

UME-338	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） Pier Luigi Bonora, Agnieszka Krolikowska: Materials performance, p.52～, November (2015)		本資料の作成者名 梅村 文夫
整理番号	資料のタイトル Lack of Basic Corrosion Control Results in Catastrophes		
失敗事例のタイトル メンテナンスが適切に実施されなかった事に起因する損傷		一次原因（材料要素） 腐食（乾湿領域での腐食）	
機種 橋	部品 金属構造物	材料 炭素鋼	使用環境 河川水
損傷発生時の状況 <p>小規模の橋は、水流の確保とともに、道路の支えとして使われているが、多くは、建設後 40～60 年経過している。橋の形はアーチ状で、アーチは、波形鋼板から作られた金属構造物から成る。金属アーチの両端（橋の両端）は、コンクリート製の壁で固定され、橋の荷重を支えられる。金属構造物は溶融亜鉛めっき鋼で作られ、かつアスファルト等で被覆されている。</p> <p>2011 年、これらのうちの 1 つ橋の補助アーチが部分的に崩壊し、その上にある舗装道路がわずかに陥没した。しかし、この状況は気づかれませんでした。</p> <p>2013 年に、定期点検が行われた際、市民の通報により、道路の浅い沈下が確認されました。その直後（ほんの数時間後）金属アーチが崩壊し、道路も崩壊しました。車が崩壊直後に通り過ぎたため、2 人の死亡事故となりました。</p> <p>崩壊した橋は 1975 年に建設されたもので、交通の流れを支えるとともに、灌漑用水を確保する機能を果たしていました。長い年月にわたって、交通量は絶えず増加しづけており、その間、路盤とアスファルトの両方の層が追加されました。</p>			
調査内容とその結果 <p>崩壊した金属構造物のアーチの根本の鋼鉄は、腐食によりほとんど残っていませんでした。根本から 300 mmほど上部の部分は、ほとんど腐食生成物（酸化物）に置き換わり、金属構造物の強度は完全に無くなっていました。この付近（アーチ根元から 300～350 mm上部）は湿潤と乾燥を交互に受け（スプラッシュゾーン）、塩水の霧にも曝され、腐食環境は最も厳しかった。これらの個所は、アーチの基部（土中に埋められていた個所）に形成された鉄酸化物（マグネタイト）とのガルバニック作用のため、溶解速度は加速されました。すなわち、スプラッシュゾーンはアノードとして機能し、アーチ基部はカソードとして機能しました。</p> <p>なお、調査中に微生物の影響を受けた腐食は検出されませんでした。</p>			
損傷発生のシナリオ <p>構造物の崩壊は、①メンテナンスの欠如、②環境の腐食性の過小評価、③長年にわたる交通量（負荷）の増加、④長期間の使用で、耐用年数に近づいていた 等の一連の原因の結果である。</p>			
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） <p>適切なメンテナンスと修理と補強が必要。</p>			
教訓 <p>腐食に関する適切なメンテナンスプログラムがないと、重大事故を招く。</p>			
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 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

その他	その他
-----	-----