

G3

板鍛造による増肉・軸成形技術の開発

Development of Forming Methods of Increase in Thickness and Extrusion of Thin Rod by Plate Forging

研究者

名古屋工業大学 教授 北村 憲彦、学生 宮田 修作、
学生 中嶋 昌平
名古屋大学 研究員 寺野 元規

研究題目

塑性異方性を考慮した軽量厚板部材の高精度バルク加工解析

研究目的

自動車や航空機の軽量化部材は塑性異方性が強く、高精度に成形するために、複雑で大変形に対応できる降伏関数の特定やCAE技術は不十分である。従来の薄板用の異方性降伏関数を拡張し、高精度なCAEへの適用を目指す。

研究手法

圧延板A1050-1/2H (t=15mm) から一辺1mmの小立方体圧縮試験片を切出し、所定の方向から圧縮する。圧縮前後の形状より、Hillの2次異方性降伏関数の係数を決定する。得られた関数をFEMへ適用し、円柱・立方体圧縮試験の高精度解析をする。圧縮前後の形状より、Hillの2次異方性降伏関数の係数を決定する。得られた関数をFEMへ適用し、円柱・立方体圧縮試験の高精度解析をする。

研究成果

Al厚板材において、板厚さ方向の異方性係数分布を示した。得られた異方性降伏関数を用いて、従来より格段に高精度な変形予測を可能にした。

展開

本研究成果を板鍛造による増肉・軸成形に適用し、高精度な変形予測をする。

学会発表

平成23年度塑性加工学会春季講演論文、(2011)、pp.3-4。
第62回塑性加工連合講演会、(2011)、pp.507-508。
日本機械学会東海支部第61期総会講演会講演論文集(2012)、515。

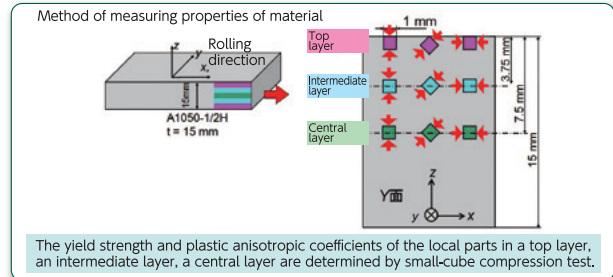


Fig.1 Measurement of properties of plastic anisotropy in thick plate

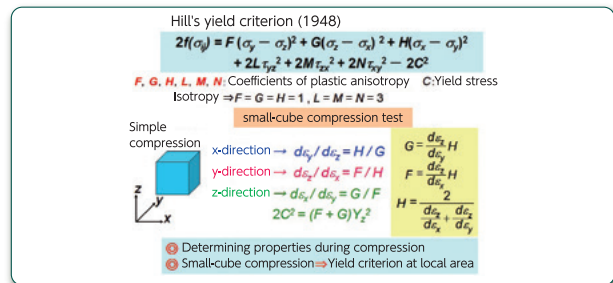


Fig.2 Small-cube compression test

$$2f(\sigma_{ij}) = F(\sigma_y - \sigma_z)^2 + G(\sigma_z - \sigma_x)^2 + H(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 2L\tau_{yz}^2 + 2M\tau_{zx}^2 + 2N\tau_{xy}^2 - 2C^2$$

	F	G	H	L	M	N
Top layer	1.6	1.7	0.27	2.7	3.6	4.6
Intermediate layer	1.9	1.6	0.37	2.7	3.0	4.8
Central layer	0.66	1.5	0.53	3.5	2.7	5.5

Fig.3 Determination of plastic-anisotropic coefficients in Hill's quadratic yield criterion

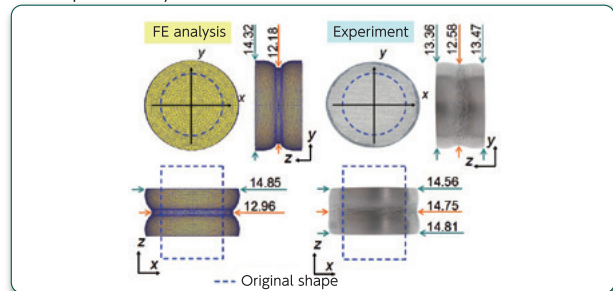


Fig.4 Example No.1: simulation and experiment on rod compression

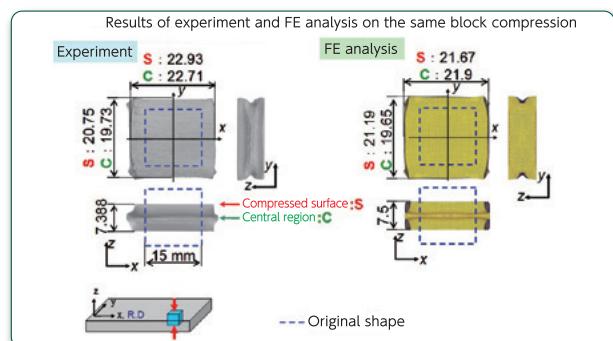


Fig.5 Example No.2: simulation and experiment on cube compression