

## 第3編 付表（参考資料）

### 第3編 付表（参考資料）

1	工事標識等の基準	
1-1	工事標識等の設置基準	1
1-1-1	工事標識等の設置方法	1
1-2	交通安全の管理基準	1
1-2-1	道路工事を行う場合の道路標識等の設置方法	1
1-2-2	道路標識、補助標識板、表示施設及び防護施設の規格	5
1-2-3	道路標識及び補助標識板	5
1-2-4	表示施設及び防護施設	6
2	アスファルト混合物の配合設計方法	
2-1	表層用混合物の配合決定方法	7
2-2	基層混合物の配合決定方法	8
2-3	加熱アスファルト安定処理工混合物の配合決定方法	9
2-4	歩道用混合物の配合決定方法	10
2-5	配合設計の手順	11
3	試験方法	
3-1	突固め試験方法	13
3-2	盛土の品質管理方法	14
3-3	現場密度測定方法	15
3-4	骨材洗い試験方法	15
3-5	火山灰洗い試験方法	16
3-6	火山灰強熱減量試験方法	16
3-7	球体落下試験方法	17
3-8	衝撃加速度試験方法	19
3-9	区画線試験法	23
3-10	即脱型ブロックの空気量試験法	25
3-11	無収縮モルタル試験方法	25
3-12	平板載荷試験方法	26
3-13	スクリューウエイト貫入試験 (旧スウェーデン式サウンディング試験) 試験方法	35
3-14	ロックボルトの引抜試験	38
3-15	六価クロム溶出試験	41
4	コンクリートの耐久性向上対策	
4-1	総則	45
4-2	コンクリート中の塩化物総量規制	45
4-3	アルカリ骨材反応抑制対策	47
5	管理データ一様式	
	様式-1 ○○工事でき形測定（品質管理）総括表	50
	様式-2 でき形測定結果表	51
	様式-3 でき形測定取りまとめ図（取りまとめ例）	52

様式－4	舗装路面の平坦性測定	53
様式－5	土質試験結果一覧	54
様式－6	土・凍上抑制層の突固め試験	55
様式－7	現場における土の単位体積重量試験（砂置換法）	56
様式－8	盛土締固め総括表	57
様式－9	凍上抑制層・路盤工 材料試験成績一覧表	58
様式－10	凍上抑制層・下層路盤 材料のふるい分け試験一覧表	59
様式－11	路盤材料の突固め及び修正C B R試験成績表	60
様式－12	路盤材締固め度測定総括表	61
様式－13	基層・表層工の骨材試験成績一覧表	62
様式－14	ふるい分け試験取りまとめ図（記載例）	63
様式－15	アスファルト混合物の温度測定結果一覧表	64
様式－16	アスファルト混合物の密度試験結果一覧表	65
様式－17	計量自記記録合格判定値	66
様式－18	計量自記記録値判定成果	67
様式－19	コンクリート管理試験日報	68
様式－20	空気量、スランプ等取りまとめ図	69
様式－21	骨材試験成績一覧表	70
様式－22	コンクリート骨材ふるい分け試験取りまとめ図（記載例）	71
様式－23	コンクリート品質管理検査報告書	72
様式－24	寒中コンクリート温度管理記録表（例）	73
様式－25	レディーミクストコンクリート配合計画書	74
様式－26	レディーミクストコンクリート納品書	76
様式－27	管理試験日報（注入モルタル・プレパックコンクリート）	77
様式－28	注水コンクリート報告書	78
様式－29	注水コンクリート配合報告書	79
様式－30	P C グラウト工試験	80
様式－31	プレストレッシング管理表(1)	81
様式－32	プレストレッシング管理表(2)	82
様式－33	高力ボルト締付け検査記録表	83
様式－33	高力ボルト締付け検査記録表（記載例）	84
様式－34	キャンバー測定記録表	85
様式－35	膜厚測定記録	86
様式－36	塗膜厚の度数分布表	87
様式－37	くい打込み記録表（記載例）	88
様式－38	くい貫入量測定記録図	90
様式－39	現場打ちぐい施工記録表	91
様式－40	現場打ちぐい管理記録図（例）	92
様式－41	井筒・深礎 施工記録表	93
様式－42	井筒・深礎 施工管理図（例）	94
様式－43	基礎工均しあげ形図	95
様式－44	基礎工均しあげ形平面図	96

様式-45	杭でき形管理表	97
様式-46	杭打込記録	98
様式-47	矢板でき形管理表	99
様式-48	刈幅・置幅検測結果表	100
様式-49	列間・苗間検測結果表	101
様式-50	苗木検査調書	102
様式-自-1	試験盛土による盛土締固め総括表（様式例）	103
様式-自-2	シュミットハンマーによる試験表	104
様式-自-3	平板載荷試験	105
様式-自-4(1)	スクリューウエイト貫入試験 (旧スウェーデン式サウンディング試験)	106
様式-自-4(2)	〔記載例〕スクリューウエイト貫入試験 (旧スウェーデン式サウンディング試験)	107

- 1 工事標識等の基準
- 2 アスファルト混合物の配合設計方法
- 3 試験方法
- 4 コンクリートの耐久性向上対策

# 1 工事標識等の基準

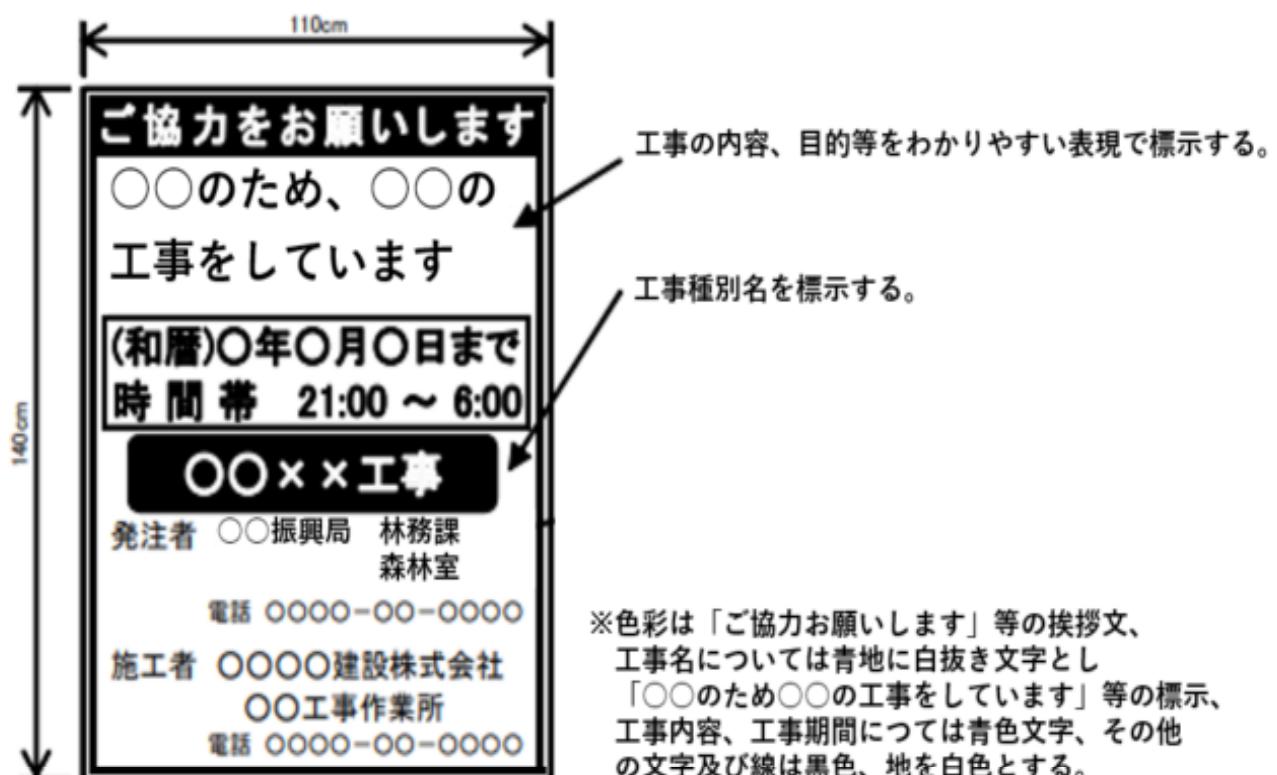
## 1-1 工事標識等の設置基準

### 1-1-1 工事標識等の設置方法

工事標識等の設置方法については、この基準によるものとする。なお、この基準に規定されていない事項については工事監督員の指示によるものとする。

#### [工事標識]

設置個所は、工事現場入口の一般通行人の見易い場所とし、形式は下図のとおりとする。色彩は、文字を黒、地は白とする。



## 1-2 交通安全の管理基準

### 1-2-1 道路工事を行う場合の道路標識等の設置方法

1 道路標識等の設置方法については、この基準によるものとする。なお、この基準に規定されていない事項については工事監督員の指示によるものとする。

#### (1) 通行止めを行って道路工事を施工する場合

##### ア 片側通行の場合

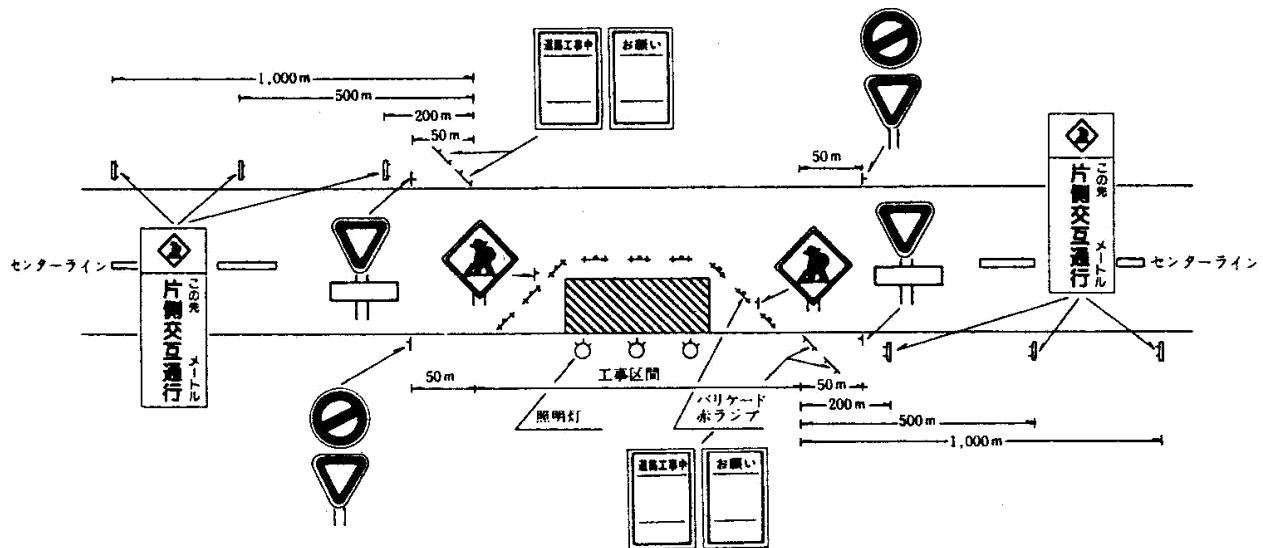
###### (ア) 必要とする標識等

- a 標識等 道路工事中 (213) 徐行 (329) お願い (様式2) 道路工事中 (様式3) 及び補助標識、片側交互交通予告表示板
- b 防護施設等、バリケード、標識、信号機及び赤ランプ (又は黄色灯)

**注 片側交互交通予告表示板について**

- (a) 非分離2車線道路において片側交互交通制限によって施工するすべての工事箇所に設置される。
- (b) 工事施工箇所が移動する場合は、予告看板の設置位置についても移動させることとする。
- (c) 設置位置は、原則として、当該工事現場の車両の停止位置の手前から200メートル、500メートル及び1,000メートルの地点に設置させる。

**(イ) 設置の方法**



- 注** (a) 道路工事を夜間に行う場合及び工事中のまま現場を夜間放置する場合には、赤ランプ（又は黄色灯）及び照明灯を必ず設置すること。  
(b) バリケード及び標柱は、状況に応じ併設すること。  
(c) [例] は進行方向に対する最小限の設置例を示しているので、反対方向についてもこれと同様とし、現地の状況に応じ適宜増設すること。  
(d) 工事箇所が移動した場合には、これに応じ標識等を設置例に適合させること。

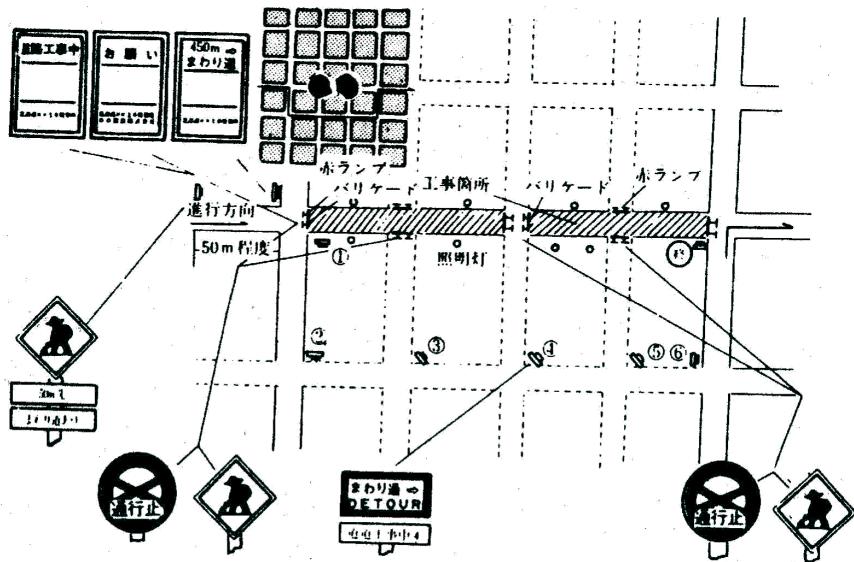
**イ 全面通行止の場合**

**(ア) 必要とする標識**

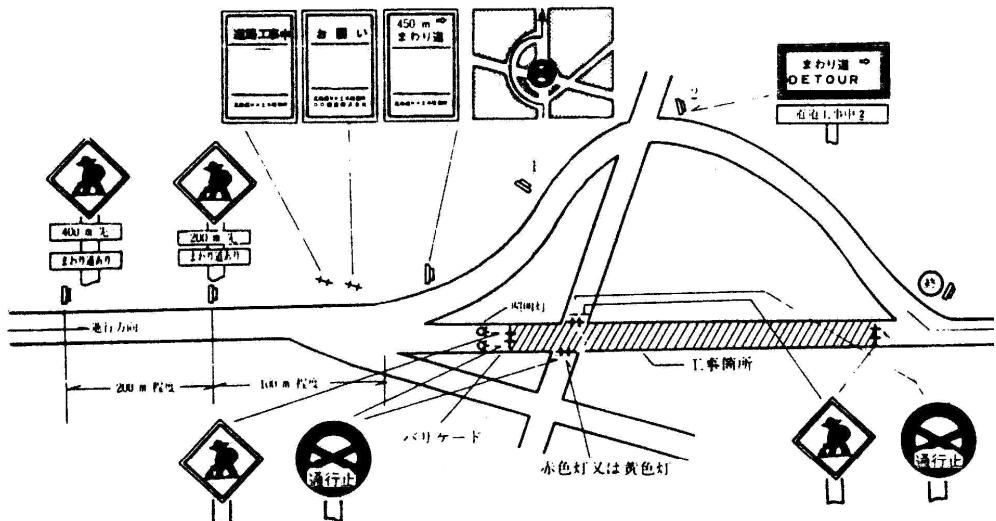
- a 標識等、道路工事中（213）徐行（329）通行止（301）まわり道（様式1）お願い（様式2）及び道路工事中（様式3）及び補助標識
- b 防護施設等バリケード、標柱及び夜間にあっては赤色灯（又は黄色灯）

**(イ) 設置の方法**

[例] 市街地の場合



[例] 郊外の場合



- 注 (a) 道路工事を夜間に行う場合及び工事中のまま現場を夜間放置する場合には、赤色灯（又は黄色灯）及び照明灯を必ず設定すること。
- (b) バリケート及び標柱は、状況に応じ併設すること。
- (c) [例] は、進行方向に対する最小限の設置例を示しているので、反対方向についてもこれと同様とし現場の状況に応じ適宜増設すること。
- (d) 工事箇所が移動した場合には、これに応じ標識等を設置例に適合させること。
- (e) 交通区間内に他の道路が交差している場合は、その道路の交通量その他の事情を考慮し、最低一車線の交通が確保できるよう努めること。

ウ 四車線以上の道路において、そのうち一車線を通行止して工事を行なう場合  
片側通行止の場合に準する。

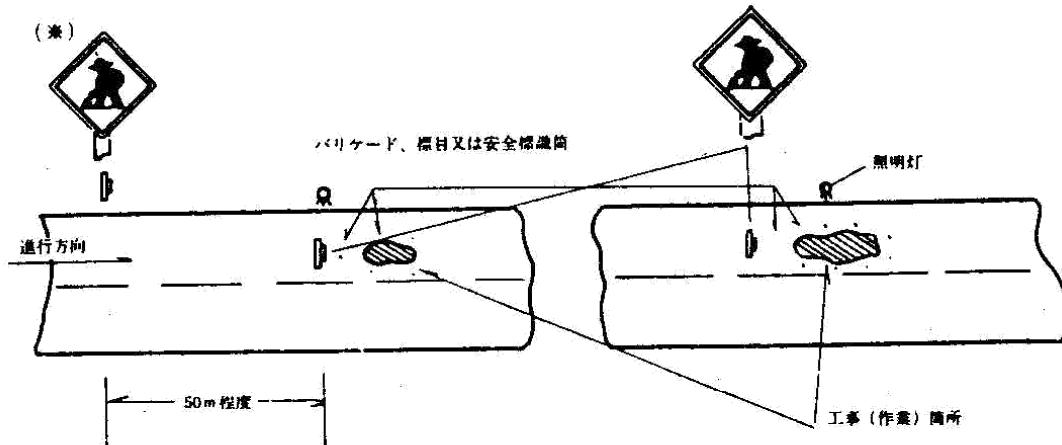
(2) 道路上で軽易な工事（作業）を行う場合

ア 必要とする標識等

(ア) 標識等、道路工事中（213）及び補助標識

(イ) 防護施設等、バリケード、標柱作業及び安全標識筒（セフテーコーン）  
イ 設置の方法

〔例〕



- 注 (a) 軽易な工事（作業）とは、道路の清掃、ライン引き、除草、簡単なパッチング等軽易な維持、修繕を行う場合をいう。
- (b) 工事（作業）が夜間に及ぶ場合、赤ランプ（黄色灯でも可）及び照明灯を必ず設置すること。
- (c) (※) 印を付した道路工事中（213）の標識は、道路の見通し、交通量状況に応じ設置すること。交通量の多い箇所で軽易な工事（作業）を行う場合は、特に車輪の進行に支障とならないようバリケード又は標柱等の設置に留意すること。

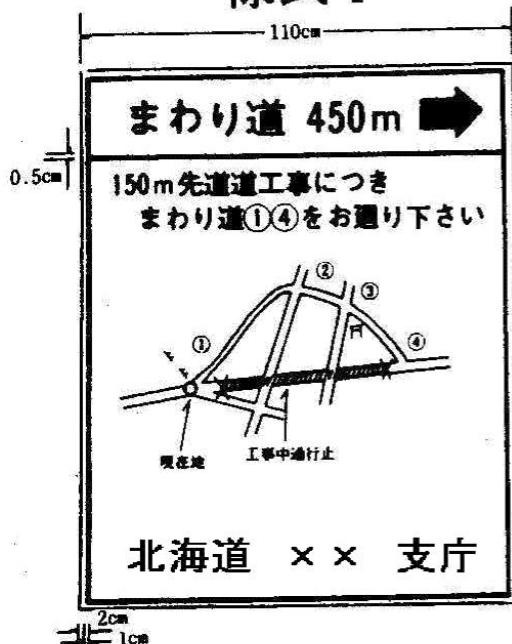
(3) 道路等で休工時の交通解放を行う場合

受注者は、休工時に交通解放する場合は、各種標識（段差注意、カーブ注意等）や、防護施設（バリケード、ロープ等）を安全上必要な位置に設置し、事故が起きないよう対策に努めること。

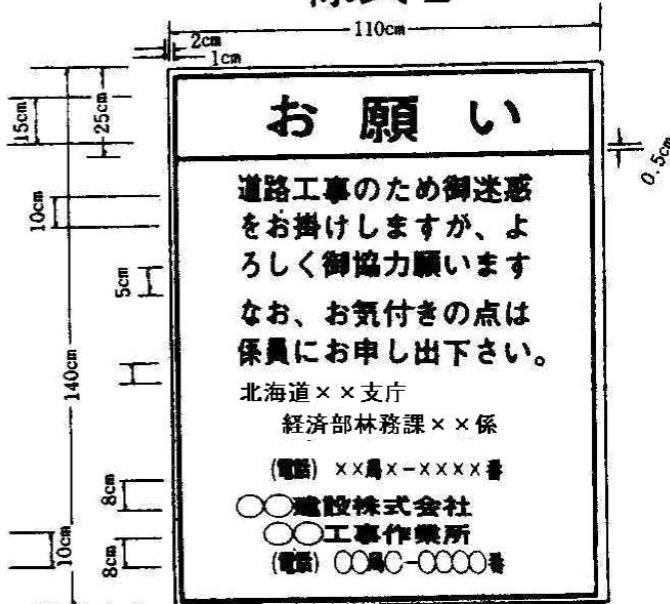
## 1-2-2 道路標識、補助標識板、表示施設及び防護施設の規格

1 表示板等の様式は他の通達等に定めるもののほか、次に掲げるものとする。なお、警戒標識は 1.6 倍、規制標識は 1.5 倍を原則とする。ただし、道路の状況等により前者を 1.3 倍、後者を 1.0 倍とすることができる。

様式 1

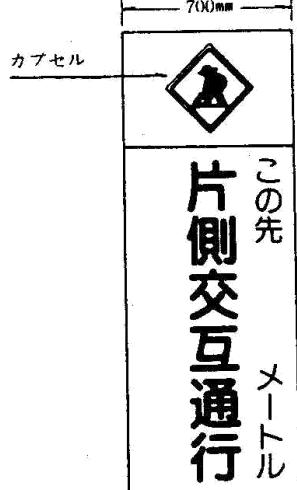


様式 2



## 2 片側交互通行制限予告看板

(1) 下地は、白色とする。



(2) 文字は、この先○メートルは青文字、片側交互通行は赤文字とし、蛍光ペイント又は反射シートとする。

(3) 上部標識は、白色の下地に青で縁どりした板に標識令 213 (全面カプセルレンズを使用) を明示すること。

## 1-2-3 道路標識及び補助標識板

### 1 材 料

針葉樹の 2 等材又はこれと同様以上のものを十分乾燥したもので、気温湿度の変化に耐えることができるものとし、その厚さは 2.5 cm とする。

### 2 塗 装

良質のペンキを 2 回塗るものとする。

3 長期にわたり変色しないものを用いる。

なお、標識板はまわり道（120-B）を除いて、反射材料を用いるものとする。

又、補助標識板にあっても反射材料を使用するのが望ましい。但し、夜間において遠方から確認しうるよう照明装置を施した場合はこの限りではない。

4 文字の形

文字の形は次に図示したものを基準とする。



5 文字の大きさ等

寸法の図示されている文字及び記号の大きさは、図示の寸法を基準とする。

6 色 彩

図示の色を用い、詳細については3. によるものとする。

7 寸 法

図示の寸法を基準とする。

8 取付け

(1) ボルト止めとし、座金及びナットは、鉄製亜鉛メッキしたものとする。ただし、工事が短期間に完成するものについては、釘止めとすることができる。

(2) 標識板は2枚継ぎとし、両端にはそり止めを付け、でき上りは所定の形状、寸法とする。

9 製品の検査

検査の結果、次のアからカまでに該当するものは不合格とする。

ア 所定の形状、寸法と異なるもの

イ 文字（数字を含む）、記号等の表示が正確、鮮明でないもの

ウ 色彩、色調又は光沢が不良又は不均一なもの

エ ひび割、はがれ、しわ、その他著しい欠点があるもの

オ 板の継目にすきま、または食い違いがあるもの

カ 板にゆがみが生じているもの

#### 1-2-4 表示施設及び防護施設

材料、塗装、顔料、文字の形、文字の大きさ、色彩、寸法、取付け及び製品の検査については、図示の例及び前記1-2-3の基準に準ずるものとする。ただし、顔料については、表示施設にあっては、様式-1の上1行（たとえば、まわり道450cm→）及び様式-3の上1行の道路工事中は、反射材料を用いるものとする。ただし、夜間において遠方から照明装置を施した場合はこの限りではない。

## 2 アスファルト混合物の配合設計方法

### 2-1 表層用混合物の配合決定方法

- 森林土木工事共通仕様書の粒度範囲をもとにして、目標粒度（一般には中央粒度）を決める。
- 粒度範囲内にあり、かつ目標粒度にできるだけ合うように、細粗骨材の粒度を合成してその割合を決める。
- 細粗骨材の割合及びF/Aを変えないで数種のアスファルト量の配合を決める。
  - 数種の配合をきめる時のアスファルト量は、0.5%刻みで表-2標準配合表で示す範囲を標準とし、過去に配合設計の実施例がない場合は、より広範囲なものとする。
  - 配合例を表1に示す。

表-1 細粒ギャップアスコンの配合例

No.	F/A	A S	F	S	C
1	1.71	6.0%	10.3%	41.8%	41.9%
2		6.5%	11.1%	41.2%	41.2%
3		7.0%	12.0%	40.5%	40.5%
4		7.5%	12.8%	39.8%	39.9%
5		8.0%	13.7%	39.1%	39.2%

表-2 表層標準配合表

混合物種類	アスファルト量 (%)	フィラー量F/A S比
細粒ギャップアスコン	6.0～8.0	1.7程度
密粒ギャップアスコン	5.0～6.5	
細粒度アスコン	7.5～9.5	

- 上記の数種の配合について、マーシャル試験を実施する。

表-3 マーシャル試験基準値

種類	細粒ギャップアスコン	密粒ギャップアスコン	細粒度アスコン
安定度 (kg)	500以上	500以上	350以上
フロー値 (1/100 cm)	20～40	20～40	20～80
空隙率 (%)	3～5	3～5	2～5
飽和度 (%)	75～85	75～85	75～90

マーシャル試験によって決める配合のアスファルト量は、すべての基準値を満足する範囲の中の中央値とする。

- マーシャル試験で決定した配合のすべり抵抗性をチェックする。この場合、碎石に吸収されるアスファルト量を求め、この量を差引いたアスモル分を100としてラベリング試験を行う。

- 碎石の吸収アスファルト量は、碎石の吸収率の50%と考える。

[注] 碎石の吸収アスファルト量は、碎石吸収率の50%と考えてよい（第13回開発局技術研究発表会論文集、道路舗装部門、粗骨材を含むアスファルト合材のスリーリ試験について、第3報参照）

- (2) アスモルのラベリング試験値は、既往のデータを十分に活用すること。砂の産地が変わった場合又は同一産地でも粒度が大幅に変わった場合のみ行う。
- (3) アスモルのラベリング試験値はおおむね1.3cm以下を標準とする。
- (4) アスモル分のすべり抵抗性は、表-1の配合例のマーシャル試験結果から選定された配合の中央値について実施する。例えばマーシャル試験結果から、中央値の配分

A s 7.0%、F 12.0%、S 40.5%、G 40.5%

が選定されたとすると、碎石の吸収率1.5%の場合、アスモル分のラベリング試験配合は次のとおりである。

中央値に相当するアスモル分の配合

$$\text{碎石の吸収アスファルト量} = 0.405 \times 1.5\% \times 0.5 = 0.304\%$$

$$\text{同上を除いたアスファルト量} = 7.0\% - 0.304\% = 6.696\%$$

$$\text{アスモル分全量} = 6.696\% + 12.0\% + 40.5\% = 59.196\%$$

$$\text{アスモル分のアスファルト量} = 6.696\% / 0.59196 = 11.3\%$$

$$\text{アスモル分の石粉量} = 12.0\% / 0.59196 = 20.3\%$$

$$\text{アスモル分の砂の量} = 100\% - (11.3\% + 20.3\%) = 68.4\%$$

- (5) (4)で決定した配合の混合物を実際に使用するアスファルトプラントで製造し、その混合物について再度マーシャル試験を行い、基準値と照合する。もし基準値を満足しない場合は、室内配合時のデータを参考にして骨材粒度又はアスファルト量を変えてマーシャル基準値を満足するよう修正する。

これは室内試験で決定した配合について、実際に使用するプラントで、試し練りを行って基準値と照合するもので、試験舗設の必要はない。

- (6) さらに、(5)で決めた配合によって製造した混合物の最初の1日の舗設状況を観察し、必要な場合は配合を修正し最終的な現場配合とする。

1) 舗設状況の観察とは、締固め程度、仕上り表面のキメ、アスファルトのフラッシュの有無である。

2) 最終的に決定された現場配合は、管理、検査の対象となるものであるから、受注者側と発注者側の両者が十分確認しておき、検査の段階で疑義が生じないようにしなければならない。

## 2-2 基層混合物の配合決定方法

- 森林土木工事共通仕様書の粒度範囲をもとにして、目標粒度（一般には中央粒度）を決める。
- 粒度範囲内にあり、かつ目標粒度にできるだけ合うように、細粗骨材の粒度を合成してその割合を決める。この場合75μm通過量は、石粉を加えたもので中央値付近になるよう考慮する。
- 細粗骨材の割合を変えないで数種のアスファルト量の配合を決める。
  - 数種の配合を決める時のアスファルト量は0.5%刻みで表-1基層標準配合表で示す範囲を標準とする。

表-1 基層標準配合表

名 称	骨材区分	アスファルト量 (%)
粗粒度アスコン	碎石砂利	4.5 ~ 6.5

(2) 上記の数種の配合について、マーシャル試験を実施する。

表-2 マーシャル試験基準値

種類	粗粒アスコン
安定度 (kg)	500 以上
フロー値 (1/100cm)	20~40
空げき率 (%)	3~7
飽和度 (%)	65~85

マーシャル試験によって決める配合のアスファルト量は、すべての基準値を満足する範囲の中央値とする。

4 決定した配合の混合物を実際に使用するアスファルトプラントで製造し、その混合物について再度マーシャル試験を行い、基準値と照合する。もし基準値を満足しない場合は、室内配合時のデータを参考にして骨材粒度又はアスファルト量を変えて基準値を満足するよう修正する。

これは室内試験で決定した配合について、実際に使用するプラントで、試めし練りを行って基準値と照合するもので、試験舗設の必要はない。

5 さらに、4で決めた配合によって製造した混合物の最初の1日の舗設状況を観察し、必要な場合は配合を修正し最終的な現場配合とする。

(1) 舗設状況の観察とは、締固め程度、仕上り表面のキメ、アスファルトのフラッシュの有無である。

(2) 最終的に決定された現場配合は、管理、検査の対象となるものであるから、受注者側と発注者側の両者が十分確認しておき、検査の段階で疑義が生じないようにしなければならない。

### 2-3 加熱アスファルト安定処理工混合物の配合決定方法

1 仕様書の粒度範囲にはいり、しかも一定して必要な量を確保することができるような現地産材料を利用することができる。

2 予定粒度を変えないで数種のアスファルト量の配合を決める。配合をきめる時のアスファルト量は、0.5%刻みである。

3 上記の数種の配合についてマーシャル試験を実施する。

(1) アスファルト量は表-1 標準配合表で示す範囲を標準とする。

表-1 標準配合表

アスファルト量 (%)
3.5~5.5

[注1] 骨材の粒径分布はなめらかなほど施工性にまさり、細粒分が少ないほど所要アスファルト量は少なくてすむ。

[注2] 細粒部分が少なくて安定度が規定以下の場合には石粉を添加することが必要である。

(2) マーシャル試験の基準値は、次のとおりである。

表-2 マーシャル試験に対する基準値

マーシャル安定度 kg	350 以上
フロー値 1/100cm	10~40
空げき率%	3~12

[注] 25mmをこえる骨材部分は同重量だけ25~13mmでおきかえてマーシャル試験を行う。

4 マーシャル試験によって決める配合のアスファルト量は、すべての基準値を満足する範囲の中央値とする。

5 決定した配合によって製造した混合物の最初の1日の舗設状況を観察し、必要な場合は配合を修正し最終的な現場配合とする。

舗設状況の観察とは、締固め程度、仕上り表面のキメ、アスファルトのフラッシュの有無である。

[参考]

アスファルト安定処理混合物は、骨材粒度、アスファルト量がマーシャル基準値の範囲内で経済性を考慮して決定することが基本である。

マーシャル試験基準値が満足されない場合は、これに碎石、砂利、石粉、砂などの補足材料を加えなければならない。

## 2-4 歩道用混合物の配合決定方法

- 1 共通仕様書の粒度範囲をもとにして、目標粒度（一般には中央粒度）を決める。
- 2 粒度範囲内にあり、かつ目標粒度にできるだけ合うように、細粗骨材の粒度を合成してその割合を決める。この場合 $75\text{ }\mu\text{m}$ 通過量は、石粉を加えたもので中央値付近になるよう考慮する。
- 3 細粗骨材の割合を変えないで数種のアスファルト量の配合を決める。数種の配合を決める時のアスファルト量は、0.5%刻みとする。
- 4 上記の数種の配合については、マーシャル試験を実施する。

表一 1 マーシャル試験基準値

種類	細粒度アスコン
安定度 kg	350 以上
フロー値 1/100cm	20 ~ 60
空げき率%	3 ~ 10

表一 2 標準配合表

アスファルト量 (%)
6.5 ~ 8.5

マーシャル試験によって決める配合のアスファルト量は、すべての基準値を満足する範囲の中央値とする。

- 5 決定した配合の混合物を実際に使用するアスファルトプラントで製造し、その混合物について再度マーシャル試験を行い、基準値と照合する。もし基準値を満足しない場合は、室内配合時のデータを参考にして骨材粒度又はアスファルト量を変えてマーシャル基準値を満足するように修正する。

これは室内試験で決定した配合について、実際に使用するプラントで試めし練りを行って基準値と照合するもので、試験舗設の必要はない。

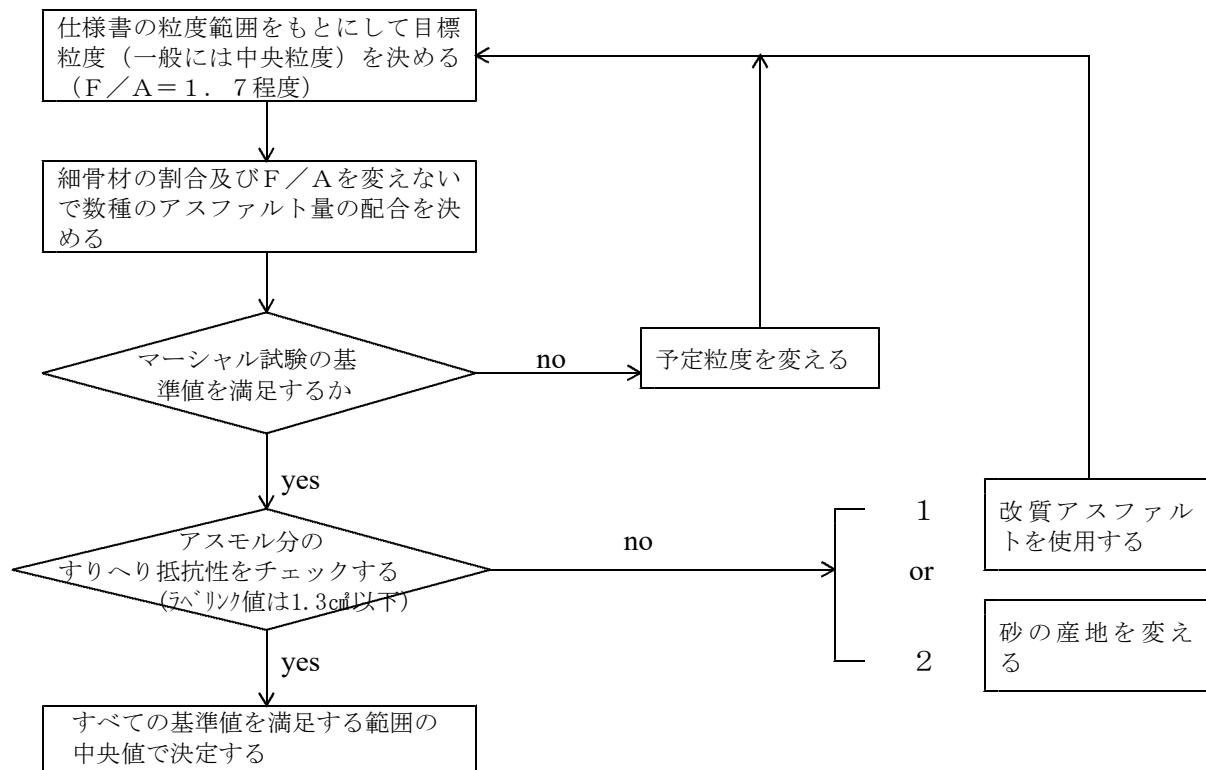
- 6 さらに5で決めた配合によって製造した混合物の最初の1日の舗設状況を観察し、必要な場合は配合を修正し最終的な現場配合とする。

舗設状況の観察とは、締固め程度、仕上り表面のキメ、アスファルトのフラッシュの有無である。

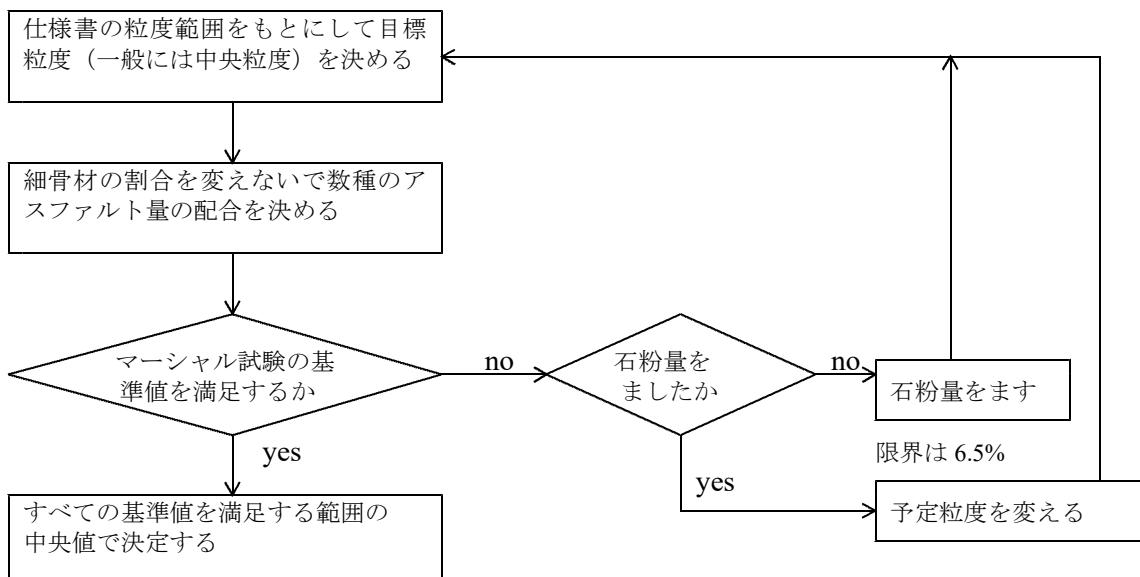
## 2-5 配合設計の手順

混合物の配合決定方法は次の順序にしたがって行うとよい。

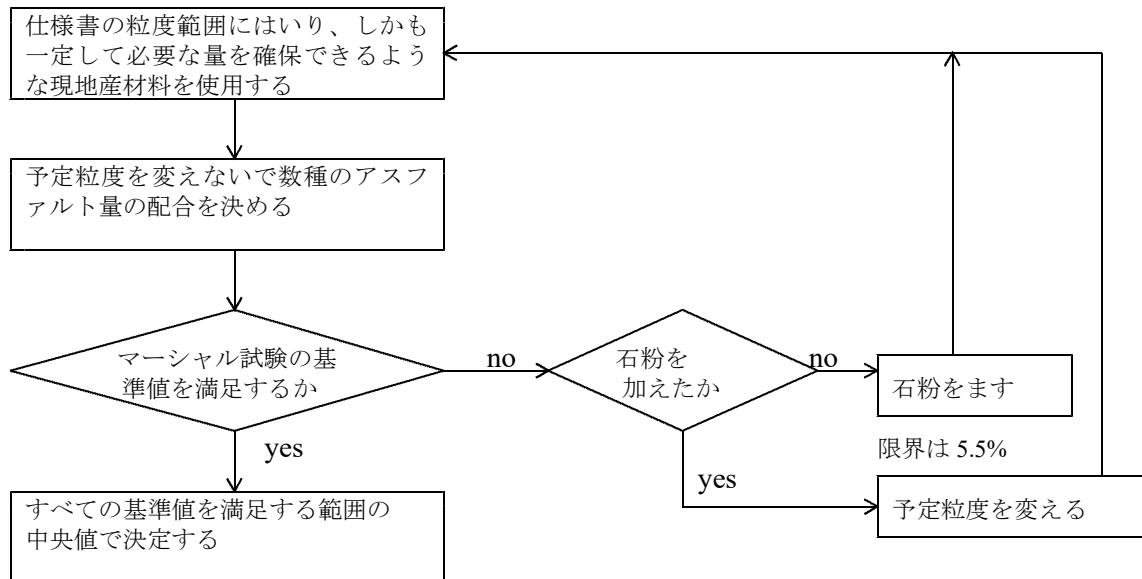
### (1) 表層用混合物の配合決定法



### (2) 基層混合物の配合決定方法

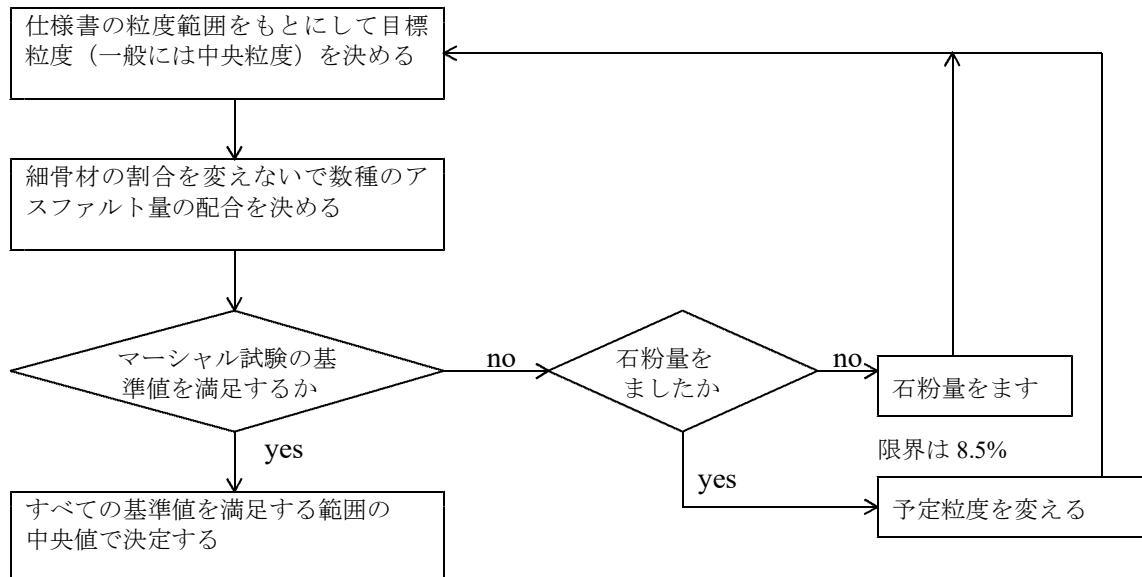


### (3) 加熱アスファルト安定処理工混合物の配合決定方法



[注] (1) 基準値を満足する範囲内で経済性を考慮して決定する。

### (4) 歩道用混合物の配合決定方法



#### [参考]

骨材の比重は、見掛け比重（絶乾）を採用する。ただし、吸水量が1.5%をこえる細・粗骨材では、見掛け比重と、表乾比重との平均値を用いる。

なお、表乾比重を見掛け（絶乾）比重に換算するには次式を用いる。

$$G' = \frac{G}{1 - \frac{r}{100} (G - 1)}$$

ここに  $G'$  : 見掛け（絶乾）比重  
 $G$  : 表乾比重  
 $r$  : 吸水量 (%)

### 3 試験方法

#### 3-1 突固め試験方法

##### 1 適用と方法

この試験方法は盛土施工にあたって締固め度を決めるために行うものであり、JIS A 1210「突固めによる土の締固め試験方法」に従うものとし、試験方法は原則としてA法で行うものとする。ただし、試料の許容最大粒径が19mmよりも大きく40mm以下の試料についてはれき補正によらずB法によるものとする。なお、試料の準備方法及び使用法は、次表の通りとする。

表-1 試料の準備方法および使用法

土 質	呼び名
一般的な土	a
土粒子が碎け易い土、あるいは比較的含水比が高い粘性土などのようなオーバーコンパクションを生ずる恐れのある土	b
風化火山灰のように乾燥の影響を強く受ける土	c

##### 2 規定粒径以上のれきを含む土の密度補正法

この補正法は、規定粒径以上のれきを多く含む土の室内突固め試験値に対する補正法を示したものである。この補正法は、Walker-Holtz の理論によったもので、地盤工学会編土質試験法、締固め試験の章に従うものとする。規定粒径以上のれきを含む土の乾燥密度は次の式によって計算する。

$$\rho_d = \frac{1}{\frac{(1-P)}{\rho_{d1}} + \frac{(1+w\rho_s/\rho_w)P}{\rho_s}}$$

ここに、

$\rho_{d1}$  : 土のみの乾燥密度

$\rho_s$  : れき（規定粒径以上）粒子の密度

$w$  : れき（規定粒径以上）の含水比

$\rho_w$  : 水の密度

$P$  : れきの混合比

$$P = \frac{m_{s2}}{m_{s1} + m_{s2}}$$

$m_{s1}$  : 土の固体の部分の質量

$m_{s2}$  : れきの固体の部分の質量

[注] 補正標準値の適用範囲は混れき率30～40%以下とする。

### 3-2 盛土の品質管理方法

試験盛土によりあらかじめ締固め基準を定める場合を除いては、次の規格値を満足しなければならない。

#### (1) 締固めの曲線から明らかに最大乾燥密度が得られる場合

ア

(ア) 盛土材の自然含水比が  $W_a$  以下である場合、(図(1)) には、 $\rho_{d_{max}}$  の 90 % 以上の締固め度になるように密度管理を行う。

(イ) 衝撃加速度試験による場合は、締固め度 90 % に対応する衝撃加速度を基準となる衝撃加速度とし、現場の衝撃加速度が基準となる衝撃加速度以上となるように管理する。

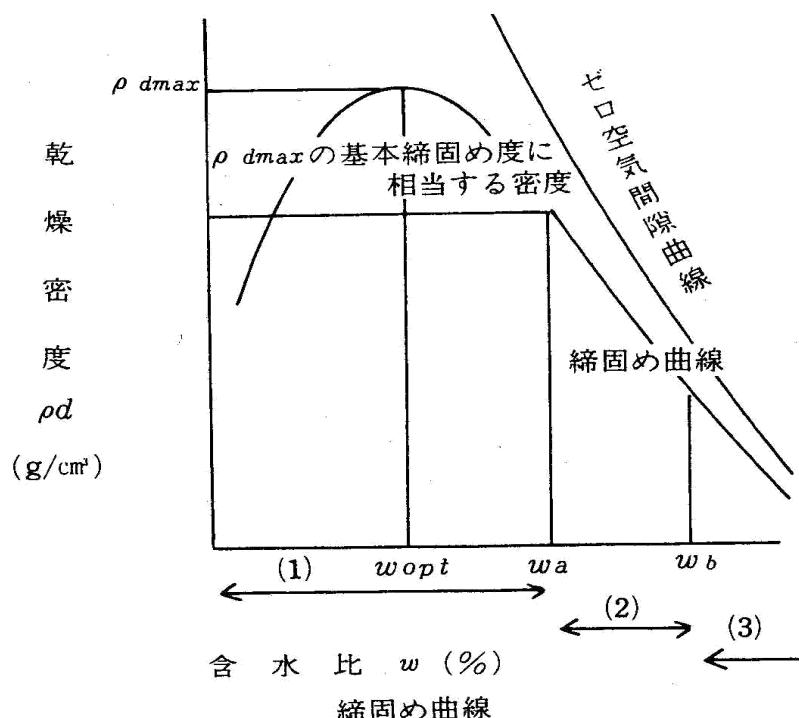
イ 盛土材の自然含水比が  $W_a$  よりも  $W_b$  以下である場合 (図(2)) で、やむをえず現状のまま施工する場合には、空気隙率 ( $V_a$ ) 飽和度 ( $S_r$ ) を基準値の範囲になるように管理しなければならない。

ウ 盛土材の自然含水比が  $W_b$  を超えるような場合(図 (3)) には、何らかの不良土対策を行う。

#### (2) 締固め曲線から明確な最大乾燥密度が得られない場合

ア 球体落下試験による場合は、D 値が 6.3cm 以下になるように管理しなければならない。

イ 衝撃加速度試験による場合は、試験施工により目標衝撃加速度を求め、現場の衝撃加速度がこれ以上となるように管理しなければならない。



$\rho_{d_{max}}$  : 最大乾燥密度

$w_{opt}$  : 最適含水比

$w_a$  : 最大乾燥密度の基準締固め度に相当する密度に対応する湿潤側含水比

$w_b$  : 施工限界含水比 (トラフィカビリティの確保が困難となる含水比)

### 3-3 現場密度測定方法

#### 適用と方法

この試験は、現場における土の乾燥密度、飽和度等を求めるための試験方法について規定する。密度測定法は、JIS A 1214（注砂法）の方法及び土質調査法（突砂法、コアカッター法）の施工管理試験の章に従うものとする。ただし、JIS A 1214で試験用砂の密度の検定及び漏斗を満たすのに必要な試験用砂の検定には、検定容器を用いることとする。

### 3-4 骨材洗い試験方法

#### 1 適用範囲

この試験方法は、道路路盤材及びこれに準ずる基層工に用いる道路用骨材に含まれる標準網ふるい75  $\mu$  mを通過するものの全量をきめる試験について規定する。

#### 2 試験用器具

- (1) ふるいは標準網ふるい75  $\mu$  m及び4.75mmを用いる。
- (2) 容器は試料をはげしく洗う際試料が飛び出さない程度に十分大きい容器を用いる。

#### 3 試料

骨材の代表的試料は十分混合した材料からこれを採取し、かつ分離を起こさない程度の湿気がなければならない。試料の採取量は乾燥後において下記の量以上とする。

骨材の最大寸法	5 mm程度のもの	500 g
骨材の最大寸法	20 mm程度のもの	2,500 g
骨材の最大寸法	40 mm程度のもの及びそれ以上のもの	5,000 g

#### 4 試験

- (1) 試料は110°Cをこえない温度で定質量となるまで乾燥し、その質量を0.02%まで正確にはかる。
- (2) 乾燥し質量を測定した試料を容器に入れ、試料をおおう程度に十分水を加える。つぎに試料をはげしくかきまわし、直ちに洗い粒子が流出しないように注意して洗い水を75  $\mu$  mふるいの上に4.75mmふるいを重ねた2個のふるいの上にあける。
- (3) かきまわし作業は75  $\mu$  mふるいを通過する細かい粒子が粗い粒子から完全に分離し、かつ、洗い水と共に流れ出る程度に激しくこれを行う。
- (4) 重ねた2個のふるいにとどまったそれぞれ別の洗い終わった試料を入れる容器に移す。
- (5) 洗い終わった試料は110°Cをこえない温度で定質量となるまで乾燥し、それぞれの質量を0.02%まで正確に測定する。

#### 5 結果の計算

試験結果は次の式によって計算する。

A = 洗う前の乾燥質量

B = 洗ったのち4.75mmふるいにとどまったものの乾燥質量

C = 洗ったのち4.75mmふるいを通過し、75  $\mu$  mふるいにとどまったものの乾燥質量

標準網ふるい75  $\mu$  mを通過する量の全量に対する百分率

$$= \frac{A - (B + C)}{A} \times 100$$

標準網ふるい75  $\mu$  mを通過する量の標準網ふるい4.75mmを通過する量に対する百分率

$$(シルト分以下含有量) = \frac{A - B - C}{A - B} \times 100$$

[注] この試験方法は北海道開発局開発土木研究所で定めたものである。

### 3-5 火山灰洗い試験方法

#### 1 適用範囲

この試験方法は道路の凍上抑制層用材料として用いる火山灰に含まれる標準網ふるい75  $\mu$  mを通過するものの全質量をきめる試験について規定する。

#### 2 試験用器具

- (1) ふるいは標準ふるい75  $\mu$  m及び2mmを用いる。
- (2) 容器は試料をはげしく洗う際試料が飛び出さない程度に十分大きい容器を用いる。

#### 3 試料

火山灰の代表的試料は十分混合した材料からこれを採取し、かつ、分離を起こさない程度の湿気がなければならない。試料の採取量は乾燥後において下記の量以上とする。

試料の最大寸法 5 mm程度のもの 250 g

試料の最大寸法 20 mm程度のもの 1,000 g

#### 4 試験

- (1) 試料は110°Cをこえない温度で定質量となるまで乾燥し、その質量を0.02%まで正確にはかる。
- (2) 乾燥して質量を測定した試料を容器に入れ試料をおおう程度に十分水を加えて、24時間放置したのち、試料をはげしくかきまわし、直ちにあらい粒子の流出しないように注意して洗い水を75  $\mu$  mふるいの上に2mmふるいを重ねた2個のふるいの上にあげる。
- (3) かきまわし作業は75  $\mu$  mふるいを通過するこまかい粒子から完全に分離し、かつ洗い水と共に流れ出る程度にはげしくこれを行う。
- (4) 重ねた2個のふるいにとどまつたものは、洗い終った試料中にもどす。
- (5) 洗い終った試料は110°Cをこえない温度で定質量となるまで乾燥し、この質量を0.02%まで正確に測定する。

#### 5 結果の計算

試験結果は次の式によって計算する。

$$75 \mu \text{ m} \text{ ふるいを通過する量の百分率} = \frac{\text{洗うまえの乾燥質量} - \text{洗ったあとの乾燥質量}}{\text{洗うまえの乾燥質量}} \times 100$$

[注] この試験方法は北海道開発局開発土木研究所で定めたものである。

### 3-6 火山灰強熱減量試験方法

#### 1 適用範囲

この試験法は道路の凍上抑制層用材料として用いる火山灰の強熱減量を決定する試験について規定する。

#### 2 用語の意味

強熱減量とは規定の温度(110°C)で乾燥した試験を規定の高温度(650~950°C)に熱したときの試料の質量の減少割合を百分率で表したものという。

### 3 試験用器具

- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| (1) 乾燥器    | 温度を 110 °C に保ち得るもの       |
| (2) 電気炉    | 温度を 650 ~ 950 °C に保ち得るもの |
| (3) デシケーター |                          |
| (4) ルツボ    | 容量 25 ~ 35 ml の磁製ルツボ     |
| (5) ハカリ    | 感量 0.001 g のもの           |
| (6) ルツボばさみ |                          |

### 4 試験

- (1) 使用するルツボはきれいに洗い、電気炉で30分間650~950°Cに熱したのちデシケーター中で室温まで冷却して質量を正確にはかる。さらに同様の操作をくり返して、質量を正確にはかり前にはかった質量と比較して同じであれば、その値をルツボの質量とする。前にはかった質量と異なるときは、同じになるまでこの操作をくり返す。
- (2) 代表的な試料を75 μm ふるいでふるい分け、通過した部分から約 2 g をルツボにとり、質量を正確にはかり、乾燥器に入れて温度110°Cで定質量になるまで乾燥し、デシケーターに入れて室温まで冷却し質量を正確にはかる。
- (3) 乾燥して、質量を測定した試料を電気炉に入れ、温度650~950°Cで1.5~2.5時間加熱したのち、デシケーター中で室温まで冷却し、質量を正確にはかる。この試料をふたたび電気炉に入れ同じ温度で30分間加熱したのちデシケーター中で冷却して質量をはかり、前にはかった値と同じであれば、この値を強熱後の試料及びルツボの質量とする。前にはかった質量と異なるときは同じになるまでこの動作をくり返す。

### 5 結果の計算

- (1) 試験結果は次の式によって計算する。

$$\text{強熱減量} = \frac{A - B}{A - C} \times 100 \text{ (%)}$$

A = 110 °C で乾燥した試料の質量 + ルツボの質量

B = 650 ~ 950 °C で強熱した試料の質量 + ルツボの質量

C = ルツボの質量

- (2) 試験は同一試料について 3 回以上行い、その平均値をとる。

〔注〕 この試験方法は北海道開発局開発土木研究所で定めたものである。

## 3-7 球体落下試験方法

### 1 適用範囲

この規格は、主として軽石質未風化火山灰の盛土及び凍上抑制層として用いられる火山灰と砂の締固め施工管理又は路床の支持力の大小を判定する方法のひとつである球体落下の試験方法について規定する。

### 2 定義

一定質量、一定直径の球体を一定高さから路床等に落下させ、そのとき路床等に生ずるくぼみの弧の長さから支持力の大小を判定する方法。

### 3 試験用具

- (1) 球体

直径 90.4mm、総質量 4.07 kg のロッドのついた鋼鉄製の球体（もしくは半球体）とする。

(2) ガイド

ガイドは球体止め装置（ストッパー・ハンドル）を備えており、落下高が 600mm あるものとする。

(3) 水準器

球体を自由落下させるためにガイドを鉛直に保たせるもの。

(4) 記録計

記録計用方眼紙に記録計の針を D 値 = ゼロ cm の目盛部分に合わせ球体の落下によって生じた D 値を記録用紙に記録するもの。

(5) その他の用具

記録計用方眼紙、直ナイフ等

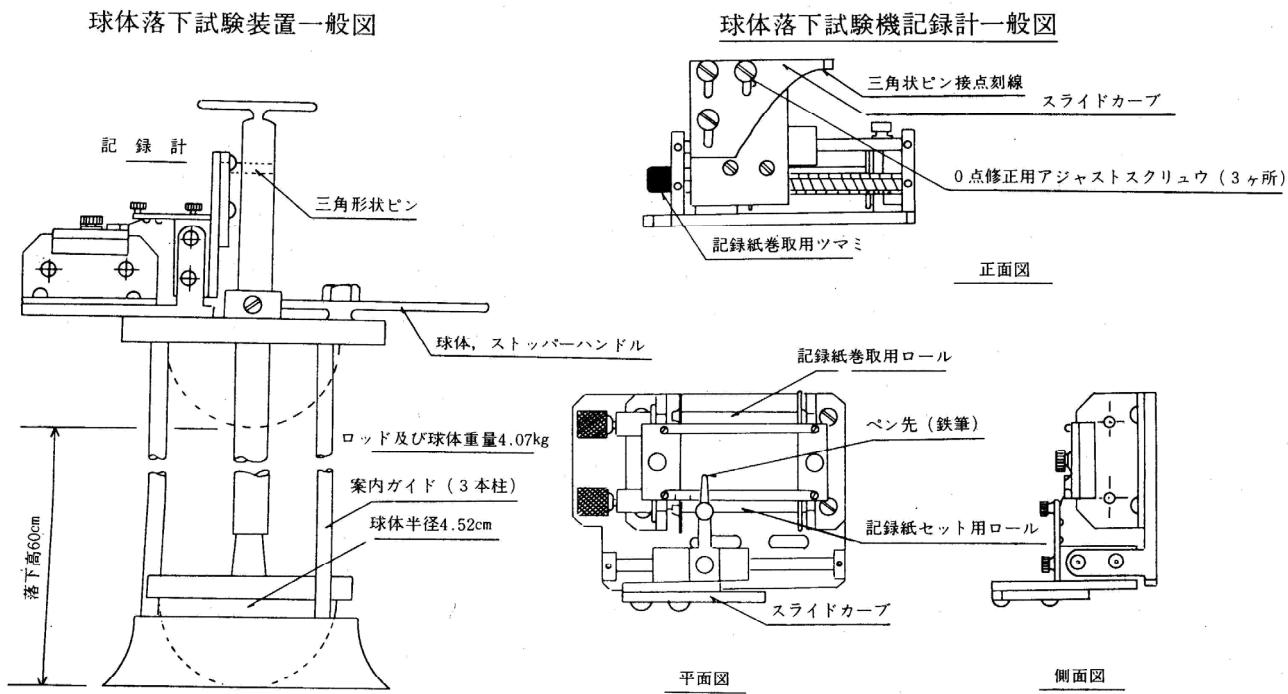
#### 4 試験方法

- (1) 固い平面上において球体落下試験機を設置して球体表面とガイド底部を同一面に設置した際に、記録計における D 値がゼロ cm となるように検定する。
- (2) 試験箇所の地表面を直ナイフ等で水平にならす。このとき地表面上に測定面が不均一で測定値に大きな偏差が生じないようにゆるんだ土砂、れき等があれば取り除く。
- (3) 特に凍上抑制層として砂を用いる場合は、表面近くの乾燥した砂を取り除き、湿潤状態の砂について試験を行う。
- (4) 平らにならした地表面に球体落下試験機を置き水準器でガイドが鉛直か否かを確認する。
- (5) 記録計のスライド定規が、ロットについている測定ピンとぶつからない位置に寄せられているか否かを確認する。
- (6) 地表面より 60cm の高さでストッパー・ハンドルにより一旦固定したのちハンドルを作動して球体を地表面に落下させる。その後ロットについている測定ピンと記録計のスライドルールを接触させて記録計の位置を固定して記録計用紙を巻き送り D 値を自記させる。
- (7) この操作を前面の試験地から 1 m 程度離れた地点で 3 回以上くり返す。

#### 5 試験結果の整理

記録計に記された長さをスライド定規の縮尺に応じて割増し（通常 3 倍）を行い測定値とする。各々測定値の平均をもって D 値（cm）とする。

[注] この試験方法は北海道開発局土木試験所で定めたものである。



### 3-8 衝撃加速度試験方法

#### 1 適用範囲

この規格は、盛土の締固め施工管理を判定する方法の一つである衝撃加速度試験方法について規程するものである。なお、本試験法は、締固め試験により、明確な最大乾燥密度が得られる試料と、それ以外の試料では適用の方法が異なる。

また、セメントや生石灰などの固化材により改良した材料の強度推定法としても適用できる。

#### 2 定義

一定重量、一定直径の半球体を有するランマーを一定の高さから路床等に自由落下させ、そのときの衝撃加速度の大きさから締固めの施工管理を判定する方法。

#### 3 試験方法

##### (1) 準 備

ア 衝撃加速度試験機（図-1 参照）：衝撃加速度を測定するためのもので以下の機能を有するものとする。

##### (ア) ランマー

先端が直径 6 cm の半球状で総重量 4.5kg の鋼鉄製の重錘で、200Gまで計測出来、精度が  $\pm 1\%$  以下である圧電型加速度センサーを内蔵するもの。

##### (イ) ガイド

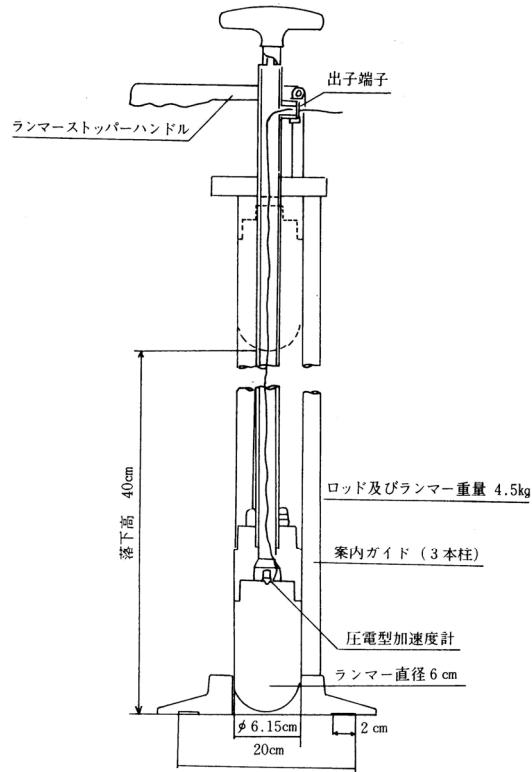
ガイドは、ランマーを止めるための装置（ストッパー・ハンドル）を備えており、ランマー引上げ時の高さを 40cm に調節できるもの。

##### (ウ) 水準器

ランマーを自由落下させるためにガイドを鉛直に保たせるもの。

##### (エ) 出力端子

衝撃加速度試験機で感知した衝撃加速度を計測器へ出力させるための端子。



### 図-1 衝撃加速度試験器

イ 計測器（図-2参照）：衝撃加速度試験機で感知した衝撃加速度の値を同時にデジタル表示できるもので、以下の機能を有するものとする。

(ア) 入力端子

衝撃加速度試験機で感知した衝撃加速度を計測器へ入力するための端子。

(イ) 出力端子

衝撃加速度試験機で感知した衝撃加速度を計測器から外部のモニターへ出力するための端子。

(ウ) バッテリー

DC 6 Vのカートリッジ式のもの。

(エ) バッテリー電圧モニター

カートリッジ式のもの。

(オ) 表示器

計測器で受けとった衝撃加速度を小数点以下一位まで表示できるもの。

(カ) プリンター

表示器に表示された衝撃加速度を出力できるもの。

(キ) スイッチ群

作業に必要なスイッチを有していること。

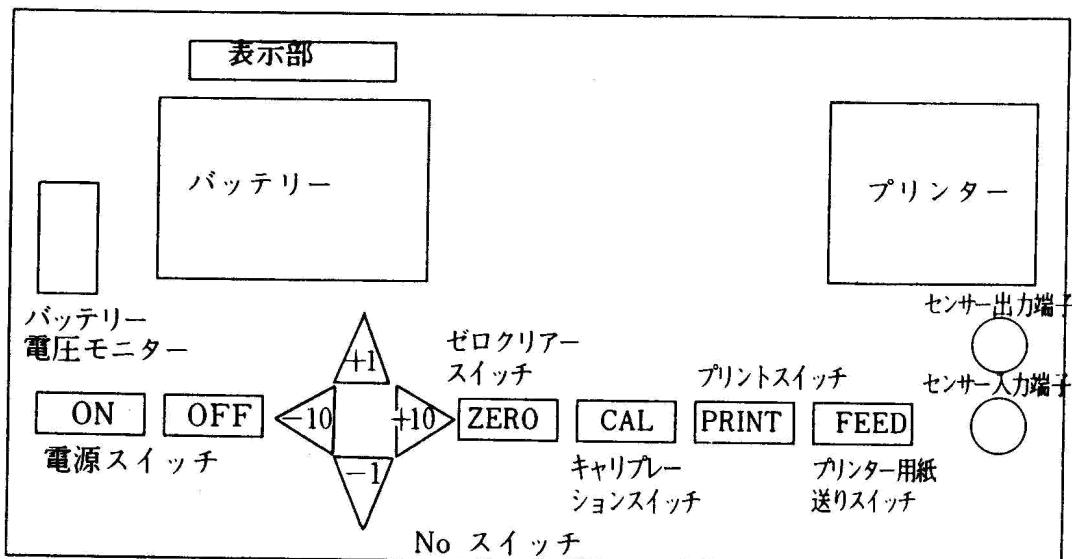


図-2 計測器断面図

(2) 測定方法

- ア 衝撃加速度試験機の出力端子と計測器の入力端子とケーブルで接続する。
- イ 計測器の電源スイッチを入れ、電圧モニターでバッテリー残量を確認する。
- ウ 表示器に表示が出たらゼロクリアスイッチを押し、表示が0Gとなるようにする。
- エ ストップペーネジを緩める。
- オ キャリブレーション用のアクリル台を衝撃加速度測定装置に挿入し、ランマ-を落下させ、50G前後であることを確認する。
- カ 衝撃加速度試験機を測定箇所に置く。
- キ ハンドルを引き上げて、ランマーを測定面より40cmの高さに固定する。
- ク 計測器のゼロクリアスイッチを押して、表示が0Gになっていることを確認する。
- ケ 衝撃加速度試験機のストップペーハンドルにより、ランマーを地表面に自由落下させる。
- コ このときの表示を読み取り、衝撃加速度としてプリンターに出力させる。
- サ 2点目以降の測定は、カ～コを繰り返す。

(3) 室内試験

基準となる衝撃加速度の決定

(ア) 締固め試験によって明確な最大乾燥密度が得られる試料

15cmモールド、2.5kgランマーを使用し、自然含水比状態の試料について、突固め回数を一層当たり10、25、40、55回として3層突固めを行い、この4種類の突固め回数における衝撃加速度を(2)測定方法により測定する。モールドの表面で4点程度衝撃加速度(I)の測定を行い、平均値を各突固め回数における衝撃加速度として、乾燥密度( $\rho_d$ )との関係を求める。突固め試験で得られた最大乾燥密度の90%に対応する衝撃加速度を基準となる衝撃加速度( $I_0$ )とする。

(図-3参照)

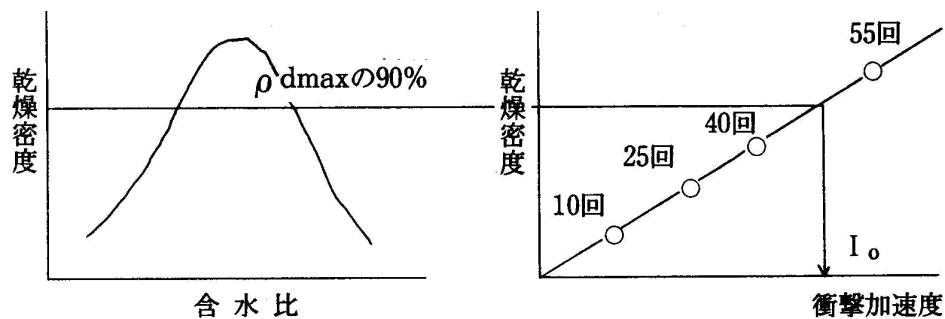


図-3 締固め試験によって明確な最大乾燥密度  
が得られる試料の基準となる衝撃加速度

(イ) 締固め試験によって明確な最大乾燥密度が得られない試料

別途試験盛土を行い衝撃加速度の基準値を定める(図-4参照)。

施工現場で盛土を4、5、6、7、8回転圧し、各層ごとに2.の測定方法により衝撃加速度を測定する。転圧回数と衝撃加速度の関係を図-4にまとめ、衝撃加速度が一定値となる衝撃加速度を目標衝撃加速度とする。

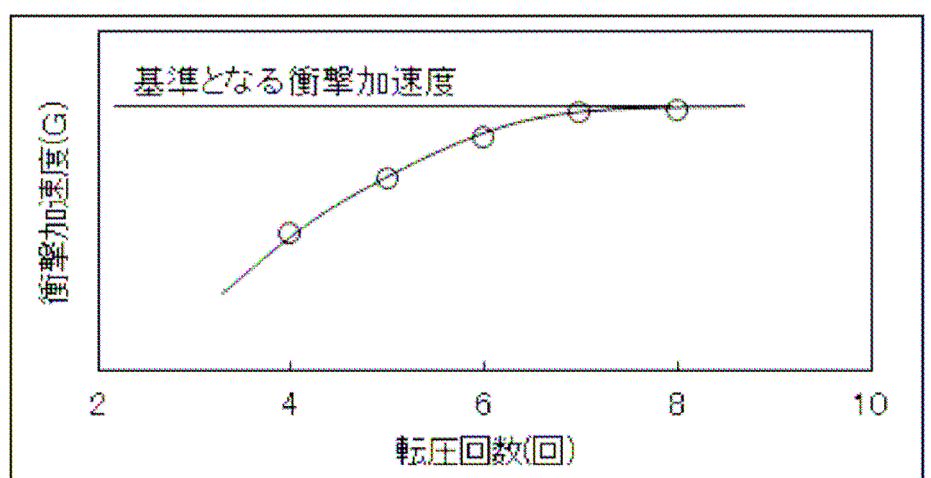


図-4 締固め試験によって明確な最大乾燥密度が  
得られない試料の基準となる衝撃加速度

(ウ) セメントや石灰などの固化材により改良した材料の強度推定法

- セメントや石灰などの固化材により改良した材料を、15cm モールド、2.5kg ランマ-を用いて、5層 55回で締め固める。
- このときと同じ密度で直径5cm、高さ10cm程度の供試体を作製する。
- 15cm モールドの供試体は衝撃加速度の測定用、5cm モールドは一軸圧縮試験用とする。
- 7日間養生した後、衝撃加速度試験を2.の方法で、一軸圧縮試験をJIS A 1216により行う。なお、養生にあたっては、JGS 0821によること。
- 固化材添加率を変えた試料4種類程度について、上記aからdを行う。
- 4種類の固化材添加率で改良した材料について測定した衝撃加速度と一軸圧縮強さより、図-5を求める。

g. 図-5 より目標一軸圧縮強さに対応する衝撃加速度を基準となる衝撃加速度とする。

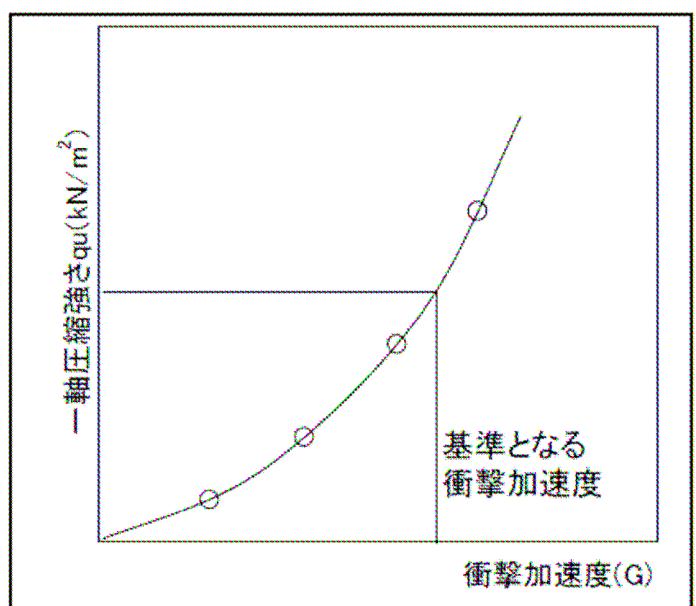


図-5 セメントや石灰などの固化剤を改良した  
試料の基準となる衝撃加速度

#### (4) 現場試験

- ア 試験箇所を1m四方選定し、地表面を5cm程度削り、直ナイフ等で水平にならす。このとき緩んだ土砂、れき等があれば取り除く。
- イ (2) の測定方法により現場の衝撃加速度を測定する。
- ウ 現場の含水比を測定する。なお、現場衝撃加速度の測定は盛土施工直後に行うこととする。

#### 4 試験結果の整理

現場で得た衝撃加速度と基準となる衝撃加速度と比較して品質管理を行うものである。

[注] この試験方法は北海道開発局開発土木研究所で定めたものである。

### 3-9 区画線試験法

#### 1 適用範囲

この要領は、加熱型トラフィックペイント及び常温型トラフィックペイントによる区画線工事に適用する。

#### 2 使用機械器具

本試験に使用する機械及び器具等は次によるものとする。

ア はかり

(ア) ひょう量 1kg 感量 0.5g 1台

(イ) ひょう量 10kg 感量 5g 1台

イ ストップウォッチ又は時計

ウ ブリキ板30cm×50cm×0.3mm 6枚以上

エ 長さ30m以上のアスファルトフェルト紙、ビニール、布、紙等

オ スケール

カ 吐出受けかん

3 各種施工機械の特性を十分に把握した上で、下記の項目について、最適施工条件を選択する。

- (1) アトマイジング圧：エアースプレーの場合のペイントを霧状にして路面に吐出する圧力
- (2) ペーサー圧（エアレス方式の場合は第一次ペイント圧）：ペイントタンクよりペイントを吸上げる圧力
- (3) 第二次ペイント圧エアレス方式においてペイントに圧を加えて路面に吐出する圧力
- (4) ビーズ圧
- (5) ペイント温度
- (6) 水温
- (7) アジャスト、ボルト、ビーズの吐出量を変化させる調節ネジ
- (8) ラウンディングエアキャップ、アジャストボルトと密接な関係があり接続するバネを押さえるふた
- (9) 施工機械走行速度

4 静止状態での検査

- (1) 前記施工条件を選択した上でペイント及びビーズが規定量吐き出されるか否かを検査するものである。
- (2) 規定量とは仕様書に定められた区画線として路面に定着させる量に散した量を加えたものである。
- (3) 同一条件における吐出量測定はペイント、ビーズとも3回実施し、その平均値をとるものとするが、個々の測定値からペイントの場合は2%、ビーズの場合は5%以上の変動があつてはならない。

5 走行状態での検査

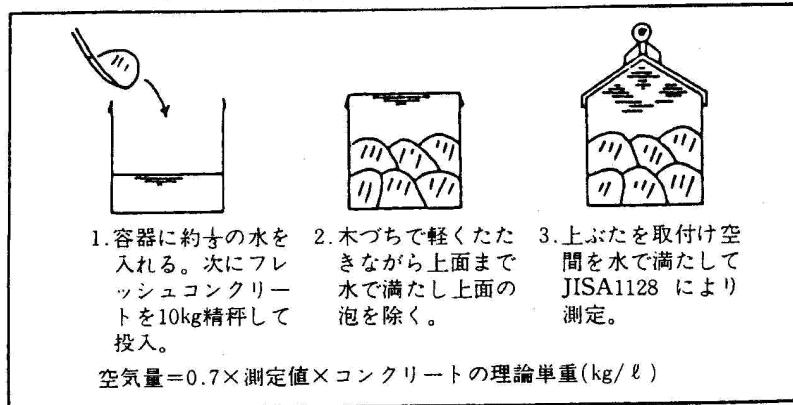
- (1) 選択した走行速度をもつてペイント及びビーズを吐出し、仕様書に定められた量が定着されているか否か、及び施工パターン、施工幅を検査するものである。
- (2) 使用圧力、ペイント温度は原則として前記静止状態での検査によって定められた値を使用する。
- (3) ペイントのみの定着量、ペイント及びビーズを合わせた定着量についてそれぞれ3回測定し、その平均値をとるものとする。

6 報告書

試験の経過、測定値、施工に使用した条件値を明記した報告書を作成し、提出するものとする。

### 3-10 即脱型ブロックの空気量試験法

即脱型ブロックの空気量測定方法～北海道開発局法



- [注] 1. 試験用器具は JIS A 1128 による。ただし容器容量は 7 l とする。  
2. 骨材修正係数は考慮しない。  
3. 測定はブロック成形前のコンクリートを上記方法で午前・午後 1 回測定する。

### 3-11 無収縮モルタル試験方法

#### 1 適用範囲

この試験方法は、橋梁用支承の据付けにあたってグラウト材として使用される無収縮モルタルの品質管理を目的として、実施される試験に適用するものである。

#### 2 試料の採取

試料は 1 ロットから平均品質をあらわすように縮分して必要量を採取しなければならない。

#### 3 試験

##### (1) 試験の一般条件

品質管理試験を行う試験室の温度は  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、RH、80%以上を原則とする。試験結果の報告には、試験室の温度、湿度およびモルタル温度を明記しなければならない。

##### (2) 凝結時間試験方法

###### ア 試験用器具

器具は A T S M - C 4 0 3 T 「プロクター貫入抵抗針を用いるコンクリートの凝結試験方法」の規格に準拠するものとし、プロクター貫入抵抗針、内径 14cm × 内高 13cm の金属製容器及び突き棒等を用いる。

###### イ 試験

容器にグラウド試料を 2 層に分けて入れ、各層は突き棒を用いて、それぞれ 15 回突き、試料表面を平滑にする。試料充填後 30 分毎及び試験の直前に表面のブリージング水を除去し、貫入抵抗針を用い、グラウト中に針が 1 インチの深さに 10 秒で貫入するようにし、この時の荷重を貫入抵抗針の面積で割った値をグラウト材の貫入抵抗値とする。この抵抗値が、 $35 \text{ kg/cm}^2$  (500psi) 及び  $280 \text{ kg/cm}^2$  (400psi) に達したときの時間をそれぞれ測定する。

###### ウ 表示

凝結始発時間は抵抗値  $35 \text{ kg/cm}^2$  のときの測定時間を、終結時間は抵抗値  $280 \text{ kg/cm}^2$

／cm<sup>2</sup>のときの測定時間を分単位で始発何分、終結何分とそれぞれ表示する。

### (3) 付着強度試験方法

#### ア 試験用器具

器具は、幅15cm×長さ15cm×高さ15cmの水密性のある型枠、突き棒、鉄板製の支台、球座その他を使用する。

#### イ 供試体製造

付着強度試験用の供試体は、3個同時に製作するものとし、これの製造及び養生は土木学会規準「モルタルの圧縮強度試験による砂の試験方法」(供試体の製造)に準拠して製造及び養生を行う。この供試体の中央には、JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」に規定する“SR24”普通丸鋼φ19を浮サビ、曲げなどを除去して埋込む。

#### ウ 試験

試験は鉄板製の支台、球座を用い、50t万能試験機によって約1ton／分の載荷速度で荷重を加え、供試体が破壊に至るまでの最大荷重を記録する。試験を行う供試体の材齢は28日とする。

#### エ 表示

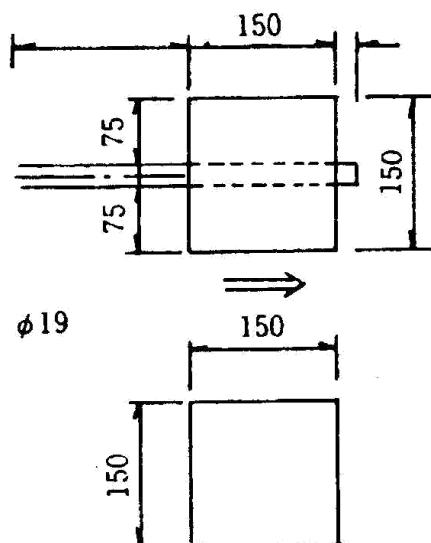
鉄筋と試料モルタルの付着強度は、前項で記録した最大荷重に対して、次式で計算した値によって1kg/cm<sup>2</sup>まで表示する。

$$\text{付着強度} = \frac{W_{\max}}{U \times \ell} \quad (\text{kg}/\text{cm}^2)$$

ここに、W<sub>max</sub> : 最大荷重 (kg)

U : 鉄筋の公称周長 (cm)

ℓ : 鉄筋の埋込み長 (cm)



## 3-12 平板載荷試験方法

### 1 要旨

この試験は、原位置において鋼製の載荷板を使用して荷重を加え、その荷重と変位との関係から基礎地盤の支持力や地盤反力係数、または路床・路盤の地盤反力係数を求めるために行なう。地盤反力係数とはある荷重強さにおける載荷板の沈下量でそのときの荷重強

さを割った値をいう。

平板載荷試験のうち、特に道路に関する試験方法についてはJISA1215に規定されている。

## 2 測定法の種類

平板載荷試験の方法には次の3種類がある。

- (1) 建築物の基礎地盤に対する載荷試験
- (2) 橋梁や水門などの土木構造物基礎地盤に対する載荷試験
- (3) 道路の路床や路盤に対する載荷試験 (JISA1215 “道路の平板載荷試験方法”)

これらのうち(1)は支持力を求めること、(2)は支持力および地盤反力係数、(3)は地盤反力係数を求める目的とする。

各方法の載荷方向は一般に鉛直下向きであるが、水平荷重に対する地盤の横抵抗を知りたい場合には水平方向の載荷を行なうこともある。

## 3 測定用具と調整

### (1) 載荷板

十分な剛性のあるもの、鉄製では厚さ22mm以上を使用する。形状は建築物を対象とするときは正方形が標準であり、土木構造物および道路を対象とするときは円形板が規定されている。

載荷面は平面である必要がある。その寸法は直径、または一辺が30cmが標準である。

その他40cm、75cmのものを使用してもよい。

### (2) 反力装置

載荷板に加える荷重の反力をとる装置である。大型の自動車、ロードローラ、鉄材、土、コンクリートなどの実荷重や、地盤に打込んだスクリューアンカー、クイなどを図一1のように組み立てる。なお荷重の接地点は載荷板および沈下量測定装置の支持点から1m以上離す。

### (3) 載荷装置

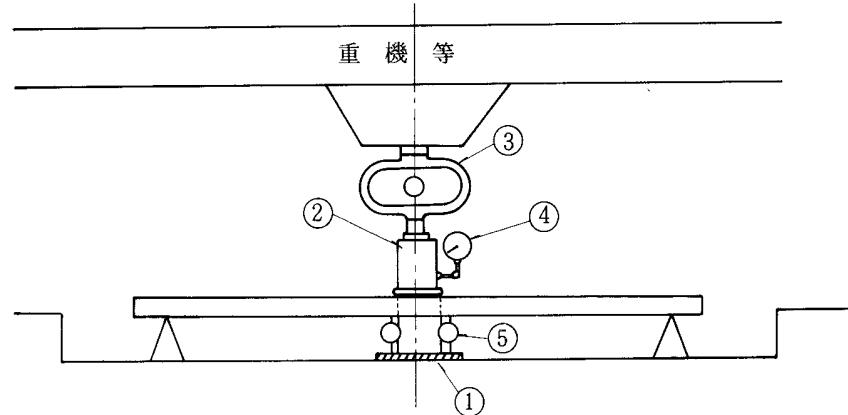
5~40tの容量の油圧式ジャッキ。荷重はジャッキの容量に適したブルーピングリングあるいは同程度の精度の荷重計で読む。装置の容量は予想される最大荷重<sup>注)</sup>の1.5倍程度が必要である。

### (4) 沈下量測定装置

図一1のように載荷板の端から1m(30cm径の載荷板の場合)以上離れた所に支持点をもつ基準パリに沈下計をとり付ける。

沈下計は普通1/100mmまで読めるダイヤルゲージ(ストローク20~30mm)を3~4個用い、それぞれ載荷板の端に120°(3個の場合)または90°(4個の場合)間隔で鉛直に接触させる。

標準寸法以外の載荷板を使用するときは上記支持点を載荷板の端から載荷板の直径の3倍以上を離す。



- ① 載荷板 (厚さ22mm以上の鋼製の円板、直径がおのおの30cm、40cm、75cm)
- ② ジャッキ (5~40 t)
- ③ 検力計
- ④ 圧力計
- ⑤ ダイヤルゲージ (20mmストローク 2個)

図-1

注) 試験前に最大荷重を予測することは困難であるが、試験準備のため、あるいは実験を成功させるには一応の予測を立てる必要がある。

次の方法で目安をつけるのも一方法である。

- 1) 地盤支持力試験では、事前にN値が求まっていると静的支持力公式から次の式で極限支持力 $Q_u$ が推定できる。

砂地盤 :  $Q_u = 4.3 N B A$  (ton)

粘土地盤 :  $Q_u = 4.5 N A$  (ton)

関東ローム地盤 :  $Q_u = 9 N A$  (ton)

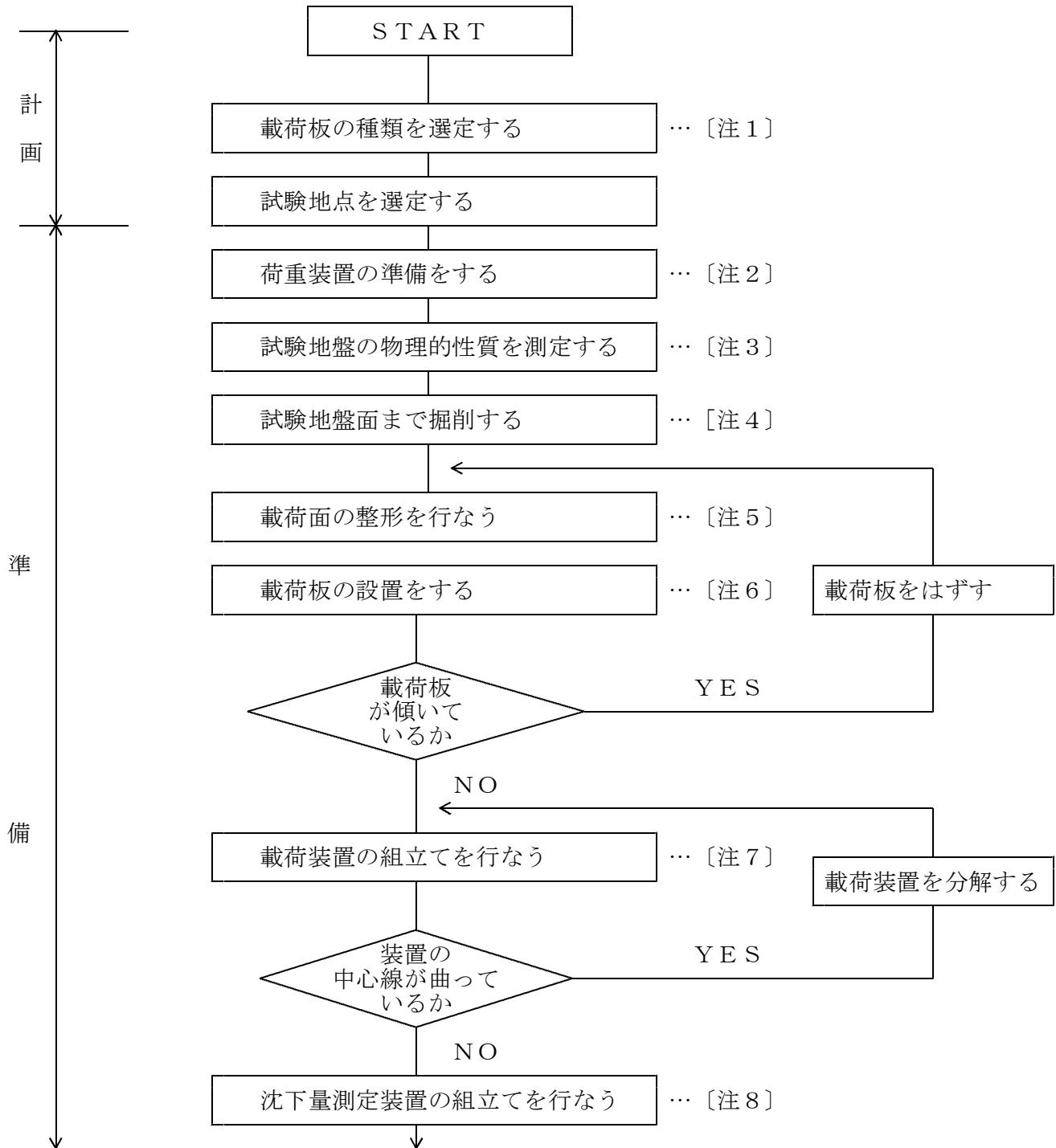
ここにN : N値

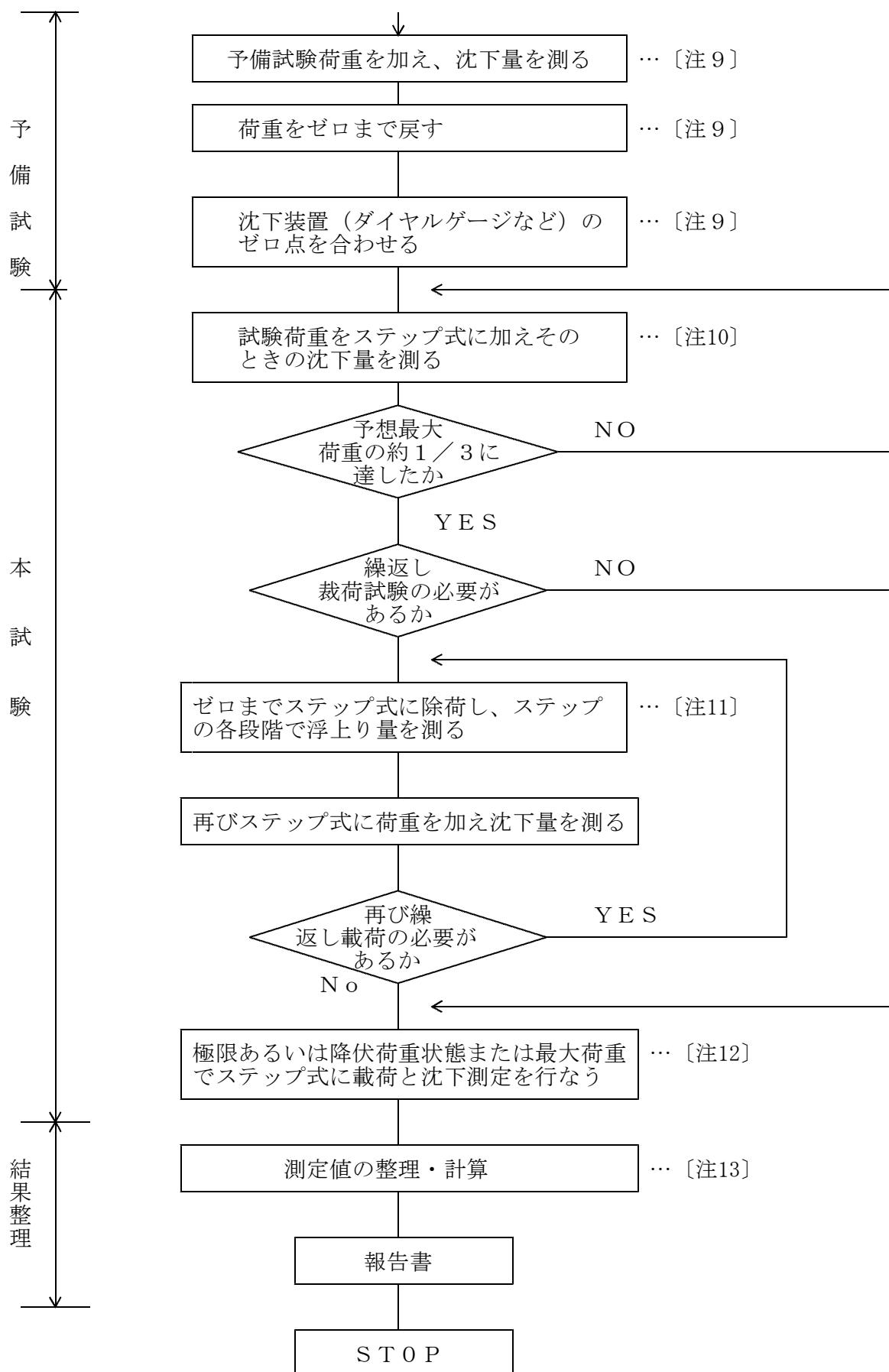
B : 載荷板の直径または一辺の長さ (m)

A : 載荷板の面積 ( $m^2$ )

- 2) 設計荷重の3倍とする。また道路では最大接地圧から算出する。

#### 4 試験方法





図一 2 平板載荷試験の方法

〔注1〕 3-12の3の(1)による。

〔注2〕 3-12の3の(2)、(3)による。

〔注3〕 地盤の物理的性質の測定が必要な場合は関連の基準に従って試験する。たとえば、含水量試験はJ1SA1203。

〔注4〕 試験を行なう深さまで人力で地盤を(乱さないよう)注意して掘削する(図-3)。試験する予定面の5~10cm手前で終える。

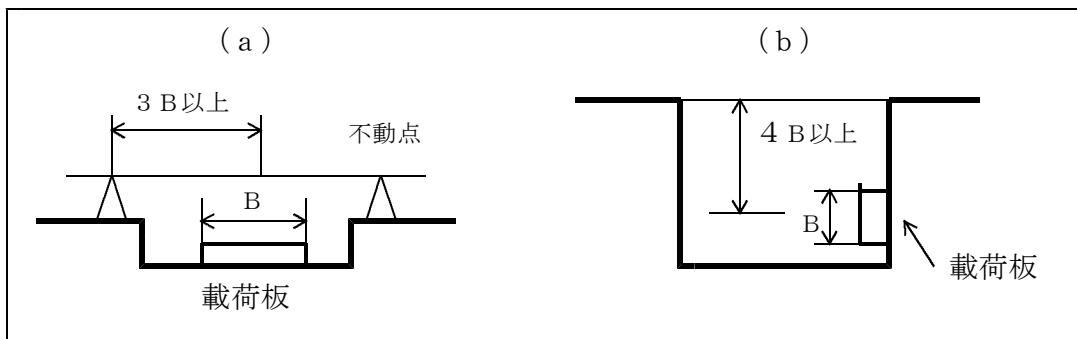


図-3 試験地盤の掘削

〔注5〕 ハンドスコップ、ヘラなどで載荷面まで掘り進み平らに、乱さないように整形する。地盤にレキがあるときは、できるだけそれを掘り起さない。凹凸は5mm以下の厚さに砂や石こうのペーストを敷いてならす。載荷面は水平(水平載荷試験では鉛直)でなければならない。そのために水準器を用いてチェックする。

〔注6〕 載荷板と地盤を密着させる。水平かどうか調べる。

〔注7〕 トラックなど、反力に使う装置に載荷板ジャッキ支柱を連結する。

載荷装置と載荷板の中心線を一致させる。

〔注8〕 ダイヤルゲージを載荷面に直角になるようにとり付ける。

〔注9〕 予備荷重として、道路の場合 $0.35kg_f/cm^2$ 、その他では予想される最大荷重の数%を加え、すぐに除荷する。この後ダイヤルゲージのゼロ点を調整する。予備荷重段階の沈下量は、試験で練習をかねる意味からも、測定するのが望ましい。

〔注10〕 基礎地盤の場合、各荷重段階で荷重をえた瞬間から沈下がほぼ止ったと認められるまで沈下量を読む。読みは、たとえば載荷直後、2、4、8、15分、以後15分ごととする。読みを打切る時点は15分間の沈下量が $1/100mm$ 以下(建築)1分間の沈下量がその段階の荷重増分で生じた沈下量の1%以下(土木)とする。道路の場合、1分間の沈下量が各段階の荷重増分で生じた沈下量の1%以下になってから沈下量に記録する。

〔注11〕 予想最大荷重の $1/3$ 程度の荷重になったら少なくとも1回荷重をゼロにもどし、さらに載荷する(繰返し載荷)。この段階でも〔注10〕に準じた荷重の操作と沈下量の記録を行なう。ただし道路の載荷試験では繰返し載荷を行なわないことが多い。

〔注12〕 繰返し載荷が終了したらふたたび〔注11〕に従って最大荷重まで荷重を加える。試験を打ち切る最大荷重の判定は荷重の増分ごとの沈下量が〔注10〕の段階に比べ非常に多く、また沈下が激しくて荷重を一定に保つことが困難になったとき(極限支持状態)、荷重と沈下量の両対数グラフで直線の折点(降伏荷重)、道路の路床路盤の場合

は沈下量が15mmに達したとき、または予想最大荷重に達したとき、のいずれかに該当する場合。

[注 13] 17-2-12 の 5 による。

## 5 結果の整理

### (1) 基礎地盤の場合（土木構造物）

①各荷重の最終沈下量から図-4 のような荷重一沈下曲線を描き、曲線が沈下量の軸に平行に近くなったときの荷重強さを極限支持力とする。

②載荷量の不足のために極限支持力が求まらなかったときは、沈下量が載荷板直径の10%の荷重強さを極限支持力としてよい。

③図-4 OA と OC の曲線部分からそれぞれの沈下量に対する地盤反力係数 K を次の式から求める。

$$K_1 = \frac{P_1}{S_1} \text{ (kg f/cm}^2\text{)} \quad K_3 = \frac{P_3}{S_3} \text{ (kg f/cm}^2\text{)} \quad K = \frac{P}{S} \text{ (kg f/cm}^2\text{)}$$

K : 地盤反力係数 (kg f/cm<sup>2</sup>)

P : 荷重強さ (kg f/cm<sup>2</sup>)

S : 沈下量 (cm)

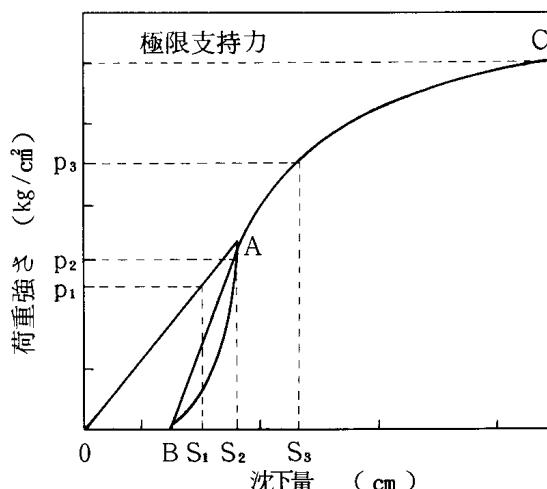


図-4 荷重-沈下曲線

繰返し荷重の曲線部分 AB から繰り返し荷重に対する地盤係数を求めるときは繰返し荷重に対して

$$K_2 = \frac{P_2}{(S_2 - B)} \text{ (kg f/cm}^2\text{)}$$

④ 報告は、次の事項とする。

- ア) 載荷板の直径 (cm)
- イ) 極限支持力 (kg f/cm<sup>2</sup>)
- ウ) 地盤反力係数 (kg f/cm<sup>2</sup>)
- エ) 計算に用いた沈下量 (cm)

### (2) 道路の路床・路盤の場合

別紙の<参考>道路の平板載荷試験方法参照。

## 別紙

### ＜参考＞

#### 道路の平板載荷試験方法 A1215

##### 1 適用範囲

この規格は、道路の路床、路盤などの地盤反力係数を求めるための平板載荷試験方法について規定する。

備考：この規格の中で〔 〕を付けて示してある単位及び数値は従来単位によるものであって、参考として併記したものである。

##### 2 用語の定義

この規格の中で用いる主な用語の定義は、次のとおりとする。

地盤反力係数：ある沈下量で、そのときの荷重強さを除した値。

##### 3 試験装置及び器具

試験装置及び器具は、次のとおりとする。

###### (1) 載荷板

載荷板は、厚さ 22 mm 以上の鋼製円板で、直径がそれぞれ 30 cm、40 cm 及び 75 cm のものとする。

###### (2) ジャッキ

ジャッキは、能力 50 ~ 400 kN {5 ~ 40 t f} で、精度がその能力の 1 / 100 以上の荷重計又は圧力計付きのものとする。

###### (3) 変位計

変位計は、最小目盛が 1 / 100 mm で、最大 20 mm まで測定できるダイヤルゲージ又はこれと同等の性能をもつ電気式変位計とする。

###### (4) 沈下量測定装置

沈下量測定装置は、載荷板の沈下量を測る装置で、変位計取付け装置を備えた長さ 3 m 以上の支持ばりとその支持脚とからなり、支持脚の位置を載荷板及び反力装置の支持点（自動車又はトレーラの場合はその車輪）から 1 m 以上離して置くことができるものとする。

###### (5) 反力装置

反力装置は、自動車又はトレーラのような所要の反力が得られる装置で、その支持点を載荷板の外側端から 1 m 以上離して置くことができるものとする。

###### (6) ストップウォッチ又は時計

###### (7) 乾燥砂

##### 4 試験方法

試験方法は、次のとおりとする。

###### (1) 試験の準備を次の順序で行う。

(a) 地盤を水平にならし、必要であれば薄く砂を敷く。

(b) この上に試験に用いる直径の載荷板を据えるが、より小さい直径の載荷板が残っている場合には、これらも中心を合わせて順次積み上げる。

(c) 載荷板の上にジャッキを置き、反力装置と組み合わせて所要の反力が得られるようになる。その際、反力装置の支持点は、載荷板の外側端から 1 m 以上離して配置しなければならない。

(d) 沈下量測定装置を載荷板及び反力装置の支持点から 1 m 以上離して配置し、載荷板

の正しい沈下量が測れるように変位計を取り付ける。

- (e) 載荷板を安定させるため、あらかじめ荷重強さ  $35 \text{ kN/m}^2$  { $0.35 \text{ kgf/cm}^2$ } 相当の荷重をかけてから零に除荷し、変位計の目盛を読み取り、沈下の原点とする。
- (2) 荷重強さが  $35 \text{ kN/m}^2$  { $0.35 \text{ kgf/cm}^2$ } 刻みになるように荷重を段階的に増加していく、荷重を上げるごとにその荷重による沈下の進行が止まる<sup>(1)</sup>のを持って荷重計と変位計の目盛を読み取る。
- 注<sup>(1)</sup> 1分間の沈下量が、その荷重強さによるその段階における沈下量の1%以下になれば、沈下の進行が止まったと認めてよい。
- (3) 沈下量が  $15 \text{ mm}$  に達するか、荷重強さが現場で予想できる最も大きい接地圧力の大きさ又は地盤の降伏点を超えると試験を止める。

## 5 記録及び整理

試験結果の記録及び整理は、次のとおり行う。

- (1) 試験結果は、表 1 に例示するように記録し、荷重強さと沈下量との関係を求める。

表 1 平板載荷試験記録の例

載荷板の直径  $30 \text{ cm}$  測定年月日

載荷板の面積  $706.5 \text{ cm}^2$  試験番号

時間 min - s	荷 重			沈 下			沈下量 mm	
	荷重計 の読み	全荷重 k N {kgf}	荷重強さ k N/cm <sup>2</sup> {kgf/cm <sup>2</sup> }	変位計の読み mm				
				左	右	平均		
0 - 0	0	0 { 0 }	0 { 0 }	0.05	0.07	0.06	0	
5 - 05	13	2.5 { 250 }	35 { 0.35 }	0.30	0.28	0.29	0.23	
10 - 03	26	5.0 { 500 }	70 { 0.70 }	0.60	0.52	0.56	0.50	
14 - 58	40	7.4 { 740 }	105 { 1.05 }	0.85	0.80	0.83	0.77	
18 - 42	53	9.9 { 990 }	140 { 1.40 }	1.19	1.09	1.14	1.08	
22 - 30	66	12.4 { 1240 }	175 { 1.75 }	1.48	1.32	1.40	1.34	
26 - 02	79	14.8 { 1480 }	210 { 2.10 }	1.77	1.61	1.69	1.63	
29 - 15	93	17.3 { 1730 }	245 { 2.45 }	2.04	1.84	1.94	1.88	
31 - 45	106	19.8 { 1980 }	280 { 2.80 }	2.36	2.16	2.26	2.20	
35 - 10	119	22.3 { 2230 }	315 { 3.15 }	2.68	2.46	2.57	2.51	
38 - 30	132	24.7 { 2470 }	350 { 3.50 }	3.05	2.77	2.91	2.85	

- (2) 荷重強さ - 沈下量曲線は、(1)の結果を用いて図 1 のように描く。

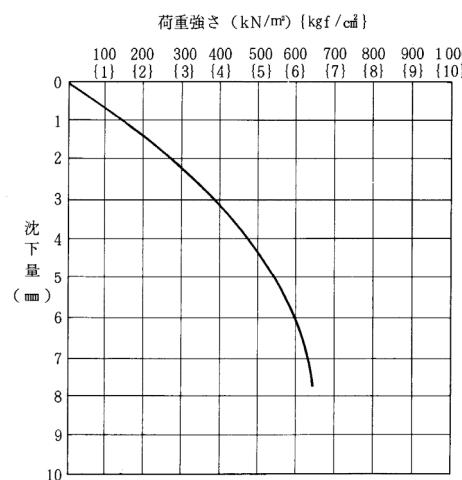


図 1 荷重強さ - 沈下量曲線の例

(3) 地盤反力係数は、荷重強さ－沈下量曲線からある沈下量のときの荷重強さを求め、次の式によって算出する。

$$K_2 = \frac{P}{S}$$

ここに、  $K_2$  : 地盤反力係数 ( $MN/m^3$  [ $kg\ f/cm^3$ ])

$P$  : 荷重強さ ( $k\ N/m^2$ ) [ $kg\ f/cm^2$ ]

$S$  : 沈下量 (mm) [cm]

## 6 報告

試験結果については、次の事項を報告する。

- (1) 地点番号
- (2) 試験日
- (3) 試験者
- (4) 載荷板の直径
- (5) 測定記録 (荷重強さと沈下量)
- (6) 荷重強さ－沈下量曲線
- (7) 計算に用いた沈下量
- (8) 地盤反力係数

## 3-13 スクリューウエイト貫入試験 (旧スウェーデン式サウンディング) 試験方法 A1221

### 1 適用範囲

この規格は、スクリューウエイト貫入試験 (旧スウェーデン式サウンディング) 試験機を用いて、原位置における土の硬軟、締まり具合又は土層の構成を判定するための静的貫入抵抗を求める試験方法について規定する。

備考: この規格の中で { } を付けて示してある単位及び数値は、従来単位系によるものであって、参考として併記したものである。

### 2 用語の定義

この規格の中で用いる主な用語の定義は、次のとおりとする。

静的貫入抵抗:  $W_{sw}$  及び  $N_{sw}$  の総称。

$W_{sw}$ :  $1\ k\ N$  { $100\ kg\ f$ } 以下の荷重で貫入する場合の荷重。

$N_{sw}$ :  $W_{sw} = 1\ k\ N$  { $100\ kg\ f$ } の荷重貫入が止まった後、回転によって所定の目盛線まで貫入させたときの半回転数から換算した貫入量  $1\ m$  当たりの半回転数。

### 3 試験装置及び器具

試験装置及び器具は、次のとおりとする。

- (1) スクリューウエイト貫入試験 (旧スウェーデン式サウンディング) 試験機

スクリューウエイト貫入試験 (旧スウェーデン式サウンディング) 試験機は、スクリューポイント、ロッド、載荷・回転・引抜き装置からなり、スクリューポイントにロッドを介して荷重を載荷したときの荷重と貫入量の関係、及び  $1\ k\ N$  { $100\ kg\ f$ } の荷重で貫入停止後ロッドを回転させたときの、回転数と貫入量との関係が求められるものとする。

- ① スクリューポイント

スクリューポイントは、摩耗しにくい特殊鋼製で、図 1 に示す形状のものとする。

- ② ロッド

ロッドは、鋼製で次のとおりとし、いずれもロッド連結端から25cmごとに目盛があるものとする。

ア) スクリューポイント連結ロッド径19mm、長さ80cm

イ) 繰足しロッド径19mm、長さ100cm

#### ③ 載荷装置

載荷装置は、ロッドに50N {5 kg f }、150N {15 kg f }、250N {25 kg f }、500N {50 kg f }、750N {75 kg f }、及び1kN {100 kg f } の荷重を載荷できるものとする。

備考：載荷装置におもりを用いる場合は、載荷用クランプにおもりを載荷する。

この場合、載荷用クランプは、ロッドの任意の位置に固定し、所要の載荷ができるもので、質量は5kgとする。

また、おもりは図2に示す鋳鉄製のもので、質量10kgのものを2個、25kgのものを3個とする。

なお、この場合の試験機を図3に示す。

#### ④ 回転装置

回転装置は、1kN {100 kg f } の荷重による貫入が停止した後、荷重を保持したまま右回りで回転させるもので、回転速度は1分間に50半回転以下とする。

備考：人力による場合は、ロッド頭部にハンドルを取り付けて回転させる（図3参照）。

#### ⑤ 引抜き装置

引抜き装置は、試験が終了した後、スクリューポイント付きのロッドを引き抜くもので、引抜き力は5kN {500 kg f } 程度のものとする。

参考：引抜き装置には④の回転装置を利用するものがあるが、人力による方法には三叉とチェーンロック、又はクランプなどを用いたてこ（挺子）によって行う場合もある。

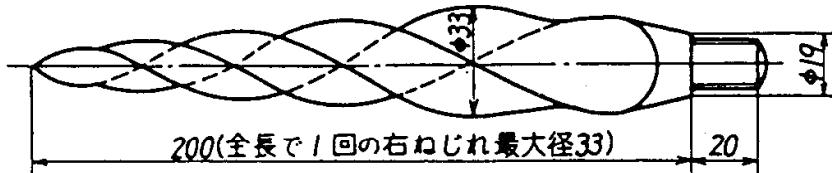


図1 スクリューポイント

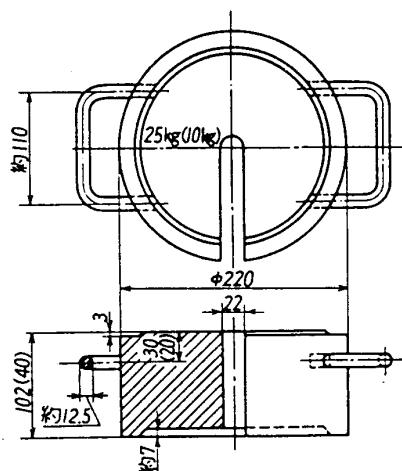
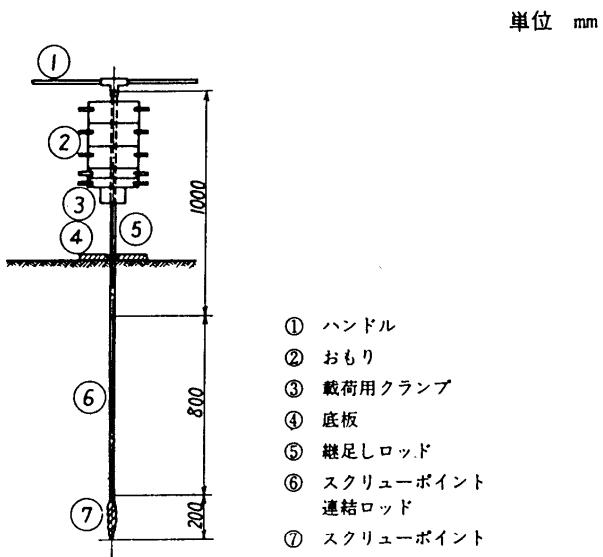


図2 おもりの例



### 図3 スクリューウエイト貫入試験（旧スウェーデン式サウンディング）試験機の例

## 4 試験方法

試験方法は、次のとおりとする。

- (1) スクリューポイント連結ロッドの先端にスクリューポイントを取り付け、ロッドに載荷装置を固定し、調査地点上に鉛直に立てて支える。

備考：貫入時に載荷装置が地盤にめり込むおそれのある場合は、あらかじめ底板などを設置し、めり込みを防止する。

(2) 最初に50N {5 kg f} の荷重を載荷する。

(3) 荷重でロッドが地中に貫入するかどうかを確かめ、貫入する場合は貫入が止まったときの貫入量を測定し、その荷重の貫入量とする。

また、このときの貫入状況を観察する。

(4) 次々と荷重を増加して(3)の操作を繰り返す。荷重の段階は、50N {5 kg f}、150N {15 kg f}、250N {25 kg f}、500N {50 kg f}、750N {75 kg f}、及び1 kN {100 kg f} とする。

(5) 載荷装置下端が地表面に達したら、荷重を除荷し、ロッドを継ぎ足し、載荷装置を引き上げて固定し(4)の操作を行う。

(6) 1 kN {100 kg f} でロッドの貫入が止まった場合は、その貫入量を測定した後、鉛直方向の力が加わらないようにロッドを右回りに回転させ、次の目盛線まで貫入させるのに要する半回転数を測定する。

なお、これ以後の測定は、25cm (目盛線) ごとに行う。

(7) 回転貫入の途中で、貫入速さが急激に増大した場合は、回転を停止して、1 kN {100 kg f} の荷重だけで貫入するかどうかを確かめる。貫入する場合は(3)に、貫入しない場合は(6)に従って以後の操作を行う。

(8) 回転貫入の途中で、貫入速さが急激に減少した場合は、それまでの貫入量と半回転数を測定し、貫入を続ける。

(9) スクリューポイントが硬い層に達し、貫入量5cm当たりの半回転数が50回以上となる

場合、ロッドの回転時の反発力が著しく大きくなる場合、又は大きな石などに当たりその上で空転する場合は測定を終了する。

- (10) 測定終了後、載荷装置を外し、引抜き装置によってロッドを引き抜き、数を点検し、スクリューポイントの異常の有無を調べる。

## 5 記録及び整理

試験結果の記録及び整理は、次のとおり行う。

- (1) 荷重だけによって貫入が進む場合は、荷重の大きさ ( $W_{sw}$ ) とスクリューポイント先端の地表面からの貫入深さ ( $D$ ) を記録し、そのときの貫入量を求める。
- (2) 荷重  $1 \text{ kN}$  { $100 \text{ kgf}$ } で、回転によって貫入が進む場合は、半回転数 ( $N_a$ ) に対応する貫入後のスクリューポイント先端の地表面からの貫入深さを記録し、そのときの貫入量 ( $L$ ) を計算する。
- (3) 贯入量に対応する半回転数は、次の式を用いて貫入量  $1 \text{ m}$ 当たりの半回転数 ( $N_{sw}$ ) に換算する。

なお、貫入量  $1 \text{ m}$ 当たりの値は最も近い整数に丸める。

$$N_{sw} = \frac{100}{L} N_a$$

$L$  が特に  $25\text{cm}$  の場合は  $N_{sw} = 4 N_a$

ここに、 $N_{sw}$  : 贯入量  $1 \text{ m}$ 当たりの半回転数 (回/ $\text{m}$ )

$N_a$  : 半回転数 (回)

$L$  : 贯入量 (cm)

- (4) 贯入速さが急激に増大したり減少する場合は、貫入の状況を記録する。

- (5) 試験結果は、荷重、半回転数、貫入量  $1 \text{ m}$ 当たりの半回転数及び試験状況に関する記事を記録する。

## 6 報告

試験結果については、次の事項を報告する。

- (1) 地点番号
- (2) 地盤高
- (3) 試験日
- (4) 試験者
- (5) 載荷装置及び回転装置の種類
- (6) 測定記録、計算表及び試験状況に関する記録
- (7) 静的貫入抵抗 ( $W_{sw}$ 、 $N_{sw}$ ) の深さ分布図

## 3-14 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

- (1) ロックボルトの引抜試験方法に従って行う。
- (2) 実施時期は、施工後  $3 \text{ 日}$ 経過後とし、最大引抜荷重は  $100 \text{ kN}$  とする。

### 3 結果の報告

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のA領域に留まっている場合には、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。

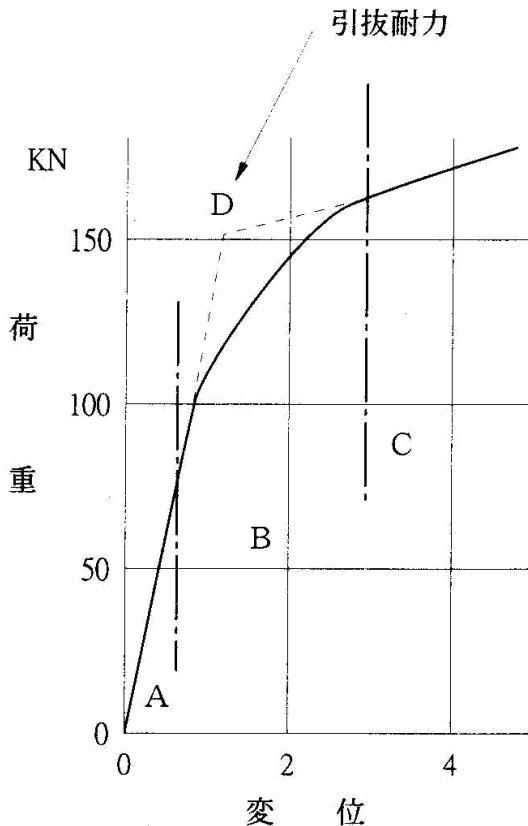


図1 ロックボルトの引抜試験

##### 5 ロックボルトの引抜試験方法

この方法は、ISMの提案する方法に準拠したものである。

(International Society for Rock Mechanics, Comission on Standardization of Laboratory and Field Tests, Comiltee on Field Tests Document No.2.1974)

###### ア 引抜準備試験

ロックボルト打設後に、載荷時にボルトに曲げを発生しないよう図2のように反力プレートをボルト軸に直角にセットし、地山との間は早強石膏をはりつける。

###### イ 引抜試験

引抜試験は、図3のように、センターホールジャッキを用い、油圧ポンプで10 KN毎の階段載荷を行って、ダイヤルゲージでボルトの伸びを読みとる。

###### ウ 全面接着式ボルトの場合の注意事項

(ア) 吹付コンクリートが施工されている時は、コンクリートを取りこわして岩盤面を露出させるか、あるいはあらかじめ引抜試験用のロックボルトに、吹付コンクリートの付着の影響を無くすよう布等を巻いて設置して試験を行うのが望ましい。ロックボルトに歪みゲージを貼付けて引抜試験の結果が得られている場合には、その結果を活用することにより、特に吹付コンクリートを取り壊す必要がな

い場合もある。

- (イ) 反力は、ロックboltの定着効果としてピラミッド形を考慮する場合には、できるだけ孔等は大きいものを、用い、bolt周辺岩盤壁面を拘束しないこと。
- (ウ) ロックboltの付着のみを考慮する場合は、反力をできるだけロックboltに近づけること。

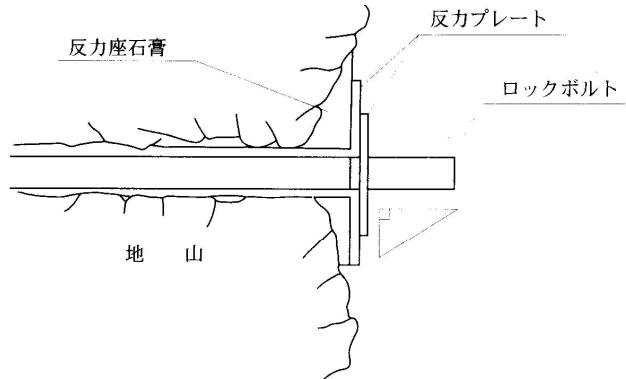


図2 反力座の設置

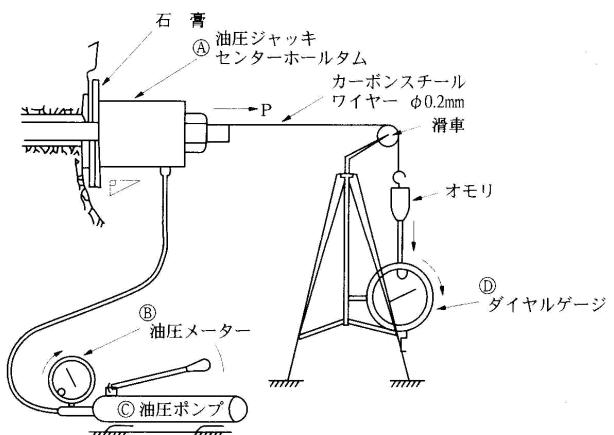


図3 引抜試験概要図

### 3-15 六価クロム溶出試験

(セメント及びセメント系固化材を使用した改良土の六価クロム溶出試験実施要領 (案))

#### 1. 適用範囲

本試験要領は、セメント及びセメント系固化材を原位置もしくはプラントにおいて土と混合する改良土の六価クロムの溶出試験に適用するものとし、対象工法は表-1のとおりとする。ここで、セメント及びセメント系固化材とは、セメントを含有成分とする固化材で、普通ポルトランドセメント、高炉セメント、セメント系固化材、石灰系固化材をいい、これに添加剤を加えたものを含める。

#### 2. 試験の種類及び方法

本試験要領における六価クロム溶出試験は、以下の方法で構成される。

##### 2-1 セメント及びセメント系固化材の地盤改良に使用する場合の試験

本試験では原地盤内の土と混合して施工される地盤改良を対象とする。

###### (1) 配合設計の段階で実施する環境庁告示46号溶出試験 (以下、「試験方法1」という)

環境庁告示46号の溶出試験は、土塊・団粒を粗碎した2mm以下の土壤を用いて6時間連続振とうした後に、六価クロム溶出量を測定する方法である<sup>注1)</sup>。この試験は、固化材が適切かどうかを確認することを目的に行う。

###### (2) 施工後に実施する環境庁告示46号溶出試験 (以下、「試験方法2」という)

改良された地盤からサンプリングした試料を用い、実際に施工された改良土からの六価クロムの溶出量を確認する目的で行う。

###### (3) 施工後に実施するタンクリーチング試験 (以下、「試験方法3」という)

タンクリーチング試験は、塊状にサンプリングした試料を溶媒水中に静置して六価クロム溶出量を測定する方法である(添付資料2を参照)。この試験は、改良土量が5,000m<sup>3</sup><sup>注2)</sup>程度以上または改良体本数が500本程度以上の改良工事のみを対象に、上記(2)で溶出量が最も高かった箇所について、塊状の試料からの六価クロムの溶出量を確認する目的で行う。

###### (4) 試験方法2及び3の実施を要しない場合

試験方法1で六価クロムの溶出量が土壤環境基準を超えたかったセメント及びセメント系固化材を地盤改良に使用する場合、試験方法2及び3を実施することを要しない。ただし、火山灰質粘性土を改良する場合は、試験方法1の結果にかかわらず、試験方法2及び3を実施するものとする。

###### 注1) 環境庁告示46号溶出試験

(添付資料1)のとおり、平成3年8月23日付け環境庁告示46号に記載された規格で行う。

注2) 施工単位がm<sup>2</sup>となっている場合はm<sup>3</sup>への換算を行う。

## 2-2 セメント及びセメント系固化材を使用した改良土を再利用する場合の試験

本試験は、以下に示すような再利用を目的とした改良土を対象とする。

- 1) 建設発生土及び建設汚泥の再利用を目的として、セメント及びセメント系固化材によって改良する場合
- 2) 過去もしくは事前にセメント及びセメント系固化材によって改良された改良土を掘削し、再利用する場合

表-1 溶出試験対象工法

工種	種別	細別	工法概要
地盤改良工	固結工	粉体噴射攪拌	<深層混合処理工法> 地表からかなりの深さまでの区間をセメント及びセメント系固化材と原地盤土とを強制的に攪拌混合し、強固な改良地盤を形成する工法
		高圧噴射攪拌 スラリー攪拌	地盤中に薬液（セメント系）を注入して透水性の減少や原地盤強度を増大させる工法
	表層安定処理工	安定処理	<表層混合処理工法> セメント及びセメント系固化材を混入し、地盤強度を改良する工法
	路床安定処理工	路床安定処理	路床土にセメント及びセメント系固化材を混合して路床の支持力を改善する工法
舗装工	舗装工各種	下層路盤 上層路盤	<セメント安定処理工法> 現地発生材、地域産材料またはこれらに補足材を加えたものを骨材とし、これにセメント及びセメント系固化材を添加して処理する工法
仮設工	地中連続壁工(柱列式)	柱列杭	地中に連続した壁面等を構築し、止水壁及び土留擁壁とする工法のうち、ソイルセメント柱列壁等のように原地盤土と強制的に混合して施工されるものを対象とし、場所打ちコンクリート壁は対象外とする
<備考>			
1. 土砂にセメント及びセメント系固化材を混合した改良土を用いて施工する、盛土、埋戻、土地造成工法についても対象とする。			
2. 本試験要領では、石灰パイプ工法、薬液注入工法（水ガラス系・高分子系）、凍結工法、敷設材工法、表層排水工法、サンドマット工法、置換工法、石灰安定処理工法は対象外とする。			

(1) 配合設計、プラントにおける品質管理、もしくは改良土の供給時における品質保証の段階で実施する環境庁告示46号溶出試験（以下、「試験方法4」という）

この試験は、固化材が適切かどうか、もしくは再利用を行う改良土からの溶出量が土壤環境基準値以下であるかを確認する目的で行う。本試験は改良土の発生者（以下、「供給する者」という）が実施し、利用者（以下、「施工する者」という）に試験結果を提示しなければならない。また、利用者は発生者から試験結果の提示を受けなければならない。環境庁告示46号溶出試験の方法は2-1(1)と同じ。

(2) 施工後に実施する環境庁告示46号溶出試験（以下、「試験方法5」という）

2-1(2)と同じ。ただし、本試験は改良土を施工する者が実施する。

- (3) 施工後に実施するタンクリーチング試験（以下、「試験方法6」という）  
 2-1 (3) に同じ。ただし、本試験は改良土を施工する者が実施する。

### 3. 供試体作成方法及び試験の個数

工事の目的・規模・工法によって必要となる供試体作成方法及び試験の数は異なるが、以下にその例を示す。

#### 3-1 セメント及びセメント系固化材を地盤改良に使用する場合

- (1) 配合設計の段階で実施する環境庁告示46号溶出試験（「試験方法1」に対して）

室内配合試験時の強度試験等に使用した供試体から、

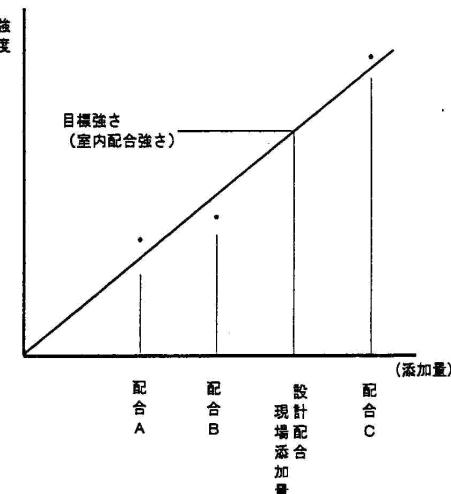
400～500g程度の試料を確保する。

配合設計における室内配合試験では、深度方向の各土層（あるいは改良される土の各土質）ごとに、添加量と強度との関係が得られるが、実際には右図のよう、室内配合試験を行った添加量（配合A, B, C）と、現場添加量（目標強さに対応した添加量）とが一致しない場合が多い。そのため、室内配合試験のなかから、現場添加量に最も近い添加量の供試体（配合C）を選び、各土層（あるいは改良される土の各土質）ごとに供試体（材齢7日を基本とする）を1検体ずつ環境庁告示46号溶出試験に供する。

- (2) 施工後に実施する環境庁告示46号溶出試験

（「試験方法2」に対して）

現場密度の確認あるいは一軸圧縮強さなどの品質管理に用いた、もしくは同時に採取した試料（材齢28日を基本とする）から、400～500g程度の試料を確保する。なお、試料の個数は、以下のように工法に応じたものを選択する。



<試験個数1> 表層安定処理工法、路床工、上層・下層路盤工、改良土盛土工など

- 1) 改良土量が5,000m<sup>3</sup>以上の工事の場合

改良土1,000m<sup>3</sup>に1回程度（1検体程度）とする。

- 2) 改良土量が1,000m<sup>3</sup>以上5,000m<sup>3</sup>未満の工事の場合

1工事当たり3回程度（合計3検体程度）

- 3) 改良土量が1,000m<sup>3</sup>に満たない工事の場合

1工事当たり1回程度（合計1検体程度）

<試験個数2> 深層混合処理工法、薬液注入工法、地中連続壁土留工など

- 1) 改良体が500本未満の工事の場合

ボーリング本数（3本）×上中下3深度（計3検体）=合計9検体程度とする。

- 2) 改良体が500本以上の工事の場合

ボーリング本数（3本+改良体が500本以上につき250本増えるごとに1本）×上中下3深度（計3検体）=合計検体数を目安とする。

(3) タンクリーチング試験（「試験方法3」に対して）

改良土量が5,000 m<sup>3</sup>程度以上または改良体本数が500本程度以上の規模の工事においては、施工後の現場密度の確認あるいは一軸圧縮強さなどの品質管理の際の各サンプリング地点において、できるだけ乱れの少ない十分な量の試料（500 g程度）を確保し、乾燥させないよう暗所で保管する。タンクリーチング試験は、保管した試料のうち「試験方法2」で溶出量が最大値を示した箇所の1試料で実施する。

3-2 セメント及びセメント系固化材を使用した改良土等を再利用する場合

(1) 配合設計、土質改良プラントの品質管理、改良土の供給時における品質保証の段階で実施する環境庁告示46号溶出試験（「試験方法4」に対して）

1) 建設発生土及び建設汚泥の再利用を目的として、セメント及びセメント系固化材によって改良する場合

室内配合試験による配合設計を行う場合は3-1(1)と同じ。ただし、配合設計を行わない場合においては、製造時の品質管理もしくは供給時における品質保証のための土質試験の試料を用いて、1,000 m<sup>3</sup>程度に1検体の割合で環境庁告示46号溶出試験を行う。

2) 過去もしくは事前にセメント及びセメント系固化材によって改良された改良土を掘削し、再利用する場合

利用者に提示する品質保証のための土質試験の試料を用いて、1,000 m<sup>3</sup>程度に1検体の割合で環境庁告示46号溶出試験を行う。

(2) 施工後に実施する環境庁告示46号溶出試験（「試験方法5」に対して）

3-1(2)と同じ。ただし、「試験方法2」を「試験方法5」と読み替える。

(3) タンクリーチング試験（「試験方法6」に対して）

3-1(3)と同じ。ただし、「試験方法3」を「試験方法6」と読み替える。

4. 六価クロム溶出試験等の積算の考え方について

（省略）

5. 特記仕様書記載例

（省略）

## 4 コンクリートの耐久性向上対策

### 4-1 総則

#### 1 適用範囲

土木構造物の耐久性を確保するために、工事施工時におけるコンクリート中の塩化物総量規制及びアルカリ骨材反応抑制対策を共通仕様書に基づき実施するものとする。

適用範囲は土木構造物に使用されるコンクリート及びコンクリート工場製品とする。ただし仮設構造物（建設後数年のうちに撤去するもの）のように長期の耐久性を期待しなくともよい構造物及び下記に掲げる構造物は適用除外とする。

##### ア 塩化物総量規制

###### (ア) 現場打ちコンクリートの場合

- a 最大高さ 1 m 未満の擁壁・水路・側溝及び街渠等の構造物
- b 管（函）渠等（ $\phi$  600mm 未満、600×600 未満）の構造物
- c 道路照明、標識、防護柵等の構造物
- d 消波・根固めブロック （鉄筋で補強されたものは除く）
- e コンクリート舗装 （鉄筋、鉄鋼等で補強されたものは除く）
- f トンネルの覆工コンクリート（ “ ” ）
- g ダム・流路工（ “ ” ）

###### (イ) コンクリート工場製品の場合

- a 無筋コンクリート製品

### 4-2 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

塩化物総量の規制値は、第4章「無筋、鉄筋コンクリート」の規定によるものとする。

#### 2 試験

- (1) 塩化物量の試験はコンクリート打設前あるいは、グラウトの注入前に行うものとする。
- (2) 試験は、原則としてコンクリート打設場所で行う。ただし、やむを得ず試験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現場技術者が立ち会うものとする。
- (3) 試験は、コンクリートの打設が午前と午後にまたがる場合は、午前に1回コンクリート打設前に行い、その試験結果が塩化物総量の規制値の1/2以下の場合は、午後の試験を省略することができる。ただし、打設量が少量で半日で打設が完了するような場合には1回試験を行うものとする。また、コンクリートの種類（材料および配合等）や工場が変わる場合については、その都度、試験を行うものとする。  
(1試験の測定回数は3回とする)

(注) 塩化物総量の規制値の1/2以下とは、1試験における3回の測定値の平均値が、1/2以下でなければならない。

- (4) 試験結果の判定は、3回の測定値の平均値が、1「塩化物総量の規制値」に示し

ている規制値以下であることをもって合格とする。なお、試験の結果不合格になった場合は、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試験を行い、それぞれ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、この場合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、その後試験は通常の頻度で行ってもよいものとする。

(5) 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ものとする。

### 3 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浸されず、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、JIS A 1115（まだ固まらないコンクリートの試料採取方法）に従い必要量を採取するものとする。

##### イ 測 定

採取した試料は、さじ等を用いて十分攪拌した後、それぞれ測定に必要な量を取り分ける。

##### 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。

$$C_W = K \times W_w \times (X/100)$$

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<sup>3</sup> C ℓ<sup>-</sup> 質量換算)

K : 測定値に示される換算物質の違いを補正するための係数

(C ℓ<sup>-</sup>では 1.00、NaC ℓ では 0.607)

W\_w : 示方配合に示された単位水量 (kg/m<sup>3</sup>)

X : 3回の測定の平均値

(ブリージング水のC ℓ<sup>-</sup>又はNaC ℓ 換算塩化物濃度 (%))

### 4 再試験

原則として測定器の作動に異常があると思われる場合以外は再試験は行わないものとする。

### 5 測定記録

(1) 測定結果は別に示す様式「コンクリート中の塩分測定表」により提出するものとする。

(2) 測定値を後日確認できるように計器の表示部等を測定ごとにカラー写真撮影して提出するものとする。

(3) コンクリート工場製品の場合は、工場の品質管理データを提出するものとする。

### 4-3 アルカリ骨材反応抑制対策

#### 1 抑制対策

構造物に使用するコンクリートは、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。

##### (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1m<sup>3</sup>に含まれるアルカリ総量をNa<sub>2</sub>O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種または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種またはC種、もしくは混和材をポルトランドセメントに混入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（化学法またはモルタルバー法）<sup>注1)</sup>の結果で無害と確認された骨材を使用する。

なお、海水また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1) 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）、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）による。

#### 2 アルカリ骨材反応抑制対策（土木構造物）実施要領

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) 現場における対処の方法

###### 1) 現場でコンクリートを製造して使用する場合

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、前項「1 抑制対策」(1)～(3)のうち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) レディミクストコンクリートを購入して使用する場合

レディーミクストコンクリート生産者と協議して、前項「1 抑制対策」(1)～(3)のうち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、前項「1 抑制対策」(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

プレキャスト製品を使用する場合、製造業者に前項「1 抑制対策」(1)～(3)のうち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。

##### (2) 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

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 (Na20換算値%) / 100 × 単位セメント量 (配合表に示された値kg/m<sup>3</sup>) + 0.53 × (骨材中のNaCl%) / 100 × (当該単位骨材量kg/m<sup>3</sup>) + 混和剤中のアルカリ量kg/m<sup>3</sup>が3.0kg/m<sup>3</sup>以下であることを計算で確かめるものとする。

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、AE剤、AE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えて、セメントのアルカリ量×単位セメント量が2.5kg/m<sup>3</sup>以下であることを確かめればよいものとする。

## 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) またはC種、も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) または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) 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<sup>注2)</sup>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) 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<sup>注2)</sup>において、JIS A 1804「コンクリート生産工程管理用試験方法一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2) 公的機関又はこれに準ずる機関で、大学都道府県の試験機関、公益法人である民間試験機関、中小企業近代化促進法 (または中小企業近代化資金助成法)に基づく構造改善計画等によって設立された共同試験場、その他信頼に値するもの。人工骨材については製造工場の試験成績表でよい。

## (3) 外部からのアルカリの影響について

(1)及び(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、下記の全てに該当する構造物に限定して、塩害対策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。

1) 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

- 2) (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
- 3) 橋桁等、被害を受けると重大な影響を受ける場合

### コンクリート中の塩分測定表

工事名

請負者

測定者氏名				測定番号	測定値 (%) 又は空欄	塩分量 (kg/m <sup>3</sup> )
立会者氏名						
測定年月日	令和	・	・	時刻	：	1
工種						2
コンクリートの種類						3
コンクリートの製造会社名						
セメントの種類						
混和剤の種類		m <sup>3</sup> 当たり使用量		平均値		
単位水量	kg/m <sup>3</sup>					
測定器名						
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。

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