

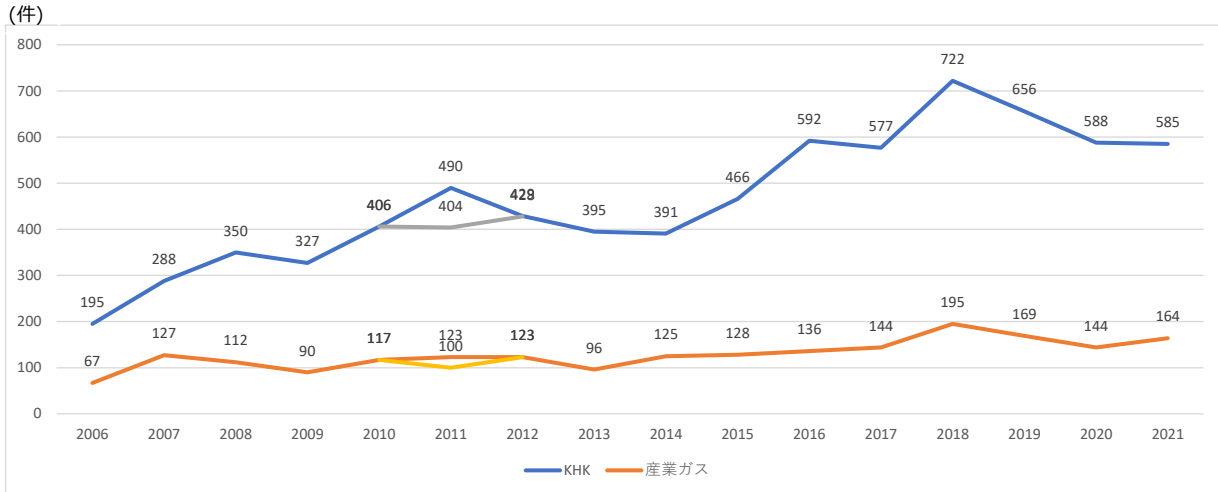
JIMGA安全ニュース No.17

2021年高圧ガス関係災害事故分析

2021年度(令和3年度)高圧ガス事故事例データベース(経済産業省委託事業、高圧ガス保安協会製作)より、盗難を除く災害事故について、LPG・冷凍関係および物質名で液化石油ガス・炭化水素等の高圧ガスを除き、今回は産業ガスの『容器移動に関連する事故』について分類・再集計致しました。

1. 高圧ガス災害事故件数の推移

産業ガスに係る災害事故の推移を2021年度(令和3年度)高圧ガス事故事例データベース(以下、「データベース」という。)の盗難・喪失を除く全体集計と比較した。



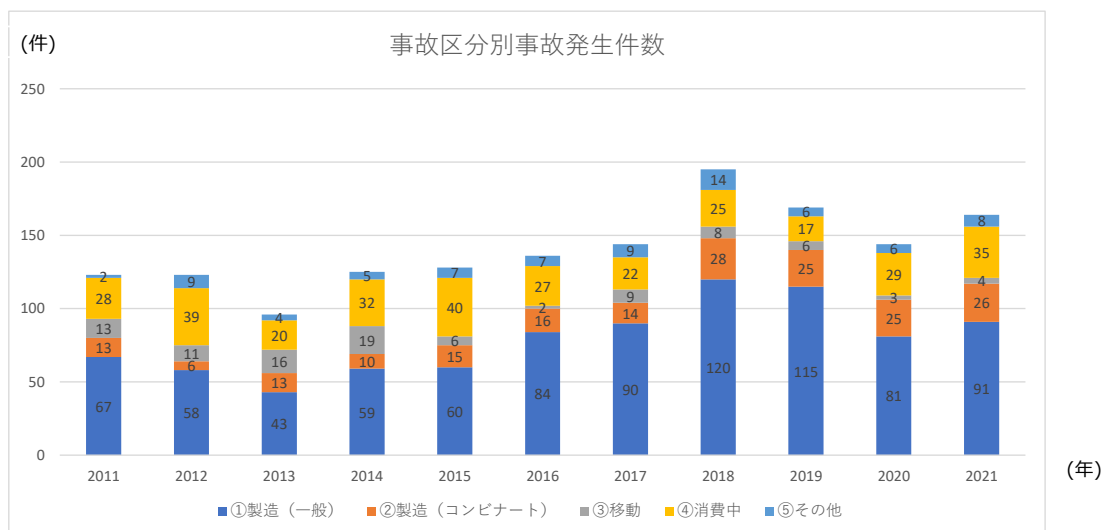
2011年の数字には地震・津波原因の災害事故(全体で86件、内産業ガス23件)を含んでいる。地震・津波原因を除くとグレー・黄色線のようになる。

※2020年のデータに関して：本年度(2022年4月発表)のデータベースにおいて、2020年のデータに変更があった。その為、2020年の産業ガスのデータも改めて、最新のデータベースを元に再集計再計算した結果、産業ガス事故件数合計は「144」となった。(昨年度の安全ニュースの数字「79」とは異なる。)

コメント：

高圧ガス全体では長期的にLPや冷凍機の影響で右肩上がりとなっている。産業ガスは横這い。

2. 産業ガス関係事故区分別災害事故件数の推移



コメント：

区分では製造(一般)が半数以上を占める

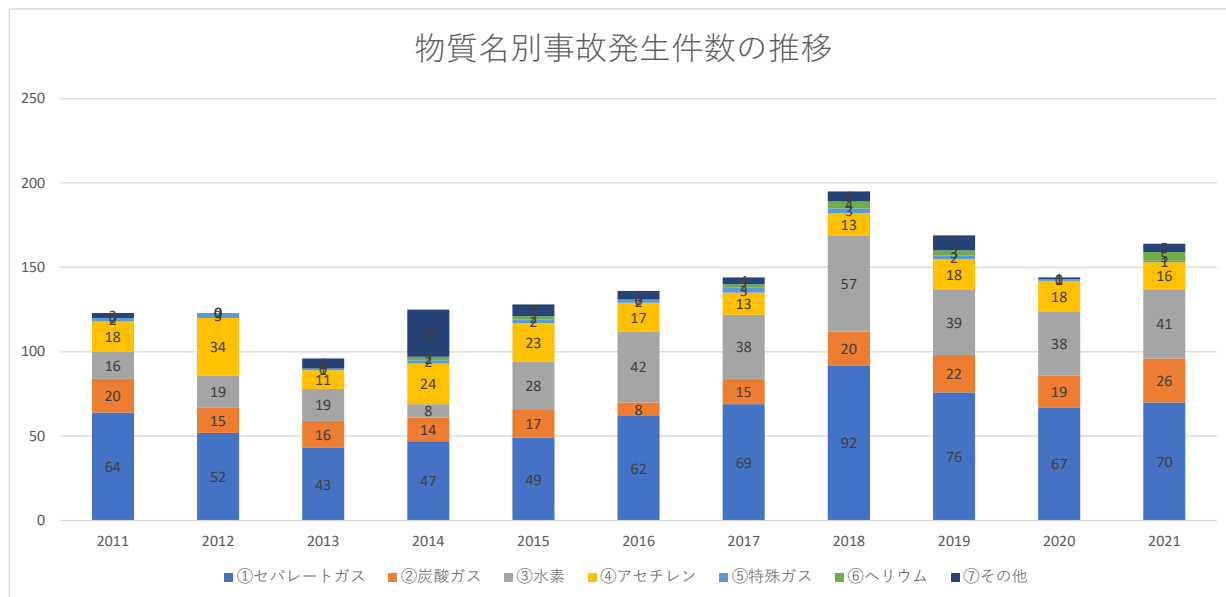
3. 産業ガス関係災害事故の推移内訳

／年		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	合計
事故区分	①製造（一般）	67	58	43	59	60	84	90	120	115	81	91	868
	②製造（コンビナート）	13	6	13	10	15	16	14	28	25	25	26	191
	③移動	13	11	16	19	6	2	9	8	6	3	4	97
	④消費中	28	39	20	32	40	27	22	25	17	29	35	314
	⑤その他	2	9	4	5	7	7	9	14	6	6	8	77
物質名	①セバレートガス	64	52	43	47	49	62	69	92	76	67	70	691
	②炭酸ガス	20	15	16	14	17	8	15	20	22	19	26	192
	③水素	16	19	19	8	28	42	38	57	39	38	41	345
	④アセチレン	18	34	11	24	23	17	13	13	18	18	16	205
	⑤特殊ガス	2	3	1	2	2	2	3	3	2	1	1	22
	⑥ヘリウム	0	0	0	2	2	0	2	4	3	0	5	18
	⑦その他	3	0	6	28	7	5	4	6	9	1	5	74
現象別	①漏洩（運転中）	73	72	65	93	99	88	95	122	90	90	74	961
	②漏洩（点検・停止中）	7	4	12	9	9	29	35	50	41	33	60	289
	③火災	19	27	7	12	3	5	4	7	13	9	11	117
	④破裂	20	15	7	9	11	7	7	8	18	10	12	124
	⑤爆発	2	4	3	2	6	5	2	3	3	2	5	37
	⑥その他	2	1	2	0	0	2	1	5	4	0	2	19
設備区分	①製造設備	17	14	28	12	12	26	15	21	13	26	39	223
	②C E	35	29	11	20	25	16	11	26	25	30	16	244
	③容器	42	50	21	33	32	25	28	40	25	16	29	341
	④ローリー	7	9	5	4	1	0	6	2	5	3	5	47
	⑤その他	22	21	31	56	58	69	84	106	101	69	75	692
取扱状態	①運転中	59	40	36	54	53	71	74	99	97	85	74	742
	②点検・定修中	7	7	10	8	9	11	2	22	4	3	1	84
	③充填中	8	4	7	11	7	7	6	3	2	1	0	56
	④移動中	8	6	8	7	2	2	8	6	10	8	18	83
	⑤消費中	19	42	13	27	24	18	18	29	11	21	21	243
	⑥保管中、停止中、試験中他	22	24	22	18	33	27	36	36	45	26	50	339
事故原因	①設備設計・構造、製作不良	13	9	13	39	23	23	34	28	23	33	22	260
	②設備維持管理（劣化・腐食）	13	28	14	8	27	29	37	56	51	29	23	315
	③設備維持管理（点検不良・誤作動）	4	5	16	29	17	19	7	15	37	30	55	234
	④管理・操作基準不備	4	6	13	6	6	6	2	5	1	7	4	60
	⑤誤操作・認知確認ミス	6	19	12	11	19	16	18	37	30	19	32	219
	⑥交通事故、自然災害他	19	31	5	11	22	5	11	24	5	3	2	138
	⑦地震・津波	23	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	25
	⑧容器管理、検査管理、締結	41	25	24	20	14	37	35	29	22	23	26	296
産業ガス事故件数合計		123	123	96	125	128	136	144	195	169	144	164	1547

※2020年のデータに関して：本年度(2022年4月発表)のデータベースにおいて、2020年のデータに変更があった。その為、2020年の産業ガスのデータも改めて、最新のデータベースを元に

再集計再計算した結果、産業ガス事故件数合計は「144」となった。(昨年度の安全ニュース掲載時の数字「79」とは異なる)

3-1. 産業ガス関係 物質名別事故発生件数の推移

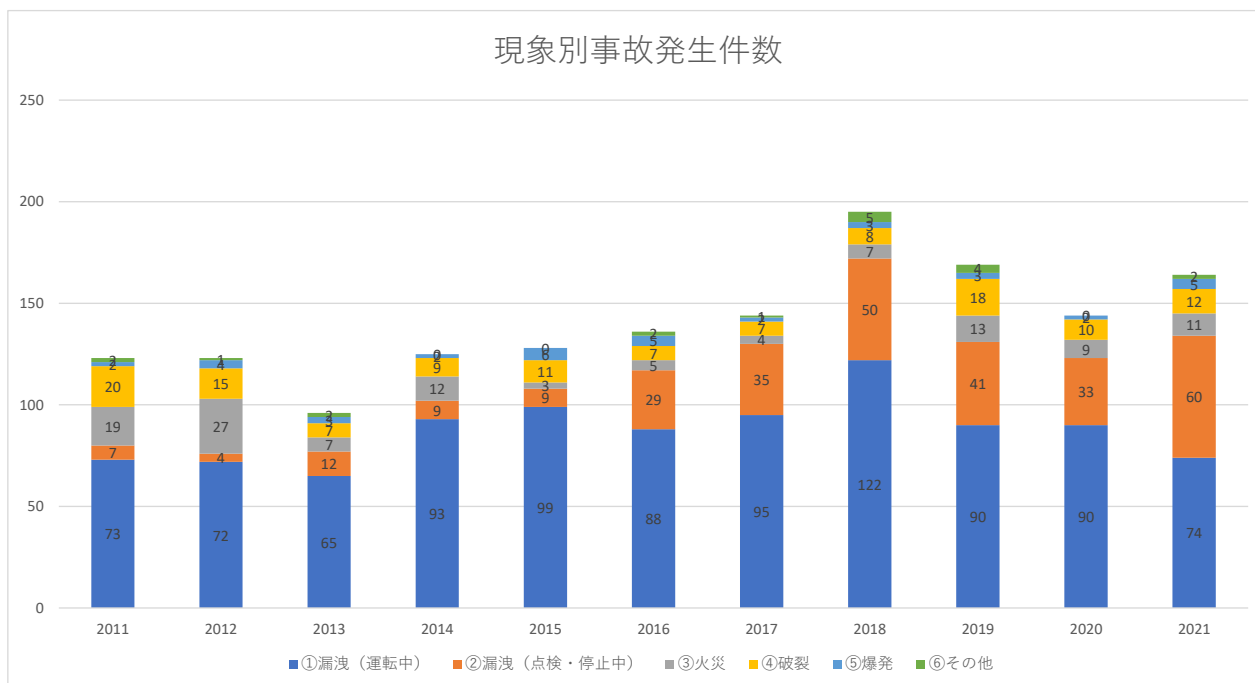


コメント：

物質では酸素、窒素、アルゴンなどのエアセパレートガスが半数を占める

2015年以降水素の事故件数が増えているが、2015年以降水素ステーション等の設備や水素を取り扱う機会が増加した為と思われる

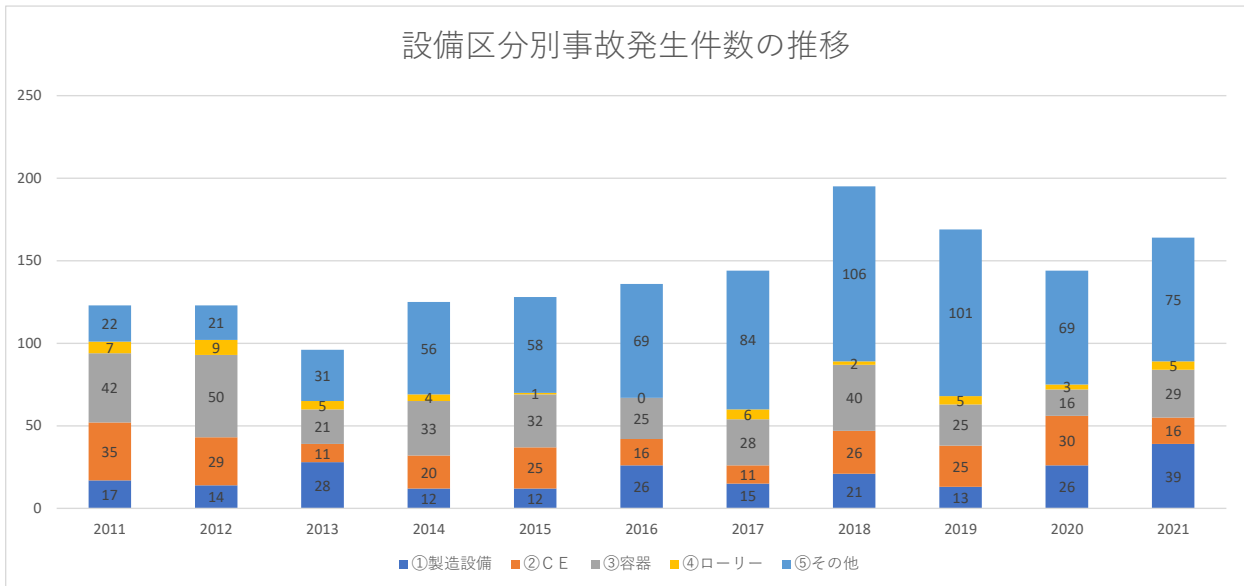
3-2. 産業ガス関係 現象別事故発生件数の推移



コメント：

現象別では漏洩が大半（約80%）を占める

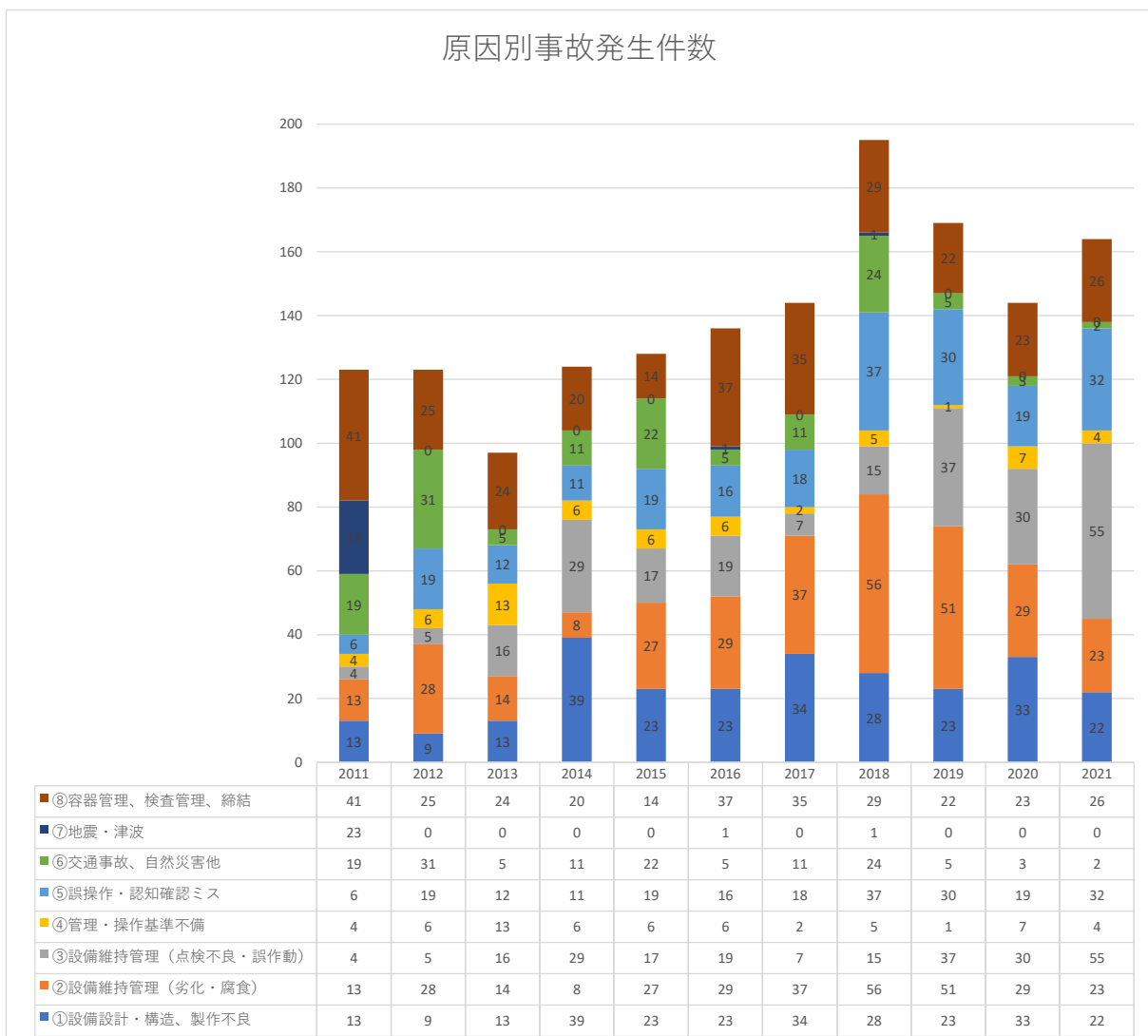
3-3. 産業ガス関係 設備区別事故発生件数の推移



コメント：

設備区別では製造設備と容器が増えている

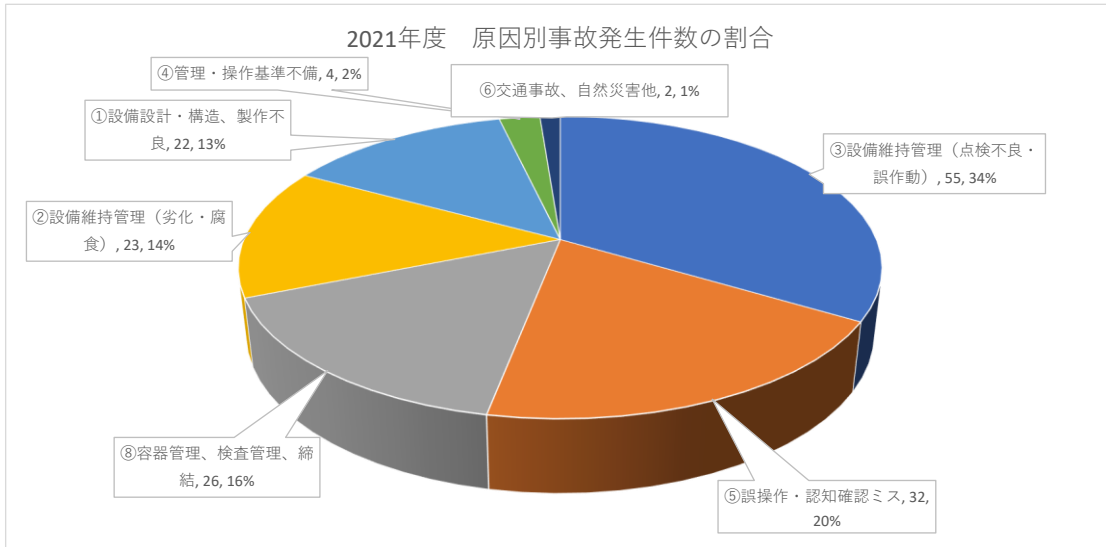
3-4. 産業ガス関係 原因別事故発生件数の推移



コメント：

原因別では設備維持管理不良が最も多い

3-4-1. 2021年度 原因別事故発生件数の割合

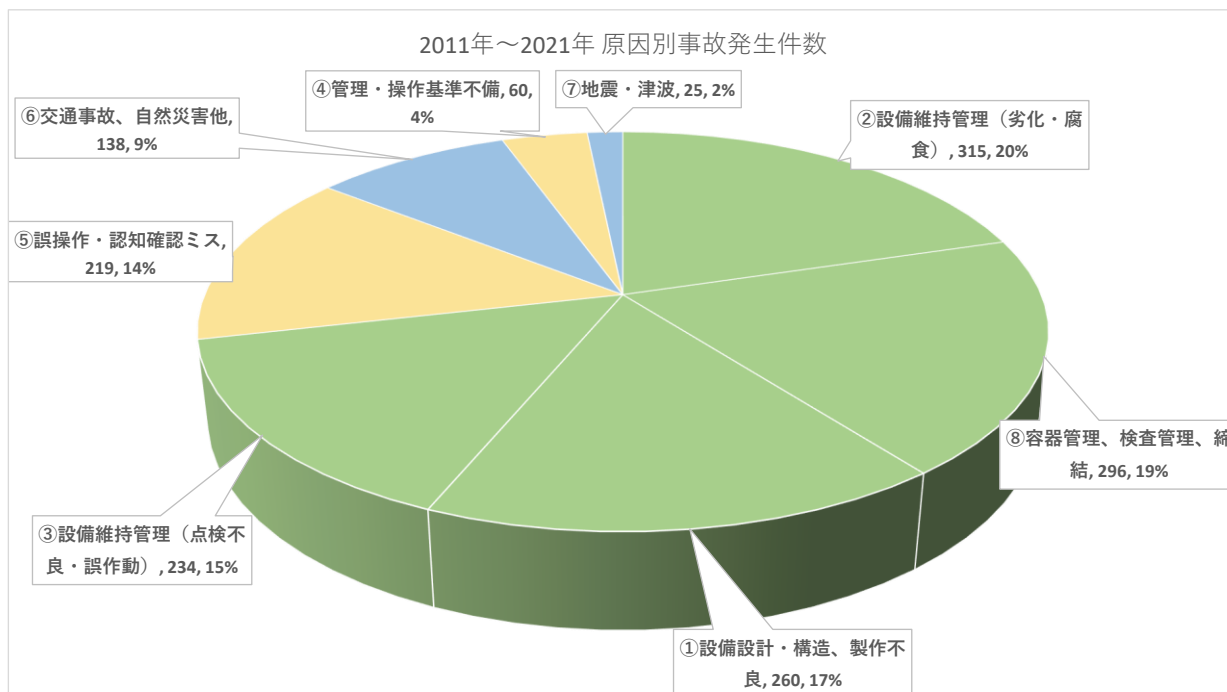


4. 災害事故の原因別分析

過去10年間（2011年～2021年）に発生した災害事故について、原因別の集計結果を下記の表に示します。

事故原因		産業ガス抜粋 (高圧ガス事故)		
		件数	比率 (%)	
設備上 (ハード)	設計・構造不良 ①	260	17%	
	維持管理不良	設備維持管理不良（劣化・腐食） ②	315	20%
		設備維持管理不良（点検・誤作動） ③	234	15%
		容器管理、検査管理、締結管理不良 ⑧	296	19%
	小計	1105	71%	
運転・操作上 (ソフト)	管理・操作基準の不備 ④	60	4%	
	運転・工事に係るミス ⑤	219	14%	
	小計	279	18%	
その他（交通事故、災害、原因不明等） ⑥⑦		163	11%	
合 計		1,547	100%	

4-1. 2021年度 原因別事故発生件数の割合



5. 産業ガス事故分析：『高圧ガス容器の移動』に関する事故分析

<目的>

高圧ガス容器に関連する事故の分析を行い、再発防止の為に注意事項・対策等を提示し、移動時における高圧ガス容器の事故をなくすことを目的とする

<対象期間>

2000年～2021年の22年間

<データの採用条件>

- ・元データ：2021年度(令和3年度)高圧ガス事故事例データベース（経済産業省HP）
 - ・盗難を除く事故
 - ・LPG・冷凍関係および物質名で液化石油ガス・炭化水素・アンモニア等の高圧ガスを除く
 - ・高圧ガス容器移動に関連する事故
 - ・長期振動など原因が移動に関係するものも含む
 - ・タンクローリ及びローリが充填するCEなどで設備事業者に起因するものは除外
 - ・取扱状態は『移動中』のみとし、『荷役中』・『貯蔵中』のものは除外(但し移動中の一次停止中の事故は含む)
- 以上によりデータ数102件

<分類項目について>

データベースでは報告者の内容をそのまま掲載しているが事故概要を再検討し、「設備区分」「一次事象」「二次事象」「事故原因」について分類項目を再検討した

<掲載項目>

5-1. 都道府県別事故件数(容器移動関連事故)

5-2-1. 容器移動中の高圧ガス事故原因・事故結果(一次事象・二次事象)・負傷者分析

5-2-2. 容器移動中の高圧ガス事故の一次事象・二次事象別割合

5-2-3. 容器移動中の高圧ガス事故の原因別割合

5-2-4. 事故原因別分析(容器移動関連事故)

5-2-5. 容器移動中の高圧ガス事故の「容器転倒・落下」発生割合

5-2-6. 容器移動中の高圧ガス事故の原因別「容器転倒・落下」発生割合

5-2-7. 容器移動中の高圧ガス事故の原因別 負傷者

5-2-8. 交通事故による高圧ガス事故の一次事象及び原因分析

5-2-9. 交通事故による高圧ガス事故の「容器転倒・落下」発生割合

5-2-10. 交通事故による高圧ガス事故の原因別内訳

5-2-11. 交通事故による加害・被害・自損事故の割合

5-2-12. 交通事故による負傷者毎の加害・被害・自損事故の割合

5-3-1. 設備区分別 容器移動中の高圧ガス事故の一次事象・二次事象別割合

5-3-2. 設備区分別 事故原因別割合

5-4-1. ガス種と負傷者・事故原因・容器転倒の有無・設備区分・事故結果(一次事象・二次事象)分析

5-4-2. ガス種別 容器移動中の高圧ガス事故の一次事象・二次事象別割合

5-4-3. ガス種別 容器移動中の高圧ガス事故の原因別割合

5-4-4. ガス種別 容器移動中の高圧ガス事故の設備区分別割合

5-4-5. ガス種別 容器移動中の高圧ガス事故の「容器転倒・落下」発生件数

5-4-6. ガス種別 容器移動中の高圧ガス事故 負傷者状態

5-4-7. 交通事故のガス種別 容器移動中の高圧ガス事故発生件数、及び自損・被害・加害事故の割合

5-5-1. L/G区分と負傷者・事故原因・容器転倒の有無・設備区分・事故結果(一次事象・二次事象)分析

5-5-2. L/G区分別 容器移動中の高圧ガス事故の発生件数

- 5-5-3. L/G区分別 容器移動中の高圧ガス事故の一次事象・二次事象別割合
 - 5-5-4. L/G区分別 容器移動中の高圧ガス事故の原因別割合
 - 5-5-5. L/G区分別 容器移動中の高圧ガス事故の設備区分別割合
 - 5-5-6. L/G区分別 容器移動中の高圧ガス事故の「容器転倒・落下」発生件数
 - 5-5-7. L/G区分別 容器移動中の高圧ガス事故の負傷者状態
 - 5-5-8. L/G区分別 交通事故における容器移動中の高圧ガス事故発生件数、及び自損・被害・加害事故の割合
- ※ L：液化ガス、 G：圧縮ガス

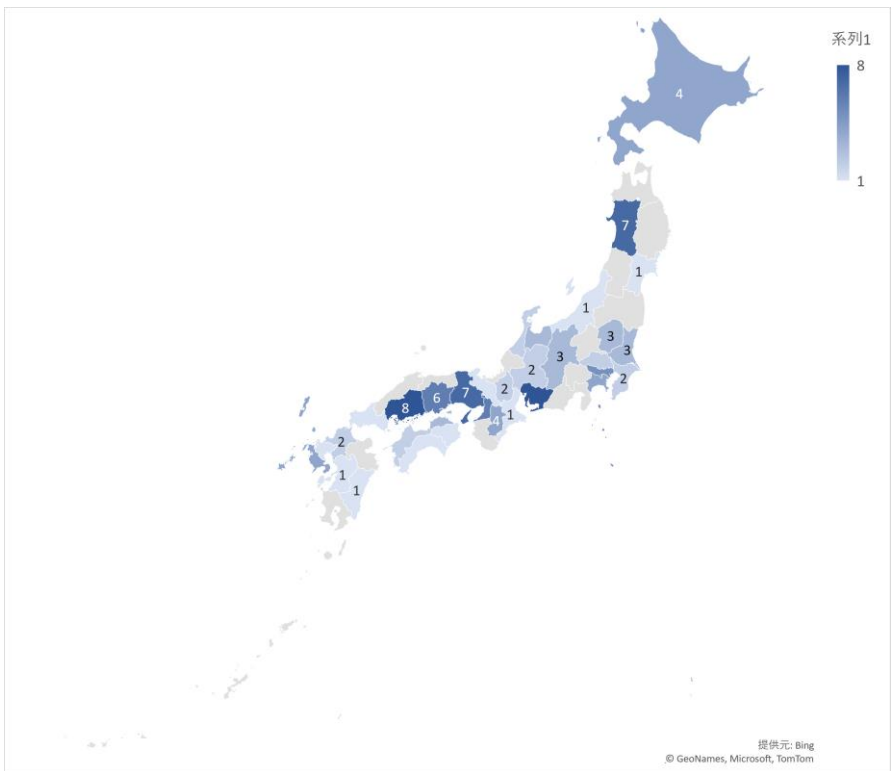
5-6. 容器移動中高圧ガス事故原因別対策

5-7. 産業ガス事故の傾向分析まとめ

(添付資料)事件事例とその概要

5-1. 都道府県別事故件数(容器移動関連事故)

都道府県	事故 件数	重傷 者	軽傷 者	負傷 者計
愛知県	8		4	4
広島県	8			
秋田県	7		1	1
兵庫県	7		1	1
大阪府	6			
岡山県	6			
東京都	5			
北海道	4			
神奈川県	4	1		1
奈良県	4			
長崎県	4			
茨城県	3		1	1
栃木県	3			
富山県	3			
長野県	3			
香川県	3	1		1
埼玉県	2			
千葉県	2		1	1
石川県	2			
岐阜県	2		1	1
滋賀県	2			
愛媛県	2			
福岡県	2	1		1
宮城県	1			
新潟県	1		1	1
三重県	1			
京都府	1		3	3
山口県	1			
徳島県	1		2	2
高知県	1			
佐賀県	1			
熊本県	1			
宮崎県	1			
合計	102	3	15	18



コメント:

傾向として山陽地区に多く発生している。山陰地区等へ山陽地区から配送するなど移動距離が長く、冬季の路面状況変化などが関係していると考えられる

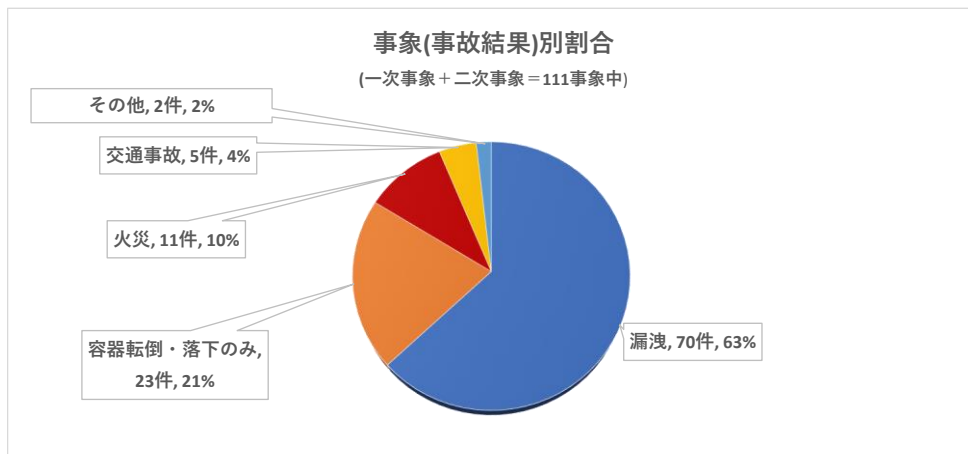
5-2-1. 容器移動中の高圧ガス事故原因・事故結果(一次事象・二次事象)・負傷者分析

移動中高圧ガス事故原因	発生件数	容器転倒・落下発生件数	交通事故関連ガス事故要因		事故結果(一次事象)					事故結果(二次事象)			負傷者			
			車両横転	交通事故の衝撃	漏洩	容器転倒・落下のみ	火災	破裂・破損・変形	付属品損傷	交通事故	火災	容器変形	重傷者数	軽傷者数	負傷者数計	
転倒防止措置不足	36	36			17	17	2				3			1	1	2
交通事故	33	30	18	15	28	3		1	1	1	3	1	0	11	11	
温度上昇防止措置不足	16				15		1						1	0	1	
締結不良	4				2		2						0	1	1	
交通ルール不順守・注意不足	3	2			2	1				1			0	1	1	
違反行為(過充填)	2				2								0	1	1	
違反行為(貯蔵方法違反)劣化	2				1		1						1	0	1	
	2				2								0	0	0	
車両整備不良	1	1				1							0	0	0	
車両火災	1						1						0	0	0	
原因不明・調査中	2				1		1						0	0	0	
合計	102	69	18	15	70	22	8	1	1	5	3	1	3	15	18	

解説：

- ・容器移動中の高圧ガス事故の原因毎に、以下の点を検証した
- ・容器の転倒・落下発生件数
- ・交通事故関連の高圧ガス事故要因：交通事故が要因となった高圧ガス事故において高圧ガス事故を引き起こした原因が何か
(例)「車両横転」→「容器転倒・落下」が引き金となった等
- ・事故結果：高圧ガス事故の結果何が起ったか(一次事象・二次事象)
- ・負傷者の状態と数

5-2-2. 容器移動中の高圧ガス事故の一次事象・二次事象別割合



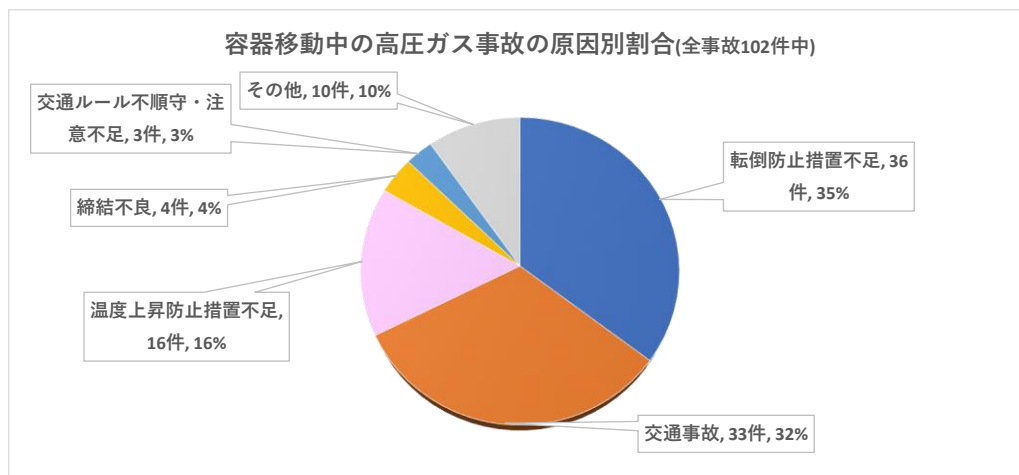
解説：

- ・容器移動中の高圧ガス事故の事象(一次事象・二次事象)毎の割合を表示
- ・一次事象+二次事象=全事象 111件を検証の為、高圧ガス事故件数 102件とは異なる

コメント：

漏洩が6割以上を占めるが、続いて2割は容器の転倒・落下である

5-2-3. 容器移動中の高圧ガス事故の原因別割合



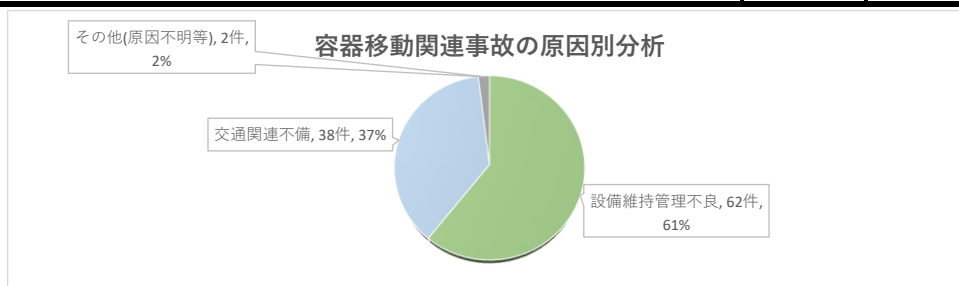
解説：容器移動中の高圧ガス事故の原因毎の割合を表示(全ガス事故 102件中)

コメント：転倒防止対策、交通事故防止対策が必要

5-2-4. 事故原因別分析(容器移動関連事故)

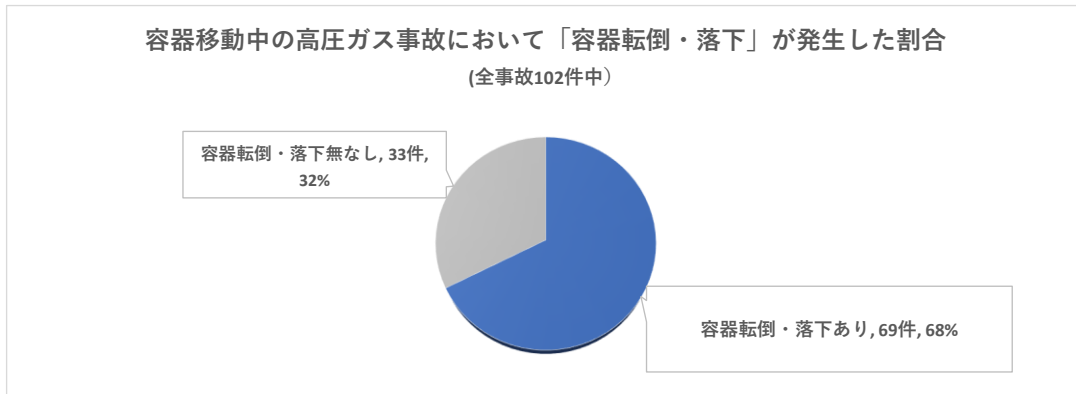
容器移動関連事故の原因別分析

事故原因		産業ガス抜粋 (容器移動関連事故)		
		件数	比率 (%)	
設備上 (ハード)	設計・構造不良	0	0%	
	維持管理不良	設備維持管理不良(劣化・腐食)	0	0.0%
		設備維持管理不良(点検・誤作動)	0	0%
		容器管理、検査管理、締結管理不良	62	61%
小計		62	61%	
運転・操作上 (ソフト)	管理・操作基準の不備	0	0%	
	運転・工事に係るミス	0	0%	
	小計	0	0%	
交通関連不備(容器・設備管理操作以外)	交通事故・交通ルール注意不足	36	35%	
	車両関連不備	2	2%	
	小計	38	37%	
その他(原因不明等)		2	2%	
合計		102	100%	



コメント：ハード的な容器管理不良等と交通事故によるものとなっている

5-2-5. 容器移動中の高圧ガス事故の「容器転倒・落下」発生割合

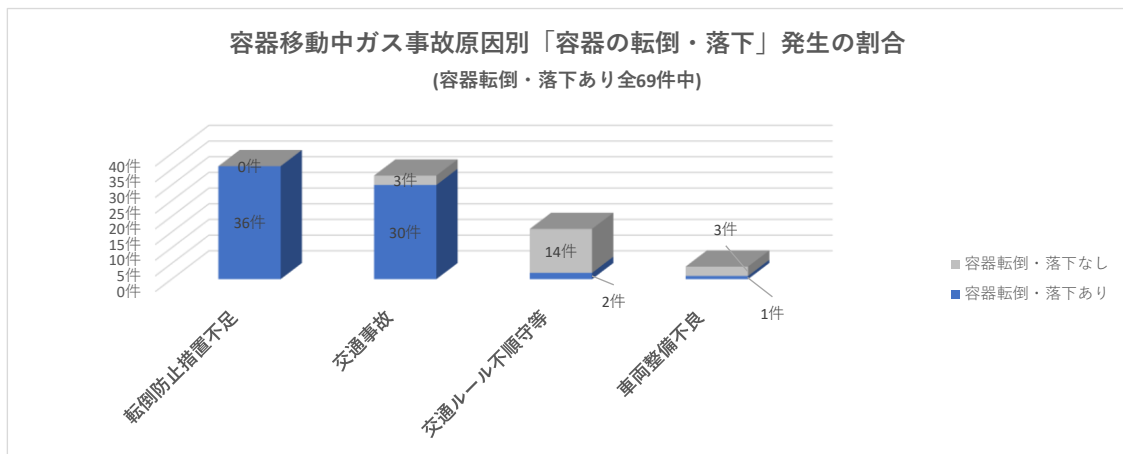


解説：容器移動中の高圧ガス事故において、容器の転倒・落下の有無を検証(全事故 102件中)

コメント：

移動中の容器落下には、たとえ原因が交通事故であろうと細心の注意をはかる必要がある

5-2-6. 容器移動中の高圧ガス事故の原因別「容器転倒・落下」発生割合

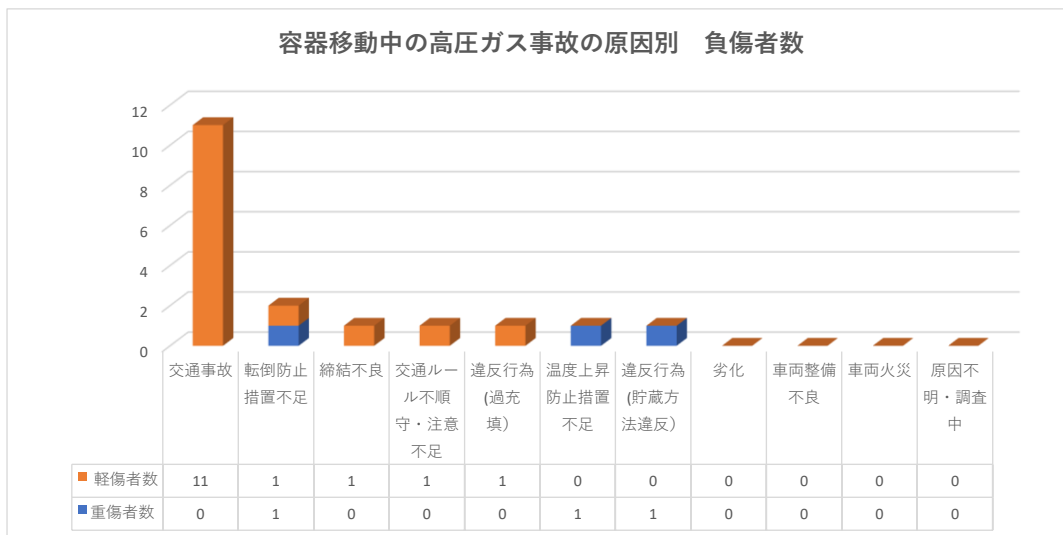


解説：容器の転倒・落下(全69件)が、何が理由で発生したか検証

コメント：

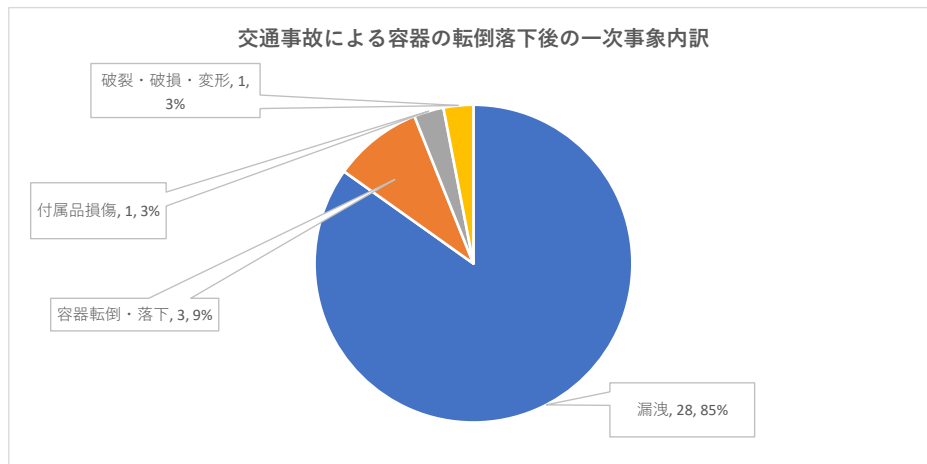
「転倒防止措置不足」と「交通事故」が原因で、高圧ガス容器の転倒・落下に至った高圧ガス事故が圧倒的に多い

5-2-7. 容器移動中の高圧ガス事故の原因別 負傷者



解説：容器移動中の高圧ガス事故の原因別に負傷者の数を表示(全負傷者 18人中)

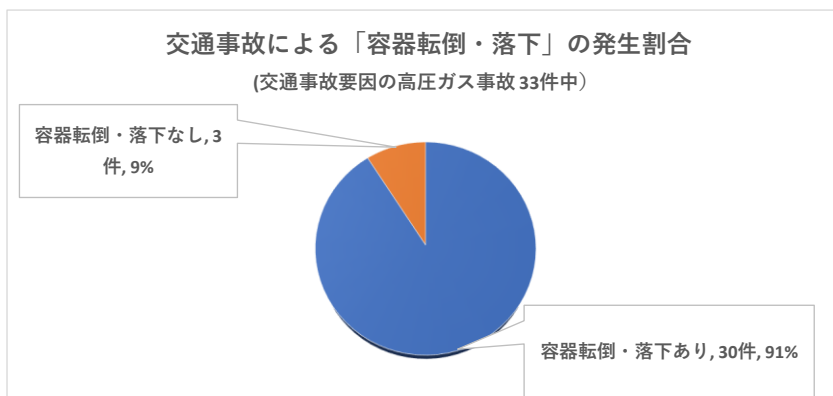
5-2-8. 交通事故による高圧ガス事故の一次事象及び原因分析



コメント：

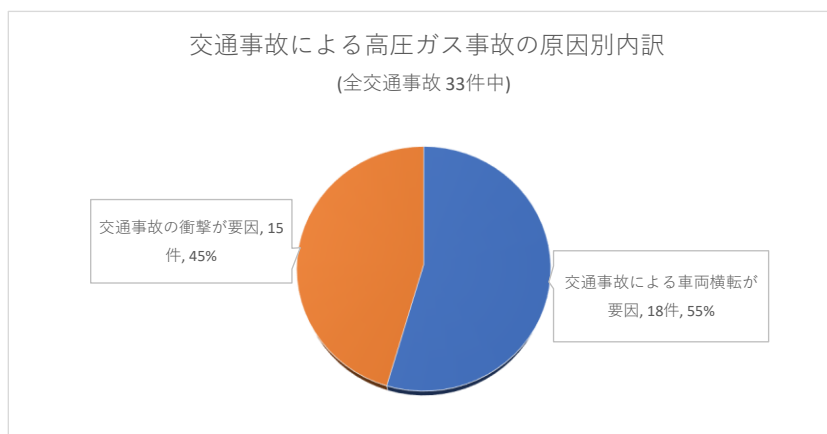
高圧ガス容器の転倒・落下による漏洩防止対策として、保護キャップの確実な装着が必須である

5-2-9. 交通事故による高圧ガス事故の「容器転倒・落下」発生割合



解説：交通事故(全33件)において、「容器の転倒・落下」がどの位の割合で発生したかを検証

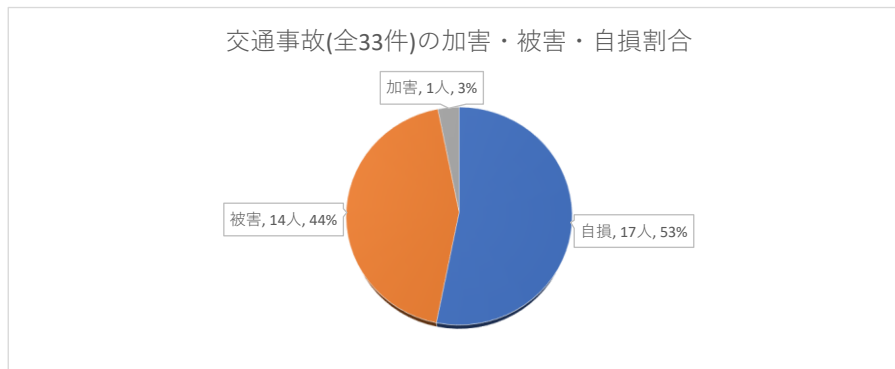
5-2-10. 交通事故による高圧ガス事故の原因別内訳



解説：交通事故(全33件)において、18件(55%)が「車両横転」を起こし、「車両横転」した結果100%「容器の転倒・落下」につながり高圧ガス事故となっている。

コメント：交通事故の半数が横転事故となっており、車両の横転事故防止対策が重要である

5-2-11. 交通事故による加害・被害・自損事故の割合



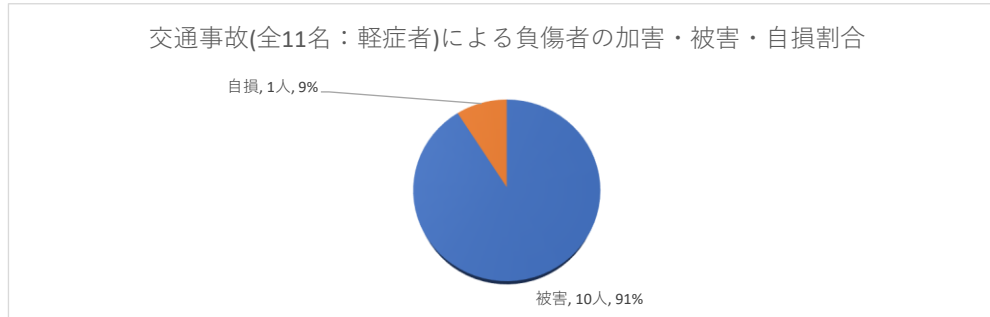
解説：交通事故(全33件)の事故原因を検証

(●加害：自分が原因の事故で相手車両有り ●被害：相手が原因の事故 ●自損：自分が原因の事故で相手車両なし)

コメント：

- ・交通事故の56%が当方(配送車両担当者等)に原因があり、そもそも交通事故に繋がらない運転を意識しなければならない
- ・交通事故の44%が被害事故であるが、高圧ガスを取り扱っている観点からは少しでも先を見据えた予防・安全運転を心掛けることも必要である

5-2-12. 交通事故による負傷者毎の加害・被害・自損事故の割合



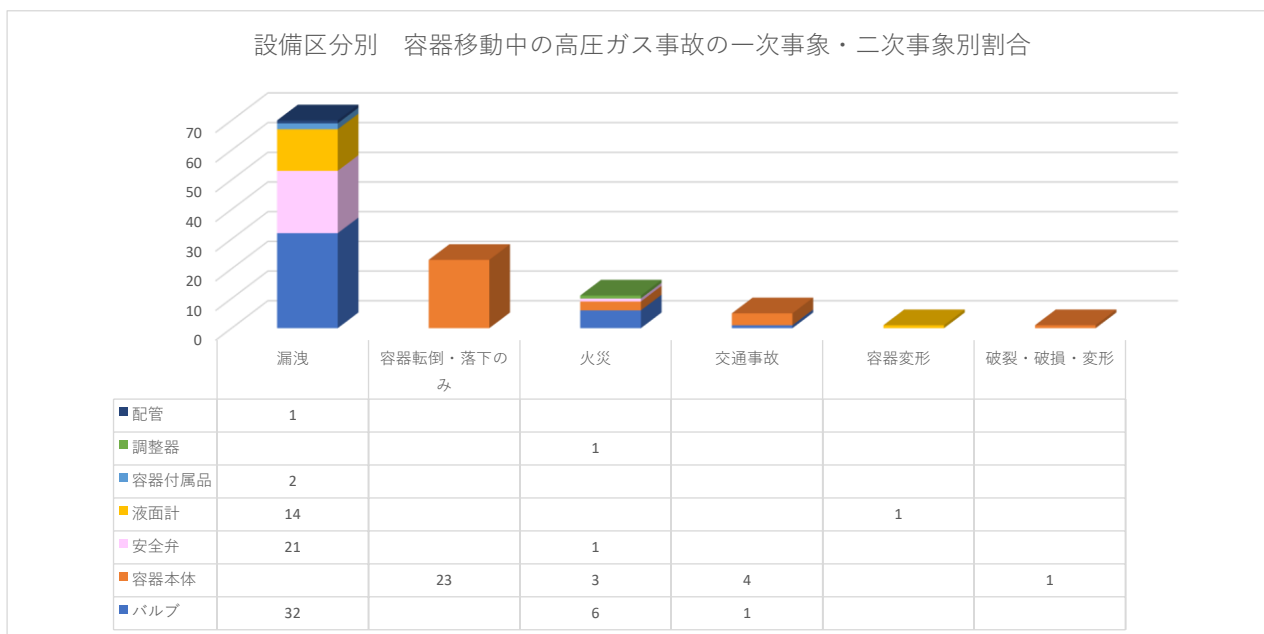
解説：負傷者の発生した交通事故(全11名:全員軽症者)の原因

(●加害：自分が原因の事故で相手車両有り ●被害：相手が原因の事故 ●自損：自分が原因の事故で相手車両なし)

コメント：

負傷者が発生した事故は、ほとんどが被害事故で事故防止には更なる予防・安全意識等が求められる

5-3-1. 設備区分別 容器移動中の高圧ガス事故の一次事象・二次事象別割合



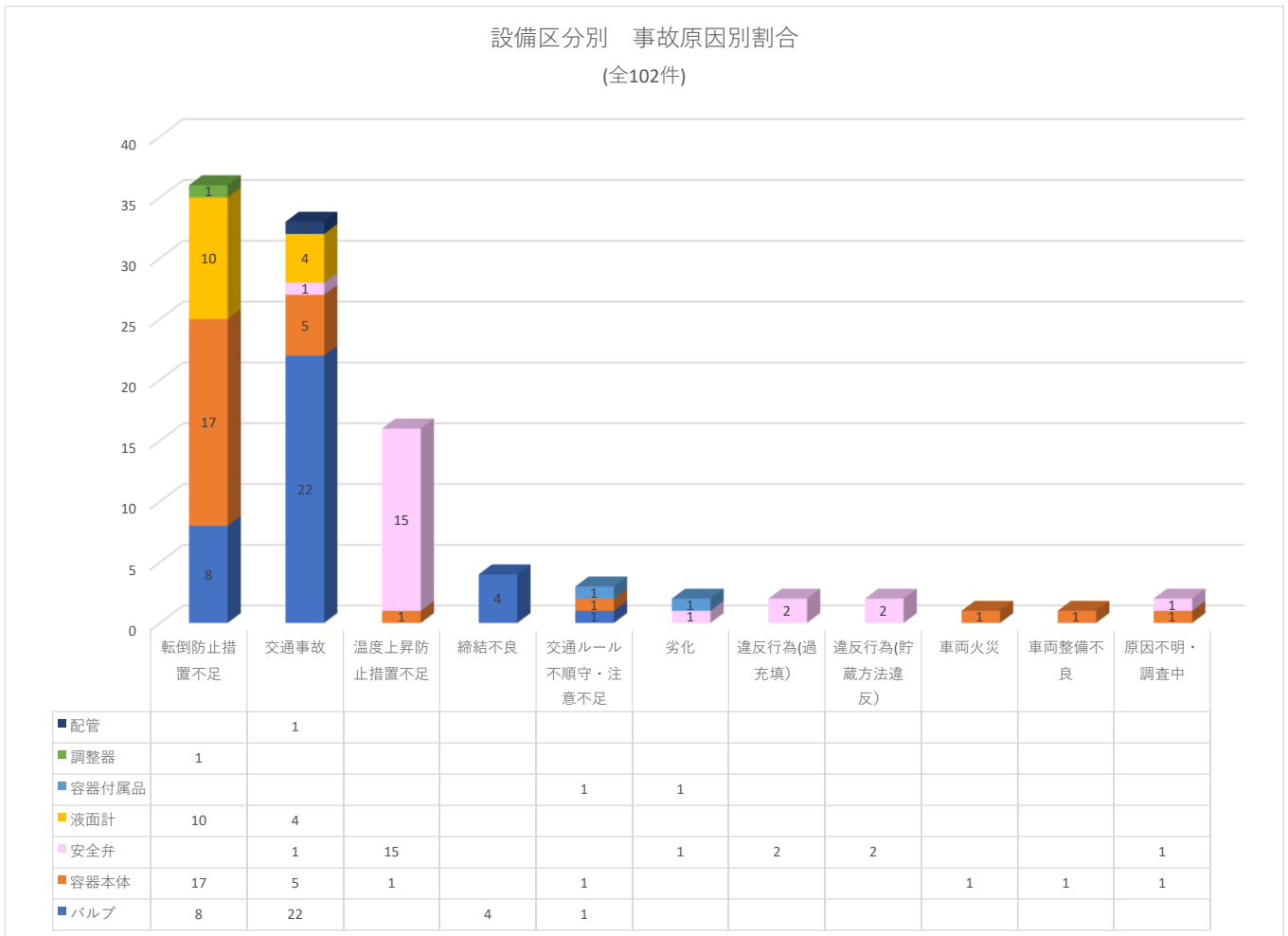
※一次事象及び二次事象を合わせて分析、そのため総計は、事故発生件数102件とは異なり、111件となる。

コメント：

- ・バルブ、安全弁、液面計等の容器付属品の損傷等による事故は、漏洩事故が多く、次いで火災事故となっている
- ・容器本体の損傷等による事故は、容器の転倒・落下のみに留まっている事故が多いが、火災事故も発生している

5-3-2. 設備区別 事故原因別割合

設備区分	件数 総計	事故原因												
		置 転 倒 防 止 措 置 不 足	交 通 事 故	止 措 置 不 足	温 度 上 昇 防 止	締 結 不 良	意 不 順 守 ・ 注	交 通 ル ー ル	劣 化	充 填 反 行 為 (過	違 反 行 為 (貯 蔵 方 法 違 反	車 両 火 災	良 車 両 整 備 不	原 因 不 明 ・ 調
バルブ	35	8	22			4	1							
容器本体	27	17	5	1			1				1	1	1	
安全弁	22		1	15				1	2	2			1	
液面計	14	10	4											
容器付属品	1	1												
配管	1		1											
調整器	2					1	1							
合計	102	36	33	16	4	3	2	2	2	2	1	1	2	



コメント：

- ・容器転倒防止措置不足や交通事故等が原因で、バルブや液面計が損傷して高圧ガス事故に繋がっている事例が多く、容器落下への備えとしてシーMLS容器は保護キャップの徹底が必要である
- ・一方、安全弁に係る事故は温度上昇防止措置不足に起因することが多く、移動時には細心の温度管理が求められる

5-4-1. ガス種と負傷者・事故原因・容器転倒の有無・設備区分・事故結果(一次事象・二次事象)分析

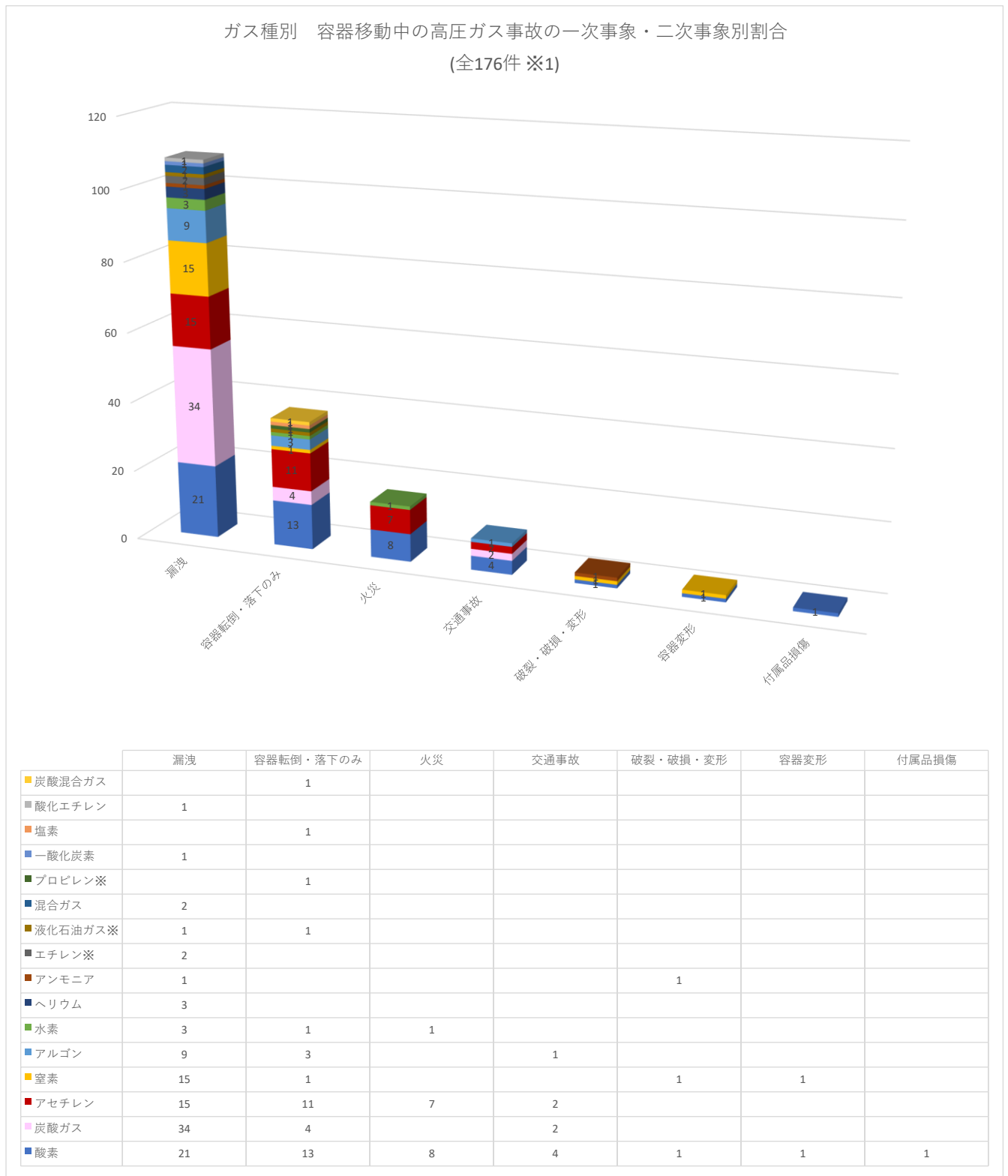
高圧ガス容器は混載の場合がある為、総数は事故発生件数 102件とは異なり、161となる

※ 下記ガスとの混載のみ集計、単独は集計対象外

		酸素	炭酸 ガス	アセ チレ ン	窒素	アル ゴン	水素	ヘリ ウム	アンモ ニア	エチレ ン※	液化石 油ガス ※	混合 ガス	プロピレ ン※	一酸化 炭素	塩素	酸化エ チレン	炭酸 混合 ガス	総数	
	ガス事故発生ガス種数	43	38	31	17	12	4	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	161	
負傷者	合計 / 重傷	1	1	1														3	
	合計 / 軽傷	7	8	5	4	6	3	1	3			1					1	39	
	合計	8	9	6	4	6	3	1	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	42
事故原因	交通事故	22	9	14	9	9	3	3	2	2	1	2						76	
	転倒防止措置不足	13	7	13	5	2										1	1	1	43
	温度上昇防止措置不足	1	15	1															17
	車両整備不良	1	1	1	1	1						1							7
	締結不良	2		1	1										1				5
	原因不明・調査中	1	1	1															3
	交通ルール不順守・注意不足		3																3
	違反行為(過充填)	1	1																2
	違反行為(貯蔵方法違反)	1			1														2
	劣化		1					1											2
	車両火災	1																	1
容器転倒・落下		33	19	27	15	12	3	3	2	2	2	2	1		1	1	1	124	
設備区分	バルブ	15	12	16	9	8	2	3	1	2		2		1		1		72	
	容器本体	17	4	13	2	3	1		1		1		1		1		1	45	
	安全弁	3	18		1													22	
	液面計	7	3	1	5	1					1							18	
	容器付属品		1				1											2	
	調整器			1														1	
	配管	1																1	
一次事象	漏洩	21	34	15	15	9	3	3	1	2	1	2		1		1		108	
	容器転倒・落下	13	4	11	1	3	1				1		1		1		1	37	
	火災	7		5														12	
	破裂・破損・変形	1			1				1									3	
	付属品損傷	1																1	
二次事象	交通事故	4	2	2		1												9	
	火災	1		2			1											4	
	容器変形	1			1													2	

5-4-2. ガス種別 容器移動中の高圧ガス事故の一次事象・二次事象別割合

※ 下記ガスとの混載のみ集計、単独は集計対象外



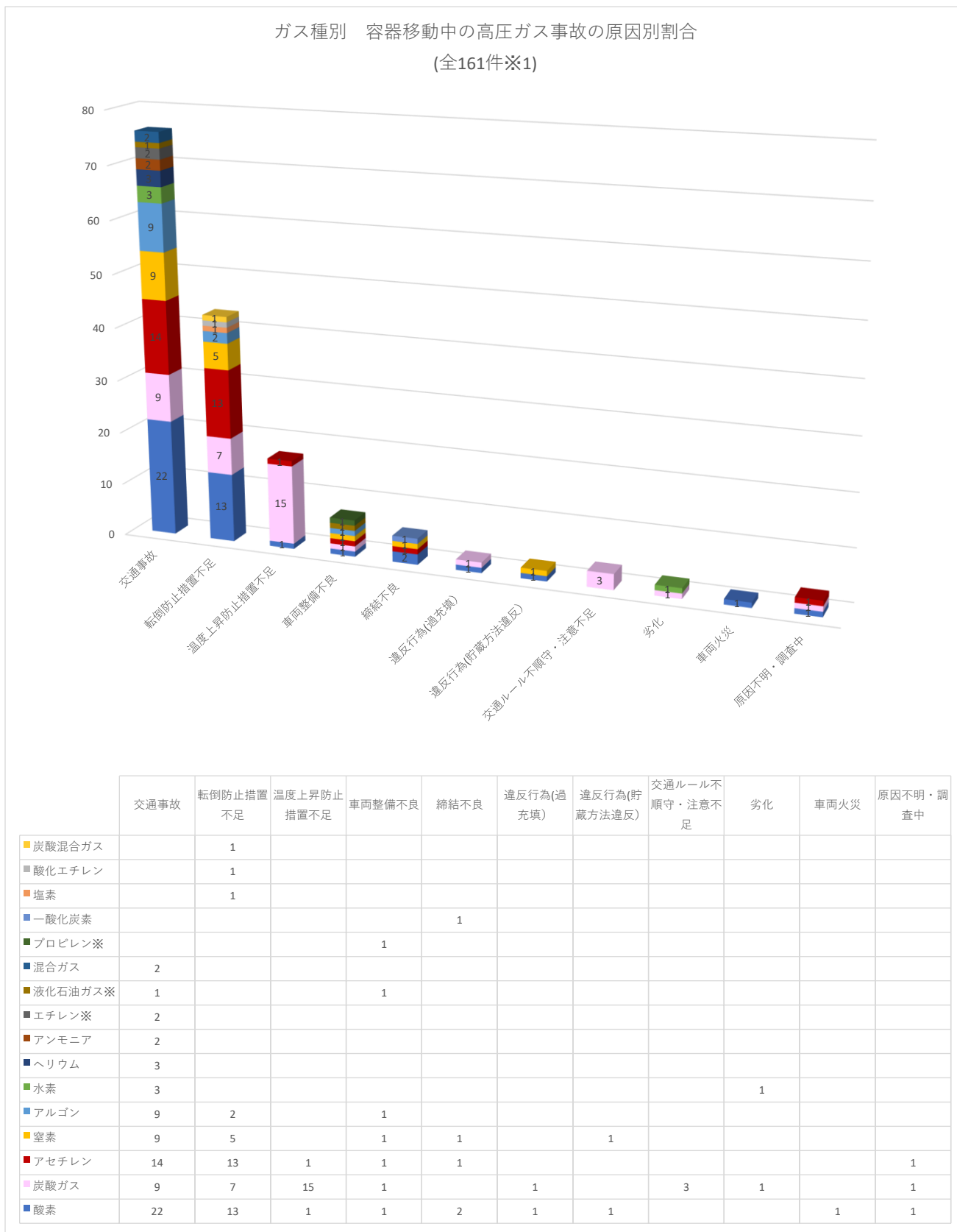
※1 高圧ガス容器は混載の場合がある為、総数は事故発件数 102件とは異なり、176件となる

コメント：

- ・炭酸ガスは漏洩が多い
- ・酸素とアセチレンは、漏洩、容器転倒・落下のみ、火災、交通事故に至った高圧ガス事故が多い

5-4-3. ガス種別 容器移動中の高圧ガス事故の原因別割合

※ 下記ガスとの混載のみ集計、単独は集計対象外



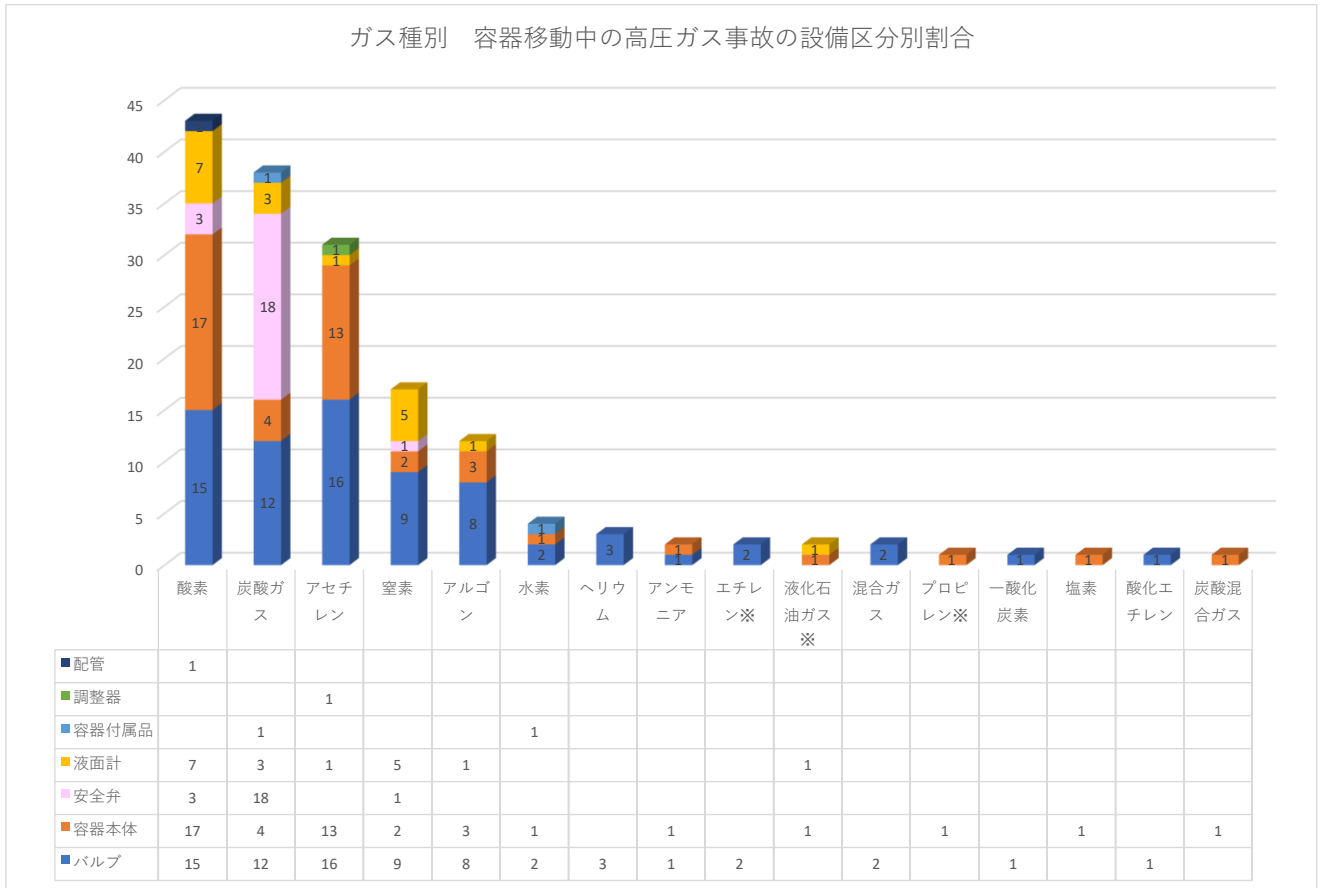
※1 高圧ガス容器は混載の場合がある為、総数は事故発生件数102件とは異なり、161件となる

コメント：

- ・酸素、アセチレン、窒素、アルゴンは、交通事故、転倒防止措置不足が原因の高圧ガス事故が多い
- ・炭酸ガスは、温度上昇防止措置不足が原因の高圧ガス事故が最も多く、次いで交通事故、転倒防止措置不足が多い

5-4-4. ガス種別 容器移動中の高圧ガス事故の設備区分別割合

※ 下記ガスとの混載のみ集計、単独は集計対象外

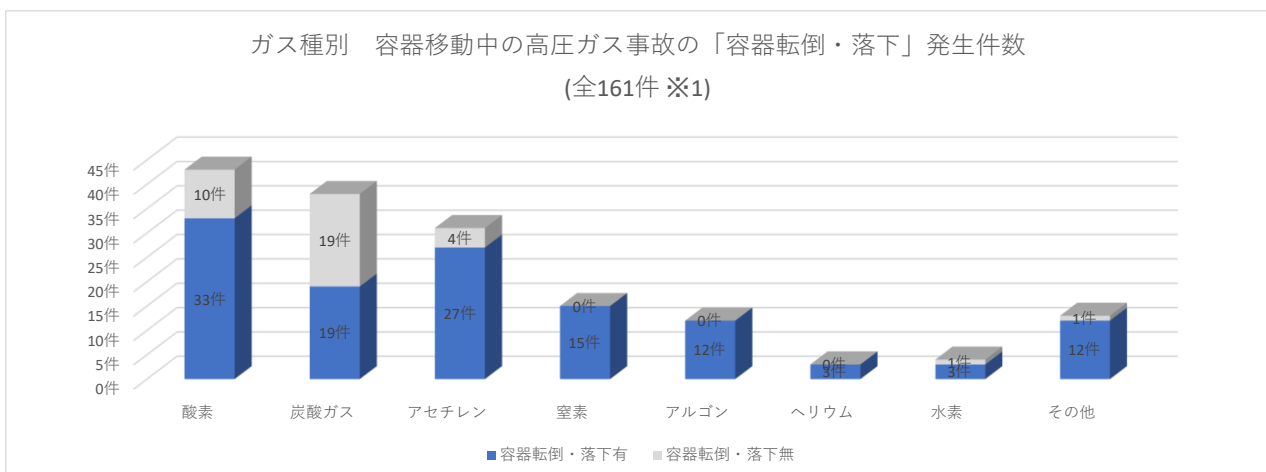


※1 高圧ガス容器は混載の場合がある為、総数は事故発生件数102件とは異なり、161件となる

コメント：

- ・酸素、アセチレン、窒素、アルゴンは、バルブ等の損傷に伴う高圧ガス事故が多い
- ・炭酸ガスは、安全弁等の作動に伴う高圧ガス事故が最も多く、次いでバルブの損傷が多い

5-4-5. ガス種別 容器移動中の高圧ガス事故の「容器転倒・落下」発生件数

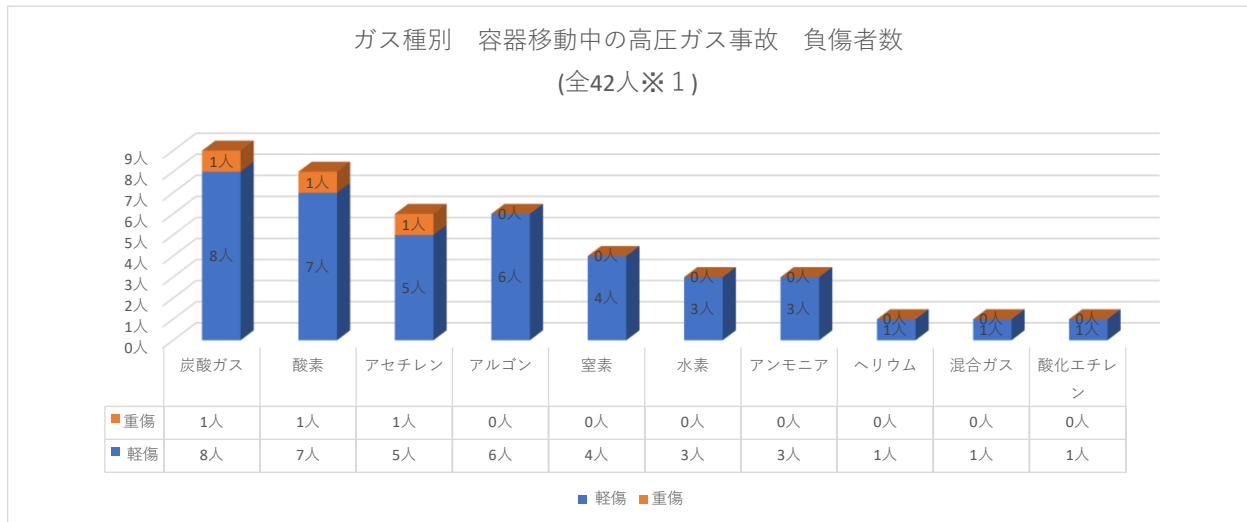


※1 高圧ガス容器は混載の場合がある為、総数は事故発生件数102件とは異なり、161件となる

コメント：

- ・炭酸ガス以外のガスは、「交通事故に起因する容器転倒・落下」と「転倒防止措置不足」による高圧ガス事故が多い

5-4-6. ガス種別 容器移動中の高圧ガス事故 負傷者状態

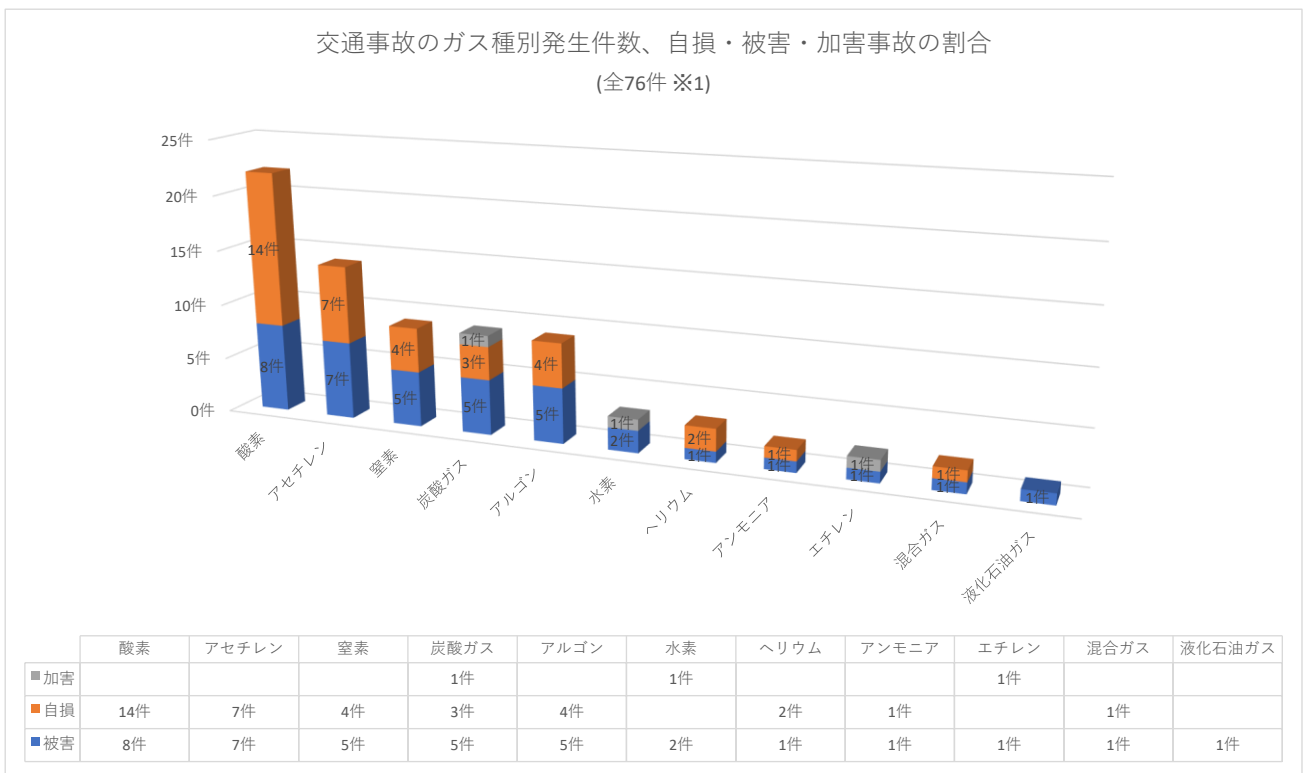


※1 高圧ガス容器は混載の場合がある為、総数は負傷者数18人とは異なり、42人となる

コメント：

- ・炭酸ガス、窒素等の不活性ガスによる酸欠等の負傷者が発生している
- ・アセチレン等の可燃性ガスと酸素による火災・爆発事故で負傷者が発生している

5-4-7. 交通事故のガス種別 容器移動中の高圧事故発生件数、及び自損・被害・加害事故の割合



※1 高圧ガス容器は混載の場合は個々のガス種毎に重複し分析している為、総計は交通事故発生件数33件とは異なり、76件となる

解説：交通事故(全76件 ※1)におけるガス種の違いにより、事故を起こす原因の違いがあるかを分析

(●加害：自分が原因の事故で相手車両有り ●被害：相手が原因の事故 ●自損：自分が原因の事故で相手車両なし)

コメント：

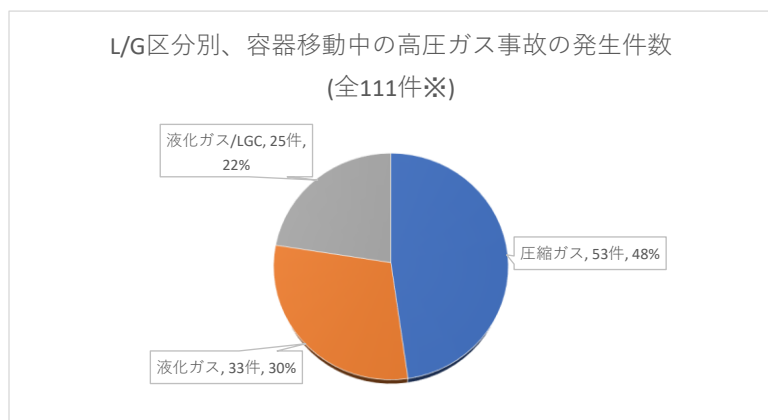
- ・酸素は、交通事故の発生が最も多く、更に当方(配送車両担当者等)に原因のある自損事故の割合も高い

5-5-1. L/G区分と負傷者・事故原因・容器転倒の有無・設備区分・事故結果(一次事象・二次事象)分析

L/G区分 ※ 高圧ガス容器は混載の場合がある為、総計は事故発生件数102件とは異なり、111となる

		圧縮ガス	液化ガス	液化ガス/LGC	総計
ガス事故発生L/G数		53	33	25	111
負傷者	重傷	1	2	0	3
	軽傷	11	6	2	19
事故原因	交通事故	23	8	10	41
	転倒防止措置不足	22	4	10	36
	温度上昇防止措置不足	1	15		16
	締結不良	3		1	4
	交通ルール不順守・注意不足		1	2	3
	違反行為(過充填)	1	1		2
	違反行為(貯蔵方法違反)		1	1	2
	車両整備不良	1	1		2
	劣化		1	1	2
	原因不明・調査中	1	1		2
	車両火災	1			1
容器の転倒・落下の有無		44	14	20	78
設備区分	バルブ	24	9	8	41
	容器本体	24	5		29
	安全弁	1	19	2	22
	液面計	2		13	15
	容器付属品			2	2
	調整器	1			1
	配管	1			1
一次事象	漏洩	24	27	25	76
	容器転倒・落下のみ	20	4		24
	火災	7	1		8
	破裂・破損・変形	1	1		2
	付属品損傷	1			1
二次事象	交通事故	4	2		6
	火災	3			3
	容器変形			1	1

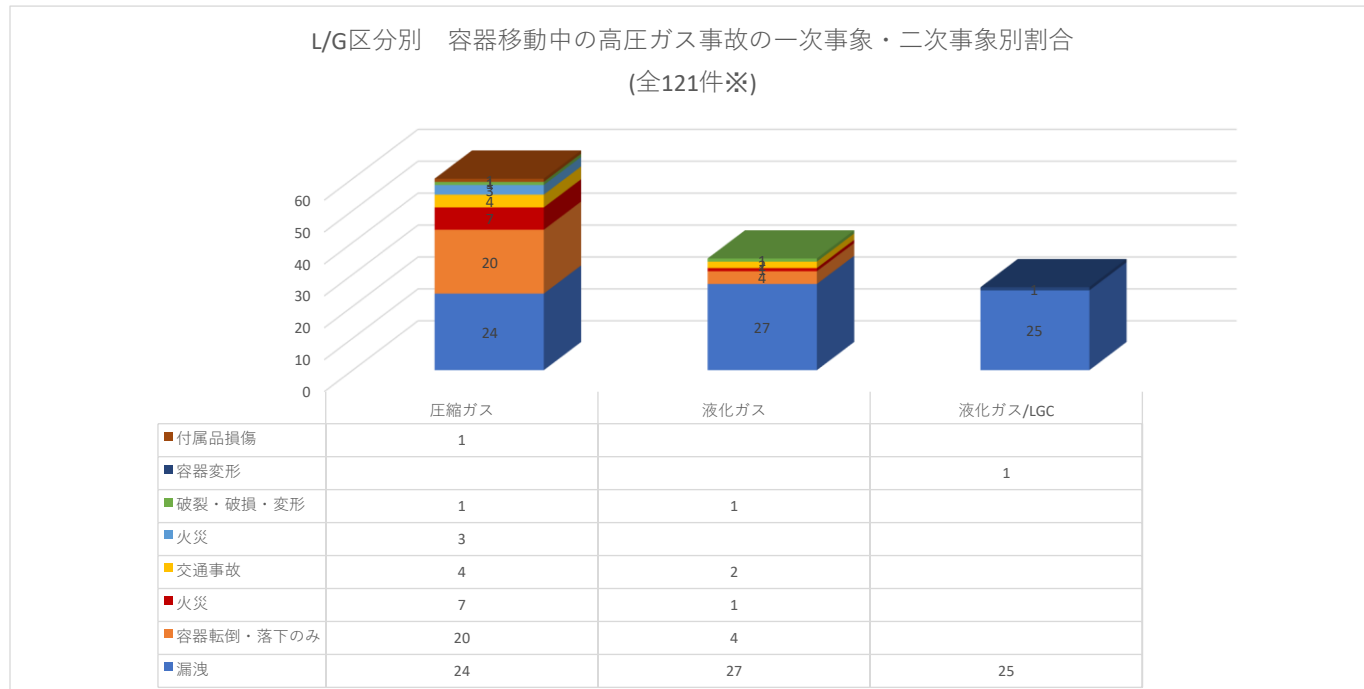
5-5-2. L/G区分別 容器移動中の高圧ガス事故の発生件数



※ 高圧ガス容器は混載の場合がある為、総計は全事故発生件数102件とは異なり、111件となる

解説： 容器移動中に発生した高圧ガス事故(全111件※)におけるガス容器の種類の違い：圧縮ガス、液化ガス、液化ガス/LGCを取扱っているかの違いによる事故発生件数を分析

5-5-3. L/G区分別 容器移動中の高圧ガス事故の一次事象・二次事象別割合

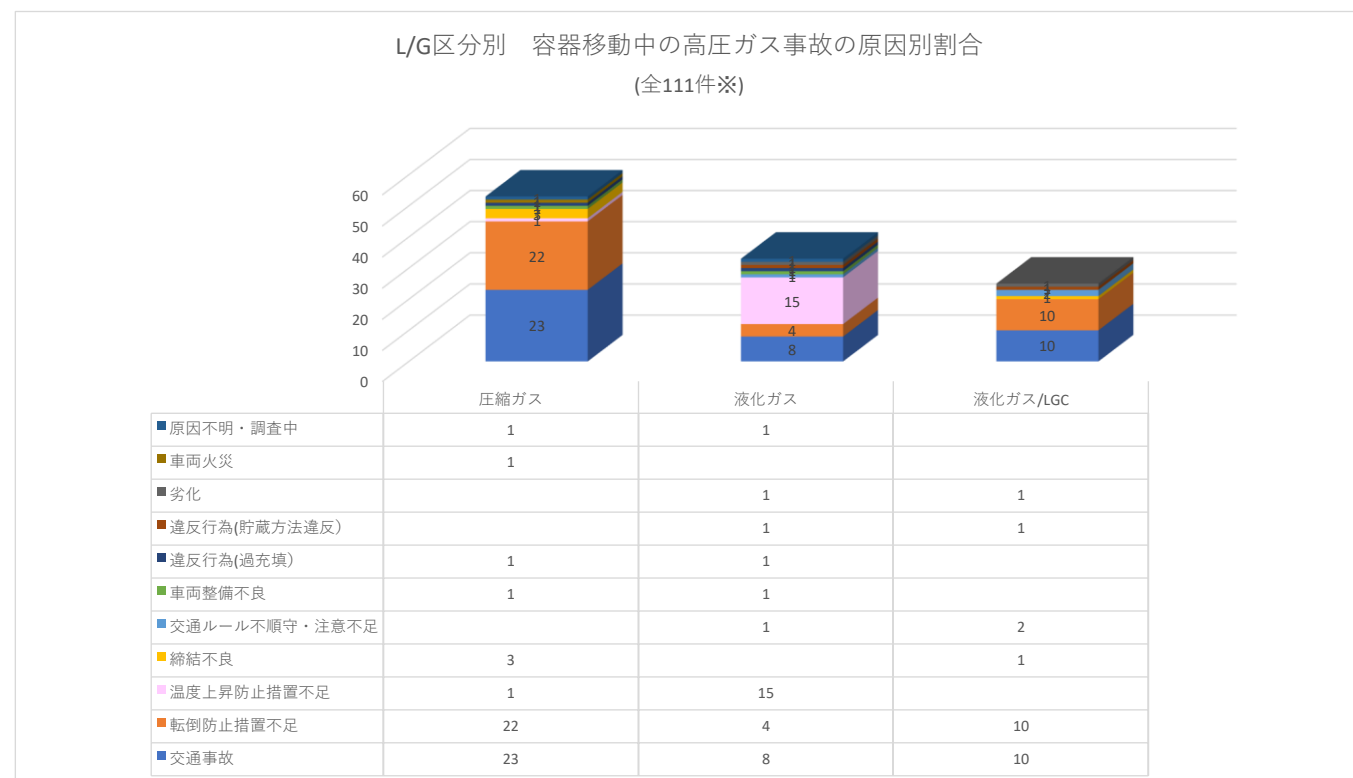


※ 高圧ガス容器は混載の場合がある為、総計は全事故発生件数102件とは異なり、121件となる

コメント：

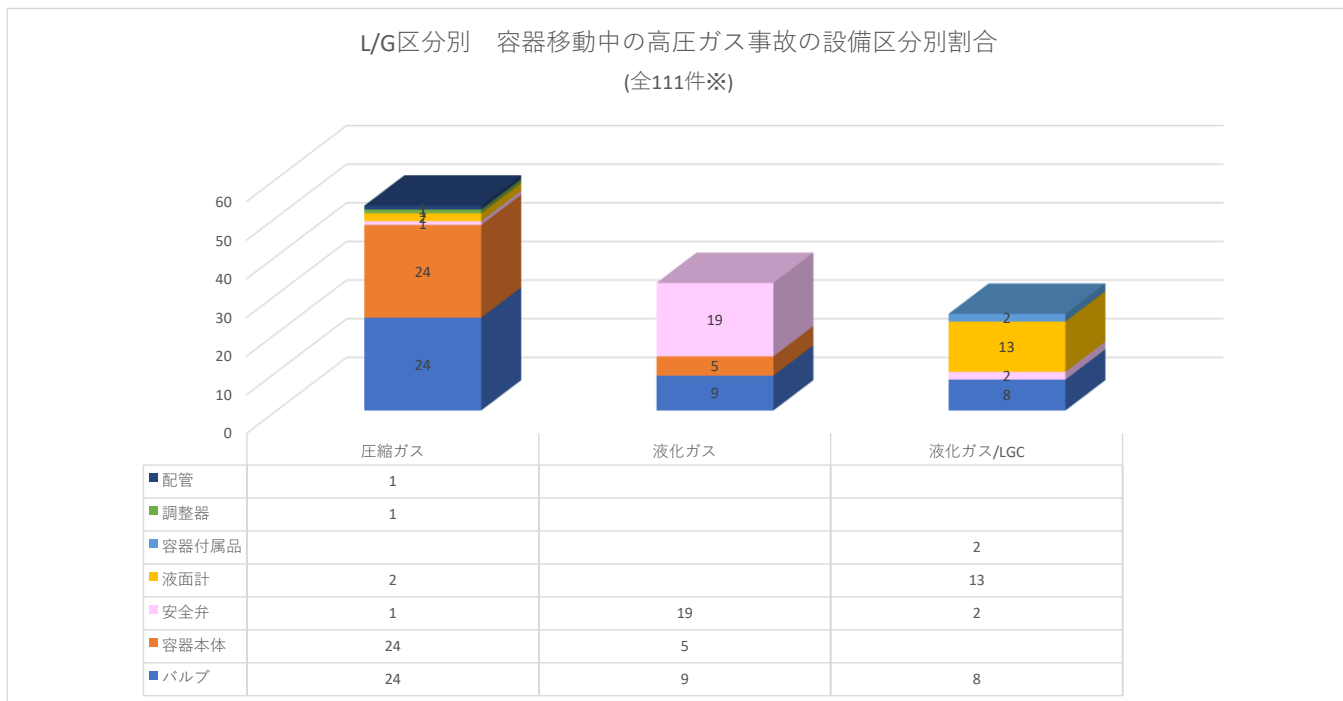
- ・圧縮ガス、液化ガス全ての容器で漏洩となった高圧ガス事故が最も多く発生している
- ・圧縮ガスは、容器転倒・落下のみとなった高圧ガス事故も多く発生している
- ・液化ガスLGCは、ほぼ全て漏洩事故に至っている

5-5-4. L/G区分別 容器移動中の高圧ガス事故の原因別割合



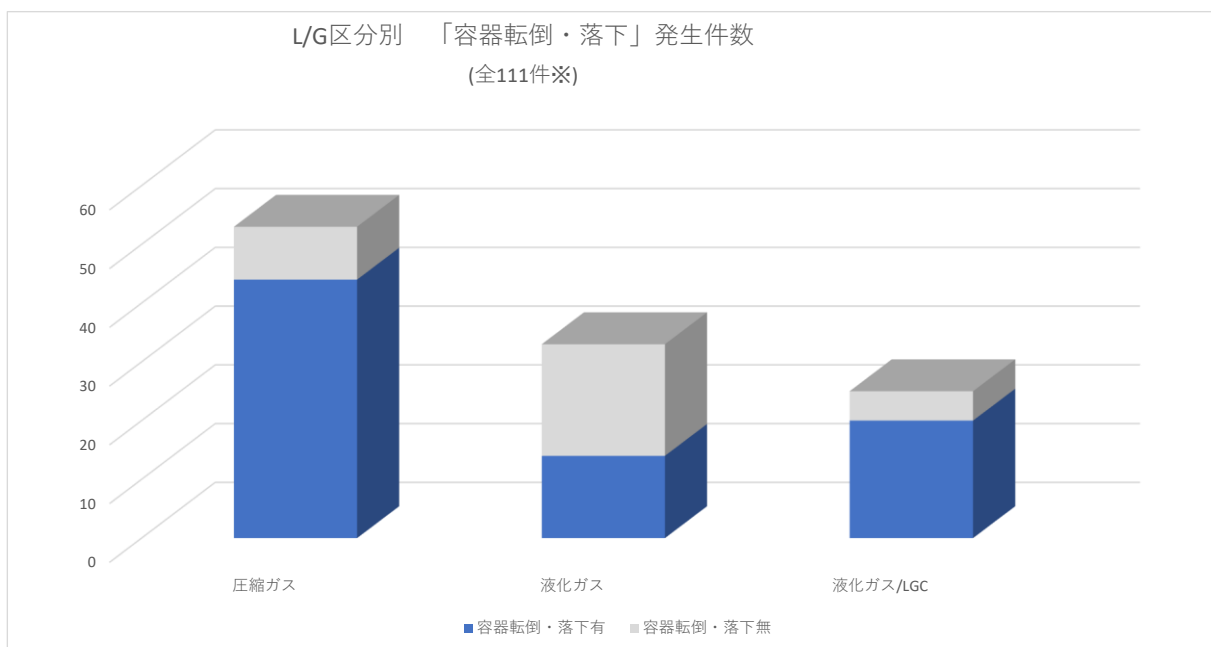
※ 高圧ガス容器は混載の場合がある為、総計は全事故発生件数102件とは異なり、111件となる

5-5-5. L/G区分別 容器移動中の高圧ガス事故の設備区分別割合



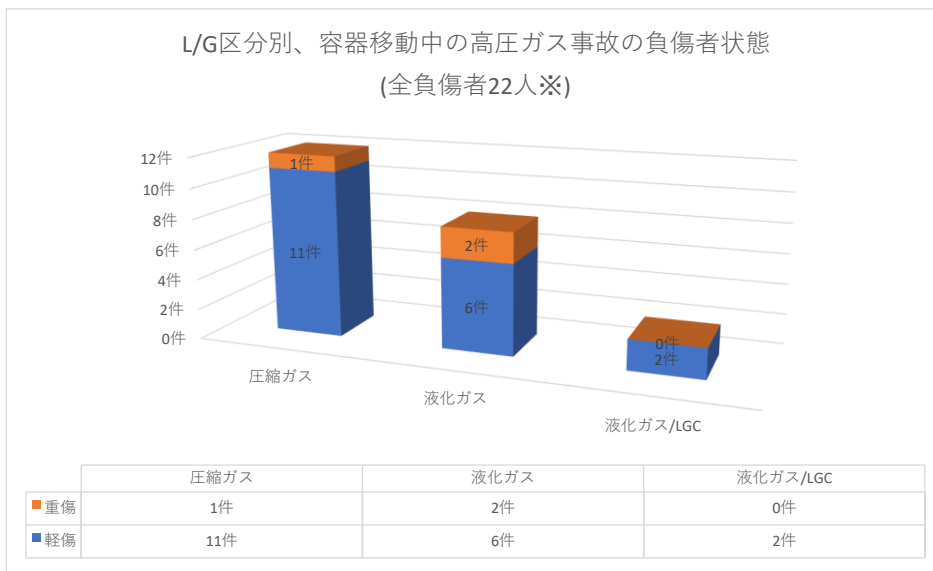
※ 高圧ガス容器は混載の場合がある為、総計は全事故発生件数102件とは異なり、111件となる

5-5-6. L/G区分別 容器移動中の高圧ガス事故の「容器転倒・落下」発生件数



※ 高圧ガス容器は混載の場合がある為、総計は全事故発生件数102件とは異なり、111件となる

5-5-7. L/G区分別 容器移動中の高圧ガス事故の負傷者状態

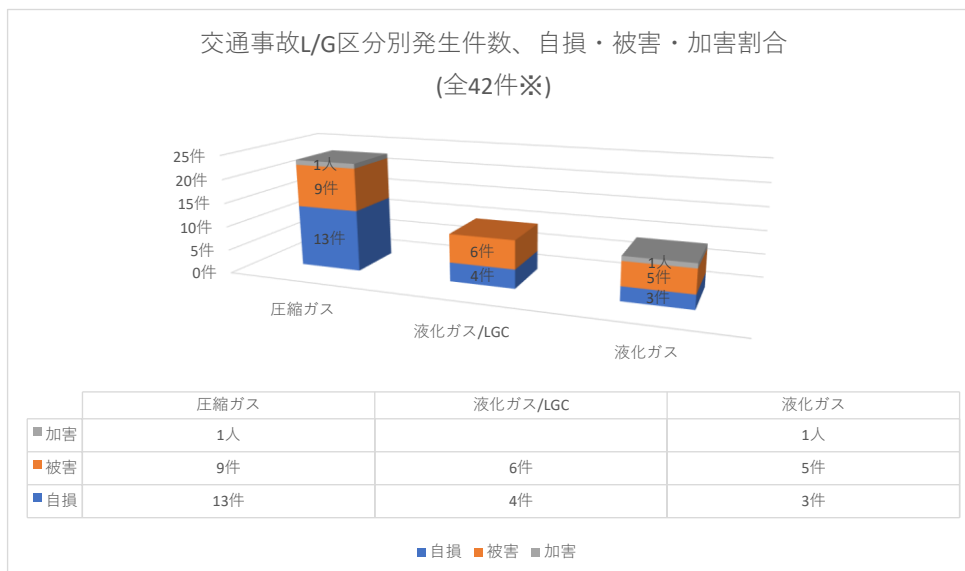


※ 高圧ガス容器は混載の場合がある為、総計は全負傷者数18人と異なり、22人となる

コメント：

- ・負傷者数は、液化ガスよりも圧縮ガスの方が多かった
- ・一方、液化ガスは、一旦事故が発生すると体積膨張等による危険性も大きい

5-5-8. L/G区分別 交通事故における容器移動中の高圧ガス事故発生件数、及び自損・被害・加害事故の割合



※ 高圧ガス容器は混載の場合がある為、総計は交通事故発生件数33件とは異なり、42件となる

解説： 交通事故(全42件※)における高圧ガス容器の種類の違い：圧縮ガス、液化ガス、液化ガス/LGCの容器の違いによって事故を起こす原因に違いがあるかを分析

(●加害：自分が原因の事故で相手車両有り ●被害：相手が原因の事故 ●自損：自分が原因の事故で相手車両なし)

コメント：

- ・圧縮ガスは、当方(配送車両担当者等)の過失（加害事故、自損事故）に起因する事故の方が多い
- ・上記事故の撲滅に向けた教育・指導等を優先して取り組む必要がある

5-6. 容器移動中の高圧ガス事故原因別対策

「別紙(添付資料)事故事例とその概要」等に報告された、事故発生後事業者が実際に行った事故防止対策、及び有効と思われる対策を抽出した

① 転倒防止措置不足の対策について

【実際に行った対策事例】

<転倒防止措置の社内ルールに関して>

- ・移動前の指差し確認を徹底する
- ・高圧ガス容器の移動があるときは、車両積載時に必ず容器の固定状態を出発直前に確認する ※
- ・移動する容器の種類および本数を確認する ※
- ・荷締め機の日常点検及び出発前の取り付け状況確認を行い、日常点検表を作成する ※
- ・万一容器落下の際には、回収容器荷下ろし時に伝票と回収本数を照合し、落下による紛失のないことを確認する ※
※以上のことを容器移動者と管理者で二重にチェックする
- ・「荷締め確認シール」等によるより分かりやすい注意喚起を実施する

<ベルト・フック・結束方法等のルールに関して>

- ・容器を確実に固縛するために、車両の支柱やアオリを経由した固縛を行うとともに、ラッシングベルトを二本掛けにする
(アオリが開いたままによる事故がある)
- ・結束ベルトフック掛け金具は脱落の可能性があるため、外れ防止の対策を施したものを検討する
(留具が外れにくい構造のゲートフックへの改良を検討する)
- ・小型容器を混載する場合は、ネット掛け又は幌シート掛け等の落下防止対策の実施/確認を行う

<交通ルールに関して>

- ・配送車両担当者は、道交法遵守は当然ながら、常に先を予測する運転で、急激な運転操作はしない意識を再徹底する

<LGC容器>

- ・LGC容器積載移動時の結束を上部、下部各1本ずつ個別に使用する

<訓練に関して>

- ・緊急事態（ガス漏洩等の高圧ガス事故）を想定した緊急通報訓練を定期的実施する
- ・類似事故防止会議を実施し、その内容を他営業所(会社内・グループ内全体)にも水平展開を行う事が重要
- ・各都道府県の高圧ガス防災訓練への参加、及び事業所での情報共有が有効である

【その他考えられる有効な対策】

- ・車両による高圧ガス容器の移動では、交通規則の順守に加え、容器の転倒、転落の要因となる、衝突、急加速、急ブレーキ、急ハンドルを避ける運転を常に心掛ける
- ・車両による高圧ガス容器の移動開始前は、不測の衝突、荷崩れなどに備え、容器を荷台の前方に寄せる、ロープ等を使用して容器を確実に車両に固縛するなどの措置をとることが重要である

コメント：

- ・車両による移動中における高圧ガス容器の転倒・転落は、車両事故、容器固定/転倒防止措置不足により発生している
- ・容器移動中の高圧ガス事故(交通事故も含む)の68%において「容器の転倒・落下」が発生している
- ・「容器の転倒・落下」に対しての防止対策を確実に行うことが、容器移動中の高圧ガス事故を減らす為の最も有効な方法と言える

②温度上昇防止措置不足に関する対策について

【実際に行った対策事例】

- ・温度上昇による事故防止対策として、シートをかけるなどの措置を確実に行う
- ・配送時の断熱シートの枚数を増やして断熱効果を高める
- ・容器の温度を40℃以下に保つため、容器を積載した車両を駐車する場合は、日光を避けて駐車する
- ・高圧ガスの取扱い及び管理に関する社内教育を定期的実施・徹底する

【その他考えられる有効な対策】

- ・車両により高圧ガス容器を移動する場合は、長時間（概ね2時間を超える場合）の駐車をしない
- ・短い時間駐車する場合は、通気性の良い日陰を選ぶ

コメント：

- ・車両による移動中における容器の温度上昇による漏洩は、直射日光によるものが大半をしめる
- ・容器にシートを被せる等の対策を講じていても、シートが薄い等断熱が不十分であった場合には、安全弁からガスが噴出する
- ・温度上昇防止措置不足に起因する事故の88%が「炭酸ガス」である
- ・「炭酸ガス容器」の移動の際は、温度上昇防止対策を確実に行う必要がある

③交通事故防止に関する対策について

【実際に行った対策事例】

<社内教育・訓練に関して>

- ・国土交通省啓発ビデオ他資料を基に社員教育を実施する
- ・移動監視者はじめ社員には高圧ガスの物性、取扱、緊急時の対応について、2回／年教育を定期的実施する
- ・車両火災時の初期消火訓練を定期的実施する
- ・よくある事故の検討及び対策・訓練の実施を行う
(よくある事故対策例)
 - ・動物や人の飛び出し等危険予知訓練の教育を行う
 - ・高架下等走行時のルール作成及びその教育を行う
 - ・トレーラ駐車ブレーキの解除確認を発進前に実施 等

【その他考えられる有効な対策】

- ・事前に移動経路を調べ、交通量の比較的少ない経路を選ぶ

コメント：

- ・交通事故等に起因する高圧ガス事故は、容器移動に関連する事故の40%を締める
- ・「高圧ガス容器移動中の事故の半分は交通事故である」という事を前提にし、事故の傾向を想定し危険予知訓練、さらに交通事故が発生した際の緊急対応訓練を行う事が重要である
- ・交通事故後、容器の転倒・落下が発生した直接の原因は、「車両の横転(55%)」「交通事故による衝撃(40%)」である事を考慮すると、事故の衝撃に対する対策を徹底するとともに、高圧ガス/危険物を運んでいる/移動していることを十分に意識し、通常よりもより交通安全に注意した運転をしなければならない
- ・更に、可能な限り車両の横転事故も想定した何らかの容器の固定方法の改善・社内的ルールの強化を行う必要がある

④違反行為について(車両に積載したまま容器を貯蔵、過充填等)

【考えられる有効な対策】

- ・事業所内で法令、ルールを定期的確認する機会を設け、法令順守、ルール順守の徹底を図る

コメント：

- ・液化酸素容器を積載したまま自宅に駐車したり、車両に積載したまま貯蔵する事自体が違反行為である(法手続きがされている場合を除く)
- ・会社として管理ルールの徹底が必要

令和4年度 高圧ガス車両の路上点検結果（3年ぶり）

実施期間：11月7日、16日 実施場所：都内2か所	点検車両	違反車両	違反項目
ローリ車	1	0	0
一般車両	12	3	10
計	13	3	10

違反内容及びその経年変化

区分		30年度	元年度	4年度	
点検車両数（空荷車両除く）		13	11	13	
違反車両数		3(23.1%)	0	3(23.1%)	
違反項目数（延数）		4	0	10	
違反内容	注意事項記載書面 （イエローカード）	不携帯 記載不足	0 2	0 0	2 0
	応急資材・工具（なし・不足）		0	0	1
	警戒標（なし・不足）		0	0	1
	転落転倒防止措置（なし・不十分）		2	0	3
	消火設備（なし）		0	0	1
	バルブの保護措置		0	0	1
	バルブの充填口の向き		0	0	1

5-7. 産業ガス事故の傾向分析まとめ

KHKによる高圧ガス事故全体の件数をみると長期的に右肩上がりになっています。一方、産業ガスのみではここ20年ほぼ横ばいの件数数位となっており、産業ガス以外のLPガスや冷凍機での事故が増えていることがわかります。

今回の分析テーマである容器の移動時の事故を見ると秋田や、山陰地区にも配送対応している山陽地区での件数が多くなっています。これは長距離の配送においてより一層の注意が必要です。

事故の原因事象では容器の転倒防止措置不足と交通事故によるものが8割となっています。ガス種としては溶接作業などの工事現場等での作業が多い酸素とアセチレンが多くなっています。容器の種類を含めた分析では炭酸ガスでは安全弁によるもの、LGCにおいては液面計などが漏洩原因が多いことがわかります。

本分析では5-6. に事故原因別対策をまとめています。転倒防止では、「移動前の指差し確認の徹底」、「ラッシングベルトの二本掛け」などが提示されています。また、原因の大半を占める交通事故について、これは高圧ガス事故として報告を受けたものであり、実際は高圧ガス事故にはならなかったが高圧ガス容器を積んだ状態での交通事故はこの数十倍になるのではないだろうかと考えられます。容器の固定を確実にし、急ハンドル、急加速、急ブレーキを避け、公共の安全を意識のもと安全運転を心がけることが必要です。事業者はこの安全意識と責任感を植え付ける教育訓練が必要と思われる。