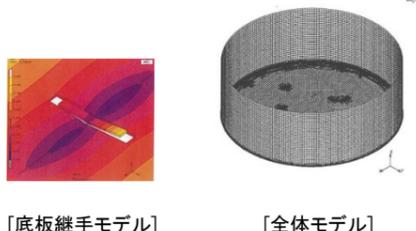
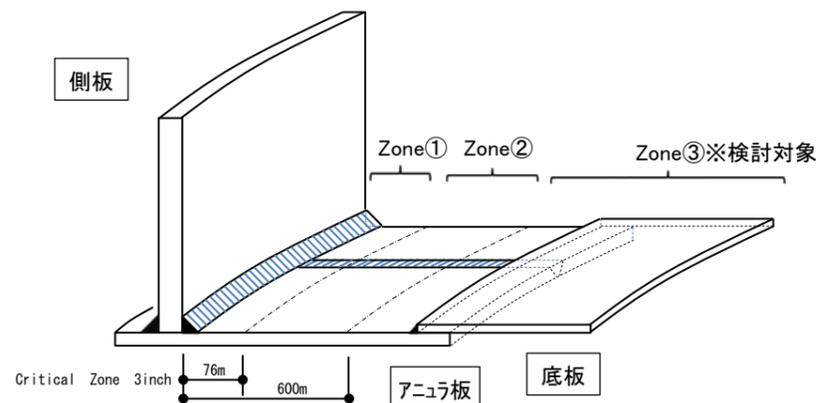


溶接部補修に伴う水張検査に係る過去の検討の概要

■H18～H20 年度 JOGMEC 殿調査委託「水張検査の合理化に関する検討業務」 ※タンク構造への影響が小さい底板溶接部の補修条件を検討

条件 No.	検討項目	H19 年度調査検討業務 (JOGMEC 殿調査委託)			消防法令	関連規格等	備考(補足)
		対象・部位	検討内容	検討結果			
1	補修部位	側板から 600mm 以上離れた底板溶接部 ・アニュー板相互 ・アニュー板×底板 ・底板相互	・タンクの構造上大きな応力が発生する可能性が無い。 ・アニュー板部の側板からの距離による水張り時の応力影響範囲について解析	・10 万 kl 級タンクの FEM 解析結果より、水張り時の応力影響範囲は、側板から 600mm 位の近傍で影響が殆ど無くなっていた。	【消防危第 36 号】側板の内面から 600mm の範囲以外の底板に係る溶接部補修長さが 0.3m 以下であり、且つ、全体の補修長さが 1.0m(千 kl 未満)、3.0m(～1 万 kl)、5.0m(1 万 kl～)以下のもの。→《水張り省略》	・海外実態調査(H18 年度)→クリティカルゾーン外の補修は水張試験を実施せず、MT 等の非破壊検査を適用。	「補修溶接に関し施工管理が適切に行われている」ことが前提 ・[H20 年度]TIC 社/API653 に基づくタンク診断を実施(4 基)。
2	補修部位の材質	実タンク底板の材質 SS400、SM400B	・実機 15,000kl タンクでの底部溶接部補修の変形に関する実験(アニュー板相互、アニュー板×底板、底板相互) ※底板 9mm、アニュー板 12mm	①補修長さ 1000mm(アニュー板相互 500mm)、補修深さ 3mm により発生する変形(2mm)及び応力(49MPa)は、底板の「有害な変形」、重要部位であるアニュー板の「シェークダウン限界(2σ _y)」と比較して、構造への影響は小さいものと推定される。	「有害な変形」: 消防危第 31 号の別添 1 より、底板の浮き上がり部分の内接円の直径に対する設計レベルからの浮き上がり高さの割合が 1/10 以上。	・[H18 年度]予備実験(2.4m×2.4m 周囲拘束)より、補修最大長さ 1000mm で各種機械試験結果で強度低下なし。→検討用の補修溶接長さ 1000mm とした。 ・実機タンクの計測で、補修間隔は 1000mm 以上とした。	
3	補修長さ 補修間隔	・[H18 年度]補修実態調査より、補修長さ 50mm～最大 700mm	・底部溶接部補修の変形等に関する FEM 解析(熱弾塑性解析)→解析モデル(2.4m×2.4m 周囲拘束)より、溶接角変形量を強制変位として考慮。	②底板の引張応力は、材料の降伏点 σ _y に比べて遙かに低い値であり、水張試験により溶接部の残留応力は低減できない。			・[H20 年度]薄板の重ね溶接継手(底板 6mm、補修深さ 3mm×補修長さ 1000mm)の解析実施。
4	補修深さ	・[H18 年度]補修実態調査より、主な補修深さ 3mm～最大 8mm	 [底板継手モデル] [全体モデル]				
5	繰り返し補修回数	繰り返し溶接部補修による材料劣化	・材質 SM400B、板厚 12mm の試験体を作成し、溶接補修 0 回材(未補修)、5 回材、10 回材の引張試験、衝撃試験、硬さ試験を実施。	引張試験、衝撃試験、硬さ試験の値は殆ど変わらない。 →材料劣化は見られない。		[H20 年度]材質 SPV490Q(15mm)の試験体を作成し、溶接補修 0 回材(未補修)、1 回材、3 回材、5 回材の機械試験を実施。→材料劣化は無い。	
6	基礎・地盤	「堅固な基礎・地盤」の条件	・実機 15,000kl タンク水張りを行った影響による底板の変形量(沈下量)と水張り前後における変形量を計測、FEM 解析	今回の沈下計測・解析手法を用いて、異なるタンク規模、異なる地盤における基礎・地盤の地盤係数を求め、「堅固な基礎・地盤」としての必要条件を検討する必要がある。		[H20 年度]11 万 kl 級(良質土置換)、11.6 万 kl 級(地盤改良)のタンク計測。 ・20 事業所 81 基の水張試験実態調査を実施。	



【H19 年度検討対象の選定理由】

Zone ①→検討対象外

(理由) API653 規格、H18 年度海外実態調査で、クリティカルゾーン(側板から 3inch/約 76mm)内の補修は水張試験を実施している。

Zone ②→検討対象外

(理由) 補修した溶接部が地震時に曲げ変形を起こしても、補修がない部位と同等の安全性があることの説明が必要。

Zone ③→検討対象

(理由) タンクの構造上大きな応力が発生する可能性が無い。