

結晶状態を制御した炭素鋼に対するレーザーピーニング効果

Effects of laser peening on crystal state controlled carbon steels

近大理工¹, 富山大工², 阪大接合研³○津山 美穂¹, 水田 浩平¹, 宮本 幸大¹, 柴柳 敏哉², 塚本 雅裕³, 中野 人志¹Sch. of Sci. and Eng., Kinki Univ.¹, Faculty of Engineering, Toyama University², JWRI, Osaka Univ.³°Miho Tsuyama¹, Kohei Mizuta¹, Yukio Miyamoto¹,Toshiya Shibayanagi², Masahiro Tsukamoto³ and Hitoshi Nakano¹

E-mail: mtsuyam@ele.kindai.ac.jp

レーザーピーニングは、レーザー誘起衝撃波によって金属表面を冷間加工することにより、圧縮残留応力層や硬化層を発生させる表面処理技術であり、金属疲労や応力腐食割れに対する防止策として航空機部品や原子力発電所などの高い信頼性が要求される部分に適用されている¹⁾。

レーザーピーニングの効果はレーザーの照射状態・レーザープラズマの圧力・衝撃波の圧力・材料の初期状態・プラズマ閉じ込め層の 5 つのパラメータによって主に決定されるが、現在報告されているレーザーピーニングに関する研究は、ピーニング処理後の材料特性（残留応力、硬度等）を調べたものが主であり、高エネルギー利用効率レーザーピーニングの実現に向けた系統的な研究は展開されていない。我々は、図 1 のように、前述した 5 つのパラメータをレーザーピーニングパラメータと定義し、各パラメータを制御下に置いた実験研究を行い、高エネルギー利用効率レーザーピーニング技術開発に関する基礎研究を進めている^{2,3)}。

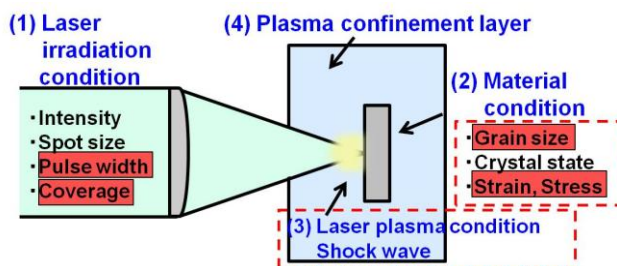


図 1: レーザーピーニングパラメータ

本研究では炭素鋼の初期状態に対するレーザーピーニング効果を調べるため、ピーニング前の試料にアニーリング処理を施して結晶状態を制御し、さらにレーザーエネルギーやレーザーの重ね打ち率を表すカバレッジをも変化させた。これらの実験により得られた、炭素鋼に対するレーザーピーニング処理に効果的なレーザーピーニングパラメータの条件について報告する。

参考文献: (1) 佐野雄二, 依田正樹, 向井成彦, 小畑稔: レーザー研究. **26**, p. 793 (1998).

(2) 津山美穂, 塚本雅裕, 阿部信行, 柴柳敏哉, 中野人志:
レーザー研究, **37-11**, pp. 825-829 (2009).

(3) M. Tsuyama, S. Yamatani, S. Fujii, T. Shibayanagi, M. Tsukamoto, N. Abe, and H. Nakano:
The Review of Laser Eng., **41-2**, in Press. (2013).