



## [概要]

## ○極めて小さな半導体構造物の計算モデル化

異なった材料の半導体膜で多層構造を作ると、半導体材料の格子定数の差により多層構造内には残留ひずみが生ずる。

このひずみが半導体材料の電子物性に大きな影響を与えることから、半導体部品の更なる性能改善のために、ナノスケール構造物の、応力、ひずみ解析の要求が高まっている。

本研究は異種材料から成る半導体多層構造物 (heterostructure:ヘテロ構造) のひずみを予測するものである。

ヘテロ構造の曲率、ひずみ、応力を、有限要素法(FEM)を用いて計算する。さらに現在は、原子レベルの有限要素法(Atomic-based FEM)を開発中である。

## [実用化の可能性]

## ○マイクロ、ナノスケール構造物の応力、ひずみ解析

自己形成するナノサイズ構造物や、半導体部品の内部応力解析、半導体レーザや金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ(MOSFET)の高性能化のためのひずみ解析など。

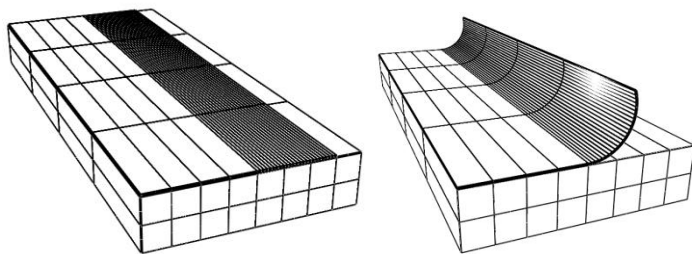
## [UBICからのメッセージ]

ヘテロ構造から成る半導体部品は半導体レーザなど数多く存在します。

歪みは、半導体材料の電気的特性に影響を与えます。

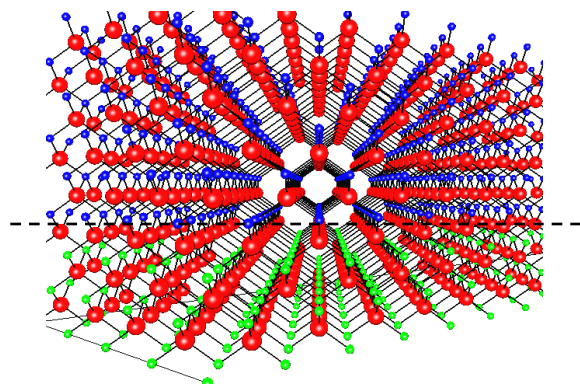
半導体部品の性能向上のために歪、応力解析に対する要求が高まっており、今後の研究の進展が期待されます。

## [研究概要図]



## ・ヘテロ構造の有限要素解析

結晶膜は平に見えるが(左図)、膜を剥離すると、残留歪のために湾曲する(右図)。



・原子ベース有限要素法のための、ガリウム砒素とインジウム砒素の複層構造原子モデル。点線は2種の半導体の界面。