

## 審査の結果の要旨

氏名 何佳

本論文は、「トラックキャビン内の空気質及び温熱環境解析に関する研究」と題して、貨物輸送用トラックのキャビン(車室)内の空気質環境及び温熱環境を把握し、これを改善する手法に関して主に CFD (計算流体力学) に基づいて検討している。論文ではまず、車室内の空気質の評価指標として車室内の換気効率、呼吸空気質を検討している。その結果、乗員の代謝による発熱に基づく熱上昇流が車室内の空気環境に少なからずの影響を与えることを明らかにしており、車室内の換気性状の検討では乗員の代謝による発熱を考慮することが必要であることを明らかにしている。また、車室内空気の揮発性化学物質空気汚染を把握し、これを基準値内にコントロールするための基礎的な検討を行っている。車室内装材からの揮発性有機物の放散性状に関しては、材料の放散特性を把握するため、まず内装材のテストピースを定常換気が行われるテストチャンバー内に入れ、揮発性化学物質の放散性状の測定が一般に行われる。材料からの揮発性化学物質の放散は、一般に測定される材料周辺の揮発性化学物質の濃度や気流性状の影響を受ける。テストチャンバーを用いた放散特性の測定では、その際の材料周辺の揮発性化学物質の濃度や気流性状が実際の車室内で状況に対応することが望ましい。論文ではテストピースを用いたテストチャンバー内での放散性状測定に対応する CFD 解析を行い、これら放散性状に影響を及ぼす因子の影響を実際の測定と対応させて明らかにしている。トラックキャビンは、気積が小さくその温熱環境は外部環境の影響を大きく受ける。論文は、外部の影響を緩和するため、キャビン外装壁間に換気用の通気を通す効果を検討し、これが有用であることを明らかにしている。具体的には車室内の天井部を二重としその間に空気を流通させる通気層設けた二重天井システムの車室内温熱環境改善効果を評価している。またこの二重天井システムの実用化を図るため、この効果に影響する要因別にその感度の解析を行っている。

本論文は全 6 章より構成される。

第 1 章では本研究の背景及び目的を説明している。

第 2 章では、車室内空気質環境及び温熱環境に関する理論と既往研究をレビューするとともに、解析手法を説明している。

第 3 章では、すでに実験結果があるトラックキャビンモデル内の気流性状を CFD により解析し、CFD 解析の信頼性、有効性をまず確認している。さらに実験結果のない、車室内で人体発熱ありのケースを詳細に解析し、人体熱上昇流が気流性状及び車室内の換気効率に与える影響を明らかにしている。

第 4 章では、車室内装材から放出される揮発性汚染物質の放散性状を検討している。車室内装材からの揮発性有機物放散量は、一般に内装材のテストピースに対して、換気される  $1\text{m}^3$  の小型チャンバーを用いて測定が行われる。このチャンバー内の汚染物放散性状を CFD により確認し、内装材表面からの揮発性化学物質ならびに準揮発性化学物質の気中放散特性に与える影響を解析している。

第 5 章ではトラックキャビン内に通気層を設けた二重天井構造の温熱環境改善と日射遮熱性能を対流・放射・伝導連成解析により再現し、二重天井の性能評価を行っている。給気口と排気口の位置、通気層風量、通気層厚さなどが温熱環境改善に与える影響について詳しく解析を行っている。

第 6 章では、本研究で得られた成果をまとめ、今後の検討課題を示している。

以上、本論文は、気積が小さく室内発熱の影響を受けやすい車室内の空気質環境に関して、その換気の性状や内装材からの揮発性の化学物質の空気汚染に関して詳しく解析するとともに、外部環境の影響を受けやすい車室内温熱環境改善対策の一つとして通気層を設けた二重壁の効果を明らかにし、車室内温熱環境改善に貢献している。本研究で得られた知見は、車室内の空気質環境制御及び温熱環境改善に大きく貢献するものであり、その工学的、社会的な有用性は高い。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。