

【配布資料】

第7回

住品協技術報告会

2024年3月6日(水)

14:00~16:15

第7回 住品協技術報告会(前半)

14:00~14:05 開会挨拶 理事長 塚本 英

＜難しい条件下での設計・施工事例＞

14:05~14:20 高低差のある敷地での住宅地盤補強設計・施工例

(株)三友土質エンジニアリング 片岡 力

14:20~14:35 期間暫定使用建物の地盤補強工事例

アキュテック(株) 坂井 直人

14:35~14:50 特殊土が堆積した地盤での住宅基礎設計・施工事例

(株)サムシング 金原 瑞男

＜失敗事例・事故事例に学ぶ＞ 事例検討小委員会

14:50~15:05 改良機転倒事故 ～その原因と対策の参考事例～

15:05~15:20 失敗事例集（4編）

15:20~15:35 既成杭引抜工事で起こるトラブル事例から考える

(休憩:5分)

第7回 住品協技術報告会(後半)

＜経営支援委員会報告 働き方改革＞

15:40～16:10 住宅地盤業界の時間外労働問題への対応

(株)サムシング 人事部 部長 野原 良一 / 社労士

16:10～16:15 閉会挨拶 副理事長 大石 学

※＜失敗事例・事故事例に学ぶ＞の3編はセンシティブな内容を含むので配布資料から除いています。

住品協技術報告会とは

住品協では「協会員の皆様に今役立つ情報」というテーマで活動しています。その一環として、「住品協技術報告会」を開催いたします。

今回は、月刊誌 基礎工2020年9月号特集から「難しい条件下での設計・施工事例」及び協会員の皆様の関心事である「失敗事例・事故事例」を取り上げます。また、経営支援委員会報告として「働き方改革」について発表いたします。

住品協技術報告会とは

<住品協技術報告会開催の目的>

- (1) 住宅地盤を中心とした学術技術の進歩への貢献
- (2) 住宅地盤技術者の資質向上
- (3) 住宅地盤事業者の健全経営と社会貢献

<住品協技術報告会の内容>

- (a) 住宅地盤に関わる「品質管理」「業務改善」「生産性の向上」に関する技術報告
- (b) 上記の各委員会の発表・活動報告
- (c) 新技術や業界動向などの企業・団体からの発表

高低差のある敷地 住宅地盤補強設計・施工例

難しい条件下での小規模建築物の基礎・地業

株式会社 三友土質エンジニアリング
本社事業部 技術設計課
片岡 力



地盤補強を行う際 事前状況の確認重要

・平野部に造成された分譲地

施工機械、車両搬入 **容易**

・山地の裾部や斜面の造成宅地

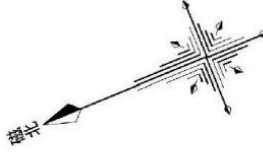
施工機械、搬入・施工 **困難**

目次

高低差のある敷地での地盤補強設計・施工例

1. 浅層混合処理工法 (表層地盤改良)

2. 小口径鋼管



No. 1

荷重 View	平均 転数	買入 深さ D m	買入 長さ L cm	1m当り 平均転 数	基準		推定 柱状図	荷重 View kN	買入量1m当り 平均転数 N/c	換算 N値	換算 qa			
					音・感触	買入状況								
50	0.500	0.0	0.25	25	0			50	100	200	1.0	-	-	
75	0.750	0.0	0.50	25	0			75	100	200	1.5	-	-	
100	1.000	0.0	0.75	25	0			100	100	200	2.0	-	-	
100	1.000	1.00	1.00	25	76			100	1.000	66.0	1.00	25	284	27.0
100	1.000	33.0	1.25	25	132			100	1.000	30.0	1.25	25	130	10.0
100	1.000	14.0	1.50	25	64			100	1.000	22.0	1.50	25	88	7.0
100	1.000	9.0	1.75	25	36			100	1.000	51.0	1.75	25	204	15.7
100	1.000	11.0	2.00	25	44			100	1.000	36.0	2.00	25	144	11.6
100	1.000	16.0	2.25	25	64			100	1.000	131.0	2.25	24	516	38.6
100	1.000	63.0	2.50	25	352			100	1.000	131.0	2.73	21	570	40.2
100	1.000	131.0	2.73	21	570									

No. 2

荷重 View	平均 転数	買入 深さ D m	買入 長さ L cm	1m当り 平均転 数	基準		推定 柱状図	荷重 View kN	買入量1m当り 平均転数 N/c	換算 N値	換算 qa		
					音・感触	買入状況							
50	0.500	0.0	0.25	25	0			50	100	200	1.0	-	
75	0.750	0.0	0.50	25	0			75	100	200	1.5	-	
100	1.000	0.0	0.75	25	68			100	1.000	66.0	1.00	25	284
100	1.000	66.0	1.00	25	284			100	1.000	30.0	1.25	25	130
100	1.000	30.0	1.25	25	130			100	1.000	22.0	1.50	25	88
100	1.000	22.0	1.50	25	88			100	1.000	51.0	1.75	25	204
100	1.000	51.0	1.75	25	204			100	1.000	36.0	2.00	25	144
100	1.000	36.0	2.00	25	144			100	1.000	131.0	2.25	24	516
100	1.000	131.0	2.25	24	516								

No. 3

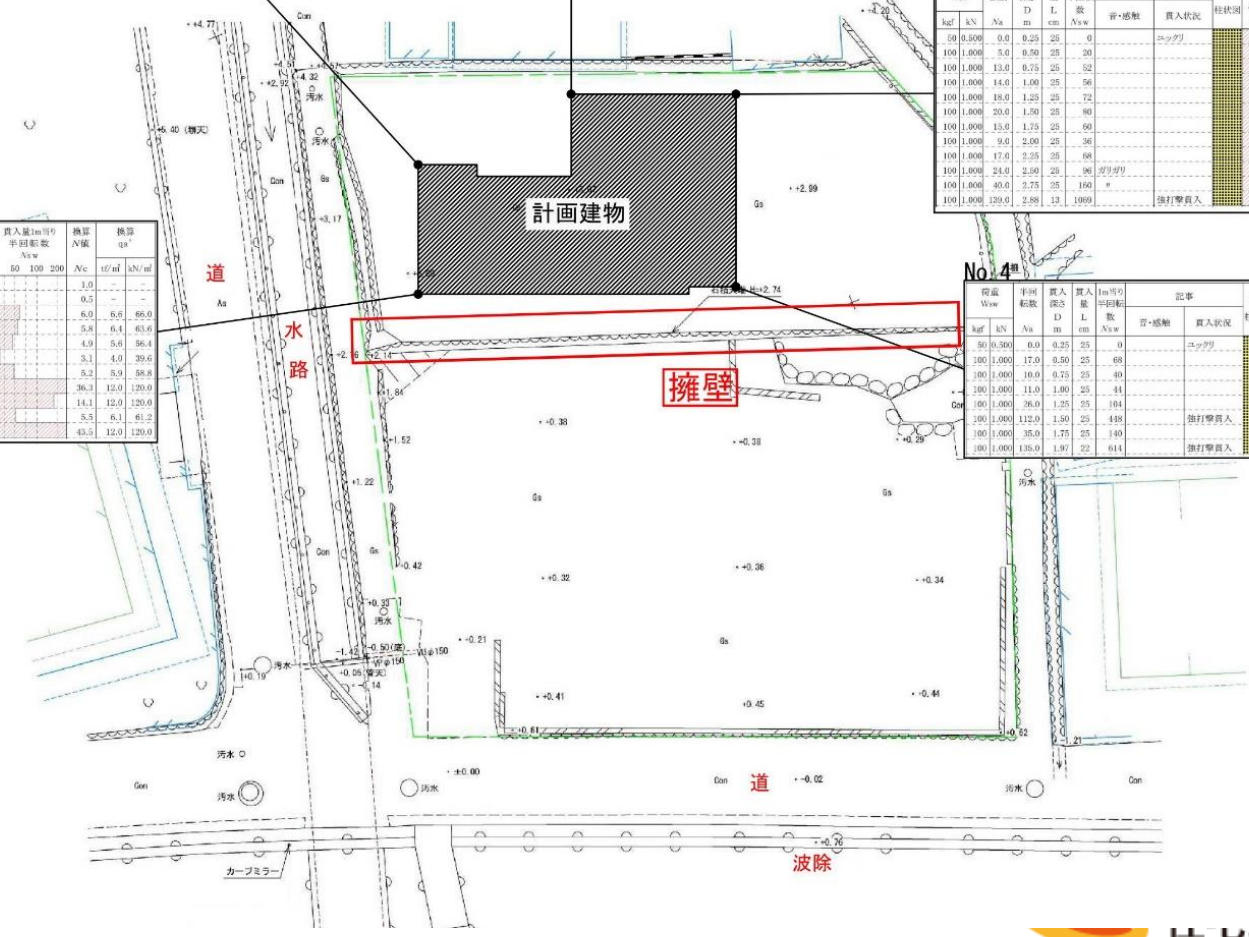
荷重 View	平均 転数	買入 深さ D m	買入 長さ L cm	1m当り 平均転 数	基準		推定 柱状図	荷重 View kN	買入量1m当り 平均転数 N/c	換算 N値	換算 qa		
					音・感触	買入状況							
50	0.500	0.0	0.25	25	0			50	100	200	1.0	-	
100	1.000	0.0	0.50	25	20			100	1.000	13.0	0.75	25	52
100	1.000	13.0	0.75	25	52			100	1.000	14.0	1.00	25	56
100	1.000	14.0	1.25	25	72			100	1.000	20.0	1.50	25	80
100	1.000	20.0	1.50	25	80			100	1.000	15.0	1.75	25	60
100	1.000	15.0	1.75	25	60			100	1.000	9.0	2.00	25	36
100	1.000	9.0	2.00	25	36			100	1.000	17.0	2.25	25	68
100	1.000	17.0	2.25	25	68			100	1.000	24.0	2.50	25	96
100	1.000	24.0	2.50	25	96			100	1.000	40.0	2.75	25	160
100	1.000	40.0	2.75	25	160			100	1.000	120.0	2.88	12	199
100	1.000	120.0	2.88	12	199								

No. 4

荷重 View	平均 転数	買入 深さ D m	買入 長さ L cm	1m当り 平均転 数	基準		推定 柱状図	荷重 View kN	買入量1m当り 平均転数 N/c	換算 N値	換算 qa		
					音・感触	買入状況							
50	0.500	0.0	0.25	25	0			50	100	200	1.0	-	
100	1.000	0.0	0.50	25	68			100	1.000	17.0	0.50	25	68
100	1.000	17.0	0.50	25	68			100	1.000	10.0	0.75	25	40
100	1.000	10.0	0.75	25	40			100	1.000	11.0	1.00	20	44
100	1.000	11.0	1.00	20	44			100	1.000	26.0	1.25	25	104
100	1.000	26.0	1.25	25	104			100	1.000	112.0	1.50	25	448
100	1.000	112.0	1.50	25	448			100	1.000	35.0	1.75	25	140
100	1.000	35.0	1.75	25	140			100	1.000	135.0	1.97	25	514
100	1.000	135.0	1.97	25	514								

No. 5

荷重 View	平均 転数	買入 深さ D m	買入 長さ L cm	1m当り 平均転 数	基準		推定 柱状図	荷重 View kN	買入量1m当り 平均転数 N/c	換算 N値	換算 qa		
					音・感触	買入状況							
50	0.500	0.0	0.25	25	0			50	100	200	1.0	-	
25	0.250	0.0	0.50	25	0			25	100	200	0.5	-	
100	1.000	15.0	0.75	25	60			100	1.000	14.0	1.00	25	56
100	1.000	14.0	1.00	25	56			100	1.000	11.0	1.25	25	44
100	1.000	11.0	1.25	25	44			100	1.000	4.0	1.50	25	16
100	1.000	4.0	1.50	25	16			100	1.000	12.0	1.75	25	48
100	1.000	12.0	1.75	25	48			100	1.000	128.0	2.00	25	812
100	1.000	128.0	2.00	25	812			100	1.000	45.0	2.25	25	180
100	1.000	45.0	2.25	25	180			100	1.000	13.0	2.50	25	32
100	1.000	13.0	2.50	25	32			100	1.000	130.0	2.71	21	619
100	1.000	130.0	2.71	21	619								



現況敷地界

施工機械の搬入

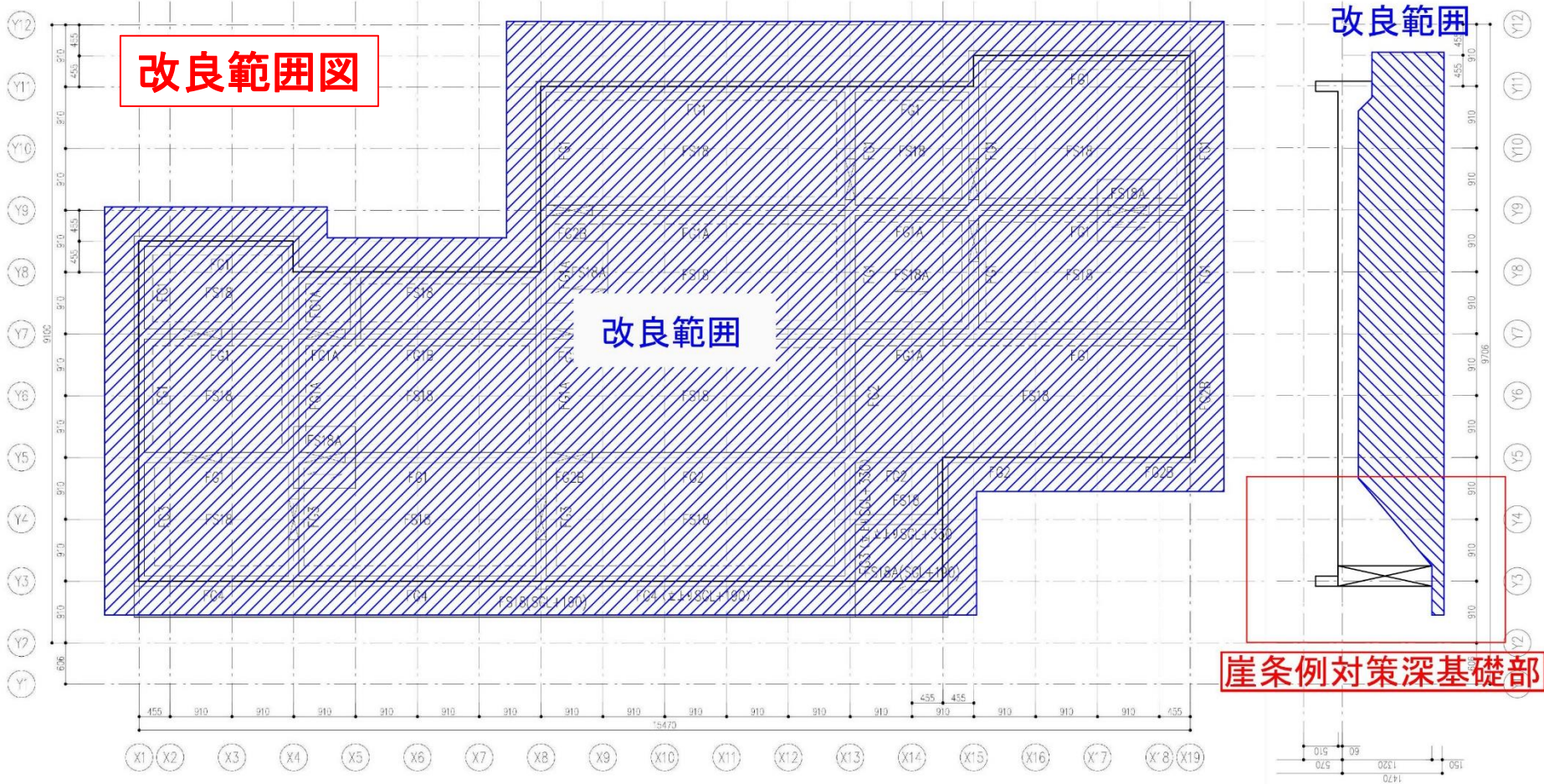
案1) 鋼製の仮設橋を設置する。

案2) 砕石や良質土を用いてスロープを設置する。

案1、2・・・材料や資材の搬入・搬出に時間やコストがかかる

案3) 大型のクレーンを用いて、施工機械を吊り上げて移動させる

案3・・・バックホウを吊り上げれるクレーンが敷地内まで侵入することが可能



改良範囲図

改良範囲

改良範囲

崖条例対策深基礎部

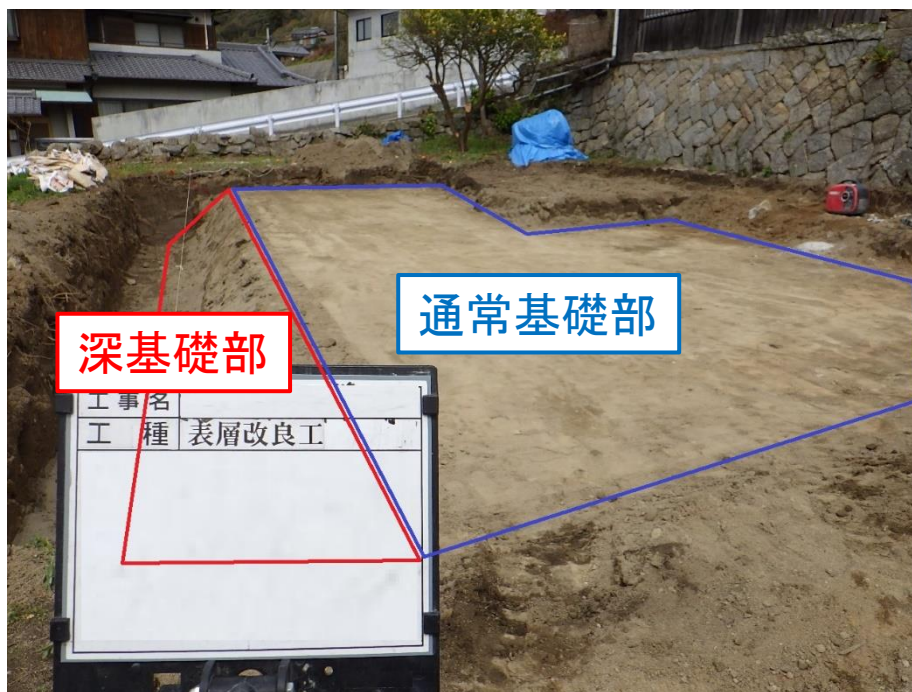
改良仕様(浅層混合処理工法)

- ・ 接地圧: 20kN/m²
- ・ 改良深度: G.L.-1.50m
- ・ 設計基準強度: Fc=150kN/m²
- ・ 改良範囲: 121.1m²

※深基礎部については通常基礎と同じ改良厚で施工後、掘削を行い、高さ調整を実施



機械搬入状況
(吊り上げ状況)



改良天端調整

施工結果

クレーンで吊り上げることで大掛かりかつ高額な仮設の設置が不要となった。

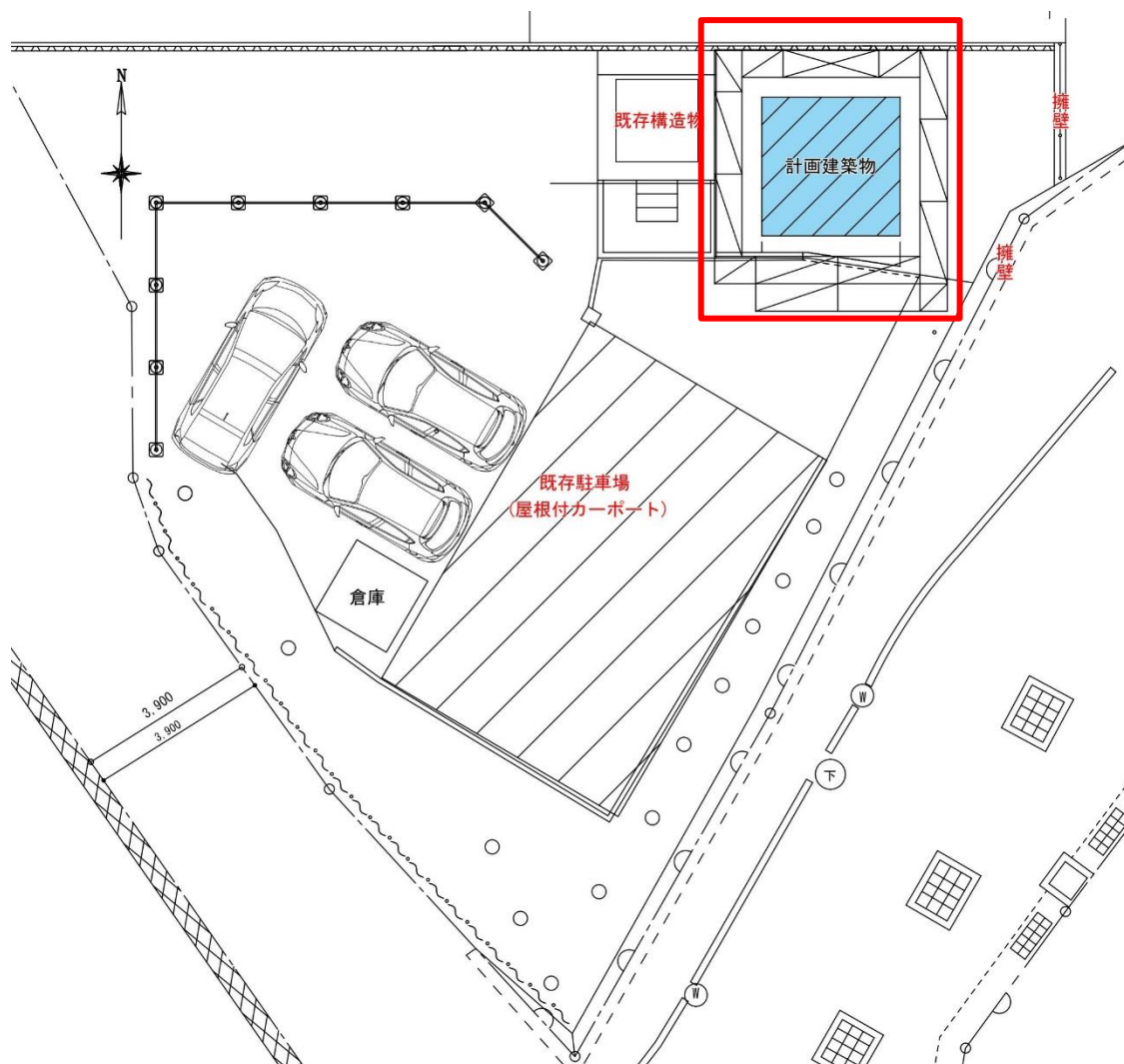
目次

高低差のある敷地での地盤補強設計・施工例

1. 浅層混合処理工法
(表層地盤改良)

2. 小口径鋼管

小口径鋼管



荷重 Wsw kN	半回転 転数 Na	貫入 深さ D m	貫入 量 L cm	1m当 半回 転数 Nsw	記事	推定 柱状 図	荷重	貫入量1m当	換算 N値
							Wsw kN .25 .50 .75	半回転数 Nsw	
0.05	0	0.25	25	0	オソイ				0.1
0.50	0	0.50	25	0	オソイ				1.0
1.00	2	0.75	25	8					2.5
1.00	4	1.00	25	16					3.1
1.00	6	1.25	25	24					3.6
1.00	13	1.50	25	52					5.5
1.00	13	1.75	25	52					5.5
1.00	11	2.00	25	44	ジャリジャリ				4.9
1.00	14	2.25	25	56	ガリガリ				5.8
1.00	11	2.50	25	44	ガリガリ				4.9
1.00	10	2.75	25	40					4.7
1.00	11	3.00	25	44					4.9
1.00	11	3.25	25	44					4.9
1.00	8	3.50	25	32					4.1
1.00	83	3.75	25	150	打撃				12.1
1.00	93	4.00	25	150	打撃				12.1
1.00	37	4.25	25	148					11.9
1.00	86	4.50	25	150					12.1
1.00	33	4.75	25	132					10.8
1.00	15	5.00	25	60					6.0
1.00	18	5.25	25	72					6.8
1.00	12	5.50	25	48					5.2
1.00	7	5.75	25	28					3.9
1.00	0	6.00	25	0	ハヤイロッド回転				2.0
1.00	12	6.25	25	48					5.2
1.00	14	6.50	25	56					5.8
1.00	30	6.75	25	120					10.0
1.00	23	7.00	25	92					8.2
1.00	7	7.25	25	28					3.9
1.00	14	7.50	25	56					5.8
1.00	10	7.75	25	40					4.7
1.00	12	8.00	25	48					5.2
1.00	22	8.25	25	88					7.9
1.00	15	8.50	25	60	ガリガリ				6.0
1.00	0	8.75	25	0	オソイ				2.0
1.00	14	9.00	25	56					5.8
1.00	5	9.25	25	20					3.3
1.00	104	9.50	25	150	打撃				12.1
1.00	25	9.75	25	100	ガリガリ				8.7
1.00	26	10.00	25	104					9.0
1.00	29	10.25	25	116					9.8
1.00	9	10.50	25	36					4.4
1.00	15	10.75	25	60					6.0
1.00	17	11.00	25	68					6.6
1.00	13	11.25	25	52					5.5
0.75	0	11.50	25	0	ハヤイロッド回転				1.5
1.00	2	11.75	25	8					2.5
1.00	8	12.00	25	32					4.1
1.00	11	12.25	25	44					4.9
1.00	27	12.50	25	108					9.2
1.00	14	12.75	25	56					5.8
1.00	8	13.00	25	32					4.1
1.00	0	13.25	25	0	オソイ				2.0
1.00	15	13.50	25	60					6.0
1.00	22	13.75	25	88					7.9
1.00	51	14.00	25	150	ガリガリ				12.1
1.00	167	14.22	22	150	空転				12.1

工法の選定

案1) 鋼製の仮設橋を設置

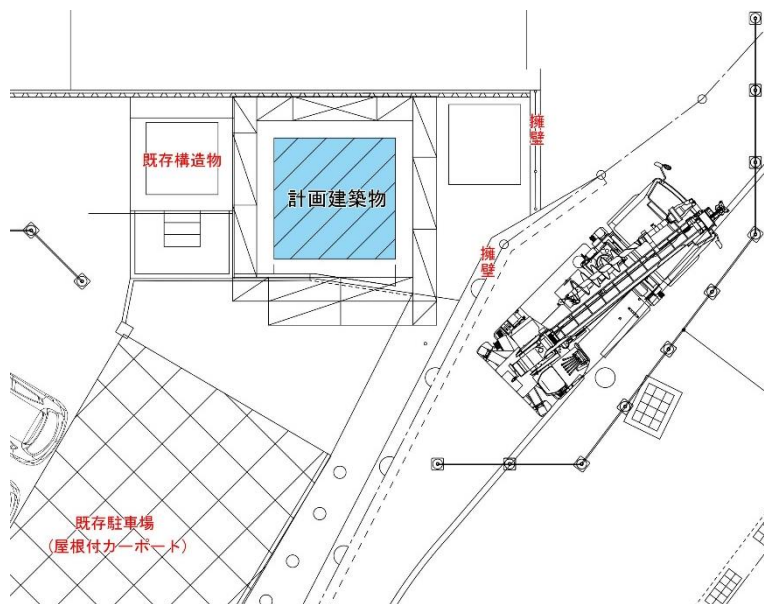
案2) 東側道路面と同じ高さまでの盛土

案1、2・・・材料や資材の搬入・搬出に時間やコストがかかる

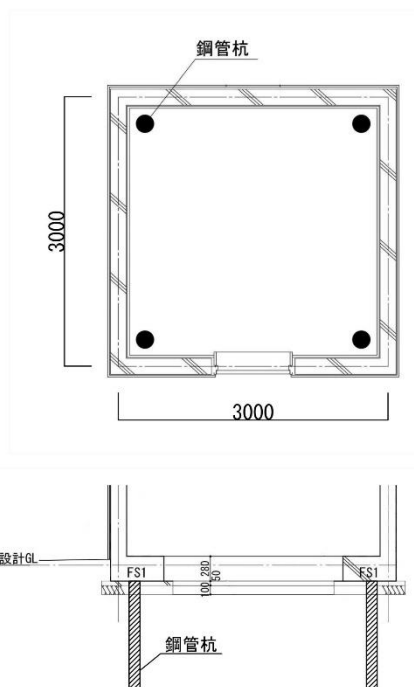
案3) 東側道路に機械を設置しての施工

案3・・・道路の使用許可を取得し施工を行う

計画配置図



鋼管補強図



- 補強仕様(小口径鋼管)**
- 接地圧: 20kN/m²
 - 杭径: 114.3mm、t=4.5mm
 - 羽根径: 310mm
 - 先端深度: G.L.-14.50m
 - 杭本数: 4本

荷重 WSW kN	半面 幅員 A/φ	貫入 深さ D m	貫入 量 L cm	Lm当 半面 配設 N/φ	記事	推定 接地 圧G kN	荷重 WSW kN	貫入量Lm当 半面配設 N/φ	Lm当 半面 N/φ
0.05	0	0.25	25	0	クワイ	25	0.1	0.1	0.1
0.50	0	0.50	25	0	クワイ	25	1.0	1.0	1.0
1.00	2	0.75	25	16		25	2.0	2.0	2.0
1.00	4	1.00	25	16		25	3.1	3.1	3.1
1.00	6	1.25	25	24		25	3.8	3.8	3.8
1.00	13	1.50	25	52		25	5.5	5.5	5.5
1.00	13	1.75	25	52		25	5.5	5.5	5.5
1.00	11	2.00	25	44	クワッジャー	25	4.9	4.9	4.9
1.00	14	2.25	25	56	クワッジャー	25	5.8	5.8	5.8
1.00	11	2.50	25	44	クワッジャー	25	4.9	4.9	4.9
1.00	10	2.75	25	40		25	4.7	4.7	4.7
1.00	11	3.00	25	44		25	4.9	4.9	4.9
1.00	11	3.25	25	44		25	4.9	4.9	4.9
1.00	8	3.50	25	32		25	4.1	4.1	4.1
1.00	85	3.75	25	150	打撃	25	12.1	12.1	12.1
1.00	93	4.00	25	150	打撃	25	12.1	12.1	12.1
1.00	37	4.25	25	148		25	11.9	11.9	11.9
1.00	86	4.50	25	150		25	12.1	12.1	12.1
1.00	33	4.75	25	132		25	10.8	10.8	10.8
1.00	15	5.00	25	60		25	6.0	6.0	6.0
1.00	18	5.25	25	72		25	6.8	6.8	6.8
1.00	12	5.50	25	48		25	5.2	5.2	5.2
1.00	7	5.75	25	28		25	3.9	3.9	3.9
1.00	0	6.00	25	0	ハヤシロッド回転	25	2.0	2.0	2.0
1.00	12	6.25	25	48		25	5.2	5.2	5.2
1.00	14	6.50	25	56		25	5.8	5.8	5.8
1.00	30	6.75	25	120		25	10.0	10.0	10.0
1.00	23	7.00	25	80		25	8.2	8.2	8.2
1.00	7	7.25	25	28		25	3.9	3.9	3.9
1.00	14	7.50	25	56		25	5.8	5.8	5.8
1.00	10	7.75	25	40		25	4.7	4.7	4.7
1.00	12	8.00	25	48		25	5.2	5.2	5.2
1.00	22	8.25	25	88		25	7.9	7.9	7.9
1.00	15	8.50	25	60	クワッジャー	25	6.0	6.0	6.0
1.00	0	8.75	25	0	クワイ	25	2.0	2.0	2.0
1.00	14	9.00	25	56		25	5.8	5.8	5.8
1.00	5	9.25	25	20		25	3.3	3.3	3.3
1.00	104	9.50	25	150	打撃	25	12.1	12.1	12.1
1.00	25	9.75	25	100	クワッジャー	25	8.7	8.7	8.7
1.00	26	10.00	25	104		25	9.0	9.0	9.0
1.00	29	10.25	25	116		25	9.8	9.8	9.8
1.00	9	10.50	25	36		25	4.4	4.4	4.4
1.00	15	10.75	25	60		25	6.0	6.0	6.0
1.00	17	11.00	25	68		25	6.6	6.6	6.6
1.00	13	11.25	25	52		25	5.5	5.5	5.5
0.75	0	11.50	25	0	ハヤシロッド回転	25	1.5	1.5	1.5
1.00	2	11.75	25	8		25	2.5	2.5	2.5
1.00	8	12.00	25	32		25	4.1	4.1	4.1
1.00	11	12.25	25	44		25	4.9	4.9	4.9
1.00	27	12.50	25	108		25	9.2	9.2	9.2
1.00	14	12.75	25	56		25	5.8	5.8	5.8
1.00	8	13.00	25	32		25	4.1	4.1	4.1
1.00	9	13.25	25	36	クワイ	25	2.0	2.0	2.0
1.00	15	13.50	25	60		25	6.0	6.0	6.0
1.00	22	13.75	25	88		25	7.9	7.9	7.9
1.00	51	14.00	25	150	クワッジャー	25	12.1	12.1	12.1
1.00	167	14.22	22	150	密着	25	12.1	12.1	12.1

※杭配置については、基礎剛性を検討の上、設定した。

施工時の問題

- ① 小口径鋼管を施工する場合の**打ち止め管理**について
- ② 建柱車における施工の為、施工中に**杭が傾斜**する可能性があること
- ③ 機械設置面と施工盤面に**高低差**があること

① 小口径鋼管を施工する場合の**打ち止め管理** について

【懸念点】

- ・深度管理とした場合、**支持力不足の懸念**がある

【対策】

- ・回転トルク値の測定が可能な**管理装置**が装備された施工機械の選定

- ・試験打設を実施し、打ち止め**管理トルク値**
の設定

②建柱車における施工の為、施工中に**杭が傾斜**
する可能性があること

【懸念点】

- ・杭が傾斜したまま施工を継続すると、**杭が破損に
つながる恐れ**がある

【対策】

- ・小口径鋼管の2方向に水平器を取り付け**鉛直
確認**の実施
- ・施工中も1～2mごとの頻度で**鉛直確認**の実施

③機械設置面と施工盤面に**高低差**があること

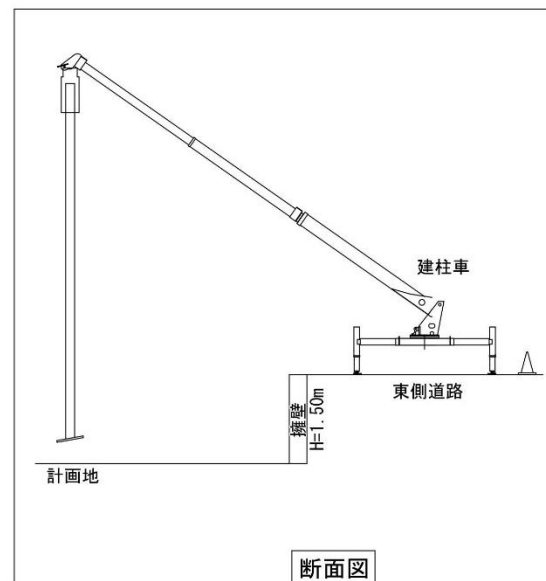
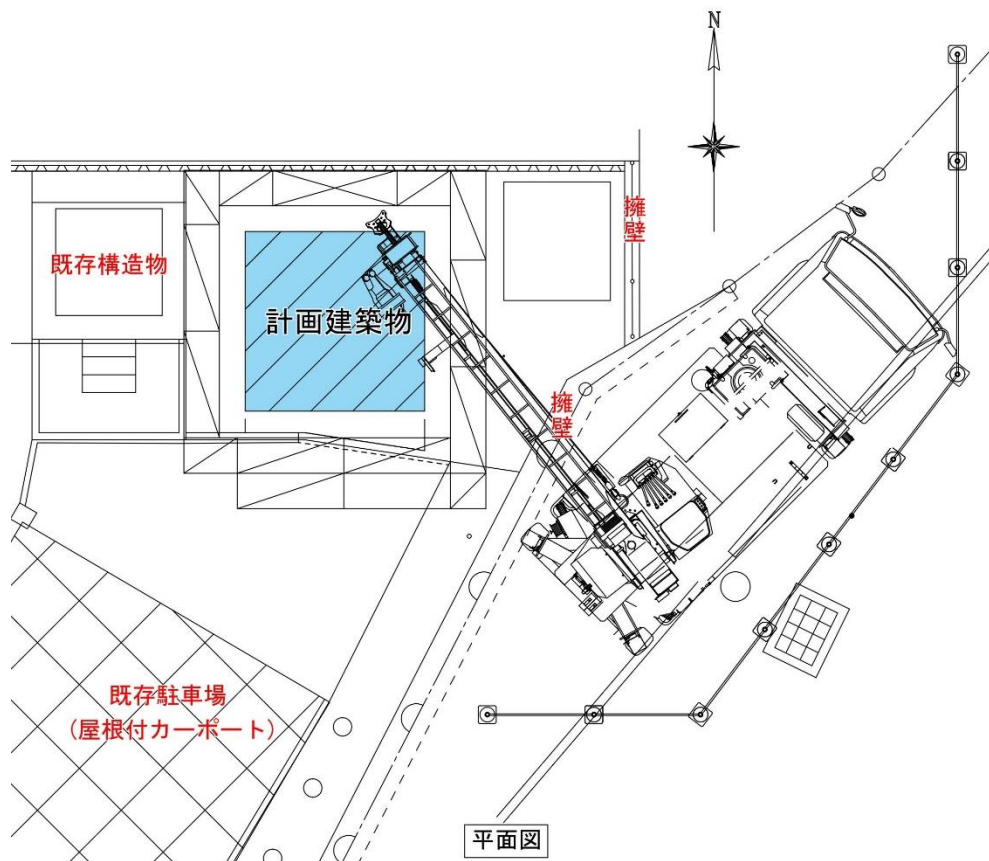
【懸念点】

- ・高低差があることで、打ち止め時に杭頭高さを**設計G.L.まで押し込むことが困難**

【対策】

1) 施工余裕長を加えた鋼管を入荷し、打設後に余裕長を切断する**捨て杭**として打設を実施

2) 鋼管とオーガーの間に**ヤットコ**を用いて打設を実施



施工結果

敷地外からの施工により、仮設工事が不要

トルク管理や鉛直確認でトラブル防止

まとめ

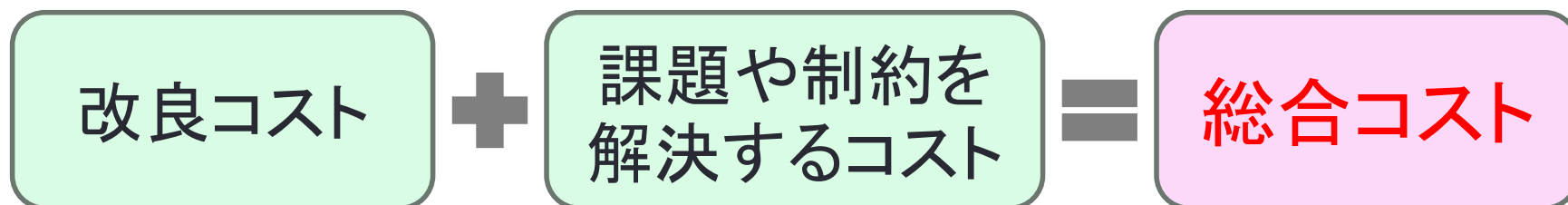
【平坦な敷地】

特別な制約もなく改良コスト優先で工法選定が可能

【高低差のある敷地】

敷地状況や施工条件において多くの課題や制約

→ 解決が必要



期間暫定使用建物の 地盤補強工事例

難しい条件下での設計・施工事例

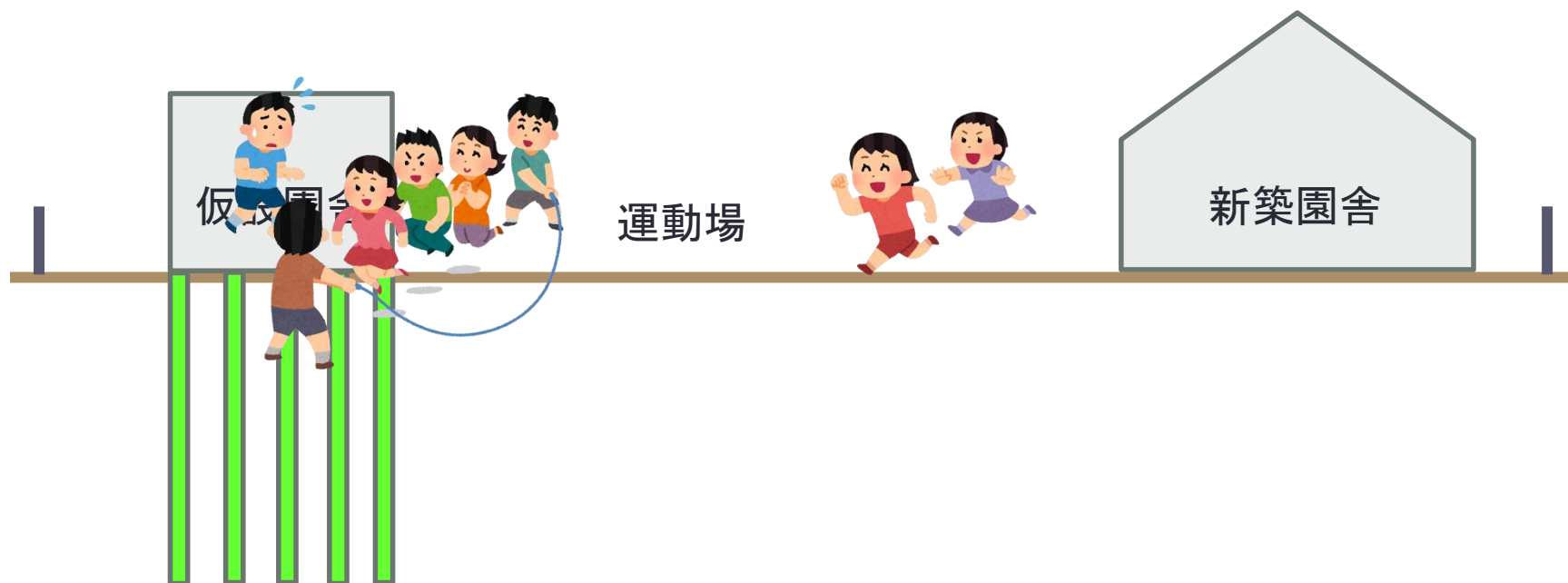
発表 アキュテック株式会社 坂井直人

今回の事例は、建物を短期間の使用後に速やかに撤去するという「**期間暫定使用建物**」の地盤補強工法の事例である。

この計画の難しい条件とは、地盤条件や施工条件ではなく、発注者が示した条件である。その条件とは、建物の撤去についての条件であった。

仮設園舎の建設概要と撤去の条件

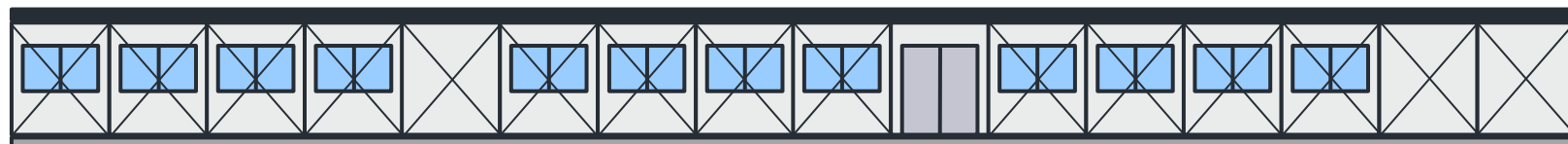
- ・既存保育園園舎建て替え工事 運動場に仮設園舎を建設
- ・園舎完成後は、仮設園舎を撤去、跡地は運動場として使用
- ・上屋及び基礎、地中の地盤補強体も完全撤去
- ・可能な限りの原状復帰、原地盤を必要以上に乱さない工法



仮設園舎の概要

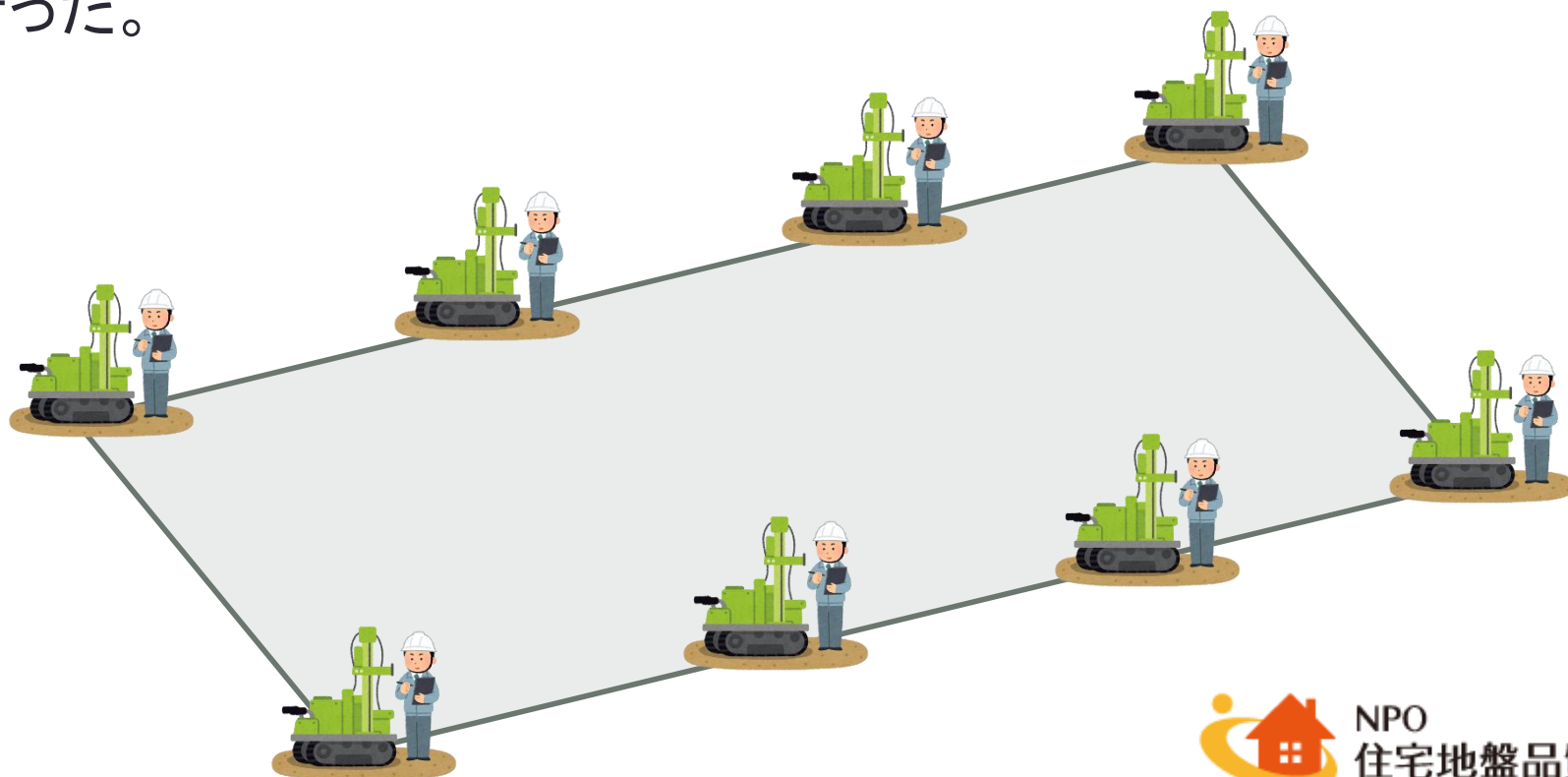
平屋建てのプレハブ造、建築面積は約330㎡。
小規模建築物の規模(以下参照)に該当。

- ①地上3階以下、
- ②建物高さ13m以下、
- ③軒高9m以下、
- ④延べ面積500㎡以下



地盤調査(スクリーウエイト貫入試験)

地盤が建物を安全に支持できるかどうか、また地盤の硬軟・締まり具合の判定と、土層構成を調べるため、地盤調査を8箇所行なった。



調査名		0			測点番号		Sw-1					
調査場所		000			年月日		令和02年02月25日					
標高		KBM +0.60 m		最終貫入深さ		7.75 m		試験者				
水位		GL -1.50m			天候		晴		試験方法		機械	
荷重 W _{sw} kN	半回 転数 N _a	貫入深さ D m	貫入量 L cm	1m当たり 半回転数 N _{sw}	記事		推定土質		荷重 W _{sw} kN	貫入量1m当り 半回転数 N _{sw}	換算 N値 N	換算 q _u kN/m ²
					音・感触	貫入状況	土質名	柱状図				
1.00	60	0.25	25	240		打撃	砂質盛土		0.25 0.50 0.75	50 100 150 200 250	(18.1)	-
1.00	32	0.50	25	128		打撃	砂質盛土				10.6	-
1.00	0	0.75	25	0		無回転急速	砂質盛土				2.0	-
1.00	0	1.00	25	0		無回転急速	砂質盛土				2.0	-
1.00	0	1.25	25	0		無回転緩速	粘性土				3.0	45.0
1.00	0	1.50	25	0			粘性土				3.0	45.0
0.75	0	1.75	25	0			粘性土				2.3	33.8
0.75	0	2.00	25	0		無回転急速	粘性土				2.3	33.8
1.00	0	2.25	25	0		回転急速	粘性土				3.0	45.0
0.50	0	2.50	25	0			粘性土				1.5	22.5
0.75	0	2.75	25	0			粘性土				2.3	33.8
0.75	0	3.00	25	0			粘性土				2.3	33.8
0.75	0	3.25	25	0			粘性土				2.3	33.8
1.00	0	3.50	25	0		無回転急速	粘性土				3.0	45.0
1.00	0	3.75	25	0			粘性土				3.0	45.0
1.00	1	4.00	25	4			砂質土				2.3	-
1.00	8	4.25	25	32			砂質土				4.1	-
1.00	12	4.50	25	48			砂質土				5.2	-
1.00	33	4.75	25	132			砂質土				10.8	-
1.00	40	5.00	25	160			砂質土				(12.7)	-
1.00	54	5.25	25	216			砂質土				(16.5)	-
1.00	58	5.50	25	232			砂質土				(17.5)	-
1.00	60	5.75	25	240		打撃	砂質土				(18.1)	-
1.00	67	6.00	25	268		打撃	砂質土				(20.0)	-
1.00	67	6.25	25	268		打撃	砂質土				(20.0)	-
1.00	67	6.50	25	268			砂質土				(20.0)	-
1.00	67	6.75	25	268			砂質土				(20.0)	-
1.00	67	7.00	25	268			砂質土				(20.0)	-
1.00	67	7.25	25	268			砂質土				(20.0)	-
1.00	67	7.50	25	268			砂質土				(20.0)	-
1.00	67	7.75	25	268			砂質土				(20.0)	-

地表からGL-1.0m
 …砂質土の盛土

GL-1.0~3.75m

…粘土層の堆積
 自沈層

W_{sw}=0.75~1.00kN

GL-3.75m以深

…砂質土の堆積

-4.50m以深より

換算N値10を上回る

※土質は、調査孔を利用したサンプリングで確認している

— 代表測点 —

地盤判定

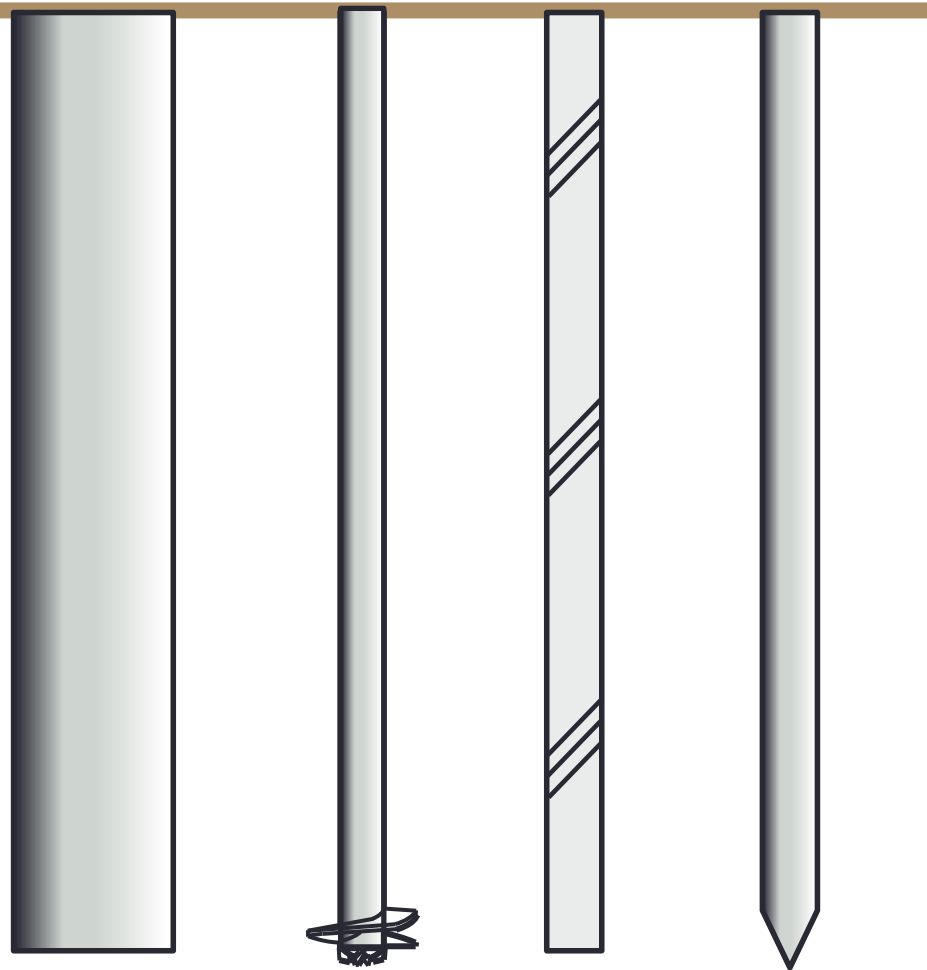
軟弱層が3～4m堆積しており、荷重載荷期間は短い**が、圧密沈下が生じる可能性も払拭できない**。また、未就学児が使用する施設であり、**不同沈下により床に傾斜が生じる**ようなことがあってはならない。

これらのことから、計画建物を安全に支持するために、杭状地盤補強工事を行う対策が必要と判定。

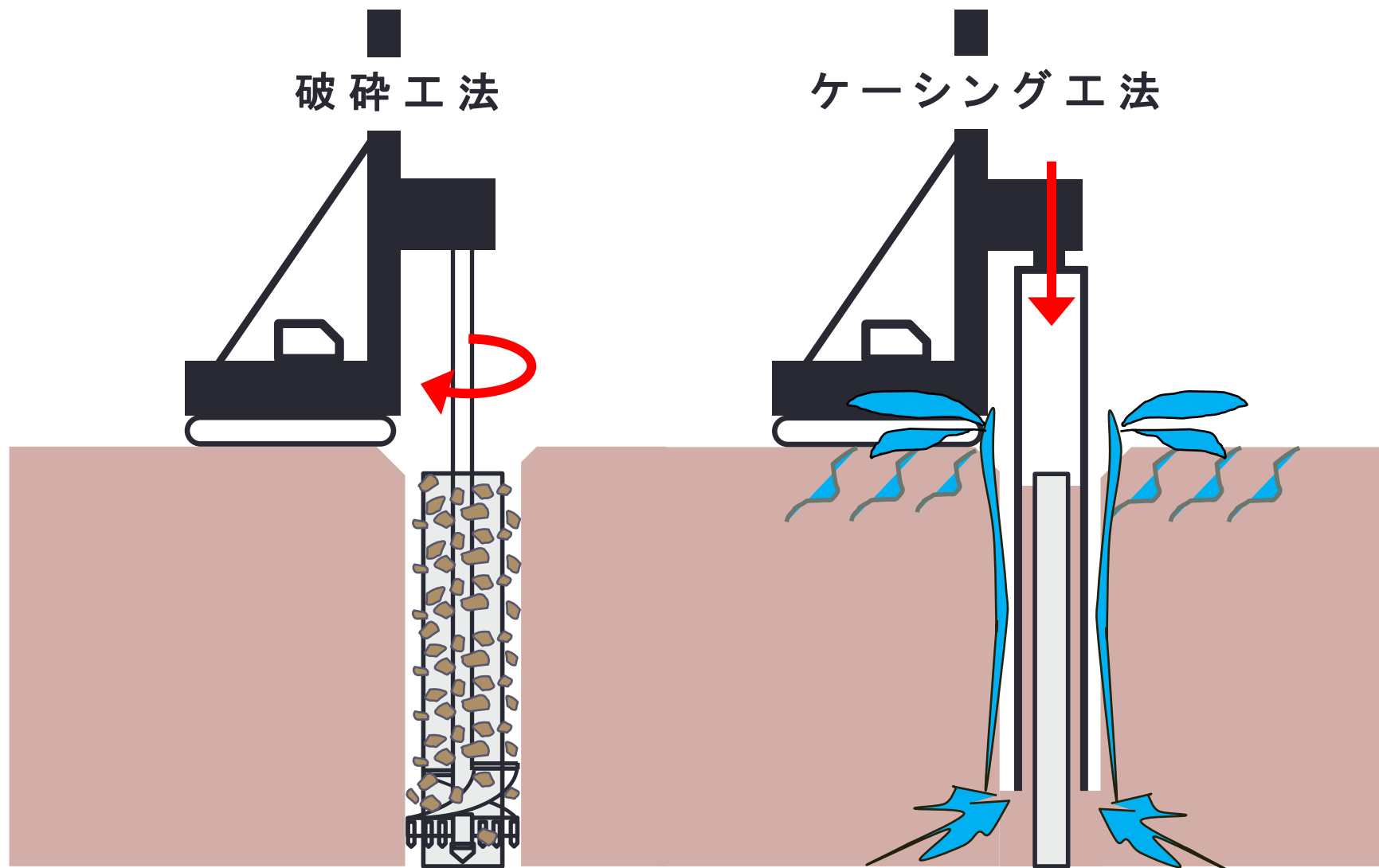
杭状地盤補強工法の選定

- ・湿式深層混合処理工法
- ・小口径鋼管工法
- ・既成コンクリートパイル工法
- ・置換柱状体築造工法

など様々な工法がある。

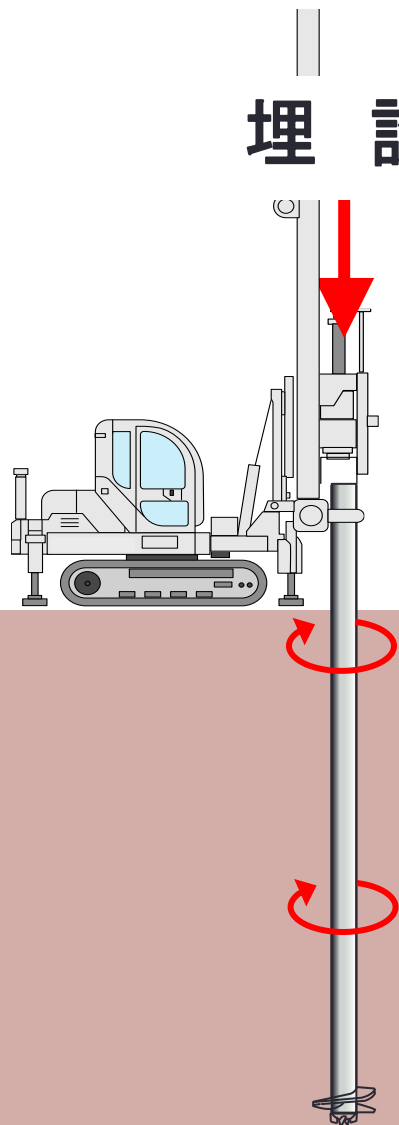


工法選定理由(補強体の撤去の問題)

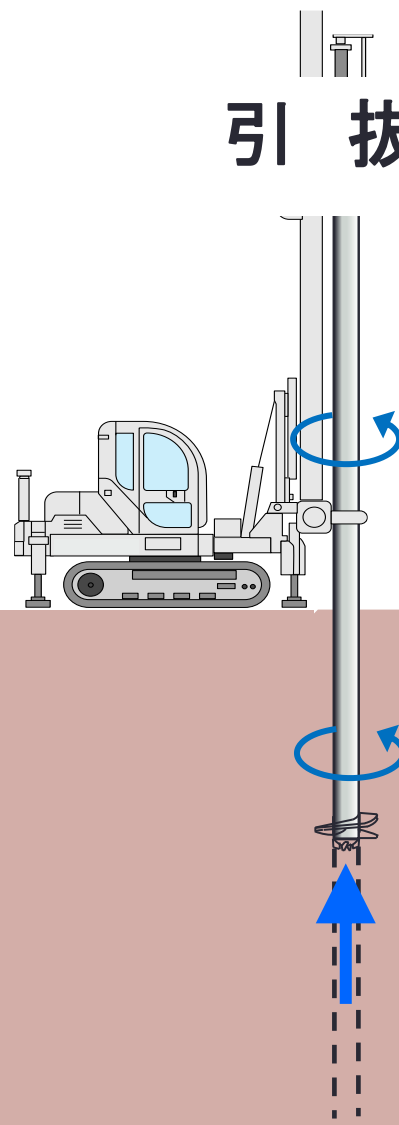


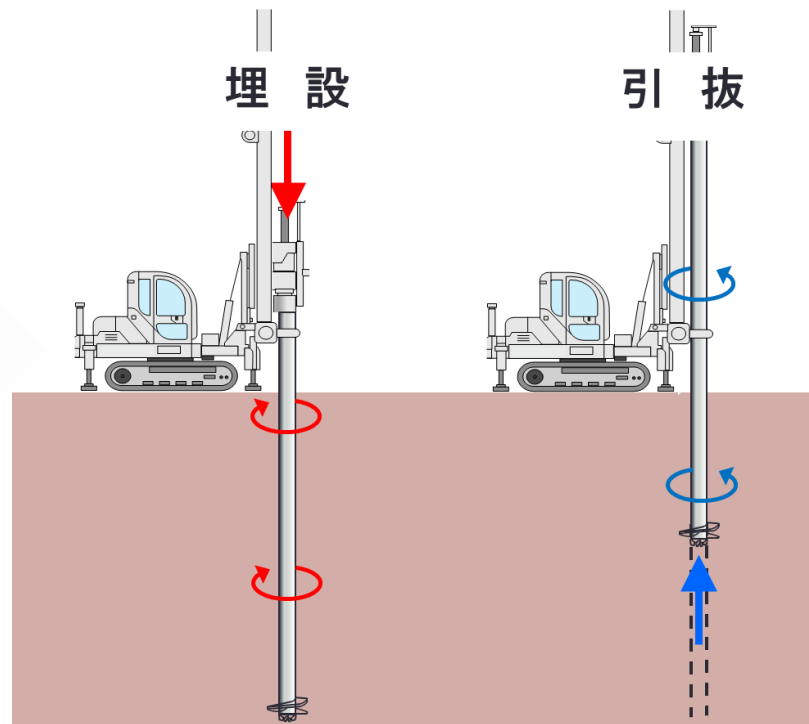
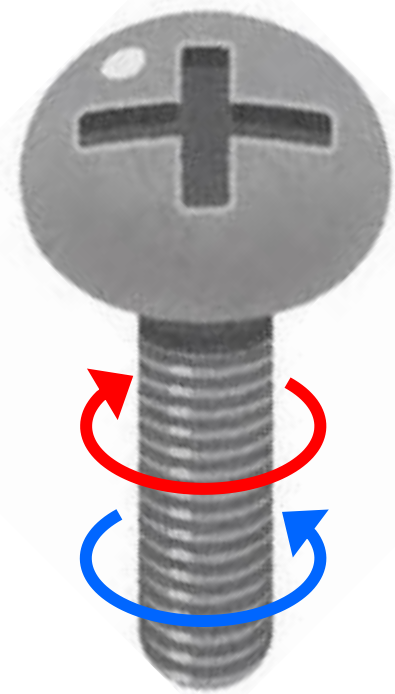
工法選定理由(先端翼付き小口径鋼管の埋設、引抜)

埋設



引抜





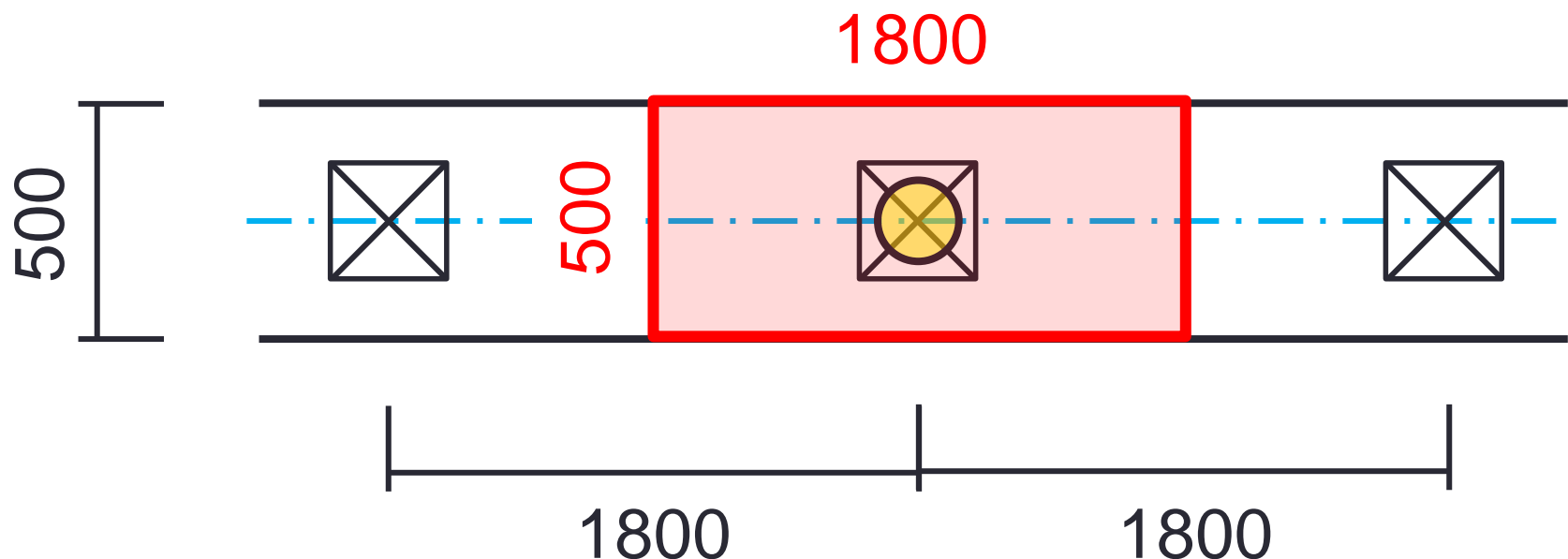
ねじの締める・緩める作業と同じである。

- ・正回転で締める＝埋設
- ・逆回転で緩める＝引抜

設計

支持力設計

- ・基礎仕様: 布基礎 幅0.50m
- ・長期設計荷重度: 50kN/m^2 。
- ・補強配置: 1間(1.80m)の柱間隔
- ・必要長期鉛直支持力 $0.50\text{m} \times 1.80\text{m} \times 50\text{kN/m}^2 = 45\text{kN/本}$



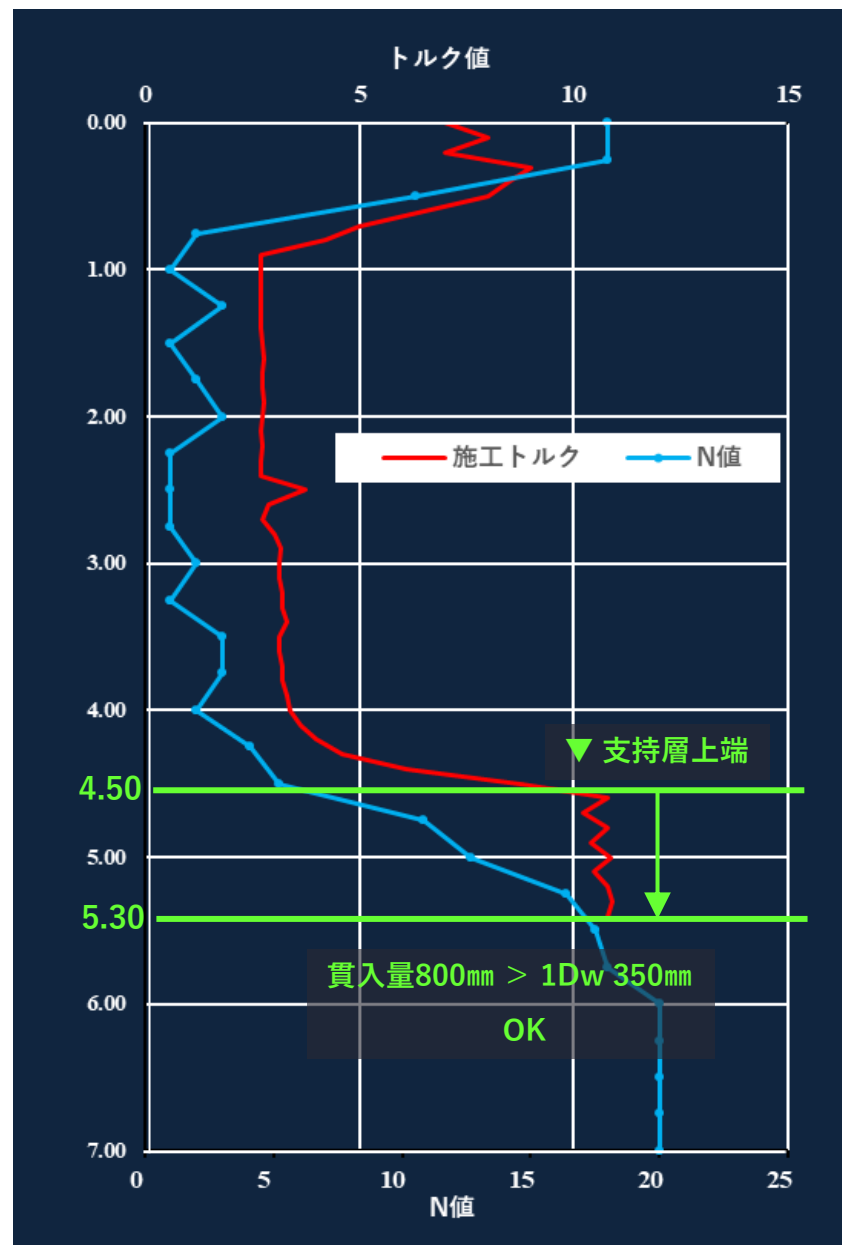
- ・支持層: GL-4.5m以深の換算N値10以上の砂質土層
- ・補強材仕様: 鋼管径114.3mm、先端翼径350mm、長さ5.0m。

標高	KBM +0.600 m			設計 GL	KBM +0.500 m		
最終深度	7.25 m			基礎下端	設計GL 0.000 m		
荷重 W_{ss} (kN)	貫入深さ D (m)	1m当たり 半回転数 N_{ss}	推定土質	荷重 W_{ss} (kN) 0.25 0.50 0.75	貫入量1m当たり 半回転数 N_{ss} 50 100 150	換算N値 N'	
1.00	0.25	240	砂質盛土			18.0	
1.00	0.50	128	砂質盛土			10.5	
1.00	0.75	0	砂質盛土			0.0	
1.00	1.00	0	砂質盛土			0.0	
1.00	1.25	0	粘性土			3.0	
1.00	1.50	0	粘性土			3.0	
0.75	1.75	0	粘性土			0.0	
0.75	2.00	0	粘性土			0.0	
1.00	2.25	0	粘性土			3.0	
0.50	2.50	0	粘性土			0.0	
0.75	2.75	0	粘性土			0.0	
0.75	3.00	0	粘性土			0.0	
0.75	3.25	0	粘性土			0.0	
1.00	3.50	0	粘性土			3.0	
1.00	3.75	0	粘性土			3.0	
1.00	4.00	4	砂質土			0.0	
1.00	4.25	32	砂質土			4.1	
1.00	4.50	48	砂質土			5.2	
1.00	4.75	132	砂質土		4.750	10.8	
1.00	5.00	160	砂質土			12.7	
1.00	5.25	216	砂質土			16.4	
1.00	5.50	232	砂質土			17.5	
1.00	5.75	240	砂質土			18.0	
1.00	6.00	268	砂質土			19.9	
1.00	6.25	268	砂質土			19.9	
1.00	6.50	268	砂質土			19.9	
1.00	6.75	268	砂質土			19.9	
1.00	7.00	268	砂質土			19.9	
1.00	7.25	268	砂質土			19.9	

施 工

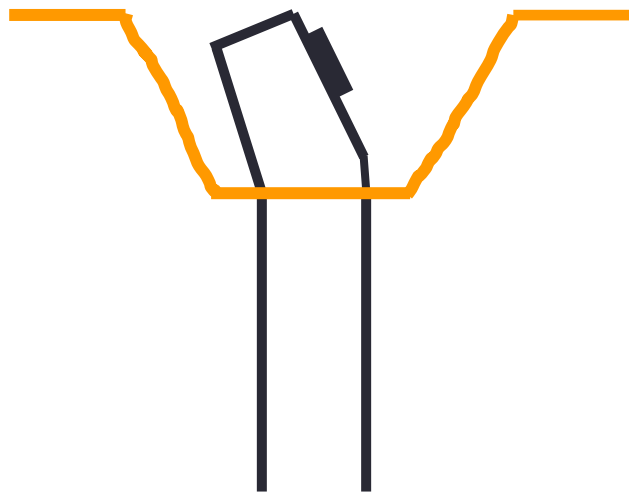
試験施工・施工

- ①試験施工では、貫入時の回転トルクとSWS試験の換算N値を対比。
- ②回転トルク上昇により支持層（換算N値10以上）到達を確認。
- ③支持層到達から、先端翼径（1Dw 350mm）以上貫入し、打ち止め、埋設完了。



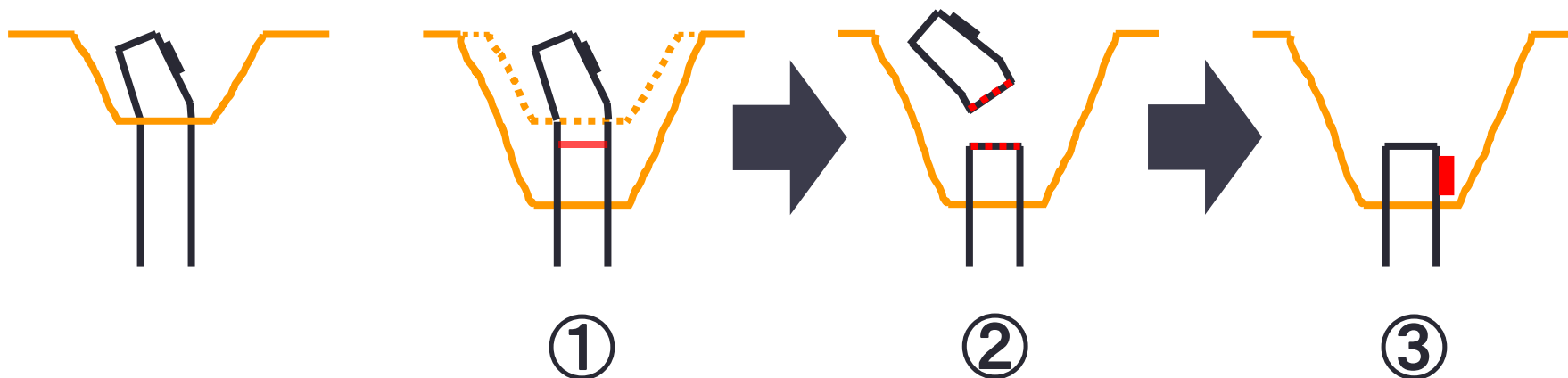
引拔作業

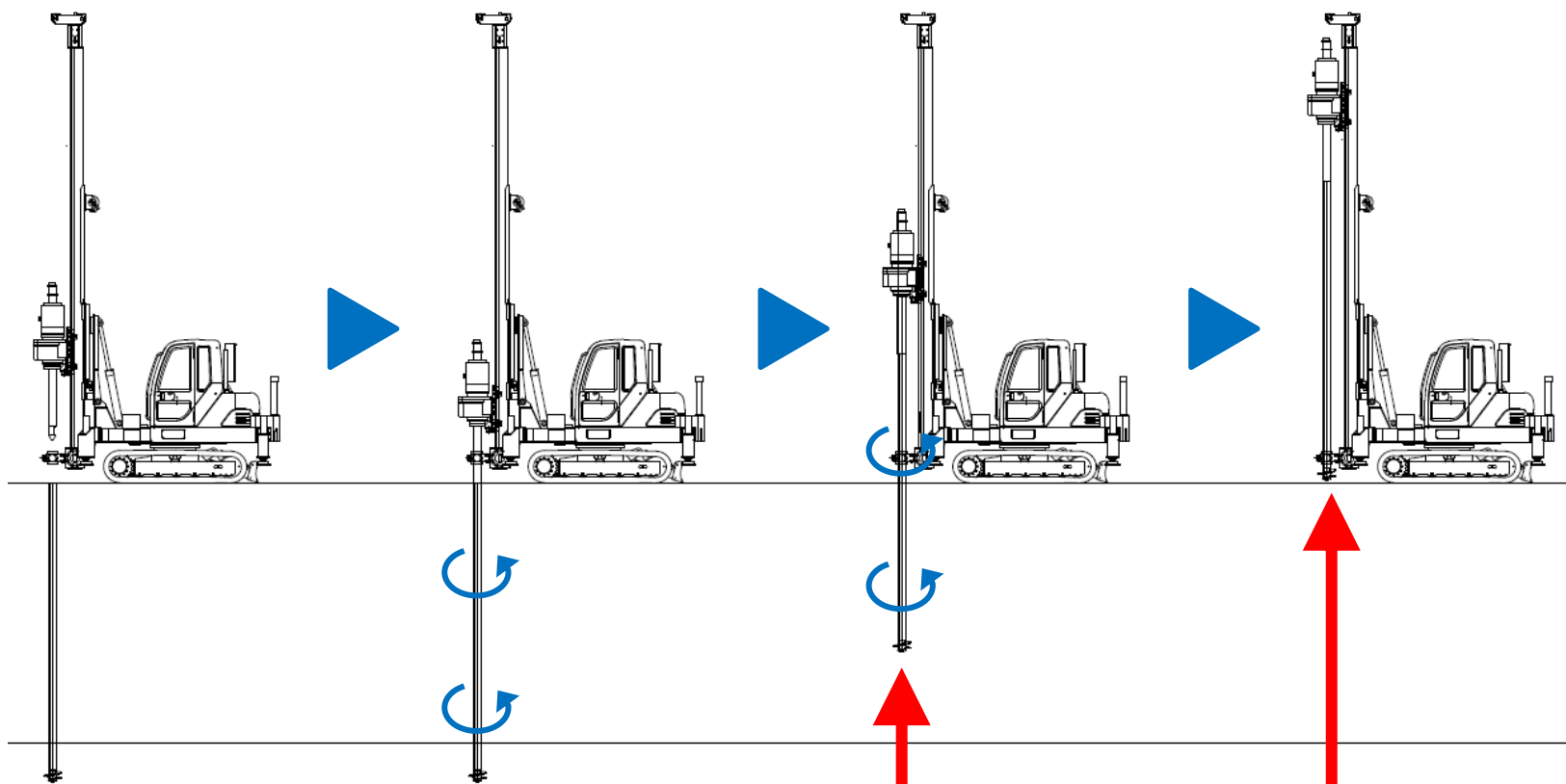
杭頭の変形



対処方法

- ①人が作業できるくらいの大きさ、深さまでバックホウで掘削。
- ②変形している位置より下の位置で、鋼管をガス溶断。
- ③切断後、鋼管頭部に新たに**回転金具**を溶接接続。





鋼管
掘り出し

キャップ
セット

逆回転
引抜

引抜
完了



— 引抜き作業の状況 —



— 引抜後の鋼管 —



— 施工後全景 —

特殊土が堆積した地盤での 住宅基礎設計・施工事例

2024年3月6日

株式会社サムシング 金原瑞男

1-1.いろいろな特殊土

特殊土とは、地盤工学の教科書に書かれている普通の土と性質が異なり、また現場における出現頻度が多く取り扱いが問題となる土のことを言う。

→物性の一般値、N値換算の c, ϕ が当てはまらない

【特殊土の一例とその特殊性】

- 高有機質土
 - 極めて高い圧縮性、土粒子密度が小さい、湿潤密度が小さい、高含水比
 - 盛土における二次圧密の問題、地盤改良で固化不良の問題
- 火山灰質粘性土(黒ボク、関東ロームなど)
 - 高い圧縮性、自然含水比が最適含水比より高いことがある
 - 乱さなければ強い、盛土材として締固め性が良くない、地盤改良で固化不良の問題
- 火山灰質粗粒土(シラスなど)
 - 土粒子密度が小さい
 - 水に弱い、侵食されない限り強い、固化材等で安定処理しやすい

複写体とした土の物理的性質

地盤材料の工学的分類 (Pt)	含水比	799%
液性限界	湿潤密度	1.07 g/cm ³
塑性限界	開隙比	137
土粒子密度	飽和度	100%
		1.75 g/cm ³



北海道美幌市の低湿地から土割で採取したヨシ泥炭

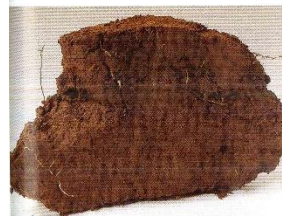


●泥炭塊側面の拡大写真。ヨシの茎はほぼ水平に堆積しているが、茎や苞の水質は必ずしも水平ではない。

高有機質土

複写体とした土の物理的性質

地盤材料の工学的分類 (VH)	塑性限界	73.4%
粒度組成	土粒子密度	2.75 g/cm ³
	含水比	101.8%
	開隙比	1.36 g/cm ³
	飽和度	3.0
		93.4%



千葉県木更津市の台地崖部からスコップで採取した関東ローム



●関東ローム塊側面の拡大写真。大小の空隙が方向性なく存在するが、異理などの堆積様様はみられない

関東ローム

複写体とした土の物理的性質

地盤材料の工学的分類 (SV)	自重係数	22
粒度組成	土粒子密度	2.31 g/cm ³
	含水比	17.3%
	湿潤密度	1.80 g/cm ³
	開隙比	0.81
	飽和度	49.2%



鹿児島県田原市のしらす採取場(深さ約10m)から採取したしらす(一次しらす)



しらす堆積面の拡大写真。堆積粒子の大部分が火山ガラスの破片であり、大きな粒子は、ルーペで確認

シラス

1-2.いろいろな特殊土

- まさ土(風化残積土)
 - 花崗岩が風化して土になったもの。風化の程度によって粒度,強度,透水性等が異なる。
 - 原位置では不飽和状態であることが多い(見かけの粘着力を有する)
 - 水浸による強度低下
- 泥岩
 - 切土面の吸水膨張による強度低下
 - 盛土材として使用した場合、スレーキングによる圧縮沈下の問題



筒を人の手で簡単に押し込める程もろいまさ土 マサ土が水によって崩れた状況

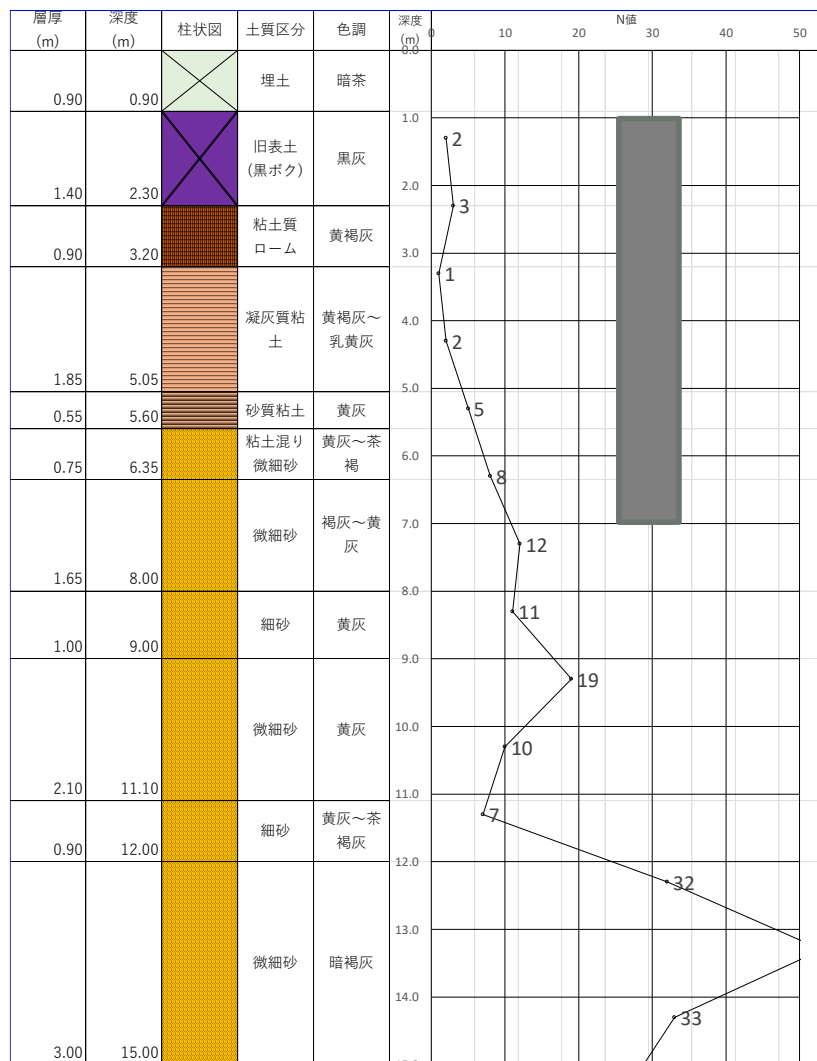


国土交通省 中国地方整備HP



泥岩のスレーキング試験

3-1.黒ボク層が出現する台地上の柱状改良 施工事例



- 改良対象層：
黒ボク、粘土質ローム、凝灰質粘土など
- 改良径：φ600
- 改良天端：GL-1.0m
- 改良深度：GL-7.0m
- 設計基準強度： $F_c=800\text{kN/m}^2$
- 杭頭-1.3m程度までが黒ボク

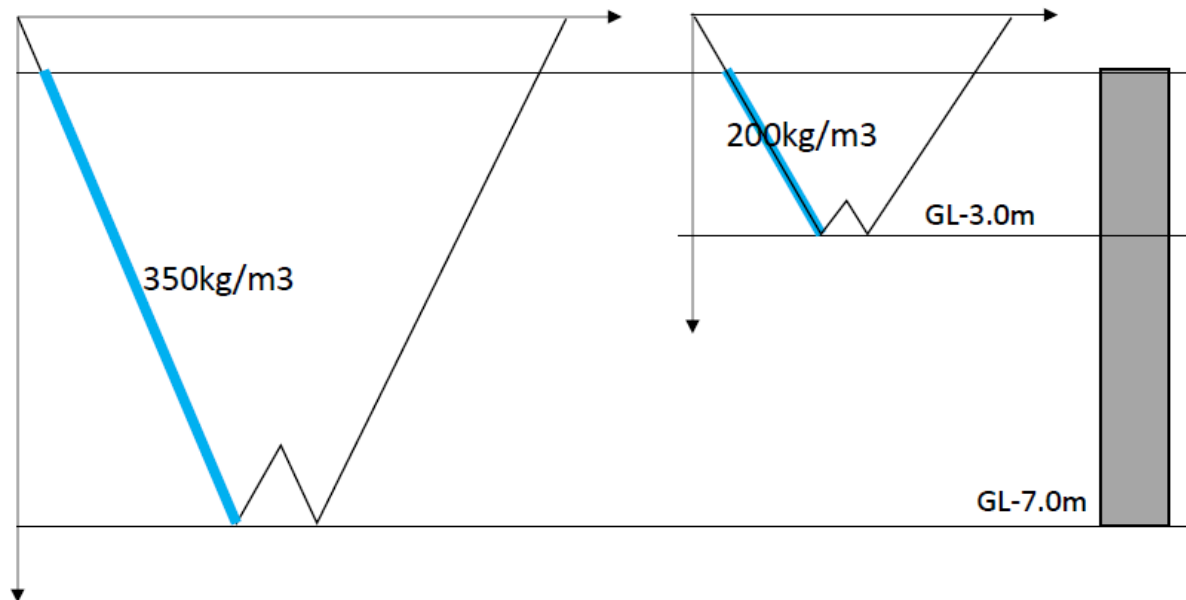


3-2. 施工工程

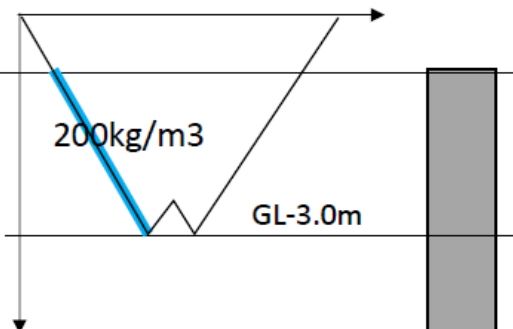
- 1回目打設: 初めにGL-7.0mまで350kg/m³にてシングル攪拌する。
- 2回目打設: 続いて、黒ボク層を包括するように200kg/m³でGL-3.0mまでシングル攪拌する。

※固化材添加量は後述する室内配合試験結果による。

1回目: 設計深度まで打設する



2回目: 黒ボク層を再度打設する



層厚 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色調	深度 (m)
0.90	0.90		埋土	暗茶	0.00
1.40	2.30		旧表土 (黒ボク)	黒灰	1.00
0.90	3.20		粘土質ローム	黄褐灰	2.00
1.85	5.05		凝灰質粘土	黄褐灰～乳黄灰	3.00
0.55	5.60		砂質粘土	黄灰	4.00
0.75	6.35		粘土混り微細砂	黄灰～茶褐	5.00
1.65	8.00		微細砂	褐灰～黄灰	6.00

※1本の改良体において、2度攪拌混合することを、ここでは2度打ちと称します。

3-3.室内配合試験

■試験概要

- 通常配合 (Case1) と2度打ち想定 (Case2) の2ケースとする
 - 試験材齢: 7日
 - 固化材種: 特殊土用
- ※次項に概要を示す

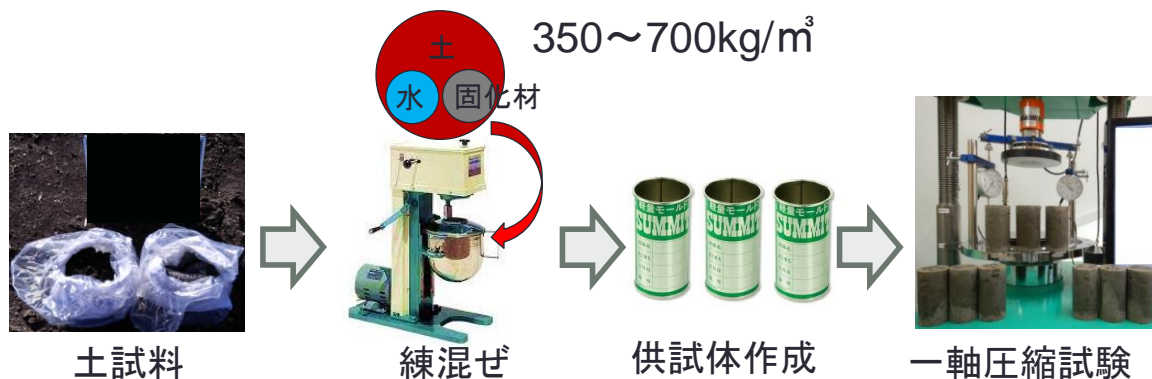
■2度打ち想定 (ケース2) の室内配合試験

- 初めに、採取した土試料に 350kg/m^3 の固化材スラリーを練り混ぜて混合土を作成する。
※ここで、 350kg/m^3 は黒ボク層下部の粘土質ローム層において合格判定値を満足する固化材添加量です。
- 半日程度放置後、供試体を作成する。
- 試験水準: 150 、 250 、 350kg/m^3

3-4.室内配合試験 概要

- 通常配合 (Case1) と2度打ち想定 (Case2) の2ケース

Case1: 通常の室内配合試験

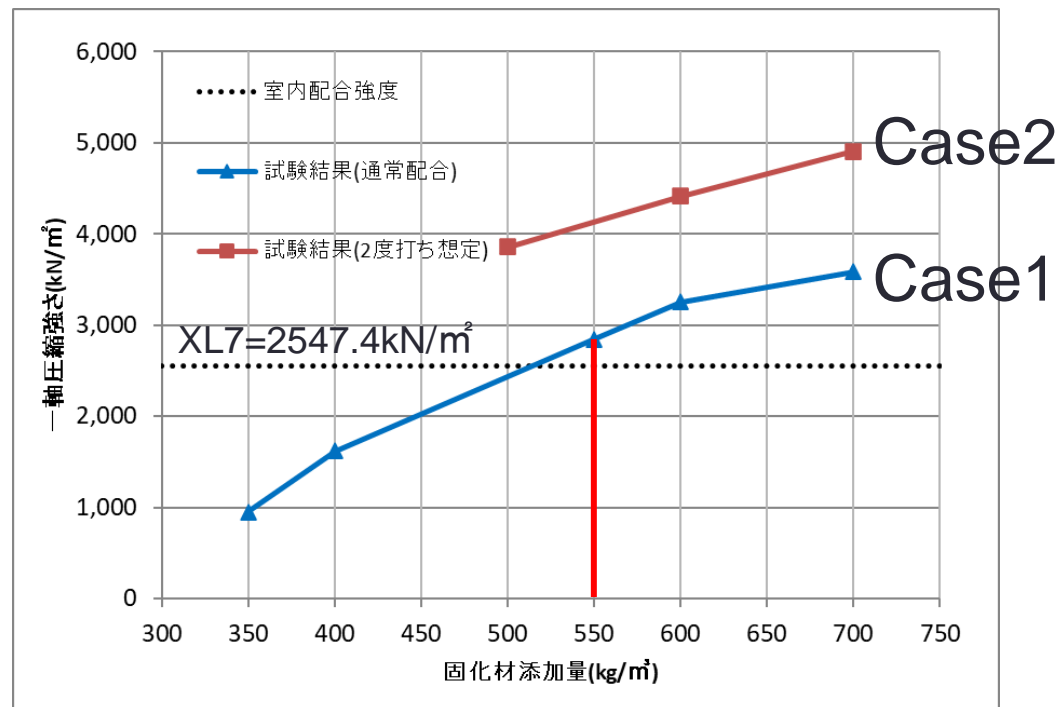


Case2: 2度打ちを想定した室内配合試験



3-5.室内配合試験結果

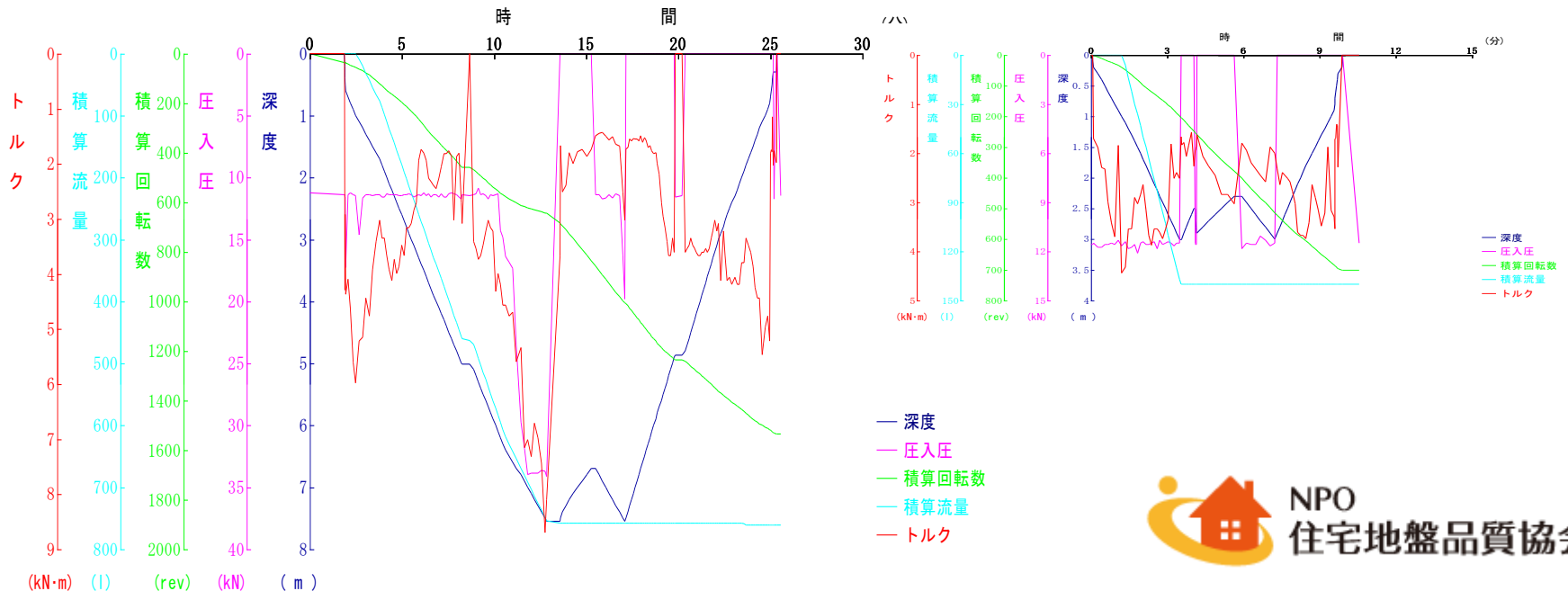
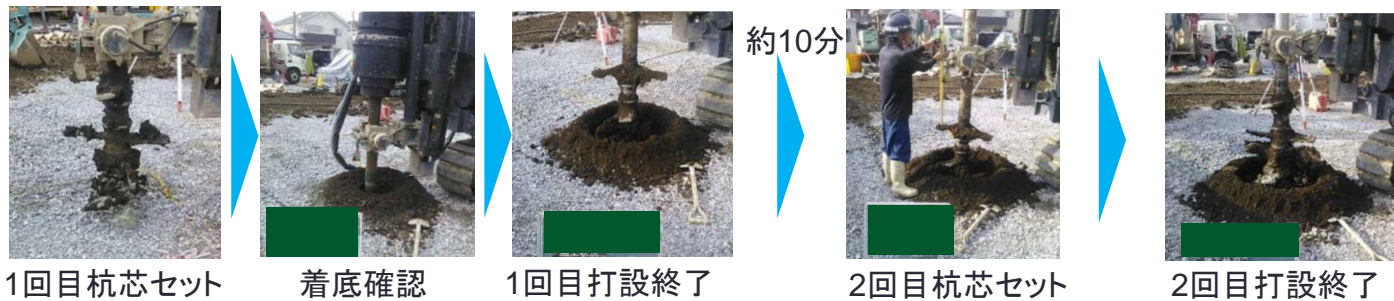
- 同じ固化材添加量水準でも、2度打ち想定 (Case2) の方が通常配合 (Case) よりも約1.35倍の強度となる。



実施工では、1回目打設後に2回目打設まで半日の養生期間確保が困難であった。Case1において 550 kg/m^3 の添加ができれば必要な強度確保が可能であるため、1回目 350 kg/m^3 +2回目 200 kg/m^3 の合計 550 kg/m^3 とした。

3-6. 実際の施工データ

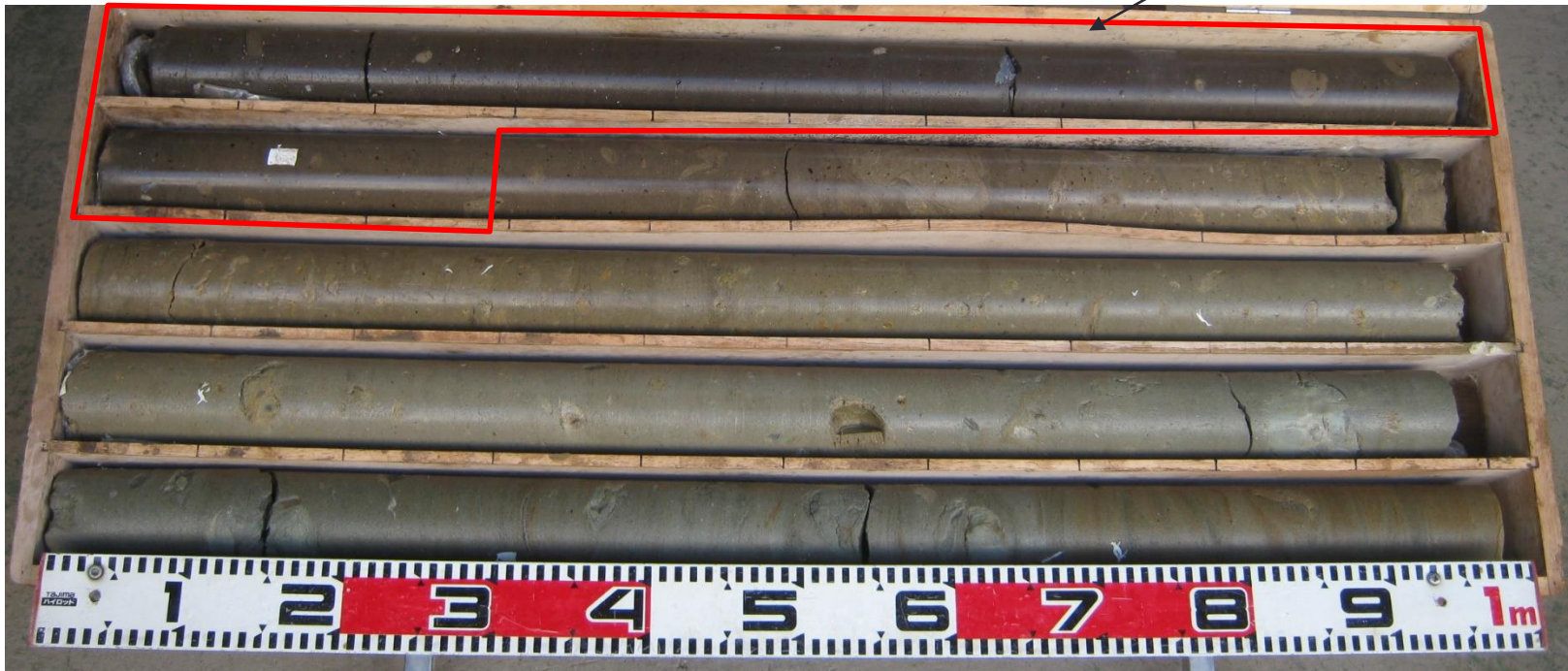
- 高配合であるが、固化材スラリーが地表面に溢れるような状況は見られなかったことから、土と固化材スラリーは良好に混合攪拌されたものと推定される。



3-7. 全長ボーリングコア

- ・ コアボーリングで採取した全長コア

黒ボク部分

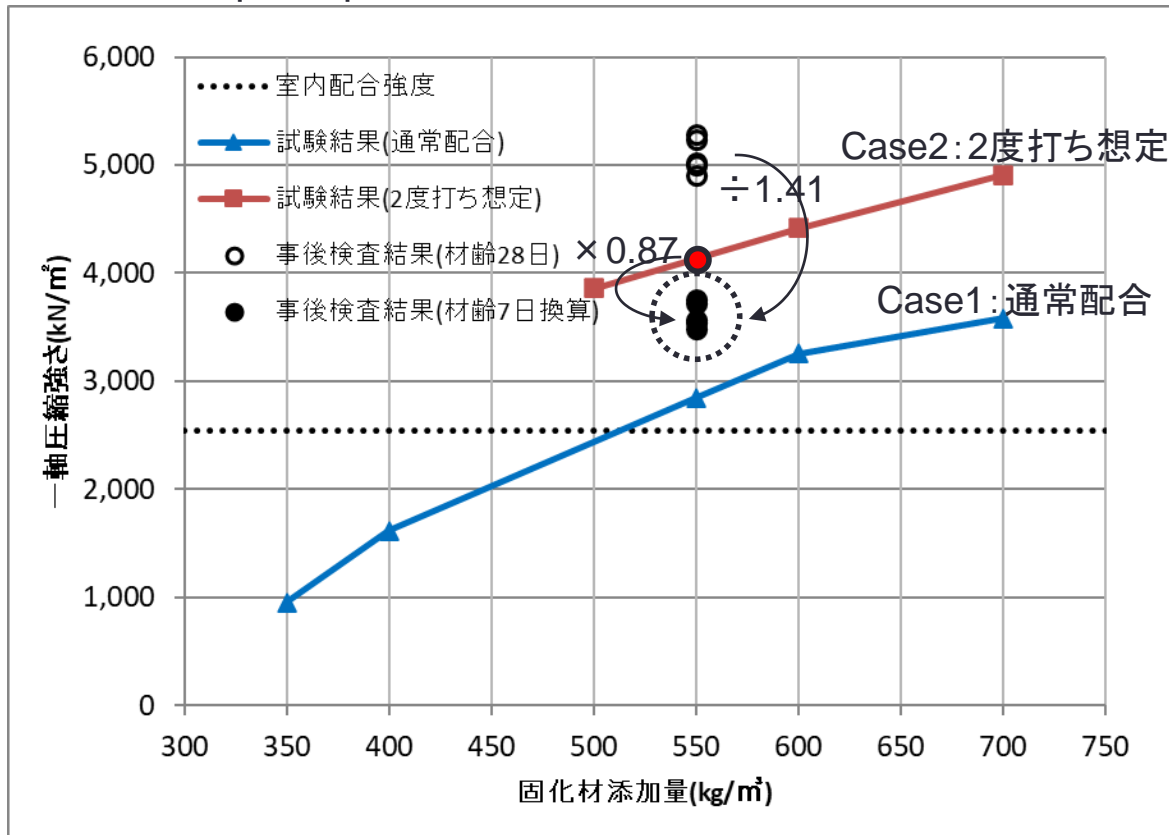


杭頭～-5mまでのコア (GL-1.0m～6.0m)

3-8.室内配合試験結果と事後試験結果

配合試験結果が材齢7日なので比較のため事後試験結果を材齢7日強度に換算した数値

$$\dots q_{uf7} = q_{uf28} / 1.41 = 3607 \text{ kN/m}^2$$



- 事後検査結果
- 全長コアから作成した供試体の一軸圧縮強さ(材齢28日)
平均強度: $q_{uf28} = 5085 \text{ kN/m}^2$
- 材齢7日強度に換算する
 $q_{uf7} = 3607 \text{ kN/m}^2$
- 室内配合試験結果と比較
現場室内強度比 $\alpha = 0.87$

4.おわりに

【特殊土における地盤調査】

- 高有機質土を除けば、特殊土は自然の状態であれば住宅地盤として良好地盤であることが多い。
- 掘削・埋戻しをした場合、盛土材として用いた場合、切土した場合など何らかの乱れが生じたときに住宅地盤として取り扱い注意となる。
- 地盤調査段階ではこのことを念頭にして地盤調査を計画し、必要な情報を収集する必要がある。

【特殊土における地盤改良】

- 黒ボク層において柱状改良を推奨するわけではないが、柱状改良は住宅地盤で最も多く使われる工法であり、他工法が適用できず使用せざるを得ない場合がある。
- その場合の対応の一つに、いわゆる2度打ちによる方法が考えられる。
- 2度打ちを想定した室内配合試験により、固化材添加量を定量的に設定できる可能性がある。

ご清聴ありがとうございました

住宅地盤業界の 時間外労働問題への対応

株式会社サムシング 野原 良一

時間外労働の上限規制の適用

建設業に関しても、2024年4月より、
時間外労働の上限規制が適用となります。

ただし、災害の復旧・復興の事業に関しては、
時間外労働と休日労働の合計について、

- ・月100時間未満
 - ・2～6か月平均80時間以内
- とする規制は適用されません。

労働時間の定め

【原則】

法律で定められた労働時間の限度

1日8時間 及び 1週40時間

法律で定められた休日

毎週少なくとも1回



これを超えるには、36協定の締結・届出が必要となります。

時間外労働の上限(原則)

時間外労働の上限は
36協定を締結・届出した場合も、
原則月45時間・年360時間

時間外労働・休日労働

【時間外労働】

労働基準法で定められた法定労働時間

1日8時間・1週40時間を超える時間

【休日労働】

1週間につき1日の休日（法定休日）に

労働した時間

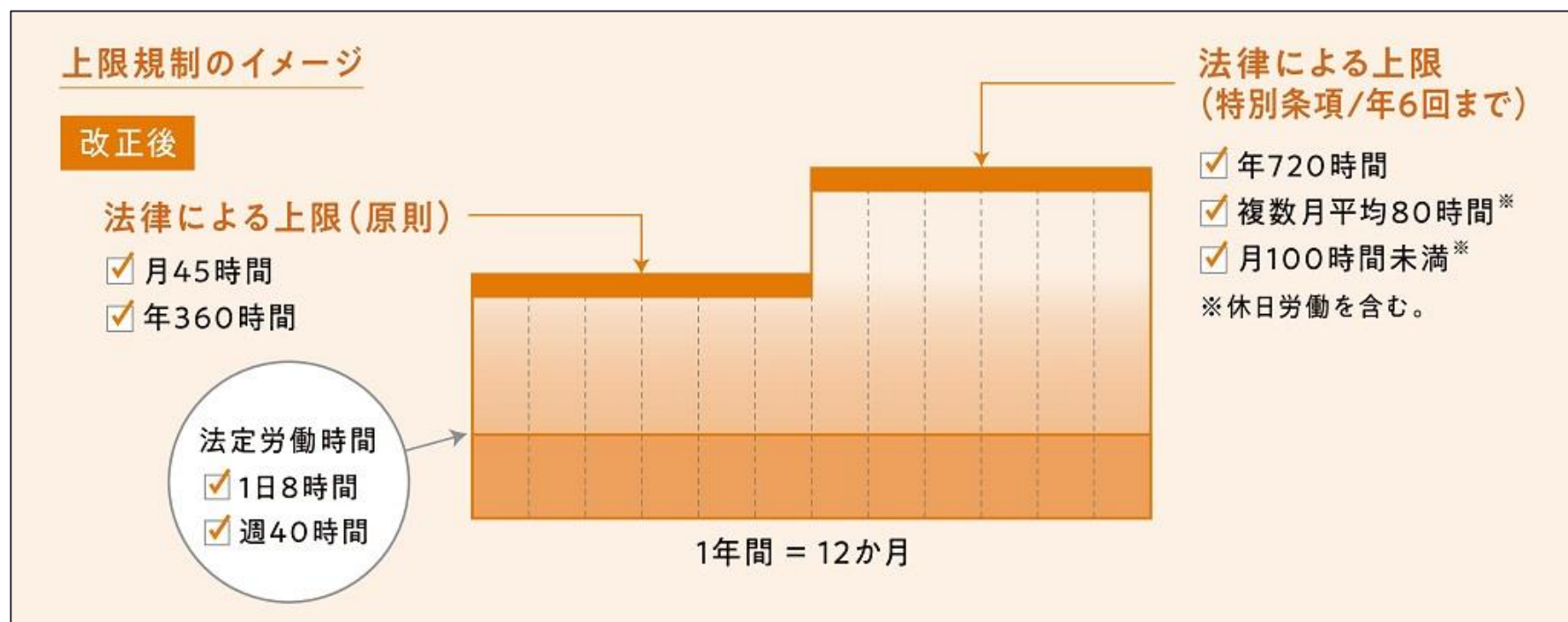
時間外労働の上限規制

臨時的な特別の事情があって労使が合意する場合
(特別条項)でも、以下の条件を守らなければならない。

- ①時間外労働が年720時間以内
- ②時間外労働と休日労働の合計が月100時間未満
- ③時間外労働と休日労働の合計について、
2～6か月平均80時間以内
- ④時間外労働が月45時間を超えることができるの
は、年6回が限度

時間外労働の上限規制

イメージ図



出典:建設業 時間外労働の上限規制 わかりやすい解説(厚生労働省)

時間外労働の上限規制

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
時間外労働時間	75	30	80	75	85	30	45	45	75	50	40	100	730
休日労働時間	0	0	0	0	10	0	0	20	20	0	0	0	50
時間外・休日労働時間合計	75	30	80	75	95	30	45	65	95	50	40	100	780

- ①時間外労働は年720時間以内
- ②時間外労働と休日労働の合計が1か月で100時間未満
- ③時間外労働と休日労働の合計が2～6カ月のそれぞれの月平均が80時間以内
- ④月45時間の時間外労働を超えられるのは年6回まで

罰則

36協定や特別条項に関する違反となった場合、

労働基準法違反として、

「6箇月以下の懲役又は30万円以下の罰金」が

科される可能性があります。

また厚生労働省の

「労働基準関係法令違反に係る公表事案」に

企業名が公表され、**社会的制裁を受ける**可能性があります。

会社で行う対応

- ①日々の労働時間の管理
- ②月単位の時間外・休日労働時間の把握
→現状把握が常に必要
- ③時間外・休日労働時間の原因の把握と
対策の実施
- ④①～③を繰り返す。

会社で行う対応

① 日々の労働時間の管理

- ・管理監督者、みなし労働時間制が適用される労働者、**日給制の労働者**も管理が必要となる。
- ・日々の勤怠(労働時間)を管理できる仕組みを構築する。
- ・労働基準法における労働時間とは、**使用者の指揮命令下にある時間**のことをいう。
手待時間・作業準備等の時間・安全教育の時間は労働時間に含まれる。

会社で行う対応

②月単位の時間外・休日労働時間の把握

経営者、事業部門が月の時間外・休日労働時間を把握できる状況となっているか？

給与(人事)担当者のみが把握している状況となっていないか？

※特別条項を適用する(限度時間を超えて労働させる)場合には、以下のいずれかが必要となる。

- ①従業員代表者との協議
- ②従業員代表者への通知

会社で行う対応

③時間外・休日労働時間の原因の把握と対策の実施

- ・月の労働日数の問題か？
1日当たりの労働時間の問題か？
- ・労働時間の内訳がどうなっているか？
- ・どの部分(労働日数・労働時間)
の対策を打つか？

④①～③を繰り返す。

参考文献

- 建設業 時間外労働の上限規制 わかりやすい解説
(厚生労働省)
- 時間外労働の上限規制 わかりやすい解説
(厚生労働省)
- 労働時間の適正な把握のために使用者が講ずべき
措置に関するガイドライン(厚生労働省)