

## 失敗が重なって水素漏れと火災に

2025年9月



図1. 水素ポンベ  
トレーラーへの充填



図2. トレーラーの損傷拡大

参照: *Hydrogen Safety Panel Report PNNL-31015-1*

2019年6月1日、カリフォルニア州Santa Claraの水素トレーラー移送/充填施設で高圧水素の放出事故が発生した。

運転手と研修中の社員が近くの水素タンクからポンベトレーラーに水素を充填していた。トレーラーモジュール(ポンベ25本組)前後2セットが約95%充填されたとき、研修中の社員は充填ラインの手動遮断弁付近で水素漏れに気づき、運転手に連絡した。運転手は充填作業の停止を研修中の社員に指示した。研修中の社員は両方のモジュールの充填プロセスを停止したが、トレーラーを充填システムの配管から切り離さなかった。(図1) 運転手は手動弁(矢印)を閉じて前方のモジュールを供給から遮断し、充填マニホールドの圧力を下げ、漏れ修理するために配管の一部を取り外した。運転手は修理に必要な部品を持っていなかったため、研修中の社員に水素の供給を停止するよう指示した。研修中の社員は、間違ったコントロールボタンを押して誤って充填プロセスを再開させた。これによりトレーラーの空気駆動弁が開き、外された配管から勢いよく水素ガスが放出された。水素と空気の混合気に着火し、爆燃が起こり、続いてジェット火災が発生した。

火災と爆発により配管が損傷し(図2)、水素用の温度・圧力作動式ラプチャーディスクが吹いて、燃料(水素)が追加されたことで事故が拡大した。火災は隣接する車両上の他の物質に延焼した。この事故で約250kg(550ポンド)の水素が放出された。この事故で重傷者はいなかった。

### 知っていますか？

- 水素は最も小さい分子であり、非常に小さな隙間から漏れる可能性がある。
- 水素の着火エネルギーは0.02mJである。これと比較して、天然ガスの着火エネルギーは0.29mJである。
- 配管システムは複雑な場合もあり、適切に遮断するためには、図と手順が必要になることがある。
- 修理は、機器が危険源から適切に遮断されていて、許可された担当者のみが実施すべきである。
- 危険な物質の配管修理は、承認された手順と方法に従わなければならない。
- 作業を安全に実行するための訓練や手順を従業員が習得していない場合は、作業停止権限者(管理者)は作業を中止させることができる。

### あなたにできること

- 機器の遮断またはロックアウト・タグアウト(LOTO)手順を使用すること。接続部を開ける前に、配管を点検してすべてのバルブの開閉が正しいことを確認すること。
- 漏洩が発生した場合は、会社の漏洩対応手順に従うこと。可能であれば、漏洩箇所を安全に遮断し、担当者に連絡すること。
- プロセス制御は、分かり易くあるべきである。操作盤の表示が分かりにくい場合は、明確にってもらうこと。
- 訓練を受け、技量認定されていなければ、プロセス機器の修理は行ってはならない。
- 経験の浅い社員と仕事をするときは、指定された作業について明確な指示を出すこと。彼らに口頭で指示するよりも、正しいやり方を実際に見せた方がよい。

**漏れが発生したら、手順に従い、助けを求めよ。**