

浸透探傷試験 実技試験テストピースの製作

名古屋営業所
近藤 浩

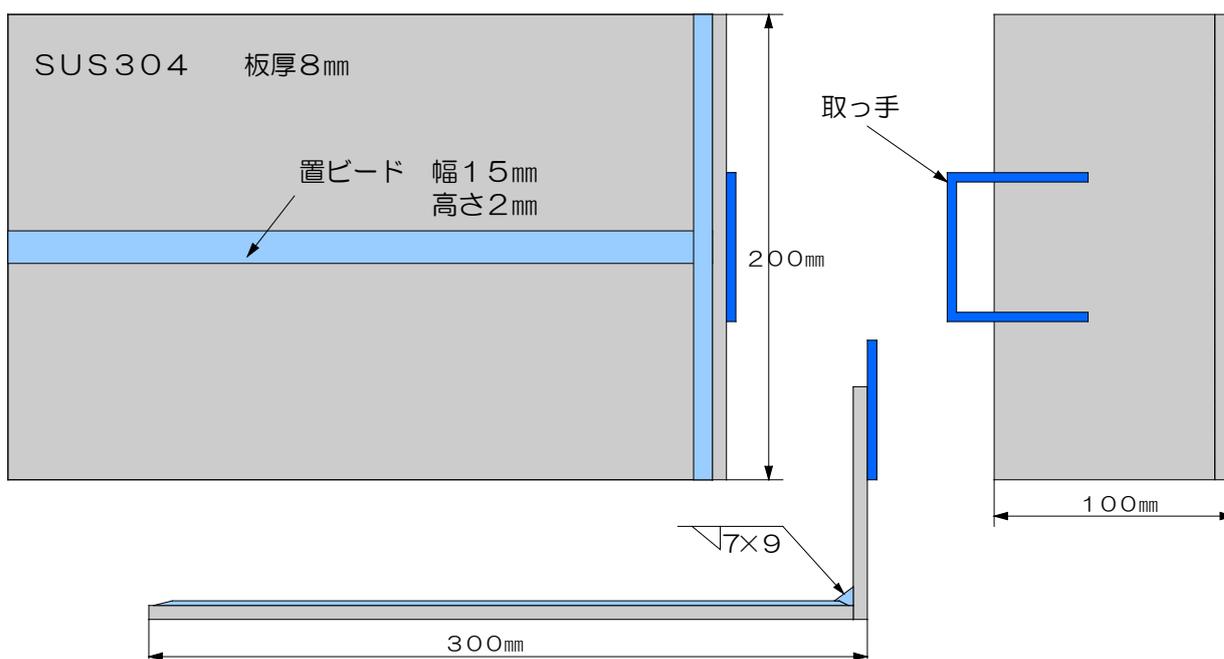
キーワード 浸透探傷試験、溶剤除去性、染色、速乾式現像、人工欠陥、SUS、308L、TIG溶接

1. 概要

日本非破壊検査協会が実施している JIS Z 2305「非破壊試験技術者の資格及び認証」によるレベル 2 の再認証試験が従来の筆記試験から実技試験になり、実作業で普段あまり使わない検査種目の再認証試験は、あらかじめかなり練習を積んでおくことが必要となった。MTの極間式やPTの溶剤除去性染色のテストピースは比較的簡単に作れるので、以前から鉄工所に依頼して作っていたが、実技試験の重要度が増してきたので、実際の試験とほぼ同等なものを製作し、仙台、横浜本社、名古屋、大阪に2台ずつ配布した。

2. 材料・寸法

概ね、公開されている材質、寸法で製作した。厚さは取扱いの点からは6mmを考えたが、炭素鋼に比べSUSはひずみが出やすい為8mmとした。また取手を取り付け、使い勝手を良くしたが輸送時は、形が悪く梱包しにくい事が欠点となった。



3. 溶接

溶接はステンレス鉄骨の製作を得意とする鉄工所で、小型のBHやBTの溶接をおこなう炭酸ガス半自動溶接のラインでおこなった。ワイヤーは実技試験用テストピースなので出来るだけ「As Weld」で試験をおこないため、308Lフラックス入りを使用した。



溶接ライン



テスト溶接 電圧を上げフラットな形状となった

4. 欠陥の付加

人工の割れは溶接金属に「銅」を巻き込ませ作成した。銅片を溶接部に置いてアークを観察するとアークが近づいた時、銅片はアーク熱で溶けて球状（ハンダが溶けたときのように）になり、場合によってはアークに巻き込まれず、跳ね飛ばされる（スパッターに飛ばされる？または電磁力？）事もあるので、前もって溶接予定線上にグラインダーで溝を掘りそこに銅片を置いた。



銅片 銅の釘をペンチで切断



溝に銅片を置いた



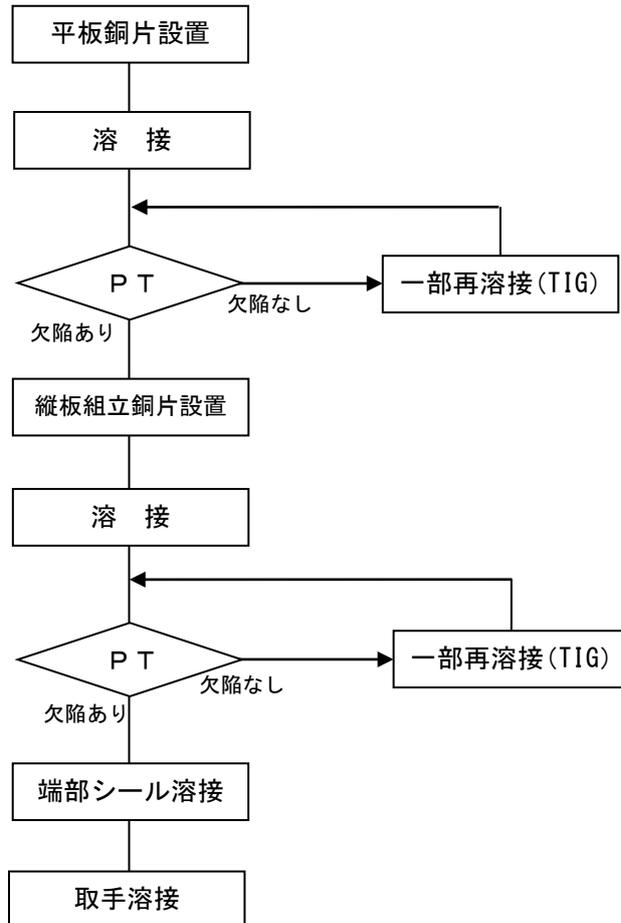
溶接後 P T 実施 位置がずれ右 2 箇所は割れなし

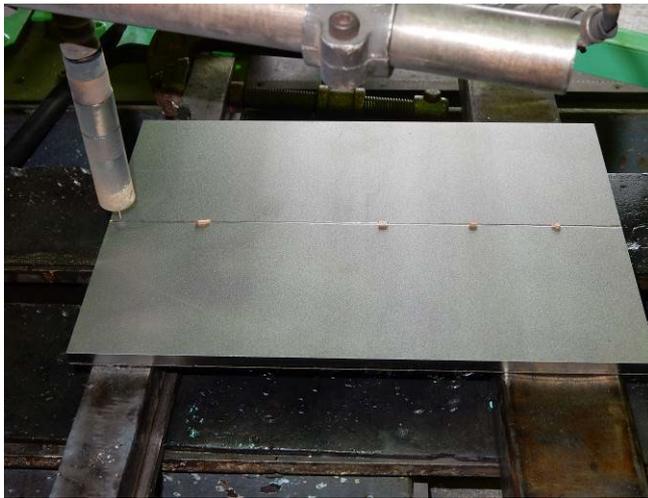


割れの詳細

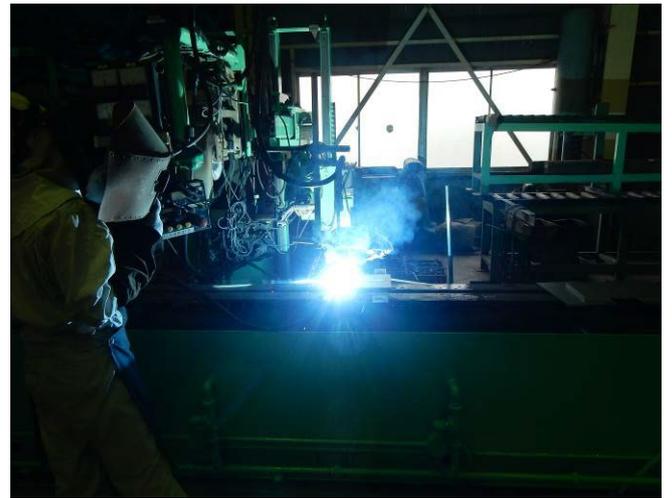
5. 本溶接

本溶接は以下の手順でおこなった。





平板側本溶接 銅片設置



本溶接



チェック後 TIG 溶接で部分的に割れ付加



隅肉溶接 溶接機セット コーナーに銅片



隅肉部分チェック



取手取付け TIG 溶接



完成品

7. まとめ 他

- ・溶接部が銅を巻き込むと割れが発生する原因は、溶接金属が凝固しても銅が液体のまま粒界に存在して粒界が割れる「低融点金属割れ」だと思われる。(人工的に割れを作る事について書かれた資料など見たことがないので、100%の確信はないが……)
- ・炭素鋼では溶着金属内での割れの方向は不定形であるが横割れ方向ややが多い。(残留応力の方向?)
- ・本格的なSUS溶接部に銅を入れたことは今回初めてで、横割れがやや多い炭素鋼と比べ「縦割れ」「止端割れ」に似た割れが発生した。
- ・ライン上の半自動溶接は人間と違いクレーター処理をしないので、すべてのクレーターに様々なクレーター割れが入り、いいテストピースとなった。

- ・このテストピースを製作した工場は某官邸東側のステンレス製の大庇を製作した会社である。(ときどきテレビのニュース番組で某官邸から中継するアナウンサーの後ろに2本ペアの丸柱がいくつか見えるが、その柱と庇を製作していた。私は内ダイヤでNGを何個か出した)

- ・ステンレスを取り扱う工場は普段検査に行っている鉄工所では考えられないような事がある。
 - ①一般の炭素鋼とは絶対に接触させないため、SUSの鋼材はSUS、木、毛布などの上で取り扱う。
 - ②SUS316の製品を作っているとき、その建屋からSUS304の溶接材料をすべて撤去する。(316を304の溶接材料で溶接すれば、配管は場合によっては1年程度で腐食貫通する)
 - ③溶接検査など終了してから、びっくりするくらい時間をかけて延々とヘアラインなどの表面仕上げをおこなっている。某官邸の場合は2本の柱を建てて光の写り具合を確認していた。
 - ④UTのNG補修溶接が終わった瞬間、ホースで水をかけて急冷して社内UTを始める。