

(157) ねじり試験による鋼のオースフォーミング過程のシミュレーションの研究

電気通信大 作井誠太, 東京工大 中村正久, 羽田工業高校 ○平林 俊明

SKD-6 鋼の中空円筒試験片を用い, ひずみ速度 $10^{-3} \sim 10^2 / \text{sec}$ のねじり試験によってオースフォーミング過程をシミュレーションすることを行ない, (i) 変形抵抗や変形能などの加工に対する基礎資料の提供 および (ii) オースフォーミング効果におよぼす加工条件 (オースフォーミング温度および加工速度) の影響を明らかにすることを目的とした。

【実験方法】 図 1. に実験の方法を示した。図の曲線 A はオースフォーミング加工中のトルク-回転角曲線から求めたせん断応力-せん断ひずみ曲線である。曲線 B はオースフォーミングと熱履歴だけを等しくし加工を行なわなかった試験片の常温におけるせん断応力-せん断ひずみ曲線である。C₁ ~ C₄ はそれぞれ横軸に示すせん断加工度までオースフォームし, ついで空冷したのち常温でねじり試験をした結果である。このような図を多くの温度およびひずみ速度について求めることによって, 上に述べた加工過程のデータと加工後の材料の性質の両方を 1 本の試験片で求めることができる。

【結果の要約】 (1) オースフォーム中の変形抵抗は高温側でわずかにひずみ速度に依存するが, 全般的にほとんどひずみ速度によらず安定な加工領域であることがわかった。(図 2) (2) 低ひずみ速度の加工において変形抵抗が高くなっている部分は, 変形中に動的析出が生じ, 応力-ひずみ曲線に多数のセレーションが現われた。(3) オースフォーム中のねじり加工限度は, ひずみ速度および温度に対しかなり複雑な変化をする。(図 3) 破断までのせん断ひずみはいずれの条件においても 100% を越えており, 加工に困難はないものと思われるが, 450°と 600°以上の高速変形域に延性が高い部分が存在する。低ひずみ速度域の延性の高い部分は動的析出の効果である。(4) オースフォーミングの効果は加工度 60~70% までは加工度の増加に従い大きくなるが, それ以上は変化がない。ひずみ速度は高いほど効果が大きい。(図 4)

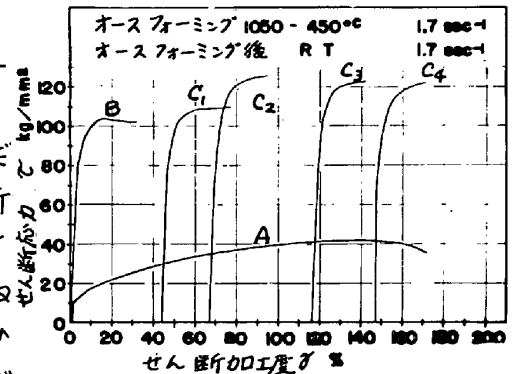


図 1.

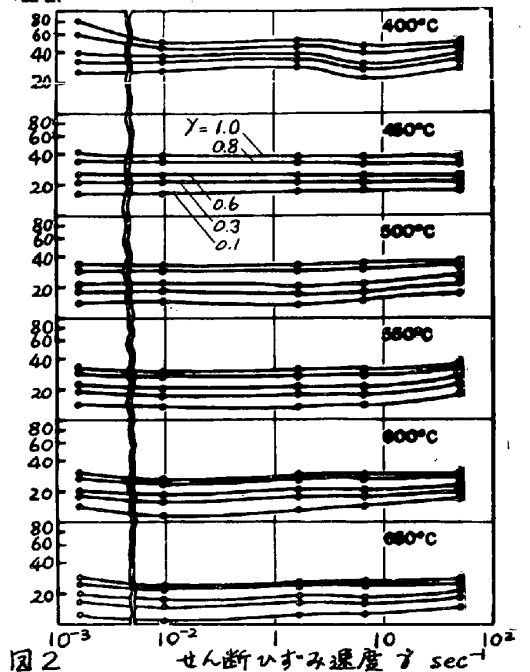


図 2

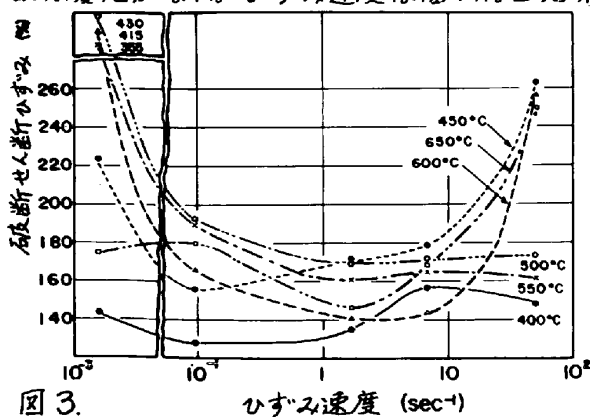


図 3.

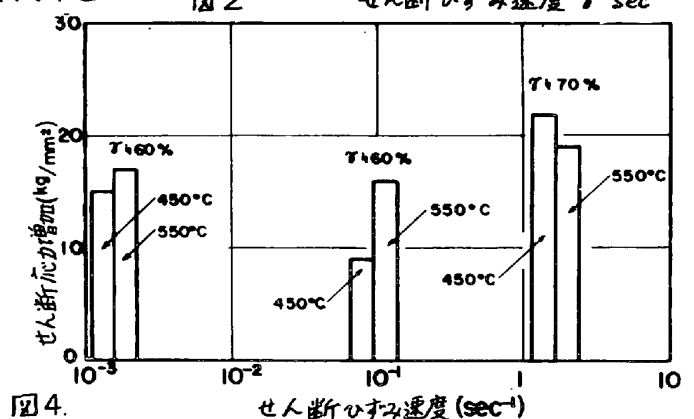


図 4.