

WES 2815 : 2014

# WES

## ぜい性亀裂アレストじん性試験方法

Test method for brittle crack arrest toughness,  $K_{ca}$

WES 2815 : 2014

平成 26 年 1 月 1 日 制定

一般社団法人 日本溶接協会

The Japan Welding Engineering Society

**WES 2815 ぜい性亀裂アレストじん性試験方法**  
**鉄鋼部会 技術委員会 FTE 委員会 構成表**

	氏 名	所 属
顧問委員	宮 田 隆 司	国立大学法人名古屋大学
技術委員会委員長	栗飯原 周 二	国立大学法人東京大学
FTE 主査	萩 原 行 人	元 上智大学
FTE-WG-R リーダー	南 二 三 吉	国立大学法人大阪大学
FTE-WG-C&I リーダー	田 川 哲 哉	国立大学法人名古屋大学
幹事 (中立委員)	吉 成 仁 志	独立行政法人海上技術安全研究所
中立委員	大 畑 充	国立大学法人大阪大学
中立委員	豊 田 政 男	独立行政法人科学技術振興機構
中立委員	豊 貞 雅 宏	国立大学法人九州大学
中立委員	中 込 忠 男	国立大学法人信州大学
中立委員	柴 沼 一 樹	国立大学法人東京大学
中立委員	中 居 寛 明	国立大学法人東京大学
中立委員	青 木 満	一般社団法人日本溶接協会
中立委員	勝 田 順 一	国立大学法人長崎大学
中立委員	北 田 博 重	一般財団法人日本海事協会
中立委員	山 本 規 雄	一般財団法人日本海事協会
中立委員	三 村 宏	元 横浜国立大学
委員	山 下 洋 一	株式会社 I H I
委員	山 田 剛 久	株式会社 I H I
委員	山 下 眞 輝	大阪ガス株式会社
委員	西 川 弘 泰	川崎重工業株式会社
委員	木 内 晃	株式会社コベルコ科研
委員	田 原 隆 康	T&T テクノロジー
委員	三津谷 維 基	東京ガス株式会社
委員	板 谷 雅 雄	株式会社東芝 電力システム社

協会規格を他書へ転載する場合のご注意

本規格の内容の一部又は全部を他書に転載する場合には、当協会の許諾を得るか、又は本規格からの転載であることを明示してください。このような処置がとられないと、著作権及び出版権の侵害となります。

制定年月日 : 平成 26 年 1 月 1 日

原案作成委員会 : 一般社団法人日本溶接協会 鉄鋼部会 FTE 委員会 (主査 萩原 行人)  
 /ATE 委員会 (委員長 栗飯原 周二)

審議委員会 : 一般社団法人日本溶接協会 規格委員会 (委員長 小俣 和夫)

この規格についてのご意見又はご質問は、一般社団法人日本溶接協会業務部 (〒101-0025 東京都千代田区神田佐久間町 4-20) にご連絡ください。

## 鉄鋼部会 技術委員会 FTE 委員会 構成表 (続き)

	氏 名	所 属
委員	平 井 秀 一	トヨーカネツ株式会社
委員	宇 野 義 明	日揮株式会社
委員	村 井 亮 介	三菱重工業株式会社
委員	八 木 信 頼	三菱重工業株式会社
委員	一 宮 充	株式会社横河ブリッジホールディングス
委員 (鋼材メーカー)	今 村 弘 樹	株式会社神戸製鋼所
委員 (鋼材メーカー)	伊 木 聡	J F E スチール株式会社
委員 (鋼材メーカー)	島 貫 広 志	新日鐵住金株式会社
委員 (鋼材メーカー)	小 枝 日出夫	株式会社日本製鋼所
本部会・幹事会幹事長	壺 岐 浩	新日鐵住金株式会社
本部会・幹事会副幹事長	塩 飽 豊 明	株式会社神戸製鋼所
本部会・幹事会幹事	西 村 公 宏	J F E スチール株式会社
事務局	白 倉 俊 哉	一般社団法人日本溶接協会
事務局	森 田 勉	一般社団法人日本溶接協会
事務局	田 中 誠	一般社団法人日本溶接協会

## ATE 委員会 構成表

	氏 名	所 属
委員長	粟飯原 周 二	国立大学法人東京大学
中立委員	萩 原 行 人	元 上智大学
中立委員	寺 本 徳 郎	国立大学法人筑波大学
中立委員	吉 成 仁 志	独立行政法人海上技術安全研究所
中立委員	田 川 哲 哉	国立大学法人名古屋大学
中立委員	福 井 努	一般財団法人日本海事協会
中立委員	杉 本 圭	一般財団法人日本海事協会
中立委員	柴 沼 一 樹	国立大学法人東京大学
中立委員	中 居 寛 明	国立大学法人東京大学
中立委員	川 田 樹	国立大学法人東京大学
中立委員	青 木 満	一般社団法人日本溶接協会
中立委員	三 村 宏	元 横浜国立大学
ミルメーカー幹事	井 上 健 裕	新日鐵住金株式会社
ミルメーカー委員	今 村 弘 樹	株式会社神戸製鋼所
ミルメーカー委員	金 子 雅 人	株式会社神戸製鋼所
ミルメーカー委員	田 近 久 和	J F E スチール株式会社
ミルメーカー委員	長 谷 和 邦	J F E スチール株式会社
ミルメーカー委員	半 田 恒 久	J F E スチール株式会社
ミルメーカー委員	大久保 武 史	新日鐵住金株式会社
ミルメーカー委員	川 畑 友 弥	新日鐵住金株式会社
ミルメーカー委員	島 田 祐 介	新日鐵住金株式会社
本部会・幹事会幹事長	壺 岐 浩	新日鐵住金株式会社
本部会・幹事会副幹事長	塩 飽 豊 明	株式会社神戸製鋼所
本部会・幹事会幹事	西 村 公 宏	J F E スチール株式会社
事務局	白 倉 俊 哉	一般社団法人日本溶接協会
事務局	森 田 勉	一般社団法人日本溶接協会
事務局	田 中 誠	一般社団法人日本溶接協会

## まえがき

この規格は、一般社団法人日本溶接協会の定款及び諸規定に基づいて、規格案が作成され、パブリックコメント公募を経て規格委員会の審議及び理事会によって承認された日本溶接協会規格である。

## 目次

ページ

序文	1
1. 適用範囲	1
2. 引用規格	1
3. 用語及び定義	1
4. 記号とその意味	2
5. 試験装置	4
5.1 試験機	4
5.1.1 載荷様式	4
5.1.2 荷重校正方法	4
5.1.3 荷重計測方法	4
5.1.4 載荷方法	4
5.1.5 載荷方向	4
5.1.6 ピン間距離	4
5.2 打撃装置	4
5.2.1 打撃方法	5
5.2.2 校正方法	6
5.2.3 反力受け	6
6. 試験片	7
6.1 試験片の形状	7
6.2 タブ板及びピンチャックの形状	8
6.2.1 タブ板	11
6.2.2 ピンチャック	11
6.3 試験片・タブ板の溶接	12
7. 試験方法	13
7.1 温度制御方法	13
7.2 亀裂発生方法	15
8. 試験手順	17
8.1 試験前手順	17
8.2 載荷手順	17
8.3 試験後手順	17
8.4 破面観察	18
9. アレストじん性の決定	22
9.1 アレスト亀裂の判定	22
9.2 打撃エネルギーの判定	23
9.3 アレストじん性の算定	23

10. 報告	24
附属書 A 特定温度の $K_{ca}$ を求める方法 [規定]	26
附属書 B 動的計測方法 [規定]	27
附属書 C 二重引張型アレスト試験 [規定]	30
附属書 D 混成型アレスト試験 [参考]	32
附属書 E 非直線亀裂に対する応力拡大係数の算定方法 [規定]	34
解説	35

## 日本溶接協会規格

## ぜい性亀裂アレストじん性試験方法

Test Method for Brittle Crack Arrest Toughness,  $K_{ca}$ 

**序文** この規格は、鋼のぜい性亀裂アレスト（伝播停止）じん性を破壊力学パラメータを使って評価するための試験方法を規定するものである。

**1. 適用範囲** この規格は、延性-ぜい性遷移挙動を示すフェライト系鋼の母材を対象とする。対象は厚鋼板、及び、鋼管などとするが、後者の場合には適切な方法により平板状にしたものとする。引張強さは 950MPa 級以下、試験片厚さは 200mm 以下を対象とし、アレスト温度は-196℃から 100℃の範囲とする。

試験片幅方向に温度勾配を設け、試験片に一律な引張応力を負荷した状態で、試験片端部の機械切欠きから打撃によってぜい性亀裂を発生させ、亀裂をアレストさせる（温度勾配型アレスト試験）。負荷応力とアレスト亀裂長さから応力拡大係数を用いてアレストじん性  $K_{ca}$  を算定し、その値を亀裂がアレストした位置の温度（アレスト温度）におけるアレストじん性とする。構造物の設計温度等、特定の温度における  $K_{ca}$  を求めようとする場合には、**附属書 A** の方法を用いることができる。

亀裂伝播の動的挙動や試験片の動的ひずみを計測するためには、**附属書 B** に規定する方法を適用することができる。

ぜい性亀裂の発生方法として副次的な負荷機構を用いることもできる（**附属書 C** 二重引張型アレスト試験）。また、助走板と試験板を溶接で幅方向に接合し、端部機械切欠きから発生したぜい性亀裂を助走板中を伝播させ、試験板に突入した直後の亀裂の伝播挙動により試験板のアレスト特性の評価を行うこともできる（**附属書 D** 混成型アレスト試験）。

**2. 引用規格** 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の一部を構成する。これらの規格は、その最新版を適用する。

JIS G 0202 鉄鋼用語（試験）

JIS Z 3001 溶接用語 規格群

**3. 用語及び定義** この規格で用いる主な用語及び定義は JIS G 0202、JIS Z 3001 規格群によるほか次による。

(1) **ぜい性破壊 (brittle fracture)** 一般に、低応力低変形状態で生じる破壊をぜい性破壊と呼ぶが、本規格では、延性-ぜい性遷移を示すフェライト系鋼を対象としており、ぜい性破壊はへき開破壊によるものに限定する。

(2) **ぜい性亀裂 (brittle crack)** ぜい性破壊によって伝播する亀裂をいう。伝播速度はおおむね 200～300m/s 以上である。

(3) **アレスト (arrest)** 高速で伝播しているぜい性亀裂が停止する現象をいう。

(4) **アレストじん性 (arrest toughness)** ぜい性亀裂のアレストに対する材料の抵抗を応力拡大係数で表