

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲	第 11048 号
------	-----	-----------

氏 名 岩堀 恵介

論 文 題 目

チューブ-フィン構造体の均質化解析に関する研究

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	大野 信忠
委員	名古屋大学	教授	田中 英一
委員	名古屋大学	教授	畔上 秀幸
委員	名古屋大学	准教授	奥村 大

論文審査の結果の要旨

岩堀恵介 君提出の博士論文「チューブ-フィン構造体の均質化解析に関する研究」は、チューブ-フィン構造体におけるフィン層の均質化弾性剛性の導出方法を提案するとともに、この方法をインタークーラ中のアウトターフィンとインナーフィンに適用し、その妥当性を3種類の実験結果との比較により確かめたものである。この論文は次の6章からなる。

第1章は緒論であり、研究の背景と目的について述べている。

第2章では、積層方向に周期性がないフィン層に適用可能な均質化解析の方法を提案するとともに、この方法をインタークーラ中のアウトターフィンとインナーフィンに適用し、それらの均質化弾性剛性を求めている。フィンの形状としては、図面形状と代表的実形状を考えている。

第3章では、第2章で求めた均質化弾性剛性の妥当性を検討するため、直方体状のチューブ-フィン試験体が積層方向に圧縮負荷を受ける場合の有限要素解析をフルスケールモデルとフィン均質化モデルにより行い、後者の妥当性を示している。また、インタークーラから切り出したチューブ-フィン試験体の圧縮試験を実施してフィン均質化モデルによる有限要素解析の結果と比較し、フィンの実形状に基づく均質化弾性剛性を用いれば試験結果によく一致することを示している。

第4章では、厚板状のチューブ-フィン試験体が曲げを受ける場合の有限要素解析をフルスケールモデルとフィン均質化モデルにより行い、後者の妥当性を示している。また、インタークーラから切り出したチューブ-フィン厚板試験体の4点曲げ試験を実施し、この場合もフィンの実形状に基づく均質化弾性剛性を用いれば、フィン均質化モデルによる解析結果は試験結果とよく一致することを示している。さらに、アウトターフィン層の均質化せん断剛性が大変小さいため、はりの曲げ解析に使用されるベルヌーイ-オイラーの仮定が成立しないことを明らかにしている。

第5章では、第2章で求めたフィン層の均質化弾性剛性をインタークーラ全体のアウトターフィン層とインナーフィン層に適用し、全体有限要素モデルによる解析を行っている。熱負荷としては、実機負荷を模擬した熱負荷試験で得られた温度分布を考えている。この全体解析の結果を基にしてズームング解析によりチューブ付根部に発生する局所ひずみを求め、実験で測定されたひずみ値がかなりの精度で予測されることを示している。

最後に第6章では、この論文の結論を述べている。

以上のように本研究は、チューブ-フィン構造体中のフィン層の均質化弾性剛性の導出方法を提案し、インタークーラ伝熱コア部のフィン層に適用するとともに、その妥当性を実験結果との比較により確かめたものであり、その成果は、チューブ-フィン構造体を伝熱コア部とする熱交換器の解析・設計に有用であるから、学術上、また工学上寄与するところが大きい。このため、本論文の提出者 岩堀恵介 君は、博士(工学)の学位を受けるのに十分な資格があると判定した。