

2004년 국제 학회에서 폐자원 관련 논문-2

1. The 3rd International Conference on Combustion, Incineration/Pyrolysis and Emission Control

장소: 중국 항주 저장대학

기간: 2004/10/21-2004/10/

제목: Managing the Health Risk from Incinerator Emissions: The case for Health Effects Engineering

연구자 정보: Jost O.L. Wendt, University of Arizona, USA

"Health Effects Engineering"은 연료/연소 공정과 생성된 부산물들의 건강에 미치는 영향에 대한 관계를 확립하고자 하는 새로운 분야이다. 이 분야는 연소로와 소각로에서 배출되는 입자상 물질에 적용할 수 있기 때문에 연소 공학자와 독성학 연구자들간의 긴밀한 협력이 필요하다.

본 논문에서는 특히 pulverized coal(PC), municipal sewage sludge(MSS), 이들의 혼합물, 잔사 연료유, 특정 증류유 등을 연료로 사용할 때 발생하는 회분을 호흡했을 때 폐에 미치는 영향을 조사하였고, Health Effects Engineering을 이용하여 이러한 영향이 최소화될 수 있는 방법을 제시하였다.

제목: Characteristics of Chinese Municipal Solid Waste and Technical Analysis of Fluidized Bed Incineration for Co-firing MSW with Coal in China

연구자 정보: J. Yan, M. Ni, Y. Chi, X. Li, X. Jiang, Kefa Cen, Zhejiang University, China

중국의 도시 생활 쓰레기는 낮은 발열량, 수분과 회분의 비율이 높은 특징을 가지고 있다. 본 논문은 중국 여러 지방의 도시 생활 쓰레기 특성과 염소, 다이옥신, 중금속 등의 조성을 분석 -한 후 이러한 도시 생활 쓰레기의 처리에 가장 적당한 기술을 선정 및 평가하였다. 또한 도시 생활 쓰레기와 석탄을 함께 연소시키는 개념에 대한 타당성을 발표하였다. 본 논문에서는 중국의 도시 생활 쓰레기 소각 과정에서 나오는 다이옥신을 저감하기 위한 BAT (Best Available Technology)로서 저장대학에서 개발된 유동층 반응기를 사용하여 석탄과 도시 생활 쓰레기를 함께 처리하는 방식을 제안하였다.

제목: Development and Perspectives of MSW Pyrolysis and Melting Systems in Korea

연구자 정보: S.J. Kim, Korea Institute of Machinery & Materials

본 논문은 한국 내에서 열분해 용융 기술에 사용되고 있는 대우 E&C의 Thermoselect 공정, 동부의 Mitsui R-21 공정, 삼성엔지니어링의 Takuma 공정, 효성 에바라의 Ebara 공정, POSCO E&C의 Nippon Steel 공정 등의 외국 기술들과 한국환경기술진흥원에서 추진하고 있는 한국내 연구 개발 과제들- IAE project, KIMM project-등의 현황에 대하여 설명하고 앞으로의 전망에 대해서 소개하였다.

제목: Waste Combustion and Dioxin control in Japan

연구자 정보: N. Takeda, Kyoto University

본 논문은 일본의 도시생활쓰레기 소각 시 발생하는 다이옥신에 의한 오염, 이러한 다이옥신을 제어하기 위한 특별법, 그리고 현재의 상황에 대해 발표하였다. 또한 각각의 시대에 따라 소각로가 어떻게 개선되었는가에 대하여도 발표하였다.

제목: Co-combustion Characteristics of Raw Sewage Sludge and RDF in a Fluidized Bed Reactor

발표자: Yeon-Ho Kwak, Ho-Soo Lee, Woo-Hyun Kim, Sung-Keun Bae, Korea Institute of Machinery & Materials, Changwon National University, Korea

Refuse derived fuel(RDF)는 수분 함량이 높은 하수 슬러지(sewage sludge)의 연소를 위한 부가 연료로 사용된다. 본 논문은 sewage sludge와 RDF를 함께 연소할 때의 특성을 조사하기 위하여 lab scale과 pilot scale 규모의 bubbling 유동층 반응기를 사용하였다. 실험실 규모 실험 시 슬러지의 혼합비를 증가시키면 온도와 CO 농도가 감소하는 반면 NO와 SO₂ 농도는 급격히 증가하였다. 슬러지만 단독으로 연소시키면, CO, NO, SO₂의 농도가 매우 높았다. 파일럿 실험에서는 혼합비에 따라 반응기 내의 반응기 층 온도가 감소하였다. 70% 혼합비를 사용하면 층 온도가 급격히 감소하였다.

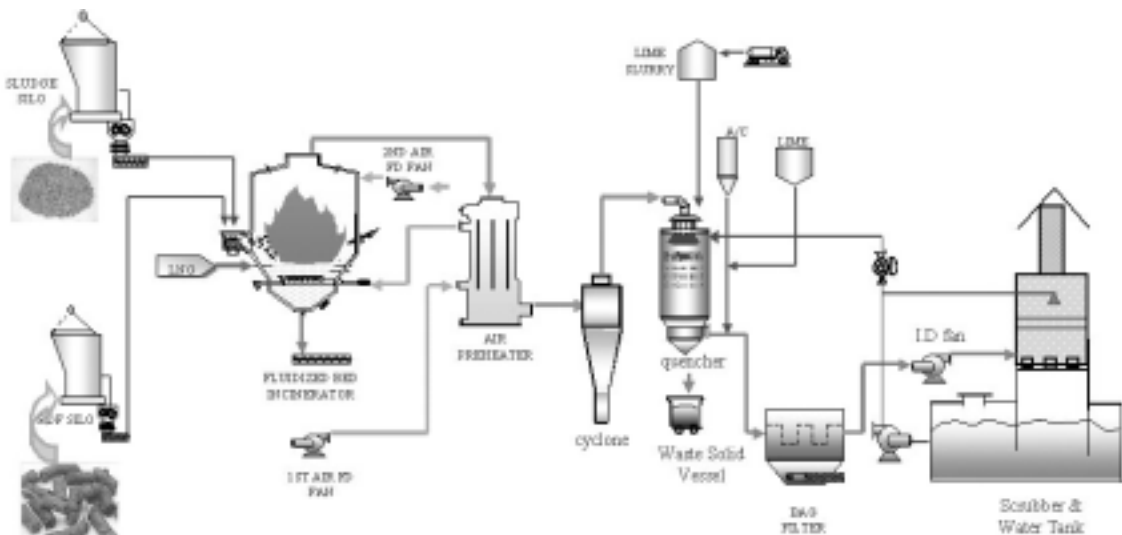


Fig.1. Schematic diagram of pilot scale FBC for co-combustion of sewage sludge and RDF

제목: Experimental Research on Co-Combustion of Paper Mill Waste and Coal in Circulating Fluidized Bed Incinerator

발표자: Changsui Zhao, Xin Sun, Xiaoping Cheng, Lifeng Gu, Yongwang Li, Southeast University, China

Southeast University, China

종이 mill에서 나오는 2가지의 주요 폐기물은 종이 mill sludge와 고체 공정 residue이다. 보통 mill sludge는 비료를 만드는데 활용할 수 있고 고체 공정 residue는 석탄과 함께 혼합하여 소각하는 것이 최적 방법이다.

본 논문에서는 paper mill waste와 석탄을 순환 유동층 반응기에서 함께 연소시키면서, 2차 공기 유속, 과잉 공기, 쓰레기와 석탄의 비 같은 여러 변수들이 연소 특성과 SO₂, NO_x 배출에 미치는 영향을 알아보았다. 실험 결과 동일한 쓰레기/석탄 비에 대해 이차 공기 유속을 증가시키면 연소는

도가 감소하였다. 과잉 공기 계수가 증가하면 dense bed 온도가 증가하였다. 그러나 dilute phase 영역에서는 처음에는 온도가 증가하다가 감소하였다. 슬러지/석탄 비를 증가시키면 소각로 내의 온도가 낮아졌다.

연소 효율은 2차 공기 유속에 따라 증가하였으나 폐기물/석탄 비에 따라서는 감소하였다. 과잉 공기 계수를 증가시키면 처음에는 연소 효율이 증가하나 곧 정점에 이른 후에는 감소한다. 폐기물/석탄의 비가 1인 경우에 가장 높은 연소 효율이 나타나는 조건은 과잉 공기 계수가 1.3-1.35 일 때이다.

높은 과잉 공기, 적당히 높은 소각로 온도, 낮은 2차 공기 유속 조건에서 가장 높은 탈황 효율이 얻어졌다. NO와 N2O의 배출은 과잉공기 계수의 감소와 2차 공기 유속의 증가 시 줄어들었다. 이러한 실험 결과는 폐기물과 석탄을 함께 연소시키는 소각로의 설계 자료로 유용할 것이다.

제목: The Production of bio-oil from rice straw in a bench scale plant equipped with a fluidized bed and a hot filter

발표자: Joo-Sik Kim, Young-Kwon Park, Jong-Ki Jeon, Seungdo Kim, University of Seoul, Korea

본 논문은 한국의 볏짚을 이용하여 보다 고부가 가치 자원인 바이오 오일로 전환시키는 공정에 관한 것이다. 이용된 공정은 플라스틱 열분해 공정으로 널리 알려진 함부르크 유동층 공정을 기반으로 한다. 특히 hot filter를 첨가함으로써 오일 char, 중금속 등을 제거하여 오일의 품질을 향상하였다. 특히 물로 washing한 볏짚을 사용한 결과 중금속 함유량이 감소하고, 발열량이 증가하는 등 오일의 품질이 더 나아졌다.

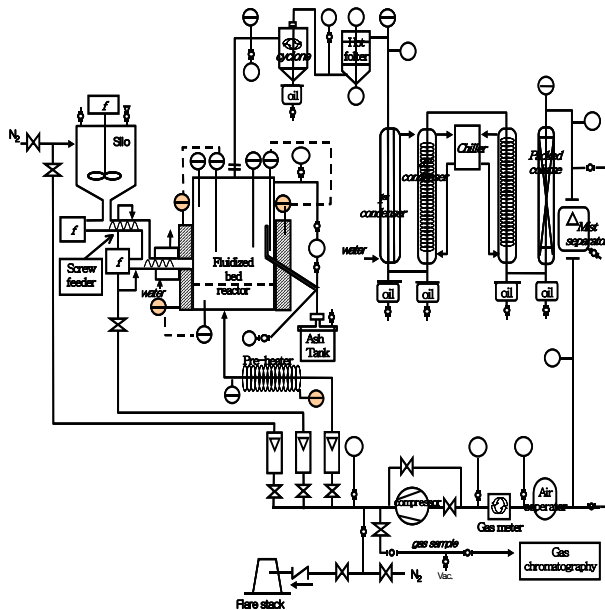


Fig. 2. Fluidized bed reactor system for rice straw pyrolysis

제목: Improvement of Operating Conditions in Waste Incinerators Using Engineering Tools

발표자: Won Yang, Hyung-sik Nam and Sanmin Choi

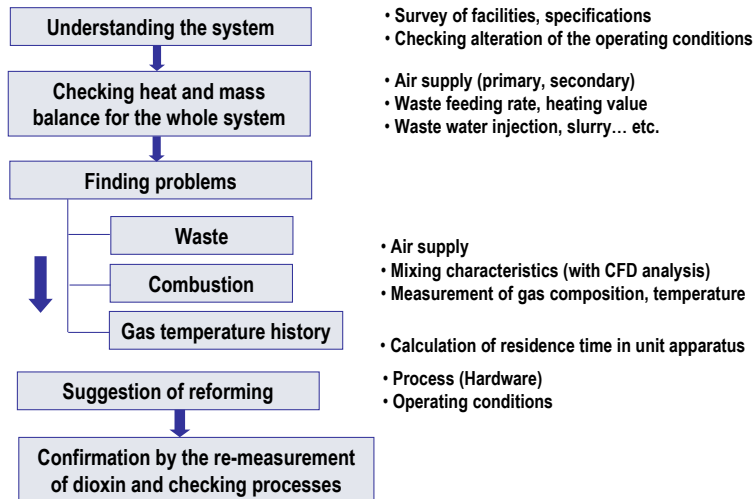


Fig. 3. Diagnosis procedure of the incinerator

쓰레기 소각로는 특정한 설계 조건에서 설계되고 건설되는 환경 설비이다. 소각로는 폐기물 처리 외에 열 회수라는 또 다른 목적이 있다. 경제적으로 이러한 목적을 달성하기 위해서는 소각로가 운전되는 기간동안 여러 가지 조건에서 운전이 원활하게 이루어지도록 건설 계획 시부터 설계를 잘 해야 한다. 보통 소각로의 운전 가능 기간은 약 15년 정도인데, 이 기간동안 예측 못한 다양한 변수가 생길 수 있다.

폐기물 유입 속도, 공기 공급량 등의 변화는 소각로의 off-design point operation에 영향을 주며 이는 결국 배가스 처리 시스템과 연소실의 저산소 운전에 많은 문제점들을 발생 시키고 소각로 벽의 열적 손실 등도 가져온다. 본 논문은 현장 테스트에 전산 기법을 적용한 공학적 접근 방법이 이러한 문제점을 해결하는 것에 대하여 소개하였다. 이 전산 기법에는 0차원 모델의 열 및 물질전달식과 CFD, 다이옥신의 global 예측 모델이 포함되어 있다. 이들은 소각로 시스템의 진단과 운전 조건 변경 평가 등 매우 중요한 역할을 수행한다.

기타 발표 논문

제목: Hydrogen Production from Catalytic Gasification of Cellulose in Supercritical Water

발표자: Xiaohong Hao, Ximing Zhang, Liejin Guo, Guan Yu, Xi'an Jiaotong University, China

제목: Characterization of Pyrolytic Lignin as Phenol Substitute in Phenolic Resins

발표자: So-Young Myung, Jong-In Dong, The University of Seoul, Korea

제목: Multi-component Kinetic Modeling of Wood Pyrolysis

발표자: Lihua Wen, Shurong Wang, Qi Wang, Zhongyang Luo, Kefa Cen, Zhejiang University, China

제목: S, N Release and Partition in Pyrolysis During the Process of Coal Decoupling Combustion

발표자: Xuesong Lu, Jianjun Xie, Lijie Cui, Jieguang Wang, Chinese Academy of Sciences, China

제목: Synthesis Gas Production via Biomass Catalytic Gasification

발표자: Tiejun Wang, Jie Chang, Pengmei Lv, Qi Zhang, Chinese Academy of Sciences, China
제목: Gasification of Wood Sawdust and Other Biomass for Hydrogen Production in Supercritical Water
발표자: Youjun Lu, Ximing Zhang, Chengmeng Ji, Xiaohong Hao, Xi'an Jiaotong University, Chi
제목: A Study on the Physicochemical Dechlorination of Mixed Plastics Containing PVC
발표자: Sang-Guk Kim, Seung-Soo Kim, Soo-Hyun Chung, Korea Institute of Energy Research, Korea
제목: A Numerical and Experimental Study on a Cyclone Separator for Difficult Operating Conditions
발표자: Mi-soo Shin, Hey-suk Kim, Dong-soon Jang, Jin-do Chung*, Matthias Bohnet**, Chungnam
National University, Korea, *Hoseo University, Korea, ** Institute of Chemical Engineering Technical
university of Braunschweig, Germany
제목: 3-D Simulation for Movement Character of MSW Particles in CFB
발표자: Jingyu Ran, Li Zhang, Ge Pu, Mingdao Xin, Chongqing University, China
제목: Application of Wavelet Transform to Sewage Sludge/Coal Mixtures DTG Signal for Denoise
발표자: Peisheng Li* **, Song Hu*, Lushi Sun*, Youhui Xiong*, Jun Xiang*, Xuexin Sun*,
Liang Yu**, Binghong Wang**, *Huazhong University of Science and Technology, **Wuhan
University, China
제목: Catalysis on Coal Combustion of Industrial Wastes with Ferrum Compositions
발표자: Jun Cheng, Weijuan Yang, Zhijun Zhou, Jianzhong Liu, Zhengyu Huang, Xiang Zhao, Xinyu
Cao, Junhu Zhou, Kefa Cen, Zhejiang University, China