

5. 超伝導金属微粒子の基底エネルギー

永井俊彦

超伝導金属微粒子基底状態のエネルギー E_g を求める方法 — 摂動法 (PTB法) と 1 電子状態の数 Ω^{-1} で展開する方法 (1/ Ω 法) — がある。ここでは BCS ハミルトニアンと BCS 波動関数の中から固定した電子数の部分を取り出した Projected BCS 波動関数を用いて E_g を計算した。(VAR法) この VAR法は 1/ Ω 法を厳密に計算するやり方になっている。VAR法を基にして PTB法, 1/ Ω 法の有効性を議論する。1/ Ω 法は, 解が存在すれば, その領域全体にわたって有効であることがわかった。

6. 非晶質 Ni Zr 合金の物性と構造

西岡 潤

近年, 金属の水素化合物が注目されはじめたが, 非晶質 $\text{Ni}_{64}\text{Zr}_{36}$ 合金もまた, 水素吸収能力のある金属として, F. H. M. Spitz らによって紹介されている。この組成は, ちょうど共晶点に当たるので, 共晶点およびその近傍の組成の非晶質 $\text{Ni}_x\text{Zr}_{1-x}$ 合金の作製を試みた結果 $x = 0.18, 0.24, 0.34, 0.64, 0.90$ の広い組成範囲で非晶質試料を得ることができた。この論文では, 水素吸収前の物性基礎データとして, 各組成での電気抵抗, 比重, 帯磁率, 結晶化温度および構造因子を求めた。

その結果, 非晶質 $\text{Ni}_{64}\text{Zr}_{36}$ 合金は他の組成のものに比べて安定であり, 電気抵抗率も高いこと, 原子数密度は組成に対して直線的に変化すること等がわかった。

7. シリコン (001) 近傍表面反転層における 電気伝導と電流磁気効果

馬場俊祐

Si-MOS 反転層の 2 次元電子系では (001) 面から $\theta = 0^\circ \sim 13^\circ$ 傾いた (11 n) 面 ($\phi = 45^\circ$)

および $(10n)$ 面 ($\phi = 0^\circ$) においてエネルギーギャップが発生する。

ギャップの発生する電子濃度 (N_{s_0}) とギャップの大きさ (ΔE_0) を, $T = 4.2^\circ\text{K} \sim 1^\circ\text{K}$, 磁場 $0 \sim 2\text{T}$ のあいだの電気伝導および磁気抵抗の測定によって求め, 次の事を調べた。

- (i) N_{s_0} と ΔE_0 の θ および ϕ 依存性
- (ii) ΔE_0 の面内圧縮応力依存性
- (iii) ΔE_0 の試料作成条件依存性
- (iv) シュブニコフドハース効果の θ および ϕ 依存性

その結果, 次の結論を得た。

$$(i) \quad N_{s_0} = \frac{1}{\pi} \left(\frac{2\pi\alpha}{5.43(\text{\AA})} \sin\theta \right) \quad \text{但し} \quad \alpha = \begin{matrix} 0.15 \\ 0.85 \end{matrix}$$

$\Delta E_0/N_{s_0}$ は $\sin\theta$ の 1 次関数である。

$\phi = 0^\circ$ では $\Delta E_0 = 0$ または存在しても非常に小さい。

- (ii) $\Delta E_0/N_s$ は応力の 1 次関数である。
- (iii) ΔE_0 の作成条件依存性は応力によって説明できる。
- (iv) $(10n)$ 面のシュブニコフドハース振動の位相は電流の流す方向によって異なる。

このことから, ギャップを形成するには谷間散乱が重要であると結論できる。

8. スペックル写真の自動解析に関する研究

水野真一

スペックル写真法はレーザー光の高い可干渉性によって生ずるスペックルの移動を写真的に検出して粗面の変位や変形を測定する方法で, 拡散面に完全に非接触かつ簡単な光学系で高精度の測定ができることが特徴である。スペックル写真法では粗面の変位・変形前後のスペックル模様を 2 重露光したネガ (スペックルグラム) をレーザービームで照射して生ずるヤング縞の空間周波数と方向からスペックル移動の大きさと方向が得られ, それらより変位・変形の値や方向が求まる。ヤング縞は自動読み取りに適したパターンであり, その空間周波数と方向を高精度に自動測定することは実用的にも重要である。本研究はこの目的のために開発されたスペックルグラムの自動解析装置を完全に動かし, 特にヤング縞の自動読み取りの手法を確立するために行なった。自動解析装置はマイコンで制御され, 可動鏡によりスペックルグラムの任意位置をレーザービームで走査し, 生ずるヤング縞を 1 次元イメージ・センサーで受けてその空