

コールドスプレー法により成膜した鉄鋼材料界面 近傍残留ひずみ評価

^aプラズマ技研工業（株），^b日本原子力研究開発機構

深沼博隆^a，黄 仁忠^a，菖蒲 敬久^b，村松 壽晴^b

【目 的】

コールドスプレー法は、金属粒子を溶解せず、高速で基材に衝突させることにより、粒子と基材を塑性変形させ、基材上に金属粒子を成形する成膜方法である。近年、新しい成膜方法として注目されているが、基材あるいは皮膜への衝突・扁平現象、皮膜の形成機構、基材-皮膜間の密着メカニズム等については未だ本質的な解明には至っていない。特に膜厚が厚くなるとはく離し易くなる現象の解明のために、本研究ではコールドスプレー法により成膜した皮膜内部のひずみ或は応力特性を評価し、最適なスプレー条件を見出して皮膜残留応力の改善を図る事を目的とする。

【成 果】

プラズマ技研株式会社が開発したPCS-1000コールドシステムを用いて、SUS304皮膜をSUS304基材に成膜した。成膜条件を表1に示す。スプレー条件として作動ガスを変化させている。0.1mm程度に成形した70keVの高エネルギー放射光X線を用いたひずみスキャンニング法により皮膜内部の残留ひずみ分布を算出した（図1）。Heで作った皮膜はN₂より残留ひずみが大きく、しかもばらつきも大きい。これはHeガスによる粒子速度が速く、形成された皮膜の変形が大きいためである。皮膜垂直方向（Z）にN₂の皮膜は主に引張りひずみが、Heの皮膜は主に圧縮ひずみが残留していることがわかった。

表1. 試料片のコールドスプレー法成膜条件

番号	ガス種類	ガス温度[°C]	ガス圧力[MPa]	膜厚[mm]
1	N2	1000	5	
2	He	1000	3	3.1

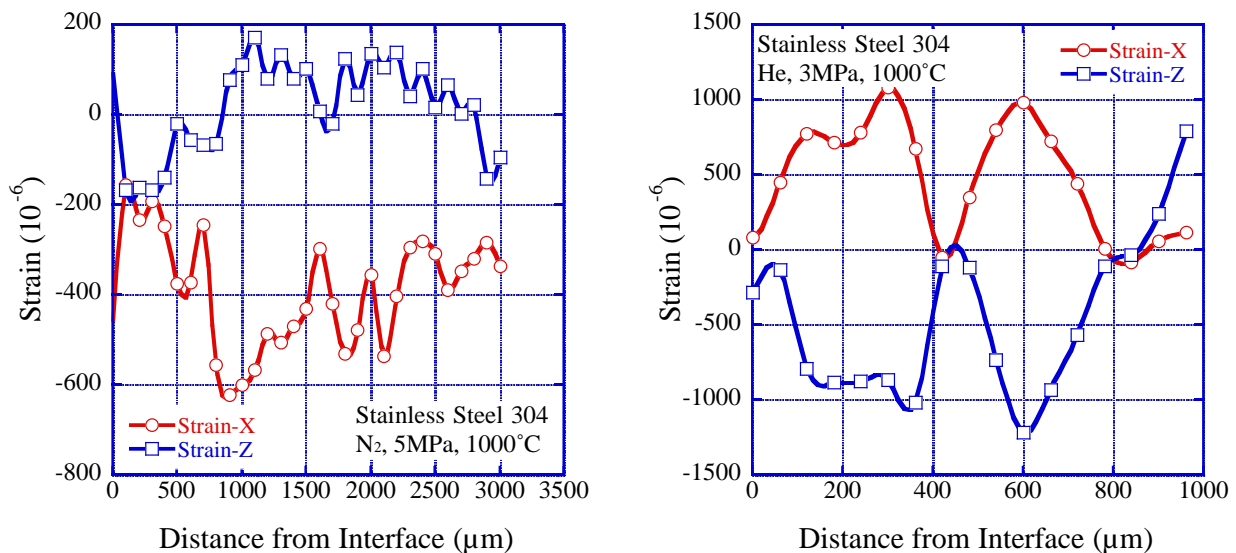


図1. 皮膜内部のひずみ分布