

(様式 4)

別紙 2

## 論文審査の結果の要旨

学位申請者 岩瀬 由佳

本論文は、「ゴム製品の使用環境を想定したジエン系加硫ゴムのオゾン劣化に関する研究」と題し、7章より構成されている。

第1章では、ISO 1431に準拠したオゾン暴露（温度 40℃、湿度 65%RH 未満）による耐オゾン性評価だけでは、低温および高湿度で起こるオゾン劣化を見逃すリスクがあることを示している。それ故、製品使用現場の温度および湿度を十分に考慮したオゾン暴露試験を行う必要があることを明示し、本研究の目的と意義を述べている。

第2章では、ゴムのオゾンクラックが低温で発生するメカニズムを解明するため、ワックスをゴム表面にブリュームさせた加硫イソプレンゴムを作製し、40℃および-30℃でオゾン暴露試験を行っている。ワックス皮膜を表面に形成したゴムは、40℃でオゾン暴露しても劣化しないが、-30℃ではゴムおよびワックスの熱収縮率の差が顕著となるため皮膜に起伏やひび割れが生じることによりクラックが発生することを見出している。

第3章では、ワックスをゴム表面にブリードさせた加硫イソプレンゴムを作製し、40℃および-30℃でオゾン暴露試験を行っている。ワックスがゴム表面にブリードすることにより凹凸に隙間なく均一な皮膜を形成したゴムは、ワックスの種類や添加量に依らず、-30℃および40℃での耐オゾン性が劇的に向上することを見出している。

第4章では、融点 53.5℃のアミン系老化防止剤を配合した加硫イソプレンゴムを作製し、種々の温度でオゾン暴露試験を行っている。-30℃では老化防止剤の微結晶がゴムを覆うことにより耐オゾン性は高くなり、40℃では老化防止剤の結晶が成長して斑状となることにより結晶が疎の部分からオゾン劣化が進行し、55℃では老化防止剤がブリードして皮膜を形成することにより耐オゾン性は高くなることを見出している。

第5章では、オゾン劣化防止剤を添加せずに温度 40℃、湿度 20%RH から 90%RH の範囲でオゾン暴露試験を行うことにより、オゾン劣化と湿度の関係を検討している。50%RH 以上の高湿度では、通常のオゾン劣化機構である Criegee 機構とオゾン水劣化機構が同時に進行することを明らかにしている。

第6章では、種々のカーボンブラックを配合した加硫イソプレンゴムを作製し、高湿度でオゾン暴露試験を行っている。高湿度では、粒子径が小さく比表面積が大きいカーボンブラックを配合したゴムのオゾン劣化が激しく進行することを見出している。

第7章では、本研究の成果をまとめるとともに、ゴムのオゾン劣化トラブル防止と長寿命化の実現には、ゴム製品の使用環境や用途を考慮した配合設計及びオゾン暴露評価の実施が必要不可欠であると結論づけている。よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 河原 成元 印