

S/N CB0055052	資料の出典(資料名、著者、巻、号、頁など) 消防庁危険物技術基準委員会報告書		本資料の作成者名 橋本哲之祐
整理番号 HS- 306	資料のタイトル 1978 年宮城県沖地震東北石油仙台製油所石油タンク破損原因調査報告書		
失敗事例のタイトル 石油タンク底板の腐食減肉による強度低下			一次原因(材料要素) 全面腐食、淡水腐食
機種 地上置(石油)タンク	部品 底板	材料 (50kg/mm ² 級)高張力 鋼	概略の寸法 タンク内径 44m~38m アニュラ板元板厚 9~8mm
損傷発生時の状況 1978 年6月宮城県沖地震発生時に東北石油製油所のタンク3基が底部より破損し7万 kl 近くの重油等が流出した。破損した 2 基のタンクは、直径 43m・容量 3.15 万kl・6 年間供用の加温常圧残渣油タンク、直径 43m・容量 3.15 万kl・6 年間供用の加温常圧残渣油タンク、1 基のタンクは直径 37m・容量 2.37 万kl・5 年間供用の加温減圧軽油タンクであった。いずれのタンクもタンク側板とアニュラ板との内側隅肉溶接アニュラ板側止端部近傍が溶接線に沿って破断するとともに屋根および側板上部に座屈が生じていた。破断長さはタンクⅠが 46m、タンクⅡは 29m+38m、タンクⅢは 20m であった。当該部ではアニュラ板外面が腐食により板厚が減少しており、基礎盛り砂の破損などの現場状況調査結果から、地震時のアニュラ板の一部にアップリフト(片持ち上がり)など地震時の複合現象により破断したものと考えられた。			
調査内容とその結果 当該破損タンクでは側板基礎部は流出油によりえぐられていた。隣接タンクの側板基礎部では最大 154mm 沈下していた。破断部は内側隅肉溶接アニュラ板側止端部近傍であった。破損タンク側板についての調査の結果、アニュラ板破断部両端付近で裏面割れがみられた。3 基の破損タンクのアニュラ板元厚 9mm、9mm、8mm が隅肉溶接止端部から 20mm の位置を超音波厚さ計で測定結果、平均/最小が、8.2/5.2mm、7.3/4.7mm、7.3/4.1mm であった。いずれも激しく腐食されていた。破損タンクのアニュラ板外周部の基礎コンクリートブロックと接した部分(アニュラ板下面)には、ほぼ全周にわたって腐食源肉が認められた。			
損傷発生のシナリオ いずれの破損タンクもアニュラ板裏面で外周縁から中心方向 300~500mm の範囲で最大深さは 5mm 前後の凹凸状に腐食していたことと併せ、地震時のロッキング動でアニュラ板の一部がアップリフト(片持ち上がり)が生じたため破損した可能性がある。			
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) アニュラ板裏面の腐食が破損に関係した可能性が考えられるため、このような腐食が起きないような方策、たとえば雨水がアニュラ板裏面に流入しない方策などが必要である。			
教訓 腐食が強度低下に影響することがある。とりわけ、地震時の過大な負荷があると破損に関わる可能性がある。			
備考 この事故により、アニュラ板裏面の腐食の問題が広く知られ、その後、その対策が広く研究されることとなった。			
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