

高温高速圧縮試験と逆解析による金属材料ゲノムの解読

東京大学工学系研究科 機械工学専攻 柳本研究室



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

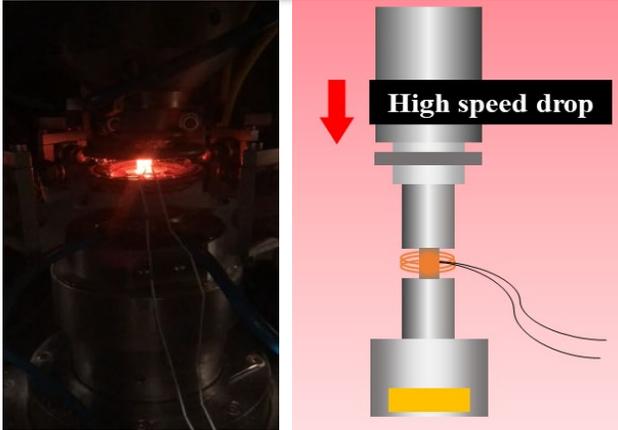
Chair of Engineering Materials
Graduate School of Engineering, The University of Tokyo
Hyeonwoo Park and Prof. Dr.-Eng. Jun Yanagimoto



熱間状態にある金属材料の流動応力は、温度、ひずみ、ひずみ速度などの加工パラメータによる影響を受ける。圧延、鍛造、押し出し等の圧縮力が支配的な加工においては圧縮試験で流動応力を得る必要があり、これは、圧延、鍛造、押し出しのCAEを通して生産工程を最適化するための材料パラメータとして必須である。

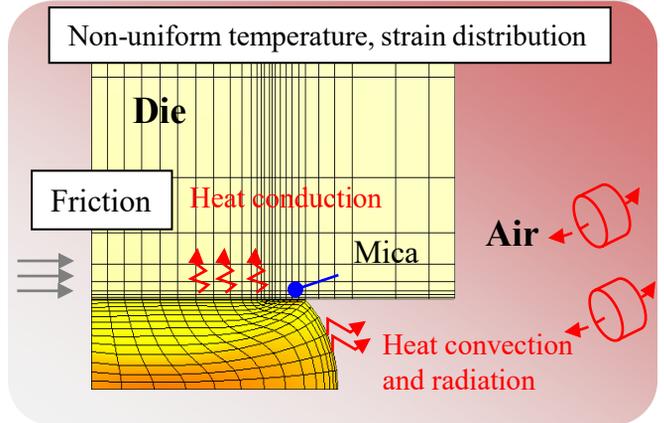
圧延や鍛造では、ひずみ速度が100/sを超える高速での加工が行われる場合があり、流動応力もこの速度域で取得する必要がある。さらに、高温高速変形条件での鉄鋼材料の微細組織変化を定量的に表す材料ゲノムの取得も生産効率化のために必要である。

高速高温圧縮試験



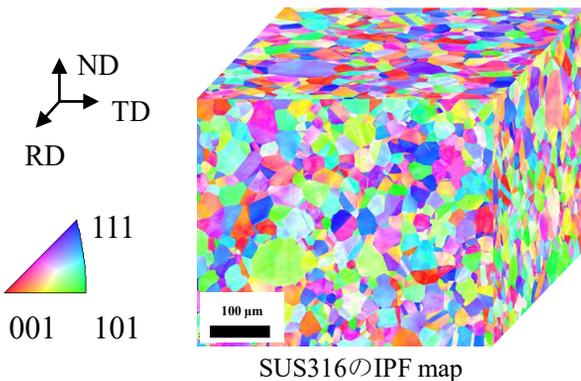
- 高温圧縮試験機のThermecmaster 15 tonを利用し、高速高温圧縮試験の実施。高速変形制御、振動フィルタリングを行い、制度を高める。

CAEシミュレーション



- 高ひずみ速度における実験には低速とは異なる物理的現象が生じる。内部温度分布やマグネチックシミュレーションでその違いを分析する。それに、高速流動応力の統合式を掲示する。

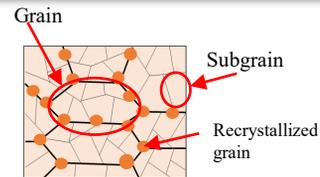
EBSDによる微細組織分析



SUS316のIPF map

- 金属材料の流動応力は材料内部の結晶組織の変化と密接な関係があるため、EBSD(Electron Backscattered Diffraction)装置を用いて高速変形後内部組織の変化を分析する。

高速条件での材料ゲノム



材料ゲノム		
	最初結晶粒サイズ d_0	
	動的再結晶活性化エネルギー Q_{drx}	
出	加工硬化係数 c	動的回復係数 b
	DRX 臨海ひずみ ϵ_c	動的再結晶速度 G
動	動的再結晶率 X_{DRX}	結晶粒サイズ d_{DRX}

- 流動応力の結果を利用して変形条件の変化により微細組織に生じる変化を定量化する材料ゲノムを求める。