

森林土木工事施工管理基準

令和6年8月最終改正反映

(令和6年8月1日以降の契約分から適用)

鹿児島県環境林務部

総 目 次

1 総則		
(1) 目的	・・・・・・・・・・・・・・・・	1-1
(2) 適用	・・・・・・・・・・・・・・・・	1-1
(3) 構成	・・・・・・・・・・・・・・・・	1-1
(4) 管理の実施	・・・・・・・・・・・・・・・・	1-1
(5) 管理項目及び方法	・・・・・・・・・・・・・・・・	1-1
(6) 測定基準	・・・・・・・・・・・・・・・・	1-1
(7) 規格値	・・・・・・・・・・・・・・・・	1-1
(8) 資料の提出	・・・・・・・・・・・・・・・・	1-1
2 工程管理		
(1) 工程管理基準	・・・・・・・・・・・・・・・・	2-1
(2) 工事進捗の把握	・・・・・・・・・・・・・・・・	2-1
(3) 実施工程表の作成に当たり考慮すべき条件	・・・・・・・・・・・・・・・・	2-1
(参考資料)	・・・・・・・・・・・・・・・・	2-2
3 品質管理		
(1) 品質管理基準	・・・・・・・・・・・・・・・・	3-1
(2) 品質管理	・・・・・・・・・・・・・・・・	3-1
(3) 品質管理の方法	・・・・・・・・・・・・・・・・	3-1
(4) 品質管理資料のまとめ方	・・・・・・・・・・・・・・・・	3-1
(5) その他留意事項	・・・・・・・・・・・・・・・・	3-1
品質管理の試験項目及び規格値（目次）	・・・・・・・・・・・・・・・・	3-2
4 出来形管理		
(1) 出来形管理基準	・・・・・・・・・・・・・・・・	4-1
(2) 出来形管理の方法	・・・・・・・・・・・・・・・・	4-1
(3) 出来形管理資料のまとめ方	・・・・・・・・・・・・・・・・	4-1
(4) その他留意事項	・・・・・・・・・・・・・・・・	4-1
出来形管理の測定項目及び規格値（目次）	・・・・・・・・・・・・・・・・	4-2
5 写真管理		
(1) 写真管理基準	・・・・・・・・・・・・・・・・	5-1
(2) 工事写真の分類	・・・・・・・・・・・・・・・・	5-1
(3) 写真の色彩	・・・・・・・・・・・・・・・・	5-1
(4) 写真の大きさ	・・・・・・・・・・・・・・・・	5-1
(5) 写真管理資料のまとめ方	・・・・・・・・・・・・・・・・	5-1
(6) 工事写真撮影基準	・・・・・・・・・・・・・・・・	5-1
(7) その他	・・・・・・・・・・・・・・・・	5-1
工事の写真管理について	・・・・・・・・・・・・・・・・	5-2
写真撮影箇所一覧（目次）	・・・・・・・・・・・・・・・・	5-3
撮影箇所一覧表（全体）	・・・・・・・・・・・・・・・・	5-4
撮影箇所一覧表（品質管理）	・・・・・・・・・・・・・・・・	5-5
撮影箇所一覧表（出来形管理）	・・・・・・・・・・・・・・・・	5-7
6 品質管理・出来形管理様式		
（目次）	・・・・・・・・・・・・・・・・	6-1
標準 1 品質・出来形管理総括表	・・・・・・・・・・・・・・・・	6-2
標準 2 品質・出来形管理成果総括表	・・・・・・・・・・・・・・・・	6-3
標準 3 試験成果一覧表（品質管理）	・・・・・・・・・・・・・・・・	6-4
標準 4 測定成果一覧表（出来形管理）	・・・・・・・・・・・・・・・・	6-5
標準 5 工程能力図	・・・・・・・・・・・・・・・・	6-6
標準 6 工程能力図（コンクリート工）	・・・・・・・・・・・・・・・・	6-7
標準 7 $\bar{X}-R$ 管理データシート	・・・・・・・・・・・・・・・・	6-8
標準 8 $\bar{X}-R$ 管理図	・・・・・・・・・・・・・・・・	6-9
標準 9 $\bar{X}-R_s-R_m$ 管理データシート	・・・・・・・・・・・・・・・・	6-10
標準 10 $\bar{X}-R_s-R_m$ 管理図	・・・・・・・・・・・・・・・・	6-11

保安林整備事業様式

様式 1	平面測量結果表	・ ・ ・ ・ ・	6-12
様式 2	苗木本数調査結果表	・ ・ ・ ・ ・	6-12
様式 3	枝落とし高さ測定結果表	・ ・ ・ ・ ・	6-13
様式 4	除伐率測定結果表	・ ・ ・ ・ ・	6-13
様式 5	本数整理伐選木結果表	・ ・ ・ ・ ・	6-14

別記

目次	・ ・ ・ ・ ・	別-1
（参考資料）ロックボルトの引抜試験	・ ・ ・ ・ ・	別-2
コンクリート耐久性向上対策	・ ・ ・ ・ ・	別-3
森林土木工事における保存処理木材の品質確認要領	・ ・ ・ ・ ・	別-11
レディーミクストコンクリート単位水量測定要領	・ ・ ・ ・ ・	別-18
土木コンクリート構造物の品質確保について	・ ・ ・ ・ ・	別-22
R I 計器を用いた盛土の締固め管理要領（案）	・ ・ ・ ・ ・	別-23
T S ・ G N S S を用いた盛土の締固め管理要領	・ ・ ・ ・ ・	別-49

1 総 則

1 総則

森林土木工事施工管理基準は、鹿児島県環境林務部制定森林土木工事共通仕様書に規定する森林土木工事の施工管理の基準を定めたものである。

(1) 目的

この基準は、森林土木工事の施工について、契約図書に定められた工期、工事目的物の出来形及び品質規格の確保を図ることを目的とする。

(2) 適用

この基準は、鹿児島県環境林務部が発注する森林土木工事について適用する。ただし、設計図書に明示されていない仮設構造物等は除くものとする。また、工事の種類、規模、施工条件等により、この基準によりがたい場合は、監督職員の承諾を得て他の方法によることができる。

(3) 構成

森林土木工事施工管理基準は下記の構成による。

- 1 総則
- 2 工程管理
- 3 品質管理
- 4 出来形管理
- 5 写真管理

(4) 管理の実施

- (ア) 受注者は、工事施工前に、施工管理計画及び施工管理担当者を定めなければならない。
- (イ) 施工管理担当者は、当該工事の施工内容を把握し、適切な施工管理を行わなければならない。
- (ウ) 受注者は、測定（試験）等を工事の施工と並行して、管理の目的が達せられるよう速やかに実施しなければならない。
- (エ) 受注者は、測定（試験）等の結果をその都度逐次管理図表等に記録し、適切な管理のもとに保管し、監督職員の要請に対し速やかに提示するとともに、検査時に提出しなければならない。
- (オ) 受注者は、測定（試験）値が偏向する場合、バラツキが大きい場合又は規格値の範囲を外れる場合は、その原因を追求し監督職員と協議の上、手直し、補強、やり直し等の処理を行わなければならない。
- (カ) 受注者は、管理内容等に疑義が生じた場合は速やかに監督職員と協議し、その指示に従わなければならない。

(5) 管理項目及び方法

- (ア) 工程管理
受注者は、工程管理を工事内容に応じた方式（ネットワーク（PERT）又はバーチャート方式など）により作成した実施工程表により行う。ただし、応急処理又は維持工事等の当初工事計画が困難な工事内容については、省略できる。
- (イ) 品質管理
受注者は、品質を品質管理に定める試験項目、試験方法及び試験基準により管理するものとする。
この品質管理の適用は、試験区分で「必須」となっている試験項目は、全面的に実施するものとする。
また、試験区分で「その他」となっている試験項目は、特記仕様書又は監督職員の指示がある場合に実施するものとする。
- (ウ) 出来形管理
・工事の種類別、規模を問わず実施する。
・出来形管理は、設計値と実測値とを対比して記録した出来形管理図表又は出来形管理図を作成し、出来形管理基準に基づき管理する。
・測定基準において、測定箇所数「〇〇につき1カ所」となっている項目については、小数点以下を切り上げた箇所数測定するものとする。
- (エ) 写真管理
・写真管理は、工事の完成後では明視できない箇所の施工状況、出来形寸法、工事着手前の状況、材料検収、品質確認、安全管理状況及び工事中の災害状況等を写真管理基準及び設計図書に基づいて行うものとし、工事の種類別、規模を問わず実施する。

(6) 測定基準

測定（試験・検査・計測）基準は管理箇所及び頻度を示したもので、これによりがたい場合は設計図書による。

(7) 規格値

- (ア) 規格値とは、設計仕様の数値と出来上がり数値との差の許容限界をいう。
- (イ) 受注者は、出来形管理基準及び品質管理基準により測定した各実測（試験・検査・計測）値について、すべて規格値を満足しなければならない。
- (ウ) 出来高に関係のある個々の測定値の平均値は、設計図書等の数値を下回ってはならない。
- (エ) 規格値の明示がないものについては、設計図書及び監督職員の指示による。

(8) 資料の提出

資料の提出は、鹿児島県電子納品ガイドライン（案）によるものとする。
成果品を紙で提出する場合は、監督職員と協議の上、原則1部提出するものとする。
監督職員が指示する資料については、指示する時期に指示する部数を提出する。

2 工 程 管 理

2 工程管理

(1) 工程管理基準

この工程管理基準は、森林土木工事施工管理基準1 総則(5)の(7)に規定する工程管理の基準を定めたものである。

工程管理は、工事内容に応じた方式（ネットワーク（PERT）又はバーチャート方式）により作成した実施工程表により管理し、工事の種別、規模を問わずすべての工事について実施する。

(2) 工事進捗の把握

受注者は、毎月の工事の進捗状況を工程表により把握し、監督職員の要求に対し、速やかに提示しなければならない。

なお、該当月末見込の進捗状況を毎月25日までに監督職員に報告する。

(3) 実施工程表の作成に当たり考慮すべき条件

受注者は、以下の条件を考慮し実施工程表を作成するものとする。

(ア) 工事及び作業の制約

(イ) 環境（地形、地質、気象、水理）を考慮した施工計画

(ウ) 施工順序

(エ) 労務、機械の使用計画

(オ) 作業能力及び標準稼働時間の決定

(カ) 工期内の作業日数の決定

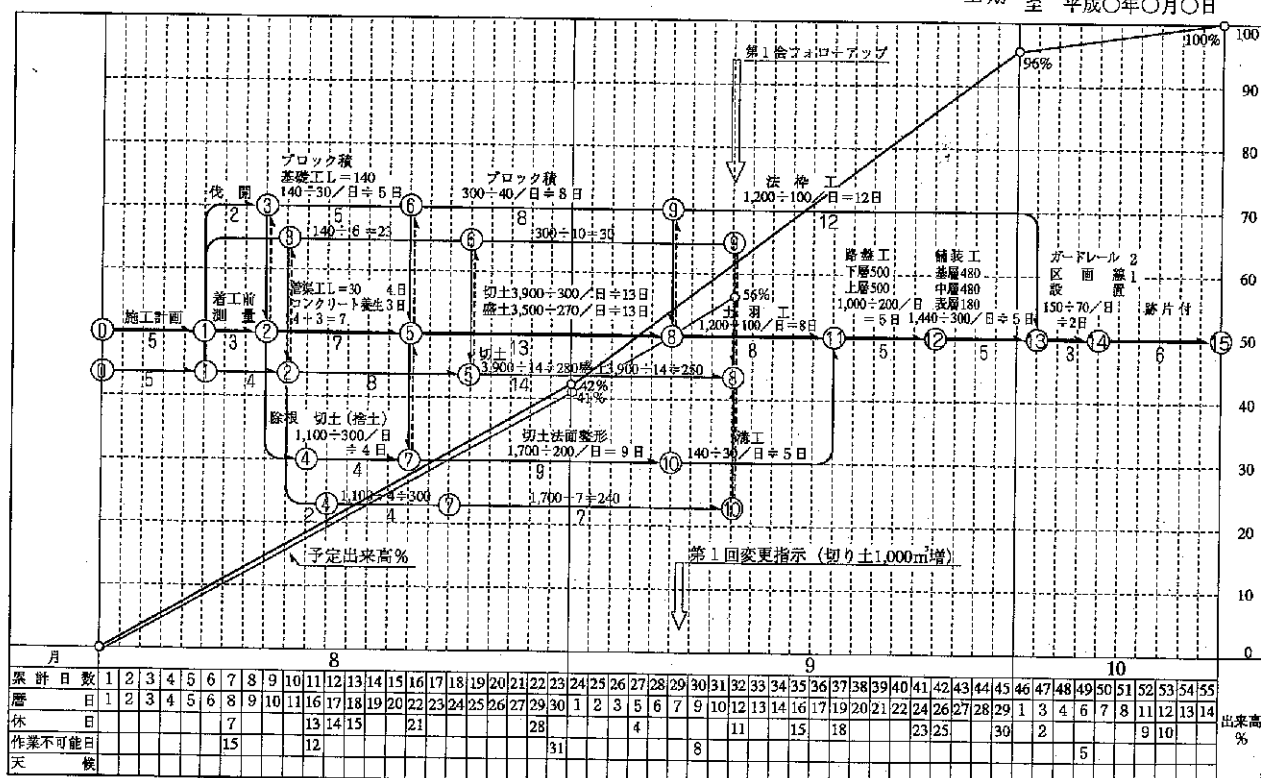
(参考資料)

1 ネットワークによる工程表

2 バーチャートによる工程表

○○工事予定工程表

工期 自 平成○年○月○日
至 平成○年○月○日

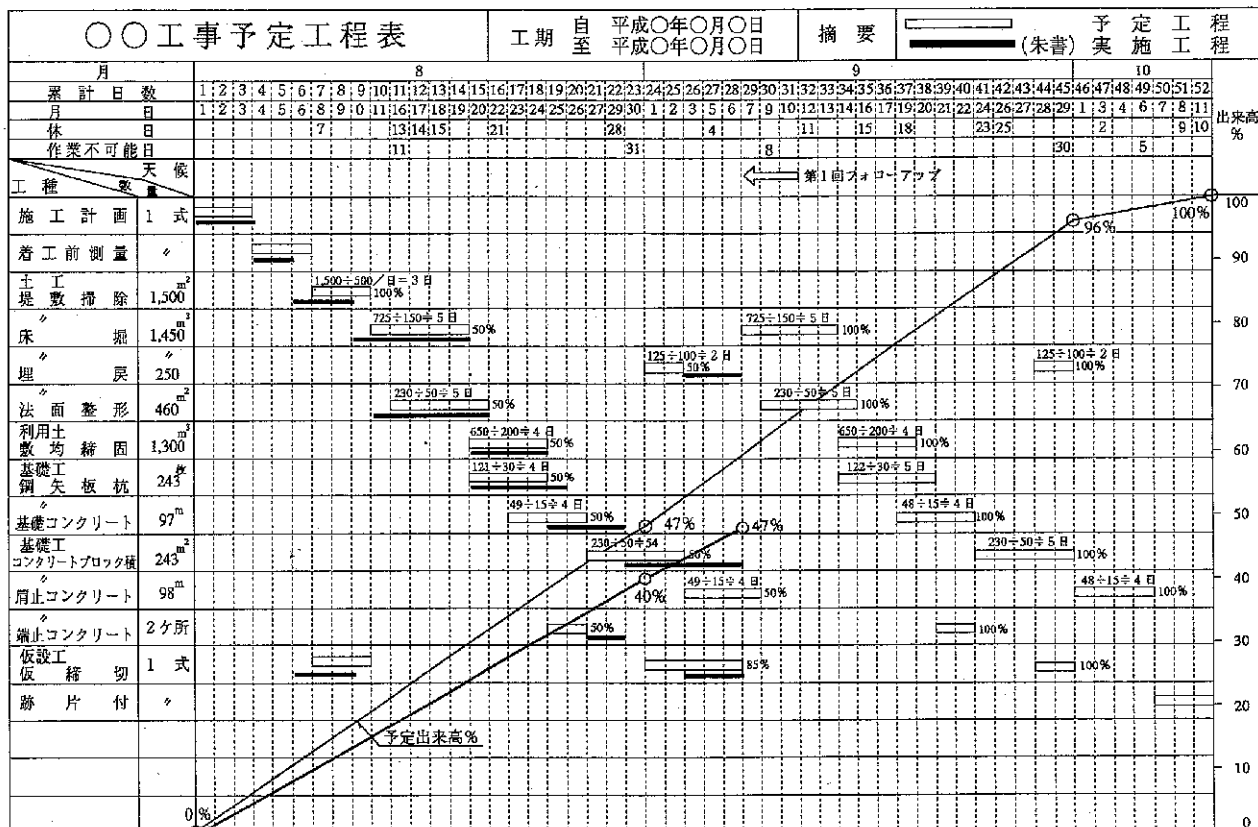


○○工事予定工程表

工 期 自 至 平 成 ○ 年 ○ 月 ○ 日
平 成 ○ 年 ○ 月 ○ 日

摘 要

程 工 定 予
工 工 施 實
(朱書)



3 品質管理

3 品質管理

(1) 品質管理基準

この品質管理基準は、森林土木工事施工管理基準1総則(5)の(イ)に規定する品質管理の基準を定めたものである。

(2) 品質管理

品質管理は、品質管理基準により実施し、その管理内容に応じて工程能力図又は品質管理図表($\bar{X}-R$ 管理図、 $\bar{X}-R_s-R_m$ 、ヒストグラムなど)を作成する。ただし、原則として、セメントコンクリート工を除き、測定数が10点未満の場合は試験成果一覧表(標準3)のみとし、工程能力図及び管理図表の作成は不要とする。

この品質管理の適用は、試験区分で「必須」となっている試験項目は実施する。

なお、試験区分で「その他」となっている試験項目は、特記仕様書又は監督職員の指示がある場合に実施する。

(3) 品質管理の方法

(7) 品質管理総括表(標準-1)

試験項目を品質管理総括表(標準-1)にまとめる。

(4) 品質管理成果総括表(標準-2)

試験成果一覧表または試験成績表より、測定値の最大値、最小値、平均値を試験項目毎に記載する。

(7) 試験成果一覧表(標準-3)及び試験成績表

測定値を試験成果一覧表(標準-3)にまとめる。表-1に示す項目は試験成果一覧表(標準-3)を運用し、その他の品質管理に関する試験成績表等は様式自由とする。

(表-1)

工種	試験
セメントコンクリート	スランプ試験、空気量測定、圧縮強度試験、曲げ強度試験、塩化物総量規制
現場吹付法砕工	コンクリート圧縮強度試験、塩化物総量規制、スランプ試験、空気量測定
道路土工	現場密度の測定
簡易舗装	路盤締固密度の測定、舗設温度測定

(イ) 工程能力図又は品質管理図表

コンクリート強度など、そのバラツキ状態を把握することが望ましい項目については、表-2に示すとおり測定数に応じ、試験成果一覧表と合わせて工程能力図又は品質管理図表により管理する。

(表-2)

測定数	区分	様式	管理項目
0~9点	工程能力図	(標準-6)	コンクリート圧縮強度、曲げ強度、空気量、スランプ
10点以上	工程能力図	(標準-6)	コンクリート圧縮強度、曲げ強度、空気量、スランプ
		(標準-5)	締固密度(路体、路床、路盤、表層) アスファルト舗装(プラント温度、舗設温度)
20点以上	$\bar{X}-R$ 管理図	(標準7, 8)	アスファルトプラント温度 吹付工塩化物、現場吹付法砕工塩化物
	$\bar{X}-R_s-R_m$ 管理図	(標準9, 10)	コンクリート圧縮試験、曲げ強度試験 コンクリート塩化物

(4) 品質管理資料のまとめ方

品質管理資料は原則としてA4判とする。

(注) 品質管理の試験項目及び規格値の右欄の「試験成績表等による確認」に「○」がついているものについては試験成績書やミルシート等によって品質を確認できる項目であるが、必要に応じて現場検収を実施する。空欄の項目については必ず現場検収を行う。

また、鉄筋構造物については、同表にない工種であっても原則として試験成績書やミルシート等によって品質証明する。

(5) その他の留意事項

当基準に記載のないもので、鹿児島県土木部「土木工事施工管理基準」に記載のある工種は、当該施工管理基準を適用する。

品質管理の試験項目及び規格値

目 次

1	セメント・コンクリート	3-3
2	アンカー工	3-5
3	補強土壁工	3-6
4	吹付工	3-6
5	現場吹付法砕工	3-8
6	道路土工	3-11
7	下層路盤	3-13
8	上層路盤	3-13
9	アスファルト舗装（表層）	3-14
10	特殊モルタル吹付 A, B	3-16
11	特殊モルタル吹付 C	3-17
12	高エネルギー吸収柵工	3-17
13	固定工（ロープネット工）	3-17
14	鉄筋（普通棒鋼）	3-17
15	鉄筋（異形棒鋼）	3-17
16	生育基盤盛土	3-17

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
1 セメント・コンクリート (転圧コンクリート・コンクリートダム・覆工コンクリート・吹付けコンクリートを除く)	材料	必須	アルカリ骨材反応対策	コンクリート耐久性向上対策（塩化物総量規制、アルカリ骨材反応抑制対策）（土木構造物）について 〔平成14年8月13日土木部長通知〕による				○
		その他（JISマーク表示されたレディミキストコンクリートを使用する場合は除く）	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102 JIS A 5005 JIS A 5011-1~4 JIS A 5021	設計図書による。	工事開始前、工事中1回/月以上及び産地が変わった場合。		○
			骨材の密度及び吸水率試験	JIS A 1109 JIS A 1110 JIS A 5005 JIS A 5011-1~4 JIS A 5021	絶対密度：2.5以上 細骨材の吸水率：3.5%以下 粗骨材の吸水率：3.0%以下 （砕砂・碎石、高炉スラグ骨材、フェロニッケルスラグ細骨材、銅スラグ細骨材の規格値については摘要を参照）	工事開始前、工事中1回/月以上及び産地が変わった場合。	JIS A 5005（コンクリート用砕石及び砕砂） JIS A 5011-1（コンクリート用高炉スラグ骨材） JIS A 5011-2（コンクリート用フェロニッケルスラグ骨材） JIS A 5011-3（コンクリート用銅スラグ骨材） JIS A 5011-4（コンクリート用電気炉酸化スラグ骨材） JIS A 5021（コンクリート用再生骨材H）	○
			粗骨材のすりへり試験	JIS A 1121 JIS A 5005	碎石 40%以下 砂利 35%以下 舗装コンクリートは35%以下 ただし、積雪寒冷地の舗装コンクリートの場合は25%以下	工事開始前、工事中1回/年以上及び産地が変わった場合。 ただし、砂利の場合は、工事開始前、工事中1回/月以上及び産地が変わった場合。		○
			骨材の微粒分量試験	JIS A 1103 JIS A 5005 JIS A 5308	粗骨材 碎石3.0%以下（ただし、粒形判定実績率が58%以上の場合は5.0%以下） スラグ粗骨材 5.0%以下 それ以外（砂利等）1.0%以下 細骨材 砕砂 9.0%以下（ただし、すりへり作用を受ける場合は5.0%以下） スラグ細骨材 7.0%以下（ただし、すりへり作用を受ける場合は5.0%以下） それ以外（砂等） 5.0%以下 （ただし、すりへり作用を受ける場合は3.0%以下）	工事開始前、工事中1回/月以上及び産地が変わった場合。 （山砂の場合は、工事中1回/週以上）		○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
1 セメント・コンクリート (転圧コンクリート・コンクリートダム・覆工コンクリート・吹付けコンクリートを除く)	材料	その他（JISマーク表示されたレディミキストコンクリートを使用する場合は除く）	砂の有機不純物試験	JIS A 1105	標準値より濃いこと。濃い場合でも圧縮強度が90%以上の場合は使用できる。	工事開始前、工事中1回/年以上及び産地が変わった場合。	濃い場合は、JIS A 1142「有機不純物を含む細骨材のモルタル圧縮強度による試験方法」による。	○
			モルタルの圧縮強度による砂の試験	JIS A 1142	圧縮強度の90%以上	試料となる砂の上部における溶液の色が標準色液の色より濃い場合。		○
			骨材中の粘土塊量の試験	JIS A 1137	細骨材：1.0%以下 粗骨材：0.25%以下	工事開始前、工事中1回/月以上及び産地が変わった場合。		○
			硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験	JIS A 1122 JIS A 5005	細骨材：10%以下 粗骨材：12%以下	砂、砂利：工事開始前、工事中1回/6ヶ月以上及び産地が変わった場合。 砕砂、碎石：工事開始前、工事中1回/年以上及び産地が変わった場合。	寒冷地で凍結のおそれのある地点に適用する。	○
			セメントの物理試験	JIS R 5201	JIS R 5210（ポルトランドセメント） JIS R 5211（高炉セメント） JIS R 5212（シリカセメント） JIS R 5213（フライアッシュセメント） JIS R 5214（エコセメント）	工事開始前、工事中1回/月以上		○
			ポルトランドセメントの化学分析	JIS R 5202	JIS R 5210（ポルトランドセメント） JIS R 5211（高炉セメント） JIS R 5212（シリカセメント） JIS R 5213（フライアッシュセメント） JIS R 5214（エコセメント）	工事開始前、工事中1回/月以上		○
			練混ぜ水の水質試験	上水道水及び上水道水以外の水の場合： JIS A 5308附属書C	懸濁物質の量：2g/l以下 溶解性蒸発残留物の量：1g/l以下 塩化物イオン量：200ppm以下 セメントの凝結時間の差：始発は30分以内、終結は60分以内 モルタルの圧縮強度比：材齢7及び28日で90%以上	工事開始前及び工事中1回/年以上および水質が変わった場合。	上水道を使用してる場合は試験に換え、上水道を使用してることを示す資料による確認を行う。	○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
1 セメント・コンクリート (転圧コンクリート・コンクリートダム・覆工コンクリート・吹付けコンクリートを除く)	製造 (プラント)	試験	練混ぜ水の品質試験	回収水の場合： JIS A 5308附属書C	塩化物イオン量：200ppm以下 セメントの凝結時間の差：始発は30分以内、終結は60分以内 モルタルの圧縮強度比：材齢7及び28日で90%以上	工事開始前及び工事中1回/年以上および水質が変わった場合。	その原水は、上水道水及び上水道水以外の水の規定に適合するものとする。	○
			計量設備の計量精度		水：±1%以内 セメント：±1%以内 骨材：±3%以内 混和材：±2%以内 (高炉スラグ微粉末の場合は±1%以内) 混和剤：±3%以内	工事開始前、工事中1回/6ヶ月以上	レディーミクストコンクリートの場合、印字記録により確認を行う。	○
			ミキサの練混ぜ性能試験	バッチミキサの場合： JIS A 1119 JIS A 8803-1 JIS A 8803-2	コンクリートの練混ぜ量 公称容量の場合： コンクリート内のモルタル量の偏差率：0.8%以下 コンクリート内の粗骨材量の偏差率：5%以下 圧縮強度の偏差率：7.5%以下 コンクリート内空気量の偏差率：10%以下 コンシステンシー（スランプ）の偏差率：15%以下	工事開始前及び工事中1回/年以上。	・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回以上の試験、またはレディーミクストコンクリート工場の品質証明書等のみとすることができる。 ※小規模工種とは、以下の工種を除く工種とする。(橋台、橋脚、杭類(場所打杭等)、橋梁上部工、擁壁工(高さ1m以上)、函渠工、流路工、護岸工、ダム、防潮工、舗装、その他これらに類する工種及び特記仕様書で指定された工種)	○
			連続ミキサの場合： 土木学会標準 JSCE-I 502-2013		コンクリート中のモルタル単位容積質量差：0.8%以下 コンクリート中の単位粗骨材量の差：5%以下 圧縮強度差：7.5%以下 空気量差：1%以下 スランプ差：8cm以下	工事開始前及び工事中1回/年以上。		○
		試験	細骨材の表面水率試験	JIS A 1111	設計図書による	2回/日以上	レディーミクストコンクリート以外の場合に適用する。	○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
1 セメント・コンクリート (転圧コンクリート・コンクリートダム・覆工コンクリート・吹付けコンクリートを除く)	施工 必須	試験	粗骨材の表面水率試験	JIS A 1125	設計図書による	1回/日以上	レディーミクストコンクリート以外の場合に適用する。	○
			塩化物総量規制	コンクリート耐久性向上対策(塩化物総量規制、アルカリ骨材反応抑制対策)(土木構造物)について 〔平成14年8月13日土木部長通知〕による			・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回以上の試験、またはレディーミクストコンクリート工場の品質証明書等のみとすることができる。 1工種当たりの総使用量が50m ³ 以上の場合は、50m ³ ごとに1回の試験を行う。 ・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。 ・用心鉄筋等を有さない無筋構造物は省略できる。 ※小規模工種とは、以下の工種を除く工種とする。(橋台、橋脚、杭類(場所打杭等)、橋梁上部工、擁壁工(高さ1m以上)、函渠工、流路工、護岸工、ダム、防潮工、舗装、その他これらに類する工種及び特記仕様書で指定された工種)	
			単位水量測定	「レディーミクストコンクリートの品質確保に伴う単位水量の測定について」 〔平成21年6月12日技術管理課長通知〕による				

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
1 セメント・コンクリート (転圧コンクリート・コンクリートダム・覆工コンクリート・吹付けコンクリートを除く)	施工	必須	スランブ試験	JIS A 1101	スランブ5cm以上8cm未満 : 許容差±1.5cm スランブ8cm以上18cm以下 : 許容差±2.5cm スランブ2.5cm : 許容値±1.0cm	・荷卸し時 1回/日以上、構造物の重要度と工事の規模に応じて20m ³ ～150m ³ ごとに1回、及び荷卸し時に品質変化が認められた時。ただし、道路橋鉄筋コンクリート床版にレディーミクスコンクリートを用いる場合は原則として全運搬車測定を行う。 ・道路橋床版の場合、全運搬車試験を行うが、スランブ試験の結果が安定し良好な場合はその後スランブ試験の頻度について監督職員と協議し低減することができる。	・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回以上の試験、またはレディーミクスコンクリート工場の品質証明書等のみとすることができる。 1工種当たりの総使用量が50m ³ 以上の場合は、50m ³ ごとに1回の試験を行う。 ※小規模工種については、塩化物総量規制の項目を参照	
			コンクリートの圧縮強度試験	JIS A 1108	1回の試験結果は指定した呼び強度の85%以上であること。 3回の試験結果の平均値は、指定した呼び強度以上であること。 (1回の試験結果は、3個の供試体の試験値の平均値)	・荷卸し時 1回/日以上、構造物の重要度と工事の規模に応じて20m ³ ～150m ³ ごとに1回。 なお、テストピースは打設場所から採取し、1回につき6個(φ7-3個、φ28-3個)とする。 ・早強セメントを使用する場合には、必要に応じて1回につき3個(φ3)を追加で採取する。	・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回以上の試験、またはレディーミクスコンクリート工場の品質証明書等のみとすることができる。 1工種当たりの総使用量が50m ³ 以上の場合は、50m ³ ごとに1回の試験を行う。 ※小規模工種については、塩化物総量規制の項目を参照 ・材令28日強度については、監督職員等の立ち会いにより行うこととする。ただし、これにより難しい場合は、公的機関での試験とする。	
			空気量測定	JIS A 1118 JIS A 1118 JIS A 1128	±1.5% (許容差)	・荷卸し時 1回/日以上、構造物の重要度と工事の規模に応じて20m ³ ～150m ³ ごとに1回、及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回以上の試験、またはレディーミクスコンクリート工場の品質証明書等のみとすることができる。 1工種当たりの総使用量が50m ³ 以上の場合は、50m ³ ごとに1回の試験を行う。 ※小規模工種については、塩化物総量規制の項目を参照	

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
1 セメント・コンクリート (転圧コンクリート・コンクリートダム・覆工コンクリート・吹付けコンクリートを除く)	施工	その他	コンクリートの曲げ強度試験 (コンクリート舗装の場合、必須)	JIS A 1108	1回の試験結果は指定した呼び強度の85%以上であること。 3回の試験結果の平均値は、指定した呼び強度以上であること。	打設日1日につき2回(午前・午後)の割りで行う。なおテストピースは打設場所から採取し、1回につき原則として3個とする。	材令28日強度については、公的機関での試験とする。ただし、これにより難しい場合は、監督職員等の立ち会いにより行うこと。	
			コアによる強度試験	JIS A 1107	設計図書による。	品質に異常が認められた場合に行う。		
			コンクリートの洗い分析試験	JIS A 1112	設計図書による。	品質に異常が認められた場合に行う。		
2 アンカー工	施工	必須	モルタルの圧縮強度試験	JIS A 1108	設計図書による。	2回(午前・午後) / 日		
			モルタルのフロー値試験	JIS R 5201	設計図書による。	練りませ開始前に試験は2回行い、その平均値をフロー値とする。		
			適性試験 (多サイクル確認試験)	グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説 (JGS4101-2012)	設計アンカー力に対して十分に安全であること。	・施工数量の5%かつ3本以上。 ・初期荷重は計画最大荷重の約0.1倍とし、引き抜き試験に準じた方法で載荷と除荷を繰り返す。	ただし、モルタルの必要強度の確認後に実施すること。	
			確認試験 (1サイクル確認試験)	グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説 (JGS4101-2012)	設計アンカー力に対して十分に安全であること。	・多サイクル確認試験に用いたアンカーを除くすべて。 ・初期荷重は計画最大荷重の約0.1倍とし、計画最大荷重まで載荷した後、初期荷重まで除荷する1サイクル方式とする。	ただし、モルタルの必要強度の確認後に実施すること。	

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種別	試験区分	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
2 アンカー工	施工	その他	その他の確認試験	グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説 (JGS4101-2012)	所定の緊張力が導入されていること。		・定着時緊張力確認試験 ・残存引張力確認試験 ・リフトオフ試験 等があり、多サイクル確認試験、1サイクル確認試験の試験結果をもとに、監督員と協議し行う必要性の有無を判断する。	
3 補強土壁工	材料	必須	土の締固め試験	JIS A 1210	設計図書による。	当初及び土質の変化時。		
			外観検査（ストリップ、鋼製壁面材、コンクリート製壁面材等）	補強土壁工法各設計・施工マニュアルによる。	補強土壁工法各設計・施工マニュアルによる。	補強土壁工法各設計・施工マニュアルによる。		
			コンクリート製壁面材のコンクリート強度試験	補強土壁工法各設計・施工マニュアルによる。	補強土壁工法各設計・施工マニュアルによる。	補強土壁工法各設計・施工マニュアルによる。		○
		その他	土の粒度試験	補強土壁工法各設計・施工マニュアルによる。	補強土壁工法各設計・施工マニュアルによる。	設計図書による。		
	施工	必須	現場密度の測定 ※右記試験方法（3種類）のいずれかを実施する。	最大粒径≦53mm： 砂置換法（JIS A 1214） 最大粒径>53mm： 突砂法（舗装調査・試験法便覧 [4]-256）	次の密度への締固めが可能な範囲の含水比において、最大乾燥密度の95%以上 （締固め試験（JIS A 1210 A・B法）もしくは90%以上（締固め試験（JIS A 1210 C・D・E法））ただし、JIS A 1210 C・D・E法での管理は、標準の施工仕様よりも締固めエネルギーの大きな転圧方法（例えば、標準よりも転圧力の大きな機械を使用する場合や1層あたりの仕上り厚を薄くする場合）に適用する。 または、設計図書による。	500m3につき1回の割合で行う。ただし、1,500m3未満の工事は1工事当たり3回以上。 1回の試験につき3孔で測定し、3孔の最低値で判定を行う。	・橋台背面アプローチ部における規格値は、下記の通りとする。 （締固め試験（JIS A 1210 C・D・E法）） 【一般の橋台背面】 平均92%以上、かつ最小90%以上 【インテグラルアバット構造の橋台背面】 平均97%以上、かつ最小95%以上	

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種別	試験区分	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
3 補強土壁工	施工	必須	現場密度の測定 ※右記試験方法（3種類）のいずれかを実施する。	または、 「R I 計器を用いた盛土の締固め管理要領（案）」	次の密度への締固めが可能な範囲の含水比において、1管理単位の現場乾燥密度の平均値が最大乾燥密度の97%以上 （締固め試験（JIS A 1210 A・B法）もしくは92%以上（締固め試験（JIS A 1210 C・D・E法））ただし、JIS A 1210 C・D・E法での管理は、標準の施工仕様よりも締固めエネルギーの大きな転圧方法（例えば、標準よりも点圧力の大きな機械を使用する場合や1層あたりの仕上り厚を薄くする場合）に適用する。 または、設計図書による。	路体・路床とも、1日の1層あたりの施工面積を基準とする。管理単位の面積は、1,500m2を標準とし、1日の施工面積が2,000m2以上の場合、その施工面積を2管理単位以上に分割するものとする。1管理単位あたりの測定点数の目安を以下に示す。 ・500m2未満：5点 ・500m2以上1,000m2未満：10点 ・1,000m2以上2,000m2未満：15点	・最大粒径<100mmの場合に適用する。 ・左記の規格値を満たしていても、規格値を著しく下回っている点が存在した場合は、監督員と協議の上で、（再）転圧を行うものとする。 ・橋台背面アプローチ部における規格値は、下記の通りとする。 （締固め試験（JIS A 1210 C・D・E法）） 【一般の橋台背面】 平均92%以上、かつ最小90%以上 【インテグラルアバット構造の橋台背面】 平均97%以上、かつ最小95%以上	
				または、 「TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領」による	施工範囲を小分割した管理ブロックの全てが規定回数だけ締め固められたことを確認する。ただし、路肩から1m以内と締固めの機械が近寄れない構造物周辺は除く。	1.盛土を管理する単位（以下「管理単位」）に分割して管理単位毎に管理を行う。 2.管理単位は築堤、路体路床とも1日の1層当たりの施工面積は1,500m2を標準とする。また、1日の施工面積が2,000m2以上の場合、その施工面積を2管理単位以上に分割するものとする。 3.1日の施工が複数層に及ぶ場合でも、1管理単位を複数層にまたがらせることはしないものとする。 4.土取り場の状況や土質状況が変化する場合には、新規の管理単位として取り扱うものとする。		
4 吹付工	材料	必須	アルカリ骨材反応対策	コンクリート耐久性向上対策（塩化物総量規制、アルカリ骨材反応抑制対策）（土木構造物）について 〔平成14年8月13日土木部長通知〕による				○
		その他	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102 JIS A 5005 JIS A 5011-1～4 JIS A 5021	設計図書による。	工事開始前、工事中1回/月以上及び産地が変わった場合。		○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
4	吹付工	材料	骨材の密度及び吸水率試験	JIS A 1109 JIS A 1110 JIS A 5005 JIS A 5011-1～4 JIS A 5021	絶対密度：2.5以上 細骨材の吸水率：3.5%以下 粗骨材の吸水率：3.0%以下 (砕砂・碎石、高炉スラグ骨材、フェロニッケルスラグ細骨材、銅スラグ細骨材の規格値については摘要を参照)	工事開始前、工事中1回/月以上及び産地が変わった場合。	JIS A 5005 (コンクリート用砕砂及び碎石) JIS A 5011-1 (コンクリート用高炉スラグ骨材) JIS A 5011-2 (コンクリート用フェロニッケルスラグ骨材) JIS A 5011-3 (コンクリート用銅スラグ骨材) JIS A 5011-4 (コンクリート用電気炉酸化スラグ骨材) JIS A 5021 (コンクリート用再生骨材 H)	○
			骨材の微粒分量試験	JIS A 1103 JIS A 5005 JIS A 5308	粗骨材 碎石3.0%以下 (ただし、粒形判定実績率が58%以上の場合は5.0%以下) スラグ粗骨材 5.0%以下 それ以外 (砂利等) 1.0%以下 細骨材 砕砂 9.0%以下 (ただし、すりへり作用を受ける場合は5.0%以下) スラグ細骨材 7.0%以下 (ただし、すりへり作用を受ける場合は5.0%以下) それ以外 (砂等) 5.0%以下 (ただし、すりへり作用を受ける場合は3.0%以下)	工事開始前、工事中1回/月以上及び産地が変わった場合。 (山砂の場合は、工事中1回/週以上)		○
			砂の有機不純物試験	JIS A 1105	標準色より濃いこと。濃い場合でも圧縮強度が90%以上の場合は使用できる。	工事開始前、工事中1回/年以上及び産地が変わった場合。	濃い場合は、JIS A 1142「有機不純物を含む細骨材のモルタル圧縮強度による試験方法」による。	○
			モルタルの圧縮強度による砂の試験	JIS A 1142	圧縮強度の90%以上	試料となる砂の上部における溶液の色が標準色液の色より濃い場合。		○
			骨材中の粘土塊量の試験	JIS A 1137	細骨材：1.0%以下 粗骨材：0.25%以下	工事開始前、工事中1回/月以上及び産地が変わった場合。		○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
4	吹付工	材料	硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験	JIS A 1122 JIS A 5005	細骨材：10%以下 粗骨材：12%以下	砂、砂利： 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。 砕砂、碎石： 工事開始前、工事中1回/年以上および産地が変わった場合。	寒冷地で凍結のおそれのある地点に適用する。	○
			セメントの物理試験	JIS R 5201	JIS R 5210 (ポルトランドセメント) JIS R 5211 (高炉セメント) JIS R 5212 (シリカセメント) JIS R 5213 (フライアッシュセメント) JIS R 5214 (エコセメント)	工事開始前、工事中1回/月以上		○
			ポルトランドセメントの化学分析	JIS R 5202	JIS R 5210 (ポルトランドセメント) JIS R 5211 (高炉セメント) JIS R 5212 (シリカセメント) JIS R 5213 (フライアッシュセメント) JIS R 5214 (エコセメント)	工事開始前、工事中1回/月以上		○
			練混ぜ水の水質試験	上水道水及び上水道水以外の水の場合： JIS A 5308附属書C	懸濁物質の量：2g/ℓ以下 溶解性無炭素残留物の量：1g/ℓ以下 塩化物イオン量：200ppm以下 セメントの凝結時間の差：始発は30分以内、終結は60分以内 モルタルの圧縮強度比：材齢7及び28日で90%以上	工事開始前及び工事中1回/年以上及び水質が変わった場合。	上水道を使用している場合は試験に換え、上水道を使用していることを示す資料による確認を行う。	○
			回収水の場合：	JIS A 5308附属書C	塩化物イオン量：200ppm以下 セメントの凝結時間の差：始発は30分以内、終結は60分以内 モルタルの圧縮強度比：材齢7及び28日で90%以上	工事開始前及び工事中1回/年以上及び水質が変わった場合。	その原水は、上水道水及び上水道水以外の水の規定に適合するものとする。	○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
4 吹付工	製造	必須	細骨材の表面水率試験	JIS A 1111	設計図書による	2回/日以上	レディーミクストコンクリート以外の場合に適用する。	
			粗骨材の表面水率試験	JIS A 1125	設計図書による	1回/日以上	レディーミクストコンクリート以外の場合に適用する。	
	(ﾌﾟﾗﾝﾄ)	その他	計量設備の計量精度		水：±1%以内 セメント：±1%以内 骨材：±3%以内 混和材：±2%以内 (高炉スラグ微粉末の場合は±1%以内) 混和剤：±3%以内	工事開始前、工事中1回/6ヶ月以上	・レディーミクストコンクリートの場合、印字記録により確認を行う。 ・急結剤は適用外	
			ミキサの練混ぜ性能試験	パッチミキサの場合： JIS A 1119 JIS A 8803-1 JIS A 8803-2	コンクリートの練混ぜ量 公称容量の場合： コンクリート内のモルタル量の偏差率：0.8%以下 コンクリート内の粗骨材量の偏差率：5%以下 圧縮強度の偏差率：7.5%以下 コンクリート内空気量の偏差率：10%以下 コンシステンシー（スランプ）の偏差率：15%以下	工事開始前及び工事中1回/年以上。		
				連続ミキサの場合： 土木学会標準 JSCE-I 502-2013	コンクリート中のモルタル単位容積質量差：0.8%以下 コンクリート中の単位粗骨材量の差：5%以下 圧縮強度差：7.5%以下 空気量差：1%以下 スランプ差：3cm以下	工事開始前及び工事中1回/年以上。		

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
4 吹付工	施工	その他	塩化物総量規制	コンクリート耐久性向上対策（塩化物総量規制、アルカリ骨材反応抑制対策）（土木構造物）について 〔平成14年8月13日土木部長通知〕による			・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。 ・用心鉄筋等を有さない無筋構造物は省略できる。	
			スランプ試験（モルタル除く）	JIS A 1101	スランプ5cm以上8cm未満：許容差±1.5cm スランプ8cm以上18cm以下：許容差±2.5cm	・荷卸し時 1回/日以上、構造物の重要度と工事の規模に応じて20m ³ ～150m ³ ごとに1回、及び荷卸し時に品質変化が認められた時。		
	必須	その他	コンクリートの圧縮強度試験	JIS A 1108 土木学会標準JSCE F561-2013	3本の強度の平均値が材令28日で設計強度以上とする。	1回/日 なお、テストピースは現場に配置された型枠に工事で使用するのと同じコンクリート（モルタル）を吹付け、現場で28日養生し、直径50mmのコアを切り取りキャッピングを行う。原則として1回に3本とする。	・参考値：15N/mm ² 以上（材令28日） ・材令28日強度については、監督職員等の立ち会いにより行うこととする。ただし、これにより難しい場合は、公的機関での試験とする。	
			空気量測定（モルタル除く）	JIS A 1116 JIS A 1118 JIS A 1128	±1.5%（許容差）	・荷卸し時 1回/日以上、構造物の重要度と工事の規模に応じて20m ³ ～150m ³ ごとに1回、及び荷卸し時に品質変化が認められた時。		
			コアによる強度試験	JIS A 1107	設計図書による。	品質に異常が認められた場合に行う。		
5 現場吹付 法砕工	材料	必須	アルカリ骨材反応対策	コンクリート耐久性向上対策（塩化物総量規制、アルカリ骨材反応抑制対策）（土木構造物）について 〔平成14年8月13日土木部長通知〕による				○
			骨材のふるい分け試験	JIS A 1102 JIS A 5005 JIS A 5011-1～4 JIS A 5021	設計図書による。	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。		○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
5 現場吹付 法砕工	材 料	その他 (JISマーク表示されたレディミクストコンクリートを使用する場合は除く)	骨材の密度及び吸水率試験	JIS A 1109 JIS A 1110 JIS A 5005 JIS A 5011-1～4 JIS A 5021	絶乾密度：2.5以上 細骨材の吸水率：3.5%以下 粗骨材の吸水率：3.0%以下 (砕砂・碎石、高炉スラグ骨材、フェロニッケルスラグ細骨材、銅スラグ細骨材の規格値については摘要を参照)	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。	JIS A 5005 (コンクリート用砕砂及び碎石) JIS A 5011-1 (コンクリート用高炉スラグ骨材) JIS A 5011-2 (コンクリート用フェロニッケルスラグ骨材) JIS A 5011-3 (コンクリート用銅スラグ骨材) JIS A 5011-4 (コンクリート用電気炉酸化スラグ骨材) JIS A 5021 (コンクリート用再生骨材H)	○
			骨材の微粒分量試験	JIS A 1103 JIS A 5005 JIS A 5308	粗骨材 碎石3.0%以下(ただし、粒形判定実績率が58%以上の場合は5.0%以下) スラグ粗骨材 5.0%以下 それ以外(砂利等) 1.0%以下 細骨材 砕砂 9.0%以下(ただし、すりへり作用を受ける場合は5.0%以下) スラグ細骨材 7.0%以下(ただし、すりへり作用を受ける場合は5.0%以下) それ以外(砂等) 5.0%以下 (ただし、すりへり作用を受ける場合は3.0%以下)	工事開始前、工事中1回/月以上及び産地が変わった場合。 (山砂の場合は、工事中1回/週以上)		○
			砂の有機不純物試験	JIS A 1105	標準色より淡いこと。濃い場合でも圧縮強度が90%以上の場合は使用できる。	工事開始前、工事中1回/年以上及び産地が変わった場合。	濃い場合は、JIS A 1142「有機不純物を含む細骨材のモルタル圧縮強度による試験方法」による。	○
			モルタルの圧縮強度による砂の試験	JIS A 1142	圧縮強度の90%以上	試料となる砂の上部における溶液の色が標準色液の色より濃い場合。		○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
5 現場吹付 法砕工	材 料	その他 (JISマーク表示されたレディミクストコンクリートを使用する場合は除く)	骨材中の粘土塊量の試験	JIS A 1137	細骨材：1.0%以下 粗骨材：0.25%以下	工事開始前、工事中1回/月以上及び産地が変わった場合。		○
			硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験	JIS A 1122 JIS A 5005	細骨材：10%以下 粗骨材：12%以下	砂、砂利： 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。 砕砂、碎石： 工事開始前、工事中1回/年以上および産地が変わった場合。	寒冷地で凍結のおそれのある地点に適用する。	○
			セメントの物理試験	JIS R 5201	JIS R 5210 (ポルトランドセメント) JIS R 5211 (高炉セメント) JIS R 5212 (シリカセメント) JIS R 5213 (フライアッシュセメント) JIS R 5214 (エコセメント)	工事開始前、工事中1回/月以上		○
			ポルトランドセメントの化学分析	JIS R 5202	JIS R 5210 (ポルトランドセメント) JIS R 5211 (高炉セメント) JIS R 5212 (シリカセメント) JIS R 5213 (フライアッシュセメント) JIS R 5214 (エコセメント)	工事開始前、工事中1回/月以上		○
			練混ぜ水の水質試験	上水道水及び上水道水以外の水の場合： JIS A 5308附属書C	懸濁物質の量：2g/l以下 溶解性蒸気残留物の量：1g/l以下 塩化物イオン量：200ppm以下 セメントの凝結時間の差：始発は30分以内、終結は60分以内 モルタルの圧縮強度比：材齢7及び28日で90%以上	工事開始前及び工事中1回/年以上及び水質が変わった場合。	上水道を使用している場合は試験に換え、上水道を使用していることを示す資料による確認を行う。	○
				回収水の場合： JIS A 5308附属書C	塩化物イオン量：200ppm以下 セメントの凝結時間の差：始発は30分以内、終結は60分以内 モルタルの圧縮強度比：材齢7及び28日で90%以上	工事開始前及び工事中1回/年以上及び水質が変わった場合。	その原水は、上水道水及び上水道水以外の水の規定に適合するものとする。	○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
5 現場吹付 法砕工	製造	必須	細骨材の表面水率試験	JIS A 1111	設計図書による	2回/日以上	レディーミクストコンクリート以外の場合に適用する。	
			粗骨材の表面水率試験	JIS A 1125	設計図書による	1回/日以上	レディーミクストコンクリート以外の場合に適用する。	
	(JISマーク表示されたレディーミクストコンクリートを使用する場合は除く)	その他	計量設備の計量精度		水：±1%以内 セメント：±1%以内 骨材：±3%以内 混和材：±2%以内 (高炉スラグ微粉末の場合は±1%以内) 混和剤：±3%以内	工事開始前、工事中1回/6ヶ月以上	・レディーミクストコンクリートの場合、印字記録により確認を行う。	
			ミキサの練混ぜ性能試験	バッチミキサの場合： JIS A 1119 JIS A 8603-1 JIS A 8603-2 連続ミキサの場合： 土木学会規程 JSCE-I 502-2013	コンクリートの練混ぜ量 公称容量の場合： コンクリート内のモルタル量の偏差率：0.8%以下 コンクリート内の粗骨材量の偏差率：5%以下 圧縮強度の偏差率：7.5%以下 コンクリート内空気量の偏差率：10%以下 コンシステンシー（スランプ）の偏差率：15%以下 コンクリート中のモルタル単位容積質量差：0.8%以下 コンクリート中の単位粗骨材量の差：5%以下 圧縮強度差：7.5%以下 空気量差：1%以下 スランプ差：3cm以下	工事開始前及び工事中1回/年以上。 工事開始前及び工事中1回/年以上。		

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
5 現場吹付 法砕工	施工	その他	スランプ試験 (モルタル除く)	JIS A 1101	スランプ5cm以上8cm未満： 許容差±1.5cm スランプ8cm以上18cm以下： 許容差±2.5cm	・荷卸し時 1回/日以上、構造物の重要度と工事の規模に応じて20m ³ ～150m ³ ごとに1回、及び荷卸し時に品質変化が認められた時。		
		必須	コンクリートの圧縮強度試験	JIS A 1107 JIS A 1108 土木学会規程JSCE F561-2013	設計図書による	1回/日、1回8本行う。 なお、テストピースは現場に配置された型枠に工事で使用するのと同じコンクリート（モルタル）を吹付け、現場で7日間および28日間放置後、φ5cmのコアを切り取りキャッピングを行う。1回に6本（σ7…3本、σ28…3本、）とする。	・参考値：18N/mm ² 以上（材令28日） ・材令28日強度については、監督職員等の立ち会いにより行うこととする。ただし、これにより難しい場合は、公的機関での試験とする。	
	その他		塩化物総量規制	コンクリート耐久性向上対策（塩化物総量規制、アルカリ骨材反応抑制対策）（土木構造物）について 〔平成14年8月13日土木部長通知〕による			・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。	
			空気量測定 (モルタル除く)	JIS A 1116 JIS A 1118 JIS A 1128	±1.5%（許容差）	・荷卸し時 1回/日以上、構造物の重要度と工事の規模に応じて20m ³ ～150m ³ ごとに1回、及び荷卸し時に品質変化が認められた時。		
			ロックボルトの引抜き試験	参考資料「ロックボルトの引抜き試験」による	引抜き耐力の80%程度以上。	設計図書による。		
			コアによる強度試験	JIS A 1107	設計図書による。	品質に異常が認められた場合に行う。		

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
6 道路土工	材料	必須	土の締固め試験	JIS A 1210	設計図書による。	当初及び土質の変化した時（材料が岩砕の場合は除く）。 但し、法面、路肩部の土量は除く。		
			CBR試験 (路床)	JIS A 1211	設計図書による。	当初及び土質の変化した時。 (材料が岩砕の場合は除く)		
	その他		土の粒度試験	JIS A 1204	設計図書による。	当初及び土質の変化した時。		
			土粒子の密度試験	JIS A 1202	設計図書による。	当初及び土質の変化した時。		
			土の含水比試験	JIS A 1203	設計図書による。	当初及び土質の変化した時。		
			土の液性限界・塑性限界試験	JIS A 1205	設計図書による。	当初及び土質の変化した時。		
			土の一軸圧縮試験	JIS A 1216	設計図書による。	当初及び土質の変化した時。		
			土の三軸圧縮試験	地盤材料試験の方法と解説	設計図書による。	当初及び土質の変化した時。		
			土の圧密試験	JIS A 1217	設計図書による。	当初及び土質の変化した時。		
			土のせん断試験	地盤材料試験の方法と解説	設計図書による。	当初及び土質の変化した時。		

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
6 道路土工	材料	その他	土の透水試験	JIS A 1218	設計図書による。	当初及び土質の変化した時。		
	施工	必須	現場密度の測定 ※右記試験方法 (3種類) のいずれかを実施する。	最大粒径 $\leq 53\text{mm}$: 砂置換法 (JIS A 1214) 最大粒径 $> 53\text{mm}$: 突砂法 (舗装調査・試験法便覧 [4]-256)	【砂質土】 ・路体：次の密度への締固めが可能な範囲の含水比において、最大乾燥密度の90%以上 (締固め試験 (JIS A 1210 A・B法)) ・路床及び構造物取付け部：次の密度への締固めが可能な範囲の含水比において、最大乾燥密度の95%以上 (締固め試験 (JIS A 1210 A・B法) もしくは90%以上 (締固め試験 (JIS A 1210 C・D・E法)) ただし、JIS A 1210 C・D・E法での管理は、標準の施工仕様よりも締固めエネルギーの大きな転圧方法 (例えば、標準よりも転圧力の大きな機械を使用する場合や1層あたりの仕上り厚を薄くする場合) に適用する。 【粘性土】 ・路体：自然含水比またはトラフィカビリティが確保できる含水比において、空気間隙率 V_a が $2\% \leq V_a \leq 10\%$ または飽和度 S_r が $85\% \leq S_r \leq 95\%$ ・路床及び構造物取付け部：トラフィカビリティが確保できる含水比において、空気間隙率 V_a が $2\% \leq V_a \leq 8\%$ ただし、締固め管理が可能な場合は、砂質土の基準を適用することができる。 その他、設計図書による。	路体 土量 $5,000\text{m}^3$ 以上の場合、 $1,000\text{m}^2$ につき1回。 土量 $5,000\text{m}^3$ 未満の場合は、延長 200m につき1回。 路床 延長 200m 毎に1回。 1回の試験につき3孔で測定し、5孔の最低値で判定を行う。		

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種別	試験区分	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
6 道路土工	施工	必須	現場密度の測定 ※右記試験方法 (3種類) のいずれかを実施する。	または、 「R I 計器を用いた盛土の締固め管理要領 (案)」	【砂質土】 ・路床：次の密度への締固めが可能な範囲の含水比において、1 管理単位の現場乾燥密度の平均値が最大乾燥密度の92%以上 (締固め試験 (JIS A 1210 A・B法)) ・路床及び構造物取付け部：次の密度への締固めが可能な範囲の含水比において、1 管理単位の現場乾燥密度の平均値が最大乾燥密度の97%以上 (締固め試験 (JIS A 1210 A・B法)) もしくは92%以上 (締固め試験 (JIS A 1210 C・D・E法)) ただし、JIS A 1210 C・D・E法での管理は、標準の施工仕様よりも締固めエネルギーの大きな転圧方法 (例えば、標準よりも転圧力の大きな機械を使用する場合や1 層あたりの仕上り厚を薄くする場合) に適用する。 【粘性土】 ・路床、路床及び構造物取付け部：自然含水比またはトラフィカビリティが確保できる含水比において、1 管理単位の現場空気間隙率の平均値が8%以下。 ただし、締固めの管理が可能な場合は、砂質土の基準を適用することができる。 または、設計図書による。	路床・路床とも、1 日の1 層あたりの施工面積を基準とする。管理単位の面積は、1,500m ² を標準とし、1 日の施工面積が2,000m ² 以上の場合、その施工面積を2 管理単位以上に分割するものとする。1 管理単位あたりの測定点数の目安を以下に示す。 ・500m ² 未満：5 点 ・500m ² 以上1,000m ² 未満：10 点 ・1,000m ² 以上2,000m ² 未満：15 点	・最大粒径<100mmの場合に適用する。 ・左記の規格値を満たしていても、規格値を著しく下回っている点が存在した場合は、監督員と協議の上で、(再) 転圧を行うものとする。 ・橋台背面アプローチ部における規格	

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種別	試験区分	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
6 道路土工	施工	必須	現場密度の測定 ※右記試験方法 (3種類) のいずれかを実施する。	または、 「TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領」による	施工範囲を小分割した管理ブロックの全てが規定回数だけ締固められたことを確認する。	1. 盛土を管理する単位 (以下「管理単位」) に分割して管理単位毎に管理を行う。 2. 1 日の施工が複数層に及ぶ場合でも、1 管理単位を複数層にまたがらせることはしないものとする。 3. 土取り場の状況や土質状況が変わる場合には、新規の管理単位として取り扱うものとする。		
			ブルーフローリング	(舗装調査・試験法便覧 [4]-288)		路床仕上げ後全幅、全区間について実施する。但し、現道打換工事、仮設用道路維持工事は除く。	・荷重車については、施工時に用いた転圧機械と同等以上の締固め効果を持つローラやトラック等を用いるものとする。	
	その他		平板載荷試験	JIS A 1215		各車線ごとに延長40mについて1箇所の割で行う。	・セメントコンクリートの路盤に適用する。	
			現場CBR試験	JIS A 1222	設計図書による。	各車線ごとに延長40mについて1回の割で行う。		
			含水比試験	JIS A 1203	設計図書による。	路床 土量5,000m ³ 以上の場合、1,000m ³ につき1 回。 土量5,000m ³ 未満の場合は、延長200mにつき1 回。 路床 延長200m毎に1 回。		
			コーン指数の測定	(舗装調査・試験法便覧 [1]-273)	設計図書による。	必要に応じて実施。 (例) トラフィカビリティが悪いとき。		
			たわみ量	(舗装調査・試験法便覧 [1]-284) (ハンギングレベル等)	設計図書による。	ブルーフローリングでの不良箇所について実施		

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種別	試験区分	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
7 下層路盤 (簡易舗装)	材料	必須	修正CBR試験	(舗装調査・試験法便覧[4]-68)	修正CBR30%以上	施工前、材料変更時		○
			骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	JIS A 5001表2参照	施工前、材料変更時		○
			土の液性限界・塑性限界試験	JIS A 1205	塑性指数PI：6以下	施工前、材料変更時		○
	その他		粗骨材のすりへり試験	JIS A 1121	再生クラッシュランに用いるセメントコンクリート再生骨材は、すり減り量が50%以下とする。	施工前、材料変更時	・再生クラッシュランに適用する。	○
			現場密度の測定	舗装調査・試験法便覧[4]-256 砂置換法 (JIS A 1214) 砂置換法は、最大粒径が53mm以下の場合のみ適用できる。	最大乾燥密度の93%以上 X_{10} 95%以上 X_0 96.0%以上 X_9 97%以上	・締固め度は、個々の測定値が最大乾燥密度の93%以上を満足するものとし、かつ平均値について以下を満足するものとする。 ・締固め度は、10個の測定値の平均値 X_{10} が規格値を満足しなければならない。また、10個の測定値が得がたい場合は3個の測定値の平均値 X_3 が規格値を満足していなければならないが、 X_3 が規格値をはずれた場合は、さらに3個のデータを加えた平均値 X_6 が規格値を満足していればよい。 ・1工事当たり3,000m ² を超える場合は、10,000m ² 以下を1ロットとし、1ロット当たり10個 (10戸) で測定する。 なお、1工事当たり3,000m ² 以下の場合は、1工事当たり3個 (3戸) 以上で測定する。		
	施工	必須	ブルーフローリング	(舗装調査・試験法便覧[4]-288)		・全幅、全区間で実施する。	・荷重車は、施工時に用いた転圧機械と同等以上の締固効果を持つローラやトラック等を用いるものとする。	

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種別	試験区分	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
7 下層路盤 (簡易舗装)	施工	その他	平板載荷試験	JIS A 1215		1,000m ² につき2回の割で行う。	・セメントコンクリートの路盤に適用する。	
			骨材のふるい分け試験	JIS A 1102		異常が認められたとき。		
			土の液性限界・塑性限界試験	JIS A 1205	塑性指数PI：6以下	異常が認められたとき。		
			含水比試験	JIS A 1203	設計図書による。	異常が認められたとき。		
8 上層路盤 (簡易舗装)	材料	必須	修正CBR試験	舗装調査・試験法便覧[4]-68	修正CBR 80%以上	施工前、材料変更時		○
			骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	JIS A 5001表2参照	施工前、材料変更時		○
			土の液性限界・塑性限界試験	JIS A 1205	塑性指数PI：4以下	施工前、材料変更時		○
	その他		粗骨材のすりへり試験	JIS A 1121	50%以下	施工前、材料変更時	・粒度調整及びセメントコンクリート再生骨材を使用した再生粒度調整に適用する。	○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
8 上層路盤 (簡易舗装)	施工	必須	現場密度の測定	舗装調査・試験法便覧[4]-256 砂置換法(JIS A 1214) 砂置換法は、最大粒径が53mm以下の場合のみ適用できる。	最大乾燥密度の93%以上 X_{10} 95%以上 X_6 96.5%以上 X_3 96.5%以上	・締固め度は、個々の測定値が最大乾燥密度の93%以上を満足するものとし、かつ平均値について以下を満足するものとする。 ・締固め度は、10個の測定値の平均値 X_{10} が規格値を満足しなければならない。また、10個の測定値が得がたい場合は3個の測定値の平均値 X_3 が規格値を満足していなければならないが、 X_3 が規格値をはずれた場合は、さらに3個のデータを加えた平均値 X_6 が規格値を満足していればよい。 ・1工事当たり3,000m ² を超える場合は、10,000m ² 以下を1ロットとし、1ロット当たり10個(10孔)で測定する。 なお、1工事当たり3,000m ² 以下の場合は、1工事当たり3個(3孔)以上で測定する。		
			粒度(2.36mmフルイ)	JIS A 1102	2.36mmふるい：±15%以内	定期的または随時 (1回～2回/日)		
			粒度(75μmフルイ)	JIS A 1102	75μmふるい：±6%以内	異常が認められたとき。		
	その他		平板載荷試験	JIS A 1215		1,000m ² につき2回の割で行う。	・セメントコンクリートの路盤に適用する。	
			土の液性限界・塑性限界試験	JIS A 1205	塑性指数PI：4以下	観察により異常がみとめられたとき。		

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
8 上層路盤 (簡易舗装)	施工	その他	含水比試験	JIS A 1203	設計図書による。	観察により異常がみとめられたとき。		
9 アスファルト舗装 (表層)	材料	必須	骨材のふるい分け試験	JIS A 1102	JIS A 5001表2参照	施工前、材料変更時		○
			骨材の密度及び吸水率試験	JIS A 1109 JIS A 1110	表層 表乾密度：2.45g/cm ³ 以上 吸水率：3.0%以下	施工前、材料変更時		○
			骨材中の粘土塊量の試験	JIS A 1137	粘土、粘土塊量：0.25%以下	施工前、材料変更時		○
			粗骨材の形状試験	(舗装調査・試験法便覧[2]-51)	細長、あるいは扁平な石片：10%以下	施工前、材料変更時		○
			フィラーの粒度試験	JIS A 5008	便覧 表3.3.17による。	施工前、材料変更時		○
			フィラーの水分試験	JIS A 5008	1%以下	施工前、材料変更時		○
			フィラーの塑性指数試験	JIS A 1205	4以下	施工前、材料変更時	・火成岩類を粉砕した石粉を用いる場合に適用する。	○
	その他		フィラーのフロー試験	(舗装調査・試験法便覧[2]-83)	50%以下	施工前、材料変更時	・火成岩類を粉砕した石粉を用いる場合に適用する。	○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分 その他	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
9 アスファルト舗装 (表層)	材料	その他	フィラーの水浸膨張試験	(舗装調査・試験法便覧[2]-74)	3%以下	施工前、材料変更時	・火成岩類を粉碎した石粉を用いる場合に適用する。	○
			フィラーの剥離抵抗性試験	(舗装調査・試験法便覧[2]-78)	1/4以下	施工前、材料変更時	・火成岩類を粉碎した石粉を用いる場合に適用する。	○
			製鋼スラグの水浸膨張性試験	(舗装調査・試験法便覧[2]-94)	水浸膨張比：2.0%以下	施工前、材料変更時		○
			製鋼スラグの密度及び吸水率試験	JIS A 1110	SS 表乾密度：2.45g/cm ³ 以上 吸水率：3.0%以下	施工前、材料変更時		○
			粗骨材のすりへり試験	JIS A 1121	すり減り量 砕石：30%以下 CSS：50%以下 SS：30%以下	施工前、材料変更時		○
			硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験	JIS A 1122	損失量：1%以下	施工前、材料変更時		○
			粗骨材中の軟石量試験	JIS A 1128	軟石量：5%以下	施工前、材料変更時		○
			針入度試験	JIS K 2207	舗装施工便覧参照 ・舗装用石油アスファルト：表3.3.1 ・ポリマー改質アスファルト：表3.3.3 ・セミプローンアスファルト：表3.3.4	施工前、材料変更時		○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分 その他	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
9 アスファルト舗装 (表層)	材料	その他	軟化点試験	JIS K 2207	舗装施工便覧参照 ・舗装用石油アスファルト：表3.3.1 ・ポリマー改質アスファルト：表3.3.3	施工前、材料変更時		○
			伸度試験	JIS K 2207	舗装施工便覧参照 ・舗装用石油アスファルト：表3.3.1 ・ポリマー改質アスファルト：表3.3.3	施工前、材料変更時		○
			トルエン可溶分試験	JIS K 2207	舗装施工便覧参照 ・舗装用石油アスファルト：表3.3.1 ・セミプローンアスファルト：表3.3.4	施工前、材料変更時		○
			引火点試験	JIS K 2285-1 JIS K 2285-2 JIS K 2285-3 JIS K 2285-4	舗装施工便覧参照 ・舗装用石油アスファルト：表3.3.1 ・ポリマー改質アスファルト：表3.3.3 ・セミプローンアスファルト：表3.3.4	施工前、材料変更時		○
			薄膜加熱試験	JIS K 2207	舗装施工便覧参照 ・舗装用石油アスファルト：表3.3.1 ・ポリマー改質アスファルト：表3.3.3 ・セミプローンアスファルト：表3.3.4	施工前、材料変更時		○
			蒸気後の針入度比試験	JIS K 2207	舗装施工便覧参照 ・舗装用石油アスファルト：表3.3.1	施工前、材料変更時		○
			密度試験	JIS K 2207	舗装施工便覧参照 ・舗装用石油アスファルト：表3.3.1 ・ポリマー改質アスファルト：表3.3.3 ・セミプローンアスファルト：表3.3.4	施工前、材料変更時		○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
9 アスファルト舗装 (表層)	材 料	その他	高温動粘度試験	(舗装調査・試験法便覧[2]-212)	舗装施工便覧参照 ・セミプローションアスファルト： 表3.3.4	施工前、材料変更時		○
			60℃粘度試験	(舗装調査・試験法便覧[2]-224)	舗装施工便覧参照 ・セミプローションアスファルト： 表3.3.4	施工前、材料変更時		○
			タフネス・デナシ ティ試験	(舗装調査・試験法便覧[2]-289)	舗装施工便覧参照 ・ポリマー改質アスファルト： 表3.3.3	施工前、材料変更時		○
	プ ラ ン ト	必 須	粒度 (2.36mmフル イ)	(舗装調査・試験法便覧[2]-18)	2.36mmふるい：±12%以内基準粒 度	定期的又は随時。 印字記録の場合：全数又は抽出・ ふるい分け試験 1～2回/日		○
			粒度 (75μmフル イ)	(舗装調査・試験法便覧[2]-18)	75μmふるい：±5%以内基準粒度	定期的又は随時。 印字記録の場合：全数又は抽出・ ふるい分け試験 1～2回/日		○
			アスファルト量抽 出粒度分析試験	(舗装調査・試験法便覧[4]-318)	アスファルト量：±0.8%以内	定期的又は随時。 印字記録の場合：全数又は抽出・ ふるい分け試験 1～2回/日		○
			温度測定 (アス ファルト・骨材・ 混合物)	温度計による。	配合設計で決定した混合温度。	随時		○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種 別	試験区分	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
9 アスファルト舗装 (表層)	舗 設 現 場	必 須	現場密度の測定	(舗装調査・試験法便覧[3]-218)	基準密度の94%以上。 $\bar{X}_{10}$ 96%以上 $\bar{X}_6$ 96%以上 $\bar{X}_3$ 96.5%以上 歩道の基準密度については、設計 図書による。	・締固め度は、個々の測定値が基 準密度の94%以上を満足するものと し、かつ平均値について以下を満 足するものとする。 ・締固め度は、10個の測定値の平 均値 $\bar{X}_{10}$ が規格値を満足するものと する。また、10個の測定値が得が たい場合は3個の測定値の平均値 $\bar{X}_3$ が規格値を満足するものとする が、 $\bar{X}_3$ が規格値をはずれた場合 は、さらに3個のデータを加えた平 均値 $\bar{X}_6$ が規格値を満足していれば よい。 ・1工事当たり3,000m ² を超える場 合は、10,000m ² 以下を1ロットと し、1ロット当たり10個 (10点) で測定する。 なお、1工事当たり3,000m ² 以下の 場合は、1工事当たり3個 (3点) 以上で測定する。	・橋面舗装はコア採取しないで $\bar{X}_6$ 合 材量 (プラント出荷数量) と舗設面 積及び厚さでの密度管理、または転 圧回数による管理を行う。	
			温度測定 (初期締 固め前)	温度計による。	110℃以上	随時	測定値の記録は、1日4回 (午前・午 後各2回)。	
			外観検査 (混合 物)	目視		随時		
		そ の 他	すべり抵抗試験	(舗装調査・試験法便覧[1]-101)	設計図書による	舗設車線毎200m毎に1回		

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種別	試験区分	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
10 特殊モルタル吹付 A, B	施工	必須	接着試験	モルタル供試体による2cm立方体(7kg金具付)	基準強度 $\sigma \geq 28=0.8N/mm^2$ $0.8 \div 9.80665 \times 100 \approx 8.2kgf/cm^2$ 基準強度の80%以上で測定値の平均は基準強度以上でなければならない。	250m ² に1個以上の割合で測定。但し、1施工箇所4個以上。		
11 特殊モルタル吹付 C	施工	必須	圧縮試験	JIS A 1107 JIS A 1108	基準強度 $\sigma \geq 28=13.3N/mm^2$ $13.3 \div 9.80665 \times 100 \approx 135.6kgf/cm^2$ 基準強度の90%以上で測定値の平均は基準強度以上でなければならない。	打設量40m ² に1回(3個)以上の割合とする。但し、1施工箇所2回以上。		
12 高エネルギー吸収柵工	施工	必須	アンカー耐荷試験	高エネルギー吸収柵工法 各施工マニュアルによる。	高エネルギー吸収柵工法 各施工マニュアルによる。	高エネルギー吸収柵工法 各施工マニュアルによる。		○
13 固定工 (ロープネット工)	施工	必須	アンカー耐力試験	ロープネット工法 各施工マニュアルによる。	ロープネット工法 各施工マニュアルによる。	ロープネット工法 各施工マニュアルによる。		○
14 鉄筋 (普通棒鋼)	材料	必須	化学成分、機械的性質	製造工場の試験成績表(検査証明書)により確認	JIS G 3112 JIS G 3101 JIS G 3117	搬入時,ロット毎	JISに適合していること。 試験成績表(検査証明書)を提出。	○
				JIS G 3112又は JIS G 3101公的機関の試験成績表により確認	JIS G 3112 JIS G 3101 JIS G 3117		JISに適合していること。 製造工場の試験成績表により確認出来ない場合。 試験成績表を提出。	○
14 鉄筋 (普通棒鋼)	材料	必須	外観	観察	JIS G 3112 JIS G 3101 JIS G 3117	搬入時,全数又は結束毎	有害な傷, 変形等がないこと。	○
			形状寸法	製造工場の試験成績表(検査証明書)により確認	JIS G 3191 JIS G 3117	搬入時	JIS及び設計図書の形状寸法に適合していること。 試験成績表(検査証明書)を提出。	○

品質管理の試験項目及び規格値

工 種	種別	試験区分	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
15 鉄筋 (異形棒鋼)	材料	必須	化学成分、機械的性質	製造工場の試験成績表(検査証明書)により確認	JIS G 3112 JIS G 3117	搬入時,ロット毎	JISに適合していること。 試験成績表(検査証明書)を提出。	○
				JIS G 3112又は JIS G 3101公的機関の試験成績表により確認	JIS G 3112 JIS G 3117		JISに適合していること。 製造工場の試験成績表により確認出来ない場合。 試験成績表を提出。	○
			外観	観察	JIS G 3112 JIS G 3117	搬入時,全数又は結束毎	有害な傷, 変形等がないこと。	○
			形状寸法	製造工場の試験成績表(検査証明書)により確認	JIS G 3191 JIS G 3117	搬入時	JIS及び設計図書の形状寸法に適合していること。 試験成績表(検査証明書)を提出。	○
16 生育基盤盛土工	材料	必須	土の粒度試験	JIS A 1204	砂質土 (S:砂土, SG:礫質土, SF:細粒土まじり砂) に区分されるもの。	当初及び土質の変化時に1回		
			土壌PH	JGS-0211に準拠 (地盤工学会基準)	4.0~8.0PH			
			電気伝導率 (EC)	JGS-0212に準拠 (地盤工学会基準)	1.0ms/cm以下	当初及び土質の変化点に1回 津波堆積土砂等の塩類障害が懸念される盛土材料を使用する場合		
	施工	必須	浸水試験	種穴式透水試験又は長谷川式透水試験	最終減水能30mm/hr以上	原則として盛土の完成時に行う。 測定は、2,500m ² につき1地点で行う。 施工状況等により必要に応じて試験回数を増減する。		
			土壌硬度試験		山中式土壌硬度計: 23mm以下 長谷川式土壌貫入計: 1.0cm/drop以上	同上	山中式土壌硬度計で測定する場合は、荷さは50cm毎を標準とする。長谷川式土壌貫入計で測定する場合は、地表面から深さ1.0m連続して測定を行う。 規格値以下であってもすべてを固結層と判断するのではなく、樹種によって次のように固結層と判断する。 ①クマツノ以外の樹種(クマツノの混植を含む) 0.7cm/drop以下が5cm以上あるいは、1.0cm/drop以下が10cm以上鉛直方向に連続した場合 ②クマツノ 0.7cm/drop以下が10cm以上鉛直方向に連続した場合	

4 出来形管理

4 出来形管理

(1) 出来形管理基準

この出来形管理基準は、森林土木工事施工管理基準1 総則(5)の(ウ)に規定する出来形管理の基準を定めたものである。

(2) 出来形管理の方法

(ア) 出来形管理図表による管理

・出来形管理基準に明示する管理項目、測定基準に基づき出来形図、設計値と測定値及びその差を表示した図表(標準4)を作成する。

・出来形管理基準に明示する次の主要管理項目で測定数が20点以上の場合、及び、監督職員の指示する管理項目については、工程能力図(標準-5)を作成する。

主 要	{	水路、道路、防潮堤、舗装等の基準高及び幅	}
管理項目		舗装面と接触する構造物(擁壁、ブロック積(張)、側溝等)の基準高	

(イ) 出来形図による管理

寸法について、設計図面を利用して設計値と測定値を対比した図を作成する。

(ウ) ヒストグラムによる管理

測定値が40点以上で監督職員の指示がある場合、ヒストグラムを作成して平均値等を求め、規格値に対する偏差の状況を調べる。

(エ) 保安林整備事業の管理

保安林整備事業の管理については、様式1～5を用いるものとする。

(オ) 一施工箇所取り扱い

一施工箇所とは、各工種の一ブロックをいう。ただし、一ブロック内でも形状、寸法、規格等が変わる場合は、変わることにより一施工箇所とする。

(3) 出来形管理資料のまとめ方

出来形管理資料は、原則としてA4判とする。

(4) その他留意事項

当基準に記載のないもので、鹿児島県土木部「土木工事施工管理基準」に記載のある工種は、当該施工管理基準を適用する。

なお、当基準に記載のない木製構造物については、林野庁「森林整備保全事業施工管理基準」を適用する。

出来形管理の測定項目及び規格値

目 次

1 共通工	1 石・ブロック積工	4-4
	2 擁壁工（現場打擁壁工，プレキャスト擁壁工，補強土壁工）	4-4
	3 水路工（現場打水路工，側溝工，集水枡，張芝水路工，素堀側溝）	4-4
	4 カルバート工（プレキャストカルバート工，現場打カルバート工）	4-6
	5 排水施設工（洗越工）	4-6
	6 落石防止工（落石防止網工，落石防護柵工，鋼製落石防護柵工）	4-6
	7 植生工（種子吹付，客土吹付，植生基材吹付）	4-8
	8 かご工（ふとんかご）	4-8
	9 吹付工（モルタル，コンクリート，特殊モルタル）	4-8
	10 法枠工（現場打法枠工，現場吹付法枠工，プレキャスト法枠工）	4-8
	11 標識工（小型標識工）	4-8
	12 路側防護柵工（ガードレール）	4-8
	13 基礎工（一般事項，コンクリート，既製杭工，矢板工）	4-10
	14 アンカー工	4-10
	15 暗渠工	4-10
	16 鉄筋	4-10
2 治山	1 治山共通工（延長，平面形，横断形）	4-12
	2 治山ダム工（本堤，副堤，側壁，水叩）	4-12
	3 流路工	4-12
	4 鋼製ダム本體工	4-12
	5 山腹工	4-14
	6 防潮工	4-14
	7 根固工	4-14
	8 消波工	4-14
	9 高エネルギー吸収柵工	4-14
	10 固定工	4-14
3 道路工	1 道路工	4-16
	2 アスファルト舗装	4-16
	3 コンクリート舗装	4-18
	4 アスカーブ	4-18
	5 区画線	4-18

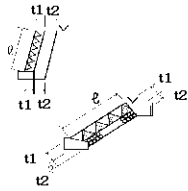
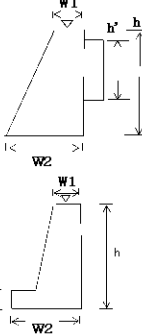
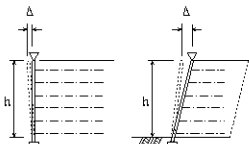
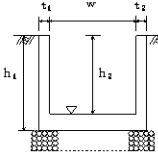
4	保安林整備	1	森林整備	4-20
		2	歩道	4-22
		3	自然林造成, 改良, 森林造成, 林相改良	4-22

出来形管理の測定項目及び規格値

区 分		工 種	測 定 項 目	規 格 値
共 				

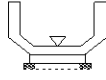
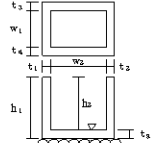
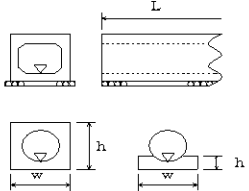
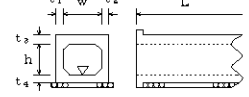
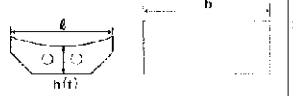
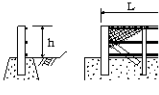
出来形 4 - 4

出来形 4 - 5

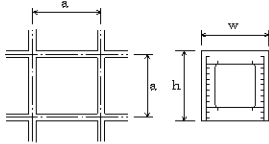
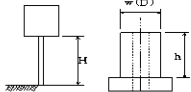
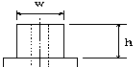
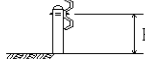
測 定 基 準			測 定 箇 所	摘 要
施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。厚さは上端部及び下端部の2箇所を測定。				基礎は、コンクリート 基礎工を適用 測定結果表(標準4) 出来形図 (設計図面の寸法表示 箇所(法勾配含む)に朱 書きで測定値を記入)
1施工箇所毎。天端前面で測定。				
施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。				測定結果表(標準4) 出来形図 (設計図面の寸法表示 箇所(法勾配含む)に朱 書きで測定値を記入)
1施工箇所毎。天端前面で測定。				
施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。				測定結果表(標準4) 出来形図
1施工箇所毎。				
施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。				測定結果表(標準4) 出来形図
1施工箇所毎。				
施工延長40mにつき1箇所、施工延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。				測定結果表(標準4)
1施工箇所毎。				

出来形管理の測定項目及び規格値

区 分		工 種	測 定 項 目	規 格 値
共 通	水路工	側溝工 (プレキャストU型側溝) (コルゲートフリューム) (自由勾配側溝)	基 準 高 ∇	± 30
			延 長 L	-200
		集水柵	基 準 高 ∇	± 30
			※厚さ $t_1 \sim t_5$	-20
			※幅 w_1, w_2	-30
			※高さ h_1, h_2	-30
		張芝水路工 植生袋水路工	幅 w	-100
			深 さ h	-50
			延 長 L	-200
			高 さ h	-50
		素掘側溝	幅 b	-50
			延 長 L	-200
	カルバート工	プレキャストカルバート工 (プレキャストボックス工) (プレキャストパイプ工)	基 準 高 ∇	± 30
			※幅 w	-50
			※高 さ h	-30
			延 長 L	-200
		現場打カルバート工	基 準 高 ∇	± 30
			厚さ $t_1 \sim t_4$	-20
			幅 (内法) w	-30
			高 さ h	± 30
			延長 $L < 20\text{m}$	-50
			$L \geq 20\text{m}$	-100
工	排水施設工	洗越工	延長 ℓ	-200
			幅 b	-30
			高さ (厚さ) h, t	-50
	落石防止工	落石防止網工	幅 w	-200
			延 長 L	-200
			アンカー引抜力	設計値以上
		落石防護柵工 (ストンガード)	高 さ h	± 30
			延 長 L	-200
		鋼製落石防護柵工 (I型, λ 型)	基 準 高 ∇	± 50
			延 長 L	-100
			高 さ h	-30

測 定 基 準			測 定 箇 所		摘 要
施工延長40mにつき1箇所、施工延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。					測定結果表 (標準 4)
1施工箇所毎。					
1箇所毎。					測定結果表 (標準 4)
※は、現場打部分のある場合					
施工延長40mにつき1箇所、施工延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。					測定結果表 (標準 4)
施工延長40mにつき1箇所、施工延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。					測定結果表 (標準 4)
施工延長40mにつき1箇所、施工延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。 ※印は、現場打のある場合。					測定結果表 (標準 4) 出来形図
両端、施工継手及び図面の寸法表示箇所で測定。					測定結果表 (標準 4) 出来形図
全箇所。 断面、形状の変化点で測定。					測定結果表 (標準 4) 出来形図
1施工箇所毎。					出来形図
アンカー10本に1本の割で測定する。					測定結果表 (標準 4)
施工延長40mにつき1箇所、施工延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。					測定結果表 (標準 4)
1施工箇所毎。					
図面の表示箇所で測定 コンクリート基礎がある場合は、コンクリート土留工による。					測定結果表 (標準 4)

区 分		工 種	測 定 項 目	規 格 値	
共 通	植生工	植生工 (種子吹付工) (根芝工) 生ネット工) (人工張芝工)	面 積 (㎡)	-0	
			厚さ	面 積 (㎡)	-0
				平均厚さ≧設計厚さ 但し、吹付面に凹凸がある場合の最小吹付厚は、設計厚の50%以上	
		植生工 (客土吹付工)	面 積 (㎡)	-0	
			厚さ	t < 5 cm	-10
				t ≧ 5 cm	-20
	かご工	かご工 (ふとんかご)	高 さ	-100	
			延 長	-200	
	吹付工	吹付工 (モルタル) (コンクリート)	面 積 (㎡)	-0	
			厚さ	t < 5 cm	-10
t ≧ 5 cm				-20	
但し、吹付面に凹凸がある場合の最小吹付厚は、設計厚の50%以上とし、平均厚は設計厚以上。					
特殊モルタル吹付工 (A, B)		吹付量 6 k g	50g以上／平均		
		吹付量 10 k g	83g以上／平均		
	面 積 (㎡)	-0			
工	法枠工	法枠工 (現場打法枠工) (現場吹付法枠工)	面 積 (㎡)	-0	
			幅 w	-30	
			高 さ h	-30	
			吹付枠中心間隔 a	± 100	
	法枠工 (プレキャスト法枠工)	面 積 (㎡)	-0		
標識工	小型標識工	基 礎	幅 w (D)	-30	
		高 さ h	-30		
		根 入 れ 長	-0		
路側防護柵工	路側防護柵工 (ガードレール)	基 礎	幅 w	-30	
		高 さ h	-30		
		ビーム取付高 H	+30		
			-20		

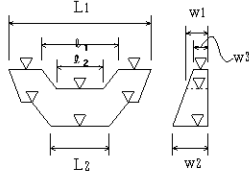
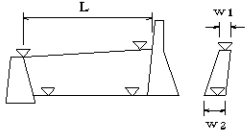
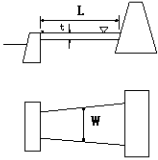
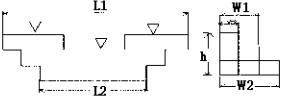
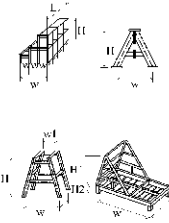
測 定 基 準	測 定 箇 所	摘 要
1 施工箇所毎。		出来形図
1 施工箇所毎。		出来形図
施工面積200㎡につき1箇所、面積200㎡以下のものは、 1 施工箇所につき2箇所。		出来形図
1 施工箇所毎。		出来形図
施工面積200㎡につき1箇所、面積200㎡以下のものは、 1 施工箇所につき2箇所。		出来形図
施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは1 施工箇所につき2箇所。		測定結果表（標準4） 出来形図
1 施工箇所毎。		測定結果表（標準4） 出来形図
200㎡につき1箇所以上、200㎡以下は2箇所をせん孔により測定。		測定結果表（標準4） 出来形図
吹付マット（10cm×10cm）により測定し100m ² に1枚の割合で測定する。ただし、1 施工箇所に10枚以上。		測定結果表（標準4）
1 施工箇所毎。		出来形図
200㎡につき1箇所以上、200㎡以下は2箇所を測定。		測定結果表（標準4） 出来形図
1 施工箇所毎。		出来形図
基礎1基毎。		測定結果表（標準4）
1 箇所／施工延長40m。 40m以下のものは、2箇所／1 施工箇所。 1 箇所／1 施工箇所。		測定結果表（標準4）
		

区 分		工 種	測 定 項 目	規 格 値
共 通	基礎工	一般事項 (切込砂利) (砕石基礎工) (割ぐり石基礎工) (均しコンクリート)	幅 w	-0
			厚さ t_1 , t_2	-30
			延 長 L	各構造物の規格値による
		コンクリート基礎工 (現場打)	基 準 高 ∇	± 30
			幅 w	-30
			高 さ h	-30
			延 長 L	-200
		既製杭工 (既製コンクリート杭) (鋼管杭) (H鋼杭)	基 準 高 ∇	± 50
			横 入 長	-0
			偏 心 量 d	D/4以内かつ 100以内
	基礎工	矢板工 (指定仮設・任意仮設は除く) (鋼矢板) (軽量鋼矢板) (コンクリート矢板) (広幅型鋼矢板) (可とう鋼矢板)	傾 斜	1/100以内
			基 準 高 ∇	± 50
			横 入 長	-0
			変 位 d	100
	アンカー工	アンカー工	削 孔 深 さ	-0
			配置誤差 d	100
せん孔方向 θ			± 2.5 度	
暗渠工	暗渠工	幅 w_1 , w_2	-50	
		深 さ h	-30	
		延 長 L	-200	
鉄筋	鉄筋の組立て	平均間隔 d	$\pm \phi$	
		かぶり t	$\pm \phi$ かつ 最小かぶり	

測 定 標 準	測 定 箇 所	摘 要
施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。		測定結果表（標準4）
施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。		測定結果表（標準4）
全数について杭中心で測定。		測定結果表（標準4）
基準高は施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。 変位は、施工延長20mにつき1箇所、延長20m以下のものは1施工箇所につき2箇所。		測定結果表（標準4）
全数（任意假設は除く）		測定結果表（標準4）
施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。		測定結果表（標準4） 出来形図
$d = \frac{D}{n-1}$ D：本間の長さ n：10本程度とする φ：鉄筋径		測定結果表（標準4） 出来形図

出来形管理の測定項目及び規格値

区 分		工 種	測 定 項 目	規 格 値
治 山	治山共通工	延長	測点間距離	±100
			IP 間距離	±200
		平面形	角 度	±30分
		横断形	切土勾配	+1度
			盛土勾配	+0度, -1度
	治山ダム工	本堤工 副堤	基 準 高 ▽	±30
			天端部 w_1, w_3	-30
			堤 幅 w_2	
			水通しの幅 $\ell_1 \ell_2$	±50
			堤 長 L_1, L_2	-100
		側壁工	基 準 高 ▽	±30
			幅 w_1, w_2	-30
			長 さ L	-100
	治山ダム工	水叩工	基 準 高 ▽	±30
			幅 w	-100
			厚 さ t	-30
			延 長 L	-100
	鋼製ダム本体工	流路工	共通項類似工種を準用	共通項類似工種を準用
		鋼製ダム本体工(不透過型)	基準高▽	±50
			延長 L_1, L_2	-100
			幅 w_1, w_2	-50
		鋼製ダム本体工(透過型)	堤長 L 格	±50
			堤長 ℓ 格・B・L	±10
			堤幅 W 格	±30
			堤幅 w 格・A・B・L	±10
			高さ H 格・A・B・L	±10

単位：mm		
測 定 基 準	測 定 箇 所	摘 要
図面の表示箇所にて測定。		出来形図 (設計図面に朱書き)
図面の表示箇所にて測定。		出来形図 (設計図面に朱書き)
図面の表示箇所にて測定。		出来形図 (設計図面に朱書き)
図面の表示箇所にて測定。		測定結果表（標準 4） 出来形図 (設計図面の寸法表示 箇所(法勾配含む)に朱 書きで測定値を記入)
1. 図面の寸法表示箇所を測定。 2. 長さは、天端中心線の水平延長。		測定結果表（標準 4） 出来形図 (設計図面の寸法表示 箇所(法勾配含む)に朱 書きで測定値を記入)
基準高、幅、延長は図面に表示してある箇所にて測定。		測定結果表（標準 4） 出来形図 (設計図面の寸法表示 箇所(法勾配含む)に朱 書きで測定値を記入)
共通項類似工種を準用		測定結果表（標準 4）
図面の表示箇所にて測定。		出来形図 (設計図面の寸法表示 箇所(法勾配含む)に朱 書きで測定値を記入)
備考 格：格子型鋼製ダム A：鋼製スリットダムA型 B：鋼製スリットダムB型 L：鋼製スリットダムL型		

出来形管理の測定項目及び規格値

区 分		工 種	測 定 項 目	規 格 値
治	鋼製ダム本体工	工場製作工 桁制作工(鋼製ダム製作工（仮組立時）)	部材の水平度	10
			堤長 L	±30
			堤長 l	±10
			堤幅 W	±30
			堤幅 w	±10
			ベースプレートの高さ	±10
			水平の傾き	±H/500
	山腹工	柵工，筋工	延 長	-0
			階 段 幅	-0
			高 さ	-0
	防潮工	防潮堤	基準高 A	±50
			高さ B	h < 3 m
				h ≥ 3 m
			厚さ C	-20
			幅 D	-30
			波返し曲線 E	±15
			水叩幅 F	-50
			水叩厚 G	-10
			延長	-200
山	根固工	根固めブロック工	基準高 ▽	層 積
				乱 積
			厚 さ t	±300
				± t / 2
			幅 w ₁	-20
				-20
			w ₂	- t / 2
				-20
	消波工	消波ブロック工	延長 L ₁	層 積
				-200
			L ₂	乱 積
				- t / 2
			個 数	-0
				-0
			基準高 ▽	層 積
				乱 積
	高エネルギー吸収柵工	高エネルギー吸収柵工	厚 さ t	±300
				± t / 2
			幅 w ₁ , w ₂	-20
				-20
	固定工	ロープネット工	延長 L ₁ , L ₂	-200
				-200
			個 数	-0
				-0
	高エネルギー吸収柵工	高エネルギー吸収柵工	高エネルギー吸収柵工法 各施工マニュアルによる。	高エネルギー吸収柵工法 各施工マニュアルによる。
				高エネルギー吸収柵工法 各施工マニュアルによる。
			高エネルギー吸収柵工法 各施工マニュアルによる。	高エネルギー吸収柵工法 各施工マニュアルによる。
				高エネルギー吸収柵工法 各施工マニュアルによる。

単位：mm

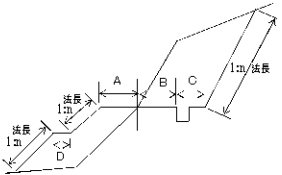
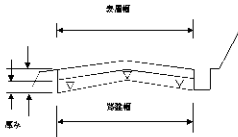
測 定 基 準	測 定 箇 所	摘 要
全数を測定		
全箇所測定。 300mにつき1箇所測定。1施工箇所2箇所以上測定。		平面見取図 測定結果表（標準4）
施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。		測定結果表（標準4） 出来形図 （設計図面の寸法表示 箇所（法勾配含む）に朱 書きで測定値を記入）
施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。 幅、厚さは40個につき1箇所測定。		測定結果表（標準4） 出来形図
1施工箇所毎。		
施工延長40mにつき1箇所。延長40m以下のものは1施工箇所につき2箇所。		測定結果表（標準4） 出来形図
幅、厚さは40個につき1箇所測定。		
1施工箇所毎。		
高エネルギー吸収柵工法 各施工マニュアルによる。		測定結果表（標準4）
ロープネット工法各施工マニュアルによる。		測定結果表（標準4） 出来形図

出来形管理の測定項目及び規格値

区 分		工 種	測 定 項 目	規 格 値
道 路 工	道 路 工	延長	測点間距離	±100
			I P間距離	±200
		平面形	角度	±30分
		縦断形	基準高	±100（舗装工±50）
		横断形	幅（A）	-50
			幅（B）	-50
			横断勾配（A）（B）	
			幅（C）	-50
			幅（D）	-50
			法 長	法長<5m -200（-100） 法長≥5m -4％（-2%） （ ）は盛土
			法 勾 配	-1:0.05
		路盤工（コンクリート路面工除く）	幅	-50
			厚み	-25
		コンクリート路面工（路床）	基準高	±50
			幅	-50
		コンクリート路面工（路盤）	幅	-50
			厚み	-30
		コンクリート路面工（表層）	幅	-25
			厚み	-10
		橋 梁 工	土木部の「土木工事施工管理基準」を準用。	

区分		工 種	測 定 項 目	規 格 値	
				個々の測定値 (X)	10個の測定値の平均(X ₁₀)
舗 装 工	アスファルト舗装	アスファルト舗装工 （下層路盤工）	基準高▽	±50	—
			厚 さ	-45	-15
			幅	-50	—
		アスファルト舗装工 （上層路盤工）	厚 さ	-30	-10
			幅	-50	—
		アスファルト舗装工 （表層工）	基準高▽	±50	—
			厚 さ	-9	-3
			幅	-25	—
		平坦性	3m7°D74メータ(δ) 2.4mm以下直読式（足付き）(δ) 1.75mm以下		

単位：mm

測 定 基 準	測 定 箇 所	摘 要
全測点を測定。		測定結果表（標準4）
全I Pを測定。		図面に朱書きする
全I Pを測定。		
測点及び変化点毎に測定。		測定結果表（標準4）
施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは、1施工箇所につき2箇所測定する。		出来形図については、全測点を朱書きする 測定結果表（標準4）
施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは、1施工箇所につき2箇所測定する。		測定結果表（標準4）
センター及び両側で測定。		測定結果表（標準4）
施工延長40mにつき1箇所、延長40m以下のものは、1施工箇所につき2箇所測定する。		
土木部の「土木工事施工管理基準」を準用。		

測 定 基 準	測 定 箇 所	摘 要
基準高は延長40m毎に1箇所の割とし、道路中心線および端部で測定。厚さは各車線200m毎に1箇所を掘り起こして測定。なお、40mに1箇所を層の上下差により測定。幅は、延長80m毎に1箇所の割に測定。	厚さは、個々の測定値が10個に8個以上の割合で規格値を満足しなければならないとともに、10個の測定値の平均値(X/10)について満足しなければならない。ただし、厚さのデータ数が10個未満の場合は、測定値の平均値は適用しない。 幅は、延長80m毎に1箇所の割とし、厚さは各車線200m毎に1箇所を掘り起こして測定。なお、40mに1箇所を層の上下差により測定。 幅は、延長80m毎に1箇所の割とし、厚さは、1,000㎡に1個の割でコアを採取して測定。 ※維持工事においては、平坦性の項目を省略することができる。 ※区間長が100m未満の場合は平坦性を省略することができる。	測定結果表（標準4）
		測定結果表（標準4）
		測定結果表（標準4）

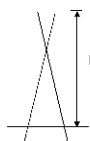
出来形管理の測定項目及び規格値

区 分		工 種	測 定 項 目	規 格 値	
				個々の測定値 (X)	10個の測定値の 平均($\bar{x}_{10}$)
舗 装 工	コンクリート舗装	コンクリート舗装工 (下層路盤工)	基準高▽	± 50	—
			厚 さ	-45	-15
			幅	-50	—
		コンクリート舗装工 (粒度調整路盤工)	厚 さ	-30	-8
			幅	-50	—
		コンクリート舗装工 (コンクリート舗装版工)	厚 さ	-10	-3.5
			幅	-25	—
			平坦性	コンクリートの硬化後3m ² ×D7以内により機械舗設の場合(δ) 2.4mm以下 人力舗設の場合(δ) 3.0mm以下	
			目地段差	± 2	
	アスカープ	縁石工 (縁石・アスカープ)	延 長 L	-200	
	区画線	区画線工	厚さ t (溶融式のみ)	-0	
			幅 w	-0	
			延 長	-0	

単位：mm

測 定 基 準	測 定 箇 所	摘 要
基準高は延長40m毎に1箇所の割とし、道路中心線および端部で測定。厚さは各車線200m毎に1箇所を掘り起こして測定。なお、40mに1箇所を層の上下差により測定。幅は、延長80m毎に1箇所の割に測定。	※維持工事においては、平坦性の項目を省略することができる。 ※区間長が100m未満の場合は平坦性を省略することができる。	測定結果表（標準4）
幅は、延長80m毎に1箇所の割とし、厚さは、各車線200m毎に1箇所を掘り起こして測定。なお、40mに1箇所を層の上下差により測定。		測定結果表（標準4）
厚さは各車線の中心付近で型枠据付後各車線200m毎に水糸又はレベルにより1測線当たり横断方向に3箇所以上測定、幅は、延長80m毎に1箇所の割で測定。		測定結果表（標準4）
隣接する各目地に対して、道路中心線及び端部で測定。		
1箇所／1施工箇所		測定結果表（標準4）
各線種毎に、1箇所テストピースにより測定。		測定結果表（標準4）
1施工箇所毎。		

区 分		工 種	測 定 項 目	規 格 値
保	森 林 整 備	植 栽	面 積	- 0 h a
			植 栽 本 数	- 0 本
防 風 工（木製）		杭 径	- 10%	
		高 さ	- 50mm	
		延 長	- 200mm	
防 風 工（竹簀） 堆 砂 工		高 さ	- 50mm	
		延 長	- 200mm	
下 刈 り		面 積	- 0 h a	
枝 落 と し		面 積	- 0 h a	
		枝 落 し 高 さ	- 0 m	
除 伐	面 積	- 0 h a		
	除 伐 率	- 0 %		
	本 数 調 整 伐	面 積	- 0 h a	
		伐 採 本 数	- 0 本	

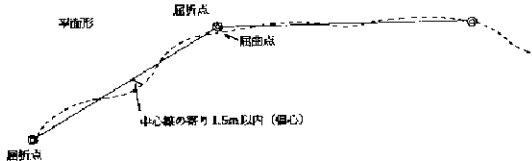
測 定 基 準	測 定 箇 所	摘 要
全面積を測定する。0.01ha単位。	植栽箇所の周囲。植栽箇所により樹種を変更している場合は樹種ごとの植栽箇所の周囲。樹種ごとの区分。植栽不能地（除地）の区分。	出来形図，様式1
施工地内の任意の標準地100㎡（10×10）を設定して，その区域内の全植栽本数を計測する。	植栽箇所ごとに1.0ha当たり2箇所以上。ただし，1ha未満は1箇所以上。	様式2
延長は1施工箇所毎。その他のものについては40mに1箇所とし，40m以下の場合は2箇所とする。		測定結果表（標準4）
延長，高さは1施工箇所毎		測定結果表（標準4）
全面積を測定する。0.01ha単位。	下刈り箇所の周囲。 <u>植生被覆率ごとの箇所の周囲。</u>	出来形図，様式1
全面積を測定する。0.01ha単位。	枝落とし箇所の周囲。	出来形図，様式1
施工地内の任意の標準地100㎡を設定して，その区域内の樹木全部の枝落とし地上高を測定する。	1ha以内1箇所。1～3ha未満2箇所。3ha以上3箇所。	様式3
全面積を測定する。0.01ha単位。	除伐箇所の周囲。	出来形図，様式1
施工地内の任意の標準地100㎡の半径3.0cm以上の成立本数（A）と伐採本数（B）を測定 伐採率 $B \div A \times 100 = \%$	1ha以内1箇所。1～3ha未満2箇所。3ha以上3箇所。	遡本本数記録簿 様式4
全面積を測定する。0.01ha単位。	除伐箇所の周囲。	出来形図，様式1
施工地内の任意の標準地100㎡内の着手前の胸高直径6.0cm以上の成立本数（A）と伐採本数（B）を測定 伐採率 $B \div A \times 100 = \%$	・標準地 1ha以内1箇所。1～3ha未満2箇所。 3ha以上3箇所。 ・施工区域内の伐根にナンバリングテープを添付し全伐採本数を測定。	遡本本数記録簿 様式5

出来形管理の測定項目及び規格値

区 分		工 種	測 定 項 目	規 格 値
森 林 整 備	歩 道	平 面 形	延 長	−10 c m, +20 c m 但し全体延長は設計値以上
			屈折点方位又は外角	コンパス 1 度 トランシット 30分
			屈 曲 点	中心線寄り 100 c m以内
			屈折点間の線形	中心線寄り 150 c m以内
		縦 断 形	基 準 高	±20 c m
		横 断 形	幅	幅−5 c m
		路 面 工	幅	−5 c m
			厚さ	−20%
		そ の 他 の 施 設		関連工種を準用
	自然林造成, 改良 森林造成 林相改良	植 栽 工	面 積	−0 h a
			樹 高	−0 c m
			幹 周	−0 c m
			枝 張	−0 c m
			本 数	−0 本
		生 育 基 盤 盛 土 工	基 準 高	−50
			法 長	法長<5m −100 法長≥5m −2%
			幅 (W)	−100

※ 保安林整備事業の測量設計及び出来形管理の留意事項

- 1 測点は原則として屈折点又は屈曲点とする。
- 2 屈折点間に土量等の積算のため関点が必要な場合は偏心の範囲に＋杭を設ける。
- 3 屈折点間の平面，縦断形は直線形ではなくてもよいが，地形に沿った平面，縦断形で出来栄えのよい歩道を設置すること。
- 4 土量又はその他の数量の出来高は設計値（全体）以上であること。



単位：mm

測 定 基 準	測 定 箇 所	摘 要
全測点及び関点。		標準 4
		出来形図表
全測点及び関点		標準 4
横断図の箇所		出来形図
4 0 m程度以内に 1 回。		標準 4
4 0 m程度以内に 1 回。		標準 4
		標準 4 又は出来形図
全面積を測定する。0. 0 1 h a 単位。		様式 1, 出来形図
森林土木共通仕様書第 1 0 章第 2 節の 1 0 − 2 − 2 による。 樹種ごとに測定する。	小苗木については，樹種ごとに，1 0 0 本に 1 本以上の割で，中・大苗木は，樹種ごとに 1 0 本に 1 本の割で測定する。 又，苗木の植栽状況を検査する。	出来形平面図
施工延長40mにつき1箇所，延長40m以下のものは，1施工箇所につき2箇所測定する。 基準高は，各法肩で測定。		測定結果表（標準 4） 出来形図

5 写真管理

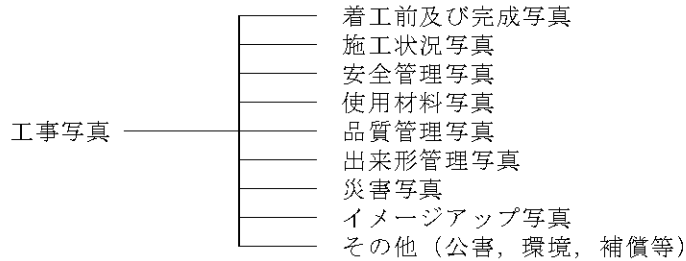
5 写真管理

(1) 写真管理基準

この写真管理基準は、森林土木工事施工管理基準1 総則(5)の(エ)に規定する写真管理の基準を定めたものである。

(2) 工事写真の分類

工事写真は下記のように分類する。



(3) 写真の色彩

写真は、原則としてカラー写真とする。

(4) 写真の大きさ

写真の大きさは、原則としてL判とする。

ただし、次の場合は別の大きさとすることができる。

(イ) 着工前、完成写真等のつなぎ写真とした方がよいもの。

(ロ) 監督職員が指示するものについては指示した大きさとする。

(5) 写真管理資料のまとめ方

工事写真帳は、原則としてA4判とする。

(6) 工事写真撮影基準

工事写真の撮影は、写真管理基準に示すものを標準とする。

(イ) 特殊な場合で監督職員が指示するものについては、指示した項目、頻度で撮影する。

(ロ) 写真の撮影に当たっては、原則として次の項目を記載した小黒板等を被写体とともに写しこむこととする。

(a) 工事名、(b) 工種等、(c) 測点(位置)、(d) 設計寸法、(e) 実測寸法、(f) 略図

(7) その他

(イ) 撮影項目、頻度は標準を示すものであり、工事の内容等により必要に応じて増減することができる。

(ロ) 不可視となる出来形部分については、出来形寸法が確認できるよう、特に注意して撮影をしなければならない。

(リ) 公的機関で実施された品質証明書を保管、整備した場合には品質管理写真を省略することができる。

(ニ) 撮影箇所がわかりにくい場合は、写真と同時に見取り図等をアルバムに添付する。

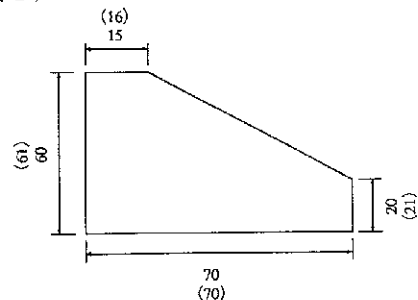
(ホ) 一施工箇所とは、各工種の一ブロックをいう。ただし、一ブロック内でも形状、寸法、規格等が変わる場合は、変わるとに一施工箇所とする。

(ヘ) 当基準に記載のないもので、鹿児島県土木部「土木工事施工管理基準」に記載のある工種は、当該施工管理基準を適用する。

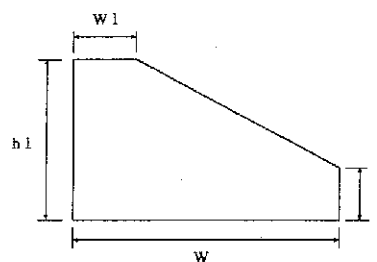
(撮影基準における小黒板の記載例)

※設計寸法と実測寸法と対比ができるようにする。

(例1)



(例2)



記号	設計値	実測値
W1	15	16
W	70	70
h1	60	61
h	20	21

実測値は()書き又は朱書きにより記入

工事の写真管理について

森林土木工事施工管理基準 1 総則(5)の(エ)に定める写真管理については、工事の品質確保及び施工管理の簡素化・省力化を推進するため、以下のとおりとする。

1 ファイル形式

電子納品で扱う写真のファイル形式はJPEG（非可逆圧縮の方式）とする。拡張子は「JPG」とするが納品レベル 1 ではチェック項目としない。Exif 情報（デジタルカメラが撮影時に自動的に添付する）の内容は規定しないが、チェックプログラムで写真編集の有無についてExif 情報を利用する場合があるので留意すること。

2 画素数

有効画素数 1 0 0 万～3 0 0 万画素程度で撮影することとし（調査業務の一部を除く）、黒板の文字が確認できることを指標としている。これによらない場合は使用するデジタルカメラで設定できる撮影画素数で、3 0 0 万画素に直近上位の画素数を設定すること。

3 修整等

写真の修整は、サイズの変更、明暗やコントラストの修正を含め原則として認めない。

ただし、監督職員の承諾を得た場合は、回転、パノラマ、全体の明るさの補正程度は行うことができる。

着工前・完成写真等で継ぎ写真による表現が適当と考えられる場合は、参考図とするか、報告書に添付すること。その場合、最終成果には、加工済写真データとともに修正しないオリジナルのデータも添付すること。

4 現場写真の撮影頻度

撮影箇所については本管理基準により、過不足の無いように撮影するとともに不要な写真を納品しないこと。

写真撮影箇所一覧

目 次

撮影箇所一覧表（全体）

着手前・完成	着手前	5-4
	完成	5-4
施工状況	工事施工中	5-4
	仮設（指定仮設）	5-4
	図面との不一致	5-4
安全管理	安全管理	5-4
使用材料	使用材料	5-4
品質管理		5-4
出来形管理		5-4
災害	被災状況	5-4
事故	事故報告	5-4
補償関係外	補償関係	5-4
	環境対策，イメージアップ等	5-4

撮影箇所一覧表（品質管理）

セメント・コンクリート	5-5
アンカー工	5-5
補強土壁工	5-5
吹付工	5-5
現場吹付法砕工	5-5
道路土工	5-5
下層路盤工	5-6
上層路盤工	5-6
アスファルト舗装	5-6
特殊モルタル吹付 A， B	5-6
特殊モルタル吹付 C	5-6
リングネット工	5-6
ロープネット工	5-6
生育基盤盛土工	5-6

撮影箇所一覧表（出来形管理）

ブロック積工	5-7
擁壁工	5-7
水路工	5-7
カルバート工	5-7
落石防止網工	5-7
落石防護柵工・鋼製落石防護柵工	5-7
植生工	5-7
ふとんかご工	5-8
吹付工	5-8
法砕工	5-8
標識工	5-8
防護柵工	5-8
基礎工	5-9
アンカー工	5-9
治山ダム工	5-9
鋼製ダム本体工	5-9
山腹工	5-10
防潮堤	5-10
根固工	5-10
消波工	5-10
道路土工	5-10
橋梁工	5-10
コンクリート路面工	5-10
舗装工	5-10
建設副産物処理（伐根等）	5-11

撮影箇所一覧表（保安林整備）	5-12
----------------	------

撮影箇所一覧表（全体）

区 分	工 種	写 真 管 理 項 目		摘 要
		撮 影 項 目	撮影頻度〔時期〕	
着手前・完成	着手前	全景又は代表部分写真	着手前 1 回 〔着手前〕	
	完成	全景又は代表部分写真	施工完了後 1 回 〔完成後〕	
施工状況	工事施工中	全景又は代表部分の工事進捗状況	月 1 回 〔月末〕	
		施工中の写真	工種、種別毎に設計図書、施工計画書に従い施工していることが確認できるように適宜 〔施工中〕	
			創意工夫・社会性等に関する実施状況が確認できるように適宜 〔施工中〕	創意工夫・社会性等に関する実施状況の提出資料に添付
	仮設(指定仮設)	使用材料、仮設状況、形状寸法	1 施工箇所に 1 回 〔施工前後〕	
	図面との不一致	図面と現地との不一致の写真	必要に応じて 〔発生時〕	工事打合簿に添付する。
安全管理	安全管理	各種標識類の設置状況	各種類毎に 1 回 〔設置後〕	
		各種保安施設の設置状況	各種類毎に 1 回 〔設置後〕	
		監視員交通整理状況	各 1 回 〔作業中〕	
		安全訓練等の実施状況	実施毎に 1 回 〔実施中〕	実施状況資料に添付する。
使用材料	使用材料	形状寸法	各品目毎に 1 回 〔使用前〕	品質証明に添付する。
		使用数量保管状況		
		品質証明 (JISマーク表示)	各品目毎に 1 回	
		検査実施状況	各品目毎に 1 回 〔検査時〕	
品質管理		別添撮影箇所一覧表(品質管理)に準じて撮影		
		不可視部分の施工	適宜	
出来形管理		別添撮影箇所一覧表(出来形管理)に準じて撮影		
		不可視部分の施工	適宜	
		出来形管理基準が定められていない	監督職員と協議事項	
災害	被災状況	被災状況及び被災規模等	その都度 〔被災前〕 〔被災直後〕 〔被災後〕	
事故	事故報告	事故の状況	その都度 〔発生前〕 〔発生直後〕 〔発生後〕	着手前は付近の写真でも可
補償関係外	補償関係	被害又は損害状況等	その都度 〔発生前〕 〔発生直後〕 〔発生後〕	
	環境対策 現場環境改善費等	各施設設置状況	各種毎 1 回 〔設置後〕	

撮影箇所一覧表（品質管理）

工種	写真管理項目		摘要
	撮影項目	撮影頻度 [時期]	
セメント・コンクリート (転圧コンクリート・コンクリートダム・覆工コンクリート・吹付けコンクリートを除く) (施工)	塩化物総量規制	コンクリートの種類毎に1回 [試験実施中]	圧縮強度試験に使用したコンクリートの供試体が、当該現場の供試体であることが確認できるもの
	スランブ試験		
	コンクリートの圧縮強度試験		
	空気量測定	品質に変化が見られた場合 [試験実施中]	
	コンクリートの曲げ強度試験	コンクリートの種類毎に1回 [試験実施中]	コンクリート舗装の場合適用
	コアによる強度試験	品質に異常が認められた場合 [試験実施中]	
	コンクリートの洗い分析試験		
アンカー工	モルタルのフロー値試験	適宜 [試験実施中]	
	モルタルの圧縮強度試験		
	多サイクル確認試験		
	1サイクル確認試験		
補強土壁工	現場密度の測定	土質毎に1回 [試験実施中]	
吹付工(施工)	塩化物総量規制	配合毎に1回 [試験実施中]	
	コンクリートの圧縮強度試験		
	スランブ試験	品質に変化がみられた場合 [試験実施中]	モルタル除く
	空気量測定		
	コアによる強度試験	品質に異常が認められた場合 [試験実施中]	
現場吹付法砕工	コンクリートの圧縮強度試験	配合毎に1回 [試験実施中]	
	塩化物総量規制		
	コアによる強度試験	品質に異常が認められた場合 [試験実施中]	モルタル除く
	スランブ試験	品質に変化がみられた場合 [試験実施中]	
	空気量測定		
道路土工 (施工)	現場密度の測定	土質毎に1回 [試験実施中]	
	ブルーフローリング [※]	工種毎に1回 [試験実施中]	
	平板載荷試験	土質毎に1回 [試験実施中]	
	現場CBR試験		
	含水比試験	降雨後又は含水比の変化が認められた場合[試験実施中]	
	コーン指数の測定	トラフィカビリティが悪い場合 [試験実施中]	
	たわみ量	ブルーフローリングの不良個所について実施[試験実施中]	

撮影箇所一覧表（品質管理）

工種	写真管理項目		摘要
	撮影項目	撮影頻度 [時期]	
下層路盤	現場密度の測定	各種路盤毎に1回 [試験実施中]	
	プルフローリング	路盤毎に1回 [試験実施中]	
	平板載荷試験	各種路盤毎に1回 [試験実施中]	
	骨材のふるい分け試験	品質に異常が認められた場合 [試験実施中]	
	土の液性限界・塑性限界試験		
	含水比試験		
上層路盤	現場密度の測定	各種路盤毎に1回 [試験実施中]	
	粒度		
	平板載荷試験	各種路盤毎に1回 [試験実施中]	
	土の液性限界・塑性限界試験	観察により異常が認められた 場合 [試験実施中]	
	含水比試験		
アスファルト舗装 (プラント)	粒度	合材の種類毎に1回 [試験実施中]	
	アスファルト量抽出粒度分析試験		
	温度測定		
アスファルト舗装 (舗設現場)	現場密度の測定	合材の種類毎に1回 [試験実施中]	
	温度測定		
	外観検査		
	すべり抵抗試験		
特殊モルタル吹付A, B	接着試験	配合毎に1回 [試験実施中]	
特殊モルタル吹付C	圧縮試験	配合毎に1回 [試験実施中]	
リングネット工	耐荷試験	適宜 [試験実施中]	
ロープネット工	耐力試験	適宜 [試験実施中]	
生育基盤盛土工	土の粒度試験 土壌PH 電気伝導率(EC)	土質毎に1回 [試験実施中]	
	浸水試験 土壌硬度試験	2,500㎡に1回[試験実施中] 1施工箇所に1回	

撮影箇所一覧表(出来高管理)

区分	工 種	写真管理項目		摘 要
		撮影項目	撮影頻度[時期]	
ブロック積工	コンクリートブロック工 (コンクリートブロック積) (コンクリートブロック張)	厚さ(胴込, 裏込)	120m又は1施工箇所1回 〔施工中〕	
		法長 厚さ	200m又は1施工箇所1回 〔施工後〕	
擁壁工	現場打擁壁工	裏込(厚さ, 高さ)	120m又は1施工箇所1回 〔施工中〕	
		幅 高さ 厚さ 延長	200m又は1施工箇所1回 〔型枠取外後〕	
	プレキャスト擁壁工	据付状況	200m又は1施工箇所1回	
	補強土壁工 (補強土(テールアルメ)壁工法) (多数アンカー式補強土工法) (ジオテキスタイルを用いた補強土工法)	高さ 鉛直度 延長	120m又は1施工箇所1回 〔施工後〕	
		控え長さ 部材数	施工箇所ごとに全箇所 〔施工中〕	
水路工	現場打(組立)水路工	厚さ 幅 高さ	200m又は1施工箇所1回 〔型枠取外後〕	
	側溝工 (プレキャストU型側溝) (コルゲートフリューム) (自由勾配側溝)	据付状況	200m又は1施工箇所1回 〔埋戻し前〕	
	現場打集水柵	※厚さ ※幅 ※高さ	1施工箇所1回 (※印は場所打ちのある場合) 〔型枠取外後〕	
	プレキャスト集水柵	据付状況	1施工箇所1回 〔埋戻し前〕	
カルバート工	プレキャストカルバート工 (プレキャストボックス工) (プレキャストパイプ工)	据付状況 長さ	200m又は1施工箇所1回 〔施工中〕	
		※幅 ※高さ	200m又は1施工箇所1回 (※印は場所打ちのある場合) 〔埋戻し前〕	
	現場打カルバート工	厚さ 幅(内空) 高さ 長さ	1施工箇所1回 〔型枠取外後〕	
落石防止網工	落石防止網工	幅	1施工箇所1回 〔施工後〕	
落石防護柵工 鋼製落石防護柵工	落石防護柵工 鋼製落石防護柵工	高さ	200m又は1施工箇所1回 (施工後)	

撮影箇所一覧表(出来高管理)

区分	工 種	写真管理項目		摘 要
		撮影項目	撮影頻度[時期]	
植生工	植生工 (種子吹付工) (張芝工) (植生ネット工) (人工張芝工)	材料使用量	1工事に1回 〔混合前〕	
植生工	植生工 (厚層基材吹付工) (客土吹付工)	清掃状況	1施工箇所に1回 〔清掃後〕	
		ラス鉄網の重ね 合せ寸法	1施工箇所に1回 〔吹付前〕	
		厚さ(検測孔)	200㎡又は1施工箇所に1回 〔吹付後〕	
		材料使用量	1工事に1回 〔混合前〕	
ふとんかご	ふとんかご	高さ	200㎡又は1施工箇所に1回 〔施工後〕	
吹付工	吹付工 (コンクリート) (モルタル)	清掃状況	1施工箇所に1回 〔清掃後〕	
		ラス鉄網の重ね 合せ寸法	1施工箇所に1回 〔吹付前〕	
		厚さ(検測孔)	200㎡又は1施工箇所に1回 〔吹付後〕	
	特殊モルタル吹付工(A, B)	吹付量	200㎡に1回 ただし、1施工単位5回以上 〔吹付後〕	
法枠工	法枠工 (現場打法枠工) (現場吹付法枠工)	組立状況 (型枠, 鉄筋) 幅、 高さ、 吹付枠中心間隔	200㎡又は1施工箇所に1回 〔施工後〕	
	法枠工(プレキャスト法枠工)	据付状況	1施工箇所に1回 〔施工後〕	
標識工	小型標識工	基礎幅 基礎高さ 根入れ長	基礎タイプ毎5箇所に1回 〔施工後〕	
防護柵工	路側防護柵工(ガードレール)	※基礎幅 ※基礎高さ ※配筋状況	1施工箇所に1回 (※印は現場打ち部分がある場合) 〔施工後〕	
		ビーム取付高	1施工箇所に1回 〔施工後〕	

撮影箇所一覧表(出来高管理)

区分	工 種	写真管理項目		摘 要
		撮影項目	撮影頻度[時期]	
基礎工	一般事項 (切込砂利) (砕石基礎工) (割ぐり石基礎工) (均しコンクリート)	幅 厚さ 延長	40m又は1施工箇所に1回 〔施工後〕	
	コンクリート基礎工(現場打)	幅 高さ 延長	200m又は1施工箇所に1回 〔型枠取外し後〕	
基礎工	既製杭工 (既製コンクリート杭) (鋼管杭) (H鋼杭)	偏心量	1施工箇所に1回 〔打込後〕	
		根入長	1施工箇所に1回 〔打込前〕	
		数量	全数量 〔打込後〕	
		杭頭処理状況	1施工箇所に1回 〔処理前、中、後〕	
基礎工	矢板工〔指定仮設・任意仮設は除く〕 (鋼矢板) (軽量鋼矢板) (コンクリート矢板) (広幅型鋼矢板) (可とう鋼矢板)	根入長	40m又は1施工箇所に1回 〔打込前後〕	
		変位	40m又は1施工箇所に1回 〔打込後〕	
		数量	全数量 〔打込後〕	
アンカー工	アンカー工	削孔深さ	1施工箇所に1回 〔削孔後〕	
		配置誤差	1施工箇所に1回 〔施工後〕	
暗渠工	暗渠工	幅, 深さ, 延長	120m又は1施工箇所に1回 〔埋戻し前〕	
治山ダム工	本堤	幅, 長さ,	測定箇所毎に1回。 〔施工後〕	
	副堤	幅, 長さ,	測定箇所毎に1回 〔施工後〕	
	側壁工	幅, 長さ,	測定箇所毎に1回 〔施工後〕	
	水叩工	幅 厚さ 長さ	測定箇所毎に1回 〔施工後〕	
鋼製ダム本体工	鋼製ダム本体工(不透過型)	長さ 幅	測定箇所毎に1回 〔施工後〕	
	鋼製ダム本体工(透過型)	堤長 堤幅高さ	測定箇所毎に1回 〔施工後〕	
	工場製作工 桁製作工(鋼製ダム製作工(仮組立時))	仮組立寸法 (撮影項目は随 時)	1基に1回又は1工事に1回 (仮組立時)	

撮影箇所一覧表(出来高管理)

区分	工 種	写真管理項目		摘 要
		撮影項目	撮影頻度[時期]	
山腹工	階段	幅 高さ 法勾配	300mに1回又は 1施工単位に2回以上 〔施工後〕	
	植栽	植穴 施肥状況	300mに1回又は 1施工単位に2回以上 〔施工中〕	
防潮工	防潮堤	厚さ 幅 高さ	200m又は1施工箇所1回 〔型枠取外後〕	
根固工	根固めブロック工	数量	全数量 〔製作後〕	
		ブロックの形状寸法	形状寸法変わる毎に1回 〔製作後〕	
消波工	消波ブロック工	数量	全数量 〔製作後〕	
		ブロックの形状寸法	形状寸法変わる毎に1回 〔製作後〕	
道路土工	掘削工(切土工)	土質等の判別	地質が変わる毎に1回 〔掘削中〕	
	路体盛土工 路床盛土工	巻出し厚	200mに1回 〔巻出し時〕	
		締固め状況	転圧機械又は地質が変わる毎に1回 〔締固め時〕	
	法面整形工(切土、盛土)	仕上げ状況	200m又は1施工箇所1回 〔仕上げ時〕	
橋梁工	土木部出来形写真管理を準用	土木部出来形写真管理を準用	土木部出来形写真管理を準用	
コンクリート路面工	基礎工	幅 厚さ	各層ごと80mに1回 〔施工後〕	
舗装工	アスファルト舗装工(下層路盤工)	敷均し厚さ 転圧状況	各層毎400mに1回 〔施工中〕 なお、1施工箇所あたり3箇所撮影	
		整正状況	各層毎400mに1回 〔整正後〕 なお、1施工箇所あたり3箇所撮影	
		厚さ	各層毎200mに1回 〔整正後〕 なお、1施工箇所あたり3箇所撮影	
		幅	各層毎80mに1回 〔整正後〕	

撮影箇所一覧表(出来高管理)

区分	工 種	写真管理項目		摘 要
		撮影項目	撮影頻度[時期]	
舗装工	アスファルト舗装工(上層路盤工) 粒度調整路盤工	敷均し厚さ 転圧状況	各層毎400mに1回 〔施工中〕 なお、1施工箇所あたり3箇所撮影	
		整正状況	各層毎400mに1回 〔整正後〕 なお、1施工箇所あたり3箇所撮影	
		厚さ	各層毎200mに1回 〔整正後〕 なお、1施工箇所あたり3箇所撮影	
		幅	各層毎80mに1回 〔整正後〕	
舗装工	アスファルト舗装工(表層工)	タックコート、 プライムコート	各層毎に1回 〔散布時〕	
		整正状況	400mに1回 〔整正後〕 なお、1施工箇所あたり3箇所撮影	
		抜き取りコア厚さ	1,000m ² に1回。〔コア抜き取り後〕	
	コンクリート舗装工(下層路盤工)	敷均し厚さ 転圧状況	各層毎400mに1回 〔施工中〕 なお、1施工箇所あたり3箇所撮影	
		整正状況	各層毎400mに1回 〔整正後〕 なお、1施工箇所あたり3箇所撮影	
		厚さ	各層毎200mに1回 〔整正後〕 なお、1施工箇所あたり3箇所撮影	
		幅	各層毎80mに1回 〔整正後〕	
	コンクリート舗装工(粒度調整路盤工)	敷均し厚さ 転圧状況	各層毎400mに1回 〔施工中〕 なお、1施工箇所あたり3箇所撮影	
		整正状況	各層毎400mに1回 〔整正後〕 なお、1施工箇所あたり3箇所撮影	
		厚さ	各層毎200mに1回 〔整正後〕 なお、1施工箇所あたり3箇所撮影	
		幅	各層毎80mに1回 〔整正後〕	
	コンクリート舗装工(コンクリート舗装版工)	厚さ	各層毎200mに1回 〔型枠据付後〕	
建設副産物処理 (伐根等)	運搬, 処分	運搬状況	伐根等の集積状況, 又は搬出時の 積荷状況写真を, 種別毎に数枚撮影する。	

撮影箇所一覧表(保安林整備)

区分	工 種	写真管理項目		摘 要
		撮影項目	撮影頻度[時期]	
地拵え	刈払い	施工状況 作業状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工中〕	
	枝条集積	枝条を集積した状態	1施工箇所に2回以上。 〔施工中〕	
植栽	仮植	仮植の場所、覆土、 日よけの状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工中、施工後〕	
	植穴	植穴の深さ、直径	1施工箇所に2回以上。 〔植栽前〕	
	施肥	1本当たり施肥量 計量機を使用して	1施工箇所に2回以上。	
防風工(木製)	防風工(木製)	高さ 支柱径	40mに1回。但し40m未満は 1施工箇所に2回。 〔施工後〕	
防風工(竹簀) 堆砂工	防風工(竹簀) 堆砂工	高さ	1施工箇所に1回以上。 〔施工後〕	
下刈り	草丈	植栽木と草丈 の状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工前〕	
	草束検収(標準地10m ² 内の1m締め 縄の束数)	束数(植生被覆率) 2束未満(50%未満) 2束以上～4束未満 (50%以上80%未満) 4束以上(80%以上)	1ha以内＝1箇所。 1～3ha以内＝2箇所。 3ha以上＝3箇所 (束数(植生被覆率)が異なる場合は面積 に関係なく1箇所以上撮影)	
	刈払い	下刈りの施工状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工中、施工後〕	
枝落し	高さ	枝付の地上高さ	1施工箇所に2回以上。 〔施工中、施工後〕	
	枝落し	作業の状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工中〕	
除伐	立木本数	植生状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工中〕	
	伐採	伐採木の高さ及び 作業状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工中〕	
	整理	伐採木及び枝条の 整理状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工後〕	
本数調整伐	立木本数	植生状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工中〕	
	伐採	伐採木の高さ及び 作業状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工中〕	
	整理	伐採木及び枝条の 整理状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工後〕	

撮影箇所一覧表(保安林整備)

区分	工 種	写真管理項目		摘 要
		撮影項目	撮影頻度[時期]	
つる切り つる故殺	つる切り	つる類の繁生による 樹木へ巻きつき状況 、 つる切り状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工前, 施工後〕	
	繁生	つる類の繁生による 樹木へ巻きつき状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工前〕	
	処理	つる類に薬剤を散布 又は打込み状況	1施工箇所に2回以上。 〔施工中, 施工後〕	
作業歩道	階段工	高さ, 幅	1施工箇所に2回以上。 〔施工後〕	
	路面工	幅員, 敷幅, 厚さ	100m毎に1回。 〔施工前, 施工後〕	
自然林造成, 改 良 森林造成 林相改良	植栽工	樹高, 幹周, 枝張	小苗木は, 樹種毎に100本に1本 以上, 中, 大苗木は, 10本に1本 以上。 〔施工前, 施工後〕	
	仮植, 植穴, 施肥	植栽を準用する。	小苗木は, 樹種毎に100本に1本 以上, 中, 大苗木は, 10本に1本 以上。 〔施工前, 施工後〕	

6 品質・出来形管理様式

目 次

(標準 1)	品質・出来形管理総括表	・ ・ ・ ・ ・	6 - 2
(標準 2)	品質・出来形管理成果総括表	・ ・ ・ ・ ・	6 - 3
(標準 3)	試験成果一覧表 (品質管理)	・ ・ ・ ・ ・	6 - 4
(標準 4)	測定成果一覧表 (出来形管理)	・ ・ ・ ・ ・	6 - 5
(標準 5)	工程能力図	・ ・ ・ ・ ・	6 - 6
(標準 6)	工程能力図 (コンクリート工)	・ ・ ・ ・ ・	6 - 7
(標準 7)	$\bar{X}$ — R 管理データシート	・ ・ ・ ・ ・	6 - 8
(標準 8)	$\bar{X}$ — R 管理図	・ ・ ・ ・ ・	6 - 9
(標準 9)	$X - R_s$ — R_m 管理データシート	・ ・ ・ ・ ・	6 - 10
(標準 10)	$X - R_s$ — R_m 管理図	・ ・ ・ ・ ・	6 - 11
【森林整備】			
様式 1	平面測量結果表	・ ・ ・ ・ ・	6 - 12
様式 2	苗木本数調査結果表	・ ・ ・ ・ ・	6 - 12
様式 3	枝落とし高さ測定結果表	・ ・ ・ ・ ・	6 - 13
様式 4	除伐率測定結果表	・ ・ ・ ・ ・	6 - 13
様式 5	本数調整伐選木結果表	・ ・ ・ ・ ・	6 - 14

(標準 1)

品質・出来形管理総括表

工 事 名	請 負 業 者 名
工 期	施工管理責任者 (印)
路線(河川)名	総 括 監 督 員 (印)
工 事 箇 所	監 督 員 (印)

品 質 ・ 出 来 形	工 種 ・ 種 別	試験(測定)項目	備 考

(標準 2)

品質・出来形管理成果総括表

工 事 名

施工管理責任者

工 種	種 別	試験(測定)項目	試験(測定) 基準	試験(測定) 回数	規 格 値	測 定 値			備 考
						最大値	最小値	平均値	

(標準 3)

試験成果一覧表(品質管理)

工 事 名

測定(試験)項目

工 種・種 別

測定(試験)者

番号	月 日	測 定 値			計 Σ	平 均 値 $\bar{X}$	移 動 範 囲 R_s	備 考
		X_1	X_2	X_3				
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

$\bar{X}_{\max} =$

$\bar{X}_{\min} =$

$\bar{\bar{X}} =$

$\bar{\bar{R}}_s =$

(標準 4)

測定成果一覽表(出来形管理)

工 事 名

工種・種別

測定者

[illegible]

出 来 形 义

(標準 5)

工 程 能 力 図

工 事 名

測定(試験)項目

工 種・種 別

測定(試験)者

測 点	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
設計値と測定値 との差 単位(mm)																		

(注)実測値、平均値、規格値がわかるように明示すること。

(標準 6)

工程能力図(コンクリート工)										
工 事 名					試 験 者					
示方配合	粗骨材 最大寸 法 (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	単位水 量 (kg)	単位セメ ント量 (kg)	水セメン ト比 (%)	絶対細 骨材量 (kg)	絶対粗 骨材量 (kg)	単位混和 材(剤)量 (cc, g)	
空気量										
スランプ										
圧縮強度										
σ_{28}										
σ_7										
σ_{28}										
試験No.	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
月 日										

(注)実測値、平均値、規格値がわかるように明示すること。

(標準 7)

$\bar{X} - R$ 管理データシート

工 事 名

試験(測定)者

名 称						測定 期間	自							
品 質・特 性							至							
測 定 単 位						日標準量								
規格の 限 界	上限					試 料	大きさ							
	下限						間 隔							
設計基準値							作業機械名							
月 日	組の 番号	測 定 値					計 ΣX	平均値 $\bar{X}$	範 囲 R					
	1	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5								
	2													
	3													
	4									平均				
	5									累計				
	小計									小計				
	6													
	7													
	8													
	9									平均				
	10									累計				
	小計									小計				
	11													
	12													
	13													
	14													
	15													
	16													
	17													
	18													
	19									平均				
	20									累計				
	小計									小計				
記 事											n	d_2	A_2	D_4
											2	1.13	1.88	3.27
											3	1.69	1.02	2.57
											4	2.06	0.73	2.28
											5	2.23	0.58	2.11

(標準 8)

X̄ — R 管理図									
工 事 名					試験(測定)者				
名 称					測 定 期 間		自 至		
品 質 ・ 特 性					日 標 準 量				
測 定 単 位					試 料		大 小 間 隔		
規格の 上限					作 業 機 械 名				
規格の 下限									
設 計 基 準 値									
X̄									
R									
番 号									
記 事									

(標準 9)

$X - R_s - R_m$ 管理データシート

工 事 名

試験(測定)者

名 称						測定 期間	自						
品 質・特 性							至						
測 定 単 位							日標準量						
規格の 限 界	上限						試 料	大きさ					
	下限							間 隔					
設計基準値							作業機械名						
月 日	組の 番号	測 定 値				計 Σ	代表値 X	移動範囲 R_s	測定値内 の範囲 R_m				
		a	b	c	d								
	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	小計									平均			
	6									累計			
	7									小計			
	8												
	小計												
	9												
	10												
	11												
	12									平均			
	13									累計			
	小計									小計			
	14												
	15												
	16												
	17												
	18												
	19									平均			
	20									累計			
	小計									小計			
記 事										n	d_2	D_4	E_2
										2	1.13	3.27	2.66
										3	1.69	2.57	1.77
										4	2.06	2.28	1.46
										5	2.23	2.11	1.29

(標準 10)

$X - R_s - R_m$ 管 理 図																					
工 事 名										試験(測定)者											
名 称												測 定 期 間		自 至							
品 質 ・ 特 性												日 標 準 量									
測 定 単 位												試 料		大 小 間 隔							
規格の 限 界		上 限										大 小									
設 計 基 準 値		下 限										作 業 機 械 名									
X																					
R_s																					
R_m																					
番 号		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																			
記 事																					

(標準 11)

平坦性測定結果表

工 事 名

測定日年月日

測定開始点

測定終了点

測定機械の種類

測定距離

シート番号

測定者

No	d	No	d	No	d	No	d	No	d
1		21		41		61		81	
2		22		42		62		82	
3		23		43		63		83	
4		24		44		64		84	
5		25		45		65		85	
6		26		46		66		86	
7		27		47		67		87	
8		28		48		68		88	
9		29		49		69		89	
10		30		50		70		90	
11		31		51		71		91	
12		32		52		72		92	
13		33		53		73		93	
14		34		54		74		94	
15		35		55		75		95	
16		36		56		76		96	
17		37		57		77		97	
18		38		58		78		98	
19		39		59		79		99	
20		40		60		80			
(1)	$\sum d$ (mm)	※				(2)	d^2 (mm ²)	※	
(3)	データ数	※		標準偏差 $\sigma = \sqrt{((2)-(1)^2/(3))/((3)-1)}$				※	

備 考

(注)※印の欄は、最後のデータシートのみ記入する。

様式 1

平 面 測 量 結 果 表

測点	方位角	高低角	斜距離 m	水平距離 m	備考

様式2

苗 木 本 数 調 査 結 果 表

(100m²当たり)

プロット 番号	苗 木 本 数				備考
	樹種名 本	樹種名 本	樹種名 本	樹種名 本	

様式3

枝落とし高さ測定結果表(プロット番号 号)

(100m ² 当たり)			
立木番号	実施前の枝下高 (A)m	完了後の枝下高 (B)m	枝落としの実高さ (B)－(A)m
1			
2			
3			

様式4

除伐率測定結果表 (プロット番号 号)

(100m ² 当たり)					
立木番号	根元直径 cm	樹高 m	伐採判定		備考
			主木	雑木	
1			○×で記入	○×で記入	伐採× 残木○
2					
3					
計			×	×	
A 本			○	○	
伐採率 $\times = (a1 + a2) \div A \times 100 =$ % 残存木率 $\bigcirc = (b1 + b2) \div A \times 100 =$ %					

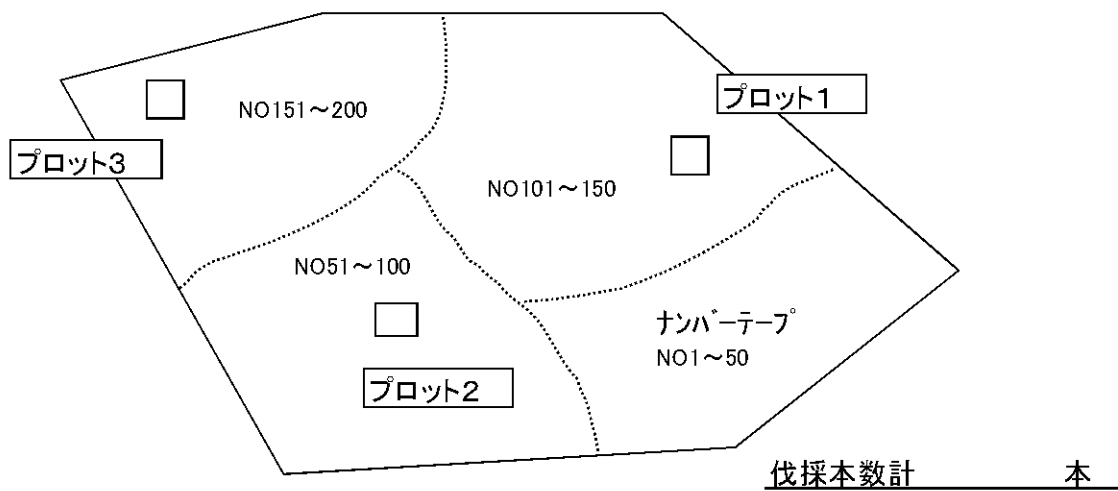
様式5

本数調整伐選木結果表 (プロット番号 号)

立木番号 (本)	胸高直径 cm	樹高 m	(100m2当たり) 生育状況		伐木判定 (本)	備考
			良	不良		
1			○		○	選定木を○で記入
2				○	○	
3			○			
4				○	○	
5			○			
計 A					B	
伐採率 $B/A \times 100 =$ %						

注) 生育状況 良: 形状, 形質が良いもの。
不良: 形状, 形質が相対的に劣性又は不良なもの。

(位置図)



別記

目 次

・(参考資料) ロックボルトの引抜試験	別 - 2
・コンクリート耐久性向上対策	別 - 3
第1 総則	別 - 3
第2 コンクリート中の塩化物総量規制	別 - 3
第3 アルカリ骨材反応抑制対策	別 - 5
様式(1) コンクリート中の塩分測定表	別 - 8
様式(2) 塩化物総量測定記録表	別 - 9
様式(3) (平成 年 月度)塩化物総量測定記録表	別 - 10
・森林土木工事における保存処理木材の品質確認要領	別 - 11
・レディーミクストコンクリート単位水量測定要領	別 - 18
・土木コンクリート構造物の品質確保について	別 - 22
・R I 計器を用いた盛土の締固め管理要領(案)	別 - 23
・T S ・G N S S を用いた盛土の締固め管理要領	別 - 49

ロックボルトの引抜試験

(1) 計測の目的

ロックボルトの定着効果を確認することを目的とする。

(2) 計測の要領

実施時期は施工後 3 日経過後とし、引抜試験耐力はロックボルト引抜耐力の 80% 程度以上とする。

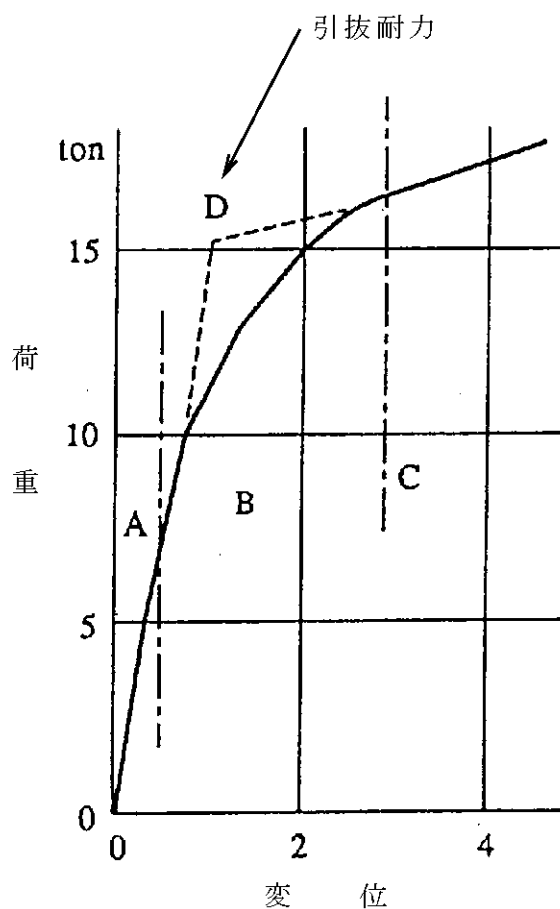
(3) 結果の報告

計測結果は図－1 の要領で整理する。

(4) 試験後のボルトの処置

引抜試験の結果が荷重変位曲線図－1 の A 領域に留まっている状態の場合には、試験後のボルトはそのままとし、これを補うボルトは打設しないものとする。

図の B 領域に入る場合には、その他のボルトの状況を判断して施工が悪いと思われるものについては、試験したボルトを補うボルトを打設する。また、地山条件によると思われる場合には地中変位やロックボルトの軸力分布等を勘案して、ロックボルトの設計を修正する。



図－1 ロックボルト引抜試験

コンクリート耐久性向上対策

(塩化物総量規制, アルカリ骨材反応抑制対策)(土木構造物)

平成14年8月13日

関係各課(室)の長, 関係各出先機関の長 へて 土木部長通知準用

第1 総則

1 適用範囲

- (1) 鹿児島県土木部が建設する土木構造物に使用されるコンクリート及びグラウト, コンクリート工場製品に適用する。ただし, 仮設構造物のように長期の耐久性を期待しなくてもよいものは除く。

(2) 現場打ちコンクリートの場合

塩化物総量規制は, 鉄筋構造物を対象とし, アルカリ骨材反応抑制対策は鉄筋, 無筋に関係なく対象とする。

適用工種は, おおむね下記のとおりとする。

- (ア) 橋台 (イ) 橋脚 (ウ) 杭類(場所打ち杭, 井筒基礎等)
(エ) 橋梁上部工(桁, 床版, 高欄等) (オ) 擁壁工(高さ1 m以上)
(カ) 函渠工 (キ) 樋門, 樋管, 水門 (ク) 水路(内幅2 m以上)
(ケ) 護岸 (コ) ダム及び堰 (サ) トンネル (シ) 舗装
(ス) その他重要構造物

(3) コンクリート工場製品の場合

塩化物総量規制は, 鉄筋を使用するものを対象とし, アルカリ骨材反応抑制対策は鉄筋, 無筋に関係なく対象とする。

適用品目は, おおむね下記のとおりとする。

- (ア) コンクリートヒューム管 (イ) コンクリート杭
(ウ) プレキャスト桁 (エ) プレキャスト擁壁
(オ) コンクリート函渠 (カ) シールドセグメント
(キ) コンクリートブロック (ク) コンクリート矢板
(ケ) その他

2 塩化物量測定費用

コンクリート中の塩化物総量規制に伴う試験に要する費用は, 共通仮設費の中に必要額を見込み, 共通仮設費率を設定している。(平成4年10月15日以降発注分から)

3 適用年月日

この取扱いは平成15年4月1日以降に適用する。

第2 コンクリート中の塩化物総量規制

1 塩化物総量の規制値

- (1) コンクリート中の塩化物含有量の限度は, コンクリート中に含まれる塩化物イオンの総量で表すものとする。

- (2) 練りませ時におけるコンクリート中の全塩化物イオン量は, 原則として, 0.30 kg/m^3 以下とする。ただし, 一般の条件下で供用される, 鉄筋コンクリート, ポストテンション方式のプレストレストコンクリート及び用心鉄筋を有する無筋コンクリートの場合で, 塩化物イオン量の少ない材料の入手が著しく困難な場合には, コンクリート中の全塩化物イオン量の許容値を 0.60 kg/m^3 を上限として増加させてもよい。なお, この場合は監督職員の承諾を得るものとする。

2 測定器具及び測定方法

(1) 測定器

測定器は、その性能について(財)国土開発技術研究センターの評価を受けたものを用いるものとする。

(2) 容器、その他の器具

測定に用いる容器その他の器具は、コンクリート中のアルカリ等に侵されず、また、測定結果に悪い影響を及ぼさない材質を有し、塩化物の付着等がないように洗浄した後、表面の水分を取り除いたものを用いなければならない。

(3) 測定方法

ア 試料の採取

試料は、J1SA1115(まだ固まらないコンクリートの試料採取方法)に従い必要量採取する。

イ 測定

採取した試料は、さじ等を用いて十分かくはんした後、それぞれ測定に必要な量を採り分ける。

1回の検査に必要な測定回数は3回とし、判定はその平均値で行う。

ウ コンクリート中の塩化物含有量の計算方法

3回の測定値の平均値と、示方配合に示された単位水量により、コンクリート中の塩化物含有量を次式を用いて計算する。

$$C_w = K \cdot W_w \cdot x / 100$$

C_w :フレッシュコンクリート単位体積当たりの塩化物含有量
(kg/m^3 , Cl^- 重量換算)

K :測定器に表示される換算物質の違いを補正するための係数
(Cl^- では1.00, NaCl では0.607)

W_w :示方配合に示された単位水量(kg/m^3)

x :3回の測定値の平均値
(ブリーディング水の Cl^- 又は NaCl 換算塩化物濃度(%))

3 塩化物量の測定

(1) 塩化物量の測定は、1日1回コンクリート打設前又はグラウト注入前に現場において行うものとする。また、コンクリートの種類(材料、配合等)や工場が変わる場合は、その都度測定を行うものとする。ただし、やむを得ず測定を請負者がレディーミクストコンクリート工場で行う場合は、監督職員の立会いを得て行うものとする。

(2) 測定は、請負者の責任ある技術者が行うものとするが、監督職員においても、必要に応じ立会い等を行い品質の確認を行うものとする。また、監督職員は、測定結果の提出を必要に応じ求めるものとする。

(3) 測定結果の判定は、測定ごとに行うものとし、その測定値の3回の平均値が規制値以下でなければコンクリートを打設してはならない。

なお、測定の結果不合格となった場合は、その運搬車のコンクリートの受け取りを拒否するとともに、次の運搬車から毎回測定を行い、それぞれの結果が規制値を下回ることを確認した後、そのコンクリートを用いるものとする。ただし、塩化物総量が安定して規制値を下回ることが確認できれば、その後の測定は通常の頻度で行ってもよいものとする。

また、打設中に規制値を越える事実が発生した場合、既に打設済みのものの処理については次のとおりとする。

ア 打設前の測定結果を確認の上、その結果が良好な場合は事実発生以前の打設分は合格とし、以後は良好なコンクリートであることを確認の上打設を再開する。

イ 打設前の測定結果に問題がある場合は打設済分の調査・試験を行い、その結果により対策を検討する。

4 測定結果

請負者は、測定結果を測定回数ごとに別紙様式(1)により管理しなければならない。また、備考欄にはデータシート(デジタル自記紙又はカンタブ試験紙)をはり付けることとし、測定状況写真も測定回数ごとに添付するものとする。

なお、測定回数が20回以上の場合は、X-R管理図により管理する。

5 コンクリート工場製品の取扱い

請負者は、コンクリート工場製品を購入して使用する場合は、製造業者に工場での品質管理データを報告させ、規制値に適合しているものを使用する。

この場合、該当製品の使用承認申請時に別紙様式(2)、(3)を添付して監督職員の承諾を得るものとする。

第3 アルカリ骨材反応抑制対策

1 抑制対策

請負者は、コンクリートの使用に当たって、アルカリ骨材反応を抑制するため、次の3つの対策の中のいずれか1つについて、確認をとらなければならない。なお、土木構造物については、(1)、(2)を優先する。

なお、使用骨材が変わる場合は、その都度対策を講じなければならない。

(1) コンクリート中のアルカリ総量の抑制

アルカリ量が表示されたポルトランドセメント等を使用し、コンクリート1m³に含まれるアルカリ総量をNa₂O換算で3.0kg以下にする。

(2) 抑制効果のある混合セメント等の使用

JIS R 5211高炉セメントに適合する高炉セメント〔B種又はC種〕、あるいはJIS R 5213フライアッシュセメントに適合するフライアッシュセメント〔B種又はC種〕、若しくは混和材をポルトランドセメントに混合した結合材でアルカリ骨材反応抑制効果の確認されたものを使用する。

(3) 安全と認められる骨材の使用

骨材のアルカリシリカ反応性試験(化学法又はモルタルバー法)の結果で無害と確認された骨材を使用する。

なお、海水又は潮風の影響を受ける地域において、アルカリ骨材反応による損傷が構造物の安全性に重大な影響を及ぼすと考えられる場合((3)の対策をとったものは除く)には、塩分の浸透を防止するための塗装等の措置を講ずることが望ましい。

注) 試験方法は、JIS A 1145骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(化学法)又はJIS A 5308(レディーミクストコンクリート)の付属書7「骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(化学法)」, JIS A 1146骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(モルタルバー法)又はJIS A 5308「レディーミクストコンクリート)の付属書8「骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(モルタルバー法)」による。

2 現場における対処の方法

アルカリ骨材反応抑制対策について、一般的な材料の組み合わせのコンクリートを用いる際の実施要領を示す。特殊な材料を用いたコンクリートや特殊な配合のコンクリートについては別途検討を行う。

(1) 現場でコンクリートを製造して使用する場合

請負者は、現地における骨材事情、セメントの選択の余地等を考慮し、1の(1)～(3)のうちのどの対策を用いるかを決めてからコンクリートを製造する。

(2) レディーミクストコンクリートを購入して使用する場合

請負者は、レディーミクストコンクリート生産者と協議して、1の(1)～(3)のうちのどの対策によるものを納入するかを決め、それを指定する。

なお、1の(1)、(2)を優先する。

(3) コンクリート工場製品を使用する場合

請負者は、プレキャスト製品を使用する場合、製造業者に1の(1)～(3)のうちのどの対策によっているかを報告させ、適しているものを使用する。

3 検査、確認の方法

(1) コンクリート中のアルカリ総量の抑制

次式によりアルカリ総量を計算し、 3.0kg/m^3 以下であることを計算で確かめるものとする。

$$(\text{Na}_2\text{O} / 100 \times C + 0.53 \times \text{NaCl} / 100 \times S G + N) \leq 3.0\text{kg/m}^3$$

Na_2O : 試験成績表に示されたセメントの全アルカリ量の最大値のうち直近6ヶ月の最大の値(Na_2O 換算値)(%)

C : 配合表に示された単位セメント量(kg/m^3)

NaCl : 骨材中の NaCl (%)

S G : 当該単位骨材量(kg/m^3)

N : 混和剤中のアルカリ量(kg/m^3)

防錆剤等使用量の多い混和剤を用いる場合には、上式を用いて計算すればよい。なお、A E 剤、A E 減水剤等のように、使用量の少ない混和剤を用いる場合には、簡易的にセメントのアルカリ量だけを考慮して、次式により確かめればよいものとする。

$$(\text{Na}_2\text{O} \times C) \leq 2.5\text{kg/m}^3$$

(2) 抑制効果のある混合セメント等の使用

高炉セメントB種(スラグ混合比40%以上)又はC種、若しくはフライアッシュセメントB種(フライアッシュ混合比15%以上)又はC種であることを試験成績表で確認する。

また、混和材をポルトランドセメントに混入して対策をする場合には、試験等によって抑制効果を確認する。

(3) 安全と認められる骨材の使用

JIS A 1145骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(化学法)又はJIS A 5308(レディーミクストコンクリート)の付属書7「骨材のアルカリシリカ反応性試験(化学法)」による骨材試験は、工事開始前、工事中1回/6ヶ月かつ産地が変わった場合に信頼できる試験機関で行い、試験に用いる骨材の採取には請負者が立ち会うことを原則とする。また、JIS A 1146骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(モルタルバー法)又はJIS A 5308(レディーミクストコンクリート)の付属書8「骨材のアルカリシリカ反応性試験(モルタルバー法)」による骨材試験の結果を用いる場合には、試験成績表により確認するとともに、信頼できる試験機関において、JIS A 1804「コンクリート生産工程管理用試験方法—骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(迅速法)」で骨材が無害であることを確認するものとする。この場合、試験に用いる骨材の採取には請負者が立ち会うことを原則とする。

なお、2次製品で既に製造されたものについては、請負者が立ち会い、製品に使用された骨材を採取し、試験を行って確認するものとする。

フェロニッケルスラグ骨材、銅スラグ骨材等の人工骨材及び石灰石については、試験成績表による確認を行えばよい。

(注)

(3)の信頼できる試験機関とは、公的機関又はこれに準ずる機関(大学、都道府県の試験機関、公益法人である民間試験機関、その他信頼に値する民間試験機関、人工骨材については製造工場の試験成績でよい)であり、九州管内には次の試験機関がある。

(財)九州環境管理協会(福岡市)

(財)化学物質評価研究機構(久留米市)

(財)九州産業技術センター(鳥栖市)

4 外部からのアルカリの影響について

1の(1)～(2)の対策を用いる場合には、コンクリートのアルカリ量をそれ以上に増やさないことが望ましい。

そこで、下記のすべてに該当する構造物に限定して、塩害防止も兼ねて塗装等の塩分浸透を防ぐための措置を行うことが望ましい。

ア 既に塩害による被害を受けている地域で、アルカリ骨材反応を生じるおそれのある骨材を用いる場合

イ 1の(1)～(2)の対策を用いたとしても、外部からのアルカリの影響を受け、被害を生じると考えられる場合

ウ 横桁等、被害を受けると重大な影響を受ける場合

5 監督職員の承諾

請負者は、実施した抑制対策及び確認した結果について、監督職員の承諾を得るものとする。

なお、本対策の適切な施行を確認するため、必要に応じ抜取り検査を監督職員が行う場合があるが、この場合は監督職員の指示に従うものとする。

6 コンクリート工場製品の取扱い

請負者は、コンクリート工場製品を購入して使用する場合は、製造業者に1の(1)～(3)のうちのどの対策によっているのかを報告させ、適しているものを使用する。

この場合、該当製品の使用承認申請時に試験成績表等を添付して、監督職員の承諾を得るものとする。

様式(1)

No. _____

コンクリート中の塩分測定表

工 事 名 : _____

請負業者名 : _____

測 定 番 号 : _____

測定者氏名				試 験 番 号	試験値 (%) 又は測定器に よっては空欄	塩 分 量 (kg/m ³)
立会者氏名						
測定年月日		・	・	時刻	:	1
工 種		種別				2
コンクリート の 種 類						3
コンクリート の製造会社名						計
セ メ ン ト の 種 類				平均値 ＝ (測定値)		
測 定 器 名						
コンクリート配合表 (kg/m ³)						
セメント	水	細骨材	粗骨材	混和剤(種類)	水セメント比	細 骨 材 率
					%	%
備考:測定結果に対する処置を講じた事項等を記入する。						

注) 塩分濃度を (%) で測定した場合は、次式で塩分量を求める。

$$\text{塩分量 (kg/m}^3\text{)} = \text{単位水量 (kg/m}^3\text{)} \times \text{測定値} \div 100$$

様式(2)

塩化物総量測定記録表

社 名		測 定 者		
配 合 種 別	設計基準強度 N/mm^2			
塩 化 物 総 量	kg/m^3			
塩 化 物 測 定 記 録				
試 験 項 目	No. 1	No. 2	No. 3	平 均
測 定 年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	
塩 分 濃 度	%	%	%	%
総 量 換 算	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3
試 料 温 度	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$
単 位 水 量	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3
単位細骨材量	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3
測 定 機 器				
備考				
(注) 1 データシートのあるものは、そのデータシート 3 枚を貼付すること。 2 カンタブで測定した時は、カンタブ 3 本を写真撮影して、写真を貼付すること。 3 デジタル表示のものは、各表示値を写真撮影して、別紙に貼付すること。				

様式(3)

(平成 年 月度) 塩化物総量測定記録表

社 名			測定者		
配合種別	設計基準強度 N/mm^2				
塩化物総量	kg/m^3				
塩化物測定記録					
	第一週	第二週	第三週	第四週	第五週
測定年月日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日
塩分濃度	%	%	%	%	%
総量換算	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3
試料温度	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$
単位水量	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3
単位細骨材量	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3	kg/m^3
測定機器					
備考					

森林土木工事における保存処理木材の品質確認要領

(H19. 3. 20 技術管理係)

森林土木工事に使用する保存処理木材の品質確認については、下記により行うものとする。

記

- 1 主任技術者または現場代理人(以下「主任技術者等」という。)は、保存処理会社が工事請負業者または納品業者(以下「工事請負業者等」という。)に発行する保存処理木材出荷証明書(様式ー1)及び写真等により保存処理木材の品質を確認し、監督職員に出来高管理書類として提出する。

品質管理確認のフローについては別紙1を参照。

2 保存処理木材出荷証明書

保存処理木材出荷証明書は1ロットに付き1枚を添付する。処理数量が多く1回で保存処理できない場合は複数枚添付する。

ロット：浸透性が類似の樹種及び断面寸法で構成され、かつ同一の注薬缶内で一度に注入処理する木質材料の集団

- (1) 出荷証明書の記載項目はロット毎に次のとおりとする。

- ① 処理年月日
- ② 木質材料の用途、樹種、寸法、数量及び材積
- ③ 保存処理薬剤名
- ④ 注入処理前の含水率
1ロットに付き3サンプルを計測し計測写真を添付
- ⑤ 注入処理の作業状況(圧力、減圧度、時間)
作業状況確認のため注入圧等記録用紙(グラフ)の写しを添付
- ⑥ 注入処理前の木質材料の質量
1ロットに付き1台車分の木質材料を計測し計測写真を添付
- ⑦ 注入処理後の木質材料の質量
1ロットに付き処理前に質量を計測した同じ台車の木質材料を、注入後直ちに計測し、計測写真を添付

⑧ 注入量

⑥と⑦により算出した台車の注入薬液量と材積により算出

⑨ 浸潤度及び薬剤吸収量

針葉樹の構造用製材の日本農林規格又は優良木質建材等認証(AQ)に定められた試験方法、試験頻度等により試験を行い、その試験結果を品質証明書として工事毎に添付する。

なお、試験材料の採取は切断によることとする。

また、浸潤度試験については、原則として主任技術者等及び監督職員の立ち会いの下で行うものとする。

浸潤度：木質材料の特定断面積に対する木材保存剤の浸潤面積の比、又は特定表

面位置からの深さに対する浸潤深さの比

(試験試料の採取)

試験に供する試験片を採取すべき保存処理を施した製材等（以下「試料材」という。）を抜き取る方法は，1ロットから次の表の左欄に掲げる保存処理を施した製材等の本数に応じ，それぞれ同表の右欄に掲げる本数の試料材を任意に抜き取って行うものとする。

ロットの大きさ	試料材の本数	
1,000本以下	2本	再試験の場合には左に掲げる本数の2倍の試料材を抜き取る。
<u>1,001</u> 本以上 2,000本以下	3本	
<u>2,001</u> 本以上 3,000本以下	4本	
<u>3,001</u> 本以上 4,000本以下	5本	

注 荷口が4,000本を超える場合には4,000本以下に分割する。

浸潤度測定は，材の長さの中央部を切断して断面を計測，写真管理を行う。

1 試料材毎に下記Aにより測定を行うが，材表面より10mm以内の深さに心材部を含む場合はBについても計測する。

A：辺材長と辺材部浸潤長の比率により算出

B：木材表面から心材部を含む10mmとその部分の浸潤長の比率により算出

浸潤度試験を行う場合は，切断面を呈色させる。（別紙2，3参照）

⑩ 薬剤濃度（有効成分濃度）及び最終確認年月日

処理薬剤について保存処理工場で原液を希釈する場合，有効成分濃度を確認する。（薬剤吸収量（有効成分の吸収量）がJAS等の基準を満たす濃度とする。）

また，最終確認年月日は処理前1週間以内に確認した日とする。

(2) 基準等

保存処理木材出荷証明書の確認事項は，JISA9002（木質材料の加圧式保存処理方法）及び針葉樹構造用製材のJASの保存処理規程に基づき以下のとおり行う。

確認事項	保 存 処 理 基 準	
注入処理	前排气	減圧0.08MPa(600mmHg)以上（ゲージ圧）（JISA9002）
	加 圧	0.4～2.2MPa(4.1～22.4kgf/cm ²)（ゲージ圧）（JISA9002）
	後排气	減圧0.08MPa(600mmHg)以上（ゲージ圧）（JISA9002）
注 入 量	製品基準に規定する浸潤度及び吸収量を得るのに必要な注入量とする。（JISA9002）	
保存処理 薬 剤	JASの性能区分K3, K4 またはAQ認証の性能区分2種，1種（屋外製品部材）	
含 水 率	注入処理に適するように含水率を調整した木質材料 （平均含水率30%を目安）	

確認事項	保 存 処 理 基 準		
浸 潤 度	スギ，ヒノキの場合，辺材部分の浸潤度が80%以上かつ材面から深さ10mmまでの心材部分の浸潤度が80%以上 (JASの性能区分K3, K4)		
薬剤吸収量	薬剤名	JASK3又はAQ2種	JASK4又はAQ1種
	A A C	DDACとして4.5kg/m ³ 以上	DDACとして9.0kg/m ³ 以上
	A C Q	ACQ として2.6kg/m ³ 以上	ACQとして 5.2kg/m ³ 以上
	C U A Z	CUAZとして1.0kg/m ³ 以上	CUAZとして2.0kg/m ³ 以上
	N Z N	NZN-0として1.6kg/m ³ 以上	NZN-0として3.2kg/m ³ 以上
	その他	JASのK3又はAQ2種（屋外製品部材）に適合すること	JASのK4又はAQ1種（屋外製品部材）に適合すること

注1 複数のロットを同一注薬缶で一度に処理し一つのロットとして扱う場合は，圧力を1.2～2.2MPa(12.2～22.4kgf/cm²)まで上げ，圧入量がほぼ平衡に達するまで加圧を持続しなければならない。

注2 注入量は注入処理後木質材料中に残っている薬液量で，次式により算出する。

$$R = (m_2 - m_1) / V_1$$

R : 注入量 (kg/m³)

m₁ : 注入処理前の台車の木質材料の質量(kg)

m₂ : 注入処理後の台車の木質材料の質量(kg)

V₁ : 注入処理前の台車の木質材料の体積(m³)

ただし，単一のロットを同一注薬缶で一度に処理する場合は，注入前後の質量の差の替わりに，木質材料中に注入された薬液の全容量を質量に換算して算出しても良い。

3 その他

- ① 新開発技術に対応するため，JIS等に基づかない保存処理剤については，(社)日本木材保存協会の認定を必要とする。
- ② 出荷証明書は，保存処理を行った者から直接の委託者（工事請負業者等）に製品とともに提出する。
- ③ 製品番号は工場に保管されている処理記録の番号とし，記載内容は一致していること。

保存処理木材の品質確認要領の取り扱い

1 含水率測定について

含水率は、注入処理に適するように調整することとし、30%はあくまでも目安である。含水率測定は、原則として(財)日本住宅・木材技術センターが認定している含水率計を使用すること。

なお、乾燥による割れは利用上支障がない範囲であれば可とする。

2 1回で処理する木質材料が混在する場合

発注数量が少なく複数の材料が混在する場合は、任意の材料を計測し、そのデータを添付する。

例えば、支柱等2～3本の保存処理をする場合、これだけの材料で保存処理することは無いことから、同時に保存処理した他の材料のデータを添付することも可とする。

これは、同一注入缶内で処理する木質材料は、樹種、含水率、断面寸法等が類似の製品であることから可とする。

3 加工度の高い木質材料を処理する場合のサンプル選定について

樹種、含水率、断面寸法等が類似の製品を試験用サンプルとして同時に処理した製品を検査することで可とする。

4 処理数量が多く保存処理が複数回に及ぶ場合

保存処理木材出荷証明書はロット単位で提出することとする。

従って、注入缶の容量が小さいと証明書の枚数が多くなる。

5 合否の判定はどうするのか

保存処理木材の合否の判定は、浸潤度調査及び薬剤吸収量試験成績証明により行うものとする。従って、含水率や注入量等は、保存処理が適正になされたかどうかを判定する資料として提出してもらうものである。

6 浸潤度及び薬剤吸収量が基準に達しない場合

不合格の製品を使用することはできない。

保存処理の再処理については工事請負業者等と協議すること。

なお、再処理等に伴う工期の遅れ等は元請け業者の責任となる。

7 薬剤吸収量試験について

公的機関による定量分析試験については2ヶ月程度の期間を要することから、当分の間は薬剤メーカーの分析試験で可とする。JAS又はAQ認定工場については、自社又は薬剤メーカーに委託したデータで可とする。

なお、ロット毎には、出荷証明書に記載されている含水率、注入量、薬剤濃度(有効成分濃度)、浸潤度試験等から総合的に判断する。

8 浸潤度試験に主任技術者等及び監督職員の立ち会いが必要な理由

浸潤度試験を現場で行う場合、試験準備や不合格製品の回収等経費負担が必要となるため、保存処理工場で立ち会いのうえ試験を行うこととする。そのため、試験材料は現場に納入するものの中からランダムに選定して実施するものとする。

(別紙 1)

保存処理木材品質管理確認に係るフロー図

保存処理委託者

(工事請負業者・下請業者、木材加工業者等)



保存処理業者

(様式 1 保存処理木材出荷証明書)

処理前	④含水率管理 3 サンプル／ロット ⑥注入量管理 (木質材料の処理前重量測定) 1 台車分の木質材料／ロット ⑩薬剤濃度管理 (有効成分濃度) 処理前 1 週間以内に測定
処理中	⑤注入処理の作業状況 圧力、減圧度、時間の記録
処理後	⑦注入量管理 (木質材料の処理後重量測定) 1 台車分の木質材料／ロット ⑧注入量管理 ((⑦－⑥)／サンプル木質材料体積) 1 台車分の木質材料／ロット ⑨浸潤度及び薬剤吸収量管理 浸潤度試験は主任技術者等及び監督職員の立会



納品業者へ

- ・ 保存処理木材出荷証明書
- ・ 薬剤吸収量試験成績証明
(注入圧等記録用紙及び写真を添付)



現場搬入

工事請負業者へ

- ・ 保存処理木材出荷証明書
- ・ 薬剤吸収量試験成績証明
(注入圧等記録用紙及び写真を添付)
- ・ 県内で育成・加工されたことが確認できる書類



監督職員

- ・ 保存処理木材出荷証明書
- ・ 薬剤吸収量試験成績証明
(注入圧等記録用紙及び写真を添付)
- ・ 県内で育成・加工されたことが確認できる書類

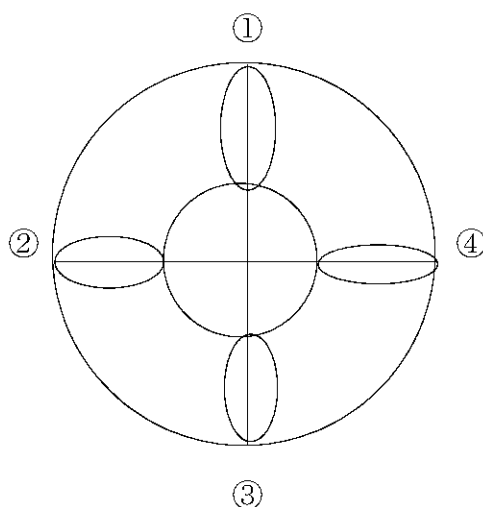
(別紙 3)

浸潤度管理について

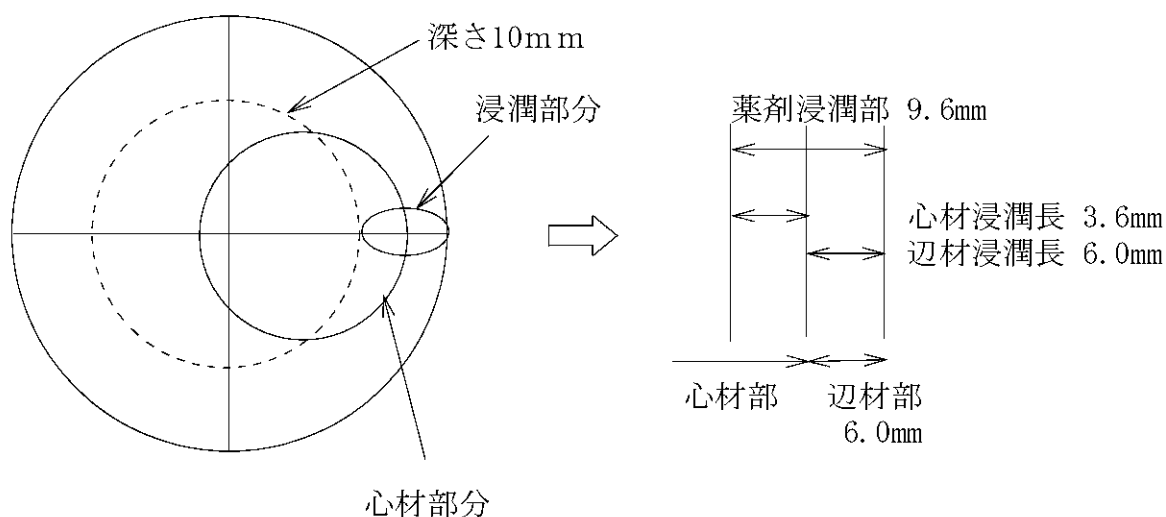
サンプルを切断し、処理材中央部の断面により浸潤度の計測を行う。原則として面積を測定するが、面積測定が困難な場合は次による。

A 辺材部分の浸潤度が80%以上

①	辺材長45mm	浸潤長40mm	$40 \div 45 = 89\% \geq 80\%$	OK
②	辺材長45mm	浸潤長36mm	$36 \div 45 = 80\% \geq 80\%$	OK
③	辺材長45mm	浸潤長38mm	$38 \div 45 = 84\% \geq 80\%$	OK
④	辺材長45mm	浸潤長40mm	$40 \div 45 = 89\% \geq 80\%$	OK
①～④により合格				



B 材表面から深さ10mmに心材部がある場合、心材部分の浸潤度が80%以上



深さ10mmの内訳は、辺材部 6.0mm，心材部 4.0mm

浸潤長 9.6mm (辺材6.0mm，心材3.6mm)

心材部浸潤度 $3.6 \div 4 = 90\% \geq 80\%$ OK

浸潤度 $(3.6 + 6.0) \div 10 = 96\% \geq 80\%$ OK

(別紙 2)

浸潤度の測定方法

薬剤名	呈色成分	試薬名	呈 色 方 法	反応色
AAC	DDAC	プロモフェノールブルー	A液（酢酸18gに加えて100mLとしたもの）を塗布又は噴霧して3分間放置後、B液（プロモフェノールブルー0.2gをアセトンに溶解して100mLとしたもの）を塗布又は噴霧する。約5分間後に浸潤部は青色に呈色し、未浸潤部は黄色に呈色する。	浸 潤 部：青色 未浸潤部：黄色 (約5分)
ACQ	銅	クロムアズロールS	クロムアズロールS 0.5gと酢酸ナトリウム5gとを水500mLに溶解したものを塗布又は噴霧する。	浸 潤 部：濃緑色
CUAZ-2 CUAZ-3	銅	クロムアズロールS	酢酸ナトリウム水溶液（5gの酢酸ナトリウムに水を加えて80mLとしたもの）にクロムアズロールS 0.5gを加えて完全溶解した後、水を更に加えて全量を500mLとしたものを塗布又は噴霧する。	浸 潤 部：深青色
NZN-0	亜鉛	ジチゾン	ジチゾン0.1gを <u>クロロホルム</u> 100mLに溶解したものを塗布又は噴霧する。	浸 潤 部：赤色

レディーミクストコンクリート単位水量測定要領（案）

1. 適用範囲

本要領は、レディーミクストコンクリートの単位水量測定について、測定方法および管理基準値等を規定するものである。

なお、水中コンクリート、転圧コンクリート等の特殊なコンクリートを除き、1日当たりコンクリート種別ごとの使用量が100m³以上施工するコンクリート工及び重要構造物（別表）を対象とする。

2. 測定機器

レディーミクストコンクリートの単位水量測定機器については、エアメータ法かこれと同程度、あるいは、それ以上の精度を有する測定機器を使用することとし、施工計画書に記載させるとともに、事前に機器諸元表、単位水量算定方法を監督職員に提出するものとする。また、使用する機器はキャリブレーションされた機器を使用することとする。

3. 品質の管理

受注者は、施工現場において、打込み直前のレディーミクストコンクリートの単位水量を本要領に基づき測定しなければならない。

4. 単位水量の管理基準

測定したレディーミクストコンクリートの単位水量の管理値は、「レディーミクストコンクリートの品質確保について」の運用について（平成15年10月2日付け国コ企第3号）によるものとする。

5. 単位水量の管理記録

受注者は、測定結果をその都度記録（プリント出力機能がある測定機器を使用した場合は、プリント出力）・保管するとともに、測定状況写真を撮影・保管し、監督職員等の請求があった場合は遅滞なく提示するとともに、検査時に提出しなければならない。また、1日のコンクリート打設量は単位水量の管理シートに記載するものとする。

6. 測定頻度

単位水量の測定頻度は、（1）～（4）による。

- （1）コンクリート打設（コンクリート種別ごと）を午前から午後にかけて行う場合は、2回／日（午前1回、午後1回）。午前または午後のみ打設を行う場合は、1回／日とする。
- （2）1日当たりコンクリート種別ごとの使用量が100m³を越える場合は、100m³毎に1回とする。
- （3）荷卸し時に品質の変化が認められたとき。
- （4）（1）～（3）のうち、測定回数が多い方を採用する。

7. 管理基準値・測定結果と対応

(1) 管理基準値

現場で測定した単位水量の管理基準値は次のとおりとして扱うものとする。

区分	単位水量 (kg/m ³)
管理値	配合設計±15kg/m ³
指示値	配合設計±20kg/m ³

注) 示方配合の単位水量の上限値は、粗骨材の最大寸法が20～25mmの場合は175kg/m³、40mmの場合は165kg/m³を基本とする。

(2) 測定結果と対応

a 管理値内の場合

測定した単位水量が管理値内の場合は、そのまま打設して良い。

b 管理値を超え、指示値内の場合

測定した単位水量が管理値を超え指示値内の場合は、そのまま施工してよいが、受注者は、水量変動の原因を調査し、生コン製造者に改善の指示をしなければならない。

その後、管理値内に安定するまで、運搬車の3台毎に1回、単位水量の測定を行うこととする。

なお、「管理値内に安定するまで」とは、2回連続して管理値内の値を観測することをいう。

c 指示値を超える場合

測定した単位水量が指示値を超える場合は、その運搬車は打込まずに持ち帰らせるとともに、受注者は、水量変動の原因を調査し、生コン製造者に改善を指示しなければならない。

その後、単位水量が管理値内になるまで全運搬車の測定を行う。

なお、管理値または指示値を超える場合は1回に限り試験を実施することができる。再試験を実施した場合は2回の測定結果のうち、配合設計との差の絶対値の小さいほうの値で評価して良い。

別表

レディミクストコンクリート単位水量測定における重要構造物

No.	名 称
1	擁壁 (H=5 m以上)
2	ボックスカルバート (内空断面積2.5 m ² 以上)
3	橋梁 (上・下部・床版)
4	トンネル
5	ダム
6	砂防堰堤 (H=10 m以上)
7	排水機場
8	堰・水門 (H=3 m以上)
9	樋門・樋管 (内空断面積10 m ² 以上)
10	洞門
11	その他測定が必要と認められる重要構造物

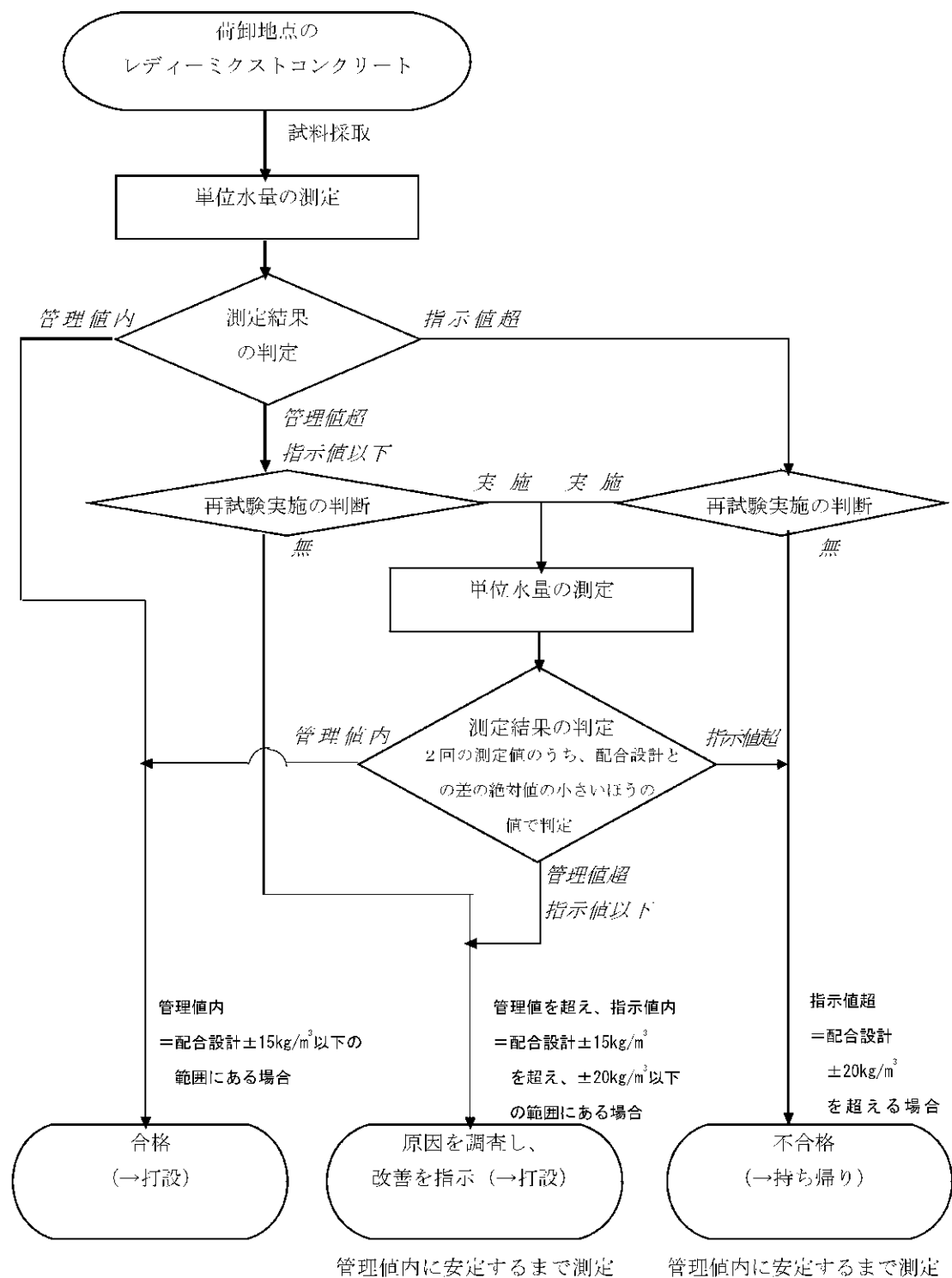
※1: プレキャスト製品を除く。

※2: 1口当たりコンクリート使用量が100m³未満の場合でも、上記の1～11に該当する場合は、単位水量測定を実施するものとする。

8. コンクリートの単位水量測定に係る費用は、共通仮設費の中に必要額を見込み、共通仮設費率を設定している。

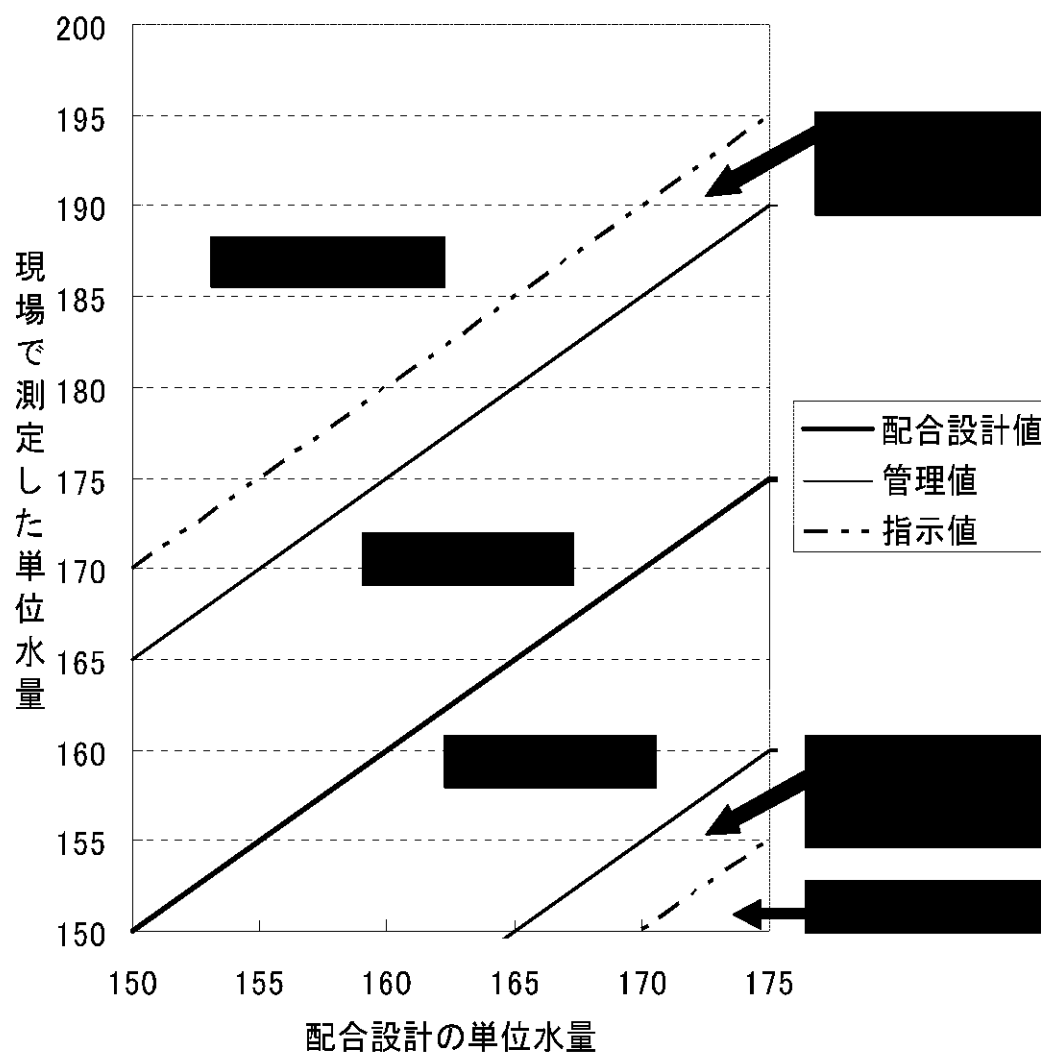
9. 適用年月日

この取り扱いは、平成21年7月1日以降入札執行分から適用する。



レディーミクストコンクリートの単位水量測定の管理フロー図

レディーミクストコンクリートの
単位水量測定の実管理図 (kg/m³)



注) 単位水量の上限値が 175kg/m³ の場合 (粗骨材最大寸法が 20 ~ 25mm)

(別添)

平成15年4月30日

土木事務所等の長 殿

技術管理課長

土木コンクリート構造物の品質確保について（通知）

土木コンクリート構造物の耐久性を向上させる観点から、コンクリートの品質確保に関し、下記により実施することとしたので通知します。

ただし、港湾・漁港事業を除く。

また、貴管内の市町村に対しても参考として送付をお願いします。

記

- 1 土木コンクリート構造物の剛久性を向上させるため、一般の環境条件の場合のコンクリート構造物に使用するコンクリートの水セメント比は、鉄筋コンクリートについては55%以下とすること。
- 2 鉄筋のかぶりを確保するため、スパーサーを設置するものとする。スパーサーは、構造物の側面については原則1 m²につき2個以上、構造物の底面については原則1 m²につき4個以上設置すること。
- 3-1 重要なコンクリート構造物の適切な施工を確認するため、コンクリート構造物の施工完了後に、テストハンマーによる材齢28日強度の推定調査を請負者に実施させるものとし、調査結果を提出させること。
- 3-2 テストハンマーによる強度推定調査の結果が、所定の強度が得られない場合については、請負者に原位置のコアを採取し、圧縮強度試験を実施させるものとし、試験結果を提出させること。
- 3-3 上記3-2による圧縮強度試験結果が所定の強度が得られない場合等の対応方法については、各主務課及び技術管理課企画指導係に相談すること。
- 4 工事完成後の維持管理にあたっての基礎資料とするため、重要構造物についてはひび割れ発生状況の調査を請負者に実施させるものとし、調査結果を完成検査時に提出させること。
- 5 工事関係技術者と技能者の責任と自覚・社会的貢献意識を高揚し、また、将来の維持管理補修の効率化を図るため、当該工事関係者、構造物の諸元等を表示する銘板の設置を推進すること。
- 6 適用

この要領は、平成15年4月1日以降に発注する工事に適用する。

R I 計器を用いた盛土の締固め管理要領（案）

建設省技調発第 150 号

平成 8 年 8 月 16 日

大臣官房技術調査室長

R I 計器を用いた盛土の締固め管理要領（案）

目 次

1 章 総 則

1.1 適用の範囲	1
1.2 目 的	1

2 章 R I 計器による測定方法

2.1 計器の種類	2
2.2 検定方法	3
2.3 R I 計器による測定方法	5

3 章 R I 計器による締固め管理

3.1 締固め管理指標	7
3.2 水分補正	7
3.3 礫に対する R I 計器の適用範囲	8
3.4 管理単位の設定及びデータ採取	9
3.5 管理基準値	10
3.6 データの採取方法	12
3.7 データの管理	12
3.8 是正処置	13

参 考 資 料

参 考 文 献

R1計器を用いた盛土の締固め管理要領(案)

1章 総 則

1.1 適用の範囲

本管理要領(案)は河川土工及び道路土工におけるR1計器を用いた盛土締固め管理に適するものとする。

【解説】

河川土工及び道路土工における盛土の締固め管理においては、これまで砂置換法が主として用いられてきたが、高速道路や一部のダムをはじめとしてR1計器が導入され、各業体においてR1計器を用いた締固め管理が標準化されつつある。

また、R1計器や測定方法の標準化に関しては、従来の学会基準が改訂され、地盤工学会基準(JGS1614-1995)「R1計器による土の密度試験方法」が制定されるなど、本格的な導入に向けての環境も整備されてきた。

一方、現在及び将来とも数多くの高規格堤防や大規模な道路盛土の事業が進行または計画されており、一般の河川土工や道路土工も含めて合理的な締固め管理手法の導入が必要とされている。

そこで本管理要領(案)は、現場密度試験にR1計器を用いる場合にR1計器の持つ特長を最大限発揮させるべく、計器の基本的な取扱い方法やデータ採取、管理基準値の規定を行なうものである。

この基準に規定していない事項については、下記の基準・マニュアルを基準とする。

- ・「河川土工マニュアル」……………平成5年6月、(財)国土開発技術研究センター
- ・「道路土工-施工指針」……………昭和61年11月、(社)日本道路協会

1.2 目 的

本管理要領(案)は河川土工及び道路土工において、R1計器を用いた盛土の締固め管理を行う際のR1計器の基本的な取扱い方法、データの採取個数、管理基準値を定めることを目的とする。

【解説】

本管理要領(案)では、R1計器に関するこれまでの試験研究の成果を踏まえ、R1計器の基本的な取扱い方法や土質等による適用限界を示した。

また、本管理要領(案)ではデータの採取個数を規定した。砂置換法を前提とした管理では計測に時間がかかることから、かなり広い施工面積を1点の測定値で代表させており、盛土の面的把握という観点からは十分なものではなかった。一方R1計器は砂置換法に比べ飛躍的に測定時間が短くなっているため、従来1個の測定値で代表させていた盛土面積で複数回測定することができる。そこで本管理要領(案)では、盛土の面的管理の必要性和R1計器の迅速性を考慮してデータの採取個数を規定した。

2章 RI計器による測定方法

2.1 計器の種類

RI計器は散乱型及び透過型を基準とするものとし、両者の特性に応じて使い分けるものとする。

【解説】

RI計器には一般に散乱型と透過型があり(図一1参照)、両者の特徴は以下の通りである。

(1) 散乱型RI計器

線源が地表面にあるため、測定前の作業が測定面の平滑整形だけでよく、作業性が良い。地盤と計器底面との空隙の影響を受けやすいので注意が必要である。

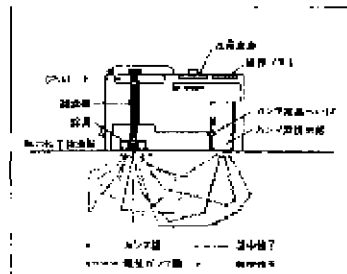
(2) 透過型RI計器

線源が長さ20cmの線源棒の先端付近にあり測定時には線源棒の挿入作業を伴うので散乱型に対して少し測定作業時間が長くなる。線源が地中にあるため、盛土面と計器底面との空隙の影響は比較的受けにくい。

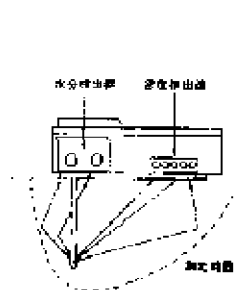
表一1 散乱型と透過型の比較例

項 目	散 乱 型	透 過 型
線 源	ガンマ線 中性子線	コバルト-60 カリフォルニウム-252
検 出 器	ガンマ線 中性子線	GM管×3 He-3管×2
測定方法	管 壁 検 分	ガンマ線透過型 中性子透過型
本 体 寸 法	310×365×215mm	310×365×160mm
本 体 重 量	25kg	11kg
測定範囲(深さ)	100～200cm	200cm
測定時間	標準体 検 場	10秒 1分
測定項目	空洞密度、水分密度、乾状密度、含水比、飽和率、 総固め度、飽和度(平均値、最大・最小値、標準偏差)	含水比、飽和率、 総固め度、飽和度(平均値、最大・最小値、標準偏差)
電 源	DC6V内蔵バッテリー 連続8時間	DC6V内蔵バッテリー 連続12時間
長 所	・孔あけ作業が不要 ・路盤などにも適用可能 ・高度が高く計測分解能力が高い	・軽量の扱いやすい ・表面の凹凸に左右されにくい ・使用実数が多い
短 所	・測定面の凹凸の影響を受けやすい ・塵の飛散に注意を要する ・重い	・孔あけ作業が必要 ・硬に適用できない場合がある ・節孔が可能な崩壊 ・線源棒が露出している

これまでの研究によると散乱型と透過型の測定結果はどちらもほぼ砂置換法と同様であることが分かっており(参考資料参照)、基本的には機種による優劣はない。ただし、盛土材が礫質土の場合(礫の混入率が60%以上)、その使用には充分留意すること。(3.3参照)



① 散乱型



② 透過型

図一： R-T計器の概要

2.2 検定方法

使用するR-T計器は正しく検定がなされたものであって、検定有効期限内のものでなければならない。

【解説】

放射線源が時間とともに減衰していくため、同じものを測定しても結果が異なってくる。因みに線源として一般に用いられているコバルト60 (^{60}Co) やカリフォルニウム (^{252}Cf) の半減期はそれぞれ5.26年、2.65年である。

そのため標準体での値を基準にした計数率を定期的に調べておく必要がある。この計数率と測定する物体についての計数率(現場計数率)との比を計数率比(R)といい、計数率比と密度や含水量とに指数関数の関係がある。(図-2)

この関係を正しく検定したR-T計器を使用しなければならない。

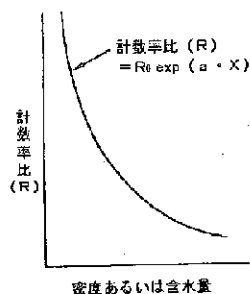
$$\text{計数率比 (R)} = \frac{\text{現場計数率}}{\text{標準体の計数率}}$$

$$\text{計數比 (R)} = R_0 \exp(a \cdot X)$$

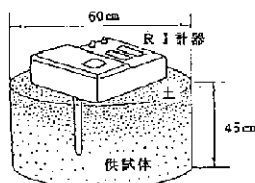
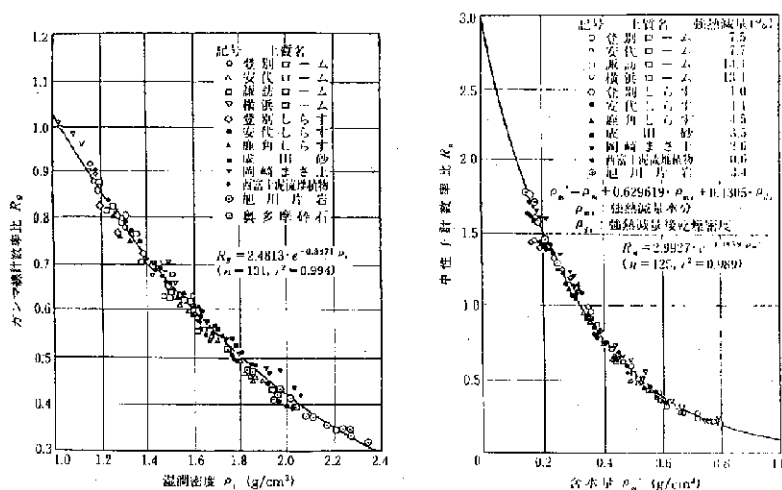
ここに、 R_0 と a は定数であり、 X は密度あるいは含水量を表わす。

また、使用するR I計器のメーカーでの製作
納入時、および線源交換時毎の検定結果を添付
し、提出するものとする。

校正式の例を図-3（透過型）に示す。



図一 2 計数率比 (R) と密度および含水量の関係



10種類以上の土質を用いて、100点以上の供試体が作成されて関保が求められた。

図-3 計数率比と湿潤密度および含水量の検定例
(地盤工学会「地盤調査法」から引用)

2.3 RI計器による測定方法

RI計器による測定は操作手順にしたがって正しく行わなければならない。

【解説】

(1) RI計器の構成

散乱型RI計器は計器本体だけで測定が可能であるが、透過型はRI計器本体、線源棒、標準体、線源筒、ハンマー、打ち込み棒、ベースプレートが必要である。

RI計器は現時点において供給体制が十分であるとは言えないため、使用にあたって下担当監督員と協議の上、散乱型あるいは透過型RI計器を選定し使用するものとする。

(2) 測定手順

測定手順は一般に図-5のようになる。

(3) 測定上の留意点

- 1) 計器の運搬は激しい衝撃や振動を与えないよう十分注意して行う。
- 2) 充電は十分しておく。
- 3) RI計器の保管場所は過酷な温度条件とならないところでなければならない。特に夏の自動車の車内は要注意である。また、室内外の寒暖差が大きいところでは、結露に注意すること。
- 4) 標準体での測定時には、標準体は壁や器物から1.5m以上離れたところにおいて行う必要がある。

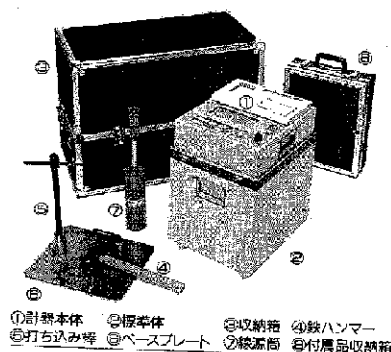


図-4 計器の構成例（透過型）

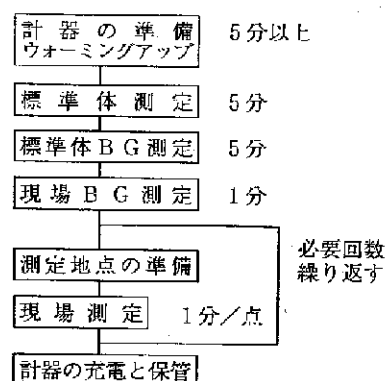
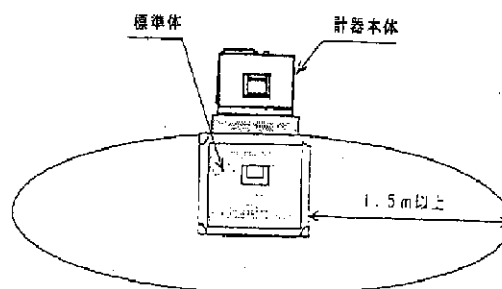
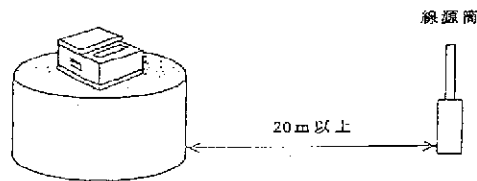


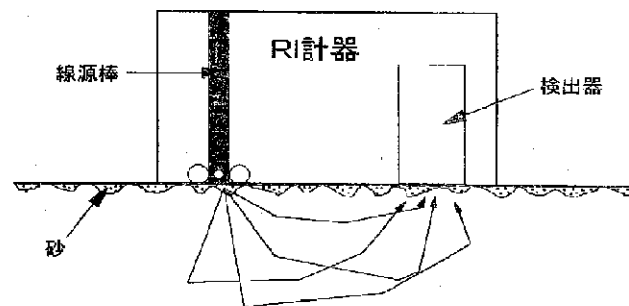
図-5 測定の手順の例



- 5) 自然放射線の影響を除くためバックグラウンド測定を行う時、線源は少なくとも20m以上遠ざける必要がある。



- 6) 現場での測定地点は出来るだけ平滑にすることが大事である。特に散乱型は測定面と計器底面との間に空隙を生じると測定結果に大きな影響を与えるため特に注意が必要である。
- 7) 測定表面を平滑にするために鉄板や装備のプレート等を使用するが、表面を削り過ぎて測定対象層より深い深度のデータを取ることをしないよう注意が必要である。なお、レキ分が多く、削ることにより平坦性を確保する事が困難な場合は、砂などをひき平滑にする。



測定表面の平滑化→測定値の信頼性向上

- 8) 測定は施工当日を原則としているので、気象変化には十分注意し3章に示したデータの採取数を同日に確保することを心掛ける必要がある。
- 9) 測定能率を上げ、一つ一つのデータの採取時間を短縮するために、測定ポイントの地点出し、表面整形、測定、記録と流れ作業化することが望ましい。
- 10) 平均値管理を基本としているため、一つ一つのデータのバラツキにあまり神経質になり過ぎ、測定や施工を無為に遅らせることのないよう注意することも管理者として必要である。

3章 R I計器による締固め管理

3.1 締固め管理指標

締固め度および空気間隙率による管理を行うものとし、盛土材料の75 μ mふるい通過率によりその適用区分を下記のとおりとする。

75 μ mふるい通過率が20%未満の礫質土及び砂質土の場合	75 μ mふるい通過率が20%以上50%未満の砂質土の場合	75 μ mふるい通過率が50%以上の粘性土の場合
締固め度による管理	締固め度による管理または空気間隙率による管理	空気間隙率による管理

【解説】

ここでは河川土工マニュアルに準じて、75 μ mふるい通過率が20%未満の砂礫土及び砂質土の場合は締固め度による管理、50%以上の粘性土の場合は空気間隙率による管理を原則とし、その中間においては自然含水比など、使用土砂の状況から判断してどちらによる管理を採用するか判断するものとする。

なお、河川土工マニュアルおよび道路土工一施工指針には飽和度による管理の規定も記載されているが、飽和度はバラツキが大きいことから、ここでは飽和度による管理は省いている。

3.2 水分補正

現場でR I計器を使用するためには、予め土質材料ごとに水分補正を行う必要がある。土質材料ごとの水分補正値を決定するため水分補正値決定試験現場で実施しなければならない。

【解説】

(1)水分補正値

R I計器が測定する水分量は、炉乾燥法(JIS-A1203)で求められる水分量のみでなく、それ以外の結晶水や吸着水なども含めた、土中の全ての水分量に対応するものである。従って、結晶水や吸着水に相当する量を算出して補正する必要がある。

R I計器では、これらを補正するために、乾燥密度と強熱減量を考慮した校正式が組み込まれている。土質材料ごとの強熱減量試験を一般の現場試験室で実施することは難しいので、現場でR I計器による測定と含水量試験を同一の場所の同一材料で実施し、水分補正を行うものとする。

R I計器は測定した計数比率と校正定数から、強熱減量を1%ごとに変化させて、そのときの含水比を推定計算した結果を印字する機能を有している計器を用いる必要がある。この計算結果と含水量試験による含水比から、その土質材料に対応する強熱減量値を水分補正値と称す。

(2)現場水分補正決定試験の手順例

1)現場の盛土測定箇所でのR I計器の測定準備。

a)標準体測定

- b)標準体BG測定
 - c)現場BG測定
 - d)測定箇所の整形および均し
 - e)R I計器を測定箇所に設置
- 2)「現場密度」の測定を行う。
 - 3)測定が終了したら、水分補正值－含水比の対応表を表示、印字する。
 - 4)R I計器の真下の土を1kg以上採取する。
(深さ15cm程度まで採取し混合攪拌する)
 - 5)採取した土の含水量試験を実施する。
 - 6)含水量試験の含水比に近い含水比に対応する水分補正值を読みとる。
 - 7)R I計器に水分補正值を設定する。
 - 8)土質材料が変わらない限り水分補正值を変更してはならない。

3.3 礫に対するRI計器の適用範囲

- 1.盛土材料の礫率が60%以上で、かつ細粒分(75 μ mふるい通過率)が10%未満の場合は原則として散乱型R I計器による管理は行わないものとする。
- 2.径10cm以上の礫を含む盛土材料の場合には、散乱型及び透過型R I計器による管理は行わないものとする。

【解説】

(1)礫率に対する適用範囲

散乱型については礫率(2mm以上の粒径の土が含まれる重量比)が70%を越えると急激な測定値の精度が低下する室内実験結果(実測値との相違、標準偏差の増加など)がある。また、現場試験においても礫率が65%~70%を越えると標準偏差が増加する傾向であった。これは礫分が多くなると測定地点の表面整形がしにくくなり平滑度が低くなるためで、特に散乱型の場合はこの平滑度が測定結果に大きく影響を受けるためである。

ここでは、施工管理における適用範囲であることから限界を安全側にとり、礫率60%未満を散乱型の適用範囲とした。なお、透過型は礫率60%以上でも適用可能としているが、線源棒の打ち込みに支障となる場合があり注意を要する。

(2)礫径に対する適用範囲

大きな礫が含まれる盛土材料の場合にはRI計器による測定値に大きなバラツキがみられ、値が一定しないことが多い。これは礫率のところでも述べたように表面の平滑度の問題である。

すなわち、礫径の大きなものが含まれる盛土材料では表面の平滑度が保てず、測定結果に影響を及ぼすため礫径に対する適用範囲を設けた。

ここでは一層仕上り厚さが通常20cm~30cmであることも考慮して、層厚の1/2~1/3にあたる10cmをR I計器の適用範囲とした。

ただし、やむを得ずR I計器による管理を行う場合は、散乱型・透過型とも監督官と協議の上、現地盛土試験より種々の基準値、指標を決定するものとする。

3.4 管理単位の設定及びデータ採取

1. 盛土を管理する単位(以下「管理単位」)に分割して管理単位毎に管理を行うものとする。
2. 管理単位は築堤、路体、路床とも一日の1層当たりの施工面積を基準とする。管理単位の面積は1,500㎡を標準とする。
また、一日の施工面積が2,000㎡以上の場合、その施工面積を2管理単位以上に分割するものとする。
3. 各管理単位について原則15個のデータ採取を行い、平均してその管理単位の代表値とする。
ただし、一日の施工面積が500㎡未満であった場合、データの採取数は最低5点を確保するものとする。
4. データ採取はすべて施工当日に行うことを原則とする。
5. 一日の施工が複数層に及ぶ場合でも1管理単位を複数層にまたがらせることはしないものとする。
6. 土取り場の状況や土質状況が変わる場合には、新規の管理単位として扱うものとする。

【解説】

(1) 管理単位を日施工面積で規定したことについて

従来、管理単位は土工量(体積)を単位として管理していた。しかし、締固めの状態は面的に変化することから盛土の面的な管理を行う必要があり、施工面積によって管理単位を規定した。

また、その日の施工はその日に管理するのが常識であることから、1日の施工面積によって管理単位を規定するのが妥当と考えられる。

(2) 管理単位の規定について

平成4年度の全国的なアンケート結果によると日施工面積は、500～2,000㎡の間に多く分布しており、特に1,500㎡くらいの施工規模が標準的であった。

また、1台の締固め機械による1日の作業量は2,000～2,500㎡が最大であることから、管理単位の面積を原則1,500㎡とした。

(3) データの採取個数の規定について

データの採取個数は3.5の解説に示したように、観測された土層のバラつきからサンプリングの考え方に基づき算定されたもので、概ね15個となった。この考え方によれば、計測個数を増やせば、管理の精度(不合格な部分が生じない安全度)は高くなるが、あまり測定点を増やすと測定作業時間が長引いてRT計器のメリットの一つである迅速性が発揮されなくなることから15点とした。

現場での測定に当たってはこの1,500㎡で15点を原則として考えるが、単位面積に対しての弾力性を持たせ、1日の施工面積500～2,000㎡までは1,500㎡とほぼ同等とみなし15点のデータ採取個数とした。

一方、1日の施工面積が500㎡未満の場合は15点のデータ採取とするとあまりにも過剰な管理になると考えられるので最低確保個数を5点とした。

また、管理単位が面積で規定し難い場合(土工量は多いが構造物背面の埋立てや柱状の盛土等)は、土工量の管理でも良いものとする。

なお、1管理単位当りの測定点数の日安を下表に示す。

面積(㎡)	0～500	500～1000	1000～2000
測定点数	5	10	15

3.5 管理基準値

R-1計器による管理は1管理単位当たりの測定値の平均値で行う。なお、管理基準値は1管理単位当たりの締固め度の平均値が90%以上とする。

【解説】

(1) 管理基準値について

R-1計器を用いて管理する場合は、多数の測定が可能であるR-1計器の特性を生かして、平均値による管理を基本とする。上の基準を満たしていても、基準値を著しく下回っている点が存在した場合は、監督員の判断により再転圧を実施するものとする。

締固め度による規定方式は早くから使用されており、実績も多いが、自然含水比が高く施工含水比が締固め度の規定範囲を超えているような粘性土では適用し難い問題がある。そのため、3.1に示すように粘性土では空気間隙率、砂質土は締固め度あるいは空気間隙率により管理する。空気間隙率により管理する場合の管理基準値は河川土工マニュアル、道路土工指針に準ずるものとする。

<参考>

河川土工マニュアル、道路土工指針の管理基準値(空気間隙率)

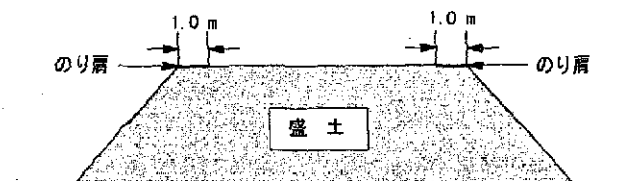
〔凡例〕 W_{opt} :最適含水比

基準名	河川土工マニュアル	道路土工—施工指針	
区 分	河川堤防	路 体	路 床
空気間隙率(V_a)による基準値	・砂質土 [SP] $25\% \leq \mu_m < 50\%$ $V_a \leq 15\%$ ・粘性土 [F] $2\% \leq V_a \leq 10\%$	・砂質土 $V_a \leq 15\%$ ・粘性土 $V_a \leq 10\%$	—
備 考	施工含水比の平均が90%の締固め度の得られる含水比の範囲の内 W_{opt} より湿潤側にあること。	同 左	施工含水比の平均が W_{opt} 付近にあること。少なくとも90%の締固め度の得られる含水比の範囲の内にあること。

(2) 測定位置

測定位置の間隔の目安として、100㎡(10m×10m)に1点の割合で測定位置を決定する。構造物周辺、盛土の路肩部及び法面の締固めが、盛土本体の転圧と同時にされる場合、次のような点に留意する。

- ①構造物周辺でタイヤローラなどの転圧機械による転圧が不可能な場合は別途管理基準を設定する。
- ②特にのり肩より1.0m以内は本管理基準の対象とせず、別途締固め管理基準を設定する。



基準となる最大乾燥密度 ρ_{dmax} の決定方法

現行では管理基準値算定の分母となる最大乾燥密度は室内締固め試験で求められている。締固め試験は、材料の最大粒径などでA, B, C, D, E法に分類されており、試験法(A～E法)により管理基準値が異なる場合(路床)もあるため注意を要する。

表-2 室内締固め試験の規定
(地盤工学会編：土質試験法より抜粋)

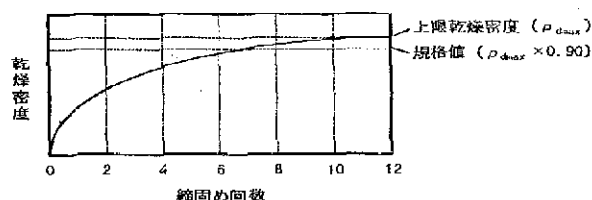
呼び名	ランマー重量 (kg)	モールド内径 (mm)	突き固め層数	1層当たりの 突き固め回数	許容最大粒径 (mm)
A	2.5	10	3	25	19
B	2.5	15	3	55	37.5
C	4.5	10	5	25	19
D	4.5	15	5	55	19
E	4.5	15	3	92	37.5

しかし、最大乾燥密度は、種々の材料や施工条件により決定しにくく、一定の値として限定できない場合もある。よって、下記のような条件では、試験盛土より最大乾燥密度を決定すべきである。

- a) 数種類の土が混在する可能性のある材料を用いる場合。
- b) 最大粒径が大きく、レキ率補正が困難で、室内締固め試験が実施できないようなレキ質土材料を用いる場合。
- c) 施工含水比が最適含水比より著しく高い材料を用いる場合
- d) 上記以外の盛土材が種々変化する場合は、試験盛土で基準値を決定する管理や工法規定により管理する。

*＜試験施工の実施例＞

- ①規定値は試験施工により、所定の材料、締固め機械、締固め回数より算定し決定する。
- ②締固め回数を2, 4, 8, 10, 12回と変化させ締固めを行い、各々の締固め段階での乾燥密度を15点測定し、その平均値を求め、上限乾燥密度を求める。



- ③上限乾燥密度を最大乾燥密度と定義し、その規格値 ($D_c \geq 90\%$) で管理する。
- ④材料の混合率など、層や場所等で変化する場合はそれぞれ材料で同様の試験施工を行うか、もしくは、その材料に適合した校正式を別途定め、RT計器に設定する必要がある。
- e) 締固め度が100%をたびたび越えるような測定結果が得られる場合、突固め試験の再実施や盛土試験を実施した新たな基準を決定する。
- f) 改良土(セメント系、石灰系)特殊土の管理基準値は試験盛土により決定する。また、改良土の場合は材令によっても変化するため、試験方法や管理基準値について別途定められた特記仕様書に準ずるものとする。

3.6 データの採取方法

データの管理単位各部から偏りなく採取するものとする。

【解説】

盛土を面的な管理として行う目的から、管理単位各部から偏りなくデータを採取するものとする。

3.7 データの管理

下記の様式に従って管理記録をまとめるものとする。

1. 工事概要……………様式-1
2. 材料試験結果……………様式-2
3. 施工管理データ集……………様式-3

また、現場で測定したデータは原則としてプリンター出力結果で監督員に提出するものとする。

【解説】

各様式については以下の要領でまとめる。

様式－1 工事概要……………工事毎

様式－2 材料試験結果……………材料毎

様式－3 施工管理データ集……測定機器毎に管理単位面積毎(但し、再締固めを行なった場合は締固め毎)

3.8 是正処置

施工時において盛土の管理基準値を満たさない場合には、適正な是正処理をとるものとする。

【解説】

- (1)現場での是正処置として、転圧回数を増やす、転圧機械の変更、まき出し厚の削減、盛土材料の変更、及び気象条件の回復を待つなどの処置をとる。
- (2)盛土の土質が管理基準の基となる土質と異なっている場合には、当然基準値に当てはまらないので、締固め試験を行なわなければならない。
- (3)礫の多い材料や表面整形がうまくできなくて、R T計器の測定値が著しくバラつく場合などには、砂置換などの他の方法によることも是正処理としてあり得るものとする。
- (4)是正処置の判断は、その日の全測定データをみて、その日の品質評価を行い、是正処置が必要な場合翌日以降の施工方法を変更する。
全体を見通した判断が要求され、一日単位程度の是正処置を基本とする。
ただし、過度に基準値を下回る試験結果がでた場合、現場での判断により転圧回数を増すなどの応急処置をとるものとする。処置後はR T計器で再チェックを行う。
- (5)是正処置の詳細については、監督員と協議するものとする。

盛土工事概要

工事名称						
施工程序						
地 建 名			事務所名			
施 工 業 者			工事期間			
施 工 種 類	1. 道路路体 2. 道路路床 3. 河川堤防 4. その他：					
従事人数(人)			(㎡)	平均日施工量(㎡)	(㎡)	
平均施工面積			(㎡)	最大施工面積	(㎡)	
最小施工面積			(㎡)	また出し厚さ		
転圧回 数				外土がり厚さ		
転 圧 機 械 種 別				規格または仕様		
平均日延べ時間				竣工取替時間		
施工管理に要した時間	砂置敷法			R-1法		
<工事の概要>						
<断面図>						

- 2) 開始時間から終了時間まで(休憩時間、昼食時間を含みます)

材料試験結果

様式-2

紙

材	自然含水比 [*] W_n (%)		
	土粒子の比重 G_s		
レキ	原比重 G_b		
	含水量 W_a (%)		
料	最大粒径 (mm)		
試	度	37.5mm 以上	
		19.0 ~ 37.5mm	
		9.5 ~ 19.0mm	
		4.75 ~ 9.5mm	
		2.0 ~ 4.75mm	
組	合 計		
	粉分 75 μ m ~ 2.0mm		
成	粒径分 75 μ m 以下		
結	コンシステンシー	塑性限界 W_L (%)	
		液性限界 W_U (%)	
		塑性指数 PI	
		焼熱減量 L (%)	
果	最大乾燥速度 ρd_{max}		
	最適含水比 W_{opt} (%)		
土の分類	日本統一土質分類		
	係 数 名		
改良材	土質改良材の種類		
	添加量 (見乾燥密度)		
試料の準備および使用方法			
a b c			
A B C D E			

*) ある程度以上の粒径を取り除いた室内用の試料ではなく、なるべく盛上に近い試料の含水比を得る観点から、室内実固め試験に用いる土ではなく現場から採取した土を使用する。

1. 事 名 科			
計 測 の 種 類	1. 散乱型印試験	2. 透過型印試験	
計 測 測 日		器 番 号	全 歴 の 内 容 目
計 測 者 名		登 1 前 日 の 天 候	
露 土 時 の 天 候		計 測 時 の 天 候	
観 測 地 点 緯 度		観 測 含 水 比 (%)	
管 理 基 準 値			
計 測 標準体 (密度)		標準体 (水分)	
技 術 標準体 (密度) B.G.		標準体 (水分) B.G.	
実 現 場 (密度) B.G.		現 場 (水分) B.G.	
観 測 機 種	機 種		観 測 回 数

砂 置 換

测试序号	湿酒密度	乾酒密度	含水比	De	va	Sc

参考資料
(図一覽)

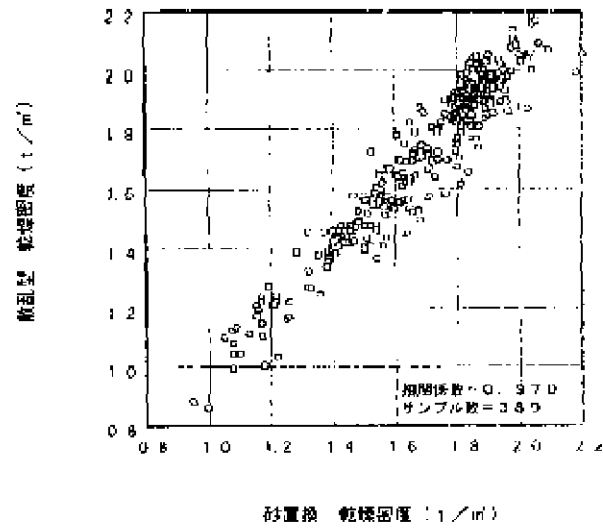


図-1 砂置換と散乱型の相関 (乾燥密度・全データ)

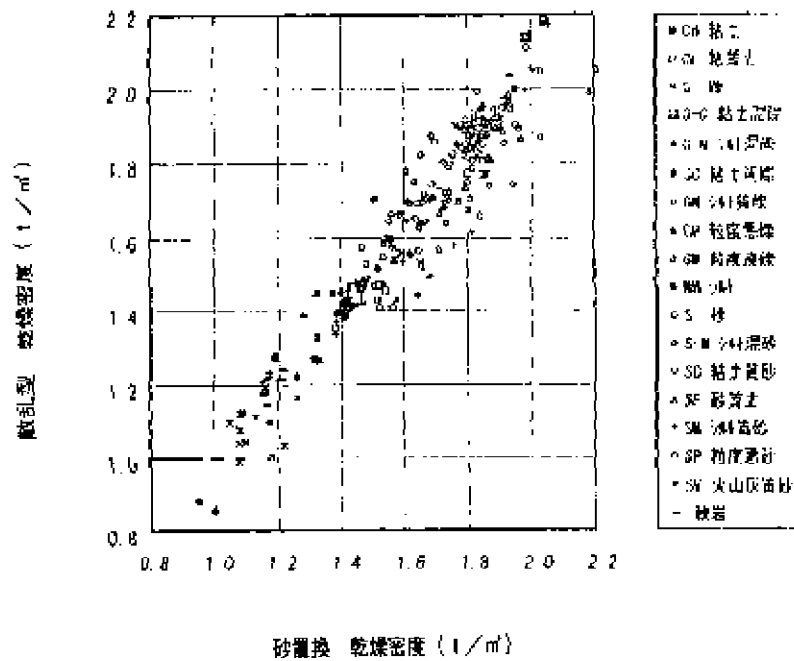


図-2 砂置換と散乱型の相関 (乾燥密度・土質別データ)

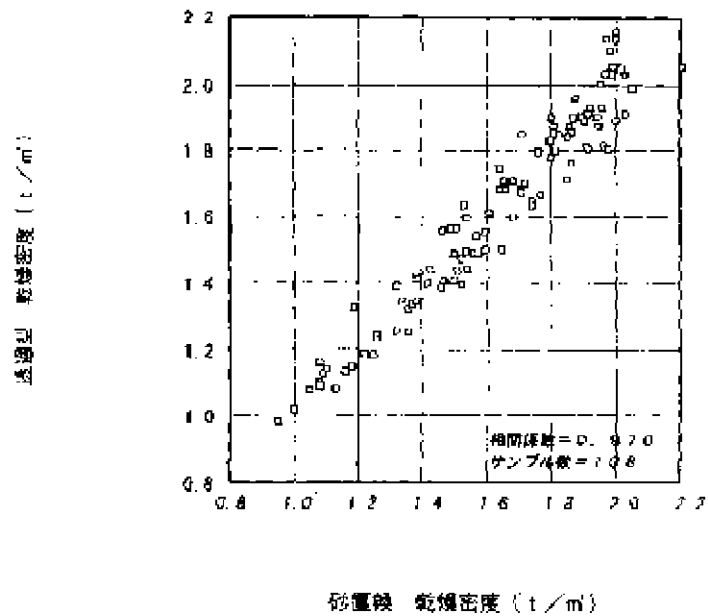


図-5 砂置換と透過型の相関 (乾燥密度・全データ)

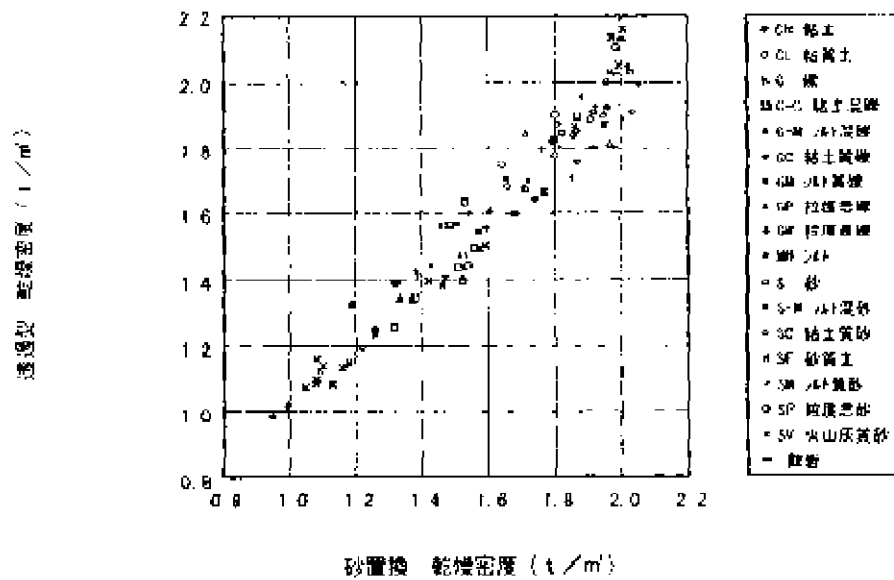
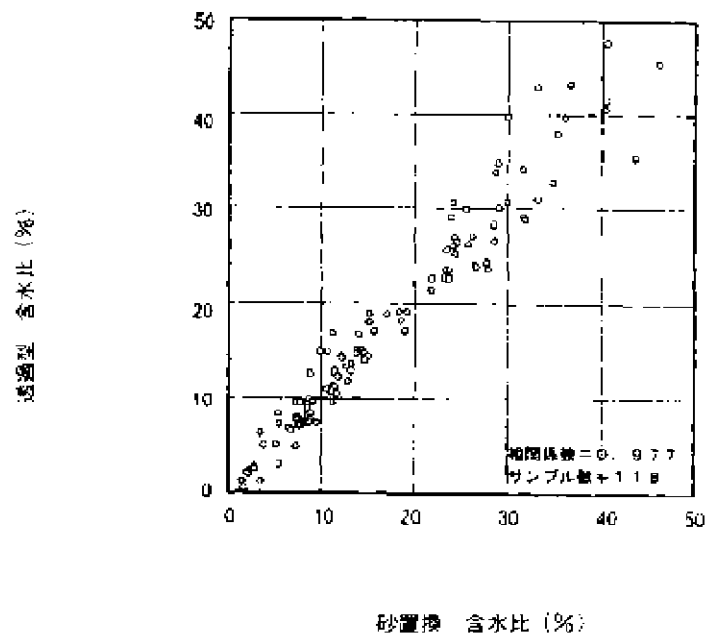
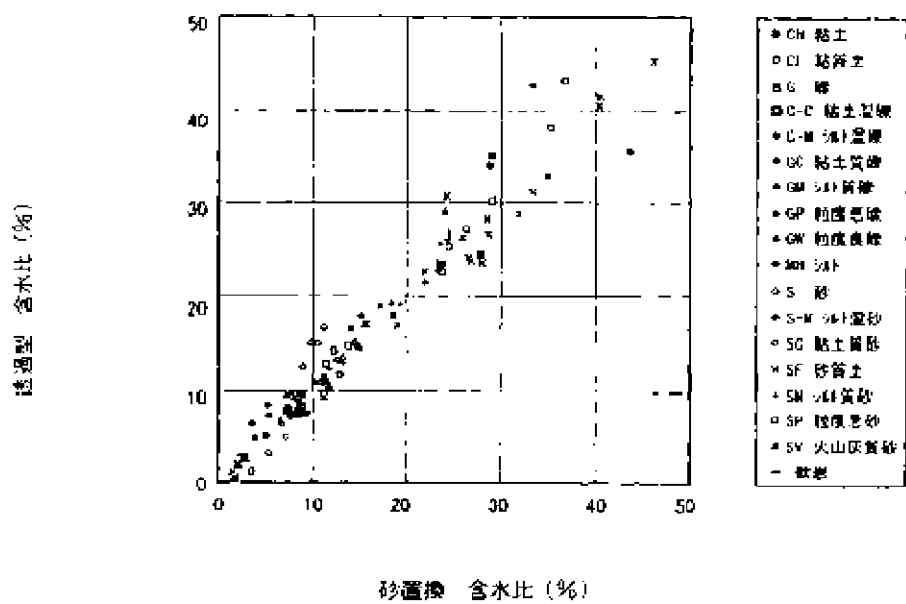


図-6 砂置換と透過型の相関 (乾燥密度・土質別データ)



図一 / 砂置換と透過型の相関 (含水比・全データ)



図一 3 砂置換と透過型の相関 (含水比・土質別データ)

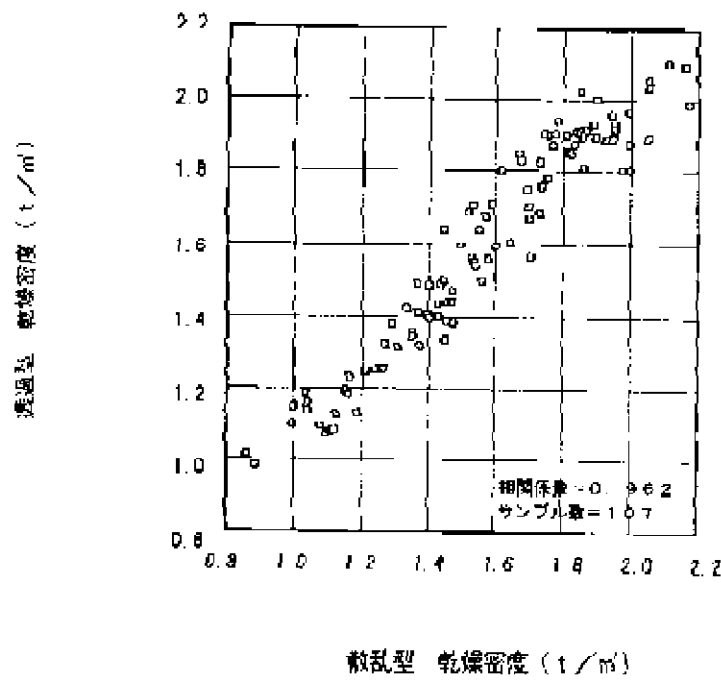


図-9 散乱型と透過型の相関 (乾燥密度・全データ)

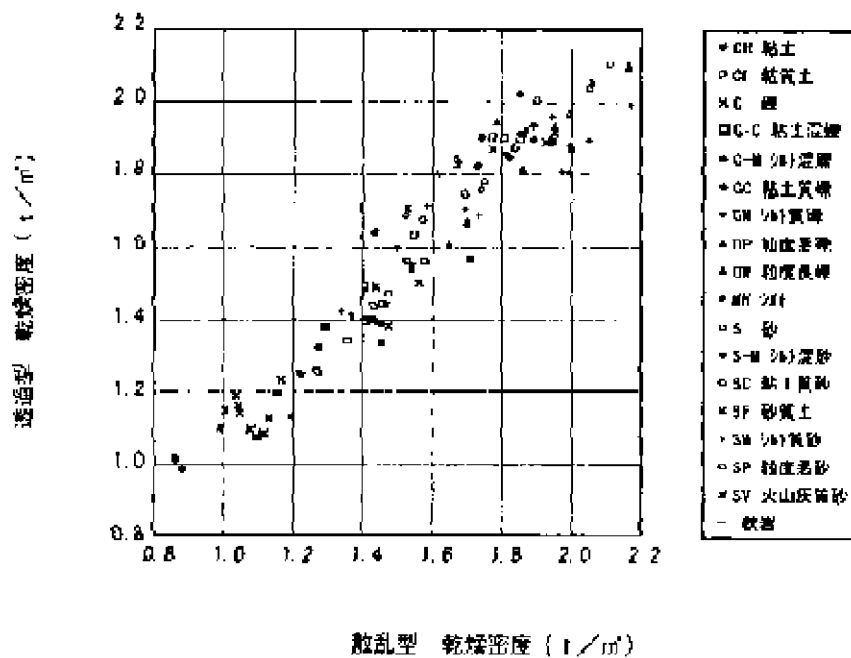


図-10 散乱型と透過型の相関 (乾燥密度・土質別データ)

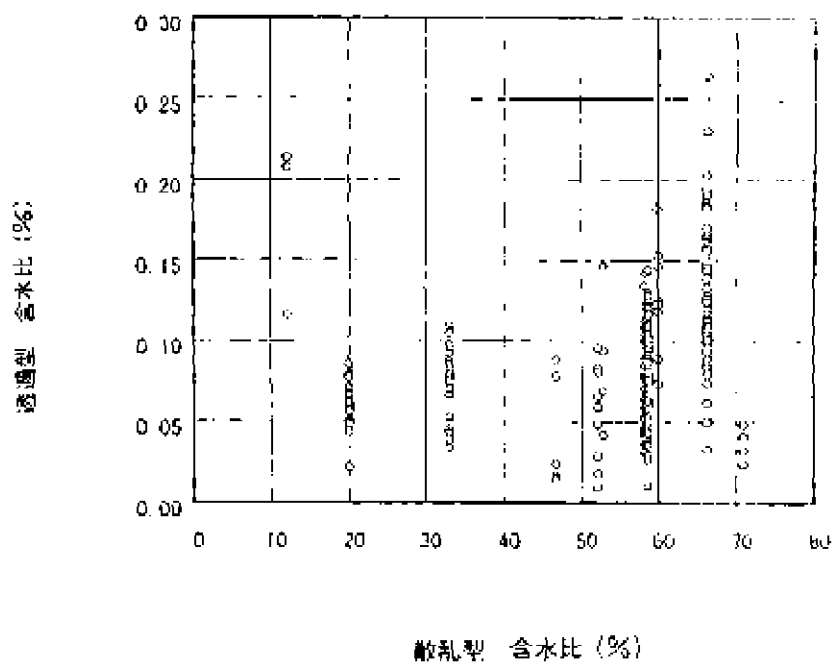


図-11 散乱型と透過型の相関 (含水比・全データ)

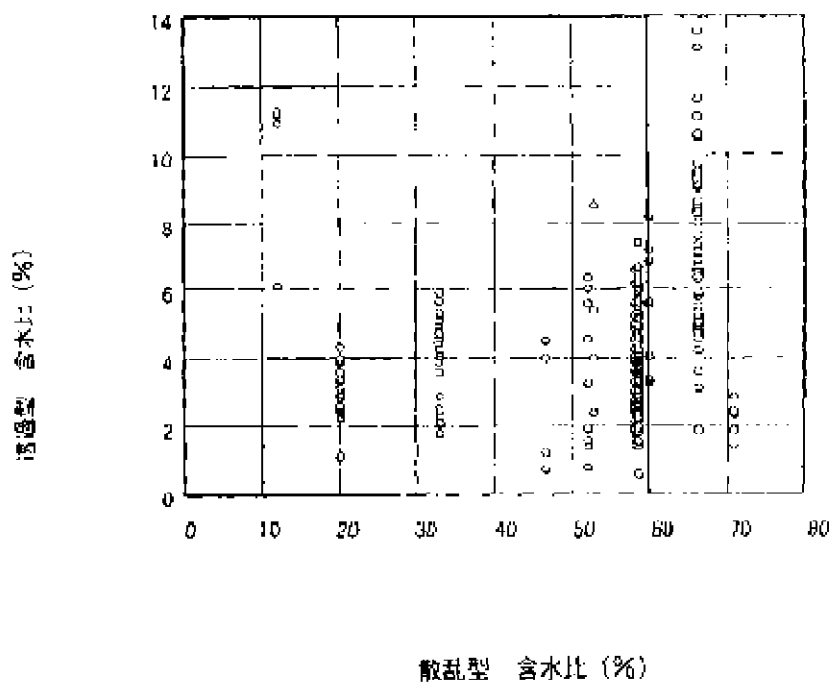


図-12 散乱型と透過型の相関 (含水比・土質別データ)

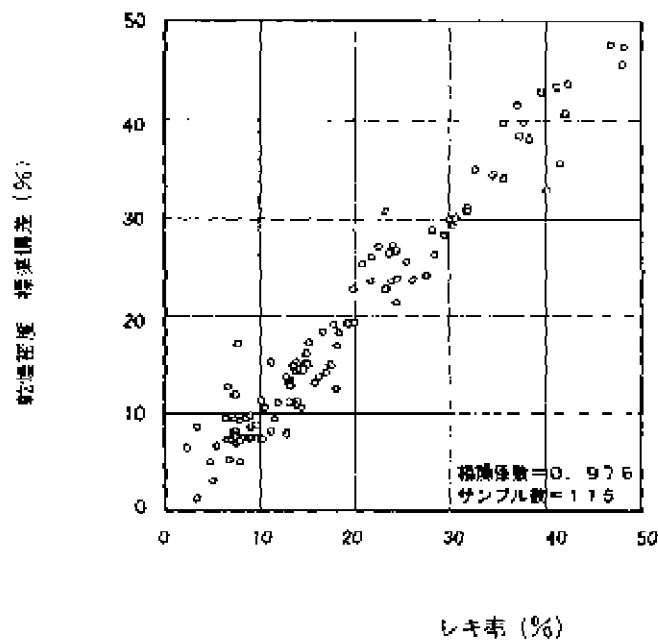


図-13 レキ率と乾燥密度（標準偏差）の関係〔散乱型〕

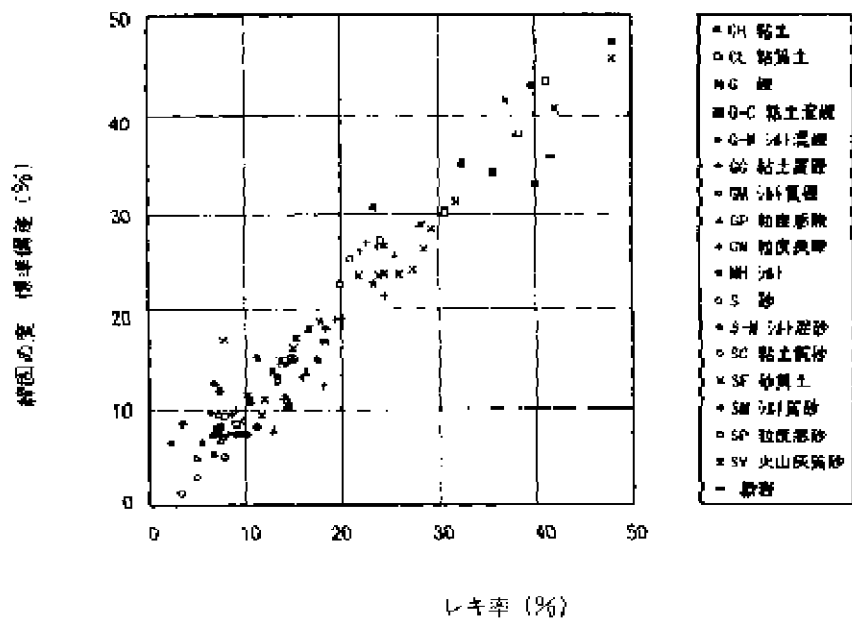


図-14 レキ率と締固め度（標準偏差）の関係〔散乱型〕

参 考 文 献

- 1) 国土開発技術研究センター：河川土工マニュアル, 1993.
- 2) 日本道路協会：道路土工－施工指針, 1986.
- 3) 嶋津, 吉岡, 武田：R I利用による土の現場密度・含水量の測定, 土木研究所資料第434号, 1969.
- 4) 嶋津, 吉岡, 武田：R I利用による土の現場密度・含水量の測定(第2報), 土木研究所資料第580号, 1970.
- 5) 高速道路技術センター：ラジオアイソトープによる盛土管理手法の研究報告書, 1984.
- 6) 建設省：エレクトロニクス利用による建設技術高度化システムの開発概要報告書, 1988.
- 7) 建設省：第43回建設省技術研究発表会共通部門指定課題論文集, pp. 8-25, 1989.
- 8) 建設省土木研究所ほか：土工における合理化施工技術の開発に関する共同研究報告書, 1992.
- 9) 地盤工学会：地盤調査法, 1995.
- 10) 地盤工学会：土の締固めと管理, 1991.
- 11) 国土開発技術研究センター：盛土締固め管理手法検討会報告書, 1995.

TS・GNSSを用いた盛土の締固め 管理要領

平成24年3月

国土交通省

はじめに

近年、コンピュータや通信技術などの情報化分野で急速な技術革新を背景に、建設産業でもこれらの情報通信技術を活用し、合理的な建設生産システムの導入・普及の促進により、労働集約型産業から知識・技術集約的産業へ、そしてより魅力的な産業へと変革していくことが期待されている。

国土交通省では、このような背景の下、情報通信技術を建設施工に適用し多様な情報の活用を図ることにより、施工の合理化を図る建設生産システムである情報化施工について、その普及を図るため産学官で構成される情報化施工推進会議を設置し、平成20年7月には情報化施工推進戦略を策定し普及推進を図るとともに、普及に向けた課題に取り組んでいるところである。

情報化施工は、情報通信技術の適用により高効率・高精度な施工を実現するものであり、工事施工中においては、施工管理データの連続的な取得を可能とするものである。そのため、施工管理においては従来よりも多くの点で品質管理が可能となり、これまで以上の品質確保が期待される。

施工者においては、実施する施工管理にあつては、施工管理データの取得によりトレーサビリティが確保されるとともに、高精度の施工やデータ管理の簡略化・書類の作成に係る負荷の軽減等が可能となる。また、発注者においては、従来の監督職員による現場確認が施工管理データの数値チェック等で代替可能となるほか、検査職員による出来形・品質管理の規格値等の確認についても数値の自動チェックが今後可能となるなどの効果が期待される。

本要領は、TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理技術を適用し施工管理を行う場合に必要な事項について、とりまとめたものである。

TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理技術は、従来の締固めた土の密度や含水比等を点的に測定する品質規定方式を、事前の試験施工において規定の締固め度を達成する施工仕様（まき出し厚、締固め回数）を確定し、実施工ではその施工仕様に基づき、まき出し厚の適切な管理、締固め回数の面的管理を行っていく工法規定方式にすることで、品質の均一化や過転圧の防止等に加え、締固め状況の早期把握による工程短縮が図られるものである。

本要領を用いた施工管理の実施にあたっては、本要領の主旨、記載内容をよく理解するとともに、実際の施工管理においては、機器の適切な調達及び管理等を行うとともに、適切な施工管理の下で施工を行うものとする。

今後、現場のニーズや本技術の目的に対し、更なる機能の開発等技術的发展が期待され、その場合、本要領についても開発された機能・仕様に合わせて改訂を行うこととしている。

なお、本要領は、発注者が行う監督・検査に関する要領と併せて作成しており、監督・検査については、TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理の監督・検査要領を参照していただきたい。

目 次

第 1 章	総則	1
1.1	目的	1
1.2	適用の範囲	3
1.3	管理項目	6
1.4	用語の説明	7
第 2 章	準備工における管理・確認	9
2.1	適用条件の確認	9
2.2	計測障害に関する事前調査	11
2.3	使用機器の確認	13
2.4	機能の確認	16
2.5	精度の確認	17
2.6	システム確認結果の資料作成・提出	18
2.7	システムの設定	20
2.8	試験施工	22
2.9	土質試験・試験施工結果の資料作成・提出	26
第 3 章	盛土施工における管理・確認	27
3.1	盛土材料の品質	27
3.2	材料のまき出し	28
3.3	締固め	29
3.4	現場密度試験	30
3.5	盛土施工結果の資料作成・提出	30
第 4 章	発注者への提出書類等	34
4.1	監督に関する書類の提出	34
4.2	検査に関する書類の提出	35
参考資料：本管理要領による管理を実施するために必要なシステムの機能		36
：事前確認チェックシート		41

第1章 総 則

1.1 目 的

本管理要領は河川土工及び道路土工等において、TS又はGNSSを用いて盛土の締固め管理を行う際のシステムの基本的な取り扱いや施工管理方法及びデータ取得、締固め回数確認方法を定めることを目的とする。

【解説】

本管理要領では、TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムに関するこれまでの試験研究の成果を踏まえ、それぞれのシステムの基本的な取り扱い方法や土質及び現場条件等による適用限界を示し、また、システムの特徴を考慮したデータ取得及びまき出し厚の把握、締固め回数の確認方法を規定した。

現行の砂置換法及びRI計法による盛土の品質管理は、締固め後の現場密度を直接計測し、盛土の品質を締固め度で管理するものであるが、これらの方法は広い面積を点の測定値で代表させており、また適用できる土質の粒径が、砂置換法では最大53mmまで、RI計法では最大100mmまでが限度となっている。

一方、TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムによる品質管理は、盛土の現場密度を直接測定するものではなく、事前に試験施工を行い、適切なまき出し厚と締固め回数を決定し、本施工において層厚管理と回数管理が確実に履行されたことを管理する方法で、施工と同時にオペレータが車載パソコンのモニタで締固め回数分布図を確認することにより、盛土全面の締固め回数を管理することができる。加えてこれまで適切な品質管理が難しかった岩塊盛土（締固め度による管理ができない盛土材料）に対しても適切な回数設定した上で適用できることや人為的なミスが少なく、均一な締固めができるなどの特徴も有している。

本手法のメリットの具体的内容を、図1.1、図1.2に示す。

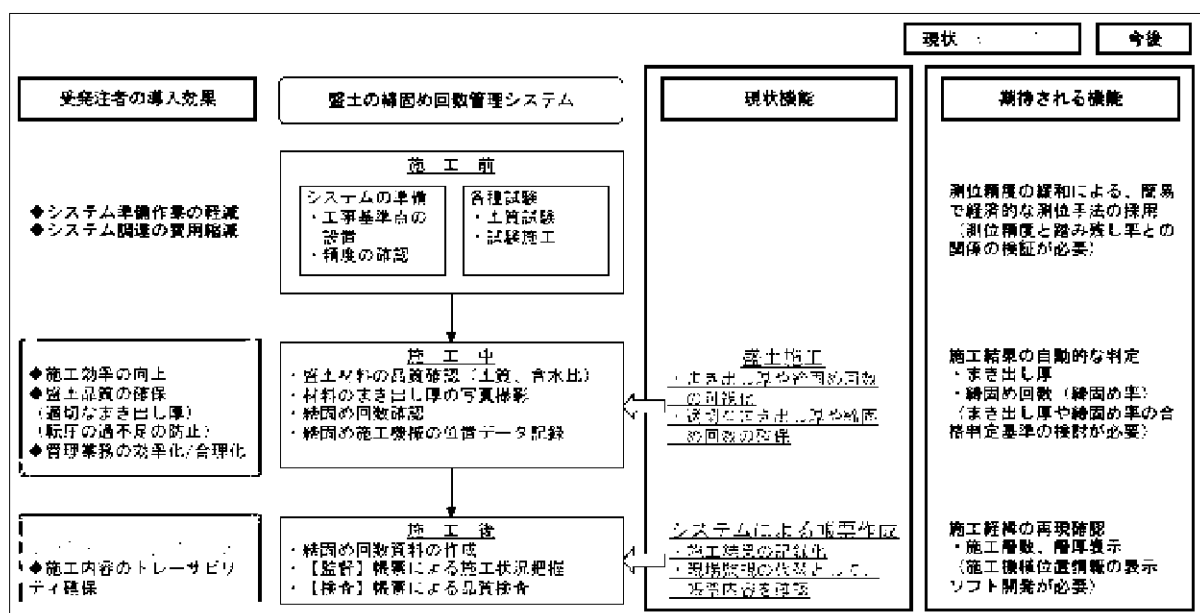


図 1.1 本管理要領での管理によるメリット

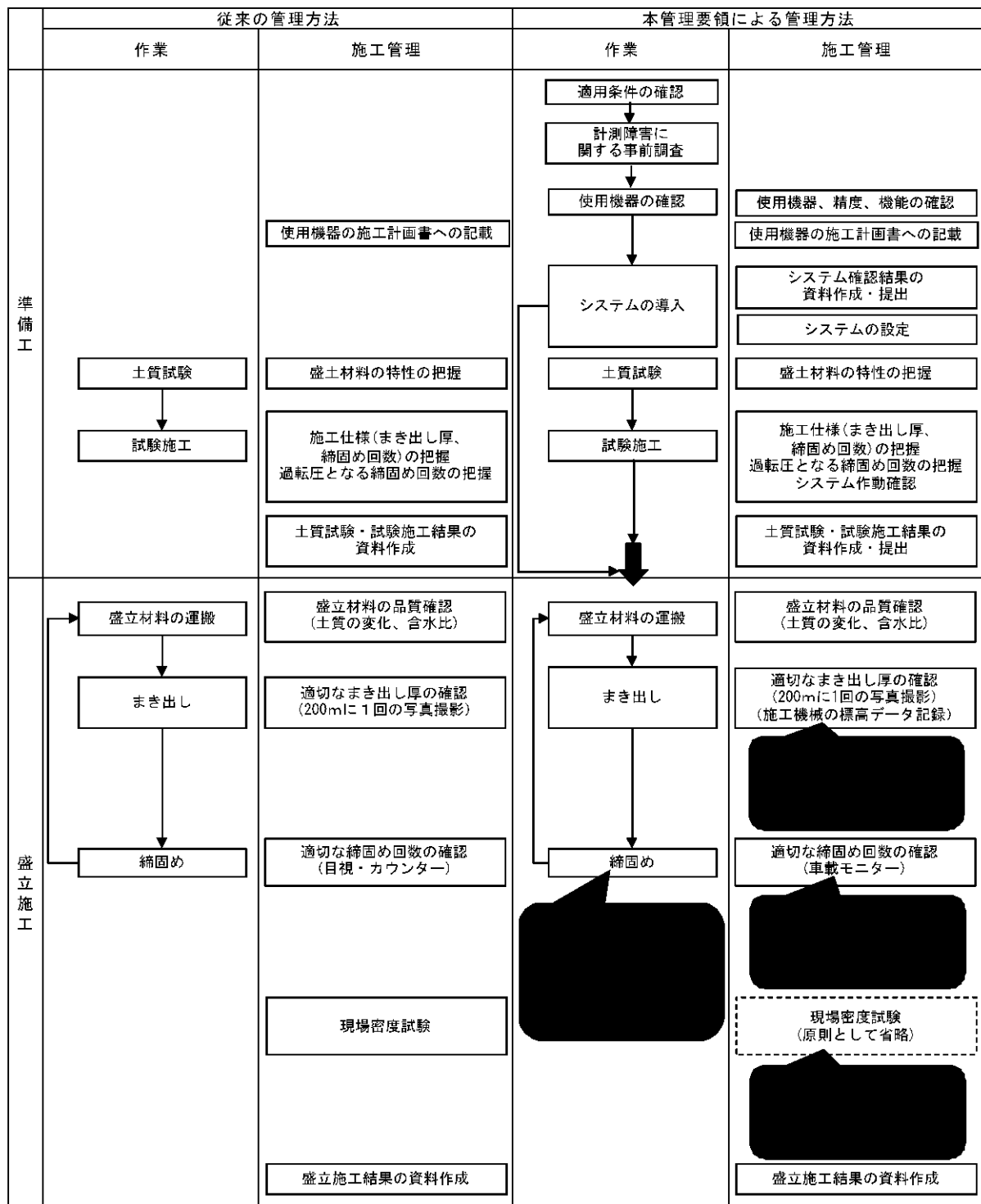


図 1.2 盛土施工全般における従来の管理方法と本管理要領での管理方法の比較

1.2 適用の範囲

本管理要領は河川土工及び道路土工等において、自動追尾トータルステーション（以下、TSという）又は衛星測位システム（以下、GNSSという）を用いた盛上の締固め管理に適用する。

【解説】

河川土工及び道路土工等における盛上の締固め管理においては、砂置換法やRI計法が主として用いられてきたが、近年、TS又はGNSSを用いて、作業中の締固め機械の位置座標を施工と同時に計測し、この計測データを締固め機械に設置したパソコンへ通信・処理（締固め回数のモニタ表示）することによって、盛土全面の品質を締固め回数で面的管理する手法が導入されている。この手法は、盛土の品質確保や施工管理の簡素化、効率化に大きく寄与するところとなっており、今後の建設施工合理化のため本管理要領をとりまとめたものである。

本管理要領は、締固め機械の走行位置を追跡・記録することで、施工の経緯をデータとして記録し、規定の締固め度が得られる締固め回数の管理を厳密に行うとともに施工状況のトレーサビリティ確保するものである。

したがって、本管理要領を適用する場合、事前の試験施工において、規定の締固め度（現場乾燥密度／最大乾燥密度（JIS A 1210 A・B法））が得られるまき出し厚と締固め回数を確認しておくことが必須条件となる。

試験施工での締固め度確認手法は従来の砂置換法（JIS A 1214）、あるいはRI計法（RI計器を用いた盛上の締固め管理要領（案））による現場乾燥密度測定が基本となり、具体の試験に際しては、各発注機関が定める施工管理基準等による。

本管理要領は、盛上の締固め管理にTS又はGNSSを用いる場合に、それぞれのシステムの持つ特徴を最大限に発揮させるため、システムの基本的な取り扱い方法や施工管理方法及びデータ取得、締固め回数の確認方法等について整理している。

盛土の締固め管理にTS又はGNSSを用いる場合の管理可能な施工条件を、表 1.1 に示す。本管理要領の適用には、表 1.1 の条件を満足するかどうかについての事前の調査・確認が必要であり、満足しない場合には従来の管理方法の適用を検討する。

本管理要領を用いた場合の、従来の管理方法との相違点を、表 1.2 に示す。本管理要領に基づく盛土施工の作業及び施工管理のフローを、図 1.3 に示す。

盛土施工に際しては、次の指針等を参照する。

「河川土工マニュアル」…（財）国土技術研究センター

「道路土工盛土工指針」…（社）日本道路協会

注 1) 河川土工及び道路土工等、適用の範囲は共通仕様書品質管理基準を参照。

注 2) 本管理要領で取り扱うGNSSは、GPS（米）、GLONASS（露）、GALILEO（EU 計画中）など、人工衛星を利用した測位システムの総称として定義する。

注 3) 本管理要領で取り扱うGNSS測位手法は、移動する締固め機械の位置座標を正確に測定する必要があるため、リアルタイムキネマティック（RTK）測位手法を基本とする。

注 4) まき出し厚や施工層の位置情報がデータ提出されるが、傾向把握の資料でありこれをもって合否の判定をするものではない。今後の情報化施工により取得できるデータを活用した管理基準の検討にむけたデータ蓄積を目的にデータ提出を求めるものである。

表 1.1 本管理要領による締固め管理に T S 又は G N S S を用いることが可能な施工条件

適切な施工条件	摘 要
①河川土工及び道路土工等の盛土であること。	
②締固め機械はブルドーザ、タイヤローラ、振動ローラ及びそれらに準ずるものであること。	・[2.1(9ページ)参照]
③盛土に要求される品質を、締固め回数によって管理できる土質であること。	・[2.1(9ページ)参照]
④無線障害が発生しない現場条件であること。	・[2.2(11ページ)参照]
⑤T S においては、T S から自動追尾用全周プリズムの視準を遮る障害物が無いこと。	・[2.2(11ページ)参照] ・2台以上稼働するとレーザが錯綜し適用困難
⑥G N S S においては、施工区画内のどこにおいても常時 F I X 解 ¹⁾ データを取得できる衛星捕捉状態であること。	・[2.2(11ページ)参照] ・部分的に F I X 解が得られない領域がある場合は適用困難
⑦盛土材料の土質が変化しても、それぞれの土質に対して適切な締固め回数が把握できること。	・[3.1(27ページ)参照]
⑧施工含水比が、締固め試験で定めた範囲内(所定の締固め度が得られる範囲内)であること。	・逸脱する場合は、施工含水比の調整が必要 ・[3.1(27ページ)参照]

注 1) F I X 解とは、利用可能な人工衛星数が一定以上(基本は5個以上)の場合に得られる、精度が保証された位置測定結果である。逆に、衛星捕捉数が少ない等により、精度が悪い状態で得られた位置測定結果は、F L O A T 解と呼ばれる。

表 1.2 本管理要領を用いた場合の従来の管理方法との相違点

項目	従来の管理方法	本管理要領の管理方法	効果
準備工	システム準備	システム適用可否の確認(現場環境、対象土質等) 所定の機能を有するシステムの選定及び精度の確認 現場の条件に合わせた設定	—
	土質試験	使用予定材料の品質確認と締固め曲線による施工含水比の範囲の決定	同左
	試験施工	要求品質を満足できる施工仕様(まき出し厚、締固め回数)の決定	同左
盛土施工	盛土材料の品質確認	土質変化の有無の確認 施工含水比の範囲適合の確認	同左
	まき出し	まき出し厚の確認(試験施工で決定した厚さ以下)及び写真撮影	同左及び施工機械の走行軌跡データに標高を表示 ・まき出し厚管理データの取得→品質確保、トレーサビリティ確保
	締固め	目視・カウンタにより締固め回数の管理	システムにより所定の締固め回数となるよう管理 ・回数管理の自動化によるオペレータの負担低減→施工の効率化 ・転圧不足・過転圧を確実に防止→品質確保
	現場密度試験	所定の頻度で実施	原則省略する、但し材料品質、まき出し厚、締固め回数異なる場合は実施する。 現場密度試験を確実な材料品質、まき出し厚、締固め回数の管理で代替することによる管理業務の効率化

	作業	施工管理	本管理要領 での記述箇所
準備工	適用条件の確認		2. 1
	計測障害に関する事前調査		2. 2
	使用機器の確認	使用機械、精度、機能の確認	2. 3、2. 4（参考資料）、2. 5
		使用機器の施工計画書への記載	2. 3
	システムの導入	システム確認結果の資料作成・提出	2. 6
	土質試験	システムの設定	2. 7
盛立施工	試験施工	盛土材料の特性の把握	
		施工仕様(まき出し厚、締固め回数)の把握 過転圧となる締固め回数の把握 システム作動確認	2. 8
		土質試験・試験施工結果の資料作成・提出	2. 9
	盛立材料の運搬	盛立材料の品質確認(土質の変化、含水比)	3. 1
	まき出し	適切なまき出し厚の確認 (200mに1回の写真撮影) (施工機械の標高データ記録)	3. 2
	締固め	適切な締固め回数の把握(車載モニター)	3. 3
監督・検査 への対応		現場密度試験 (原則として省略)	3. 4
		盛立施工結果の資料作成	3. 5
		監督に関する資料の提出	4. 1
		検査に関する資料の提出	4. 2
注：黒文字は、従来から実施されている内容 赤文字は、本管理要領に基づいて新たに実施する内容			

図 1.3 本管理要領による盛土施工の作業及び施工管理のフロー

1.3 管理項目

TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムの管理項目は、締固め回数とする。
 なお、準備工を含めた、盛土施工全般について適切な管理を実施するものとする。

【解説】

TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムでは、事前の試験施工で確認された所定の締固め回数を確実に管理し、所定の締固め度を確保することが基本となる。所定の締固め度は、締固め機械の種類・土質・含水比・まき出し厚・締固め回数が、当初の土質試験・試験施工で決定した通りのものとなっていることによって確保される。これらの条件のうち、一つでも決定したものと異なっていれば所定の締固め度を得られないことになるため、全ての条件について適切に管理することが必要である。

本管理要領での管理・確認項目は表 1.3 のとおりである。

表 1.3 本管理要領による管理・確認項目及びその方法

工程	管理・確認項目	管理・確認の方法（青文字は本管理要領に特有の内容）	参照箇所
準備工	適用条件	締固め回数管理システムが適用可能な現場条件であることを確認	9、10 ページ
	計測障害の有無	・基準局・移動局間の無線通信に障害が出ない環境であることを確認 ・TSの場合、当該現場でTSから自動追尾用全周プリズムへの視線が遮られないことを確認 ・GNSSの場合、当該現場でFIX解のための十分な衛星捕捉数が得られることを確認	11 ページ
	使用機器	実施する締固め管理に必要な機能を持った機器が揃っていることを確認	13～16 ページ
	精度	締固め管理に必要な精度を、システムが確保していることを確認	17 ページ
	システムの設定	当該現場の盛土範囲や使用する重機に応じてシステムを適切に設定していることを確認	18～21 ページ
		システムが正常に作動することを確認（可能であれば試験施工で確認）	22、25 ページ
	土質試験	使用予定の盛土材料の適性をチェックするほか、突固め試験で得られる締固め曲線により、所定の締固め度が得られる含水比の範囲を確認	26 ページ
盛土施工	試験施工	使用予定の盛土材料の種類毎に、締固め回数と締固め度・表面沈下量の関係を求め、所定の締固め度及び仕上り厚（一般に30cm以下）が得られるようなまき出し厚及び締固め回数を確認するとともに、過転圧が懸念される上質では、締固め回数の上限値を確認。	22～25 ページ
	盛土材料の品質	現場に搬入される材料が、①試験施工で適切な施工仕様を決定した土質と同質であることを確認、②所定の締固め度が得られる含水比の範囲内であることを確認	27 ページ
	材料のまき出し	試験施工で決定したまき出し厚で敷き均されていることを、写真撮影により確認。システムによる情報化施工機械の標高記録により把握。	29 ページ
	締固め	システムにより車載モニターリアルタイムに確認し、施工範囲全面で所定の締固め回数を管理	28 ページ
	現場密度試験	原則として現場密度試験を省略、但し上記の管理・確認項目で適切な結果が得られていなければ現場密度試験を実施して規格値を満足しているか確認	30 ページ

1.4 用語の説明

本管理要領で使用する用語を以下に解説する。

【TS】

- ・ トータルステーションの略称、1台の器械で角度(鉛直角・水平角)と距離を同時測定できる電子式測距測角儀のこと。測定した角度と距離から未知点の3次元座標算出ができる本管理要領で取り扱うTSは、移動する締固め機械の位置座標を正確に測定する必要があることから自動追尾式を標準とする。

【TS 締固め管理システム】

- ・ 基準局(座標既知点)、移動局(締固め機械側)、管理局(現場事務所等)で構成されるTSを用いた盛土の締固め管理をおこなうシステムの総称。現場の座標既知点(基準局)にTSを設置することにより、締固め機械(移動局)に装着した全周プリズムを追尾し、締固め機械の位置座標を計測する。座標データは、無線等により市載パソコンに伝達され、このデータを用いてモニタに締固め位置、回数を表示する。

【GNSS】

- ・ GPS(米)、GLONASS(露)、GALILEO(EU計画)など、人工衛星を利用した測位システムの総称。本管理要領で取り扱うGNSSは、移動する締固め機械の位置座標を正確に測定する必要があることから、リアルタイムキネマティック(RTK-GNSS)測位手法を基本とする。

【GNSS 締固め管理システム】

- ・ 基準局(座標既知点)、移動局(締固め機械側)、管理局(現場事務所等)で構成されるGNSSを用いた盛土の締固め管理をおこなうシステムの総称。座標既知点(基準局)に設置したGNSSから位置補正情報を締固め機械(移動局)に伝達し、移動局側のGNSS受信機で基準局からの補正情報を用い、移動局の位置座標を求める。座標データは、無線等により市載パソコンに伝達され、このデータを用いてモニタに締固め位置、回数を表示する。

【管理ブロックサイズ】

- ・ 施工範囲を(締固めを行う域内)を、使用する締固め機械により定められたサイズの正方形の領域に分割したもの。

【日常管理帳票】

- ・ 受注者が品質管理のために作成・保管する帳票で、盛土材料の品質記録(搬出した土取場、含水比等)、まき出し厚の記録、締固め回数の記録(締固め回数分布図、走行軌跡図)等の施工時の帳票のことをいう。

【品質管理資料】

- ・ 受注者が品質管理のために、作成・保管する日常管理帳票及び締固め回数管理で得られるログファイル(締固め機械の作業中の時刻とその時の位置座標を記録するもの)等の締固め施工管理の資料全体のことをいう。

【締固め回数分布図】

- ・ 締固め管理システムで自動作成されるもので、締固め範囲の全面を確実に規定回数だけ締固めたことを視覚的（色）で確認するための日常管理帳票の一つ。

【走行軌跡図】

- ・ 締固め回数分布図と対となって自動作成されるもので、締固め回数分布図の信頼性及びデータ改ざんの有無を確認するための日常管理帳票。

【ログファイル】

- ・ 締固め回数管理で得られる電子情報で、締固め機械の作業中の時刻とその時の位置座標を記録したもの。電子データけいしきで提出する。

【基準点】

- ・ 測定の基準とするために設置された国土地理院が管理する三角点・水準点である。

【工事基準点】

- ・ 監督職員より指示された基準点を基に、受注者が施工及び施工管理のために現場及びその周辺に設置する基準となる点をいう。

第2章 準備工における管理・確認

2.1 適用条件の確認

TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムの適用可否を、使用機械、施工現場の地形や立地条件、施工規模及び土質の変化などの条件を踏まえて判断しなければならない。

【解説】

TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムを運用するためには、以下の内容について、当該現場の条件を確認し、適用可否を判断しなければならない。

①使用機械について

締固め作業に使用する機械が、本管理要領の適用機種であるブルドーザ、タイヤローラ、振動ローラ及びそれらに準ずる機械（ロードローラ、タンピングローラ等）であることを確認する。河川土工及び道路土工等における標準的な締固め機械の種類を、表2.1に示す。

河川土工では、トラフィカビリティの確保のため、ブルドーザが採用される場合がある。一方、道路土工ではローラが採用されることが多い。

表2.1 各種土工における標準的な締固め機械の種類

土工の分類	標準的な締固め機械の種類
河川・海岸 土工 ¹⁾	ブルドーザ、タイヤローラ、ランマ、タンバ、振動コンパクタ、振動ローラ、ロードローラ
道路土工 ²⁾	ロードローラ、タイヤローラ、振動ローラ、自走式タンピングローラ、被けん引式タンピングローラ、ブルドーザ（普通型、湿地型）、振動コンパクタ、タンバ

1) 「河川土工マニュアル」…（財）国土技術研究センター

2) 「道路土工・盛土工指針」…（社）日本道路協会

②立地・地形条件について

「2.2 計測障害に関する事前調査」に示す調査を行い、施工現場の立地・地形条件が原因となる計測障害の有無を確認しなければならない。

③対象土質について

本管理要領による管理（締固め回数管理）が適用しやすい土質は、乾燥密度（締固め度）によって管理を行う土質である。盛土に使用する材料が、本管理要領による管理が適用しやすい土質かどうかは、各種基準類（河川土工マニュアル、道路土工盛土工指針等）を参照して検討する。次の土質等の条件下では、締固め回数管理が適当でない場合があるので、本管理要領を適用した施工管理が可能かどうか十分に検討する。

- ・盛土に要求される品質を、締固め回数によって管理することが困難な場合（自然含水比が高い粘性土、鋭敏比が大きく過転圧になりやすい粘性土等）。
- ・盛土材料の土質が日々大きく変化し、各種試験で確認した土質から逸脱する場合。

なお、土質によって、過転圧で強度低下（オーバーコンパクション）が懸念される場合、試験施工において過転圧となる締固め回数を確認し締固め回数の上限値を定めて管理することで、過転圧を防止できる。

④施工含水比

- ・施工含水比が、規定の締固め度の得られる範囲を逸脱（低すぎるか高すぎる）し、規定回数
の締固めでは所定の締固め度を満足することができない、あるいは締固めに適さないと判
断される場合には、散水やばっ気乾燥などの処置を行い、施工含水比を調整する。
- ・盛土の品質を確保するための施工含水比の範囲は、土の締固め試験(JIS A 1210 A・B法)で
求められる最適含水比と規定の締固め度の得られる湿潤側の含水比の範囲とするのが一般
的である（図 2.1）。施工含水比の範囲の決定に関しては、各種基準類を参照する（河川土
工マニュアル、道路土工盛土工指針等）。

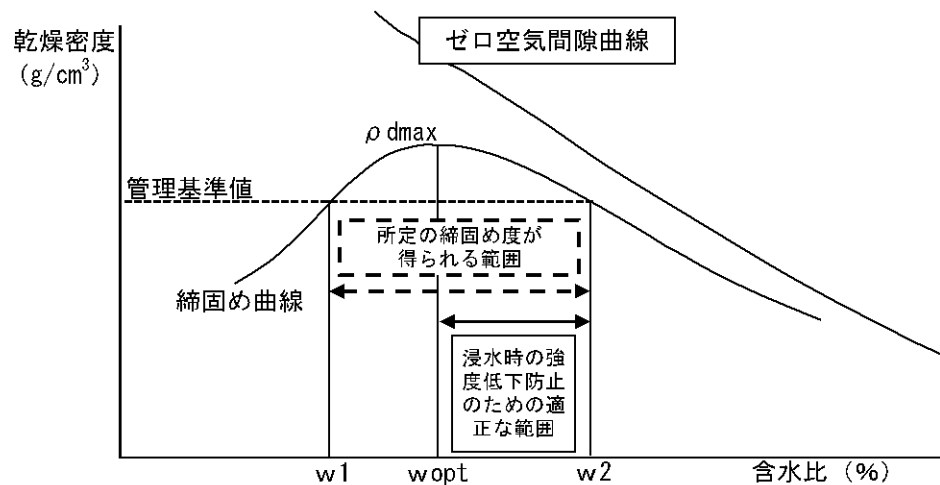


図 2.1 締固め曲線と所定の施工含水比の範囲

⑤盛土の締固め管理システム

盛土の締固め管理システムは、以下の機能を有するものを準備しなければならない（「2.4」および「参考資料」を参照）。

- ・施工範囲の分割機能
- ・締固め幅設定機能
- ・オフセット機能
- ・締固め判定・表示機能
- ・システムの起動とデータ取得機能
- ・座標取得データの選択機能

2.2 計測障害に関する事前調査

TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムの適用にあたっては、地形条件や電波障害の有無等を事前に調査し、システムの適用可否を確認する。

【解説】

施工現場周辺が以下のような条件の場合では、TS又はGNSSを用いたシステムを適用できない可能性がある。このような場合、盛土の締固め管理システムの位置把握にTSを採用するか、GNSSを採用するか検討し、双方の適用が困難な範囲では従来の品質管理方法を用いる。

(1) 無線通信障害発生可能性がある場合

- ・架設位置が低い高圧線がある場合（通常の位置ならばあまり問題にならない）
- ・航空基地、空港が近くにある場合

(2) TSからの視準遮断等の可能性がある場合

図2.2に示すように、施工範囲が既設構造物等に近接する場合は、TSから移動局に設置した追尾用全周プリズムへの視準が遮られる場合がある。このような場合、TSを施工範囲全体が見渡せる高所等に設置するなどの対策が必要である。また、図2.3に示すように、同じ施工範囲内を、同時に2台以上の締固め機械（移動局）で施工する場合、TSから見て移動局がすれちがうと、TSが追尾すべき移動局とは別の移動局を誤って追尾しはじめる可能性がある。このような場合、各機械の作業エリアをTSの作動エリアごとに区分するなどの対策が必要である。

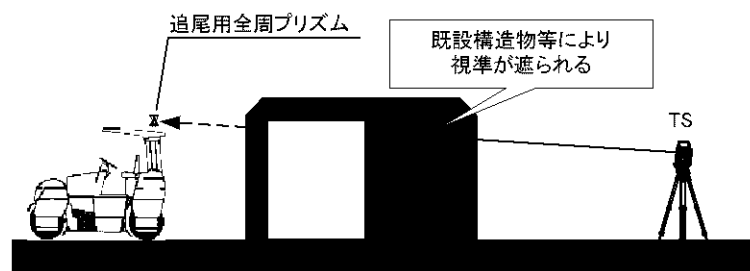


図2.2 TSからの視準が遮られる場合

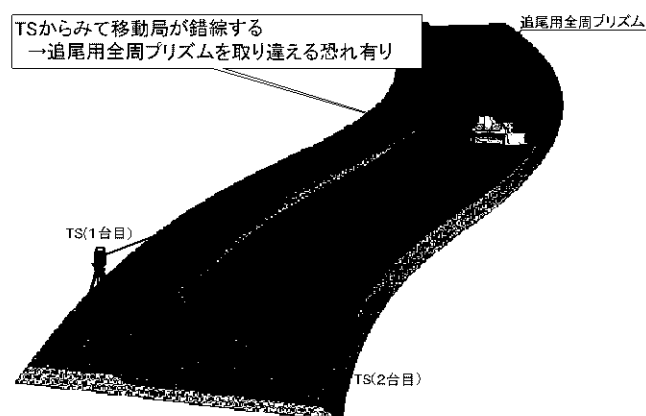


図2.3 移動局が錯綜する場合

(3) GNSSの測位状態が悪い可能性がある場合

作業機械の位置を精度よく連続的に測位するためには、FIX解を得るために必要な衛星捕捉状態(捕捉数5個以上)であることが必要であり、GPSのみの場合は5衛星以上、GNSS(GPS+GLONASS)の場合は6衛星以上(それぞれ2衛星以上用いること)を標準とする。狭小部や山間部などでは、衛星からの電波が遮られ、FIX解を得るために必要な衛星数を捕捉できない状況が生じやすい。また、図2.4に示すように、GNSSのアンテナ付近に建物や法面が近接する場合は、衛星からの電波が多重反射(マルチパス)し、測位値に誤差を生じる場合がある。

現場状況の目視により、良好な無線通信環境や十分な衛星捕捉数が得られるか判断する。GNSSの測位状態について、狭小部や山間部のように上空が開けておらず、判断が難しい場合にはGNSSアンテナ・受信機や衛星捕捉数を表示できる携帯端末等を用いて、障害の有無を確認する。一日のうちで、衛星捕捉数が多い時間帯や少ない時間帯があるため、あらかじめ衛星捕捉数を予測するソフトによって、その場所(緯度経度)と日時における理論上の衛星捕捉数を確認しておき、それと実際の衛星捕捉数が概ね一致するか確認する。狭小部や山間部の場合は、理論上の捕捉数よりも実際の捕捉数が少なくなるため(理論上の捕捉数は、山やビル・樹木等の遮蔽物を考慮していない)、理論と実際の衛星捕捉数の差を求め、その差に基づいて1日の中で衛星捕捉数が不足する時間帯がどの程度になるかを予測する。このための予測ソフトは、市販されているものやフリーソフトが存在する。

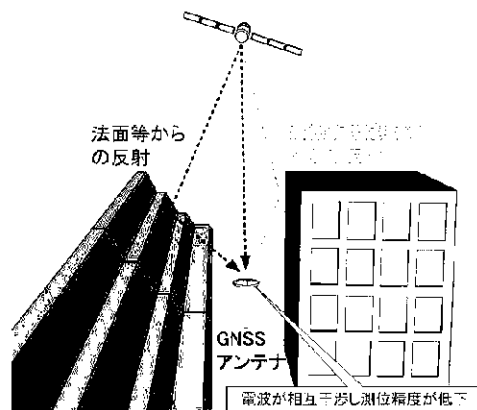


図2.4 衛星からの電波の多重反射(マルチパス)

2.3 使用機器の確認

TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムが、基準局、移動局及び管理局に設置する必要な機器で構成されていることを確認する。使用するシステムのメーカー、型番、構成機器等を施工計画書に記述する。使用するシステムは管理に必要な諸機能を有していなければならない。

【解説】

TSを用いた盛土の締固め管理システムは、現場の座標既知点(基準局)に設置したTSにより、締固め機械(移動局)に装着した追尾用全周プリズムを追尾し、締固め機械の位置座標を計測する(図2.5)。位置座標データは車載パソコンに伝達され、このデータを用いてモニタに各種分布図を表示する。

TSを用いたシステムの標準的な構成を表2.2に示す。現場で使用するシステムについて、メーカー、型番、構成機器等を施工計画書に記述する。使用するシステムは、管理に必要な諸機能を有していなければならない(次節および参考資料を参照)。

TSを用いたシステムは、締固め機械とTSが1対1の組合せとなるので、締固め機械の台数に応じて基準局と移動局の機器を増設する必要がある。これに対し、GNSSを用いたシステムでは、台数に応じて移動局の機器のみを増設すればよいので、複数台のシステムを用いる場合はGNSSを用いたシステムの方が適する場合がある。

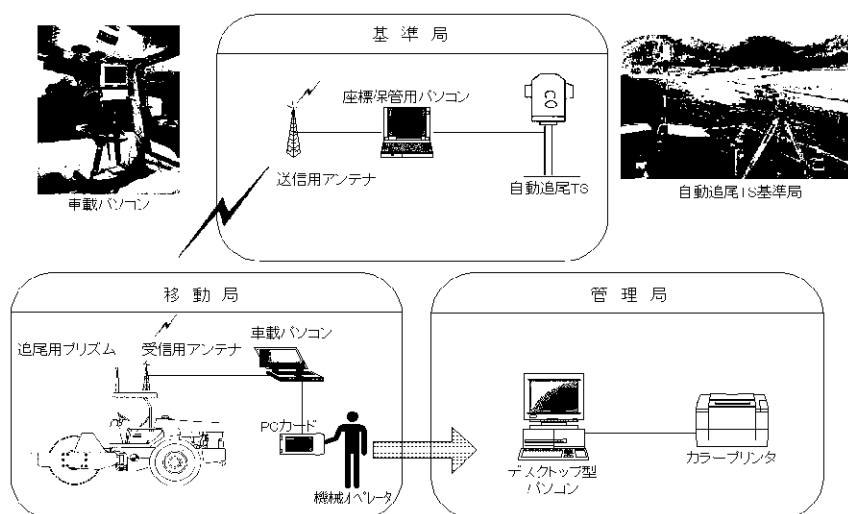


図 2.5 TSを用いた盛土の締固め管理システム（例）

表 2.2 T Sを用いた盛土の締固め管理システムの標準構成

区分	局 名	構 成 機 器
T S	基準局	・ T S機器（自動追尾 T S、三脚） ・ *パソコン(自動 T S のデータ一時保管用) ・ データ通信用無線送信機(移動局へのデータ送信用) ・ 電源装置
	移動局	・ 追尾川全周プリズム ・ 車載パソコン（モニタ） ・ データ通信用無線受信機（基準局からのデータ受信用） ・ データ演算処理プログラム
	管理局	・ パソコン ・ データ演算処理プログラム ・ カラープリンター

(注) *印の基準局用パソコンは標準構成品ではない。T Sで計測したデータをパソコンを介さずに直接移動局へ伝達するシステムもある。

G N S Sを用いた盛土の締固め管理システムは、座標既知点(基準局)に設置したG N S Sから位置補正情報を無線等により締固め機械(移動局)に伝達する。移動局側のG N S S受信機では基準局からの補正情報を用いて移動局の位置座標を求める(図 2.6)。位置座標データは車載パソコンに伝達され、このデータを用いてモニタに各種分布図を表示する。

G N S Sを用いたシステムの標準的な構成を表 2.3 に示す。現場で使用するシステムについて、メーカー、型番、構成機器等を施工計画書に記述する。使用するシステムは、管理に必要な諸機能を有していなければならない(次節および参考資料を参照)。

G N S Sを用いたシステムは、複数の移動局に対して基準局を兼用できるため、システムを装備した締固め機械の台数を増やす場合には、台数に応じて移動局の機器のみを増設すればよい。

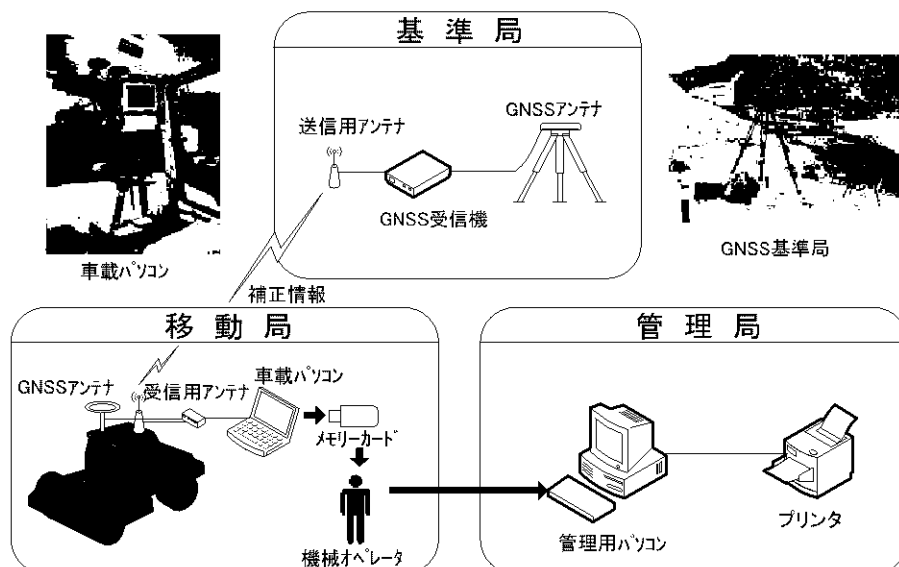


図 2.6 G N S Sを用いた盛土の締固め管理システム (例)

表 2.3 G N S Sを用いた盛土の締固め管理システムの標準構成

区分	局 名	構 成 機 器
G N S S	基準局	・ G N S S機器（アンテナ、受信機、三脚） ・ データ通信用無線送信機等（移動局へのデータ送信用） ・ 電源装置
	移動局	・ G N S S機器（アンテナ、受信機） ・ データ通信用無線受信機等（基準局からのデータ受信用） ・ 車載パソコン（モニタ） ・ データ演算処理プログラム
	管理局	・ パソコン ・ データ演算処理プログラム ・ カラープリンター

近年実用化されているネットワーク型R T Kでは、現場に基準局を設置する必要がない。

（図 2.7）ネットワーク型R T Kは、3点以上の電子基準点（以下「基準局」という。）の観測データ等を利用するもので、携帯電話等の通信回線を介して受信した移動局近傍の任意地点補正データと移動局の観測データを用いて、基線解析を行う観測方法である。（国土交通省 公共測量作業規程

ネットワーク型R T Kの代表的な測位方法（V R S方式）の概要は、以下の通りである。

- ① 測定箇所の単独測位データを、データ配信事業者に送信
- ② データ配信事業者は、現場付近の複数の電子基準点の観測データを基に、送信されてきた測位位置での観測状況を計算して仮想的に既知点を設定し（仮想基準点）、その位置からの相対測位の補正情報を返信
- ③ データ配信事業者から送信された補正情報により、測定箇所の座標値を補正計算して取得

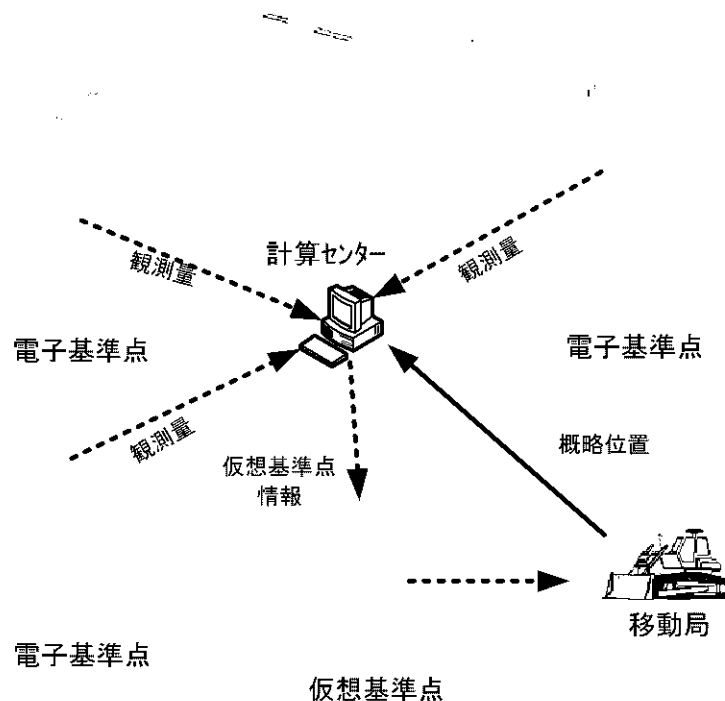


図 2.7 ネットワーク型R T K（V R S方式）

2.4 機能の確認

T S・G N S Sを用いた盛土の締固め管理システムは以下の機能を有するものとし、システムを選定する段階でカタログその他によって確認する。

(1) 締固め判定・表示機能

- ・ローラまたは履帯が管理ブロック上を通過する毎に、当該管理ブロックが1回締固められたと判定する機能
- ・管理ブロック毎に累積の締固め回数を記録し、車載モニタに表示する機能

(2) 施工範囲の分割機能

施工範囲を所定のサイズの管理ブロックに分割できる機能

(3) 締固め幅設定機能

締固め幅を使用する重機のローラまたは履帯幅に応じて任意に設定できる機能

(4) オフセット機能

締固め機械の位置座標取得箇所と実際の締固め位置との距離を入力できる機能

(5) システムの起動とデータ取得機能

- ・データの取得・非取得を施工中適宜切り替えることが出来る機能
- ・振動ローラの場合は、有振時のみ位置座標を取得する機能

(6) 座標取得データの選択機能（G N S Sのみ）

F I X解が得られる状態でのデータのみを取得する機能

【解説】

使用するT S・G N S Sを用いた盛土の締固め管理システムは、T S又はG N S Sによって取得した締固め機械の位置（座標）を使って締固め機械の走行軌跡を求め、それによって締固めたと判定される場所をブロック単位で示し、締固めの累積回数を示す機能を持つものとする。現場に導入するシステムが、このような機能を持っていることを事前に確認する。確認すべき内容の詳細は、「参考資料」に示す。

2.5 精度の確認

T S又はG N S Sが以下の性能を有し適正に精度管理が行われていることを検定書あるいは校正証明書により確認し、確認資料を提出する。

T Sにおいては 公称測定精度 $\pm (5\text{mm} + 5\text{ppm} \times D)$ 最小目盛値 $20''$ 以下

G N S Sにおいては セット間較差 水平(x y) $\pm 20\text{mm}$
垂直(z) $\pm 30\text{mm}$

また、現場内の座標既知点においてT S又はG N S Sが正しい座標を計測できることを、実測により確認しなければならない。精度が確保できない場合には、他の機器で再確認するか、従来の管理方法の採用を検討する。

注) 国土交通省 公共測量作業規程参照

【解説】

施工管理に用いるT S又はG N S Sについては、機器メーカー等が発行する有効な検定書あるいは校正証明書により、必要な性能を満足していることを確認する。確認資料は、試験施工を実施する前に監督職員に提出する。なお、証明書の有効期間を過ぎている場合は、再検定が必要となる。また、現場内に設置している工事基準点等の座標既知点を複数箇所で観測し、既知座標とT S又はG N S Sの計測座標が合致していることを確認する。この確認に用いる工事基準点は、監督職員に指示された基準点をもとにして設置したものとする。この基準点は4級基準点及び3級水準点（山間部では4級水準点を用いてもよい）、もしくはこれと同等以上のものは、国土地理院が管理していなくても基準点として扱う。

T S基準点の設置に関しては、以下の資料を作成して監督職員に提出する。

- ・ 成果表
- ・ 成果数値データ
- ・ 基準点及び工事基準点網図
- ・ 測量記録
- ・ 工事基準点の設置状況写真

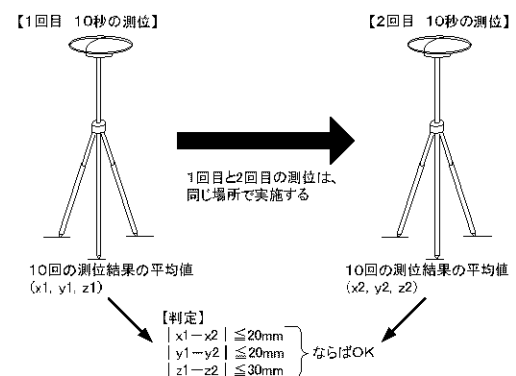


図 2.8 G N S Sの精度の確認方法（例）

G N S Sにおいては、施工現場の等の任意の地点において、使用衛星数が5衛星以上、データ取得間隔1秒で、10秒間の観測を2回行う。各回の計測値の平均値について、両者の計測結果x座標、及びy座標の差が20mm以内であり、z座標（高さ）の差が30mm以内であることを確認する（前掲図2.8）。この確認は、締固め機械に装着した状態でも実施することができる。

また、現場内の座標既知点において、G N S Sを用いて3次元座標計測値の確認を行うとともにローカライゼーションを実施する。

施工管理にネットワーク型R T Kを用いる場合も、同様の性能確認を行う。

注) ローカライゼーション（座標変換）— G N S S座標系を現場座標系に変換すること。

米国が構築したG N S S座標系と現場座標系「日本測地系2000（JGD2000）」は同じ世界測地系であるが座標に若干のずれが存在する。又、施工現場で測量誤差を含んだ現場座標系で示された基準点を正として運用するため、G N S S座標系を現場座標系に合わせる必要がある。

2.6 システム確認結果の資料作成・提出

施工現場周辺の計測障害の有無、TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムの精度・機能について確認した結果を監督職員に提出する。

【解説】

前掲2.2、2.4、2.5に示す要領にしたがって施工現場周辺の計測障害の有無、システムの精度・機能について確認した結果を、以下に示す「事前確認チェックシート」に記載し、本施工を実施する前に監督職員に提出する。

事前確認チェックシート（TSの場合）		
平成 年 月 日		
工 事 名： _____		
受注会社名： _____		
作成者： _____ 印		
確認項目	確 認 内 容	確認結果
適用条件の確認	・使用する締固め機械が適用機種（ブルドーザ、タイヤローラ、振動ローラ及びそれらに準ずる機械）であるか？ ・使用する材料が締固め回数管理に適しているか？	
計測障害に関する事前調査	・無線通信障害の発生の可能性はないか？ →低い位置に高圧線等の架線がないか、基地、空港等が近くにあるか ・TSの視線が遮るような障害物等がないか？	
精度の確認	・TS測量機器が以下の性能を満足していることを確認できる有効な検定書または校正証明書があるか？ 公称測定精度 $\pm(5\text{mm}+5\text{ppm}\times D)$ 最小日盛値 20"以下 ・既知座標（工事基準点）とTSの計測座標が合致しているか？	
機能の確認	①締固め判定・表示機能 ・ローラまたは履帯が管理ブロック上を通過する毎に、当該管理ブロックが1回締固められたと判定し、車載モニタに表示されるか？ ・管理ブロック毎の累積の締固め回数が、車載モニタに表示されるか？ ・施工とほぼ同時に締固め回数分布図を画面表示できるか？	
	②施工範囲の分割機能 ・施工範囲を、所定のサイズの管理ブロックに分割できるか？	
	③締固め幅設定機能 ・締固め幅を、使用する重機のローラまたは履帯幅に応じて任意に設定できるか？	
	④オフセット機能 ・締固め機械の位置座標取得箇所と実際の締固め位置との関係をオフセットできるか？	
	⑤システムの起動とデータ取得機能 ・データの取得・非取得を施工中適宜切り替えることができるか？ ・振動ローラの場合は、有振時のみの位置座標を取得するようになっていないか？	

事前確認チェックシート（GNSSの場合）

平成 年 月 H

工 事 名：

受注会社名：

作成者： 印

確認項目	確 認 内 容	確認結果
適川条件の確認	・使用する締固め機械が適用機種（ブルドーザ、タイヤローラ、振動ローラ及びそれらに準ずる機械）であるか？ ・使用する材料が締固め回数管理に適しているか？	
計測障害に関する事前調査	・無線通信障害の発生の可能性はないか？ →低い位置に高圧線等の架線がないか、基地・空港等が近くにあるか ・GNSSの測位状態に問題はないか？ →FIX解となるのに必要な衛星捕捉数（5個以上）は確保できる状況か	
精度の確認	・GNSS測量機器が以下の性能を満足していることを確認できる有効な検定書または校正証明書があるか？ 水平(x y) ±20mm 垂直(z) ±30mm ・既知座標（工事基準点）とGNSSの計測座標が合致しているか？	
機能の確認	①締固め判定・表示機能 ・ローラまたは履帯が管理ブロック上を通過する毎に、当該管理ブロックが1回締固められたと判定し、車載モニタに表示されるか？ ・管理ブロック毎の累積の締固め回数が、車載モニタに表示されるか？ ・施工とほぼ同時に締固め回数分布図を画面表示できるか？	
	②施工範囲の分割機能 ・施工範囲を、所定のサイズの管理ブロックに分割できるか？	
	③締固め幅設定機能 ・締固め幅を、使用する重機のローラまたは履帯幅に応じて任意に設定できるか？	
	④オフセット機能 ・締固め機械の位置座標取得箇所と実際の締固め位置との関係をオフセットできるか？	
	⑤システムの起動とデータ取得機能 ・データの取得・非取得を施工中適宜切り替えることができるか？ ・振動ローラの場合は、有振時のみの位置座標を取得するようになっていないか？	
	⑥座標取得データの選択機能 ・FIX解でのデータのみを取得する機能を有しているか？	

2.7 システムの設定

当該現場の条件に応じたTS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システムの設定を行い、TS又はGNSSで取得した締固め機械の位置をもとに締固め回数管理を正しく行うために下記の項目について設定を行う。

- (1) 施工範囲の設定
- (2) 管理ブロックサイズの設定
- (3) 規定の締固め回数の設定
- (4) 過転圧となる締固め回数の設定
- (5) 追尾用全周プリズムのオフセット量の設定（TSの場合）
- (6) GNSSアンテナのオフセット量の設定（GNSSの場合）
- (7) 締固め幅の設定

【解説】

(1) 施工範囲の設定

施工範囲の設定は以下の手順にて行う。

- ・締固めを行う範囲の外周ラインを施工範囲として入力する
- ・入力した施工範囲を示すラインが、盛土範囲の平面図上の正しい位置に表示されることを車載モニタで確認する

(2) 管理ブロックサイズの設定

(1) で設定した施工範囲（締固めを行う域内）を、表 2.4 のとおり、締固め機械により決められたサイズで管理ブロックに分割する。

表 2.4 管理ブロックサイズの基準値

作業機械	管理ブロックサイズ
ブルドーザ ¹⁾	0.25m
タイヤローラ	0.50m
振動ローラ	0.50m
ロードローラ、 タンピングローラ等の 上記に準ずる機械	0.25mまたは0.50mサイズより 締固め幅等を考慮して決定

1) :ブルドーザの場合は履帯間の接地しない領域を考慮している。

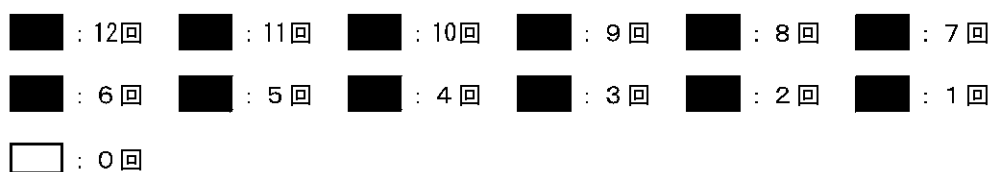
(3) 規定の締固め回数の設定

後掲の2.9に示す方法で使用材料毎に決定した規定の締固め回数を、システムに入力する。締固め作業中に、管理ブロック毎に記録された締固め回数が規定の回数に達したことが、車載モニタ上でわかるように色分け表示の設定を行う（図 2.9）。色分け表示は、何らかの原因で締固め作業を中断した場合に、残りの締固め回数をオペレータが認識できるよう、1回刻みで設定することを原則とする。なお、規定の締固め回数は、使用材料が変わる度に、それに応じた回数に設定しなおす。

(4) 過転圧となる締固め回数の設定

過転圧が懸念される土質においては、後掲の 2. 9 に示す方法で確認した過転圧となる締固め回数を、システムに入力する。締固め作業中に、管理ブロック毎に記録された締固め回数が過転圧となる回数に近づいていることが、市載モニタ上で確認できるように色分け表示の設定を行う（図 2. 9）。この例では、過転圧となる回数が 12 回であるため、10 回や 11 回に達した管理ブロックを灰色に表示することで、これ以上締固めを行わないように警告する設定としている。なお、過転圧となる締固め回数は、使用材料が変わる度に、それに応じた回数に設定しなおす。

締固め回数の凡例



所定の締固め回数：8回

過転圧となる回数：12回

図 2. 9 色分け表示の設定例

(5) 追尾用全周プリズム又はGNSSアンテナのオフセット量の設定

図 2. 10（土工用振動ローラの例）に示す位置で、実際に使用する締固め機械の追尾用全周プリズム又はGNSSアンテナの設置位置と、締固める位置とのオフセット量を実測し、システムに入力する。

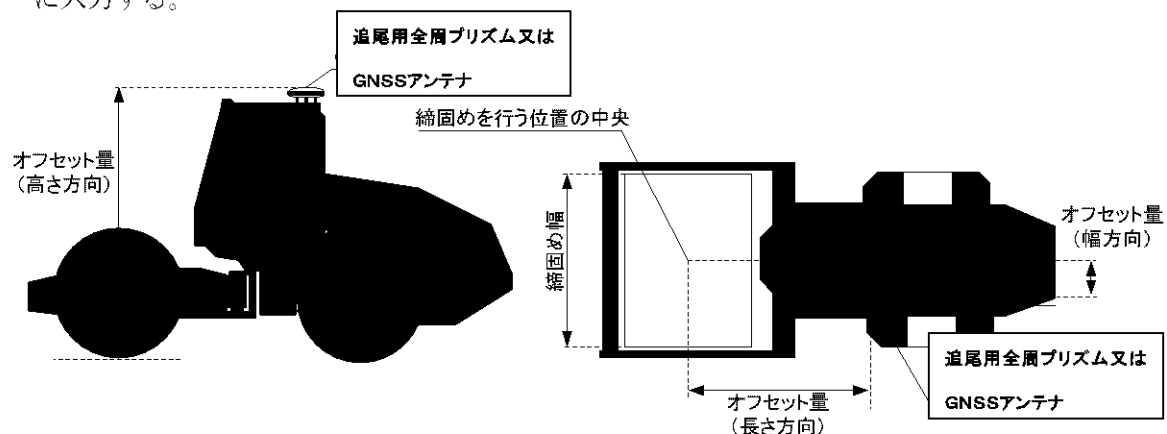


図 2. 10 オフセット量・締固め幅の計測位置（土工用振動ローラを使用する場合の例）

(7) 締固め幅の設定

締固め幅とは、前掲の図 2. 10 に示すように、使用する締固め機械の、締固めがなされる範囲の幅のことである。ローラを使用する場合はローラの幅が、ブルドーザを使用する場合は左右それぞれの履帯幅が締固め幅となる。締固め幅は、実際に使用する締固め機械の締固め幅を実測し、システムに入力する。

2.8 試験施工

盛土施工の施工仕様（まき出し厚や締固め回数）は、使用予定材料の種類毎に事前に試験施工で決定する。システムが正常に作動することを、試験施工で確認してもよい。

【解説】

（１）概要

使用予定材料の種類毎に事前に試験施工を行い、施工仕様（まき出し厚、締固め回数等）を決定する。この試験施工は、土質や目的物等により、試験方法に差異があるので留意しなければならない。例えば、締固め回数が多いと過転圧が懸念される土質の場合は、過転圧が発生する締固め回数を把握して、本施工での締固め回数の上限値を決定することができる。

ここで、システムの各種機能や精度が正常であることを確認してもよい。

（２）試験施工の使用機械

試験施工に使用するまき出し機械は、バックホウを用いることとし、締固め機械は本施工で主に使用する機械を用いることを原則とする。

（３）確認項目

試験施工では表 2.5 の項目を確認する。

表 2.5 試験施工での確認項目

調査項目	測定方法の例
表面沈下量（必須）	丁張からの下がり
締固め度（必須）	砂置換法・RT 計法

（４）試験施工の内容とヤード設定の事例

【事例１】

ある河川土工の現場における、試験施工の内容の事例を表 2.6 に、試験ヤード設定の事例を図 2.11 に示す。この現場では、締固め度の測定に砂置換法を採用しているため、試験ヤードは比較的広く設定している。

表 2.6 試験施工の内容の事例（締固め度の測定は砂置換法）

調査項目	測定時点（締固め回数）	備考
表面沈下量（下図の○）	0、2、4、6、8 回	丁張からの下がりで測定
締固め度（下図の●）	4、6、8 回	砂置換法による測定

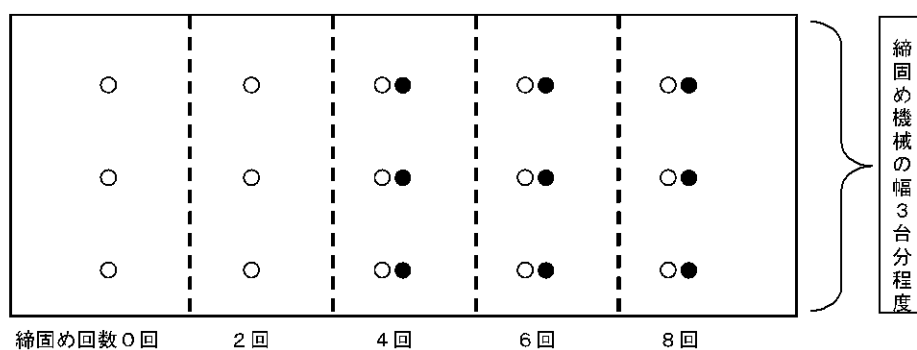


図 2.11 試験ヤードの設定事例（締固め度の測定は砂置換法）

【事例 2】

ある河川土工の現場における、試験施工の内容の事例を表 2.7 に、試験ヤード設定の事例を図 2.12 に示す。この現場では、締固め度の測定に RI 計法を採用しているため、試験ヤードは事例 1 に比べて狭く設定することができる。

表 2.7 試験施工の内容の事例（締固め度の測定は RI 計法）

調査項目	測定時点（締固め回数）	備考
表面沈下量（下図の○）	0、2、4、6、8回	丁張からの下がりで測定
締固め度（下図の○）	0、2、4、6、8回	RI 計法による測定
空気間隙率（下図の○）	0、2、4、6、8回	

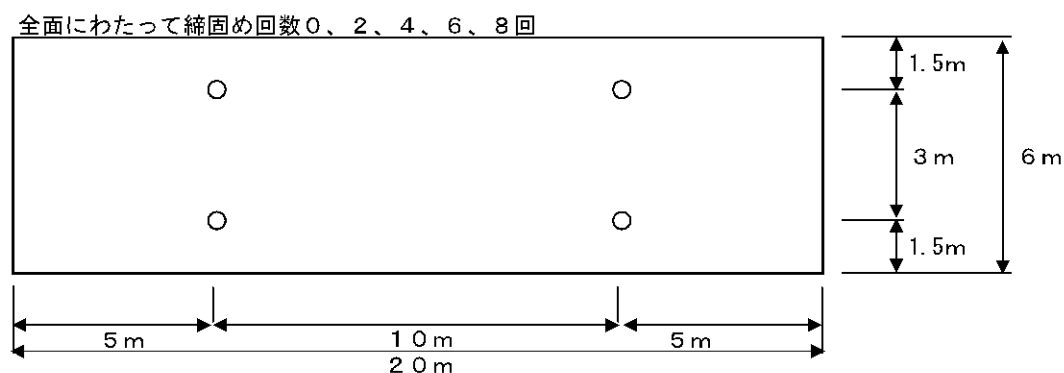


図 2.12 試験ヤードの設定事例（締固め度の測定は RI 計法）

（5）施工仕様の決定

①締固め回数

所定の仕上り厚（一般に 30cm 以下）となるようなまき出し厚さで材料をまき出し、締固めを行う。様々な締固め回数のもとで乾燥密度を測定し、締固め度を算出する。なお、締固め度算出（現場乾燥密度／最大乾燥密度）の分母となる最大乾燥密度には、土質試験における土の締固め試験（JIS A 1210 A・B 法）の結果を用いる。

路体の試験施工における、締固め回数と現場密度（RI 計法）の関係の例を、図 2.13 に示す。路体の品質規格値は、平均締固め度が 90% 以上である。したがって、図 2.13 に基づく適切な締固め回数は、8 回～10 回となる。

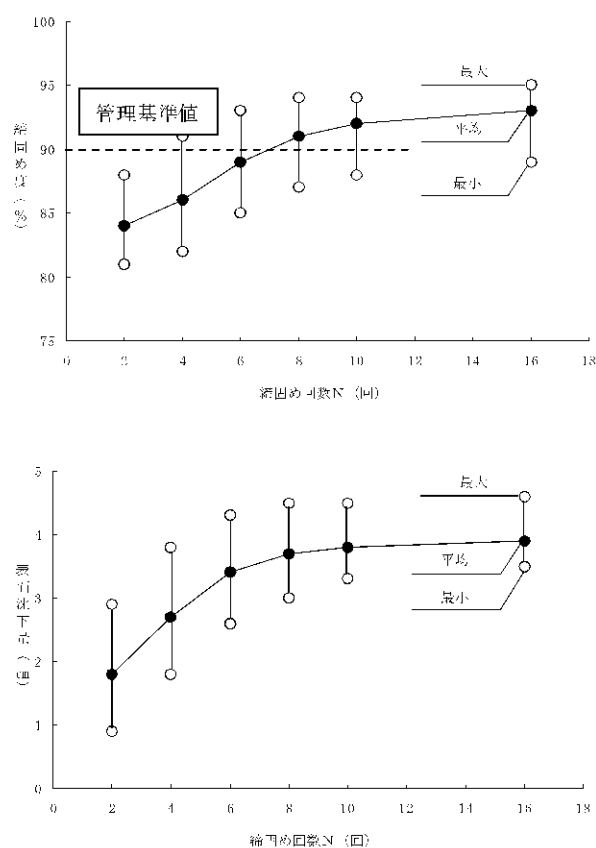


図 2.13 締固め回数の決定例（締固め度で管理できる材料：RI 計による測定例）

締固め度で管理できない岩塊材料の試験施工の例を、図 2.14 に示す。試験施工により、締固め回数と表面沈下量の相関を確認し、表面沈下量の変曲点（沈下量が収束した点付近）を本施工での締固め回数とするのが一般的である。

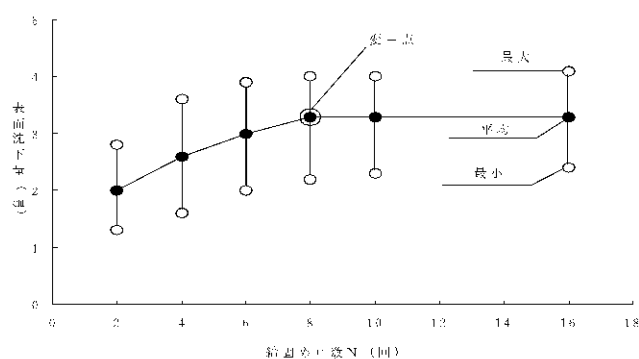


図 2.14 締固め回数の決定例（締固め度で管理できない岩塊材料）

締固め回数が多いと過転圧が懸念される場合は、締固め回数を増やし過転圧が発生する締固め回数を把握して、本施工での締固め回数の上限値を決定することができる。

②まき出し厚

まき出し厚は、試験施工におけるまき出し厚を測定しておき、決定した締固め回数における表面沈下量から求められる仕上り厚を測定して、以下の式から本施工におけるまき出し厚を算出する。なお、試験施工において、決定したまき出し厚と締固め回数で、所定の仕上り厚（30cm以下）が得られることを確認する。

$$\text{本施工のまき出し厚} = \text{所定の仕上り厚} \times (\text{試験施工のまき出し厚} / \text{試験施工の仕上り厚})$$

（６）システム作動確認

システムの準備内容（2.2～2.7参照）について、事前に実施工と同様の施工内容で、正常に作動すること確認しておくことが望ましい。したがって、システムの各種機能や精度を、試験施工で確認してもよい。例えば、図 2.12 に示す方法で試験施工を実施した場合、システムから出力される締固め回数分布図が図 2.12 と同様の形となっていれば、システムが正常に作動しているものと判断できる。

試験施工におけるシステム作動に関する確認項目の例を、表 2.8 に示す。

表 2.8 試験施工におけるシステム作動に関する確認項目（例）

確認項目	確認内容	判定
計測障害	TS の場合 ・ TS からの視準の遮断・錯綜の有無 ・ 基準局・移動局間の無線通信障害の発生の有無 GNSS の場合 ・ 試験施工中での FLOAT 解の発生の有無 ・ 基準局・移動局間の無線通信障害の発生の有無	TS から追尾川全周プリズムへの視準が遮断・錯綜する恐れがなく、無線通信障害が発生しなければ合格 FLOAT 解や無線通信障害が発生しなければ合格 ただし発生しても、それらの障害が当初から想定される範囲であれば合格
締固め判定・表示機能	・ 試験施工での実際の走行状況とモニタ表示状況の違いの有無 ・ 実際の走行状況とモニタ表示までの遅れ時間	・ 実際の走行状況と、モニタ表示状況・転圧回数表示内容、締固め幅、締固め範囲に違いがなければ合格 ・ 締固め回数の表示遅れが数秒以内であれば合格
施工範囲の分割機能	・ 施工範囲を所定のサイズの管理ブロックに分割できること	所定のサイズの管理ブロックがモニタ表示されれば合格
締固め幅設定機能	・ 重機のローラまたは履帯幅に応じて締固め幅を任意に設定出来ること	実際の走行状況と、モニタ表示状況・転圧回数表示内容、締固め幅、締固め範囲に違いがなければ合格
オフセット機能	・ 締固め機械の位置座標取得箇所（追尾用全周プリズム又は GNSS アンテナ設置位置）と締固め位置とのオフセット量を入力できること	

2.9 土質試験・試験施工結果の資料作成・提出

土質試験及び試験施工の結果を報告書として作成する。これらの資料は、盛土施工における材料品質の確認や施工仕様の確認の基本となるため、資料をまとめ次第、速やかに監督職員に提出する。

【解説】

(1) 土質試験の報告書

土質試験の報告書には、使用予定材料の種類毎に以下の結果を記載する。

- ・各種土質試験結果
- ・盛土材料としての適性評価
- ・過転圧になりやすい土質かどうかの評価
- ・締固め曲線（突固め曲線）
- ・所定の締固め度が得られる含水比の範囲
- ・各種試験結果を示すデータシート等

(2) 試験施工の報告書

試験施工の報告書には、以下の結果を記載する。使用予定材料の種類が複数である場合には、それぞれに報告書を作成する。

【試験施工概要】

- ・工事名、試験年月日、試験の目的
- ・試験施工に使用した土質の種類（土取場名、土質名等）
- ・試験施工に使用した機械（まき出し機械、締固め機械）
- ・試験項目（締固め度、表面沈下量等）

【試験施工条件】

- ・試験施工ヤードの寸法
- ・測定位置

【試験施工結果】

- ・締固め回数と各試験項目の関係（表、グラフ等）
- ・所定の締固め度が得られる締固め回数
- ・（過転圧になりやすい土質の場合）締固め回数の上限値
- ・所定の仕上り厚が得られるまき出し厚
- ・各種試験結果を示すデータシート等

【システム作動確認結果】

- ・締固め回数分布図
- ・走行軌跡図

第3章 盛土施工における管理・確認

3.1 盛土材料の品質

盛土施工に使用する材料は、事前に土質試験で品質を確認し、試験施工で施工仕様を決定した材料と同じ土質の材料であることを確認する。さらに、盛土に先立ち、その含水比が所定の締固め度が得られる含水比の範囲内であることを確認する。

【解説】

(1) 土質の変化の有無の確認

盛土材料は、使用を予定している土取場から搬入する。従来 of 管理方法と同様に、目視による色の確認や手触り等による性状確認、その他の手段により、盛土に使用する材料が、事前の土質試験や試験施工で品質・施工仕様を確認したものと同じ土質であることを確認する。もし異なっている場合は、その材料について土質試験・試験施工を改めて実施し、品質や施工仕様を確認したうえで盛土に使用する。

土質の変化がある場合には、一般に「品質管理基準及び規格値」に示される土質試験を実施することとなっている（前掲の表 2.6、表 2.7 参照）。

(2) 含水比の確認

盛土に使用する材料の含水比が、所定の締固め度が得られる含水比の範囲内であることを確認し、補助データとして施工当日の気象状況（天気・湿度・気温等）も記録する。一般的な試験方法（JIS A 1203、いわゆる炉乾燥法）では含水比が判明するまでに長時間を要するため、含水比測定 of 簡易法を準備して炉乾燥法との整合性を確認した上で、日常的には簡易法で迅速に含水比を確認するとよい。簡易法としては、RI 計法、赤外線水分計法、電子レンジ法、フライパン法を用いた事例がある。

含水比は、盛土の開始前後に、土取場や盛土現場で測定することを原則とする。また、施工中に含水比が変化しそうな場合（施工を止めるには至らないような小雨の場合、日射・強風・低湿度の乾燥作用がある場合等）にも含水比を測定し、所定の範囲内であるかどうかを確認する。

含水比が、所定の締固め度が得られる含水比の範囲内に入っていない場合には、散水、曝気等による含水比の調節を行う。

3.2 材料のまき出し

盛土材料をまき出す際には、盛土施工範囲の全面にわたって、試験施工で決定したまき出し厚以下のまき出し厚となるよう、適切に管理するものとする。

【解説】

(1) まき出し方法

盛土施工の基本は、締固め後の盛土材料が所定の締固め度を確保していることである。このため、所定の品質の盛土材料に、所定の締固めエネルギーを与えることが必要である。この締固めエネルギーには、締固め機械の種類、盛土材料のまき出し厚、締固め回数が大きな要因となる。

事前の試験施工において、所定の仕上り厚（一般に 30cm 以下）となるようなまき出し厚が求められており、本施工では盛土施工範囲の全面にわたって、このまき出し厚以下となるようにまき出し作業を実施し、その結果を確認するものとする。

なお、盛土材料に大粒径の礫が含まれる場合、運搬機械からの荷下ろしやまき出し作業によって礫が分離し、盛土材料が不均一となることがあるため、まき出し作業においてはブルドーザの排土板で礫を分散させる等、分離を解消するような方法を心がける。

(2) まき出し厚の確認方法

本管理要領では、まき出し厚の標準的な確認頻度を従来の管理方法と同様に、200mに1回の頻度でまき出し厚の写真撮影を行う、又まき出し施工のトレーサビリティを確保するためGNSによる締固め回数管理時の走行位置による面的な標高データを記録するものとする。

締固め機械の走行位置データによるまき出し厚の記録として、締固め機械の位置をTSによって取得した走行位置データ(標高データ)を記録・保存するが、この標高データをもってまき出し厚の合否判定を行うものではない。

盛土の完成出来形に対して施工層数ごとの締固め機械位置データ（標高データ）を記録しておくことで、各層ごとのまき出し終了後から締固め作業中及び仕上がり時の位置データ（標高データ）を記録することとなり、施工状況のトレーサビリティ確保に寄与できる。

3.3 締固め

盛土材料を締固める際には、盛土施工範囲の全面にわたって、試験施工で決定した締固め回数を確保するよう、TS・GNSSを用いた盛上の締固め管理システムによって管理するものとし、車載パソコンのモニタに表示される締固め回数分布図において、施工範囲の管理ブロックの全てが、規定回数だけ締固めたことを示す色になるまで締固めるものとする。なお、過転圧が懸念される土質においては、過転圧となる締固め回数を超えて締固めないものとする。

【解説】

締固め機械のオペレータは、車載パソコンのモニタに表示される締固め回数分布図において、施工範囲の管理ブロックの全てが規定回数だけ締固めたことを示す色になるまで締固めなければならない（図3.1）。なお、過転圧が懸念される土質においては、過転圧となる締固め回数を超えて締固めないよう、車載モニタに表示される締固め回数分布図で警告するような設定を施す（締固め回数の上限値の手前で管理ブロックの色を変える等）とともに施工機械の走行経路にも配慮する。

ただし、締固め機械が近寄れない構造物周辺やのり肩部については、本管理要領の対象外とする。

なお、締固めにあたっては、次の事項に留意しなければならない。

①締固め速度は、試験施工時の速度を逸脱してはならない。

②GNSSの場合、捕捉される衛星の個数が多くても、衛星の配置が悪いと一時的に測位精度が悪いFLOAT解になることがある。この場合、FIX解に回復するまで作業を中断するか、作業を中断しない場合は、その範囲は従来手法で管理（H視での締固め回数カウント及び現場密度試験による品質確認）しなければならない。

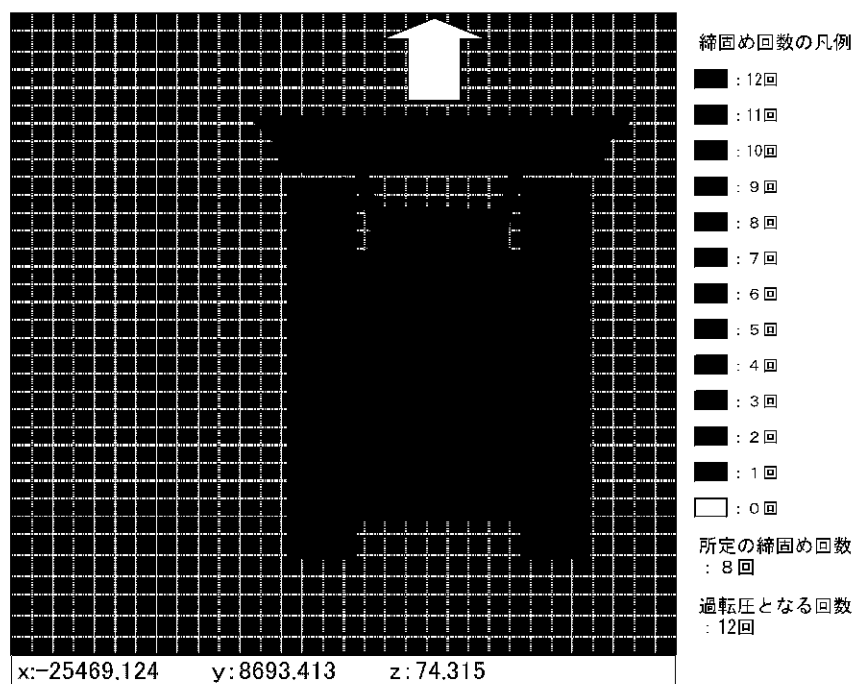


図 3.1 車載モニタによる締固め回数確認の例

3.4 現場密度試験

原則として現場密度試験を省略する。但し、試験施工と同様の品質で所定の含水比の範囲が保たれる盛土材料を使用していない場合や、所定のまき出し厚・締固め回数で施工できたことを確認できない場合には、現場密度試験を実施して規格値を満足しているか確認する。

【解説】

試験施工と同様（土質、含水比）の盛土材料を使用し、試験施工で決定した通りの施工仕様（まき出し厚、締固め回数）で施工した盛土は、所定の締固め度を確保していると言える。

本管理要領により、盛土材料の品質確認（3.1 参照）、まき出し厚の確認（3.2 参照）、締固め回数の確認（3.3 参照）を行い、所定の結果が得られていることを確認できるならば、施工範囲全面で所定の締固め度が得られていると言えるので、現場密度試験を省略する。

また、品質管理及び出来形管理写真については、「写真管理基準(案)」(国土交通省)に基づいて行うが、現場密度試験は原則として省略されるため、「現場密度の測定」（土質毎に1回）の写真撮影は省略する。

なお、盛土材料の品質、まき出し厚、締固め回数のいずれかが規定通りとなっていない場合は、締固め度が所定のものとなっていない可能性があるため、各地方整備局で制定されている「土木工事施工管理基準及び規格値」に従って現場密度試験を実施する。

3.5 盛土施工結果の資料作成・提出

盛土材料の品質の記録（搬出した土取場、含水比等）、まき出し厚の記録、締固め回数の記録（締固め回数分布図、走行軌跡図）は施工時の日常管理帳票として作成・保管する。

締固め回数管理で得られるログファイル（締固め機械の作業中の時刻とその時の位置座標を記録するもの）は、電子データの形式で提出する。

【解説】

（1）盛土材料の品質の記録

盛土に使用した材料が、事前に土質試験で品質を確認し、試験施工で施工仕様を決定した材料と同じ土質の材料であることを確認できる記録として、搬出した土取場を記録する。当該土取場に複数の土質の材料がある場合には、それらを区別するための土質名を記録する。

盛土に使用した材料の含水比（施工含水比）も記録する。

これらの記録を（3）における締固め回数分布図に記載すれば、別資料として整理する必要はない。

（2）まき出し厚の記録

まき出し作業において、試験施工で決定したまき出し厚以下のまき出し厚となっていることを確認できる記録として、200mに1回の頻度でまき出し厚の写真撮影を行うとともに毎回の盛土施工における施工機械の走行標高データをログファイルに記録する。

(3) 締固め回数分布図と走行軌跡図

毎回の締固め終了後に、車載パソコンに記録された計測データ（ログファイル）を電子媒体に保存し、管理局において締固め回数分布図と走行軌跡図を出力する。これらの図は締固め範囲の全面を確実に規定回数だけ締固めたことを確認するための日常管理帳票となるので、全数・全層について作成する。したがって、一日の締固めが複数回・複数層に及ぶ場合は、その都度、以下の内容が記載された締固め回数分布図と走行軌跡図を出力するものとする。

< 必須の入力項目 >

- ・工事名、受注会社名
- ・作業日、オペレータ名、天候
- ・管理ブロックサイズ
- ・施工箇所（STA. No 等）、断面番号又は盛土層数番号
- ・盛土材料番号（上取場名、土質名）
- ・締固め機械名
- ・作業時刻
- ・走行時間、走行距離、締固め平均速度
- ・起振力（振動ローラの場合）
- ・機械重量（バラスト含む）
- ・締固め幅
- ・施工含水比
- ・まき出し厚
- ・規定締固め回数

< 任意の入力項目 >

- ・その他

管理ブロックサイズ 0.50m、規定締固め回数 6 回の条件で締固めた際の締固め回数分布図の例を図 3.2 に、走行軌跡図の例を図 3.3 に示す。

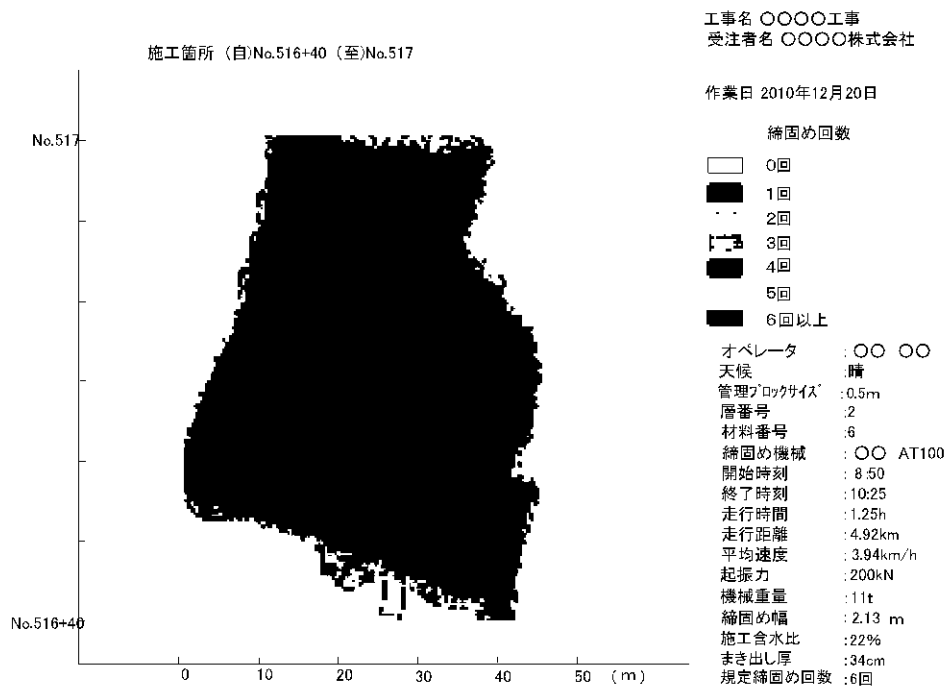


図 3.2 締固め

回数分布図例（管理ブロックサイズ 0.50m）

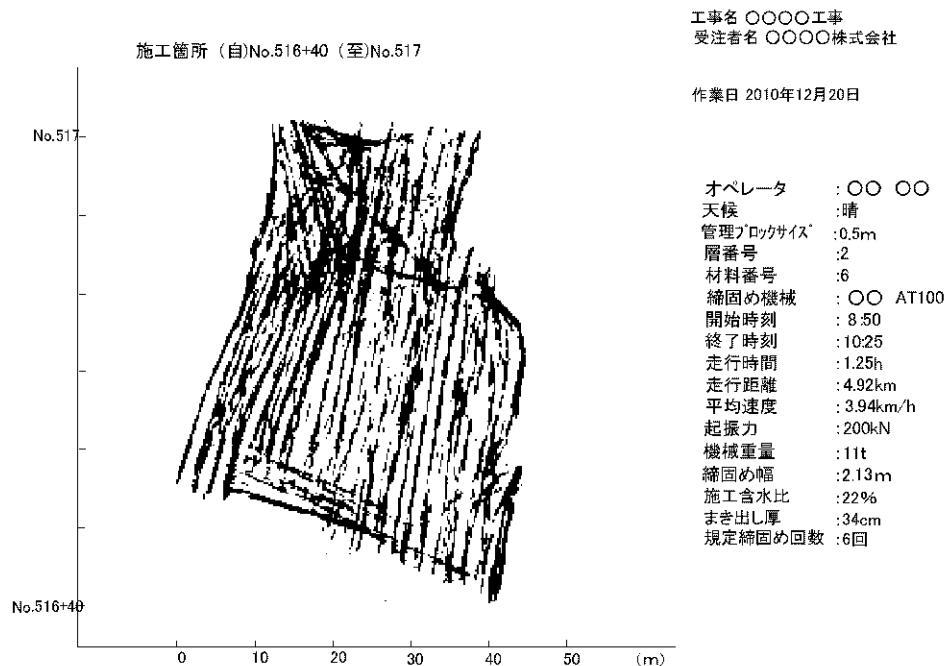


図 3.3 走行軌跡図の例

(4) ログファイル

締固め回数管理で得られるログファイル(締固め機械の作業中の時刻とその時の位置座標を記録するもの)も、電子データの形式で保管する。ログファイルに必要なデータ項目を、以下の通りとする。ログファイルの内容の例をTSについては図3.4、GNSSについては図3.5に示す。

- ・年月日と時刻 : 図3.4の例では②
- ・各時刻における位置(x、y、z座標) : 図3.4の例では④～⑥
- ・重機の前進後進の信号 : 図3.4の例では③
- ・振動輪の起振の有無(振動ローラの場合) : 図3.4の例では⑦、⑧

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦⑧
1.091120_074931.	1.1000.426180.	-61431.327734	149.613327	F	F	
1.091120_074932.	1.1000.423844.	-61431.328288	149.617427	F	F	
1.091120_074933.	1.1000.424147.	-61431.327027	149.612527	F	F	
1.091120_074934.	1.1000.426483.	-61431.327028	149.609327	F	F	
1.091120_074935.	1.1000.426180.	-61431.327918	149.603027	F	F	
1.091120_074936.	1.1000.428365.	-61431.327548	149.613527	F	F	
1.091120_074937.	1.1000.426667.	-61431.326843	149.610927	F	F	
1.091120_074938.	1.1000.425574.	-61431.327918	149.604927	F	F	
1.091120_074939.	1.1000.426818.	-61431.327549	149.612627	F	F	
1.091120_074940.	1.1000.424147.	-61431.326843	149.611827	F	F	
1.091120_074941.	1.1000.426332.	-61431.324507	149.611727	F	F	
1.091120_074942.	1.1000.426331.	-61431.325952	149.611627	F	F	
1.091120_074943.	1.1000.423542.	-61431.325767	149.607327	F	F	
1.091120_074944.	1.1000.424785.	-61431.324507	149.610526	F	F	
1.091120_074945.	1.1000.426483.	-61431.327398	149.616127	F	F	
1.091120_074946.	1.1000.426516.	-61431.333111	149.613127	F	F	
1.091120_074947.	1.1000.427423.	-61431.328808	149.607827	F	F	
1.091120_074948.	1.1000.427121.	-61431.328809	149.610227	F	F	
1.091120_074949.	1.1000.426970.	-61431.328809	149.617927	F	F	

① ローラーID
② 年月日_時分秒
③ 前後進信号
④ X座標
⑤ Y座標
⑥ Z座標
⑦ 前輪起振力ON(T)-OFF(F)
⑧ 後輪起振力ON(T)-OFF(F)

- ① ローラーID
- ② 年月日_時分秒
- ③ 前後進信号
- ④ X座標
- ⑤ Y座標
- ⑥ Z座標
- ⑦ 前輪起振力ON(T)・OFF(F)
- ⑧ 後輪起振力ON(T)・OFF(F)

図 3.4 ログファイルの内容の例 (TSを用いた例)

- ・年月日と時刻 : 図 3.5 の例では②
- ・各時刻における位置 (x、y、z 座標) : 図 3.5 の例では⑧～⑩
- ・GNSS の測位状況 (FIX 解か FLOAT 解かを判別するもの) : 図 3.5 の例では③
- ・重機の前進後進の信号 : 図 3.5 の例では⑦
- ・振動輪の起振の有無 (振動ローラの場合) : 図 3.5 の例では⑪、⑫

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
1	091120_074931	5	9	1	0	0	1000.426180	-61431.327734	149.613327	F	F
1	091120_074932	5	9	1	0	0	1000.423844	-61431.328288	149.617427	F	F
1	091120_074933	5	9	1	0	0	1000.424147	-61431.327027	149.612527	F	F
1	091120_074934	5	9	1	0	0	1000.426483	-61431.327028	149.609327	F	F
1	091120_074935	5	9	1	0	0	1000.426180	-61431.327918	149.603027	F	F
1	091120_074936	5	9	1	0	0	1000.428365	-61431.327548	149.613527	F	F
1	091120_074937	5	9	1	0	0	1000.426667	-61431.326843	149.610927	F	F
1	091120_074938	5	9	1	0	0	1000.425574	-61431.327918	149.604927	F	F
1	091120_074939	5	9	1	0	0	1000.426818	-61431.327549	149.612627	F	F
1	091120_074940	5	9	1	0	0	1000.424147	-61431.326843	149.611827	F	F
1	091120_074941	5	9	1	0	0	1000.426332	-61431.324507	149.611727	F	F
1	091120_074942	5	9	1	0	0	1000.426331	-61431.325952	149.611627	F	F
1	091120_074943	5	9	1	0	0	1000.423542	-61431.325767	149.607327	F	F
1	091120_074944	5	9	1	0	0	1000.424785	-61431.324507	149.610526	F	F
1	091120_074945	5	9	1	0	0	1000.426483	-61431.327398	149.616127	F	F
1	091120_074946	5	9	1	0	0	1000.426516	-61431.333111	149.613127	F	F
1	091120_074947	5	9	1	0	0	1000.427423	-61431.328808	149.607827	F	F
1	091120_074948	5	9	1	0	0	1000.427121	-61431.328809	149.610227	F	F
1	091120_074949	5	9	1	0	0	1000.426970	-61431.328809	149.617927	F	F

- ① ローラーID
- ② 年月日_時分秒
- ③ GNSS測位状況
- ④ 衛星数
- ⑤ PDOP
- ⑥ 予備フラグ
- ⑦ 前後進信号
- ⑧ X座標
- ⑨ Y座標
- ⑩ Z座標
- ⑪ 前輪起振力ON(T)・OFF(F)
- ⑫ 後輪起振力ON(T)・OFF(F)

図 3.5 ログファイルの内容の例 (GNSS を用いた例)

(5) 現場密度試験結果

現場密度試験 (砂置換法、RI 計法等) を実施した場合には、データシート等を含む試験結果の報告書を作成する。

第4章 発注者への提出書類等

4.1 監督に関する書類の提出

発注者の監督に対して適切に対応するため、準備工や盛土施工での品質管理に関わる資料を整理し、提出しなければならない。

【解説】

受注者は、盛土の品質に関して適切な監督が実施されるのに必要な資料を整理し、提出しなければならない。

土木工事監督技術基準（案）においては、盛土工の監督としては、表4.1に示す施工状況把握を行うこととなっている（盛土工には、「段階確認」は特に定められていない）。受注者は、監督職員の施工状況把握（特に資料による把握）に必要な場合にはすぐに提示できるよう、2.6、2.10、3.5で作成する資料を整理しておく必要がある。盛土工の監督（施工状況把握）で必要となり得る資料を、表4.2に示す。

表4.1 盛土工における施工状況把握の内容（土木工事監督技術基準（案）より）

種別	細別	施工時期	把握項目	把握の程度
盛土工 河川、道路、海岸、 砂防	—	敷均し・転圧時	使用材料、敷均し・ 締固め状況	一般：1回／1工事 重点：2～3回／1工事

表4.2 盛土工の監督（施工状況把握）で必要となり得る資料

種別	資料	要点	備考
工事基準点に関する測量成果	- 成果表 - 成果数値データ - 基準点及び工事基準点網図 - 測量記録 - 工事基準点の設置状況写真	工事基準点の座標、配置、設置状況等を把握するための左記資料	2.5参照
精度確認結果・システム確認結果	事前確認チェックシート	・TS又はGNSSの検定書あるいは校正証明書 ・現場の計測障害の有無、使用するシステムの精度・機能の確認結果	2.6参照
土質試験・試験施工結果	土質試験結果	使用する土質毎の締固め曲線及び所定の締固め度が得られる含水比の範囲	
	試験施工結果	試験により決定した締固め機械種類、まき出し厚、締固め回数	
盛土施工結果	①盛土材料の品質の記録	土質（搬出した土取場）、含水比のチェック	②に記載する
	②締固め回数分布図と走行軌跡図	締固め回数、走行軌跡のチェック	
	③ログファイル	②に疑義がある場合にチェックするデータ	電子データ形式で提出
	④現場密度試験結果	締固め度のチェック	現場密度試験を行った場合のみ

注）青文字は本管理要領に特有の内容

4.2 検査に関する書類の提出

発注者の検査に対して適切に対応するため、準備工や盛土施工での品質管理に関わる資料や必要な機材を準備し、検査に臨まねばならない。

【解説】

本管理要領は盛土の品質を管理するものであるため、「品質検査」に対応する資料を準備する。品質検査の手順は「公共事業の品質確保のための監督・検査・成績評定の手引き 平成 22 年 7 月 全国総括工事検査官等会議」より以下が示されている。

1. 品質管理資料について、品質管理基準に定められた試験項目、試験頻度並びに規格値を満足しているか否かを確認する。
2. 現地や施工状況写真等の観察により均等に施工されているか否かを判断する。
3. 動作確認が行える施設については、実際に操作し確認を行うとともに、必要により性能を実測する。
4. 品質管理資料の規格値との対比、並びに観察結果により適否を判断する。

したがって、検査に対応するための資料や機材は、表 4.2 に示したもののほか、表 4.3 に示すものが必要となる。

表 4.3 盛土工の品質に関する検査で必要となり得る資料・機材

種別	資料または機材	要点	備考
品質管理資料	表 4.2 に示す全ての資料	品質管理基準の試験項目、試験頻度並びに規格値を満足しているか否かを示す資料	
品質管理及び出来形管理写真	締固め状況の写真	適切な重機・適切な方法で施工していることを示す写真	
	まき出し厚の確認写真	施工延長 2 0 0 m に 1 箇所	

参考資料

本管理要領による管理を実施するために必要なシステムの機能

システムは以下の機能を有するものとし、システムを選定する段階でカタログその他によって確認する。

(1) 締固め判定・表示機能

- ・ローラまたは履帯が管理ブロック上を通過する毎に、当該管理ブロックが1回締固められたと判定する機能
- ・管理ブロック毎に累積の締固め回数を記録し、車載モニタに表示する機能

(2) 施工範囲の分割機能

施工範囲を所定のサイズの管理ブロックに分割できる機能

(3) 締固め幅設定機能

締固め幅を使用する重機のローラまたは履帯幅に応じて任意に設定できる機能

(4) オフセット機能

締固め機械の位置座標取得箇所と実際の締固め位置との距離を入力できる機能

(5) システムの起動とデータ取得機能

- ・データの取得・非取得を施工中適宜切り替えることが出来る機能
- ・振動ローラの場合は、有振時のみ位置座標を取得する機能

(6) 座標取得データの選択機能(GNSSの場合)

FIX解が得られる状態でのデータのみを取得する機能

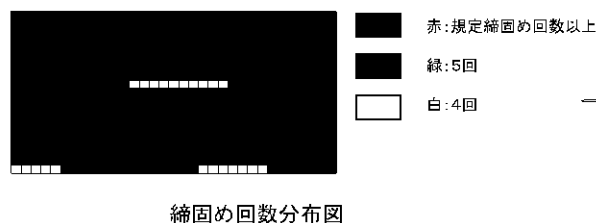
【解説】

(1) 締固め判定・表示機能

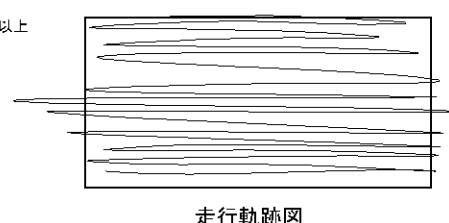
使用するシステムは、締固めの施工範囲を小さな正方形に分割して設定した各管理ブロックに対して、通過したかどうかを識別し、通過した場合にはその回数を車載モニタに表示することができるものとする。また、車載モニタに示される締固め機械の走行位置は、実際の走行位置に対して3～4秒遅れ程度以内とする。

管理ブロックとは、施工範囲（締固めを行う域内）を、使用する締固め機械により定められたサイズの正方形の領域に分割したものであり、この管理ブロック毎に締固め回数を記録・表示する。締固め回数は、各ブロックの四隅の1点をローラまたは履帯が通過した時点で、そのブロックを1回締固めたと見なす判定方法でカウントする。

締固め作業中、オペレータは車載モニタに表示される管理ブロック毎の締固め回数の色分け表示を確認しながら、規定回数の締固め完了部分と未完了部分を見分けることができる。車載モニタに表示される締固め回数分布図の概念図を参考図1、締固め機械の走行軌跡概念図を参考図2に示す。



参考図1 締固め回数分布図の概念図



参考図2 締固め機械の走行軌跡概念図

(2) 施工範囲の分割機能

締固め回数を管理するための適切な管理ブロックサイズは締固め機械によって異なり、本管理要領では、参考表 1 に示すとおり機種に応じて 0.25m または 0.50m サイズを標準としている。使用するシステムは、締固め回数を管理するモニタ表示で、施工範囲を 0.25m または 0.50m サイズの管理ブロックに分割できるものとする。

参考表 1 管理ブロックサイズの基準値

作業機械	管理ブロックサイズ
ブルドーザ ¹⁾	0.25m
タイヤローラ	0.50m
振動ローラ	0.50m
ロードローラ、 タンピングローラ等の 上記に準ずる機械	0.25m または 0.50m サイズより 締固め幅等を考慮して決定

1) : ブルドーザの場合は履帯間の接地しない領域を考慮している。

(3) 締固め幅設定機能

締固め幅は機種によって異なる。特にブルドーザの場合は、左右の履帯幅のみを締固め幅とすることになる。使用するシステムは、機種や機械の大きさに応じて、締固め幅を設定できるものとする。

(4) オフセット機能（参考表 2、参考図 3、参考図 4 参照）

① 締固め回数（締固め位置）のオフセット

締固め機械の位置座標を取得するため、追尾用全周プリズム又は GNSS アンテナを作業機械に装着するが、この装着位置は実際の締固め位置ではない。追尾用全周プリズム又は GNSS はアンテナ装着位置の座標を取得するため、実際の締固め位置との関係について、補正計算を行わなければならない。使用するシステムは、以下の内容で実際の締固め位置を補正計算（オフセット）できるものとする。

- ・ブルドーザ：左右の履帯の前端あるいは後端（前進時の締固め位置は後端、後進時の締固め位置は前端）：参考図 3 参照
- ・タイヤローラ：前後輪の接地線
- ・振動ローラ：土工用振動ローラの場合は前輪の接地線、タンデム型振動ローラの場合は前後輪の接地線：参考図 4 参照

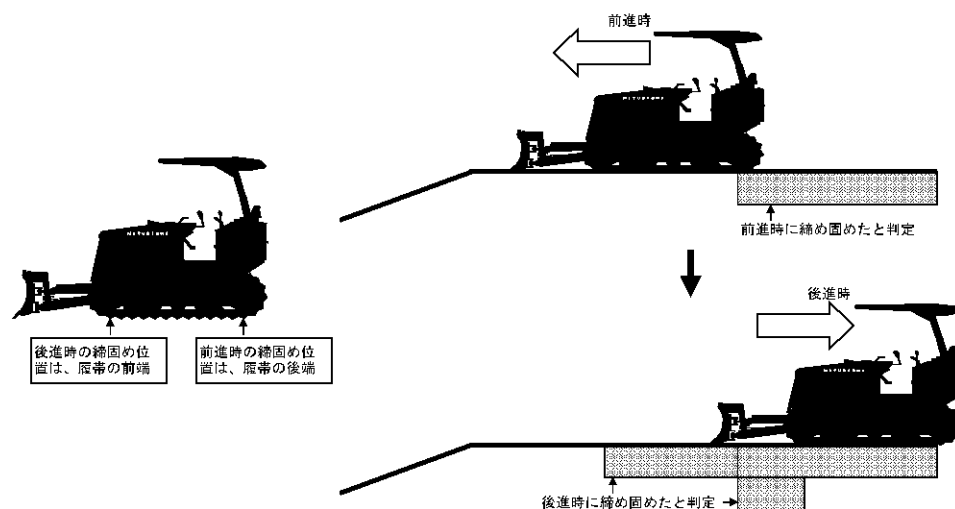
②まき出し標高のオフセット

まき出し機械や締固め機械の位置座標をT S又はG N S Sにより取得し、まき出し標高や仕上り標高を測定してまき出し厚や仕上り厚の算出に利用する場合は、位置座標取得箇所と実際の地盤標高との関係について、以下の内容でオフセットできるものとする。

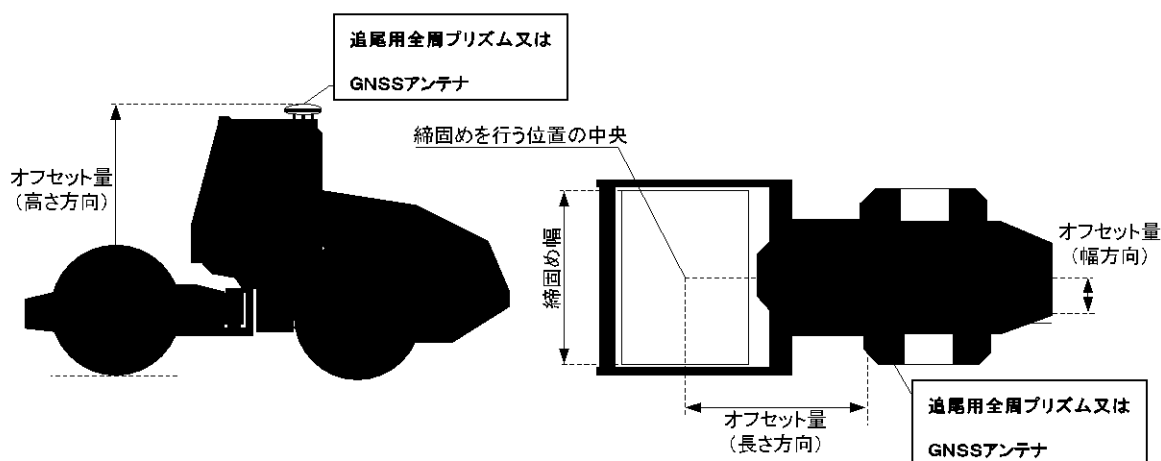
- ・ブルドーザ：履帯底面等、地盤の標高に一致する高さ位置
- ・タイヤローラ：市輪底面等、地盤の標高に一致する高さ位置
- ・振動ローラ：振動輪底面等、地盤の標高に一致する高さ位置：参考図4参照

参考表2 機械の種類別のオフセット設定と締固め判定のガイドライン

機械の種類	システムの設定		
	締固め位置	締固め判定	標高測定位置（例）
ブルドーザ	左右の履帯の前端あるいは後端：参考図3 前進時：締固め位置は後端 後進時：締固め位置は前端	・左記の締固め位置が管理ブロックの1点を通過すれば、その管理ブロックを締め固めたと判定 ・システムは前後進を区別することが必要	・履帯の底面 ・湿地ブルドーザの三角シューでは、シューの厚みの中心を標高測定位置とした事例あり ・シューの形状が特殊な場合は、適切な位置を設定する
タイヤローラ	前後輪の接地線	・片輪の接地線が管理ブロックの1点を通過すれば、その管理ブロックを0.5回だけ締め固めたと判定 ・システムは前後進を区別することが必要	前後輪の底面
振動ローラ	【タンデム型】 前後輪の接地線	・片輪の接地線が管理ブロックの1点を通過すれば、その管理ブロックを0.5回だけ締め固めたと判定 ・ローラの振動時のみに締固め走行軌跡を記録する設定 ・システムは前後進を区別することが必要	前後輪の底面
	【土工用】 【コンバインド】 前輪の接地線：参考図4	・前輪の接地線が管理ブロックの1点を通過すれば、その管理ブロックを1回だけ締め固めたと判定 ・ローラの振動時のみに締固め走行軌跡を記録する設定 ・システムは前後進を区別することが必要	前輪の底面：参考図4
ロードローラ、タンピングローラ等	締固めを行う車輪の接地線	上記を参考にして設定	上記を参考にして設定 （走行輪の底面が地表面に一致するとみなしてもよい）



参考図3 ブルドーザにおける締め固め位置の設定例と前進・後進時の締め固め判定の例



参考図4 オフセット量・締め固め幅の計測位置（土工用振動ローラを使用する場合の例）

(5) システムの起動とデータ取得機能

締め固め回数は、敷均し完了後に、締め固め対象範囲内を締め固め機械が移動する走行軌跡によってのみカウントする必要があるため、締め固め作業を実施していない間の通常の重機の移動等については、データを取得しないように切り替えられるものとする。また、振動ローラで締め固めを行う場合は、無振動での走行は締め固めとして認識しないよう、有振時の場合のみ位置座標を取得するよう切り替えられるものとする。

(6) 座標取得データの選択機能(GNSSのみ)

締め固め機械の位置座標はF I X解データを使用して取得するものとし、測位精度が悪いF L O A T解データを取得して締め固め回数をカウントしないものとする。F I X解とは利用可能な人工衛星数が一定以上（基本は5個以上）の場合に得られる、精度が保証された位置測定結果である。

事前確認チェックシート（TSの場合）

平成 年 月 H

工 事 名：

受注会社名：

作成者： 印

確認項目	確 認 内 容	確認結果
適用条件の確認	・使用する締固め機械が適用機種（ブルドーザ、タイヤローラ、振動ローラ及びそれらに準ずる機械）であるか？ ・使用する材料が締固め回数管理に適しているか？	
計測障害に関する事前調査	・無線通信障害の発生の可能性はないか？ →低い位置に高圧線等の架線がないか、基地、空港等が近くにあるか ・TSの視線が遮るような障害物等がないか？	
精度の確認	・TS測量機器が以下の性能を満足していることを確認できる有効な検定書または校正証明書があるか？ 公称測定精度 $\pm(5\text{mm}+5\text{ppm}\times D)$ 最小日盛値 20"以下 ・既知座標（工事基準点）とTSの計測座標が合致しているか？	
機能の確認	①締固め判定・表示機能 ・ローラまたは履帯が管理ブロック上を通過する毎に、当該管理ブロックが1回締固められたと判定し、車載モニタに表示されるか？ ・管理ブロック毎の累積の締固め回数が、車載モニタに表示されるか？ ・施工とほぼ同時に締固め回数分布図を画面表示できるか？	
	②施工範囲の分割機能 ・施工範囲を、所定のサイズの管理ブロックに分割できるか？	
	③締固め幅設定機能 ・締固め幅を、使用する重機のローラまたは履帯幅に応じて任意に設定できるか？	
	④オフセット機能 ・締固め機械の位置座標取得箇所と実際の締固め位置との関係をオフセットできるか？	
	⑤システムの起動とデータ取得機能 ・データの取得・非取得を施工中適宜切り替えることができるか？ ・振動ローラの場合は、有振時のみの位置座標を取得するようになっていないか？	

事前確認チェックシート（GNSSの場合）

平成 年 月 H

工 事 名：

受注会社名：

作成者： 印

確認項目	確 認 内 容	確認結果
適川条件の確認	・使用する締固め機械が適用機種（ブルドーザ、タイヤローラ、振動ローラ及びそれらに準ずる機械）であるか？ ・使用する材料が締固め回数管理に適しているか？	
計測障害に関する事前調査	・無線通信障害の発生の可能性はないか？ →低い位置に高圧線等の架線がないか、基地・空港等が近くにあるか ・GNSSの測位状態に問題はないか？ →FIX解となるのに必要な衛星捕捉数（5個以上）は確保できる状況か	
精度の確認	・GNSS測量機器が以下の性能を満足していることを確認できる有効な検定書または校正証明書があるか？ 水平(x y) ±20mm 垂直(z) ±30mm ・既知座標（工事基準点）とGNSSの計測座標が合致しているか？	
機能の確認	①締固め判定・表示機能 ・ローラまたは履帯が管理ブロック上を通過する毎に、当該管理ブロックが1回締固められたと判定し、車載モニタに表示されるか？ ・管理ブロック毎の累積の締固め回数が、車載モニタに表示されるか？ ・施工とほぼ同時に締固め回数分布図を画面表示できるか？	
	②施工範囲の分割機能 ・施工範囲を、所定のサイズの管理ブロックに分割できるか？	
	③締固め幅設定機能 ・締固め幅を、使用する重機のローラまたは履帯幅に応じて任意に設定できるか？	
	④オフセット機能 ・締固め機械の位置座標取得箇所と実際の締固め位置との関係をオフセットできるか？	
	⑤システムの起動とデータ取得機能 ・データの取得・非取得を施工中適宜切り替えることができるか？ ・振動ローラの場合は、有振時のみの位置座標を取得するようになっていないか？	
	⑥座標取得データの選択機能 ・FIX解でのデータのみを取得する機能を有しているか？	

森林土木工事施工管理基準

昭和 5 2 年 4 月制定

平成 元年 4 月改定

平成 4 年 4 月改定

平成 8 年 4 月改定

平成 1 0 年 4 月改定

平成 1 4 年 4 月改定

平成 1 8 年 4 月改定

平成 2 3 年 4 月改定

平成 2 6 年 4 月改定

平成 2 8 年 4 月改定

平成 2 8 年 1 0 月一部改正

平成 2 9 年 1 0 月一部改正

平成 3 1 年 4 月改正

令和 4 年 4 月改正

令和 6 年 8 月改正

鹿児島県環境林務部工事監査