

大飯発電所 3 号機

加圧器スプレイライン配管溶接部の超音波探傷試験による
亀裂の形状想定と実機調査結果に関する考察について

関西電力株式会社

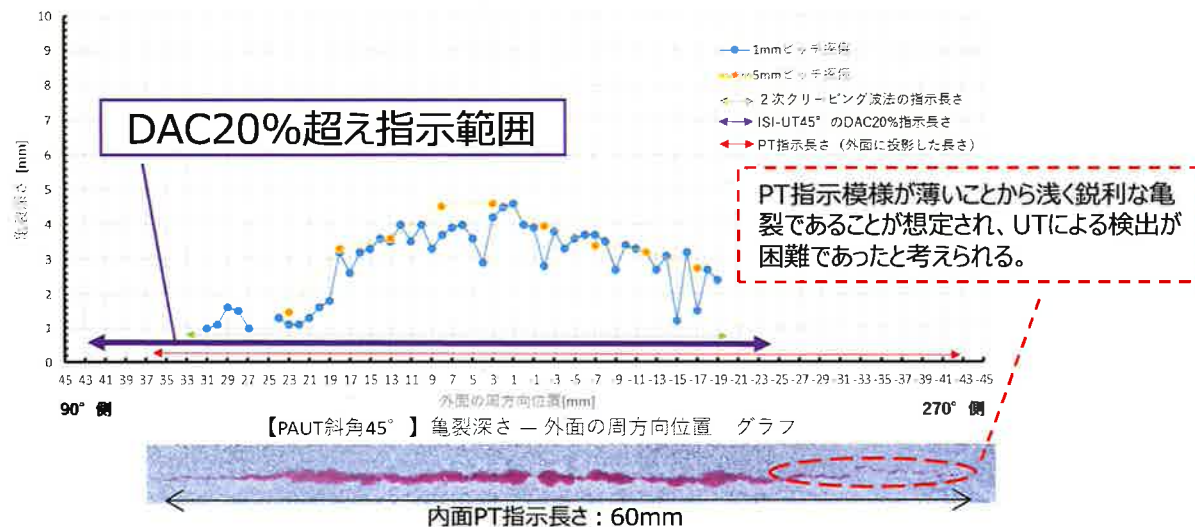
2020年12月4日

現地UT結果（ISI）と破壊調査結果に対する考察

- 亀裂先端位置を含む亀裂の進展方向については、現地UTでは溶接金属内に亀裂が進展していると評価していたが、実際は溶接部近傍の母材部を進展していた。
- 破壊調査の結果、亀裂の発生位置、長さ及び深さは現地UT結果と概ね一致しており、亀裂は検出できていた。

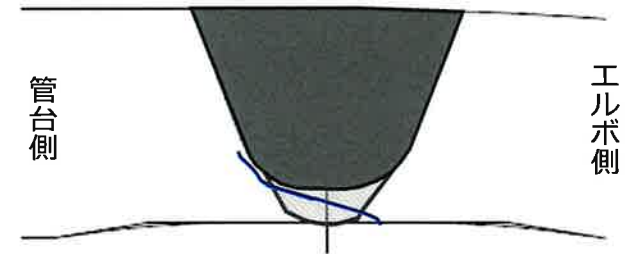
亀裂プロフィール	現地UT結果	破壊調査結果
亀裂長さ	51mm (DAC20%以上の指示長さを内表面に投影)	60mm (PT指示長さ)
亀裂深さ	4.6mm	4.4mm

<亀裂長さの比較>



<亀裂の進展方向比較>

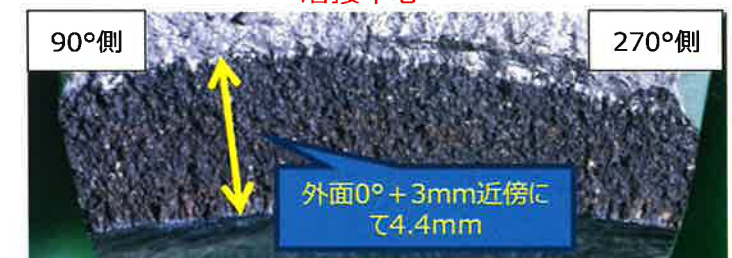
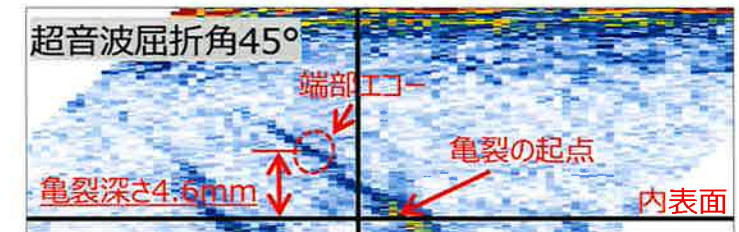
・UT結果による指示



・実際の亀裂指示

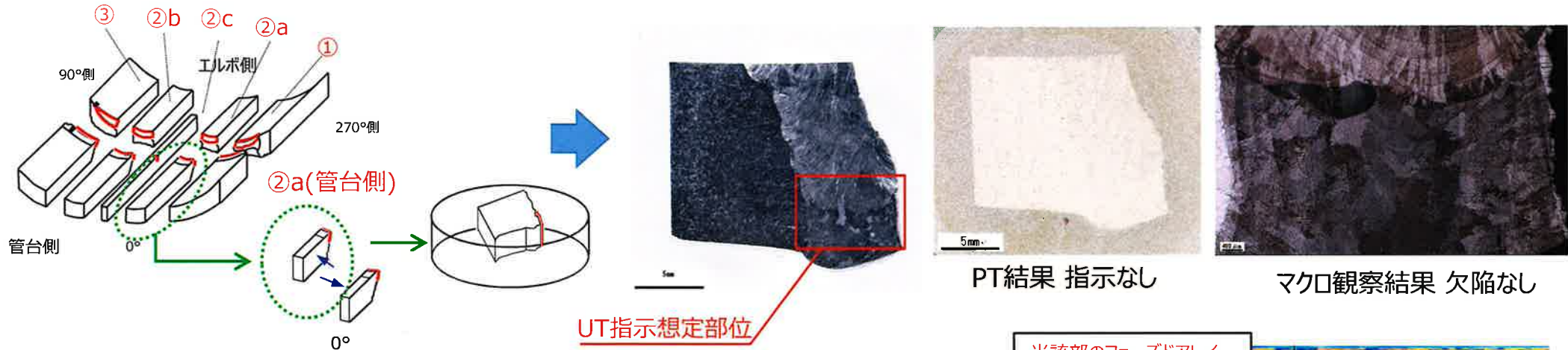


<亀裂深さの比較>



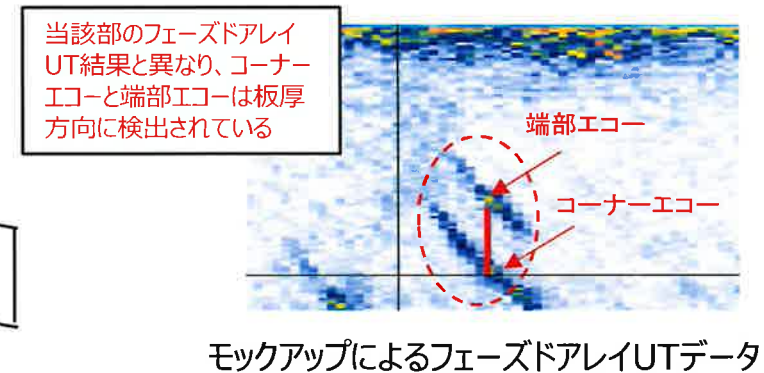
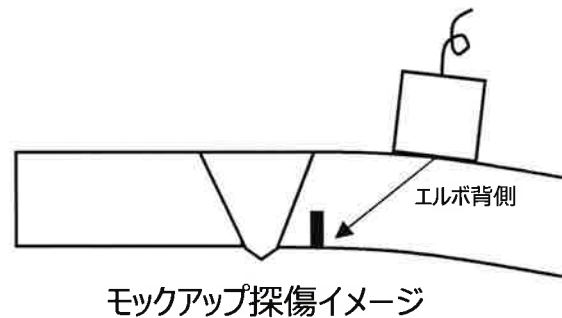
1. 溶接内部の欠陥からのエコー

亀裂最深部付近を軸方向で切断し、組織観察及びPTを行ったが亀裂や溶接欠陥などは確認されなかった。



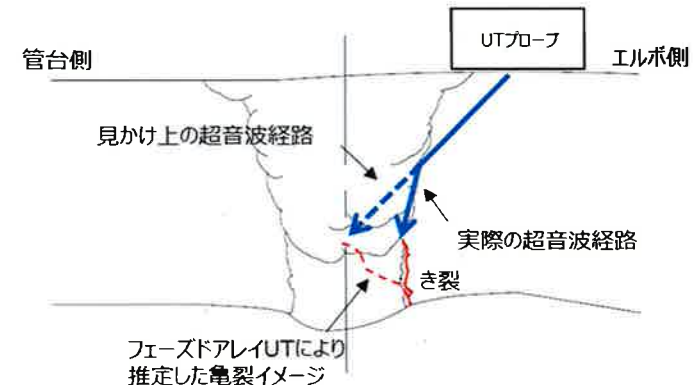
2. エルボ背側外表面形状（曲率）の影響

4.4mm高さのスリットを付与したモックアップによる検証試験を行ったが、欠陥指示は板厚方向に検出されたことから、エルボ背側外表面形状（曲率）の影響は認められなかった。



3. 溶接金属部（柱状晶）による超音波ビームへの影響

今後、溶接金属近傍部に傷を付与したモックアップを用いた検証試験やシミュレーションによる再現評価などを実施し、亀裂形状把握手法の向上に努める。



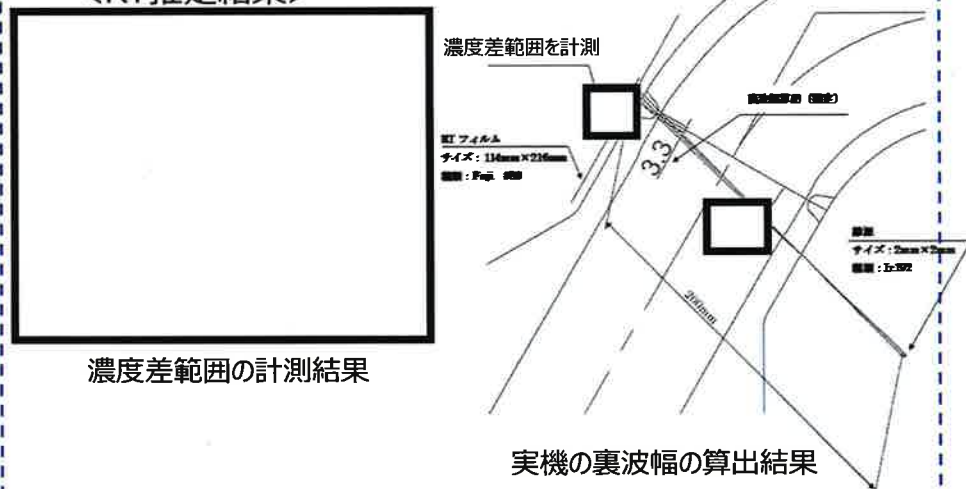
溶接裏波の幅の推定と実寸法との差に関する考察

裏波幅について、建設時のRTフィルムの確認結果および、垂直UTの結果から3.3mmと評価していたが、実際は寸法計測した結果、約8mmであった。

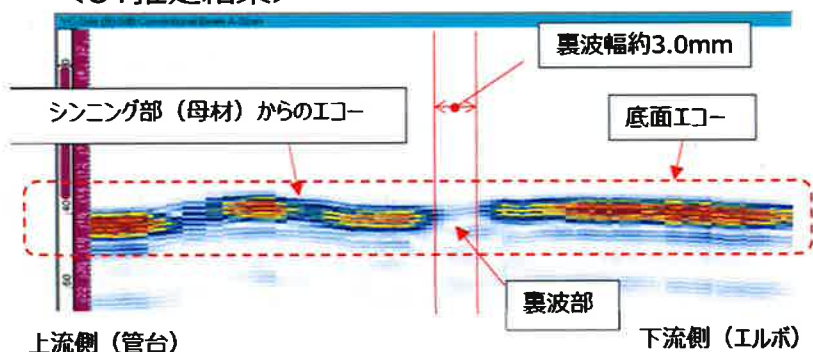
【RTおよびUTの精度に対する考察】

【ビード幅が8mmであることに対する考察】

<RT推定結果>

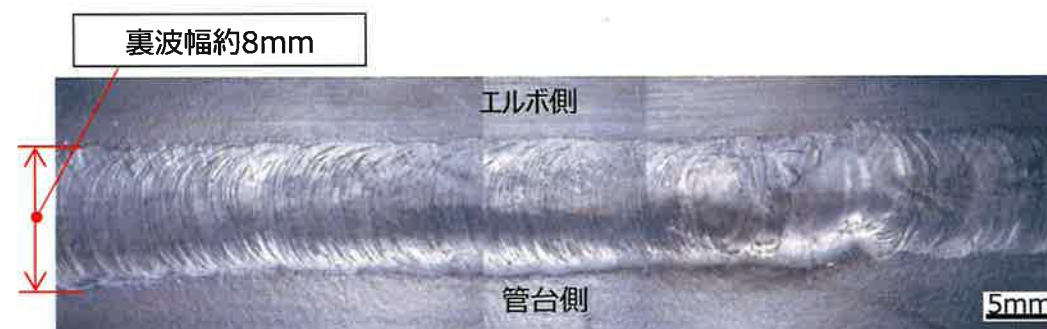


<UT推定結果>



- 裏波の板厚変化が比較的緩やかな形状であり、RTの場合、濃度の差が少なく、境界が明確でないこと、UTの場合、裏波と母材の境界から得られるエコーを明確に識別できなかったためと推定される。

<当該部の計測結果>



- 通常、同サイズの配管の溶接施工法（下向き姿勢）で溶接を行った場合、裏波部は約3～5mm幅となる。
- 当該部は現地溶接であり、配管が傾いた状態（60°）での溶接姿勢であるため、溶接幅方向への重力により裏波部が広がり、約8mmになったものと推測する。
- また、裏波幅約8mmは通常の手順で施工されたものであるが、各モックアップと比較し、裏波幅が広がっていることから、比較的大入熱で溶接されたと推察する。なお、断面観察では補修溶接の痕跡は認められなかった。

□: 枠組みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。