

FESC

非管理版

規格番号	G 012-19
配付番号	
配付日	

F R P 製二次製品耐震性貯水槽認定基準



2000年05月01日 制定
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08月29日 改正
2008年06月19日 確認
2013年04月01日 改正
2018年04月01日 確認
2019年10月01日 改正

一般財団法人日本消防設備安全センター 認定制度審議会 審議

(一般財団法人日本消防設備安全センター 発行)

○ FRP製二次製品耐震性貯水槽認定基準

〔平成12年5月1日〕
消安セ細則第13号

改正 平成13年4月2日消安セ細則第16号
平成14年4月1日消安セ細則第8号
平成15年8月29日消安セ細則第6号
平成20年6月19日消安セ細則第10号
平成25年4月1日消安セ細則第13号
令和元年10月1日消安セ規程第15号

1 目的

この基準は、FESC規格に規定されたFRP製二次製品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

強化プラスチック：その組成の中に埋め込まれたガラス繊維を伴うプラスチック（glass fiber reinforced plastics）をいう。本認定基準では、「FRP」という。

FRP製二次製品耐震性貯水槽：工場において生産された部材を使用して建設される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。

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

3.1 設置による区分

(1) 地下式型

ア 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。

イ 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。

ウ 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。

(2) 半地下式型

耐震性貯水槽の一部が地表に露出し、自動車荷重が載荷されないものとする。

(3) 地上設置型

耐震性貯水槽の全部が地表に露出し、自動車荷重が載荷されないものとする。

3.2 容量による区分

耐震性貯水槽は、その容量により40m³未満型、40m³型、60m³型、100m³型に区分する。

4 FRP製二次製品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7 m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、40m³未満型にあつては40m³未満、40m³型にあつては40m³以上60m³未満、60m³型にあつては60m³以上100m³未満、100m³型にあつては100m³以上であること。

4.2 構造

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、且つ水密性に優れたものでなければならない。半地下式型及び地上設置型については、紫外線対策を考慮すること。

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、且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) 集水ピットの内寸法は、その一辺が600mm以上又は内径600 mm以上で、且つ深さが300mm以上であること。
- (4) 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 吸管投入孔及び防護工

吸管投入孔及び防護工は、次のとおりとする。

- (1) 水槽には、頂版部に1個又は2個の吸管投入孔を取り付けるものとし、水槽本体の強度を損なわない位置とすること。
- (2) 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。
- (3) 吸管投入孔の開口部及び連結立管の周囲には、水槽本体の吸管投入孔接続部に直接自動車荷重が作用しないようにコンクリート製などの防護工を設ける。
- (4) 防護工の上面には、吸管投入孔蓋を受ける口環を設けるものとし、吸管投入孔蓋の材質はJ I S（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（ダクタイル鋳鉄品）のうちFCD600以上、吸管投入孔蓋を受ける口環の材質はJIS G 5501（ねずみ鋳鉄品）のうちFC200以上の強度及び耐食性を有するものであること。
- (5) 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、その連結立管は鋼製、FRP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。

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、鋼材等の埋込部が漏水の原因とならない構造であること。また、鋼材は、防錆処理を施すものであること。

4.6 容 量

容量の算定にあつては、集水ピット及び吸管投入孔（連結立管を含む。）の容量を含めないものとし、ハンチ等の体積を控除する。

4.7 表示

F R P 製二次製品耐震性貯水槽には、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。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）を一字おおむね200 mm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

(2) 吸管投入孔

製造者名又は商標、型式記号

5 F R P 製二次製品耐震性貯水槽の形状による分類

形状により次のように分類する。

(1) 横円筒形

(2) 縦円筒形

(3) その他二次製品防火水槽等認定委員会が認めたもの

6 設計に用いる荷重

6.1 設計の基本

次の基本的事項を満足すること。

(1) 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) 地震に対して定められた設計震度の慣性力、地震時土圧等に対して安全であること。

(3) 常時及び地震時において水密構造であること。

6.2 荷重の種類

水槽の設計には、次の荷重を考慮する。ただし、F R P 製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、各構造ごとに考慮するものとする。

(1) 死荷重

・自重及び土かぶり荷重

(2) 活荷重

・上載荷重

・自動車荷重及び衝撃

- (3) 土圧及び地下水圧
- (4) 内水圧
- (5) 浮力
- (6) 地震に起因する荷重
 - ・自重及び固定負載重量による慣性力
 - ・地震時土圧
 - ・内水の地震時動水圧

6.3 死荷重

(1) 自重及び土かぶり荷重

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。

FRP	16.7	kN/m ³
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
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

6.4 活荷重

(1) 上載荷重

ア I型については、あらかじめ予測できない不測荷重として10 kN/m²の等分布荷重を載荷するものとする。

イ 歩道部には、アに加え群衆荷重5 kN/m²を載荷するものとする。

(2) 自動車荷重及び衝撃

ア II型については、総重量200kNの設計自動車荷重（T-20後輪荷重）を載荷し、衝撃係数は30%とする。また、水槽上に土かぶりがある場合には設計自動車荷重を土中に45度分散させた分布荷重を水槽上に載荷するものとする。

イ III型については、総重量250 kNの設計自動車荷重（T-25後輪荷重）を載荷し、衝撃係数は30%とする。また、水槽上に土かぶりがある場合には設計自動車荷重を土中に45度分散させた分布荷重を水槽上に載荷するものとする。

6.5 土圧及び地下水圧

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

ものとする。

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

6.6 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ものとする。

6.7 浮力

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ものとする。

6.8 地震に起因する荷重

(1) 一般事項

荷重は、震度法によって計算するものとする。

(2) 自重及び固定負載重量による慣性力

自重及び固定負載重量による慣性力は、FRP製二次製品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。

(3) 地震時土圧

地震時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ものとする。

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) における地震時土圧 (kN/m²)

q' : 上載荷重のうち固定負載荷重 (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

(4) 内水の地震時動水圧

ア FRP製二次製品耐震性貯水槽の断面が円筒の場合

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

なお、鉛直方向の地震時動水圧は考慮しないものとする。

$$P'_w = K_h \cdot \gamma_w \cdot a \cdot \pi / 4$$

ここに、

P'_w : 壁体単位面積当たりの地震時動水圧 (kN/m²)

K_h : 設計水平震度

γ_w : 水の単位体積重量 (kN/m³)

a : 地震時動水圧を作用させる水槽内半径 (m)

イ FRP製二次製品耐震性貯水槽の断面が角型の場合

内水の地震時動水圧は次の式で計算するものとし、内水の地震時動水圧は、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ものとする。

$$P'_w = K_h \cdot \gamma_w \cdot B / 2$$

ここに、

P'_w : 壁体単位面積当たりの地震時動水圧 (kN/m²)

K_h : 設計水平震度

γ_w : 水の単位体積重量 (kN/m³)

B : 地震時動水圧を作用させる両壁の間隔 (m)

(4) 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 $K_v = \pm 0.144$

6.9 荷重の組合せ

(1) 荷重の組合せ (常時) 常時における荷重の組合せは、表-1によるものとする。

表－1 荷重の組合せ（常時）

荷重の種類	荷重の組合せ（○ 考慮する）		
	I 型	II 型	III 型
死荷重 自重及び土かぶり荷重	○	○	○
活荷重 上載荷重	○		
自動車荷重及び衝撃		○	○
土圧及び地下水圧	○	○	○
内水圧	○	○	○
浮力	○	○	○

ただし、この外に水槽の構造特性に応じた特有な荷重がある場合は、それを考慮する。

(2) 荷重の組合せ（地震時）

地震時における荷重の組合せは、表－2によるものとする。

表－2 荷重の組合せ（地震時）

荷重の種類	荷重の組合せ (○考慮する △必要に応じ考慮する)	
	○	△
死荷重 自重及び土かぶり荷重	○	
活荷重 上載荷重		△
地下水圧	○	
内水圧	○	
地震に起因する荷重 自重及び固定負載重量による慣性力	○	
地震時土圧	○	
内水の地震時動水圧	○	

ただし、この外に水槽の構造特性に応じた特有な荷重がある場合は、それを考慮する。

7 構造計算

(1) 基本方針

F R P 製二次製品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二次元構造とし、許容応力度法に基づいて応力度を計算してよい。

F R P 製二次製品耐震性貯水槽の構造計算は、常時と地震時のそれぞれについて満水状態を想定して計算する。ただし、常時の荷重の中の浮力に対しては、空水状態を想定するものとする。

(2) 計算上の構造系の設定

F R P 製二次製品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：各部材端の一部がヒンジ結合あるいはスライド端になる場合

(3) 常時の荷重の負載方法

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。また、水平方向の全荷重は、左右対称に載荷するものとする。

なお、荷重の負載方法の例を別図 1 及び 2 に示す。

(4) 地震時の荷重の負載方法

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。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。

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、地震時土圧は、左右対称に載荷するものとする。

なお、荷重の負載方法の例を別図 1 及び 3 に示す。

(5) 構造計算法

ア FRP製横円筒形タイプAの場合

FRP製横円筒形の断面力の計算は、次による。

(ア) 薄肉円筒構造として計算する。

(イ) 強め輪がある場合は、強め輪はリングとして計算する。

(ウ) 断面力の計算式は、「FRP製円筒形地下タンク設計製作技術指針」(HPIS-G-108-1989、日本高圧力技術協会)の3.2.3項及び3.2.4項によってよい。

なお、自動車荷重による断面力の計算式は、「水道施設設計指針」によってよい。

イ FRP製縦円筒形タイプAの場合

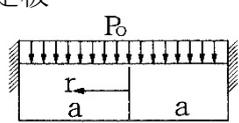
縦円筒形タイプAの断面力の計算は、次の方法による。

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

(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計算する。また、正の曲げモーメントについては、部材周辺部の境界条件が完全でない影響を考慮して割増しを行う。

なお、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 中心に関して対称な境界条件及び荷重をもつ円板の曲げモーメント及びせん断力

<p>等分布荷重を受ける周辺固定板</p> 	$M_r = \frac{P_0 a^2}{16} \left[(1 + \nu) - (3 + \nu) \left(\frac{r}{a} \right)^2 \right] \quad S_r = -\frac{P_0 r}{2}$ $M_\theta = \frac{P_0 a^2}{16} \left[(1 + \nu) - (1 + 3\nu) \left(\frac{r}{a} \right)^2 \right]$
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 (0.3とする。)
- a : 半径
- P_o : 荷重
- r : 中心からの距離

ウ FRP製縦円筒形タイプBの場合

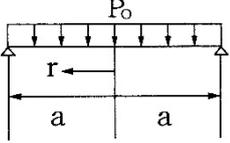
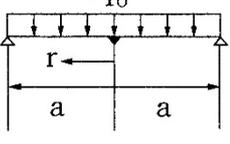
縦円筒形タイプBの断面力の計算は、次の方法による。

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

(イ) 部材端の結合条件がヒンジ結合やスライド端の頂版、あるいはヒンジ結合の底版では、周辺単純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計算する。また、これらの部材端の結合条件が半固定となることが考えられる場合には、部材端の断面力の計算は、部材端を固定支持条件にして固定端曲げモーメントを計算する。

なお、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-4を用いてよい。

表-4 中心に関して対称な境界条件及び荷重をもつ円板の曲げモーメント及びせん断力

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

8 主要構造材料及び許容応力度

8.1 FRP

(1) 樹脂は、JIS K 6919 (繊維強化プラスチック用液状不飽和ポリエステル樹脂) に規定するUP-CM、UP-CE、UP-CEEに適合するもの、又はこれと同等以上のものを使用する。

(2) 強化材は、下記のJIS規格に適合するもの、又はこれと同等以上のものを使用する。

- ① JIS R 3411 (ガラスチョップドストランドマット)
- ② JIS R 3412 (ガラスロービング)
- ③ JIS R 3413 (ガラス糸)
- ④ JIS R 3415 (ガラステープ)
- ⑤ JIS R 3416 (処理ガラスクロス)
- ⑥ JIS R 3417 (ガラスロービングクロス)

(3) 複合構造に使用する芯材は、横荷重に対して表面材の力学的特性が充分活用でき、また、優れたせん断特性と圧縮特性を有するものを使用する。

(4) その他、顔料、着色材、充てん材などの樹脂、強化材以外の材料は、耐久性及び水密性について十分な考慮がなされたものでなければならない。

(5) FRPの許容応力度は、FRPの材料特性値(破壊強さ及び弾性率)を安全率4で除して求める。

(6) FRPの材料特性値は、水槽本体の一部から切り出したもの、又は同一成形条件の下で製作された材料から取材し、関係するJIS規格に従った材料試験を実施して求める。なお、ポアソン比は0.3とする。

(7) 地震時の許容応力の割増しは1.5倍とする。

8.2 コンクリート

(1) 基礎等の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は、 24N/mm^2 以上の水密コンクリートとする。

(2) コンクリートの許容応力度は、「平成27年制定 コンクリート標準示方書 設計編(土木学会)」に定める「鉄筋コンクリートの許容応力度」に準拠する。

8.3 鉄筋

(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を使用する。

(2) 鉄筋の許容引張応力度は、「平成27年制定 コンクリート標準示方書 設計編(土木学会)」に定める「鉄筋コンクリートの許容応力度」に準拠する。

8.4 鋼板

(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材又はこれらと同等以上のものを使用する。

(2) 鋼板等の常時許容応力度は、降伏点の60%とする。又、地震時の許容応力度の割増しは、1.5倍までとする。

(3) 鋼板等は、コンクリート被覆又は防錆処理が施されたものでなければならない。

8.5 その他の材料

8.1~8.4の材料以外の材料は、耐久性及び水密性等について十分な考慮がなされたものでなければならない。

9 構造細目

9.1 部材厚

主要構造部材の厚さは、FRP部材にあつては4.5mm以上とし、構造形式に応じて適切に設定すること。

9.2 FRP部材

FRP部材の構造細目は、JIS K 7012（ガラス繊維強化プラスチック製耐食貯槽）に準拠すること。

9.3 FRP製二次製品集水ピット及び吸管投入孔用継手の固定

FRP製二次製品集水ピット及び吸管投入孔用継手はそれぞれ水槽本体と同等のFRP部材とし、それぞれ水槽本体と確実に接合すること。

9.4 配管貫通のための開口部

給、排水又は吸水のための配管を貫通させる開口部を設ける場合は頂版に設けるものとし、加工は製造時に実施すること。

10 部材の形状及び組立接合

10.1 FRP製横円筒形

- (1) 製作方法は、ハンドレイアップ法、スプレーアップ法、フィラメント・ワインディング法またはこれらを組み合わせた成形方法とする。
- (2) 水槽本体の接合部は、JIS K 7012（ガラス繊維強化プラスチック製耐食貯槽）に準拠し、突合せ接合その他により本体と同等以上の強度となるようにする。
- (3) 現場におけるFRP接合は、強化プラスチック成形技能士資格（職業能力開発促進法による）を有する者が行わなければならない。
- (4) 集水ピット及び吸管投入孔用継手を設ける開口部周辺は、十分に補強する。
- (4) はしごを水槽内に設ける場合は、鋼製、FRP製等で十分な強度及び耐久性を持つこと。

10.2 FRP製縦円筒形

10.1に準ずるものとする。

11 接合部の水密性

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、その他の部材の接合部には、水密性が確保されるための措置を講ずるものとする。

12 FRP製二次製品耐震性貯水槽の浮き上がり

地下水のある地盤にFRP製二次製品耐震性貯水槽を設置する場合には、空虚時におけるFRP製二次製品耐震性貯水槽の浮き上がりについての検討を行うものとする。この場合、浮き上がり安全率を1.2以上とする。また、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。

附 則

この基準は、平成12年5月1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

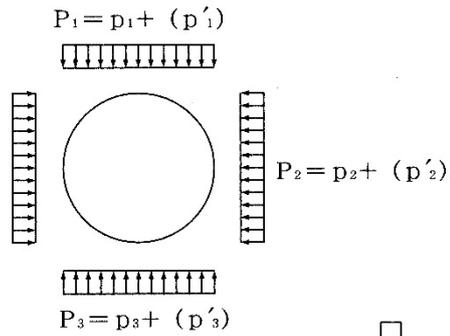
この基準は、平成25年4月1日から実施する。

附 則（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

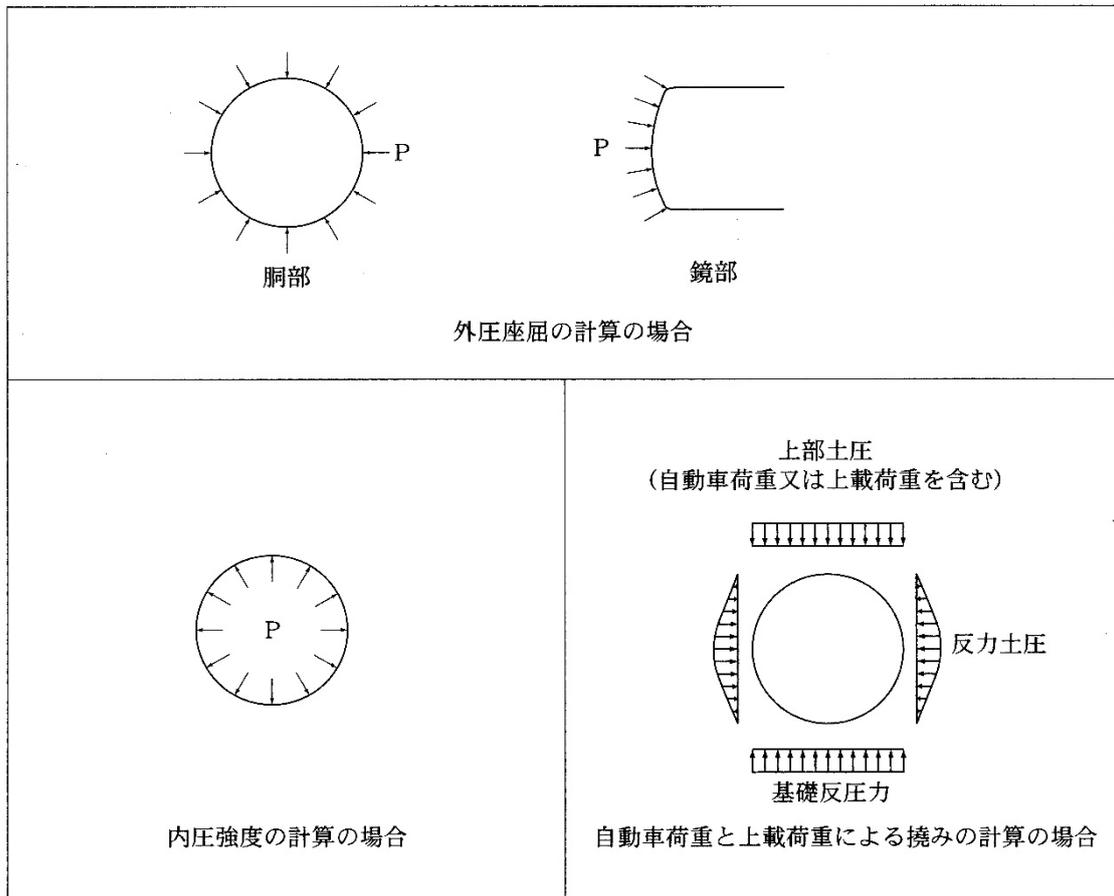
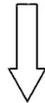
この規程は、令和元年10月1日から実施する。

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）

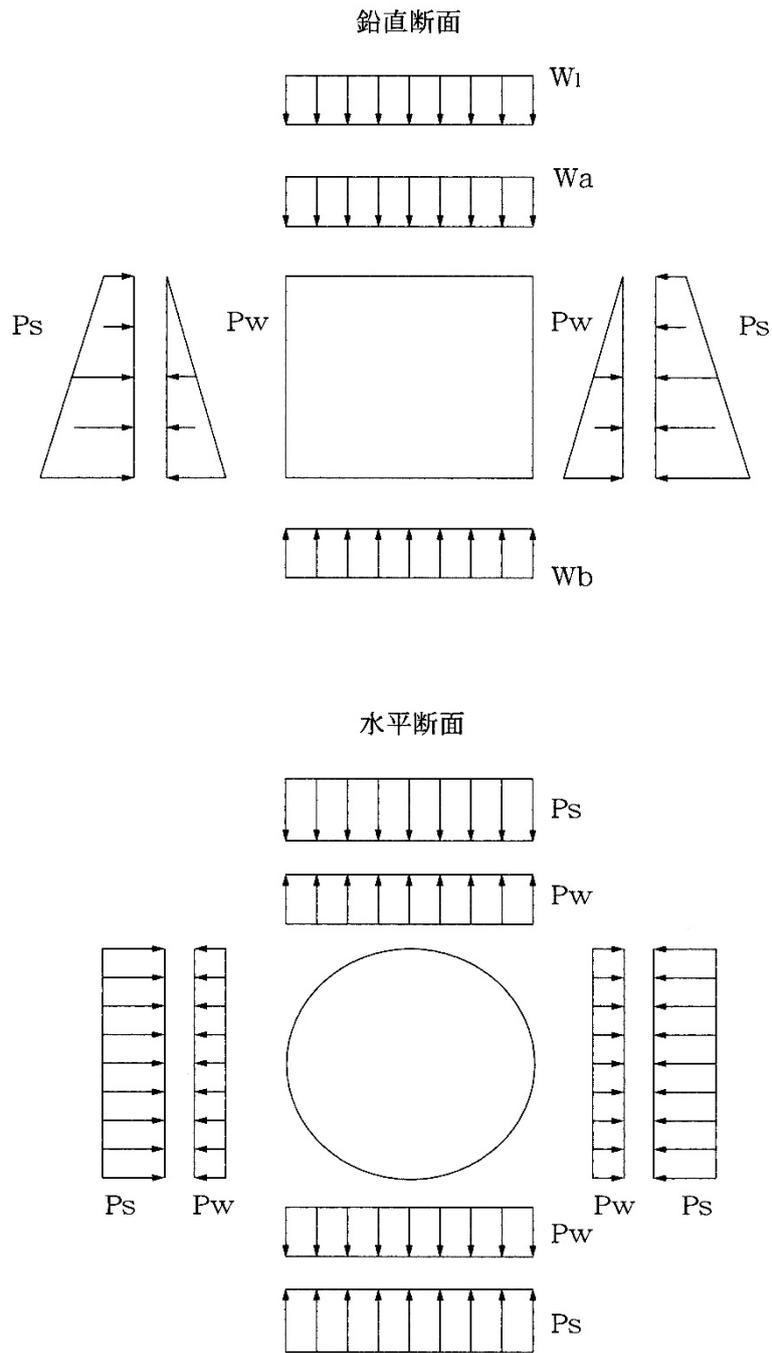
別図-1 FRP製横円筒形耐震性貯水槽の荷重 (例)



P_1 、 P_2 、 P_3 は、それぞれ水槽頂部、中央部、底部における自動車荷重、水圧、土圧荷重による総外圧である。
 $(P'_1) \sim (P'_3)$ は、 $P_1 \sim P_3$ に地震時考慮すべき成分である。
 これらのうち、もっとも厳しい条件となる荷重条件 P を決定する。



別図-2 FRP製縦円筒形耐震性貯水槽の常時の荷重(例)



W_1 : 自動車荷重又は上載荷重

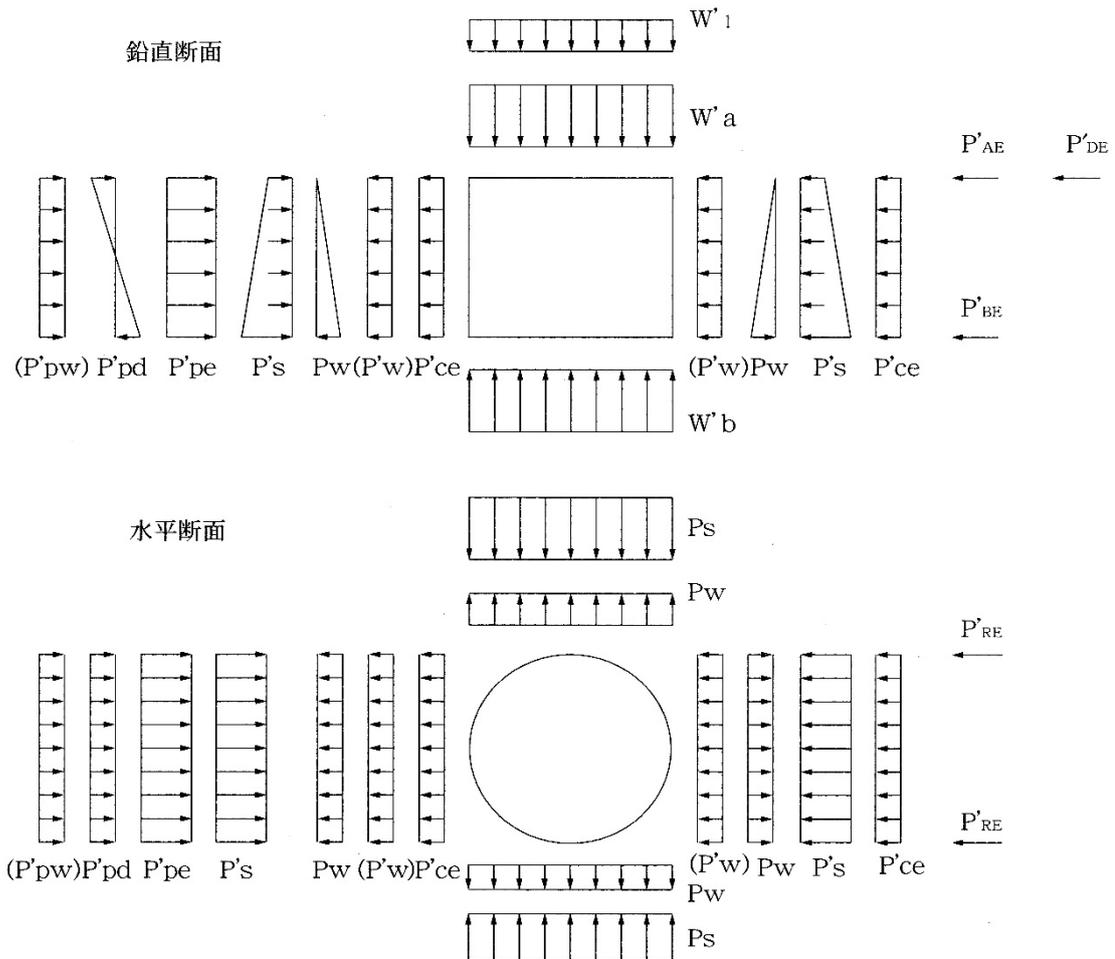
W_a : 頂版自重及び土かぶり荷重

W_b : 地盤反力

P_s : 土圧及び地下水圧

P_w : 内水圧

別図-3 FRP製縦円筒形耐震性貯水槽の地震時の荷重(例)



- $W'1$: 固定上載荷重 (W_1) 及びその鉛直慣性力
- $W'a$: 頂版自重・土かぶり荷重 (W_a) 及びその鉛直慣性力
- $W'b$: 地震時地盤反力
- $P's$: 地震時土圧
- $P'w$: 内水の動水圧 (無視してよい)
- $P'DE$: 土かぶり土の水平慣性力
- $P'AE$: 水槽頂版自重の水平慣性力
- $P'BE$: 水槽底版自重の水平慣性力
- $P'ce$: 水槽側版自重の水平慣性力
- $P'RE$: 慣性力方向に平行な側版自重の水平慣性力
- $P'pe$: 水槽側版自重の水平慣性力による抵抗土圧
- $P'pd$: $P'DE$ 、 $P'AE$ 、 $P'BE$ による抵抗土圧
- $P'pw$: 内水動水圧による抵抗土圧 (無視してよい)
- P_s : 常時の土圧及び地下水
- P_w : 常時の内水圧