

# I형 프리스트레스트 콘크리트 거더교의 활하중 분배

## Live Load Distribution for Prestressed Concrete I-Girder Bridges

김 광 양\* 이 환 우\*\*

Kim, Kwang-Yang · Lee, Hwan-Woo

### ABSTRACT

The Live load distribution factors currently used in the standard prestressed concrete I-girder bridge are just a reflection of overseas design standards. Therefore, it is necessary to develop an equation of the live load distribution factors fit for the design conditions of Korea, considering the standardized section and the design strength of concrete. In this study, the major variables to determine of distribution factors were selected and an equation of live load distribution factors was developed.

### 요 약

I형 프리스트레스트 콘크리트 거더교에서 사용되는 활하중 분배계수는 대부분 외국의 설계기준이 반영된 것들이다. 따라서 교량단면과 부재의 설계 기준강도 등을 고려한 우리나라의 설계여건에 적합한 활하중 분배계수식의 개발이 필요하였다. 본 연구에서는 분배계수를 결정하는 주된 변수들을 선택하고 활하중 분배계수식을 개발하였다.

### 1. 서 론

우리나라의 설계기준과 표준화된 교량단면에 적합하면서 적절한 수준의 안전율이 보장되는 활하중 분배계수식의 개발은 실무에서 신뢰할 수 있는 설계단면력을 제공할 것이고 수많은 예비설계과정에서 간편하게 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

### 2. 매개변수 해석

활하중 분배계수식은 교량 설계인자들의 영향이 매개변수 해석을 통하여 정확히 분석되어야 한다. 표 1은 활하중 분배계수식의 개발을 위해 적용할 매개변수와 범위를 정리한 것이다.

표 1 매개변수의 범위

지간길이 ( $L, m$ )	주형간격 ( $S, m$ )	내민길이 ( $OV, m$ )	교폭 ( $B, m$ )	설계차로폭 ( $W_c, m$ )	설계차로수 ( $N$ )	바닥판두께 ( $t_s, m$ )
25, 30 35, 40	1.00, 2.00, 2.50 3.00, 4.00	-0.25, 0.00, 0.50 0.75, 1.00, 1.25 2.00, 2.50, 3.00	12.50 24.50	3.00 3.60	1~ 3	0.24

\* 정회원 · 부경대학교, 산업과학기술연구소, 전임연구원

\*\* 정회원 · 부경대학교, 건설공학부, 교수

### 3. 활하중 분배계수

매개변수 해석결과 외측주형과 내측주형에서 활하중 분배계수식에 대한 독립변수는 각각  $L, S, OV$ 와  $L, S, B_g$ 이다. 여기서  $B_g$ 는 외측주형의 중심간 거리를 의미한다. 인접 내측주형의 독립변수는  $L, S, OV, B_g$ 이다. 분배계수식 개발은 다중선형회귀분석 방법을 적용하였다. 개발식의 적정성을 알아보기 위한 식 (1)은 상대오차( $R_e$ )로 개발식에 의한 활하중 분배계수와 구조해석에 의한 분배계수의 차이의 비를 의미한다.

$$R_e(\%) = \frac{EQ - FEM}{FEM} \quad (1)$$

여기서,  $EQ$  : 개발식에 의한 활하중 분배계수

$FEM$  : 구조해석에 의한 활하중 분배계수

개발식은 외측주형의 경우에는 구조해석 결과와 14.2~-4.6%, 인접 내측주형은 14.0~-5.7%이고 내측주형은 14.1~-4.9%의 상대오차를 갖는 것으로 분석되었다. 결정계수의 범위는 외측주형이 95~99%정도, 인접 내측주형과 내측주형은 91~99% 전후이다.

### 4. 결론

본 연구를 통하여 개발된 활하중 분배계수식은 교량의 설계시 안전측으로 활하중 분배량을 결정하기 위하여 5% 상향 조정하여 다음과 같이 제안한다.

구 분	활하중 분배계수식		적용범위( $m$ )
외측주형	1차로	$GDF_{ext(1)} = 0.232L^{-0.367}S^{0.767}(OV+4)^{0.760}$	$25 \leq L \leq 40$
	2차로	$GDF_{ext(2)} = 0.188L^{-0.229}S^{0.772}(OV+4)^{0.892}$	$1 \leq S \leq 4$
	3차로	$GDF_{ext(3)} = 1.14 GDF_{ext(2)}$	$-0.25 \leq OV \leq 1.75$
인접내측주형	1차로	$GDF_{int-a(1)} = GDF_{ext(1)}$ $-\frac{1}{38095}S^{1.355}(OV+4)^{1.500}[1440L^{-0.760}+B_g^{0.75}S^{0.815}(OV+4)^{0.200}]$	$25 \leq L \leq 40$ $1 \leq S \leq 3$
	2차로	$GDF_{int-a(2)} = GDF_{ext(2)}$ $-\frac{1}{9524}S^{2.000}(OV+4)^{1.500}[48L^{-0.550}+B_g^{0.198}S^{-1.450}(OV+4)^{2.000}]$	$-0.25 \leq OV \leq 1.75$ $8 \leq B_g \leq 12$
	3차로	$GDF_{int-a(3)} = 1.22 GDF_{int-a(2)}$	
내측주형	1차로	$GDF_{int-c(1)} = \frac{1}{2381}L^{0.985}S^{1.200}\{375L^{-1.132}S^{-0.160} - (B_g - 12)^{0.220}\}$	$25 \leq L \leq 40$ $1 \leq S \leq 4$
	2차로	$GDF_{int-c(2)} = \frac{1}{4762}L^{1.145}S^{1.200}\{1540L^{-1.318}S^{-0.162} - (B_g - 12)^{0.510}\}$	단, $B_g \leq 12$ 인 경우 $8 \leq B_g \leq 12$
	3차로	$GDF_{int-c(3)} = 1.30 GDF_{int-c(2)}$	

### 참고문헌

1. 건설교통부 (2005) 도로교설계기준, 한국도로교통협회.
2. American Association of State Highway and Transportation Officials (1996) Standard Specifications for highway bridges, Sixteenth Edition, Washington, D.C.
3. American Association of State Highway and Transportation Officials (2007) AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, Third Edition, Washington, D.C.