

# 파유리의 재활용공정에 대하여

강범석 / 태평양종합산업(주) 요로과 대리

## 1. 서론

최근 환경문제가 대두되면서 가장 주목을 받는 용기 중 하나가 유리용기이다.

현재 국내 폐기물 문제는 주로 폐기, 그것도 매립 쪽에 초점이 맞추어지고 있다.

이는 국토가 좁은 우리나라의 현실에 맞지 않음은 물론 재활용 및 재사용될 수 있는 자원들을 매립이라는 측면에서만 바라보는 오류로 인해 산업전반에 어려움을 겪고 있는 것이 사실이다.

본 고에서는 국내 주요 포장재 중 하나인 유리병의 재활용 공정을 소개함으로써 유리병 재활용의 우수성에 대해 논하고자 하며 파유리가 재활용되는 공정과 앞서 파유리(CULLET)가 유리공장에서 사용될 때 나타나는 이점에 대해 소개하고자 한다.

## 2. 파유리 재활용에 대하여

### 2-1. 파유리 사용상의 이점

파유리를 유리공장에서 사용하였을 때 돌아오는 이점으로 첫번째, 파유리를 생원료(규사, 소다회, 석회석 등)와 함께 혼입사용함으로써 용융성을 촉진시킨다.

원료를 조합한 한 단위를 BATCH라 하는데 보통 BATCH는 MELTING POINT(용융점)인

약 1500~1600℃에서 용융이 되나 파유리는 연화점이 약 720~740℃이므로 저온에서 연화되는 성질이 있어 사용하는 비율에 따라 MELTING POINT를 낮추므로 용융이 촉진된다. 또 용융성이 증대되므로 용해로 내부 내화물의 침식을 완화시키는 효과가 있다.

두번째로는, 용해로 내부에 투입된 원료의 비산(飛散)을 방지한다.

파유리는 통상 10mm 내외로 파쇄하여 공정에 투입하므로 미립분말로 된 생원료를 포집하는 효과가 있어 비산을 억제하므로, 특히 REGENERATOR(축열실)를 채택한 용해로 구조에서는 CHECKER BLOCK의 막힘을 억제하는 효과가 있다. 또 환경적인 측면에서 분진을 줄일 수 있는 효과도 있다.

세번째, 경제적인 이유로 사용되는데 IMF 이후 환율급등으로 인하여 수입원료의 단가인상으로 원료비용이 급등하여 파유리를 증가·사용시는 원료비용의 증가폭을 줄일 수 있는 효과가 있다.

또한 파유리 1% 증가사용시 0.24%의 ENERGY SAVING 효과가 있어 ENERGY 비용을 절감시킬 수 있는 효과도 있다.

위에 언급된 이점으로 유리공장에서는 회사별로 사용하는 범위가 상이하나 10~70% 정도 사용하며 최근 원료가격 급등 및 자원재활용 차원에서 파유리 비율을 올리고 있다.

## 2-2. 파유리의 분류

파유리는 색상별로 크게 FLINT(무색병), SKY BLUE(청록색), EMERALD GREEN(녹색병), AMBER(암갈색-맥주병색)으로 구분할 수 있으며 구입선으로 분류하면 자체파유리와 매입파유리로 대별되는데, 자체파유리는 자사 제품과 거의 같은 유리물성을 갖게 되므로 사용상에 전혀 어려움이 없으나 매입파유리를 사용하는데 부정적인 요소는 거의 대부분이 타사의 제품이므로 매입파유리를 사용하게 되면 원하는 유리물성을 예측하기 어려움이 따르므로 매입파유리의 조성 및 유리물성을 CHECK하여 사용해야 한다. 또한 매입파유리에 이물질-플라스틱, 금속파편, 철분 등)이 혼입되어 있을 때 사용시 세척, 선별하여 피상(파편형)으로 파쇄하여 10mm 내외가 되도록 하여야 한다.

## 2-3. 파유리 재활용 공정

주원료인 규사, 소다회, 석회석, 수산화알루미늄 등)과 부원료(망초, 초석, 세레늄, 코발트, 크롬 등)을 원하는 유리조성에 따라 각 원료별 자동칭량 시스템에 걸쳐 믹서에 혼합시킨다.

믹서에서 나온 혼합된 생원료 BATCH 위에 적정비율로 칭량한 CULLET를 뿌려주는 시스템으로 1 BATCH의 배합이 완료되어 BATCH BIN(용해로에 투입하기 전 배합저장 HOPER)에 저장시켜 용해로 내부로 투입시킨다.

이러한 공정에서 파유리와 생원료 간의 배합을 달리 하는 것은 파유리의 파쇄면이 상당히 예리하여 믹서 내부에서 생원료와 함께 혼합하게 되면 믹서 내부를 심하게 마모시켜 설비의 수명을 단축시킬 뿐만 아니라 미모로 인한 철분( $Fe_2O_3$ )이 다량 발생하여 유리색상을 저해시킨다.

또 이물질이 함유된 파유리를 혼합한 BA-

TCH가 용해로 내부로 들어가면 용해로 수명을 단축시키는 결과를 초래하므로 파유리의 이물질을 걸러내는 시스템이 최근 많이 보급되어 있다.

한 두가지를 소개하면 METAL DETECTOR(금속물 분리기)를 설치해 CONVEYOR 위에 이동하는 BATCH의 이물질을 센서로 감지해내고 분리시키는 것이 있으며 자석(MAGNETIC 자석, Nd 자석)을 이용하여 낙하지점 및 CONVEYOR LINE을 선정하여 최대한 철분이 잡히도록 하여 유리품질을 최대한 유지토록 공정상에서 지속적인 노력을 하고 있다.

## 3. 결론

1996년 필자가 업무상 독일을 방문하였을 때 프랑크푸르트 인근 공원에 있는 재활용 수거 박스를 우연한 기회에 보게 되었는데 유리색상별 4가지 색상으로 분리수거된 병을 보고 분리수거 시스템이 완전 정착된 것으로 생각되었으며 우리나라에서도 정부에서 지속적인 홍보로 최근 분리수거 시스템이 정착되고 있으나 자원을 재활용한다는 MIND를 갖는 시민정신이 더욱더 필요하리라 생각한다.

색상별로 분리하여 수거된 병이 유리공장으로 회수되어 재활용되었을 때는 세척 등을 거치지 않고 바로 파쇄하여 투입할 수 있으므로 불필요한 LOSS를 줄여 생산성의 향상이 더욱 기대된다.

유리제품은 환경친화적인 제품으로써 제조된 병은 수차레에 걸쳐 RECYCLING되어 사용되므로 자원재활용이 될 뿐만 아니라 파쇄된 병은 유리공장으로 회수되어 앞서서도 언급하였듯이 재활용되므로 유리제품만큼 환경친화적인 용기가 없으리라 믿어 의심치 않는다. ☐