

# 영상처리기술을 이용한 용해로 가시화 시스템 개발

\*송형준, \*\*유영기

선문대학교 정보통신공학부

e-mail : kssongfa@hotmail.com, youngkee7525@hotmail.com

## Development of a Furnace Monitoring and Visualization Image Processing System

\*Hyoung Jun Song, \*Young-Kee Ryu  
Department of Electronics Engineering  
Sun Moon University

### Abstract

In this paper, image processing technologies was employed to monitor and visualize the conditions of the inside of furnace for glass. In order to capture the images of the furnace under the high temperature environment, specially designed camera system was used. From the experimental results we see that the developed software showed good information about the inside conditions such as a scum line and positions of bubbles.

### I. 서론

유리, 제철 및 기타공장의 각종 용해로의 내부를 관찰하여 원료용융상태와 용융된 표면 유동상태, 화염상태, 용융된 표면 온도측정을 가시화, 수치화하고 취득된 이미지를 분석한다.

본 논문에서는 정성/정량화된 데이터를 시간별로 저장하고 도표 및 그림으로 표시하여 optimum melting area & products quality를 유지시키는 new tool softwar를 구현한다.

먼저, 품질에 영향을 미치는 변수를 찾아내고 관계를 알아내야 한다. identification of thermal trace of flame on surface , batch melting data 및 여러 가지 정보를 DCS와 data connection을 통해 melting 처리하

려한다. 이 논문에서 image picture processing software에 초점을 맞추어서 기술한다.

### II. 본론

#### 2.1 광학계

고온용 카메라와 special probe housing을 결합해서 용해로 내부를 가시화할 수 있는 부분에 설치한다. 1500도의 로 내부에 접촉된 probe부분을 건지기 위해서 retraction device와 control cabinet with media(cooling water & air)조정하여 카메라를 보호한다.

소형의 카메라로 구성된 광학계를 고속으로 용해로 안으로 이송 하면서 컬러 영상을 획득하고, 획득된 영상으로부터 원하는 정보 추출이 가능한지의 가능성 확인 및 광학계 구성을 위한 예비실험을 한다.

실험을 통한 예상 정보는 그림 1에서 이 고온에서의 카메라 특성과 양질 화질을 위한 필터를 선택 하고 열 차단 및 팽창 등의 환경적 요인에 의해 고려된다 .영상처리부에서 쓰일 흑백/칼라 영상의 화질 및 영상을 결정한다. 이 고온에서의 카메라 특성에 맞는 고온의 1600도 환경에서의 용해로 안의 상태를 모니터링 할 수 있는 화상 획득장치를 구현하고 고온에서 신뢰성 있는 화상 획득을 위한 획득조건 및 부품을 결정한다.

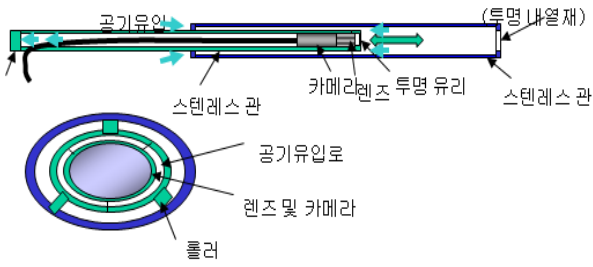


그림 1. 고온용 카메라 시스템

2.2 영상처리부

용해로 내의 Batch와 Bubble이 제품의 품질에 미치는 영향을 분석하고 안정적 용해로 운영을 위하여 로를 위에서 내려다 본 그림 2에서 정량적 관련data를 추출하고 Scum Line의 위치 및 변화와 Batch의 전체 면적, 좌우 면적 비율과 상단에 보는 것과 같이 영상 변형을 통한 Batch 유동 가시화한다.

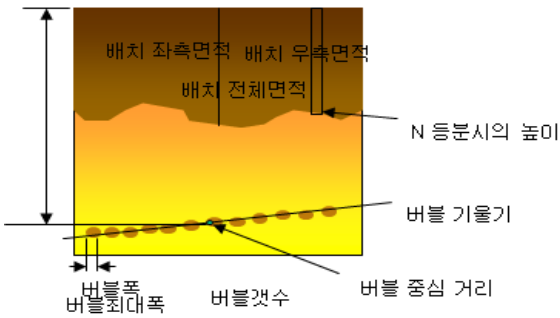


그림 2. 상단에서 본 버블 및 배치위치

영상처리의 기본기술 중에 그림 2, 그림 3에서 획득 영상의 네 점으로 정의된 임의의 구간을 마치 상단에서 보는듯하게 평면 영상으로 변환하는 화상처리 기술을 사용한다.

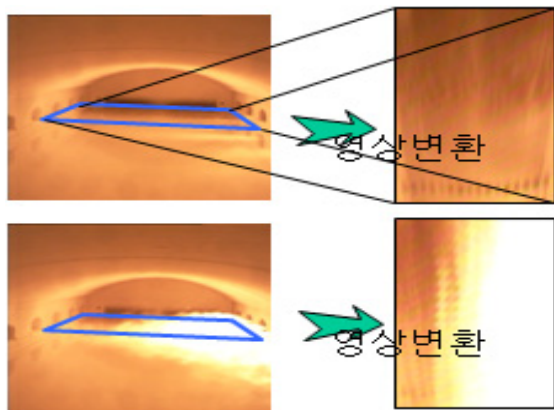


그림 3. 용해로내의 버블 및 배치위치

마지막으로 위의 그림2, 3을 이용하여 C프로그램으로 처리한 화면이 아래화면이다. 그림 4는 로의 영상과 Transform된 영상을 640x480의 해상도로 그림5는 조건의 폴더에 매 reversing 시마다 저장한다.

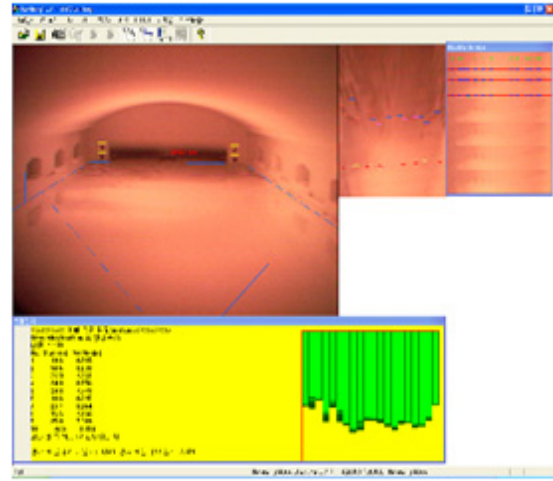


그림 4. 용해로내의 버블개수

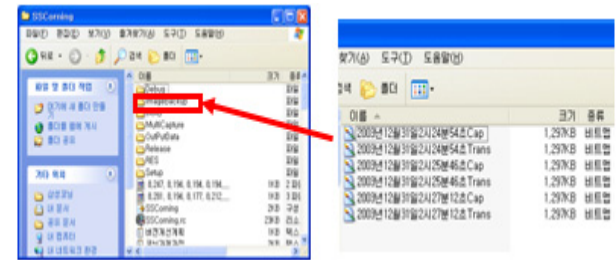


그림 5. 데이터를 저장한 파일

II. 결론

본 논문에서는 화상처리 소프트웨어 시스템을 이용하여 실시간 용해로 내부를 optimum melting area & products quality를 유지시키려 했다. 앞으로 이 시스템을 유리용해공정에 들어간 특성에 맞게 시스템을 적합하게 변형한다면 적용범위를 넓힐 수 있다.

참고문헌

- [1] 김용성, visual c++ 6 완벽가이드 2002 영진 닷컴, 2002.
- [2] 문운철, 유리 용해로를 위한 퍼지 전문가 시스템 적용사례.
- [3] 조진형, 장도수 외3, 용해로 운전에서 Setting고정 (4M 표준화)의 효율적 방안.