

國內 凡用 非鐵金屬스크랩 리사이클링 現況

*朴 馨 圭

韓國地質資源研究院

Survey on the Recycling of Domestic Commercial Non-ferrous Metal Scraps

*Hyungkyu Park

Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources

요 약

비철금속은 종류가 많아서 비철금속 전반에 걸친 리사이클링 현황을 파악하기에는 분량이 너무 방대하기 때문에 개별 금속에 대해서는 리사이클링 현황이 조사 보고되었지만 비철금속 스크랩 전반에 대해서는 통계자료가 아직 공식적으로 발표되지 않고 있다. 본 고에서는 상용 비철금속인 동, 알루미늄, 아연, 연, 니켈 및 마그네슘에 대하여 최근 몇년(2010-2012년) 간의 국내 수요, 생산량과 스크랩에 대한 리사이클링 현황을 조사하고 이를 토대로 리사이클링율을 추정하였다.

주제어 : 범용비철금속, 수요, 공급, 스크랩, 재활용

Abstract

Since there are many kinds of non-ferrous metal, it is difficult to investigate the current status on the recycling of all the non-ferrous metals. Therefore, the survey is confined to some commercially important non-ferrous metals such as copper, aluminum, zinc, lead, nickel and magnesium in this article. Domestic demand and production of these non-ferrous metals in recent years(2010-2012) and recycling ratio of the scraps are estimated briefly here.

Key words : commercial non-ferrous metals, demand, production, scraps, recycling ratio

1. 서 론

비철금속은 종류가 많아서 비철금속 전반에 걸친 리사이클링 현황을 모두 파악하기에는 분량이 너무 방대하기 때문에 개별 금속에 대해서는 리사이클링 현황을 조사하긴 했지만 전반적으로 조사 발표된 적은 아직 없고, 지난 2003년 당 학회지에 상용 비철금속인 동, 아연, 연,

알루미늄 및 니켈에 관한 국내 수요 및 생산량과 리사이클링 현황이 조사 발표된 적이 있으며¹⁾, 2009년에 이들 5개 금속 외에 마그네슘을 추가하여 리사이클링 현황을 추가 발표하였다²⁾. 본 고에서는 최근 2010-2012년 사이에 이들 6개 범용비철금속의 국내 수요 및 생산량을 조사하였고 이를 토대로 리사이클링율을 추정하였다.

* Received : September 26, 2013 · Revised : November 5, 2013 · Accepted : November 21, 2013

*Corresponding Author : Hyungkyu Park (E-mail : parkhk@kigam.re.kr)

Mineral Resources Research Division, Korea Institute of Geoscience & Mineral Resources, 124 Gwahang-no, Yuseong-gu, Daejeon, 305-350 Korea

Tel : +82-42-868-3610 / Fax : +82-42-868-9727

©The Korean Institute of Resources Recycling. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

2. 국내 수요

Table 1에 주요 비철금속 일차지급의 수급동향을 요약하였다. 국내 비철금속 주요 품목별 지급 생산능력은 2012년도에 전기동 615천 톤/년, 아연 940천 톤/년, 연 546천 톤/년(전기연: 300천 톤, 재생연: 246천 톤), 니켈 68천 톤/년이며, 내수 대비 국내생산량을 나타내는 국내 자급율은 전기동 84.2%, 아연과 184.7%, 연과

115.2%, 니켈 44.3% 수준이고, 알루미늄과 마그네슘 경우에는 국내에서 일차지급을 생산하고 있지 않다. Table 2에는 2011년도 국내 1차 비철금속 산업현황을 나타내었다. 여기에는 일차지급 생산업체 외에 다수의 재생지급 업체가 포함되어 있으며, 특히 알루미늄 경우에는 재생알루미늄 업체와 가공 업체가 대부분이다. 한국비철금속협회 자료³⁾에 근거하여 국내 비철금속 수요를 요약 정리하면 다음과 같다.

Table 1. Domestic demand and supply of major commercial non-ferrous metal ingots (unit: 1,000ton).

구분\년도		2010	2011	2012	생산능력 (천톤)
전기동	내수	827.6	755.3	723.5	LS-Nikko: 590 (온산:590, 장항: 폐쇄 고려아연: 25 계: 615)
	수출	113.4	156.2	168.8	
	계	941.0	911.5	892.3	
알루미늄	생산	561.6	595.4	609.7	일차지급: 생산없음 재생Al: 약 24만톤 추정 (재생Al 생산은 미집계)
	수입	379.4	316.1	282.6	
	계	1,318.2	1,318.1	1,429.1	
아연	내수	1,280.8	1,286.5	1,372.2	고려아연: 580 영풍: 360 계: 940
	수출	37.4	31.6	56.9	
	계	1,318.2	1,318.1	1,429.1	
연	생산	-	-	-	고려아연: 300(전기연) 화창: 45 중일: 45, 상신금속: 36, 단석산업:60 기타: 60 (재생연) 계: 546
	수입	1,318.2	1,318.1	1,429.1	
	계	442.4	463.2	474.8	
니켈	내수	442.4	463.2	474.8	코리아니켈: 32 에너텍: 6 SNNC: 30 계: 68
	수출	373.0	457.7	488.8	
	계	815.4	920.9	963.6	
연	내수	376.8	413.2	398.7	코리아연: 300(전기연) 화창: 45 중일: 45, 상신금속: 36, 단석산업:60 기타: 60 (재생연) 계: 546
	수출	103.1	160.7	183.5	
	계	479.9	573.9	582.2	
니켈	생산	321.4	416.9	459.4	코리아니켈: 32 에너텍: 6 SNNC: 30 계: 68
	수입	158.5	157.0	122.8	
	내수	68.5	80.4	79.4	
	수출	11.1	5.1	5.0	
	계	79.6	85.5	84.4	
마그네슘	생산	34.3	37.5	35.2	일차지급: 생산없음 국내생산은 재생Mg 임
	Ni(피)수입	24.3	24.4	17.1	
	Fe-Ni수입	21.0	23.6	32.1	
	내수	26.1	30.5	36.4	
	수출	1.1	1.2	1.3	
마그네슘	계	27.2	31.7	37.7	일차지급: 생산없음 국내생산은 재생Mg 임
	생산	8.8	10.7	14.9	
	수입	18.4	21.0	22.8	

* 출처: KOTIS 및 한국비철금속협회(www.nonferrous.or.kr) 2012년 자료

* Fe-Ni은 Ni 24%, 42% 두가지가 주이므로 Ni함량을 33%로 평균한 Ni 환산치임.

Table 2. Current status of primary non-ferrous metal industries in 2011

	업종	사업체수(개)	종사자수(명)	매출액(10억원)	생산액(10억원)	부가가치(10억원)
제련정련 및 합금	동	21	1,195	10,025	9,396	658
	알루미늄	94	2,842	3,300	2,714	619
	연, 아연	24	1,417	1,517	1,171	369
	기타	34	1,726	5,939	4,690	1,425
	소계	173	7,180	20,781	17,971	3,071

*출처: 통계청(www.kostat.go.kr) 2011년 광업제조업보고서 (10인이상기업 집계)

2.1. 전기동

국내 전기동 생산은 LS-Nikko 동제련이 2012년에 약 59만 톤을 생산하였으며, 이외 고려아연이 아연 제련 부산물로 1만9천 톤 정도를 생산하고 있다. 전기동 수요는 전선산업이 포화상태에 있고 광섬유산업이 성숙단계에 진입하고 있는 상황으로서 수요의 80%는 전선업계에서 사용되고 있다. 동 가공산업도 전기·전자 및 반도체 등 수요산업의 호조로 지속적인 증가가 예상된다.

전기동의 경우 국내 자급도가 약 84% 수준으로 (Table 1의 생산/내수 = 609,700/723,500) 국내생산이 부족하기 때문에 공급은 수요업체와의 장기계약 공급이 주를 이루며 수출은 일부에 한정되어 있다. 신동 제품 수요로는 2012년도에 동합금관 200,891 톤, 동관 136,757 톤, 동봉 240,753 톤을 기록하였으며 동선 수요는 590,650 톤에 달한다.

2.2. 알루미늄

알루미늄 일차지금은 전량 수입에 의존하고 있다. 알루미늄 괴의 내수는 판재 및 포일 등의 수요증가와 설비증설에 따른 알루미늄 압연업체의 생산증가로 2012년 일차지금 수요가 1,429천 톤에 이르며, 다수의 재생업체에서 생산되는 재생 알루미늄지금도 10만 톤 이상으로 추정된다.

또, 알루미늄제품 가공업체에서 수입 알루미늄스크랩을 구입하여 알루미늄괴와 함께 용해하여 사용하는데 실제 2012년도에는 알루미늄스크랩 수입량이 사상 최대치로서 62만8천 톤을 수입하였다고 한다⁴⁾. 이 수입 스크랩으로부터 약 90%의 금속을 회수한다고 하면 재생 지금 또는 합금양이 565,200 톤으로 추산된다. 여기에 기존 중소 알루미늄스크랩용해업체에서 생산되는 약 100,000 톤을 합하면 2012년도 국내의 재생 알루미늄 생산량이 665,200 톤 정도로 추정된다. 따라서 국내 알루미늄 수요는 Table 1에 기록한 잉곳트 1,429,100 톤과 국내생산 재생지금 665,200 톤을 합하여 2,094,300

톤 정도로 추정된다.

2.3. 아연

아연생산은 고려아연과 (주)영풍의 설비확장으로 2007년에 약 68만3천 톤을 생산한 이래 생산량이 지속적으로 증가하여 2012년에는 87만7천 톤에 달하고 있다. 이 중 국내 수요는 47만4천 톤이고, 나머지는 수출함으로써 국내 비철금속 중에 유일하게 생산량의 절반 가까이 수출하고 있다. 아연 국내 수요의 경우 도금강판용 수요는 지속적으로 증가하고, 컬러도금강판용 등은 아연 원단위(함유율) 감소가 다소 우려되고 있다.

2.4. 연 (鉛)

연의 수요는 2007년도에 479,900 톤이었으며 국내생산이 321,400 톤이었는데 국내 자동차 산업의 호황으로 인해서 국내 연 수요가 2012년도에 582,200 톤으로 증가하였다. 그간 국내 생산능력을 대폭 확장함으로써 전기연은 물론 재생연의 생산능력이 꾸준히 증가하여 2012년도 전기연 약 280,000 톤, 재생연 약 179,400 톤으로 총 459,400 톤이 생산되었다. 연의 수요는 내수는 물론 수출에서도 꾸준히 증가하였으며, 향후에는 국내 폐자동차에서 납축전지의 발생량이 늘어날 것으로 예상되므로 재생연의 생산량이 더 늘어날 것으로 전망된다.

2.5. 니켈

니켈은 포스코는 물론 중국을 위시하여 세계적인 스테인레스 스틸 생산증가로 인하여 원자재인 Ni과 Fe-Ni의 공급이 부족하였고 가격 폭등을 겪었으나, 그간 포스코에서 니켈 제련사업을 시작하여 전남 광양에 (주)에스엔에스(SNNC)를 설립하고 연간 3만톤 규모의 Fe-Ni(Ni 20%) 제조 공장을 설립하여 공급의 안정성을 다소 회복하였다. 2007년에는 Fe-Ni를 포함한 국내 수요가 75,800 톤이었으며 이 중 21,600 톤을 생산하였는데, 2012년에는 국내수요가 84,400 톤에 달하고 이 중

35,200 톤을 생산하였다. 니켈은 단일금속보다 스테인레스 합금원료로 많이 사용되기 때문에 재생 니켈과 자체를 생산하기가 어려울 뿐 아니라 스테인레스를 재활용하는 경우에도 재생량을 파악하기가 어려운 점이 있다.

2.6. 마그네슘

마그네슘은 핸드폰이나 노트북 PC 케이스용으로 수요가 증가하였는데 최근에는 자동차 경량화 소재로 주목을 받고 스티어링휠, 폴리 등 부품으로 용도 개발되면서 수요가 날로 증가하고 있다. 국내에서는 마그네슘 일차지금을 생산하지 않고 전량 수입에 의존하고 있으며, 마그네슘 성형품 가공 시에 발생하는 스크랩을 재활용하여 재생지금을 생산하고 있다. 국내 수요도 꾸준히 증가하여 2007년 22,800 톤에서 2012년에는 37,700 톤에 이르며 향후에도 자동차 부품산업분야에서 수요 증대가 예상된다.

3. 리사이클링을 추정

비철제련업계에서의 리사이클링은 지금 제조공정 및 금속제품 가공단계에서 발생하는 스크랩 등을 원료로 해서 재생지금을 생산하는 리사이클링과 폐기물부터 비철금속을 회수하는 리사이클링이 있다. 여기서는 주로 스크랩을 원료로 하는 리사이클링 현황을 검토하였다.

3.1. 동 스크랩

국내 동 스크랩 발생량은 대략 120,000 톤으로 추정된다. 종류별로는 상동 30,000 톤, 중급 30,000 톤, 저급동 30,000 톤, 기타 30,000 톤 정도로 추정된다. 이외 동스크랩을 수입하여 재생지금을 생산하는데 스크랩 수입량은 종래에 연간 200,000 톤 수준이었으나²⁾, 지난 2011년부터 수입량이 급증하기 시작하여 2012년도에는 300,000 톤에 달하였다⁴⁾.

스크랩 수집업체는 약 1,000개사 정도가 있으며, 이 중 규모가 다소 큰 대상(도매상)은 약 100개사로서 성진리사이클링 22,000 톤, 비에이치산업 22,000 톤 등이 있다. 수요업체로는 LS-Nikko가 약 50,000 톤을 소비하고 있는데 제련시 냉각제로 사용하고 있으며, 동가공업체로는 풍산, 대창공업, 일진, 능원금속 등 공업용 파이프나 동박 제조업체와 봉(rod) 생산업체인 선진금속 및 중소 전선업체 등이 있다. 일부 잡폐선과 저품질 합금 스크랩을 중국 등으로 수출하기도 한다.

전기동 수급자료와 스크랩 수입량을 기준으로 2012

년 국내 전기동 리사이클링 추정치를 산출해보면 국내 발생 동스크랩량 120,000 톤/년이고 전기동 생산량이 609,700 톤/년이므로 리사이클링율은 19.7 % 정도이다. 수입 동스크랩량은 주 용도가 동봉, 동관, 판 등 신동제품이기 때문에 본 조사에서는 리사이클링을 계산시에 제외시켰다.

3.2. 알루미늄

알루미늄 폐캔과 같은 경우에는 EPR 대상품목이기 때문에 한국금속캔자원협회에서 리사이클링에 관한 통계를 작성함으로써 비교적 정확한 통계를 알 수가 있지만, 일반 스크랩의 경우에는 규모가 큰 20여개의 재생 알루미늄 제조업체 외에 140여개 사에 이르는 중소 재생업체의 생산량을 일일이 파악하기가 어려울 뿐더러, 또, 알루미늄제품 가공업체에서 수입 알루미늄스크랩을 구입하여 알루미늄과 함께 용해하여 사용하므로 재활용 통계를 정확히 산출하기가 어렵다.

전술한 바와 같이 2012년도 알루미늄스크랩 수입량 620,800 톤으로부터 약 90%의 금속을 회수한다고 하면 재생 지금 또는 합금양이 565,200 톤으로 계산된다. 여기에 기존 중소 알루미늄스크랩용해업체에서 생산되는 약 100,000 톤을 합하면 2012년도 국내의 재생 알루미늄양은 665,200 톤 정도로 추정된다. 따라서 국내 알루미늄 수요는 Table 1에 기록한 잉곳트 1,429,100 톤과 국내생산 재생지금 665,200 톤을 합하여 2,094,300 톤으로 추산된다. 따라서, 국내수요 대비 리사이클링율은 약 31.8% ($665,200/2,094,300 \times 100\%$)으로 추정된다.

재생업체는 크게 알루미늄 합금과 생산업체와 제강용 탈산제업체로 구분된다. 주요 재생 알루미늄합금과 생산업체로는 삼보산업, 우신금속, 아진금속 등이다. 제강용 탈산제업체로는 알텍스, (주)포스코엠텍과 (생산능력 각각 70,000 톤, 50,000 톤 규모) 몇개 중소기업체가 있다.

3.3. 아연

아연은 주로 강관, 강봉 등에 도금하여 사용하는 용도가 제일 많기 때문에 리사이클링에 관해서는 구체적인 통계치가 발표되지 않고 있다. 연간 60,000 톤 정도 생산되는 산화아연 제조 시에 아연 드로스를 포함한 아연 스크랩을 사용하여 증류아연을 생산하고 있는 것으로 추정되는데 정확한 통계는 아직 보고되지 않고 있다. 또, 고려아연에서 발생한 제련잔류물을 TSL process에 의해 처리함으로써 아연 회수를 시도하고 있으나 이것 역시 구체적인 통계를 알 수 없다. 한편, 연간 40만 톤

정도 발생되고 있는 제강분진(Zn 품위 약 20 %)으로부터 아연을 회수한다면 연간 8만 톤 정도의 조산화아연 및 재생 아연을 생산할 수 있기 때문에 2013년부터 국내 (주)한국알앤엠에서 Waelz Kiln Process에 기초한 HKZ Process를 개발하고 이를 사업화 시작하였다⁵⁾. 아직까지는 구체적인 생산실적이 발표되지 않고 있으나 향후에는 조업이 정상화되고 제강분진으로부터 재생 아연이 활발히 리사이클링될 것으로 기대된다.

3.4. 연

국내 재생연 업체는 9개사로 생산능력은 약 246,000 톤이며, 업체별로는 단석산업 60,000 톤, 중일 45,000 톤, (주)화창 45,000 톤, 상신금속 36,000 톤과 기타 60,000 톤 등으로 파악된다.

2012년도 연 생산은 459,400 톤으로서 고려아연의 전기연이 약 280,000 톤이고 재생연이 약 179,400 톤이므로 생산량을 기준으로 한 리사이클링 추정치는 39.1%이다 (179,400/459,400 × 100%). 반면에 Table 1에 나타난 바와 같이 동년의 국내수요가 582,200 톤으로서 수요를 기준한 경우의 리사이클링율은 약 30.8 %이다.

3.5. 니켈

니켈은 대부분 스테인레스스틸 제조시 합금원소로 사용되고 이 외에 화학 플랜트 탱크 용기 등으로 사용되기 때문에 니켈 덩어리로서의 스크랩 발생은 별로 없는데다, 아직 국내에서 니켈만을 재생하는 업체가 없기 때문에 재활용 통계를 추정하기가 어렵다.

그러나, 니켈 함유 폐기물로부터 니켈을 회수하기 위한 기술개발과 노력이 꾸준히 진행되고 있다. 주요 니켈 함유 폐자원으로는 석유탈황 폐촉매와 Ni-Cd 폐전지 및 스테인레스 스틸 산세 폐액이나 도금폐수 처리오니 등이 있다. 이 중 Ni-Cd 폐전지 경우에는 Ni 함량이 약 55% 되는데 Ni을 Fe-Ni로 회수하여 재활용하는 기술이 개발되었다.

3.6. 마그네슘

국내에서는 마그네슘 일차지금을 거의 전량 수입에 의존하여 왔는데 2012년부터 포스코에서 일차지금을 시험 생산하고 있다. 마그네슘 경우도 대부분 마그네슘 합금으로 사용되고, 또 알루미늄합금의 첨가제로 사용되는 것이 많으며 수요가 대부분 최근에 생겨났기 때문에 아직까지 폐마그네슘 제품으로부터 마그네슘을 회수하여 재활용한 통계는 집계되지 않았다. 그렇지만 다이

캐스팅업체 등에서 성형품 가공시에 발생하는 스크랩을 재활용하여 재생 마그네슘을 상당량 생산하고 있다. 재생마그네슘 생산업체는 (주)HMK, (주)신화, (주)CMT, KMI, (주)한국LMTech 등 5개 업체이다. 이들 재생업체의 생산능력은 약 15,000 톤 정도이며 2012년에 14,900 톤의 재생마그네슘을 생산하였다. 따라서, 국내 수요 대비 재생 마그네슘 비율은 약 40.9% (14,900/36,400 × 100%) 정도로 추산된다.

4. 리사이클링 기술현황

4.1. 동

사용이 끝난 전선과 신동품은 회수되어 동 및 동합금 스크랩이 된다. 동 스크랩은 재용해 및 정련 과정을 거쳐 신동품, 전선 제조시 원료의 일부로 리사이클링되고 동합금 스크랩은 주로 신동품, 주물 및 동제련 원료로 사용된다. 동 또는 동합금 스크랩을 용해할 때는 대부분 반사로에서 용해한다. 또한, 동 제련소에서 발생하는 스크랩, 제련소 배출물(제련공장내의 리사이클링)은 조동 생산후 정련동을 제조시에 냉각제로 정련로에 장입하게 된다.

4.2. 알루미늄

알루미늄 스크랩은 재용해하여 재생 알루미늄괴를 생산하거나 펠렛 형태의 제강용 탈산제를 제조하는데 재활용되고 있다. 재생 알루미늄 및 합금괴는 세시(sash)나 각종 기계 부품, 주물용 등으로 리사이클링되는데, 규모가 큰 재생업체에서는 주로 반사로를 사용하여 스크랩을 용해하고 소규모업체에서는 도가니로를 사용하는 곳도 많다.

4.3. 아연

아연은 주 용도로 아연도강판 등 도금용이 50% 이상을 차지하기 때문에 폐기물로 배출되는 아연이 농축된 형태로 배출되지 못하고 고철을 처리하는 전기로에서 분진으로 발생된다. 이 분진은 철분과 아연 및 연이 주성분으로 단순 매립하여 왔으나, 선진국에서는 아연과 연을 회수하고 철을 제강원료로 사용하거나 또는 일반폐기물로 처리하기도 한다. 이에 대한 처리법은 Wales법이 널리 사용되고 있으며 이외 전기로법, 플라즈마법 등 많은 연구가 이루어졌다. 국내에서는 시험생산으로 플라즈마법 등 몇가지 방법이 시도된 적이 있으나 상용화되지 못하였는데, 2013년부터 (주)한국알앤엠에서 Waelz Kiln Process을 응용한 HKZ Process를

개발하여 상업생산을 시작하였다. 그 외 아연 스크랩은 산화아연 제조에도 사용되고 있다.

4.4. 연

연의 수요처가 대부분 납축전지이고 그 외에도 관이나 판 또는 선 등으로서 다른 금속 성분이 적기 때문에 납 스크랩은 수거되는 전량을 리사이클링하고 있다. 특히, 폐 납축전지는 수직로와 수평로를 사용하여 국내에서도 활발히 리사이클링되고 있다. 리사이클링시 문제점 중 하나는 재생연 공정의 2차 부산물에 대한 안정적이고 경제적인 처리기술이 미흡한 점이다. 예를 들면 제련로의 납분진 처리문제, 배연가스의 청정처리 문제, 폐황산의 리사이클링 문제, 그리고 소규모의 폐납축전지 청정 해체공정기술 등이다. 보다 깨끗하고 경제적인 공장을 운영하기 위해서는 상기한 기술이 친환경적으로 개발, 운전되는 것이 바람직하다.

4.5. 니켈

니켈은 대부분 스테인레스 스틸 제조시 합금원소로 사용되고 이 외에 화학 플랜트 탱크 용기 등으로 사용되기 때문에 니켈 덩어리로서의 스크랩 발생은 별로 없어서 스크랩으로부터 직접 니켈을 회수하기가 어렵고 오히려 Fe-Ni를 제조하는 것이 더 용이하다.

Ni-Cd 폐전지 경우에는 Ni 55%, Co 1.82%, Cd 486 ppm 정도 되는데 이를 건식, 습식 혼합하여 황산니켈로 회수하고 다시 Ni 금속으로 분리 회수할 수도 있지만, 건식처리를 위주로 하여 Fe-Ni로 직접 제조하기도 한다⁶⁾.

4.6. 마그네슘

마그네슘은 용융점이 650°C 정도로 비교적 낮기 때문에 용해가 잘되고 재활용이 용이한 편이나, 산화성이 강하기 때문에 용해 및 주조시에 발화되지 않도록 주의해야 한다. 따라서 용해 및 주조시에 마그네슘 용탕표면의 산화를 방지하기 위해서 염화물 또는 불화물 플럭스를 사용하거나, SF₆ 가스와 CO₂를 혼합한 보호가스를 용탕표면에 불어주어 공기와의 접촉을 방지한다. 국내에서도 이 두가지 방법을 모두 사용하고 있다. 용해로는 단순 도가니로는 2-Pot 용해로, 격막 플럭스로 등 제조업체별로 명명된 용해로를 사용하고 있다. 제조방법은 플럭스와 스크랩을 투입 용해후 정련 플럭스 또는 차폐가스 투입, 교반에 의한 용탕 균일화와 부유물 제거, Ar 버블링을 통한 탈가스처리, 합금원소 첨가, 주조순이다.

5. 결 론

국내 비철금속의 수요는 향후에도 증가할 것으로 전망되고 이에 따라 스크랩의 발생량도 증가할 것이다. 그러나, 아직까지도 비철 금속 리사이클링에 종사하는 업체들 간에 기술교류와 정보교환을 위한 단체가 없기 때문에 리사이클링에 관한 통계를 작성하는 데 매우 큰 어려움이 따른다. 더욱이 비철금속의 일차 수요자가 산업제품 생산업체가 대부분이기 때문에 아직 생산자책임재활용제도(EPR)의 적용을 받지 않고 있다. 따라서, 비철금속의 리사이클링을 향상시키기 위해서라도 동, 연, 아연, 알루미늄 등 품목별로 관련단체 또는 협의기구의 운영이 필요하다고 사료된다.

참고문헌

1. Jae-Hyun Oh, Mi-Sung Kim and Hee-Duck Shin, 2003: "Recycling of Non-Ferrous Metals", Journal of the Korean Institute of Resources Recycling, 12(4), pp. 3-19.
2. Hyungkyu Park and Heeduck Shin, 2009: "Current Status on the Recycling of Domestic Non-Ferrous Metal Scraps", Journal of the Korean Institute of Resources Recycling, 18(1), pp. 52-57.
3. Korea Non-Ferrous Metal Association, 2013: "Demand and Supply of Non-Ferrous Metals in 2012 and Prospection in 2013 in Korean Markets", www.nonferrous.or.kr.
4. Korea Metal Journal 2013: Metal World (in Korean), Feb. 2013, pp. 12-21.
5. Jae-Hong Yoon, 2013: "Design/Construction and Production Special Quality Evaluation of Waelz Kiln Plant for Recycling of Electric Arc Furnace Dust", Digest of the 2013 Fall Meeting and 41th Conference of the Korean Institute of Resources Recycling, Kintex, Ilsan, Sep. 5-6, 2013, pp. 3-4.
6. Jeongsoo Sohn, 2008: "Recovery of Nickel from Ni-Containing Waste Materials", Proceedings of 'Mineral Resources in Reserve and Compliance with Environmental Regulation Symposium on the Recycling of Non-Ferrous Metals', Songdo Convensia, Incheon, Oct. 23, 2008, pp. 175-197.

朴 馨 圭

- 현재 한국지질자원연구원 책임연구원
- 당 학회지 제15권 2호 참조