

3. 品質確保・工程管理

3.1 施工体制

浅川ダム建設工事の施工体制を表 3.1.1 に示す。

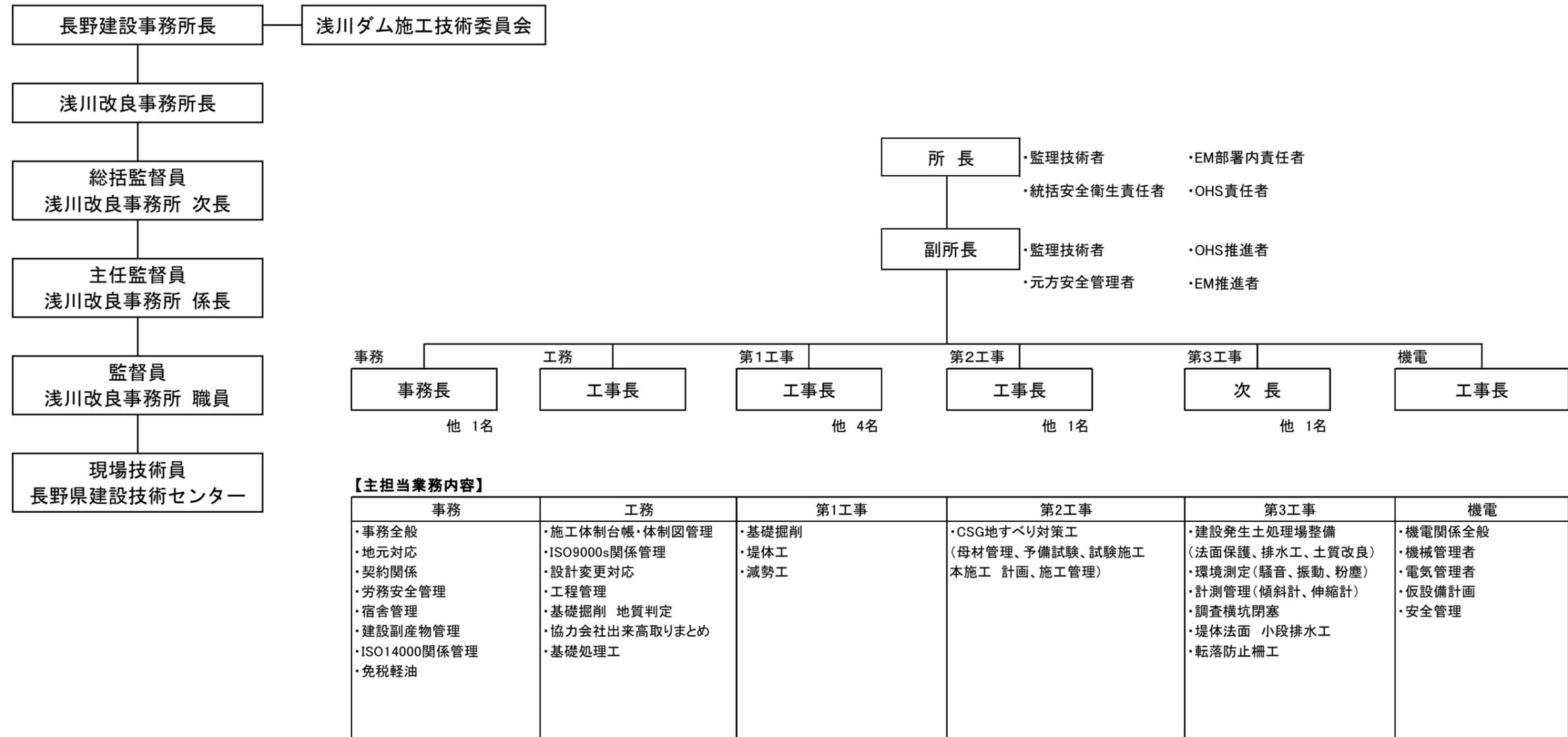


表 3.1.1 浅川ダム建設工事の施工体制

3.2 品質確保・工程管理の実施状況

3.2.1 ダム本体工事重点監督項目

浅川ダムでは表 3.2.1 に示すダム本体工事重点監督項目を定めており、実施状況を以下に示す。

表 3.2.1 ダム本体工事重点監督項目とその実施状況

項目	内容	実施状況	摘要																								
チェックリストによる現場管理	施工過程立会・検査項目一覧表の項目に対し、チェック表を作成し、施工管理項目をチェック形式で確認する。	21P に記載のチェックリスト等により確認。																									
施工監理体制の強化	現場内に設置されたカメラを利用し、現場監視体制の強化を図る。	監督職員のパソコンで映像が見られるようにして、監視体制の強化を図っている。																									
第三者機関による施工実績評価	工事進捗状況に合わせて、第三者機関に施工実績分析評価業務を委託する。	平成 22 年度国補治水ダム建設事業に伴う施工実績分析評価業務委託 平成 23 年度国補治水ダム建設事業に伴う施工実績分析評価業務委託 平成 24 年度国補治水ダム建設事業に伴う施工実績分析評価業務委託																									
第三者機関による委員会の設置	外部有識者による浅川ダム施工技術委員会を設置し、施工・監理等について審議する。	第 1 回浅川ダム施工技術委員会 平成 23 年 7 月 27 日開催 第 2 回浅川ダム施工技術委員会 平成 23 年 9 月 2 日開催 第 3 回浅川ダム施工技術委員会 平成 24 年 7 月 25 日開催																									
指導監査および抜き打ち検査	建設部外の組織（会計局検査課）による指導監査および抜き打ち検査を頻繁に行う。 ・指導監査チェック項目 施工計画の内容、建設副産物の処理標識、施工体系図等の設置状況等 ・抜き打ち検査チェック項目 安全管理、施工計画との整合等	<table border="1"> <thead> <tr> <th>指導監査</th> <th>主な指導事項</th> <th>改善内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成 22 年 7 月 21 日</td> <td>全体施工計画書と工種別の施工計画書との不整合が見られる。</td> <td>不整合箇所を修正した。</td> </tr> <tr> <td>平成 23 年 6 月 7 日</td> <td>施工計画書が工種別になっているため、全体が分かるように整理のこと</td> <td>分かり易く整理をした。</td> </tr> <tr> <td>平成 24 年 6 月 12 日</td> <td>特になし</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>抜き打ち検査</th> <th>主な指摘事項</th> <th>改善内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成 22 年 11 月 10 日</td> <td>特になし</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>平成 23 年 10 月 11 日</td> <td>安全パトロールの毎月の実施状況が分かるように整理すること。</td> <td>分かり易く整理をした。</td> </tr> <tr> <td>平成 24 年 11 月 9 日</td> <td>特になし</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	指導監査	主な指導事項	改善内容	平成 22 年 7 月 21 日	全体施工計画書と工種別の施工計画書との不整合が見られる。	不整合箇所を修正した。	平成 23 年 6 月 7 日	施工計画書が工種別になっているため、全体が分かるように整理のこと	分かり易く整理をした。	平成 24 年 6 月 12 日	特になし	—	抜き打ち検査	主な指摘事項	改善内容	平成 22 年 11 月 10 日	特になし	—	平成 23 年 10 月 11 日	安全パトロールの毎月の実施状況が分かるように整理すること。	分かり易く整理をした。	平成 24 年 11 月 9 日	特になし	—	改善内容は是正報告により、発注者確認
指導監査	主な指導事項	改善内容																									
平成 22 年 7 月 21 日	全体施工計画書と工種別の施工計画書との不整合が見られる。	不整合箇所を修正した。																									
平成 23 年 6 月 7 日	施工計画書が工種別になっているため、全体が分かるように整理のこと	分かり易く整理をした。																									
平成 24 年 6 月 12 日	特になし	—																									
抜き打ち検査	主な指摘事項	改善内容																									
平成 22 年 11 月 10 日	特になし	—																									
平成 23 年 10 月 11 日	安全パトロールの毎月の実施状況が分かるように整理すること。	分かり易く整理をした。																									
平成 24 年 11 月 9 日	特になし	—																									
週間工程の確認	毎週一回、週間工程表により、1 週間の作業内容について、計画と工程の確認を行う。	毎週提出される工程表により工程の確認を行っている。																									

表 3.2.3 受注者による品質確保及び工程管理のための取り組み実施状況（その2）

項目	内容	実施状況	摘要
<p>工程管理</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全体工程表による工事全体の進捗管理 ・ 月間工程表、週間工程表による日常の工程管理（実施状況 参照） ・ 個別施工計画書に記載する詳細工程表による工程管理 ・ 定点での写真撮影による進捗管理 ・ 一目で進捗状況が確認できるよう、パーチャートによる「計画・実施・変更工程」を作成する。 ・ 進捗管理グラフにより、出来形の把握を行う。 	<p>以下に発注者へ提出している週間工程表の例を示す。</p>	
<p>* 朱印は発注者の確認</p>			

3.3 基礎掘削

3.3.1 粗掘削時と仕上げ掘削時の岩級区分の比較

11月末時点で一次仕上げ後、岩盤検査が完了している範囲は4～7BLおよび減勢工であり、現在2～3BLおよび8～9BLが掘削中である。

この範囲においては、粗掘削時と仕上げ掘削との大きな差がないことが確認された。

岩級区分図を図 3.3.1 に示す。

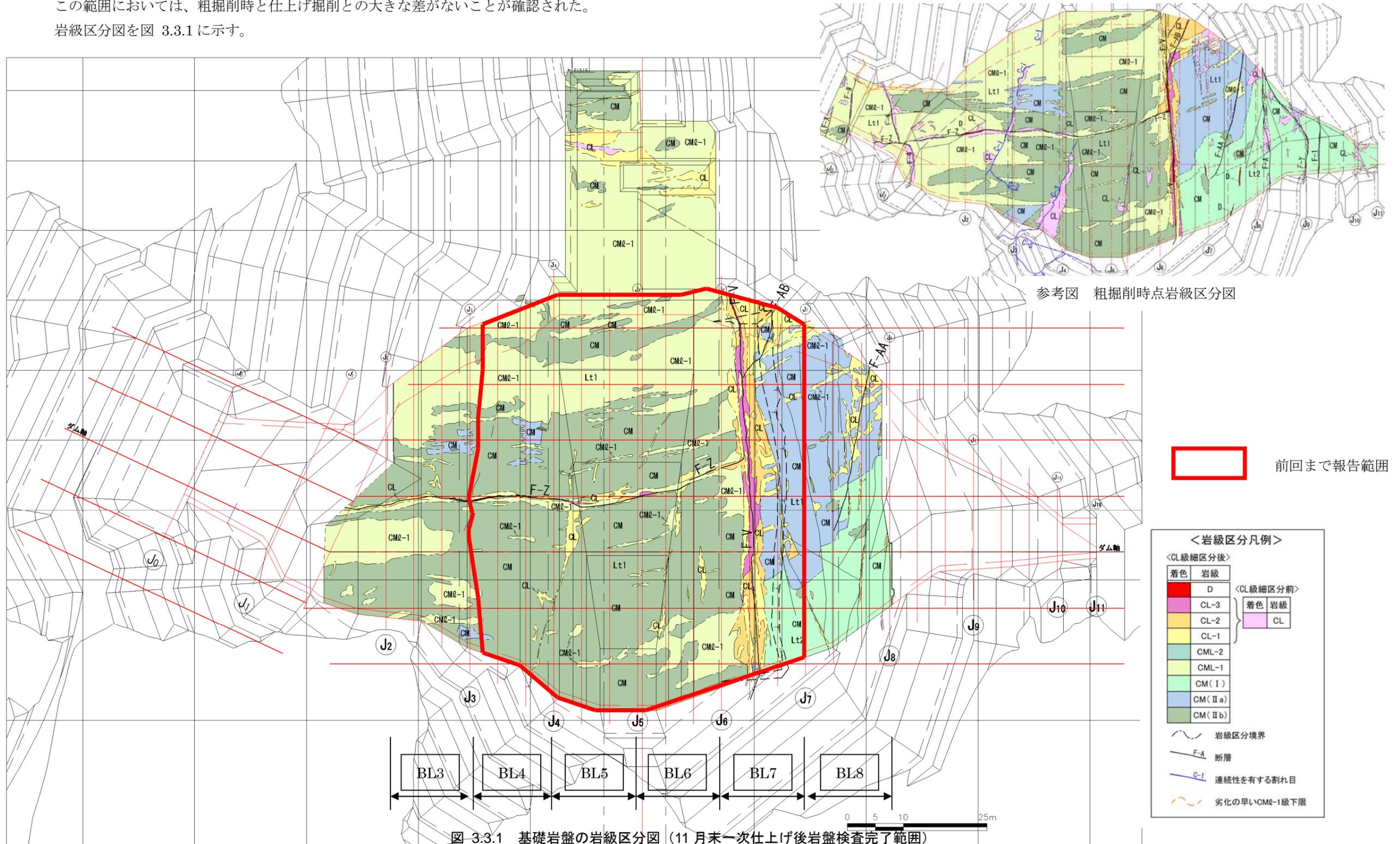


図 3.3.1 基礎岩盤の岩級区分図 (11月末一次仕上げ後岩盤検査完了範囲)

3.3.2 仕上げ掘削後の安定計算結果

浅川ダムの安定計算は、表 3.3.1 に示す設計条件をもとに堤体安定計算を行った。ここで、岩盤のせん断強度は、強度の異なる岩盤が分布しているため、ブロック毎に仕上げ掘削後の各岩級区分の占有面積による加重平均から平均せん断強度を算定した結果を表 3.3.2 に示す。現時点仕上げ掘削が完了しているブロックの 4BL~7BL 安定計算結果は表 3.3.3 に示すように滑動安全率 4 以上を満足していることが確認できた。

なお、仕上げ掘削が完了していないブロック（1BL~3BL、8BL~11BL）については、粗掘削時の岩級区分の占有面積から平均せん断強度を対象に安定計算を整理している。

表 3.3.1.ダム堤体設計条件

項目		設計条件	備考
堤体	堤頂標高	EL. 566.0m	
	越流部標高	EL. 562.1m	
	基礎標高	EL. 513.0m	最大断面
	堤頂幅	5.0m	
貯水位	設計洪水水位	EL. 563.9m	
	サーチャージ水位	EL. 562.1m	
	常時満水位	EL. 520.5m	
	堆砂位	EL. 533.3m	堆砂容量 40 千 m ³ を水平堆砂と想定
下流水位	設計洪水水位	EL. 520.7m	
	サーチャージ水位	EL. 516.3m	
	常時満水位	EL. 515.1m	
	空虚時	EL. 513.0m	
設計震度	設計洪水水位	0.00	
	サーチャージ水位	0.09	
	常時満水位	0.18	
	空虚時	-0.09	
波浪高	風波浪高	0.654	
	地震波浪高	0.315	サーチャージ水位時
揚圧力	コンクリートの単位体積重量	22.56kN/m ³ [2.3tf/m ³]	
	堆泥水中単位体積重量	9.81kN/m ³ [1.0tf/m ³]	
揚圧力	泥圧係数	0.50	
	揚圧力	上流端：上流側水圧；a 下流端：下流側水圧；b ドレーン位置：1/5(a-b)+b	
岩盤	せん断強度	CM級(変質区分Ⅰ,Ⅱa,Ⅱb)：882kN/m ² (90tf/m ²) CML-1級(変質区分Ⅲ)：490kN/m ² (50tf/m ²) CML-2級(変質区分Ⅰ)：490kN/m ² (50tf/m ²) CL-1級：196kN/m ² (20tf/m ²) CL-2級：196kN/m ² (20tf/m ²)	
	内部摩擦係数	CM級、CML-1級、CML-2級：1.0 CL-1級、CL-2級：0.7	

表 3.3.2. 仕上げ掘削後（粗掘削後）の基礎岩盤せん断強度

	CM(変質区分I)	CM(変質区分IIa)	CM(変質区分IIb)	CML-1(変質区分III)	CML-2(変質区分I)	CL	CL1,CL2	CL3	D	総面積 (m ²)	平均せん断強度		
											τ(KN/m ²)	f	τ(t/m ²)
一次仕上げ後、粗掘削後 t(KN/m ²)	882	882	882	490	490		196	0	0				
一次仕上げ後 f	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		0.70	0.00	0.00				
設計時 t(KN/m ²)	882	882	686	490	490	0			0				
設計時 f	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00			0.00				
BL1 (粗掘削後)	0.0	0.0	56.0	247.0	0.0	22.9				326	522.9	0.93	53.4
BL1 (設計時)	0.0	0.0	17.2%	75.8%	0.0%	7.0%				327	490.0	1.00	50.0
BL2 (粗掘削後)	0.0	0.0	126.1	347.8	0.0	29.4			2.0	505	557.4	0.94	56.9
BL2 (設計時)	0.0	0.0	25.0%	68.8%	0.0%	5.8%		0.4%		506	549.6	1.00	56.1
BL3 (粗掘削後)	0.0	16.0	199.3	384.1	0.0	26.7			2.8	629	601.2	0.95	61.4
BL3 (設計時)	0.0	2.5%	31.7%	61.1%	0.0%	4.2%		0.4%		630	553.0	1.00	56.4
BL4 (一次仕上げ後)	0.0	26.9	610.0	184.8	0.0		18.8	2.4	0.2	843	778.1	0.99	79.4
BL4 (設計時)	0.0	3.2%	72.4%	21.9%	0.0%		2.2%	0.3%	0.0%	843	645.3	1.00	65.8
BL5 (一次仕上げ後)	0.0	0.0	796.3	199.0	0.0		36.0	1.5	0.8	1034	780.7	0.99	79.7
BL5 (設計時)	0.0	0.0%	77.0%	19.3%	0.0%		3.5%	0.1%	0.1%	1034	650.8	1.00	66.4
BL6 (一次仕上げ後)	0.0	0.0	637.9	352.4	0.0		24.5	2.0	0.0	1017	727.9	0.99	74.3
BL6 (設計時)	0.0	0.0%	62.7%	34.7%	0.0%	0.0%	2.4%	0.2%	0.0%	1017	614.0	1.00	62.7
BL7 (一次仕上げ後)	124.9	296.8	109.6	121.6	0.0		200.1	42.6	4.1	900	630.7	0.88	64.4
BL7 (設計時)	13.9%	33.0%	12.2%	13.5%	0.0%	0.0%	22.2%	4.7%	0.5%	877	615.2	0.90	62.8
BL8 (粗掘削後)	228.8	380.0	1.2	37.6	0.0	28.0				676	823.6	0.96	84.0
BL8 (設計時)	33.9%	56.2%	0.2%	5.6%	0.0%	4.1%				675	882.0	1.00	90.0
BL9 (粗掘削後)	280.2	0.0	0.0	0.0	0.0	36.8				317	779.6	0.88	79.6
BL9 (設計時)	88.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	11.6%				340	882.0	1.00	90.0
BL10 (粗掘削後)	157.9	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5				164	847.1	0.96	86.4
BL10 (設計時)	96.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.0%				182	882.0	1.00	90.0
BL11 (粗掘削後)	27.8	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9				35	706.6	0.80	72.1
BL11 (設計時)	80.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	19.9%				39	754.0	1.00	76.9

凡例
 今回の報告 BL
 前回まで報告 BL

表 3.3.3. 滑動条件に対する安全率（仕上げ掘削後および粗掘削後）一覧表

BL	条件	滑動安全率 4.0 以上			
		設計洪水位 (EL.563.9)	サーチャージ水位 (EL.562.1)	常時満水位 (EL.520.5)	空虚時
BL1	設計時	9.6	8.0	87.3	12.6
BL2	設計時	6.9	4.9	49.4	11.7
BL3	設計時	6.0	4.9	14.0	28.3
BL4	仕上げ掘削後	6.9	5.5	14.3	30.9
	設計時	6.2	4.9	12.8	27.6
BL5	仕上げ掘削後	6.5	5.2	12.9	20.9
	設計時	5.9	4.7	11.7	18.8
BL6	仕上げ掘削後	6.3	5.0	11.8	20.8
	設計時	5.7	4.5	10.8	19.0
BL7	仕上げ掘削後	5.7	4.6	12.0	18.6
	設計時	5.5	4.5	11.2	25.0
BL8	設計時	7.8	6.3	17.9	36.9
BL9	設計時	12.7	10.3	214.8	17.3
BL10	設計時	23.4	20.0	244.5	22.3
BL11	設計時	149.6	98.2	54.8	109.5

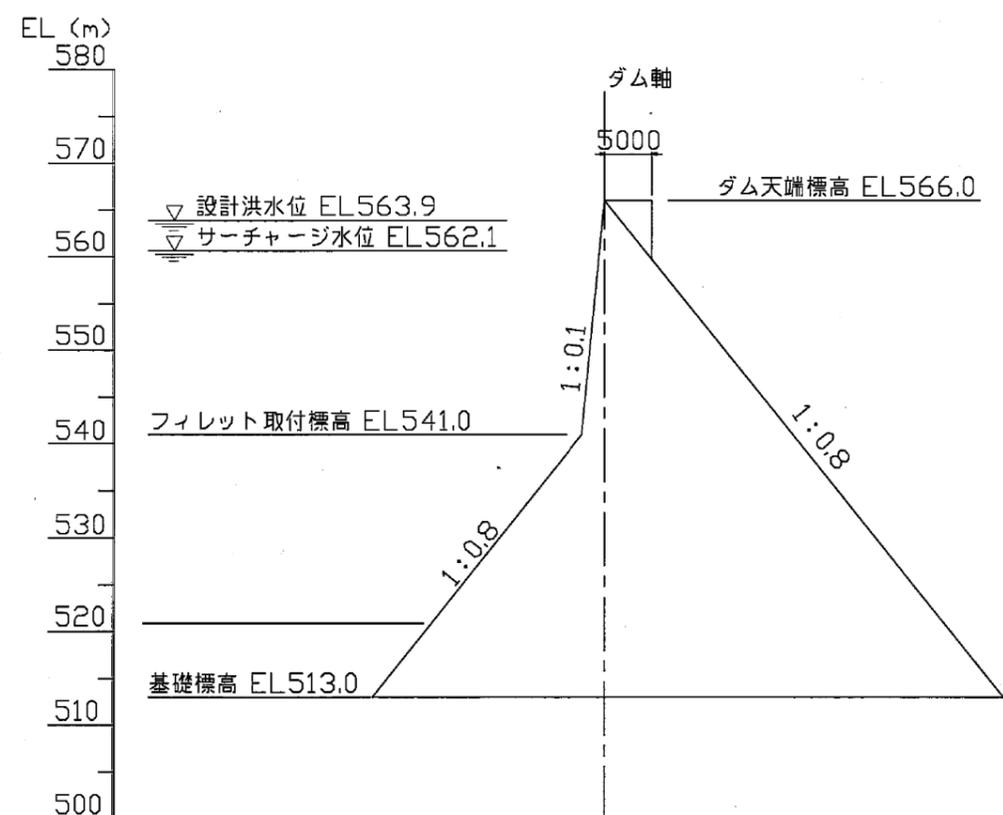


図 3.3.2 堤体基本形状

ダム堤体の滑動安全率は、次式に示すHennyの式から算出した。

$$SF = \frac{\tau_0 \cdot B + f \cdot \Sigma V}{\Sigma H} \geq 4$$

ここに、SF : 安全率

τ_0 : 基礎岩盤の剪断強度 (kN/m²)

B : ダム堤敷長 (m)

f : 基礎岩盤の内部摩擦係数

ΣV : 単位幅当たりの全鉛直荷重の合計 (kN/m)

ΣH : 単位幅当たりの全水平荷重の合計 (kN/m)

凡例

今回の報告 BL



前回まで報告 BL



3.3.3 斜面部の施工状況

浅川ダムの基礎岩盤は、掘削後に長期間放置すると劣化が進む特徴がある。このため2次仕上げ掘削開始からコンクリート打設完了までを24時間以内に施工することが必要である。

粗掘削・仕上げ掘削からコンクリート打設完了までのフローと施工状況を図3.3.3に示す。



図 3.3.3 斜面部の施工状況

3.4 本体コンクリートの打設

3.4.1 コンクリート打設実績

(1) コンクリート配合

コンクリート打設量は表 3.4.1 および表 3.4.2 に示すとおりである。また、コンクリート配合を表 3.4.3 に、各配合の使用箇所を図 3.4.1 に示す。なお、セメントは中庸熱フライアッシュセメント、骨材は購入骨材（最大寸法 80mm）を使用している。

表 3.4.1 本體工

種別	細別	数量(m ³)	
配合区分	岩着(A)	26200	
	外部(A)	26700	
	内部(B)	71900	
	構造(C1)	堤体部	8200
		堤趾導流壁	3100
高流動(C3)	600		
合計		136700	

表 3.4.2 減勢工

種別	細別	数量(m ³)
配合区分	外部(A)	400
	構造(C1)	3000
	高強度(C2)	900
合計		4300

表 3.4.3 浅川ダム現場配合表

配合種別	粗骨材の最大寸法(mm)	スランブ・フローの範囲(cm)	空気量の範囲(%)	水結合材比(%)	細骨材率(%)	単用量(kg/m ³)						混和剤				
						水 W	セメント	細骨材 S	粗骨材 G			AE 減水剤 (C×%)	高性能 AE 減水剤 (C×%)	AE 剤 (A)	増粘剤 (kg)	
									80~40 (mm)	40~20 (mm)	20~5 (mm)					
A	外部	80	3±1	3.5±1	51.0	31	102	200	644	502	487	487	1.50	—	33	—
B	内部	80	3±1	3.5±1	71.3	33	107	150	696	495	480	480	1.50	—	28	—
C1	構造用	80	5±1	3.5±1	43.6	29	109	250	584	500	485	485	1.50	—	30	—
C2	高強度	80	6±1	3.5±1	33.4	26	131	392	474	473	459	459	1.50	—	32	—
C3	高流動	20	57.5±7.5	4.5±1	53.5	50	170	318	882	—	—	—	—	1.40	12	0.525
M	モルタル	5	—	—	53.6	—	277	517	1419	—	—	—	1.50	—	—	—

*(C3 高流動配合はスランブフローにて管理)

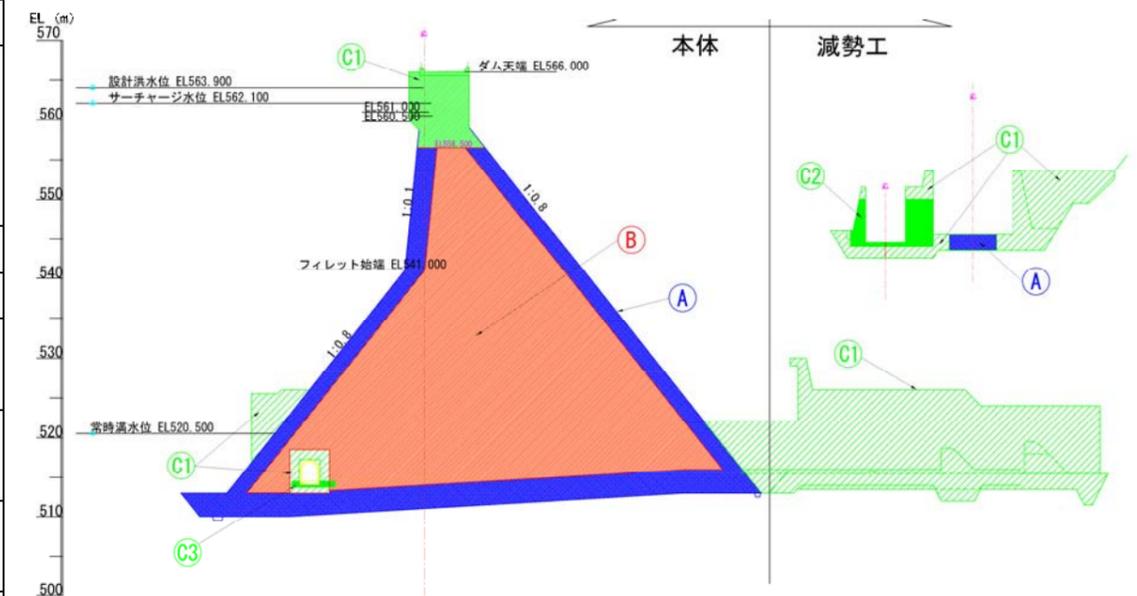


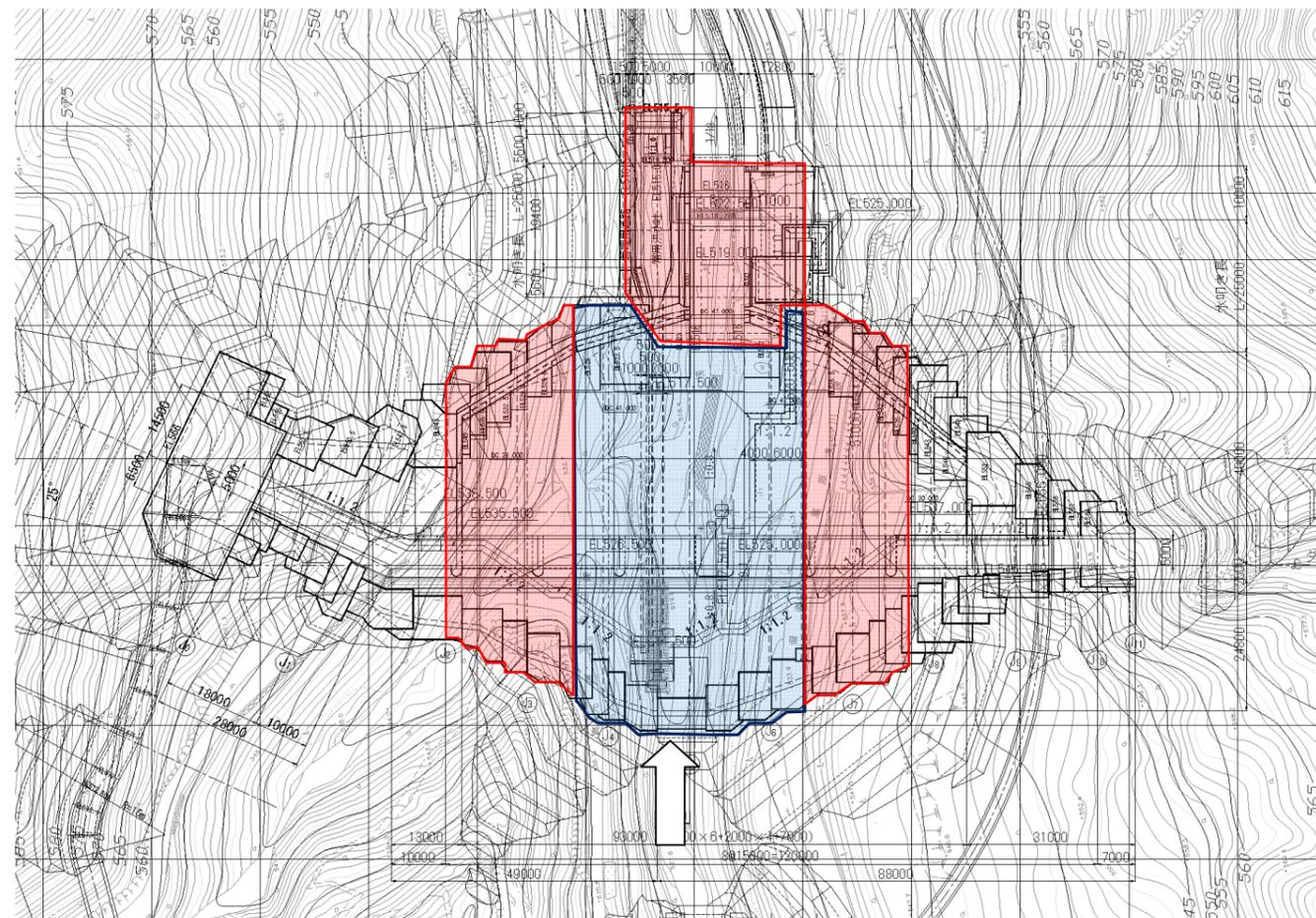
図 3.4.1 浅川ダム 配分区分図

(2) ダム本体リフトスケジュール

平成 24 年度のコンクリート打設範囲は EL518.25m～EL534.75m 区間の約 6 万 m³ を予定している。

本体コンクリートの打設期間は平成 24 年 4 月 3 日～年内及び平成 25 年 3 月中を予定している。

図 3.4.5 に本体のリフトスケジュールを示す。



24 年度施工範囲

図 3.4.2 平面図

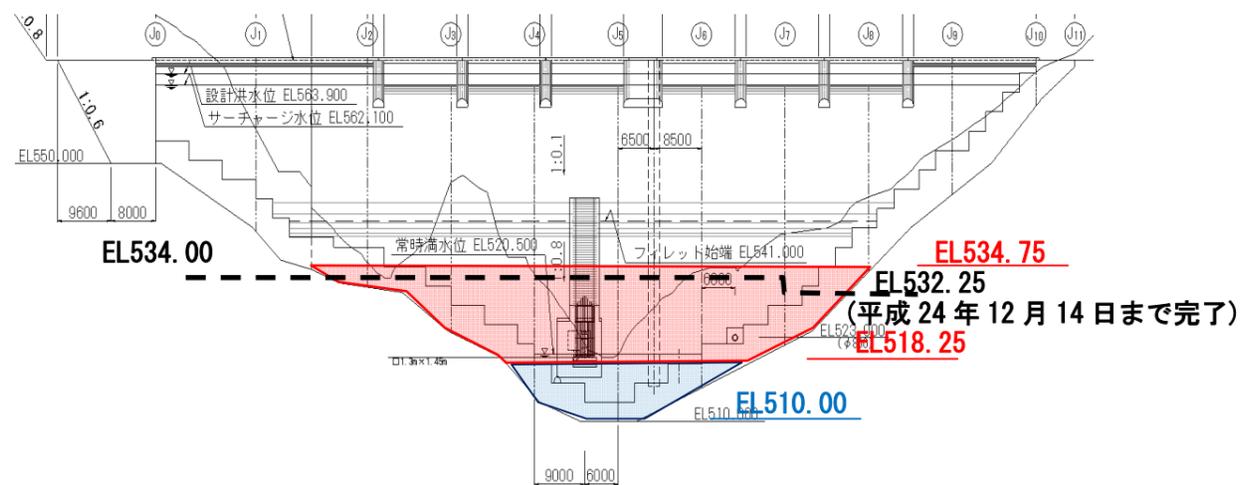


図 3.4.3 上流面図

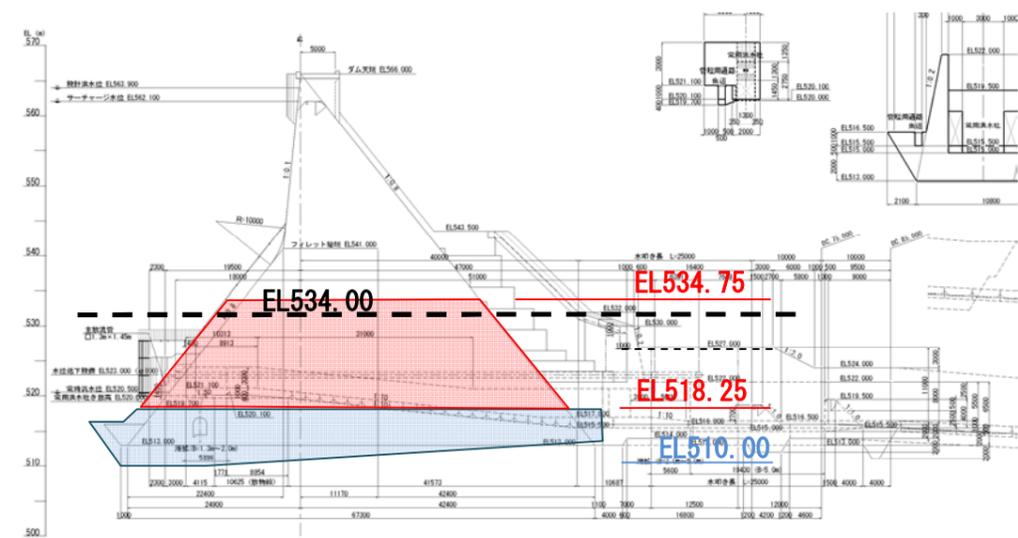


図 3.4.4 横断面図

標高 (EL)	リフト No	BL-1	BL-2	BL-3	BL-4	BL-5	BL-6	BL-7	BL-8	BL-9	BL-10	BL-11
566.00	1		14.06.25				14.06.26					14.06.30
565.50	2		109.40m3				59.00m3					113.80m3
564.75	3		167.10m3				88.50m3					165.80m3
564.00	4		167.10m3				88.50m3					165.80m3
563.25	5		171.50m3				88.50m3					182.20m3
562.50	6		171.50m3				88.50m3					182.20m3
561.75	7		216.00m3				142.70m3					194.10m3
561.00	8		216.00m3				142.70m3					194.10m3
560.25	9		277.80m3				215.10m3					256.60m3
559.50	10		277.80m3				215.10m3					256.60m3
558.75	11		329.50m3				249.50m3					285.30m3
558.00	12		321.20m3				249.50m3					285.30m3
557.25	13		321.20m3				373.80m3					317.30m3
556.50	14		363.10m3				373.80m3					317.30m3
555.75	15		363.10m3				428.30m3					322.50m3
555.00	16		400.10m3				428.30m3					322.50m3
554.25	17		400.10m3				482.80m3					388.30m3
553.50	18		400.10m3				482.80m3					388.30m3
552.75	19		522.50m3				537.20m3					394.30m3
552.00	20		522.50m3				537.20m3					394.30m3
551.25	21		551.80m3				592.80m3					499.60m3
550.50	22		551.80m3				592.80m3					499.60m3
549.75	23		632.80m3				651.40m3					500.00m3
549.00	24		632.80m3				651.40m3					500.00m3
548.25	25		612.50m3				712.00m3					508.90m3
547.50	26		612.50m3				712.00m3					508.90m3
546.75	27	240.00m3	256.40m3	390.70m3		577.80m3		399.10m3				279.10m3
546.00	28	446.30m3				382.90m3		399.10m3				279.10m3
545.25	29	446.30m3			421.10m3		413.30m3	432.00m3				321.90m3
544.50	30	422.70m3			421.10m3		413.30m3	432.00m3				321.90m3
543.75	31	422.70m3			456.80m3		443.70m3	465.00m3		272.20m3		
543.00	32		683.70m3		456.80m3		443.70m3	465.00m3		272.20m3		
542.25	33		683.70m3			714.60m3			779.20m3			
541.50	34		666.40m3			714.60m3			779.20m3			
540.75	35		666.40m3			771.90m3			757.10m3			
540.00	36		649.60m3			771.90m3			757.10m3			
539.25	37		649.60m3			847.20m3			823.30m3			
538.50	38		684.60m3			847.20m3			823.30m3			
537.75	39		684.60m3			928.60m3			814.40m3			
537.00	40		691.60m3		679.70m3		671.50m3		501.50m3			
536.25	41		691.60m3		679.70m3		671.50m3		501.50m3			
534.75	43	12.03.27 231.90m3	13.03.29 434.90m3	13.03.26 736.80m3	12.12.07 400.00m3	12.12.07 400.00m3	12.12.10 360.00m3	12.12.05 390.00m3	12.03.25 486.30m3	12.03.23 20.00m3		
534.00	44	12.12.11 231.40m3	12.12.13 434.10m3	12.12.12 390.00m3	12.12.04 410.00m3	12.12.04 410.00m3	12.11.30 782.10m3	12.12.05 390.00m3	12.03.20 12.03.20	12.03.20 4.00m3		
533.25	45	12.12.07 68.10m3	12.12.06 478.10m3	12.12.06 400.00m3	12.11.27 432.00m3	12.11.26 416.73m3	12.11.23 406.56m3	12.11.23 412.06m3	12.11.21 480.36m3			
532.50	46	12.11.28 68.00m3	12.11.29 478.00m3	12.11.27 432.00m3	12.11.15 423.30m3	12.11.14 430.23m3	12.11.16 420.06m3	12.11.19 422.86m3	12.11.13 462.29m3			
531.75	47	12.11.16 51.90m3	12.11.20 477.14m3	12.11.15 423.30m3	12.11.09 430.64m3	12.11.08 443.73m3	12.11.06 433.56m3	12.11.10 432.58m3	12.11.01 468.79m3			
531.00	48	12.11.06 13.88m3	12.11.09 444.26m3	12.11.09 430.64m3	12.10.31 442.32m3	12.10.22 457.23m3	12.10.26 447.06m3	12.10.30.11.02 444.88m3	12.10.24 455.28m3			
530.25	49	12.10.25 354.16m3		12.10.17 323.43m3	12.10.19 459.44m3	12.10.12 470.73m3	12.10.15 449.60m3	12.10.18 449.54m3	12.10.10 448.64m3			
529.50	50			12.10.05 289.91m3	12.10.08 462.88m3	12.10.01 484.24m3	12.10.03 474.06m3	12.10.11 472.57m3	12.10.06 419.46m3			
528.75	51			12.09.11 248.01m3	12.09.27 499.49m3	12.09.21 482.91m3	12.09.24 467.81m3	12.09.28 486.84m3	12.09.26 407.72m3			
528.00	52			12.08.31 203.84m3	12.09.03 526.28m3	12.09.06 508.12m3	12.09.10 501.06m3	12.09.12 498.81m3	12.09.07 370.06m3			
527.25	53			12.08.08 165.02m3	12.08.10 603.85m3	12.08.22 527.21m3	12.08.29 497.41m3	12.08.29 540.90m3	12.08.30 344.11m3			
526.50	54			12.07.30 119.89m3	12.08.02 619.44m3	12.08.09 548.37m3	12.08.20 508.93m3	12.08.27 560.17m3	12.08.24 299.94m3			
525.75	55			12.07.14 73.11m3	12.07.20-21 CJ 728.88m3	12.07.24 542.82m3	12.07.31 538.27m3	12.08.06 731.90m3	12.08.03 248.05m3			
524.25	57			12.07.06 754.08m3		12.07.13 594.02m3	12.07.19 551.17m3	12.07.27 747.08m3	12.07.26 195.75m3			
523.50	58			12.06.27 690.61m3	12.06.29 614.33m3	12.06.18 568.21m3	12.06.22 546.77m3	12.07.17 688.12m3	12.07.11 139.97m3			
522.75	59			12.06.05 619.83m3	12.06.07 560.62m3	12.06.15 717.38m3	12.06.15 606.09m3	12.06.20 747.21m3	12.06.28 71.43m3			
522.00	60			12.05.23 560.62m3	12.05.28 494.33m3	12.05.28 434.84m3	12.05.30 617.57m3	12.06.09 658.75m3	12.06.01 12.06.01			
521.25	61			12.04.26 379.68m3	12.04.11 328.35m3	12.05.15 287.44m3	12.05.01 874.63m3	12.05.21 552.96m3	12.05.25 560.97m3			
520.50	62			12.04.11 328.35m3	12.04.19 284.34m3	12.05.01 874.63m3	12.05.21 552.96m3	12.05.25 560.97m3	12.05.18 12.05.18			
519.75	63			11.12.13 252.36m3	11.12.16 697.14m3	11.12.16 697.14m3	12.04.24 570.18m3	12.05.12 520.74m3	7BL F-V処理部 打設リフト			
519.00	64			11.11.29 214.80m3	11.12.09 715.44m3	11.12.09 715.44m3	11.04.13 672.83m3	12.04.28 486.13m3	517.50			
518.25	65			11.11.22 161.59m3	11.12.02 725.96m3	11.12.02 725.96m3	11.12.14 720.41m3	12.04.21 440.55m3	516.75			
517.50	66			11.11.16 111.08m3	11.11.25 773.41m3	11.11.25 773.41m3	11.12.06 790.99m3	12.04.17 331.83m3	516.00			
516.75	67			11.11.10 63.15m3	11.11.18 782.73m3	11.11.18 782.73m3	11.11.30 761.96m3	12.04.07 276.73m3	515.45			
516.00	68			11.11.05 22.33m3	11.11.07 523.36m3	11.11.07 523.36m3	11.11.23 466.99m3	12.04.03 47.55m3	514.70			
515.25	69			11.10.31 2.84m3	11.10.31 524.47m3	11.10.31 524.47m3	11.11.02 422.70m3		514.20			
514.50	70			11.10.26 504.93m3		11.10.26 504.93m3	11.10.28 377.18m3					
513.50	72				11.10.19 388.54m3	11.10.19 388.54m3	11.10.20 275.28m3					
512.50	74				11.10.10 302.24m3	11.10.10 302.24m3	11.10.11 208.27m3					
512.00	75				11.10.05 225.85m3	11.10.05 225.85m3	11.10.06 149.94m3					
511.50	76				11.09.27 159.57m3	11.09.27 159.57m3	11.09.28 100.30m3					
511.00	77				11.09.23 103.48m3	11.09.23 103.48m3	11.09.26 61.18m3					
510.50	78				11.09.15 57.42m3	11.09.15 57.42m3	11.09.16 30.85m3					
510.00	79				11.09.13 5.00m3	11.09.13 5.00m3						

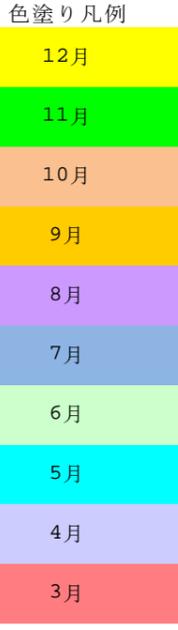


図 3.4.5 本体リフトスケジュール
17

月別打設実績

平成 24 年 12 月 14 日までの本体コンクリートの月別打設実績及び今後の打設計画を図 3.4.6 に示す。

堤体コンクリート月別打設計画図

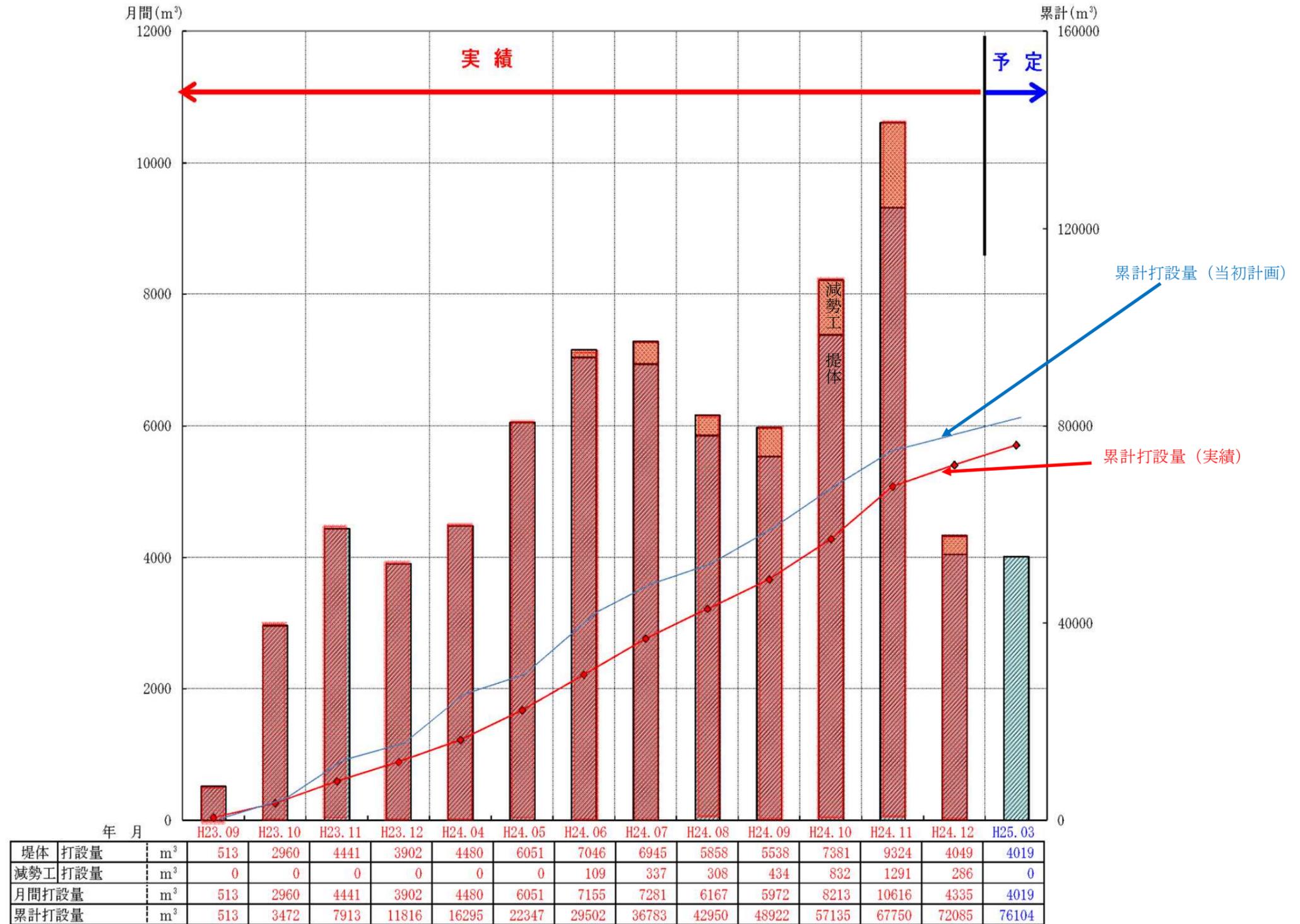


図 3.4.6 堤体コンクリート月別打設計画

3.4.2 コンクリートの施工管理

浅川ダムでは、コンクリートの打設前検査のためのチェックリストを作成し、これを使用して品質確認を行っている。特に、浅川ダムの基礎岩盤は、掘削後に長期間放置すると劣化が進む特徴があり、2次仕上げ掘削開始からコンクリート打設完了までを24時間以内に施工することが必要である。

このため作業人員配置、機械配置計画について十分検討を行うとともに、24時間以内の作業を確実に守るように作業員へ作業時間を周知するなどの工夫をしている。

(1) 施工管理の方法

コンクリートの施工管理のフローを図3.4.7に示す。

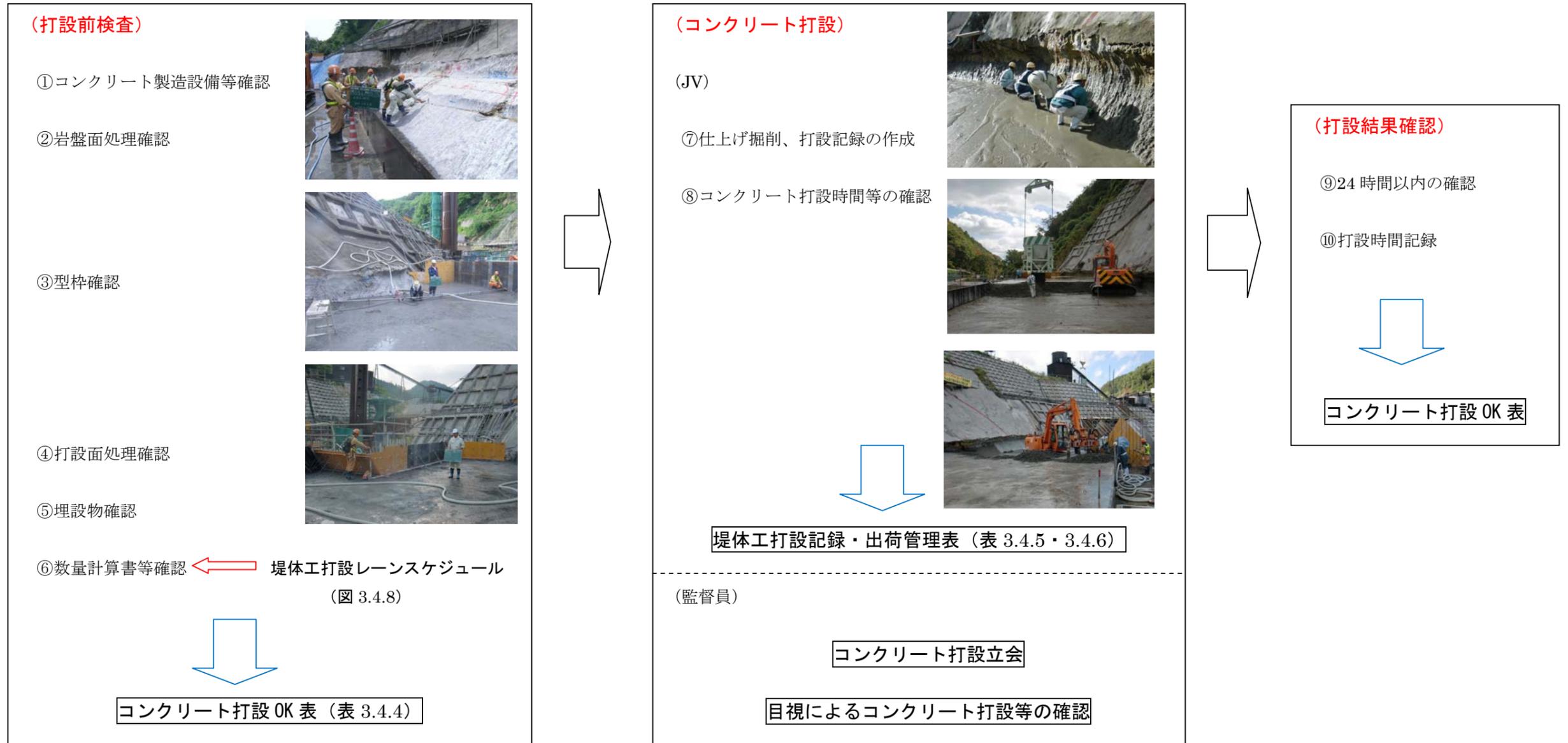


図 3.4.7 コンクリート施工管理フロー図

表 3.4.4 堤土工打設前チェックリスト

様式第13号2

⑩
コンクリート打設 OK 表

打設予定 平成 24年 8月 3日 7:00 ~ 1:00
 天候 実施時間 19:54 ~ 24:37
 外気温(打設開始時) 24.1℃
 仕上げ掘削開始・終了 平成 24年 8月 3日 9:00 ~ 10:45
 ~平成 24年 8月 2日 13:30
 打設場所 8 BL - 5/L EL 524.25 ~ EL 525.00 設計打設量 248.05 m³
 スラップ 2.5cm 空気量 2.6% コンクリート温度 23.0℃

総括監督員 主任監督員
 監督員 現場立会者
 三井 高橋 高橋

検査項目	JV係員	監督員指示事項	合否	監督員
① コンクリート製造設備 運搬設備打設設備	細骨材含水量、貯蔵量	OK	OK	OK
	粗骨材貯蔵量	OK	OK	OK
	セメント貯蔵量	OK	OK	OK
	混和材溶液濃度、貯蔵量	OK	OK	OK
	機械の点検整備状況	OK	OK	OK
	人員の配置 打設 7 名	OK	OK	OK
	照明および連絡設備	OK	OK	OK
	打設機器の点検、確保	OK	OK	OK
	養生設備の準備状況	OK	OK	OK
② 岩盤面処理	浮石、不良岩の除去	OK	浮石部除去のこじ	OK
	断層処理	—	中子部 除去のこじ	OK
	湧水処理	OK	OK	OK
	付着物の除去	OK	OK	OK
	岩盤清掃	OK	浮石部 除去のこじ	OK
③ 型枠	検測	OK	OK	OK
	型枠接続、補修、ボルト類	OK	OK	OK
	清掃および剥離剤の塗布	OK	OK	OK
	面木の種類、設置位置、通り	—	—	—
	箱抜設置位置、箇数の点検	—	—	—
④ 打設面処理	横継目	止水版の設置状況 接合状況	OK	OK
		継目配水管の取付状況、接合状況	—	—
		付着物の除去	OK	OK
	水平継目	不良箇所の除去、清掃等	OK	OK
		グリーンカットの状況	OK	OK
		レイタンスの除去状況	OK	OK
⑤ 埋設物	鉄筋	不良箇所の除去剥離剤、油等の除去、清掃	OK	OK
		加工、組立(重ね継手長、被り)及び径	—	—
		固定、スペーサー	—	—
	計測計器	付着物の除去	—	—
		計測計器の種類、位置、埋設状況	—	—
	結線状況、配線状況、ルーズソケット	—	—	
	計器の点検、動作の確認	—	—	
	型枠面積実測図、計算書	OK	OK	OK
	スライス断面、横断面、コンクリート数量計算書	OK	OK	OK
記事		仕上げ掘削開始~打設完了 24h以内	OK	OK

打設許可は、現地にサインする。

表 3.4.5 コンクリート打設記録表

打設記録

① 打設日 24年 8月 3日

② 打設リフト・BL 8 BL 56 LT EL 524.25 ~ EL 525.00

打設量 設計

A	256.5 m ³	248.05 m ³
B	m ³	m ³
C-1	m ³	m ³
C-2	m ³	m ³
C-3	m ³	m ³
C-4	m ³	m ³
P	m ³	m ³
CON	256.5 m ³	248.05 m ³
M	7.0 m ³	6.07 m ³

③ 天候 晴 降雨量

④ 2次仕上掘削時間 上流側 3日 10時45分 ~ 3日 13時30分
 下流側 3日 9時00分 ~ 3日 10時45分

1次仕上掘削開始日 7月30日 1次~2次経過日数 5日

⑤ 打設時間 3日 19時54分 ~ 4日 24時37分
 平均打設速度 54.4 m³/h ✓
 仕上げ掘削開始時間~打設完了時間 15時 37分

24hを超える場合は上流側若しくは下流側での岩着打設までの最長時間を記入 時 分

打設方法 タワークレーン 5m³バケット 0.4m³BF

⑥ 冷却設備 チラー 有・無 温度 8℃、骨材ピン散水 有・無 (河川水・冷却水 8℃)

⑦ 検査員 相河次長(三井係長)・小平(春)主査・小平(正)主査・島田主査
 高橋主任 飯島主任・武田技師・和田技術員

⑧ 打設当番 高橋

⑨ トラブル等

⑩ その他
 下流側は5.0m³積み運搬後0.4BHにて最下流部へ運搬打設

工種	人数
坂上職員	1人
世話役	1人
特殊作業員	3人
普通作業員	人
合図者	1人
機械オペ	1人
計	7人
パイバック	1台
バックホウ(24)	1台
バックホウ()	台
クレーン(運転手含)	1台
ダンプ(運転手含)	台
ホイローダー	台

配合	時間	CT	AT
A	20:06	24.7	24.0
A	22:37	24.6	23.1
A	24:38	24.3	21.6

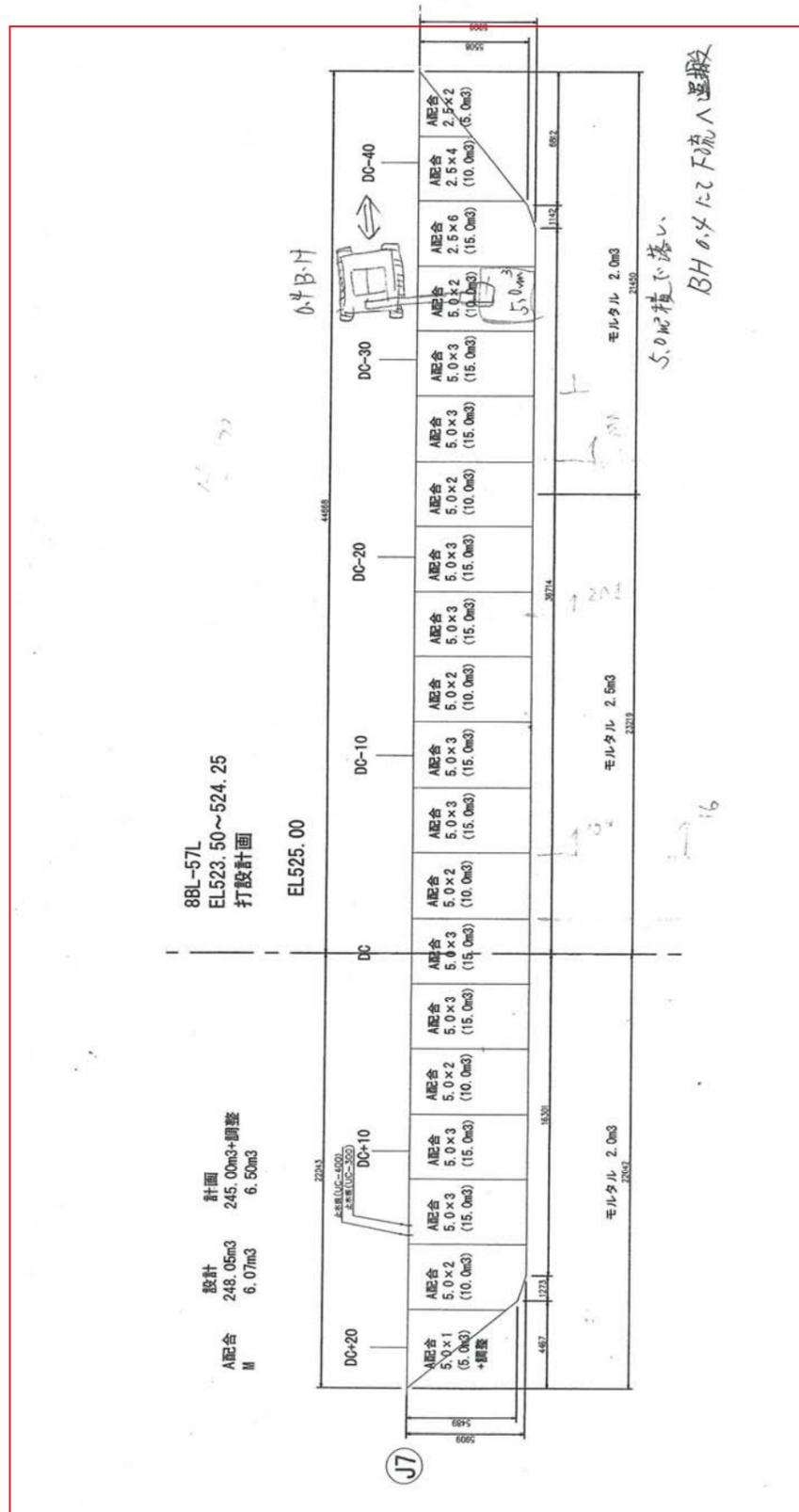


図 3.4.8 打設レーンスケジュール

表 3.4.6 時間管理表

(2葉中1)

出荷管理表

打設日 平成24年8月3日 曜日 天候 曇

BLNo. 8BL-56L EL524.25 ~ EL525.00

	時間	配合	スランプ(cm)	空気量(%)	温度(°C)		メモ
					Con	外気	
1	19:54	M2.0					C ₀ 外
2	20:05	A 5.0m ³	2.5	2.6	23.0	24.0	24.7°C 24.0°C
3	:11	〃					
4	:16	〃					
5	:20	〃					
6	:24	〃					
7	:29	〃					
8	:34	〃					
9	:39	〃					
10	:44	〃					
11	:49	〃					
12	:54	〃					
13	:58	〃					
14	21:02	〃					
15	:07	〃					
16	:16	M 1.0m ³					
17	:25	A 5.0m ³					
18	:29	〃					
19	:34	〃					
20	:38	〃					
21	:42	〃					
22	:47	〃					
23	:53	M 1.5m ³					
24	22:00	A 5.0m ³					
25	04:08	〃					
26	08:17	〃					
27	13:18	〃					
28	18:32	〃					
29	22:27	〃					
30	27:31	〃					
31	31:36	〃					
32	36:40	〃					
33	:40	〃					
34	:47	M 2.5m ³					
35	:57	A 5.0m ³					
36	23:01	〃					
37	:05	〃					
38	:09	〃					
39	:13	〃					
40	:17	〃					

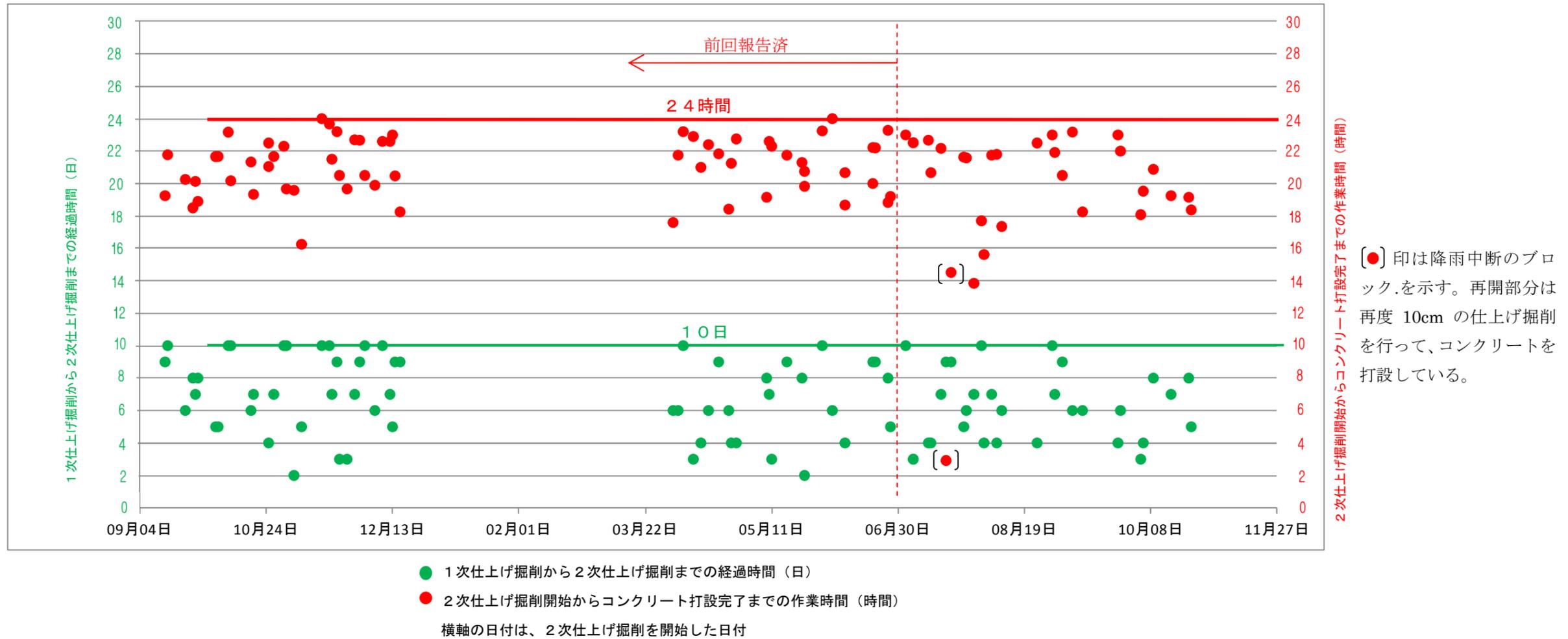
2葉中2

	時間	配合	スランプ(cm)	空気量(%)	温度(°C)		メモ
					Con	外気	
1	23:21	A 5.0m ³					
2	:25	〃					
3	:30	〃					
4	:33	〃					
5	:37	〃					
6	:41	〃					
7	:46	〃					
8	:50	〃					
9	:55	〃					
10	:59	〃					
11	24:02	〃					
12	:07	〃					
13	:13	〃					
14	:18	〃					
15	:25	〃					
16	:37	A 1.5m ³					24.3°C 21.6°C
17	:						

(2) 2次仕上げ掘削からコンクリート打設完了までの施工管理

特記仕様書では、1次仕上げ掘削から2次仕上げ掘削までの経過時間は最大10日、2次仕上げ掘削開始からコンクリート打設完了までの作業時間は24時間以内とすることとしている。これまでの施工実績を整理したものが図3.4.9であり、この規定を満足していることを確認している。

なお、「2次仕上げ掘削開始からコンクリート打設完了までの作業時間」は打設ブロックの2次仕上げ掘削に着手した時間から、ブロックのコンクリート打設がすべて終了する時間としているが、上下流延長が長いブロックやコンクリート打設量が多いブロックについては、ブロックを上下流2つに分割し、各々について2次仕上げ掘削に着手した時間から、ブロックのコンクリート打設がすべて終了する時間で整理する工夫を行っている。



〔●〕印は降雨中断のブロックを示す。再開部分は再度10cmの仕上げ掘削を行って、コンクリートを打設している。

図 3.4.9 仕上げ掘削・コンクリート打設に関する経過日数及び作業時間

3.4.3 コンクリートの品質管理

(1) 品質管理基準

浅川ダムコンクリート品質管理基準（抜粋）を表 3.4.7 に示す。

表 3.4.7 品質管理基準一覧

種別	試験項目	試験方法	規格値	試験基準	摘要	試験成績表等による確認
骨材	アルカリ骨材反応対策	アルカリ骨材反応抑制対策について (平成 14 年 7 月 31 日付け国官技第 112 号、国港環第 35 号、国空建第 78 号)	「アルカリ骨材反応抑制対策について」(平成 14 年 7 月 31 日付け国官技第 112 号、国港環第 35 号、国空建第 78 号) 「アルカリ骨材反応抑制対策および運用の改正について」(H14.8.26)	骨材試験を行う場合は、工事開始前、工事中 1 回/6 ヶ月以上および産地が変わった場合。		○
	骨材の密度および吸水率試験	JISA1109 JISA1110 JISA5005 JISA5011-1~3	絶乾密度:2.5 以上 吸水率:2002 年制定コンクリート標準示方書ダムコンクリート編による。	工事開始前、工事中 1 回/月以上および産地が変わった場合。		○
コンクリート	塩化物総量規制	コンクリートの耐久性向上	原則 0.3kg/m ³ 以下	コンクリートの打設が午前と午後にまたがる場合は、午前に 1 回コンクリート打設前に行い、その試験結果が塩化物総量の規制値 1/2 以下の場合は、午後の試験を省略することができる。(1 試験の測定回数は 3 回とする) 試験の判定は 3 回の測定値の平均値。	<ul style="list-style-type: none"> 小規模工種で 1 工種当りの総使用量が 50m³ 未満の場合は 1 工種 1 回以上。また、レディーミクストコンクリート工場 (JIS マーク表示認定工場) の品質証明書等のみとすることができる。 骨材に海砂を使用する場合は、「海砂の塩化物イオン含有率試験方法」(JSCE-C502, 503) または設計図書の規定により行う。 	
	スランプ試験	JIS A 1101	<ul style="list-style-type: none"> A 配合、B 配合: 3±1cm C-1 配合: 5±2.5cm C-2 配合: 6±2.5cm C-3 配合: 57.5±7.5cm 	<ul style="list-style-type: none"> 荷卸し時 1 回/日または構造物の重要度と工事の規模に応じて 20~150m³ ごとに 1 回、および荷卸し時に品質変化が認められた時。 	小規模工種で 1 工種当たりの総使用量が 50m ³ 未満の場合は 1 工種 1 回以上。またレディーミクストコンクリート工場 (JIS マーク表示認定工場) の品質証明書等のみとすることができる。	
	空気量測定	JIS A 1116 JIS A 1118 JIS A 1128	<ul style="list-style-type: none"> A 配合、B 配合、C-1 配合、C-2 配合: 3.5±1.5% C-3 配合: 4.5±1.5% 	<ul style="list-style-type: none"> 荷卸し時 1 回/日または構造物の重要度と工事の規模に応じて 20~150m³ ごとに 1 回、および荷卸し時に品質変化が認められた時。 	小規模工種で 1 工種当たりの総使用量が 50m ³ 未満の場合は 1 工種 1 回以上。またレディーミクストコンクリート工場 (JIS マーク表示認定工場) の品質証明書等のみとすることができる。	
	コンクリートの圧縮強度試験	JIS A 1108	(a) 圧縮強度の試験値が、設計基準強度の 80% を 1/20 以上の確率で下回らない。 (b) 圧縮強度の試験値が、設計基準強度を 1/4 以上の確率で下回らない。	1 回 3 ヶ 1. 1 ブロック 1 リフトのコンクリート量 500m ³ 未満の場合 1 ブロック 1 リフト当り 1 回の割合で行う。なお、1 ブロック 1 リフトのコンクリート量が 150m ³ 以下の場合および数種のコンクリート配合から構成される場合は監督職員と協議するものとする。 2. 1 ブロック 1 リフトコンクリート量が 500m ³ 以上の場合 1 ブロック 1 リフト当り 2 回の割合で行う。なお、数種のコンクリート配合から構成される場合は監督職員と協議するものとする。 3. ピア、埋設物周辺および減勢工などのコンクリートは、打設日 1 日につき 2 回の割合で行う。 4. 上記に示す基準は、コンクリートの品質が安定した場合の標準を示すものであり、打ち込み初期段階においては、2~3 時間に 1 回の割合で行う。	小規模工種で 1 工種当りの総使用量が 50m ³ 未満の場合は 1 工種 1 回以上。またレディーミクストコンクリート工場 (JIS マーク表示認定工場) の品質証明書等のみとすることができる。	
	温度測定 (気温・コンクリート)	JIS Z 8710			1 回供試体作成時各ブロック打込み開始時終了時。	

(2) アルカリ骨材反応対策

アルカリ骨材反応対策は、表 3.4.7 に示すように骨材のアルカリシリカ反応試験の結果で無害と確認された骨材を使用することとなっている。また、無害である条件は供試体 3 本の平均膨張率が 0.100%未満のものであるとされている。

浅川ダムで使用する骨材のアルカリシリカ反応性試験の結果、供試体 3 本の平均膨張率が 0.047%となったことから、「無害」な骨材であることを確認した。

(3) 骨材の密度および吸水率試験

骨材の密度および吸水率は、1 回/月実施しており、測定結果を図 3.4.10～図 3.4.11 に示す。これより骨材品質は、所要の規格値を満足していることを確認した。

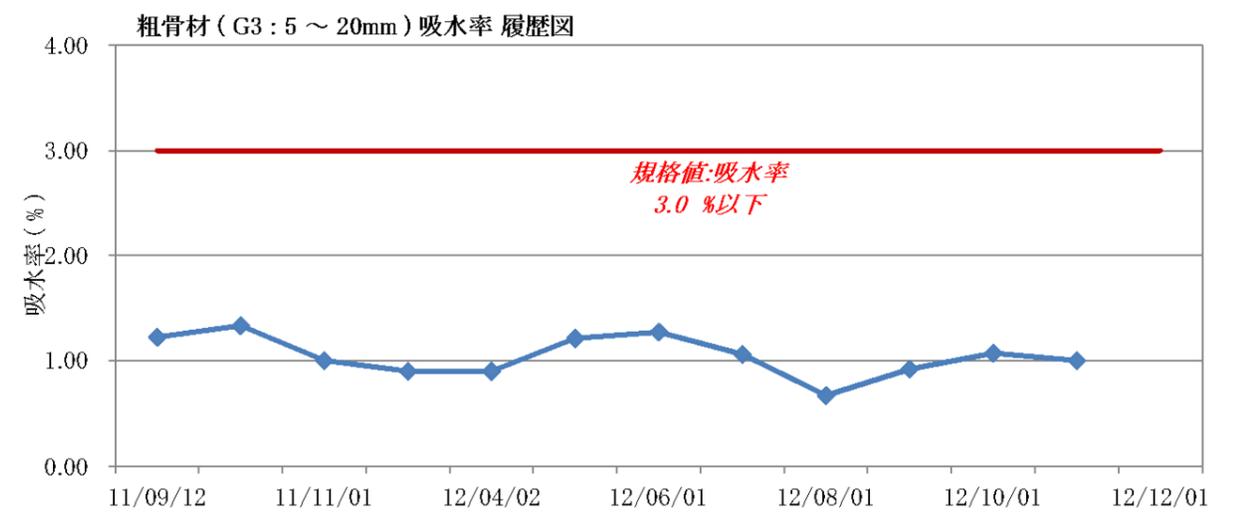
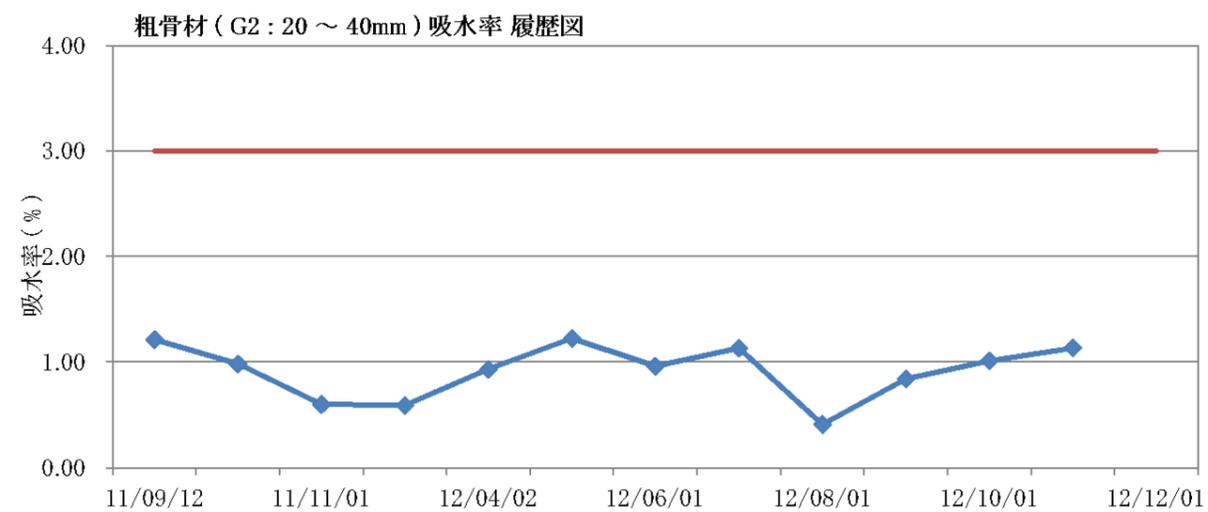
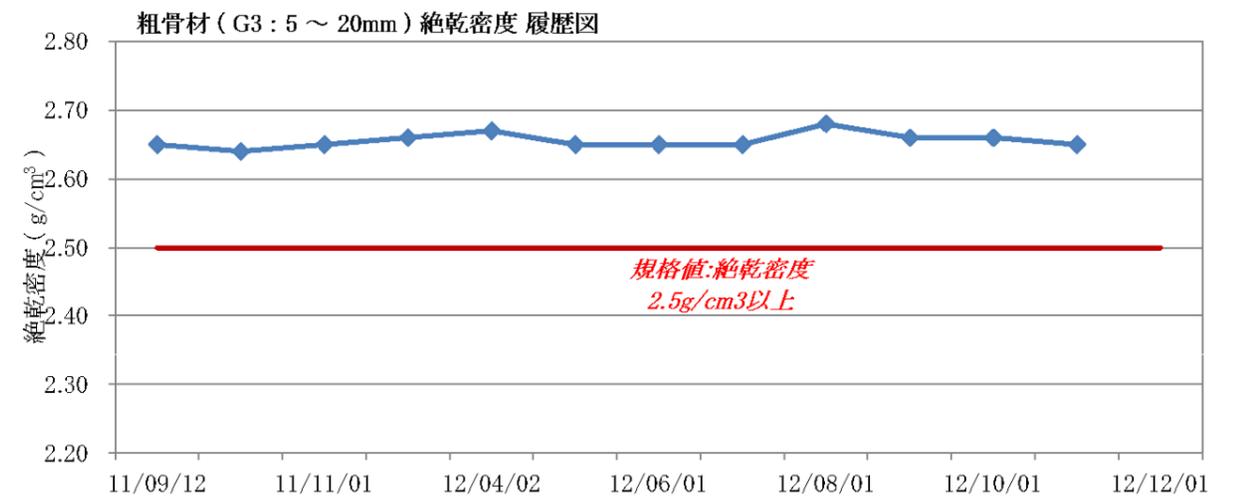
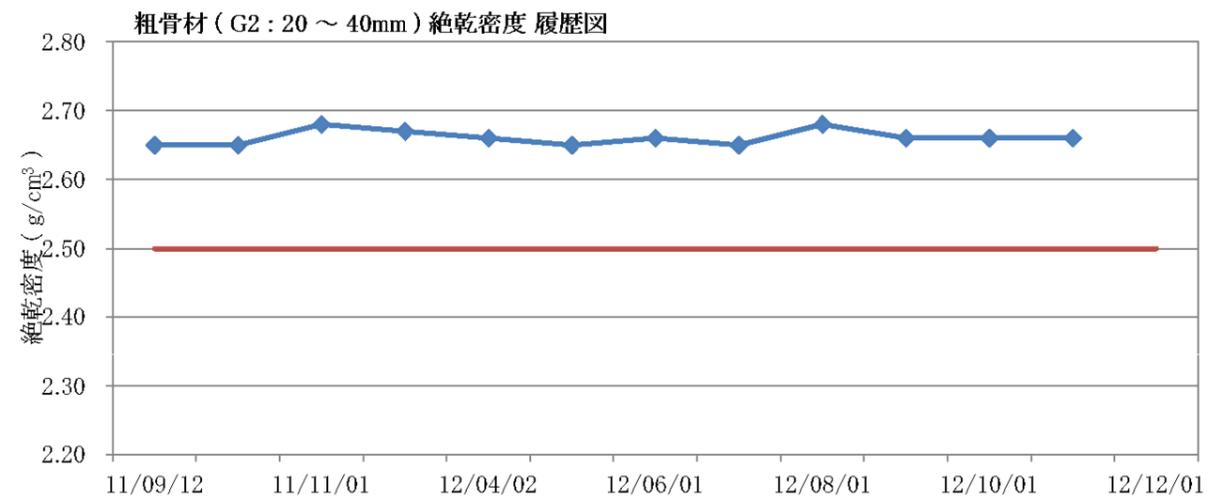


図 3.4.10 骨材の品質管理結果 (その 1)

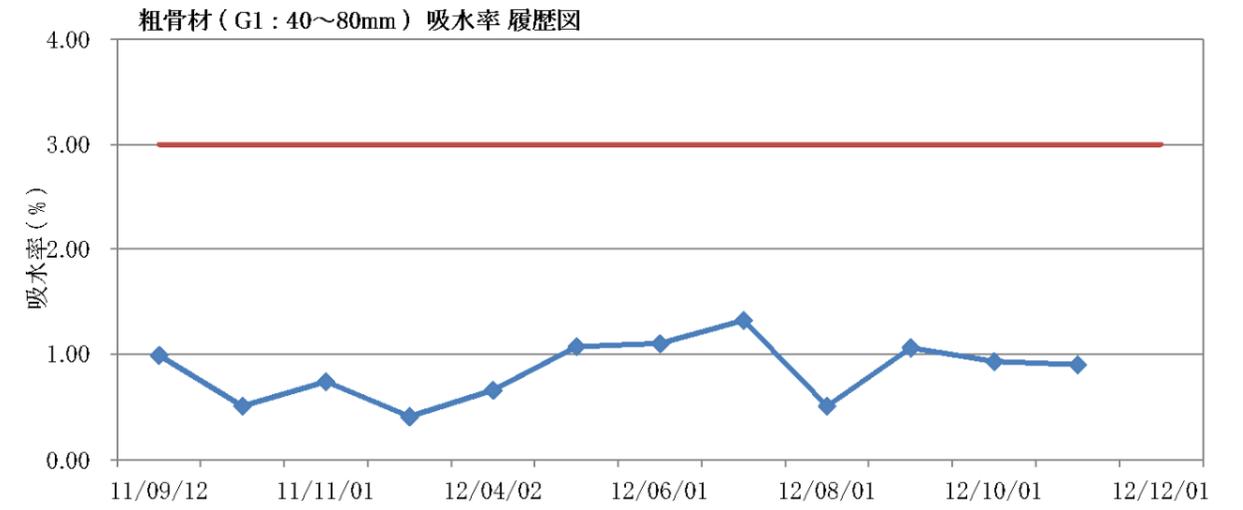
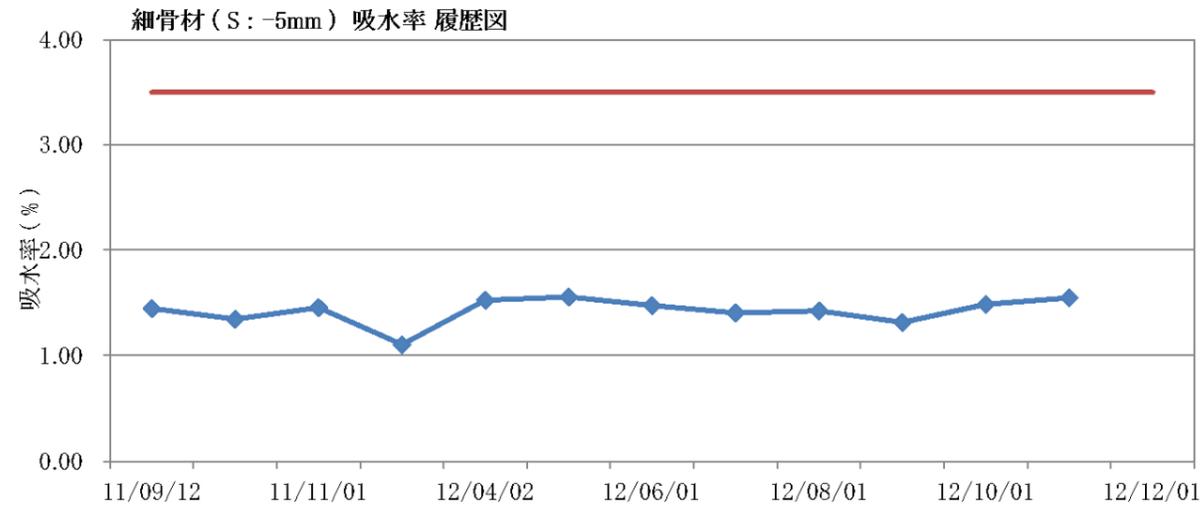
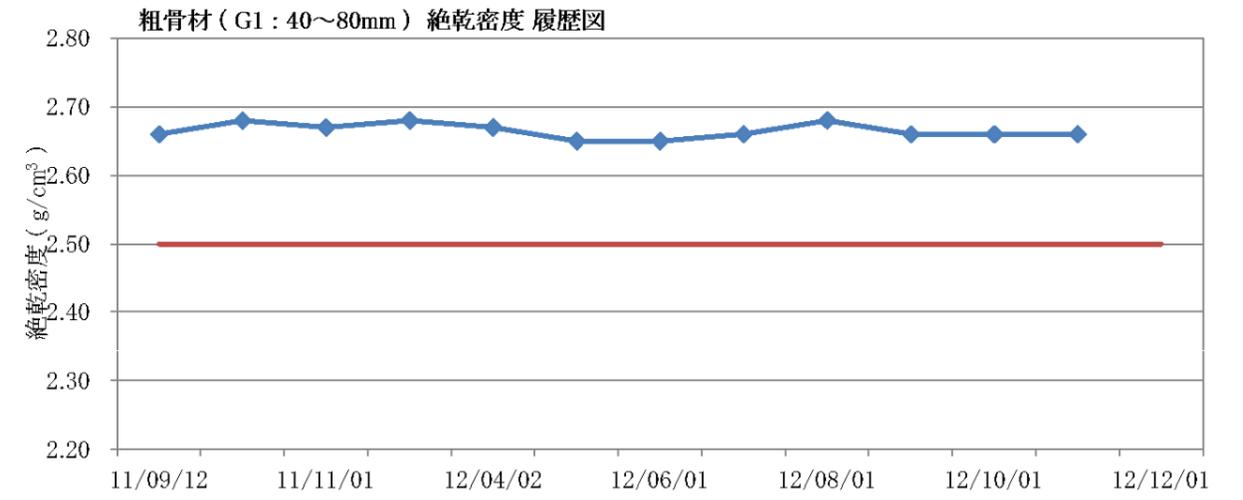
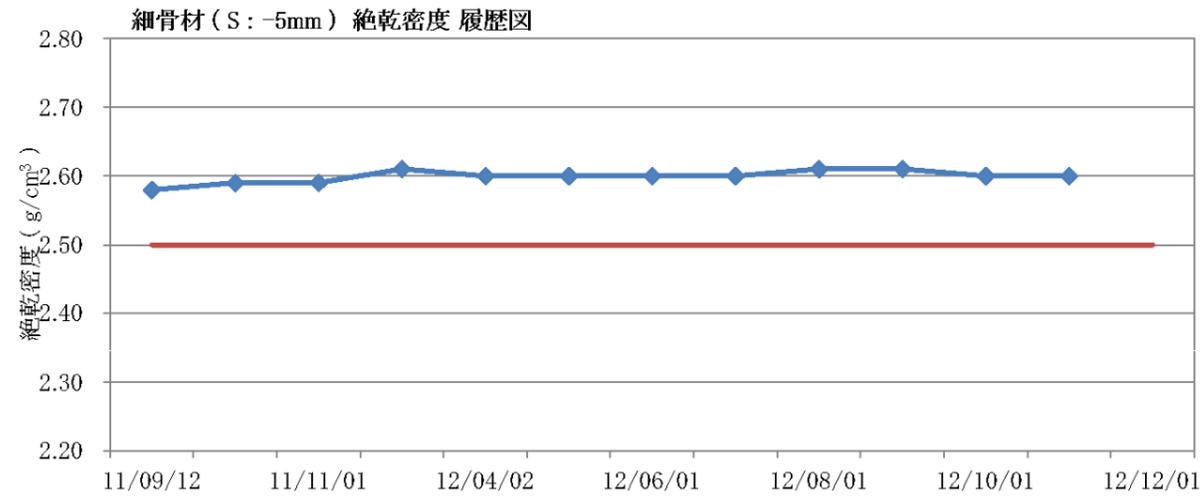


図 3.4.11 骨材の品質管理結果 (その2)

(4) 塩化物総量規制

塩化物総量規制に関する測定結果を図 3.4.12 に示す。

測定結果はいずれも規格値（原則 $0.3\text{kg}/\text{m}^3$ 以下）を、満足している。

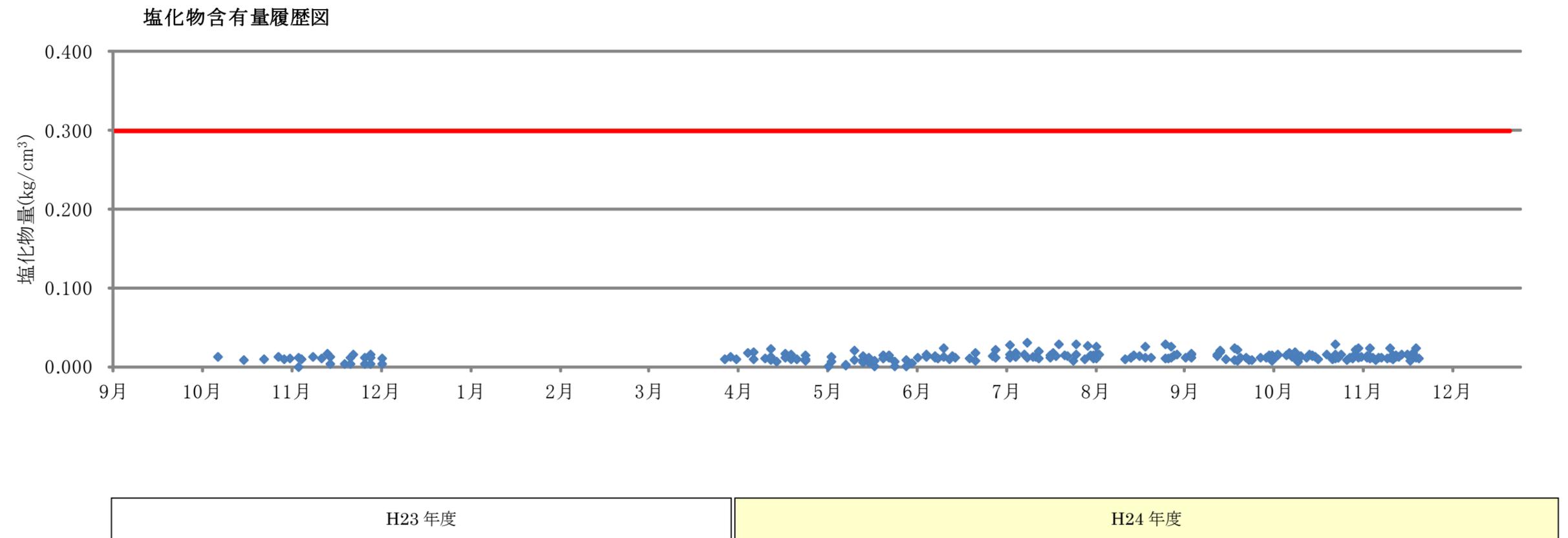


図 3.4.12 塩化物含有量履歴図

(5) コンクリートの品質管理（スランプ試験、空気量試験、温度測定）

フレッシュコンクリートの品質管理は、1回/150m³の頻度により実施した。品質管理結果をA配合については図3.4.13に、B配合については図3.4.14に示す。

これよりフレッシュコンクリートの品質（スランプ、空気量、温度）は所要の規格値を満足していることを確認した。なお、気温が低い時はボイラーによる温水（30℃）の使用により、打込温度10℃を確保した。今後の夏期打設時の暑中コンクリートに関しては、チラー（5℃）を使用しての骨材プレクーリングや練り混ぜ水の冷却等により、ダムコンクリート打設時のコンクリート温度を25℃以下に保つよう管理していく。

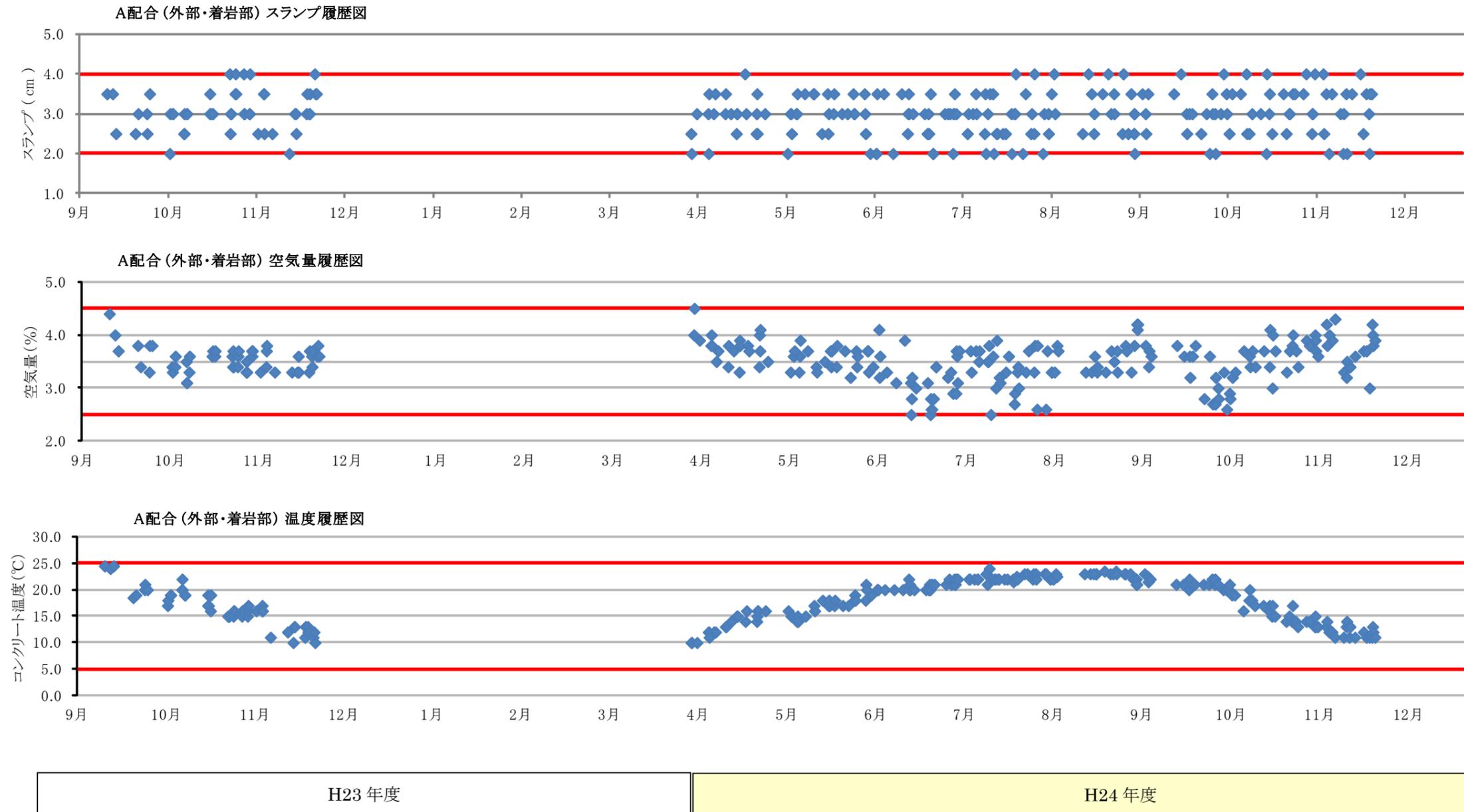


図 3.4.13 コンクリート（A配合）の品質管理結果

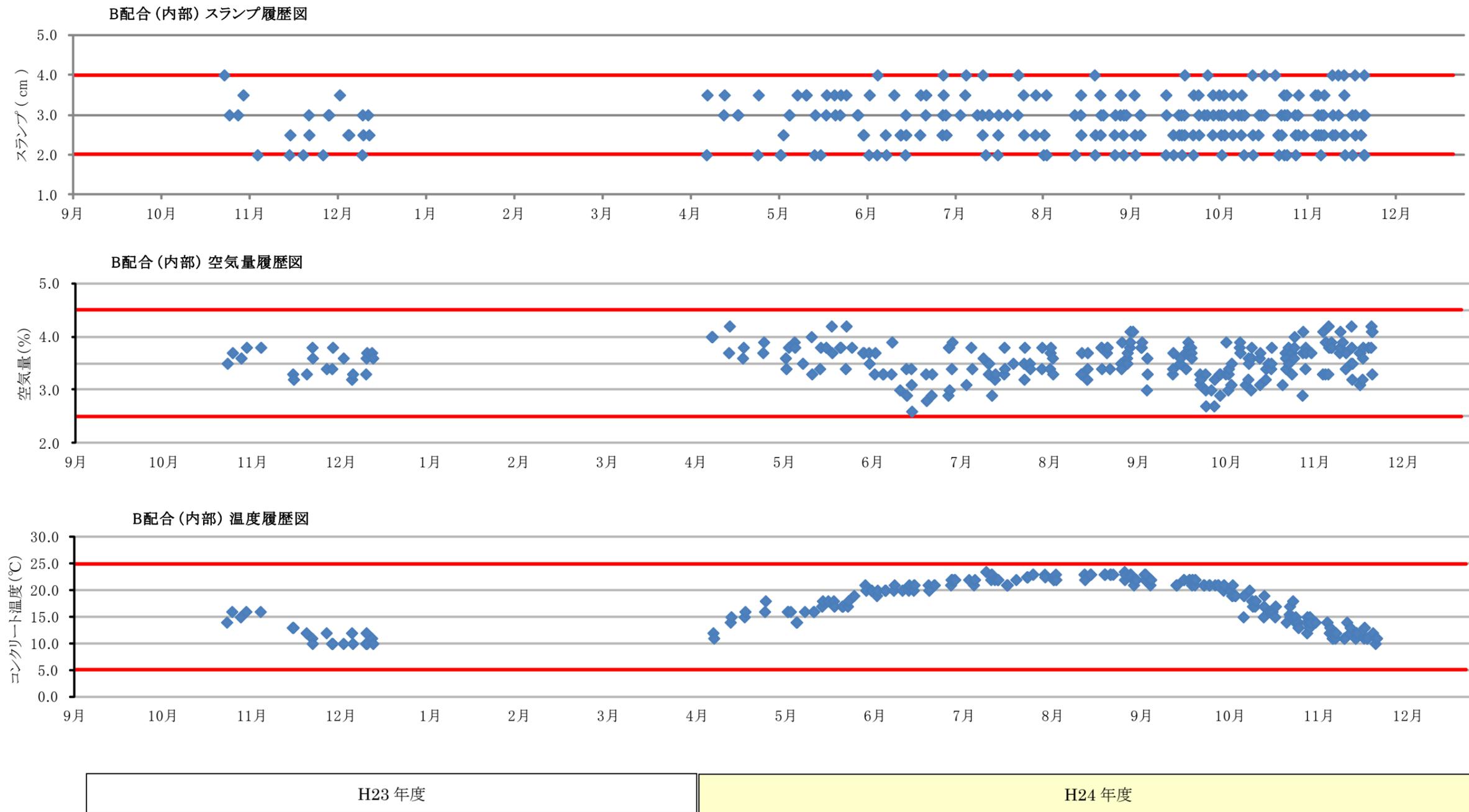


図 3.4.14 コンクリート (B 配合) の品質管理結果

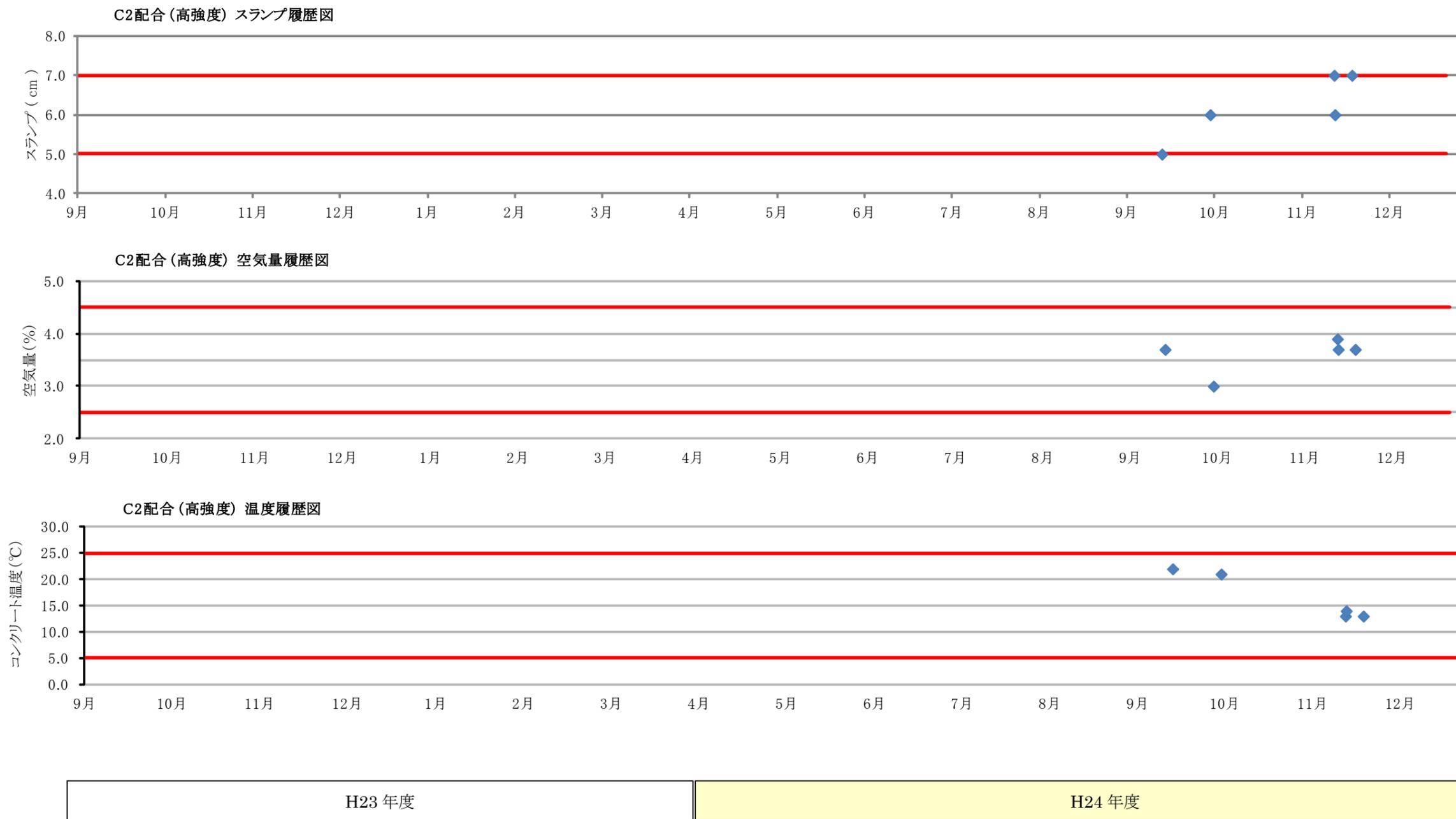


図 3.4.16 コンクリート (C2 配合) の品質管理結果

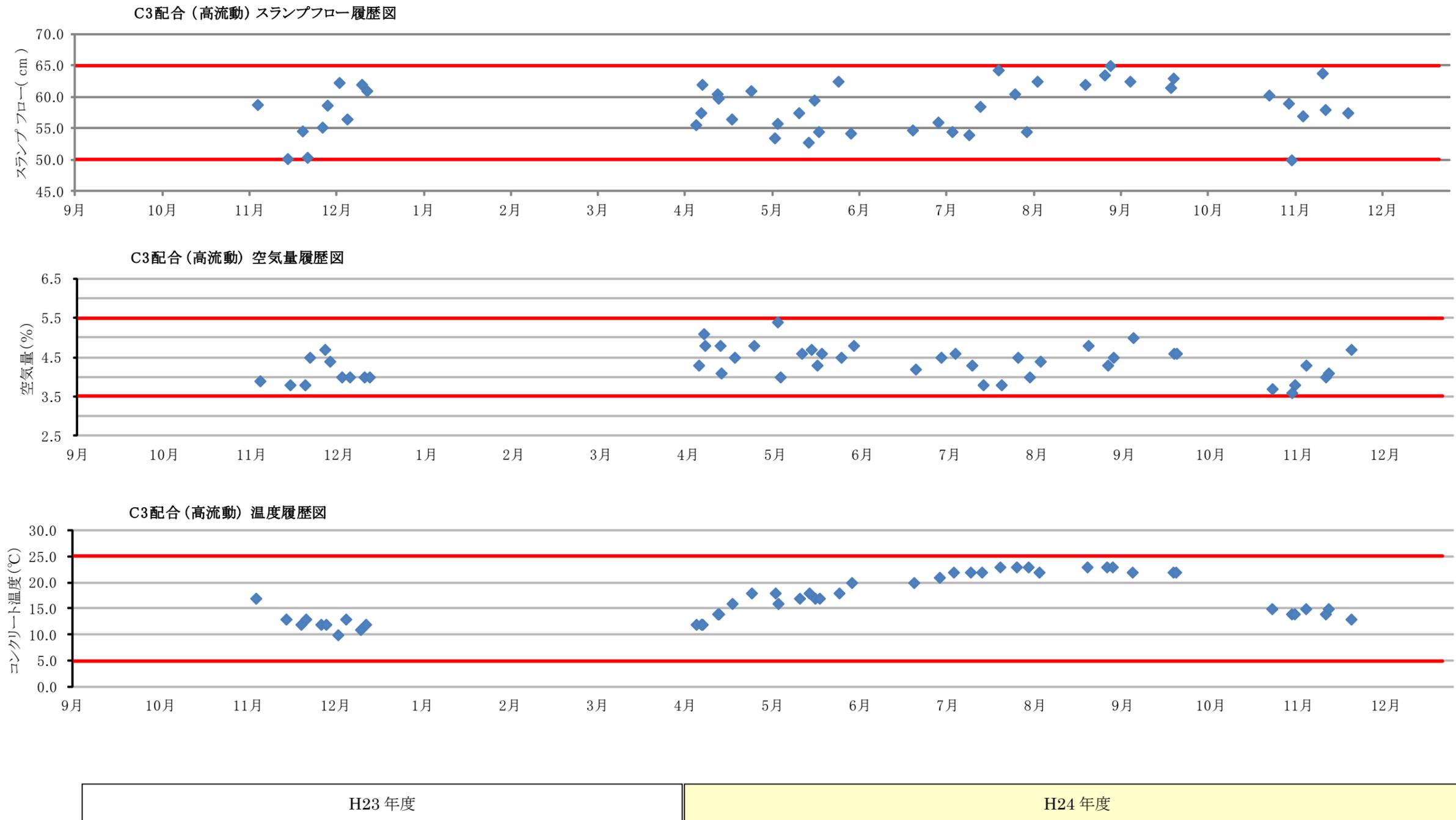


図 3.4.17 コンクリート (C3 配合) の品質管理結果

(6) コンクリート圧縮強度の品質管理

コンクリートの圧縮強度結果を図 3.4.18~3.4.22 に示す。これより 91 日材齢の圧縮強度は、所要の配合強度を充分満足することを確認した。

圧縮強度の管理については、X-Rs-Rm 管理図を用い強度管理を実施している。 図 3.4.23 および図 3.4.24 にその一例を示す。

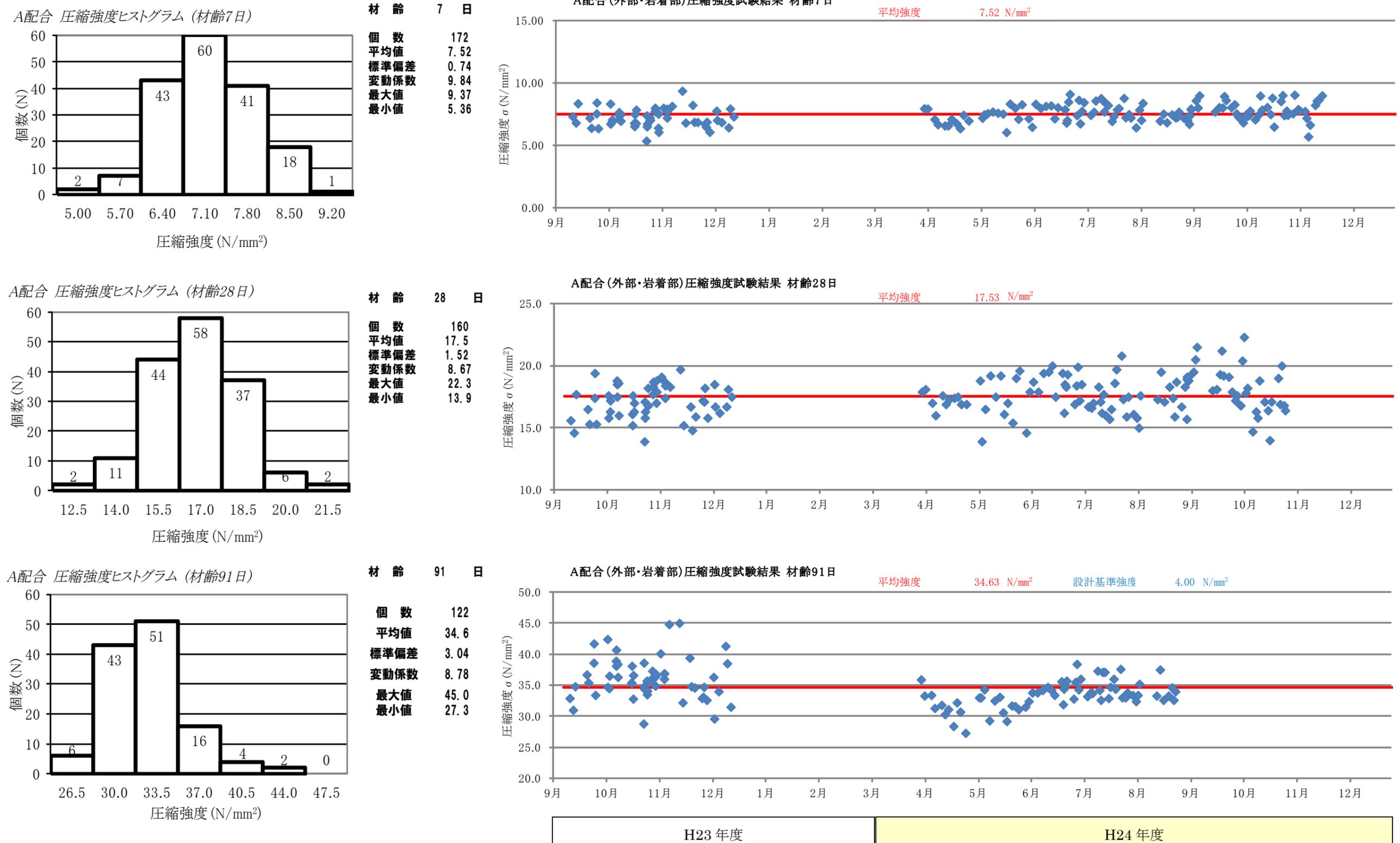
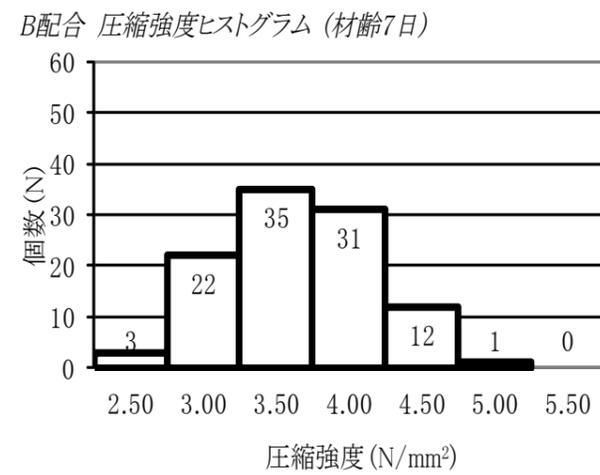
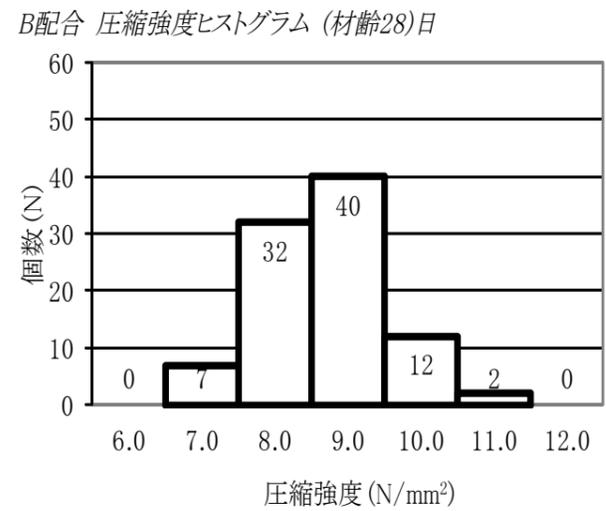
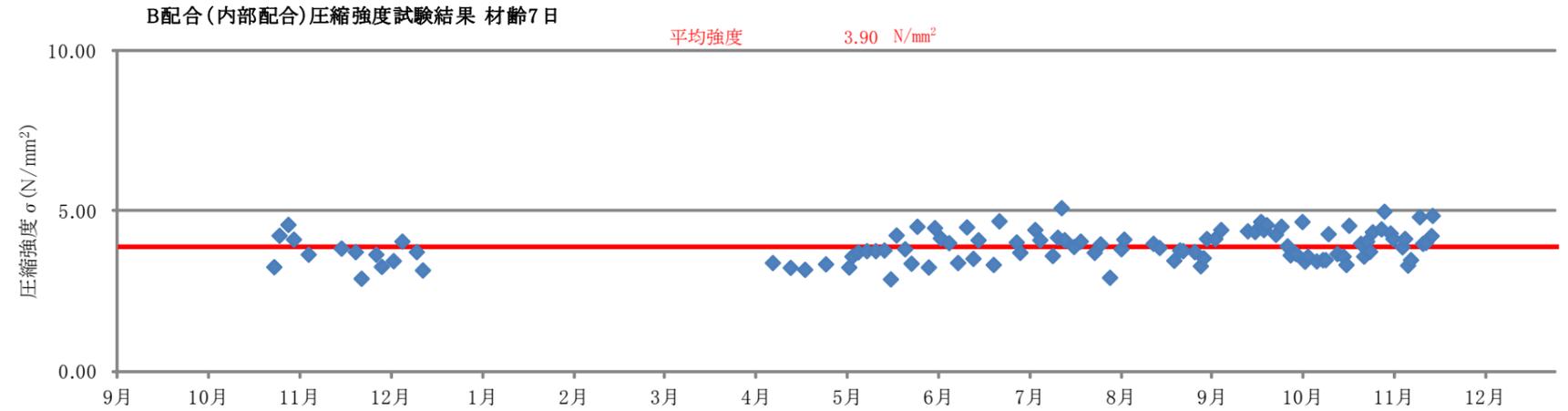


図 3.4.18 コンクリートの圧縮強度の品質管理結果(1)



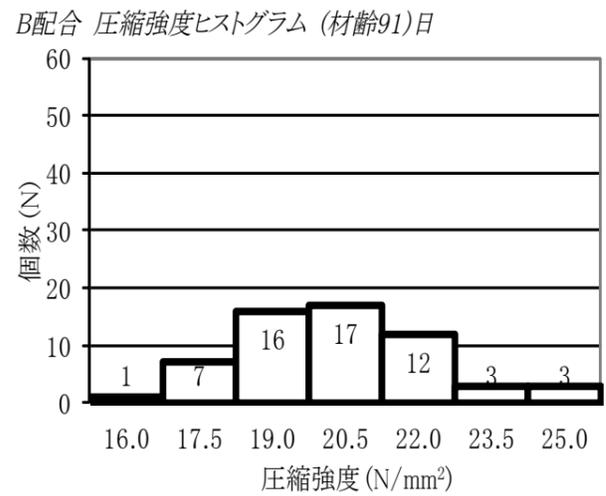
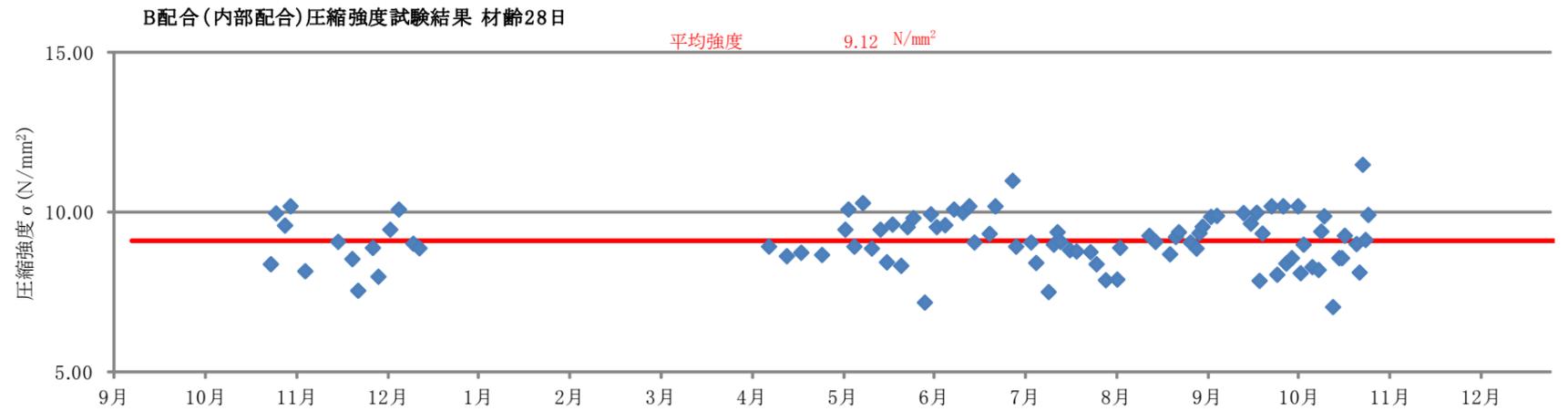
材 齢 7 日

個 数 104
 平均値 3.90
 標準偏差 0.48
 変動係数 12.31
 最大値 5.11
 最小値 2.89



材 齢 28 日

個 数 93
 平均値 9.1
 標準偏差 0.80
 変動係数 8.77
 最大値 11.5
 最小値 7.1



材 齢 91 日

個 数 59
 平均値 21.1
 標準偏差 1.95
 変動係数 9.25
 最大値 26.4
 最小値 16.9

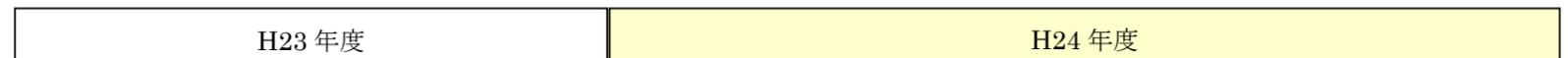
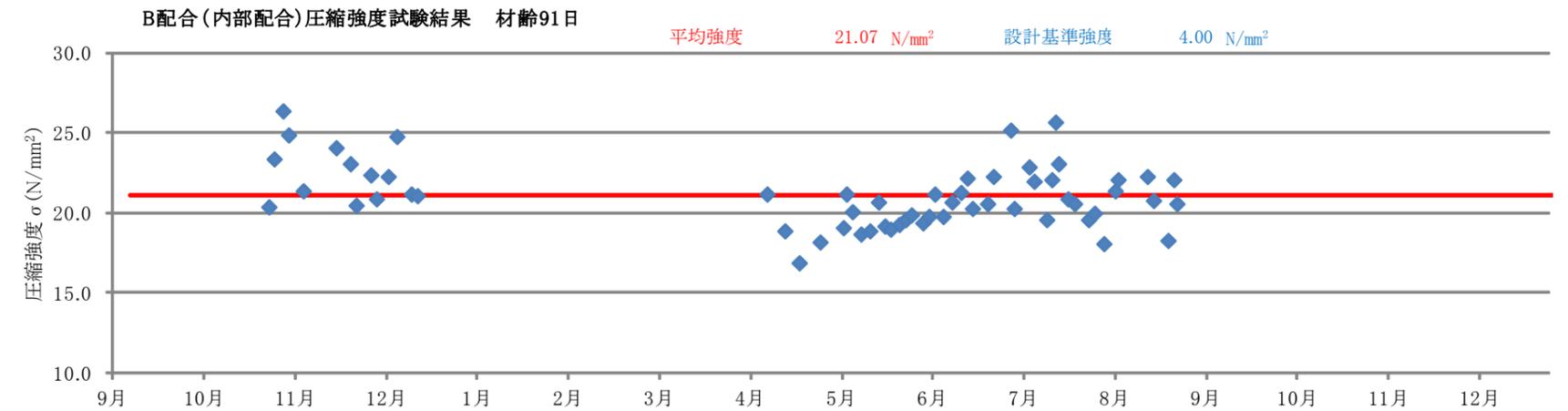
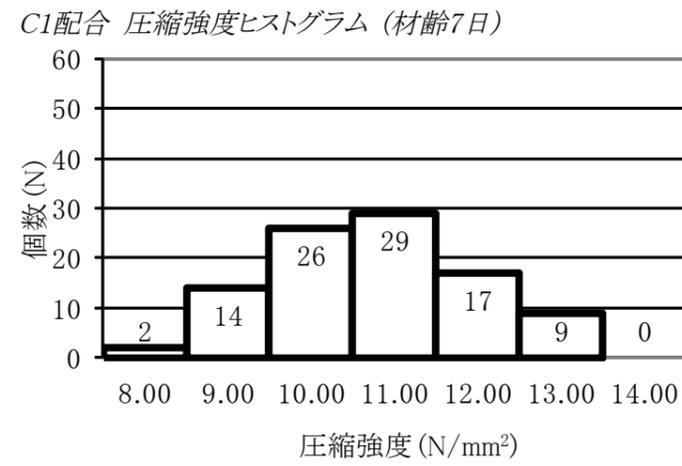
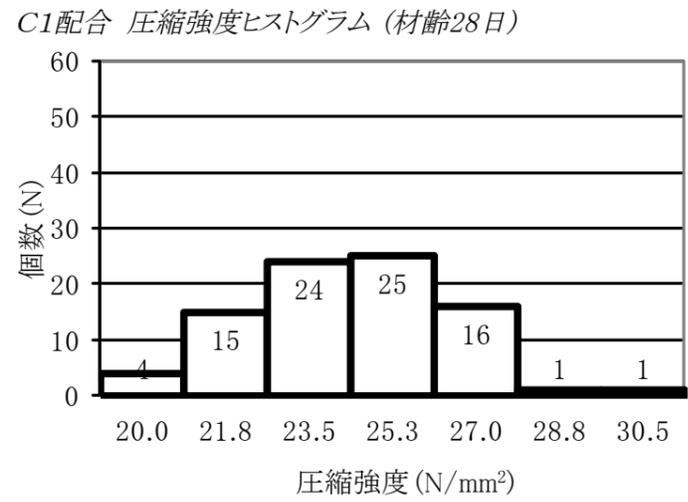
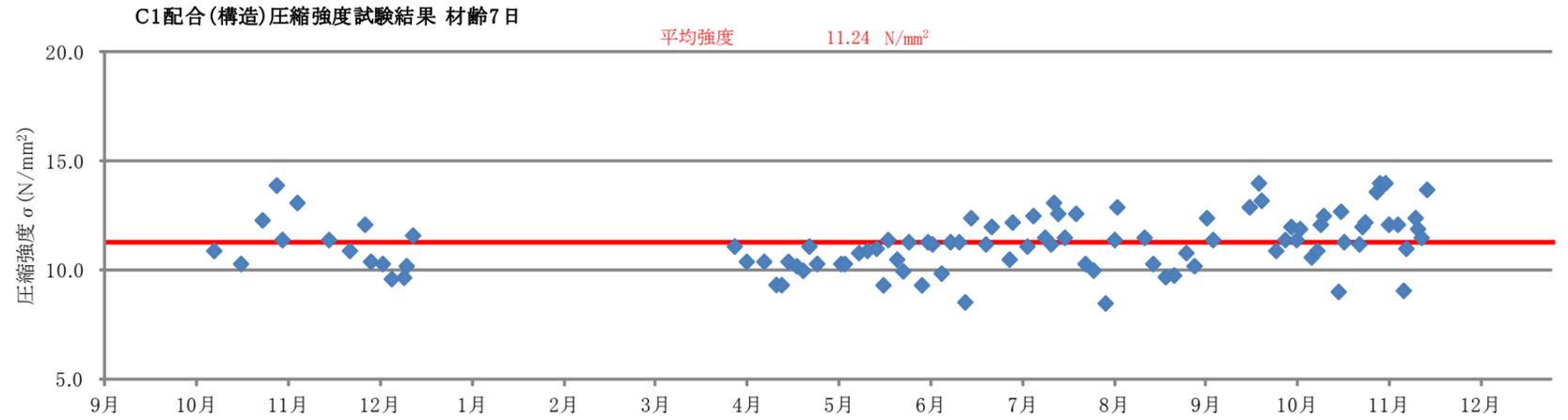


図 3.4.19 コンクリートの圧縮強度の品質管理結果 (2)



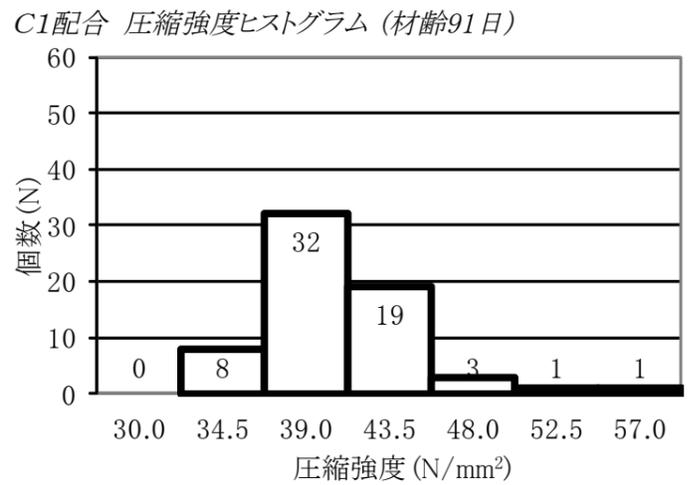
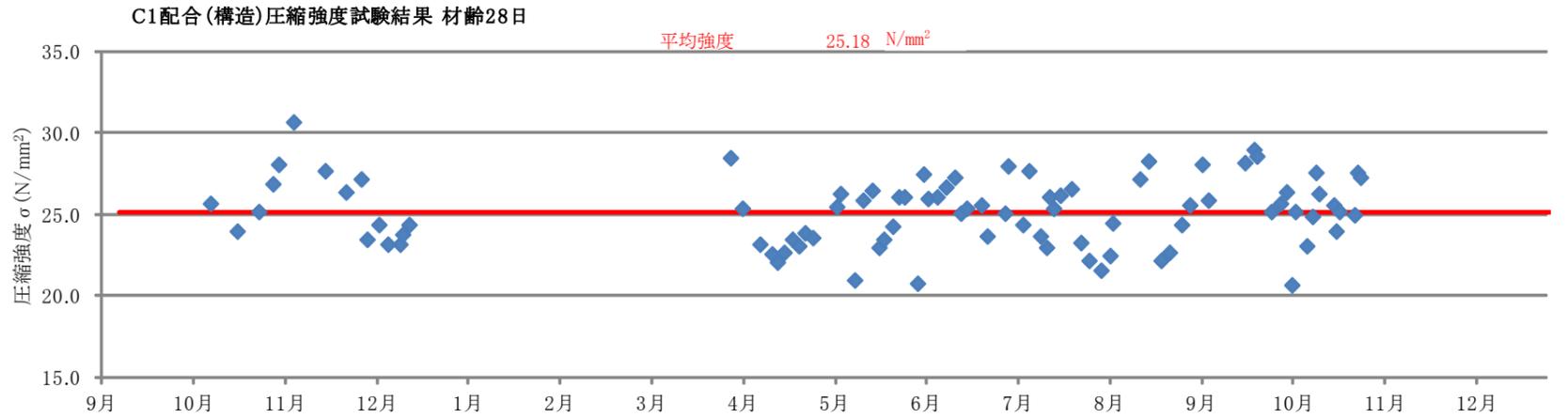
材 齢 7 日

個 数 97
 平均値 11.24
 標準偏差 1.24
 変動係数 11.03
 最大値 14.00
 最小値 8.49



材 齢 28 日

個 数 86
 平均値 25.2
 標準偏差 2.05
 変動係数 8.14
 最大値 30.7
 最小値 20.7



材 齢 91 日

個 数 64
 平均値 42.9
 標準偏差 4.00
 変動係数 9.33
 最大値 58.5
 最小値 38.1

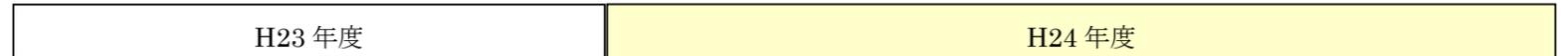
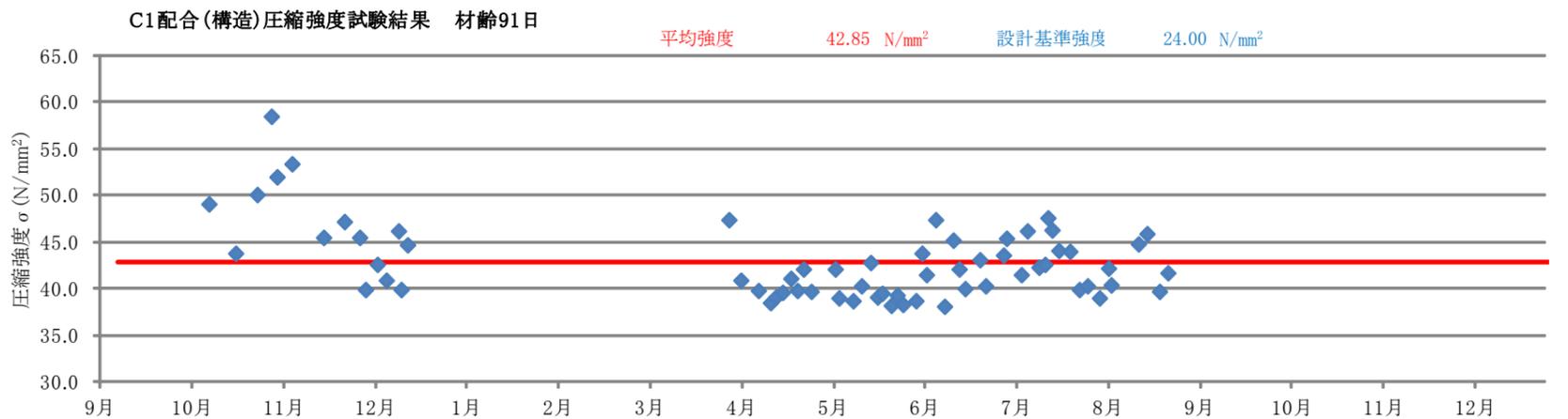
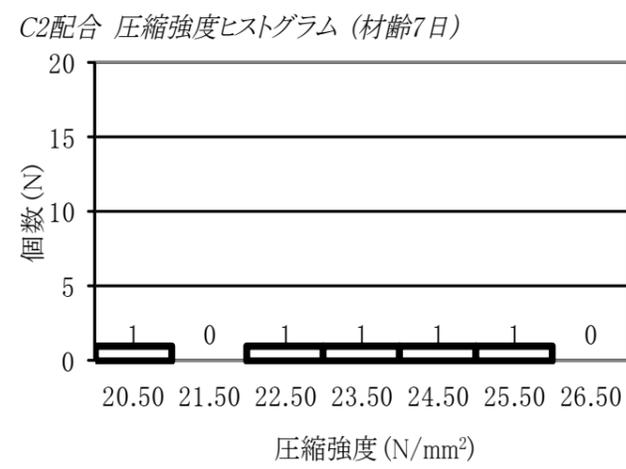
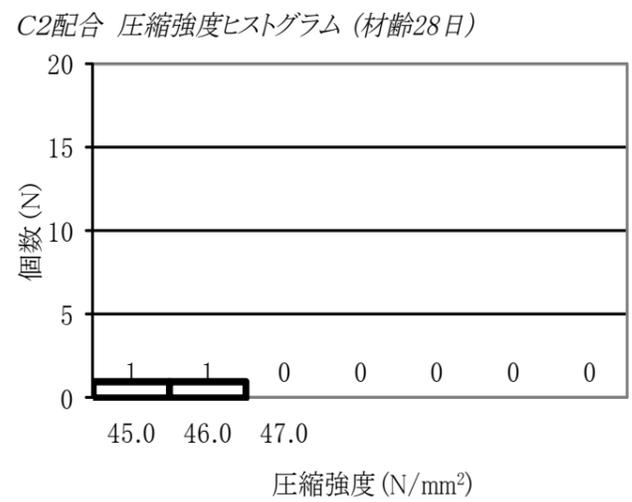
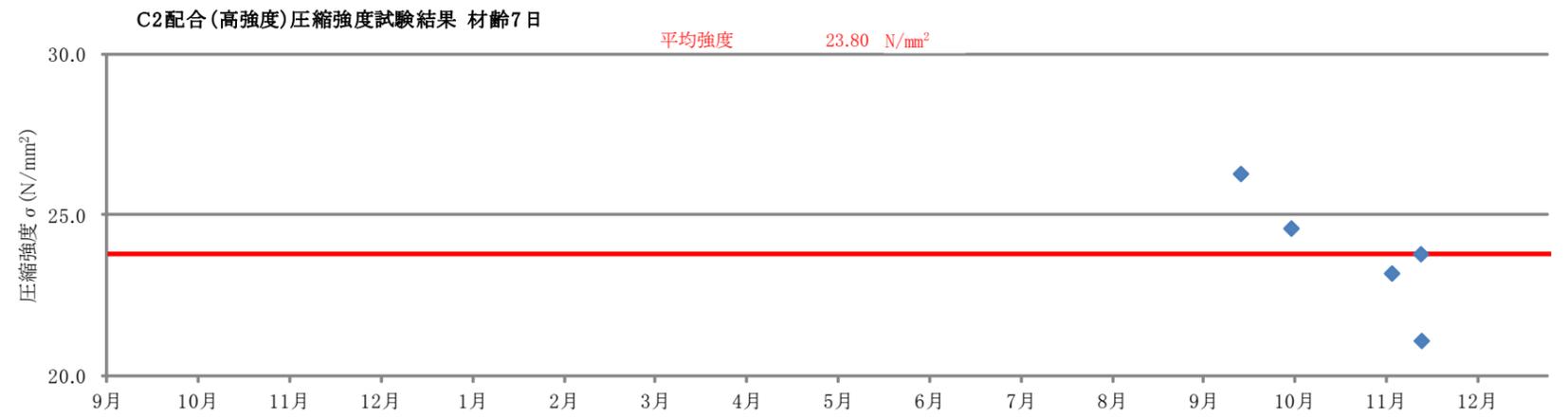


図 3.4.20 コンクリートの圧縮強度の品質管理結果(3)



材 齢 7 日

個 数 5
 平均値 23.80
 標準偏差 1.71
 変動係数 7.18
 最大値 26.30
 最小値 21.10



材 齢 28 日

個 数 2
 平均値 45.7
 標準偏差 0.30
 変動係数 0.66
 最大値 46.0
 最小値 45.4

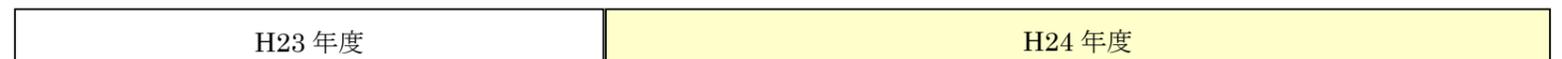
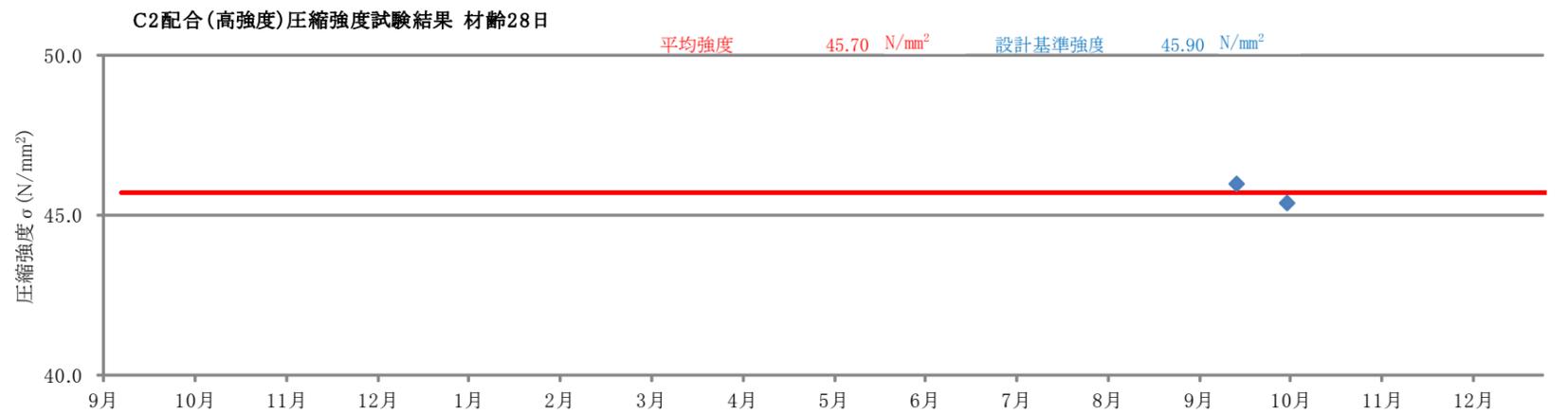
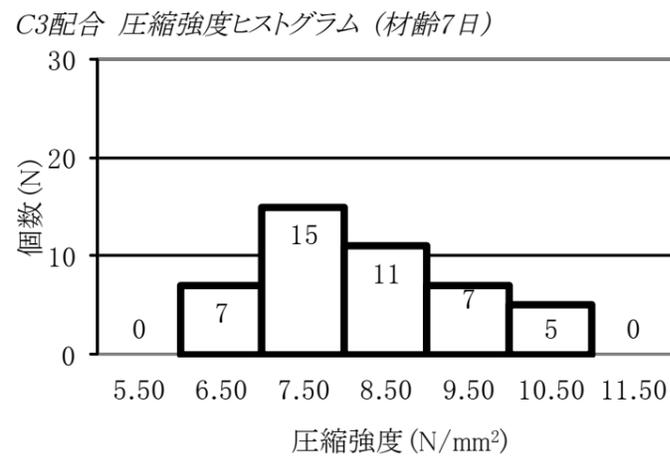
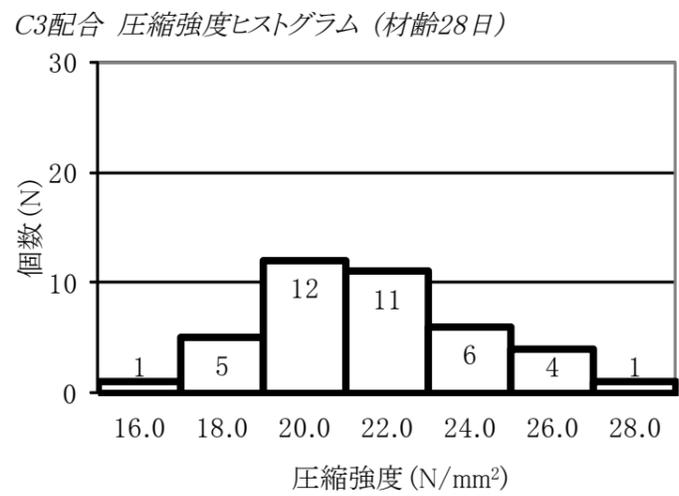
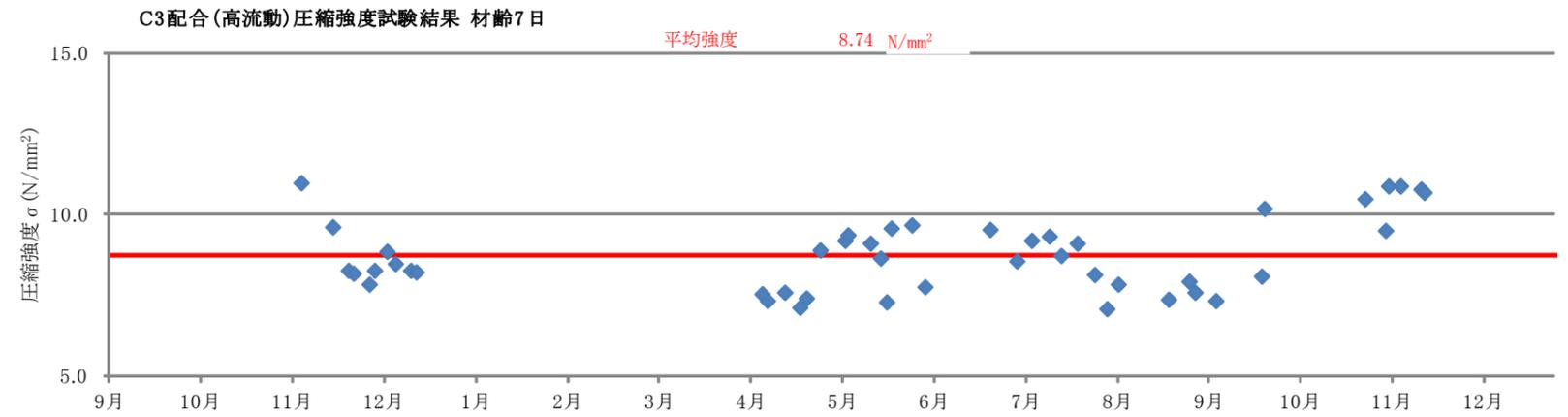


図 3.4.21 コンクリートの圧縮強度の品質管理結果(4)



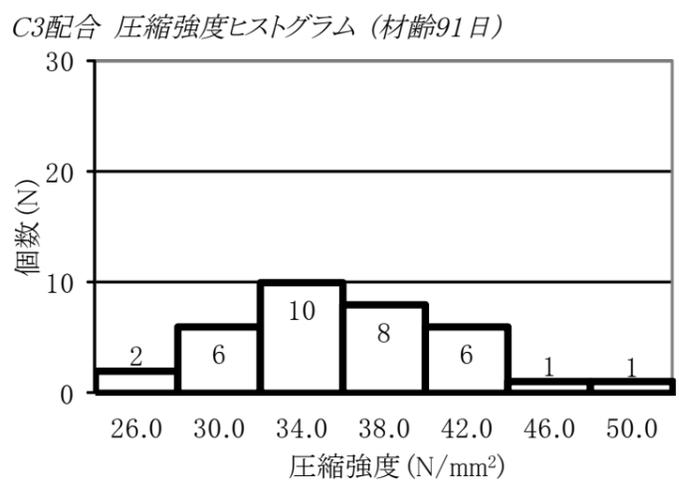
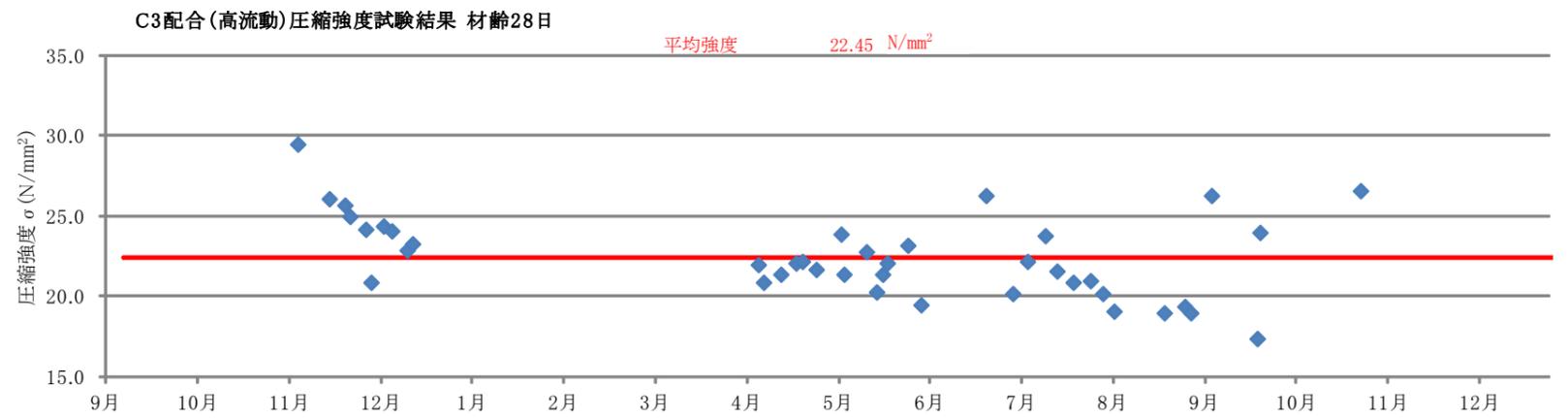
材 齢 7 日

個 数 45
 平均値 8.74
 標準偏差 1.13
 変動係数 12.93
 最大値 11.00
 最小値 7.09



材 齢 28 日

個 数 40
 平均値 22.5
 標準偏差 2.51
 変動係数 11.18
 最大値 29.5
 最小値 17.4



材 齢 91 日

個 数 34
 平均値 38.2
 標準偏差 5.54
 変動係数 14.51
 最大値 53.4
 最小値 26.1

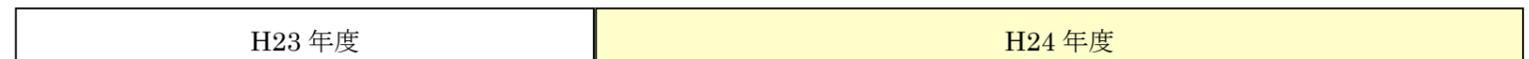
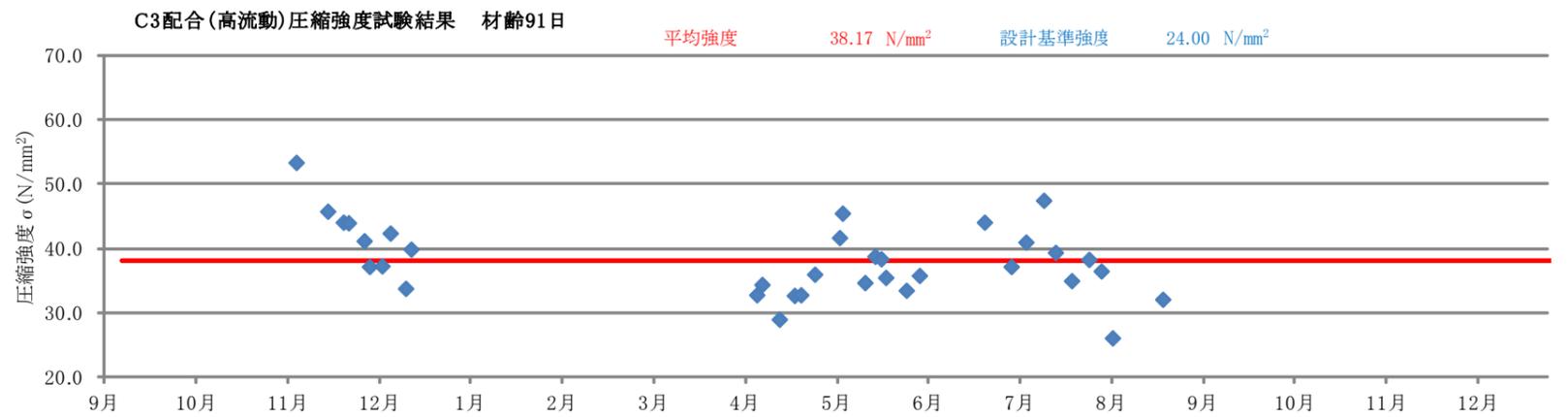


図 3.4.22 コンクリートの圧縮強度の品質管理結果 (5)

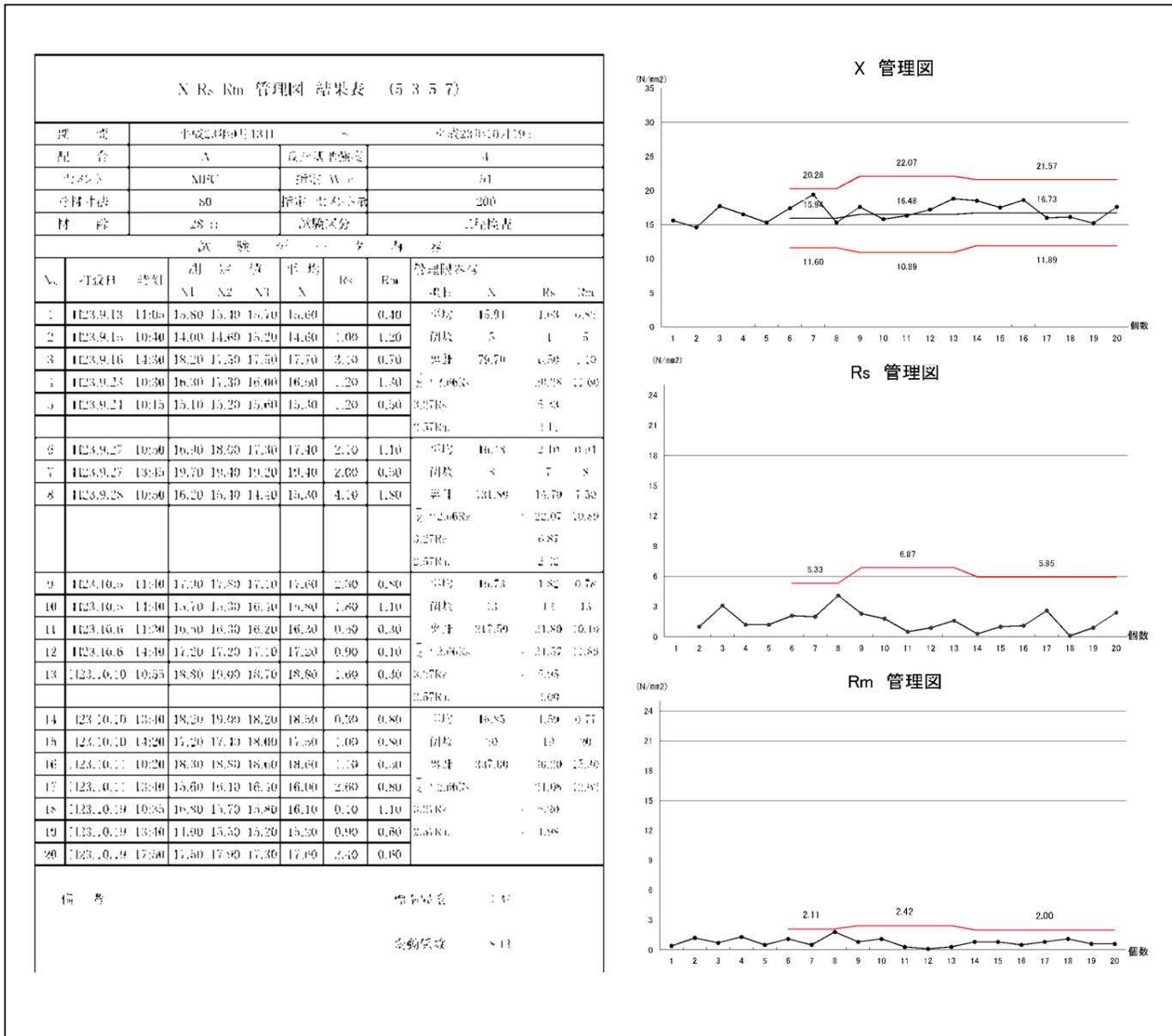


図 3.4.23 X-Rs-Rm 管理図 (5-3-5-7)

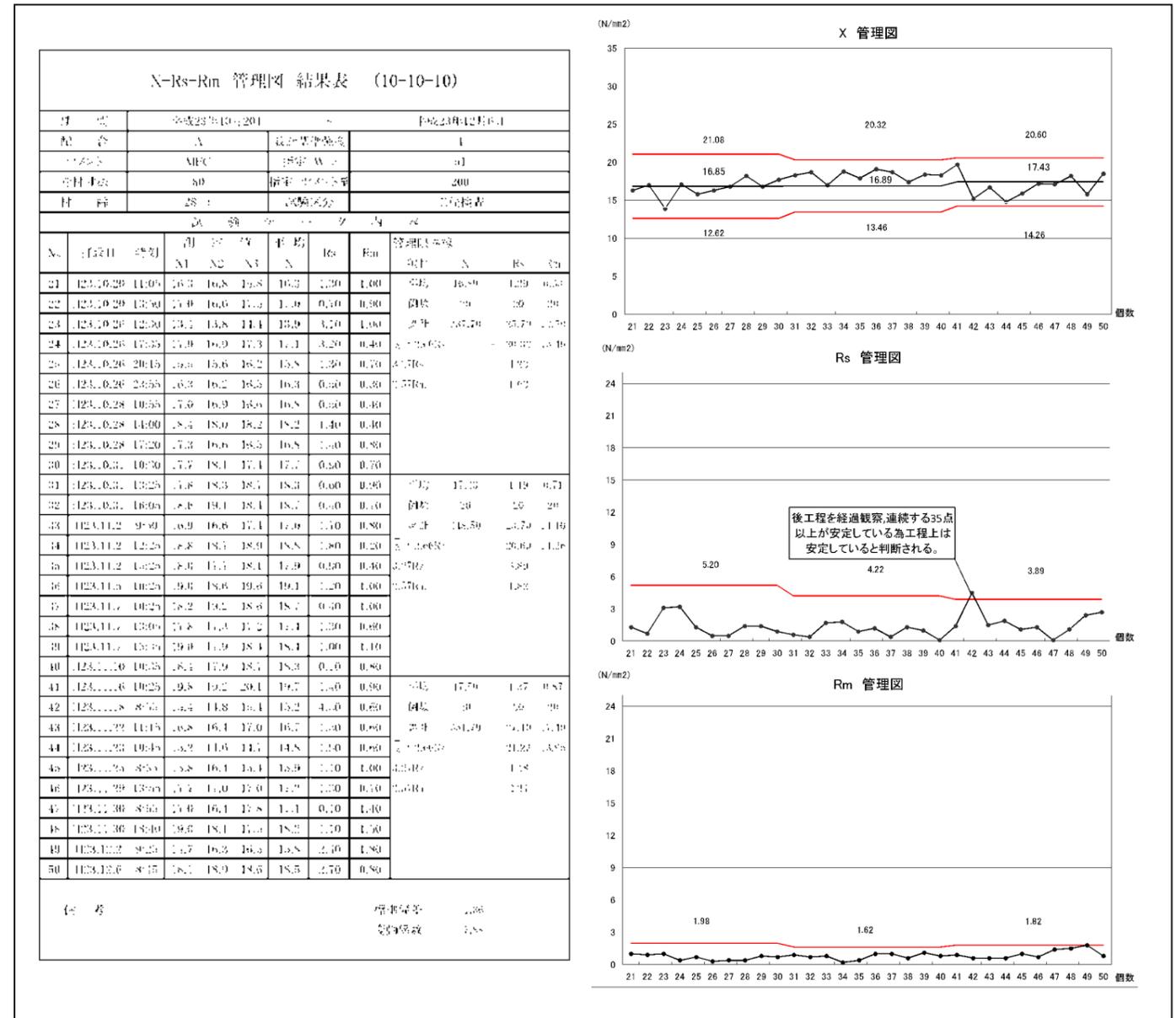


図 3.4.24 X-Rs-Rm 管理図 (10-10-10)

3.4.4. 本体コンクリートの打設

(1) グリーンカットの概要

1) 一次カット

一次カットは、コンクリートの硬化時のレイタンスを除去する目的で行う。(写真 3.4.1、3.4.2、3.4.3) 作業開始時間は、打設完了後、夏季で6時間、冬季で12時間を目安とするが、使用材料や施工環境によって状況が異なるため、施工初期に適切な開始時間を決定する。又、打設終了時のコンクリート温度とグリーンカットの開始時間を、図 3.4.25 に示す。



写真 3.4.1 GCマシンによる一次カット



写真 3.4.2 高圧水による一次カット



写真 3.4.3 GCマシンによる一次カット後の打設面



図 3.4.25 打設終了時温度とグリーンカット開始時間(打設～経過時間)

2) 二次カット

二次カットは、打設前に型枠組立作業等による異物や浮石、レイタンスを除去する目的で行う。(写 3.4.4、3.4.5、3.4.6) グリーンカットマシンによる清掃を中心とし、型枠際や止水板周りは、高圧ジェットにより入念に洗浄を行う。また、止水板については、打設前に目視により止水板の汚れを確認し、汚れ等の付着を除去する。(写真 3.4.7、3.4.8)



写真 3.4.4 GCマシンによる二次カット



写真 3.4.5 高圧水による二次カット



写真 3.4.6 GCマシンによる二次カット後の打設面



写真 3.4.7 止水板付近の二次カット



写真 3.4.8 止水板の清掃

3)養生方法

打継面は、原則として湛水養生とする。湛水養生の水深は5～10 cm程度を保つ様にし、作業等により湛水できない場合は、スプリンクラー等による散水養生を行う。(写真 3.4.9、3.4.10)

上下流面等の斜面部の露出面は給水パイプによる、散水養生を行う。(写真 3.4.11、3.4.12)

型枠の養生は、ダムフォーム組立時に高発泡ポリエチレンマット (t=10 mm) を敷設し、急激な温度変化を受けない様に養生を行う。(写真 3.4.13、3.4.14)



写真 3.4.9 湛水養生写真

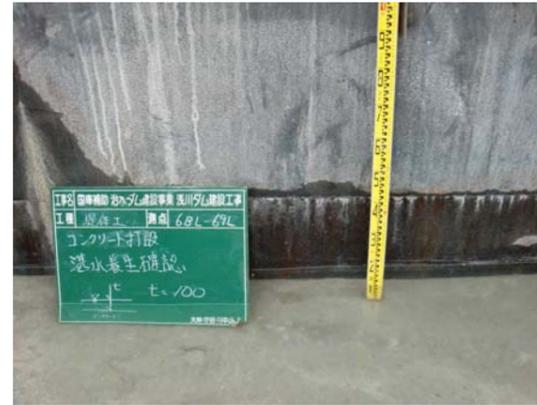


写真 3.4.10 湛水養生の水深確認



写真 3.4.11 斜面部の散水養生



写真 3.4.12 斜面部の散水養生



写真 3.4.13 DF型枠の養生

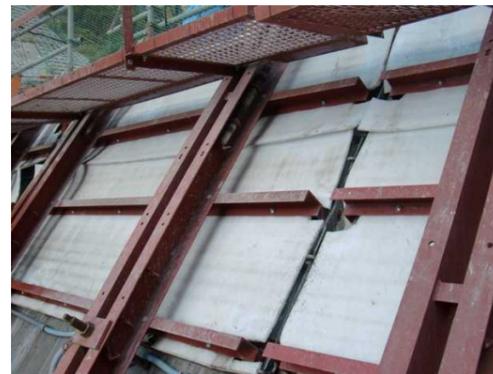


写真 3.4.14 DF型枠の養生

(2) 暑中コンクリート対策

1) 打設前コンクリート温度の抑制

浅川ダムではコンクリートの打ちこみ温度を 25℃以下とするため、コンクリート練り混ぜ水には 8℃の冷却水を使用した。また、骨材貯蔵ビンでは粗骨材に 8℃の冷却水を散水するとともに、骨材ビンに断熱マットの設置と遮光ネットを設置することで暑中コンクリート対策を取っている。

これらの対策によりコンクリート温度を 30.5℃→24.0℃に低減することが可能となった。

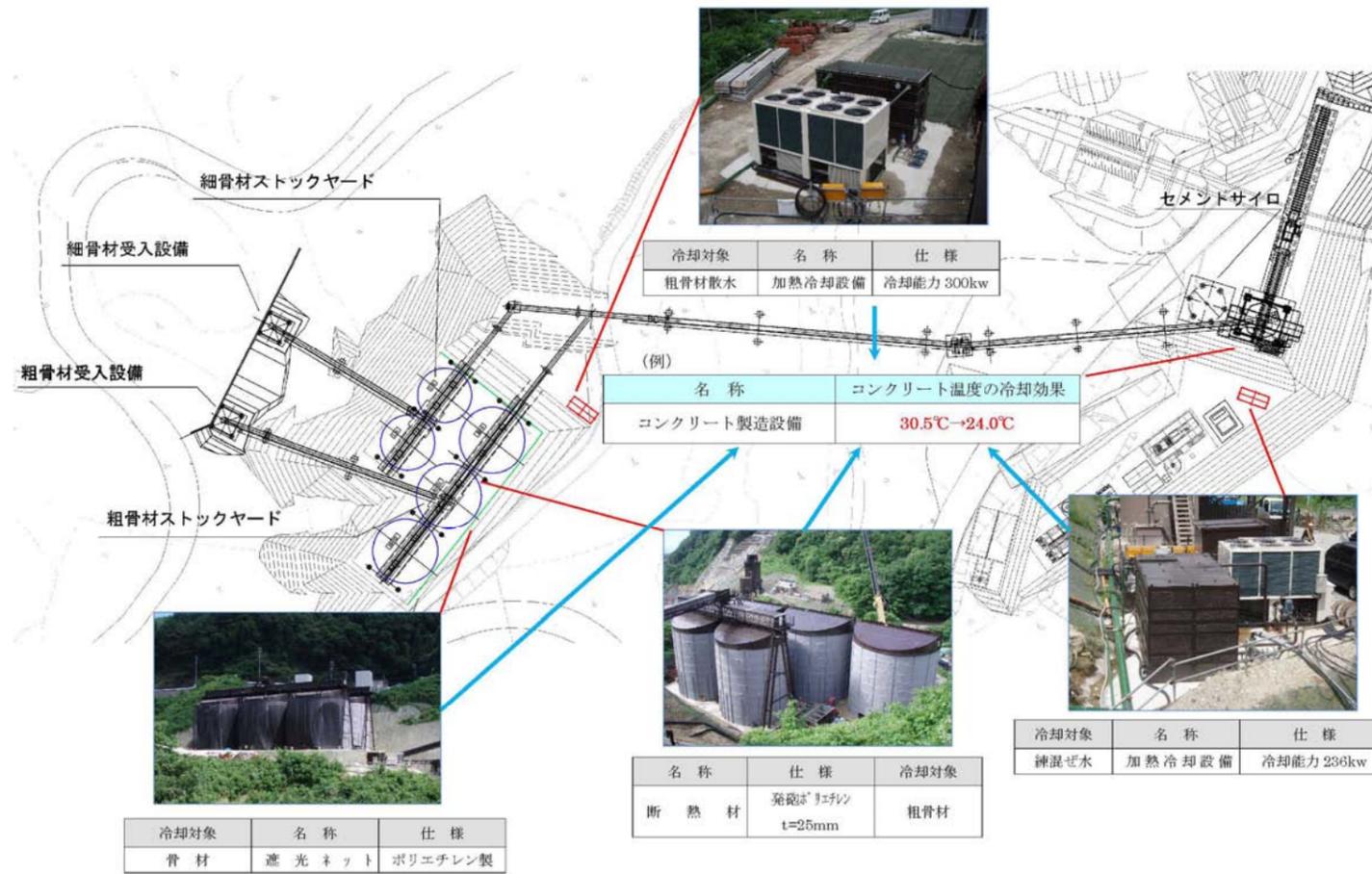


図 3.4.26 打設前コンクリート温度の抑制対策

2) コンクリート温度上昇の予測と夜間打設

コンクリート打設開始後、初めての夏季を向かえ、日中打設では骨材冷却をおこなってもコンクリート温度が 25℃を超えることが予想されたため、夜間打設を行った。

3) 夜間打設期間

平成 24 年度の夜間打設期間は 7 月 23 日から 9 月 21 日の間で行った。打設開始は 20:00 とし、翌日 12:00 までに打設が完了する計画とした。

4) コンクリート温度測定結果

コンクリート温度の測定結果は図 3.4.27 に示すとおりであり、25℃以内で打設されている。

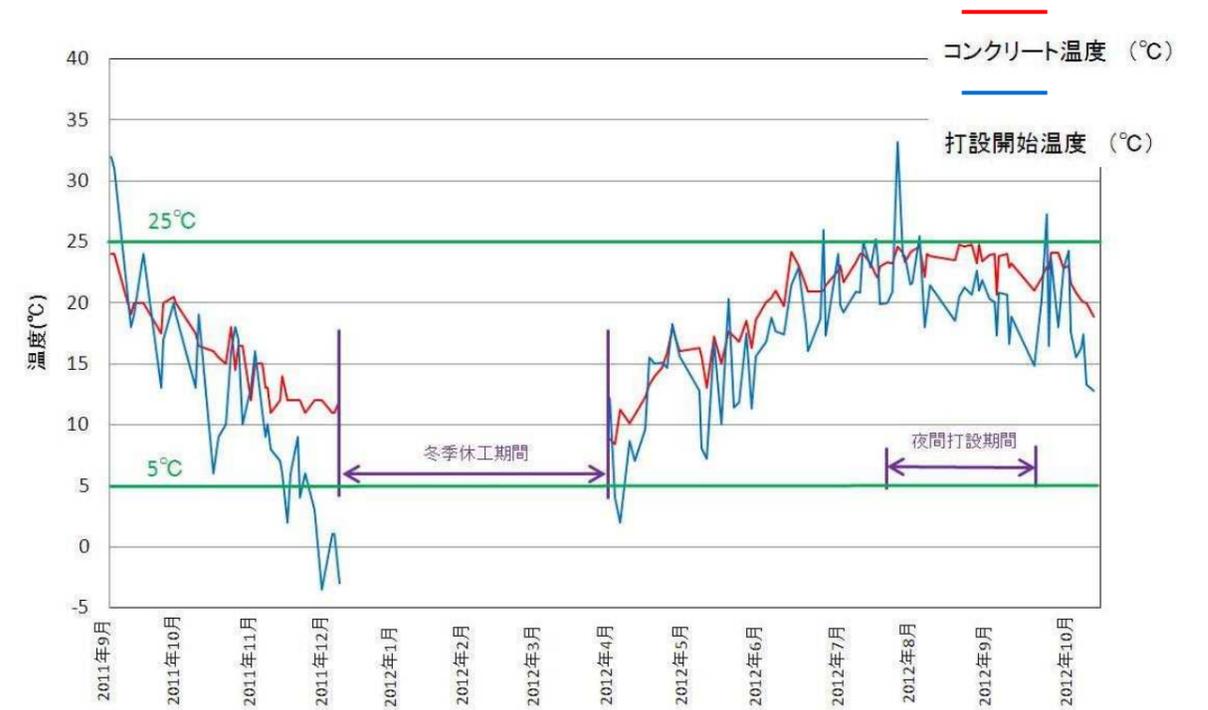


図 3.4.27 コンクリート温度測定結果

3.4.5 洪水吐きコンクリートの打設

(1) 常用洪水吐きの全体配置図

浅川ダムは常用洪水吐きに摩耗対策として、鋼製ライニング、高強度コンクリート等を採用している。

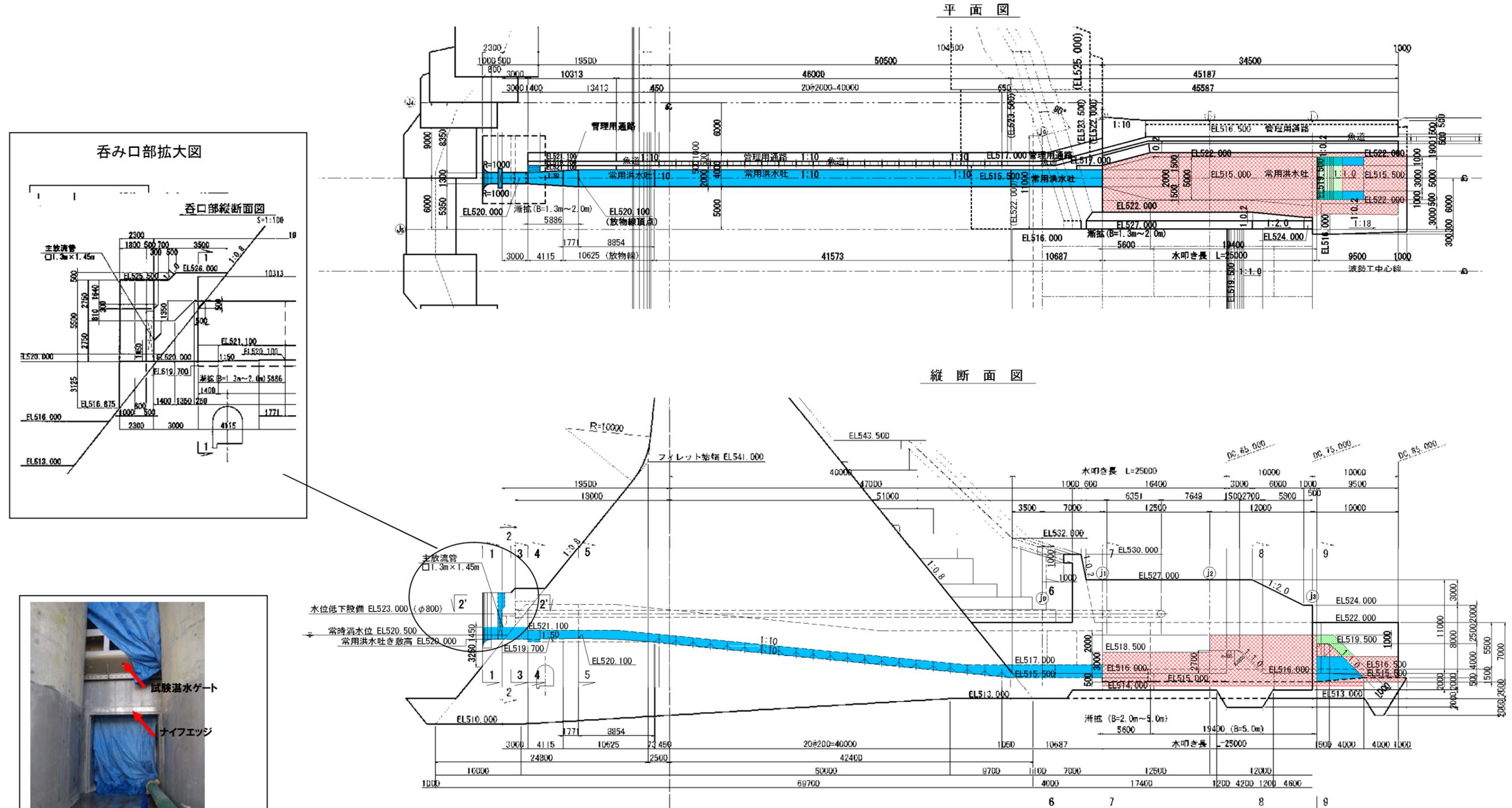


図 3.4.28 常用洪水吐きの形状と材質区分

凡例

- 埋設固定の金物及び内張
- 超高強度繊維補強コンクリートパネル
- 高強度コンクリート

(2) 鋼製ライニング周辺の打設

1) 鋼製ライニングの配置

写真 3.4.15 に示すように、摩耗対策としての鋼製ライニングは堤内及び副ダム部に配置されており、写真 3.4.16 に示すジベル、コンタクト配管、ライニング架台が配置されている。また、ライニング周囲には鉄筋が配置されているためコンクリートの充填を入念に行った。



写真 3.4.15 鋼製ライニング設置状況

2) コンクリート配合の選定と埋設留め型枠の配置

コンクリートを確実に充填させる為、ライニング下部には高流動コンクリートを使用した。側面部から高流動コンクリートを流し込み充填した(写真 3.4.17(a))。高流動コンクリートが流出しないように打設レーンに合わせてラス型枠(写真 3.4.17(b))を配置した。

最上流の円形ライニング部の打設はポンプ圧送(写真 3.4.17(c))により行った。充填状況は打音確認とライニングに設けた確認孔からコンクリートが噴出することで確認した。確認孔(写真 3.4.17(d))と充填完了状況写真(写真 3.4.17(e))を示す。



写真 3.4.16 ジベル等配置状況

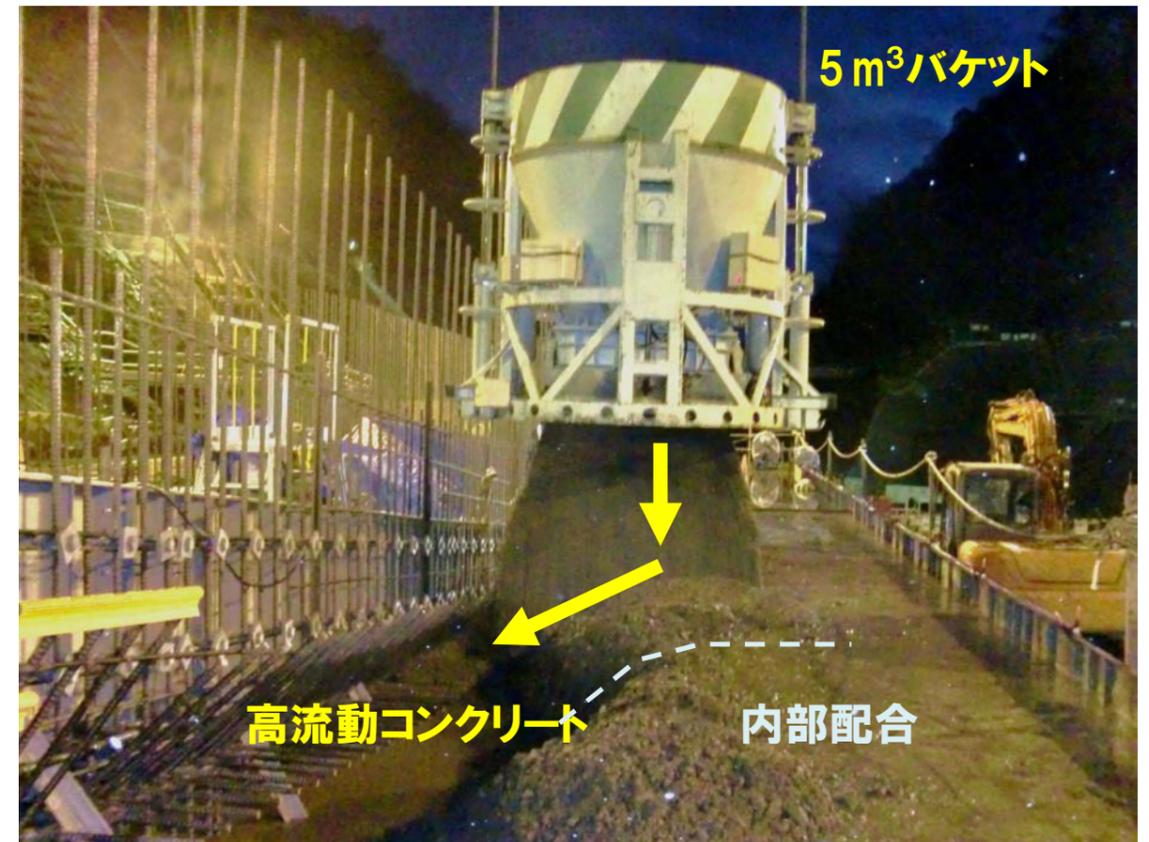


写真 3.4.17(a) 高流動コンクリート充填状況



写真 3.4.17(b) ラス型枠配置



写真 3.4.17(c) ポンプ圧送状況



写真 3.4.17(d) 充填確認孔設置状況



写真 3.4.17(e) 充填完了状況

(3) 高強度コンクリートの配置

高強度コンクリートは常用洪水吐きの底盤と側壁に配置されており、打設は50 t ラフタークレーンを使用し、1 m³バケットにより行った (写真 3.4.18)。

高強度コンクリートは単位セメント量が 392kg と多く、28 日で 50N/mm² 近い強度発現をする。このため、湛水、散水による養生の徹底とコンクリートの内外温度差が大きくなるような断熱養生を実施している。断熱養生は越冬養生に採用したポリエチレンマット(t=10mm*1 枚)を使用。(写真 3.4.19,20)



写真 3.4.18 高強度コンクリート打設状況



写真 3.4.19 高強度コンクリート養生状況 (断熱)



写真 3.4.20 高強度コンクリート養生状況 (湿潤)

3.5 基礎処理工

3.5.1 基礎処理計画の概要

浅川ダムにおけるコンソリデーショングラウチングは、堤体着岩部付近において、カーテングラウチングとあいまって浸透路長が短い部分の遮水性を改良するコンソリデーショングラウチングと F-V 断層周辺で実施する弱部の補強目的のコンソリデーショングラウチングがある。

(1) 遮水性の改良目的のコンソリデーショングラウチング

図 3.5.1 に遮水性の改良目的のコンソリデーショングラウチングの全体計画を示す。

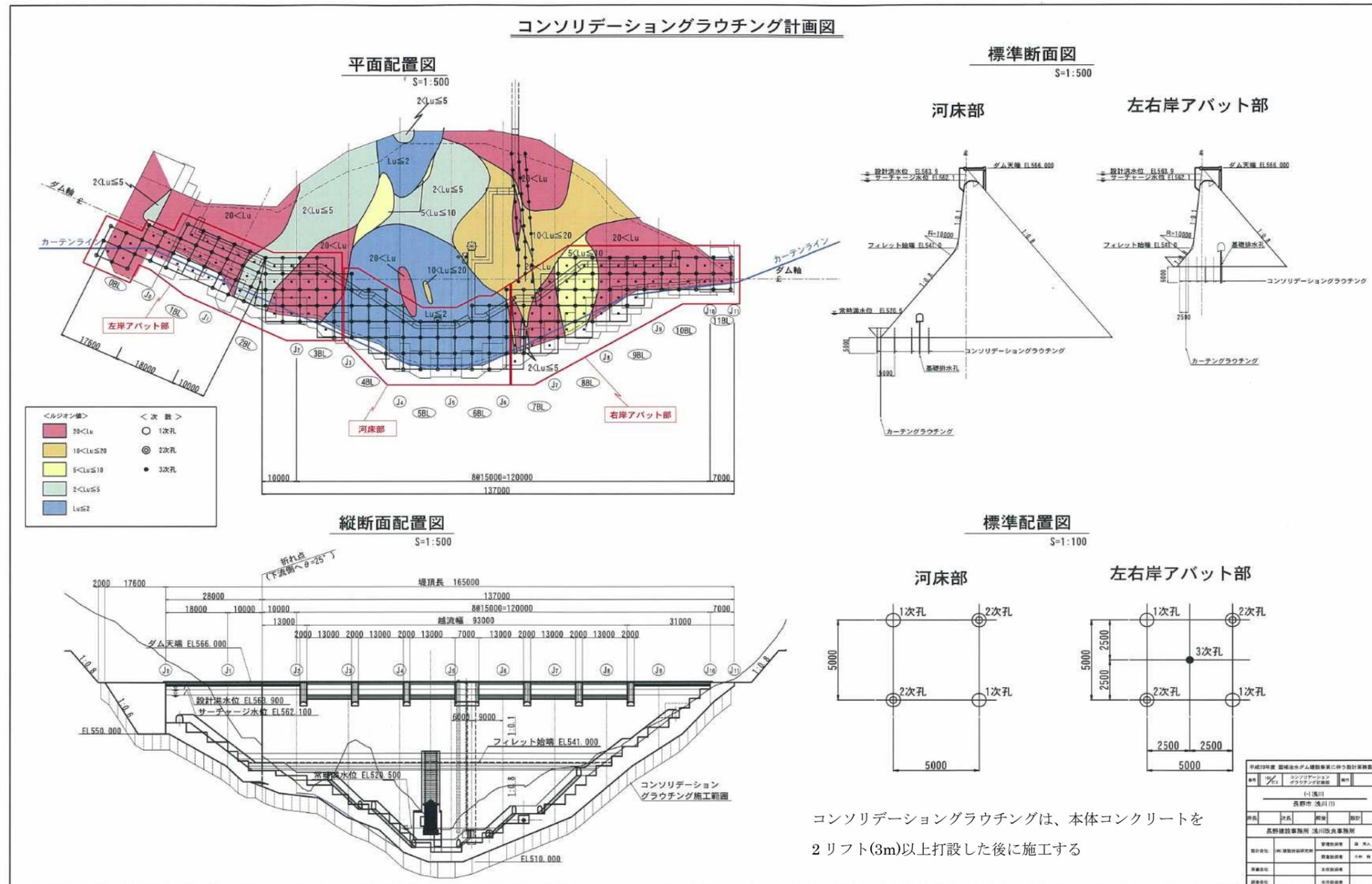


図 3.5.1 遮水性の改良目的のコンソリデーショングラウチング全体計画

(2) 弱部の補強目的のコンソリデーショングラウチング計画

浅川ダムにおける弱部の補強目的のコンソリデーショングラウチング計画は、図 3.5.2 に示すように F-V 断層処理工部周辺において計画した。

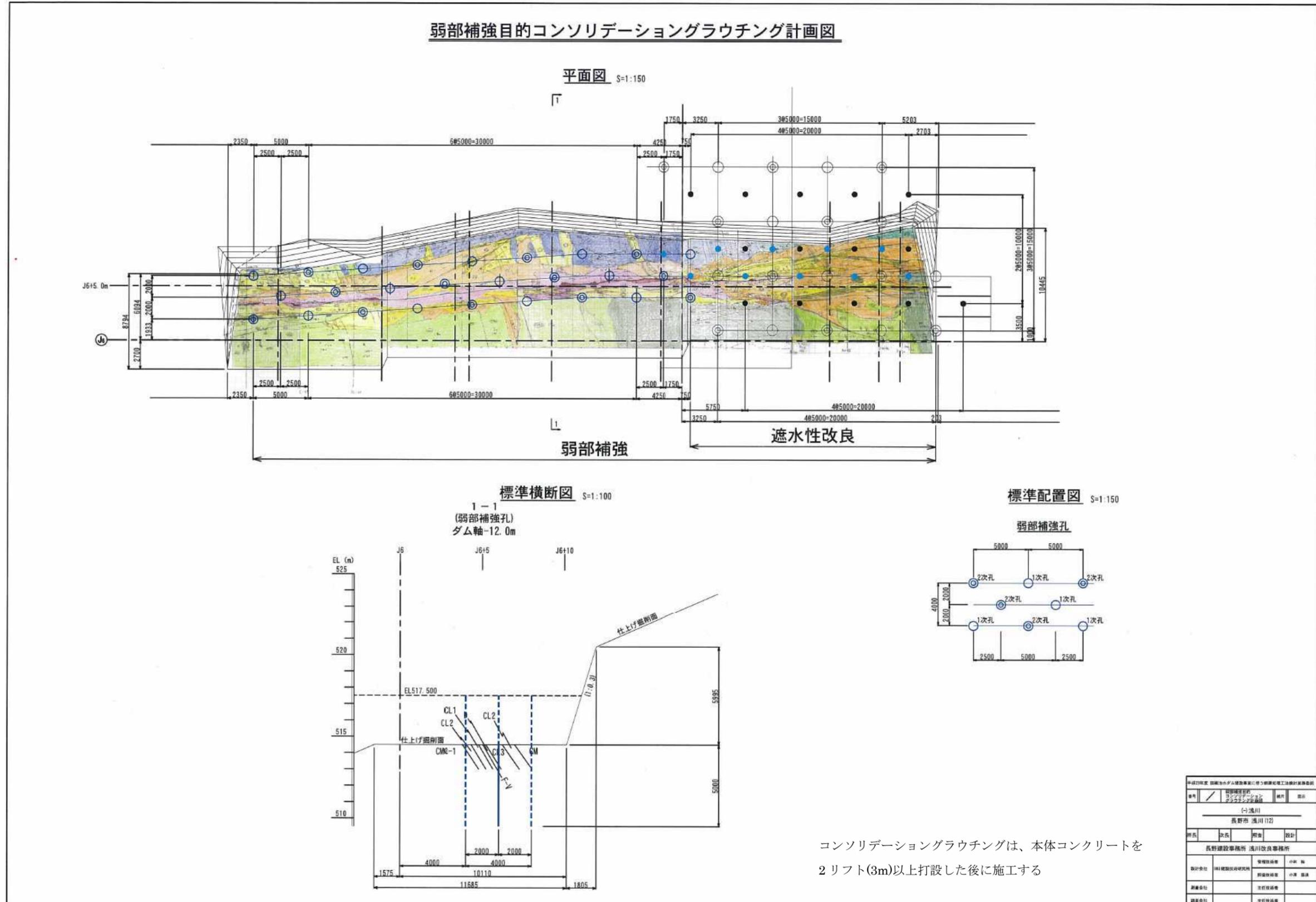


図 3.5.2 弱部の補強目的のコンソリデーショングラウチング計画

3.5.2 基礎処理の作業フローとチェック方法

基礎処理は図 3.5.3 に示すように、中央プラント方式で施工している。施工管理フローを図 3.5.4 に示す。

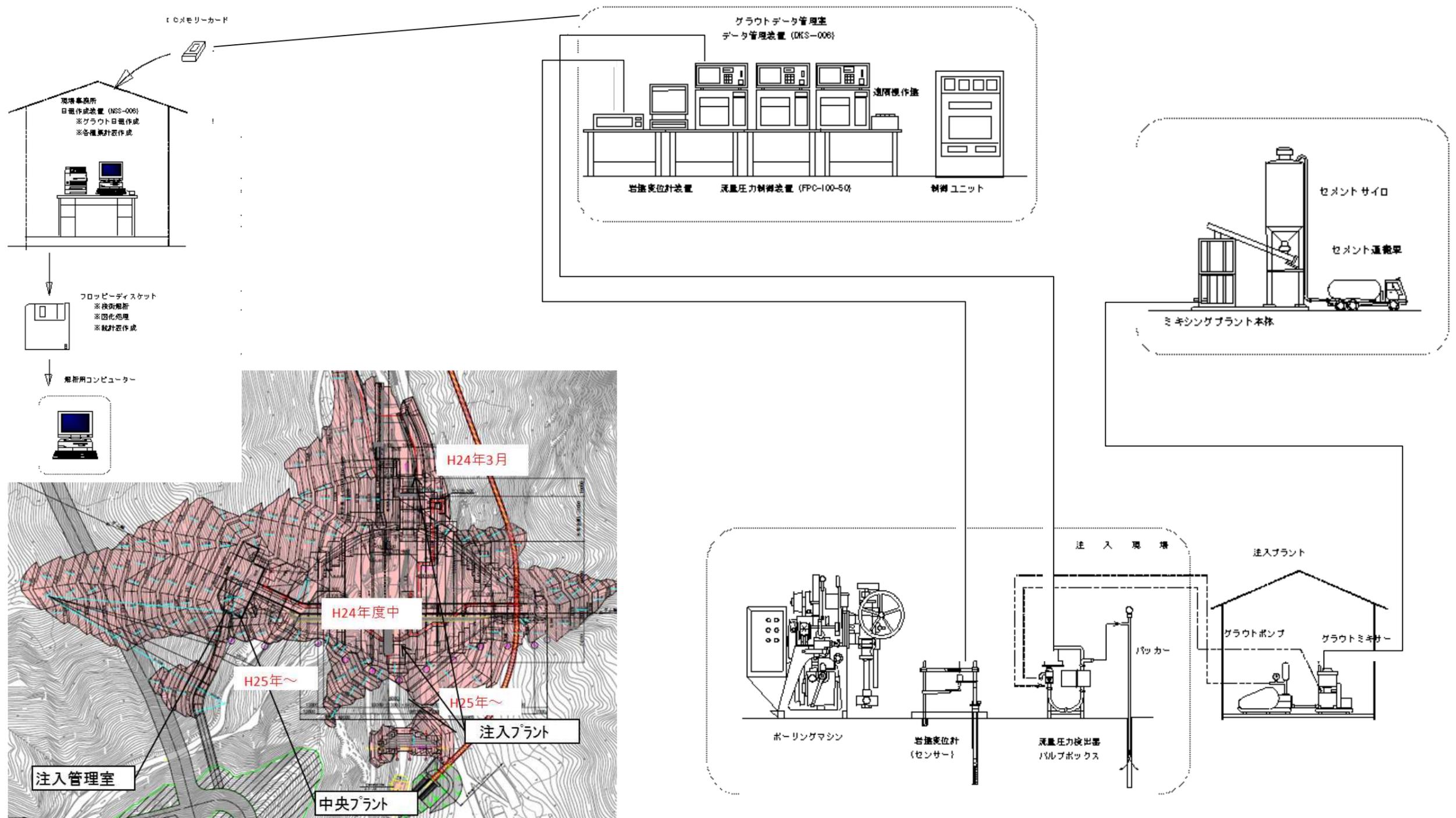


図 3.5.3 基礎処理工

プラント側

① 材料確認
搬入時全数



② 比重確認
1回/日



③ 静荷重試験
1回/6ヶ月



④ 流量試験
1回/6ヶ月



⑤ 注入速度・配合・注入圧力の確認
日報により確認

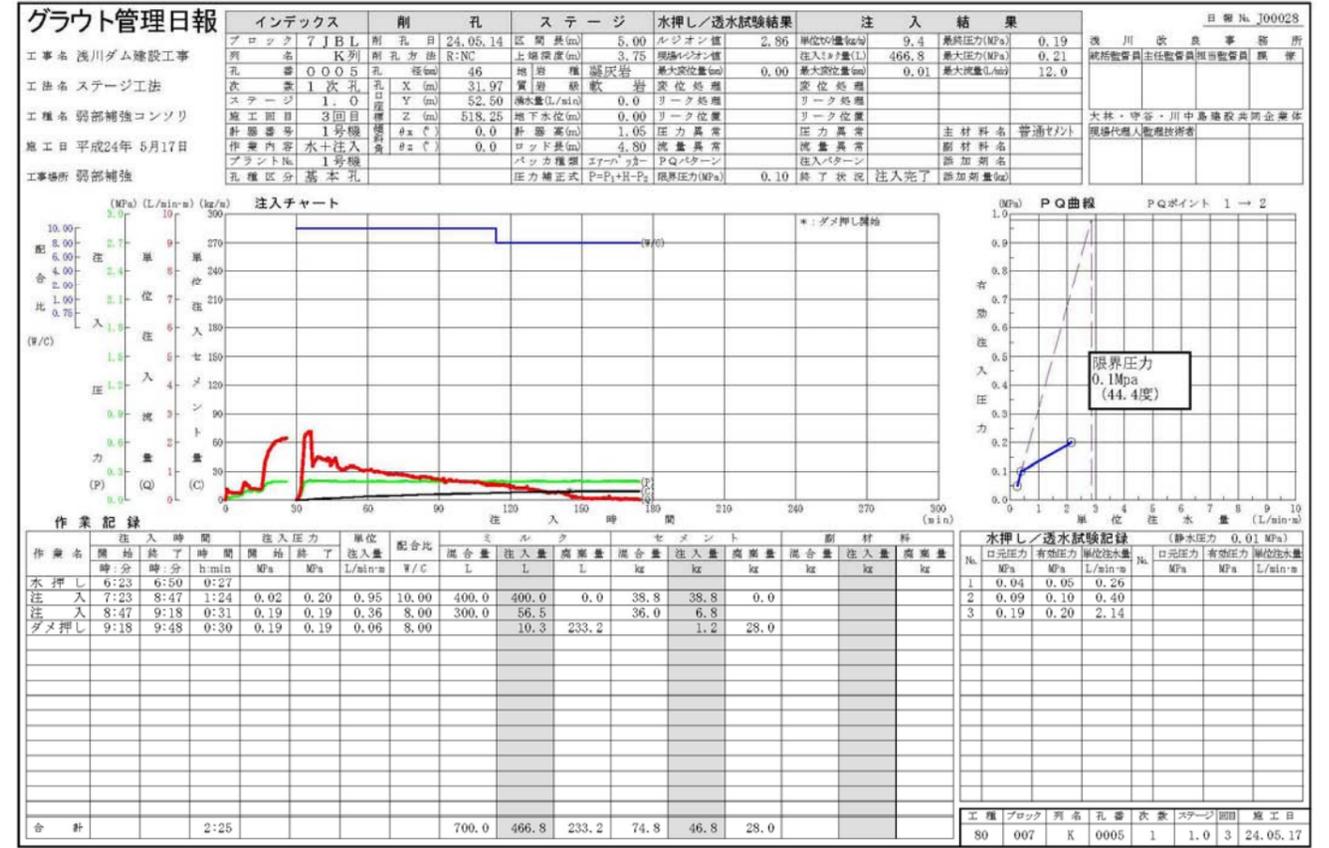


現場側

① 施工位置確認
任意



② 削孔長確認
全孔



グラウチングの出来高は、ボーリング削孔長、セメント量（注入量）、注入時間を発注者の確認によって管理している。

図 3.5.4 基礎処理工施工管理フロー

3.5.3 河床部のコンソリデーショングラウチング

河床部(5BL および 6BL)のコンソリデーショングラウチングについては、前回委員会で報告済みであるが、隣接ブロックとの関係により一部未実施であったため、前回報告分と併せて河床部(5BL および 6BL)の施工結果について再度報告する。

(1) 注入仕様

浅川ダムの遮水性の改良目的のコンソリデーショングラウチングの注入仕様は、表 3.5.1 に示すとおりである。

表 3.5.1 遮水性の改良目的のコンソリデーショングラウチング注入仕様（河床部）

試 験 施 工 時 仕 様																				
改良目標値	遮水性改良目的 : 5Lu		配合切替	<table border="1"> <tr> <td>配合 (1:)</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>注入量 (ℓ)</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>規定流入量 3,000ℓまで</td> </tr> </table>			配合 (1:)	10	8	6	4	2	1	注入量 (ℓ)	400	400	400	400	400	規定流入量 3,000ℓまで
配合 (1:)	10	8		6	4	2	1													
注入量 (ℓ)	400	400	400	400	400	規定流入量 3,000ℓまで														
ステージ注入方法	1ステージ5mのステージ工法		注入速度	最大注入速度：4ℓ/min/m (なお、注入圧力が上がらない場合は注入速度を上げる)																
注入圧力	注入圧力は、次表を標準とする。なお、注入前のルジオンテストにより限界圧力が認められた場合は、「限界圧力+0.1MPa」を最高注入圧力とする		規定注入量	3,000ℓ																
	<table border="1"> <tr> <th>ステージ</th> <th>箇所</th> <th>注入圧力 (MPa)</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>河床部</td> <td>0.5</td> </tr> </table>	ステージ		箇所	注入圧力 (MPa)	1	河床部	0.5												
ステージ	箇所	注入圧力 (MPa)																		
1	河床部	0.5																		
水押し試験圧力段階	<table border="1"> <tr> <th>ステージ</th> <th>箇所</th> <th>圧力段階 (MPa)</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>河床部</td> <td>(0.05)→0.10→ 0.30→0.50</td> </tr> </table>		ステージ	箇所	圧力段階 (MPa)	1	河床部	(0.05)→0.10→ 0.30→0.50	注入完了基準	<ul style="list-style-type: none"> 原則として規定注入圧力で注入量が0.2ℓ/min/m以下となってから30分間注入（だめ押し）を続行し、注入圧力及び注入量に特別変化がなければ注入完了。 注入完了孔は、空隙を残さないようにセメントミルクで充填するものとする。 										
	ステージ	箇所	圧力段階 (MPa)																	
1	河床部	(0.05)→0.10→ 0.30→0.50																		
初期配合	<table border="1"> <tr> <th>初期配合 (W/C)</th> <th></th> </tr> <tr> <td></td> <td>10 / 1</td> </tr> </table>		初期配合 (W/C)			10 / 1	同時注入規制	6m以上離して実施する。												
	初期配合 (W/C)																			
	10 / 1																			
			注入材料	セメントは普通ポルトランドを使用する。																

(2) 施工結果

河床部のコンソリデーショングラウチングについては、浅川ダムにおける最初のグラウチングの施工であるため、試験施工を兼ねて実施した。グラウチングの施工に当たっては、効率的で確実なグラウチングを実施するために、孔間隔、注入仕様を確認し、追加基準を決定する必要があり、施工に併せて、これらの検討を行った。施工結果を図 3.5.5～図 3.5.8 に示す。

計画孔（1次孔、2次孔）の施工結果を図 3.5.5 および図 3.5.6 に示す。計画孔の施工結果では 6BL の G-20 孔および I-30 孔において改良目標値(5Lu以下)を上回る透水性を示した。これは、河床部の上下流方向に存在する割れ目に起因するものと考えられ、これを確実に詰めることができるような追加孔の配置とすることとした。これに基づいて、図 3.5.7 および図 3.5.8 に示すように G-20 孔の周囲に 3次孔、I-30 孔の周囲に 3次孔、4次孔を施工した。この結果、改良目標値以下となり所定の改良がなされたものと考えられる。

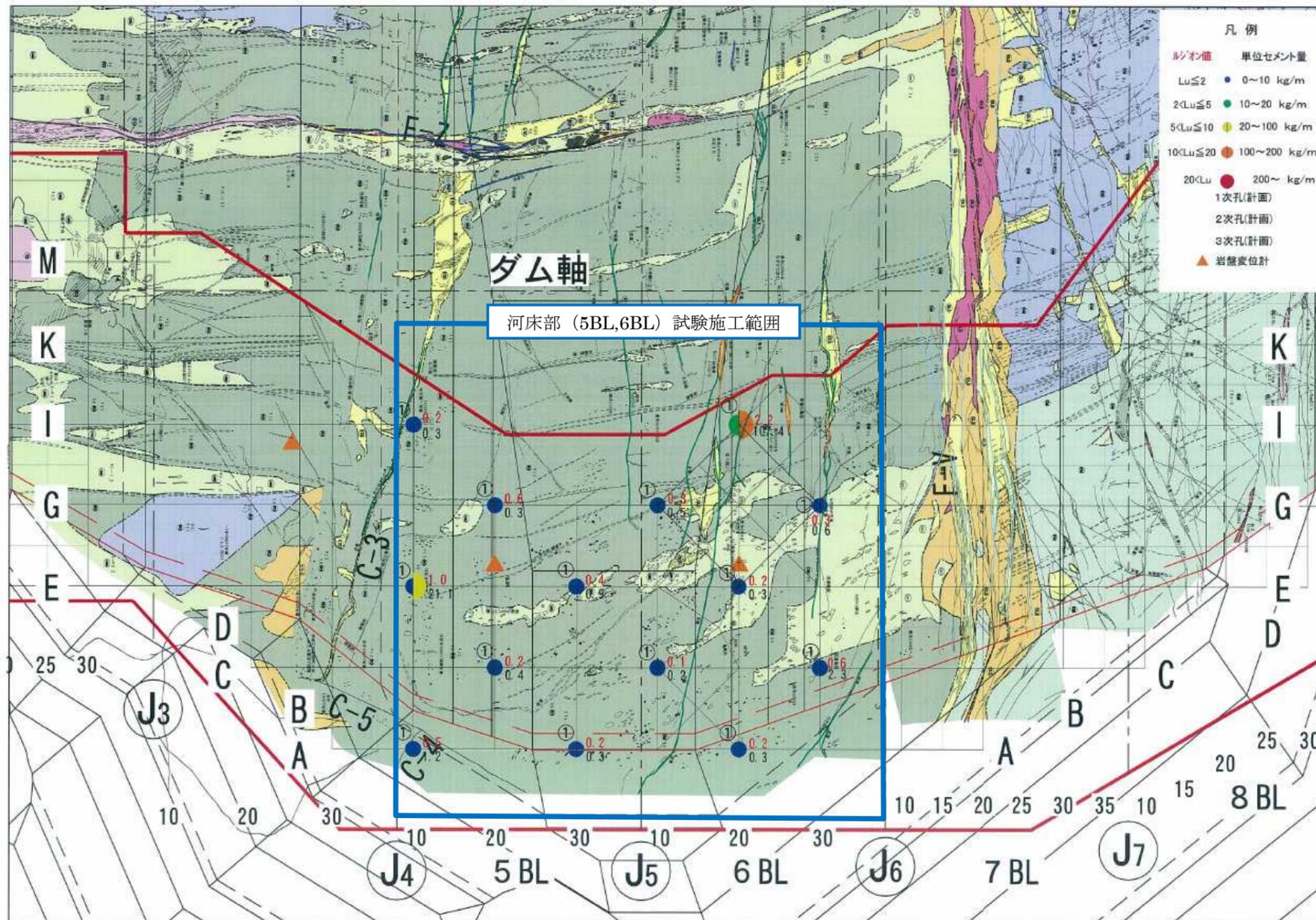


図 3.5.5 遮水性改良目的のコンソリデーショングラウチング実績図（河床部_計画1次孔）

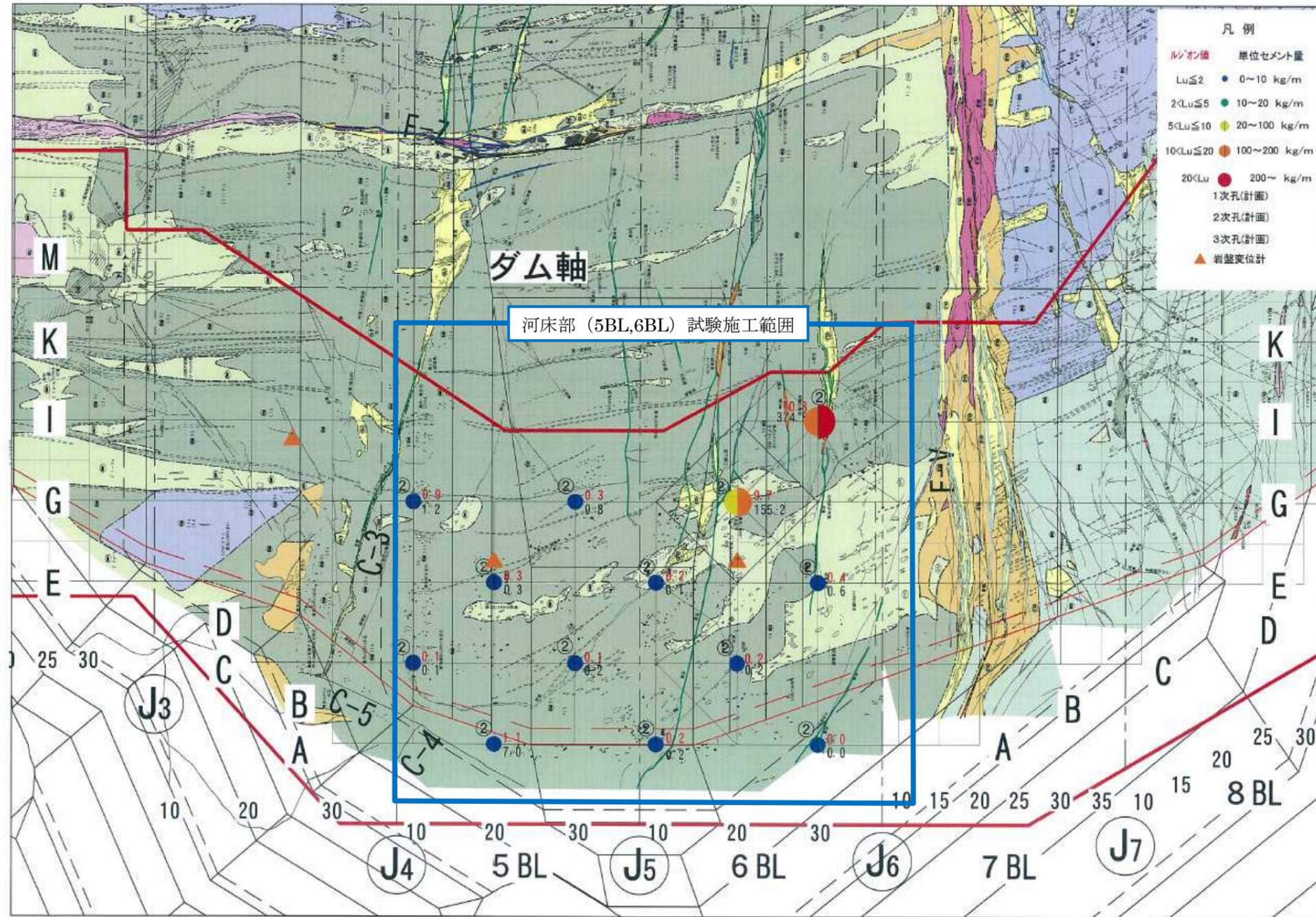


図 3.5.6 遮水性改良目的のコンソリデーショングラウチング実績図 (河床部_計画2次孔)

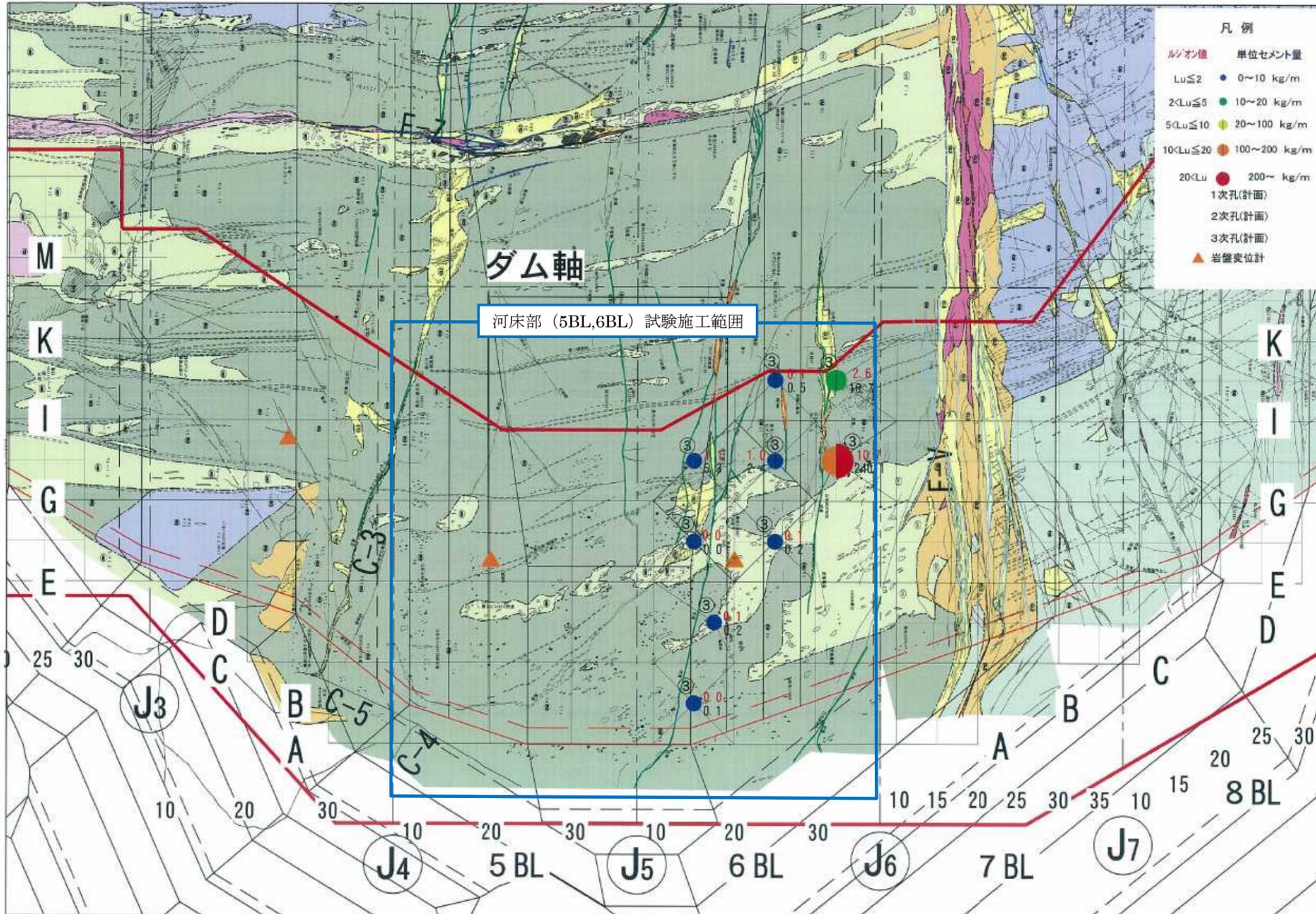


図 3.5.7 遮水性改良目的のコンソリデーショングラウティング実績図 (河床部 5BL,6BL_追加孔 3次孔)

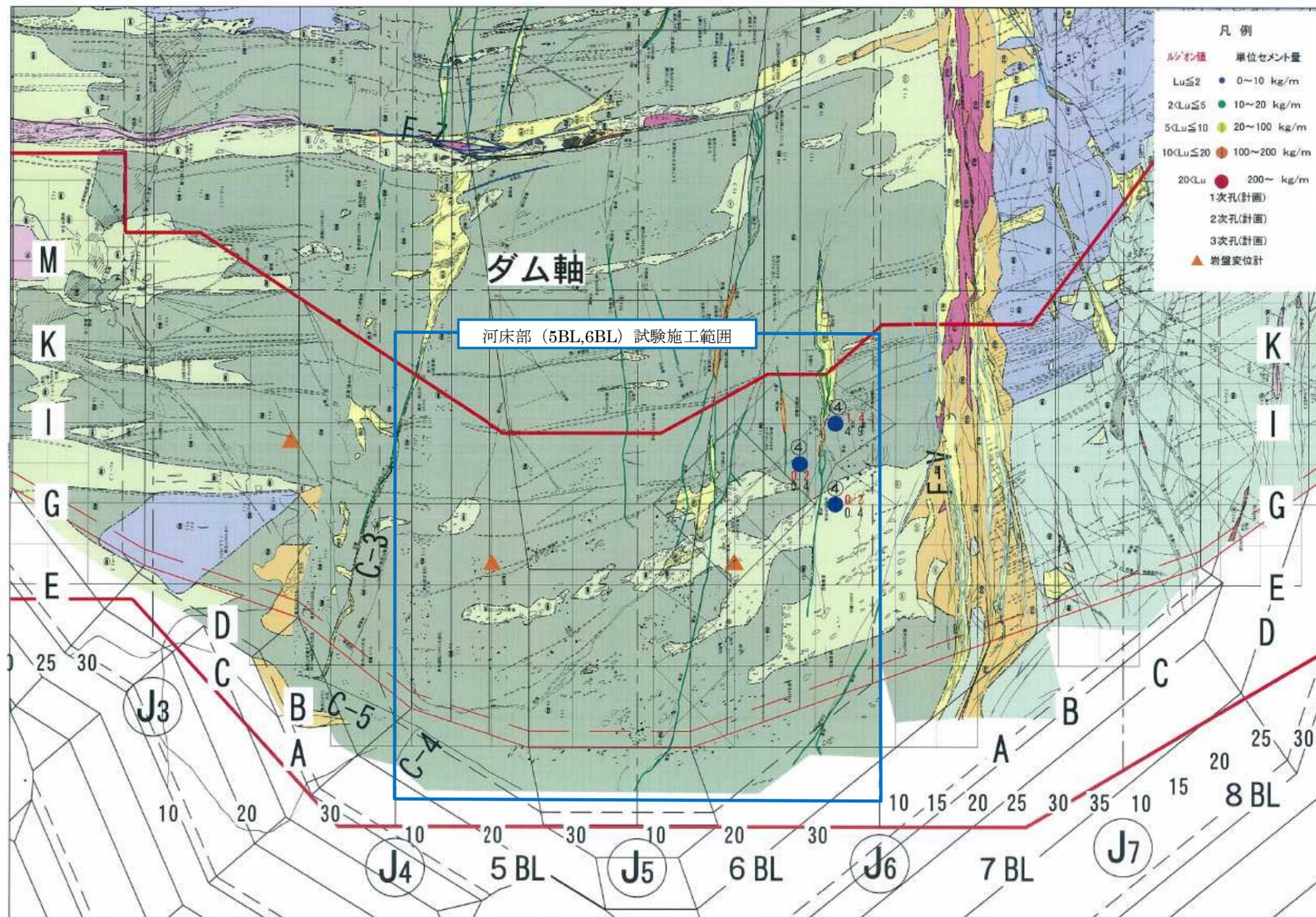


図 3.5.8 遮水性改良目的のコンソリデーショングラウチング実績図 (5BL, 6BL _追加孔 4 次孔)

3.5.4 弱部補強目的のコンソリデーショングラウチング

(1) 注入仕様

浅川ダムの弱部補強目的のコンソリデーショングラウチングにおける注入仕様は、表 3.5.2 に示すとおりである。

表 3.5.2 弱部補強目的のコンソリデーショングラウチング注入仕様

試験施工時仕様													
改良目標値	弱部補強目的 : 10Lu					配合切替	配合 (1 :)	10	8	6	4	2	1
ステージ注入方法	1ステージ5mのステージ工法						注入量 (ℓ)	400	400	400	400	400	規定流入量 3,000ℓまで
注入圧力	注入圧力は、次表を標準とする。なお、注入前のルジオンテストにより限界圧力が認められた場合は、「限界圧力+0.1MPa」を最高注入圧力とする					注入速度	最大注入速度：4ℓ/min/m (なお、注入圧力が上がらない場合は注入速度を上げる)						
	ステージ	箇所	注入圧力 (MPa)				規定注入量	3,000L					
	1	7BL (FV断層周辺)	0.4			注入完了基準		<ul style="list-style-type: none"> 原則として規定注入圧力で注入量が0.2ℓ/min/m以下となつてから30分間注入(だめ押し)を続行し、注入圧力及び注入量に特別変化がなければ注入完了。 注入完了孔は、空隙を残さないようにセメントミルクで充填するものとする。 					
水押し試験圧力段階	ステージ	箇所	圧力段階 (MPa)				同時注入規制	6m以上離して実施する。					
	1	7BL (FV断層周辺)	(0.05)→0.10→0.20 →0.40			注入材料		セメントは普通ポルトランドを使用する。					
初期配合	初期配合 (W/C)		10/1										

(2) 追加孔基準

弱部補強目的のコンソリデーショングラウチングは中央内挿法による追加孔基準に従い、追加孔を実施した。1次孔、2次孔を計画孔とし、改良目標値を10Lu以下として2次孔で以下に示すような改良目標値に達しない孔が発生した場合には、追加孔を実施した。

【1：最大値基準】

計画2次孔が改良目標値(10Lu)の2倍の20Luを超えた場合には追加孔を実施する。

追加孔を実施する位置は、改良目標値を超えた孔に隣接する同次数孔のルジオン値の大きい側に行う。実施した追加孔が改良目標値を超えた場合には、反対側の孔を実施する。

【2：連続の基準】

計画2次孔で改良目標値(10Lu)を超える孔が連続する場合には追加孔を実施する。

追加孔を実施する位置は、改良目標値を超えた2孔の間に、ルジオン値の大きい側から施工する。

実施した追加孔が改良目標値を超えた場合には、反対側の孔を実施する。

【3：全体基準】

最終確認孔において、改良目標値(10Lu)に対する非超過確率85%以上を満足しない場合には追加孔を実施する。

(3) 弱部補強目的のコンソリデーショングラウチング施工

7BLで実施した弱部補強目的のコンソリデーショングラウチングの施工結果は、図3.5.9～図3.5.13に示すとおりである。図3.5.9には計画孔（1次孔）の実績図、図3.5.10には計画孔（2次孔）の実績図、図3.5.11には追加孔（3次孔）の実績図、図3.5.12には追加孔（4次孔）の実績図、図3.5.13には最終確認孔の実績図を示した。

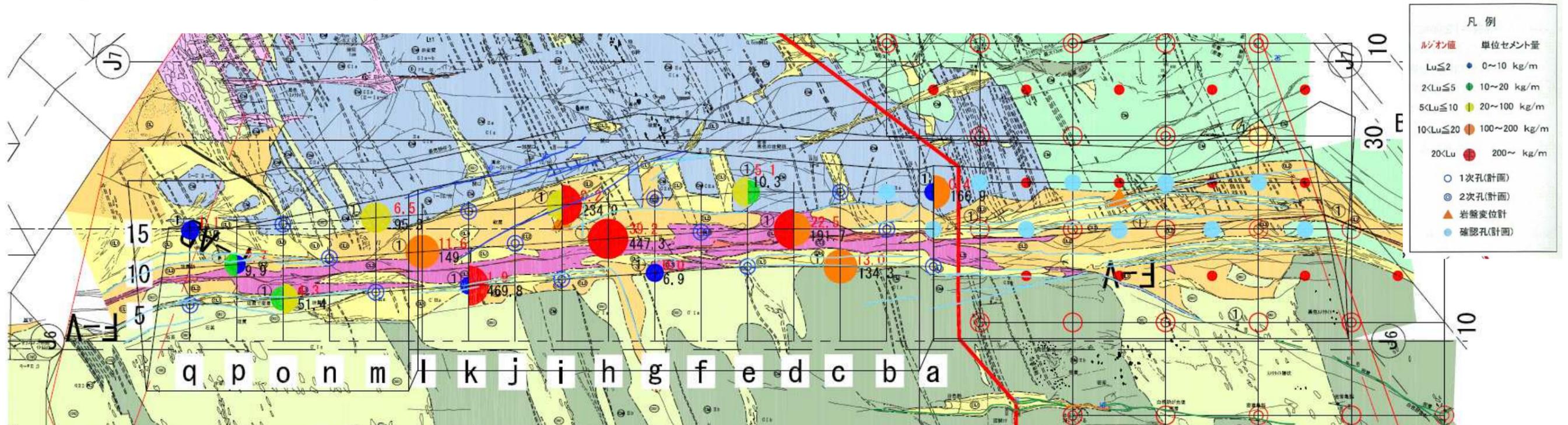


図3.5.9 弱部補強目的のコンソリデーショングラウチング実績図（計画孔：1次孔）

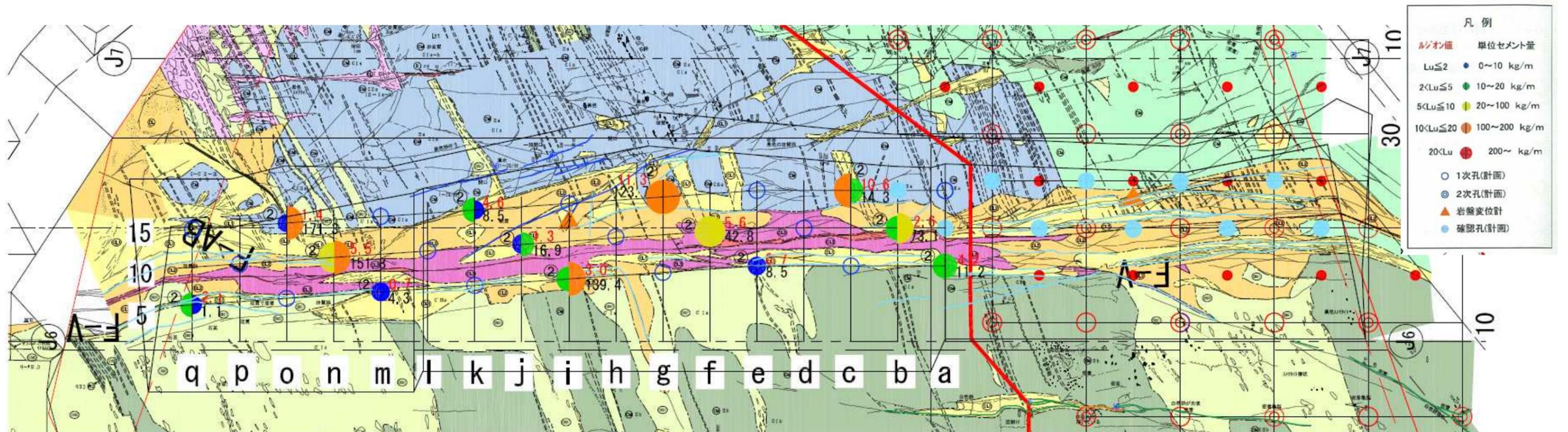


図3.5.10 弱部補強目的のコンソリデーショングラウチング実績図（計画孔：2次孔）

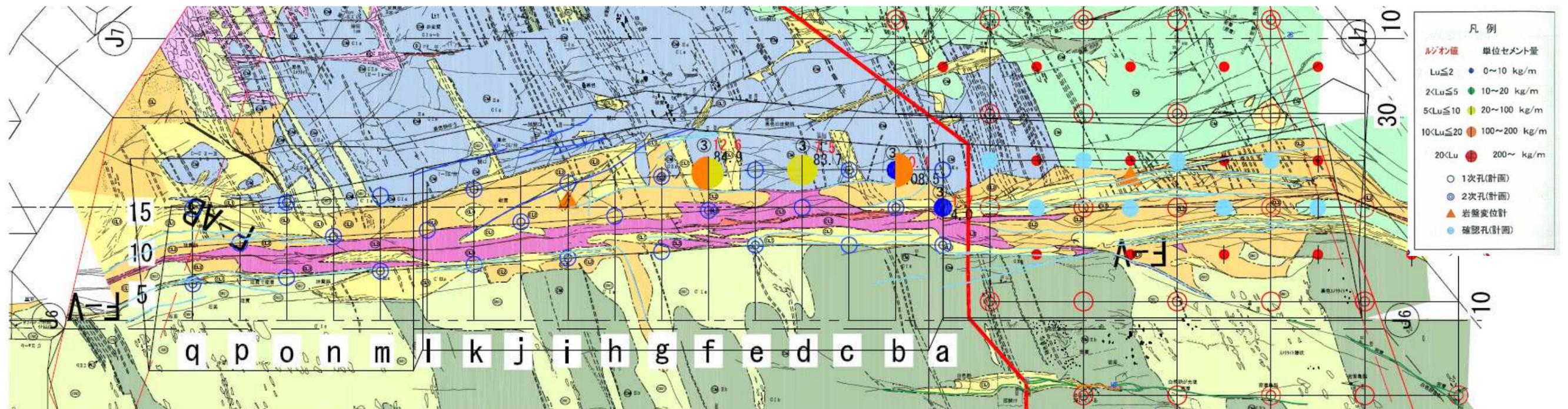


図 3.5.11 弱部補強目的のコンソリデーショングラウティング実績図（追加孔：3次孔）

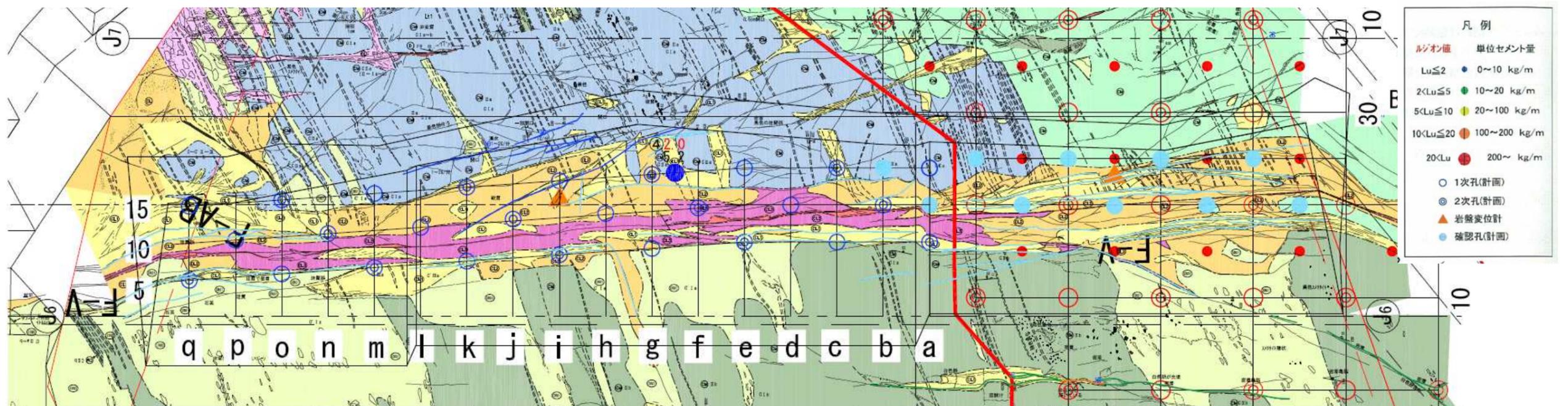


図 3.5.12 弱部補強目的のコンソリデーショングラウティング実績図（追加孔：4次孔）

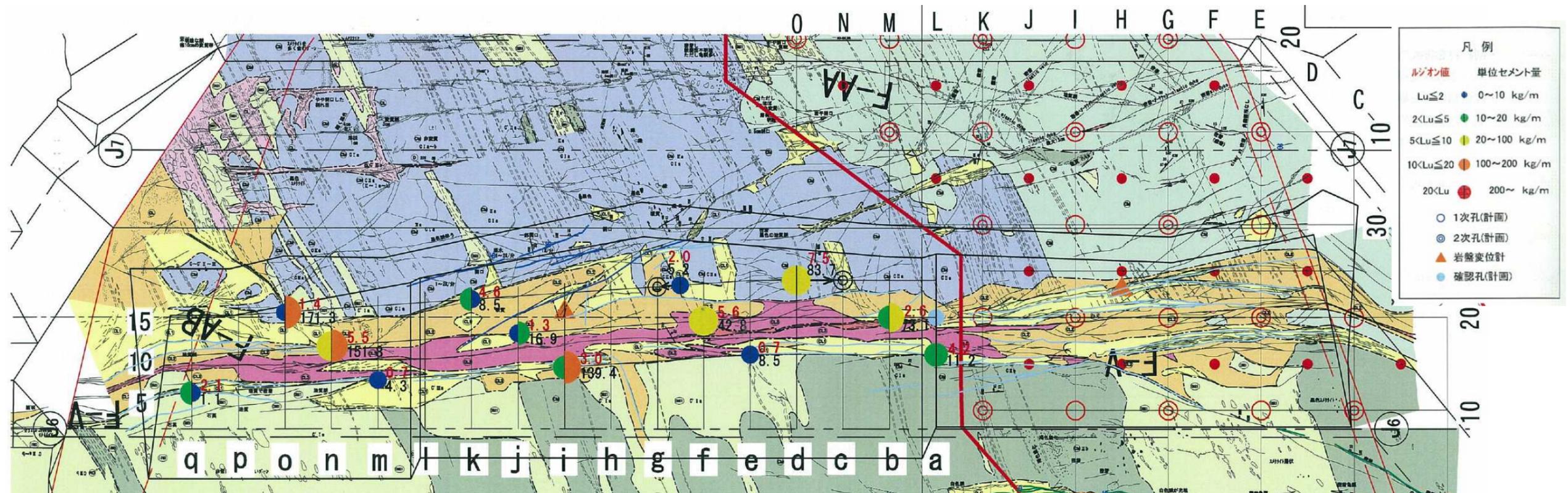


図 3.5.13 弱部補強目的のコンソリデーショングラウチング実績図（最終確認孔）

(4) FV断層周辺の弱部補強目的コンソリデーショングラウチングの結果

弱部補強目的のコンソリデーショングラウチング部（7BL）の施工結果は以下のとおりである。

表 3.5.3 および図 3.5.15 に示す低減図からルジオン値および単位セメント量ともに施工次数が進むにつれて低減効果が認められた。また、表 3.5.3 および図 3.5.14 に示す超過確率図から最終確認孔における 15%値（非超過確率 85%値）は、改良目標値の 10Lu 以下を満足していた。以上のことから、弱部を補強することを目的として実施した弱部補強目的のコンソリデーショングラウチングはその目的を満足していると判断し、完了した。

表 3.5.3 弱部補強目的コンソリデーショングラウチング（7BL）の解析結果

	ルジオン値	単位セメント量 (kg/m)
1次孔	21.5	455.7
2次孔	10.1	150.6
3次孔	9.4	81.4
4次孔	0.6	1.6
最終確認孔	5.6	151

※ルジオン値および単位セメント量は 15%値（非超過確率 85%値）を示す。

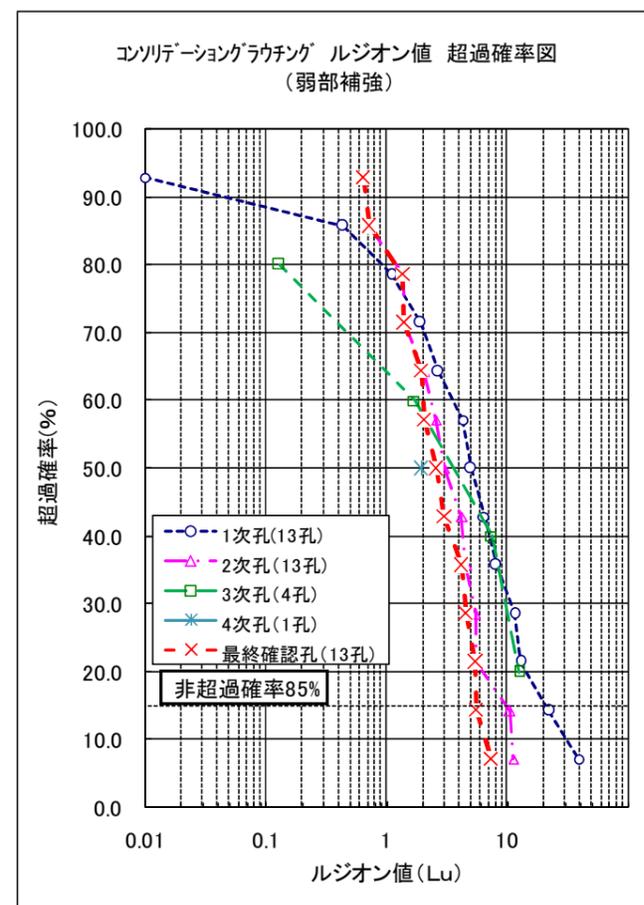


図 3.5.14 弱部補強目的のグラウチング 超過確率図（7BL）

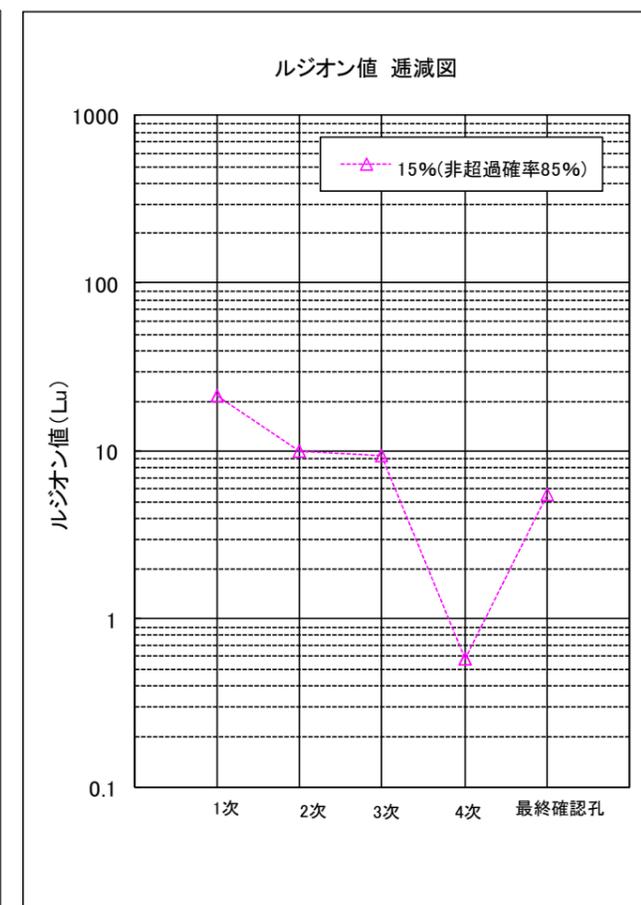
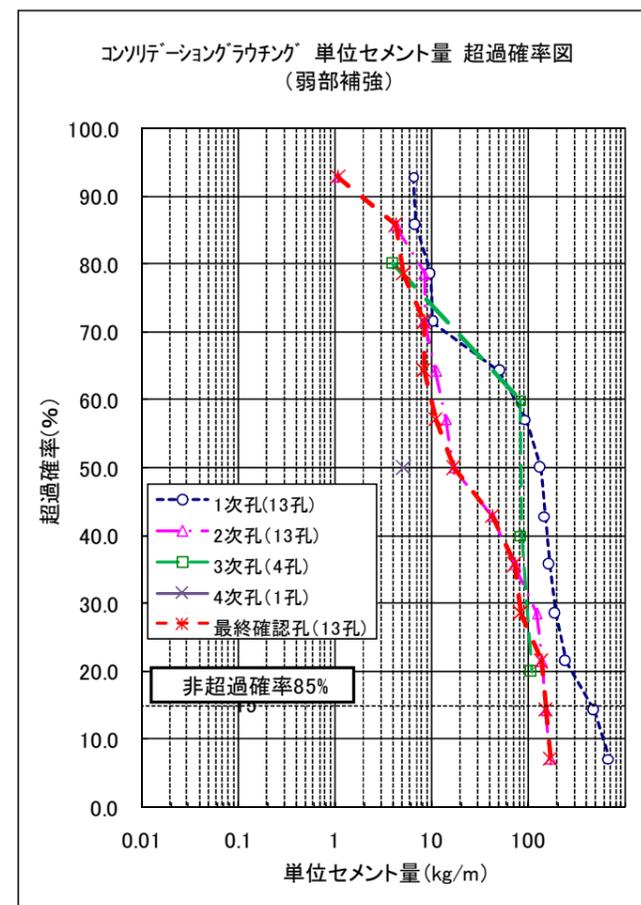


図 3.5.15 弱部補強目的のグラウチング 低減図（7BL）

