

3次元ファンクショナルデジタイザの研究開発

(研究期間：第 期 平成12年～13年)

研究代表者：田代 英夫 (理化学研究所)

研究課題の概要

近年、工学分野、生物科学分野など形や表面の性質を扱うあらゆる分野において、現象の解明、計測、評価のため、複雑に入り組んだ表面の形状、組成情報、物質の変化等を非破壊で即座に計測し、デジタル量として取り込むことができるツールの開発が求められてきた。このような背景のもと、本課題では、高性能デバイスや器官及び固体レベルの生体などを対象として、数十 μm から数十 cm の大きさで対象の表面情報を、従来にない速さと精度で計測し、さらにその表面組成やそこでの物質の変化までを観察することにより機能性の解析ができる3次元ファンクショナルデジタイザの開発を行う。

(1)総 評

本研究課題は、多様な対象物を高速・非接触に3次元計測するという、計測・分析・加工・設計等の、ものづくりの基本過程を通して必要とされる応用的な知的基盤であり、国際競争力を持った製品として実用化まで至ることが求められるテーマである。その意味で、個別の研究課題においてはいくつかの一定の成果があがっているものの、課題全体としては、目標とする精度・速度・機能を備えたデジタイザが完成しておらず、十分な成果の上昇した研究とは評価し難い。個々の研究課題における目標設定は概ね適当であり、一定の基礎技術・要素技術の開発はなされていることは評価できる。それらが全体を実用化するにあたって、小型・安定な装置として完成していないこと、及び、課題間の連携が十分でないことなどが、全システムを組み上げるにあたっての課題と考えられる。〈総合評価：b〉

(2)各テーマにおける評価結果

高出力小型波長可変レーザー光源の研究開発

3次元ファンクショナルデジタイザのための波長可変レーザー光源の研究がなされた。その結果、波長可変域200nm、出力10mWのレーザー、200mWの高出力電子波長可変チタンサファイアレーザー、波長可変走査域最大280nm、スペクトル幅0.2nm、可変ステップ精度0.02nmのレーザー等が開発されており、一定の成果が認められる。

3次元形状デジタイジングの要素技術の開発

高速3次元デジタイジングシステムの実用化試作機を開発するため、1)可変波長レーザーを用いた干渉法の原理及び干渉計ヘッドの開発、2)高速3次元形状デジタイジングシステムの開発、3)3次元構造再構築手法及び3次元微細表面形状再構築手法の開発に関する研究が行われた。その結果、汎用タイプ、高分解能タイプ、広範囲タイプの3種類の干渉計プローブヘッドが開発されており有用なツールであると評価できる。また、垂直水平の2方向の測定ヘッドを有する同時4軸全7軸の走査機構および計測制御システムからなる3次元形状デジタイジングシステム実用化試作機が製作され、基本性能が確認されており、基本的な目標は達成されているものと評価できる。また、実時間で形状の変形を追跡モデリングできる手法や、デジタルデータの張り合わせ手法など、アル

