

CFD 기술을 이용한 국외 화재조사에 관한 연구

A Research survey on the fire investigation case study using CFD in foreign country

권 영 진* 구 인 혁** 김 동 은** 서 동 구**
Kwon, Young Jin Koo, In Hyuk Kim, Dong Eun Seo, Dong Goo

Abstract

This study aims to investigate cases of using FDS fire investigation performed in a foreign country, use of FDS for the fire investigation to present the plan to clean up the problems and ways to improve future domestic. To be applied to the fire investigation establish the model of fire growth and domestic situation analysis through case studies and examples of this foreign, domestic flammable thermal characteristics data for exterior and interior windows and on the thermal properties of the experimental the purpose is to improve.

키 워 드 : CFD, 화재조사

Keywords : CFD, fire investigation

1. 서 론

최근 국내의 경우, PL법 및 민법의 실화책임법등의 제정에 따라 화재조사의 중요성이 급증하고 있으며 이에 따라 과학적 화재조사에 대한 요구가 큰 이슈로 대두되고 있다. 따라서 미국 NIST에서 개발된 FDS가 화재조사에 접목되고 있으나 국내 실정을 고려한 화재조사 분야의 적합여부에 대한 평가는 체계적으로 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 화재조사분야에 FDS가 사용된 사례를 조사하여 그 결과를 토대로 국내에서 FDS를 사용한 화재조사를 위한 개선방향을 도출하는데 그 목적이 있다.

2. FDS를 이용한 화재조사 사례조사

2.1 Barbro Maria Storm et.al 의 『The use of simulation in fire investigation』

본 연구는 실물화재실험을 실시한 후 온도 및 연기확산과정을 CFAST 및 FDS를 사용하여 화재조사를 위한 검증을 수행한 연구로서 FDS에 관한 내용을 중심으로 서술하면 성공적인 FDS의 화재조사를 위한 전제조건으로서는 초기화재정보, 주변환경조건, 조건의 변화상 황 및 시뮬레이션 사용자의 능력 등으로 나눌 수 있으며 전술한 4가지를 중요요소로 결론을 도출하였다.

2.2 Madzykowski,D et.al, 『Simulation of the Dynamics of the Fire at 3146 Cherry Road NE』

Figure 1에 나타낸바와 같이 1999년 5월 30일에 발생한 다세대주택의 화재로 2명의 소방관이 순직하고 다른 여러명의 소방관이 상해를 입는 사고에 대하여 NIST에서는 FDS를 사용하여 시뮬레이션을 수행하고 시각화도구인 스모크뷰를 이용하여서 화재가 발생하는 동안 다세대주택에서 발생하는 화재양상과 열적조건을 보여주었다.

그 결과 지하유리문의 개방은 매우 빠르게 화재의 열방출비율을 증가시켜 환기지배형화재로 유도시킴으로서 약 60초동안 플래시오버가 발생하였다. 지하에전체적으로 퍼진화재는 높은 온도의 가스를 지하계산통로로 8m/s를 초과하는 속도를 가지고 상승시켰고 높은 속도의 가스유동은열을 가진채로 산소가 희박해진 1층 거실로 유입된것을 해석할수 있음으로서 소방관의 순직을 설명하는 열환경을 제시할 수 있었다

* 호서대학교 소방방재학과 교수, 공학박사

** 호서대학교 소방방재학과 박사과정

2.3 S. M. Olenick et.al 『 Revisiting the Michel Ledford Fire Incident』

1999년 10월 10일 버지니아주 드레프트에서 발생한 화재로 1살 어린이가 사망하고 어머니가 부상한 화재로서 원인은 거실의 의자가 연소된 것에 기인한 사례이다. 초기조사보고서에는 이유를 알수없는 것으로 단정하였으나 다음조사에서 남편의 방화로 결론내었다. 본 연구는 본 사건과 유죄판결에 대한 증거를 재구성하는 데 목적이 있다. 조사는 NFPA921에 따라 진행되었고, 유리파손 및 연기감지, 유독 가스생성 및 화재모델등의 중요성이 재인식된 사례이다.

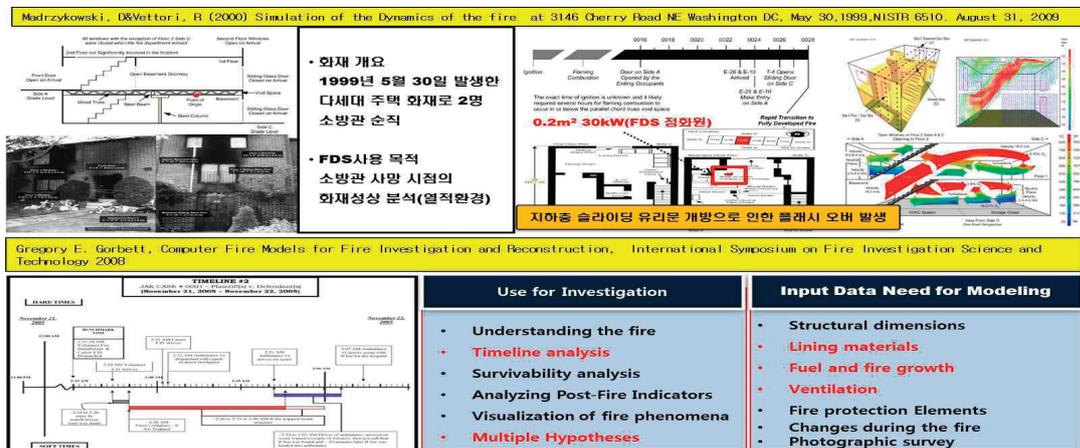


Figure 1. The Fire at 3146 Cherry Road NE of Summary

2.4 P.M. Kennedy et.al 『Flashover and Fire Analysis』

플래시오버의 현상을 적절하게 이해하는 것과 이러한 것을 화재조사에 응용할 수 있는 것은 발화원, 이유, 화재성장등을 이해하는 데 매우 중요하나 일반적으로 화재조사를 수행하는 사람들 중 플래시오버를 철저히 이해하고 있는 사람이 매우 부족한 것으로 문제를 제기하고 있다. 최근에는 많은 연구를 통하여 플래시오버현상에 대한 정량적인 이해가 추구되고 있으나 아직 미해명인 부분이 많으므로 향후 화재조사에 임하는 사람들은 이러한 플래시오버현상을 명확하게 이해하여야 하는 것을 주장하고 있다.

3. 결 론

본 연구를 통하여 FDS를 사용하여 화재조사시 주의할 사항으로서 초기화재정보, 주변환경조건, 조건의 변화상황 및 시뮬레이션 사용자의 능력, 그리고 플래시오버와 백드래프트현상의 정확한 이해를 필요로 하고 있으며 또한 구획부재, 가연물, 환기(창호, 문)요소의 크기 및 상태, 현장조사의 사진데이터와 더불어 수많은 가설의 설정등이 매우 중요한 요소임을 조사할수 있었다.

Acknowledgement

본 연구는 2012년 소방방재청 차세대소방안전기술개발사업단의 2012 - NEMA06 - 013 - 01010000 - 2 012의 연구비지원에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- 1, J Forensic Sci, Jan, 2004, Vol, 49, No, 1, Paper ID JFS2003090-91, Available online at: www.astm.org, Angi M, Christensen, 1 Ph.D, and David J, Icove, 1 Ph.D., P.E, The Application of NIST Fire Dynamics Simulator, to the Investigation of Carbon Monoxide Exposure in the Deaths of Three Pittsburgh Fire Fighters
- 2, Interflam 2007, (interflam '07), International Interflam Conference, 11th Proceedings, Volume 2, September 3-5, 2007, London, England, PP, 1181-1192, 2007, RECONSTRUCTING THE STATION NIGHTCLUB, FIRE - COMPUTER MODELING OF THE FIRE GROWTH AND SPREAD, Nelson Bryner, Daniel Madrzykowski, and William Grosshandler, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, Maryland USA