

## 真空がプロセス機器をペシャンコにする!

2024年2月

図1 真空で潰れた乾燥機の入口ダクト



図2 スチーム洗浄後に潰れた貨車



何が起きたか? 可燃性物質を含むプロセスが真空下で稼働していた。突然、ベントラインが潰れた。真空操作による内圧が機器の耐真空度よりも低くなると、機器は潰れることがある。

機器の内部は以下により真空になり得る:

- 圧力を制御するためのガスを挿入せずに、機器をエジェクターや真空ポンプなどの強力な真空源に接続する。(図1)
- タンク気相部を適切に通気しないで排液する。
- 通気しないでタンクを冷却する—これは、容器の通気口が塞がれたまま、突然の雨などで周囲の温度が低下したときにも発生することがある。
- 通気しないで容器内にスチームを満たす—水蒸気が凝縮して、機器内が真空になることがある。(図2)

なぜ真空になることが問題なのか? 真空は容器を潰すだけでなく、他の潜在的に危険な状態を引き起こすことがある。空気が機器内に漏れ込むことがあり、プロセス内に可燃性物質があると、発火や爆発を起こすことがある。

真空により、プロセス内の物質が突然沸騰したり、泡が発生したりすることもある。また、物質はプロセス内の圧力の低い方に流れるため、プロセス内を逆流するリスクもある。

### 知っていますか

- プロセスが大気圧よりも低い圧力(真空)で運転される場合は、プロセス内の空気は大気圧の空気よりも少ない。絶対真空(0 psia または 0 mm Hg)に近い状態で運転している場合、プロセス内には空気がほとんど存在しない。
- 加圧側で設計された機器は、真空側には設計されていないことがある。機器の加圧や真空の設計圧力は機器のタグやデータシートに記載されている。
- 真空システムでは、真空源へのバルブを開いて圧力を下げる。プロセスにガス(通常は不活性ガス)を加えることにより、圧力を上げることができる。
- 沸騰プロセスでは圧力を下げると、ほとんどの物質をより低い温度で沸騰させることができる。多くの場合、これが高沸点物質を分離する方法である。

### あなたにできること

- 真空システム(真空の発生方法と制御方法の両方)がプロセスに対してどのように機能するかを理解すること。
- 可燃性物質を扱う設備において、真空度の低下は、空気のプロセス内への漏れ込みを意味すると認識すること。設備の運転手順に従って、その異常に対処すること。
- 真空レリーフ装置などの通気路を設けずに、タンクの通気口を塞がないこと。
- 通気路やその他の真空に対する保護手段を講じないで、機器内を蒸気洗浄したり、タンクや容器から物質を抜き出したりしないこと。
- ハザードレビューをするときには、真空が起こる原因の全てを話し合うこと。真空の結果によっては、品質問題どころではなく、それらは危険な状況かもしれない。

**真空で機器を潰さないこと!**