

革新的光科学技術を駆使した最先端科学の創出
2020 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

歸家 令果

東京都立大学 理学部
教授

光ドレスト高速電子線散乱によるzeptosecond遅延時間測定

§ 1. 研究成果の概要

1. 円偏光 LAES 信号の数値シミュレーション

右回り円偏光による LAES 信号と左回り円偏光による LAES 信号との間のわずかな強度差を検出しやすい実験条件を前もって検討するために、LAES 信号の数値シミュレーションを実施した。散乱点におけるレーザービーム径やパルス幅、レーザー光強度など様々なレーザー光条件での LAES 信号のエネルギー分解散乱角度分布を計算し、信号強度差の検出に最適な実験条件を精査した。

2. クリーンブース設営

都立大において高出力フェムト秒レーザー装置を導入する実験室にクリーンブースを設営した。クリーンブース上部には HEPA フィルターを備えた風量 15 m³/min のファンフィルターユニットを 2 台設置し、換気回数 60 毎時程度を確保した。

3. LAES 信号計測システムの構築

大容量 SSD を記録媒体とした高性能パソコンを用いて、ディレイライン型位置時間敏感検出器の信号取込ボードからのデータを取得することによって、1 Mcps の高カウントレートでの信号取込を実現した。

4. 波長板制御システムの構築

電動ステージに設置した $\lambda/4$ 板の光学軸を自動制御するプログラムを作成し、その動作確認を実施した。また、光学軸の角度情報を個々の散乱電子信号に紐づけするために、角度情報を遅延時間信号に変換し、散乱電子信号とともに信号取込ボードへと入力する計測システムを構築し、その動作を確認した。

5. ヘリウム液滴中の LAES シミュレーション

超短パルスレーザー場中においてヘリウム液滴中の光電子が LAES 多重散乱を起こして加速されていく機構を解明するための数値シミュレーションを実施し、オーストリアの研究グループの実験結果を再現することに成功した。