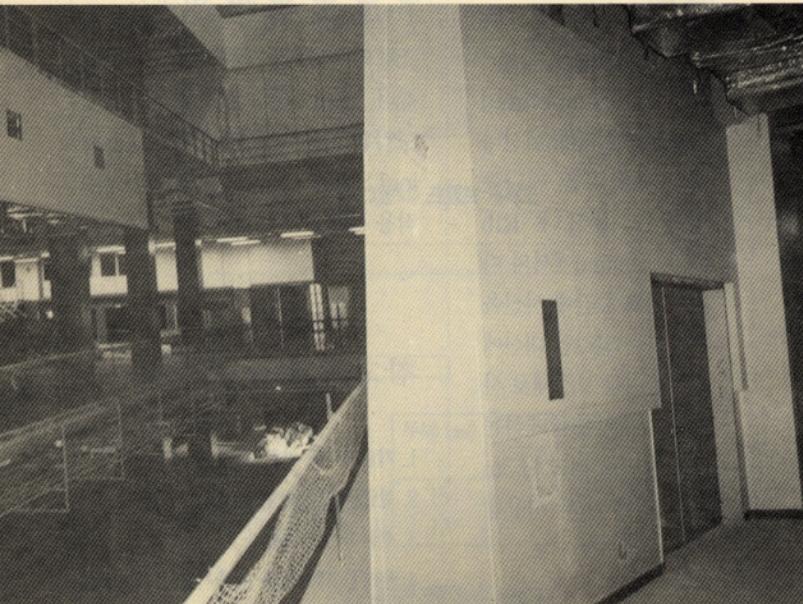


# 성남 조선일보 시옥 윤전실 내부 나무라이트 유공판 Crack 발생 검토

이정호 / 연구개발부 과장

**나** 무라이트 유공판으로 내부마감을 시공한 성남 조선일보 사옥현장의 경우, 시공부위의 약 80%정도에서 크랙이 생기는 하자가 발생하였다. 현장에서 발생하는 하자들은 대부분 시공상의 하자로 귀결되곤 하지만, 이들 하자들은 원인을 제공한 설계, 시공 및 재료선택상 문제점 규명이 반드시 이루어져야 한다고 판단된다.

따라서 본 Troubleshooting의 목적은 Crack의 발생원인을 검토하여 하자가 발생한 근본원인을 추정하고, 나무라이트 유공판 시공방법 재검토 등 추후 동일 하자발생을 방지하기 위한 대책을 수립하려는 것이다.



(사진 1) 나무라이트 시공모습 및 전경



(그림 1) 벽체의 표면 평활도 측정개념도  
(레일카 위에서 벽체의 평활도 측정)

## 시공 및 하자발생 개요

### 1. 시공개요

나무라이트 유공판을 고정한 순서 및 방법으로는,

- 1) 벽체(시멘트 벽돌벽으로 조적)에 스틸재질의 각파이프를 현장에서 Grid 타입으로 재단하고 용접으로 부재를 결합한 후,
- 2) 나사못으로 나무라이트 유공판을 각파이프에 고정시키는 방법을 적용. 나무라이트 유공판 1장당 나사못은 6곳의 부위(4곳의 모서리부 및 유공판 장변의 중간부 2곳)에 사용.

### 2. 조사내용

- Crack 발생에 대한 원인 규명
  - 나무라이트 및 각파이프간 피스에 의한 고정방법 검토
  - S'tl 재 각파이프의 형태파악 및 표면의 굴곡 / 왜곡도 파악
  - S'tl 재 각파이프간 용접부위 검토 및 부재의 시공오차 파악

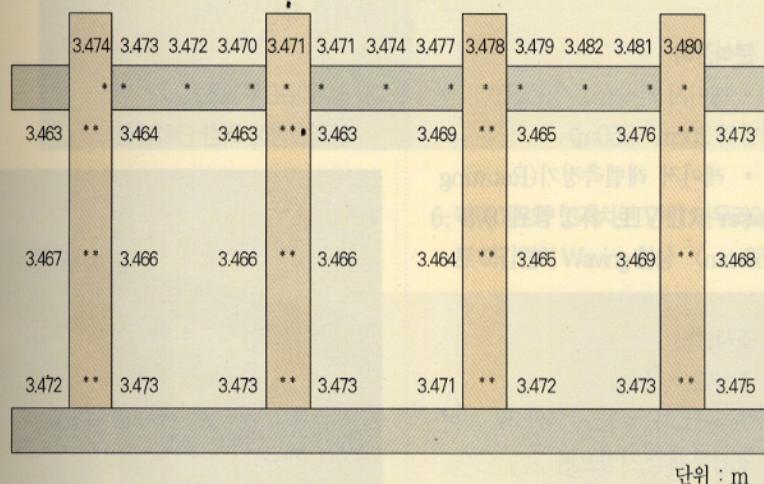
- 나무라이트에 발생한 Crack의 위치 및 방향검토

- Crack 발생 방지를 위한 시공방법 재검토

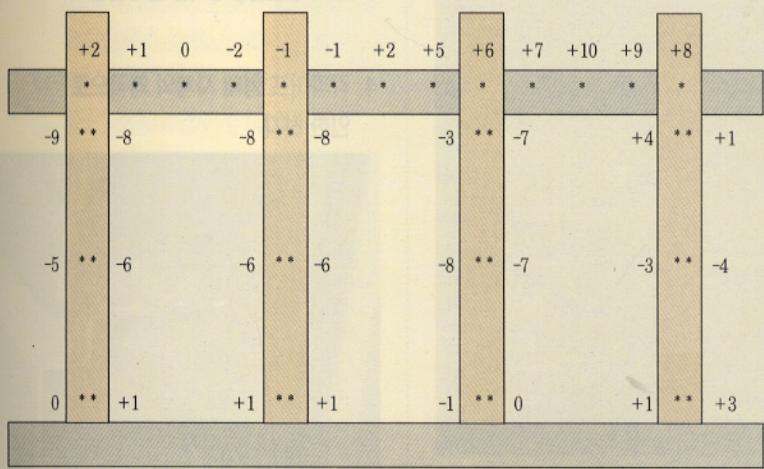
• 시공오차 측정결과

각각의 숫자는 측정지점으로부터의 벽체 수직간 거리를 m 단위로 정리한 숫자임. 예로써, 좌측 하단부의

(그림 2) 각파이프 시공오차 측정결과



(그림 3) 각파이프의 측정지점별 고저차 파악



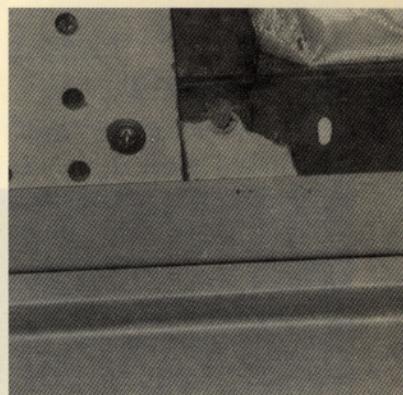
3.472(m) 및 3.473(m)의 관계는, 각파이프의 높이차가 1mm 발생하고 있다는 것을 의미하며, 이는 각파이프의 형태가 왜곡되어 있든지, 벽면에 연직으로 설치되지 못하였든지, 또는 불균질한 방청도장의 코팅 두께에 의한 것으로 추정할 수 있다.

- 각파이프의 측정 지점별 고저차 파악

(그림 2)를 이용하여, 성남 조선일보사옥 현장에 설치된 각파이프의 왜곡정도를 각파이프의 mm 단위의 높이차로 정리하면 (그림 3)과 같다.

### 하자원인 추정

#### 1. 각파이프 부재조립시 파이프에 고저차 발생



(사진 2) 각파이프 부재간 고저차 발생사례

#### 2. 크랙발생개요

시공초기에는 나무라이트 유공판에 크래인이 발생하지 않았으나, 시공 후 평균 10일을 전후하여 크래인이 발생하였다. 성남 조선일보 사옥의 경

**각파이프 조립과정에서 발생하는 시공오차를 집성보드재질의 나무라이트가 흡수하는 과정에서 생기는 하자로서, 피로파괴에 의해 나무라이트에 크랙 발생**

우, 시공초기부터 나무라이트의 마감방법과 관련하여 논란의 여지가 있었기 때문에, 발주처, 감리사 및 자재공급회사가 제시한 시공방법과 시공회사가 제시한 시공방법을 대상으로 검토하였으나, 결국 발주처의 의견을 존중하여, 나무라이트 시공방법을 채택, 시공하였다.

## 현장조사

### 1. 분석장비

- 레이저 거리측정기(DISTO, 측정범위 20cm - 250m)
- 레이저 레벨측정기(Rotating Laser RL-VH, 측정범위 0.8 - 250mm)

### 2. 조사방법

- 조사대상부위

각파이프의 평활도 파악 및 파이프 용접부재간 시공오차



(사진 3) 크랙발생 사례

### • 조사방법

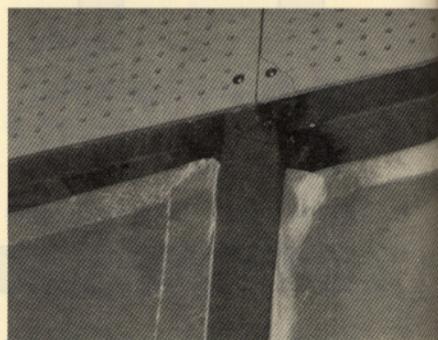
1) 조사대상 벽체에 수직방향으로 일정한 위치를 고정(성남현장의 경우, 1층부 화물 수송용 레일을 활용)

2) 레일차에 레이저 레벨측정기인 Rotating Laser RL-VH를 설치한 후, 레이저 거리측정기 DISTO 부착

3) 각파이프 표면까지의 거리를 측정(측정단위 mm)하여, 각파이프의 요철이나 휨, 그리고 파이프 연결부재간 평활도 파악

### 3. 각파이프 부재조립시

용접불량에 의한 단차발생



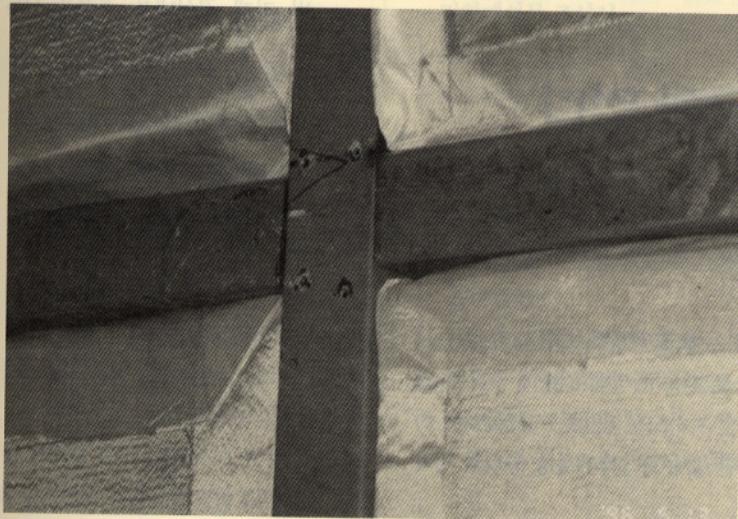
(사진 4) 용접불량에 의한 단차 발생

### 4. 각파이프 형태 자체의 왜곡으로 인한 하자



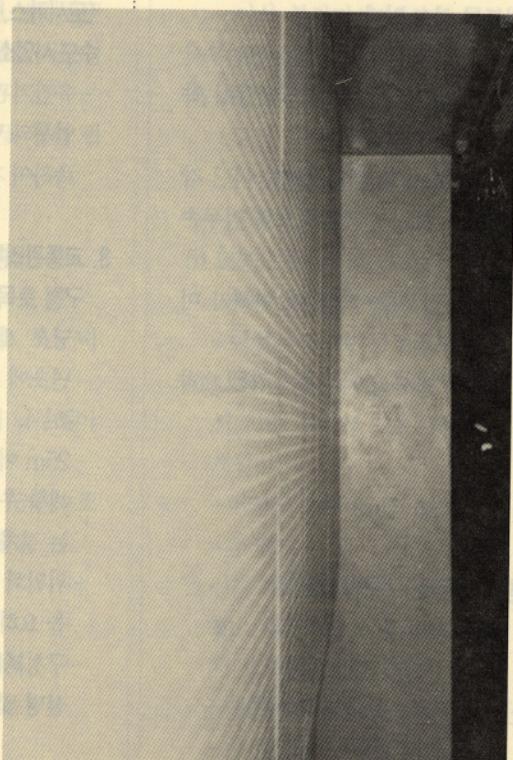
(사진 5) 찌그러진 각파이프 사용에 의한 Crack 발생

## 5. 각파이프 표면의 도장 코팅 두께 불균일로 인한 하자



(사진 6)  
각파이프 표면에  
불균질한  
방형도장 사례

## 6. 각파이프의 고저차로 인한 나무라이트 미감면의 Waving 현상



(사진 7)  
각파이프 시공상  
고저차 및 부재 흙에 의한  
미감면 Waving 사례

## 분석결과 및 대안검토

### 1. 하자발생원인 추정

#### • 하자발생원인

각파이프 조립과정에서 발생한 시 공오차를 집섬보드재질의 나무라이트가 흡수하는 과정에서 생기는 하자로서, 나무라이트에 피로파괴에 의한 크래 발생

#### • Crack 발생원인 추정

1) 적용부위 및 시공상의 오차를 감안하지 못한 부적절 자재의 선정

2) 나무라이트의 특성을 감안하지 못한 나무라이트 및 각파이프간의 고정방법

3) 시공상의 오차 고려 미흡 및 나무라이트의 특성을 간과한 디테일의 보완 미흡

### 2. 대안검토

1) 나무라이트판을 전면교체하고, 각파이프 접촉면에 패드류 등 완충성이 있는 자재를 덧대어 피스고정함으로써, 각파이프의 시공오차를 완충패드가 흡수토록 고려

2) 나무라이트판을 전면교체한 후, 나무라이트 각 충별로 졸대에 의한 나무라이트판 고정

3) 피스고정시 인발테스터기를 이용하여 나무라이트가 파괴되지 않는 힘의 범위에서 각파이프에 나무라이트판 고정(현실적으로 불가능)

4) 현재 시공된 마감면에 알루미늄 박판을 추가로 설치하여, 하자발생부위의 시각상 은폐유도