

제209호

2011. 09

위험관리정보

□ 방재정보

- ✓ 왕무지화재(Wildland fire) 조사를 위한 화재 현장
다이어그램 그리기 / 1
- ✓ NFPA 수계소화설비의 성능시험 방법 소개 / 7

□ KFPA 화재안전우수건물 인정제도 / 16

□ 신착자료 목록 / 17

□ 안내

- ✓ 판매도서 안내 / 19



WWW.KFPA.OR.KR

황무지화재 조사를 위한 화재 현장 다이어그램 그리기

GARY L. WHITE, BEND OREGON – 황무지화재 조사는 주요한 변화들을 겪고 있는 중이다. 역사적으로, 황무지화재 조사자는 다른 조사자들을 통해서 배울 수 있었다. 이는 정식 훈련이 제한되어 있었고, 황무지화재 조사를 문서화하고 보고하는 통용되는 표준이 없었기 때문이다. 오늘날, 황무지화재 조사자는 건물 화재 조사자만큼 프로가 되어가고 있다. 이런 변화들 중 대부분은 일반적으로 화재 조사 전문직을 위한 종합적이고 더 높은 표준의 직접적인 결과이다. 그 변화들은 부분적으로 국가화재보호연합 (National Fire Protection Association: NFPA) 921 의 발행물인 화재와 폭발 조사를 위한 가이드 (A Guide for Fire and Explosion Investigation)에 의해 이루어졌다; 변화의 어떤 부분은, 전문가 증언의 채택을 변화시켰던, Daubert v. Merrell-Dow Pharmaceuticals 와 Kumho v. Carmichael 과 같은 최고 법원 (Supreme Court) 소송건의 결과이다. 다른 변화들은 부주의로 인해 발생한 황무지화재 방지 비용을 모으기 위해 공공기관이 제기했지만 실패했던 소송의 결과로 발생했다. 마지막으로, 몇몇 변화들은 비표준적인 조사 수행으로 인한 황무지 방화 처벌 부재의 직접적인 결과이다.

새로운 표준들은 국가화재조정그룹 (National Wildfire Coordinating Group: NWCG) 황무지화재조사작업팀 (Wildland Fire Investigation Working Team: WFIWT) 에 의해 개발되고 있는 황무지화재 조사 훈련과 자격 프로그램으로 통합되고 있다. 새로운 표준들은 황무지화재 조사 수행과 문서화를 위한 동종전문가예의해검토된방법론(peer reviewed methodology)을 포함한다. WFIWT는 황무지화재 조사자 입문 훈련 프로그램을 완성했다. 그 이름은 “황무지화재 근원지와 원인 결정 (Wildland Fire Origin and Cause Determination)” 이고, 또한 NWCG 코스(course) 번호 FI-210 으로도 알려져 있다. FI-210 코스는 현재 NWCG에 의해 출판되고 있다; 이 코스 자료는 2004년 가을까지 배포된 것을 이용 가능하다.

황무지화재 조사자들의 자격 검정을 위한 표준 개발이 훈련 프로그램 개발과 동시에 이루어졌다. NWCG 위원회는 황무지화재 조사자들을 위해 삼 단계의 자격증을 만드는 것을 승인했다. FI-210 훈련 프로그램은 직무설명서(Position task book)의 완독과 더불어, 유형3 황무지화재 조사자 (Type 3 Wildland Fire Investigator: WFI3) 자격증을 위한 필수 과목이다.

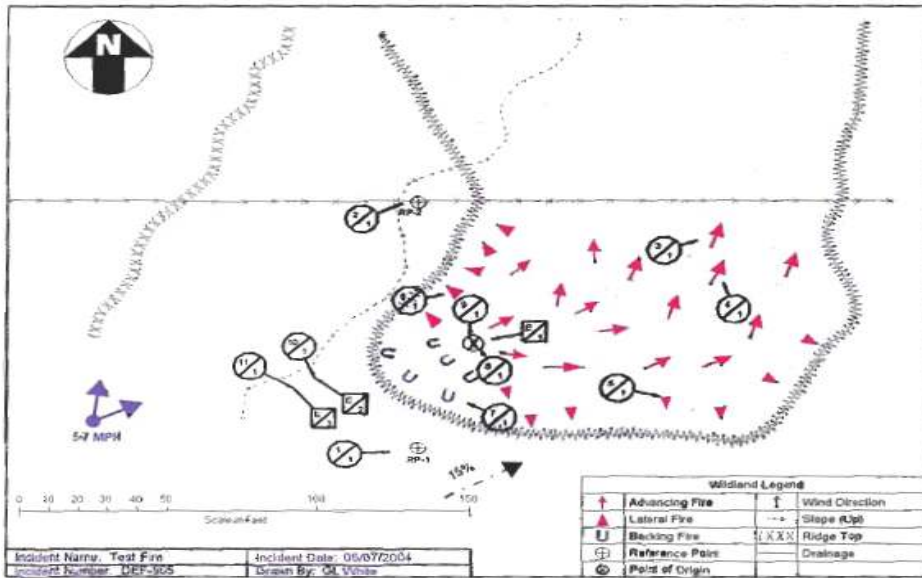
1. 비율화되고, 상세한 다이어그램 필요

FI-210 훈련 프로그램과 직무설명서에 포함된 황무지화재 조사를 보고하고 문서화하는 새로운 표준 중 하나는 모든 근원지와 원인이 보고서의 부분으로 다이어그램을 포함하는 것이다. 과거에는 이 다이어그램을 어떻게 그릴지에 대한 표준이 없었다. 몇몇 기관들은 “스케치”를 요구했었고, 다른 곳들은 지도를 요구했었으며, 극소수는 비율화해서 그려졌다.

지금 FI-210 훈련 문서 표준들은 모든 근원지와 원인 보고가 다음의 조건을 만족하는 근원지 다이어그램을 포함하도록 하고 있다.

- 1) 비율화해서 그려진 것
- 2) 적용 가능한 곳에 NFPA 921 표준 심볼을 사용
- 3) 화재 확산 방향을 보이기 위해 NWCG 황무지화재 조사 표준 심볼 사용

다이어그램은 반드시 모든 수집된 증거, 사진 지점, 목격자 위치, 화재 확산 지표를 묘사하는 샘플, 기울기(비탈), 바람 속도와 방향, 다른 관련 정보를 기술해야만 한다.



일반적으로, 좋은 화재 현장 다이어그램은 근원지와 원인 보고서의 독자가 그 현장 내에 있는 다양한 사물들의 관계를 상상할 수 있도록 작성되어야 한다. 그것은 모든 사진, 증거 품목, 화재 확산 지표들을 함께 결합해야만 한다. 만약 다이어그램이 실제 현장과의 비율이 맞지 않고 알아볼 수 없는 심볼들을 사용하거나 너무 많은 정보가 적혀 있다면, 그것은 유용성을 잃고 종합적인 보고서에 대한 비판을 초래하게 된다.

다른 주요 고려사항은 조사자가 다이어그램을 만드는데 소요해야만 했던 시간이 얼마나 되는가 이다. 만약 모든 근원지와 원인 보고서가 지금 비율화 다이어그램을 포함해야만 하고, 혹은 만약 조사자가 나머지 보고 프로세스와 비교했을 때 다이어그램을 위해 엄청난 시간을 써야 한다면, 그것은 귀찮은 일이 될 것이다. 일단 모든 필요 정보가 현장에서 수집되면, 다이어그램을 만드는 것은 빠르고 상대적으로 힘들지 않은 작업이 되어야 한다.

2. 범용 CAD 프로그램 조사

WFIWT 의 일중 하나는 황무지화재 현장 다이어그램을 만드는데 이용 가능한 컴퓨터 소프트웨어를 리뷰하는 것이다. 평가된 첫 번째 그룹의 프로그램들은 범용 드로잉 프로그램들을 손상시켰으며 즉, 조사한 첫 번째 그룹은 범용성이 떨어진다는 의미이다. 두 번째 그룹은 마이크로소프트 페인트(Microsoft Paint)와 어도비 일러스트레이터(Adobe Illustrator)이다. MS Paint는 윈도우 운영체제를 사용하는 가장 많은 컴퓨터에서 널리 이용가능하고 배포되어 있

다. 불행하게도, Paint 에서는 거리를 측정할 수 있는 손쉬운 방법이 없으며, 이 때문에 비율화 드로잉이 어렵다. 반면에 Adobe Illustrator는 매우 강력한 드로잉 프로그램이며 정확한 드로잉을 만들 수 있는 측정 기능을 포함하고 있다. 또한, Illustrator에서 차후 다이어그램들에 다시 사용할 수 있는 심볼 라이브러리를 만들 수도 있다. Illustrator의 단점은 복잡한 프로그램이어서 마스터하기 위해 어느 정도의 공식적인 훈련이 필요할 수 있다는 것과, XY 좌표를 직접 입력할 수 없거나 다른 프로그램 및 장치로부터의 측정값들을 가져올 방법이 없다는 것이다. 또한, 이 소프트웨어의 소매가는 매우 비싸다.(Adobe회사의 웹 사이트에서 풀 버전을 구매하기 위해 \$499.00 가 필요).

조사된 다음 가능성은 컴퓨터 보조 도면 (Computer Aided Drafting: CAD) 소프트웨어였다. 사용 가능한 매우 많은 CAD 프로그램들이 있는데, 자세히 평가했던 유일한 프로그램은 QCAD 라 불리는 것이다. QCAD 는 상대적으로 직관적인 CAD 프로그램이며 Ribbonsoft (www.ribbonsoft.com/qcad) 에서 다운 받을 수 있다. 이 프로그램은 선, 호, 원, 점을 만들고 거리나 각도를 잴 수 있는 툴들의 선택 기능을 포함하고 있다. 또한 오브젝트, 끝점, 중심, 교차점들을 움직이고, 돌리고, 좌우대칭하고, 자르고, 스케치하거나 서로 물리게 하는 툴들을 제공한다. QCAD 는 레이블링을 위한 좋은 텍스트 툴도 갖고 있다. XY 좌표계로 표시되거나, 각도와 거리로 표시되는 개별적인 점들을 입력하는 기능도 있다. 비록 이 프로그램이 엔지니어링 학생들에 더 맞게 설계되긴 했지만 QCAD 는 매우 잘된 도움말 파일들을 제공하고 있으며, 대부분의 기능들이 일반적인 컴퓨터 사용자들이 쉽게 마스터할 수 있게 되어 있다. 사용자는 QCAD 를 통해 NFPA 921 심볼들과 NWCG 심볼들을 포함한 개인 심볼 라이브러리를 만들 수 있다. 가격은 하나의 라이선스 당 \$26.00 로 합리적인 편이다.

QCAD 의 몇 가지 단점은 다음과 같다.

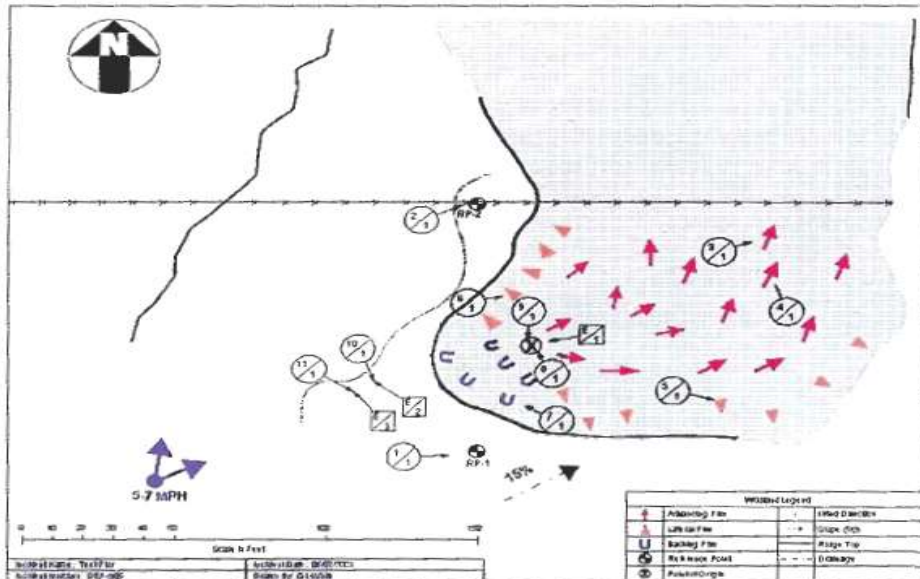
- 1) 다이어그램을 위한 측정값들 모두를 포함하는 데이터 테이블을 불러올 중요한 함수가 없다.
- 2) 개별 사용자가 자신의 심볼 라이브러리를 만들 수 있기 때문에 다양성 혹은 변형이 있을 수 있다.
- 3) 사진 지점을 위한 (=묘사하는) 버블 레이블(bubble label)처럼 텍스트를 필요로 하는 심볼들은 하나의 단위개체로 이동하거나 크기를 조절할 수 없다.
- 4) 드로잉들이 .dxf 포맷으로 저장되어 다른 많은 프로그램에서 사용할 수 없다.

Autodesk 사의 CAD 프로그램들(예를 들어 AutoCAD LT 2004)과 같은 다른 CAD 프로그램들은 진지하게 고려하지 않았는데, 그 이유는 그들이 배우기 어렵고 가격이 (제조사에 따라) 한 라이선스 당 \$700.00나 그 이상으로 매우 높기 때문이다.

우리가 조사한 또 다른 옵션은 다이어그램을 위한 점들을 그리기 위한 QCAD 같은 간단한 프로그램을 사용하고 난 뒤, 그 결과로 나온 QCAD 드로잉을 Adobe Illustrator 같은 드로잉 프로그램에 넣어 심볼들을 추가하는 것이다. 이 과정은 잘 되고 매우 믿음만한 다이어그램을 결과로 얻을 수 있으나, 이는 시간이 걸리는 작업이며 QCAD 의 결과 파일인 .dxf 파일을 열기 위해 Illustrator 같은 고성능(high-end) 드로잉 프로그램을 사용해야 한다.

3. 화재 다이어그램 생성에 중점을 둔 CAD Zone 프로그램

마지막으로 평가된 프로그램은 화재 다이어그램 생성에 특화된 프로그램이다. 타 공공안전 전문가들로부터의 추천에 근거해, 평가를 위해 선정된 프로그램은 Cad Zone 사에 의해 출시된 Fire Zone이다. Fire Zone 은 앞서 살펴봤던 프로그램들에 비해 많은 장점을 갖고 있다. 먼저, 필드에 있는 조사자가 매우 많은 형태(기준선, XY 좌표, 교차하는 호 그 외)의 측정값들을 수집해서 한 번에 모든 측정값들을 넣을 수 있게 해주는 매우 유연한 데이터 기입 테이블이 있다. ASCII 좌표 중요기능 역시 더 강력하다. 모든 측정값들은 필드에서 수집될 수 있고, 스프레드시트 프로그램에 입력되어 최종 보고서에 공개되도록 포함될 수도 있으며, ASCII 텍스트 파일로도 저장될 수 있다. ASCII 텍스트 파일은 직접 소프트웨어에 중요하게 되어 모든 지점들이 식별할 수 있는 설명 혹은 (지점을 나타내는) 숫자와 함께 그려진다. 이 기능 하나만으로도 조사자는 수동으로 데이터 지점들을 측정하고 입력하는데 드는 많은 시간을 절약할 수 있다. Fire Zone 은 또한 토탈 스테이션 장비들(total station instruments)로부터의 데이터 다운로드도 가능하다.



4. 넓은 범위의 심볼들

많은 표준 NFPA 심볼들을 포함한 수천 개의 미리 정의된 심볼을 포함하는 것은 또 다른 큰 시간 절약을 가능케 한다. 사진 지점, 목격자 위치, 증거, 샘플들을 위한 NFPA 표준 버블 레이블들이 모두 여기에 포함된다. 모든 심볼들은 필요에 따라 다이어그램에 맞게 회전되거나 비율화될 수 있다. 선(line) 기능 역시 황무지화재 조사자에게 유용한 많은 (종료된 화재 선, 통제되지 않은 화재 가장자리, 산마루 꼭대기, 배수구나 실개천, 송전선, 철로와 철조망 같은) 선 심볼들을 포함한다. Fire Zone 은 또한 드로잉이 매우 전문적으로 보이게 마무리할 수 있도록 당신의 부서나 기관에 대한 맞게 구성할 수 있는 표준 경계의 집합을 제공해 완벽해 진다.

만약 Fire Zone 에 포함하기 위해 새로운 표준 NWCG 황무지화재 조사 심볼을 생성할 수 있다면, CAD Zone 에 연락해서 물어봐야 한다. NWCG 황무지화재 확산 심볼들은 꽤 직관적이다. 빨간 화살표는 확산하는 화재를 말한다. 노랑거나 밝은 오렌지 삼각형은 화재의 측면에서의 측면 화재 확산을 나타내며, 파란 "U" 는 근원지점으로부터 화재가 물러남을 나타낸다. 바람 방향과 기울기 방향 및 퍼센트와 같은 다른 여러 개의 심볼들도 있다. CAD Zone 기술 스태프의 멤버들은 매우 유용하며, 일주일 내에 완전한 NWCG 황무지 심볼 집합을 돌려 주었다. 스태프는 심지어 조사자가 다이어그램에 단순히 미리 디자인된 범례를 드래그&드랍 (drag and drop)할 수 있는 황무지 심볼을 위한 여러 개의 (도표에 사용하는) 범례를 개발했다 (그림.1 황무지 도표 전설을 보라). NWCG 화재 조사 심볼들은 모든 새로운 Fire Zone 릴리즈에 포함될 것이다.

↑	전진하는 불	↗	바람의 중향
▲	옆에있는 불	...→	사면(위로)
U	역행시키는 불	—	능선정상
⊙	(본래)기준점	-----	배수장치
⊗	근원적 관점		

그림.1 황무지 도표 전설

필수적인 또 다른 특징은 미리 그려진 비율화된 선들(pre drawn scale line)이다. Fire Zone 은 조사자가 조작하는데 시간을 소모할 필요 없이 비율(scale)을 보여주기 위해 드로잉에 드래그&드랍할 수 있는 매우 많은 수의 미리 그려진 비율화된 선들을 포함하고 있다. 이 특징은 만약 다이어그램이 프린트나 복제 과정에서 축소 혹은 확대될 때 텍스트로 작성된 비율 묘사 (예. 1" = 5')로 인해 발생하는 문제를 방지할 수 있다.

Fire Zone 에는 건축 화재 작업(structural fire operation)에 더 잘 디자인된, 하지만 여전히 황무지 화재 조사자에게 유용한, 다른 많은 특징들이 있다. 먼저, Easy Builder 특징은 조사자가 단순히 측정값을 넣음으로써, 혹은 더욱 단순히 벽들을 드래그함으로써 완전한 빌딩 외곽을 그릴 수 있게 해준다. 이러한기능들은 조사자가 무한한 도로와 교차로의 조합을 그릴 수 있도록 해준다. 비록 황무지화재 근원지들이 거의 도로나 거리에 있진 않지만, 이들은 빈번하게 몇몇 유형의 도로 근처에 있기 때문에, Fire Zone 의 이런 특징들은 황무지화재 조사자에게 매우 유용하다.

Fire Zone 은 2-D 와 3-D 버전이 있다. 2-D 버전은 평평한 현장 지도 광경을 만들어 낸다. 3-D 버전은 당신이 고도와 복층 빌딩을 볼 수 있게 해주고, 현장 주변을 날아다니며 다른 각도에서 볼 수 있게 해준다. 이는 사고 재구성 목적에 긍정적인 특징이다. 황무지화재 다이어그램은 대체로 평평한 다이어그램인데, 그 이유는 2-D 버전이 충분히 효과적이기 때문이다.

마지막으로, 이 소프트웨어의 가장 매력적인 특징은 배우기 쉽다는 것이다. 프로그램과 함께 제공되는 튜토리얼을 따라하면, 평균적인 사용자는 한 두 시간의 연습으로 모든 기본적인 것들을 배울 수 있다. 종합적으로, Fire Zone 소프트웨어는 황무지화재 조사자에게 필요한 주요한 특징들을 갖고 있으며, 지금까지 가장 사용하기 쉽다. 숙련된 조사자는 자세한 근원 지 다이어그램을 그리기 위해서 전에는 하루 이상 걸렸지만, 이 소프트웨어를 이용하면 수 시간으로 줄일 수 있다. Fire Zone 의 유일한 단점은 가격이다. 한 명의 사용자를 위한 2-D 버전이 \$399 이고, 3-D 버전은 \$699 이다. 그렇다하더라도, 비울화된 다이어그램을 준비하는데 아낄 수 있는 시간을 고려하면, 이 소프트웨어는 그 자체에 대한 지불가격보다 더 가치가 있다.

번역 : 조사연구팀장 사공람