

[S52.12.3 52 消導第 232 号、H10.4.10 10 消導第 75 号の 2]

防油堤の構造に関する運用基準

本基準は、鉄筋コンクリート、盛土等による防油堤に適用するものとする。

1 荷重

防油堤は、次に掲げる荷重に対し安定で、かつ、荷重によって生ずる応力に対して安全なものであること。

(1) 自重

自重の算出には、第 1 表に示す単位重量を用いること。

第 1 表

材 料	単位重量 (kN/m ³)	材 料	単位重量 (kN/m ³)
鋼 鋳 鋼	77.0	アスファルト舗装	22.5
鉄 筋 (P . S) コ ン ク リ ー ト	24.5	砂・砂利・碎石	19.0 ※
コ ン ク リ ー ト	23.0	土	17.0 ※
セメントモルタル	21.0		

※この値は平均的なものであるから、現地の実情に応じて増減することができる。

(2) 土圧

土圧は、クーロンの式により算出するものとする。

(3) 液圧

ア 液圧は、次式により算出するものとする。

$$Ph = W_o \cdot h$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Ph: \text{液面より深さ } h(\text{m}) \text{ のところの液圧 (kN/m}^2\text{)} \\ W_o: \text{液の単位体積重量 (kN/m}^3\text{)} \\ h: \text{液面よりの深さ (m)} \end{array} \right.$$

イ 液重量及び液圧は、液の単位体積重量を 9.8kN/m³として算出するものとする。ただし、液の比重量が 9.8kN/m³以上の場合は、当該液の比重量によるものとする。

(4) 地震の影響

ア 地震の影響は、次の(ア)から(ウ)を考慮するものとする。

別記 11

(ア) 地震時慣性力

(イ) 地震時土圧

(ウ) 地震時動液圧

イ 地震の影響を考慮するのに当たっての設計水平震度は、次式により算出するものとする。

$$K_h = 0.15 \alpha \cdot v_1 \cdot v_2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} K_h: \text{設計水平震度} \\ v_1: \text{地域別補正係数：告示第 4 条の 20・表イを準用して求める値} \\ \quad (\text{愛知県の場合：1.00}) \\ v_2: \text{地盤別補正係数：告示第 4 条の 20・表ロを準用して求める値} \\ \quad (\text{名古屋市の場合：おおむね 4 種地盤であり、2.00}) \\ \alpha: \text{補正係数で 1.0 とすること。ただし、防油堤内に液が存する場合は 0.5 とする。} \\ \quad (\text{ただし、} K_h \text{ の値は、別記 7・1・(1) なお書の照査用水平震度である、} \\ \quad 0.4 \text{ 以上とすることが望ましい。} *) \end{array} \right.$$

ウ 地震時動液圧は、地表面以上に作用するものとし、次式により算出するものとする。

$$P = \frac{7}{12} K_h \cdot W_o \cdot h^2$$

$$h_g = \frac{2}{5} h$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P: \text{防油堤単位長さ当たり防油堤に加わる全動液圧 (kN/m)} \\ W_o: \text{液の単位体積重量 (kN/m}^3\text{)} \\ h: \text{液面よりの深さ (液面から地表面までとする。) (m)} \\ h_g: \text{全動液圧の合力作用点の地表面からの高さ (m)} \end{array} \right.$$

(5) 照査荷重

照査荷重は、20kN/m²の等分布荷重とし、防油堤の高さに応じ地表面から防油堤の天端までの間に地表面と平行に載荷するものとする。ただし、防油堤の高さが 3m を超えるときは、地表面から 3m の高さまで載荷すればよいものとする。

(6) 温度変化の影響

温度変化の影響を考慮する場合、線膨張係数は、次の値を使用するものとする。

鋼構造の鋼材・・・・・・・・・・・・・・・・・・ $12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

コンクリート構造のコンクリート、鉄筋・・・・ $10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

(7) その他の荷重

2 材料

材料は、品質の確かめられたものであること。

(1) セメント

セメントは、JIS R 5210(ポルトランドセメント)及びこれと同等以上の品質を有するものであること。

(2) 水

水は、油、酸、塩類、有機物等コンクリートの品質に悪影響を与える有害物を含んでいないこと。また、海水は用いないこと。

(3) 骨材

骨材の最大寸法は、25 mmを標準とし、清浄、強硬、かつ、耐久力で適当な粒度を有し、コンクリートの品質に悪影響を与える有害物を含んでいないこと。

(4) 鉄筋

鉄筋は、JIS G 3112(鉄筋コンクリート用棒鋼)に適合するものであること。

(5) 鋼材

鋼材は、JIS G 3101(一般構造用圧延鋼材)及び JIS G 3106(溶接構造用圧延鋼材)に、鋼矢板は、JIS A 5528(熱間圧延鋼矢板)に適合するものであること。

(6) PC 鋼材

PC 鋼線及び PC 鋼より線は、JIS G 3536(PC 鋼線及び PC 鋼より線)に、PC 鋼線は、JIS G 3109(PC 鋼棒)に適合するものであること。

3 許容応力度

部材は、コンクリート、鋼材の作用応力度がそれぞれの許容応力度以下になるようにすること。

(1) コンクリートの許容応力度

ア コンクリートの設計基準強度及び許容応力度は、第 2 表によるものであること。

第 2 表

	鉄筋コンクリート (N/mm ²)	プレストレストコンクリート (N/mm ²)
設計基準強度 (σ_{ck})	21	40
許容曲げ圧縮応力度 (σ_{ca})	7	13
許容せん断応力度 (τ_a)	0.7	1

別記 11

イ 許容支圧応力度は、 $0.3\sigma_{ck}$ 以下とすること。ただし、支圧部分に補強筋を入れる場合は、 $0.45\sigma_{ck}$ 以下とすることができる。

ウ プレストレストコンクリートの許容引張応力度は、 1.5N/mm^2 以下とすること。ただし、地震時及び照査荷重作用時に対しては、 3N/mm^2 まで割増することができる。

(2) 鉄筋の許容引張応力度

鉄筋の許容引張応力度は、第 3 表によること。

第 3 表 鉄筋コンクリート用棒鋼

材 質	許容引張応力度 (N/mm^2)
SR235	140
SD295A SD295B	180
SD345	200

(3) 鋼材の許容応力度

鋼材の許容応力度及び鋼矢板の許容応力度は、第 4 表、第 5 表によるものであること。

第 4 表 一般構造用圧延鋼材 (SS400)

区 分	許容応力度 (N/mm^2)
許容引張応力度	140
許容圧縮応力度	140
許容曲げ応力度	140
許容せん断応力度	80

第 5 表 鋼 矢 板

種 別	許容応力度 (N/mm^2)
鋼矢板 (SY295)	176

(4) PC 鋼材の許容引張応力度

プレストレストコンクリート部材内の PC 鋼材の許容引張応力度は、設計荷重作用時において $0.6\sigma_{pu}$ 又は $0.75\sigma_{py}$ のうち、いずれか小さい値以下とすること。

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_{pu} : \text{PC 鋼材の引張強度} \\ \sigma_{py} : \text{PC 鋼材の降伏点応力度} \\ \quad (\text{降伏点応力度は、残留ひずみ } 0.2\% \text{ の応力度とする。}) \end{array} \right.$$

(5) 許容応力度の割増係数

上記 3・(1)・ア及びイ並びに 3・(2)及び(3)の許容応力度は、満液時におけるものとし、地震時及び照査荷重載荷時の許容応力度は、割増係数 1.5 を乗じることができるものとする。

4 地盤

(1) 調査

土質条件の決定は、ボーリング、土質試験等の結果に基づいて行うものとする。

なお、既往のデータがある場合は、これによることもできるものとする。

(2) 地盤の支持力

地盤の支持力は、次式により算出するものとする。

$$q_d = \alpha \cdot c \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_r + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} q_d & : \text{支持力 (kN/m}^2\text{)} \\ \alpha, \beta & : \text{形状係数で、} \alpha = 1.0, \beta = 0.5 \text{ とすること。} \\ \gamma_1 & : \text{基礎底面下にある地盤の単位体積重量 (kN/m}^3\text{) (地下水位} \\ & \quad \text{下にある場合は、水中単位重量をとる。)} \\ \gamma_2 & : \text{基礎底面より上方にある地盤の単位体積重量 (kN/m}^3\text{) (地} \\ & \quad \text{下水位下にある部分については、水中単位重量をとる。)} \\ c & : \text{基礎底面下にある地盤の粘着力 (kN/m}^2\text{)} \\ N_c, N_r, N_q & : \text{支持力係数で第 6 表によるものとする。} \\ D_f & : \text{基礎の根入れ深さ (m)} \\ B & : \text{基礎幅 (m)} \end{array} \right.$$

第 6 表 支持力係数 (ϕ : 内部摩擦角)

ϕ	Nc	Nr	Nq
0°	5.3	0	1.0
5°	5.3	0	1.4
10°	5.3	0	1.9
15°	6.5	1.0	2.7
20°	7.9	2.0	3.9
25°	9.9	3.3	5.6
28°	11.4	4.4	7.1
32°	20.9	10.6	14.1
36°	42.2	30.5	31.6
40°	95.7	114.0	81.2
45°	172.3	—	173.3
50°	347.1	—	414.7

5 鉄筋コンクリートによる防油堤

(1) 荷重の組み合わせ

防油堤は、第 7 表の荷重の組み合わせに対し安定で、かつ、十分な強度を有するものとする。

第 7 表

		満液時	地震時	照査荷重載荷時
防油堤自重(上載土砂等を含む。)		○	○	○
液 重 量		○	○	○
液 圧		○	○	—
常 時 土 圧		○	—	○
照 査 荷 重		—	—	○
地震の影響	地震時慣性力	—	○	—
	地震時土圧	—	○	—
	地震時動液圧	—	○	—

(2) 安定に関する安全率

防油堤は、支持力・滑動・転倒の安定に対し、それぞれ第 8 表の安全率を有するものとする。

第 8 表

	満液時	地震時及び照査荷重載荷時
支 持 力	3.0	1.5
滑 動	1.5	1.2
転 倒	1.5	1.2

鉄筋コンクリート造の防油堤の安定計算において、転倒に対する抵抗モーメント及び滑動に対する水平抵抗力は、次の項目を考慮することができるものとする。

ア 抵抗モーメントと考えるもの

(ア) 防油堤自重(上載土砂等を含む。)によるもの

(イ) 液重量によるもの

(ウ) 常時及び地震時の前面受働土圧によるもの

イ 水平抵抗力と考えるもの

(ア) フーチング底面の摩擦抵抗によるもの

(イ) 常時及び地震時の前面受働土圧によるもの

(3) 一般構造細目

ア 部材厚

部材厚は、場所打ちコンクリートにあつては、20cm 以上、プレキャストコンクリートにあつては 15cm 以上とすること。

イ 鉄筋の直径

鉄筋の直径は、主鉄筋にあつては 13 mm 以上、その他の鉄筋にあつては 9 mm 以上とすること。

ウ かぶり

鉄筋及び PC 鋼材のかぶりは 5cm 以上とすること。

エ 目地等

(ア) 防油堤には、防油堤の隅角から壁高(躯体天端からフーチング上面までの高さをいう。)のおおむね 3～4 倍の長さ離れた位置及びおおむね 20m 以内ごとに伸縮目地を設けるものとし、目地部分には、銅等の金属材料の止液板を設けること。

また、目地部分においては、水平方向の鉄筋を切断することなく連続して配置すること。ただし、スリップバーによる補強措置をした場合はこの限りでない。

スリップバーによる補強の方法によつた防油堤のうち、その全部又は

一部が液状化のおそれのある地盤に設置されるものについては、別紙1の「防油堤目地部の漏えい防止措置について」に定めるところにより、目地部の漏えい防止措置を講じること。

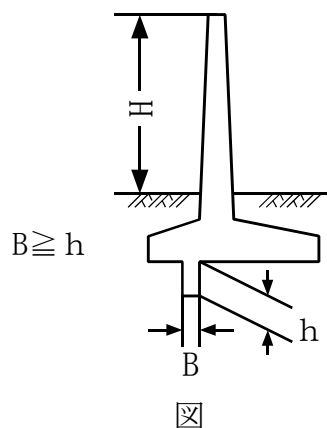
- なお、可撓性材は、原則として、危険物保安技術協会による確認試験（H10.4.10 10 消導第 84 号の 2）がなされたものを使用すること。＊
- （イ） 防油堤は、隅角部でコンクリートを打ち継がないこと。
- （ウ） 目地の設置及び設置位置等は、別紙 2 の例によること。

オ フーチングの突起

フーチングに突起を設ける場合の計算上有効な突起の高さは、第 9 表及び次の図によるものとする。

第 9 表

壁高 H (m)	突起高 h (m)
$2.0 \geq H$	0.3 以下
$3.0 > H > 2.0$	0.4 "
$H \geq 3.0$	0.5 "



カ 溝渠等

溝渠等は、防油堤の基礎に支障を生じさせるおそれのある位置に設けないこと。また、防油堤の基礎底面と地盤との間に空間を生ずるおそれがある場合は、矢板等を設けることにより液体が流出しないよう措置を講じること。

6 盛土等による防油堤

(1) 天端幅

天端幅は、1.0m 以上とすること。

(2) 法面勾配は、1:(1.2 以上)とすること。ただし、土留めの措置を講じる場合は、この限りでない。

(3) 盛土表面は、コンクリート、コンクリートブロック、アスファルトモルタル、芝生等により被覆すること。

(4) 盛土材料

盛土材料は、透水性の小さい細砂、シルト等の土質を選定すること。やむを得ず透水性が大きい盛土材料を用いる場合には、防油堤の中央部に粘土、コンクリート等で造った壁を設けるか、又は盛土表面を不透水材で被覆する

こと。

(5) 盛土の施工

盛土は、締め固めを行いながら構築すること。また、まき出し厚さは 30cm を超えないものとし、ローラー等の締め固め機械を用いて十分に締め固めること。

(別 紙 1)

防油堤目地部の漏えい防止措置について

1 防油堤目地部の漏えい防止措置について

(1) 漏えい防止措置

漏えい防止措置は可撓性材又は盛土により行うこと。

ア 可撓性材による漏えい防止措置

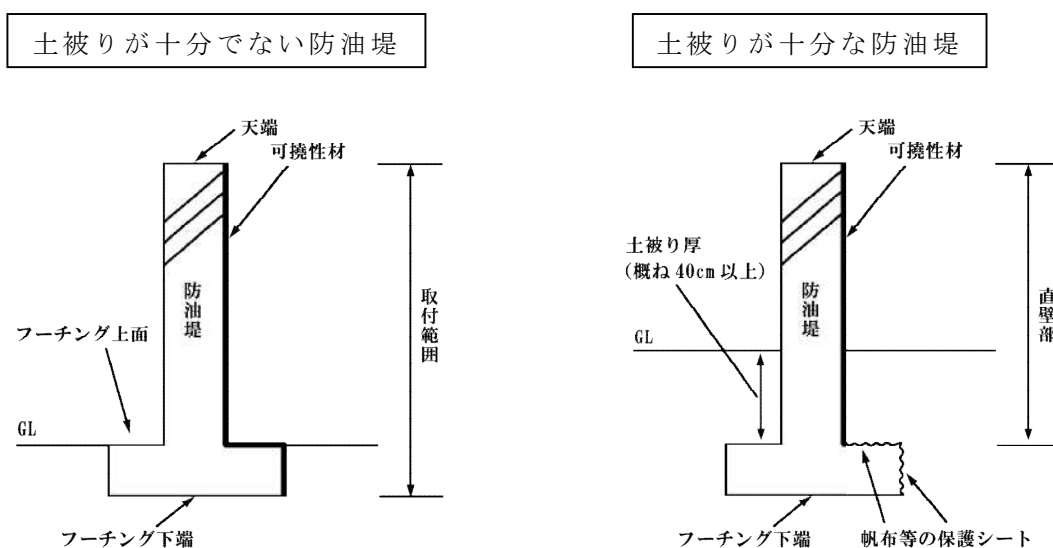
(ア) 可撓性材は、ゴム製、ステンレス製等のもので、十分な耐候性、耐油性、耐熱性及び耐クリープ性を有するものであること。

(イ) 可撓性材は、防油堤の軸方向、鉛直方向、及びこれらに直角な方向の三方向それぞれ200mmの変位に対し、変位追随性能を有するものであること。

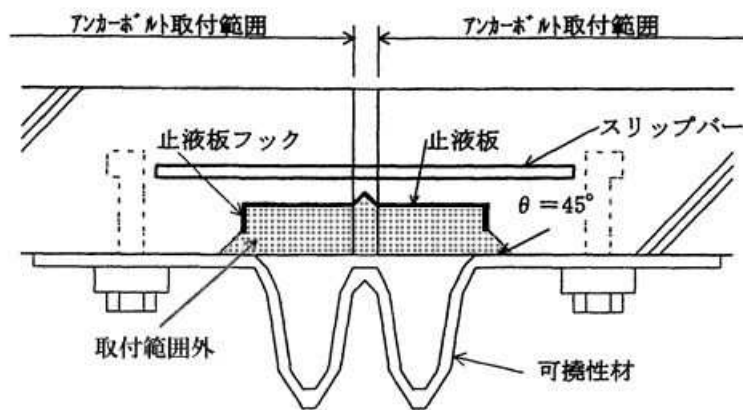
(ウ) 可撓性材は、防油堤内又は防油堤外のいずれかにアンカーボルト、押さえ板等により止液性を確保して取り付けること。

(エ) 可撓性材は、土被りが十分な防油堤にあっては防油堤の直壁部に取り付けるとともに、フーチング部を帆布等の耐久性のある材料で保護することとし、土被りが十分でない防油堤にあっては防油堤の天端からフーチング下端まで取り付けること。なお、「土被りが十分」とは、土被りがおおむね40cm以上ある場合をいうものであること。(第1図)

(オ) 既設防油堤の伸縮目地に可撓性材を取り付ける場合のアンカーボルトの取付範囲は、止液板フックによりコンクリートが破損する恐れが大きいことから、止液板のフックのある範囲を除くものとする。(第2図)



第 1 図 可撓性材の取付け範囲

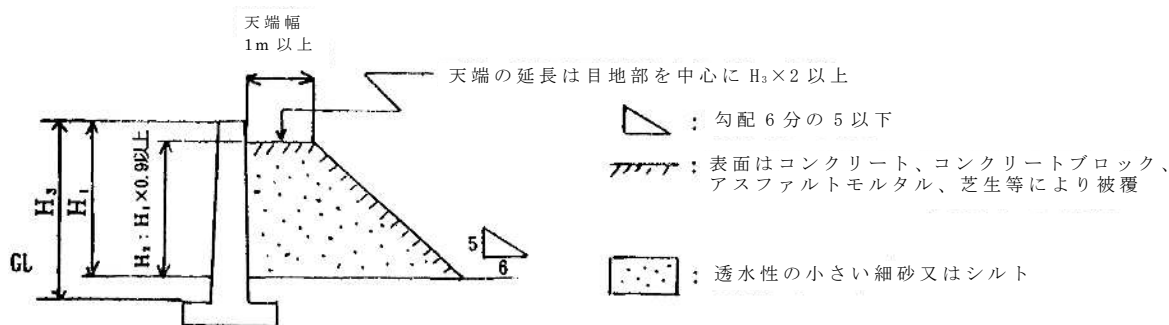


第 2 図 アンカーボルトの取付け範囲（防油堤目地部を上からみた図）

イ 盛土による漏えい防止措置（第3図）

盛土による漏えい防止措置を行う場合には、次の事項に留意し措置を行うこと。

- (ア) 盛土は、防油堤内又は防油堤外のいずれかに設置すること。
- (イ) 盛土の天端幅は、おおむね1.0m以上とすること。
- (ウ) 盛土の天端高は、防油堤の高さのおおむね90%以上の高さとする。
- (エ) 盛土天端の延長は、伸縮目地部を中心に壁高のおおむね2倍以上の長さとする。
- (オ) 盛土の法面勾配は、おおむね6分の5以下とすること。
- (カ) 盛土表面は、コンクリート、コンクリートブロック、アスファルトモルタル、芝生等により被覆すること。
- (キ) 盛土材料は透水性の小さい細砂又はシルトとすること。
- (ク) 盛土は、締固めを行いながら構築すること。また、まき出し厚さはおおむね30cmを超えないものとし、ローラ等の締固め機械を用いて十分に締め固めること。
- (ケ) 盛土に土留め壁を設ける場合は、防油堤と一体的な構造とすること。



第 3 図 盛土による漏えい防止措置

ウ その他

ア又はイによる漏えい防止措置を講じた場合には、止液板を設けないことができるものであること。

(2) 液状化の判定方法

液状化のおそれのある地盤とは、新設の防油堤にあっては砂質土であって告示第4条の8各号に該当するもの（標準貫入試験値は第3号の表のBを用いる。）をいい、既設の防油堤にあっては砂質土であって地盤の液状化指数（PL値）が5を超え、かつ、告示第4条の8第1号及び第2号に該当するものをいうものとする。また、これらの判断は、ボーリングデータに基づき行われるものであるが、タンク建設時に得られたボーリングデータを活用することでも差し支えないものであること。なお、地盤改良を行う等液状化のおそれがないよう措置されたものにあっては、漏えい防止措置を講じないことができるものであること。

2 既設防油堤の耐震性向上策

- (1) 既設の鉄筋コンクリート製防油堤（以下「既設防油堤」という。）のうちおおむね20m以内ごとに伸縮目地が設けられていないものにあっては、新たに伸縮目地を設けること。
- (2) 既設防油堤の全部又は一部が液状化のおそれのある地盤に設置されており、かつ、目地部の水平鉄筋が連続して配置されていない場合にあっては、当該部分に対し1(1)の漏えい防止措置を講じること。
- (3) 既設防油堤のうち全部又は一部が液状化のおそれのある地盤に設置されており、かつ、隅角部にコンクリートの打継ぎがあるもの（隅角部の水平鉄筋が切断されることなく連続して配置されているものを除く。）には、当該継ぎ部に1(1)ア又はイの漏えい防止措置を講じること。これらの場合にいて、1(1)ア(イ)中「200mm」とあるのは「50mm」と読み替え1(1)イ(エ)中「伸縮目地部を中心に壁高の2倍」とあるのは「打継ぎ部から両方向に壁高の1倍」と読み替えるものとする。

(別 紙 2)

目地の設置例 *

目地の設置及び設置位置等は、次の1の区分により次の2の設置例によること。

1 設置区分

(1) 防油堤とタンク基礎部分の鉄筋が連続し、同一基礎となっているもの

ア 防油堤の外周がおおむね 20m までのもの

イ 防油堤の外周がおおむね 20m 以上のもの

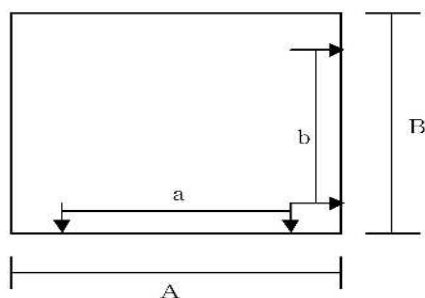
(2) 防油堤とタンク基礎部分が、同一基礎となっていないもの

ア 防油堤の外周がおおむね 30m までのもの

イ 防油堤の外周がおおむね 30m 以上のもの

なお、次の2の設置例よりも多く目地を設けることは差し支えないものである。また、当該例に該当しないもの、特異なもの等については予防部規制課長と協議すること。

2 目地の設置例



(平面図)

凡例 { A : 防油堤長さ(長手側)
B : 防油堤長さ(短い側)
h : 防油堤高さ
↓ : 目地の設置場所
a、b: 目地の間隔

(1) 前記 1・(1)・アの場合

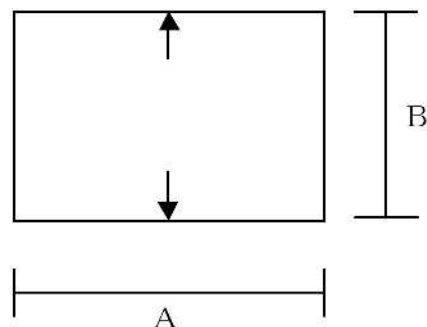
ア 次に該当するものについては、目地の設置を要しない。

(ア) A 及び B がほぼ均等(正方形型)のもの

(イ) A が B の 1.5 倍以上(長方形型)であっても、h のおおむね 7 倍までのもの

イ A が B の 1.5 倍以上であり、かつ、h のおおむね 7 倍以上のもの

A のおおむね中央部に目地を設けること。

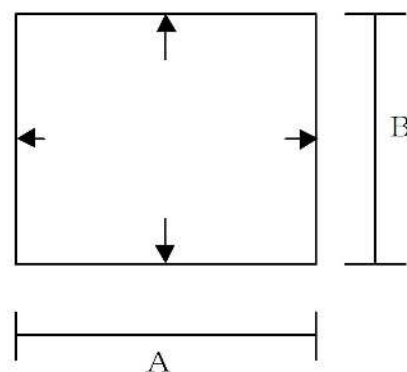


別記 11

(2) 前記 1・(1)・イの場合

ア A 及び B がほぼ均等で、かつ、h のおおむね 7 倍までのもの

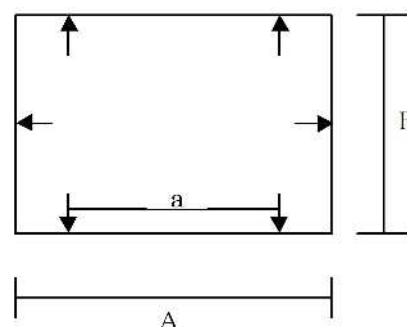
A 及び B のおおむね中央部に目地を設けること。



イ A が B の 1.5 倍以上であり、B が h のおおむね 7 倍までのもの

① A は隅角部からおおむね h の 3～4 倍離れた箇所に、B は中央部に目地を設けること。

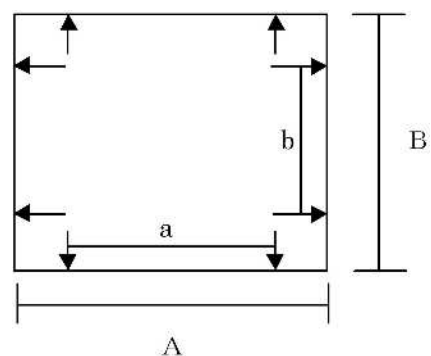
② 上記①に加えて、a がおおむね 20m を超えるごとに 1 箇所追加すること。



ウ 前記ア、イ以外のもの

① A 及び B の隅角部からおおむね h の 3～4 倍離れた箇所に目地を設けること。

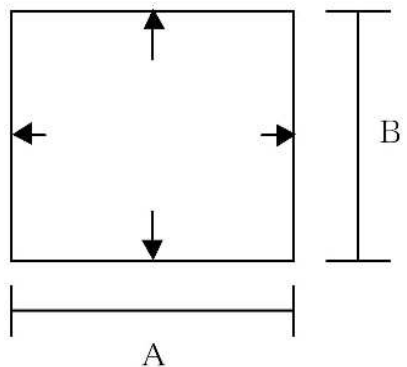
② 上記①に加えて、a 又は b がおおむね 20m を超えるごとに 1 箇所追加すること。



(3) 前記 1・(2)・アの場合

ア A 及び B がほぼ均等のもの

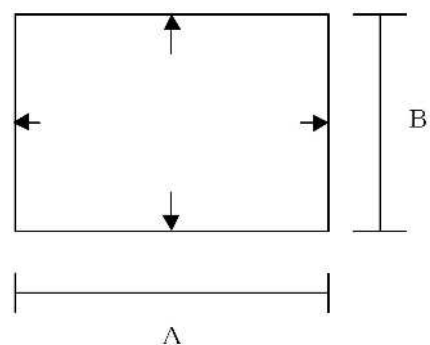
A 及び B のおおむね中央部に目地を設けること。



イ A が B の 1.5 倍以上のもの

(ア) A が h のおおむね 7 倍までのもの

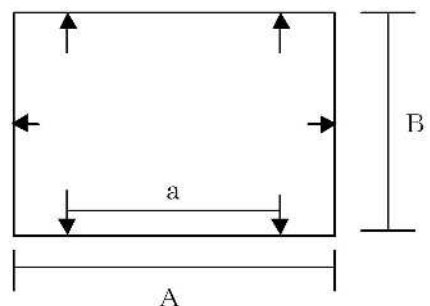
A 及び B のおおむね中央部に目地を設けること。



(イ) A が h のおおむね 7 倍以上のもの

① A は隅角部からおおむね h の 3～4 倍離れた箇所に、B は中央部に目地を設けること。

② 上記①に加えて、a がおおむね 20m を超えるごとに 1 箇所追加すること。



(4) 前記 1・(2)・イの場合

① A 及び B の隅角部からおおむね h の 3～4 倍離れた箇所に目地を設けること。

② 上記①に加えて、a 又は b がおおむね 20m を超えるごとに 1 箇所追加すること。

