

## アト秒位相干渉分光に向けた極端紫外干渉光学系の構築

### Construction of attosecond interferometer towards XUV phase sensitive spectroscopy

NTT 物性基礎研<sup>1</sup>, 横浜国立大<sup>2</sup>, 東京電機大<sup>3</sup> °増子拓紀<sup>1</sup>, 千菅雄太<sup>1,2</sup>, 浅賀浩司<sup>1,3</sup>,  
西川正<sup>3</sup>, 片山郁文<sup>2</sup>, 武田淳<sup>2</sup>, 小栗克弥<sup>1</sup>, 後藤秀樹<sup>1</sup>

NTT Basic Research Labs.<sup>1</sup>, Yokohama National University<sup>2</sup>, Tokyo Denki University<sup>3</sup>

° Hiroki Mashiko<sup>1</sup>, Yuta Chisuga<sup>1,2</sup>, Koji Asaga<sup>1,3</sup>,

Tadashi Nishikawa<sup>3</sup>, Ikufumi Katayama<sup>2</sup>, Jun Takeda<sup>2</sup>, Katsuya Oguri<sup>1</sup>, and Hideki Gotoh<sup>1</sup>

E-mail: mashiko.hiroki@lab.ntt.co.jp

我々は過去の研究において、極端紫外アト秒 ( $10^{-18}$  秒 : as) パルスを用いた過渡吸収分光により、固体電子系におけるペタヘルツ ( $10^{15}$  Hz) 級の電子振動の観測に成功した[1,2]。損傷閾値の制限がある固体媒質において、さらなる電子ダイナミクスの高感度検出を図るためには、位相干渉を利用した分光法の適用がより望ましい。本研究では、極端紫外アト秒位相干渉分光に向けた高安定の干渉光学系を構築したので報告する。

図 1(a)に高精度ピエゾステージ(距離分解能: 0.2 nm)を装備した空間分割型集光ミラーを示す。中央部には極端紫外アト秒パルス反射用 Mo/Si コート ( $R=10\% @ 30-70$  eV)、外縁部には近赤外フェムト秒 ( $10^{-15}$  秒 : fs) パルス反射用 Al コート ( $R=85\% @ 1.6$  eV) が施されている。この光学系は、HeNe レーザーを用いた空間干渉波形を元にフィードバック制御(周波数: 200 Hz)されており、安定化と共にパルス間の遅延制御が可能である(図 1(b)参照)。時間揺らぎは 7.8 as (距離変位: 2.4 nm) @12 時間に相当する(図 1(c)参照)。図 1(d)は、試験計測した近赤外フェムト秒パルスの 1 次相関信号を示す。この光学系は、約 100 as 周期を伴う極端紫外光の位相計測を可能とする安定性を持ち、今後はダブルアト秒パルスを用いたスペクトル位相干渉計測を行う予定である。

本研究は、科研費 16H05987 および 16H02120 の助成を受けて行われたものである。

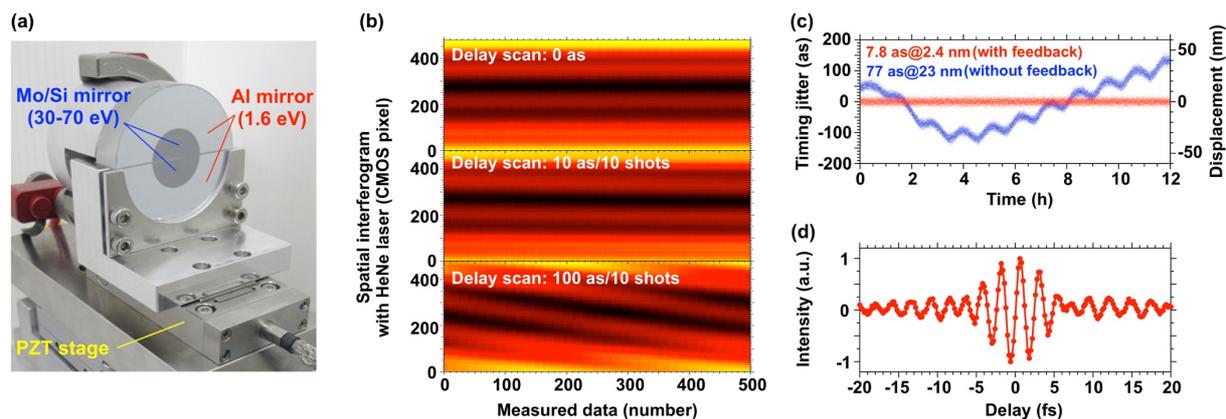


図 1 極端紫外アト秒位相干渉光学系。(a)空間分割型集光ミラー。(b)HeNe レーザーの空間干渉波形。遅延無し(上図)、10 as 遅延/10 データ毎(中図)、100 as 遅延/10 データ毎(下図)。(c)12 時間計測における安定性評価。フィードバック有(赤点: 7.8 as rms@2.4 nm)、フィードバック無(青点: 77 as rms@23 nm)。(d)近赤外フェムト秒パルス(パルス幅: 7 fs)の 1 次相関波形。

[1] H. Mashiko et al., Nature Phys. 12, 741 (2016).

[2] H. Mashiko et al., Nature Commun. 9, 1468 (2018).