

佐賀大学ビームライン BL13 における 時間分解光電子分光システムの開発と性能評価

東純平, 山本勇, 小川浩二, 今村真幸, 高橋和敏, 鎌田雅夫

佐賀大学シンクロトロン光応用研究センター

シンクロトロン光を利用した光電子分光法は, 光子エネルギーを自由に選択でき, 且つ輝度が高いことにより単色性の高い分光光を得られることから, 光電子の平均自由行程が最も短い運動エネルギー領域 (~ 50 eV) での表面敏感測定, 表面垂直方向の波数を選択した三次元波数分解測定, 内殻準位の高分解能測定, 内殻共鳴光電子測定が可能な強力な実験手法である. これらに加えてシンクロトロン光のパルス性とレーザーを組み合わせた時間分解光電子分光法の開発とそれによる光誘起現象の研究も盛んに行われつつある[1].

我々もまた光誘起現象の研究を行うために佐賀大学ビームライン BL13 において時間分解光電子分光法の開発を行ってきた. これまでに開発した時間分解光電子分光システムは以下の様になっている. 繰り返し 500MHz のシンクロトロン光を擬似的な連続光として用いレーザーの繰り返し 10~300kHz に同期して検出器にゲートを掛けるゲート型時間分解光電子分光システム, シンクロトロン光の 1/6 の繰り返し周波数に完全同期した 83.3 MHz のレーザーをポンプ光として用いるポンプ-プローブ時間分解光電子分光システム, レーザーをポンプ光とプローブ光の両方に用いパルス間隔を光学遅延回路によって制御するレーザー時間分解光電子分光システムの 3 つである.

ポスターではビームライン BL13 に設置されたこれらの時間分解光電子分光システムの性能等, 最新の状況について紹介する.

[1] T. Gießel *et al.*, Rev. Sci. Instrum. **74**, 4620 (2003); F. Polack *et al.*, AIP Conf. Proc. **1234**, 185 (2010); N. Bergard *et al.*, J. Synchrotron Rad. **18**, 245 (2011); Susumu Yamamoto and Iwao Matsuda, J. Phys. Soc. Jpn. **82**, 021003 (2013).



佐賀大学ビームラインBL13における 時間分解光電子分光システムの開発と性能評価

東純平, 山本勇, 小川浩二, 今村真幸, 高橋和敏, 鎌田雅夫
佐賀大学シンクロtron光応用研究センター

原理図解

時間分解光電子分光とは?

励起光源 (X線光源) とともに光電子銃 (電子銃) を用いた X線光電子分光 (XPS) とは、X線照射により試料表面から電子が放出され、そのエネルギーと角度を測定することによって、試料の化学状態や電子状態を解析する手法である。

時間分解光電子分光 (TR-PEAS) は、励起光源と電子銃を同期化し、X線照射と同時に電子銃を動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時に電子銃を動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時に電子銃を動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時に電子銃を動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

研究目的
レーザーの導入による
時間分解光電子分光システムの
開発

実験装置

光電子銃 (Cathode ray gun) と X線光源 (X-ray source) を同期化して動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時に電子銃を動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時に電子銃を動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時に電子銃を動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時に電子銃を動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

励起光源とレーザーの同期化による時間分解光電子分光システム

励起光源 (X線光源) とレーザーを同期化して動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時にレーザーを動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時にレーザーを動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時にレーザーを動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

時間分解光電子分光 (TR-PEAS) の原理図解

励起光源 (X線光源) とレーザーを同期化して動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時にレーザーを動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時にレーザーを動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時にレーザーを動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

励起光源とレーザーの同期化による時間分解光電子分光システムの性能評価

励起光源 (X線光源) とレーザーを同期化して動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時にレーザーを動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時にレーザーを動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

本研究では、X線照射と同時にレーザーを動作させることで、時間分解した XPS 測定が可能となる。

レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価

レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価

レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価

レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

BL13における時間分解光電子分光システムの性能評価

BL13における時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、BL13における時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、BL13における時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、BL13における時間分解光電子分光システムの性能評価。

レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価

レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。

本研究では、レーザー励起による時間分解光電子分光システムの性能評価。