

연속 철근콘크리트 슬래브 교량의 윤하중 분포폭에 관한 연구

Wheel Load Distribution of Continous Reinforced Concrete Slab Bridges



신호상*

Shin, Ho-Sang



오병환**

Oh, Byoung-Hwan

ABSTRACT

The wheel load distribution width for lane load is not specified in current Korea bridge design code(KD code), not like in current AASHTO and AASHTO LRFD specifications which specify it as twice of wheel load distribution width for wheel load.

In this study, the wheel load distribution width in continuous reinforced concrete slab bridges is investigated. The major variables affecting the wheel load distribution of a reinforced concrete continuous slab bridge are the span length, bridge width, existence of edge beam and boundary condition.

From a series of comprehensive parametric study on each variable, the formula for wheel load distribution in continuous reinforced concrete slab bridge is proposed from the nonlinear regression analysis of finite element analysis results.

The proposed formulas can be used efficiently in the accurate design of continuous reinforced concrete slab bridges and also in realistic rating of those bridges.

Keyword : Wheel load distribution width, Continuous bridge, Slab bridge, Span length,
Bridge clear width, Edge beam, Boundary condition

* 정회원. 한국건설기술연구원 선임연구원

** 정회원. 서울대학교 토목공학과 교수

• 본 논문에 대한 토의를 1998년 12월 30일까지 학회로 보내주시면 1999년 12월호에 토의회답을 게재하겠습니다.

1. 서 론

AASHTO⁽¹⁾ 및 AASHTO LRFD⁽²⁾ 규정에 의하면, 비록 두 규정이 차이를 보이고 있지만, 차선하중에 대한 윤하중분포폭을 차륜하중에 대한 윤하중분포폭의 2배로 규정하고 있다. 이에 반하여 도로교 표준시방서에는 차륜하중에 대한 윤하중분포폭만 규정되어 있을 뿐 차선하중에 대해서는 별도의 규정을 두고 있지 않다.

본 연구에서는 철근콘크리트 슬래브 교량의 대한 윤하중분포폭에 영향을 미치는 다양한 인자중 주요인자인 지간길이, 교량폭, 단부보의 유무 및 지점조건 등에 따른 윤하중분포폭의 특징을 분석하였다.

이들 각 인자들에 의한 윤하중분포폭의 영향을 분석하기 위하여, 교량 해석시 효과적인 것으로 알려진 유한요소해석(Finite Element Analysis)을 이용하였고, 지간길이, 교량폭, 단부보, 지점조건 등의 변화를 유한요소 모델 작성시에 반영하여 각각에 대한 윤하중분포폭을 계산하였다.

단순 철근콘크리트 슬래브 교량의 윤하중분포폭은 현행 도로교 표준시방서 및 AASHTO에 제안된 지간길이만의 함수가 아닌 교량폭 및 단부보의 유무와 지점조건^(4,5,6)에 따라 변화하는 것으로 연구되었다. 본 연구결과 연속교에 있어서도 이와 유사한 경향을 보이는 것으로 나타났다.

2. 현행 철근콘크리트 설계 방법

2.1 윤하중분포폭의 개념

연속 철근콘크리트 슬래브 교량의 엄밀한 설계시 판이론에 의한 해석이 보다 효과적이나, 그 복잡성 때문에 단순화된 보해석을 이용하는 것이 일반적이다⁽³⁾. 즉, 교량을 단위폭을 갖는 보로 간주하고, 설계하중을 교량 형식별로 최대 정모멘트 및 최대 부모멘트가 발생할 수 있도록 재하하여 최대 활하중모멘트를 계산한다. 여기서 계산된 휨모멘트는 상재하중에 대한 교량의 횡분배를 무시한 값이므로 아래 (식1)과 같은 윤하중분포폭의 개념을 도입하여 횡분배의 영향을 반영하여 설계한다.

$$E = \frac{M_{max, beam}}{M_{max, bridge}} \quad (1)$$

여기서, E 는 연속 슬래브 교량의 윤하중분포폭(m)이고, $M_{max, beam}$ 은 보해석에 의한 최대 휨모멘트이고, $M_{max, bridge}$ 은 교량해석에 의한 최대 휨모멘트이다.

2.2 윤하중분포폭에 관련된 각종 시방규정

각 시방서별 철근콘크리트 슬래브 교량의 윤하중분포폭에 관한 규정은 Table 1과 같다.

Table 1 Comparison of Several Specification About Wheel Load Distribution Width

구 분	도로교시방서	AASHTO	AASHTO LRFD
적용식	$E = 1.2 + 0.06 \frac{L}{L}$	$E = 1.2 + 0.06L$	$E = 1.05 + 0.06 \sqrt{LW}$
적용하중	차륜하중(DB)	차륜하중 및 차선하중(=2E)	차륜하중 및 차선하중(=2E)
단부보 시공규정	없음	슬래브 본체와 일체, 본체보다 두겹게	슬래브 본체와 일체, 본체보다 두겹게

2.3 고려된 철근콘크리트 슬래브 교량의 제원

건설교통부에서 발간된 표준도면^(8,9)에 의하면 연속 철근콘크리트 슬래브 교량의 지간길이 및 연속지간 형식은 단순교에서 주로 사용하는 8m, 10m, 12m, 15m의 지간길이를 사용하지만 표준적인 지간길이가 정해져 있지는 않다. 본 연구에서는 1969년 및 1992년에 발간된 표준도면에 제시된 연속교의 제원을 중심으로 지간길이를 선정하였다. 고려된 지간길이는, 2경간 연속교의 경우 지간길이 8m와 10m를, 3경간 연속교의 경우 1:1:1 및 1:1.2:1의 연속형태를 갖는 교량을 고려하였는데 1:1:1의 경우 고려된 지간길이는 10m이고, 1:1.2:1의 경우 고려된 지간길이는 7.5m, 9.25m, 11.25m이다. 또한 지간길이 10m인 4경간 연속교를 추가적으로 고려하였다.

교량폭에 따른 유효중분포폭의 변화를 규명하기 위하여 본 연구에서는 표준 교량폭인 3.6m보다 작은 경우와 큰 경우를 고려하였다. 즉, 2차선 교량의 경우 표준차선폭인 7.2m와, 이 보다 작은 교폭인 6.8m 및 표준차선폭보다 큰 7.6m, 8.0m에 대하여 추가적으로 고려하였다. 여기서 교량폭은 연석간의 거리이다. 또한 3차선 교량의 경우 10.4m, 10.8m, 11.2m, 11.6m의 교량폭에 대하여 4차선 교량의 경우 14.0m, 14.4m, 14.8m, 15.2m의 교량폭에 대하여 고려하였다.

3. 슬래브 교량의 유효요소 해석과 각 변수들에 따른 유효중분포폭

3.1 슬래브 교량의 유효요소 해석

시간길이, 교량순폭, 단부보의 영향, 지점조건 및 하중형태 등의 각 변수들에 대한 철근콘크리트 슬래브 교량의 유효중분포폭이 계산되었다. 2.3절에 언급된 기본 교량의 제원에 따른 각 교량별로 유효요소모델을 작성하여 시방서의 하중재하 규정을 만족하게 재하하여 구조해석을 수행하였다. 즉, 3차선이상의 재하의 경우 차륜하중의 90%를, 4차선이상의 재하의 경우 75%로 하중을 감소시켜 재하시켰다. 슬래브 교량의 유효요소모델에 사용된 요소는 4절점 shell요소이다. 이상과 같은 모델을 통하여 각 재하경우별로 계산된 휨모멘트의 결과를 이용하여 (식1)에 따라 해당 교폭에 대한 유효중분포폭을 산정하였다. 각 교폭별 유효중분포폭은 재하경우별로 계산된 값들 중 최소 유효중분포폭을 대상 교량의 유효중분포폭으로 결정하였다.

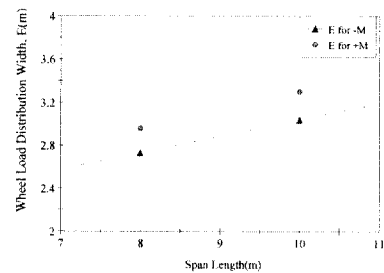
연속교의 유효중분포폭은 최대 정모멘트에 대한 유효중분포폭 및 최대 부모멘트에 대한 유효중분포폭 두가지가 고려될 수 있다. 각각의 유효중분포폭의 결정과정을 요약하면 다음과 같다. 시간길이 10m의 2경간 연속교의 경우 첫 번째 경간의 최대 정모멘트를 구하는 하중 조건에서 정·부모멘트에 대한 유효중분포폭을 계산하고, 두 번째 경간의 최대 정모멘트를 구하는 하중조건에서도 정·부모멘트에 대한 유효중분포폭이 계산된다. 이들 하중 경우는 최대 정모멘트를 구하는 하중경우이므로 각 교폭별로 이들 네가지 유효중분

포폭을 비교하여 안전도 확보를 위한 최소값을 해당 교폭의 정모멘트에 대한 유효중분포폭으로 결정하였다. 부모멘트에 대한 유효중분포폭은 최대 부모멘트를 구하는 각각의 하중경우에서 상기의 방법과 같은 과정을 거쳐 구해진 최소값을 해당 교폭의 부모멘트에 대한 유효중분포폭으로 결정하였다. 이와 같은 과정으로 계산된 결과가 Table 2에 제시되어 있다.

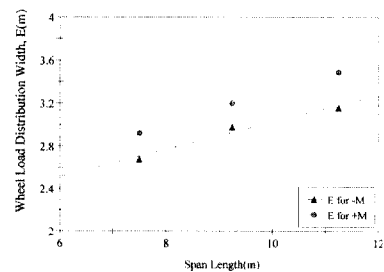
3.2 시간길이

주철근 차량진행방향과 평행한 철근콘크리트 슬래브 교량의 유효중분포폭에 관한 현행 도로교표준시방서의 규정은 Table 1에 제시된 바와 같다. 현행 규정은 유효중분포폭이 시간길이만의 선형함수로 제시되어 있고 차선하중에 대한 유효중분포폭은 규정되어 있지 않다.

각 교량순폭별로 시간길이에 대한 유효중분포폭의 계산 결과를 도식하면 Fig. 1과 같다. Fig. 1에 의하면 현행 규정에서와 마찬가지로 연속교의 유효중분포폭은 동일한 연속형태의 경우 시간길이에 대하여 선형적인 관계를 보이고 있다. 그러나 Fig. 2에 제시된 바와 같이 교량의 전체길이에 대하여는 선형적인 관계를 보이지 않는다.



(a) Span Type, 1:1:1



(b) Span Type, 1:1.2:1

Fig. 1 Wheel Load Distribution Width, E According to Span Length

Table 2 Results of E for Continuous Bridge

교량순폭 (m)	하중경우								최종윤하중 분포폭	
	1경간 최대 정모멘트		2경간 최대 정모멘트		첫번째 지점의 최대 부모멘트		두번째 지점의 최대 부모멘트		정 (+)	부 (-)
	정(-)	부(-)	정(+)	부(-)	정(+)	부(-)	정(+)	부(-)		
6.8	4.93	5.65	4.89	5.18	4.76	5.27	4.54	4.79	4.89	4.54
7.2	4.90	5.65	4.88	5.17	4.75	5.24	4.52	4.77	4.88	4.52
7.6	4.89	5.65	4.86	5.16	4.73	5.22	4.51	4.74	4.86	4.51
8.0	4.88	5.64	4.86	5.15	4.72	5.21	4.50	4.72	4.86	4.50
10.4	4.88	4.98	4.85	4.66	4.71	4.66	4.49	4.24	4.66	4.24
10.8	4.88	4.97	4.85	4.65	4.71	4.64	4.49	4.23	4.65	4.23
11.2	4.88	4.97	4.85	4.65	4.71	4.63	4.49	4.22	4.65	4.22
11.6	4.89	4.97	4.85	4.64	4.71	4.62	4.49	4.22	4.64	4.22
14.0	4.89	4.96	4.84	4.64	4.71	4.62	4.49	4.20	4.64	4.20
14.4	4.89	4.95	4.84	4.64	4.71	4.62	4.49	4.20	4.64	4.20
14.8	4.89	4.95	4.84	4.64	4.71	4.62	4.49	4.20	4.64	4.20
15.2	4.89	4.95	4.84	4.64	4.71	4.62	4.49	4.20	4.64	4.20

*정(+): 정모멘트에 대한 윤하중분포폭

부(-): 부모멘트에 대한 윤하중분포폭

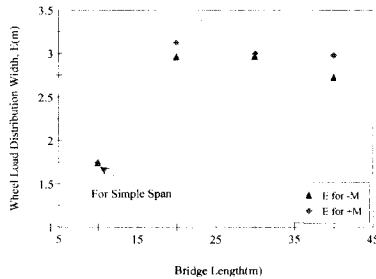


Fig. 2 Wheel Load Distribution Width, E According to Bridge Length

3.3 교량순폭

Fig. 3에는 교량 순폭에 따른 연속교의 윤하중 분포폭의 변화가 제시되어 있다. 교량순폭에 따른 연속교의 윤하중분포폭은 단순교의 경우와 유사하게^(5,6) 교량폭의 증가에 따라 윤하중분포폭이 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 단순교의 교량순폭의 변화에 따른 윤하중분포폭의 변화에 비하여 그 정도가 적은 것으로 나타났다.

현행 도로교 표준시방서와 AASHTO 규정(식 2)과는 달리 교량순폭에 따라 윤하중분포폭이 변화 하는 AASHTO LRFD 규정(식3)과 본 연구의

윤하중분포폭의 계산결과와의 비교에 의하면 단부보를 고려하지 않은 경우 현행 도로교 표준시방서 규정의 윤하중분포폭은 과대평가되고 있는 것으로 나타났다.

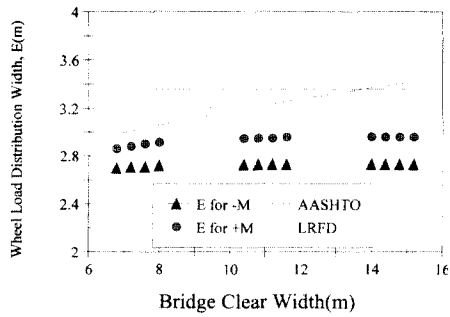
$$E = 2(1.2 + 0.06L) \quad (2)$$

$$E = 2.1 + 0.12\sqrt{L_1 \times W_1} \leq \frac{W}{N_L} \quad (3)$$

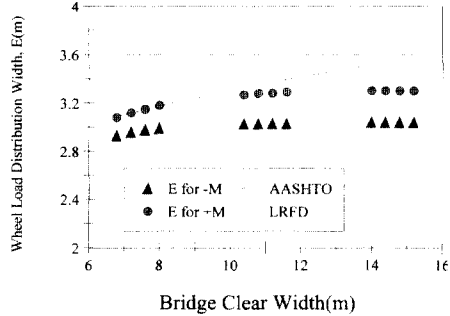
여기서, E는 연속교의 윤하중분포폭(m), L은 지간길이(m), L₁은 18m 혹은 실제 지간길이 중 작은 값이고, W₁은 18m 혹은 실제 교량폭 중 작은 값이, W는 실제 교량폭(m)이며, N_L은 설계차선이다.

3.4 단부보

건설부 발행 표준도면^(8,9)에 의하면 철근콘크리트 슬래브 교량의 단부보는 Fig. 4와 같은 두가지 형태로 대표될 수 있다

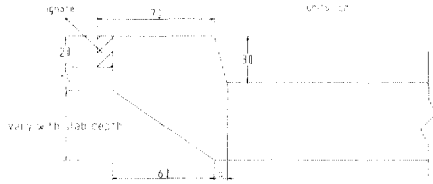


(a) for 8m+8m Continuous Bridge

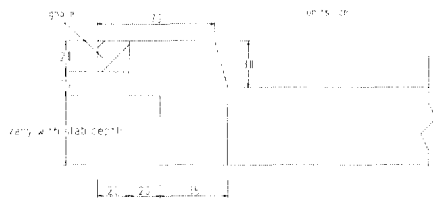


(b) for 10m+10m Continuous Bridge

Fig. 3 E according to Bridge Clear Width



(a) Edge Beam Type 1



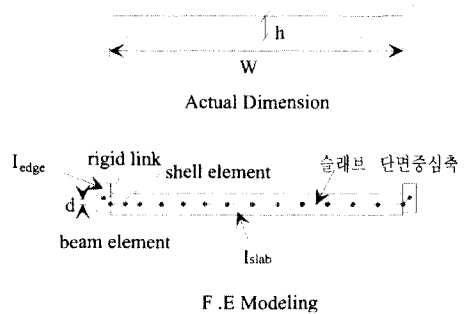
(b) Edge Beam Type 2

Fig. 4 Typical Edge Beam Geometry

본 연구자의 연구결과에 의하면⁽⁵⁾, 단부보의 영향을 다양한 모델을 통해 유한요소 해석시 반영하여 계산된 각 경우별 해석결과와 최근 수행된

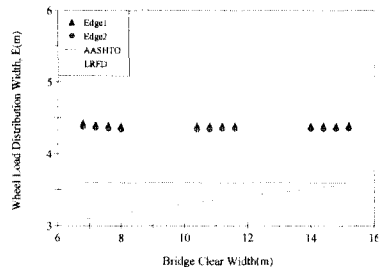
파괴시험의 측정결과와 비교한 결과 단부보를 보 요소로 모델한 경우(Fig.5)가 측정결과와 가장 근접한 해석결과를 보이는 것으로 나타났다.

이에 따라 본 연구에서는 기존 연구에서 제시된 단부보의 영향을 고려하여 연속교의 윤하중분포폭을 계산한 결과, Fig. 6의 결과를 얻었다. Fig. 6에 의하면 연속교에 있어서도 단순교의 경우와 마찬가지로 단부보의 영향이 고려되면 윤하중분포폭은 증가하는 것으로 나타났다. 이 결과에 의하면 단부보가 있는 교량의 경우 AASHTO 및 AASHTO LRFD 규정은 윤하중분포폭을 과소평가하는 것으로 나타났다.

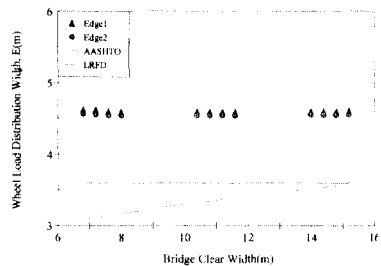


F.E Modeling

Fig. 5 Type of F.E Modeling of Edge Beam

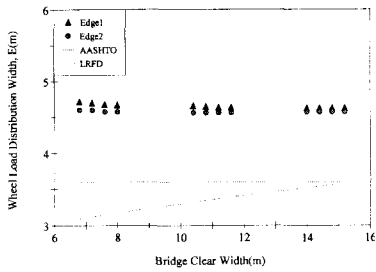


(a) Span : 10m+10m, for Negative Moment

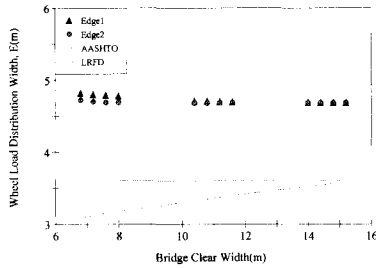


(b) Span : 10m+10m, for Positive Moment

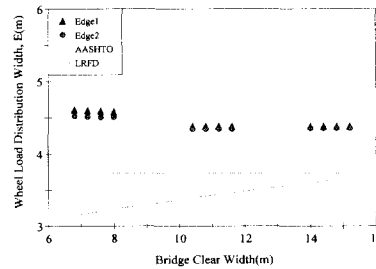
Fig. 6 E according to Bridge Clear Width for Each Span Length(Cont.)



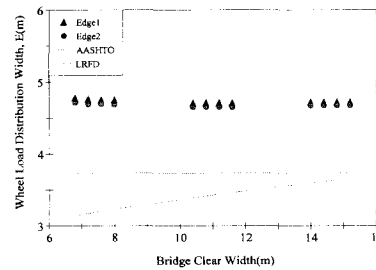
(c) Span : 10m+10m+10m, for Negative Moment



(d) Span : 10m+10m+10m, for Positive Moment



(e) Span : 9.25m+11.1m+9.25m, for Negative E



(f) Span : 9.25m+11.1m+9.25m, for Positive E

Fig. 6 E according to Bridge Clear Width for Each Span Length(Cont.)

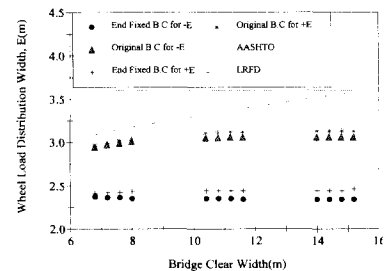
3.5 지점조건

연속 철근콘크리트 슬래브 교량의 지점형태는 단순교와는 달리 다양한 관계로 교량 형식에 따라 일괄적으로 적용하기는 어렵다⁽⁷⁾. 본 절은 지

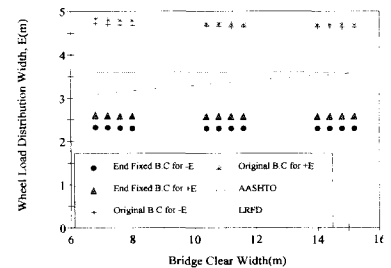
점조건의 구속 정도의 변화에 따른 하중분배 성능의 변화를 알아보기 위함으므로, 모델의 간편화를 위하여 거더형 교량에서와 같이 교좌부만을 지점으로 모델하지 않고 교량순폭에 걸쳐 모두 동일한 지점조건으로 모델하였다

지점조건의 변화에 따른 유효중분포폭의 변화를 알아보기 위하여 연속교의 양끝단의 지점조건을 단순지지, 양단고정의 두가지 지점조건으로 모델하였고, 내부 지점조건은 초기 설계조건과 동일하게 모델하였다. 두가지 지점조건에 따른 유효중분포폭의 결과가 Fig. 7에 제시되어 있다. 이 결과에 의하면 양단고정의 지점조건을 갖는 교량의 유효중분포폭은 단순지지에 비해 크게 감소함을 보여주며, 단부보를 고려하더라도 지점조건이 양단고정일 경우 현행 시방규정을 크게 못 미치는 것으로 나타났다.

그러나 양단고정의 지점조건은 실제 교량에서 발생되지 않는 경우이므로 슬래브 교량이 교각부와 일체된 라멘교에 대한 추가 해석결과에 의하면 비록 슬래브와 교각의 강성에 따른 차이가 있지만 지점부의 손상이나 작동불량이 상재하중에 대한 교량의 횡분배 거동을 바꾸게 한다는 것을 보여준다.



(a) 10m+10m bridge, No edge beam



(b) 10m+10m, Edge Beam Type 1

Fig. 7 E according to Support Condition

4. 연속 철근콘크리트 슬래브 교량의 윤하중분포폭 규정의 윤하중분포폭 규정의 제안

이상의 각 변수중 시간길이, 교량폭 및 가로보의 유무에 따른 윤하중분포폭의 결과를 이용하여 현행 도로교 표준시방서에는 제시되어 있지 않은 연속 철근콘크리트 슬래브 교량의 윤하중분포폭 식을 정확한 유한요소해석 결과에 대한 비선형 회귀분석 결과를 이용하여 제안하고자 한다.

연속교의 경우 고려된 시간길이가 주로 10m에 집중되어 있는 관계로 시간길이, 교량폭, 단부보의 유무와 같은 각 변수들을 독립적인 함수로 비선형 회귀분석을 실시한 결과 만족할 만한 결과를 얻지 못하였다. 이에 본 연구에서는 단부보가 없는 경우는 아래 (식4)와 같은 기본 함수식을 이용하여 회귀분석을 실시하여 (식5)의 윤하중분포폭 예측식을 얻었다.

본 연구에서는 (식5)의 결과를 이용하여 단부보가 없는 연속 철근콘크리트 슬래브 교량의 실제 설계를 위한 윤하중분포폭의 식을 안전도를 고려하여 (식6)과 같이 제안한다. 단부보가 없는 경우의 윤하중분포폭 제안식 및 AASHTO와의 비교는 Fig. 8에 도식되어 있다. 이 그림에서 보듯이 단부보가 없는 경우 AASHTO의 규정은 윤하중분포폭을 과대평가하여 교량의 안전도를 떨어뜨릴 수 있는 불안전측임을 보여주고 있다.

$$E = a_0 + a_1 L^{a_2} \quad (4)$$

$$E = 0.6 + L^{0.358} \quad (5)$$

$$E = 0.45 + L^{0.36} \quad (6)$$

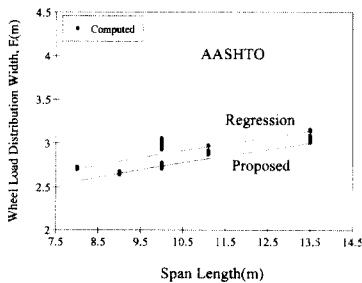


Fig. 8 Proposed Formula of E for Continuous Concrete Slab Bridge without Edge Beam

단부보가 있는 연속 철근콘크리트 슬래브 교량의 윤하중분포폭 식에 대한 기본 함수식은 Zoakaie 등의 연구결과⁽⁴⁾에서 제안된 윤하중분포폭의 식을 기본으로 하고 단부보의 영향을 고려하여 아래 (식7)과 같은 기본 형태식을 이용하여 회귀분석한 결과, (식8)의 예측식을 얻었다. 이에 본 연구에서는 단부보가 있는 연속 철근콘크리트 슬래브 교량의 실제 설계시 사용하는 윤하중분포폭 식을 안전도를 고려하여 (식9)와 같이 제안한다. 단부보가 있는 연속 철근콘크리트 슬래브 교량의 윤하중분포폭 제안식 및 기존 AASHTO 및 AASHTO LRFD 규정과의 비교는 Fig. 9에 도시되어 있다. 여기서 K_r 은 슬래브 본체의 강성에 대한 단부보의 강성비로서 단부보의 강성은 슬래브 본체 단면중심에 대한 단부보 단면중심의 단면2차모멘트이다.

$$E = a_0 + a_1 L^{0.5} K_r^{a_2} \quad (7)$$

$$E = 2.9426 + 0.5770 L^{0.5} K_r^{2.427} \quad (8)$$

$$E = 2.6 + 0.58 L^{0.5} K_r^{2.4} \quad (9)$$

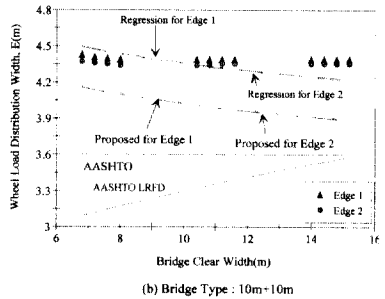
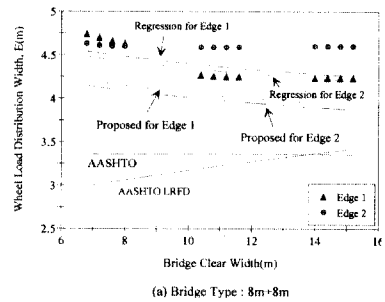
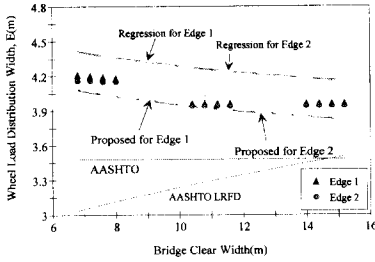
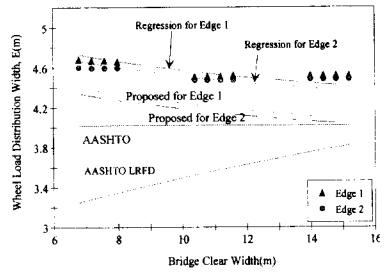


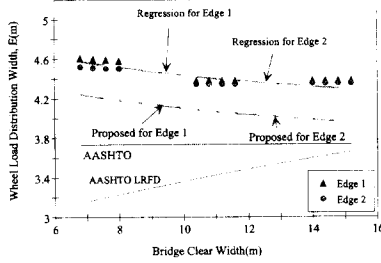
Fig. 9 Proposed Formula of E for Continuous Concrete Slab Bridge with Edge Beam and Comparison of Several Specification (cont.)



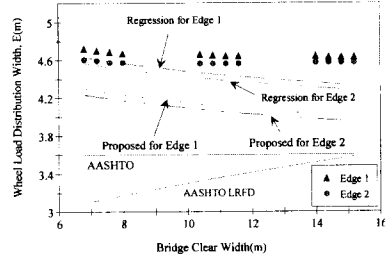
(c) Bridge Type : 7.5m+9.0m+7.5m



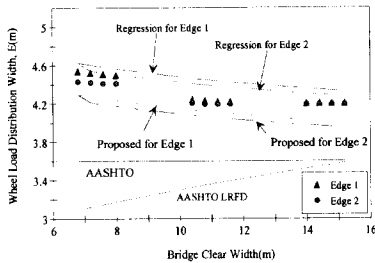
(f) Bridge Type : 11.25m+13.5m+11.25m



(d) Bridge Type : 9.25m+11.1m+9.25m



(e) Bridge Type : 10m+10m+10m



(e) Bridge Type : 10m+10m+10m+10m

Fig. 9 Proposed Formula of E for Continuous Concrete Slab Bridge with Edge Beam and Comparison of Several Specification (cont.)

Fig. 9 Proposed Formula of E for Continuous Concrete Slab Bridge with Edge Beam and Comparison of Several Specification

5. 결론

현행 도로교 표준시방서에 제안되어 있지 않은 연속 철근콘크리트 슬래브 교량의 유효중분포폭을 지간길이, 교량폭, 지점조건 및 단부보의 유무 등의 변수들을 고려하여 도출한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 연속 철근콘크리트 슬래브 교량의 유효중분포폭에 가장 큰 영향을 미치는 인자는 현행 시방규정에서와 같이 지간길이이다.
- (2) 단부보는 유효중분포폭에 큰 영향을 미친다. 단부보가 교량본체와 일체로 타설된 경우 교량본체와 단부보의 강성비에 따라 유효

- 하중분포폭이 크게 변화하는 것으로 나타났다.
- (3) 교량 노후화에 따른 지점조건의 변화는 유효중분포폭에 영향을 미치므로 실제 교량의 내하력 평가시 이들 지점조건의 변화영향을 고려해야 정확한 내하력을 얻을 수 있다.
 - (4) 유효중분포폭에 영향을 미치는 다양한 변수들에 대한 분석을 통하여 현행 도로교 표준시방서에 제안되어 있지 않은 새로운 유효중분포폭의 식을 많은 변수의 유효요소해석 결과로부터 비선형 회귀분석을 수행하여 제안하였다.
 - (5) 본 연구에서 제안된 연속 슬래브 교량의 유효중분포폭 설계식은 국내에서 많이 건설되고 있는 연속 철근 콘크리트 슬래브 교량의 합리적인 설계에 유용하게 사용될 것으로 사료된다.

참고 문헌

1. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) : Standard Specification for Highway Bridges, Washington D. C., 1995.

2. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) : LRFD Bridge Design Specifications, 1st Ed., SI units, Washington D. C., 1994.
3. Bakht, B., and Jaeger, L.G., Bridge Analysis Simplified, McGraw-Hill Book Company, 1985.
4. Zoakaie, Toorak, "Distribution of Wheel Loads on Highway Bridges", NCHRP 12-26, National Cooperative Highway Research Program, Washington, D.C., 1992.
5. 신호상, "철근콘크리트 슬래브 교량의 윤하중분포에 관한 연구", 서울대학교, 박사학위 논문, 1998, 2.
6. 오병환, 신호상, 한승환, "단순 철근콘크리트 슬래브 교량의 윤하중분포에 관한 연구", 한국콘크리트 학회 논문집, 제10권 3호, 1998.
7. 정찬목 외 3인, "교좌장치에 관한 연구", 한국도로공사, 1993, 12.
8. 표준 설계도면(교량편), 건설부, 1968, 7.
9. 표준 설계도면(교량편), 건설교통부, 1992.

요 약

현행 AASHTO 및 AASHTO LRFD 설계기준에는 차선하중에 대한 윤하중분포를 차륜하중에 적용되는 윤하중분포의 2배를 적용하도록 규정하고 있다. 이에 반해 국내 도로교 표준시방서에는 차선하중에 대한 윤하중분포의 규정은 없는 실정이다.

본 연구에서는 연속 철근콘크리트 슬래브 교량에 대한 윤하중분포에 관한 연구를 수행하였다. 연속 슬래브 교량의 윤하중분포에 영향을 미치는 인자들로는 시간길이, 교량폭, 단부보 및 지점조건이 있다.

이들 각 인자들에 대한 유한요소 모델의 구성 및 해석을 통하여 연속 철근콘크리트 슬래브 교량의 합리적인 윤하중분포의 식을 제안하였다.

본 연구에서 제안된 윤하중분포의 식은 현행 도로교 표준시방서에 제시되어 있지 않은 철근콘크리트 연속 슬래브 교량의 보다 정확한 설계 및 합리적인 내하력 산정시 매우 효율적으로 사용될 것으로 사료된다.

(접수일자: 1998.4.16)