る H 溝はりは、この平行平板はりの短所であるはりの長手方向軸回りのねじり剛性を大幅に向上させることができる。また変形部が限られていることから、力検出用はりとして有用である。本稿では、これらのはりの特徴を FEM と実験により検証し、その応用例である平行ばねと力センサ用はりについて述べる。

◆MEMS とナノテクノロジー 1

2P1-H-25 Temperature Measurement in Local Area by Carbon Nanotubes Thermal Probe

Arai.F (Nagoya univ.), ONg.C.A (Nagoya univ.), Dong.L.X (Nagoya univ.), Fukuda.T (Nagoya univ.)

We have assembled thermal probes with single carbon nanotubes (CNTs) for sensing temperature distribution in local area. The temperature coefficient of resistance of the thermal probes shows the positive characteristics. The feasibility of the CNT thermal probes in scanning local area temperature is investigated in nanometer order. We have implemented the assembled CNT thermal probes for temperature measurement and calibration of CNT nanoheater, and demonstrated them to be novel temperature sensors.

2P1-H-26 Field Emission by Carbon Nanotubes Decorated with Nanosized Ruthenium(IV) Oxide Particle

Arai.F (Nagoya univ.), O Liu.P (Nagoya univ.), Dong.L.X (Nagoya univ.), Fukuda.T (Nagoya univ.), Noguchi.T (KAKEN Inc.), Tatenuma.K (KAKEN Inc.)

For reducing the energy consumption of carbon nanotubes (CNTs) being used as emitters in various applications such as field emission display, electron-beam-induced deposition (EBID), new nano-sized metallic super-particles, ruthenium dioxide, are decorated to the surface of CNTs. The field emission characteristics are investigated and found that the work voltage is about two times lower than that of general CNT emitters. To obtain conductive nanostructures, electron-beam-induced deposition with individual multi-walled carbon nanotubes (MWNTs) emitters decorated with ruthenium dioxide is realized by introducing tungsten hexacarbonyl ($W(CO)_6$) as precursor. The mass of tungsten in deposits is rich up to 98 % determined with energy x-ray dispersive spectrometer (EDS), nearly pure-metal deposits are obtained.

2P1-H-27 イン・アタッシュケース式ナノ作業用マイクロロボットシステムの開発

○鈴木 義昭 (電通大), 藤井 裕介 (電通大), 淵脇 大海 (電通大), 見崎 大悟 (電通大), 青山 尚之 (電通大)

Development of In-Briefcase Micro Robots System for Nano-Operation

○Suzuki.Y (UEC), Fujii.Y (UEC), Fuchiwaki.O (UEC), Misaki.D (UEC), Aoyama.H (UEC)

精密作業においては、一般に作業対象物と作業機器の寸法・重量などは相対的に大きく異なっており、非効率性の指摘がある。さらに近年の精度に対する要求は厳しくなっており、こうした問題はますます顕著になってきている。また実際の現場において高精度な機器をその都度新規導入するということは、非経済的である。こうしたことから本研究では、超小型ロボットによる微細作業機器への組み込みを想定した、可搬性のある精密作業システムの開発に成功した。ロボットは 4 個の圧電素子、および 2 組の電磁石より構成され、鉄床平面上の XY θ 各軸に独立の移動自由度を有しており、精密に位置決めを行うことができる。また、ロボットに搭載されたマニピュレータは、微細プローブを取り付けた鋼製の球体および、3 個の圧電素子によって構成されており、プローブ先端を高さ方向に精密に動作することができる。このロボットを 3 台用い微細作業機器に組み込むことで、従来では困難であった機器内での対象物の高精度な操作などを、低コストに実現することができる。さらに、システムの全体はアタッシュケースに収納することができるので、複数の機器間でのシステムの搬送、またそこでの小型ロボットの組み込みといったことを、容易に行うことができる。本報告では、このシステムの開発、および実際にこれを用いた応用的な実験の結果とその有用性について報告する。

2P1-H-28 走査型及び透過型電子顕微鏡下でのハイブリッドナノマニピュレーションシステム

○中島 正博 (名古屋大), 新井 史人 (名古屋大), 董 立新 (名古屋大), 永井 萌土 (名古屋大), 福田 敏男 (名古屋大)

Hybrid Nanorobotic Manipulation System under Scanning Electron Microscope and Transmission Electron Microscope

○Nakajima.M (Nagoya Univ.), Arai.F (Nagoya Univ.), Dong.L.X (Nagoya Univ.), Nagai.M (Nagoya Univ.), Fukuda.T (Nagoya Univ.)

本研究では、透過型両電子顕微鏡下での使用可能な超小型ナノマニピュレータを製作し、これを走査型電子顕微鏡用ナノマニピュレータで駆動・操作するといったハイブリッドナノマニピュレーションシステムを提案する。これにより走査電子顕微鏡下での広い試料室を生かした高い操作性を持ち、透過型電子顕微鏡の有する高分解能での動的な環境下におけるナノ材料のその場特性計測を行うことができる。また透過型電子顕微鏡の試料作製で問題となる粗動試料位置決めを走査型電子顕微鏡用ナノマニピュレータにより試料ステージ操作するといった受動駆動型試料ステージを提案し、本稿では塑性変形を利用した受動駆動型試料ステージについて報告する。また構築したシステムの有効性を示すために走査型電子顕微鏡用ナノマニピュレータにより製作したカーボンナノチューブ試料を透過型電子顕微鏡により高分解能観察を行ったので報告する。