

新光源による高速軟 X 線分光の研究展開

松田 巖

東京大学物性研究所

Time-resolved soft x-ray spectroscopy with the new light source

Iwao Matsuda

The institute for Solid State Physics, the University of Tokyo

軟 X 線を用いた分析法は物質の構造、電子状態そしてスピン状態を直接プローブすることができる、その時分割測定は相転移などの動的現象におけるこれらの情報をリアルタイムで観測することができる。しかしながら時間分解測定では通常の放射光利用実験に加えて高度なタイミング技術が不可欠である。また、放射光のパルス性を活かすために光源周波数を小さくする必要もあるため、測定時間も通常より長く要する。このように時間分解軟 X 線分光測定は物性研究として重要であるにも関わらず、実験としては困難であった。

我々は SPring-8 放射光施設において長尺アンジュレーター軟 X 線ビームライン BL07LSU を建設し、本ビームライン光源の高輝度性を活かした様々な時間分解分光実験の実現を目指している。その第一段階として現在時間分解軟 X 線光電子分光システムの開発を行っており、図はその概観である。1 パルスあたりの光電子検出効率をあげるために、電子分析器として 2 次元角度分解飛行時間型のものを採用している。また超短パルスレーザーと高輝度放射光の両光源に対応しており、それぞれで光電子分光測定ができるだけでなく両者を組み合わせたポンプ-プローブ測定も可能である。そして本システムの時間精度はこれまでに放射光パルス幅 (約 50 ピコ秒) まで調整してある。

ERL 新光源では高輝度かつ超短パルス (約 100 フェムト秒) な軟 X 線の発生が期待され、さらに速い動的現象の研究ができるようになる。そこで本講演では我々の開発装置システムの詳細を説明すると共に、ERL 光源を用いた際のそれらの性能向上や物性研究展開などについて議論する。

To reveal origins of various dynamical phenomena, such as transitions or chemical reactions, we have developed the time-resolved experimental system for soft x-ray spectroscopy. The time-resolution, limited by the light pulse width, and the measurement time, determined by the light brilliance, are expected to be improved significantly with ERL. In this presentation, details of our systems are introduced and the future prospects with the ERL light source are discussed.

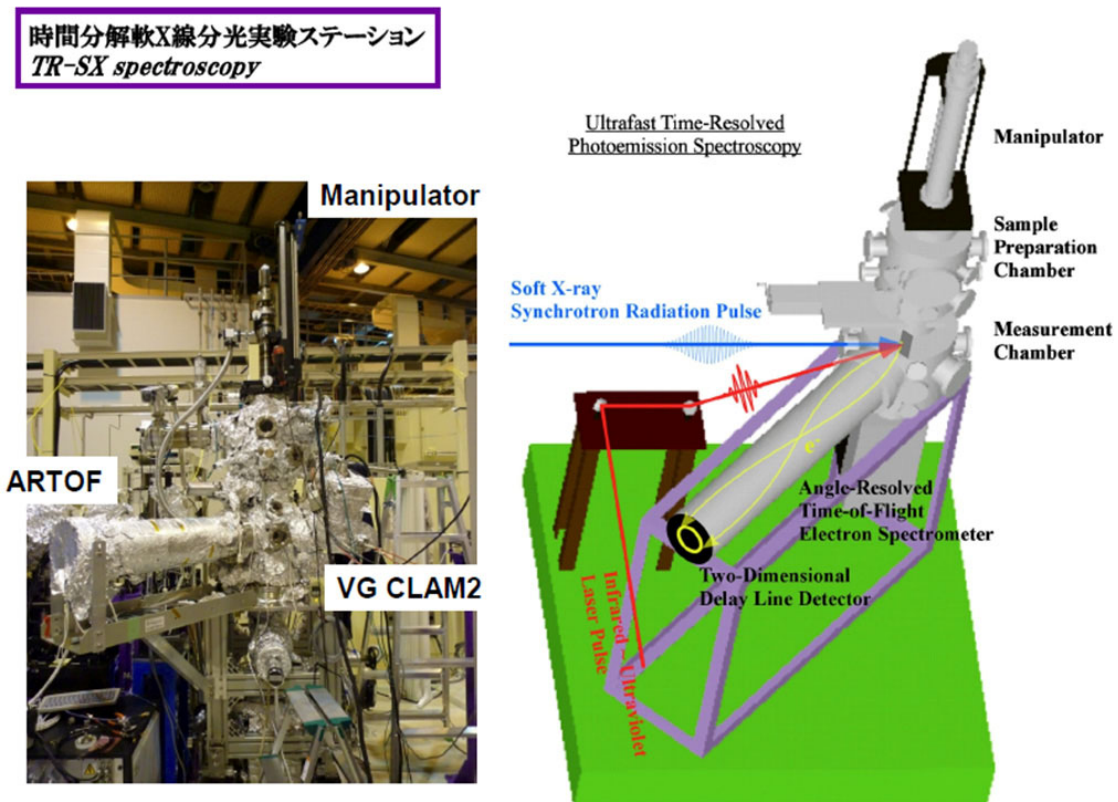


図 SPring-8 BL07LSU の時間分解光電子分光システム

Fig. Time-resolved photoemission spectroscopy system at SPring-8 BL07LSU