

Title	構造物と流体の連成振動系の動的応答解析に関する研究
Author(s)	藤田, 勝久
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33101
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	藤 田 勝 久
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 5 0 5 号
学位授与の日付	昭和 56 年 12 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	構造物と流体の連成振動系の動的応答解析に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 浜田 実 教授 赤木 新介 教授 菊川 真 教授 中川 憲治 教授 村田 暹 教授 森川 敬信

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、弾性体と流体よりなる構造系 2 種類の動的応答解析に関する研究成果をまとめたもので、序言と本論 2 編および総括からなっている。

序言では、本研究の目的と意義について述べている。

第 1 編 (第 1 章～第 9 章) は、液体を貯蔵する円筒タンクの動的応答解析に関する研究をまとめたもので、第 1 章では円筒タンクの種類と構造、および設計上の問題点を述べ、第 2 章では従来の研究に基づく慣用解析法について述べている。第 3 章では、タンクの側壁を剛とし、速度ポテンシャル理論を用いて液体が側壁に及ぼす圧力を求める解析法を提案し、第 4 章では、直径に比べて背が高いタンクに対し、はり理論と速度ポテンシャル理論を用いて近似的に動的応答解析をする方法を提案している。さらに第 5 章では、タンクを殻体として扱う解析法を提案し、第 6 章では、それに加えて自由液面の振動もともに考慮する解析法を提案している。さらに第 7 章ではタンクと液体の両者をエネルギー法で取扱う、より精度の高い解析法について述べ、第 8 章では、タンクの基礎を弾性床として扱う解析法を提案している。なお第 1 編を通じて、各解析法の妥当性を示すために実験を行い、また従来の諸研究との比較検討も行っている。第 9 章では、本編におけるおもな結論をまとめている。

第 2 編 (第 1 章～第 5 章) は、流体中に棒状の構造物がある場合の動的応答解析に関する研究をまとめたもので、第 1 章においてこのような構造物の設計上の問題点を述べ、第 2 章では、外壁との間に狭いすき間を持つ液体中の 1 本の円形断面の棒の振動問題を速度ポテンシャル理論により解析し、第 3 章では、相互に近い距離にある円形断面の棒群と流体との連成振動問題を、また第 4 章では、正六角形断面の棒群に対する同じ問題を、速度ポテンシャル理論により取扱っている。なお第 2 編を通

じて、上記の各解析法の妥当性を実験により示している。第5章は、本編のまとめである。

総括では、第1編および第2編をとおして、本研究の結論をまとめて述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は液体を貯蔵する円筒形タンク、及び液体中にある棒群の二つの構造系の、地震時における動的応答解析法に関する研究をまとめたものである。

円筒形タンクの問題は、円筒殻と液体との連成振動問題であるが、従来の慣用設計法ではタンクの変形を考えない近似解法によっていた。これに対して近年、タンク壁の弾性変形を考慮して液体との連成振動を取扱う研究が多くなされるようになったが、耐震設計の立場より動的応答解析にまで及んだ研究はまだほとんどなされていない。これに対して本論文では、タンクを殻体として弾性殻理論により取扱い、また内部液体は速度ポテンシャル理論により取扱うとともに、タンクの基礎に対してもこれを弾性床と考えて、地震時における精度の高い動的応答解析法を提案している。またこの解析法に至る過程において、種々の近似を含んだより簡単な解析法についても提案を行うとともに、それらの妥当性を実験により示している。本論文に示された液体貯蔵用円筒形タンクの動的応答解析法は、解の精度が高いこと、及び地震波に対する応答も得られることによって、タンクの耐震設計上有用である。

つぎに、液体中にある棒群の動的応答解析の問題に関して、本論文ではこれを剛体壁内の静止液体中に1本または有限個数の片持ちの棒がある場合の、棒と液体との連成振動問題として取扱い、動的応答解析の方法を提案している。ただし壁と棒の間、または棒相互の間の距離が短い場合を取扱っている。このような問題に関する従来の諸研究では、地震波に対する動的応答解析は充分に行われていなかったが、本論文ではこれに関する精度の高い解法を提案しており、これは原子炉をはじめ、液体中の棒群を持つ各種構造物の耐震設計上有用である。

以上のように本論文は、実用上きわめて重要な二つの構造系に対して、地震波を考慮した動的応答解析に関する有用な解法を提案したもので、機械振動学と機械設計の分野に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。