

ワイヤ放電加工によるグリップ試験片の製作

Fabrication of Gripping Specimens by Wire Electric Discharge Machining

WANG YUANFENG¹⁾

指導教員 高三徳¹⁾, 亀井 延明¹⁾ 研究協力者 中佐 啓治郎²⁾

1) 明星大学 大学院 機械工学専攻 CAD/CAM 研究室

2) ステンレスプロダクト (株)広島工場

本研究室では、軟質で滑りやすい物体を確実にグリップ・クランプ・搬送する突起物形状を決めるためのグリップ（滑り止め）試験およびコンピュータシミュレーションの研究を行っている。本研究ではNCワイヤ放電加工機でグリップ試験片を製作し、SEMおよび粗さ測定器を用いて試験片の表面形態を観察した。

キーワード：グリップ試験片，NCワイヤ放電加工，SEM写真，表面粗さ

1. 緒言

本研究室では、液体中の繊維製品、表面に油脂を含む食品（魚肉類）、生体材料（内臓、血管、縫合糸）など、軟質で滑りやすい物体を、確実にグリップ・クランプ・搬送する突起物形状を決めるために、図1のような試験装置を用いてグリップ力 F を測定している。本研究では数値制御(NC)ワイヤ放電加工機で12種類のグリップ試験片を製作し、走査型電子顕微鏡(SEM)および粗さ測定器を用いて試験片の表面形態を観察した。

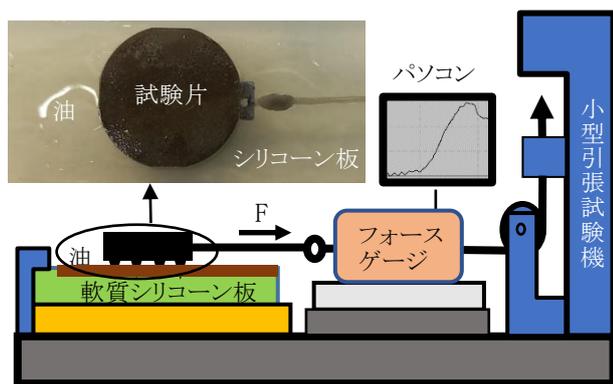


図1 グリップ試験装置

ワイヤ放電加工はワイヤの放電熱によって材料を切断する加工方法で、導電体であればどんなに硬い材料でも緻密な加工が可能である。本研究では図2に示すNCワイヤ放電加工機（ファナック(株)製 Robocut- α 0iB）を用いた。



図2 ワイヤ放電加工機 図3 棒材の取付け

2. 試験片材料と加工段取り

試験片の材料は、市販の直径20mmのマルテンサイト系ステンレス鋼(SUS420J2)で、その化学成分(質量%)は、C:0.35, Si:0.50, Mn:0.41, P:0.027, S:0.02, Ni:0.34, Cr:12.21, Fe:Bal.である。この丸棒をフライス盤を用いて、その側面に90°ごとに全長4箇所を取付のための細長い平面を削ったのち、図3のように放電加工機のテーブルに固定した。放電加工機の角度測定および位置出しの機能を用いて、丸棒の取付傾斜角度を -0.002° ~ 0.002° の範囲内に調整し、加工開始点を指定した。

3. ワイヤ放電加工

ワイヤ放電加工機のCAD機能を用いて図4に示すA~Fの6種類の突起物形状を作成した。S点(左下)は加工開始点、突起部分の高さは1mm、試験片の高さは(H+1)mmである。まず、E2点を加工終了点として、図5に示すタイプA~Fの単方向溝の突起物試験片を作製した。次に、開始点Sから

E1 まで加工したのち (切断しない)、棒材をテーブルから外して 90° 回転してから、再度開始点 S から E2 まで加工し、図 5 に示すタイプ AA~FF の双方向溝の突起物試験片を作製した。

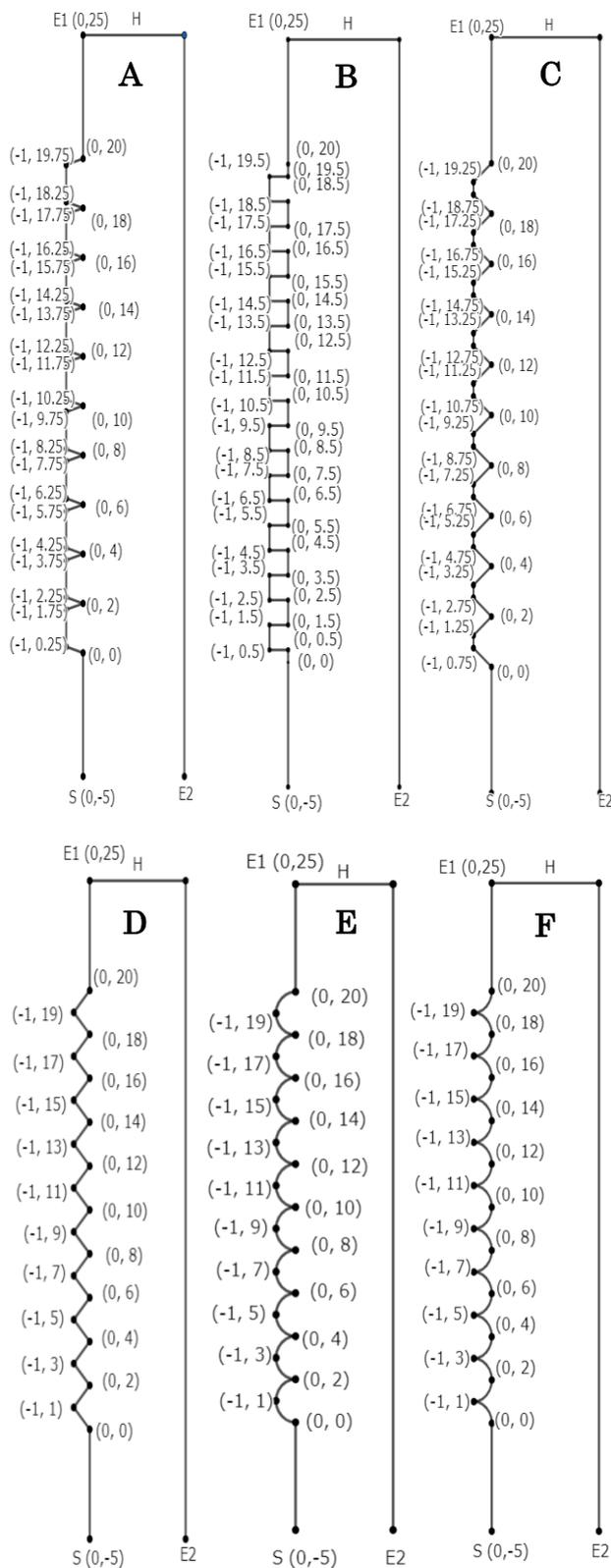


図 4 突起物の加工形状

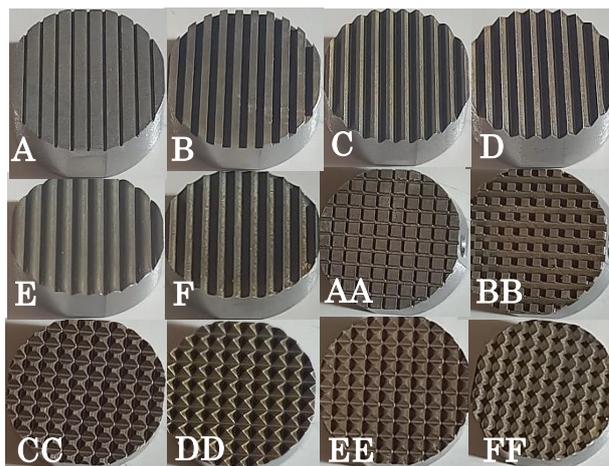


図 5 製作した突起物試験片

4. 加工面の検査

加工面の SEM 写真を図 6 に示す。表面粗さ測定器 (株式会社小坂研究所製 SE-2300) を用いて測定した加工面の粗さ曲線を図 7 に示す。最大高粗さ $R_y = 16.5 \mu\text{m}$ である。したがって、本研究で作製した突起物は、表面にミクロンサイズの突起物をもつ二段階突起物である。

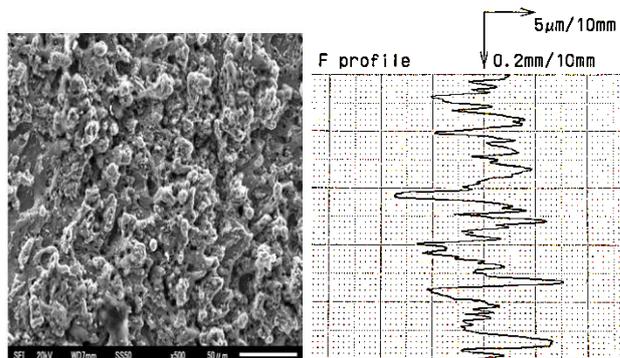


図 6 SEM 写真

図 7 粗さ曲線

5. 結言

(1) ワイヤ放電加工により、12 種類の突起物をもつ試験片を作製することができた。

(2) 本研究で作製した突起物試験片は、突起物のない平面試験片に比べて大きなグリップ効果を示した。突起物のグリップ効果は、無潤滑状態よりも油潤滑状態の方が大きく、またグリップする材料が軟らかいほど大きかった。とくに、タイプ AA (細溝・双方向)、タイプ B (直角溝・単方向)、タイプ BB (直角溝・双方向) の突起物は、潤滑状態における軟質材に対し、大きなグリップ効果を示した。