

UME-301	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 松川安樹、津波古敦信：材料と環境 2014 講演集、C-110、p263-266（2014）		本資料の 作成者名
整理番号	資料のタイトル 保温材下における建築設備配管の外表面腐食事例とその解析		梅村文夫
失敗事例のタイトル 屋内設備でも結露が繰り返され激しい腐食を生じる事がある。		一次原因（材料要素） 保温材下外面腐食	
機種 冷温水配管	部品 配管	材料 亜鉛めっき鋼	概略の寸法 25A 管
損傷発生時の状況 6.5 年間使用した建物内冷温水配管から、漏水が生じた。天井内に敷設した 25A 亜鉛めっき鋼管にねじ接続した 90℃エルボの地側より漏水は生じていた。配管外面は、グラスウールで保温されていた。			
調査内容とその結果 保温材を剥がして管外面を観察した。外部には大きな錆こぶの堆積はなく、局部的に減肉していた。建物内の冷温水配管の外面は、保温されていても冷水運転時に結露することがある。冷水の運転時間が短い場合は、保護性のある錆が形成され、配管外面の腐食は軽微となる。しかし、保温の施工状況や運転条件の影響で結露が繰り返される部位は、激しく腐食する事が分かっている。			
損傷発生のシナリオ 冷水運転時毎に結露が繰り返され、局部的に減肉する形態の腐食を生じた。腐食のプロセスは次のように推測される。 <ul style="list-style-type: none"> ・保温材とエルボの僅かな隙間に湿潤空気が混入して結露を生じた。 ・通常は、結露水に保温材の成分が溶解しアルカリ性環境を形成し、保護性の錆が形成され、長期間使用しても問題となるような腐食は生じない。しかし、結露が度々繰り返される個所では、時間の経過とともに、保温材中のアルカリ成分がなくなる。あるいは、さらに大気中の炭酸ガスが結露水に溶解し、結露水の pH は低下し、腐食性が増加した。 ・腐食個所では、アノードにより溶出した鉄イオンの加水分解が生じ、アノード域の pH はさらに低下し、腐食性はさらに増加した。$(\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+)$ ・鉄イオンや鉄さびが保温材側に移行されて、金属の活性な面が水に露出されやすくなり、腐食が促進されやすい状態となった。 			
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） 保温材を密着させて、配管と保温材の間にすきまを作らないように施工する。			
教訓 屋内設備でも、結露が繰り返される冷温水配管では、激しい腐食環境となる事がある。			
備考			
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	
<input type="checkbox"/>	当時の技術レベルでは不可抗力	<input type="checkbox"/>	設計者
<input type="checkbox"/>	情報伝達不備・不足	<input type="checkbox"/>	製作者 / 建設担当者
<input checked="" type="checkbox"/>	担当者不勉強/教育不十分/意識不測	<input type="checkbox"/>	検査者
<input type="checkbox"/>	指示ミス	<input type="checkbox"/>	使用者
<input type="checkbox"/>	うっかり、ぼんやり	<input type="checkbox"/>	メンテナンス者
<input type="checkbox"/>	その他	<input type="checkbox"/>	その他

2 ページ以降に写真、図表等を添付してください