

# 슬롯형 연소기에서 산화제 온도변화에 따른 순산소 화염 특성

오정석\* · 노동순\* · 이대근\* · 홍성국\* · 곽영태\* · 김승곤\* · 고창복\* · 이은경\*

## Oxy-fuel flame characteristics as increasing oxidizer temperature in a lab-scale slot burner

Jeongseog Oh\*, Dongsoon Noh\*, Daegeun Lee\*, Sungkook Hong\*, Youngtae Guak\*, Seunggon Kim\*, Changbok Ko\*, Eunkyung Lee\*

근래 화석연료에 의존한 에너지 이용은 대기 중 지구온난화가스 농도를 급격히 증가시켰다. 이로 인해 기후변화 현상이 초래되었다. 이상기후에 따른 해수면상승, 해류의 변화, 가뭄, 폭우, 폭설 등은 국가의 경계를 넘어 광범위하게 일어나고 있다. 이에 따라 각국은 지구온난화가스 저감에 대한 공감대를 형성하였고 온실가스 감축 시나리오를 세웠다 [1].

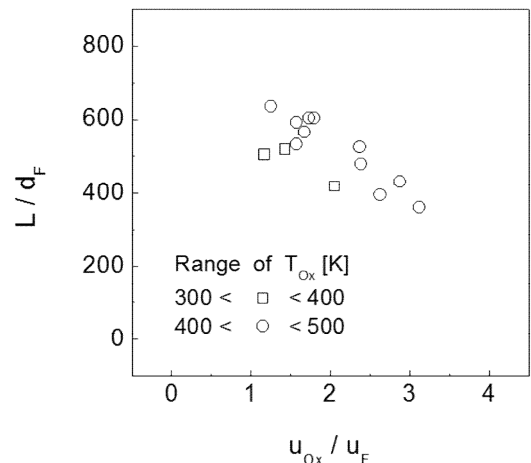
지구온난화 현상을 일으키는 온실가스 종류에는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O), 불활성가스(SF<sub>6</sub> 등) 등이 있다. 이 중 CO<sub>2</sub>는 온실가스 전체 배출량의 약 80%를 차지하며 지구온난화 기여도는 약 50%에 달한다.

국가별 온실가스 배출규모는 대략 중화학공업 중심의 2차 산업 규모에 비례한다. 대한민국은 세계 10위권의 경제대국으로 온실가스 발생순위도 경제규모와 유사하다. 2015년 현재 온실가스 발생량은 약 7억1천만 ton-CO<sub>2</sub>로 해마다 약 1천만 ton-CO<sub>2</sub> 씩 증가하는 추세이다.

온실가스 중 대표적인 CO<sub>2</sub>를 저감하는 방법에는 연소전(pre-combustion), 연소중(during-combustion), 연소후(post-combustion) 처리기술이 있다. 연소전 처리기술은 연료로 사용되는 탄화수소화합물을 개질기(reformer) 또는 가스화기(gasifier) 등으로 분해하여 탄소성분을 제거하는 방법이다. 연소중 처리기술은 탄화수소화합물과 반응하는 공기 중에서 연소반응에 관여하지 않는 질소를 제거함으로써 배기가스 응축 후 CO<sub>2</sub>를 바로 포집하는 방법이다. 연소후 처리기술은 필터나 흡착제를 이용하여 CO<sub>2</sub>를 제거하는 기술이다 [2].

석탄 화력발전의 경우 CO<sub>2</sub> 회피비용은 연소전, 중, 후 처리기술적용 시 각각 US\$60/ton-CO<sub>2</sub>, US\$68/ton-CO<sub>2</sub>, US\$95/ton-CO<sub>2</sub>이고 이를 발전비용으로 환산하였을 때 각각 US\$150/MW, US\$140/MW, US\$151/MW로 알려져 있다 [3].

본 논문에서는 도시가스의 주성분인 메탄을 연료하였을 때 순산소 화염 특성을 연구하였다.



· 그림 1. 슬롯형 연소기에서 산화제 온도( $T_{Ox}$ ) 및 속도( $u_{Ox}$ ) 변화에 따른 화염길이( $L/d_F$ ) 변화

그림 1은 슬롯형 연소기에서 산화제 예열온도( $T_{Ox}$ )를 300~500 K로 변화하였을 때 화염길이와 유속과의 관계를 나타낸 그림이다. 연료 분사기 출구너비( $d_F$ )로 나누어 무차원한 메탄-산소 확산화염길이( $L/d_F$ )는 산소-연료 분사기 출구속도비( $u_{Ox}/u_F$ )가 증가함에 따라 줄어들었다.

### 후 기

본 연구는 한국에너지기술연구원의 주요사업으로 수행한 결과입니다 (B5-2517).

### 참고 문헌

- [1] 오정석, “온실가스 저감을 위한 순산소 공업로 기술,” 에너지&기후변화, 에너지관리공단, 2012, vol. 430, No. 03, pp. 118-129.
- [2] J. Oh, D. Noh, Flame characteristics of a non-premixed oxy-fuel jet in a lab-scale furnace, Energy 81 (2015) 328-343.
- [3] 차동녕, 권철홍, 허은영, “리더들이 꼭 알아야 할 에너지기술,” 지오북, 2015, p. 179.

\* 한국에너지기술연구원 에너지효율연구본부

† 연락저자, jeongs5@kier.re.kr

TEL : 042-860-3479 FAX : 042-860-3133