

22. RI計器を用いた盛土の 締固め管理要領（案）

目 次

1章 総 則	22-1
1.1 適用の範囲	22-1
1.2 目 的	22-1
2章 R I 計器による測定方法	22-2
2.1 計器の種類	22-2
2.2 検定方法	22-5
2.3 R I 計器による測定方法	22-7
3章 R I 計器による締固め管理	22-9
3.1 締固め管理指標	22-9
3.2 水分補正	22-10
3.3 礫に対するR I 計器の適用範囲	22-11
3.4 管理単位の設定及びデータ採取	22-12
3.5 管理基準値	22-13
3.6 データの採取方法	22-16
3.7 データの管理	22-16
3.8 是正処置	22-17
参 考 資 料	22-21
参 考 文 献	22-29

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 R I 計器を用いた盛土締固め管理に適用するものとする。

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 R I 計器が導入され、各事業体において R I 計器を用いた締固め管理が標準化されつつある。

また、R I 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）「R I 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 R I 計器を用いる場合に R I 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、R I 計器を用いた盛土の締固め管理を行う際の R I 計器の基本的な取扱い方法、データの採取回数、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、R I 計器に関するこれまでの試験研究の成果を踏まえ、R I 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）ではデータの採取回数を規定した。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 R I 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とR I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 R I計器による測定方法

2.1 計器の種類

R I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

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

(1) 散乱型R I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。

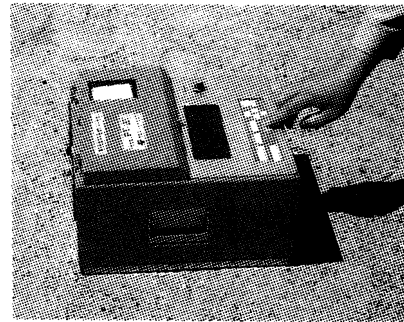
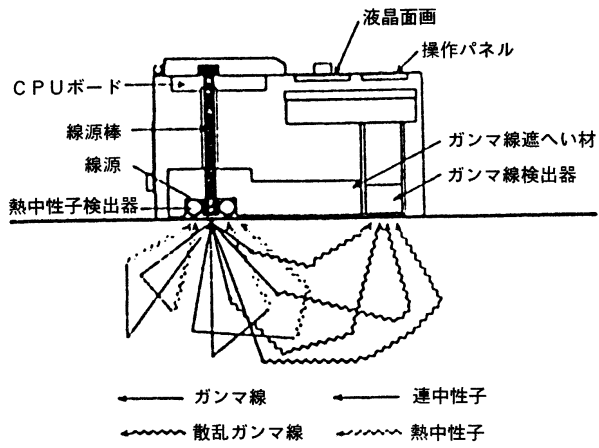
(2) 透過型R I計器

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－1 散乱型と透過型の比較例

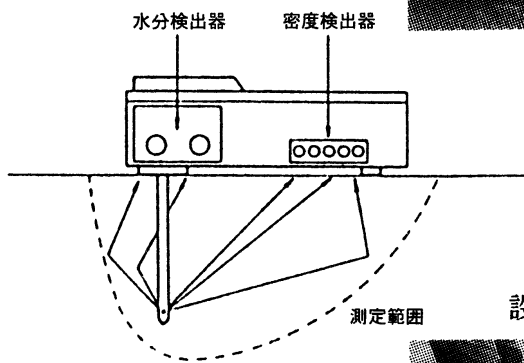
項 目		散 乱 型	透 過 型
線 源	ガンマ線	コバルト－60	コバルト－60
	中性子線	カリフォルニウム－252	カリフォルニウム－252
検 出 器	ガンマ線	SCカウンタ×1	GM管×5
	中性子線	He－3カウンタ×2	He－3管×2
測 定 方 法	密 度	ガンマ線後方散乱方式	ガンマ線透過型
	水 分	熱中性子散乱方式	速中性子透過型
本 体 寸 法		310×365×215mm	310×365×160mm
本 体 重 量		25kg	11kg
測 定 範 囲 (深 さ)		160～200mm	200mm
測 定 時 間	標 準 体	5分	10分
	現 場	1分	1分
測 定 値		湿潤密度、水分密度、乾燥密度、含水比、空隙率、締固め度、飽和度 (平均値、最大・最小値、標準偏差)	
電 源		DC 6 V内蔵バッテリー 連続8時間	DC 6 V内蔵バッテリー 連続12時間
長 所		<ul style="list-style-type: none"> ・孔あけ作業が不要 ・路線などにも適用可能 ・感度が高く計測分解能力が高い 	<ul style="list-style-type: none"> ・軽量で扱い易い ・表面の凹凸に作用され難い ・使用実績が多い
短 所		<ul style="list-style-type: none"> ・測定表面の凹凸の影響を受け易い ・礫の適用に注意を要する ・重い 	<ul style="list-style-type: none"> ・孔あけ作業が必要 ・礫に適用できない場合がある (削孔不能な地盤) ・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ともほぼ砂置換法と同様であることが判っており (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)

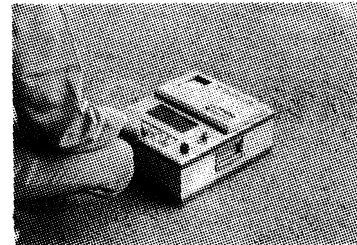


① 散乱型

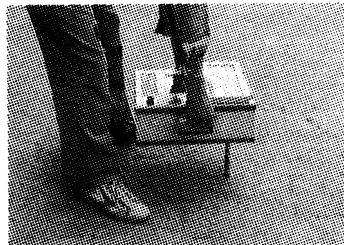
孔あけ



測定



設置



② 透過型

図-1 RI計器の概要

2. 2 検定方法

使用するR I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 I計器を使用しなければならない。

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

$$\text{計数率比 (R)} = R_0 \exp(a \cdot X)$$

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。

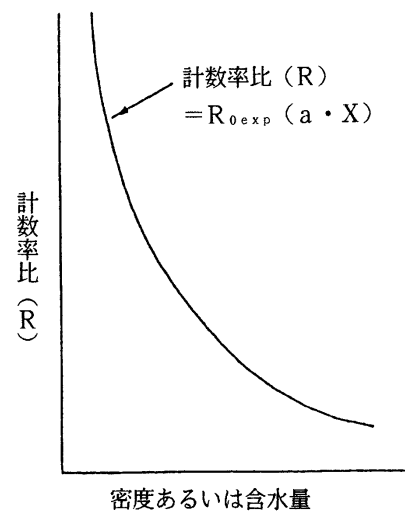
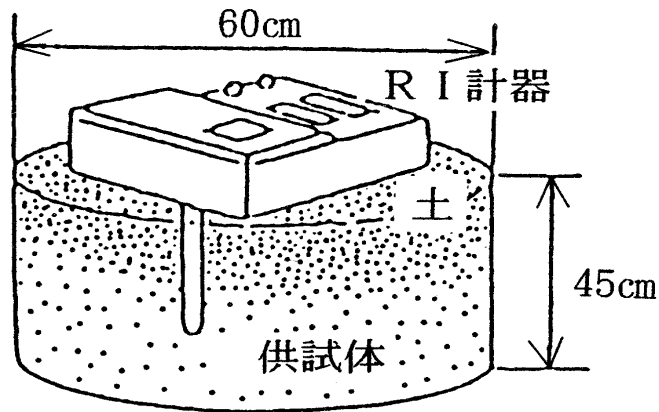
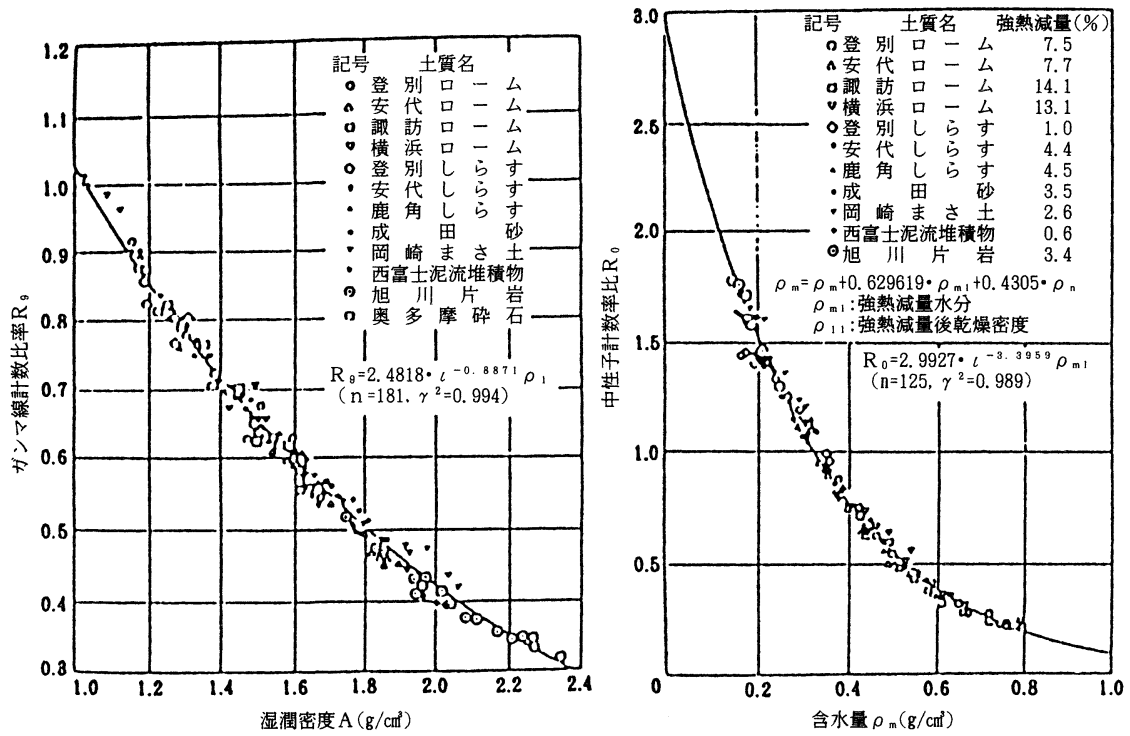


図-2 計数率比 (R) と密度および含水量の関係



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係が求められた。

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 R I 計器による測定方法

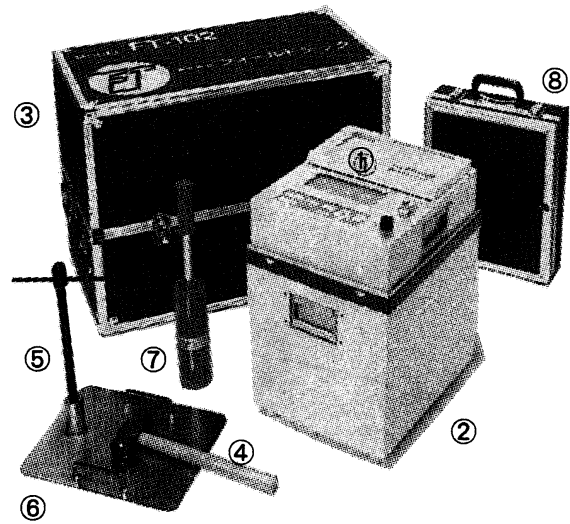
R I 計器による測定は操作手順にしたがって正しく行わなければならない。

解 説

(1) R I 計器の構成

散乱型 R I 計器は計器本体だけで測定が可能であるが、透過型は R I 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。

R I 計器が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、使用にあたっては担当監督員と協議の上、散乱型あるいは透過型 R I 計器を選定し使用するものとする。



①計器本体 ②標準体 ③収納箱 ④鉄ハンマー
⑤打ち込み棒 ⑥ベースプレート ⑦線源筒 ⑧付属品収納箱

図-4 計器の構成例 (透過型)

(2) 測定手順

測定手順は一般に図-5 のようになる。

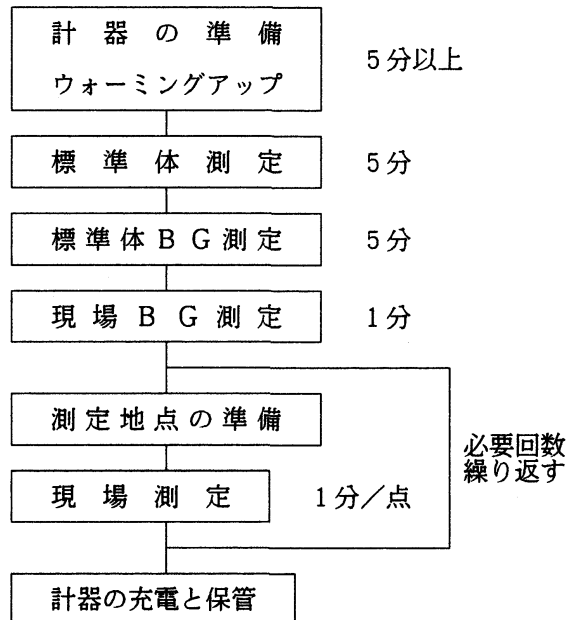
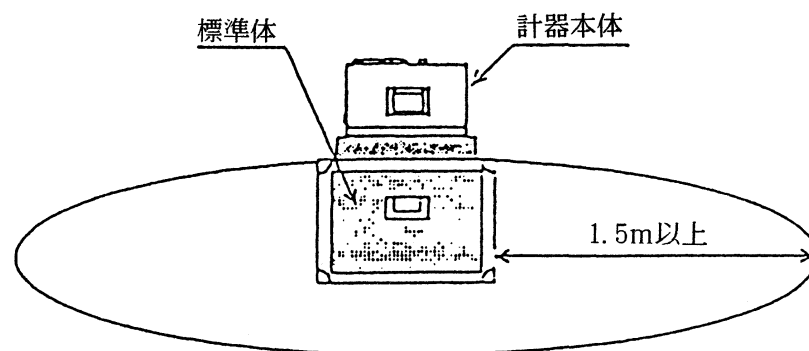


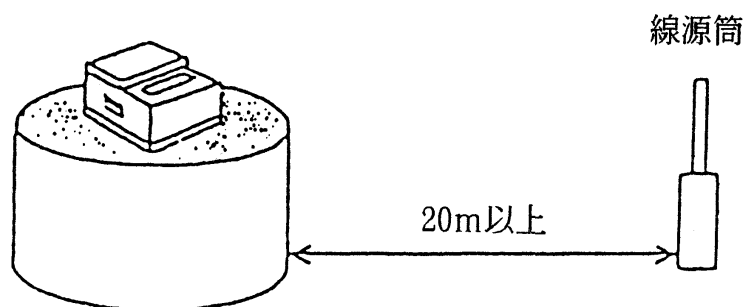
図-5 測定の手順の例

(3) 測定上の留意点

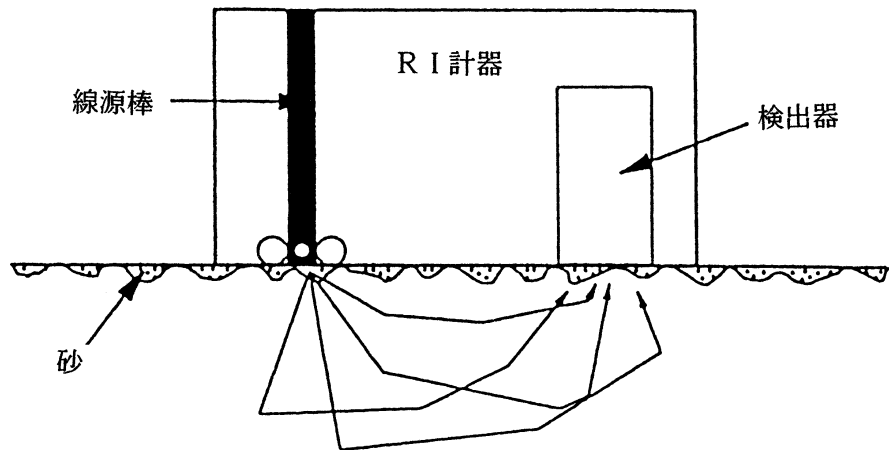
- 1) 計器の運搬は激しい衝撃や振動を与えないよう十分注意して行う。
- 2) 充電は十分しておく。
- 3) R I 計器の保管場所は過酷な温度条件とならないところで行う。特に夏の自動車の車内は要注意である。また、室内外の寒暖差が大きいところでは、結露に注意すること。
- 4) 標準体での測定時には、標準体は壁や器物から1.5m以上離れたところにおいて行う必要がある。



- 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の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－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

現場の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值を決定するため水分補正值決定試験現場で実施しなければならない。

解 説

(1) 水分補正值

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值と称す。

(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 1 kg 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 R I 計器の適用範囲

1. 盛土材料の礫率は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、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 R I 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・透過型とも監督員と協議の上、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、路床とも一日の一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ツキ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R I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目安を下表に示す。

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

3. 5 管理基準値

R I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 I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 I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）

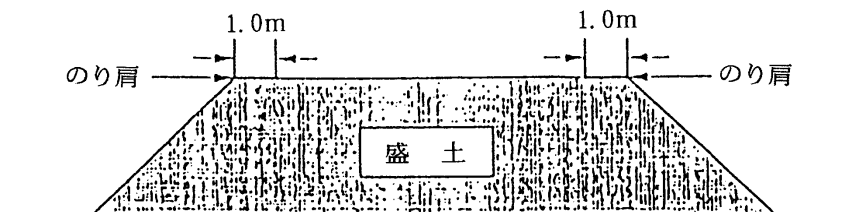
基準名 区分	河川土工マニュアル	道路土工—施工指針	
	河川堤防	路 体	路 床
空気間隙率 (V_a) に よる基準値	・砂質土 {SF} $25\% \leq 74 \mu m < 50\%$ $V_a \leq 15\%$ ・粘性土 {F} $2\% < V_a \leq 10\%$	・砂質土 $V_a \leq 15\%$ ・粘性土 $V_a \leq 10\%$	—
備 考	施工含水比の平均が 90%の締固め度の得ら れる含水比の範囲の内 W_{opt} より湿潤側にある こと。	同 左	施工含水比の平 均が W_{opt} 付近にあ ること。少なくとも 90%の締固め度の 得られる含水比の 範囲の内にあるこ と。

〔凡例〕 W_{opt} : 最適含水比

(2) 測定位置

測定位置の間隔の目安として、 100m^2 ($10\text{m} \times 10\text{m}$) 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 $\rho_{d \max}$ 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)

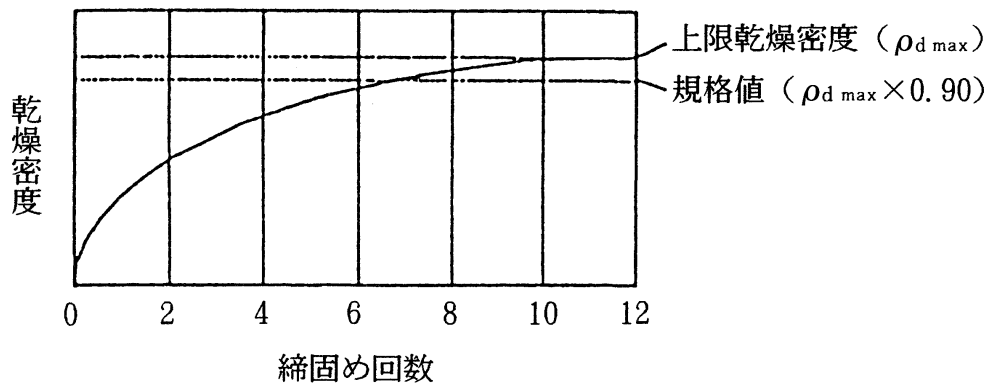
呼び名	ランマー重量 (kg)	モールド内径 (mm)	突固め層数	1層当たりの突固め回数	許容最大粒径 (mm)
A	2.5	10	3	25	19
B	2.5	15	3	55	37.5
C	4.5	10	5	25	19
D	4.5	15	5	55	19
E	4.5	15	3	92	37.5

しかしながら、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、R I 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 I 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置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 I 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			
施工場所			
発注者		事務所名	
施工業者		工事期間	
盛土種類	1. 道路路体 2. 道路路床 3. 河川堤防 4. その他 ()		
総土工量(m ³)		(m ³)	平均日施工量(m ³) (m ³)
平均施工面積		(m ²)	最大施工面積 (m ²)
最小施工面積		(m ²)	まき出し厚さ
転圧回数			仕上がり厚さ
転圧機械	機種		規格または仕様
平均日施工時間 ¹⁾			施工可能時間 ²⁾
施工管理に要した時間	砂置換法		R I 法
〈工事の概要〉			
〈断面図〉			

1) 盛土工事を行なった1日の平均時間

2) 開始時間から終了時間まで(休憩時間、昼食時間を含まず)

材 料 試 験 結 果

No.

材 料 試 験 結 果	自然含水比 [*] W_n (%)		(%)		
	土粒子の比重 G_s				
	レ キ	礫 比 重 G_b			
		含 水 量 W_a (%)		(%)	
	最 大 粒 径 (mm)		(mm)		
	粒 度 組 分	レ	37.5mm以上		(%)
			19.0~37.5mm		(%)
		キ	9.5~19.0mm		(%)
			4.75~9.5mm		(%)
			2.0~4.75mm		(%)
			合 計		(%)
	成	砂 分 $75\mu m \sim 2.0mm$		(%)	
		細 粒 分 $75\mu m$ 以下		(%)	
	コン シ ス テ ン	液 性 限 界 W_L (%)		(%)	
		塑 性 限 界 W_p (%)		(%)	
		塑 性 指 数 I_p			
		強 熱 減 量 I_g (%)		(%)	
	最大乾燥密度 $\rho_{d\max}$		(t/m^3)		
	最適含水比 W_{opt} (%)		(%)		
	土 の 分 類	日 本 統 一 土 質 分 類			
俗 称 名					
改 良 材	土 質 改 良 材 の 種 類				
	添 加 量 (対乾燥密度)				
試料の準備および使用方法		a b c			
締固め試験の種類 (JIS A 1210-1990)		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、なるべく盛土に近い試料の含水比を得る観点から、室内突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。

盛 土 施 工 デ ー タ

管理単位番号 () 計測回 (回目)

工 事 名 称			
計 測 の 種 類	1. 散乱型R I 試験 2. 透過型R I 試験		
計 測 日		層 番 号	全 層の内 層目
計 測 者 名		盛土前日の天候	
盛土時の天候		計測時の天候	
最大乾燥密度		最適含水比 (%)	
管理基準値			
計 数 率	標準体 (密度)		標準体 (水分)
	標準体 (密度) B.G.		標準体 (水分) B.G.
	現場 (密度) B.G.		現 場 (水分) B.G.
転圧機械		規 格	転圧回数

測 点 番 号	湿潤密度 t / m ³	乾燥密度 t / m ³	含 水 比 %	締固め度 %	空気間隙率 %	飽 和 度 %
平均値						
最大値						
最小値						
個 数						
標準偏差						

砂置換

測点番号	湿潤密度	乾燥密度	含 水 比	Dc	Va	Sr

参 考 資 料

図 一 覧

- 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-3 砂置換と散乱型の相関 (含水比・全データ)
- 図-4 砂置換と散乱型の相関 (含水比・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-7 砂置換と透過型の相関 (含水比・全データ)
- 図-8 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]

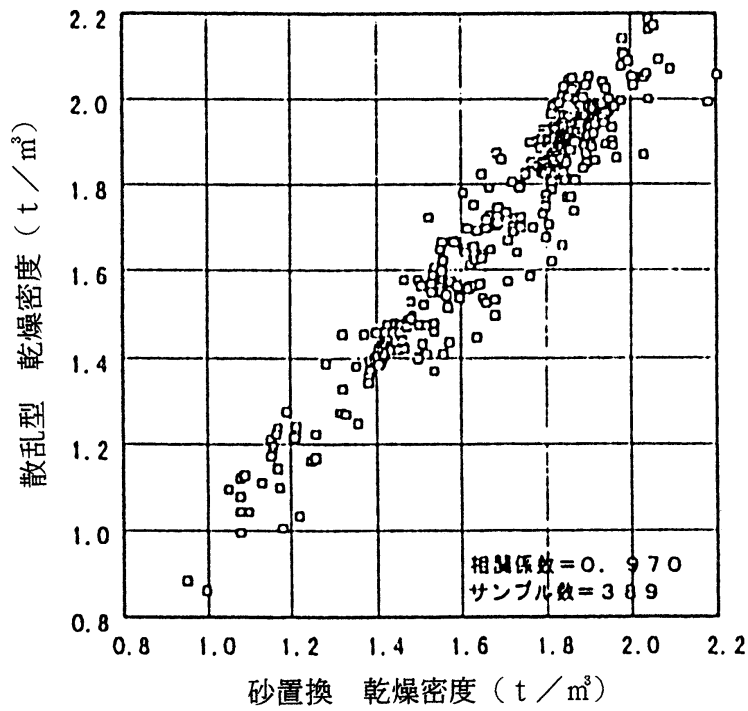


図-1 砂置換と散乱型の相関 (乾燥密度・全データ)

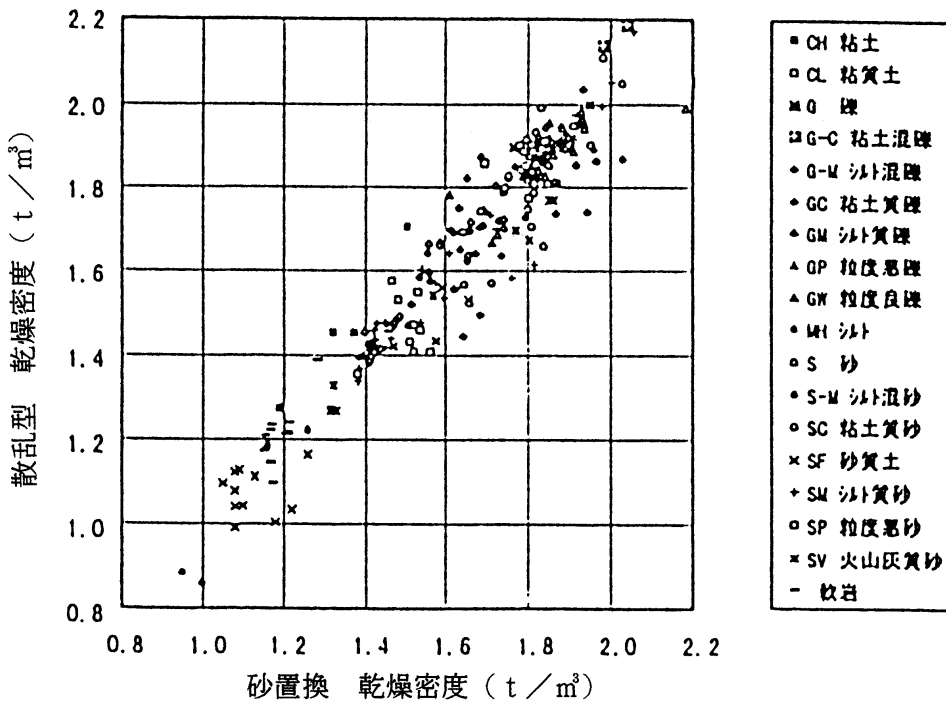


図-2 砂置換と散乱型の相関 (乾燥密度・土質別データ)

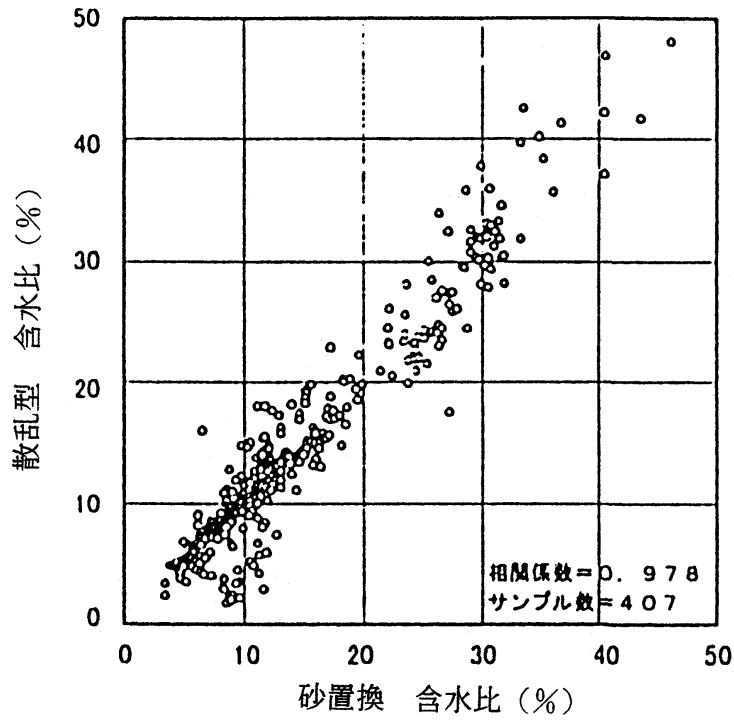


図-3 砂置換と散乱型の相関 (含水比・全データ)

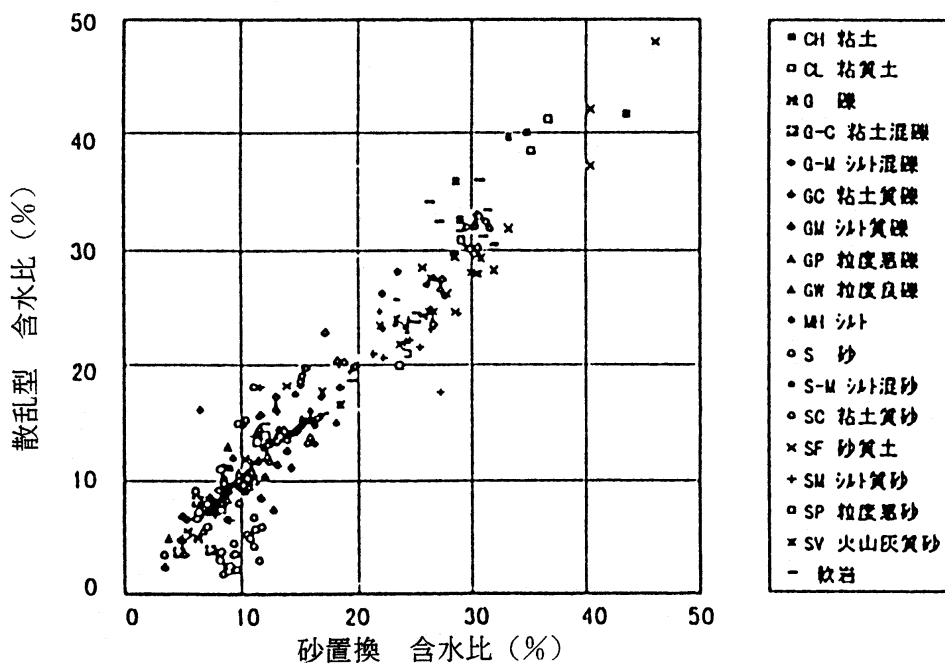


図-4 砂置換と散乱型の相関 (含水比・土質別データ)

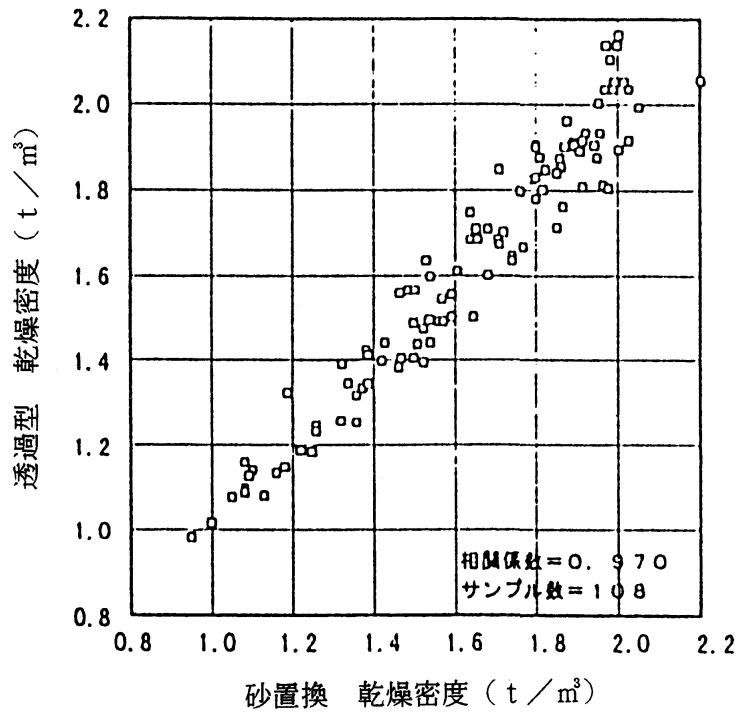


図-5 砂置換と透過型の相関 (乾燥密度・全データ)

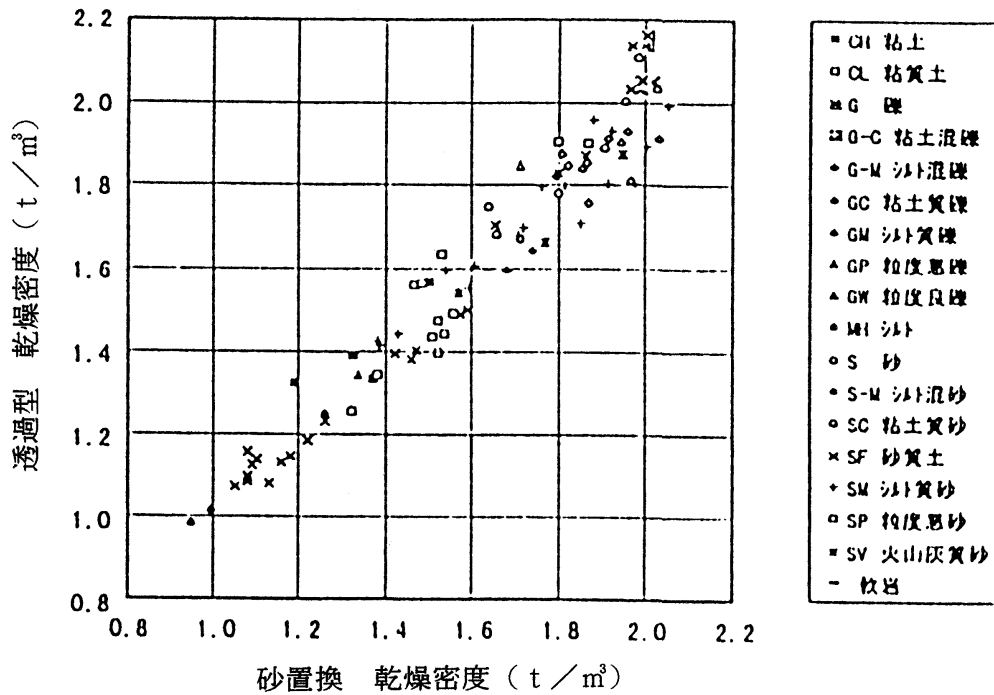


図-6 砂置換と透過型の相関 (乾燥密度・土質別データ)

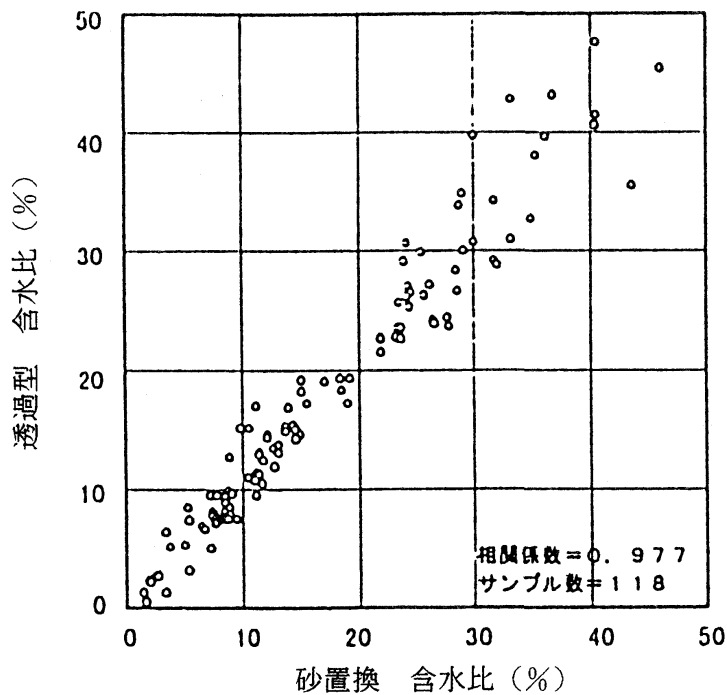


図-7 砂置換と透過型の相関 (含水比・全データ)

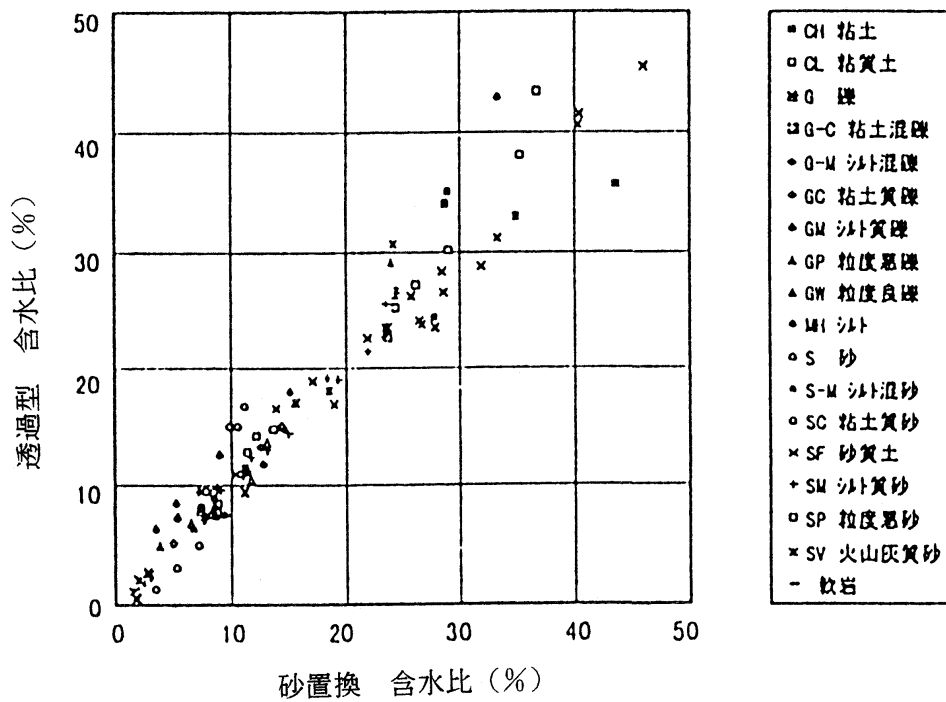


図-8 砂置換と透過型の相関 (含水比・土質別データ)

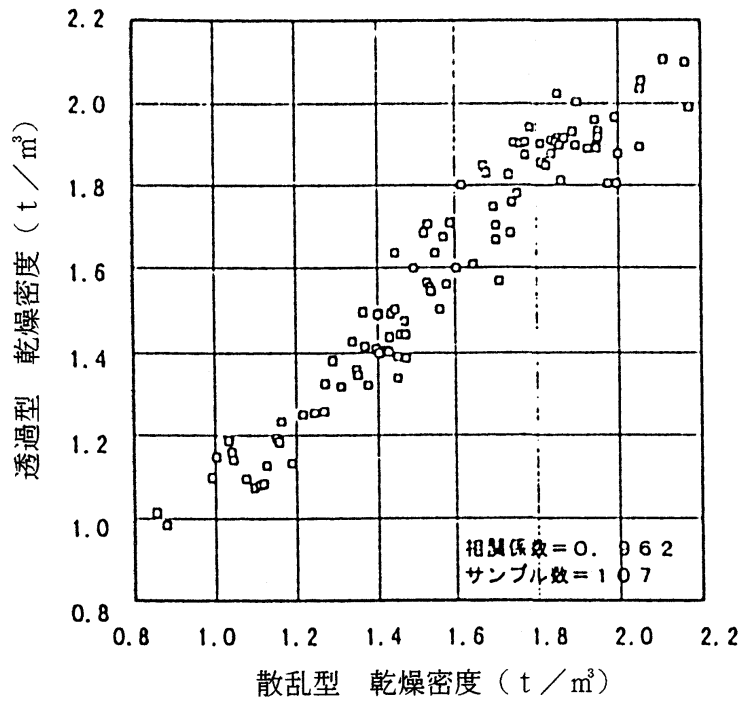


図-9 散乱型と透過型の相関 (乾燥密度・全データ)

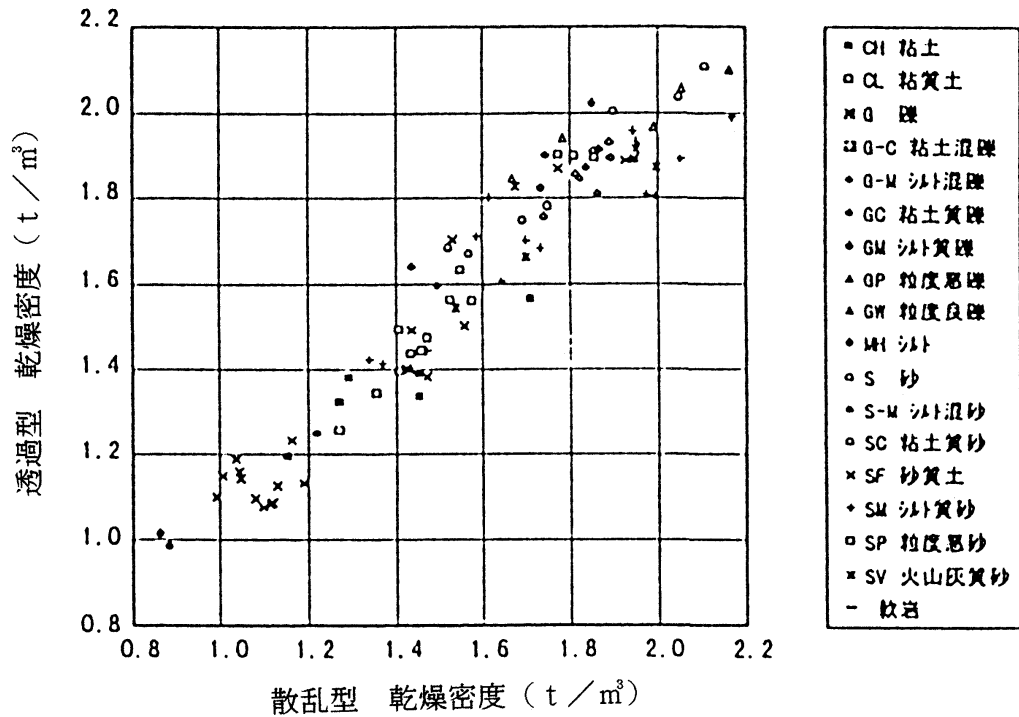


図-10 散乱型と透過型の相関 (乾燥密度・土質別データ)

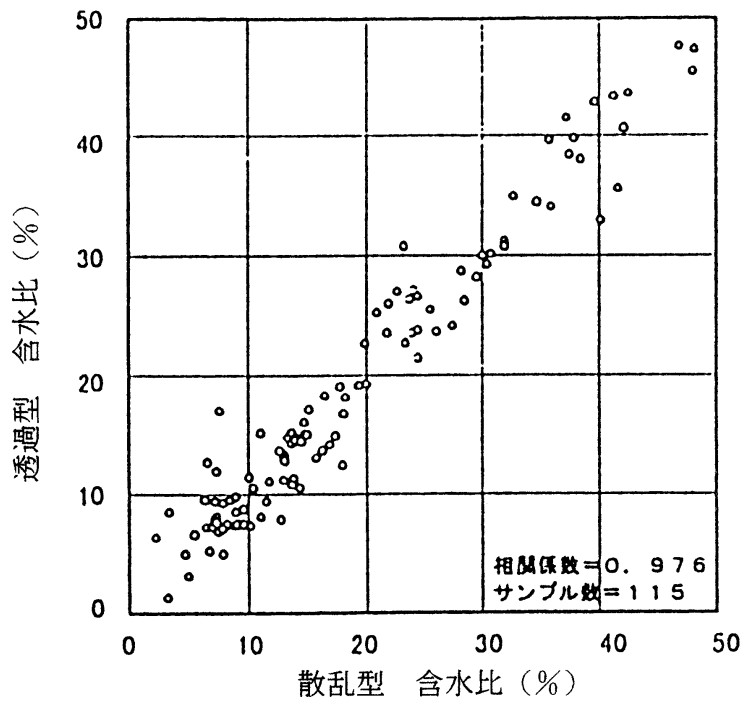


図-11 散乱型と透過型の相関 (含水比・全データ)

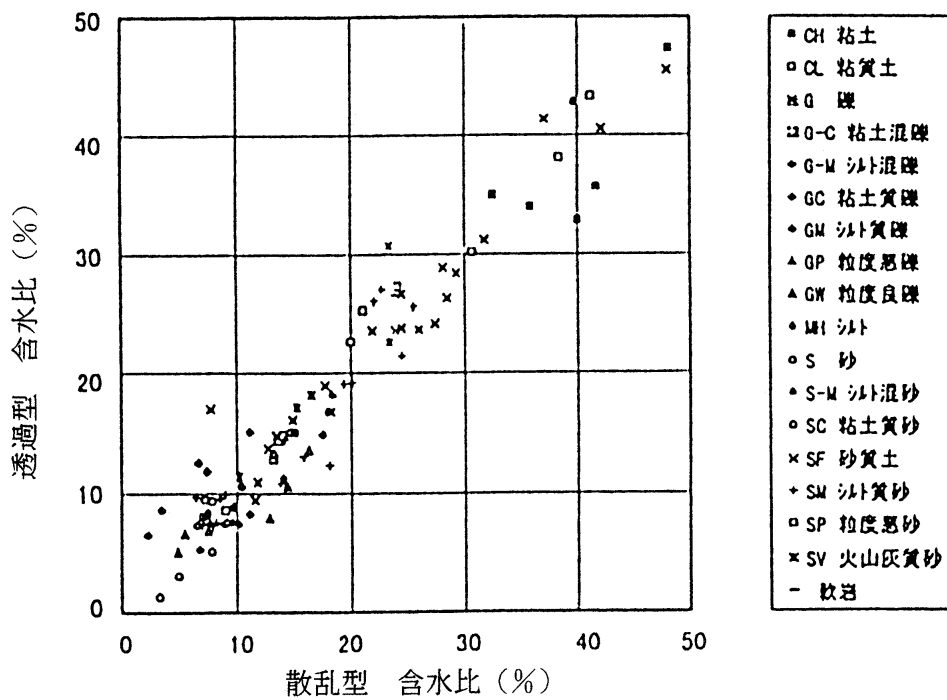


図-12 散乱型と透過型の相関 (含水比・土質別データ)

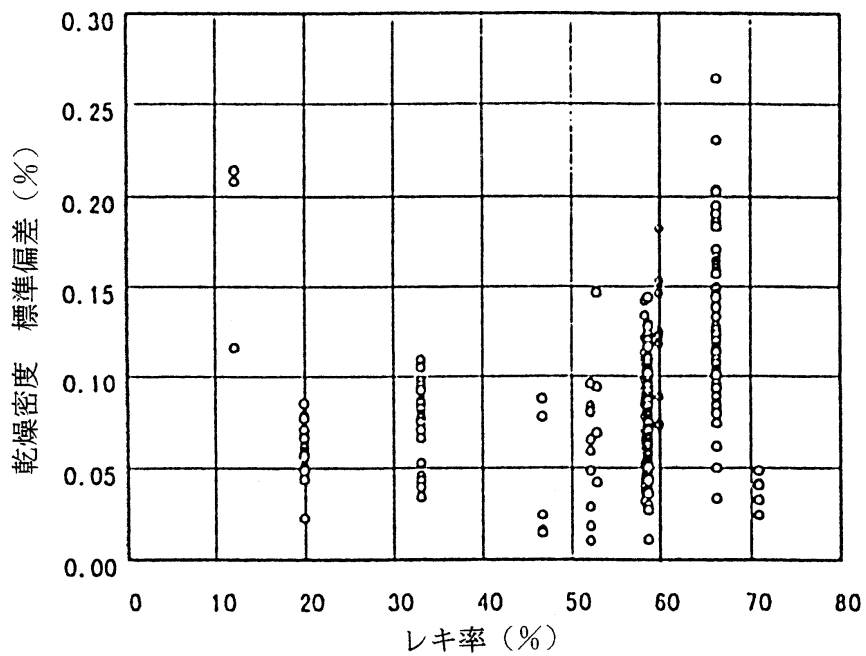


図-13 レキ率と乾燥密度（標準偏差）の関係〔散乱型〕

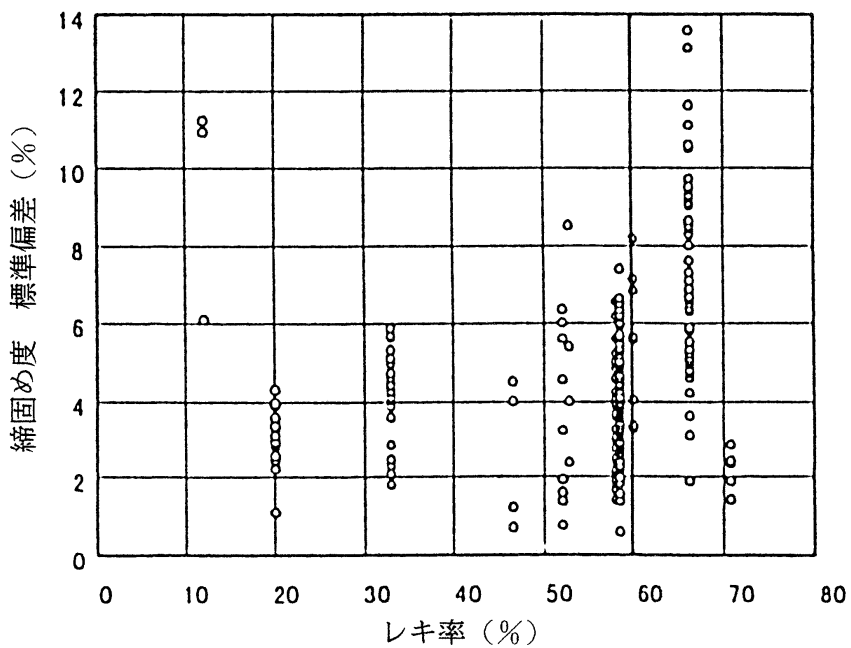


図-14 レキ率と締固め度（標準偏差）の関係〔散乱型〕

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) 島津、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) 島津、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.

23. 火薬類の譲渡、消費許可手続

目 次

火薬類譲受消費許可申請書の手引きについて	23-1
火薬類の譲受、消費許可について	23-2
1. 火薬類の譲受	23-2
2. 火薬類の消費	23-2
3. 火薬類の譲受許可申請	23-2
4. 火薬類の消費許可申請	23-3
5. 火薬類の譲受消費許可申請	23-3
6. 兵庫県における火薬類譲受消費許可申請について (県民局長に火薬類の譲受消費許可等の権限委任表)	23-3
7. 申請書許可経路	23-5
火薬類譲受、消費許可申請書等 消費場所別数量別 提出先あて先提出部数一覧表	23-6
火薬類譲受消費許可申請書等、添付書類一覧表 (火薬、爆薬、火工品)	23-7
火薬類譲受消費許可申請書等、添付書類の記載例	23-8
火薬類譲受・消費許可申請書 (別表第24)	23-9
火薬類譲受許可申請書 (別表第7)	23-11
火薬類消費許可申請書 (別表第12)	23-13
火薬類譲受消費許可申請理由書 (消費場所追加の場合)	23-15
委任状	23-17
火薬類消費計画書その1 (消費の方法)	23-19
危険予防の方法	23-21
火薬類消費承諾書	23-23
火薬類消費計画書その2 (火薬類取扱者名簿)	23-25
保安手帳・従事者手帳	23-27
出向通知書	23-29
位置図 (消費場所案内図)	23-31
消費現場図	23-33
工事証明願	23-37
残火薬類保管引受書	23-39
火薬類保安責任者等選 (解) 任届	23-41
履歴書	23-43

火薬類取扱保安責任者免状の写し	23-45
保安手帳の写し	23-47
火薬類取扱所設置届	23-49
火薬類取扱所付近見取図	23-51
火薬類取扱所構造図	23-53
火工所設置届	23-57
火工所付近見取図	23-59
火工所構造図	23-61
火薬類譲受許可証継続許可申請書	23-65
火薬類譲受（渡）許可証再交付申請書	23-67
始末書（譲受・消費許可証紛失等の場合）	23-69
火薬類消費許可証再交付申請書	23-71
火薬類譲受許可証の譲受先変更願い	23-73
火薬類消費計画書記載事項変更届	23-75
代表者等変更届	23-77
火薬類取扱所（火工所）設置場所等変更について	23-79
火薬類消費帳簿	23-81
火薬類消費報告書	23-84
火薬類消費終了報告書	23-87
火薬類譲受許可申請書（別表第6）	23-89
甲種・乙種・丙種 火薬類取扱（製造）保安責任者免状交付申請書（別表第15）	23-91
甲種・乙種・丙種 火薬類取扱（製造）保安責任者免状再交付申請書（別表第18）	23-93
始末書（保安責任者免状紛失等の場合）	23-95
火薬類取扱（製造）保安責任者免状記載事項変更及び書換申請書	23-97
事故報告	23-99
保安管理の組織	23-101

火薬類譲受消費許可申請書の手引きについて

火薬類を譲り受ける場合は火薬類取締法第17条第1項の規定により都道府県知事の許可を受けなければならないが、又、火薬類の消費に際しても同法第25条の規定により都道府県知事の許可を受けなければならないことになっています。

この火薬類譲受・消費許可申請書を提出するに際し、書類の作成、手続きまで多くの準備日数及び正確さが要求されております。さらに近年火薬類に関する保安対策については、極めて厳しい社会的要請があり火薬類の保管管理の強化に加え、消費場所をとりまく環境も難しくなるに伴い全国的にも申請の審査基準が相当厳しいものになってきております。

また、全国火薬類保安協会では環境に優しい発破という方針を平成6年より打ち出しております。これに伴い従前より問題でありました発破による振動対策について振動計算・発破騒音等に関する計算式が当時の通商産業省環境立地局のご指導の下、全国火薬類保安協会よりオーソライズされました。

この手引書は、火薬類のすべての消費事業所の便宜を図るため編集したものです。ここに記された記入方法はあくまで一般的な方法及び留意事項であり絶対的なものではないので、現場の実態に応じて、当局から適宜、指導することもあり得ますので、その旨、念の為申し添えます。

火薬類の譲渡、消費許可について

1 火薬類の譲受

火薬類を譲り受けようとする者は、次に掲げる場合を除いて都道府県知事の許可を受けなければならない。(法第17条—規則第37条)

- (1) 製造業者が火薬類を製造する目的で譲り受けるとき。
- (2) 販売業者が火薬類を販売する目的で譲り受けるとき。
- (3) 狩猟免許を受けた者又は鳥獣捕獲の許可を受けた者であつて装薬銃を使用するものが鳥獣を捕獲する目的で規則に定める数量以下の火薬類を譲り受けるとき。
- (4) 鉱業法により鉱物の試掘又は採掘をする者が鉱物を採取する目的で、規則で定める数量以下の火薬類を譲り受けるとき。
- (5) 輸入の許可を受けて火薬類を譲り受けるとき。
- (6) 法令に基づきその事務又は事業のために火薬類を消費する者が、その目的で火薬類を譲り受けるとき。

火薬類は一般に販売業者から譲り受けるが、同業者等から無償で譲り受ける場合も許可を受けた後でなければこれを行ってはならない。

2 火薬類の消費

火薬類を爆発させ、又は燃焼させようとする者（火薬類を廃棄するため爆発させ、又は燃焼させようとする者を除く。）は次に掲げる場合を除いて都道府県知事の許可を受けなければならない。(法第25条—規則第49条)

- (1) 理化学上の実験、鳥獣の捕獲若しくは、駆除、射的練習、信号、観賞その他規則で定めるものの用に供するため、規則で定める数量以下の火薬類を消費する場合
- (2) 法令に基づきその事務又は事業のために火薬類を消費する場合
- (3) 非常災害に際し緊急の措置をとるため必要な火薬類を消費する場合

火薬類の消費（燃焼・爆発）はその効力を有効に利用すると否とは問わない。
土石採取、土木工事用の消費はもちろん、地震探査その他の場合においても許可を要する。

3 火薬類の譲受許可申請

火薬類の譲受許可申請は申請書を、許可を受けようとする者の住所地を管轄する都道府県知事に提出する。

ただし、火薬類の消費地が特定している場合は譲り受けた火薬類を消費する場所を管轄する都道府県知事に提出する。又、消費地が2以上あるときはその主たる消費地を管轄する都道府県知事に申請書を提出する。

一般に火薬、爆発を譲り受けようとする者は上記のただし書きの適用を受ける。
(規則第36条)

4 火薬類の消費許可申請

火薬類の消費許可申請は火薬類の消費地を管轄する都道府県知事に申請書を提出する。
(規則第48条)

5 火薬類の譲受消費許可申請

火薬類譲受許可申請と火薬類消費許可申請を提出する都道府県知事が同一の場合は、それぞれ別に提出する必要はなく火薬類取締法施行規則別表第24の様式で申請できる。

一般に火薬類を譲受消費しようとする者はこの様式を用いて譲受・消費許可申請をすればよい。
(規則第90条の2)

6 兵庫県における火薬類譲受消費許可申請について

- (1) 申請書の提出先、あて先、提出部数は別表の通りである。
- (2) 県民局長に火薬類の譲受消費許可等の権限が委任されている火薬類の種類、数量は次表の通りである。

県民局長に火薬類の譲受消費許可の権限委任表

火薬類の種類	数 量	火薬類の種類	数 量
火 薬	5,000kg以下	実包及び空包	100万個以下
爆 薬	5,000kg以下	銃用雷管付薬きょう	200万個以下
工 業 雷 管	50万個以下	導 火 線	25キロメートル以下
電 気 雷 管	50万個以下	導 爆 線	25キロメートル以下
信 号 雷 管	12万個以下	その他の火工品にあつては、その原料となる火薬又は爆薬の薬量	500kg以下
銃 用 雷 管	500万個以下		

上記記載の数量を越える火薬類を譲受消費しようとする場合は、消費地を管轄する県民局を経由して知事の許可を得なければならない。

(3) 公安委員会の意見聴取が必要な消費場所

公安委員会の意見聴取が必要な消費場所であるか否かは知事、県民局長が判断するので事前によく相談する必要がある、その基準は次のような場合が該当する。

- ① 交通頻繁な道路—国道、県道、(市町道であっても定期バスの通行等がある場合は該当する)及びこれから100m以内の距離にある消費場所。ただし迂回路又は通行量が極めて少ない場所は該当しない。
- ② 公衆の集合する場所—祭礼、煙火大会等をさし、公衆とは200人程度以上としている。この場所及びこの場所から100m以内にある消費場所。
- ③ 市街地—凡そ100軒程度軒をつらねている場所及びこれから100m以内にある消費場所。
なお、学校、病院から周囲200m以内に消費場所がある場合は意見聴取の対象となる。
- ④ その他—上記以外にあっても知事並びに県民局長が必要と認めた場所は意見聴取の対象となる。

備考 イ 鉄道、軌道の近くで消費する場所は鉄道、軌道の管理者の承諾書が必要であって公安委員会の意見聴取の対象にならない。

ロ 長期の土木工事及び採石事業の場合で当初の許可で公安委員会の意見聴取を行ったものは、消費場所及び附近の状況の変化がない場合に限り、最初の申請の日から2年間は、公安委員会の意見聴取を原則として行わない。

(4) 提出時期等

消費開始予定日の約2週間前に提出すること。(公安委員会の意見聴取が必要な場合の意見照会から回答までの期間を除く。)

(5) 収入証紙のちょう付

県収入証紙をはるのは、正本一部。

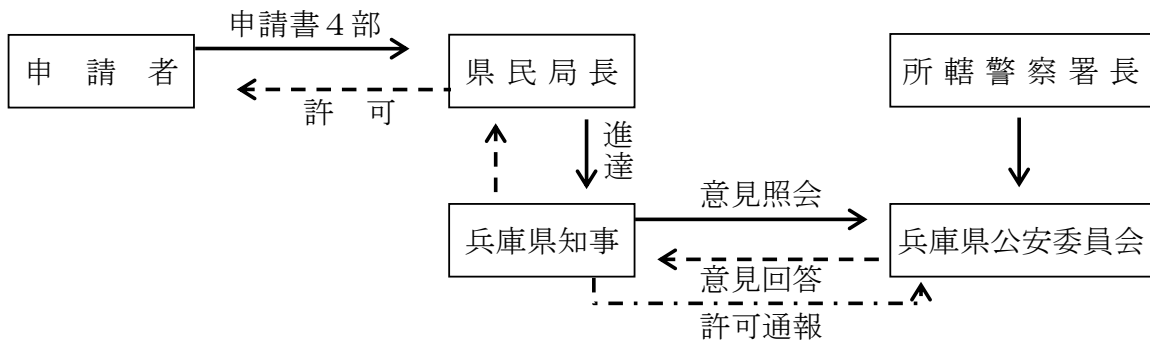
(6) 収入証紙の額

火薬類取締法施行令第3条の表5の口の金額とすること。

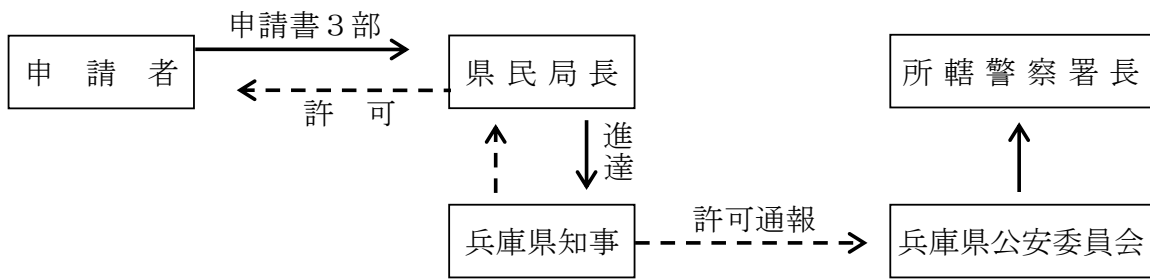
7 申請書許可経路

(1) 兵庫県知事許可のもの

① 公安委員会に意見聴取の必要なもの

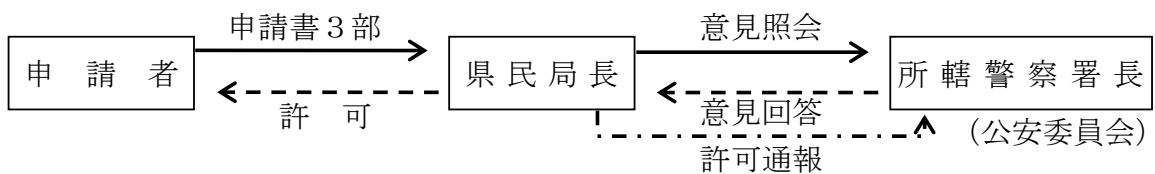


② 公安委員会の意見聴取の不要なもの

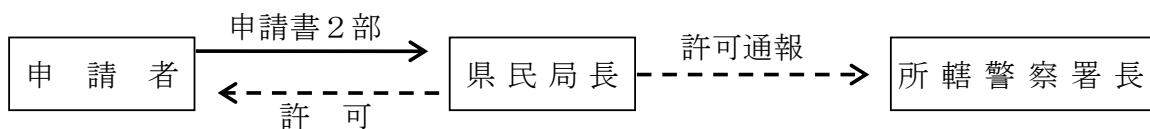


(2) 県民局長許可のもの

① 公安委員会に意見聴取の必要なもの



② 公安委員会の意見聴取の不要なもの



火薬類譲受、消費許可申請書等 消費場所別数量別 提出先あて先提出部数一覧表

消費場所 (管轄区域)	提出先 (管轄機関)	火薬類譲受 消費数量	あて先	公安委員会の 意見聴取の該当	提出 部数
神戸市	神戸市中央区中山手通6-1-1 (神戸総合庁舎) 神戸県民センター 県民交流室 商工労政課 Tel 078-361-8637 〒 650-0004	県民局長権限 数量 以内	神戸県民局長	不 要	2部 3部
		県民局長権限 数量を超える	兵庫県知事	不 要	3部 4部
尼崎市・西宮市 芦屋市	尼崎市東難波町5-21-8 (尼崎総合庁舎) 阪神南県民センター 県民交流室 産業振興課 Tel 06-6481-7679 〒 660-8588	県民局長権限 数量 以内	阪神南県民局長	不 要	2部 3部
		県民局長権限 数量を超える	兵庫県知事	不 要	3部 4部
伊丹市・宝塚市 川西市・三田市 猪名川町	宝塚市旭町2-4-15 (宝塚総合庁舎) 阪神北県民局 総務企画室 商工労政課 Tel 0797-83-3155 〒 665-8567	県民局長権限 数量 以内	阪神北県民局長	不 要	2部 3部
		県民局長権限 数量を超える	兵庫県知事	不 要	3部 4部
明石市・加古川 市 高砂市・稲 美町 播磨町	加古川市加古川町寺家町天神 木97-1 (加古川総合庁舎) 東播磨県民局 地域振興室 ものづくり産業課 Tel 079-421-9610 〒 675-8566	県民局長権限 数量 以内	東播磨県民局長	不 要	2部 3部
		県民局長権限 数量を超える	兵庫県知事	不 要	3部 4部
西脇市・三木市 小野市・加西市 加東市・多可町	加東市社字西柿1075-2 (社総合庁舎) 北播磨県民局 総務室 商工労政課 Tel 0795-42-9415 〒 673-1431	県民局長権限 数量 以内	北播磨県民局長	不 要	2部 3部
		県民局長権限 数量を超える	兵庫県知事	不 要	3部 4部
姫路市・神河町 市川町・福崎町	姫路市北条1-98 (姫路総合庁舎) 中播磨県民センター 県民交流室 商工労政課 Tel 079-281-9260 〒 670-0947	県民局長権限 数量 以内	中播磨県民局長	不 要	2部 3部
		県民局長権限 数量を超える	兵庫県知事	不 要	3部 4部
相生市・たつの 市 赤穂市・ 宍粟市 太子 町・上郡町 佐用町	赤穂郡上郡町光都2-25 (西播磨総合庁舎) 西播磨県民局 県民交流室 商工労政課 Tel 0791-58-2141 〒 678-1205	県民局長権限 数量 以内	西播磨県民局長	不 要	2部 3部
		県民局長権限 数量を超える	兵庫県知事	不 要	3部 4部
豊岡市・養父市 朝来市・香美町 新温泉町	豊岡市幸町7-11 (豊岡総合庁舎) 但馬県民局 地域政策室 産業観光課 Tel 0796-26-3686 〒 668-0025	県民局長権限 数量 以内	但馬県民局長	不 要	2部 3部
		県民局長権限 数量を超える	兵庫県知事	不 要	3部 4部
篠山市・丹波市	丹波市柏原町柏原688 (柏原総合庁舎) 丹波県民局 県民交流室 産業・ツーリズム課 Tel 0795-73-3782 〒 669-3309	県民局長権限 数量 以内	丹波県民局長	不 要	2部 3部
		県民局長権限 数量を超える	兵庫県知事	不 要	3部 4部
洲本市・淡路市 南あわじ市	洲本市塩屋2-4-5 (洲本総合庁舎) 淡路県民局 県民交流室 商工労政課 Tel 0799-26-2086 〒 656-0021	県民局長権限 数量 以内	淡路県民局長	不 要	2部 3部
		県民局長権限 数量を超える	兵庫県知事	不 要	3部 4部

火薬類譲受消費許可申請書等、添付書類一覧表（火薬、爆薬、火工品）

参照ページ	書類名	土木工事その他	採石	鉱山	備考
22-9	火薬類譲受・消費許可申請書	○	○	×	火薬類消費目的で譲受及び消費許可を受ける場合(除く鉱山)
22-11	火薬類譲受許可申請書	△	△	○	鉱山における試掘、採掘に火薬類を消費するため譲受する場合消費場所が2つの府県にまたがる場合、主たる消費地の知事等に申請する場合など。 鉱山における消費は、消費許可申請不要
22-13	火薬類消費許可申請書	△	△	×	
22-15	火薬類譲受消費許可申請書理由書	△	△	△	火薬類譲受、消費許可を受けた後、火薬類譲受消費量及び期間の不足の生じた場合或は、同一場所又は接近した場所に追加工事を受けた場合
22-17	委任状	△	△	△	法人又は人の代理人又は使用人が申請する場合必要
22-19	消費計画(1)(消費の方法)	○	○	○	
22-25	消費計画(2)(取扱者名簿)	○	○	○	出向して取扱者となっている者は出向通知書及びその写し
22-27	保安手帳、従事者手帳(写)	○	○	○	取扱者名簿に記載されている者全員の保安手帳又は従事者手帳の写を添付、本手帳を申請書提出時に持参
22-21	危険予防の方法書	○	○	×	20頁の記載の方法及び備考欄参照のこと。
22-23	火薬類消費承諾書	△	△	×	消費場所が、施主以外の他人の所有地である場合又は、保安物件が近接している場合添付。
22-37	工事証明願	○	×	×	
22-31	位置図(消費場所案内図)	○	○	○	
22-33 ~35	1 3000 程度の消費場所平面図 (保安物件状況図)	○	○	○	消費場所より300m範囲の保安物件を図示した平面図
22-36	1~1 1000~ 500 の平面図と断面図	△	△	×	本物件が近接している場合添付
	字限図	×	○	×	消費場所を朱書きすること。
	他法令に基づく許認可、届済証明 又はその写し	△	○	○	① 土木その他の事業で消費場所が他法令に基づく許可、認可又は届出の必要な地域であれば事前に取得し、提出すること。 ② 採石の場合は、採石法第34条の8第1項の業者は、採石登録通知書の写し及び適用除外の誓約書の写し、その他にあつては、採取計画認可等 ③ 鉱山にあつては、試掘、採掘権登録の写及び施業案認可の写し
22-39	残火薬類保管引受書	△	△	△	庫外貯蔵所又は火薬庫を持たない場合(継続して火薬類を特定な火薬店から譲受ける場合を除く)
22-41	選(解)保安責任者 選(解)任届	△	△	×	1月に火薬又は爆薬を25kg以上消費する場合、又は選任後解任、交代の場合に添付。鉱山の場合は消費については、選任不要
22-43	履歴書	△	△	×	選任する保安責任者等の全員
22-45	免状の写し	△	△	×	同上
22-47	保安手帳の写し	△	△	×	取扱者名簿に添付されている場合不要
22-49	火薬類取扱所設置届	△	△	×	1日の火薬又は爆薬の消費量25kgを超える場合届出る。
22-51	付近見取図	△	△	×	
22-53	構造図	△	△	×	
22-57	火工所設置届	○	○	×	
22-59	付近見取図	○	○	×	火薬類取扱所を設けその届出の位置図に火工所の設置位置図が記載されている場合不要(省略)
22-61 ~64	構造図	○	○	×	
22-75	火薬類消費計画書記載事項変更届	△	△	×	火薬類消費計画書の記載内容に変更を生じた場合変更した消費方法又は、取扱者名簿の変更前と変更後の書類を添付すること。
22-79	火薬類取扱所(火工所)設置場所等 変更について	△	△	×	設置場所、構造等を変更した場合、変更後の位置図、構造図を添付して提出。
22-87	火薬類消費終了報告書(許可書添付)	○	○	○	火薬類の消費を終了し又、消費を要しなくなった場合

○印は必ず添付しなければならない書類

△印は備考欄の内容に該当する場合に提出しなければならない書類

×印は不要

火薬類譲受消費許可申請書等、
添付書類の記載例

別表24（施行規則第90条の2関係）

記載例

火薬類譲受・消費許可申請書

×整理番号	
×審査結果	
×受理日	年 月 日
×許可番号	

平成 年 月 日

兵庫県知事 殿
県民局長 殿

兵庫県収入紙ちょう付欄
消印はしないこと。

申請者 ○○建設株式会社△△作業所
(代表者) 現場代理人 □ □ 太 郎 ㊞

名 称	○ ○ 建設株式会社 △△作業所			
事務所所在地 (電話)	郵便番号 650-0000 神戸市中央区××町1番地		(電話 341局 7711番)	
(代表者) 住所氏名 (年 令)	神戸市中央区××町1番地 □ □ 太 郎		(電話341局7711番) (満45才)	
火薬類の種類及び数量	爆薬	電気雷管	導爆線	m
	2,800kg	5,500個		
火薬類の種類及び数量	火薬	工業雷管	導火線	コンクリート破砕器
	kg	550個	830個	個
目的	県道拡幅工事のための岩盤破碎			
譲 受 期 間 (1年をこえないこと)	自	平成	年	月 日
	至	平成	年	月 日
貯蔵または保管場所	当日消費見込量のみ購入し、残火薬は日出中に譲受先の火薬庫に預ける。火薬庫までの距離は6キロメートル、運搬所要時間は約20分			
消費に関する事項	場 所	神戸市北区××町 県道××～△△線○○地先 測点NO. 16～NO. 50		
	日 時(期間)	自	平成	年 月 日
	危険予防の方法	見張人を配し、飛石防止の措置を行うほか、火薬類取締法施行規則第51条から第56条の規定を守り火薬類取扱消費を行います。		
火薬類の譲受先	× × 火 薬 店			
新規・継続の区別	新規・継続	前回許可年月日	年	月 日
		前回許可番号	第	号

- この用紙の大きさは、日本工業規格A4とする。
- ×印の欄は、記載しないこと。

記 載 方 法	備 考
<p>1 申請者 個人にあつては本人、法人にあつては代表者。又、現場代理人が申請する場合は代表者等の委任状を添付することが必要である。</p> <p>2 火薬類の種類及び数量 消費計画書その1に記載された種類、数量。</p> <p>3 目的 工事名等出来るだけ明確、詳細に記載する。</p> <p>4 譲受、消費期間（最大1年） (1) 土木工事であれば工事証明期間内であり火薬類の消費必要期間 (2) 採石事業の場合採取計画認可期間内。 (3) その他法令にもとづき許可認可届出を行う工事で期限付であればその期間内。</p> <p>5 貯蔵又は保管場所 自社所有火薬庫又は庫外貯蔵所がない場合は“当日消費量のみ購入し、残火薬類は原則として日出中に譲受先火薬庫に預ける”と記載すること。この場合、消費場所より預け入れ先火薬庫までの距離及び運搬に要する時間を記入すること。</p> <p>6 消費場所 右備考欄を参照</p> <p>7 危険予防の方法 記載例に準じて記入すること。 但し、消費場所が公安委員会の意見を聴取される場所、又は特別に危険予防の方法を講ずる必要のある場所の場合は、19頁の危険予防方法書を添付すること。</p> <p>8 火薬類の譲受先 火薬類の譲受先が複数の場合は、その譲受先を記入のこと。</p> <p>9 収入証紙のちょう付 収入証紙は申請書が受理されるまでちょう付しないこと。</p>	<p>1 この申請様式を用いる対象 土木、その他の事業、採石業で火薬類を譲受消費する場合一般にこの様式を用いる。</p> <p>2 火薬類の種類及び数量 採石法第33条の規定にもとづいて採取計画許可をとった採石業者の場合採取計画許可申請書記載の火薬類計画数量は、その目的に応じ例えば岩石の量、性状等から算出した適正な数量とすること。</p> <p>3 目的 例えば〇〇道路拡巾工事、××ダム基盤掘削という様に記入すること。</p> <p>4 貯蔵又は保管場所 自社所有火薬庫又は庫外貯蔵所がない場合その日の残火薬類を貯蔵する必要があるので預け入れ先火薬店の残火薬類保管引受書を添付すること。（継続して火薬類を特定な火薬店から購入している場合を除く。）</p> <p>5 消費場所 (1) 道路、河川改良、トンネル工事等にあつては測点番号等まで記入すること。 (2) 採石にあつては採取計画認可を受けた地番を記載し、字限図を合わせて添付すること。 (3) 造成工事等にあつては開発許可等を受けた地番と一致していること。</p> <p>『申請手数料』 （平成21年4月1日現在）</p> <p>1. 火工品のみについての許可 2,400円</p> <p>2. 1以外の許可</p> <p>(1) 申請に係る火薬類（火工品を除く） 数量が25kg以下の場合 3,500円</p> <p>(2) (1)以外の場合 6,900円</p>

×整理番号	
×審査結果	
×受理日	年 月 日
×許可番号	

火 薬 類 譲 受 許 可 申 請 書

平成 年 月 日

兵 庫 県 知 事 殿
 県 民 局 長 殿

兵庫県収入紙ちょう付欄 消印はしないこと。		(代表者) 氏 名 ㊟
名 称		
事務所所在地 (電 話)	- () -	
(代表者) 住 所 氏 名 (年 令)	(満 才)	
火 薬 類 の 種 類 お よ び 数 量		
譲 受 目 的		
譲 受 期 間 (1年をこえないこと)	自 年 月 日 至 年 月 日	
貯蔵または保管場所		
消費に関する事項	目 的	
	日 時 (期 間)	自 年 月 日 至 年 月 日
	場 所	
火 薬 類 の 譲 受 先		
新 規 ・ 継 続 の 区 別	新規・継続	前回許可年月日 年 月 日 前回許可番号 第 号

- 備考
- この用紙の大きさは、日本工業規格A4とする。
 - ×印の欄は、記載しないこと。

記 載 方 法	備 考
<p>1 申請者</p> <p>(1) 個人にあつては本人、法人にあつては代表者。</p> <p>(2) (1)以外の者が申請する場合は代表者の委任状を添付すること。</p> <p>2 火薬類の種類及び数量</p> <p>必要最小限の火薬類とすること。</p> <p>3 目的</p> <p>(1) できる限り明確詳細に記入すること。</p> <p>(2) 鉱山の場合はただ鉱業用書だけでなくどのような鉱物を採掘するのまで記入すること。</p> <p>4 期間</p> <p>最大1年以内とすること。</p> <p>5 貯蔵又は保管場所</p> <p>7頁の別表24による申請書の記載例及びこれに関する記載方法と備考欄を参照すること。</p> <p>6 消費場所</p> <p>鉱山の場合は採掘試験掘登録をした場合であつて施業案の認可を受けた場所とすること。</p> <p>7 添付書類</p> <p>鉱山の場合は採掘権、試験掘登録の写しと施業案認可の写しを必ず添付すること。</p> <p>8 その他</p> <p>8頁を参照のこと。</p>	<p>1 この申請様式を用いる対象</p> <p>(1) 鉱山保安法第2条の鉱山の場合</p> <p>(2) 土木その他の事業であつて、消費場所を管轄する府県知事が2以上あり消費許可申請を提出する知事と相違する場合</p> <p>(3) 継続して譲受消費する場合 前回の譲受許可で消費残の火薬類があるため、今回新しい譲受許可申請の量と消費許可申請の量が異なる場合</p> <p>(4) 無許可で消費することのできる火薬類の用途及び数量を譲受ける場合 例えば、コンクリート破砕器を同一の消費地において1日に150個以下を消費する場合はこの申請様式にて譲受許可の申請をすること。</p> <p>『申請手数料』 (平成21年4月1日現在)</p> <p>1. 火工品のみについての許可 2,400円</p> <p>2. 1以外の許可</p> <p>(1) 申請に係る火薬類(火工品を除く) 数量が25kg以下の場合 3,500円</p> <p>(2) (1)以外の場合 6,900円</p>

別表第12（施行規則第48条関係）

×整理番号	
×審査結果	
×受理日	年 月 日
×許可番号	

火薬類消費許可申請書

平成 年 月 日

兵庫県知事 殿
県民局長 殿

兵庫県収入紙ちょう付欄
消印はしないこと。

(代表者) 氏 名 ㊞

名 称	
事務所所在地 (電 話)	— () —
職 業	
(代表者) 住 所 氏 名 (年 令)	(満 才)
火 薬 類 の 種 類 お よ び 数 量	
目 的	
消 費 の 場 所	
消費の日時(期 間)	自 年 月 日 至 年 月 日
危 険 予 防 の 方 法	
新 規 ・ 継 続 の 区 別	新 規 ・ 継 続
	前 回 許 可 年 月 日 年 月 日 前 回 許 可 番 号 第 号

- 備考
- この用紙の大きさは、日本工業規格A4とする。
 - ×印の欄は、記載しないこと。

記 載 方 法	備 考
<p>7頁の別表24による申請書の記載例及びこれに関する記載方法と備考欄を参照のこと。</p>	<p>1 この申請様式を用いる対象</p> <p>火薬類譲受許可を取り火薬類消費許可を別途改めて取る必要のある土木その他の事業の場合</p>

火薬類譲受消費許可申請理由書

平成 年 月 日

兵 庫 県 知 事 殿

県 民 局 長 殿

〇〇建設(株)△△作業所

現場代理人 □ □ 太 郎 ⑩

さきに平成 年 月 日付計第××号で 年 月 日までの火薬類の譲受消費の許可を受けておりましたが施主〇〇市土地開発公社から付帯工事の発注が新たにあり、火薬類の消費の必要が生じました。

つきましては、このたびの追加消費場所は現在許可を受けている消費場所に接しており、今回改めてここに火薬類の譲受消費許可申請書を提出する次第であります。（消費現場図に新旧の場所を色別で表示しています。）

なお、今回新たに許可を頂いた際は、直ちに現在の許可証を返納いたします。

記 載 方 法	備 考
<p>申請理由書（継続等の場合）</p> <p>(1) 理 由 何故継続して火薬類の譲受消費許可申請が必要になったかを中心に記載すること。</p> <p>(2) 前回と今回の消費現場の状況工事概要等に変化があれば記載すること。</p> <p>(3) その他参考事項があれば記載すること。</p>	<p>この申請理由書は土木その他の工事だけではなく採石、鉱山業者が申請する場合も同様に添付すること。</p>

委 任 状

平成 年 月 日

名 称 ○○建設株式会社
所 在 地 大阪市○○区○○○町
代表者氏名 代表取締役 ○○太郎



私は、○○建設(株)△△作業所○○一郎を以って代理人と定め、下記事項を委任します。

記

- 1 神戸市北区××町○○地先における火薬類の譲受、消費にかかる申請手続き及びこれらの行為及び並びに管理に関する一切の件
- 2 目 的 神戸市北区××町県道××～△△線○○地先（測点N0. 16～測点N0. 49）県道拡幅工事のための岩盤破碎
- 3 期 間 △△作業所の所長として在職する間

記 載 方 法	備 考
<p>1 委任者</p> <p>(1) 法人にあつては代表権を持っている代表者</p> <p>(2) 支店長等に代表権が代表者から委任されている場合は、支店長でも可</p> <p>(3) 個人にあつては本人、法人にあつては、代表者が申請する場合は不要</p> <p>2 委任内容</p> <p>(1) 必ず火薬類の譲受及び消費にかかる手続及び行為といったように委任内容を具体的に明記すること。</p> <p>(2) 又、委任目的、期間も具体的に明記し責任の所在を明らかにすること。</p>	<p>1 委任状の添付</p> <p>副本については写しの添付でよい。</p>

火薬類消費計画書その1 (消費の方法)

消 費 計 画						消 費 の 方 法
種類 月	爆 薬 k g	電気雷管 個	工業雷管 個	火 薬 kg	導火線 m	
平成 年 10月分	200	400	40		60	① 破砕物の種類、数量 花こう岩 約14, 000m ³ ② 1m ³ 当りの薬量 爆 薬 0. 2kg 火 薬 kg ③ 1孔の最大薬量 爆 薬 1. 0kg 火 薬 kg ④ 1回発破の最大孔数 15孔 附随した小割発破等 50孔 ⑤ 1回発破の最大薬量 爆 薬 15kg 火 薬 kg ⑥ 1日の最大発破回数 4回 ⑦ 1日の最大消費量 爆 薬 35kg 火 薬 kg ⑧ 発破予定時刻 3月～9月 8時00分～17時00分 10月～2月 8時30分～15時30分 ⑨ アンホ爆薬装てん機名称・型式
平成 年 11月分	500	1, 000	100		150	
平成 年 12月分	500	1, 000	100		150	
平成 年 1月分	500	1, 000	100		150	
平成 年 2月分	500	1, 000	100		150	
平成 年 3月分	400	700	70		110	
平成 年 4月分	200	400	40		60	
月分						
月分						
月分						
月分						
計	2, 800 kg	5, 500 個	550 個		830 m	

記 載 方 法	備 考
<p>1 消費期間及び火薬類の種類・数量</p> <p>(1) 工事証明、その他法令にもとづき許可、認可を受けた期間であって1年以内とし申請書記載の譲受消費期間及び消費数量と同一であること。</p> <p>(2) 消費月のうち消費開始の月と暦年の変更になった1月には年数を記載例の如く記入すること。</p> <p>2 消費の方法</p> <p>(1) 岩石の種類を記入し、掘削岩量は事前によく調査、計算をして正確に記載すること。</p> <p>(2) 特別に薬量規制の必要ある場合、別に試験発破の許可を受けて薬量算定すること。</p> <p>(3) 1孔の最大薬量は岩石の状態により一様ではないので同一消費地での最大薬量を火薬、爆薬の種別に記入すること。</p> <p>(4) 1回の発破の最大孔数及び最大薬量は(3)と同じ。但し発破に附随して生じる小割発破等の孔数はその最大孔数を別に記入すること。</p> <p>(5) 1日の最大発破回数は作業の進行計画に応じて記入すること。</p> <p>(6) 1日の最大消費量は1回の最大薬量と発破回数より算定すること。</p> <p>(7) 発破予定時刻は、最終発破に残火薬が出た場合、火薬庫に返納に要する時間を考慮して定めること。</p> <p>(8) アンホ爆薬装てん機を使用する場合は、その名称型式を記入すること。</p>	<p>1 薬量算定</p> <p>消費現場の付近に保安物件及び構造物施設等がある場合発破による振動、騒音等に対する配慮を十分にして算定すること。</p> <p>算定根拠については別紙に具体的に記載し検討結果を明示するとともに、同一の消費場所追加（増量）申請することがないように注意すること。</p> <p>2 発破の予定回数と時刻</p> <p>付近住民等との事前協議があった消費場所はその結果、定期バスが走る道路、鉄道が付近にある消費場所ではその通過時間を避けて設定する必要がある。</p> <p>3 坑道式発破</p> <p>事前に構造式発破届を提出すること。</p> <p>発破作業時の交通止について</p> <p>その他消費場所が道路（国道、県道等）の付近であって、消費に際し、一時交通止する場合は地元警察等の関係機関と十分に打合せを行うこと。</p>

記 載 方 法	備 考
<p>1 危険予防方法書の記載上の注意</p> <p><u>(1) 意見聴取に該当する場合</u></p> <p>消費場所が保安物件に近接する等のため公安委員会に意見聴取をする場合は危険予防の方法書の全事項について該当する事項及び必要とする事項を記載のこと。</p> <p><u>(2) 意見聴取に該当しない場合</u></p> <p>危険予防の方法書中1保安物件の状況欄の<u>該当する物件</u>（道路を含む）と<u>距離</u>を記載すること。（道路の交通量と2危険予防の方法欄は記載しなくてもよい。）</p> <p>2 保安物件の状況</p> <p>消費場所から保安物件までの最短水平距離で300m以内に該当物件がある場合種類別に最短距離にある物件の名称及び距離を記入すること。名称及び距離は別紙消費現場図の表示と一致していること。</p> <p>尚、国道、県道、市道、町道等が300m以内にあればその線名記入しさらに交通量を調査すること。交通量に時間的推移等があればその内容を別途添付し発破時刻設定の参考とすること。</p> <p>3 危険予防の方法</p> <p>(1) 飛石防止措置を講ずる方法に○印をつける。</p> <p>(2) 発破時間制限は規制された時間を記入すること。</p> <p>(3) 発破薬量は、試験発破等にて定められた限度内の薬量を記入すること。</p> <p>(4) 警戒合図については、連絡、発破合図等に使用する物に○印をつけること。</p> <p>(5) その他、火薬類取締法施行規則第51条～56条にて規定された消費の技術上の基準を守って災害事故の発生を防止すること。</p>	<p>1 保安物件等</p> <p>(1) 距離は消費場所の端からの最短水平距離を記載のこと。</p> <p>(2) たとえば消費現場の真上を通過する高压電線又はトンネル工事現場の上に保安物件等があれば水平距離は0mと記載すること。この場合垂直距離もあわせて記入すること。</p> <p>(3) 保安距離は可能な限り実測すること。</p> <p>消費場所付近に保安物件等があればその所有者、管理人等の承諾書の添付を必要とするが、事前に許可担当窓口と使用する火薬類の種類及び消費計画を協議しておくのが望ましい。</p> <p>(4) 消費場所付近に国道、県道等があれば道路管理者、及び警察と事前に発破時の交通の安全確保について協議しておくのが望ましい。</p> <p>2 飛石防止方法</p> <p>(1) 确实、有効な方法を記載のこと。</p> <p>(2) 飛石防止措置として、更に有効な措置をする場合は余白部分に追加記入すること。</p> <p>注 これらの危険予防の方法を変更するときは規則第48条第3項により、新たな許可の対象となる。</p>

火 薬 類 消 費 承 諾 書

下記のとおりに火薬類を私の
所 有 地
家 屋 隣 接 地 において消費することを承諾
所有（管理）施設付近
します。

平成 年 月 日

殿

住所
(承諾者)

氏名 ㊟

TEL - () -

記

1 消 費 目 的

2 消 費 場 所

3 消 費 期 間

年 月 日 ~ 年 月 日

4 条 件

1)

2)

3)

記 載 方 法	備 考
<p>1 火薬類消費承諾書</p> <p>(1) 様式は別に問わないが“火薬類を消費することを承諾する”という言葉を必ず入れること。</p> <p>(2) “〇〇工事を行なうことを承諾する”という言葉だけでは発破作業の承諾ということにならないので注意すること。</p> <p>2 消費目的等</p> <p>(1) 消費目的及び場所については必ず火薬類譲受、消費許可申請書記入のものと一致していること。</p> <p>(2) 条件は承諾を得るときに承諾者から出されたものの内容を記入すること。</p>	<p>1 承諾書</p> <p>(1) 消費場所の付近に保安物件その他施設並びに工作物があれば、それを所有占有する者からの承諾書の添付を必要とすることがある。ここに示した様式はその基本例である。</p> <p>(2) 承諾者が多数の場合は、連名でよい。</p> <p>2 添 付</p> <p>(1) 原本を申請書正本に添付すること。申請書副本には写しでよい。</p> <p>(2) 継続許可申請を行う場合も同様である。但し、承諾期間内の継続許可申請の場合は承諾書の写しを添付すること。</p>

記載例

火薬類消費計画書その2（火薬類取扱者名簿）

区分	氏名	住所	年齢	免状免許証種類
火薬類取扱 保安責任者	○ ○ 太 郎	神戸市中央区中山手通7丁目28番33号	40 才	⊙甲・乙
代 理 者	× × 二 郎	神戸市中央区中山手通5丁目10番1号	25	⊙甲・乙
				甲・乙
副火薬類取扱 保安責任者	△ △ 正 夫	明石市荷山町1744	31	甲・⊙乙
				甲・乙
発破指揮者	○ ○ 太 郎	神戸市中央区中山手通7丁目28番33号	40	⊙甲・乙
火薬類取扱所 記帳責任者	◇ ◇ 一 郎	神戸市北区中山田町小部3の4	30	甲・乙 ⊙発破技士
				甲・乙 発破技士
火 工 所 記帳責任者	◇ ◇ 一 郎	神戸市北区中山田町小部3の4	30	甲・乙 ⊙発破技士
				甲・乙 発破技士
発 破 記録責任者	○ ○ 太 郎	神戸市中央区中山手通7丁目28番33号	40	⊙甲・乙
				甲・乙 発破技士
取 扱 者	□ □ 信 二	加古川市加古川町寺家町天神木97-1	35	甲・乙 ⊙発破技士
				甲・乙 発破技士
				甲・乙 発破技士
				甲・乙 発破技士
				甲・乙 発破技士
補助作業員	△ △ 三 郎	神戸市北区中山田町小部3の4	28	甲・乙 発破技士
				甲・乙 発破技士

注1 免状、免許証種類欄の甲は甲種火薬類保安責任者免状、乙は乙種同免状、発破技士は発破技士免状である。それぞれ該当のものを○で囲むこと。

2 保安手帳、従事者手帳の確認（次頁及び44頁参照のこと。）

記 載 方 法	備 考
<p>1 取扱者名簿</p> <p>(1) 火薬類を取扱う必要のある者はすべて記載すること。無資格の補助作業員も記載すること。</p> <p>(2) 火薬類を運搬する者、見張り（単純見張を除く）をする者の名前も記載すること。</p> <p>(3) 発破指揮者は切羽において発破作業を指揮する者を記入すること。甲、乙免状又は発破技士免許所有者がこれにあたること。</p> <p>(4) この名簿に載る者は、全員が保安手帳又は従事者手帳の所持者でなければならない。又発破場所責任者は、発破技士以上の有資格者であること。</p> <p>2 保安手帳、従事者手帳の確認</p> <p>(1) 取扱者名簿に記載された者全員の手帳の写しを添付すること。</p> <p>(2) 添付する手帳の写しは1頁、2頁及び保安教育講習の受講記録とする。</p> <p>3 保安手帳、従事者手帳原本の提示</p> <p>(1) 申請の際手帳を提示し、保安教育講習の受講記録等の確認を受けること。</p> <p>(2) 失効の手帳でないことの確認を受けること。</p> <p>4 取扱者が出向者である場合には、出向通知書を添付すること。</p>	<p>1 発破作業及び火薬類の取扱いに従事できる者</p> <p>(1) 労働安全衛生法第61条第1項、施行令第20条で関係事業者は“発破におけるせん孔、装てん、結線、点火並びに不発の装薬又は残薬の点検及び処理の業務”に資格者以外の者をつかせてはならないと規定している。</p> <p>(2) 発破の業務につくことができる者</p> <p>① 発破技士免許を受けた者</p> <p>② 火薬類取締法第31条の火薬類取扱保安責任者免状を有する者</p> <p>③ 保安技術職員国家試験規則による試験に合格した者（昭和25年通産省令第72号）</p> <p>(3) 識別措置・名簿記載等</p> <p>規則第48条第2項に火薬類を取扱う必要のある者の氏名を名簿に記載することとあり、規則第51条第15号でこの記載されている者が現場で火薬類を取扱う必要のある場合他の者と識別できる措置を講ずることとなっている。この識別措置は具体的に次のように指導されている。</p> <p>⑤ 火のマークをつけたヘルメットをかぶり腕章をつけること。</p> <p>(4) 取扱保安責任者→規則第52条第3項第12号 火工所責任者 →規則第52条の2第3項 発破場所責任者→規則第53条第2号</p> <p>2 発破指揮者</p> <p><u>労働安全衛生法施行規則第319条、第320条</u>で事業者は、導火線又は電気発破作業の指揮者をそれぞれ定めなければならないと規定している</p>

交付年月日 平成 年 月 日

5 9 (保) 第 号

再交付年月日
平成 年 月 日

更新交付年月日
平成 年 月 日

交付期間の長及び印

兵庫県火薬類保安協会長

発行者

社団法人 全国火薬類保安協会長

写真添付

住所 _____
(フリガナ)

氏名 _____
明
生年月日大 年 月 日
昭

再教育講習・保安教育講習・特別講習等の受講記録				
受講年月日	講習会等の種類	場 所	協会印	次回受講期限日
		市 町		・12・31
		市 町		・12・31
		市 町		・12・31
		市 町		・12・31
		市 町		・12・31
		市 町		・12・31
		市 町		・12・31
		市 町		・12・31
		市 町		・12・31

5 | 9 (従) 第 号

交付年月日
 平成 年 月 日

再交付、更新交付年月日
 平成 年 月 日

交付期間の長及び印

兵庫県火薬類保安協会長

発行者
 社団法人 全国火薬類保安協会長

写真添付

住 所 _____
(フリガナ)

氏 名 _____
 明
 生年月日大 年 月 日
 昭

再教育講習・保安教育講習・特別講習等の受講記録				
受講年月日	講習会等の種類	場 所	協会印	次回受講期限日
		市		・12・31
		町		・12・31
		市		・12・31
		町		・12・31
		市		・12・31
		町		・12・31
		市		・12・31
		町		・12・31
		市		・12・31
		町		・12・31

記載例

出 向 通 知 書

〇〇建設㈱△△作業所

現場代理人 殿

下記3名に対し、平成 年 月 日から〇〇建設株式会社△△作業所
に出向し貴事業所の指揮監督のもとに火薬類取扱作業に従事することを命じま
したのでご確認願います。

- 1) 氏 名
- 2) 氏 名
- 3) 氏 名

平成 年 月 日

××土木株式会社

代表取締役

㊞

火薬類取扱作業従事者受入確認通知書

××土木株式会社

代表取締役 殿

貴社から出向通知のあった下記3名を県道××～△△線工事の本工事事務所
火薬類取扱従事者として受入れたことを確認します。

- 1) 氏 名
- 2) 氏 名
- 3) 氏 名

平成 年 月 日

〇〇建設株式会社△△作業所

現場代理人

㊞

記 載 方 法	備 考
<p>1 作業の種類の明示等</p> <p>(1) 出向通知には出向先事業所の指揮監督のもとに火薬類を取扱う作業に従事することを明示すること。</p> <p>(2) 受入確認通知には受入事業所の作業員として火薬類を取扱う作業に従事することを明示すること。</p>	

位置図（消費場所案内図）



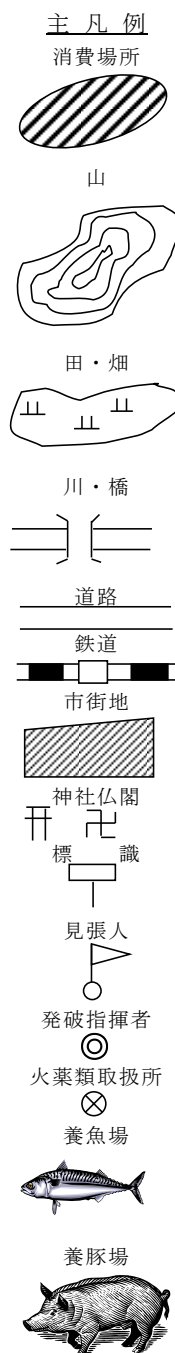
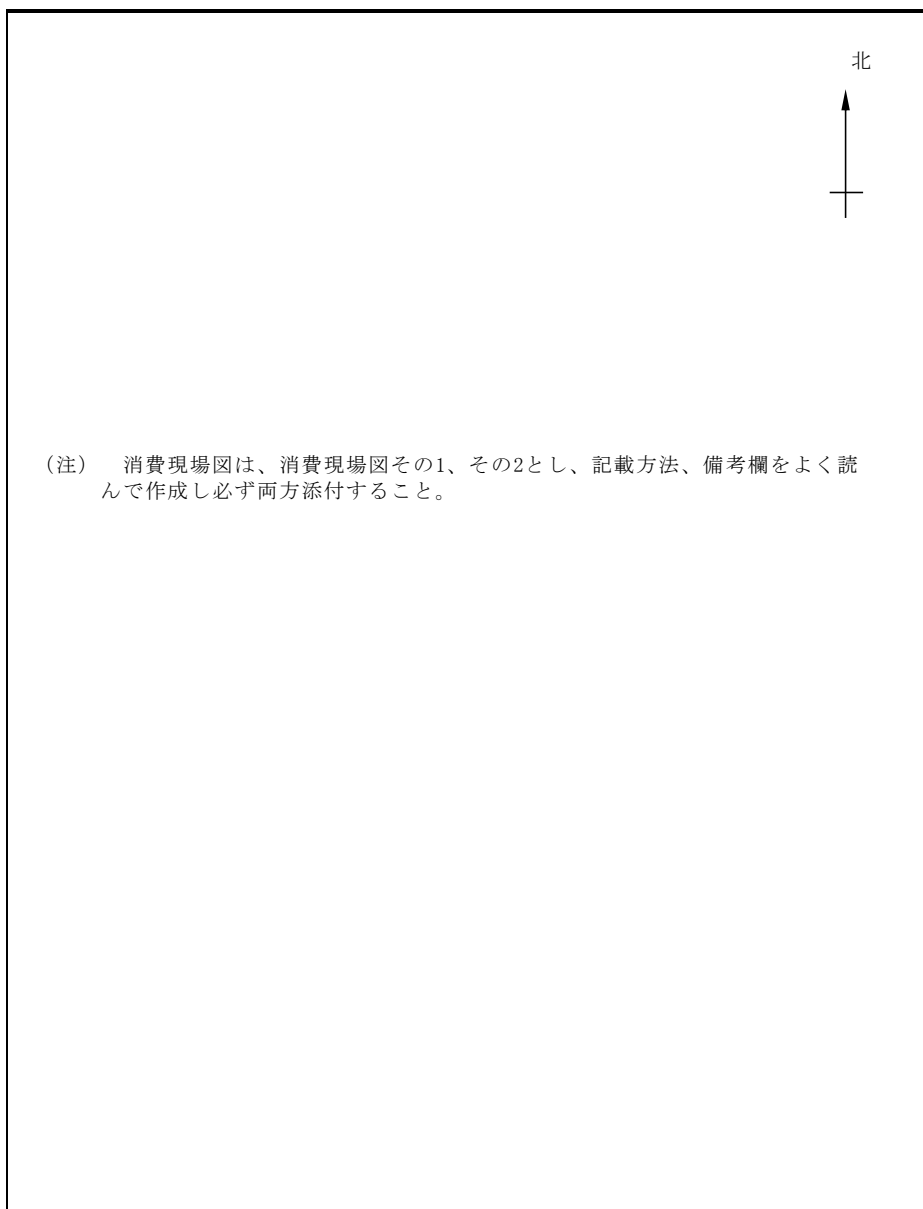
(注) 神戸電鉄三田線五社駅下車し 行バスを利用し
 停留所で下車し キスラシ山方面に向かって徒歩 30分
 2kmで
 上記の消費場所に到着する。

記 載 方 法	備 考
<p>1 位 置 図</p> <p>(1) 位置図は、消費場所案内図とすること。</p> <p>(2) 位置図は消費現場がどのような位置、場所にあるか、判断できるとともに現場への道筋を明らかにした図面とすること。</p> <p>(3) 消費場所への交通機関を記入すること。</p>	<p>1 位 置 図</p> <p>(1) 位置図の縮尺は別に問わないが、最寄りの駅等との関係がわかりかつ消費地への道筋を表すものとする。</p> <p>(2) 手書きでもよいが出来るだけ市販の地図とすること。</p>

消 費 現 場 図

1 消費現場図その1 [保安物件等状況図 (縮尺 $\frac{1}{\text{---}}$)]

2 消費現場図その2 [工事平面図 (縮尺 $\frac{1}{\text{---}}$)]
 [工事断面図]



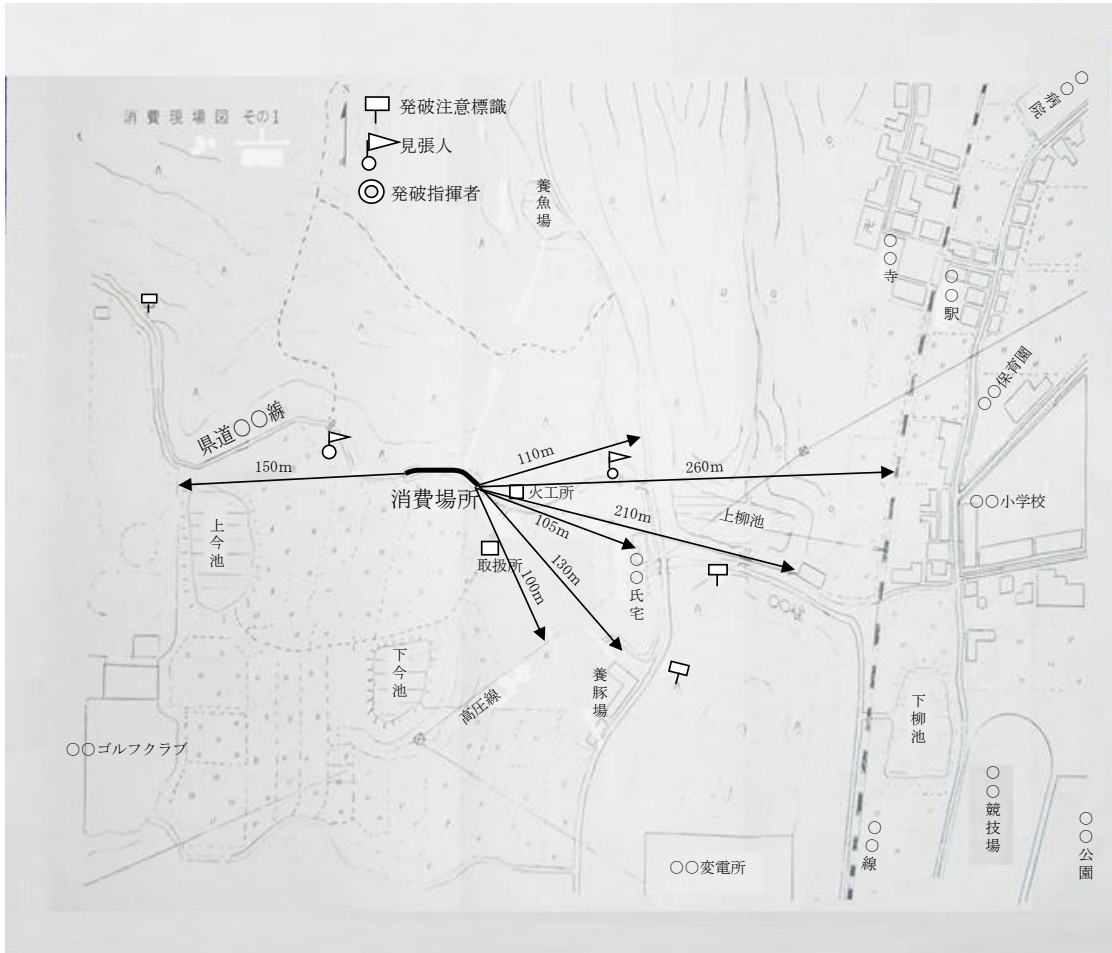
火薬類消費現場図には消費場所から周囲300メートルに至る範囲の建造物、公園、遊園地、鉄道、石油、ガスタンク、発電所、道路、高圧線、火工所、火薬類取扱所、火薬庫、その他構造物、施設等発破によって保護すべき物件との距離及び見張人、標識掲示、その他の位置を詳細に記入すること。

(消費現場には消費場所(朱書)と保護すべき物件との距離を必ず記入すること。)

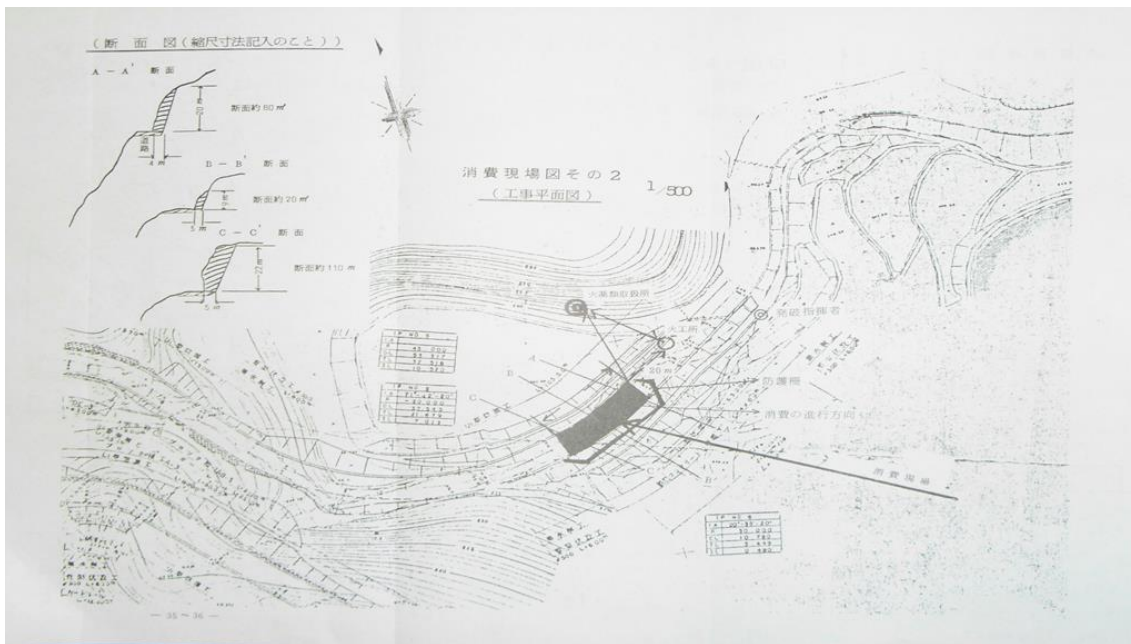
記 載 方 法	備 考
<p>1 消費現場図その1（保安物件等状況図）</p> <p>(1) 保安物件等状況図は消費現場と保安物件等との関係が明示された図面とし消費場所を朱書すること。</p> <p>(2) 保安物件等の名称種類をはっきり記入すること。 例えば ○ 民家であれば氏名を記入 ○ 県道であれば線名を記入</p> <p>(3) 消費現場の端から保安物件等までの最短水平距離を矢印をひき記入すること。</p> <p>(4) 見張人等の位置を明示すること。</p> <p>2 消費現場図その2（平面図）</p> <p>(1) 消費現場の位置をまず明確に朱書し付近にある保安物件、その他工作物施設の名称を詳細に記し最短水平距離を記入すること。</p> <p>(2) 見張人、発破指揮者等の位置も正確に記し間接防護等を講じる場合であればその位置等を記入すること。</p> <p>(3) 消費の方法、進め方などを矢印で記入すること。</p> <p>3 消費現場図その2（断面図）</p> <p>(1) 保安物件等が消費現場の付近にある場合特に断面図でもってその関係を明確にし、高低差なども記入し危険予防の方法の参考資料とすること。</p> <p>(2) 消費場所を断面図上にも朱書すること。</p> <p>(3) 隧道工事等の場合縦横断面図を添付し、かぶりが何mあるか記すること。</p> <p>4 字 限 図、あざかぎり図</p> <p>(1) 採石業者の場合火薬類の消費許可申請書に添付すること。</p> <p>(2) 採取計画認可を受けた位置のうち、消費現場の部分を朱書すること。</p> <p>(3) 消費現場の所在地の地番等は現場において地図等をよく見て照合確認を行うこと。 また、その他の方法で合理的な方法があれば、それにより確認すること。</p>	<p>1 消費現場図その1（保安物件等状況図）</p> <p>(1) 縮尺は1/3000程度の市販の地図を利用すること。</p> <p>(2) 消費場所の端からおよそ300m以内の範囲をすべてカバーできる図面とすること。</p> <p>(3) (1)の地図が入手困難な場合は手書きもやむを得ないが、主凡例を参考にして、保安物件等をもれなく記入し消費場所との距離関係をはっきり明示すること。</p> <p>(4) 消費現場図その1に記載された保安物件等との距離が危険予防の方法で記入した距離と一致しているかよく確かめること。</p> <p>2 消費現場図その2</p> <p>(1) 土木、その他の事業の場合にあつては1/500程度の工事平面図を消費現場図その2とし消費場所を朱書すること。</p> <p>(2) 採石の場合は土木事務所に提出した採取計画図面を消費現場図その2とし当該年度の消費場所を朱書すること。</p> <p>(3) 距離は最短水平距離とすること。</p> <p>3 字 限 図</p> <p>採取計画の認可を受けた地番と消費現場図に朱書した場所が一致しているかどうか、消費現場図及び字限図との関係をよく確認すること。</p>

消費現場図その1

S=1:2000



消費現場図その2 S=1:500



工 事 証 明 願

平成 年 月 日

殿

(願出者) 氏名 ㊟

本証明書は、火薬類譲受及び消費許可申請書の添付書類として兵庫県知事へ提出しますので、下記の工事について火薬類を消費する必要があることを証明願います。

記

- 1 工事番号及び工事名
- 2 工事期間 自平成 年 月 日～平成 年 月 日
- 3 火薬類を消費する期間 自平成 年 月 日～平成 年 月 日
- 4 工事場所（火薬類消費場所）
- 5 制限地区の有無（注(1)を必ず参照のこと）

消費場所が保安林、開墾制限地、砂防指定地、風致地区、都市計画区域、急傾斜地、地すべり防止区域、文化財関係、自然公園地区、河川法、森林法その他の法律等に該当する制限地区ではありません。

上記のとおり本工事にかかる火薬類消費現場の状況、制限地区等の有無について確認し、相違ないことを証明する。

平成 年 月 日

所在地

(証明者)

氏 名

印

- (注) (1) 消費場所が風致地区、砂防指定地、保安林、公園等の制限地区の場合にあっては、所轄行政庁により制限の解除を受けたことを証する書類を併せて添付すること。
- (2) 申請者が採石業者であって、採石法（昭和25年法律第291号）第34条の8第1項に規定する場合にあっては同法第32条の3第2項の規定による採石登録通知書の写しと適用除外である旨の誓約書その他の場合にあっては前記採石登録通知書と同法第33条の規定による採取計画の認可を受けたことを証する書類の写しを添付すること。

記 載 方 法	備 考
<p>1 工事証明者</p> <p>(1) 証明者 証明者は、工事発注者であること。</p> <p>(2) 願出者 願出者は、火薬類譲受消費許可申請者であること。</p> <p>2 消費期間</p> <p>火薬類譲受、消費許可申請書記載の消費期間と同一であるかこれを含む場所であること。 但し、工事期間ではない。</p> <p>3 工事場所</p> <p>火薬類譲受、消費許可申請書記載の消費場所と同一であるかこれを含む場所であること。</p> <p>4 制限地区等の有無</p> <p>(1) 火薬類消費場所が他法令にもとづく制限地区であれば、当該項目を二本線で消すこと。</p> <p>(2) 二本線で消した当該項目については必ず所轄行政庁により制限の解除を受けたことを証する書類を添付すること。</p> <p>(3) 火薬類譲受、消費許可申請者が採取計画の認可を受けた採石業者本人であれば、本証明願の添付は不要。 但し</p> <p>① 採石法第34条の8第1項規定業者 ・採石登録通知書の写</p> <p>② ①以外の業者の場合 ・採石登録通知書の写 ・採石法第33条の規定による採取計画認可証の写しを添付すること。</p>	<p>1 工事証明願</p> <p>(1) 火薬類譲受消費許可申請者と工事発注者との間に元請の業者がある場合は、まず工事発注者と元請業者（願出者）でこの工事証明願を1通、元請業者（証明者）と火薬類譲受消費許可申請者（願出者）で1通作成し、計2通を添付すること。</p> <p>(2) 採石を目的とする工事で発注者が採取計画認可をとった採石業者の場合、火薬類譲受消費許可申請者はこの工事証明願と工事締約書の写しを添付すること。</p> <p>2 制限地区等の有無</p> <p>(1) 開発行為等を行う場合は様々な法令でもって規制されている。火薬類を消費しようとする現場が他法令による制限を受けていないか又手続きを怠っていないか事前に調査しよく確認すること。</p> <p>(2) その工事が規制を受けている場所での行為であれば解除されたこと及び手続きが完了したことを示す書類の写しを必ず添付のこと。</p> <p>(3) 消費場所がその他の法令に基づいて規制を受ける地区であっても許可、認可等の手続きが適用除外されていればその理由を記した文書を添付すること。</p> <p>3 その他</p> <p>(1) 工事施工にあたって市町村長の意見、条件等があればその写しを添付すること。</p> <p>(2) 工事施工にあたって地元住民等との協定等があればその写しを添付すること。</p>

残 火 薬 類 保 管 引 受 書

次の火薬類消費場所における火薬類消費において生じる残火薬類を当方火薬庫に預り保管することを引き受けます。

なお、残火薬類の運搬は、残火薬類の発生の都度協議いたします。

記

1. 期 間 平成 年 月 日から平成 年 月 日まで

2. 消 費 場 所

3. 火薬庫所在地

4. 運搬距離、時間 km 時 分

平成 年 月 日

名 称

(火 薬 類
販 売 業 者)

代表者氏名

㊞

殿

記 載 方 法	備 考
<p>残火薬類保管引受書</p> <p>消費期間、消費場所は申請書記載のものと一致しているとともに販売店の火薬庫までの及びその距離と時間を記入すること。</p>	<p>(注)</p> <p>一日の消費終了後残火薬類は日出中に販売店に預け入れ、その際預り証をもらっておくこと。</p>

×整理番号	第 号
×受 理 日	平成 年 月 日

平成 年 月 日

兵 庫 県 知 事 殿
 県 民 局 長 殿

(代表者) 氏名 ㊟

火薬類保安責任者等選（解）任届

届出者		住 所			
		名 称 代表者氏名			
選（解）任対象					
選解任別		種 別	期 間	氏 名	免状種別 番 号
選任	解任	取扱保安責任者	平成 年 月 日より 平成 年 月 日まで		甲 第 号 乙
選任	解任	取扱保安責任者	平成 年 月 日より 平成 年 月 日まで		甲 第 号 乙
選任	解任	代 理 者	平成 年 月 日より 平成 年 月 日まで		甲 第 号 乙
選任	解任	代 理 者	平成 年 月 日より 平成 年 月 日まで		甲 第 号 乙
選任	解任	取扱副保安責任者	平成 年 月 日より 平成 年 月 日まで		甲 第 号 乙
選任	解任	取扱副保安責任者	平成 年 月 日より 平成 年 月 日まで		甲 第 号 乙
選任	解任	取扱副保安責任者	平成 年 月 日より 平成 年 月 日まで		甲 第 号 乙
選任	解任	取扱副保安責任者	平成 年 月 日より 平成 年 月 日まで		甲 第 号 乙
選任	解任	取扱副保安責任者	平成 年 月 日より 平成 年 月 日まで		甲 第 号 乙
選任	解任	取扱副保安責任者	平成 年 月 日より 平成 年 月 日まで		甲 第 号 乙
備 考					

添付書類 選任届にあつては免状の写し及び履歴書並びに保安手帳の写しを添付し、併せて保安手帳を持参すること。

- 備考
- この用紙の大きさは、日本工業規格A4とする。
 - ×欄は、記載しないこと。
 - 対象は製造所、火薬庫、消費場所の所在地、名称を記載すること。

記 載 方 法	備 考																								
<p>1 火薬類保安責任者等選（解）任届</p> <p>(1) この選（解）任届は</p> <p>① 火薬類（火薬、爆薬）の消費見込量が1箇月25kg以上の消費者の場合あらかじめこの選任届を提出すること。</p> <p>② 火薬類の消費許可を得た後選任していた保安責任者等の変更を行う場合、選解任別欄に新しく選任したものは、選任を○にて囲み、解任したものは解任を○にて囲み、選解任をまとめて記入する。</p> <p>2 届出者</p> <p>(1) 1箇月に火薬、爆薬25キログラム以上消費する場合、届出者は火薬類譲受消費許可申請者であること。</p> <p>(2) 火薬庫の場合、届出者は火薬庫の所有・占有者であること。</p> <p>3 選任期間</p> <p>(1) 火薬類の譲受消費期間及び火薬庫の設置期間と同一であること。</p> <p>(2) 解任の場合は、解任年月日を期間欄の下の欄に記入し、上の段は二本線でけすこと。</p> <p>4 対象</p> <p>火薬類消費場所又は火薬庫の所在地、名称を記入すること。</p> <p>5 保安手帳の持参</p> <p>(1) 販売業者の貯蔵に係る保安責任者及び消費者の貯蔵のみに係る保安責任者を選任の場合は保安手帳の確認を受け、且つ1頁2頁及び保安教育の受講記録等の写しを添付すること。</p> <p>(2) 火薬類消費許可証（火薬庫完成検査証）を受領の際再度保安手帳を持参し、選任された旨手帳に記入を受けること。</p>	<p>1 選 任</p> <p>(1) 2以上の消費場所で同一人の選任は原則として認められない。</p> <p>(2) 消費場所と火薬庫の同一人の選任は原則として認められない。</p> <p>2 選任基準</p> <table border="1" data-bbox="858 600 1399 891"> <thead> <tr> <th>区 分</th> <th>保 安 責任者</th> <th>代理者</th> <th>副保安責任者</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>火薬庫の貯蔵</td> <td>年間貯蔵合計爆薬換算20t以上の場合 甲種 1人</td> <td>甲種 1人</td> <td>10棟を超えるごとに乙種（甲種でも可）1人</td> </tr> <tr> <td></td> <td>同上20t未満の場合 乙種(甲種でも可)1人</td> <td>乙種(甲種でも可)1人</td> <td>同上</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="858 936 1399 1462"> <thead> <tr> <th>区 分</th> <th>保 安 責任者</th> <th>代理者</th> <th>副保安責任者</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>消 費 者</td> <td>年間消費合計爆薬換算20t以上の消費者 甲種 1人</td> <td>甲種 1人</td> <td>火工所1箇所に乙種（甲種でも可）1人。但し1箇月の消費数量が50kg未満の者に係る火工所については選任しなくてもよい。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>年間消費合計爆薬換算25kg以上の消費者 乙種（甲種でも可） 1人</td> <td>乙種（甲種でも可） 1人</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>3 保安手帳の確認及び記入</p> <p>消費場所、火薬庫設置場所が県民局長管轄地域の場合は、知事、県民局長許可にかかわらず確認、記入は県民局で受ける。</p>	区 分	保 安 責任者	代理者	副保安責任者	火薬庫の貯蔵	年間貯蔵合計爆薬換算20t以上の場合 甲種 1人	甲種 1人	10棟を超えるごとに乙種（甲種でも可）1人		同上20t未満の場合 乙種(甲種でも可)1人	乙種(甲種でも可)1人	同上	区 分	保 安 責任者	代理者	副保安責任者	消 費 者	年間消費合計爆薬換算20t以上の消費者 甲種 1人	甲種 1人	火工所1箇所に乙種（甲種でも可）1人。但し1箇月の消費数量が50kg未満の者に係る火工所については選任しなくてもよい。		年間消費合計爆薬換算25kg以上の消費者 乙種（甲種でも可） 1人	乙種（甲種でも可） 1人	
区 分	保 安 責任者	代理者	副保安責任者																						
火薬庫の貯蔵	年間貯蔵合計爆薬換算20t以上の場合 甲種 1人	甲種 1人	10棟を超えるごとに乙種（甲種でも可）1人																						
	同上20t未満の場合 乙種(甲種でも可)1人	乙種(甲種でも可)1人	同上																						
区 分	保 安 責任者	代理者	副保安責任者																						
消 費 者	年間消費合計爆薬換算20t以上の消費者 甲種 1人	甲種 1人	火工所1箇所に乙種（甲種でも可）1人。但し1箇月の消費数量が50kg未満の者に係る火工所については選任しなくてもよい。																						
	年間消費合計爆薬換算25kg以上の消費者 乙種（甲種でも可） 1人	乙種（甲種でも可） 1人																							

履 歴 書

住 所	
氏 名	
生 年 月 日	
職 歴 火薬類の製造または取扱に関する作業経歴を含む	<p style="text-align: center;">平成 年 4 月 ○○建設㈱に入社</p> <p style="text-align: center;">年 月</p> <p style="text-align: center;">年 月</p> <p style="text-align: center;">平成 年 2 月 県道○○～××線改良工事に従事</p> <p style="text-align: center;">現在に至る</p>
賞 罰	
<p>上記のとおり相違ありません。</p> <p>平成 年 月 日</p> <p style="text-align: right;">(氏 名) ㊟</p>	

記 載 方 法	備 考
<p>履 歴 書</p> <p>(1) この履歴書には、選任された保安責任者の履歴を記載すること。</p> <p>(2) 出向の場合は、その内容を記載すること。</p>	

甲種火薬類取扱保安責任者免状

第 号

年 月 日生

火薬類取締法第三十一条の規定により
この免状を交付する。

平成 年 月 日

兵 庫 県 知 事 井 戸 敏 三

記 載 方 法	備 考
<p>免状の写し</p> <p>(1) 選任された取扱保安責任者の免状の写しを必ず添付すること。</p> <p>(2) 再交付、書換えを受けた免状であれば、その記載を証する事項（免状の裏面等）の写しも必ず添付すること。</p>	<p>免状の写しの添付</p> <p>（火薬類取締法施行細則第31条）</p>

交付年月日 平成 年 月 日			
5	9	保	第 号
再交付年月日			
平成 年 月 日			
更新交付年月日			
平成 年 月 日			
交付期間の長及び印			
兵庫県火薬類保安協会長			
発行者			
社団 全国火薬類保安協会長 法人			

写真添付	
住所	
(フリガナ)	
氏名	
明	
生年月日大	年 月 日
昭	

再教育講習・保安教育講習・特別講習等の受講記録				
受講年月日	講習会等の種類	場 所	協会印	次回受講期限日
		市町		・12・31
		市町		・12・31
		市町		・12・31
		市町		・12・31
		市町		・12・31
		市町		・12・31
		市町		・12・31
		市町		・12・31

記 載 方 法	備 考
<p>保安手帳の写し</p> <p>(1) 選任された取扱保安責任者の免状の写しを必ず添付すること。</p> <p>(2) 手帳の写しは、前頁に記載されている場所とする。</p>	

様式第17号(施行細則第18条関係)

×整理番号	第	号
×受理日	年	月 日

火 薬 類 取 扱 所 設 置 届

平成 年 月 日

兵 庫 県 知 事 殿
県 民 局 長 殿

(代表者) 氏 名[㊟]

名 称	
事 務 所 所 在 地 (電話)	TEL ()-
代 表 者 住 所 氏 名	
火 薬 類 取 扱 所 設 置 場 所	
存 置 す る 火 薬 類 の 種 類 及 び 最 大 存 置 量	爆 薬 kg 電 気 雷 管 個
設 置 期 間	年 月 日 から 年 月 日 まで
備 考	

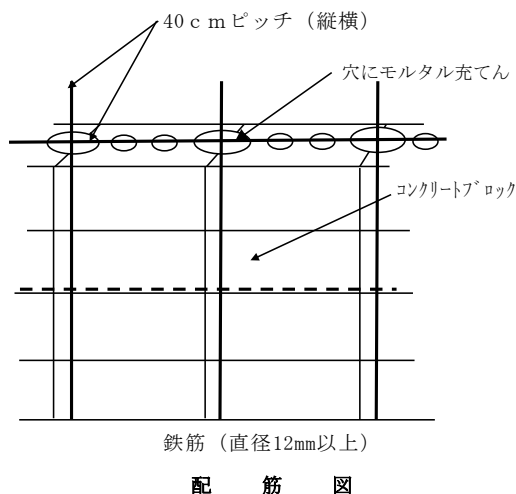
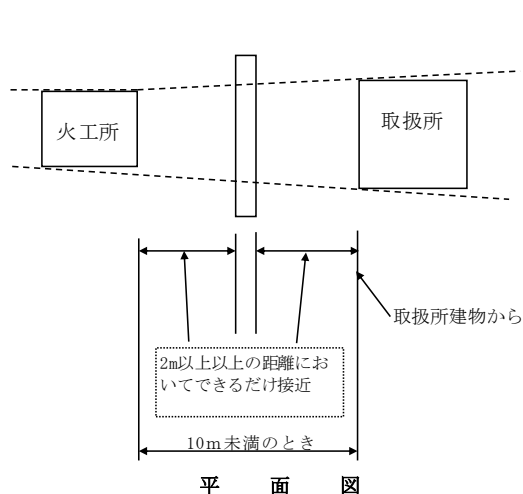
- 備考 1. この用紙の大きさは、日本工業規格A4とする。
2. ×印欄は、記載しないこと。

- 添付種類 ① 火薬類取扱所の設備及び構造を記載した図面
② 火薬類取扱所を中心とした半径300メートルに至る範囲の見取図
(火工所の位置を併せて記入のこと。)

記 載 方 法	備 考
<p>1 火薬類取扱所設置届</p> <p>一日の消費見込量が火薬又は爆薬にあつては25kg以下、工業雷管又は電気雷管250個以下、導爆線にあつては500m以下の消費場所で火薬類取扱所を設けなくてよい場合は原則として不要。</p> <p>2 最存置量</p> <p>(1) 消費計画書（その1）記載の一日の最大消費見込量以下とすること。</p> <p>(2) 存置する火薬類の種類を記入すること。</p> <p>3 設置期間</p> <p>消費期間と同一とすること。</p>	<p>1 火薬類取扱所の定義</p> <p>「火薬類取扱所」とは、建物だけでなく、建物の周囲に設けられた適当な境界柵の内部を含むものである。</p> <p>2 設置場所</p> <p>取扱所は、通路、通路となる坑道、動力線火薬庫、火気を取扱う場所、人の出入する建物等に対し安全な場所であつ湿気の少ない場所に設けること。具体的にはこれらの物件と20m以上（火薬庫については当該火薬庫保安距離以上）離すこと。（国道、県道又は交通ひんぱんな道路の近くに設置しないこと。）特に火工所との距離も10m以上確保する（取扱所については境界柵からとすること。確保できない場合は下図のような措置をすること。</p> <p>注 火薬類取扱所は、一つの消費場所について1箇所とする。</p>

防 爆 壁 設 置 図

防爆壁は鉄筋コンクリート造（厚15cm以上）又は補強コンクリートブロック造（厚19cm以上）基礎は堅ろうとし、高さは軒までの高さとする。



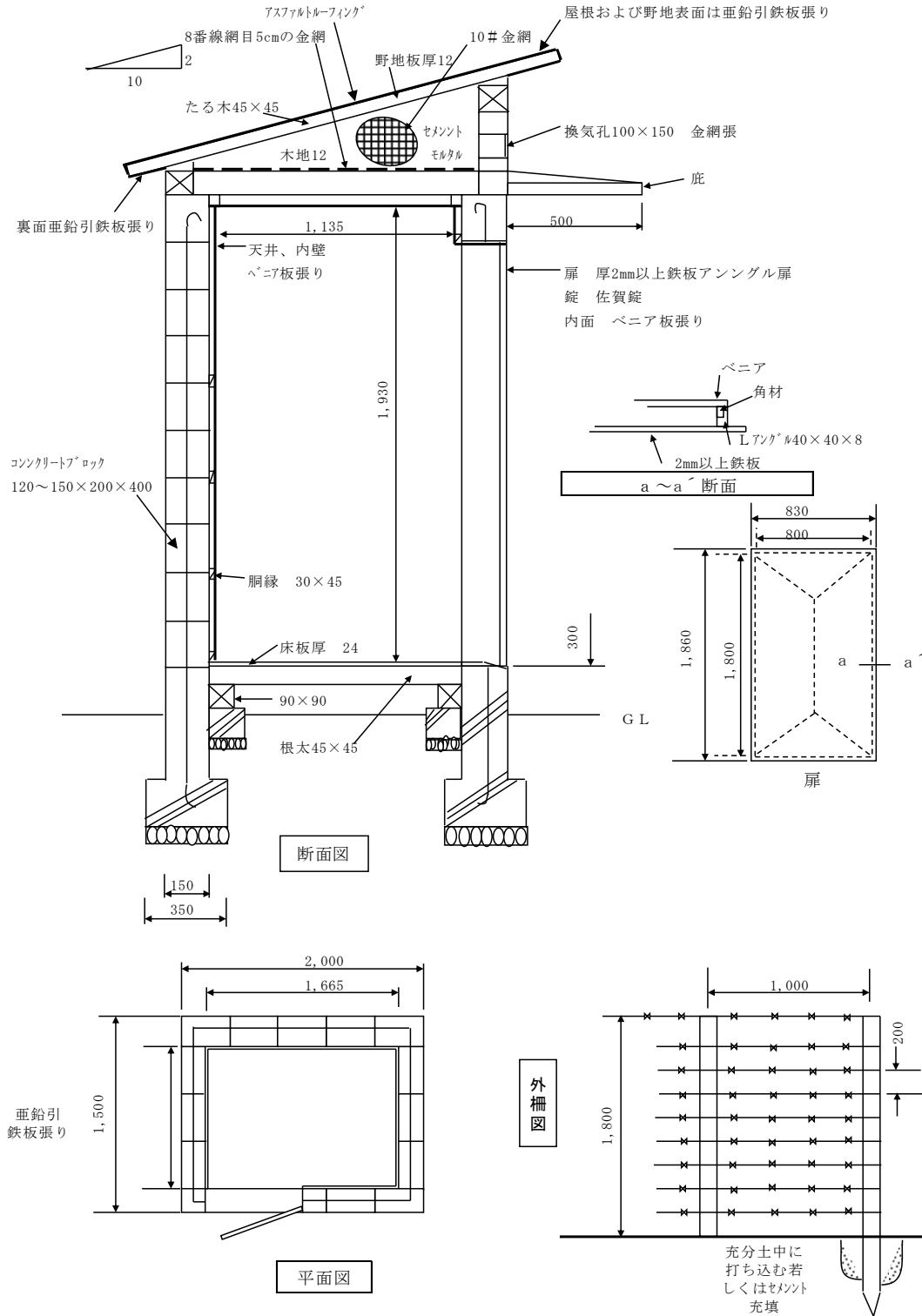
火薬類取扱所付近見取図

(火薬類取扱所を中心とした半径300メートルに至る見取図)

書き込むことが困難な場合別紙図面参照として
もよい。

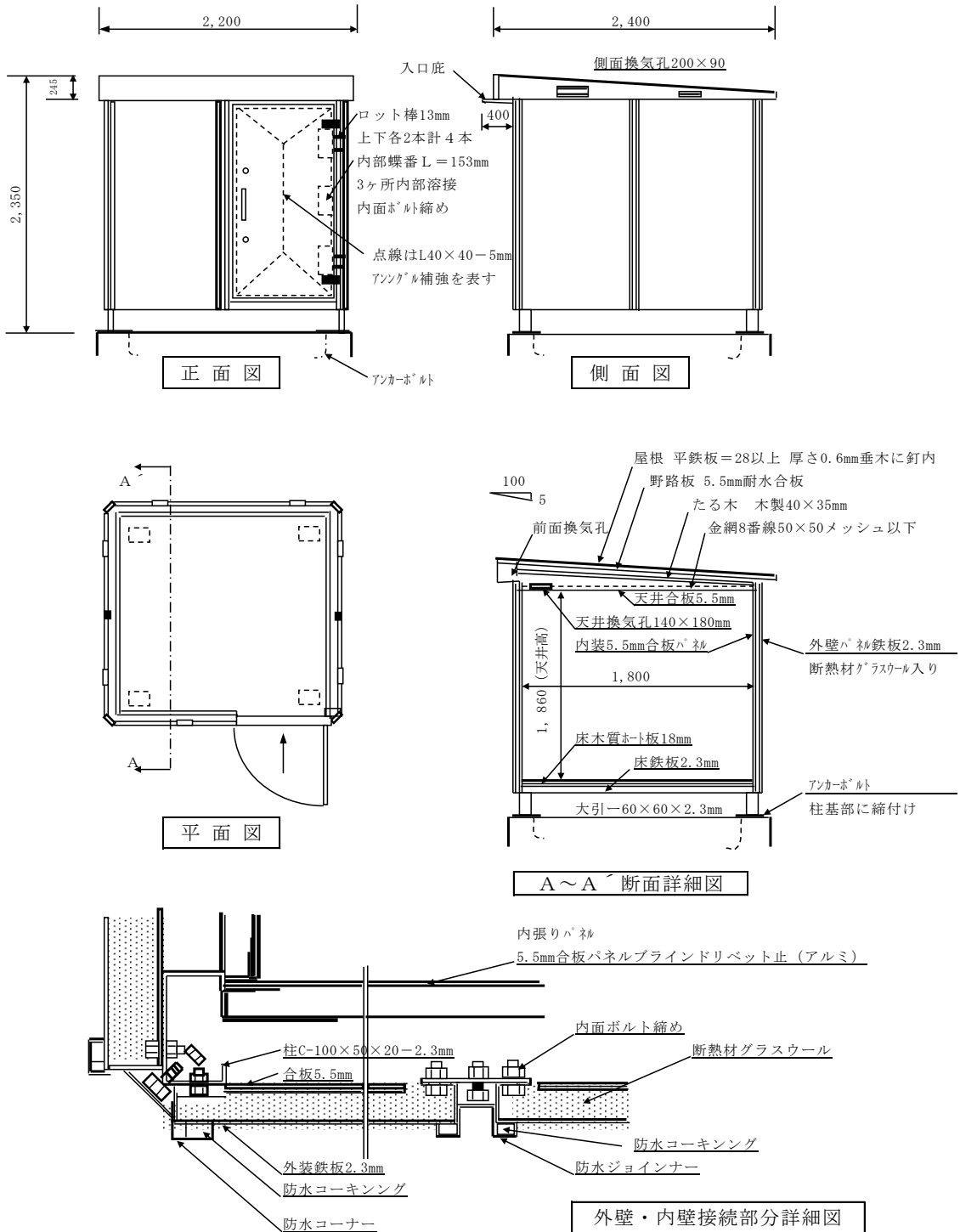
記 載 方 法	備 考
<p>取扱所の位置</p> <p>(1) 取扱所の設置場所には ⊗印で朱書すること。</p> <p>(2) 火工所の設置場所も明確に示すこと。</p> <p>(3) 取扱所と消費現場及び保安物件並びに他の工作物、施設との距離を示すこと。</p> <p>(4) 見取図は手書きでもかまわないが、(1)～(3)の事項について明確、詳細に記入すること。</p>	

火薬類取扱所構造図 (コンクリートブロック造り)



記 載 方 法	備 考
<p>1 構造図</p> <p>(1) 平面、側面、正面、断面等を出来るだけ詳細に記載すること。</p> <p>(2) 書き込むことが困難の場合は別紙図面、仕様明細を添付すること。</p> <p>(注) 同程度に盗難及び火災を防ぎ得る構造（例えば鉄板張火薬類取扱所）は、次頁に其の例を掲げている。</p> <p>2 収納容器</p> <p>(1) 収納容器は最大存置量に見あった大きさとし、ダンボール箱、木箱、木製棚等であって、特に電気雷管の収納容器は、電気の不良導体で作った丈夫なものを使用すること。</p> <p>(2) 収納容器の存置場所は、爆薬収納容器と、電気雷管収納容器を隔離した場所とすること。</p> <p>3 その他</p> <p>(1) 暖房の設備を設ける場合には、温水、蒸気又は熱気以外のものを使用しないこと。</p> <p>(2) 火薬類取扱所内には、見易いところに取扱いに必要な法規及び心得並びに定員を掲示すること。</p> <p>(3) 火薬類取扱所の周囲には、「火薬」、「立入禁止」、「火気厳禁」等と書いた警戒札を立てること。</p> <p>(4) 火薬類取扱所には、貯水槽、バケツ等の消火用具を常備すること。</p>	<p>構 造</p> <p>(1)(イ) 火薬類取扱所の構造は、火薬類を存置するときに見張人を常時配置する場合を除き、平屋建の鉄筋コンクリート造り（厚さ10cm以上）、またはコンクリートブロック造り（厚さ12cm以上）、またはこれと同等程度に盗難を防ぎ得る構造とすること。</p> <p>(ロ) 火薬類取扱所の大きさは、1日の消費見込量以下の火薬又は爆薬と火工品が、それぞれ異なった容器等に収容でき、かつ内部において取扱者が火薬類の管理及び発破の準備ができる広さとすること。</p> <p>(ハ) 火薬類取扱所の床、屋根、天井裏、ひさし、出入口の扉、蝶番、施錠等については54頁の移動式取扱所の備考欄 5～12を参考にすること。</p> <p>(ニ) 柵の高さは1.8m以上とし、人の侵入を防ぐ構造で有刺鉄線による柵の横線の条間隔は20cm以下とし、柱間隔が1mを超える場合はたすき掛とすること。</p> <p>(2) 昼夜兼行の消費現場の火薬類取扱所には必ず証明設備を設けること。又警報設備を設けることが望ましい。</p>

火薬類取扱所構造図（移動式）



記 載 方 法	備 考
<p>火薬類取扱所構造図（コンクリートブロック造り）の記載方法を参考とすること。</p> <p style="text-align: center;">備 考</p> <p>この基準に適合した移動式火薬類取扱所の既製品が市販されているから、その仕様書等を利用して設置届を提出することができる。</p> <p>1 位置、暖房設備、照明、境界さく、警戒札、定員、存置量等については、コンクリート造り又は、コンクリートブロック造りに準ずる。</p> <p>2 基礎は十分荷重に耐えるものとし、建屋はボルト等にて基礎に強固に固定すること。</p> <p>3 骨組は耐力パネルを組合せるか、軽量型鋼とし、外部にボルト、ナットを組合せるか、軽量型鋼とし、外部にボルト、ナット類を表さないこと。</p> <p>4 外壁は、厚さ2ミリメートル以上の鉄板張りとし、ボルト、ナット類を表さない。内壁は、厚さ5.5ミリメートル以上の板張りとし、鉄類を表さないこと。</p> <p style="padding-left: 2em;">外壁と内壁の空間には断熱材を挿入すること。</p> <p>5 床は厚さ12ミリメートル以上の板張りとし、鉄類を表さないこと。</p> <p style="padding-left: 2em;">床の下面は厚さ2ミリメートル以上の鉄板を張る。ただし側面の壁が地盤面下まであり、基礎と一体となっている場合は、このように鉄板は張らなくてよい。</p> <p>6 屋根の外部は#28（厚さ0.36ミリメートル）以上の平鉄板張り又はスレート葺きとし、雨水の浸入を完全に防止する。</p>	<p>7 天井裏又は屋根裏には8番線以上、網目5センチメートル以下の金網を張り、かつ金網は、側面の壁に確実に緊結させること。</p> <p>8 ひさし等が木製の場合、防火塗料を塗る等防火措置を講ずる。</p> <p>9 出入口の扉枠は、壁パネルの骨組等に溶接し固定すること。</p> <p>10 扉は片開きとし、厚さ2ミリメートル以上の鉄板張りアングルドアとし、パール等でこじあけられないよう3周を15ミリメートル以上扉枠に覆いかぶさるようにし、かつ蝶番側の扉側面上下2ヵ所にロッド棒を取付け、扉の内面は木製の板張りとする。</p> <p>11 蝶番は角蝶番で、心棒が抜けないものとし、扉と扉枠に溶接する。</p> <p>12 錠はシリンダー一本締錠で、なるべく異型のものを2ヵ所に取付け、錠のデットボルトは受座に10ミリメートル以上は入るようにする。</p>

様式第17号の2(施行細則第18条関係)

×整理番号	第	号
×受理日	年	月 日

火 工 所 設 置 届

平成 年 月 日

兵 庫 県 知 事 殿
県 民 局 長 殿

(代表者) 氏 名[㊟]

名 称	
事 務 所 所 在 地 (電話)	TEL ()-
代 表 者 住 所 氏 名	
火 工 所 設 置 場 所	
存 置 する 火 薬 類 の 種 類 及 び 最 大 存 置 量	爆 薬 kg 電 気 雷 管 個
設 置 期 間	年 月 日 から 年 月 日 まで
備 考	○火薬類を存置中は常時見張人をおく。 ○工事の進捗状況に伴い設置場所を安全な場所に 移動する 移動しない

- 備考 1. この用紙の大きさは、日本工業規格A4とする。
2. ×印欄は、記載しないこと。
3. 存置する火薬類の種類及び最大存置量の項は、火薬類取扱所を設置しない場合に記入し、火薬類取扱所を設置する場合は二本線で消すこと。

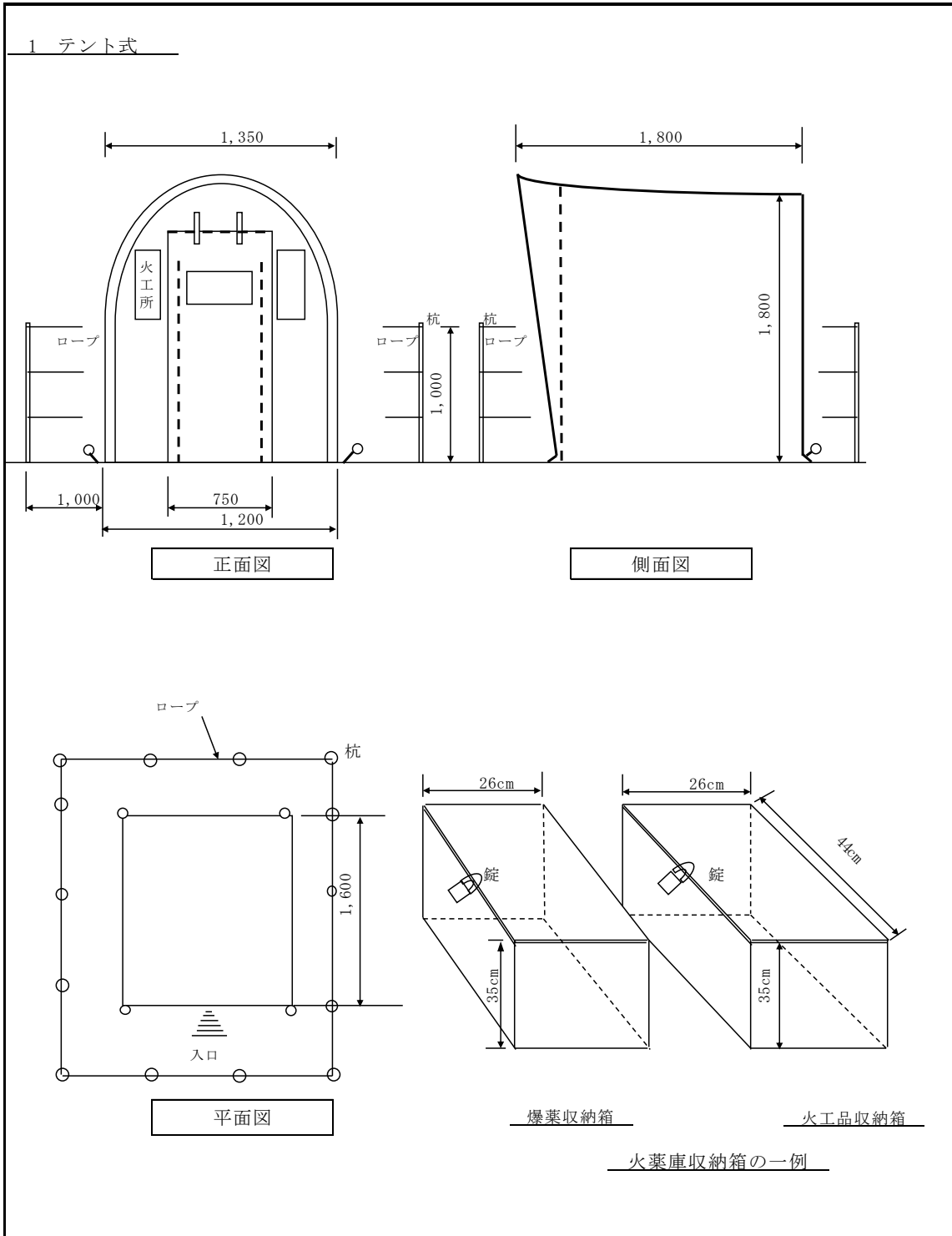
記 載 方 法	備 考
<p>1 火工所設置届 この届出の様式は規則第52条の2第1項にもとづく火工所及び同条第2項にもとづく火工所兼用のものである。</p> <p>2 火工所設置場所 詳細に記入すること。</p> <p>3 設置期間 火薬類消費期間と同一であること。</p> <p>4 備 考 工事の進捗状況によって移動する、もしくは移動しないは、該当する方に○印をすること。</p> <p>5 2箇所以上設置の場合 (取扱所を設け、発破場所が多く火工所を2箇所以上設置した場合) 火工所設置届をそれぞれ作成し構造図も添付すること。</p> <p>6 最大存置量 取扱所を設けない場合で火工所において火薬類の管理及び発破の準備を行なう場合は、この欄に記入すること。</p> <p>① 存置量は1日の消費見込量以下であること。 ② この場合において当該火工所は、一つの消費場所について1箇所しか認められない。 ③ 爆薬、電気雷管以外の火薬類を存置する場合は、その種類、数量を記入すること。</p>	<p>1 火工所の定義 「火薬類取扱所」は境界さくの内部を含むが、「火工所」はその建物又はテントそのものが火工所である。</p> <p>2 火工所設置場所 火工所は通路、通路となる坑道、動力線、火薬類取扱所、他の火工所、火薬庫、火気を取り扱う場所、人の出入する建物等に対し安全でかつ湿気の少ない場所に設けなければならない。</p> <p>3 火工所の構造 火薬類取扱所に比べ簡易なものになっているのは、切羽の状況による立地条件又は親ダイ作業のため絶えず取扱者が作業している点が考慮されたものである。しかし盗難防止については十分留意し、採石又は土木工事等の場合で長期間火薬類を消費する場所の火工所については、なるべく建物を設け、かつ安全に作業ができる構造のものとする。</p> <p>4 火工所の見張 火工所に火薬類を存置中は、その構造に関係なく常時見張人を配置すること。</p>

火工所付近見取図

書き込むことが困難な場合別紙図面参照としてもよい。

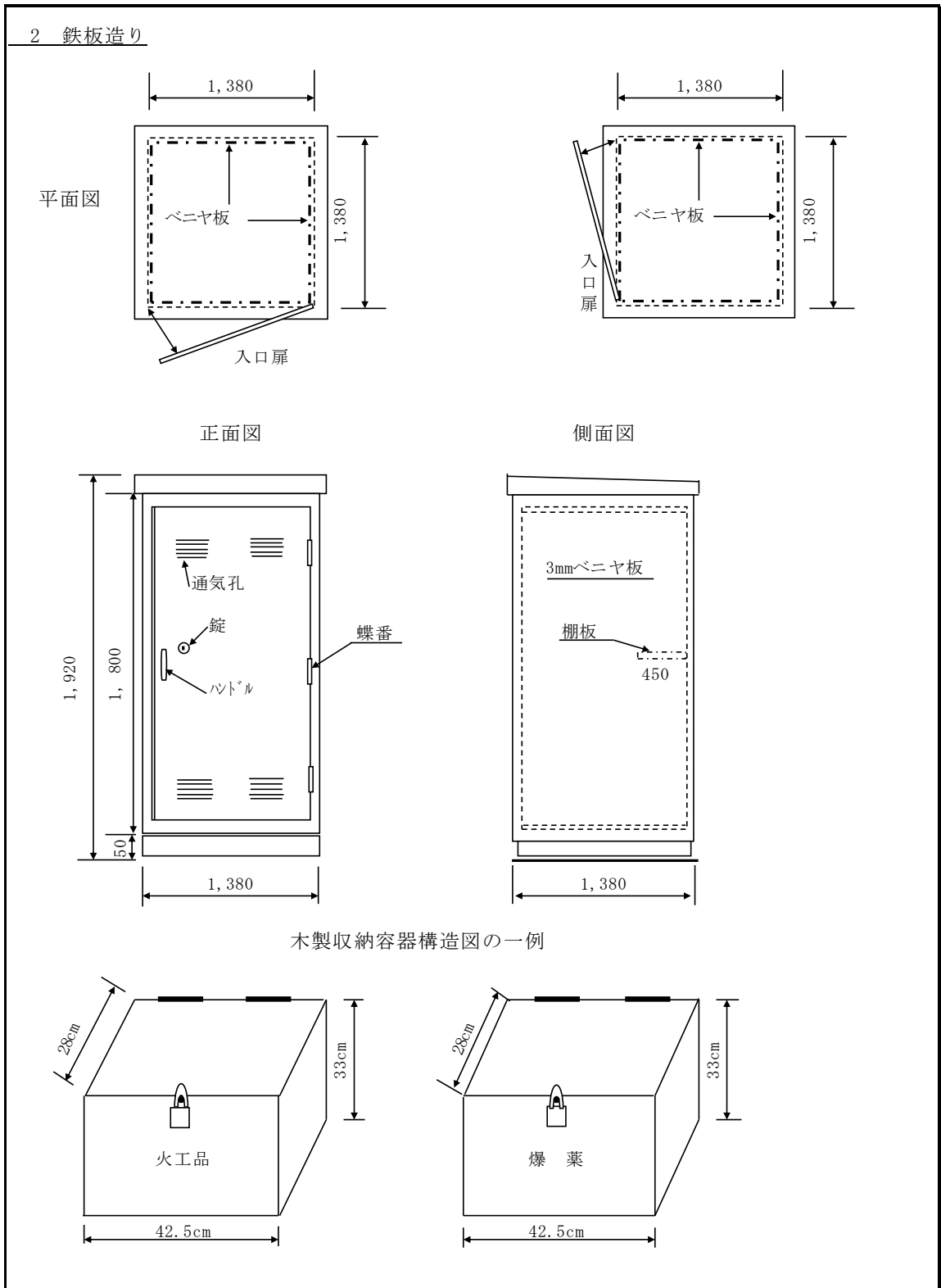
記 載 方 法	備 考
<p>1 火工所の位置</p> <p>(1) 火工所の設置場所には ⊗印で朱書すること。</p> <p>(2) 取扱所の設置場所も明確に示すこと。</p> <p>(3) 見取図は手書きでもかまわないが、(1)～(2)の事項について明確、詳細に記入すること。</p>	

火工所構造図 (1)



記 載 方 法	備 考
<p>1 構造図</p> <p>(1) 火工所の正面、側面、平面図を詳細に記載すること。</p> <p>(2) 収納容器もその構造を明確に記載すること。</p> <p>イ 最大存置量に見合った大きさとする。</p> <p>ロ 収納箱は電気不良導体であって必ず施錠できる構造とすること。</p> <p>(3) 火工所の周囲の適切な柵も記入すること。</p> <p>2 その他</p> <p>(1) 暖房設備、照明設備を設ける場合は、その構造についても詳細に記載すること。</p> <p>(2) 火工所には、貯水槽、バケツ等の消火用具を常備すること。</p>	<p>1 火工所の構造</p> <p>(1) ① 建物を設ける場合 適切な換気の措置を講じ、床面には鉄類を表さないこと。</p> <p>② その他の場合 日光の直射及び雨露を防ぎ、安全に作業ができるような措置を講ずること。 (左ページの構造図はこれに該当する。)</p> <p>(2) 暖房の設備を設ける場合には、温水、蒸気又は熱気以外のものを使用しないこと。</p> <p>(3) 火工所には、見易いところに取扱いに必要な法規及び心得並びに定員を掲示すること。</p> <p>(4) 火工所の周囲には適切な柵を設け、かつ「火薬」、「立入禁止」、「火気厳禁」等と書いた警戒札を立てること。</p>

火 工 所 構 造 図 (2)



記 載 方 法	備 考
<p>記載上の注意は火工所構造図(1)を参照</p>	<p>注(1) 鉄板造り火工所の既製品が市販されているから、その仕様書等を利用して設置届を提出することができる。</p> <p>(2) この火工所は鍵がかかる構造となっている。(但し火薬類の存置中は施錠しても常時見張人を配置すること。)</p> <p>(3) 火工所の周囲の適当な柵についても必ず記入すること。</p>

様式第14号（施行細則第14条関係）

×整理番号	
×受理日	年 月 日

火薬類譲受許可証継続許可申請書

平成 年 月 日

兵 庫 県 知 事 殿
県民局長 殿

（代表者） 氏 名 ㊞

名 称	
事務所所在地（電話）	TEL - () -
代表者住所氏名	
許可書の番号	年 月 日 第 号
譲受済火薬類の種類数量	
譲受許可残量	
備 考	

- 備考
1. この用紙の大きさは、日本工業規格A4とする。
 2. ×印の欄は、記載しないこと。

記 載 方 法	備 考
<p>継続許可申請</p> <p>(1) 規則第38条第1項の譲受許可証の譲渡人記載欄に余白がなくなった時その交付を受けた兵庫県知事又は県民局長にこの様式を用いて継続申請すること。</p> <p>(2) 許 可 証 申請の際許可証も同時に提出すること。</p>	<p>規則第40条削除</p>

×整理番号	
×受理日	年 月 日

火薬類譲受許可（渡）許可証再交付申請書

平成 年 月 日

兵 庫 県 知 事 殿
 県民局長 殿

（代表者） 氏 名 ㊟

名 称		
事 務 所 所 在 地 (電 話)	TEL — () —	
代 表 者 住 所 ・ 氏 名		
許 可 証	許 可 年 月 日	年 月 日
	許 可 番 号	第 号
	譲 受 (渡) 目 的	
	譲 受 (渡) 期 間	年 月 日 ~ 年 月 日
	火薬類の種類及び数量	
	譲 受 (渡) 先	
事故発生時の譲受（渡） 許 可 残 量		
再交付を受けようとする 理 由		

記 載 方 法	備 考
<p>1 再交付申請</p> <p>再交付申請を行うことのできるのは、次の事例に限られる。</p> <p>① 許可証を喪失したとき。</p> <p>② 許可証を汚損したとき。</p> <p>③ 許可証を盗取されたとき。</p> <p>2 再交付申請手続</p> <p>(1) 許可証が喪失、盗取されたため交付年月日、番号等不明の場合は交付先に確かめて申請すること。</p> <p>(2) 申請の際は次ページの始末書を必ず添付すること。</p> <p>(3) 譲受消費許可を受け譲受許可証とあわせて消費許可証も事故に会ったときは、69頁の消費許可証再交付申請も併せて行うこと。</p>	<p>1 再交付申請</p> <p>記載方法の1の①、③に該当するときは遅滞なく、その旨を警察官又は、海上保安官に届け出なければならない。</p> <p>②の場合は申請時に旧許可証を添付すること。</p> <p>2 再交付を受けた後</p> <p>許可証の再交付を受けた後旧許可証を発見したときは、5日以内に旧許可証を交付先に返納すること。</p>

例

始 末 書

このたび私の不始末により、さきに交付を受けました火薬類^{譲受(渡)}許可
消費^費
証(平成 年 月 日付 第 号)を紛失し
汚損し ましたので再交
盗取され
付をお願いします。

なお、今後旧許可証を発見したときは直ちに返送することをあわせて誓約いたします。

記

1 事故発生の日時及び場所

- (1) 日 時
- (2) 場 所

2 事故の理由

3 届出警察署名及び届出年月日等(紛失・盗難等の場合)

- (1) 署 名
- (2) 年 月 日
- (3) 届出受理番号

(住 所)

(氏 名)

印

年 月 日

兵 庫 県 知 事 殿

県知局長 殿

記 載 方 法	備 考
<p>始 末 書</p> <p>(1) この始末書は記載の一例である。</p> <p>(2) 特に許可証を紛失、盗取された場合、その事故の発生状況を詳細に記載すること。</p> <p>(3) 紛失、盗難等の場合事故届を最寄の警察官又は海上保安官に届出る必要があるので届出た警察署、届出年月日等を記入すること。</p>	

×整理番号	
×受理日	年 月 日

火薬類消費許可証再交付申請書

平成 年 月 日

兵 庫 県 知 事 殿
 県 民 局 長 殿

(代表者) 氏 名 ㊟

名 称		
事務所所在地 (電 話)	TEL () -	
代 表 者 住 所 ・ 氏 名		
許 可 証	許 可 年 月 日	年 月 日
	許 可 番 号	第 号
	消 費 目 的	
	消 費 期 間	年 月 日 ~ 年 月 日
	消 費 火 薬 類 の 種 類 ・ 数 量	
	消 費 場 所	
事故発生時の消費許可 種 類 及 び 残 量		
再交付を受けようとする理由		

記 載 方 法	備 考
<p>1 再交付申請</p> <p>再交付申請を行うことのできるのは、次の事例に限られる。</p> <p>① 許可証を喪失したとき。</p> <p>② 許可証を汚損したとき。</p> <p>③ 許可証を盗取されたとき。</p> <p>2 再交付申請手続</p> <p>(1) 許可証が喪失、盗取されたため交付年月日、番号等不明の場合は交付元の都道府県を確かめて申請すること。</p> <p>(2) 申請の際は67ページの始末書（記載例参照）を必ず添付すること。</p> <p>(3) 譲受消費許可で消費許可証と合わせて譲受許可証も事故にあった時は69ページ記載の譲受許可証再交付申請も併せて行うこと。</p>	<p>1 再交付申請</p> <p>記載方法1の①③に該当するときはその旨を遅滞なく警察官又は海上保安官に届け出ること。</p> <p>②の場合は申請時に旧許可証を添付すること。</p> <p>2 再交付を受けた後</p> <p>許可証の再交付を受けた後旧許可証を発見したときは、5日以内に旧許可証を交付先に返納すること。</p>

×整理番号	
×受理日	年 月 日

火薬類譲受許可証の譲受先変更願

平成 年 月 日

兵 庫 県 知 事 殿
 県民局長 殿

(代表者) 氏 名 ㊟

名 称		
事 務 所 所 在 地 (電 話)	T E L - () -	
代 表 者 住 所 ・ 氏 名		
許 可 証	許 可 年 月 日	年 月 日
	許 可 番 号	第 号
	譲 受 目 的	
	譲 受 期 間	年 月 日 ~ 年 月 日
	譲 受 先 (従前)	
変 更 譲 受 先		
変 更 理 由		

記 載 方 法	備 考
<p>1 譲受先変更</p> <p>許可を受けた際譲受許可証に記載されていた譲受先に変更が生じた場合この様式を使用すること。</p> <p>2 許可証の提出</p> <p>願書提出の際許可証も同時に提出すること。</p> <p>3 残火薬類保管引受書</p> <p>変更になった場合新しい販売店の残火薬類保管引受書添付すること。</p>	<p>譲受先が複数の場合は、その譲受先を記入すること。</p>

記載例

×整理番号	
×受理日	年 月 日

火薬類消費計画書記載事項変更届

平成 年 月 日

兵庫県知事 殿
県民局長 殿

申請者 ○○建設株式会社△△作業所
(代表者) 現場代理人 □ □ 太 郎 ㊞

名 称	○ ○建設株式会社 △△作業所	
事務所所在地 (電 話)	神戸市中央区××町1番地 078 - 341 - 7711	
代 表 者 住 所 ・ 氏 名	神戸市中央区××町1番地 □ □ 太 郎	
許 可 証	許 可 年 月 日	平成 年 月 日
	許 可 番 号	第 5の100 号
	消 費 目 的	県道○○～××線拡幅工事のため
	消 費 期 間	年 月 日 ～ 年 月 日
	消 費 場 所	神戸市北区××町○○
変 更 事 項	消 費 の 方 法 (火薬類消費計画書 その 1)	1日の最大消費量の変更 (新旧の消費計画書別添)
	火薬類取扱者名簿 (火薬類消費計画書 その 2)	従事者1名の交代 (別添新旧名簿のとおり)
変 更 の 日	年 月 日	
変 更 理 由	1. 工事の進捗状況により1日の最大消費量を変更するため。 2. 火薬類取扱保安責任者の代理に選任していた者が退社するため。 (選解任届は別途届出)	

記 載 方 法	備 考
<p>1 変 更 届</p> <p>火薬類の消費の方法並びに火薬類を取扱う必要のある者の氏名に変更が生じた場合この様式を用いること。</p> <p>2 変更内容に伴なう添付書類</p> <p>(1) 消費の方法の変更の場合</p> <p>”火薬類消費計画書その1＝消費の方法”（17頁）の従前と変更後をそれぞれ添付すること。</p> <p>(2) 火薬類取扱従事者の変更の場合</p> <p>① 火薬類取扱従事者に交代があった場合は記載欄に”従事者の交代”と記入し新旧の”火薬類消費計画書その2＝火薬類取扱者名簿”（23頁）をそれぞれ添付すること。</p> <p>② 火薬類取扱従事者の追加もしくは削除の場合記載欄に”追加”もしくは、”削除”と記入し新の”火薬類消費計画書その2＝火薬類取扱者名簿”のみを添付すること。</p> <p>③ 取扱者の変更が保安責任者の選解任を伴う変更であれば別途、選解任届を提出すること。</p>	<p>変更届では不可の場合</p> <p>(1) 火薬類の種類及び数量、目的、場所、日時ならびに危険予防の方法に変更のあった場合は変更届では不可であって再許可申請を行うこと。</p> <p>(2) 消費の方法のうち1日の最大消費量の変更に伴って火薬類取扱所の存置量を変更する場合は別途火薬類取扱所設置場所等変更届を提出すること。（77頁参照）</p>

平成 8 年 4 月 1 日

兵 庫 県 知 事 殿

事業所名

(代表者) □ □ 武 雄 ⑩
(変更後)

代 表 者 等 変 更 届

平成 8 年 2 月 1 日付産保第〇〇号をもって許可になった火薬類譲受許可許可証の
代表者等を下記のとおり変更いたしましたのでお届けいたします。

記

- | | |
|-------------|------------------|
| 1 変 更 事 項 | 代表者の変更 |
| 2 変 更 年 月 日 | 平成 8 年 4 月 1 日より |
| 3 変 更 前 | 〇 〇 太 郎 |
| 4 変 更 後 | □ □ 武 雄 |

記 載 方 法	備 考
<p>火薬類譲受許可証 火薬類消費許可申請証 火薬庫設置等許可申請証</p> <p>の記載事項の変更届はこの様式によること。</p> <p>1 この記載例は、火薬類譲受許可証の代表者を変更した場合の記載例である。</p> <p>2 火薬類消費許可申請書又は火薬庫等許可申請書の記載事項変更届の場合は許可になった年月日、許可番号を記入して届出ること。</p> <p>3 法人の場合、代表者（現場代理人）の変更のときは改めて委任状を添付すること。</p>	<p>この様式を用いての諸記載事項の変更届は</p> <p>1 代表者の変更</p> <p>2 事務所所在地の変更</p> <p>3 電話番号の変更等である。</p>

×整理番号	第	号
×受理日	年	月 日

火薬類取扱所(火工所)設置場所等変更について

平成 年 月 日

兵庫県知事 殿
県民局長 殿

(代表者) 氏 名 ㊟

このたび火薬類取扱所(火工所)設置場所等を下記のとおり変更しましたのでお届けします。

名 称		
事務所所在地 (電 話)	TEL ()-	
代 表 者 住 所・氏 名		
変 更 事 項	従 前	変 更 後
火薬類取扱所の位置変更		
火薬類取扱所の構造変更		
火薬類取扱所の存置量の変更		
火工所の構造変更		
火工所の位置変更		
火工所の存置量の変更		
火薬類 消費 許可	年 月 日	年 月 日
	許可番号	第 号
変更理由		

(注) 火工所の存置量の変更は、取扱所を設けない場合に記入すること。

記 載 方 法	備 考
<p>1 変 更 届</p> <p>(1) この届出の様式を用いるのは次のような場合である。</p> <p>① 火薬類取扱所の位置、構造を変更する場合</p> <p>② 火薬類取扱所の最大存置量を変更する場合</p> <p>③ 定置構造（建物）の火工所の位置構造を変更する場合</p> <p>(2) 該当する項目の従前、変更後の内容を簡潔に記入すること。</p> <p>(3) 不要な欄は斜線を引いておくこと。</p> <p>(4) テント式等の移動する火工所の場合であつて位置の変更を予め届出しているときはこの届出は不要。</p> <p>2 変更手続</p> <p>あらかじめ届出ること。ただし、天変地異によって早急に復旧しなければならないときはこの限りでない。</p> <p>3 添付書類</p> <p>(1) 1-(1)-①の場合</p> <p>① 位置を変更した場合は取扱所付近見取図</p> <p>② 構造を変更した場合は取扱所構造図</p> <p>(2) 1-(1)-③の場合</p> <p>① 位置を変更した場合は火工所付近見取図</p> <p>② 構造を変更した場合は火工所構造図</p>	<p>変更に伴うその他の届出の提出</p> <p>(1) 取扱所の存置量の変更で、1日の最大消費見込量の変更を伴う場合火薬類消費計画書変更届を別途提出すること。</p> <p>(2) 火薬類取扱所を設けなくてよい場合の火工所で定めてある存置量の変更は、取扱所を設けなければならない場合もあるので事前に許可する行政庁の担当者に相談すること。</p>

様式第19号（施行細則第20条関係）

火 薬 類 消 費 帳 簿

年 月 日	受入数量 (う け)	消 費 数 量	残 量 (ざ ん)	備 考
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				
・ ・				

記 載 方 法	備 考
<p>火薬類消費帳簿</p> <p>(1) 火薬又は爆薬を1箇月に25kg以上消費する消費者は、消費帳簿等を備えなければならない。</p> <p>(2) 記載すべき事項は消費した火薬類の種類及び数量並びに消費の年月日及び場所とすること。</p> <p>(3) 保存期間は記載の日から1年。</p> <p>(4) 記載事項が法定要件に合致しており、かつ必要に応じ直ちにその記載事項が確認できる状態によるものであれば、磁気媒体によるデータ管理方法でも差し支えない。</p>	<p>(参照)</p> <p>(1) 法第41条第1項</p> <p>(2) 規則第56条の5第1項（記載事項）</p> <p>(3) 規則第56条の5第2項（保存期間）</p> <div data-bbox="831 936 1203 1025" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>消費帳簿についての留意事項</p> </div> <p>(1) 火薬類取締法第11条の規定により火薬類を貯蔵する場所を所有、又は占有しない消費者は、1日の消費作業終了後残火薬類が生じた場合、必ずその日のうちに火薬類譲受先販売業者に預け入れること。</p> <p>(2) 残火薬類を火薬類譲受先販売業者に預け入れた場合、必ず預かり証を貰っておくこと。</p>

火薬類消費帳簿

記載例

兵庫県火薬類施行細則（第20条関係） 様式第19号
3号桐ダイナマイト（50mm×750g）親ダイ

年 月 日	受 入 数 量 (う け)	消 費 数 量	残 量 (ざ ん)	備 考
9・1・9	22.50	22.50	0	神戸火薬FL320
9・2・16	18.75	17.25	1.5	神戸火薬預け
9・3・31	1.5 13.50	15.00	0	神戸火薬FL320
8年度計 kg	(A) 54.75	54.75	0	
本	(73)	(73)	(0)	

※ 預け分を受け入れる場合は、左肩に小さめに記入し、受入数量は新たに受け入れた数量のみ記入する。
(消費数量) = (左肩小書き数量) + (受入数量) となる。

アンホ（ピース物）（50mm×750g）増ダイ

年 月 日	受 入 数 量 (う け)	消 費 数 量	残 量 (ざ ん)	備 考
9・1・9	95.25	95.25	0	神戸火薬FL320
9・2・16	105.00	93.00	12.0	神戸火薬預け
9・3・31	12.0 63.00	75.00	0	神戸火薬FL320
8年度計 kg	(B) 263.25	263.25	0	
本	(351)	(351)	(0)	

電気雷管（4.5mDS1段・2段）

年 月 日	受 入 数 量 (う け)	消 費 数 量	残 量 (ざ ん)	備 考
9・1・9	30	30	0	神戸火薬FL320
9・2・16	25	23	2	神戸火薬預け
9・3・31	2 18	20	0	神戸火薬FL320
8年度計 個	(C) 73	73	0	

年度の最後の発破で残火薬が出た場合の記載例

9・3・31	30	28	2	神戸火薬預け
8年度計	98	96	2	
9・4・4	2 19	21	0	

※ 月の最後の発破で残火薬が出た場合は、月計の残量欄に残火薬の数量を記入する。
翌月の最初の発破日の記載は、前月最後の発破における残火薬の数量を左肩に小書き受入数量は新たに受け入れた数量のみ記載する。


火薬類消費報告書

記載例

兵庫県火薬類施行細則(第21条関係) 様式第20号

平成 9 年 4 月 24 日

兵庫県知事 殿

山手採石株式会社
(代表者) 山手太郎 

火薬類消費報告書 (8年度分)				
名 称	山手砕石株式会社			
事務所所在地	神戸市〇〇区〇〇町〇〇字石山10番地			
消費の目的	砕石生産のため			
消費場所	同上所			
火薬類の種類	繰越数量	受入数量	消費数量	残 量
火 薬 kg		Ⓐ + Ⓑ		
爆 薬 kg	0	318.00	318.00	0
工業雷管 個		Ⓒ		
電気雷管 個	0	73	73	0
導 火 線 m				
導 爆 線 m				
許可番号及び 許可年月日	平成 8 年 10 月 13 日 兵 産保 第18号			

年度の最後の発破で残火薬が出た場合の記載例		8年度分		
火薬類の種類	繰越数量	受入数量	消費数量	残 量
電気雷管 個		98	96	2

年度最後の発破の残火薬を繰り返した場合の記載例		9年度分		
火薬類の種類	繰越数量	受入数量	消費数量	残 量
電気雷管 個	2	98	100	0

様式第20号 (施行細則第21条関係)

平成 年 月 日

兵 庫 県 知 事 殿
県民局長 殿

(代表者) 氏 名 印

火 薬 類 消 費 報 告 書 (年度分)

名 称				
事務所所在地				
消費の目的				
消費場所				
火薬類の種類	繰越数量	受入数量	消費数量	残 量
火 薬 kg				
爆 薬 kg				
工業雷管 個				
電気雷管 個				
導 火 線 m				
導 爆 線 m				
許可番号及び 許可年月日	年 月 日 第 号			

- 1 用紙の大きさは、日本工業規格A4とする。
- 2 火薬又は爆薬の数量は、キログラムによるものとする。

記 載 方 法		備 考																		
<p>1 報 告</p> <p>(1) 年度終了後30日以内に提出すること。</p> <p>(2) 当該年度の消費が0であっても報告すること。</p> <p>2 平成8年3月29日、省令は改正され、報告の提出時期が次表のとおり改められた。</p> <p>消費者は、4月から翌年3月までの間に消費した火薬類の種類毎の数量を集計したものを翌年4月30日までに県知事（各県民局長）あて報告すること。</p> <p>消費報告書については、下表の提出時期に報告すること。</p>																				
		平成8年度					平成9年度					備 考								
事 例		8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	消費許可期間	← 消費終了 →										◎ 消費終了報告書と同時報告								
	提出時期 年度中に終了した場合						◎													
2	消費許可期間	← 消費終了 →										◎1 平成8年9月～平成9年3月の消費量を報告 ◎2 平成9年4月～平成9年6月の消費量を報告								
	提出時期 年度を越えて消費を終了した場合									◎1								◎2		
3	消費許可期間	← 新規許可 →					← 継続許可 →					◎1 報告は不要 ◎2 平成8年8月～平成9年3月の期間の消費量を報告								
	提出時期 年度を越えてから消費を継続する場合					◎1					◎2									
<p>3 報告すべき消費者</p> <p>火薬は爆薬1箇月に25キログラム以上消費する消費者。</p>																				

平成 年 月 日

兵庫県知事 殿
県民局長 殿

事業所名
氏 名 ⑩
(代表者)

火薬類消費終了報告書

平成 年 月 日付第 号をもって火薬類譲受（消費）許可を受けて火薬類を消費しておりましたが、平成 年 月 日をもって

- ① 消費期間が満了した
② 消費が終了した（火薬類工事完了）
③ 消費を要しなくなった（火薬類工事中止又は廃止） } ので下記のとおり、

報告します。

記

- 1 終了報告時における残火薬類 有 無
- 2 残火薬類の措置
- ① 譲渡許可を受けて販売店へ譲渡す。
② 廃棄許可を受けて廃棄する。
③ 引続き火薬類譲受消費許可を受けた。

- 備考 1 該当する箇所欄は○印で囲むこと。
2 許可証の有効期間満了前でも、消費が終了したとき若しくは消費を要しなくなった場合は、すみやかに報告すること。
3 この報告には必ず許可証を添付し返納すること。

記 載 方 法	備 考
<p>1 火薬類消費終了報告書</p> <p>(1) この報告書は次の事項に該当する時提出すること。</p> <p>① 消費期間が満了したとき。</p> <p>② 火薬類に関する工事が完了したとき。</p> <p>③ 火薬類に関する工事を中止若しくは廃止したとき。</p> <p>(2) 報告書提出の際は必ず許可証をあわせて返納すること。</p> <p>2 残火薬類の有無</p> <p>(1) 消費終了時に残火薬類の有無にどちらか○をつけること。</p> <p>(2) 残火薬類があればその措置の方法①②③のいずれかに○をつけること。</p> <p>ただし長期に渡る土木工事、採石事業であって火薬庫、庫外貯蔵所を自社において所有、占有し、消費期間が満了したのち引き続いて火薬工事を行うため譲受消費許可を受けたものが、③に該当する。</p> <p>① 譲渡手続の場合は譲渡許可申請書を提出すること。</p> <p>② 廃棄手続の場合は廃棄許可申請書を提出すること。</p>	<p>消費の許可を受けずに消費している場合（例えばコンクリート破砕器を同一の消費地において1日につき150個以下を消費している場合等）もこの様式にて報告すること。</p>

別表第6（施行規則第35条関係）

×整理番号	第 号
×審査結果	
×受理日	年 月 日
×許可番号	第 号

火薬類譲渡許可申請書

平成 年 月 日

兵庫県知事 殿
 県民局長 殿

兵庫県収入紙ちょう付欄
 消印はしないこと。

(代表者) 氏 名 ⑩

名 称				
事務所所在地（電話）	TEL ()-			
職 業				
(代表者) 住所 および数量	(満 才)			
火薬類の種類 および数量				
譲 渡 目 的				
譲 渡 期 間	自 平成 年 月 日	至 平成 年 月 日		
譲 渡 火 薬 類 の 所 在 場 所				
譲 渡 の 住 所				
相 手 方 氏 名				

- 備考 1. この用紙の大きさは、日本工業規格A4とすること。
 2. ×印の欄は、記載しないこと。

記 載 方 法	備 考
<p>1 火薬類の種類及び数量 消費が終了して生じた残火薬類の種類及び数量を記載すること。</p> <p>2 目的 譲渡目的を簡潔に記載すること。</p> <p>3 期 間 譲渡に必要な期間とする。</p> <p>4 火薬類の所在場所 譲渡すべき火薬類の申請時の所在場所を記すこと。</p> <p>5 その他 譲渡先の住所、名称氏名を明確に記入すること。</p> <p>手数料として定められた額の兵庫県収入証紙を貼付けること（収入印紙ではありません。）</p>	<p>1 目 的 譲受許可を受けた年月日交付番号等を必ず記載し、なぜ火薬類の譲渡許可申請に至ったかを簡潔に記すこと。</p> <p>2 火薬類の所在場所 (1) 火薬類の種類、数量によって火薬類の所在場所は火薬庫、庫外貯蔵所、その他の安全な場所の3種類に定められている。 (2) 所在場所は貯蔵場所の種類まで記すこと。</p> <p>3 提出先及びあて先 火薬類の譲渡の許可を受けようとする者は、その住所を管轄する産業保安課、又は県民局に申請書を提出すること。 この場合において、譲受消費許可を受けた知事又は県民局長と異なる場合はその譲受消費許可証の写を添付して提出すること。</p>

別表第15 (施行規則第79条関係)

×整理番号	
×受理日	年 月 日

甲種

乙種 火薬類取扱(製造)保安責任者免状交付申請書

丙種

兵庫県収入証紙ちょう付欄 消印はしないこと。

平成 年 月 日

兵庫県知事 殿

氏 名

印

住 所	
氏 名 生 年 月 日	
合格した試験の受験 年 月 日	

- 備考 1 この用紙の大きさは、日本工業規格A4とすること。
2 ×印の欄は、記載しないこと。
3 収入印紙等は、消印しないこと。

記 載 方 法	備 考
<p>1 交付申請</p> <p>免状の交付を受けようとする者は、この様式を用いること。</p> <p>2 交付申請手続</p> <p>(1) 該当の欄（甲、乙、取扱等）を○で囲むこと。</p> <p>(2) 合格者は、受験地（兵庫県知事）へ合格したことを証明する書類（合格通知のハガキ）を添えてすみやかに申請すること。</p> <p>(3) 手数料として定められた額の兵庫県収入証紙を貼付けること。（収入印紙ではありません。）</p>	

別表第18 (施行規則第81条関係)

×整理番号	
×受理日	年 月 日

甲種

乙種 火薬類取扱（製造）保安責任者免状再交付申請書

丙種

兵庫県収入証紙ちょう付欄 消印はしないこと。

平成 年 月 日

兵庫県知事 殿

氏 名

印

住 所	
氏 名 生 年 月 日	
再交付を受けよ うとする理由	

- 備考 1 この用紙の大きさは、日本工業規格A4とすること。
2 ×印の欄は、記載しないこと。
3 甲、乙、丙種及び製造、取扱等該当には○でかこむこと。

記 載 方 法	備 考
<p>1 再交付申請</p> <p>再交付申請を行うことのできるのは、次の事例に限られる。</p> <p>① 免状を喪失したとき。</p> <p>② 免状を汚損したとき。</p> <p>③ 免状を盗取されたとき。</p> <p>2 再交付申請手続</p> <p>(1) 免状が喪失、盗取されたため交付年月日、番号等不明の場合は交付元の都道府県を確かめて申請すること。</p> <p>(2) 申請の際は次ページの始末書を必ず添付すること。</p> <p>(3) 手数料として定められた額の兵庫県収入証紙をちょう付すること。</p>	<p>1 再交付申請</p> <p>記載方法1の①③に該当するときは遅滞なく、その旨を警察官に届け出こと。</p> <p>②の場合は申請時に旧免状を添付すること。</p> <p>注 再交付を受けた後</p> <p>免状の再交付を受けた後旧免状を発見したときは、5日以内に旧免状を交付先に提出しなければならない。</p>

例

始 末 書

このたび私の不始末により、さきに交付を受けました
者免状（平成 年 月 日付第 号）を
紛失 汚損 盗取
甲種 乙取
火薬類取扱保安責任
し
ましたので再交付を
され
お願いします。

なお、今後旧免状を発見したときは直ちに返送することをあわせて誓約いたします。

記

1 事故発生の日時及び場所

- (1) 日 時
- (2) 場 所

2 事故の理由

3 届出警察署名及び届出年月日等（紛失・盗難等の場合）

- (1) 署 名
- (2) 年 月 日
- (3) 届出受理番号

(住 所)

(氏 名)

印

年 月 日

兵 庫 県 知 事 殿

記 載 方 法	備 考
<p>始 末 書</p> <p>(1) この始末書は記載の一例である。</p> <p>(2) 特に免状を紛失、盗取された場合、その事故の発生状況を詳細に記載すること。</p> <p>(3) 紛失、盗難等の場合事故届を最寄の警察官に届出るのであるため届出た警察署、届出年月日等を記入すること。</p>	

甲種

乙種

丙種

火薬類取扱(製造)保安責任者免状記載事項
変更届及び書換申請書

平成 年 月 日

兵 庫 県 知 事 殿

届出者 住 所

氏 名 ⑩

生年月日 年 月 日

火薬類取締法第31条第7項の規定により、火薬類取扱保安責任者免状の記載事項
に変更がありましたので届出ます。

併せて書換えの申請をいたします。

免 状 の 交 付 番 号	甲種 乙種 火薬類取扱(製造)保安責任者免状 第 号 丙種
免 状 の 交 付 年 月 日	年 月 日
書 換 事 項	新
	旧
書 換 す べ き 理 由	

- (備 考) 1 甲種・乙種の該当する方を○でかこむこと。
2 書換えの理由を証明する書類を添付のこと。

記 載 方 法	備 考
<p>1 記載事項の変更及び書換申請</p> <p>変更及び書換申請を行うことのできるのは次の事例に限られる。</p> <p>氏名を変更したとき。</p> <p>2 書換理由</p> <p>(1) 書換の理由を詳細に記入すること。</p> <p>(2) 書換の理由を証明する書類（戸籍抄本等）を必ず添付のこと。</p> <p>3 免状</p> <p>申請の際本免状を必ず添付のこと。</p>	<p>書換理由記載例</p> <p>(1) 婚姻による氏の変更</p> <p>(2) 養子縁組による氏の変更</p> <p>(3) 復籍による氏の変更</p> <p>(4) 離籍による氏の変更</p>

事 故 報 告

兵 庫 県 知 事 殿

報告者 氏 名 ㊟

火 薬 類 による 事 故 が 下 記 の と お り 発 生 し ま し た の で 火 薬 類
取 締 法 第 4 6 条 の 規 定 に よ り 報 告 し ま す 。

記

1 事故発生日時

平成 年 月 日 午前 時 分
午後

2 事故発生場所

3 被害の状況

3 事故発生の原因となった火薬類の種類、数量、およびその状態

5 状 況

6 原 因（含、推定原因）

7 処 理（今後の処置を含む）

8 参 考（例えば病院関係、補償問題および今後の問題等について）

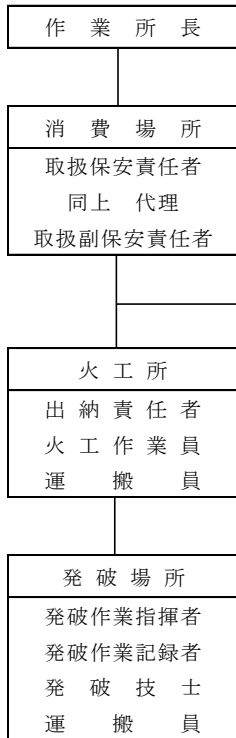
注意 3および4の火薬類の状態等については、図面あるいは写真等添付のこと。

保 安 管 理 の 組 織

保安管理組織の一例を示すと次のようなものがある。しかし事業所の規模により若干異なり、また、企業の実情に即応したものとすべきである。

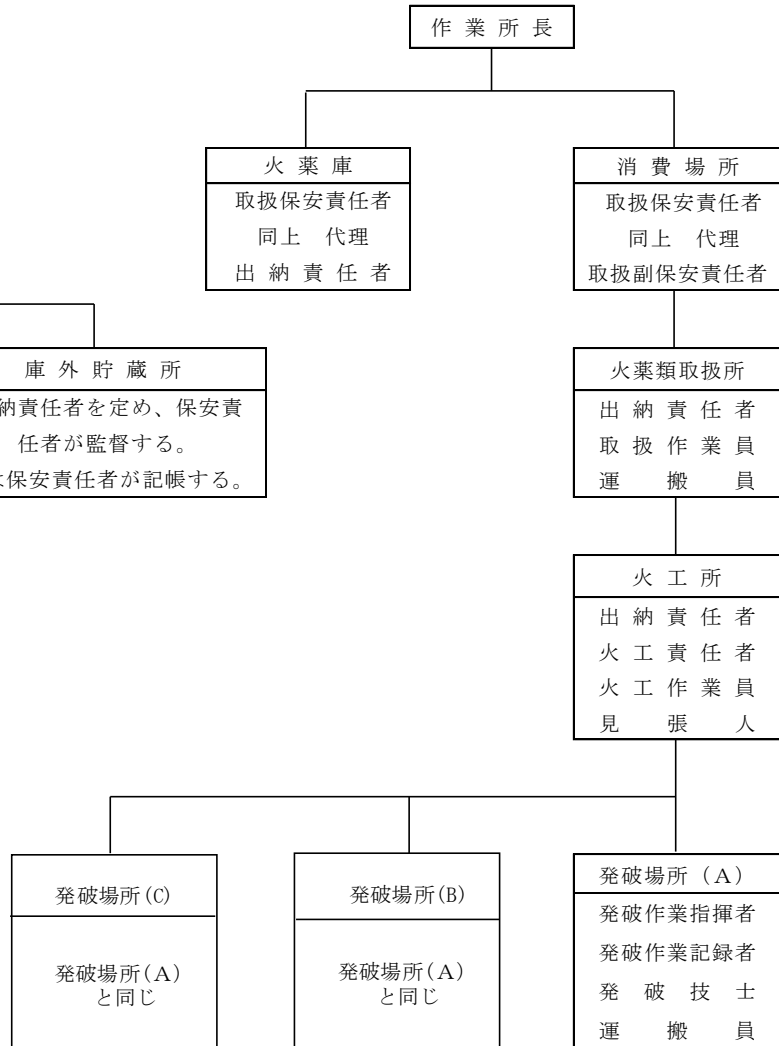
(1) 少量消費者

(1日に25kg以下の火薬類を消費する場合の
組織図の一例)



(2) 最大消費量

(1日に25kgをこえる火薬類を消費する場合の
組織図の一例)



帳 簿

火薬類取扱所
火 工 所
発破場所 (切羽)

火薬類の受払い及び消費残数量をその都度明確に記録
火薬類の受払い及び消費残数量をその都度明確に記録
火薬類の受渡し数量、消費残数量及び発破孔又は薬室に対する
装てん方法をそのつど記録

帳簿の保存期間

記載の日から1年間

24. 仮締切堤設置基準（案）

仮締切設置基準（案）の改定について

平成26年12月11日

1 目 的

河川区域及びその周辺で行われる工事において、その施工期間中における治水上の安全を確保するため、仮締切を設置する場合の基準を定めるものである。

また、出水期（融雪出水等のある地方ではその期間を含む）においては河道内の工事を行わないものとする。但し、施工期間等からやむを得ないと認められる場合は、治水上の安全を十分確保して実施するものとする。

＊ここでいう治水上の安全を確保すべき対象は、堤内地及び既存の河川管理施設等のことである。

2 適用範囲

この基準は河川区域内及びその周辺で行われる工事に伴い設置する河川堤防にかわる仮締切に適用する。

3 仮締切の設置

河川堤防にかかる仮締切は次の各号の一つに該当する場合に必ず設置するものとする。但し、堤防開削によって洪水または高潮被害の発生する危険が全く無い場合は除く。

(1) 河川堤防を全面開削する場合

(2) 河川堤防を部分開削するもののうち、堤防の機能が相当に低下する場合

※堤防の機能が相当に低下する場合は設計対照水位（後述）に対して、必要な堤防断面が確保されていない場合をいう。

4 仮締切の構造

4-1 構造形式

(1) 堤防開削を行う場合

既設堤防と同等以上の治水の安全度を有する構造でなければならない。特に出水期間における仮締切は鋼矢板二重式工法によることを原則とし、地質等のために同工法によりがたい場合は、これと同等の安全度を有する構造とする。

なお、土堤による仮締切の場合は法覆工等による十分な補強を施し、かつ川裏に設けるものとする。但し、河状等から判断して流下能力を阻害しない場合であって、流勢を受けない箇所についてはこの限りではない。

異常出水等、設計対象水位を超過する出水に対しては、堤内地の状況等を踏まえ、応急対策を考慮した仮締切構造を検討する。

部分開削の場合は、仮締切の設置の他、設計対象水位に対して必要な堤防断面を確保する措置によることことができる。

※ここでいう出水への対策とは、台風の接近などによる河川水位の上昇に備え、仮締切の上に土のうなど設置する対策をいう。

※設計対象水位（後述）

(2) 堤防開削を行わない場合

流水の通常的作用に対して十分安全な構造とすると共に、出水に伴い周辺の河川管理施設等に影響を及ぼさない構造とする。

4-2 設計対象水位

(1) 堤防開削を伴う場合

- ① 出水期においては計画高水位（高潮区間にあたっては計画高潮位）とする。
- ② 非出水期においては非出水期間の既往最高水位または既往最大流量を仮締切設置後の河積で流下させるための水位のうちいずれか高い水位とする。但し、当該河川の特長や近年の出水傾向等を考慮して変更することができる。
なお、既往水文資料の乏しい河川においては、近隣の降雨資料等を勘案し、十分安全な水位とすることができる。
- ③ 出水期、非出水期に係わらず、既設堤防高が①②より求められる水位より低い場合は、既設堤防高とすることができる。

(2) 堤防開削を伴わない場合

出水期、非出水期を問わず、工事施工期間の過去5ヶ年間の時刻最大水位を目安とする。但し、当該水位が5ヶ年間で異常出水と判断される場合は、過去10ヶ年の2位の水位を採用することができるものとする。

なお、既往水文資料の乏しい河川においては、近隣の降雨資料等を勘案し、十分安全な水位とすることができる。

4-3 高さ

(1) 堤防開削を伴う場合

- ① 出水期においては既設堤防高以上とする。
- ② 非出水期においては設計対象水位相当流量に余裕高（河川管理施設等構造令第20条に定める値）を加えた高さ以上とし、背後地の状況、出水時の応急対策等を考慮して決定するものとする。但し、既設堤防高がこれより低くなる場合は既設堤防高とすることができる。

*ここでいう出水時の応急対策とは、台風接近時などに河川水位の上昇に備え、仮締切の上に土のうを設置するなどの対策をいう。

(2) 堤防開削を伴わない場合

出水期、非出水期を問わず4-2(2)で定めた設計対象水位とする。但し、波浪等の影響等これによりがたい場合は、必要な高さとすることができる。

なお、本基準の目的に鑑み、上記により求めた高さを上回らない範囲で別途定めることができる。

4-4 天端幅

(1) 堤防開削を伴う場合

仮締切の天端幅は河川管理施設等構造令第21条に定める値以上とする。但し、鋼矢板式工法による場合は大河川に於いては5 m程度、その他の河川に於いては3 m程度以上とするものとし、安定計算により決定するものとする。

(2) 堤防開削を伴わない場合

構造の安定上必要な値以上とするものとする。

4-5 平面形状

仮締切の平面形状は流水の状況、流下能力等にできるだけ支障を及ぼさないものとする。

4-6 取付位置

(1) 河川堤防にかわる仮締切

堤防開削天端 ($a - a'$) より仮締切内側迄の長さ (B) は、既設堤防天端巾または、仮締切堤の天端巾 (A) のいずれか大きい方以上とする。

* 仮締切の現況堤防との接続は矢板を現況堤防に嵌入させてもよい。但し嵌入させた場合は後述する **7 堤体の復旧** に従って矢板の引き抜きによる堤体のゆるみ及び基礎地盤のゆるみに対する補強対策を行うものとする。

5 流下能力の確保と周辺河川管理施設等への影響

5-1 堤防開削を伴う場合

(1) 出水期

仮締切設置後の断面で一連区間の現況流下能力が確保されていることを確認し、不足する場合は河道掘削、堤防嵩上げ等の対策を実施するものとする。

(2) 非出水期

仮締切設置後の断面で4-2(1)②で定める仮締切設計対象水位時の洪水流量に対する流下能力が一連区間において確保されていることを確認し、不足する場合は河道掘削、堤防嵩上げ等の対策を実施するものとする。

5-2 堤防開削を伴わない場合

(1) 出水期

仮締切設置後の断面で一連区間の現況流下能力を確保することを原則とし、不足する場合は適切な対策工を施すと共に、出水期の水没に伴い周辺の河川管理施設等に被害を及ぼすことのないよう仮締切自体の構造に配慮することとする。

(2) 非出水期

仮締切設置後の断面で非出水期期間中の最大流量に対する流下能力を一連区間において確保することを原則とし、不足する場合は適切な対策を施すと共に、出水期の水没に伴い周辺の河川管理施設等に被害を及ぼすことのないよう仮締切自体の構造に配慮することとする。

* 流下能力の算定は不等流計算等により行うことができる。

*出水の状況によっては仮締切周辺の河川管理施設等に被害を生じる場合があるため、必要に応じて対策を施す。

*堤内地盤高が各々の場合で想定される水位以上である場合はこの限りではない。

6 補 強

川表側の仮締切前面の河床及び仮締切取付部の上下流概ね $D = 2A$ の長さの法面は設計対象水位以上の高さまで鉄線蛇籠等で補強するものとする。

また、仮締切を川裏に設置する場合には、堤防開削部の法面は設計対象水位以上の高さまで鉄線蛇籠等により補強するものとする。

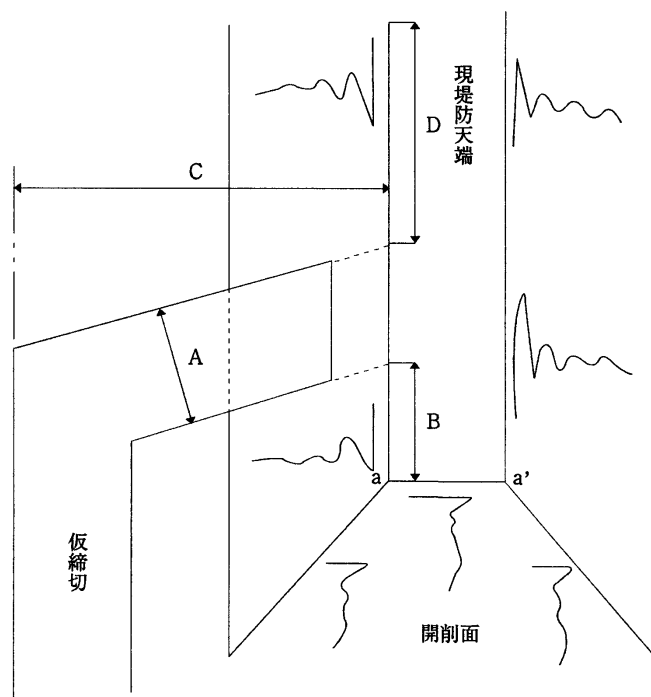
7 堤体の復旧

仮締切撤去後の堤体部は表土1 m程度を良質土により置き換え、十分に締固め復旧すると共に、必要に応じて堤防及び基礎地盤の復旧も行うものとする。

なお、水衝部では川表側の法面は、ブロック張等で法覆を施すものとする。

8 その他

この基準は、一般的基準を示したもので、異常出水や背後地の著しい変化等により、これによることが適当でない場合には治水上の安全を十分考慮し、別途措置するものとする。



25. 堤防余盛基準

堤防余盛基準

- 1 余盛は、堤体の圧縮沈下、基礎地盤の圧密沈下、天端の風雨等による損傷等を勘案して通常の場合は別表に掲げる高さを基準とする。ただし、一般的に地盤沈下の甚だしい地域、低湿地等の地盤不良地域における余盛高は、さらに余裕を見込んで決定するものとする。
- 2 余盛高は堤高の変動を考慮して支川合流点、堤防山付、橋梁等によって区分される一連区間（改修計画における箇所番号区間を標準とする。）毎に定めるものとする。
- 3 余盛高の基準となる堤高は、対象とする一連区間内で、延長500メートル以上の区域についての堤高の平均値が最大となるものを選ぶものとする。
- 4 余盛のほかに堤防天端には排水のために10%程度の横断勾配をつけるものとする。
- 5 残土処理等で堤防断面をさらに拡大する場合にはこの基準によらないことができる。

別表 余盛高の標準

(単位 cm)

堤体の土質		普通土		砂・砂利	
地盤の地質		普通土	砂・砂利	普通土	砂・砂利
堤高	3 m以下	20	15	15	10
	3～5 mまで	30	25	25	20
	5～7 mまで	40	35	35	30
	7 m以上	50	45	45	40

- 注) 1. 余盛の高さは、堤防法肩における高さをいう。
 2. かさ上げ、拡幅の場合の堤高は、垂直盛土厚の最大値をとるものとする。

26. 土木請負工事における安全・訓練等の実施について

土木請負工事における安全・訓練等の実施について

土木請負工事の施工に際しては、これまでも安全に配慮した工事の実施に努めてきたところですが、一層の安全を確保するため土木請負工事の各現場において、工事の内容に応じた安全・訓練等を下記のとおり実施することとしましたので通知します。

記

1. 安全・訓練活動の徹底

土木請負工事の実施に際し、作業の安全を確保するためには、工事関係者はもとより直接作業を行う作業員が安全に対する理解を深めることが最も重要である。このため、個々の工事現場の作業内容に応じた安全・訓練活動をとおして安全意識の高揚を図り、安全な工事を実施できる体制及び環境を整えることとする。

2. 安全・訓練等の積算上の位置付け

工事費の積算において、作業の安全を確保するために必要となる安全・訓練等に要する費用については、現場管理費の「安全・訓練等に要する費用」に必要額を見込み現場管理費率を設定している。

3. 安全・訓練等の契約図書における取扱い

工事契約に際し、当面の間、特記仕様書に安全・訓練等の実施項目を条件明示するものとする。

また、安全・訓練等の実施に際しては、個々の工事において工事着手後、原則として作業員全員の参加により月当たり半日以上の時間を割当てて安全・訓練等を実施することを義務付けることとする。

4. 安全・訓練等の実施状況の確認

安全・訓練等の実施状況については、書類の簡素化に配慮しつつビデオ等又は工事報告（工事月報）に記録し、提出させるものとする。

5. 施工計画における安全・訓練等の活動計画の立案

施工に先立ち作成する施工計画書に、個々の工事内容に応じた安全・訓練等の具体的な活動計画を明記し、提出させるものとする。

27. コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準（案）

コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準（案）

建設副産物の再生利用は、環境保全、資源の有効利用、処分場の不足などの事情から緊急に取り組むべき課題となっている。ここに定める「コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準（案）」は、当面のコンクリート副産物の再生利用の促進策として、コンクリート用再生骨材、路盤材および埋め戻し材・裏込め材として再生利用する際の品質基準（案）をとりまとめたものである。

I. コンクリート用骨材

1. 再生骨材の品質

(1) 再生骨材の品質

- a) 再生骨材は、表1の品質を満足するものでなければならない。
- b) 表1の品質を満足しないものあるいは化学的、物理的に不安定な再生骨材はこれを用いてはならない。ただし、試験結果等から有害な影響をもたらさないものであると認められた場合には、これを用いてもよい。

表1 再生骨材の品質

種別 \ 項目	再生粗骨材			再生細骨材		
	1種	2種		1種	2種	
吸水率 (%)	3以下	3以下	5以下	7以下	5以下	10以下
安定性	12以下	40以下	12以下 (40以下) 注)	—	10以下	—

注) 凍結融解耐久性を考慮しない場合。

(解説)

- a) 再生骨材とは解体したコンクリート塊を破砕、粒度調整をして得られる骨材で、原骨材とそれに付着したセメントペースト・モルタル分（以下付着モルタルと呼ぶ）からなる。再生骨材の品質は再生骨材に付着しているモルタルの品質や量の影響を著しく受ける。このため、この暫定品質基準（案）では、モルタルの付着量と付着モルタルの品質に関連の深い吸水率および安定性を再生骨材の品質の指標とし、この2項目により、再生細骨材を2種類、再生粗骨材を3種類に分類した。表1の吸水率及び安定性の値の上限値は、主としてコンクリートの強度・耐久性に及ぼす影響を考慮して定めたものである。

再生粗骨材2種については、凍結融解に対する耐久性に関する既往の研究

より図1のように2つに分けた方が合理的であると考えられるため表1のように2組とした。

細骨材の吸水率を求めるのに必要な骨材の表面乾燥飽水状態の判定はJIS A 1109「細骨材の比重及び吸水率試験」によるものとする。この場合、微粒分が多いときにはJIS A 1103「骨材の洗い試験」に準じて微粒分を除去したものを試料としてもよい。

再生骨材と普通骨材を混合して用いる場合には、その混合物（以下、混合骨材と呼ぶ）の品質は向上することが考えられるが、ここでは、耐久性等の安全を確保するため、混合骨材中の再生骨材のみの品質を混合骨材の品質として取り扱うこととした。

なお、再生骨材のうち普通骨材に比べて吸水率の大きいものでは、含水量の管理が難しく、再生骨材コンクリートの品質を一定に保つためにプレウェッチング等の考慮が必要となる場合がある。再生骨材においても24時間のプレウェッチングを行えば、それ以降の吸水はほとんどないと考えてよい。

- b) 骨材の化学的安定性に関する事項として、アルカリ骨材反応がある。再生骨材は原コンクリートが健全であれば、骨材そのものも化学的あるいは物理的に安定である可能性が高いが、アルカリ骨材反応は配合等の条件によっては再生骨材コンクリートでも生じる可能性もあり、耐久性が要求される構造物に再生骨材を用いる場合には、アルカリ骨材反応対策を講じる必要がある。対策としては、次のようなものがある。

- ① 骨材のアルカリシリカ反応性試験化学法あるいはモルタルバー法で無害と認められる骨材のみを用いる。
- ② セメントはJIS R 6501ポルトランドセメントに示される低アルカリ型セメントを使用する。
- ③ セメントは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）、もしくは混合材を混合したセメントでアルカリ骨材反応抑制効果の確かめられたものを用いる。
- ④ コンクリートの中の1 m³に含まれる総アルカリ量をNa₂O換算で3.0kg以下にする。

しかしながら、再生骨材では骨材の変動が大きいことが予想され、①の方法では正確には骨材そのものの反応性を把握できない可能性も高い。このため、②～④の対策をとることが望ましい。なお、現在流通している普通ポルトランドセメントはほとんどが平成2年2月20日付け建設省技調発第45号「コンクリート構造物に

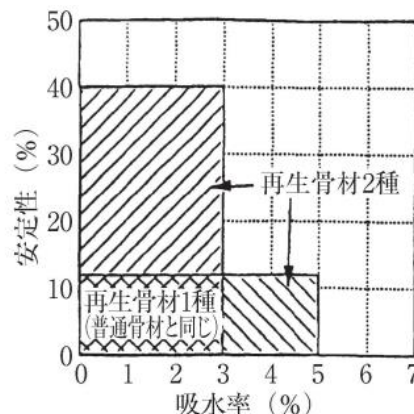


図1 吸水率と安定性の関係

使用する普通ポルトランドセメントについて」の全アルカリ量の規定を満足しており、よほど単位セメント量が多くない限りはほとんどの配合で④の対策が自動的にとれる状況にある。また、現在早強ポルトランドセメントは、普通ポルトランドセメントより全アルカリ量が若干低い状況にある。

(2) 粒 度

- a) 再生骨材の粒度は表2の範囲を標準とする。ふるい分け試験は、JIS A 1102によるものとする。
- b) 粗粒率の変動は、コンクリートの配合を定めるときに用いた粗粒率に比べて、再生細骨材で0.2以上変動してはならない。

表2 再生骨材の粒度範囲

ふるいの呼び 名寸法 (mm)			ふるいを通るものの重量百分率 (%)									
			50	40	30	25	20	15	10	5	2.5	
再生 粗 骨 材	最 大 寸 法 (mm)	40	100	95- 100				35- 70		10- 30	0- 5	
		25			100	95- 100		30- 70		0- 10	0- 5	
		20				100	90- 100		20- 55	0- 10	0- 5	

ふるいの呼び 寸法 (mm)	ふるいを通るものの重量百分率 (%)						
	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
再生細骨材	100	90- 100	80- 100	50- 90	25- 65	10- 35	2- 15

(解説)

- a) 再生骨材の粒度については普通骨材と基本的には同様と考えてよい。普通骨材と再生骨材を混合使用する場合にも粒度の範囲は表2に示すものとしてよい。
- b) 再生骨材の場合も粒度の変動は小さくなるようにしなければならない。しかし、変動が大きく、コンクリートの配合を定めるときに用いた骨材に比べて、粗粒率が細骨材で0.2以上変動した場合にはコンクリートのワーカビリティが変動するので配合を改めなければならない。

なお、再生骨材の粒度分布は碎石・砕砂のそれと同様の考え方ができるも

のとし、JIS A 5005「コンクリート用砕石及び砕砂」の粒度分布を用いることとした。

(3) コンクリートに対する有害物含有量の限度

コンクリートに対する有害物の含有量は、表3の値とする。

表3 有害物の含有量（重量百分率）（単位：％）

		再生粗骨材 1、2、3種	再生細骨材 1、2種
洗い試験で失われるもの	コンクリートの表面がすりへり作用を受ける場合	1.5以下	5以下
	その他の場合	1.5以下	7以下

(解説)

ここでは、コンクリートの物性あるいはセメントの硬化に影響を及ぼす有害物の、再生骨材中含有量の限度について規定している。再生骨材に含まれる有害物は、原コンクリートに付着してきて十分に取り除かれなかった土と破碎によって生じた微粒分が主なものである。この他、海岸地域等に建設されたコンクリート構造物では海からの飛来塩分によってコンクリート表面部に比較的高い濃度の塩分を含むことがある。本暫定品質基準（案）では、この塩分を含有するモルタル分は再生細骨材に多く含まれることから、鉄筋コンクリートには用いないこととした。また、粗骨材に関しては、影響を及ぼす付着モルタル分が処理段階で十分取り除かれた再生粗骨材1種のみ使用可能とした。このため塩分によって鉄筋に障害を生ずる恐れはほとんどないと考えられる。この他の有害物は正規に造られた原コンクリートでは問題になることは少ないと考えられるため、本暫定品質基準（案）では有害物含有量の限度を洗い試験で失われるものについてのみ規定した。

洗い試験で失われる物のうち、破碎粉は破碎の際に比較的多量に生じ、かなりの部分は除去されるが、残留したのもも配合には若干の影響を与えるものの、コンクリートの強度・耐久性に与える影響は少なく、このため、碎石および砕砂における有害物含有量の最大値を適用した。

また、再生骨材の原料となる原コンクリートにアスファルトやレンガが混入して、これらが事前に除去されなかった場合、再生骨材コンクリートの品質に悪影響を与える。このため、こうした混在物は事前にできる限り取り除かなければならない。

2. 再生骨材コンクリート

(4) 再生骨材コンクリートの品質

a) 再生骨材コンクリートの種類は表4によることを原則とする。ただし、別途検討を行いその構造物の使用条件下で何ら問題なく使用できると認められた場合には、表4に示す種類あるいは骨材の組合せに限定されなくともよい。

表4 再生骨材コンクリートの種類

再生骨材コンクリートの種類	再生骨材コンクリートの用途	使用粗骨材	使用細骨材
I	鉄筋コンクリート、無筋コンクリート等	再生粗骨材1種	普通骨材
II	無筋コンクリート等	再生粗骨材2種	普通あるいは再生細骨材1種
III	捨てコンクリート等	再生粗骨材3種	再生細骨材2種

b) 重要構造物に使用する再生骨材コンクリートはAEコンクリートを原則とし、かつ耐久性を考慮した水セメント比としなければならない。

(解説)

再生骨材コンクリートでは、強度は再生骨材の付着モルタル部分に支配されるため、セメント水比を大きくしても普通コンクリートほど強度は大きくならない。この基準ではこれまでに得られた知見やデータをもとに、大幅に単位水量を増やさずに再生骨材を使用できる範囲を考慮し、かつ構造物の強度や耐久性に問題を生じないように、また経済性等を考慮して、表4のような骨材の組合せと用途を示した。

再生骨材コンクリートでは、高強度化を期するのは品質的にも経済的にも不利で、従って合理的に使用される範囲も限定される。合理的に使用できる設計基準強度の目安を参考までに示すと以下の通りである。

再生骨材コンクリート I : 180~ 210kgf/cm²

II : 160~180kgf/cm²

III : 160kgf/cm²未満

それぞれの用途に対応する構造物の種類の種類例としては解説表1に示すものがある。

コンクリートの耐久性を確保するためには、骨材の耐久性とともにコンクリート自体の空気量および水セメント比にも配慮しなければならない。このため重要

構造物に使用する再生骨材コンクリートはAEコンクリートとし、水セメント比は関連する基準に示された最大値以下とする。

普通骨材を再生骨材と混合して用いる場合には再生骨材のみを用いる場合より強度発現が大きくなる傾向にあるが、コンクリートの品質としては強度のみならず耐久性等を考慮しなければならない。再生骨材の品質はコンクリートの耐久性に大きく影響するため、再生骨材と普通骨材を混合使用した場合でも混合比に関係なく、混合骨材中の再生骨材の種類のみで再生骨材コンクリートの種類を決定することとした。

また、原コンクリート中に大量の塩分がしみこんでいることも予想して、鉄筋コンクリートに再生骨材を使用する場合にはモルタル分を十分に落とした再生粗骨材1種は使用できるものとし、再生細骨材は用いないこととした。

解説表1 再生骨材コンクリートの適用構造物の例

再生骨材コンクリートの種類	構 造 物
I	橋梁下部工、擁壁、トンネルライニング等
II	コンクリートブロック、道路附属物基礎、側溝、集水 榭基礎、重力式擁壁、重力式橋台、法枠、中埋めコン クリート、消波根固めブロック、砂防ダムおよびその 付帯工均しコンクリート
III	捨てコンクリート、強度の必要ない裏込めコンクリ ート、土間コンクリート、その他建築物の非構造体

II. 路 盤 材

コンクリート副産物の路盤材料への利用に関しては、「プラント再生舗装技術指針」（日本道路協会、1992. 12）があり、コンクリート副産物の破砕物も舗装要綱のクラッシュランまたは粒度調整砕石の規格を満たせば使用できるようになっている。

以下に「プラント再生舗装技術指針」に規定されている品質基準を示し、コンクリート副産物の路盤材への使用にあたっての暫定品質基準案とする。

1. 下層路盤材

下層路盤に使用する再生材の品質は、表5の規格を満足するものとする。

表5 下層路盤に用いる再生材の品質

項目 適用	工法・材料	修正CBR (%)	PI (塑性指数)	一軸圧縮強さ 材齢kgf/cm ² (MPa)
簡易舗装	再生クラッシュラン	10以上[20以上]	9以下	—
アスファルト舗装	再生クラッシュラン	20以上[30以上]	6以下	—
	再生セメント安定処理	—	—	7日10 (1.0)
	再生石灰安定処理	—	—	10日7 (0.7)
セメントコンクリート舗装	再生クラッシュラン	20以上[30以上]	6以下	—
	再生セメント安定処理	—	—	7日10 (1.0)
	再生石灰安定処理	—	—	10日5 (0.5)

注)

- (1) アスファルトコンクリート再生骨材を含む再生クラッシュランを用いる場合で、上層路盤・基層・表層の合計厚が次に示す数値よりも小さい場合には修正CBRの基準値に [] 内の数値を適用する。

北海道地方…20cm

東北地方…30cm

その他の地域…40cm

なお、40℃でCBR試験を行う場合は通常の値を満足すればよい。

- (2) 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、すりへり減量が50%以下でなければならない。試験方法はロサンゼルスすりへり減量試験〔粒度は道路用砕石S-13 (13-5mm)のもの〕とする。
- (3) 再生クラッシュランの材料として路盤再生骨材もしくは路盤発生材を用いる場合のみPIの規定を適用する。
- (4) セメントコンクリート舗装に再生クラッシュランを用いる場合、試験路盤より支持力が確認できるときや過去の例で経験的に耐久性が確認されているときは、425 μ mふるい通過分のPIを10以下としてもよい。またこの場合で425 μ mふるい通過量が10%以下の材料ではPIが15のものまで用いることができる。

2. 上層路盤材

上層路盤に使用する再生材の品質は、表6の規格を満足するものとする。

表6 上層路盤に用いる再生材の品質

項目 適用	工法・材料	修正CBR (%)	一軸圧縮強さ kgf/cm ² (MPa)	マッシュ安定度 kgf (kN)	その他の品質
簡易舗装	再生粒度調整碎石	60以上[70以上]	—	—	PI 4以下
	再生加熱アスファルト 安定処理混合物	—	—	350以上 (3.43以上)	フロー値10~40 (1/100cm) 空隙率3~12%
	再生セメント安定 処理混合物	—	材齢7日 25 (2.5)	—	—
	再生石灰安定 処理混合物	—	材齢10日 7 (0.7)	—	—
アスファ ルト舗装	再生粒度調整碎石	80以上[90以上]	—	—	PI 4以下
	再生加熱アスファルト 安定処理混合物	—	—	350以上 (3.43以上)	フロー値10~40 (1/100cm) 空隙率3~12%
	再生セメント安定 処理混合物	—	材齢7日 30 (2.9)	—	—
	再生石灰安定 処理混合物	—	材齢10日 10 (1.0)	—	—
セメント コンクリ ート舗装	再生粒度調整碎石	80以上[90以上]	—	—	PI 4以下
	再生加熱アスファルト 安定処理混合物	—	—	350以上 (3.43以上)	フロー値10~40 (1/100cm) 空隙率3~12%
	再生セメント安定 処理混合物	—	材齢7日 20 (2.0)	—	—
	再生石灰安定 処理混合物	—	材齢10日 10 (1.0)	—	—

注)

- (1) アスファルトコンクリート再生骨材を含む再生粒度調整碎石は、修正CBRの基準値に [] 内の数値を適用する。ただし、40℃でCBR試験を行う場合は、通常の値を満足すればよい。
- (2) 上層路盤に用いるセメントコンクリート再生骨材は、すりへり減量が50%以下でなければならない。試験方法はロサンゼルスすりへり減量試験〔粒度区分は道路用碎石S-13 (13~5mm)のもの〕とする。
- (3) 再生粒度調整碎石の材料として路盤再生骨材もしくは再生路盤材を用いる場合のみPIの規定を適用する。
- (4) セメントコンクリート舗装に再生粒度調整碎石を用いた場合は、表6の規格を満足するものを用いることが望ましいが、それ以外の材料であっても試験路盤により支持力が確認されている場合は、425μmふるい通

過分のPIを6以下としてもよい。また、この場合で425 μ mふるい通過量が10%以下の材料ではPIが10のものまで用いることができる。

参考表1 再生クラッシュランの望ましい粒度範囲

ふるい目の開き		粒度範囲 (呼び名)	40 \sim 0 (RC-40)	30 \sim 0 (RC-30)	20 \sim 0 (RC-20)
通過質量百分率 (%)	53mm		100		
	37.5mm		95 \sim 100	100	
	31.5mm		—	95 \sim 100	
	26.5mm		—	—	100
	19mm		50 \sim 80	55 \sim 85	95 \sim 100
	13.2mm		—	—	60 \sim 90
	4.75mm		15 \sim 40	15 \sim 45	20 \sim 50
	2.36mm		5 \sim 25	5 \sim 30	10 \sim 35

[注] 再生骨材の粒度は、モルタル粒などを含んだ解砕されたままの見かけの骨材粒度を使用する。

参考表2 再生粒度調整砕石の望ましい粒度範囲

ふるい目の開き		粒度範囲 (呼び名)	40 \sim 0 (RM-40)	30 \sim 0 (RM-30)	25 \sim 0 (RM-25)
通過質量百分率 (%)	53mm		100		
	37.5mm		95 \sim 100	100	
	31.5mm		—	95 \sim 100	100
	26.5mm		—	—	95 \sim 100
	19mm		60 \sim 90	60 \sim 90	—
	13.2mm		—	—	55 \sim 85
	4.75mm		30 \sim 65	30 \sim 65	30 \sim 65
	2.36mm		20 \sim 50	20 \sim 50	20 \sim 50
	425 μ m		10 \sim 30	10 \sim 30	10 \sim 30
	75 μ m		2 \sim 10	2 \sim 10	2 \sim 10

[注] アスファルトコンクリート再生骨材の粒度は、モルタル粒などを含んだ解砕されたままの見かけの骨材粒度を使用する。

Ⅲ. 埋め戻し材・裏込め材

コンクリート副産物の再生クラッシュランおよび再生砂を埋め戻し材・裏込め材として利用するにあたっての品質基準を以下のように規定する。

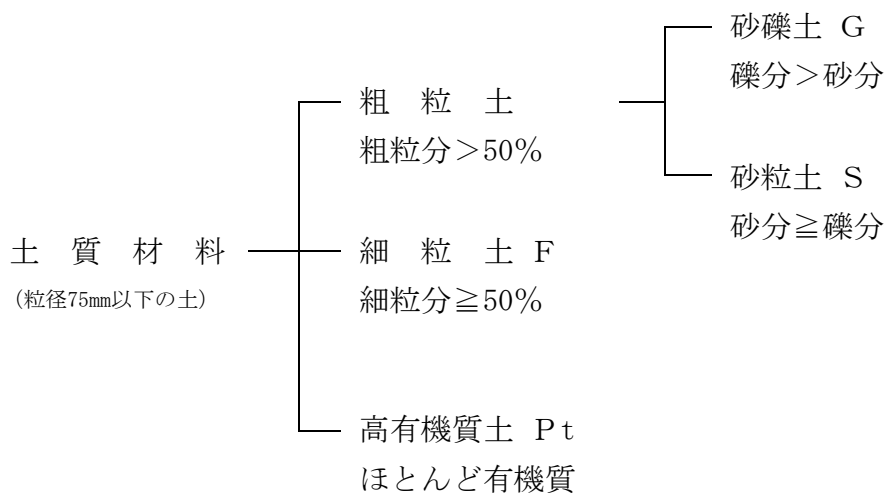
- (a) 再生クラッシュラン：最大粒径は目的に応じて適宜選択する。
- (b) 再生砂：細粒分（75 μ m以下）の含有率（重量百分率）の上限を50%未満とする。

(解説)

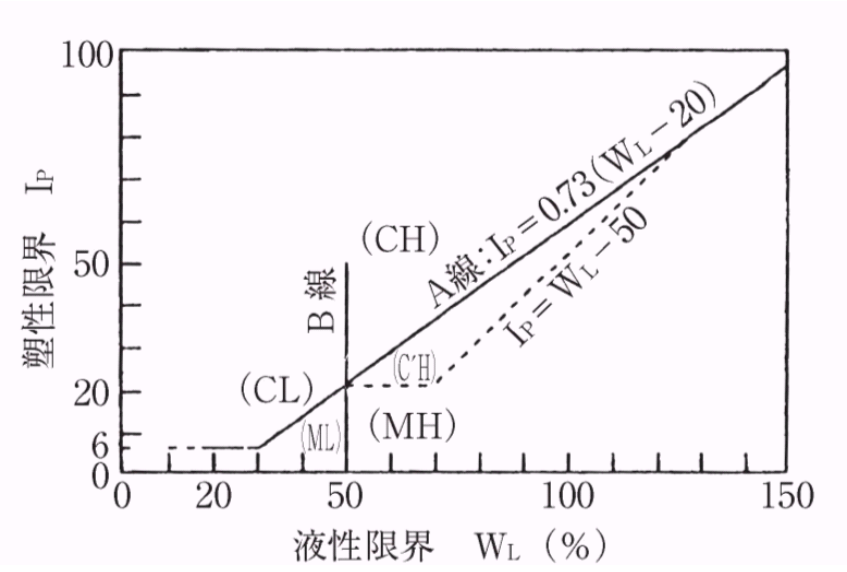
再生砂については、再生処理方法等を考えると埋め戻し材・裏込め材として問題を生ずることは少ないと考えられる。ここでは75 μ m以下の細粒分があまりにも多くなることは、埋め戻しや裏込めを行った構造物の長期の安定性等を考慮して避けるべきものと判断し、参考図1に示した土の工学的分類における粗粒土に基づき、上述のような品質基準を定めた。

	5 μ m	75 μ m	425 μ m	2mm	4.75mm	19mm	75mm
粘土	シルト		細砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
			砂		礫		

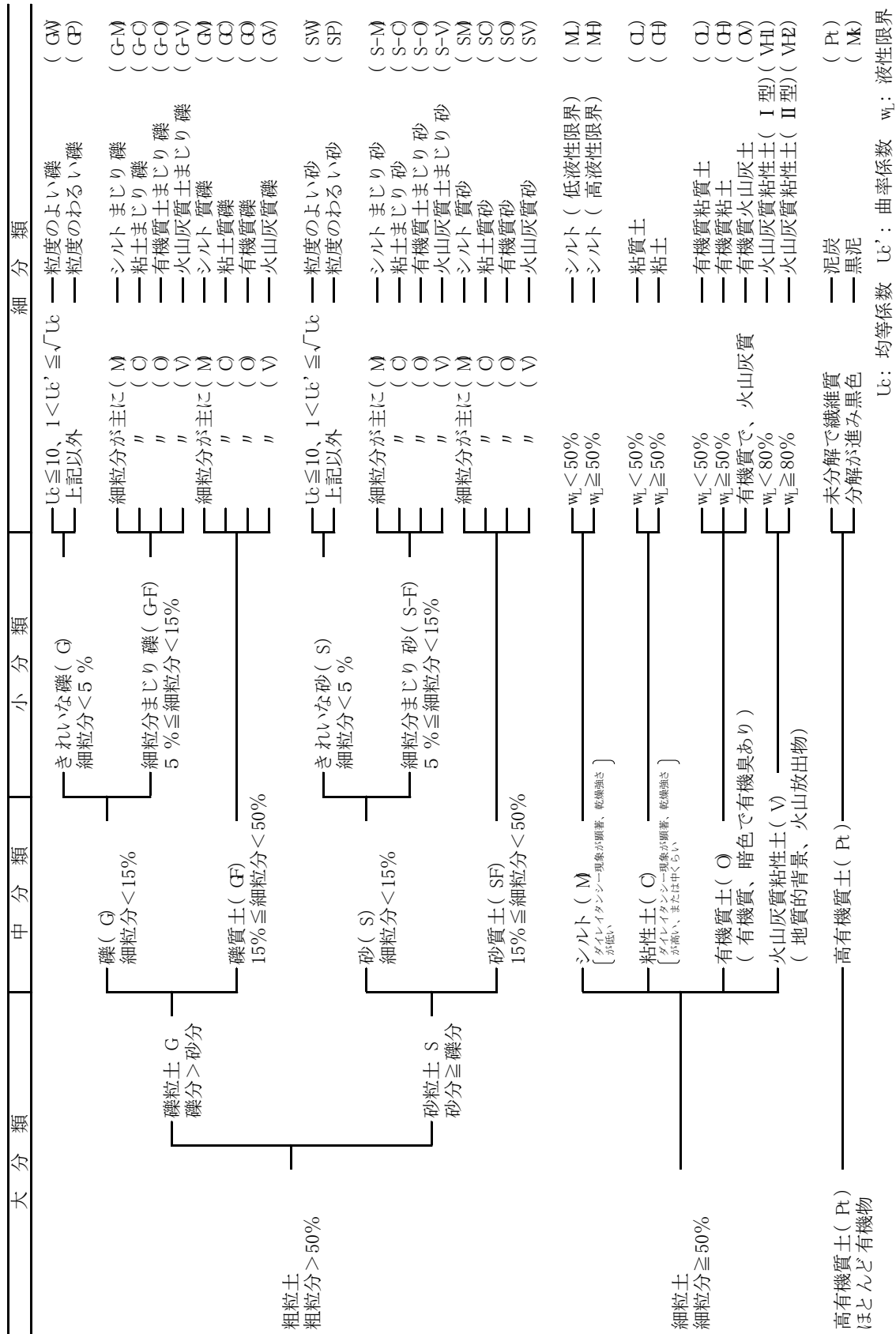
(a) 土質材料の粒径区分とその呼び名



(b) 土の工学的分類体系（大分類）



(c) 塑性図



参考図 1 土の工学的分類方法 (案)

u_c: 均等係数 u_c' : 曲率係数 w_L: 液性限界

28. 発生土利用基準について

発生土利用基準について

1. 目的

本基準は、建設工事に伴い副次的に発生する土砂や汚泥（以下「発生土」という。）の土質特性に応じた区分基準及び各々の区分に応じた適用用途標準等を示すことにより、発生土の適正な利用の促進を図ることを目的とする。なお、本基準については、今後の関係法令及び基準類等の改・制定や技術的な状況の変化等を踏まえ、必要に応じ、見直しを行うものとする。

2. 適用

本基準は、発生土を建設資材として利用する場合に適用する。ただし、利用の用途が限定されており、各々の利用の用途に応じた基準等が別途規定されている場合には、別途規定されている基準等によるものとする。なお、建設汚泥の再生利用については「建設汚泥処理土利用技術基準」（国官技第50号、国官総第137号、国営計第41号、平成18年6月12日）を適用するものとする。

3. 留意事項

本基準を適用し、発生土を利用するにあたっては、関係法規を遵守しなければならない。

4. 土質区分基準

(1) 土質区分基準

発生土の土質区分は、原則として、コーン指数と土質材料の工学的分類体系を指標とし、表－1 に示す土質区分基準によるものとする。なお、土質改良を行った場合には、改良後の性状で判定するものとする。

(2) 土質区分判定のための調査試験方法

土質区分判定のための指標を得る際には、表－2 に示す土質区分判定のための調査試験方法を標準とする。

5. 適用用途標準

発生土を利用する際の用途は、土質区分に基づき、表－3 に示す適用用途標準を目安とし、個々の事例に即して対応されたい。

6. 関連通達の廃止

本通達の発出に伴い、「発生土利用基準について」（国官技発341号、国間総第669号、平成16年3月31日）は廃止する。

表－1 土質区分基準

区分 (国土交通 省令) ^{*1)}	細区分 ^{*2), 3), 4)}	コーン 指数 qc ^{*5)} (kN/m ²)	土質材料の工学的分類 ^{*6), 7)}		備考 ^{*6)}	
			大分類	中分類 土質 {記号}	含水比 (地山) w _n (%)	掘削 方法
第1種 建設発生土 (砂、礫及びこれらに準ずるもの)	第1種	—	礫質土	礫 {G}、砂礫 {GS}	—	*排水に考慮するが、降水、浸出地下水等により含水比が増加すると予想される場合は、1ランク下の区分とする。 *水中掘削等による場合は、2ランク下の区分とする。
			砂質土	砂 {S}、礫質砂 {SG}		
第1種改良土 ^{*8)}		人工材料	改良土 {I}	—		
第2種 建設発生土 (砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの)	第2a種	800 以上	礫質土	細粒分まじり礫 {GF}	—	
	第2b種		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	
	第2種改良土		人工材料	改良土 {I}	—	
第3種 建設発生土 (通常の施工性が確保される粘性土及びこれに準ずるもの)	第3a種	400 以上	砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	
	第3b種		粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	40%程度以下	
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	—	
	第3種改良土		人工材料	改良土 {I}	—	
第4種 建設発生土 (粘性土及びこれに準ずるもの(第3種発生土を除く))	第4a種	200 以上	砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	
	第4b種		粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	40~80%程度	
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	—	
			有機質土	有機質土 {O}	40~80%程度	
第4種改良土	人工材料	改良土 {I}	—			
泥土 ^{*1), 9)}	泥土 a	200 未満	砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	
	泥土 b		粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	80%程度以上	
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	—	
			有機質土	有機質土 {O}	80%程度以上	
泥土 c		高有機質土	高有機質土 {Pt}	—		

- *1) 国土交通省令(建設業に属する事業を行う者の再生資源の利用に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成13年3月29日 国交令59、建設業に属する事業を行う者の指定副産物に係る再生資源の利用の促進に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成13年3月29日 国交令60) においては区分として第1種~第4種建設発生土が規定されている。
- *2) この土質区分基準は工学的判断に基づく基準であり、発生土が産業廃棄物であるか否かを決めるものではない。
- *3) 表中の第1種~第4種改良土は、土(泥土を含む)にセメントや石灰を混合し化学的安定処理したものである。例えば第3種改良土は、第4種建設発生土または泥土を安定処理し、コーン指数400kN/m²以上の性状に改良したものである。
- *4) 含水比低下、粒度調整などの物理的な処理や高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行った場合は、改良土に分類されないため、処理後の性状に応じて改良土以外の細区分に分類する。
- *5) 所定の方法でモールドに締め固めた試料に対し、コーンペネトロメーターで測定したコーン指数(表-2参照)。
- *6) 計画段階(掘削前)において発生土の区分を行う必要があり、コーン指数を求めるために必要な試料を得られない場合には、土質材料の工学的分類体系((社)地盤工学会)と備考欄の含水比(地山)、掘削方法から概略の区分を選定し、掘削後所定の方法でコーン指数を測定して区分を決定する。
- *7) 土質材料の工学的分類体系における最大粒径は75mmと定められているが、それ以上の粒径を含むものについても本基準を参照して区分し、適切に利用する。
- *8) 砂及び礫と同等の品質が確保できているもの。
- *9) ・港湾、河川等のしゅんせつに伴って生ずる土砂その他これに類するものは廃棄物処理法の対象となる廃棄物ではない。(廃棄物の処理及び清掃に関する法律の施行について 昭和46年10月16日 環整43 厚生省通知)
・地山の掘削により生じる掘削物は土砂であり、土砂は廃棄物処理法の対象外である。(建設工事等から生ずる廃棄物の適正処理について 平成13年6月1日 環廃産276 環境省通知)
・建設汚泥に該当するものについては、廃棄物処理法に定められた手続きにより利用が可能となり、その場合「建設汚泥処理土利用技術基準」(国官技第50号、国官総第137号、国営計第41号、平成18年6月12日)を適用するものとする。

表－２ 土質区分判定のための調査試験方法

判定指標 ^{*1)}	試験方法	規格番号・基準番号
コーン指数 ^{*2)}	締固めた土のコーン指数試験方法	JIS A 1228
土質材料の工学的分類	地盤材料の工学的分類方法	JGS 0051
自然含水比	土の含水比試験方法	JIS A 1203
土の粒度	土の粒度試験方法	JIS A 1204
液性限界・塑性限界	土の液性限界・塑性限界試験方法	JIS A 1205

*1) 改良土の場合は、コーン指数のみを測定する。

*2) 1層ごとの突固め回数は、25回とする。(参考表参照)

表－3 適用用途標準（1）

適用用途		工作物の埋戻し		建築物の埋戻し*1		土木構造物の裏込め		道路用盛土			
								路床		路体	
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項
第1種 建設発生土 〔砂、礫及びこれらに準ずるもの〕	第1種	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意
	第1種改良土	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意
第2種 建設発生土 〔砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの〕	第2a種	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意
	第2b種	◎	細粒分含有率注意	◎		◎	細粒分含有率注意	◎		◎	
	第2種改良土	◎		◎	表層利用注意	◎		◎		◎	
第3種 建設発生土 〔通常の施工性が確保される粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第3a種	○		◎	施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
	第3b種	○		◎	施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
	第3種改良土	○		◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
第4種 建設発生土 〔粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第4a種	○		○		○		○		○	
	第4b種	△		○		△		△		○	
	第4種改良土	△		○		△		△		○	
泥土	泥土a	△		○		△		△		○	
	泥土b	△		△		△		△		△	
	泥土c	×		×		×		×		△	

[評価]

- ◎：そのまま使用が可能なもの。留意事項に使用時の注意を示した。
- ：適切な土質改良（含水比低下、粘度調整、機能付加・補強、安定処理等）を行えば使用可能なもの。
- △：評価が○のものと比較して、土質改良にコスト及び時間がより必要なもの。
- ×：良質土との混合などを行わない限り土質改良を行っても使用が不適なもの。

土質改良の定義
 含水比低下：水切り、天日乾燥、水位低下掘削等を用いて、含水比の低下を図ることにより利用可能となるもの。
 粘度調整：利用場所や目的によっては細粒分あるいは粗粒分の付加やふるい選別を行うことで利用可能となるもの。
 機能付加・補強：固化材、水や軽量材等を混合することにより発生土に流動性、軽量性などの付加価値をつけることや補強材等による発生土の補強を行うことにより利用可能となるもの。
 安定処理等：セメントや石灰による化学的安定処理と高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行うことにより利用可能となるもの。

[留意事項]

- 最大粒径注意：利用用途先の材料の最大粒径、または一層の仕上り厚さが規定されているもの。
- 細粒分含有率注意：利用用途先の材料の細粒分含有率の範囲が規定されているもの。
- 礫混入率注意：利用用途先の材料の礫混入率が規定されているもの。
- 粒度分布注意：液状化や土粒子の流出などの点で問題があり、利用場所や目的によっては粒度分布に注意を要するもの。
- 透水性注意：透水性が高く、難透水性が要求される部位への利用は適さないもの。
- 表層利用注意：表面への露出により植生や築造等に影響を及ぼすおそれのあるもの。
- 施工機械の選定注意：過転圧などの点で問題があり、締固め等の施工機械の接地圧に注意を要するもの。
- 淡水域利用注意：淡水域に利用する場合、水域のpHが上昇する可能性があり、注意を要するもの。

[備考]

本表に例示のない適用用途に発生土を使用する場合は、本表に例示された適用用途の中で類似するものを準用する。
 ※1 建築物の埋戻し：一定の強度が必要な埋戻しの場合は、工作物の埋戻しを準用する。
 ※2 水面埋立て：水面上へ土砂等が出た後については、利用目的別の留意点（地盤改良、締固め等）を別途考慮するものとする。

表－3 適用用途標準 (2)

適用用途 区分		河川築堤				土地造成			
		高規格堤防		一般堤防		住宅造成		公園・緑地造成	
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項
第1種 建設発生土 〔砂、礫及びこれらに準ずるもの〕	第1種	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 透水性注意 表層利用注意	○		◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
	第1種改良土	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 透水性注意 表層利用注意	○		◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
第2種 建設発生土 〔砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの〕	第2a種	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 透水性注意 表層利用注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意 透水性注意	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
	第2b種	◎	粒度分布注意	◎	粒度分布注意	◎		◎	
	第2種改良土	◎	表層利用注意	◎	表層利用注意	◎	表層利用注意	◎	表層利用注意
第3種 建設発生土 〔通常の施工性が確保される粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第3a種	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意
	第3b種	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意
	第3種改良土	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意
第4種 建設発生土 〔粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第4a種	○		○		○		○	
	第4b種	○		○		○		○	
	第4種改良土	○		○		○		○	
粘土	粘土 a	○		○		○		○	
	粘土 b	△		△		△		△	
	粘土 c	×		×		×		△	

表－3 適用用途標準 (3)

適用用途 区分		鉄道盛土		空港盛土		水面埋立 ^{※2}	
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項
第1種 建設発生土 〔砂、礫及びこれらに準ずるもの〕	第1種	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	粒度分布注意 淡水域利用注意
	第1種 改良土	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	淡水域利用注意
第2種 建設発生土 〔砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの〕	第2a種	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	
	第2b種	◎		◎		◎	粒度分布注意
	第2種 改良土	◎		◎		◎	淡水域利用注意
第3種 建設発生土 〔通常の施工性が確保される粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第3a種	○		◎	施工機械の選定注意	◎	粒度分布注意
	第3b種	○		◎	施工機械の選定注意	◎	
	第3種 改良土	○		◎	施工機械の選定注意	◎	淡水域利用注意
第4種 建設発生土 〔粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第4a種	○		○		◎	粒度分布注意
	第4b種	△		○		◎	
	第4種 改良土	△		○		◎	淡水域利用注意
泥土	泥土 a	△		○		○	
	泥土 b	△		△		○	
	泥土 c	×		×		△	

参考表 コーン指数 (qc) の測定方法

* 「締固めた土のコーン指数試験方法 (JIS A 1228)」(地盤工学会編「土質試験の方法と解説 第一回改訂版」 pp. 266-268) をもとに作成

供試体の作成	試料	4.75mmふるいを通じたもの。 ただし、改良土の場合は9.5mmふるいを通じたものとする。
	モールド	内径 100±0.4mm 容量 1,000±12 cm ³
	ランマー	質量 2.5±0.01kg
	突固め	3層に分けて突き固める。各層ごとに30±0.15cmの高さから25回突き固める。
測定	コーンペネトロメーター	底面の断面積 3.24 cm ² 、先端角度 30度のもの。
	貫入速度	1 cm/s
	方法	モールドをつけたまま、鉛直にコーンの先端を供試体上端部から5cm、7.5cm、10cm貫入した時の貫入抵抗力を求める。
計算	貫入抵抗力	貫入量 5cm、7.5cm、10cm に対する貫入抵抗力を平均して、平均貫入低効率を求める。
	コーン指数 (qc)	平均貫入低効力をコーン先端の断面積 3.24 cm ² で除する。

注) ただし、ランマーによる突固めが困難な場合は、泥土と判断する。

29. トンネル（NATM）計測要領（案）

目 次

1. 計測の目的	29- 1
2. 計測の種類	29- 1
3. 計測の分類	29- 1
4. 計測計画	29- 2
5. 計測A	29- 3
5-1 坑内観察調査	29- 3
(1) 観察調査の目的	29- 3
(2) 観察調査の間隔	29- 3
(3) 観察調査の要領	29- 3
(4) 観察調査結果の報告	29- 4
5-2 天端沈下測定	29- 4
(1) 天端沈下測定の目的	29- 4
(2) 天端沈下測定の間隔	29- 4
(3) 天端沈下測定の要領	29- 4
(4) 天端沈下測定結果の報告	28- 4
(5) 天端沈下測定結果の評価の目安	29- 4
5-3 内空変位測定	29- 5
(1) 内空変位測定の目的	29- 5
(2) 内空変位測定の間隔	29- 5
(3) 内空変位測定の要領	29- 5
(4) 内空変位測定の結果の報告	29- 6
(5) 内空変位測定結果の評価の目安	29- 7
6. 計測B	29- 8
6-1 地山試料試験	29-10
6-2 地中変位測定	29-11
(1) 地中変位測定の目的	29-11
(2) 地中変位測定の要領	29-11
(3) 地中変位測定結果の報告	29-11
(4) 地中変位測定結果の評価の目安	29-11
6-3 ロックボルトの軸力測定	29-12
(1) ロックボルトの軸力測定の目的	29-12
(2) ロックボルトの軸力測定の本数	29-12

(3)	ロックボルトの軸力測定の要領	29-12
(4)	ロックボルトの軸力測定結果の報告	29-12
(5)	ロックボルトの軸力測定結果の評価の目安	29-12
イ.	ロックボルトの降伏の判定	29-12
ロ.	ロックボルトの軸力分布の評価	29-12
6-4	吹付コンクリート応力の測定	29-13
(1)	吹付コンクリート応力測定の目的	29-13
(2)	吹付コンクリート応力測定の種類及び適用	29-13
(3)	吹付コンクリート応力測定の要領	29-13
(4)	吹付コンクリート応力測定結果の報告	28-14
6-5	鋼アーチ支保工応力測定	28-16
(1)	鋼アーチ支保工応力測定の目的	28-16
(2)	鋼アーチ支保工応力測定の要領	28-16
(3)	鋼アーチ支保工応力測定結果の報告	28-16
6-6	地表・地中沈下測定	28-16
(1)	地表・地中沈下測定の目的	28-16
(2)	地表・地中沈下測定の実施の判断	28-16
(3)	地表・地中沈下測定の要領	29-16
イ.	地表沈下測定	29-16
(イ)	地表沈下測定の方法	29-16
(ロ)	地表沈下測定の縦断方向測定位置及び間隔	29-16
(ハ)	地表沈下測定の横断方向測定範囲及び間隔	29-17
ロ.	地中沈下測定	29-18
(イ)	地中沈下測定の方法	29-18
(ロ)	地中沈下測定の縦断方向測定位置及び間隔	29-18
(ハ)	地中沈下測定の横断方向測定間隔	29-18
ハ.	地表・地中沈下測定の期間	29-18
ニ.	地表・地中沈下測定の頻度	29-19
(4)	地表・地中沈下測定結果の報告	29-19
(5)	地表・地中沈下測定結果の評価の目安	29-20
6-7	その他の計測	29-20

トンネル（NATM）計測要領（案）

1. 計測の目的

トンネル掘削に伴う周辺地山及び各支保部材の変位並びに応力の変化等を把握し、工事の安全性及び経済性を確認することにある。

計測の目的は、具体的には次のとおりである。

- ① 周辺地山の挙動を把握する。
- ② 各支保部材の効果を知る。
- ③ トンネル工事の安全性を確認する。
- ④ 工事の経済性を確認する。
- ⑤ 周辺構造物などへの影響を把握する。
- ⑥ 計測結果を将来の工事計画のための資料とする。

2. 計測の種類

計測の種類は次のとおりとする。

- (1) 坑内観察調査
- (2) 天端沈下測定
- (3) 内空変位測定
- (4) 地山試料試験
- (5) 地中変位測定
- (6) ロックボルト軸力測定
- (7) 吹付コンクリート応力測定
- (8) 鋼アーチ支保工応力測定
- (9) 地表・地中の沈下測定
- (10) その他の計測

3. 計測の分類

トンネルの施工中に行う計測は計測Aと計測Bに分類する。

- (1) 計測A…計測Aは、日常の施工管理と類似した条件のトンネルの設計に使用するための資料の蓄積を目的とする。
この計測は知識と経験を有する技術者と、その補助員が駐在して行うものとする。
- (2) 計測B…計測Bは当初設計の妥当性の検証と実施設計へのフィードバック及び類似した条件のトンネルの設計に使用するための資料の蓄積を目的とする。
この計測は専門の技術者に行わせるものとする。

4. 計測計画

計測計画にあたっては、事前調査の結果にもとづき、計測の目的、トンネルの規模を十分考慮して設計・施工に適応した計測計画を立てなければならない。

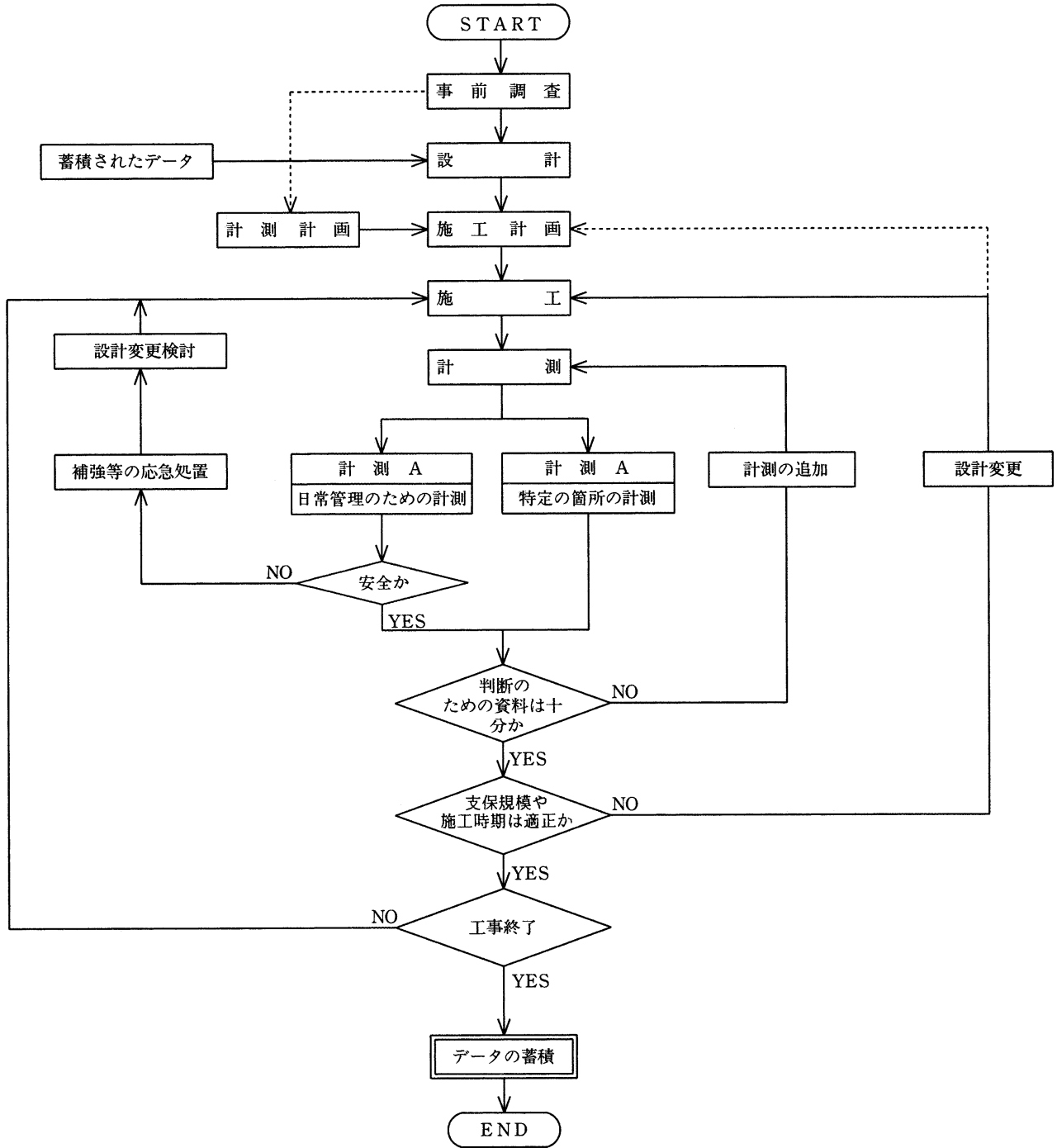


図 4-1 計測のフローチャート

5. 計測A

計測Aは基本的に下記項目を実施するものとする。

- (1) 坑内観察調査
- (2) 天端沈下測定
- (3) 内空変位測定

5-1 坑内観察調査

(1) 観察調査の目的

坑内観察調査は、切羽の地質状況及び湧水の状態、施工済みの支保部材を目視によって観察調査し、当初設計時に想定した地山の状況と実際の地山状況が一致しているかどうかの確認を行い、その結果から切羽の前方の地質状態を推測すること、及び施工済のロックボルト、吹付コンクリート等の支保部材の状態の確認を行うことを目的とする。

なお、坑口付近等の土被りの小さい箇所では、地表の観察を行ないトンネル掘削の影響の有無について確認を行う。

(2) 観察調査の間隔

坑内の観察調査は、原則として各掘削毎に行うものとする。坑内観察記録については、掘削日毎に行うものとし、地質が急変する箇所、坑口附近、土被りの小さい箇所では適宜観察調査間隔を縮めるものとする。

又、施工済の支保部材の観察調査は原則として掘削日毎に行うものとする。

(3) 観察調査の要領

1) 切羽の状況を観察し、切羽スケッチを作成する。図には次の事項を記入する。

- ① 地質（岩石名）とその分布、性状及び切羽の自立性
- ② 地山の硬軟、割れ目の間隔とその卓越方向等の地山の状態
- ③ 断層の分布、走行、傾斜、粘土化の程度
- ④ 湧水箇所、湧水量とその状態
- ⑤ 軟弱層の分布
- ⑥ その他

2) 切羽スケッチから地質縦断図及び地質平面図を作成する。

3) 施工済みの支保工部材の状況を観察し、次のような異常があれば報告する。

- ① ロックボルト
 - ・頭部の破断
 - ・ベアリングプレートの地山への食い込み状況及び変状
- ② 鋼製支保工
 - ・変状及び座屈の位置と状況

- ・可縮支保工の可縮状態
- ・底板及び支保工の地山への食い込み状況
- ③ 吹付けコンクリート
 - ・地山との密着状態
 - ・ひびわれの発生位置、種類、幅、長さ、発生時期
 - ・湧水箇所及び湧水量とその状態

(4) 観察調査結果の報告

観察調査結果は原則として毎日監督職員に報告する。

5-2 天端沈下測定

(1) 天端沈下測定の目的

天端の沈下測定は、掘削に伴うトンネル天端の同一位置における絶対高さ標高の変化を水準測量によって求め、トンネル天端の沈下量、沈下速度を把握することによってトンネルの安全性、支保工効果を判断する資料を得ることを目的とする。

(2) 天端沈下測定の間隔

天端沈下測定の間隔は、内空変位測定の間隔と同じにする。

(3) 天端沈下測定の要領

- 1) 天端沈下測定は天端の吹付けコンクリートに計測用ピンを埋め込み、水準測量により行う。
- 2) 各測定点の測定は掘削後すみやかに行う。
- 3) 測定頻度は内空変位測定の間隔と同じにする。

(4) 天端沈下測定結果の報告

測定結果は各断面ごとに、沈下と時間経過及び切羽との離れとの関係が判るグラフを作成し、図5-1のクリープ領域判定図との関係に関連づけて整理し、計測の翌日までに監督職員に報告する。

なお、天端沈下量の測定結果は内空変位の経時変化図と一緒に書き込むこと。

集積したデータは、地山区分、土被りごとに沈下量が判るようにとりまとめ監督職員に提出する。

(5) 天端沈下測定結果の評価の目安

内空変位測定結果と同様の管理図を作成し、図5-1の天端沈下のクリープ領域判定図の判定結果と合わせ、トンネル地山の安定の確認を行う。

判定は2次クリープに移行する場合は、時間経過とともに変位が収束するか3次クリープに移行するか、計測結果に十分な注意を行う。

3次クリープに移行した場合はクリープ破壊が迫っていると判定し直ちに沈下防止の対策を行う。なお、3次クリープに移行したかどうかの

判定は図5-1(b)のクリープ領域 ($S-\log t$) 判定図を用いる。

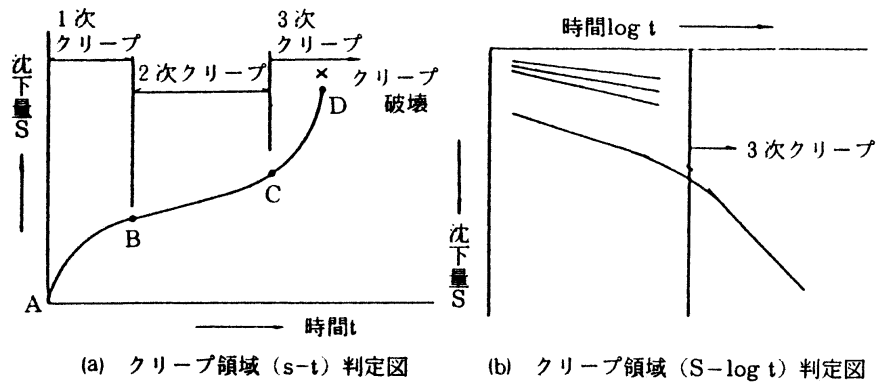


図5-1 天端沈下のクリープ領域判定図

5-3 内空変位測定

(1) 内空変位測定の目的

内空変位測定は、トンネルの安定及び支保工効果の確認支保工の施工時期の判定、覆工の打設時期の判定等の資料を得ることを目的とする。

(2) 内空変位測定の間隔

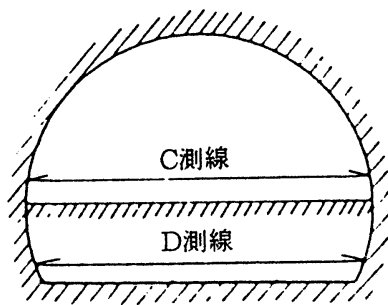
内空変位測定は、原則として30mに1箇所（1断面）及び設計パターンを変更する箇所で行うものとする。

ただし、施工初期段階（200m程度の施工が進むまでの段階）では20m間隔とする。

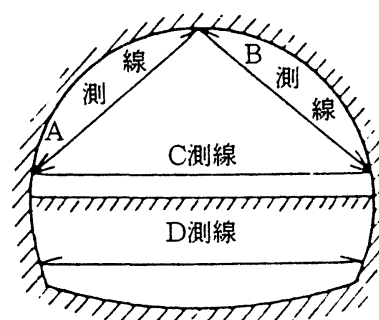
なお、地山等級D、Eについては、適宜測定間隔を狭めるものとする。坑口附近（0～2D区間）及び土被りの浅い（0～2D）の区間の測定間隔は、10mを標準とする。

(3) 内空変位測定の要領

- 1) 測線の配置は、原則として図5-2を基本とする。
- 2) 下半掘削通過後の測定は上下半同時期に実施する。
- 3) 各測点の測定は掘削後すみやかに実施する。
- 4) 測定頻度は、表5-1を基本とする。ただし、上半と下半の変位速度が異なる場合は、変位速度の大きい方の測定頻度に合わせるものとする。なお、変位速度が小さい場合でも坑口附近の測定頻度は1回/日以上とする。



パターンA, B, C_I, C_{II}, D_I



パターンD_{III}, E, 坑口附近, 土被の浅い区間, 計測Bを実施する箇所

図5-2 内空変位の測線

表5-1 内空変位測定の見測頻度

頻度	測定位置と切羽の離れ	変位速度 (内空変位)
2回/1日	0~0.5D未満	10mm/日以上
1回/1日	0.5D~2.0D未満	5~10mm/日
1回/2日	2.0D~5.0D未満	1~5mm/日
1回/1週	5.0D以上	1mm/日以下

(D: トンネル掘削幅)

(注) 1 計測頻度については、内空変位の変位速度より定まる計測頻度と、切羽からの離れより定まる計測頻度のうち頻度の高い方を採用するものとする。

(注) 2 内空変位の変位速度が1mm/週以下となったことを2回程度確認できたら監督職員と協議の上、測定を終了してよいものとする。ただし、天端沈下測定、内空変位測定については覆工前に最終変位測定を行い、監督職員に承諾を得るものとする。

(注) 3 切羽とは、下半、インバートを含むものをいう。

(4) 内空変位測定の結果の報告

内空変位測定結果は各断面、各測線ごとに変位と時間経過及び切羽との離れとの関係がわかるグラフにし、測定の翌日までに監督職員に報告する。なお、集積したデータは地山区分、土被りごとに最終変位量が分かるようにとりまとめ監督職員に提出する。

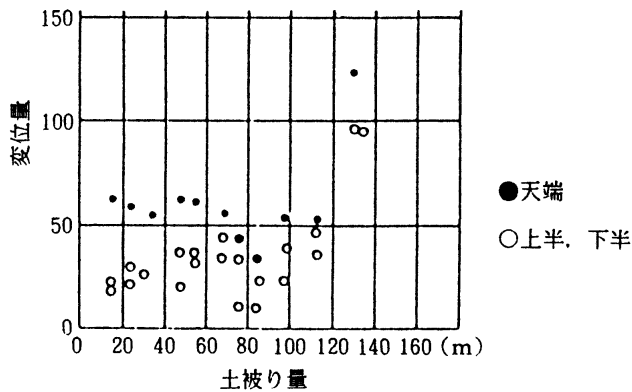


図 5-3 内空変位量-土被り

(5) 内空変位測定結果の評価の目安

- 1) トンネルの地山の安定と施工した支保工の効果の確認等を行うため図 5-4 のような管理図を作成し（管理基準は掘削の初期段階では過去の実績又は事前の数値解析により設定し、ある程度掘削が進みデータの蓄積が行われた後は、施工済みの区間のデータから管理基準を修正する。）変位速度、変位量から許容範囲内に入るかどうかを判断する。変位が上限値を超える恐れのある場合は増ボルト等を検討し、下限値を下回る場合は、ロックボルトの軸力試験等の計測結果と合わせ、設計変更を行う必要があるかどうかの検討を行う。

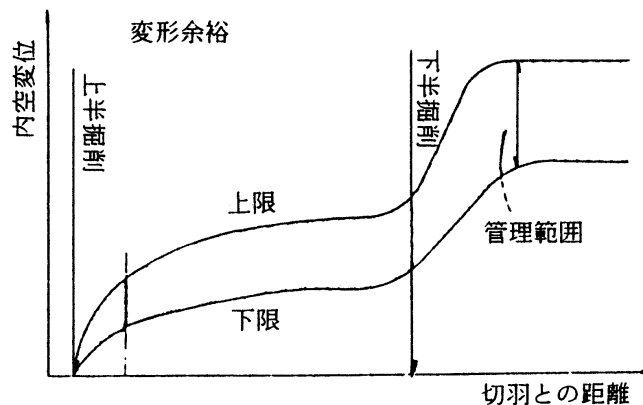


図 5-4 内空変位管理図の例

2) 覆工の安全の確認

覆工打設前に変形が収束しているかを確認し、収束していなければ打設時期を遅らせるか、覆工に必要な補強を行う。

6. 計測B

計測Bには、下記の項目等があるが、設計へのフィードバックに必要な計測と位置づけ、その必要性により、実施項目や頻度は適宜、選定するものとする。

- (1) 地山試料試験
- (2) 地中変位測定
- (3) ロックボルト軸力測定
- (4) 吹付コンクリート応力測定
- (5) 鋼アーチ支保工応力測定
- (6) 地表、地中の沈下測定
- (7) その他の計測

計測Bの地山条件に応じた計測項目は、表6-1を標準とする。

実施頻度については、設計へのフィードバックに必要な計測と位置づけ、その必要性により適宜決定するものとする。

表6-1 地山条件に応じた計測項目

地山条件	岩種と地山等級	計測		施工時に問題となる現象 (計測の対象となる現象)
		必要な計測項目	地山条件等に応じて要・不要を判断する計測項目	
硬岩地山	a、b、c岩種のA、B	——	・AE測定(山ハネに対し)	<ul style="list-style-type: none"> ・割れ目等の分離面から岩塊、岩片の緩み、肌落ち、崩落 ・山ハネ
	a、b、c岩種のC、D	<ul style="list-style-type: none"> ・地中変位測定 ・ロックボルト軸力測定 	——	
軟岩地山 (膨張性地山を除く)	d1岩種のA、B、C、D	<ul style="list-style-type: none"> ・地中変位測定 ・ロックボルト軸力測定 	<ul style="list-style-type: none"> ・地山試験 ・地表沈下測定(土被りの浅い場合) 	<ul style="list-style-type: none"> ・岩塊、岩片の緩み、肌落ち、崩落
	d2岩種のC	——	——	
膨張性地山	d1岩種のE	<ul style="list-style-type: none"> ・地中変位測定 ・ロックボルト軸力測定 ・吹付けコンクリート応力測定 ・鋼アーチ支保工応力測定 	<ul style="list-style-type: none"> ・断面測定 ・支保工沈下測定 ・盤膨れ測定 ・初期変位測定 ・地山試験 ・覆工コンクリート応力測定 	<ul style="list-style-type: none"> ・側壁の押出し ・盤膨れ ・鏡面の押出し
	d2岩種のD、E	——	——	
土砂地山	e岩種のD、E	<ul style="list-style-type: none"> ・地表沈下測定 ・地中沈下測定 	<ul style="list-style-type: none"> ・地表(地山、構造物)観察調査 ・地中変位測定(傾斜計) ・ロックボルト軸力測定 ・吹付けコンクリート応力測定 ・鋼アーチ支保工応力測定 ・地山試験 	<ul style="list-style-type: none"> ・地山の緩みとそれに伴う地表の沈下 ・切羽の流出 ・近隣構造物への影響

(注) 1. この表は、問題となる現象を対象とした観察・計測項目の選定の考え方を示したもので個々のケースに応じた的確な項目の選定が肝要である。
 2. すべての地山条件について、水が施工に与える影響は大きく、必要な場合には坑外からのボーリング、坑内からの先進ボーリング、さらにそれを利用した地下水位、湧水量、湧水圧・透水性係数等の測定を行う。
 3. a、b、c岩種のEについては、地山の風化の程度や節理の粘土化の程度等によって、掘削時の挙動は大きく異なるので、本表には示さないが、ここに示したように施工時に問題となる現象を的確に予測し、適切な計測項目を選定する必要がある。

6-1 地山試料試験

地山試料試験は表6-2の項目を標準として実施する。

表6-2 地山試料試験項目（標準）

試験項目	試験によって得られる物性値	地山区分				試験の規格			
		硬岩	軟岩	土砂	膨張性地山	JIS	注1) KDK	注2) KODAN	土木学会
単位体積重量試験	単位体積重量	△	○	○	○	A1202	S0501	A1202	
自然含水比	含水比		○	○	○	A1203	S0501	A1203	
粒度試験	粒度分布			○	○	A1204		A1204	
土粒子の密度試験	土粒子の真比重			○	○	A1202		A1202	
コンシステンシー試験	液性限界、塑性限界、塑性指数			△	○	A1205		A1205	
一軸圧縮試験	一軸圧縮強度、静弾性係数、静ポアソン比	△	○	○	○	A1216	S0502 S0503		
三軸圧縮試験	粘着力、内部摩擦角		○	○	○		岩石の三軸圧縮試験方法 S0913		軟岩の三軸圧縮試験
一軸引張圧裂試験	引張強度	△	△		△		引張試験方法		
動弾性係数測定	P波速度、S波速度、動弾性係数、動鋼性率、動ポアソン比	△	○		○	A1127	S0503		
スレーキング試験 浸水崩壊試験 (浸水崩壊度試験)			○		○			110 111	簡易スレーキング試験法
陽イオン交換容量試験	モンモリロナイト等の含有量の推定				△				陽イオン交換容量(CEC)の測定
X線分析	粘土鉱物の種類		△	△	○				X線粉末回折による鉱物の推定方法

(注) 1. KDK: 国土交通省土木試験基準(案)

(注) 2. KODAN: 日本道路公団土木工事試験方法

(注) 3. ○ よく実施する項目 △ 場合によっては実施する項目

6-2 地中変位測定

(1) 地中変位測定の目的

地中変位測定は地中の相対変位を深度毎に測定することによって、トンネル周辺の地山の緩み領域を把握し、ロックボルトの適性長の判断や、地表や近接構造物への影響の判断に用いる資料を得ることを目的とする。

(2) 地中変位測定の要領

- 1) 1断面当り5箇所の測線を標準とする。
- 2) 最深部が不動点となるようにし、計測深度は1m毎程度とする。
- 3) 測定は、同じ位置で行われる天端沈下測定、内空変位測定と同時に行うものとする。

(3) 地中変位測定結果の報告

地中変位測定結果は、各測定断面ごとに、各測点ごとの経時変位及び切羽との離れの関係が判るグラフと、各測点ごとの深度と地中変位及びひずみの関係が判る図を作成し、他の計測結果と関連づけて整理し報告する。

(4) 地中変位測定結果の評価の目安

各測点ごとの深度と地中変位の関係図(図6-1)から変位量の変化が不連続な位置を知ることによって、トンネル地山内の緩み領域(塑性領域)と支保領域(弾性領域)の境界位置の判断を行い、各測点ごとの深度とひずみの分布図(図6-2)から地表や近接構造物への影響の判断を行う。

又、ロックボルトの適性長は緩み領域と支保領域の境界位置が、ロックボルトの埋込位置の中心からややトンネル壁面に寄った所にくる場合であるので、境界位置がトンネル壁面に近い場合はロックボルトを短くし、遠い場合は長くするなどロックボルトの適性長の判断を行う。

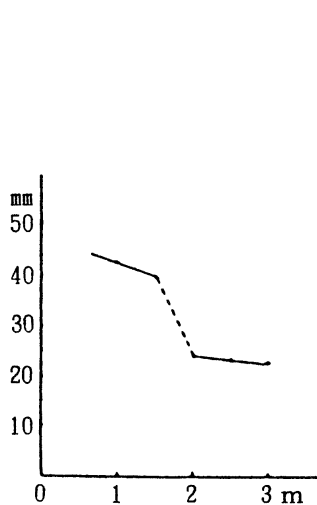


図6-1 深度～地中変位

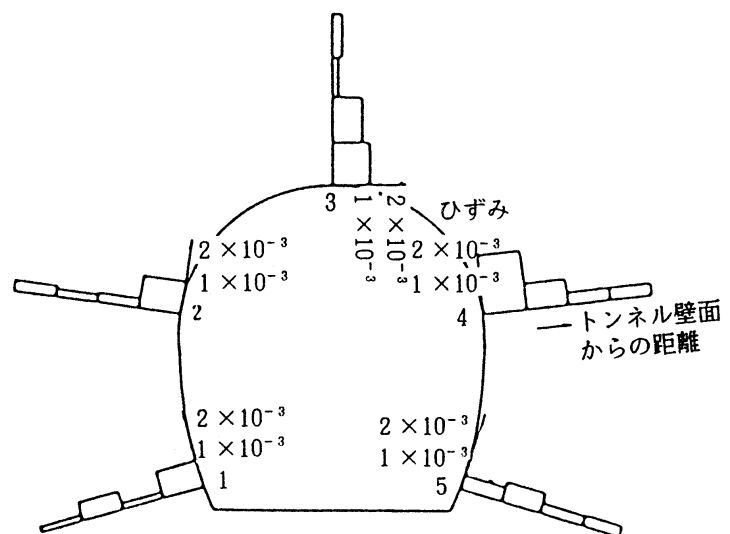


図6-2 地中ひずみ分布

6-3 ロックボルトの軸力測定

(1) ロックボルトの軸力測定の目的

ロックボルトの軸力測定はロックボルトに作用する軸力の大きさ及びその分布から、ロックボルトの耐力及び配置や適性長を判断するとともに、他の計測結果と合わせ、トンネル周辺地山のゆるみ領域を判断する資料を得ることを目的とする。

(2) ロックボルトの軸力測定の本数

1断面当り5本を標準とする。

(3) ロックボルトの軸力測定の要領

測定は、同じ位置で行われる天端沈下測定、内空変位測定と同時に行う。

(4) ロックボルトの軸力測定結果の報告

ロックボルトの軸力測定の測定結果は、各測定断面ごとに、各測点の深度ごとのロックボルトの軸力の経時変化と切羽との離れの関係が判るグラフと各断面ごとのロックボルトの軸力の経時変化が判る軸力分布図等を作成し報告する。

(5) ロックボルトの軸力測定結果の評価の目安

イ. ロックボルトの降伏の判定

ロックボルトの軸力がロックボルトの降伏荷重及び降伏荷重に近い状態の場合には、地中変位や内空変位の収束状態も加味したうえで増しボルトの打設や増し吹付などの補強を行う。

ロ. ロックボルトの軸力分布の評価

ロックボルトの軸力分布のピーク位置は、トンネル地山内の支保領域(弾性領域)と緩み領域(塑性領域)との境界位置と推定されるので、ロックボルトの軸力分布図(図6-3)から緩み領域の判断を行う。

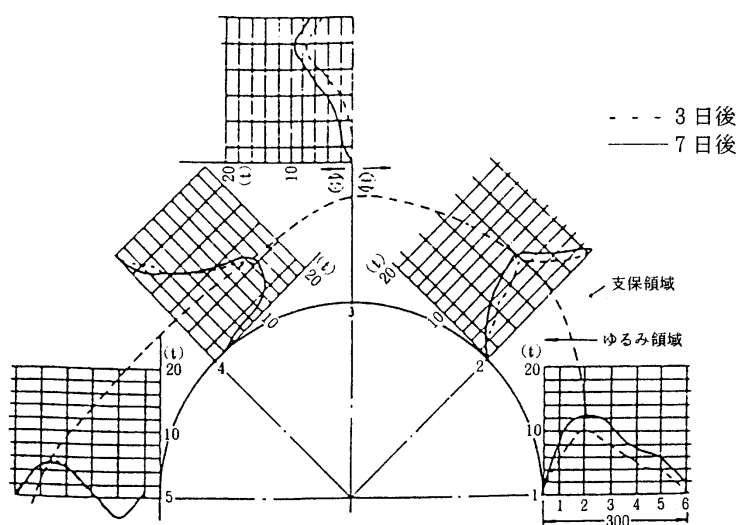


図6-3 ロックボルトの軸力分布

又、理想的なロックボルトの軸力分布は、ピーク位置がロックボルトの中心からややトンネル壁面に寄った所にくる場合であるので、ピーク位置がトンネル壁面に近い場合はロックボルト長を短くし、遠い場合は長くするなど適正なロックボルト長の判断を行う。(図6-4)

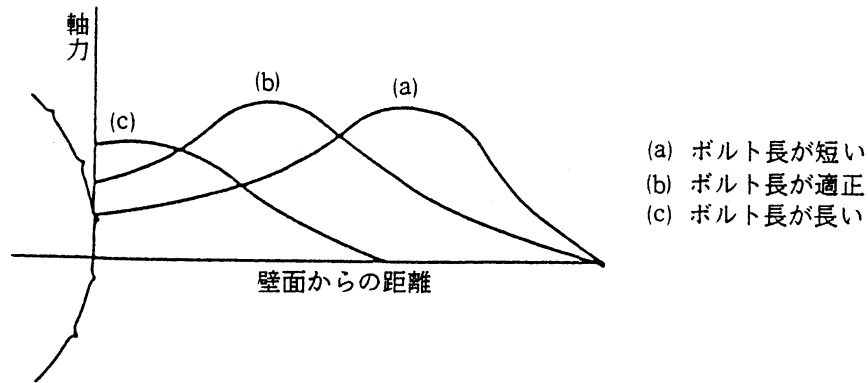


図6-4 ロックボルトの軸力分布

6-4 吹付コンクリート応力の測定

(1) 吹付コンクリート応力測定の目的

吹付コンクリート応力の測定は、吹付コンクリートに作用する背面土圧及び支保工部材内に発生する応力を推定及び測定することによって、トンネルの安全性を判断する資料を得ることを目的とする。

(2) 吹付コンクリート応力測定の種類及び適用

吹付コンクリート応力測定は、吹付コンクリートに作用する背面土圧及び吹付コンクリート内に発生する応力を推定及び測定する応力測定とに分けられる。

(3) 吹付コンクリート応力測定の要領

(イ) 吹付コンクリート応力の測定方法は、吹付コンクリート施工時に応力計及び土圧計を埋設し測定する方法と、吹付コンクリート表面に測点を設けて表面変位から応力を算出する方法があるが、地質の状況及びトンネル断面の形状、大きさ等の検討を行い選定を行うこと。

(ロ) 吹付コンクリートの表面変位から覆工応力を算出する場合の覆工応力は、コバリーの図を用いて算出する。

$$N = \varepsilon EA$$

$$M = x EI$$

$$\varepsilon = \frac{L}{l} + \frac{8e}{L^2} f$$

$$x = \frac{8}{L^2} f$$

l : Lの変化量
 f : Fの変化量

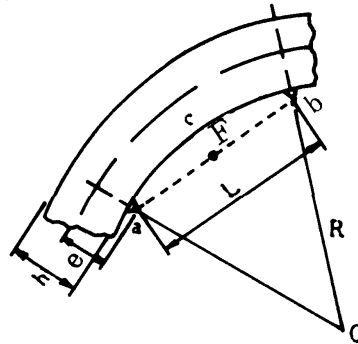


図6-5 コバリーの図

- (ハ) 測定箇所は下記を標準とする。
 応力計を埋設する場合…… 1断面5箇所
 表面変位を測定する場合……適宜決定する。
- (ニ) 測定は、同じ位置で行われる天端沈下測定、内空変位測定と同時に行う。
- (4) 吹付コンクリート応力測定結果の報告
 応力測定結果は、各断面、各測点ごとに経時変化及び切羽との離れ、支保工の施工時期との関連性が判るグラフにし他の計測結果と関連づけて整理し報告する。

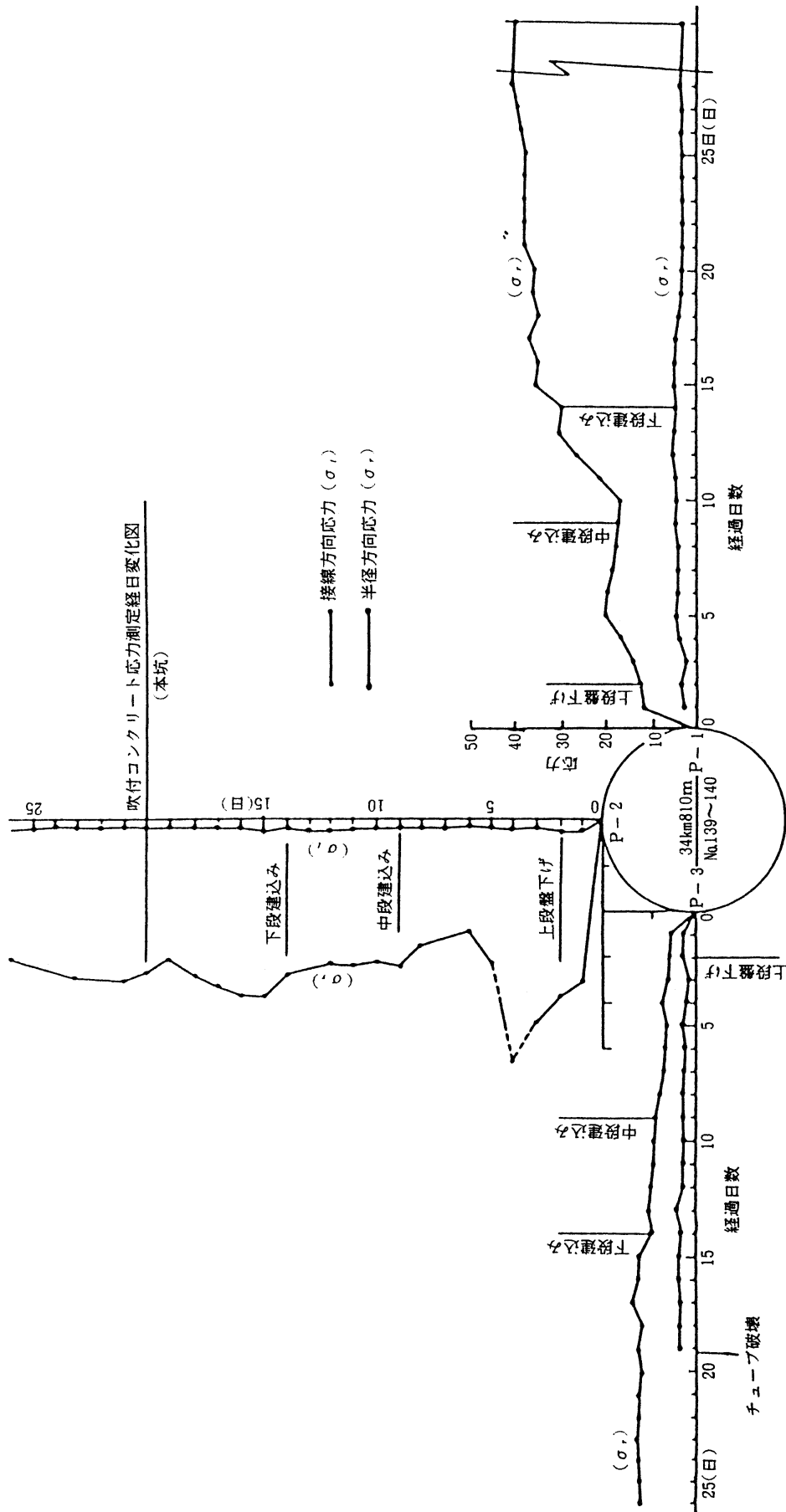


図 6-6 吹付コンクリート応力分布図

6-5 鋼アーチ支保工応力測定

(1) 鋼アーチ支保工応力測定の目的

鋼アーチ支保工応力測定は、鋼アーチ支保工に生じる応力の大きさ、分布状況等を測定することによって、鋼アーチ支保工の大きさや設置間隔等を判断し、他の支保工の応力測定とあわせてトンネルの安全性を判断する資料を得ることを目的とする。

(2) 鋼アーチ支保工応力測定の要領

- 1) 鋼アーチ支保工応力測定は、土圧の大きさ、方向、分布等により軸力、せん断力、曲げモーメント等の測定位置、方法が異なるため適宜状況を判断して実施するものとする。
- 2) 測定は、同じ位置で行われる天端沈下測定、内空変位測定と同時に行うものとする。

(3) 鋼アーチ支保工応力測定結果の報告

「吹付コンクリート応力測定結果の報告」と同様に整理し報告する。

6-6 地表・地中沈下測定

(1) 地表・地中沈下測定の目的

地表・地中沈下測定は、トンネル掘削に伴う地表及び地中の沈下を測定することによって、地表と地中における地山の挙動及び沈下による影響範囲を把握し、トンネル周辺地山の安定の確認と、地表及び近接構造物への影響の判断に用いる資料を得ることを目的とする。

(2) 地表・地中沈下測定の実施の判断

地表及び地中沈下測定の実施を行うに当たっては、沈下量が小さいと判断される場合及び沈下量が小さく地表及び近接構造物への影響が少ないと判断される場合は、地表地下測定のみを実施するものとし、沈下量が大きく地表及び近接構造物への影響が大きいと判断される場合は、地表沈下測定及び地中沈下測定の両方を実施する。

なお、地表沈下測定及び地中沈下測定を実施する場合の判断基準は次のとおりとする。

- ① 土被りが掘削幅の3倍以下で、かつ地表沈下及び地中沈下が支障となる構造物等がある場合。
- ② 土被りが掘削幅の2倍以下。

(3) 地表・地中沈下測定の要領

イ. 地表沈下測定

(イ) 地表沈下測定の方法

地表沈下測定は測定杭をコンクリートで固定し、水準測定で行う。

(ロ) 地表沈下測定の縦断方向測定位置及び間隔

地表沈下測定の縦断方向の測定間隔は、地質の状態、土被り、地

下水、地表及び近接構造物の重要度等の条件と、トンネル掘削径、掘削方法を総合的に検討し決定すること。

又、測定位置は内空変位、天端沈下測定的位置と可能な限り合わせるものとする。

なお、トンネル土被りと掘削径との関係に対する測点の間隔は次表を標準とする。

表 6-3 地表沈下測定 of トンネル縦断方向の測点間隔

土被り h とトンネル掘削幅 D の関係	測点の間隔
$2D < h$	20~50m
$D < h < 2D$	10~20m
$h < D$	5~10m

(注) 1 施工初期の段階、あるいは地質変化の激しい場合、沈下量の大きい場合などは表中の間隔より狭くする。

(注) 2 影響を受ける可能性のある構造物の周辺では間隔を狭くする。

(注) 3 ある程度施工が進み、地質が良好で変化が少なく、沈下量も小さい場合には表中の間隔より広くする。

(ハ) 地表沈下測定 of 横断方向測定範囲及び間隔

地表沈下測定 of 横断方向の測定範囲及び間隔は図 6-7 を標準とする。

なお、地表及び近接構造物の附近では測定間隔を適宜縮めるものとする。

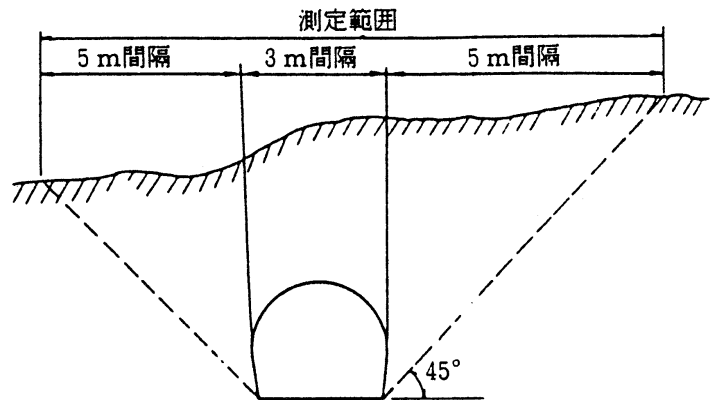


図 6-7 地表沈下 of 測定範囲及び間隔

ロ. 地中沈下測定

(イ) 地中沈下測定の方法

地中沈下測定の測定点の設置方法は次図を標準とし、測定は水準測量で行うものとする。

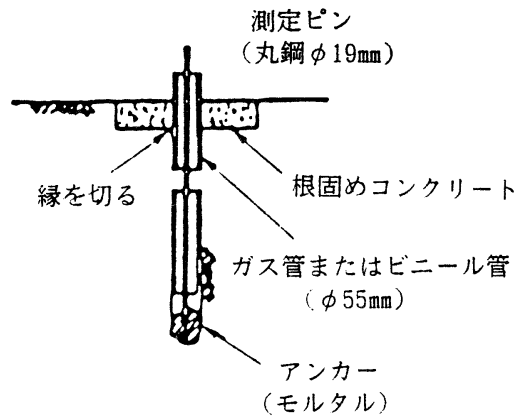


図 6 - 8 地中沈下測定点の設置例

(ロ) 地中沈下測定の縦断方向測定位置及び間隔

地中沈下測定の縦断方向の測定位置及び間隔は、地表沈下測定の測定位置及び間隔に合わせるものとする。

(ハ) 地中沈下測定の横断方向測定間隔

地中沈下測定の横断方向の測定間隔は、地表沈下測定結果との関連が判るように配置すること。

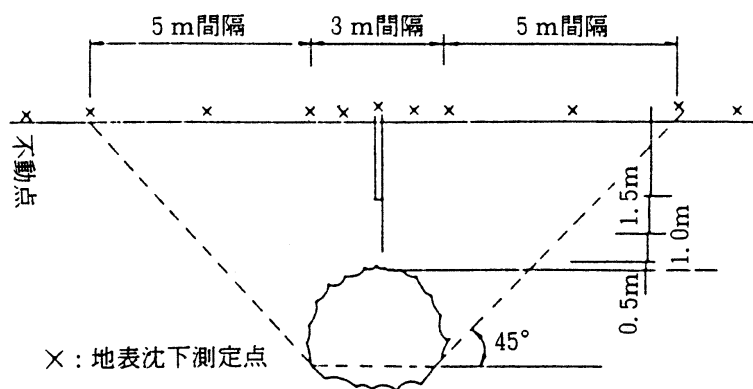


図 6 - 9 地中沈下測定点の配置例

ハ. 地表・地中沈下測定の期間

地表・地中の沈下測定は、トンネル掘削に伴う沈下の影響が表われる以前から測定を開始するものとし、地表及び地中の沈下が収れんするま

で測定を行うものとする。

なお、トンネル切羽の進行に伴う地表沈下の影響範囲は一般的には次図のとおりである。

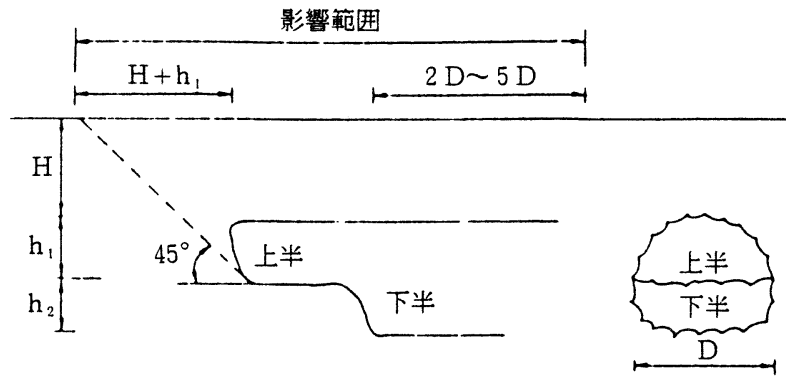


図 6-10 地表・地中沈下の影響範囲

二. 地表・地中沈下測定の頻度

地表・地中沈下測定は、同時に行われる天端沈下測定、内空変位測定とあわせて行うものとする。

(4) 地表・地中沈下測定結果の報告

地表・地中沈下測定の測定結果は、沈下量と経時変化及び切羽との離れ、上、下半掘削時期等がわかるグラフ(図 6-11、6-12)と横断方向の上、下半掘削等の施工段階ごとの沈下分布図(図 6-13)を作成し、天端沈下測定結果等他の計測結果と関連づけて整理し、測定の翌日までに報告する。

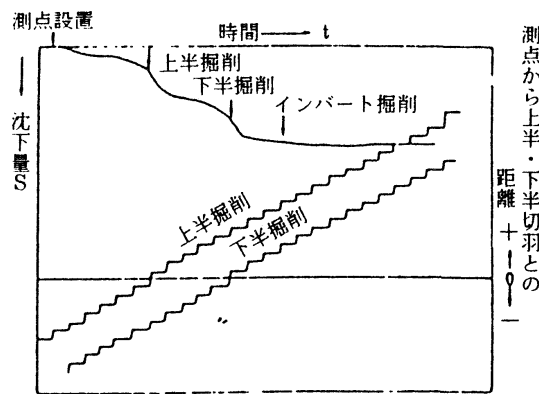


図 6-11 地表沈下量経時変化

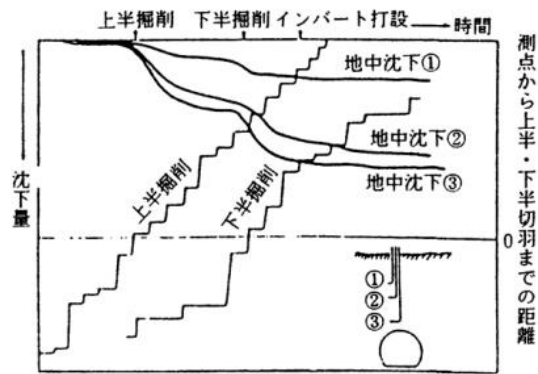


図 6-12 地中沈下量経時変化

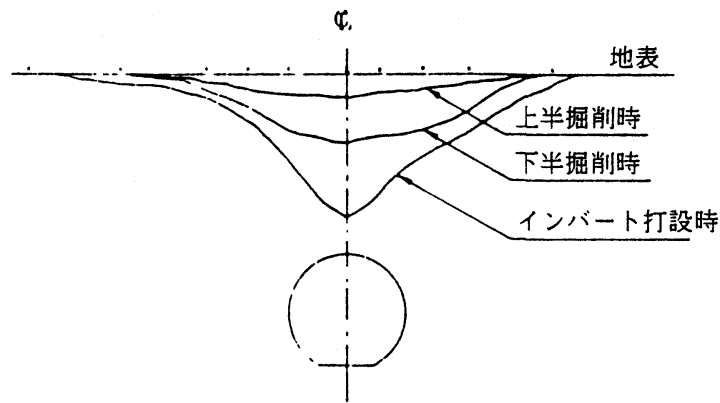


図 6-13 地表沈下分布（横断方向）

(5) 地表・地中沈下測定結果の評価の目安

トンネル掘削に伴う地表及び地中沈下の許容値を定め、掘削に伴う沈下
がこれを上まわると予想される場合は、直ちに対策工法の検討を行う。

なお、地表及び近接構造物への影響に対する許容値は構造物の種類、重
要度等を勘案して適宜決定するものとする。

又、トンネル地山の安定の評価は、地表沈下については「天端沈下測定」
の評価の目安に準じて行うものとし、地中沈下は「地中変位測定」の評価
の目安に準じて行うものとする。

6-7 その他の計測

- (1) 覆工応力測定
- (2) ロックボルト引抜試験
- (3) 盤ぶくれ測定
- (4) AE測定
- (5) 覆工クラック測定

30. 水硬性粒度調整鉄鋼スラグを用いた路盤の設計施工マニュアル

水硬性粒度調整鉄鋼スラグを用いた路盤の設計施工マニュアル

1. 総 則

(1) 総則

- a. 本マニュアルは、水硬性粒度調整鉄鋼スラグ（HMS-25、HMS-25-SA）を用いて道路の上層路盤の設計・施工を行う場合に適用する。
- b. 材料の品質、舗装の設計及び施工に関しては、本マニュアルによるものの他は「舗装施工便覧（H18.2）」に示される鉄鋼スラグ及び上層路盤の項目に基づくものとする。

【解説】

- a. 本マニュアルで取り扱うHMS-25、HMS-25-SAは、下表の通りとする。

呼び名	材料の種類
HMS-25	①「高炉徐冷スラグ」単体 ②「高炉徐冷スラグ＋高炉水砕スラグ＋転炉系スラグ」の複合材料
HMS-25-SA	③「高炉徐冷スラグ＋高炉水砕スラグ＋転炉系スラグ＋石炭灰」の複合材料 ④ ①～③のいずれかの材料＋アッシュストーン」の複合材料

(2) 用語の定義

a. 鉄鋼スラグ

鉄鋼の製造過程で生産される副産物で、銑鉄の鉄鋼製造過程で高炉から生成する高炉スラグと、鋼の製造過程で生成する製鋼スラグに大別される。

b. 高炉スラグ

鉄鉱石及び石灰石、コークスなどを原料とし、銑鉄を精錬する際に、高炉（溶鉱炉）から生成する副産物で、高炉スラグは、製造方法により高炉徐冷スラグと高炉水砕スラグに分類される。

c. 高炉徐冷スラグ

高炉から約1500℃の熔融状態で取り出されたスラグを、徐冷ヤードあるいはドライピットにおいて空冷と適度の散水処理によって冷却したものであり、主として結晶質の塊状のものをいう。道路用鉄鋼スラグに用いる高炉徐冷スラグは、必要に応じてエージングを実施し、呈色判定に合格したものとする。

d. 高炉水砕スラグ

高炉から熔融状態で取り出されたスラグを大量の水などで急冷したもの

で、主としてガラス質の砂状のものをいう。

e. 製鋼スラグ

銑鉄から鋼を製造する銑鉄から鋼を製造するときに生成する副産物で、鋼の製造方法により転炉スラグ系と電気炉系スラグに分類される。道路用鉄鋼スラグに用いる製鋼スラグは、エージング処理を実施し、膨張が安定した製鋼スラグを使用する。

また、本マニュアルでは、HMS-25、HMS-25-SAに用いる製鋼スラグは、転炉系スラグに限定する。

f. 転炉系スラグ

転炉スラグ、溶せん予備処理スラグなどがある。転炉スラグとは、転炉にて酸化精錬中に溶銑鉄中のSi、P、Feの一部などが酸化され、CaOと結合した酸化物である。溶せん予備処理スラグとは、転炉精錬を効率的に行うために転炉又は別容器において溶せんに石灰などを投入して、不純物を事前に除去する工程において発生するスラグである。

g. エージング

ア. 高炉徐冷スラグの場合

冷却固化した高炉徐冷スラグを、破碎、ふるい分けして後、屋外で山積みし、スラグ中に含有する硫黄（S）分を水や空気と反応させ、安定化する処理をいう。

イ. 製鋼スラグの場合

冷却固化した製鋼スラグを、破碎、ふるい分けした後、屋外で山積み、または、蒸気などによって、スラグ中に含有する遊離石灰（f-CaO）分を水や空気と反応させ、膨張を安定化する処理をいう。

h. 呈色判定

高炉徐冷スラグを用いた路盤材料を対象として、黄色水及び硫化水素臭の発生を調べ、路盤材料に適合するか否かを判定することをいう。

i. 膨張安定性

製鋼スラグを用いた路盤材料を対象として行う、80℃水浸膨張試験によって得られる膨張性を表示する指標をいう。

j. 石炭灰

流動床ボイラー灰と微粉炭燃焼ボイラー灰があり、本マニュアルにおける石炭灰は流動床ボイラー灰を指す。

①流動床ボイラー灰

NO_xの発生を抑制するため、低温燃焼（約800度）下で生成する灰。形状が角張っているため、骨材の噛み合わせに優れている。

②微粉炭燃焼ボイラー灰

高温燃焼（約1200度）下で発生する灰。形状は球状をしているため、

流動化材として適している。流動床灰ボイラーとは異なるものであり、現在のところ品質が確認されていないため、HMS-25、HMS-25-SAにこれを添加してはならない。

k. アッシュストーン

発電所から発生する「j. ①流動床ボイラー灰」および「j. ②微粒炭燃焼ボイラー灰」を原料とし、固化材等を混合してなる造粒体またはこれを粉砕したもので、耐久性品質を確認されたもの。

なお、耐久性品質は、「浸水崩壊試験（簡易スレーキング試験）：土木学会規準」及び「岩のスレーキング試験方法：日本道路公団規格」に準じて行う試験によって確認することとする。

2. 設 計

(1) 設計にあたっての注意事項（アルカリ性透過水について）

HMS-25、HMS-25-SAを用いる路盤は、雨水や地下水等が透過すると、透過水がアルカリ性を示すことがあるので、以下の場合には使用してはならない。

- ・道路に隣接して飲料用井戸及び養魚池等がある場合。
- ・水田で田面とHMS-25、HMS-25-SA路盤底面の差が30cm以下の場合。（但し30cm以下であっても側溝、擁壁等が完備されている場合は可。）

【解説】

HMS-25、HMS-25-SAを用いる路盤は、雨水や地下水等が透過すると、透過水がアルカリ性を示すことがある。アルカリ性を有した透過水は道路周辺の地下水、河川及び農地等の水質や土壤に影響をあたえることが懸念されるので、地形条件等に留意が必要である。我が国のほとんどの土壤は酸性土壤であり、これらアルカリ成分を吸着、中和する能力を有しているので、通常の場合は、問題視されることはない。ただし、特に水質が重視される施設等があり、これらに透過水が流入する恐れがある場合は、対策を講じるか、それが不可の場合は上記により、使用してはならない。

3. 材 料

(1) 粒 度

粒度は次表に示す範囲を標準とする。

粒 度

	粒度範囲 (mm)	ふるいを通るものの質量百分率(%)						
		31.5mm	26.5mm	13.2mm	4.75mm	2.36mm	0.425mm	0.075mm
HMS-25 HMS-25 -SA	0～25	100	95～100	60～80	35～60	25～45	10～25	3～10

【解説】

「JIS A 5015」による。

(2) 品質規格

土木工事共通仕様書 第3編土木工事共通編 3-2-6-3 表 3-2-21 の規格に適合するものとする。

(3) 石炭灰について

水硬性粒度調整鉄鋼スラグに添加する石炭灰は「流動床ボイラー灰」のみとする。

4. 施 工

(1) 締固め

HMS-25、HMS-25-SAは、適正な含水量で、所定の締固め度が得られるように十分に締固めなければならない。

【解説】

水硬性粒度調整鉄鋼スラグ（HMS-25、HMS-25-SA）は通常の粒度調整砕石と比べ最適含水比が高いので、運搬中に運搬車の荷台から水がしたり落ちたりしないようにするための配慮から、工場出荷時の含水量を最適含水比よりも平均2～3%程度低くしている場合が多い。したがって、締固め中の含水量が、所定の締固め度を得るのに不足するおそれがある場合は、適正な含水量となるよう適度に散水しなければならない。

また、水硬性粒度調整鉄鋼スラグ（HMS-25、HMS-25-SA）の水硬性を有効に発揮させるためには、均一に、しかも十分な締固めを行うとともに、締固め中の含水量が保たれるように散水締固めを行うことが望ましい。

水硬性粒度調整鉄鋼スラグ（HMS-25、HMS-25-SA）は、非膨性であり高含水域でも締固め性は含水比の影響を受け難いので、締固め時の散水量は、最適含水比よりも少々多めにしてもよい。

5. 参 考

上層路盤に用いる水硬性粒度調整鉄鋼スラグについて、本マニュアルによるものの外に適用すべき材料の品質及び設計基準の一覧を参考として以下に挙げる。

- (1) HMS-25、HMS-25-SAの品質 : 「舗装施工便覧（平成18年2月）」P. 54
- (2) 上層路盤に用いる材料としてのHMS-25の品質 : 「舗装施工便覧（平成18年2月）」P. 84
- (3) HMS-25、HMS-25-SAの等値換算係数 : 「舗装設計便覧（平成18年2月）」P. 79

31. クラッシュラン鉄鋼スラグを 用いた路盤の設計施工マニュアル

クラッシュラン鉄鋼スラグを用いた路盤の設計施工マニュアル

1. 総 則

- (1) 本マニュアルは、クラッシュラン鉄鋼スラグ（CS-30）を用いて道路の下層路盤の設計・施工を行う場合に適用する。
- (2) 材料の品質、舗装の設計及び施工に関しては、本マニュアルによるもの以外は「舗装施工便覧（H18.2）」に示される鉄鋼スラグ及び下層路盤の項目に基づくものとする。

【解説】

- a. 本マニュアルで取り扱うクラッシュラン鉄鋼スラグ（CS-30）は
- ① 「転炉スラグ」単体
 - ② 「転炉スラグ+石炭灰」の複合材料
 - ③ 「電気炉スラグ」単体
- の3種類をいう。また標準配合を表-1に示す。

表-1 標準配合

	転炉スラグ	石炭灰	電気炉スラグ
①	100%	—	—
②	93~97%	3~7%	—
③	—	—	100%

2. 設 計

- (1) 設計にあたっての注意事項（アルカリ性透過水について）

クラッシュラン鉄鋼スラグ（CS-30）を用いる路盤は、雨水や地下水等が透過すると、透過水がアルカリ性を示すことがあるので、以下の場合には使用してはならない。

 - ・道路に隣接して飲料用井戸及び養魚池等がある場合。
 - ・水田で田面とCS-30路盤底面の差が30cm以下の場合。（但し30cm以下であっても側溝、擁壁等が完備されている場合は可。）

【解説】

クラッシュラン鉄鋼スラグ（CS-30）を用いる路盤は、雨水や地下水等が透過すると、透過水がアルカリ性を示すことがある。アルカリ性を有した透過水は道路周辺の地下水、河川及び農地等の水質や土壤に影響をあたえることが懸念されるので、地形条件等に留意が必要である。我が国のほとんどの土壤は酸性土壤であり、これらアルカリ成分を吸着、中和する能力を有しているので、通常の場合は問題視されることはない。ただし、特に水質が重視される施設等があり、これらに透過水が流入する恐れがある場合は、対策を講じるか、それ

が不可の場合は上記により使用してはならない。

3. 材 料

(1) 粒度

粒度は表－2に示す範囲を標準とする。

表－2 粒度範囲

	ふるいを通るものの質量百分率(%)						
	37.5mm	31.5mm	26.5mm	19mm	13.2mm	4.75mm	2.36mm
CS-30 (0～30)	100	95～ 100		55～ 85		15～ 45	5～ 30

【解説】

「JIS A 5015」に適合するものとする。

(2) 石炭灰について

クラッシュラン鉄鋼スラグ（CS-30）に添加する石炭灰は「流動床ボイラー灰」のみとする。

4. 施 工

(1) 締固め

クラッシュラン鉄鋼スラグ（CS-30）は、適正な含水量で、所定の締固め度が得られるように十分に締固めなければならない。

【解説】

クラッシュラン鉄鋼スラグ（CS-30）は通常粒度調整砕石及び切込砕石と比べ最適含水比が高いので、運搬中に運搬車の荷台から水がしたり落ちたりしないようにするための配慮から、工場出荷時の含水量を最適含水比よりも平均2～3%程度低くしている場合が多い。

したがって、締固め中の含水量が、所定の締固め度を得るのに不足する恐れがある場合は、適正な含水量となるように適度に散水しなければならない。

5. 参 考

下層路盤に用いるクラッシュラン鉄鋼スラグ（CS-30）について、本マニュアルによるものの他に適用すべき材料の品質及び設計基準の一覧を参考として以下に挙げる。

(1) クラッシュラン鉄鋼スラグ（CS-30）の「品質規格：

「JIS A 5015：道路用鉄鋼スラグ（2013年度版）」

「舗装施工便覧」（平成18年2月）P. 30～32

(2) クラッシュラン鉄鋼スラグ（CS-30）の等値換算係数：

「舗装設計便覧」（平成18年2月）P. 79

- (3) クラッシュラン鉄鋼スラグ (CS-30) の基準試験：
「舗装施工便覧」(平成18年2月) P. 253

32. 超音波パルス反射法によるアンカー ボルト長さ測定要領（案）

目 次

1. 適用範囲	32- 1
2. 使用機材	32- 1
3. 測定技術者	32- 1
4. 事前調査	32- 1
5. 測定方法	32- 1
5- 1 校正	32- 1
5- 2 測定作業	32- 2
6. 測定結果の記録	32- 3

超音波パルス反射法によるアンカーボルト長さ測定要領（案）

1. 適用範囲

本要領は、既設橋台および橋脚を削孔し、落橋防止装置などを固定するために埋め込まれた曲がりのないアンカーボルトの長さ（全長1m程度以下）を、超音波パルス反射法の直接接触法によって測定する場合に適用する。

2. 使用機材

1) 探傷器

探傷器は、デジタル表示探傷器とし、JIS Z 3060 に示される機能および性能を満足するものとする。

2) 探触子

探触子は、周波数5MHz、振動子の公称直径が10～20mm程度の垂直探触子とし、JIS Z 3060 に示される機能及び性能を満足するものとする。なお、探触子の振動子寸法は、アンカーボルトの測定面の面積（頭部の面積）以下の大きさとする。

3) 接触媒質

接触媒質は、濃度75%以上のグリセリン水溶液、グリセリンペースト又は適度な粘性を有しこれと同等以上の超音波の伝達特性を有するものとする。

4) 校正用対比試験片

校正用対比試験片には、測定対象のアンカーボルトと材質や径が同等で、両端が直角に切断され切断面が平滑であるものを用意し、探傷機器の校正に使用する。

3. 測定技術者

本測定に従事する技術者は、（社）日本非破壊検査協会によって認定された2種以上の超音波検査技術者とし、使用する探傷機器の取扱いに精通している者とする。

4. 事前調査

測定対象のアンカーボルトの設計諸元（全長、設計長、埋込み長、径等）を既存図面より確認する。

5. 測定方法

5-1. 校正

橋梁毎の測定作業の着手前および日々の測定作業開始前に、校正用対比試験

片を使用して、以下のとおり探傷器の校正（音速調整（音速設定）、パルス位置調整、感度調整、ゲート設定など）を行う。

- ① 校正用対比試験片頭部の測定面に接触媒質を塗布し、探触子を密着させる。
- ② 送信パルスの立上がりが表示器横軸目盛りの“0”になるように、パルス位置調整を行う。
- ③ ボルト先端から得られた底面エコーの中で、最もビーム路程が短いエコーの高さを80%に合わせ、ノイズの影響が入らないように適切にゲート設定を行い、ビーム路程を測定する。その値がアンカーボルトの校正用対比試験片の実測長に合うように音速調整を行う。その際のビーム路程の測定は、エコーの立ち上がり位置ではなく、ピーク位置の値とする。

5-2. 測定作業

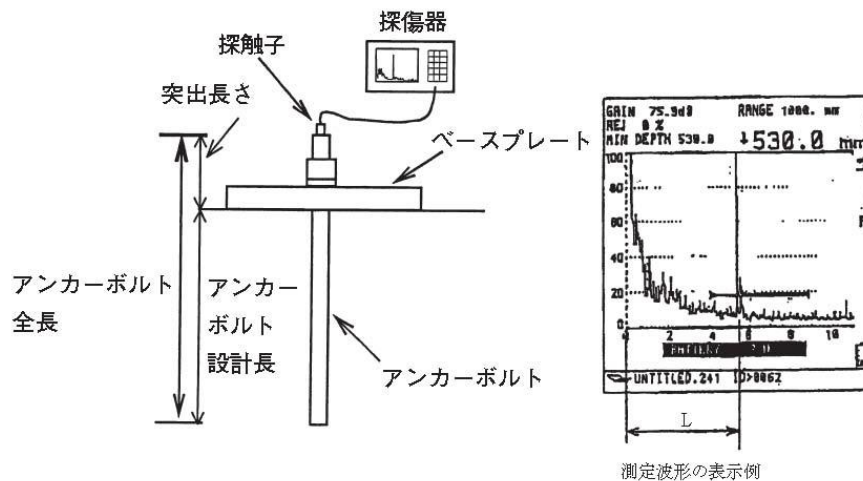
1) 測定面の処理

アンカーボルト頭部は測定が良好に行える状態であることを確認する。

アンカーボルト頭部の汚れなどの付着により、測定への影響が生じる場合には、探触子が頭部に接触でき超音波が良好に入射できるように測定面の適切な処理を行う。

2) アンカーボルト全長の測定

- ① アンカーボルト頭部の測定面に接触媒質を塗布し、探触子を密着させる。
- ② ボルト先端から得られた底面エコーの中で、最もビーム路程が短いエコーの高さを50%～80%に合わせ、ビーム路程を測定し、その結果をアンカーボルトの測定長と見なす。その際のビーム路程の測定は、エコーの立ち上がり位置ではなく、校正時と同様に、ピーク位置の値とする。
- ③ 1回の測定により底面エコーが確認出来ない場合、およびアンカーボルト設計長との差が大きい場合には、頭部処理を入念に行った後、再度測定を行う。



アンカーボルト長さの測定の例

3) アンカーボルト突出長さの測定

アンカーボルトの頭部から既設鉄筋コンクリート面までの長さを図面および鋼製ノギス等による現地測定により確認する。

6. 測定結果の記録

下記に示す測定結果を記録に残す。

- ① 測定年月日および時刻
- ② 試験技術者の署名および資格（資格番号）
- ③ 使用した探傷器名、製造番号
- ④ 使用した探触子、製造番号
- ⑤ 接触媒質
- ⑥ 校正時の記録（測定作業の着手前および日々の測定作業開始前毎に記録する）
 - ・ 校正用対比試験片の長さ、径と材質、測定面の状態
 - ・ 探傷感度、エコー高さ、音速値
 - ・ 校正用対比試験片測定長
 - ・ 測定時の波形
 - ・ ゲートの起点位置、範囲、しきい値、ゲート内エコーの読み取り方式
- ⑦ 測定時の記録
 - ・ アンカーボルトの対象箇所、材質、設計諸元（径、全長、設計長、突出長さ）
 - ・ アンカーボルトの測定長
 - ・ 突出長さの測定値
 - ・ 測定時の波形
 - ・ 探傷感度、エコー高さ、音速値
 - ・ ゲートの起点位置、範囲、しきい値、ゲート内エコーの読み取り方式

なお、測定波形の記録に当たっては、デジタル表示探傷器の機能を使用して、アンカーボルト測定長や測定条件（探傷感度、エコー高さ、音速値、ゲートの起点位置、範囲、しきい値）を画面に同時に表示させて、波形と測定諸量が同時に比較できるように記録することが望ましい。

33. 「土木コンクリート構造物の品質確保について」に係るテストハンマーによる強度推定調査及びひび割れ調査について

「土木コンクリート構造物の品質確保について」の運用について

標記について、テストハンマーによる強度推定調査及びひび割れ調査の実施にあたっては下記によるものとする。

記

1. テストハンマーによる強度推定調査

(1) 適用範囲

強度確認調査の対象工種については、高さが5m以上の鉄筋コンクリート擁壁、内空断面積が25㎡以上の鉄筋コンクリートカルバート類、橋梁上・下部工、トンネル及び高さが3m以上の堰・水門・樋門とする。

ただし、いずれの工種についても、プレキャスト製品およびプレストレストコンクリートは測定の対象としない。

(2) 調査単位

調査頻度は、鉄筋コンクリート擁壁及びカルバート類、トンネルについては目地間で行う、ただし、100mを超えるトンネルでは、100mを超えた箇所以降は、30m程度に1箇所で行う。その他の構造物については強度が同じブロックを1構造物の単位とする。

(3) 調査方法

1) 測定方法

「硬化コンクリートのテストハンマー強度の試験方法 (JSCE-G504)」により実施するものとする。(「コンクリート標準示方書」(規準編)に掲載)

2) 段階確認

テストハンマー強度推定調査を実施する場合は、事前に段階確認に係わる報告を所定の様式により監督職員に提出しなければならない。

また、監督職員から段階確認の実施について通知があった場合には、請負者は、段階確認を受けなければならない。

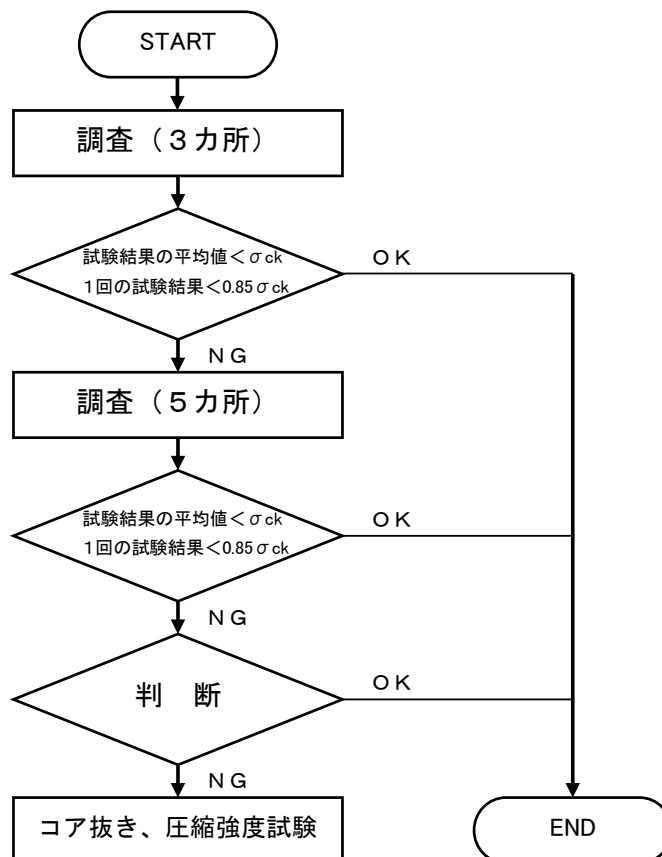
3) 調査の報告

請負者は、テストハンマーによる強度推定調査を実施した結果を書面(別添様式-1)により監督職員に提出するものとする。

(4) 調査手順

- 1) 各単位につき 3 カ所の調査を実施する。
- 2) 調査の結果、平均値が設計基準強度を下回った場合と、1回の試験結果が設計基準強度の85%以下となった場合は、その箇所の周辺において再調査を 5 カ所実施する。
- 3) 再調査の結果でも、平均強度が所定の強度が得られない場合、もしくは1カ所の強度が設計基準強度の85%を下回った場合は、原位置コアを採取し圧縮強度試験を実施する。
- 4) 原位置コアの採取及び圧縮強度試験については、2. 圧縮強度試験によるものとする。

運用フロー



(5) 調査時期

材齢28日～91日の間に試験を行うことを原則とする。工期等により、基準期間内に調査を行えない場合は、以下の方法に従い、再調査の必要性等を判断する。

- ・材齢10日で試験を行う場合は、推定強度を1.55倍して評価する。
- ・材齢20日で試験を行う場合は、推定強度を1.12倍して評価する。
- ・材齢10日～28日までの間で、上に明示していない場合は、前後の補正値を比例配分して得られる補正値を用いて評価する。
- ・材齢10日以前の試験は、適切な評価が困難なことから実施しない。
- ・材齢92日以降の試験では、材齢28日～91日の間に試験を行う場合と同様推定強度の補正は行わない。

(6) 反発度の測定、推定強度の計算方法について（補足説明）

①水平方向に打撃する事を原則とする。構造物の形状等の制約から水平方向への打撃が困難な場合は、土木学会規準（JSCE-G504）の解説に示された方法で傾斜角度に応じた補正値を求める。

②気乾状態の箇所を測定することを原則とする。やむを得ず表面が濡れた箇所や湿っている箇所を測定する場合には、測定装置のマニュアルに従って補正する。不明な場合は、以下の値を用いても良い。

- ・測定位置が湿っており打撃の跡が黒点になる場合→反発度の補正値+3
- ・測定位置が濡れている場合→反発度の補正値+5

③強度推定は以下の式（材料学会式）による。

$$F \text{ (N/mm}^2\text{)} = 0.098 \times (-184 + 13.0 \times R)$$

ここで、F：推定強度

R：打撃方向と乾燥状態に応じた補正を行った反発度

※測定装置は、較正が行われているものを用いる。

2. 圧縮強度試験

テストハンマーによる強度推定調査において実施したテストハンマーによる強度推定調査の再調査の平均強度が所定の強度が得られない場合、もしくは1カ所の強度が設計強度の85%を下回った場合は、以下によること。

(1) コアの採取

所定の強度を得られない箇所の付近において、原位置のコアを採取するものとし、採取位置については監督職員と協議を行い実施するものとする。

また、コア採取位置、供試体の抜き取り寸法等の決定に際しては、設置された鉄筋を損傷させないように十分な検討を行うこと。

(2) 圧縮強度試験

1) 試験方法

「コンクリートからのコア及びはりの切り取り方法並びに強度試験法(JIS A1107)により実施すること。

2) 圧縮強度試験の立ち会い.

監督職員等及び受注者が立ち会いのうえ、圧縮強度試験を実施するものとする。

3) 試験の報告

構造物毎に別添様式-1により調査票を作成するものとする。

(3) 圧縮強度試験結果が所定の強度を得られなかった場合等の対応

圧縮強度試験の平均強度が所定の強度が得られない場合、もしくは1カ所の強度が設計強度の85%を下回った場合は、近畿地方整備局技術管理課等に相談すること。

3. ひび割れ発生状況の調査

(1) 適用範囲

ひび割れ発生状況調査の対象工種については、高さが5 m以上の鉄筋コンクリート擁壁(ただしプレキャスト製品は除く。)、内空断面積が25㎡以上の鉄筋コンクリートカルバート類、橋梁上・下部工(ただしPCは除く。)及び高さが3 m以上の堰・水門・樋門とする。

(2) 調査範囲

ひび割れ調査は、構造物躯体の地盤や他の構造物との接触面を除く全表面とする。フーチング・底版等で竣工時に地中、水中にある部位については、竣工前に調査する。ひび割れ調査の面積計上について、代表的な構造物について次図のとおりとする。

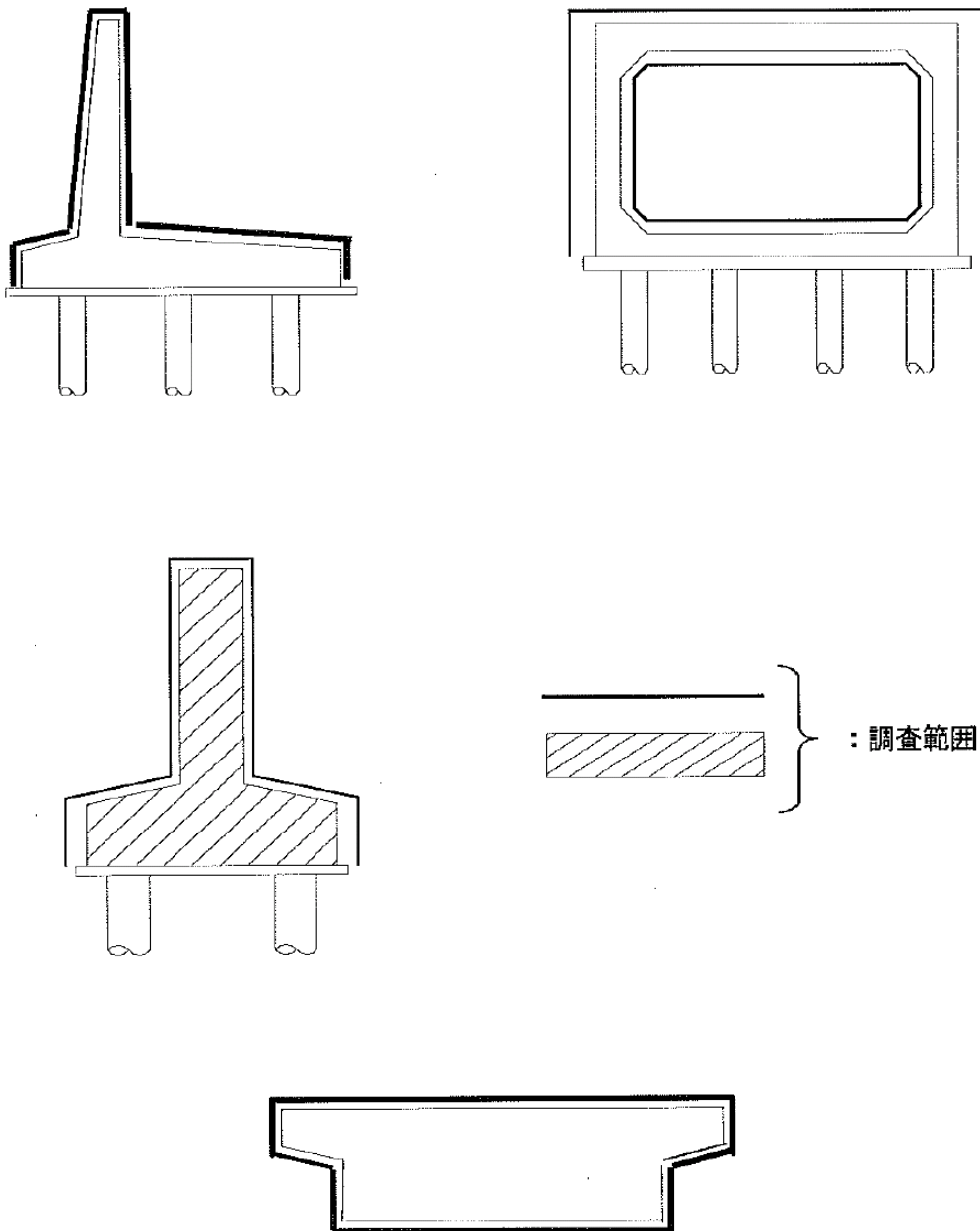


図-4 橋梁上部

(3) 調査方法

- 1) 0.2mm以上のひび割れ幅について、展開図を作成するものとし、展開図に対応する写真についても提出すること。
- 2) ひび割れ等の変状の認められた部分のマーキングを実施すること。

(4) 調査の報告

構造物毎に別添様式－２により調査票を作成し、完成調査時に監督職員に提出すること。

(5) 補修について

補修の必要性の要否については、監督職員と協議するものとする。

別添様式－ 1

テストハンマーによる強度推定調査票（1）

工事名	
請負者名	
構造物名	(工種・種別・細別等構造物が判断出来る名称)
現場代理人名	
主任技術者名	
監理技術者名	
測定者名	

位置	測定NO		
構造物形式			
構造物寸法			
竣工年月日	平成	年	月 日
適用仕様書			
コンクリートの種類			
コンクリートの設計基準強度	N/mm ²	コンクリートの呼び強度	N/mm ²
海岸からの距離	海上、海岸沿い、海岸から km		
周辺環境①	工場、住宅・商業地、農地、産地、その他 ()		
周辺環境②	普通地、雪寒地、その他 ()		
直下周辺環境	河川・海、道路、その他 ()		

構造物位置図（1／50000を標準とする）

添付しない場合は
（別添資料－〇参照） と記入し、資料提出

テストハンマーによる強度推定調査票（２）

構造物名（工種・種別・細別等構造物が判断出来る名称）

一般図、立面図等

添付しない場合は
（別添資料一〇参照）と記入し、
資料提出

テストハンマーによる強度推定調査票（3）

構造物名（工種・種別・細別等構造物が判断出来る名称）

全景写真

添付しない場合は
（別添資料一〇参照）と記入し、
資料提出

テストハンマーによる強度推定調査票（４）

構造物名 （工種・種別・細別等構造物が判断出来る名称）

調査箇所	①	②	③	④	⑤
推定強度 (N/mm ²)					
反発硬度					
打撃方向 (補正值)	()	()	()	()	()
乾燥状態 (補正值)	・乾燥 ・湿っている ・濡れている	・乾燥 ・湿っている ・濡れている	・乾燥 ・湿っている ・濡れている	・乾燥 ・湿っている ・濡れている	・乾燥 ・湿っている ・濡れている
	()	()	()	()	()
材齢	日	日	日	日	日
	()	()	()	()	()
推定強度結果の最大値					N/mm ²
推定強度結果の最小値					N/mm ²
推定強度結果の最大値と最小値の差					N/mm ²

テストハンマーによる強度推定調査票（5）

構造物名（工種・種別・細別等構造物が判断出来る名称）

強度測定箇所

添付しない場合は
（別添資料一〇参照）と記入し、
資料提出

テストハンマーによる強度推定調査票（6）

－ コア採取による圧縮強度試験 －

コンクリートの圧縮試験結果

材齢 28 日圧縮強度試験	1 本目の試験結果	
同	2 本目の試験結果	
同	3 本目の試験結果	
同	3 本の平均値	
[備考]		

ひび割れ幅調査票（１）

工事名	
請負者名	
構造物名	(工種・種別・細別等構造物が判断出来る名称)
現場代理人名	
主任技術者名	
監理技術者名	
測定者名	

位置	測定NO		
構造物形式			
構造物寸法			
竣工年月日	平成	年	月 日
適用仕様書			
コンクリートの種類			
コンクリートの設計基準強度	N/mm ²	コンクリートの呼び強度	N/mm ²
海岸からの距離	海上、海岸沿い、海岸から km		
周辺環境①	工場、住宅・商業地、農地、産地、その他 ()		
周辺環境②	普通地、雪寒地、その他 ()		
直下周辺環境	河川・海、道路、その他 ()		

構造物位置図（1／50000を標準とする）

添付しない場合は
（別添資料－〇参照） と記入し、資料提出

ひび割れ調査票（２）

構造物名（工種・種別・細別等構造物が判断出来る名称）

構造物一般図

添付しない場合は
(別添資料一〇参照) と記入し、
資料提出

ひび割れ調査票（3）

ひび割れ	有、無	本数 : 1～2本、3～5本、多数
		ひび割れ総延長 約 m
		最大ひび割れ幅 (○で囲む) 0.2mm 以下、0.3mm 以下、 0.4mm 以下、0.5mm 以下、 0.6mm 以下、0.8mm 以下、 _____ Mm
		発生時期 (○で囲む) 数時間～1日、数日、数10日以上、不明
		規則性 : 有、無
		形態 : 網状、表層、貫通、表層 or 貫通
		方向 : 主鉄筋方向、直角方向、両方向、 鉄筋とは無関係

ひび割れ調査票（４）

構造物名（工種・種別・細別等構造物が判断出来る名称）

ひび割れ発生状況のスケッチ図

添付しない場合は
（別添資料一〇参照）と記入し、
資料提出

ひび割れ調査票（5）

構造物名（工種・種別・細別等構造物が判断出来る名称）

ひび割れ発生箇所の写真

添付しない場合は
（別添資料一〇参照）と記入し、
資料提出

(別添)

ひび割れ調査結果の評価に関する留意事項

【原因の推定方法】

原因の推定方法については、「コンクリートのひび割れ調査、補修、補強指針」(日本コンクリート工学協会)で詳しく述べられており、これを参考にすると良い。ひび割れの発生パターン(発生時期、規則性、形態)・コンクリート変形要因(収縮性、膨張性、その他)・配合(富配合、貧配合)・気象条件(気温、湿度)を総合的に判断して、原因を推定することができる。

また、「コンクリート標準示方書[維持管理編]」(土木学会)においても、ひび割れの発生原因の推定等について記述されているので、参考にされたい。

【判断規準】

補修の要否に関するひび割れ幅については、「コンクリートのひび割れ調査、補修、補強指針」に記載されている(表-1)。施工時に発生する初期欠陥の例については、「コンクリート標準示方書[維持管理編]」に示されている(図-1)。

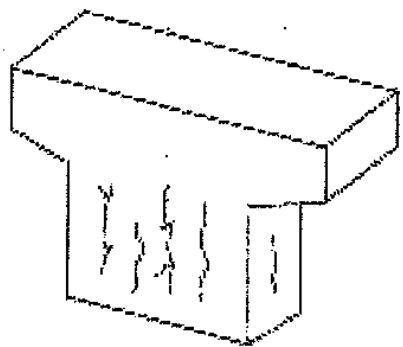
実際の運用にあたっては、対象とする構造物や環境条件により、補修・補強の要否の判断規準は異なる。完成時に発生しているひび割れは、すべてが問題となるひび割れではない。例えば、ボックスカルバートなどに発生する水和熱によるひび割れ(図-1参照)に関しては、ボックスカルバートの形状から発生することを避けられないひび割れであるが、機能上何ら問題は無い。

判断に困ったとき等、必要に応じて技術事務所、土木研究所等の対応窓口にご相談することが重要である。

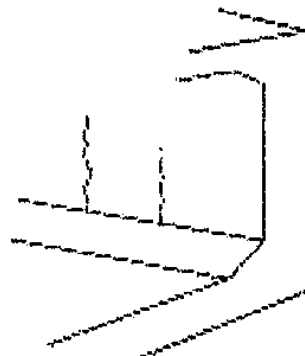
表-1 補修の要否に関するひび割れの限度

区分		環境	耐久性からみた場合			防水性からみた場合
			きびしい	中間	ゆるやか	
その他の要因						—
(A) 補修を必要とする ひび割れ幅 (mm)	大	0.4 以上	0.4 以上	0.6 以上	0.2 以上	
	中	0.4 以上	0.6 以上	0.8 以上	0.2 以上	
	小	0.6 以上	0.8 以上	1.0 以上	0.2 以上	
(B) 補修を必要としない ひび割れ幅 (mm)	大	0.1 以下	0.2 以下	0.2 以下	0.05 以下	
	中	0.1 以下	0.2 以下	0.3 以下	0.05 以下	
	小	0.2 以下	0.3 以下	0.3 以下	0.05 以下	

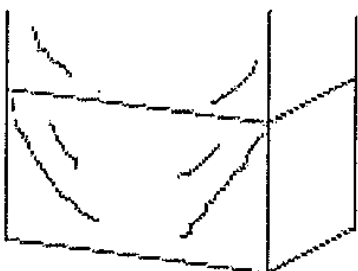
- 注：1) その他の要因（大、中、小）とは、コンクリート構造物の耐久性及び防水性に及ぼす有害性の程度を示し、下記の要因の影響を総合して定める。
ひび割れの深さ・パターン、かぶりの厚さ、コンクリート表面被覆の有無、材料・配（調）合、打継ぎなど。
- 2) 主として鉄筋の錆の発生条件の観点からみた環境条件。



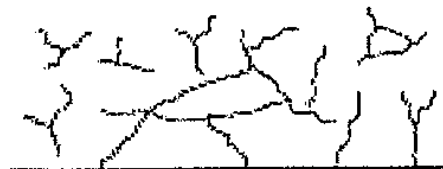
—水和熱 (1) —



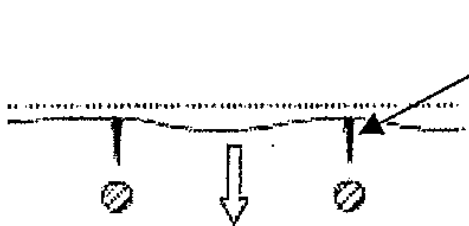
—水和熱 (2) —



—乾燥収縮ひび割れ—

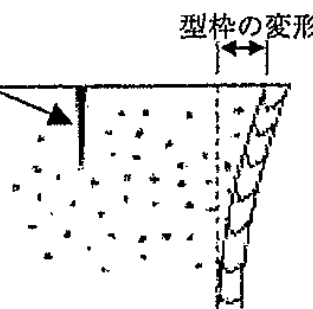


—長時間の練り混ぜ—

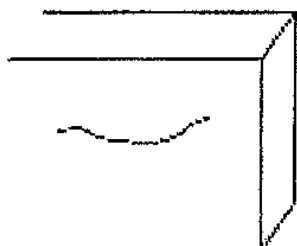


—沈みひび割れ—

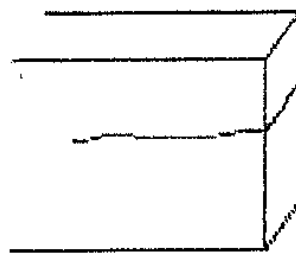
ひび割れ



—型枠の変形—



—急速な打込み—



—不適切な打重ね処理—
(コールドジョイント)

図-1 施工時に発生する初期欠陥の例

34. 微破壊・非破壊試験によるコンクリート構造物の強度測定要領

目 次

1. はじめに	34- 1
2. 適用範囲	34- 1
3. 施行者の実施事項	34- 1
3. 1 試験法の選定	34- 1
3. 2 事前準備	34- 1
(1) 設計諸元の事前確認	34- 1
(2) 施工計画書への記載	34- 1
(3) 検量線の作成（非破壊試験の場合のみ）	34- 1
3. 3 非破壊試験の実施及び判定	34- 2
3. 4 測定に関する資料の提出等	34- 2
4. 監督職員の実施事項	34- 6
4. 1 採用する試験法の承諾	34- 6
4. 2 施工計画書における記載事項の把握	34- 6
4. 3 測定の立会及び報告書の確認	34- 6
5. 検査職員の実施事項	34- 6
6. 測定方法	34- 7
6. 1 試験法について	34- 7
(1) 対象構造物に適用する試験法	34- 7
(2) 試験法の採用条件等	34- 8
(3) 各試験法の留意点	34- 9
6. 2 測定者	34-10
6. 3 測定回数	34-10
6. 4 測定位置	34-11
(1) 測定位置の選定	34-11
(2) 測定位置決定及び測定に際しての留意点	34-11
(3) 測定箇所配置例	34-12
6. 5 判定基準	34-14
6. 6 測定における測線の縮減について	34-15
(1) 測線数の縮減条件	34-15
(2) 測定箇所配置例	34-17

微破壊・非破壊試験による コンクリート構造物の強度測定要領

1. はじめに

本要領は、微破壊・非破壊試験によるコンクリート構造物の強度測定を行うにあたり、施工者の施工管理（品質管理）及び発注者の監督・検査における実施内容を定めたものである。

2. 適用範囲

橋長 30m 以上の橋梁上部工及び下部工を対象とする。ただし、工場製作のプレキャスト製品は対象外とする。

なお、本要領によりコンクリート構造物の強度を測定する場合は、「土木コンクリート構造物の品質確保について」（国官技第61号、平成13年3月27日）に基づいて行うテストハンマーによる強度測定調査を省略することができるものとする。

3. 施工者の実施事項

3.1 試験法の選定

「6.1(1)対象構造物に適用する試験法」に従い、対象構造物の対象部位に適用する試験法を選定する。

3.2 事前準備

(1) 設計諸元の事前確認

施工者は、測定を開始する前に、測定位置の設計図及び既存資料より、測定対象のコンクリート構造物の設計諸元（コンクリートに関する資料、構造物の形状、配筋状態など）を事前に確認する。

(2) 施工計画書への記載

施工者は、事前調査結果に基づき測定方法や測定位置等について、施工計画書に記載し、監督職員へ提出するものとする。

(3) 検量線の作成（非破壊試験の場合のみ）

超音波法及び衝撃弾性波法による非破壊試験については、圧縮強度推定において検量線（キャリブレーション）が必要であることから、円柱供試体を作製し、強度と推定指標の定量的な関係を求める。

検量線は、「微破壊・非破壊試験によるコンクリート構造物の強度測定要領（解説）」に示す材齢において円柱供試体を用いた圧縮強度試験を実施することにより、

作成すること。

なお検量線は、「微破壊・非破壊試験によるコンクリート構造物の強度測定要領(解説)」に示す方法において円柱供試体を用いた圧縮強度試験を実施することにより、作成すること。

3.3 非破壊試験の実施及び判定

施工者は、「6. 測定方法」に従い、コンクリート強度の測定を実施し、その適否について判定を行うものとする。

3.4 測定に関する資料の提出等

施工者は、本測定の実施に関する資料を整備、保管し、監督職員から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。

測定結果については、表1及び表2に示す内容を網羅した測定結果報告書を作成し、提出するものとする。

表1 測定結果報告書に記載すべき事項（微破壊試験の場合）

No.	報告内容	記載すべき事項
1	構造物名称	工事名、測定対象構造物の概要など
2	試験年月日	コンクリート打設日、試験実施日（試験材齢）
3	測定位置の概要（測定位置図）	試験体採取位置図
4	測定者名*	測定者名、講習会受講証明に係る書類
5	使用コンクリート	コンクリート示方配合、配合強度
6	測定結果	圧縮強度試験結果、 コア供試体の外観・破壊状況（小径コアの場合）
7	判定結果	合否判定

※外部供試体において、講習会受講者より指導を受けた者が測定した場合、指導を受けた「証明書」保有者の氏名を併記するとともに、指導者の「証明書」のコピーを添付する。

表2 測定結果報告書に記載すべき事項（非破壊試験の場合）

No.	報告内容	記載すべき事項
1	構造物名称	工事名、測定対象構造物の概要など
2	測定年月日	コンクリート打設日、試験実施日（試験材齢）
3	測定位置の概要（測定位置図）	試験箇所位置図
4	測定者名	測定者名、講習会受講証明に係る書類
5	測定機器に係る資料	超音波装置の型式、製造番号、 測定機器の校正記録
6	使用コンクリート	コンクリート示方配合、配合強度
7	検量線に係る資料	圧縮強度試験実施材齢、圧縮強度試験結果、 検量線の関数式
8	測定結果	音速に関する試験結果（探触子間隔、伝搬時間、 音速値など）、 強度推定結果（測定材齢時の圧縮強度）、 基準材齢（28 日）補正強度、 構造体コンクリート強度（強度判定値）
9	判定結果	合否判定

微破壊・非破壊試験の流れを図1及び図2に示す。

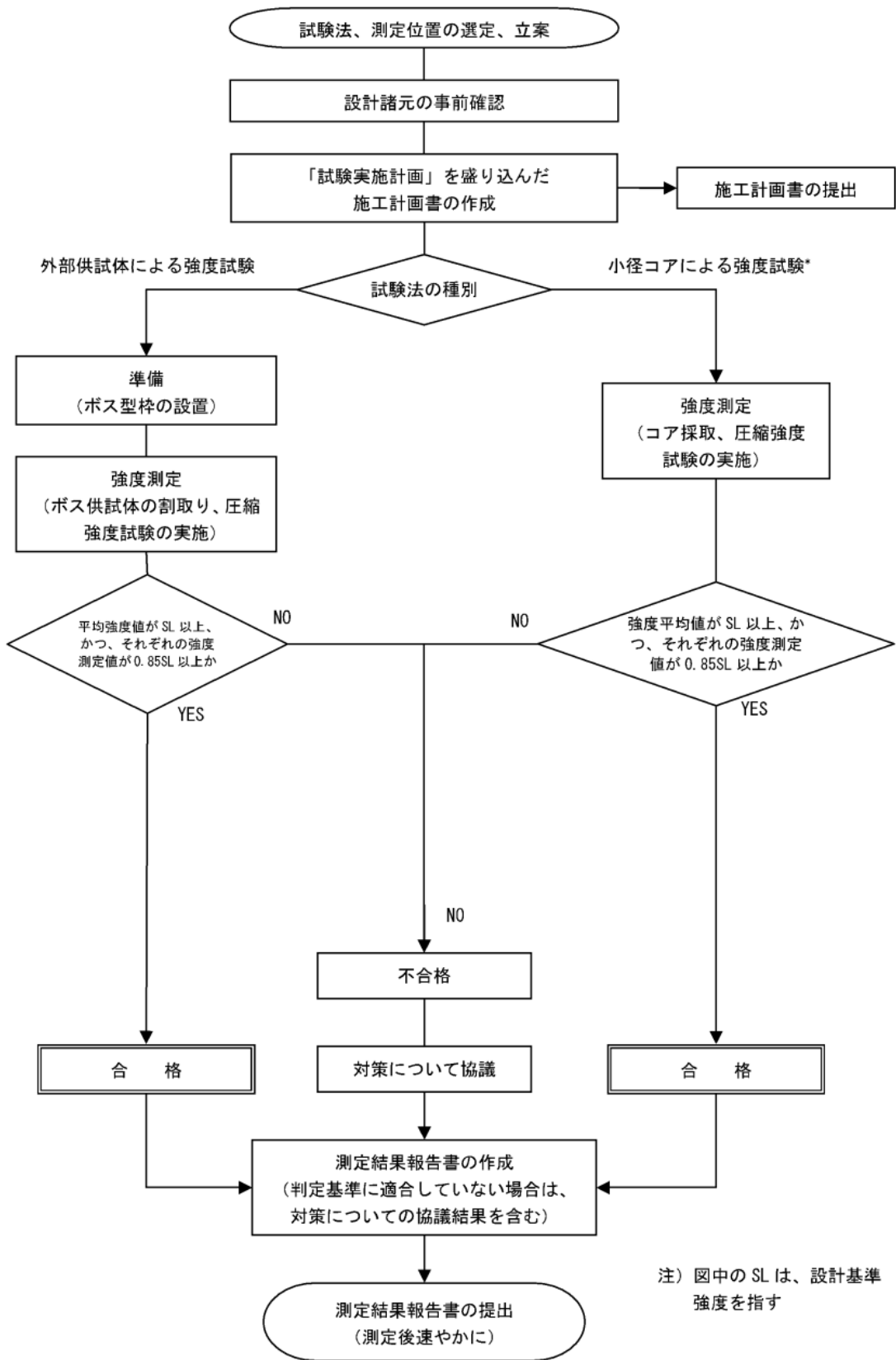


図1 微破壊試験の流れ

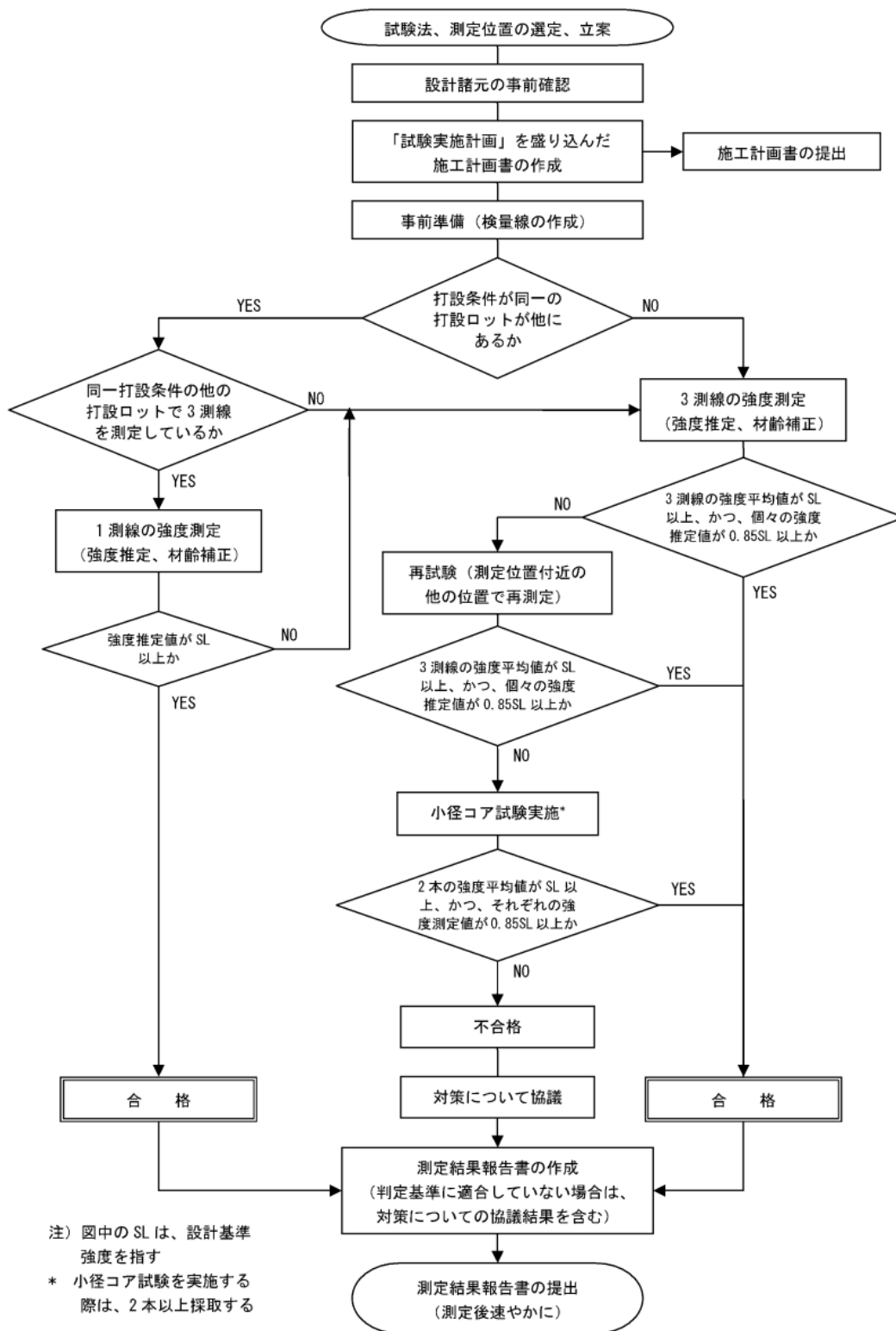


図2 非破壊試験の流れ

4. 監督職員の実施事項

4.1 採用する試験法の承諾

監督職員は、施工者から提出された採用する試験法に関する書類を確認し、測定を実施する前に承諾するものとする。

4.2 施工計画書における記載事項の把握

監督職員は、施工者から提出された施工計画書により、微破壊・非破壊試験による品質管理計画の概要を把握する。概要の把握は、主に次の事項の確認によって行うものとする。

- 1) 対象構造物
- 2) 試験法
- 3) 測定位置

4.3 測定の立会及び報告書の確認

監督職員は、施工者が行う非破壊試験に対し、1工事につき1回以上立会するとともに、任意の位置を選定（1箇所以上）し、施工者に非破壊試験を実施させ、測定結果報告書を確認するものとする。なお、本測定の実施に関する資料は、必要に応じて施工中に提示を求めることができる。

5. 検査職員の実施事項

検査職員は、完成検査時に対象となる全ての測定結果報告書を確認する。なお、中間技術検査においても、対象となる全ての測定結果報告書を確認するものとする。

6. 測定方法

6.1 試験法について

(1) 対象構造物に適用する試験法

1) フーチング部

完成後不可視部分となるフーチング部は、構造物の側面に設けた供試体（以下、「外部供試体」という）による試験を標準とする。なお、埋戻し等の工程に支障がない場合には、「外部供試体」に替えて、「小径コア」による試験あるいは非破壊試験を実施しても良い。

2) 柱部・張出し部、桁部

完成後可視部分である、下部工柱部・張出し部及び上部工桁部は、非破壊試験である超音波を用いた試験方法（以下、「超音波法」という）及び衝撃弾性波を用いた試験方法（以下、「衝撃弾性波法」という）のいずれかの方法で実施することを標準とする。

なお、非破壊試験による強度推定値が「6.5 合否判定基準」を満たさない場合には、「小径コア」による試験を実施する。

表3 対象構造物の測定部位に適用する強度試験法

対象構造物	測定部位	標準とする試験法
橋梁上部工	桁部	非破壊試験（超音波法又は、衝撃弾性波法） ※非破壊試験において判定基準を満たしていない場合には、小径コアによる試験を実施
橋梁下部工	柱部・張出し部	非破壊試験（超音波法又は、衝撃弾性波法） ※非破壊試験において判定基準を満たしていない場合には、小径コアによる試験を実施
	フーチング部	外部供試体による試験 ※工程等に支障がない場合には、小径コアによる試験あるいは非破壊試験を実施してもよい

(2) 試験法の採用条件等

強度測定に用いる各試験法は、表4に示す条件を満たすものとする。
なお、採用する試験法については、事前にその試験方法に関する技術資料を添付して監督職員の承諾を得るものとする。

表4 試験法の採用条件等

試験法		試験法の条件
微 破 壊	外部供試体	・外部型枠の作成・設置・強度測定・強度補正方法について確立している方法を用いること
	小径コア	・ $\phi 50\text{mm}$ 以下とし通常用いられている $\phi 100\text{mm}$ コアに対する強度補正方法が確立していること ・寸法効果が確認されている試験法であること
非 破 壊	超音波法	・コンクリート構造物の音速測定方法、強度推定方法が確立されていること ・ $\phi 100\text{mm}$ コア強度に対して、 $\pm 15\%$ 程度の精度を有していること
	衝撃 弾性波法	・コンクリート構造物の弾性波速度測定方法、強度推定方法が確立されていること ・ $\phi 100\text{mm}$ コア強度に対して、 $\pm 15\%$ 程度の精度を有していること

(3) 各試験法の留意点

「微破壊試験」と「非破壊試験」による測定における留意点を表5に示す。

表5 各種強度試験法の留意点

試験法		補修の要否	試験可能時期	試験実施必要条件	使用コンクリートの条件	備考
微破壊	外部供試体	不要 (美観等の問題により必要な場合もあり)	脱型直後から可能 (注1)	必要水平幅として外部型枠寸法+100mm以上	スランプ \geq 8cm (注3) 粗骨材最大寸法 \leq 40mm	外部型枠を設置する必要があるため事前に発注者との協議が必要
	小径コア	必要	強度10N/mm ² 以上より可能 (注2)	部材厚さとしてコア直径の2倍以上	圧縮強度 \leq 70N/mm ² 粗骨材最大寸法 \leq 40mm	鉄筋探査により鉄筋がない位置を選定
非破壊	超音波法	不要	脱型直後から可能 (注1)	必要幅として1000mm以上(探触子設置間隔)	特になし	コンクリートの種類ごとに事前に円柱供試体を用いた検量線の作成(圧縮強度推定用)が必要
	衝撃弾性波法			必要幅として450mm以上(探触子・ハンマー間隔)		

注1) 測定精度を向上するため、可能な限りコンクリート材齢28日に近い時期に試験を実施することが望ましいが、現場の工程に支障の及ばないよう材齢によらず、同日中に複数箇所の試験を行うことができる。

注2) コンクリートの配合によるが、目安として打設日から1週間以降。

注3) スランプ8cmは購入時に指定する値であり、測定値は許容の下限値である5.5cm以上のコンクリートを使用。

6.2 測定者

本測定の実施に際しては、各試験に固有の検査技術ならびにその評価法について十分な知識を有することが必要である。このため、施工者は、測定者の有する技術・資格などを証明する資料を添付し、事前に監督職員の承諾を得るものとする。

6.3 測定回数

原則として打設回(以下、「打設ロット」という)ごとに測定を行うものとする。
1 打設ロット当たりの測定数を表6に示す。

表6 1 打設ロット当たりの測定数

試験法		1 打設ロット当たりの測定数
微破壊	外部供試体	・ 1 打設ロットの測定に用いる外部供試体は 1 体とする。 ただし、1 構造部位 ^{*1} が 1 打設ロットで施工される場合には、1 構造部位あたり 2 供試体とする。
	小径コア	・ 1 打設ロットの測定に用いる小径コアは 2 本とする。 ただし、1 構造部位 ^{*1} が 1 打設ロットで施工される場合には、1 構造部位あたり 4 本とする。
非破壊	超音波法	・ 原則として 1 打設ロット当たり、3 測線とする ^{*2} 。
	衝撃 弾性波法	

*1： ここで、構造部位とは以下のことをいう。

橋梁下部工： フーチング部、脚部（柱・壁部）、張出部

橋梁上部工： 1径間当たりの上部構造物

*2： 打設時期、配合など）同一条件での打設が複数回にわたる場合に、一定の条件を満たした場合は、2 打設目以降の打設ロットについては、1 打設ロット当たりの測定測線数を 3 測線から 1 測線に縮減してよいものとする。（測線数の縮減に係る詳細は、別途、「6.6測定における測線の縮減について」を参照のこと。）

6.4 測定位置

(1) 測定位置の選定

測定位置は、図3、図4、図5 を参考として可能な限り対象構造物の異なる側面において打設高さの中間付近を選定する。

なお、試験回数や測定位置について、対象構造物の形状や構造により上記により難しい場合には、発注者と協議の上、変更してもよい。

(2) 測定位置決定及び測定に際しての留意点

各測定方法において測定位置を決定する際には、表7の留意事項に配慮し決定するものとする。

表7 測定位置決定及び測定に際しての留意点

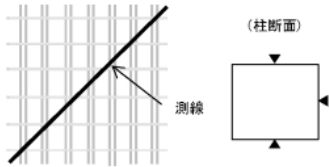
試験法		留意点
微 破 壊	外部供試体	型枠取付け位置は、打設計画から高さの中間層の中央付近とし、仮設物との干渉が生じないように留意する。
	小径コア	鉄筋位置を避けて採取することが必要であるため、配筋状態を把握する。
非 破 壊	超音波法	鉄筋の影響を受けないよう、右図に示すように鉄筋に対して斜めに測定する。 
	衝撃 弾性波法	

図 鉄筋に対する測線設定例

(3) 測定箇所の配置例

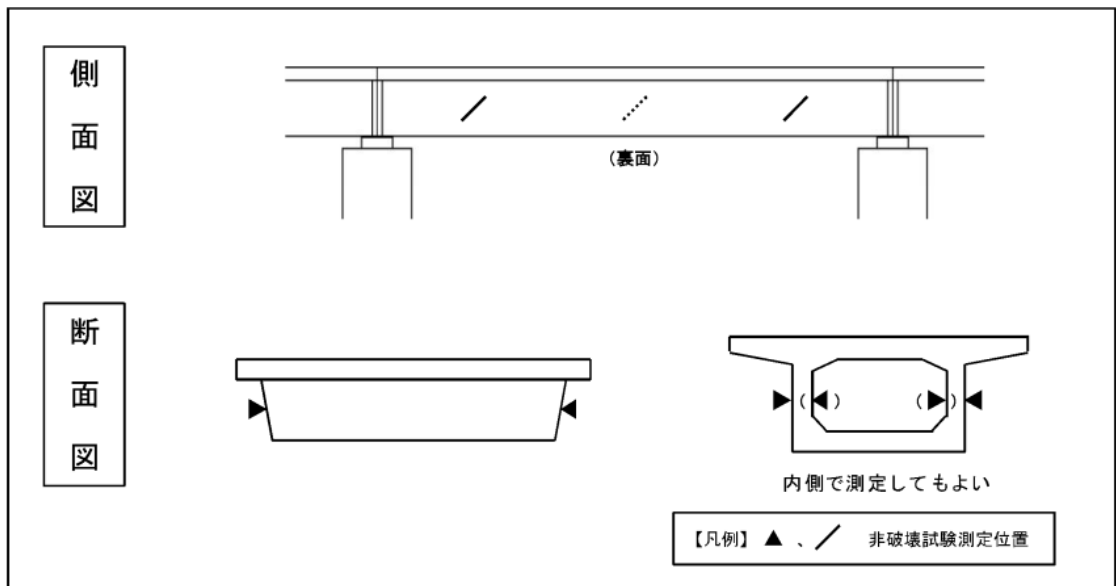


図3 橋梁上部工の測定位置 (例)

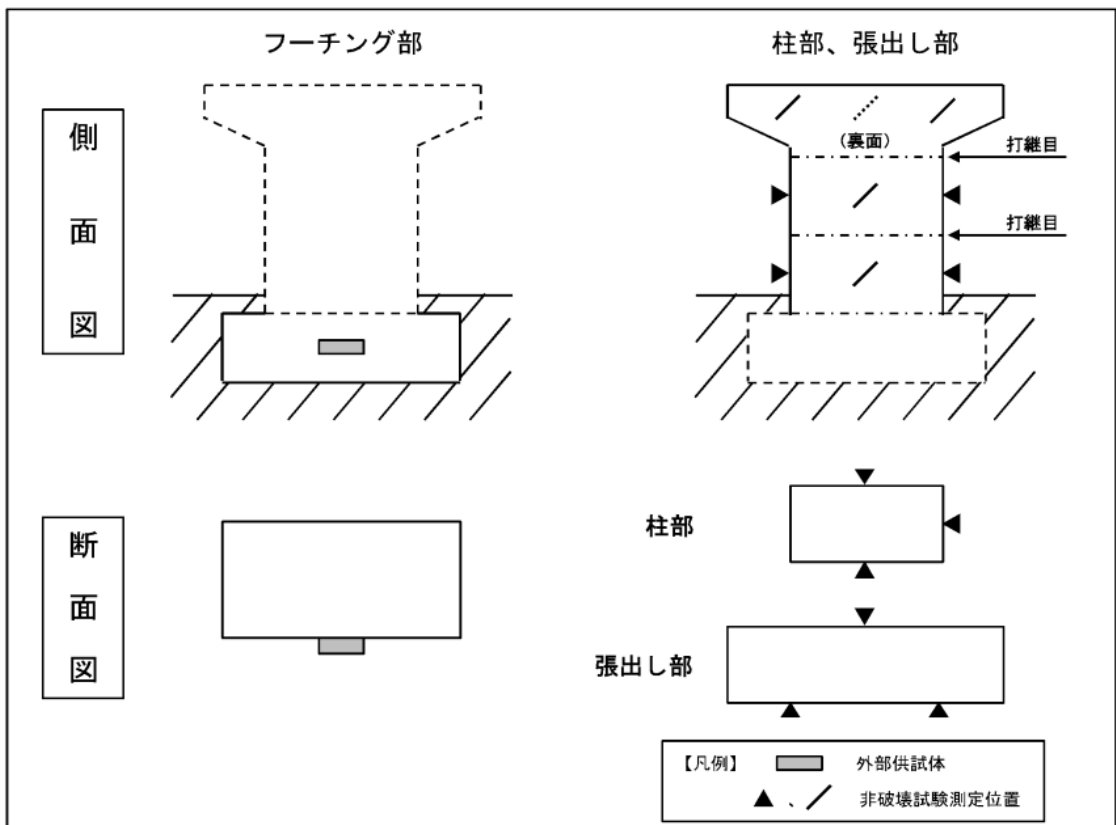


図4 橋梁下部工の測定位置 (例)

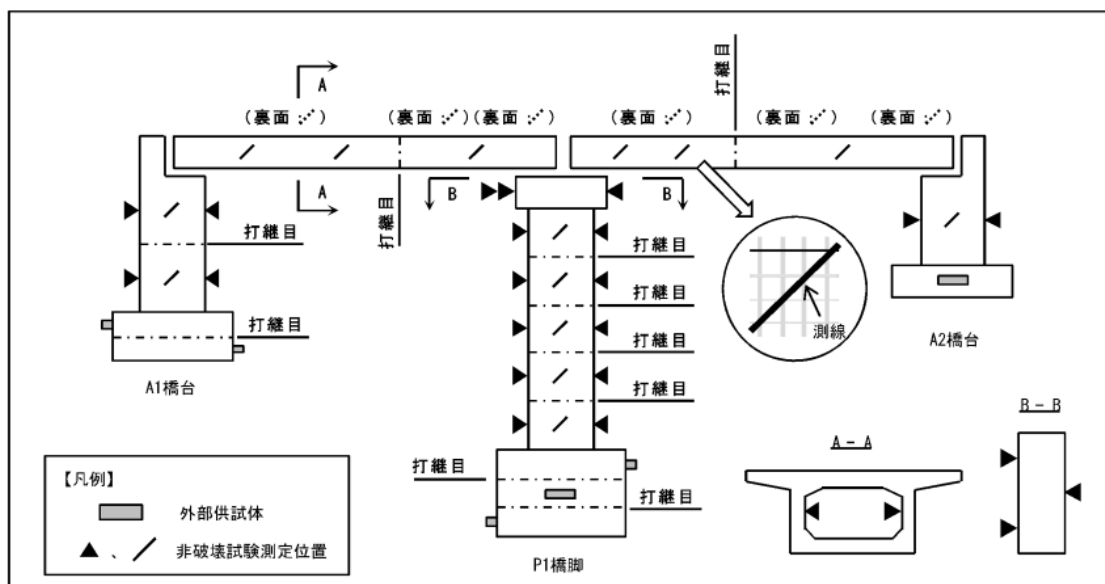


図5 微破壊・非破壊試験の測定箇所配置図（例）

表8 微破壊・非破壊試験の測定箇所数（例）

構造部位		試験法	コンクリート配合	打設ロット数	供試体数 又は測線数 (箇所)	
上部工	A1～P1	非破壊試験 (注1)	36-8-25H	2	3	
	P1～A2				3 ※	
下部工	張出部		P1	27-8-25BB	5	3
	壁・柱部		A1			3 ※
			P1			3 ※
						3 ※
			A2			3 ※
	1		3			
工	フーチング部 (注2)		微破壊試験	24-8-40BB	2	(1) <2>
						3
		1			(1) <2>	
					(2) <4>	

注1) 非破壊試験を実施する場合、測線数については、縮減できる場合がある(※)。詳細は、「6.6 測定における測線の縮減について」を参照のこと。

注2) フーチング部における微破壊試験による測定の供試体数について

()内は、外部供試体による試験の場合、< >内は、小径コアによる試験の場合の供試体数を示す。

6.5 判定基準

測定により得られたコンクリート構造物の強度の適否判定は、以下の表9及び表10に示す判定基準により行う。

表9 試験回数と判定基準（微破壊試験の場合）

試験法	判定基準
外部供試体	供試体の平均強度値 \geq 設計基準強度（SL） かつ、個々の強度値 \geq 設計基準強度の85%（0.85SL） ※1：1構造部位あたり2供試体以上の平均とする。
小径コア	コアの強度平均値 \geq 設計基準強度（SL） かつ、個々の強度値 \geq 設計基準強度の85%（0.85SL） ※2：1構造部位あたり4本以上の平均とする。

表10 試験回数と判定基準（非破壊試験の場合）

1打設ロットあたりの測線数	判定基準
3測線の場合	強度平均値 \geq 設計基準強度（SL） かつ、個々の強度推定値 \geq 設計基準強度の85%（0.85SL）
1測線の場合（注1）	強度値 \geq 設計基準強度（SL）

注1）打設時期、配合など同一条件での打設が複数回にわたる場合に、一定の条件を満たした場合は、2打設目以降の打設ロットについては、1打設ロット当たりの測定測線数を3測線から1測線に縮減してよいものとする。（測線数の縮減に係る詳細は、別途、「6.6 測定における測線の縮減について」を参照のこと。）

6.6 測定における測線の縮減について

打設時期、配合など同一条件での打設が複数回にわたる場合に、以下の条件を満たした場合は、2打設目以降の打設ロットについては、1打設ロット当たりの測定測線数を3測線から1測線に縮減してよいものとする。

(1) 測線数の縮減条件

1) 同一打設条件の定義

複数の打設ロットにおいて、表11に示す事項のいずれにも該当する場合、打設条件は同一と見なしてよい。

表11 打設条件が同一と見なす必要条件

項目	必要条件
打設時期	時期が近いこと（概ね連続する3ヶ月程度、かつ、養生方法が同一）
コンクリート配合	同じであること
断面形状	断面形状がほぼ同じであること
1回の打設量	打込み高さがほぼ同じであること

2) 測線数を縮減する場合における強度判定について

「1) 同一打設条件の定義」により同一条件と見なされる打設ロットにおいて、測線数を縮減する場合は、以下の手順により強度判定を行うものとする。
(図6 参照)

a) いずれか1つの打設ロット

通常の手順と同様、3測線の計測を行い、強度判定を行う。

b) a) 以降（2打設目以降）の打設ロット

1測線の計測を行い、強度推定値が設計基準強度以上であることを確認する。

ただし、1測線の強度推定値が設計基準強度を下回る場合は、通常の手順と同様、3測線の計測を行い、強度判定を行うものとする。

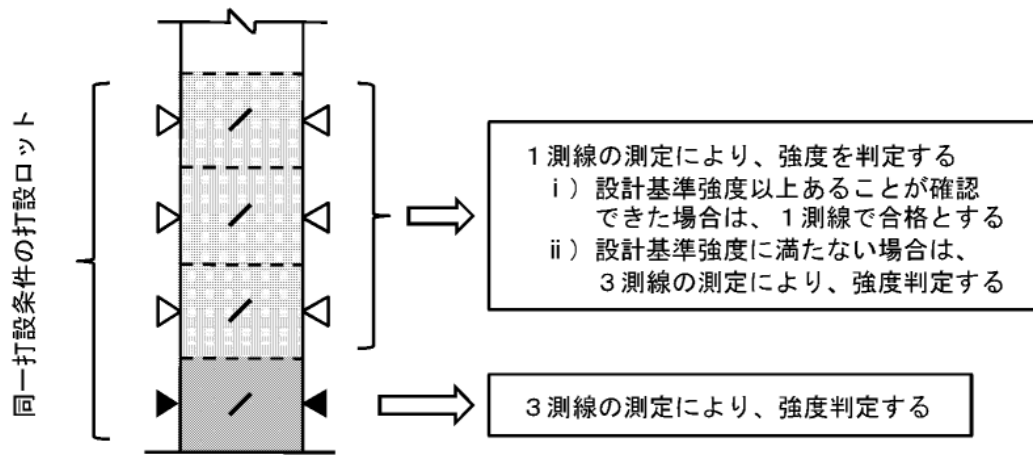


図6 測定数を縮減する場合における強度判定

(2) 測定箇所の配置例

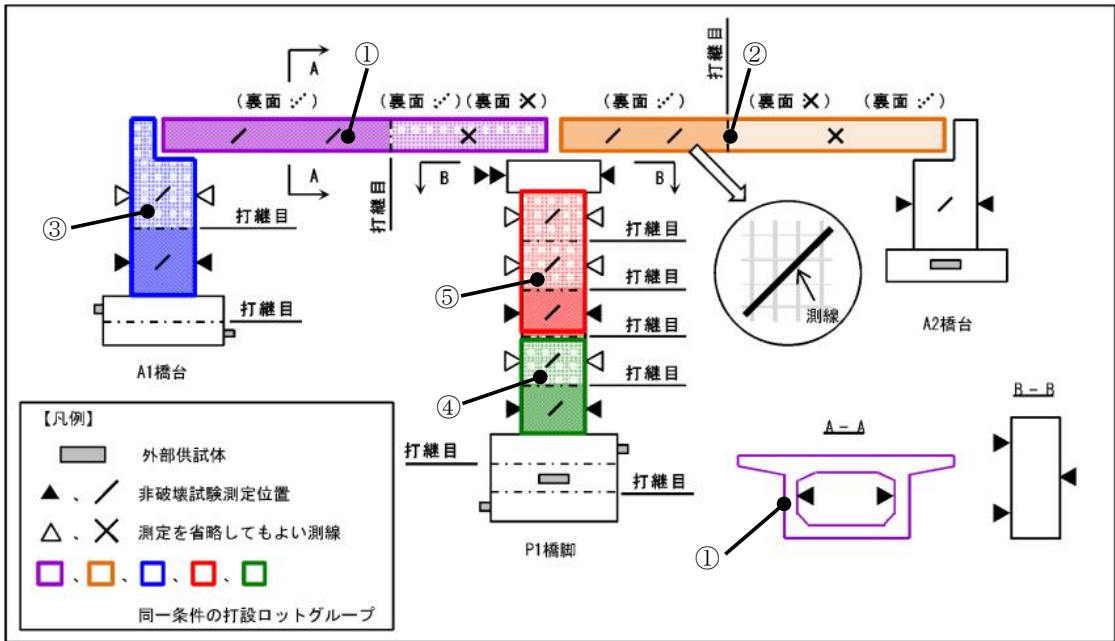


図7 微破壊・非破壊試験の測定箇所配置図（例）

表12 微破壊・非破壊試験の測定箇所数（例）

構造部位	試験法	コンクリート配合	コンクリート打設		供試体数 又は測線数 (箇所)	
			打設 ロット数	打設ロット		
上部工	非破壊試験	36-8-25H	2	①	打設ロット 1 2	3 1※1 あるいは 3
				②	打設ロット 1 2	3 1※1 あるいは 3
下部工		非破壊試験	30-8-25BB	1	打設ロット 1	3
					③	打設ロット 1 2
	27-8-25BB		5	④		打設ロット 1 2
				⑤	打設ロット 3 4 5	3 1※1 あるいは 3 1※1 あるいは 3
					打設ロット 1	3
	工		微破壊試験	24-8-40BB	2	打設ロット 1 2
3		打設ロット 1 2 3				(1) <2> (1) <2> (1) <2>
		1			打設ロット 1	(2) <4>

※1 強度推定値が設計基準強度以上であることが確認できた場合は、1打設ロット当たりの測定測定数を1測線としてよい。ただし、1測線の強度推定値が設計基準強度を下回る場合は、3測線の測定を行うものとする。

注) フーチング部における微破壊試験による測定の供試体数について

()内は、外部供試体による試験の場合、〈 〉内は、小径コアによる試験の場合の供試体数を示す。

35. 建設工事の安全対策に関する措置について

建設工事の安全対策に関する措置について

1. 設計審査制度・施工条件検討制度の創設

土木工事における施工の安全確保の妥当性を確保するため、工事発注に際して適正な設計積算の実施にかかわる設計条件・施工条件の審査や条件明示に関する検討の充実を図ること。

(1) 設計審査会の設置

1) 目的

設計審査会は、土木工事に関する施工の安全確保の妥当性を確保するため、詳細設計において施工に係わる部分の審査を行うことにより、適正な設計積算の実施に資することを目的とする。

2) 適用工事

① 土留工及び締切工

- a 軟弱地盤の土留工で、掘削高さ7.0m以上の場合。
- b 偏土圧を受ける土留工で、掘削高さ7.0m以上の場合。
- c a、b以外の土留工で、掘削高さ9.0m以上の場合。
- d 一般交通を供用する路面覆工、仮設橋等の仮設構造物の場合。
- e 仮設計画で、基準としている水面（計画水位）からの深さ7.0m以上の締切工の場合。
- f 河川堤防と同等の機能を有する仮締切の場合。
- g 鉄道、道路等重要構造物等に近接し、その構造物及び周辺地域に地盤変動等の影響が予想される土留工及び締切工の場合。

② ダム（砂防ダムを含む）

- a 堤体高が30m以上の場合

③ トンネル（シールドを含む）

④ 橋梁架設

- a 最大支間が100m以上の場合
- b 最大支間が50m以上で架設工法がトラッククレーン工法及び架設桁工法以外の場合。
- c 鉄道、道路等に近接し、その交通への影響が予想される場合。

⑤ 圧気潜函基礎（2気圧以上）

⑥ その他部長・工事事務所長が指示する工事

3) 設計審査会の組織と区分

- ① 設計審査会は、本局及び工事事務所に設置する。

- ② 本局の設計審査会は、前項の設計審査適用工事のうち、特に高度な技術的検討が必要な工事について審査を行う。本局の設計審査会が審査する対象工事は、各地方整備局ごとに定める。
- ③ 設計審査にあたって外部の経験豊富な技術者等による技術的助言を受けすることができる。

4) 審査内容

設計審査会では、適用工事の詳細設計業務委託について、次の内容に関して審査を行う。

- ① 他の関連する工事との整合性等、設計条件、施工条件の確認
- ② 仮設構造物の設計
- ③ 施工方法の選択
- ④ 施工の安全に関する事項
- ⑤ 施工中の環境保全その他に関する事項

(2) 施工条件検討会の設置

1) 目的

施工条件検討会は、土木工事の発注に際しての条件明示に係わる事項の検討、及び施工中に工事の施工条件が契約図書の設計条件と異った場合の設計変更に関する具体的な技術的対応方針の検討を行い、工事を安全かつ円滑に実施することを目的とする。

2) 適用工事

設計審査制度と同一とする。

3) 施工条件検討制度の組織

施工条件検討会は、本局及び工事事務所に設置し、その組織は、設計審査会と同一とする。

4) 検討内容

施工条件検討会では、次の内容について検討を行う。

- ① 工事の発注時における条件明示内容に関する検討。
- ② 工事中において、現場条件が契約図書の施工条件と異なった場合の設計変更に関する検討。
- ③ その他、工事契約に係る条件の変更に関する検討。

2. 組織的な事故調査

事故の再発防止を図るため、事故の発生に際してその原因を技術的に調査する委員会を組織すること。

(1) 事故調査委員会の設置

1) 目的

事故調査委員会は、直轄事業の工事において発生した事故について、工法・作業環境等を調査し、事故原因を技術的に分析して類似工事における事故の再発防止を図り、工事の安全かつ円滑な実施に寄与することを目的とする。

2) 事故調査委員会の位置付け

事故調査委員会は、発注工事で発生した事故に対応して、事故原因を技術的に分析するための常設する委員会である。

したがって、重大事故に対応して個別に設置される事故調査特別委員会は、これとは別に定めるところによる。

3) 構成

事故調査委員会は、本局に設置する事故調査委員会と、工事事務所に設置する現地調査委員会によって構成する。

4) 業務内容

- ① 事故の発生状況・事故原因を調査し技術的に分析・整理して、データベース化を図る。
- ② データベースをもとに、設計・積算・施工方法に係る基準等の充実を図る。

3. 建設現場における連絡体制の整備

複数の工事が相互に関連する建設現場において、緊密な情報交換を行うとともに非常時に対応できるよう連絡調整を行うこと。

(1) 工事関係者連絡会議の設置

1) 目的

工事関係者連絡会議は、複数の工事が相互に関連する建設現場において、発注者と請負業者、及び請負業者間の安全施工に関する緊密な情報交換を行うとともに非常時における臨機の措置を予め定める等の連絡調整を図り、協力して工事を安全かつ円滑に実施することを目的とする。

2) 対象工事

- ① 直轄事業で事業間の調整（河川と道路等）を必要とする工事
- ② 複数の請負業者が同一区域で工事を行う場合
- ③ 土木工事と機械設備工事等、同時施工となる場合
- ④ その他、工事間の調整を必要とする工事

3) 業務内容

- ① 各関連工事の工程の調整
- ② 関連する仮設構造物の調整
- ③ 緊急時（災害発生時）の連絡・避難等体制の整備
- ④ 公衆災害防止の徹底
- ⑤ 安全パトロールの実施
- ⑥ 現場作業者に対する安全教育の徹底
- ⑦ 各種の安全に関する講習会・研修会の実施
- ⑧ その他、工事の安全施工に係る相互の連絡調整

36. レディーミクストコンクリート単位水量測定要領（案）

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打設量が100m³以上のコンクリート工を対象とする。

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（荷卸し時）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. 単位水量の管理記録

受注者は、測定結果をその都度別紙様式に記録（プリント出力機能がある測定機器を使用した場合は、プリント出力し添付）・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。

5. 測定頻度

単位水量の測定頻度は、(1)および(2)による。

- (1) 2回／日（午前1回、午後1回）
- (2) 荷卸し時に品質の変化が認められたとき。

6. 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。

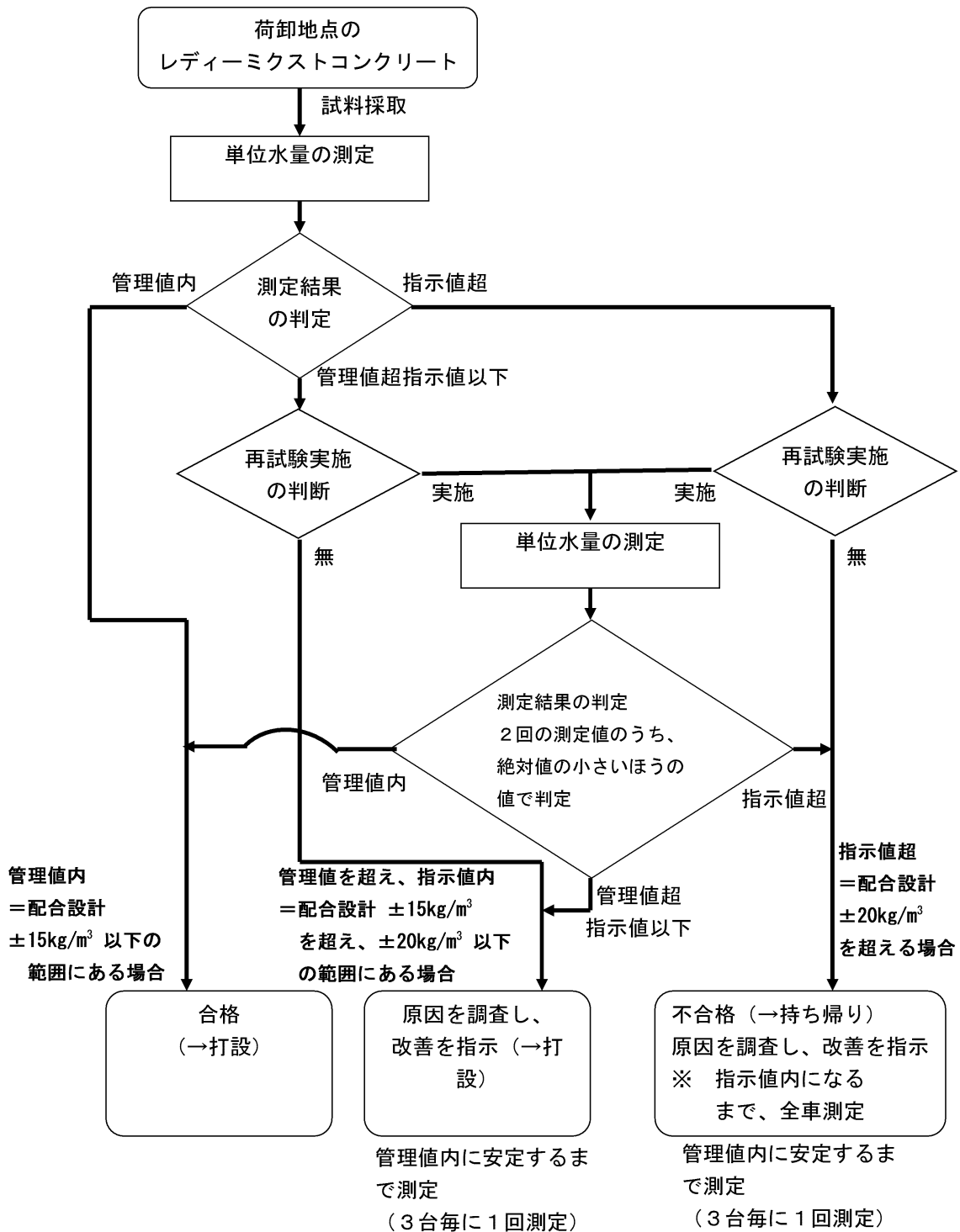
c 指示値を超える場合

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、単位水量が指示値内になるまで全運搬車の測定を行い、更に**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。

※「**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。

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。



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

レディミクストコンクリート単位水量測定票

報告者

印

工事番号	
工事名	
工事箇所	
受注者	
製造者	

工種	
コンクリートの種類(記号)	
配合設計の単位水量	
単位水量の上限值	管理値: $\pm 15\text{kg}/\text{m}^3$ 指示値: $\pm 20\text{kg}/\text{m}^3$

測定結果(測定機器によるプリント出力があるものは、添付すること。)

番号	月日・時間 (午前・午後)	測定者	測定方法	1回目 (kg/m^3)	2回目 (kg/m^3)	判定 ※	日打設量(m^3)
1			印			a・b・c	
2			印			a・b・c	
3			印			a・b・c	
4			印			a・b・c	
5			印			a・b・c	
6			印			a・b・c	
7			印			a・b・c	
8			印			a・b・c	
9			印			a・b・c	
10			印			a・b・c	
11			印			a・b・c	
12			印			a・b・c	
13			印			a・b・c	
14			印			a・b・c	
15			印			a・b・c	

※ 判定の欄は、a:管理値内, b:管理値を超え, 指示値以内, c:指示値を超える, の各記号のうち該当するものに○印を記入する

対応 (判定が「b」または「c」の場合は、その後の対応について記載する。)

番号	
----	--

37. 非破壊試験によるコンクリート構造物 中の配筋状態及びかぶり測定要領

目 次

1. はじめに	37- 1
2. 適用範囲	37- 1
3. 施行者の実施事項	37- 1
3. 1 試験法の選定	37- 1
3. 2 事前準備	37- 1
(1) 設計諸元の事前確認	37- 1
(2) 施工計画書への記載	37- 1
3. 3 測定の実施及び判定	37- 1
3. 4 測定に関する資料の提出等	37- 1
4. 監督職員の実施事項	37- 4
4. 1 採用する試験法の承諾	37- 4
4. 2 施工計画書における記載事項の把握	37- 4
4. 3 測定の立会及び報告書の確認	37- 4
5. 検査職員の実施事項	37- 4
6. 測定方法	37- 5
6. 1 試験法について	37- 5
(1) 対象構造物に適用する試験法	37- 5
(2) 試験法の採用条件等	37- 5
(3) 非破壊試験における留意点	37- 7
(4) 測定手順	37- 9
6. 2 測定者	37-11
6. 3 測定位置	37-11
(1) 測定位置の選定	37-11
6. 4 判定基準	37-13
6. 5 非破壊試験による測定の省略について	37-15
(1) 橋梁下部工柱部	37-15
(2) ボックスカルバート	37-15

非破壊試験によるコンクリート構造物中の 配筋状態及びかぶり測定要領

1. はじめに

本要領は、コンクリート構造物内部の鉄筋の配筋状態及びかぶりを対象として探査装置を用いた非破壊試験による測定を行うにあたり、施工者の施工管理（品質管理）及び発注者の監督・検査における実施内容を定めたものである。

2. 適用範囲

橋梁上部工・下部工及び重要構造物である内空断面積 25 m^2 以上のボックスカルバートを対象とする。ただし、工場製作のプレキャスト製品は対象外とする。

3. 施工者の実施事項

3.1 試験法の選定

「6.1(1)対象構造物に適用する試験法」に従い、対象構造物に適用する試験法を選定する。

3.2 事前準備

(1) 設計諸元の事前確認

探査試験を開始する前に、探査箇所の設計図及び完成図等の既存資料より、測定対象のコンクリート構造物の設計諸元（形状、鉄筋径、かぶり、間隔等）を事前に確認する。

(2) 施工計画書への記載

施工者は、事前調査結果に基づき測定方法や測定位置等について、施工計画書に記載し、監督職員へ提出するものとする。

3.3 測定の実施及び判定

施工者は、「6. 測定方法」に従い、コンクリート構造物の配筋状態及びかぶりの測定を実施し、その適否について判定を行うものとする。

3.4 測定に関する資料の提出等

施工者は、本測定の実施に関する資料を整備、保管し、監督職員から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。測定結果については、表1 に示す内容を網羅した測定結果報告書を作成し、測定後随時、提出するものとする。

鉄筋探査の流れを図1 に示す。

表 1 測定結果報告書に記載すべき事項

種 別	作成 頻度	報告すべき内容		添付資料
工事概要及び測定装置	工事毎	工事名称		
		構造物名称		
		測定年月日		
		測定場所		
		測定技術者 (所属、証明書番号、署名)		一定の技術を証明する資料
		探査装置 (名称、形状、製造番号、製造会社名、連絡先)		
		探査装置の校正記録		①校正記録 ②略図 ③写真
測定結果 精度向上へ向けた補正	補正毎	電磁波レーダ法	比誘電率の算出を行った対象（測定箇所）の形状、材質及び測定面状態	
			測定結果	①測定結果図 ②結果データ
		電磁誘導法	かぶり補正值の算出を行った対象の鉄筋径、板の材質	
			測定結果	①測定結果図 ②結果データ
測定結果	測定毎	構造物の種類 (橋梁下部工、橋梁上部工、ボックスカルバート工)		
		測定対象の構造・構成及び測定箇所		測定箇所位置図 (構造図に測定箇所を明示し、箇所を特定する記号を付した図)
		測定対象の配筋状態		配筋図、施工図等
		測定結果 (測定箇所ごとの①設計値②許容誤差③最小かぶり④算出に用いる比誘電率・かぶり補正值⑤測定値⑥適合の判定結果を一覧表にするものとし、測定対象、測定箇所は、記号を付ける等の方法により試験箇所位置図と対応させる。)		①測定結果図 ②結果データ ③測定結果一覧表 ④測定状況の写真
		不合格箇所*		
		指摘事項* (段階確認等において、監督職員等に指摘された事項を記入すること。)		
		協議事項* (監督職員との協議事項等について記入すること)		

※ 不合格時のみ報告する事項

注) 電磁波レーダ法及び電磁誘導法以外の試験方法で測定を行った場合の報告書の記載事項については、監督職員と協議の上作成するものとする。

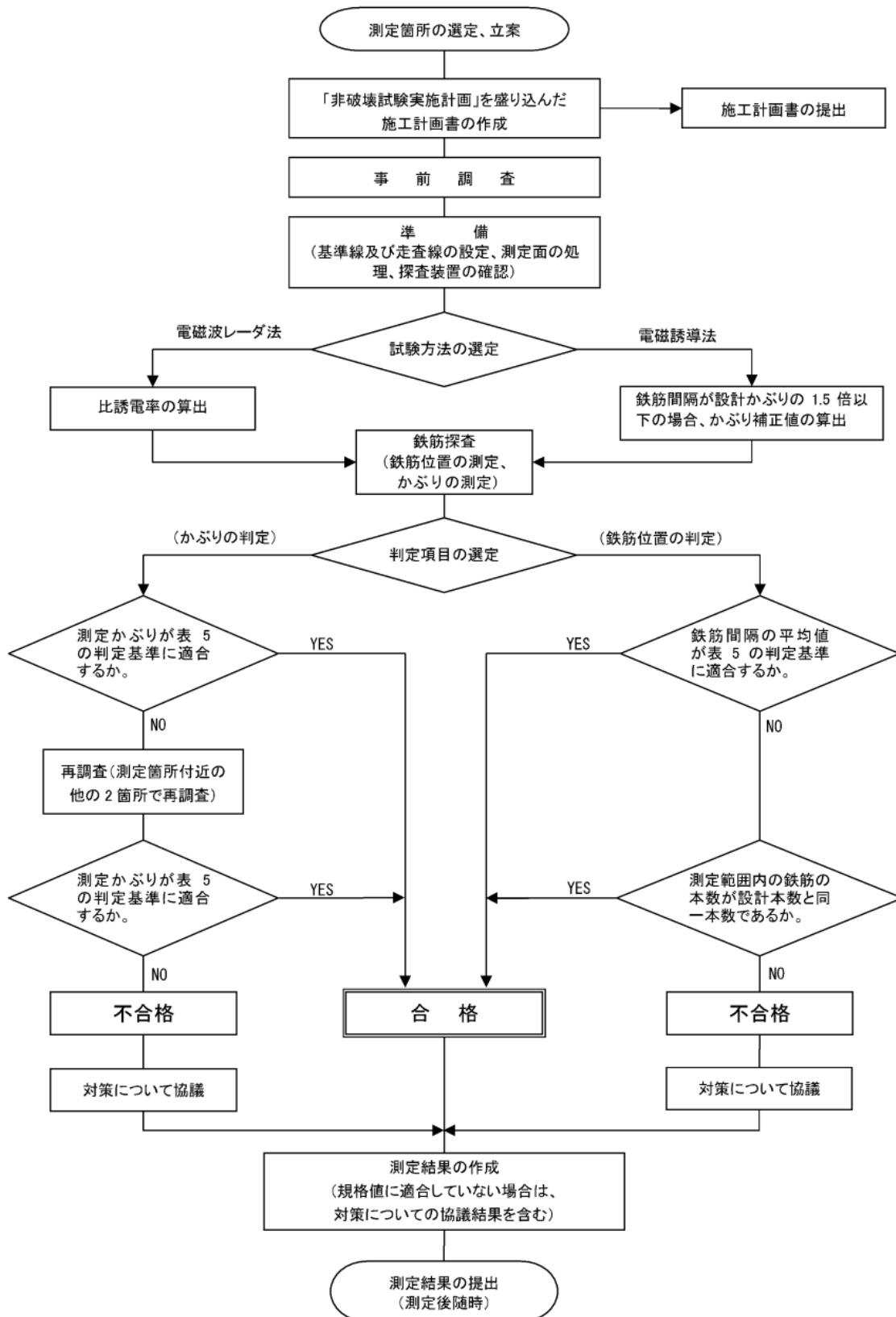


図1 鉄筋探査の流れ

4. 監督職員の実施事項

4.1 採用する試験法の承諾

(電磁誘導法及び電磁波レーダ法以外による試験法を採用する場合のみ)

監督職員は、施工者から提出された採用する試験法に関する書類を確認し、測定を実施する前に承諾するものとする。

4.2 施工計画書における記載事項の把握

監督職員は、施工者から提出された施工計画書により、非破壊試験による品質管理計画の概要を把握する。概要の把握は、主に次の事項の確認によって行うものとする。

- 1) 対象構造物
- 2) 試験法
- 3) 測定位置

4.3 測定の立会及び報告書の確認

監督職員は、施工者が行う非破壊試験に対し、1工事につき1回以上立会するとともに、任意の位置を選定(1箇所以上)し、施工者に非破壊試験を実施させ、測定結果報告書を確認するものとする。なお、本測定の実施に関する資料は、必要に応じて施工中に提示を求めることができる。

5. 検査職員の実施事項

検査職員は、完成検査時に対象となる全ての測定結果報告書を確認する。なお、中間検査においても、対象となる全ての測定結果報告書を確認するものとする。

6. 測定方法

6.1 試験法について

(1) 対象構造物に適用する試験法

1) 橋梁上部工

橋梁上部工は、電磁誘導法を使用することを標準とする。

2) 橋梁下部工

橋梁下部工は、電磁波レーダ法を使用することを標準とする。

3) ボックスカルバート

ボックスカルバートは、電磁誘導法または電磁波レーダ法を標準とする。

表2 対象構造物の測定部位に適用する試験法

対象構造物	標準とする試験法
橋梁上部工	電磁誘導法
橋梁下部工	電磁波レーダ法
ボックスカルバート	電磁誘導法、電磁波レーダ法

(2) 試験法の採用条件等

測定に用いる各試験法は、表3 に示す性能を満たす測定装置を用いて行うものとする。記録装置は、得られたデジタル又はアナログ出力を記録できるものとする。

なお、電磁誘導法及び電磁波レーダ法以外で表3 に示す性能を確保できる試験法により実施する場合は、事前にその試験方法に関する技術資料を添付して監督職員の承諾を得るものとする。

表3 探査装置の性能（電磁誘導、電磁波レーダ法共）

種 別	項 目		要求性能（電磁誘導、レーダ共）	
基本性能	対象となる鉄筋の種類		呼び名 D10～D51（注1）を測定できること	
	分解能	距離	5mm 以下であること	
		かぶり	2～3mm 以下であること	
測定精度	間隔の測定精度		±10mm 以下であること	
	かぶりの測定精度		±5mm 以下であること	
	測定可能な鉄筋の間隔（中心間距離）	電磁誘導法（注3）	設計かぶりが50mm 未満の場合	75mm の鉄筋間隔が測定できること
			設計かぶりが50mm 以上の場合	設計かぶり×1.5 の距離の鉄筋間隔が測定できること
		電磁波レーダ法	設計かぶりが75mm 未満の場合	75mm の鉄筋間隔が測定できること
設計かぶりが75mm 以上の場合			設計かぶりの距離の鉄筋間隔が測定できること	
記録機能	データの記録		<ul style="list-style-type: none"> ・デジタル記録であること ・容量（注2）1日分の結果を有すること 	

注1）当該工事で使用する鉄筋径が探査可能であれば可

注2）装置内の記録だけでなく、データをパソコンに転送、メモリーカードに記録できる機能などでも良い。

注3）電磁誘導法における鉄筋間隔が設計かぶりの1.5 倍以下の場合、「電磁誘導法による近接鉄筋の影響の補正方法」の方法（(独)土木研究所HP）により、近接鉄筋の影響についての補正を行う。

(3) 非破壊試験における留意点

非破壊試験による配筋状態およびかぶり測定における留意点を以下に示す。

1) 測定機器の校正

探査装置は、メーカー等により校正された機材を用い、測定者は使用に際して校正記録を確認するものとする。

2) 測定精度向上のための補正方法

a) 電磁誘導法におけるかぶり測定値の補正方法

電磁誘導法による測定では、鉄筋の配筋状態が異なると磁場の影響が異なるため、かぶり測定値の補正が必要となる。したがって、実際の配筋状態によって補正值を決定しておくものとする。(詳細については、別途、測定要領(解説)を参照すること)

b) 電磁波レーダ法における比誘電率分布の補正方法

電磁波レーダ法による測定は、測定対象物のコンクリートの状態(特に含水率の影響が大きい)により比誘電率が異なることにより、測定に先立ち比誘電率分布を求めるものとする。(詳細については、別途、測定要領(解説)を参照すること)

表4 補正測定が必要な条件及び頻度

	補正が必要な条件	測定頻度	
		配筋条件	コンクリート条件
電磁波レーダ法における比誘電率分布の補正	含水状態が異なると考えられる部位ごとに測定 例えば、 ・コンクリート打設日が異なる場合 ・脱型時期が異なる場合 ・乾燥状態が異なる場合(例えば、南面は日当たりがいいが、北面はじめじめしている)など	配筋条件が異なる毎に測定	現場施工条件を考慮し、測定時のコンクリート含水率が同一となると考えられる箇所毎
電磁誘導法におけるかぶり測定値の補正	鉄筋間隔が、設計かぶりの1.5倍以下の場合	配筋条件が異なる毎に測定	—

3) 測定面の表面処理

コンクリート構造物は測定が良好に実施出来るよう、コンクリート構造物の汚れ等測定を妨げるものが存在する場合には、これらを除去する等、測定面の適切な処理を行うこと。

4) 電磁波レーダ法による測定時の留意点

電磁波レーダ法による測定の場合、以下の条件に該当する構造物は測定が困難となる可能性がある為、それらの対処法について検討しておくものとする。

- ・鉄筋間隔がかぶり厚さに近い小さい場合。
- ・脱型直後，雨天直後など，コンクリート内に水が多く含まれている場合。
- ・鉄筋径が太い場合。

また、電磁波レーダ法については、現場の工程に支障の及ばない範囲において、コンクリートの乾燥期間を可能な限り確保した上で測定を行うこと。

(4) 測定手順

配筋状態の測定は、60cm×60cm以上の範囲における鉄筋間隔、測定長さあたりの本数を対象とするものである。

コンクリート構造物中の配筋状態及びかぶりの探査は、走査線上に探査装置を走査することによって行う。以下に基準線、走査線の設定から測定までの手順を示す。なお、各段階において参照する図については、下部工柱部を想定して作成したものである。

1) 基準線、走査線の設定及び鉄筋位置のマーキング

- ①探査面（コンクリート表面）の探査範囲（60cm×60cm以上）内に予想される鉄筋の軸方向に合わせて、直交する2本の基準線（X、Y軸）を定めマーキングする。
- ②次に、基準線に平行にX軸、Y軸それぞれ測定範囲の両端及び中央に走査線3ラインを格子状にマーキングする。
- ③マーキングされた走査線上を走査することにより配筋状態の探査を行い、鉄筋位置のマーキングを行う（図2 参照）。

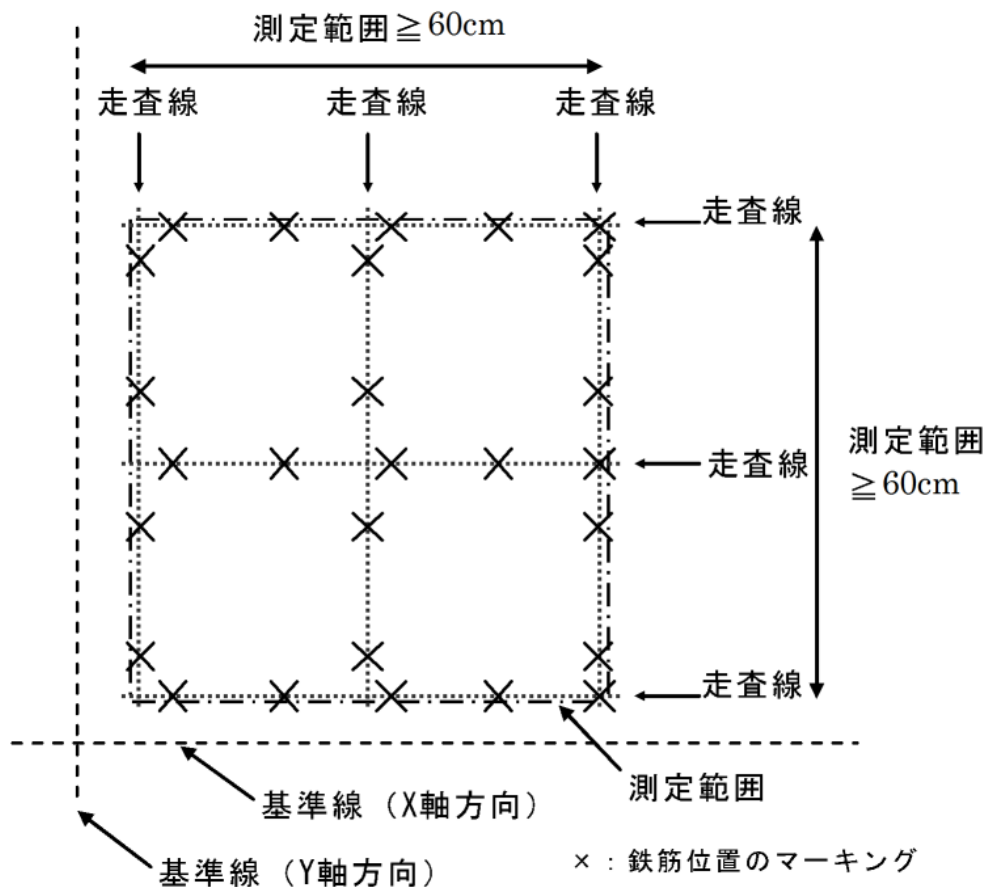


図2 配筋状態の測定（鉄筋位置のマーキング）

2) 鉄筋位置の作図及びかぶり走査線の設定

鉄筋位置のマーキング3点を結び、測定面に鉄筋位置を示す。作図された鉄筋位置により配筋状態を確認した後、かぶりの測定に際し、鉄筋間の中間を選定し、測定対象鉄筋に直交する3ラインのかぶり測定走査線を設定する（図3 参照）。

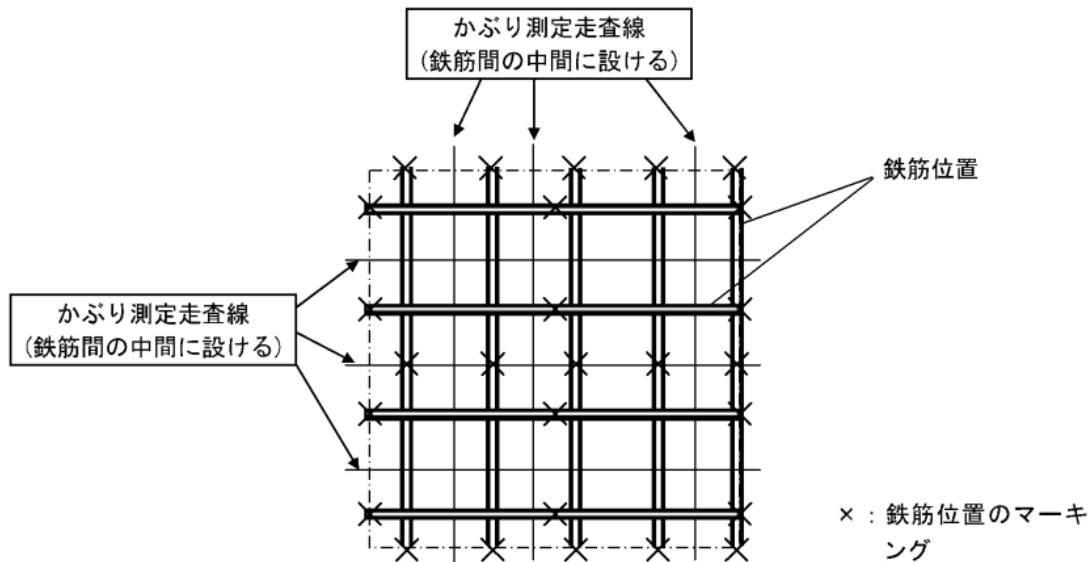


図3 鉄筋位置の作図及びかぶり走査線の設定

3) かぶりの測定

かぶり測定走査線にて測定を行い、全ての測点の測定結果についての判定基準により適否の判断を行う（図4 参照）。

なお、かぶりの測定は、設計上最外縁の鉄筋を対象に行うこととする。

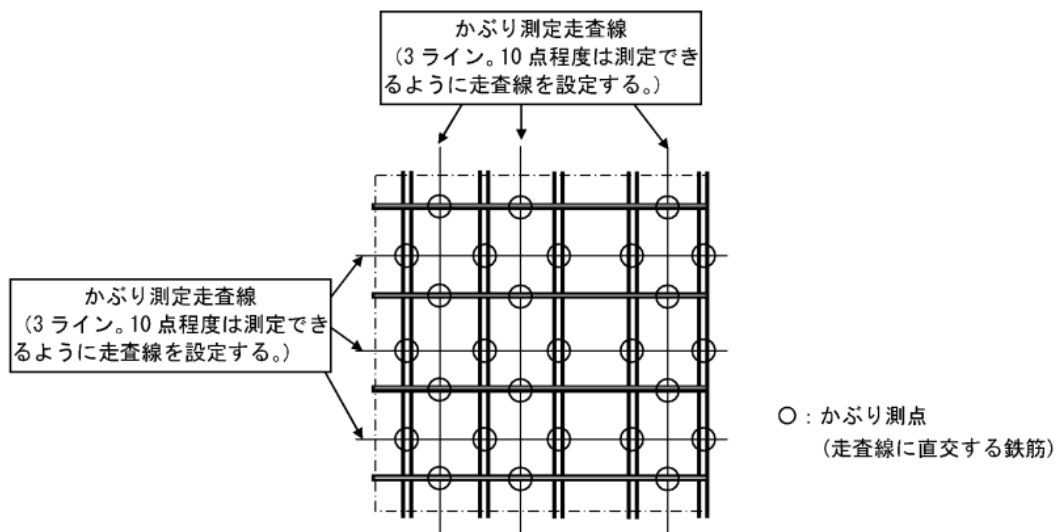


図4 かぶりの測定

6.2 測定者

本測定の実施に際しては、各試験に固有の検査技術ならびにその評価法について十分な知識を有することが必要である。このため、施工者は、測定者の有する技術・資格などを証明する資料を添付し、事前に監督職員の承諾を得るものとする。

6.3 測定位置

(1) 測定位置の選定

測定位置は、以下の1)～3)を参考にして、応力が大きく作用する箇所や隅角部等施工に際してかぶり不足が懸念される箇所、コンクリートの剥落の可能性がある箇所などから選定するものとする。

なお、測定断面数や測定範囲等について、対象構造物の構造や配筋状態等により上記により難しい場合は、発注者と協議の上変更してもよい。

また、段階確認による非破壊試験の測定の省略については、「6.5 非破壊試験による測定の省略について」を参照のこと。

1) 橋梁上部工

1径間当たり3断面（支間中央部および支点部近傍）の測定を行うことを標準とする。各断面における測定箇所は、図5を参考に選定するものとする。

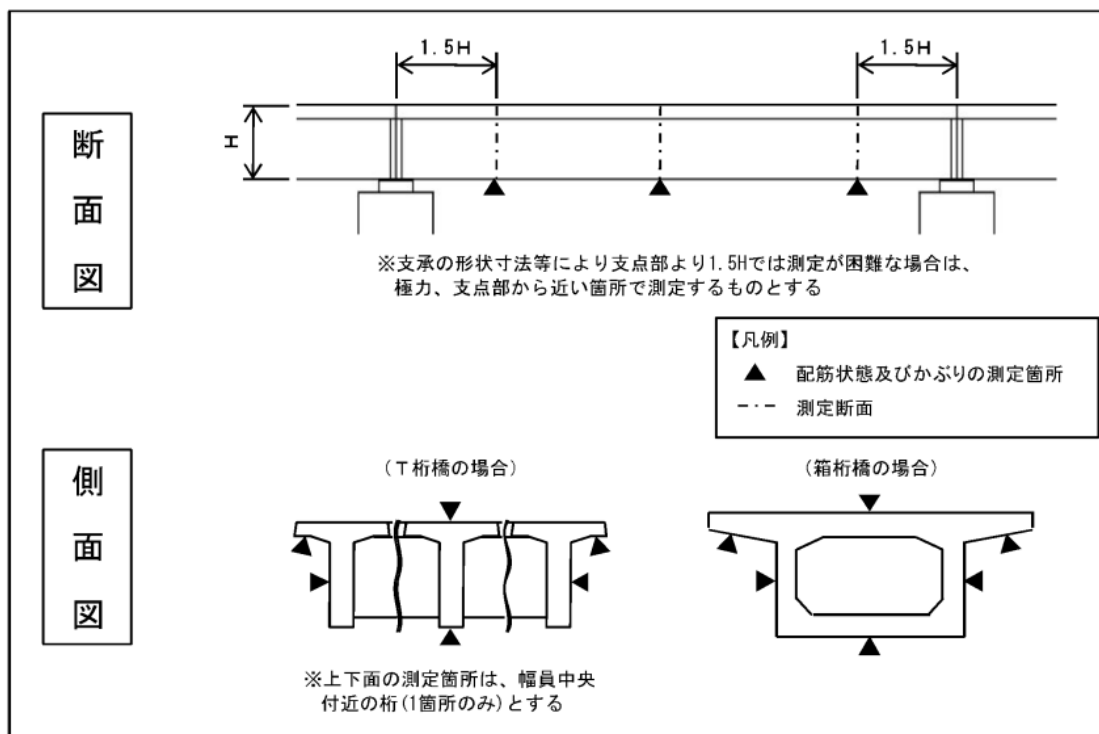


図5 橋梁上部工の測定位置（例）

2) 橋梁下部工

柱部は3断面（基部、中間部および天端部付近）、張出し部は下面2箇所の測定を行うことを標準とする。各断面における測定箇所は、図6を参考に選定するものとする。

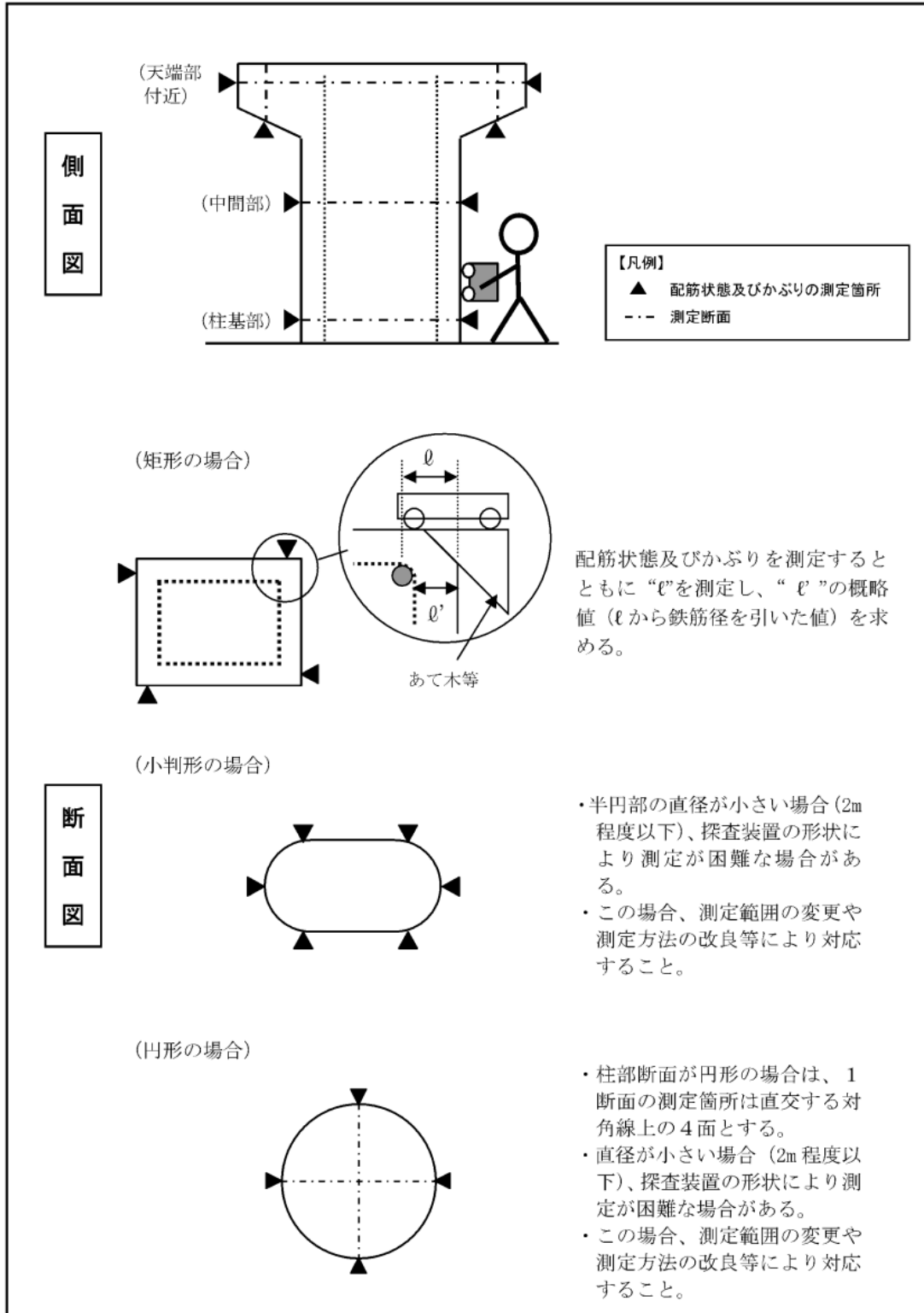


図6 橋梁下部工の測定位置 (例)

3) ボックスカルバート

1 基あたり 2 断面の測定を行うことを標準とする。各断面における測定箇所は、図7 を参考に選定するものとする。

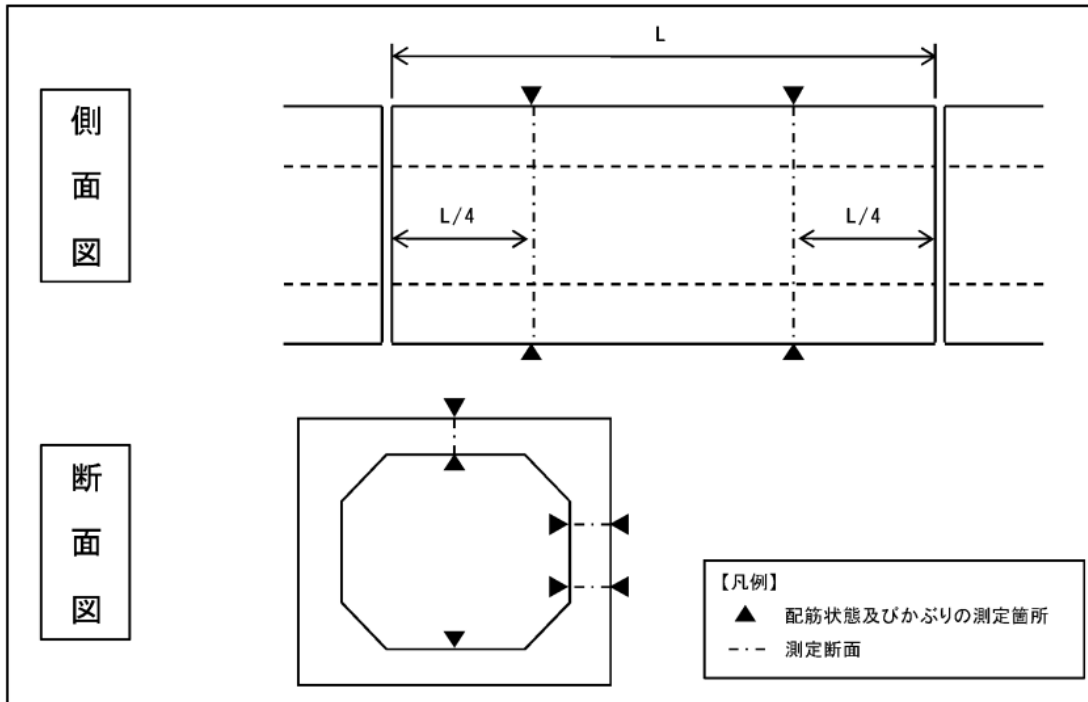


図7 ボックスカルバートの測定位置（例）

6.4 判定基準

配筋状態及びかぶりの適否判定は、表 5 により適否の判定を行うものとする。

なお、判定を行う際の測定値は、単位はmm、有効桁数は小数点第1位とし、小数点第2位を四捨五入するものとする。

適否の判断において不良となった測点については、当該測点から鉄筋間隔程度離して両側に走査線を設定し、再測定を行い適否の判断を行う。再測定において1測点でも不良となった場合は、不合格とする。

表5 非破壊試験結果の判定基準

項目	判定基準
配筋状態 (鉄筋の測定中心間隔の平均値)	規格値 (=設計間隔 $\pm\phi$) $\pm 10\text{mm}$ 上記の判定基準を満たさなかった場合は、 設計本数と同一本数以上であることで合格とする
かぶり	(設計値 $+\phi$) $\times 1.2$ 以下 かつ、 下記いずれかの大きい値以上とする (設計値 $-\phi$) $\times 0.8$ 又は、最小かぶり $\times 0.8$

ここで、 ϕ : 鉄筋径

注5)

出来形管理基準による配筋状態及びかぶりの規格値 (以下、規格値という) は、出来形管理基準において表5の様に示されている。コンクリート打設後の実際の配筋状態及びかぶりは、この「規格値」を満たしていれば適正であるといえる。

なお、「規格値」において、 $\pm\phi$ の範囲 (ただし、かぶりについては最小かぶり以上) を許容しているが、これは施工誤差を考慮したものである (図8 A部分 参照)。

注6)

現状の非破壊試験の測定技術においては、実際の鉄筋位置に対して測定誤差が発生する。このため、非破壊試験においては、測定誤差を考慮して判定基準を定めている。

「判定基準」では、この測定誤差の精度を、鉄筋の測定中心間隔の平均値については $\pm 10\text{mm}$ 、かぶりについては $\pm 20\%$ 以内であるとして、「規格値」よりも緩和した値としている (図8 B部分 参照)。

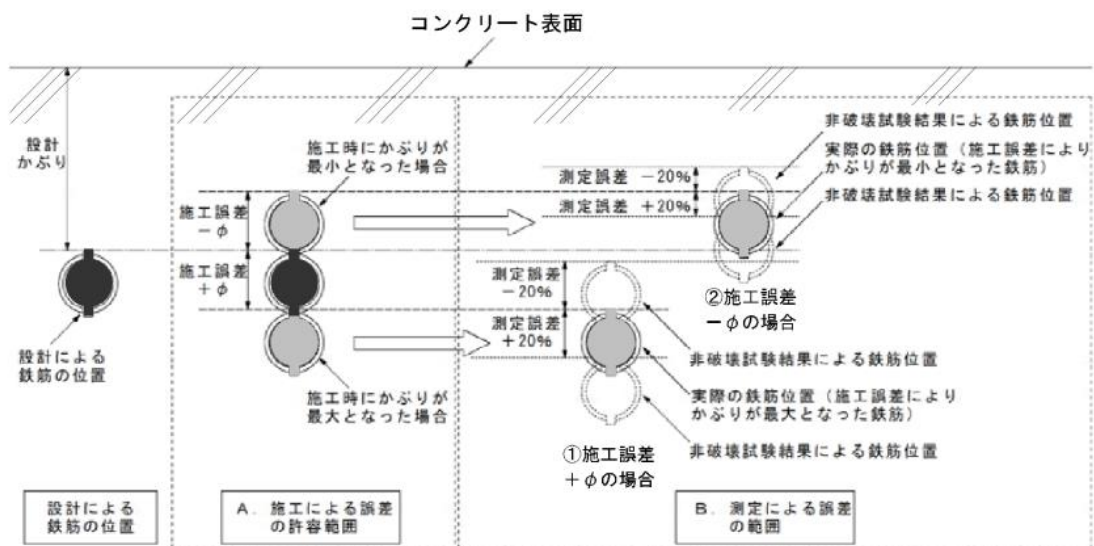


図8 かぶりの施工誤差及び測定誤差

6.5 非破壊試験による測定の省略について

下部工柱部およびボックスカルバートにおける一部の断面については、測定箇所近傍の打継目においてコンクリート打設前に鉄筋のかぶりを段階確認時に実測した場合は、非破壊試験による測定の省略してもよいものとする。

(1) 橋梁下部工柱部

下部工柱部 中間部については、近傍の打継目においてコンクリート打設前に主筋のかぶりを段階確認時に実測した場合、測定の省略してもよいものとする。(図9(a)参照)

(2) ボックスカルバート

側壁部については、近傍の打継目においてコンクリート打設前に主筋のかぶりを段階確認時に実測した場合、測定の省略してもよいものとする。(図9(b)参照)

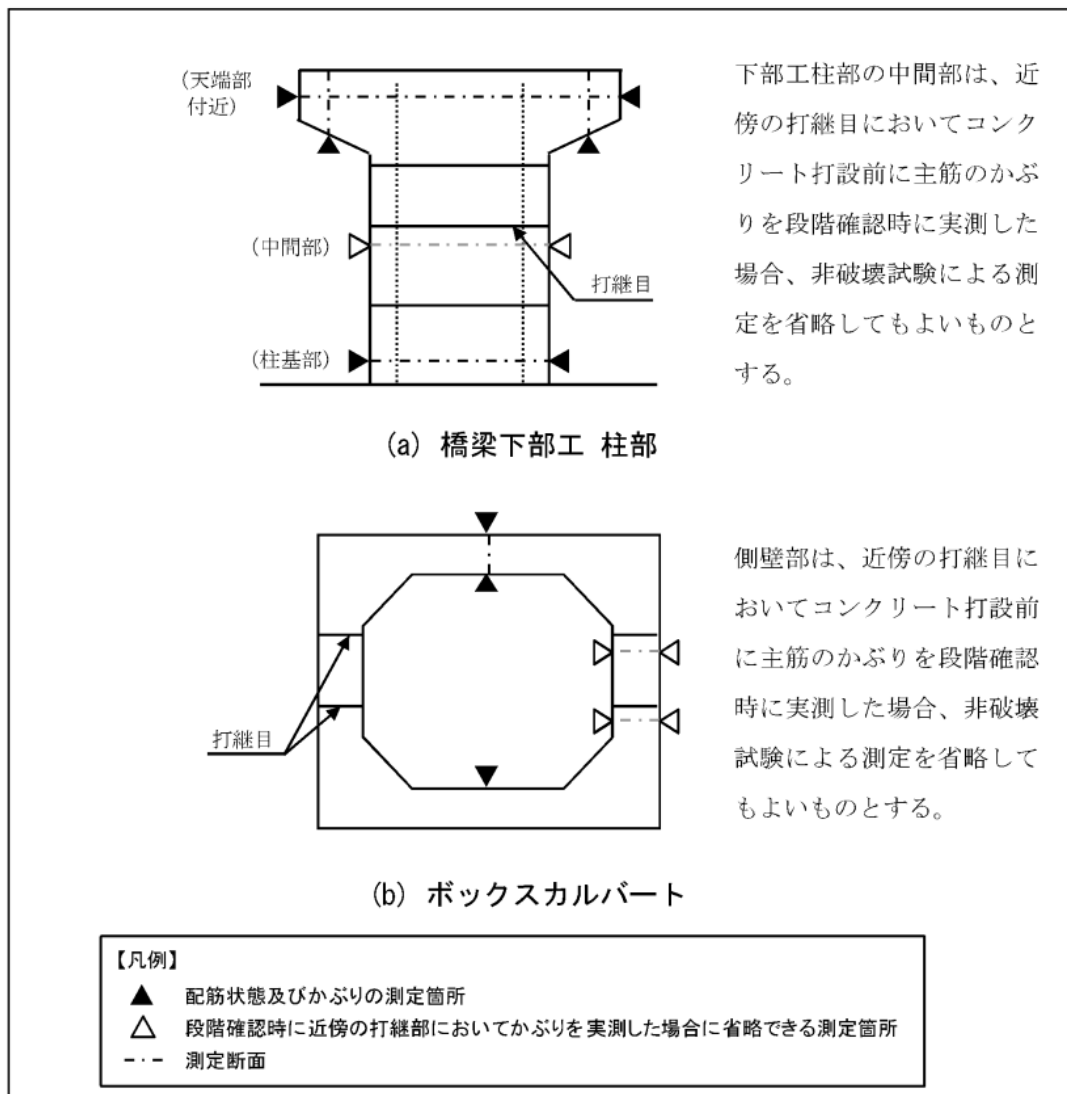


図9 非破壊試験による測定の省略

