

規格番号	G 006-23
配付番号	
配付日	

二次製品等耐震性貯水槽認定基準



1996年01月10日 制定
1998年02月01日 改正
2000年04月03日 改正
2001年04月02日 改正
2001年06月29日 確認
2002年04月01日 改正
2003年10月01日 改正
2006年04月01日 改正
2008年06月19日 改正
2013年04月01日 改正
2018年04月27日 改正
2019年10月01日 改正
2023年04月21日 改正

○ 二次製品等耐震性貯水槽認定基準

(平成8年1月10日)

改正 平成10年2月1日消安七細則第4号
平成12年4月3日消安七細則第1号
平成13年4月2日消安七細則第13号
平成14年4月1日消安七細則第4号
平成15年8月29日消安七細則第3号
平成18年4月1日消安七細則第19号
平成20年6月19日消安七細則第3号
平成25年4月1日消安七細則第3号
平成30年4月27日消安七細則第4号
令和元年10月1日消安七細則第15号
令和5年4月21日消安七細則第1号

1 目的

この基準は、FESC規格に規定された地下に設置する二次製品等耐震性貯水槽に係る規格等への適合性を認定する基準を定めるものとする。

2 用語の定義及び単位系

二次製品等耐震性貯水槽：工場において生産された部材を使用して製造される耐震性貯水槽（二次製品耐震性貯水槽）並びに現場において配筋、型枠工事及び生コン打設を行い建設される耐震性貯水槽（現場打ち耐震性貯水槽）をいう。

集水ピット：水槽の底版部に設ける集水部分をいう。

吸管投入孔：消防水利の基準（昭和39年消防庁告示第7号）第6条第4号に掲げる吸管投入孔で、水槽の頂版部の一部に設けるものをいう。

連結立管：吸管投入孔と水槽本体を連結するために設ける管をいう。

単位系：本認定基準では、SI単位系による単位及び数値を基準値とする。

3 水槽の区分等

3.1 設置場所による区分

- (1) I型は、自動車が進入するおそれのない公園、宅地等に設置するものとする。
- (2) II型は、上記以外の場所に設けるもので総重量200kNの自動車荷重が載荷されるものとする。
- (3) III型は、同上の総重量250kNの自動車荷重が載荷されるものとする。

3.2 容量による区分

水槽は、その容量により40m³未満型、40m³型、60m³型、80m³型、100m³型、200m³型及び300m³型以上は100m³ごとに区分する。

3.3 形状による分類

- (1) 横置ボックスカルバート型
- (2) 縦置ボックスカルバート型

- (3) 縦円筒型(セグメント含む)
- (4) 横円筒型
- (5) 横置連続ボックス組合せ型・門型組立カルバート型
- (6) その他認定委員会が認めたもの

4 二次製品等耐震性貯水槽の基本事項

4.1 形状等

- (1) 一槽式で有蓋・有底の構造であること。
- (2) 水槽底の深さは、集水ピットの部分を除き、取水可能な程度（概ね7m以内）であること。
- (3) 集水ピットを有していること。
- (4) 吸管投入孔を有していること。
- (5) 水槽の容量は、40^{m³}未満型にあつては40^{m³}未満、40^{m³}型にあつては40^{m³}以上 60^{m³}未満、60^{m³}型にあつては60^{m³}以上80^{m³}未満、80^{m³}型にあつては80^{m³}以上100^{m³}未満、100^{m³}型にあつては100^{m³}以上200^{m³}未満、200^{m³}型にあつては200^{m³}以上300^{m³}未満、300^{m³}型以上にあつては100^{m³}ごとの区分とすること。

4.2 構造等

- (1) 水槽の構造は、荷重や変形に対する所要の強度を有し、耐久性があり、かつ、水密性に優れたものであること。
- (2) 基礎については、現場の地盤状況等を考慮し工事発注者と現場責任者が協議の上、適切な対応を行うこと。
- (3) 集水ピットを有していること。

4.3 集水ピット

集水ピットは、次のとおりとする。

- (1) 集水ピットは、十分な強度を有し、かつ、水密性が確保されるものであること。
- (2) 吸管投入孔の概ね直下に設けるものであること。
- (3) 集水ピットの寸法は、その一辺が600mm以上又は内径600mm以上で、かつ、深さが300mm以上であること。
- (4) 集水ピットは、鉄筋コンクリート製、鋼製又はこれらと同等以上のものとし、水平方向に作用する荷重によって移動しないよう水槽本体に取り付けること。
- (5) 集水ピットと水槽本体の接合部は、漏水のおそれのない構造であること。

4.4 吸管投入孔

吸管投入孔は、次のとおりとする。

- (1) 40^{m³}未満型、40^{m³}型、60^{m³}型、80^{m³}型、100^{m³}型の水槽には、1個又は2個の吸管投入孔を取り付けること。
- (2) 200^{m³}以上1,500^{m³}未満の水槽の吸管投入孔については水槽の設置場所、消火活動等を考慮し2個以上、1,500^{m³}以上の水槽には、4個以上の吸管投入孔を取り付けること。
- (3) 吸管投入孔の取付位置は、水槽の頂版部で本体の強度を損なわない位置とすること。
- (4) 吸管投入孔は、原則として丸型とし、内径600mm以上とすること。
- (5) 吸管投入孔の開口部には、吸管投入孔蓋を受ける口環（以下「受枠」という。）を設け

るものとし、吸管投入孔蓋の材質はJIS規格（産業標準化法（昭和24年法律第185号）第20条第1項の日本産業規格をいう。以下同じ。）G 5502（球状黒鉛鑄鉄品）のうち蓋については記号FCD700、引張強さ700N/mm²以上、受枠については記号FCD600、引張強さ600N/mm²以上の強度及び耐食性を有すること。

- (6) 吸管投入孔の地表部と水槽本体を結ぶ連結立管を設ける場合には、その連結立管は、鉄筋コンクリート製、鋼製、鑄鉄製又はこれらと同等以上のものとし、水平方向に作用する荷重によって移動しないよう水槽本体に取り付けること。
- (7) 連結立管と水槽本体の接合部（連結立管相互も含む）は、漏水のおそれのない構造であること。

4.5 はしご等

維持管理等のため、はしご等を設ける場合は、次のとおりとする。

- (1) はしご等は、十分な強度を有すること。
- (2) 取付時には、配筋を損傷することのないように施工すること。
- (3) 埋込部に用いる鋼材等が漏水の原因とならない構造であること。
- (4) はしご等に用いる鋼材等は、防錆処理を施すこと。

4.6 配管貫通のための開口部

配管貫通のための開口部を設ける場合は、次によること。

- (1) 配管を貫通させる開口部を設ける場合は、頂版に設けること。
- (2) 配管貫通部の加工は、配筋組立て時に行うこと。
- (3) 配管貫通部の開口部は、配管の口径に適した大きさとする。
- (4) 開口部を設けることで、主鉄筋及び配力筋の一部を配置できない場合は、各断面において所要の鉄筋量を満足するように、開口部の周辺に補強筋を配置すること。
- (5) 開口部ごとに適正に用心鉄筋を配置すること。
- (6) 配管開口部を端部に接近して設ける場合は、構造計算により強度等の安全性を確認すること。
- (7) 導水管を設ける場合は、原則として通気管を設けること。
- (8) 配管の固定金具等を設ける場合は、組立配筋の損傷や固定金具の埋込部が漏水の原因とならないよう十分に配慮すること。

4.7 容量

容量の算定にあつては、集水ピット及び吸管投入孔の容量及び内面塗装厚を含めないものとし、内部付属品（常時設置してあるもの）の体積を控除すること。

4.8 表示

水槽には、次に掲げる事項を容易に消えないように表示すること。表示位置は、施工時に見やすい箇所とすること。ただし、一体型の場合は、本体部材のみの表示でよい。

(1) 本体部材

認定番号、型式記号、土かぶり厚、製造者名又は商標、水槽容量、製造番号、社内検査合格の証

なお、本体部材にはこれらの事項を表示した位置の上部に設置場所の区分（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ型の別）を概ね一字200mm角で明記すること。

- (2) 集水ピット
製造者名又は商標、型式記号
- (3) 連結立管
製造者名又は商標、型式記号

5 設計に用いる荷重

5.1 設計の基本

次の基本的事項を満足すること。

- (1) 長期に作用する荷重である、平常時の静水圧、浮力、土圧、自動車荷重等に対して安全であること。
- (2) 短期に作用する荷重である地震に起因する荷重、土圧等に対して安全であること。
- (3) 水密が保たれていること。

5.2 荷重の種類

水槽の設計には、次の荷重を考慮する。ただし、二次製品耐震性貯水槽の構造特性ごとに特有な荷重で、本項に規定のない荷重は、構造ごとに考慮すること。

(1) 死荷重 (G)

自重及び土かぶり荷重の算出には次に示す単位重量を用いること。ただし、実重量の明らかなものは、その値を用いることができる。

鋼・鋳鋼・鍛鋼	77	kN/m ³
鋳鉄	71	kN/m ³
鉄筋コンクリート	24.5	kN/m ³
無筋コンクリート	23	kN/m ³
プレストレストコンクリート	24.5	kN/m ³
アスファルトコンクリート舗装	22.5	kN/m ³
砕石	20.6	kN/m ³
セメントモルタル	21	kN/m ³
防水用れき青材	11	kN/m ³
土	17.7	kN/m ³
*土 (飽和)	19.6	kN/m ³
土 (水中)	9.8	kN/m ³
水	9.8	kN/m ³

*土が飽和している場合は、19.6kN/m³の値を用いること。

(2) 上載荷重 (Pu)

交通荷重は、設置場所が道路で道路管理者との取り決めがない場合又は道路以外で交通荷重が予想される場所に設置する場合には次の条件によること。

ア 自動車荷重は、設置場所の状況によりT-20荷重 (200kN) 又はT-25荷重 (250kN) を用い、土中に45度分散させた等分布荷重とすること。

なお、鉄筋コンクリート製で、かつ形状がボックスカルバート構造のT-25荷重に係る

断面力の低減係数は、0.9とする。ただし、土かぶりが1 m以下で、かつ内空幅が4 m以上の場合は1.0とする。(下表参照)

土被り ≤ 1mかつ内空幅 ≥ 4mの場合	左記以外の場合
1.0	0.9

イ 自動車荷重の衝撃係数は0.3とすること。

ウ 歩道部には群衆荷重 5 kN/m²を載荷すること。

エ 交通荷重を載荷しない場合で、設置する上物施設が決まっている場合には、その実荷重を載荷する。上物施設の管理者が管理上必要とする上載荷重は協議により決定する。特別な要求がない場合は、原則として不測荷重として10kN/m²を載荷すること。

(3) 土圧及び地下水圧 (P_s)

土圧及び地下水圧は壁面に働く分布荷重とし、その荷重強度は次式により計算すること。

地下水面より上の部分について

$$P_s = (q + \gamma \cdot H) \cdot K$$

地下水面より下の部分について

$$P_s = \{q + \gamma \cdot H_w + \gamma' \cdot (H - H_w)\} \cdot K + \gamma_w \cdot (H - H_w)$$

ここに、

P_s : 深さH (m) における土圧及び地下水圧 (kN/m²)

q : 自動車荷重、上載荷重等の載荷重 (kN/m²)

γ : 土の単位体積重量 (kN/m³)

γ' : 土の水中の単位体積重量 (kN/m³)

γ_w : 水の単位体積重量 (kN/m³)

H : 地表面から土圧を求めようとする位置までの深さ (m)

H_w : 地表面から地下水面までの深さ (m)

K : 水平土圧係数

(「耐震性貯水槽の設計手引き及び管理マニュアル」5.4 (解説) 参照)

(4) 内水圧

内水圧は、貯水面が頂版の下面に等しいものとして計算すること。

(5) 積雪荷重 (S) 【H12建設省告示第1455号 参照】

建築基準法施行令第86条に規定される特定行政庁より定められる垂直積雪量を用い次式により算定すること。

$$S = d \times p$$

S : 積雪荷重 (N/m²)

d : 垂直積雪量 (cm)

p : 積雪の単位荷重(積雪量1 cmごとに多雪区域では30N/m² 一般区域では20N/m²)

※ 多雪区域については、特定行政庁がこれと異なる定めを設けることが可能

(6) 浮力

ア 浮力は、地下水面から水槽の底部までの水頭が100%作用するものとして計算すること。なお、水槽本体及び基礎の設計に、浮力は考慮しない。

イ 地下水のある地盤内に二次製品等耐震性貯水槽を設置する場合には、空水時における貯水槽の浮き上がりについての検討を行うこと。この場合、浮き上がりに対する安全率を1.2以上とする。

ウ 鉛直荷重として土かぶり荷重は加えてよいが、自動車荷重、不測荷重としての上載荷重及び土の周辺摩擦は考慮しない。

エ 埋戻しには、原則として液状化が発生しにくい土を使用すること。

(7) 地震に起因する荷重 (K)

ア 一般事項

荷重は、震度法によって計算することを原則とする。

なお、200m³型以上の容量を有する水槽にあつては必要に応じて応答変位法等の解析を加えて実施すること。

イ 設計震度

設計震度は、次による。

設計水平震度 $K_h=0.288$

設計鉛直震度 $K_v=\pm 0.144$ (K_v の値は、 K_h の1/2) とする。

また、基礎については地震動等に耐える構造とすること。

型式認定時に、基礎の施工事例を示すこと。

ウ 自重及び固定載荷重量による慣性力

自重及び固定載荷重量による慣性力は、二次製品等耐震性貯水槽の躯体重量に設計震度を乗じたもの及び土かぶり重量や固定物による上載荷重に設計震度を乗じたものとする。

エ 地震時に作用する土圧 ($P's$)

地震時に作用する土圧は壁面に働く分布荷重とし、その荷重強度は次式により計算すること。

地下水面より上の部分について

$$P's = \{q' + \gamma \cdot H\} \cdot K_e$$

地下水面より下の部分について

$$P's = \{q' + \gamma \cdot H_w + \gamma' \cdot (H - H_w)\} \cdot K_e + \gamma_w \cdot (H - H_w)$$

ここに、

$P's$: 深さH (m) における地震時に作用する土圧 (kN/m²)

q' : 上載荷重のうち固定載荷荷重 (kN/m²)

γ : 土の単位体積重量 (kN/m³)

γ' : 土の水中単位体積重量 (kN/m³)

γ_w : 水の単位体積重量 (kN/m³)

H : 地表面から土圧を求めようとする位置までの深さ (m)

H_w : 地表面から地下水面までの深さ (m)

K_e : 地震時水平土圧係数

$$K_e = \frac{\cos^2(\phi - \theta_0)}{\cos^2 \theta_0 \cdot \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\sin \phi \cdot \sin(\phi - \theta_0)}{\cos \theta_0}} \right\}^2}$$

ここに K_e : 地震時水平土圧係数

ϕ : 土の内部摩擦角

θ_0 : $\tan^{-1} K_h$

なお θ_0 についてはより厳密な計算を行う場合には次式を用いてよい

$$\tan^{-1} \frac{K_h}{1 \pm K_v}$$

K_h : 設計水平震度

K_v : 設計鉛直震度

オ 内水の地震時動水圧 ($P'w$)

(ア) 二次製品等耐震性貯水槽の断面の形状が矩形の場合

内水の地震時に作用する動水圧は次の式で計算すること。内水の地震時に作用する動水圧は、両側の壁に同一方向に作用するものとする。

なお、鉛直方向の地震時動水圧は考慮しないこと。

$$P'w = Kh \cdot \gamma_w \cdot B / 2$$

ここに、

$P'w$: 壁体単位面積あたりの地震時動水圧 (kN/m^2)

Kh : 設計水平震度

γ_w : 水の単位体積重量 (kN/m^3)

B : 地震時に動水圧を作用させる両壁の間隔 (m)

(イ) 二次製品等耐震性貯水槽の断面の形状が円形の場合

内水の地震時に作用する動水圧は次の式で計算すること。内水の地震時に作用する動水圧は、壁体に同一方向に作用するものとする。

なお、鉛直方向の地震時に作用する動水圧は考慮しないものとする。

$$P'w = Kh \cdot \gamma_w \cdot a \cdot \pi / 4$$

ここに、

$P'w$: 壁体単位面積あたりの地震時に作用する動水圧 (kN/m^2)

Kh : 設計水平震度

γ_w : 水の単位体積重量 (kN/m^3)

a : 地震時に動水圧を作用させる水槽内半径 (m)

5.3 荷重の組合せ

原則として雪荷重は、地下に埋設する耐震性貯水槽については考慮しないものとする。

ただし、I型において上物施設等の荷重と雪荷重の合計が $10\text{kN}/\text{m}^2$ を超える場合は別途計算すること。

荷重の組合せは、表-1によること。

表-1

項目		長期に作用する荷重(平常時)		短期に作用する荷重	
		平常時	積雪時	地震時	積雪時
I型*	一般地域	G+P ₁₀ +D	G+P ₁₀ +D	G+P ₁₀ +D+K	G+P ₁₀ +D
	多雪地域				
	S>P ₁₀		G+D+S	G+D+K+S	G+D+S
II型**	一般地域	G+T ₂₀ +D	G+T ₂₀ +D	G+D+K	G+T ₂₀ +D
	多雪地域				
III型**	一般地域	G+T ₂₅ +D	G+T ₂₅ +D	G+D+K	G+T ₂₅ +D
	多雪地域				

G：死荷重（水槽本体重量+水槽満水時の水の重量）

P_u：上載荷重（I型はP₁₀（不測荷重として、10 kN/m²の等分布荷重を載荷する。）、II型はT₂₀、III型はT₂₅）

D：土圧及び地下水

S：積雪荷重

K：地震力

* I型について、上物施設の荷重と積雪荷重の合計が10 kN/m²を超える場合は別途計算すること。

** II型、III型の積雪荷重は車両が走行するため考慮しないものとする。

ただし、設置場所の状況を踏まえて積雪が予想される場合は、積雪荷重を考慮すること。

6 構造計算

6.1 基本方針

二次製品等耐震性貯水槽は立体構造であるが、計算上の構造系としては原則として二次元構造とし、許容応力度法に基づいて応力度を計算すること。

二次製品等耐震性貯水槽の構造計算は、満水時と空水時の水槽を想定し長期に作用する荷重と短期に作用する荷重のそれぞれについて下表を用いて許容応力度を計算すること。

項目	長期に作用する荷重	短期に作用する荷重
鉄筋コンクリート製	ひび割れ防止のため鉄筋の種類にかかわらず120N/mm ² とする	SD295 180N/mm ² ×1.5=270N/mm ²
		SD345 200N/mm ² ×1.5=300N/mm ²
鋼製	JISに規定された降伏点の60%とする。	長期で求めた値の1.5倍までとする。

* 長期に作用する荷重において、鉄筋コンクリート製の水槽で空水時を想定する構造計算は、許容応力度の値を1.5倍(180N/mm²)に割増すことも可とする。

6.2 計算上の構造系の設定

二次製品等耐震性貯水槽の計算上の構造系は、各部材端の結合条件に応じて、次のとおり区分する。

タイプA：各部材端のすべてが剛結合になる場合

タイプB：各部材端の一部がピン支承あるいはローラー支承になる場合

6.3 長期に作用する荷重の載荷方法

鉛直方向の全荷重は、底版の地盤反力とつり合うものとし、地盤反力は等分布荷重とすること（別図－1及び別図－2参照）。

また、水平方向の全荷重は、左右対称に載荷すること。

6.4 短期に作用する荷重の載荷方法

鉛直方向の全荷重は、底版の地盤反力とつり合うものとし、地盤反力は等分布荷重とすること（別図－3及び別図－4参照）。

また、鉛直方向の慣性力は、設計上安全側となる向きに載荷すること。

水平方向の慣性力及び内水の動水圧は、側壁の抵抗土圧につり合うものとする。また、地震時に作用する土圧は、左右対称に載荷すること。

6.5 構造計算法

構造計算法は、次の断面形状別・タイプ別に示す断面力の計算によること。

(1) 断面形状が矩形でタイプAの場合

断面力の計算は、ラーメン部の計算を平面ボックスラーメンとする。

(2) 断面形状が矩形でタイプBの場合

断面力の計算は、次の方法によること。

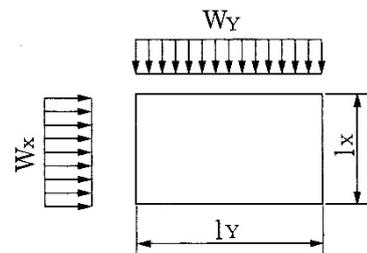
ア 側版は水平断面のボックスラーメンとして計算すること。

イ 部材端の結合条件がピン支承やローラー支承の頂版、あるいは底版では、四辺単純支持のスラブとして計算すること。ただし、短スパンと長スパンの比が0.4以下の場合には、荷重を短スパン方向だけで受けるものとして計算し、0.4を超える場合は荷重を直角二方向に配分して計算すること。

荷重の配分方法は、次式による。

$$W_x = W \cdot \frac{l_y^4}{l_x^4 + l_y^4}$$

$$W_y = W \cdot \frac{l_x^4}{l_x^4 + l_y^4}$$



ここに、 W_x ：短スパン用の単位面積当たりの荷重

W_y ：長スパン用の単位面積当たりの荷重

W ：設計用の単位面積当たりの荷重

l_x ：短スパンの長さ

l_y ：長スパンの長さ

なお、側版での台形分布となる側版の荷重は、底版から側版高さの1/3の位置での荷重強度に等しい等分布荷重とし、二方向に配分する。

(3) 断面形状が円形でタイプAの場合

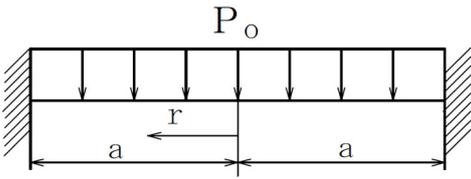
縦円筒型タイプAの断面力の計算は、次の方法による。

ア 縦円筒では水平断面のリングとして計算すること。ただし、立体構造で構造計算することができる。

イ 頂版及び底版では、周辺固定支持の等方性円板として計算する。ただし、分割があつて相互間の目地の連結を施さない場合は、その構造特性に応じて計算すること。

なお、中心に関して対称な境界条件及び荷重をもつ等方性円板の曲げモーメント及びせん断力の計算には表-2を用いてよい。

表-2 円板の曲げモーメント及びせん断力 (タイプA)

<p>等分布荷重を受ける周辺固定板</p> 	$M_r = \frac{P_o a^2}{16} \left[(1 + \nu) - (3 + \nu) \left(\frac{r}{a} \right)^2 \right]$ $M_\theta = \frac{P_o a^2}{16} \left[(1 + \nu) - (1 + 3\nu) \left(\frac{r}{a} \right)^2 \right]$ $S_r = -\frac{P_o r}{2}$
---	--

注) 記号の説明

M_r : 半径方向曲げモーメント

M_θ : 円周方向曲げモーメント

S_r : 半径方向せん断力

ν : ポアソン比 (一般に鉄筋コンクリートでは0.2としている。)

a : 半径

P_o : 荷重

r : 中心からの距離

(4) 断面形状が円形でタイプBの場合

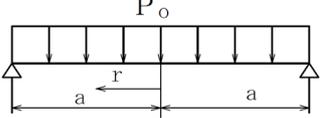
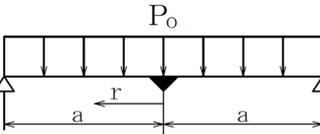
縦円筒型タイプBの断面力の計算は、次の方法によること。

ア 縦円筒では水平断面のリングとして計算すること。ただし、立体構造で構造計算することができる。

イ 部材端の結合条件がピン支承やローラー支承の頂版、あるいは底版では、周辺単純支持の等方性円板として計算すること。ただし、分割があつて相互間の目地の連結を施さない場合はその構造特性に応じて計算すること。

また、中心に関して対称な境界条件及び荷重をもつ等方性円板の曲げモーメント及びせん断力の計算には表-3を用いてよい。

表-3 円板の曲げモーメント及びせん断力 (タイプB)

<p>等分布荷重を受ける周辺単純支持板</p> 	$M_r = \frac{(3 + \nu) P_o a^2}{16} \left(1 - \left(\frac{r}{a} \right)^2 \right)$ $M_\theta = \frac{P_o a^2}{16} \left[(3 + \nu) - (1 + 3\nu) \left(\frac{r}{a} \right)^2 \right]$ $S_r = -\frac{P_o r}{2}$
<p>支柱が中央にある場合</p> 	$M_r = \frac{P_o (3 + \nu) (a^2 - r^2)}{16} + \frac{P_o a^2 (5 + \nu) (1 + \nu) \log_e (r/a)}{16 (3 + \nu)}$ $M_\theta = \frac{P_o [a^2 (3 + \nu) - r^2 (1 + 3\nu)]}{16} - \frac{P_o a^2 (5 + \nu) [1 - \nu - (1 + \nu) \log_e (r/a)]}{16 (3 + \nu)}$ $S_r = -\frac{P_o r}{2} + \frac{P_o a^2 (5 + \nu)}{8 r (3 + \nu)}$

(5) 横置連続ボックス組合せ型

横置連続ボックス組合せ型の断面力の計算は、最も危険な2方向に対し、各部材厚の中心線を通るフレームを有する多径間連続ラーメン構造として計算すること。

接合部は、その状況に応じて剛結合又はピン支承とすること。

(6) 鋼製横円筒型

ア 各部材端の結合条件がすべて剛結合の場合は、鉛直断面のリングとして計算すること。

イ 端面が円板の場合には、周辺単純支持の等方性円板として計算すること。



(7) 鋼製円筒圧力タンク型(鏡板使用)

端面がシェル(鏡板)の場合は、JIS B 8265 (圧力容器の構造—一般事項)、JIS B 8266 (圧力容器の構造—特定規格) 及びJIS B 8285 (圧力容器の溶接施工方法の確認試験) を参照すること。



7 断面の算定

7.1 断面の形状が矩形

(1) ラーメン構造の部材端の断面の算定

ア 部材端の断面算定に用いる曲げモーメント

部材端の断面算定に用いる曲げモーメントは、部材の節点での曲げモーメントの値を用いて断面計算を行うこと。(図-1 参照)

曲げモーメントに対する断面の計算をする場合、ハンチは1:3の傾きまで有効としてよい。

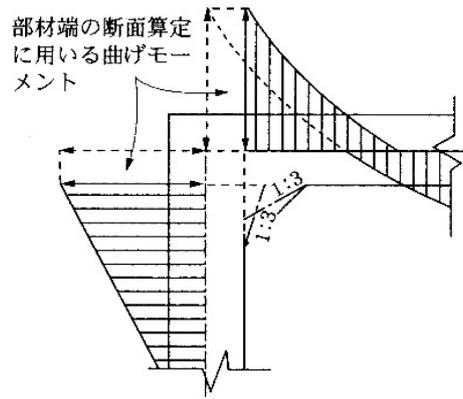


図-1 部材端の曲げモーメント

イ 部材端の断面算定に用いるせん断力

部材端の断面算定に用いるせん断力の値は、支持部材の内側面から算定を行う部材の厚さの1/2の距離だけ離れた点での値を用いること。ただし、結合条件がピン支承に分類される場合に用いてはならない。(図-2 参照)

せん断力に対する断面の計算をする場合、ハンチは1:3よりゆるやかな部分を有効としてよい。

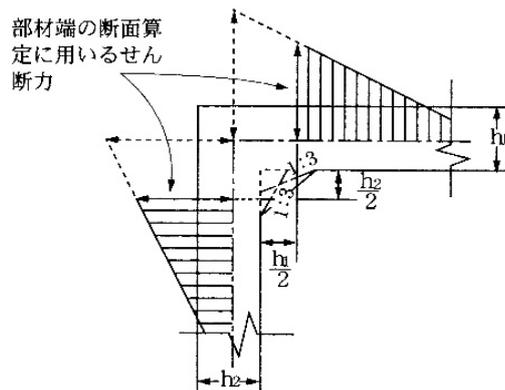


図-2 部材端のせん断力

(2) 配力鉄筋

ア 頂版・側版・底版の短スパン方向についてのみ断面力の計算を行う場合には、長スパン方向に配力鉄筋を配置しなければならない。配力鉄筋のスラブ幅1 m当たりの断面積は、短辺方向主鉄筋のスラブ幅1 m当たりの断面積の25%以上とする。

イ 荷重を2方向に配分して長スパン方向についても断面力の計算を行う場合には、その結果に基づく所要鉄筋と、前アに準じた配筋を比較し、そのいずれか多い方を配置する。

ウ 側版において、水平断面のボックスラーメンについてのみ断面力の計算を行う場合には、鉛直方向に配力鉄筋を配置しなければならない。配力鉄筋のスラブ幅1 m当たりの断面積は、主鉄筋のスラブ幅1 m当たりの断面積の60%以上とする。

7.2 断面の形状が円形

(1) 曲げモーメント及び軸力

曲げモーメントと軸力により発生する応力度が最大となる場合で断面を算定すること。

(2) 配力鉄筋

ア 縦円筒型水槽の円筒において、水平断面のリングについてのみ断面力の計算を行う場合には、鉛直方向に配力鉄筋を配置しなければならない。配力鉄筋の円周方向1 m当たりの断面積は、円周方向主鉄筋の円筒軸方向1 m当たりの断面積の60%以上とすること。

イ 横円筒型水槽の円筒において、鉛直断面のリングについてのみ断面力の計算を行う場合には、水平方向に配力鉄筋を配置すること。配力鉄筋の所要量は前アに準じること。

8 鉄筋コンクリート水槽の構造細目等

8.1 コンクリート材料等と許容応力度

(1) コンクリート材料等

ア セメントは、JIS規格に定めのあるセメント又は、これらと同等以上とすること。

イ 骨材は、堅硬かつ、物理的・科学的に安定であり、適度な粒度・粒形を有し有害量の不純物・塩分等を含まないJIS規格に規定される試験に適合するもの又は、これらと同等以上とすること。

ウ 混和材料等

(ア) 混和剤は、JIS A 6204（コンクリート用化学混和剤）に規定される試験に適合するもの又は、これらと同等以上とすること。

(イ) 混和材は、コンクリートの高性能化や要求性能の多様化、産業副産物の有効利用の観点から多くの混和材が利用されているが、原則としてJIS規格が制定されている材料又は、これらと同等以上とすること。

(2) コンクリートの許容応力度等

ア コンクリートは、材料の均質性、水密性及び耐久性を考慮して設計基準強度 $30\text{N}/\text{mm}^2$ 以上とする。現場打ちコンクリートの設計基準強度は、 $24\text{N}/\text{mm}^2$ 以上とし、底版・連結立管等で現場打ちコンクリートとする部分がある場合の設計基準強度もこれと同様とすること。

イ コンクリートの許容応力度は、「コンクリート標準示方書 構造性能照査編 付属資料(2017年版)」に準拠して次のとおりとする。

(ア) 許容曲げ圧縮応力度

許容曲げ圧縮応力度は、表-4の値以下とすること。

表－4 許容曲げ圧縮応力度 (N/mm²)

設計基準強度 (N/mm ²)	24	30	40
許容曲げ圧縮応力度 (N/mm ²)	9	11	14

(イ) 許容せん断応力度

斜め引張鉄筋の計算をしない場合の許容せん断応力度は、表－5の値以下とすること。

表－5 許容せん断応力度 (N/mm²)

設計基準強度 (N/mm ²)		24	30	40 以上
斜め引張鉄筋の計算をしない場合 の許容せん断応力度 (N/mm ²)	はりの場合	0.45	0.5	0.55
	スラブの場合	0.9	1.0	1.1

ウ 短期に作用する荷重のコンクリートの許容応力度の割増しは、1.5倍までとする。

(3) その他

「コンクリート標準示方書 施工編(2017版)施工標準」に示されているコンクリートに関する配合設計法に基づき、コンクリートに求められる性能を満足する配合設計を行うこと。

また、申請時には、上記のコンクリートの配合表、当該コンクリートの試し練り結果と使用するコンクリート材料の試験結果等を提出すること。

8.2 鉄筋と許容引張応力度

(1) 鉄筋は、主鉄筋及び配力鉄筋とも、原則としてJIS G 3112（鉄筋コンクリート用棒鋼）に適合するSD295又はSD345のD13以上を使用すること。

(2) 鉄筋の長期に作用する荷重の鉄筋の許容引張応力度は、原則として120N/mm²とすること。また、短期に作用する荷重の鉄筋の許容応力度は、SD295の場合270N/mm²、SD345の場合300N/mm²とすること。

8.3 鉄筋量とその配置

(1) 頂版・側版・底版には、断面算定上は鉄筋を必要としない部分も含めて、断面の内縁側及び外縁側に直交する二方向にD13以上の鉄筋を300mm以下の中心間隔で配置すること。

(2) 集水ピット及び吸管投入孔等を設ける開口部周辺には、補強のため必要な鉄筋を配置すること。

(3) 部材は、単体としても運搬組立等施工時の応力に耐えるよう鉄筋を配置すること。

(4) コンクリート系二次製品等集水ピットの鉄筋は、底版の鉄筋と同等以上のものであること。

(5) 原則として鉄筋の組立ては、二次製品の場合は溶接で固定し、現場打ちの場合は結束線で固定すること。

8.4 ハンチ

ラーメン構造の場合のハンチにはハンチ筋を配置すること。また、外側には隅角部の外側に沿う鉄筋を配置すること。

8.5 PC鋼材等

(1) 部材の連結用に用いる鋼材

ア PC鋼材は、JIS G 3536 (PC鋼線及びPC鋼より線) 又はJIS G 3109 (PC鋼棒) に適合すること。

また、PC鋼材の許容応力度は、緊張作業中及び緊張作業直後のそれぞれに対し下記の値以下とすること。

緊張作業中：0.8 f_{puk} 又は0.9 f_{pyk} のうち小さい方の値

緊張作業直後：0.7 f_{puk} 又は0.85 f_{pyk} のうち小さい方の値

ここに、

f_{puk} ：PC鋼材の引張強度の特性値で、JIS規格値の下限值

f_{pyk} ：PC鋼材の降伏強度の特性値で、JIS規格値の下限值

イ 矩形RCボックスラーメン型の組立て接合をPC鋼材を用いて行う場合で、隅角部のみを4本締めとする場合は、プレストレスによる断面耐力の増加を見込まないこと。

(2) プレストレスコンクリート(PC) に用いる鋼材で、ポストテンション方式に用いる鋼材は、JIS G 3109 (PC鋼棒) に適合すること。

(3) PC鋼材の定着部及びボルトの締結部は、コンクリートに生ずる引張力に対して鉄筋(グリッド筋) 等で補強すること。

8.6 部材厚

主要構造部材の厚さは、次のとおりとし、構造形式に応じて適切に設定すること。

(1) 二次製品耐震性貯水槽でRC部材にあつては200mm以上、PC部材にあつては150mm以上とすること。

(2) 現場打ちRC部材にあつては300mm以上とすること。

(3) コンポジット部材のスキンプレートやコンポジット構造等に使用される鋼板の板厚は3.2mm以上とすること。

8.7 鉄筋のかぶり

(1) RC部材及びPC部材の鉄筋の純かぶりは、鉄筋の直径以上で、かつ、20mm以上とすること。

(2) 現場打ちの場合の鉄筋の純かぶりは、水槽の内側で30mm以上、外側で50mm以上とすること。底版・連結立管等を現場打ちとする部分がある場合もこれと同様とすること。

8.8 部材の接合

接合部は、水密性を確保し、底版と集水ピットの接合部、頂版と吸管投入孔の連結立管の接合部はボルト等により確実に固定できる構造とし、他の部材は次によること。

(1) 横置ボックスカルバート型・縦置ボックスカルバート型

ア 部材の組立て結合は、PC鋼材の緊張等により、確実に接合すること。

イ PC鋼材で緊結する場合、水槽全長を貫通するPC鋼材を用いること。PC鋼材を途中で連結する必要がある場合は、連結部に定着用の切欠き穴を設ける構造とすること。

ウ 緊張作業の終了後、原則としてシース管内にグラウト材を充填し隙間等をなくすこと。
エ 部材の接合目地材には、コンクリート、モルタル、エポキシ樹脂等を用いること。
オ 部材の接合部に、仮組のためのほぞ、パッキン材をはさみこむための空隙等を設ける場合は、接合部の応力の伝達についての検討を必要とする。また、ほぞ部は鉄筋で補強すること。

カ 柱、梁、壁、頂版及び底版を有する部材を組合せる横置連続ボックス組合せ型は、多径間ラーメン構造を形成すること。なお、部材の組立ては、P C鋼材、ボルト及びアンカー筋等により、確実に接合すること

(2) 縦円筒セグメント型 (R C・P C)

ア 側版のリングセグメントは、千鳥組となるように分割すること。

イ 接合によって伝えられる応力が、鉄筋コンクリート構造として鉄筋及びコンクリートに確実に伝達される接合方法によること。

(3) 縦円筒セグメント型 (コンポジット)

ア セグメントのそれぞれの部材は、ジベル等により、鋼板とコンクリートが一体となるように接合すること。

イ 接合によって伝えられる応力がコンポジット構造としてコンクリート及び鋼材に確実に伝達される接合方法によること。

9 鋼製水槽の構造細目等

9.1 鋼製部材の許容応力度

(1) 鋼板等は、JIS G 3101 (一般構造用圧延鋼材) SS400材、JIS G 3106 (溶接構造用圧延鋼材) SM400材、JIS G 4304 (熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯)、JIS G 4305 (冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯) SUS材又はこれらと同等以上のものを使用すること。

(2) 鋼板等の長期に作用する荷重の鋼板等の許容応力度は、JIS規格に規定された降伏点の60%とする。また、短期に作用する荷重の鋼板等の許容応力度の割増は、1.5倍までとする。

9.2 部材等

(1) 部材厚等

ア 鋼板の厚さは3.2mm以上とし、強度上必要な厚さとする。

イ 継手に生ずる応力による変形や損傷が生じないように鋼板や継手形状、部材寸法を決定すること。

ウ 本体部材が変形しないように適正な形状を保つ補強を行うこと。

(2) 部材の確認

ア 使用する部材は、加工前に材料の製造業者が発行した材料試験成績表 (ミルシート) 又は、これに代わる適切な方法で確認するとともに、外観検査を行うこと。

イ 加工部の寸法 (幅、長さ、対角線の差、開先角度、板厚) 及び、外観について製作仕様書どおりに加工されているかを確認すること。

9.3 部材の組立て及び接合

原則として部材の組立て及び接合は全溶接とし、水密性を確保すること。

9.4 溶接加工等

(1) 溶接加工の資格等

- ア 水槽本体及び、その他の部材の溶接は、手溶接、自動アーク溶接、半自動アーク溶接で行うこと。
- イ 手溶接は、JIS Z 3801（手溶接技術検定における試験方法及び判定基準）、又はこれと同等以上の基準によって認定された資格者で該当する溶接作業に適合した資格を保有する溶接士が行うこと。
- ウ 半自動アーク溶接は、JIS Z 3841（半自動溶接技術検定における試験方法及び判定基準）又はこれと同等以上の基準によって認定された資格者で該当する溶接作業に適合した資格を保有する溶接士が行うこと。
- エ 自動アーク溶接については、それぞれの溶接作業及び溶接装置に熟知した監督者等の指導の下で熟練した自動アーク溶接オペレータが行うこと。
- オ ステンレス材については、JIS Z 3821（ステンレス鋼溶接技術検定における試験方法及び判定基準）、又はこれと同等以上の基準によって認定された資格者で該当する溶接作業に適合した資格を保有する溶接士が行うこと。

(2) 溶接施工

溶接施工にあつては、板厚、継手形状、開先形状など設計図書を基に、各部位ごとの溶接作業指示書（溶接速度、溶接電流などの溶接条件を含む。）を作成し、当該指示書に基づき溶接施工し確認すること。

また、溶接部の補修、手直し施工についても同様とする。

(3) 溶接部の検査等

溶接部に欠陥がないことを目視により確認すること。

また、欠陥が検出され補修した場合は、欠陥の種別、欠陥の場所、補修方法等を記録すること。

9.5 防錆・防食（被覆防食）

(1) 素地調整

ア 防食を目的とする被覆が鋼材の表面に良好に付着するように、鋼材表面のミルスケール、さび等の有害な物質を除去し、また、鋼材表面に適切な粗さを与える処理を行うこと。

イ 素地の調整は、塗装材の仕様で要求している除錆度に仕上げること。

ウ 除錆度に応じた鋼材表面の処理方法を選定すること。

エ 素地調整後に除錆度を確認すること。

(2) 塗装材と塗装方法等

ア 水槽の内外面の防錆・防食に用いる塗装材は、JIS規格又はJWWA（公益社団法人日本水道協会をいう。）に規定されたエポキシ樹脂や繊維強化プラスチック用液状不飽和ポリエステル樹脂等を使用すること。

また、これらと同等以上の性能を有する塗装材の使用も可とする。

イ 塗装材の仕様を基に、塗装作業指示書（塗装方法、塗布量、塗装間隔等）を作成し、当該指示書に基づき塗装を行い結果を確認すること。

(3) 塗装後の試験

塗膜の外観状況、塗膜の厚さの測定、ピンホールの有無について確認すること。

9.6 防錆・防食（電気防食）

- (1) 原則として、電気防食は被覆防食と併用すること。
- (2) 電気防食は流電陽極方式とし、水槽の埋設条件、迷走電流、腐食環境、耐用年数を確認し、必要量等を設計すること。

9.7 その他

本体部材と異なる金属を導水管やはしごに用いる場合は、異種金属間の絶縁対策を行うこと。

附 則

この基準は、平成8年1月10日から実施する。

附 則

この基準は、平成10年2月1日から実施する。ただし、すでに型式認定を受けているものにあつては、平成10年6月1日から適用する。

附 則

この基準は、平成12年4月3日から実施する。

附 則

この基準は、平成13年4月2日から実施する。

附 則

この基準は、平成14年4月1日から実施する。

附 則

この基準は、平成15年10月1日から実施する。

附 則

この基準は、平成18年4月1日から実施する。

附 則

この基準は、平成20年6月19日から実施する。

附 則

この基準は、平成25年4月1日から実施する。

附 則

この基準は、平成30年5月1日から実施する。

附 則（令和元年10月1日消安セ規程第15号：工業標準化法一部改正関係）抄

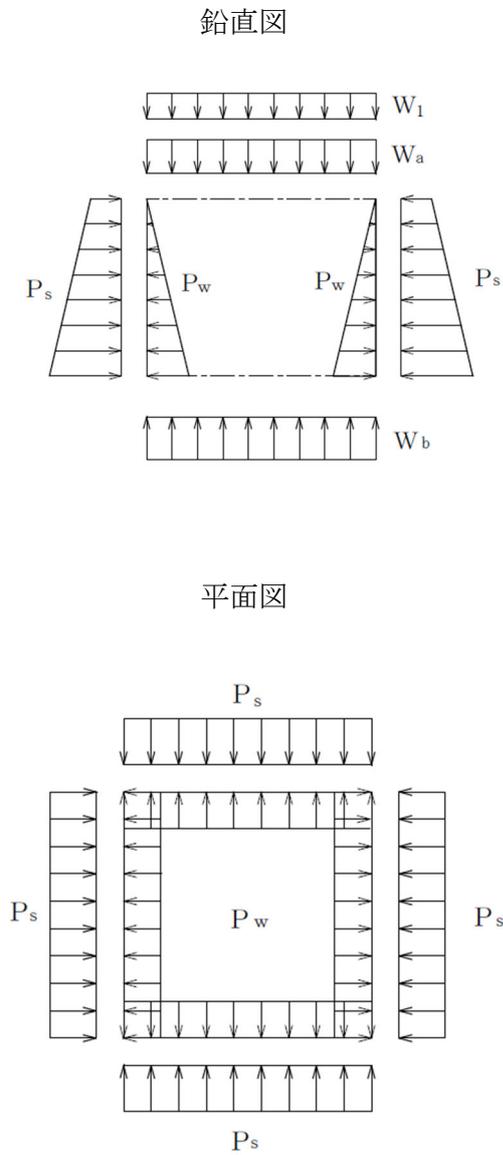
この基準は、令和元年10月1日から実施する。

第2項第3号 別表（略）のうちの関係規程等（認定関係）及び（性能評定関係）のうち、品目ごとに定める実施細目の一部を次のとおり改正する。（略）

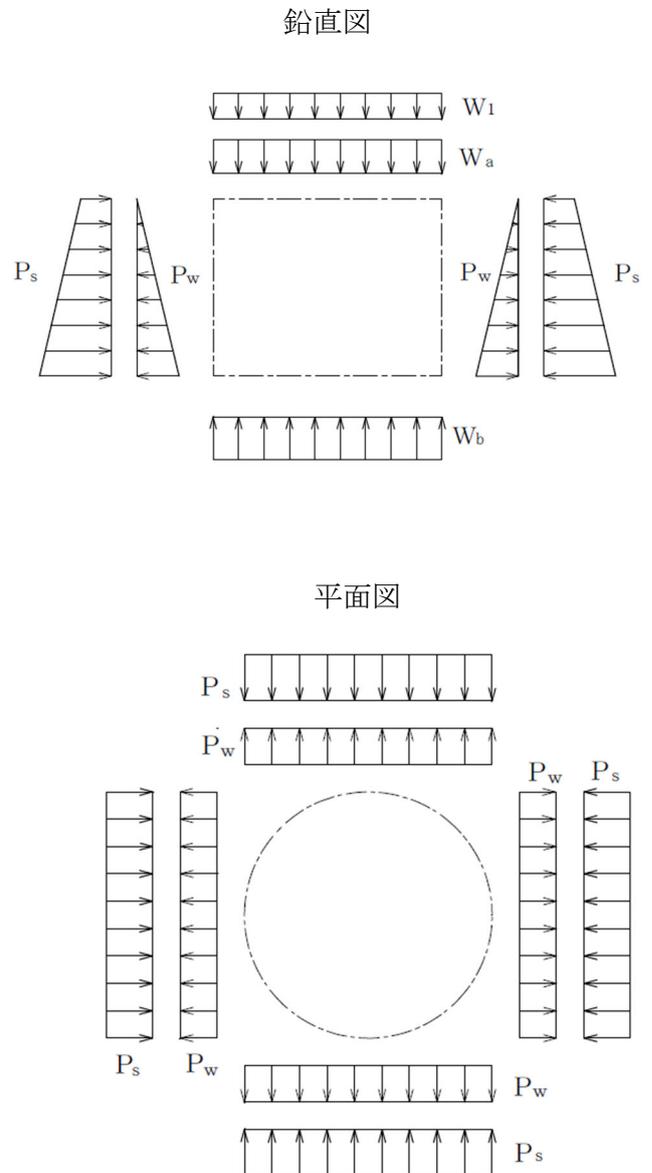
附 則

この基準は、令和5年4月21日から実施する。

別図－1 矩形水槽の長期に作用する荷重の載荷方法例

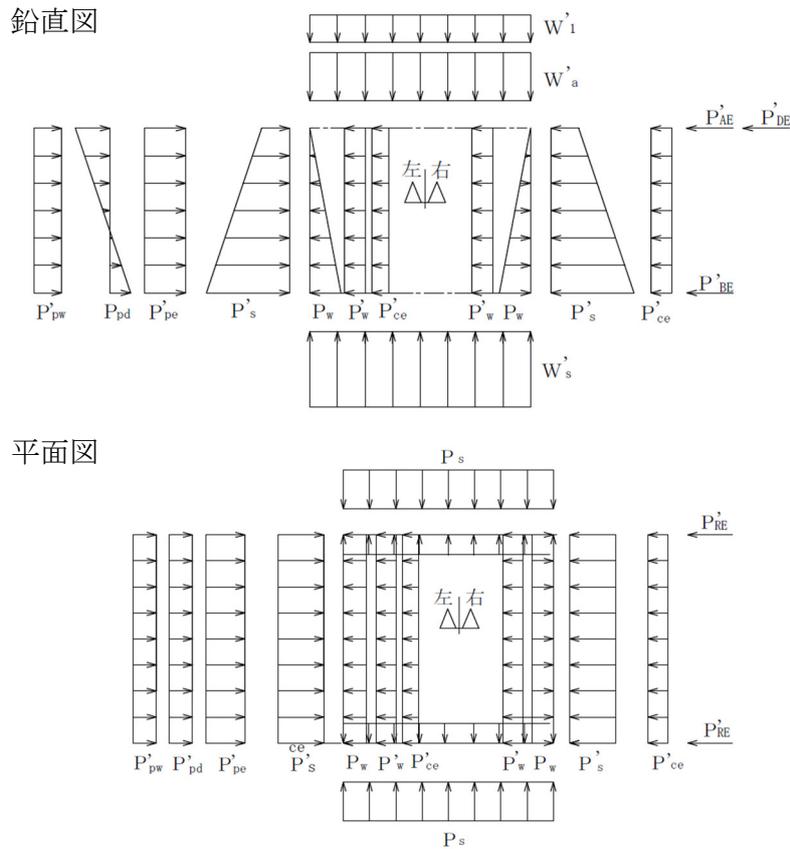


別図－2 縦円筒型水槽の長期に作用する荷重の載荷方法例

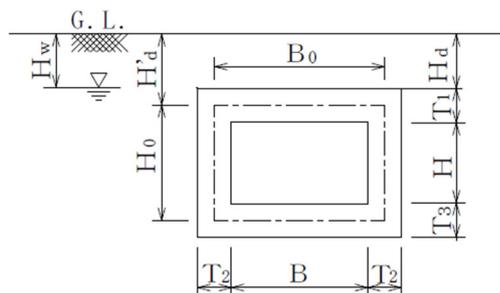


- W_1 : 自動車荷重又は上載荷重
- W_a : 頂版自重及び土かぶり荷重
- W_b : 地盤反力
- P_s : 土圧及び地下水圧
- P_w : 内水圧

別図－3 矩形水槽の短期に作用する荷重の載荷方法例



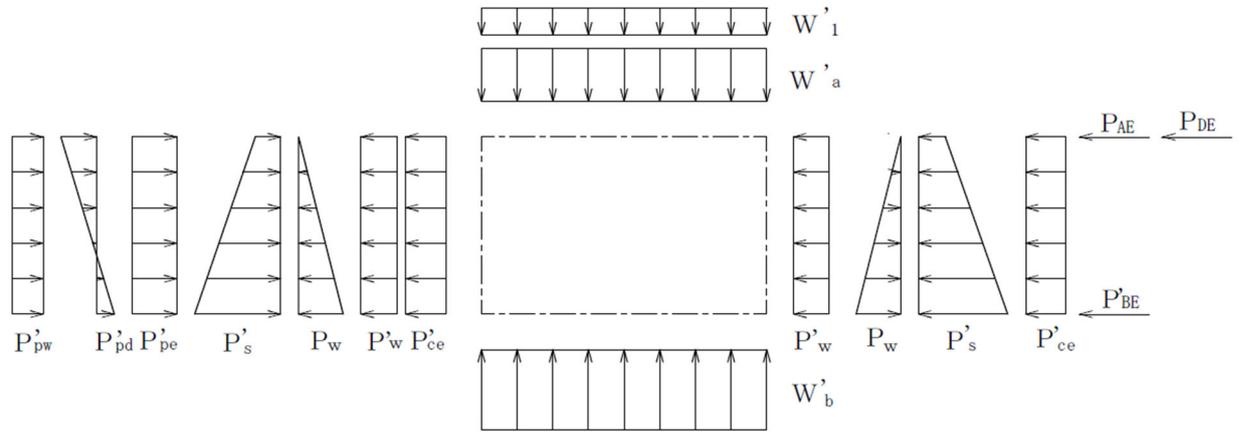
- W'_1 : 固定上載荷重 (W_1) 及びその鉛直慣性力 ($= W_1 \cdot (1 \pm K_v)$)
- W'_a : 頂版自重・土かぶり荷重 (W_a) 及びその鉛直慣性力 ($= W_a \cdot (1 \pm K_v)$)
- W'_b : 地震時に作用する地盤反力 ($= W_b \cdot (1 \pm K_v)$)
- P'_s : 地震時に作用する土圧
- P'_w : 内水の動水圧 ($= K_h \cdot \gamma_w \cdot B_0 / 2$)
- P'_{DE} : 土かぶり土の水平慣性力 ($= K_h \cdot B_0 \cdot (\gamma \cdot H_4 + W_1)$)
- P'_{AE} : 水槽頂版自重の水平慣性力 ($= K_h \cdot \gamma_c \cdot T_1 \cdot B_0$)
- P'_{BE} : 水槽底版自重の水平慣性力 ($= K_h \cdot \gamma_c \cdot T_3 \cdot B_0$)
- P'_{ce} : 水槽側版自重の水平慣性力 ($= K_h \cdot \gamma_c \cdot T_2$)
- P'_{RE} : 慣性力方向に平行な側版自重の水平慣性力 ($= K_h \cdot \gamma_c \cdot T_2 \cdot B_0$)
- P'_{pe} : 水槽側版自重の水平慣性力による抵抗土圧
- P'_{pd} : P'_{pd} , P'_{AE} , P'_{BE} による抵抗土圧
- P'_{pw} : 内水の動水圧による抵抗土圧



- K_v : 設計鉛直震度
- K_h : 設計水平震度
- γ_w : 水の単位体積重量
- γ : 土の単位体積重量
- γ_c : 水槽本体材料の単位体積重量

別図－4 縦円筒型水槽の短期に作用する荷重の載荷方法例

鉛直図



平面図

