

교량 상판 콘크리트 타설용 거푸집 시스템의 기하학적 타당성 분석의 기초연구

Basic study about Geometric feasibility Analysis of the System form for the Bridge Slab

성 수 진*

Sung, Soojin

임 지 영**

Lim Jeeyoung

김 선 국***

Kim, Sunkuk

Abstract

The concrete work of bridge decks is performed in a high place, which may reduce safety and productivity. In addition, the conventional method for deck forms require a great deal of manpower, and a form (sheathing) board is damaged when removed after curing. As a result, the concrete deck work of bridge construction becomes the cause of delayed construction and increased cost. To solve these problems, SMART form, a system form, is developed. SMART form is a temporary device for easier installation and removal, by mounting it to the lower flange of a bridge girder and using a mechanical behavior of the form system for deck concrete pouring. For stable installation and removal of the developed SMART form, geometric behaviors should be analyzed to prove its validity. Furthermore, the validity of geometric behaviors when the SMART form size is altered in response to the various arrangement of bridge girders should be proved. Thus, the study is intended to analyze the geometric validity of the form system for bridge deck concrete pouring. The structural stability of the form system for bridge deck concrete pouring can be secured, which will be applied in the field.

키 워 드 : 교량상판, 콘크리트 타설용, 시스템 거푸집, 기하학적 타당성
Keywords : bridge slab, concreting type, system form, geometric feasibility

1. 서 론

국내 교량은 주로 거더교 형식이며, 전체 교량건설의 75%를 차지하고 있다.¹⁾²⁾ 교량 공사는 대부분 고소에서 작업이 이루어져 열악한 현장 여건상 품질관리가 어려울 뿐 아니라 안전사고가 빈번하게 발생하고 있어 적절한 대체공법의 개발이 필요하다. 교량 상판 콘크리트 타설용 거푸집 중 재래식 공법은 멩에, 장선 및 합판을 이용하여 프리캐스트 콘크리트 (Precast Concrete) 거더 사이에 설치한다.³⁾ 거푸집 설치 및 해체 시 추락사고의 우려가 크기 때문에 교량 공사의 안전성 확보가 필요하다. 또한 해체 시 모든 부재가 지상으로 낙하되어 파손되기 때문에 원가 상승에 주요인으로 작용하고 있다. 따라서 기존 공법을 개선하고 작업자의 안전을 확보하고, 전용률 상승을 통한 원가 절감이 가능한 교량 상판 거푸집 시스템 개발이 필요하다. 개발된 교량 상판 콘크리트 타설용 시스템 거푸집(이하 SMART form)을 교량공사에 도입하기 위해 거푸집의 시스템적 거동의 구체적인 설계가 필요하다. 그러므로 본 연구는 교량 상판 콘크리트 타설용 거푸집 시스템의 기하학적 타당성 분석의 기초연구를 목적으로 한다.

2. 교량 상판 콘크리트 타설용 시스템 거푸집의 기하학적 타당성 분석 기초 연구

SMART form은 그림1과 같이 교량 PC거더(Girder) 하부 플랜지(flange)에 지지대를 거치하여 전체 구조물이 수직 설치 인양 부재(Setting and Lifting Vertical bar, 이하 SLV bar)의 거동을 통해 신속하게 설치, 해체하는 가설 장치이다. SMART form은 각각의 부재가 핀 접합을 통해 유기적으로 구동하도록 설계되었다. 따라서 개발된 거푸집의 안정적인 설치와 해체를 위하여 각 부재의 기하학적 거동을 분석하여 타당성을 증명해야 한다.

* 경희대학교 건축공학과 석사과정

** 경희대학교 건축공학과 박사과정

*** 경희대학교 건축공학과 교수, 교신저자(kimskuk@khu.ac.kr)

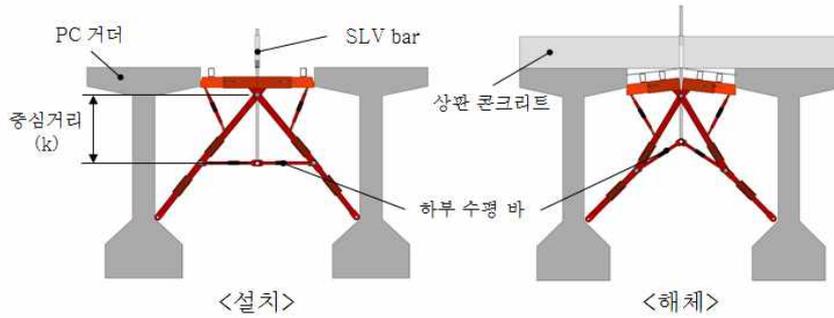


그림 1. 스마트 폼의 설치, 해체

SMART form의 해체는 그림 1과 같다. SLV bar의 상승에 따라 하부수평바의 중심점이 상승하고 그에 따라 하부수평바에 의해 구속되어 있는 지지대가 안으로 접히게 된다. 거푸집의 중심축 길이가 800mm일 때 SLV bar의 상승에 따른 하부수평바와 지지대 연결점의 위치변화는 표1과 같다. SLV bar의 상승에 따라 점c는 표1의 그림과 같이 점a를 중심으로 움직인다. 그 결과 점c에 구속된 거푸집지지대 또한 점a를 중심으로 움직이게 된다. SMART form을 해체하기 위해서는 거푸집의 지지대가 하부 플랜지에서 탈락 되어야 한다.

표 1. SLV bar 상승에 따른 c점의 위치변화

분류	SLV bar 상승 높이(mm)	x축 이동 거리(mm)	y축 이동 거리(mm)	SLV bar 거동에 따른 절점의 위치변화
1	50	3.201	2.456	
2	100	10.930	8.01	
3	150	26.262	18.699	
4	200	50.087	34.475	
5	250	89.521	58.512	
6	300	149.995	90.727	
7	350	265.068	138.308	

3. 결 론

SMART form은 기존의 교량 상판 타설용 가설 공사의 문제점을 보완하기 위하여 개발되었다. 개발된 SMART form의 안전한 사용을 위해서는 정확한 부재 크기 산출을 통한 시스템 거푸집의 제어가 필요하다. 따라서 본 연구는 시스템 거푸집 부재의 거동 분석을 통해 교량 상판 콘크리트 타설용 시스템 거푸집의 기하학적 타당성 분석의 기초연구를 수행하였다. 향후 본 연구는 SMART form의 제작 및 부재 조율에 활용될 수 있을 것이다.

감사의 글

This research was supported by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT) of the Korea government and the Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement (KAIA) (No. 13AUDP-B068892-01).

참 고 문 헌

1. (주)효성엘비테크, LB-DECK를 이용한 교량 바닥판 시공 공법, 한국건설감리협회, 제12권 제3호, pp.23~28, 2006.3
2. 지연희, 교량 바닥판용 고성능 콘크리트 개발에 관한 연구, 서울시립대학교 석사학위논문, 2010.8
3. 노병철, 프리캐스트 콘크리트 거푸집을 이용한 교량 바닥판 개발, 상지대학교 석사학위논문, 2009.2