

第9章 業務コンサルタントによる報告

第1節 堀の現況調査の結果報告について

第1項 トレンチ掘削調査等（堀A）

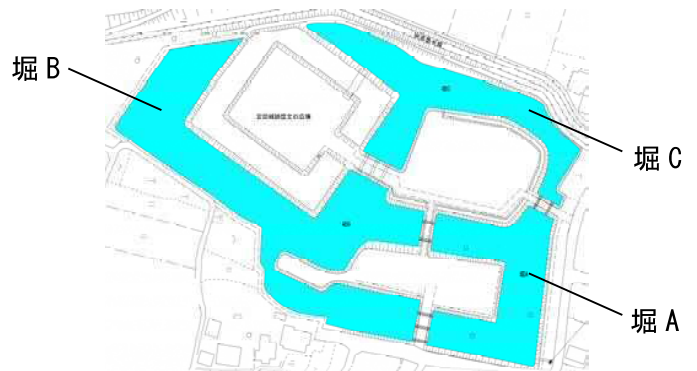


図 9.1.1 堀位置図

1. トレンチ掘削調査の方法と土層の確認結果

(1) トレンチ掘削による堀の現況調査方法

① 堀A 排水作業

- ・100V 発電機 2 台、2 インチ水中ポンプ 6 台、3 インチエンジン付き排水ポンプ 2 台の排水機材を設置し、排水作業を開始した。
- ・排水方向は、堀A 東端 から堀C へ、堀A 北西部から 堀B へと排水した。
- ・暗渠管の位置を確認し、土のうで暗渠管の口を閉塞（右郭西側土橋、同東側土橋、二の丸南側土橋）したが、水圧に耐えきれなかったため、養生シートと土のうを用いた工法に変更し止水を行った。
- ・土橋下等の透水により排水した水が堀A へ逆流により水位の上昇が確認されるため、堀A の水を雨水排水溝へ排水する方法へ変更し排水を行ったことにより堀A の排水作業が完了した。



写真 9.1.1 土のうによる暗渠管の閉塞



写真 9.1.2 型枠用合板による止水



写真 9.1.3 養生シートによる止水



写真 9.1.4 養生シートによる止水

② 魚の移動

- ・ 水位の低下を確認後、堀 A から堀 B、C へタモ網を使用し、魚の移動作業を行った。
- ・ 堀 A から移動した魚類はコイ 50 匹、ブラックバス 50 匹、フナ 10 匹である。



写真 9.1.5 魚類の移動状況



写真 9.1.6 魚類の移動状況

③ トレンチ掘削準備工

- ・ 重機搬入路設置。

堀の肩に鉄板（3×6 板）を敷設した後に、堀 A 南端中央部の堀内に、砕石を入れたフレキシブルコンテナバッグをスロープ状に敷設し、その上に鉄製ブリッジを設置し堀内に重機を進入させた。



写真 9.1.7 重機搬入状況(スロープ設置)



写真 9.1.8 重機搬入状況

④ トレンチ掘削

- ・ 堀 A 内に 2m×2m のトレンチを右郭南側(T1)、西側(T2)、東側(T3)の 3 カ所設置した。
掘削は、右郭南側(T1)、西側(T2)、東側(T3)の順番で行った。
- ・ バックホウ 0.1 m³で底泥層（20～30 cm）と地盤改良層を 20 cm厚で掘削。
（1・2 トレンチ共通）
3 トレンチの地盤改良層は堅固なため、ハンドブレーカーを使用して地盤改良層を掘削した。
- ・ 各トレンチの対角線上の隅 2 カ所で 50×50 cmのサブトレンチを設定し、人力で深さ約 40 cmの掘削を行った。
- ・ なお、排出土はフレキシブルコンテナバッグに入れ、廃棄物処理を行った。



写真 9.1.9 トレンチ掘削状況(機械)



写真 9.1.10 トレンチ掘削状況(人力)

⑤ 計測

- ・底泥層、地盤改良層、地盤改良層下層の状況を確認し、記録写真、断面図測量、トレンチ平面図測量を行い記録した。
- ・簡易貫入試験を行い、地盤改良層の硬度を確認した。



写真 9.1.11 測量作業状況



写真 9.1.12 簡易貫入試験状況

⑥ トレンチ埋戻

- ・トレンチ内への水の進入を防ぐため、周囲に型枠を設置した。
- ・サブトレンチからの伏流水の進入が止まらないため、六価クロム等の有害物質を含まない環境負荷低減型土壌改良固化材(商品名：ハーデン)を使用して、埋戻しを行った。



写真 9.1.13 型枠設置状況



写真 9.1.14 埋戻し作業状況

(2) 土層の確認結果

土層の確認結果は以下のとおりである。



写真 9.1.15 トレンチ掘削状況



写真 9.1.16 サブトレンチ掘削

① 底泥層の厚さおよび地盤改良層の厚さ

1 トレンチ	底泥層厚 12cm～29cm	地盤改良層厚 35cm
2 トレンチ	底泥層厚 18cm～19cm	地盤改良層厚 30cm
3 トレンチ	底泥層厚 14cm～27cm	地盤改良層厚 30cm

② 地盤改良層について

地盤改良層は、当初整備時にセメント系添加材を厚さ 30cm の層を混合して締め固めをおこなっている。セメントの配合量は、A 配合 86.1kg/m^3 、B 配合 69.7kg/m^3 、C 配合 100kg/m^3 、D 配合 80kg/m^3 となっている。ただし、整備時の資料に配合量の分布箇所の記載はないため、地盤改良配合の範囲は不明である。

今回の調査でトレンチ内の厚さを計測したところ、地盤改良厚は変化していないことを確認した。

地盤改良層の強度は、本来ならば平板載荷試験で調査するのが理想であるが、堀の水位が下がらず調査箇所が湿潤状態であることから平板載荷試験はできなかった。代わりに簡易貫入試験で調査した結果、強度にばらつきが見られた。1 トレンチ、2 トレンチは Nd 値が 1～10 程度と低い値となった。

3 トレンチは、堅固な面と比較的緩い面の境界線が現れた。これは、土壌改良材の配合の違いによる地盤改良土の強度によるものと判断する。

全体的には、地盤改良層自体の劣化は見られなく、水分を吸収していることによる強度低下と判断する。

堀には水生植物(スイレン、ヨシ)が繁茂しているが水生植物の根茎は、底泥層までにとどまり、地盤改良層までは及んでいないことをトレンチにて確認した。

③ 漏水の原因について

堀の漏水の原因は、堀底の地盤改良層に亀裂等の劣化が見られないことから堀底からの漏水によるものとは考えにくい。堀の護岸は木柵で整備されているが、現在は腐食し、土砂崩落が見られる。また護岸部分は地盤改良されておらず堤体地盤が軟弱化している。以上の点から、漏水は護岸で発生していると判断する。

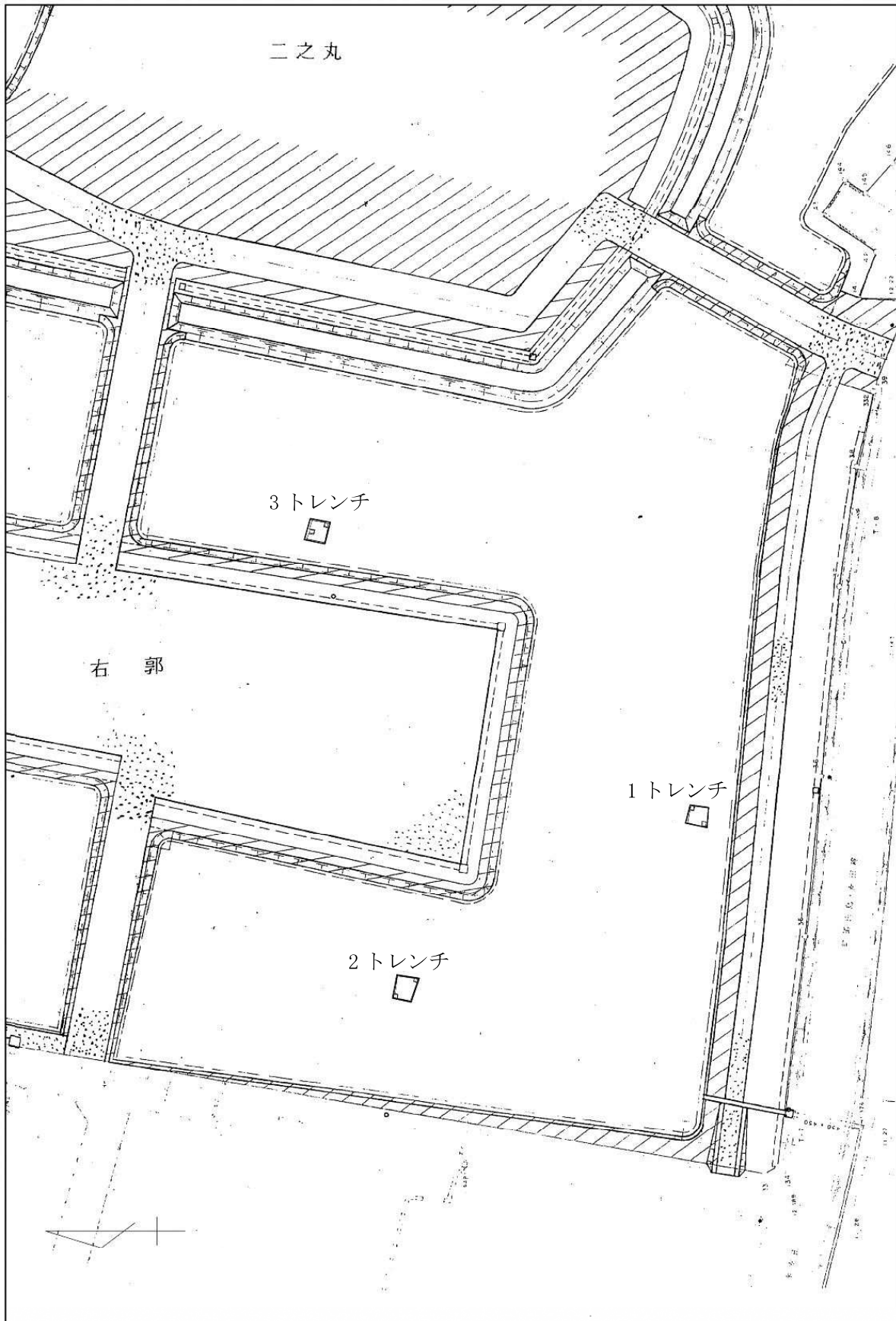


図 9.1.2 堀の現況調査トレンチ位置図（縮尺 1/600）

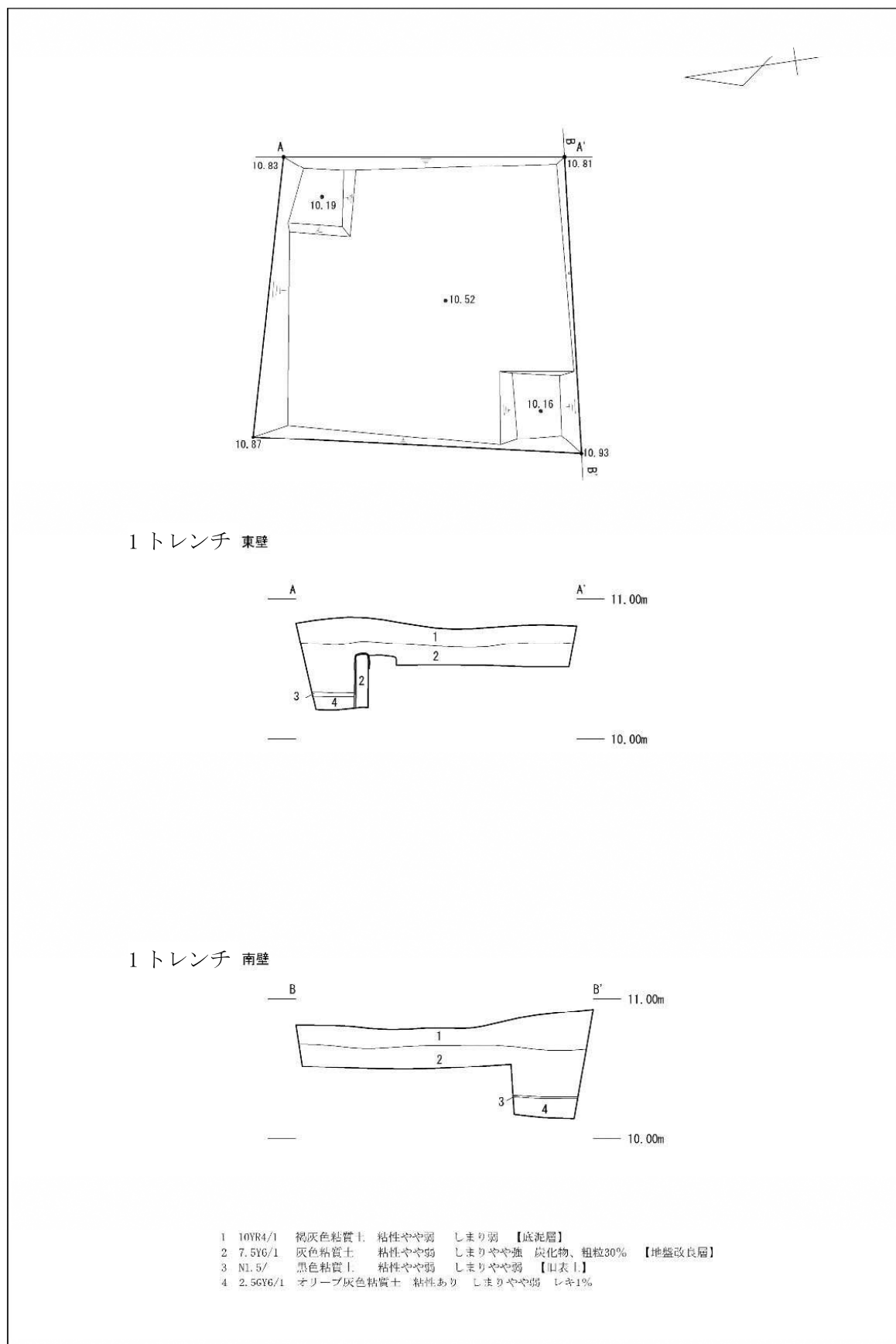


図 9.1.3 堀の現況調査 1 トレンチ平面図・断面図 (縮尺 1/40)

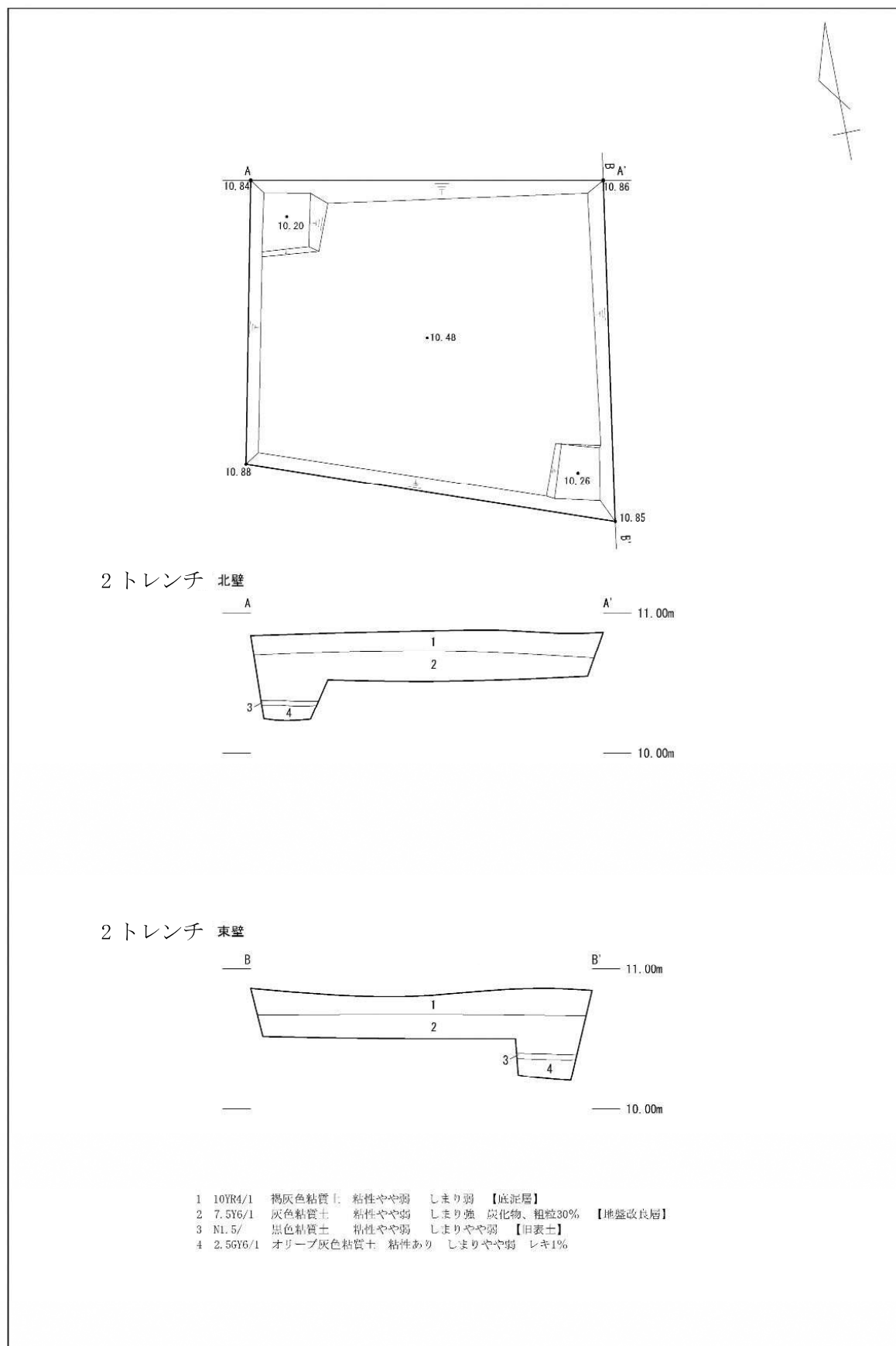
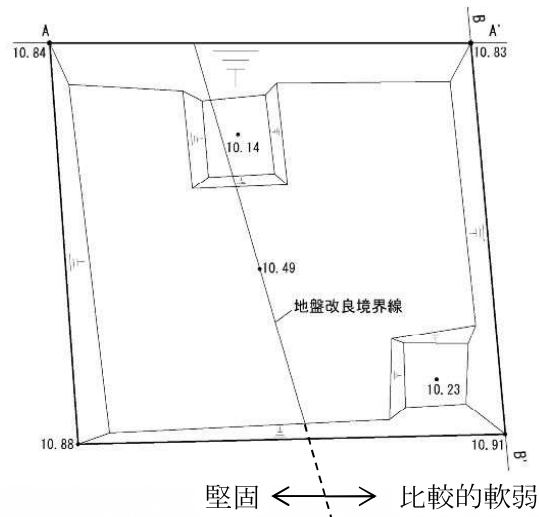
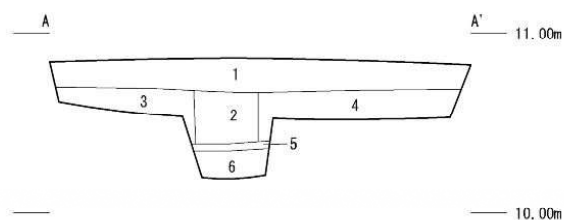


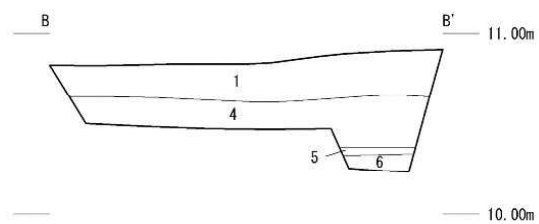
図 9.1.4 堀の現況調査 2 トレンチ平面図・断面図 (縮尺 1/40)



3 トレンチ 北壁



3 トレンチ 東壁



- | | | | | | |
|---|----------|-----------|-------|--------|-----------------------|
| 1 | 10YR4/1 | 褐灰色粘質土 | 粘性やや弱 | しまり弱 | 【底泥層】 |
| 2 | 10Y5/1 | 灰色粘質土 | 粘性あり | しまりやや弱 | 1-2cm大のレキ5% 【地盤改良層A】 |
| 3 | 2.5Y6/6 | 明黄褐色粘質土 | 粘性やや弱 | しまり強 | 1-5cm大のレキ10% 【地盤改良層B】 |
| 4 | 7.5Y6/1 | 灰色粘質土 | 粘性やや弱 | しまりやや強 | 1-5cm大のレキ10% 【地盤改良層C】 |
| 5 | N1.5/ | 黒色粘質土 | 粘性やや弱 | しまりやや弱 | 【旧表土】 |
| 6 | 2.5GY6/1 | オリーブ灰色粘質土 | 粘性あり | しまりやや弱 | レキ1% |

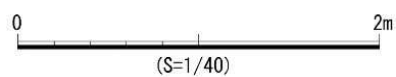


図 9.1.5 堀の現況調査 3 トレンチ平面図・断面図 (縮尺 1/40)

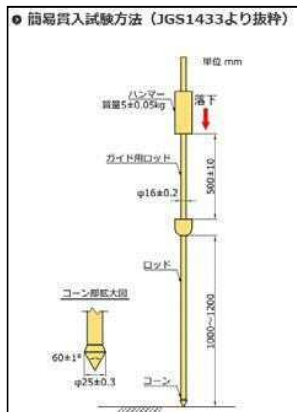
2. 簡易貫入試験の方法と結果

(1) 試験方法

ハンマー（質量 $5 \pm 0.05\text{kg}$ ）を $500 \pm 10\text{mm}$ の高さから自由落下させ、 100mm 貫入させるのに要する打撃回数を N_d 値として記録する。

地盤が軟弱な場合、1 回の打撃または何回目かの打撃で 100mm 以上貫入する場合がある。その場合には、打撃回数 N に対応した貫入量 $\angle h(\text{mm})$ により、 N_d 値を次式から求める。

$$N_d = 100 \times (N / \angle h)$$



(2) 調査結果

本調査時に 1 トレンチ、2 トレンチ、3 トレンチ地点で簡易貫入試験を行った結果、以下の結果を得た。

1 トレンチ、2 トレンチは、地盤改良層が比較的軟弱な結果となった。3 トレンチでは地盤改良層が貫入不能で堅固なことが確認された。

これは史跡整備時の改良材の配合率の差によるものであり、劣化によるものではないと判断する。おそらく、史跡整備時には、堀中央付近より強度が求められる護岸付近が先行して施工され、堀中央部はその後にそれとは異なる配合率で施工されたものと考えられる。また、トレンチ掘削の断面からは、地盤改良層内にスイレンやヨシの根の侵入は確認されなかったことから比較的軟弱であった箇所についても一定程度の地盤改良の効果は保たれているといえる。

① 1 トレンチ

地盤改良層 N_d 値 1～3

地盤改良層下 N_d 値 トレンチ面から下 1.5m 程度までは N_d 値が 1～10 程度を示し、緩い地盤となっている。1.5m 程度より下は堅固な地盤となっている。

② 2 トレンチ

地盤改良層 N_d 値 1～3

地盤改良層下 N_d 値 トレンチ面から下 1.5m 程度までは N_d 値が 1～10 程度を示し、緩い地盤となっている。1.8m 程度より下は堅固な地盤となっている。

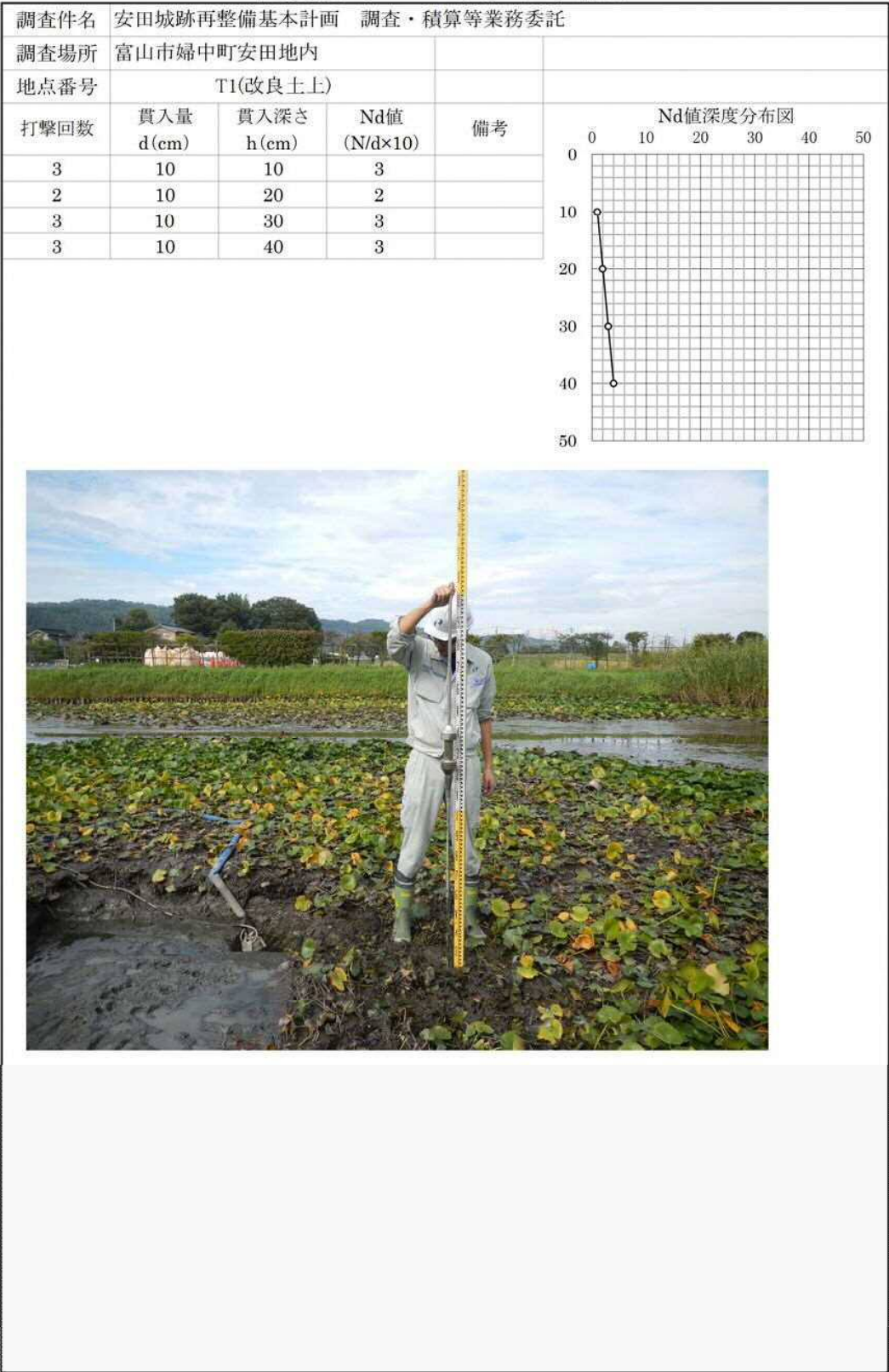
③ 3 トレンチ

地盤改良層 N_d 値 貫入不可 堅固

地盤改良層下 N_d 値 トレンチ面から下 0.4m 程度までは N_d 値が 1～6 程度を示し、緩い地盤となっている。0.4m 程度より下は堅固な地盤となっている。

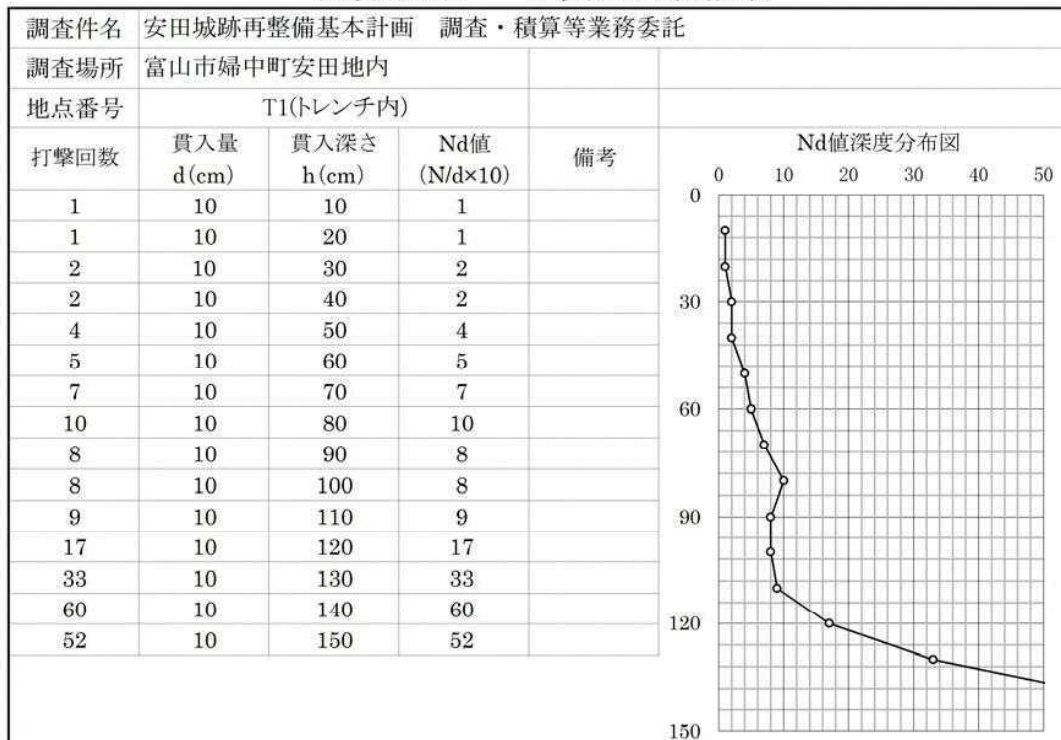
1 トレンチ改良地盤面 簡易貫入試験結果

簡易動的コーン貫入試験結果



1 トレンチ改良地盤下 簡易貫入試験結果

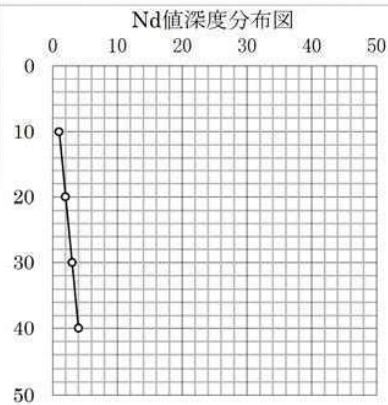
簡易動的コーン貫入試験結果



2 トレンチ改良地盤面 簡易貫入試験結果

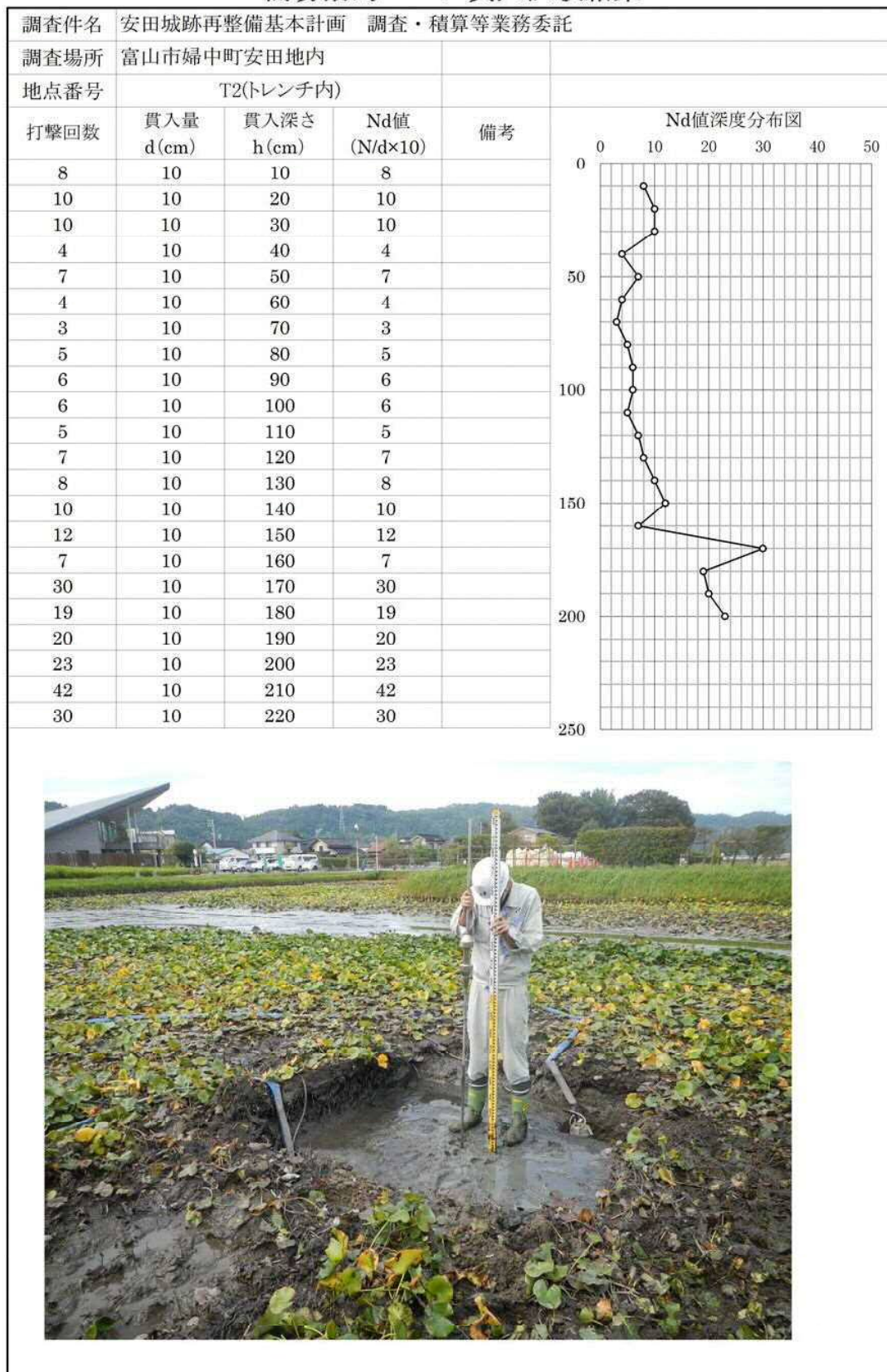
簡易動的コーン貫入試験結果

調査件名	安田城跡再整備基本計画 調査・積算等業務委託			
調査場所	富山市婦中町安田地内			
地点番号	T2(改良土上)			
打撃回数	貫入量 d(cm)	貫入深さ h(cm)	Nd値 (N/d×10)	備考
1	10	10	1	
2	10	20	2	
2	10	30	2	
3	10	40	3	



2 トレンチ改良地盤下 簡易貫入試験結果

簡易動的コーン貫入試験結果



3 トレンチ改良地盤面 簡易貫入試験結果

簡易動的コーン貫入試験結果

調査件名	安田城跡再整備基本計画 調査・積算等業務委託			
調査場所	富山市婦中町安田地内			
地点番号	T3(改良土上)			
打撃回数	貫入量 d(cm)	貫入深さ h(cm)	Nd値 (N/d×10)	備考
30	2	2	150	
0	1	3	0	貫入不能

Nd値深度分布図

3 トレンチ改良地盤下 簡易貫入試験結果

簡易動的コーン貫入試験結果

調査件名	安田城跡再整備基本計画 調査・積算等業務委託			
調査場所	富山市婦中町安田地内			
地点番号	T3(トレンチ内)			
打撃回数	貫入量 d(cm)	貫入深さ h(cm)	Nd値 (N/d×10)	備考
1	10	10	1	
4	10	20	4	
4	10	30	4	
6	10	40	6	
50	2	42	250	貫入不能

Nd値深度分布図

第2項 底泥堆積厚の調査の方法と結果

堀全体における底泥堆積厚の測定方法は基準点より堀底の標高(底泥層下)を測定し、底泥土厚を土砂痕跡より底泥堆積厚を計測した。



写真 9.1.17 底泥堆積厚調査状況



写真 9.1.18 底泥堆積厚調査状況

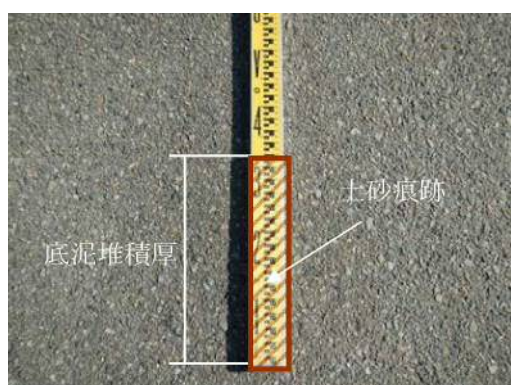


写真 9.1.19 底泥堆積厚計測方法

堀底には、スイレンなどの水生植物に起因する底泥が堀全域に分布している。

堀底の底泥堆積厚は、7cm から 30cm 程度であり、スイレンの分布が多い箇所ほど底泥が厚く分布している。

(図 9.2.1 底泥堆積厚分布図、図 9.4.1 スイレン・ヨシの分布状況 参照)

第2節 堀の再整備計画における改修方法の検討

第1項 浚渫の方法

1. 浚渫の規模

堀の底泥の規模は、以下のとおりである。

堀 A	底泥堆積厚 $t=0.19\text{m}$	堀面積 $A=3,834\text{m}^2$	底泥の量 $V=728\text{m}^3$
堀 B	底泥堆積厚 $t=0.22\text{m}$	堀面積 $A=8,970\text{m}^2$	底泥の量 $V=1,973\text{m}^3$
堀 C	底泥堆積厚 $t=0.18\text{m}$	堀面積 $A=4,270\text{m}^2$	底泥の量 $V=769\text{m}^3$
			計 $\Sigma V=3,470\text{m}^3$

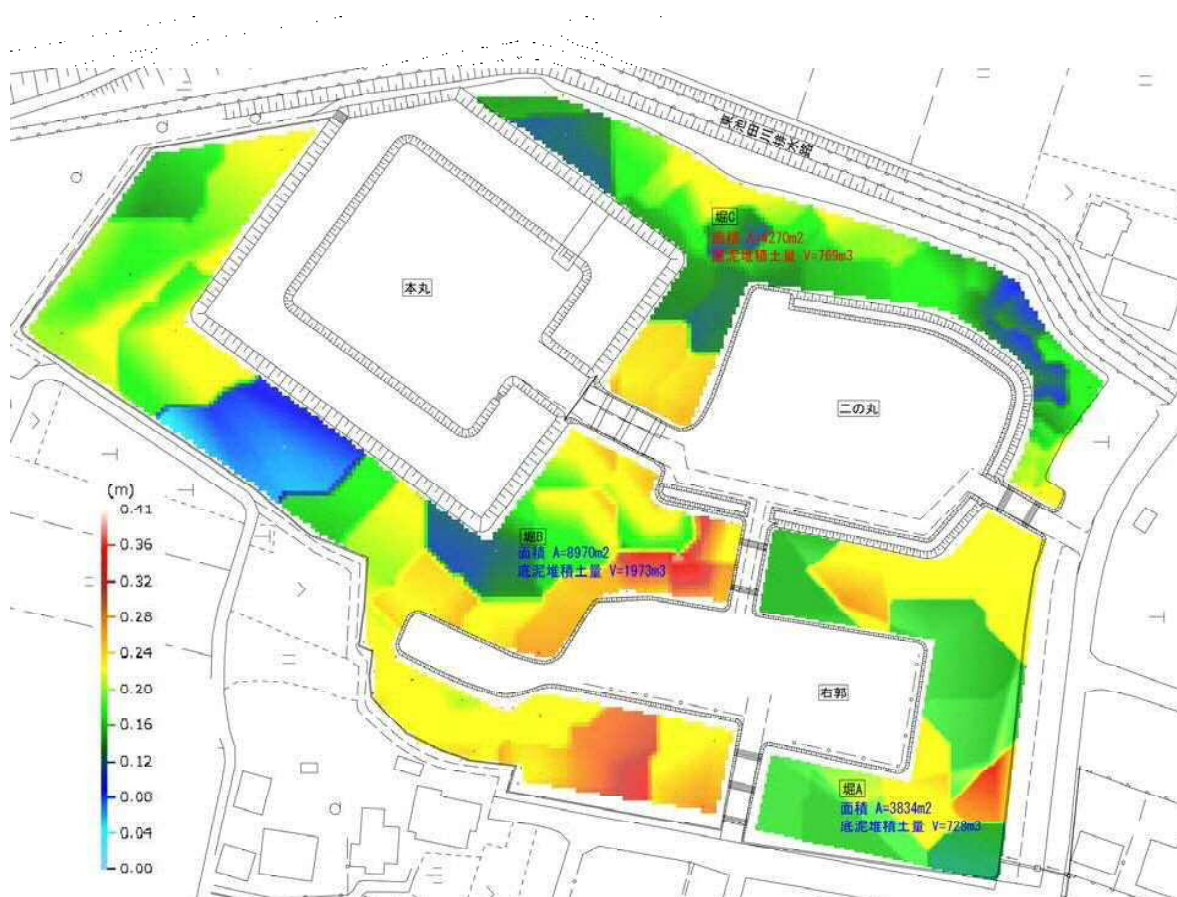


図 9.2.1 底泥堆積土分布図

2. 浚渫方法

(1) 作業の手順と使用する機械

浚渫に先行して(できれば前年度に)、ヨシをグリホサート系除草剤で除去する。浚渫する際に使用する重機は、地盤改良層が極軟弱であり、大型重機による浚渫は地盤改良層を痛める危険性が極めて高いため小型バックホウ(0.1m³)を用いる。

0.1m³のバックホウは、今回のトレンチ掘削調査でも使用しており、地盤改良層への影響がなかった。浚渫は十分な養生(敷鉄板等)を行った上で実施し、除去作業を終えた後の地盤改良層上を重機が直接走行することのないように、後退しながら作業を進めることとする。

(2) 施工日数

小規模土工 山積み 0.13m³ 平積み 0.1m³

平成30年度国土交通省土木工事標準積算基準書より 日当たり施工量 15m³/日

不稼働係数は、1.7とする。 国土交通省土木工事標準積算基準書より

※不稼働係数とは、不稼働日(土曜・日曜の休日、祝祭日、各地域の降雨日数、その他特殊条件)を基に算出した係数である。

表 9.2.1 堀の浚渫にかかる施工日数

バックホウ 台数	堀	施工日数				
		最短			天候による不稼働日による 割増率を含む (割増率 1.7)	
		算式	日(a)	箇月(b)	日(1.7a)	箇月(1.7b)
1 台	堀 A	$728\text{m}^3 \div 15$	49	2.3	83	3.9
	堀 B	$1,973\text{m}^3 \div 15$	132	6.3	224	10.7
	堀 C	$769\text{m}^3 \div 15$	51	2.4	87	4.1
2 台	堀 A	$728\text{m}^3 \div 15 \div 2$	24	1.1	41	1.9
	堀 B	$1,973\text{m}^3 \div 15 \div 2$	66	3.1	112	5.3
	堀 C	$769\text{m}^3 \div 15 \div 2$	26	1.2	44	2.0
3 台	堀 A	$728\text{m}^3 \div 15 \div 3$	16	0.8	27	1.4
	堀 B	$1,973\text{m}^3 \div 15 \div 3$	44	2.1	75	3.6
	堀 C	$769\text{m}^3 \div 15 \div 3$	17	0.8	29	1.4

※1 箇月 21 日稼働として算出

3. 底泥の処理

底泥の処理は産廃業者に依頼し、処理するものとする。

底泥からのしたたり水が路面や場内にたれないように養生を行って処理を行うこととする。

第2項 護岸の改修方法

1. 現状

護岸は地盤改良されておらず、水が横方向に浸透して漏水や陥没の原因となっている。また、現在丸太杭が設置されているが、腐食により護岸の崩壊が生じている。

丸太杭は常時水中内にあれば腐食を起こしにくいですが、水面より上方に出た箇所があると水面付近で腐食が生じやすくなる。



写真 9.2.1 堀の護岸状況(護岸補修箇所)



写真 9.2.2 堀の護岸状況(木柵腐食状況)

2. 護岸の改修計画

護岸の改修は、維持管理が容易でかつ施工性がよく長寿命化が図れる工法を選択する。

護岸工は、板柵土留め(擬木)を使用する。

板柵土留め背面には遮水シートを設置し漏水対策を行う。プラ擬木は紫外線に強いもの、鋼管は水の影響による腐食に強いものを用いる。



写真 9.2.3 板柵土留施工事例

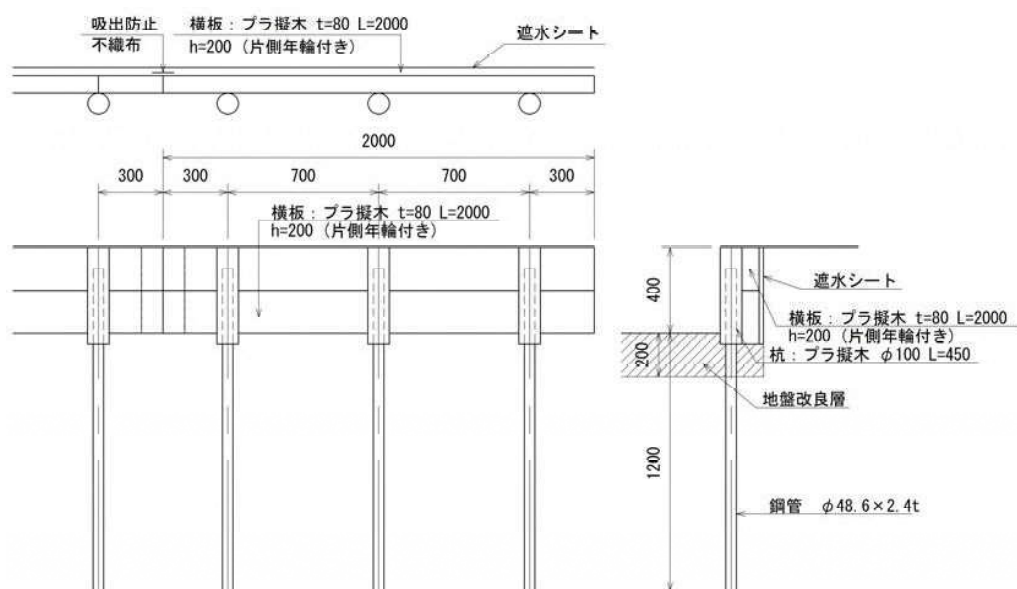


図 9.2.2 柵板土留め工

第3項 堀の改修の施工期間

1. 護岸(柵板土留め工)の施工日数

柵板土留め工の日あたり施工量は、0.3 人工／2.0mであり、1日当たり 6.7mが施工できる。
施工日数は表 9.2.2 のようになる。

表 9.2.2 護岸改修にかかる施工日数

班体制	堀	施工日数				
		最短			天候による不稼働日による割増率を含む (割増率 1.7)	
		算式	日 (a)	箇月 (b)	日 (1.7a)	箇月 (1.7b)
1 班体制	堀 A	$377\text{m} \div 6.7$	56	2.7	95	4.6
	堀 B	$813\text{m} \div 6.7$	121	5.8	206	9.9
	堀 C	$508\text{m} \div 6.7$	76	3.6	129	6.1
2 班体制	堀 A	$377\text{m} \div 6.7 \div 2$	28	1.3	48	2.2
	堀 B	$813\text{m} \div 6.7 \div 2$	61	2.9	104	4.9
	堀 C	$508\text{m} \div 6.7 \div 2$	38	1.8	65	3.1
3 班体制	堀 A	$377\text{m} \div 6.7 \div 3$	19	0.9	32	1.5
	堀 B	$813\text{m} \div 6.7 \div 3$	40	1.9	68	3.2
	堀 C	$508\text{m} \div 6.7 \div 3$	25	1.2	43	2.0

※1 箇月 21 日稼働として算出

2. 堀の浚渫工の施工日数

堀の浚渫にかかる施工日数は 109 頁の表 9.2.1 に示したとおりである。

3. 堀の改修に必要な期間

護岸工の施工は、浚渫が完了した場所から順に実施していくことになるため、護岸工と浚渫工の二つの工種の長いほうの施工日数が堀改修に必要な工期となる。

堀を改修できる期間は、農業用水を止水することができる9月頃から3月頃までの6～7箇月間に限られる。また、改修時期が降水量・降雪量の多い秋から冬の時期であることから、浚渫時はバックホウ2～3台を使用し、護岸改修は2～3班体制として、効率的に施工するのが望ましい。

以上により、堀の改修に要する施工日数は表9.2.3のとおりとなる。

表 9.2.3 堀の改修にかかる施工日数

浚渫バックホウ 台数	護岸改修 班体制	堀	期間を 決定す る工種	施工日数			
				最短		天候による不稼働日 による割増率を含む (割増率 1.7)	
				日 (a)	箇月 (b)	日 (1.7×a)	箇月 (1.7×b)
2 台	2 班体制	堀 A	護岸工	28	1.3	48	2.2
		堀 B	浚渫工	66	3.1	112	5.3
		堀 C	浚渫工	38	1.8	65	3.1
		合計		132	6.3	224	10.7
3 台	3 班体制	堀 A	護岸工	19	0.9	32	1.5
		堀 B	浚渫工	44	2.1	75	3.6
		堀 C	護岸工	25	1.2	43	2.0
		合計		88	4.2	150	7.1

※1 箇月 21 日稼働として算出

堀の改修は、農業用水の止水期間内での施工となるため、改修に必要な期間は次のとおりとなる。いずれの場合も、事前に用水関係者と十分に協議し、情報を共有しておくことが重要である。

- ・ 浚渫バックホウを2台、護岸改修を2班体制とする場合

改修に必要な期間は2年（実働10.7箇月）となり、1年目に堀A・堀Cを2.2箇月＋3.1箇月の5.3箇月、2年目に堀Bを5.3箇月で施工することが想定される。

- ・ 浚渫バックホウを3台、護岸改修を3班体制とする場合

改修に必要な期間は2年（実働7.1箇月）となり、1年目に堀A・堀Bを1.5箇月＋3.6箇月の5.1箇月、2年目に堀Cを2.0箇月で施工することが想定される。

第4項 農業用水の給水口および土橋暗渠における泥土の侵入抑制対策

1. 現状

堀への給水は安田用水路の流末水を利用している。

農業用水の水は、堀 A の給水口から流れ込み、堀 B および堀 C への水の供給は、土橋に設置された暗渠(ヒューム管φ300)により行われている。用水からの水の供給が安定している時期は、堀 A、堀 B、堀 C の水面高は一定に保たれている。



写真 9.2.4 給水口の状況写真(遠景)



写真 9.2.5 給水口の状況写真(近景)



写真 9.2.6 用水路の状況(上流側)

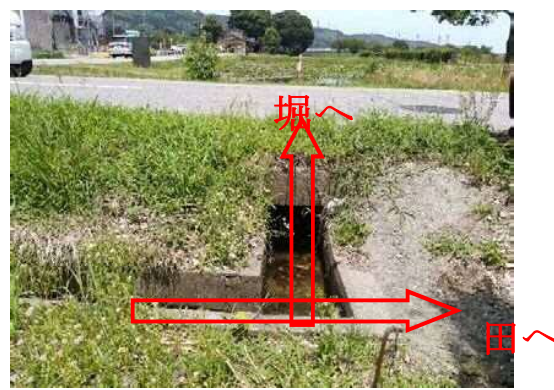


写真 9.2.7 用水路の状況(堀への流入部)



写真 9.2.8 土橋暗渠の状況



写真 9.2.9 土橋暗渠径(ヒューム管φ300)

2. 沈泥槽と堰の設置

改修案では、プラ擬木を枠材とした設備を農業用水の給水口 1 ヶ所と、堀 A に設置された土橋暗渠部 7 ヶ所に設置し、農業用水に含まれる泥土の侵入及び拡散を抑制する。

給水部の設備は、農業用水に含まれる泥土が堀 A に流入しないように、設備内に泥土を沈殿させる「沈殿槽」の役割を果たすものである。一方、土橋暗渠部の設備は、堀 A にたまった泥土が隣接の堀に流出しないように設備の前で食い止める「堰」の役割を果たすものである。

泥土の侵入抑制効果を高める方法の一つとして、設備内に濾過機能を有したプラスチック製立体編状成形品(商品名:ヘチマロン)を設置して、泥粒子などを捕捉する方法がある。ただし、これを採用する場合はヘチマロンを人力での引き揚げが可能なサイズ(50cm×50cm×厚さ 10cm、重量 10kg/枚)に裁断するなどの処置が必要である。ヘチマロンは、浄化槽用のものを使用するため、浮き上がることはないが、結束する場合は、劣化になるべく強く取り外しが容易な材料を使用することとする。また、維持管理では、泥が目詰まりして水の流れを妨げることをないように、①日常的な点検、②こまめな洗浄、③洗浄で発生した泥水の処理が前提となり、これを可能とする体制の整備や維持管理費の確保が必要となる。

以上の設備をどの程度まで導入するかは、今後の農業用水の流量及び浮遊物質質量(SS)等の調査結果や、新たな工法や材料の開発状況などを踏まえて、設計段階に判断する。



写真 9.2.10 汚水浄化用ヘチマロン

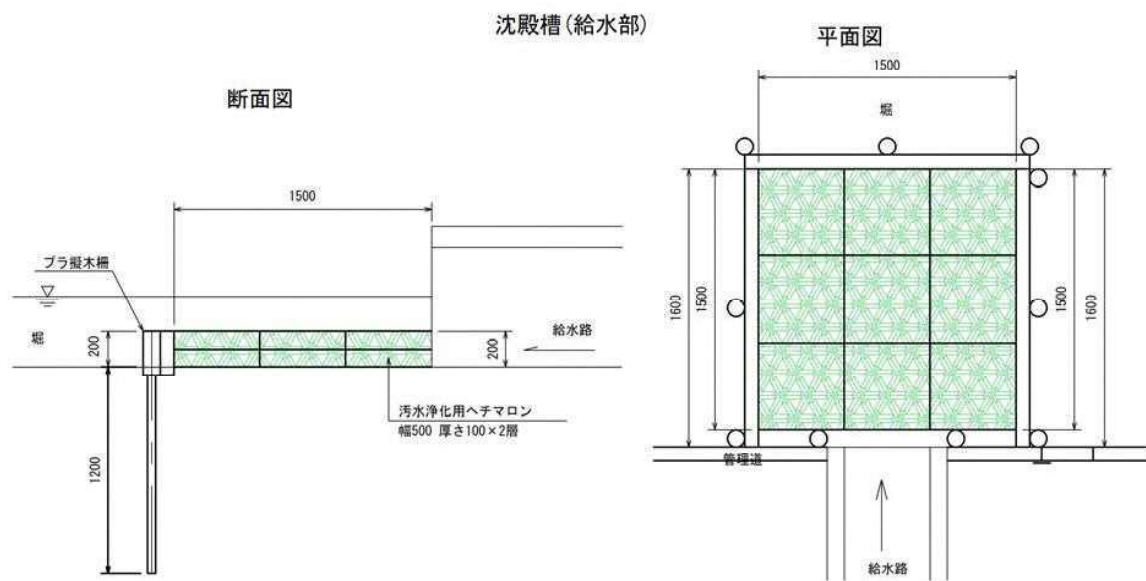


図 9.2.3 沈殿槽の構造（給水口）※ヘチマロンを採用した場合

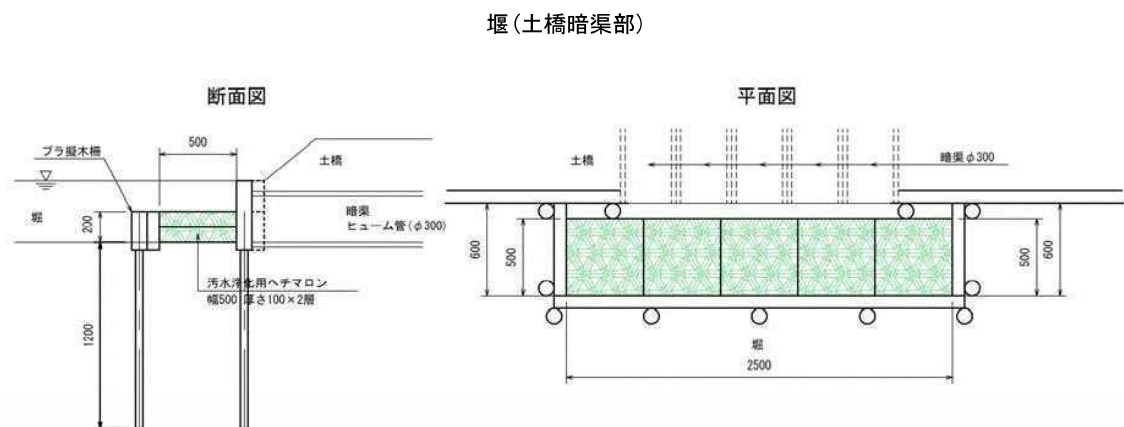


図 9.2.4 堰の構造（土橋暗渠部） ※ヘチマロンを採用した場合

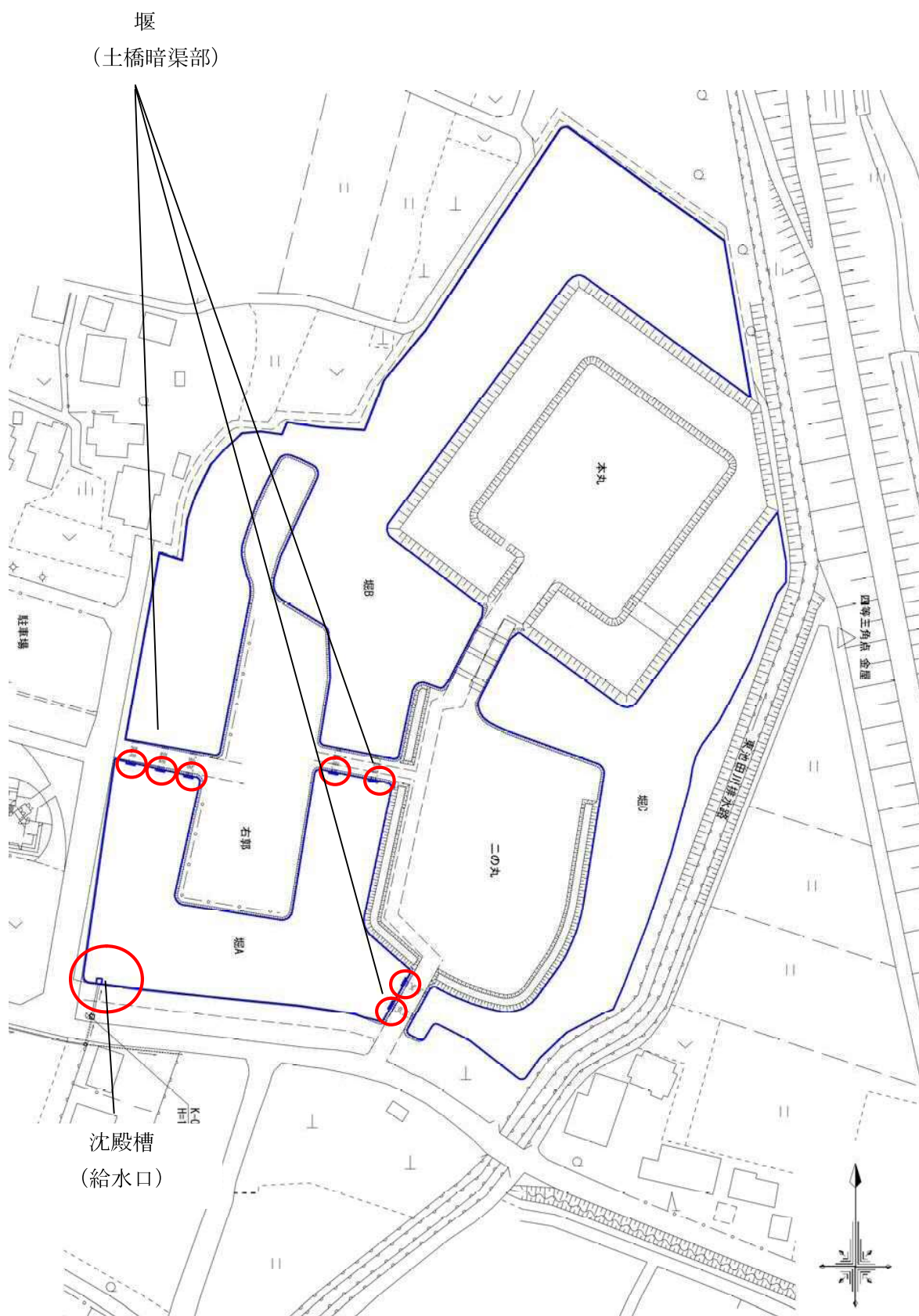


図 9.2.5 沈殿槽と堰 位置図

第3節 土塁の再整備計画における改修方法の検討

第1項 土塁（盛土による復元）の追加復元の方法

1. 土塁の復元場所

二の丸北東部分は土塁の復元が不足していることから、「安田古城之図」に基づき追加復元する。

復元する土塁の断面は既設土塁の断面に合わせ、堀の護岸部まで延伸させる。

土塁断面

天端幅 2.0m

土塁高さ 1.0m

土塁側法勾配 1:1.0



写真 9.3.1 西側より望む土塁の現況写真



写真 9.3.2 北側より望む土塁の現況写真

2. 土塁の復元方法

土塁は、盛土高 1.0m で側法勾配が 1:1.0 と比較的急勾配であることから、通常の土砂による盛土のみでは雨水等により浸食崩壊を起こす可能性が高いため、補強土盛土工法を併用して土塁復元を計画する。

土塁復元工法は、新技術情報提供システム (NETIS) に登録されている新技術を活用する。

補強土盛土工法とは、盛土内にポリエチレンとアラミド繊維でできたジオグリッドを 0.3m ごとに敷並べ盛土を構築する工法である。また、法表面には浸食防止シート (不織布) を敷き表面土の浸食崩壊を防止する。

盛土基部は、雨水の浸透により盛土基部の脆弱化を防止する目的で基盤排水層を設ける。

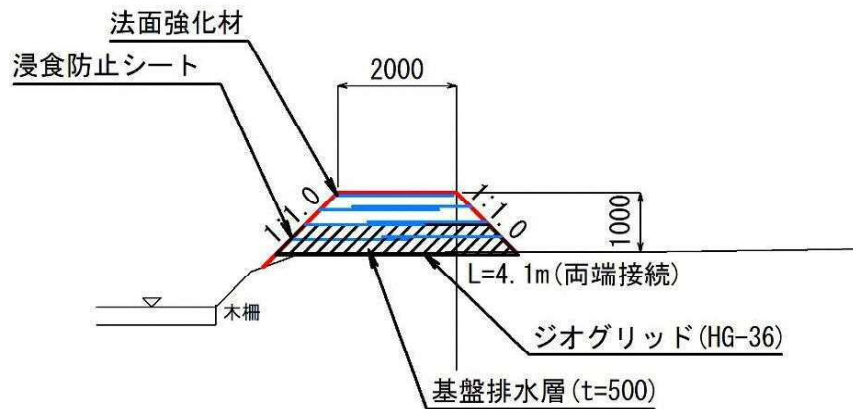


図 9.3.1 土塁復元断面

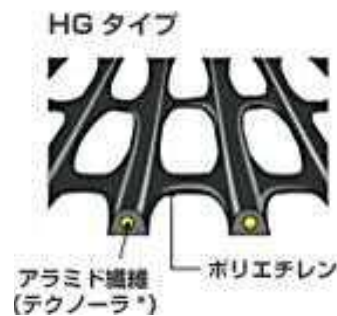


図 9.3.2 ジオグリッド

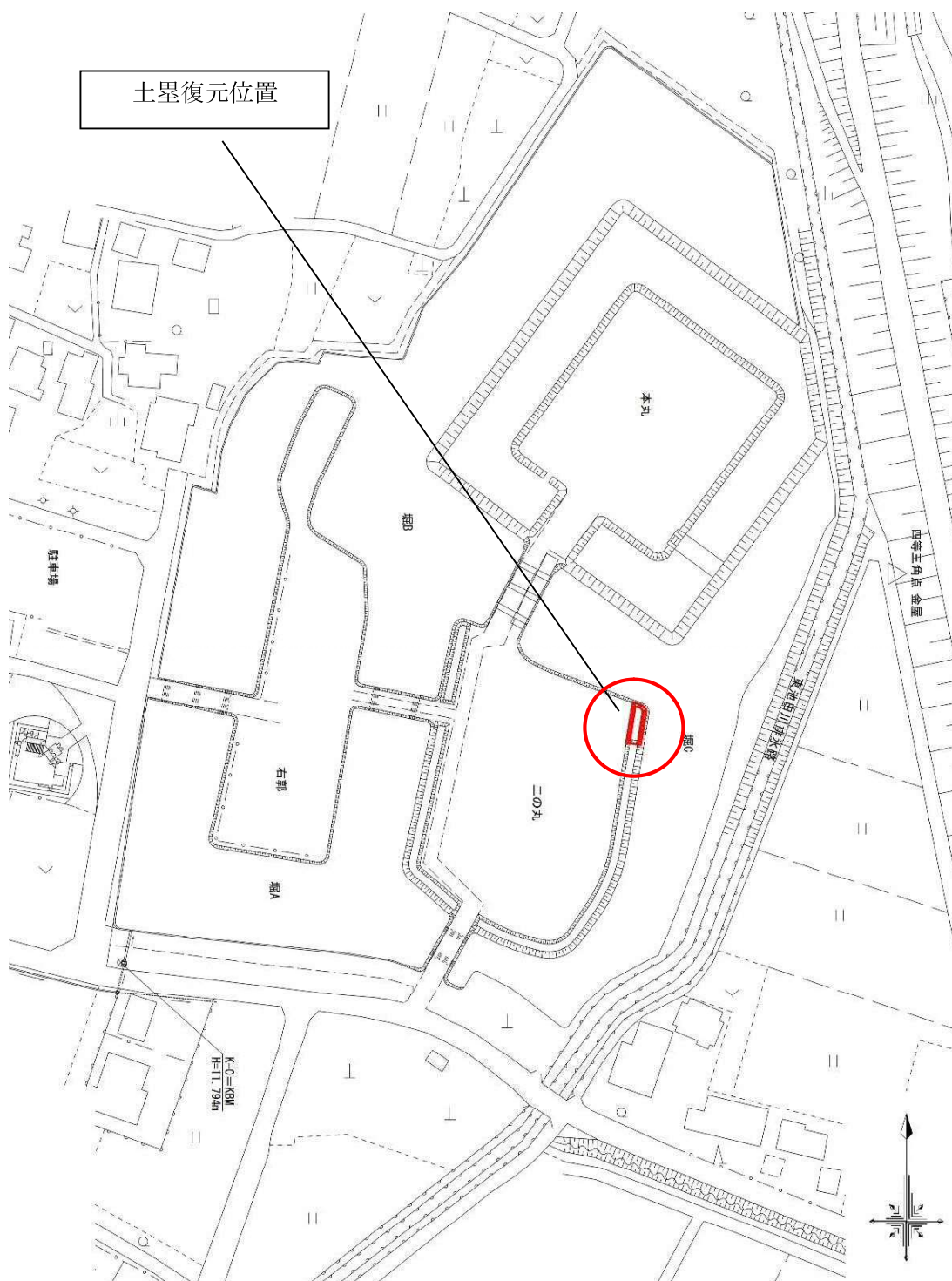


図 9.3.3 土塁復元位置図

第2項 土塁（植栽による復元）の改修及び追加復元の方法

1. 植栽の種類

右郭の植栽は土塁の再現を目的としたものであることから、密に繁茂した植栽により土塁を立体的に表現する必要がある。

整備時にはイチイが植栽されていたが枯渇し、一部はベニカナメに植え替えられている。

改修案では、以下に示す理由によりイヌツゲを採用する。

- ① 耐寒性、耐暑性ともに優れており、特に対策の必要がなく、北海道南部から九州地方で栽培可能な樹木であり、生垣として利用されることが多い。
- ② 植栽環境は、日当たりがよい場所が適しており、当該植生地環境に適合している。
- ③ 萌芽力が強く刈り込みにも耐えるため、土塁に似せた形状に刈り込むことができる。



写真 9.3.3 右郭の植栽による土塁再現範囲

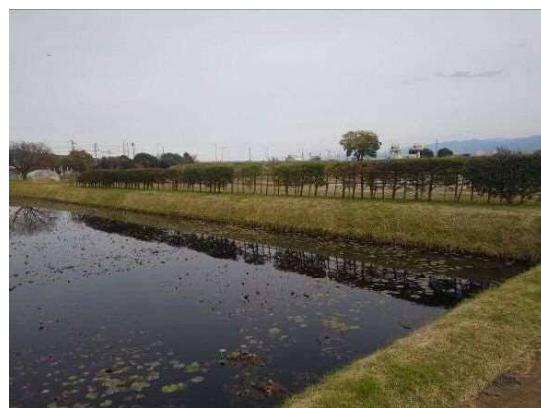


写真 9.3.4 現在の植栽状況

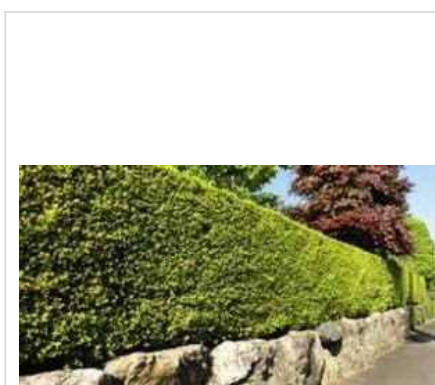


写真 9.3.5 イヌツゲによる植栽事例

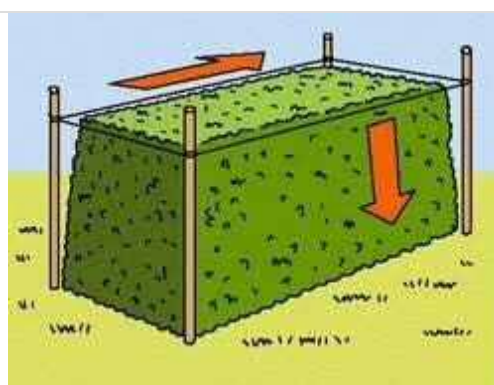


図 9.3.4 イヌツゲの刈り込み方法

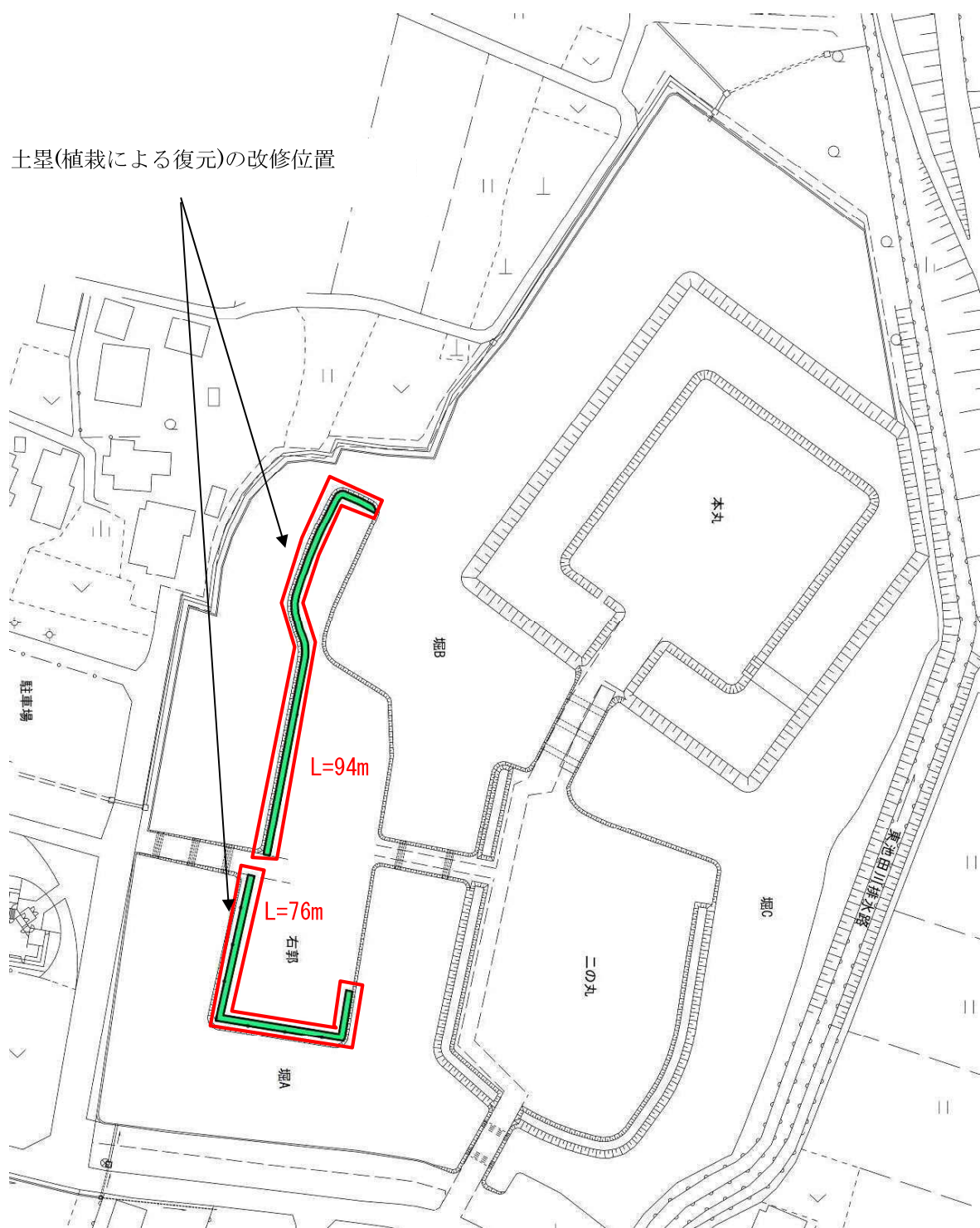


図 9.3.5 土塁（植栽による復元）の改修位置図

第4節 修景（植栽）の再整備計画における植栽方法の検討

第1項 水生植物の現状

安田城の堀にはスイレンおよびヨシが密生し過繁茂状態となっている。

繁茂している水生植物の枯渇した根が泥土化し、堀底に堆積している状況である。



写真 9.4.1 スイレンの植栽状況



写真 9.4.2 ヨシの植生状況



図 9.4.1 スイレン・ヨシの分布状況

スイレンは、概ね堀の 52%程度に分布している。

スイレンの分布面積

堀 A $A=2,286\text{m}^2 / 3,834\text{m}^2=59.6\%$

堀 B $A=5,226\text{m}^2 / 8,970\text{m}^2=61.6\%$

堀 C $A=1,302\text{m}^2 / 4,270\text{m}^2=30.5\%$

計 $\Sigma A=8,814\text{m}^2 / 17,074\text{m}^2=51.6\%$

ヨシは、概ね堀の 11%程度に分布している。

ヨシの分布面積

堀 A $A=298\text{m}^2 / 3,834\text{m}^2=7.8\%$

堀 B $A=883\text{m}^2 / 8,970\text{m}^2=9.8\%$

堀 C $A=723\text{m}^2 / 4,270\text{m}^2=16.9\%$

計 $\Sigma A=1,904\text{m}^2 / 17,074\text{m}^2=11.2\%$

第2項 水生植物の植栽設備案

1. 整備概要

改修案では水生植物の植生範囲を限定する措置を計画する。

現在植生している水生植物をすべて除去した後に、後述する植栽柵を設置する。水生植物は植栽柵内に植生し、範囲が拡大しないように管理を行う。

なお、ヨシはグリホサート系除草剤により除草を行う。

2. 植栽設備

植栽柵は、移動可能な構造とすることを原則とし、維持管理や初期費用が少ないことを考慮し決定する。

事例では、畦畔ブロックやレンガなどを池底に敷並べたものやヒューム管を短くカットしたものを敷設したのが見られるが、安田城に使用する植栽柵は、維持管理が容易なヒューム管方式を採用する。

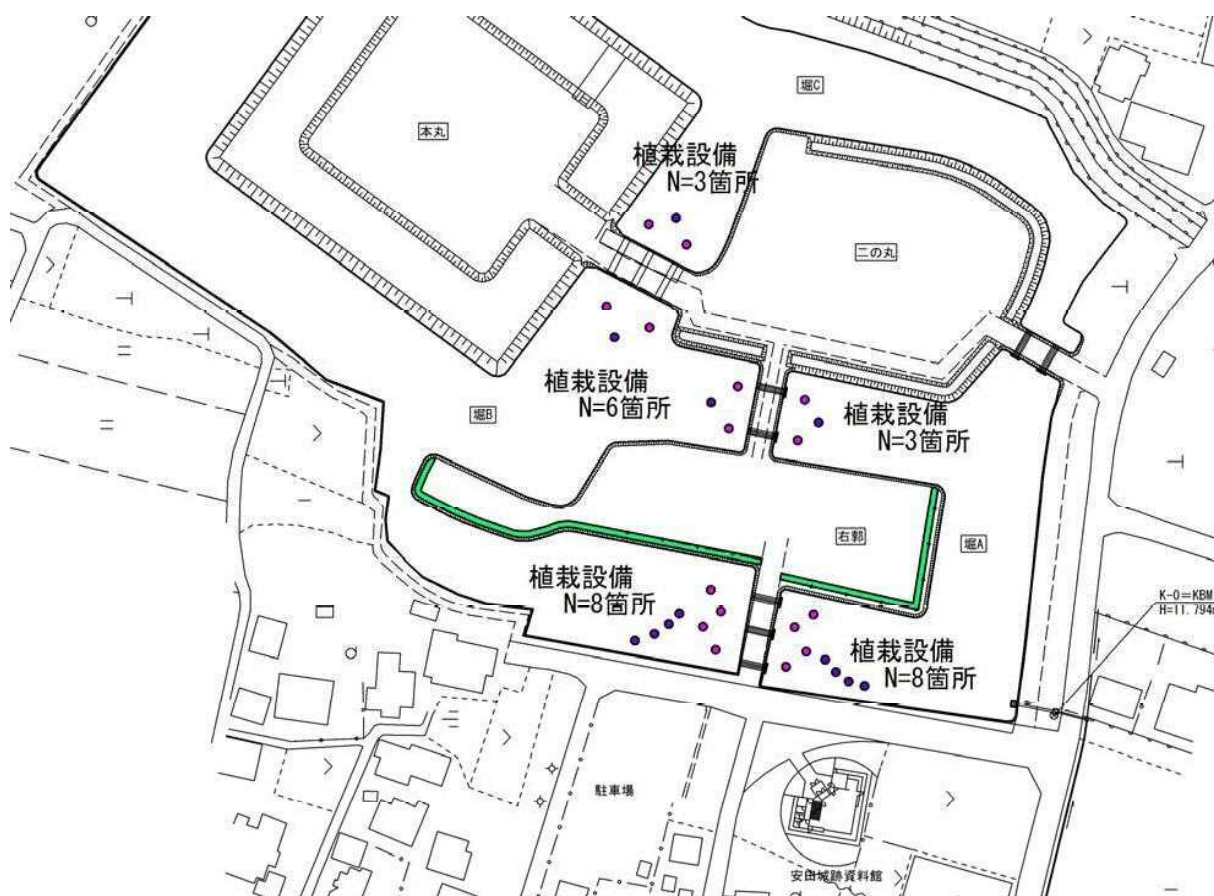
ヒューム管は直径 2m、高さ 30cm のものを使用する。

畦畔ブロックやレンガを敷並べた形式は、植栽柵を移動したりする場合に単体のものを移動することになり再設置時の労力がかかることになるため採用しない。

ヒューム管には維持管理や移設時に吊り上げが可能なように管に吊り孔を 4 箇所開けておくこととする。

植栽設備内には 25 cm 厚で土(田んぼの土として市販されているものなど)を充填する。

植栽は、スイレン 16 柵、カキツバタ 12 柵を配置する。



- 植栽樹(スイレン)直径2.0m
- 植栽樹(カキツバタ)直径2.0m

図 9.4.2 植栽樹の配置図

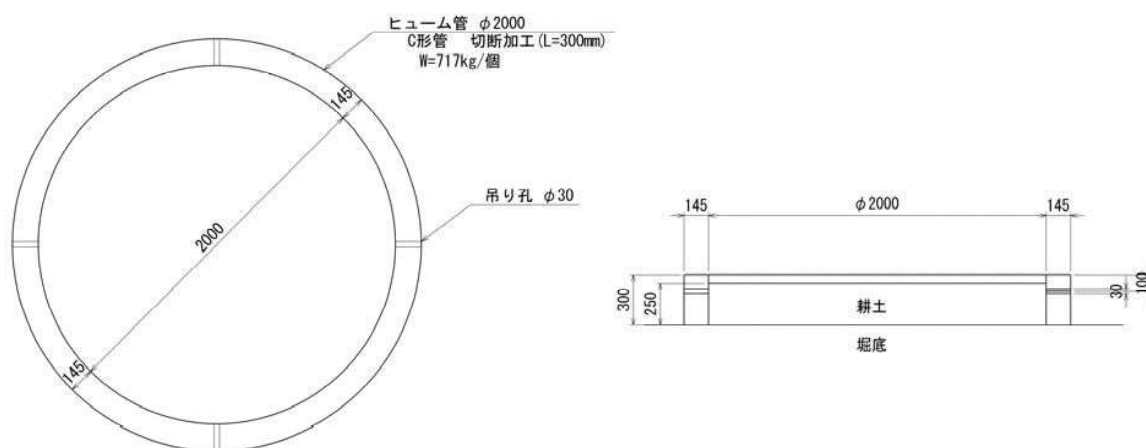


図 9.4.3 植栽樹の構造

第5節 サインの検討

第1項 計画概要

- ・長寿命化対策を考慮して、仕様資材は耐久性、耐色性のあるものとする。
- ・色調は城跡の景観や雰囲気や壊さず、場になじむものとする。
- ・サイン板の使用資材は、耐久性、耐候性に優れたものとする。
- ・大型サイン板は縦型とし、小型サイン板は平形とする。
- ・小型サイン板は、史跡指定地内に設置するため、遺構に影響を及ぼさないように必要に応じて看板の規模等を調整する。
- ・大型サイン板は、安田城跡資料館前に設置する。
- ・子どもや車椅子による利用にも配慮した高さとする。

第2項 小型サイン板の計画



写真 9.5.1 小型サイン板の例

積水樹脂株式会社製 SOW-NSR

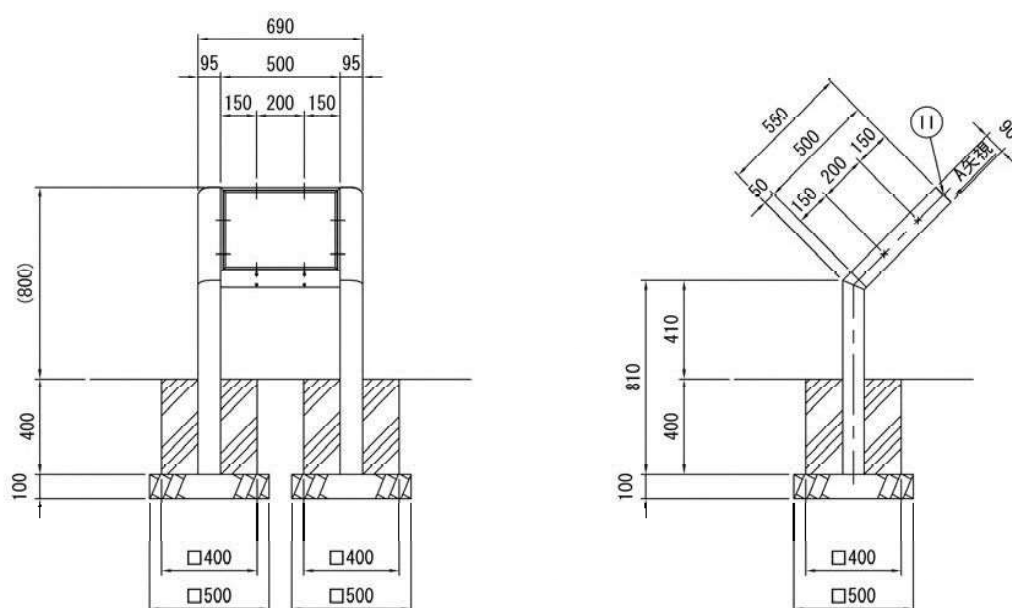


図 9.5.1 小型サイン板構造図

第3項 大型サイン板の計画



写真 9.5.2 大型サイン板の例

積水樹脂株式会社製 BE-NRA1218-1S 型

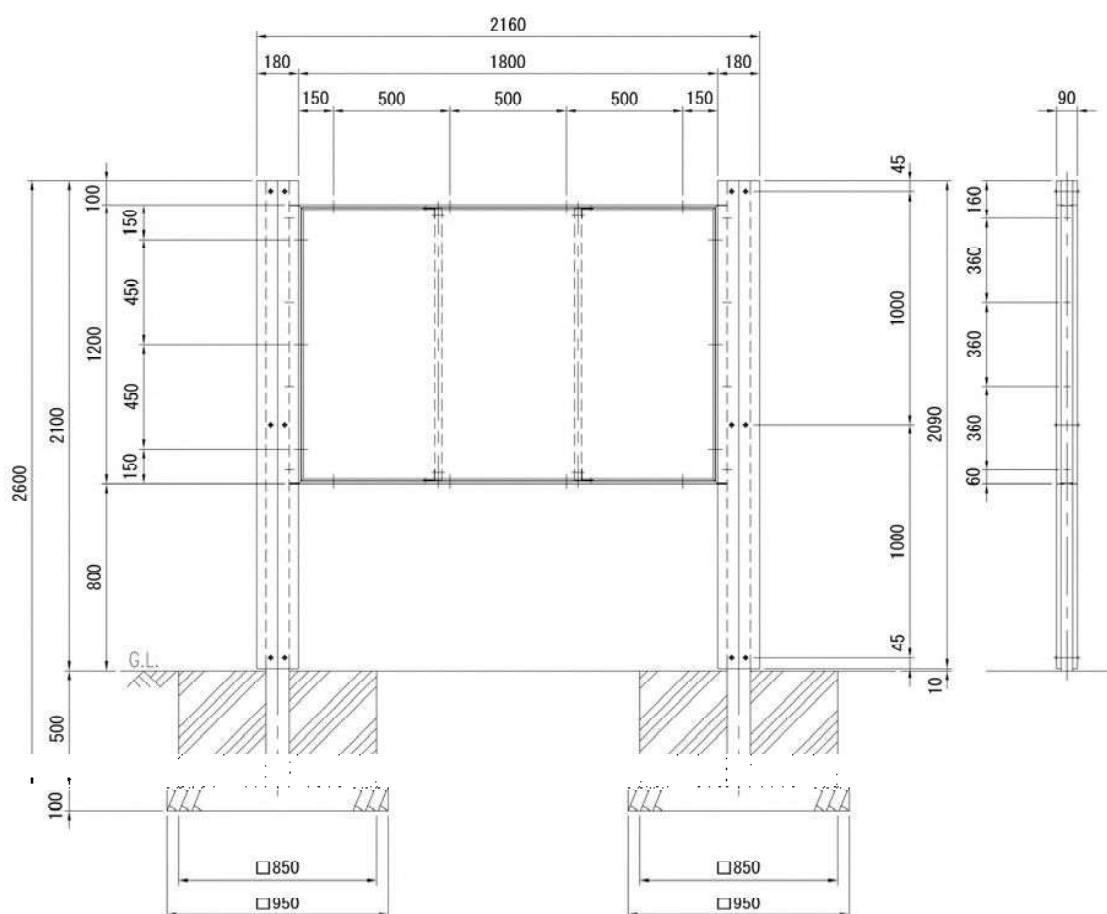


図 9.5.2 大型サイン板構造図

第6節 土塁展示施設の改修方法の検討

第1項 現状

- ・土塁展示施設の観察室内空断面側壁部に塗膜割れ、剥離が生じている。
- ・頂版や底盤に漏水や塗膜割れ、剥離等は確認できない。
- ・頂版部には防水のためにブルーシートが張られている。
- ・室内は塗膜の割れや剥離は目地部には見られない。
- ・頂版外面の目地(特に伸縮目地部分)が劣化して芝生が根付き、浸水の一因となっている。
- ・頂版外面は磁気タイルで保護されている。
- ・土塁展示室躯体と土塁の境界面は降雨後には軟弱な状態となり境界面に水の浸入がみられる。



写真 9.6.1 土塁展示施設頂版外面



写真 9.6.2 土塁展示施設頂版外面伸縮目地



写真 9.6.3 土塁展示施設頂版境界部



写真 9.6.4 土塁展示施設内面



写真 9.6.5 土塁展示施設観察室内面塗膜剥離状況



写真 9.6.6 土塁展示施設観察室内面塗膜剥離状況

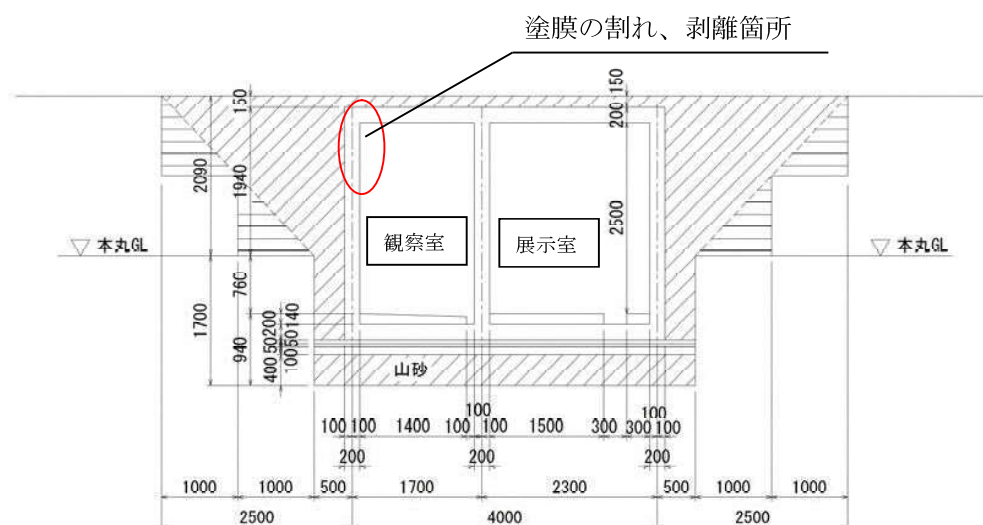


図 9.6.1 土塁展示施設断面図

第2項 塗膜割れ、剥離の原因の推定

塗膜のひび割れ、剥離が発生している部材は、土塁展示施設内空の北側側壁上部のみであることから頂版と側壁上部の隅角部に発生した微細クラック(0.1mm程度以下)からの漏水によるものと推測される。

結露による内面塗装の塗膜割れも考えられるが、塗膜割れが発生している範囲が側壁頂部付近の極小規模な範囲に限定されており、湿気の滞留や寒暖差による結露とは考えにくい状況である。

第3項 対策工

対策工は、外部からの漏水を防止する防水対策工法とする。

防水対策は、NETIS(新技術情報提供システム)に登録された工法で実績が多い工法を選定する。

以下に提案する「パラテックス防水工法」は、NETIS登録番号 KK-080016-V でNETIS登録された工法である。

防水層の施工範囲は、遺構を壊さない範囲とし土塁展示施設南側(展示室側)は本丸GLより上方とする。

土塁展示施設北側(観察室側)は平成3年度の造成時に盛られたものであることから、遺構面ではないため、土塁展示施設構造物下端から頂版天端までを防水層を施工する。

土塁展示施設観察室は、現況相当の補修として、薄塗りモルタル複層塗材を用いて観察室全面の補修を行う。

土塁展示施設頂版外面は、ミカゲ石調の磁気質タイルで保護されているが、一部タイルの浮きが見られることから、タイルを撤去し防水層を設置後に保護モルタル(ポリマーセメント)を行うこととする。なお、仕上げ面の意匠がモルタル仕上げでは景観になじまない場合は、タイルまたは化粧モルタル等で保護することとする。

ここで提案した防水対策は、建築物のベランダ等にも採用されているものであることから、歩行者が通行した際に滑る等の危険性は少ないものである。

パラテックス防水工法

B仕様 | 水槽、地下内外壁等耐水圧性が求められる箇所に対応。
NETIS(国土交通省：新技術情報提供システム)に登録されています。No.KK-080016-V

施工適応箇所	工法仕様図	仕様
B-1 工法 ●地下外壁・内壁 ●地下構造物等 先防水工法については、地下構造物防水カタログをご参照ください。 ●植栽 ●一般水槽		標準塗布量 (kg/m ²) ①パラテックスプライマー液 0.1 ②パラテックスB材 3.2
B-2 工法 ポリマーセメント保護材仕上げ		標準塗布量 (kg/m ²) ①パラテックスプライマー液 0.1 ②パラテックスB材 3.2 ③パラコート材 1.83~1.875
B-3 工法 エポキシモルタル保護材仕上げ		標準塗布量 (kg/m ²) ①パラテックスプライマー液 0.1 ②パラテックスB材 3.2 ③パラコートEX材 1.5以上

図 9.6.2 防水工法資料

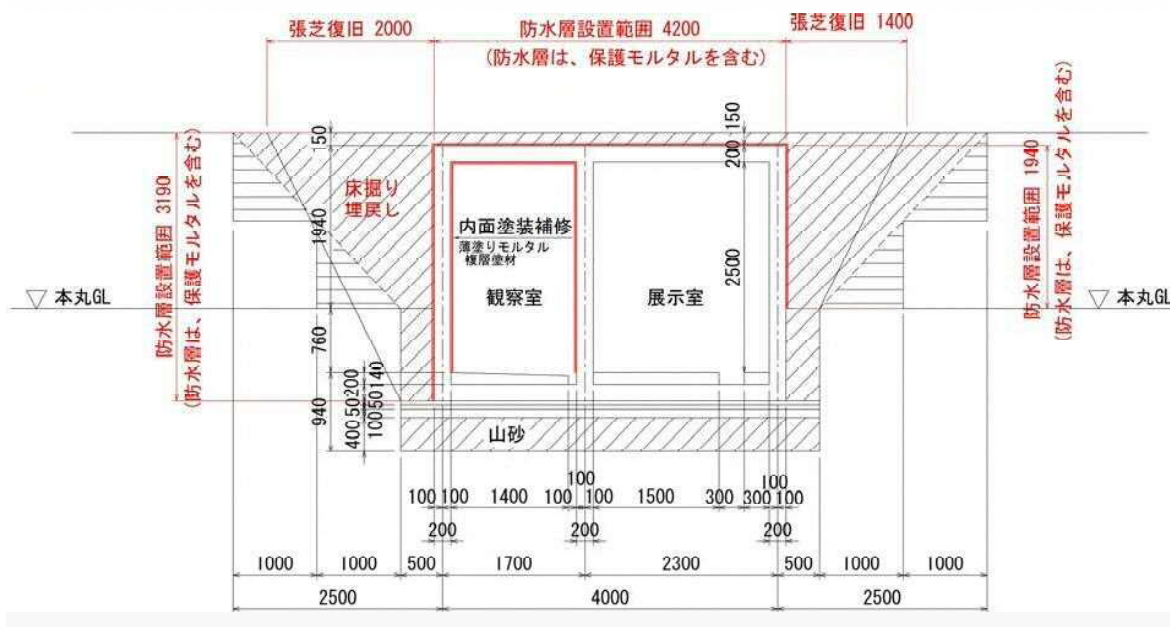


図 9.6.3 土塁展示施設改修施工範囲図

第7節 休憩施設の検討

第1項 計画概要

安田城跡内には現在休憩施設が設置されていないことから、土塁展示場付近に休憩施設を新設する。

休憩施設は、遺構に影響を与えないように掘削深が本丸地盤から50cm以内に収まる構造とし、デザインは城跡の雰囲気になじみ、景観を損なわないものとする。

第2項 休憩施設の形式の検討過程

1. カルバートボックス形式休憩施設

土塁展示施設北側の土塁の造成盛土内に埋め込む形式のカルバートボックスの設置も検討したが、土塁天端の高さが本丸地盤面から199cmであることからカルバートボックスの内空断面や頂版厚および底盤厚を確保すると、掘削深は本丸地盤から71cmとなり、遺構を21cm掘削することになるため採用できない。

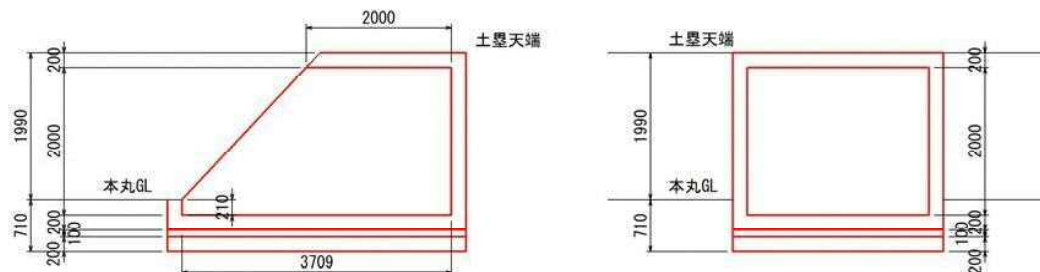


図 9.7.1 カルバートボックス形式休憩施設

2. 東屋形式休憩施設(独立基礎)

4人から6人程度が休憩できる方形スタイルのプラ擬木製の東屋を、独立基礎で検討した。この場合は、基礎の根入れの深さが本丸地盤から70cmとなり、遺構を20cm掘削することになるため採用できない。

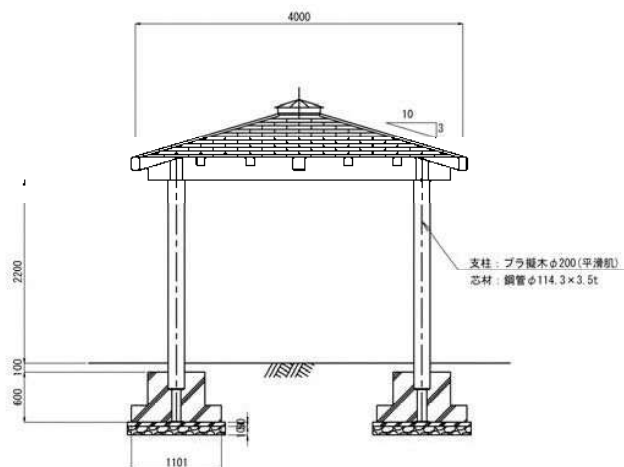


図 9.7.2 東屋形式休憩施設（独立基礎、プラ擬木、方形スタイル）

3. ベンチ付きシェルター形式休憩施設（和風デザイン）

3人が休憩できるシェルター形式施設で和風デザインのものを検討したが、基礎の根入れ深さが80cm程度となることから遺構に影響を与えるため、安田城跡本丸内に設置することはできない。

第3項 休憩施設の案

遺構に影響を及ぼさない構造を有する休憩施設としては次の案があり、どの案を採用するかは、財政状況等を踏まえて設計段階に判断するものとする。

1. 東屋形式休憩施設（ベタ基礎）

切妻スタイル

切妻スタイルの東屋をベタ基礎として検討した。この場合は、基礎の根入れの深さが50cmとなり、遺構に影響を及ぼさない。ただし、擬木の製品がなく、防腐処理した天然木の仕様になるため、定期的な維持管理が必要になる。

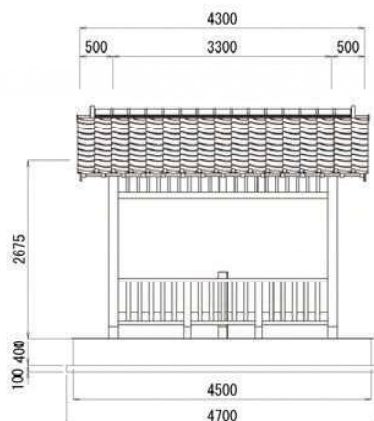


図 9.7.3 東屋形式休憩施設例（ベタ基礎、天然木、切妻スタイル）

方形スタイル

方形スタイルのプラ擬木製の東屋をベタ基礎で検討した。この場合は、基礎の根入れの深さが50cmとなり、遺構に影響を及ぼさない。

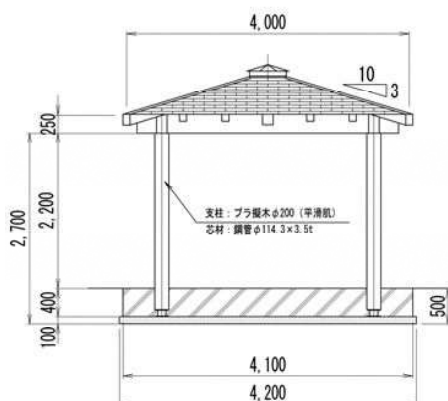


図 9.7.4 東屋形式休憩施設例（ベタ基礎、プラ擬木、方形スタイル）

2. ベンチ付きシェルター形式休憩施設（シンプルデザイン）

シェルター形式の休憩施設をシンプルデザインで検討した。この場合は、基礎の根入れの深さが本丸地盤から 50cm となり、遺構に影響を及ぼさない。

ただし、このデザインについては、第 2 回安田城跡再整備基本計画策定会議で「城跡としての史跡の景観にそぐわない」との反対意見があった。

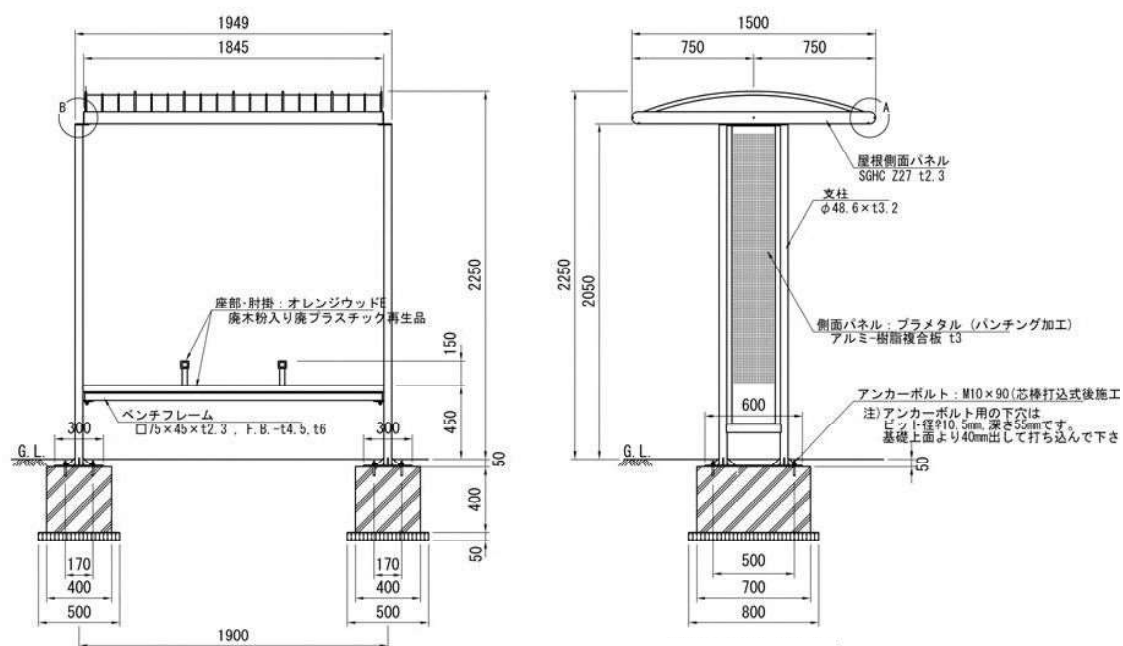


図 9.7.5 ベンチ付きシェルター形式休憩施設例（シンプルデザイン）

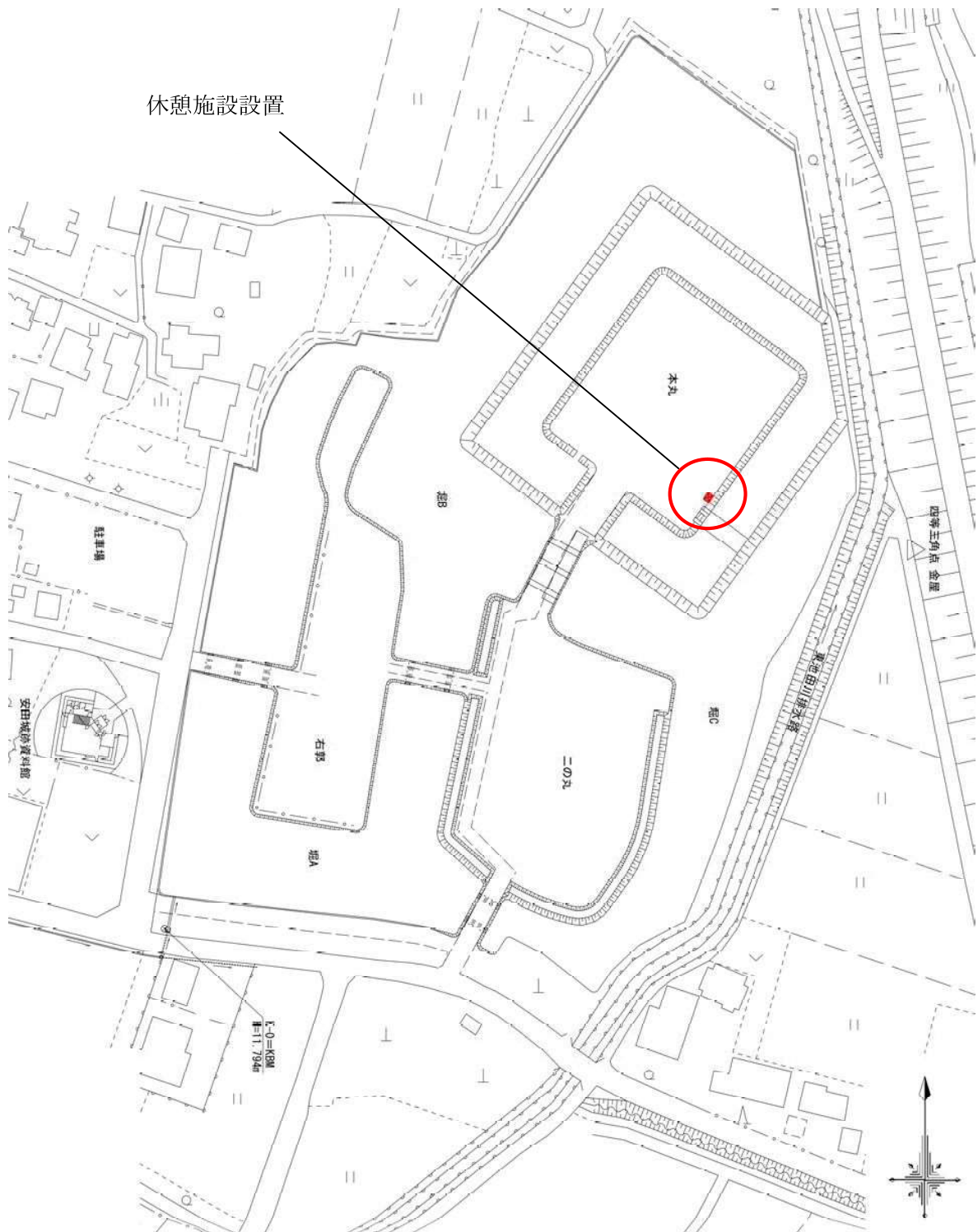


図 9.7.6 休憩施設設置箇所 位置図