



ハイテン溶接部の疲労特性を向上させる溶接施工法

[転出・退職]元、大阪大学接合科学研究所 客員教授・志賀 千晃

技術概要

●特徴

鋼材のスティフナーやガセット板の溶接において、溶接部の疲労特性を2～15倍に向上させる新たな溶接工法であり、残留圧縮応力を導入し、更に応力集中を緩和することが可能である。

●背景

高張力鋼(ハイテン)は、組成や組織制御によって通常の鋼材よりも引張り強度を高めた鋼材で、500MPaから1GPaの引張り強度を持ち疲労特性も高い。そのため軽量化や安全性の利点を持ち、鉄道、造船、橋梁等で利用されている。しかしながら、従来の溶接技術による溶接部は母材ハイテンより疲労特性が低く、溶接部から破断してしまうことが問題であった。

上記のような溶接部の疲労特性を改善するために、これまで低マルテンサイト変態温度溶接材料が開発されたが、それだけでは従来の約2倍程度の疲労寿命しか実現できなかった。また他の溶接技術として、溶接部に超音波ショットピーニング処理を施すことにより残留圧縮応力を導入し疲労特性を向上させる技術(UIT)が実用化されているが、処理に手間とコストがかかることと大きな荷重変動による残留圧縮応力の解放(強度低下)が課題であった。

●従来技術との比較

本発明は、従来の溶接技術およびUITに比べ以下の特長を持つ。

- ✓ 単純な従来溶接技術よりも2～15倍の疲労寿命特性(100～150MPa荷重下)を実現
- ✓ UITと同等の疲労特性
- ✓ 溶接止端部の圧縮残留応力が深い位置まで生成されているのでUITの欠点である大きな荷重変動による残留圧縮応力の解放(強度低下)が起きにくい
- ✓ UITよりも処理が簡単で導入が容易
- ✓ 稼働構造物のガセット溶接部の補修溶接についても、同様な疲労特性の向上が可能

	止端部残留応力(表面/深さ5mm)	応力集中度	疲労寿命*
従来の溶接技術	300MPa/680MPa	1.0	δ
本発明実施例①	-400MPa/-150MPa	0.4	2 δ
本発明実施例②	-550MPa/-350MPa	0.2	15 δ

*150MPa疲労荷重下

実用化イメージ

- ✓ 鉄道、造船、橋梁等のハイテンを用いた建造・補修

知財状況

●公開情報

・特許出願中(学内整理番号:K20110101)

研究者からの一言

本技術の原理を利用した溶接構造物の疲労強度向上は国際的競争が激しい段階にある。企業の要望に応じて事業化や共同研究を進めることを希望する。

研究者情報

部局・専攻:元、接合科学研究所
 役職・氏名:客員教授・志賀千晃 [転出・退職]
 研究室URL:
<http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/index.jsp>