

エネルギー循環型社会実現に貢献する放射光利用

○小野泰輔, 清水皇, 白桃拓哉
株式会社デンソー
taisuke.ono.j2g@jp.denso.com

キーワード：その場観察、非破壊観察、カーボンニュートラル

カーボンニュートラルやサーキュラエコノミーなどの社会的要請を受けて、材料や製品は性能だけでなく製造時のエネルギー効率やリサイクル性の観点からも評価されるようになり、それらの開発は今まで以上に高度化、複雑化していくことが予想される。そのような中、魅力的な製品を短期間で開発していくには、材料の機能発現や劣化のメカニズム、加工による出来栄を正しく把握し、信頼性の高い有益な情報を設計へフィードバックすることが必須である。そのためには、製品実環境下における材料反応を高速高精度に捕捉する“その場観察分析技術”や、材料の結晶構造・化学状態及び微視的形態から“多角的に解析する技術”が必要となる。高輝度 X 線はこれらの評価を進めるうえで非常に強力なプローブであることから、デンソーではあいちシンクロトロン光センターに建設した 2 本の専用ビームラインを、材料評価や製品性能評価の基盤技術として全社で活用している。

BL2S3 は 2016 年 10 月より運用開始している 1 本目のビームラインであり、図 1 に示す通り 3 つの計測手法 (XAFS、XRD、X 線 CT) が実装されている。XAFS 及び XRD 測定時は集光された単色 X 線、X 線 CT 測定時は分光結晶と集光ミラーを退避させることで、ワイドな白色 X 線を使用することができる。また、ガス定量混合システムや温調セルによって、模擬環境における材料変化をその場観察することが可能である。BL11S3 は 2021 年 12 月より運用開始している 2 本目のビームラインであり、図 2 に示す通り X 線 CT やラミノグラフィのような非破壊内部観察に特化している。平行かつ大面積の白色 X 線を出射できることが特色であり、Ni コートと Pt コートのミラーを使い分けることで、樹脂から金属材料まで幅広く高いコントラストで観察することが可能である。

講演では、カーボンニュートラルに貢献する題材に対して上記 2 本の専用ビームラインを活用した事例を中心に紹介する。

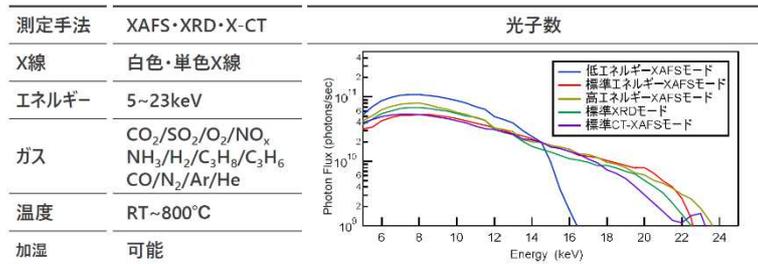


図 1. BL2S3 の外観とビームライン仕様

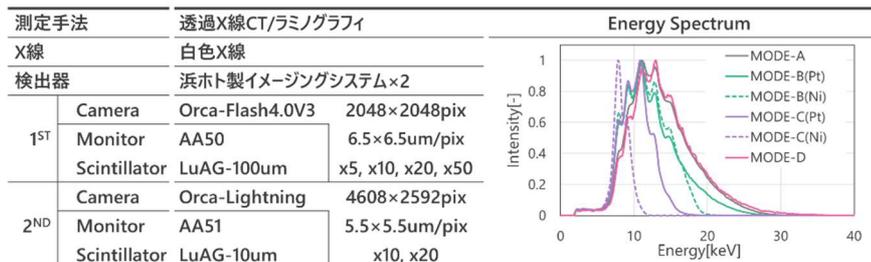


図 2. BL11S3 の外観とビームライン仕様