

## ボイラ高温蒸気配管溶接部の統一余寿命評価法の開発について

当社は、このたび、火力発電所のボイラ高温蒸気配管※(低合金鋼)溶接部について、現在まで診断方法が確立されていなかった内部からの損傷を外表面から診断する手法を開発し、既存の手法と組み合わせることで、日本で初めてとなる溶接部全域の統一余寿命評価法を確立しました。今回開発した評価法は、配管の補修時期を明確に設定できるため、長寿命化が図れ、補修コスト削減や効率化の推進につながる画期的なものです。

### 1. 開発の目的

電力自由化の進展により電力競争時代が本格化する中、火力発電所の補修コスト低減が課題となっていますが、長期間使用されているボイラの信頼度を維持しながら補修コストを低減するためには、的確な余寿命診断を行なう必要があります。そこで、効率的な補修を行なうために、今後長時間運転により増加すると言われている配管溶接部細粒域※の肉厚内部からの損傷(タイプIV損傷※)について、従来手法よりも更に的確な補修時期が設定できる、高精度な余寿命診断手法の開発を行なうこととしたものです。

### 2. 本評価法の概要

タイプIV損傷の発生するメカニズムを解明して、溶接部外表面の組織から診断可能な手法(Lパラメータ法※)を開発しました。この新たな診断手法と、既に当社が開発している配管溶接部粗粒域※に適用するMパラメータ法※を組み合わせることで、配管溶接部全域の余寿命が統一的に評価できる手法を確立しました。

### 3. 本評価法の特徴

#### (1)

タイプIV損傷を外表面で診断可能

通常、タイプIV損傷は肉厚内部からはじまるため、外表面から診

断することは困難であるとされていましたが、クリープポイド※の連結に着目することにより可能となりました。

(2) 溶接部全域を高精度に診断可能

既に関発しているMパラメータ法を溶接部の粗粒域に、今回開発したLパラメータ法を細粒域に適用することにより、溶接金属部を含めた溶接部全域において高精度な診断が可能になりました。

(3) 安全性の高い評価が可能

従来法では、評価する範囲の状態を平均的に評価していましたが、本手法では、溶接部全域の最もき裂になりやすい箇所が特定でき、その部分を診断するため、常に安全性の高い評価が可能です。

#### 4. 今後の予定

平成17年度から、本評価法を当社新小野田発電所1号機(山口県小野田市:使用燃料石炭, 出力50万kW)ボイラの余寿命診断に使用してデータを蓄積し、超音波診断ならびに従来手法と比較して信頼性を確認した上で、他の発電所に展開していく予定です。

以上

別紙: [用語解説\(本文中の※印を付与している用語の解説\)](#)

## ○用語解説

- ボイラ高温蒸気配管 …… ボイラにて加圧・加熱された蒸気を蒸気タービンに送るための配管
- 配管溶接部細粒域 …… 溶接熱影響部のうち配管本体に近い組織の細かい部分
- 配管溶接部粗粒域 …… 溶接熱影響部のうち溶接金属に近い組織の大きな部分
- タイプIV損傷 …… 熱影響部細粒域に肉厚内部から発生するクリープによる損傷形態
- Lパラメータ法  
(ボイド連結密度法) …… 溶接金属および溶接熱影響部細粒域に適用する寿命評価法。隣り合った結晶粒の境界にまたがって連結した規定面積中の個数により評価。  
LとはLINK(連結)の頭文字です。
- Mパラメータ法  
(ボイド粒界占有率法) …… 溶接金属および溶接熱影響部粗粒域に適用する寿命評価法。クリープボイドが結晶粒の境界上に占める長さ割合の最大値により評価。  
MとはMaximum(最大)の頭文字です。
- クリープボイド …… もともと金属結晶内部に存在する微小欠陥が、拡散現象によって結晶粒界に集まり、より大きな空孔を形成したものの。

