

審査の結果の要旨

氏名 星野 邦広

本論文は、「室内環境条件下における材料から放散される準揮発性有機化合物(SVOC)測定に関する研究」と題して、室内環境条件下において各種材料から放散される SVOC を正確にかつ短時間で測定するための測定方法の開発を行うことを目的とし、チャンバー内吸着-加熱脱着法 (TDC method) の開発を行っている。また、建築材料をはじめ、家電製品、ノートパソコン、自動車内装材料等実試料からの SVOC 放散測定を行うことにより、チャンバー内吸着-加熱脱着法の実用性の確認を実施した。さらに、可塑剤として使用されている代表的な SVOC である DEHP (フタル酸ジ-2-エチルヘキシル) を対象として、室内温度と SVOC 放散速度との相関性についての検討を行っている。

本論文は以下のように構成されている。

第1章では、室内空気汚染化学物質の中でホルムアルデヒドおよび揮発性有機化合物 (VOC) については建築材料をはじめとした各種材料からの放散量測定手法は確立されているが、VOC に比べ沸点が高く蒸気圧が低くなる SVOC に対しては適切な放散量測定手法が確立されていないことを示す。そこで、室内環境条件下における SVOC 放散量測定方法としてチャンバー内吸着-加熱脱着法 (TDC method) の開発を行った経緯を報告し、本研究の目的および方向性を示している。

第2章では、現在の国内外における室内空気汚染問題に対する取組み、室内空気汚染化学物質の分析法および放散量測定法についての概説を行っている。続いて、室内 SVOC 濃度の実態調査と測定法および材料からの SVOC 放散量測定に関する既往の研究事例について説明している。

第3章では、本研究で開発したチャンバー内吸着 - 加熱脱着法 (TDC method) の開発経緯に関する説明を行っている。また、本手法を行うための測定条件 (チャンバー材質・形状、加熱脱着温度、供給ガス等) に関する報告、さらには性能評価結果 (添加回収率、検量線の作成) について報告している。

第4章ではチャンバー内吸着 - 加熱脱着法 (TDC method) による実試料の測定を行っている。建築材料 (壁紙、防災カーテン)、家電製品材料 (テレビのプラスチックケーシング、端子基板) さらに家電製品 (ノートパソコン) から放散される SVOC を測定し、各材料からの SVOC 放散速度を求めている。また、ノートパソコンに関しては電源を入れることにより SVOC 放散量が増加することを報告している。

第5章ではチャンバー内吸着 - 加熱脱着法 (TDC method) を基本として作成された JIS 原案マイクロチャンバー法 (JIS A 1904 (案)) の測定精度と測定再現性を向上させるための性能評価を行い報告している。また、マイクロチャンバー法を用いた環境因子の変化による DEHP 放散速度への影響に関する検討を行いその結果についても報告している。さらに、フタル酸エステル以外の SVOC である農薬およびリン酸エステル放散測定について検討を行い概ね良好な結果が得られた

ことを報告している。

第6章では、最近、社会的関心が高まって来ている自動車車室内 VOC 問題に着目し、今後対策が予想される自動車内装材から放散される SVOC についてチャンバー内吸着 - 加熱脱着法 (TDC method) による測定を行っている。その結果、住宅に比べ室内温度が高温になる車室内では SVOC 放散速度が大きくなり、SVOC 濃度も無視できなくなることを報告している。

第7章では各種材料からの SVOC 放散量はその環境温度の上昇に伴い大きくなる現象を説明している。さらに、SVOC の代表的な成分である DEHP に着目し、塩化ビニル樹脂系壁紙を試験体とし、測定温度と SVOC 放散速度の関係について検討している。

第8章では全体のまとめを行ない、本研究の成果と今後の検討課題を総括している。

以上を要約するに、本論文は、VOC 以外に人への健康影響が懸念される SVOC の適切な放散量測定手法が確立されていないことから、チャンバー内吸着-加熱脱着法 (TDC method) を開発し、本手法が SVOC 放散量測定に対応可能であることを報告している。この測定手法の開発により、各種材料から放散される SVOC の定性および放散速度を求めることが可能となった。また、本測定手法が建築材料に限らず、家電製品、自動車内装材等幅広い分野での適応も示しており、今後の計測技術の発展に大きく寄与するものである。

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。