

住友電工ビームライン (BL16/17) の現状

山口 浩司

住友電気工業株式会社 解析技術研究センター

住友電気工業株式会社では、放射光を用いて各種の材料や部品を原子レベルで解析することにより、製品競争力向上、新製品開発の迅速化を図ってきた。放射光分析の社内ニーズ拡大に対応するため、九州シンクロトロン光研究センターに硬 X 線用の BL16 と軟 X 線用の BL17 の 2 本のビームライン (以下、BL) を設置し、2016 年 11 月より、本格的な運用を開始し、社内の諸課題の解決に活用している。2015 年 1 月に締結した他機関 BL 設置契約が満了することを受けて、2019 年度は再契約の諸手続きを行ない、2020 年 1 月に再契約を締結している。

住友電工 BL は上述した 2 本の BL で構成され、50 eV~35 keV の広範囲のエネルギー領域をカバーして、H と He を除く全元素の XAFS (X 線吸収分光) 測定による結合状態分析を可能としている。これに加え、BL16 では硬 X 線を用いた回折/散乱測定、BL17 では軟 X 線光電子分光法による極表面の分析を実施している¹⁾。

昨年度の現状報告²⁾ から輸送部の改造や大型設備の設置などの大きな変更はないが、回折/散乱/硬 X 線 XAFS 用の「加熱/冷却 その場測定ステージ」を導入して、測定可能な温度域を拡大し、その場測定の充実を図っている。

当日の報告では、応用事例を交え、BL の利用状況と上記の新ステージを紹介する。

¹⁾ 山口浩司, 飯原順次, 上村重明, 斎藤吉広 “放射光分析用住友電工ビームライン”, SEI テクニカルレビュー, 192, 143 (2018)

²⁾ 第 13 回九州シンクロトロン光研究センター研究成果報告会実施報告書 p83

住友電工ビームライン（BL16/17）の現状

住友電気工業株式会社 解析技術研究センター 山口浩司

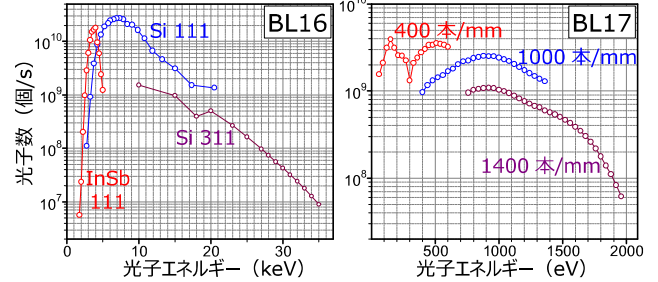
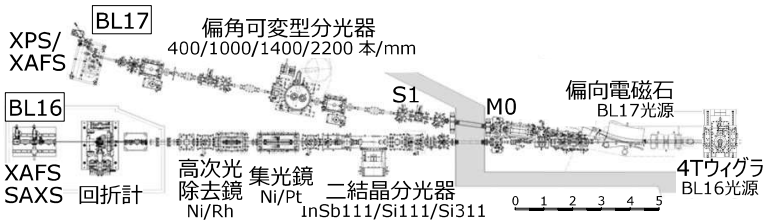
住友電気工業株式会社では、放射光を用いて各種の材料や部品を原子レベルで解析し、製品競争力向上を図ってきた。放射光利用分析へのニーズの拡大に対応するため、BL16とBL17で構成する住友電工ビームラインを建設し、2016年11月より本格的な運用を開始した。

ビームラインの構成とこれまでの利用状況を報告し、製造プロセスの最適化などを目的として設置した、その場評価用ステージ、応用事例を紹介する。

ビームラインの構成

BL16:硬X線-XAFS/回折/SAXS
BL17:軟X線-XAFS/XPS

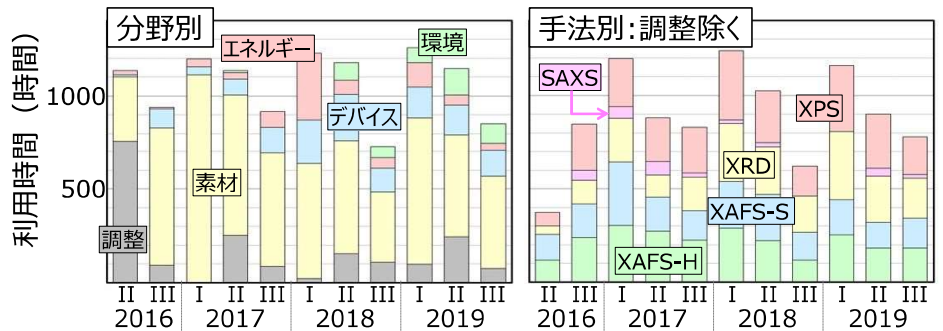
各BLのフラックス



ビームラインの利用状況

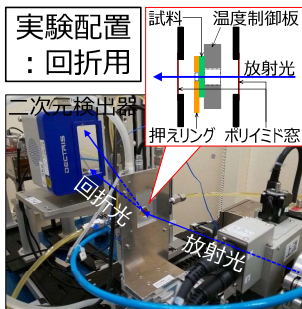
分野：素材が過半を占めるが、通信用デバイス・エネルギー・環境分野の利用も一定量を継続

手法：大きな変化はない

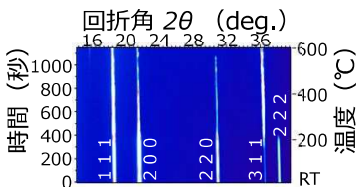


その場測定技術の拡充

2018年度に 冷却/加熱/引張ステージ導入
⇒金属の熱処理等への対応 ⇒高温化



測定例：高温回折測定
50 μm^t 純銅箔 in N_2 フロー
⇒ 配向性の変化が見られる



ステージの仕様比較

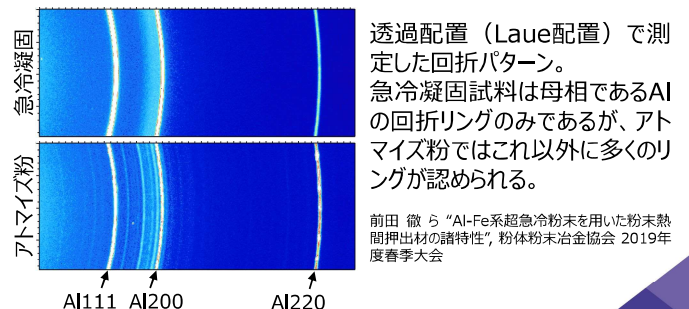
項目	高温用ステージ	引張加熱ステージ
装置型番	Linkam社製	
	10002L	10073B
雰囲気	大気・不活性ガス	
温度範囲	-200℃～600℃	-100℃～350℃
荷重	不可	引張: 0.1 N～200 N
試料サイズ	16 mm ϕ	10 mm × 25 mm

Al-Fe合金のX線回折測定

背景 強度と導電性、熱伝導等を両立させた新しいAl合金の開発として、急冷凝固法を検討

目的 従来のガスアトマイズ法と析出物等の違いがあるか放射光X線回折により評価

結果 ガスアトマイズ粉にはAl以外の多くの回折リングが検出され、析出物の存在を示す。一方、急冷凝固法では、そのようなものは検出されず。放射光回折は、ラボ装置と比較して、ピーク分離が良く、表面の酸化物や汚染の影響を受けにくい。析出物などの評価に有効であることを確認。今後の材料/プロセス開発に活用する。



透過配置 (Laue配置) で測定した回折パターン。急冷凝固試料は母相であるAlの回折リングのみであるが、アトマイズ粉ではこれ以外に多くのリングが認められる。

前田 徹ら "Al-Fe系超急冷粉末を用いた粉末熱間押出材の諸特性"; 粉体粉末冶金協会 2019年度春季大会