

(様式7)

学位論文審査結果の要旨

氏名	吉田 祐一
審査委員	委員長 谷口 朋代 印 委員 小野 祐輔 印 委員 香川 敬生 印 委員 _____ 印 委員 _____ 印
論文題目	Rocking Response Analysis of Liquid Storage Tanks under Seismic Ground Excitation (液体貯蔵タンクの地震時ロッキング応答に関する研究)
審査結果の要旨	<p>地震時に、平底円筒貯槽（以下、タンク）はロッキング応答を示すが、その動的なメカニズムは不明なところも多いため、静力学的な取り扱いに基づいて耐震設計が行われているのが現状である。そこで、本論文では、タンクのロッキング応答の動的なメカニズムを解明することを目的に、以下の事柄について検討した。</p> <ol style="list-style-type: none">1) タンクのロッキング応答に寄与する内容液の質量（以下、ロッキング有効質量）から換算される慣性モーメントが、タンクのロッキング応答に伴う角加速度を形成する支配的な物理量であることを、ロッキング応答の運動方程式を構成する物理量によって生じる角加速度と陽解法に基づく有限要素解析法で求めた角加速度の時刻歴との比較から明らかにした。更に、既往の静力学的な研究で重要視されてきたタンク底板浮上り部に作用する液圧と底板の面外剛性から求まる復元モーメント（以下、底板浮上り部復元モーメント）は、当該角加速度の形成にはあまり寄与しないことを明らかにした。2) 1)の結果に基づき、水平地震動に応答するタンクの固有周期を有するバネ-質点から成る並進応答系と、水平地震動を受けて剛体的にロッキングする内容液のロッキング有効質量から成る固有周期の無い回転応答系との相互作用を考慮した二自由度系モデルの運動方程式を導出した。更に、同モデルの回転応答から、タンク底板の浮上り高さ-浮上り幅関係、動液圧分布、及びロッキング有効質量等を算定する手続きを示し、二自由度系モデルで地震時のタンク底板の浮上り高さの時刻歴を比較的良い精度で解析できることを明らかにした。一方、既往の静力学的な研究で重要視されてきた底板浮上り部復元モーメントに基づく時刻歴解析法や Eurocode などの海外基準は、地震時のタンク底板の浮上り高さをかかなり大きく算定することを明らかにした。3) タンクのロッキング応答の開始に寄与する内容液の質量が存在することを、それに特化した振動実験で明らかにし、同質量の実験式を提案した。 <p>以上のことより、タンク底板の浮上り応答を支配する物理量を明らかにし、それに基づく力学モデルを導出し、タンク底板の浮上り高さの時刻歴解析法を示し、今後の耐震設計法の開発に於いて目指すべき方向性を示したことから、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>