



令和3年度KHK審査タンクの補修概要

タンク審査部

はじめに

危険物保安技術協会では、消防機関から特定屋外貯蔵タンク（以下「タンク」という。）の定期保安検査、臨時保安検査及び変更に係る完成検査前検査（溶接部検査）に関する審査の委託を受け、当該検査の現地審査を実施しています。現地審査の際には、自主検査記録のほか、事業所で行われた補修工事の概要、施工管理記録等について確認を行っています。

本稿では、当協会が令和3年度中に実施したタンクの現地審査の際に得られたデータをもとに、タンク補修工事の概要をとりまとめ、紹介します。その際、定期保安検査と完成検査前検査の両方を実施したタンクについては、それぞれ1基と計上しています。また、溶接工事を伴わない軽微な補修（グラインダー処理のみの場合等。）の内容については、データ集計が困難であることから、除外しています。

1 審査タンクの概要

令和3年度は、表1-1に示すとおり、472基のタンクについて審査を実施しました。令和2年度の452基と比較すると20基の増加となっています。

審査種別ごとにもみると、完成検査前検査の審査基数は4基の増加、保安検査の審査基数は16基の増加となっています。なお、臨時保安検査はありませんでした。

容量別にみると、消防法で保安検査が義務付けられている1万キロリットル以上のタンクは272基、1万キロリットル未満のタンクが200基となりました。

表 1-1 審査タンク数の内訳

単位（基）

区分	令和2年度	令和3年度	増減数	増減率
審査タンク数	452 (90)	472 (73)	20 (-17)	4.4%
審査種別				
完成検査前検査	255 (36)	259 (25)	4 (-11)	1.6%
定期保安検査	197 (54)	213 (48)	16 (-6)	8.1%
臨時保安検査	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-
許可容量				
10,000kl 未満	206 (30)	200 (22)	-6 (-8)	-2.9%
10,000kl 以上	246 (60)	272 (51)	26 (-9)	10.6%

備考 ()内の数字は新法タンクの内数を示す。

2 補修の概要

審査タンクの補修状況について、タンクの部位別に補修内容の状況を整理したものを表2-2及び図2-1-1～図2-3-2に示します。

表 2-1 各部位毎の補修基数 単位 (基)

	旧法	新法	合計
審査対象タンク	399	73	472
補修なし	2	1	3
底部補修	392	72	464
取替・当板	161	12	173
肉盛り補修	203	18	221
溶接部補修	344	68	412
側板最下段補修	230	25	255
取替・当板	65	2	67
肉盛り補修	160	19	179
溶接部補修	98	8	106
側板上部補修	143	22	165
取替・当板	56	5	61
肉盛り補修	115	19	134
溶接部補修	23	6	29

- 備考 1 補修内容が複数あるものは、当該内容をそれぞれ計上している。
 2 底部とは、アニュラ板及び底板を示す。
 3 側板上部とは、側板2段目以上を示す。

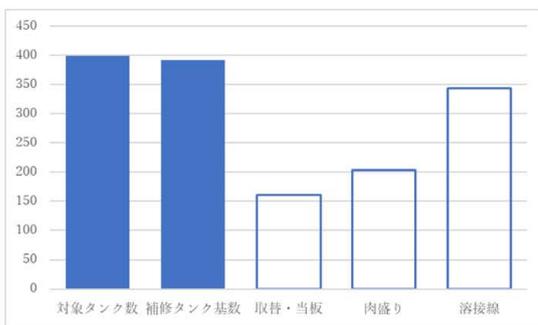


図 2-1-1 底部補修概要 (旧法タンク)

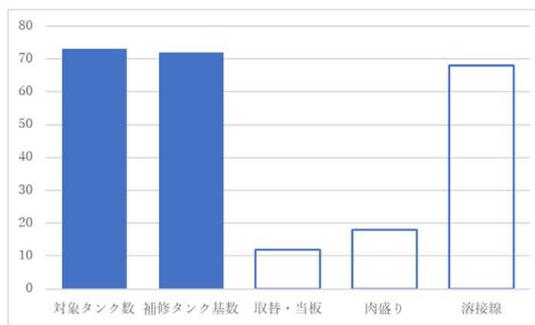


図 2-1-2 底部補修概要 (新法タンク)

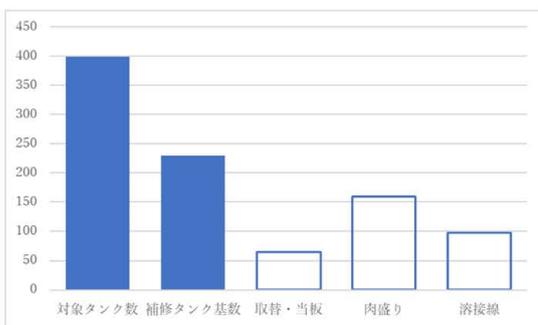


図 2-2-1 側板最下段補修概要 (旧法タンク)

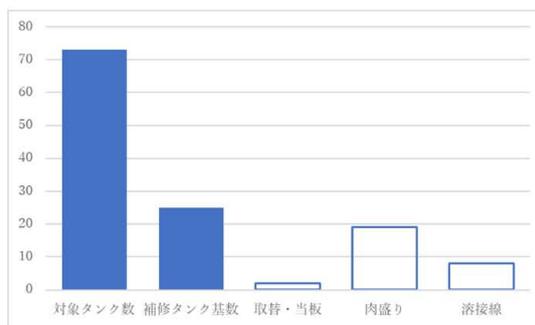


図 2-2-2 側板最下段補修概要 (新法タンク)

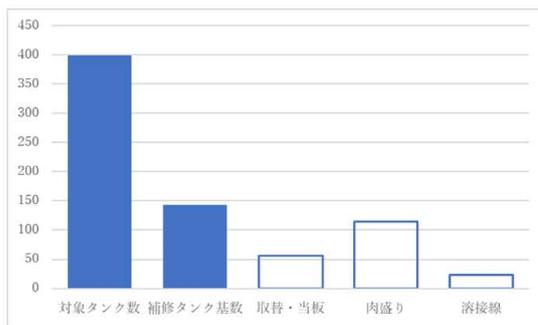


図 2-3-1 側板上部補修概要 (旧法タンク)

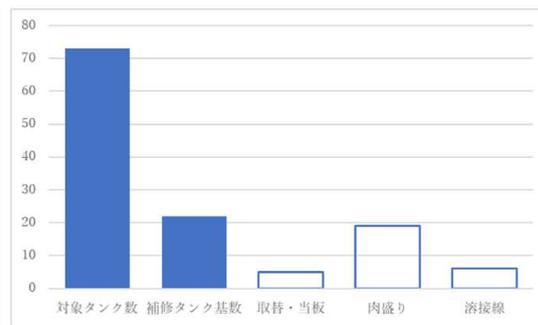


図 2-3-2 側板上部補修概要 (新法タンク)

以下、補修内容ごとにその要因の詳細について整理した結果を示します。

(1) 底部の取替及び当板補修

アニュラ板及び底板の取替及び当板補修を実施したタンク数（新法タンクと旧法タンクの合計数）について、補修に至った要因別に整理した結果を表2-2 及び表 2-3 に示します。

表 2-2 アニュラ板の取替及び当板補修の要因

	全取替	部分取替	当板
補修タンク数	54	29	2
内面腐食	2	0	0
裏面腐食	29	23	2
内裏面腐食	5	4	0
変形	1	0	0
割れ	1	1	0

- 備考 1 補修内容が複数あるものは、当該内容をそれぞれ計上している。
 2 「全取替」は、アニュラ板を全て取り替えたものを示す。
 3 「部分取替」は、アニュラ板の一部を部分的に取り替えたものを示す。

表 2-3 底板の取替及び当板補修の要因

	全取替	部分取替	当板
補修タンク数	58	43	64
内面腐食	1	2	4
裏面腐食	33	21	54
内裏面腐食	6	5	3
変形	3	2	0
割れ	1	2	1
アニュラ板取替	0	8	

- 備考 1 補修内容が複数あるものは、当該内容をそれぞれ計上している。
 2 「全取替」とは、底板を全て取り替えたものを示す。
 3 「部分取替」とは、底板の一部を部分的に取り替えたものを示す。
 4 「アニュラ板取替」とは、アニュラ板の交換工事のために底板を取り替えることをいう。

(2) 底部の溶接線補修

底部の溶接線補修を実施したタンク数（新法タンクと旧法タンクの合計数）について、補修に至った要因別に整理した結果を表 2-4 に示します。

表 2-4 底部の溶接線補修の要因

単位 (基)

	側板×アニュラ板	アニュラ板相互	アニュラ板×底板	底板相互
補修タンク数	341	268	328	377
ブローホール	290	227	283	343
融合不良	97	30	100	152
腐食	80	46	78	136
アンダーカット	49	17	70	108
スラグ巻き込み	7	2	7	12
割れ	2	0	0	1

備考 補修内容が複数あるものは、当該内容をそれぞれ計上している。

(3) 側部の取替及び当板補修

側板最下段及び上部の取替及び当板補修を実施したタンク数（新法タンクと旧法タンクの合計数）について、補修に至った要因別に整理した結果を表 2-5 及び表 2-6 に示します。

表 2-5 側部最下段の取替及び当板補修の要因

単位 (基)

	全周取替	部分取替	当板
補修タンク数	14	50	3
内面腐食	2	0	0
外面腐食	2	6	3
内外面腐食	1	0	0
変形	0	0	0
割れ	1	0	0
工事	0	30	0

- 備考 1 補修内容が複数あるものは、当該内容をそれぞれ計上している。
 2 「全周取替」とは、側板最下段を全て取り替えたものを示す。
 3 「部分取替」とは、側板最下段の一部を部分的に取り替えたものを示す。
 4 「工事」とは、工事用の開口部（資材搬入口）を設けるために板を一時的に切り取ることをいう。

表 2-6 側部上部の取替及び当板補修の要因

単位 (基)

	全周取替 (複数段)	全周取替 (1 段)	部分取替	当板
補修タンク数	4	5	37	19
内面腐食	0	2	0	0
外面腐食	2	1	25	16
内外面腐食	0	2	1	0
変形	0	0	2	0
割れ	0	0	0	0
工事	0	0	4	0

- 備考 1 補修内容が複数あるものは、当該内容をそれぞれ計上している。
 2 「工事」とは、工事用の開口部（資材搬入口）を設けるために板を切り取ることをいう。

(4) 側部の溶接線補修

側部の溶接線補修を実施したタンク数（新法タンクと旧法タンクの合計数）について、補修に至った要因別に整理した結果を表 2-7 に示します。

表 2-7 側部の溶接線補修の要因

単位（基）

	側板最下段		側板上部	
	内面	外面	内面	外面
補修タンク数	85	93	21	28
ブローホール	27	22	3	7
腐食	11	26	2	17
融合不良	2	0	0	0
アンダーカット	21	23	1	3
スラグ巻き込み	2	0	0	0
割れ	0	0	2	0

備考 補修内容が複数あるものは、当該内容をそれぞれ計上している。

(5) 側板上部の点検実施と補修状況

側板上部の点検実施と補修状況について、補修方法別に整理した結果を表 2-8 及び図 2-4-1、図 2-4-2 に示します。

表 2-8 側板上部の点検実施と補修状況

単位（基）

	保温あり	保温なし	合計
対象タンク数	87	385	472
点検実施タンク数	58	247	305
補修あり	25	122	147
取替当板	12	41	53
肉盛り	21	101	122
溶接線	9	20	29
補修なし	33	125	158

備考 1 側板上部の点検実施とは、側板最下段及び廻り階段以外の部分について、何らかの点検を実施したことをいう（例えば、ウインドガーダー部のみを点検したものも含めている）。
2 補修内容が複数あるものは、当該内容をそれぞれ計上している。

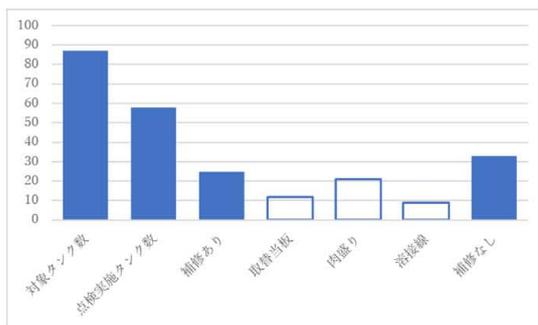


図 2-4-1 側板上部点検状況 (保温あり)

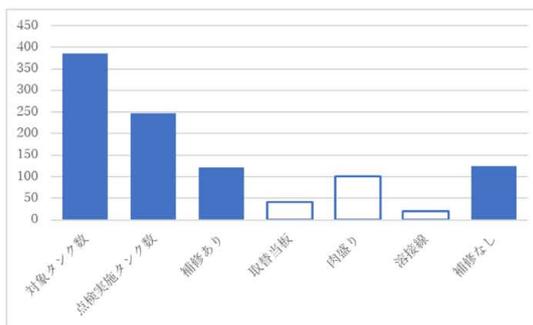


図 2-4-2 側板上部点検状況 (保温なし)

3 審査結果

令和3年度は、472基の現地審査を行った結果、基準に適合しない不適合事例が5基で確認されました。不適合事例の内容について表3-1に示すと共に、過去15年における審査タンクの基数と不適合基数の推移について、図3-1に示します。

表 3-1 現地審査における不適合事例（令和3年度）

審査種別	不適合が確認された部位	不適合の内容
保安検査	側板×アニュラ板溶接継手	割れ
保安検査	アニュラ板×底板溶接継手	割れ
保安検査	側板×アニュラ板溶接継手	指示模様（長さ 9.0mm、PT）
完成検査前検査	側板×アニュラ板溶接継手	割れ、磁粉模様（長さ 7.0mm、MT）
保安検査	側板×アニュラ板溶接継手	磁粉模様（長さ 40.0mm、MT）

備考 「MT」は磁粉探傷試験、「PT」は浸透探傷試験を示す。

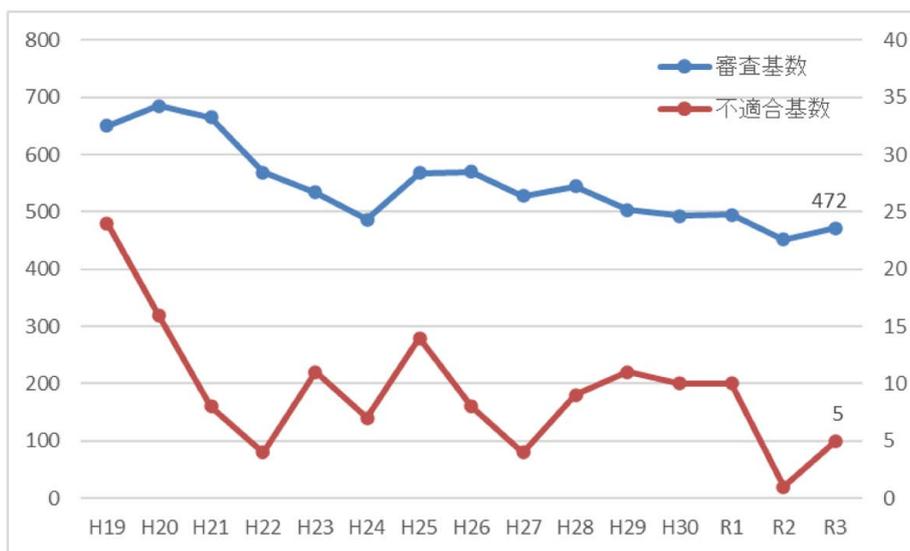


図 3-1 審査基数と不適合基数の推移

令和3年度の不適合事例を整理してみると、溶接欠陥のうち最も有害なきずである割れが確認されたことによる事例が最も多い結果となりました。表2-4によれば、タンク開放時に事業者が実施した底部溶接部の磁粉探傷試験では、割れが確認された事例は472基中3件のみとなっているところですが、この3件に上述した不適合事例は含まれていません。

なお、不適合が確認された部位は、タンクに最も応力が集中する側板とアニュラ板の溶接継手で大部分を占めています。この部位は、適切な磁粉探傷試験の実施にあたり留意するポイントが多く、当協会でもこれまで「屋外タンク実務担当者講習会」において適切な点検方法の解説を行ってきたところです。引き続き当協会の講習等を活用していただき、適切な点検が実施されることを望みます。

おわりに

本補修概要は、現地審査時に得られたデータをもとに作成しています。

日頃の現地審査にあたりましては、所轄の消防機関及び事業所の方々の多大なご協力に深く感謝し、ここで御礼を申し上げます。

これからもより多くの情報をもとに内容を充実させる所存ですので、引き続きご協力をよろしくお願い申し上げます。本稿を特定屋外タンクの補修計画立案のための資料としてご活用頂ければ幸いです。