

日本工業規格 (JIS B 8501:2013)

日本工業規格 (JIS B 8501:2013)

鋼製石油貯槽の構造 (全溶接製)

一般社団法人日本規格協会 発行

まえがき

工業標準化法第 14 条によって準用する第 12 条第 1 項の規定に基づき、一般社団法人日本産業機械工業会 (JSIM) 及び一般財団法人日本規格協会 (JSA) から、工業標準原案を具して日本工業標準調査会の審議を経て、経済産業省が改正した日本工業規格である。

1 適用範囲

この規格は、地上で溶接組立され、固定屋根、浮き屋根又は固定屋根付き浮き蓋をもち、底部を均質で、かつ、十分な支持力がある基礎で支持されている鋼製の全溶接製縦円筒形貯槽 (以下、貯槽という。) の構造について規定する。この規格は、大気温度以上で、かつ、大気圧の下で液状の石油及びその製品である液体を、ほぼ大気圧下で貯蔵する貯槽に適用する。また、この規格は、石油以外の液体であっても大気温度以上の温度でほぼ大気圧下で貯蔵する貯槽であれば、適用できる。ただし、低温下で液体となる液化石油ガスなどの貯槽については、この規格を適用できない。

この規格は、貯槽本体及びこの規格に規定する附属品だけに適用し、ノズルに接続されるバルブ、配管、計器類などの附属品及び基礎、防油堤、塗装、断熱材などには適用しない。この規格の適用に当たっては、少なくとも次の事項が明らかにならなければならない。

- a) 地震荷重、風荷重、積雪荷重及び基礎の状況
- b) 貯槽の直径、高さ又は容量
- c) 屋根の形式
- d) 貯蔵液体の種類及び比重
- e) 腐れ代
- f) 貯槽の温度(メタル温度)
- h) ノズルの寸法、形式、数及びフランジの規格

以下、浮き屋根に関する記載箇所のみ抜粋。

5. 設計

5.9 屋根の設計

5.9.8 浮き屋根の構造

浮き屋根の構造は、次による。

a) デッキ

- 1) 貯蔵液体に腐食性がある場合には、油蒸気と空気との混合物がデッキの下に滞留しない構造とする。
- 2) デッキ及びポンツーンに使用する板の最小呼び厚さは、4.5mm とする。
- 3) デッキ板は重ね継手とし、板の上面から全厚連続すみ肉溶接を行う。重ね代は、25 mm 以上とする。

なお、ガーダ、支柱及びその他の剛性の大きい部材から 300mm 以内のデッキ板の継手は、板の下面からピッチ 250 mm、長さ 50 mm 以上の断続全厚すみ肉溶接を行う。

- 4) ダブルデッキの上部デッキ及びポンツーンの上の上部デッキは、1/64 以上の勾配を付けて排水を図る。

b) 浮き屋根の設計

浮き屋根の設計は、次による。

1) 浮き屋根の浮力

- 1.1) 浮力の計算には、貯蔵液体の比重が 0.7 以上のときは計算に用いる比重を 0.7 とし、0.7 未満のときはその値を用いて、次の 1.2) 及び 1.3) の状態になっても浮き屋根全体が液中に完全に没しないようにする。

- 1.2) 貯槽の水平投影面積に対し、250 mm に相当する降雨が全てデッキ上にたまったとき。この場合、浮き屋根の排水設備は作動せず、ポンツーン及びデッキは破損していないものとする。

- 1.3) シングルデッキの場合は、条件の最も悪いポンツーン 2 室とデッキが同時に破損したとき。ダブルデッキの場合は、条件の最も悪い隔室の 2 室が破損したとき。これらの場合、どちらのタイプの浮き屋根も浮き屋根上に雨水及び荷重はないものとする。

- 2) 浮き屋根の強さ シングルデッキの場合の浮き屋根の強さは、1.2) 及び 1.3) の状態によって生じるデッキの変形から発生する半径方向の荷重に対して、ポンツーンが破損してはならない。

3) 屋根の排水

- 3.1) 屋根には雨水排水管を設ける。排水管は貯槽が設置される地域の降雨強度に応じて、口径及び所要本数を定め、浮き屋根が最低位置にある状態で最大排出量を排出可能なように設計する。なお、貯槽の直径が 40m 以下の場合、排水管は、少なくとも口径 80A のものを 1 本、直径が 40m を超える場合は、口径 100A のものを 1 本、設けなければならない。
- 3.2) 管が破損した場合、デッキ上に貯蔵液体が逆流するおそれのあるときは、デッキにつながる排水管の端部に逆止弁を設ける。
- 3.3) 浮き屋根の昇降に伴って底板に排水装置又はその附属品が接する箇所は、底板を保護しなければならない。

c) ポンツーンの開口部

ポンツーンには、各室にマンホールを取り付ける。マンホールは、浮き屋根上に雨水の溜りがあっても、浮き屋根が傾斜沈下しても、マンホールからポンツーン内に水又は貯蔵液が入らない構造とし、ふた板は、風で飛ばされないようにする。

- d) ポンツーンの各室仕切り板(バルクヘッド) は、それぞれ各室が水密となるように、少なくとも片側は、必ず連続すみ肉溶接を行わなければならない。
- e) 浮き屋根上に出入りするための可動はしごは、浮き屋根の上下動に追従し、浮き屋根がどの位置にあっても、安全に昇降可能なものとする。可動はしごは、その中心部に、5kN の荷重がかかるものとして設計し、はしごの両側に手すりを設ける。
- f) ポンツーンの構造は、屋根が最低位置になったときに、側マンホール及び側板に設けたかくはん装置の影響を受けないようにする。
- g) 浮き屋根が支柱で支えられている場合、貯蔵液体の張込み及び払出しによって、デッキ及びシール部が破損しないように、浮き屋根に必要個数の通気口、大気弁などを設ける。設計は、附属書 B による。
- h) 浮き屋根には屋根支柱を設ける。この場合、次の各項を考慮する。
 - 1) 支柱が底板へ接触する面には、支柱の下端をふた板で塞がない場合は、切欠きを設けるか、又はその近くに穴を開ける。また、底板は、当て板などで補強する。
 - 2) 支柱長さの調整は、浮き屋根の上で操作できるようにする。
 - 3) 屋根の荷重を支柱で支えるところでは、ポンツーン又はデッキが破損しないようにする。
 - 4) 支柱は、屋根排水設備など、貯槽の附属品に当たらないようにする。
- i) 浮き屋根のデッキには、図 13 による内径 600 mm 程度のマンホールを少なくとも 1 か所設ける。
- j) 浮き屋根には、屋根を常に貯槽の中心位置に保持し、かつ、回転を防止するための機構を設ける。

- k) 浮き屋根の外周縁と側板との間の空間部のシールは、たわみ性をもたせ、側板に密着させる。
- l) 浮き屋根上の滑動部分(例えば、可動はしご、回転止め、検尺管、シール部など)は、発火の原因とならないように、材料及び構造に注意する。

6. 工作

6.5 溶接

6.5.1 一般

溶接は、次によって行わなければならない。

- a) 貯槽本体及びその構造部材の溶接は、手溶接、自動アーク溶接、半自動アーク溶接、エレクトロガスアーク溶接及びエレクトロスラグ溶接とし、箇条 7 (溶接施工方法確認試験) で確認した施工方法によって行う。

なお、手溶接は JIS Z 3801、半自動アーク溶接は JIS Z 3841、又はこれら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もつ溶接士が行う。

自動溶接については、それぞれの溶接作業及び溶接装置の操作を熟知した監督者の指導の下に熟練した自動溶接オペレータが行う。

- b) 雨天時 (降雪時を含む。) ,又は雨水、雪、氷などが表面に付着している状態で溶接作業を行ってはならない。ただし、適切な防護措置をした場合はこの限りではない。
- c) 開先面は、溶接中、異物、油脂、水分などが付着しないように常に清浄に保たなければならない。
- d) 強風下において、適切な防護を行わない限り、屋外で溶接作業を行ってはならない。
- e) 溶接は溶接箇所の母材温度が -18°C を超え 0°C までの間にある場合、又は板厚が 32 mm を超え 38 mm 以下の場合、溶接を始める箇所から 75 mm 以上の範囲を少なくとも 40°C 程度に加熱してから溶接しなければならない。
母材の温度が -18°C 以下の場合には、溶接を行ってはならない。
- f) 板厚が 38 mm を超えるものの溶接に際しては、 95°C 以上の温度で予熱を行う。ただし、自動溶接による場合は、この限りではない。
- g) 多層溶接の場合は、各パスごとにスラグその他をよく清掃してから、次のパスを置くようにする。また、溶接の完了箇所は、スラグなどを完全に除去しておかなければならない。

- h)** 全ての重ね継手は、重なり合う両板面を互いに密着させて溶接しなければならない。
- i)** 仮付けに使用する溶接棒は、本溶接に使用する溶接棒と同じ種類のもの、又は同等のものでなければならない。
また、溶接士は、**a)**と同一有資格者でなければならない。
仮付けの1か所の長さは、軟鋼の場合は25 mm以上、高張力鋼の場合は50 mm以上とし、できるだけ長くするとともに、始点及び終端に欠陥を残してはならない。
側板縦継手の仮付けは、手溶接の際には取り除き、溶接金属の中に残してはならない。ただし、自動溶接の場合の仮付けは、割れなどの欠陥がなければ取り除かなくてもよいが、完全に溶接金属に溶け込ませなければならない。
なお、ほかの取り除かない仮付けも全て欠陥がないことを目視で検査しなければならない。
- j)** ビードの止端は、母材に対してなだらかな形状になるように溶接又は機械仕上げをしなければならない。
- k)** 被覆アーク溶接棒、フラックスなどは、吸湿及び変質しないように保管に注意し、使用する前には、適切な温度で、十分に乾燥しなければならない。
なお、保管中に溶接棒にさびを生じたり、フラックスが吸湿したり変質しているものは、使用してはならない。

6.5.5 屋根

屋根は、変形が最小となるように、また、ラフタはその上面と並びがそろうように溶接する。

9 試験及び検査

9.1 一般

貯槽は、製作の過程において、その品質及び性能を維持するため、常に外観検査を行うとともに、溶接施工方法確認試験で定められた施工方法が守られていることを確認する。

なお、必要に応じ、随時次の事項について欠陥の有無を調べ、欠陥部分は、この規格の該当項目に従って完全に補修し、再試験を行って、欠陥が除去されたことを確認する。

- a)** 組立前の使用材料の検査
- b)** アニュラプレート突合せ溶接部の非破壊試験

- c) アニュラプレートと側板最下段との T 継手溶接部の非破壊試験
- d) 底板継手溶接部の非破壊試験
- e) 側板突合せ溶接部の非破壊試験
- f) 開口部の非破壊試験
- g) 底板及びアニュラプレートの漏れ試験
- h) 屋根板の漏れ試験 (浮き屋根及び浮き蓋のポンツーン及びデッキを含む。)**
- i) 開口部強め材溶接部の漏れ試験
- j) 浮き屋根排水設備の漏れ試験
- k) 貯槽本体の水張試験
- l) 貯槽本体の水張試験後のアニュラプレートと側板との T 継手溶接部の非破壊試験
- m) 浮き屋根及び浮き蓋の作動
- n) 底板の変形
- o) 附属物及び大気弁の性能試験

9.2 試験及び検査の方法

貯槽の試験及び検査は、次による。非破壊試験(浸透探傷試験、磁粉探傷試験、超音波探傷試験及び放射線透過試験)の詳細及び合否判定基準は、附属書 C による。非破壊検査は、JIS Z 2305 に基づく有資格者又はこれと同等と認められる規格に基づく資格をもつ検査員が行う。

- a) 組立前の側板、アニュラプレートで高張力鋼の場合は 12 mm を超えるもの、軟鋼の場合は 19 mm 以上の板厚で、板の開先予定線、加工後端面となる部分については、超音波探傷試験を行う。

また、組立前の附属物取付け溶接部の溶接後熱処理を指定されているものは、6.5.6 によって、規定どおりに行われているかどうかを確認する。

- b) アニュラプレート突合せ溶接部は、初層溶接後に浸透探傷試験を行い、最終層溶接後の適切な時間(高張力鋼の場合は少なくとも 24 時間)経過した後、内側すみ肉溶接部の磁粉探傷試験を行う。
- c) アニュラプレートと側板との T 継手溶接部は、最終層溶接後の適切な時間(高張力鋼の場合は少なくとも 24 時間)経過した後、内側すみ肉溶接部の磁粉探傷試験を行う。

なお、貯槽本体の水張試験後、再度、探傷試験を行う。

- d) 底板継手溶接部の 3 枚重ね部、又は突合せ溶接の場合の、T 字部は、3 方向にそれぞれ長さ 200 mm の範囲にわたり、初層溶接後に浸透探傷試験を行い、最終層溶接後

の適切な時間(高張力鋼の場合は少なくとも 24 時間)経過した後、磁粉探傷試験を行う。

- e) 側板突合せ溶接継手部は、最終層溶接後の適切な時間(高張力鋼の場合は少なくとも 24 時間)経過した後、放射線透過試験又は超音波探傷試験を行う。なお、試験箇所は、材料、板厚及び試験のクラス A, B の区分によるものとし、附属書 C に従って決定する。
- f) 開口部については、高張力鋼の場合は全ての板厚、軟鋼の場合は 25mm を超える板厚の板に設けられたものについて強め材の溶接を含め、なるべく初層溶接後に浸透探傷試験を行い、最終層溶接後の適切な時間(高張力鋼の場合は少なくとも 24 時間)が経過した後、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行う。
- g) 底板及びアニュラプレートの溶接部は、発泡液などを使用し、真空中で漏れを調べる。この場合の圧力は、少なくとも -53.3 kPa とする。
- h) 屋根板の溶接部は、空気圧試験、真空試験及びその他適切な方法による漏れ試験を行う。ただし、空気圧をかけるときは、その圧力は、最低 353 Pa とし、設計圧力を超えてはならない。**
浮き屋根及び浮き蓋のポンツーン及びデッキの溶接部も同じく試験する。
- i) 開口部強め材溶接部の漏れ試験として貯槽本体の水張試験前に強め材のテルテールホールから 100 kPa 以下の空気圧、その他の不活性ガスで圧力をかけ、溶接部の漏れを調べる。
- j) 浮き屋根排水設備は、組立取付け後で貯槽本体の水張試験前に、 300 kPa 程度の圧力で漏れを調べる。貯槽本体の水張試験中は、側板の浮き屋根排水ノズルからの漏れを監視する。
- k) 貯槽本体は、配管を接続する前に水張試験を行う。水の張込み高さは、貯槽の最高使用高さ以上とする。水張りは、沈下の状況を見ながら各部の漏れ、変形を十分に検査する。
- l) 浮き屋根貯槽及び固定屋根付き浮き蓋貯槽は、貯槽本体の水張試験の水張り水抜きの際に浮き屋根及び浮き蓋の作動状況、シール部の状態及びデッキの漏れを調べる。このとき、ダブルデッキ形の屋根では、下部デッキの上面で、漏れを調べる。**
- m) 水張試験前、水張試験の最高水位時及び水抜き後の少なくとも 3 回について、側板の下端に不均一、かつ、有害な沈下及び変形が生じていないかどうかを調べる。
 なお、底板全面にわたる沈下、変形も同様に水抜き後に調べる。
- n) 附属物は、それぞれの機能を十分に発揮できるかどうかを調べる。なお、大気弁は、設計圧力を確認した上で取り付ける。

9.3 溶接欠陥部の補修

試験によって発見された溶接欠陥部の補修は、次による。ただし、溶接補修を行う溶接士は、6.5.1 a)に規定する資格をもった者でなければならない。溶接補修後は再試験を行う。

なお、溶接欠陥がブローホールの場合は、それらの大きさ、位置によっては、受渡当事者間の協定によって補修方法を決定してもよい。

- a) 側板の継手、底板又はアニュラプレートと側板との継手及び開口部取付け箇所における欠陥は、十分にはつり取り、再溶接を行う。
- b) 底板の継手におけるピンホール及びブローホールは、ビードを重ねて補修する。その他の欠陥、割れなどは十分にはつり取り、再溶接を行う。
- c) 屋根板(浮き屋根及び浮き蓋を含む。)の継手の欠陥は、ビードを重ねて補修する。
- d) 貯槽本体の水張試験時に、側板の継手に欠陥が発見されたときは、水面を欠陥部から 300 mm 以上上げて水分を十分除去した後、補修し、再度水張試験を行う。
- e) 高張力鋼の部分で溶接補修をする場合は、その溶接補修長さは 50mm 以上とする。