

6Al-4Vおよび8Al-1Mo-1Vチタン合金継手の機械的性質におよぼす溶接雰囲気中への空気混入の影響(続報)

金属材料技術研究所

岡根 功
大寿美 幸司

1. 緒言

前報¹⁾では、板厚3mmの6Al-4V-Ti合金、8Al-1Mo-1V-Ti合金および工業用純チタン板の溶接継手性能におよぼす溶接雰囲気中への空気混入の影響について検討した。その結果、継手性能は溶接雰囲気中の空気混入量の増加に伴ない急速に劣化することが明らかとなった。本報では、この継手性能劣化の主な原因と考えられる窒素および酸素を取り上げ、溶接雰囲気中の空気混入による継手性能劣化に対する窒素と酸素の役割について種々検討した結果を報告する。

2. 内容

供試材料は、前報と同一チャージの板厚3mmの6Al-4V-Ti合金(ELI品位)、8Al-1Mo-1V-Ti合金および工業用純チタン(JIS H4650 Grade II)である。溶接はTIG溶接で行ない、その条件は電流180A、電圧10~12V、速度25cm/minで全実験を通して一定とした。溶接雰囲気は1気圧の静止雰囲気とし、高純度アルゴン(99.999%以上)中に空気、窒素および酸素をそれぞれ最高10%、8%および3%混入し、供試板の表裏両面より溶接を行った。

Fig.1およびFig.2は、6Al-4V-Ti合金および工業用純チタンの縦ビード試験片による引張試験の結果を示したものである。図の横軸の窒素および酸素混入量の目盛は、空気中の同元素の組成に対比しているため、空気混入で継手の引張性質が劣化した場合の空気

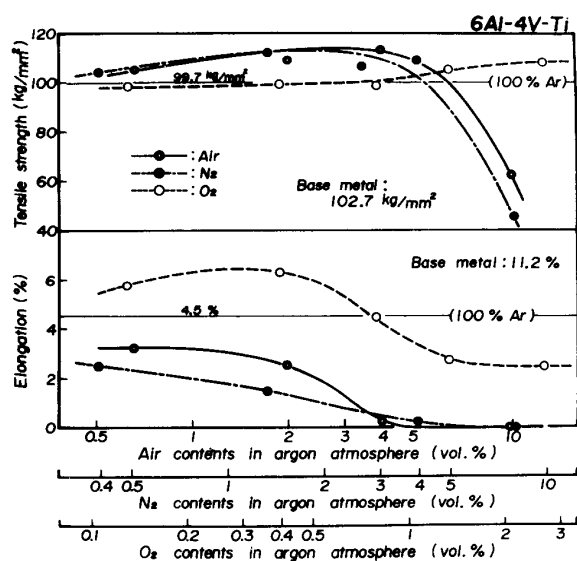


Fig. 1 Effect of air, N_2 and O_2 contents in welding atmosphere on mechanical properties of 6Al-4V-Ti alloy

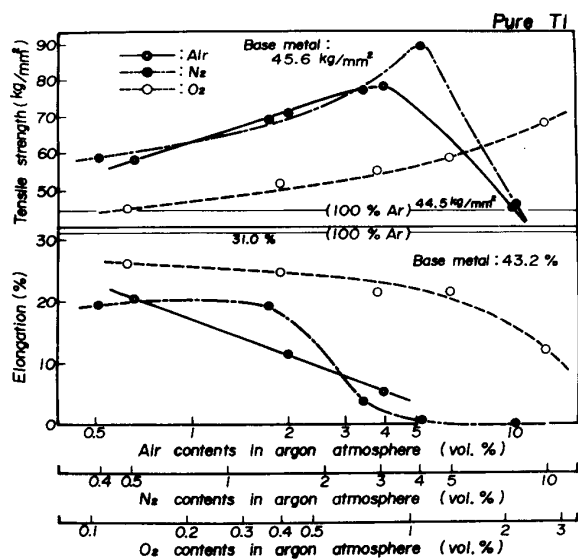


Fig. 2 Effect of air, N_2 and O_2 contents in welding atmosphere on mechanical properties of pure Ti

中の窒素、酸素のそれぞれの影響度が判定できる。この結果より、本実験での空気混入の範囲(最高10%)では、空気中の窒素が主として継手の引張性質に対して悪影響をおよぼし、酸素は窒素による劣化を妨げるように作用していることが推察される。

Fig. 3は、6Al-4V-Ti合金の溶接に際して、溶接雰囲気中に空気混入した場合、空気の組成元素が如何なる形でビード内に存在しているかをX線回折で測定した一例を示したものである。試料を3.96% Air + 96.04% Ar中で溶接したもので、溶接したままのビード表面および表面より約0.5mm研削したビード内面を計測した結果である。この測定結果より次のことが明らかとなった。すなわち、溶接ビード表面にかなりの量の TiO_2 と Ti_2O_3 の酸化物および TiN の窒化物の存在が認められるが、ビード内部ではそれらの化合物の存在は激減していることがわかる。他の試料でも同様な傾向が見られた。この結果と化学分析の結果とからビード内部ではかなりの量の窒素、酸素が固溶状態で存在していることが推察される。

以上の結果に基づいて、供試材料溶接継手性能におよぼす溶接雰囲気中に混入した空気中の窒素、酸素の影響を種々検討した。

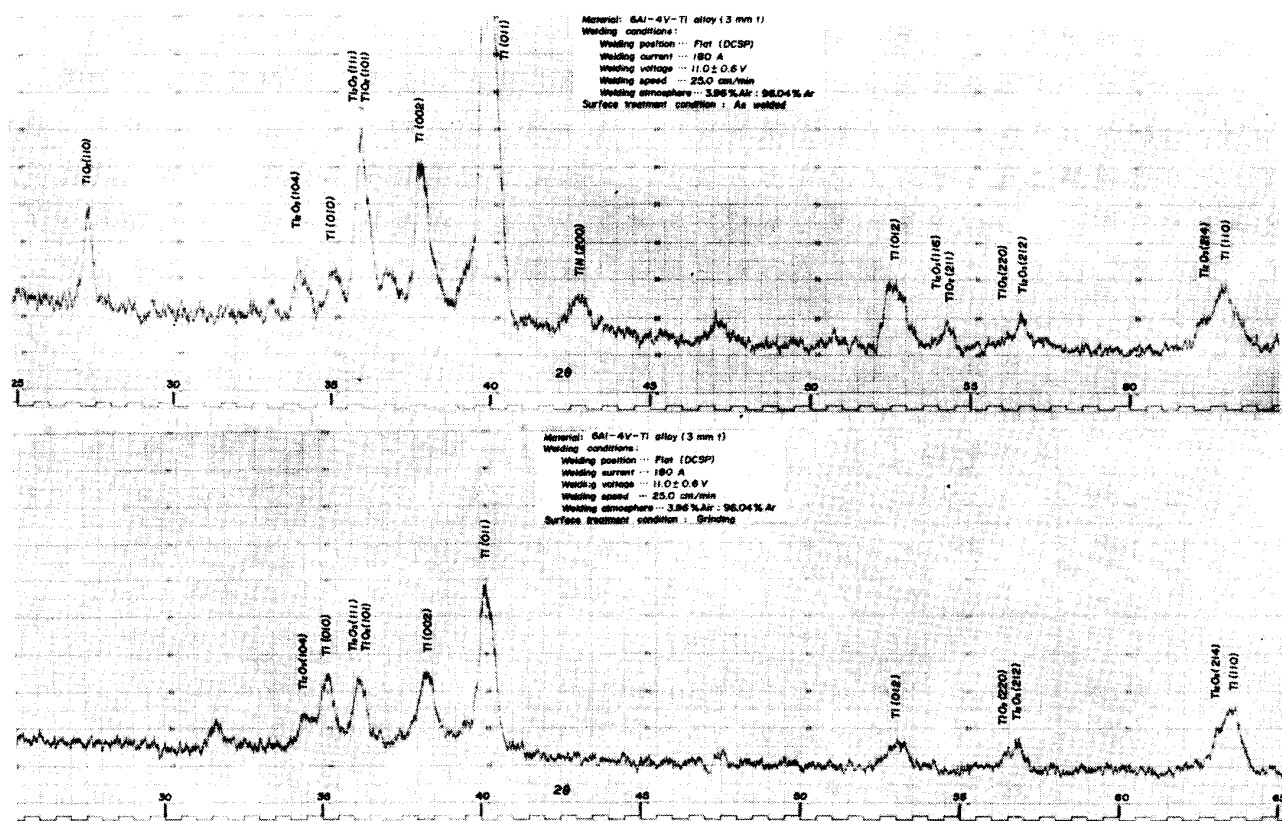


Fig. 3 X-ray diffraction pattern on bead of 6Al-4V-Ti alloy welded in 3.96% Air + 99.04% Ar atmosphere (Measuring conditions : Target;Cu, Filter;Ni, Voltage;30KV,Current;10mA, Time Constant; 4sec, Scanning Speed;1°/min, Divergency;1°, Receiving Slit;0.4mm)

(参考文献)

- 1) 岡根, 大壽美: 溶接学会全国大会講演概要才11集(昭.47.10), P232