



Title	炭素鋼の破壊におけるセメントタイトの役割
Author(s)	坂巻, 清司
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/33442">https://hdl.handle.net/11094/33442</a>
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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a>〉</a> 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)	坂 卷 清 司
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 7 5 6 号
学位授与の日付	昭 和 57 年 7 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	炭素鋼の破壊におけるセメンタイトの役割
論文審査委員	(主査) 教 授 堀 茂 徳 教 授 藤 田 広 志 教 授 山 根 寿 己

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、極低炭素鋼から過共析鋼の層状および球状セメンタイト鋼を対象として破壊におけるセメンタイトの役割を明らかにすることを目的として行った研究をまとめたもので、8章からなっている。

第1章では、本研究の目的と意義について述べている。

第2章では、広範囲に変形速度を変えうる引張試験機を試作し、これを用いて鋼の引張性質—温度曲線を求めることによって遷移曲線の形状を明らかにしている。さらに遷移曲線は3種類の遷移温度によって4つの温度領域に分けられることを見出している。

第3章では、従来、種々の形式で表現されていた遷移温度と変形速度および遷移温度と結晶粒径との関係は第2章で定義した遷移温度を用いれば、それぞれ1つの形式で表現できることを示している。

第4章では、極低炭素鋼の遷移温度域での微視き裂の発生および伝ばについて研究し、き裂発生としては、セメンタイトフィルムき裂、双晶交差き裂およびフェライトへき開き裂があり、これらの成長および伝ばは、へき開またはボイドによるものであるとしている。さらにき裂の発生および伝ばは、4つの遷移温度域によって異なった過程をたどることを明らかにしている。

第5章では、層状パーライト鋼の遷移温度域での破壊について研究し、亜共析鋼では炭素量に応じて、セメンタイトフィルム、初析フェライトおよび層状セメンタイトのき裂発生の程度が異なり、伝ば挙動も変化するが、破壊にいたるまでの一連の過程は遷移温度域がきまれば一義的に決定されることを明らかにしている。過共析鋼では全温度域を通じて最初に初析セメンタイトき裂が発生するが、これが直接破壊に関係するのは最も低温の遷移温度域のみであり、他の領域ではパーライトの挙動が

各領域での破壊形式を決定することを明らかにしている。

第6章では、球状セメンタイト鋼の遷移温度域での破壊について研究し、極低炭素鋼の破壊過程に球状セメンタイトそのものの破壊挙動を付加することによって、各遷移温度域における鋼の破壊挙動を説明している。

第7章では、層状および球状セメンタイト鋼を対象として降伏応力とセメンタイト破壊応力との関係を調べることによって鋼中のセメンタイトの破壊過程および鋼の破壊におけるセメンタイトの役割を明らかにしている。

第8章では、本研究で得られた結果を総括している。

## 論文の審査結果の要旨

鋼の破壊挙動は存在するセメンタイトの形態に強く影響される。本論文は同一の試験機で広範囲に変形速度を変えうるカム式引張試験機を試作して、それを用いて機械的性質と温度との関係を求め、鋼の破壊におけるセメンタイトの役割を系統的に検討したものである。

はじめに降伏応力を変形速度 $10^{-5}$ から $10^2 \text{sec}^{-1}$ にわたって測定し、青熱脆性の生じない温度以下では、変形速度依存性にひとつの折れ点のあることを確かめ、これは摩擦応力の変形速度依存性およびリュダース帯先端の伝ば速度に原因することを明らかにしている。ついで炭素量の異なる鋼について延性-脆性遷移曲線を求め、各炭素鋼とも3種の遷移温度のあることを見出し、この遷移温度に対する変形速度、結晶粒の大きさおよび試験前に加えた予ひずみの影響を定量的に調べている。各遷移温度を境にした4つの温度領域における破壊のき裂発生および伝ば過程を解明し、粒界セメンタイトは最も低温側の遷移域のき裂発生に関与し、粒内の層状または球状セメンタイトのき裂の成長と伝ばは他の遷移領域の破壊に大きな役割を果たす。またパーライトコロニーの破壊挙動からセメンタイトの破壊応力を推定し、種々なセメンタイトの形状と破壊応力との関係を検討して炭素鋼の機械的性質を高くするための熱処理法に有効な指針を与えている。

以上のように本論文は低炭素鋼から過共析鋼にわたり低温破壊におけるセメンタイトの役割を研究して多くの新しい知見を得ており、金属材料学的发展ならびに工業上貢献するところが大きい。依って本論文は博士論文として価値あるものと認める。