

(様式7)

学位論文審査結果の要旨

氏名	林 尚一郎
審査委員	委員長 谷口 朋代 印 委員 香川 敬生 印 委員 西村 強 印 委員 _____ 印 委員 _____ 印
論文題目	SEISMIC DESIGN PROCEDURE FOR THE BOTTOM PLATE CORNER CONNECTION OF FLAT-BOTTOM CYLINDRICAL TANKS DUE TO UPLIFT RESPONSE OF THE BOTTOM PLATE DURING EARTHQUAKES
審査結果の要旨	<p>地震時にアンカーの無い平底円筒貯槽（以下、タンク）の底板浮上りを許容する設計法は、API や Eurocode などの海外基準に存在するが、それらの力学的背景が不明確であると指摘されている。</p> <p>本論文では、まず、陽解法に基づく有限要素解析を用いて地震によるタンクの浮上り応答を時刻歴で解析し、浮上り応答を特徴づける側板の面内及び面外変形、側板下端部の軸力分布、底板浮上り部に作用する動液圧の側板と底板による分担割合などを定量化した。また、底板の浮上りがあると、タンクの応答加速度、バルジング動液圧、ベースシアが著しく低下することも明らかにした。</p> <p>これらの考察に基づき、1)タンク側板を模擬する円筒シェル、底板浮上り部分を模擬する片持ち梁と同非浮上り部を模擬する弾性床上の梁を接続した Structural Mathematical Model を考案し、浮上り応答により低下したバルジング動液圧とロッキング動液圧（以下、2つの動液圧）の作用による底板浮上り量の数学解の導出、2) 2つの動液圧による転倒モーメントと弾性基礎からの反力の釣合いを解析する Force Coupling Mathematical Model を考案し、底板浮上り時の側板下端部の軸力分布の近似解の導出、3) 側板頂部の楕円状の面外変形が底板浮上り高さや同範囲を助長する効果を幾何学的に近似する式の導出、4) これら手法を組み合わせ、タンク底板の浮上り高さ、同範囲や底板の応力を、地震応答スペクトルに基づいて手計算ベースで算定する耐震設計の流れ、を考案した。</p> <p>最後に、実施設計したタンクを対象に、提案手法による計算結果と陽解法に基づく有限要素解析によるタンクの浮上り応答の時刻歴の最大値を比較し、提案手法が底板浮上り高さ等をやや大きく計算することを示した。この原因として、底板浮上り部に作用する動液圧の側板と底板による分担割合の解析精度の向上や、Structural Mathematical Model での有限変形効果の考慮の有無など、いくつかの改善すべき点を指摘した。</p> <p>以上のことより、タンク底板の浮上り応答を特徴づける物理量を明らかにし、それらを解析的に求めるために必要な力学モデルとその数学解を導出し、地震応答スペクトルに基づいてタンク底板の浮上り量を手計算ベースで算定する設計手法の基礎を示したことから、本論文は博士（工学）の学位を授与するに値するものと認められる。</p>