

WES

亀裂先端開口変位（CTOD）試験方法

Standard test method for
crack-tip opening displacement (CTOD)
fracture toughness measurement

WES 1108 : 2025

令和 7 年 10 月 1 日 改正

一般社団法人 日本溶接協会

The Japan Welding Engineering Society

WES 1108 [亀裂先端開口変位 (CTOD) 試験方法]

原案作成委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	大畠 充	大阪大学
(委員)	萩原 行人	元 上智大学
"	川畠 弥二	東京大学
"	後藤 浩二	九州大学
"	中野 達也	宇都宮大学
"	三上 欣也	大阪大学
"	庄司 博伸	大阪大学
"	中山 伸一	一般財団法人日本海事協会
"	山下 利一	株式会社 IHI
"	野村 成忠	トヨーカネツ株式会社
"	杉谷 忠基	三菱重工業株式会社
"	三津 谷維	東京ガス株式会社
"	萱森 阳一	日本製鉄株式会社
"	大川 澤忠	日本製鉄株式会社
"	米崎 鉄隆	日本製鉄株式会社
"	崎高 芳一	JFE スチール株式会社
"	杵高 雅直	JFE スチール株式会社
"	橋大 肇	株式会社神戸製鋼所
"	田中 哲哉	株式会社神戸製鋼所
"	井島 清孝	株式会社神戸製鋼所
"	井上 健裕	日本製鉄株式会社
"	下山 哲史	日鉄テクノロジー株式会社
(関係者)	金子 謙	株式会社神戸製鋼所
"	江端 幹夫	一般社団法人日本溶接協会
(事務局)	金子 謙	一般社団法人日本溶接協会
"	江端 幹夫	一般社団法人日本溶接協会

原案作成委員会 分科会 (TG) 構成表

	氏名	所属
(リーダー)	田川 哲哉	JFE スチール株式会社
(メンバー)	井上 健裕	日鉄テクノロジー株式会社
"	萱森 陽一	日本製鉄株式会社
"	高木 芳史	JFE スチール株式会社
"	森下 史弥	株式会社神戸製鋼所
(事務局)	金子 謙	一般社団法人日本溶接協会
"	江端 幹夫	一般社団法人日本溶接協会

制定年月日 : 平成 7 年 11 月 1 日

改正年月日 : 令和 7 年 10 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 (部会長 上野 博則)

WES 1108 原案作成委員会 (委員長 大畠 充)

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 山根 敏)

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。

なお、WES は、少なくとも 5 年を経過する日までに一般社団法人日本溶接協会 規格委員会の審議に付され、速やかに、確認、改正又は廃止されます。

目 次

	ページ
序文	1
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 用語及び定義並びに記号及び略号	2
4 試験装置	5
4.1 試験機及び荷重測定	5
4.2 疲労予亀裂導入用装置	5
4.3 試験ジグ	5
4.4 変位計	7
5 試験片	8
5.1 試験片形状・寸法	8
5.2 疲労予亀裂	10
5.3 試験片寸法の測定	11
6 試験手法	12
6.1 ジグ及び試験片の据付け	12
6.2 負荷速度と試験片の温度	12
6.3 記録及び破面観察	13
7 試験結果の解析・判定	14
7.1 荷重 P—クリップゲージ開口変位 V_g 関係の解析・判定	14
7.2 限界 CTOD の決定法	15
8 記録及び報告	17
附属書 A (規定) 亀裂長さ測定方法	19
解説	21

まえがき

この規格は、一般社団法人日本溶接協会（以下、協会という。）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（WES）である。これによって、WES 1108:2016 は改正され、この規格に置き換えられた。

当協会は、この規格に関する説明責任を有するが、この規格に基づいて使用又は保有したことから生じるあらゆる経済的損害、損失を含め、一切の間接的、付随的、また結果的損失、損害についての責任は負わない。また、この規格に関連して主張される特許権及び著作権等の知的財産権の有効性を判断する責任も、それらの利用によって生じた知的財産権の侵害に係る損害賠償請求に応ずる責任ももたない。そうした責任は、全てこの規格の利用者にある。

この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、又はこの規格からの転載であることを明示のこと。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得る。

日本溶接協会規格

亀裂先端開口変位 (CTOD) 試験方法

Standard test method for crack-tip opening displacement (CTOD)
fracture toughness measurement

序文

1995年に発行された初版では、**BS 7448-1**と同様の幾何学的な塑性ヒンジモデルに基づく CTOD 算定式を用いていたが、評価精度の向上を図るべく CTOD 算定式に材料の加工硬化特性を考慮し、2016年及び2025年に改正した。

1 適用範囲

この規格は、亀裂先端開口変位（以下、CTOD という。）を用いて金属材料の破壊じん性を評価する破壊力学試験法を規定する。

この試験方法は、金属材料に対して疲労予亀裂試験片を用いて不安定破壊が開始する破壊じん性の決定に適用可能である。材料及び試験温度によって、不安定破壊は疲労予亀裂先端から直接生じる場合と疲労予亀裂先端から安定進展する延性亀裂先端から生じる場合との、二つの場合がある。この規格では、延性亀裂の進展開始には適用しない。

この試験方法で用いる限界 CTOD の算定式は、材料の降伏比 $R_y = 0.6 \sim 0.98$ 、及び試験片厚さ $B = 10 \text{ mm} \sim 200 \text{ mm}$ の範囲で適用可能である。

この試験方法によって求められる不安定破壊開始時の CTOD（限界 CTOD のうち δ_c 又は δ_u ）は、**WES 2805** などの構造要素の破壊安全評価、又は材料選定のための材料評価などに適用可能である。

この試験方法によって求められる限界 CTOD の値は、金属材料の破壊挙動を特徴付ける指標であるが、溶接部のような巨視的に見ても不均質な材料の取扱いについては、**WES 1109** に規定されている。

高延性・高じん性な材料では、多くの場合不安定破壊に至らず、最高荷重時の CTOD のみが評価されるようになるが、この限界 CTOD (δ_m) は不安定破壊に対するじん性指標とはならない。

2 引用規格

次に掲げる引用規格は、この規格に引用されることによって、その一部又は全部がこの規格の要求事項を構成している。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS B 7728 一軸試験機の検証に使用する力計の校正方法

JIS G 0202 鉄鋼用語（試験）