

Table 1. Sizing analysis of the products separated by Test 1 and Test 3.

	RT °C	Py %	Sizing		Chemical composition %			
			products	weight %	Fe	Ni	S	
Test 1 (Homomhon laterite)	1100	0	T	20~10 μ -10	2.21 35.67	52.10 56.71	0.21 0.11	trace "
			C	+20 μ 20~10 -10	23.01 25.98 13.13	63.90 65.34 67.93	1.07 1.50 2.65	trace " "
	"	10	T	+20 μ 20~10 -10	28.73 27.00 34.11	63.10 58.91 51.09	0.03 0.03 0.09	0.97 1.85 6.76
			C	+20 μ	10.10	79.62	9.02	0.40
Test 3 (Manicani laterite)	1100	10	T	+20 μ 20~10 -10	21.02 25.06 42.70	61.28 56.93 51.54	0.02 0.03 0.04	0.86 1.23 4.03
			C	+20 μ 20~10	7.87 3.35	80.89 78.03	5.75 5.80	1.32 1.21
	1000	"	T	+20 μ 20~10 -10	10.53 23.72 47.75	57.60 57.90 51.97	0.07 0.06 0.04	2.65 2.48 2.97
			C	+20 μ 20~10	6.78 11.22	69.95 76.41	2.33 4.90	2.42 1.50
900	"	T	+20 μ 20~10 -10	16.71 19.35 41.64	57.56 56.70 55.55	0.07 0.05 0.06	2.68 2.52 2.41	
		C	+20 μ 20~10 -10	10.76 9.00 2.54	65.29 69.15 71.90	1.63 3.63 4.69	2.79 1.99 1.64	

T°C: roasting temperature Py: pyrrhotite addition T: non-magnetic C: magnetic

た、ピロタイト無添加の場合の磁着物は、Table 1 に示すように細粒も多い。そのX線回折線 Fig. 1 は M-Fe と Wüstite が広い粒度範囲で共存し、片刃粒子であることを示している。そして顕微鏡観察から、これら片刃は全て 5μ 以下の M-Fe が Wüstite 中に散在した形態をとり、M-Fe 単体粒子はほとんど存在しないことがわかった。また、ピロタイトを 10% 添加した場合でも、焙焼温度を 1100°C から 1000°C、900°C と低下すれば、Table 1 のごとく磁着物に細かいものが増えてくる。また、粗粒は大部分が片刃粒子で、M-Fe 単体粒子は細かいものほど多くなっていることが顕微鏡観察からわかった。その一例を Photo. 1 a), b) に示した。Fig. 2 で、Wüstite に対する M-Fe の X 線相対強度が細粒のものほど大きくなっているのは、このような片刃粒子と単体粒子の量的差異があらわれているであろう。なお、粗粒の片刃粒子の M-Fe の部分は 1100°C にくらべ 1000°C では

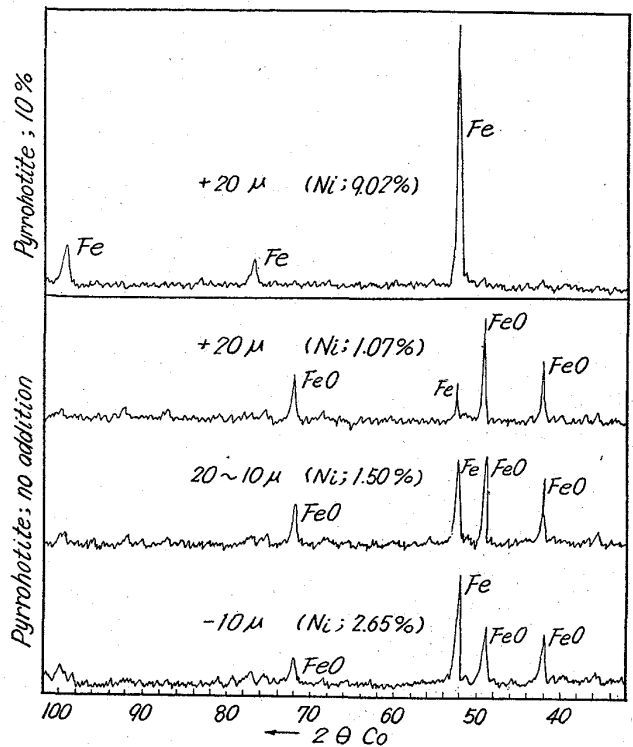


Fig. 1. Results of X-ray analysis of sized magnetic products separated by test 1.

小さいものが多く、Photo. 1 a) のごとくその周辺に遊離不十分な Wüstite が結合している。また、900°C の粗粒は M-Fe が非常に細かく、前述のピロタイトを全く添加しない場合に近い形態の片刃となつている。

以上、Wüstite と M-Fe の単体分離におよぼす焙焼条件の影響について次のごとく結論することができる。

- (1) ピロタイト無添加では M-Fe が全て 5μ 以下であるため、極度の微粉砕をしないかぎり単体分離は望めない。
- (2) ピロタイト 10% 添加では、M-Fe は一般に 20μ 以上の粗粒が多く、1100°C では 325 Mesh 以下の粉砕ではほぼ完全に単体分離する。
- (3) ピロタイトを添加しても、焙焼温度が低くければ M-Fe は 20μ より小さいものが増えるから、粉砕

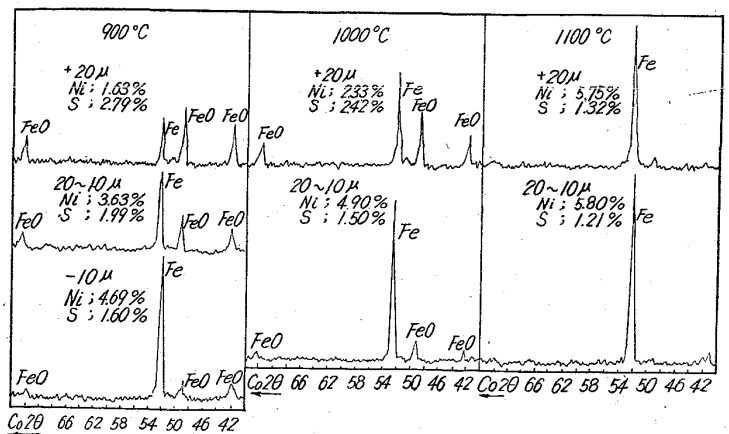
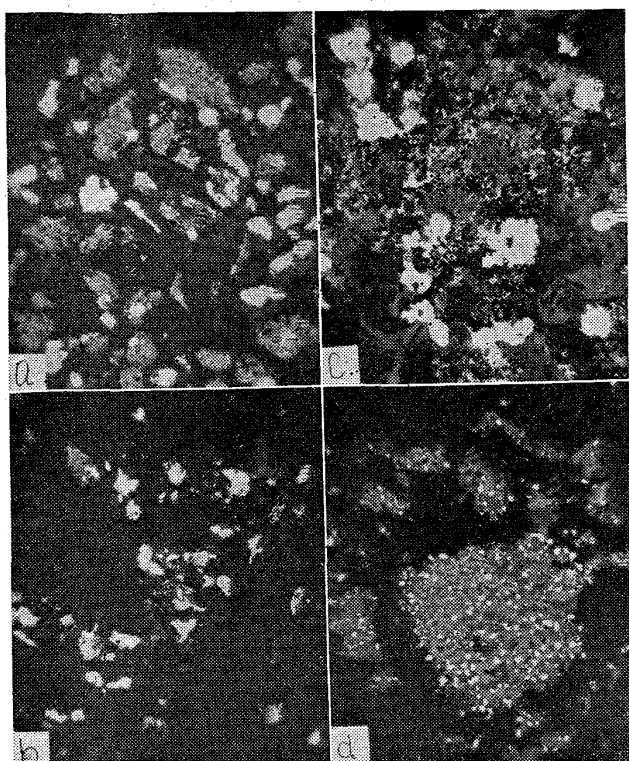


Fig. 2. Results of X-ray analysis of sized magnetic products separated by test 3.



White: metal Grey: wüstite Dark: pore
 a) Magnetic (+20 μ) Temperature: 1000°C Pyrrhotite: 10% Charcoal: 4%
 b) Magnetic (20~10 μ) Temperature: 1000°C Pyrrhotite: 10% Charcoal: 4%
 c) Roasted ore Temperature: 1100°C Pyrrhotite: 10% Charcoal 5%
 d) Roasted ore Temperature: 1100°C Pyrrhotite: no additino Charcoal: 5%
 Photo. 1. Micrographics of sized magnetic product and roasted ore. $\times 500(2/5)$

度もあげなければ単体分離はむずかしい。特に、900°Cでは5 μ 以下の M·Fe がかなり多く、この部分は極度の微粉碎をしないかぎり単体分離は望めない。

III. 選別原理

Ni の酸化物は、かなり低温で FeS によって優先硫化されることが知られている。また、Ni の硫化物と FeS, M·Fe と FeS との液相線は Fig. 3 に示される²⁾。したがって、これらが共存すれば Fe-Ni-S 系融体を生ずるはずである。ところで、Ni 0.82% のラテライトに 10% のピロタイトを添加したとき焙焼鉱中の残留 FeS に対し、M·Fe およびニッケルが全て溶解したと仮定すると、前報の実験範囲内では FeS 10g に対し Ni は一定で約 1g, M·Fe は 1g と 4g 以上が溶解せる場合とに 2大別される。Fig. 4 はピロタイト 10g に市販の Ni₂O₃ と純鉄粉を上述の割合で配合し、木炭無添加で前報の Test 2 の方法で加熱せる試料の X線回折線である。同図のごとく M·Fe 添加が少ない場合は (FeNi)₉S₈、添加が多くなれば Fe-Ni(α 型) 固溶体を析出している。ただし、M·Fe 添加が少ない場合でも化学分析では M·Ni, M·Fe が多少認められたから Ni-Fe (γ 型) 固溶体が一部存在すると推定される。前報のように硫化-還元焙焼-磁選法で分離された磁着物中に、Ni の硫化物がかなり存在する場合のあることが化学的検出法で知られている。これは、以

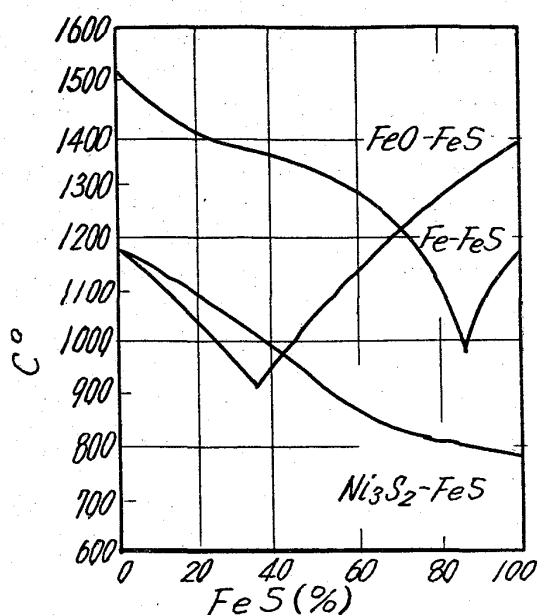


Fig. 3. Liquid phase diagrams of Ni₃S₂-FeS, Fe-FeS, FeO-FeS.

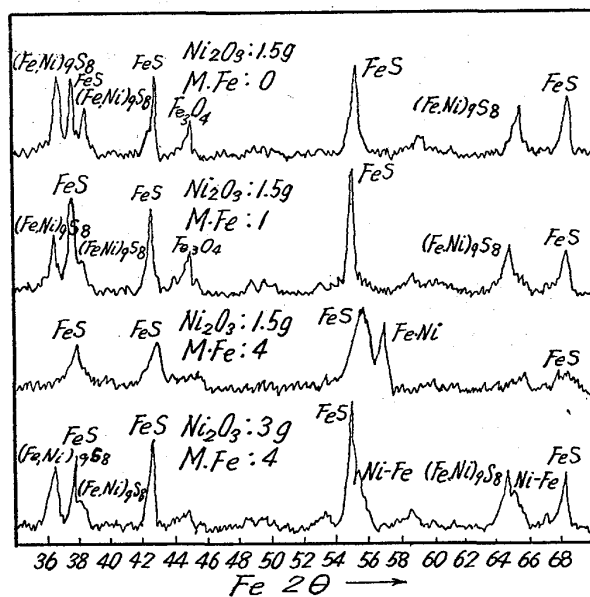


Fig. 4. Results of X-ray analysis of Ni-oxide roasted with iron and pyrrhotite.

上の実験結果から (FeNi)₉S₈ と思われる。(FeNi)₉S₈、すなわち非磁性のペントランダイトが磁着するのは、一部 Ni-Fe 固溶体と遊離しがたい組織をなしているためであろう³⁾。要するに、本方法では木炭で還元されて生ずる M·Fe およびニッケルが添加したピロタイトに溶解し、Fe-Ni-S 系融体を生ずるのは明かである。

次に Photo. 1 c), d) に、ピロタイト 10% 添加あるいは無添加でラテライトを前報 Test 2 の方法によって焙焼した場合の顕微鏡写真の一例を示した。すなわち、M·Fe はいずれも Wüstite にとりまかれて生成しているのがわかる。この粗粒化の主因は、さきに説明した Fe-Ni-S 系融体の生成にあるのはいうまでもない。

