

ステンレス溶接金属の透過X線写真にあらわれる影

— 溶接条件と影 —

名古屋工業大学

渡辺 統市
田中 弘満

この研究では溶接部の透過X線写真にあらわれる影におよぼす(1)とけ込み(2)溶接速度、(3)用いた溶接棒の種類、(4)硫黄添加の影響について調べた。実験に用いた溶接方法は片側45°の開先をとった2枚のステンレス板をつき合わせて、出来るV溝に溶接棒心線をねかせて、TIG溶接を行うというものである。

Fig. 1 は図中に示した溶接条件で溶接した板について、余盛りを除去したのち、裏面から切削して板厚を薄くした場合の影の変化を示したものである。図中(a)で示す溶接したままの状態あるいは(b)図で示すように機械加工によって平らに成形したものであっても、板厚が厚い場合は影はあまり明瞭でない。一方(c)図で示すように板厚が薄くなり、溶接金属部がほぼ全面にわたって試片の表から裏に貫通するようになると影は著しく明瞭になる。影は前報で述べたように溶接金属部についてのみあらわれ母材部についてはあらわれないのであるから、板厚が厚い場合は溶接金属部の下に重なってある母材部によって影が不明瞭になったものと考えられる。このため本実験では、影におよぼす諸溶接条件の影響を調べるに当って、溶接試片はすべてまず余盛りを除去したのち、裏面より切削加工して板厚

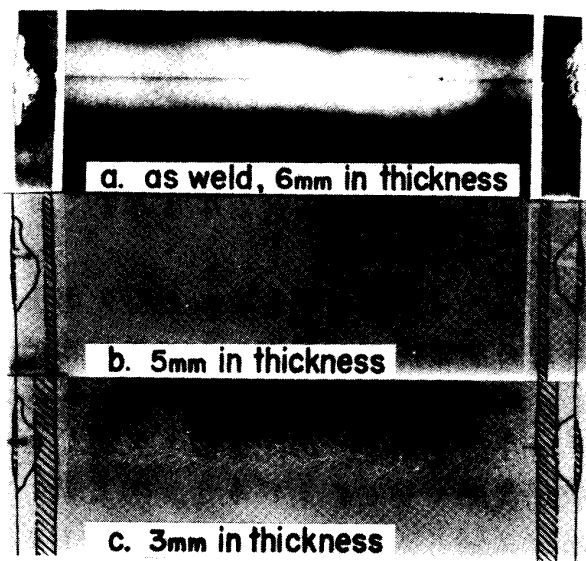


Fig. 1 Effect of reducing in thickness of welded plate on the appearance of the mottling. The mottling is more pronounced when the thickness of the welded plate is reduced.

Welding conditions: base metal, 18:8 stainless steel plate, 6 mm in thickness. filler metal, 25:20 stainless steel wire, 4 mm in diameter. backing insert, copper. voltage, 15 volts. current, 175 amps. traveller velocity, 3.6 cm/min.

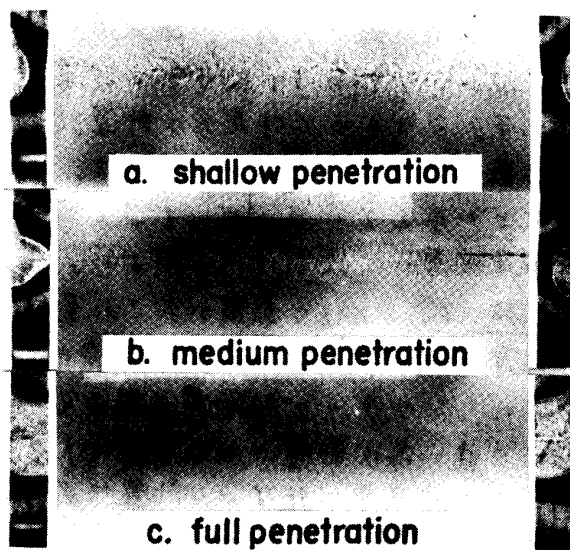


Fig. 2 Effect of penetration on the appearance of the mottling. Weldment with a shallow penetration shows higher contrast.

Welding conditions: base metal, 18:8 stainless steel plate, 6 mm in thickness. filler metal, 25:20 stainless steel wire, 4 mm in diameter. backing insert, fire brick. voltage, 15 volts. traveller velocity, 11 cm/min. currents, (a) 200 amps (b) 218 amps (c) 330 amps.

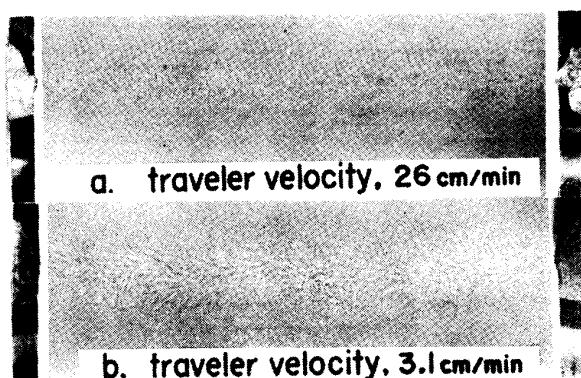


Fig. 3 Effect of traveller velocity on the appearance of the mottling. The mottling is more pronounced when the traveller velocity is lowered.

Welding conditions: base metal, 18:8 steel plate, 4 mm in thickness. filler metal, 19:9 steel wire, 3.2 mm in diameter. backing insert, copper. 15 volts. currents, (a) 400 amps (b) 170 amps.

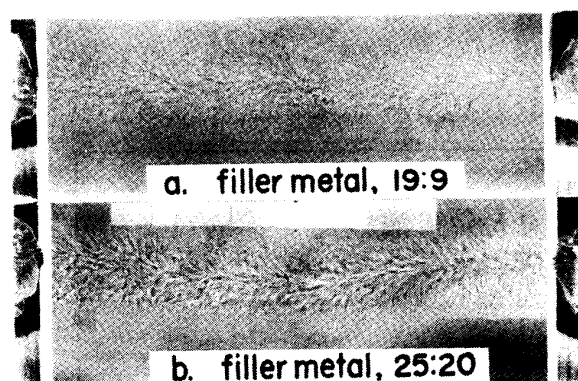


Fig. 4 Effect of filler metals on the appearance of the mottling. The mottling is more pronounced when a 25:20 filler metal is used instead of a 19:9 filler metal.

Welding conditions: base metal, 18:8 steel plate, 4 mm in thickness. backing insert, copper. 15 volts. filler metals, (a) 19:9 steel wire, 3.2 mm in diameter. (b) 25:20 steel wire, 3.4 mm in diameter. currents, (a) 170 amps (b) 220 amps. traveller velocities (a) 3.1 cm/min. (b) 3.7 cm/min.

って影のコントラストが変化することがわかったので以下の実験ではとけ込みをなるべく一定として溶接条件と影の関係を追求した。Fig.1~5で示す各写真の両側には参考のため溶接部のとけ込みの状態をそれぞれ示した。Fig.3は溶接速度の影におよぼす影響を示したものである。写真でみられるように溶接速度が大きくなると影は不明瞭となる。

Fig.4は影におよぼす溶接棒種類の影響を示したものである。心線として25:20を用いると、19:9を用いる場合にくらべて影ははるかに明瞭にあらわれる。Fig.5は溶接部に FeS の形で硫黄を添加した効果を示したものである。溶接金属中の硫黄の含有量がますますつれて影は著しく明瞭となる。

以上に述べた実験によって影は溶接条件と密接な関係にあることが判明した。

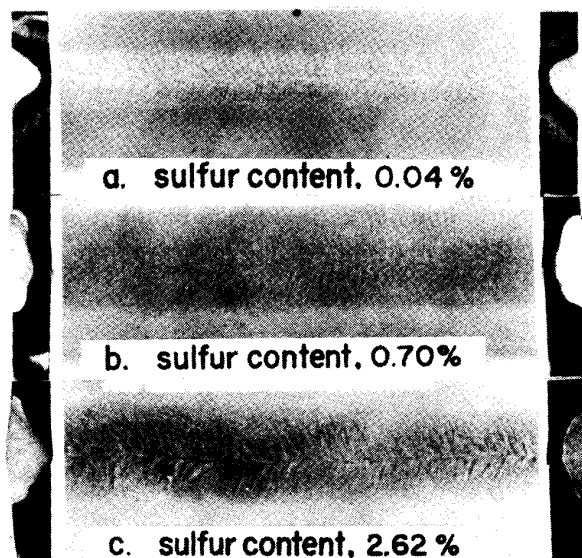


Fig. 5 Effect of sulfur content on the appearance of the mottling. The mottling is more pronounced with an increase in sulfur content in the weldment.

Welding conditions: base metal, 18:8 steel plate, 6 mm in thickness. filler metal 19:9 steel wire, 4 mm in diameter. backing insert, fire brick. 15 volts. traveller velocity, 11 cm/min. currents, (a) 210 amps (b) 280 amps (c) 275 amps.

3mmとし、溶接金属部がほぼ全面にわたって溶接表面から裏面に達している状態とし、もって透過X線写真を撮影して比較検討した。Fig.2は影におよぼすとけ込みの影響を示したものである。入熱を大きくし従ってとけ込みを大きくすると影は次第に大模様となり同時にぼやける傾向にある。すなわちコントラストという観点ではとけ込みの少ない(a)の場合に最も強く、充分とけ込んだ(c)では最も弱い。とけ込みの差によ