



屋外タンク貯蔵所建て替え時における 消防機関の役割について

國 武 浩 介 (北九州市消防局)

大 庭 光太郎 (北九州市消防局)

1 はじめに

平成27年3月31日現在、全国の屋外タンク貯蔵所は63,093基設置されており、当本部でも628基の屋外タンク貯蔵所があり、設置後50年を経過したものが全体の約15%、40年を経過したものを合わせると全体の約40%を占めている。(一部建て替え済み)

屋外タンク貯蔵所のタンク本体構造は鋼板であり、タンク内容物や設置場所の環境等で差はあるが、長期間の使用による著しい劣化、減肉等により補修ではなく、建て替えを要する場合も多く、全国的に昭和40年代に設置されたタンク本体部分の建て替え更新時期に入っていると認識している。

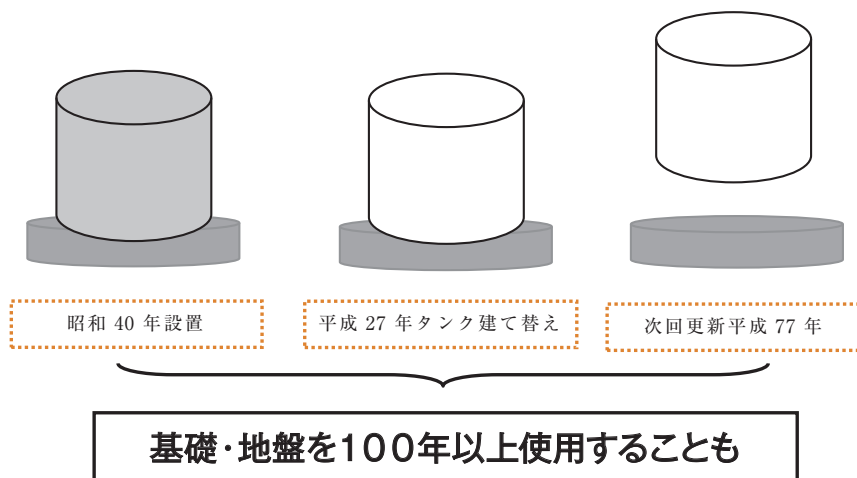
屋外タンク貯蔵所のタンク本体建て替えの場合、平成11年6月15日付け消防危第58号執務資料で「建て替え後の屋外貯蔵タンクの直径（横型タンクにあっては、たて及び横の長さ）及び

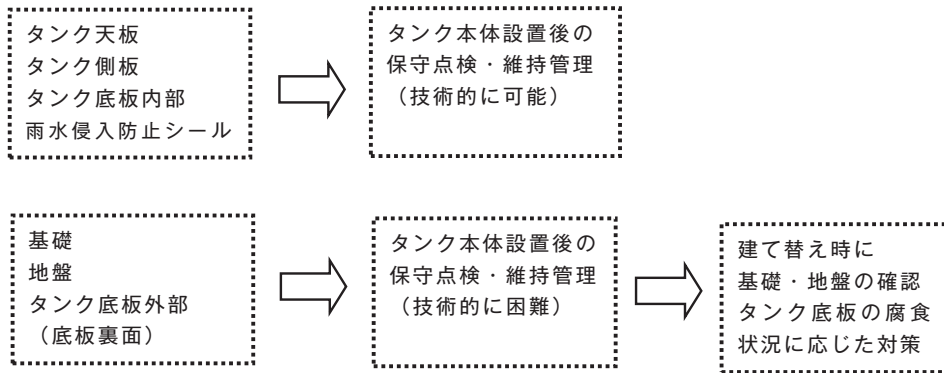
高さが建て替え前の屋外貯蔵タンクの直径及び高さと同規模以下である場合は変更の許可によるものとしてよい」とあり、全国的にこのような運用がなされている。

当本部でも「タンク本体のみの建て替え」は、前記した執務資料に基づき運用しているが、この場合、設置から40～50年を経過した屋外タンク貯蔵所の基礎・地盤をそのまま使用し、その上に新たにタンク本体を設置することとなる。

当然ながら、その基礎・地盤は設置時に消防法の技術基準を満たしているため、問題はないが、次のタンク更新時期を考慮すると最初の屋外タンク貯蔵所の設置から約100年は同一の基礎・地盤を使用することも考えられる。

タンク本体の天板・側板・底板内面（表面）・雨水侵入防止シール等については、設置後も保守点検や補修等での維持管理が比較的容易にできる。





しかし、基礎・地盤に加えタンク底板部（アニュラ板等）裏面はタンク本体設置後の保守点検や維持管理が困難な箇所である。

このことから、タンク本体建て替え時ににおいて、基礎・地盤、タンク底板部（アニュラ板等）裏面の健全性評価を行い、次回のタンク更新まで（約40～50年後）を見越した対策が必要ではないだろうか。

そこで、当本部では屋外タンク貯蔵所の長期間使用時における安全対策等について、有効かつ効率的な評価方法がないかを検討し提案することとする。

2 基礎・地盤の健全性評価の目的

タンク本体の建て替えは「変更許可」となり、消防機関の審査が必要である。その前提として、基礎・地盤の健全性が求められるが、健全性の確認等を行うことは以下の3つの理由から困難である。

- (1) 基礎・地盤は設置時に技術上の基準を満たしており、確認等を行う法的根拠はない。
- (2) 基礎が施工されているため、基礎直下の地盤は確認ができない。
- (3) 基礎の碎石、コンクリート部等は技術上の基準がないため、補修が必要か否か判断できない。

その一方でタンク本体の建て替え時には、安全性について次の3点を比較的容易（目視で）

に確認できる。

- (1) タンク底部（アニュラ板等）の変形、裏面全体の腐食状況
- (2) アスファルトサンド等、タンク裏面の腐食防止措置
- (3) リング基礎（リング内面）、スラブ基礎のコンクリート劣化状況

そこで、タンク本体建て替え時に、基礎・地盤の健全性確認及び安全性の資料を得ることを目的に、消防機関として確認すべき手法、内容等を次に整理する。

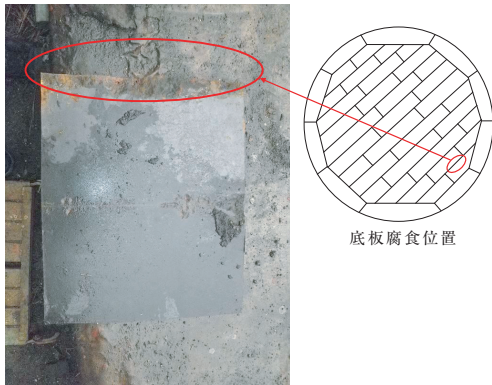
3 現場での検証

タンク本体建て替え現場で、比較的容易（目視で）に確認できる箇所について検証した。

検証タンク	基本データ
昭和42年4月完成	容量5,000KL
貯蔵品目	コールタール及びコールタール蒸留油 (第4類第3石油類)
基礎	リング基礎 据付方法 直置き
底板	SS400 9 mm (アニュラ SM400 12mm)

第1回目 タンク本体撤去時の底板裏面の状況確認

NO.1 底板の腐食状況（裏面）



・タンク本体の解体時、底板の一部に腐食を確認。腐食部位について詳細な検証が可能。（底板の溶接線にそって著しい腐食が確認できる）

また、底板、アニュラ板の変形の有無も確認できる。

NO.2 腐食した底板断面



・詳細な調査が可能である。（裏面側から腐食が発生・進行していることが確認できる）

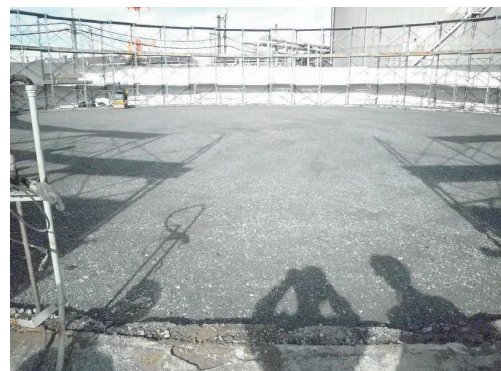
NO.3 アスファルトサンドの施工状況



・底板直下のアスファルトサンドの状況が確認できる。（腐食底板直下の確認も可能）

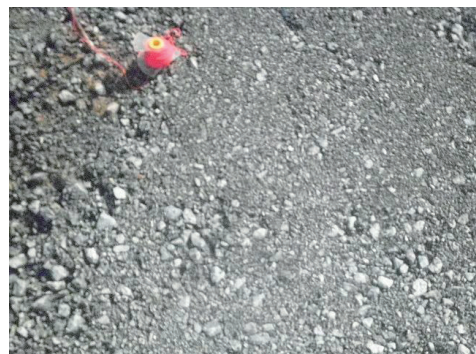
第2回目 底板・アスファルトサンド・粒調碎石撤去後の基礎・地盤の状況確認

NO.1 基礎全体写真



・建て替え時、基礎の大半は流用されるため、基礎下の地盤について目視確認できない。

No.2 基礎部拡大



・盛り土、碎石の状況は確認できる。（締め固め具合、変形、割れ等の確認ができる）

NO.3 コンクリートリング拡大

(内側)

(外側)



・リング基礎のひび割れ（錆等の付着は確認できない）、浮き上がり（有無）等、劣化状況の確認はできる。

また、スラブ基礎についても、目視可能箇所は同様の確認ができると考えられる。

上記の検証結果は特定屋外タンク貯蔵所の建て替え時に実施したものであるが、準特定屋外タンク貯蔵所（865kl）及び一般屋外タンク貯蔵所（490kl）においても同様の検証を実施し、上記とほぼ同様の結果を得ている。

4 現地確認まとめ

検証1 タンク底板部裏面の変形、腐食状況について（第1回目状況確認より）

タンク裏面の変形、腐食については、撤去時に状況の確認、また異状部位の詳細な調査ができる。

調査結果から、「変形」があれば不等沈下またはその他の外力が働いた等、「腐食」については溶接不良、基礎のシール、アスファルトサンドの施工不良等の推測が可能と考えられる。

例えば、今回の腐食の原因は、「外観上アスファルトサンドに剥がれ等の異状は見られなかったが、傾斜が不十分（アスファルトサンドの施工が水平である）なため、何らかの原因で水分が溜まった」と推定できた。

（事業者には建て替え時のアスファルトサンド施工に留意するよう指導が可能）

検証2 地盤について（第2回目状況確認 No.1、2より）

地盤については、目視での確認はできない。しかしながら設置時からの実績、改良工法による地盤の強化（特定タンクのみ）により、タンク底板（アニュラ板）の変形、不等沈下等の著しい異状が無い限り地盤は健全と推定する。

検証3 基礎について（第2回目状況確認 No.1、2より）

直接（盛り土）基礎の場合、盛り土、碎石等の締め固め、変形は確認できる。定期点検記録での「不等沈下」、現地確認での「著しい形状変形」がなければ、基礎についても健全と考える。前記に異常があれば技術的には平板載荷試験等により検証を行うことが可能である。

杭基礎の杭は建て替え時には確認できない。ただし、杭の種類（JIS規格の有無）やコンクリートのかぶり等に応じて耐用年数を検討し、既存杭の使用が可能か書面で検討することは可能である。

また、大掛かりな検査となるが、IT試験（杭の頭をハンマーで打撃し、その振動応答をセンサーで測定）等の活用も考えられる。

検証4 リング、スラブ等コンクリート部の健全性について（第2回目状況確認 No.3より）

リング、スラブ等コンクリート部の健全性については、コンクリートの剥離、浮き上がり、ひび割れから発生する鉄筋の錆等は目視確認できる。

著しい異状があれば、コンクリート構造物の診断等、詳細調査も技術的には可能である。

また、雨水の浸入がコンクリートの健全性に影響を及ぼすため、表面のひび割れ等の確認を行い、補修を指導することもできる。

以下に、屋外タンク貯蔵所建て替え時に、「消防機関が確認・指導できる項目」をまとめた。

屋外タンク貯蔵所建て替え時の消防機関確認・指導内容まとめ

建て替え時に確認 ができる箇所	確認項目 (目視等での確認)	異状等を確認した 場合の対応	確認結果 の活用
タンク底板 及び アニュラ板	<ul style="list-style-type: none"> ・裏面腐食の有無 ・底板、アニュラ板の 変形有無 	<ul style="list-style-type: none"> ・腐食場所の調査 ☆溶接線か板本体か ☆腐食の大きさ・深さ ☆健全な箇所との比較 ・変形箇所の調査 ☆変形の大きさ ☆基礎・地盤の影響 ☆タンク内圧の影響 	<ul style="list-style-type: none"> ・部材の選定 ・施工方法の 見直し ・基礎、地盤の 改良
地盤	<ul style="list-style-type: none"> ・不等沈下の有無 (定期点検結果より) 	<ul style="list-style-type: none"> ・沈下量測定（把握） ☆特定タンク 1 / 100 ☆一般タンク 1 / 50 ・平板載荷試験 	<ul style="list-style-type: none"> 不等沈下量に 応じて工事計 画の見直し
基礎（盛り土）	<ul style="list-style-type: none"> ・不等沈下の有無 (定期点検結果より) ・基礎部の変形・亀裂 ・底板変形箇所直下 (変形箇所があれば) 	<ul style="list-style-type: none"> ・沈下量測定（把握） ☆特定タンク 1 / 100 ☆一般タンク 1 / 50 ・平板載荷試験 	<ul style="list-style-type: none"> 不等沈下量に 応じて工事計 画の見直し ・基礎の改良
杭基礎	<ul style="list-style-type: none"> ・杭基礎の種類 (PHC、PC、鋼管等) ・杭基礎使用期間 (耐用年数は概ね50 ～70年) 	<ul style="list-style-type: none"> ・杭のIT試験 ・コンクリートかぶり厚の検討 ☆表面劣化の進行予測から 残るかぶり厚を検討 	<ul style="list-style-type: none"> 工事計画の 見直し
コンクリートリング 及び コンクリートスラブ	<ul style="list-style-type: none"> ・剥離、ひび割れ ・錆 (鉄筋からの赤錆) ・浮き上がり 	<ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ幅の確認 ☆クラックスケール等活用 ・シュミットハンマー試験 	<ul style="list-style-type: none"> 不具合箇所の 改修・補強

5 まとめ

屋外タンク貯蔵所建て替え時の確認は消防機関が実施することを念頭に、一段階目は高度な機器や専門技術（資格者）を必要としない目視や書類で行うものとした。

また、消防職員が現地に赴くことなく事業所から報告を求めることも可能である。

一方で、基礎・地盤については、健全性確認のための具体的な評価基準がなく、どのレベルで改修が必要かを示した数値基準は一部（不等沈下量）しかない。同様に底板及びアニュラ板も、新規更新のため技術基準以外の安全対策をどこまで求めるか基準はない。

上記を踏まえ、当面の間、屋外タンク貯蔵所建て替え時の確認結果を、法令に基づく技術上の基準不適合以外は、「調査結果に基づく事業所への安全情報の提供」として、消防機関からの積極的な予防広報と位置付けることとした。

消防機関の安全情報の提供によって、「事業所の自主保安の一環として改修していただく」という観点から、今回検証にご協力いただいた事業所には、底板の裏面腐食について数点安全情報の提供を行い、建て替え工事に活かしていただいた。

確認によって得られる安全情報は、タンク本体が撤去されているため、本体設置時より費用をかけることなく改修できるものも多く、事業所のメリットも大きい。

今回の検証を通じて、屋外タンク貯蔵所の建て替え時には当初の予想以上に、安全に資する資料を得ることができ、「変更許可申請書等で書類審査だけを行うのはもったいない」が一番の感想である。

危険物施設の安全は「事業所の自主保安」が基本となる。消防機関は規制をするだけでな

く、自主保安に関する協力機関としての一面も持っている。今回の検証手法が自主保安の一助になればと期待するところである。

今後は確認で得られた安全情報をデータベース化するなどし、建て替え時だけでなく、定期点検や新規設置時等にも幅広く活かせるよう展開を図っていく予定である。

本論文を作成するにあたり、今回の検証にご協力をいただいた、事業所、施工会社等の皆様に深く感謝申し上げるとともに、消防本部としても事業所との関係をさらに密にして、危険物施設の事故防止に邁進する所存である。

参考文献

- ① 平成26年度危険物規制事務統計表（消防庁）
- ② 大規模石油備蓄基地所在消防本部連絡協議会第31回秋季幹事会会議結果
- ③ 危険物規制事務に関する執務資料（屋外タンク貯蔵所及び一般取扱所関係）の送付について（平成11年6月15日付け消防危第58号）
- ④ 屋外タンク貯蔵所の不等沈下の点検方法に係る運用について（平成8年2月13日付け消防危第28号）
- ⑤ 危険物の規制に関する政令及び消防法施行令の一部を改正する政令等の施行について（昭和52年3月30日付け消防危第56号）
- ⑥ 平成25年度屋外タンク実務担当者講習会資料（危険物保安技術協会）
- ⑦ 平成26年度屋外タンク実務担当者講習会資料（危険物保安技術協会）
- ⑧ 平成27年度屋外タンク実務担当者講習会資料（危険物保安技術協会）
- ⑨ コンクリート標準示方書2002（土木学会）
- ⑩ 鉄筋コンクリート造のひび割れ対策（設計・施工）指針・同解説2002（建築学会）