

金材技研

科学技術庁

金属材料技術研究所

1997 No.2

ニュース

ナノスケール金属一次元伝導路／

研究・事務統合型LANの運用／

ナノメートルスケールの金属細線による一次元電気伝導路の作製

－ 室温動作単一電子トランジスタへの道 －

近年世界のメゾスコピック現象を研究する各研究機関で、異種半導体の二次元界面を流れる電子をゲート電極で一次元に閉じこめ、そこを流れる電子の特性が測定されてきた。

当研究所では、最初に基板上に形成された引き出し電極の間に走査トンネル顕微鏡（STM）を用いて金の細線を形成した。金でコートされたタンゲステンの針をSTMの探針として用い、探針と基板の間にパルス状の電圧を印加することにより、探針から金のクラスターを引き出し、探針を電極間隙内で走査することで、クラスターを基板上に配列した。今迄の技術では、このようなクラスターを間隔をあけて並べることは可能であった。しかし、今回初めてクラスターを連続的に並べることに成功した。更に重要な技術は、この様な連続クラスターによる細線を、確実に引き出し電極に接続することである。特に引き出し電極は20nm程度基板より高くなっているために、STMの探針が走査中にこの引き出し電極に接触する、また、この電極の端が急峻であるために、探針からのクラスター引き出しが効果的に行われない等の理由により、電極に確実に接続することが困難であった。今回、探針先端の形状を電界効果により適切な形状とすることで、この様な問題点を解決し、引き出し電極に接続することに成功した（図）。

今迄は、半導体を用いて一次元の電子伝導路を作製し

てきたが、電子の伝導路の幅は数100nmであり十分一次元的とは考え難い。これに比べて、金属で電子の伝導路を作製した場合、伝導路の幅が1nm程度になると一つの電子の波としての広がり、伝導路の幅と同程度となる。金属中で一つ一つの電子の運動が、真に一次元となった場合にどのような現象が現れるか、今迄現れなかった現象が現れるのかどうか興味深い。

応用面では、金属を用いてナノメートルスケールのトンネル二重接合を作製すると、静電エネルギーが室温以上になり、室温で動作する単一電子トランジスタ作製への道を開くことになる。

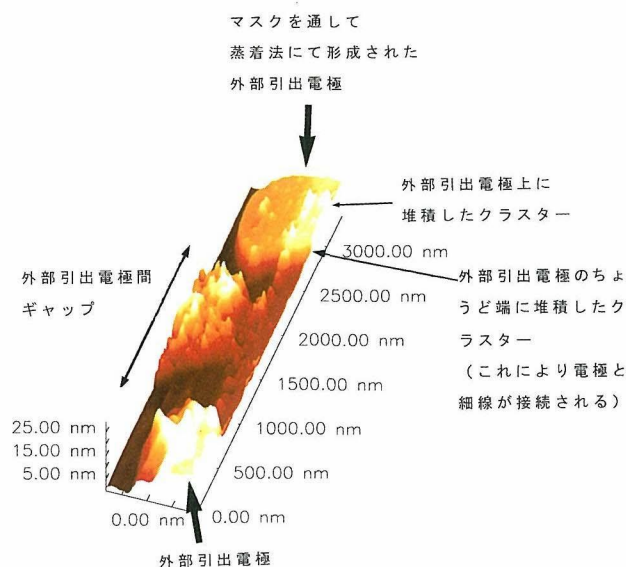


図 シリコン単結晶（111）面上の引き出し電極間に形成されたナノメートルスケールの金の細線のSTM像。

ローカルエリアネットワーク(LAN)の構築と運用

ー 研究部門と事務部門の業務情報環境を統合 ー

当研究所は本部である千現地区、そこから約5 km離れた極限場研究センター（桜地区）及び材料試験事務所のあある東京目黒地区の3地区に、施設及び約550名の人員が分散しているため、ローカルエリアネットワーク(LAN)を構築するとともに共用端末として約200台のDOS/Vパソコンを各室に配備して、職員相互のコミュニケーションの円滑化に努めている。

図に当所のLANの構成図を示す。幹線には100Mbpsの光ファイバー(FDDI:Fiber Distributed Data Interface)をBack Bone系とFront End系の2系統を重ねて千現地区、桜地区に敷設し、両地区を超高速デジタル専用線(155 Mbps-ATM)で接続した。この2重化により研究部門でFDDIに直接接続し、100Mbpsの高速通信を行ってもイーサネット系には全く影響を及ぼさない。両地区では、Back Bone系につながる支線に10Base-Tと電話を統合した配線を採用して職員の机上と実験室に情報コンセント(RJ45)を設けた。目黒地区は10-Base5とし、つくば地区と音声専用線(3.4kHz)で接続した。

LANには、科学計算を行うための材料数値シミュレーター(スーパーコンピュータ)や高速エンジニアリングワークステーションクラスター、グラフィックワークステーションなどの計算機のみならず、クリープ温度監視装置(写真1)をはじめ各種電子顕微鏡及びX線解析装置などの実験機器も接続され、ラボラトリーオートメーション化が促進された。主なプロトコルはTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)を採用し、ク

ラスBのアドレスを取得した。全所を約30のセグメントに分け、IPの経路制御とともにApple Talkのルーティングも行うことにより、Unix-EWS(100台)、Windows-PC(490台)、Machintosh(200台)など異なる機種の端末を共存させることができた。

Unix-EWSをサーバーにしたグループウェアLaMailにより、電子メール、電子掲示板(写真2)、電子会議室及び各種の施設予約(会議室及び共用実験装置)などが活発に利用され、研究部門と事務部門の業務情報環境を統合することができた。また、Unix-EWSをデータベースサーバーとした図書管理システムを導入することにより、千現及び桜の2地区に分散した図書室を一元的に管理できるだけでなく、蔵書検索や借り出し情報の提供、さらにはセルフサービスによる24時間利用も可能になった。

本ネットワークは、科学技術庁ネットワーク(STAnet)及び省際ネットワーク(IMnet)を通じて国内外のネットワークに接続されている。ユーザーはセキュリティ確保のためのバリアセグメント上の代理サーバーを経由してインターネットへアクセスできる。また、成果報告をはじめデータベースなどの研究情報を広く発信するため、World-Wide-Webのサービス(<http://www.nrim.go.jp/>)を提供している。

本LANの整備により、3地区の空間的統合と研究部門と事務部門の業務情報の統合を実現できた。今後、インターネット・イントラネットのより高度な利用を図っていき



写真1 クリープ試験温度監視装置

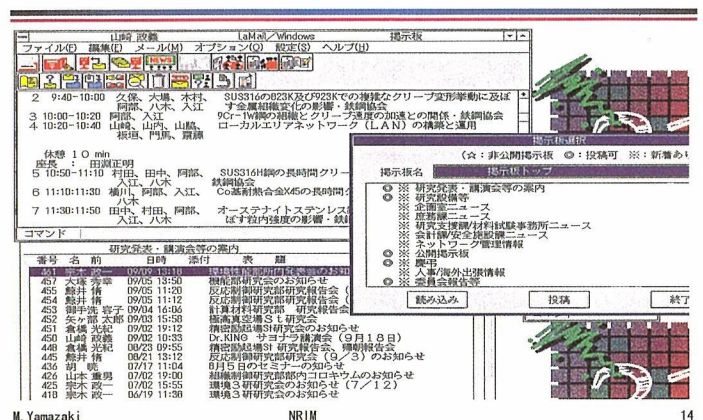


写真2 電子掲示板

千現地区

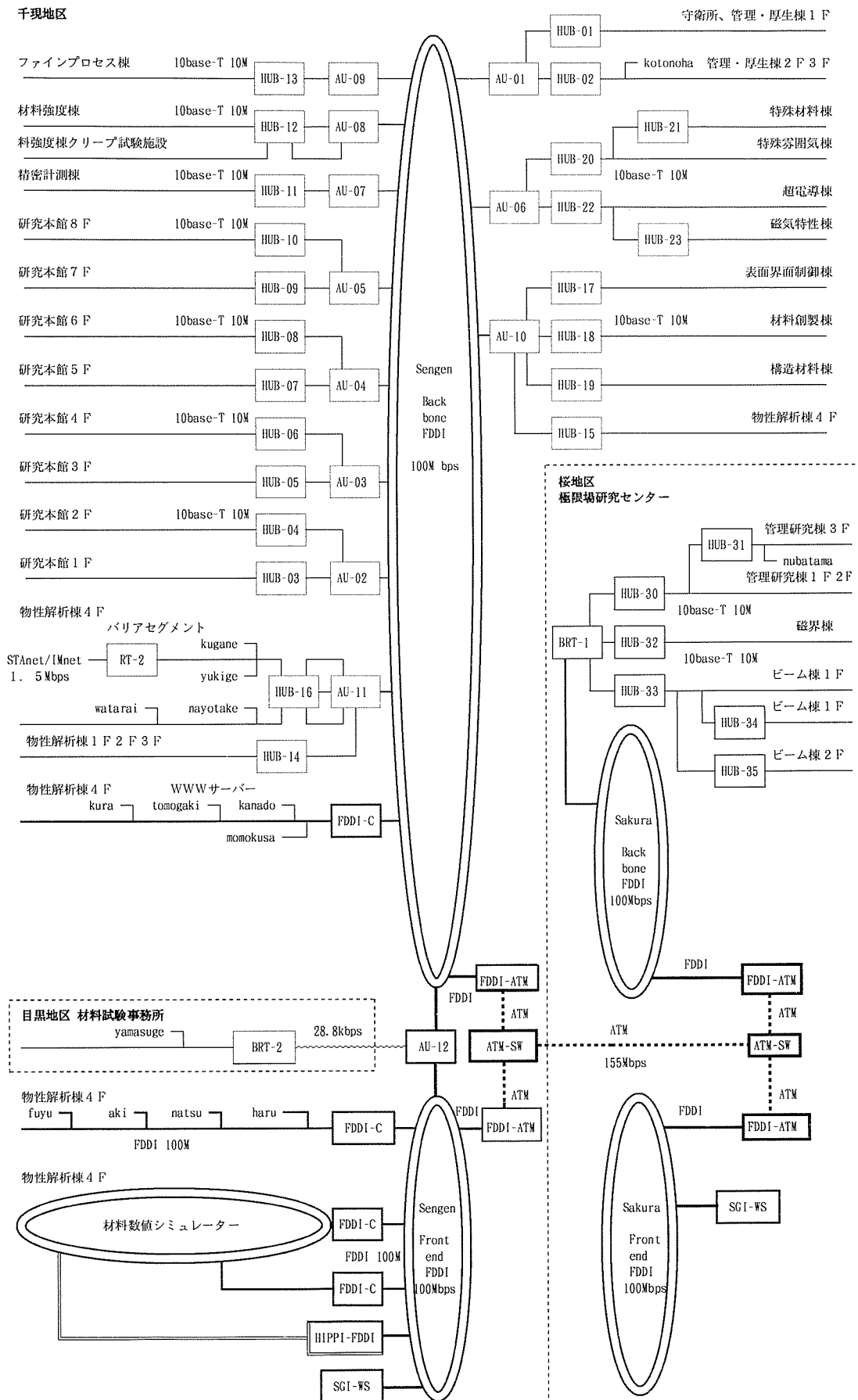


図 ネットワークシステム

3月の研究発表（国内分）

学・協会名	開催期間	発表題目	発表者（所属）
第17回バイオトライボロジ シンポジウム京都 （京都：京都大学生体医療 工学センター）	3.8	1. 試作シミュレータによる人工股関節の評 価試験	中澤興三 （生体材料研究チーム）他
原子力学会1997年春の年会 （東京：東大）	3.24 ～ 3.26	1. タングステンのネオンプラズマによる表 面侵食のしきいエネルギー 2. 原子力用材料データフリーウェイのWWW 用インターフェイスの作成 3. 核融合第1壁材料としてのWの組成変化 及び誘導放射能	北島正弘 （第2研究グループ）他 藤田充苗 （第2研究グループ）他 野田哲二 （精密励起場ステーション）他
日本金属学会1997年春季大 会 （東京：東京理科大）	3.26 ～ 3.28	1. 片状黒鉛鑄鉄の熱処理時におけるフェラ イト及びパーライト変態 2. Effects of Composition and Heat Treating on the Damping Characteristics in MnCuNiFe Alloys 3. Theoretical Calculation of the Nucleation Temperature and Undercooling Behavior of FE-CK Alloys studies by Electromagnetic Levitation 4. Solidification Modes and Microstructure of FE-CR Alloys Solidified at Different Undercoolings 5. レビテーション溶融法によるステンレス SUS316合金の過冷却凝固 6. XPS線分析による層状物質の組成・化学 状態分析	春日井孝昌 （組織制御研究部）他 殷福星 （組織制御研究部）他 張 学志 （組織制御研究部）他 張 学志 （組織制御研究部）他 郭 俊清 （組織制御研究部）他 吉武道子 （極高真空場ステーション）他
日本鉄鋼協会第133回春季 講演大会 （東京：早稲田大）	3.27 ～ 3.29	1. クリープ中の不均一変形および損傷に及 ぼす結晶粒界の影響	岸本 哲 （第5研究グループ）他
1997年春季第44回応用物理 学関係連合講演会シンポジ ウム （千葉：日本大学）	3.29	1. 材料のエコマテリアル化を目指して	八木晃一 （企画室）
日本化学会第72春季年会 （東京：立教大学）	3.27 ～ 3.30	1. 3種の新規ジクロロ（フタロシアニナト） アンチモン（Ⅴ）錯塩の電気化学的性質 の再検討ー第3及び第4フタロシアニン 環還元過程の観測ー	砂金宏明 （反応制御研究部）他

◆特許速報◆

●出 願

発 明 の 名 称	出 願 日	出願番号	発 明 者 氏 名
V型電気抵抗温度特性材料	8.11.25	08-313884	檀武弘、江頭満、京野純郎、不動寺浩 新谷紀雄
隅肉溶接による接合方法	8.12.27	08-350763	太田昭彦、志賀千晃、西島敏、他1名 (川崎製鉄株式会社との共同出願)

●登 録

発 明 の 名 称	登 録 日	登録番号	発 明 者 氏 名
酸化物超電導体テープ材料の製造方法	8.12.19	2592692	戸叶一正、熊倉浩明、前田弘、他3名 (旭硝子株式会社との共有特許権)



平成8年度金属材料技術研究所研究発表会のご案内

当金属材料技術研究所では、研究活動をより広くご理解していただき、その成果をご活用願うために、毎年「研究発表会」を開催しております。平成8年度は、「照射欠陥を含む材料のキャラクタリゼーションと新材料創製」と題し、関連分野に携わる研究者が、これまでの研究の進展と成果について発表いたします。

また、当日は平成7年度の終了研究課題に関するポスターセッションを同時に行います。

多数の皆様方の御来聴をお待ち申し上げます。(プログラムと講演要旨は前号に掲載)

日 時：平成9年3月6日(木) 午後1時10分より

場 所：金属材料技術研究所 第一会議室(茨城県つくば市千現1-2-1)

(ポスターセッション会場：講堂)



金材技研ワークショップ

ー 21世紀に向けての鉄鋼材料技術のブレークスルーポイント ー 12月に開催

金属材料技術研究所では、現在第5次長期計画の策定作業中であり、活力ある豊かな社会を実現するための経済フロンティアの拡大、また生活者ニーズに対応して安心に暮らせる社会インフラの構築を目指し、その基盤を支える鉄鋼材料の重要性を認識し、一層の高度化・高性能化のために解決すべき課題の検討作業を行っております。

その一環として、昨年12月20日(金)に鉄鋼材料に関するワークショップを開催いたしました。講師には、当研究所の研究者のほか、新日本製鐵(株)鉄鋼研究所の高橋稔彦主幹研究員、京都大学の牧正志教授、三菱重工業(株)長崎研究所の増山不二光主管、室蘭工業大学の三沢俊平教授の4人の先生を、また討論会のコメンテーターには、(財)電気磁気材料研究所の増本健所長をお招きし、貴重な講演とコメントを行っていただきました。当日は、企業、大学、国立機関など内外から197名もの皆様にご来場いただき、鉄鋼材料技術の現状と問題点、今後の方向などについて活発な討論を交わすことができました。

今回のワークショップは、産・学・官が結集してのぞむべき日本の鉄鋼材料研究の方向探索において、非常に重要な機会であったと確信いたしており、議論の成果は当研究所の長期計画に反映させていただきます。

最後にワークショップの開催に際しご協力いただきました講師の先生方、協賛各学会及び関係各機関の皆様へ心からのお礼を申し上げます。



講演をされた新日本製鐵(株)鉄鋼研究所 高橋稔彦主幹研究員(写真中段左)、京都大学 牧正志教授(写真中段中央)、三菱重工業(株)長崎研究所 増山不二光主管(写真中段右)、室蘭工業大学 三沢俊平教授(写真下段左)、(財)電気磁気材料研究所 増本健所長(写真下段右)

電話番号変更のお知らせ

平成9年3月3日（月）午前7時から、当研究所の電話番号が下記の通り変更となりますのでお知らせいたします。

総合案内（0298）59-2000

所 長	59-2001	環境性能研究部	59-2200
研究総務官	59-2003	部 長	59-2202
管理部長	59-2005	F A X	59-2201
秘書室	59-2006	第1研究グループ	59-2300
F A X	59-2008	総合研究官	59-2303
企画室長	59-2030	F A X	59-2301
企画室	59-2033	第2研究グループ	59-2100
F A X	59-2049	総合研究官	59-2102
管理部		F A X	59-2101
庶務課	59-2012	第3研究グループ	59-2700
F A X	59-2029	総合研究官	59-2702
		F A X	59-2701
会計課	59-2063	第4研究グループ	59-2600
F A X	59-2078	総合研究官	59-5019
F A X	59-2079	F A X	59-2601
安全施設課	59-2084	第5研究グループ	59-2400
F A X	59-2092	総合研究官	59-2403
		F A X	59-2401
研究支援課	59-2052	特別研究官（大河内）	59-2203
F A X	59-2059	F A X	59-2201
図書室	59-2053	特別研究官（ホフマン）	59-2802
F A X	59-2059	F A X	59-2801
		生体材料研究チーム	59-2400
		F A X	59-2401
		エコマテリアル研究チーム	59-2600
		F A X	59-2601
物性解析研究部	59-2800		
部 長	59-2803	極限場研究センター	
F A X	59-2801	総合案内	59-5000
機能特性研究部	59-2600	センター長	59-5020
部 長	59-2602	F A X	59-5023
F A X	59-2601	業務室	59-5001
計算材料研究部	59-2500	F A X	59-5010
部 長	59-2102	強磁場ステーション	59-5021
F A X	59-2501	総合研究官	59-5024
力学特性研究部	59-2500	F A X	59-5023
部 長	59-2502	精密励起場ステーション	59-5026
F A X	59-2501	総合研究官	59-5025
反応制御研究部	59-2400	F A X	59-5027
部 長	59-2402	極高真空場ステーション	59-5026
F A X	59-2401	総合研究官	59-5028
組織制御研究部	59-2100	F A X	59-5027
部 長	59-2103		
F A X	59-2101	材料試験事務所（変更無し）	
損傷機構研究部	59-2300		
部 長	59-2302		
F A X	59-2301		

(03) 3719-2271
F A X 3719-2177

発 行 所 科学技術庁金属材料技術研究所
〒305 茨城県つくば市千現1-2-1
TEL (0298)53-1045(企画室直通),
FAX (0298)53-1005

通巻 第459号
編集兼発行人 武 藤 英 一
問 合 せ 先 企画室普及係
印 刷 所 前 田 印 刷 株式会社
茨城県つくば市東新井14-3