

山陽特殊製鋼(株)

高瀬信男

1. 緒言

過去、実用鋼中の析出物の抽出法および定量法に関しては数多くの研究が行われてきた。しかし、比較的不安定な或いは微細な析出物を定量的に精度よく抽出できる方法が確立されていなかった。最近、鋼中の析出物の抽出分離定量法に関する研究が再認識され活発に行われた結果、本記問題も大巾に解消されてきている。そこでこれらの抽出分離定量法を高炭素クロム軸受鋼中の抽出分離定量に適用し、炭化物形成元素の挙動について再検討を行った。

2. 実験方法

試料は電弧炉溶製による高炭素クロム軸受鋼2種(SUJ2) 2.5屯塊および高周波誘導真空溶解炉溶製によるFe-C二元系試料で過共析鋼鋼塊はソーキングを施した後、鋼塊を30巾に加工して各種の熱処理を行った。試料の化学成分を表1に示す。

表1. 試料の化学成分 (%)

| 試料 | C | Si | Mn | P | S | Ni | Cr | Mo | Al | N |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| A | 0.18 | <0.03 | <0.03 | 0.003 | 0.007 | <0.03 | <0.03 | <0.01 | 0.028 | 0.0017 |
| B | 0.52 | <0.03 | <0.03 | 0.008 | 0.007 | <0.03 | <0.03 | <0.01 | 0.034 | 0.0025 |
| C | 1.06 | <0.03 | <0.03 | 0.003 | 0.008 | <0.03 | <0.03 | <0.01 | 0.032 | 0.0010 |
| SUJ2 | 0.99 | 0.22 | 0.40 | 0.014 | 0.011 | 0.05 | 1.39 | 0.01 | — | — |

試料中の析出物については電解抽出残渣の電子顕微鏡による形態の観察、制限視野回折およびX線回折を行って析出物の種類を明らかにした後、15%くえん酸ナトリウム-1.2%臭化カリウム-30%くえん酸溶液 (PH=3)^{2,2)}、10%アセチルアセトン-1%テトラアンモニウムクロライド-メタノール溶液^{2,3)}を電解液として定電位電解を行ない、析出物の抽出分離条件、炭化物形成元素の挙動について調べた。

3. 実験結果

(1) 抽出残渣のC定量値を指標として抽出分離法の妥当性を検討した結果、熱処理に拘わらず略100%の回収率が得られた。

(2) 電解電位と抽出分離量との関係曲線¹⁾から抽出分離の定量性を判定した結果、非水溶媒系の10%アセチルアセトン-1%テトラアンモニウムクロライド-メタノール溶液の方が、15%くえん酸ナトリウム-1.2%臭化カリウム-30%くえん酸溶液より良好であった。

(3) 上記結果にもとづいて高炭素クロム軸受鋼中より電解抽出した残渣からFe, Mn, Crを定量した結果、表2のごとく精度の良好な抽出分離定量が行なえることが判った。

表2. 電解抽出残渣の定量値 (鋼中%)

| 試料 | 熱処理 | | | 焼鈍材 | | | 焼入焼戻材 ^(注) | | |
|------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|----------------------|------|------|
| | Fe | Mn | Cr | Fe | Mn | Cr | Fe | Mn | Cr |
| A | 11.71 | 0.23 | 1.21 | 7.04 | 0.10 | 0.73 | 7.04 | 0.10 | 0.73 |
| 795°C x 20hr FC | 11.92 | 0.23 | 1.22 | 7.03 | 0.10 | 0.74 | 7.03 | 0.10 | 0.74 |
| B | 11.34 | 0.23 | 1.14 | 6.83 | 0.10 | 0.73 | 6.83 | 0.10 | 0.73 |
| 795°C x 24hr FC | 11.59 | 0.23 | 1.22 | 7.06 | 0.10 | 0.75 | 7.06 | 0.10 | 0.75 |
| C | 11.56 | 0.23 | 1.12 | 7.07 | 0.11 | 0.73 | 7.07 | 0.11 | 0.73 |
| 795°C x 16hr FC 780°C x 16hr FC | 11.57 | 0.24 | 1.20 | 7.07 | 0.11 | 0.74 | 7.07 | 0.11 | 0.74 |

(注) 840°C x 30min → OQ, 180°C x 60min → AC

文献 1) 神森, 田口 鉄と鋼 57 (1971)

2) 成田, 宮本, 原, 岩切 鉄と鋼 60 (1974)

3) 松本, 田口, 滝本 日金誌 40 (1976)