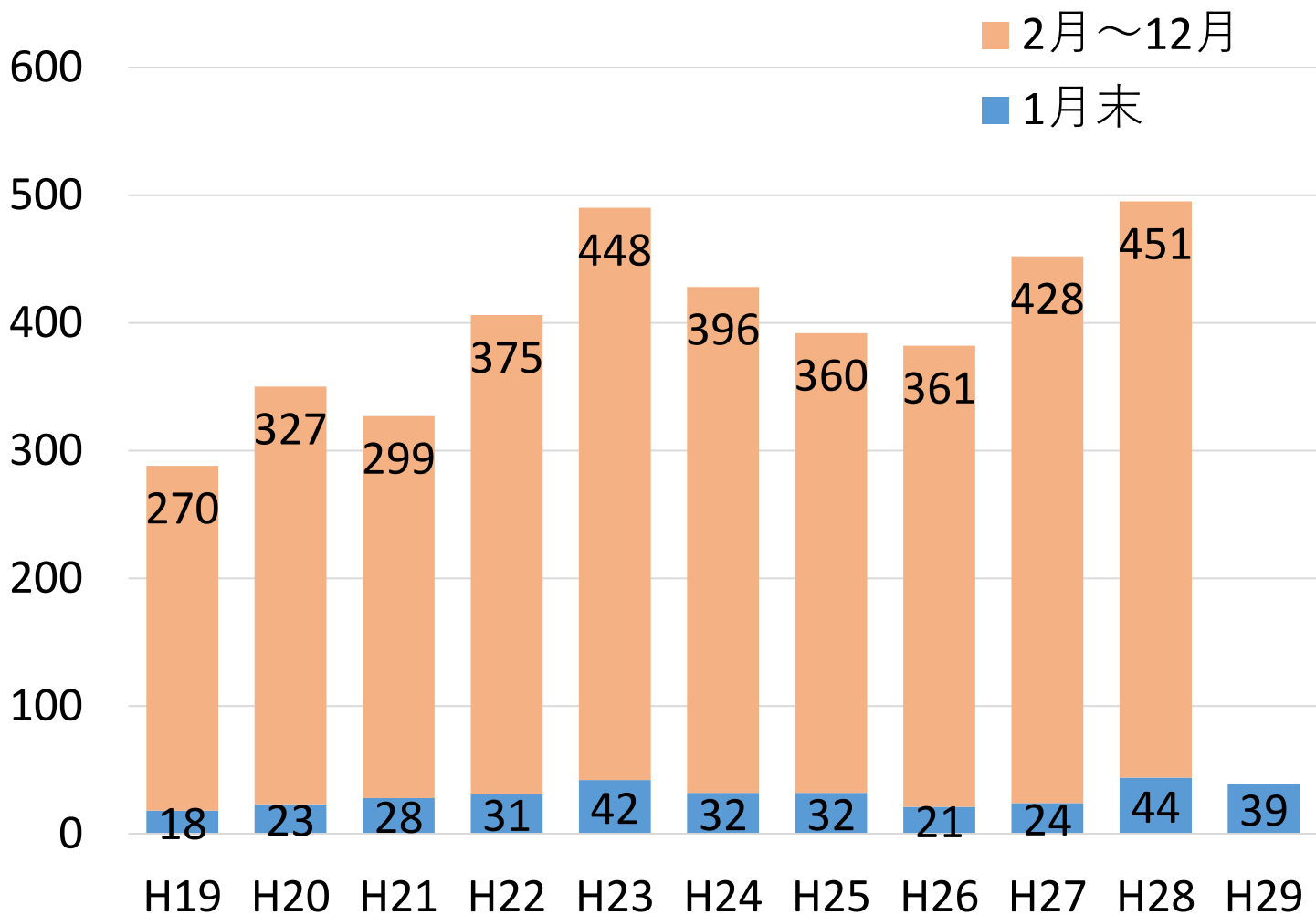


1 高圧ガスの事故について

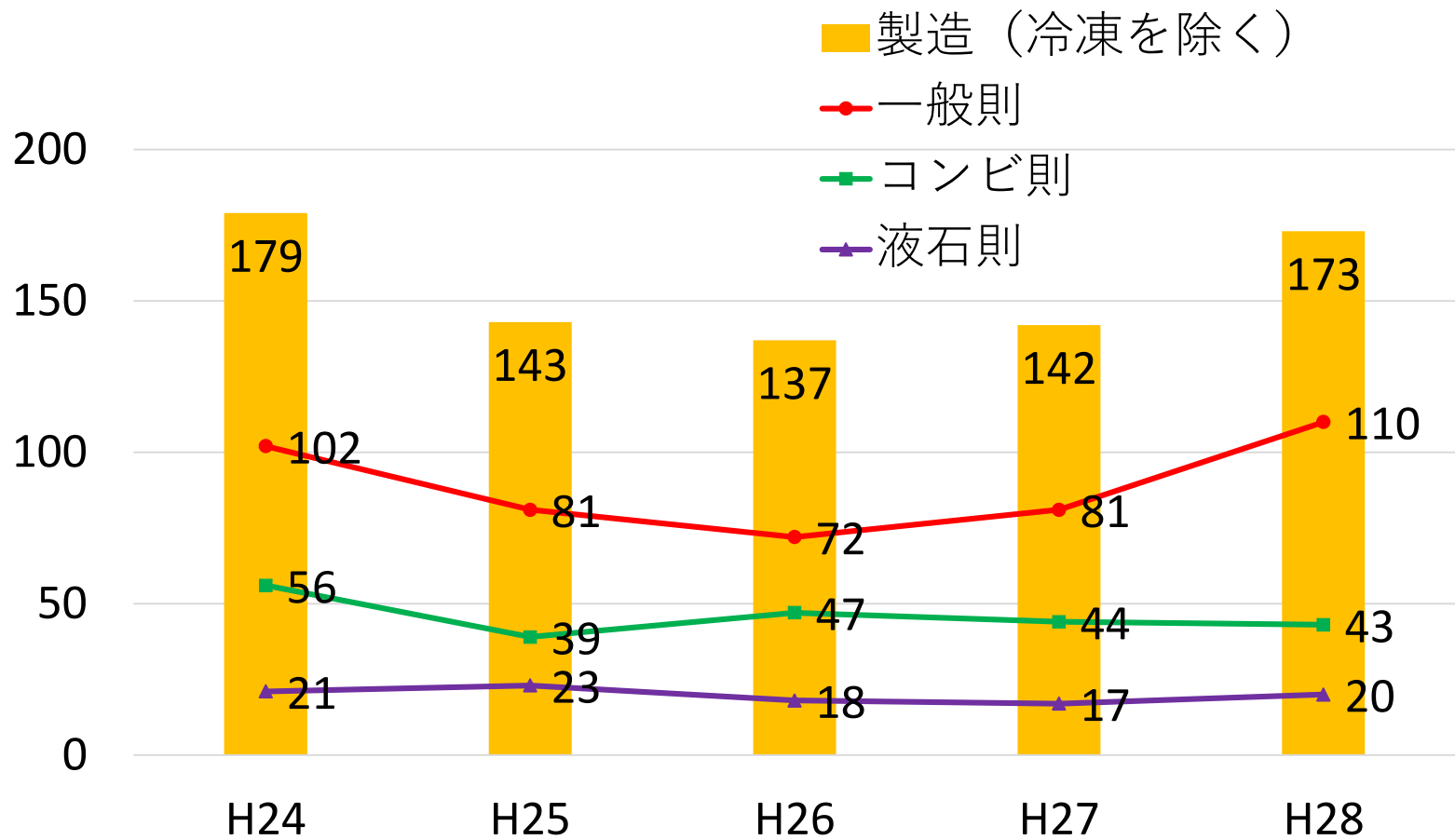
(1) 事故統計

全国の事故統計

高圧ガス事故件数の推移(盗難を除く)

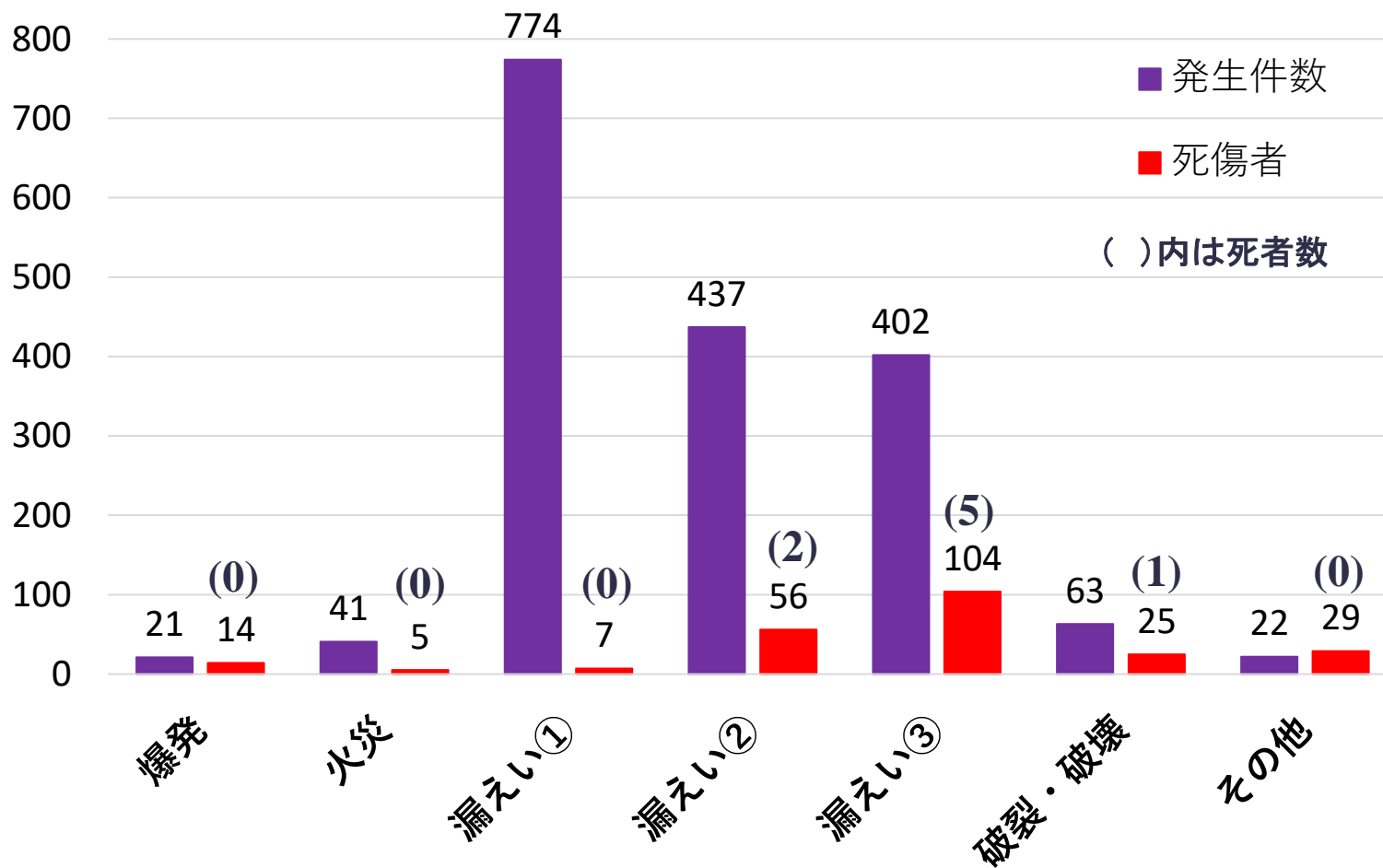


高圧ガス事故件数(盗難を除く)【適用規則別】



人的被害のあった事故件数【現象区分別】

(H25～H29.1月累計)

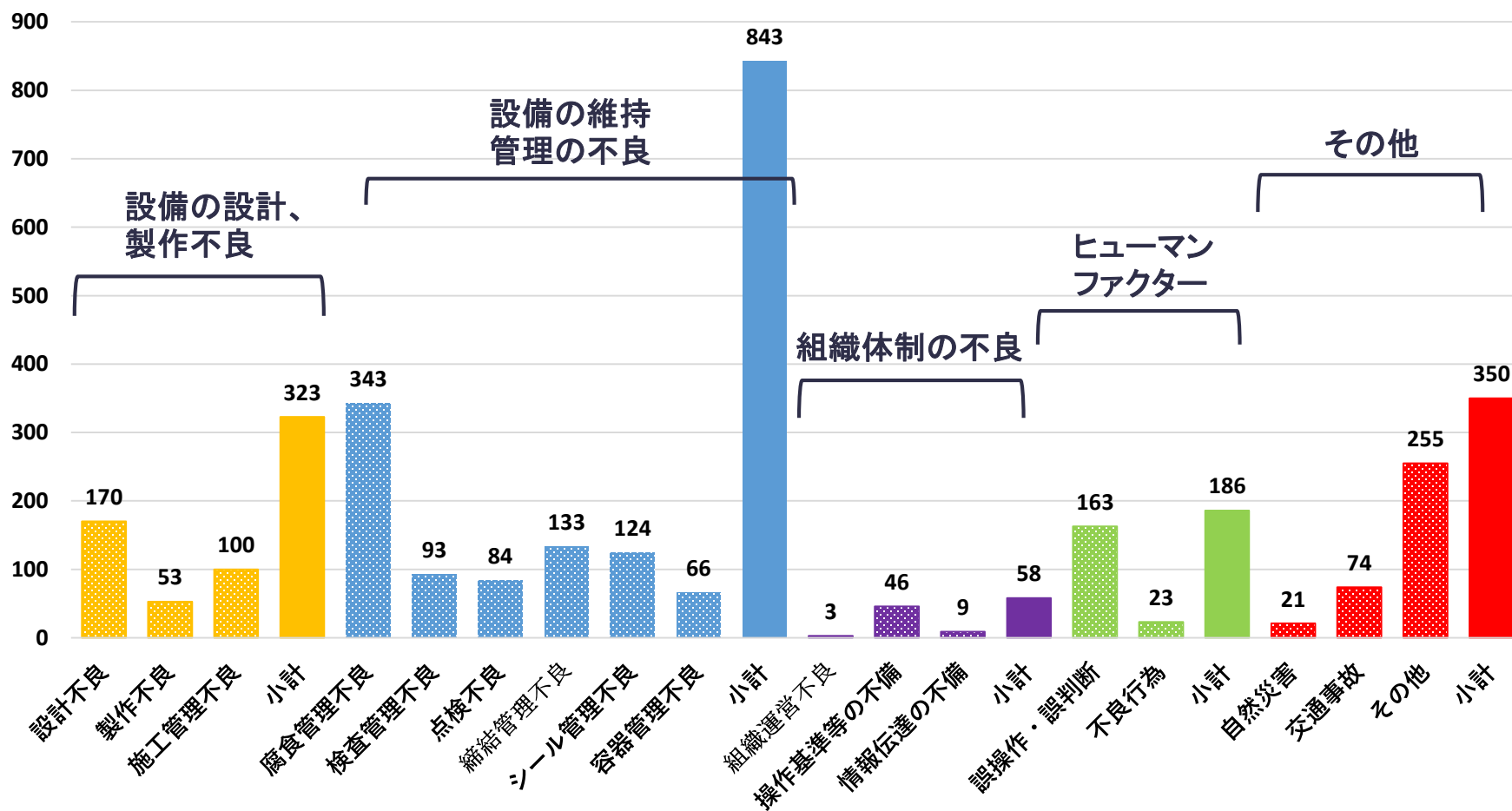


高圧ガス事故件数【人的被害のあったもの】

		平成25年			平成26年			平成27年			平成28年			平成29年		
		件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者	件数	死者	負傷者
爆発		4	0	2	3	0	1	7	0	5	7	0	6	(0)	(0)	(0)
火災		4	0	0	20	0	2	7	0	1	10	0	2	(0)	(0)	(0)
漏えい	漏えい①	173	0	4	166	0	0	213	0	2	208	0	1	(14)	(0)	(0)
	漏えい②	89	0	4	83	2	29	99	0	3	146	0	17	(20)	(0)	(1)
	漏えい③	101	2	21	96	0	28	99	2	37	101	1	13	(5)	(0)	(0)
	計	363	2	29	345	2	57	411	2	44	455	1	31	(39)	(0)	(1)
破裂・破壊		16	0	5	12	0	3	19	0	8	16	1	8	(0)	(0)	(0)
その他		5	0	8	2	1	8	8	0	10	7	2	0	(0)	(0)	(0)

高圧ガス事故件数(盗難を除く)【原因別】

(H25～H29.1月累計)



高圧ガス事故件数(盗難を除く)【原因別】

(H25～H29.1月累計)

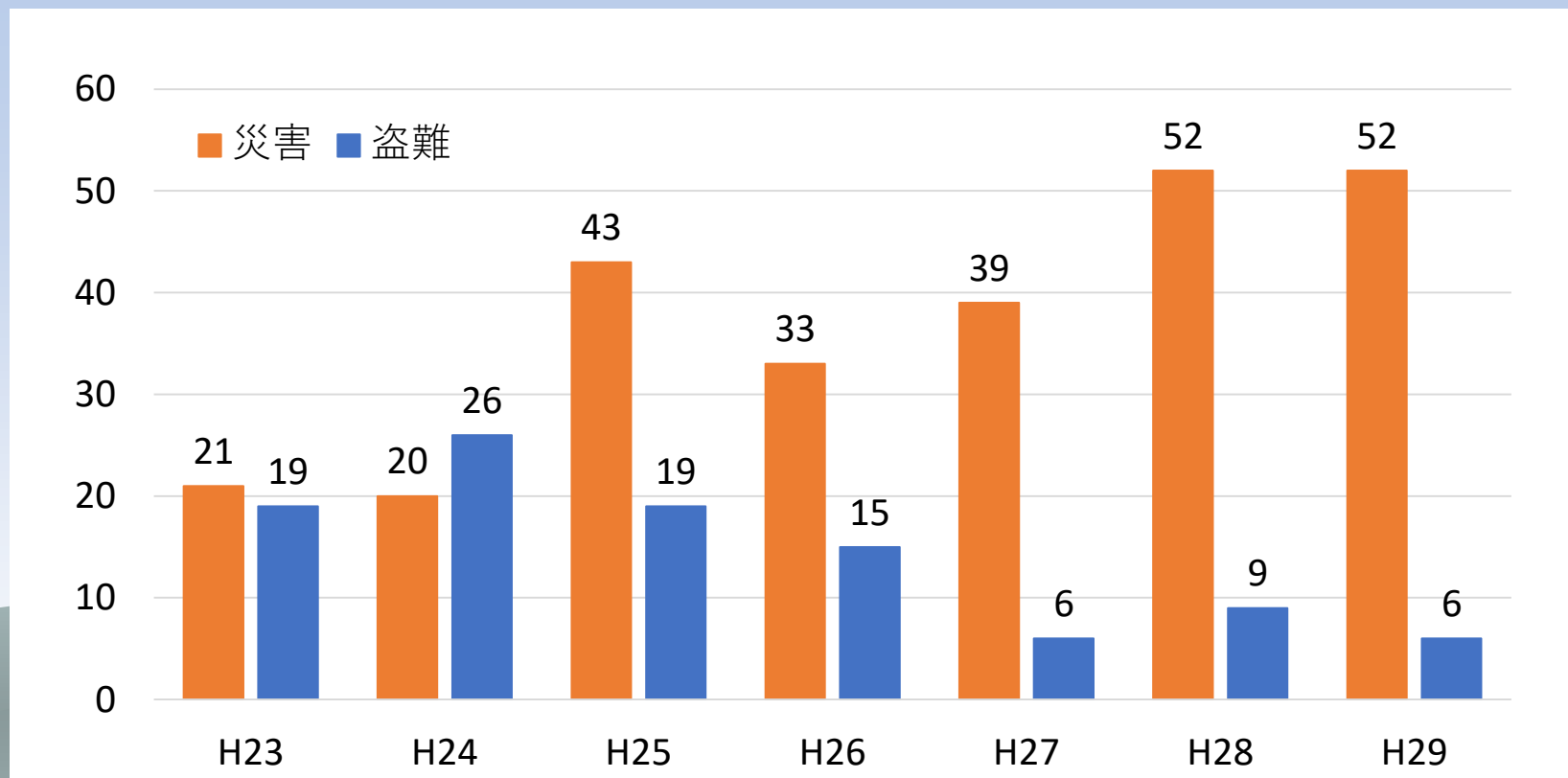
	設備の設計、制作の不良			設備の維持管理の不良					
	設計不良	製作不良	施工管理不良	腐食管理不良	検査管理不良	点検不良	締結管理不良	シール管理不良	容器管理不良
平成25年	38	14	23	77	28	18	23	33	19
平成26年	53	14	19	72	19	11	29	26	17
平成27年	54	10	24	91	30	15	31	27	21
平成28年	24	12	31	97	16	38	44	34	8
平成29年	(1)	(3)	(3)	(6)	(0)	(2)	(6)	(4)	(1)

組織体制の不良			ヒューマンファクター		その他		
組織運営不良	操作基準等の不備	情報伝達の不備	誤操作判断	誤不良行為	自然災害	交通事故	その他
0	15	1	50	4	3	18	28
0	15	6	33	6	6	16	40
2	6	1	42	6	4	17	71
1	10	1	38	7	8	19	107
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(4)	(9)

The background features a stylized mountain range in shades of blue and green. A prominent yellow banner with rounded corners is centered horizontally, containing the title text. The sky is a light blue gradient.

県内における事故統計

29年度高圧ガス事故件数【愛知県内】



29年度災害状況内訳 (平成30年1月31日時点)

爆発	火災	噴出 漏えい	破裂 破損等	その他
0	4	42	6	6

1 高圧ガスの事故について

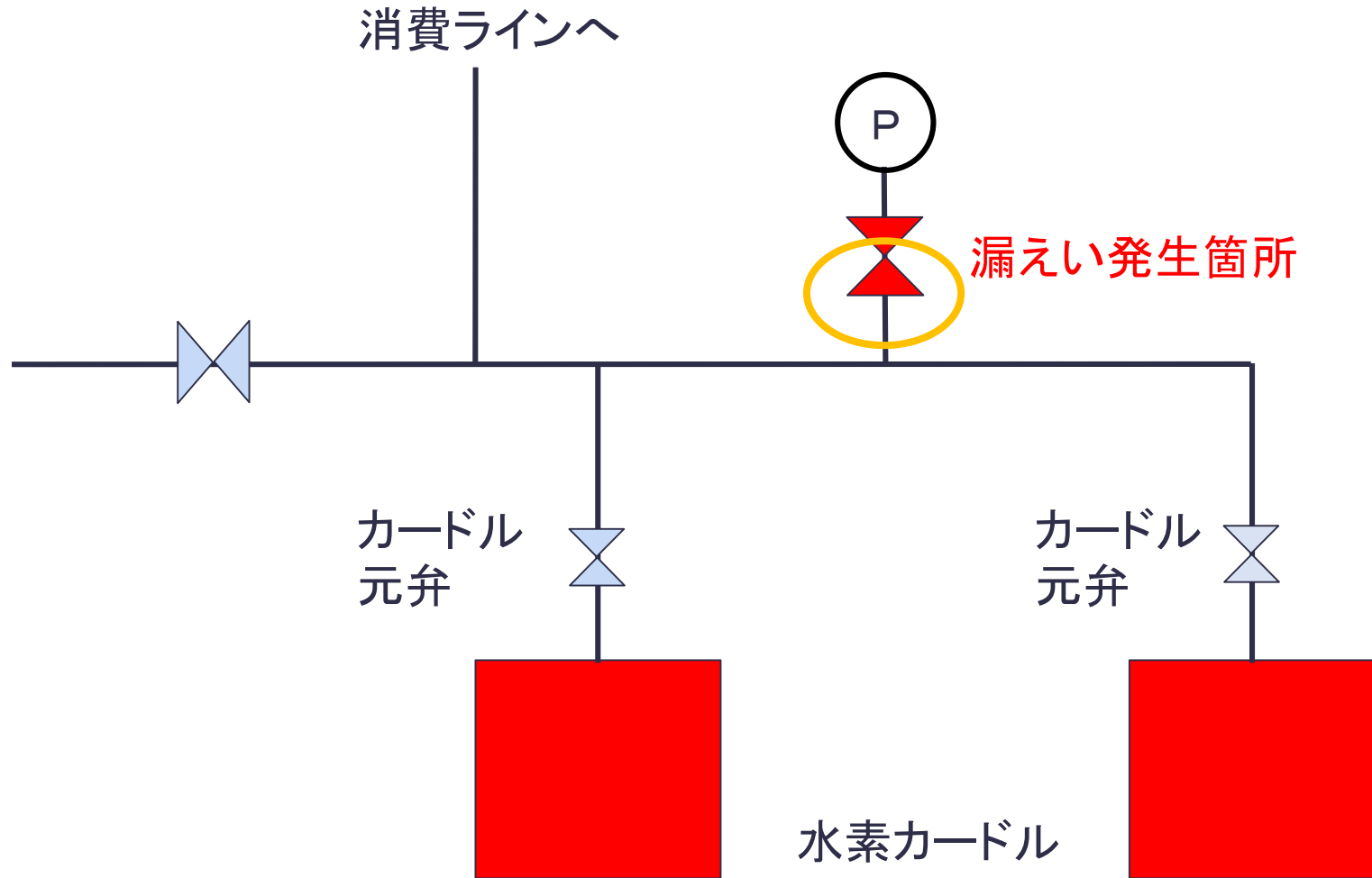
(2) 愛知県内の事故事例

愛知県内で発生した事故事例

	年月日	概要及び原因
1	29. 6. 2	<p>【概要】 圧縮水素貯蔵設備における水素漏えい事故</p> <p>水素カードルの切り替え作業を実施中、圧力計元弁部分からシューという漏えい音を確認した。圧力計元弁袋ナット部からの漏えいを発見。</p> <p>水素カードル元弁を閉止して水素を遮断した後、袋ナット部の増し締めにより漏えいを停止した。</p>

概要及び原因

1 事故状況の模式図

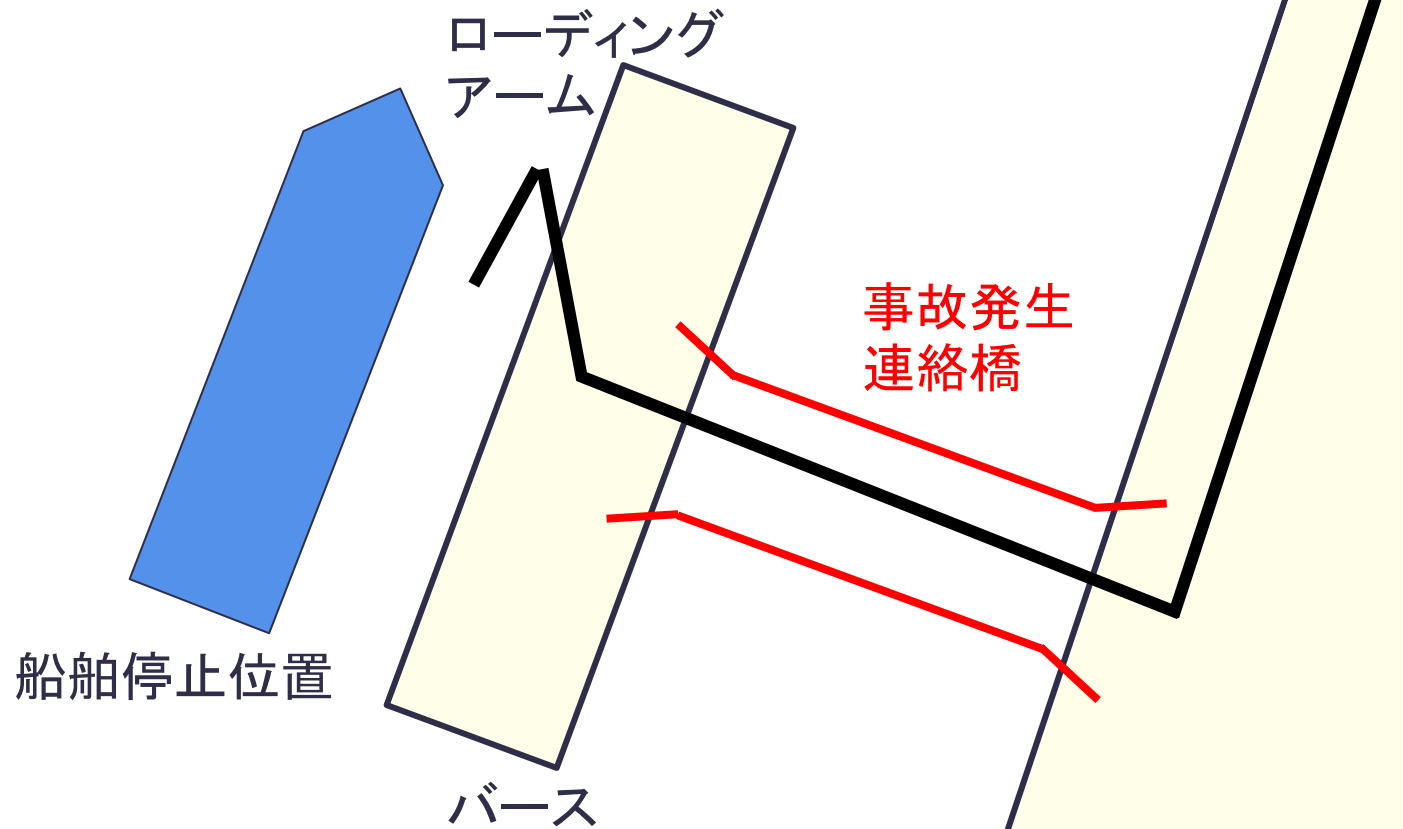


	年月日	概要及び原因
1	29. 6. 2	<p>【原因】</p> <p>外気温度の変化及び圧力変動により袋ナット部に緩みが生じ、水素漏えいに至った。</p> <p>【対策】</p> <p>定期(季節の変わり目等は特に注意する)に袋ナット部の緩みの有無を確認する。カードル切り替え作業の際は圧力の変動が緩やかとなるように注意する。</p>

	年月日	概要及び原因
2	29. 7. 7	<p>【概要】</p> <p>液化アンモニア船舶受入棧橋連絡橋及び高圧ガス配管の海中落下事故</p> <p>アンモニア荷役バースへの連絡橋が落下し、当該連絡橋に敷設されたアンモニアの高圧ガス配管が海中に落下した。</p> <p>配管は変形したが、外部へのアンモニアの漏えいはなかった。</p> <p>内部のアンモニアを窒素にて置換した後、海中へ落下した配管をフランジ部より撤去した。</p> <p>なお、人的被害はなかった。</p>

概要及び原因

2 バース連絡橋の模式図



	年月日	概要及び原因
2	29. 7. 7	<p>【原因1】</p> <p>当該連絡橋は設置後30年以上が経過しており、長期使用により連絡橋の外部腐食が進行して落下したものとみられる。</p> <p>また、日常点検基準に基づき設備の日常点検が実施されてはいたが、その内容は高圧ガス設備が主体であった。そのため、連絡橋等の付帯設備に関して日常点検が十分に実施されておらず、外部腐食が進行していることを発見できなかった。</p>

	年月日	概要及び原因
2	29. 7. 7	<p>【原因2】</p> <p>当該連絡橋は当該事業者の協力会社が所有しており、 その年次点検、日常点検、管理状況、補修の実施状況等 に関する情報が協力会社間で共有されていなかった。</p> <p>そのため連絡橋の点検実施や補修の遂行に濃淡が <u>生じていることが発覚した。</u></p>

高圧ガス保安法第26条(危害予防規程)〈抜粋〉

第一種製造者は、経済産業省令で定める事項について記載した危害予防規程を定め、経済産業省令で定めるところにより、都道府県知事に届け出なければならない。これを変更したときも、同様とする。

3 第一種製造者及びその従業者は、危害予防規程を守らなければならない。



一般高圧ガス保安規則第63条(危害予防規程の届出等)〈抜粋〉

2 法第26条第1項の経済産業省令で定める事項は、次の各号に掲げる事項の細目とする。

一 法第8条第一号の経済産業省令で定める技術上の基準及び同条第二号の経済産業省令で定める技術上の基準に関すること。

三 製造設備の安全な運転及び操作に関すること。

四 製造施設の保安に係る巡視及び点検に関すること。

一般高圧ガス保安規則第6条第2項第4号(定置式製造設備に係る技術上の基準)〈抜粋〉

高圧ガスの製造は、**製造設備の使用開始時及び使用終了時に当該製造設備の属する製造施設の異常の有無を点検するほか、一日に一回以上製造をする高圧ガスの種類及び製造設備の様態に応じ頻繁に製造設備の作動状況について点検し、異常のあるときは、当該製造設備の補修その他の危険を防止する措置を講じてすること。**



一般高圧ガス保安規則の機能性基準の運用について(例示基準)

49. 設備の点検・異常確認時の措置〈抜粋〉

1. 高圧ガスの製造設備又は消費設備(以下「製造設備等」という。)の使用開始時及び使用終了時には、次の各号の基準により当該製造設備等の属する施設について異常の有無を点検するものとする。
 1. 2 製造設備等の使用開始時の点検は、次の各号について行うこと。
 - (11) その他の異常の有無等
 1. 3 製造設備等の使用終了時の点検は、次の各号について行うこと。
 - (5) 製造設備等の全般における腐食、摩耗、損傷、閉塞、結合部の緩み、基礎の傾斜及び沈下その他の異常の有無

	年月日	概要及び原因
2	29. 7. 7	<p>【対策】</p> <p>(1)設備に関する補修管理情報の共有 協力会社間で設備の維持管理状況を共有するための会議を定期に開催する。 →情報共有をすることで点検漏れをなくす。</p> <p>(2)日常点検基準の改訂 日常点検基準において、連絡橋等の付帯設備についても目視点検を実施することを明記。</p>

	年月日	概要及び原因
3	29. 8. 12	<p>【概要】</p> <p>ドレン抜き水封ピット挿入管からの塩素ガスの漏えい</p> <p>塩素ガス制御弁の計装空気導管が外れて圧力制御不能となり、塩素ガス圧力が上昇、全系インターロック停止した。この際の塩素ガス圧力変動によりドレン抜き水封ピットより塩素ガスが漏えいした。</p> <p>異常を聞きつけ、インターロック停止する前に現場付近で調査を開始していた<u>作業員2名が塩素ガスを吸入し、病院に搬送された。</u>作業員1名は1日、もう1名は2日入院し、治療を受けた後に退院した。</p>

	年月日	概要及び原因
3	29. 8. 12	<p>【原因】</p> <p>(1) 塩素ガス制御弁の計装空気導管が設置時の締め付け不足により外れたこと。</p> <p>(2) 作業員が現場へ赴く際の保護具の携帯及び着用に関する作業基準等が明確となっていなかったこと。</p>

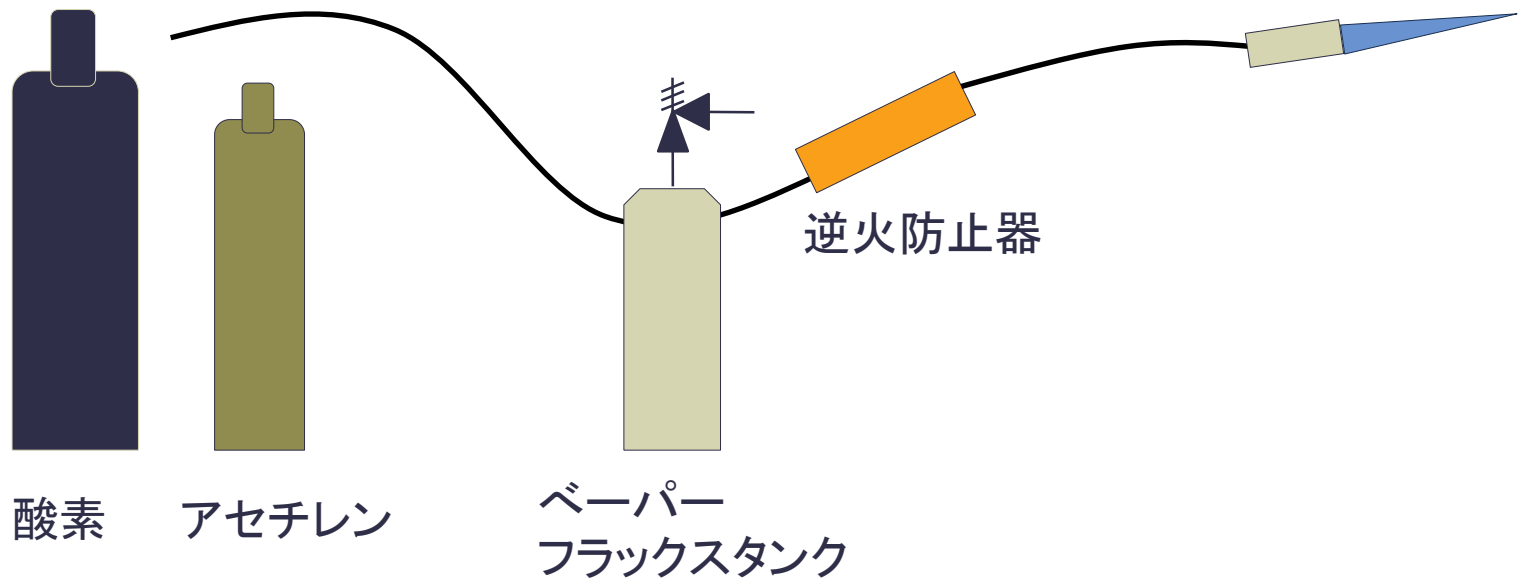
	年月日	概要及び原因
3	29. 8. 12	<p>【対策】</p> <p>(1) 当該制御弁の計装空気導管の補修及び他制御弁の点検の実施。</p> <p>(2) インターロック作動後、孤立系内の塩素ガス圧力が上昇しないようインターロック設定圧力を変更。</p> <p>(3) 水封ピット内挿入管の水没深さが一定となるよう変更。</p>

	年月日	概要及び原因
3	29. 8. 12	<p>【対策】</p> <p>(4) 水封ピット付近に塩素ガス漏えい検知器を設置。</p> <p>(5) 塩素製造設備内に立ち入る際は防毒マスクを常備すること、設備異常時に立ち入る際は防毒マスクを着用することをルール化。</p> <p>また、塩素ガスの漏えいを確認した場合は空気呼吸器を着用することをルール化。</p> <p>これらに伴う作業基準類の改訂。</p>

	年月日	概要及び原因
4	29. 7. 24	<p>【概要】</p> <p>圧縮アセチレン消費中における火災事故</p> <p>溶接作業のため、作業員が圧縮アセチレン及び圧縮酸素の消費を行っていたところ、火災が発生したものの。</p> <p>当該火災において、作業場併用住宅の家財類及び消費設備が損傷した。</p> <p>また、<u>火傷により従業員1名が重症、1名が軽症を負った。</u></p>

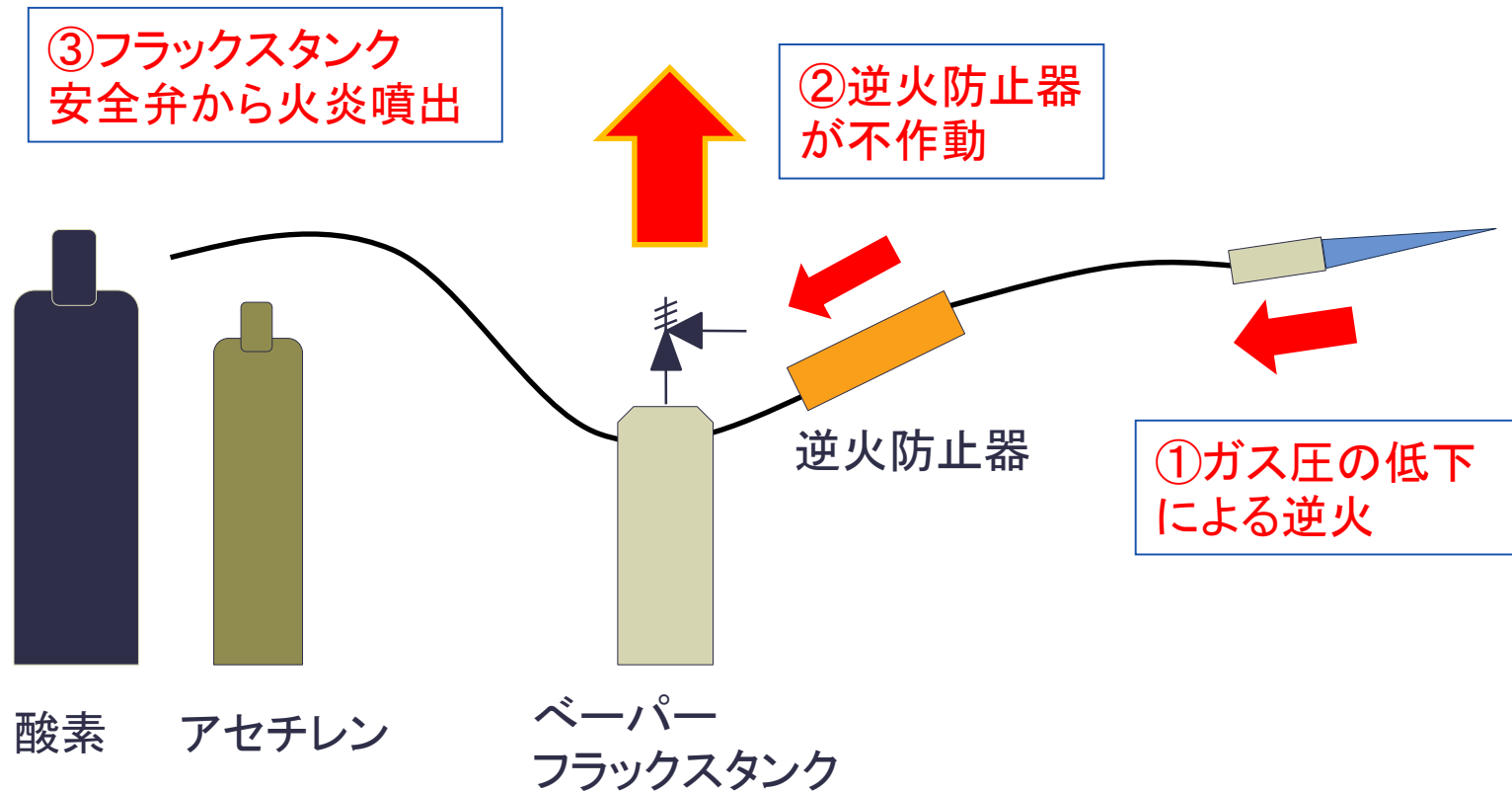
概要及び原因

4 圧縮アセチレン及び圧縮酸素消費中における火災事故の様子



概要及び原因

4 圧縮アセチレン及び圧縮酸素消費中における火災事故の様子



	年月日	概要及び原因
4	29. 7. 24	<p>【原因】</p> <p>(1) 逆火防止器が適切に作動せず、逆火が生じたため。</p> <p>(2) 逆火したことでベーパーフラックスタンク(可燃性)内に火炎が流入し、タンク安全弁より火炎が噴出した。</p>

高圧ガス保安法第20条の5第1項(周知させる義務等)〈抜粋〉

販売業者又は第20条の4第1号の規定により販売する者は、経済産業省令で定めるところにより、その**販売する高圧ガスであって経済産業省令で定めるものを購入する者に対し、当該高圧ガスによる災害の発生の防止に関し、必要な事項であって経済産業省令で定めるものを周知させなければならない。**



一般高圧ガス保安規則第39条(周知させるべき高圧ガスの指定等)〈抜粋〉

- 1 法第20条の5第1項の高圧ガスであって経済産業省令で定めるものは、次の各号に掲げるものとする。
 - 一 **溶接又は熱切断用のアセチレン**、天然ガス又は**酸素**
- 2 法第20条の5第1項の高圧ガスによる災害の発生の防止に関し必要な事項であって経済産業省令で定めるものは、次の各号に掲げるものとする。
 - 二 **消費設備の操作、管理及び点検に関し注意すべき基本的な事項**

	年月日	概要及び原因
4	29. 7. 24	<p>【事業者側の対策】</p> <p>(1)消費設備の使用開始時及び使用終了時の日常点検を徹底すること。</p> <p>(2)逆火防止器の定期的なメンテナンスを実施すること。</p> <p>【高圧ガス販売店側の対策】</p> <p>(1)周知文書等による保安の周知を徹底すること。</p> <p>(2)逆火防止器等の安全装置の定期点検を案内すること。</p>

	年月日	概要及び原因
5	29. 8. 16	<p>【概要】</p> <p>交通事故による容器転倒、破損事故</p> <p>トラックにより圧縮酸素容器を配送中、路面が濡れていたことによりスリップし、中央分離帯に衝突した。その衝撃により、荷台より圧縮酸素容器19本の内9本が転倒し、道路に落下した。</p> <p>圧力計及び安全キャップが一部破損したが、酸素の漏えいはなかった。</p> <p>なお、当該事故において通行止めは行われていない。</p>

	年月日	概要及び原因
5	29. 8. 16	<p>【原因】</p> <p>(1) 運転操作ミスにより、スリップして中央分離帯に衝突したこと。</p> <p>(2) シートを被せて重しを乗せることで荷崩れを防止していたが、交通事故の衝撃が大きく、荷崩れを防ぐことができなかった。</p>

一般高圧ガス保安規則第50条(その他の場合における移動に係る技術上の基準等)

<抜粋>

前条に規定する場合以外の場合における法第23条第1項の経済産業省令で定める保安上必要な措置及び同条第2項の経済産業省令で定める技術上の基準は、次に掲げるものとする。

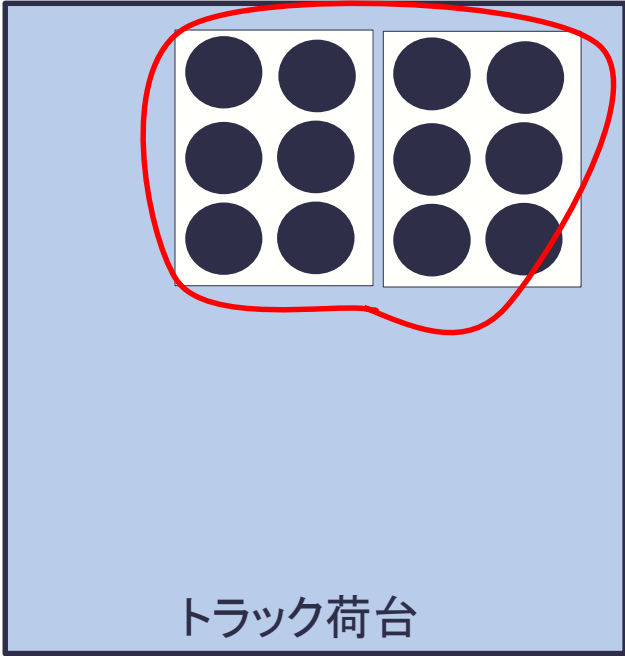
- 五 充填容器等(内容積が5リットル以下のものを除く。)には、転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置を講じ、かつ、粗暴な取扱いをしないこと。

一般高圧ガス保安規則の機能性基準の運用について(例示基準)

76. 充填容器等の転落、転倒等を防止する措置(移動)<抜粋>

2. 充填容器等を車両に積載して移動する場合は、次の各号の基準により行うものとする。

2. 2(3) 充填容器等は、荷崩れ、転落、転倒、車両の追突等による衝撃及びバルブの損傷等を防止するため、**車両の荷台の前方に寄せ、ロープ、ワイアロープ、荷締め器、ネット等を使用して確実に緊縛し、かつ、当該充填容器等の後面と車両の後バンパの後面との間に約30cm以上の水平距離を保持するように積載すること。**

	年月日	概要及び原因
5	29. 8. 16	<p data-bbox="498 279 658 332">【対策】</p> <p data-bbox="498 358 1761 479">今後は以下の作業手順に従って容器を固定し、高圧ガスの移動を実施する。</p> <div data-bbox="517 565 1145 1215">  <p data-bbox="691 1153 935 1196">トラック荷台</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1161 629 1696 786">①酸素容器が収められている小箱にシートをかぶせ荷締め機でまとめる <li data-bbox="1161 862 1591 962">②トラックに荷締め機で固定する

圧縮水素スタンドの事故について

愛知県内には現在23ヶ所の高圧ガス保安法の許可を受け、または届出をした圧縮水素スタンドがある。

これらの圧縮水素スタンドにおいて平成28年度は16件、平成29年度は1月末の時点で5件の漏えい事故が発生している。

圧縮水素スタンドの事故 ①

平成28年度

事故発生日	概要	原因
4月25日	ディスペンサー脱圧弁グランド部及びフィルター部からの漏えい。	締結管理不良。
5月8日	プレクーラー出口の遮断弁からの漏えい。	Oリングの劣化による硬化。
6月8日	充てんプロトコル変更のために試験用FCVに充填中にディスペンサー内配管からの漏えい。	ディスペンサー内プレクール後の継ぎ手のゆるみによる漏えい。
6月30日	水素カードルに接続されていたフレキシブルホースからの漏えい。	フレキシブルホース袋ナット部分の締結管理不足。
7月1日	充てん用ホースの交換作業中、ホース内パージ作業を行った際、充てんカプラに取り付けていた脱圧用治具より漏えい。	治具の継手ナットの不良。
8月1日	ディスペンサー内フィルター下流の継手部からの漏えい。	締結管理不良。
8月20日	遮断弁からの漏えい。	遮断弁の底部プラグのシール不具合。
10月17日	流量調整弁Oリングからの漏えい。	シール管理不良。

圧縮水素スタンドの事故 ②

平成28年度

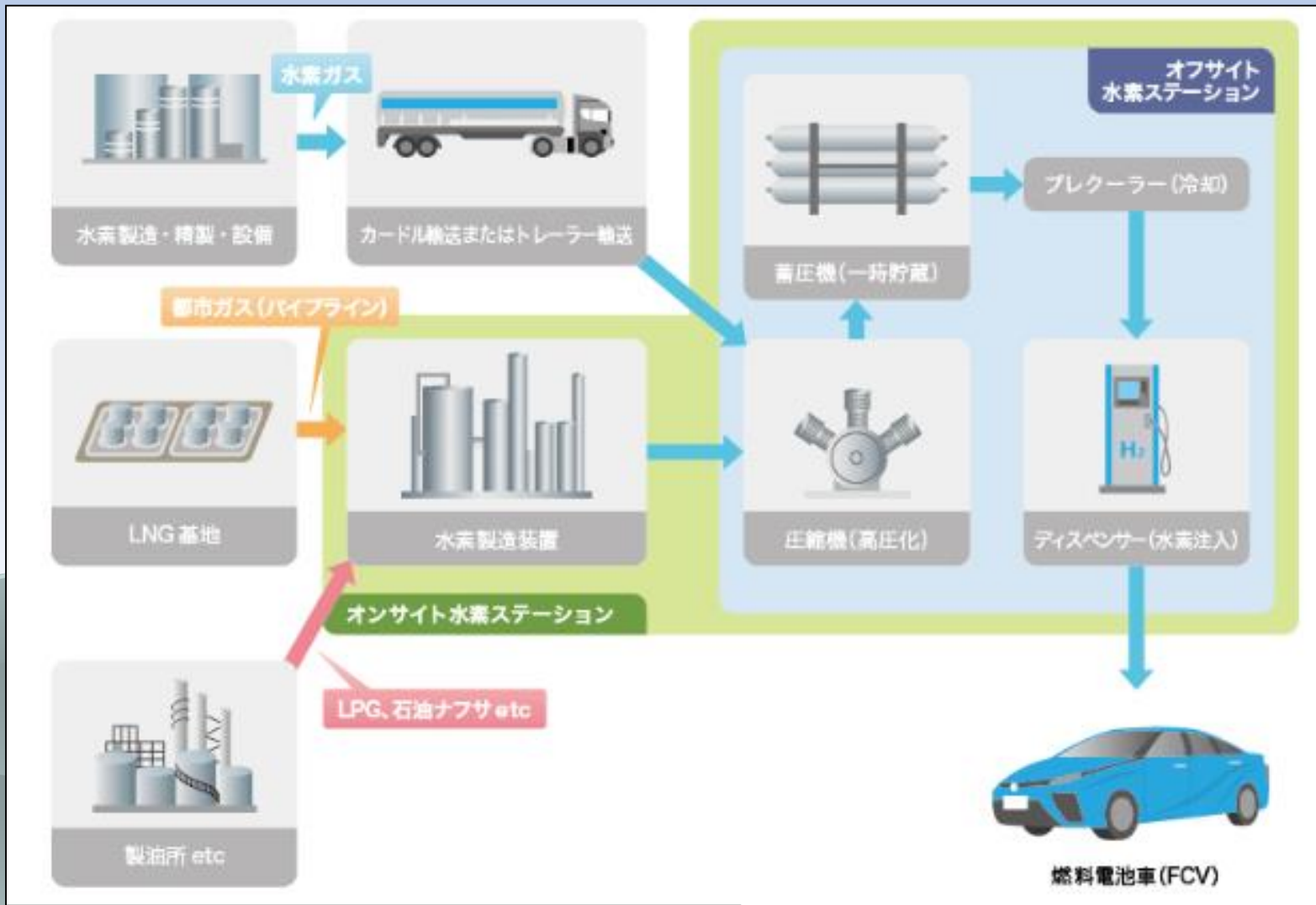
事故発生日	概要	原因
10月27日	ディスペンサーのホース継ぎ手からの漏えい。	ホース継手の締め付け不足。
11月2日	充填中にディスペンサー内のガス漏えい検知器が発報し、緊急停止した。	遮断弁のグランド部から漏えい。締め付けが緩んでいた。
11月14日	圧縮機内3段目アフタークーラーの出口継手部からの漏えい。	継手部の締め付けトルク値が規定トルク値未満となっていた。
11月21日	充填中にディスペンサー内に設置されたガス漏えい検知器が発報し、緊急停止した。	遮断弁グランド部からの漏えい。グランド部のOリングが切れていた。
11月30日	ディスペンサー遮断弁からの漏えい。	締結部の緩みが観測された。パッキンの初期のゆるみ。
1月19日	ディスペンサーホースからの漏えい。	ディスペンサーホース内に微少な異物が混入したことによるキズが発生、亀裂が進展したため。
1月23日	ディスペンサーの筐体内のガス漏えい検知器が発報。	ディスペンサーホース取替え時に継手締結が不十分であったため。
3月24日	ディスペンサーホースからの漏えい。	ディスペンサーホース内に微少な異物が混入したことによるキズが発生、亀裂が進展したため。

圧縮水素スタンドの事故 ③

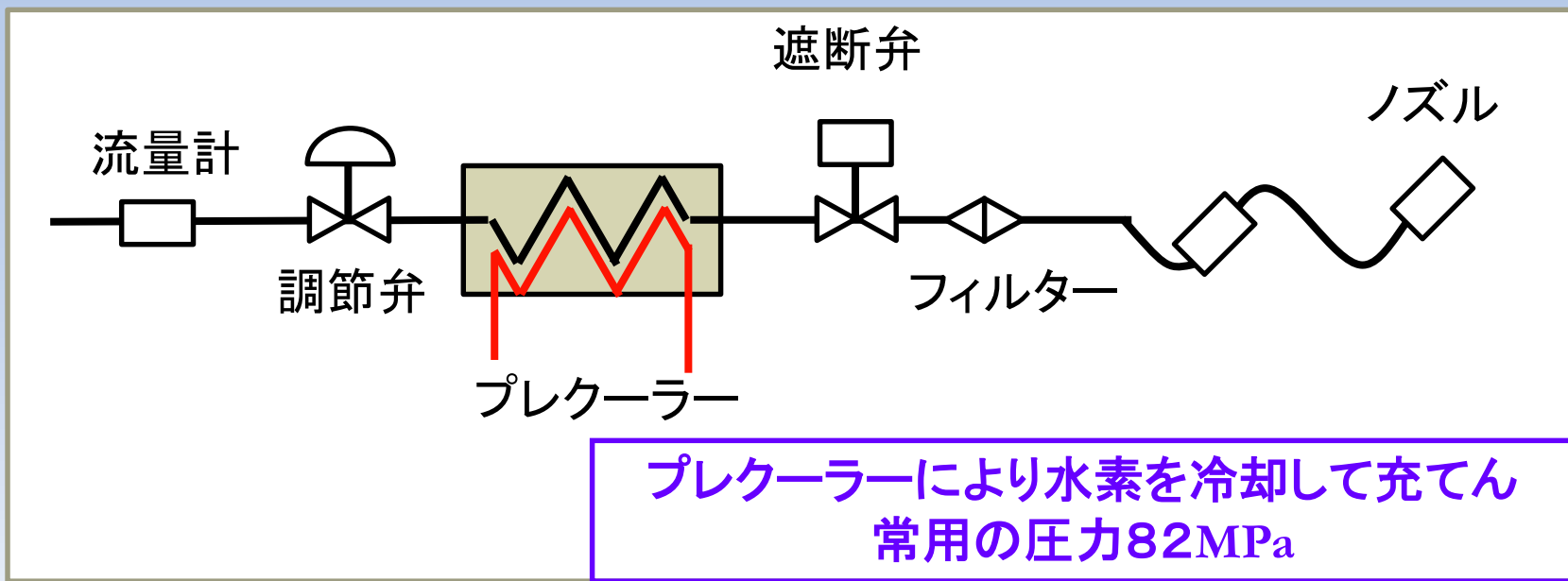
平成29年度

事故発生日	概要	原因
4月14日	ディスペンサーホースからの漏えい。	ホース内に金属片が混入し、ホース内に傷をつけ亀裂が進展したため。
10月12日	ディスペンサーからの漏えい。	継手の緩みのため。
11月6日	ディスペンサーホースからの漏えい。	調査中。
12月15日	圧縮機シリンダーヘッドからの漏えい。	調査中。
1月12日	ディスペンサーからの漏えい。	調査中。

○水素ステーションの概要



出典：資源エネルギー庁 燃料電池推進室 「燃料電池自動車について」
第3回水素・燃料電池戦略協議会（2014年3月4日）より引用



平成28、29年度の21件のうち18件は、プレクーラー以降からの漏えいで、原因として締結部の緩みが最も多く報告されているが、使用条件が厳しい(−40℃、80MPa)ために、少しの緩みでも漏えいに繋がるという取扱いの難しさが現れている。

漏えい事故への対策

- ・圧縮水素スタンド設備の締結部では、振動、リング及びパッキンの初期応力緩和に加え、圧力変動、温度変動など厳しい運転条件による締結力低下が想定されることから、それらを考慮して初期締結力を設定し、また運転中の締結力の確認が必要となる。
- ・特に温度が低くなるプレクーラーとその周辺設備の締結部については、リング及びパッキンの劣化や締結力の低下による漏えい事故が発生していることから、漏えい防止のためには点検及びメンテナンスの頻度を高めることが重要である。

事故発生時の対応



(参考) 製造者等は、高圧ガスについて災害が発生したときは、遅滞なく、その旨を都道府県知事又は警察官に届け出なければならない。(法第63条要約)