

4-4 岩塊の安定を得る工法

4-4-1 ロックボルト工

(1) 概要

亀裂の多い風化の進んだ岩盤の崩壊・崩落を防止するため、比較的風化の程度の進んでいない箇所、密着した岩盤までロックボルト（鋼棒）を挿入し、オーバーハング部の岩盤の安定性を確保した。

ロックボルト施工はサイトFで行なった。施工本数は6本とし、SD345 D22（ねじ径 25mm）、削孔径 65mm、2.5m～3.0m を使用した。

(2) 施工箇所

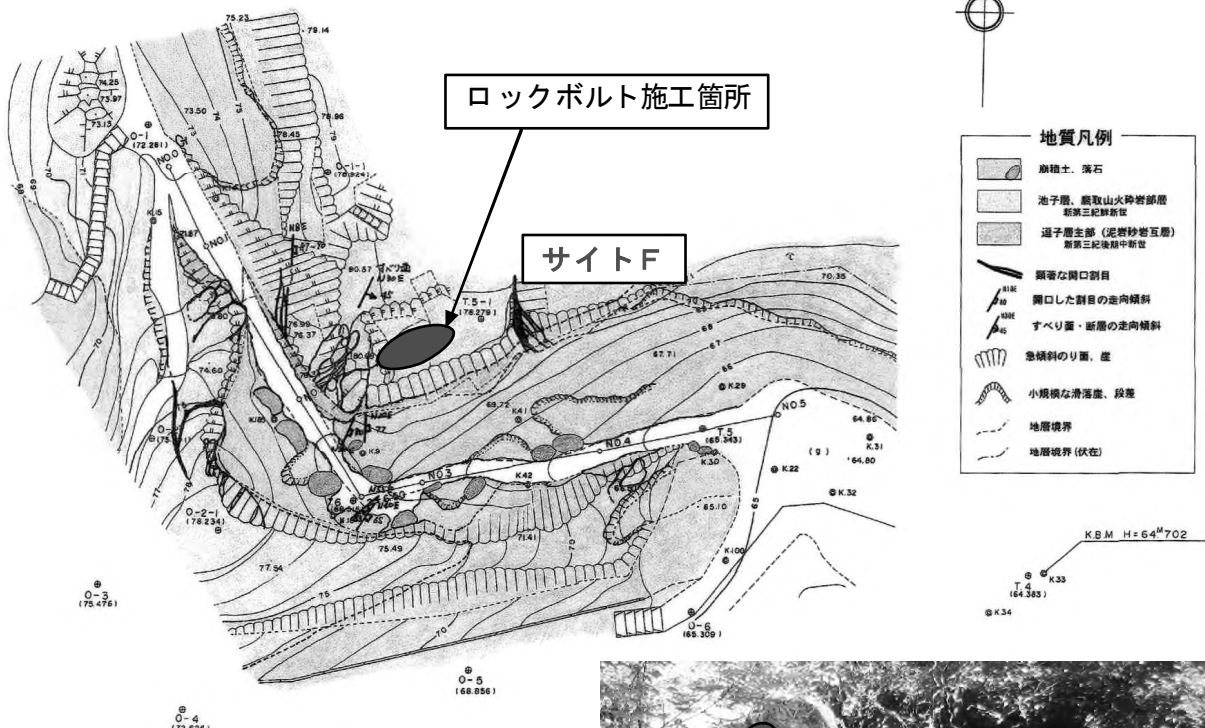


図 4-4-1 施工箇所平面図

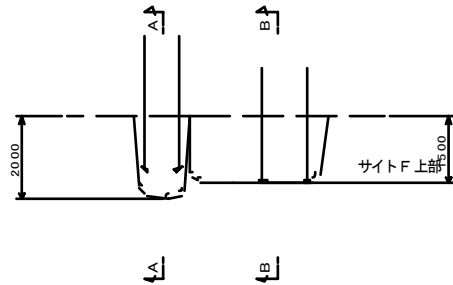


写真 4-4-1 施工箇所（サイトF正面から）

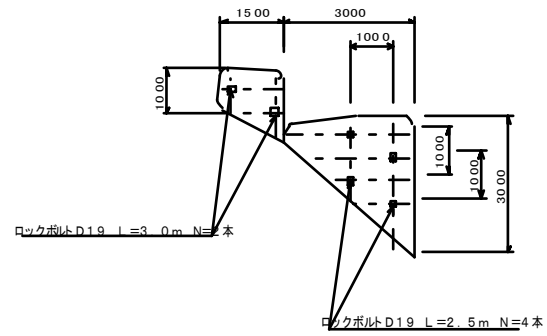
ロックボルト 一般図 S=1:50

サイト F

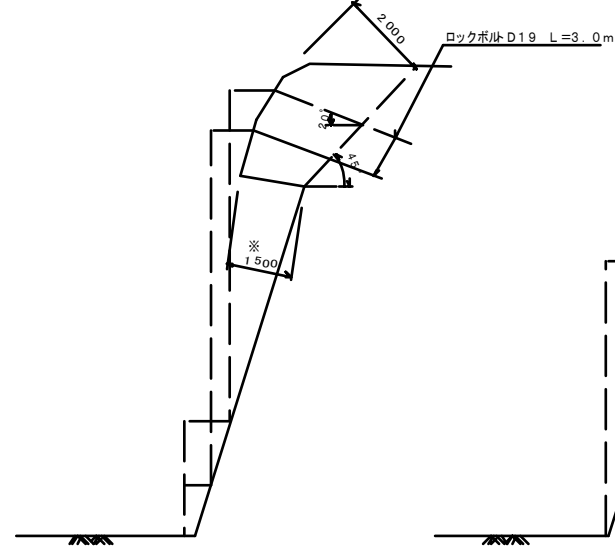
平面図



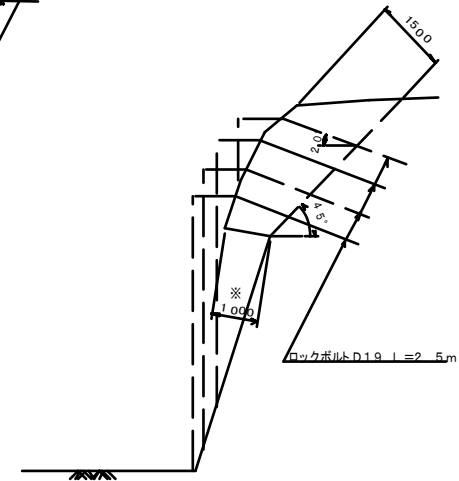
正面図



A-A 断面図

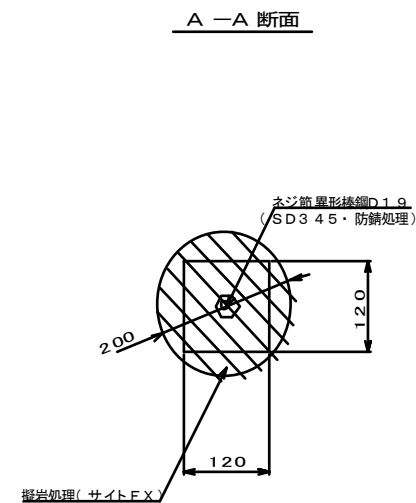
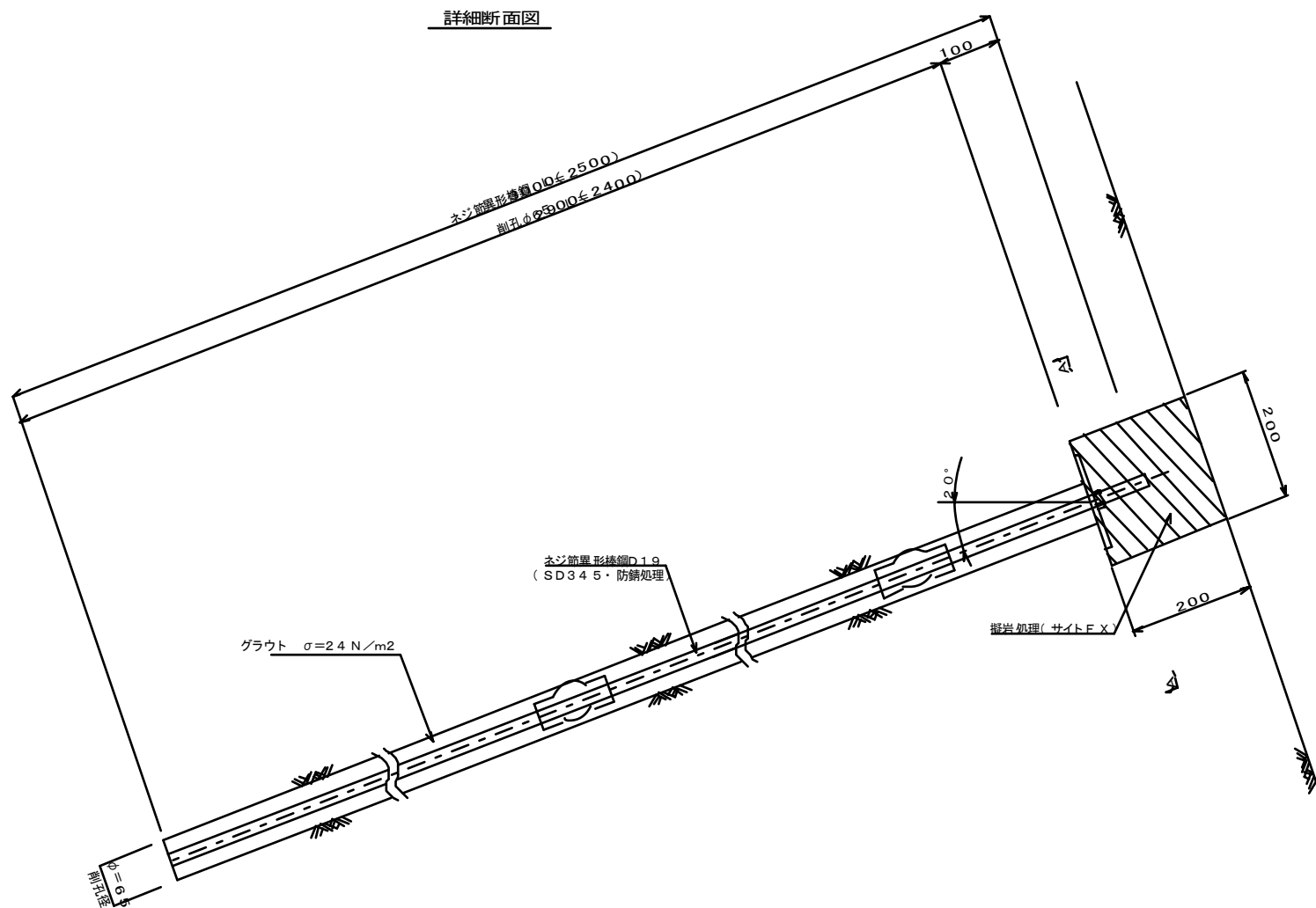


B-B 断面図



※オーバーハングは最大厚を考慮

図 4 - 4 - 2 ロックボルト一般図



注) ・ 頭部はコアカッターで削孔
 ・ 緊張は14kN (設計引張力28kNの50%)とする

図 4 - 4 - 3 詳細断面図

(3) 主要材料および主要機械

① 主要材料

表 4 - 4 - 1 主要材料一覧表

項 目	寸 法 ・ 規 格	単 位	数 量	備 考
A S ロ ッ ク ボ ル ト	D22 L=1.5+1.0m	本	4	
A S ロ ッ ク ボ ル ト	D22 L=1.5+1.5m	本	2	
ス ペ ー サ ー		個	12	
グ ラ ウ ト		式	1	
ナ ッ ト ・ ワ ッ シ ャ ー		個	6	
ア ン カ ー プ レ ー ト	120 × 120	個	6	
先 端 キ ャ ッ プ		個	6	
カ プ ラ ー		個	6	
シ ー ス		個	6	

② 主要機械

表 4 - 4 - 2 主要機械一覧表

項 目	寸 法 ・ 規 格	単 位	数 量	備 考
削 岩 機	1.5m ³ /min	台	1	
コ ン プ レ ッ サ ー	100PS	台	1	
発 電 機	2KVA	台	1	
ハ ン ド ミ キ サ ー	0.7kw	台	1	
手 押 し ポ ン プ		台	1	
セ ン タ ー ホ ー ル ジ ャ ッ キ	36t 用	台	1	

(4) 施工フロー

図 4 - 4 - 4 に施工の流れを示す。

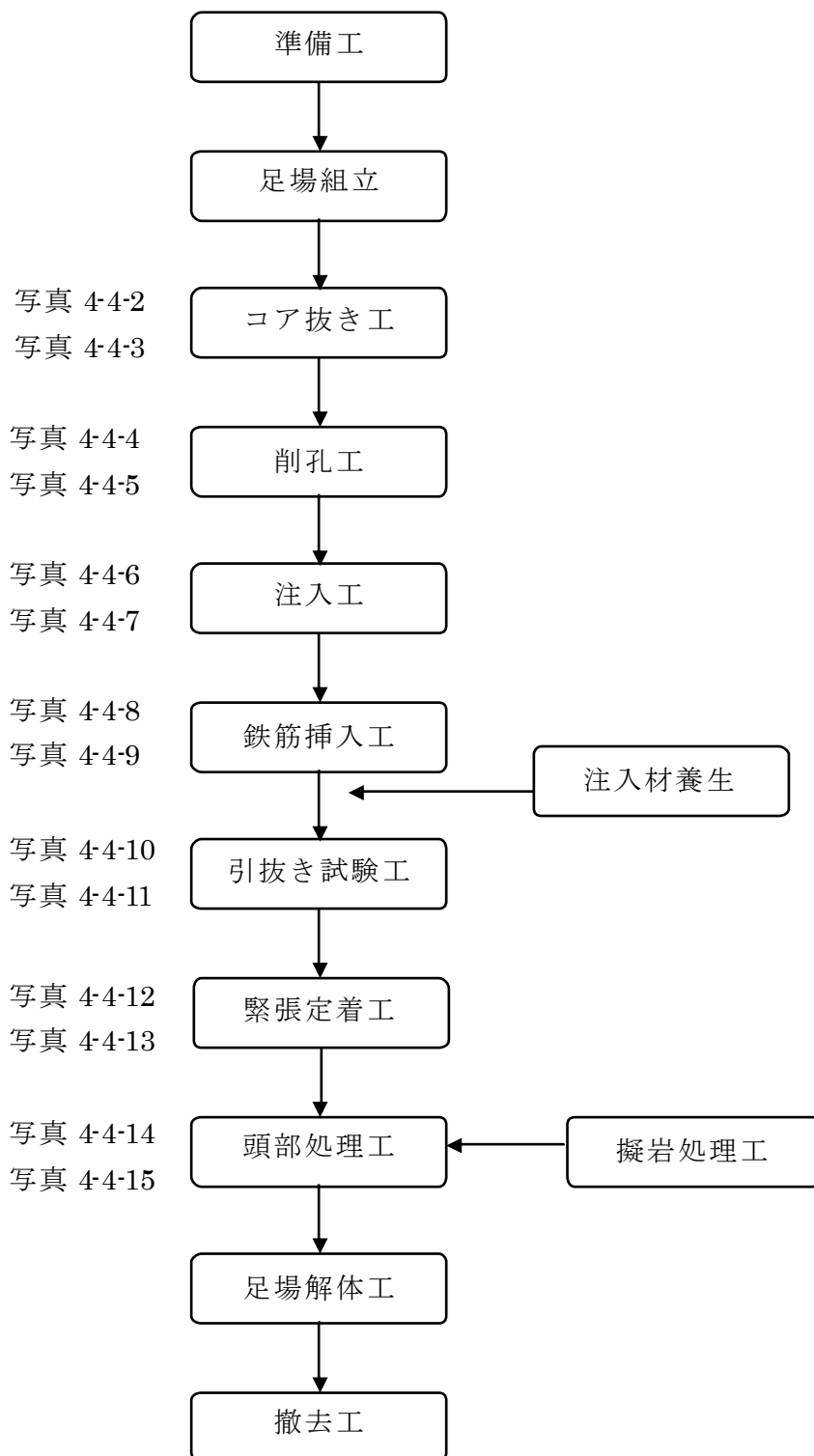


図 4 - 4 - 4 施工フロー図

(5) 施工方法と内容

① コア抜き工

コア抜きは岩盤表面の風化が著しく削孔機（アカー固定型）の固定が困難なため、径 100mm のハンマードリルでラップさせて削孔し、径 200mm の寸法を確保した。



写真4-4-2 コア抜き状況（サイトF）



写真4-4-3 コア寸法検尺（サイトF）
（径 200mm、深さ 200mm）

② 削孔工

削孔は岩盤に適したエアオーガ（レックフィード式）を使用した。



写真4-4-4 削孔状況（孔径 65mm）



写真4-4-5 削孔状況近景

③ グラウト注入工

グラウト注入材は、亀裂充填工で使用した DK モルタルを使用した。



写真4-4-6 グラウト注入材練り混ぜ状況



写真4-4-7 グラウト注入状況

④ 鉄筋挿入工



写真4-4-8 ロックボルト検尺状況



写真4-4-9 挿入完了状況

⑤ 引抜き試験工



写真4-4-10 引抜き試験状況



写真4-4-11 試験荷重確認状況

⑥ 緊張定着工



写真4-4-12 緊張定着状況

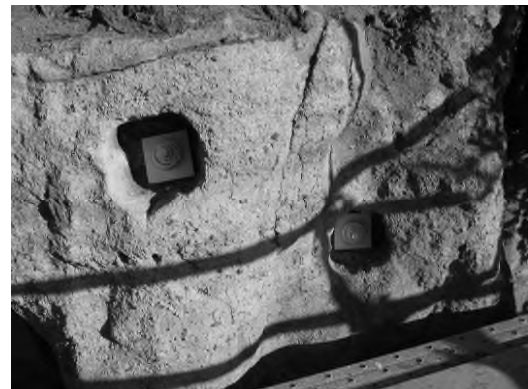


写真4-4-13 緊張定着完了状況

⑦ 頭部処理工

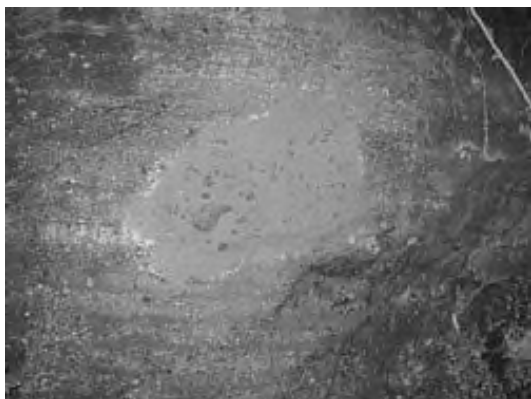


写真4-4-14 擬岩処理後（着色前）



写真4-4-15 頭部処理完了（着色後）

4-4-2 棚式補強工・ロックボルト工

（1）概要

棚式補強およびロックボルトはサイトEの不安定岩塊を対象とした。なお、対象とする不安定岩塊は、平成16年7月11日に一部が崩落した。

対策工はこの不安定岩塊の自重を支える構造とし、不安定岩塊の下端の安定岩盤に片持ち梁構造の棚を設けるとともに、上部にロックボルトを2本施工し、不安定岩塊の固定を行なった。

（2）施工箇所

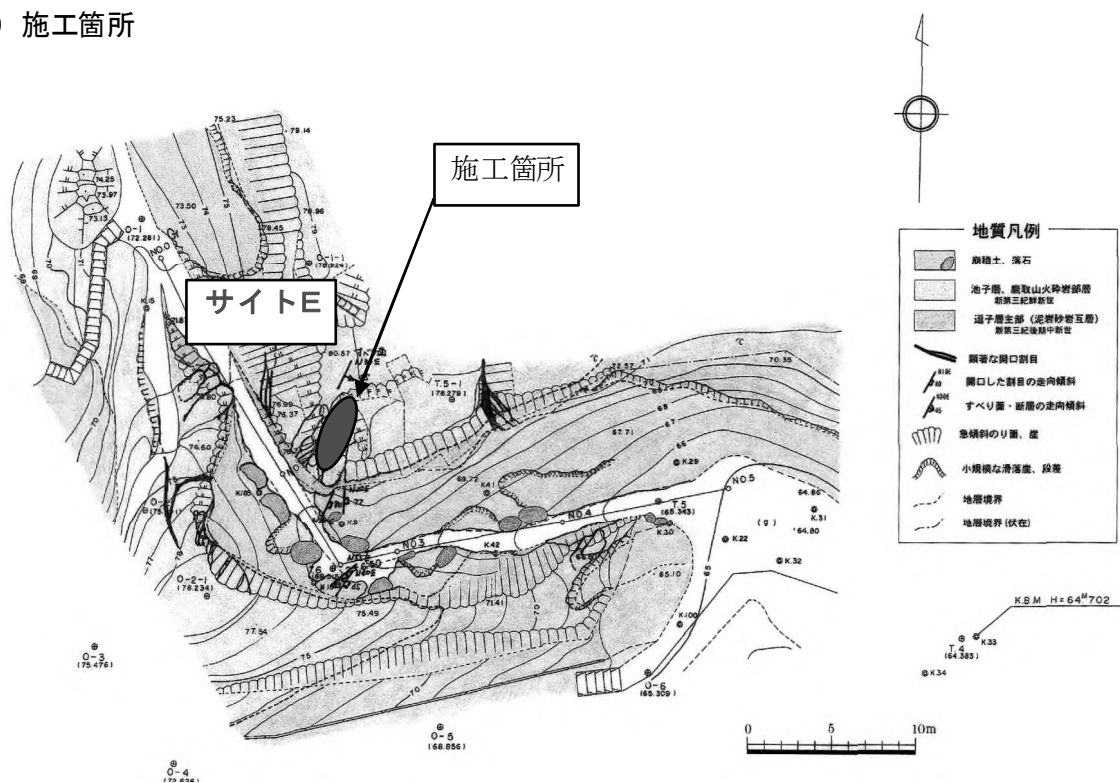


図4-4-5 施工箇所平面図

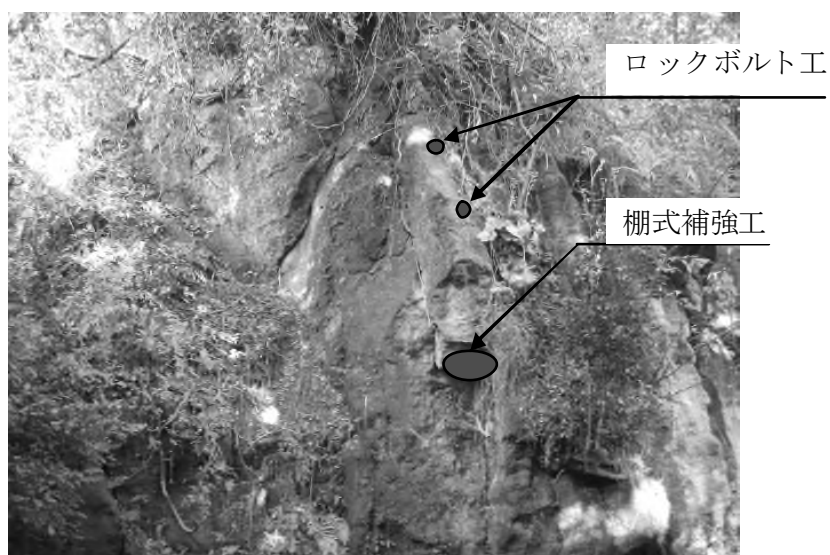


写真 4 - 4 - 1 6 施工箇所

(3) 主要材料および主要機械

① 主要材料

表 4 - 4 - 3 主要材料一覧表

項 目	寸法・規格	単位	数 量	備 考
埋込み金物	200×400×380	個	1	
A S ロックボルト	D22 L=1.5+1.0m	本	2	
A S ロックボルト	D19 L=1.25m	本	2	
スペーサー	D22-65	個	4	
スペーサー	D19-45	個	4	
グラウト		式	1	
先端キャップ		個	4	
カプラー		個	2	

② 主要機械

表 4 - 4 - 4 主要機械一覧表

項 目	寸法・規格	単位	数 量	備 考
削岩機	1.5m ³ /min	台	1	
コンプレッサー	100PS	台	1	
発電機	2KVA	台	1	
ハンドミキサー	0.7kw	台	1	
手押しポンプ		台	1	

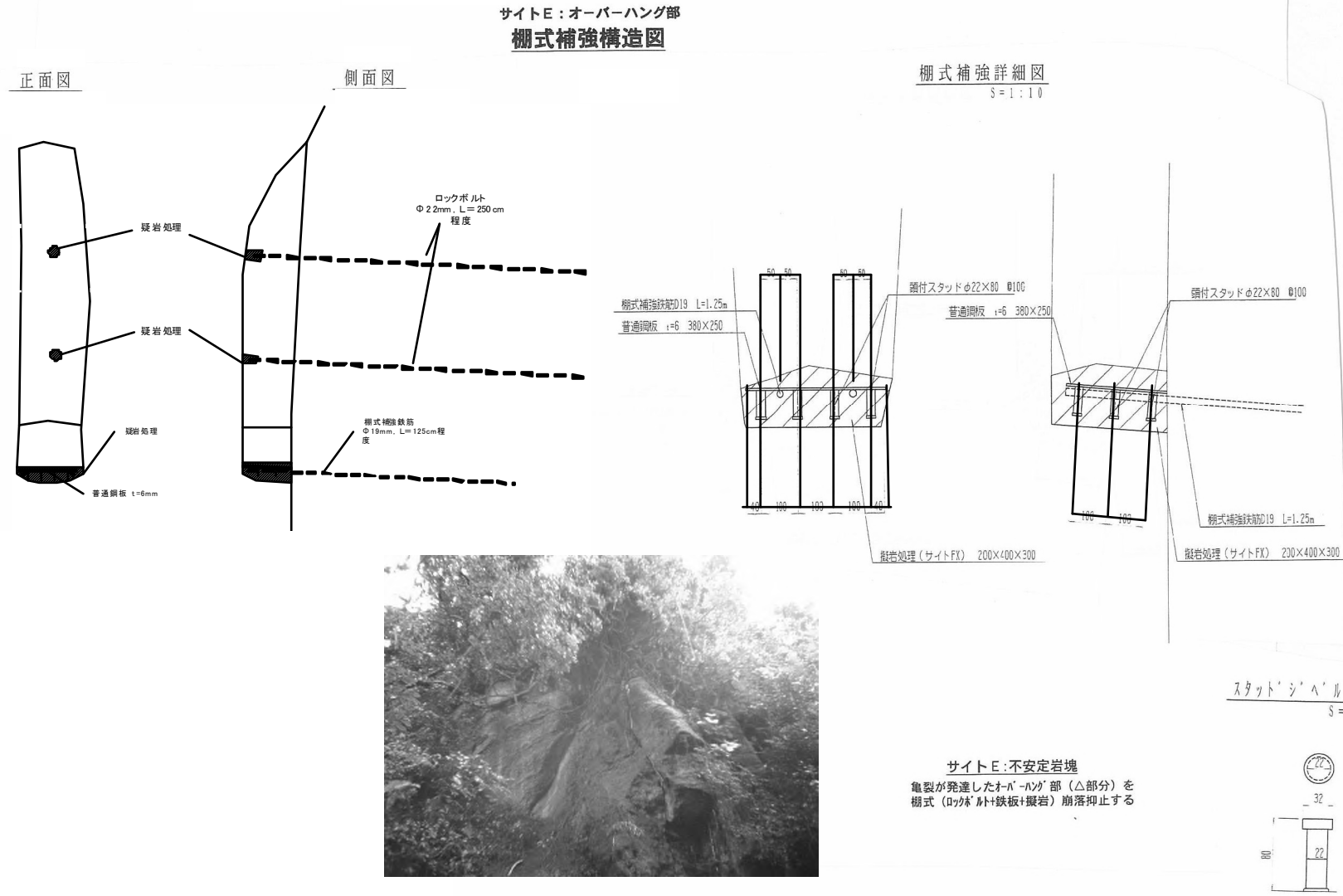


図 4 - 4 - 6 棚式補強工構造図

(4) 棚式補強工

棚式補強工では、不安定岩塊の下部の安定岩盤にロックボルト（径 19mm、L=1.25m）を 2 本打設し、その上に埋込み金物を設置した。

埋込み金物およびロックボルトの定着金物等の擬岩処理箇所に接する部分については、亜鉛めっき用の防錆塗料を塗布した。



写真 4-4-17 削孔状況



写真 4-4-18 ロックボルト検尺状況
(径 19mm、L=1.25m)



写真 4-4-19 グラウト注入状況



写真 4-4-20 埋込み金物設置状況



写真 4-4-21 亜鉛めっき用防錆塗料
エポマリンGX：関西ペイント(株)



写真 4-4-22 防錆塗料下塗り状況

(5) ロックボルト工

ロックボルト工では、棚式補強部の上部の不安定岩塊にロックボルト（径 22mm、 $L=2.5\text{m}$ ）を 2 本打設し、固定した。



写真 4-4-23 削孔状況



写真 4-4-24 ロックボルト検尺状況
(径 19mm、 $L=1.25\text{m}$)



写真 4-4-25 ロックボルト挿入状況



写真 4-4-26 グラウト注入完了状況

4-4-3 亀裂充填工

亀裂充填工は、岩盤の亀裂部分に充填材を注入し、岩同士を接着させることで安定性を向上させるもので、①目地工、②注入工の 2 工種で構成される。また、亀裂への雨水浸入を防ぐことが出来るため、亀裂の進行も抑制することが期待できる。

(1) 亀裂箇所数量

1) 亀裂位置

足場仮設後に崖面の亀裂箇所を精査し、数量の確認を行った。

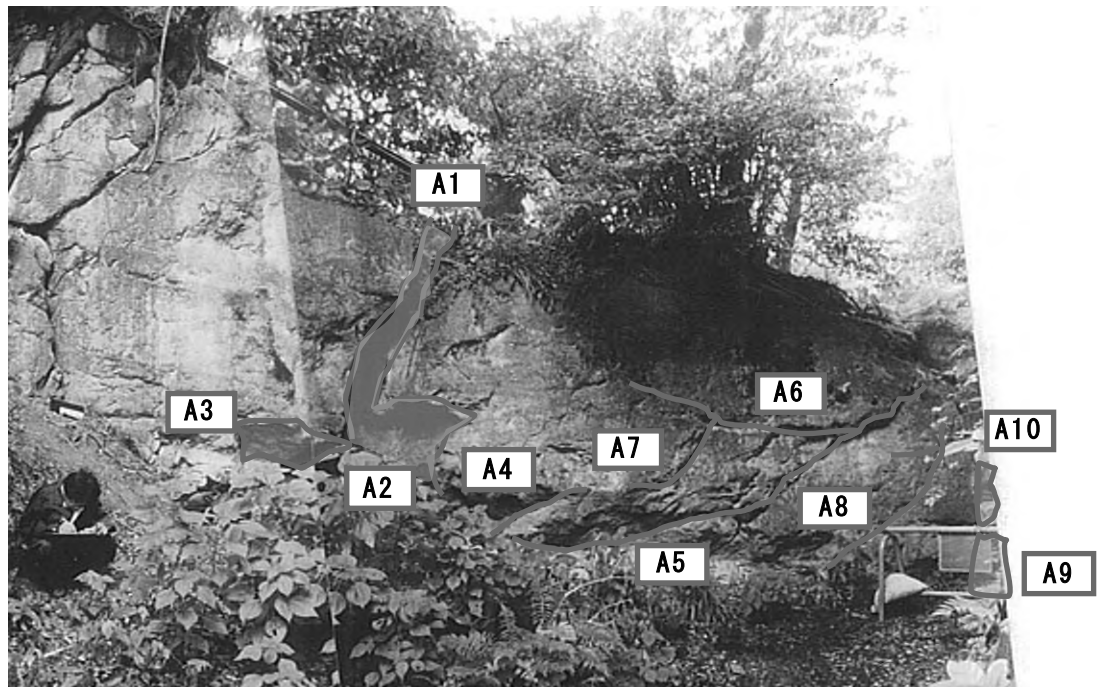


図 4 - 4 - 7 亀裂位置図 (サイト A)

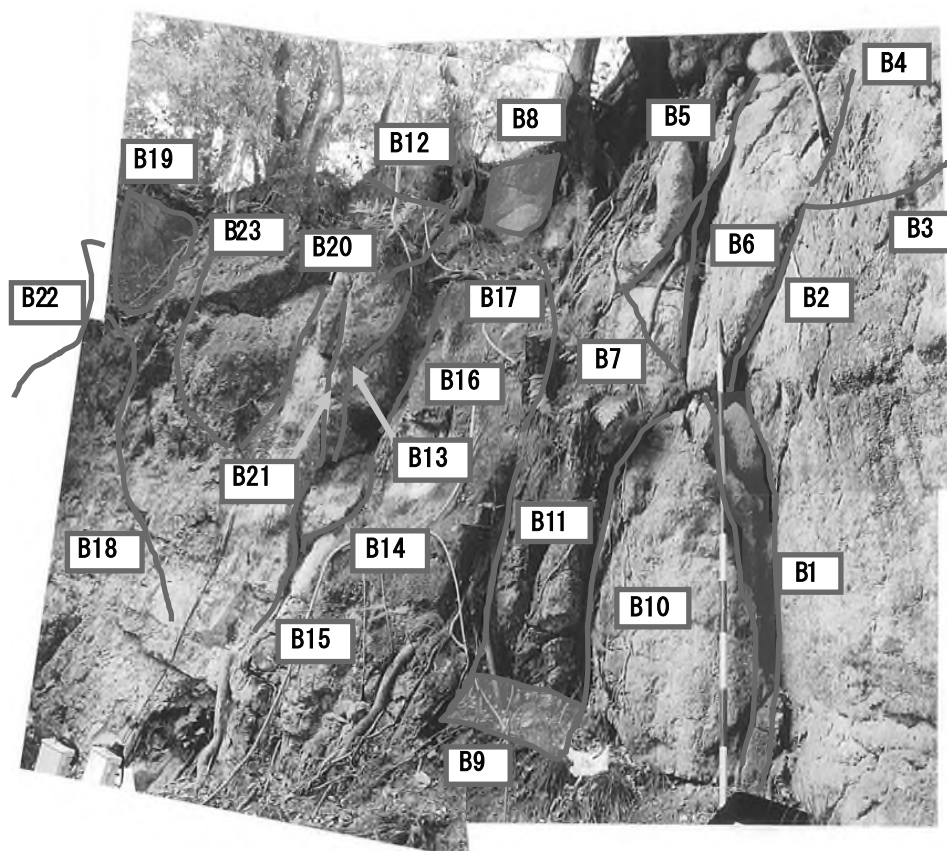


図 4 - 4 - 8 亀裂位置図 (サイト B)

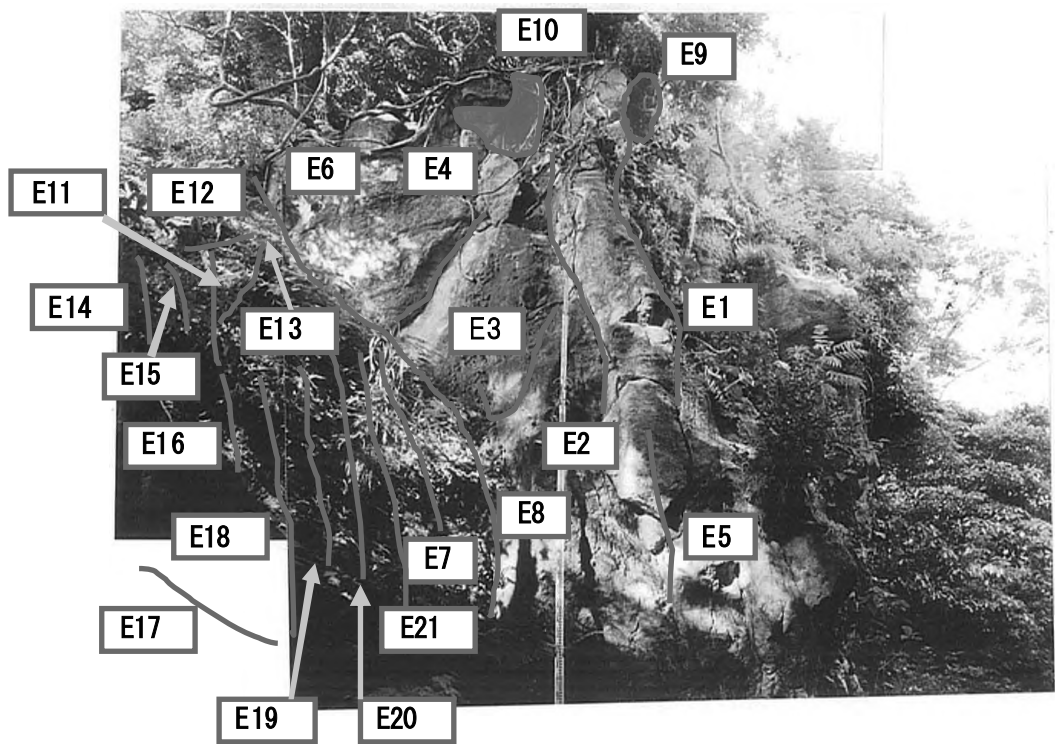


図 4 - 4 - 9 亀裂位置図 (サイト E)

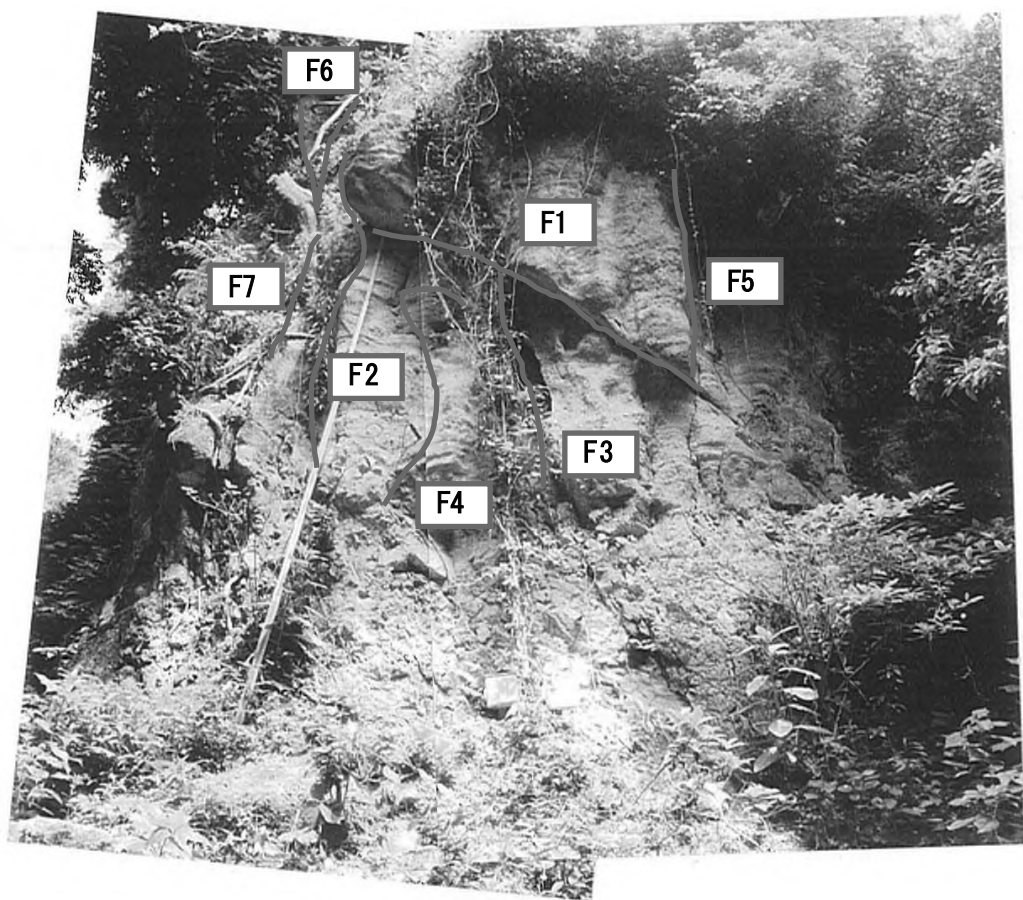


図 4 - 4 - 10 亀裂位置図 (サイト F)

2) 亀裂数量

表 4-4-5 亀裂数量表 (サイト A)

NO	長さ	幅	奥 行	体 積	清掃工	目 地 工					注 入 工						備考
	(m)	(m)	(m)	(m3)	面 積 (㎡)	奥 行 (m)	体 積 (m3)	石片率 (%)	詰石体積 (m3)	モルタル量 (l)	幅 (m)	奥 行 (m)	体 積 (m3)	石片率 (%)	詰石体積 (m3)	モルタル量 (l)	
	①	②	③	④ ①*②*③	⑤ ①*③*②	⑥	⑦ ①*②*⑥	⑧		⑨ ⑦*10* (100-⑧)	⑩	⑪ ③-⑥	⑫ ①*⑩*⑪	⑬		⑭ ⑫*10* (100-⑬)	
A-1	1.60	0.40	1.30	0.8320	4.2	0.20	0.1280			128	0.40	1.10	0.7040			704	
A-2	1.00	0.90	0.50	0.4500	1.0	0.20	0.1800			180	0.90	0.30	0.2700			270	
A-3	1.60	0.50	0.25	0.2000	0.8	0.20	0.1600			160	0.50	0.05	0.0400			40	
A-4	1.10	0.05	0.15	0.0083	0.3	0.05	0.0028			3	0.05	0.10	0.0055			6	
A-5	4.90	0.05	0.20	0.0490	2.0	0.05	0.0123			12	0.05	0.15	0.0368			37	
A-6	1.20	0.05	0.10	0.0060	0.2	0.05	0.0030			3	0.05	0.05	0.0030			3	
A-7	0.90	0.05	0.30	0.0135	0.5	0.05	0.0023			2	0.05	0.25	0.0113			11	
A-8	2.40	0.05	0.45	0.0540	2.2	0.05	0.0060			6	0.05	0.40	0.0480			48	
A-9	0.75	0.50	0.50	0.1875	0.8	0.20	0.0750	40.00	0.0300	45	0.50	0.30	0.1125	40.00	0.0450	68	
A-10	2.90	0.05	0.10	0.0145	0.6	0.05	0.0073			7	0.05	0.05	0.0073			7	
計										547						1193	

表 4-4-6 亀裂数量表 (サイト B)

NO	長さ	幅	奥行	体積	清掃工	目地工				注 入 工							備考
					面積	奥行	体積	石片率	詰石体積	モルタル量	幅	奥行	体積	石片率	詰石体積	モルタル量	
	(m)	(m)	(m)	(m ³)	(㎡)	(m)	(m ³)	(%)	(m ³)	①	(m)	(m)	(m ³)	(%)	(m ³)	①	
	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭						
	①	②	③	①*②*③	①*③*②	⑥	①*②*⑥	⑧		(⑦*⑩* (100-⑧))	⑩	③-⑥	①*⑩*⑪	⑬		⑫*⑩* (100-⑬))	
B-1	1.70	0.30	1.05	0.5355	3.6	0.20	0.1020			102	0.30	0.85	0.4335			434	
B-2	1.40	0.05	0.15	0.0105	0.4	0.05	0.0035			4	0.05	0.10	0.0070			7	
B-3	1.40	0.05	0.30	0.0210	0.8	0.05	0.0035			4	0.05	0.25	0.0175			18	
B-4	0.65	0.10	0.40	0.0260	0.5	0.10	0.0065			7	0.10	0.30	0.0195			20	
B-5	1.20	0.05	0.10	0.0060	0.2	0.05	0.0030			3	0.05	0.05	0.0030			3	
B-6	0.65	0.05	0.20	0.0065	0.3	0.05	0.0016			2	0.05	0.15	0.0049			5	
B-7	0.75	0.05	0.10	0.0038	0.2	0.05	0.0019			2	0.05	0.05	0.0019			2	
B-8	0.75	0.50	0.50	0.1875	0.8	0.20	0.0750	40.00	0.0300	45	0.50	0.30	0.1125	40.00	0.0450	68	
B-9	0.50	0.25	0.15	0.0188	0.2	0.10	0.0125	30.00	0.0038	9	0.25	0.05	0.0063	30.00	0.0019	4	
B-10	1.40	0.10	0.30	0.0420	0.8	0.10	0.0140			14	0.10	0.20	0.0280			28	
B-11	1.40	0.15	0.20	0.0420	0.6	0.15	0.0315			32	0.15	0.05	0.0105			11	
B-12	2.50	0.05	0.10	0.0125	0.5	0.05	0.0063			6	0.05	0.05	0.0063			6	
B-13	1.50	0.05	0.10	0.0075	0.3	0.05	0.0038			4	0.05	0.05	0.0038			4	
B-14	0.80	0.05	0.10	0.0040	0.2	0.05	0.0020			2	0.05	0.05	0.0020			2	
B-15	1.10	0.05	0.10	0.0055	0.2	0.05	0.0028			3	0.05	0.05	0.0028			3	
B-16	1.50	0.10	0.15	0.0225	0.5	0.10	0.0150			15	0.10	0.05	0.0075			8	
B-17	2.70	0.05	0.10	0.0135	0.5	0.05	0.0068			7	0.05	0.05	0.0068			7	
B-18	2.60	0.05	0.10	0.0130	0.5	0.05	0.0065			7	0.05	0.05	0.0065			7	
B-19	1.00	0.40	0.50	0.2000	1.0	0.20	0.0800	40.00	0.0320	48	0.40	0.30	0.1200	40.00	0.0480	72	
B-20	1.40	0.05	0.10	0.0070	0.3	0.05	0.0035			4	0.05	0.05	0.0035			4	
B-21	1.50	0.05	0.10	0.0075	0.3	0.05	0.0038			4	0.05	0.05	0.0038			4	
B-22	4.00	0.05	0.10	0.0200	0.8	0.05	0.0100			10	0.05	0.05	0.0100			10	
B-23	1.70	0.05	0.10	0.0085	0.3	0.05	0.0043			4	0.05	0.05	0.0043			4	
計										334						727	

表 4-4-7 亀裂数量表 (サイト E)

NO	長さ	幅	奥行	体積	清掃工	目 地 工					注 入 工						備考
	(m)	(m)	(m)	(m3)	面積 (㎡)	奥行 (m)	体積 (m3)	石片率 (%)	詰石体積 (m3)	モルタル量 (l)	幅 (m)	奥行 (m)	体積 (m3)	石片率 (%)	詰石体積 (m3)	モルタル量 (l)	
	①	②	③	④ ①*②*③	⑤ ①*③*②	⑥	⑦ ①*②*⑥	⑧		⑨ ⑦*⑩* (100-⑧)	⑩	⑪ ③-⑥	⑫ ①*⑩*⑪	⑬		⑭ ⑫*⑩* (100-⑬)	
E-1	3.40	0.15	0.20	0.1020	1.4	0.15	0.0765			77	0.15	0.05	0.0255			26	
E-2	3.10	0.10	0.15	0.0465	0.9	0.10	0.0310			31	0.10	0.05	0.0155			16	
E-3	2.50	0.05	0.20	0.0250	1.0	0.05	0.0063			6	0.05	0.15	0.0188			19	
E-4	1.50	0.03	0.05	0.0023	0.2	0.03	0.0014			1	0.03	0.02	0.0009			1	
E-5	2.00	0.10	0.15	0.0300	0.6	0.10	0.0200			20	0.10	0.05	0.0100			10	
E-6	1.60	0.05	0.30	0.0240	1.0	0.05	0.0040			4	0.05	0.25	0.0200			20	
E-7	1.90	0.10	0.15	0.0285	0.6	0.10	0.0190			19	0.10	0.05	0.0095			10	
E-8	5.90	0.15	0.20	0.1770	2.4	0.15	0.1328			133	0.15	0.05	0.0443			44	
E-9	2.30	0.30	0.50	0.3450	2.3	0.20	0.1380	30.00	0.0414	97	0.30	0.30	0.2070	30.00	0.0621	145	
E-10	2.00	0.75	0.50	0.7500	2.0	0.20	0.3000	40.00	0.1200	180	0.75	0.30	0.4500	40.00	0.1800	270	
E-11	1.50	0.10	0.20	0.0300	0.6	0.10	0.0150			15	0.10	0.10	0.0150			15	
E-12	0.60	0.05	0.10	0.0030	0.1	0.05	0.0015			2	0.05	0.05	0.0015			2	
E-13	0.60	0.10	0.20	0.0120	0.2	0.10	0.0060			6	0.10	0.10	0.0060			6	
E-14	0.90	0.05	0.40	0.0180	0.7	0.05	0.0023			2	0.05	0.35	0.0158			16	
E-15	0.60	0.03	0.05	0.0009	0.1	0.03	0.0005			1	0.03	0.02	0.0004			0	
E-16	1.80	0.05	0.10	0.0090	0.4	0.05	0.0045			5	0.05	0.05	0.0045			5	
E-17	2.20	0.05	0.10	0.0110	0.4	0.05	0.0055			6	0.05	0.05	0.0055			6	
E-18	3.20	0.05	0.10	0.0160	0.6	0.05	0.0080			8	0.05	0.05	0.0080			8	
E-19	2.50	0.05	0.10	0.0125	0.5	0.05	0.0063			6	0.05	0.05	0.0063			6	
E-20	3.90	0.05	0.10	0.0195	0.8	0.05	0.0098			10	0.05	0.05	0.0098			10	
E-21	4.10	0.05	0.40	0.0820	3.3	0.05	0.0103			10	0.05	0.35	0.0718			72	
計										637						704	

表 4-4-8 亀裂数量表 (サイト F)

NO	長さ	幅	奥行	体 積	清掃工	目 地 工					注 入 工						備考
	(m)	(m)	(m)	(m3)	面 積 (㎡)	奥 行 (m)	体 積 (m3)	石片率 (%)	詰石体積 (m3)	モルタル量 (l)	幅 (m)	奥 行 (m)	体 積 (m3)	石片率 (%)	詰石体積 (m3)	モルタル量 (l)	
	①	②	③	④ ①*②*③	⑤ ①*③*2	⑥	⑦ ①*②*⑥	⑧		⑨ ⑦*10* (100-⑧)	⑩	⑪ ③-⑥	⑫ ①*⑩*⑪	⑬		⑭ ⑫*10* (100-⑬)	
F-1	2.90	0.20	0.30	0.1740	1.7	0.20	0.1160			116	0.20	0.10	0.0580			58	
F-2	3.50	0.10	0.30	0.1050	2.1	0.10	0.0350			35	0.10	0.20	0.0700			70	
F-3	2.00	0.25	0.80	0.4000	3.2	0.20	0.1000			100	0.25	0.60	0.3000			300	
F-4	4.00	0.05	0.15	0.0300	1.2	0.05	0.0100			10	0.05	0.10	0.0200			20	
F-5	3.00	0.10	0.30	0.0900	1.8	0.10	0.0300			30	0.10	0.20	0.0600			60	
F-6	3.30	0.15	0.20	0.0990	1.3	0.15	0.0743			74	0.15	0.05	0.0248			25	
F-7	1.20	0.20	0.30	0.0720	0.7	0.20	0.0480			48	0.20	0.10	0.0240			24	
F-8	2.00	0.10	0.15	0.0300	0.6	0.10	0.0200			20	0.10	0.05	0.0100			10	
計										433						567	

（２）目地工

１）概要

所定の配合で混練した目地モルタルを手作業で亀裂の側面にこすりつけながら亀裂を閉塞していく。
完成表面は擬岩処理の厚さを踏まえ、岩表面より 5cm～10cm 奥を目安に盛付けを行なった。

２）使用材料

今回使用した充填材は、①EVA（エチレン酢酸ビニル樹脂）と呼ばれる高分子樹脂接着増強剤を主剤とした「DKハイエマルジョン」と②セメント、珪砂その他の混和材を工場で配合した「DKボンドフィラー」および③清水を所定の質量比で現場配合したものである。



写真４－４－２７ DKハイエマルジョン



写真４－４－２８ DKボンドフィラー

３）品質および配合

表４－４－９ 配合表；目地モルタル（１：２：１５）

DKハイエマルジョン#10 （EVA樹脂）	水	DKボンドフィラー	
		珪砂	ポルトランドセメント
111.7kg	223.3kg	921kg	754kg
1	2	15	

1 m³当り

表４－４－１０ 目地モルタル１バッチ配合

	質量比	要数	質量
DKボンドフィラー	15	1 袋	25kg
DKハイエマルジョン	1	5.0L 缶 1 杯	1.67kg
水	2		3.33kg
合計			30kg

練りフネ１杯当り

表 4 - 4 - 1 1 目地モルタルの品質管理事項と管理基準

	目地モルタル (1 : 2 : 15)
引張接着強さ	0.25N/mm ² 以上
単位質量	2.01±5%
曲げ強さ	7.0N/mm ² 以上

表 4 - 4 - 1 2 条件事項

抵抗性試験実績 (実績試料)	凍結融解試験 (ASTM-C666) において、300 サイクルを経た試料が 原試料の 70%以上の曲げ接着強さを有することが保証されること。
-------------------	--

4) 使用機械

表 4 - 4 - 1 3 使用機械

名 称	形 式	台 数
発電機	2KVA	1
ハンドミキサー	—	1

5) 施工方法と内容

① 配合

DKボンドフィラー (25kg/袋) とDKハイエマルジョン3倍液 (5L) を練り混ぜ、DKボンドモルタルを作成した。



写真 4 - 4 - 2 9 材料配合状況



写真 4 - 4 - 3 0 DKモルタル練り混ぜ状況

② 施工状況

施工は各サイト別に行い、亀裂幅に応じて目地厚を設定し順次、盛付けを行なった。



写真 4-4-3 1 目地工施工状況（サイト B） 写真 4-4-3 2 目地工施工状況（サイト F）

（2）注入工

1）概要

目地モルタルに設置した注入孔から、所定の配合で混練した注入モルタルを注入した。

この作業は一般には機械施工であるが、この現場では岩塊に圧力が加わると剥落を起こす危険があり、また、数量規模からみて慎重を期すため、手作業で行なった。

2）使用材料

目地モルタルと同様で、①「DKハイエマルジョン」、②「DKボンドフィラー」、③清水を所定の質量比で現場配合したものである。

3）品質および配合

表 4-4-1 4 配合表；注入モルタル（1：2：9）

D K ハイエマルジョン # 10 （E V A 樹脂）	水	D K ボンドフィラー	
		珪砂	ポルトランドセメント
156kg	312kg	771kg	631kg
1	2	9	

1 m³ 当り

表 4-4-1 5 注入モルタル 1 バッチ 配合

	質量比	要数	質量
D K ボンドフィラー	9	1 袋	25kg
D K ハイエマルジョン	1	8.3L 缶 1 杯	2.78kg
水	2		5.56kg
合計			33.3kg

練りフネ 1 杯 当り

表 4 - 4 - 1 6 注入モルタルの品質管理事項と管理基準

	目地モルタル (1 : 2 : 9)
引張接着強さ	0.25N/mm ² 以上
単位質量	1.87±3%
曲げ強さ	4.0N/mm ² 以上

表 4 - 4 - 1 7 条件事項

抵抗性試験実績 (実績試料)	凍結融解試験 (ASTM-C666) において、300 サイクルを経た試料が 原試料の 70%以上の曲げ接着強さを有することが保証されること。
-------------------	--

4) 使用機械

表 4 - 4 - 1 8 使用機械

名 称	形 式	台 数
発電機	2KVA	1
ハンドミキサー	—	1
手押しポンプ	—	1

5) 施工方法と内容

① 配合

DKボンドフィラー (25kg/袋) とDKハイエマルジョン3倍液 (8.3L) を練り混ぜ、注入モルタルを作成した。



写真 4 - 4 - 3 3 材料配合状況



写真 4 - 4 - 3 4 D K モルタル練り混ぜ状況

② 施工状況

施工は、各サイト別に行い、目地の上部に設けた注入口より手押しポンプで注入ホースに圧送し、口元より溢れるまで作業を続け注入を完了させた。



写真 4-4-35 注入工施工状況（サイトB） 写真 4-4-36 注入工施工近景（サイトB）



写真 4-4-37 注入工施工状況（サイトF） 写真 4-4-38 注入工施工近景（サイトF）

（3）品質管理

1) 目地工

目地モルタルの供試体を作成し、引張接着強さ、曲げ強さの 28 日強度（材料作成から 28 日後の強度）を確認した。

試験結果を表 4-4-19、表 4-4-20 に示す。

表 4-4-19 引張接着強さ（目地モルタル）

供試体 N o .	引張接着強さ	備 考
1	1.06	* 供試体を横にして、上下から荷重をかけて圧縮して割裂させ、次式で計算する円柱割裂試験で間接的に求める。 引張強度 $f_t = 2P / \pi d l$ P: 最大荷重(kgf)、d; l: 円柱供試体の直径および長さ(cm)
2	1.00	
3	1.19	
平均	1.08	規格値 0.25N/mm ² (OK)

表 4 - 4 - 2 0 曲げ強さ（目地モルタル）

供試体 N o .	曲げ強さ	備 考
1	9.36	* 供試体の中央部に加圧具で垂直方向の荷重をかけ、試験片が折れた時の力（曲げ強さ N/mm^2 ）を測定する。
2	9.01	
3	9.59	
平均	9.32	規格値 7.00N/mm^2 （OK）



写真 4 - 4 - 3 9 現場供試体作成状況(目地モルタル)



写真 4 - 4 - 4 0 引張接着強さ試験状況
(目地モルタル)



写真 4 - 4 - 4 1 曲げ強さ試験状況
(目地モルタル)

2) 注入工

注入モルタルの供試体を作成し、引張接着強さ、曲げ強さの 28 日強度（材料作成から 28 日後の強度）を確認した。

試験結果を表 4 - 4 - 2 1、表 4 - 4 - 2 2 に示す。

表 4 - 4 - 2 1 引張接着強さ（注入モルタル）

供試体 N o .	引張接着強さ	備 考
1	0.63	* 供試体を横にして、上下から荷重をかけて圧縮して割裂させ、次式で計算する円柱割裂試験で間接的に求める。 引張強度 $f_t = 2P / \pi d l$ P: 最大荷重(kgf)、d,l: 円柱供試体の直径および長さ(cm)
2	0.81	
3	0.75	
平均	0.73	規格値 0.25N/mm ² (OK)

表 4 - 4 - 2 2 曲げ強さ（注入モルタル）

供試体 N o .	曲げ強さ	備 考
1	5.85	* 供試体の中央部に加圧具で垂直方向の荷重をかけ、試験片が折れた時の力（曲げ強さ N/mm ² ）を測定する。
2	5.62	
3	6.20	
平均	5.89	規格値 4.00N/mm ² (OK)



写真 4 - 4 - 4 2 現場供試体作成状況(注入モルタル)



写真 4 - 4 - 4 3 引張接着強さ試験状況
(注入モルタル)



写真 4 - 4 - 4 4 曲げ強さ試験状況
(注入モルタル)