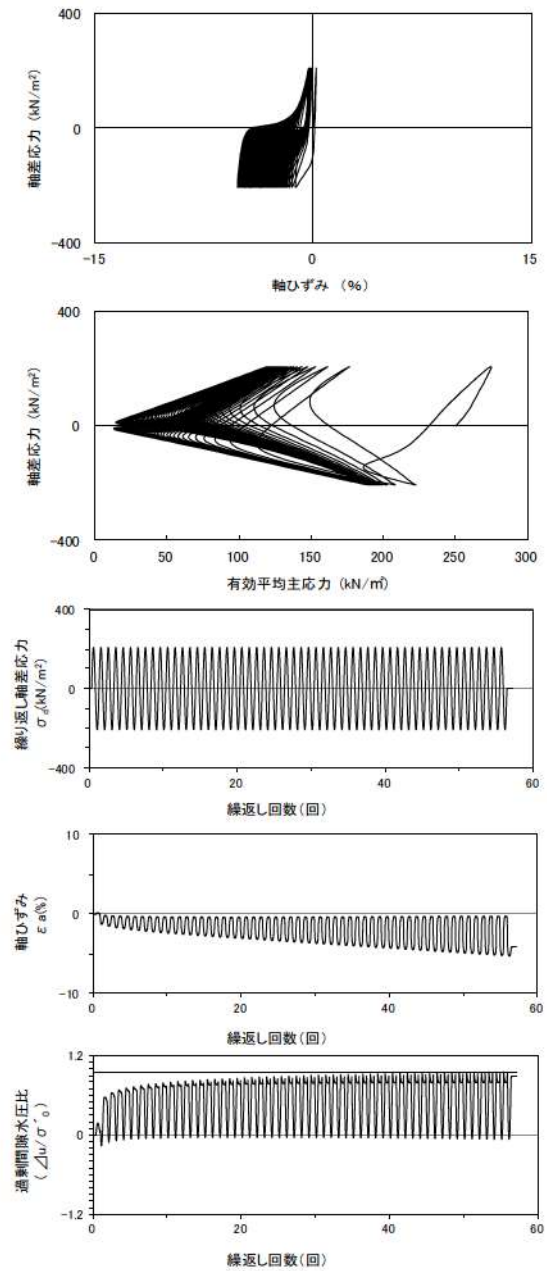


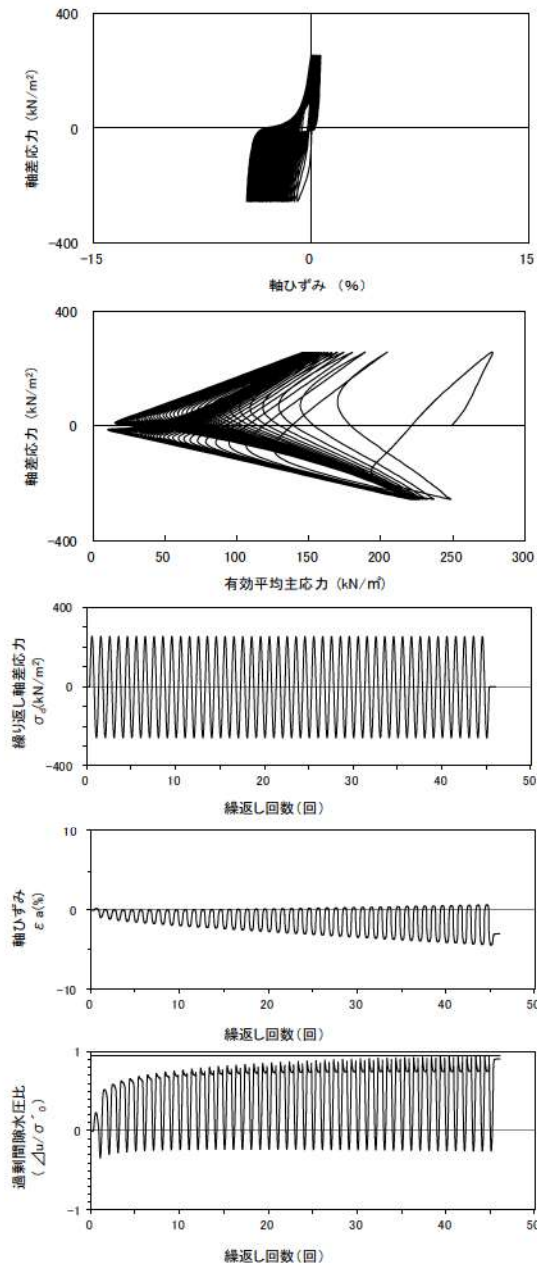
試験条件	
供試体	No.4-27
地表からの深度 (m)	24.34~24.95
有効上載圧 (kN/m ²)	238
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	250
繰返し応力振幅比 $\sigma_d / 2\sigma'_0$	0.350
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-275 図 液状化強度試験結果
(FS-1-④) A-1 三軸試料(供試体 No. 4-27)



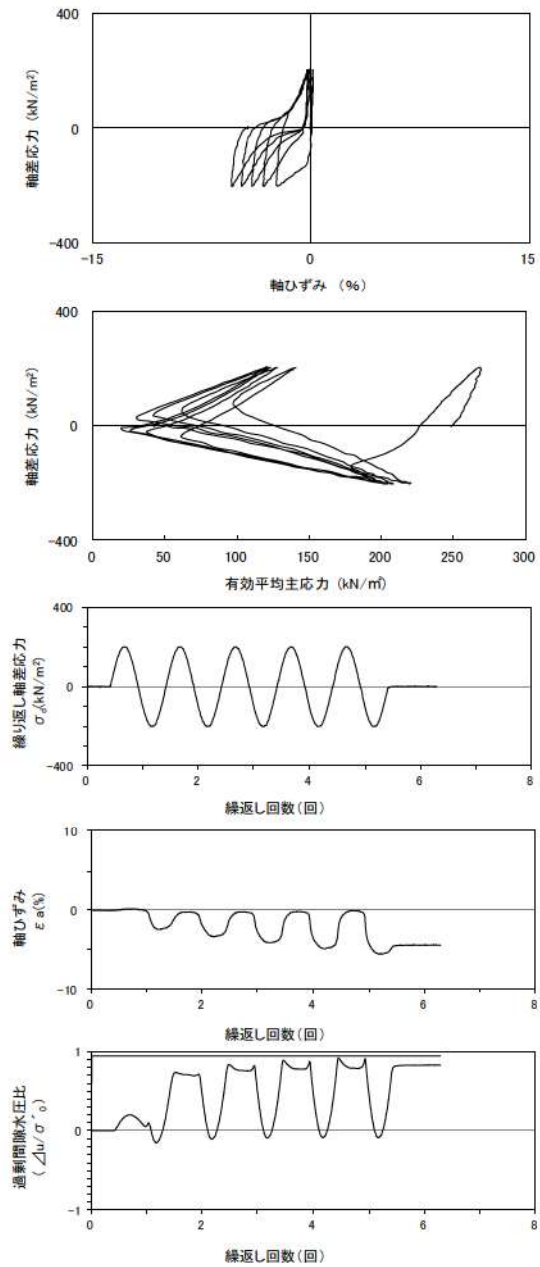
試験条件	
供試体	No.1-25
地表からの深度 (m)	24.34~24.95
有効上載圧 (kN/m ²)	238
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	250
繰返し応力振幅比 $\sigma_d / 2\sigma'_0$	0.413
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-276 図 液状化強度試験結果
(FS-1-④) A-1 三軸試料(供試体 No. 1-25)



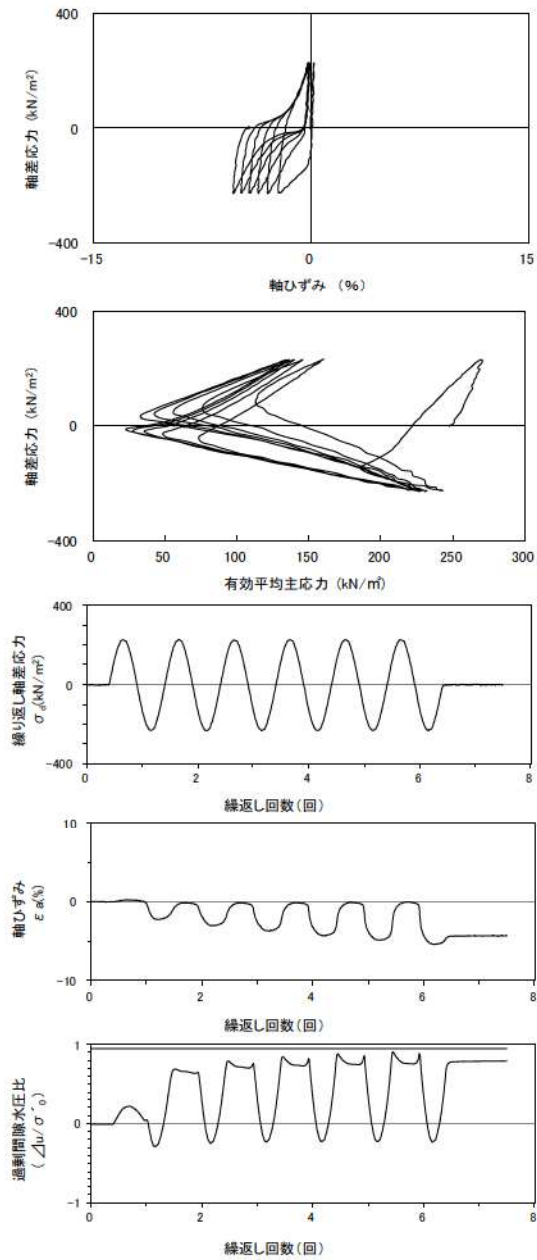
試験条件	
供試体	No.2-27
地表からの深度 (m)	24.34~24.95
有効上載圧 (kN/m ²)	238
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	250
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.513
試験結果	
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
液状化の判断	
非液状化	

添付 1-277 図 液状化強度試験結果
(FS-1-④) A-1 三軸試料(供試体 No. 2-27)



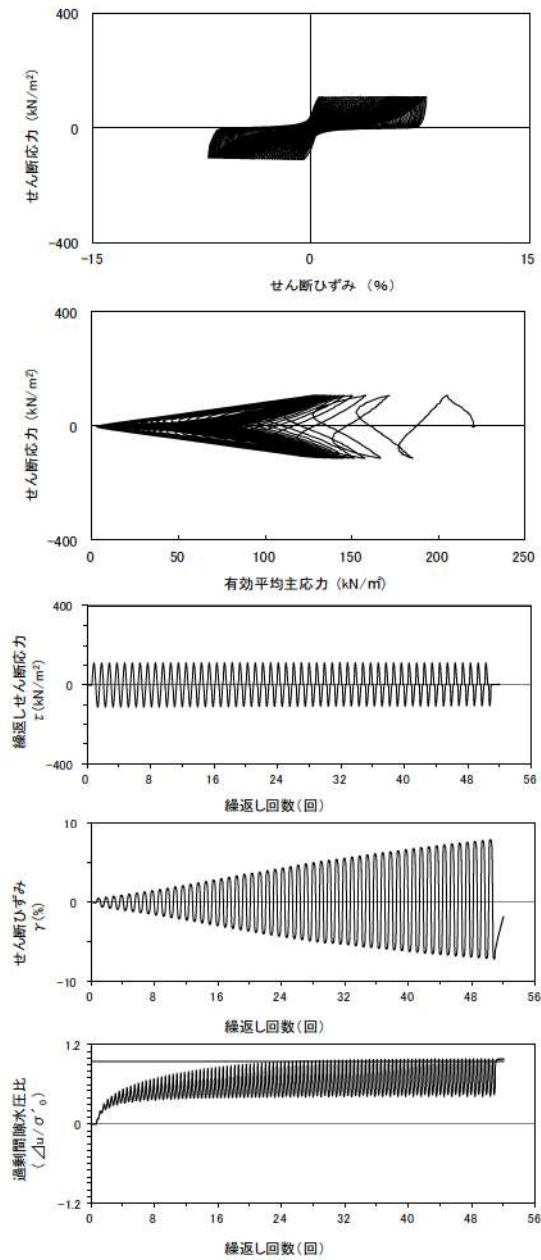
試験条件	
供試体	No.4-30
地表からの深度 (m)	24.34~24.95
有効上載圧 (kN/m ²)	238
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	250
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.407
試験結果	
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
液状化の判断	
非液状化	

添付 1-278 図 液状化強度試験結果
(FS-1-④) A-1 三軸試料(供試体 No. 4-30)



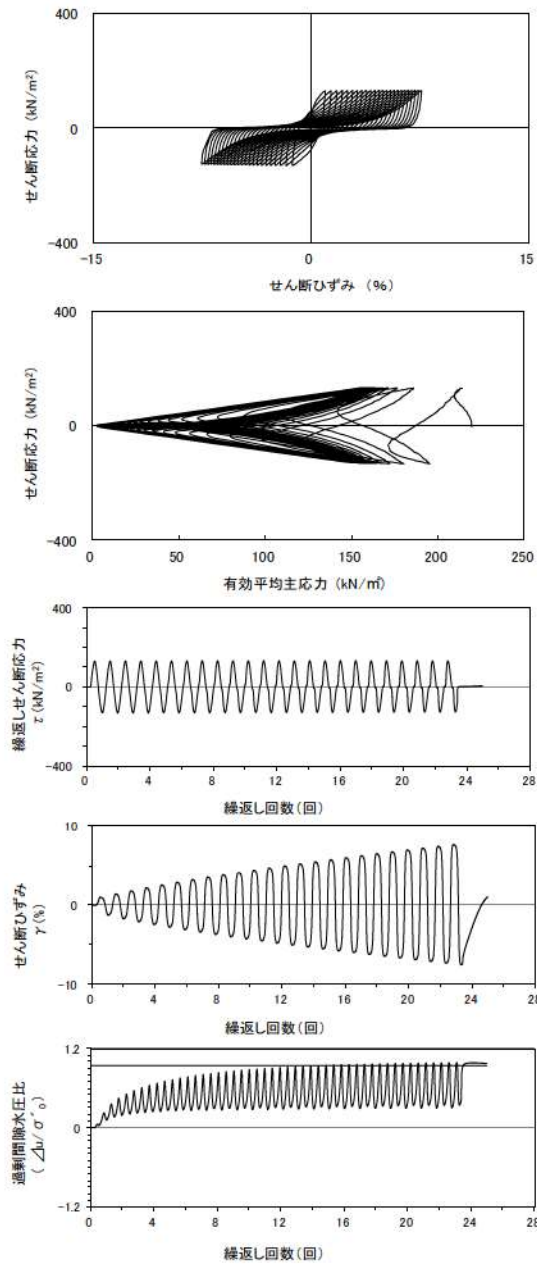
試験条件		
供試体	No.4-29	
地表からの深度 (m)	24.34~24.95	
有効上載圧 (kN/m ²)	238	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	250	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.459	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×	非液状化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

添付 1-279 図 液状化強度試験結果
(FS-1-④) A-1 三軸試料(供試体 No. 4-29)



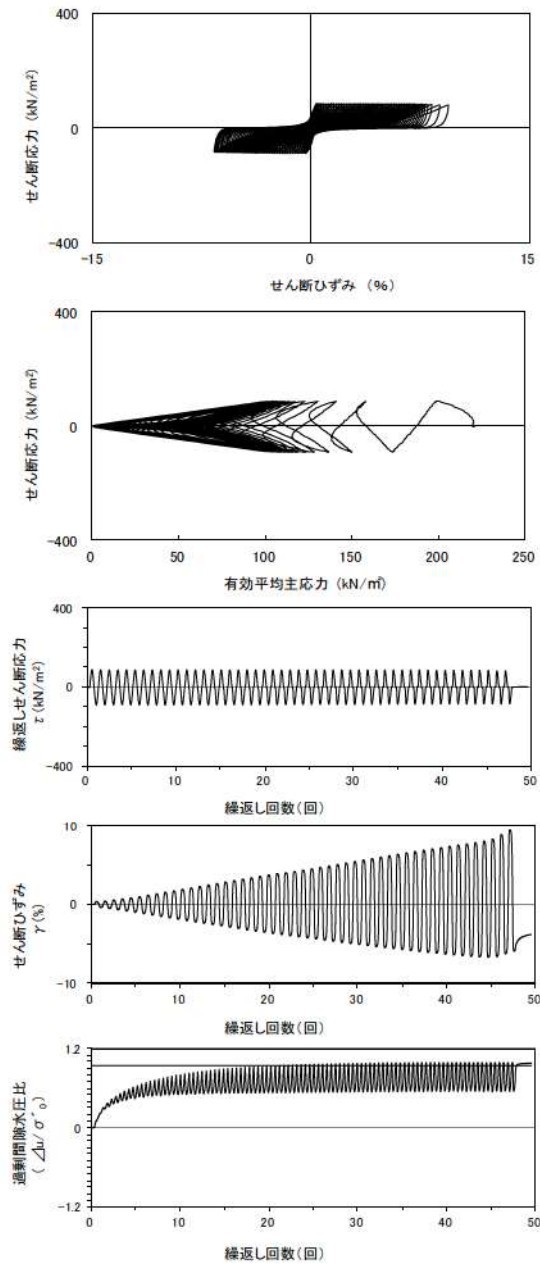
試験条件		
供試体	No.4-22	
地表からの深度 (m)	23.06~23.36	
有効上載圧 (kN/m ²)	231	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	220	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.497	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○	繰返し軟化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

添付 1-280 図 液状化強度試験結果
(FS-1-③) (1) 中空試料(供試体 No. 4-22)



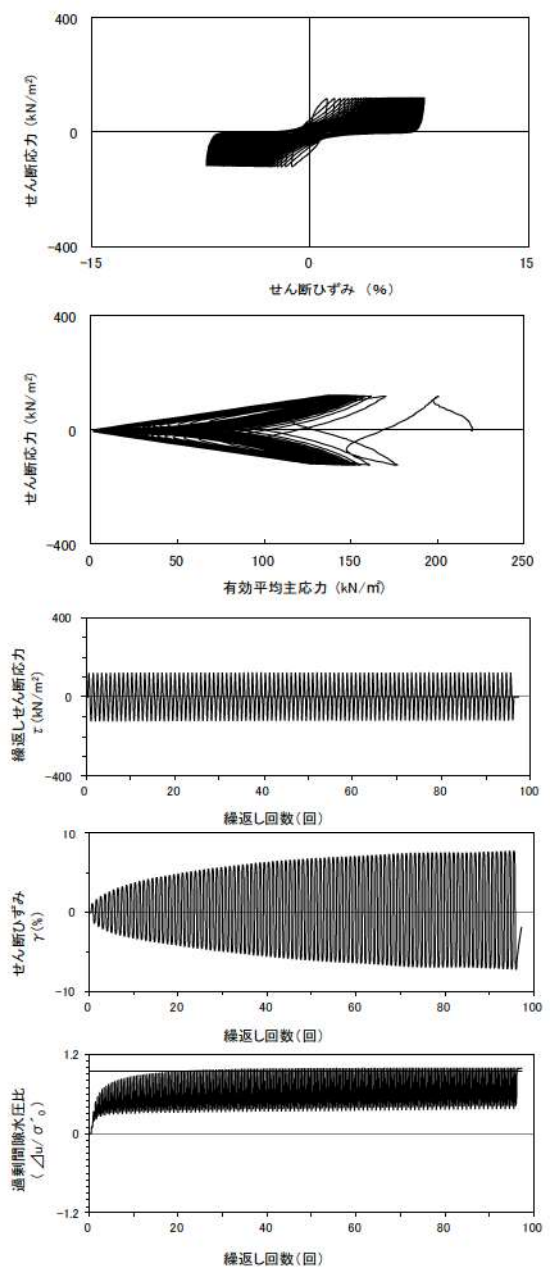
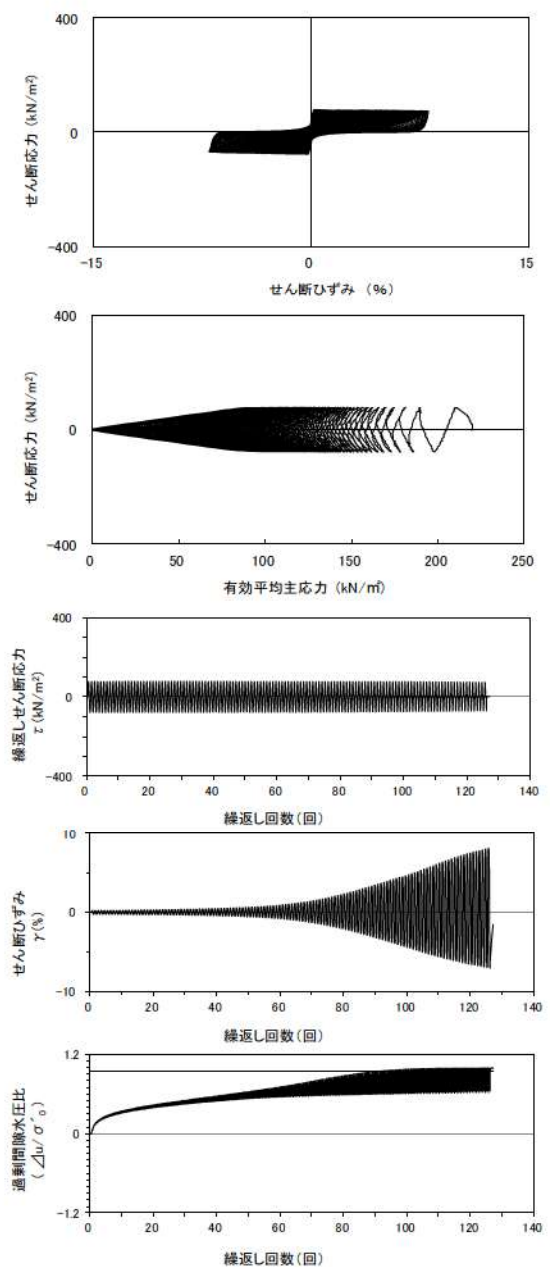
試験条件	
供試体	No.2-21
地表からの深度 (m)	23.06~23.36
有効上載圧 (kN/m ²)	231
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	220
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.593
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンスー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-281 図 液状化強度試験結果
(FS-1-③(1)中空試料(供試体 No. 2-21))



試験条件	
供試体	No.3-21
地表からの深度 (m)	23.06~23.36
有効上載圧 (kN/m ²)	231
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	220
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.396
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンスー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-282 図 液状化強度試験結果
(FS-1-③(1)中空試料(供試体 No. 3-21))

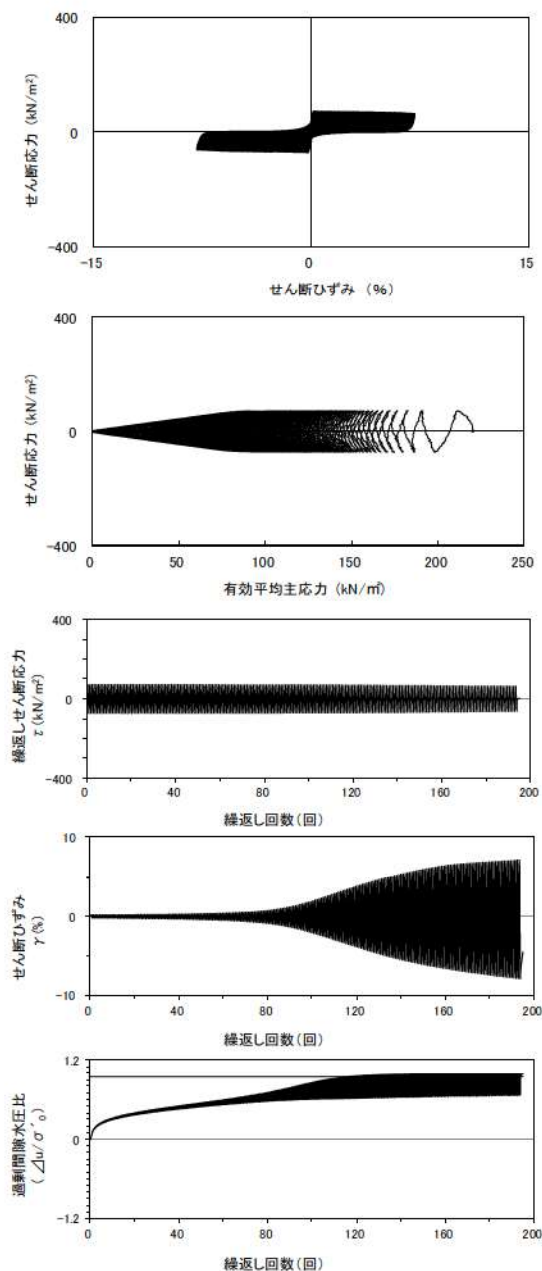


試験条件	
供試体	No.2-20
地表からの深度 (m)	23.06~23.36
有効上載圧 (kN/m ²)	231
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	220
繰返し応力振幅比 $\sigma_d / 2\sigma'_0$	0.351
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

試験条件	
供試体	No.3-23
地表からの深度 (m)	23.29~23.81
有効上載圧 (kN/m ²)	231
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	220
繰返し応力振幅比 $\sigma_d / 2\sigma'_0$	0.542
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

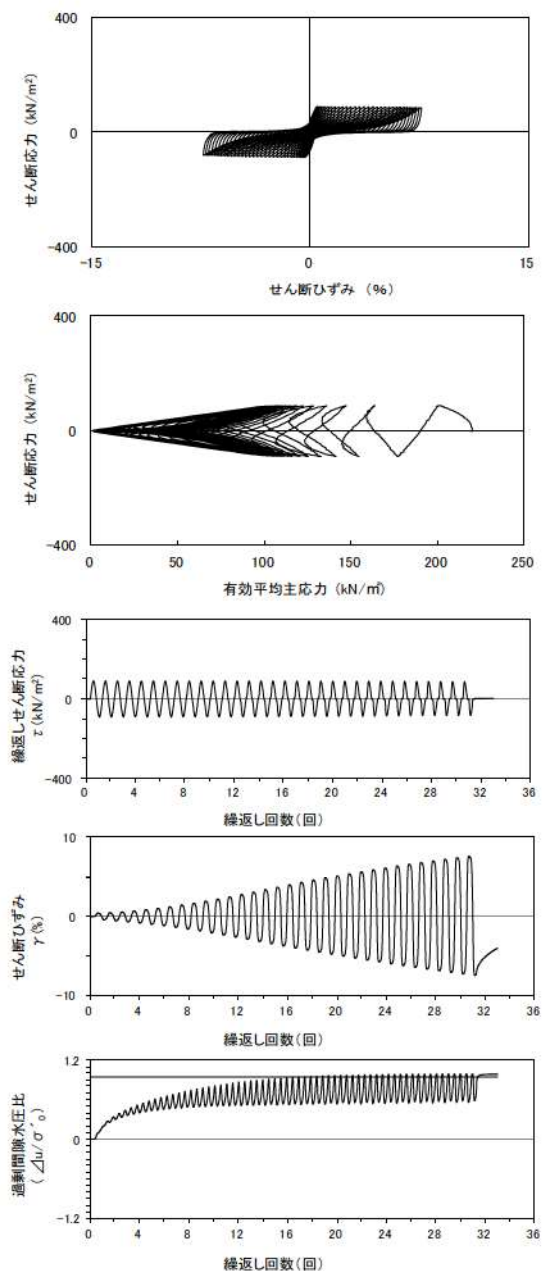
添付 1-289 図 液状化強度試験結果
(FS-1-③(1) 中空試料(供試体 No. 2-20))

添付 1-290 図 液状化強度試験結果
(FS-1-③(2) 中空試料(供試体 No. 3-23))



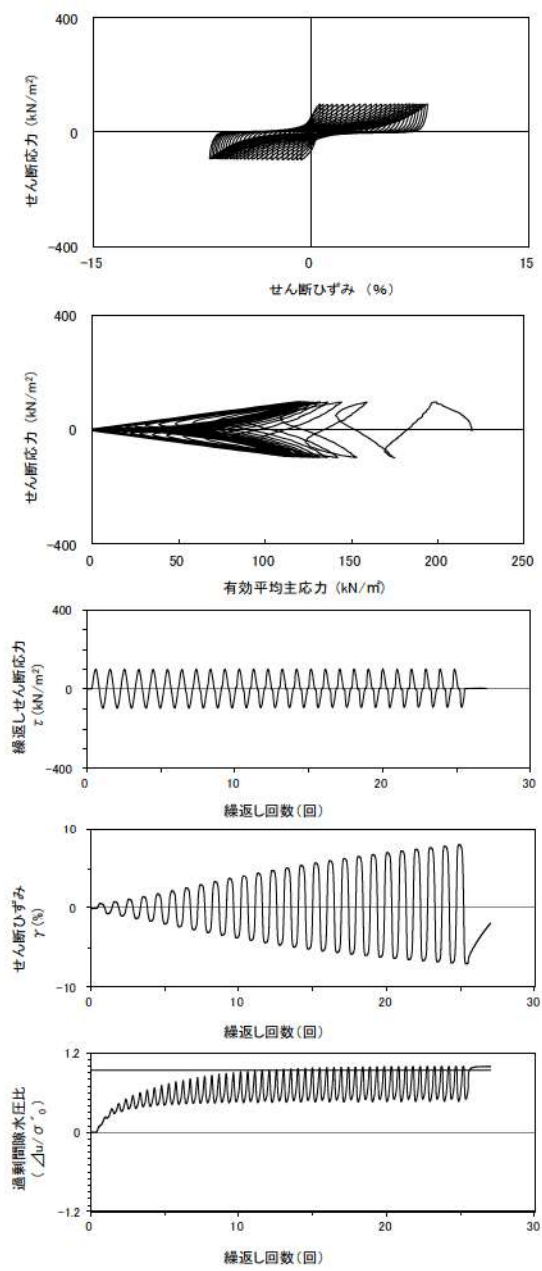
試験条件	
供試体	No.2-22
地表からの深度 (m)	23.29~23.81
有効上載圧 (kN/m ²)	231
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	220
繰返し応力振幅比 $\sigma_d / 2\sigma'_0$	0.326
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-291 図 液状化強度試験結果
(FS-1-③(2) 中空試料(供試体 No. 2-22))



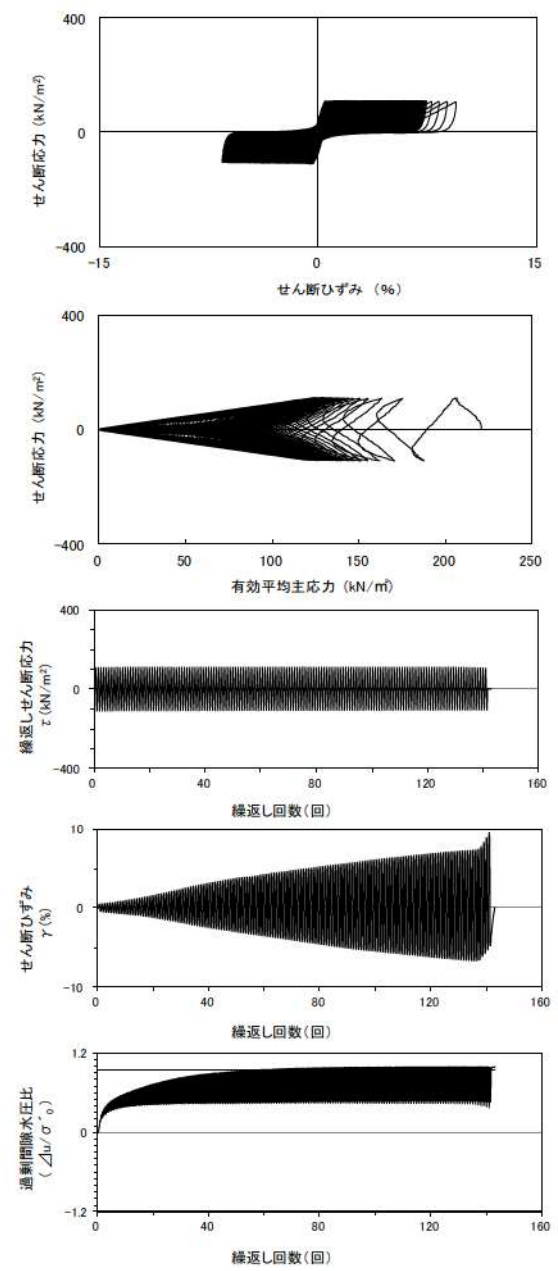
試験条件	
供試体	No.3-22
地表からの深度 (m)	23.29~23.81
有効上載圧 (kN/m ²)	231
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	220
繰返し応力振幅比 $\sigma_d / 2\sigma'_0$	0.403
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-292 図 液状化強度試験結果
(FS-1-③(2) 中空試料(供試体 No. 3-22))



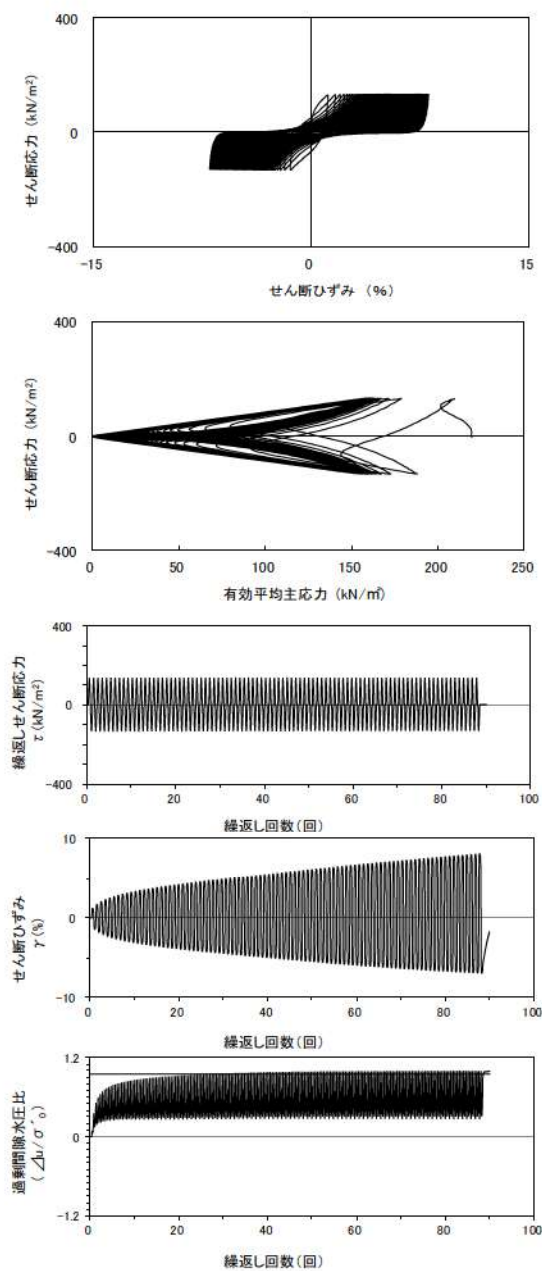
試験条件	
供試体	No.2-24
地表からの深度 (m)	23.29~23.81
有効上載圧 (kN/m ²)	231
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	220
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.445
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	○
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○

添付 1-293 図 液状化強度試験結果
(FS-1-③(2) 中空試料(供試体 No. 2-24))



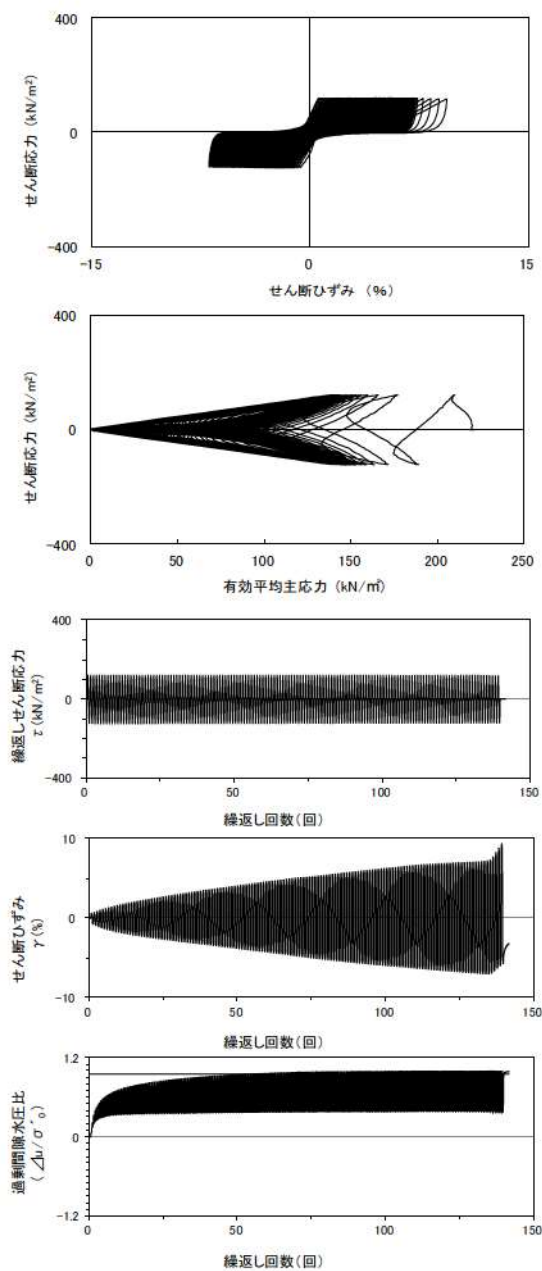
試験条件	
供試体	No.4-23
地表からの深度 (m)	23.70~23.96
有効上載圧 (kN/m ²)	231
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	220
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.494
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○

添付 1-294 図 液状化強度試験結果
(FS-1-③(3) 中空試料(供試体 No. 4-23))



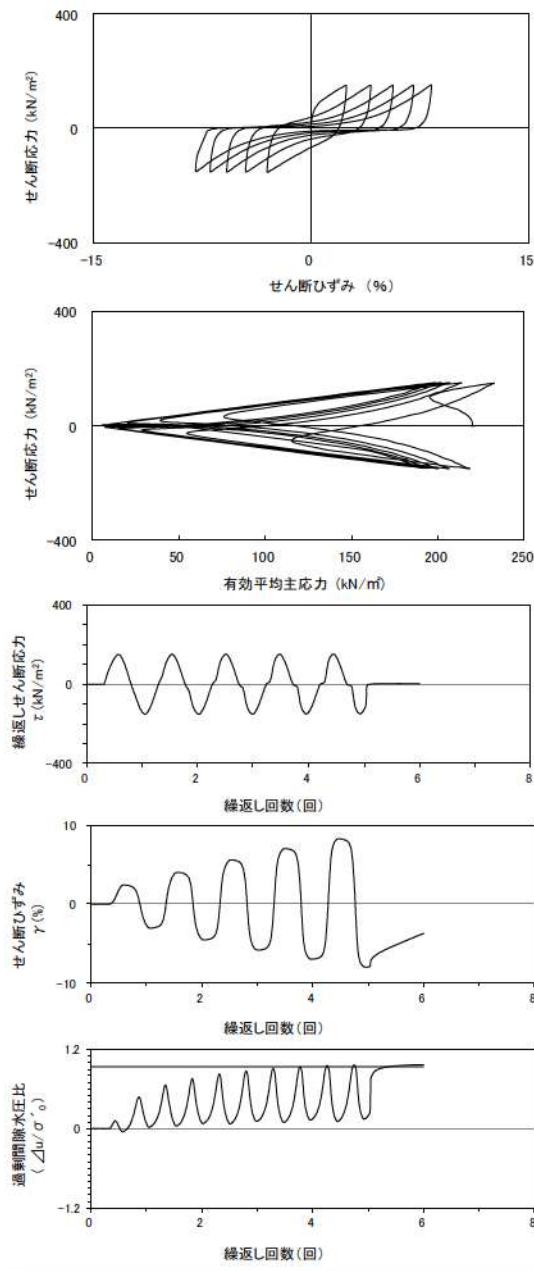
試験条件	
供試体	No.1-21
地表からの深度 (m)	23.70~23.96
有効上載圧 (kN/m ²)	231
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	220
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.597
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-295 図 液状化強度試験結果
(FS-1-③(3)中空試料(供試体 No. 1-21))



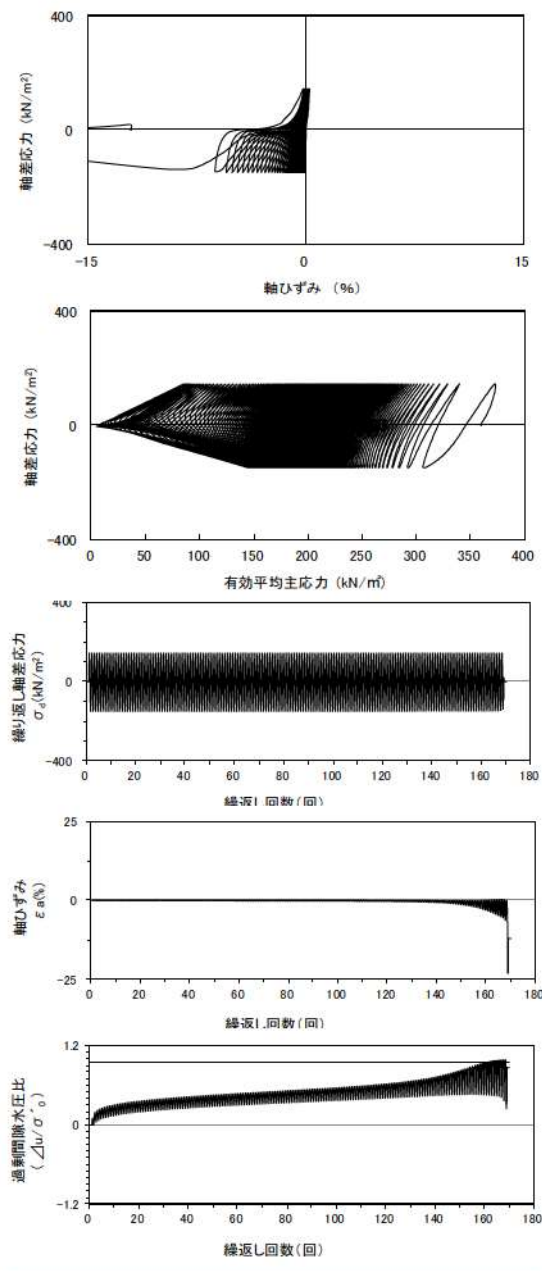
試験条件	
供試体	No.3-25
地表からの深度 (m)	23.70~23.96
有効上載圧 (kN/m ²)	231
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	220
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.551
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	○
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化 (サイクリックモビリティ)	

添付 1-296 図 液状化強度試験結果
(FS-1-③(3)中空試料(供試体 No. 3-25))



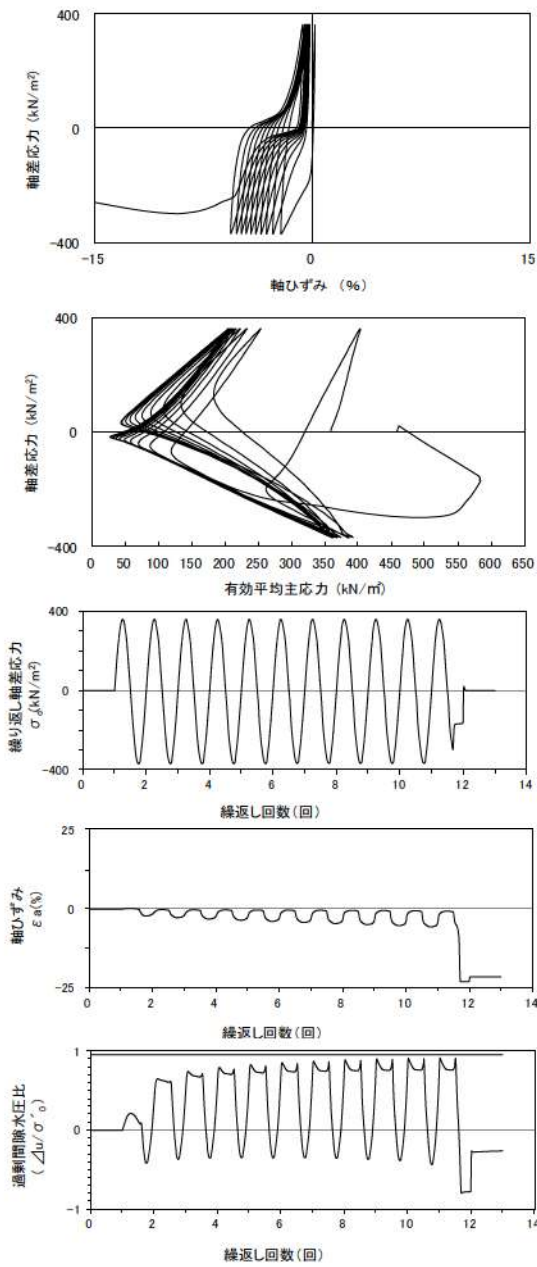
試験条件		
供試体		No.2-25
地表からの深度 (m)		23.70~23.96
有効上載圧 (kN/m ²)		231
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)		220
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$		0.686
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○	繰返し軟化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンシー特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

添付 1-297 図 液状化強度試験結果
(FS-1-③(3) 中空試料(供試体 No. 2-25))



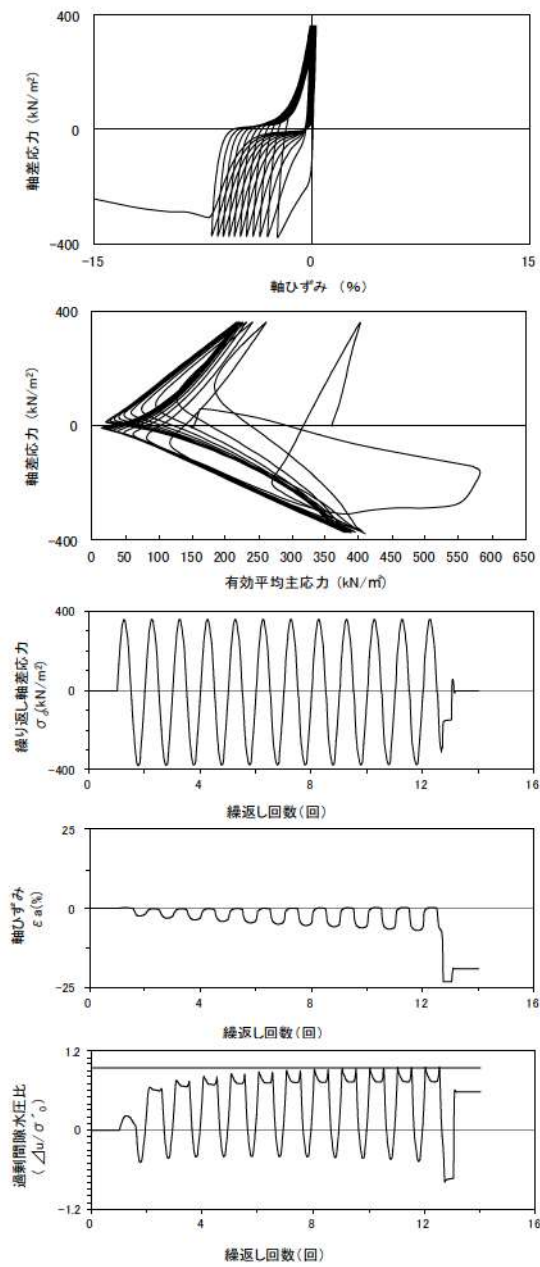
試験条件		
供試体		No.1-23
地表からの深度 (m)		26.53~26.75
有効上載圧 (kN/m ²)		366
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)		360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$		0.203
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○	液状化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	○	
正のダイレイタンシー特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	×	

添付 1-298 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(1) 三軸試料(供試体 No. 1-23))



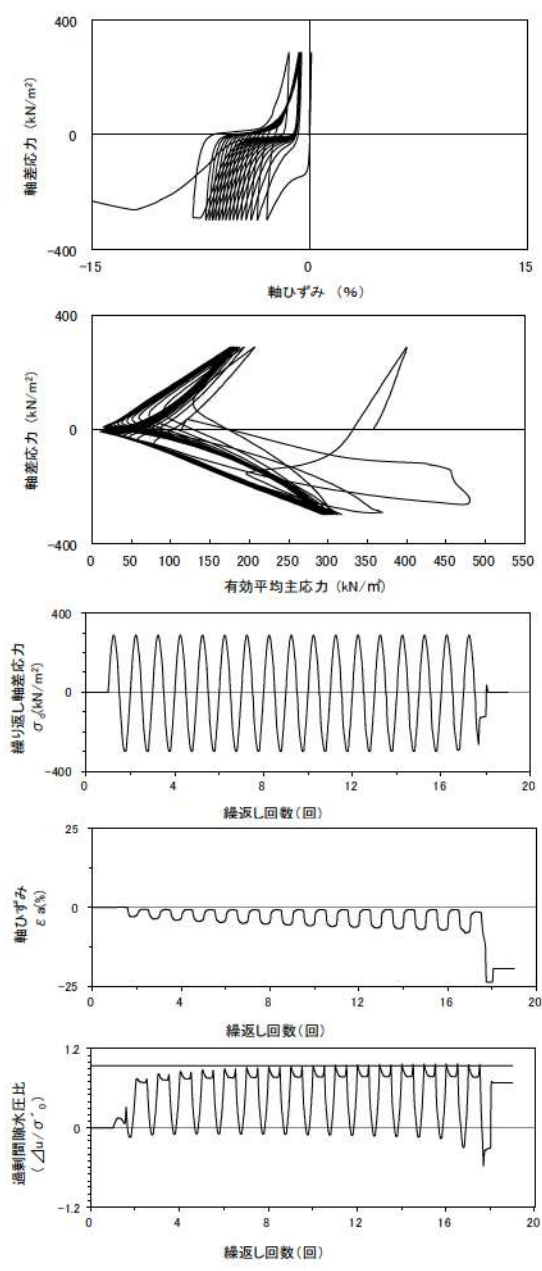
試験条件	
供試体	No.3-21
地表からの深度 (m)	26.53~26.75
有効上載圧 (kN/m ²)	366
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.507
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
非液状化	

添付 1-299 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(1) 三軸試料(供試体 No. 3-21))



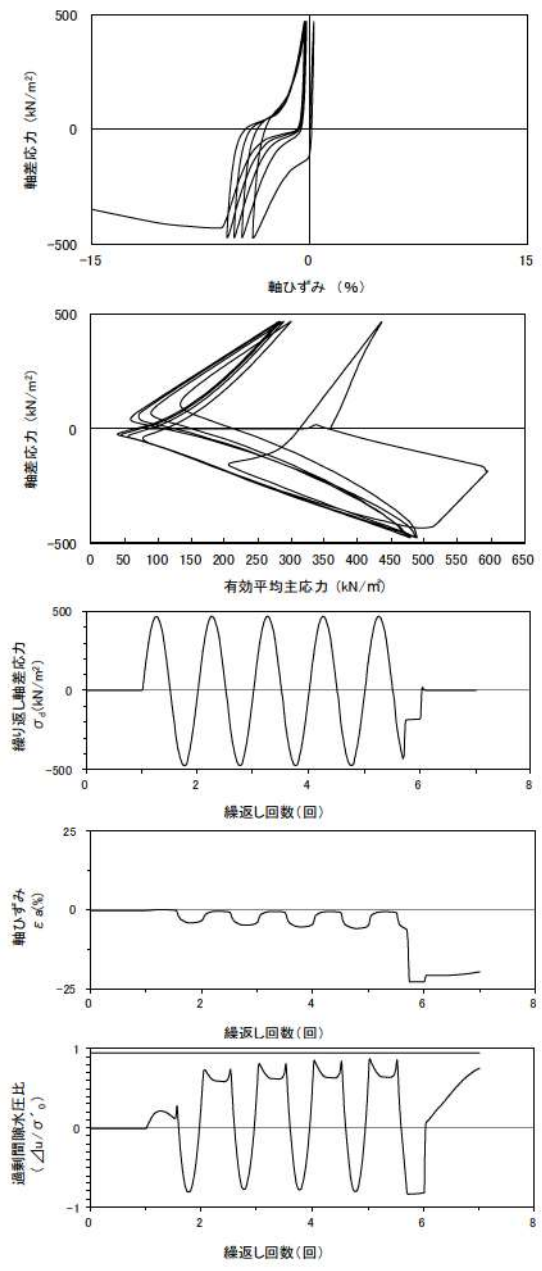
試験条件	
供試体	No.1-24
地表からの深度 (m)	26.65~26.90
有効上載圧 (kN/m ²)	366
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.512
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-300 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(2) 三軸試料(供試体 No. 1-24))



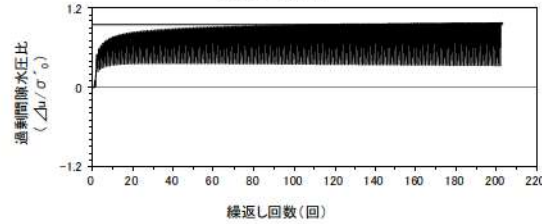
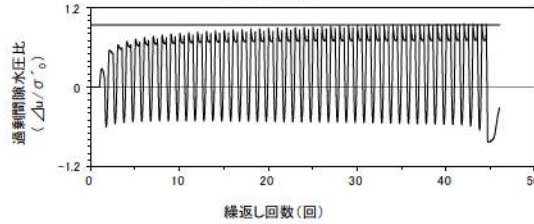
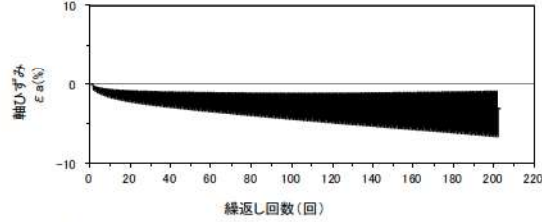
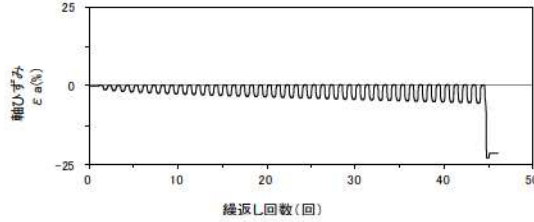
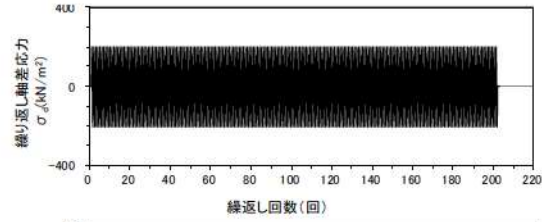
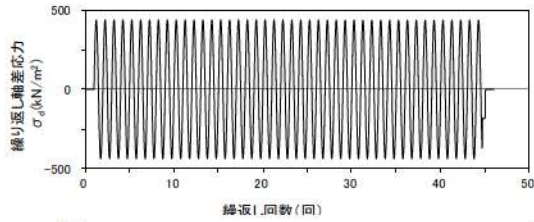
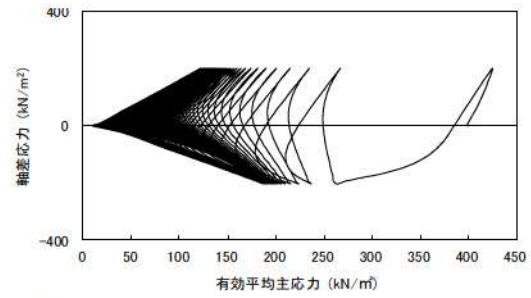
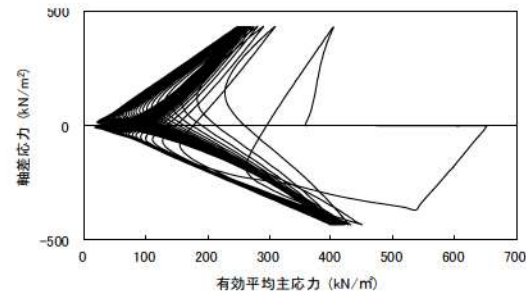
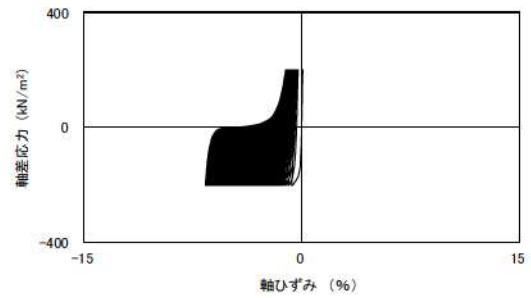
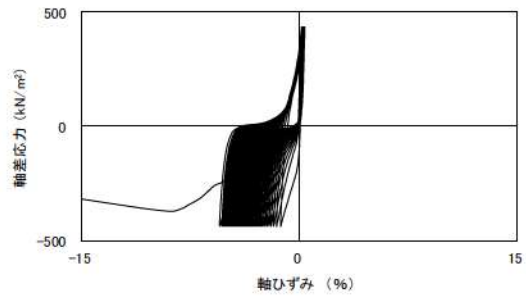
試験条件	
供試体	No.2-23
地表からの深度 (m)	26.65~26.90
有効上載圧 (kN/m ²)	366
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.402
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンスー特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○

添付 1-301 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(2) 三軸試料(供試体 No. 2-23))



試験条件	
供試体	No.3-22
地表からの深度 (m)	26.65~26.90
有効上載圧 (kN/m ²)	366
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.653
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンスー特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○

添付 1-302 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(2) 三軸試料(供試体 No. 3-22))



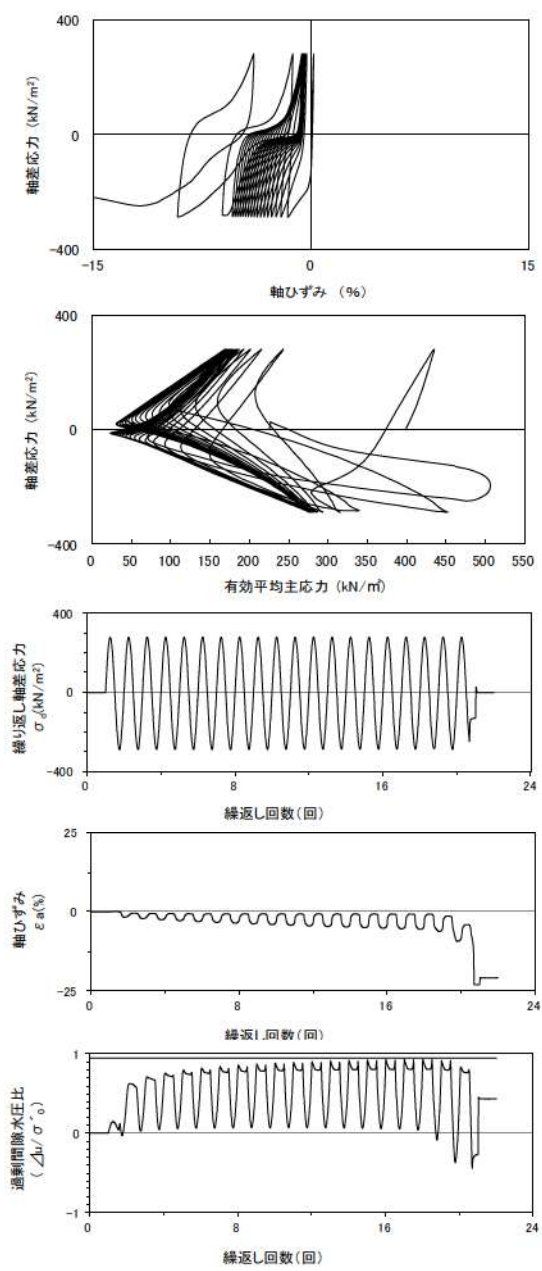
試験条件		
供試体	No.4-26	
地表からの深度 (m)	26.98~27.13	
有効上載圧 (kN/m ²)	369	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360	
繰返し応力振幅比 $\sigma_a/2\sigma'_0$	0.599	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○	繰返し軟化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

試験条件		
供試体	No.1-47	
地表からの深度 (m)	30.43~30.60	
有効上載圧 (kN/m ²)	403	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400	
繰返し応力振幅比 $\sigma_a/2\sigma'_0$	0.255	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○	繰返し軟化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

※繰返し回数 200 回で判定

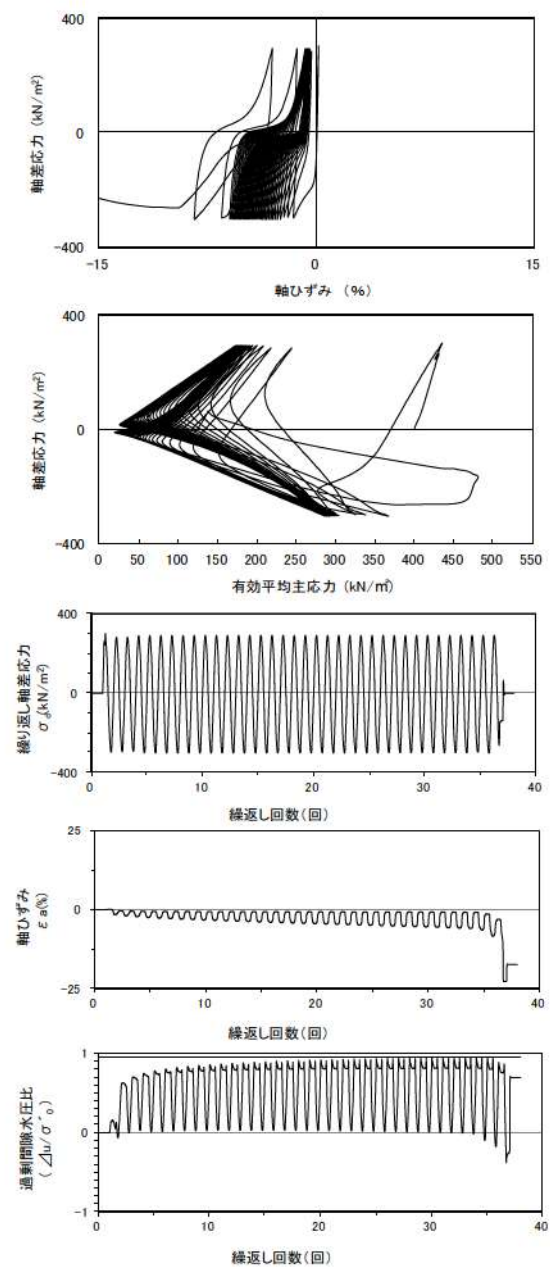
添付 1-303 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(3) 三軸試料(供試体 No. 4-26))

添付 1-304 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(1) 三軸試料(供試体 No. 1-47))



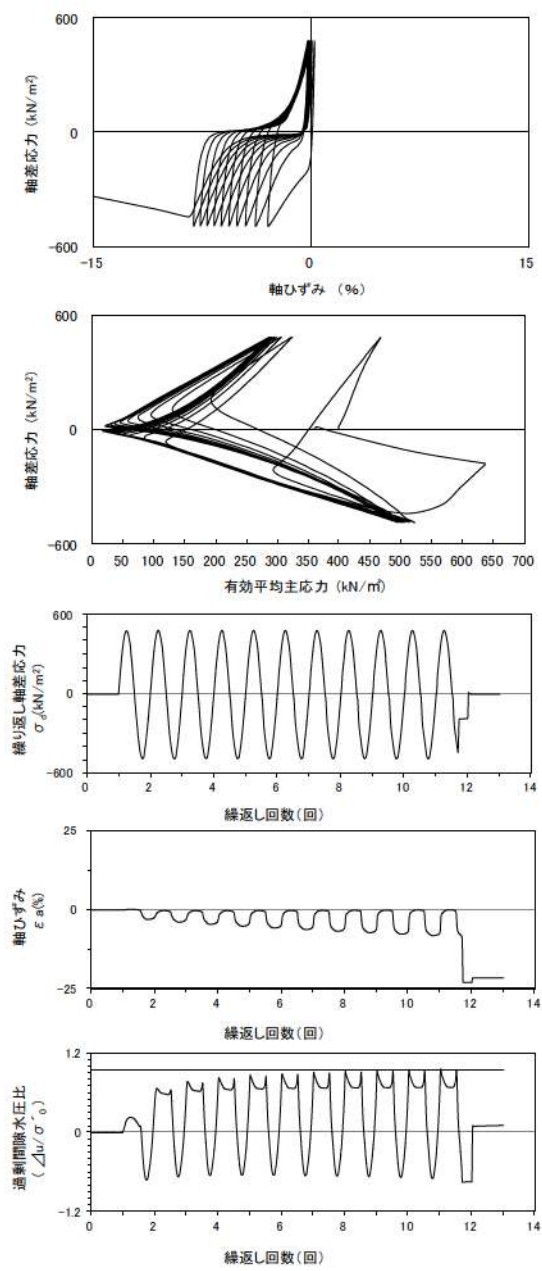
試験条件		液状化の判断
供試体	No.3-43	非液状化
地表からの深度 (m)	30.43~30.60	
有効上載圧 (kN/m ²)	403	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.353	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×	非液状化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンスー特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

添付 1-305 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(1) 三軸試料(供試体 No. 3-43))



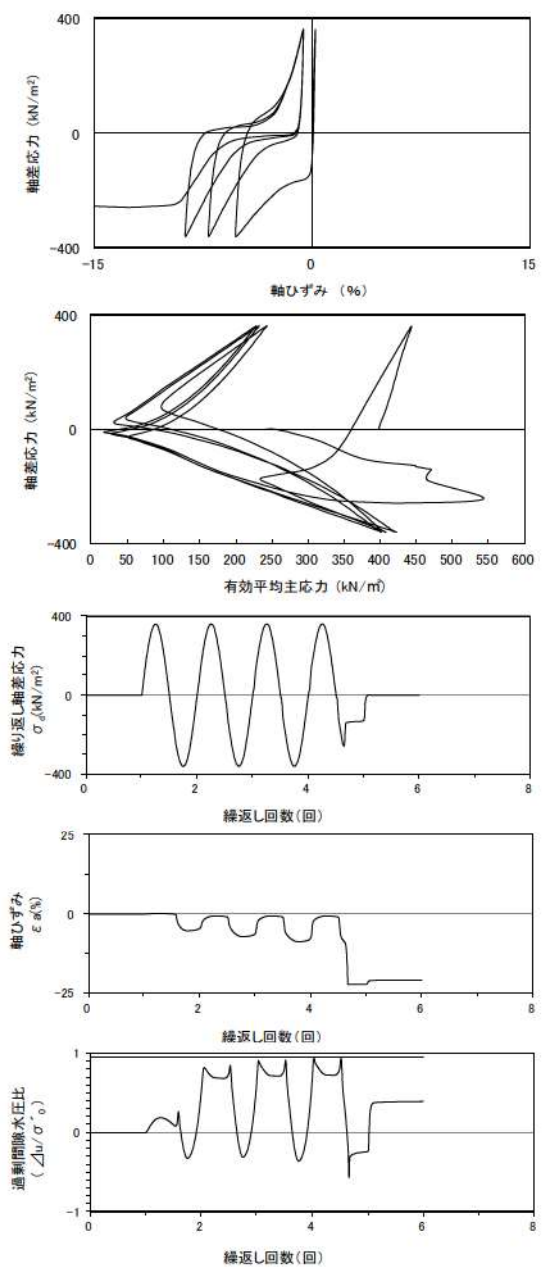
試験条件		液状化の判断
供試体	No.1-48	非液状化
地表からの深度 (m)	30.58~30.90	
有効上載圧 (kN/m ²)	403	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.377	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×	非液状化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンスー特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

添付 1-306 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(2) 三軸試料(供試体 No. 1-48))



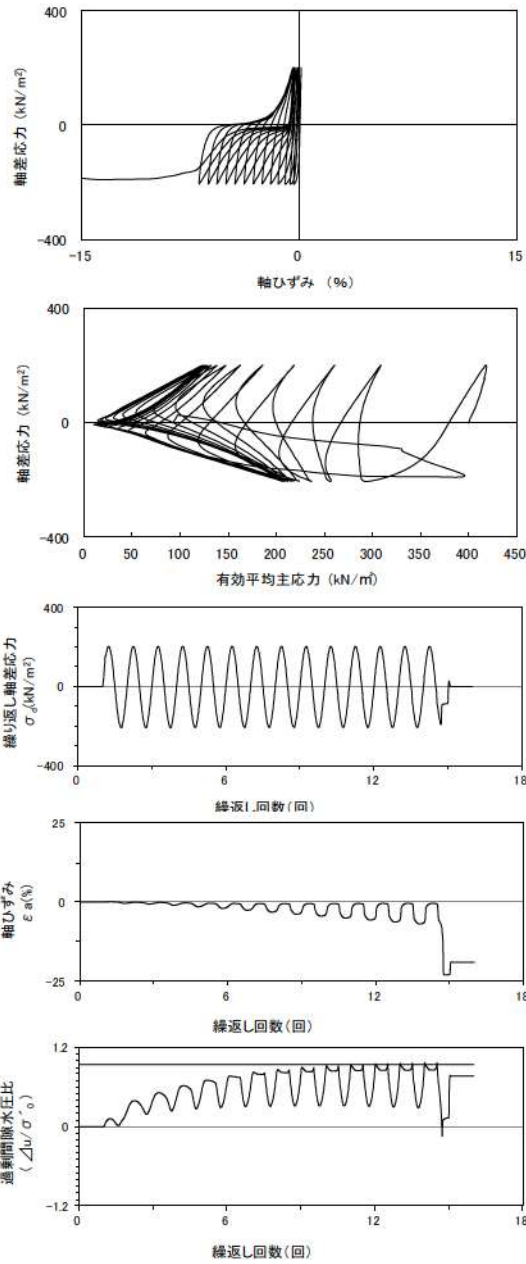
試験条件	
供試体	No.3-44
地表からの深度 (m)	30.58~30.90
有効上載圧 (kN/m ²)	403
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.612
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンスー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-307 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(2) 三軸試料(供試体 No. 3-44))



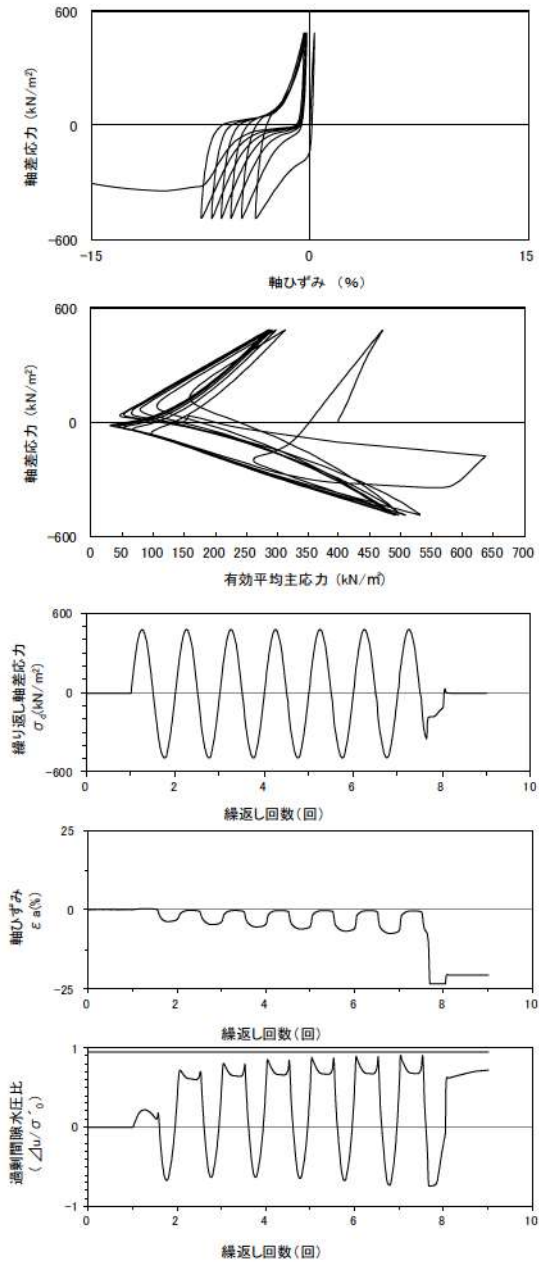
試験条件	
供試体	No.3-45
地表からの深度 (m)	30.58~30.90
有効上載圧 (kN/m ²)	403
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.454
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンスー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
非液状化	

添付 1-308 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(2) 三軸試料(供試体 No. 3-45))



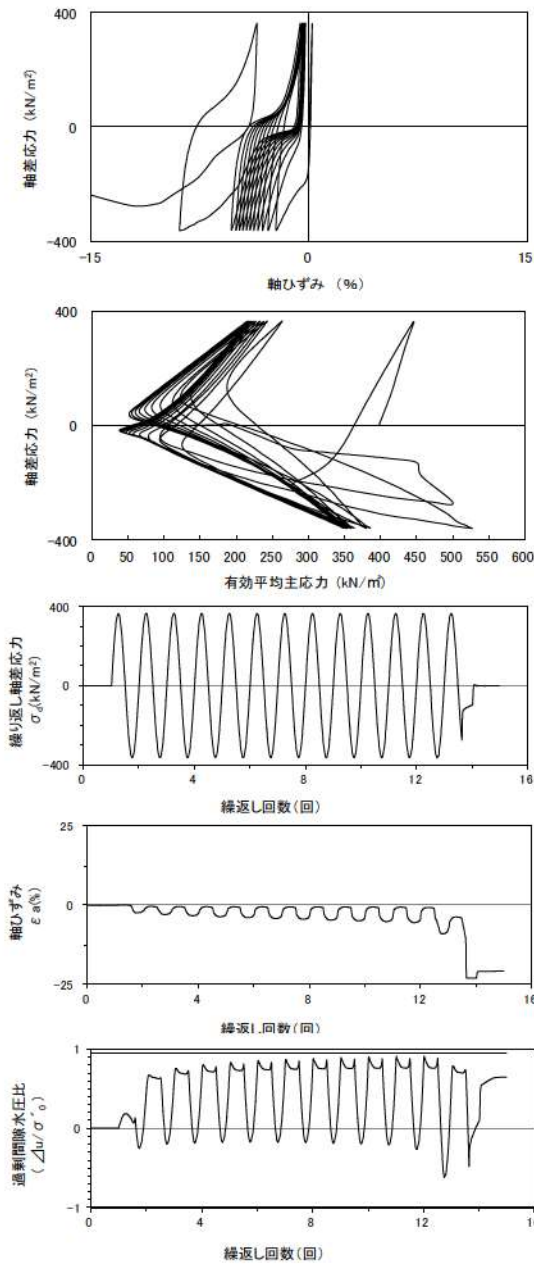
試験条件	
供試体	No.1-49
地表からの深度 (m)	30.73~31.05
有効上載圧 (kN/m ²)	403
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.255
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-309 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(3) 三軸試料(供試体 No. 1-49))



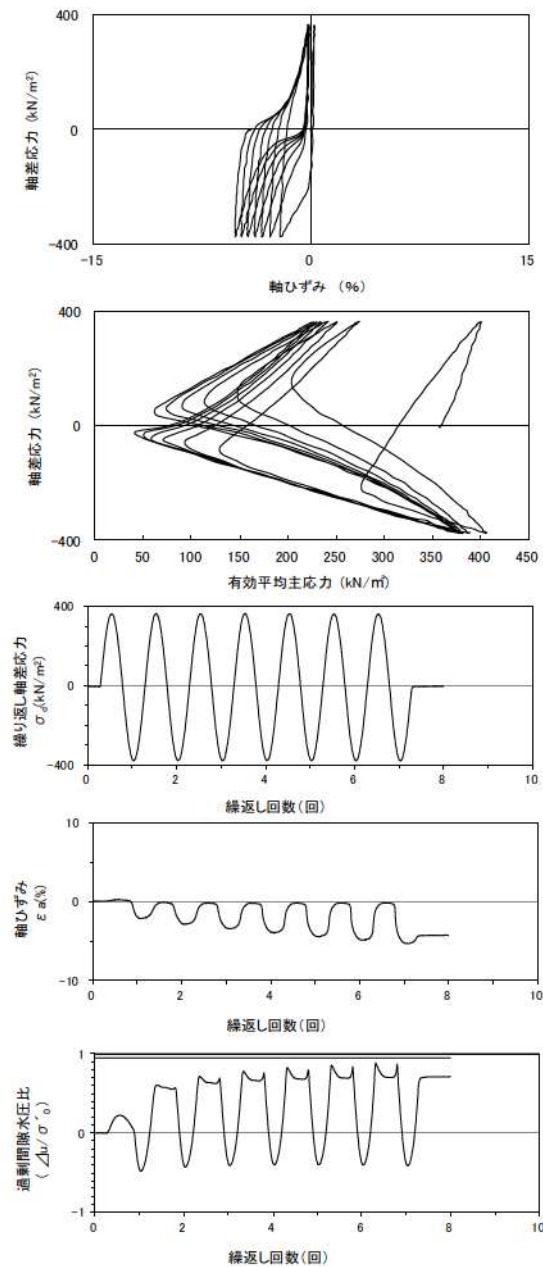
試験条件	
供試体	No.3-46
地表からの深度 (m)	30.73~31.05
有効上載圧 (kN/m ²)	403
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.605
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
非液状化	

添付 1-310 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(3) 三軸試料(供試体 No. 3-46))



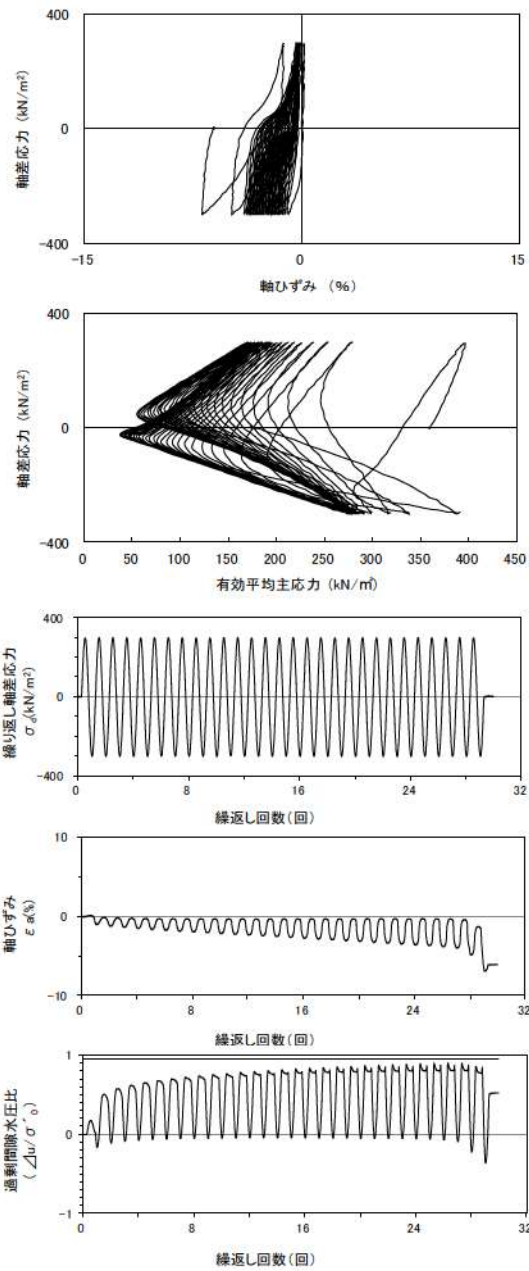
試験条件	
供試体	No.4-48
地表からの深度 (m)	30.73~31.05
有効上載圧 (kN/m ²)	403
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.451
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
	非液状化

添付 1-311 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥ (3) 三軸試料(供試体 No. 4-48))



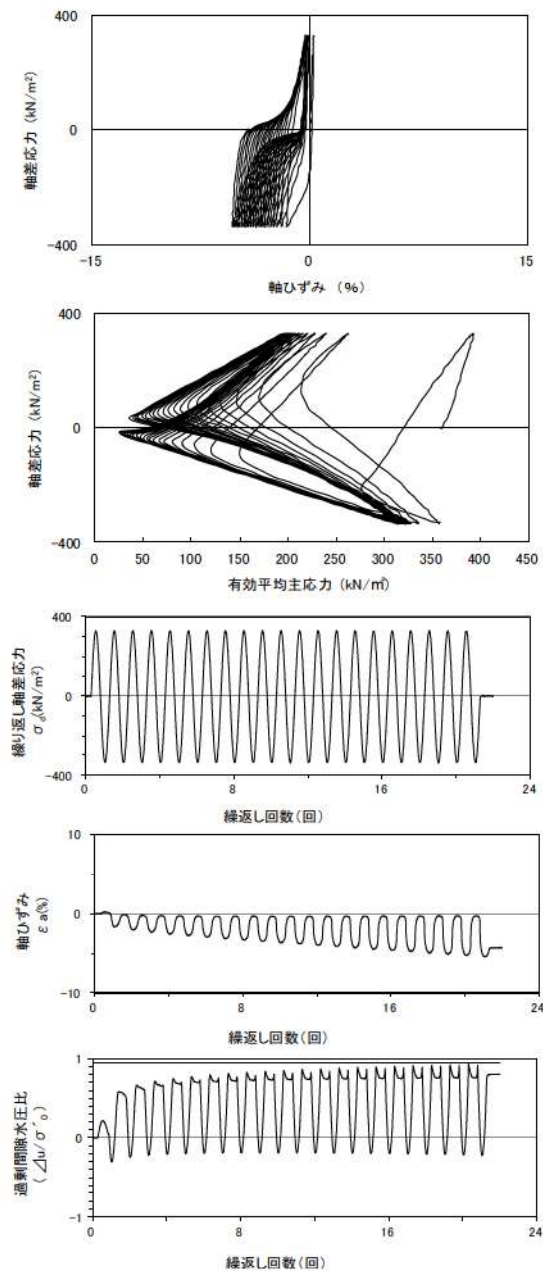
試験条件	
供試体	No.1-26
地表からの深度 (m)	26.98~27.23
有効上載圧 (kN/m ²)	369
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.511
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
	非液状化

添付 1-312 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④ A-1 三軸試料(供試体 No. 1-26))



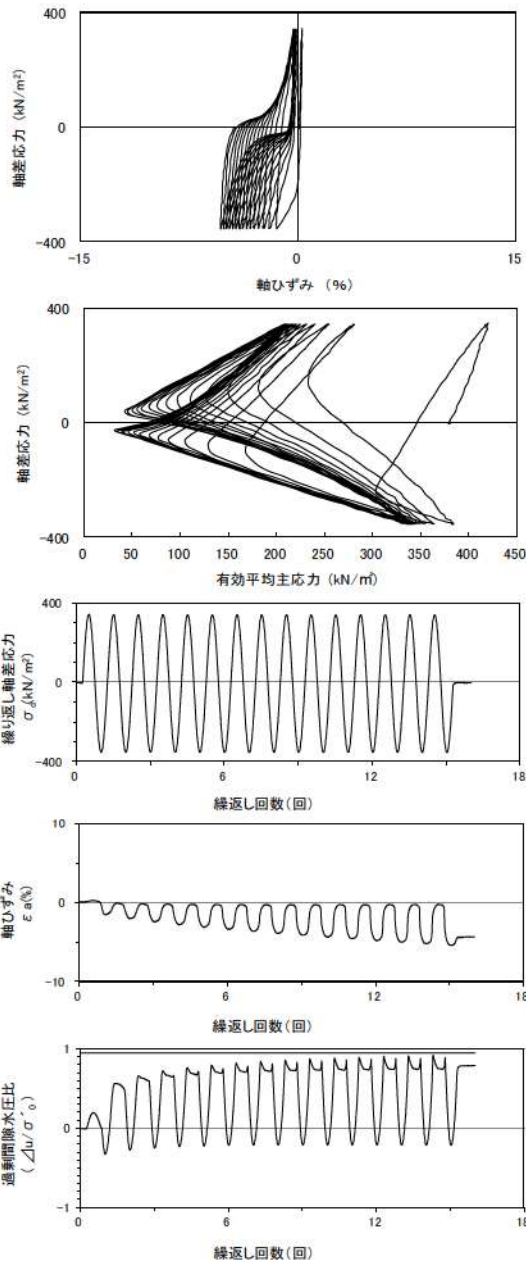
試験条件	
供試体	No.3-24
地表からの深度 (m)	26.98~27.23
有効上載圧 (kN/m ²)	369
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.414
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
非液状化	

添付 1-313 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④) A-1 三軸試料(供試体 No. 3-24)



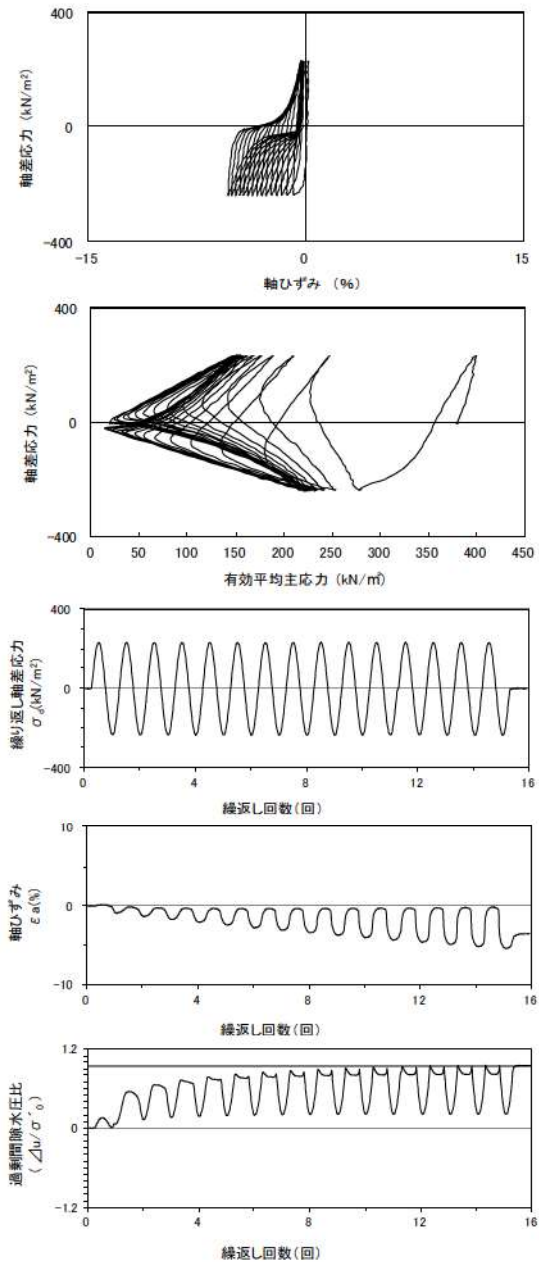
試験条件	
供試体	No.2-25
地表からの深度 (m)	26.98~27.23
有効上載圧 (kN/m ²)	369
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.462
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
非液状化	

添付 1-314 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④) A-1 三軸試料(供試体 No. 2-25)



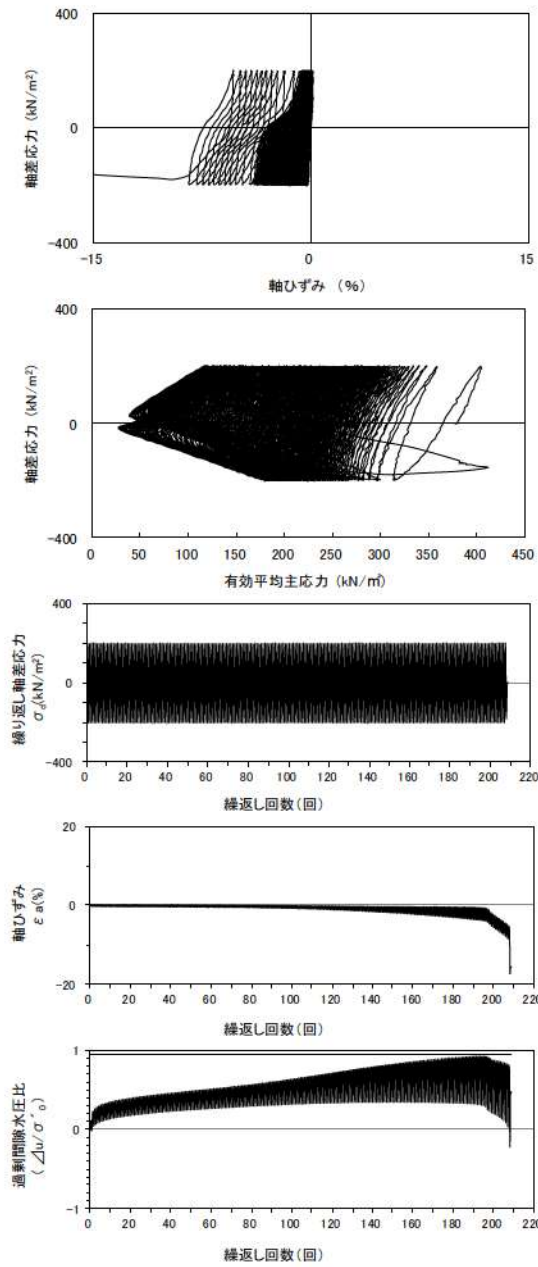
試験条件	
供試体	No.1-37
地表からの深度 (m)	28.83~29.13
有効上載圧 (kN/m ²)	385
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	380
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.461
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
非液状化	

添付 1-315 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑤ A-1 三軸試料(供試体 No. 1-37))



試験条件	
供試体	No.3-35
地表からの深度 (m)	28.83~29.13
有効上載圧 (kN/m ²)	385
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	380
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.307
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

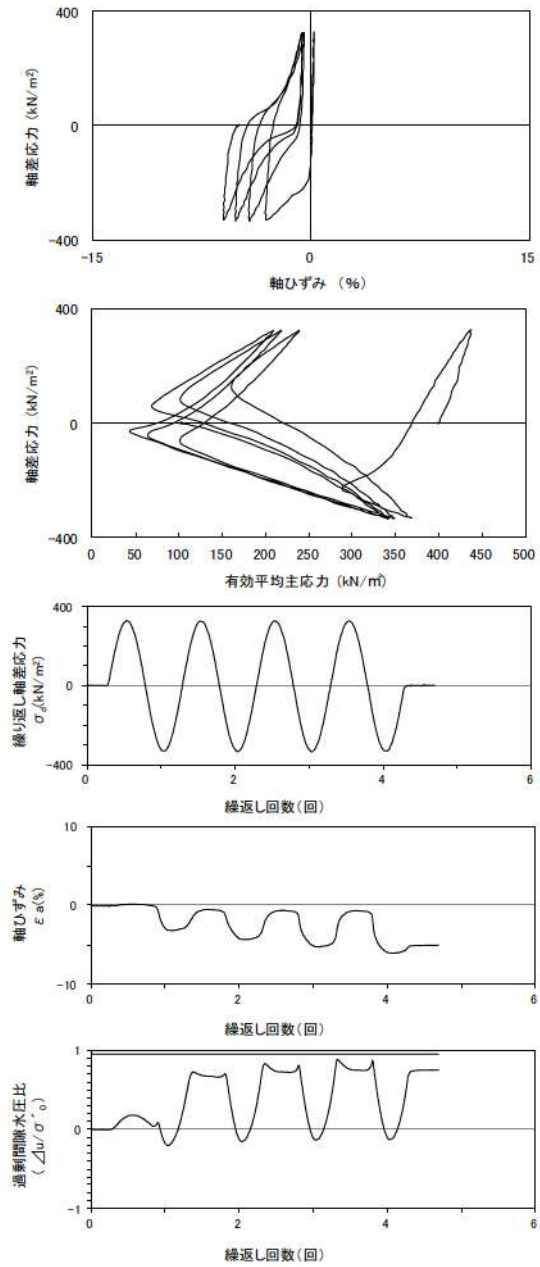
添付 1-316 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑤ A-1 三軸試料(供試体 No. 3-35))



試験条件		
供試体	No.4-38	
地表からの深度 (m)	28.83~29.13	
有効上載圧 (kN/m ²)	385	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	380	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.262	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×	非液状化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンシー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

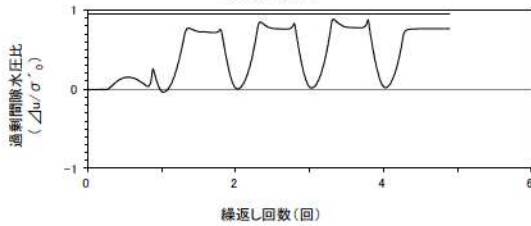
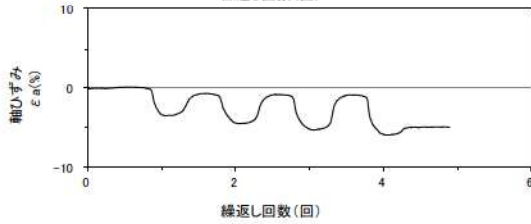
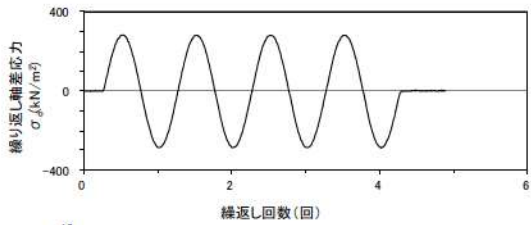
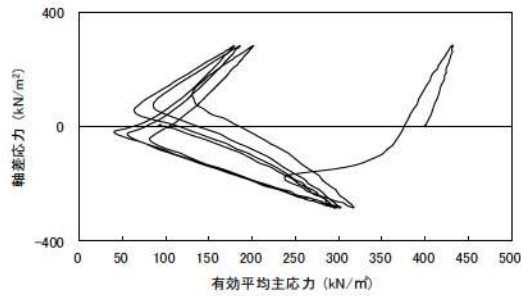
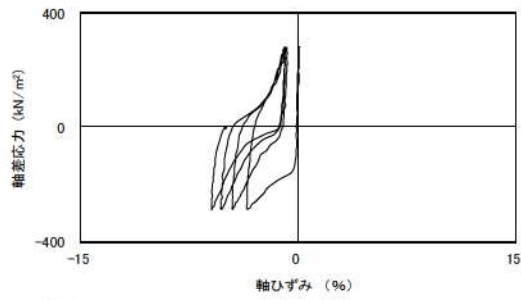
※繰返し回数 200 回で判定

添付 1-317 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑤) A-1 三軸試料(供試体 No. 4-38)



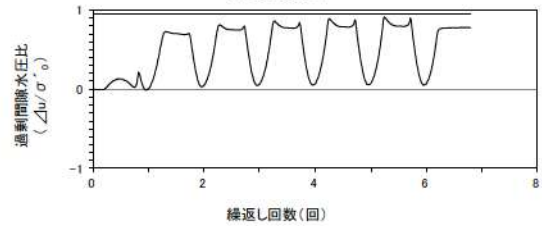
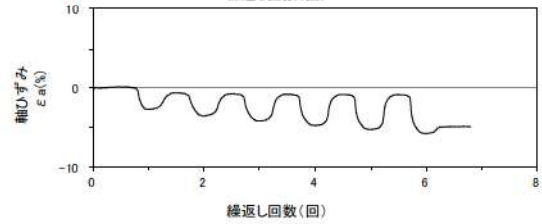
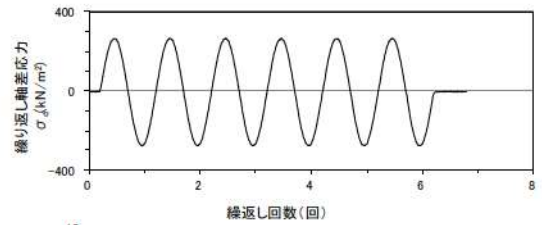
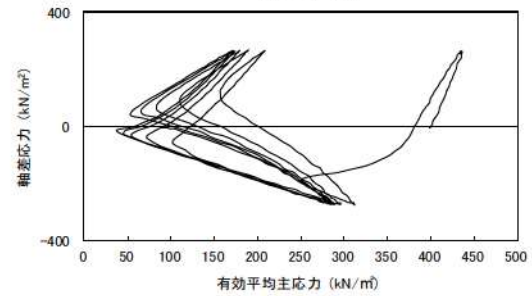
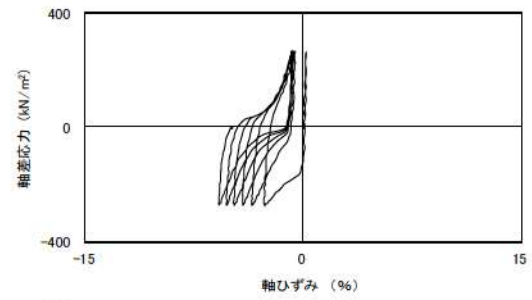
試験条件		
供試体	No.4-50	
地表からの深度 (m)	31.35~31.62	
有効上載圧 (kN/m ²)	409	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.411	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×	非液状化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンシー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

添付 1-318 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥) A-1 三軸試料(供試体 No. 4-50)



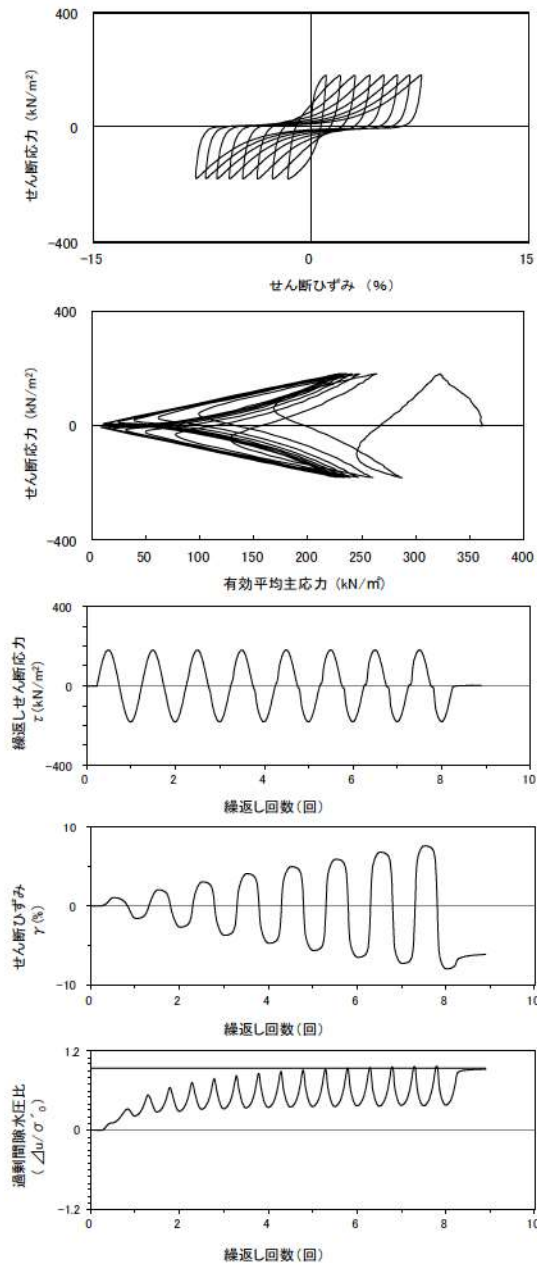
試験条件		液状化の判断
供試体	No.1-53	非液状化
地表からの深度 (m)	31.35~31.62	
有効上載圧 (kN/m ²)	409	
圧密応力 σ' _c (kN/m ²)	400	
繰返し応力振幅比 σ _d /2σ' ₀	0.356	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×	非液状化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

添付 1-319 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥ A-1 三軸試料(供試体 No. 1-53))



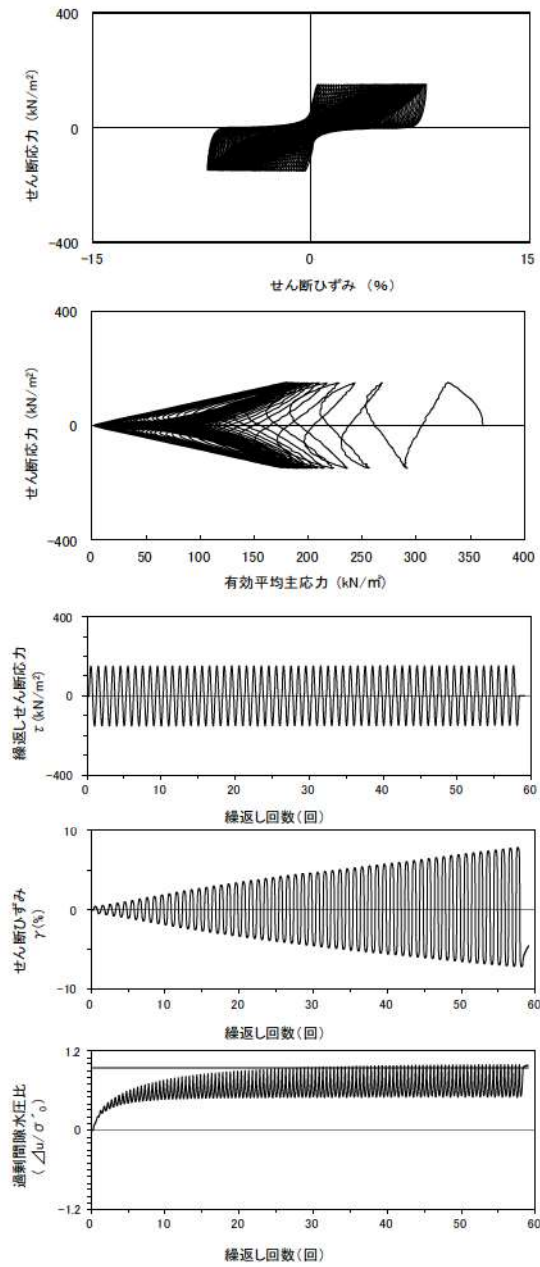
試験条件		液状化の判断
供試体	No.3-48	非液状化
地表からの深度 (m)	31.35~31.62	
有効上載圧 (kN/m ²)	409	
圧密応力 σ' _c (kN/m ²)	400	
繰返し応力振幅比 σ _d /2σ' ₀	0.336	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×	非液状化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

添付 1-320 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥ A-1 三軸試料(供試体 No. 3-48))



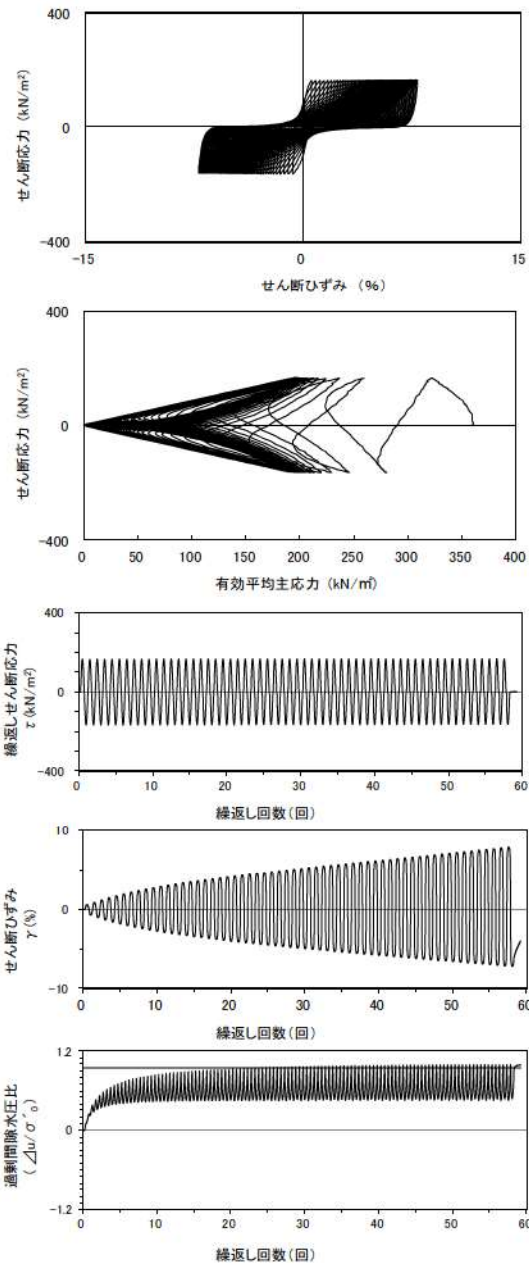
試験条件	
供試体	No.4-21
地表からの深度 (m)	26.01~26.23
有効上載圧 (kN/m ²)	362
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.503
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-321 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(1)中空試料(供試体 No. 4-21))



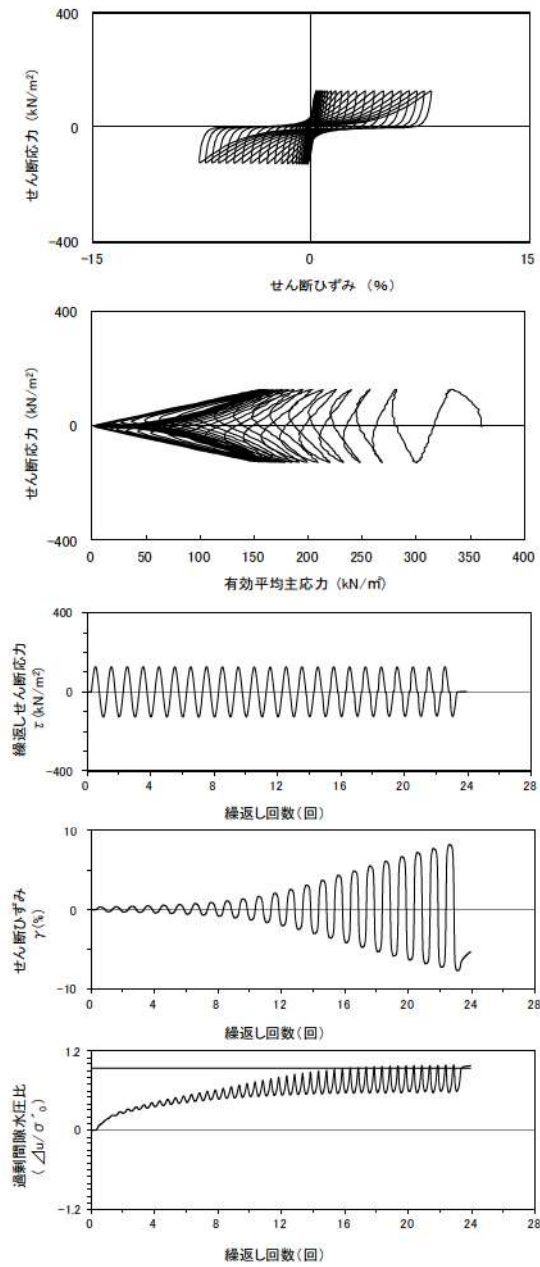
試験条件	
供試体	No.2-19
地表からの深度 (m)	26.01~26.23
有効上載圧 (kN/m ²)	362
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.415
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-322 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(1)中空試料(供試体 No. 2-19))



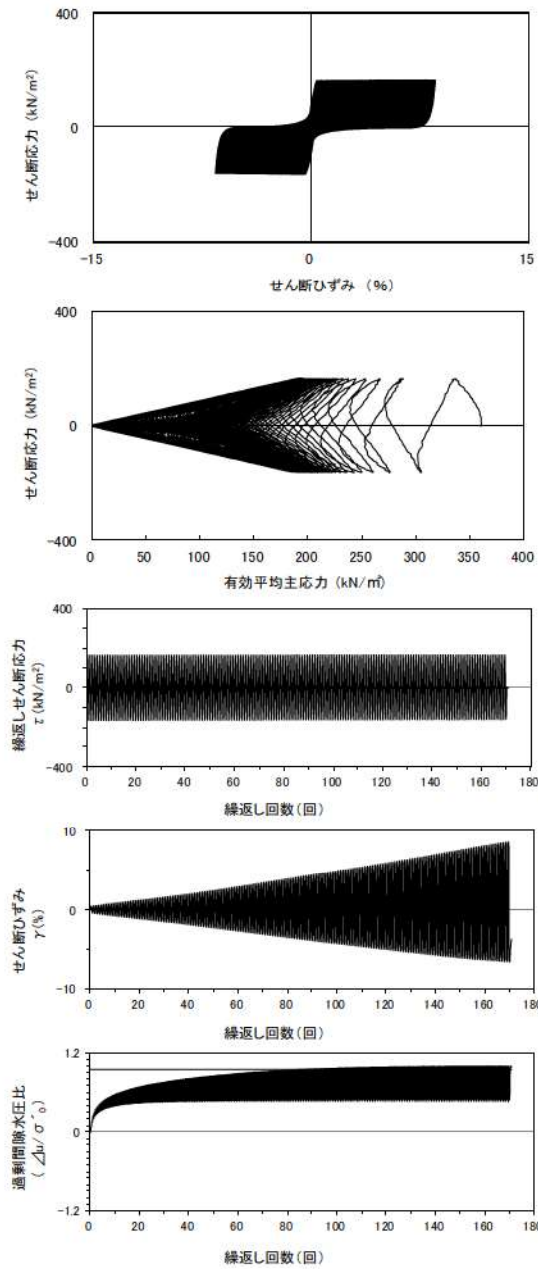
試験条件	
供試体	No.3-18
地表からの深度 (m)	26.01~26.23
有効上載圧 (kN/m ²)	362
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.457
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-323 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(1)中空試料(供試体 No. 3-18))



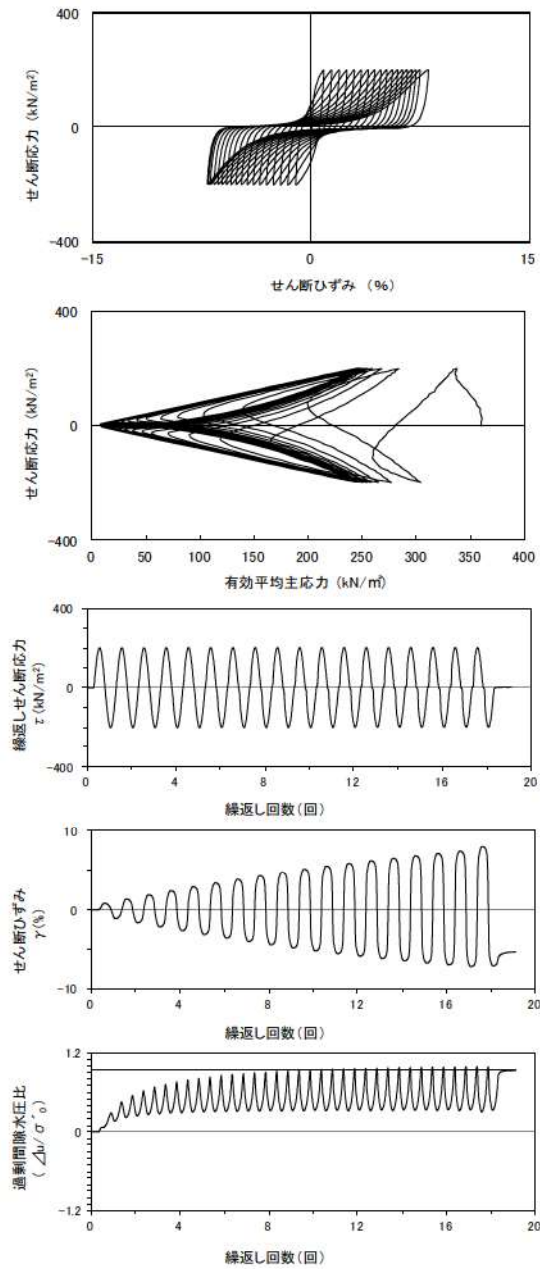
試験条件	
供試体	No.1-20
地表からの深度 (m)	26.01~26.23
有効上載圧 (kN/m ²)	362
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.353
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-324 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(1)中空試料(供試体 No. 1-20))



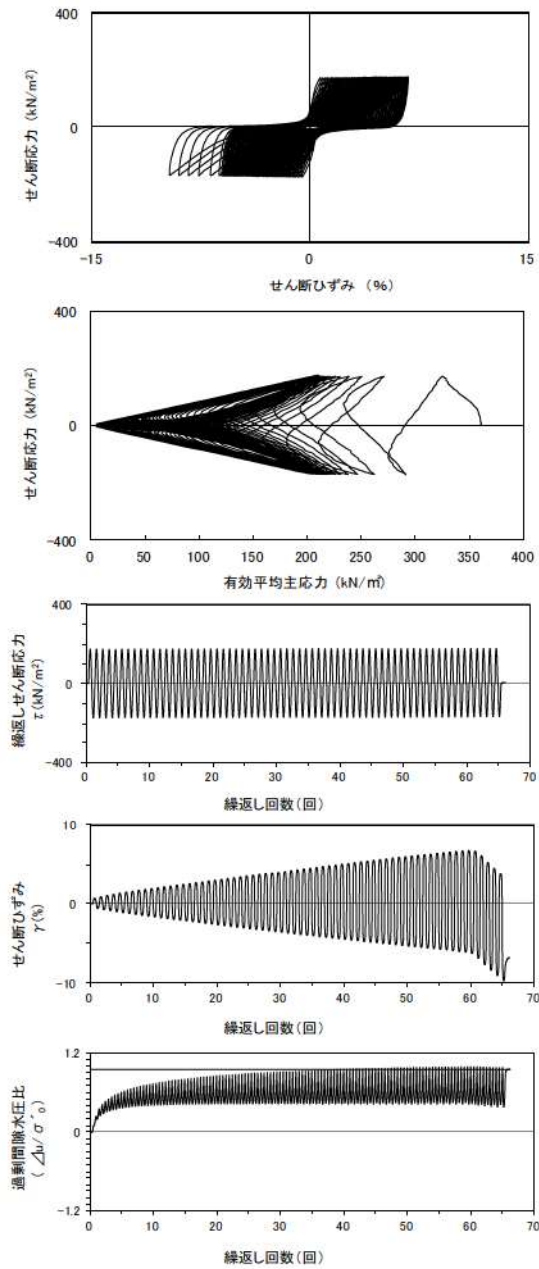
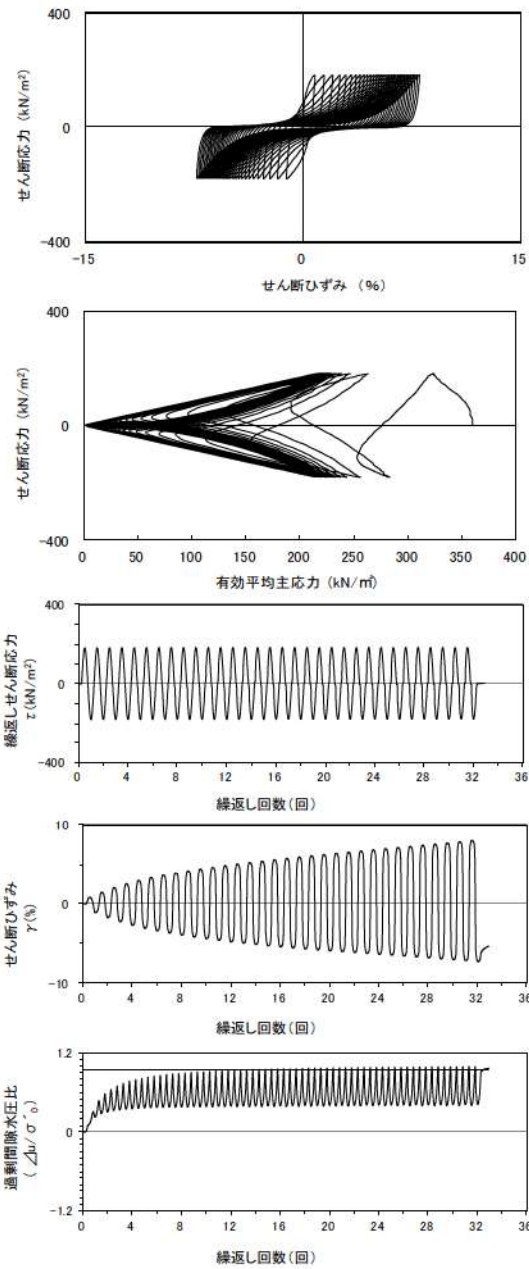
試験条件	
供試体	No.4-22
地表からの深度 (m)	26.16~26.45
有効上載圧 (kN/m ²)	362
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d / 2\sigma'_0$	0.454
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	○
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化 (サイクリック モビリティ)	

添付 1-325 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(2)中空試料(供試体 No. 4-22))



試験条件	
供試体	No.2-20
地表からの深度 (m)	26.16~26.45
有効上載圧 (kN/m ²)	362
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d / 2\sigma'_0$	0.555
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-326 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(2)中空試料(供試体 No. 2-20))

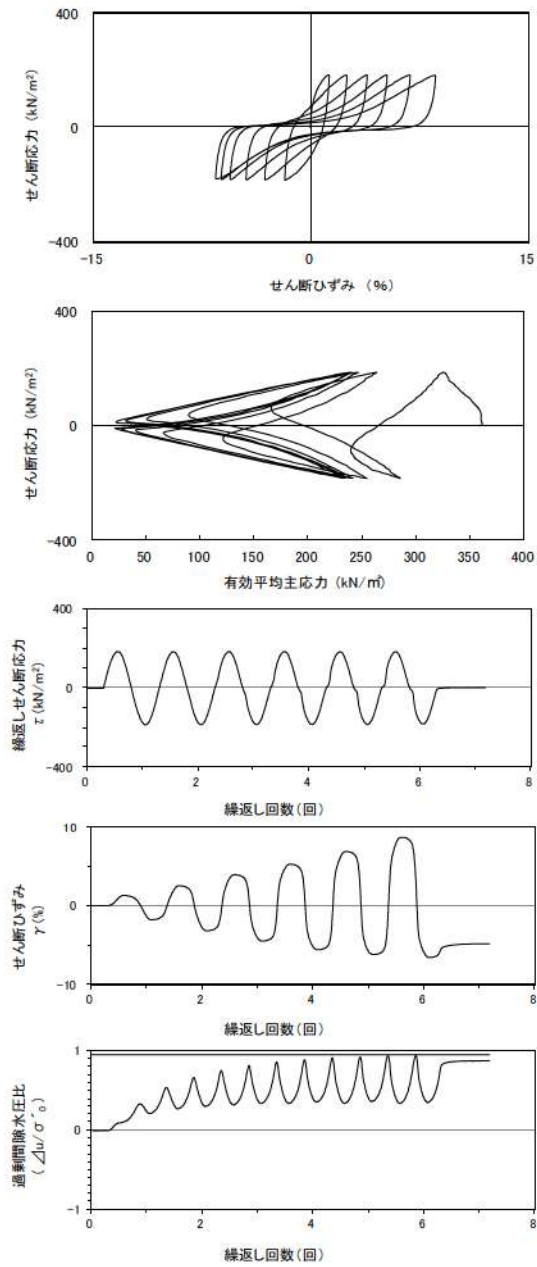


試験条件		液状化の判断
供試体	No.1-21	繰返し軟化
地表からの深度 (m)	26.16~26.45	
有効上載圧 (kN/m ²)	362	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.507	
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○	繰返し軟化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンスー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

試験条件		液状化の判断
供試体	No.3-19	繰返し軟化
地表からの深度 (m)	26.16~26.45	
有効上載圧 (kN/m ²)	362	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.478	
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○	繰返し軟化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンスー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

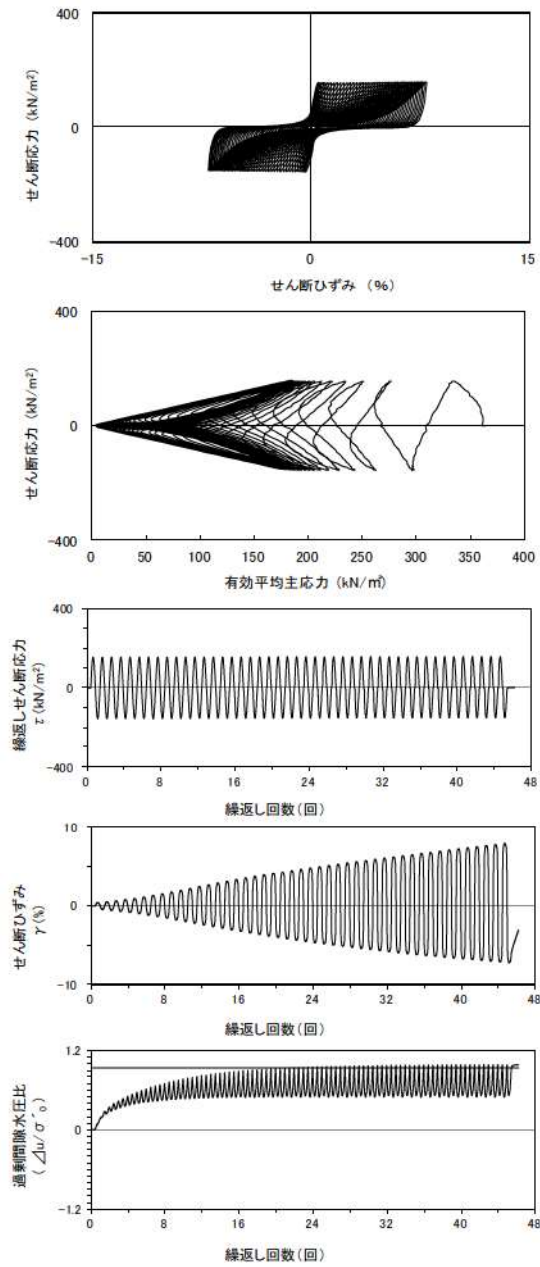
添付 1-327 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(2)中空試料(供試体 No. 1-21))

添付 1-328 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(2)中空試料(供試体 No. 3-19))



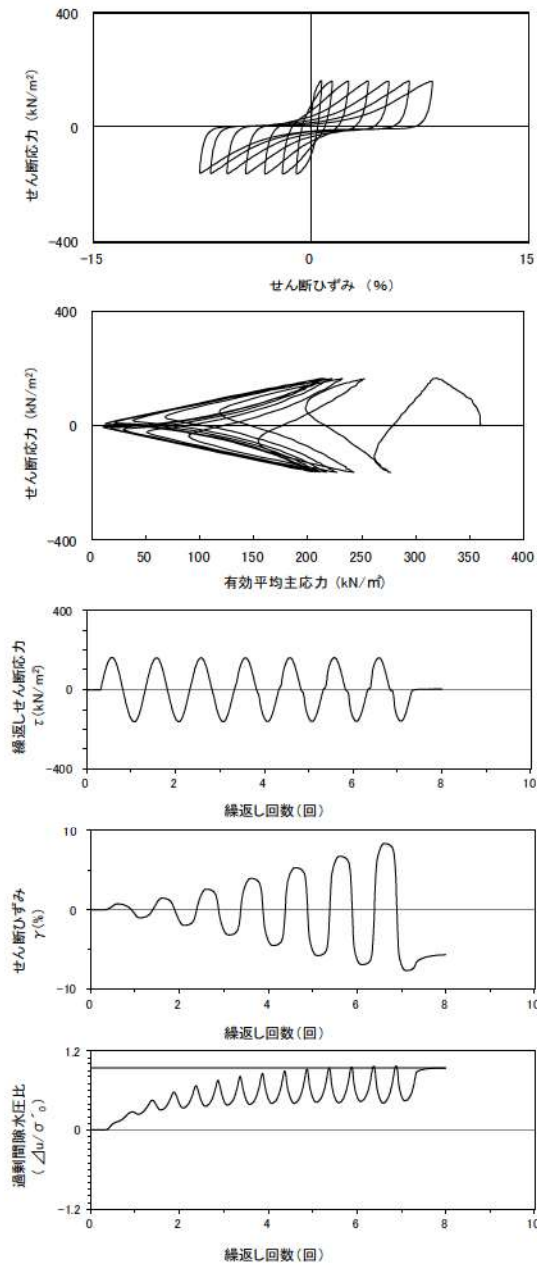
試験条件	
供試体	No.2-21
地表からの深度 (m)	25.90~26.60
有効上載圧 (kN/m ²)	362
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.512
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
非液状化	

添付 1-329 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(3)中空試料(供試体 No. 2-21))



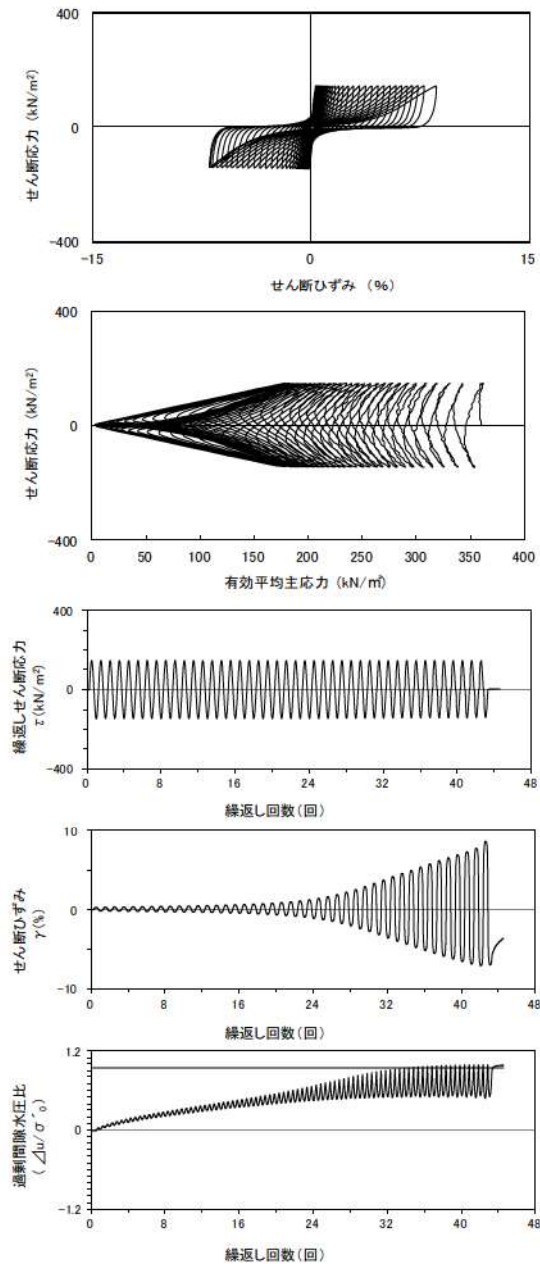
試験条件	
供試体	No.3-17
地表からの深度 (m)	25.90~26.60
有効上載圧 (kN/m ²)	362
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.427
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-330 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(3)中空試料(供試体 No. 3-17))



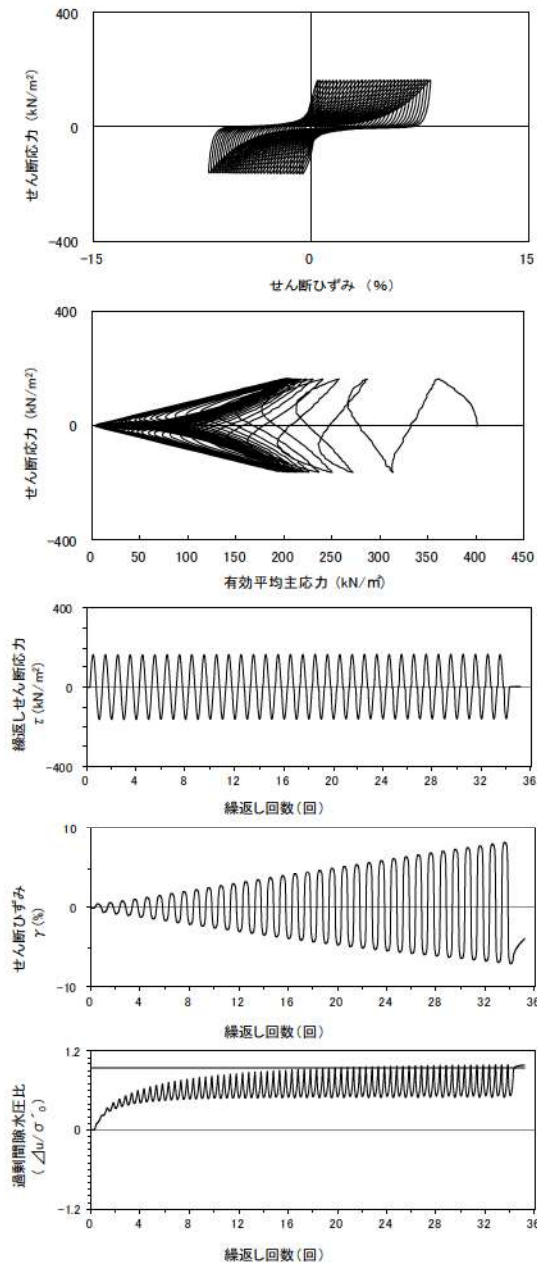
試験条件	
供試体	No.4-23
地表からの深度 (m)	25.90~26.60
有効上載圧 (kN/m ²)	362
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.455
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-331 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(3)中空試料(供試体 No. 4-23))



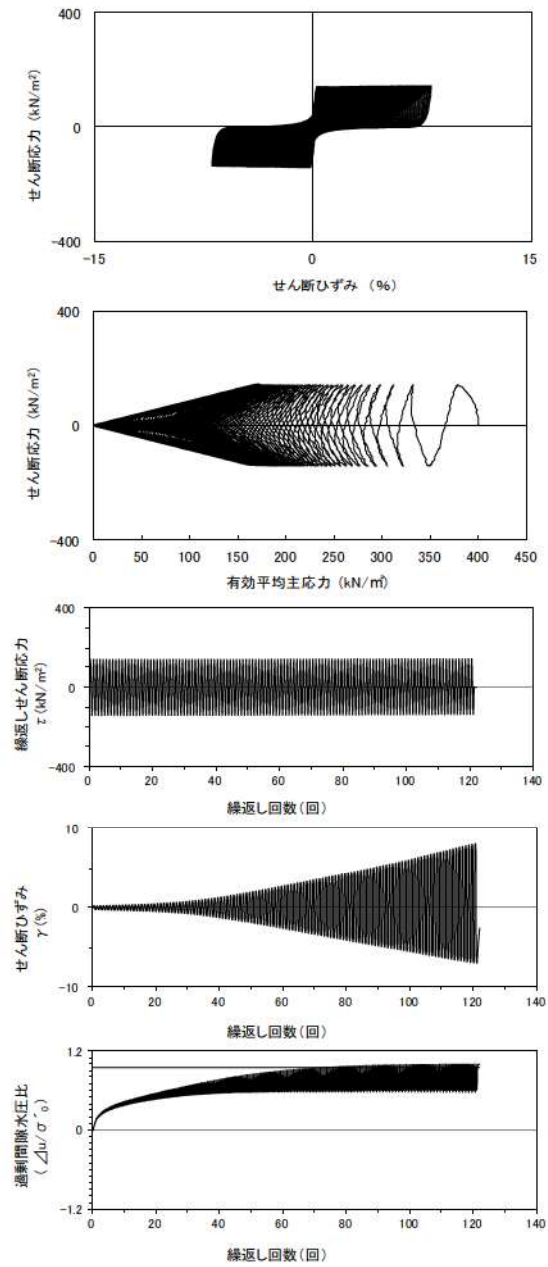
試験条件	
供試体	No.3-20
地表からの深度 (m)	25.90~26.60
有効上載圧 (kN/m ²)	362
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	360
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.405
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-332 図 液状化強度試験結果
(FS-2-④(3)中空試料(供試体 No. 3-20))



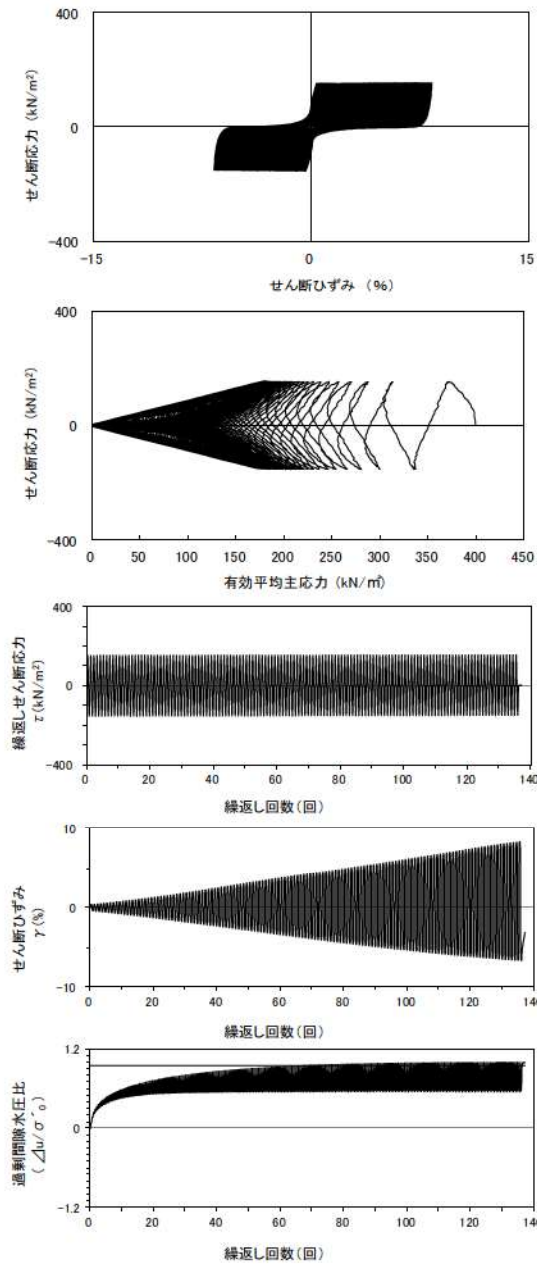
試験条件	
供試体	No.1-44
地表からの深度 (m)	29.98~30.18
有効上載圧 (kN/m ²)	398
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.407
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-333 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(1) 中空試料(供試体 No. 1-44))



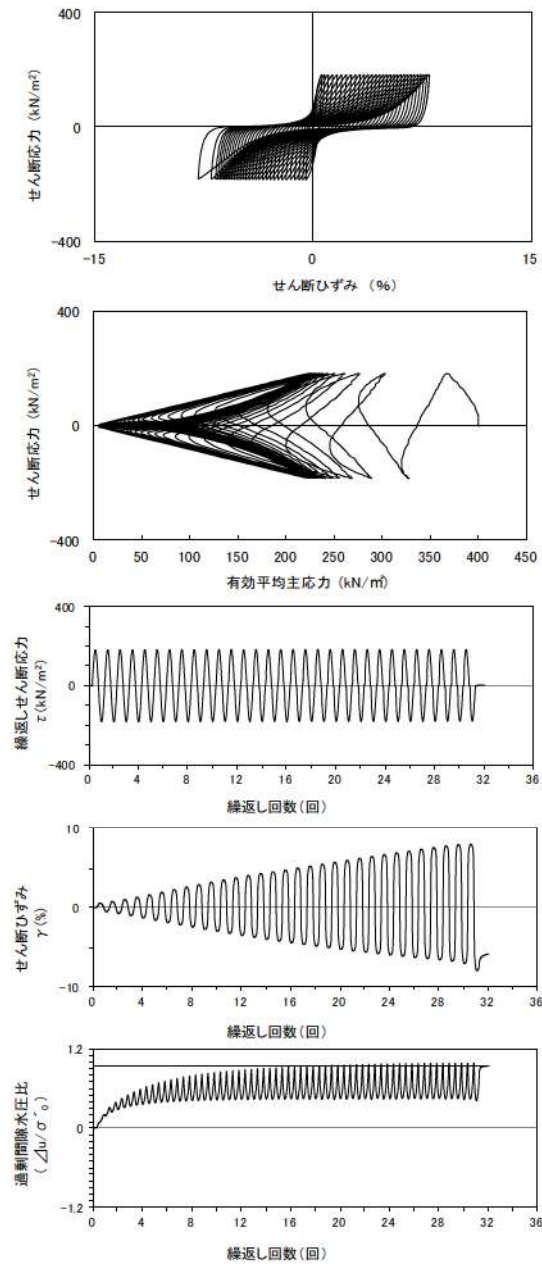
試験条件	
供試体	No.3-40
地表からの深度 (m)	29.98~30.18
有効上載圧 (kN/m ²)	398
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.353
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-334 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(1) 中空試料(供試体 No. 3-40))



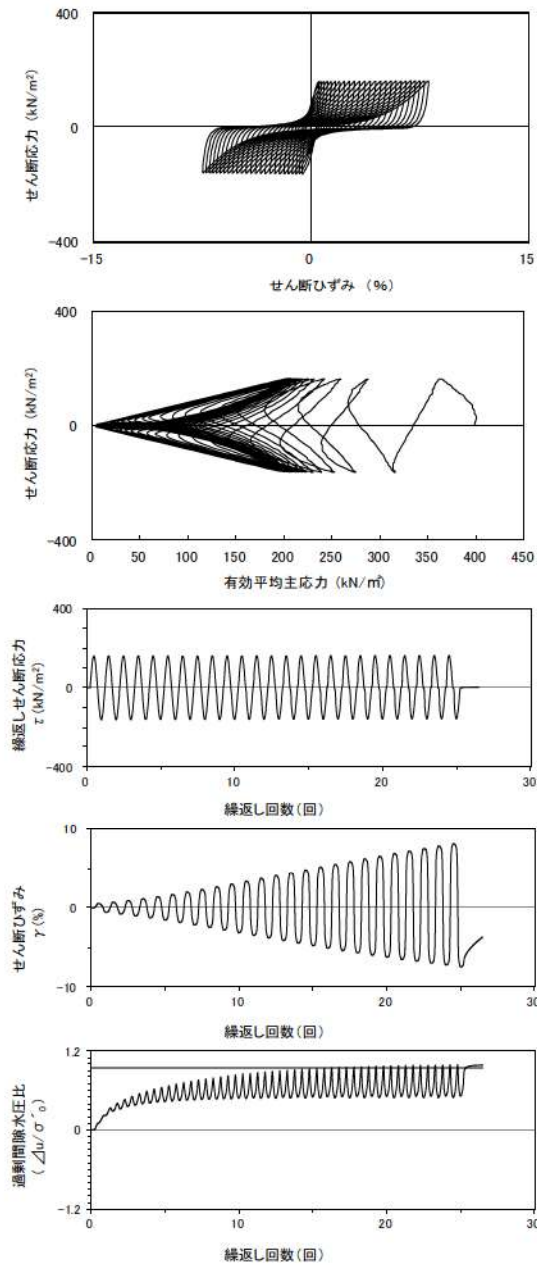
試験条件	
供試体	No.4-44
地表からの深度 (m)	29.98~30.18
有効上載圧 (kN/m ²)	398
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.383
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	○
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化 (サイクリックモビリティ)	

添付 1-335 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(1)中空試料(供試体 No. 4-44))



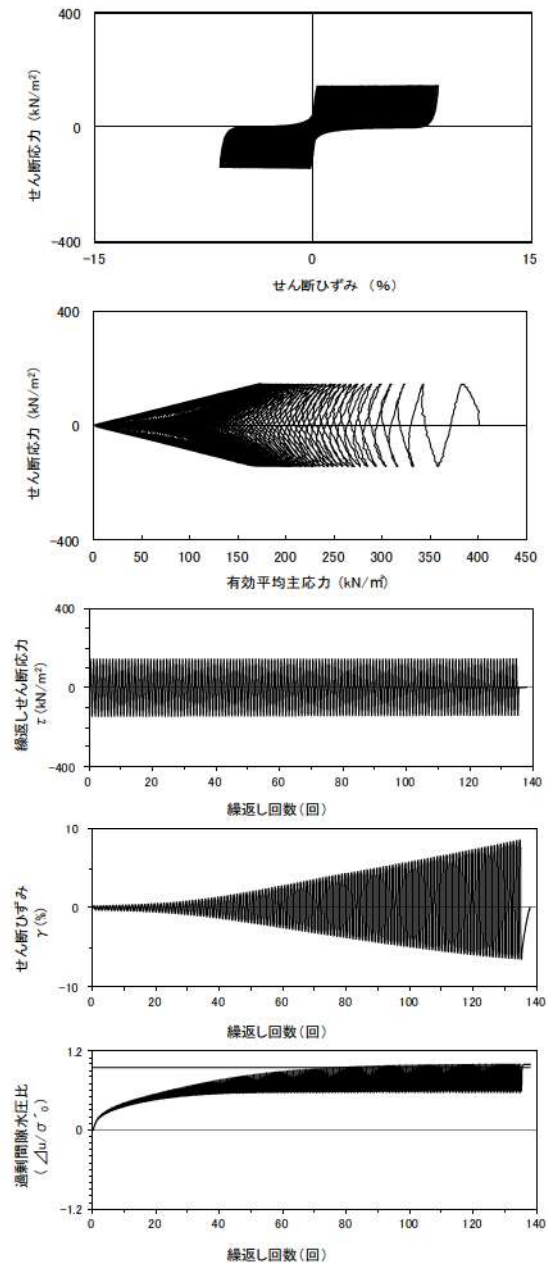
試験条件	
供試体	No.2-43
地表からの深度 (m)	29.98~30.18
有効上載圧 (kN/m ²)	398
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.456
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-336 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(1)中空試料(供試体 No. 2-43))



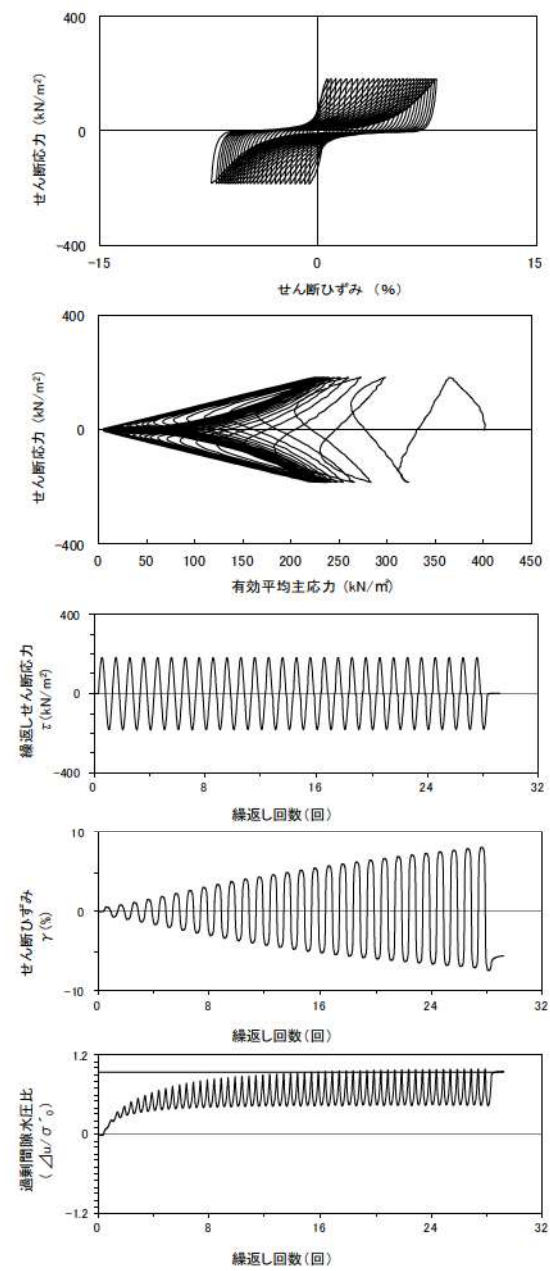
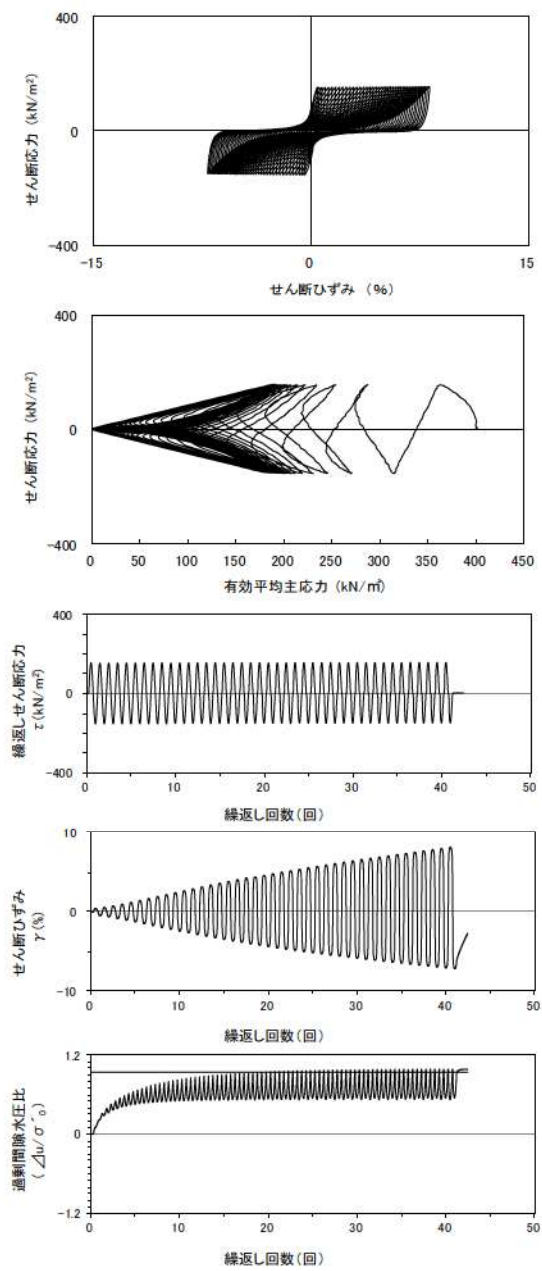
試験条件	
供試体	No.1-45
地表からの深度 (m)	30.13~30.33
有効上載圧 (kN/m ²)	398
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.405
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-337 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(2) 中空試料(供試体 No. 1-45))



試験条件	
供試体	No.3-41
地表からの深度 (m)	30.13~30.33
有効上載圧 (kN/m ²)	398
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.358
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-338 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(2) 中空試料(供試体 No. 3-41))

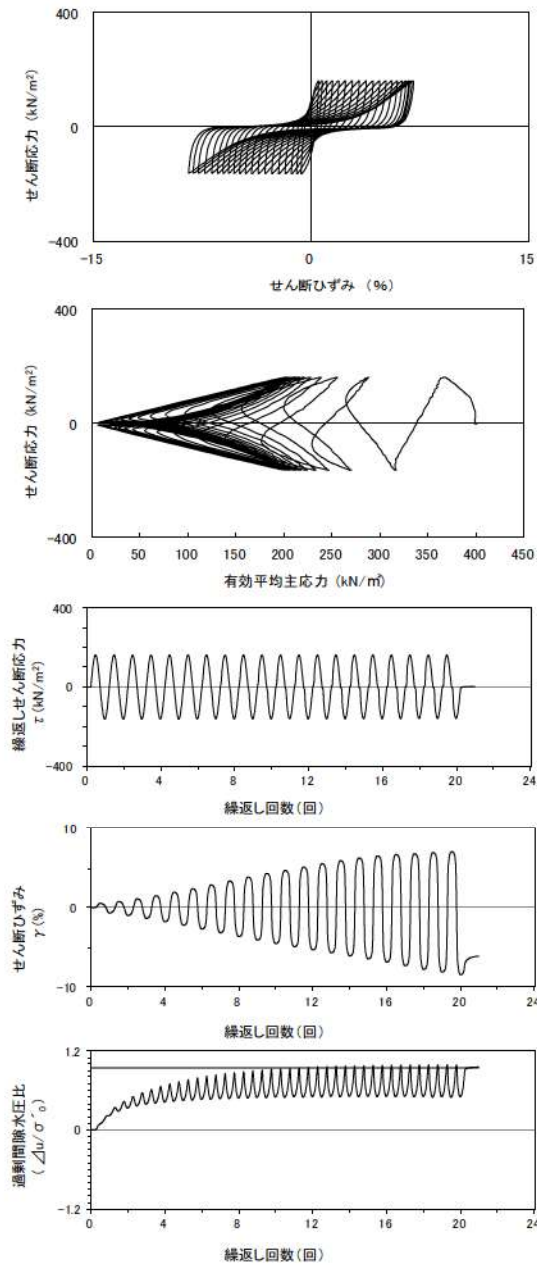


試験条件	
供試体	No.4-45
地表からの深度 (m)	30.13~30.33
有効上載圧 (kN/m ²)	398
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.385
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンスー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

試験条件	
供試体	No.2-44
地表からの深度 (m)	30.13~30.33
有効上載圧 (kN/m ²)	398
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.459
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンスー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

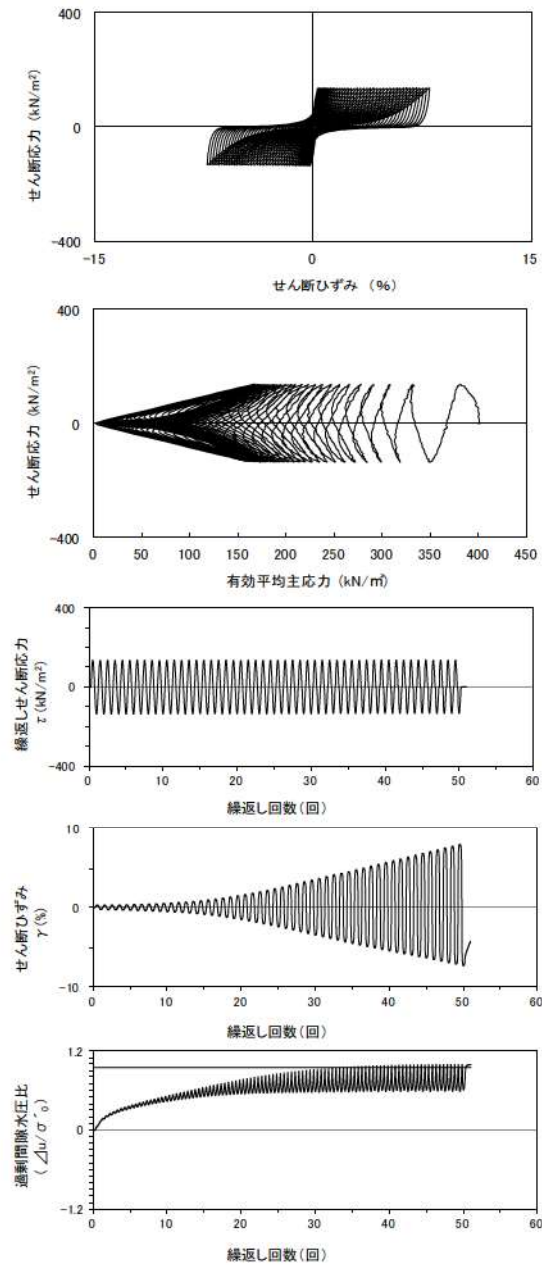
添付 1-339 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(2)中空試料(供試体 No. 4-45))

添付 1-340 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(2)中空試料(供試体 No. 2-44))



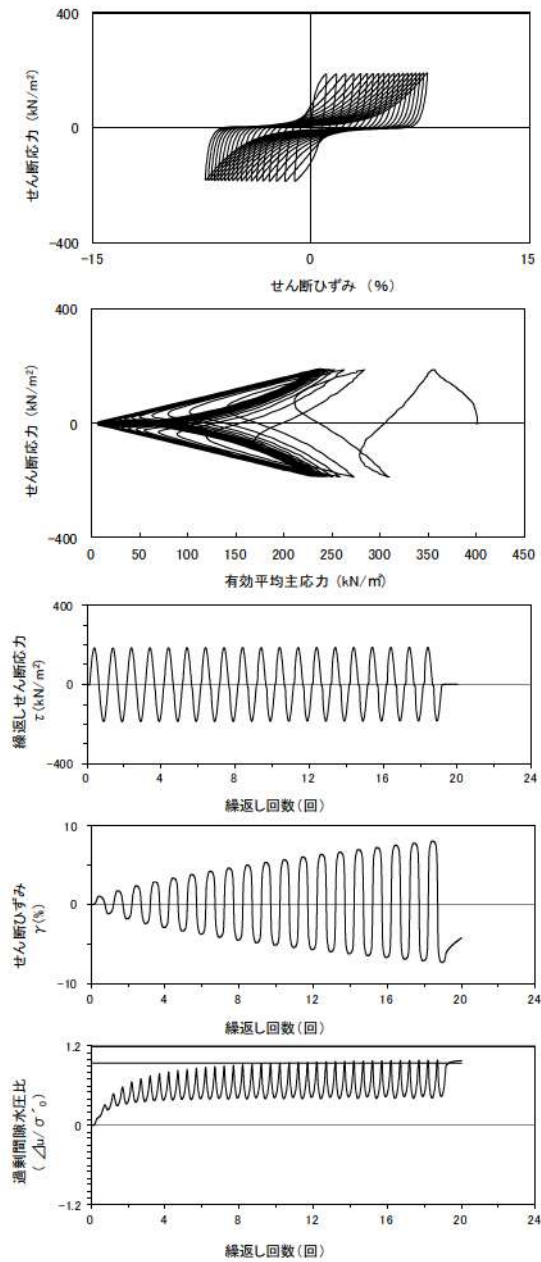
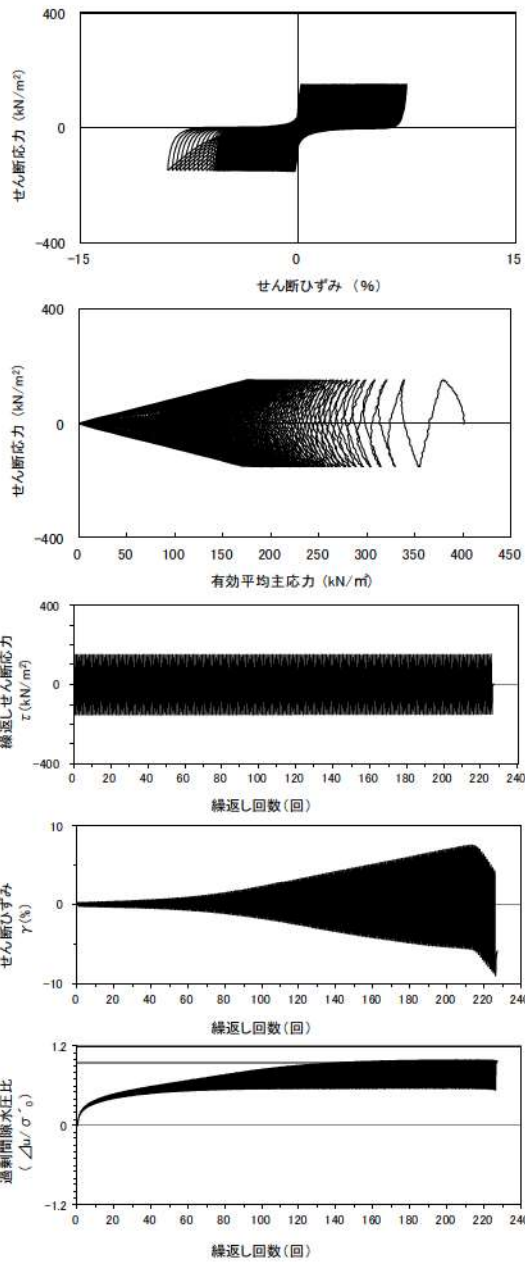
試験条件	
供試体	No.1-46
地表からの深度 (m)	30.28~30.56
有効上載圧 (kN/m ²)	398
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.406
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-341 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(3) 中空試料(供試体 No. 1-46))



試験条件	
供試体	No.3-42
地表からの深度 (m)	30.28~30.56
有効上載圧 (kN/m ²)	398
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.338
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-342 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(3) 中空試料(供試体 No. 3-42))



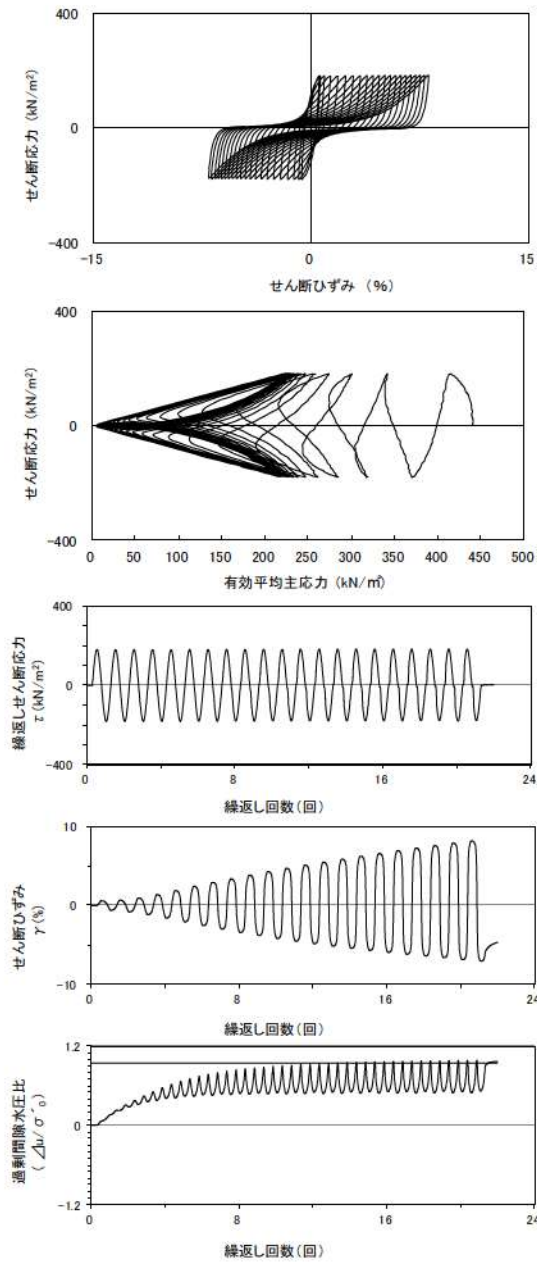
試験条件	
供試体	No.2-45
地表からの深度 (m)	30.28~30.56
有効上載圧 (kN/m ²)	398
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d / 2\sigma'_v$	0.377
試験結果	
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
液状化の判断	
繰返し軟化	

※繰返し回数 200 回で判定

添付 1-343 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(3)中空試料(供試体 No. 2-45))

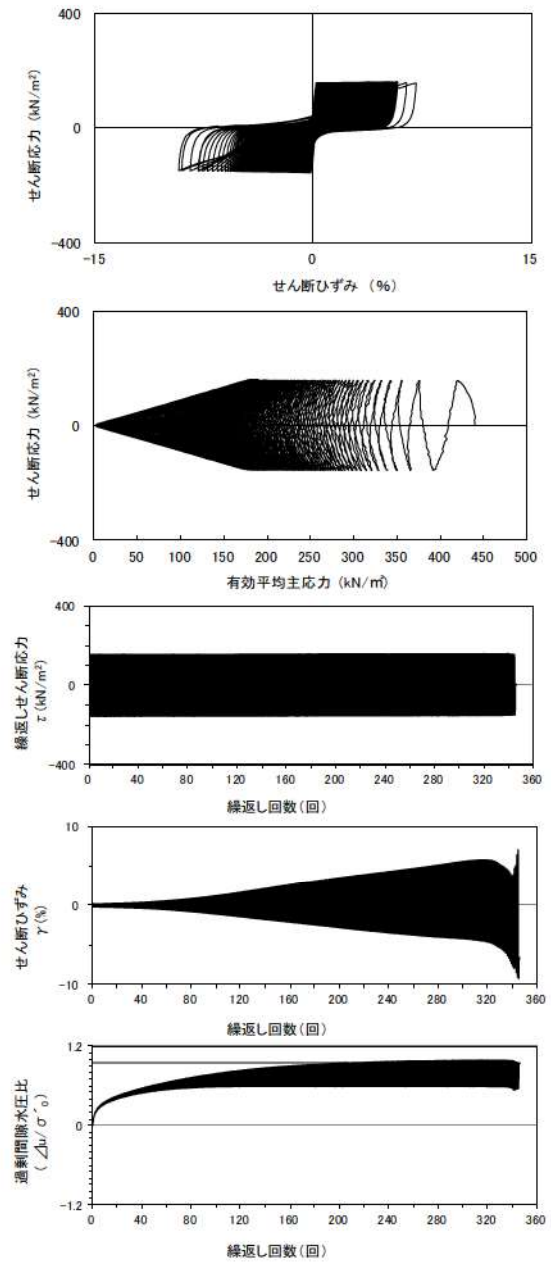
試験条件	
供試体	No.4-46
地表からの深度 (m)	30.28~30.56
有効上載圧 (kN/m ²)	398
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	400
繰返し応力振幅比 $\sigma_d / 2\sigma'_v$	0.467
試験結果	
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性により せん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
液状化の判断	
繰返し軟化	

添付 1-344 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(3)中空試料(供試体 No. 4-46))



試験条件		
供試体	No.4-68	
地表からの深度 (m)	34.35~34.55	
有効上載圧 (kN/m ²)	437	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	440	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.411	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○	繰返し軟化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

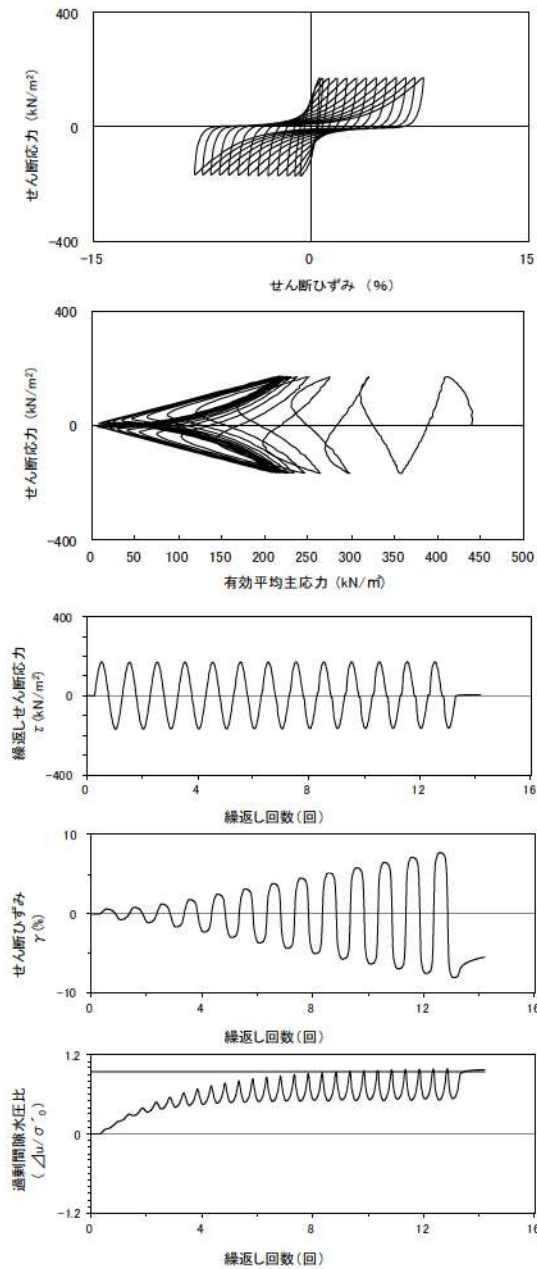
添付 1-345 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(4)中空試料(供試体 No. 4-68))



試験条件		
供試体	No.2-70	
地表からの深度 (m)	34.35~34.55	
有効上載圧 (kN/m ²)	437	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	440	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.357	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○	繰返し軟化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

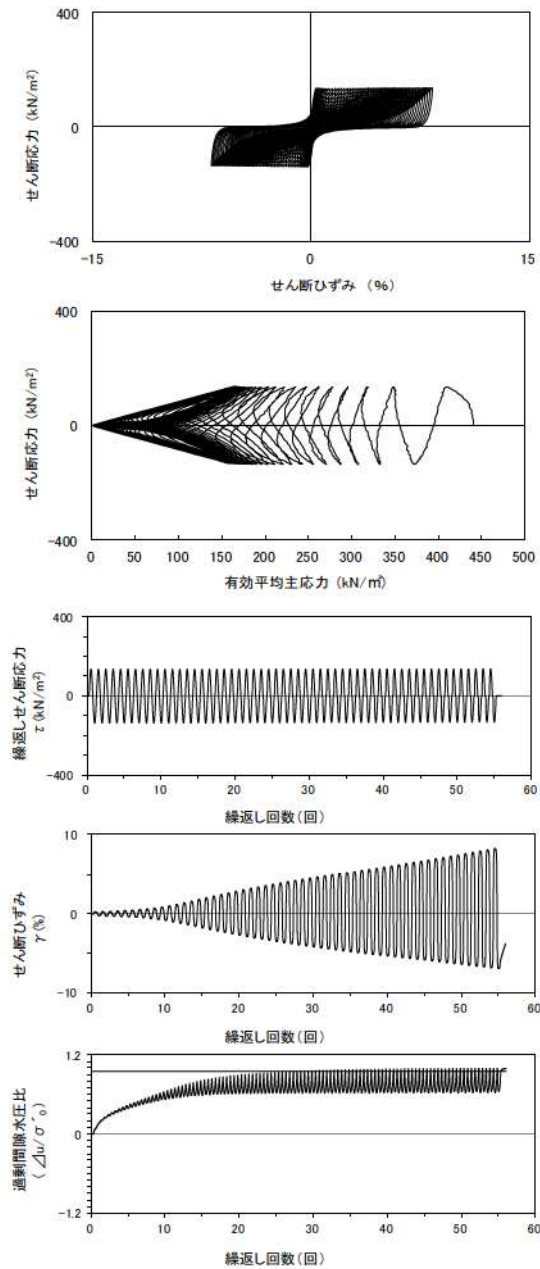
※繰返し回数 200 回で判定

添付 1-346 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(4)中空試料(供試体 No. 2-70))



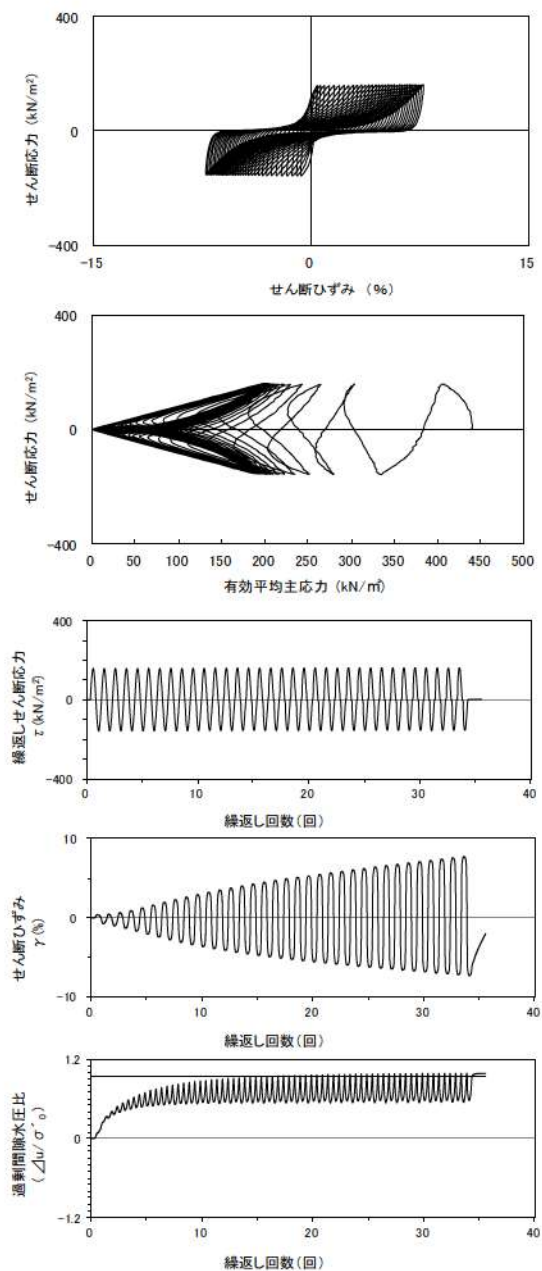
試験条件	
供試体	No.3-66
地表からの深度 (m)	34.35~34.55
有効上載圧 (kN/m ²)	437
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	440
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.384
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-347 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(4)中空試料(供試体 No. 3-66))



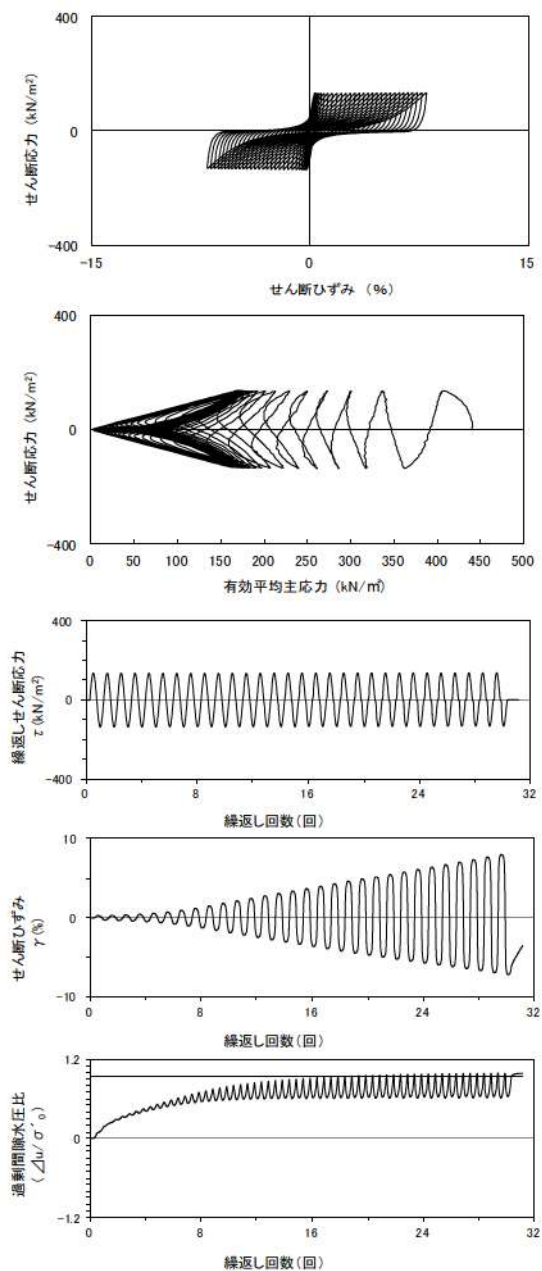
試験条件	
供試体	No.1-71
地表からの深度 (m)	34.35~34.55
有効上載圧 (kN/m ²)	437
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	440
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.309
試験結果	液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○
有効応力がゼロまで低下する。	×
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×
正のダイレイタンス特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○
繰返し軟化	

添付 1-348 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(4)中空試料(供試体 No. 1-71))



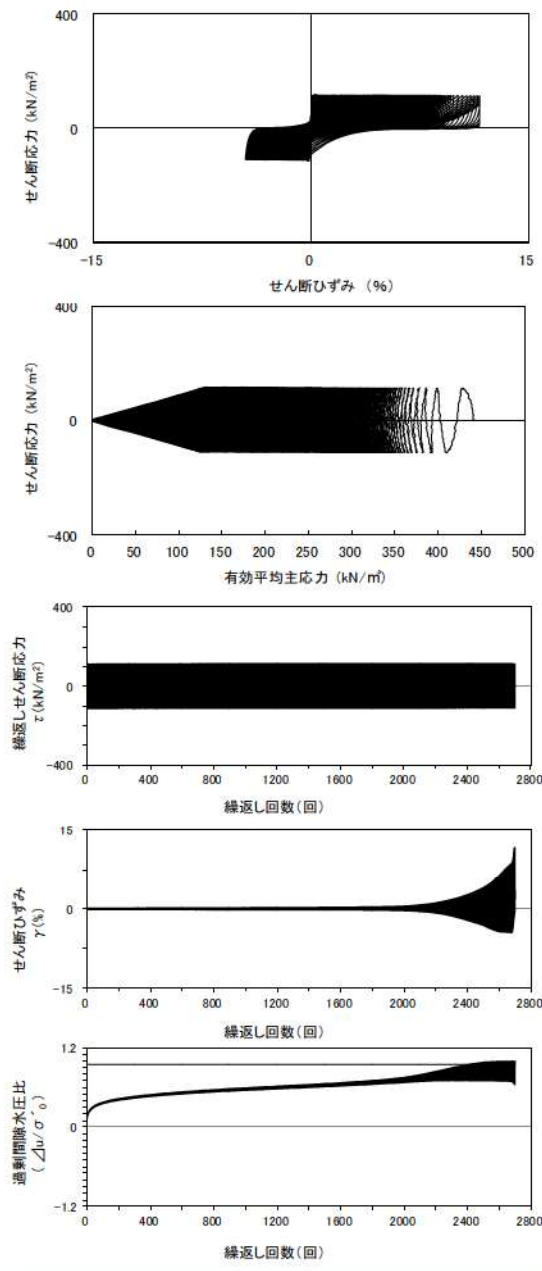
試験条件		液状化の判断
供試体	No.4-69	繰返し軟化
地表からの深度 (m)	34.50~34.70	
有効上載圧 (kN/m ²)	437	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	440	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.357	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○	繰返し軟化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンスー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

添付 1-349 図 液状化強度試験結果 (FS-2-⑥(5)中空試料(供試体 No. 4-69))



試験条件		液状化の判断
供試体	No.2-71	繰返し軟化
地表からの深度 (m)	34.50~34.70	
有効上載圧 (kN/m ²)	437	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	440	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.305	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○	繰返し軟化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンスー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

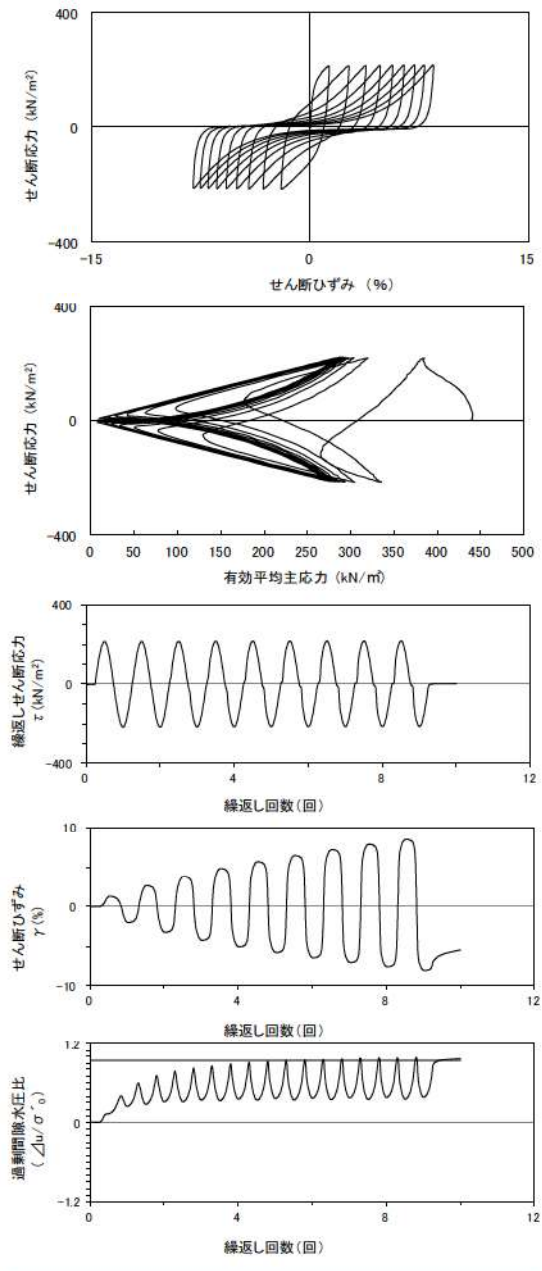
添付 1-350 図 液状化強度試験結果 (FS-2-⑥(5)中空試料(供試体 No. 2-71))



試験条件		
供試体	No.3-67	
地表からの深度 (m)	34.50~34.70	
有効上載圧 (kN/m ²)	437	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	440	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.256	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	×	非液状化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンシー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

※繰返し回数 200 回で判定











添付 1-351 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(5)中空試料(供試体 No. 3-67))













試験条件		
供試体	No.1-72	
地表からの深度 (m)	34.50~34.70	
有効上載圧 (kN/m ²)	437	
圧密応力 σ'_c (kN/m ²)	440	
繰返し応力振幅比 $\sigma_d/2\sigma'_0$	0.491	
試験結果		液状化の判断
間隙水圧が上昇・蓄積する。 (過剰間隙水圧比95%を超える。)	○	繰返し軟化
有効応力がゼロまで低下する。	×	
液体状となり流動する。 (ひずみが急増する。)	×	
正のダイレイタンシー特性によりせん断抵抗が作用する。 (有効応力が回復する。)	○	

添付 1-352 図 液状化強度試験結果
(FS-2-⑥(5)中空試料(供試体 No. 1-72))











2. 液状化強度試験結果
(5) 液状化強度試験供試体写真

	試験前	試験後
SW2-3		
SW2-4		
BF1-2		
RE-1		
RE-2 (1)		







添付 1-353 図 液状化強度試験供試体写真① (1, 2 号埋戻土)

	試験前	試験後
RE-2 (2)		
RE-2 (3)		
RE-3 (1)		
RE-3 (2)		
RE-3 (3)		

添付 1-354 図 液状化強度試験供試体写真② (1, 2 号埋戻土)

	試験前	試験後
RE-4		
RE-5 (1)		
RE-5 (2)		
RE-5 (3)		
RE-6		







添付 1-355 図 液状化強度試験供試体写真③ (1, 2 号埋戻土)

	試験前	試験後
SH-1 (1)		
SH-1 (2)		
SH-1 (3)		










添付 1-356 図 液状化強度試験供試体写真④ (1, 2 号埋戻土)

	試験前	試験後
SW2-1		
BF3-1		
BF3-2		
RE-7		
RE-8		











添付 1-357 図 液状化強度試験供試体写真⑤ (3号埋戻土)

	試験前	試験後
RE-8” (1)		
RE-8” (2)		
SH-2		











添付 1-358 図 液状化強度試験供試体写真⑥ (3号埋戻土)

	試験前	試験後
SW-4-1		※試験により破壊
SW-4-7		
SW-4-10		
SW-6-5		
SW-6-6		


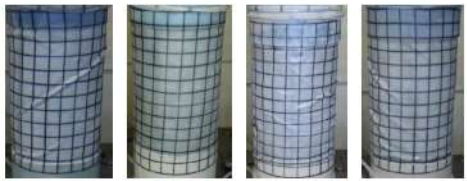

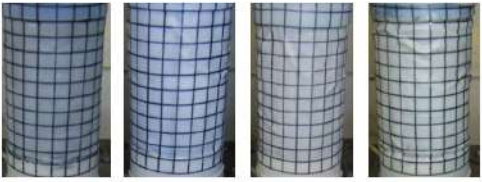

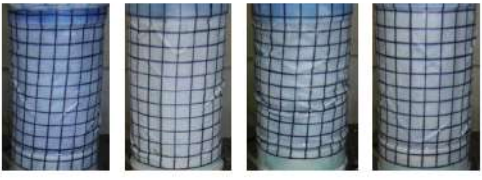

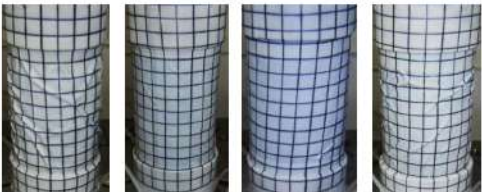

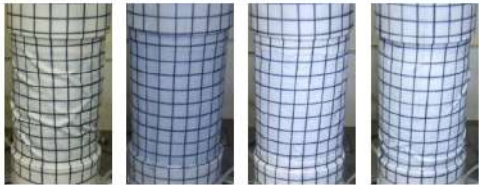
添付 1-359 図 液状化強度試験供試体写真⑦ (As1 層)

	試験前	試験後
SW-6-7		
SW-7-10		
SW2-4 (2)		
SW2-4 (4)		
FS-1-② (1) 三軸		


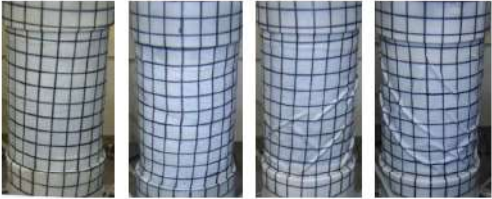







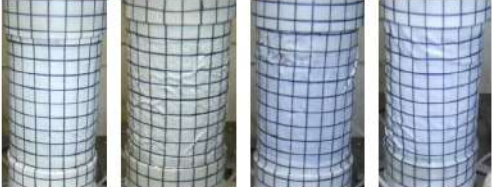
添付 1-360 図 液状化強度試験供試体写真⑧ (As1 層)

	試験前	試験後
FS-1-② (2) 三軸		
FS-1-② (3) 三軸		
FS-1-② (A-1) 三軸		
FS-1-② (A-2) 三軸		
FS-1-④ (A-2) 三軸		


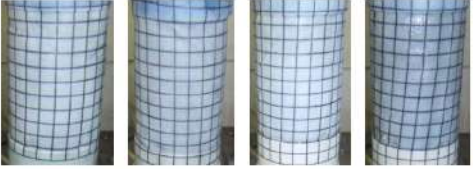

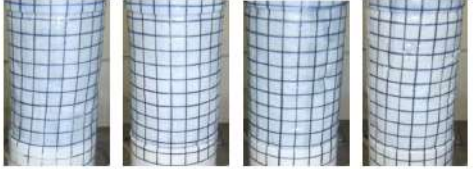
添付 1-361 図 液状化強度試験供試体写真⑨ (As1 層)

	試験前	試験後
FS-1-② (1) 中空		
FS-1-② (2) 中空		
FS-1-② (3) 中空		
FS-1-④ (1) 中空		
FS-1-④ (2) 中空		











添付 1-362 図 液状化強度試験供試体写真⑩ (As1 層)

	試験前	試験後
FS-1-④ (3) 中空		
FS-2-③ (1) 三軸		
FS-2-③ (2) 三軸		
FS-2-③ (3) 三軸		
FS-2-③ (1) 中空		






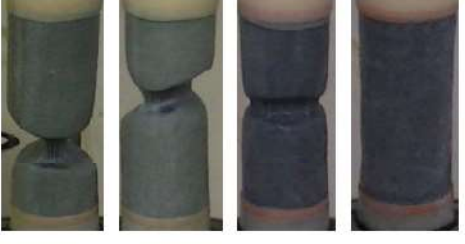




添付 1-363 図 液状化強度試験供試体写真① (As1 層)

	試験前	試験後
FS-2-⑤ (1) 中空		
FS-2-⑤ (2) 中空		




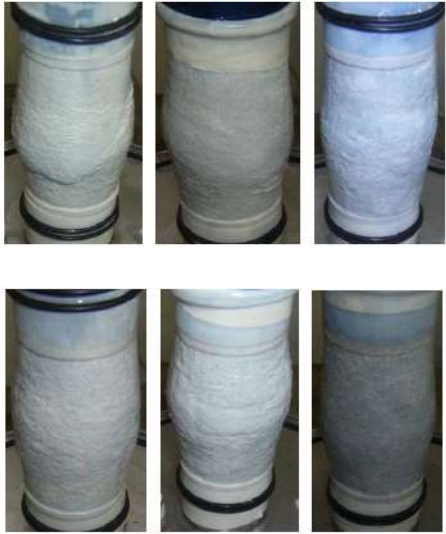

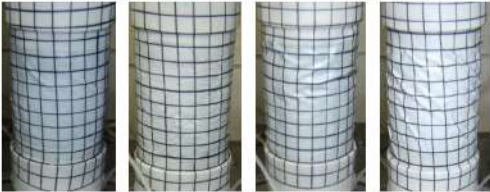

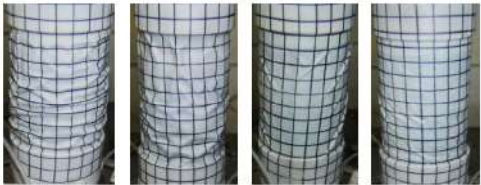
添付 1-364 図 液状化強度試験供試体写真⑫ (As1 層)

	試験前	試験後
SW-6-2		
SW2-1 (T5)		
SW2-4 (1)		
SW2-4 (3)		
FS-1-③ (1) 三軸		


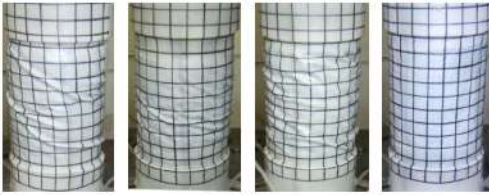








添付 1-365 図 液状化強度試験供試体写真⑬ (As2 層)

	試験前	試験後
FS-1-③ (2) 三軸		
FS-1-③ (3) 三軸		
FS-1-④ (1) 三軸		
FS-1-④ (2) 三軸		
FS-1-④ (3) 三軸		











添付 1-366 図 液状化強度試験供試体写真⑭ (As2 層)

	試験前	試験後
FS-1-③ (A-1) 三軸		
FS-1-④ (A-1) 三軸		
FS-1-③ (1) 中空		
FS-1-③ (2) 中空		




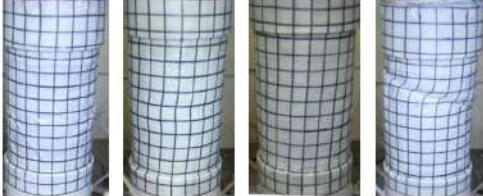

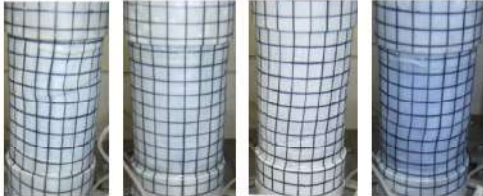

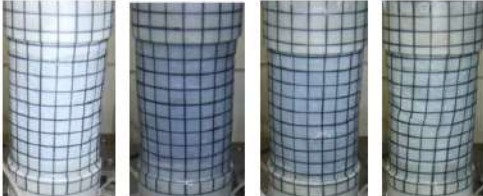

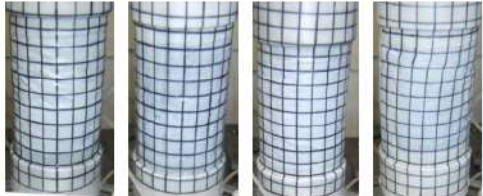
添付 1-367 図 液状化強度試験供試体写真⑮ (As2 層)

	試験前	試験後
FS-1-③ (3) 中空		
FS-2-④ (1) 三軸		
FS-2-④ (2) 三軸		
FS-2-④ (3) 三軸		
FS-2-⑥ (1) 三軸		


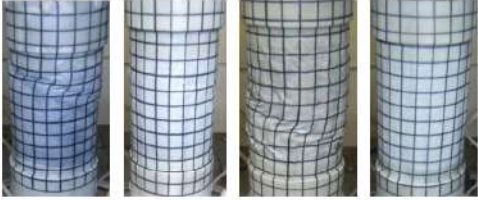

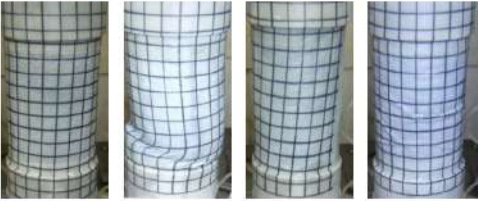

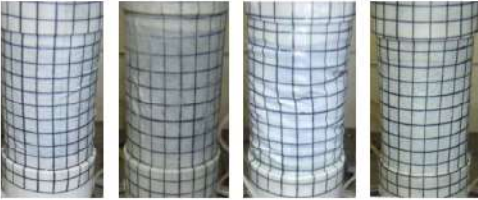
添付 1-368 図 液状化強度試験供試体写真⑩ (As2 層)

	試験前	試験後
FS-2-⑥ (2) 三軸		
FS-2-⑥ (3) 三軸		
FS-2-④ (A-1) 三軸		
FS-2-⑤ (A-1) 三軸		
FS-2-⑥ (A-1) 三軸		

添付 1-369 図 液状化強度試験供試体写真⑰ (As2 層)

	試験前	試験後
FS-2-④ (1) 中空		
FS-2-④ (2) 中空		
FS-2-④ (3) 中空		
FS-2-⑥ (1) 中空		
FS-2-⑥ (2) 中空		

添付 1-370 図 液状化強度試験供試体写真[Ⓔ] (As2 層)

	試験前	試験後
FS-2-⑥ (3) 中空		
FS-2-⑥ (4) 中空		
FS-2-⑥ (5) 中空		

添付 1-371 図 液状化強度試験供試体写真⑱ (As2 層)

添付資料 2 液状化検討対象層の選定について(Ac 層)

1. 液状化検討対象層の選定について(Ac層)

敷地の埋立地盤である埋戻土と沖積層に相当する砂層(As1, As2), 砂礫層(Ag), 粘土・シルト層(Ac)について, 道路橋示方書・同解説(V耐震設計編)に基づき, 液状化検討対象層を抽出する。

道路橋示方書では, 地震時に影響を与える液状化が生じる可能性がある液状化検討対象層として, 次の3つの条件すべてに該当する土層と定めている。

- 1) 地下水位が地表面から10m以内にあり, かつ, 地表面から20m以内の深さに存在する飽和土層
- 2) 細粒分含有率 F_c が35%以下の土層, 又は, 細粒分含有率 F_c が35%を超えても塑性指数 I_p が15以下の土層
- 3) 50%粒径 D_{50} が10mm以下で, かつ, 10%粒径 D_{10} が1mm以下である土層

添付2-2図に示すとおり, 粘土・シルト層(Ac)については, 「細粒分含有率 $F_c > 35\%$, かつ塑性指数 $I_p > 15$ 」を満足しているため液状化検討の対象外とした。

また, 建築基礎構造設計指針(2019)及び鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計(2012)において, 粘土分含有率 P_c を液状化判定の指標としていることから, Ac層の粘土分含有率 P_c についても確認した。

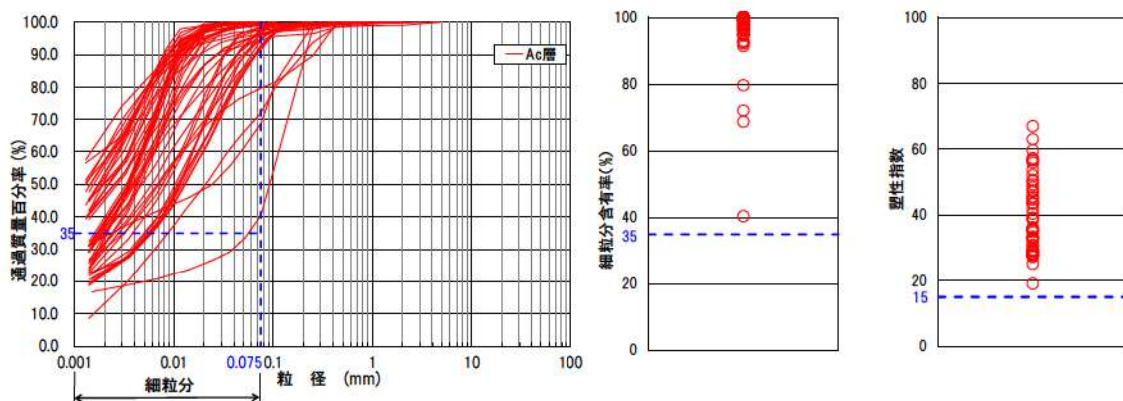
建築基礎構造設計指針では, 「粘土分(0.005mm以下の粒径を持つ土粒子)含有率が10%以下, 又は塑性指数が15以下の埋立地盤あるいは盛土地盤については液状化の検討を行う。」とされている。

鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計では, 「細粒分含有率 F_c が35%を越えても粘土分含有率 P_c が15%以下の土層は液状化の判定を行う。」とされている。

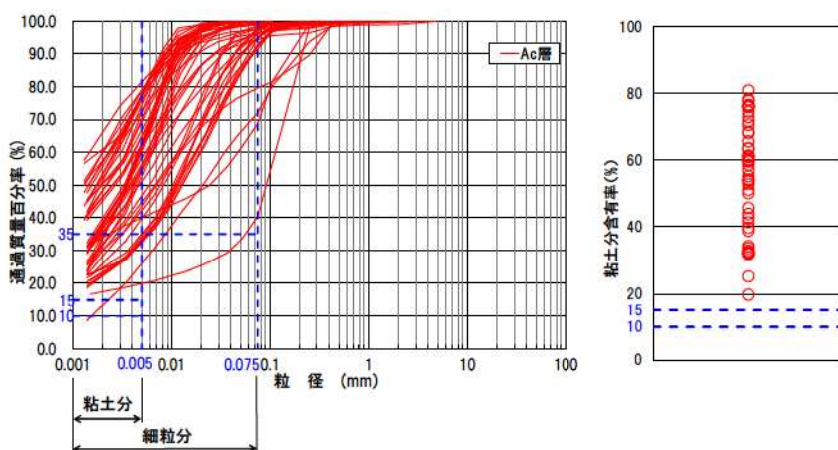
添付2-3図に示すとおり, Ac層の粘土分含有率 P_c はすべて15%以上であり, 液状化検討の対象外となる。



添付2-1図 Ac層試料採取位置図



添付 2-2 図 Ac 層の粒度分布，細粒分含有率，塑性指数



添付 2-3 図 Ac 層の粒度分布，粘土分含有率

添付 2-1 表 液状化検討対象層の判定基準

文献名	細粒分含有率 F_c	塑性指数 I_p	粘土分含有率 P_c
道路橋示方書 (2012)	35%以下	15 以下	
日本建築学会 (2019)	35%以下	15 以下	10%以下
鉄道総合技術研究所 (2012)	35%以下		15%以下

※各指標について、いずれかの判定基準に該当する土層は液状化検討対象とする。

※日本建築学会(2019)の塑性指数及び粘土分含有率については造成地盤を対象とした判定基準として扱われている。

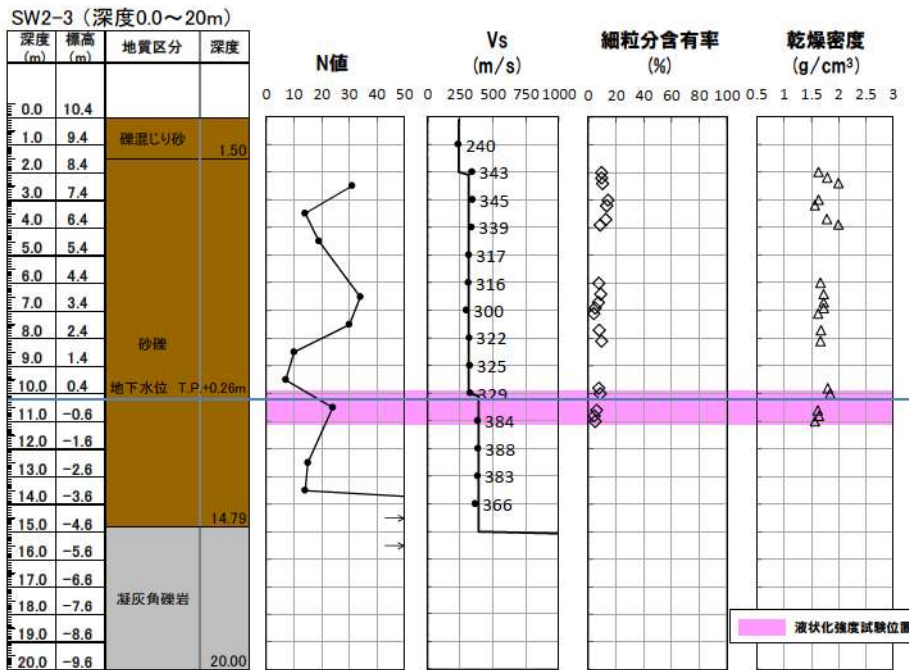
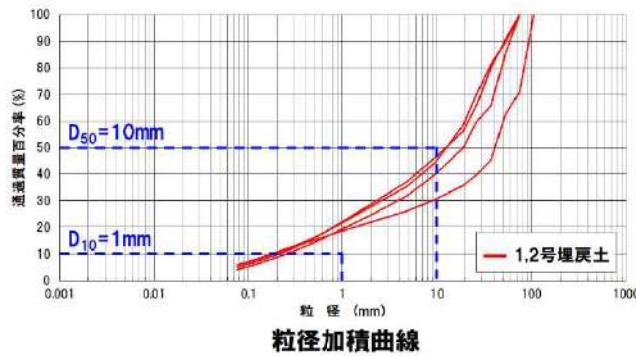
添付資料 3 埋戻土・砂層の基本物性

1. 埋戻土の基本物性

埋戻土の基本物性に関する評価は以下のとおり。

【SW2-3 地点(1, 2号埋戻土)】

- N値は7~50以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 340m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 13.3~41.8mm で 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.19~0.26mm で 1mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=4.2\sim 8.4\%$ である。

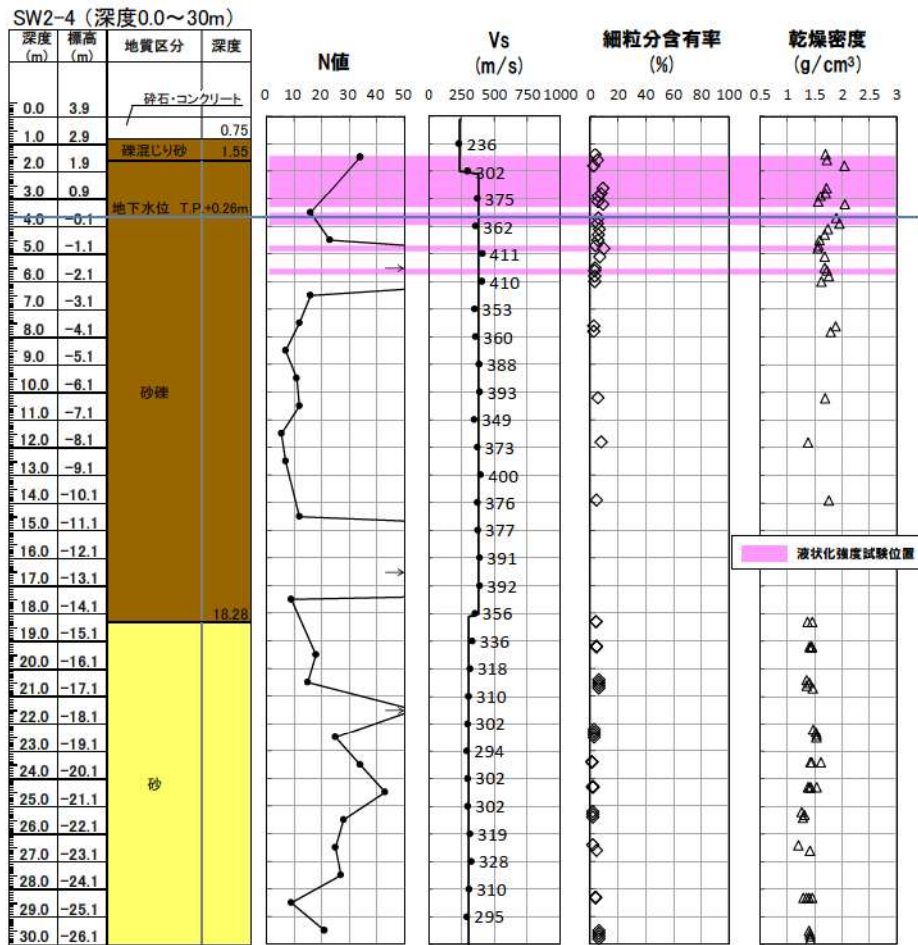
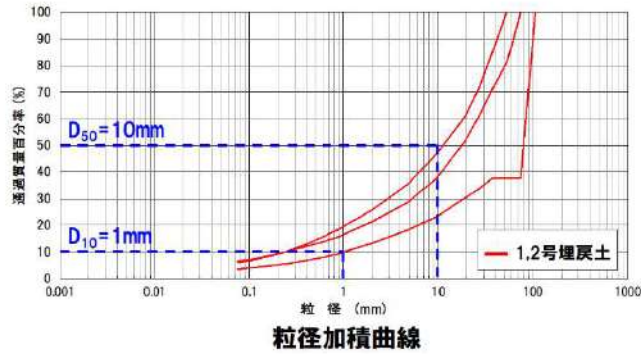


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-1 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(SW2-3 地点(1, 2号埋戻土))

【SW2-4 地点(1, 2号埋戻土)】

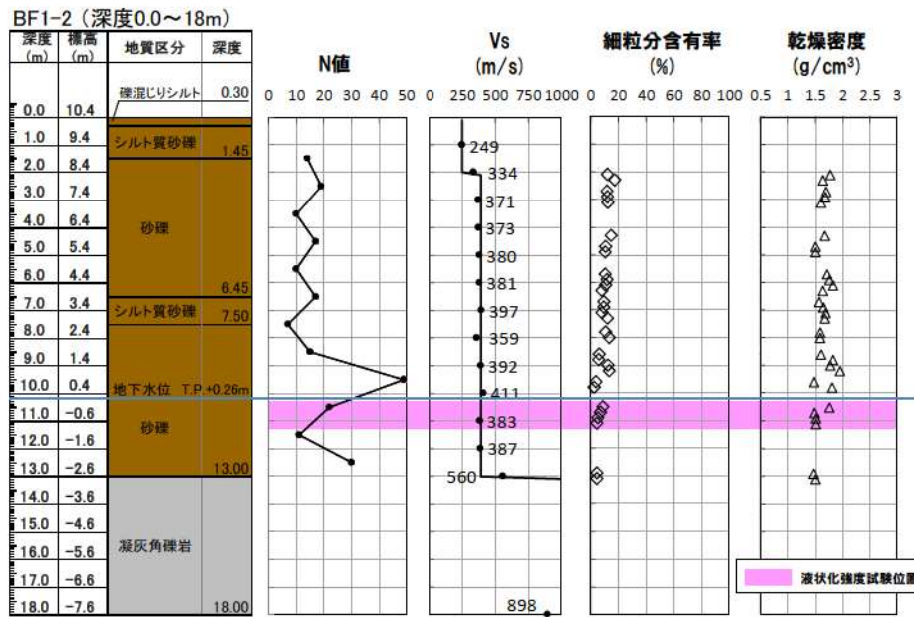
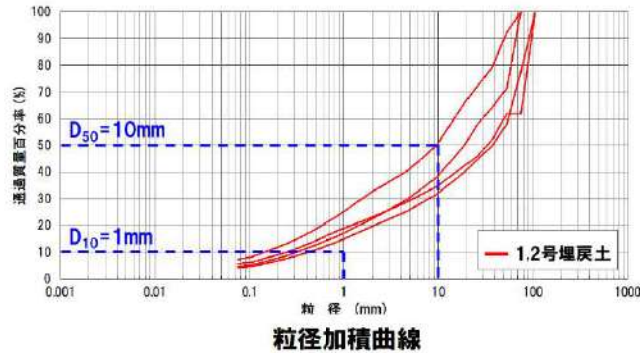
- N値は5~50以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 370m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 11.8~81.1mm で 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.24~1.11mm で 1mm 以上となる 1 データを含んでいる。細粒分含有率は $F_c=5.9\sim 9.1\%$ である。



添付 3-2 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(SW2-4 地点(1, 2号埋戻土))

【BF1-2 地点(1, 2号埋戻土)】

- N 値は 7~49 とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 370m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 9.7~38.1mm で 1 データを除き 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.16~0.44mm で 1mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=4.5\sim 8.9\%$ である

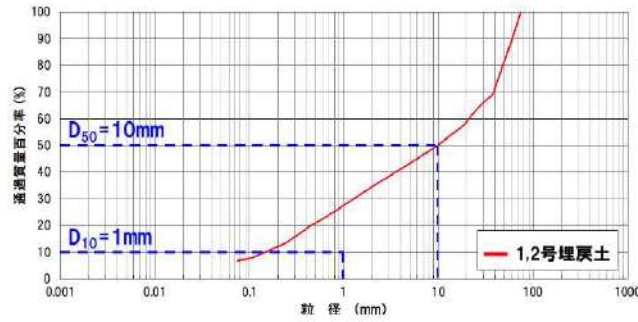


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

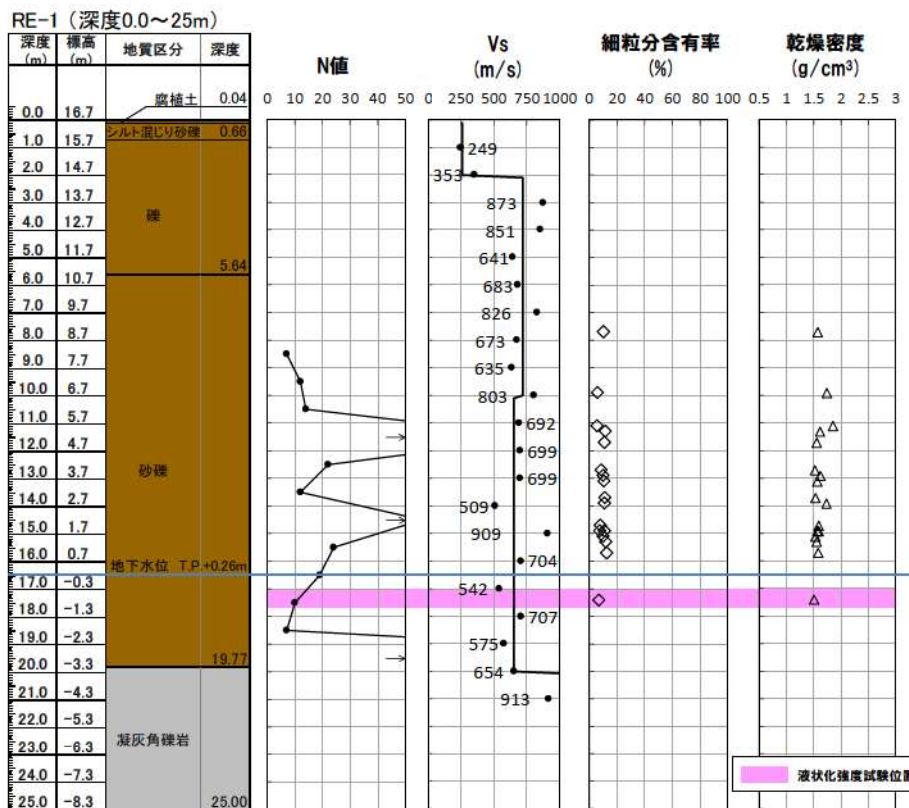
添付 3-3 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(BF1-2 地点(1, 2号埋戻土))

【RE-1 地点(1, 2号埋戻土)】

- N値は7~50以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 680m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 10.08mm で 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.16mm で 1mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=6.7\%$ である。



粒径加積曲線

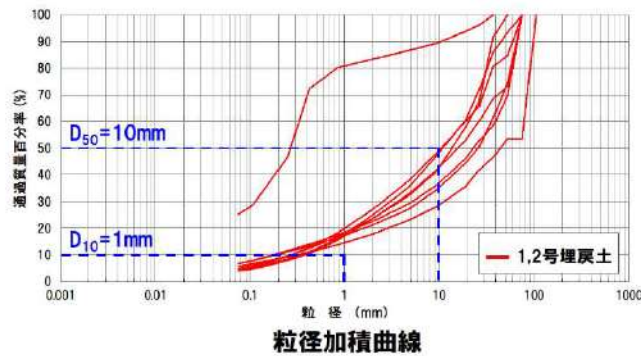


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

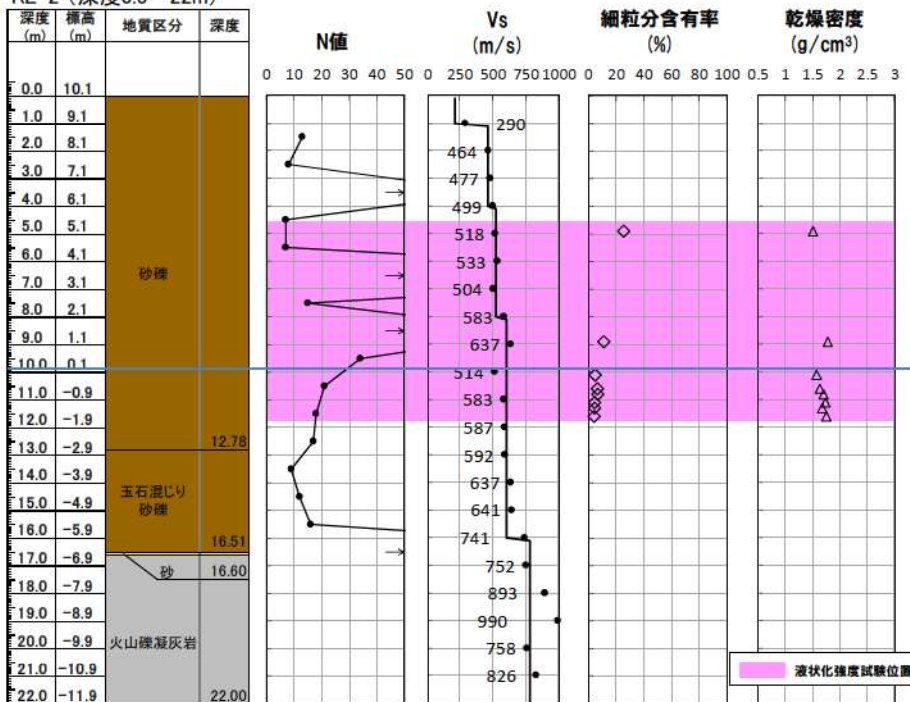
添付 3-4 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(RE-1 地点(1, 2号埋戻土))

【RE-2 地点(1, 2号埋戻土)】

- ・ N 値は 7~50 以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 550m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・ 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 0.27~45.25mm で 7 データ/8 データが 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.19~0.39mm で 1mm 以下である。細粒分・砂分が多い 1 データは、T.P. 4.9m の浅い位置のデータである。細粒分含有率は $F_c=4.0\sim 25.3\%$ である。



RE-2 (深度0.0~22m)

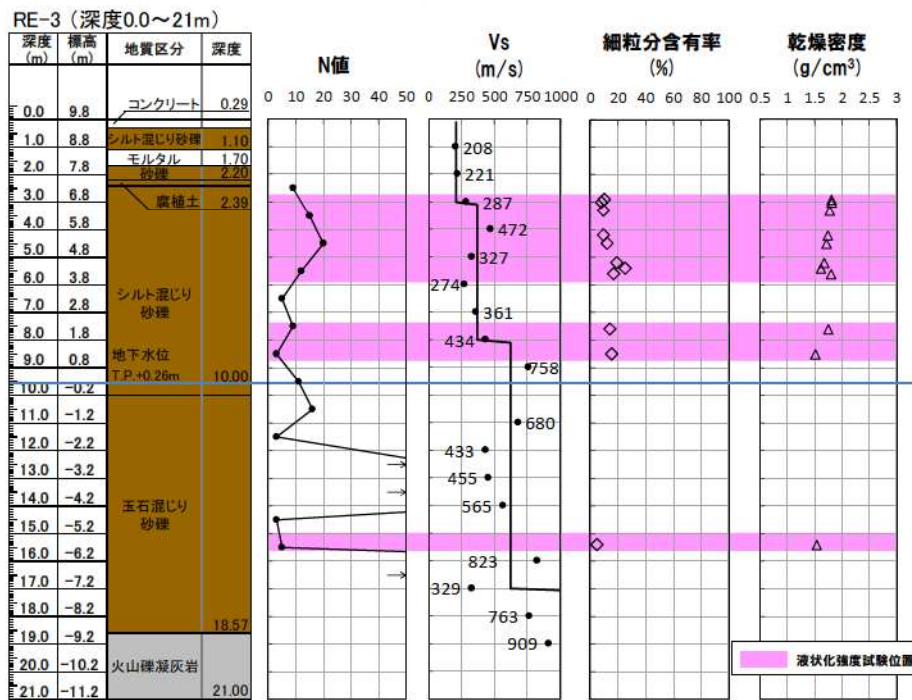
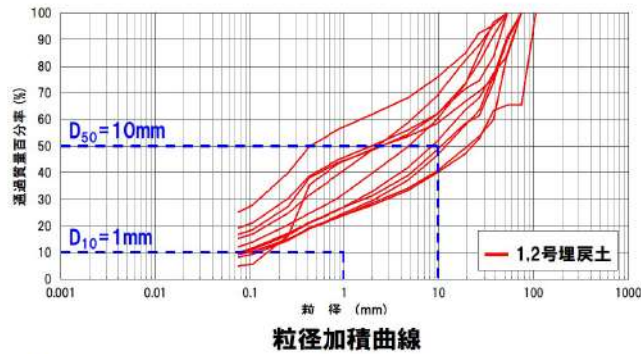


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-5 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(RE-2 地点(1, 2号埋戻土))

【RE-3 地点(1, 2号埋戻土)】

- ・ N 値は 3~50 以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 440m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・ 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 0.43~22.82mm で 4 データ/11 データが 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.08mm~0.16mm で 1mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=4.9\sim 25.1\%$ である。

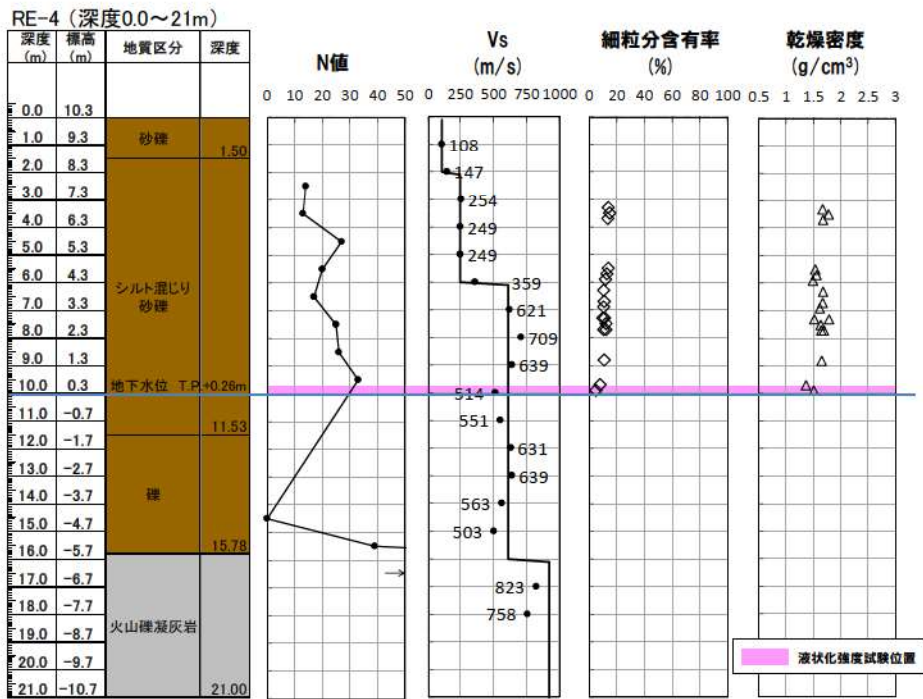
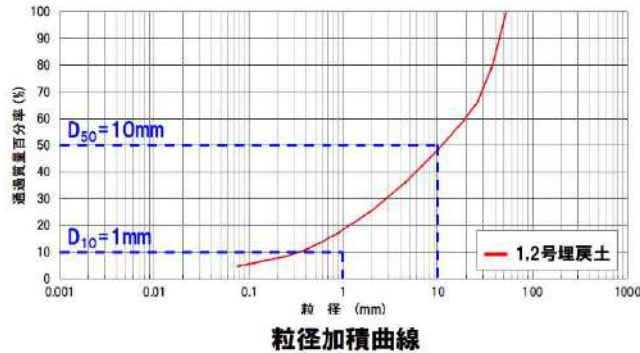


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-6 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(RE-3 地点(1, 2号埋戻土))

【RE-4 地点(1, 2号埋戻土)】

- N 値は 0~39 とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 450m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 11.64 で 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.34mm で 1mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=4.8\%$ である。

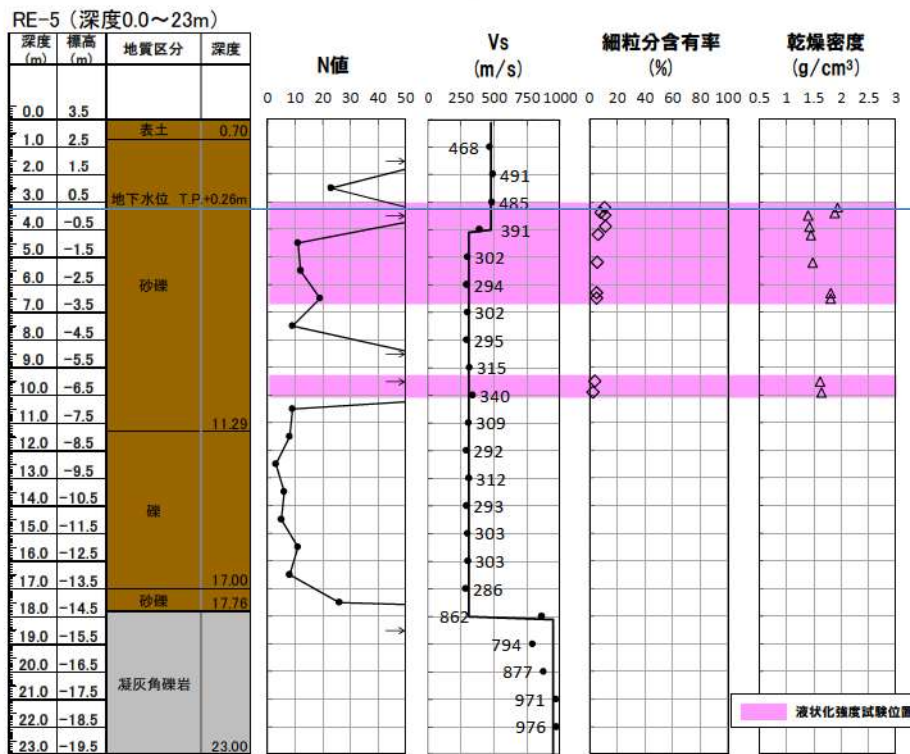
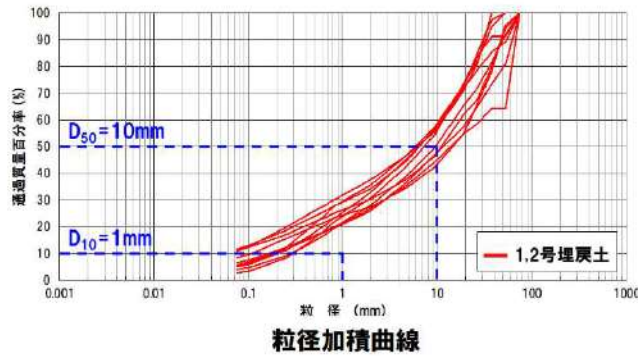


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-7 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(RE-4 地点(1, 2号埋戻土))

【RE-5 地点(1, 2号埋戻土)】

- N 値は 3~50 以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 340m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 6.26~15.40mm で 4 データ/10 データが 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.11~0.31mm で 1mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=2.6\sim11.5\%$ である。

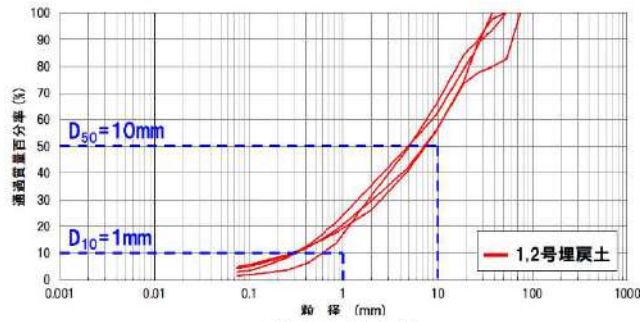


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

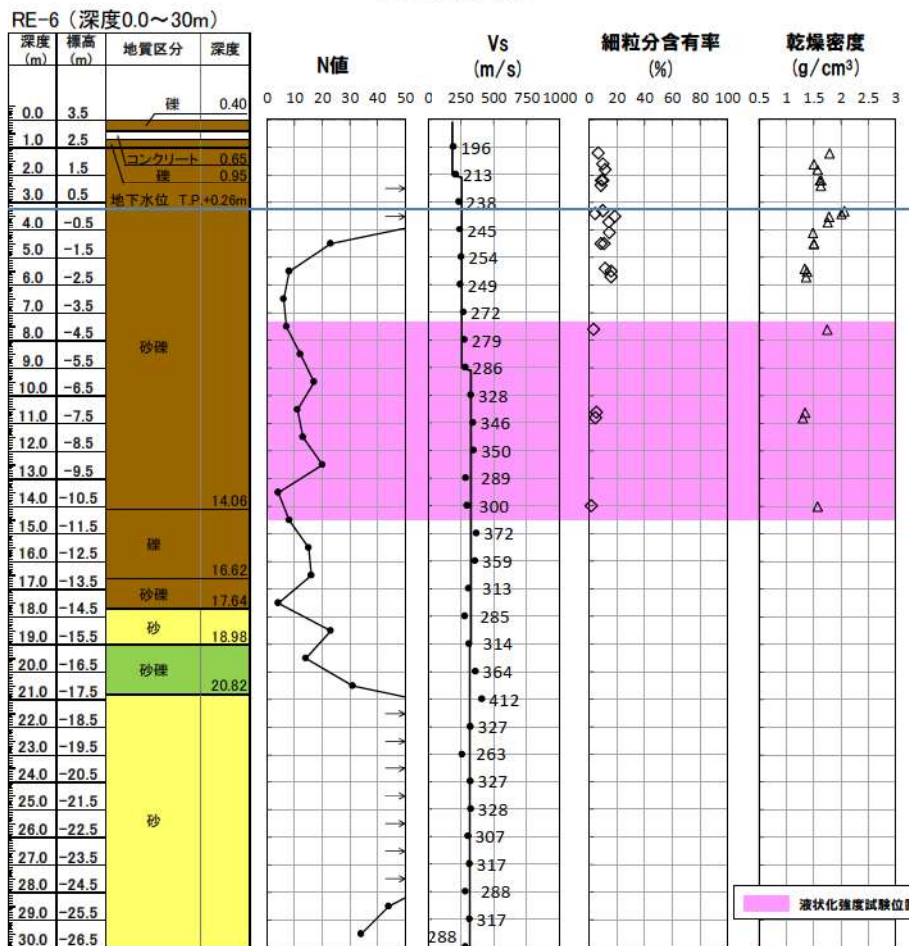
添付 3-8 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(RE-5 地点(1, 2号埋戻土))

【RE-6 地点(1, 2号埋戻土)】

- N 値は 4~50 以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 290m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 4.87~7.73mm で 10mm 以上のデータはなく、 D_{10} は 0.29~0.64mm で 1mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=1.5\sim 5.0\%$ である。



粒径加積曲線

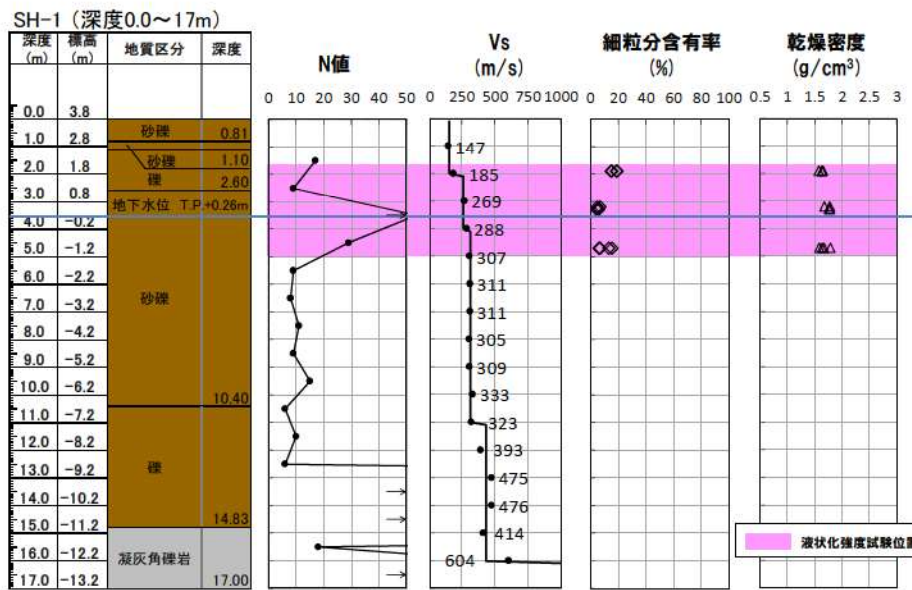
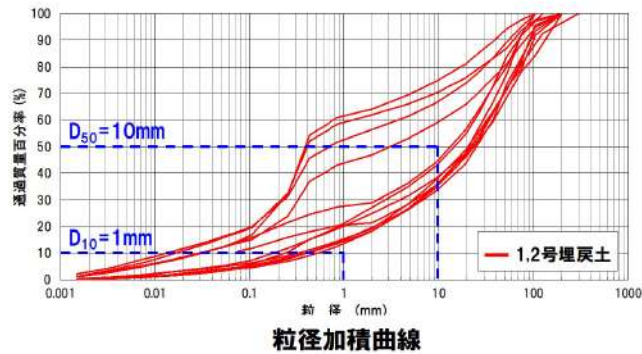


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-9 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(RE-6 地点(1, 2号埋戻土))

【SH-1 地点(1, 2号埋戻土)】

- N値は6~50以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 320m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 0.39~25.08mm で 8 データ/12 データが 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.01~0.55mm で 1mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=4.3\sim19\%$ である。

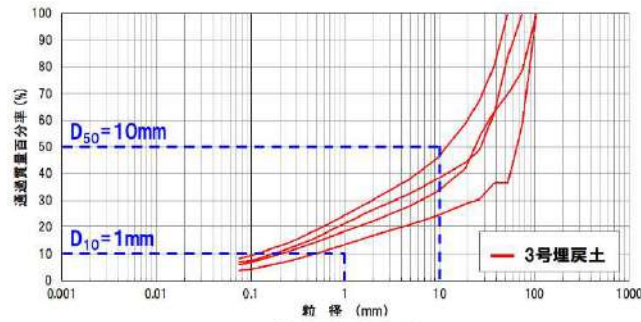


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

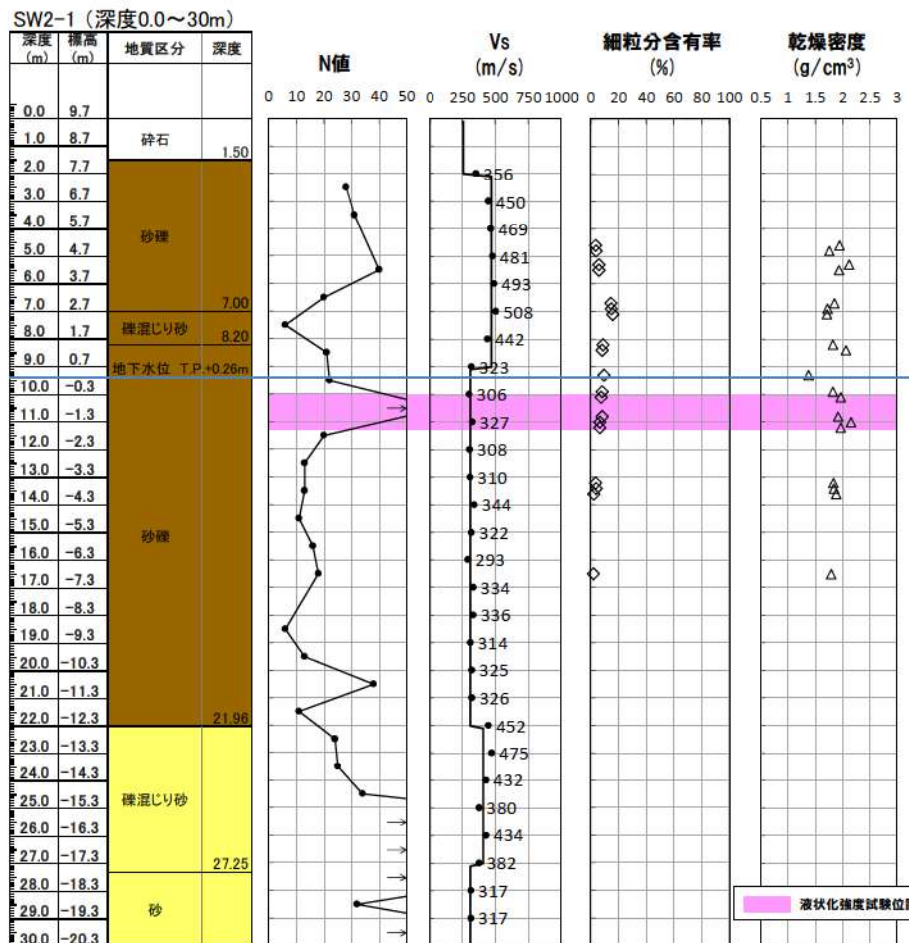
添付 3-10 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(SH-1 地点(1, 2号埋戻土))

【SW2-1 地点(3号埋戻土)】

- ・ N 値は 6~50 以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 370m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・ 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 12.6~66.7mm で 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.12~0.51mm で 1mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=6.4\sim 8.2\%$ である。



粒径加積曲線

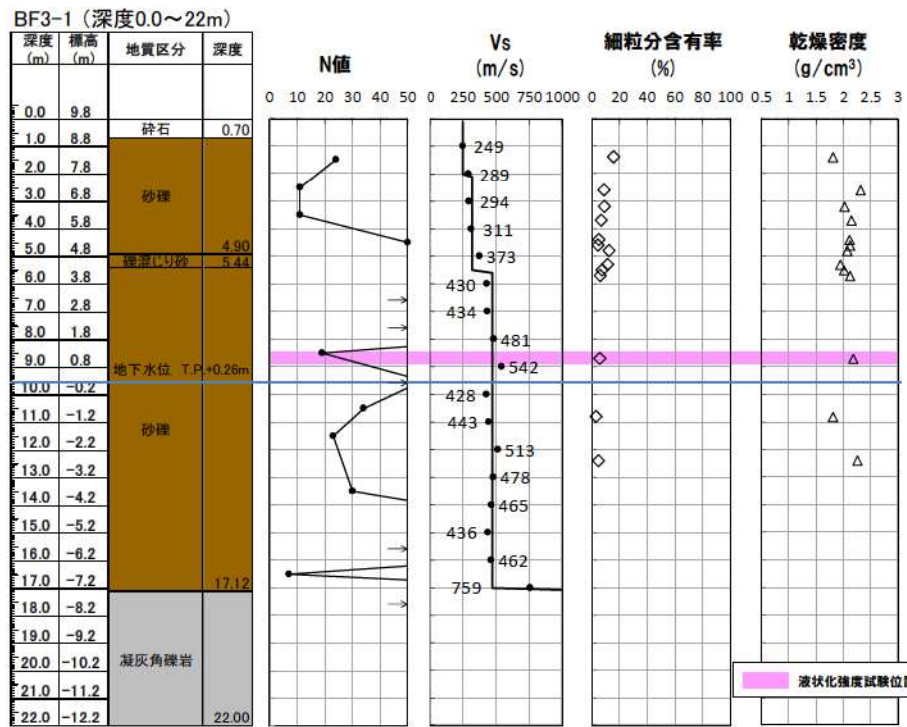
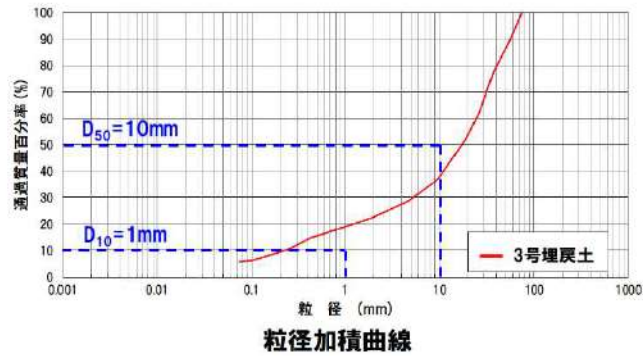


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-11 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(SW2-1 地点(3号埋戻土))

【BF3-1 地点(3号埋戻土)】

- ・N値は7~50以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 410m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・供試体の粒度分布は、 D_{50} は 17.6mm で 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.23mm で 1mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=5.8\%$ である。

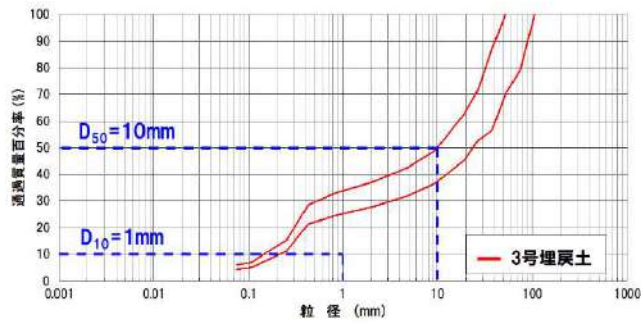


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

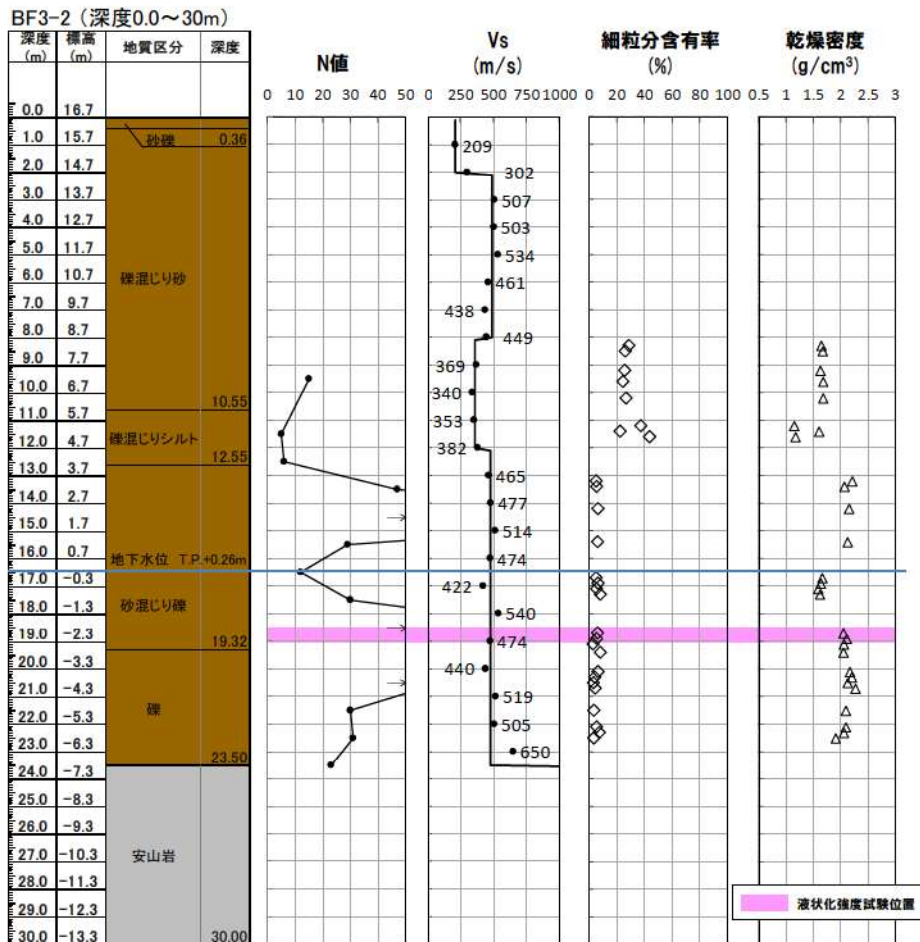
添付 3-12 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(BF3-1 地点(3号埋戻土))

【BF3-2 地点(3号埋戻土)】

- ・ N 値は 5~50 以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 460m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・ 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 10.2~23.8mm で 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.16~0.22mm で 1mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=5.5\sim6.1\%$ である。



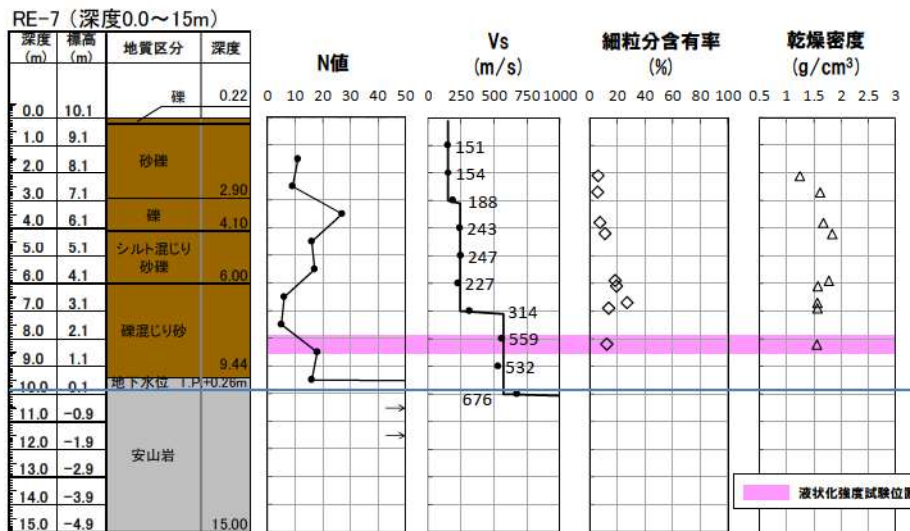
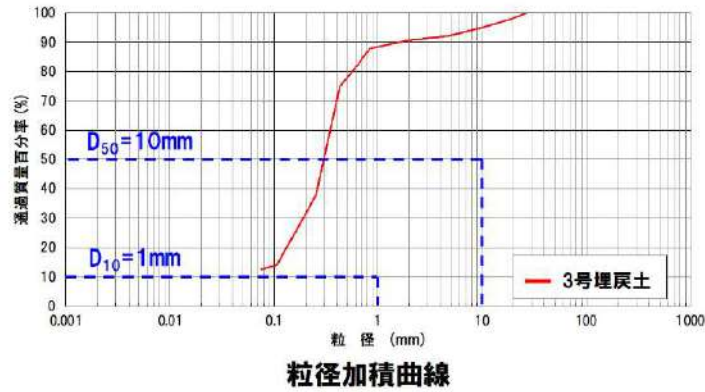
粒径加積曲線



添付 3-13 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(BF3-2 地点(3号埋戻土))

【RE-7 地点(3号埋戻土)】

- ・N値は5~27以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 290m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・供試体の粒度分布は、 D_{50} は 0.31mm で砂分が多くなっており、 D_{10} は 0.075mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=12.6\%$ である

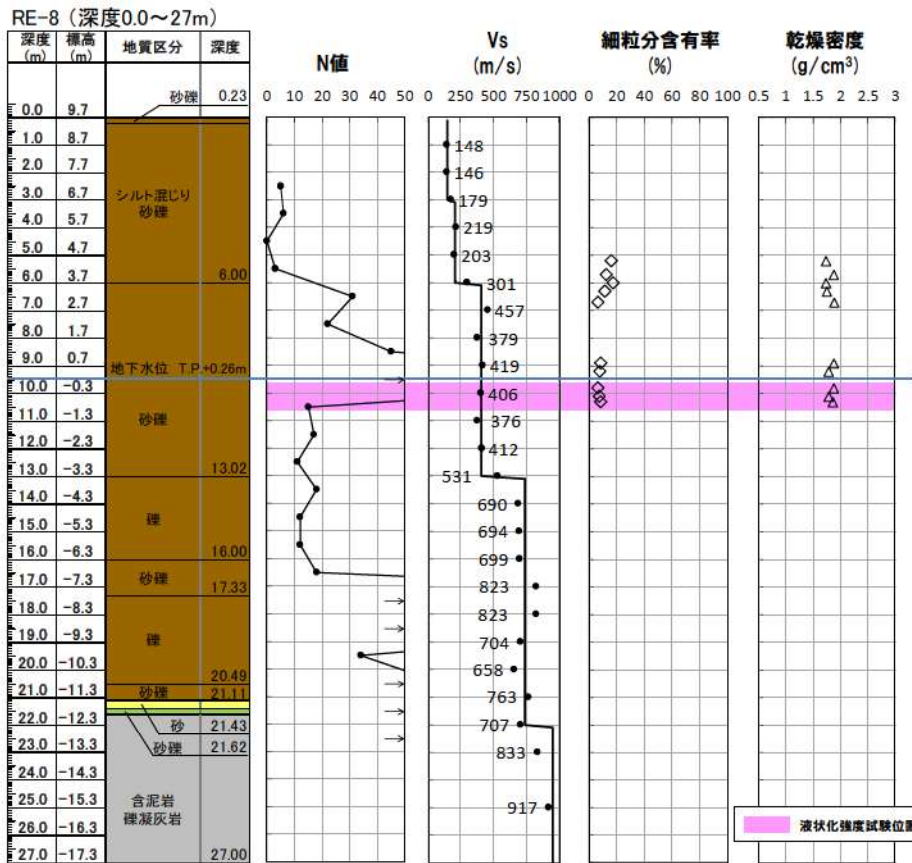
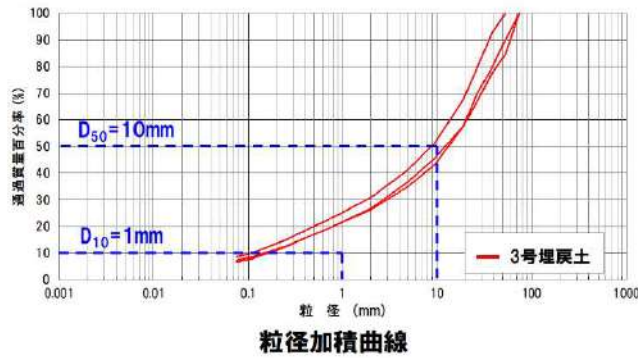


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-14 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(RE-7 地点(3号埋戻土))

【RE-8 地点(3号埋戻土)】

- ・ N 値は 0~50 以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 480m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・ 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 8.92~13.92mm で 2 データ/3 データが 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.11~0.17mm で 1mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=6.6\sim 8.6\%$ である。

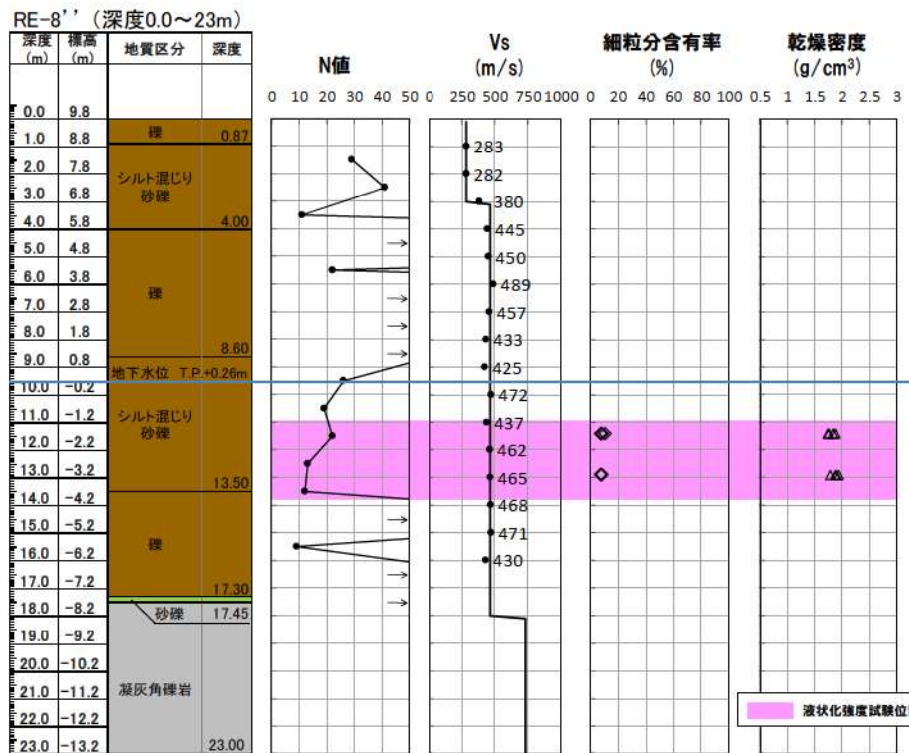
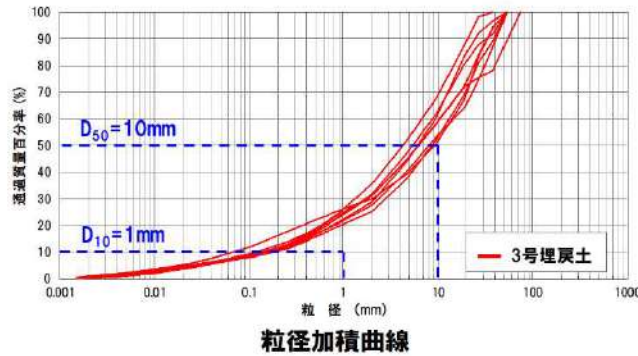


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-15 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性 (RE-8 地点(3号埋戻土))

【RE-8” 地点(3号埋戻土)】

- N 値は 9~50 以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 430m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 4.43~9.24mm で 10mm 以上のデータはなく、 D_{10} は 0.07~0.19mm で 1mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=7.3\sim 10.5\%$ である。

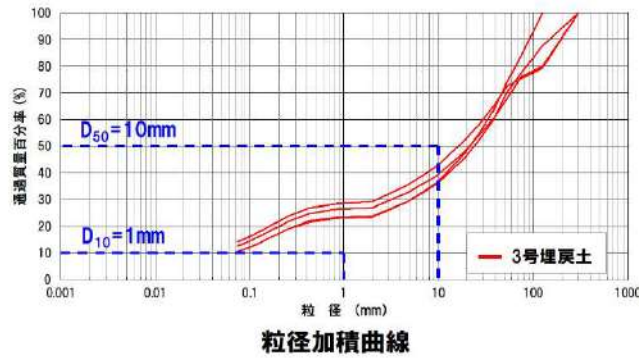


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

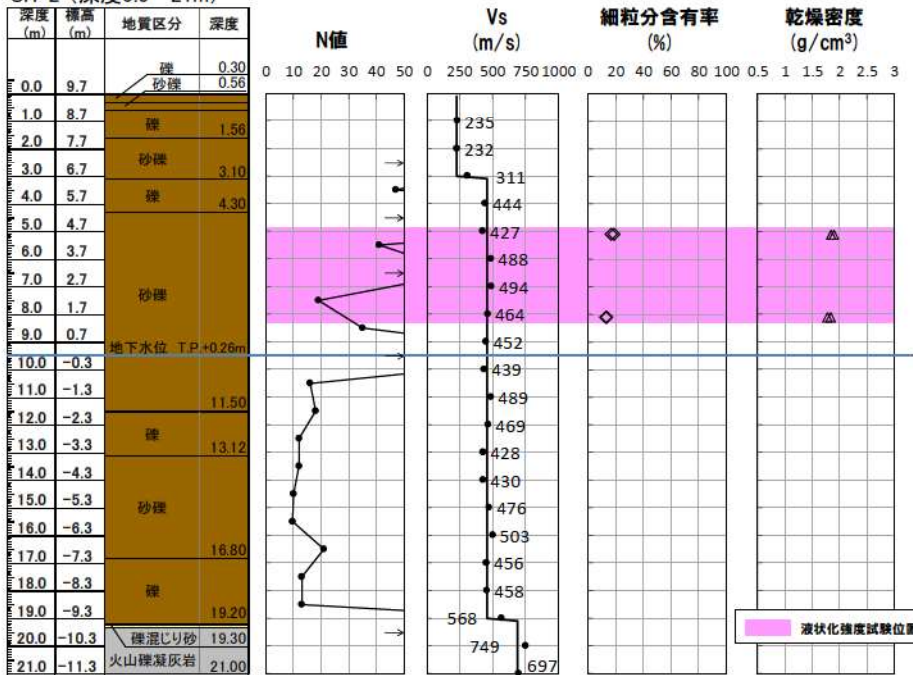
添付 3-16 図 液化強度試験試料採取位置における基本物性(RE-8” 地点(3号埋戻土))

【SH-2 地点(3号埋戻土)】

- ・ N 値は 10~50 以上とばらつきが認められるが、せん断波速度 V_s は平均 440m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・ 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 16.72~24.00mm で 10mm 以上であり、 D_{10} は 0.075mm 以下である。細粒分含有率は $F_c=12.7\sim18.8\%$ である。



SH-2 (深度0.0~21m)



ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

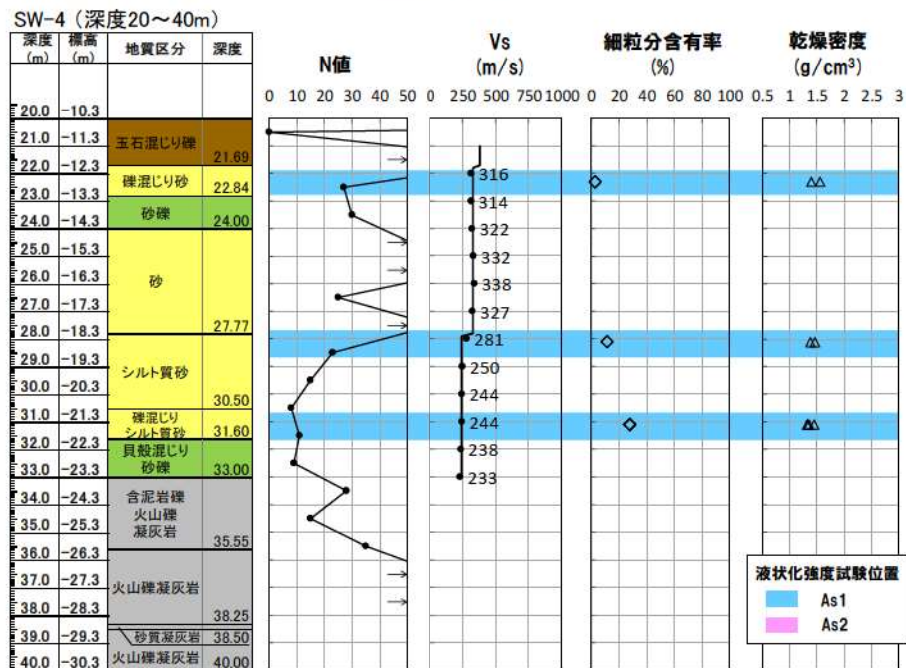
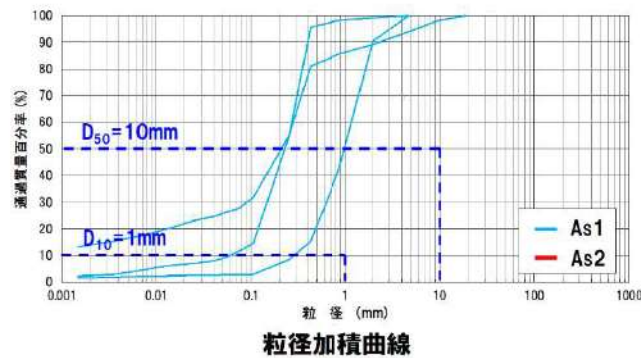
添付 3-17 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性 (SH-2 地点(3号埋戻土))

2. 砂層の基本物性

砂層の基本物性に関する評価は以下のとおり。

【SW-4 地点(砂層)】

- ・ N 値は 8~50 以上とばらつきが認められるが、S 波速度は平均 300m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・ 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 0.22~1.04mm であり、細粒分含有率は $F_c=2.8\sim27.9\%$ である。

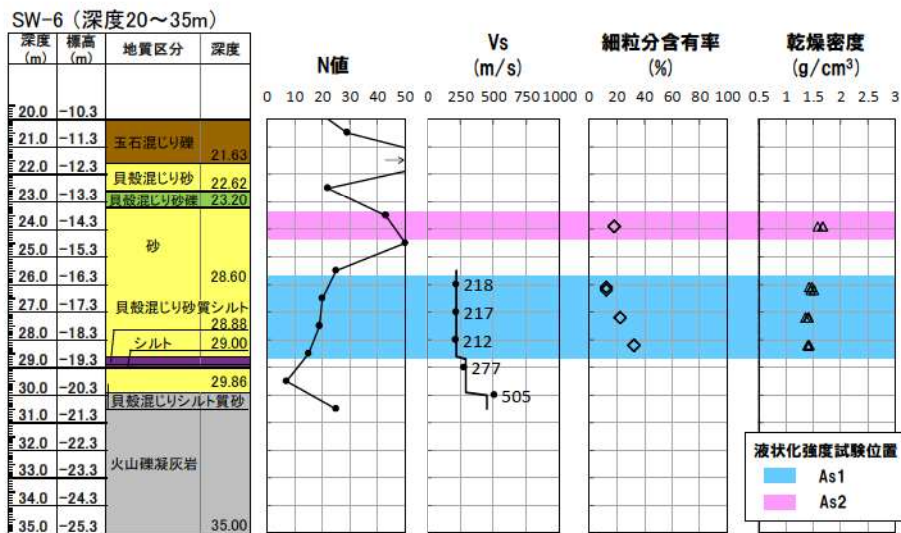
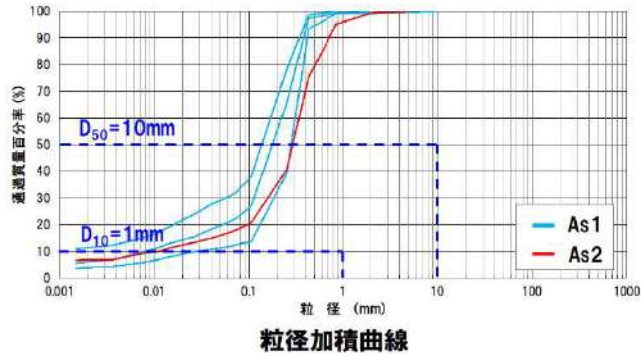


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-18 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(SW-4 地点(砂層))

【SW-6 地点(砂層)】

- ・ N 値は 7~50 以上とばらつきが認められるが、S 波速度は平均 230m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・ 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 0.15~0.30mm であり、細粒分含有率は $F_c=12.4\sim32.3\%$ である。

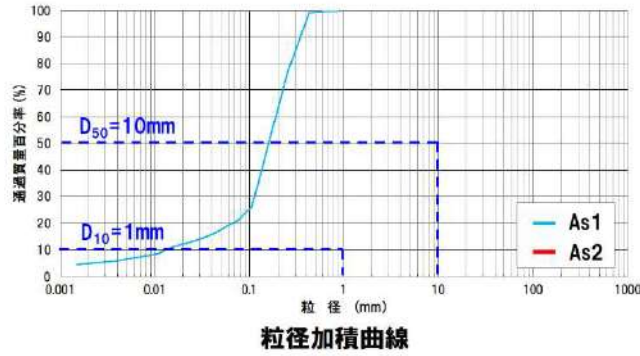


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

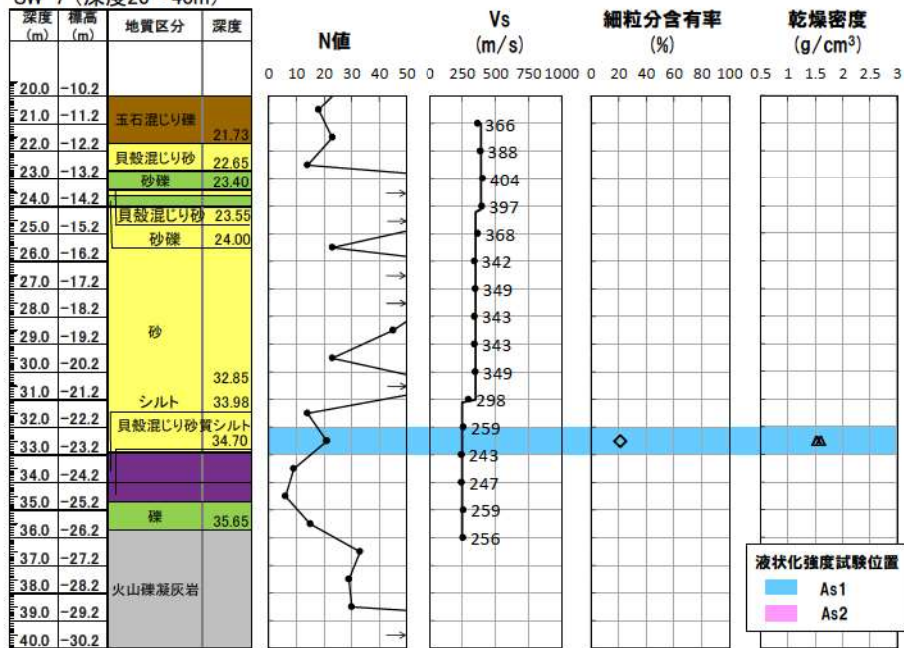
添付 3-19 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(SW-6 地点(砂層))

【SW-7 地点(砂層)】

- ・ N 値は 14~50 以上とばらつきが認められるが、 S 波速度は平均 340m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・ 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 0.17mm であり、細粒分含有率は $F_c=21.1\%$ である。



SW-7 (深度20~40m)

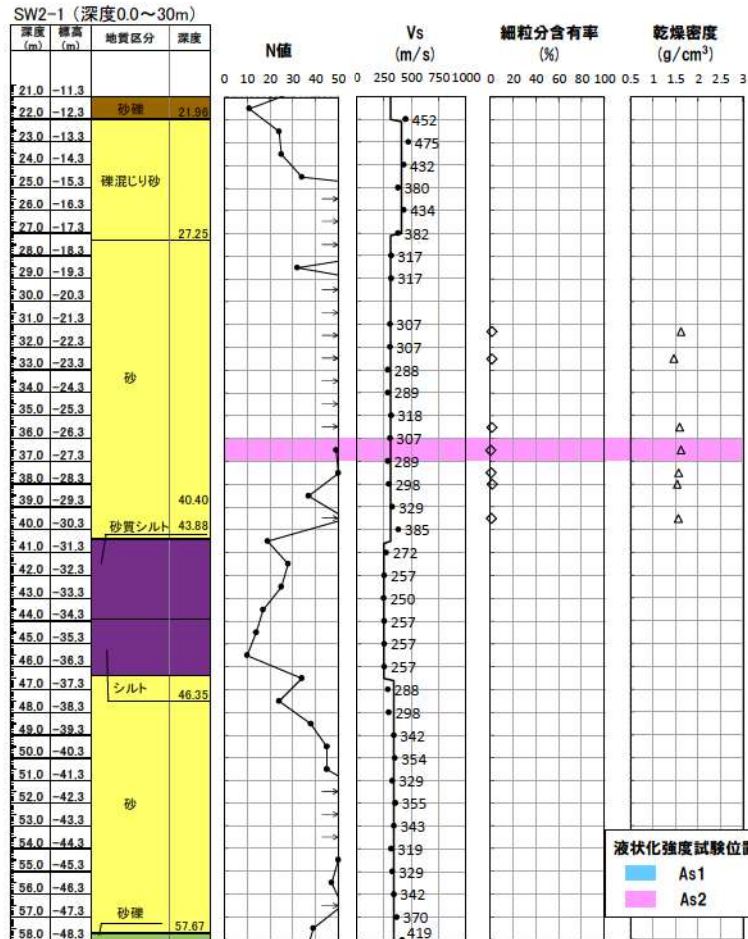
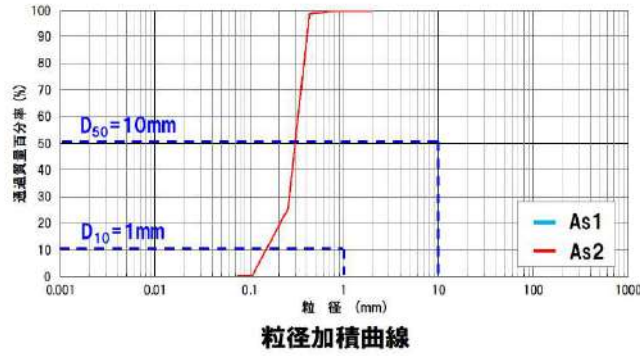


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-20 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(SW-7 地点(砂層))

【SW2-1 地点(砂層)】

- ・ N 値は 19~50 以上とばらつきが認められるが、 S 波速度は平均 340m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・ 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 0.31mm であり、細粒分含有率は $F_c=0.4\%$ である。

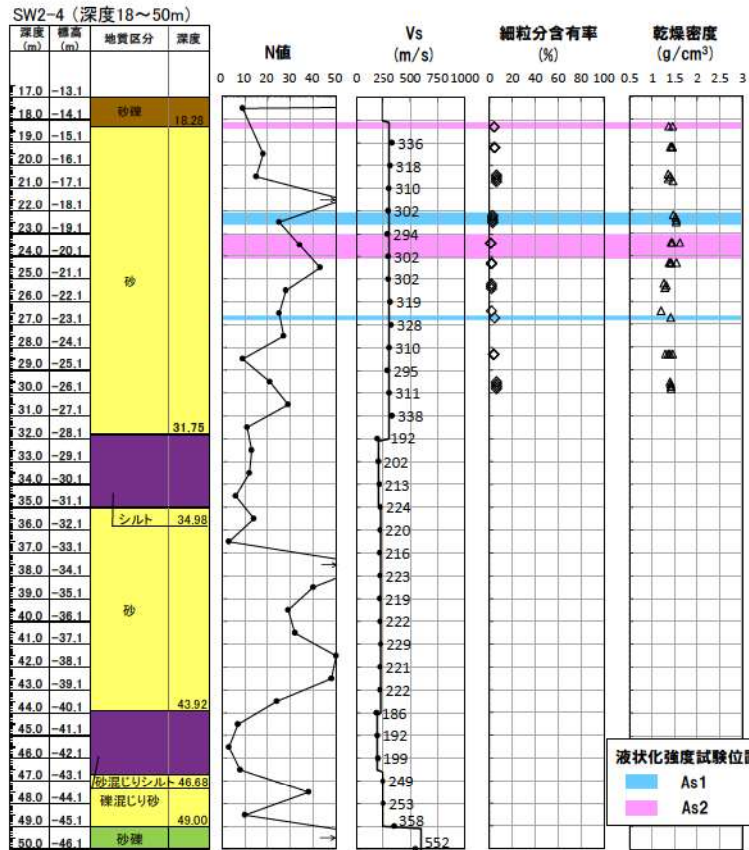
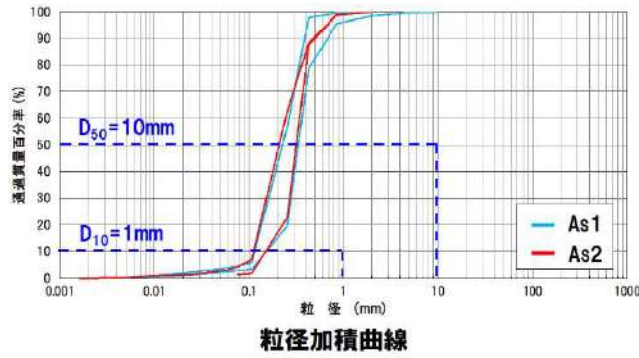


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-21 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性 (SW2-1 地点(砂層))

【SW2-4 地点(砂層)】

- ・ N 値は 3~50 以上とばらつきが認められるが、S 波速度は平均 270m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・ 供試体の粒度分布は、 D_{50} は 0.22~0.34mm であり、細粒分含有率は $F_c=1.2\sim4.6\%$ である。

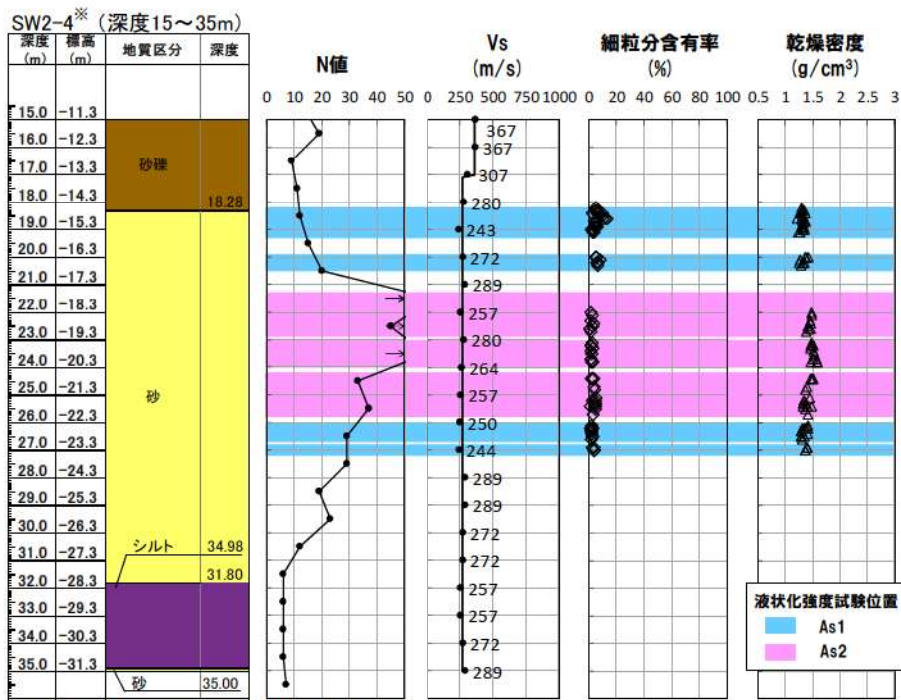
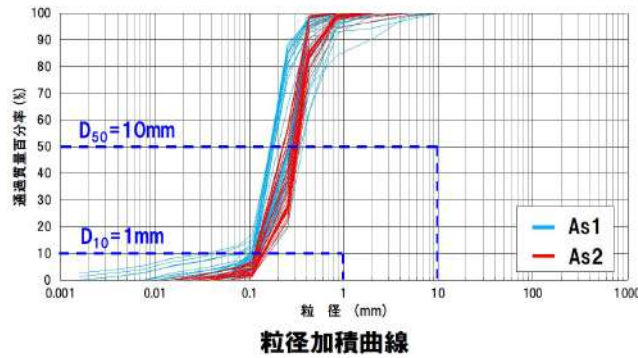


ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-22 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性 (SW2-4 地点(砂層))

【FS-1 地点(砂層)】

- ・ N 値は 7~50 以上とばらつきが認められるが、 S 波速度は平均 270m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・ 供試体の粒度分布より、平均粒径は D_{50} は 0.18~0.37mm、細粒分含有率は $F_c=0.5\sim12.8\%$ である。



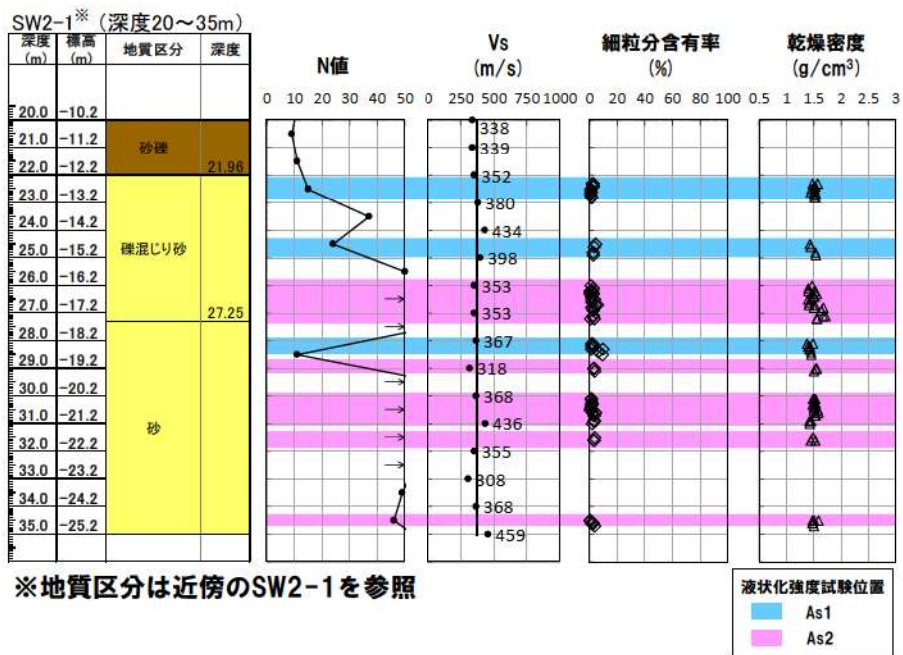
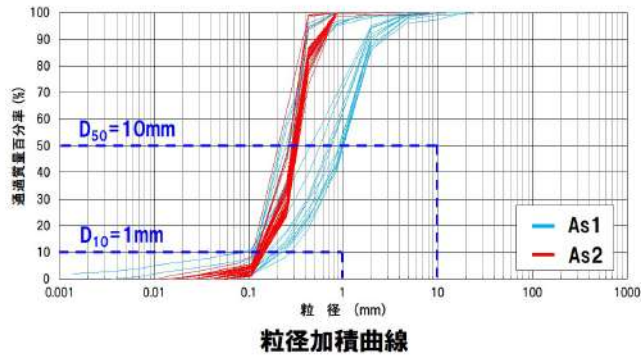
※地質区分は近傍のSW2-4を参照

ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-23 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(FS-1 地点(砂層))

【FS-2 地点(砂層)】

- ・ N 値は 11~50 以上とばらつきが認められるが、 S 波速度は平均 380m/s 程度で深度によらずほぼ一定である。
- ・ 供試体の粒度分布より、平均粒径は D_{50} は 0.21mm~1.09mm, 細粒分含有率は $F_c=0.4\sim9.9\%$ である。



ボーリング柱状図及び原位置・室内試験結果

添付 3-24 図 液状化強度試験試料採取位置における基本物性(FS-2 地点(砂層))

添付資料4 埋戻土のN値について

1. 埋戻土の試料採取位置の代表性確認のうち N 値について

試料採取位置の代表性確認指標としては、粒度分布のほか、液状化判定において参照するパラメータ(細粒分含有率, N 値)を用いるのが一般的だと考えられるが、以下の理由により適正な N 値の測定が難しいことから、指標としては採用しない。

- ・埋戻土として使用した岩砕は、礫を多く含む箇所があり、標準貫入試験を行った箇所に礫が存在した場合は、礫自体を打撃することにより N 値が著しく大きくなる場合(以下、礫当たり)が考えられる。
- ・岩砕を主体として埋め戻した場合、施工時に礫のかみ合わせにより、空隙が生じていると考えられる。これらの空隙箇所も含めて試験を行った際には、空打ち状態となり N 値を過小評価してしまうことが考えられる。

このことから、N 値が過大/過小となる範囲が出現するため、実際の地盤の性状を N 値で代表できない可能性がある。

2. 埋戻土の N 値について

N 値の小さい箇所は離散的に出現する傾向があり、深さ方向に不連続となっている。

また、N 値の深度方向のばらつきの程度は埋戻土のマトリクス(礫の混入程度)により異なり、局所的に小さい N 値も存在する。N 値 50 以上は礫当たりと考えられる。

地盤性状(応力状態や変形)を評価するのに必要な初期せん断弾性剛性 G_0 は、弾性論に基づきせん断波速度から求めることができる。せん断波速度と N 値を比較すると、せん断波速度は深度方向に変わらない。N 値は礫の存在により深度方向にばらついており、両者の相関はない。

したがって、埋戻土の N 値は、初期せん断剛性 G_0 と関係が深いせん断波速度と傾向が異なることから、地盤性状を代表できないと考えられる。

埋戻土における深度方向の N 値の分布を添付 4-1 表、添付 4-2 表に、N 値とせん断波速度の比較を添付 4-1 図～添付 4-17 図に示す。

添付 4-1 表 1, 2 号埋戻土における深度方向の N 値の分布

T.P.(m)	U-3	U-4	U-5	U-6	U-7	U-8	SW2-2	SW2-3	SW2-4	BFT-2	H2Z-1	H2Z-2	RE-1	RE-2	RE-3	RE-4	RE-5	RE-6	RE-9	RE-10	RE-11	SH-1	FS-1
11~10					5	15																	
10~9	17		32		50	17	31			14	25	23	30										
9~8	12	12	15	25	26	50	11	31		19	21	38	12	8	13				24	14			
8~7	50	45	18	26	33	50	14	14		10	17	50	9	13	8	14			14	6	2		
7~6	4	11	5	27	28	28	21	19		17	23	35	9	14	50	13			30	7	23		
6~5	40	50	10	20	32	22				10		30	42	50	7	20	27		7	6	26		
5~4	6	31	13	19	50	12	34			17	21	50	13	22	7	20			24	29	12		
4~3	6	50	43	25	29	21	30			7	25	28	11	12	50	6	17		15	18	9		
3~2	8	20	33	11	6	50	7	10	34	15	13	50	10	50	15	25	50		9	8	26	17	25
2~1	16	50	11	11		50	50	7		49	50	50	8	24	50	3	26	23	50	13	50	26	12
1~0	4	11	27	44			7	24	16	22	38	6	20	34	11	33	50	50	47	50	6	50	34
0~-1	7	0	15	16			13		23	11			10	21	16		11	23	13			29	
-1~-2	4	50	12	11			13	15	50	30			7	18	3		13	8	10			9	14
-2~-3	5	50	23	7			9	14	16				50	17	50		20	6	8			8	12
-3~-4			15	8			13	50	12					9	50	0	10	7	20			11	8
-4~-5			8	28			8		7					13	3	40	50	12	11			9	25
-5~-6			9	8					11					16	5	50	50	17	7			15	36
-6~-7			11	44			24		12					50	50		9	11	13			6	7
-7~-8				15			6										8	13	11			10	1
-8~-9			17	10			29		7								3	20				6	21
-9~-10				9			20										6	4				50	31
-10~-11				5			9		12								5	8				50	13
-11~-12							29										12	15					19
-12~-13							25		50								8	16					9
-13~-14							19		9								26	4					11
-14~-15							13																
-15~-16							50																

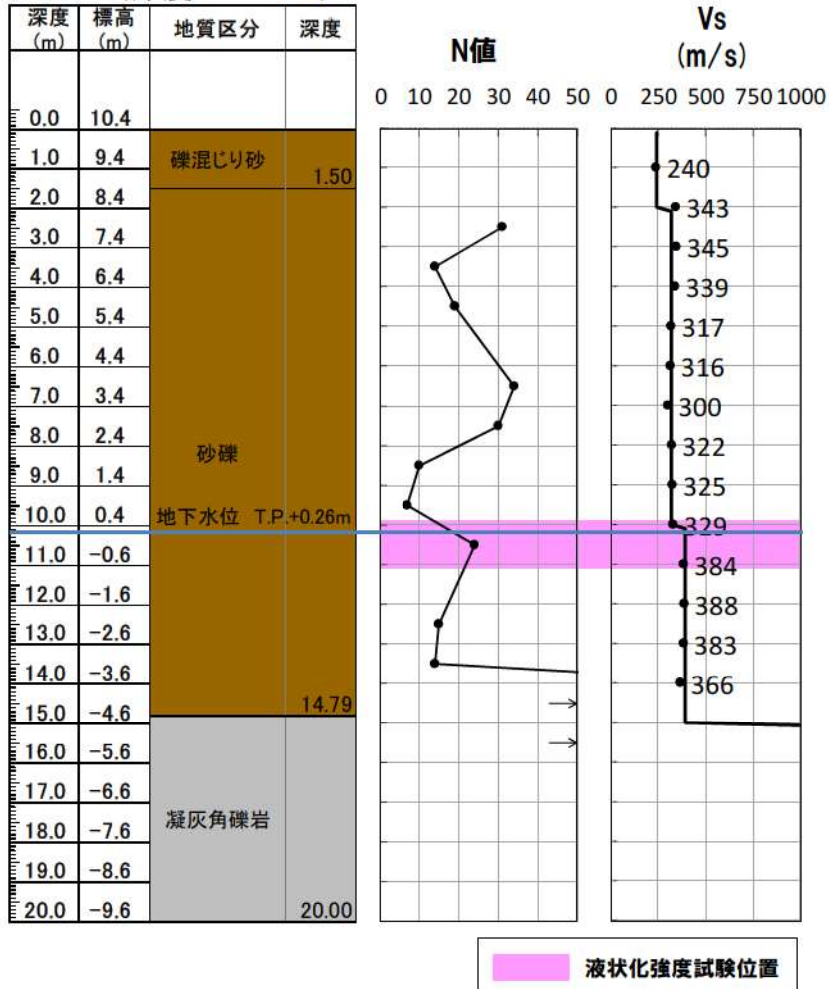
N ≤ 5
 N > 50 (雑めたり)
 地下水水位

添付 4-2 表 3号埋戻土における深度方向のN値の分布

T.P.(m)	U-1	U-2	SW-1	SW-2	SW-3	SW-4	SW-5	SW-6	SW-7	SW-8	SW2-1	BF3-1	BF3-2	RE-7	RE-8	RE-8*	SH-2	FS-2
11~10																		
10~9				5														
9~8	6	4		17								24		11		29		
8~7	50	13	3	50	39	50	21	50	47	13	28	11	15	9	5	41	50	19
7~6	21	19	2	24	50	50	35	19	20	26	31	11		27	6	11	47	19
6~5	8	24	2	39	50	18	18	24	27	22		50	5	16	0	50	50	18
5~4	19	14	2	9	15	11	50	17	12	16	40		6	17	3	22	41	50
4~3	16	29	32	23	50	27	49	27	27	13	20	50	47	7	31	50	50	50
3~2	40	50	15	8	50	31	50	14	8	28	7	50	5	6	22	50	19	22
2~1	15	25	23	31	38	50	14	50	50	14	21	19	29	18	45	50	35	50
1~0	8	20	14	44	50	50	42	50	50	12	22	50	12	16	50	26	50	37
0~-1	27	13	14	15	21	21	15	13	14	18	50	34	30		15	19	16	27
-1~-2		9	11	19	22	13	12	14	12	11	20	23	50		17	22	18	15
-2~-3	14	9	16	9	13	23	12	19	12	17	13				11	14	12	19
-3~-4	13	8	22	14	13	10	15	46	12	15	13	30	50		18	12	12	26
-4~-5	13	33	14	8	18	49	9	26	11	11	11		30		12	50	10	19
-5~-6	14	3	18	12	20	50	19	30	17	14	16	50	31		12	9	10	11
-6~-7	12	0.5	36	15	30	12	10	50	48	41	18	7	23		18	50	21	13
-7~-8	9		50	11	13	19	14	12	15	9		50			50	50	13	11
-8~-9	35		50	6	50	23	33	30	13	10	6				50		13	18
-9~-10	8		4	0	50	50	15	28	12	13					34		50	11
-10~-11	50		50	50		0	29	18	6	38					50			9
-11~-12	50			40	50		50	23			11				50			
-12~-13																		
-13~-14																		
-14~-15																		
-15~-16																		

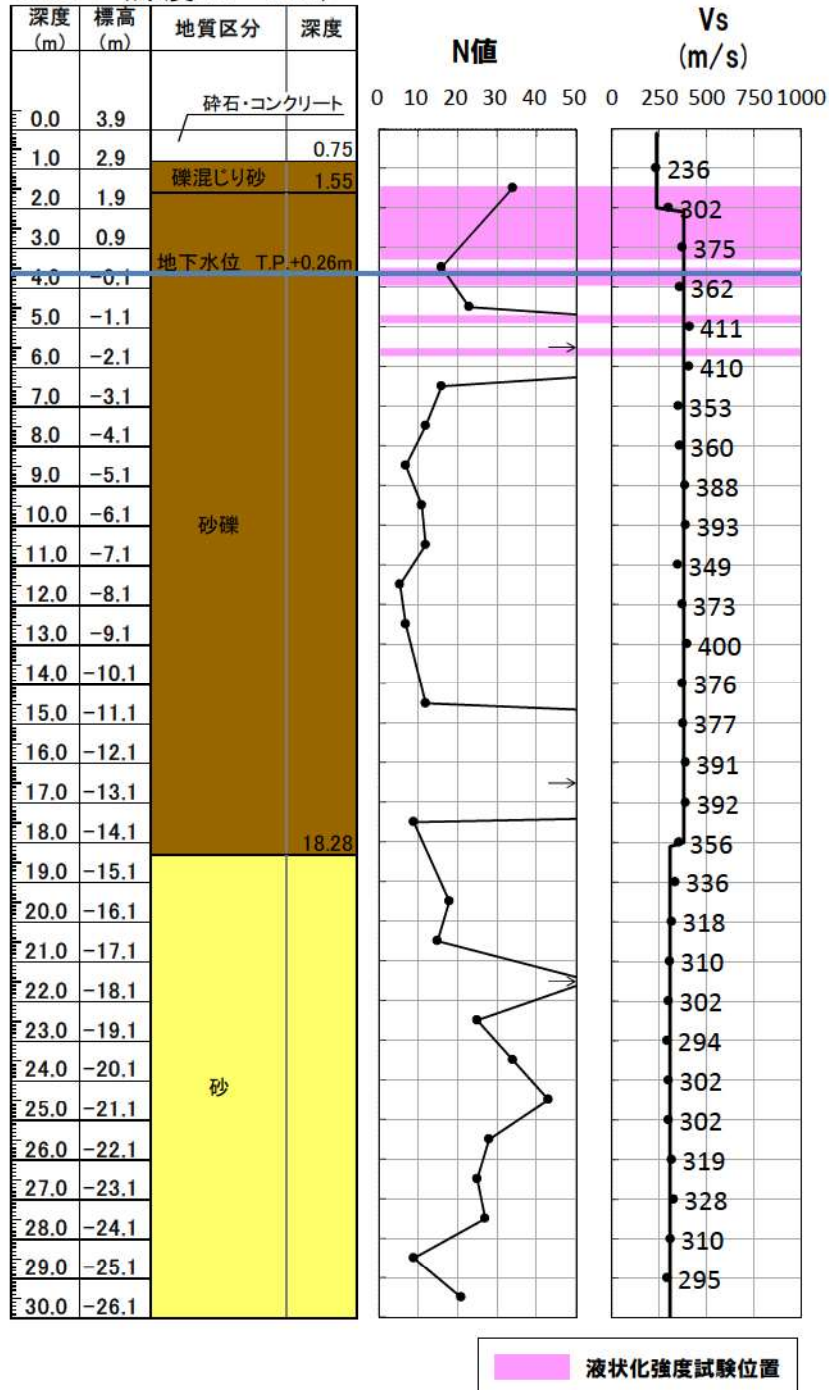
N ≦ 5
 N > 50 (雑あたり)
 地下水位

SW2-3 (深度0.0~20m)



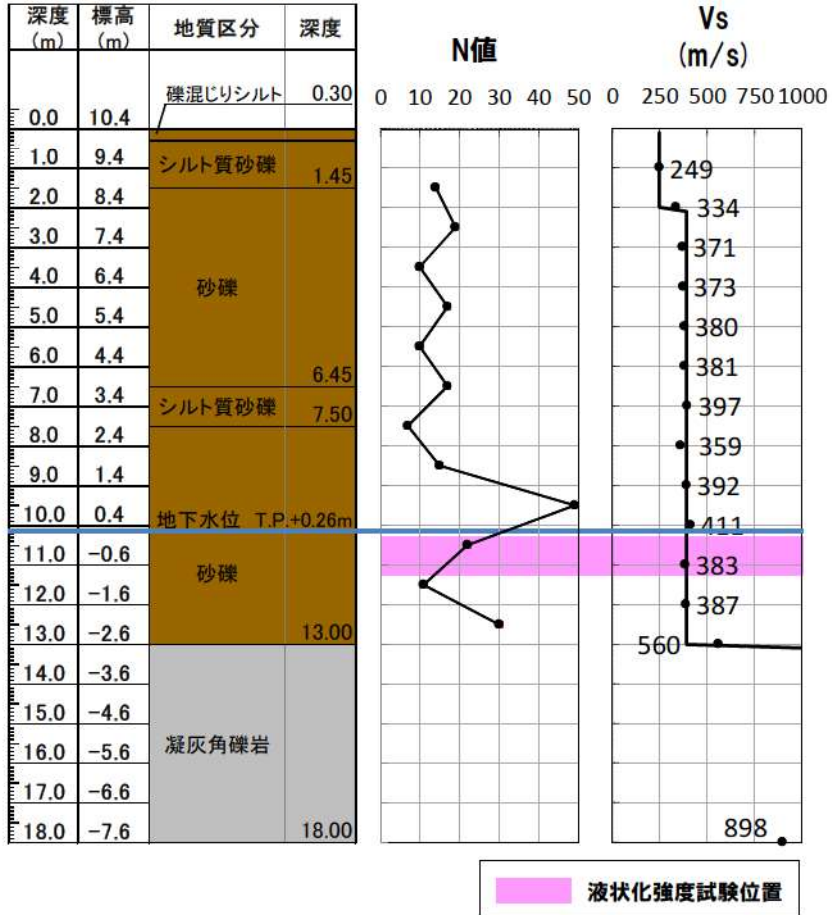
添付 4-1 図 N 値とせん断波速度の比較 (SW2-3 地点 (1, 2 号埋戻土))

SW2-4 (深度0.0~30m)



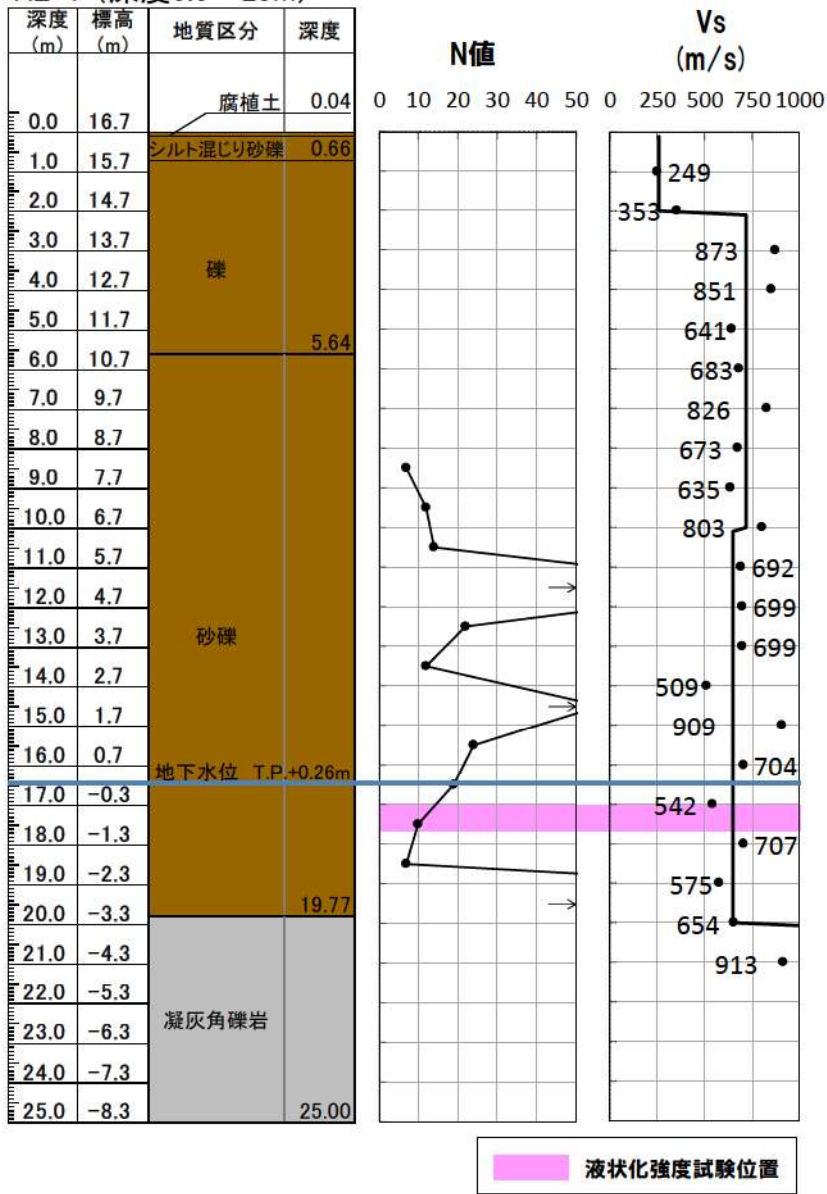
添付 4-2 図 N 値とせん断波速度の比較 (SW2-4 地点 (1, 2 号埋戻土))

BF1-2 (深度0.0~18m)



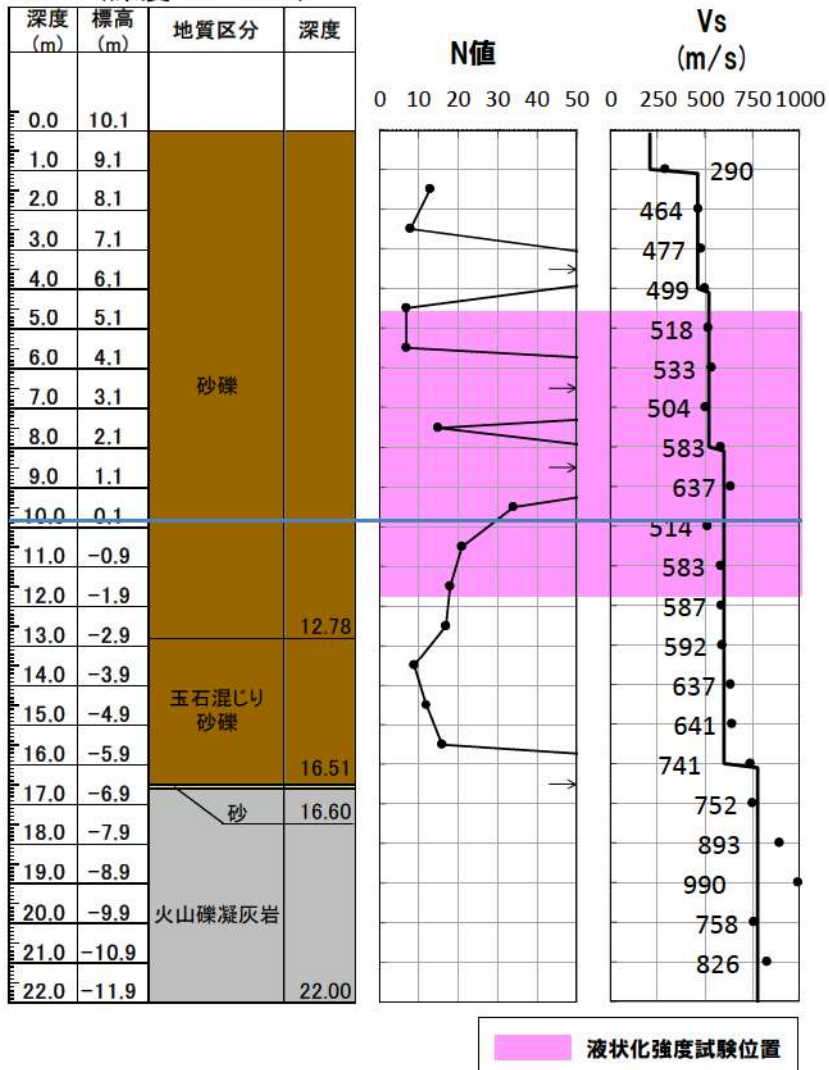
添付 4-3 図 N 値とせん断波速度の比較 (BF1-2 地点 (1, 2 号埋戻土))

RE-1 (深度0.0~25m)



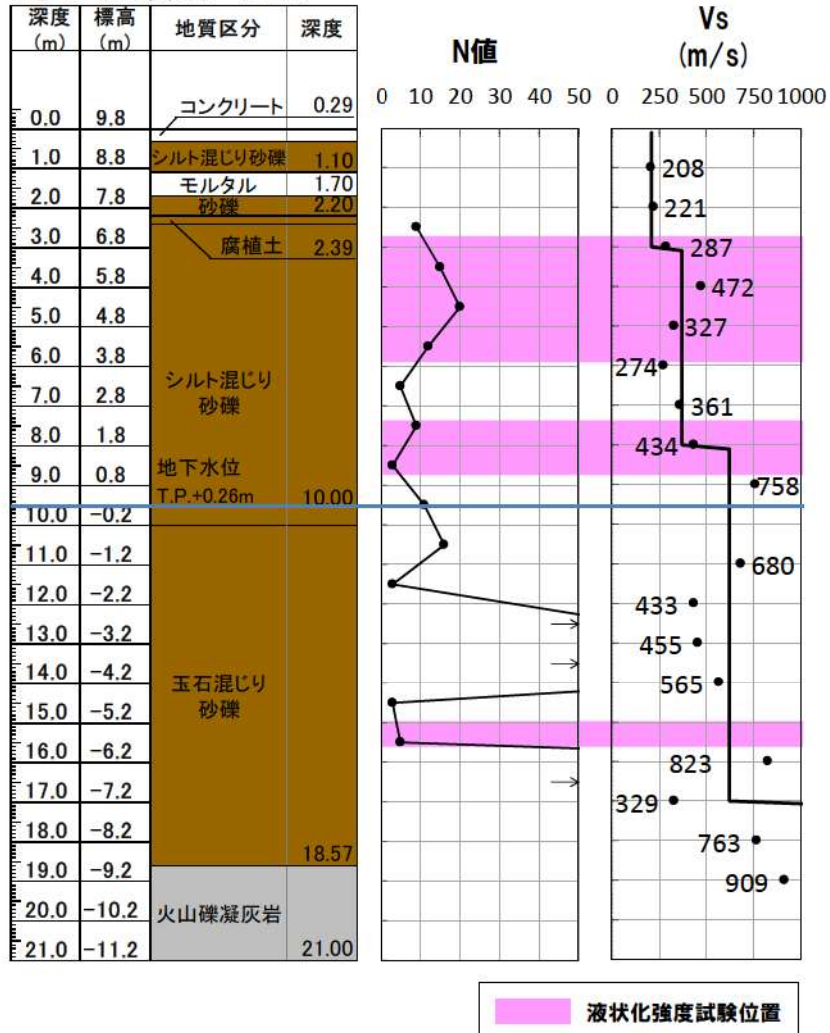
添付 4-4 図 N 値とせん断波速度の比較 (RE-1 地点 (1, 2 号埋戻土))

RE-2 (深度0.0~22m)



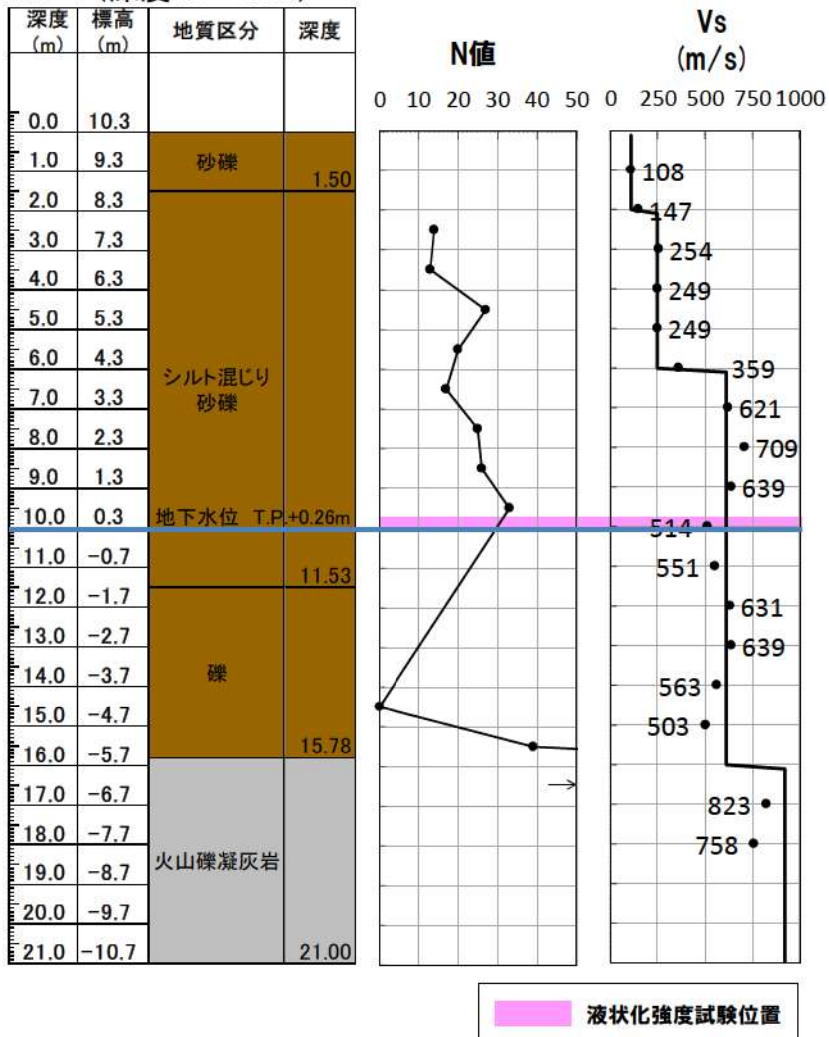
添付 4-5 図 N 値とせん断波速度の比較 (RE-2 地点 (1, 2 号埋戻土))

RE-3 (深度0.0~21m)



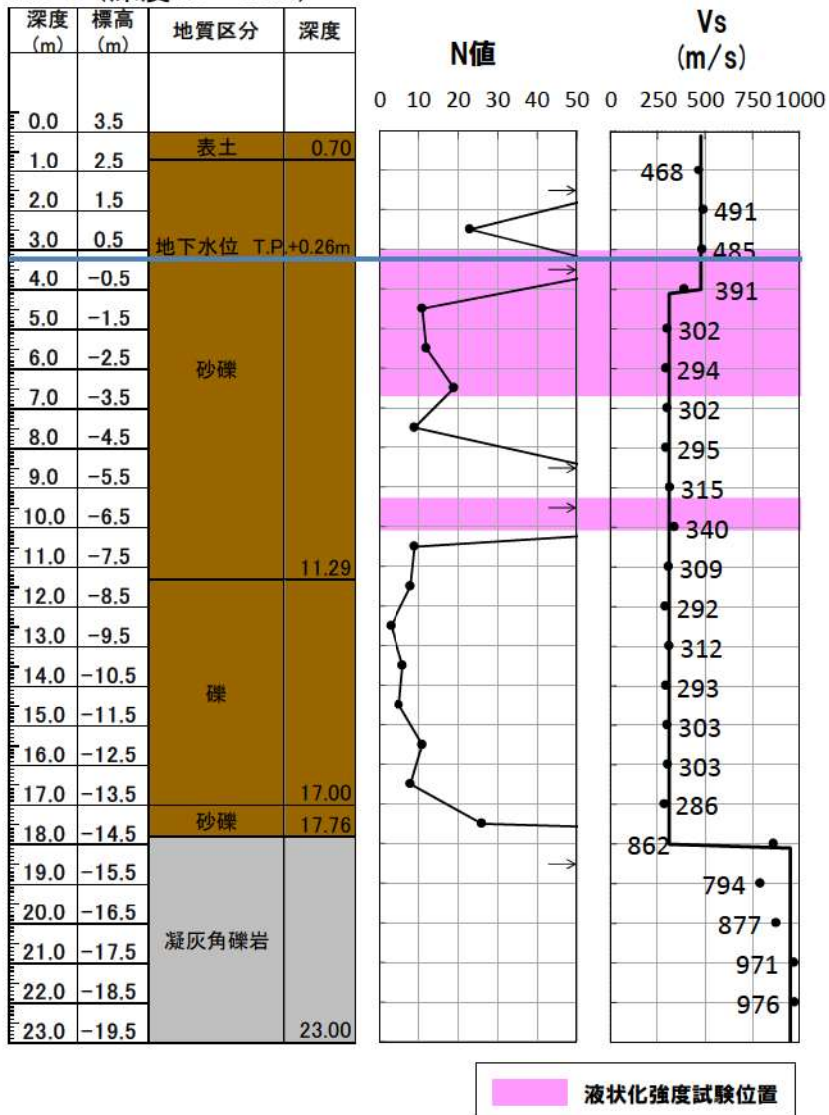
添付 4-6 図 N 値とせん断波速度の比較(RE-3 地点(1, 2 号埋戻土))

RE-4 (深度0.0~21m)



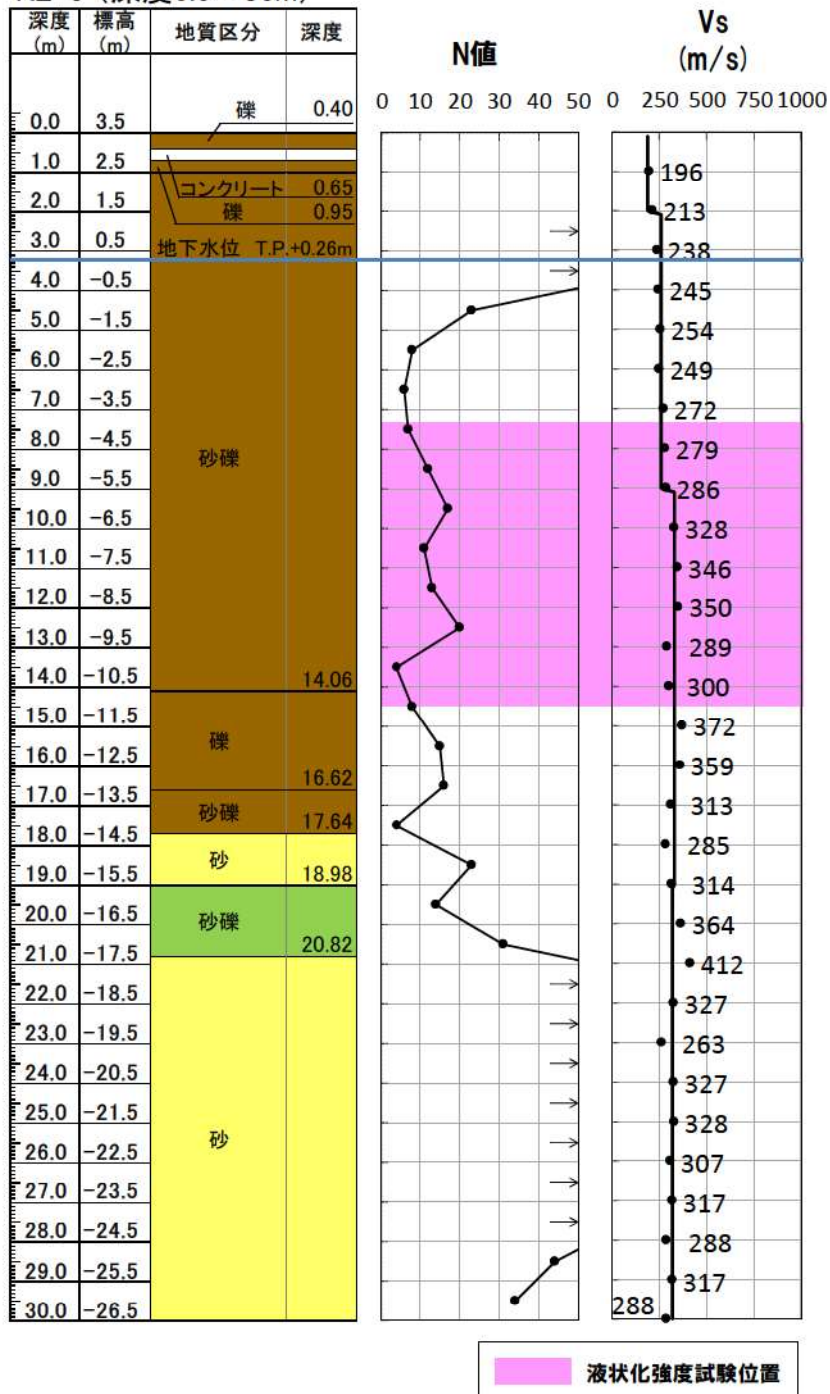
添付 4-7 図 N 値とせん断波速度の比較(RE-4 地点(1, 2 号埋戻土))

RE-5 (深度0.0~23m)



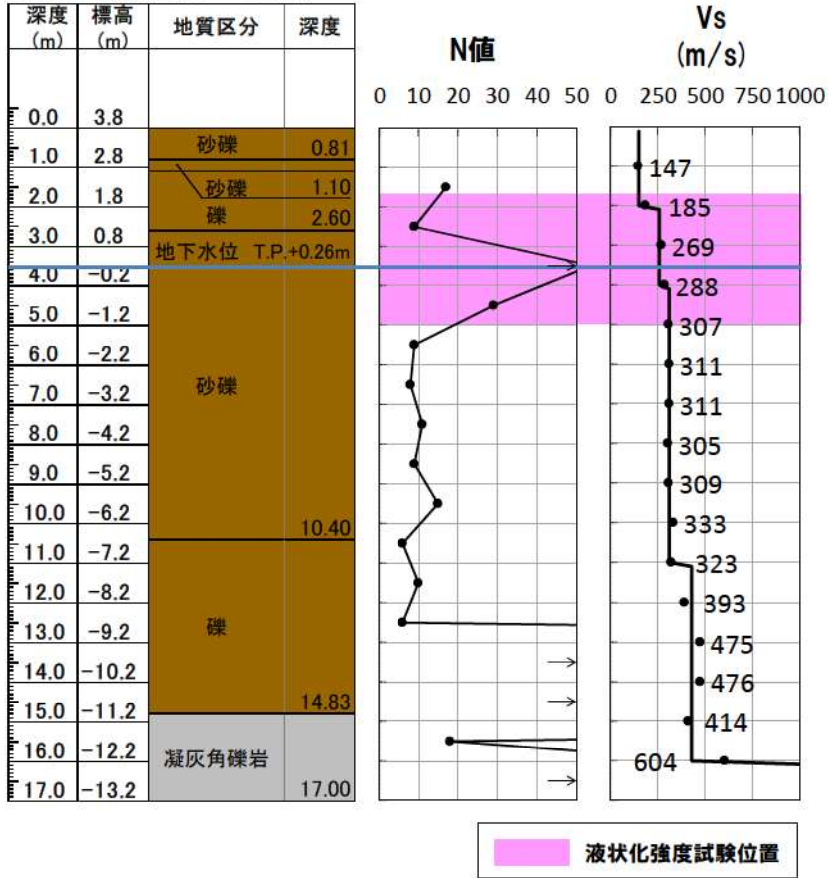
添付 4-8 図 N 値とせん断波速度の比較(RE-5 地点(1, 2 号埋戻土))

RE-6 (深度0.0~30m)



添付 4-9 図 N 値とせん断波速度の比較 (RE-6 地点 (1, 2 号埋戻土))

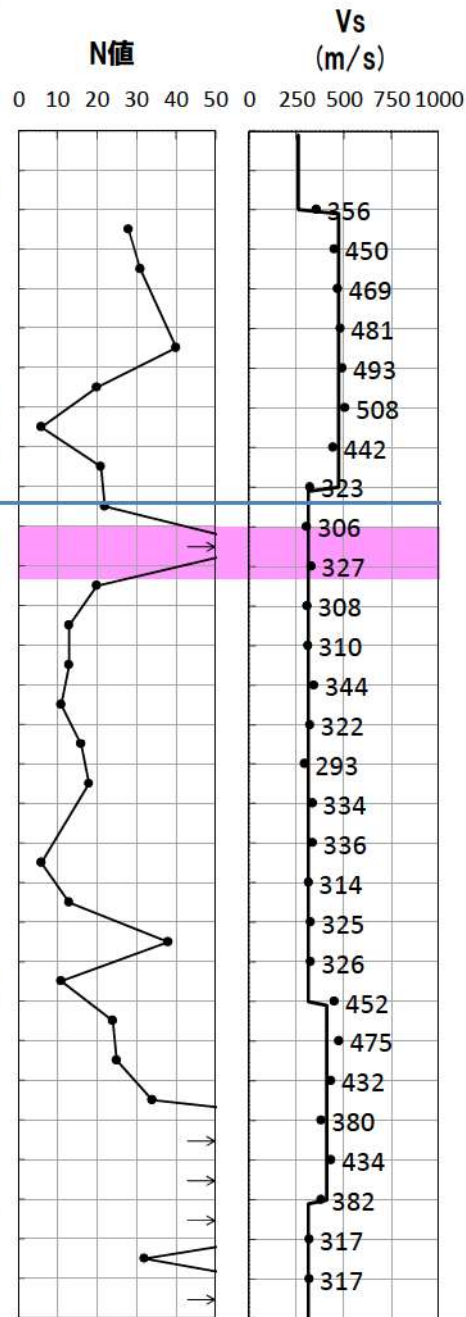
SH-1 (深度0.0~17m)



添付 4-10 図 N 値とせん断波速度の比較 (SH-1 地点 (1, 2 号埋戻土))

SW2-1 (深度0.0~30m)

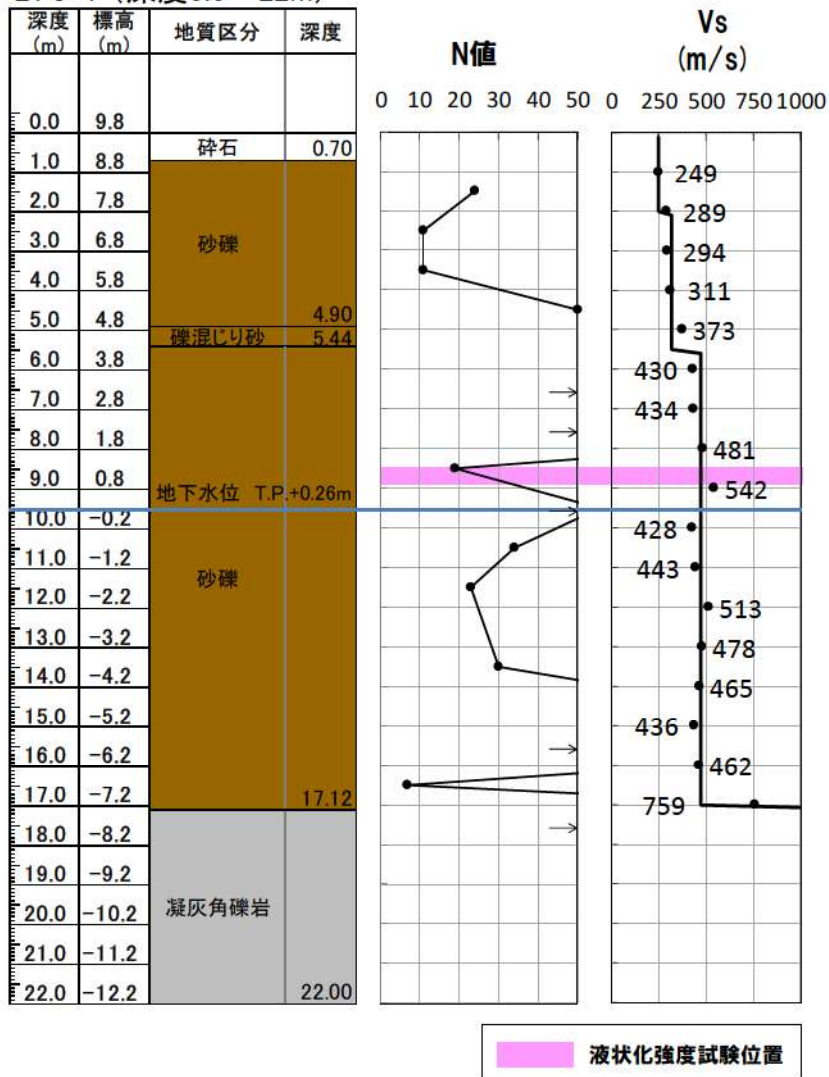
深度 (m)	標高 (m)	地質区分	深度
0.0	9.7		
1.0	8.7	碎石	1.50
2.0	7.7		
3.0	6.7	砂礫	7.00
4.0	5.7		
5.0	4.7		
6.0	3.7		
7.0	2.7		
8.0	1.7	礫混じり砂	8.20
9.0	0.7	地下水位 T.P.+0.26m	
10.0	-0.3	砂礫	21.96
11.0	-1.3		
12.0	-2.3		
13.0	-3.3		
14.0	-4.3		
15.0	-5.3		
16.0	-6.3		
17.0	-7.3		
18.0	-8.3		
19.0	-9.3		
20.0	-10.3		
21.0	-11.3		
22.0	-12.3		
23.0	-13.3		
24.0	-14.3	砂	
25.0	-15.3		
26.0	-16.3		
27.0	-17.3		
28.0	-18.3		
29.0	-19.3		
30.0	-20.3		



液状化強度試験位置

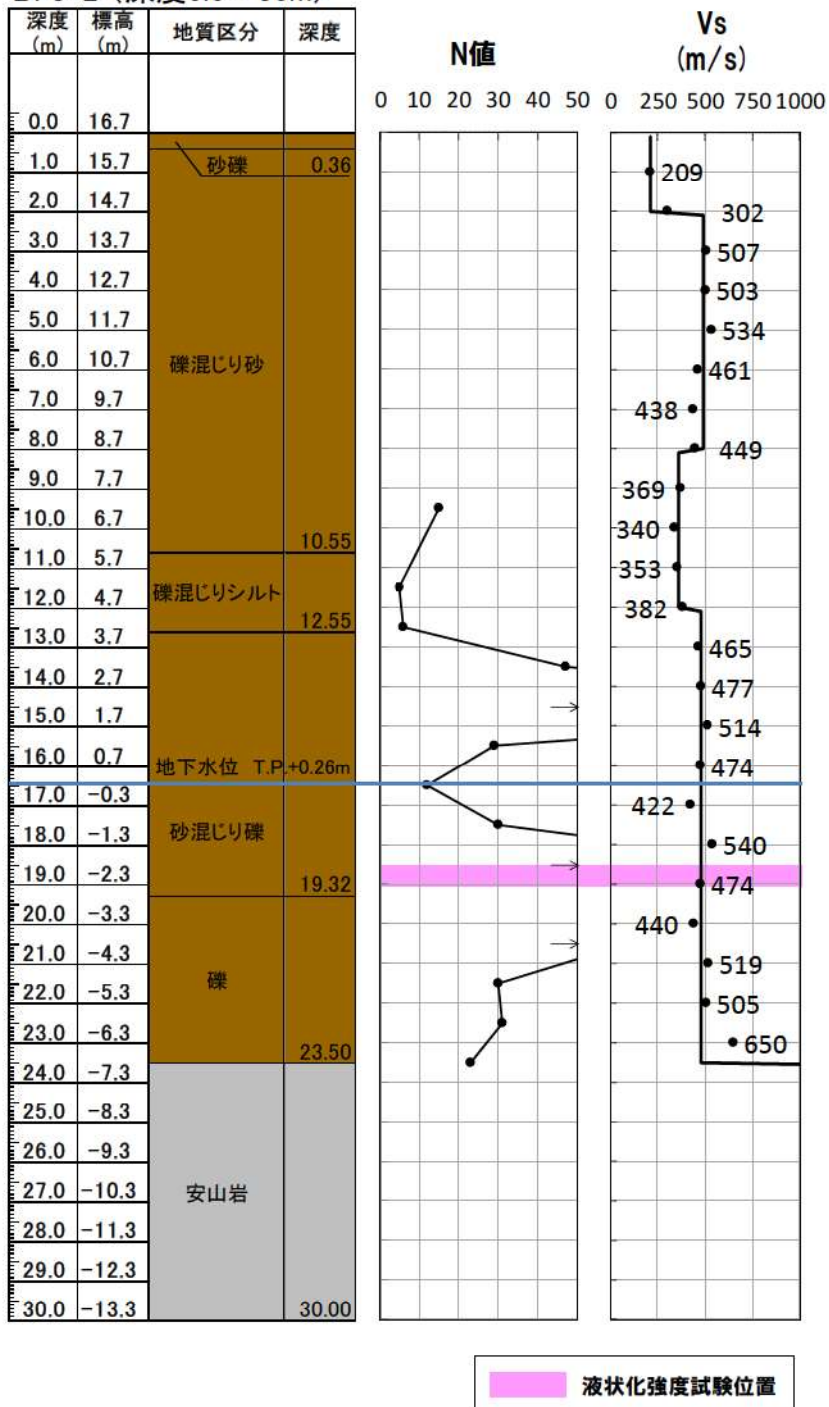
添付 4-11 図 N 値とせん断波速度の比較(SW2-1 地点(3号埋戻土))

BF3-1 (深度0.0~22m)



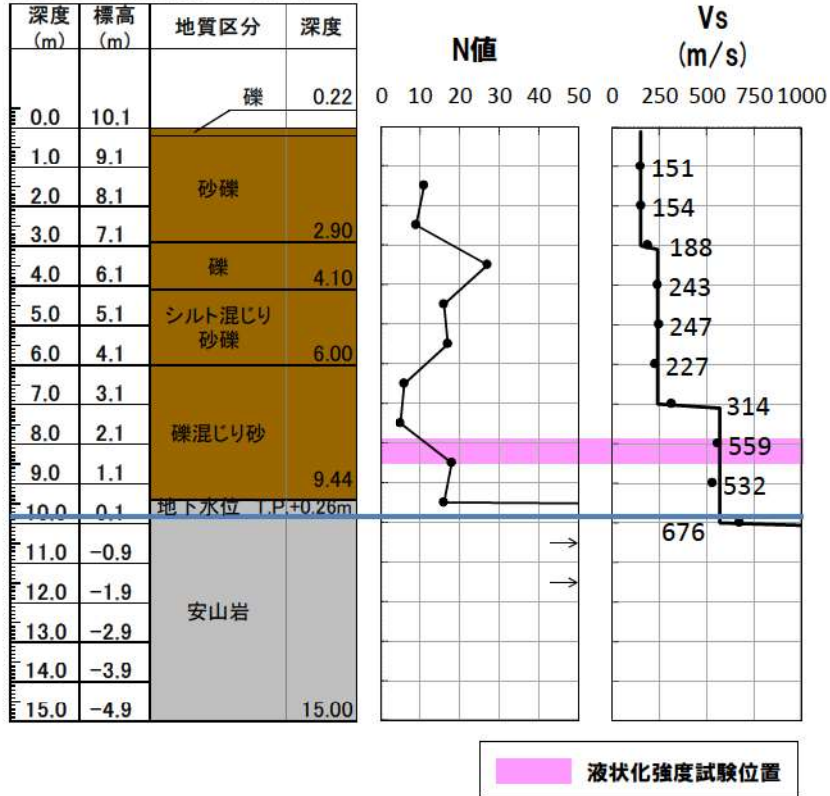
添付 4-12 図 N 値とせん断波速度の比較(BF3-1 地点(3 号埋戻土))

BF3-2 (深度0.0~30m)



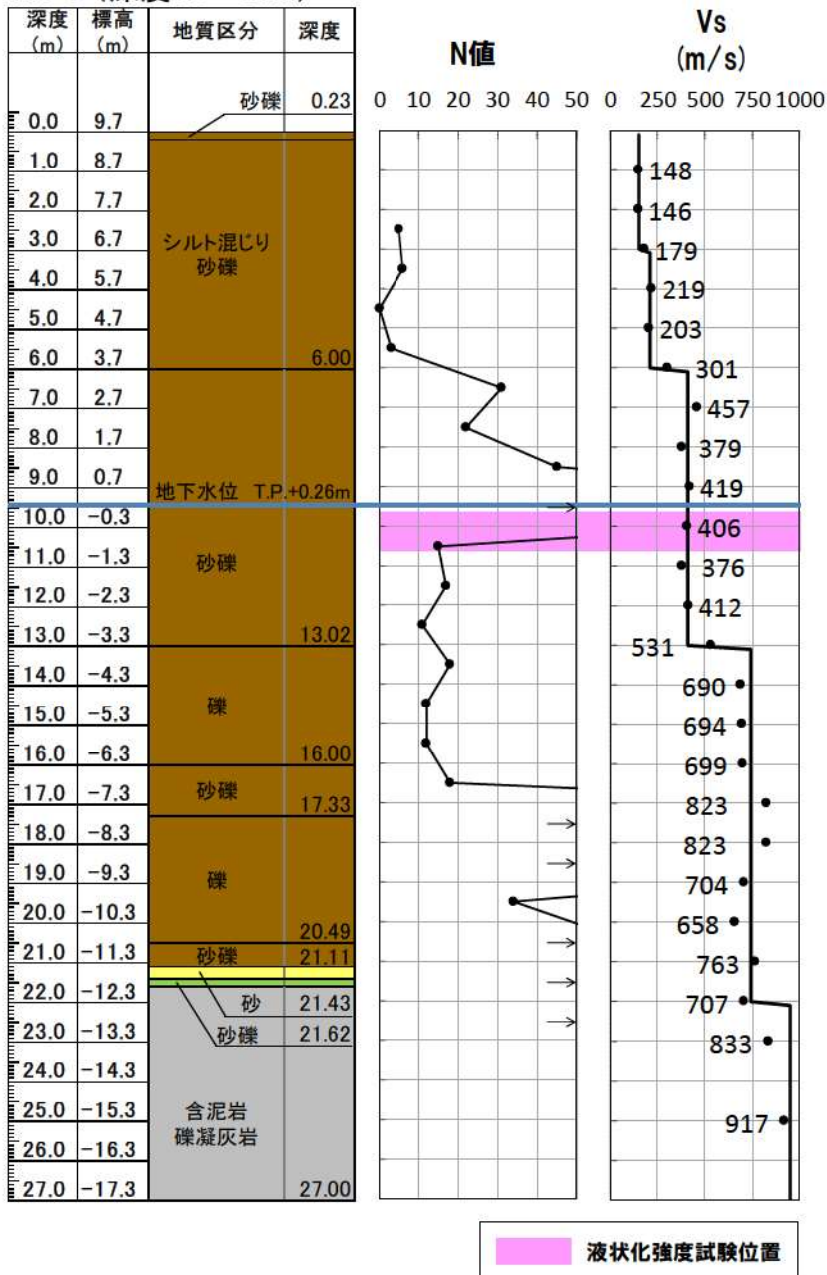
添付 4-13 図 N 値とせん断波速度の比較(BF3-2 地点(3号埋戻土))

RE-7 (深度0.0~15m)



添付 4-14 図 N 値とせん断波速度の比較 (RE-7 地点 (3 号埋戻土))

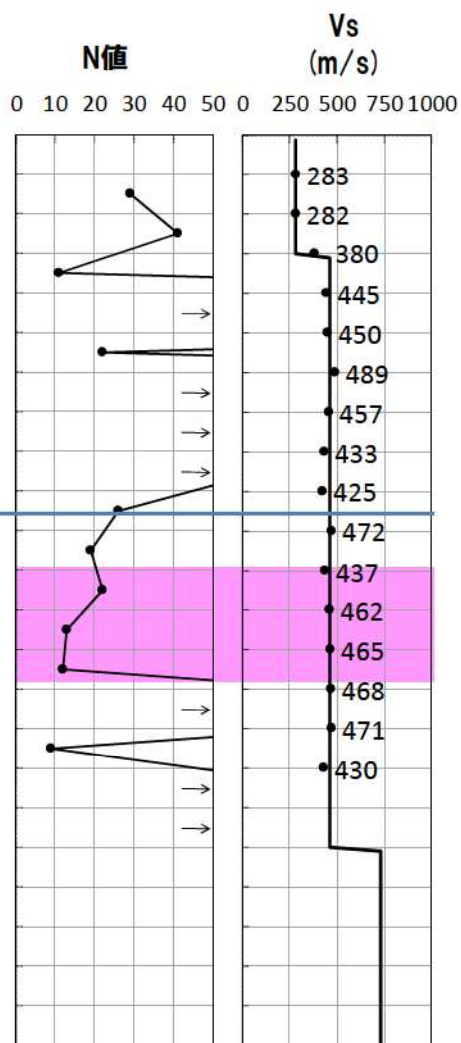
RE-8 (深度0.0~27m)



添付 4-15 図 N 値とせん断波速度の比較 (RE-8 地点 (3 号埋戻土))

RE-8'' (深度0.0~23m)

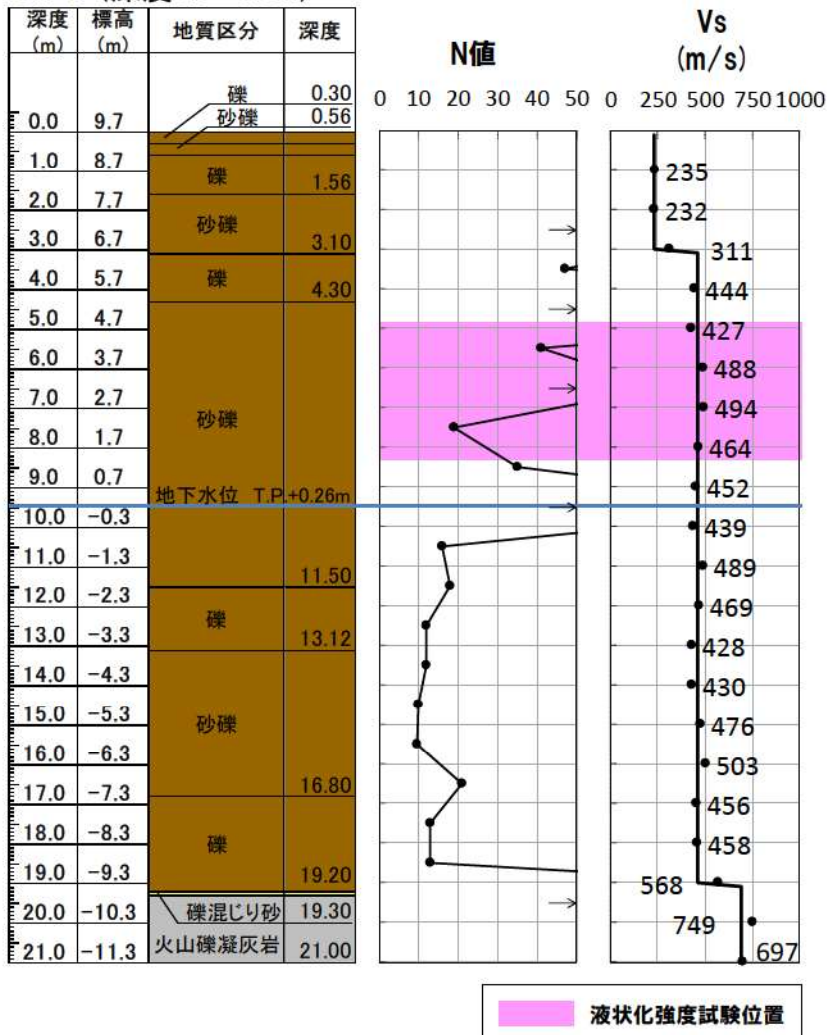
深度 (m)	標高 (m)	地質区分	深度
0.0	9.8		
1.0	8.8	礫	0.87
2.0	7.8	シルト混じり砂礫	4.00
3.0	6.8		
4.0	5.8		
5.0	4.8	礫	8.60
6.0	3.8		
7.0	2.8		
8.0	1.8		
9.0	0.8		
地下水位 T.P.+0.26m			
10.0	-0.2		
11.0	-1.2	シルト混じり砂礫	13.50
12.0	-2.2		
13.0	-3.2		
14.0	-4.2	礫	17.30
15.0	-5.2		
16.0	-6.2		
17.0	-7.2		
18.0	-8.2	砂礫	17.45
19.0	-9.2		
20.0	-10.2		
21.0	-11.2	凝灰角礫岩	23.00
22.0	-12.2		
23.0	-13.2		



液状化強度試験位置

添付 4-16 図 N 値とせん断波速度の比較 (RE-8'' 地点 (3 号埋戻土))

SH-2 (深度0.0~21m)



添付 4-17 図 N 値とせん断波速度の比較 (SH-2 地点 (3 号埋戻土))

添付資料 5 建設時における埋戻土の
施工及び品質管理について

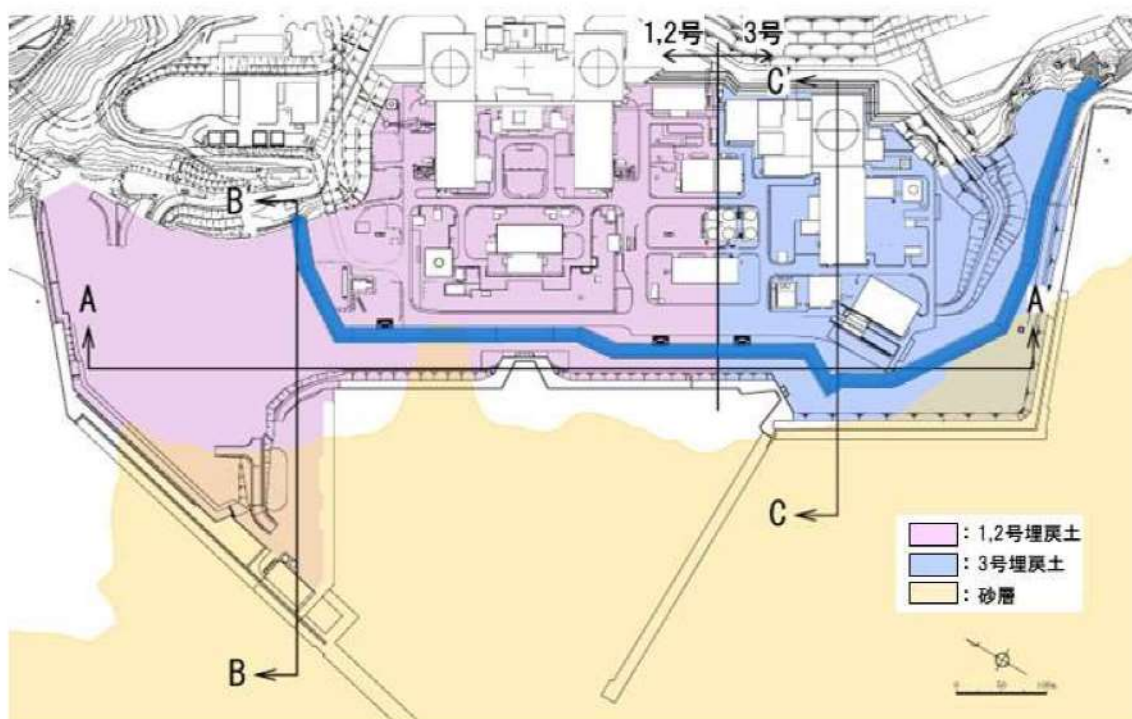
1. 概要

発電所の埋立地盤については、敷地造成時に発生した掘削岩砕からなる埋立地盤(人工地盤)が主体であり、施工時期、材料により1,2号埋戻土、3号埋戻土に区分される。1,2号埋戻土は、1,2号建設時の埋戻土で火砕岩主体の岩砕地盤であり、3号埋戻土は、3号建設時の埋戻土で安山岩主体の岩砕地盤である。

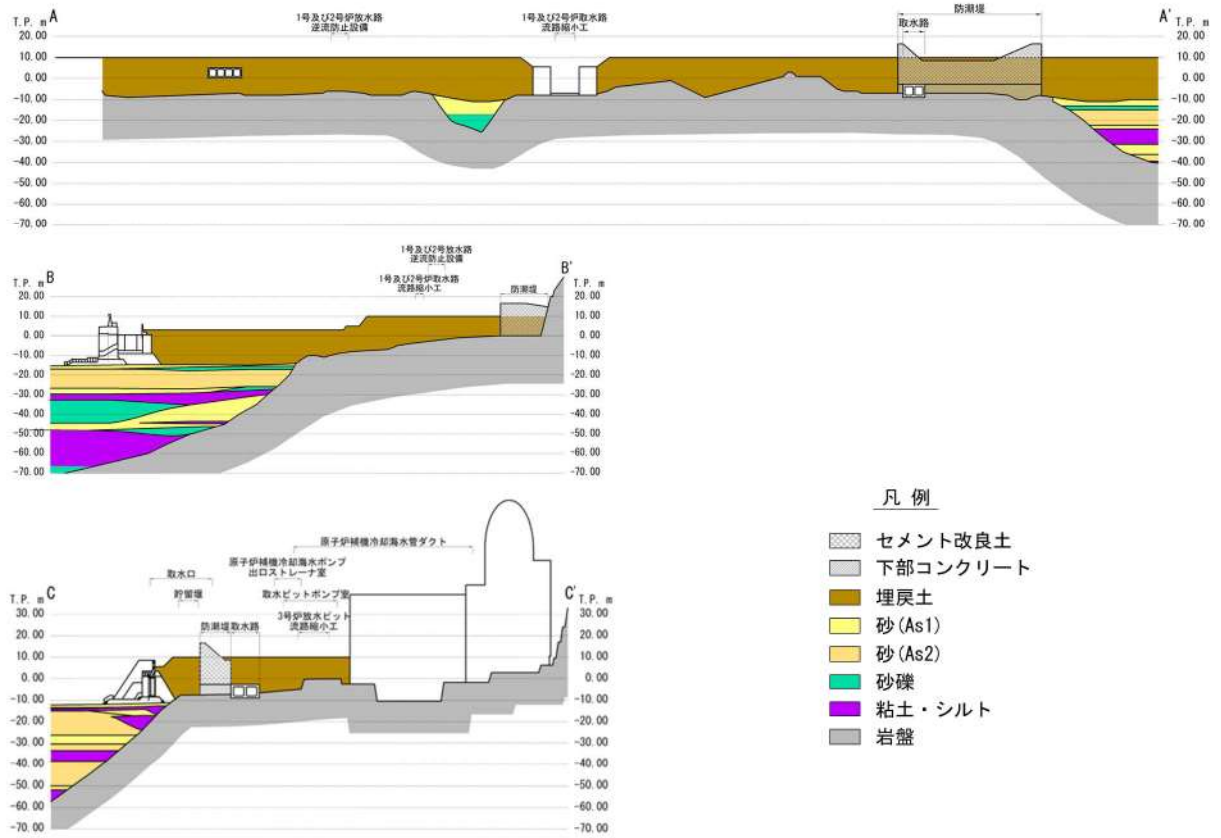
本資料では、建設時における埋戻土の施工及び品質管理について示す。

1,2号埋戻土及び3号埋戻土の範囲を、添付5-1図、添付5-2図に示す。

なお、1,2号埋戻土及び3号埋戻土の区分設定については、添付資料7「1,2号埋戻土及び3号埋戻土の区分け」にて説明する。



添付 5-1 図 埋戻土の範囲(平面図)



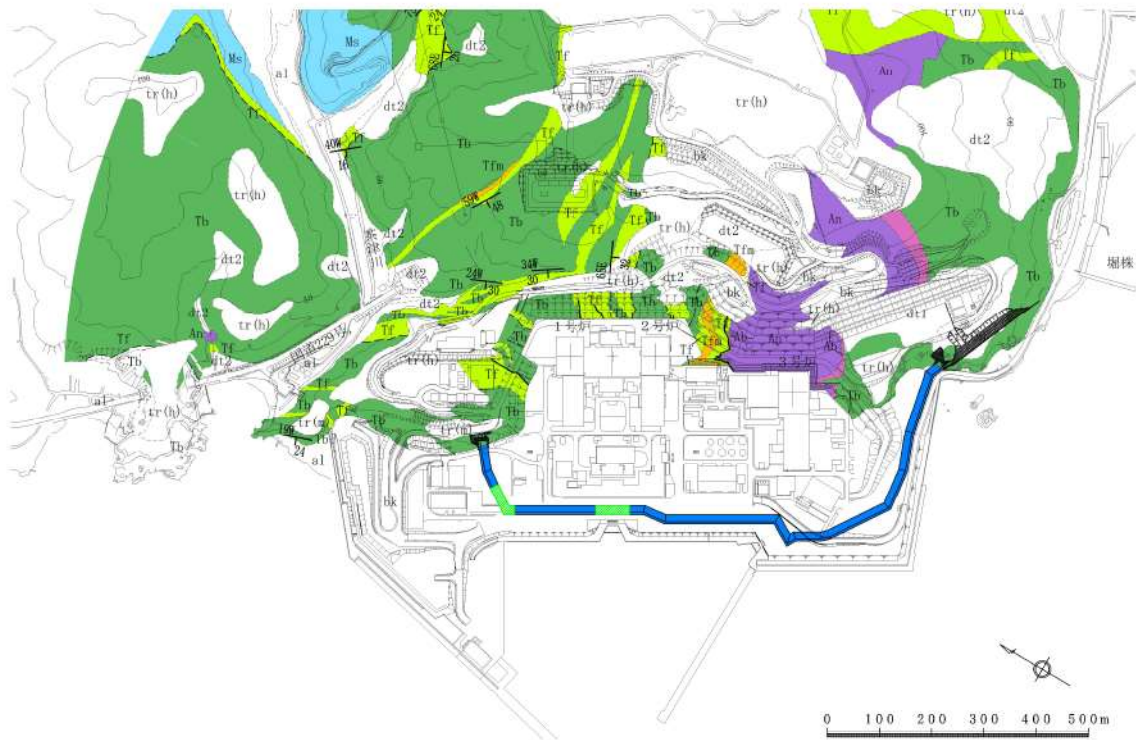
添付 5-2 図 埋戻土の範囲(断面図)

2. 埋戻土の材料

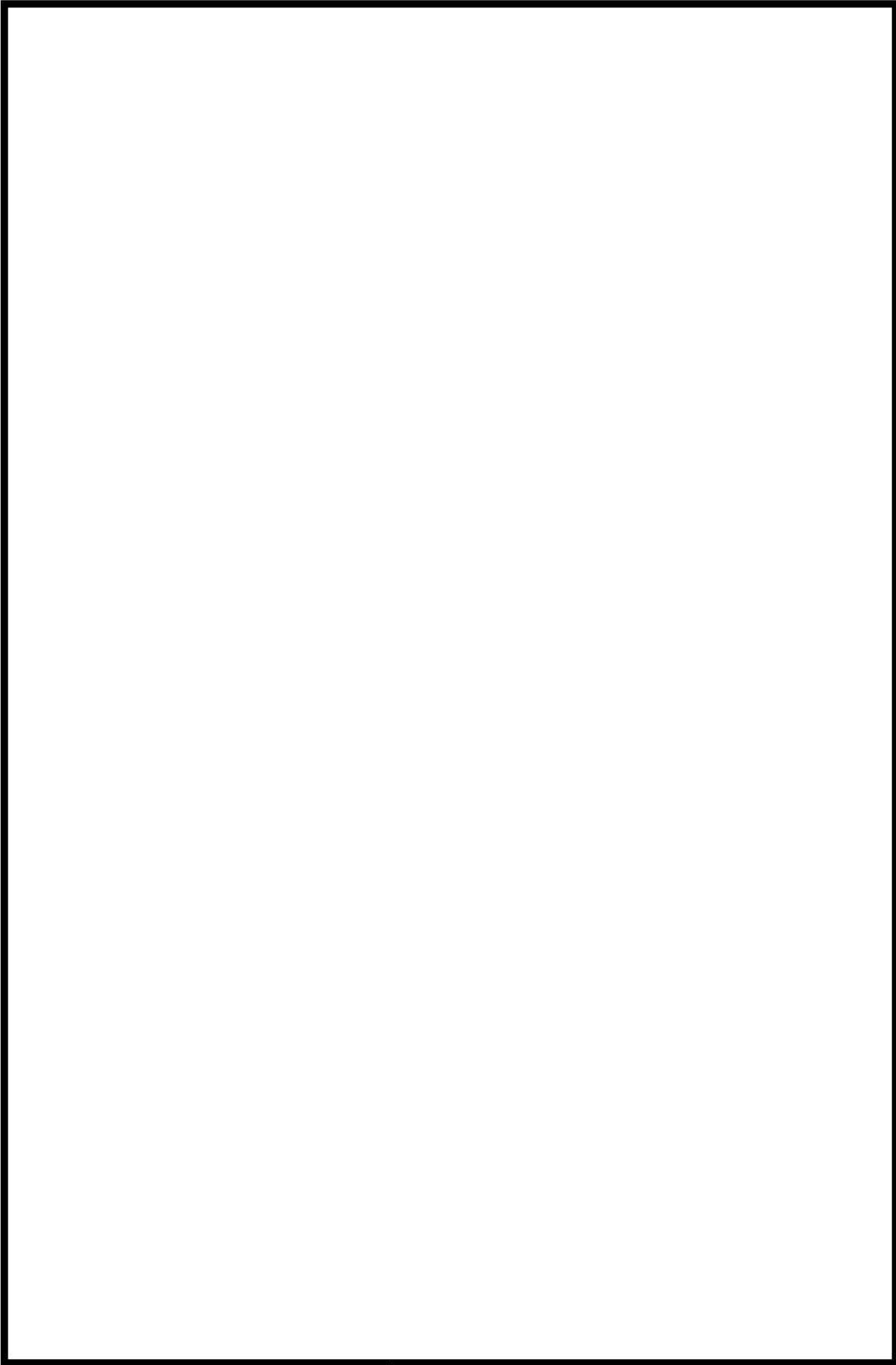
1, 2 号埋戻土の材料(岩砕)は、火砕岩主体であり、発電所の西斜面丘陵地の一部、1, 2 号原子炉補助建屋、タービン建屋及びそれらに付帯する諸設備の敷地造成並びに基礎掘削から発生したものである。

3 号埋戻土の材料(岩砕)は、安山岩主体であり、3 号原子炉建屋、タービン建屋等及びそれらに付帯する諸設備の敷地造成並びに基礎掘削から発生したものである。

3 号炉建設時の掘削状況を添付 5-4 図に示す。



添付 5-3 図 敷地の地質平面図



: 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

添付 5-4 図 3 号炉取水設備の掘削状況

3. 埋戻土の施工及び品質管理

3.1 施工及び品質管理を踏まえた埋戻土の範囲

1, 2 号埋戻土及び 3 号埋戻土は, 建設当時の施工及び品質管理の状況を踏まえると以下の 2 つのエリアの埋戻土に分けられる。

- ・発電所建設時に敷地の埋立及び整地のために埋戻された範囲(以下,「埋立整地工事による範囲」という)。
- ・取放水設備等を設置するために, 埋立整地工事による埋戻土を掘削し, 取放水設備設置後に埋戻仕様に基づき埋戻された範囲(以下,「取放水設備工事による範囲」という)。

1, 2 号埋戻土及び 3 号埋戻土の埋立整地工事による範囲及び取放水設備工事による範囲における 1, 2 号埋戻土及び 3 号埋戻土の施工及び品質管理は以下のとおりである。

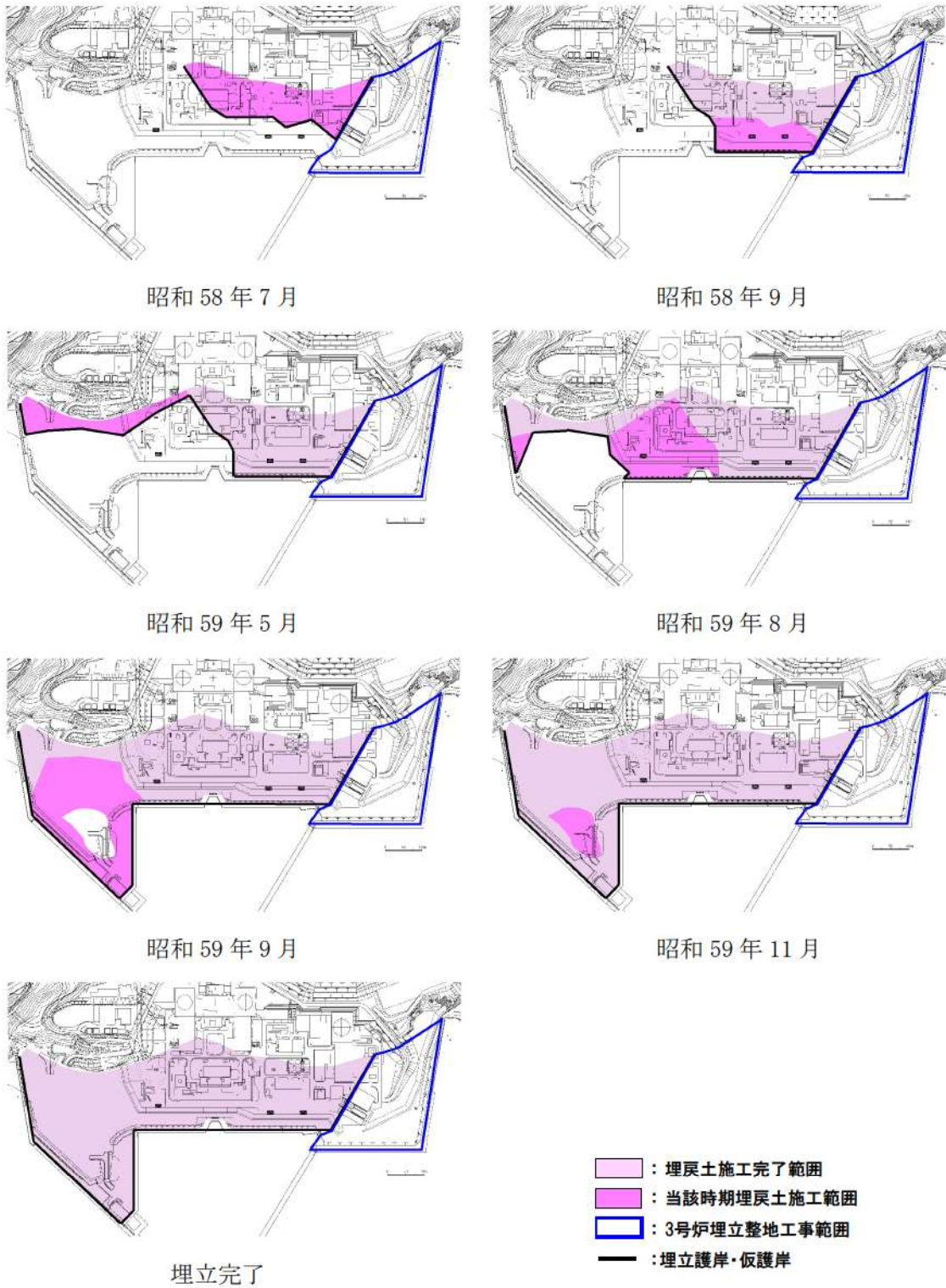
(1) 1, 2 号埋戻土の施工及び品質管理

a. 埋立整地工事による範囲

埋立整地工事は, 埋立護岸・仮護岸を設置した範囲から順に施工を行い, 所定の形状と高さに仕上げた。

施工は, 昭和 58 年 5 月から昭和 60 年 5 月まで行われ, 発電所建設時の敷地造成等で発生した岩砕にて埋戻し, 押土・敷均し・転圧はブルドーザにより行った。

1, 2 号埋戻土の埋立整地工事による施工状況を添付 5-5 図に示す。



添付 5-5 図 1, 2 号埋戻土の埋立整地工事による施工時期及び施工範囲

b. 取放水設備工事による範囲

取放水設備工事における埋戻は、構造物の構築後に、コンクリートが設計基準強度以上となったことを確認してから行った。

施工は、埋戻仕様に基づきブルドーザによるまき出し後に、振動ローラによる締固めを行った。

1, 2号埋戻土の取放水設備工事による範囲の埋戻仕様を添付 5-1 表に、1, 2号取放水設備施工範囲を添付 5-6 図に示す。

添付 5-1 表 1, 2号埋戻土の取放水設備工事による範囲の埋戻仕様

締固め機械	振動ローラ 4t～8t
まき出し厚	30cm
転圧回数	6 回以上



: 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

添付 5-6 図 1, 2号埋戻土の取放水設備工事による施工範囲

(2) 3号埋戻土の施工及び品質管理

a. 埋立整地工事による範囲

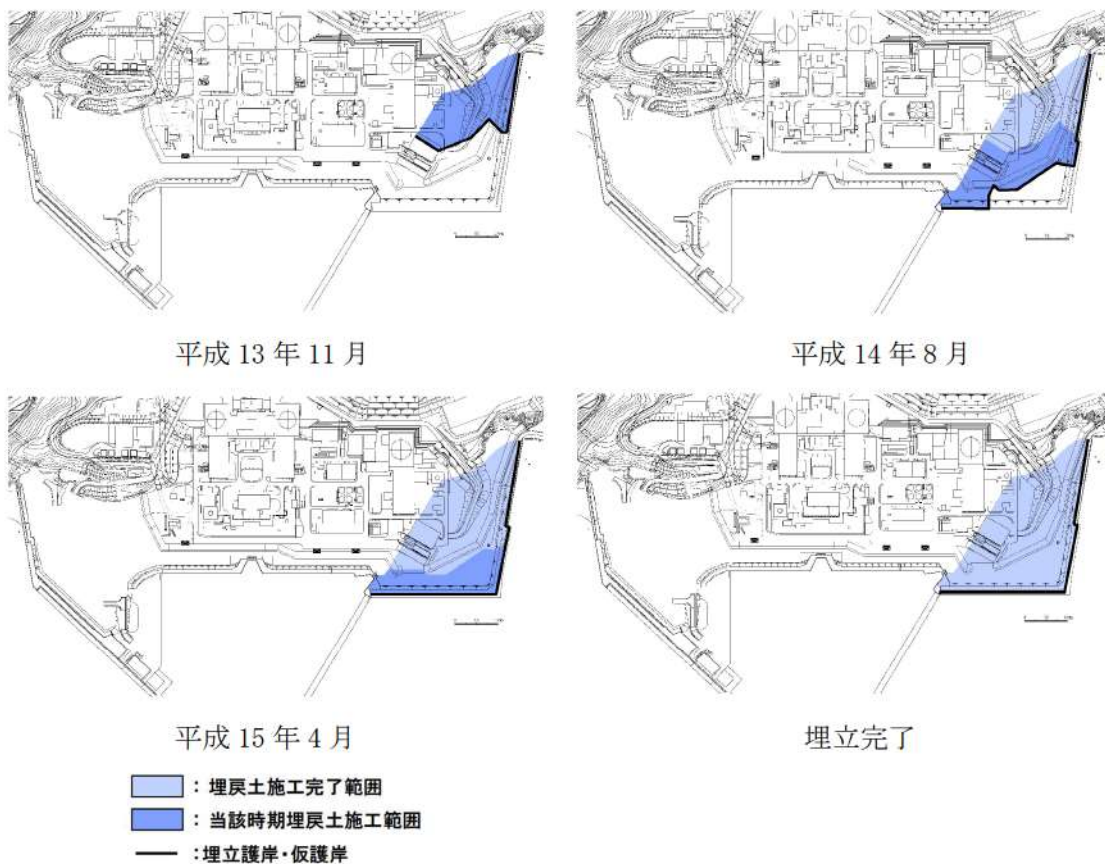
埋立整地工事は、埋立護岸・仮護岸を設置した範囲から順に施工を行い、所定の形状と高さに仕上げた。

施工は、平成13年6月から平成15年4月まで行われ、埋戻仕様に基づきブルドーザにより押土・敷均し・転圧を行った。

3号埋戻土の埋立整地工事による範囲の埋戻仕様を添付5-2表、施工状況を添付5-7図に示す。

添付5-2表 3号埋戻土の埋立整地工事による範囲の埋戻仕様

締固め機械	ブルドーザ
まき出し厚	50cm
転圧回数	3回以上



添付5-7図 3号埋戻土の埋立整地工事による施工時期及び施工範囲

b. 取放水設備工事による範囲

取放水設備工事における埋戻は、構造物の構築後に、コンクリートが設計基準強度以上となったことを確認してから行った。

施工は、埋戻仕様に基づきブルドーザによるまき出し後に、振動ローラによる締固めを行った。

3号埋戻土の取放水設備工事による範囲の埋戻仕様を添付5-3表に、3号取放水設備施工範囲を添付5-8図に示す。

添付5-3表 3号埋戻土の取放水設備工事による範囲の埋戻仕様

施工箇所	一般部	狹隘部
締固め機械	振動ローラ 10t	振動ローラ 1t
まき出し厚	30cm	30cm
転圧回数	6回以上	8回以上



: 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

添付5-8図 3号埋戻土の取放水設備工事による施工範囲

3.2 まとめ

埋戻土の施工及び品質管理の整理結果を踏まえ、埋戻土の粒度のばらつきの傾向について以下に取りまとめる。

a. 1,2号埋戻土

埋立整地工事による範囲は、比較的大きな粒径の材料でも転圧可能なブルドーザにより埋戻しを行ったため、粒度のばらつきが大きい。

取放水設備工事による範囲は、埋戻仕様でまき出し厚を設定し、比較的小さい粒径の材料を用いて埋戻しを行う必要があったことから、粒度のばらつきが小さい。

b. 3号埋戻土

埋立整地工事による範囲は、埋戻仕様でまき出し厚を設定したものの、取放水設備による範囲と比較してまき出し厚を大きく設定したことから、粒度のばらつきが比較的大きい。

取放水設備工事による範囲は、埋戻仕様でまき出し厚を設定し、比較的小さい粒径の材料を用いて埋戻しを行う必要があったことから、粒度のばらつきが小さい。

添付資料6 液状化に関連する基本物性の補足

1. 液状化に関連する基本物性の補足

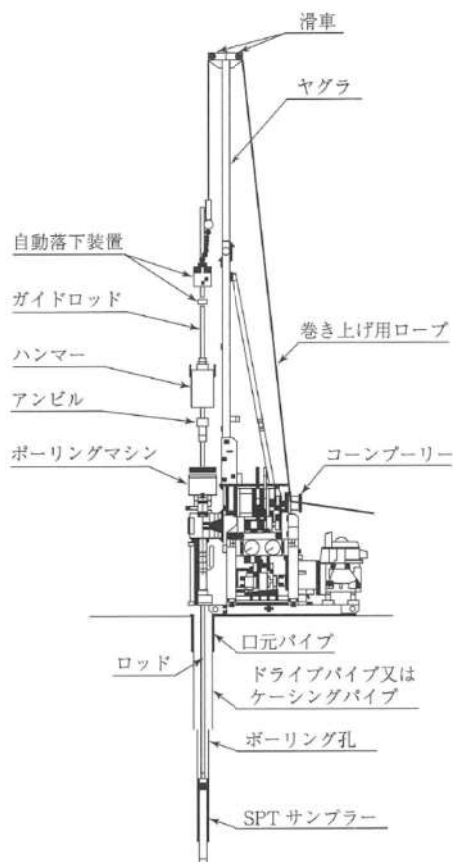
液状化に関連する基本物性に関して、N 値(標準貫入試験)、細粒分含有率(Fc)、粒径加積曲線、せん断波速度(Vs)について以下に示す。

(1) N 値(標準貫入試験)

- ・ N 値とは、標準貫入試験において、SPT サンプラーを(自重及び予備うちによって貫入させた後)300mm 打込むのに必要な打撃回数である。
- ・ N 値は、原位置における土の硬軟、締まり程度を知る指標となる。

【試験方法】

- ・ 標準貫入試験は、「標準貫入試験方法」(JIS A 1219:2013)に基づいて実施する。
- ・ 試験は、質量 63.5kg のハンマーを 760mm の高さからアンビルに落下させて、SPT サンプラーを打ち込む。
- ・ 本打ちの打撃回数は特に必要のない限り 50 回を限度とし、その時の累計貫入量を測定する。



添付 7-1 図 標準貫入試験の概要

(2) 細粒分含有率(Fc)

- ・細粒分含有率とは、土中にある粒子のうち、75 μ mふるいを通過した粒子の含有質量百分率をいい、Fcで表す。
- ・地盤材料の工学的分類方法では、細粒土と粗粒土に分類するために用いられる。
- ・また、N値から液状化の判定を行う場合の対象土層の条件及び砂質土の繰り返し三軸強度比を求める際の係数や、盛土の品質管理を規定するための材料区分にも使われる。

【試験方法】

- ・細粒分含有率は、「土の粒度試験方法」(JIS A 1204:2020)により算出する。
- ・試験は、粒径0.075mm以上の土粒子に適用されるふるい分析と、0.075mm未満の土粒子に適用される沈降分析に分けられる。一般的な試験の順は下図に示すとおりで、試料は、まず2mmふるいでふるい分けが行われ、その残留分に対しふるい分析が、また通過分に対し沈降分析が行われる。さらに沈降分析後の試料に対し、75 μ mふるいでふるい分けが行われ、その残留分に対しふるい分析が行われる。
- ・細粒分含有率は、以下の式を用いて算出する。

$$F_c = \frac{m_s - m_{s0}}{m_s} \times 100$$

$$m_s = \frac{m}{1 + w/100}$$

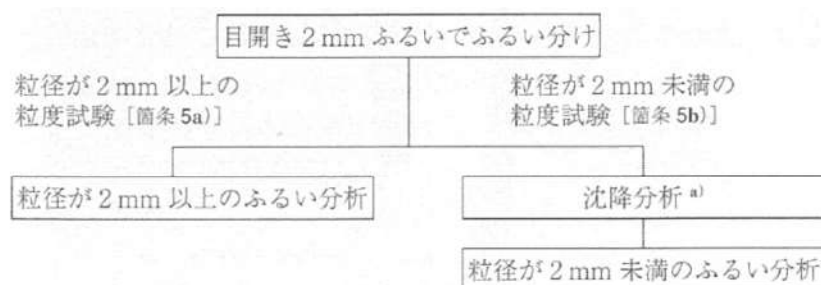
ここに、Fc：細粒分含有率(%)

m：試料の質量(g)

m_s：試料の炉乾燥質量(g)

m_{s0}：75 μ mのふるいに残留した炉乾燥質量(g)

w：試料の含水比(%)



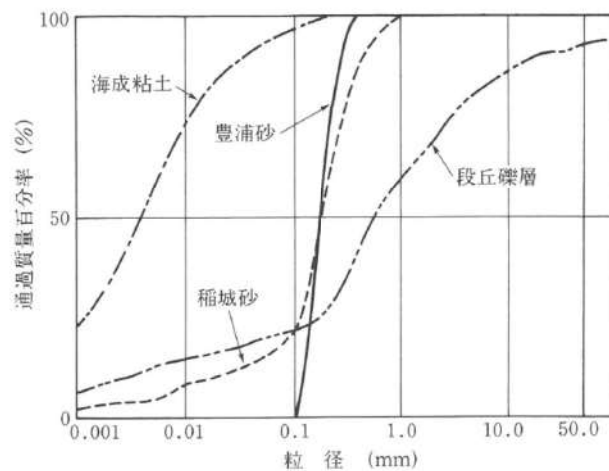
添付 7-2 図 粒度試験の順序

(3) 粒径加積曲線

- 粒径加積曲線とは、土の粒度組成を表すために粒度試験の結果を図示したもので、横軸に粒径を対数目盛でとり、縦軸に各々の粒径より細かいものの質量百分率(通過質量百分率)をプロットした曲線をいう。
- 粒度試験の結果は、主として土の分類に使われ、粒径加積曲線の位置あるいは傾きから土の粒度特性を知ることができる。また、石分は施工に際しても問題となることが多く、特に施工方法や施工機械の選定等に関係することが多い。盛土施工に際して盛土材料に含まれる石分の最大粒径は盛土巻出し厚との関係で重要な問題となる。
- 粒径加積曲線の勾配がなだらかで、粒径の異なる粒子を広い範囲にわたり含む土を粒径幅が広いといい、その勾配が急で特定の粒径に集中する土を分級されたあるいは集中粒径の土という。

【試験方法】

- 粒径加積曲線は、「土の粒度試験方法」(JIS A 1204:2020)及び「石分を含む地盤材料の粒度試験方法」(JGS 0132-2020)により算出する。石分とは、粒径が75mm以上の土質材料をいう。
- 「土の粒度試験方法」は、粒径0.075mm以上の土粒子に適用されるふるい分析と、0.075mm未満の土粒子に適用される沈降分析に分けられる。一般的な試験の順は添付7-2図に示すとおりで、試料は、まず2mmふるいでふるい分けが行われ、その残留分に対しふるい分析が、また通過分に対し沈降分析が行われる。さらに沈降分析後の試料に対し、75 μ mふるいでふるい分けが行われ、その残留分に対しふるい分析が行われる。
- 「石分を含む地盤材料の粒度試験方法」は、ふるいの目開きは75mm, 125mm, 300mmのものとし、粒径が75mm未満の土質材料の粒度を求めるには「土の粒度試験方法」を適用する。



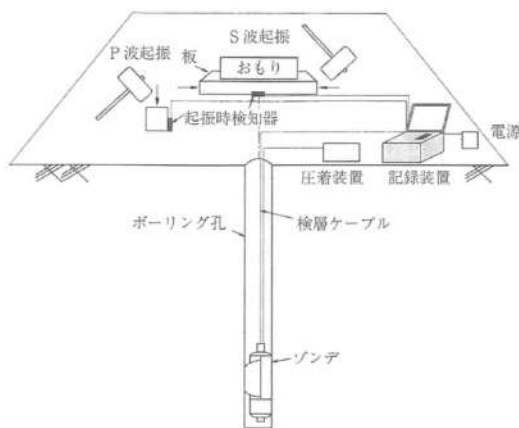
添付 7-3 図 粒径加積曲線の例

(4) せん断波速度(V_s)

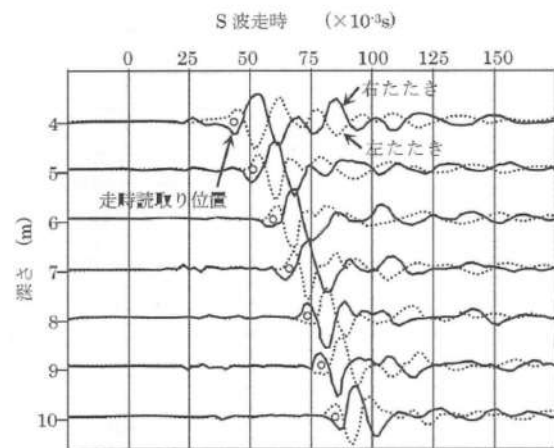
- ・せん断波速度(V_s)は、無限に広がっている弾性体を伝わる弾性波のうち、波の伝播する方向と波の伝播に伴う媒質粒子の振動方向が直角な波である。
- ・土質地盤の場合、S波速度は地層の変化や地盤の強度(N値)に対して敏感に変化するため、工学的にはP波よりS波速度構造を求めることの方がより有効な情報を多く抽出することができる。

【試験方法】

- ・速度検層は、ボーリング孔を利用して弾性波速度の深さ方向の分布を測定する物理検層であり、「地盤の弾性波速度検層方法」(JGS 1122-2012)に準拠して実施する。
- ・測定は以下による。
 - ①所定の深さにゾンデを設置する。
 - ②起振装置を用いてP波及びS波を発生させ、所定の深さにおけるP波とS波の波形を測定し、記録する。
 - ③測定深さを変えて上記の操作を繰り返す。
 - ④深さごとにP波及びS波の走時を読み取る。S波の場合は起振時から初動までの時間を読み取るが、初動の判別が困難な場合は、波形の山又は谷の位置の時間を読み取る。
 - ⑤読み取った走時を横軸にとり、深さを縦軸にとって両者の関係を表す走時曲線図を作成する。



添付 7-4 図 ダウンホール方式の
検層装置の例



添付 7-5 図 走時の読み取り方法(ダウン
ホール方式) S波の例

添付資料7 1,2号埋戻土及び3号埋戻土の
区分けについて

1. 1, 2 号埋戻土及び 3 号埋戻土の区分けについて

発電所の埋戻地盤については、敷地造成時に発生した掘削岩砕からなる埋戻地盤(人工地盤)が主体であり、施工時期、材料により 1, 2 号埋戻土, 3 号埋戻土に区分される。

1, 2 号炉建設時における埋戻範囲を添付 7-1 図に示す。

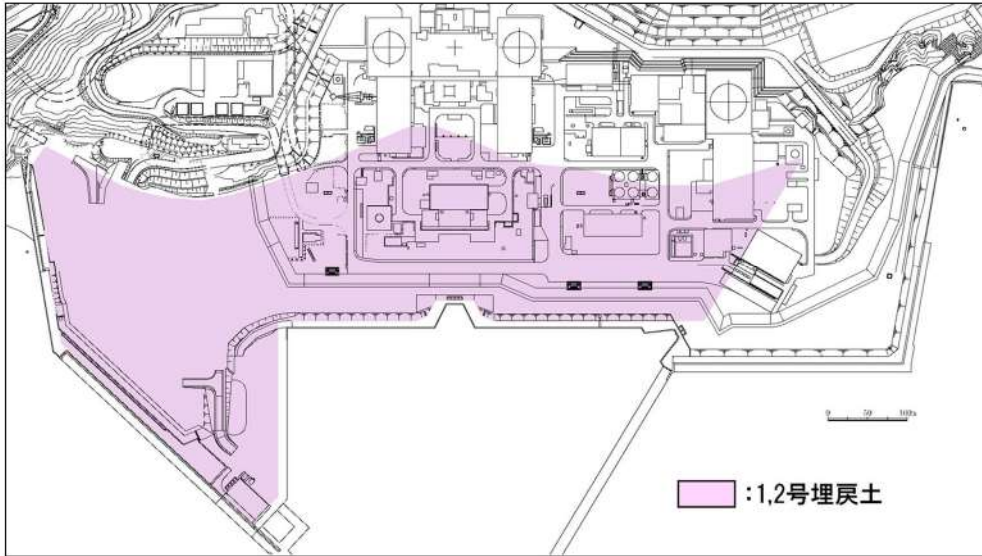
1, 2 号炉建設時における埋戻には敷地造成時に発生した火砕岩主体の岩砕地盤を材料としている。

3 号炉建設時の埋戻及び掘削範囲図を添付 7-2 図に示す。

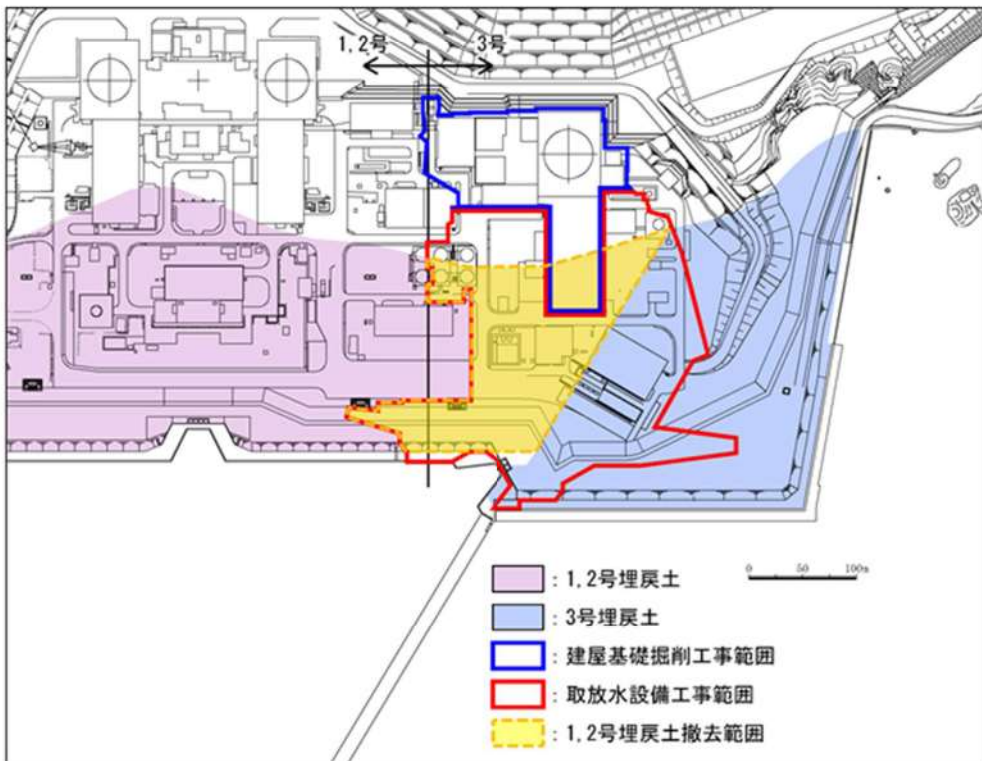
3 号炉建設時における埋戻には敷地造成時に発生した安山岩主体の岩砕地盤を材料としている。

3 号炉建設時には、1, 2 号炉建設時に埋戻を行った範囲と、原子炉建屋、タービン建屋等の基礎掘削及び取放水設備掘削範囲が重複しており、その重複範囲は掘削・埋戻しにより 1, 2 号埋戻土から 3 号埋戻土に置き換わっている。1, 2 号炉建設時の埋戻範囲との重複範囲は添付 7-2 図に示すとおりである。

したがって、埋戻土の区分けは添付 7-2 図に示すとおりであり、その境界は概ね直線的に区分できる。



添付 7-1 図 1, 2 号炉建設時の埋立範囲図



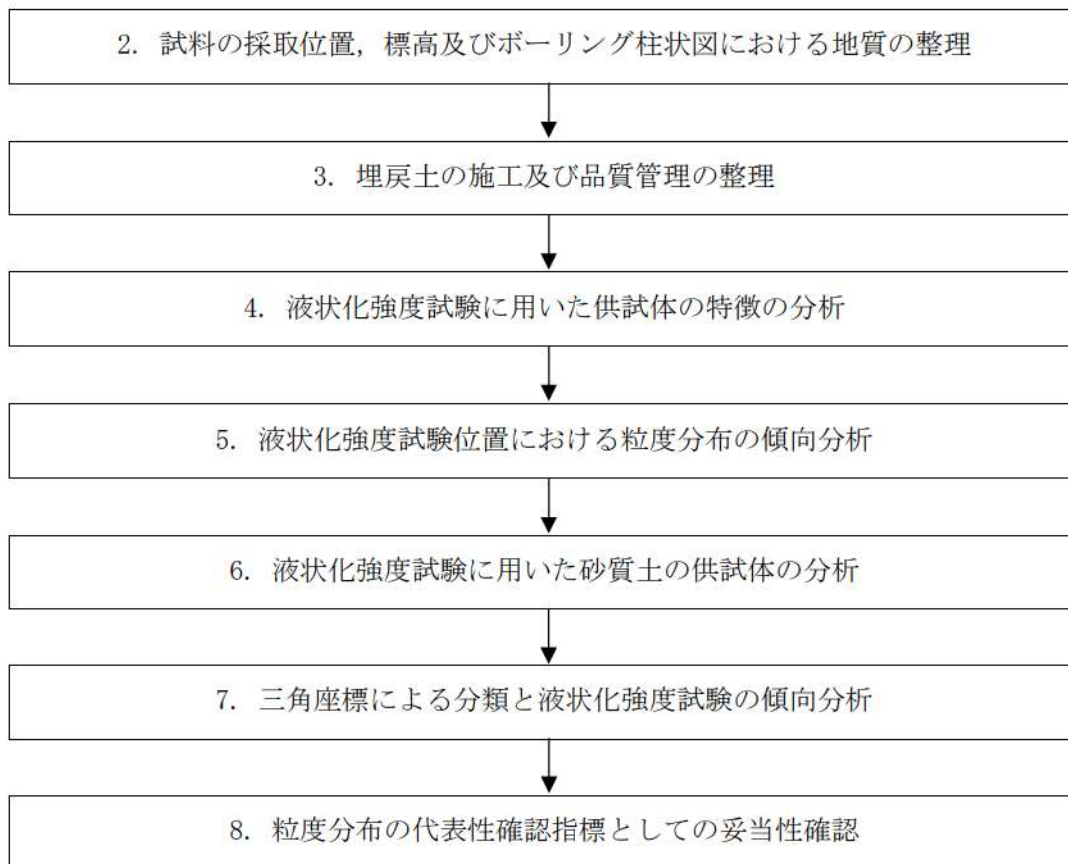
添付 7-2 図 3 号炉建設時の掘削範囲図

添付資料 8 粒度分布の代表性確認指標としての
妥当性確認

1. 粒度分布の代表性確認指標としての妥当性確認フロー

埋戻土の液状化強度試験の試料採取位置における粒度分布の代表性確認指標としての妥当性確認について、以下のとおり検討する。また、妥当性確認フローを添付 8-1 図に示す。

- ・粒度試験に用いた試料を液状化強度試験に用いた試料とそれ以外の試料に区別した上で、採取位置、標高、ボーリング柱状図における地質及び地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類(以下、「三角座標による分類」という)について、ボーリング孔ごとに整理し、試料採取位置の平面分布、深度分布及び地質を整理する(2. 試料の採取位置、標高及びボーリング柱状図における地質の整理)。
- ・1, 2 号埋戻土及び 3 号埋戻土において発電所建設時の埋立整地工事と取放水設備設置後の埋戻しの施工及び品質管理を整理し、埋戻土の粒度のばらつき等への影響を確認する(3. 埋戻土の施工及び品質管理の整理)。なお、埋戻土の施工及び品質管理の整理結果について、本章では結果のみを記載するものとし、詳細は添付資料 5 を参照するものとする。
- ・整理結果を踏まえて、液状化強度試験に用いた供試体の特徴の分析を行い、供試体の地質ごとの平面分布及び深度分布の傾向を確認し、ばらつきがある場合はばらつきの原因を確認する(4. 液状化強度試験に用いた供試体の特徴の分析)。
- ・粒度試験結果を 1, 2 号埋戻土と 3 号埋戻土に分けて、粒度分布の傾向分析を行い、粒度分布のばらつき、液状化強度試験に用いた供試体の粒度分布が粒度試験結果全体の範囲に含まれているかを確認する(5. 液状化強度試験位置における粒度分布の分布傾向の分析)。
- ・液状化強度試験に用いた供試体のうち砂質土の供試体について供試体写真を基に分析を行い、砂分等の構成を確認する(6. 液状化強度試験に用いた砂質土の供試体の分析)。
- ・液状化強度試験結果について、三角座標による分類を踏まえた傾向分析を行い、地質ごとの傾向を確認する(7. 三角座標による分類と液状化強度試験の傾向分析)。
- ・分析結果を踏まえ、埋戻土の粒度分布と液状化強度に相関関係が認められ、代表性確認指標として粒度分布を用いることが妥当であることを確認する(8. 粒度分布の代表性確認指標としての妥当性確認)。



添付 8-1 図 粒度分布の代表性確認指標としての妥当性確認フロー

2. 試料の採取位置，標高及びボーリング柱状図における地質の整理

2.1 ボーリング孔ごとの整理

粒度分布の代表性確認指標としての妥当性を確認するための基礎資料として，ボーリング孔ごとに粒度試験に用いた試料の採取位置，標高及びボーリング柱状図における地質等について整理する。

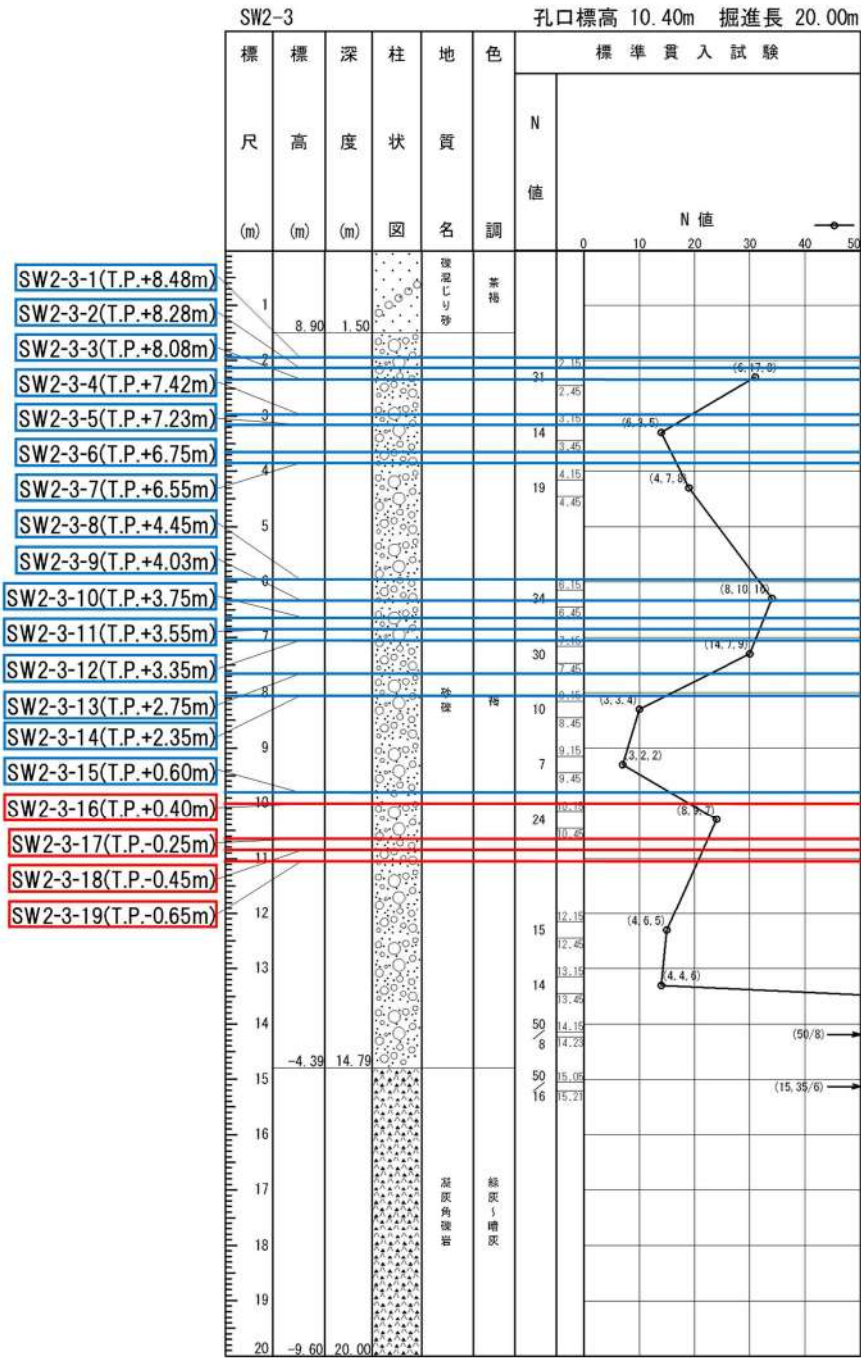
(1) SW2-3(1,2号埋戻土)

本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置，標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図，粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-2 図，添付 8-3 図及び添付 8-4 図に示す。

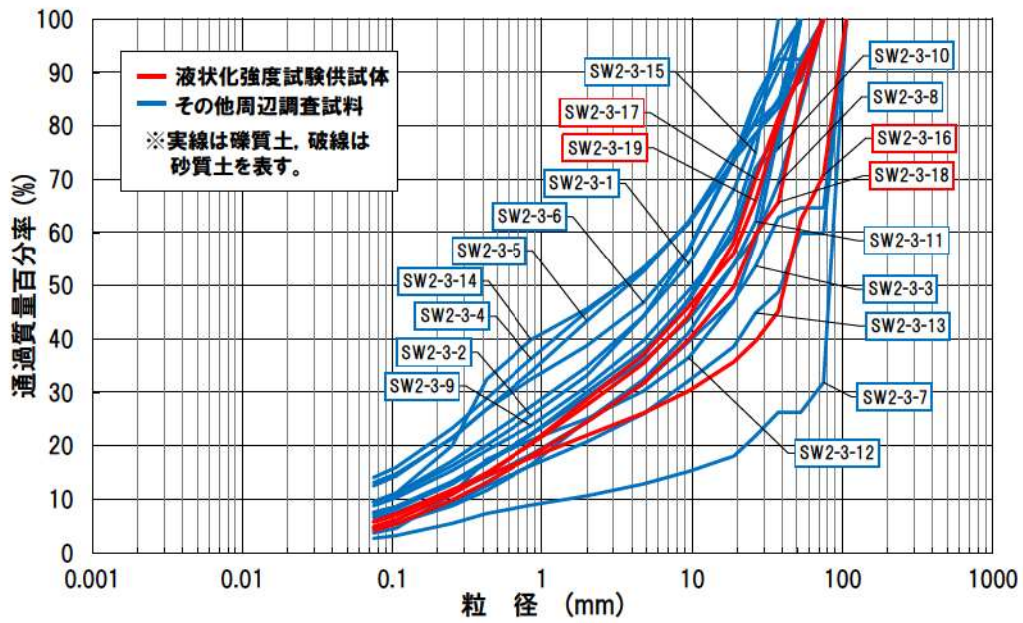
【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

- ・ 試料採取位置は 1,2 号炉の取放水設備工事により埋戻しされた範囲である。
- ・ 試料採取標高は T.P. 8.48m \sim -0.65m で，液状化強度試験の供試体は T.P. 0.40m \sim -0.65m で採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は砂礫である。
- ・ 粒度特性は，粒度分布のばらつきが小さいこと，三角座標による分類では礫質土のみで構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取しており，その粒度分布は他の礫質土の粒度分布の範囲に含まれる。

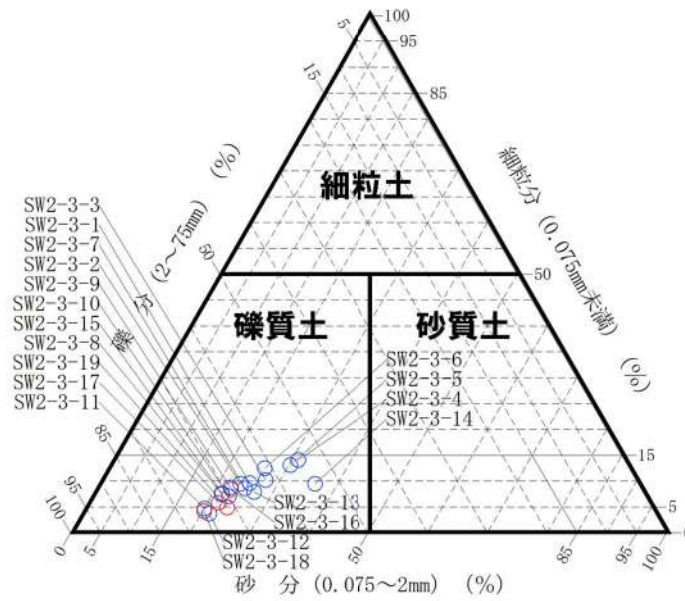


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-2 図 ボーリング柱状図(SW2-3)



添付 8-3 図 粒度分布 (SW2-3)



添付 8-4 図 三角座標による分類 (SW2-3)

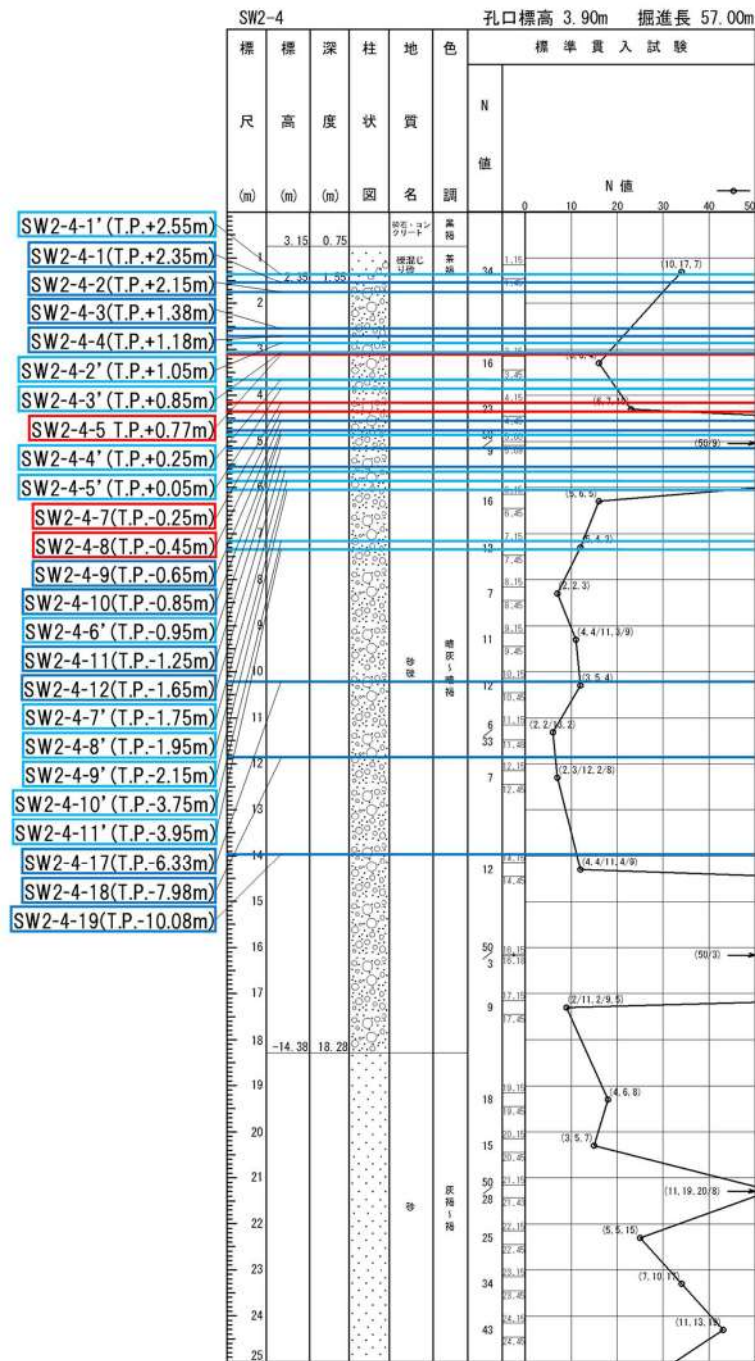
(2) SW2-4(1, 2号埋戻土)

本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-5 図, 添付 8-6 図及び添付 8-7 図に示す。

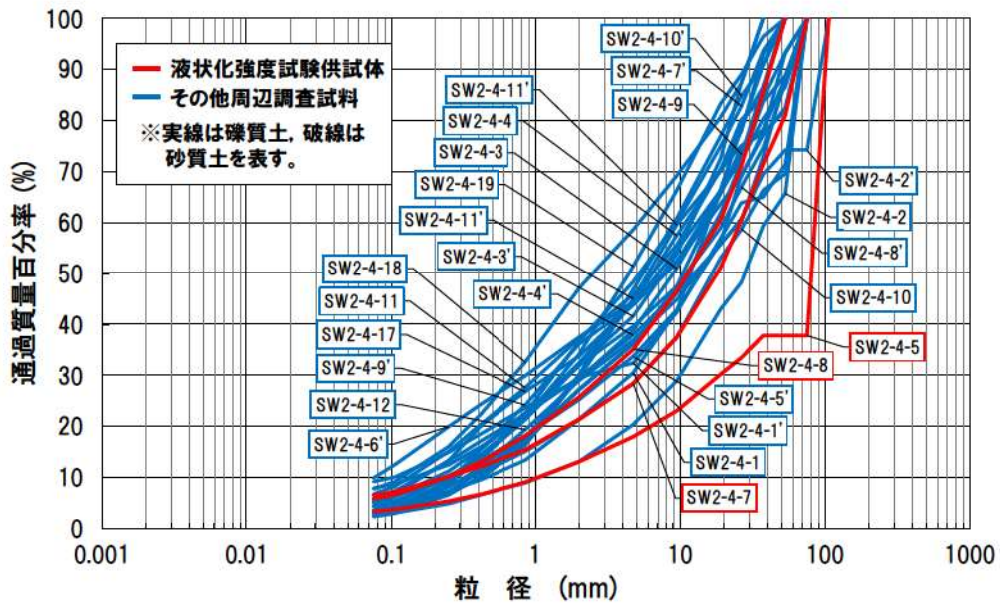
【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

- ・ 試料採取位置は 1, 2 号炉の埋立整地工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T. P. 2. 55m～-10. 08m で, 液状化強度試験の供試体は T. P. 0. 77m, T. P. -0. 25m～-0. 45m で採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は砂礫である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが小さく, 三角座標による分類では礫質土のみで構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取しており, 1 つの供試体で礫質土の粒度分布の範囲で最も高い粒度を示すものの, 全体としては概ね他の礫質土の粒度分布と同じ範囲に含まれる。

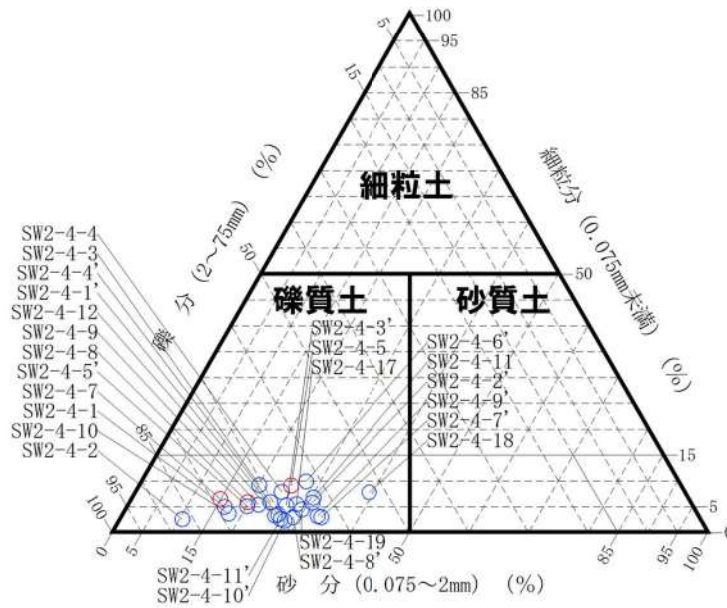


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-5 図 ボーリング柱状図(SW2-4)



添付 8-6 図 粒度分布 (SW2-4)



添付 8-7 図 三角座標による分類 (SW2-4)

(3) BF1-2(1, 2号埋戻土)

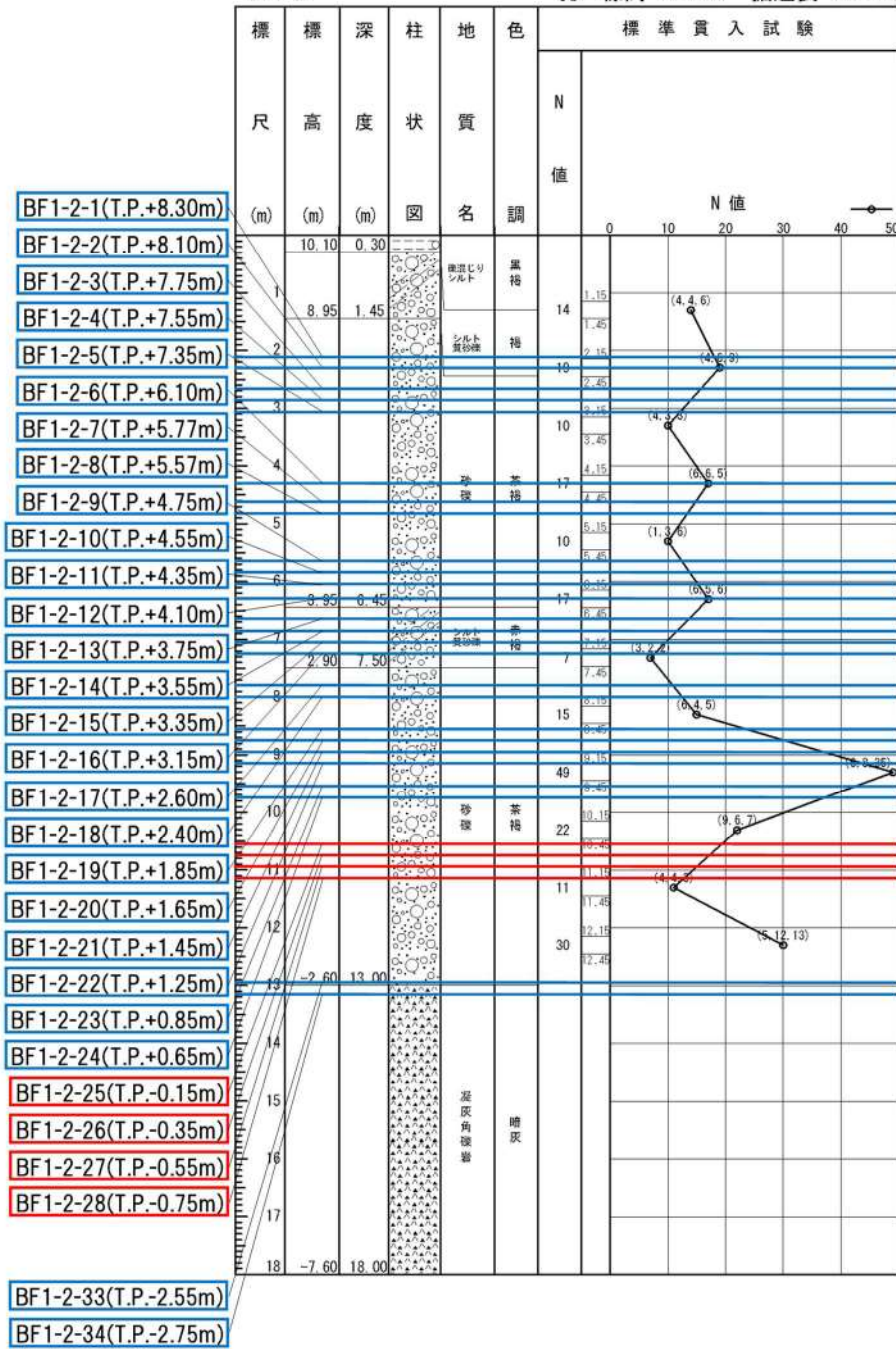
本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-8 図, 添付 8-9 図及び添付 8-10 図に示す。

【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

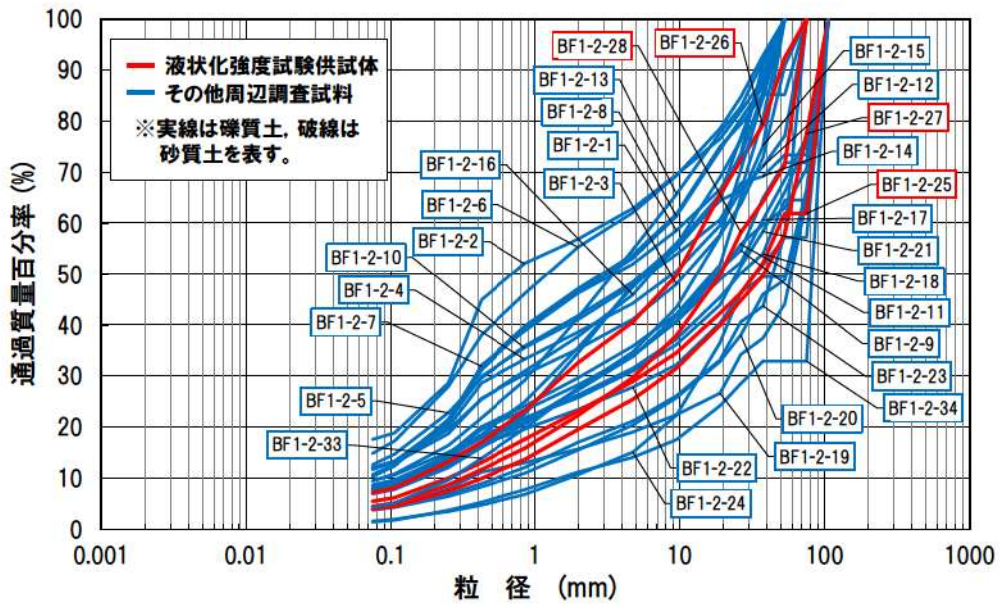
- ・ 試料採取位置は 1, 2 号炉の取放水設備工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T.P. 8.30m \sim -0.75m で, 液状化強度試験の供試体は T.P. -0.15m \sim -0.75m で採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は砂礫及びシルト質砂礫である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが小さいこと, 三角座標による分類では礫質土のみで構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取しており, その粒度分布は他の礫質土の粒度分布の範囲に含まれる。

BF1-2 孔口標高 10.40m 掘進長 18.00m

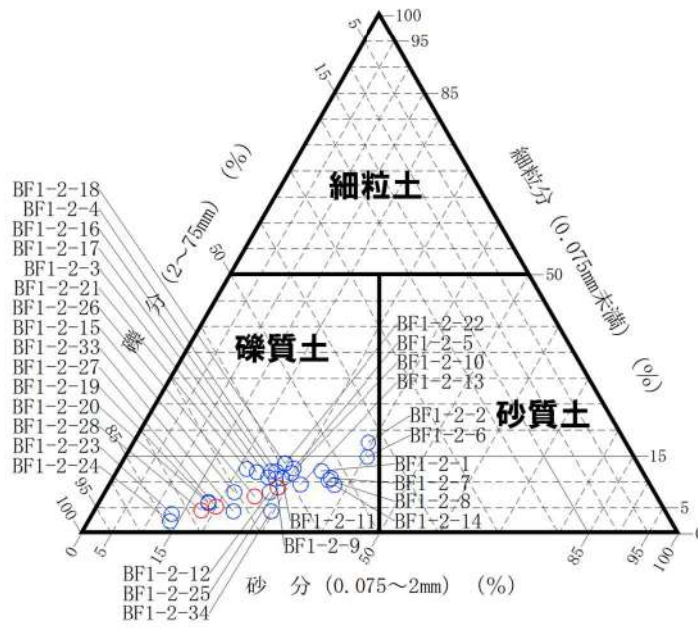


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-8 図 ボーリング柱状図 (BF1-2)



添付 8-9 図 粒度分布 (BF1-2)



添付 8-10 図 三角座標による分類 (BF1-2)

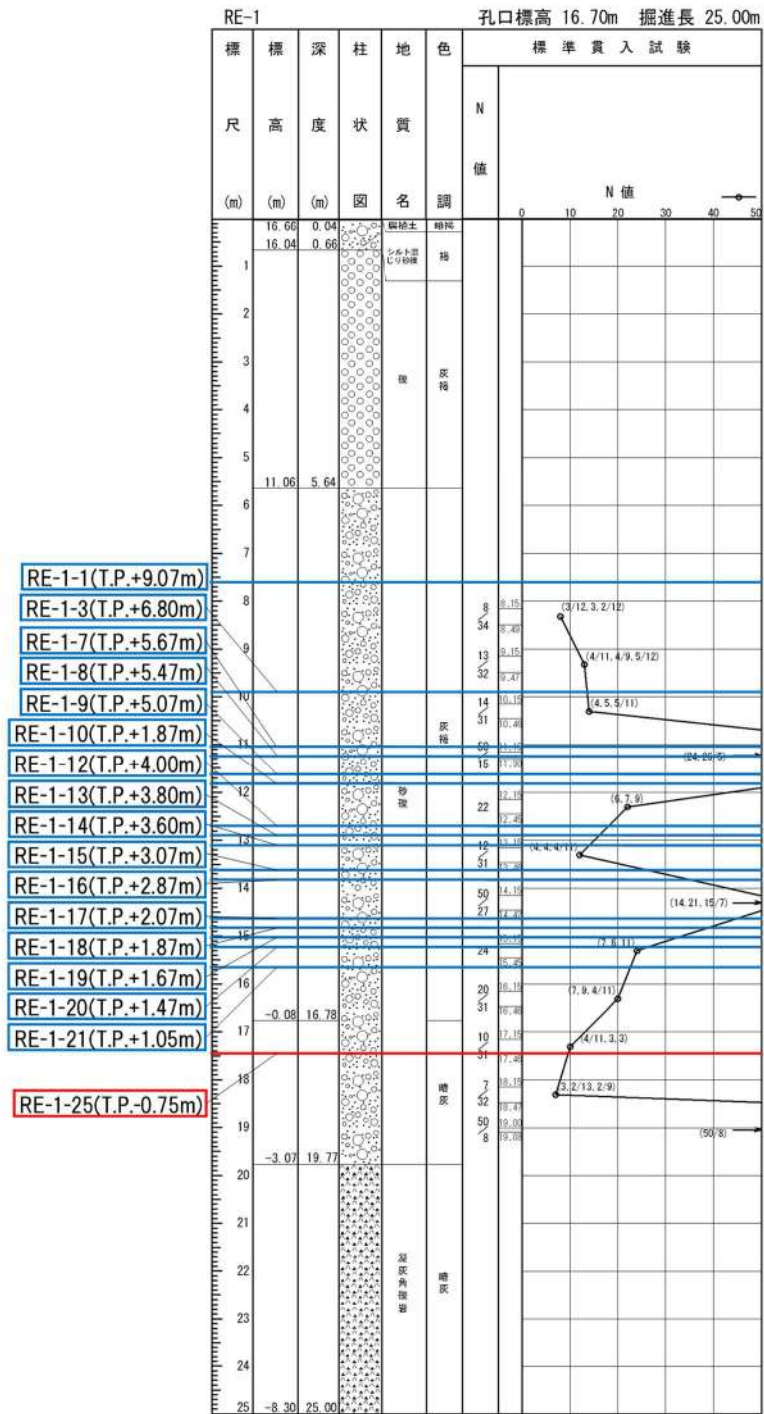
(4) RE-1(1,2号埋戻土)

本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-11 図, 添付 8-12 図及び添付 8-13 図に示す。

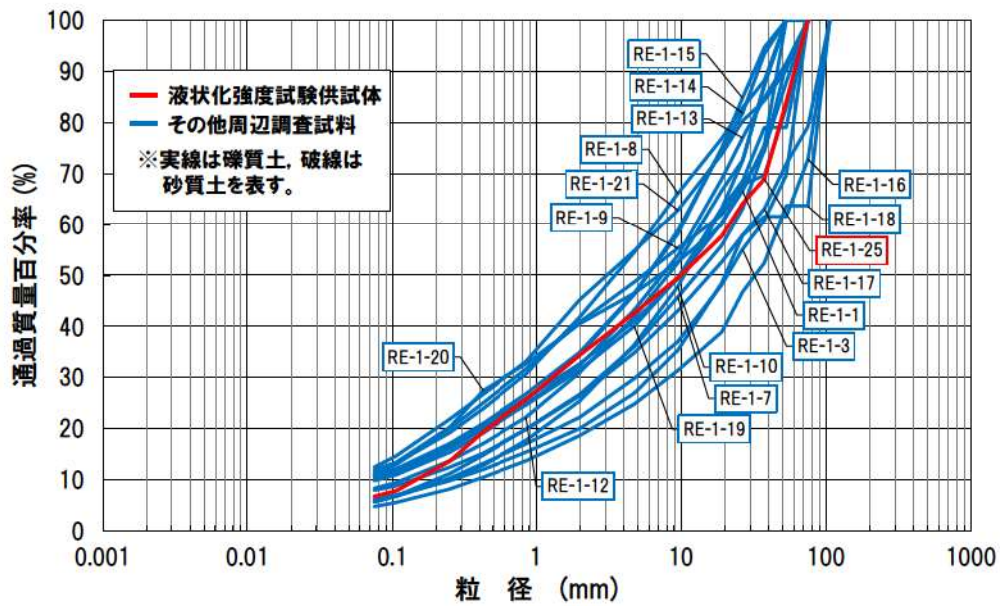
【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

- ・ 試料採取位置は 1,2 号炉の埋立整地工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T.P. 9.07m~-0.75m で, 液状化強度試験の供試体は T.P. -0.75m で採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は砂礫である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが小さいこと, 三角座標による分類では礫質土のみで構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取しており, その粒度分布は他の礫質土の粒度分布の範囲に含まれる。

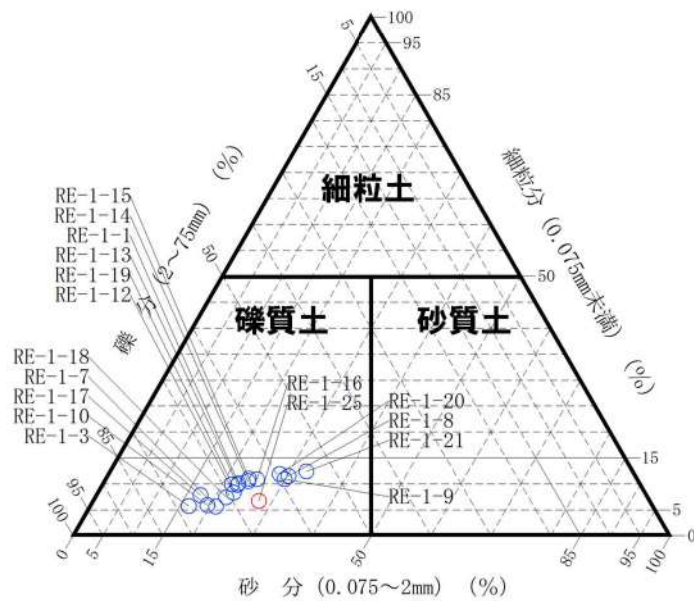


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-11 図 ボーリング柱状図(RE-1)



添付 8-12 図 粒度分布 (RE-1)



添付 8-13 図 三角座標による分類 (RE-1)

(5) RE-2(1, 2号埋戻土)

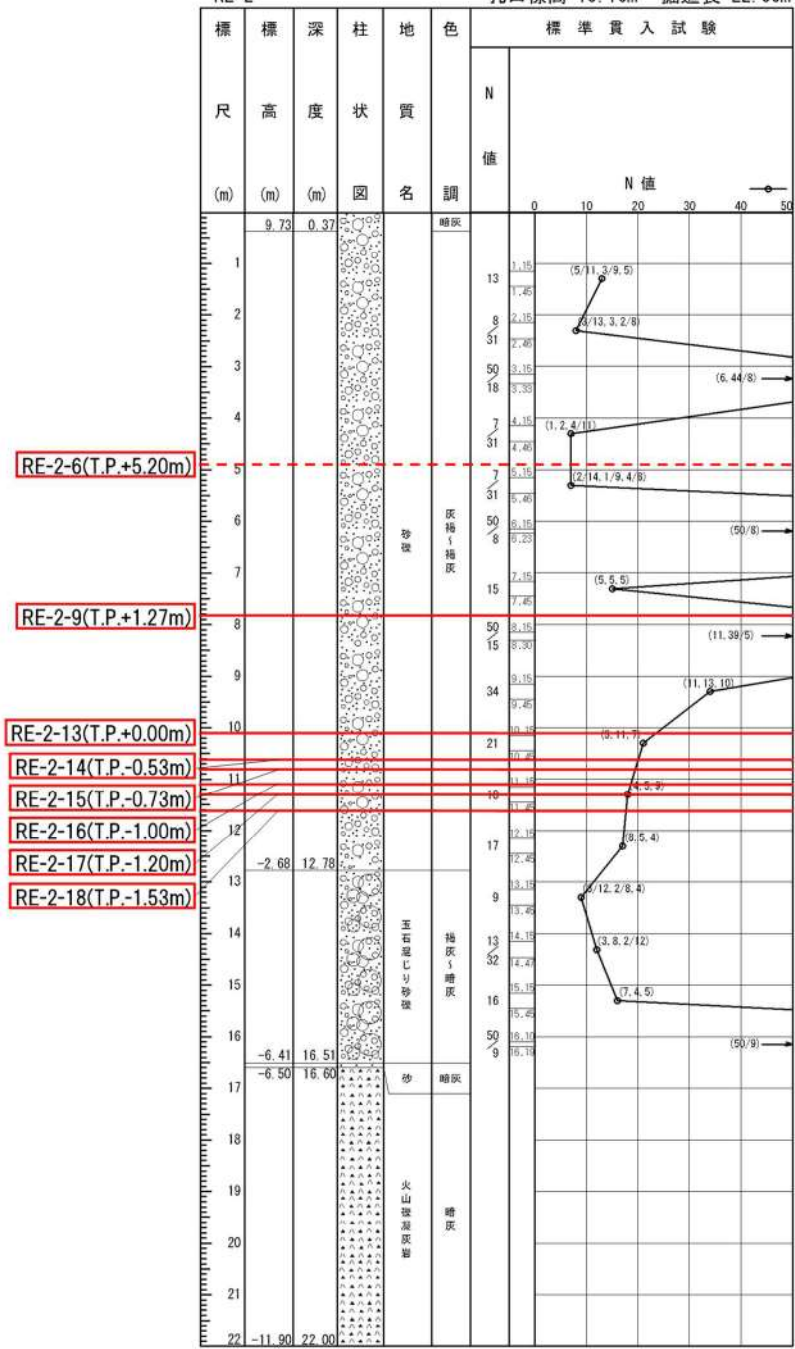
本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-14 図, 添付 8-15 図及び添付 8-16 図に示す。

【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

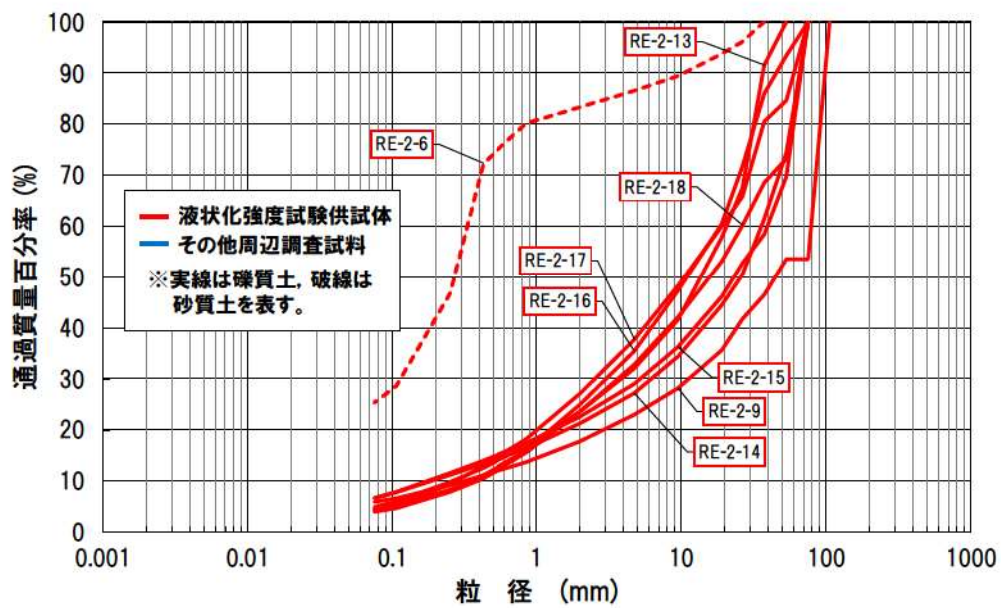
- ・ 試料採取位置は 1, 2 号炉の埋立整地工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T. P. 5. 20m～-1. 53m で, 液状化強度試験の供試体も粒度試験と同じ標高から採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は砂礫である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが大きいこと, 三角座標による分類では礫質土と砂質土で構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土及び砂質土のそれぞれから採取している。

RE-2 孔口標高 10.10m 掘進長 22.00m

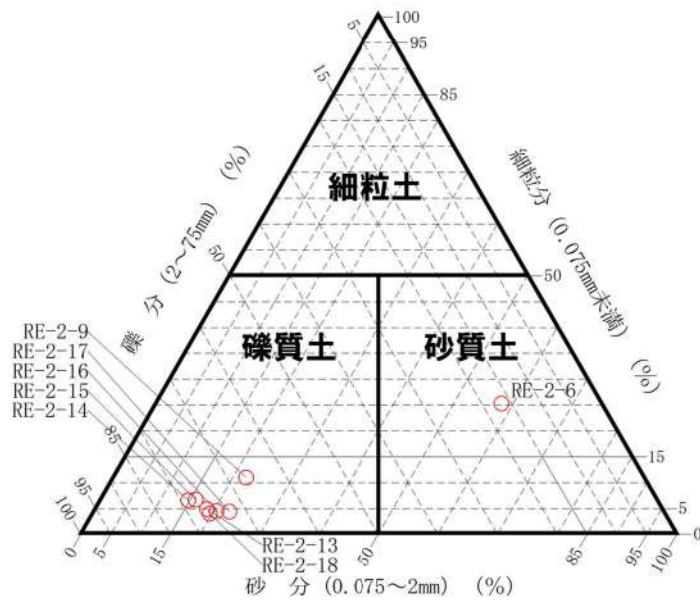


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-14 図 ボーリング柱状図 (RE-2)



添付 8-15 図 粒度分布 (RE-2)



添付 8-16 図 三角座標による分類 (RE-2)

(6) RE-3(1, 2号埋戻土)

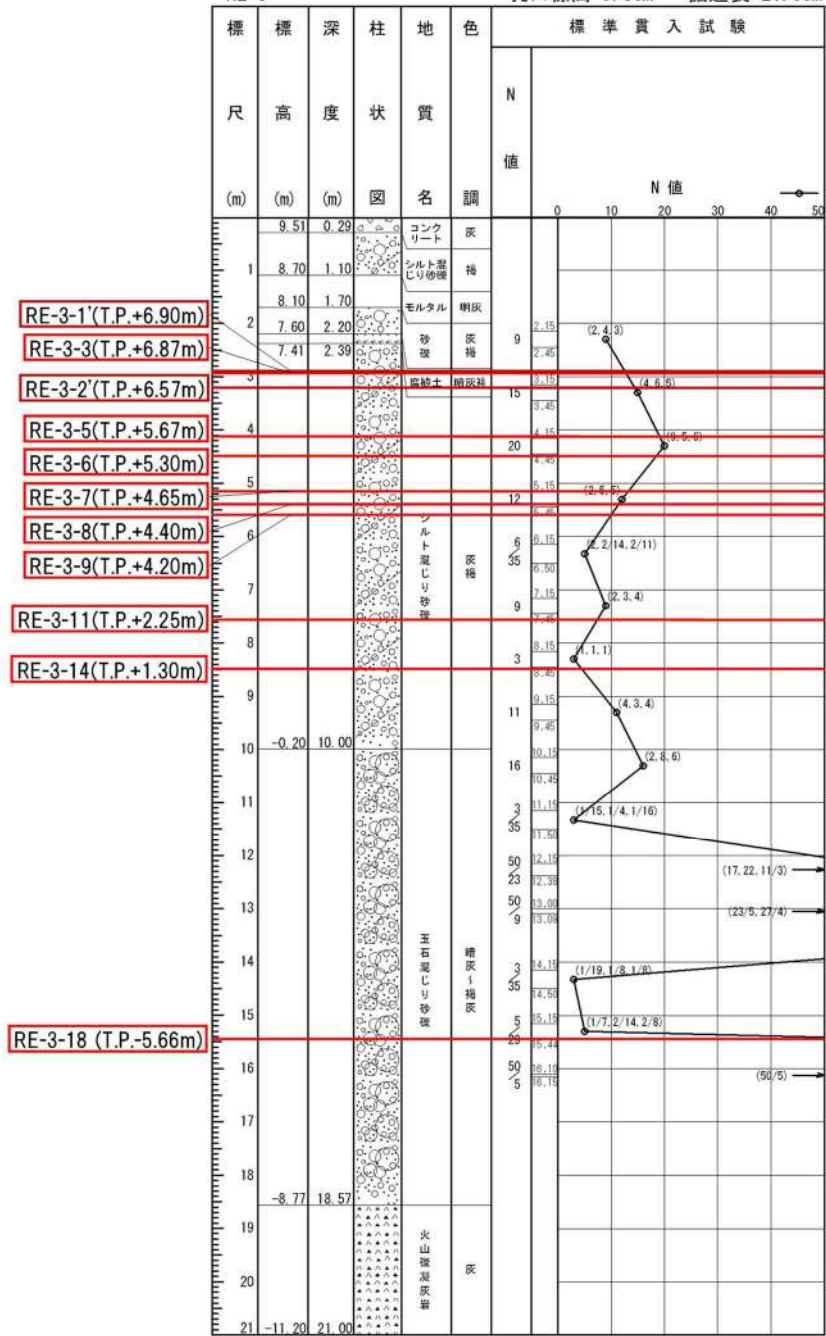
本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-17 図, 添付 8-18 図及び添付 8-19 図に示す。

【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

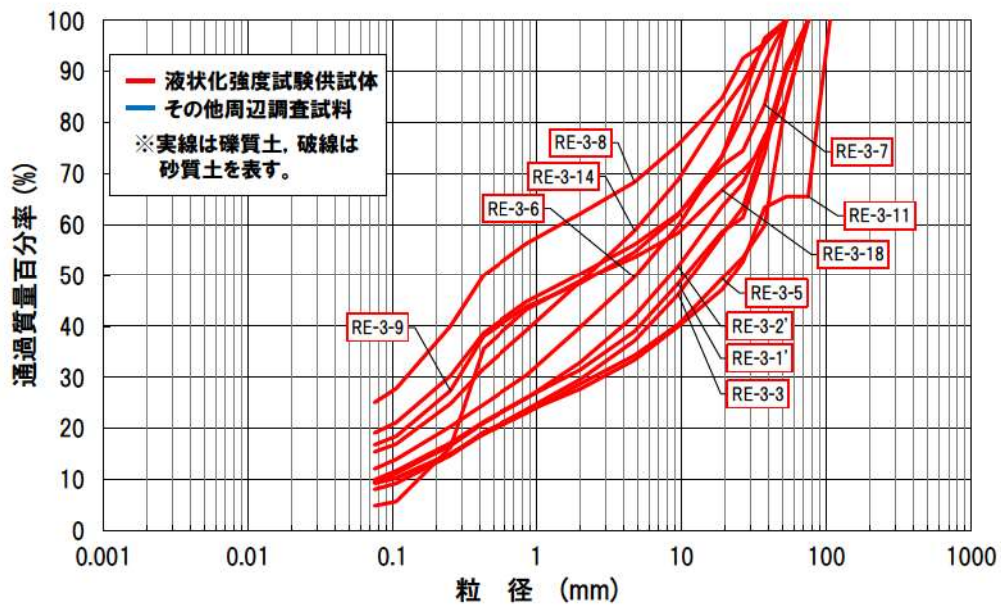
- ・ 試料採取位置は 1, 2 号炉の取放水設備工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T. P. 6. 90m～-5. 66m で, 液状化強度試験の供試体も粒度試験と同じ標高から採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質はシルト混じり砂礫及び玉石混じり砂礫である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが小さいこと, 三角座標による分類では礫質土のみで構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取している。

RE-3 孔口標高 9.80m 掘進長 21.00m

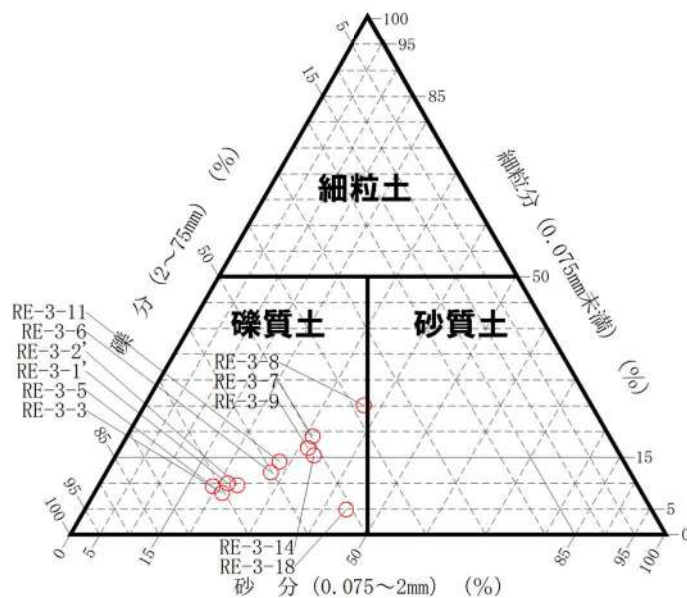


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-17 図 ボーリング柱状図(RE-3)



添付 8-18 図 粒度分布 (RE-3)



添付 8-19 図 三角座標による分類 (RE-3)

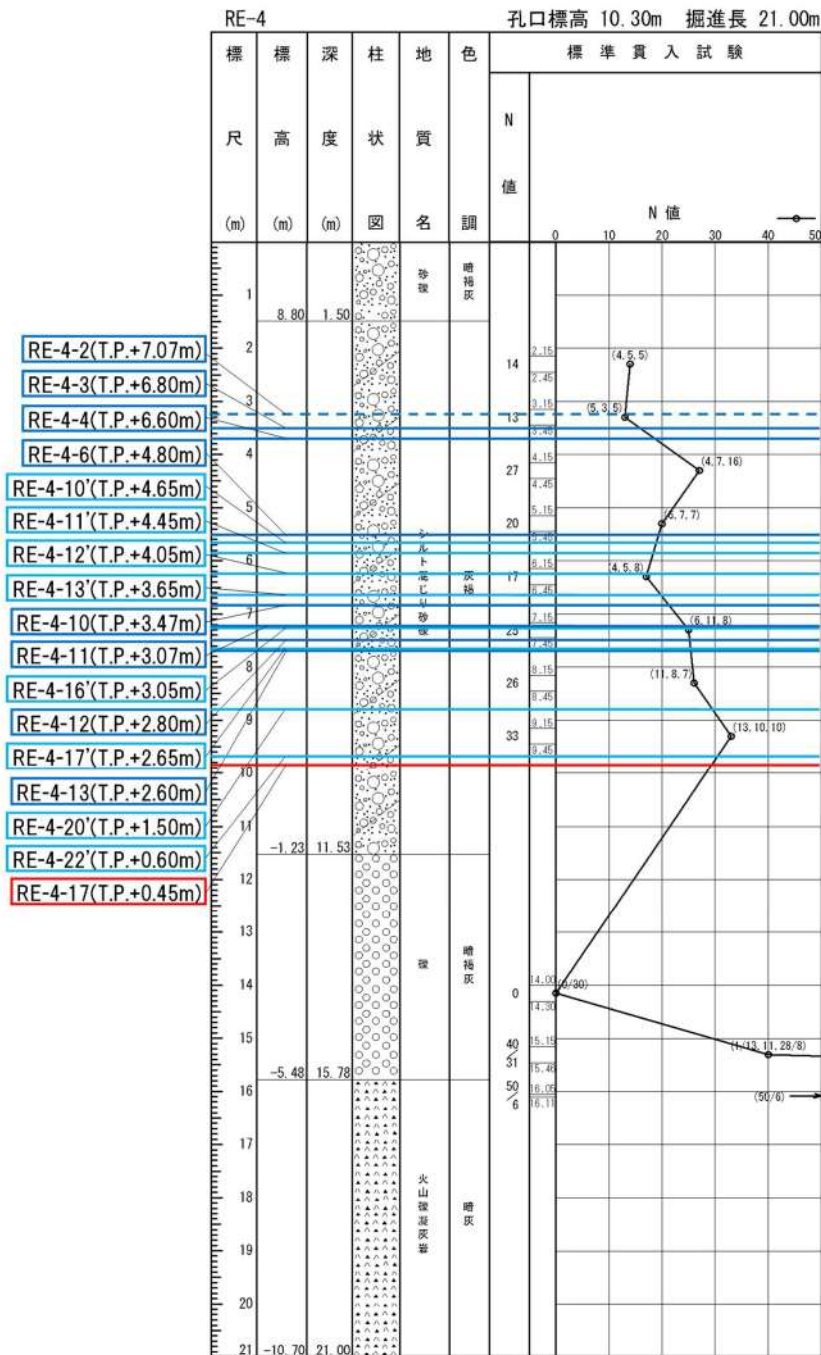
(7) RE-4(1, 2号埋戻土)

本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-20 図, 添付 8-21 図及び添付 8-22 図に示す。

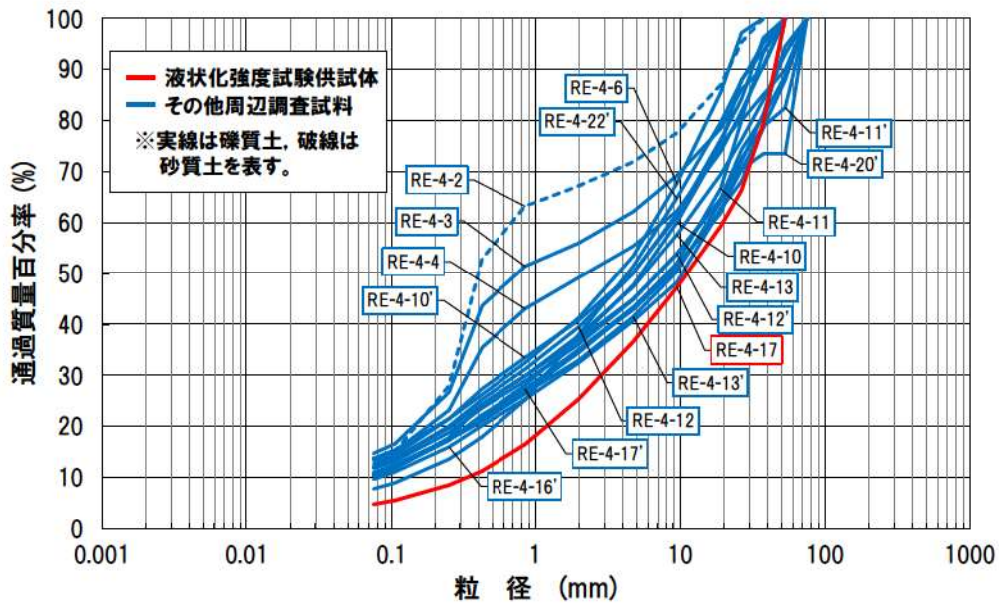
【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

- ・ 試料採取位置は 1, 2 号炉の取放水設備工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T. P. 7. 07m～0. 45m で, 液状化強度試験の供試体は T. P. 0. 45m で採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質はシルト混じり砂礫である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが大きいこと, 三角座標による分類では礫質土と砂質土で構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取しており, 概ね他の礫質土の粒度分布と同じ範囲に含まれる。

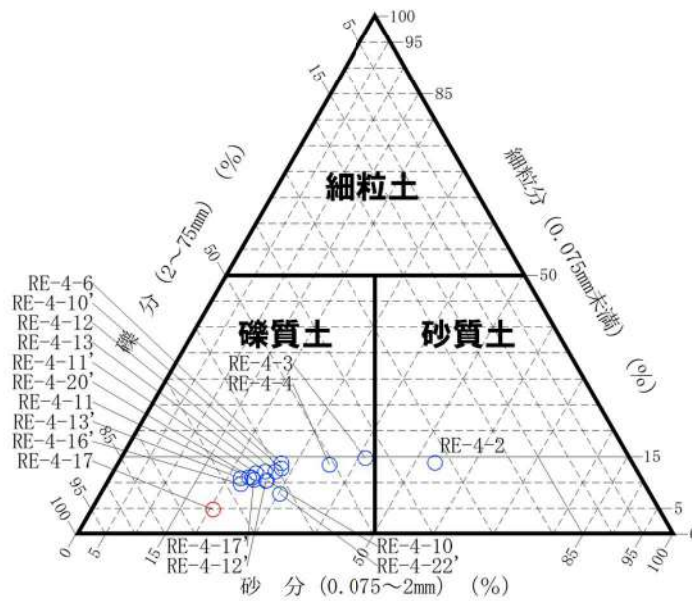


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-20 図 ボーリング柱状図(RE-4)



添付 8-21 図 粒度分布 (RE-4)



添付 8-22 図 三角座標による分類 (RE-4)

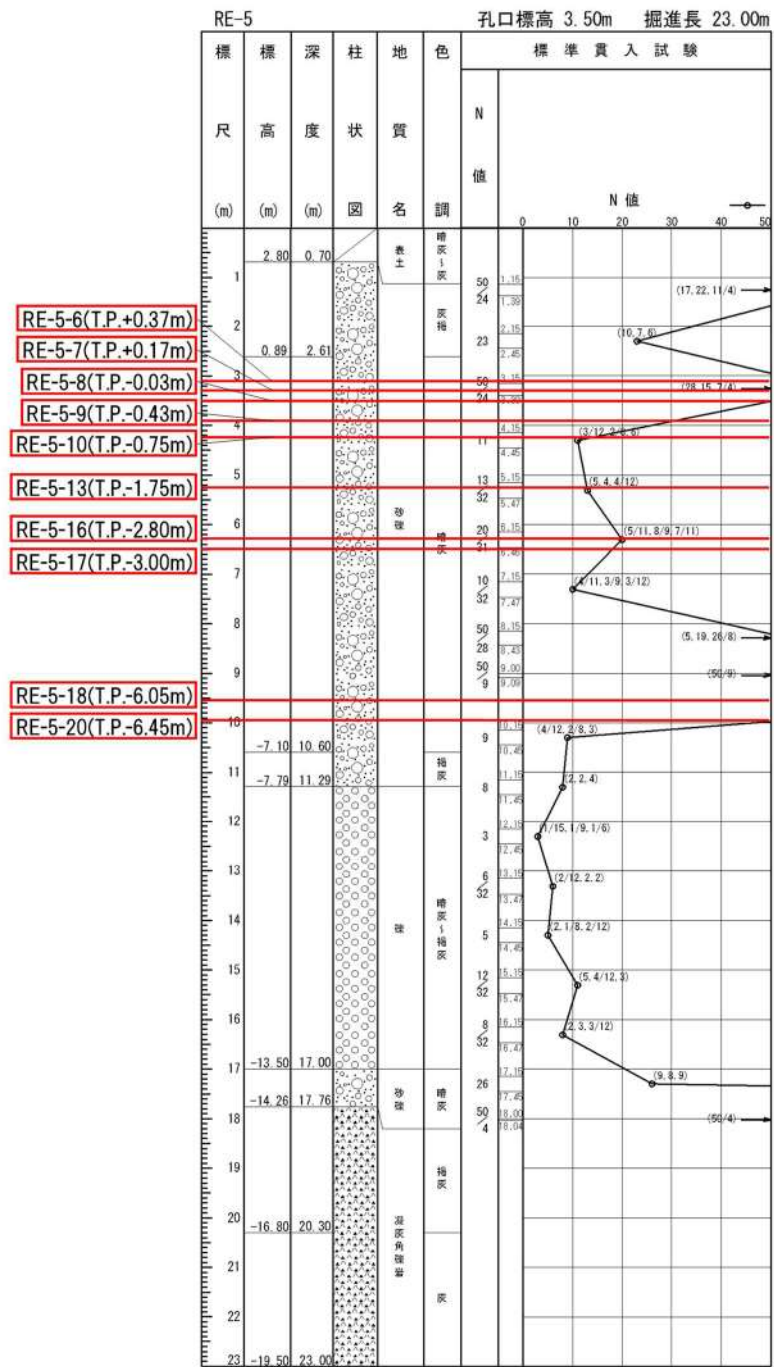
(8) RE-5(1, 2号埋戻土)

本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-23 図, 添付 8-24 図及び添付 8-25 図に示す。

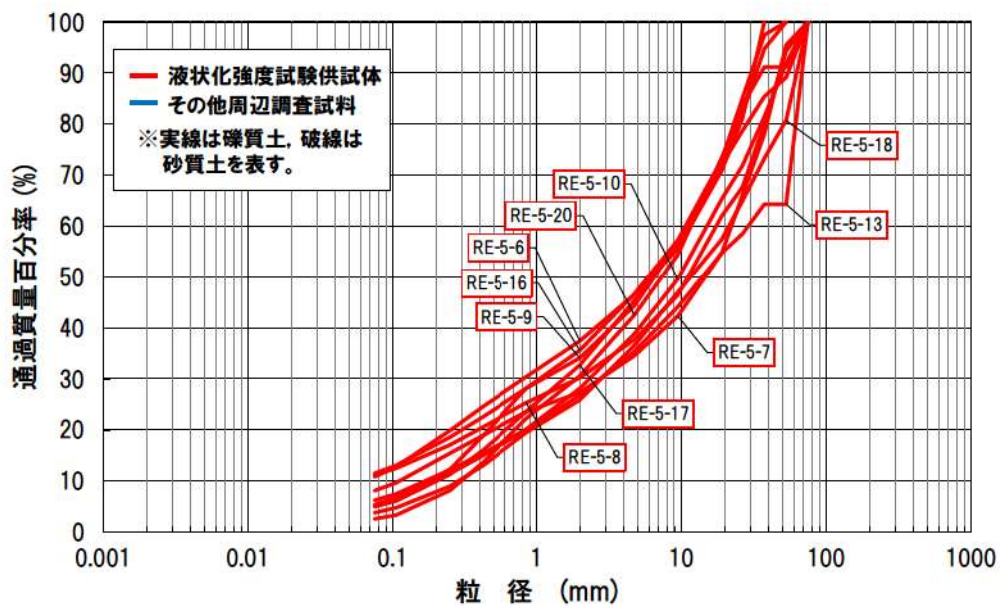
【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

- ・ 試料採取位置は 1, 2 号炉の埋立整地工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T. P. 0. 37m～-6. 45m で, 液状化強度試験の供試体も粒度試験と同じ標高から採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は砂礫である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが小さいこと, 三角座標による分類では礫質土のみで構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取している。

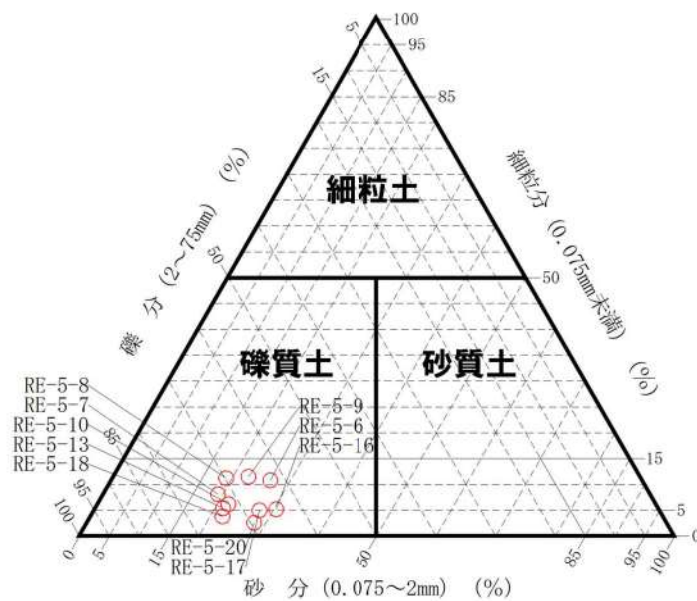


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-23 図 ボーリング柱状図(RE-5)



添付 8-24 図 粒度分布 (RE-5)



添付 8-25 図 三角座標による分類 (RE-5)

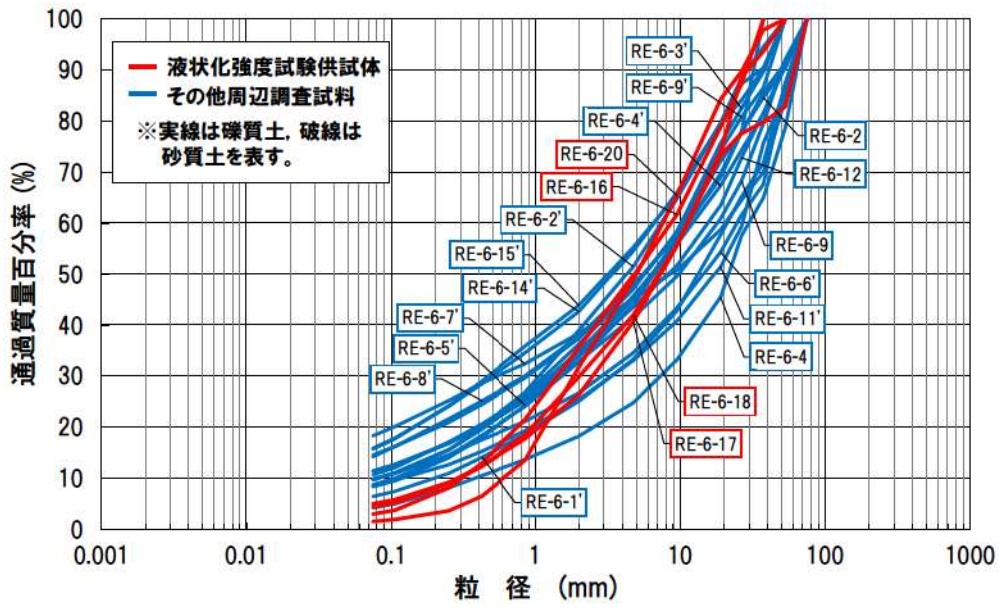
(9) RE-6(1, 2号埋戻土)

本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

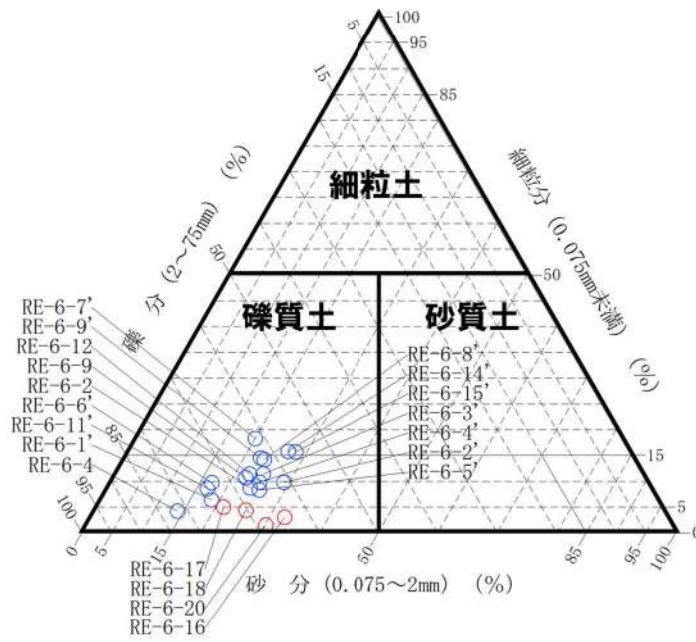
本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-26 図, 添付 8-27 図及び添付 8-28 図に示す。

【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

- ・ 試料採取位置は 1, 2 号炉の埋立整地工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T. P. 2. 35m～-10. 55m で, 液状化強度試験の供試体は T. P. -4. 10m～-10. 55m で採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は砂礫である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが小さいこと, 三角座標による分類では礫質土のみで構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取しており, その粒度分布は他の礫質土の粒度分布の範囲に含まれる。



添付 8-27 図 粒度分布 (RE-6)



添付 8-28 図 三角座標による分類 (RE-6)

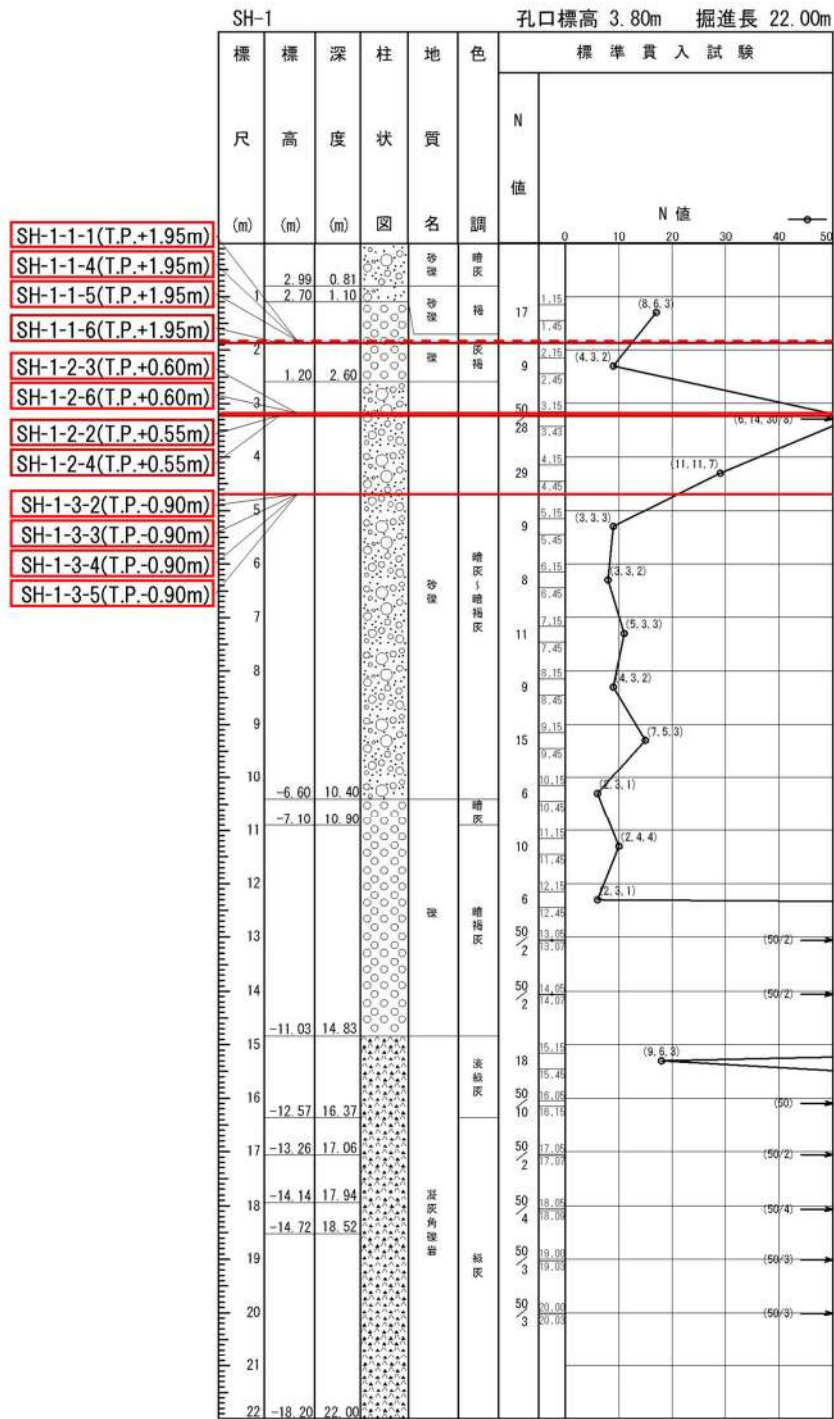
(10) SH-1(1,2号埋戻土)

本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-29 図, 添付 8-30 図及び添付 8-31 図に示す。

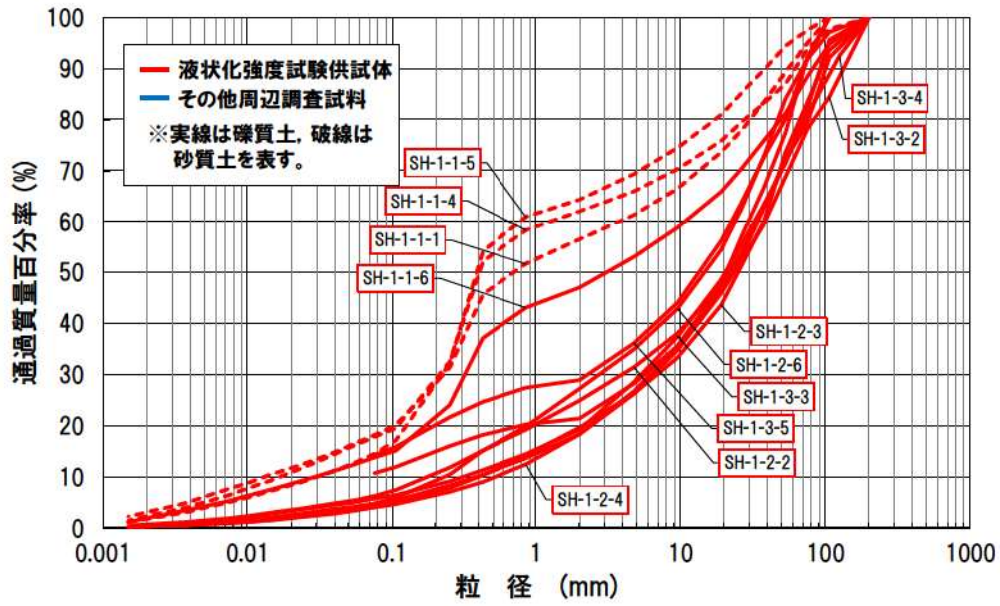
【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

- ・ 試料採取位置は 1,2 号炉の埋立整地工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T.P. 1.95m~-0.90m で, 液状化強度試験の供試体も粒度試験と同じ標高から採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は礫及び砂礫である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが大きいこと, 三角座標による分類では礫質土と砂質土で構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土及び砂質土のそれぞれから採取している。

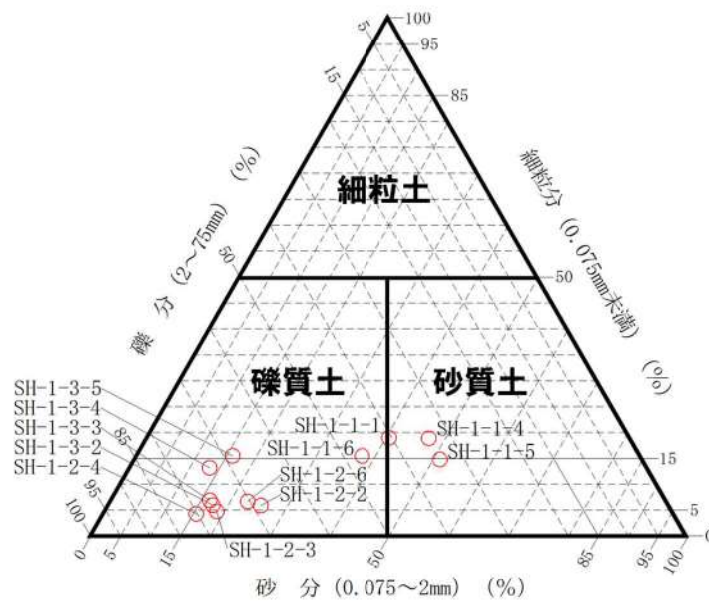


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-29 図 ボーリング柱状図(SH-1)



添付 8-30 図 粒度分布 (SH-1)



添付 8-31 図 三角座標による分類 (SH-1)

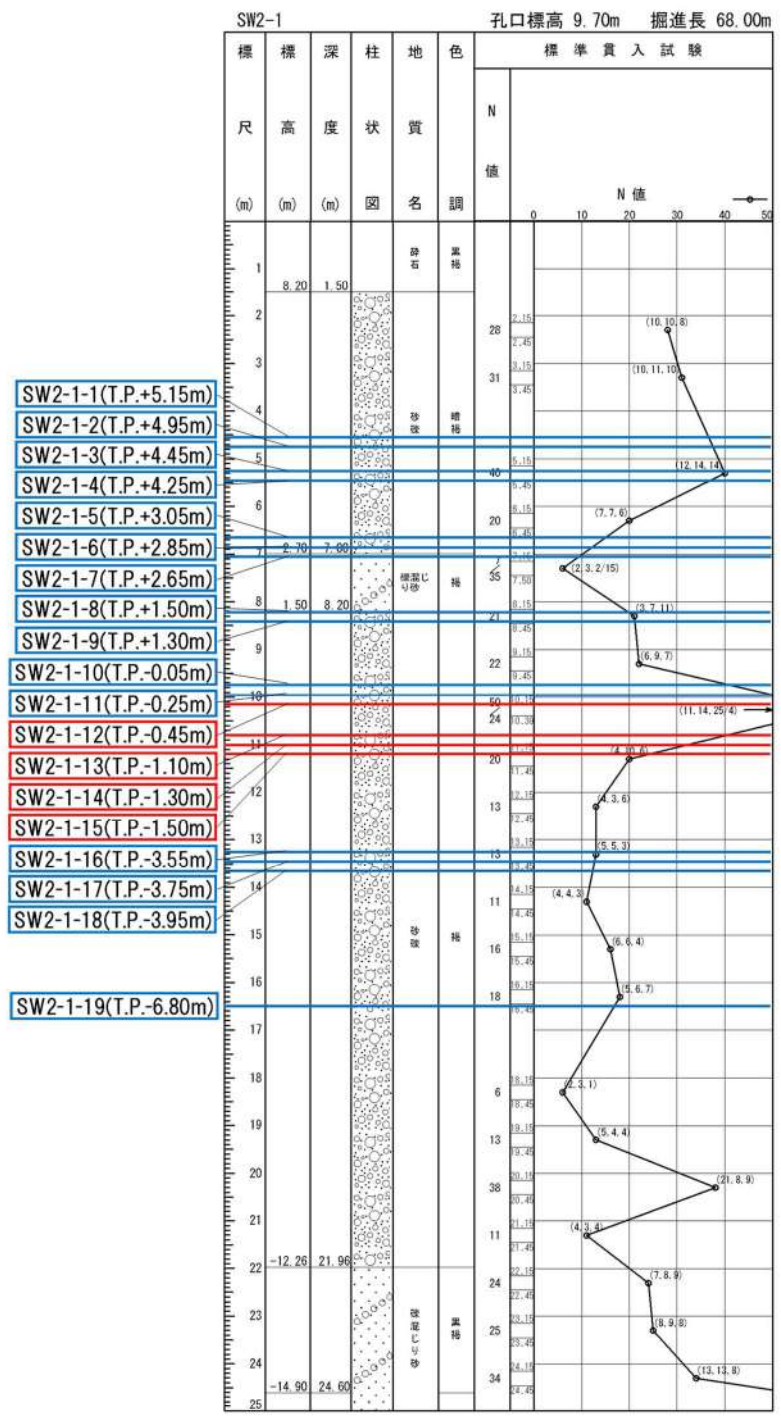
(11) SW2-1(3号埋戻土)

本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-32 図, 添付 8-33 図及び添付 86-34 図に示す。

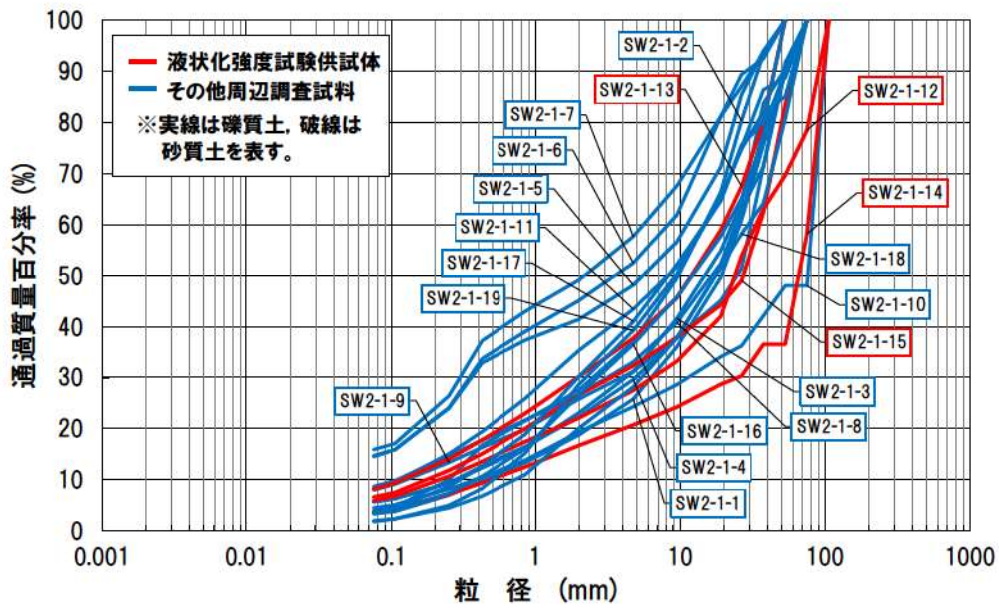
【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

- ・ 試料採取位置は 3 号炉の埋立整地工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T.P. 5.15m～-6.80m で, 液状化強度試験の供試体は T.P. -0.45m～-1.50m で採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は砂礫及び礫混じり砂である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが小さいこと, 三角座標による分類では礫質土のみで構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取しており, 概ね他の礫質土の粒度分布と同じ範囲に含まれる。

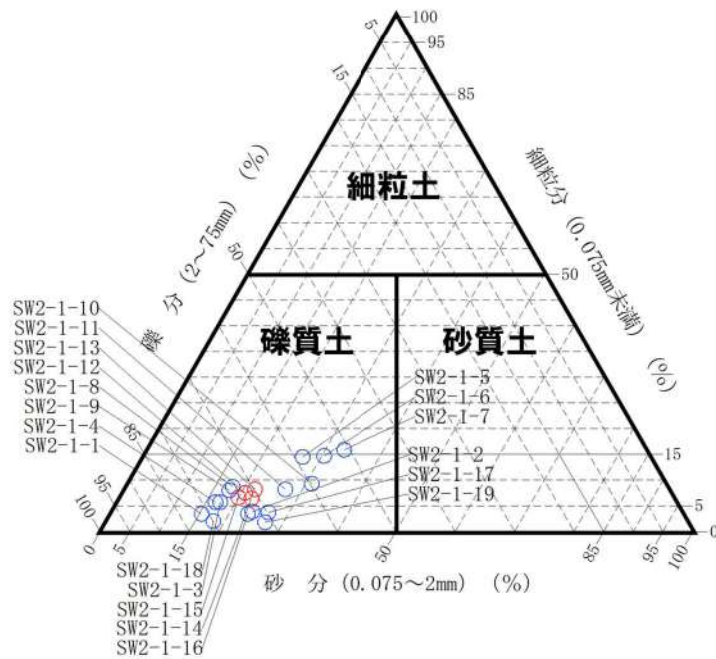


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-32 図 ボーリング柱状図(SW2-1)



添付 8-33 図 粒度分布 (SW2-1)



添付 8-34 図 三角座標による分類 (SW2-1)

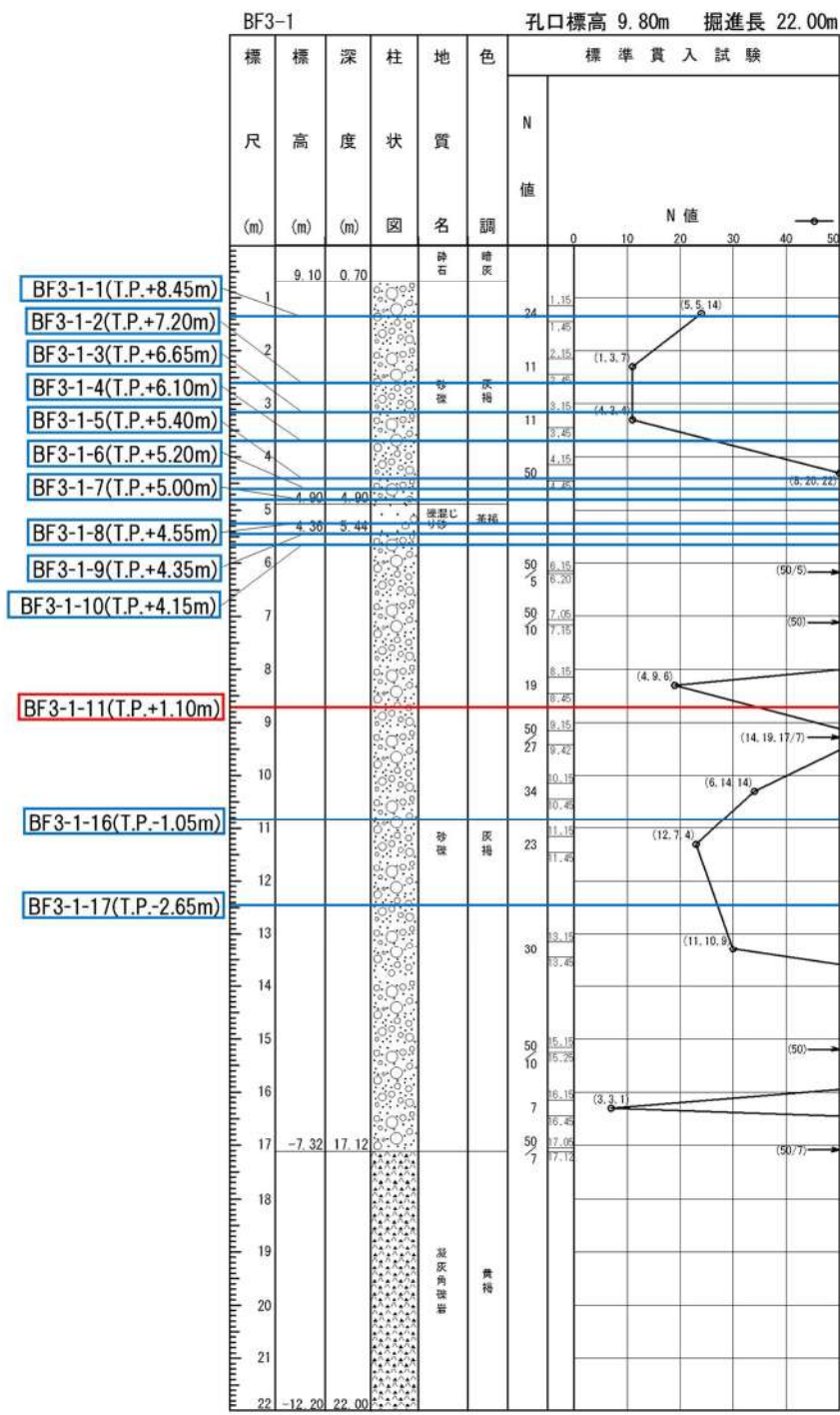
(12) BF3-1(3号埋戻土)

本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-35 図, 添付 8-36 図及び添付 8-37 図に示す。

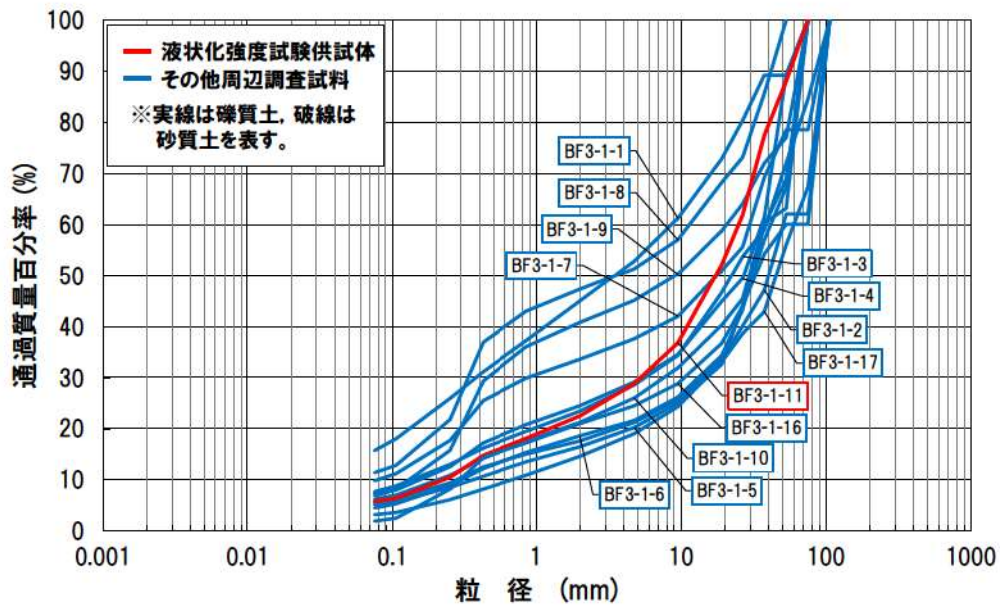
【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

- ・ 試料採取位置は 3 号炉の取放水設備工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T.P. 8.45m～-2.65m で, 液状化強度試験の供試体は T.P. 1.10m で採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は砂礫及び礫混じり砂である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが小さいこと, 三角座標による分類では礫質土のみで構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取しており, その粒度分布は他の礫質土の粒度分布の範囲に含まれる。

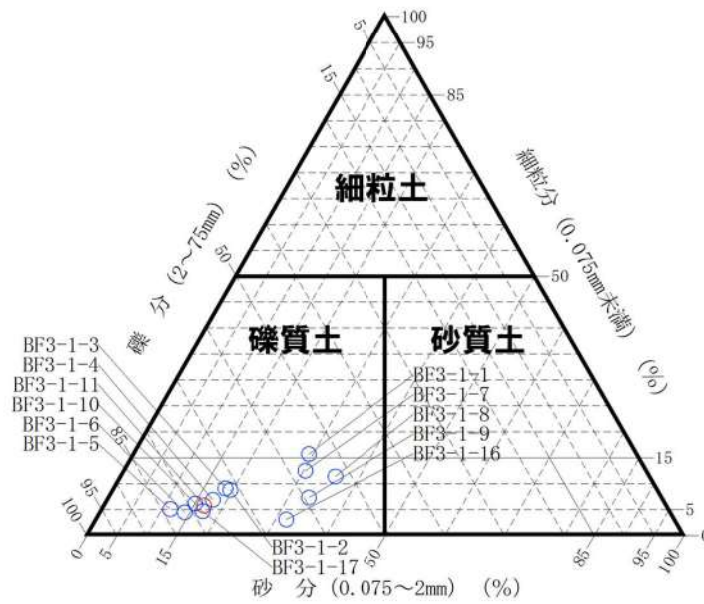


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-35 図 ボーリング柱状図 (BF3-1)



添付 8-36 図 粒度分布 (BF3-1)



添付 8-37 図 三角座標による分類 (BF3-1)

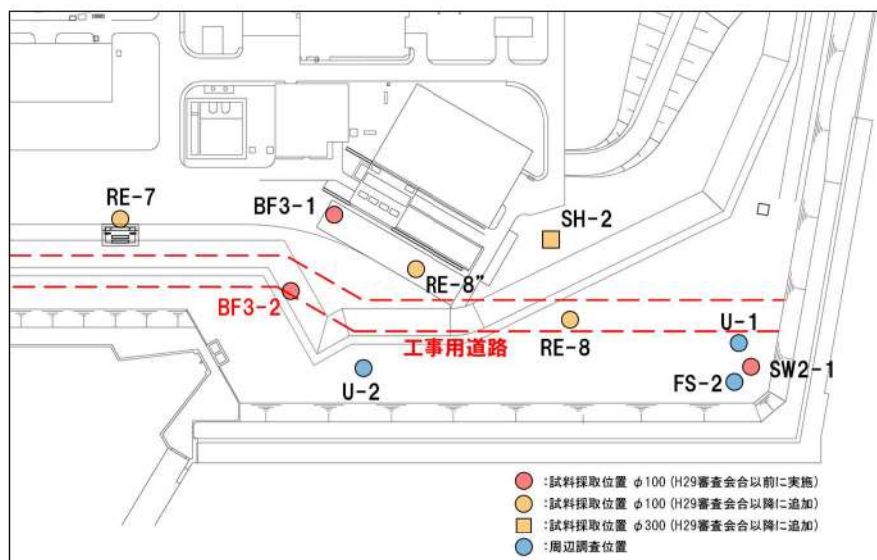
(13) BF3-2(3号埋戻土)

本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置、標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

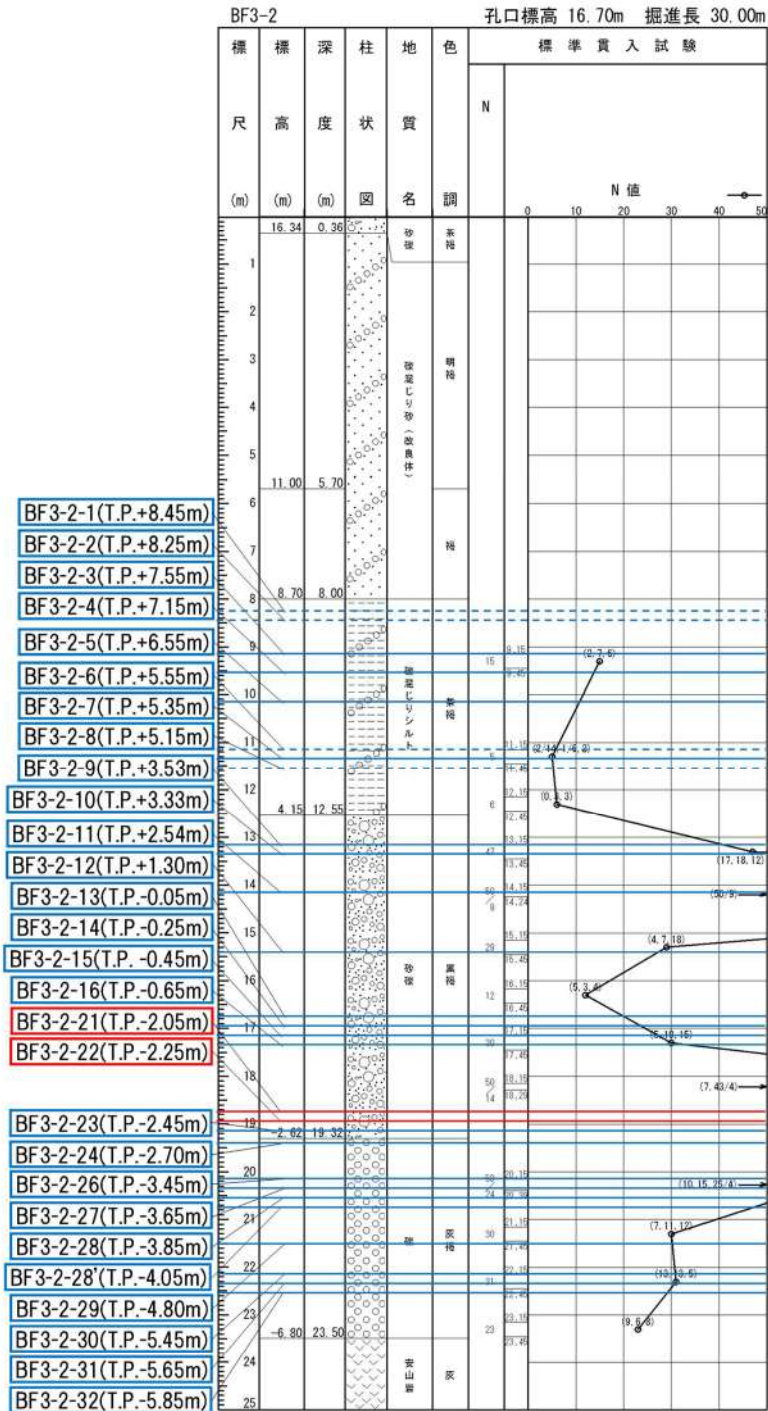
本ボーリングにおける柱状図、粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-38 図、添付 8-39 図及び添付 8-40 図に示す。

【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

- ・ 試料採取位置は 3 号炉の取放水設備工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T. P. 8.45m～-5.85m で、液状化強度試験の供試体は T. P. -2.05m～-2.25m で採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は礫、砂礫及び礫混じりシルトである。
- ・ 粒径の小さい礫混じりシルトが確認された理由は、3号炉建設時において、3号炉取水路を施工中に工事用道路として使用されていたことから、工事用重機が走行するため、路盤材等の粒径の小さい位置の試料が採取されたためと考えられる。また、近傍の調査地点では同様の状況が確認されていないことから、限定的な試料であると考えられる。なお、この埋戻土は、今後、防潮堤の新設によりセメント改良土に置き換わる。

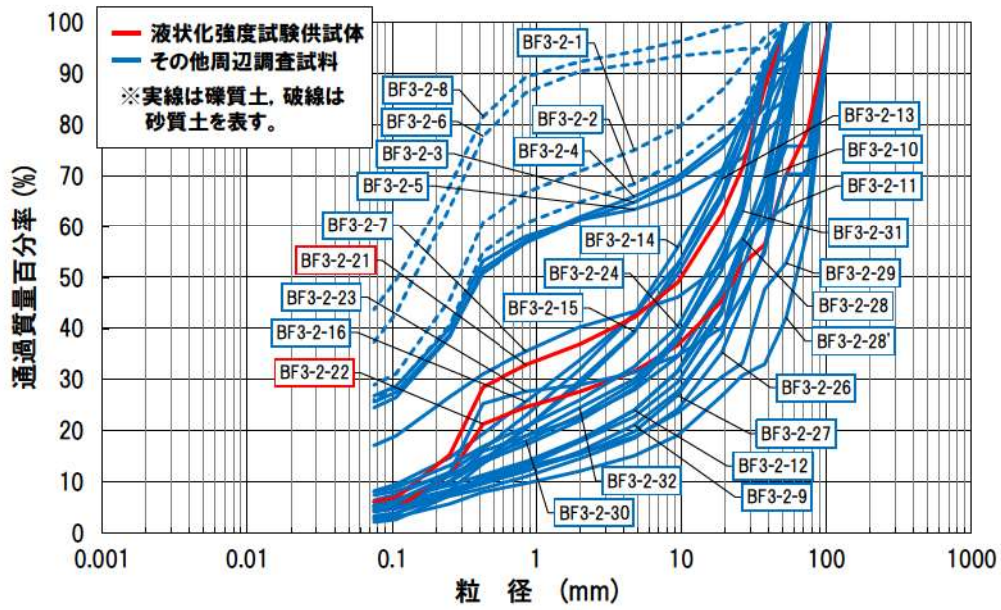


- ・ 粒度特性は、粒度分布のばらつきが大きいこと、三角座標による分類では礫質土と砂質土で構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取しており、その粒度分布は他の礫質土の粒度分布の範囲に含まれる。

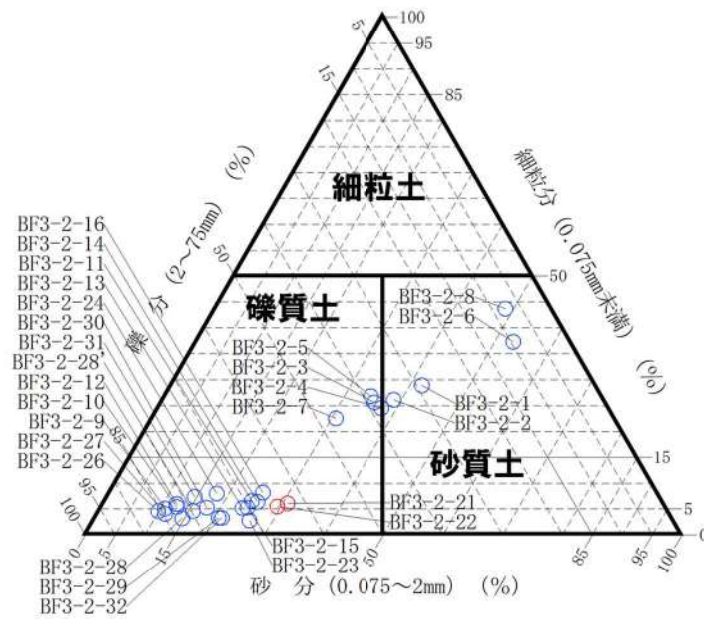


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-38 図 ボーリング柱状図 (BF3-2)



添付 8-39 図 粒度分布 (BF3-2)



添付 8-40 図 三角座標による分類 (BF3-2)

(14) RE-7(3号埋戻土)

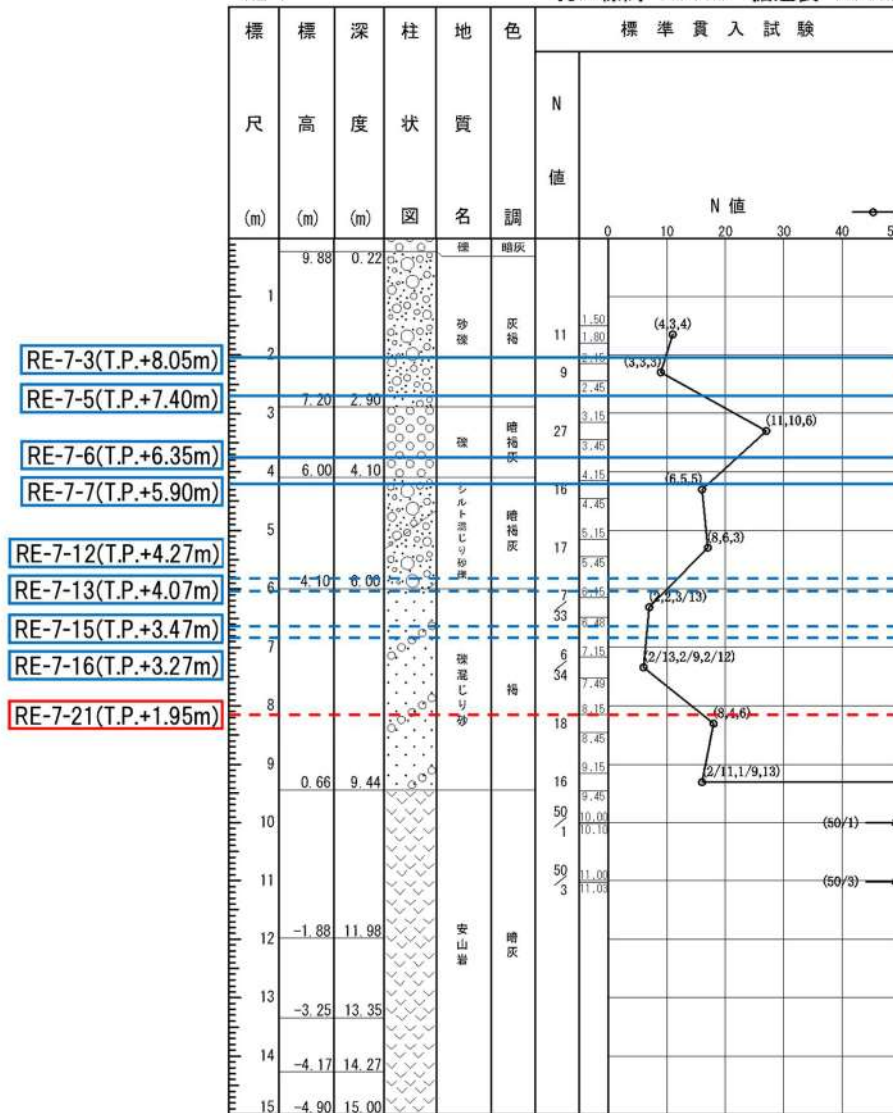
本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置、標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図、粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-41 図、添付 8-42 図及び添付 8-43 図に示す。

【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

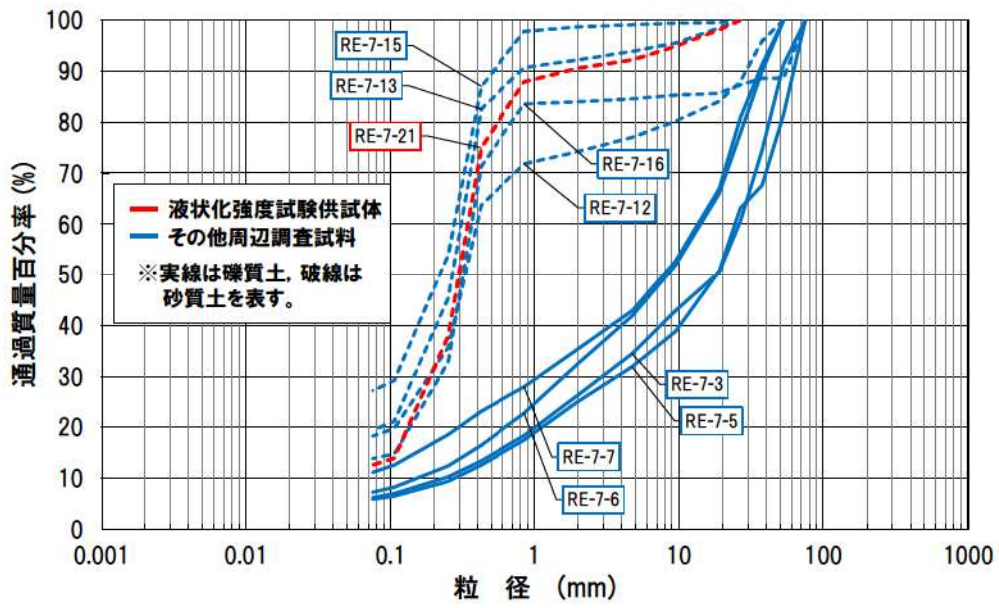
- ・ 試料採取位置は 1, 2 号炉の埋立整地工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T. P. 8. 05m～1. 95m で、液状化強度試験の供試体は T. P. 1. 95m で採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は礫、砂礫、シルト混じり砂礫及び礫混じり砂である。
- ・ 粒度特性は、粒度分布のばらつきが大きいこと、三角座標による分類では礫質土と砂質土で構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は砂質土から採取しており、その粒度分布は他の砂質土の粒度分布の範囲に含まれる。
- ・ 試料採取位置を詳細に確認した結果、1, 2 号埋戻土との境界部付近で採取した試料であり、1, 2 号炉建設時の埋立整地工事に用いられた材料である。

RE-7 孔口標高 10.10m 掘進長 15.00m

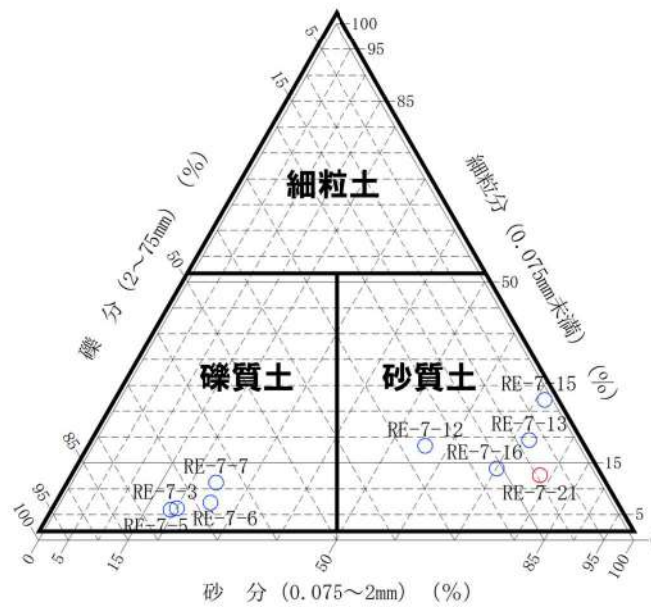


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-41 図 ボーリング柱状図 (RE-7)



添付 8-42 図 粒度分布 (RE-7)



添付 8-43 図 三角座標による分類 (RE-7)

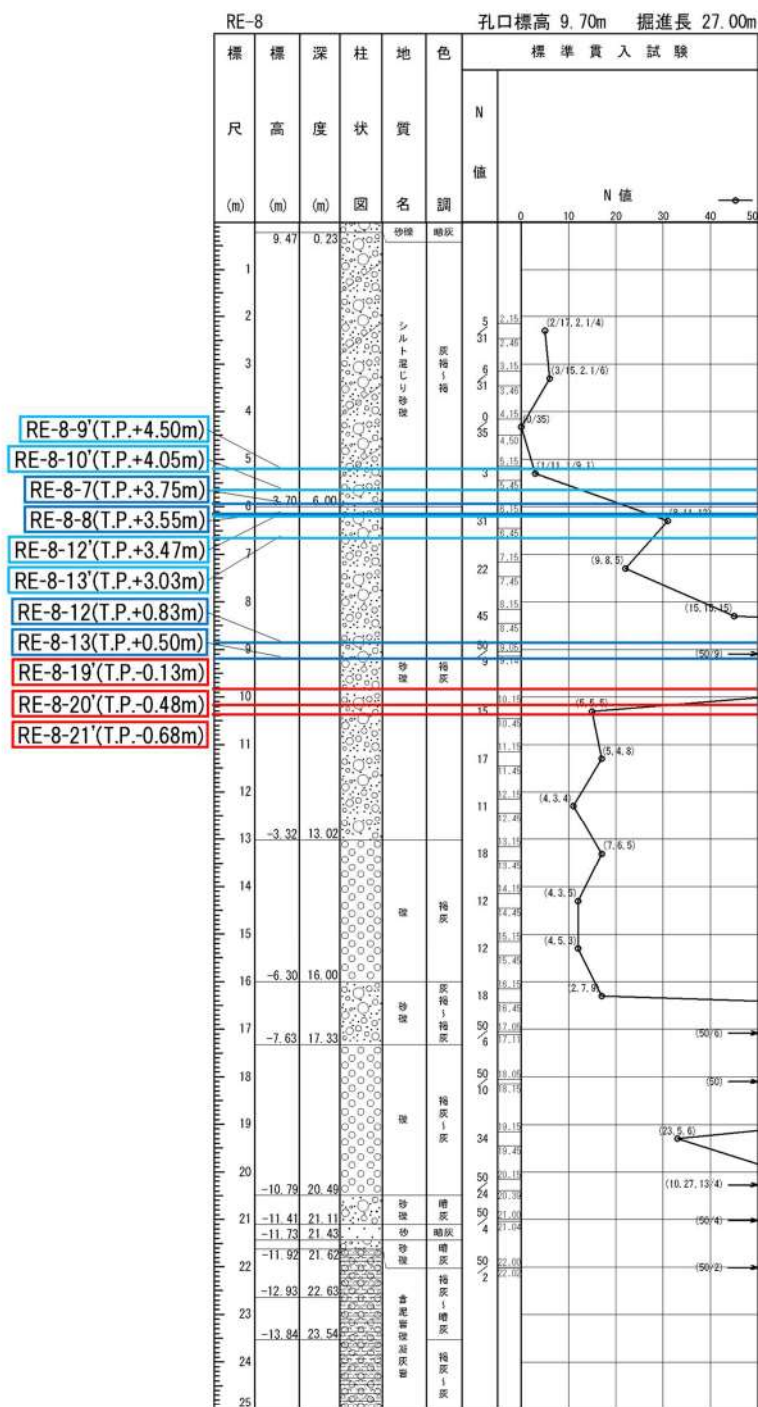
(15) RE-8(3号埋戻土)

本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-44 図, 添付 8-45 図及び添付 8-46 図に示す。

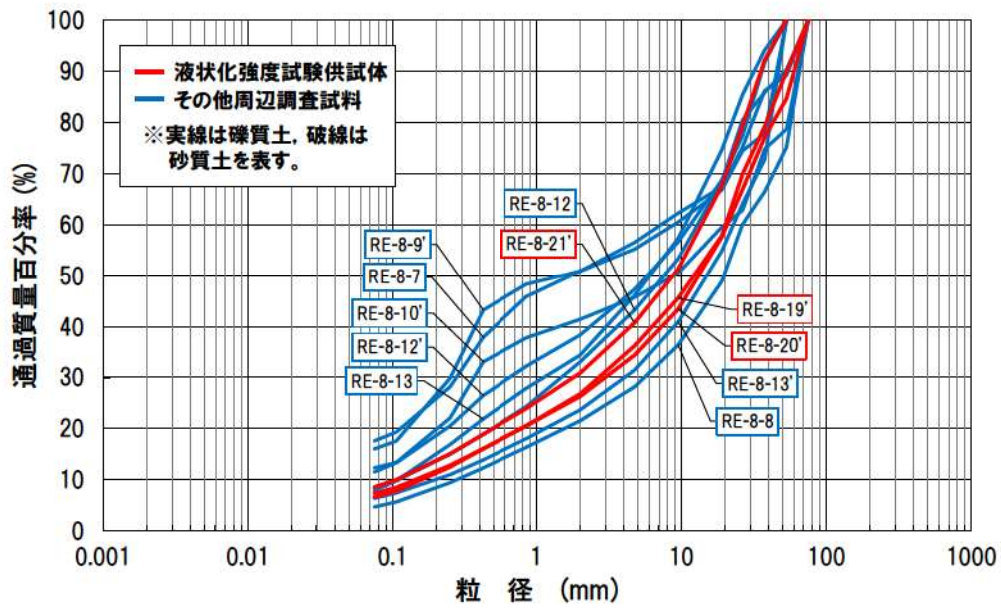
【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

- ・ 試料採取位置は 3 号炉の埋立整地工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T. P. 4. 50m \sim -0. 68m で, 液状化強度試験の供試体は T. P. -0. 13 \sim -0. 68m で採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は砂礫及びシルト混じり砂礫である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが小さいこと, 三角座標による分類では礫質土のみで構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取しており, その粒度分布は他の礫質土の粒度分布の範囲に含まれる。

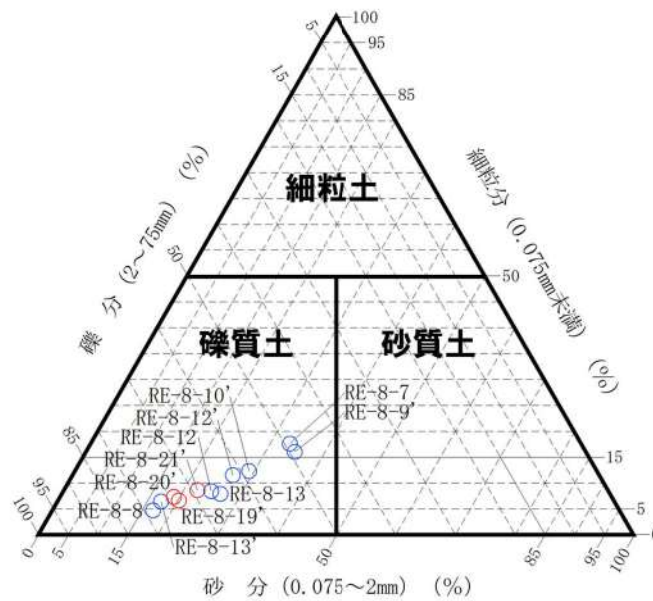


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-44 図 ボーリング柱状図(RE-8)



添付 8-45 図 粒度分布 (RE-8)



添付 8-46 図 三角座標による分類 (RE-8)

(16) RE-8” (3号埋戻土)

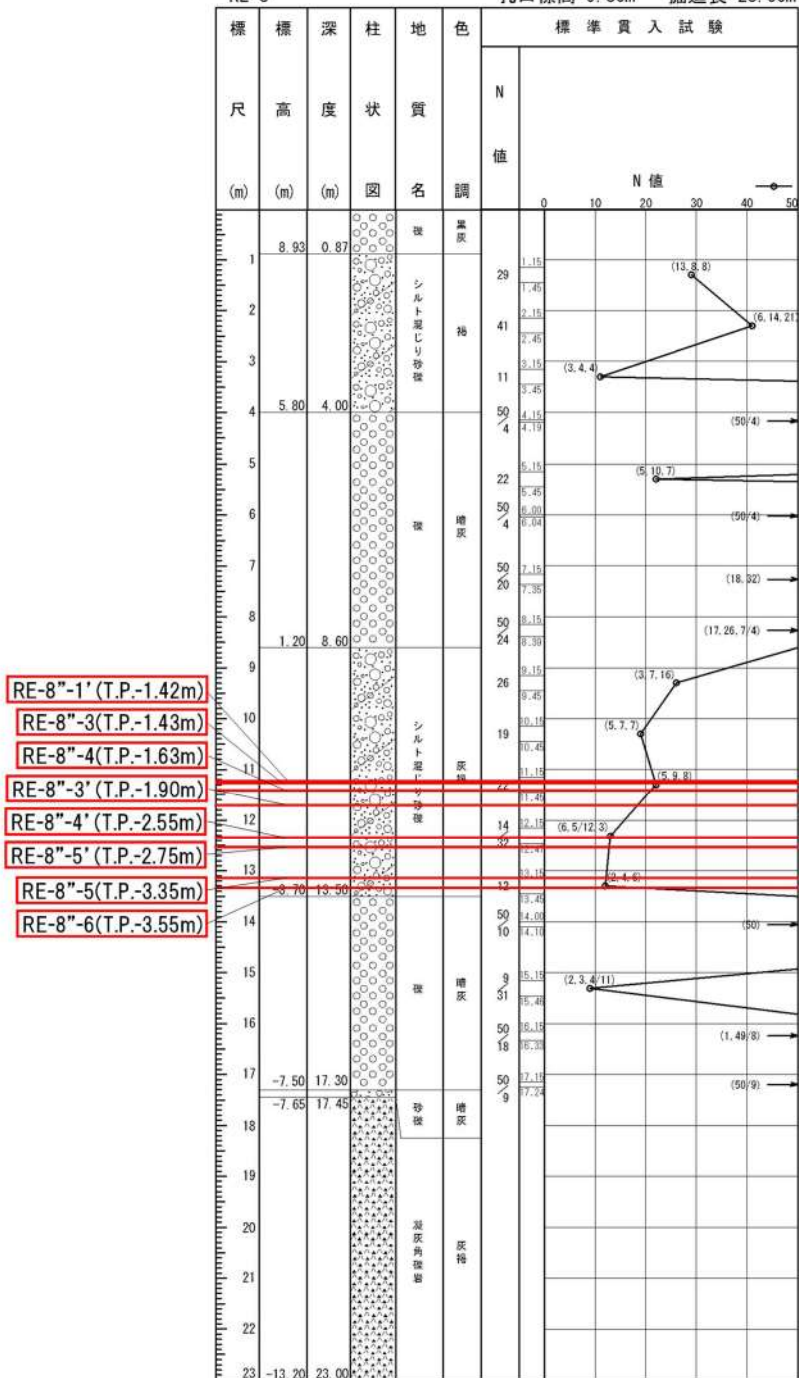
本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-47 図, 添付 8-48 図及び添付 8-49 図に示す。

【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

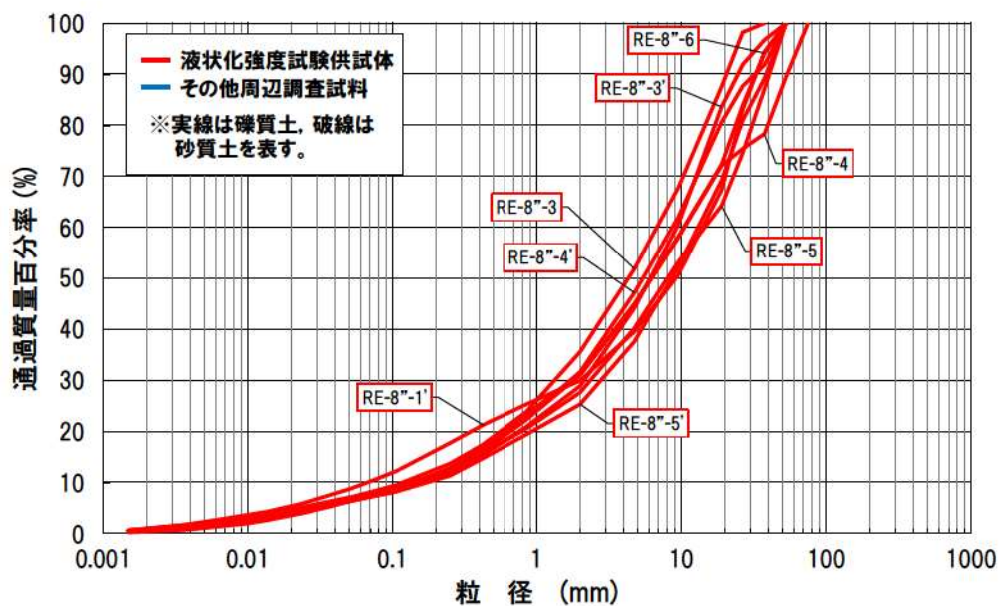
- ・ 試料採取位置は 3 号炉の取放水設備工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T. P. -1. 42m～-3. 55m で, 液状化強度試験の供試体も粒度試験と同じ標高から採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質はシルト混じり砂礫である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが小さいこと, 三角座標による分類では礫質土のみで構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取している。

RE-8'' 孔口標高 9.80m 掘進長 23.00m

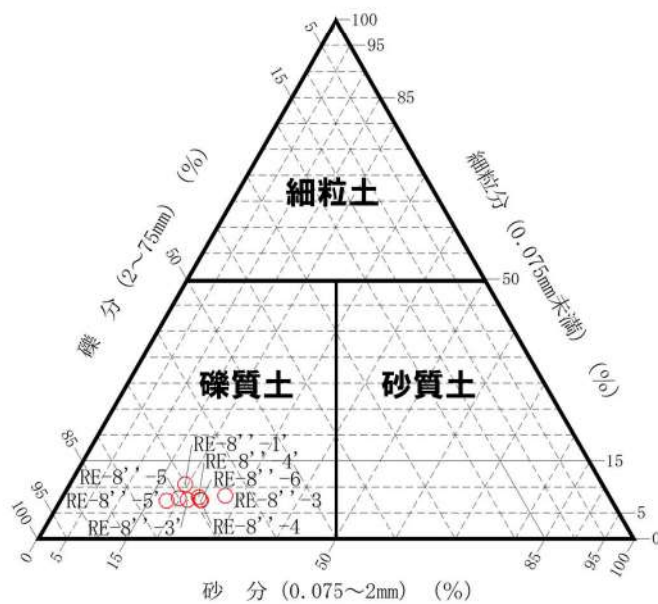


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-47 図 ボーリング柱状図(RE-8'')



添付 8-48 図 粒度分布 (RE-8'')



添付 8-49 図 三角座標による分類 (RE-8'')

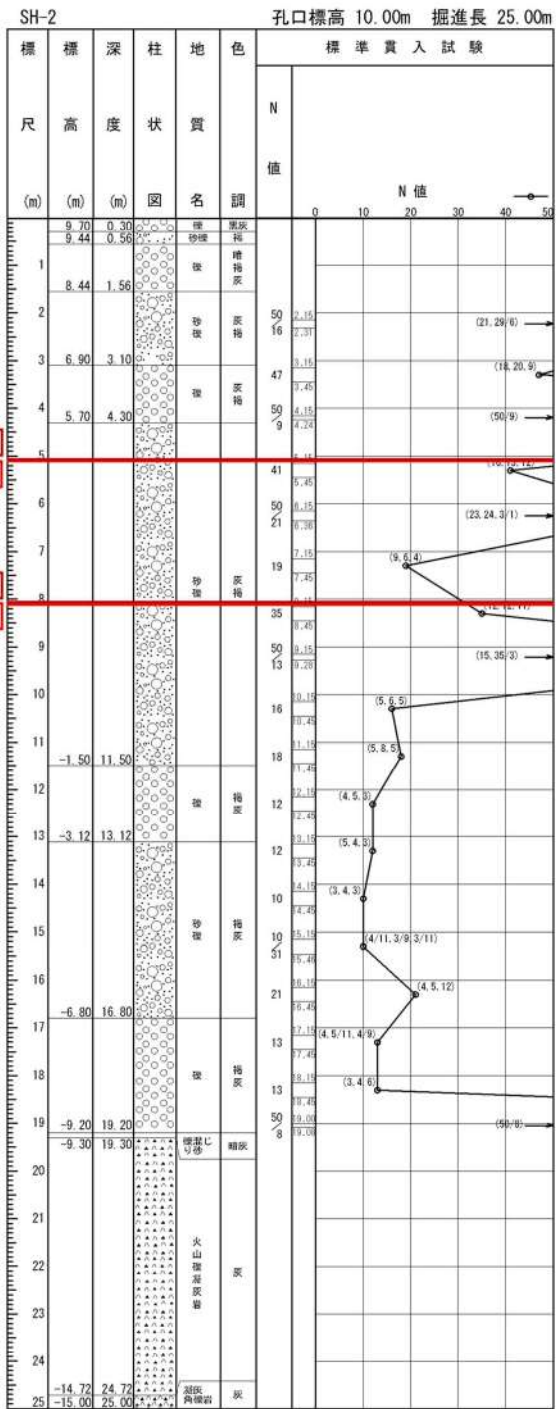
(17) SH-2(3号埋戻土)

本ボーリングにおける粒度試験の試料の採取位置, 標高及びボーリング柱状図における地質とともに液状化強度試験の供試体について以下のとおり整理した。

本ボーリングにおける柱状図, 粒度分布及び三角座標による分類(地盤工学会 JGS0051 に基づく地盤材料の工学的分類)をそれぞれ添付 8-50 図, 添付 8-51 図及び添付 8-52 図に示す。

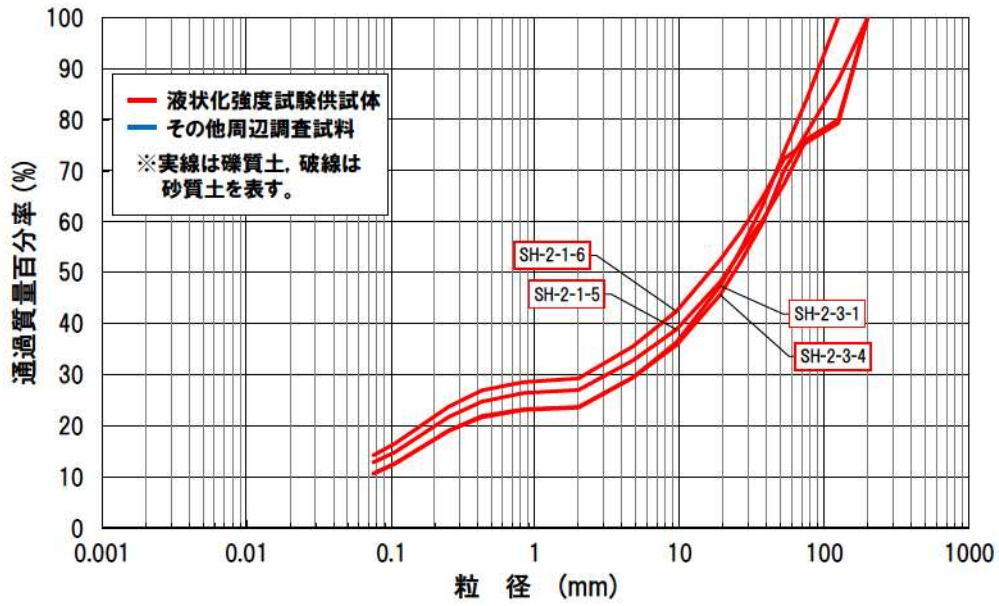
【粒度試験に用いた試料の採取位置等について】

- ・ 試料採取位置は 3 号炉の埋立整地工事により埋戻された範囲である。
- ・ 試料採取標高は T. P. 4. 63m～1. 60m で, 液状化強度試験の供試体も粒度試験と同じ標高から採取している。
- ・ ボーリング柱状図における粒度試験を実施した範囲の地質は砂礫である。
- ・ 粒度特性は, 粒度分布のばらつきが小さいこと, 三角座標による分類では礫質土のみで構成されていることを確認した。
- ・ 液状化強度試験の供試体は礫質土から採取している。

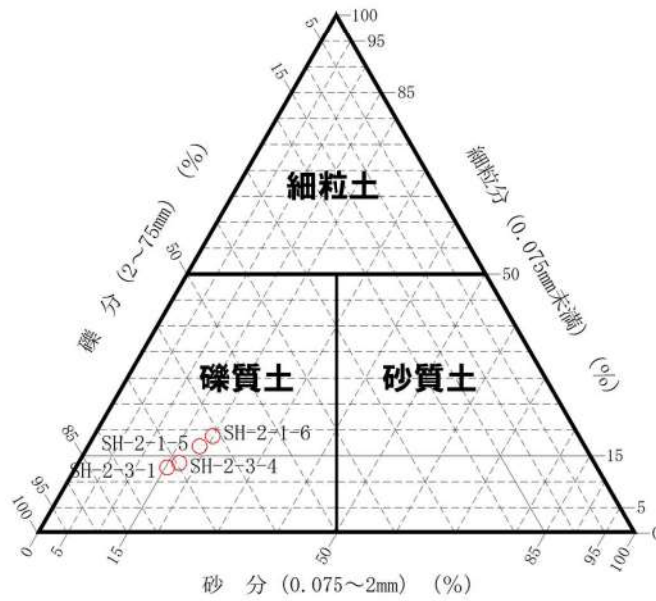


※ボーリング柱状図の地質名は、コア採取時に観察者が肉眼で判断したものであり、地盤材料の工学的分類結果による地質名と異なる場合がある。

添付 8-50 図 ボーリング柱状図(SH-2)



添付 8-51 図 粒度分布 (SH-2)



添付 8-52 図 三角座標による分類 (SH-2)

2.2 試料の採取位置、標高及びボーリング柱状図における地質の整理(まとめ)

(1) まとめ

発電所敷地内における埋戻土の粒度試験に用いた試料の採取位置、標高及びボーリング柱状図における地質は以下のとおりである。

- a. 試料の採取位置及び標高について
 - ・試料採取位置は1,2号及び3号埋戻土の平面的に広範囲に分布している。
 - ・試料採取標高はT.P. 9.07m～T.P. -10.55mであり、埋戻土の深度方向に広範囲に分布している。
- b. ボーリング柱状図における地質及び粒度特性について
 - ・ボーリング柱状図において粒度試験を実施した深度の地質は礫、砂礫、シルト混じり砂礫等の礫質土が多くを占め、一部で礫混じり砂や礫混じりシルト等が認められる。
 - ・三角座標による分類及び粒度分布において、埋戻土の地質は多くを占める礫質土と一部の砂質土で構成されていることを確認した。
- c. 液状化強度試験の供試体について
 - ・液状化強度試験の試料採取標高はT.P. 6.90m～T.P. -10.55mであり、埋戻土の深度方向に広範囲に分布している。
 - ・液状化強度試験の供試体は大部分を礫質土から採取しており、一部で砂質土からも採取している。

(2) 考察

ボーリング柱状図における地質及び粒度分布より、埋戻土は礫質土が主体であり、一部で砂質土が含まれることを確認した。

液状化強度試験の供試体の試料採取位置の平面分布及び深度分布は、粒度試験に用いた試料と同様に、礫質土と一部の砂質土から採取していることを確認した。

また、砂質土に分類される埋戻土の供試体採取位置に、平面分布及び深度分布の一定の傾向は認められないことを確認した。

3. 埋戻土の施工及び品質管理の整理

「2. 試料の採取位置，標高及びボーリング柱状図における地質の整理」と同様に粒度分布の代表性確認指標としての妥当性検討を行うための基礎資料として，埋戻土の施工及び品質管理について整理を行う。

整理結果の詳細は添付資料5を参照するものとし，本章では，埋戻土の施工及び品質管理の整理結果に基づく埋戻土の粒度のばらつきの傾向に関するまとめを以下に示すものとする。

3.1. 1,2号埋戻土

埋立整地工事による範囲は，比較的大きな粒径の材料でも転圧可能なブルドーザにより埋戻しを行ったため，粒度のばらつきが大きい。

取放水設備工事による範囲は，埋戻仕様でまき出し厚を設定し，比較的小さい粒径の材料を用いて埋戻しを行う必要があったことから，粒度のばらつきが小さい。

3.2. 3号埋戻土

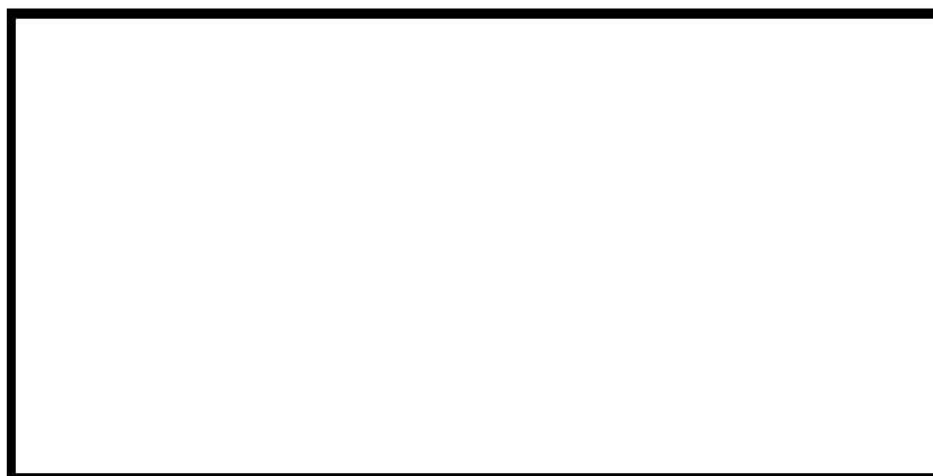
埋立整地工事による範囲は，埋戻仕様でまき出し厚を設定したものの，取放水設備による範囲と比較してまき出し厚を大きく設定したことから，粒度のばらつきが比較的大きい。

取放水設備工事による範囲は，埋戻仕様でまき出し厚を設定し，比較的小さい粒径の材料を用いて埋戻しを行う必要があったことから，粒度のばらつきが小さい。

4. 液状化強度試験に用いた供試体の特徴の分析

「2. 試料の採取位置，標高及びボーリング柱状図における地質の整理」及び「3. 埋戻土の施工及び品質管理の整理」の結果より，液状化強度試験に用いた供試体の特徴は以下のとおりである。

- ・礫質土の供試体が多くを占め，一部に砂質土の供試体があり，砂質土の供試体採取位置の平面分布及び深度分布に一定の傾向は認められない(添付 8-57 図に液状化強度試験の供試体に砂質土が確認されたボーリング調査位置を示す)。
- ・砂質土の供試体採取位置は，3号炉より1,2号炉の埋立整地工事の範囲から採取したものが多く，1,2号炉の埋立整地工事の範囲において，供試体を採取する位置により粒度の小さい埋戻土が出現し易くなっている要因として，ブルドーザによりまき出し厚や転圧回数等の品質管理規定がない施工が行われたためと考えられる。
- ・現時点の液状化強度試験の試料採取位置においては，1,2号炉及び3号炉の取放水設備工事で埋め戻した範囲からは，砂質土は確認されず，礫質土に分類される試料が採取された。
- ・RE-2の採取位置は1,2号炉の埋立整地工事で埋戻した範囲であり，ブルドーザにより埋戻したことから，粒度のばらつきが大きい。採取深度 T. P. 5. 20m は砂質土が多く含まれていたと考えられる。
- ・SH-1の採取位置は1,2号炉の埋立整地工事で埋戻した範囲であり，ブルドーザにより埋戻したことから，粒度のばらつきが大きい。採取深度 T. P. 1. 95m は砂質土が多く含まれていたと考えられる。
- ・RE-7の採取位置は1,2号炉の埋立整地工事で埋戻した範囲であり，ブルドーザにより埋戻したことから，ばらつきが大きい。採取深度 T. P. 1. 95m は砂質土が多く含まれていたと考えられる。



添付 8-57 図 液状化強度試験の供試体に砂質土が確認されたボーリング調査位置

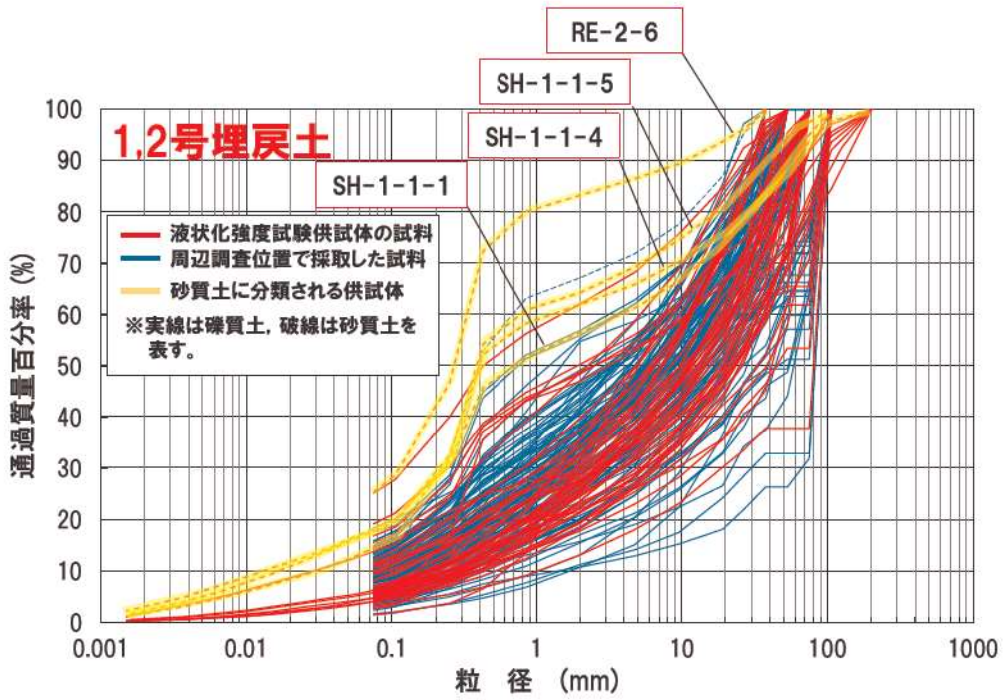
: 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

5. 液状化強度試験位置における粒度分布の傾向分析

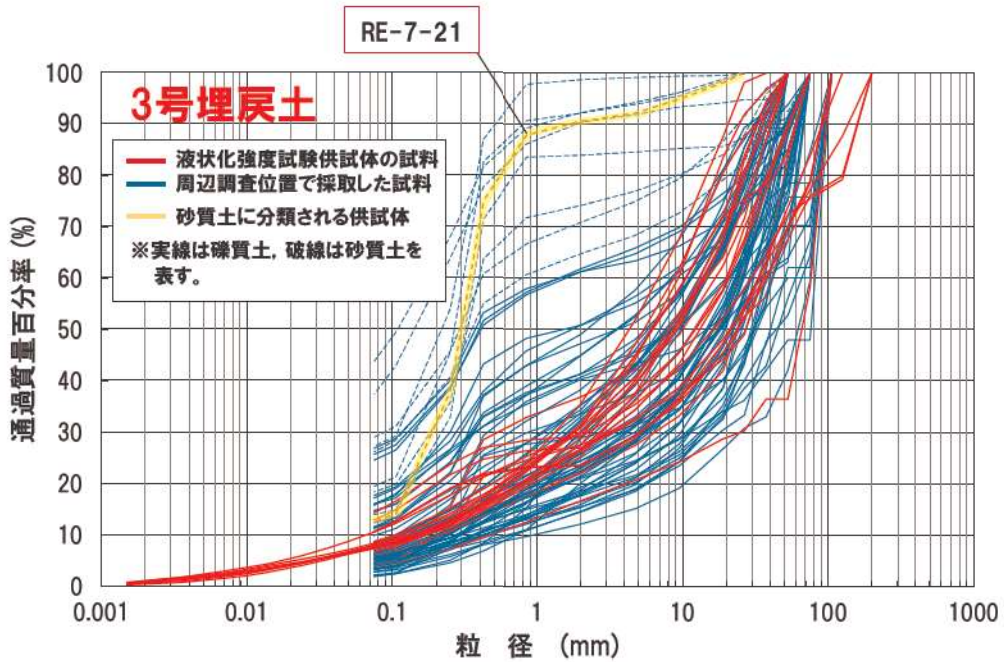
発電所敷地内で実施した1,2号埋戻土及び3号埋戻土の全粒度試験結果を添付8-58図及び添付8-59図に示す。同図において液状化強度試験を実施した供試体の粒度を赤線で示し、このうち砂質土に分類された供試体の粒度分布を黄色線で示している。

粒度分布における液状化強度試験の供試体の分布傾向は以下のとおりである。

- ・液状化強度試験の供試体の粒度分布は、礫質土が多くを占め、一部砂質土に分類される。
- ・液状化強度試験の供試体の粒度分布は、礫質土及び砂質土が含まれ、粒度のばらつきがあるものの、概ね周辺調査位置で採取した供試体のばらつきの範囲に含まれている。



添付 8-58 図 粒度分布 (1, 2 号埋戻土)




添付 8-59 図 粒度分布 (3 号埋戻土)

6. 液状化強度試験に用いた砂質土の供試体の分析

液状化強度試験に用いた砂質土に分類される供試体について、供試体写真により基質や粒径等を確認した結果、砂質土に分類される供試体は、比較的粒径の小さい砂分を主体とする材料で構成されている。

添付 8-4 表に供試体写真と各供試体の基質及び粒径等を示す。

添付 8-4 表 供試体写真と各供試体の基質及び粒径等

試料採取位置	供試体 No.	供試体写真	基質及び粒径等
1, 2 号埋戻土	RE-2	RE-2-6 	基質はシルト質な細～中砂主体で、礫は中礫粒径以下(最大 50 mm程度)の亜角礫が散在する。
	SH-1	SH-1-1-1 	基質はシルト質な細～中砂主体で、礫は中～粗礫粒径(最大 100 mm程度)の亜角～亜円礫が散在する。
		SH-1-1-4 	基質はシルト質な細～中砂主体で、礫は中～粗礫粒径(最大 200 mm程度)の亜角礫が点在する。
		SH-1-1-5 	基質はシルトが混じる細～中砂主体で、礫は中～粗礫粒径(最大 100 mm程度)の亜角礫が散在する。
3 号埋戻土	RE-7	RE-7-21 	基質は中砂主体に細砂が混じる。礫は 20 mm以下の中礫主体(最大 30 mm程度)の円～角礫が点在する。

7. 三角座標による分類と液状化強度試験結果の傾向分析

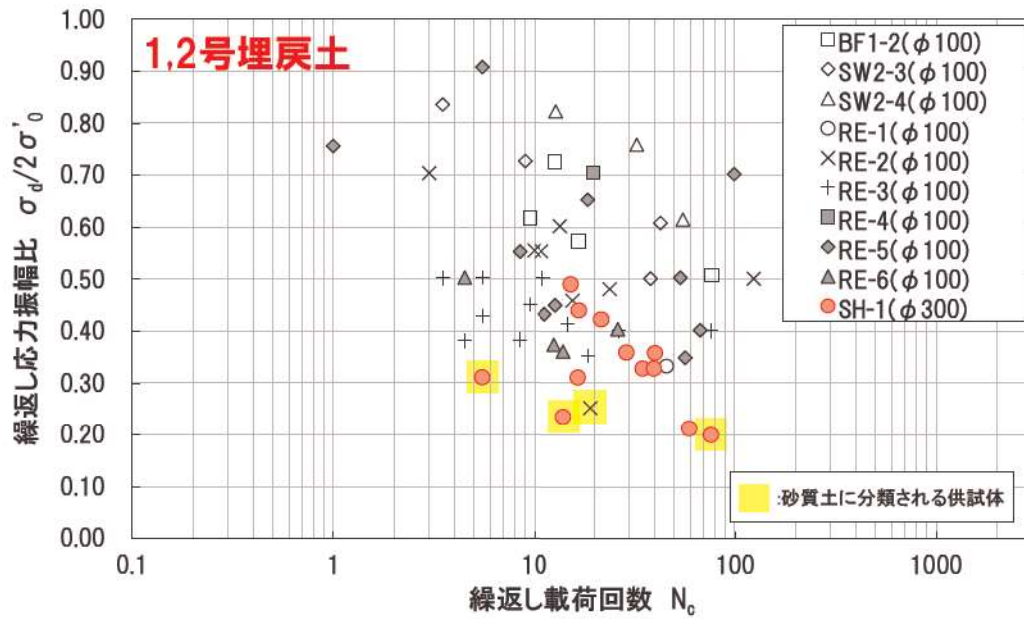
1,2号及び3号埋戻土の液状化強度試験結果を添付8-60図及び添付8-61図に示す。

液状化強度試験結果について、三角座標による分類(礫質土及び砂質土)を踏まえた傾向の分析結果として、砂質土に分類される埋戻土の液状化強度は、 $\sigma_d/2\sigma'_0=0.20\sim 0.35$ 程度の範囲を示し、液状化強度試験結果全体の中で低い値を示す傾向であり、礫質土に分類される埋戻土の液状化強度は、 $\sigma_d/2\sigma'_0=0.30\sim 0.90$ 程度の範囲を示し、砂質土と比較すると高い値を示す傾向である。

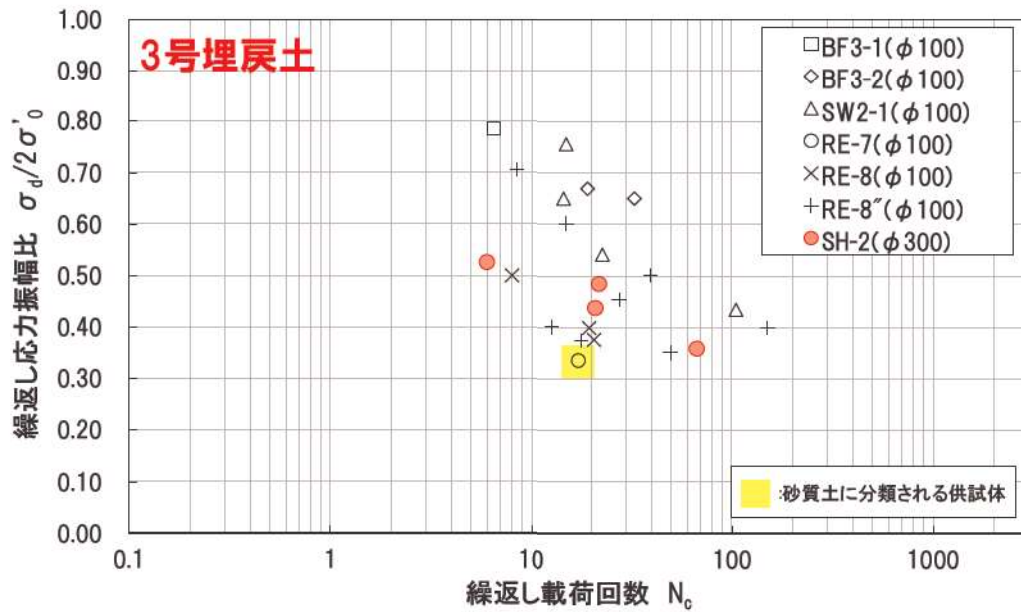
液状化強度試験を実施した埋戻土のうち、砂質土に分類される埋戻土の試料採取位置、標高及び建設時の埋立材料について確認した結果、1,2号埋戻土のうち、RE-2、SH-1については、液状化検討対象施設から離れた海側で採取した試料であり、1,2号炉建設時の埋立整地工事に用いられた材料である。

また、3号埋戻土のうち、RE-7については、1,2号埋戻土との境界部付近で採取した試料であり、1,2号炉建設時の埋立整地工事に用いられた材料である。

現時点の液状化強度試験の試料採取位置においては、1,2号炉及び3号炉の取放水設備工事で埋め戻した範囲からは、砂質土は確認されず、礫質土に分類される試料が採取されたことを確認した。



添付 8-60 図 液状化強度試験結果 (1, 2 号埋戻土)



添付 8-61 図 液状化強度試験結果 (3 号埋戻土)

8. 粒度分布の代表性確認指標としての妥当性確認

地盤の粒度特性は、液状化強度を評価する際、平均粒径や 10%粒径が用いられるなど、一般的に、液状化強度特性と相関が高いと言われている。

本添付資料では、埋戻土の粒度分布を代表性確認指標として用いることの妥当性を確認するため、埋戻土の粒度特性と液状化強度の相関について検討を行い、前述の「4. 整理結果に基づく各種分析」の結果より、埋戻土の粒度分布と液状化強度試験結果について以下のことを確認した。

- ・埋戻土の粒度分布は敷地全体でばらついている。
- ・液状化強度試験は粒度分布のばらつきを網羅して実施している。
- ・埋戻土は三角座標による分類では砂質土及び礫質土で構成される。
- ・液状化強度試験の結果は、砂質土は液状化強度が低い傾向があり、礫質土は液状化強度が砂質土と比較して高い傾向がある。
- ・液状化強度は、砂質土で低い値、礫質土で高い値を示す傾向があり、粒度分布と液状化強度には相関関係が認められる。

以上より、埋戻土の粒度分布と液状化強度には相関関係が認められることから、液状化強度試験の試料採取位置の代表性確認指標として粒度分布を用いることは妥当であると判断する。