

## 学位論文及び審査結果の要旨

氏 名 小柴 佑介

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 博乙第425号

学位授与年月日 平成29年6月30日

学位授与の根拠 学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第2項

学府・専攻名 工学府

学位論文題目 メタロセンを含有する水系分散液消火剤の創製  
Development of novel aqueous fire suppressants containing metallocenes

論文審査委員 主査 横浜国立大学 岡崎 慎司  
横浜国立大学 大谷 英雄  
横浜国立大学 上ノ山 周  
横浜国立大学 羽深 等  
横浜国立大学 岡 泰資

## 論文及び審査結果の要旨

本論文では、有機金属化合物を有効成分とする次世代水系消火剤の創製に資する基礎的知見を得ることを目的に、メタロセンを用いて遷移金属の燃焼抑制効果を比較するとともに、メタロセンを含有する新規分散系消火剤が提案された。本論文は、六章から構成されている。

第一章では、社会的背景として火災リスクが、学術的背景として既往の消火剤研究の現状と課題が示された。また、本研究においてメタロセンに着眼した理由および目的が述べられた。

第二章では、メタロセンを用いることで、遷移金属ごとの燃焼抑制効果が体系的に比較された。さらに、いくつかのメタロセンが既存消火剤よりも高い燃焼抑制効果を示すとともに、気相のみでその効果を発現することが見出された。また、フェロセンは水存在下でも燃焼抑制効果が低下しないことも明らかにされた。

第三章では前章での知見を受け、新規水系消火剤としてノニオン性界面活性剤を含むフェロセン分散液 (FD) が考案された。この調製法が報告されるとともに、フェロセンの分散性と消火性能の間に正の相関性があることが見出された。また、FD は消火器容器に対して問題となるような腐食性を示さないことも明らかにされた。

第四章では前章での知見を踏まえ、分散性を改善することで消火性能を更に向上させることを目的に、ジェミニ型界面活性剤を含む FD が調製された。その結果、既存の強化液消火剤よりも高い性能を得ることに成功した。

第五章では、消火性能に及ぼす活性鉄種の凝集影響を評価しただけでなく、量子化学計算およびぬれ性評価から分散性に寄与する因子が明らかにされた。さらに、使用元素のユビキタス化を初めとする FD 消火剤の学術的・社会的波及効果が明確に示された。

第六章では研究結果の総括が示された。

本研究から得られた知見は新規性が高く、工学的意義も十分に認められる。また、有機金属化合物を有効成分とする次世代水系消火剤を創出するための道を新たに切り開いた点でも高く評価できる。以上のことから、本論文は、博士 (工学) の学位論文として十分な価値があるものと判断した。