

CB0056033		資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） N 社調査報告書(非公開)、(1998)		本資料の 作成者名 鈴木紹夫
整理番号 SUZ-033		資料のタイトル SUS316 製熱風炉コニカルプレート の 損傷原因解析結果		
失敗事例のタイトル 燃焼ガスの流路変更により発生した SUS316 製コニカルプレート の 浸炭および酸化損傷			一次原因（材料要素） 浸炭	
機種 熱風炉、乾燥機、直接過熱式	部品 燃焼ガス整流用コニカルプレート	材料 SUS316、オーステナイト系ステンレス鋼	概略の寸法 750φ、3mmt	
損傷発生時の状況 すでに多数の実績を有する据え置き型熱風炉を可搬型に設計変更することになり、設置スペースの関係で火炎室の形状を燃焼ガス整流用コニカルプレート以降で 90° 曲げる改造を実施した。これを使用開始して約 1 ヶ月経過後、コニカルプレートの下部（燃焼ガス流路に対し外角側）がボロボロになり白っぽい粉状または小さなかけら状になって直下に落ちていた。燃焼ガス温度：通常 400℃(max.470℃)。燃料：灯油(50～100kg/hr)。				
調査内容とその結果 落下していた粉状の腐食生成物は典型的なメタルダスティングの様相を呈していた。かけら状の破片のマイクロ観察結果、表面は酸化スケールで覆われ一部はすべて酸化されつくしていた。酸化スケールは 2 層に分かれ外側は黒っぽい酸化スケール、内側はメタルが混じった白っぽい酸化スケールとなっていた。EDS 分析結果、金属/酸化スケール界面付近の析出物に C および Cr の濃化が見られた。				
損傷発生のシナリオ 燃焼ガスの流路をストレート型から 90° 曲げたことにより片流が生じ、曲がり角の内側のコニカルプレートに還元性燃焼ガスが直接触れる状態になった。このため浸炭性ガスのステンレス鋼の内部への吸着と内部への拡散が生じ、クロムカーバイドを生成して耐酸化性が低下、異常酸化が加速されてメタルダスティングに至った。				
対策（損傷発生時にとられた対策あるいは現在とるべきと考えられる対策） スペースの関係で設計変更ができないので材質変更で対処、耐浸炭性にすぐれている Ni 基超合金に材質変更した。				
教訓 安易な流用設計が腐食トラブルに継がることを再認識した。				
備考				
失敗の主要因		誰が判断した結果生じた失敗と考えられるか		
チェックボックス（を記入：複数可）		チェックボックス（直接作業者の場合、監督者の場合△を記入）		
☐	当時の技術レベルでは不可抗力	☐	設計者	
☐	情報伝達不備・不足	☐	製作者 / 建設担当者	
☐	担当者不勉強 / 教育不十分 / 意識不足	☐	検査者	
☐	指示ミス	☐	使用者	
☐	うっかり、ぼんやり	☐	メンテナンス者	
☐	その他	☐	その他	

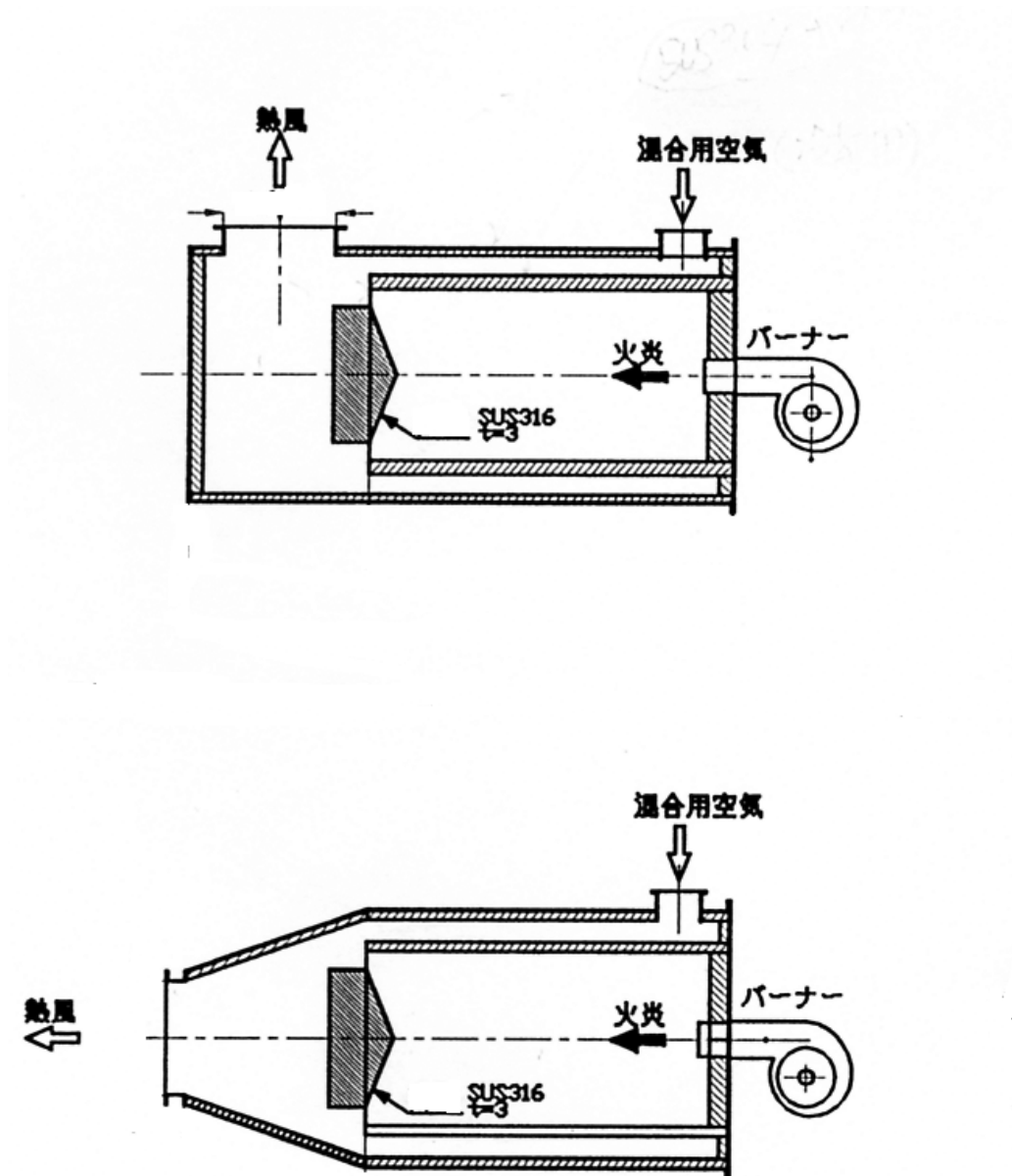


図 1- 熱風炉の形状（上：改造後、下：改造前）



(a) 酸化スケール (外側)、(b) 酸化スケール (内側)
(c) 残存金属

写真 1- サンプル断面 (50 倍)