

# 第7回熊本市液状化対策技術検討委員会 説明資料 【秋津町秋田地区】

熊本市

平成30年12月27日

議事(1) 前回の確認事項

報告 地質調査結果

前回の確認事項

| 確認事項                                | 確認結果                                                      |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 地下水位について<br>(秋津町秋田地区周辺の<br>観測井戸の状態) | 近傍に過去設置された観測井戸(14箇所)を確認したが、<br>全て閉鎖されており、水位変動については把握できない。 |
| 住宅の基礎について                           | 秋津地区基礎状況調査票より、大半が直接基礎<br>(布基礎、ベタ基礎)であるが、1件杭基礎を確認した。       |

## 【秋津町秋田地区 位置図】



調査位置図



空中写真

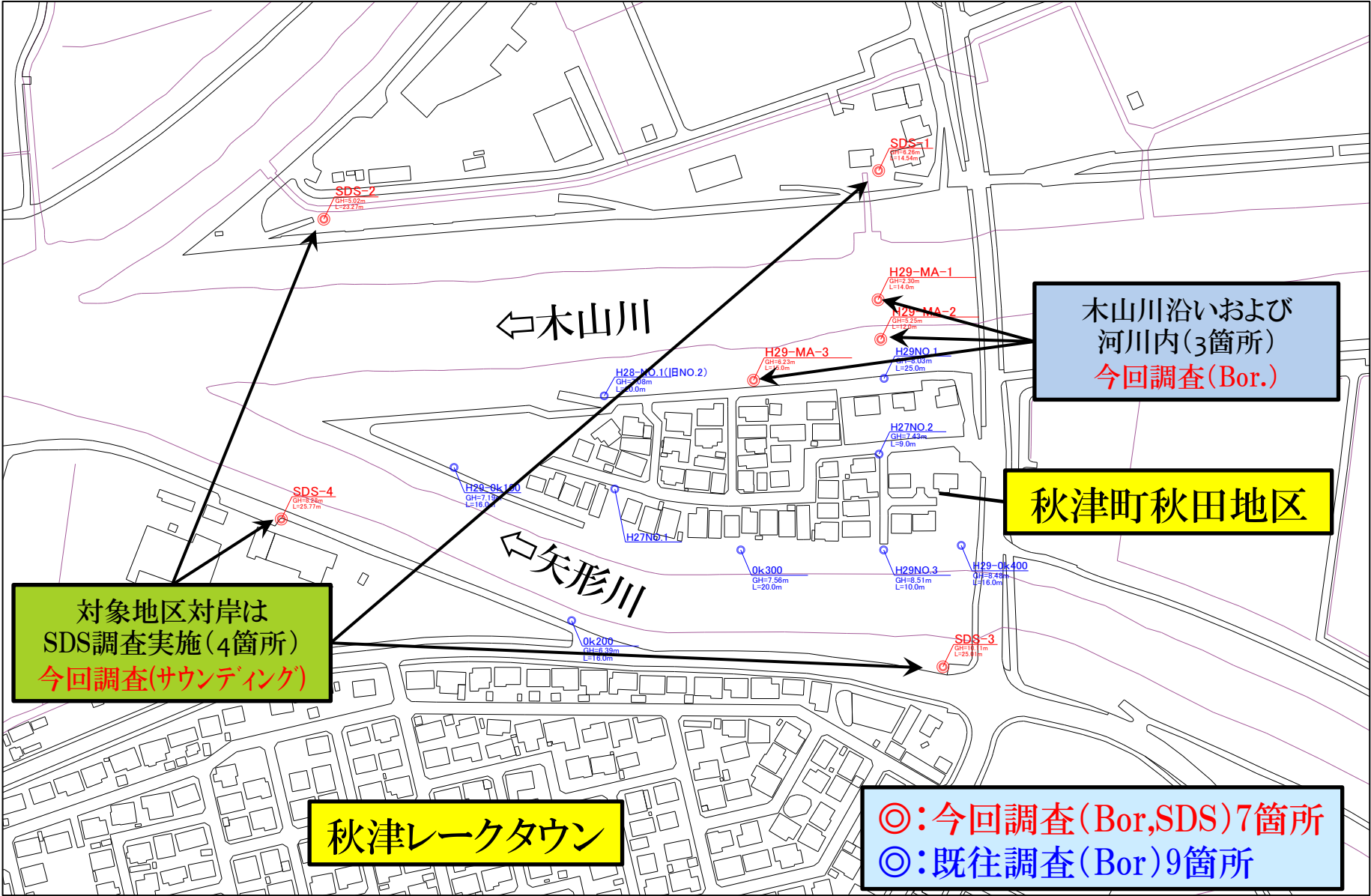
(出典：平成28年4月16日撮影 熊本市地図情報サービス)

秋津町秋田地区は南北を河川に囲まれ、西側は河川の合流部にあたる地区である。

地質構成および物性把握を目的として、追加調査を行った。

(第6回委員会報告内容)

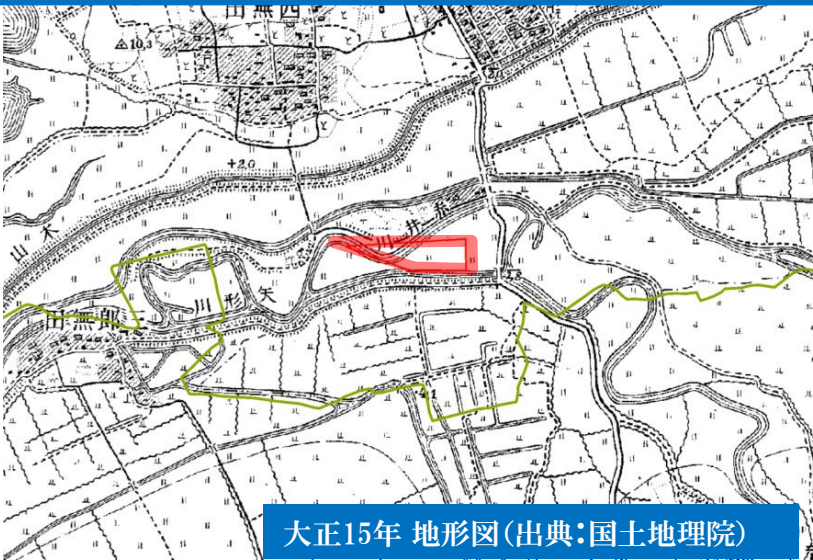
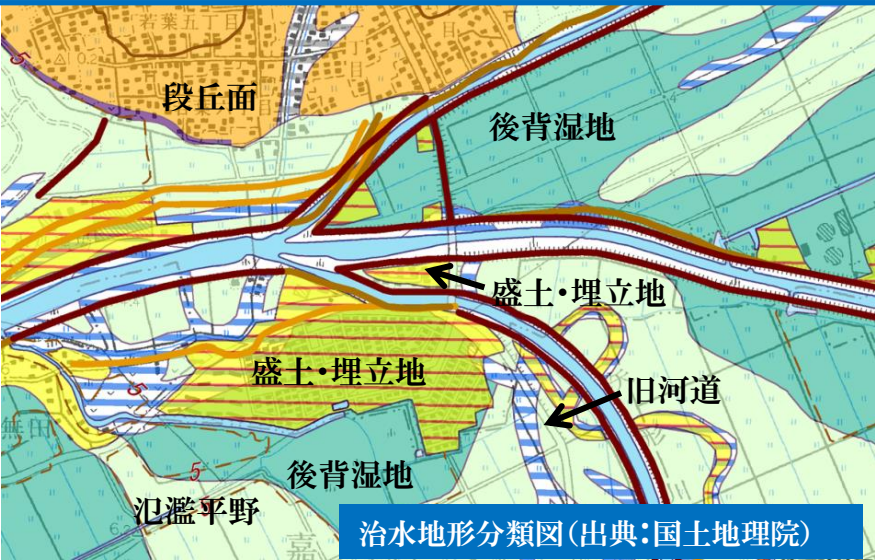
【調査箇所について】





【地形地質概要について】

秋津町秋田地区は埋立地であり、昭和46年より宅地造成が開始。  
地区内には旧河道が存在していた。(第4回委員会報告内容)



4

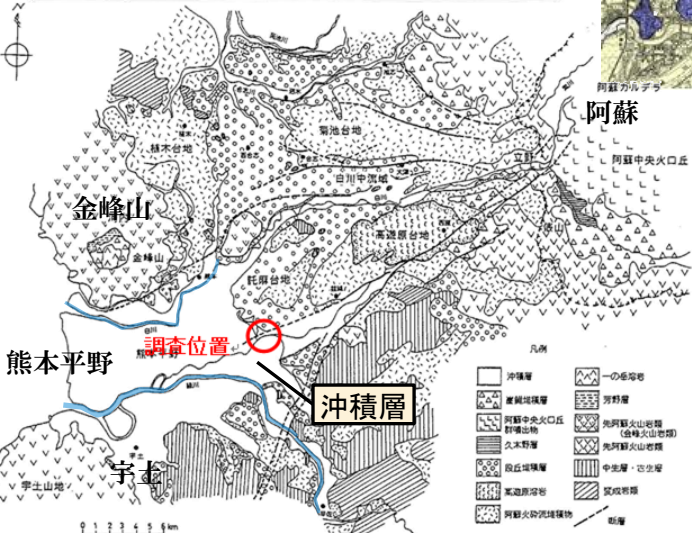




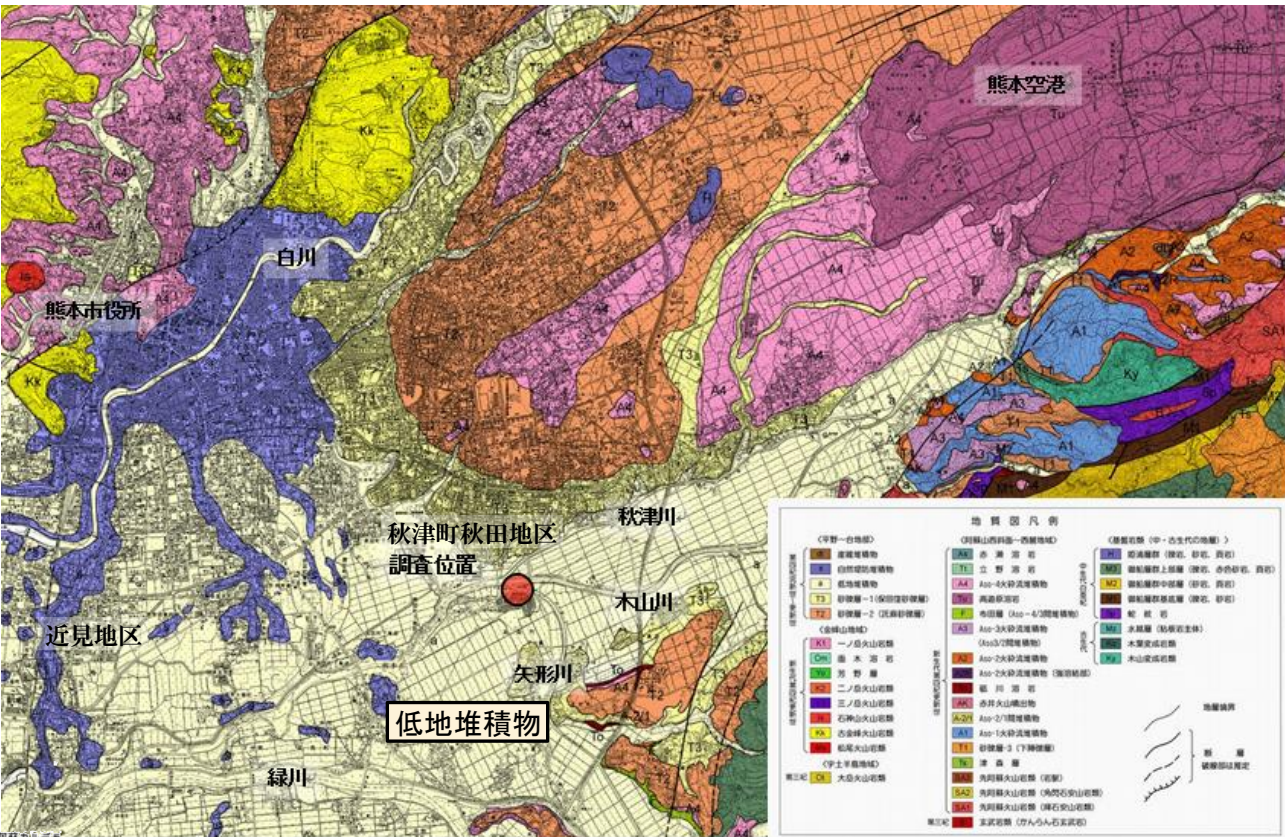
【地形地質概要について】

調査地周辺の層序

| 時代                | 層 序               | 放射年代<br>(千年) | 層厚<br>(m) |
|-------------------|-------------------|--------------|-----------|
| 完新世               | 氾濫原堆積物            | —            | —         |
|                   | 有明粘土層             | (約9)         | —         |
| 更新世<br>新 期        | 島原海湾層             | 18           | 24~32     |
|                   | 保田窪・託麻砂礫層         | —            | 15~20     |
|                   | Aso-4火砕流堆積物       | 80~90        | 6~20      |
|                   | 御幸層・布田層           | —            | 20~30     |
|                   | Aso-3火砕流堆積物       | 120~130      | 8~20      |
|                   | 砥川溶岩              | (約150)       | 60        |
|                   | Aso-2/1間堆積物       | —            | 35~135    |
| 更新世<br>中 期        | Aso-1火砕流堆積物       | 250~280      | 10        |
|                   | 水前寺層              | (約300+)      | 35+       |
|                   | 金峰山火山岩類<br>大岳火山岩類 | —            | —         |
| 更新世前期<br>～<br>鮮新世 |                   |              |           |



調査地周辺の地質構造図



調査地周辺の表層地質図

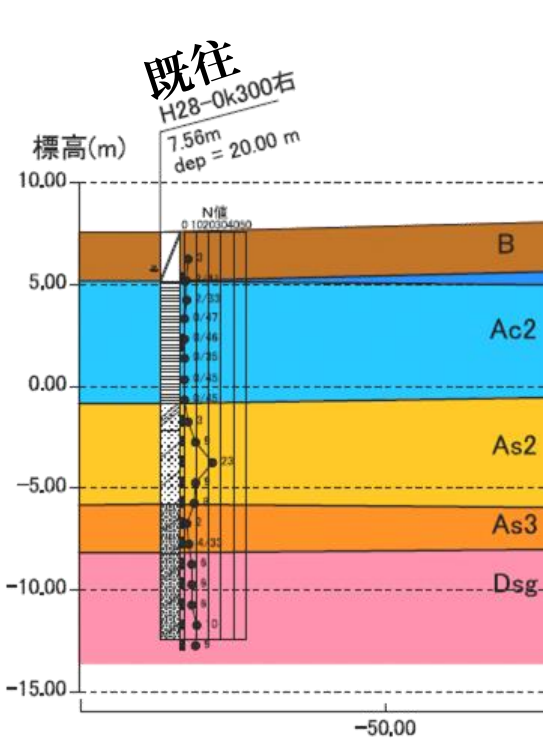
出展：熊本県地質調査業協会：熊本市周辺地盤図

秋津町秋田地区周辺は、熊本平野に向  
かって延びる洪積台地の末端部に位置し、  
地層構成は、下位より、阿蘇火砕流堆積物、  
更新統段丘堆積物、完新統低地堆積物  
(河川掃流堆積物等)からなる。

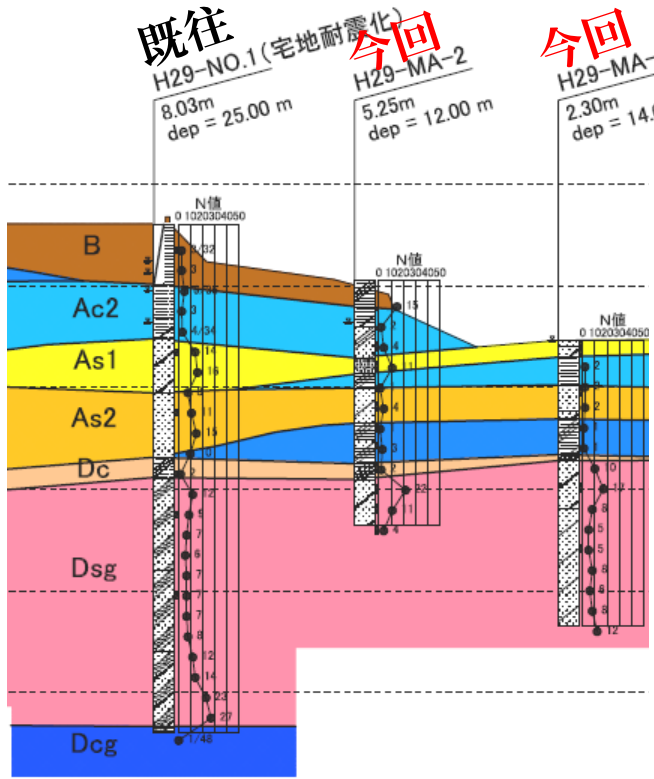
【地層構成について】

全体的な地層構成は、上位より粘性土主体の盛土層(B)、沖積層は、粘性土のAc層および砂質土層(As1～As3層)が一部互層状に分布し、その下位に洪積層(Dc、Dsg、Dcg層)が堆積していることを確認した。  
⇒液状化判定の対象となりうる砂層までの層厚は、宅地地盤より5～8m程度と厚い。

矢形川側(南側)



木山川側(北側)



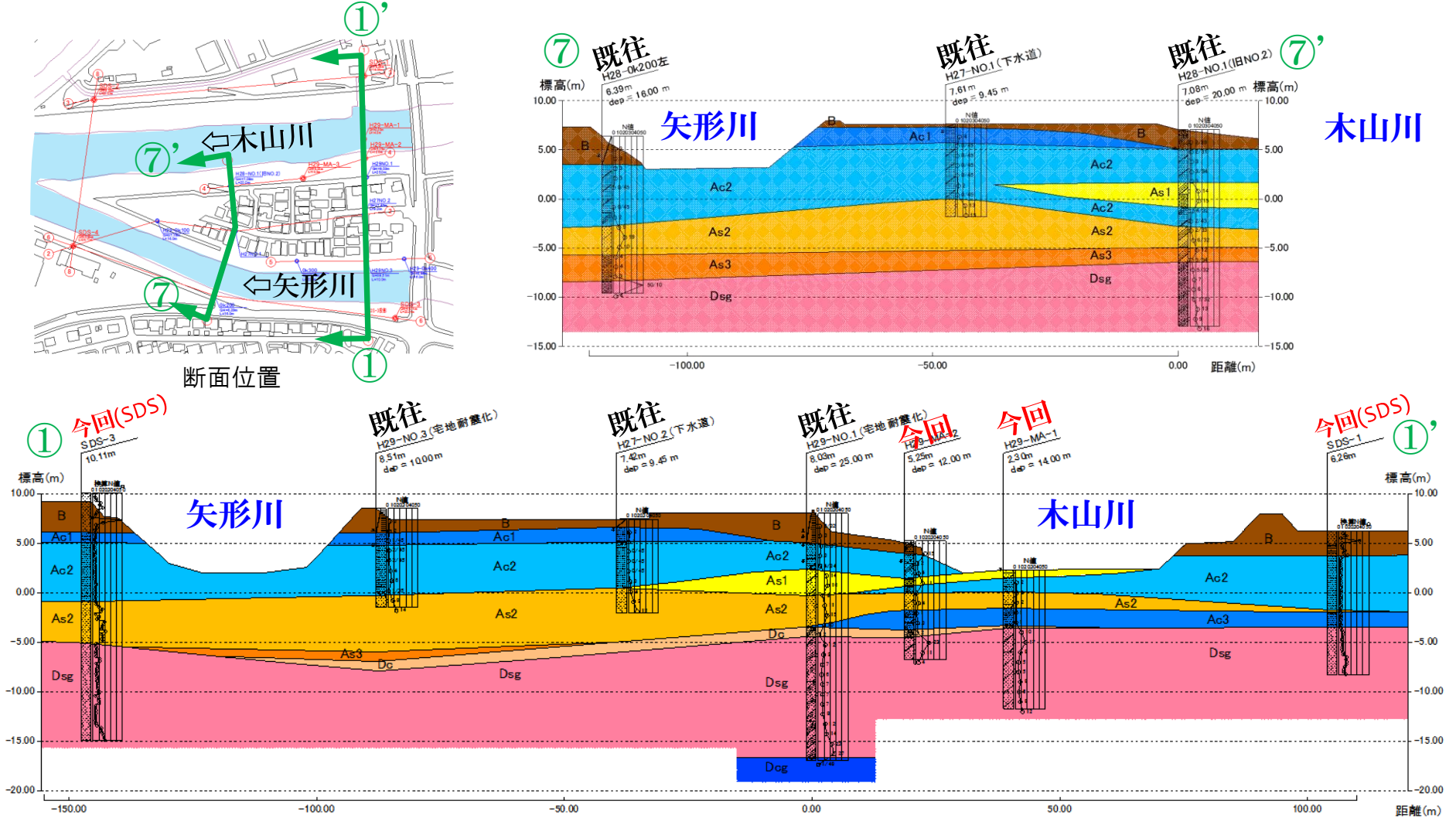
地層構成凡例

| 時代      |         | 地層区分     | 地層記号 | 土質名       | N値     |
|---------|---------|----------|------|-----------|--------|
| 新生代・第四紀 | 完新世（沖積） | 盛土       | B    | 砂質粘土      | 2 ～ 8  |
|         |         | 第1沖積粘性土層 | Ac1  | 粘土        | 1 ～ 4  |
|         |         | 第2沖積粘性土層 | Ac2  | 粘土～砂混じり粘土 | 0 ～ 6  |
|         |         | 第1沖積砂質土層 | As1  | 礫混じり砂     | 7 ～ 18 |
|         |         | 第2沖積砂質土層 | As2  | 砂         | 2 ～ 23 |
|         |         | 第3沖積粘性土層 | Ac3  | シルト質粘土    | 1 ～ 3  |
|         |         | 第3沖積砂質土層 | As3  | 礫混じり粘土質砂  | 2 ～ 16 |
|         |         | 第4沖積粘性土層 | Ac4  | シルト質粘土    | 7 ～ 13 |
|         | 更新世（洪積） | 洪積粘性土層   | Dc   | 礫混じり粘土    | 2 ～ 3  |
|         |         | 洪積砂質土層   | Dsg  | 礫混じり凝灰質砂  | 4 ～ 39 |
|         |         | 洪積粘性土層   | Dcg  | 礫混じり粘土    | 1      |

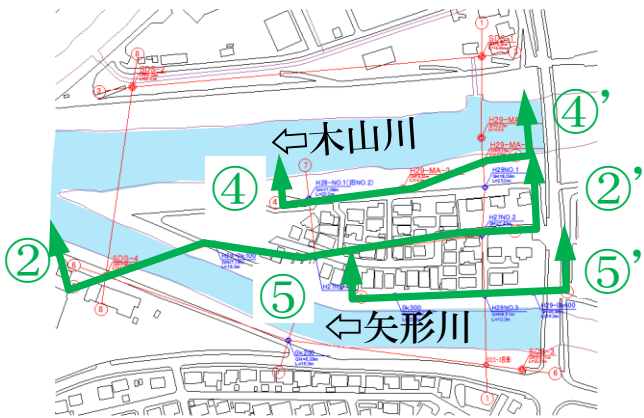


【地層構成について】

南北方向の断面では、木山川の堤防部から河床部にかけて砂層 (As1層: N=7~18) が分布し、その下位にも砂層 (As2層: N=2~23、As3層: N=2~16) がやや厚く分布する。砂層の出現深度は、木山川から矢形川にかけてやや傾斜している。

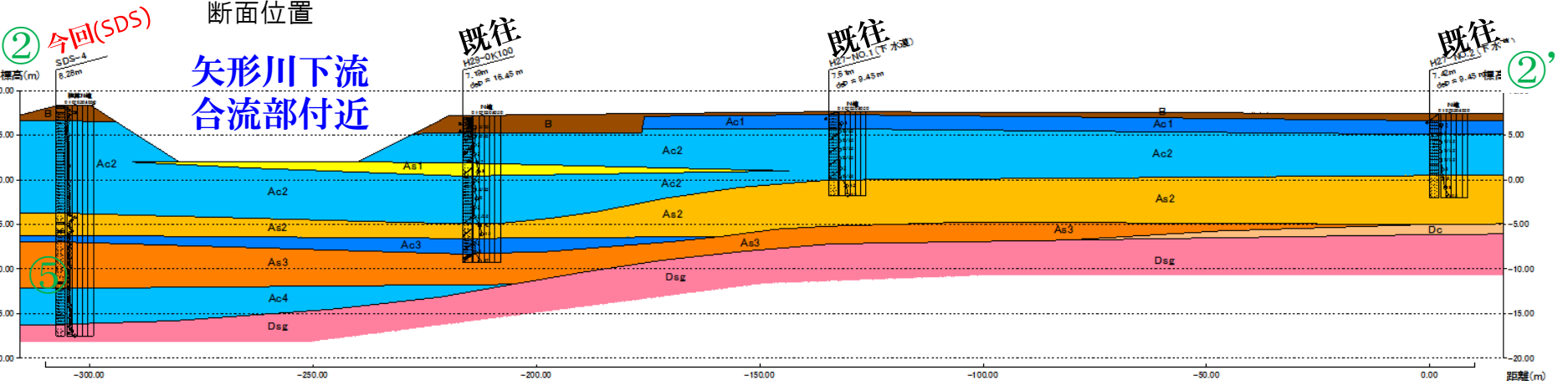
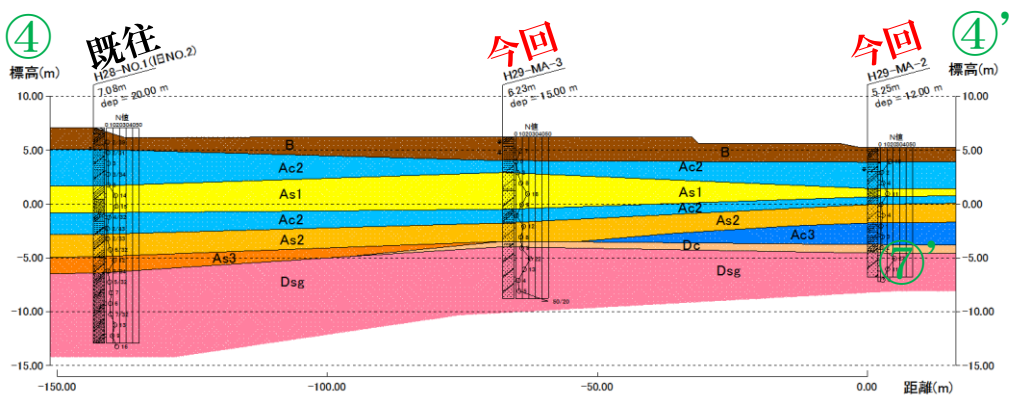


【地層構成について】



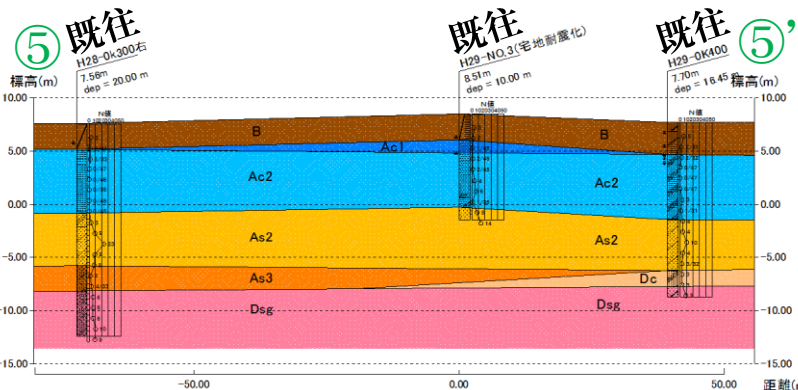
下流側

上流側



矢形川下流  
合流部付近

東西方向の断面でも、木山川側に比較的浅部のAs1層が分布するが、矢形川側にはAs1層が見られない。下流側に向かって砂層の出現深度がやや深くなる傾向がある。河川合流部付近では、上位の薄層を除けば、GL-10m以深で確認され、深い位置に砂層が分布している。



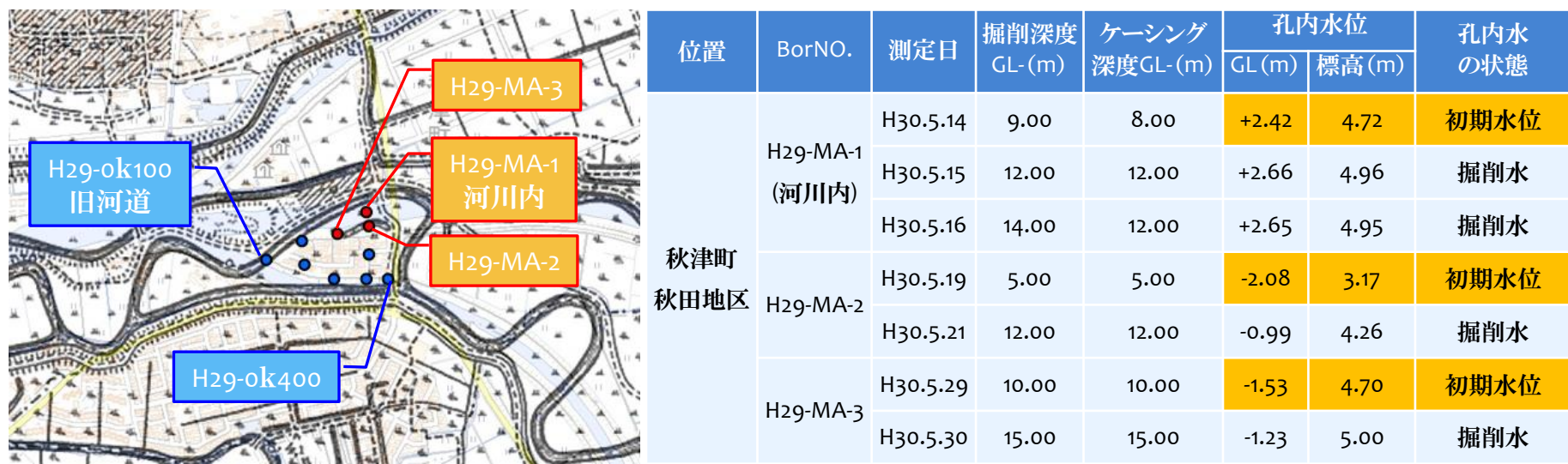
【地下水位について】

河川水位

今回ボーリング調査における木山川河川水位は、H29-MA-1(河川内Bor)にて確認したTP+4.7mであった。

地下水位

今回調査での地下水位(孔内水位)はTP+3.2～+5.0mであり、概ね河川水位と対応している。また、洪積層のDsg層で地下水位が上昇したことから被圧していると考えられる。既往調査資料によれば、地下水位観測孔を設置した箇所では水位変動量は少なく、降水量に応じて変動しており、旧河道にあたる箇所では降水量との反応がよい。一方、上流側では、降水から遅れて上昇する傾向があった。また、地下水位が河川水位より高い水位であったことから、東側の水田からの供給が影響していると推察している。



●今回Bor  
●既往Bor

出典：今昔マップ on the Web

※着色は初期の地下水位を示し、無水掘りにて確認した。  
※洪積層まで掘削した際に、地下水位の上昇が見られた。



【各層のN値および物理特性について】

各層のN値

秋津町秋田地区における各地層のN値について、既往調査も含め、N値の範囲および平均値を整理した。

⇒盛土および沖積粘性土層の平均値は1~3程度と軟弱である。沖積砂質土層の平均値は6~12程度であり、As1が最も高い値を示す。As2層では、局所的に高い値が確認された。

各地層のN値

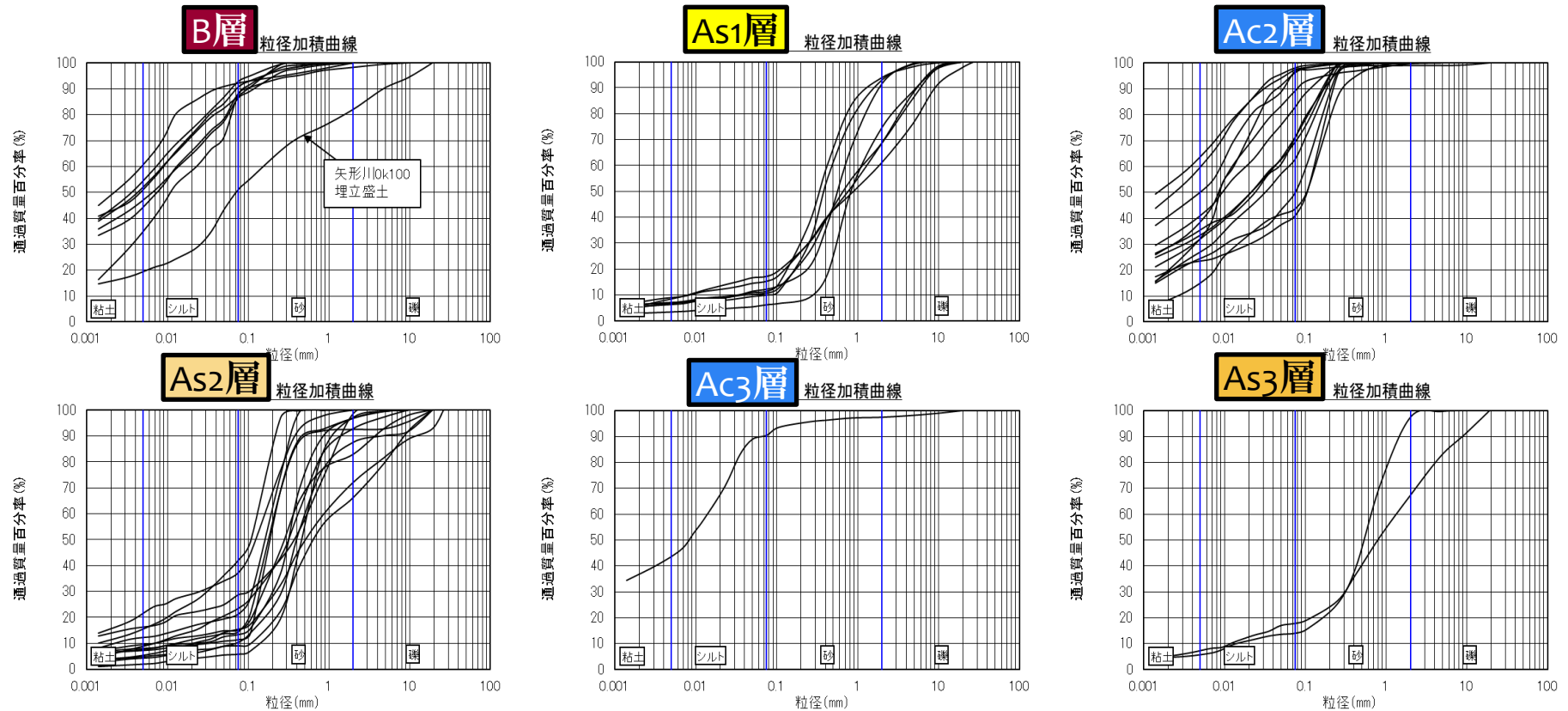
| 時代          | 地層区分     | 地層記号 | 土質名       | N値   | 平均値  |
|-------------|----------|------|-----------|------|------|
| -           | 盛 土      | B    | 砂質粘土      | 2～8  | 3.3  |
| 完新世<br>(沖積) | 第1沖積粘性土層 | Ac1  | 粘土        | 1～4  | 1.0  |
|             | 第2沖積粘性土層 | Ac2  | 粘土～砂混じり粘土 | 0～6  | 2.1  |
|             | 第1沖積砂質土層 | As1  | 礫混じり砂     | 7～18 | 12.2 |
|             | 第2沖積砂質土層 | As2  | 砂         | 2～23 | 8.0  |
|             | 第3沖積粘性土層 | Ac3  | シルト質粘土    | 1～3  | 1.5  |
|             | 第3沖積砂質土層 | As3  | 礫混じり粘土質砂  | 2～16 | 6.5  |
| (洪積)<br>更新世 | 洪積粘性土層   | Dc   | 礫混じり粘土    | 2～3  | 2.3  |
|             | 洪積砂質土層   | Dsg  | 礫混じり凝灰質砂  | 4～39 | 9.1  |

※層境、礫打などの異常値は排除し、平均化した。

【各層のN値および物理特性について】

粒度特性

- 秋津町秋田地区の粒度試験結果から、以下傾向を確認した。
- ⇒B層は矢形川堤体の埋立盛土部の一部を除き、粘性土主体である。
  - ⇒Ac2層は粒度分布のバラつきが大きく、不均質であることが確認された。
  - ⇒As1層は比較的粒径が粗く、As2層はややバラつきがみられる。



【各層のN値および物理特性について】

細粒分含有率 (Fc)

細粒分含有率Fcについては、以下の傾向を確認した。

【B層】

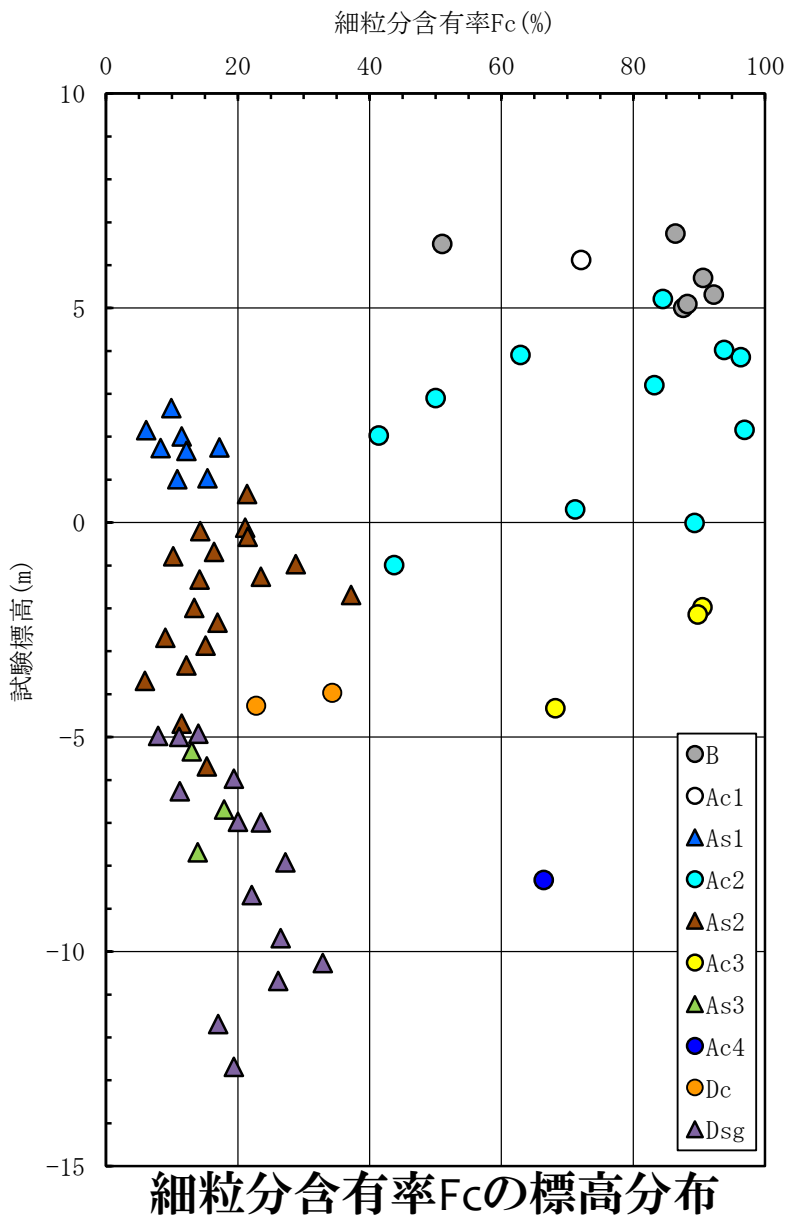
矢形川堤防の一部を除き、 $F_c \geq 85\%$ を示しており、粘性土主体。

【Ac1, Ac2, Ac3層】

Ac2層は、全体傾向は粘性土主体であるが、 $41\% \leq F_c \leq 98\%$ とバラつきがあり不均質で、中間土の傾向を示すものも確認された。

【As1, As2, As3層】

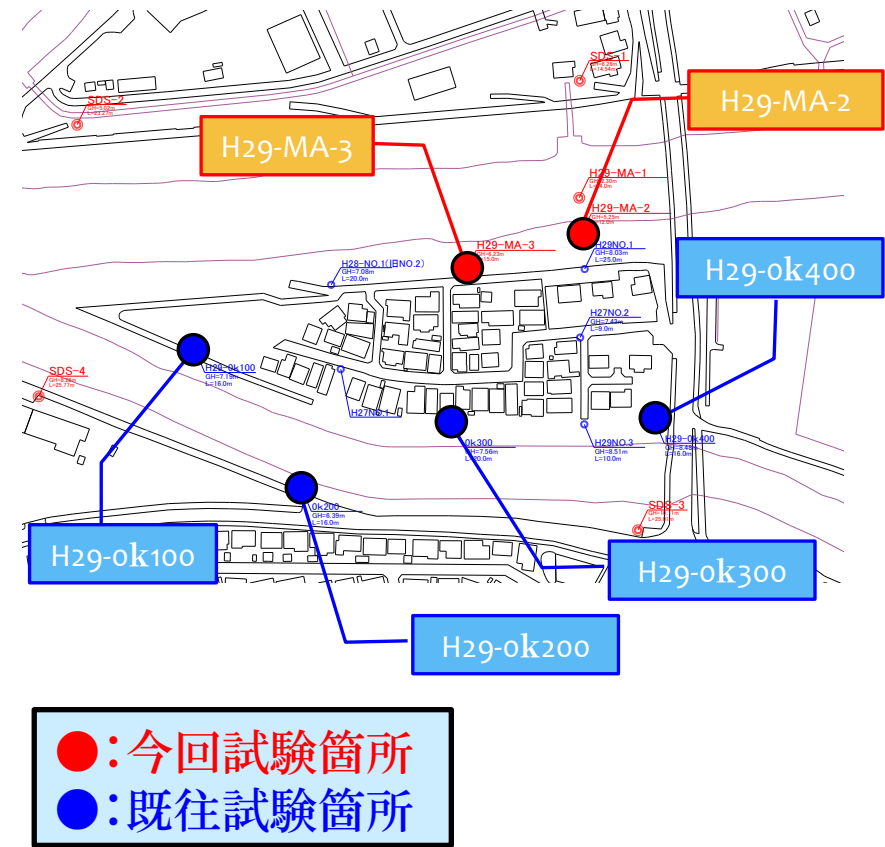
As1層のFcは、6～17%、As2層のFcは、6～42%、As3層のFcは、13～18%である。As2層はバラつきもあり、特異な値を示しているが、概ね20%以下である。





【力学特性について】  
強度特性(c, φ)

粘性土(B層、Ac2層、Ac3層)を対象とした三軸圧縮試験(UU条件)から、 $\varphi \neq 0^\circ$ が得られた。  
理由として、押し出し整形等の試験過程で供試体が不飽和状態になったことが一因と考えられる。



三軸圧縮 (UU) 試験結果

| BorNo.   | 試料番号     | 地質記号 | 試験位置<br>標高(m) | 粘着力 $C_{UU}$<br>( $\text{kN/m}^2$ ) | 内部摩擦<br>角 $\phi_{UU}$<br>( $^\circ$ ) |
|----------|----------|------|---------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| H29-MA-2 | MA-2-1   | Ac2  | 3.4           | 37.7                                | 0                                     |
|          | MA-2-3   | Ac2  | 0.3           | 40.9                                | 5.6                                   |
|          | MA-2-5   | Ac3  | -2.2          | 45.3                                | 4.9                                   |
| H29-MA-3 | MA-3-1   | B    | 4.7           | 34.2                                | 7.5                                   |
| 0k100 右  | 0k100 T1 | B    | 6.5           | 31.0                                | 12.9                                  |
| 0k400 右  | 0k400 T1 | B    | 5.7           | 25.2                                | 4.9                                   |
|          | 0k400 T2 | Ac2  | 3.2           | 21.4                                | 8.0                                   |
| 0k200 左  | 7-1      | B    | 5.1           | 12.8                                | 16.7                                  |
|          | 7-2      | Ac2  | 0.0           | 27.4                                | 5.0                                   |
| 0k300 右  | 1-1      | B    | 5.3           | 37.5                                | 8.2                                   |
|          | 1-2      | Ac2  | 2.2           | 26.8                                | 0.2                                   |