

超短パルス電子ビームによる 新規光源 (X線γ線テラヘルツ波)

実験室レベルの小型加速器でライフからインフラ診断まで可能に

- 小型加速器からの超短パルス電子ビームを用いた革新的光源
- レーザーコンプトン散乱単色X線を用いたライフサイエンス・医療応用
- 高出力テラヘルツ波を用いた分光・イメージング応用 (安全安心技術)

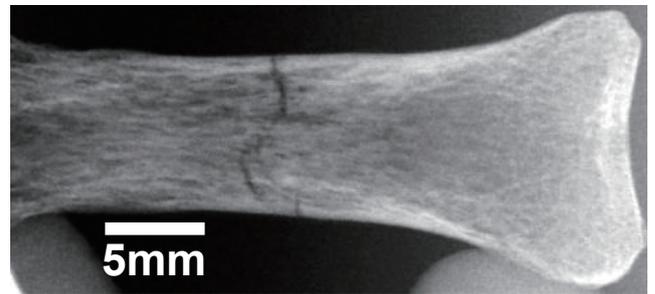
関連技術分野：インフラ診断、生活安全、非破壊計測、イメージング
連携先業種：製造業 (食料品)、医療・福祉業、建設業

研究のねらい

小型加速器からの超短パルス電子ビームを用いて、従来にない革新的な光源 (X線 / γ線 / テラヘルツ波) を開発しています。X線源では、位相コントラスト法や吸収端造影法を用いた生体イメージングなどの高度医療診断を目指したライフサイエンス分野での応用を展開しています。超短パルスγ線源は、光子誘起陽電子消滅寿命測定法によるバルク金属材料の経年劣化検査等へ、高強度テラヘルツ光源は、生体材料の分析や郵便物に隠蔽された禁止薬物 (爆薬、麻薬等) の検査等への利用が期待されており、これら応用を展開しています。

研究内容

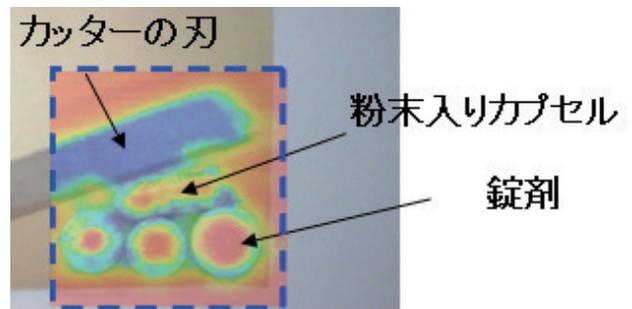
産総研の小型加速器は超短パルス電子ビームを生成できます。これをベースにして、レーザーコンプトン散乱 (LCS) 法による単色X線 (10 ~ 40 keV)、コヒーレント放射による高ピーク強度のテラヘルツ波、超短パルスの制動γ線といった革新的な光を発生させ、応用研究をしています。LCS-X線を用いた位相コントラストイメージングなどライフサイエンス応用を展開しています。テラヘルツ波では、高強度性を生かした実環境での分光・イメージング応用を行っています。γ線では、金属配管等の内部の劣化検査を目指しています。



LCS-X線による骨の位相コントラスト画像

連携可能な技術・知財

- ・X線による低侵襲・高精細イメージング
- ・X線による吸収端イメージング
- ・テラヘルツ波による郵便物等における禁止薬物の非開披検査
- ・テラヘルツ波による電子材料等の非破壊分析
- ・γ線を用いた光子誘起陽電子消滅寿命測定法による金属内部の欠陥の非破壊検査



テラヘルツ波による封筒内部の非開披検査

X線、テラヘルツ波の応用例

- 研究担当：黒田 隆之助 / 平 義隆 / 田中 真人 / 安本 正人 / 池浦 広美 / 豊川 弘之
- 所属：分析計測標準研究部門
- 連絡先：時崎 高志 nmij-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

物質・材料系データバンク

物質・材料に関するデータベースの情報をワンストップで提供

- 物質・材料系データバンクのポータルサイトを開設
- 参画データベースを一度に検索する横断検索機能を実現
- 物質・材料の組成と熱力学量を軸にした材料マッピング法の開発

関連技術分野：計量データベース、有機化合物、スペクトル、材料物性

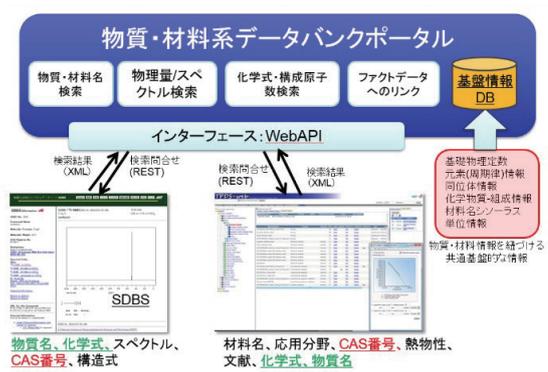
連携先業種：製造業（化学）、製造業（機械）、情報・通信業

研究のねらい

産総研物質・材料系データバンクでは、有機化合物スペクトルデータベース、分散型熱物性データベース等の物質・材料系のデータベースを対象に、特徴の異なるコンテンツを定量的に記述するための共通基盤技術を開発しています。データバンクのコンセプトの下に複数のデータベースが集うメリットを出すために、ポータルサイトから参画データベースの情報をワンストップで検索・提供する横断検索システムを開発しています。

研究内容

物質と材料の情報は相容れず、一般的に異なるデータベースに存在します。当データバンクでは物質と材料の情報を統一的に記述する、組成と熱力学量を利用した定量的表現手法について研究しています。利便性の面からは、参画データベースにデータ連携用WebAPIを設置するとともに、物質・材料系データバンクポータルサイトを開設して、これらデータベースコンテンツをワンストップで提供する横断的検索機能を開発しています。定量的データ記述方法を高度化するとともに、利便性の良いデータ提供方法についての研究を進めています。



参画データベースと連携システム概略

連携可能な技術・知財

- ・オンライン化学物質辞書
- ・熱設計や材料設計のシミュレーション
- ・Linked Open DataやセマンティックWebを活用するアプリケーション
- ・文献情報サービス
- ・物質・材料系データバンクポータルサイト
URL : <http://materialportal.db.aist.go.jp/>



ポータルサイトスクリーンショット

- 研究担当：山下 雄一郎／馬場 哲也
- 所 属：物質計測標準研究部門／物理計測標準研究部門
- 連絡先：竹歳 尚之 nmij-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

信頼できるバイオ分析や医療診断を実現する標準物質

生体関連物質計測の信頼性確保のための「標準物質」の開発

- “普遍的な値”に基づき、国際整合性を確保した標準物質を開発
- さまざまな生体関連物質計測の“正しさ”を評価できる測定方法を開発
- 生体関連物質の検査試薬やバイオ計測装置の開発や評価に利用可能

関連技術分野：標準物質、バイオマーカー、ヘルスケア
連携先業種：製造業（医薬品／精密機器／食料品）

研究のねらい

医療分野をはじめ、食品、環境、医薬品製造など種々の分野で生体関連物質の定量分析が行われており、データの利用といった観点からも、測定結果の信頼性や互換性の確保が求められています。いつ、どこで、どのような測定機器や測定方法によって得られたデータであっても相互に比較検討できるようにするためには、“普遍的な値”に基づいた標準物質を共通のものにすることが効果的です。そこで、我々は、生体関連物質の精確な濃度決定法を開発を行い、それらを利用して標準物質を開発しています。これらの標準物質の利用による、各分野の分析の信頼性確保の実現を目指しています。

研究内容

脂質、代謝物、アミノ酸、ステロイドホルモンや、ペプチド・タンパク質、核酸など、診断マーカーやバイオマーカー、機能物質として測定される種々の生体関連物質について、主に機器分析手法を活用した精確な濃度決定法を確立しています。開発した測定法を利用して、均質かつ安定であるように調製された純物質、標準液、血液などの試料中の成分濃度を決定することにより、標準物質の開発を行い、国内外に供給します。また、国際的な比較実験に参加することにより、開発した標準物質の国際整合性を確保しています。

連携可能な技術・知財

- ・標準物質を活用した分析・検査試薬の値付け、評価
 - ・標準物質を活用した、測定機器や測定方法の信頼性評価方法の確立
 - ・新規標準物質の共同開発
 - ・現在供給している標準物質の詳細
- URL：<https://www.nmij.jp/service/C/>

生体関連物質計測の信頼性および互換性確保（医療、食品、環境、医薬品製造等）



国際比較参加・国際整合性確保

認証標準物質の開発・供給



生体関連物質計測の信頼性確保のための標準物質開発

■研究担当：高津 章子／加藤 愛／絹見 朋也／川口 研／藤井 紳一郎／柴山 祥枝／山崎 太一／坂口 洋平
 ■所 属：物質計測標準研究部門
 ■連絡先：竹歳 尚之 nmij-liaison-ml@aist.go.jp

●研究拠点
つくば

超高温製造プロセスの 温度制御を支える熱電対標準

熱電対による温度計測の信頼性向上

- 2000 °Cまでの高温用熱電対を評価、校正するための技術を開発
- 金属-炭素共晶点を温度定点に利用
- W-Re 熱電対、IrRh/Ir 熱電対などの高温用熱電対の特性を評価

関連技術分野：計量標準、計測技術

連携先業種：製造業（精密機器／金属製品／ガラス・土石製品）

研究のねらい

SiC半導体や、タービン用耐熱金属、ガラス、セラミックスなどの製造プロセスでは、製造時の温度管理や環境負荷軽減の観点から高精度な温度制御が求められています。一方で、こうした超高温の温度域において使用する熱電対は、安定性や耐久性の面で様々な課題を解決する必要があります。

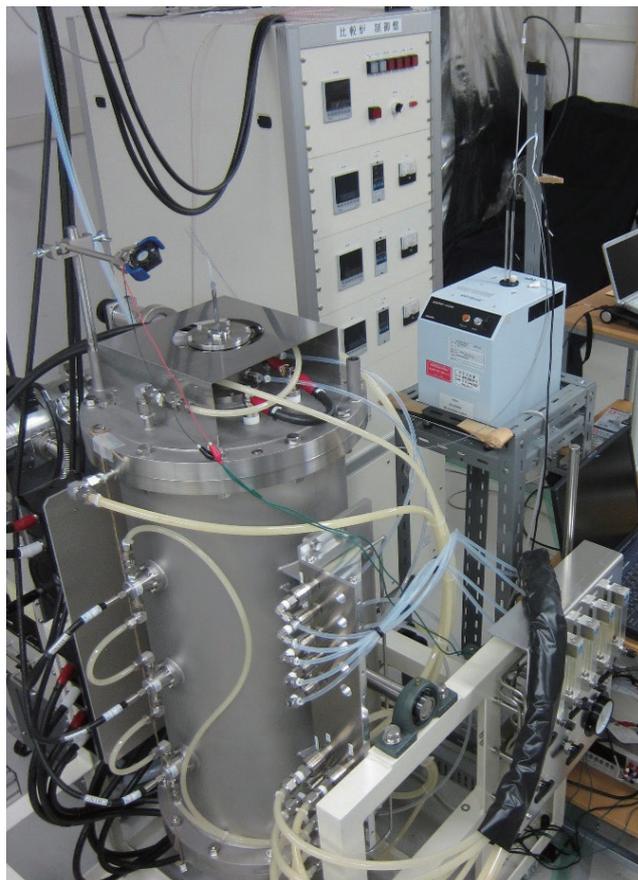
私たちは、信頼性の高い温度計測を求める産業ニーズを満たすべく、高温用熱電対のための国家標準を構築し、熱電対を高精度に評価および校正する技術の開発を行っています。これらは産業用計測器の開発支援や共同開発などにも活用できます。

研究内容

熱電対用の国家計量標準として、銀点（962 °C）、銅点（1085 °C）およびパラジウム点（1553 °C）のjcss供給を行っています。また、高温における再現性や安定性が良い温度の基準として金属-炭素共晶点を用いた共晶点実現装置を開発しています。既にCo-C点（1324 °C）の供給を実施しており、現在、Rh-C点（1657 °C）の開発を進めています。さらに、Ru-C点（1953 °C）を実現する装置を試作し、超高温用熱電対であるW-Re熱電対やIrRh/Ir熱電対の評価を、熱電対製造メーカーと連携して行っています。

連携可能な技術・知財

- ・ Ru-C共晶点装置等の定点実現装置を用いた高温用熱電対の安定性評価
- ・ 熱電対の長寿命化のための部材評価
- ・ 熱電対不均質評価装置を用いた熱電対の熱起電力変化の温度依存性の評価
- ・ 国家標準の温度目盛やその実現技術を活用した、新たな温度計測技術の開発
- ・ 高精度な超高温用熱電対を用いた高温物性の測定



共晶点実現装置

- 研究担当：小倉 秀樹／井土 正也／山澤 一彰／丹波 純
- 所属：物理計測標準研究部門
- 連絡先：丹波 純 nmij-liaison-ml@aist.go.jp