

스팀파이프에 의한 특이화재

본 내용은 일본에서 발행하는 "火災"紙 Vol. 42 No. 3 (1998)에 게재된 특이화재 사례로서 상식적으로 이해하기 어려운 목재의 장기 저온가열에 의해서 발생한 화재의 개요를 소개하여 유사한 화재사고를 미연에 방지함과 아울러 화재원인조사에 도움이 되었으면 한다.

1. 머릿말

목재는 400~500℃로 가열하면 발화하지만, 200℃ 이하의 비교적 낮은 온도에서도 장기간에 걸쳐 가열되면 발화할 가능성이 있다는 것은 장기 저온가열에 의한 화재로서 이미 많은 문헌에 소개되어 있다.

또한, 장기 저온가열에 의한 화재의 발화부분은 가스화덕의 측벽면이나 스팀파이프의 관통부 등 사람의 눈에 띄기 어려운 장소에 존재하므로 발견이 지연되는 경우가 많은 화재로 발전하는 예를 볼 수 있다.

목재가 상식적으로는 생각할 수 없는 낮은 온도의 가열로서 발화에 이른다는 현상은 화재원인의 조사에 관계하고 있는 사람들은 주지하고 있는 사실이지만, 재해발생 당사자 등 일반인에 대한 이해는 얻기가 어렵다.

이와 같은 경우는 실험을 하는 것이 바람직하다고 생각되지만, 조건의 설정이 곤란하며, 수 개월 내지는 수 년 이상의 가열을 필요로 하므로 실제로는 불가능하다.

장기 저온가열에 의한 화재에 한정되는 것은 아니지만, 발화원인을 잘 이해하기 위해서는 화재의 초기단계에서 소화된 사건에 대해서 검토하는 것이 효과적이다.

그래서 최근 합판제조공장의 휴게실에서 난방용 스팀파이프가 관통하는 목재에서 발화한 화재를 다루어 그 개요를 밝히므로써 유사한 사고의 재발에 도움이 되길 바란다.

2. 화재의 개요

발생일시: 1991년 4월 23일 오전 1시 30분경

발생장소: C산업(주) D공장 휴게실

이 회사에서는 라왕원목을 제재, 가공하여 베니어합판을 제조하고 있으며, 제재 등 각 부문의 공장건물은 동일 부지내에 인접하여 세워져 있다.

화재가 발생한 조판부(調板部)의 공장은 (그림 1)에 표시한 바와 같이 75m×16m의東西로 긴 목조 단층건물로서 제조된 베니어합판을 적당한 길이로 절단하여 곤포

(梱包: 끈 등으로 묶는 작업)하는 곳이다.

이 공장은 1950년대에 세워진 것으로 바닥의 전면(全面)에 합판이 붙어 있다.

화재 발견시의 상황은 다음과 같다.

야근을 하고 있던 2명의 작업원이 휴게실의 옆에서 베니어합판을 곤포하던 중 휴게실에서 연기가 발생하는 것을 보고, 안으로 들어가 보았더니 입구 근처의 벽에서 불꽃이 일어나고 있어 소화활동을 개시함과 동시에 소방서에 통보하였다고 한다.

심야의 화재였음에도, 발견이 빨랐기 때문에 초기단계에서 소화가 가능하였다.

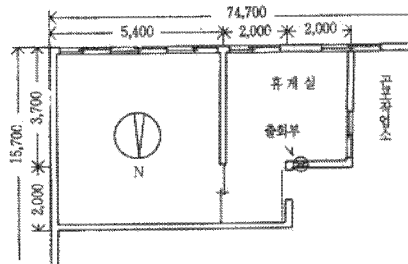


그림 1 현장 평면도

3. 발화부분의 상황

소손된 휴게실(면적: 18.8㎡)은 1972년에 공장의 남동쪽 코너부분을 칸막이 하여 만든 것으로, 휴게실의 내부에서 본 발화부분의 상태를 (그림 2)에 표시하였다.

직경 3.5cm의 스팀파이프가 바닥에 깔려 배관되어 있고 스팀파이프가 관통하는 부분의 벽이 아래로부터 위로

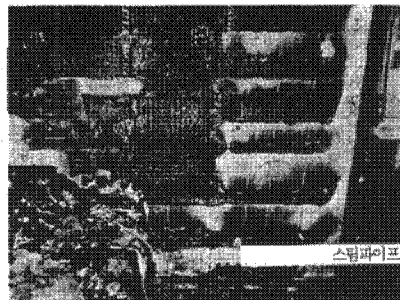


그림 2 발화부분 벽의 연소상태

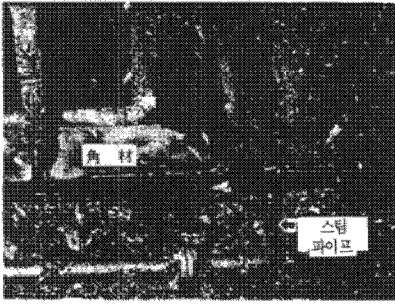


그림3 스팀파이프의 각재 관통부의 연소상태

V자형으로 타 있었다.

휴게실의 벽은 두께 6mm의 목재판을 기둥이나 사잇기둥에 박아 넣고, 그 위에 두께 3mm의 미장합판을 붙인 북 형태의 구조(내벽, 외벽도 같음)로 되어 있으며, 내벽 및 외벽을 제거한 상태를 (그림3)에 표시하였다.

스팀파이프가 관통하고 있는 부분의 각재(일반적인 건물의 기초에 해당)는 현저하게 탄화되고, 상부는 타서 가늘게 되어 겨우 붙어 있는 상태였다.

이와 같이 탄화가 두드러진 장소는 각재의 다른 부분에서는 볼 수 없으므로 스팀파이프가 관통하고 있던 부분에서 발화한 것으로 판명되었다.

각재는 10cm각으로 바닥면 위에 직접 설치되어 있었다.

화재발생 전에 스팀파이프와 각재의 접촉상태에 대해서는 정확하게 파악되지 못한 부분도 있지만, 타고 남은 각재의 위치나 관계자의 설명 등을 종합하면 스팀파이프가 관통하고 있는 부분의 구조는 (그림4)와 같이 되어 있었던 것으로 판단된다.

즉, 스팀파이프가 관통하는 부분의 각재를 텅텅 빼내어 뚫은 것이나 각재의 일부분이 스팀파이프에 접촉

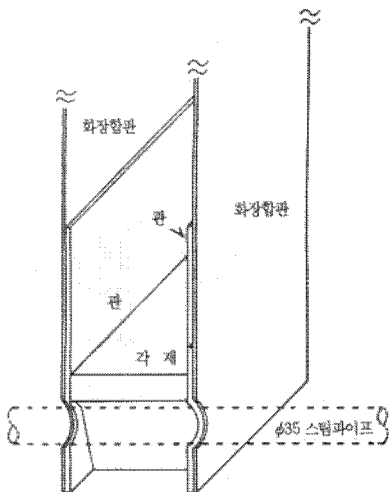


그림4 스팀파이프의 벽관통부의 단면도

하고 있었던 것으로 생각된다.

또한, 각재의 양측에는 미장합판과 목재판이 붙어 있었으므로 벽의 내측은 공기의 유통이 나쁘고, 보온, 축열상태가 좋을 것으로 생각된다.

4. 스팀의 온도와 사용상황

이 공장에서는 베니어합판의 재료인 라왕원목을 쪼다거나 제조된 베니어합판을 건조시키기 위하여 스팀이 연중 사용되고 있다.

또한, 휴게실의 스팀난방은 매년 한냉기에 접어 든 11월 초부터 익년 5월까지 약 7개월간 주야를 가리지 않고 사용되고 있다.

스팀을 보일러실에서 각 부분의 공장으로 공급되고 있으며, 출화한 당시는 10kgf/cm² 정도의 압력으로 운전되고 있었다.

소손된 휴게실은 보일러실에서 약 150m 떨어져 있고, 현장조사시에 발화부분 부근의 스팀파이프의 표면온도를 측정된 결과 약 150℃ 이상이었다.

그러므로 스팀파이프가 관통하고 있는 각재 부근의 온도는 150℃ 이상이었을 것으로 생각된다.

한편, 휴게실의 난방설비는 1972년에 공장을 칸막이하여 휴게실을 만들 때 설치하였고, 그 이후는 전혀 손을 대지 아니하였다. 그러므로 스팀파이프가 관통하고 있는 각재는 약 19년을 경과한 것이다.

5. 맺는말

일반적으로 스팀에 의한 난방은 다른 난방기구나 온방설비와 비교하여 화재에 대해서는 안전한 採暖方法이라고 생각되고 있다. 그것은 불꽃이나 니크롬선과 같은 고온의 열원이 사용되지 않기 때문이다.

그러나, 화재에 대한 위험성이 전혀 없는 것이 아니므로 스팀을 사용하고 있는 건물화재의 원인조사에 있어서는 스팀파이프나 라디에이터의 설치부분에도 충분한 주의가 필요하다.

본 화재가 스팀파이프의 열에 의한 화재라는 것을 공장 관계자에게 설명하였으나 쉽게 이해하지 못하였다.

그러나 공장측에서 전공정의 스팀파이프를 점검한 결과 벽면에 접하여 배관되어 있는 스팀파이프에 의해서 판벽이 탔다고 생각되는 장소가 발견되었다.

장기간에 걸친 가열에 의해서 목재가 산화, 발열하고, 보온, 축열이 용이한 부분에서 발화하는 현상은 일반인에게는 이해가 쉽지 않은 것이다.

최근에 온수파이프를 바닥면이나 벽면에 배관하여 난방하는 설비가 일반주택에도 보급되고 있으며, 과학기술의 진보와 함께 화재에 대하여 보다 안전하고, 유아나 노인에 대하여도 충분히 배려된 난방설비가 개발되어 있다. 하지만 그들이 장기 저온가열에 의해 화재로 이어지는 위험이 없는가 신중하게 살펴보아야 할 것이다.