

<b>整理番号</b> H18-02	<b>事故名称</b> 液化窒素CEからの漏えい			
<b>発生日</b> 2006年2月20日	<b>事象</b> 噴出・漏えい		<b>原因大分類</b> 設備	<b>KHK Code</b> 2006-0081
<b>発生場所</b> 横浜市	<b>ガスの種類</b> 窒素		<b>原因中分類</b> 製作不良	
<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> ノズルの溶接構造

**事故状況**

日常点検でコールドエバポレータ(CE)の外槽天井部への着氷を発見した。  
 着氷した原因が不明のため、内部圧力降下措置を実施後、空の液体窒素ローリに液体窒素を移送し、更に内部圧力の降圧処理を実施した。  
 真空度試験を行った結果、基準の真空度が得られなかったため、メーカーの工場で詳細検査を実施したところ、窒素払出しノズルと内槽上部鏡の溶接部に熱疲労割れが生じ、内部流体が外槽内部へ漏れ出したことが判明した。

**【CE内槽、液取出管仕様】**

運転温度：-196℃～常温  
 材 質：SUS304  
 運転圧力：2.94MPa  
 配管外径：48.6mm  
 材料厚さ：内槽24.0mm、配管2.0mm

漏えい部



図1 内槽上部の外観

**事故原因**

1. 溶接継手の構造上の問題

片側隅肉溶接であり完全溶け込み溶接ではないため、ノズルと鏡板の貫通穴の部分において溶接不連続部が存在しており、応力集中を起こしやすい構造であった。

2. 熱応力の繰り返し

サイフォン管からの液体の払い出し時には、液温(約-196℃)まで冷却され、ガスの使用が急激に減少した時には、温水式の蒸発器から常温近くのガスの戻りにより暖められることになり、その温度変化に伴う熱応力が繰り返し発生していた。

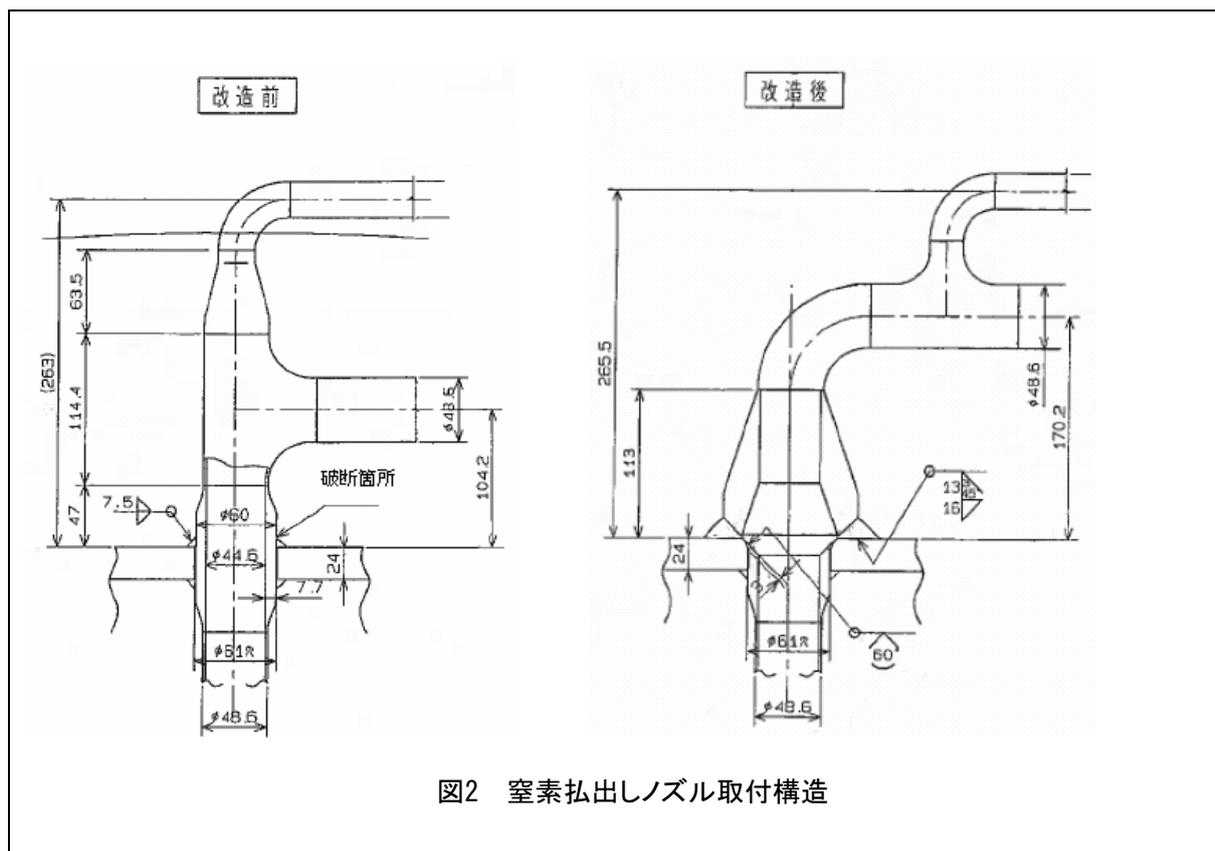


図2 窒素払出しノズル取付構造

**措置・対策**

設備的対策

- ・ 応力集中を防止するため、ボスタイプの短管を用いて完全溶け込み溶接に変更する。

**教訓**

1. 温度変動が繰り返し作用する機器において、応力集中を起こしやすい構造のノズル取付部は、温度変化に伴う応力が繰り返し発生し、熱疲労割れにつながるので注意が必要である。
2. ノズル取付部は、熱応力を緩和する設計、施工を行う必要がある。

**【類似事例】**

神奈川県高圧ガス事故事例データベース

整理番号	事故名称
H19-38	液化酸素CEの加圧蒸発器配管からの漏えい
H19-26	液化窒素CEの充てんラインろう付部からの漏えい
H19-09	液化アルゴンCEの加圧蒸発器入口配管からの漏えい
H19-01	液化アルゴンCEのブロー配管からの漏えい
H18-03	液化アルゴンCEの配管からの漏えい
H13-04	液化酸素CEの配管からの漏えい

**【参考図書】**

「熱応力と熱疲労－基礎理論と設計への応用」(日刊工業新聞社)