

## 전기로 분진 처리 조업의 공정 분석

\*문석민 · 김태동  
(주)디엠

### Unit Process Analysis for EAF Dust Plant Operation

\*Seok-Min Moon and Tai-Dong Kim

DM Co. Ltd.

#### 요 약

전기로 분진에서 조산화 아연을 회수하는 리사이클링 공정을 검토하기 위하여 국내 및 해외에서 가동되는 전기로 분진 처리공정을 구성 단위공정별로 분석하였다. 이로부터, 조업 중인 공장 별로 가동 시기 및 공장 환경에 따라 세부 구성설비에 커다란 차이가 있음을 알 수 있었다. 따라서 새로운 전기로분진 처리설비를 설계하거나 도입할 때 필요한 설비와 반응측면에서의 기본적인 검토 인자들을 도출하였다.

**주제어** : 전기로분진, 조산화아연, 리사이클링, 웰츠킬른, 단위공정

#### Abstract

Commercially operating EAF dust recycling processes were investigated by means of unit process analysis. Over 80 % of EAF recycling processes are Waelz kiln process adapted a rotary kiln as a main reactor. There are differences among these pyrometallurgical processes by plant location and timely important things such as environmental regulations. In this paper, the characteristics of each plants are analysed with the point of unit process.

**Key words** : EAF dust, Crude Zn oxide, recycling, Waelz kiln, unit process

#### 1. 서 론

국내 전기로제강공정에서 발생하는 전기로분진의 양은 연간 40만 톤 내외로 알려져 있으며, 아연의 함량이 평균 20% 내외로 약 8만 톤의 아연자원이 발생하고 있다. 현재 국내에서는 2개의 전기로분진 처리설비가 가동되고 있으며, 총 처리용량은 30만 톤 정도에 이르는 것으로 알려져 있다.

건식처리공정에서 전기로분진 중 아연의 산화, 환원 거동에 대한 학문적인 연구는 많이 진행되어 왔으나,<sup>1-3)</sup> 산업적인 측면에서 실제 공정의 설계, 조업 및 최종산물의 품질에 영향을 미치는 인자에 관한 연구는 그리 많지 않은 실정이다. 전기로분진 처리공정에서 분진 중 아연의 환원, 휘발, 산화 등에 대한 이론적인 배경은 아주 중요하지만, 실제 상업화 공정에서는 이러한 반응 특성 못지않게 공정의 구성, 각 단위 공정의 설비 특성

\* Received : December 11, 2013 · Revised : January 6, 2014 · Accepted : January 15, 2014

\*Corresponding Author : Seok-Min Moon (E-mail : rapid50@korea.com)

Department of Technical Development, DM co. ltd., 1302-1 3rd Floor Jung-deong, Gwangyang-si Jeonnam, 545-879 Korea  
Tel : +82-61-791-8717 / Fax : +82-61-791-8716

©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.

등이 중요한 인자이다.

따라서 본 고에서는 필자가 실제 전기로분진 처리공정의 설계 및 설비에 참여하였던 경험을 바탕으로 해외 전기로분진 처리사의 공정을 분석하여, 전기로분진의 처리공정을 아연제련에 필요한 원료를 전처리하는 단위공정의 관점에서 공정의 선택 또는 설계에 필요한 인자들을 검토하였다.

## 2. 아연제련 산업에서 전기로분진 처리공정

아연제련 산업에서 전기로분진 처리공정은 광석 이외에 아연의 원료를 공급하는 또 다른 원료 공급원으로써 중요한 위치를 점하고 있다. 전기로분진의 처리공정은 아연제련의 관점에서 볼 때, 품위가 낮은 아연광을 처리하여 품위가 높은 아연산화물을 제조하여 금속아연 제련공정에서 사용이 용이하도록 중간처리 공정으로 생각할 수 있다. 대부분의 공정은 아연의 품위가 60% 정도 되는 산화아연을 최종산물로 하는 건식공정으로써 탄소에 의한 아연의 환원, 휘발 및 재산화를 기본 원리로 하고 있다.

일반적인 아연제련 공정과 전기로분진으로부터 아연을 회수하는 경로를 Fig. 1에 나타내었다. 아연제련 공정은 습식법과 건식법으로 나뉘며, 두 경우 모두 산화아연을 제조하는 전단계인 배스단계를 포함한다. 전기로분진은 아연을 산화물 형태로 포함하고 있으나,<sup>6)</sup> 그 품위가 낮으므로, 정제과정을 거쳐 아연제련 원료로 활용되고 있다. 이때 후 공정인 전해채취(Electro-winning)나 Imperial smelting process에서 사용이 가능하여야 한다.

전기로분진의 처리공정은 금속 제련공정이라기 보다는 아연 품위를 향상시키는 선광공정에 가까운 공정이다. 전기로분진을 처리하여 고품위의 조산화아연을 생산하는 공정은 기본적으로 탄소를 환원제 및 열원으로 사용하여 전기로분진 중 아연을 선택적으로 환원·휘발시킨 후 재산화시켜서 회수한다. 전기로분진의 처리 산물을 금속아연이나 제품용 고순도 아연산화물로 설정하면 분진의 처리공정으로는 습식공정을 선택하고, 처리 산물을 아연제련 중간원료인 조산화아연으로 설정하면 건식공정을 선택하는 것이 유리할 것이다.

습식공정은 제품 가격이 건식공정에 비하여 높은 장점은 있으나, 공정이 복잡하고 공정 비용의 소요가 많으며 아연 회수율이 낮고 잔사가 많으며 폐수처리 비용이 높은 단점을 가지고 있다. 특히 전기로분진 중 아연의 존재 형태에 따라서 아연 회수율에 크게 영향을 미친다.<sup>2)</sup> 일반적으로 전기로분진 중 ZnO와 ZnFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>의 비율이 1:1 내외이므로 산침출에 의한 습식공정의 경우 아연 침출율을 높이면 Fe 침출율도 증가하여 정액 비용이 많이 들게 된다. 암모니아침출법 등은 연구개발되어 소규모로 상용화된 적이 있으나, 현재에는 가동 중인 공정이 없다. 따라서 새로이 전기로분진 처리설비를 건설하려면, 제품가격, 잔사의 용도, 야금기술의 발전, 부지 조건 등을 종합적으로 검토하여 선택 여부를 결정하여야 한다.

최종산물로 조산화아연을 고려한다면 건식처리공정이 오랜 시간 상업적으로 안정성이 검증된 반응기를 사용하고 있으므로 현재 상황에서 가장 유리하다고 할 수 있다.

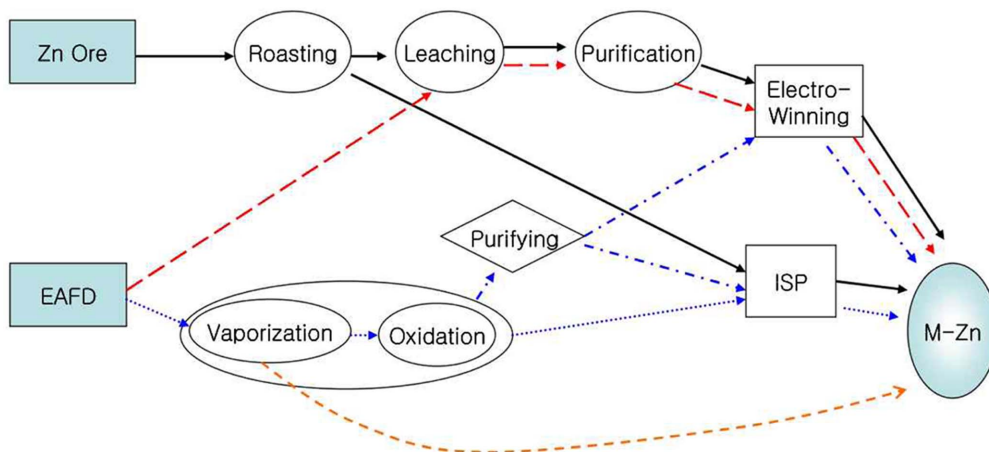


Fig. 1. Schematic diagram of metallic zinc production process from ore & EAF dust.<sup>7)</sup>

건식처리공정은 여러 공정들이 개발되어 왔고 상용화 되어 왔으나, 반응기의 형태만 다를 뿐 야금학적으로는 고체-기체 반응에 의한 아연의 환원 및 휘발 분리를 근간으로 하고 있다. 현재 전세계적으로, 전기로분진 처리 공정은 대부분 반응기로 rotary kiln을 채용한 Waelz kiln 공정을 사용하고 있다. 그 외 RHF(rotary hearth furnace)등을 반응기로 사용한 공정 들이 있다. 야금학적으로 주반응기의 형태는 반응기구의 해석 등에서 커다란 차이를 보이지 않는다.

따라서 전기로분진 처리공정으로써 가장 널리 사용되고 있는 Waelz kiln 공정을 중심으로, 건식처리공정의 선택 시 고려할 사항을 검토하였다.

### 3. 전기로분진 건식처리공정에서 검토 분석 사항

현재 상업적으로 가동되고 있는 전기로분진 건식처리 공정에서는 Waelz kiln이 80% 이상 적용되고 있는데,<sup>1)</sup> 이 공정은 rotary kiln을 주반응기로 사용하며 kiln 내에서 아연의 환원, 휘발, 재산화가 순차적으로 이루어지는 특징이 있다. 초기 아연제련 부산물 처리설비로 적용되기 시작하여, 수십 년 이상 전기로분진을 처리하는 가장 우수한 공정으로 평가 받는 Waelz kiln 공정은 원료의 변화, 환경규제의 강화, 반응 기구에 대한 이론적인 연구 등에 의하여 꾸준히 진화하여 왔으며, 크게 원료 전처리 공정, rotary kiln 공정, 산화아연 회수공정의 세 단계의 단위공정으로 구성되어 있다.

#### 3.1. 원료 전처리 공정

주원료인 전기로분진, 열원 및 환원제인 분코크스와 flux를 반입하여, 주 반응기에서 원활한 반응이 일어나도록 처리하고 주반응기로 공급하기 위하여 일시적으로 저장하는 공정이다. 설비가 건설된 시기, 설계 개념 등에 따라 주, 부원료를 단순 혼합하여 저장을 하는 경우와, 반응속도를 빠르게 하고 이송 및 저장을 용이하게 하기 위하여 pelletizing을 하여 통칭 SRP(self reaction pellet)를 제조하는 경우로 대별된다. 단순혼합만 하는 경우는 비교적 조대한 10 mm 내외의 코크스를 사용하며, SRP를 제조할 경우 1 mm 이하의 미분 코크스를 사용한다. 전기로 제강사에서 외부로 반출하는 전기로 분진은 운반작업 등에서의 환경오염을 억제하기 위하여 pellet 형태로 배출하는 경우도 있어 이 경우에는 분쇄 후 SRP를 제조하거나, 코크스, flux 등과 단순 혼합하여 사용하는 등 주어진 환경에 따라 공정의 구성이 달

라진다. 최근의 추세는 SRP를 사용하는 것이 일반적이지만, 이때는 pellet 중 수분 함량의 제어 및 강도 확보를 위하여 제조된 pellet을 양생시키는 단계를 추가하여야 하므로 공간과 부대설비의 추가 확보가 필요하다는 문제점이 생길 수도 있다.<sup>4)</sup>

반입 전기로분진의 특성, 부지의 크기, 운전자의 숙련도, 조업의 개념 등에 따라서 다양한 원료 전처리 공정이 구성된다. 일본의 H사의 경우 반입 전기로분진이 pellet이므로 코크스와 flux를 단순혼합하는 공정을 사용하고 있으며, 대만의 T사는 전기로분진을 고속교반믹서(Eirich Mixer)로 pelletizing한 후 양생하여 환원제 및 flux를 혼합하여 kiln에 투입하는 공정을 적용한다. 국내의 P사는 전기로분진과 환원제, flux를 pelletizing하여 SRP를 제조하여 사용하고 있다.

이러한 원료 전처리공정의 여러 가지 방식은, 원료인 전기로분진의 공급형태, 현장부지의 상황 등의 차이가 있어서 공정의 우열을 논하기는 어렵다. 일본 H사의 경우 전처리 공정이 단순혼합으로 조업이 간단하며 전처리 비용이 낮은 장점은 있으나, 반응속도가 느린 단점이 있고, 후공정인 kiln 공정이 고온이므로 반응속도가 느린 단점을 해소하는 특징 있다.

대만 T사의 경우는 제조된 pellet을 양생하고 저장하는 공정을 채택하여, kiln 내로 공급되는 수분의 함량을 제어하기에 비교적 유리한 장점을 가지고 있지만, green pellet의 양생과 보관을 위하여 넓은 면적의 bunker형 야드를 사용하여야 하므로 부지 면적이 넓어지고 작업환경을 깨끗하게 관리하기가 어려운 단점이 있다.

일본 S사의 경우 비교적 오래된 공정으로 원료의 공급이 분 상태로 이루어지므로 환원제, flux 등을 이송공정 중 혼합한 후 반응기로 투입하는 방식으로 구성되어, 작업환경이 좋지 않은 단점은 있으나, 전처리공정이 저장 및 이송 설비로만 구성되어 설비 및 공정 비용이 낮은 장점이 있다.

Waelz kiln 공정에서 원료 전처리 공정은 그리 큰 비중을 차지하지 않지만, 공정비용에서 큰 비중을 차지하는 환원제의 사용량 저감 및 공정 자동화, 산화아연 회수 공정의 안정적 운전, 작업환경 등에 미치는 영향 때문에 중요성이 점차 부각되고 있다.

원료 전처리 공정에서 고려하여야 하는 사항은 크게 원료 조건과 조업개념의 두 가지로 대별할 수 있다. 원료조건은 반입되는 전기로분진의 조성, 안식각 등의 물성과 공장 내로의 반입 방법 등을 의미한다. 전기로분진의 조성은 발생원 및 발생 시기 별로 편차가 크기

때문에 안정적으로 주 반응기에 공급하기 위하여는 조성 편차를 저감할 수 있는 보관 및 배합 설비의 검토가 필요하다. 환원제 및 Flux는 주반응기의 조업개념에 따라서 적절하게 배합할 수 있도록 하고, 조산화이연 회수공정에서의 안정적인 조업을 위하여 원료 중 수분 관리를 적절하게 할 수 있는 설비가 필요하다. 주 반응공정의 조업개념을 고려하고 조업비용 중 가장 큰 부분을 차지하는 환원제의 저감을 위하여 pellet 제조설비의 도입이 필요하다. 그러나 전기로분진의 반입은 제강공장에서 포집된 분 그 자체로 반입되는 경우와 운송 등 과정에서 비산 등 환경문제를 저감하기 위하여 pellet로 반입되는 경우가 있다. 두 종류 분진의 비율 등에 따라서 원료 전처리 공정에 pelletizing 공정의 설치 여부를 고려하여야 한다.

후공정인 반응공정에서의 조업개념과 반입되는 원료 조건을 고려하여야 하는 원료 전처리공정은 야금학적인 측면 보다는 설비의 안정적인 운용성이 더 중요하다. 즉 원료인 전기로분진의 안식각, 생 pellet의 강도 등이 이송 및 저장 설비의 설계에 잘 반영 되어야 한다.

### 3.2 Rotary kiln 공정

Waelz kiln법의 주반응기인 rotary kiln 내에서의 반응시간은 일반적으로 5 시간 내외이다. 처리용량에 따라서 다르기는 하지만 연산 10만 톤을 기준으로 하면 kiln의 길이는 40~50 m 정도의 것 들이 사용되고 있다. 조업의 개념, 설비의 특성들에 따라서 다르기는 하지만, 일반적인 경우 조업 최고온도는 1200°C 정도로 유지하여 조업한다. kiln 내 온도의 상승은 반응속도를 높여서 Zn 회수율을 증가시키는 장점이 있으나, 전기로분진 중 슬래그 성분의 용융 및 용착에 의한 ring 형성으로 조업 중단을 초래한다. 이의 해결을 위하여 flux를 첨가하여 슬래그 용점을 상승시키거나, 고온부에 ring 제거 설비를 설치하는 등의 대응 방안을 강구하고 있다. 일본 H사의 경우 HTR이라는 고온 반응공정을 채택하여 24 m의 짧은 kiln에서 1350°C의 고온으로 조업하고, 약 55일 간격으로 수리·보수하면서 형성된 ring을 발파하고 있다.

주반응 공정으로 rotary kiln을 고려하는 경우 설비적으로 큰 문제가 발생할 소지는 없다. Rotary kiln은 상업적으로 안정성이 입증된 고체-기체 반응기로서 전기로분진의 경우에도 반응기구 등이 아주 잘 알려져 있다. 다만 클링커의 처리를 고려하는 경우, 조성변화에 따른

kiln 내 ring 발생 가능성 등을 고려하여 운전 조건을 확립하는 것이 필요하다. 조업 안정성을 확보하기 위하여 kiln의 온도 분포를 실시간으로 측정하고 관리하는 시스템과 비상시 대처할 수 있는 설비를 검토할 필요가 있다.

### 3.3 산화이연 회수공정

전기로분진 처리공정 중 산화이연 회수공정은 최신 기술들의 복합체로써 가장 중요한 공정이라고 할 수 있다. 주반응기로부터 배출되는 배가스는 일반공정의 배가스와는 달리 분진 농도가 아주 높으며, 분진이 제품이라는 특성이 있다. 다이옥신에 대한 규제가 크지 않은 경우 고온으로 배출되는 배가스를 settling chamber를 이용하여 냉각하고, 조산화이연을 침강분리 회수하고, 저농도 조산화이연을 분진의 개념으로 집진기에서 회수하는 공정이 일반적이었다.

전기로분진을 kiln에서 처리하는 경우 ZnO와 함께 다이옥신 생성을 유발하는  $ZnCl_2^{5)}$ 등이 550~650°C의 고온 가스에 실려 배출된다. ZnO 회수를 위하여 가스 유속을 떨어뜨리고, 가스 냉각을 위하여 settling chamber를 사용한다. 일본 H사의 경우 settling chamber, 싸이클론, 백필터, RTO(Regenerative Thermal Oxidizer)를 조합하여 사용하고 있으며, 일본 S사는 settling chamber, 전기집진기, 백필터, 스프레이 타워를 조합하여 사용하고 있다. 대만의 T사는 settling chamber, ventury mixing cyclone, 2 단 백필터를 사용하고 있다.

위의 설비 조합을 살펴보면, 일본 H사의 경우 settling chamber, 싸이클론, 백필터는 조산화이연 회수 설비이며, RTO는 환경설비이다. 일본 S사는 settling chamber, 전기집진기는 조산화이연 회수설비이며, 백필터, 스프레이 타워는 환경설비이다. 두 공정 모두 부지에 대한 부담이 적고, 환경 규제가 강하지 않은 1970년대 중반에 건설된 설비로써, settling chamber의 크기가 크고 환경설비들이 나중에 설치된 특징을 가지고 있다. 2000년대 건설된 대만의 T사는 settling chamber의 크기가 작고 ventury mixing cyclone에 의한 급속냉각 설비를 가지고 있어 대부분의 조산화이연을 2단 백필터의 전단에서 회수하고 후단 백필터에서 다이옥신을 제거하는 구조를 가지고 있다. 즉 설비 도입시기의 환경 규제 조건 및 배가스처리 설비기술 등에 따라서 다양한 설비들이 혼재하고 있는 것을 알 수 있다.

조산화이연 회수공정의 선택에 있어서 가장 우선적으

로 고려하여야 하는 사항은 배가스 중 조산화아연의 농도와 물성 및 다이옥신이다. 기존 집진설비의 개념으로 보면, 높은 온도의 배가스로 부터 열교환 등의 방법으로 열을 회수하고 백필터 등의 집진설비로 포집하는 것이 유리할 것으로 보인다. 그러나 전기로분진을 처리한 배가스는 일반적인 연소 배가스에 비하여 조산화아연, 즉 분진의 농도가 높으며, 또한  $ZnCl_2$  등으로 존재하는 염화물이 점착성이 높은 성질을 보여,<sup>6,7)</sup> 열교환기 표면에 부착·성장하는 성질이 있으므로, 직접 열교환하기에 곤란한 문제가 있다. 이에 따라서 커다란 크기의 settling chamber를 설치하고 외부 공기를 공급하여 배가스의 냉각과 함께 일차적으로 조산화아연을 회수하고 농도를 낮추어 집진 설비에서 처리하는 공정을 일반적으로 사용하여 왔다. 그러나 settling chamber에 의한 배가스 냉각은 냉각속도가 늦어 다이옥신 재합성율이 높아 다이옥신 제거공정에 부담을 주며, 부지 소요가 많은 단점이 있다. 또한 조산화아연의 농도는 배가스 이동관로의 선택에도 큰 영향을 미친다. 분진 중의 조산화아연은 농도가 높을수록 배가스의 침전에 의한 관로 막힘 현상을 유발하여 조업을 어렵게 만드는 주요한 인자로 알려져 있다. 따라서 조산화아연의 물성, 다이옥신의 생성, 부지 사정 등을 고려한 설비의 선택이 필요하다.

Waelz kiln 공정은 주반응기로써 rotary kiln을 사용한다는 공통점 이외에는 공정을 운영하는 회사 별로 전처리 공정 및 제품 회수설비의 차이가 아주 크다는 사실을 알 수 있다. 따라서 전기로분진 처리에 주로 적용되고 있는 Waelz kiln 공정은 사회적 환경 여건 등의 변화에 따라 단위 공정을 추가하거나 개선하는 것이 필요할 것이다.

#### 4. 결 론

전기로분진 처리공정을 선택하고 설계할 때 필요한 고려 사항에 대하여 기존의 연구 결과 및 상업적으로 운전되고 있는 공정을 분석하여 Waelz kiln 공정을 중심으로 정리하였다. 다른 공정들과 마찬가지로 전기로분진 처리공정도 시대적인 환경, 각 사업체의 주어진 여건 등에 따라서 진화하여 왔음을 알 수 있었다.

Waelz kiln 공정에 의한 전기로분진 처리공정은 원료 전처리, 주반응, 조산화아연 회수의 3가지 단위 공정으로 분류할 수 있으며, 각 단위 공정의 설비측면에서 고려할 인자를 아래와 같이 정리하였다.

#### 4.1. 원료 전처리공정

원료의 반입 상태, 성분변동, 물리적인 특성과 함께 주 반응기에서의 조업 개념을 함께 고려하여 원료의 배합, pelletizing 여부 및 이송/저장 설비의 형태를 결정하여야 한다.

#### 4.2. Rotary kiln 공정

Zn의 회수율과 반응온도, 반응시간을 포함하는 조업 개념을 고려하고, 반응기 내부의 용융, 응축에 의해 생성되는 ring에 대한 대비책을 강구하는 것이 필요하다.

#### 4.3. 산화아연 회수공정

배가스 중 조산화아연의 농도와 물리적인 성상을 고려하고, 환경규제 조건을 검토하여 다이옥신의 재생성을 억제하고 및 제거설비를 효율적으로 배치하는 것이 필요하다.

전기로분진 처리공정의 설계 및 검토 시 필요한 단위 공정별 인자들은 시대적인 환경과 각 사업체의 상황에 따라 세부 구성설비에 커다란 차이가 있음을 알 수 있었다.

본 고에서 정리한 고려사항도 절대적인 기준이라기 보다는 상대적인 기준이고, 이로부터 공정의 우열을 논하는 것은 옳지 않다. 다만 현재의 시점에서 국내의 상황을 고려한 경우의 검토인자로서, 전기로분진 처리공정을 분석하는데 도움이 되었으면 한다.

#### Reference

1. Sune Eriksson 1991 : Disposal, Recycling & Recovery of EAF Exhaust Dust, AIME. pp. 145-149.
2. Eung-Cho Lee : "A study on the development of hydro-metallurgical processes of Electric Arc Furnace dust." 1998, Research report, National research foundation of Korea.
3. H.K.Shin, D.Y.Lee, S.M.Moon : "Recovery of Metals from EAF Dust with RAPID System", GME'99, 1999, pp. 450-456
4. Byung-Su Kim et al, 2006: Carbothermic Reduction of Zinc Oxide with Iron Oxide, J. of Korean Inst. of Resources Recycling, 15(4), pp. 44-51.
5. Ki-Byung Yoon, 2004: Purification on the Leaching solution of Crude Zinc Oxide Recovered from the reduction of EAF dust, J. of Korean Inst. of Resources Recycling, 13(1) pp. 22-27
6. Young-whan Kim et al, 1997 : The thermal Behavior and

Removal of Chloride in EAF Dust, 6(1), J. of Korean Inst. of Resources Recycling , pp. 35-39  
 7. Seok-Min Moon et al, 2010 : EAF dust treatment process

on the metallurgical point of view, Proceedings of the Korean Institute of Resources Recycling Conference, Daejeon, Korea, 11-12 Nov. 2010.



문 석 민

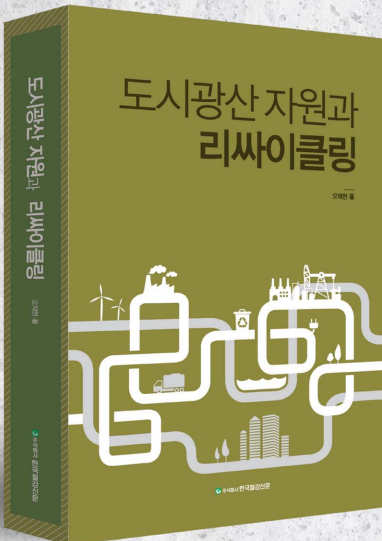
- 연세대학교 금속공학과 학사
- 연세대학교 대학원 금속공학과 석사
- 연세대학교 대학원 금속공학과 박사
- 현재 ㈜디엠 기술이사



김 태 동

- 연세대학교 금속공학과 학사
- 연세대학교 대학원 금속공학과 석사
- 포스코/RIST 제철연구실장
- 현재 ㈜디엠 대표이사

신간



폐 자동차·가전 등은 버릴 수 없는 귀중한 자원

## 국내 도시광산 재자원화 실태를 파악한 책!

**지속 가능한 세상 만들기 위해 자원순환형 사회 구축을 위한 안내서!**

저자는 이 책에서 "지속 가능한 세상을 만들기 위해서는 자원 순환형 사회를 구축해야 하고 그러기 위해서는 도시광산 자원을 개발해야 한다."고 역설하고 있습니다. 그러면서 우리나라 도시광산 재자원화의 실태를 파악하고 기술개발 방향에 대한 대안을 이 책을 통해 제시하였습니다.

아직은 걸음마 단계라고 할 수 있는 우리의 도시광산산업이 이 책을 통해 한 단계 더 발전할 수 있는 계기가 되었으면 좋겠습니다. 특히 관련 종사자들과 공공기관의 참고 자료로, 대학 교재로 이 책이 널리 애용되었으면 좋겠다는 바람을 가져봅니다.

**> 구매방법** 오재현 지음 | (신국판 양장본) 360쪽 | 정가 38,000원

직접구매	발행사 직접 방문하여 구매	
우편구매	송금후 송부요청서 및 무통장입금증 사본을 FAX송부 계좌번호 : 1005-900-925609 우리은행	
서점구매	서울   교보문고, 서울문고, 영풍문고 부산   영광도서	포항   학원사 인천   대한서림

발행 : 한국출판진흥원    문의 : 02) 583~4161(내선 104) [총무팀]