

氏名(本籍)	周 緯 東 (中 国)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博 甲 第 1,255 号
学位授与年月日	平成 6 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当
審査研究科	工 学 研 究 科
学位論文題目	Numerical Analysis of Natural Convection with a Free Surface Using a Spectral Method (自由表面を持つ自然対流のスペクトル法による数値解析)
主 査	筑波大学教授 Ph. D. 池 辺 八洲彦
副 査	筑波大学教授 工学博士 名 取 亮
副 査	筑波大学教授 Ph. D. 坂 本 直 人
副 査	筑波大学助教授 工学博士 稲 垣 敏 之
副 査	徳島大学助教授 工学博士 今 井 仁 司

## 論 文 の 要 旨

本論文は、自由表面を考慮することによって自然対流現象をより現実に近いかたちで新たに定式化し、それをスペクトル選点法を基礎とした新たな数値解法を考案し適用して解析したものである。ここではこの新しいモデルを自由表面ベナール問題 (Free Surface Benard Problem) と名付け、具体的な解析においては空間 2 次元で水平方向には周期的である場合を取り上げ、静止流の不安定性などの自由表面の効果を自由表面を持たないままでのベナール問題との対比で数値的に調べている。なお数値計算においては高精度数値計算を目的に、スペクトル選点法と写像関数を組み合わせた自由境界問題向けの数値解法を新たに考案し、簡単な例でその高精度性を確認したのち問題に適用している。その際ナビエ・ストークス方程式系に適用できるよう計算格子に半スタガード格子を用いる工夫もしている。問題を直接数値計算した結果、自由表面があると静止流の不安定性が増すという結果が得られ、それは線形化安定性解析によっても確認された。

## 審 査 の 要 旨

本論文で提案された自然対流モデルとその解析結果は、モデルの持つ現実性から、乱流の制御技術に関連して実用上極めて有用である。また、自由表面のカオスという新しい現象の存在を示唆する内容を含んでおり、応用数理のカオスの新たな研究分野を開拓したのと言える。ここで開発された数値解法は、自由境界問題の数値解法としては極めて高精度のものであるため、今後さらなる応用が期待される。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。