

平成14年6月21日

機械・構造システム工学専攻	
申請者氏名	大屋 誠

紹介教官氏名	加藤 史郎
--------	-------

論文要旨 (博士)

論文題目	放射環状形格子モデルによるコンクリート構成則とその適用性に関する研究
------	------------------------------------

(要旨 1,200字程度)

鉄筋コンクリート (以下、RC と略称) シェル構造物は、浄化槽や貯水タンク、クーリングタワー、原子炉格納容器などの産業用容器構造物に多用されているが、これら重要構造物の繰り返し荷重下における安全性を確認するために、繰り返し荷重下におけるコンクリートの挙動を精度良く追跡可能な構成則モデルが必要となる。

本研究の目的は、単調から繰り返し荷重下の RC シェルの耐力を精度良く推定するためのコンクリート構成則、放射環状形格子モデル (以下、格子モデルと略称)、を提案することとその適用性について検討を行うことである。格子モデルの特徴は、(1) 各部材を環状形に構成することにより、方向性をなくしたため、応力を評価する際に主応力あるいは主ひずみ方向を求める必要がないこと、(2) 棒部材の非線形特性のみで、2軸のコンクリートの非線形性が表現可能であることである。

本論文は、以下の8章から構成される。

第1章では、序論として、本論文の背景と目的および各章の概説を述べる。

第2章では、格子モデルの定式化および格子モデルを構成する各種パラメータの決定方法について詳しく述べる。また、要素レベルにおいて、2軸組合せ応力下におけるコンクリートの実験結果、繰り返し圧縮応力下のコンクリートの実験結果および単調と繰り返しせん断応力下における RC パネルの実験結果と本格子モデルによる解析結果の比較より、提案する構成則の検証を行っている。

第3章では、RC シェル構造物の解析を行うために積層化有限要素法の定式化について説明する。また、有限要素法において、提案する格子モデルによるコンクリート構成則を取り扱う方法について説明する。

第4章では、提案する有限要素法による解析手法の適用可能性について検討を行うために、既往の RC 円筒壁、ボックス壁、クーリングタワーのシアスパン比、鉄筋量等の異なる12体の実験結果と本格子モデルによる解析結果の比較を行っている。

第5章では、クランクを有する耐震壁の特性について、本格子モデルによる数値解析結果と既往の実験結果を比較することにより検討を行っている。また、クランクを有する場合の耐震壁の耐力に関してクランクの位置と鉄筋量による影響を議論する。

第6章では、屋根型の RC シェル構造物への適用例として、既往の RC 偏平球形シェル (荷重モードの影響) と RC 円筒シェル (初期不整の影響) を解析対象とした。また、格子モデルによる解析によって得られた最大耐力と実験による最大耐力を IASS 指針や E.Dulacska の提案式による設計耐力と比較することにより、設計耐力の妥当性を検討した。

第7章では、格子モデルにクリープや応力緩和などの粘性特性を考慮できるように拡張した定式化を示し、要素レベルの解析により、その適用性について検討を行っている。

第8章では、総括として、本論文で得られた結果を述べ、今後の課題と問題点を提起している。