

学位論文及び審査結果の要旨

氏 名 伊豆 佳祐

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 博乙第456号

学位授与年月日 令和2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 理工学府・化学・生命系理工学専攻

学位論文題目 シアナート樹脂の機械特性向上と硬化温度低減に関する研究

論文審査委員	主査	横浜国立大学	教授	大山 俊幸
		横浜国立大学	教授	羽深 等
		横浜国立大学	教授	跡部 真人
		横浜国立大学	准教授	生方 俊
		横浜国立大学	准教授	上野 和英

論文及び審査結果の要旨

シアナート基の環化三量化反応によって硬化が進行し、高耐熱性・低吸水性・高絶縁性などの優れた特性を示す硬化物を与えるシアナート樹脂は、SiC パワー半導体用封止樹脂の候補材料などとして期待されている。しかし、一般にシアナート樹脂は、硬化物作製時に 250℃ 以上の高温・長時間での加熱が必要であるという欠点を有しており、応用展開における障害となっている。また、他の熱硬化性樹脂と同じく、硬化反応により高架橋度の三次元網目構造を形成するため、硬化物が脆いという問題も有している。本論文は、シアナート樹脂への *in situ* 重合法の適用および新規有機触媒の開発により、シアナート樹脂におけるこれらの課題を解決し、硬化温度低減および硬化物の機械特性向上を達成したものである。

in situ 重合法は、ラジカル重合性の改質剤モノマーを熱硬化性樹脂に添加し、樹脂の硬化反応とモノマーのラジカル重合を同時に行う手法であり、樹脂マトリックス-改質剤間の相容性向上により高強度・高靱性の硬化物が得られることが期待される。また、フェノール性 OH 基を含む化合物はシアナート樹脂の硬化を促進することが知られている。以上の

知見をもとに、本論文では最初に、フェノール性 OH 基を有する改質剤モノマーを用いた *in situ* 重合法をシアナート樹脂に適用し、シアナート樹脂の硬化温度低減と硬化物の機械特性向上を同時に達成できることを明らかにした。続いて、フェノール性 OH 基を含む様々な化合物がシアナート樹脂の硬化温度低減に与える効果を探索し、フェノール性 OH 基のオルト位に三級アミン部位を有する化合物を硬化触媒として用いることにより、硬化温度の大幅な低減が実現されることを示した。さらに、多官能エポキシ樹脂を添加したシアナート樹脂への *in situ* 重合法の適用により、硬化温度の低減と硬化物の高性能化を同時に達成できることを明らかにした。

以上のように本論文は、シアナート樹脂の硬化温度低減および硬化物の機械特性向上における *in situ* 重合法および新規有機触媒の有用性を明らかにしたものであり、当該研究分野の発展に大きく貢献するものである。よって、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認める。