

○屋外タンク貯蔵所の地震対策について

(昭和54年12月25日
消防法第169号消防庁危険物規制課長)

各都道府県消防 主管部長

1978年宮城県沖地震による屋外貯蔵タンクの破損原因については、先般、危険物技術基準委員会からその調査結果が報告されたところであるが、このたび、これを踏まえて別添の「屋外タンク貯蔵所の地震対策に関する保安指針」をとりまとめた。

現在、我が国においては、大規模地震対策特別措置法に基づく地震防災対策強化地域が指定される等地震対策が急を要する問題であり、特に大量の危険物を貯蔵する屋外タンク貯蔵所の地震対策は重要な問題であることにかんがみ、別添の保安指針のつとり、屋外タンク貯蔵所の地震対策を適切に推進されるようお願いする。

なお、地震対策の進捗状況については、関係事業所からの報告を受け、又は消防法第16条の5第1項の規定による報告を求める等の方法により、適時、その実態の把握に努められたい。

追つて、貴管下市町村に対してもこの旨示達され、よろしくご指導願いたい。

別添

屋外タンク貯蔵所の地震対策に関する保安指針

第1 地震防災対策強化地域内の屋外タンク貯蔵所に対する措置

大規模地震対策特別措置法に基づく地震防災対策強化地域（以下「強化地域」という。）においては、比較的近い将来において、大規模な地震の発生する可能性が予測されていることにかんがみ、屋外タンク貯蔵所の設置場所が強化地域に指定され、又は指定されることとなつた場合は、次に掲げるところにより、当該地域内の屋外タンク貯蔵所について速やかに保安対策を講ずること。

1 総点検の実施

強化地域内の屋外タンク貯蔵所については、次に掲げるところにより、屋外貯蔵タンクの地震に対する安全性の点検（以下「安全点検」という。）及び屋外タンク貯蔵所の維持、管理状況の点検（以下「維持管理点検」という。）に係る総点検を実施すること。

(1) 安全点検は、次により行うこと。

ア 特定屋外貯蔵タンクにあつては、危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示（以下「告示」という。）第4条の20の規定に準じて、座屈、転倒、すべり（以下「座屈等」という。）に対する屋外貯蔵タンクの安全性について行うこと。

イ その他の屋外貯蔵タンクにあつては、危険物の規制に関する規則（以下「規則」という。）第21条の規定に準じて、屋外貯蔵タンクの安全性について行うこと。

ウ 上記ア及びイの安全点検においては、次の事項に留意すること。

（ア）告示第4条の20の規定中「設計水平震度」については、照査用水平震度として、0.4以上の値を用いること。

（イ）貯蔵する危険物の重量については、当該屋外貯蔵タンクに貯蔵する危険物の実比重を用いて算定してさしつかえないこと。

（ロ）座屈等に対する安全率は、1を超える値とすること。

(2) 維持管理点検は、次によること。

ア 維持管理点検は、次に掲げる事項を重点項目として行うこと。

（ア）屋外貯蔵タンクの基礎の形状、構造等

（イ）屋外貯蔵タンクの側板、アニユラ板及び底板の腐食状況

この場合において、腐食状況を点検するための板厚測定箇所は、原則として、次によること。

① 側板については、側板下部の内外面において腐食の認められる箇所とすること。

なお、保温材を有する屋外貯蔵タンクで、タンク外部からの点検が困難であるものの側板にあつては、タンク内部の側板とアニユラ板との隅肉溶接側板側止端部近傍及び当該部分から上方へ300mmまでの範囲内において、鉛直方向100mm間隔ごとに水平方向に概ね2mの間隔でとつた箇所並びに側板内面に腐食が認められる箇所とすること。

② アニユラ板については、次によること。

（イ）側板内面より500mmの範囲内にあつては、概ね100mmの間隔で千鳥等にとつた箇所及びアニユラ板に内面腐食の認められる箇所とすること。

(ii) 接地の設置箇所付近及び水抜き付近にあつては、概ね 100 mm の間隔でとつた箇所とすること。

(iii) その他の箇所にあつては、概ね 1 m の間隔でとつた箇所とすること。

③ 底板にあつては、概ね 1 m の間隔でとつた箇所とすること。

④ 上記①から③までの板厚測定において、設計時の板厚に対してその 90 % 以下である測定値が得られた箇所にあつては、当該箇所を中心に半径 300 mm の範囲内について、概ね 30 mm の間隔でとつた箇所を追加すること。

(ウ) フレキシブルホース等の機能等

(エ) 危険物を取り扱う配管の管、管継手、弁等の腐食状況及び機能

(オ) 防油堤の容量及び構造並びに配管貫通部、管渠埋設部等の保護措置の状況

(カ) 防油堤内に設置した流出油検知装置の性能及び機能

(キ) 防油堤の水抜口の開閉状態及び開閉弁等の機能

(ク) 消火設備の性能及び機能

(ケ) その他

イ なお、消防法第14条の3第1項の規定に基づく保安検査、同第2項の規定に基づく臨時保安検査、第14条の3の2の規定に基づく定期点検等で、概ね過去5年以内に内部点検を実施した屋外貯蔵タンク並びに昭和52年2月に公布された危険物の規制に関する政令の一部を改正する政令（昭和52年政令第10号）及び危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令（昭和52年自治省令第2号）の規定に基づき設置された屋外貯蔵タンクにあつては、上記ア(イ)の点検を省略することができる。

2 補修方法等

総点検の結果、補修等を必要とする場合にあつては、次に掲げるところにより行うこと。

(1) 安全点検の結果、大規模地震時に座屈等を生ずる可能性があると判断された屋外貯蔵タンクにあつては、その程度に応じ、次に掲げるいずれかの方法により、座屈等を防止するための措置を講ずること。

ア 補剛材の取付け等による補強

イ 貯蔵タンク側板の取替え等による補強

ウ 貯蔵タンク構造の変更

エ 貯蔵タンクの液面の低下その他座屈等を防止するための有効な措置

なお、液面を低下させることにより措置する場合における液面低下の時期及びその実行計画については、下記3(1)イ(イ)及び(ウ)に掲げるところによること。

(2) 維持管理点検の結果、異常が認められた屋外タンク貯蔵所にあつては、次に掲げるところにより補修を行うこと。

ア 屋外貯蔵タンクの基礎が貯蔵タンクを安全に支持するための形状又は構造として不適切であると認められるものにあつては、基礎盛り土の外傍に告示第4条の11の規定に準じた鉄筋コンクリートリングを設けるとともに、犬走り部を粒調碎石等を用いて締め固める措置（第1図及び第2図参照）又はこれと同等以上の効果を有する措置を講ずること。

この場合において、犬走り部及びその法面は、雨水等が浸透することがないようアスファルト等で保護すること。

イ 屋外貯蔵タンクに腐食等の異常が認められたものについては、次に掲げるところにより補修を行うこと。

(ウ) 側板に腐食が認められた場合は、当該部分について告示第4条の21の規定を満足するように補修すること。

(イ) アニユラ板に次のいずれかに該当する腐食が認められた場合は、原則として、アニユラ板の取替えによる補修を行うこと。その他の腐食にあつては、当て板等による部分的補修としてさしつかえないこと。

① 上記1(2)ア(イ)④における測定板厚平均値が、設計板厚の80%以下である場合

② 上記1(2)ア(イ)④における測定板厚最小値が、次式により算出された値より小である場合

$$t = x \cdot y + c$$

この場合において

x : 腐食率 (a/b)

a : 当該アニユラ板における最大腐食深さ (mm)

b : 当該アニユラ板の使用期間 (年)

Y : 当該タンクにかかる次期タンク開放検査予定期日までの年数

C : 容量1,000kℓ未満のタンクにあつては、3.2とし、容量1,000kℓ以上のタンクにあつては、4.5とする。

(ウ) 底板に上記(イ)①又は②に該当する腐食が認められた場合は、底板の取替え等による補修を行うこと。

(エ) その他の異常が認められた場合は、その状況に応じ、所要の補修を行うこと。

ウ 屋外貯蔵タンクの附属設備等に異常が認められたものについては、その状況に応じ、部品の交換等所要の補修を行うこと。

エ なお、本項については、次の事項に留意すること。

(ア) アニユラ板の腐食状況により、アニユラ板の全面取替えによる補修を行う場合にあっては、原則として、次によること。

① アニユラ板の材質は、規則第20条の5の規定に準じたものであること。

② アニユラ板の板厚は、告示第4条の17第4号の規定に準じたものであること。

③ アニユラ板の溶接は、規則第20条の4第3項第2号から第4号までの規定に準じたものであること。ただし、アニユラ板と底板との溶接部にあっては、隅肉溶接とすることができる。

(イ) アニユラ板の補修に際しては、規則第21条の2の規定に準じ、アニユラ板の外面の腐食を防止するための措置を講ずること。

(ウ) 腐食率の大きい屋外貯蔵タンクについては、腐食環境の改良、防食措置の強化等について配慮すること。

3 保安対策

上記2に掲げる措置のほか、次の措置を講ずること。

(1) 液体危険物の屋外貯蔵タンクに対する措置

液体危険物の屋外貯蔵タンクのうち、当該タンクの直径をその液面高さ（屋外貯蔵タンクに当該屋外貯蔵タンクにかかる許可容量の危険物を収納した場合における当該タンクの底板から液面までの距離をいう。）で除した値（以下「D/H」をいう。）が2.5以下であり、かつ、当該屋外貯蔵タンクの側板、アニユラ板等に高張力鋼板（引張り強さ50kg/mm²以上の鋼板をいう。以下同じ。）を使

用したものにあつては、次に掲げるところにより、アニュラ板等の損傷防止措置（総点検の結果に基づきアニュラ板を規則第20条の5及び告示第4条の17第4号の規定に準じて補修するものを除く。）又は液面を低下させる措置を講ずること。

ア アニュラ板等の損傷防止措置

アニュラ板等の損傷防止の措置を講ずるものにあつては、次に掲げるいずれかの措置を講ずること。

(ケ) アニュラ板の取替えにより、その板厚を増加すること。

この場合において、アニュラ板の材質、板厚及び溶接並びに防食措置については、上記2(2)エ(ケ)及び(イ)に掲げるところによること。

(イ) アニュラ板等の下にベアリングプレート（タンク周辺部に生ずる鉛直方向の集中荷重を基礎に分散伝達し、併せて、万一アニュラ板等に亀裂が生じた場合において、流出危険物による基礎の洗掘を防止する目的で敷設する鋼板をいう。以下同じ。）を有効に敷設すること（第3図参照）。

(ウ) 側板とアニュラ板等との内側隅肉溶接アニュラ板側止端部近傍における応力集中の軽減を図るため、当該部分の脚長を延長する等の措置を講ずること（第4図参照）。なお、脚長の延長については、別記1参照のこと。

(エ) その他現在のアニュラ板の上に新たなアニュラ板を敷設する等上記(ケ)から(ウ)までに掲げる措置と同等以上の効果を有する措置を講ずること（第5図及び第6図参照）。

イ 液面を低下させる措置

屋外貯蔵タンクの液面を低下させる措置を講ずるものにあつては、次に掲げるところにより行うこと。

(ケ) 液面は、当該タンクの直径をその底板から貯蔵液面までの高さで除した値（以下「 D/h 」という。）が2.5を超える値となる位置まで低下させること。なお、安全点検の結果に基づく措置を液面の低下により措置するものにあつては、 D/h が2.5を超え、かつ、座屈等の生ずるおそれのない位置まで低下させること。

(イ) 液面の低下は、地震防災対策強化地域判定会（以下「判定会」という。）の招集等の情報を得た場合に、直ちに実行すること。

(ウ) なお、液面を低下させる屋外貯蔵タンクについては、当該屋外貯蔵タン

クごとに、あらかじめ、次に掲げる事項について検討し、液面低下措置の
実行計画を確立しておくこと。

- ① 低下すべき液面の算出
- ② 液面低下のために排出する危険物の移送先
- ③ 液面低下のための操作手順
- ④ その他必要な事項

(2) 流出油の拡散防止措置

液体危険物を貯蔵する2以上の屋外タンク貯蔵所を設置する事業所にあつては、下記ウに該当する場合を除き、次に掲げるところにより、当該事業所の外周部等に土堤等（以下「外周防油堤」という。）を設けること。

ア 外周防油堤の構造は、昭和52年11月14日付け消防危第162号「防油堤の構造等に関する運用基準について」消防庁危険物規制課長通達中別記4「二次防油堤の構造指針」に準じたものとする。

イ 外周防油堤は、当該事業所内に設置されている防油堤のすべてを囲むように設けること。

ウ 次のいずれかに該当する場合は、当該部分について外周防油堤を設けないことができる。

(ア) 石油コンビナート等災害防止法令による流出油等防止堤が設けられている場合

(イ) 上記1から3(1)までに掲げる措置が完了している場合

(ロ) 防油堤内に設置されている屋外貯蔵タンクの基数が1である防油堤の場合

(ハ) 事業所周辺の地形、環境等の状況から重大な支障の生ずるおそれがないと客観的に認められる場合

(3) タンク底板下への雨水浸入防止措置

底板を地盤面に接して設けた屋外貯蔵タンクにあつては、当該貯蔵タンクの底部のアニユラ板等の外側張出し部近傍からアニユラ板等の下へ雨水が浸入するのを防止するための措置を講ずること（第7図及び第8図参照）。

ただし、雨水の浸入するおそれのない屋外貯蔵タンクにあつては、この限りでない。

なお、雨水浸入防止措置については、別記2参照のこと。

4 応急措置

(1) 液体危険物の屋外タンク貯蔵所のうち、判定会の招集等の情報を得た場合に、未だ安全点検若しくは維持管理点検若しくはそれらの結果に基づく措置又は保安対策が完了していないものにあつては、直ちに、次に掲げるところにより、当該屋外貯蔵タンクの液面を低下させる応急の措置を講ずること。

ア D/H が2.5以下で、かつ、当該屋外貯蔵タンクの側板、アニュラ板等に高張力鋼板を使用した屋外貯蔵タンクにあつては、 D/h が2.5を超え、かつ、座屈等の生ずるおそれのない位置まで低下させること。

イ 上記ア以外の屋外貯蔵タンクにあつては、当該屋外貯蔵タンクの使用期間、使用状態、過去の点検状況、貯蔵油種等を勘案のうえ、座屈等の生ずるおそれのない位置で、かつ、耐震上適切な位置まで液面を低下させること。

ウ 応急措置を講ずる時点において、当該屋外貯蔵タンクの存する事業所に上記3(2)に掲げる外周防油堤が設置されていない場合にあつては、上記ア及びイにかかわらず、1の防油堤内に存する応急措置を講ずるべき屋外貯蔵タンクについて、これらの屋外貯蔵タンクに貯蔵する危険物の総貯蔵量が、当該防油堤の容量以下となるまで液面を低下させること。

(2) 上記(1)の事態に備え、事業所内の液体危険物の屋外タンク貯蔵所については、あらかじめ、次に掲げる事項について検討し、緊急液面低下措置計画を確立しておくこと。

ア 屋外貯蔵タンクごとに低下すべき液面の算出

イ 液面低下のために排出する危険物の移送先

ウ 液面低下のための操作手順

エ その他必要な事項

第2 強化地域以外の地域の屋外タンク貯蔵所に対する措置

屋外タンク貯蔵所の地震に対する防災対策としては、その位置、構造及び設備を適正に維持し、管理することが基本的要件であり、特に、屋外貯蔵タンクのアニュラ板等における腐食は、地震時において屋外貯蔵タンクの破損等につながる要因となる可能性があることにかんがみ、強化地域以外の地域の屋外タンク貯蔵所については、次に掲げる措置を講ずること。

1 保安点検等の徹底

屋外タンク貯蔵所にかかる日常点検、定期点検の励行に努め、その適正な維持

管理を図るとともに、定期点検、保安検査等による屋外貯蔵タンクの開放時において、屋外貯蔵タンクの側板、アニュラ板及び底板の腐食状況について、特に入念な点検を実施すること。

この場合において、腐食状況を点検するための板厚測定箇所は、上記第1、1(2)ア(i)に掲げるところにより行うこと。

2 補修方法等

屋外タンク貯蔵所の定期点検、保安検査等の結果、異常が認められたものにあつては、所要の補修を行うこと。

この場合において、特に次の事項に留意すること。

(1) 屋外貯蔵タンクの基礎がタンクを安全に支持するための形状又は構造として不適切であると認められるものにあつては、上記第1、2(2)アに掲げるところにより補修を行うこと。

(2) 屋外貯蔵タンクの側板、アニュラ板又は底板に腐食が認められたものにあつては、上記第1、2(2)イ並びにエ(i)及びウに掲げるところにより補修を行うこと。

3 タンク底板下への雨水浸入防止措置

屋外貯蔵タンクの底板を地盤面に接して設置したものにあつては、上記第1、3(3)に掲げるタンク底板下への雨水浸入防止措置を講ずること。

第3 その他

1 上記第1から第2までに掲げる屋外タンク貯蔵所に対する点検、点検結果に伴う措置及び保安対策は、次のいずれかに該当する屋外タンク貯蔵所について、優先的に実施するよう配慮すること。

(1) 低引火点の危険物を貯蔵する屋外タンク貯蔵所

(2) 危険物を加温して貯蔵する屋外タンク貯蔵所

(3) D/H が2.5以下で、かつ、屋外貯蔵タンクの側板、アニュラ板等に高張力鋼板を使用する屋外タンク貯蔵所

2 補強、補修における注意事項

屋外貯蔵タンクの補強又は補修に際しては、施工計画、溶接施工方法等について十分管理し、細心の注意を払って行うこと。

3 新たに設置する屋外タンク貯蔵所に対する措置

新たに設置申請をしようとする屋外タンク貯蔵所については、危険物の規制に

関する政令第11条に規定する技術上の基準によるほか、次に掲げる事項について配慮すること。

- (1) 屋外貯蔵タンクの底板を地盤面に接して設置するものにあつては、上記第1、3(3)に掲げるタンク底板下への雨水浸入防止措置を講ずること。
- (2) 強化地域内に新たに屋外タンク貯蔵所を設置しようとする場合は、告示第4条の20に規定する地震の影響に関する応力度の計算方法等においては、当該強化地域において予想される地震規模を考慮したものとする。

4 手続に関する事項

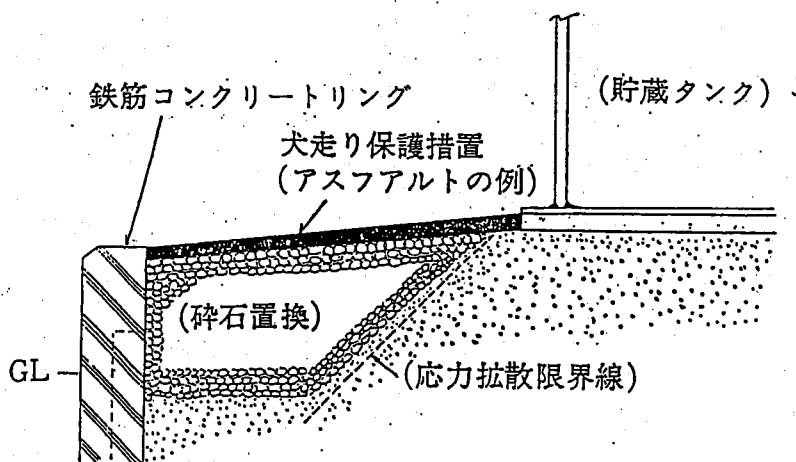
屋外タンク貯蔵所に対する安全点検、維持管理点検の結果に伴う補修、補強等の措置又は保安対策（液面を低下することにより措置する場合を除く。）を講ずる場合にあっては、消防法第11条第1項に規定する所定の手続が必要であること。

なお、アニユラ板等の外側張出し部近傍の雨水浸入防止措置のみを講ずる場合にあっては、軽微な変更とみなし、消防法第16条の5の規定による資料提出で処理してさしつかえないこと。

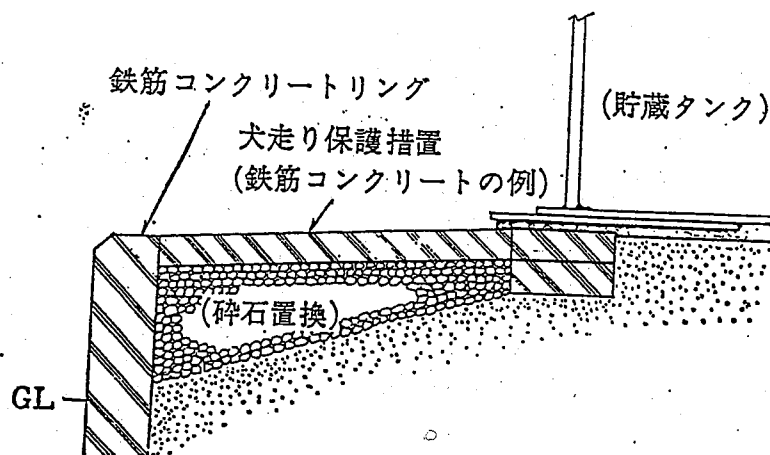
5 危険物保安技術協会の活用

屋外タンク貯蔵所に対する安全点検、維持管理点検の実施、これらの結果に基づく貯蔵タンク又は基礎の補強、補修方法、保安対策等の検討、検討結果に基づく工事等その性質からみて高度の専門技術的判断が必要となる事項については、危険物保安技術協会の技術援助を求める等その活用について配慮すること。

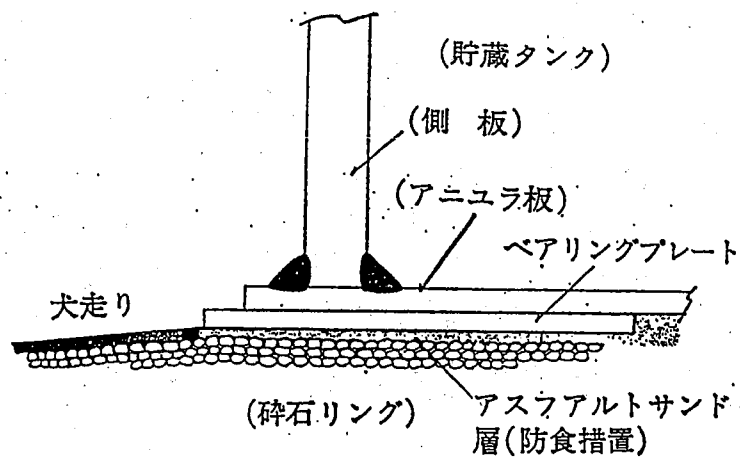
なお、技術援助にかかる手続については、特定屋外タンク貯蔵所のタンク本体並びに基礎及び地盤に関する技術援助の手続等に準じるものであること。



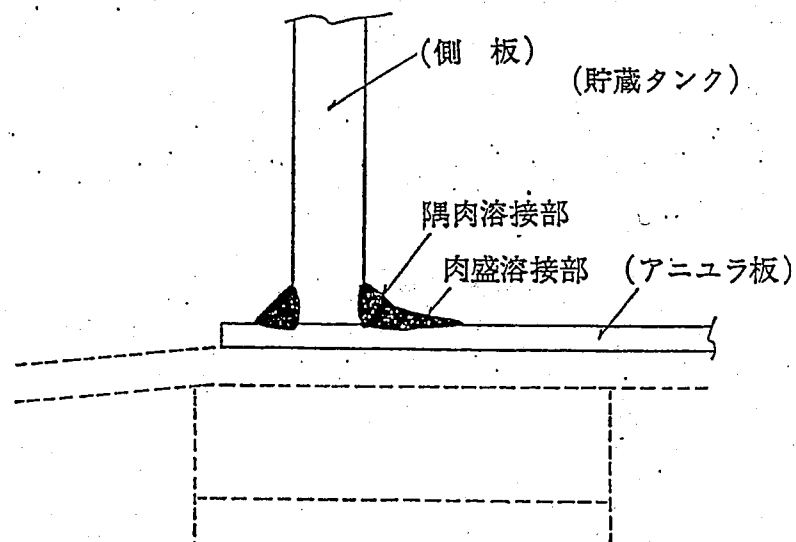
第1図 基礎部補強の例（その1）



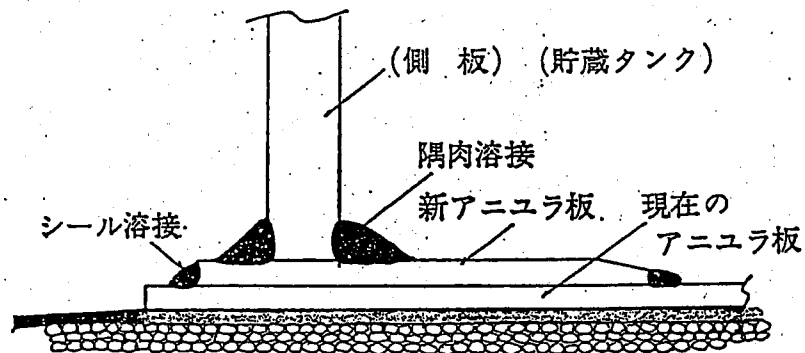
第2図 基礎部補強の例(その2)



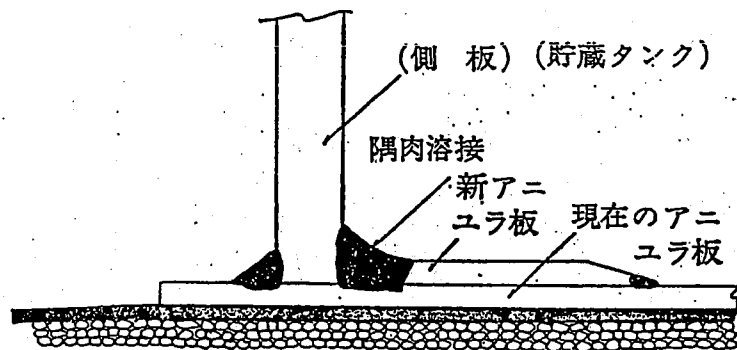
第3図 ベアリングプレート敷設の例



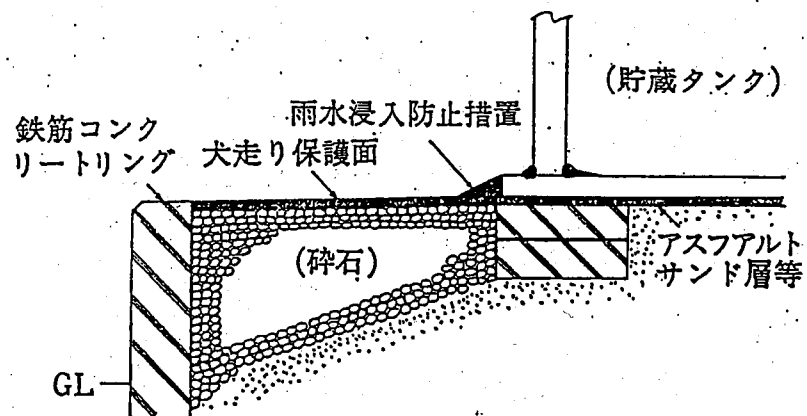
第4図 隅肉溶接脚長延長の例



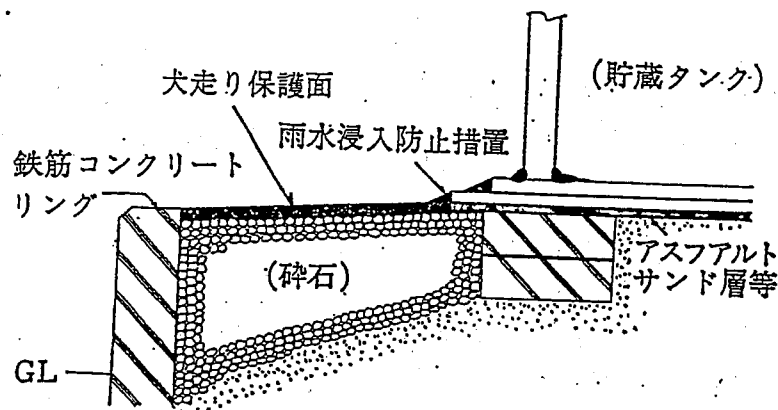
第5図 新たなアニュラ板の設置の例 (その1)



第6図 新たなアニュラ板の設置の例 (その2)



第7図 雨水浸入防止措置の例 (その1)



第8図 雨水浸入防止措置の例 (その2)

別記1

側板とアニユラ板との内側隅肉溶接アニユラ板側脚長について

側板とアニユラ板との内側隅肉溶接アニユラ板側止端部近傍における応力集中を軽減するため、当該部分の脚長を延長する場合のビードの形状は、下記に掲げるものを標準とすること。

記

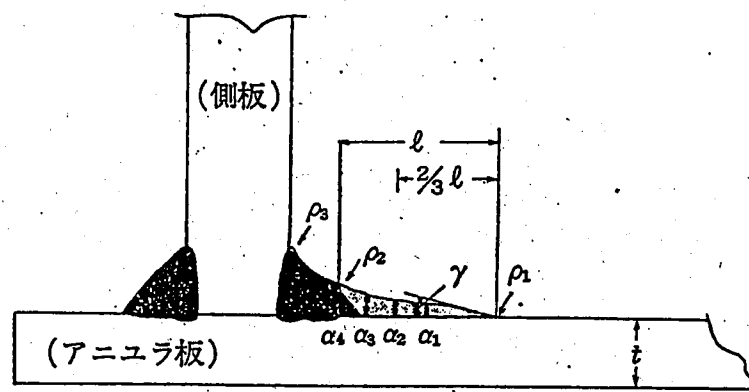
- 1 ビードの形状は、アニユラ板の板厚に応じ、次表に掲げる溶接肉盛幅、ビードの立上り角度、肉盛止端部曲率半径等の数値を満足するものであること。

表 側板とアニユラ板との内側隅肉溶接ビード形状標準値

部位区分 アニユラ板 の板厚(t) (mm)	溶接肉盛幅 (ℓ) (mm)		曲 率 半 径			ビード高さ		備 考
	溶接肉盛幅 (ℓ) (mm)	ビード立上り角度 (r) (deg)	肉盛止端部 (ρ_1) (mm)	隅肉溶接と肉盛溶接とのつなぎ部 (ρ_2) (mm)	隅肉溶接側止端部 (ρ_3) (mm)	α_2 (mm)	α_4 (mm)	
12未満	20以上	10以下	3 以上	3 以上	—	—	4 以上	{ 容量20,000kL以上のタンクにあつては、12以上18未満の欄に準じたものとする。 }
12以上18未満	30 〃	10 〃	20 〃	3 〃	—	3 以下	5 〃	
18 〃 21 〃	40 〃	10 〃	30 〃	3 〃	—	2.5 〃	5 〃	
21 〃 24 〃	45 〃	10 〃	40 〃	3 〃	—	2.5 〃	5 〃	
24 〃	50 〃	10 〃	40 〃	3 〃	3 以上	2.5 〃	5 〃	

(注) 1 部位区分については、次図参照のこと。

2 ビード高さは、 $\alpha_4 \geq \alpha_3 \geq \alpha_2 \geq \alpha_1$ であること。



2 肉盛溶接については、次の事項に留意すること。

(1) ビード形状は、グラインダー等を用いて仕上げ完成すること。

この場合において、肉盛溶接止端部の痕跡が残らないように注意するとともに、母材のアニュラ板表面を0.4mm以上削らないこと。なお、アニュラ板表面を0.4mm以上削った場合は、補修溶接を実施し、再度グラインダー等による仕上げを行うこと。

(2) 溶接部については、ビードの仕上げ後において、磁粉探傷試験を実施し、ビードのつなぎ部及び肉盛溶接止端部に欠陥指示模様のないことを確認すること。

別記2

雨水浸入防止措置に関する指針

屋外貯蔵タンク底部のアニュラ板等外側張出し部近傍から貯蔵タンク下へ雨水が浸入するのを防止するための措置（以下「雨水浸入防止措置」という。）は、下記に掲げる方法又はこれと同等以上の効果を有する方法により行うこと。

記

屋外貯蔵タンクのうち、その底部を地盤面に接して設けるものにかかる雨水浸入防止措置として、アニュラ板（アニュラ板を設けない貯蔵タンクにあつては底板をいう。以下同じ。）の外側張出し部上面から盛り土基礎等の犬走りにかけての部分防水性を有するゴム、合成樹脂等の材料で被覆する方法により行う場合は、次によること（別図参照）。

1 アニュラ板の外側張出し部上面の被覆は、側板とアニュラ板との外側隅肉溶接部

にかからないように行うこと。ただし、当該タンクにかかる定期点検、保安検査等の際に、容易に当該隅肉溶接部の検査を行うことが出来るよう措置した場合は、この限りでない。

2 犬走り部の被覆は、次によること。

(1) 被覆幅は、使用材料の特性に応じ、雨水の浸入を有効に防止することができる幅とすること。

(2) 被覆は、犬走り表面の保護措置の上部に行うこと。

3 被覆材料は、防水性を有するとともに、適切な耐候性、防食性、接着性及び可撓性を有するものであること。

4 被覆は、次の方法により行うこと。

(1) 被覆材とアニュラ板上面及び犬走り表面との接着部は、雨水が浸入しないよう必要な措置を講ずること。

(2) 貯蔵タンクの沈下等によりアニュラ板と被覆材との接着部等に隙間を生ずるおそれがある場合は、被覆材の剝離を防止するための措置を講ずること。

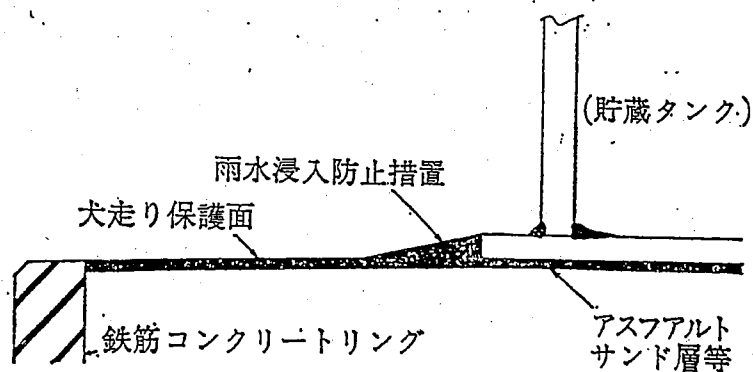
(3) 被覆厚さは、使用する被覆材の特性に応じ、剝離を防ぎ、雨水の浸入を防止するのに十分な厚さとすること。

(4) 被覆表面は、適当な傾斜をつけるとともに、平滑に仕上げること。

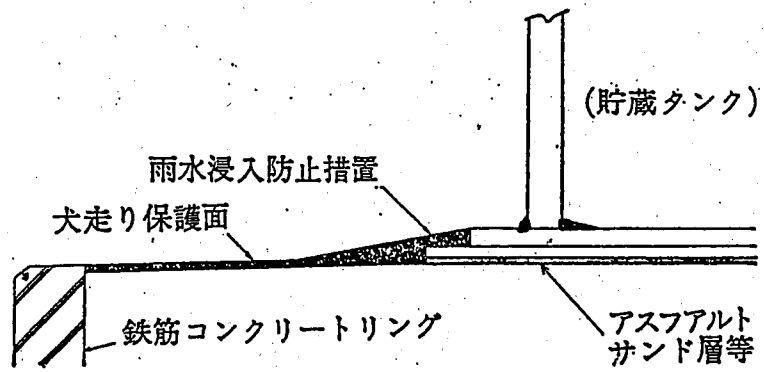
(5) アニュラ板外側張出し部先端等の段差を生ずる部分に詰め材を用いる場合は、防食性、接着性等に悪影響を与えないものであること。

(6) ベアリングプレートを敷設する屋外貯蔵タンクにあつては、ベアリングプレート外側張出し部についても、上記(1)から(5)までに掲げる事項に準じて措置すること。

別図 被覆による措置例 (その1)



(その2)



(その3)

