

若い人のための溶接技術 第5回

—溶接部の評価方法（破壊試験）—

構造物の強度評価の方法は、荷重のかかり方や使用される環境などを考慮した方法が採用されています。それらの例を下記に示します。

- ① 単純な引張力を受ける場合：降伏強さ、引張強さ
- ② 圧縮荷重を受ける場合：座屈強度
- ③ 引張強さ以前に破壊する場合：脆性破壊強度
- ④ 繰り返し荷重を受ける場合：疲労強度
- ⑤ 一定荷重が長時間掛かる場合：クリープ強度
- ⑥ 腐食などによって破壊する場合：腐食強度、腐食疲労強度

○溶接部の評価方法（破壊試験）

溶接部の品質を評価する方法としては破壊試験、非破壊試験がありますが、今回は当センターで実施している破壊試験（引張、曲げ、硬さ、衝撃試験）について説明します。

(1) 引張試験

引張試験は、溶接施工された後に加工された所定の形状の引張試験片を万能試験機で引張り、破壊に至るまで試験する方法です。この試験方法では引張強さが得られます。溶接施工の際には、母材より高い強度の溶接材料を選定するため、通常は溶接部分から破断することはありません。図1に引張試験を行う万能試験機、図2に試験終了後の破断した試験片を示します。



図1 万能試験機による引張試験



図2 破断後の試験片

(2) 曲げ試験

曲げ試験は溶接部の健全性を調べる試験の一種で、万能試験機にて板状試験片を規定の内側半径で規定の角度まで曲げて、湾曲部外側の裂けきず等の欠陥の有無を調べます。溶接表面に表れているアンダーカットやピットなどの表面欠陥や浅い位置にあるブローホールなどの内部欠陥は、主にこの試験方法で検出可能です。図3に曲げ試験後

の試験片、図4に試験後の割れた溶接部表面を示します。



図3 曲げ試験後の試験片

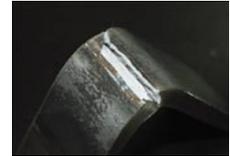


図4 割れた試験片

(3) 硬さ試験

硬さ試験には、いくつかの種類がありますが、その1つにビッカース硬さ試験があります。本試験ではダイヤモンドの圧子を所定の荷重で試験片の表面に圧入、それにより生成された圧痕の大きさから硬さを算出します。図5に試験状況を、図6に圧子痕を示します。



図5 ビッカース硬さ試験状況

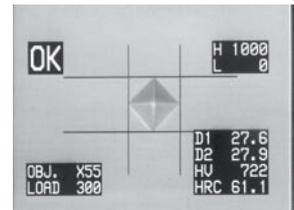


図6 圧子痕

この試験は引張強さを推定するのに手軽な方法としても用いられています。引張強さ(σ_B)とビッカース硬さ(Hv)の間には、ほぼ次のような関係があります。

$$\sigma_B = \frac{10}{3} \cdot Hv$$

尚、溶接部のビッカース硬さの値は靱性（ねばり強さ）の確保のため350以下とされています。

(4) シャルピー衝撃試験

この試験は振り子式ハンマーの衝撃曲げ荷重で切欠付試験片を破壊する方法で、吸収エネルギー（試験片の破壊に要したエネルギー）Eを測定し、試験片断面Aで除した値を衝撃値とし、鋼の靱性を求めます。高張力鋼板、調質鋼、低温用鋼などの溶接部の評価に用いられます。図7にシャルピー衝撃試験機を、図8に試験片を示します。

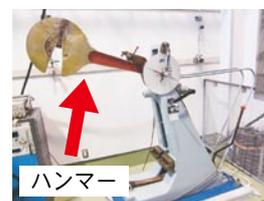


図7 シャルピー衝撃試験機

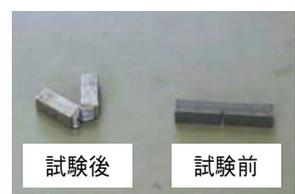


図8 試験前後の試験片