

カ. 調査結果

(ア) 水底の底質の状況

a. 文献調査結果

事業実施区域及びその周辺における水底の底質の状況は、「第3章 3-1 5. 水底の底質の状況」(p. 3-44, 45) に示したとおりである。

「君津市及び市原市における底質調査結果」

千葉県及び市原市が実施している事業実施区域周辺の河川等の底質のダイオキシン類の測定結果は、底質に係る環境基準を達成している。

「H21環境影響評価書」

「H21 環境影響評価書」によると、平成18年8月及び平成19年1月に御腹川の水質調査地点で実施した底質調査結果は、溶出量については、参考にした水質に係る環境基準を下回る濃度を示しているが、事業実施区域直下流の調査地点1で硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素が他の地点より高い値を示している。なお、銅、亜鉛等は各地点とも同様な値を示している。

また、含有量については、ダイオキシン類は環境基準を下回っており、総水銀、PCBについても、底質の暫定除去基準を下回っている。有機物質では、調査地点1でCODが他の地点より高い値がみられるが、他の項目は各地点ともほぼ同様の値を示している。

b. 現地調査結果

浸出水処理水の放流河川である御腹川における底質調査結果は、溶出量については表8-3.3(1), (2)、含有量については表8-3.4(1), (2)に示すとおりである。なお、濁水期の調査結果は第2水処理施設が稼働した後の結果である。また、調査結果の詳細は資料編(p. 資4-1~4)に掲載した。

○溶出量

溶出量の調査結果は、全地点で参考にした水質に係る環境基準を下回る濃度を示している。

なお、調査地点Aでは、第2水処理施設の稼働後にふっ素、ほう素濃度が低下している。

第2水処理施設の稼働前及び稼働後においては調査地点間の濃度に著しい差はみられないことから、放流水の影響は小さいと考えられる。

○含有量

含有量の調査結果は、全地点でダイオキシン類は環境基準を下回っており、総水銀、PCBについても、底質の暫定除去基準を下回っている。

第2水処理施設の稼働前及び稼働後とも調査地点間の濃度に著しい差はみられないことから、放流水の影響は小さいと考えられる。

表 8-3.3 (1) 底質(溶出量)調査結果：豊水期

| 項目 | 単位 | 調査地点 | | | | | | 環境基準 ²⁾ (参考) | |
|---------|-------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------------|----------|
| | | A | 1 | 2 | 3 | 4 | ① | | |
| | | 放流先 | 敷地境界 | 上流 | 中流 | 下流 | 支流 | | |
| 有害物質等 | カドミウム | mg/L | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | (0.01) |
| | 全シアン | mg/L | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | (不検出) |
| | 鉛 | mg/L | 0.002 | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.001 | 0.002 | (0.01) |
| | 六価クロム | mg/L | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | (0.05) |
| | 砒素 | mg/L | 0.007 | 0.006 | 0.006 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | (0.01) |
| | 総水銀 | mg/L | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | (0.0005) |
| | アルキル水銀 | mg/L | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | (不検出) |
| | PCB | mg/L | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | (不検出) |
| | セレン | mg/L | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | (0.01) |
| | 硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素 | mg/L | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 0.05 | <0.05 | <0.05 | (10) |
| | ふっ素 | mg/L | 0.2 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | (0.8) |
| | ほう素 | mg/L | 0.23 | 0.13 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | (1) |
| | 銅 | mg/L | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | — |
| | 亜鉛 | mg/L | 0.009 | 0.016 | 0.015 | 0.009 | 0.008 | 0.007 | (0.03) |
| | 鉄 | mg/L | 0.4 | 3.0 | 6.4 | 2.2 | 1.8 | 1.6 | — |
| | マンガン | mg/L | <0.05 | 0.15 | 0.06 | <0.05 | 0.14 | <0.05 | — |
| クロム | mg/L | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | — | |
| ダイオキシン類 | pg-TEQ/L | 0.049 | 0.016 | 0.014 | 0.025 | 0.012 | 0.0046 | (1) | |

注1) <: 定量下限値未満

2) 環境基準は、水質汚濁に係る環境基準を参考に示した。

表 8 3.3 (2) 底質(溶出量)調査結果：濁水期

| 項目 | 単位 | 調査地点 | | | | | | 環境基準 ²⁾ (参考) | |
|---------|-------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------------|----------|
| | | A | 1 | 2 | 3 | 4 | ① | | |
| | | 放流先 | 敷地境界 | 上流 | 中流 | 下流 | 支流 | | |
| 有害物質等 | カドミウム | mg/L | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | (0.01) |
| | 全シアン | mg/L | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | (不検出) |
| | 鉛 | mg/L | 0.002 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | (0.01) |
| | 六価クロム | mg/L | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | (0.05) |
| | 砒素 | mg/L | 0.007 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.001 | 0.002 | (0.01) |
| | 総水銀 | mg/L | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | (0.0005) |
| | アルキル水銀 | mg/L | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | (不検出) |
| | PCB | mg/L | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | 不検出 | (不検出) |
| | セレン | mg/L | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | (0.01) |
| | 硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素 | mg/L | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | (10) |
| | ふっ素 | mg/L | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | (0.8) |
| | ほう素 | mg/L | 0.03 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | (1) |
| | 銅 | mg/L | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | — |
| | 亜鉛 | mg/L | 0.024 | 0.006 | 0.007 | <0.005 | 0.006 | 0.009 | (0.03) |
| | 鉄 | mg/L | 6.4 | 1.7 | 2.7 | 1.3 | 1.9 | 2.2 | — |
| | マンガン | mg/L | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | — |
| クロム | mg/L | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | — | |
| ダイオキシン類 | pg-TEQ/L | 0.095 | 0.0077 | 0.041 | 0.041 | 0.027 | 0.0021 | (1) | |

注1) <: 定量下限値未満

2) 環境基準は、水質汚濁に係る環境基準を参考に示した。

表 8-3.4 (1) 底質(含有量)調査結果: 豊水期

| 項目 | 単位 | 調査地点 | | | | | | 基準 ²⁾ |
|-------------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|
| | | A | 1 | 2 | 3 | 4 | ① | |
| | | 放流先 | 敷地境界 | 上流 | 中流 | 下流 | 支流 | |
| カドミウム | mg/kg | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | — |
| 全シアン | mg/kg | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | — |
| 鉛 | mg/kg | 2.3 | 1.7 | 1.6 | 2.0 | 1.8 | 1.0 | — |
| 六価クロム | mg/kg | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | — |
| 砒素 | mg/kg | 1.5 | 0.9 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 0.8 | — |
| 総水銀 | mg/kg | <0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | <0.01 | <0.01 | 25 |
| アルキル水銀 | mg/kg | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | — |
| PCB | mg/kg | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 10 |
| セレン | mg/kg | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | — |
| 硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素 | mg/kg | <0.2 | 1.7 | 1.1 | <0.2 | 2.0 | 3.7 | — |
| ふっ素 | mg/kg | 40 | 40 | 30 | 30 | 30 | 30 | — |
| ほう素 | mg/kg | 6.8 | 5.0 | 4.8 | 4.4 | 4.4 | 4.0 | — |
| 銅 | mg/kg | 28 | 18 | 24 | 25 | 24 | 17 | — |
| 亜鉛 | mg/kg | 80 | 27 | 16 | 16 | 13 | 13 | — |
| 鉄 | mg/kg | 16,000 | 13,000 | 13,000 | 14,000 | 14,000 | 12,000 | — |
| マンガン | mg/kg | 880 | 490 | 190 | 190 | 340 | 160 | — |
| クロム | mg/kg | 7.9 | 6.4 | 6.6 | 9.1 | 9.6 | 6.1 | — |
| ダイオキシン類 | pg-TEQ/g | 0.17 | 0.14 | 0.14 | 0.24 | 0.14 | 0.11 | 150 |
| 有機物質 硫化物 | mg/g | 0.02 | 0.03 | <0.02 | 0.02 | 0.05 | <0.02 | — |
| 強熱減量 | % | 1.9 | 1.6 | 1.5 | 1.1 | 1.0 | 1.2 | — |
| 化学的酸素要求量 | mg/g | 1.1 | 1.5 | 1.1 | 0.6 | 0.4 | 1.1 | — |

注 1) <: 定量下限値未満

2) ダイオキシン類に係る基準値は、「ダイオキシン類対策特別措置法に基づくダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準」に基づく。総水銀及び PCB の基準値は、「底質の暫定除去基準について」(昭和 50 年 10 月 環水管 119 号)に基づく。

表 8-3.4 (2) 底質(含有量)調査結果: 濁水期

| 項目 | 単位 | 調査地点 | | | | | | 基準 ²⁾ |
|-------------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|
| | | A | 1 | 2 | 3 | 4 | ① | |
| | | 放流先 | 敷地境界 | 上流 | 中流 | 下流 | 支流 | |
| カドミウム | mg/kg | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | — |
| 全シアン | mg/kg | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | — |
| 鉛 | mg/kg | 2.3 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 1.6 | 1.2 | — |
| 六価クロム | mg/kg | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | — |
| 砒素 | mg/kg | 1.8 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 1.2 | — |
| 総水銀 | mg/kg | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 25 |
| アルキル水銀 | mg/kg | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | — |
| PCB | mg/kg | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 10 |
| セレン | mg/kg | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | — |
| 硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素 | mg/kg | <0.2 | 1.3 | <0.2 | 4.5 | 0.9 | 0.5 | — |
| ふっ素 | mg/kg | 50 | 30 | 40 | 40 | 30 | 30 | — |
| ほう素 | mg/kg | 8.1 | 7.6 | 10 | 8.0 | 10 | 3.4 | — |
| 銅 | mg/kg | 9.9 | 5.9 | 6.0 | 6.4 | 6.7 | 4.8 | — |
| 亜鉛 | mg/kg | 70 | 34 | 33 | 36 | 36 | 24 | — |
| 鉄 | mg/kg | 19,000 | 17,000 | 18,000 | 17,000 | 28,000 | 13,000 | — |
| マンガン | mg/kg | 290 | 220 | 180 | 200 | 320 | 140 | — |
| クロム | mg/kg | 12 | 8.6 | 9.1 | 9.4 | 14 | 7.0 | — |
| ダイオキシン類 | pg-TEQ/g | 0.14 | 0.098 | 0.24 | 0.27 | 0.16 | 0.12 | 150 |
| 有機物質 硫化物 | mg/g | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | — |
| 強熱減量 | % | 1.7 | 1.2 | 1.5 | 1.7 | 0.8 | 1.3 | — |
| 化学的酸素要求量 | mg/g | 0.5 | 0.9 | 1.1 | 1.1 | 0.3 | 1.0 | — |

注 1) <: 定量下限値未満

2) ダイオキシン類に係る基準値は、「ダイオキシン類対策特別措置法に基づくダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準」に基づく。総水銀及び PCB の基準値は、「底質の暫定除去基準について」(昭和 50 年 10 月 環水管 119 号)に基づく。

(イ) 社会環境

御腹川には上水の取水口はないが、御腹川が合流した後の小櫃川には君津広域水道企業団の取水口が2カ所ある。また、御腹川流域では御腹川の河川水を灌漑用水として利用しているが、事業実施区域に最も近い水田は事業実施区域から約2 km下流の君津市の福野集落北西側に分布している。なお、御腹川下流の取水堰は君津市末吉土地改良区が管理しているが、上流側のものは個人が管理している。

漁業権は御腹川には設定されていないが、小櫃川には設定されている。

御腹川には釣り、キャンプ場等のレクリエーション利用はみられない。

御腹川には下水道の終末処理場、工場・事業場等は分布していないが、御腹川支流の日出沢川水系には産業廃棄物最終処分場（安定型）が設置されていた。

また、既設の廃棄物最終処分場の廃棄物の種類、埋立の時期等については、「第2章 4. (3) 埋立計画」（p.2-14）に示したとおりである。

(ウ) 法令による基準等

水底の底質に係る法令による基準等は、「第3章 3-2-8. (3) エ. ダイオキシン類」（p.3-121）に示したとおりである。

また、「底質の暫定除去基準」（昭和50年10月28日 環水管119号）により、水銀及びPCBについて暫定除去基準値が定められている。

(2) 予 測

ア. 予測事項

水底の底質に係る予測事項は、以下のとおりとした。

- ・浸出水処理水等の排水に伴う公共用水域での水底の底質（有害物質等、有機物質）への影響

イ. 予測の手法

予測は、対象事業の特性、地域の特性を踏まえ、水質の有害物質等の予測結果から類推した。

ウ. 予測地域

予測地域は、現地調査の調査地域と同様とする。

エ. 予測地点

予測地点は、現地調査地点のうち、敷地境界である調査地点1から下流側の調査地点4までを対象とした。

オ. 予測対象時期等

予測時期は、増設埋立地供用開始後の浸出水の濃度が高くなる時期とした。「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領2010改訂版」（平成22年5月（社）全国

都市清掃会議)に示されている事例によれば、不燃性廃棄物主体の処分場ではBOD、CODの場合、埋立開始から6年目が高くなっており、本事業でもそのような時期を想定している。

カ. 予測結果

浸出水処理水の排水に伴う公共用水域における水底の底質の予測結果は表8-3.5に示すとおりである。

表8-3.5 水底の底質の予測結果

| 予測地点 | 水質の予測結果 | 水底の底質への影響 |
|------|--|---|
| 1 | 予測地点1の水質の予測結果は表8-2.44(1) (p.8-2-57)に示すとおりであり、生活環境項目等及び有害物質等はすべて整合を図るべき基準を満足している。 | 予測地点1の水質の予測結果は、生活環境項目等及び有害物質等はすべて整合を図るべき基準を満足していること、この地点は処理水の放流先(調査地点A)から0.6km下流に当たり、流量も1.31倍になっているため事業実施区域からの排水の影響は小さくなっていることから、水底の底質についても浸出水処理水の排水に伴う影響は小さいと予測される。 |
| 2 | 予測地点2の水質の予測結果は表8-2.44(2) (p.8-2-58)に示すとおりであり、生活環境項目等及び有害物質等はすべて整合を図るべき基準を満足している。 | 予測地点2の水質の予測結果は、生活環境項目等及び有害物質等はすべて整合を図るべき基準を満足していること、この地点は処理水の放流先(調査地点A)から2.6km下流に当たり、流量も5.61倍になっているため事業実施区域からの排水の影響は非常に小さくなっていることから、水底の底質についても浸出水処理水の排水に伴う影響は小さいと予測される。 |
| 3 | 予測地点3の水質の予測結果は表8-2.44(3) (p.8-2-59)に示すとおりであり、生活環境項目等及び有害物質等はすべて整合を図るべき基準を満足している。 | 予測地点3の水質の予測結果は、生活環境項目等及び有害物質等はすべて整合を図るべき基準を満足していること、流量も21.2倍になっているため事業実施区域からの排水の影響は小さいことから、水底の底質についても浸出水処理水の排水に伴う影響は小さいと予測される。 |
| 4 | 予測地点4の水質の予測結果は表8-2.44(4) (p.8-2-60)に示すとおりであり、生活環境項目等及び有害物質等はすべて整合を図るべき基準を満足している。 | 予測地点4の水質の予測結果は、生活環境項目等及び有害物質等はすべて整合を図るべき基準を満足していること、流量も41.0倍になっているため事業実施区域からの排水の影響は小さいことから、水底の底質についても浸出水処理水の排水に伴う影響は小さいと予測される。 |

(3) 環境保全措置

事業の実施に伴い講ずる環境保全措置は以下のとおりである。

- ・ 増設する浸出水処理施設の処理能力は、既存の処理施設の稼働状況を基に余裕を持った施設とする。
- ・ 貯留構造物背面、埋立地法面小段部、埋立地底面の排水機能を強化することにより埋立層内に浸出水が滞留することを防止し、埋立層内の準好気性環境を維持する。
- ・ 浸出水処理施設を設置し、「千葉県廃棄物処理施設の設置及び維持管理に関する指導要綱」及び「君津市小櫃川流域に係る水道水源の水質の保全に関する条例」に基づく排水基準値以下に浸出水を処理するとともに、「公共用水域における水質の汚濁に係る環境基準」を遵守するように排水濃度を設定する。
- ・ 農業用水の利用がある地点では、「千葉県が示す水稻の生育に対する水質汚濁の目安」を守ることを基本とし、水稻の生育等に対する影響が生じないように、灌漑期は放流量を調整する。
- ・ 浸出水処理施設は、日常の維持管理を適切に行う。
- ・ 浸出水、放流水の水質を定期的な調査により監視する。
- ・ 埋立地外周に側溝を設置し、埋立地内に周辺の雨水が流入しないようにする。

(4) 評価

ア. 評価の手法

(ア) 環境の保全が適切に図られているかどうかを検討する手法

環境保全措置の実施の方法、効果、当該措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境影響について検討した結果、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証することにより評価した。

(イ) 整合を図るべき基準と予測結果とを比較し検討する手法

整合を図るべき基準は、溶出量については水質汚濁に係る環境基準、含有量についてはダイオキシン類に係る環境基準、底質の暫定除去基準とし、予測結果と比較した。また、その他の項目については、放流先の水域の底質と比較することにより行った(表8-3.3(1)、(2)、表8-3.4(1)、(2)参照)。

イ. 評価の結果

(ア) 環境の保全が適切に図られているかどうかの検討結果

事業の実施に当たっては、

- ・増設する浸出水処理施設の処理能力は、既存の処理施設の稼働状況を基に余裕を持った施設とする
- ・貯留構造物背面、埋立地法面小段部、埋立地底面の排水機能を強化することにより埋立層内に浸出水が滞留することを防止し、埋立層内の準好気性環境を維持する
- ・浸出水処理施設を設置し、「千葉県廃棄物処理施設の設置及び維持管理に関する指導要綱」及び「君津市小櫃川流域に係る水道水源の水質の保全に関する条例」に基づく排水基準値以下に浸出水を処理するとともに、「公共用水域における水質の汚濁に係る環境基準」を遵守するように排水濃度を設定する
- ・農業用水の利用がある地点では、「千葉県が示す水稻の生育に対する水質汚濁の日安」を守ることを基本とし、水稻の生育等に対する影響が生じないように、灌漑期は放流量を調整する
- ・浸出水処理施設は日常の維持管理を適切に行う
- ・浸出水、放流水の水質を定期的な調査により監視する
- ・埋立地外周に側溝を設置し、埋立地内に周辺の雨水が流入しないようにするなどの措置を講ずることから、対象事業に係る環境影響が低減されていると評価する。

(イ) 整合を図るべき基準と予測結果との比較の結果

浸出水処理水の排水に伴う公共用水域における水底の底質の予測結果は、水質の予測結果が水質に係る整合を図るべき基準を満足しており、水底の底質についても浸出水処理水の排水に伴う影響は小さいと予測されることから、整合を図るべき基準を満足すると評価する。

8-4 水文環境

1. 施工時及び供用時

(1) 調査

ア. 調査すべき情報

(ア) 地形、地質の状況

地下水の流れ、帯水層の状況等に影響を及ぼす地形及び地質等を把握した。

(イ) 地下水の流動系の状況

地形及び地質等の調査結果等を基に地下水の水位、流向、帯水層等を把握した。

(ウ) 社会環境

地下水の取水井戸の状況（取水井戸の位置、規模、期間、用途等）について把握した。また、既存処分場の施設概要、地下水水質汚染防止対策等について把握した。

(エ) 自然環境

降水量の状況を把握した。

イ. 調査の手法

(ア) 地形、地質の把握

文献調査及び地形及び地質等の調査結果を参考とした。

(イ) 地下水の流動系の状況

文献調査及び地形及び地質等の調査結果を参考とした。

ウ. 調査地域

調査地域は、図8-4.1(1)(p.8-4-2)に示す久留甲地区を含む地域及び図8-4.1(2)(p.8-4-3)に示す事業実施区域周辺の地下水利用地点を含む範囲とした。

エ. 調査地点等

地形及び地質等の調査地点とした。

オ. 調査期間等

地質状況を補足するため平成26年10月28日～12月26日に地表地質踏査を行った。



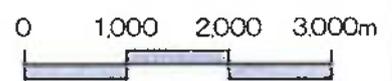
図8-4.1(1) 水文環境調査地域位置図(広域)

凡 例

対象事業実施区域



1 : 75,000



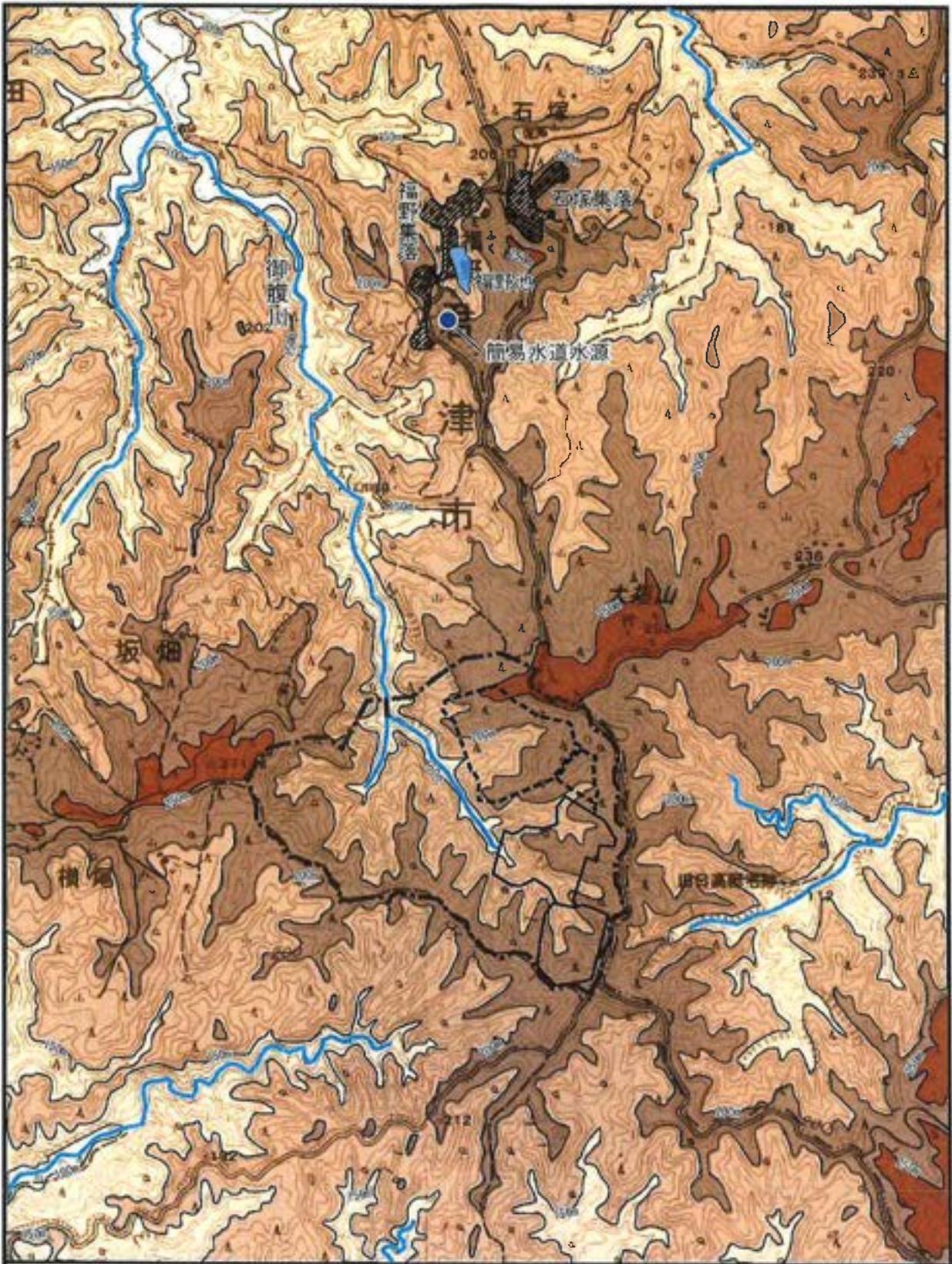


図8-4.1(2) 水文環境調査地域位置図

凡 例

● 簡易水道水源

対象事業実施区域



0 100 200 500m

カ. 調査結果

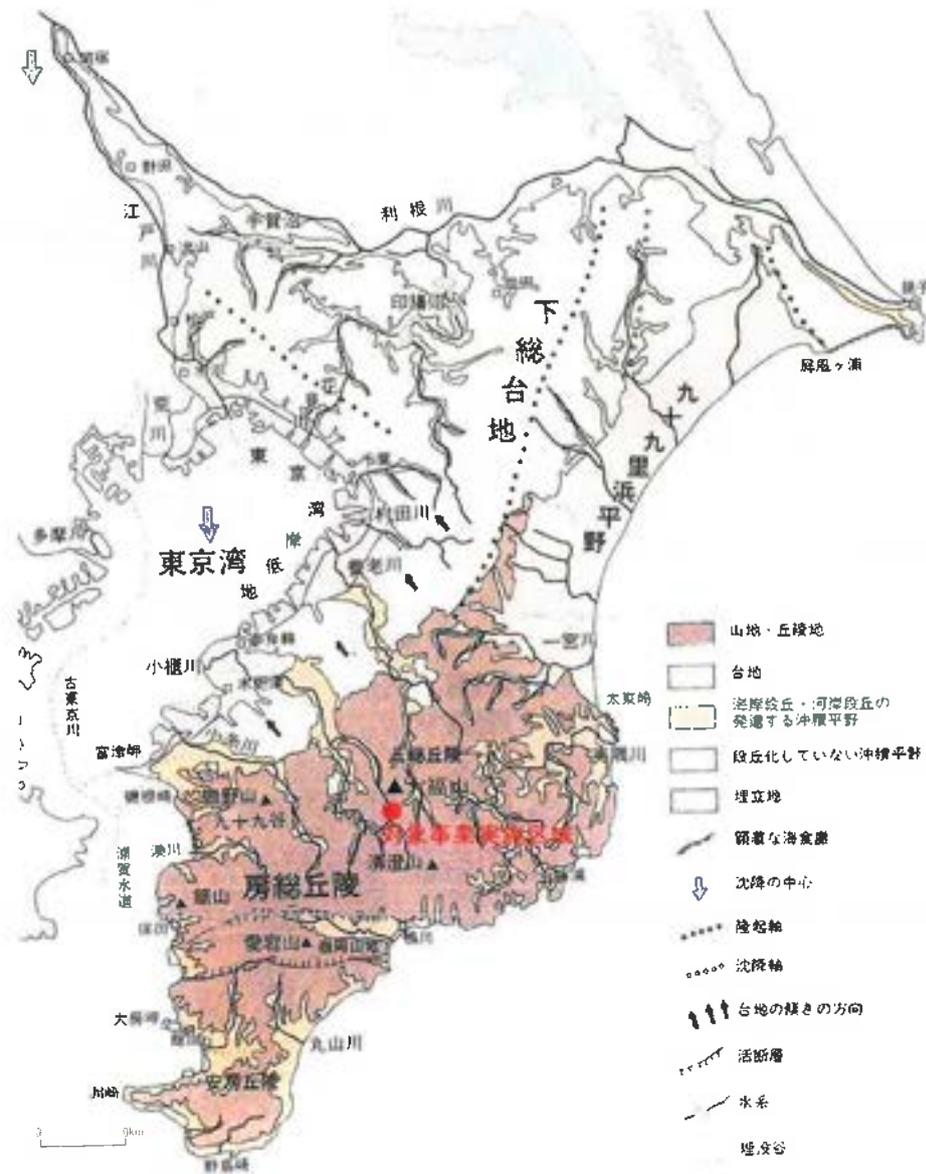
(ア) 地形、地質の状況

a. 地形概況

(a) 文献調査結果

千葉県地形区分図を図8-4.2に示す。事業実施区域のある上総丘陵は、高度200mから380mで、清澄山から鋸山までの350m前後の尾根が東西にのび、房総半島を南北に分ける分水界となっている。

尾根の北側では養老川、小櫃川、小糸川、湊川の河川が北ないし北西に流れ、東京湾にそそいでいる。流域にあたる上総丘陵には、上部鮮新統から中部更新統の上総層群が分布し、北東-南西の走向で北西に傾斜しているため、河川は地質構造に沿っている。



出典：「千葉県の自然誌 本編1千葉県の自然」
(平成8年3月25日 千葉県)

図8-4.2 千葉県の地形分類図

(b) 現地調査結果

事業実施区域は小櫃川の支流御腹川の最上流部に位置し、周辺に大福山（標高 296.3m）を最高点とする標高 200m から 300m の山並みが連なる上総丘陵にある（写真 8-4.1）。小櫃川支流の水系が樹枝状に発達し、著しい浸食作用のため、山並みの高さに比較して非常に急峻な V 字谷を形成している。また、斜面は多くのところで高さ数 10m 以上の直立した崖を形成している（写真 8-4.2）。



写真 8-4.1 調査地域周辺の地形（大福山より南を望む）

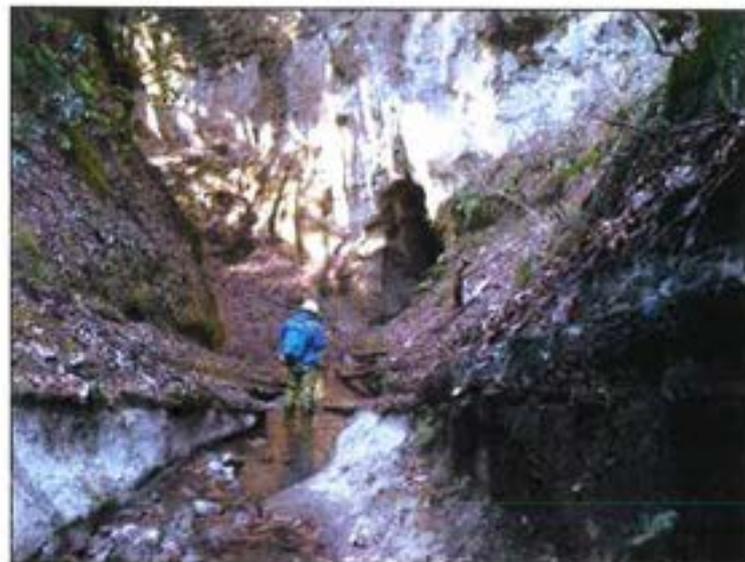


写真 8-4.2 御腹川上流部の両岸に連続する切立った崖

b. 地質概況

(a) 文献調査結果

i. 千葉県の地質概況

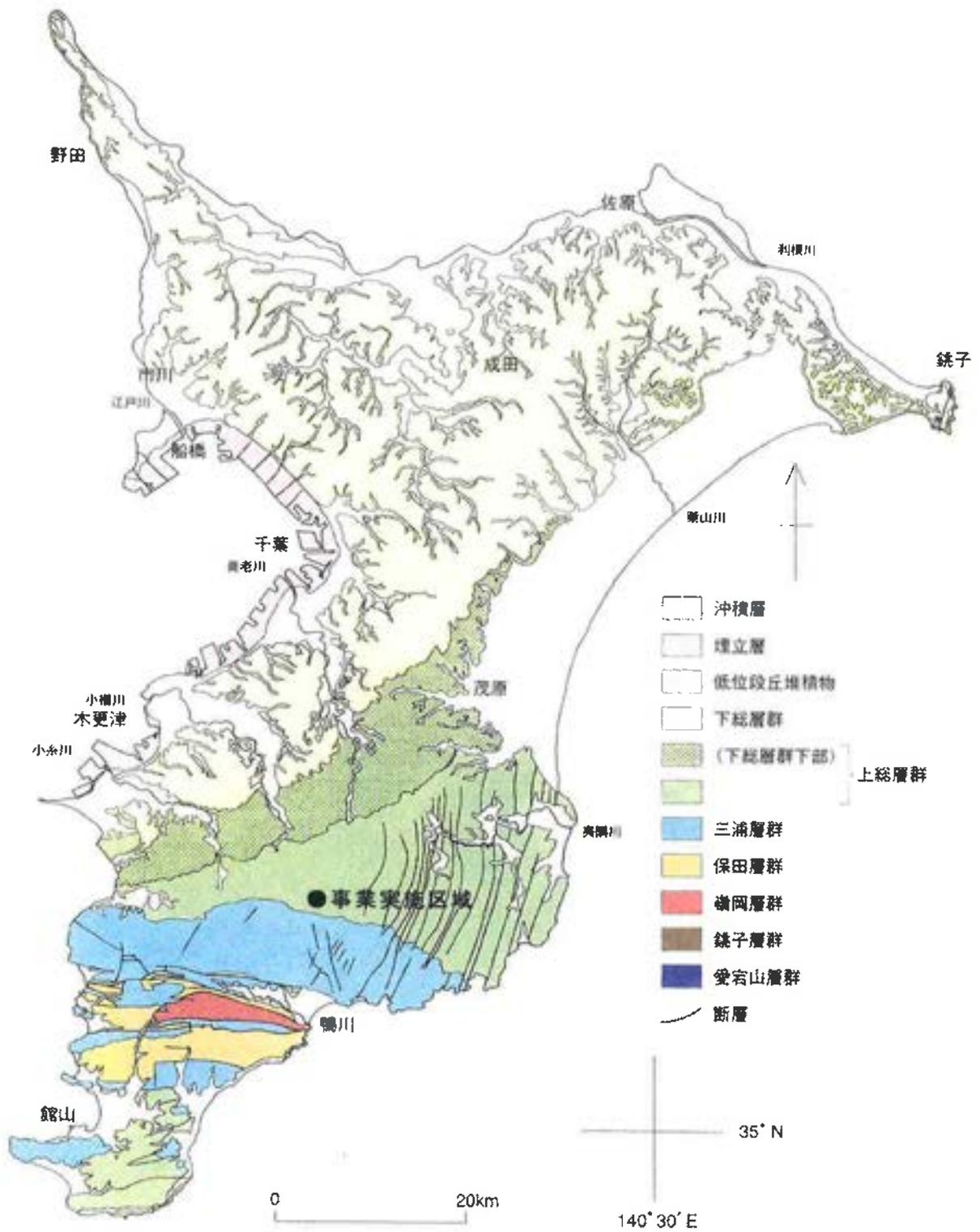
千葉県の地質は、新生代新第三紀以降の地層が大部分を占めている。これらのほとんどが深海～浅海で形成された地層である。

事業実施区域のある上総丘陵を含む房総半島には、新第三系基盤の嶺岡層群と保田層群、その上位に中期中新統～前期鮮新統の三浦層群、後期鮮新統～更新統の上総層群、中部更新統の下総層群が分布している（図8-4.3(p.8-4-7)）。

嶺岡層群は、房総半島南部で最も古い地層で、主に嶺岡山系に分布し、火山岩類、変成岩類、蛇紋岩類、超塩基性岩類からなる。一般走向は北西から南西方向で、褶曲を繰り返しながらも大きく見て、北から南に向かって上位の地層が重なっている。

保田層群は、嶺岡層群の分布域を取り囲むように分布し、CCD（カルサイト補償深度）付近の水深で堆積した堆積岩類からなる。地質構造は、褶曲や断層によって複雑な構造を示す。全体として複背斜構造を形成し、西ないし北西に向かって上位の地層が重なっている。これらを切って東西・南北・北西南東方向の多数の断層がある。

三浦層群は、保田層群と嶺岡層群の北側及び南側に分布し、深海で堆積した堆積岩からなる。下位の保田層群、上位の上総層群とは不整合関係にある。北側の三浦層群の構造は、東西に伸びた褶曲構造を除けば、大局的には北に傾斜している。南側の三浦層群の構造は、褶曲構造の繰り返しと東西性の衝上断層により、地層の逆転など走向と傾斜が一定していない複雑な構造を示している。



出典：「千葉県自然誌本編2千葉県の大地」
(平成9年3月25日 千葉県)

図8-4.3 千葉県の地質図

ii. 上総丘陵の地質概況

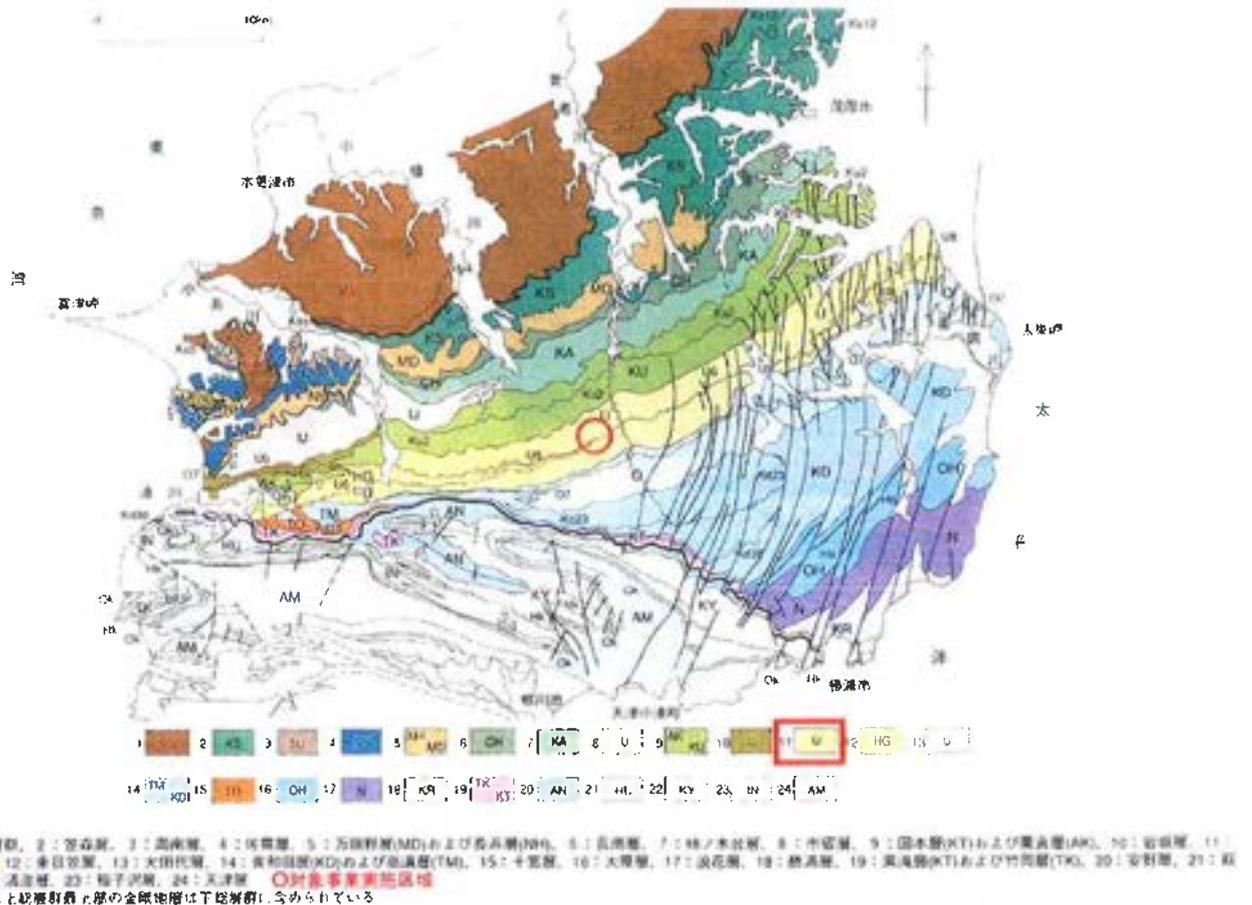
事業実施区域のある君津市南部の上総丘陵は、上総層群の分布する地域となっている。上総丘陵の南側は、上位より三浦層群、保田層群及び嶺岡層群が分布している。

上総層群は、新生代第三紀鮮新世から第四紀更新世中期に形成された地層で、砂岩、泥岩及び砂岩泥岩互層から構成され、さらに、下位より黒滝層、勝浦層、浪花層、大原層、黄和田層、大田代層、梅ヶ瀬層、国本層、柿ノ木台層、長南層、方田野層、笠森層及び金剛地層の 13 層に区分されている（図 8・4・5 (p.849)）。

事業実施区域では梅ヶ瀬層が分布し、事業実施区域の北側には国本層が、南側には大田代層が分布している（図 8-4.4）。

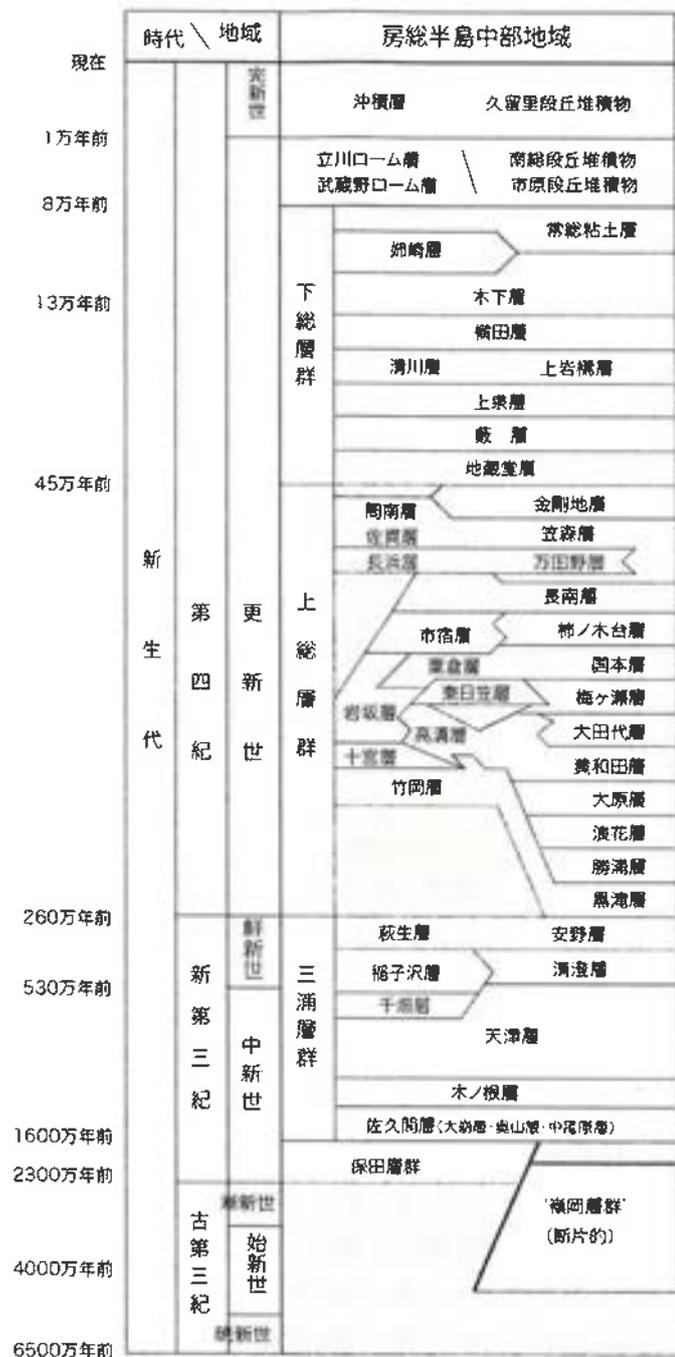
梅ヶ瀬層は、千葉県市原市朝生原西方の梅ヶ瀬を模式地とする地層で、主として砂岩優勢の砂岩・泥岩互層からなるとされている。また、下位の大田代層と、上位の国本層とはそれぞれ整合関係である。層厚は約 520m から 530m と推定され、地質構造は、東北東-西南西の走向で北に 10 から 20° 傾く単斜構造とされている。

国本層は、養老川沿いの千葉県市原市国本を模式地とする地層で、砂岩勝ちの砂岩・泥岩互層と塊状の砂質泥岩からなる。層厚は約 320m である。



出典：「日本の地質 3 関東地方」（1986年 共立出版）

図 8 4.4 上総丘陵地域の地質分布図



出典：「日本の地質3 関東地方」（1986年 共立出版）

図8-4.5 房総半島における地質層序

iii. 事業実施区域及びその周辺の地質状況

事業実施区域及びその周辺地域には、上総層群の大田代層、梅ヶ瀬層及び国本層が分布し、さらに事業実施区域北側の久留甲付近には、柿ノ木台層、長南層及び万田野層が分布している（図8-4.6 (p.8-4-13, 14)）。それらの地層の走向は南西―北東方向であり、傾斜は北西である。

梅ヶ瀬層は岩相により上部層、中部層および下部層の3つに細分され、またその上位の国本層も岩相により、砂勝砂岩泥岩互層、塊状砂質泥岩層、砂勝砂岩泥岩互層、塊状砂質泥岩層の4つに細分される（三梨ほか, 1959；千葉県企画部編, 1989）。以下、表8-4.1にそれぞれの岩相の特徴について示した。

表8-4.1 梅ヶ瀬層及び国本層の岩相区分表

| 地層名 | | 特徴 |
|------|----------|---|
| 国本層 | 砂勝砂岩泥岩互層 | 層厚 5～15mの細粒砂岩層と数 cm～15mの砂質泥岩層との互層。本部層には Ku0、Ku2等の火山灰層を挟む。 |
| | 塊状砂質泥岩層 | 層厚 95m。Ku2を挟む。 |
| | 砂勝砂岩泥岩互層 | 層厚 115m。普通 2～3mから数mの細粒砂岩層と数 10cm～3mの砂質泥岩層との互層。 |
| | 塊状砂質泥岩層 | 層厚 57m。普通 2～3cmから数 cmの細粒砂からなる薄層を挟む。本部層では Ku5～Ku6を挟む。 |
| 梅ヶ瀬層 | 上部層 | 層厚 220m。5mないし 10数mの細粒～中粒砂岩と 20～数 10cmの泥岩層との砂勝ち砂岩泥岩互層。本部層には U1～U4までの火山灰層を挟む。 |
| | 中部層 | 層厚 100m。厚い含礫砂岩と 10～数 10cmの泥岩層との泥勝ち砂岩泥岩互層。本部層には U6、U8の火山灰層を挟む。 |
| | 下部層 | 層厚 220m。層厚 1～5mの細粒～中粒砂岩層と 20～数 10cmの泥岩層との砂勝ち砂岩泥岩互層。本部層には U9、U10、U11、U1の火山灰層を挟む。 |

出典：三梨ほか, 1959；千葉県企画部編, 1989

事業実施区域周辺に分布する南西―北東方向の走向を持ち、北西傾斜を示す梅ヶ瀬層及び国本層、柿ノ木台層、長南層及び万田野層が構成する地下地質構造を解明した。地下地質構造の解明にあたっては、事業実施区域を起点とした北西方向及び北北西方向の断面位置を設定した（図8-4.6 (p.8-4-13, 14)）。起点より北西方向に向かう想定地質断面図を A-A' とし、北北西方向に向かう想定地質断面図を B-B' とした。

想定地質断面図の作成にあたっては、既存地質図（「工業技術院地質調査所（1961）日本油田・ガス田 4「富津―大多喜」」）を基に林道沿いの露頭で地層の確認、走向・傾斜の測定、火山灰層の性状確認を行った。当社が実施した地表踏査で作成した表層地質図（次項に詳述する）と既存地質図との対比を行った。

なお、想定地質断面図の作成にあたっては、現地調査に加えて文献を根拠とした。根拠とした文献の範囲は次頁のとおり学術論文の他、公的研究機関の公開資料、自治体発行文献等である。

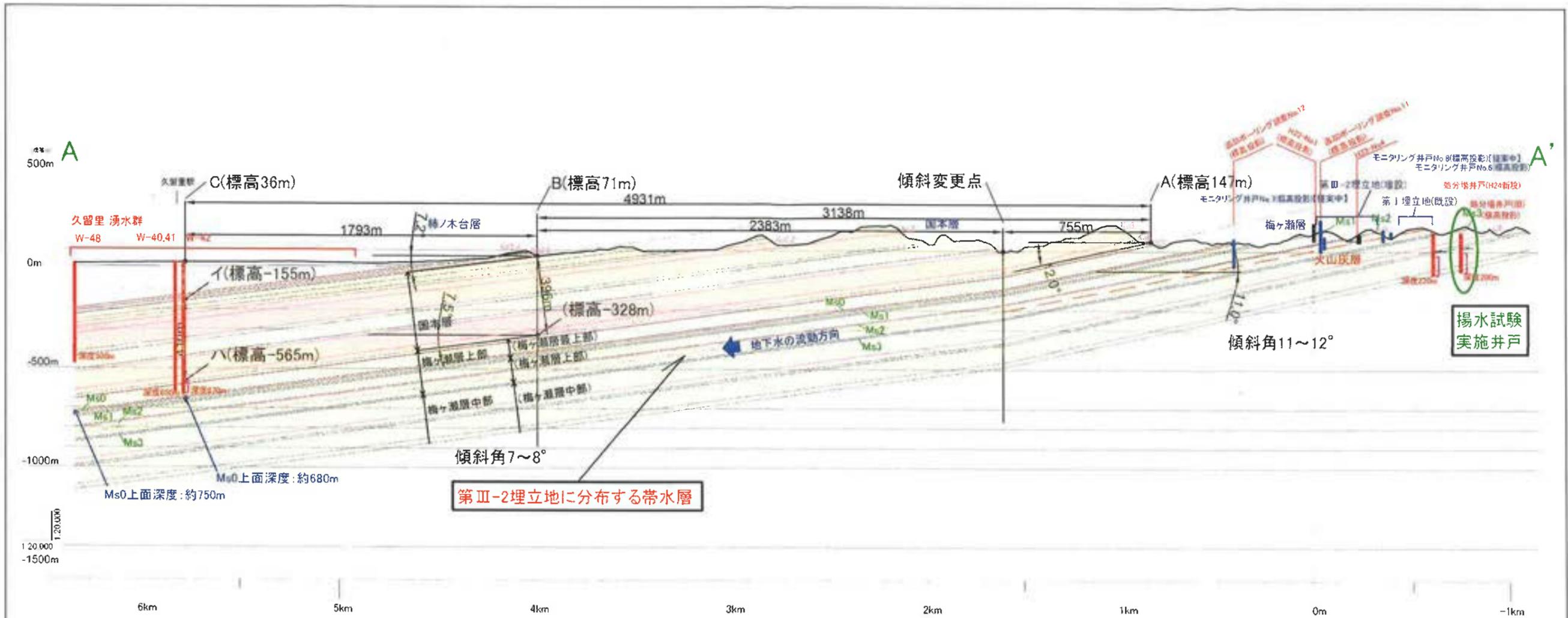
1. 三梨ほか(1959)千葉県養老川・小櫃川の上総層群の層序-養老川・小櫃川流域地質調査報告、地質調査月報 Vol.10、p83-98
2. 工業技術院地質調査所(1961)日本油田・ガス田4「富津 大多喜」
3. 関東地方編集委員会(1986)日本の地質3関東地層、共立出版、p.352
4. 高村弘毅(1976)養老川の基底流量とその流域における地層の透水係数についての若干の検討、立正大学人文科学研究年報13、37-42
5. 水理地質図 No.7 千葉西部「千葉県西部水理地質図」(1964)
6. 地質調査所(1995)東京湾とその周辺地域の地質(第2版)
7. 三梨島(1990)関東堆積盆南部のシンセディメンタリー・テクトニクス、地質学論集、No.34、p.1-9
8. 全国地下水資料台帳(2008年度版)
9. 徳橋秀一・遠藤秀典(1984)5万分の1地質図幅「姉崎地域の地質」
10. 中嶋輝允・渡辺真人(2005)5万分の1地質図幅「富津地域の地質」
11. 小松原琢・中澤努・兼子尚知(2004)5万分の1地質図幅「木更津地域の地質」
12. 農業用地下水研究グループ「日本の地下水」編集委員会(1986)日本の地下水、p.1043
13. 地下水要覧編集委員会(1989)地下水要覧、p.1082
14. 地下水マップ、国土交通省国土情報課
http://nrb-www.mlit.go.jp/kokjo/inspect/landclassification/water/w_national_map_cw.html
15. 水基本調査、国土交通省国土情報課
<http://nrb-www.mlit.go.jp/kokjo/inspect/landclassification/water/basis/underground/F9/exp.html>
16. 平成の名水百選、環境省 http://www.cnv.go.jp/water/mizu_site/index.html
17. 千葉県公害研究所(1983)千葉県公害研究所研究報告第XV巻第2号、p.99~108
18. 千葉県企画部水政課・千葉県公害研究所地盤沈下研究室(1982)地下水適正利用量調査報告書-中部地区、p.86
19. アーバンクボタ「No.27 地下水」、1988年発行、株式会社クボタ、p.60
20. 千葉県史料研究財団編集(1996)千葉県の自然誌本編1「千葉県の自然」、p.789
21. 千葉県史料研究財団編集(1997)千葉県の自然誌本編2「千葉県の大地」、p.823
22. 千葉県企画部(1989)千葉県地質図-千葉県地下水理地質図-

作成した想定地質断面図を図8-4.7(1),(2)(p.8-4-15,16~ p.8-4-17,18)に示す。

図8-4.7(1)(p.8-4-15,16)は、事業実施区域から北西側の久留里地区にかけての想定地質断面図(A-A')である。対象とする地層の傾斜は、表層地質調査により得られる測定地点の走向/傾斜データより判断した。事業実施区域周辺の傾斜角は12°であるが、11~12°(11.5°)で作図した。事業実施区域の北西2km以北は、傾斜が比較的緩くなる傾向を勘案し、傾斜角を7.5°として作成した。久留里地区の傾斜角は平均8°となるが、国土交通省が管理している水基本調査(地下水調査)にある深井データベースには、深度650m及び深度670mの掘削時の地層の種類が記載されている。最も深い670mのデータベースにある地層記載より地質柱状図を作成し、推定した層区分との整合から7.5°と浅く補正設定した。

データベースにある地層記載より作成した地質柱状図と当社で作成した想定地質断面図と対比したところ、概ね、地層の性状と層厚、地層の順番(層序)が一致している。

図8-4.7(2)(p.8-4-17,18)は事業実施区域から北北西側川谷にかけての想定地質断面図(B-B')である。この断面図は地層の傾斜方向に斜交する方向で作成しているところから、各地層の深度は実際のよりも浅く示されている。



- [凡例]
- 沖積堆積物
 - 泥質砂岩
 - 細粒砂岩および中粒砂岩
 - 凝灰質泥質砂岩
 - 泥岩砂岩互層 (泥岩優勢)
 - 泥岩砂岩互層 (砂岩優勢)
 - 火山灰層 (鍵層)およびその名称
 - 水位線
 - ストレナーナ設置深度
 - 観測ボーリング W-46 観測井戸
 - 井戸No.6 モニタリング井戸

*日本油田・ガス田図4 富津-大多喜(1961)および、地層分布図((株)中央開発, 2015)を参考に作成。
 *処分場周辺は、「君津環境整備センター三期計画に係る地質調査」を参考に作成。
 *地層の走向傾斜は、処分場周辺については「君津環境整備センター三期計画に係る地質調査」結果 N72° E, 13° N(見かけの傾斜角12°)を使用し作成。
 *また、「日本油田・ガス田図4富津-大多喜」の平面地質図より、処分場の北西2km以北は、傾斜が比較的緩くなる傾向を勘案し、傾斜角度7.5°として作成。久留里周辺の傾斜角を平均すると8°となるが、水基本調査(国土交通省国土情報課)資料に基づき井柱状図で推定した層区分との整合から7.5°と浅く補正した。
 *梅ヶ瀬層の層区分は、三梨ほか(1959)に基づく区分。ただし、()内の区分は、本調査による再区分名。梅ヶ瀬層中部層については、U8の分布が不明であるため、下端不明である。
 *国本層については、「日本の地質3関東地方」(日本の地質「関東地方」編集委員会編,1986)においては320m、「日本油田・ガス田図4富津-大多喜」の層序断面から読み取れば、養老川で約380m、小櫃川で約390mとなっており、地域により異なると考えられる。
 *本断面は、「日本油田・ガス田図4富津-大多喜」の平面地質図を基に、図示した傾斜角を用いて断面を作成している。国本層の層厚は、396mと算定される。

図8-4.7 (1) 想定地質断面図

- [凡例]
- 沖積堆積物
 - 泥質砂岩
 - 細粒砂岩および中粒砂岩
 - 凝灰質泥質砂岩
 - 泥岩砂岩互層 (泥岩優勢)
 - 泥岩砂岩互層 (砂岩優勢)
 - 火山灰層 (鍵層)およびその名称
 - 水位線
 - ストレーナ設置深度
 - 既存ボーリング W-46 既存井戸
 - モニタリング井戸

*日本油田・ガス田図4 富津-大多喜(1961)および、地層分布図((株)中央開発, 2015)を参考に作成。
 *処分場周辺は、「君津環境整備センター三期計画に係る地質調査」を参考に作成。
 *地層の走向傾斜は、処分場周辺については「君津環境整備センター三期計画に係る地質調査」結果N72° E.13° N(見かけの傾斜角12°)を使用し作成。また、既存資料より、処分場の北西2km以北は、傾斜が比較的緩くなる傾向を勘案し、傾斜角度7~8°として作成。
 *梅ヶ瀬層の層区分は、三梨ほか(1959)に基づく区分。ただし、()内の区分は、本調査による再区分名。梅ヶ瀬層中部層については、U8の分布が不明であるため、下端不明である。

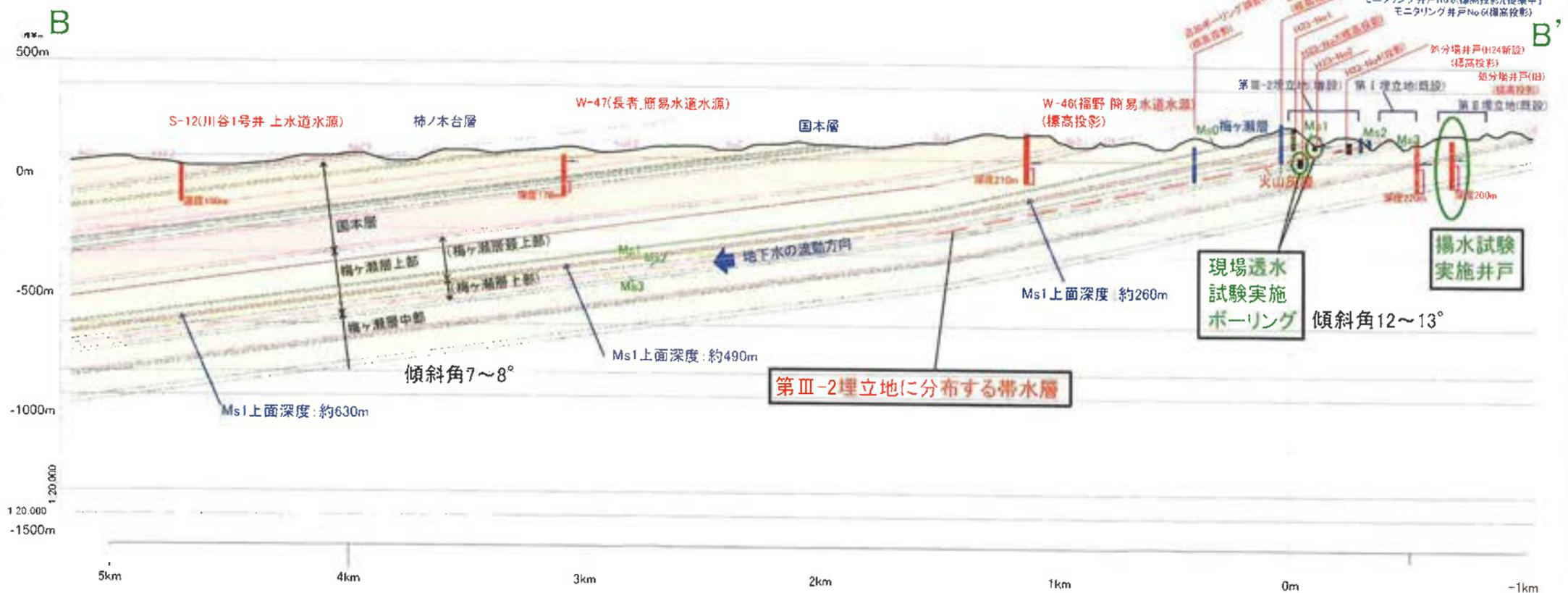


図8-4.7 (2) 想定地質断面図

(b) 現地調査結果

i. 地質踏査結果

地表地質踏査において観察した結果から、地質学的判断に基づいて、地下の地質層序を推定した。

事業実施区域に分布する地層は、上総層群の梅ヶ瀬層である。梅ヶ瀬層は表 8-4.1 (p.8-4-10)に示したとおり、上部層、中部層及び下部層の3部層に区分され、事業実施区域には主に上部層～中部層の砂岩・泥岩互層が分布している。

砂岩は、露頭では帯茶灰色を示し、単層の厚さは、数 cm～数 10m以上と変化に富んでいる。主に中粒砂岩からなり、稀に細粒砂岩を挟む。全体に淘汰良好で塊状だが、不明瞭な平行葉理やフレーム構造のような乱堆積構造が認められる場合もある。

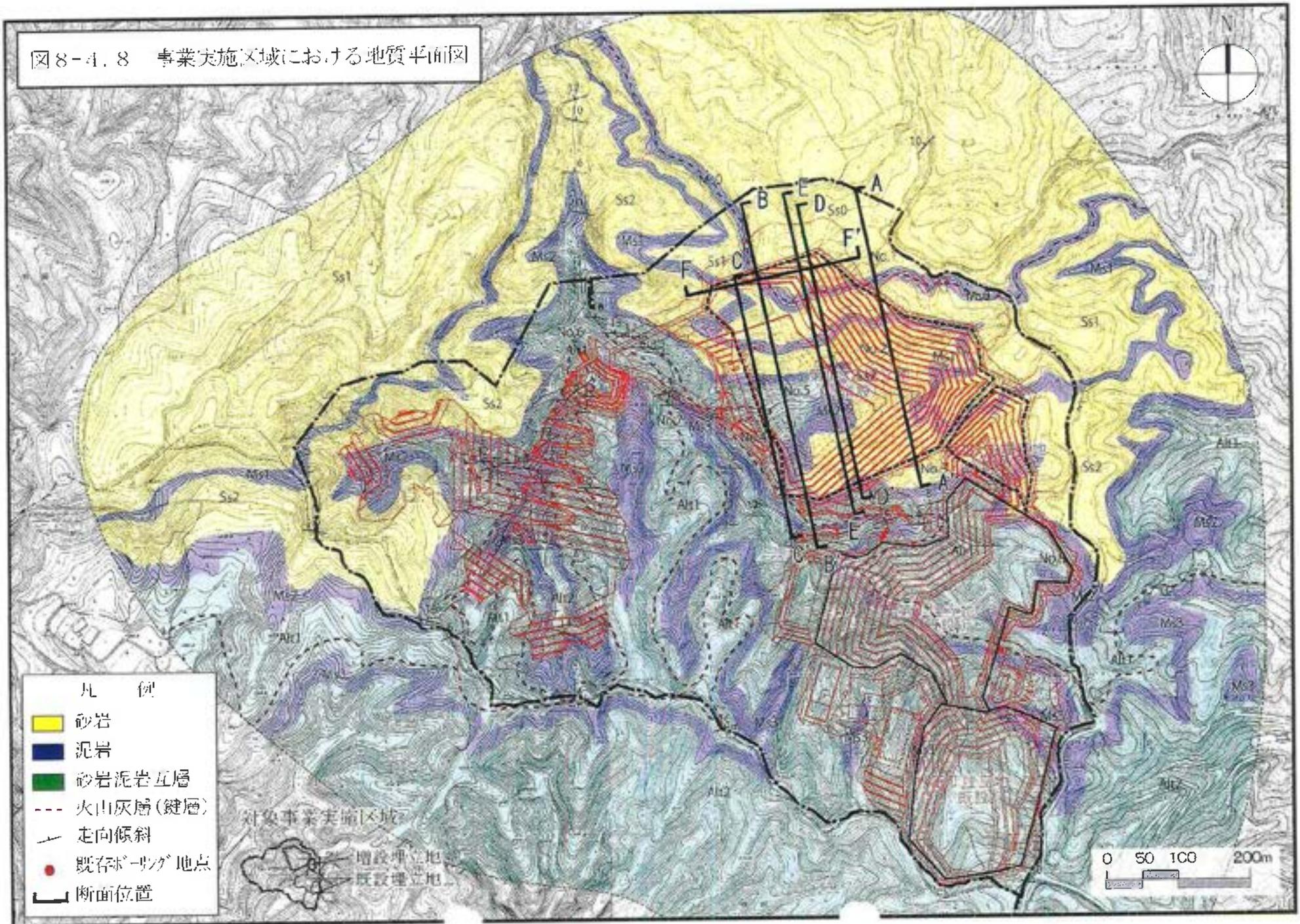
泥岩は、風化した状態では灰白色を示すが、谷底の未風化な部分では暗灰色を示す。単層の厚さは数 cm～数 mである。塊状均質であるが、稀に極細粒砂を混入する部分がある。

事業実施区域に分布する地層は、互層構成（単層の厚さ、繰り返しの頻度）に着目して、岩相による区分を行った。その結果を表 8-4.2 に、地質平面図を 図 8-4.8 (p.8-4-20)に示す。

表 8-4.2 事業実施区域における地質層序

| 記号 | 地層名 | 分布状況 |
|------|----------|------------------------------|
| Dt | 岸錐堆積物 | 河川沿いに分布 |
| Ss0 | 砂岩優勢層 0 | 事業実施区域北部No.1 地点から大福山にかけて分布 |
| Ms0 | 泥岩優勢層 0 | 事業実施区域北部に分布、火山灰 U2 含む |
| Ss1 | 砂岩優勢層 1 | 事業実施区域北部No.1 地点から大福山にかけて分布 |
| Ms1 | 泥岩優勢層 1 | 事業実施区域北部に分布 |
| Ss2 | 砂岩優勢層 2 | 事業実施区域北部に分布 |
| Ms2 | 泥岩優勢層 2 | 事業実施区域東部～西部にかけて分布 |
| Alt1 | 砂岩泥岩互層 1 | 事業実施区域東部～中央部にかけて分布、火山灰 U3 含む |
| Ms3 | 泥岩優勢層 3 | 事業実施区域中央部～南部にかけて分布 |
| Alt2 | 砂岩泥岩互層 2 | 事業実施区域中央部～南部にかけて分布 |
| Ss3 | 砂岩優勢層 3 | 事業実施区域南部に分布 |

図8-4.8 事業実施区域における地質平面図



ii. 地質ボーリング調査

事業実施区域内において、図 8-4.8 (p.8-4-20) に示した 7 地点 (No.1 ~ No.7) で地質ボーリング調査を実施し、コア観察を行った。その結果を表 8-4.3 に示す。

表 8-4.3 ボーリングコア観察結果

| 地点番号 | ボーリングコアの状況 |
|-------|--|
| No. 1 | 深度 2m 付近まで Ss0 に相当する崩れやすい砂岩が分布する。深度 2~16m の 14m 間は、Ms0 に区分した泥岩優勢層が分布する。深度 16~90m の 74m 間は、途中数枚の薄い泥岩層を挟んで Ss1 に区分した砂岩優勢層が分布する。 深度 5~6m 及び深度 65m 付近に火山灰層 U2 が認められた。 |
| No. 2 | 地表から深度 20m の孔底まで、Ms2 に区分した泥岩優勢層である。 |
| No. 3 | 地表から深度 25m まで、Ss2 に区分した砂岩優勢層が分布する。深度 25~36m までの 11m 間は、Ms2 に区分した泥岩優勢層が分布する。深度 36~40m (孔底) までは Alt1 の互層が分布する |
| No. 4 | 地表から深度約 25m まで Alt1 に区分される互層が分布する。深度 25~40m (孔底) までの 15m 間は Ms3 に区分した泥岩優勢層が分布する。 |
| No. 5 | 最上部約 2m 間に庄錐堆積物が認められ、深度 2~20m (孔底) には Alt1 に区分される互層が分布する。 |
| No. 6 | 地表部から深度 15m (孔底) まで Alt1 に区分される互層が分布する。互層の泥岩は風化であるが、砂岩層は 10m 付近まで褐色化が見られ、指圧で容易に崩れるほど脆質である。 |
| No. 7 | 深度約 7m まで Alt1 に区分した互層が分布する。深度 7~18m の 11m 間は Ms3 に区分される泥岩優勢層である。深度 18~35m (孔底) までは Alt2 に区分した互層が分布する。 |

注) 地点番号は、図 8-4.8 (p.8-4-20) 中の地点番号に対応する。

出典: 「岩津環境整備センター三期計画に係る地質調査報告書」(平成 24 年 3 月 中央開発株式会社)

iii. 地質構造

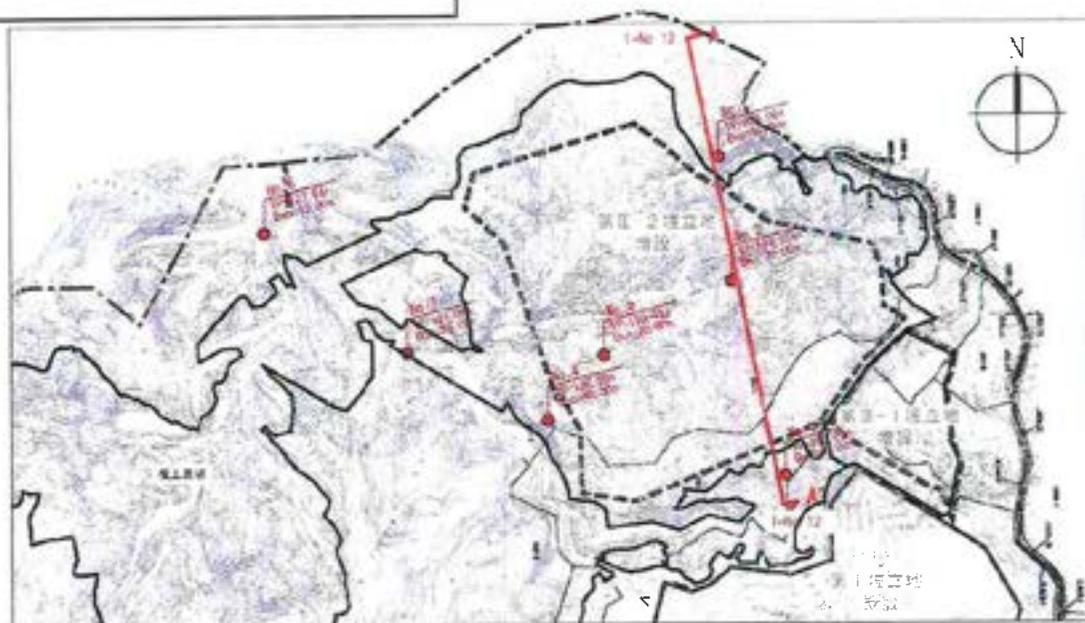
事業実施区域及びその周辺部の地質図 (図 8-4.6 (p.8-4-13, 14)) より、事業実施区域の梅ヶ瀬層には火山灰層として U2、U3 及び U6 が分布している。

このうち、火山灰層 U2 については、上総層群下部鍵層集 (1990 年版) (千葉県立中央博物館、1991) より、事業実施区域に隣接した林道大福山線と女ヶ倉線との交差点付近に露出していることが記載されている。また、事業実施区域の地質平面図との位置関係、火山灰層 U2 の上位と下位に灰色シルトの記載があることから、火山灰層 U2 は Ms0 層に挟まれている。その他、地質ボーリング No.1 の Ms0 層内の深度 5m から 6m に火山灰層の記載があり、この火山灰層が U2 に対比できる。また、地表踏査により、事業実施区域の中央部に位置する谷沿いの Alt1 層内に火山灰層が連続していることを確認した。この Alt1 層内の火山灰層は、日本油田・ガス用 4 富津-大多喜 (1961) の地質図より、梅ヶ瀬層に挟まれる火山灰 U3 と対比できる。

事業実施区域内において実施した地表踏査及び地質ボーリング調査の結果より、地層想定断面図を図 8-4.9 (1)~(6) (p.8-4-22~27) に示す。

図 8-4.9 (1) 地層想定断面図 (A-A' 断面)

対象事業実施区域



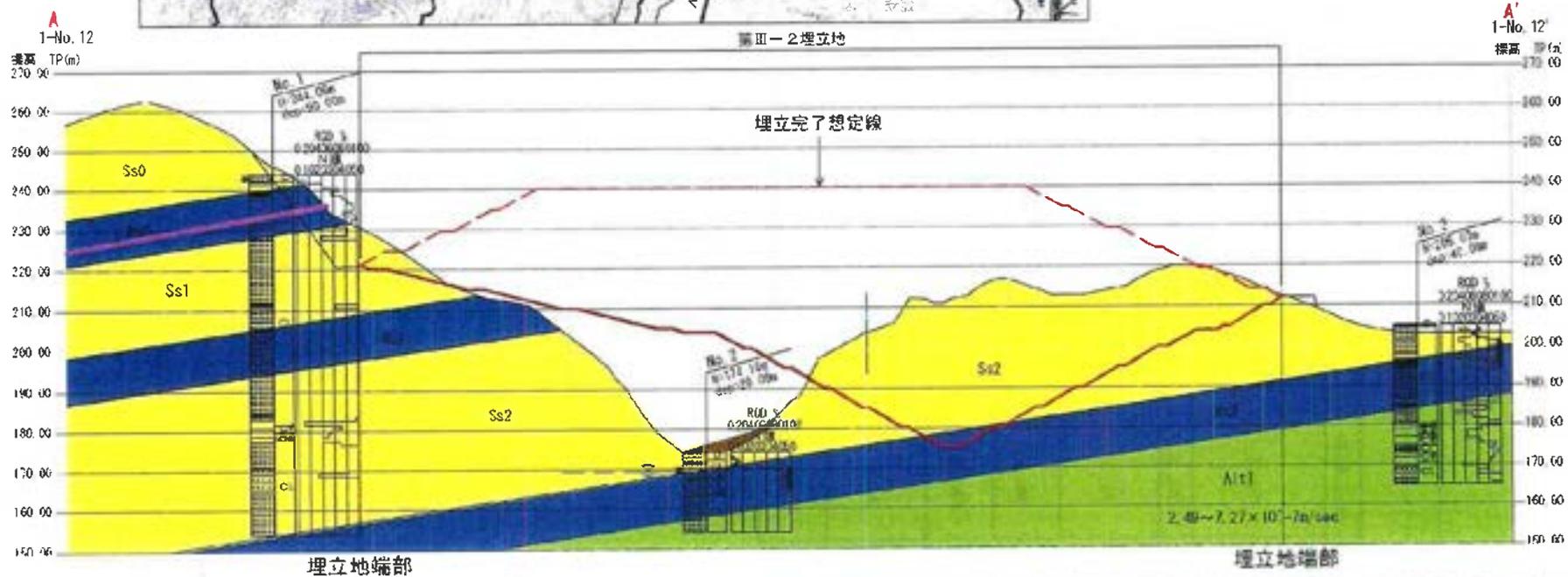
| | |
|--|----------|
| | 既設埋立地 |
| | 対象事業実施区域 |
| | 道路 |
| | 想定地下水位 |
| | 火山灰層 |

凡例

| | |
|--|---------|
| | ボーリング位置 |
| | 断面位置 |
| | 想定地下水位 |
| | 火山灰層 |

| 凡例 | |
|----|-----------------|
| 記号 | 地層名 |
| | 埋設埋立地 |
| | Ss0 砂岩優勢砂岩泥岩互層0 |
| | 泥岩優勢砂岩泥岩互層0 |
| | Ss1 砂岩優勢砂岩泥岩互層1 |
| | 泥岩優勢砂岩泥岩互層1 |
| | Ss2 砂岩優勢砂岩泥岩互層2 |
| | 泥岩優勢砂岩泥岩互層2 |
| | Al11 砂岩泥岩互層1 |
| | 泥岩優勢砂岩泥岩互層3 |
| | Al12 砂岩泥岩互層2 |

断面-2埋立地



埋立地端部

埋立地端部