

ミクロの決死圏 (Fantastic Voyage)

～マイクロマシン・ナノテクノロジーとその応用～

国立大学法人 群馬大学 理工学府
知能機械創製部門・鈴木 孝明

1. コンピューター (スマホ) の頭脳の作り方

1.1. Intel 社の CPU (Central Processing Unit: 中央演算処理装置) Core 2 Duo (2006 年発売)

・サイズ: 37.5mm x 37.5mm、クロック周波数: 1.06~3.20GHz

・トランジスタ数: ① _____ 個、加工精度: ② _____ m

1.2. 10 円玉サイズの金を金箔 (厚さ 100nm) にすると、タタミ③ _____ 畳分

1.3. CPU は、④ _____ 技術で作る。

その中心技術は、⑤ _____ (写真・光技術を応用した印刷技術) であり、平面的だが、高精細・大面積が可能である。

2. 微小電気機械システム

2.1. MEMS (⑥ _____ と読む。Micro Electro Mechanical Systems)

④ 技術で、電子回路だけでなく機械の部品も同時に作製して、システム化する方法。

2.2. MEMS の本質 3M

Micro (_____)、Mass Production (_____)、Multi Function (_____)

2.3. MEMS マイクロフォン

iPhone8 は _____ 個、iPhone X は _____ 個、Amazon Echo dot は _____ 個入っている。

スマホ、車、ゲーム機、いろいろなところに MEMS が入っていて、今後も増える。

3. 3次元リソグラフィ法は、平面的な加工 (印刷) しかできなかった⑤ 技術に対して、3次元の立体微小構造が作製できる。

4. MEMS のバイオ応用: 新しい染色体診断

老化・ガン化に関わる染色体の長さを測る (高速染色体解析マイクロチップ)

遠心力で伸びた染色体が、微小構造上に、吊り橋上にぶら下がって、精密分析ができる。

5. MEMS の IoT (Internet of Things) 応用: 新しい発電機

電池いらずの見守りネットワーク (のための超小型発電機: エナジーハーベスタ)

微小構造の工夫で、小さいのに低い周波数で共振して、人の動きで発電できる。

6. 機械工学は工学の基礎。就職数業種の幅は広い。(機械系はつぶしがきく。)

7. 研究室 WEB サイトは、「大学 MEMS」で検索! (本日の資料を見ることができます。)

以上。