

軟 X 線レーザー干渉計による白金の

フェムト秒レーザーアブレーション初期過程

Observation of femtosecond laser ablation of Platinum sample by soft x-ray laser interferometry

原子力機構関西研¹, 徳島大工², 東大物性研³ ○錦野将元¹, 長谷川登¹, 富田卓朗²,
南康夫³, 武井亮太³, 石野雅彦¹, 寺川康太³, 江山剛史², 高吉翔大², 河内哲哉¹,
山極満¹, 馬場基芳³, 末元徹³

QuBS JAEA¹, STS The Univ. of Tokushima², ISSP The Univ. of Tokyo³

○M. Nishikino¹, N. Hasegawa¹, T. Tomita², Y. Minami³, R. Takei³, M. Ishino¹,

K. Terakawa³, T. Eyama², S. Takayoshi², T. Kawachi¹, M. Yamagiwa¹, M. Baba³ and T. Suemoto³

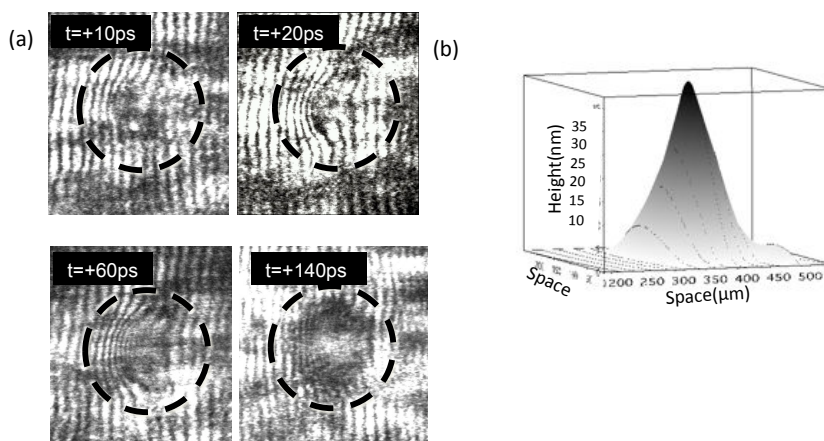
E-mail: nishikino.masaharu@jaea.go.jp

近年、リップル形成やナノアブレーションなどのフェムト秒レーザーアブレーションに関する興味深い現象が数多く報告されているが、その基礎的なメカニズムは理解されていない。このような現象は基本的にはマルチパルス照射によって引き起こされるものであるが、その基礎過程を理解するためには、まずは単一パルス照射によって引き起こされる過程を理解することが重要である。これまでにフェムト秒レーザーアブレーションダイナミクスを可視光のプロブを用いて観測した例は存在するが、回折限界による空間分解能の制限や、表面からのプラズマ噴出によるプロブ光の遮蔽などの問題から、十分な理解が進んでいない。我々は、プラズマ励起軟 X 線レーザーによる軟 X 線干渉計を用いたアブレーションフロントの膨張過程の観測¹⁾、及び軟 X 反射率計測²⁾からアブレーションフロントの表面状態について議論を開始している。特に、ガウス型の強度分布を持ったポンプ光(795 nm)を用いることで、局所フルエンスに対するアブレーションダイナミクスの依存性を明らかにすることを試みている。

白金表面にフェムト秒チタンサファイアレーザー光 (795 nm , $F \sim 3\text{ J/cm}^2$) を照射後における試料表面の軟 X 線干渉像を図に示す。図(a)は $t = 10, 20, 60, 140\text{ ps}$ のアブレーション過程における表面変位を観測した干渉像である。干渉縞の左方向へのシフトが膨らみを表し、縞1本分のシフトは約 20 nm の表面変位に相当する。時間が経過するに従って、干渉縞の左方向へのシフトが大きくなっていることがわかる。講演では、これらの干渉計測で得られたアブレーション初期過程の表面変化について講演を行う。

1) T. Suemoto *et al.* Opt. Exp., 18 014114(2010).

2) T. Tomita *et al.* Opt. Exp., 20 29329(2012).



図(a) 干渉計測によるフェムト秒レーザーアブレーションの時間経過。(b) $t = 20\text{ ps}$ の干渉縞シフトから計算された表面形状