

危険物関係用語の解説（第38回）

○溶接継手

はじめに

特定及び準特定屋外タンクのタンク本体に用いられる材料は、危険物の規制に関する政令（以下「政令」という。）第11条第1項第4号に総務省令で定める規格に適合する鋼板と規定されています。

鋼板の接合には溶接が用いられ、特定屋外タンク本体の溶接の方法については、危険物の規制に関する規則（以下「規則」という。）第20条の4第3項に規定されています（表1）。

また、特定屋外タンクの一枚板構造の浮き屋根を有するもののうち、容量2万キロリットル以上のもの、あるいは容量2万キロリットル未満であって、かつ、Hcが2m以上となるものの浮き屋根（危険物の規制に関する技術上の基準の細目に定める告示（以下「告示」という。）第4条の21の3）は、液面揺動により損傷を生じ

ない構造を有するものとされており、浮き屋根の浮き部分（以下「ボンツーン」という）の溶接及びボンツーンとそれ以外の部分との溶接は、完全溶込み溶接又はこれと同等以上の溶接

表1 特定屋外貯蔵タンクに使用する溶接方法（規則第20条の4第3項）

部 位	溶接継手
側板の溶接	完全溶込み突合せ溶接
側板とアニュラ板との溶接（アニュラ板を設けないものにあつては、底板）	部分溶込みグループ溶接（注）又はこれと同等以上の溶接強度を有する溶接方法
アニュラ板とアニュラ板	裏当て材を用いた突合せ溶接
アニュラ板と底板	裏当て材を用いた突合せ溶接 隅肉溶接（底板の厚さが9mm以下のものに限る）
底板と底板	裏当て材を用いた突合せ溶接 隅肉溶接（底板の厚さが9mm以下のものに限る）

（注）部分溶込みグループ溶接は以下「部分溶込み溶接」という

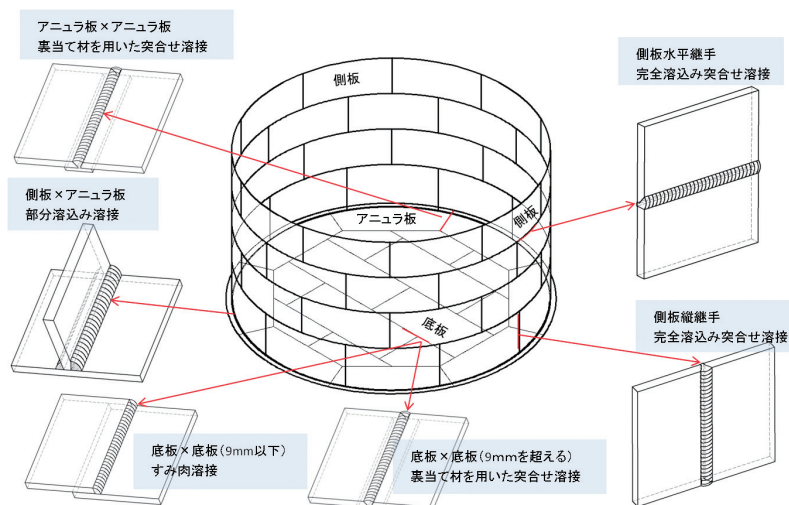
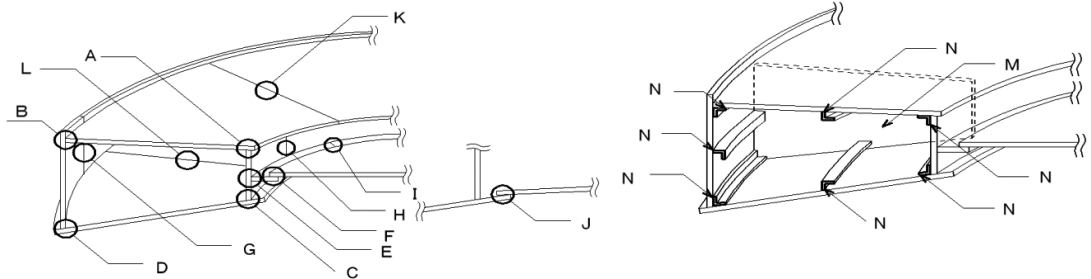


図1 タンク部位毎の溶接継手

表2 浮き屋根の溶接方法

部位	区域	告示第4条の20第2項第3号イからハまでに規定する区域	その他の区域
A: ポンツーン上板×内リム B: ポンツーン上板×外リム C: ポンツーン下板×内リム D: ポンツーン下板×外リム		<ul style="list-style-type: none"> ・両側連続隅肉溶接 ・部分溶込み溶接 (溶込み量 $d \geq$ 薄い方の鋼板厚さ t) ・片側断続溶接 + 片側連続隅肉溶接 (片側連続隅肉溶接のサイズ $S \geq$ 薄い方の鋼板厚さ $t \times 1.5$) ・片側連続隅肉溶接 (サイズ $S \geq$ 薄い方の鋼板厚さ $t \times 1.5$) 	<ul style="list-style-type: none"> ・両側連続隅肉溶接 ・部分溶込み溶接 (溶込み量 $d \geq$ 薄い方の鋼板厚さ t) ・片側断続溶接 + 片側連続隅肉溶接 (片側連続隅肉溶接のサイズ $S \geq$ 薄い方の鋼板厚さ t) ・片側連続隅肉溶接 (サイズ $S \geq$ 薄い方の鋼板厚さ t)
E: コンプレッションリング×内リム F: コンプレッションリング×デッキ板 J: ポンツーン下板×デッキ板		両側連続隅肉溶接	
G: 外リム相互 H: 内リム相互 I: コンプレッションリング相互		完全溶込み溶接	
K: ポンツーン上板相互 L: ポンツーン下板相互 M: パルクヘッド		片側連続隅肉溶接と同等以上 (ローデッキタイプの場合、下板相互の内リム直下部からデッキ板の間はコンプレッションリング相当部のため、両側連続隅肉溶接)	
N: 補強材		片側断続溶接と同等以上	



強度を有する溶接方法による溶接とすることとされています (告示第4条の22)。「これと同等以上の溶接強度を有する溶接方法」は平成19年3月28日付け消防危第64号に規定されています (表2)。

今回はそれら法令や通知に規定されている溶接継手について解説します。

1 完全溶込み突合せ溶接

主に側板相互、浮き屋根のポンツーンの内外リム板相互、及びポンツーンのコプレッションリング相互に用いられている溶接です (図2、3)。突合せ溶接継手の部位を完全に溶け込ますためには、開先加工を行う必要があります。開先は狭すぎると、特に初層部において溶込み不良を生じ易く、また広すぎると、残留応力や

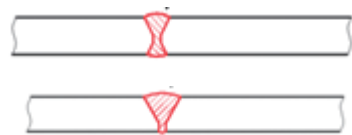


図2 側板、リム板の縦継手の例



図3 側板、リム板の水平継手の例



図4 裏はつりの例

溶接歪みの発生の原因となるため、板厚に応じた適切な開先の選定が必要です。側板の場合には両側から溶接が可能のため、初層部の欠陥を除去し、確実に溶込ませることを目的として、裏はつりを行います（図4）。

ポンツーンのリム板相互等で開先を取っていない（I型開先）場合には、板厚が5mm未満の場合でかつ両側から溶接されていれば完全溶込み溶接とみなして差し支えないとされています（平成19年3月28日付け 消防危第64号）。

昭和52年より前に設置許可の申請がなされた旧法タンク（危険物関係用語の解説（以下「用語解説」という）第33回を参照）の中には完全溶込み溶接になっていないタンクもありますが、旧法タンクを新基準（用語解説 第33回を参照）に適合させるための強度計算は、側板の実板厚で計算しているため、完全溶込みとなっていることが望ましいと考えられます。

2 裏当て材を用いた突合せ溶接

主にタンク本体のアニュラ板相互、アニュラ板と底板、底板と底板、及びポンツーンの外リム相互に用いられている溶接方法です。溶接時

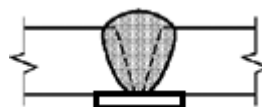


図5 裏当て材を用いた突合せ溶接の例

に溶融金属の溶け落ちを防ぎ、確実に溶け込ませることを目的として、突合せ溶接の裏側に裏当て材を取り付けて溶接を行います（図5）。

裏当て材には厚さ3mm以上の裏当て金を使用することとされています（JISB8501 平成25年12月20日改訂版（以下「JIS」という）5.4.1）。また、裏当て材相互の突合せに隙間があると、溶接欠陥が生じることがあるため、その対策として、裏当て材相互の溶接にも裏当て材を使用した溶接をすることが必要です（図6）。

3 隅肉溶接

主にアニュラ板と底板、底板と底板、タンク本体の重ね補修、固定屋根板相互、ポンツーンの上（下）板相互や浮き屋根デッキ板相互等で用いられる溶接です（図7）。ただし、新法タンクで底板の厚さが9mmを超えているものについては、タンク底部の溶接に隅肉溶接が認めら

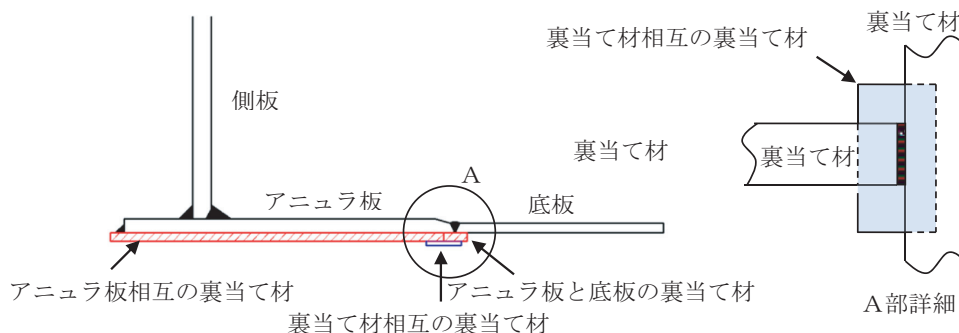


図6 裏当て材互の裏当て材の取付例

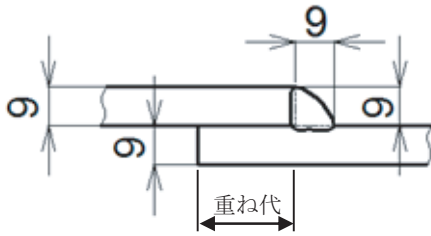


図7 底板相互の(片側)隅肉溶接の例

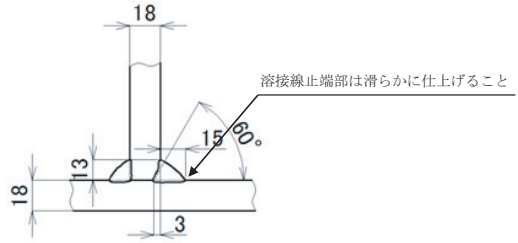


図10 側板とアニュラ板の部分溶込み(両側隅肉)溶接の例

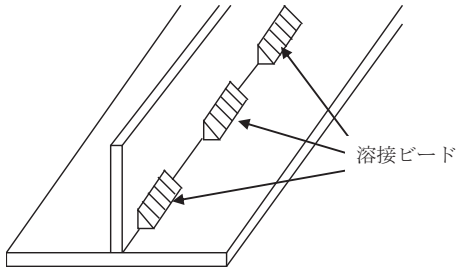
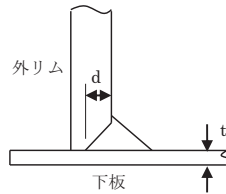


図8 断続溶接の例



溶込み量 $d \geq t$ (t は外リムと下板の薄い方の板厚)

図11 ポンツーンの下板と外リムの部分溶込み(片側隅肉)溶接の例

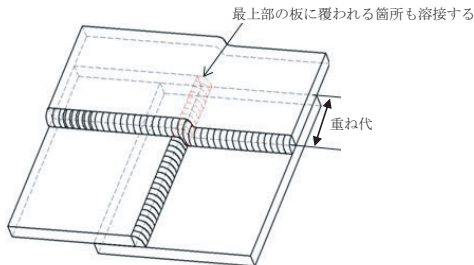


図9 3枚重ね部の隅肉溶接の例

れていないため、重ね補修は実施できません。

重ね継手あるいはT字継手の片側だけを溶接することを片側隅肉溶接、両側を溶接することを両側隅肉溶接といます。また、溶接する部分と溶接しない部分が交互に存在する溶接を断続溶接といます(図8)。

施工時の注意点として、板同士が接する面は、溶接部の強度に有害な影響を与える間隙があってはならず(規則第20条の4第3項第3号)、アニュラ板と底板の重ね代は60mm以上、底板相互の重ね代は25mm以上確保することとなっています(JIS 5.4.1)。また、底板の3枚重ね部の溶接は、最上部の板に覆われる箇所も溶接する必要があります(図9)。

4 部分溶込み溶接

主に側板とアニュラ板(アニュラ板を設けないものにあつては、底板)の溶接、浮き屋根の内(外)リム板と上(下)板の隅肉溶接といった、強度上特に重要な箇所の隅肉溶接に使用され、ある程度の深さの開先を取ることで、通常の隅肉溶接に比べ、溶接金属を大きくする溶接方法です(図10、図11)。

側板とアニュラ板の溶接の場合、図10に示すように、タンク外面側は通常の隅肉溶接、内面側は開先を取った部分溶込み溶接とすることが一般的です。この際、溶接ビードは滑らかな形状を有するものでなければなりません(規則第20条の4第3項第2号)。また、内面側の隅肉溶接は、底板側のサイズを大きくした不等脚隅肉溶接とする必要があります(JIS 5.4.1)。

ポンツーンの溶接の場合、図11に示すように、片側部分溶込み溶接も認められていますが、ある程度の溶込み量を確保しなくてはなりません。