

第33回 薄膜・表面物理基礎講座(2004年)

「これでわかる! ダイヤモンド薄膜の基礎と応用」

(<http://annex.jsap.or.jp/tfspd/>)

協賛 日本物理学会、日本化学会、日本金属学会、日本表面科学会、電子情報通信学会、電気学会、触媒学会、日本真空協会、電気化学会、表面技術協会、日本顕微鏡学会、高分子学会、精密工学会、日本結晶学会、日本結晶成長学会、日本応用磁気学会、日本セラミックス協会 (依頼予定)

ダイヤモンドの機能材料・半導体研究に進展が続いています。ダイヤモンド薄膜の持つ、優れた半導体特性・ユニークな表面物性が明らかになりつつあり、応用に向けた研究も活発化しています。昨年度からは、経産省ダイヤモンド極限機能プロジェクトも始まり、一層の加速が図られつつあります。本講座は、これらの動きを牽引している第一線の専門家に、ダイヤモンドに関する基礎と応用を時間をかけて解説いただく絶好の機会です。一日目は、ダイヤモンド薄膜合成の基礎から、ヘテロエピ成長技術、低温大面積の成膜で注目されるナノダイヤモンド膜合成について、半導体の要素技術であるドーピング制御に関して、基礎から最近のトピックまで紹介いただきます。二日目は、ダイヤモンドの表面物性とその制御の可能性について、ユニークな物性から注目されている水素終端表面のデバイス応用可能性まで含めて解説いただき、さらに電子デバイスや電子源、照明光源・パワーデバイス、高周波半導体デバイス・バイオデバイス等への応用可能性について紹介いただきます。

日時:平成16年11月11日(木)10:30 - 17:00, 12日(金)9:00 - 17:15

場所:青山学院大学 青山キャンパス6号館 第4会議室

東京都渋谷区渋谷4-4-25 TEL:03-3409-8111 <http://www.aoyama.ac.jp/index.html>

地下鉄「表参道駅」B1出口より徒歩約5分

プログラム:

日 時	講 演 題 目	講 師
11月11日(木)		
総 説		
10:30~12:00	ダイヤモンド半導体薄膜の合成とその物性	山崎 聡 (産総研 ^ガ 付C)
12:00~13:00	昼 食	
薄膜・結晶成長とドーピング		
13:00~14:15	ダイヤモンド薄膜のヘテロエピタキシャル成長	澤邊 厚仁 (青山学院大)
14:15~15:30	ナノ結晶ダイヤモンド薄膜の成長	長谷川 雅考 (産総研 ^ガ 付C)
15:30~15:45	休 憩	
15:45~17:00	ダイヤモンドのドーピング制御	小出 康夫 (物材機構)
11月12日(金)		
表面の物性と制御		
9:00~10:10	ダイヤモンドの表面物性	河野 省三 (東北大)
10:10~11:20	水素終端ダイヤモンドの表面・界面物性	竹内 大輔(産総研 ^ガ 付C)
11:20~12:30	Electronic Properties of H-terminated diamond	Christoph E. Nebel (産総研 ^ガ 付C)
12:30~13:30	昼 食	
応 用		
13:30~14:40	ダイヤモンドの電子デバイス・電子源応用	西林 良樹 (住友電工)
14:40~15:50	ダイヤモンドの放電電子源・パワー応用	小野 富男 (東 芝)
15:50~16:05	休 憩	
16:05~17:15	ダイヤモンドの高周波デバイスとバイオセンサ	川原田 洋 (早稲田大学)

参加費: テキスト代、消費税含む

薄膜・表面物理分科会会員*	応用物理学会会員・協賛学協会会員**	学生	その他
15,000円	20,000円	3,000円	25,000円

*薄膜・表面物理分科会賛助会社の方は、分科会会員扱いといたします。

**応用物理学会賛助会社の方は、応用物理学会会員扱いといたします。

定員: 100名

*現在非会員の方でも参加申込時に薄・表分科会(年会費A:3,000円, B:2,200円)にご入会いただければ、本講座より会員扱いとさせていただきます。下記URLより入会登録を行い、仮会員番号取得後、本講座に参加お申し込み下さい。紙版の入会申込書が必要な方は、下記事務局までお申し出下さい。入会決定後、年会費請求書をお送りいたします。本講座参加費と同時にお振込なさらないで下さい。

<http://www.jsap.or.jp/join/kojin.html>

申込方法: 電子メール、FAX、はがきのいずれかにてお申し込みください。参加費は下記口座に参加者名でお振り込みください。入金確認後、参加証をお送りいたします。申し込み後の取り消し、不参加の場合にも参加費の払い戻しはいたしません。また、請求書の発行は原則として、致しません。領収書はセミナー当日にお渡しいたします。(申込要領: 参加者氏名、住所、勤務先、参加費分類・振込額・振込予定日、会員No(仮会員番号)、電話番号、FAX番号、電子メール、参加証送付先(宛名用)(分科会賛助会社・応用物理学会賛助会社の方はその旨明記)

申込先: 〒102-0073 東京都千代田区九段北1-12-3

井門九段北ビル5F

応用物理学会 分科会担当 伊丹

TEL: 03-3238-1043, FAX: 03-3221-6245

E-mail: divisions@jsap.or.jp

参加費振込先: 三井住友銀行 本店営業部 普通預金 9474715 (社) 応用物理学会 薄膜・表面物理分科会

申込締切: 2004年10月29日(金)

問合せ先: 尾山 卓司 旭硝子(株) 中央研究所

TEL: 045-374-7122, FAX: 045-374-8863

E-mail: takuji-oyama@agc.co.jp

酒井 忠司 (株) 東芝 研究開発センター

TEL: 044-549-2142, FAX: 044-520-1501

E-mail: tad.sakai@toshiba.co.jp

講演要旨

『ダイヤモンド半導体薄膜の合成とその物性』

山崎 聡 (産総研^イイC)

炭素はシリコン・ゲルマニウムなどとならぶ4族の原子であり、その結晶であるダイヤモンドは半導体の性質を持つ。しかしながら、その結晶性の制御の困難さから半導体としての性質を十分に活かしたデバイスはこれまで得られていない。一方、この数年の間に、本来の半導体としての性質を強く示す高品質なステップフロー成長によるダイヤモンド薄膜の合成が実現のものとなり、また、これまで困難であったn形のリンのドーピングに成功するなど、半導体としての利用を進める動きが急速に進んでいる。ここでは、半導体としてのダイヤモンド薄膜に関する合成とその基礎的な物性について解説する。

『ダイヤモンド薄膜のヘテロエピタキシャル成長』

澤邊 厚仁 (青山学院大)

ダイヤモンドのヘテロエピタキシャル成長技術に関する技術の進展と現時点での最新技術動向について、薄膜成長過程に関する基礎的な内容を交えながら解説する。

『ナノ結晶ダイヤモンド薄膜の成長』

長谷川 雅考 (産総研^ナカーボンC)

グレインサイズが数nm~数十nmのナノ結晶ダイヤモンド薄膜は、さまざまな分野での利用が期待されている。本講演では最近のナノ結晶ダイヤモンド薄膜の成長を中心に議論する。

『ダイヤモンドのドーピング制御』

小出 康夫 (物材機構)

ダイヤモンドのドーピング制御に関して、基礎的なところから最近のPドーピングによるn型制御の成果・ドーピングによるデバイス特性への影響の理論検討などについて紹介。

『ダイヤモンドの表面物性』

河野 省三 (東北大)

ダイヤモンド表面の構造と電子状態についてのレビューを最初に行い、続いてCVD成長ダイヤモンド表面の特異性について述べ、最後に最近の我々の研究に触れる。

『水素終端ダイヤモンドの表面・界面物性』

竹内 大輔 (産総研^イイC)

ダイヤモンドの水素終端表面は、電子親和力が負になったり、表面準位が極めて少ない可能性があり、さらにp形表面伝導層発現を伴うなど、特異な物性を示す。現在世界的に議論となっている光電子放出特性、金属とのショットキー特性、そして表面伝導層の電気特性の個々の関連性について、話題の背景にある基礎物性ととも解説する。

『Electronic Properties of H-terminated diamond』

Christoph E. Nebel (産総研^イイC)

Due to the negative electron affinity of H-terminated diamond, a thin hole accumulation layer is established at the surface of diamond. The physics of this channel is still under debate. In this talk the electronic properties of the hole accumulation layer will be discussed

using theoretical calculations (numerical solutions of the Schrodinger and Poisson equations) and applying experiments like Hall Effect, Kelvin Force, CV and UV experiments. We will show that the conductive layer is two dimensionally confined, but propagation of holes is strongly limited by disorder, arising from the surface and from the adsorbate layer, which is needed to generate the transfer doping system. The experiments have been applied using in-plane gate transistors structures as small as 80 nm, in the temperature regime 0.4 K to 500 K. The results are summarized and a model of the electronic properties is discussed.

『ダイヤモンドの電子デバイス・電子源応用』

西林 良樹 (住友電工)

住友電工でのダイヤモンドのエレクトロニクスへの応用について、ヒートシンク、トランジスタ、電子源など電子部品、電子素子の種々の試みの中で作製技術、加工技術を織り交ぜて、紹介する。

『ダイヤモンドの放電電子源・パワー応用』

小野 富男 (東芝)

ダイヤモンドは負性電子親和力を示すことが知られており、電子源として魅力的な材料である。主にイオンに対する二次電子放出を利用したダイヤモンド放電電子源の現状、半導体パワー・デバイスを超えるダイヤモンド真空電子源の可能性について報告する。

『ダイヤモンドの高周波デバイスとバイオセンサ』

川原田 洋 (早稲田大学)

ダイヤモンドの高周波デバイス応用として、パワートランジスタ、表面弾性波フィルタ、RFMEMSまた、バイオ応用として生体分子固定、DNAチップ、トランジスタ型バイオセンサ等について、その開発の現状を報告する。