

日本MRS ニュース

||||||| やあ こんにちは |||||

コロナ禍と ICT (Information and Communication Technology) 技術への取り組み

地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター 理事・開発本部長 はせがわ やすお
長谷川 裕夫



はせがわ やすお
長谷川 裕夫 氏

東京都立産業技術研究センター（都産技研）は、東京都により設立された中小企業の支援をミッションとする研究機関です。2006 年に地方独立行政法人となり、来年度で 100 周年を迎えます。2020 年の初めより、全世界を襲ったコロナ禍は、瞬間に私たちの生活や業務を一変させました。都産技研でも、2020 年 4 月よりコロナ第一波が落ち着きを見せる 2 か月ほどの間は、依頼試験、機器利用など中小企業に対する支援業務を休止し、在宅勤務を交え職員の出勤率を 20% 以下とする緊急措置を取らせていただきました。その間、我々の支援を必要とされている中小企業の皆様には大変不自由をおかけしました。改めてお詫び申し上げます。

コロナ禍は、ワクチンや治療薬の開発が急がれている中、いまだ収束の見通しが立たず、わが国の経済に対して大きなダメージを与えつつあると思われます。一方、必要に迫られて多くの企業でテレワークの仕組みが取り入れられるなど、これまでわが国が立ち遅れていた ICT 技術への取り組みを促す契機ともなりうるように感じています。

私は、あらゆる分野の技術者や研究者にとって、ICT 技術を使いこなし自らの業務に組み込んでいくことが必須になるとの考えをここ 20 年ほど持ち続けており、その思いは年々強くなってきました。私が社会人となった 40 年前当時、専門としていたエネルギーの領域では、例えば、蒸気タービンによる火力発電所の効率は 40% 程度でした。その後、国家プロジェクトによる研究開発などを経てガスタービンコンバインドサイクル発電技術が発展し、現在ではその効率は 60% 程度までになり、40 年間で 1.5 倍に向上しました。発電効率の向上は、ガスタービン入口温度の高温化に伴っており、タービンブレードや熱交換器に用いられる高温材料の着実な開発に支えられたものでした。

これに対してその間の ICT 技術の発展はすさまじいものでした。半導体の集積技術に関する有名なムーアの法則は、「集積回路上のトランジスタ数は、18 か月ごとに倍になる」というものです。半導体プロセスの微細化の制限からムーアの法則は限界を迎えるといわれて久しい中、2020 年現在、まだその発展は続いているようです。私が社会人となった 40 年前当時は、パソコンの黎明期でした。簡単なプログラミングでシミュレーションやグラフ化ができる、高価な憧れのツールでしたが、今思い出してみると、その主記憶容量はわずか 8kB でした。それが、現在では主記憶容量が 100 万倍となっており、まさに、指数関数的な性能向上です。

長い目で見れば直線的に発展してきた他の技術分野に対して、ICT 技術の発展のスピードは驚異的なものです。それを取り込んで産業競争力を高めていくことを目指すのが、欧州発の Industry4.0 であり、わが国の Society5.0 などの取り組みであり、これはすべての産業分野で ICT 技術を取り入れ活用していくことが、産業競争力向上のために必須であることを意味しています。

材料開発の分野で言えば、10 年ほど前より高精度なシミュレーションや ICT 技術を活用した大量の実験データを集積した材料データベースを構築し、AI 技術などを駆使して新材料や代替材料を効率的に探索するマテリアルズ・インフォマティクスの取り組みが進んでまいりました。この 10 年間でも、ICT 技術の発展は、100 倍にもなっています。今後さらに ICT 技術が発展していくことを考えれば、材料開発の中でその役割は加速度的に重要となっていくことでしょう。

都産技研では、このような ICT 技術の発展を強く意識し、職員一人一人が ICT 技術のリテラシーを磨いて自らの業務を効率化するとともに、中小企業に対し ICT 技術を駆使したより高度な支援を行っていくことを最重要課題と考え、取り組んでまいります。

目次

- 01 やあ こんにちは
コロナ禍と ICT
(Information and
Communication
Technology) 技術への
取り組み
長谷川 裕夫
- 02 研究所紹介
東京都立産業技術研究
センター
IoT 開発セクター
- 03 研究トピックス
大電力パルススパッタ
リングによる硬質薄膜
形成とその適用
東京都立大学システム
デザイン
学科機械システム工学科
清水 徹英
- 04 ご案内
- 05 新刊紹介
- 06 To the Overseas
Member of MRS-J
- 07 編集後記

■研究所紹介



中小企業の IoT 化支援事業の紹介

～ IoT を活用したビジネスチャンス獲得」を支援します!～

中小企業の IoT 化支援事業とは

さまざまなものがインターネットを通じて繋がることで、新たなサービスやビジネスモデルを生み出す「IoT 社会」が進展しつつあります。

都産技研では、研究開発と人材育成を軸としたさまざまな取組みを行うことで、中小企業の IoT 活用による生産性の向上や業務の効率化、または IoT 関連製品の開発や新たなサービスの提供によるビジネス創出を支援します。

システム評価試験室の紹介

～ IoT の新たな製品・サービスの評価

システム評価試験室では、公募型共同研究で採択された事業者を対象に新たに開発した IoT 機器および IoT システムについて、稼働確認、評価などを行うことができます。以下、各評価機器の説明を致します。

1. 次世代高速通信評価

IoT 機器から得られるデータはクラウドシステムで収集・蓄積され、ビッグデータとして処理・解析されます。データを記録するストレージ部、機器間のインタフェース部、高解像度映像出力部においてこれら大容量のデータを高速に伝送するために 10 ギガビット / 秒を超える伝送速度に対応した次世代通信規格を評価可能です (図 1)。

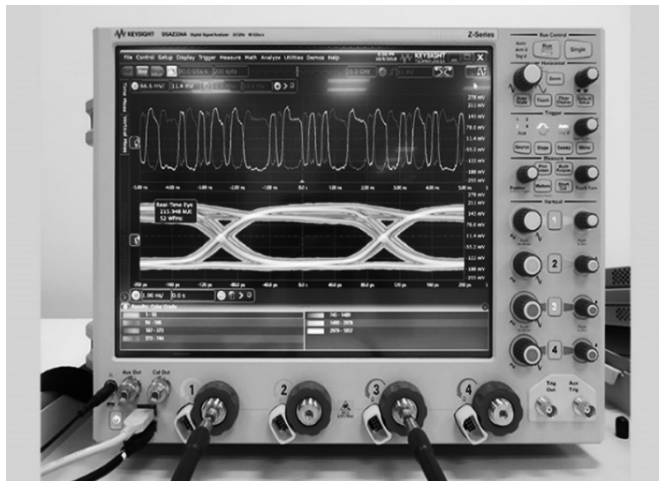


図 1. 次世代高速通信評価装置

2. 無線伝搬特性評価

無線伝搬特性評価では IoT 機器から送出する RF 信号特性 (送レベル等) について期待する信号レベルが出ているか評価できます。

無線妨害波耐性評価では使用環境下において目的の RF 信号が他の RF 信号の影響を受けることで伝搬に影響する度合いを評価することができます (図 2)。



図 2. 無線妨害波耐性評価

3. 電源ノイズ評価

エッジデバイスとして機能する IoT 機器に求められる性能として、バッテリーで駆動する際の機器の電流変動の解析と省電力機能を評価することができます。

また、IoT 機器は無線伝搬時の電流変動の影響を受けやすく、電気設計において小型化および信号品質を向上させるための電源ノイズの影響も評価可能です (図 3)。

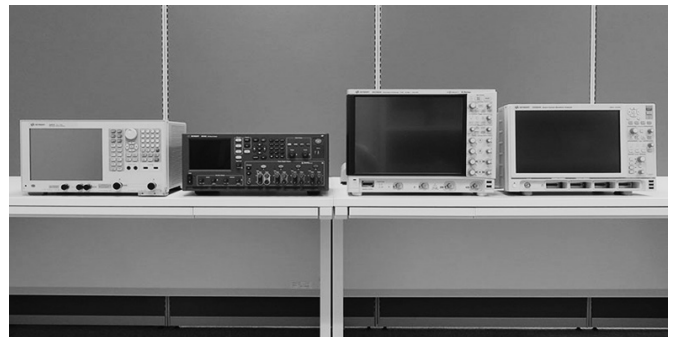


図 3. 電源ノイズ評価

4. サイバーセキュリティ検査

IoT 機器に不正なデータパターンを実際に送信し、その場合でも機器が異常な動作をしないことを確認することができます (図 4)。



図 4. サイバーセキュリティ検査

展示スペースの紹介

～IoTが理解できる「IoT 道場」として展示スペースを設けています。

以下、各エリアの説明を致します。

1. スマート東京エリア

「IoT をどのようにビジネスに活用するのか」というヒントを得るため、「製造業」「観光」「住宅地」など11業種でのIoT活用事例を模型と映像コンテンツによりわかりやすく紹介する、IoTを理解するための導入展示です（図5）。



図 5. スマート東京エリア写真

2. IoT 基本技術習得エリア

IoTに必要な要素であるデータの集め方（収集）、データの送り方（送信）、データの貯め方（蓄積）、解析の仕方（解析）と4つの領域に分けた展示により、どのようにデータを集めて解析し、現場で活用するのかというIoTの仕組みが理解できます（図6）。



図 6. IoT 基本技術習得エリア

3. IoT 体験・テストエリア

IoTでは、集めたデータを「現場で見える化」してそのまま活用する場合と、いったんクラウドに集めて「解析してフィードバック」して活用する場合の二つがあります。ここでは、両者の活用の仕方の違いを同じベルトコンベヤを使ったデモにより紹介します（図7）。



図 7. IoT 体験・テストエリア

4. IoT 活用事例エリア

IoT活用事例エリアでは、人の動線認識やオフィスにおけるIoTの活用シーン等々の身近に導入できるIoTシステムについてデモ展示を通して学ぶことができます。他にも土砂崩れ検知のような災害対策に関するIoTについても学ぶことができます（図8）。



図 8. IoT 活用事例エリア

5. 都産技研連携エリア

都産技研連携エリアでは都産技研が連携する企業や研究機関等との共同研究の成果や、研究会等の事業を通して得られたIoTの導入事例を展示しております。これらの展示をもとに世の中に実際に展開されているIoTを事例を交えて学ぶことができます（図9）。



図 9. 都産技研連携エリア

以上中小企業のIoT化支援事業紹介をいたしました。

お問い合わせ先：（地独）東京都立産業技術研究センター
IoT 開発セクター TEL:03-5530-2286
（お知らせ：2020.11より一部展示物の入れ替えをする予定です）

■研究トピックス

大電力パルススパッタリングによる硬質薄膜形成とその適用

東京都立大学 システムデザイン学部 機械システム工学科 しみず てつひで 清水 徹英

1. はじめに

薄膜の高硬化化と高靱性化の両立など、相反する薄膜の物理的・機械的特性の実現には、従来の単層膜構造の概念を打破する新しい膜構造設計の提案が必要となる。その代表的な膜構造として、傾斜膜、多層膜、ナノ積層膜、ナノコンポジット膜等が挙げられる。近年では、このような膜構造は研究開発レベルから徐々に産業化に進展し、数多くの工業製品に応用がなされてきている。新規薄膜材料自身の開発と併せて、これら複雑な膜構造設計との組み合わせを考えると、さらなる硬質薄膜の高機能化に向けて無限の可能性を秘めている。一方で、従来にない薄膜結晶相の形成や複雑な膜構造設計を実現させていくためには、原子・分子レベルでの蒸着粒子の精密な制御が求められる。本稿では、物理蒸着法（以下 PVD 法）の一つとしてプラズマ中の荷電粒子（イオン）の制御性の観点でその発展性が大きく期待されている「大電力パルススパッタリング（以下 HiPIMS: High Power Impulse Magnetron Sputtering）」プロセス¹⁾に焦点を当て、その特徴と同手法による硬質薄膜の形成事例および金型への適用事例について概況していく。

2. 大電力パルススパッタリング

代表的な PVD 法の一つであるスパッタリングは、通常ターゲットに高電圧を印加するために、直流電源が用いられるが、ここで紹介する HiPIMS プロセスでは、図 1 に示すようにターゲットと直流電源の間に、コンデンサ・インダクタンスと半導体スイッチにより構成されるパルスユニットを装備することで、約 1 kHz 以下の低周波数かつ数 10 ～ 数 100 μs 程度の短いパルス幅でターゲットに電圧を印加する²⁾。この半導体スイッチがオフ（パルスオフ）の間にコンデンサ内に電荷を蓄電し、スイッチをオン（パルスオン）にした数 μs の極短時間で同電荷を開放することで、プラズ

マ中に瞬間的に数 kW/cm^2 の大電力を投入することが可能となる。これにより、従来の直流マグネトロンスパッタリング (DCMS) の 1000 倍以上となる 10^{19} m^{-3} 程度の高密度プラズマが形成され、従来のアーク放電に匹敵するイオン化率が達成される³⁾。

図 2 (a) に示したのは、Ti33Al67 合金ターゲット (45 cm $\times$ 7.5 cm) での HiPIMS 放電をした際の、印加電圧およびターゲット電流波形である⁴⁾。その際のプラズマ中の Ti の中性粒子（図中 Ti(0)）と荷電粒子（図中 Ti(1+)）の相対的な存在比について、発光分光分析により DCMS と比較した結果を図 2 (b) に示す。60 μs の極短パルスにおいて、 $2.54 \text{ A}/\text{cm}^2$ の極めて高い電流密度（単位ターゲット面積当たりのピーク電流値で換算）を印加することで、プラズマ中の電子密度が増大し、スパッタ粒子である Ti のイオン化が促進されている様子が分かる。

3. 微細穴内側面における硬質 AlTiN 膜の形成と精密円筒絞り成形への適用

HiPIMS プロセスのような高いイオン化率を有する成膜プロセスを金型等の三次元構造物に適用するメリットとして、その付き回り性の改善が挙げられる⁵⁾。閉じた形状を有する金型の内側面等の三次元構造物への成膜は、蒸着粒子の方向性や到達粒子のエネルギーが制限されるため、対向する基板平面への成膜と比較して、その膜質が劣化しその制御も困難となる。特に精密微細プレス加工等が対象とする金型のダイ内径は、サブ mm オーダーの微細穴であり、成膜プロセスにおける蒸着粒子が入り込みにくく、その影響がより顕著になる。

これに対し、蒸着粒子のイオン化を促進させることで、三次元構造物への粒子の付き回り性が改善されると共に、基板バイアス電圧の印加により穴内側面への粒子の到達イオンエネルギーの制御が実現される⁵⁾。

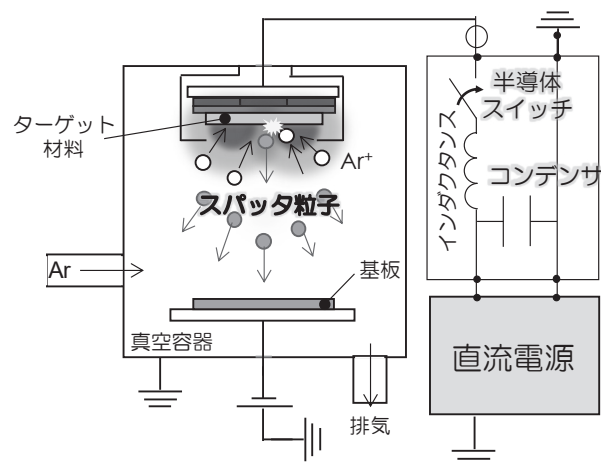


図1 スパッタリングの概要と HiPIMS プロセスの装置構成図²⁾

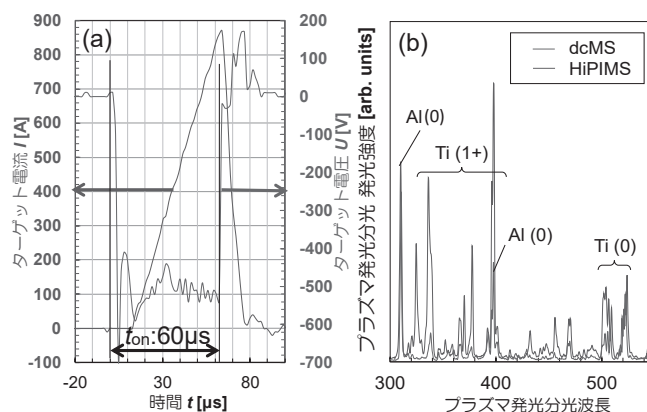


図2 HiPIMSにおける大電力印加に伴うスパッタ粒子のイオン化
(a) TiAl ターゲットの Ar 雰囲気中における放電パルス波形の一例、
(b) プラズマ発光分光分析による Ti イオン化挙動の分析結果⁴⁾

図3は、内径1mmの微細孔内側面における穴入口から1mmおよび2mm深さにおけるdcMSおよびHiPIMSにより成膜したAlTiN膜の膜断面SEM観察像である⁶⁾。dcMS膜では膜質が劣化し、柱状晶間にボラス状の欠陥が存在する密度の低い構造が観察されるのに対し、HiPIMS膜では、何れの微細穴内側面深さにおいても緻密な膜が得られている。本検証において、低いプロセス圧力で粒子の平均自由行程を増大させ、直進性の高い粒子の導入を試みる事で、図4に示すような圧力の低下に伴う膜硬度の向上が実現された⁷⁾。図5に示した最大硬度約35GPaが得られた圧力0.5Paの薄膜の穴内側面深さ1mmにおけるTEM像を見てみると、立方晶相が得られている事が確認できる。このように、微細穴内側面に良質な硬質薄膜を形成できることは、金型への応用を考えた場合、優れた耐摩耗性を実現する上で大きな利点となりうる。

これに対して板厚50 μ mのステンレス鋼SUS304H箔材を用いて、内径約1mmの精密円筒絞り成形を対象とした金型に上記AlTiN膜を形成し、その絞り成形性に及ぼす影響を検証した⁶⁾。図6に示す様に絞り成形中の荷重-ストローク線図の比較では、HiPIMSコーテッド金型でdcMSよりも低い成形荷重が得られた。さらにそのバラつきにおいても、dcMSと比較してより安定した成形荷重が得られている。成形試験後の金型内面観察では、DCMS膜では被加工材の焼付きが生じたのに対し、HiPIMS膜ではそのような被加工材の凝着は観察されなかった。HiPIMS膜における摺動面および内側面の高硬度化および平滑化によって、その耐焼付き性が向上したものと考えられる。

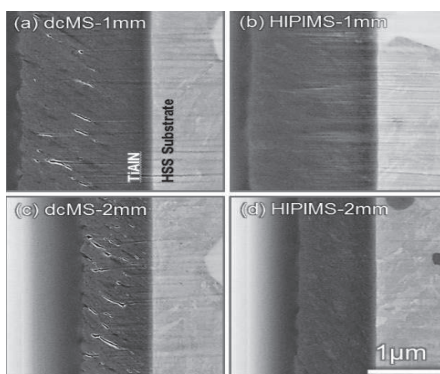


図3 微細穴入口より1mmおよび2mmの内側面におけるAlTiN膜断面SEM観察像

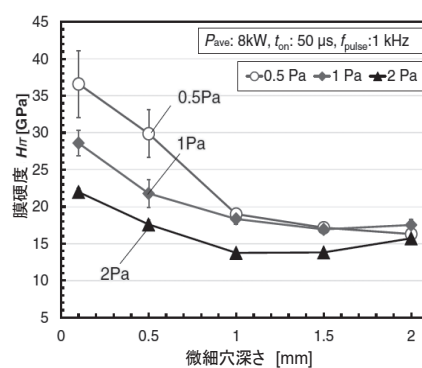


図4 微細穴内側面におけるAlTiN膜の各穴位置における膜硬度のプロセス圧力による変化

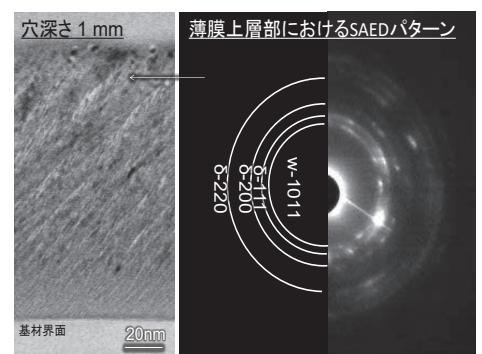


図5 HiPIMSにより微細穴内側面に成膜したAlTiN薄膜の微細穴入口より1mmにおける断面TEM観察像と薄膜上層部におけるSAEDパターン

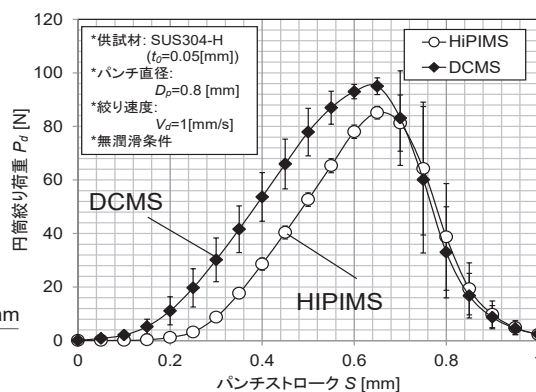
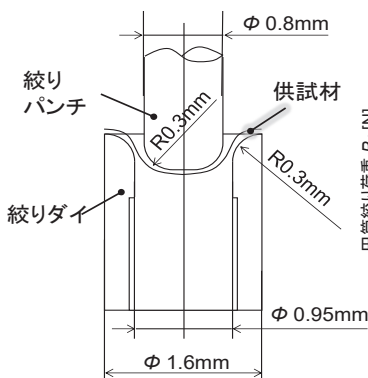


図6 精密円筒絞り金型概要図(左)とdcMSおよびHiPIMSによりAlTiN膜を形成した金型による精密円筒絞り加工におけるパンチ荷重-ストローク線図の比較

4. おわりに

本稿では新しいイオン化PVD技術として、著者らがその応用研究を進めてきたHiPIMS技術に焦点を絞り、AlTiN硬質薄膜材料開発の動向およびプレス金型への適用事例について紹介してきた。本稿で紹介したようにHiPIMS技術は、そのプラズマの過渡応答現象を活用してだけでなく、目下開発が進んでいる様々なパルスモード(バイポーラ型やバースト型)の効果⁹⁾や、パルス印加のタイミングと各種ハードウェアとのパルス同期によるプロセス制御の柔軟性を工夫していくと、その技術開発の発展性は極めて大きい成膜プロセスと言える。最後に、本稿に記載したデータの一部は、東京都立大学大学院システムデザイン研究科、楊明教授、小宮英敏氏、高橋秀治氏(現:日産自動車)、(地独)東京都立産業技術研究センター、寺西義一氏、森河和雄氏、小松精機工作所、白鳥智美氏、鈴木洋平氏、微細加工研究所、伊藤國吉氏、関係各位の協力によるものである。ここに謝意を表する。

参考文献

- 1) U. Helmersson et al.: Thin Solid Films 513 (1-2) (2006), 1.
- 2) 清水徹英: ぶらすとす, 2-19 (2019), 421.
- 3) J. Bohlmark et al.: J. Vac. Sci. Technol. A, 23 (1) (2005), 18.
- 4) T. Shimizu et al.: Thin Solid Films 624 (2017), 189.
- 5) 清水徹英: 表面技術, 68-12 (2017), 712-717.
- 6) J. Bohlmark et al.: Thin Solid Films, 515 (2006), 1928.
- 7) T. Shimizu et al.: Surf. Coat. Technol., 250 (2014), 44.
- 8) T. Shimizu et al.: Thin Solid Films, 624 (2017), 189.
- 9) 清水徹英: メカニカル・サーフェステック 2017年8月号, (2017), 34.



しみず てつひで
清水 徹英 氏

ご 案 内

■第30回日本MRS年次大会

ーマテリアルズイノベーションによる新価値創造から持続可能な社会の実現にむけてー

昨今、AIなどの情報処理技術を駆使することで、新物質の探索が可能になっています。実験に基づいた従来の材料開発研究とは異次元の、サイバー空間と実空間が融合したマテリアルズイノベーションが、今、まさに起きつつあります。この新たな潮流の中で期待される価値は、国民生活を脅かす少子高齢化・国際化・環境変化などに逸早くかつ適切に対応し、人類全体の究極的な目標である“持続可能な社会”を実現する基盤創出ではないでしょうか？ 本会議では、マテリアルの新価値観を創造する礎が、新材料探索・新機能開拓・新プロセス創製を可能とする分野横断的研究にあるととらえ、異分野融合をテーマにした討論を行います。マテリアルズイノベーションが、我が国の産業のイノベーションにつながり、それがさらに質の高い持続可能な社会を実現させる流れの議論を期待しています。

主催：日本MRS

後援：横浜市

日時・場所：12月9日（水）～12月11日（金）

オンライン開催

① Representative ② Correspondence ③ Co-organizers

*国際シンポジウム

B：先進機能性酸化物材料－作製プロセスおよび物性評価－

①永村直佳（物材機構）②鯉田崇（産総研）③重里有三（青山学院大）、岩田展幸（日大）、岡伸人（近大）、藤原宏平（東北大）、賈軍軍（早大）

C*: Function Harmonized Materials – Focused on Interfaces and grain-boundaries of Thin Films and Nanocomposites

①中村吉伸（東大）②遠藤民生（ジャパンアドバンスケミカルズ）、金子智（KISTEC）、Paolo Mele（芝浦工大）③Kukreja Roopali（University of California-Davis）、高村由起子（北陸先端科学技術大）、青木英恵（東北大）、Vejpravova Jana（Charles University）、Kalbac Martin（J. Heyrovsky Institute of Physical Chemistry）、Miron Camelia（名大）

D：カーボン系ナノ材料

①青木伸之（千葉大）②緒方啓典（法政大）③若原孝次（物材機構）、安藤寿浩（物材機構）、橘勝（横浜市立大）、中村成夫（日本医科大）、坪田敏樹（九工大）

E：計算機シミュレーションによる先端材料の解析・機能創成

①吉矢真人（大阪大）②大場史康（東工大）、Fisher Craig A.J.（ファインセラミックスセンター）③上杉徳照（大阪府立大）小谷岳生（鳥取大）、田中真悟（産総研）、Raebiger Hannes（横浜国大）

F*: イオンビームを利用した革新的材料創製

①雨倉宏（物材機構）②安田和弘（九大）③青木学聡（名大）、馬場恒明（(株)山王）、伊藤久義（量研機構）、岸本直樹（物材機構）、小林知洋（理研）、中尾節男（産総研）、西川宏之（芝浦工大）、阿保智（大阪大）、鈴木耕拓（若狭湾エネルギー研究センター）、Chen Feng（Shandong University）、Chu Paul K（City University of HK）LIA Daryush（FSU）、Ensinger Wolfgang（Technical University Darmstadt）

G：マテリアルズ・フロンティア

①伊藤建（東海大）②岡村陽介（東海大）③岡村陽介（東海大）、伊熊泰郎（神奈川工大）、野間竜男（農工大）、渡邊友亮（明治大）、川本 益揮（理研）、長井圭治（東工大）、石田康博（理研）、小口真一（東海大）

H：エコものづくりセッション

①岡部敏弘（神奈川大）②小川和彦（島根職業短大）、嶽本あゆみ（沖縄高専）③大谷忠（東京学芸大）、足立幸司（秋田県立大）、中井穀尚（三重大）、福井浩二（農業・食品産総研）、柿下和彦（職能開発大）、西本右子（神奈川大）、青柳充（広島県立大）、清水洋隆（職能開発大）、篠原嘉一（物材機構）、斎藤周逸（森林総研）、吉村治（金沢工大）、荒武志朗（宮崎県木材センター）、秦啓祐（千葉職訓センター）、高崎明人（芝浦工大）、合田公一（山口大）

I：スマート社会・スマートライフのためのバイオセンサ・バイオ燃料電池

①四反田功（理科大）②辻村清也（筑波大）③美川務（理研）、末信一郎（福井大）、長峯邦明（山形大）、中村暢文（農工大）、三宅丈雄（早稲田大）、井上久美（東北大）、津川若子（農工大）、田巻孝敬（東工大）、富永昌人（佐賀大）、伊野浩介（東北大）、仁科勇太（岡山大）、伊藤徹二（産総研）、元祐昌廣（理科大）

J*: 界面におけるナノバイオテクノロジー

①田中賢（九大）②松田直樹（産総研）③大塚英典（理科大）、林智広（東工大）、古賀智之（同志社大）、飯島一智（横国大）

K*: プラズマライフサイエンス

①呉準席（大阪市立大）②白谷正治（九大）③石川健治（名大）、高橋克幸（岩手大）、内田儀一郎（名城大）、金子俊郎（東北大）、清水鉄司（産総研）、林信哉（九大）

L：有機イオンエレクトロニクス－持続可能な未来に向けて－

①馬場暁（新潟大）②梶井博武（大阪大）、Shyam Pandey Sudhir（九州工大）③早瀬修二（電通大）、永松秀一（九州工大）、田中啓文（九州工大）、Singh Vipul（Indian Institute of Technology）、森武洋（防衛大）

M：ソフトマテリアルの科学技術：高分子を基盤とした多様な構造、性質、そして機能

①田中稜（福井大）②田中稜（福井大）③原一広（九大）、八木原晋（東海大）、加藤紀弘（宇都宮大）、三俣哲（新潟大）、鈴木淳史（横浜国大）、須藤誠一（東京都市大）、古澤和也（福井工大）、清田佳美（東洋大）、渡邊順司（甲南大）

N：先導的スマートインターフェースの確立

①桑折道済（千葉大）②檜垣勇次（大分大）、増田造（東大）③前田瑞夫（理研）、長崎幸夫（筑波大）、高井まどか（東大）、高原淳（九大）、菊池明彦（理科大）、三浦佳子（九大）、芹澤武（東工大）、岩崎泰彦（関西大）、星野友（九大）、藤井秀司（大阪工大）、鈴木大介（信州大）、山本拓矢（北大）、遊佐真一（兵庫県立大）、吉本敬太郎（東大）、岸村顕広（九大）、松村和明（北陸先端科学技術大）、高橋宏信（東京女子医大）、柴田裕史（千葉工大）中路正（富山大）、澤田敏樹（東工大）、石原量（順天堂大）、北山雄己哉（大阪府立大）、中西淳（物材機構）、上村真生（理科大）、富田峻介（産総研）、吉富徹（物材機構）

O: 社会実装材料研究シンポジウム

①松本佳久(大分高専) ②正村亮(鶴岡高専) ③森永隆志(鶴岡高専)、大河平紀司(有明高専)、高田英治(富山高専)、松英達也(新居浜高専)、赤木洋二(都城高専)、久貝潤一郎(神戸高専)、山田裕久(奈良高専)、伊藤未希雄(東京高専)、菊田和重(苫小牧高専)、熊谷進(仙台高専)、伊藤滋啓(鶴岡高専)、佐藤貴哉(高専機構)、戸高義一(豊橋技術科学大)

P: バイオ・先端材料関連研究シンポジウム

①兼松秀行(鈴鹿高専) ②高原茉莉(北九州高専)、斎藤菜摘(鶴岡高専) ③平井信充(鈴鹿高専)、網島克彦(和歌山高専)、川越大輔(小山高専)、中村秀美(奈良高専)、橋本良介(鈴鹿高専)、本間俊将(一関高専)、高橋利幸(都城高専)、伊藤滋啓(鶴岡高専)、佐藤貴哉(高専機構)、伊崎昌伸(豊橋技術科学大)

詳細 第30回日本MRS年次大会事務局

Email: meetings2020@mrs-j.org

■ MRM Forum 2020

日時・場所: 2020年12月7日~9日 オンライン開催

主催: 日本MRS

組織委員会:

委員長: 細野秀雄(東工大・日本MRS会長)、事務局長: 鈴木淳史(横浜国大・日本MRS顧問)、アドバイザー: 伊熊泰郎(神奈川工大)、高原淳(九大)、福山秀敏(理科大)、山口周(大学改革支援・学位授与機構)、企画委員: 青木学聡(名大)、有沢俊一(物材機構)、岩田展幸(日大)、片柳雄大(群馬大)、重里有三(青山学院大)、白谷正治(九大)、高井まどか(東大)、手嶋勝弥(信州大)、中野貴由(大阪大)、松下伸広(東工大)、渡邊友亮(明治大)、実行委員: 阿部英樹(物材機構)、伊藤聡(FOCUS)、今井英人(日産アーク)、加納誠(理科大)、川口利奈(京大)、岸本浩通(住友ゴム工業)、木下豊彦(JASRI)、小林隆司(物材機構)、坂元尚紀(静岡大)、杉安和憲(物材機構)、田中功(京大)、筒井智嗣(JASRI)、常行真司(東大)、中嶋誠二(兵庫県立大)、中嶋健(東工大)、中西尚志(物材機構)、中村道治(JST)、早瀬修二(電気通信大)、堀田裕司(産総研)、松川真吾(東京海洋大)、山本雄大(産総研)、由井宏治(理科大)、米田安宏(原子力研究開発機構)、脇谷尚樹(静岡大)

(0) 基調講演・合同セッション【Plenary Session】

石田清仁(東北大)、吉野彰(旭化成)、川合真紀(分子科学研究所)、細野秀雄(東工大)

(1) 総合討論: 横断的複合課題【Theme Topics】

テーマ「日本の材料研究の現状と課題・その解決の糸口を探る」
基調講演: 松尾泰樹(文部科学審議官)

総合講演: 山口周(大学改革支援・学位授与機構)

(2) 公開討論: 先進材料科学・技術【Specific Topics】

多種多様な分野における高度材料技術の公開討論

「水に関連する材料技術とその革新」

代表: 加藤隆史(東大)

「情報科学との結合による材料研究の革新~現状と課題」

代表: 伊藤聡(FOCUS)

「“元素”から物質・材料へ」

代表: 福山秀敏(理科大)

(3) テクニカル・シンポジウム: 分野横断テーマ

【Technical Symposium】

TS-1 構造材料の基礎科学

TS-2 ハロゲン化ペロブスカイト構造、物性、光電変換機能、

およびデバイス特性の最前線

TS-3 分極に由来する物性発現と新機能材料

TS-4 物質材料科学における量子ビームの連携利用の現状と将来

TS-5 動的分子アーキテクトニクス

TS-6 高分子ナノメカニクス -材料からライフサイエンスまで-

TS-7 材料機能・物性を理解・制御する表面・界面・局所空間における水研究の新しい科学

TS-8 炭素リサイクル触媒科学

TS-9 スマートプロセッシング

TS-10 物質・資源循環技術

TS-11 Environmental Literacy and Materials Technology for Establishing the Sustainable Society (国際★)

(4) チュートリアル: 分野横断トピックス【Tutorial】

MRM Forum 2020(公開討論・シンポジウムなど) または MRM2021(2021年12月開催) シンポジウムのコンテンツをより深く理解するための16のテーマの講義

(5) 特別セミナー: マテリアルの魅力【Special Seminar】

マテリアルの魅力~物質ワクワクし、役に立つ物質と材料の研究~分野横断的な最先端材料科学・工学の研究分野と初等中等教育における理科教育に関わる教育分野を繋いだ分野の垣根を超えた学際的討論

■ IUMRS 関連

▽IUMRS-ICA2021 is scheduled to be held at ICC Jeju, Jeju Island, Korea on 3-8 October, 2021.

<http://www.iumrs-ica2021.org/>

▽Next International Conference of Young Researchers on Advanced Materials (ICYRAM2022) will be held at Fukuoka Japan on 3-6 August, 2022.

■ 共催・協賛

▽第19回ナノテクノロジー総合シンポジウム「マテリアル革新力強化のための次世代プラットフォーム」

主催: 文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム他、

協賛: 日本MRS 他

日時・場所: 2020年12月11日

東京ビッグサイト(オンライン併用開催)

▽「J-PARC センター長候補者の推薦依頼」

推薦締切: 2020年12月7日

問合せ先: J-PARC センター長人事委員会事務局

Email: nomination@mlj-parc.jp

▽第56回学際領域セミナー「一日でわかる全固体電池」

主催: 電気化学会関東支部、協賛: 日本MRS 他

日時・場所: 2020年12月11日~12月17日、オンライン開催(Vimeo)

■ 新刊紹介

Transactions of the Materials Research Society of Japan Vol. 45 No.5 Regular Papers

▽Development and Evaluation of Greening Materials Using Biodegradable Water-soluble Polymers

Y. Katsumura, O. Yoshimura

▽Landscape of Configurational Density of States for Discrete Systems at Equicomposition

Koretaka Yuge, Tetsuya Taikei, Kazuo Oku, Shouno Ohta, Kazuhito Takeuchi

▽Preferential Energetics of Mg-based Ternary Alloys Revisited by Short-Range Order in Disordered Phases through First Principles

Ryohei Tanaka, Koretaka Yuge

▽Epitaxy of Tin Dioxide on Titanium Dioxide by Mist Chemical Vapor Deposition

Thant Zin Win, Katsuhiko Inaba, Shintaro Kobayashi, Yuki Kanetake, Yusui Nakamura

▽Influences of condensation and conjugations in lignin

derivatives on photo-chemical behaviors

Mitsuru Aoyagi, Sara Inoue, Yoshiharu Mitoma, Takuya Matsumoto, Toshihito Ohtake

▽Specific Adsorption of Glycine onto Atomically Flat Al_2O_3 (0001) Surfaces in Aqueous Solution

Ayaka Saito, Hiroaki Nishikawa



To the Overseas Members of MRS-J

■ Coronavirus and ICT (Information and Communication Technology) technology initiatives P1

Yasuo Hasegawa

Director / General Manager of Development Division

Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute (TIRI)

The corona sickness is still uncertain about its convergence, and it seems that it is causing great damage to the Japanese economy. On the other hand, due to the corona sickness, many companies have adopted the teleworking system due to the necessity, and I feel that it can be an opportunity to encourage Japan to work on ICT technology, which has been behind.

For the past 20 years, I have been thinking that it is essential for engineers and researchers in all fields to master ICT technology and incorporate it into their own work, and that feeling has become stronger year by year.

■ Introduction of IoT support business for Small and medium-sized enterprises P2

Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research institute will carry out various efforts centered on IoT research and development and human resource development.

We support the improvement of productivity and operational efficiency by utilizing IoT for small and medium enterprises, or the creation of business by developing IoT related products and providing new services.

■ Formation of hard coating films by high power impulse magnetron sputtering (HiPIMS) and its application P4

Tetsuhide SHIMIZU

Associate Professor, Graduate School of Systems Design, Tokyo Metropolitan University

To realize the unprecedented formation of thin film crystal phases and complicated film structure, precise controls of vaporized particles in thin film deposition process are required at the atomic and molecular levels. As one of the novel physical vapor deposition methods, high power impulse magnetron sputtering (HiPIMS) technology has received a great attention as a process which can realize this controllability of ad-atoms onto the substrate surface owing to its beneficial features of high ionized flux fraction and dense plasma density. In this article, an overview of features of HiPIMS technology is firstly reviewed. In addition, as an example of the achievement of our study, Al supersaturated AlTiN coatings are introduced. HiPIMS deposited AlTiN films demonstrated a great conformability on three-dimensional complex substrate geometry, showing a dense and high hardness even at the side wall of the hole structure. These films are applied to a metal forming die, demonstrating a great wear and friction properties.

編集
後記

4年前より「日本MRS ニュース」の編集を担当しております寺西と申します。共同編集として今年より、東京工業大学の松下伸広先生からお引継ぎした、東京工業大学の松田晃史先生と共同で担当しております。

また校正担当の日本MRS事務局の井口晶子様は、本号より、初めて校正業務に携わっていただきました。慣れない作業での協力ありがとうございました。私の編集の至らぬところ多くあり、委員長の岩田展幸先生には何度かご教授いただきました。ありがとうございました。その他の編集の皆様、また本誌の原稿を快く受けて頂いた皆様、この場をお借りして、御礼申し上げます。今後ともご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願い致します。(寺西義一)

© 日本MRS 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部岩田展幸研究室

E-mail : iwata.nobuyuki@nihon-u.ac.jp

2020年日本MRS ニュース編集委員会 第32巻 第4号 2020年11月発行

委員長: 岩田展幸 (日本大学)

委員: 鮫島宗一郎 (鹿児島大学)、西本右子 (神奈川大学)、川又由雄 (東京工業高等専門学校)、狩野旬 (岡山大学)、新國広幸 (東京工業高等専門学校)、寺迫智昭 (愛媛大学)、松田晃史 (東京工業大学)、寺西義一 (東京都立産業技術研究センター)、鈴木俊之 (㈱パーキンエルマージャパン)、籠宮功 (名古屋工業大学)

顧問: 山本寛 (日本大学)、岸本直樹 (物質・材料研究機構)、伊藤浩 (東京工業高等専門学校)、小林知洋 (理化学研究所)、寺田教男 (鹿児島大学)、小棹理子 (湘北短期大学) 松下伸広 (東京工業大学)

編集・構成: 一般社団法人日本MRS 印刷・出版: 秋巧社