

JIMGA安全ニュース No.15

<テーマ>

産業ガス事故分析:『酸素に関連する事故分析と再発防止に向けて』

<目的>

死傷者が比較的多く発生している酸素ガス/液化酸素に関連する事故分析を行い、取扱関係者(製造、貯蔵、販売、輸送、消費)の事故防止/再発防止のために注意事項を示すことを目的とする

<対象期間>

2000年～2019年の20年間

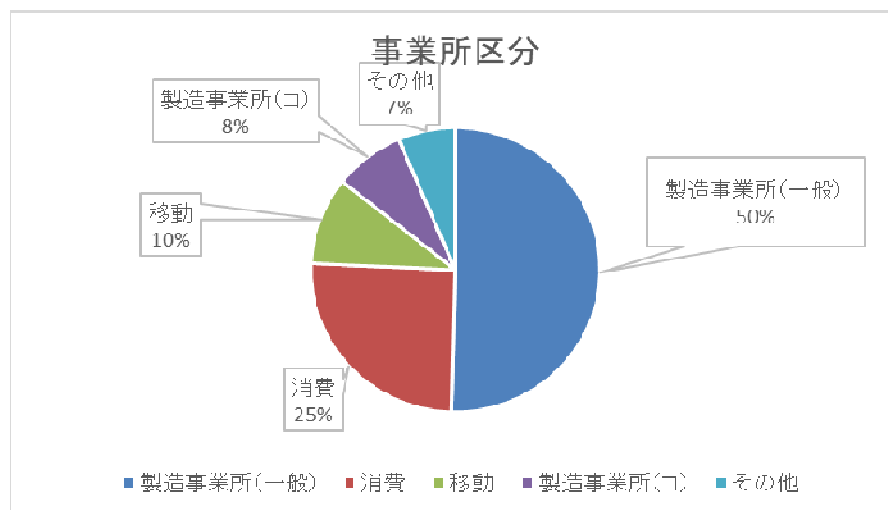
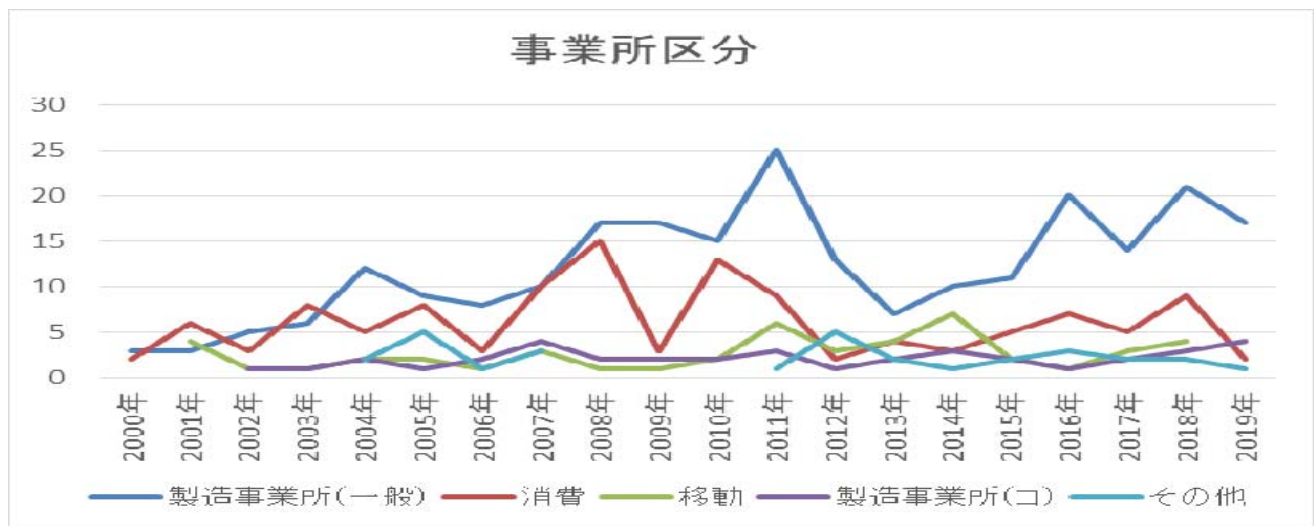
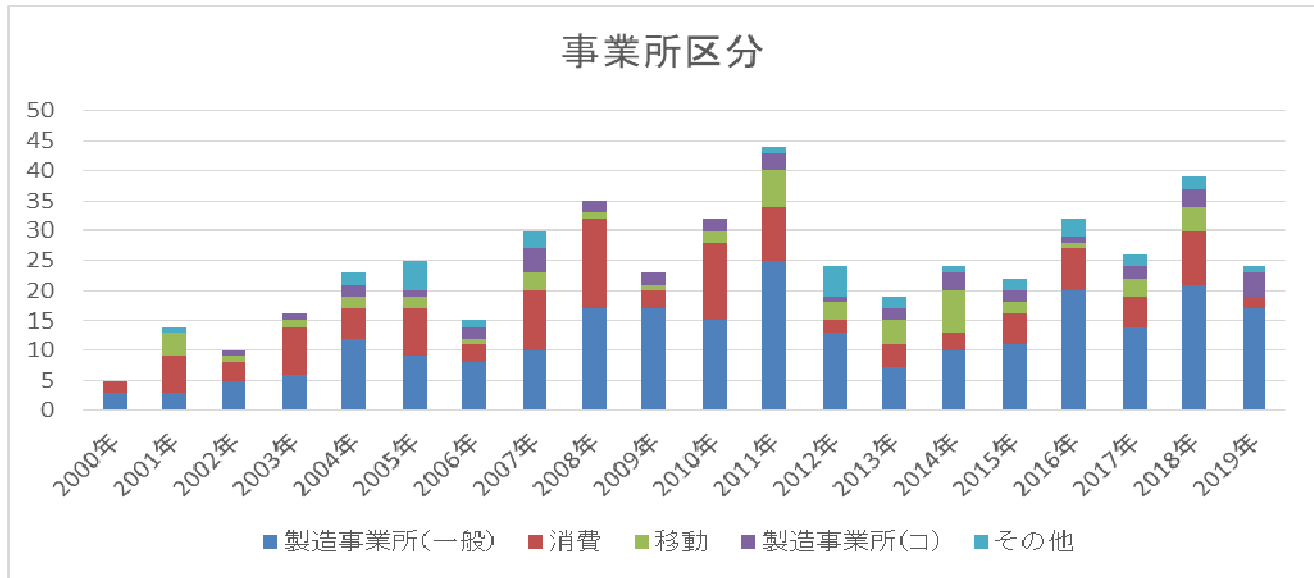
<分析項目>

- | | |
|---------------------------------------|------|
| 1. 事業所区分(法的)における事故推移と割合 | (2) |
| 2. 事業所区分(法的)における死傷者事故(人数) | (3) |
| 3. 一次事象における事故推移と割合 | (4) |
| 4. 事故分類(事故の被害状況)における割合 | (5) |
| 5. 業種別事故発生件数と割合 | (6) |
| 6. 都道府県別事故発生件数と割合 | (7) |
| 7. 一次事象における死傷者事故(件数、人数)、及び酸素とその他ガスの比較 | (8) |
| 8. 事象毎の月別事故発生件数 | (10) |
| 9. 着火源による事故件数と割合 | (11) |
| 10. 取扱状態別、及び主原因別による事故件数 | (13) |

<産業ガス事故分析のまとめ>

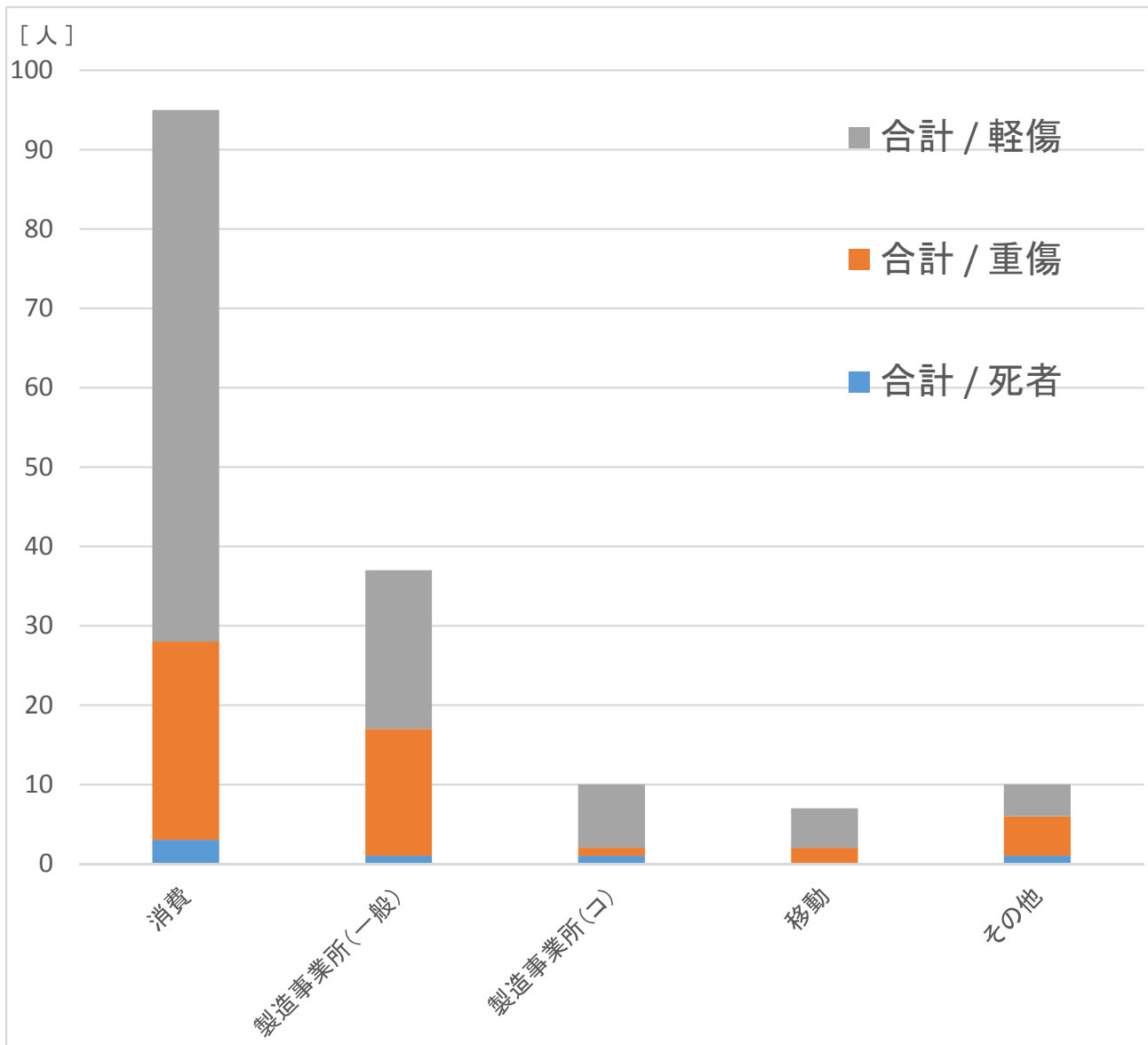
(14)

1. 事業所区分(法的)における事故推移と割合



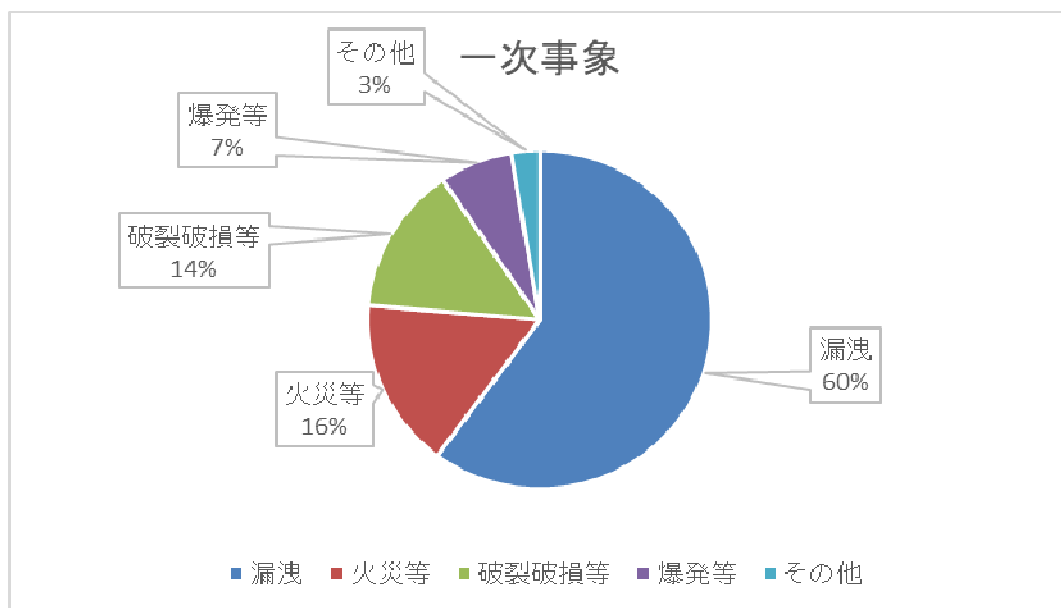
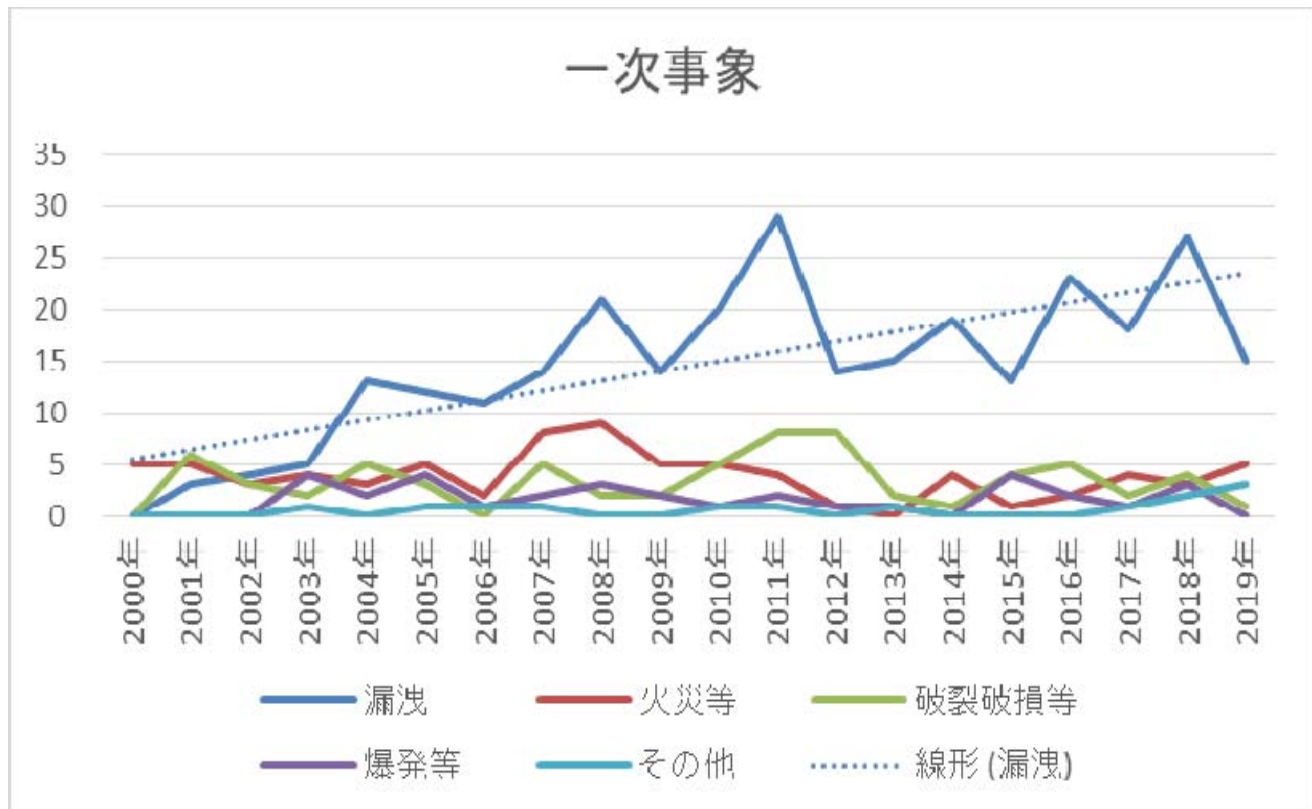
1. 2011年の東日本大震災以降減少方向であったが、2016年頃より再び増加傾向にある
2. 製造事業所(一般)による事故が全体の半数を占め、その増減が全体の増減に影響している

2. 事業所区分(法的)における死傷者事故(人数)



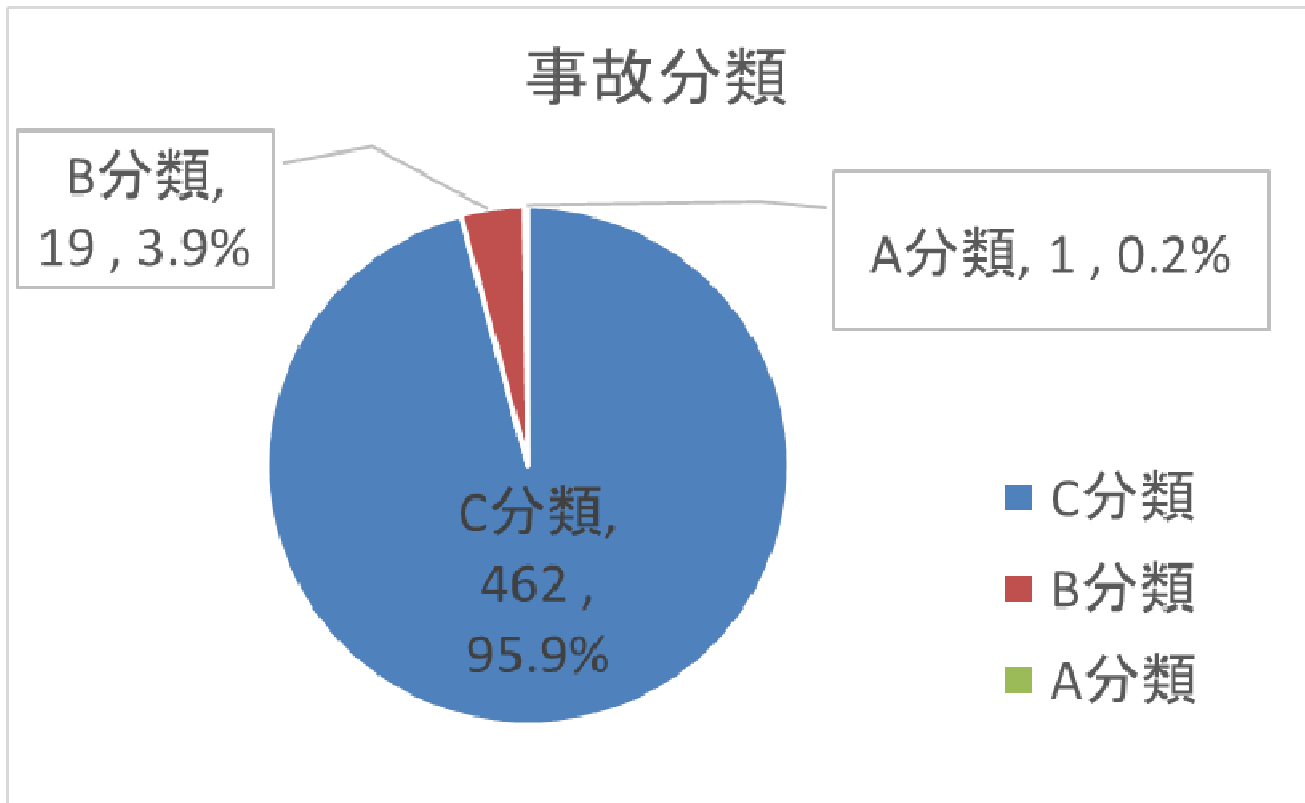
1. 発生件数では製造事業所(一般)が約半数を占めるが、死傷者数では消費が半数以上(約60%)を占めている
2. 消費で多いのは火災(特に圧力調整器)による火傷
3. 可燃性ガスと支燃性ガスの混合(意図して、または意図せず)による事故も多く発生している
4. その他では、解体業者等ガスの知識がないための不適切な取扱い(圧力下の容器解体、違法な移充填)による死傷事故が多い
5. 製造事業所(一般)には、酸素ガスの消費(酸素ガスについては製造ではなく消費に該当する事業所)や移動に区分されるものも含まれている
6. 死亡事故には次のものが含まれている
 - ◎ 溶断作業中の火災
 - ◎ 塩ビモノマー製造施設の爆発
 - ◎ 液化酸素容器の破裂
 - ◎ 在宅医療酸素使用中の火災
 - ◎ 酸素容器の残ガス処理中の死亡事故
 - ◎ 酸素ボンベ使用時における出火

3. 一次事象における事故推移と割合



1. 一次事象は、漏洩が60%を占め、その漏洩事故は長期的には増加傾向にある
 ※ 高圧ガス事故全体では、漏洩が90%以上を占める
2. 他のガスと比較して、火災・爆発、破裂・破損による事故件数の割合が多い

4. 事故分類(事故の被害状況)における割合



※A分類:A級事故、 B分類:B級事故、B1級事故、B2級事故、 C分類:C級事故、C1級事故、C2級事故

A級事故: ① 死者5名以上の事故

- ② 死者及び重傷者が合計して10名以上の事故であって、①以外のもの
- ③ 死者及び負傷者(重傷者及び軽傷者をいう。以下同じ)が合計して30名以上の事故であって、①及び②以外のもの
- ④ 爆発・火災等により建物又は構造物の大規模な破壊、倒壊滅失等の甚大な物的被害(直接に生ずる物的被害の総額が5億円以上)が生じた事故
- ⑤ 大規模な火災又はガスの大量噴出・漏えいが現に進行中であって、大災害に発展するおそれがある事故

B1級事故 ① 死者1名以上4名以下の事故

- ② 重傷者2名以上9名以下の事故であって、①以外のもの
- ③ 負傷者6名以上29名以下の事故であって、①及び②以外のもの
- ④ 爆発・火災等により建物又は構造物の大規模な損傷等の多大な物的被害(直接に生ずる物的被害の総額が1億円以上5億円未満)を生じた事故

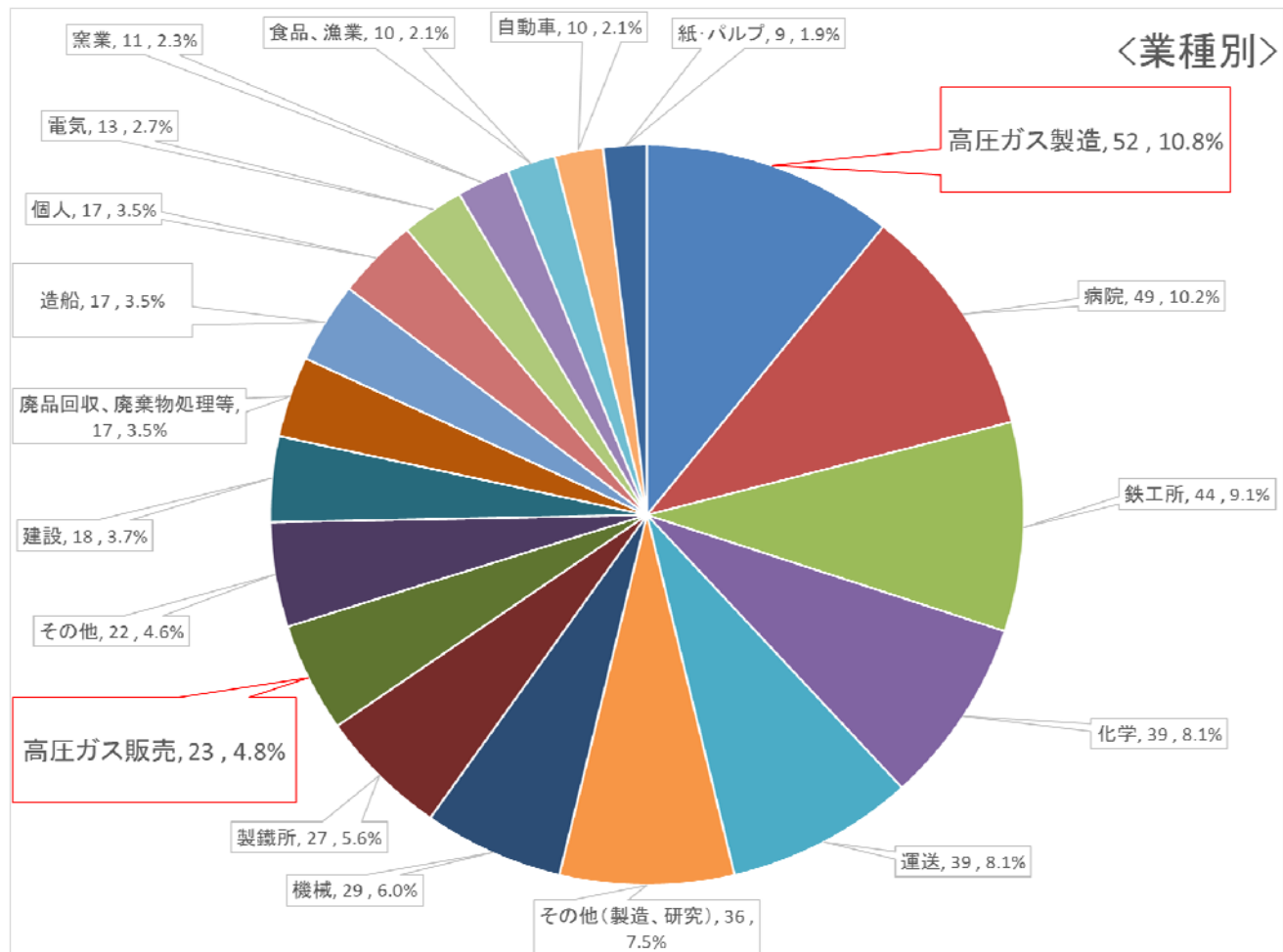
B2級事故 同一事業所において、A級事故、B級事故又はC1級事故が発生した日から1年を経過しない間に発生したC1級事故(高圧ガスに係る事故に限る)

C1級事故 ① 人的被害(負傷者1名以上5名以下かつ重傷者1名以下)があった事故

- ② 爆発、火災又は破裂・破損等が発生した事故
- ③ 毒性ガスが漏えいした事故
- ④ ①から③までのほか、反応暴走に起因する事故又は多量漏えいが発生した事故

C2級事故 C1級事故以外の事故

5. 業種別事故発生件数と割合



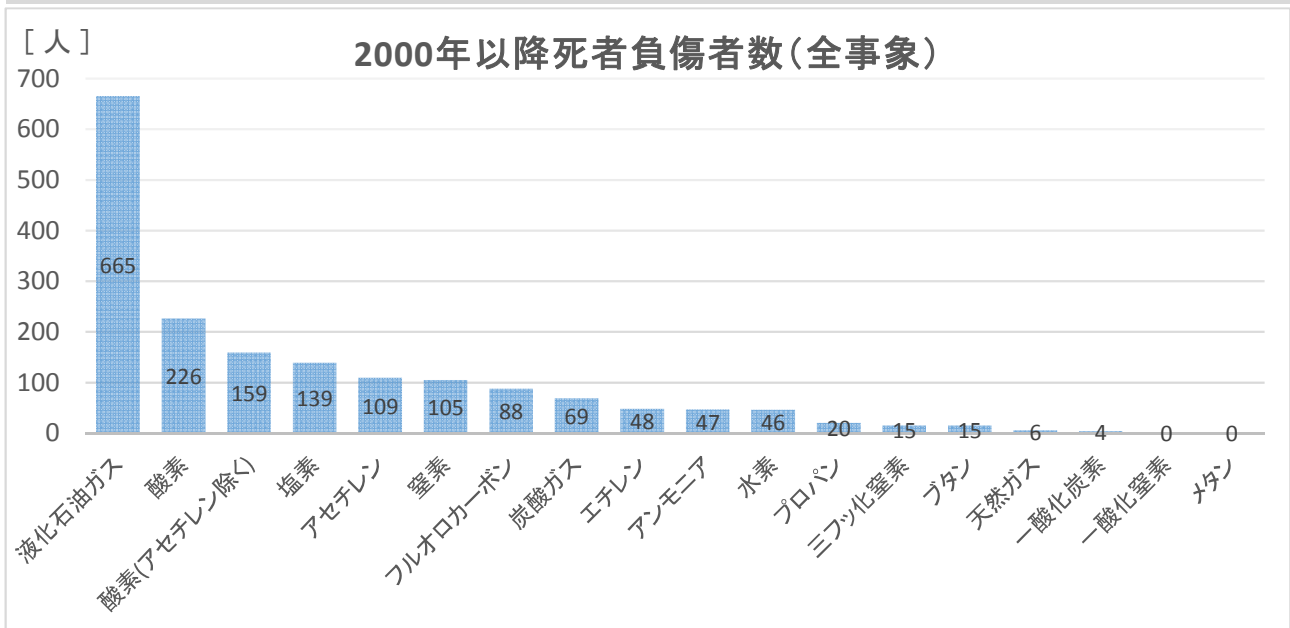
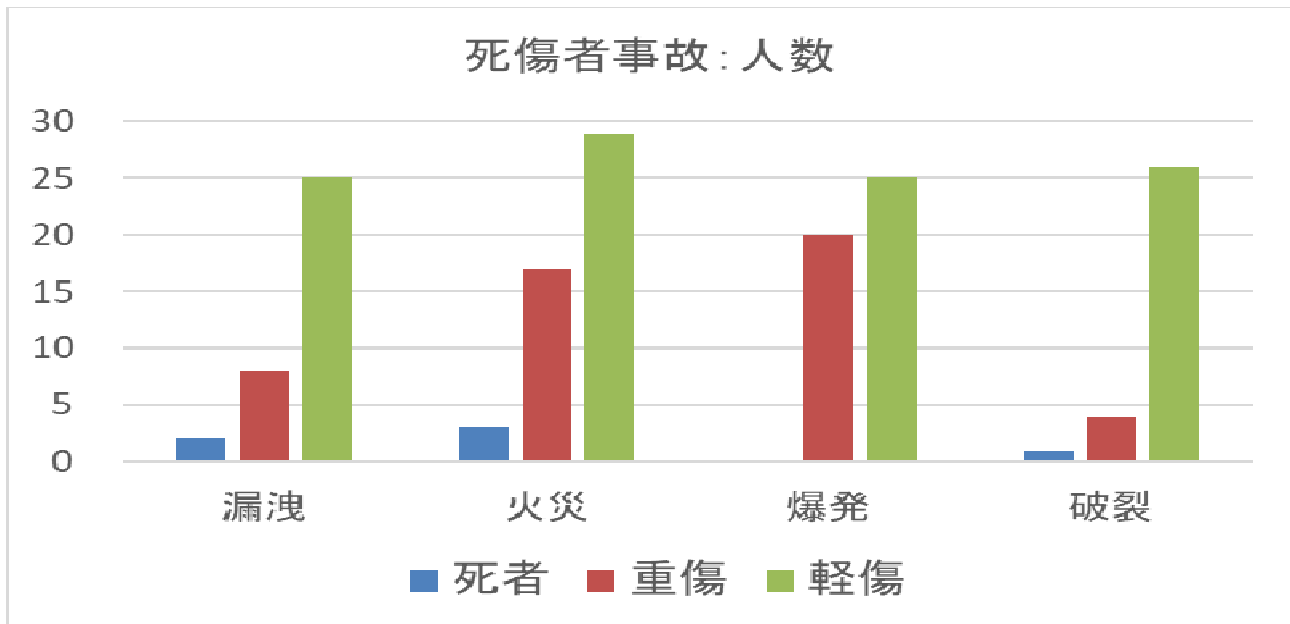
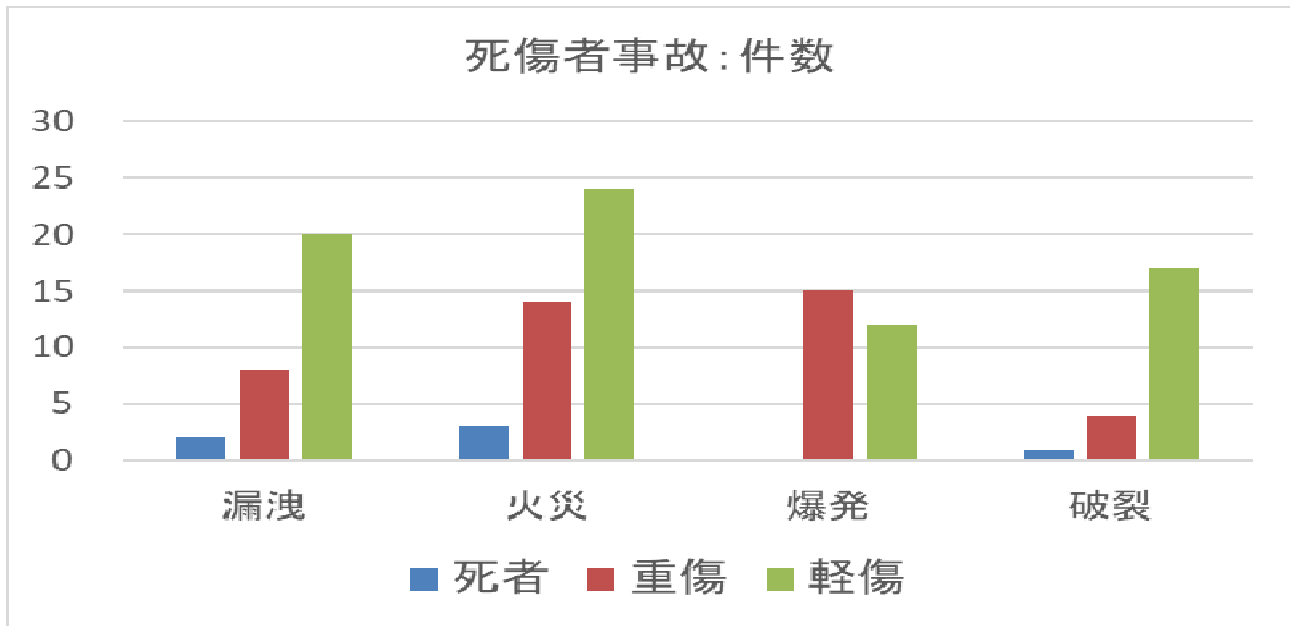
1. 業種としては広く分布しており特定の業種には集中していない
2. 酸素はその支燃性や呼吸器用、酸化反応など多様な特性があり広く活用されていることを示している
3. 広い分野へ向けての注意喚起が必要である

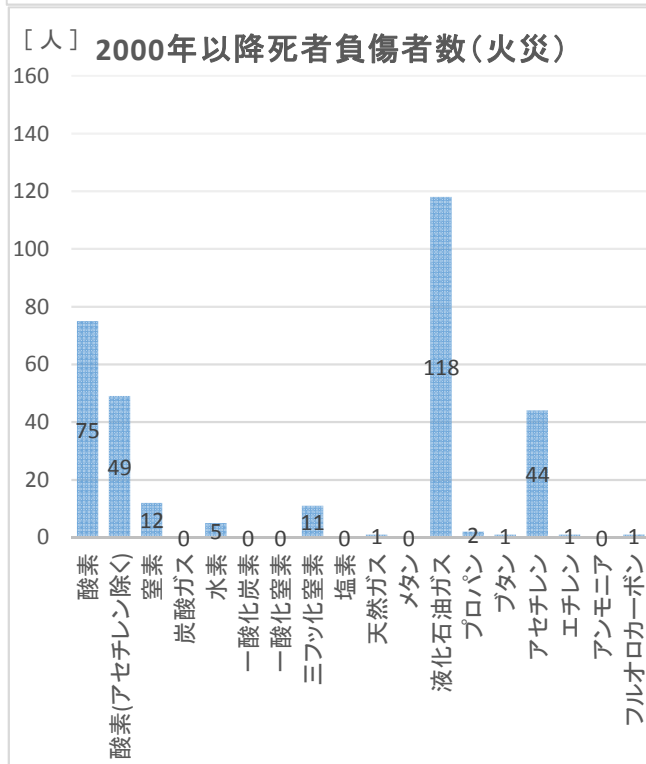
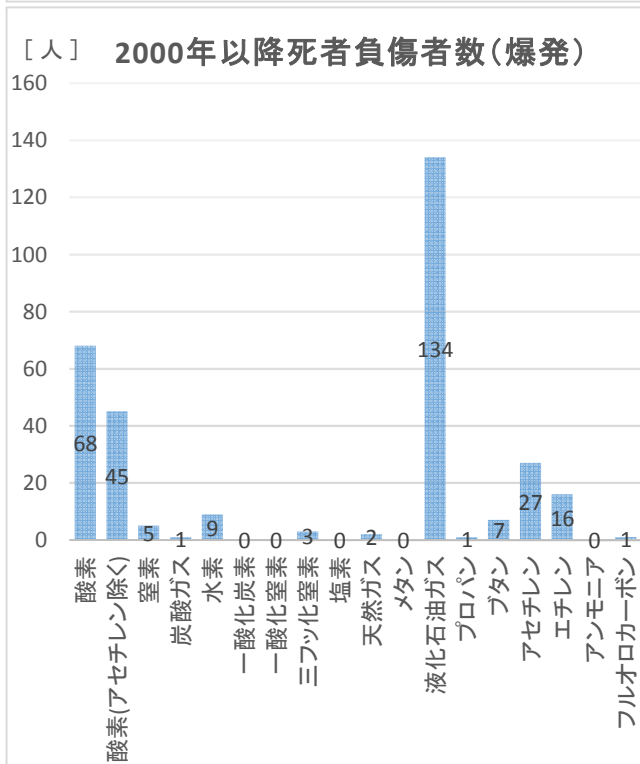
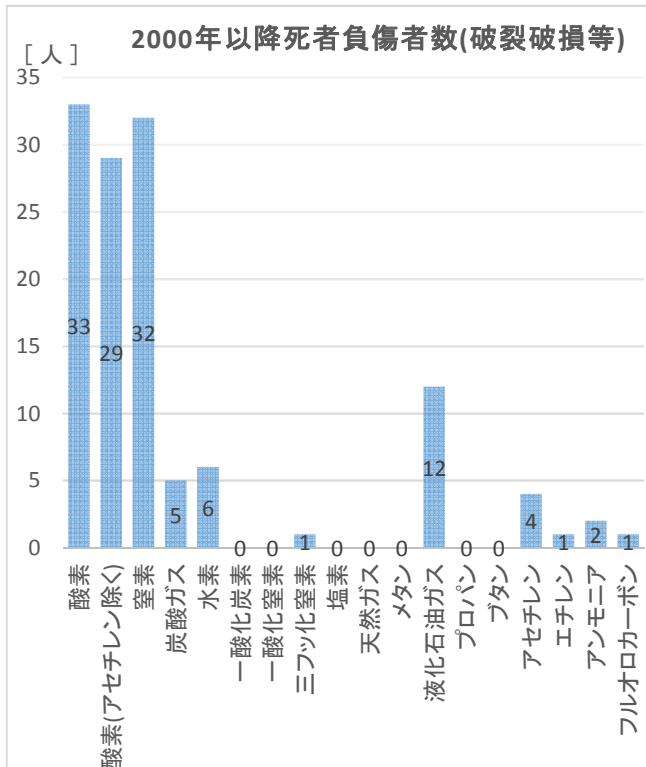
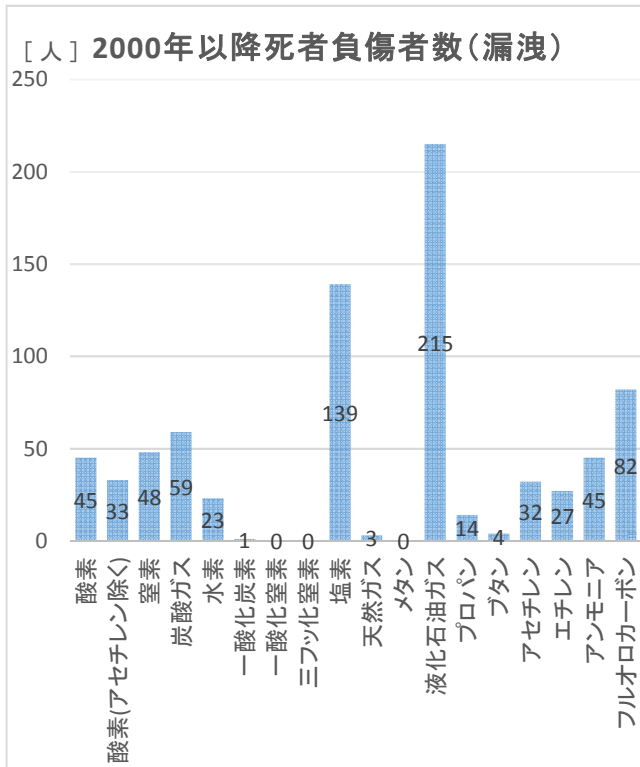
6. 都道府県別事故発生件数と割合

順番	都道府県	事故件数	事故割合
1	神奈川県、広島県	31	6.43%
3	大阪府	29	6.02%
4	愛知県	28	5.81%
5	宮城県	27	5.60%
6	福岡県	26	5.39%
7	東京都	21	4.36%
8	千葉県	19	3.94%
9	埼玉県、兵庫県、岡山県	17	3.53%
12	香川県	15	3.11%
13	秋田県	14	2.90%
14	福島県、栃木県、愛媛県	13	2.70%
17	北海道、新潟県	12	2.49%
19	京都府、山口県	10	2.07%
21	茨城県、岐阜県、三重県、長崎県	8	1.66%
25	静岡県	7	1.45%
26	山梨県、滋賀県	6	1.24%
28	青森県、山形県、長野県	5	1.04%
28	和歌山県、宮崎県、鹿児島県	5	1.04%
34	大分県	4	0.83%
35	岩手県、富山県、石川県、鳥取県	3	0.62%
35	島根県、高知県、佐賀県、熊本県	3	0.62%
43	群馬県、福井県、奈良県、徳島県	1	0.21%
47	沖縄県	0	0.00%

1. 人口の多い都道府県、産業集積地域が件数的に多くなると考えられる
2. 広島が1位となっているところが気になる
3. 沖縄県は20年間で唯一0件である

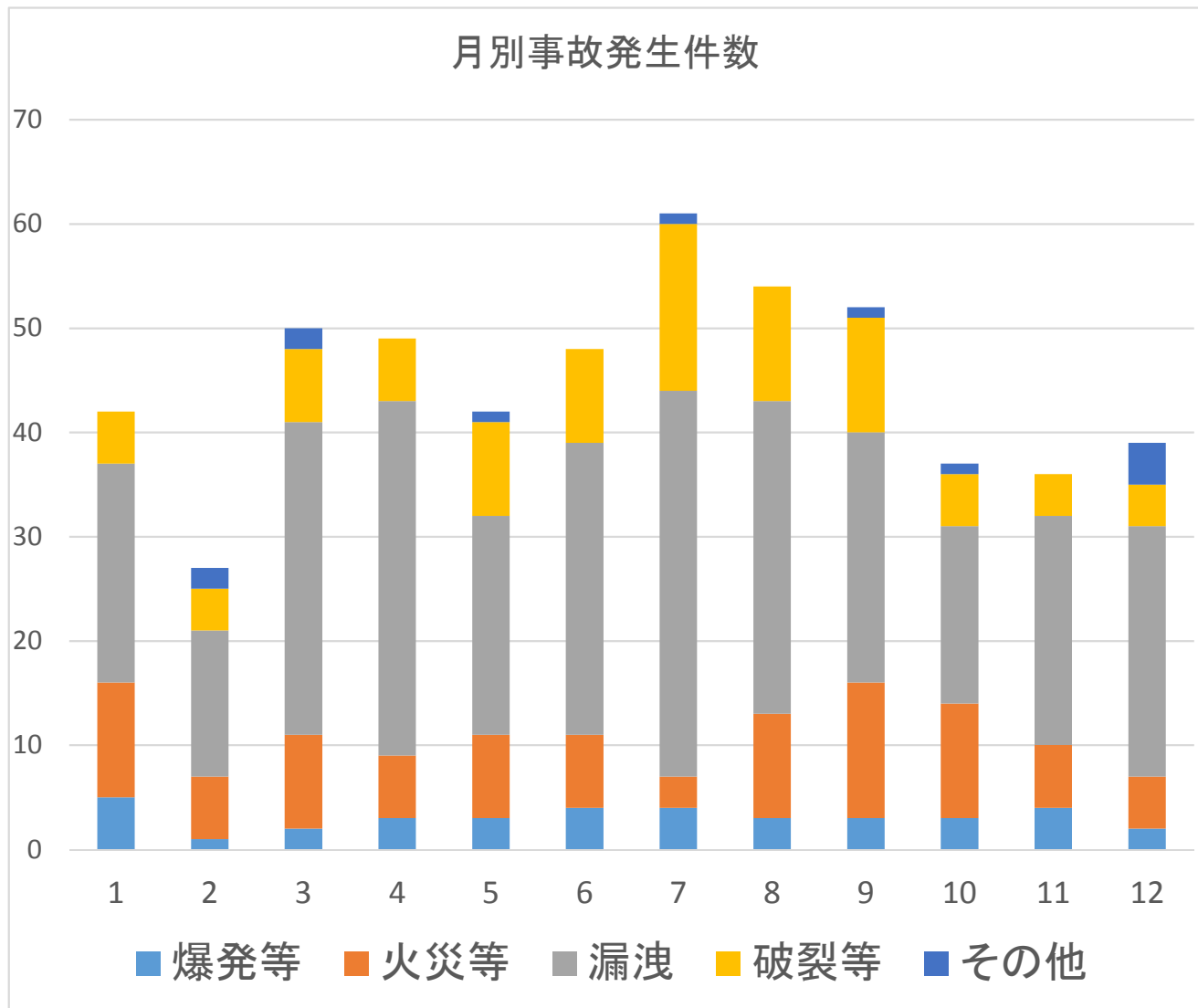
7. 一次事象における死傷者事故、及び酸素とその他ガスの比較





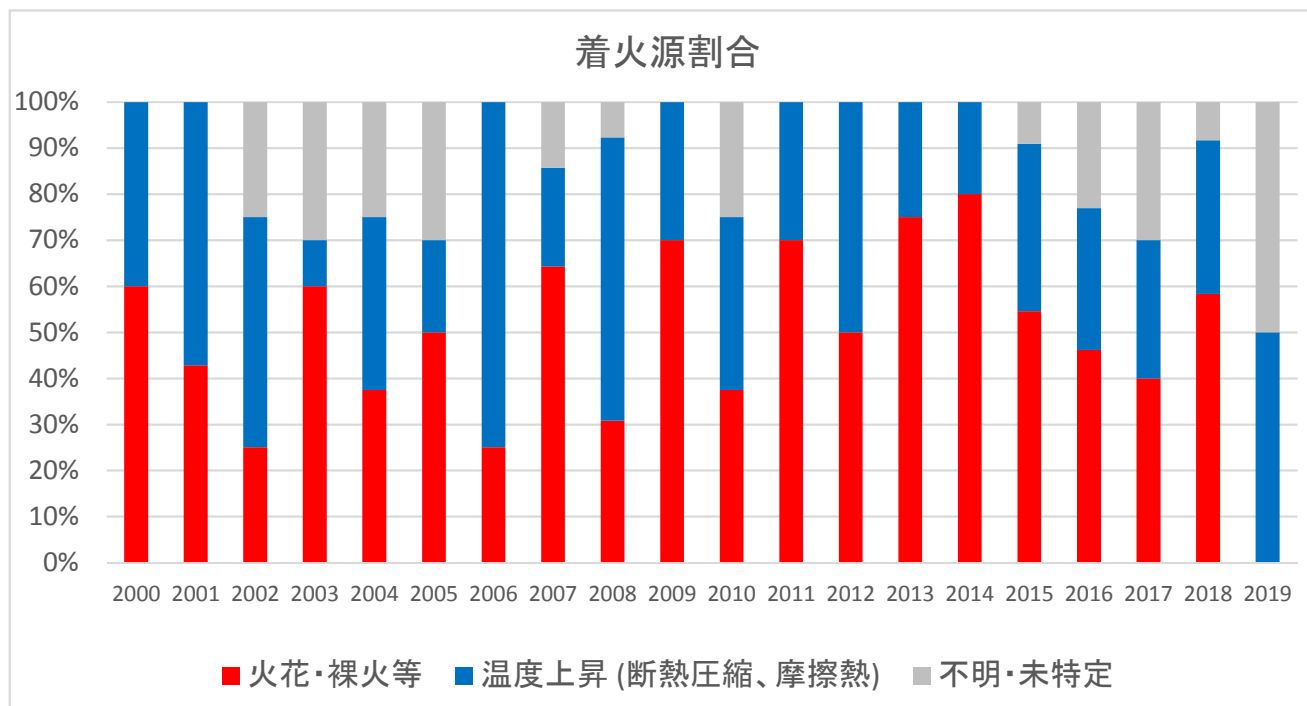
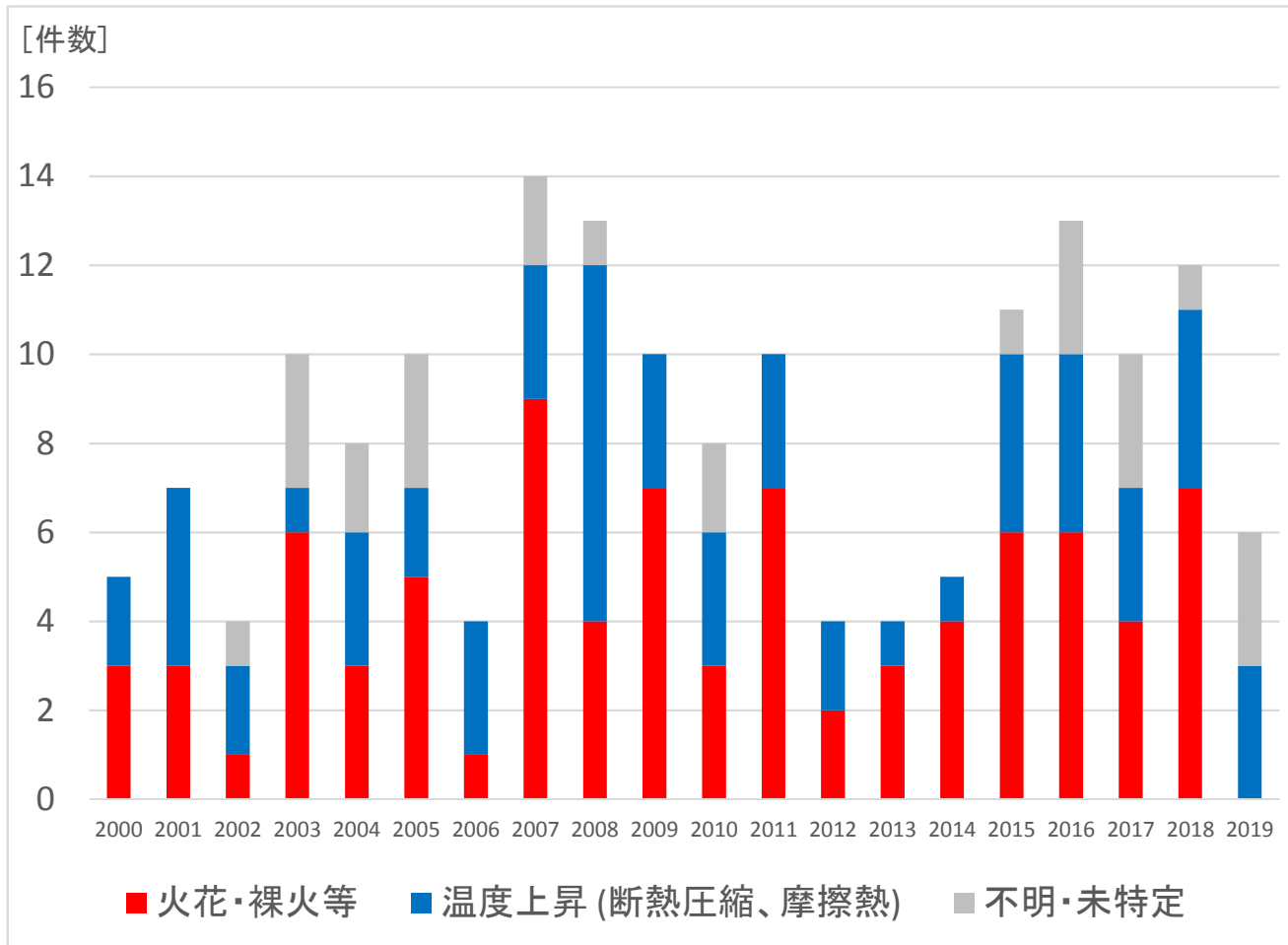
1. 酸素に関する事故は、他のガス種より多く発生している
※液化石油ガスを除く
2. 特に、火災・爆発、破裂破損等の事象において、酸素は多くの負傷者が発生している

8. 事象毎の月別事故発生件数



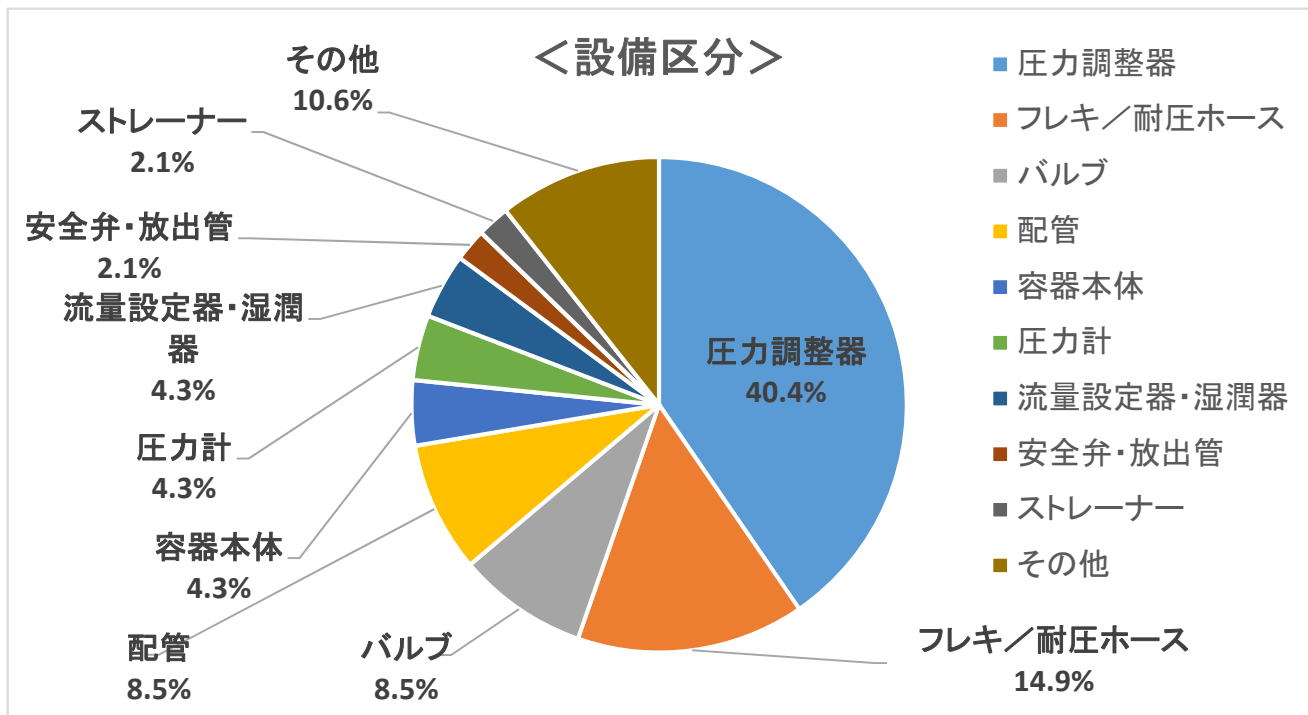
1. 2月の発生数が最も少ない
2. 7月の発生数が最も多い
3. 1月、9月に爆発・火災といった燃焼を伴う事故が多く発生している
4. 漏洩事故が月に関係なく全体の約6割を占めている

9. 着火源による事故件数と割合

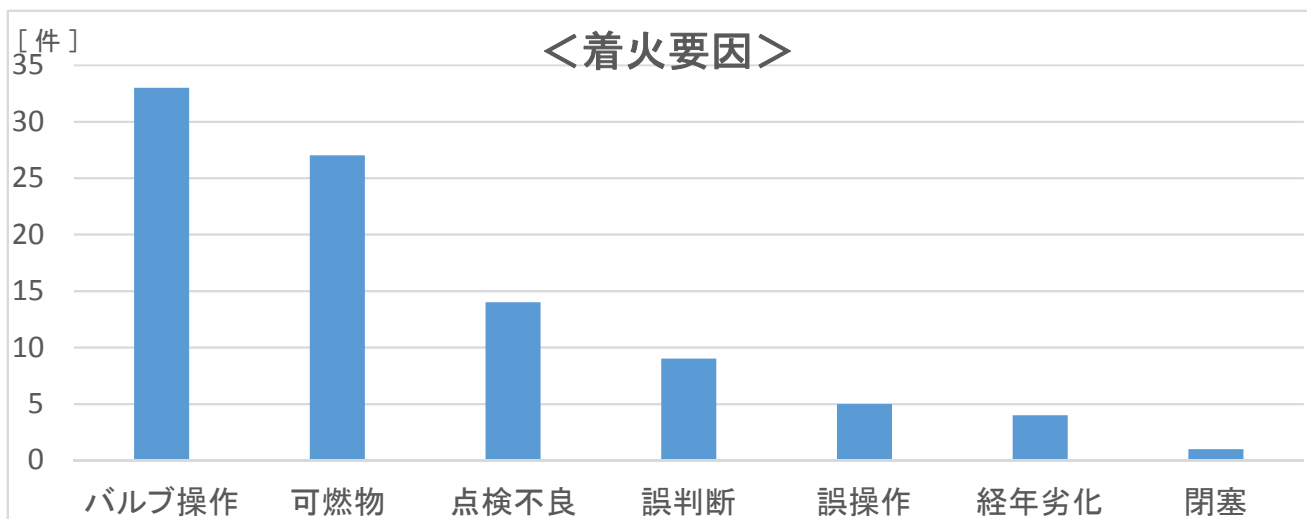


1. 火花・裸火等の分かりやすい着火源が年毎に増減はあるものの半数を占めている
2. 温度上昇(断熱圧縮、摩擦熱など)に起因する事故の発生件数は年毎で大きな増減はない
※ 毎年一定件数発生

着火源として『温度上昇』『断熱圧縮』『摩擦熱』に関する事故を抽出



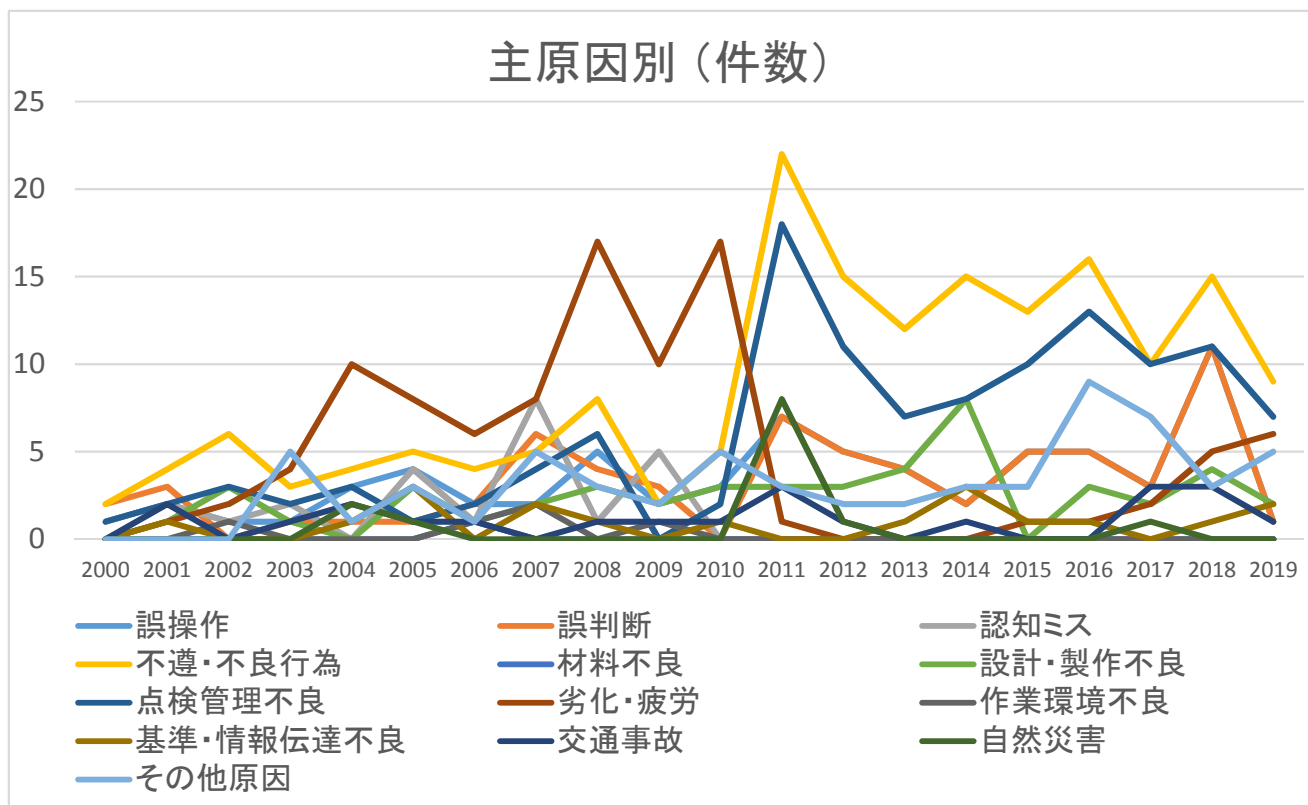
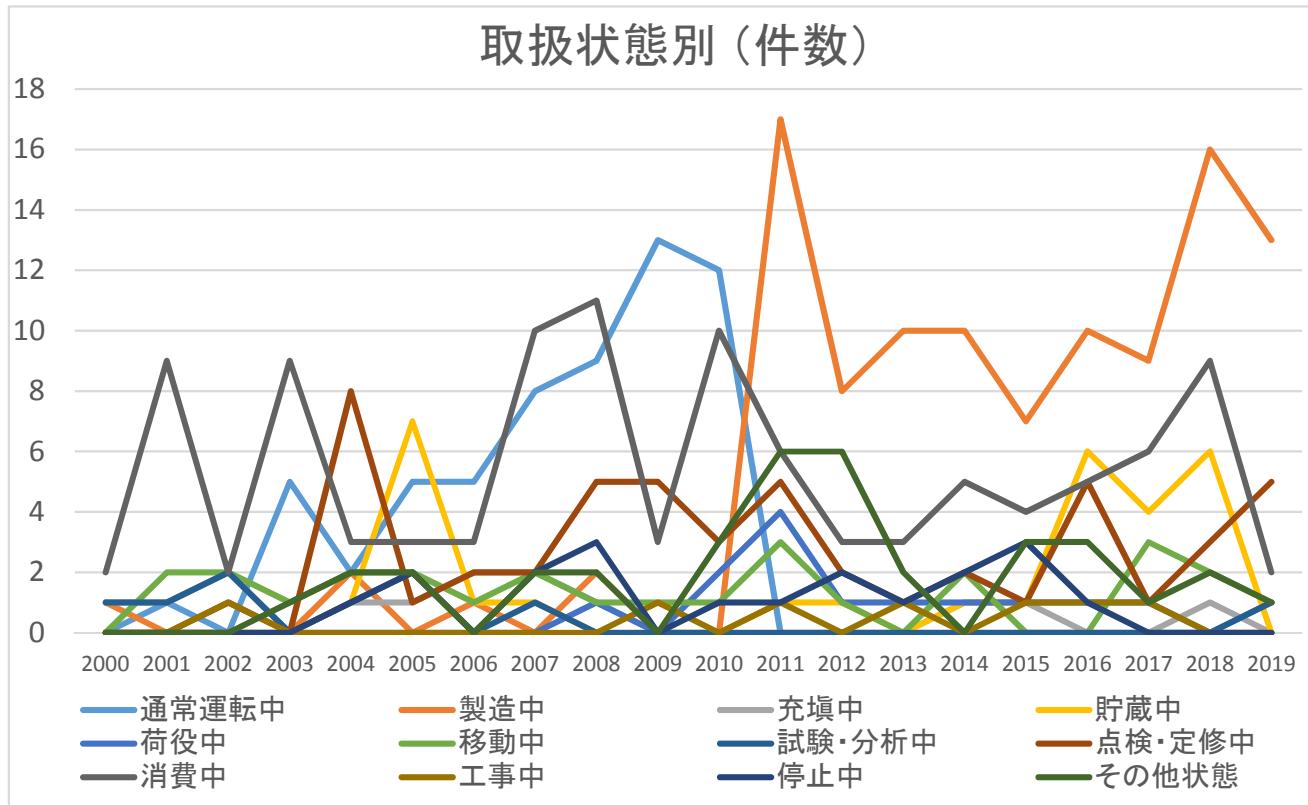
1. 圧力調整器の事故が40%を占め、その内、容器交換後の事故が約半数
2. フレキシ／耐圧ホースの事故原因は、誤操作が多く、他は点検・検査不良
3. バルブの事故原因は、パッキン・油分・金属粉等によるもの
4. 容器本体の事故原因は、廃棄時の切断によるもの



※着火原因は、いくつかの要素が複合して発生しているため、事故件数よりも多くなっている

1. バルブ操作に起因している事故は、急開が33%と最多
2. ゆっくりバルブ操作を行う事の重要性を再徹底することが必要
3. 可燃物は油・金属粉・塵・シール材等の可能性が高く、点検・清掃等維持管理が重要
4. 点検不良は経年劣化が多く、日常点検・定期点検等の維持管理不備も事故の要因となっている
5. 誤判断には禁油処理されていない機器の使用が33%と多く、グリス等油脂系を使用したものも22%あり、基本的な事項が守られていないケースが目立つ
6. 誤判断は、廃品回収による容器切断2件と工事中の配管切断1件と認知確認ミスが多い

10. 取扱状態別、及び主原因別による事故件数



1. 消費中の事故は2011年頃まで多く発生、その後減少したが、再び増加傾向にある
2. 消費中、製造中、通常運転中、点検・定修中の順に事故が多く発生している
3. 不遵・不良行為、点検管理不良、劣化・疲労の順に事故が多く発生している
4. ルール不遵守、不適切行為、誤操作、誤判断等の人的要因がほとんどを占めている
5. 原因は事故によって複数要因を有するものもある

＜産業ガス事故分析のまとめ＞

2000年～2019年の20年間の酸素ガス/液化酸素に関連する事故分析し、以下に注意事項を示す。

事故件数としては2011年以降減少方向であったが、2016年頃より再び増加傾向にある。

一次事象における他のガスとの比較では酸素に関する死傷者事故は、他のガス種より多く発生し、特に火災・爆発、破裂破損等の事象において、多くの負傷者が発生している。一次事象としては、漏洩が60%を占めている。

死傷者数では消費が約60%を占め、火災による火傷が多く、着火源としては火花・裸火等の分かりやすい原因が半数を占めるが、『温度上昇』『断熱圧縮』『摩擦熱』に関する事故を抽出すると圧力調整器の事故がその40%を占め、その内、容器交換後の事故の約半数がバルブ操作に起因している。

主原因別による分析としても、ルール不遵守、不適切行為、誤操作、誤判断等の人的要因が多いことから、ゆっくりバルブ操作を行う事の重要性を再徹底することが必要である。可燃性ガスと支燃性ガスの混合による事故も多く、解体業者等ガスの知識がないための不適切な取扱いに対する注意喚起が必要である。また、油・金属粉・塵・シール材等の可燃物に対する注意点として、点検・清掃等維持管理も重要である。

酸素はその支燃性や呼吸器用、酸化反応など多様な特性があり広く活用され、特定の業種には集中していないことから広い分野へ向けての注意喚起が必要である。

一般社団法人 日本産業・医療ガス協会 (JIMGA) 技術・保安部会 安全統計WG

大沼 倫晃	WG長	エア・ウォーター株式会社
矢吹 貴洋	委員	高圧ガス保安協会
西浦 崇司	委員	大陽日酸株式会社
小出 敏晃	委員	日本エア・リキード合同会社
細山田 学	委員	東京炭酸株式会社
前田 和也	事務局	JIMGA