

SIN-025	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 酒井康行：材料と環境, 40, 601(1991)			本資料の 作成者名 篠原孝順
整理番号 5 7	資料のタイトル 開放蓄熱槽系空調機の銅管コイルの孔食の成因			
失敗事例のタイトル 銅管コイルの沈着物による孔食				一次原因（材料要素） 電池作用腐食、隙間腐食、孔食、 局部腐食
機種 冷水蓄熱槽系、熱交換器、コ イル管型	部品 銅管コイル内面	材料 銅、Cu	概略の寸法	
損傷発生時の状況 開放蓄熱槽系空調機の冷水蓄熱系において、竣工 2.5 年後に銅管コイル内面からの孔食による漏水が起った。 なお、メーカー2 社の製品が設置されていたが、両方とも漏水した。				
調査内容とその結果 事故機および健全に運転されている空調機のコイル内面検査、付着物の化学分析&X 線回折、損傷コイル内面の電気化 学的検査：損傷コイル内面に青緑色マウンドが散在し、その下に孔食が発生している。損傷機の非通水コイルの内面に 黒色・淡褐色などの斑紋があるが、健全機では認められない。マウンドには塩基性モリブデン酸銅（Cu2(MoO4)(OH)2）、 亜酸化銅（Cu2O）が存在している。斑紋のあるコイル内面の斑紋部と健全部の電位差は、電池作用腐食を引起す要因 となりうる大きさである。				
損傷発生のシナリオ 給水に添加された防食剤成分が Ca++と結合した物質（例えば CaMoO4）などの懸濁物が、主として夜間停止中にコイ ル底に沈着して隙間を形成。斑紋による局部電池作用と相乗して腐食がスタートし、溶出した Cu++ と防食剤成分が結合してマウンドを形成していった。24 時間連続運転系では、青緑色マウンドは少ない。 （ポリリン酸系防食剤を使用し、Ca3(PO4)2／Zn3(PO4)2・4H2O が沈着した事例も紹介している）				
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）				
教訓 夜間電力利用による蓄熱式空調システムが急速に普及した際、予測・対応しきれなかった損傷事例であるが、 今後も類似の現象が起りうると思われる。				
備考 本件と類似の事例 2 件が、本資料には紹介されている。				
主要因		教訓とすべき対象者		
チェックボックス		チェックボックス		
☐	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	