

## 高圧ガス事故概要報告

整理番号 2011-083	事故名称 東日本大震災による水素圧縮機ユニットの漏洩、爆発		
事故発生日時 2011-3-11(金) 15時頃	事故発生場所 栃木県芳賀郡		
施設名称 水素圧縮機ユニット	機器名 水素圧縮機ユニット、フレキシブル配管、出入口配管	主な材料 SUS304(フレキ管)、SUS304TP-S	概略の寸法 50A、t0.3mm(フレキ管)、50A(入口)、40A(出口)、t1.65mm
高圧ガス名 水素	処理量(標準状態) 約 52 千 m <sup>3</sup> /D	常用圧力 2.5MPa	常用温度 50℃
被害状況 東日本大震災により、4階建て建物の屋上に設置していた2基の水素圧縮機ユニットの接続配管が破断し、水素が漏洩、何らかの着火源により着火、爆発した(人的被害なし)。			
事故概要 ① 東日本大震災により、4階建て建物の屋上に設置していた水素圧縮機ユニットの感震装置が作動し、バッファータンク(縦型円筒形貯槽)から供給配管まで供給停止した。 ② 大地震により圧縮機ユニットのフレキシブル配管、出口配管が破断し、水素が漏洩、何らかの着火源により着火、爆発した。 ③ 消火活動に至らぬまま、自然鎮火した(人的被害なし)。			
事故原因 ① 2基の圧縮機ユニットは、設置場所が限られるため、屋上設置とした。 ② 屋上設置のため、総重量、階下に伝わる振動、設備距離などを検討した結果、防振対応が可能であり、コンパクトな空冷オイルレス圧縮機を選定した。 ③ 屋上の耐荷重の制約から、屋上から約2.5mの高さの架構を建設して、圧縮機ユニットを防音ケース内に収め、架構上に設置した。 ④ 大地震は想定しておらず、防音ケースを取り付ける固定ボルトは、ケース本体のズレ防止程度の強度で設置した。 ⑤ 大地震発生後、震動により、圧縮機ユニットの空気バネが破損し、圧縮機ユニットが移動した。さらに、吸入スナツバタンクの固定ボルトも破損し、フレキシブル配管、圧縮器出口配管が破損したため、水素が漏洩した。 ⑥ 発災時は停電のため防音ケース内部の換気扇は作動していなかったことから、漏洩水素が密閉状態の防音ケース内に滞留し、何らかの着火源(静電気、摩擦熱、衝撃火花など特定は困難)により、2基とも着火爆発した。 ⑦ この建物付近一帯は台地となっており、基礎の岩盤まで30m~40m程度の深さがあるため、大地震により付近一帯の建物、設備に大きな被害が出た。ちなみに、敷地内のCE貯槽付近で541.9Galを観測している。			
再発防止対策 ① 圧縮機は、水冷タイプに変更し、地上設置とする。 ② 停止時及び故障時は、脱圧弁により、圧縮器内の水素を屋外放出(ベント)する。 ③ 圧縮機の入口、出口のしゃ断弁、バッファータンク、圧力調整ユニットを屋外に設置する。 ④ 圧縮機室は、漏洩時に可燃範囲に入らないよう自然換気とする。			

- ⑤ 爆発飛散物の防壁の設置、避難経路の確保などを考慮した圧縮機機械室を新設する。

教訓

- ① 高圧ガス機器を屋上設置する場合は、防振性能と耐震性能及び漏洩、火災、爆発などの危険性を考慮して、安全最優先で検討すべきである。
- ② この事故では、圧縮機ユニットの防音ケース内にある換気扇は、地震後の停電で作動しなかった。ガス漏洩時、爆発を回避するため、最適な排気、置換方法を検討の上、確実に動作させる必要がある。
- ③ 事業所では、大地震発生直後、緊急時対応の発電機が作動せず、全停電している。地震時、ブラックアウトを回避するためには、予備発電機が確実に動作する必要がある。
- ④ この事故の漏洩部である圧縮機出口配管の破断部、フレキシブル配管の破断部とともに、基礎ボルトの破断部の状況の詳細が記録、調査されていなかった。事故の原因と再発防止のためにも、破断、損傷状況を調査、解析する必要がある。

備考

事故調査委員会

写真・図面

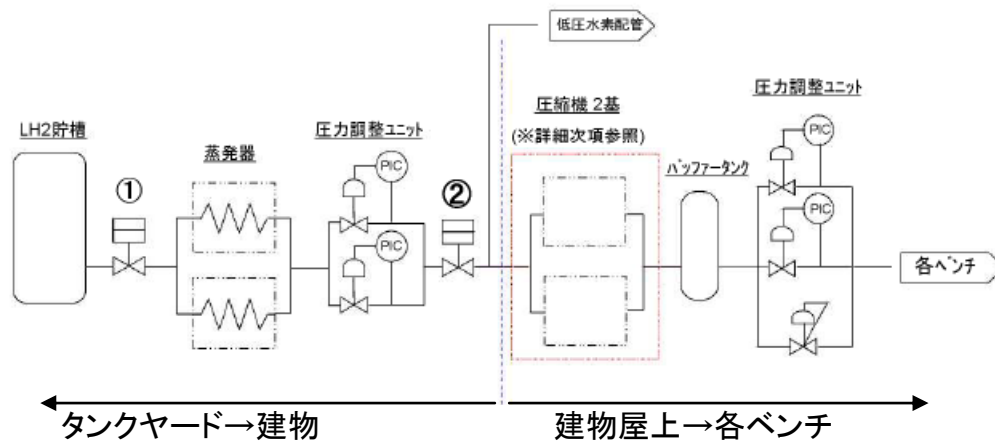


図 1 水素圧縮機のフロー概要

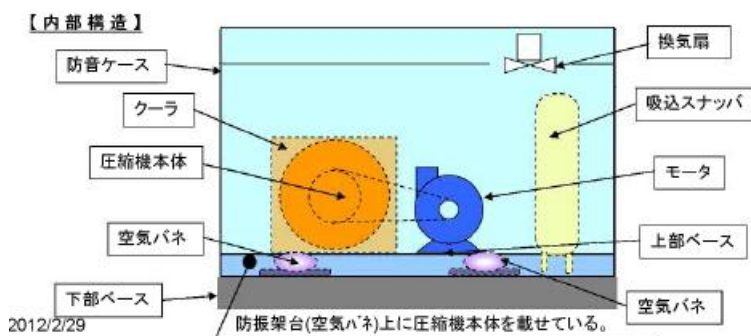


図 2 防音ケース内の圧縮機ユニットの概要  
(L4.3m×W2.3m×H3m、吸入スナツバと圧縮機とはフレキシブル配管で接続)

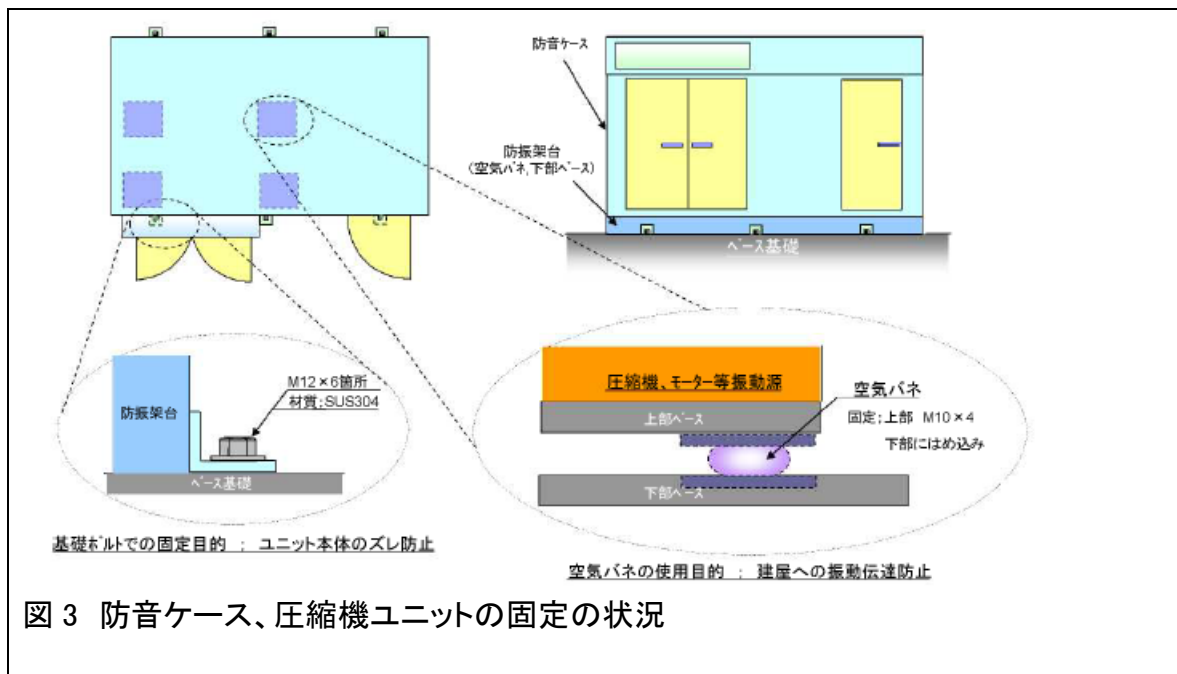


図 3 防音ケース、圧縮機ユニットの固定の状況