

平成 29 年度中性子産業利用推進協議会総会と平成 29 年度 J-PARC MLF 産業利用報告会

中性子産業利用推進協議会の平成 29 年度総会を 7 月 20 日(木)に東京秋葉原の秋葉原コンベンションホールにおいて開催致します。平成 28 年度の事業報告と平成 29 年度事業計画を中心に審議を行います。会員企業の皆さまだけでなく、非会員企業や大学、研究機関の皆さまにも自由に参加していただくことができます。多くの皆さまのご参加をお願い申し上げます。

総会に続いて、7 月 20 日(木)13:00～21 日(金)には同じく秋葉原コンベンションホールにおいて平成 29 年度 J-PARC MLF 産業利用報告会を致します。産業利用の成果や、産業利用に先行する学術成果を紹介するとともに、産業界から特別講演 1 件、学術界から招待講演 3 件、さらには、「イノベーションの共創」と題して産業界と施設側によるニーズとシーズのマッチングセッションも設けることになりました。多くの皆様にご参加いただきますようお願い申し上げます。

1. 平成 29 年度中性子産業利用推進協議会総会

日時：平成 29 年 7 月 20 日(木)10:20～12:00

場所：東京 秋葉原コンベンションホール 2F (秋葉原ダイビル 2F)

(p.5 の案内をご参照ください)

議事次第

10:20～10:22 開会挨拶

10:22～10:30 副会長挨拶 庄山悦彦 (株)日立製作所名誉相談役

10:30～10:40 来賓挨拶 佐野 太 文科省科学技術・学術政策局長

10:40～10:45 運営委員長挨拶 須藤 亮 (株)東芝 技術シニアフェロー

10:45～12:00 議事

<総会議長：未定>

第 1 号議案 平成 28 年度事業報告及び決算報告について

(監査報告：須賀伸一 NAT 社長，浦瀬賢治日立パワーソリューションズ社長)

第 2 号議案 会員の入退会について

第 3 号議案 平成 29 年度事業計画及び収支予算について

その他

2. 平成 29 年度 J-PARC MLF 産業利用報告会

主催：J-PARC センター

(一財)総合科学研究機構中性子科学センター (CROSS 東海)

茨城県

中性子産業利用推進協議会

共催：J-PARC MLF 利用者懇談会

協賛：日本ゴム協会，繊維学会，SPring-8 ユーザー協同体，日本材料学会，
日本放射光学会，ソフトマター開発専用ビームライン産学連合体(FSBL)，
SPring-8 利用推進協議会，日本接着学会，(公財)高輝度光科学研究センター，
日本中性子科学会，高分子学会，日本非破壊検査協会，日本鉄鋼協会，
日本金属学会，PF ユーザーアソシエーション，日本セラミックス協会，
(一財)高度情報科学技術研究機構

日時：平成 29 年 7 月 20 日(木)13:00～21 日(金)18:00

場所：東京 秋葉原コンベンションホール 2F

プログラム

7月20日(木)

<司会：林眞琴(CROSS 東海)>

13:00~13:05 開会挨拶 齊藤直人 J-PARC センター長

13:05~13:15 文部科学省挨拶 上田光幸文科省量子研究推進室長

【成果報告】

<セッション1>

<司会：小島優子（三菱ケミカル）>

13:15~13:30 J-PARC MLF の現状について

金谷利治 MLF ディビジョン長 (J-PARC)

2015年度には中性子標的の不具合により皆様には大変ご迷惑をおかけしました。その後、安定運転を目指し、2016年度においては150~200 kWの低出力ながら、MLFの稼働率は2017年3月8日時点で95.7%を達成し、当初目標としていた年間90%を超えることがほぼ確実となりました。今後、安定運転を維持しつつ、1MWへの出力上昇を目指します。建設期から運用期に入ったMLFでは成果の創出を目指し、サイエンスプロモーションボードの設置や、成果の詳細な分析、産業利用推進方策の改善など、幾つかの改革を進めています。2016年はMLFからのプレスリリースが12件に達し、電池研究や高圧科学研究などを初めとして徐々に成果も上がって来ました。装置の高度化も含め、成果創出に向けての現状を報告致します。

13:30~13:45 中性子産業利用の現状

富田俊郎 (茨城県)

J-PARC MLFは2008年の供用開始以来、科学の発展のみならず産業界への貢献にも努めてきた。2016年度前半までの産業利用課題件数は約470件で、全課題数の29.4%にも達している。この比率は世界的に見ても高い。産業利用を多く担ってきた回折装置は、粉末構造解析を主とするBL20「iMATERIA」、次に、小角散乱のBL15「大観」、さらに、残留応力測定用のBL19「匠」である。最近では、反射率計のBL16「SOFIA」とBL17「写楽」や、非弾性散乱のBL02「DNA」の利用も増えて来ている。これらの利用は目に見えるかたちで成果に繋がりがつある。このようなJ-PARC MLFの産業利用の状況について報告する。

13:45~14:10 ゴム材料の運動モード解析

菊地龍弥 (住友ゴム)

住友ゴムでは、J-PARC MLFにおける中性子実験によりタイヤ用ゴム材料の研究開発を推進している。従来のゴム材料研究は、現象論的理解が中心であったが、量子ビームや超大型計算機「京」を相補利用することにより、ゴムを基礎物理から理解することを目指している。講演者は、「J-PARC/住友ゴムフェロシップ」の第1号として、住友ゴムに属して製品材料の研究を行うと同時に、MLFにおいて最先端の学術研究も推進している。MLFにおけるテーマは中性子非弾性散乱スペクトルの新しい解析法の開発と、それを用いた物性研究であり、中性子非弾性散乱研究の新しい可能性を探求している。本講演では、最先端の解析手法である緩和モード分布解析法(MDA: Mode Distribution Analysis Method)のゴム材料への適用結果を報告する。

14:10~14:35 オペランド中性子反射率法によるLiイオン電池の被膜形成過程

川浦宏之 (豊田中研)

Liイオン二次電池において充電中に負極上に形成される被膜(SEI: Solid Electrolyte Interphase)は、電池の安全性、耐久性などに大きな影響を及ぼすと考えられている。これまでSEIの解析にはX線光電子分光法を用いて被膜の化学組成は調べられてきたが、厚みや密度といった被膜の構造に関する報告はほとんどなかった。中性子反射率法は物質内部の

界面構造(密度分布, 層厚さなど)を, 非破壊かつナノレベルで調べることが可能である. 本講演では, 充放電 2 サイクルにおける被膜形成挙動をその場解析するため, 平滑なカーボン負極をモデル電極とし, 電極/電解液界面に形成される SEI 被膜の構造変化を調べた結果を報告する.

14:35~15:00 高分子型界面活性剤系食品添加剤水分散体の中性子小角散乱

南部宏暢 (太陽化学)

食品分野では, 栄養強化目的で油性ビタミンを O/W 型エマルジョンとして応用する技術が半世紀前から産業化されている. その延長としてドラッグ・デリバリー・システムへの応用にまで発展を見せているが, 食品中や生体内における *in situ* での動態, 特に, 物理化学面での解析は余り進んでいるとは言えなかった. 本講演では, CROSS 東海の協力を得て 10nm オーダーのナノエマルジョンにおける中性子小角散乱測定から得られた知見を紹介する.

15:00~15:10 休憩

<セッション2>

<司会: 峯村哲郎 (茨城県)>

15:10~15:35 集合組織と相分率の迅速測定技術の開発

小貫祐介 (茨城大学)

ブラッグ回折を利用した材料物性の測定は, 主として回折ピークの「位置」と「プロファイル」, 「積分強度」に注目した 3 種に大別できる. 例えば, 応力解析ではピーク位置, 転位などの結晶欠陥構造の調査にはプロファイルに基づき解析を行うが, 集合組織と相分率は積分強度に基づいて決定される. 裏を返せば, 相分率と集合組織はともに回折強度に影響を及ぼす因子であり, 定量的解析には双方を同時に扱う解析法が求められる. *iMATERIA* では, 多数の検出器により異なる試料方位に対応するヒストグラムを得ることができる. これらを同時に取り扱い, 集合組織と相分率を同時に決定できる *Rietveld texture analysis* と呼ばれる手法を適用することで, 優れた精度と迅速性を兼ね備えた集合組織と相分率の同時決定が可能となった. 本講演では, その原理と応用例について紹介する.

15:35~16:00 永久磁石材料の内部磁気構造の中性子による定量評価手法の開発

小野寛太 (KEK)

永久磁石材料は電気自動車などの次世代自動車のモーターなどに用いられている. 現状ではこれらの永久磁石材料には希少資源である重希土類元素が用いられている. 重希土類元素の使用を低減あるいは全く使わない高性能磁石の実現はモーターの高効率化や小型化に欠かせない技術である. 永久磁石材料は主相結晶粒と粒界などの組織構造から成り立っており, 永久磁石材料の高性能化のためには, 微細組織構造と内部磁気構造の関係を明らかにする必要がある. 中性子小角散乱は空間スケールとして数 nm から数 μm の微細構造の情報が得られ, 中子と物質中の磁気モーメントとの相互作用を利用することにより, 材料内部の微細組織構造と磁気構造の情報を得ることができる. 本講演では, 中性子小角散乱による永久磁石材料の内部磁気構造の定量評価手法の詳細を紹介する.

16:00~16:25 LiFePO_4 の電荷秩序構造の解明

西村真一 (東京大学)

オリビン型構造を持つ LiFePO_4 は既に実用化も果たしているリチウムイオン電池の正極材料である. この物質を使用した電極の充放電反応過程において, 非平衡条件では準安定相 $\text{Li}_{2/3}\text{FePO}_4$ が生成することがある. 我々は, この中間組成の準安定相を作製し, 高分解能粉末 X 線回折と飛行時間型粉末中性子回折, 透過型電子顕微鏡による制限視野電子回折を組み合わせることで超構造の存在を確認し, 結晶構造を決定した. 本講演では, 超構造の起源である電荷秩序と競合する Li 秩序化について説明する.

16:25～16:50 iBIX の長格子サンプル対応を目指したカタラーゼの中性子単結晶
回折実験

山田太郎 (茨城大学)

茨城県生命物質解析装置iBIXは、一軸が135 Åの立方晶のタンパク質結晶が測定できることを目標性能の一つに掲げている。それを確認するために高度好熱菌由来マンガンカタラーゼの中性子回折実験を行った。一般に長い格子を持つ単結晶からの回折斑点は隣接するものと重なる場合があり、データとして使用できない恐れがある。そこで、実際のカタラーゼの回折データから積分領域の重なり度合いを検討したところ、10%の重なりを許容すると、2.0 Å分解能程度の回折データを収集できることを確認した。本講演では、今回、新たにiBIXで取得した2.4 Å分解能中性子回折データを使用したXN構造精密化についても報告する。

<特別講演>

16:50～17:30 豊田中研における中性子利用

菊池 昇, 杉山 純 (豊田中研)

自動車は構造材料と機能材料の複合体である。各々の材料も、金属・合金・半導体・絶縁体、無機物・有機物・両者のコンポジットなど、極めてバラエティ富んでいる。さらに、将来展開まで考えると、必要となる材料の種類は極めて多い。さらに、各材料は用途に応じてファインチューニングが必要で、改良と新規開発が常に求められている。これを効率的に進めるために、弊社では各材料の解析にも注力している。特に、量子ビームを使う解析については、前世紀から注目して進めてきた。解析対象や量子ビーム利用の変遷について、自動車応用の観点から概説する。

<懇親会> 17:40～19:00 @ ホワイエ 参加費：3,000 円

7月21日(金)

【イノベーションの共創】

<司会：宮崎 司(CROSS)>

9:30～9:35 開会挨拶

金谷利治 MLF ディビジョン長 (J-PARC)

9:35～9:50 「イノベーションの共創」セッションの趣旨説明

宮崎 司 (CROSS)

9:50～10:40 <招待講演1> 司会：金谷利治 (J-PARC)

量子ビーム利用による産学連携の現状と MLF への期待

田中敬二 (九州大学)

<セッション1>

<司会：川北至信(J-PARC)>

10:40～11:05 産業利用報告①

中性子準弾性散乱によるフェノール樹脂中の溶剤拡散挙動解析

首藤靖幸 (住友ベークライト)

11:05～11:20 施設報告①

企業価値創出のための BL02 の準備状況(仮題)

山田 武 (CROSS)

11:20～11:45 産業利用報告②

磁気応用機器の損失低減におけるアプローチ

今川尊雄 (日立製作所)

11:45～12:00 施設報告②

磁気製品観察に向けた中性子イメージング技術開発の現状

篠原武尚 (J-PARC)

12:00～13:00 昼食休憩

13:00～13:50 **<招待講演 2 >**
高密度水素化物の材料科学

司会：大友秀季（KEK）

折茂慎一（東北大学）

<セッション 2 >

<司会：蒲沢和也(CROSS)>

13:50～14:15 産業利用報告③

中性子その場回折実験による高強度鋼の逆変態挙動の解析と材料設計
篠崎智也（神戸製鋼）

14:15～14:30 施設報告③

外場負荷・温度下でのその場中性子工学回折の現状
ハルヨ・ステファヌス（J-PARC）

14:30～14:55 産業利用報告④

大型共用施設に期待する表面・界面分析を通じた粘接着剤開発
小寺 賢（MORESCO）

14:55～15:10 施設報告④

中性子ビームを用いた表面・界面解析技術
青木裕之（J-PARC）

15:10～15:30 休憩

15:30～16:20 **<招待講演 3 >**

ネオジム磁石、過去、現在、未来

司会：富田俊郎（茨城県）

佐川真人（インターメタリックス）

<ポスターセッション>

16:20～17:50 各 BL の紹介と産業利用例の報告&利用相談会&軽食

17:50～18:00 閉会挨拶 横溝英明中性子科学センター長（CROSS）

【会場案内】

秋葉原コンベンションホール

住所：〒101-0021 東京都千代田区外神田 1-18-13 秋葉原ダイビル 2F

アクセス：JR 秋葉原駅電気街口から徒歩 1 分、詳細は下図をご参照ください。



ダイビルの外観



周辺マップ