

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		ベースメタル製錬時に発生する廃棄物からの希少金属の分離回収技術			
研究テーマ (欧文) AZ		Separation and recovery of rare metal from the wastes generated from base metal refining process.			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	キタムラ	シンヤ	研究期間 B	2009 ~ 2010 年
	漢字 CB	北村	信也	報告年度 YR	2010 年
	ローマ字 CZ	Kitamura	Shinya	研究機関名	東北大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東北大学多元物質科学研究所・教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>Mn や Cr は鋼材特性に欠かせない戦略物質であるが、一旦、鉄鋼材料に添加されるとリサイクルされる事は無く廃棄されている。一方、我が国では多量の製鋼スラグが排出されているが、そこには MnO や Cr₂O₃ が含まれており、我が国の総輸入量にも匹敵する。しかし、製鋼スラグを単純還元すると、不純物であるリンも還元され、また Mn や Cr の品位も低く、鉄鋼添加用合金鉄としての価値は低い。</p> <p>本研究では、製鉄プロセスから発生するスラグに含まれる Mn、Cr、P を混合させずにフェロアロイや燐酸として分離回収する条件を明確にすることを目的とする。</p> <p>本研究の第一の特徴はスラグを単純に還元するのではなく、一旦、FeS-MnS 相を生成する点にある。つまり、Fe や Mn は硫化物を形成するが P は形成しない点に着目し、熔融硫化物相(マット)を生成させる事で P を Mn から完全に分離し、かつ Mn/Fe の品位を高めるものである。実験は、製鋼スラグ組成を模した酸化物と FeS-MnS 系硫化物を CO-CO₂-SO₂ 雰囲気の内炉内で平衡させ(1673K)、各元素の分配関係を測定した。その結果、P は硫化物相には分配されず、硫化によって P を完全に分離できることを証明した。しかし、マット中の Mn/Fe 比はスラグ組成の影響はあまり受けず 1673K で 0.2~0.3、1773K で 0.3~0.4 でしかなかった。この値を大きくする条件を見出す点は課題として残った。</p> <p>第二の特徴は、残渣である P や Cr を含む酸化物スラグにおいて、P は 2CaO·SiO₂ (以下 C₂S と称する) と 3CaO·P₂O₅ (以下 C₃P と称する) とで構成される C₂S-C₃P 固溶体相に含まれ、この相を水溶液に選択的に溶解させて、P を Fe や Cr から分離しようとするものである。実験は試薬で合成した各種組成比の C₂S-C₃P 固溶体と、バルクスラグ相当組成の酸化物とを作成し、粉碎後、様々な pH に調整した水溶液に浸漬させ溶解挙動を測定した。その結果、①C₂S-C₃P 固溶体溶解速度は C₃P 濃度が増加すると急激に低下する、②固溶体、バルクスラグとも pH が高くなると急激に溶解しにくくなることが明らかになった。この結果より、P を Fe や Cr から分離するための固溶体組成と pH の最適関係が把握できた。</p>					
キーワード FA	マンガン	スラグ	分離	回収	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA															1
研究機関番号 AC					シート番号															5

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	硫化処理による製鋼スラグからのマンガン回収							
	著者名 ^{GA}	堀田哲朗、柴田浩幸、北村信也	雑誌名 ^{GC}	日本鉄鋼協会第 158 回秋季講演大会学生ポスターセッション					
	ページ ^{GF}	PS14	発行年 ^{GE}	2	0	0	9	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	Fe-Mn 系硫化物/酸化物液相間での Fe、Mn、P の分配挙動							
	著者名 ^{GA}	金宣中、柴田浩幸、北村信也、山	雑誌名 ^{GC}	日本鉄鋼協会第 160 回秋季講演大会予稿集					
	ページ ^{GF}	CD-ROM	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	Fundamental research to produce ferro-manganese alloy from steelmaking slag							
	著者名 ^{GA}	S. J. Kim, T. Hotta, K. Yamaguchi, H. Sh	雑誌名 ^{GC}	Proceedings of EuroSlag2010					
	ページ ^{GF}	CD-ROM	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

Mn and Cr are one of the important alloying elements to produce high grade steel. In Japan, the total amount of Mn and Cr in steelmaking slag is close to the imported amount. Although ferroalloys can be made by the reduction of slag, P content in the product is too high for the use of steelmaking process. The purpose of this study is to clarify the condition to separate P from Mn and Cr and produce high purity ferroalloys.

The first characteristic of this research is to form liquid sulfide (matte) from slag. By thermodynamic consideration, separation of P from Mn and enrichment of Mn/Fe ratio is possible by the formation of matte. In the experiments for equilibrium distribution of P, Mn and Fe between FeS-MnS matte and steelmaking slag was measured under the controlled partial pressure of oxygen and sulfur. It was clarified that P was not distributed to matte and the separation of P from Mn was confirmed. The Mn/Fe ratio in the matte was 0.2 – 0.3 at 1673K and 0.3 – 0.4 at 1773K. To fine the optimum condition to increase this value is the future subject.

The second characteristic is to enrich P into the water solvable solid solution phase in slag. By the use of the difference of solubility of this solid solution with the matrix phase, P can be separated. Solid solutions of various compositions were made by the mixture of reagents and immersed to the water under the controlled pH. The optimum condition to dissolve the solid solution without dissolving the matrix phase was clarified.