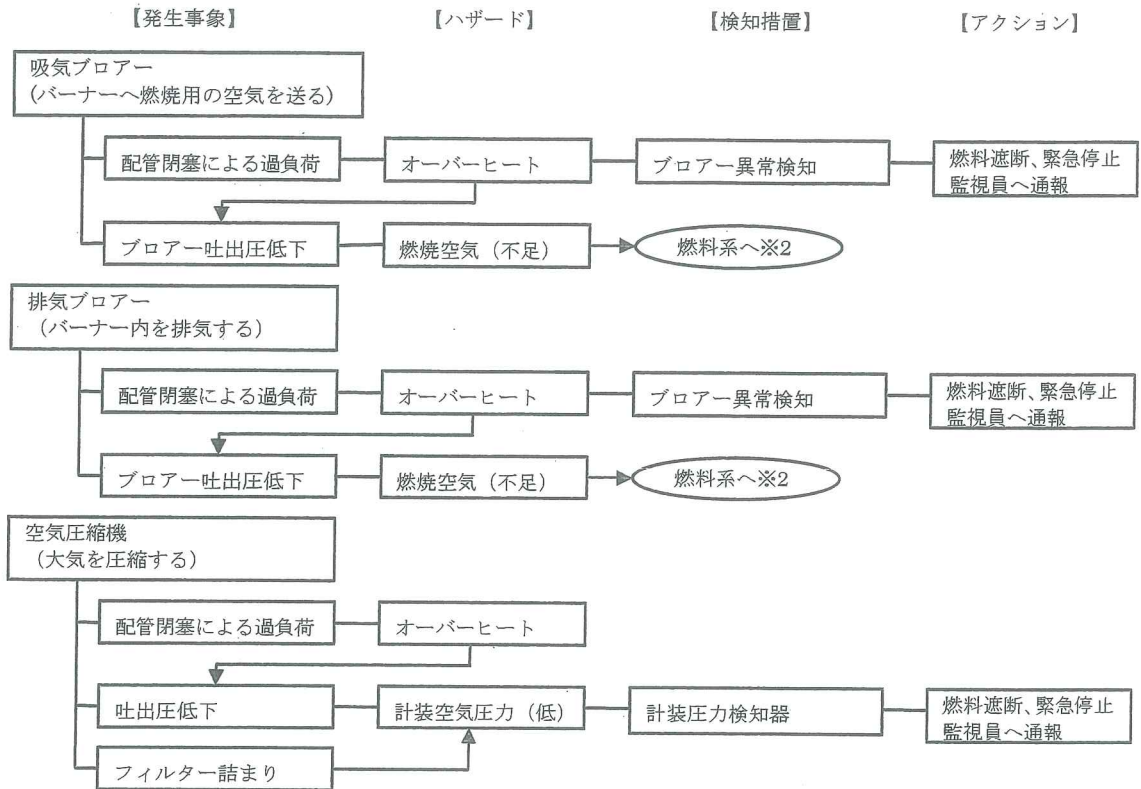
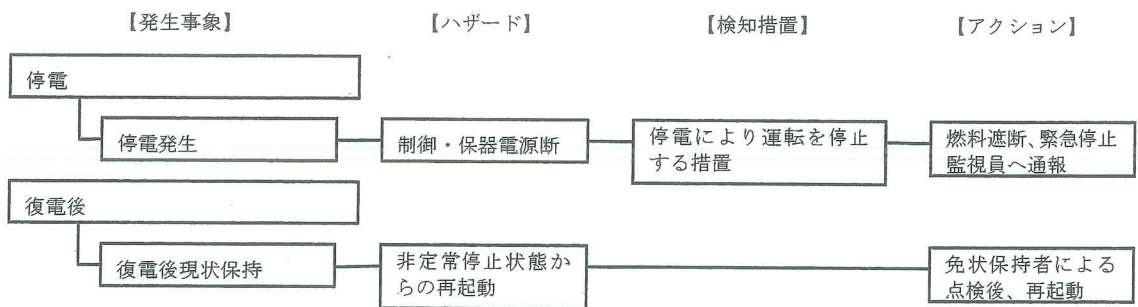


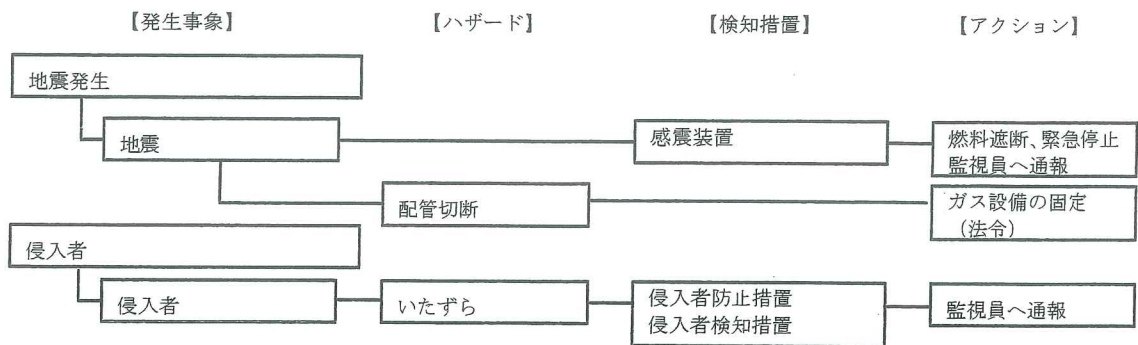
《空気系》



《その他》



《地震時》



(2) 水素改質装置のハザードに対する安全対策

(財) 石油産業活性化センターでの検討会において、(1)により抽出したハザードに対する安全対策（以下、「PEC 自主基準」という。）として、運転異常（圧力や温度などがしきい値を超えた場合）及び漏えいが発生した場合にそれを検知し、自動運転停止、燃料遮断を行い、関係者へ警報を行うシステムを設けることにより、ハザードを抑えることができるとの結論が得られている。図 3-1-4 にガス設備に係る基準と PEC 自主基準を示す。

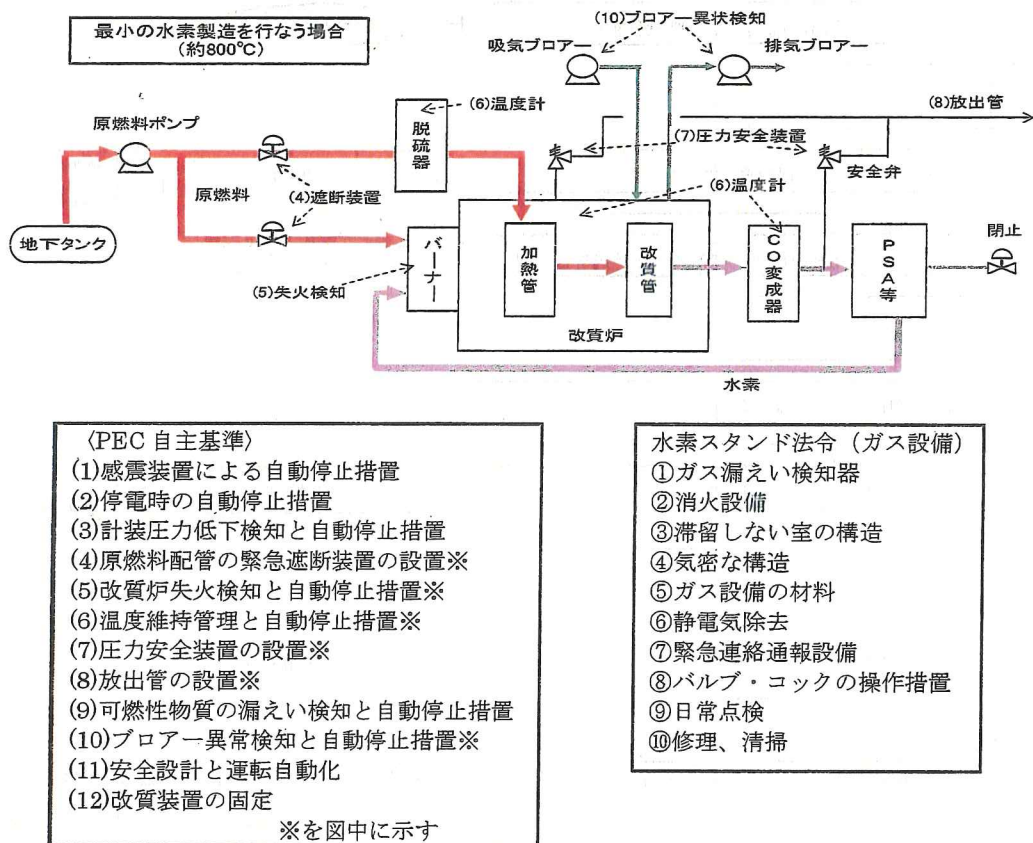


図 3-1-4 ガス設備に係る基準と PEC 自主基準

(3) 水素改質装置のハザードに対する安全対策後のリスク評価結果

平成 15 年度検討会において水素改質装置のハザードを抽出し、それに対する安全対策実施後のリスク評価結果を示しており、その結果を参考資料 3 に添付する。

ハザードには漏洩、火災などを含んでおり、安全対策実施後のランク M のハザードは 1 つで、改質器反応管の反応不良であり、ハザードの分類では火災に至らず、設備異常で収束するものであった。その他は全てランク L でありリスクが許容でき、安全対策は不要となるものであった。

また、上記検討結果に加え以下の安全対策を施すことで、水素改質装置の無人暖機運転の更なる安全性を担保すると考えられる。

- ・カメラ、運転異常の警報受信及び確認装置による監視モニターの設置

(4) 危険物等の漏えい時における対応

(財)石油産業活性化センターで行った改質装置の無人暖機運転時の検討内容の一部を以下に示す。

ア 漏えい量の想定

機器に使用する材料と定期点検・日常点検の実施を高圧ガス保安法上で規定しているため、機器の配管などにおいては急激な水素脆性破壊や腐食による破断が想定されない。ただし、ポンプのメカ漏れ、腐食ピンホール、フランジ漏れを否定することはできない。そこで、異常検知後に装置停止、燃料の遮断を行う。その際のガスと危険物の漏えいについて以下に示す。

- ① ガスの漏えいについては、施設が滞留しない構造であることから拡散するため、異常検知後の駆け付けで対応可能と考える。
- ② 危険物の漏えいについては、一般高圧ガス保安規則第7条の3の検討時に仮定した0.2mm径のピンホールを代用し、

圧力：1MPa、開口径：0.2mm、漏えい流体：ナフサ

漏えい流量 = $1.57\text{cc/s} = 5.66\text{ L/h}$

となり、側溝に流れてピットに回収される。

↓

- ・ガソリン、ナフサの場合、気化するためガス検知器で検知でき、異常検知後の駆け付けで対応可能。
- ・灯油の場合、異常検知後に燃料遮断され、ピットに回収されることから、異常検知後の駆け付けで対応可能。

イ 着火の可能性

- ① 高圧ガス保安法のガス設備において、静電気除去、防爆構造などの安全対策を施しており、また、水素改質装置周辺には着火源になるものはない。
- ② 影響度については、周辺に着火源がなく、漏えい量が少量であり、ガスが滞留しない構造であり、ダイク内にあることなどから火災には至らない。

万一、火災に至ったとしても影響は防火壁で囲まれた水素設備内の一部に限られる。

ウ 有人と無人の違い

有人と無人の違いについてハザード毎で確認した結果を以下に示す。

- ① 有人では現場巡回及び異常状況の現地確認が可能。
→無人では現場巡回及び異常状況の現地確認は監視モニターで対応。
- ② その他の異常については、異常を検知後、自動で装置停止及び警報発報することで、有人無人に違いはないと考える。
- ③ 異常検知後の関係者の対応は、責任者及び警備会社が速やかに現場へ駆け付ける。
- ④ 侵入防止対策は、障壁と扉の施錠などとする。

3. 1. 4 水素改質装置を無人暖機運転する場合の検討結果

本件に関しては、平成 15 年度検討会における水素改質装置のハザードに対する安全対策後のリスク評価結果に加え、(財)石油産業活性化センターにおける検討から導き出された安全対策(PEC 自主基準)を適用した水素改質装置について検討を行なった。その結果、水素ステーションにおいて水素改質装置を無人暖機運転する場合は、安全対策を上乗せしてあり想定されるハザードを極めて低く抑えていることなどから、机上検討においては一定の安全性が確認できたと言える。

一方、調査の結果、ナトリウム硫黄電池施設や常用又は非常用発電施設などの一部で危険物施設における遠隔監視・制御が行なわれていることや、水素ステーションにおいてもガスを原燃料とする改質装置で無人暖機運転が実施されていることが分かった。

しかし、現時点で JHFC 等の水素ステーション実証設備は 10 数ヶ所であり、水素ステーション用改質装置の運転実績も十分とはいえない状況である。さらに指定数量を超える量の危険物を原燃料とする改質装置は石油精製設備などに導入されているものの、水素ステーション用のその運転実績はいまのところ見あたらず、無人暖機運転に関するデータ不足が否めない状況である。

こうした現状を踏まえると、現時点では改質装置の無人暖機運転について、確信をもって安全であると言える状況にはないと判断せざるをえない。

今後、水素ステーションの設置が進み、実運用に供した施設における指定数量以上の危険物を原燃料とする改質装置の運転実績や安全に関するデータが蓄積された時点で、今回の机上検討を参考に改質装置の無人暖機運転を再検討することとしたい。