

(551) 車両用高強度ステンレス鋼の抵抗スポット溶接

日新製鋼(株) 周南研究所 大崎慶治 金刺久義
 “ 星野和夫

1. 緒言

ステンレス車両には軽量化を目的として高い圧延加工を受けた高強度材が多く用いられており、車両製造の工程においては、これら高強度材も含めて抵抗スポット溶接が多用される。この抵抗スポット溶接において加圧力、電極径、通電時間などの諸条件が同一であれば、高い加工を受けた材料の方が低い加工度の材料に比べてより少ない溶接電流値で同じ大きさのナゲットを得ることができるという現象がある。この原因は、素材が加工を受けるにしたがってその比抵抗が増大し、比抵抗の増大が溶接時の通電抵抗を増すことにあると考えられたので、ここではそれを明らかにするべく検討した結果を報告する。

2. 供試材および実験方法

Table 1 には本実験に用いた供試材の化学成分と圧延率を示す。抵抗スポット溶接に用いた条件は、加圧力 400 kg、電極径 5 mm、通電時間 7 Hz とし、溶接電流は各供試材にお

Table 1 Chemical compositions of materials.

S.No.	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	N	Red. of C.R.
Steel A	0.013	0.57	1.49	0.028	0.007	7.40	17.53	0.094	20.5%
" B	0.022	0.98	6.00	0.029	0.006	4.52	16.15	0.120	21.0%
" C	0.055	0.54	1.04	0.021	0.004	6.92	17.44	0.064	25.5%
" D	0.065	0.59	1.11	0.030	0.007	8.95	18.58	0.019	0.5%
" E	0.064	0.58	1.10	0.031	0.008	8.52	18.23	0.032	50.5%

Thickness: 1.0mm

いて直径 4 mm 近傍のナゲットが得られる値を用いた。各供試材ごとに、実際の溶接時の抵抗発熱量 (Q) を電極間電圧チャートから次式に基づいて算出した。

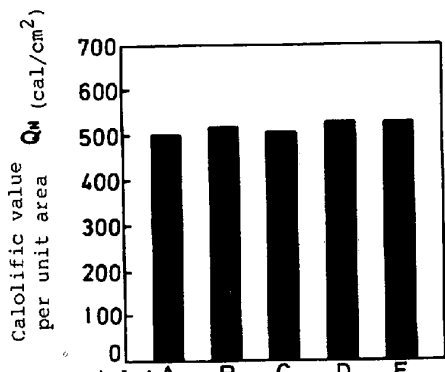
$$Q (\text{cal}) = 0.24 \cdot e \cdot [e / (V_p / I_p)] \cdot t = 0.24 \cdot i^2 \cdot R \cdot t$$

ここで e は通電中の電極間電圧の平均値 (V), V_p は電極間電圧のピーク値 (V), I_p は瞬間電流計による実測溶接電流値 (A), t は実通電時間 (sec), i は通電中の平均電流値 (A), R は通電抵抗値 ($\mu\Omega$) である。Q を単位ナゲット面積当りの発熱量 (Q_N) に換算して比較するとともに、溶接時の通電抵抗値と加工率、比抵抗との関係を求めた。

3. 結果および考察

Fig. 1 に各供試材の Q_N を示す。各供試材に用いた溶接電流値が異なるにもかかわらず、 Q_N はほぼ一定であり同じ大きさのナゲットを得る為に要する発熱量は等しいことを示す。

溶接時の通電抵抗値と加工率、比抵抗の関係を Fig. 2 に示す。加工率の増加は供試材の比抵抗を増し、ひいては溶接時の通電抵抗値を増大させている。この抵抗増加という補償が、加工率が高い供試材において溶接電流値を低減させる原因となっていると考える。



Materials: A B C D E
 Welding current: 6.1 5.8 5.5 6.9 4.9 (KA)
 Fig. 1 Calorific values per unit area of nugget in resistance spot welding.

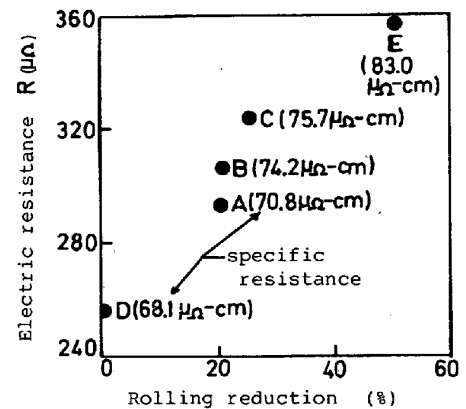


Fig. 2 Relationship between electric resistance and rolling reduction.