含む。平行ラミナ発達する。 |
| 27.02 | 10.11 | 見和層上部層 | シルト | 黄灰 | Mu-C | 8.64～10.11：均質塊状のシルト。比較的硬質。 |
| 26.54 | 10.59 | 見和層上部層 | 中砂 |  | Mu-C | 10.11～15.60：粗砂を挟在する中砂。 |
| 26.31 | 10.82 | 見和層上部層 | シルト |  |  | 10.59～10.82：シルト挟在する。 |
| 21.53 | 15.60 | 見和層上部層 | 中砂 | 暗黄灰 | Mu-$S_2$ | 15.00～17.00：全試料孔内落下。 |
| 19.93 | 17.20 | 見和層上部層 | 砂礫 | 暗青灰 | Mu-Sg | 15.60～17.20：最大礫径45mm程度で平均10～20mmの亜円礫。 |
| 16.36 | 20.77 | 見和層上部層 | 礫混り中砂 | 暗灰 | Mu-$S_3$ | 17.20～20.77：礫は中礫を主体とする。 |
| 10.52 | 26.61 | 見和層中部層 | 砂礫 | 暗灰 | Mm-Sg | 20.77～26.61：最大礫径80mmで平均10～20mmの中礫（亜円礫）。<br>24.40～25.40：全試料孔内落下。 |
| -0.67 | 37.80 | 石崎層 | 細砂 | 暗青灰 | Is-$S_1$ | 26.61～39.27：均質塊状。混入物少ない。全体に少量の亜円礫と生痕化石含む。 |
| -2.14 | 39.27 | 石崎層 | 貝殻混り砂 | 暗青灰 | Is-$S_1$ |  |
| -2.90 | 40.03 | 石崎層 | シルト | 暗緑灰 | Is-C | 39.27～40.03：細砂混じりシルト挟在。 |
|  |  | 石崎層 | 細砂～中砂 | 暗青灰 | Is-$S_2$ | 40.03～50.18：均質塊状。少量の貝化石含む。 |

敷地内ボーリングコア写真（No.３）




ボーリングコア拡大写真

写真①（No.7孔）
M１段丘堆積物（砂層）中の白斑状生痕。白斑状生痕は、前浜の堆積環境を示す特徴的な化石であり、本堆積物は、海の堆積物と判断される。

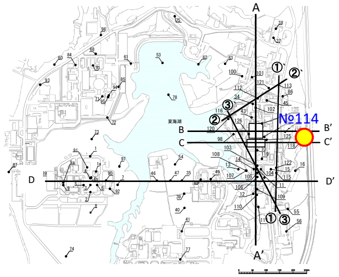
写真②
M１段丘堆積物（礫まじり砂）。径2～4mmの礫が砂層中に見られる。

写真③
M１段丘堆積物（礫混じり砂）と東茨城層群（砂礫層）の境界付近。
境界の直下は最大礫径80mmで平均10～20mmの亜円礫を含む砂礫からなり、淘汰は非常に悪い。

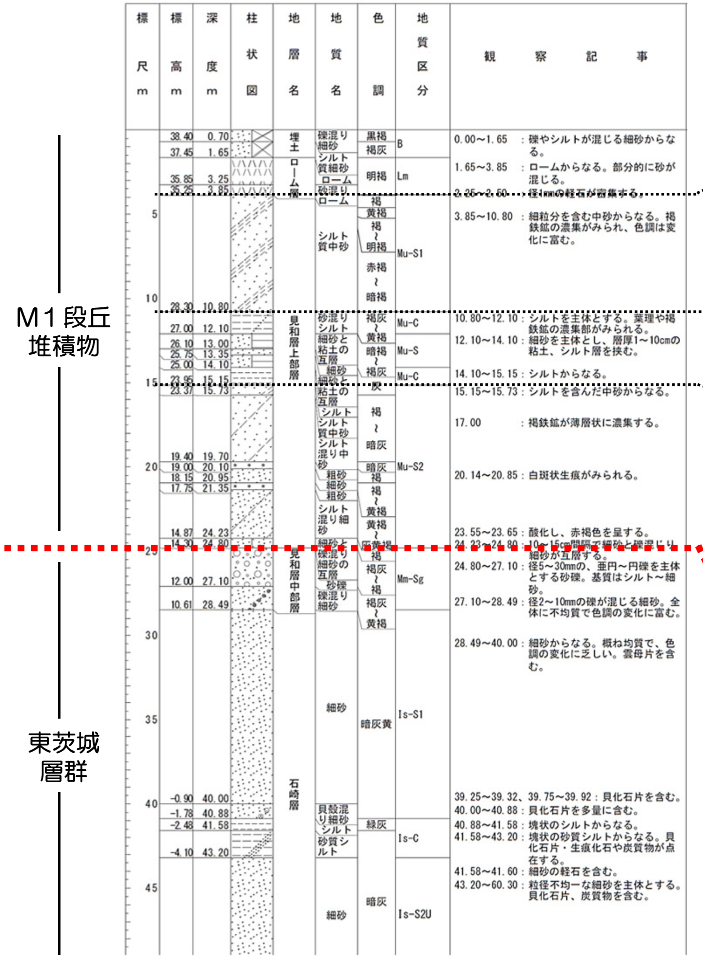
# M1段丘堆積物と東茨城層群について（敷地内調査）

常陽
個別

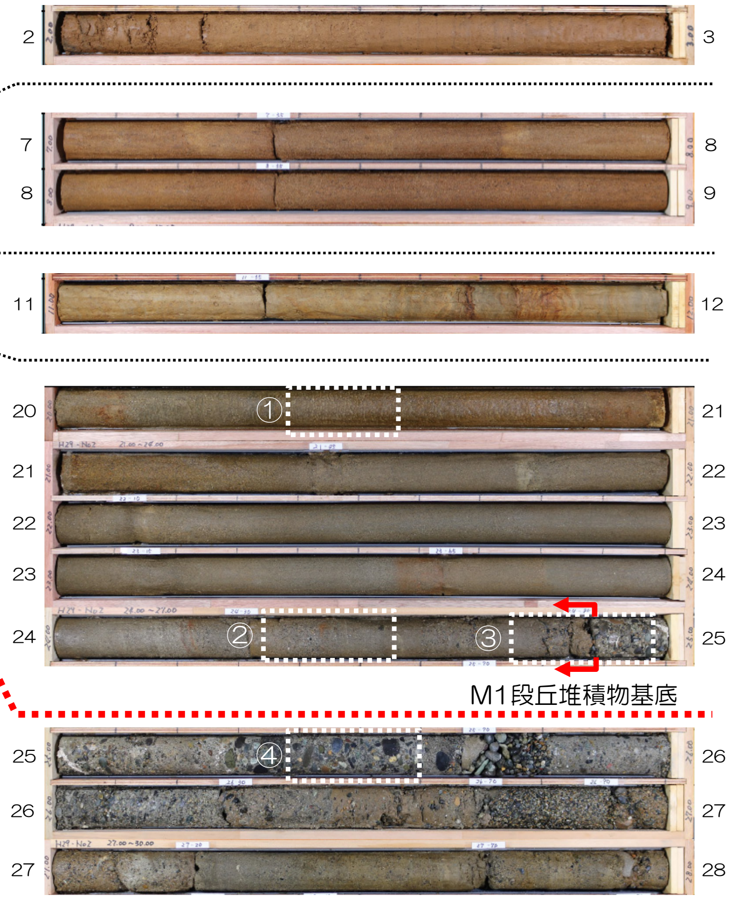
- M1段丘堆積物は、生痕化石を含む海成砂層からなる。M1段丘堆積物の基底付近は、砂層中に礫まじり砂層が層状に認められる。
- 東茨城層群は、径5～30mmの中礫を主体とし、層厚は約4mである。
- M1段丘堆積物と東茨城層群は、層相が異なっており、層相の境界には不連続面が確認される。その不連続面には堆積環境の変化（堆積間隙）が認められることから、両地層は不整合で接している。




敷地内ボーリング柱状図（No.114）



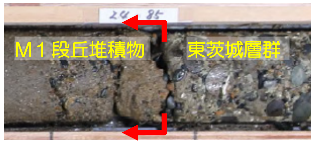

敷地内ボーリングコア写真
（ No. 114）




ボーリングコア拡大写真

写真①
M1段丘堆積物（砂層）中の白斑状生痕。

写真②
M1段丘堆積物は境界付近では10～15cm間隔で、細砂と礫混じり細砂が互層する。




写真③
M1段丘堆積物（細砂、礫混じり砂との互層）と東茨城層群（砂礫）の境界付近。

写真④
東茨城層群の砂礫層。径5～30mmの亜円～円礫を主体とする。

# M１段丘堆積物と東茨城層群について（まとめ）

常陽
個別

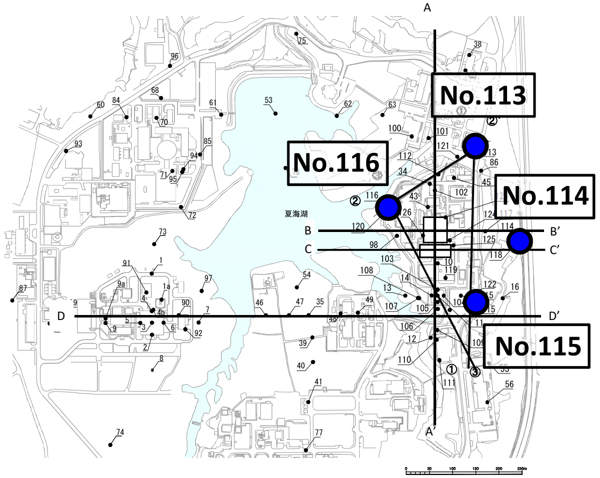
●M１段丘堆積物と下位の東茨城層群の特徴を整理した。
●坂本（1975）等では、M1段丘堆積物（見和層上部層）は、波食台の上に海面上昇に伴って堆積した海成層である。その基底には礫層（基底礫）があるとされており、見和層中部層の分布する範囲では、薄い細円礫層からなるとされている。
●東茨城層群（見和層中部層）は一時的な海面低下に際して形成された凹地を埋める地層（礫層）とされている。東茨城層群とM１段丘堆積物の層相は異なり、両地層は不整合で接しているとされている。
●敷地内の地質調査結果からは、M１段丘堆積物は、砂層を主体とし、一部白斑状の生痕化石を伴う海成層からなり、基底付近には砂層中に礫がまじる。また、東茨城層群は、中礫を主体とする砂礫層からなる。
●M1段丘堆積物と東茨城層群の層相は異なり、層相の境界には不連続面が確認される。その不連続面には堆積環境の変化（堆積間隙）が認められることから、両地層は不整合で接している。M１段丘堆積物と東茨城層群は、その不整合面を地層境界（M1段丘堆積物の基底面）として設定している。

参考2　多賀層群中の小断層について

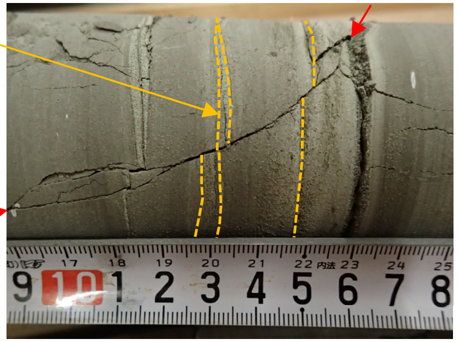
常陽
個別

# 多賀層群中の小断層について

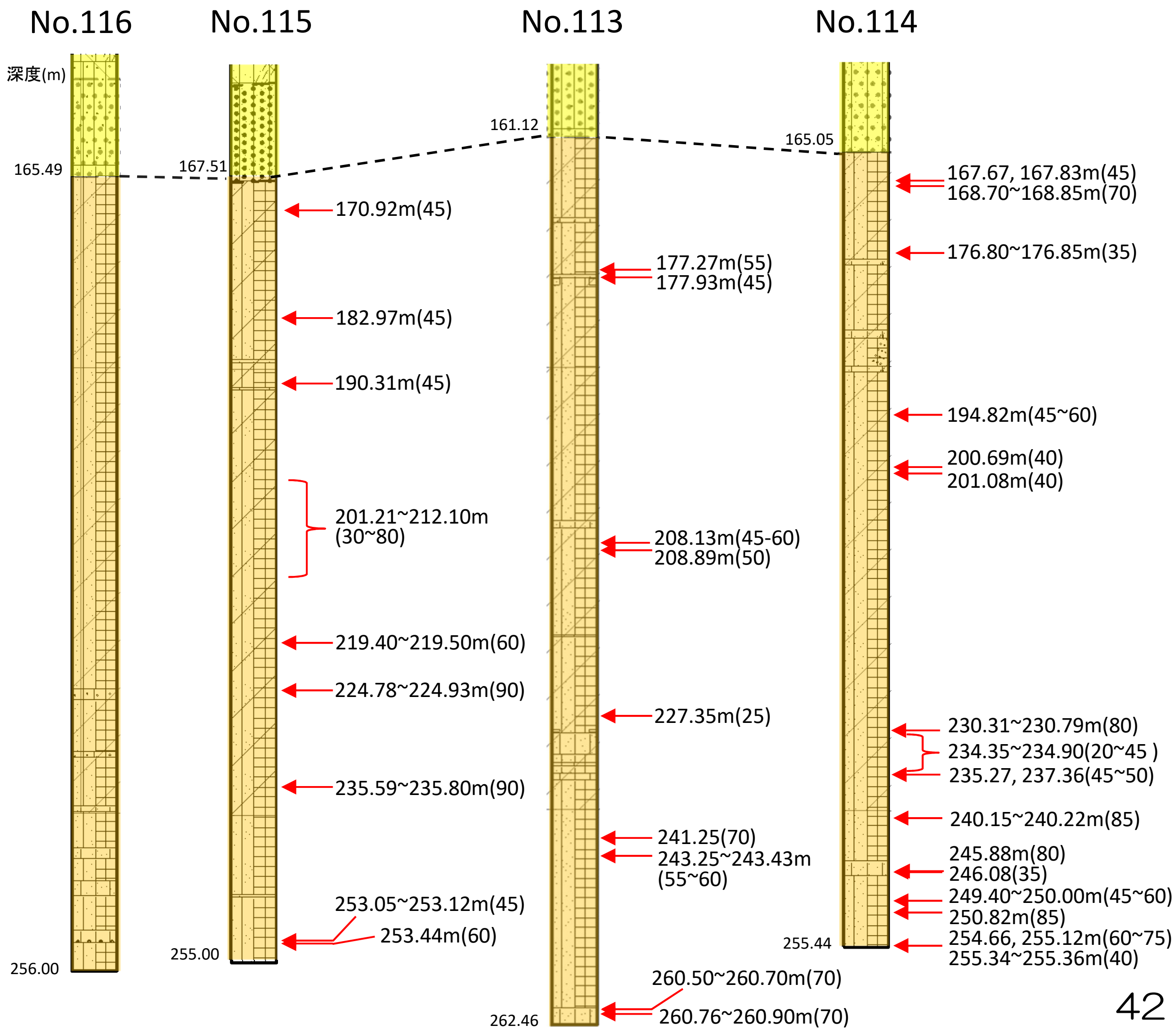
- 小断層は、多賀層群中に確認され、断層面の幅は1mm程度、傾斜は主に40～60度である。葉理の観察等から推定される変位量は数mm～数cmであり、一部は断層面がコア内で消失するものも認められる。
- 小断層は、多賀層群が分布する約160m以深に点在し、ボーリング孔毎にもその分布に違いがみられる。
- 多賀層群を不整合に覆う久米層には小断層は認められない。




ボーリング位置図




ボーリングコアで確認される小断層
（No.113 深度208.13m）




久米層　多賀層群　小断層位置（断層面傾斜）

# 参考文献


- 坂本亨・田中啓策・曽屋龍典・野間泰二・松野久也（1972）:那珂湊地域の地質，地域地質研究報告（5万分の1図幅），地質調査所
- 坂本亨（1975）:磯浜地域の地質，地域地質研究報告（5万分の1図幅），地質調査所
- 坂本亨・相原輝雄・野間泰二（1981）:石岡地域の地質，地域地質研究報告（5万分の1図幅），地質調査所
- 貝塚爽平・松田磐余編（1982）：首都圏の活構造・地形区分と関東地震の被害分布図　解説，内外地図株式会社
- 鈴木毅彦（1989）：常磐海岸南部における更新世後期の段丘と埋没谷の形成，地理学評論，vol.62（Ser.A-7），pp.475-494.
- 活断層研究会編（1980）：日本の活断層ー分布図と資料，東京大学出版会
- 活断層研究会編（1991）：[新編] 日本の活断層ー分布図と資料，東京大学出版会
- 今泉俊文・宮内崇裕・堤浩之・中田高編（2018）：活断層詳細デジタルマップ［新編］，東京大学出版会
- 奥田義久（1986）：海洋地質図「鹿島灘海底地質図」（20万分の1），地質調査所
- 町田洋・新井房夫（2003）：新編　火山灰アトラス[日本列島とその周辺]，東京大学出版会
- 山元孝弘（2013）：東茨城台地に分布する更新統の新層序とMIS5-7海面変化との関係：地下地質とテフラ対比による茨城層，美和層，夏海層，笠神層の再定義，地質調査研究報告，第64巻，第9/10号，p225-249