

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲 第168号	氏名	仲山 和海
学位審査委員		主査 古川 睦久 副査 江頭 誠 副査 清水 康博 副査 村上 裕人	
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>仲山和海君は、平成11年3月九州大学工学部応用物質化学科を卒業後、ただちに(財)化学品検査協会(現：化学物質評価研究機構)に入社し、これまで高分子材料の物性評価、分析評価、高分子材料トラブル原因追究、VOC等の環境物質分析等に従事してきた。特に高分子材料の劣化解析に取り組み、高分子材料の新しい劣化解析法の開発に取り組んできた。こられの研究を進め纏めるため、在職のまま、2007年4月長崎大学大学院生産科学研究科博士後期課程に入学した。</p> <p>同君は長崎大学に入学以降も高分子材料、特にゴム材料の劣化解析のための新しい方法の開発に従事し、その成果を平成20年12月に主論文『ゴム材料の劣化解析のための新規な分析法に関する研究』として完成させ、参考論文5編(すべて公表審査付きで入学後公表)を添えて長崎大学大学院生産科学研究科教授会に博士(工学)の学位を早期修了として申請した。</p> <p>長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、平成20年12月17日の論文内容を検討し、早期修了として本論文を受理し、上記の通り審査委員を選定した。委員会は主査を中心に論文の内容について新規性・科学的意義を慎重に審議し、公開論文発表会での発表を行わせるとともに口頭による最終試験を行い、論文の審査及び最終試験の結果を、平成21年2月18日の研究科教授会に報告した。</p> <p>高分子材料はあらゆる製品に用いられ、長寿命の機能発現に寄与しているが、徐々に劣化しあるいは製造の不具合から劣化が促進される。現在、これらの劣化挙動を微少な試料量で、迅速に且つ正確に分析することが求められている。本研究では、ゴム材料の劣化の迅速かつ精度ある分析法の開発を目的とし、架橋ゴム中の架橋剤に注目し、新規な分析法を提案し、劣化の分析へ適用している。</p> <p>主論文は7章からなる。第1章では、研究の背景および既往の研究と目的を述べている。第2章では、ゴム中の遊離硫黄の高速液体クロマトグラフィーによる定量法を提案し、従来法である亜硫酸ナトリウム法と比較して測定精度を欠くことなく、約100倍の高感度分析が可能であることを明らかにしている。あわせて、本法への各種ゴム配合剤の影響はなく、ポリマー種を問わず良好な分析手法であることを見出している。第3章では、第2章で確立した手法を適用し、天然ゴムの加硫</p>			

状態が劣化に及ぼす影響について調べている。遊離硫黄がほとんど含まれないオーバー加硫では低分子劣化の進行により機械的強度の低下が早いこと、成形品の機械的強度が重視される場合にはややアンダー加硫側が、安定した硬度が重視される場合はオーバー架橋側が最適加硫であることを見出している。さらには示差走査熱量計を用いて、加硫時の発熱現象を観測する残留加硫反応熱で遊離硫黄の相対量を評価している。第4章では、酸化劣化の評価に等温測定で求める酸化誘導時間よりも昇温測定である酸化開始温度がより迅速かつ精度良く劣化を評価できることを明らかにしている。第5章では、酸化開始温度法を天然ゴム(NR)、スチレンブタジエンゴム(SBR)、アクリロニトリルブタジエンゴム(NBR)、クロロプレンゴム(CR)、塩素化ポリエチレン(CM)、低密度ポリエチレン(LDPE)、直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)、高密度ポリエチレン(HDPE)、ポリプロピレン(PP)、ポリアミド66(PA66)等のゴム材料の劣化評価に適用し、この評価法が有効な方法であることを明らかにしている。第6章では、残存過酸化物の定量化法としてDSCを用いた残留架橋反応熱測定を検討し、常法のHPLC法より迅速で、過酸化物の種類も問わない手法であることを示した。そのなかで、残存過酸化物量が異なる過酸化物架橋EPDMの劣化挙動を調べ、残存過酸化物はラジカル発生源となりポリマーを軟化劣化へ導き、同時に酸化劣化を促進することを定量的に明らかにしている。また、2,5-ジメチル-2,5-ジ-*t*-ブチルペルオキシヘキサン(25B)はジクミルペルオキシド(DCP)より劣化促進作用が緩やかであることを見出し、これは25BがDCPと比べ分解し難いため、劣化を誘引するラジカルの発生も緩やかであると結論づけている。第7章では、本研究の総括を行うとともに、今後の展望について述べている。

審査委員会は、本論文が新規な内容を含み高分子材料、特にゴム材料の劣化挙動の解明において、学術的かつ工業的に寄与するものであることを認め、博士(工学)の学位に値すると判定した。