



Title	鉄合金の（ $\alpha + \gamma$ ）2相共存領域における超塑性に関する研究
Author(s)	平野, 敏幸
Citation	大阪大学, 1975, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31167
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	平 野 敏 幸
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 3 6 0 号
学位授与の日付	昭 和 50 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科冶金学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	鉄合金の $(\alpha+\gamma)$ 2相共存領域における超塑性に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 山根 寿己 (副査) 教 授 藤田 広志 教 授 三谷 裕康 教 授 加藤 健三 教 授 稔野 宗次 教 授 清水 謙一 教 授 堀 茂徳 教 授 岡本 平

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は F_e-C_r , F_e-N_i 合金の $(\alpha+\gamma)$ 2相共存領域で認められる超塑性現象の実験的検討を行ない超塑性変形機構の考察およびその結果に基づき実用鋼における超塑性の可能性を検討した。その内容を6章にわたって述べた。

第1章においては、超塑性を示す合金系ならびに超塑性変形の特徴をとりあげ、2相合金それも本研究で用いた固相変態を有する鉄合金の超塑性を理解するためには、固相変態と超塑性との関連を解明する必要があることを指摘した。その考察および実用鋼における超塑性の可能性と条件を検討することが本研究の目的であることを述べた。

第2章では、擬粘性が大きな比重を占める超塑性変形において流動応力の歪速度感受性 m 値が超塑性を表わすパラメータであることを現象論的に説明し、 P_b-S_n 共晶合金を用いてその実験的検討を行った。

第3章においては、 F_e-C_r , F_e-N_i 合金およびこれら2合金に N_b , C を添加し、結晶粒を微細化した合金について $(\alpha+\gamma)$ 2相共存領域ならびにその近傍の α , γ 単相領域で m 値を測定した。 α 単相, $(\alpha+\gamma)$ 2相共存, γ 単相の3領域における m 値の比較, さらに m 値におよぼす歪速度, γ 単相の体積率, 結晶粒径, 結晶粒界組織の影響を検討した結果, 本合金の $(\alpha+\gamma)$ 2相共存領域にて認められる超塑性においては $\alpha-\gamma$ 相境界の変形挙動が変形を支配すると考えられる結果を得た。この結果および考察から $\alpha-\gamma$ 相境界よりならびにそれに伴う応力集中の $\alpha \rightleftharpoons \gamma$ 変態による緩和の2過程が継続的に起こることにより超塑性を説明し得ることを提案した。

第4章においては、 $\alpha \rightleftharpoons \gamma$ 変態により応力集中が緩和される現象を検討し、第3章で提案した超塑

性の変形機構の考察を行なった。その結果、 $\alpha \rightarrow \gamma$ 変態が進行するとき応力緩和による歪が顕著にあらわれ、かつこの歪は $\alpha \rightarrow \gamma$ 変態の進行する速度、生成する γ 相の体積率に影響されることから、第3章で提案した本合金の超塑性の変形機構が現象をよく説明できることを示した。

第5章においては、以上の結果に基づいて実用鋼4種をとりあげ、超塑性が起る可能性を検討し、その条件を示した。また、これら実用鋼を使用する立場から考察を行なった。

第6章においては本研究の総括を行ない、研究の目的である鉄合金の($\alpha + \gamma$) 2相共存領域において認められる超塑性の変形機構、ならびにその結果に基づいて行なった実用鋼における超塑性の可能性、条件が明らかになったことを述べた。

論文の審査結果の要旨

鉄に多量のニッケルやクロムのような特殊元素を添加した耐熱合金は塑性加工し難い。このような合金を加工するのに超塑性は有望な方法である。

本論文は($\alpha + \gamma$) 2相領域に密接に関係した F_e-N_i および F_e-C_r 合金について、擬粘性として取扱った場合の流動応力の歪速度感受性 m 値が超塑性を表わすパラメーターであることを明らかにし、 m 値におよぼす γ 相の体積率、結晶粒度、歪速度、および結晶粒界組織の影響を検討した結果、この種の合金において $\alpha - \gamma$ 相境界の変形挙動が超塑性変形を支配する主因子であるとの新しい知見の結論をえている。さらにこれらの考えに基づき($\alpha + \gamma$) 2相領域における超塑性変形を実用鋼について調べ適用出来る一般条件を明らかにした。

このように本論文は、超塑性により塑性加工が容易に行ないうる条件を($\alpha + \gamma$) 相について明らかにしたものであり、これらの新しい知見は学術上、工学上に寄与するところが大きい。よって博士論文として価値あるものと認める。