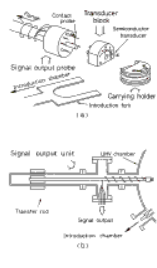
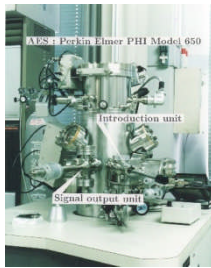


東京工業大学 大学院
国際開発工学専攻 高橋邦夫研究室

最新の情報は...
www.ide.titech.ac.jp/~KT-lab/
から...

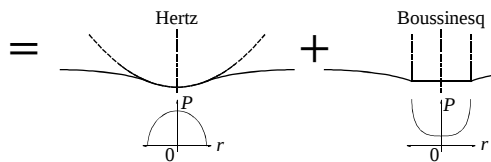
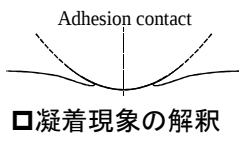
<固体間凝着現象の精密計測>



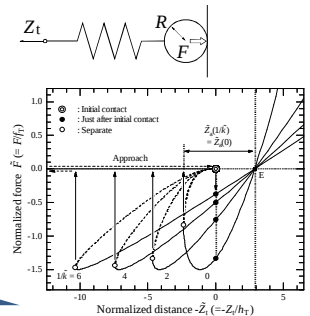
- 超高真空中 (10^{-10} Torr)
- Ar^+ イオンガンで吸着元素を除去後
- 熱処理で固体表面を再結晶化後
- 表面の数原子層を元素分析後(Auger電子分光)
- 荷電子帯スペクトルから化学結合状態の情報
- 固体間に働く力を計測

K.Takahashi, et.al., J. of Vacuum Sci. and Technol. A, Vol.12, pp.889-891(1994)

<固体間凝着現象の力学(モデル化)>



エネルギー
極小条件



K.Takahashi, et.al., J. of Adhesion Sci. and Technol., Vol.10, pp.17-31 (1996)

K.Takahashi, et.al., J. of Adhesion Sci. and Technol., Vol.11, pp.1451-1464(1995)

<表面エネルギーや界面エネルギーの物理>

□電子ガス近似(Jellium近似)

■Shifted step potential

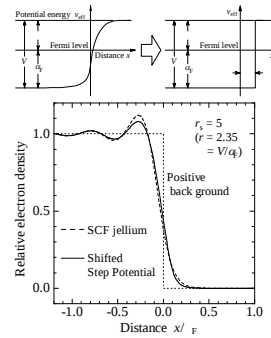
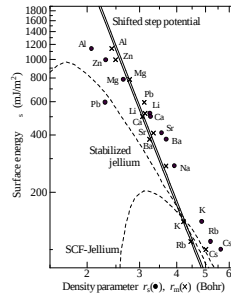
K.Takahashi, and T.Onzawa,
Physical Review B, 48, 5689 (1993)

■Stabilized jellium

J.P.Predeur, H.Q.Tran and E.D.Smith,
Phys. Rev. B, 42, 11627 (1990).

■SCF-jellium

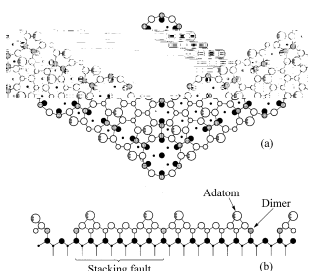
N.D.Lang and W.Kohn,
Phys. Rev. B, 1, 4555 (1970).



$$s(T) = \frac{h^2 k_F^4}{5\lambda m} K_7(r) = \frac{h^2 k_F^4}{5\lambda m} 3.35 \cdot 10^{-2} \cdot 3\%$$

Limitation of density functional theory (DFT)
by K.F.Wojciechowski, Surface Science, 437, 285-288 (1999)

<分子力学計算手法(Embedded Atom Method)>



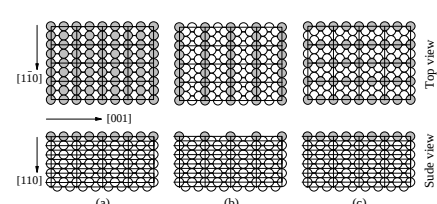
Si-DAS 構造

K.Takahashi, et.al., Applied Surface Science,
vol.151, no.3-4, pp.299-301, (1999),

FCC missing row structure

K.Takahashi, et.al., Surface Science
vol.445, no.1, pp.18-22, (2000)

Structure	Surface energy (mJ/m ²)		Reference	
	before reconstruction	after reconstruction	Stich	Zhao
3×3	2753	1571	1503	1503
5×5	2533	1530	1468	1468
7×7	2388	1524	1449	1449
9×9	2452	1549	—	1453



<可逆接合,把持脱離機構,天井歩行ロボットの足,マニピュレーション,etc..>

発展

- 熱力学的に厳密に可逆な接合
- カタツムリやヤモリ等の生物模倣
- 静電力や液架橋力の利用
- etc...

<些末電力の蓄積>

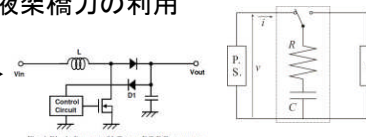
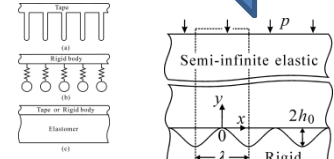
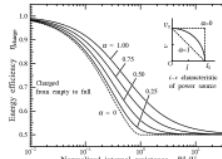


Fig. 1 Block diagram of LC-type DC-DC converter.



応用

研究室の方針

- 現象を支配するメカニズムの解明(物理と数学で説明)
- 学生には積極的に国際会議で発表してもらう

持続可能な世界の構築に
科学技術で貢献