



地下貯蔵タンクの漏洩事故防止対策 (直接法の実施について)

北村 俊幸
(横浜市消防局)

消防庁集計の国内の危険物施設における事故件数は、平成8年以降増加傾向である(図1参照)。施設別漏洩件数の中で、地下タンク貯蔵所における漏洩事故も増加の傾向である(図2参照)。地下タンク貯蔵所における漏洩の発生原因の中では、腐食等の劣化が最大要因である(図3参照)。腐食が原因の漏洩は、過去12年間で426件発生しており、タンク本体からの漏洩は44件、配管からの漏洩は382件である(図4参照)。

タンク本体からの漏洩は約10%であるが、タンク本体から漏洩した場合は流出量が多く、土壤汚染、地下水汚染など影響が甚大である。環境問題が国際化し、市民の関心が高まりを見せる中で、汚染原因を作った企業に対しては土壤浄化等膨大な費用負担がかかってくる。最近、外資系元売りの給油取扱所では、アメリカやヨーロッパの厳しい環境規制にあわせて、社有物件を中心に老朽化して漏洩の危険性の高い地下タンクの更新を進めている。

横浜市には、地下タンク貯蔵所が約1,000施設(平成14年3月末現在)あり、ほとんどの施設がタンク室や二重殻タンクでない直接埋設タンクである。自家用給油取扱所は約260施設あり状況は同様であるが、営業用給油取扱所約500施設については、昭和45年以降はタンク室内の設置又は二重殻タンクとなっている。過去10年間に、本市の地下タンクからの漏洩事故は7件(地下タンク貯蔵所5件、給油取扱所2件)

あり、全て配管からの漏洩である。

地下タンクの点検については、昭和62年3月31日付消防危第23号「地下タンク及び地下埋設配管の定期点検の指導指針について」に基づき、3年に1回の漏れの点検を実施している。しかし、現在主流の微加圧及び微減圧法では配管及びタンク本体気相部の点検には有効だが、腐食する可能性の高いタンク底部については判定できない。ガス加圧法は、タンクを空にするだけで内部清掃をしないため、底部に堆積している水分を含むスラッジが障害となり、タンク底部については判定が困難である。タンク底部の腐食状況を確認するには内部開放し、直接法による検査を実施するのが最適な方法である。

本市においては、内部開放した地下タンクはほとんどなく、直接法を実施した例もない。これは、平成12年3月31日付消防危第39号「地下埋設タンク等及び二重殻タンクの外殻、地下埋設配管並びに移動貯蔵タンクの定期点検(漏れの点検)に係る運用上の指針について」の別添「地下埋設タンク等及び二重殻タンクの外殻、地下埋設配管並びに移動貯蔵タンクに係る漏れの点検実施要領」第1.1(5)に直接法の規定があるが、検査方法の詳細が決まっていないことも一因と思われる。そこで、以下の「地下貯蔵タンク定期点検(直接法)の細部指針」を作成し、平成14年4月1日より鶴見区内で試験運用を開始した。

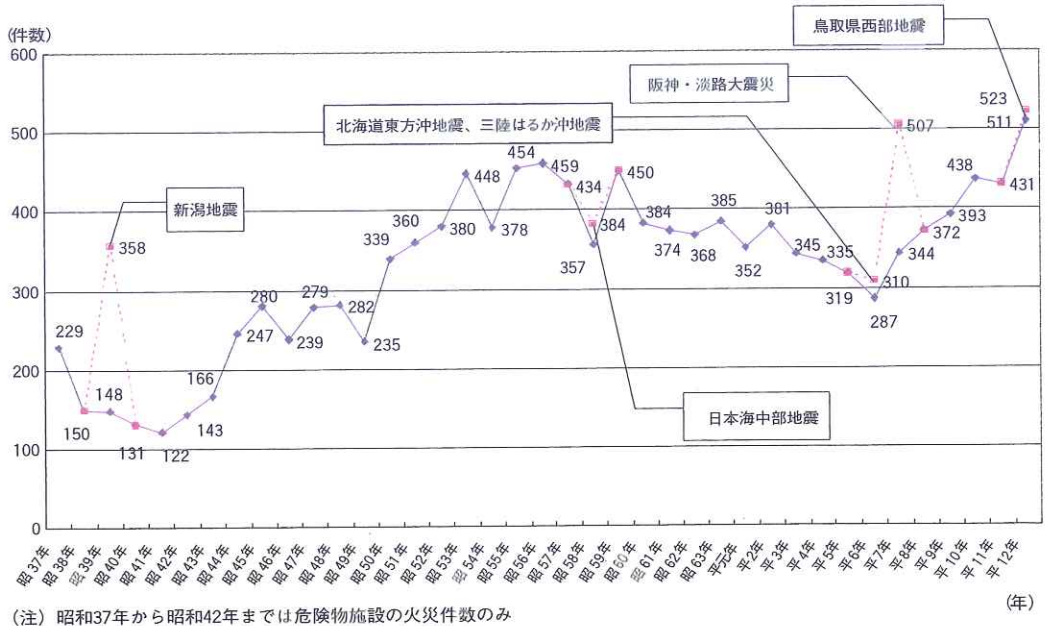


図1 危険物施設における事故件数の推移（火災+漏えい）

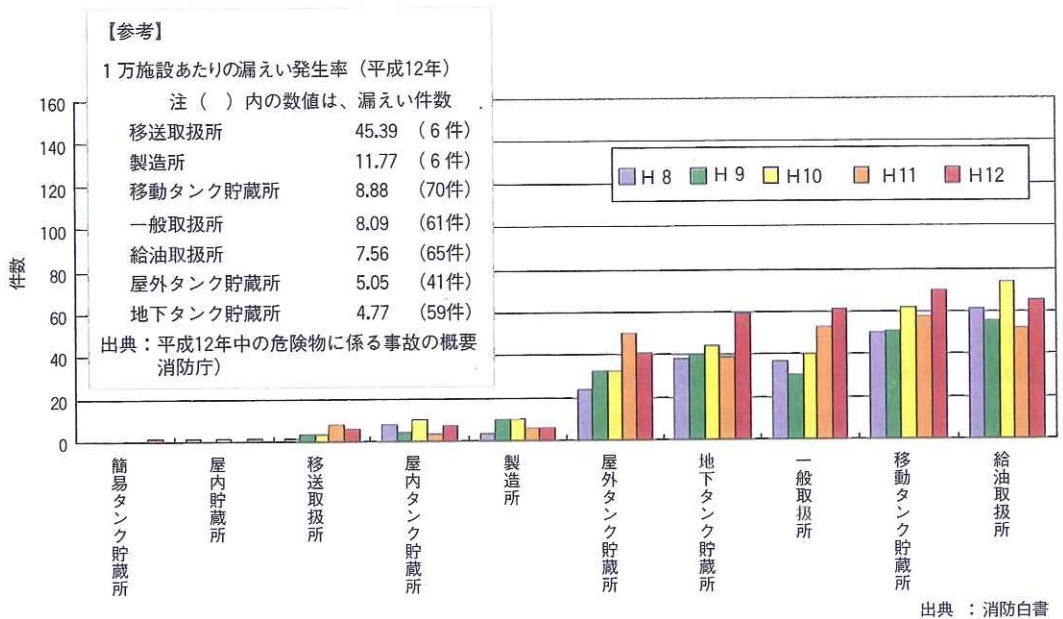


図2 危険物施設別漏えい件数の推移

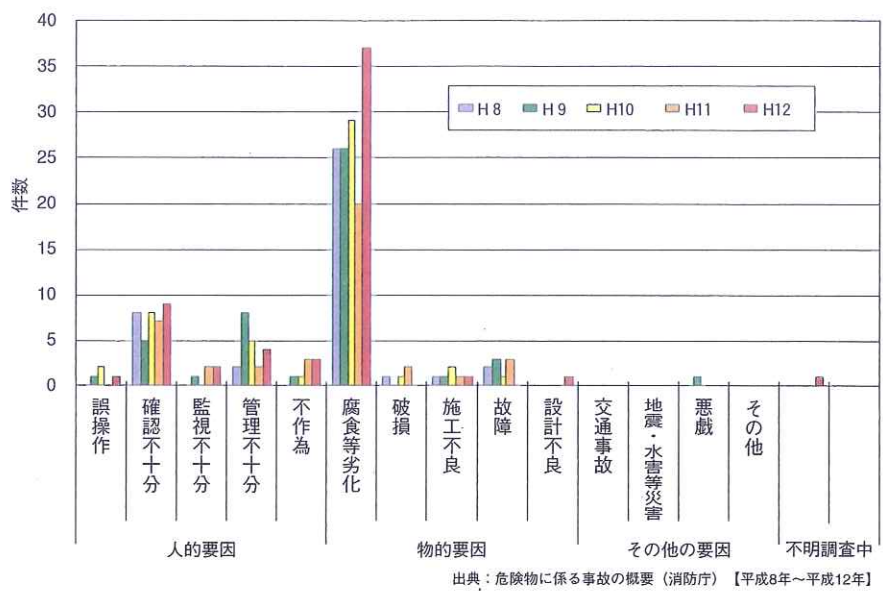
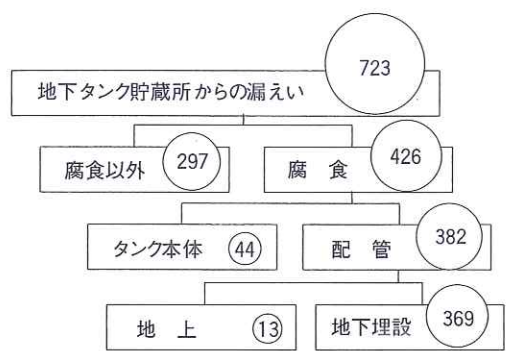


図3 地下タンク貯蔵所における漏えい発生原因



(1982年～1998年の事故事例より)
出典：危険物施設における安全確保対策のあり方に関する調査研究報告書（中間）（消防庁）

図4 地下タンク貯蔵所における漏えい
(腐食に起因する漏えいの発生部位と件数)

地下貯蔵タンク定期点検（直接法）の細部指針について

平成12年3月31日付消防危第39号「地下埋設タンク等及び二重殻タンクの外殻、地下埋設配管並びに移動貯蔵タンクの定期点検（漏れの点検）に係る運用上の指針について」の別添「地下埋設タンク等及び二重殻タンクの外殻、地下埋設配管並びに移動貯蔵タンクに係る漏れ

の点検実施要領」第1.1(5)直接法の細部指針について次のとおり定める。

内は解説

1 目視検査

タンク胴板及び鏡板（以下「タンク板」という）の内面の変形、損傷、腐食による孔食等の有無、タンク板の溶接部の欠陥、腐食等の有無を目視により点検する。

タンク内部清掃は、油抜き取り作業（仮取扱承認不要）、灯油フラッシング（重油タンク）、中和剤洗浄、高圧水洗浄及びバフがけ等を含む。

昭和40年代前半以前のマンホールのないタンクは、マンホール取り付け（ボルト締め可、昭和62年10月7日消防危第97号参照）が必要になる。

(1) タンク板

全面の目視検査を実施し、元板厚の20%以上の孔食については、ディプスゲージ等で測定し、記録する。

(2) 溶接部

全線の目視検査を実施し、欠陥等（アンダーカット、ブローホール等）を記録する。

2 非破壊検査（昭和54年12月25日消防危第169号屋外タンク貯蔵所の地震対策について参照）

(1) タンク板厚（超音波厚さ計）

ア 底部500mmの範囲については、概ね100mmの間隔で千鳥等にとった箇所及び内面腐食の認められる箇所とすること。

10kℓタンク (内径1,700mm、長径5,000mm) の場合、約150箇所
(内径1,400mm、長径6,500mm)

イ その他の部分は、概ね500mmの間隔でとった箇所とすること。

10kℓタンク (内径1,700mm、長径5,000mm) の場合、約100箇所

ウ 上記ア及びイの板厚測定において、設計時の板厚に対してその80%以下である測定値が得られた箇所にあつては、当該箇所を中心に直径300mm範囲内について、概ね30mmの間隔でとった箇所を追加すること。

(2) 溶接部

ア 全線の磁粉探傷試験又は浸透探傷試験ただし、外側のみ溶接の場合は除く。

10kℓタンク (内径1,700mm、長径5,000mm) の場合、約30m

3 付属配管等の検査

タンク及びタンクに接続されている閉鎖されている付属配管について、ガス加圧法（窒素ガス、圧力20kPa以上で60分以上）により点検する。

4 補修方法

腐食等異常が認められた場合は、内面コーティング（平成6年9月1日付消防危第74号「コ

ーティングに関する指針」参照）による補修を原則とするが、状況により次に掲げるところにより補修を行うこと。

地下貯蔵タンクは外面防食措置が施工されているので、溶接の入熱による悪影響が考えられる。貫通している場合などは溶接補修が必要だが、極力熱影響を避ける補修方法が望ましい。

危険物保安技術協会認定の施工材料・方法で施工管理技術者が実施するのが原則だが、その他同等と認められる施工方法も認める。

ガラスフレークコーティングは3回塗り（下地処理のためのサンドブラスト後、プライマー塗布、中塗り、上塗りし、ピンホール試験、膜厚試験（厚さ400μmm以上）等実施。）で、工期は3～10日間。

FRP（ガラス繊維強化プラスチックライニング、厚さ1000μmm以上）はサンドブラスト後、（パテ塗り表面処理後）プライマー塗布、ライニング施工で、工期は約10日間。

(1) タンク板

ア 板厚が3.2mm未満の箇所
肉盛又は当板補修

イ 前記 (1)ウの測定板厚平均値が設計板厚の80%以下である場合
当板補修

(2) 溶接部

肉盛補修

内側溶接部が未溶接の場合は、未溶接部にコーキング剤充填及びタンク全面の内面コーティング施工による補修を行う。

(3) その他（腐食防止措置）

タンク全面の内面コーティング

5 安全対策

直接法の場合は、タンク内部に点検者が進入して作業をするため、火災予防上及び安全上の十分な対策が必要である。

- (1) 危険物の抜き取り、保管等及びスラッジ、洗浄汚水等の処理は安全な方法で行う。
- (2) 作業中は、タンク内に常時新鮮な空気を送り、強制換気する。また、可燃性蒸気濃度を測定し安全性を確認する。
- (3) 作業員は、危険物の性質に応じ防護器具、防護着衣等を使用する。
- (4) 作業工具及び機器は、安全なものを使用する。

なお、平成14年5月から8月までに計7基の地下タンクが内部開放され、直接法で検査が実施されました。以下が概要です。

「地下タンク内部開放検査概要」

1 実施タンク 計7基

全て鋼製円筒横置型タンクで、設置経過年数は約17年から27年

(1) タンク概要

No.	設置年度	容量	油種名	材質	板厚
①	昭和49年度	9.5kl	ガソリン	SS41	6.0mm
②	昭和49年度	9.5kl	ガソリン	SS41	6.0mm
③	昭和53年度	15kl	軽油	SS41	6.0mm
④	昭和54年度	10kl	ガソリン	SS41	6.0mm
⑤	昭和57年度	20kl	ガソリン	SS41	6.0mm
⑥	昭和58年度	40kl	ガソリン	SS41	9.0mm
⑦	昭和60年度	30kl	ガソリン	SS41	9.0mm

2 検査項目

(1) 目視検査

タンク胴板及び鏡板（以下「タンク板」という）の内面の変形、損傷、腐食による孔食の有無、タンク板の溶接部の欠陥、腐食等の有無を目視により点検。

(2) 非破壊検査

ア タンク板厚測定（超音波厚さ計）

イ 溶接部

全線の磁粉探傷試験又は浸透探傷試験

(3) 付属配管等の検査

タンク及びタンクに接続されている閉鎖されている付属配管について、ガス加圧法により点検。

3 検査結果

(1) 腐食状況（目視及び板厚測定）

6基のタンク底部付近に面的な腐食があった。

最大深さ2.3mm（板厚6mmの約60%）で、残り板厚3.7mm。

（図5「目視検査結果」参照）

(2) 溶接部非破壊検査

1基に割れが2箇所検出され、溶接補修を実施した。

以下一覧表で示す。

No.	タンク板（単位mm）				溶接部	
	設計板厚	腐食部分（範囲幅×長さ）	腐食深さ	最小板厚	目視	非破壊検査 MT・PT
①	6	底部200×5000	0.5	5.7	治具跡1	欠陥無し
②	6	底部190×2500	1.0	5.6	異常なし	欠陥無し
③	6	底部2260×全長	2.3*	4.9	異常なし	欠陥無し
④	6	底部500×全長	0.2	5.6	治具跡1	割れ2箇所
⑤	6	底部500×全長	1.5	5.6	異常なし	欠陥無し
⑥	9	なし	-	8.5	異常なし	欠陥無し
⑦	9	底部2000×全長	1.0	8.5	形状不良3	欠陥無し

*1 来年度開放し、全面コーティング施工予定

4 腐食の原因

7基中6基の底部に腐食が認められたのは、底部に堆積した水分を含むスラッジによるものと考えられる。特に、No.③軽油タンクについては（屋外タンクでも同様な傾向があるが）製品としてガソリンより水分が多いため腐食が進

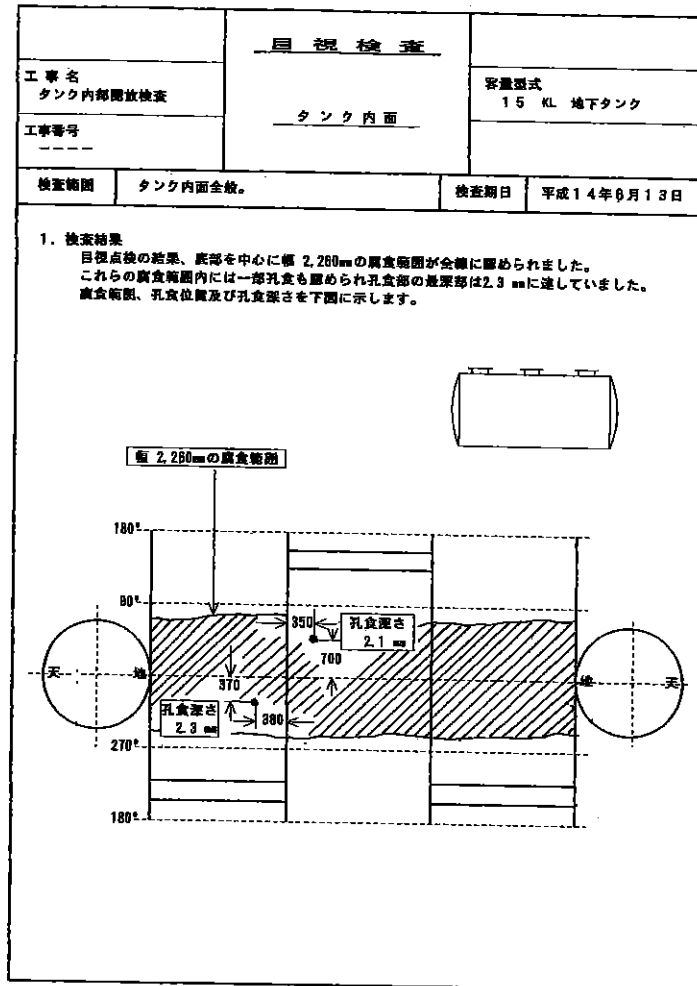


図5 目視検査結果

んだと思われる。

残りのNo.⑥タンクはエンジンの燃焼実験用のハイオクガソリンで、厳密な水分管理をしていたため腐食がほとんど無かったと思われる。

以上のことから、タンク本体内部の腐食状況は側面及び上部にはほとんど無く、底部に集中していた。これはほぼ予想どおりであったが、過去の内部開放し補修又は更新したタンクの腐食状況よりは、最大腐食深さ及び面積並びに最小板厚も比較的良好であった。理由としては、今回は6基がガソリンだったことと、使用頻度が高く製品の回転が速いことが考えられる。ただし、4基のタンクの埋設配管については、平成13年と14年の定期点検の結果、腐食が認め

られ取替工事を実施している。

最後に、地下タンクの直接法の実施には、事業所側に多大な費用と時間という負担がかかることや、代替タンクや点検業者の技術的レベルの問題などもあり、なかなか実施できないのが現状である。しかし、直接埋設された地下タンク本体から漏洩した場合、敷地外や下水道への流出が発生する危険が多い。その結果、土壤汚染、地下水汚染など周囲への影響が甚大であり、当該企業には土壤浄化等膨大な費用負担がかかってくる。これからも設置から経過年数が多く、腐食する可能性の高い油種で直接埋設された地下タンクを中心に、直接法による点検を指導していく予定である。