

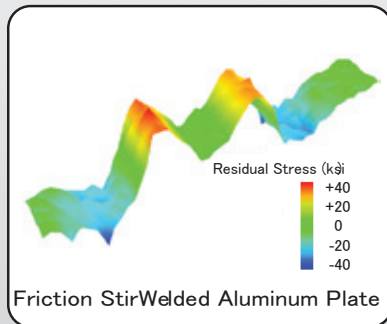
PROTO



X線残留応力測定

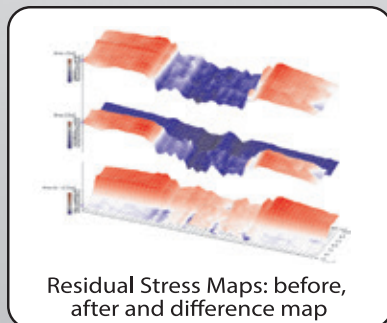
溶接部における残留応力測定

溶接加工時における残留応力の発生は応力腐食割れ、ひずみ、疲労挙動、部材内部の不具合原因や過度な設計に繋がる恐れがあります。X線回折技術は溶接部の残留応力測定に最適なツールです(非破壊法で測定)。溶接前後の部材の応力を検証したデータがやがて溶接加工の最適化や、トラブルの原因分析技術の開発・発展に繋がっていきます。

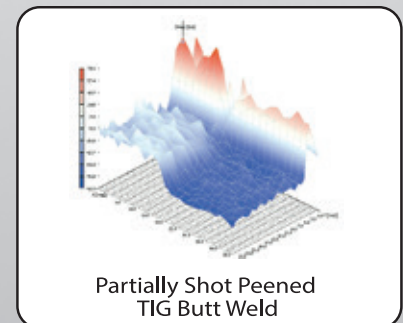


溶接部における残留応力のコントロール

熱処理やショットピーニングのような多数の技術が溶接加工時に発生する有害な残留応力の抑制に活用されています。溶接後の適切な加工方法の選択のためには残留応力状態の知識は必須と言えます。



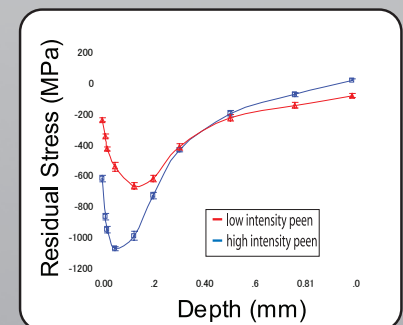
3つの異なる応力分布図(溶接部)。上から2つの分布図はショットピーニング付与した同一箇所の応力値を表示(1番目は全面、2番目は一部を覆った状態)。3番目は1, 2のショットピーニングの差を表示。



溶接部にショットピーニングを与えた残留応力図の事例

残留応力マッピング

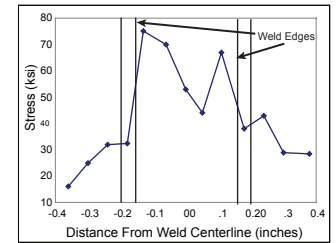
プロト特許の自動応力マッピングはサンプルの残留応力の状態を包括的に再現する技術です。溶接部のように表面が曲面状態の場合でも、自動応力マッピングは問題箇所を可視化できるため、設計者やエンジニアの技術開発の場面で活用されています。



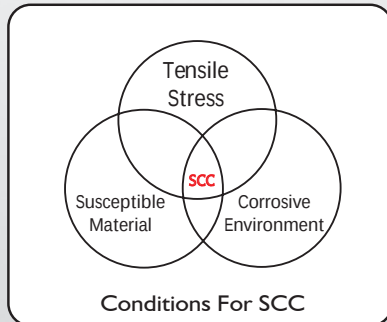
異なる強度のショットピーニングを用いた対 深さ方向の応力分布の事例

耐用年数と応力集中

溶接箇所末端の残留応力の状態は、応力とそのエリアに集中した時に荷重の影響受けやすいため、非常に重要です。有害な引っ張り応力単体、あるいはその部分に応力の集中が加わることで疲労挙動による亀裂の発生、進展を引き起こす可能性があります。



Electron Beam Welded Inconel

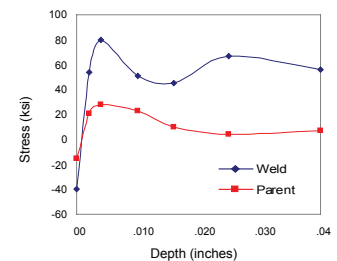


応力腐食割れ(SCC)

溶接部とHAZに存在する残留応力を抑制、除去するために熱処理は頻繁に用いられます。残留応力測定はそれらの有害な残留応力が適正なレベルまで下がっているかを判断するために活用されています。

マシニングのコントロール

溶接後に行う過度なマシニング加工は亀裂の発生・進展を引き起こす有害な引っ張り応力を発生させる可能性があります。



Residual Stress with Depth

溶接加工後の処理

溶接部における残留応力を適切にコントロールする方法はショットピーニングのような冷間加工技術です。この場合、残留応力測定は有害な引っ張り応力が除去され、有益な圧縮応力がしっかりと付与されているかを判断するために用いられます。

有限要素モデルの証明

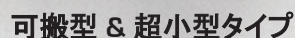
多くの時間と努力が溶接部の残留応力状態のモデル化に費やされてきました。残留応力測定はそれらのモデルの正当性を証明するためでなく、不備があったモデルの改善に活用されています。

設計の改善

残留応力の「設計」、「コントロール」、「生み出す」ことができれば、部材の重量、耐久年数の延伸、製造やメンテナンスコストの軽減が実現します。



プロトは、お客様に最適な残留応力測定を行っていただけるよう、多種多様なシステムをご用意しています。高速測定が可能なLXRD据置型タイプ、ユーザビリティ性の高いiXRD可搬型タイプ、世界最小ゴニオメーター搭載mXRD超小型タイプ。残留応力のエキスパートであるプロトのスタッフがお客様に最適なシステムをご提案します。



据置型標準 & モジュラー式マッピングタイプ

A WORLD OF SOLUTIONS

www.protoxd.jp