

3.6 CSG 地すべり対策工

3.6.1 CSG 地すべり対策工の概要

(1) 概要

CSG は、サイト近傍で得られる材料を簡易な設備でセメントと水と混合して築堤材とし、比較的低品質な材料も利用可能であるため、コスト縮減や環境負荷軽減を果たす。

浅川ダムでは、CSG により、ダム貯水池の R-2 ブロック、L-6 ブロックの地すべり対策を行う。CSG 地すべり対策工の平面図、縦断面図、標準断面図を図 3.6.1～図 3.6.3 に示す。

CSG 地すべり対策工は沈下による悪影響を配慮し、岩盤面に着岩することとし、CSG 下面と岩盤間に河床部コンクリートを施工した。また、現河床標高以下の掘削・打設は、地すべり末端部での施工を考慮して、約 20m 毎の部分施工とするとともに、河床部の掘削後、ただちに B 配合ないし C4 配合のコンクリートにより打設することとした。このため施工性や、関連工事の進捗状況による CSG プラントのある土捨場への通行が困難さを考慮し、B2 配合コンクリートにより施工することとした。なお、図 3.6.3 に示すように、河床部コンクリート及びコンクリート部分の打設完了後に平成 27 年 6 月から CSG の打設を再開し、9/16 に打設が完了した。

CSG 地すべり対策工の規模、施工数量等は以下のとおりである。

施工延長 約 280m
 最大幅 約 77m
 最大高さ 約 15m
 対策工施工量 約 58,300m³

河床部コンクリート 9,200m³
 コンクリート 14,400m³
 CSG 34,700m³
 覆土量 27,020m³(うち、落差部 9,360m³)

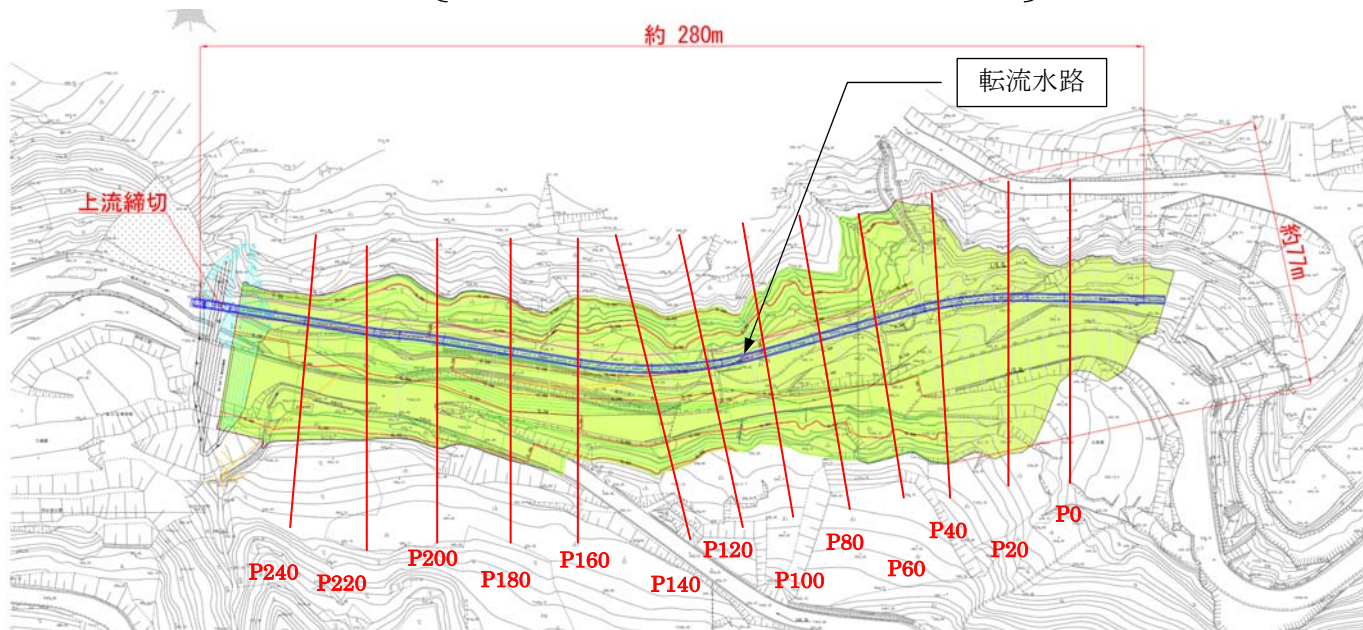


図 3.6.1 CSG 地すべり対策工平面図

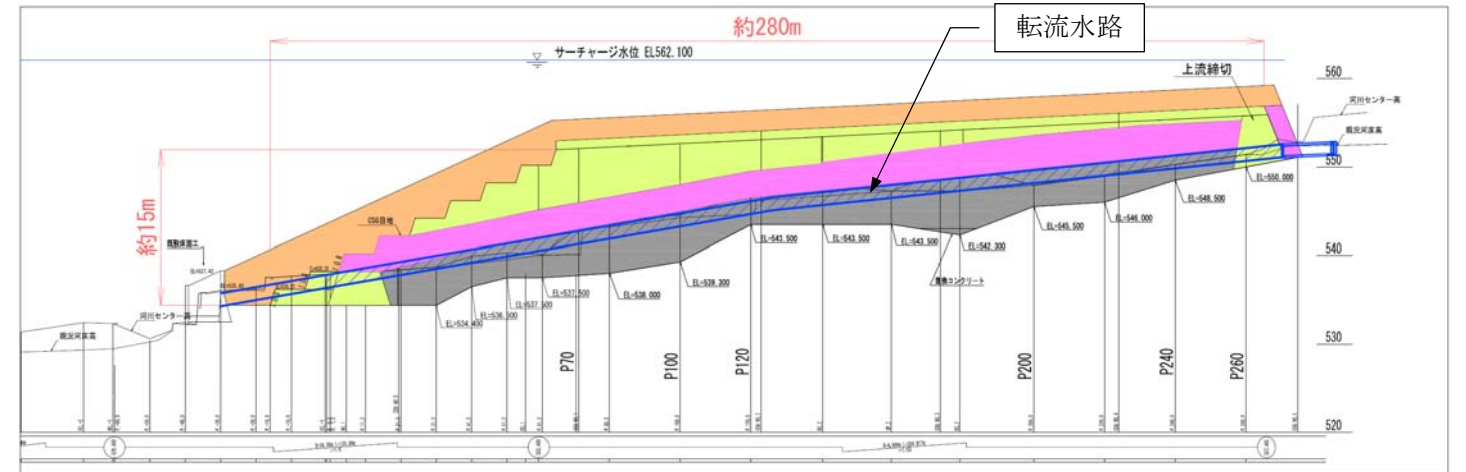


図 3.6.2 CSG 地すべり対策工縦断面図

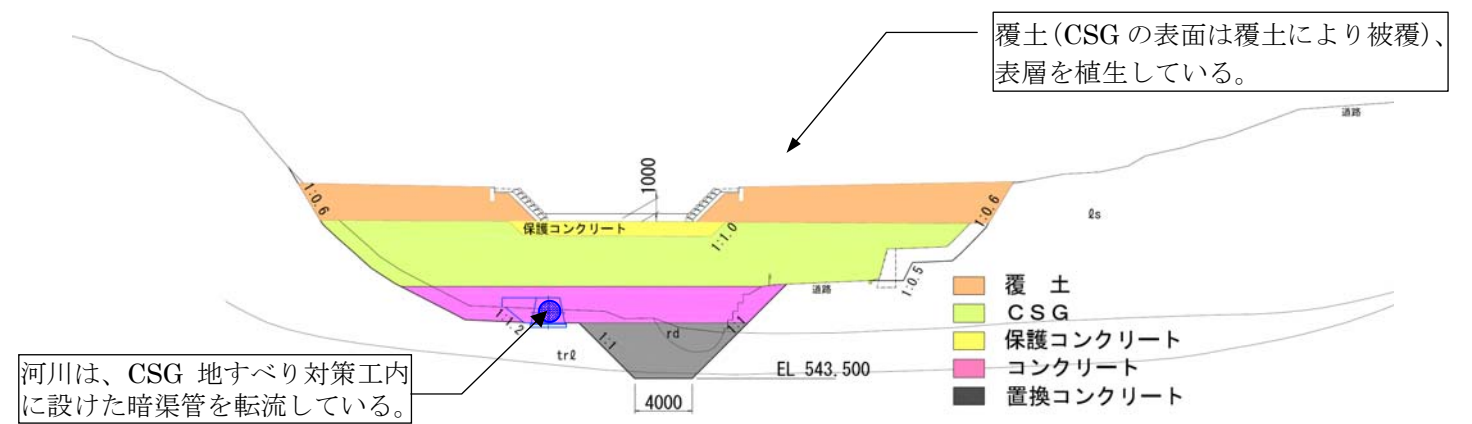


図 3.6.3 CSG 地すべり対策工標準断面図

(2) CSG 材

CSG 地すべり対策工の母材は、浅川ダム本体基礎掘削で発生した材料を用い、不足分は、コンクリート原石山の廃棄岩を用いることとした。基礎掘削ズリは、母材の岩級区分やふるい分け・破碎方法に応じて I 材から IV 材までに区分して CSG 試験を実施し、II 材を使用することとした。また、原石山廃棄岩について CSG 試験を実施し、V 材として使用することとした。表 3.6.1 に使用する CSG 材を示す。

表 3.6.1 使用 CSG 材の一覧表

材料	概要	使用量 (m ³)	備考
II 材	基礎掘削ズリ 地山において非変質な CM 級の岩。仮置き場にて移動式クラッシャーで 80mm 以下に破碎してストック。	1,330	単位セメント量 140kg/m ³
V 材	コンクリート原石山廃棄材 浅川ダム本体内のダム用骨材と同じ原石山から発生する廃棄岩。移動式スクリーンで 80mm アンダーに選別	33,370	単位セメント量 60kg/m ³
計		34,700	

(3) CSG 強度

CSG 強度は図 3.6.4 に示すひし形を作成して求めている。

以下では、V材の粒度分布から図 3.6.6 に示す試験粒度を設定し、これらの粒度を用いて CSG 試験を実施し、図 3.6.5 に示すひし形を作成した。CSG 強度は、V材は 3.04N/mm²、II材は 2.04N/mm²であり、いずれも必要 CSG 強度 1.8N/mm²を上回っている。

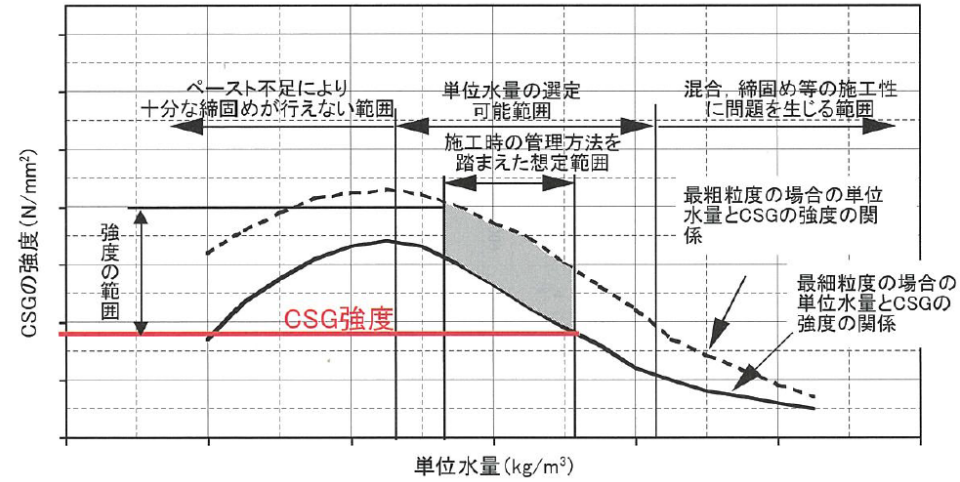


図 3.6.4 ひし形の考え方

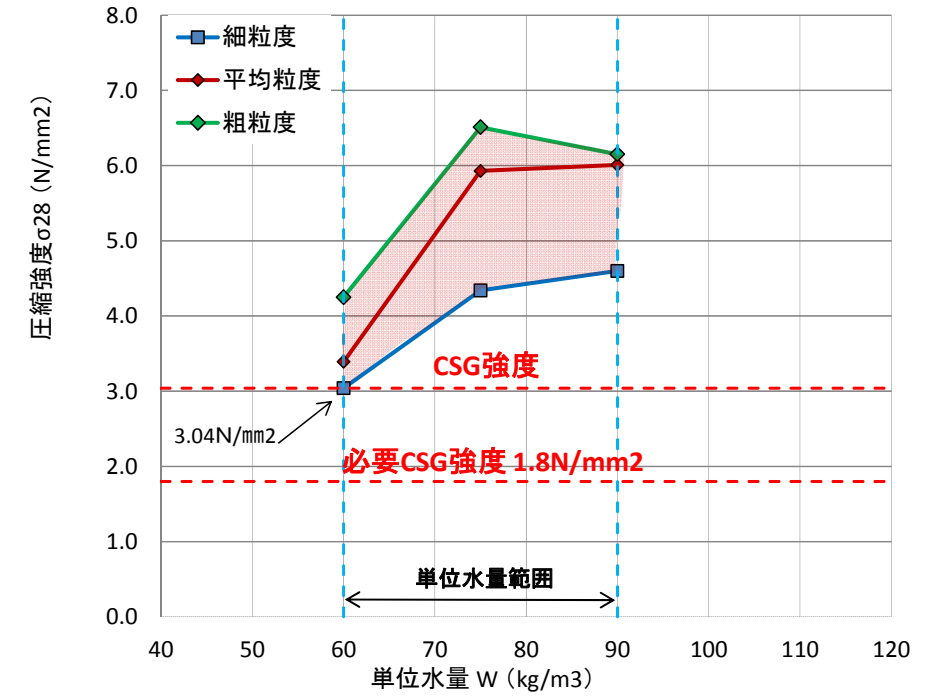
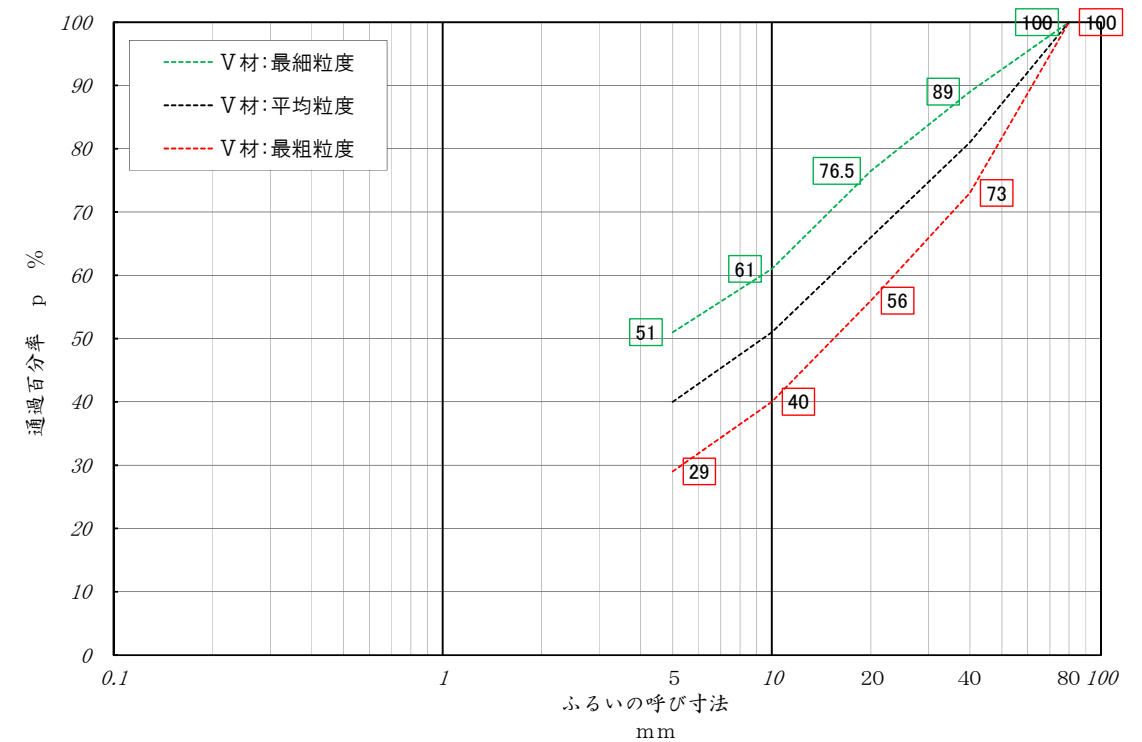


図 3.6.5 大型供試体試験結果によるV材ひし形の設定

表 3.6.2 CSG 強度

材質区分	単位セメント量	単位水量範囲	CSG 強度	備考
V材	60 kg/m ³	60~90 kg/m ³	3.04 N/mm ²	
II材	140 kg/m ³	80~110 kg/m ³	2.04 N/mm ²	



注) みどり枠の数字最細粒度の通過百分率 (%)
赤枠の数字最粗粒度の通過百分率 (%)

図 3.6.6 V材の粒度分布

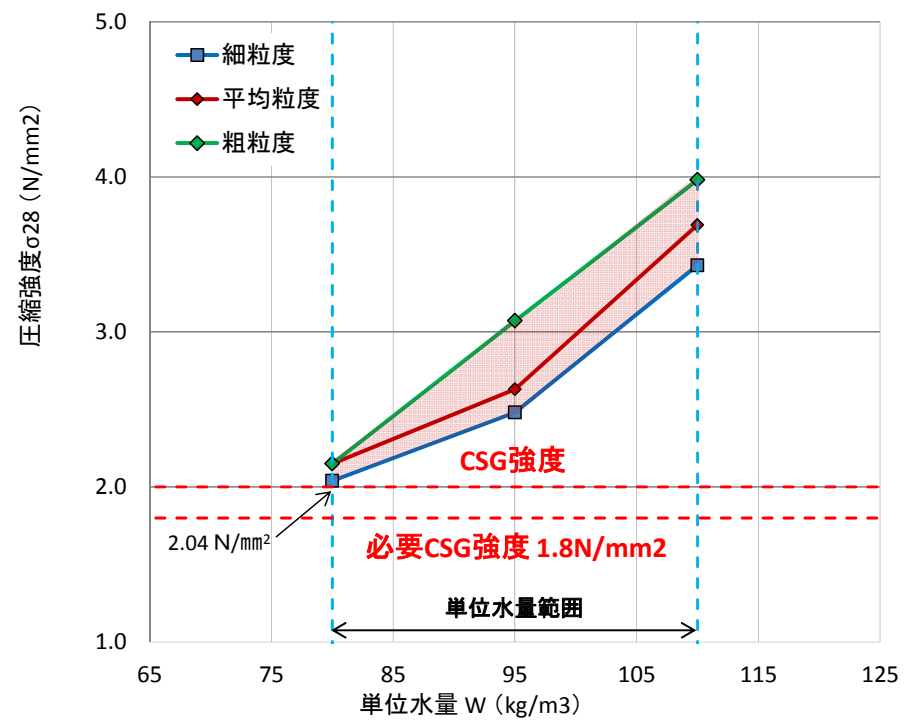


図 3.6.7 大型供試体試験結果によるⅡ材ひし形の設定

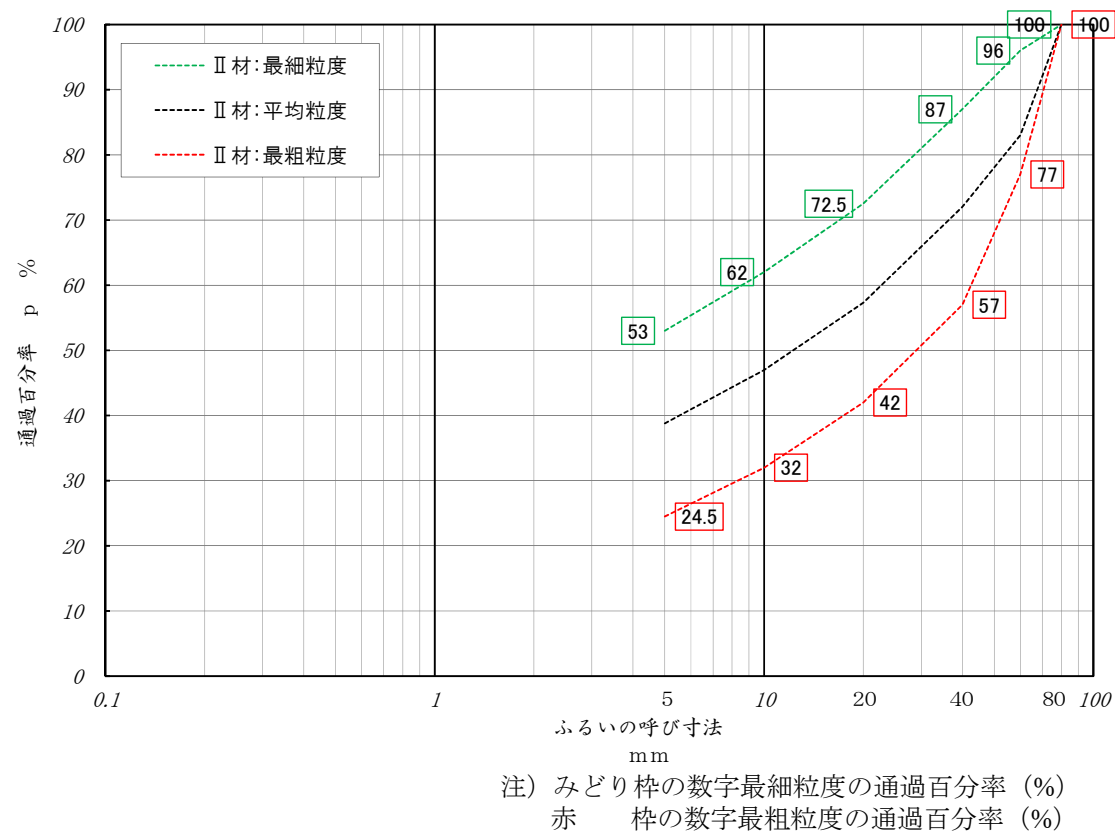


図 3.6.8 Ⅱ材の粒度分布

(4) CSGの施工手順

CSG 地すべり対策工の施工手順を図 3.6.9 に示す。

V材は、廃棄岩を母材山に設置した移動式スクリーンで 80mm アンダーに選別し、これらの CSG 材を畑山残土受入地のストックヤードに運搬し、仮置きをした。

CSG の製造は、混合ミキサ (最大能力 120m³/hr) を用いて混合し、CSG 材の投入および製造された CSG の払出・積込には、0.7m³級のバックホウを使用した。

そして、10t ダンプトラックで打設現場に運搬し、図 3.6.9 に示すフローで、7t 級ブルドーザで 25 cm × 3 層敷均しを行い、1 リフト 75 cm として 11t 級振動ローラで CSG の締固めを実施した。

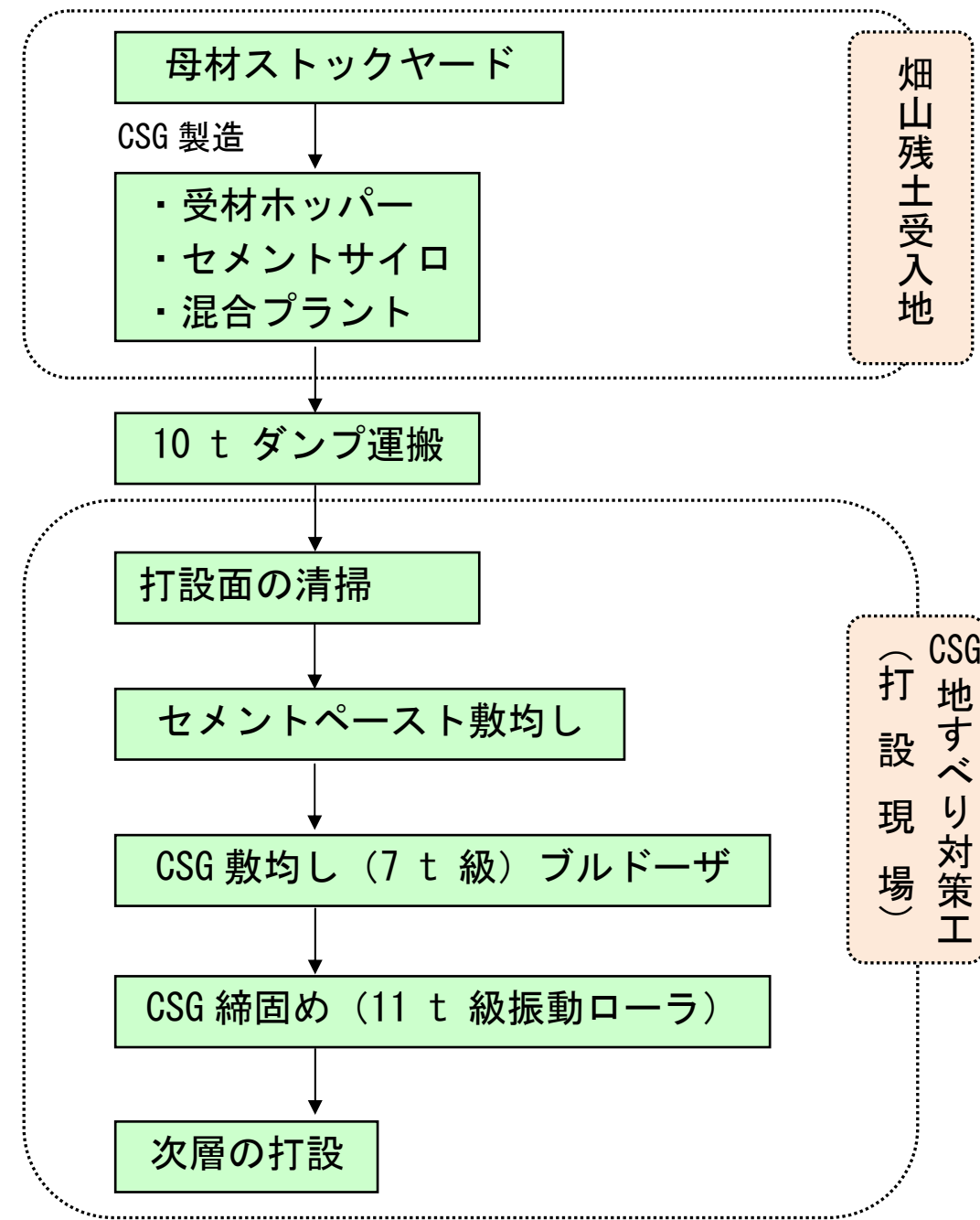


図 3.6.9 CSG 施工フロー

(5) 工事工程表

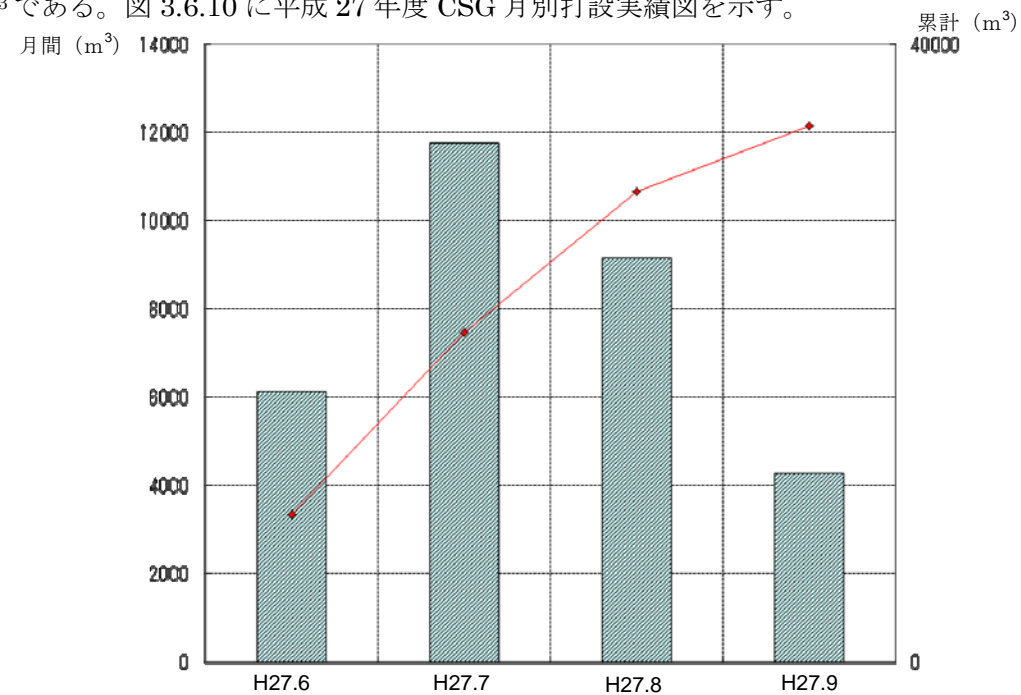
CSG 地すべり対策工の工事工程表を、表 3.6.3 に示す。

表 3.6.3 工事工程表

工種	平成24年度												平成25年度												平成26年度												平成27年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
CSG地すべり対策工	土捨場林地開発協議、クマタカ営業による工事中断												地滑り範囲再検討による工事中断												冬期休止、クマタカ営業による工事中断																							
試験施工	I~V材材料試験			冬期休止									V材細部試験			V材細部試験(追加)			冬期休止			II材細部試験			冬期休止、クマタカ営業による工事中断																							
仮設工													迂回道路造成															V材搬入			V材搬入			仮設撤去														
仮締切工																									崩落法面対策⇒CSG盛土																							
構造物撤去																																																
掘削																																																
置換コンクリート																																																
コンクリート																																																
CSG盛土																																					試験施工											
保護コンクリート																																					6/8											
災害復旧工																																					9/16											
																																					(仮締切)											
																																					出水復旧 法面復旧											

(6) 施工実施状況

CSG 地すべり対策工は、CSG (II材・V材) を合わせて約 34,700 m³、河床部コンクリート及びコンクリートで約 23,600 m³である。図 3.6.10 に平成 27 年度 CSG 月別打設実績図を示す。



CSG	打設量	m3	6110	11733	9126	4268
	打設日数	日	14	21	16	8
	日平均打設量	m3	437	560	570	533
	日最大打設量	m3	700	830	805	620
	累計打設量	m3	9553	21806	30432	34700

※打設開始日 6月8日、打設終了 9月16日

図 3.6.10 CSG 月別打設実績

施工写真を以下に示す。写真 3.6.1 は、施工状況を下流より撮影したものである。また、状況写真を写真 3.6.2 に示す。CSG 施工仕様を表 3.6.4~表 3.6.6 に示す。



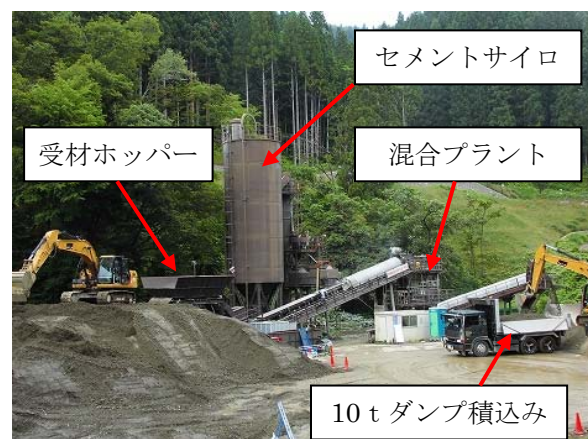
撮影日：平成 27 年 10 月 23 日

写真 3.6.1 CSG 施工状況全景写真

畑山残土受入地



ストックヤード



CSG 製造～積み

CSG 試験室



大型供試体圧縮強度試験

写真 3.6.2 CSG 施工状況写真

CSG 地すべり対策工の CSG 打設



セメントペースト敷均し



運搬 (10t ダンプトラック) 及び撤出し



敷均し (7t 級ブルドーザ)



締固め (11t 級振動ローラー)

河床部コンクリート・CSG 打設進捗図 (現在すべて施工済)

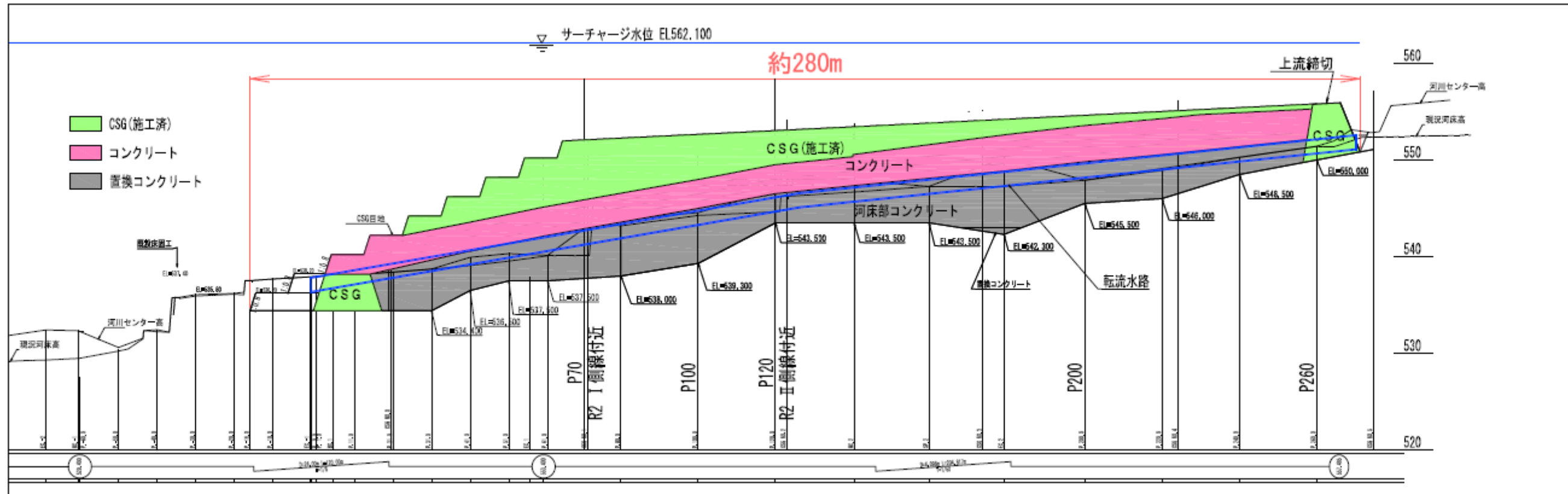


表 3.6.4 コンクリート打設方法

	B, B-2配合	C-4配合
打設リフト	0.75m	1.0~2.0m
コンクリート運搬方法	10tダンプトラック	生コン車
コンクリート打設	0.7m ³ バックホウ	ポンプ車
締固め方法	0.25m ³ パイバック	高周波パイブレータ

表 3.6.5 CSG 施工仕様

	II 材	V 材
単位セメント量	140kg/m ³	60kg/m ³
単位水量	80~110kg/m ³	60~90kg/m ³
敷均し厚さ	0.25m × 3層	
締固め厚さ	0.75m	
敷均機械	7t級ブルドーザ	
転圧機械	11t級振動ローラ	
締固め方法	無振動2回+有振動8回	

表 3.6.6 コンクリート現場配合表

配合種別	使用箇所	粗骨材最大寸法 (mm)	スランプレジューブ (cm)	空気量 (%)	水結合材比 W/C+F (%)	細骨材率 S/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)							
							水 W	セメント C+F	細骨材 S	粗骨材			AE減水剤	空気量調整剤
										G1 80 ~ 40	G2 40 ~ 20	G3 20 ~ 5		
B-2	代管部	80	3.0±1.0	3.5±1.0	80.8	36.0	105	130	769	470	482	450	1.0 (1.30)	35 (2.28)
B	河床部	80	3.0±1.0	3.5±1.0	71.3	33.0	107	150	697	492	494	467	1.0 (1.50)	32 (2.40)
C-4	河床部	40	8.0±2.5	4.5±1.0	43.5	42.0	135	310	784	0	596	538	1.0 (3.10)	25 (3.88)
モルタル	-	5	-	-	53.6	100.0	277	517	1433	-	-	-	1.0 (5.17)	-

3.6.2 CSGの品質管理

本節では、現在施工しているV材の品質管理について示す。

(1) 品質管理基準

CSG材の品質管理では施工当日までに以下の項目の管理を行う。

- ・施工前日まで：配合計算のための密度・吸水率試験、粒度試験（ともにJIS法）
- ・施工当日：粒度の変動監視、給水量を補正するための表面水量算出（ともに簡易法）

CSGの品質管理では次の管理を行う。

- ・製造時における計量管理
- ・打設現場における締固めエネルギー管理（転圧回数管理）

また、現場密度と供試体強度の変動傾向監視をとおして、材料の計量やCSG混合機械の性能、およびCSGの締固めエネルギーに異常が無いことを確認する。

○ 品質管理項目一覧表

項目	目的	管理場所	管理項目	測定手法	測定頻度	特記事項
母材の管理	母材の判定を行うとともに、使用する母材の表乾密度・吸水率・粒度等の変化を把握する	母材ストックヤード (宮下碎石場)	色	目視	1回/日	・変化をチェックシートに記録
			表乾密度 吸水率	密度及び吸水率試験	平成24年2月に実施済み	・コンクリート原石山廃棄材採取場(母材山)の母材全量ストックから10試料採取し、CSG材納入前に確認
			粒度	乾燥法	平成24年2月に実施済み	
CSG材の管理	納入されたCSG材の判定を行う(表乾密度・吸水率・粒度等の変化を把握)	CSG材一次 ストック	表乾密度 吸水率	密度および吸水率試験 (JIS A 1110) (JIS A 1109)	1回/月	・宮下碎石場から搬入された材料の性状を確認する
			粒度	乾燥法 (JIS A 1102)	1回/月	
	配合計算のためのCSG材の表乾密度・吸水率、粒度、表面水量の測定を行う	CSG材一次 ストック	表乾密度 吸水率	密度および吸水率試験 (JIS A 1110) (JIS A 1109)	1回/日	・施工の3日前に実施
		CSG材二次 ストック	粒度	乾燥法 (JIS A 1102)	1回/日	・施工の前日に実施
表面水量	乾燥法 (JIS A 1125)					
製造時のCSG材粒度および単位水量管理	施工当日の粒度範囲の確認、給水量補正のための粒度・表面水量の測定を行う	CSG材二次 ストックヤード	粒度	粒度試験 簡易法：湿潤ふるい法	1回/h	・安定期には管理頻度を1回/2hに変更する
			表面水量	乾燥法：電子レンジ法	1回/h	・-5mm材を対象に実施する ・加熱時間は15分とする
計量管理	CSG材量、給水量、セメント量の計量を行う	混合設備	CSG材量	印字記録による	リ ア ル タ イ ム	・ベルトスケールによる計量
			給水量	印字記録による	リ ア ル タ イ ム	・流量計による計量
			セメント量	印字記録による	リ ア ル タ イ ム	・ベルトスケールによる計量
現場密度の変動傾向による監視	施工されたCSGの現場密度の変動傾向による監視を行う	打設現場	湿潤密度	現場密度試験 (突砂法)	1回(3点)/日	・現場密度の変動を監視する
				大型供試体密度	1回(3点)/日	
供試体強度の変動傾向による監視	供試体強度の変動傾向による監視を行う	試験室	圧縮強度	標準供試体 ($\sigma 7 \cdot \sigma 28$)	1回(8本)/日	・施工初期において標準供試体 $\sigma 7$ と大型供試体 $\sigma 28$ の相関性を確認し管理に反映させる
				大型供試体 ($\sigma 28$)	1回(3本)/日	
転圧回数管理 (エネルギー管理)	締固めエネルギーの管理を行う	打設現場	転圧回数	GPS装置を利用した転圧機械の軌跡管理	リ ア ル タ イ ム	・転圧回数を管理する

(2) 母材の管理

母材の管理は、篩分け後、全量ストックしてある材料から 10 試料採取し、表乾密度・吸水率、粒度を確認した。それ以降は目視で色、粒子形状を確認している。

(3) 搬入材の試験結果

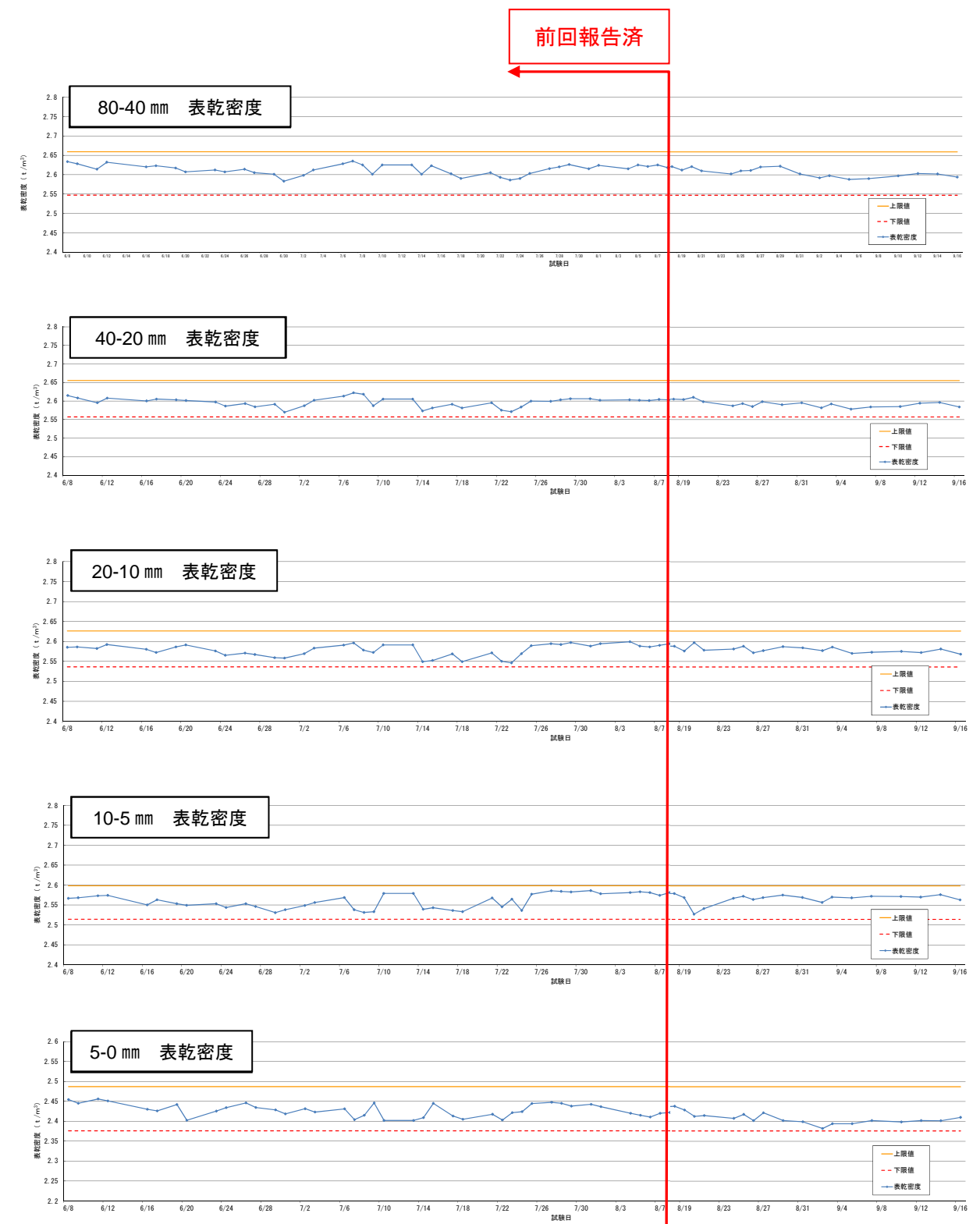
1) 表乾密度

コンクリート原石山廃棄材採取場（母材山）から搬入した材料の粒度および表乾密度を月 1 回の頻度で試験した。両項目とも特段の変化は認められず、粒度はひし形を決定した粒度の範囲内に入っていることを確認した。

(4) 打設前日までに行った試験結果

1) 表乾密度

打設前日までに行った表乾密度の推移図を、図 3.6.12 に示す。

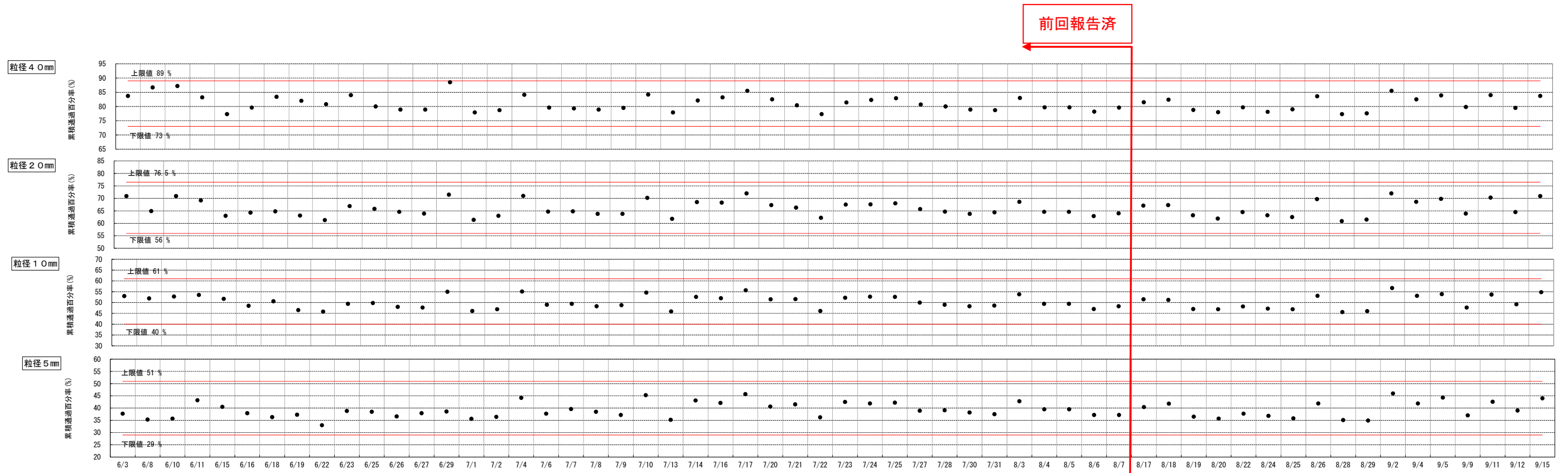


上限値、下限値は施工前の材料試験時のデータの上限値と下限値

図 3.6.12 表乾密度 推移図（二次ストックヤード）

2) 粒度

打設前日までに JIS 法で行った粒度試験の測定結果を図 3.6.13 に示す。いずれも図 3.6.5 に示す、ひし形を決定した粒度の範囲内にあることを確認した。



上限値、下限値は図 3.6.14 に示す最細粒度、最粗粒度の通過百分率

図 3.6.13 CSG 材の粒度分布 (JIS 法) の推移 (二次ストックヤード)

3) 表面水量 (kg/m³)

前日までに行った CSG 材の粒度別の表面水量を図 3.6.14 に示す。

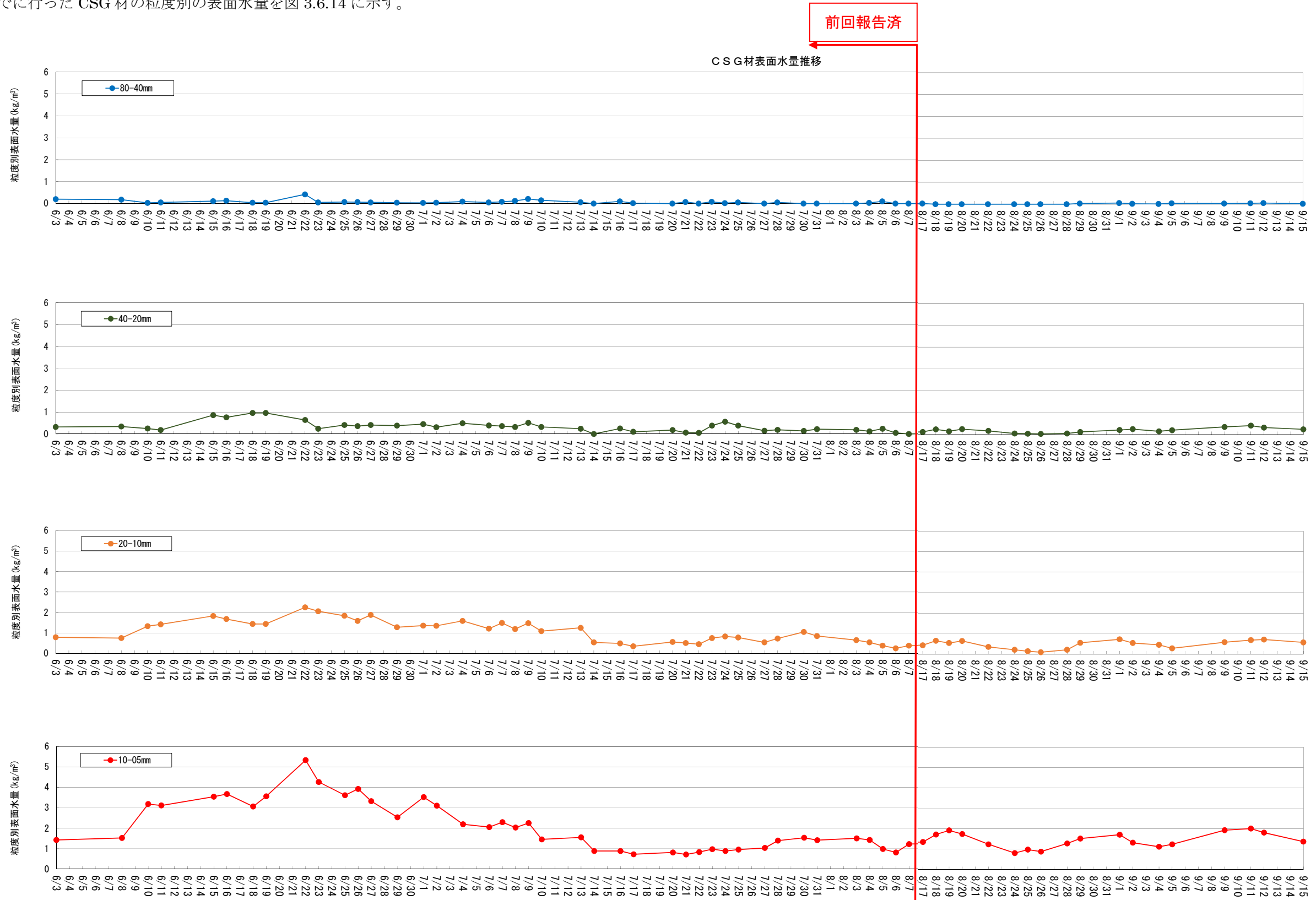


図 3.6.14 CSG 材の表面水量 (粒度別) (一次ベントナイト)

(5) 施工当日の試験結果

1) 粒度分布

施工当日、1時間に1回湿潤ふるい法で行ったCSG材の粒度の測定結果を図3.6.15に示す。いずれもひし形を決定した粒度の範囲内にあること確認した。

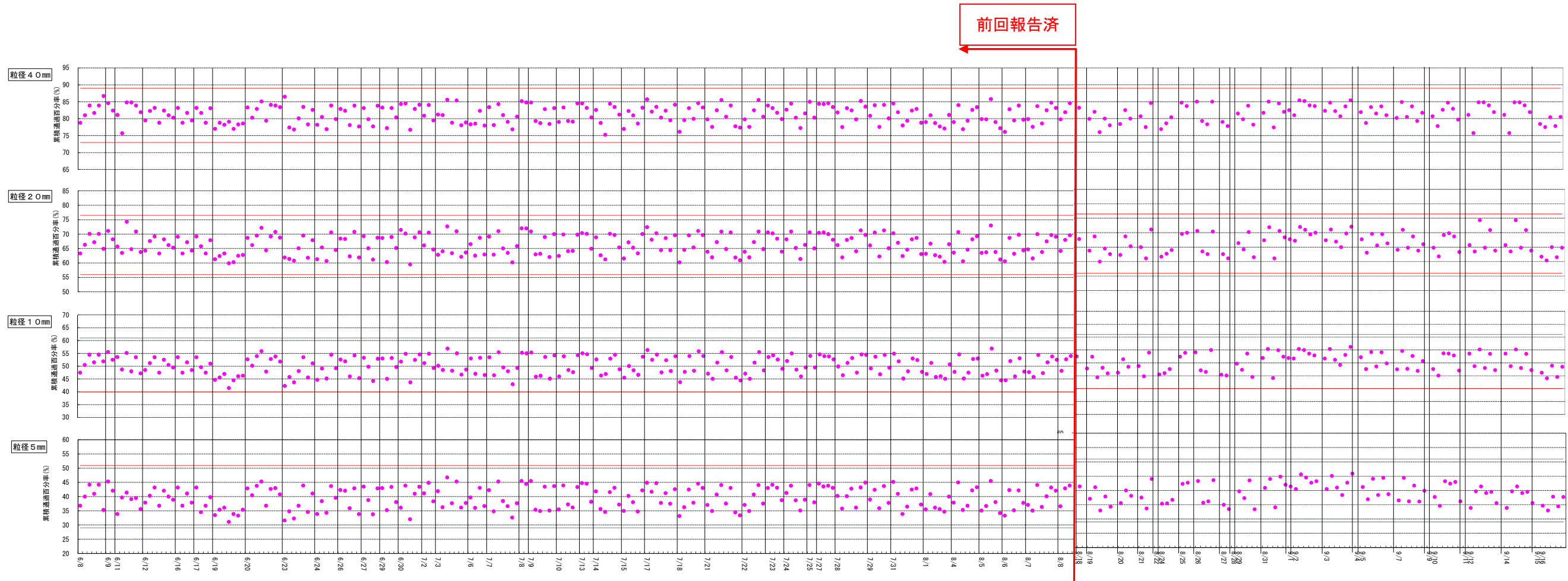


図 3.6.15 施工当日のCSG材の粒度分布

2) 表面水量

施工当日、1時間に1回行ったCSG材の表面水量及び表面水率を図3.6.16に示す。

1日の中で大きな変動は認められなかったが、7月18日のように、降雨により1日の中で10kg/m³程度上昇が認められるケースもあった。

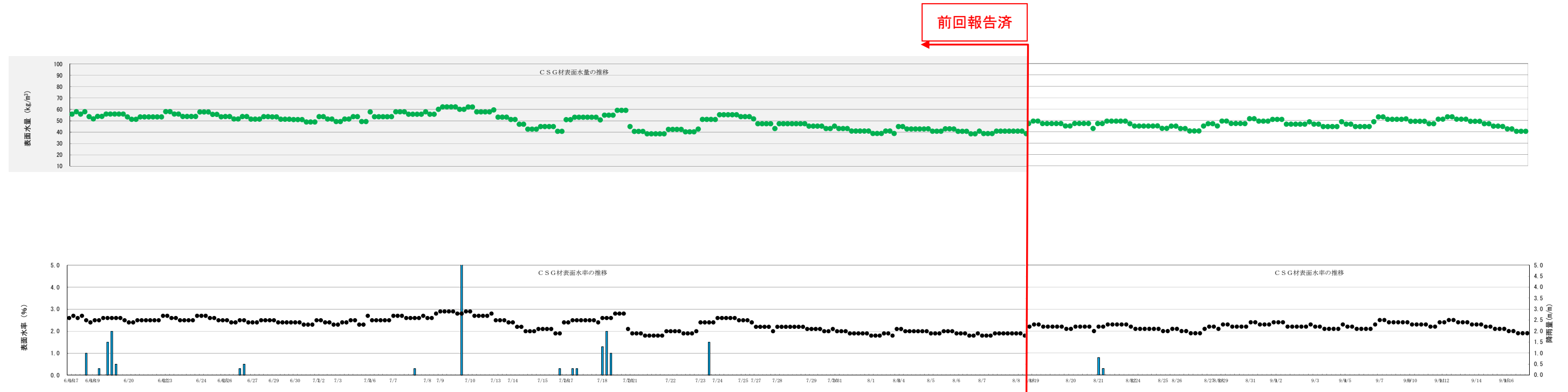


図 3.6.16 施工当日のCSG材の表面水量及び表面水率

(6) 打設現場

1) 湿潤密度

図 3.6.17 に CSG 材の現場密度（突砂法）の推移を示す。現場密度は概ね 21~23kN/m³ の間で推移しており、大きな変動や単調減少の傾向は見られなかった。また、図 3.6.18 には現場密度（突砂法）と RI 密度との相関を示す。現場密度（突砂法）と RI 密度の相関は比較的高い。

図 3.6.19 には、参考として大型供試体密度試験の結果を示す。また、CSG の現場密度（突砂法）と大型供試体密度の相関を図 3.6.20 に示す。現場密度（突砂法）と大型供試体密度との相関は比較的高い。

① 現場密度試験（突砂法）

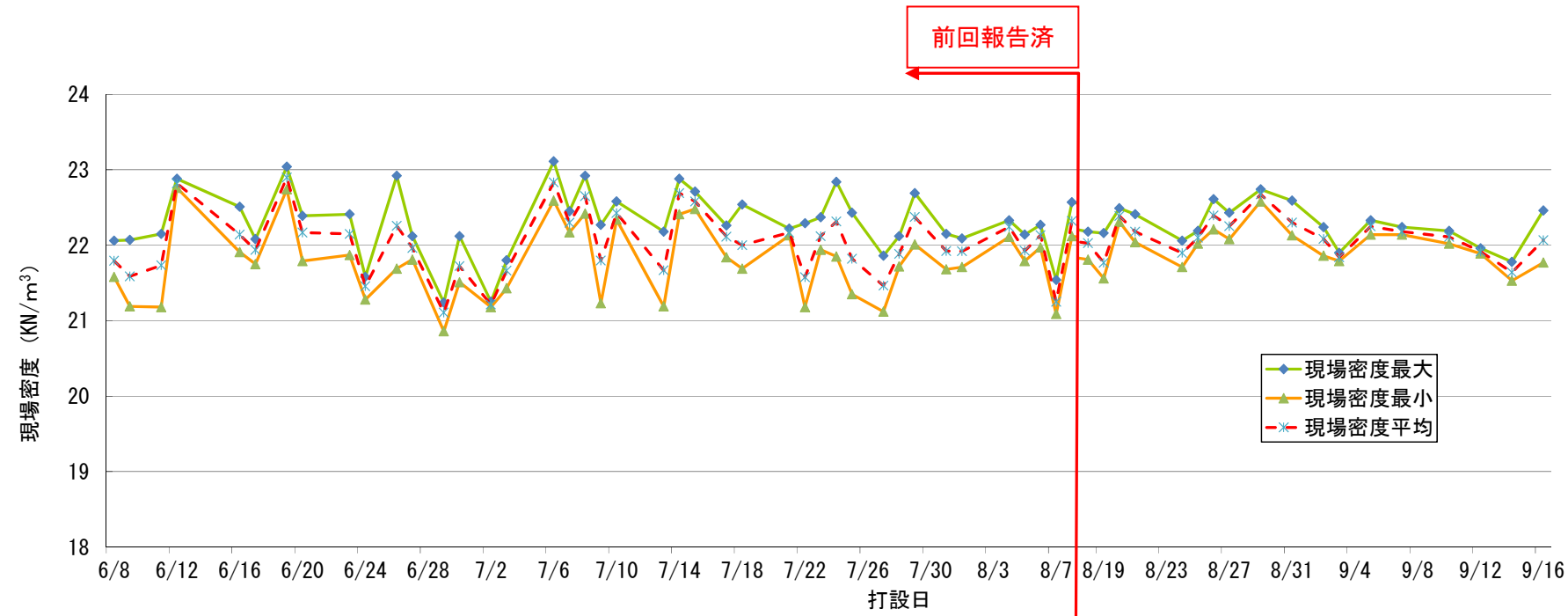


図 3.6.17 現場密度試験結果

② 大型供試体密度

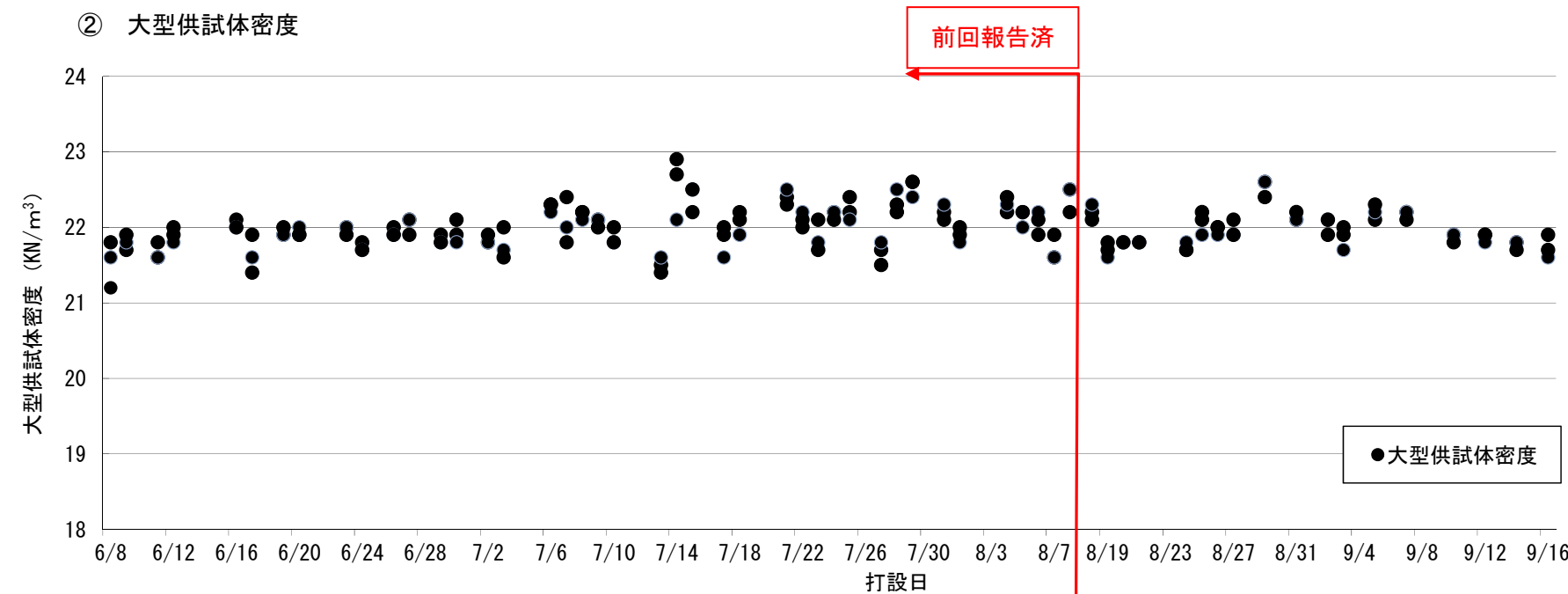


図 3.6.19 大型供試体密度試験結果

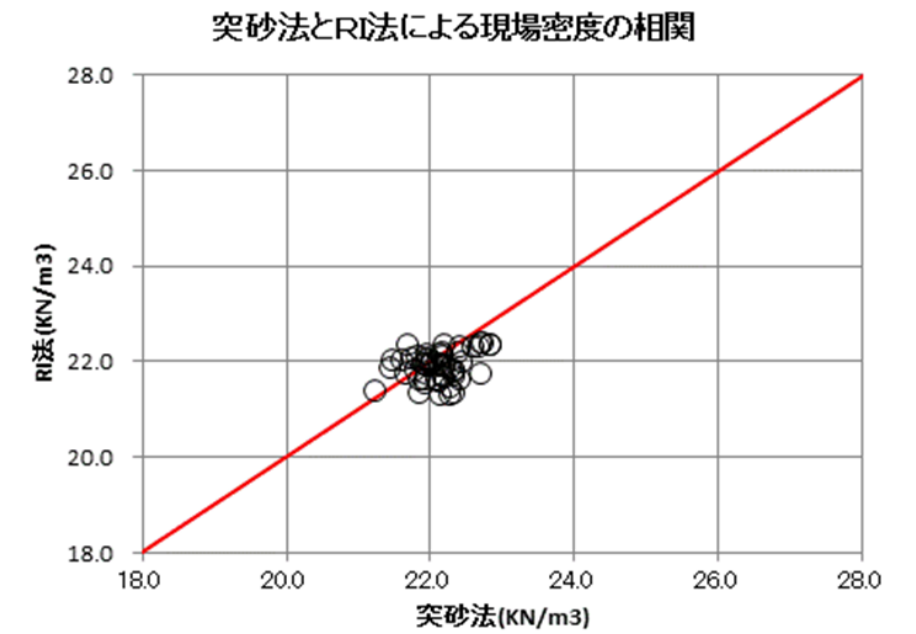


図 3.6.18 現場密度（突砂法）と RI 密度の相関図

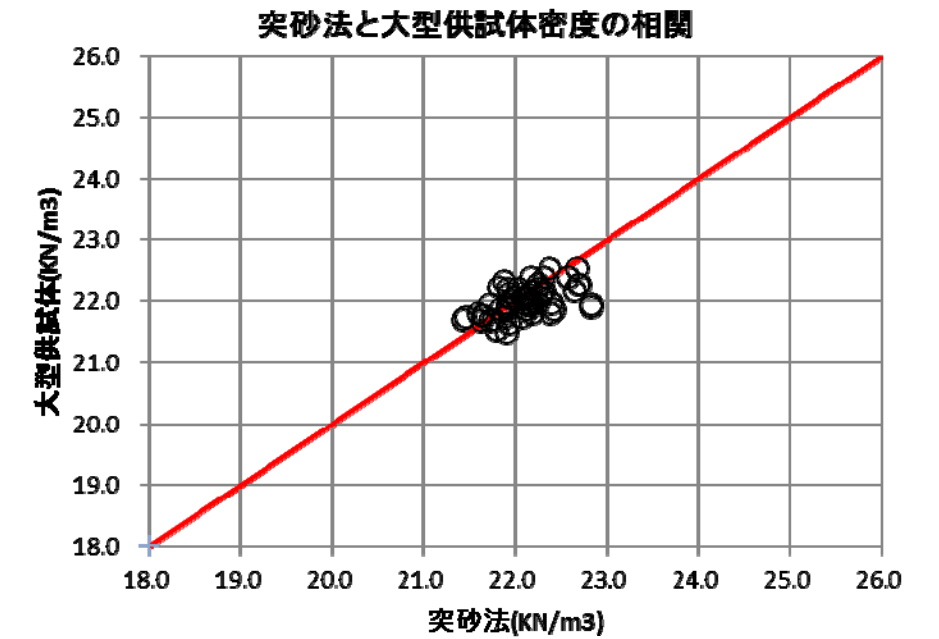


図 3.6.20 現場密度（突砂法）と大型供試体密度の相関図

2) 圧縮強度

標準供試体の 7 日強度と大型供試体の 28 日強度の推移を図 3.6.21 に示す。大型供試体強度は、図 3.6.5 に示す V 材の CSG 強度 3.04N/mm^2 を上回っており、大きな変動や単調減少の傾向は見られなかった。標準供試体の 7 日強度で CSG の変動傾向を監視した。

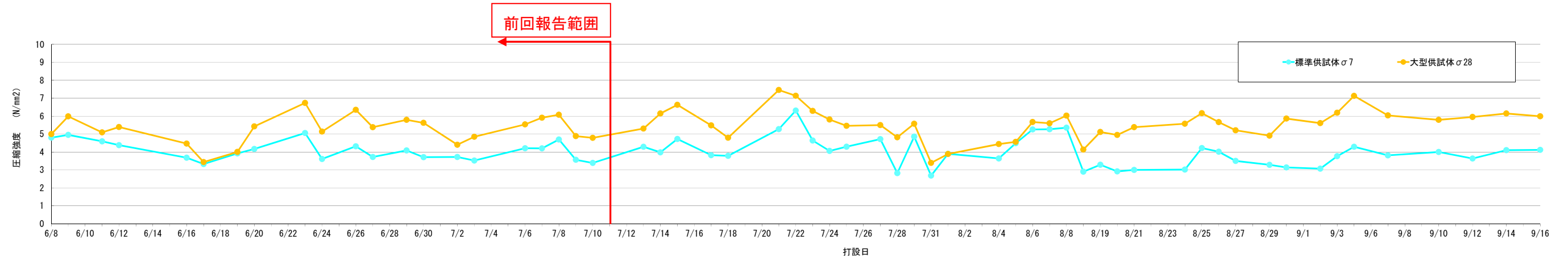


図 3.6.21 標準供試体σ7 と大型供試体σ28 の経時変化図

図 3.6.22 には、CSG 標準供試体（7 日強度）と CSG 標準供試体（28 日強度）の推移を示す。

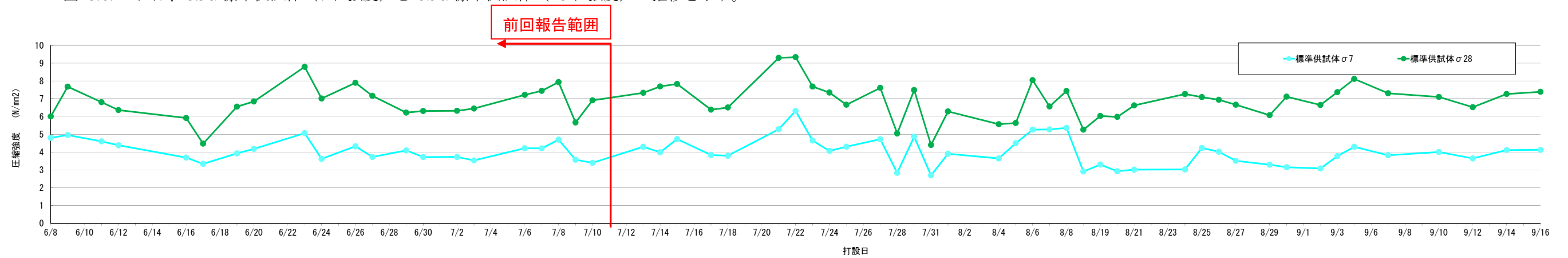


図 3.6.22 標準供試体σ7 と標準供試体σ28 の経時変化図

図 3.6.23 には、標準供試体の 28 日強度と大型供試体の 28 日強度の推移を示す。

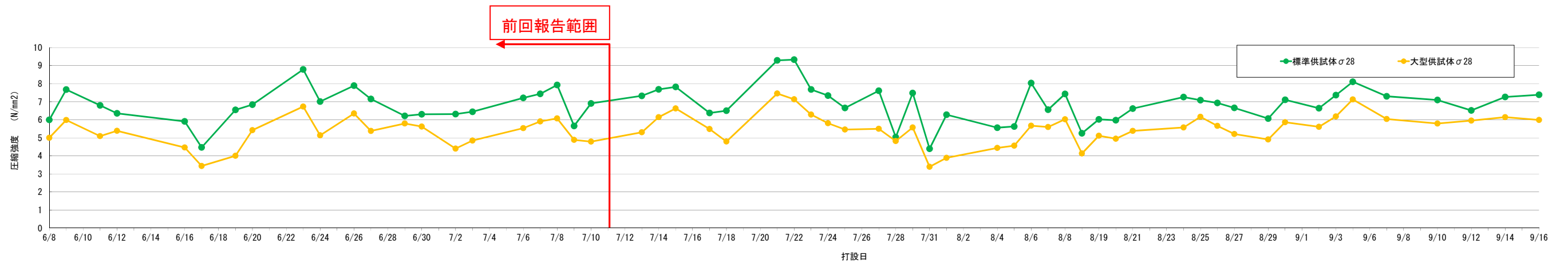


図 3.6.23 標準供試体σ28 と大型供試体σ28 の経時変化図

3.6.3 転圧回数管理(エネルギー管理)

(1) 概要

打設現場では試験施工により設定された転圧回数で締固めエネルギーを管理する。

(2) 転圧条件

CSG の転圧は、以下に示すように標準部と端部での締固め仕様を区分して実施した。

【標準部 (写真 3.6.3 参照)】

1層あたり 25cm でブルドーザにて 3層 75cm を撒き出し、転圧を行う。
転圧機種および転圧回数を以下に示す。

転圧機種	11t ローラー 無振動	11t ローラー 有振動
転圧回数	2 回振動	8 回振動

【端部 (写真 3.6.4 参照)】

1層あたり 25cm でブルドーザおよびバックホウにて撒き出し、1層ごとに転圧を行う。
転圧機種および転圧回数を以下に示す。

転圧機種	パイプロ コンパクター
転圧回数	10 回振動

(3) 転圧回数の管理

標準部の転圧回数管理は、CSG 転圧のリアルタイム管理として 3次元 CAD 情報と GPS を用い、写真 3.6.5、図 3.6.23 に示すように転圧回数管理システムにより実施した。

また端部のパイプロコンパクターによる転圧回数の管理は、カウンターにより転圧回数を管理している。



写真 3.6.3 標準部転圧
(11t ローラー 無振動 2回・有振動 8回)



写真 3.6.4 端部転圧
(パイプロコンパクター 10回)

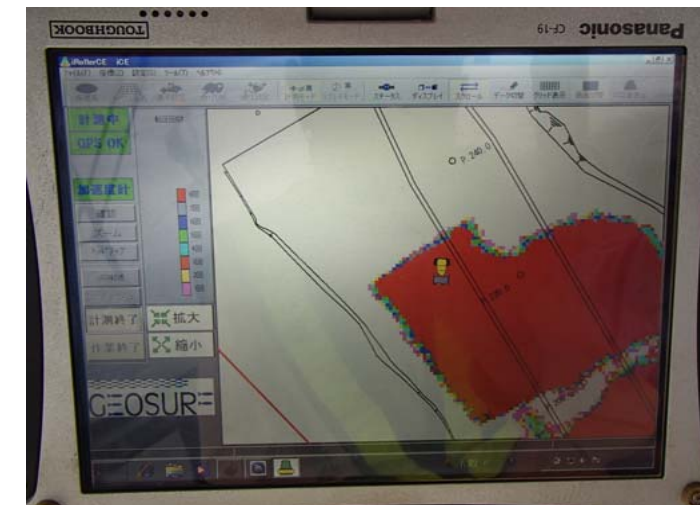


写真 3.6.5 転圧軌跡管理 (例)



図 3.6.24 転圧軌跡管理帳票_平面図 (例)

3.6.4 材料の計量管理

材料の計量管理は、写真 3.6.6 に示す混合装置に装備された計量器によって計量し、写真 3.6.7 および写真 3.6.8 に示す管理室に設置された計量器監視盤にて確認している。

また、これら計量管理に用いたデータは、表 3.6.7 に示す運転日報にて管理している。

表 3.6.7 CSG 材料の計量運転日報 (例)

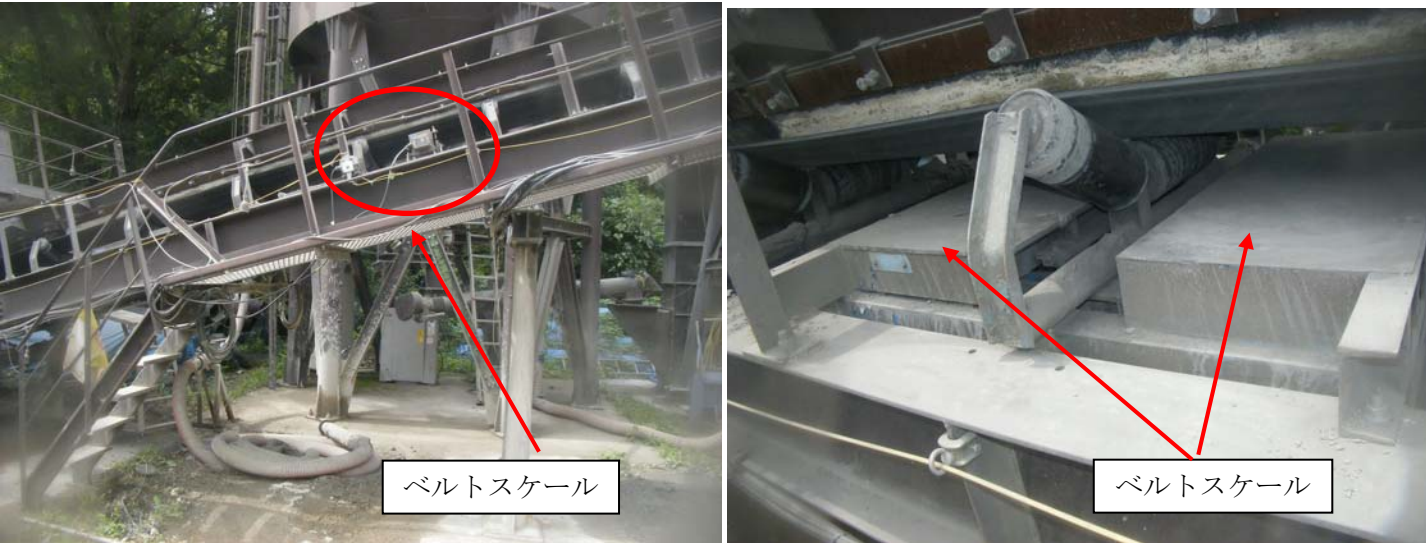


写真 3.6.6 CSG 混合装置に装備された計量器 (ベルトスケール)



写真 3.6.7 CSG 混合機全景 (管理室)

写真 3.6.8 計量器監視盤

CSG 運転日報

製造年月日: 2015年9月14日

配合表

CSG材 (kg)	セメント (kg)	給水 (kg)	合計 (kg)
2133.0	60.0	75.0	2268.0

デー No.	時刻	CSG材			セメント		給水			CSG製造量				
		計量値 (t)	表乾重量 (t)	累計表乾重量 (t)	計量値 (kg)	累計 (kg)	水分率 (%)	CSG材表面水量 (kg)	計量値 (kg)	合計水量 (kg)	累計水量 (kg)	製造量 (t)	累計製造量 (t)	累計製造量 (kg)
1	8:07:57	0.0	0.000	0.000	0	0	2.3	0	0	0	0	0.000	0.00	0.00
2	8:10:00	4.4	4.088	4.088	139	139	2.3	112	61	173	173	4.347	4.35	2.29
3	8:13:00	10.5	10.246	14.334	309	448	2.3	254	137	391	564	10.896	15.24	7.47
4	8:16:00	10.4	10.148	24.482	306	754	2.3	252	135	387	951	10.791	26.03	12.61
5	8:19:00	10.3	9.953	34.435	301	1055	2.3	247	133	380	1331	10.584	36.62	17.65
6	8:22:00	10.3	9.953	44.388	301	1356	2.3	247	132	379	1710	10.584	47.20	22.69
7	8:25:00	10.3	9.953	54.341	299	1655	2.3	247	132	379	2089	10.584	57.79	27.72
8	8:28:00	10.3	9.953	64.294	301	1956	2.3	247	133	380	2469	10.584	68.37	32.76
9	8:31:00	10.4	10.050	74.344	304	2260	2.3	250	133	383	2852	10.687	79.06	37.85
10	8:34:00	11.4	11.126	85.470	337	2597	2.3	274	146	420	3272	11.831	90.89	43.44
11	8:37:00	12.0	11.712	97.182	357	2954	2.3	288	155	443	3715	12.455	103.34	49.31
12	8:40:00	12.0	11.712	108.894	354	3308	2.3	288	155	443	4158	12.455	115.80	55.18
13	8:43:00	12.0	11.712	120.606	357	3665	2.3	288	155	443	4601	12.455	128.25	61.05
14	8:46:00	12.1	11.810	132.416	360	4025	2.3	290	156	446	5047	12.559	140.81	66.97
15	8:49:00	11.9	11.614	144.030	354	4379	2.3	286	154	440	5487	12.350	153.16	72.79
16	8:52:00	12.1	11.810	155.840	360	4739	2.3	290	156	446	5933	12.559	165.72	78.71
17	8:55:00	11.9	11.614	167.454	354	5093	2.3	286	154	440	6373	12.350	178.07	84.53
18	8:58:00	12.1	11.810	179.264	359	5452	2.3	290	155	445	6818	12.559	190.63	90.45
19	9:01:00	12.0	11.712	190.976	357	5809	2.3	288	155	443	7261	12.455	203.08	96.31
20	9:04:00	12.1	11.810	202.786	360	6169	2.3	290	156	446	7707	12.559	215.64	102.23
21	9:07:00	12.2	11.908	214.694	363	6532	2.3	292	156	448	8155	12.663	228.31	108.19
22	9:10:00	12.2	11.908	226.602	363	6895	2.3	292	156	448	8603	12.663	240.97	114.15
23	9:13:00	12.2	11.908	238.510	363	7258	2.3	292	156	448	9051	12.663	253.63	120.11
24	9:16:00	11.0	10.735	249.245	329	7587	2.3	265	142	407	9458	11.416	265.05	125.52
25	9:19:00	0.0	0.000	249.245	0	7587	2.3	0	0	0	9458	0.000	265.05	125.52
26	9:22:38	0.0	0.000	249.245	0	7587	2.3	0	0	0	9458	0.000	265.05	125.52
27	9:26:00	7.3	7.020	256.265	223	7810	2.3	180	97	277	9735	7.465	272.51	129.19
28	9:29:00	12.1	11.810	268.075	360	8170	2.3	290	156	446	10181	12.559	285.07	135.11
29	9:32:00	12.2	11.908	279.983	361	8531	2.3	292	155	447	10628	12.663	297.73	141.07
30	9:35:00	12.0	11.712	291.695	357	8888	2.3	288	154	442	11070	12.455	310.19	146.94
31	9:38:00	12.0	11.712	303.407	357	9245	2.3	288	155	443	11513	12.455	322.64	152.81
32	9:41:00	12.1	11.810	315.217	360	9605	2.3	290	156	446	11959	12.559	335.20	158.73
33	9:44:00	12.1	11.810	327.027	360	9965	2.3	290	156	446	12405	12.559	347.76	164.64
34	9:47:00	12.0	11.712	338.739	356	10321	2.3	288	155	443	12848	12.455	360.22	170.51
35	9:50:00	12.1	11.810	350.549	360	10681	2.3	290	156	446	13294	12.559	372.77	176.43
36	9:53:00	12.1	11.810	362.359	360	11041	2.3	290	155	445	13739	12.559	385.33	182.35
37	9:56:00	12.0	11.712	374.071	357	11398	2.3	288	154	442	14181	12.455	397.79	188.21
38	9:59:00	12.0	11.712	385.783	357	11755	2.3	288	155	443	14624	12.455	410.24	194.08
39	10:02:00	12.1	11.810	397.593	360	12115	2.3	290	156	446	15070	12.559	422.80	200.00
40	10:05:00	12.0	11.712	409.305	357	12472	2.3	288	154	442	15512	12.455	435.25	205.87
41	10:08:00	12.0	11.712	421.017	357	12829	2.3	288	154	442	15954	12.455	447.71	211.74
42	10:11:00	12.0	11.712	432.729	357	13186	2.3	288	155	443	16397	12.455	460.16	217.61
43	10:14:00	12.1	11.810	444.539	360	13543	2.3	290	156	446	16843	12.559	472.72	223.52
44	10:17:00	12.1	11.810	456.349	359	13905	2.3	290	155	445	17288	12.559	485.28	229.44
45	10:20:00	11.9	11.614	467.963	354	14259	2.3	286	153	439	17727	12.350	497.63	235.26
46	10:23:00	12.1	11.810	479.773	360	14619	2.3	290	156	446	18173	12.559	510.19	241.18
47	10:26:00	12.1	11.810	491.583	360	14979	2.3	290	156	446	18619	12.559	522.75	247.09
48	10:29:00	12.0	11.712	503.295	357	15336	2.3	288	155	443	19062	12.455	535.20	252.96
49	10:32:00	12.1	11.810	515.105	359	15695	2.3	290	156	446	19508	12.559	547.76	258.88
50	10:35:00	12.1	11.810	526.915	360	16055	2.3	290	155	445	19953	12.559	560.32	264.79
累計		541.0	526.915		16055			12985	6968	19953		560.32		

作成: 2015年9月14日

-1-

3.6.5 覆土の温度管理

CSG地すべり対策工上部で計画されている流路工の覆土がすべて完了するのがH28年4月以降となることから、今冬のCSGの凍結防止対策とし、CSG上部に覆土(厚さ60cm)を先行して実施し、覆土下面で温度測定を実施した。

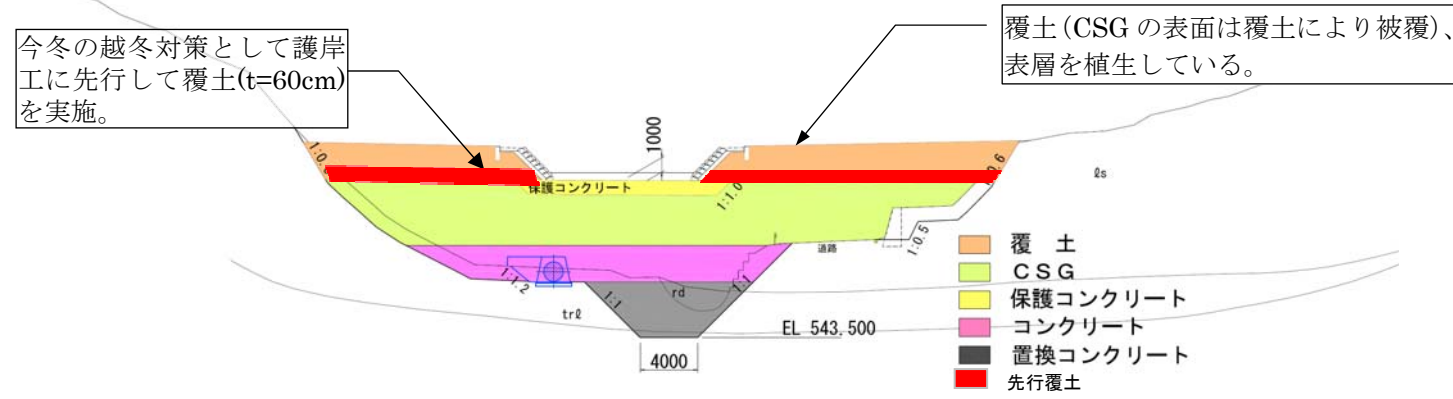


写真 3.6.9 設置位置の状況(左岸)

(1) 温度計の設置位置

温度計の設置位置は、CSG地すべり対策工の中央部付近の左右岸に1箇所ずつ覆土の下面に設置した。



図 3.6.25 温度計設置平面位置図

(2) CSG上部覆土の温度計測結果

CSG上部の温度計測結果を図3.6.27に示す。CSG上部の温度は、左岸では最低3.5℃、右岸では最低2.5℃程度であり0℃以上を確保していることを確認した。

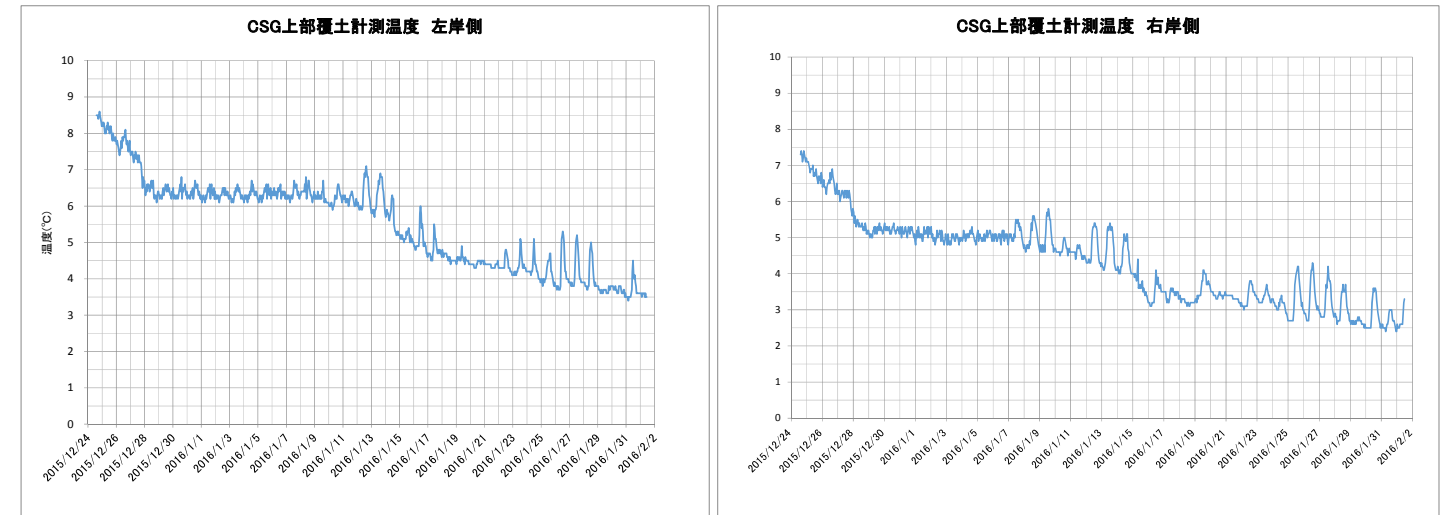


図 3.6.27 CSG上部覆土温度計測結果

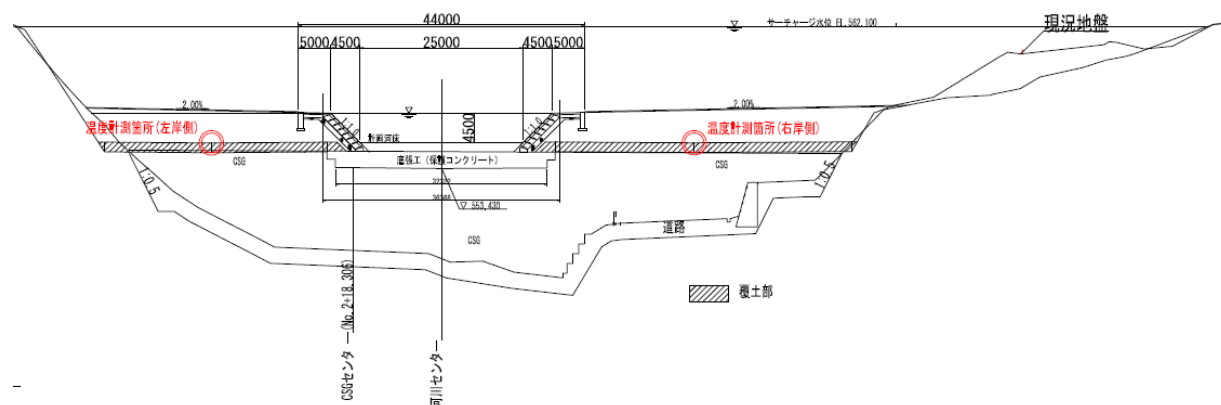


図 3.6.26 温度計設置断面図