

## (81) 合金元素添加鋼中の硫化物介在物のE. P. M. A. 分析

70081

住友金属 中 研

理博 白岩俊男

理博 藤野允克

○ 村山順一郎

## I 緒 言

近年、鉄鋼の靱性質の向上を目的として各種の合金元素を添加した鋼の開発が進められ、それらの鋼に見出される非金属介在物も従来同定されていない物質の存在する場合が増加してきた。一方、これらの非金属介在物の同定の手段としてはE. P. M. A. 分析が極めて有力な手法であり、抽出した上で行なう組成分析、X線回折分析を併用する事により容易に同定することが可能となつた。

本報においては、各種の硫化物を鋼中に生成させる事を目的として低炭素、低マンガンによる試料群を作成し、生成した硫化物を同定した。さらに、これらの添加元素が実用鋼中で安定するか否かを確める目的で、マンガンを加え、これらの添加元素の硫化物が認められた場合および安定なMnSを認めなかつた場合については実用鋼種に硫化物の生成を目的として合金元素を添加し、硫化物介在物の同定をE. P. M. A. によつて行なつた。

## II 実 験

試料材は高周波大気溶解し、C 0.3、Mn 0.1、Si 0.3%のレベルで溶製后各30kg鋼塊とし、鋼塊中の介在物を光学顕微鏡にて形・色について調査し、さらにE. P. M. A. 分析し、更に抽出物のX線回折および一部については化学分析を行なつた。次に同様にしてMnを0.4%添加した場合の硫化物組成を同定した。さらにこれらの鍛伸材における組成、形態の変化について同様の試験を行なつた。上記試験にて安定な硫化物の得られたCe、Ca、Zr、Ti、Nbについて実用鋼試験を行ない、上記と同様の試験を行なつた。

## III 結 果

結果を表1に示す。

表1. 硫化物介在物同定結果

添加元素		S (%)	EPMA 分析結果	X線回折 分析結果	備 考	Mn 添加材の 硫化物介在物
	(%)					
なし	—	0.03	FeS	FeS		MnS
Ce + La	0.08	0.02	La-Ce-S	—	Al 脱酸の場合にのみ検出される	La-Ce-S
Ca	0.005	0.02	CaS	—	Al 脱酸の場合にのみ検出される	CaS Mn-Ca-S
Mn	0.56	0.03	MnS	MnS		—
Al	0.05	0.03	FeS	FeS	Al は $Al_2O_3$ として存在	MnS
Al	0.28	0.25	FeS	FeS	Al は $Al_2O_3$ として存在	MnS
Ti	0.20	0.03	TiS	TiS	TiN も存在	TiS
Zr	0.24	0.04	ZrS	$Zr_3S_4$		Mn(Zr)S
V	0.32	0.03	VS	VS		MnS
Nb	0.49	0.04	FeS	FeS	Nb は NbC として存在	Mn-Nb-O-S
Cr	9.95	0.10	CrS	$Cr_7S_8$		MnS
Y	0.02	0.02	Y-S	—	Al 脱酸の場合にのみ検出される	YS, Y-Mn-S