

Title	弾塑性破壊じん性評価に関する実験的研究
Author(s)	康, 祥隆
Citation	大阪大学, 1985, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35101">https://hdl.handle.net/11094/35101</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 href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名・（本籍）	かん 康	さん 祥	りゆん 隆
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	6 9 2 6	号
学位授与の日付	昭和 60 年 5 月 28 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	弾塑性破壊じん性評価に関する実験的研究		
論文審査委員	(主査) 教授 大路 清嗣		
	教授 佐藤 邦彦	教授 小倉 敬二	教授 城野 政弘

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、現在日本機械学会（JSME）基準の中に採択されている弾塑性破壊じん性（ $J_{Ic}$ ）試験法に関連して、その開発段階で行われた研究，ならびに基準制定後今後の基準改訂に向けて行われた一連の研究の成果をまとめたものであり，7章より構成されている。

第1章は緒論であり，弾塑性破壊じん性に対する考え方，この分野における現在までの研究状況および問題点を概括し，それに基づく研究の進め方を示している。

第2章では， $J_{Ic}$ の中心的試験法であるASTMおよびJSMEの両R曲線法，およびJSME—ストレッチ・ゾーン幅（SZW）法により，強度レベルの異なる数種類の材料について $J_{Ic}$ 値を求め，二，三の例外を除いて，各試験法の規定による有効な $J_{Ic}$ 値を得ているが，それらの $J_{Ic}$ 値の間には，必ずしも整合性はなく， $J_{Ic}$ 値が試験法により大きく異なる場合のあることを明らかにしている。またJSME—R曲線法により，実き裂発生点に近い $J_{Ic}$ 値が精度よく得られることを明らかにしている。

第3章では，第2章の結果および考察をもとに，JSME—SZW法の問題点，すなわちき裂発生後の $SZW_c$ の平均値の増加現象を，フラクトグラフィ手法により定性および定量の両側面から明らかにし，各材料に対するき裂発生後の， $SZW_c$ の増加量を計算している。それに基づき $SZW_c$ の増加現象をできる限り避け，R曲線法との整合性をもたせる「き裂発生点集中法」を提案している。

第4章では，第3章で提案した「き裂発生点集中法」の有効性を， $SZW_c$ の増加現象の著しい低強度・高じん性材を用いて実証している。さらにR曲線法による $J_{Ic}$ 値と整合性のある，電位差法による $J_{Ic}$ 値の「最適評価法」を提案し，その有効性を明らかにしている。

第5章では、側溝付き試験片を用い、側溝および板厚が $J_{Ic}$ 値に及ぼす影響について検討を行い、側溝および板厚を適切に選べば、 $J_{Ic}$ 値の評価が容易になることを明らかにしている。

第6章では、AE法、超音波法および除荷弾性コンプライアンス法を用いて、 $J_{Ic}$ 値の決定を試み、各方法の有効性および適用範囲を明らかにしている。

第7章は結論であり、本研究の総括を行い、 $J_{Ic}$ 試験法に関する今後の展望について述べている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、最も基本的な材料強度特性の一つである、弾塑性破壊じん性 ( $J_{Ic}$ ) の評価法について、日本機械学会 (JSME) 基準を中心に、ASTM規格も含めて、系統的な検討を加え、相互の関連性、矛盾点・問題点およびそれらの原因を明らかにするとともに、それらを背景に、相互に食い違いのない、再現性のある $J_{Ic}$ 値を得るために、試験方法についていくつかの改善提案を行い、それらの有効性を実証したもので、主要な成果は次の通りである。

- (1)  $J_{Ic}$ 試験の基本的な方法となっている、ASTM-R曲線法、JSME-R曲線法およびJSME-SZW法によって求めた $J_{Ic}$ 値の間には、有意な食い違いが認められ、JSME-R曲線法が最小の、またJSME-SZW法が最大の $J_{Ic}$ 値を与え、ASTM-R曲線法による値が両者の中間にくるといいう、一般的傾向を明らかにしている。
- (2) 同一基準の中の方法でありながら、JSME-R曲線法とJSME-SZW法とが異なる $J_{Ic}$ 値を与えるという、基準としての重大な問題点について、その主要な原因と過程を詳細なフラクトグラフィ観察により解明するとともに、その知見を基に、問題点を解決するための具体的な一つの方法、すなわち「き裂発生源集中法」を提案し、その有効性を実証している。
- (3) 1本の試験片で $J_{Ic}$ 値が決定できるため、工業的利用価値が大きい単一試験片法について、基準としての有効性の観点から検討を加え、各試験法の評価をしている。すなわち、電位差法については、JSME-R曲線法で求めた $J_{Ic}$ 値との間に、問題となるような有意な食い違いを生ずることなく、感度よく $J_{Ic}$ 値を決定できる「最適評価法」を提案し、この方法がきわめて有効であることを実証している。さらにAE法、超音波法および除荷弾性コンプライアンス法の各方法について、可能性と限界を示し、今後の開発の方向を提示している。
- (4) 試験片につけた側溝と板厚の影響を調べ、適当な側溝と板厚を選べば、 $J_{Ic}$ 値の測定精度が著しく向上することを示し、基準への取入れの可能性を示唆している。

以上のように、本論文は、弾塑性破壊じん性に関して工学的ならびに工業的に重要な、きわめて多くの新知見を得、弾塑性破壊じん性評価法の制定および今後の改訂に対し貴重な基礎資料を提供しており、破壊力学および材料強度学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。