

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 13608 号
------	---------------

氏 名 新島 聖治

論文題目

テラヘルツ波のセラミックス分野における産業応用に関する研究
(A study on industrial application of terahertz wave in the
ceramic fields)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	川瀬 晃道
委員	名古屋大学	教授	須田 淳
委員	名古屋大学	教授	加藤 剛志
委員	愛知工業大学	教授	小林 雄一

論文審査の結果の要旨

新島聖治君提出の論文「テラヘルツ波のセラミックス分野における産業応用に関する研究」は、セラミックス製造におけるテラヘルツ波を用いた非破壊計測技術の応用可能性を明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、テラヘルツ波を用いた分光技術の背景、および本研究の優位性と問題点について述べている。

第2章では、テラヘルツ波時間領域分光法の原理を詳述した。テラヘルツ波の時間領域波形をフーリエ変換することにより、周波数領域の振幅と位相を得ることなどを明らかにしている。

第3章では、3種類の陶磁器素地のテラヘルツ波特性と焼結性の関係と、テラヘルツ波透過イメージングの結果について述べた。陶磁器素地のテラヘルツ波透過特性が焼成温度に強く依存し、変化することは有用な知見である。

第4章では、陶磁器素地の結晶相と微細構造がテラヘルツ波透過特性に及ぼす影響を調査し、第3章で観測した陶磁器素地のテラヘルツ波特性が焼結により変化する理由を述べた。得られた結果が天然原料を用いて製造される陶磁器全般に当てはまることは重要な知見である。

第5章では、セラミックタイルの焼結性とテラヘルツ波特性との関係を調査し、焼結性の非破壊検査における各評価項目の適用性に関して述べた。テラヘルツ波透過イメージングおよびミリ波透過イメージングにより、焼結性の可視化に成功したことは有用な知見である。

第6章では、水分に敏感なテラヘルツ波を活用した、セラミックス成形体の乾燥状態の非破壊検査について述べた。乾燥終期において成形体の内部にわずかに残る水分を検知できることは有用な知見である。

第7章では、第3章で述べた陶磁器のテラヘルツ波特性の焼成温度依存性を活用して、遺跡などから出土される陶片の焼成温度を高精度に推定する新たな方法を提案した。テラヘルツ分光による推定法により、陶片の焼成温度推定の精度が向上することは重要な知見である。

第8章では、本研究の結論を与えている。

以上のように本論文では、既存技術では困難であったセラミックスの焼結性の非破壊検査および焼成プロセス管理、セラミックス成形体の乾燥状態の非破壊検査、さらには文化財学分野における焼成温度推定、等に関する諸問題の解決手段を明らかにしている。これらの評価方法並びに得られた結果は、テラヘルツ波を用いたセラミックス分野における新たな非破壊検査技術を実現するために重要であり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である新島聖治君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。