

(300)

鋼中炭化物組織成分の分離定量法
(鋼中非金屬今在物定量法に關する研究 - III)

神戸製鋼所 中央研究所 成田貴一, 宮本 晴
○松本 洋

1. 緒 言, 鋼中に析出した炭化物は鋼製品の特性を決定する大きな要因の一つである。古くから多くの研究者が鋼中の炭化物を抽出分離することによって、その組成、形態、結晶構造ならびに析出量を求めて、炭化物の析出と鋼の機械的性質との関連を究明しようとしてきた。しかしながらその抽出方法の大部分は経路的方法によっており、場合によっては抽出方法の不正確さが大きな誤の原因となることもある。そこで著者は鋼中非金屬今在物定量法に關する研究の一環として鋼中炭化物の抽出分離定量法の検討をおこなった。若干の炭化物に關しての結果がえられたので以下に簡単に報告する。

2. 実験方法, 供試材はすべて高純度鉄鋼(英産)を溶融した Fe-M-C 系試料 (M = Ti, V, Nb, Mo, Cr) を溶体化あるいは均質化処理したのち、700°C または 900°C (Ti, Nb 試料) に保持して炭化物と比較的に安定な形で析出させた試料を使用し、酸分解法および電解抽出法による定量をおこなった。分解液としては、6N HCl, 6N H₂SO₄, 30N H₃PO₄ を使用し、室温、60°C および 95°C の温度下で粉末状試料を分解し炭化物抽出量と分解温度および分解液との関係を探った。

電解法では電解液としてクエン酸ナトリウム系 (5% Na-citrate, 1% KBr, 0.6% KI, 1% (NH₂)₂H₂SO₄) および HCl-有機溶媒 (7% HCl, 3% FeCl₃ in HOCH₂·CH₂OH) を使用し、定電位電解によって抽出量と陽極電位の関係を探った。

3. 実験結果, 実験結果を簡単にまとめて表 1 に示した。なお口紙 (5 種) および口紙にルプによる口紙ではよく気をつけないと微細な炭化物の一部がぬれるおそれがあるので、ミクロンルーラー (0.1μ) またはセラムルーラー (mm) を使用した。この結果によれば概して電解法は高値を示すが Mo₂C は電解液に対して比較的に不安定であり 30N·H₃PO₄ がもっとも高値を示した。また M₇C および M₂₃C₆ 型の炭化物は従来おこなわれている HCl-alcohol や HCl(dil) などによる電解法では抽出物の一部が溶解する傾向があり、30N·H₃PO₄ 室温分解法がもっとも高値を示した。また Fe₃C 以外の陽極電位の影響は認められなかったが Fe₃C の抽出率は水系イオン濃度の低い Na-citrate 系のほうが安定な抽出率を示した。これは水系イオン濃度の増加とともに Fe²⁺ の濃度が増し、しかも電解液の緩衝作用が強く電解中の電解液組成の变化が少なくなったためと推定される。

表 1 抽出方法と抽出率

抽出方法 炭化物	6N HCl			30N H ₃ PO ₄			6N H ₂ SO ₄			電 解 液	
	R.T	60°C	95°C	R.T	60°C	95°C	R.T	60°C	95°C	Na-citrate 系	HCl-Ethylalco 系
TiC	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
VC	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
NbC	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
Mo ₂ C	X	X	X	◎	◎	◎	X	△	◎	◎	◎
(CrFe) ₇ C	X	X	X	◎	△	X	X	X	X	—	○
(CrFe) ₂₃ C ₆	X	X	X	◎	○	X	X	X	X	—	○
Fe ₃ C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◎	X

注 R.T: 室温

- ◎ ほぼ定量的に抽出されるもの
- ほとんど分解するが最高抽出率条件下で抽出率 90% 以上
- △ ほとんど分解するものの抽出率 90% 以下
- X 容易に溶解するもの