

<b>整理番号</b> H22-15	<b>事故名称</b> LNG熱交換器収納ボックスの熱交換器からの漏えい		
<b>発生日</b> 2010年4月27日	<b>事象</b> 噴出・漏えい	<b>原因大分類</b> システム	<b>KHK Code</b> 2010-097
<b>発生場所</b> 横浜市	<b>ガスの種類</b> 液化天然ガス	<b>原因中分類</b> 操作基準等の不備	<b>主な材料</b> A3003P(フィン)、 BAS231P(プレート)
<b>事故区分</b> 製造事業所(コ)	<b>死亡</b> 0	<b>重傷</b> 0	<b>軽傷</b> 0
	<b>原因補足</b> スタートアップ時の バルブ開度		<b>常用の条件</b> 3.0MPa / -150°C

**事故状況**

スタートアップ用 LNG 蒸発器の元弁からの漏えい事故(整理番号:H22-14、2010年4月22日発生)の処理が終わり、三回目のスタートアップ準備として LNG ラインのクールダウンを開始した。その後、運転員が現場パトロールで LNG 熱交換器収納ボックスのブリーザー弁から LNG が漏えいしていることを発見した。当該箇所のガス警報検知器は上記漏えい事故時に高濃度のガスを吸引して動作が不安定になったためスイッチを OFF にしてあり、発見が遅れた。

**事故原因**

(直接原因) 一回目のスタートアップ時、高圧窒素圧縮機の吸入側に LNG の冷熱を戻す循環窒素用コントロール弁を通常のスタートアップより小さい開度で運転したために、圧縮機の吐出温度が 140~150°C(通常は 40~50°C)まで上昇し、LNG 熱交換器のプレートとフィンのろう付け部が(アルミ製)サーマルストレスにより剥離してブリーザー弁からの漏えいに至ったと考えられる。(図 1、2)

(間接原因) 運転指針には上記コントロール弁の開度の目安は記載されておらず、開度調整は運転経験で補われていた。

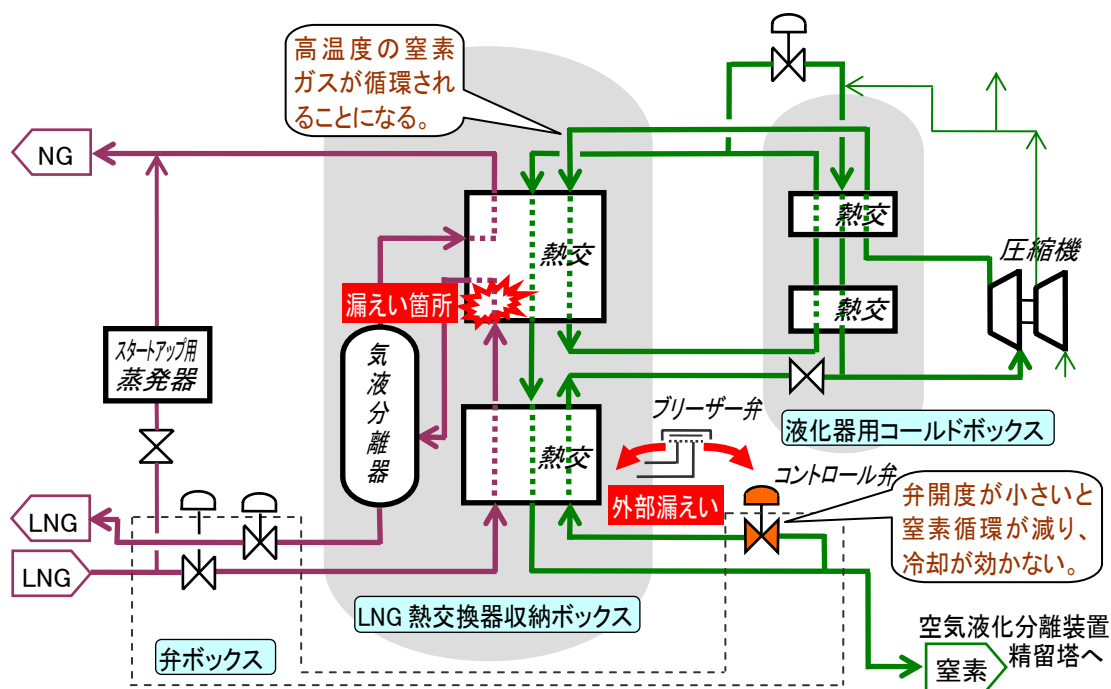


図 1 概略フロー図

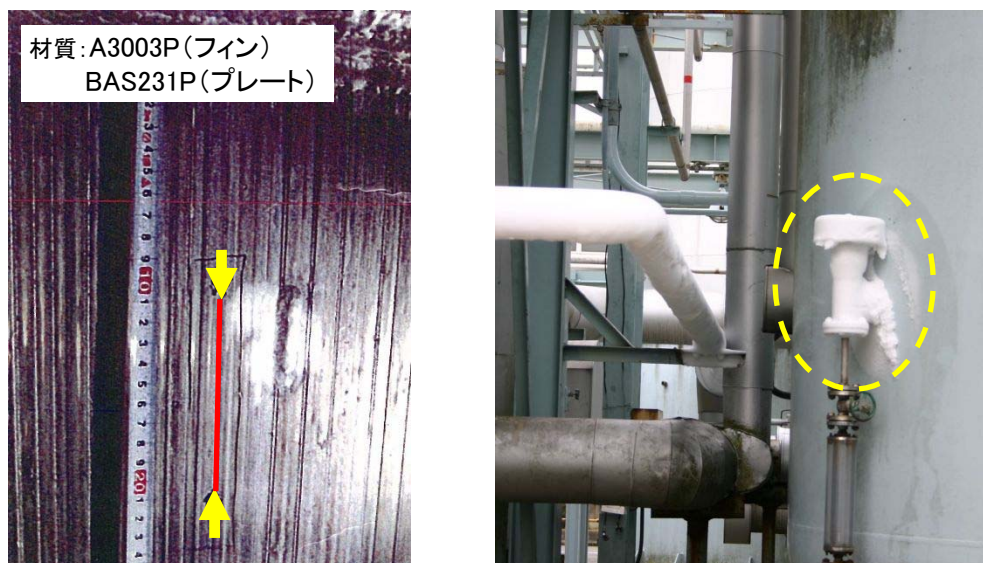


図2 熱交換器のプレートとフィンのろう付けの剥離部分(左:矢印間)  
LNGの漏えいにより着霜したブリーザー弁(右)

### 措置・対策

(設備的対策)

- ・ 高圧循環窒素圧縮機の吐出温度高(80℃)を重要アラームに追加設定する。
- ・ 同種の事故防止のため、循環窒素ラインに設置されている手動弁にリミットスイッチを設置して弁の「開」を圧縮機のスタート条件に組み込む。
- ・ ガス警報検知器をLNG熱交換器収納ボックス専用に一基増設する。
- ・ LNG熱交換器収納ボックスの圧力計のアラーム設定値 5.0kPa をブリーザー弁の吹出し圧力 2.8kPa より低い 2.0kPa に変更する。

(管理的対策)

- ・ 運転マニュアルに循環窒素用コントロール弁の開度の目安とその重要性を記入する。
- ・ スタートアップ時に過去の運転データを用意して、比較しながらスタートアップの状況を確認する。
- ・ 運転員に対してガス警報検知器のスイッチを OFF にしたままでのスタートアップはあってはならないことを周知徹底する。また、運転指針にガス警報検知器の電源 ON の確認欄を追加する。

### 教訓

同じ事業所でスタートアップ時の事故が二度、立て続けに発生した。非定常作業の保安管理が問われる。一回目のスタートアップでは重要な弁の開度設定が現場の経験知のみで実施され、結果として設備にダメージを与えてしまった。コールドボックスのように容易に開放ができない設備は、運転上の注意事項等についてその特性(特に温度管理)をよく理解した上でリスク評価を行い、運転マニュアルに反映する必要がある。また、運転員の身を守るためにも可燃性ガスを取扱う施設では、ガス警報検知設備を OFF にしたままでの運転は絶対に行ってはならない。

なお、これらスタートアップ時の事故の影響等により、予定では約半月の定修期間のところ、約 3 ヶ月間の設備の使用停止となった。

### 【関連事例】

- ・ H22-14 スタートアップ用 LNG 蒸発器の元弁からの漏えい