

中央卸売市場移転予定地における 土壌・地下水汚染調査 (Step1) 業務委託 (地質及び地下水調査)

1. 調査目的

対象地内の盛土（油処理土）、埋土（水面埋立て用材料）、自然地盤の堆積構造、地下水位の分布状況と流動方向を把握することを目的とした。

2. 調査実施期間

第4回専門家会議以降実施した調査期間を以下に示す。

ボーリング：平成28年7月13日～8月8日

※盛土対象調査（資料-5）、埋土対象調査（資料-6）の期間

地下水位一斉測定：平成28年8月5日

地下水位連続測定：平成28年6月27日～継続中

3. 調査内容・方法

第4回専門家会議で示した盛土、埋土、自然地盤の層区分の考え方にしたがって、本調査、盛土対象調査、埋土対象調査にて採取したコア試料の現地観察結果から、以下をとりまとめた。

- 地質断面（P4-6～4-7 参照）
- 概算土量（P4-8～4-17 参照）
- 盛土下端深度、埋土下端深度（P4-10～4-11 参照）

また、本調査、地下水汚染状況調査（資料-7）で設置した観測井にて、地下水位一斉測定（手測り式水位計）、連続測定（自記水位計）を実施し、以下をとりまとめた。

- 地下水流動（P4-18 参照）
- 地下水位と潮汐変動・降水量の関係（P4-19～4-20 参照）

4. 調査地点

コア試料の現地観察は、本調査の計9地点（図4.4.1参照）、盛土対象調査及び埋土対象調査の計507地点（資料-5 P5-10～5-11、資料-6 P6-4参照）にて実施した。

地下水位一斉測定は、本調査の計9地点、地下水汚染状況調査の計29地点（図4.4.2参照）にて実施した。

連続測定は、本調査の計9地点（B13-6a、C9-5、D3-4、H4-5、H9-5、H13-5、L4-5、L9-5、L12-5）に加えて、新たに地下水汚染状況調査の計3地点（E12-5、I8-5、K10-5）（図4.4.2参照）にて実施した。

5. 調査数量

第4回専門家会議以降に実施した調査数量を表4.5.1に示す。

表4.5.1 調査数量

| 調査内容 | | 調査数量 |
|-----------|------------------------|-------|
| ボーリングコア観察 | | 507地点 |
| 地下水位一斉測定 | 手測り式水位計：平成28年8月5日 計2回 | 38地点 |
| | 手測り式水位計：平成28年8月24日 計1回 | 38地点 |
| 地下水位連続測定 | 自記水位計：平成28年6月27日～継続中 | 9地点 |
| | 自記水位計：平成28年8月10日～継続中 | 3地点 |

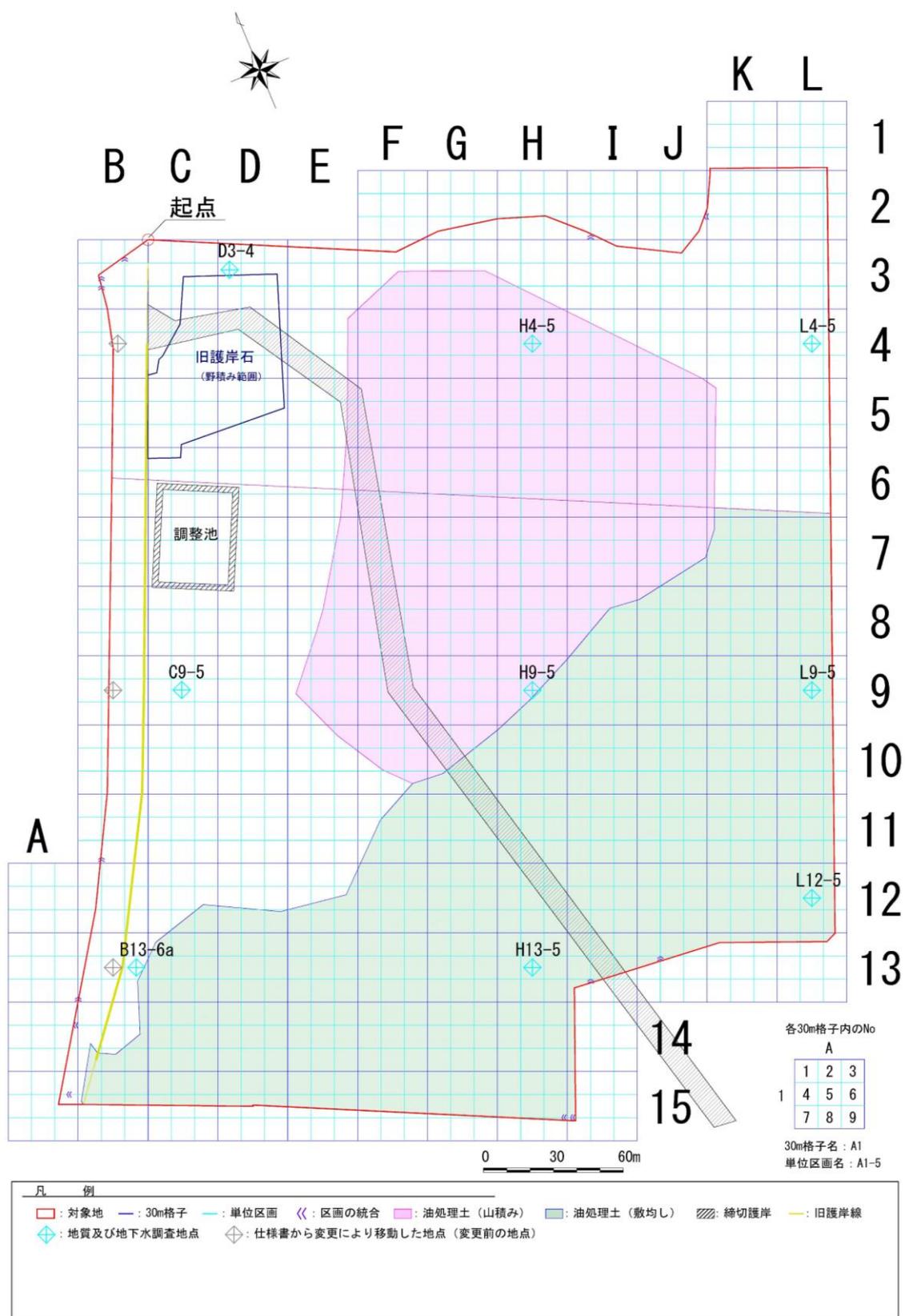


図 4. 4. 1 地質及び地下水調査地点

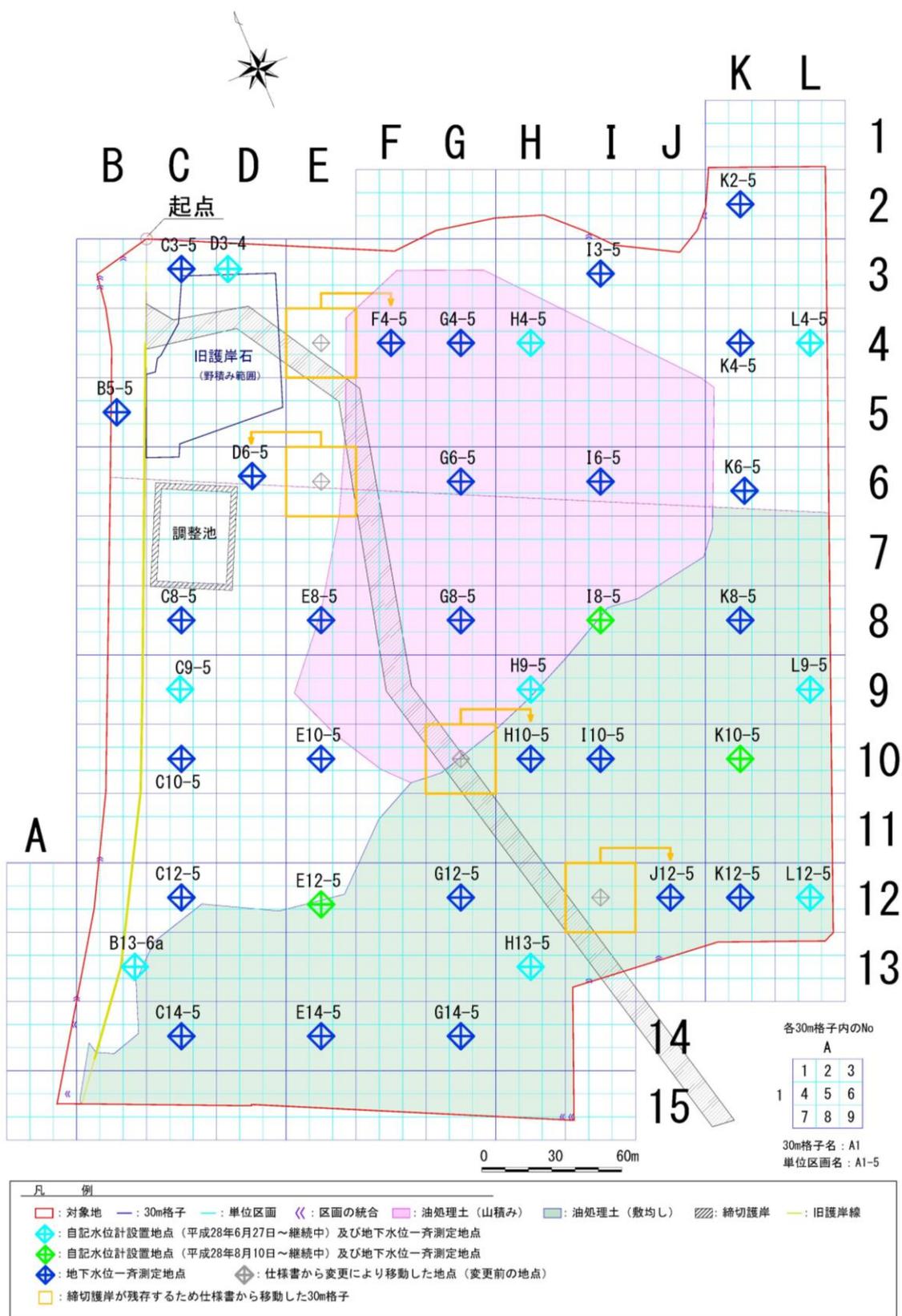


図 4.4.2 地下水位測定地点

6. 調査結果

(1) 地質断面

コア観察結果を元に作成した地質断面図の断面位置を図 4.6.1、地質断面図を図 4.6.2 に示す。

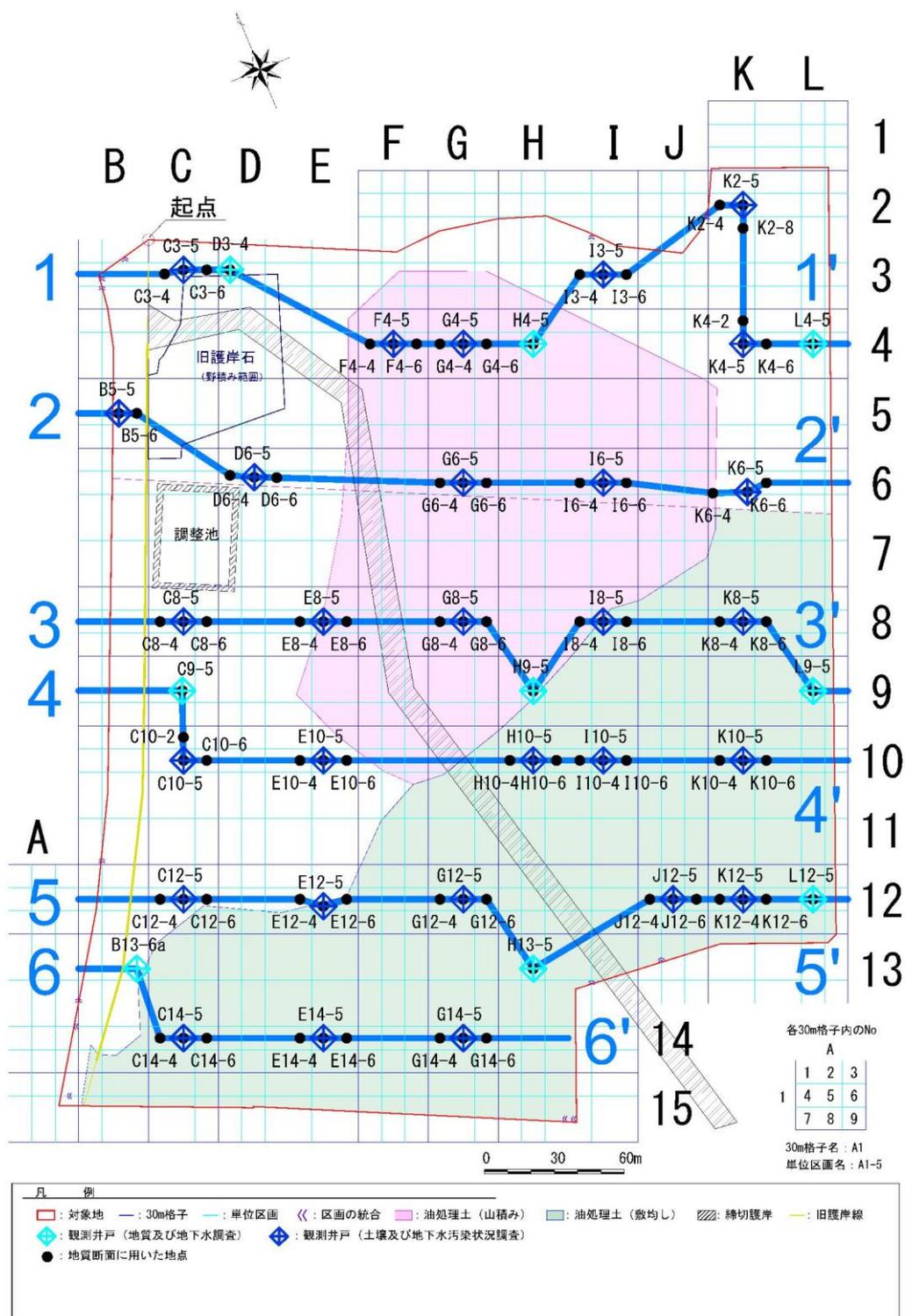
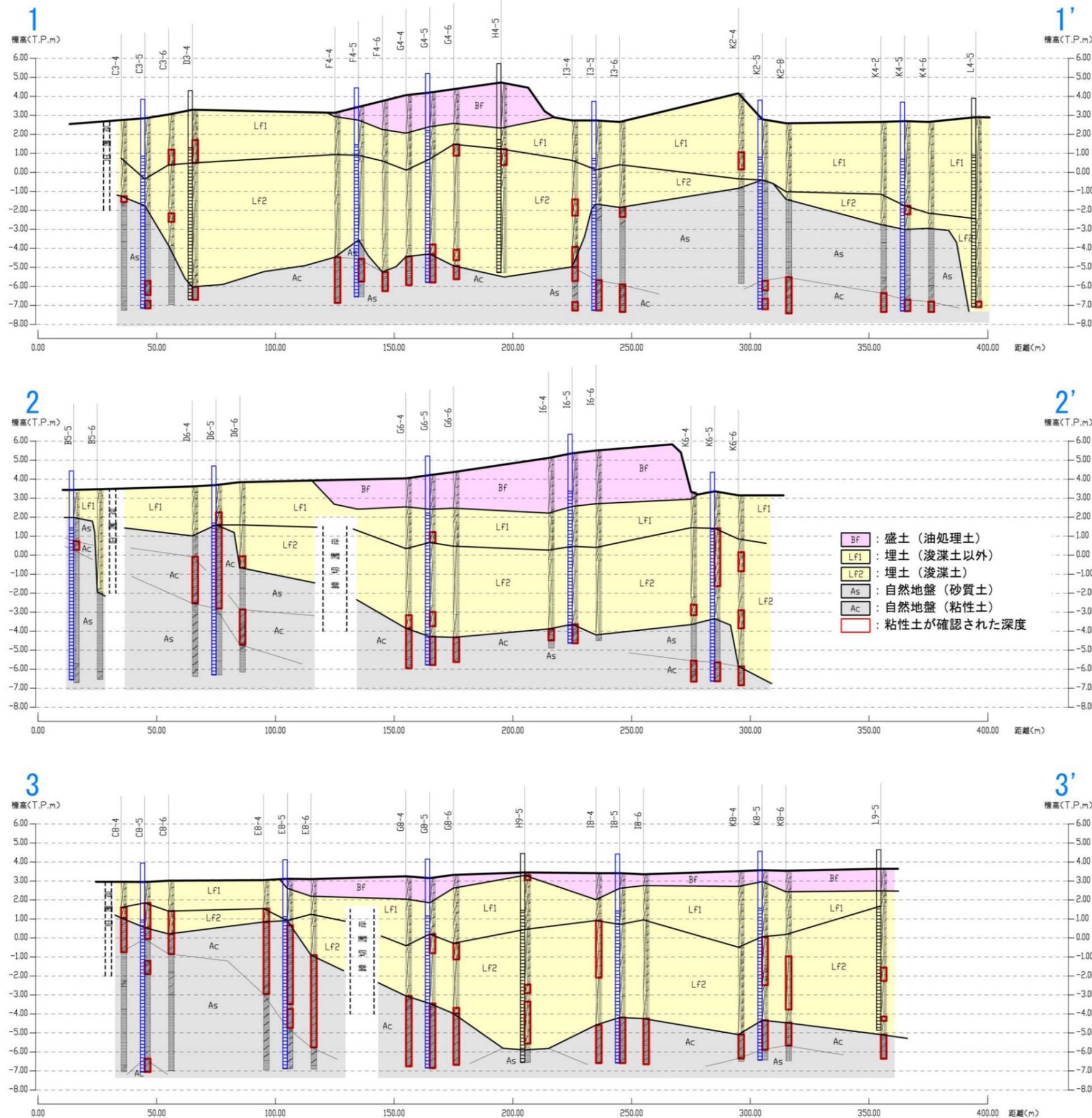
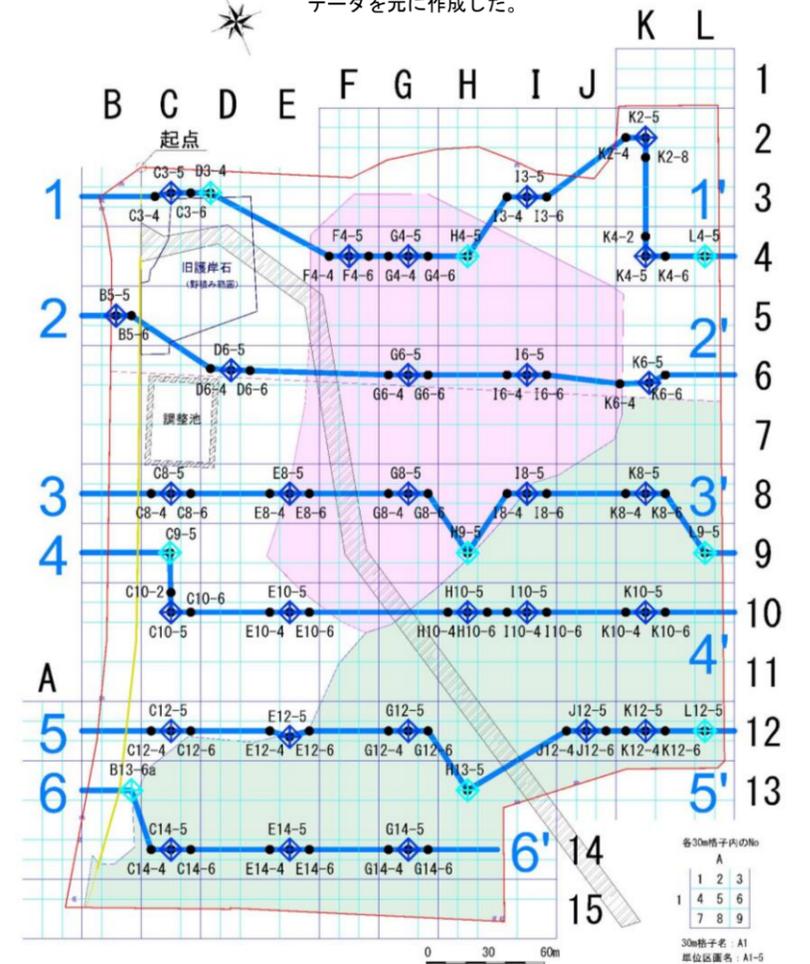


図 4.6.1 地質断面位置



地質断面位置

地質断面は、地質及び地下水調査地点（計9地点）、埋土における土壌汚染状況調査の観測井戸設置地点（29地点）、及びその周囲のボーリングデータを用いて作成した。



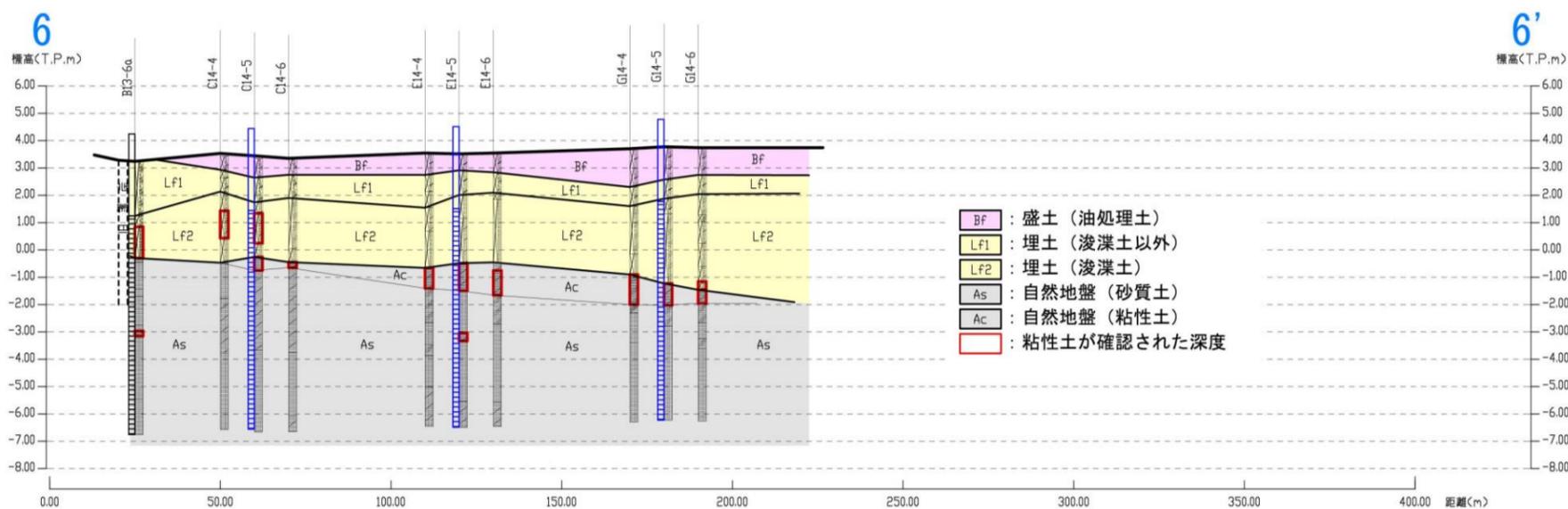
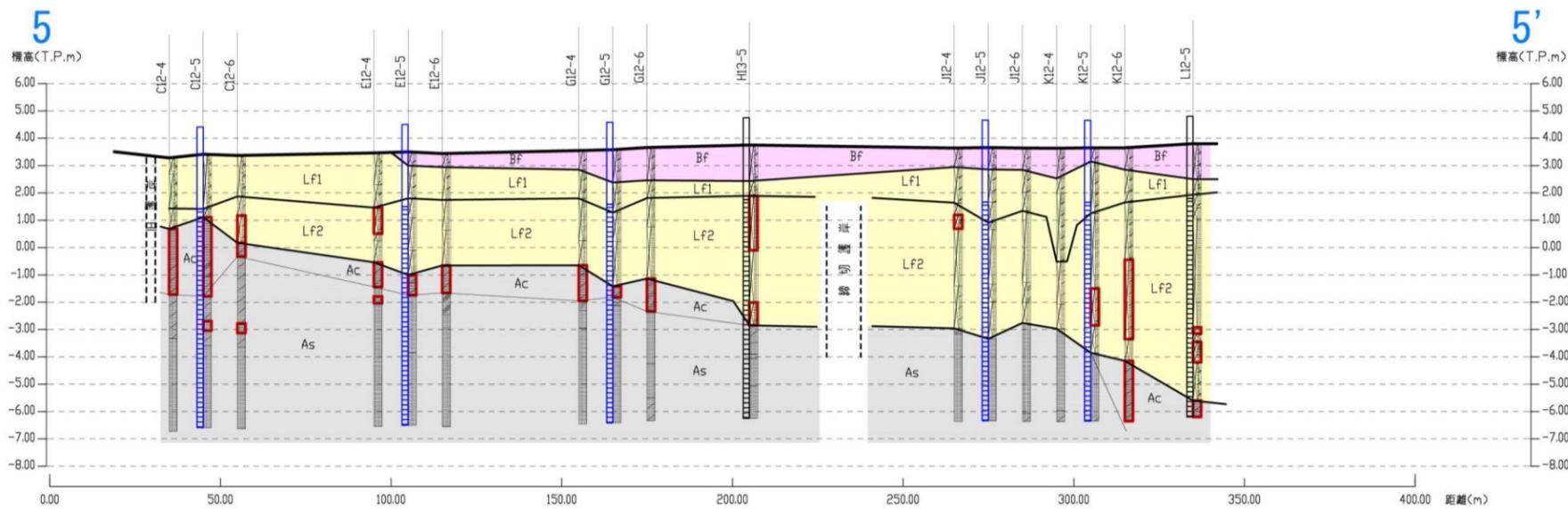
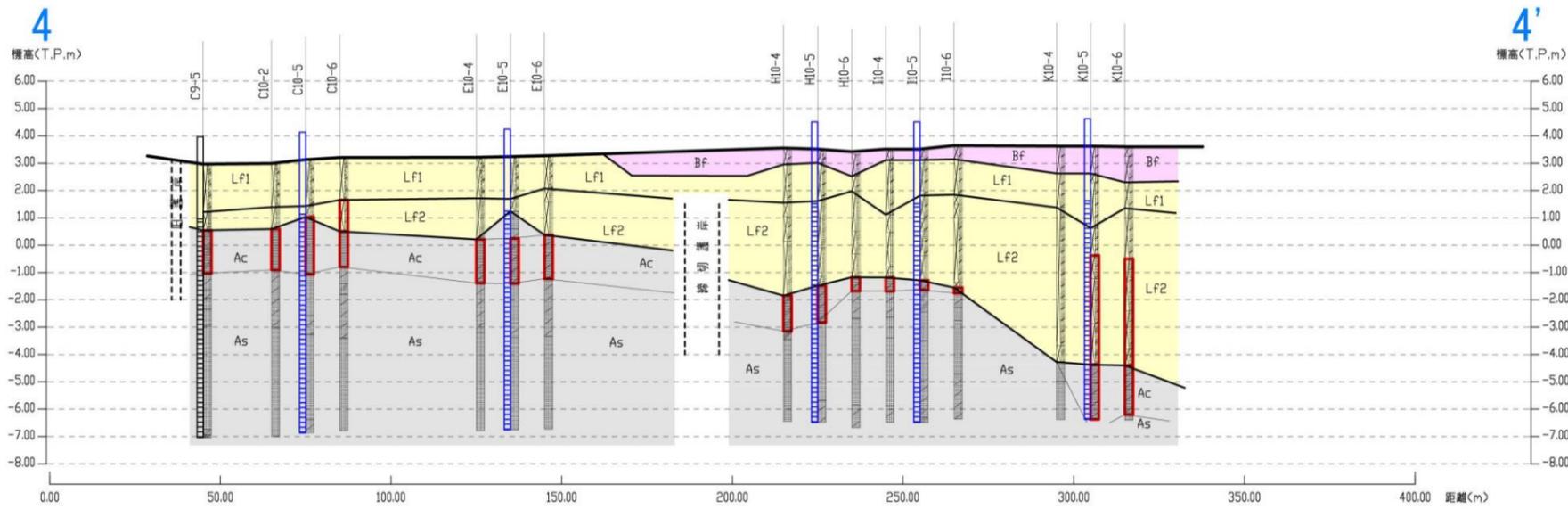
【盛土（油処理土）】
 第4回専門家会議資料の状況と同様に、山積み及び敷均し範囲の分布、埋土との層相の違いから層区分を行った。

【埋土（水面埋立て用材料）】
 第4回専門家会議資料の状況から、新たに浚渫土主体（Lf2）とそれ以外の埋立て用材料（Lf1）※とで層区分を行った。それぞれ埋土の上部（Lf1）と下部（Lf2）の層順で、調査対象地の全域で一様に確認された。

※ 公有水面埋立免許願書（昭和55年3月、兵庫県姫路市）では、調査対象地を含む3工区の埋立てに使用する土砂は、①「-4m、-5m 航路泊地の浚渫土砂」、②「埋立地の外周設備築造の際発生する床堀土砂」、③「公共残土」、④「購入山土」の4種とされ、この内、ボーリングコア観察の結果、浚渫土とは明らかに異なる性状を示し、③又は④と推察された埋土。

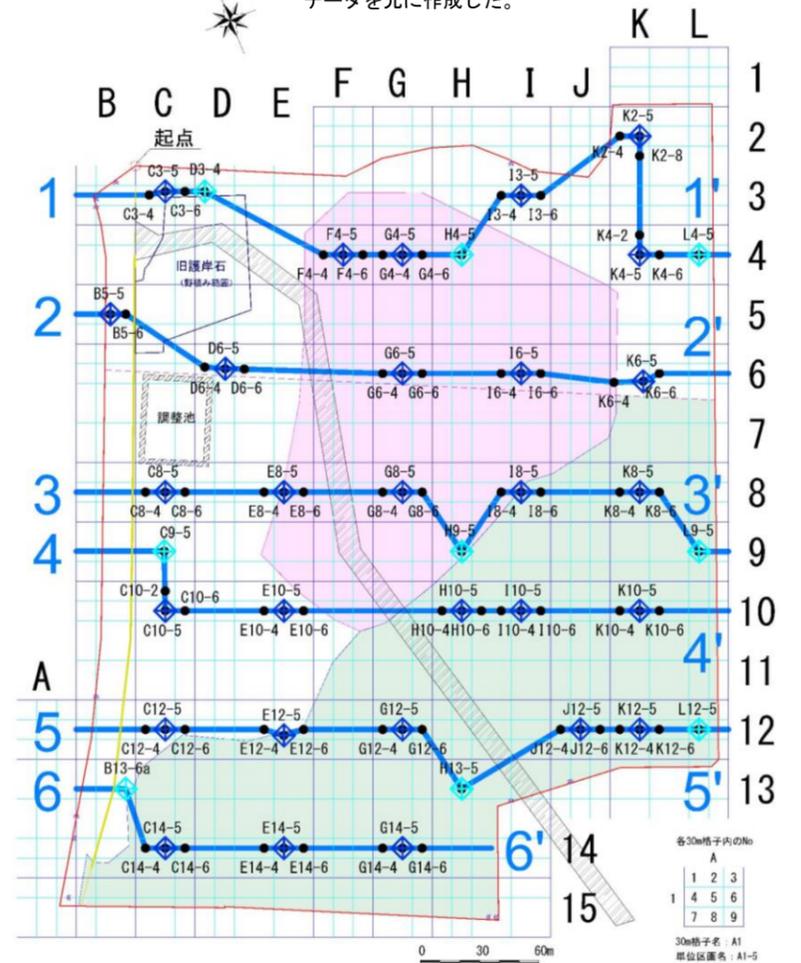
【自然地盤】
 第4回専門家会議資料の状況と同様に、自然地盤中に粘性土層（Ac）が確認されたが、全域で平面的に連続して分布するような「難透水性の地層」は確認されなかった。

図4.6.2(1) 地質断面と観測井戸設置状況



地質断面位置

地質断面は、地質及び地下水調査地点 (計9地点)、埋土における土壌汚染状況調査の観測井戸設置地点 (29地点)、及びその周囲のボーリングデータをもとに作成した。



【盛土 (油処理土)】
 第4回専門家会議資料の状況と同様に、山積み及び敷均し範囲の分布、埋土との層相の違いから層区分を行った。

【埋土 (水面埋立て用材料)】
 第4回専門家会議資料の状況から、新たに浚渫土主体 (Lf2) とそれ以外の埋立て用材料 (Lf1) ※とで層区分を行った。それぞれ埋土の上部 (Lf1) と下部 (Lf2) の層順で、調査対象地の全域で一様に確認された。

※ 公有水面埋立免許願書 (昭和55年3月、兵庫県姫路市) では、調査対象地を含む3工区の埋立てに使用する土砂は、①「-4m、-5m 航路泊地の浚渫土砂」、②「埋立地の外周設備築造の際発生する床掘り土砂」、③「公共残土」、④「購入山土」の4種とされ、この内、ボーリングコア観察の結果、浚渫土とは明らかに異なる性状を示し、③又は④と推察された埋土。

【自然地盤】
 第4回専門家会議資料の状況と同様に、自然地盤中に粘性土層 (Ac) が確認されたが、全域で平面的に連続して分布するような「難透水性の地層」は確認されなかった。

図 4. 6. 2 (2) 地質断面と観測井戸設置状況

(2) 本調査結果に基づく概算土量の算出結果

調査地点にて測量した地盤標高と盛土・埋土の下端標高（コア試料の分布深度から計算）の差から概算土量を算出した。舗装がある地点の地盤標高は舗装厚を差し引いた標高を用いた。

盛土量は、盛土範囲全体で 70,774m³ と算出された。

算出した概算土量を表 4.6.1、算出範囲の区分を図 4.6.3、地盤標高分布を図 4.6.4、盛土下端標高分布を図 4.6.5、埋土下端標高分布を図 4.6.6 に示す。

表 4.6.1 概算土量の算出結果

| | 本調査結果に基づく 算出結果 (m ³) | |
|------------------|-------------------------------------|---------|
| | 盛土 | 埋土 |
| 盛土 (油処理土山積み) | 23,570 | 86,504 |
| 盛土 (油処理土山積み・敷均し) | 11,602 | 72,964 |
| 盛土 (油処理土敷均し) | 35,602 | 193,538 |
| 合計 | 70,774 | 353,006 |

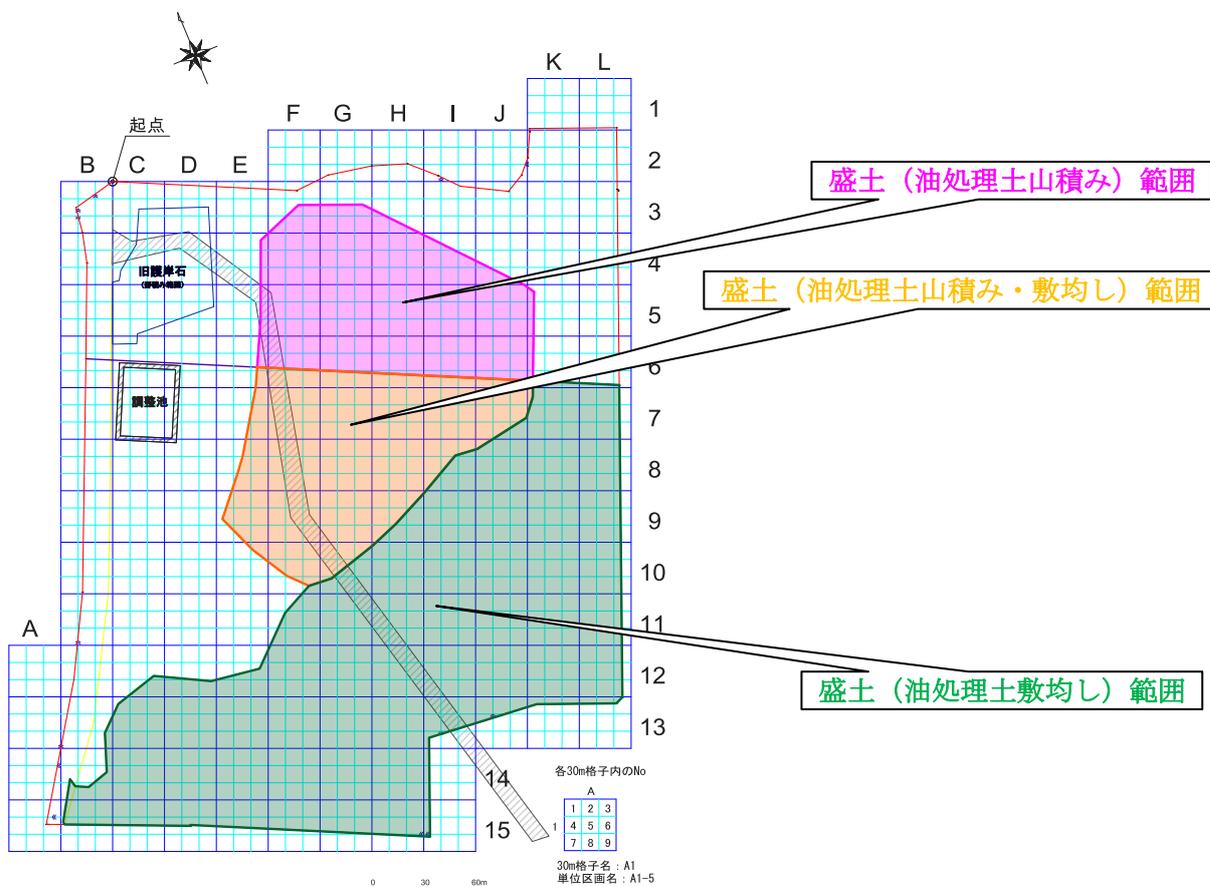


図 4.6.3 盛土範囲の区分

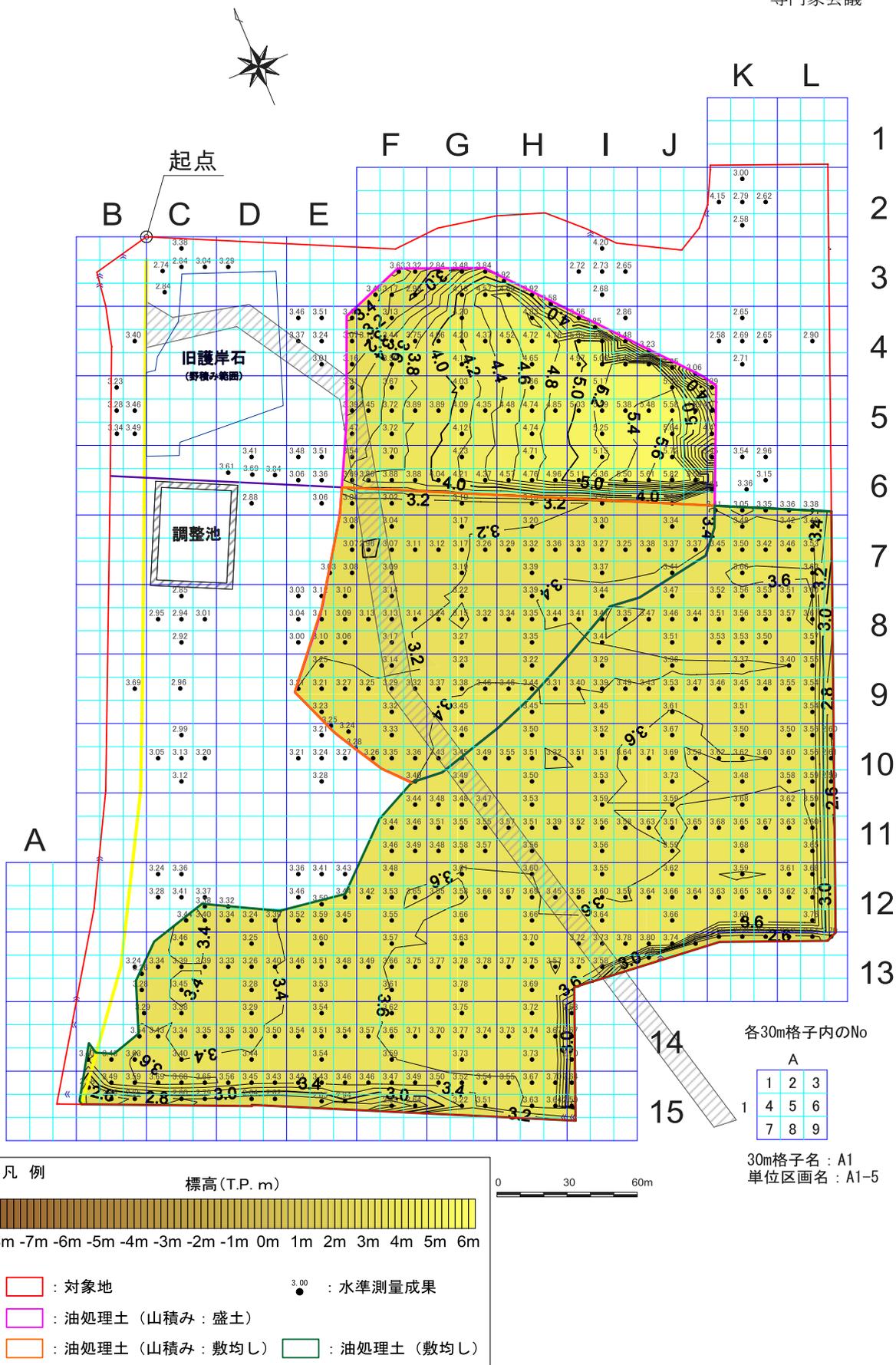


図 4.6.4 本調査結果 (ボーリング調査) に基づく地盤標高 (T.P.) 分布

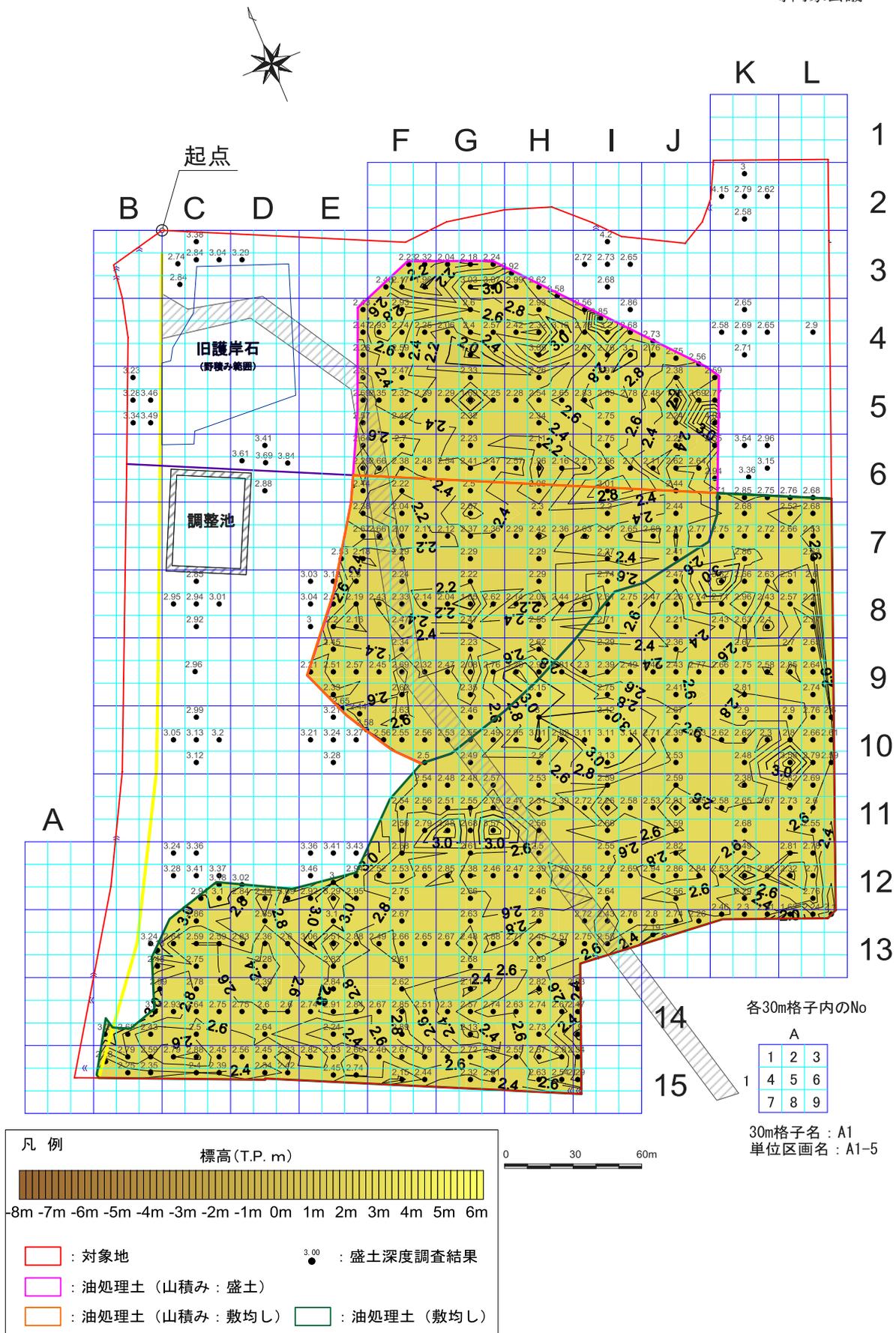


図 4.6.5 本調査結果 (ボーリング調査) に基づく盛土下端標高 (T.P.) 分布

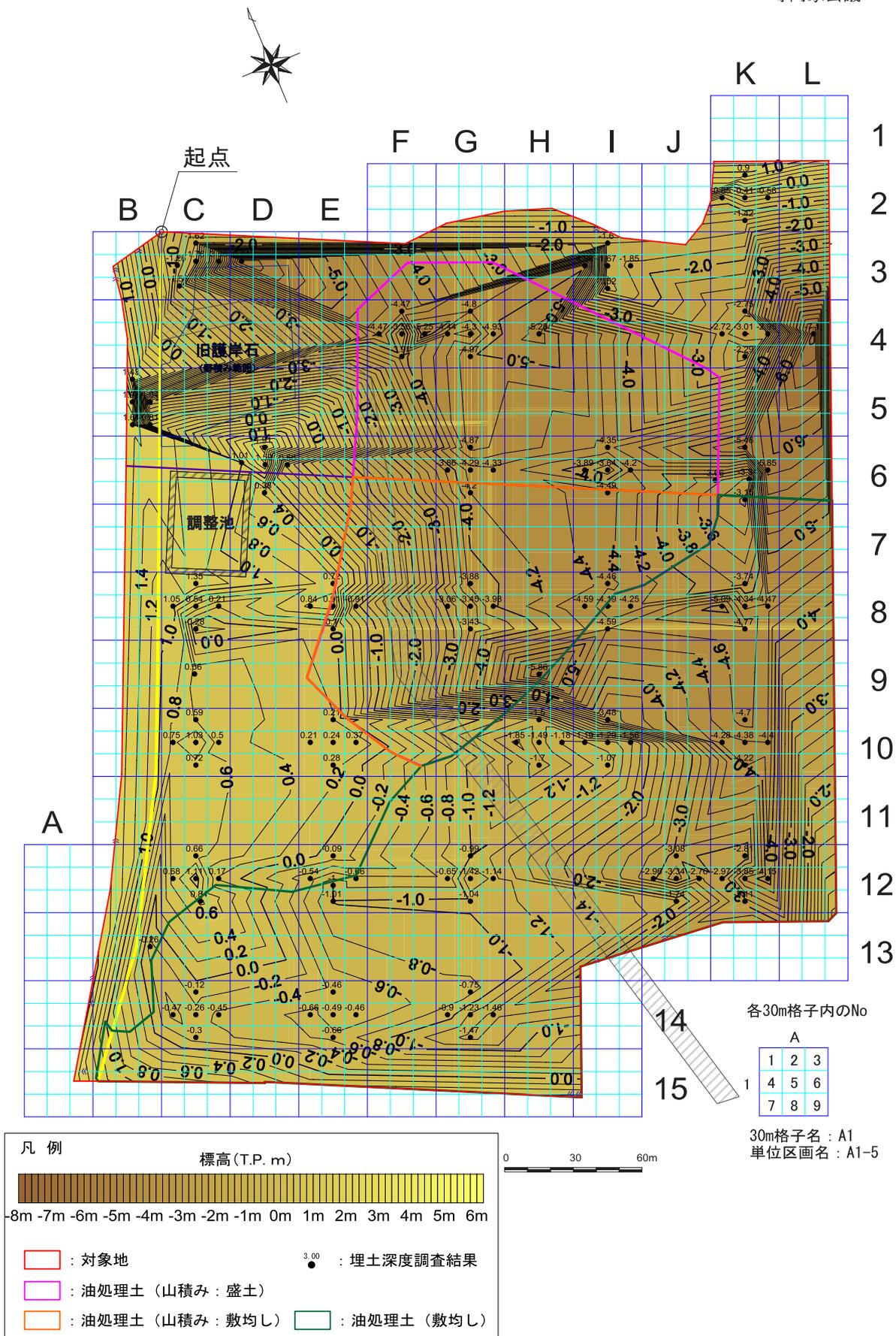
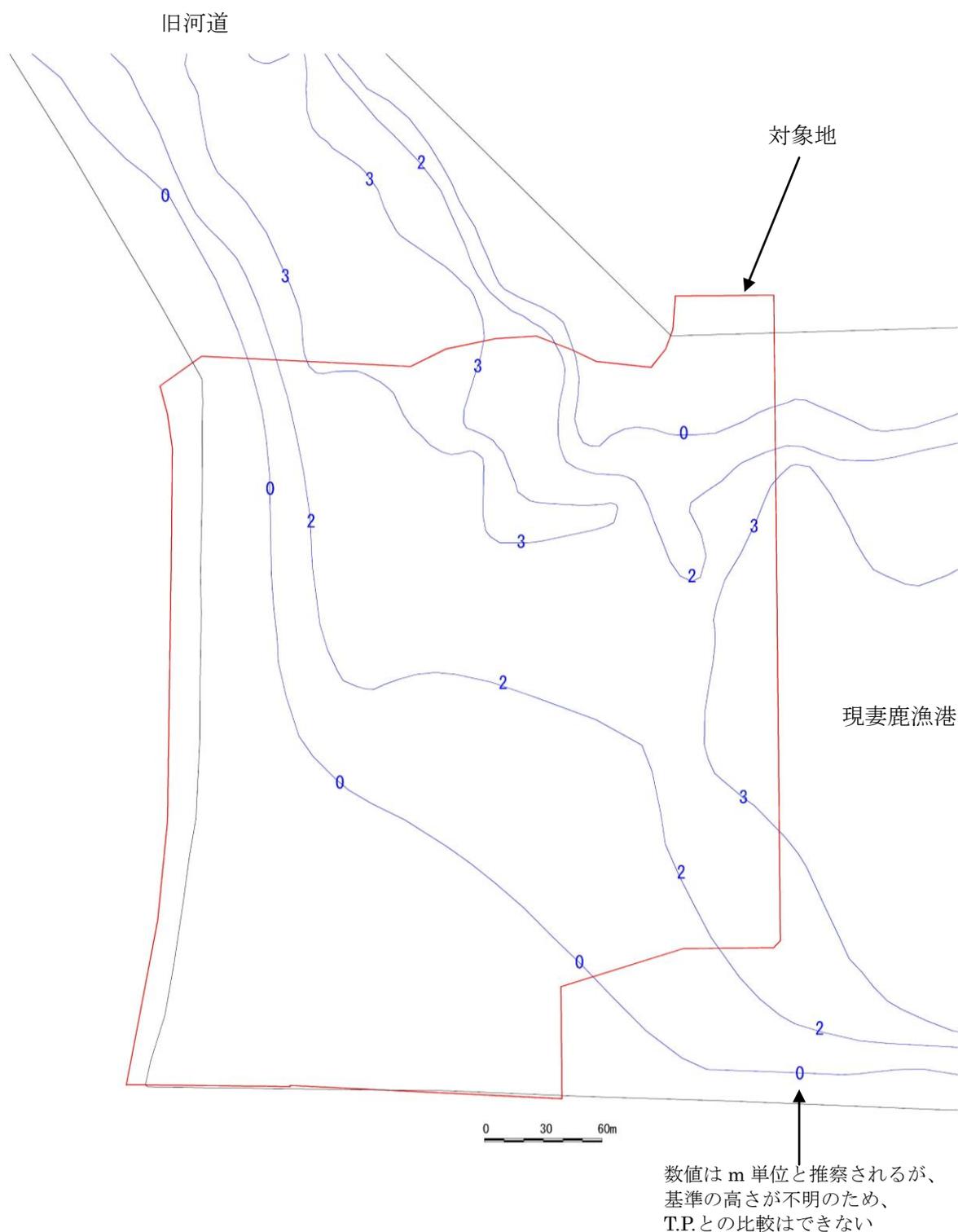


図 4.6.6 本調査結果(ボーリング調査)に基づく埋土下端標高(T.P.)分布



出典：「第3回姫路市中央卸売市場移転予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議 別図1」
をトレースして作成

図4.6.7 既存資料による海底地形図

(3) 既存資料に基づく概算土量の算出結果

既存資料に基づき、敷均し前後の地盤標高の差から概算土量を算出した。なお、既存資料の標高値は D.L.表示のため、 $T.P. = D.L. - 0.9$ により T.P.に換算した。

算出した概算土量を表 4.6.2、算出範囲の区分を図 4.6.8、敷均し前の地盤標高分布を図 4.6.9、敷均し後の地盤標高分布を図 4.6.10 に示す。

【既存資料】

・現況平面図 (01 版 2009 年 10 月 20 日 土地家屋調査士法人 あおば総合事務所) (別紙 4-1 参照)

・出来形成果表 (工事名：構外仮設用地整備工事 株式会社竹中工務店) (別紙 4-2 参照)

表 4.6.2 概算土量の算出結果

| | 既存資料に基づく算出結果 (m ³) |
|------------------|--------------------------------|
| 盛土 (油処理土山積み) | 敷均し後のデータがないため、算出不可 |
| 盛土 (油処理土山積み・敷均し) | 17,585 |
| 盛土 (油処理土敷均し) | 24,705 |
| 合計 | 42,290 |

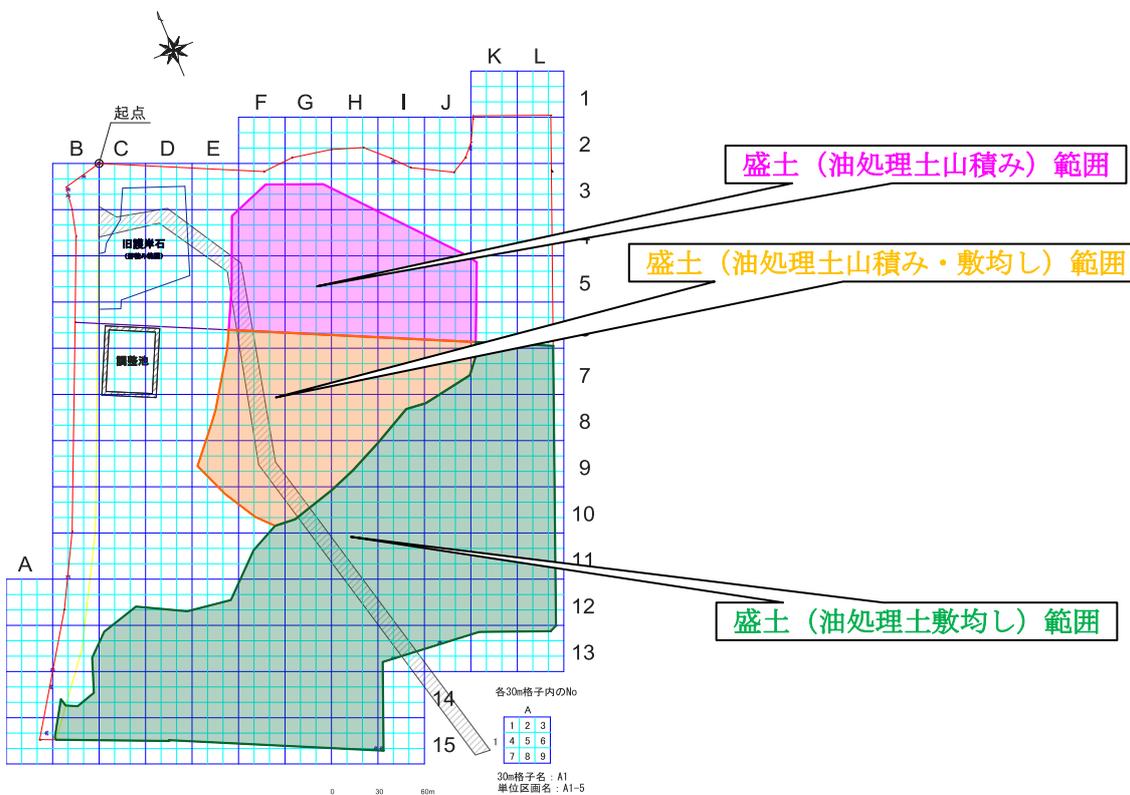
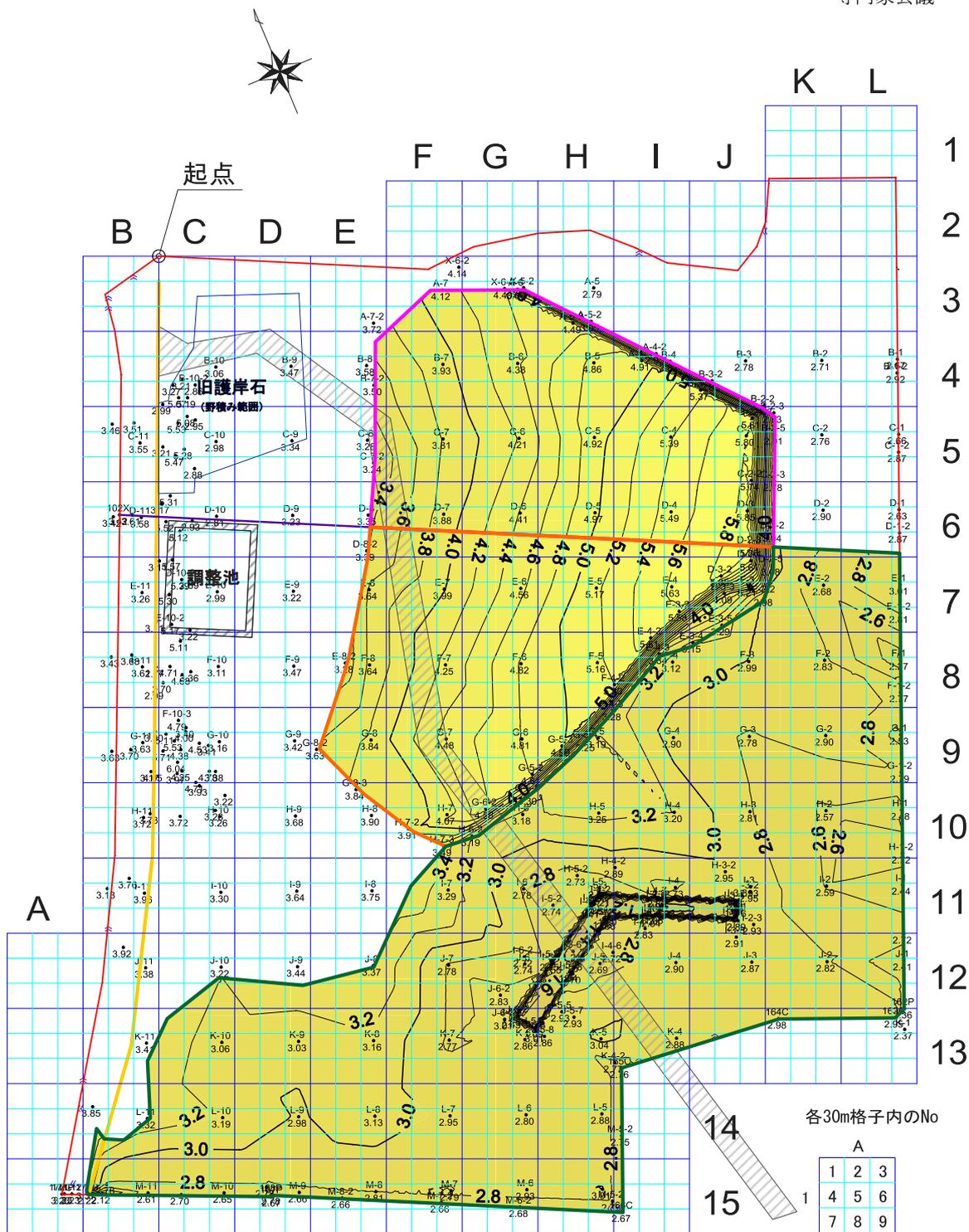


図 4.6.8 盛土範囲の区分



凡例

3-005
3.19
標高(T.P. m)

0.0m 0.6m 1.2m 1.8m 2.4m 3.0m 3.6m 4.2m 4.8m 5.4m 6.0m

: 対象地
 K-1
3.00 : 測量地点成果

: 油処理土 (山積み: 盛土)
 : 油処理土 (敷均し)

: 油処理土 (山積み: 敷均し)

各30m格子内のNo

| | | |
|---|---|---|
| A | | |
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

30m格子名: A1
 単位区画名: A1-5

図 4.6.9 既存資料に基づく敷均し前の地盤標高 (T.P.) 分布

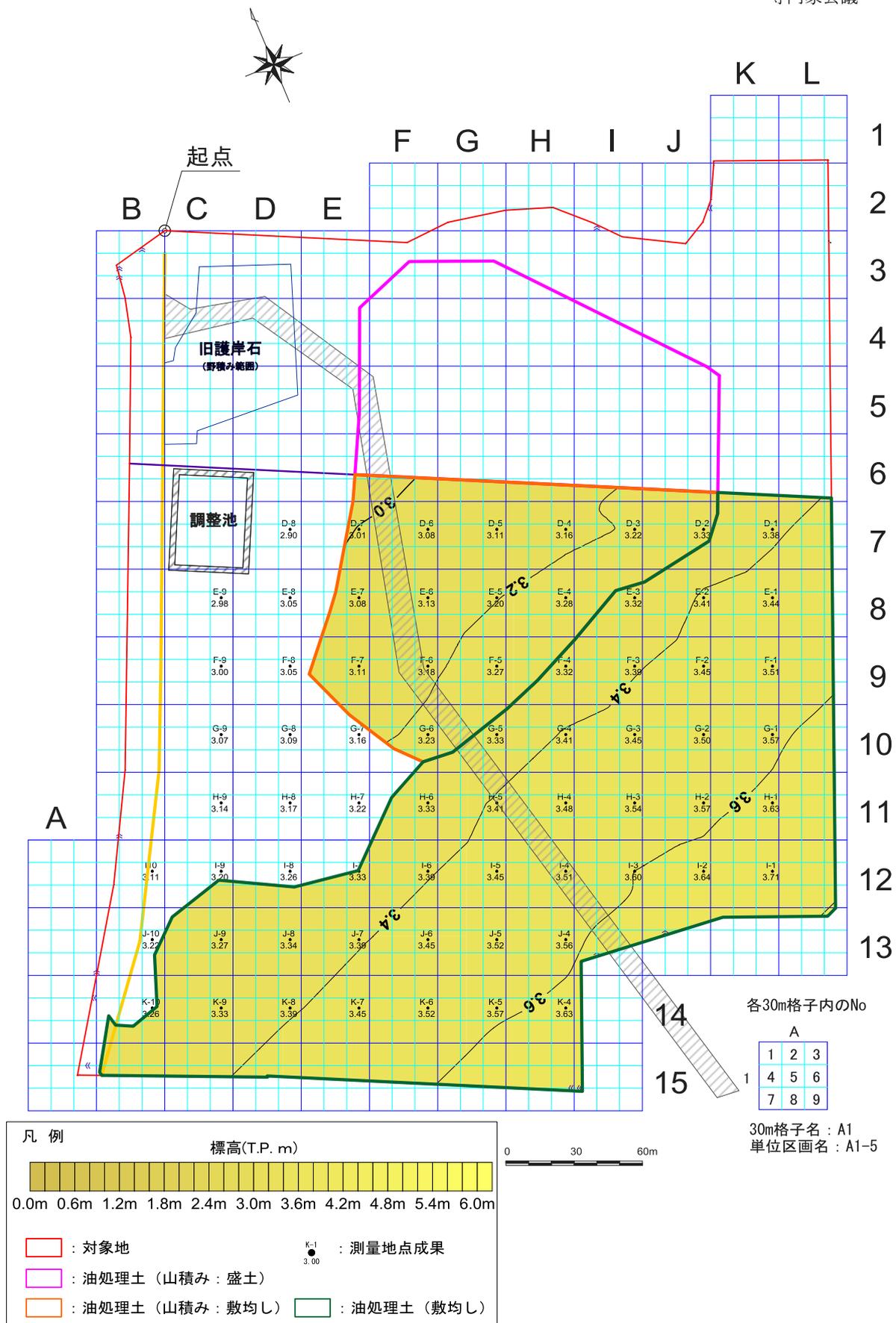


図 4.6.10 既存資料に基づく敷均し後の地盤標高 (T.P.) 分布

(4) 概算盛土量の算出結果の比較

本調査結果に基づく3エリア合計の盛土量は70,774m³で、出光興産(株)提供資料の土壌移動量(45,000m³)と約25,000m³の差異があった。

本調査結果及び既存資料から算出した概算盛土量と出光興産(株)提供資料による土壌移動量の比較を表4.6.3に示す。

表 4.6.3 概算盛土量の算出結果の比較

| | 本調査結果から算出した盛土量 (m ³) | 既存資料から算出した盛土量 (m ³) | 出光興産(株)提供資料の土壌移動量 (m ³) |
|------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 盛土 (油処理土山積み) | 23,570 | — | 15,000 |
| 盛土 (油処理土山積み・敷均し) | 11,602 | 17,585 | 30,000 |
| 盛土 (油処理土敷均し) | 35,602 | 24,705 | |
| 3エリアの合計 | 70,774 | — | 45,000 |

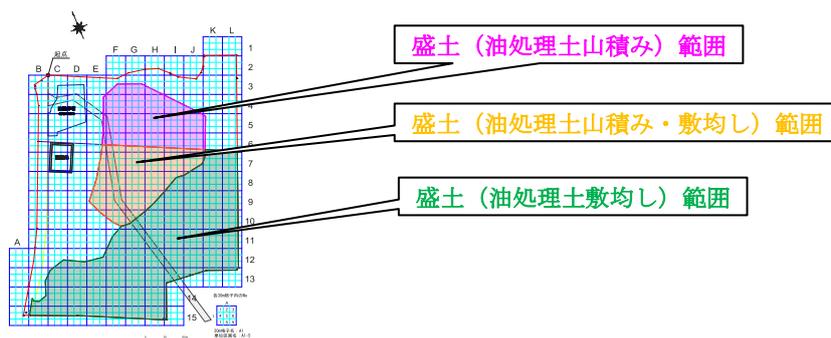
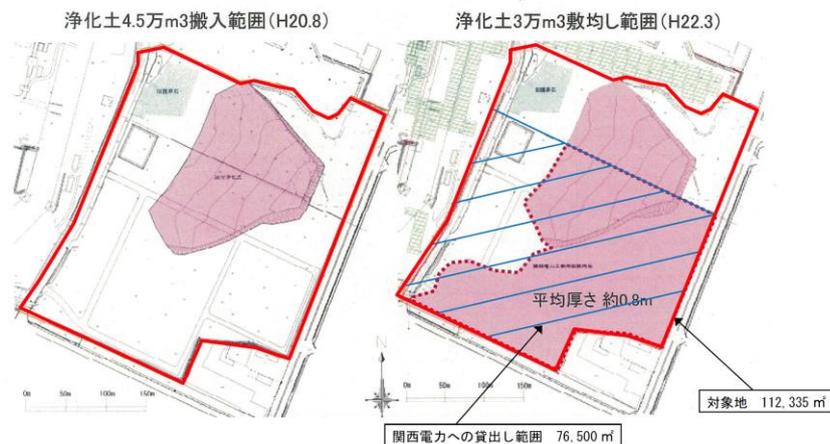
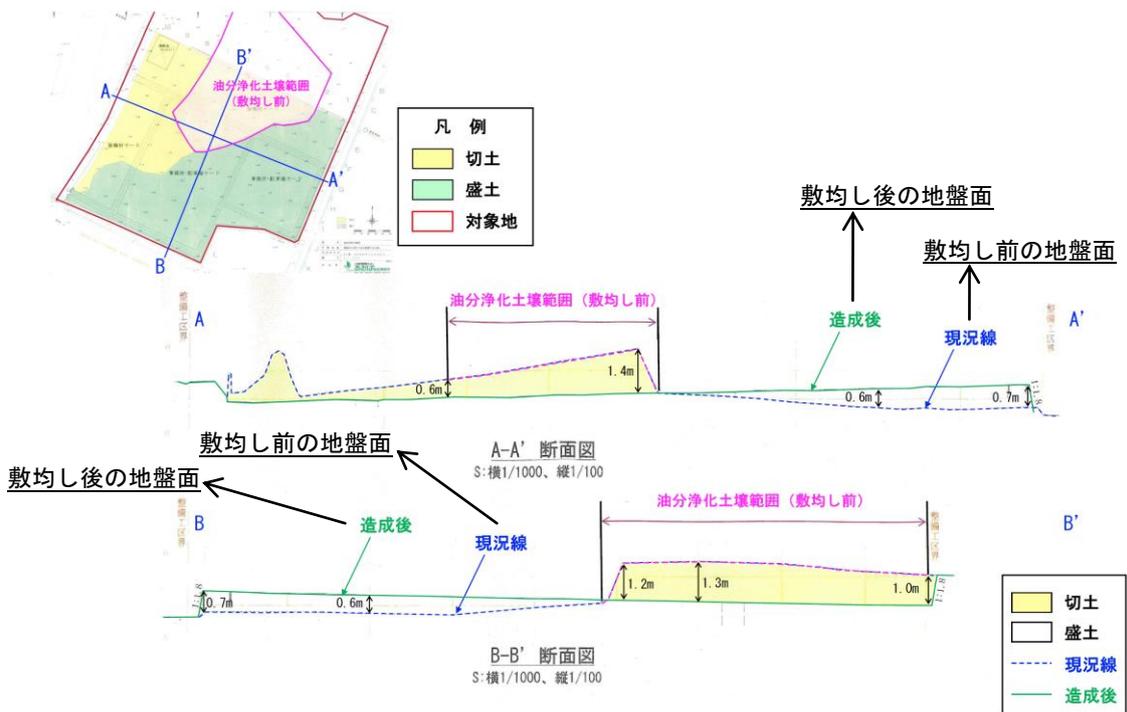


図 4.6.11 盛土範囲の区分



出典：第1回姫路市中央卸売市場移転予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議(資料-4 関連) 別紙 4-9-1

図 4.6.12 対象地における油処理土壌搬入・敷均し範囲



出典：第1回姫路市中央卸売市場移転予定地における土壌汚染対策等に関する専門家会議（資料-4 関連）別紙 4-9-2
 に一部加筆

図 4.6.13 対象地における油処理土壌搬入・敷均し範囲（平面図及び断面図）

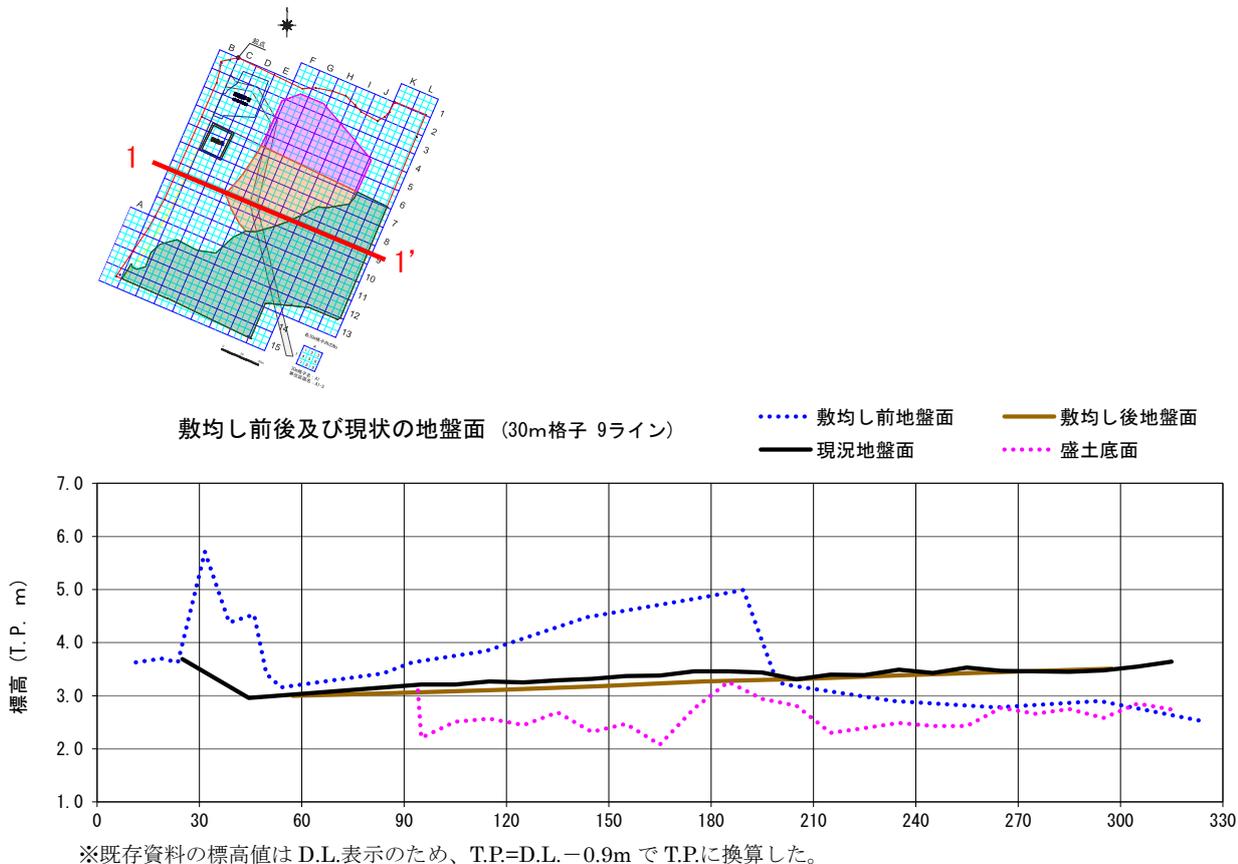


図 4.6.14 本調査結果（ボーリング調査）と既存資料による現況地盤標高の比較断面

(5) 地下水流動

【地下水位一斉測定結果（平成28年8月5日午前、午後の計2回、手測り式水位計）】

東側境界付近（L4-5、L9-5、L12-5）の地下水位が低く、前回（第4回専門家会議資料）と同様に、大局的には現漁港方向への水位勾配が認められた。一方、一部地点（E12-5、I8-5、K10-5）では地下水位に局所的な高まりがみられた。

前回報告の通り、埋立て材料による地盤の透水性の不均一性や締切護岸等の地中構造物による影響が推察されることに加えて、上記の局所的な高まりについては、降雨や潮汐による時間的な水位変動の違いも考えられた。

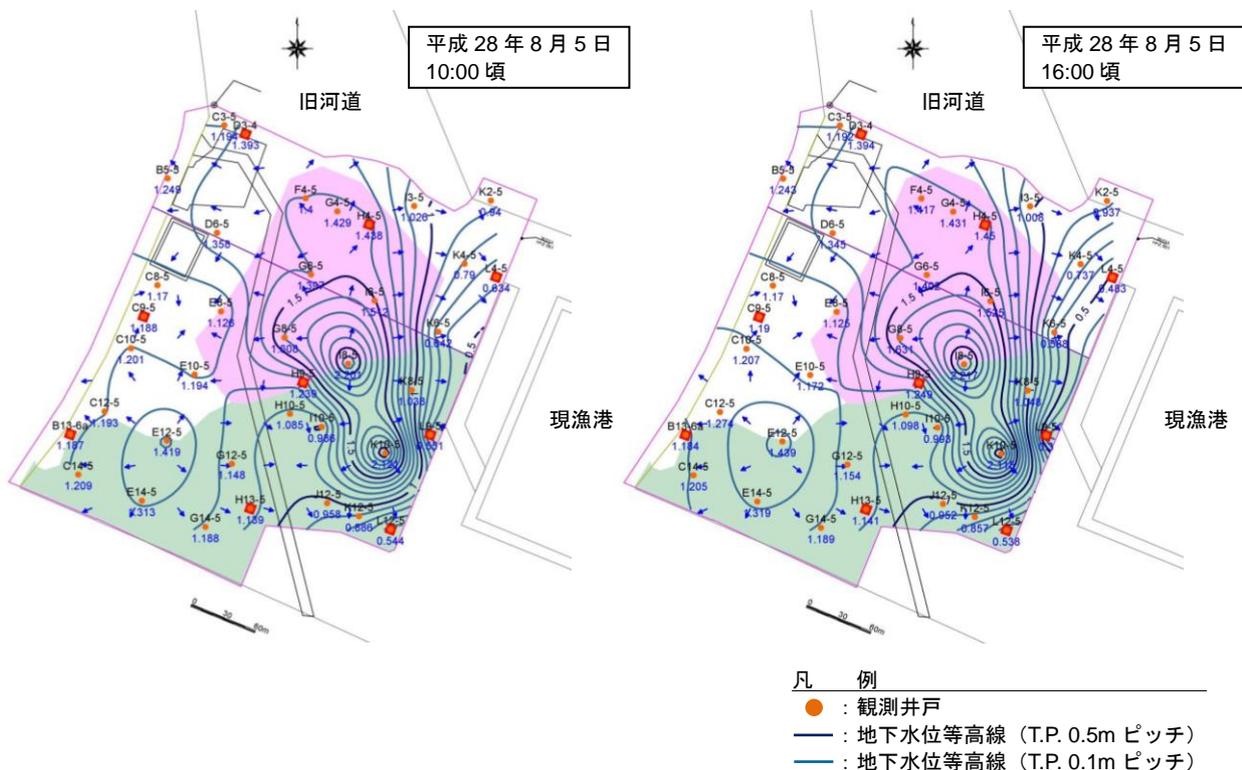
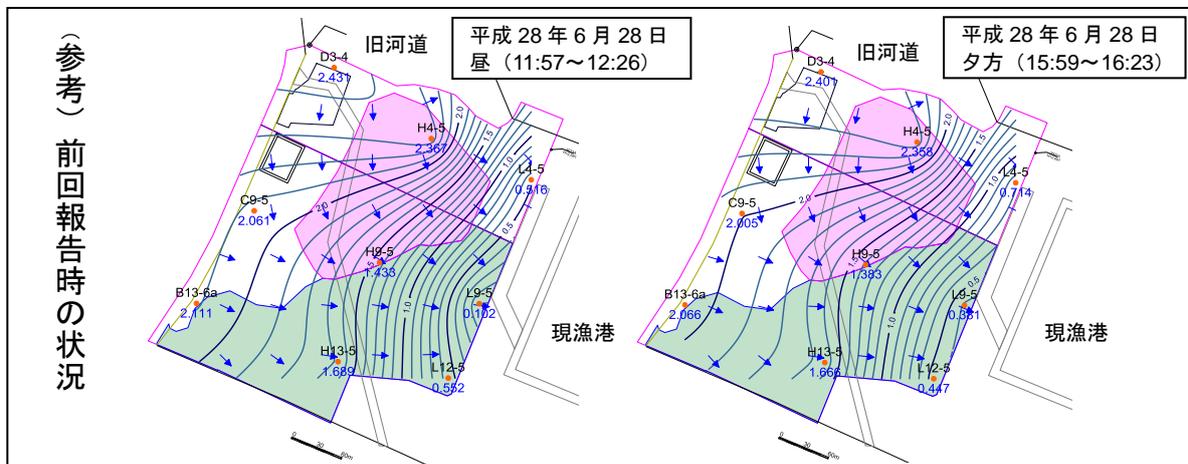


図 4.6.15 地下水位等高線図（平成28年8月5日測定）



【地下水位連続観測結果（平成28年6月27日17:00～自記水位計にて測定継続中）】

測定中の計9地点に加えて、地下水位の高まりがみられた計3地点（E12-5、I8-5、K10-5）に新たに自記水位計を設置し（平成28年8月10日設置）、引き続き地下水位の連続観測を実施している。

平成26年8月24日にデータ回収した際の地下水位一斉測定結果を図4.6.16に、連続観測結果（潮位及び降水量データ含む）を図4.6.17に示す。

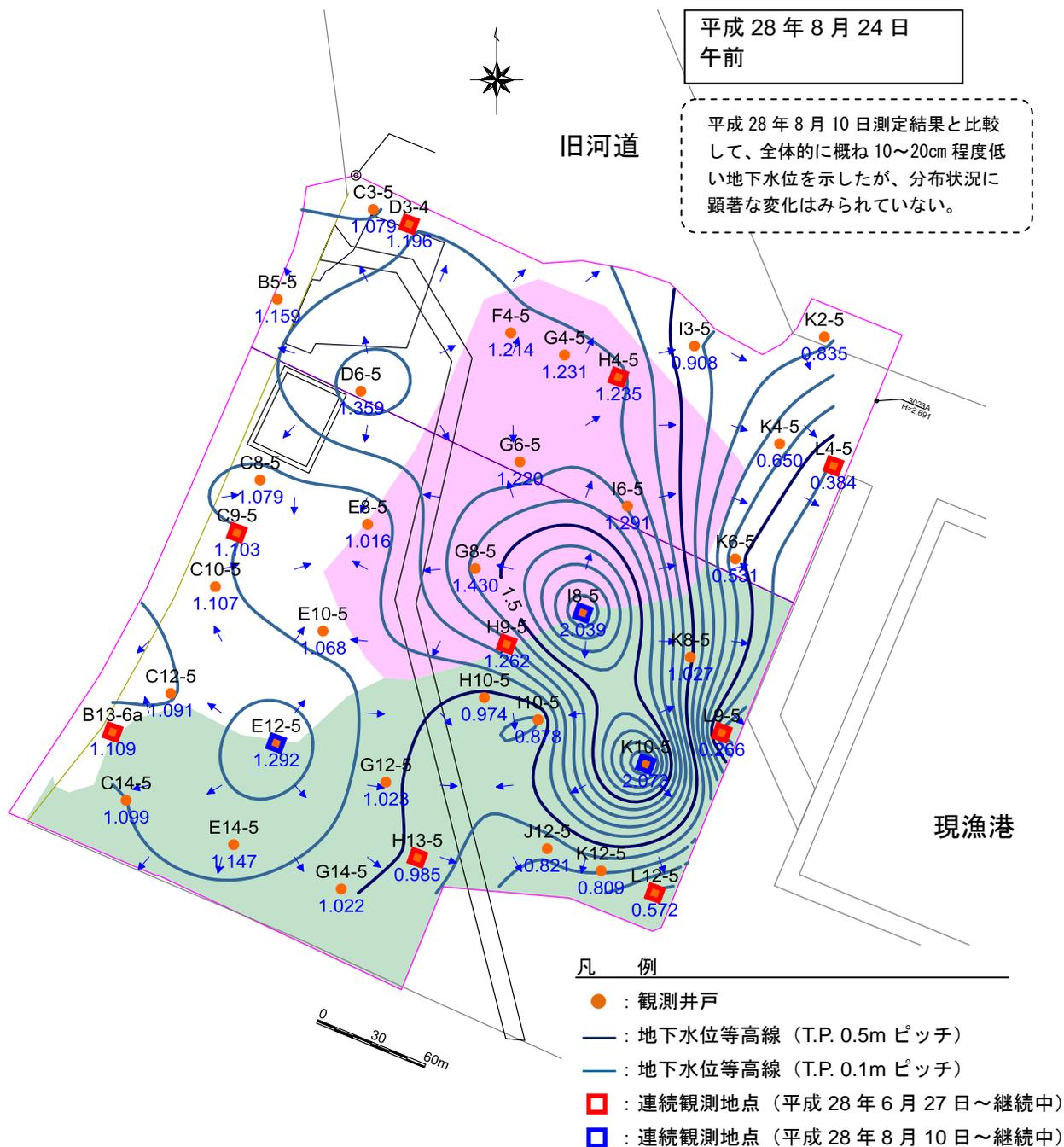
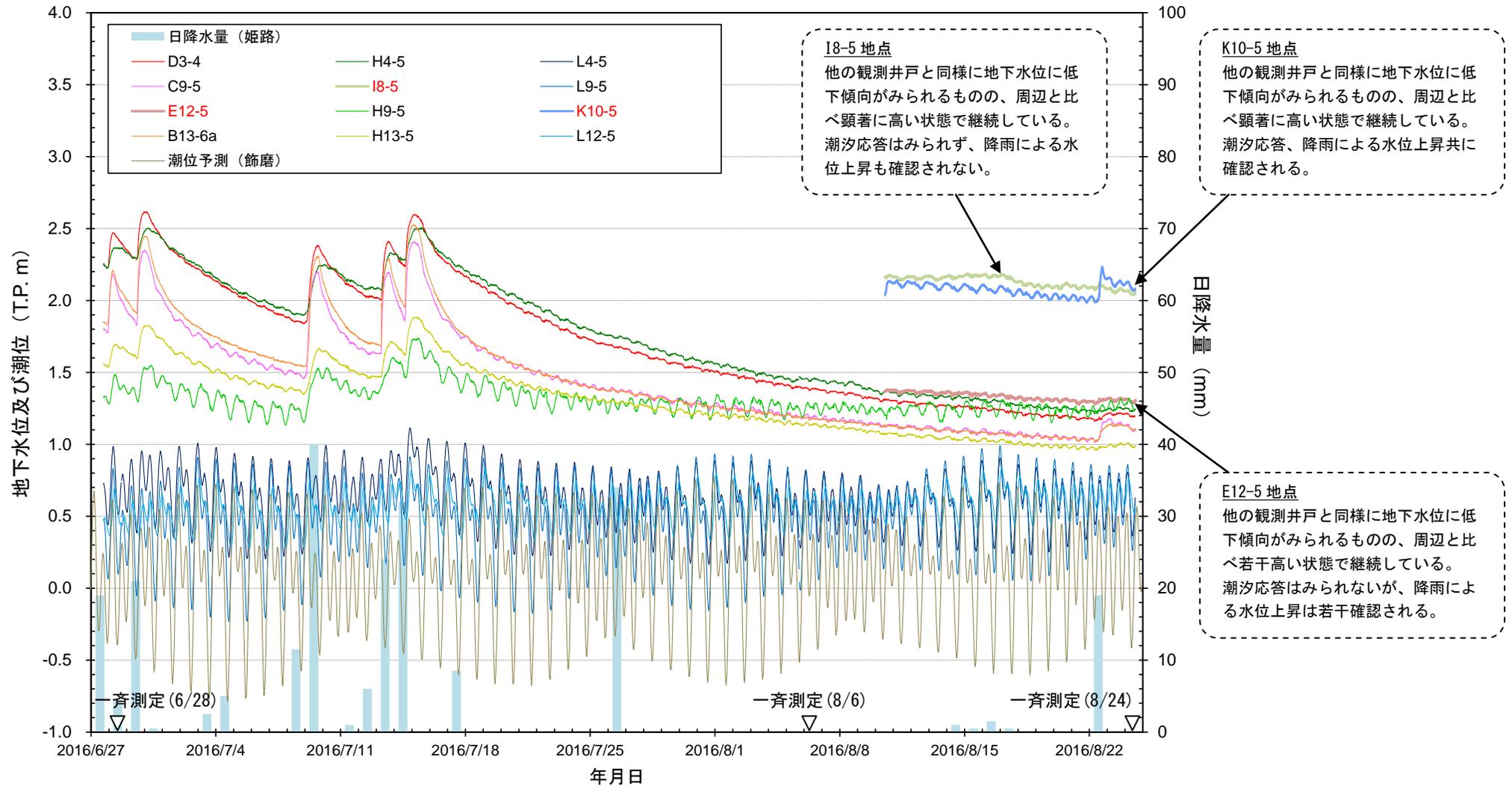


図4.6.16 地下水位等高線図（平成28年8月24日測定）



※ 図中の地下水位は、気圧補正した自記水位計の測定結果を元に、手測りの水位測定結果から標高 T.P. に換算した。

※ 潮位データは気象庁 HP「姫路 (飾磨) : 潮位予測 (毎時)」を元に、降水量データは気象庁 HP「姫路 : 降水量 (1 日ごとの値)」を元に国際航業株式会社作成

図 4.6.17 地下水位連続測定結果と潮汐変動・降水量

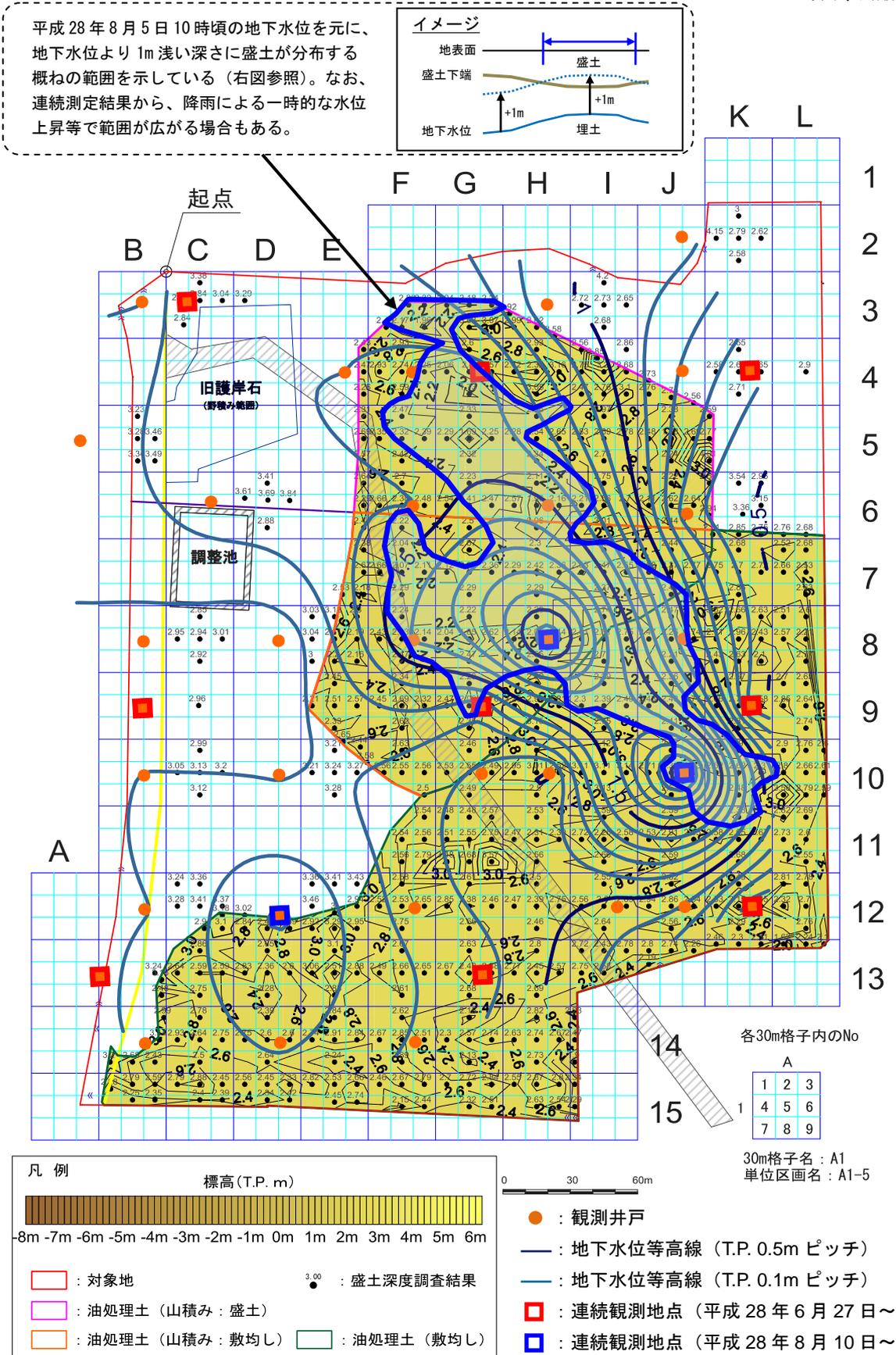


図 4. 6. 18 盛土下端標高 (T.P.) 分布と地下水位 (T.P.) 分布の重ね合わせ
(平成 28 年 8 月 5 日 10 時頃一斉測定結果)