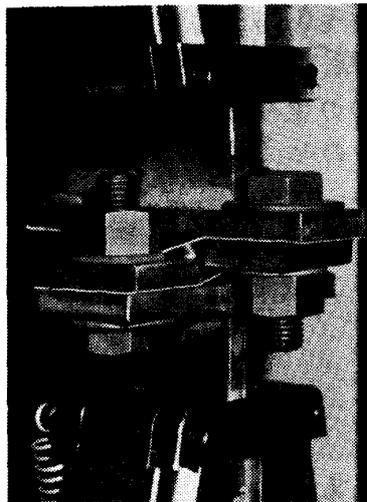
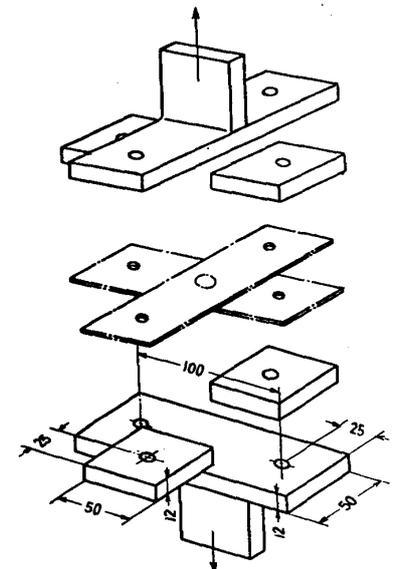
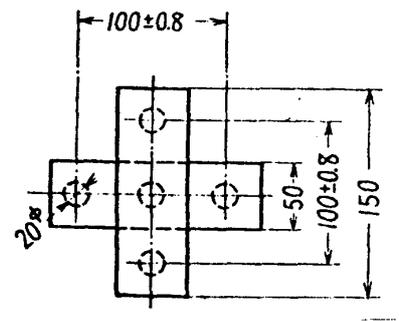


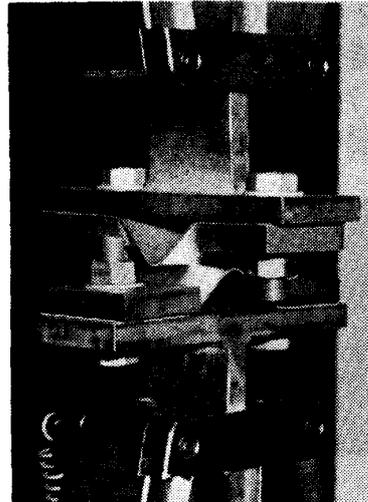
金属材料技術研究所

○ 岡 沼 欣 司
橋 本 達 哉

基板の異溶接部の機械的強さを調べる方法としては一異溶接継手の引張せん断試験法がある。この方法は簡便であって日常の試験法として良く用いられる。ところが基板の異溶接は一異のみで用いられることは少なく、多異溶接の場合が多い。このような多異溶接の継手には引張応力をはじめ複雑な応力が作用しているものと思われ。本研究は異溶接継手の引張強さと引張試験方法ならびに破壊形態を明らかにするために実施した。異溶接継手の引張試験方法はJIS Z 3137においてFig.1のように試験片の形状と治具とが規定されている。しかし治具の一部であるボルトの直径や押え金の寸法などが定められていない。Photo. 1は板厚1.0mmの異溶接部をJISで定められた十字形引張試験片を用いて引張試験している所である。(a)は試験片の孔径が20mmφに対して19mmφのボルトを挿入した場合、また(b)はボルトの直径が12mmφの場合である。いずれの場合も先ずボルト径と孔径とのギャップに相当する寸法だけ治具と試験片とはすべり、同時に試験片は変形する。その後、引張荷重は増大し溶接部の近傍で破壊が起こる。したがってボルト径が小さくなるほど異溶接部の裾部には剥離する力が作用することになる。Fig. 2, 3は炭素鋼板の異溶接継手の引張試験の結果である。実験に使用した異溶接機は125kVAの単相交流式であり、電極は直径20mmの7ロム銅で先端は75mm RのR形である。



(a) 19mmφ



(b) 12mmφ

Fig.1 Specimen and jig for cross-tension test.

Photo.1 Aspect of cross-tension test.

溶接条件はRWMAのAクラスに相当する条件を選定している。Fig. 2は通電時間と破壊荷重との関係であり50サイクルまでの通電時間の増加で引張せん断荷重は増大している。一方19mm中のボルトを用いた場合の引張荷重は10サイクル付近で最大となるが20サイクルでは急減している。それ以上の通電時間の増加は引張荷重にあまり影響していない。このような通電時間と引張荷重との関係はすでに明らかになっているようにナゲットの冶金的な性質によるものである。Fig. 3は引張荷重とボルト径との関係を示したものである。ボルト径が最も太い19.5mm中の場合は他の小径の場合よりも引張荷重がいくぶん低い傾向にある。また引張荷重のばらつきは19.5mm中のボルトの際に少ないようである。ここで表示した引張荷重は実溶接部が破壊に至るまでの最大荷重であり、Photo. 1でも明らかのようにボルトの直径が異なると溶接部に働く力の方向も異なり、また応力の集中の程度も異なっている。Fig. 4は実溶接部の両端部を剥離しようとする力を簡単な作図より求めたものである。ボルト径が小さいほど変形角度 θ が大きくなり変形した板に垂直な成分の力は小さくなる。通電時間が5、20、50サイクルの時は θ が20~30度において分力はほぼ同一値になっている。しかし40度以上では著しく低い値になっている。この結果より板厚1mmの炭素鋼板の引張試験においては試験片と治具の孔径が20mmの場合にはボルト径が18mm中以上のものを使用するのが望ましいといえる。

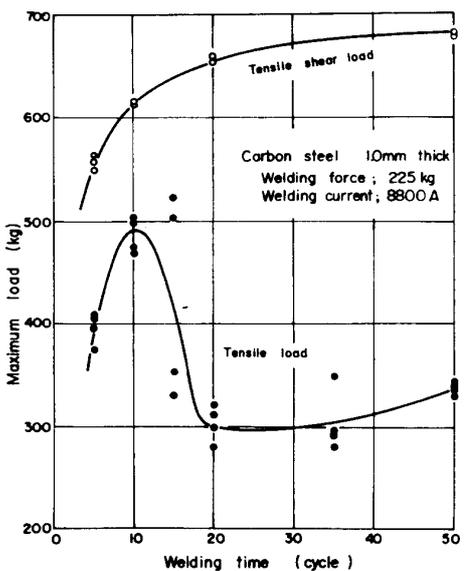


Fig.2 Effect of welding time on mechanical strength of spot welded joint.

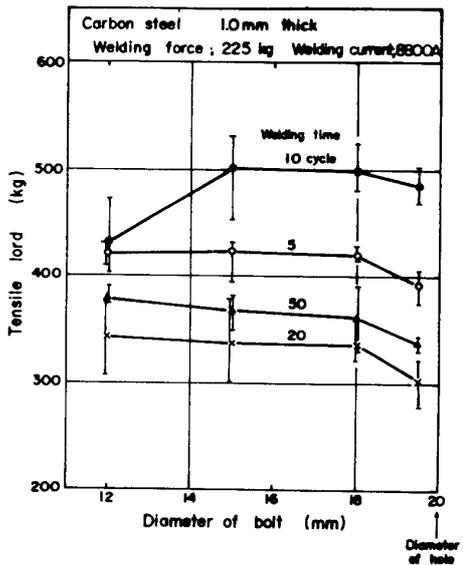


Fig.3 Effect of diameter of bolt on tensile load of spot welded joint.

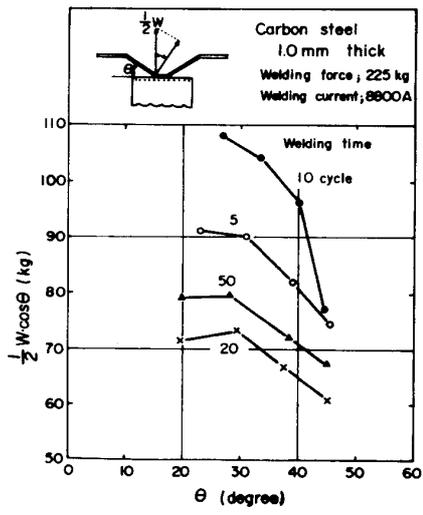


Fig.4 Effect of deformation of specimen on tear load of spot welded joint.

引張試験による破壊

様式は通電時間によって異なっている。すなわち10サイクル以下の短時間の場合にはナゲット周辺の熱影響部で割れが発生し板厚方向に進む。一方20サイクル以上の長時間通電の場合にはコロナボンドの端部よりナゲットの中心方向に直線状に割れが進む傾向にある。