

## 2단 고가상판 슬래브 교량공사 안전 문제점

양학수 · 손기상\*

서울고속도로(주) · \*서울산업대학교 안전공학과

### 1. 서 론

국가의 사회간접자본 시설확충 정책에 따라 교량공사의 건수는 계속 증가되어 오고 있다. 교량공사는 수상공사, 육상공사로 나뉘고 다시 우물통기초, 교각, 상판공사로 분류될 수 있는데 상판공사 스틸박스거더, 콘크리트 박스거더 위에 설치되므로 물위에서 또는 땅 위에서의 높이가 수십m에 이르게 되어 추락했을 때 특히 위험하고 상판을 FCM공법으로 물위의 수십m 위에서 진행되는 경우가 대부분이다.

이러한 일반적인 위험 잠재성은 물론이고 2단 도로가 형성되는 수면 위의 고가교량공사는 또 다른 잠재위험성을 갖고 있다. 이들 상판공사들에 대한 안전상의 문제를 조사 관찰하는 것은 공사진행을 안전하게 완료하기 위한 필수 사항중의 하나라 하겠다.

본 연구를 위한 설문의 특수성으로 인해 2단가가 슬래브공사 경험자들에게만 설문을 요청하여 총 응답건수는 적을지라도 경험적 의견을 받는데 초점을 두었다.

본 논문에서는 설문과 사고결과를 기초하여 이들 고가상판, 2단 고가 교를 동시에 공사진행 시에는 더욱 위험도가 커질 수밖에 없는 조건에 대한 안전기법을 제시하는데 있다.

### 2. 설 문

#### 2.1 실험계획

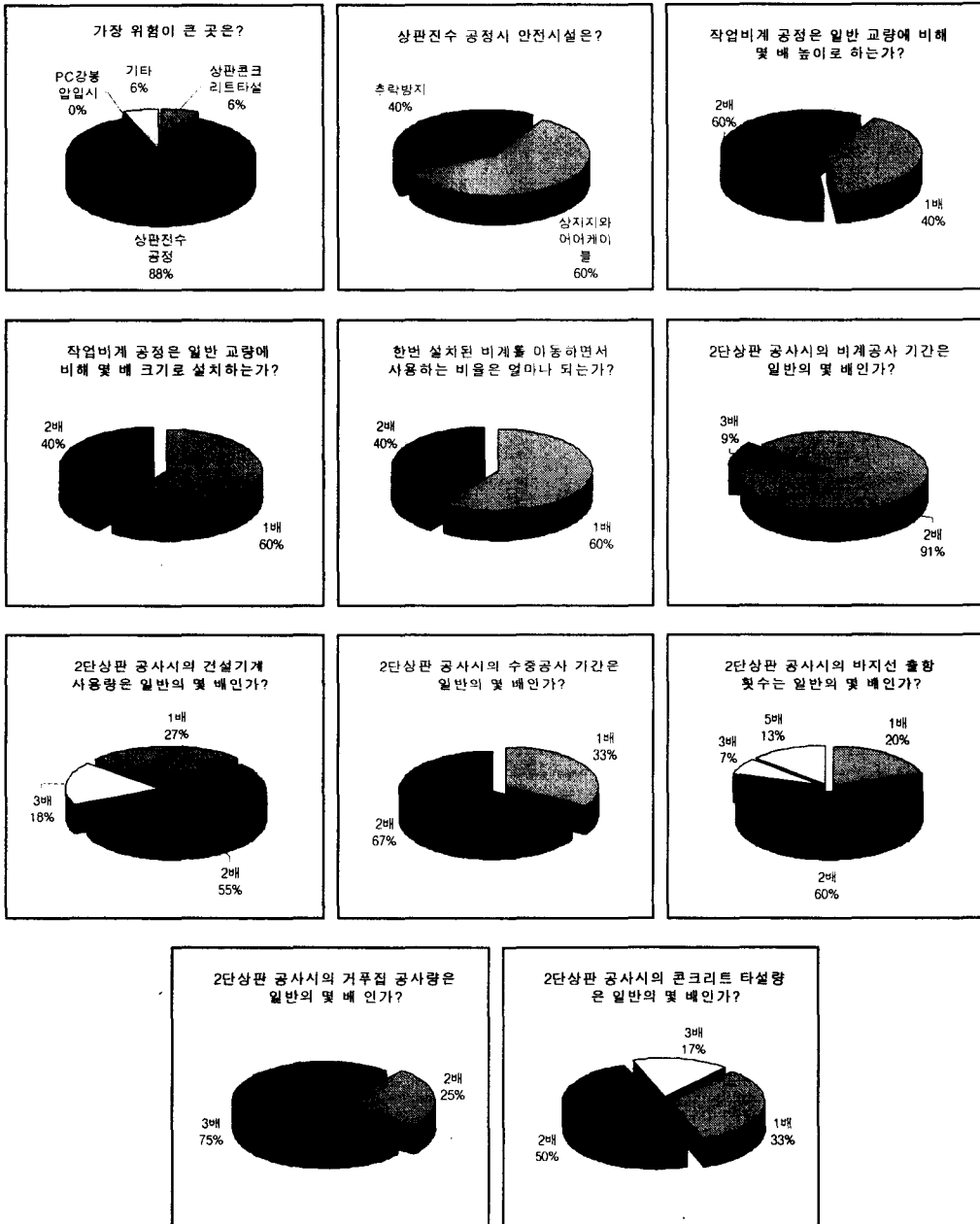
2단 공사중 위험부위, 상판진수를 위한 안전시설 종류, 위험과 관련되는 작업비계 공정의 높이, 비계크기, 설치된 비계의 해체 없이 계속 사용하는 연속성, 2단 상판시 비계 공사 기간은 1단 보통교량 보다 얼마나 더 소요되는지, 2단 상판공사시의 건설기계 사용량은 보통 교량에 비해 얼마나 많은가, 2단 상판시의 수중공사 사용 기간은 얼마나 더 되는지를 보통 교량의 경우와 비교하고, 바지선 출항횟수는 보통교량 공사에 비해 얼마나 더 많은가, 2단 공사시의 거푸집 소요량 및 콘크리트 타설량은 얼마나 차이가 있는지를 변수로 고려하였다.

그러나 상기 요인들 중 거푸집 공사량과 콘크리트 타설량은 공장에서 시그멘트 별로 미리 제작하여(PC) 현장에서 조립하는 경우는 공장 내에서의 공정을 설문하여야 하겠다. 여기서는 현장에서 공사를 직접 참여했던 경험자들에게만 요청하였기에 두 가지 문항은 경우가 다를 수 있다.

## 2.2 설문제작

문항	설문내용	비고
가장 위험이 큰 곳은?	① 상판 콘크리트타설(1)      ② 상판 진수공정(14) ③ PC강봉 압입시              ④ 기타(1)	1
상판진수 공정시 안전 시설은?	① 상지지와이어 케이블(9)    ② 추락방지(7) ③ 가설전기                      ④ 기타( )	2
작업비계 공정은 일반 교량에 비해 몇배 높으로 하는가?	① 1배(4)                      ② 2배(6)                      ③ 3배 ④ 4배                          ⑤ 5배이상                      ⑥ 기타( )	3
작업비계 공정은 일반 교량에 비해 몇배 크기로 설치하는가?	① 1배(6)                      ② 2배(4)                      ③ 3배 ④ 4배                          ⑤ 5배이상                      ⑥ 기타( )	4
이동성(한번 설치된 비계를 이동하면서 사용하는 비율)얼마나 되는가?	① 1배(7)                      ② 2배(3)                      ③ 3배(3) ④ 4배                          ⑤ 5배이상                      ⑥ 기타( )	5
2단 상판 공사시의 비계공사 기간은 일반의 몇 배인가?	① 1배                          ② 2배(10)                      ③ 3배(1) ④ 4배                          ⑤ 5배이상                      ⑥ 기타( )	6
2단 상판 공사시의 건설기계 사용량은 일반의 몇 배인가?	① 1배(3)                      ② 2배(6)                      ③ 3배(2) ④ 4배                          ⑤ 5배이상(4)                      ⑥ 기타( )	7
2단 상판 공사시의 수중공사 기간은 일반의 몇 배인가?	① 1배(5)                      ② 2배(10)                      ③ 3배 ④ 4배                          ⑤ 5배이상                      ⑥ 기타( )	8
2단 상판 공사시의 바지선 출항 횟수는 일반의 몇 배인가?	① 1배(3)                      ② 2배(9)                      ③ 3배(1) ④ 4배                          ⑤ 5배이상(2)                      ⑥ 기타( )	9
2단 상판 공사시의 거푸집 공사량은 일반의 몇 배인가?	① 1배                          ② 2배(4)                      ③ 3배(1) ④ 4배                          ⑤ 5배이상                      ⑥ 기타( )	10
2단 상판 공사시의 콘크리트 타설량은 일반의 몇 배인가?	① 1배(2)                      ② 2배(3)                      ③ 3배(1) ④ 4배                          ⑤ 5배이상                      ⑥ 기타( )	11

### 3. 실험결과



### 4. 분석

1) 상관진수공정에 가장 위험하다라고 응답한 경우가 88%로 진수해서 정시시키는 작업까지에 안전 총력을 집중해야 한다.

- 2) 상판진수 공정시 안전시설로는 와이어케이블이 60%로 핵심을 이루고 있어 와이어 직경체크 등 구조적 점검이 필요하다.
- 3) 작업비계 공정은 2배 이상 높이로 해야 하는 경우가 60%로 응답하여 그만큼 높이에 따른 위험을 고려해야 함을 알 수 있다.
- 4) 작업비계 구조의 폭은 일반교량과 차이 없다고 답한 경우가 60%이상으로 높이만 위험에 대한 고려를 하면 된다는 점을 알 수 있게 해준다.
- 5) 한번 설치된 비계를 이동하면서 사용하는 비율은 일반교량과 차이 없음이 60%이상으로 나타나 이동 및 효율은 2단 여부와 관계없음을 알 수 있다.
- 6) 2단 상판 공사시의 비계공사 기간은 일반교량의 2배가 91%, 3배가 9%로 나타나 일반교량에 비해 2배 이상 위험하고 비용이 소요되는 공정이 됨을 알 수 있다.
- 7) 2단 상판 공사시의 건설기계 사용량은 일반의 2배 55%, 3배가 18%로 높은 공사에 따른 중장비 사용이 2배 이상 증가되어 대형사고의 잠재위험이 있음을 알 수 있다.
- 8) 2단 상판시의 수중공사 기간이 2배로 응답한 경우가 일반교량 67%로 일반교량의 2배 이상 긴 공정으로 그만큼 위험에 노출되어 있음을 알 수 있다.
- 9) 2단 상판 공사시의 바지선 출항 횟수는 일반의 5배로 응답한 경우가 13%, 2배로 응답한 경우가 60%로 되어 빈번한 바지선 출항으로 인한 위험을 상정할 수 있다.

## 5. 결 론

이상과 같은 분석을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 상판진수 공정은 88% 이상이 일반교량 보다 2배 이상 위험하다고 인식되고 있어 이에 대한 사전 안전성 계획 및 심사에 집중적인 감리가 필요하다.
- 2) 바지선 출항횟수가 2배 이상 5배 이상까지 많은 것으로 인식되어 공사주변 시설의 클리어런스 확보 및 사고 예측 분석서를 철저히 검증해 두어야 한다.
- 3) 2단 공사로 인하여 수중공사가 2배 이상으로 늘어나는 것으로 67% 이상이 인식하고 있는 것은 일반교량의 2배 이상 수중에서의 위험을 안고 있어 수중에서의 안전확보에 기술적 안전을 추진해야 한다.

## 참고문헌

1. 최승호, "강교량의 프리스트레스 도입에 따른 거동 특성 연구", 수원대 대학원, 2003
2. 변근주, "교량 건설공사에서의 안전대책", 안전보건, 1997, pp.13-30
3. 권영진, "노후화된 교량 구조물의 내구성 및 내하력 향상을 위한 보수·보강공사", 콘크리트학회지, 1999, pp.66-72
4. 최승화·권오봉, "교량 받침의 지지조건에 따른 강상자형 교량의 거동에 관한 연구", 産業科學技術研究論文集, 제7집 제1호, 2002, pp.145-150
5. 신재인, "고속도로 교량구조물의 내하력 평가기법 개선", 충북대 대학원 박사, 2001