

G3 板鍛造による増肉・軸成形技術の開発

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。

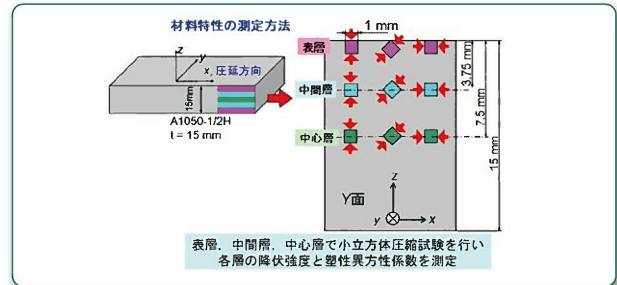


図1 材料特性の測定方法

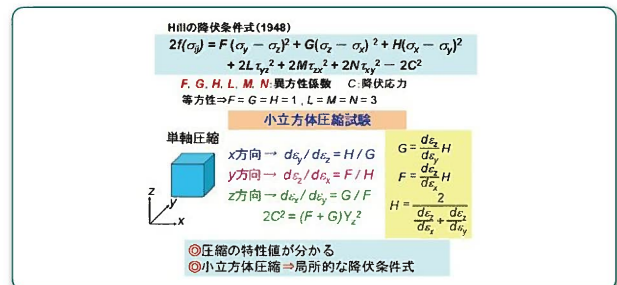


図2 小立方体圧縮試験法

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

	F	G	H	L	M	N
表層	1.6	1.7	0.27	2.7	3.6	4.6
中間層	1.9	1.6	0.37	2.7	3.0	4.8
中心層	0.66	1.5	0.53	3.5	2.7	5.5

図3 Hillの2次降伏関数の決定

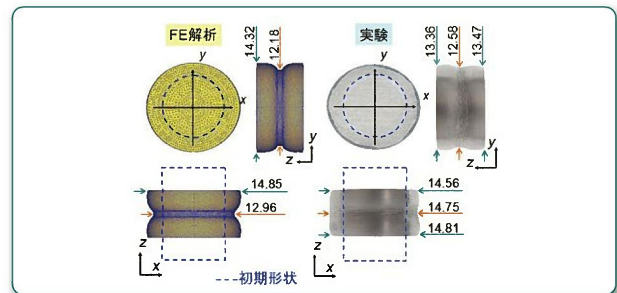


図4 応用例1(円柱圧縮)

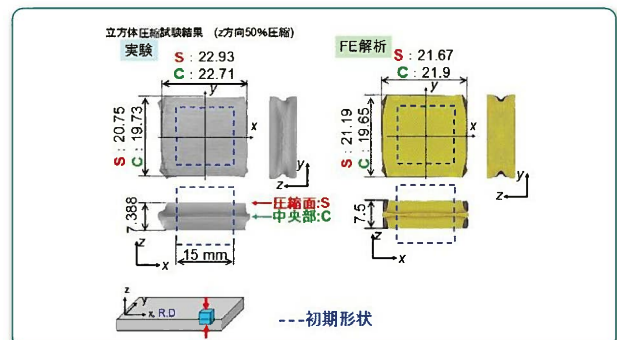


図5 応用例2(立方体圧縮)