

도로교량 지지대 저판의 안전도

조윤행 · 배승하 · 손기상*

경호기술단 · *서울산업대학교 안전공학과

1. 서론

고가도로 또는 돌로 교량공사는 중요하고 또 소요에 따라 건설공사가 전국에서 진행되고 있다. 또한 이들 공사과정에서 발생하는 사고들이 있고 잠재위험성은 상존하고 있다. 상기 원인들에는 상부 콘크리트 스라브판 거푸집 지지대의 시스템, 지지대보강법, 지지대의 기초판, 기초판 저면의 토질상태, 그 위에 보조로 타설버림 콘크리트의 신뢰도 등을 들 수 있겠다.

거푸집 지지는 강판 서포트 또는 시스템 서포트를 사용하게 되는데 이들에 대한 구조설계는 변칙적인 하중 즉 수직, 수평하중 이외의 비정상적인 불 예측 하중에 대한 설계는 아니기 때문에 기타 잠재위험 포인트를 고려해야 할 것으로 판단된다.

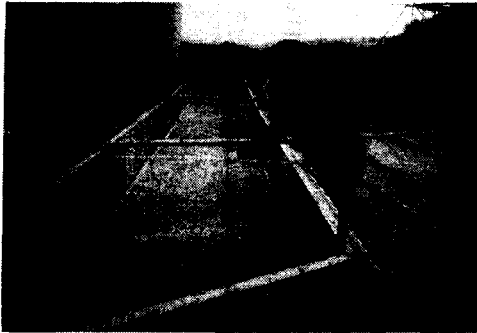
이들 요인들로서는 최저면의 지지판과 토질 지내력, 주변상태 등에 대한 정확한 하중 및 내력에 대한 지침이 없어 이에 대해 현장에서 시공공정에만 집중하는 현장상황이 되기 쉽고, 현장공사 감리단의 판단에 따라 연약지지 지반으로 판단되는 곳에는 버림 콘크리트를 타설하여 연약지반의 임시적 보강을 조치하는 것이 현실로 판단된다. 이러한 토질조건과 지지대 저판의 받침면적에 따라 같은 하중조건에서의 침하정도가 다를 수 있기 때문에 이 2가지 변수에 대한 실험으로부터의 결과를 이용한 현장 적용안을 제시하는 것은 중요하다 하겠다.

본 연구에서는 이들 요인들에 의한 붕괴로 이어질 수 있는 지지대 저판의 침하에 대한 요인들 중 지지판 크기와 토질 2가지를 변수로 한 결과 안을 도출하는데 있다.

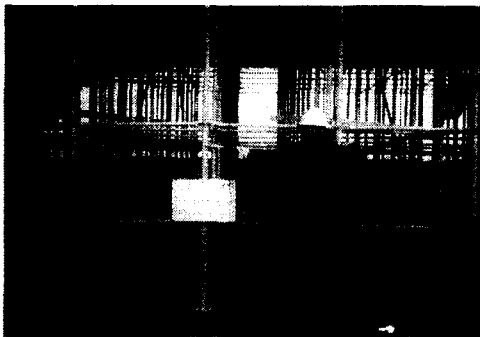
2. 실험계획

2.1 실험조건

토질조건은 실험의 제약에 따라 건설장에서 가장 많이 접해지는 조건인 N치 25조건, N치 15조건 2가지를 변수로 하고, 지지대는 시스템 서포트와 강판서포트 2가지를 실험 대상으로 하였으며, 이들 지지대의 높이는 2m로 일정하고 실험시행을 고려하여 결정하는 것으로 하였다. 하중을 백호우 장비 버킷 부탁을 하여 지지대 상단면 위의 50cm에서 1회 타격하는 것으로 하였다. 이때 수평레벨이 되어있는 최저지지대의 침하도를 측정하는 것으로 하였다.



(2)



(3)



(4)

사진1. 실험 측정 모습

2.2 실험 측정표

실험대상	하중	A형		B형		C형		D형		비고	
		수평레벨지면의 측정 침하값	수평레벨지면의 측정 침하값	수평레벨지면의 측정 침하값	수평레벨지면의 측정 침하값	수평레벨지면의 측정 침하값	수평레벨지면의 측정 침하값				
시스템서포트	N차 25	1.0 ton	2.30	1.91	1.62	0.90	0.48	0.82	0.73	0.52	하중장비는B/H이용 시스템동바리규격2×0.9
		평균	2.11		1.26		0.65		0.62		
		2.0 ton	2.53	2.49	2.10	1.17	0.62	1.02	0.94	0.68	
		평균	2.51		1.63		0.82		0.81		
		3.0 ton	2.78	2.63	2.31	3.31	1.81	1.17	0.98	0.74	
		평균	2.70		2.81		1.49		0.96		
	N차 15	1.0 ton	8.03	9.06	4.28	5.74	3.0	2.86	1.66	2.05	
		평균	8.54		5.01		2.93		1.85		
		2.0 ton	12.62	13.02	6.89	8.27	6.84	3.06	3.90	4.11	
		평균	12.82		7.58		4.95		4.0		
		3.0 ton	12.85	13.56	7.87	9.22	9.60	4.97	6.40	5.45	
		평균	13.20		8.54		7.28		5.92		

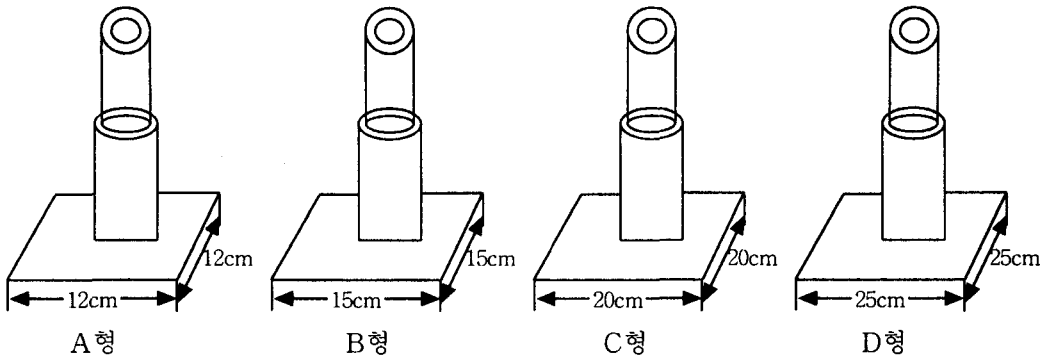
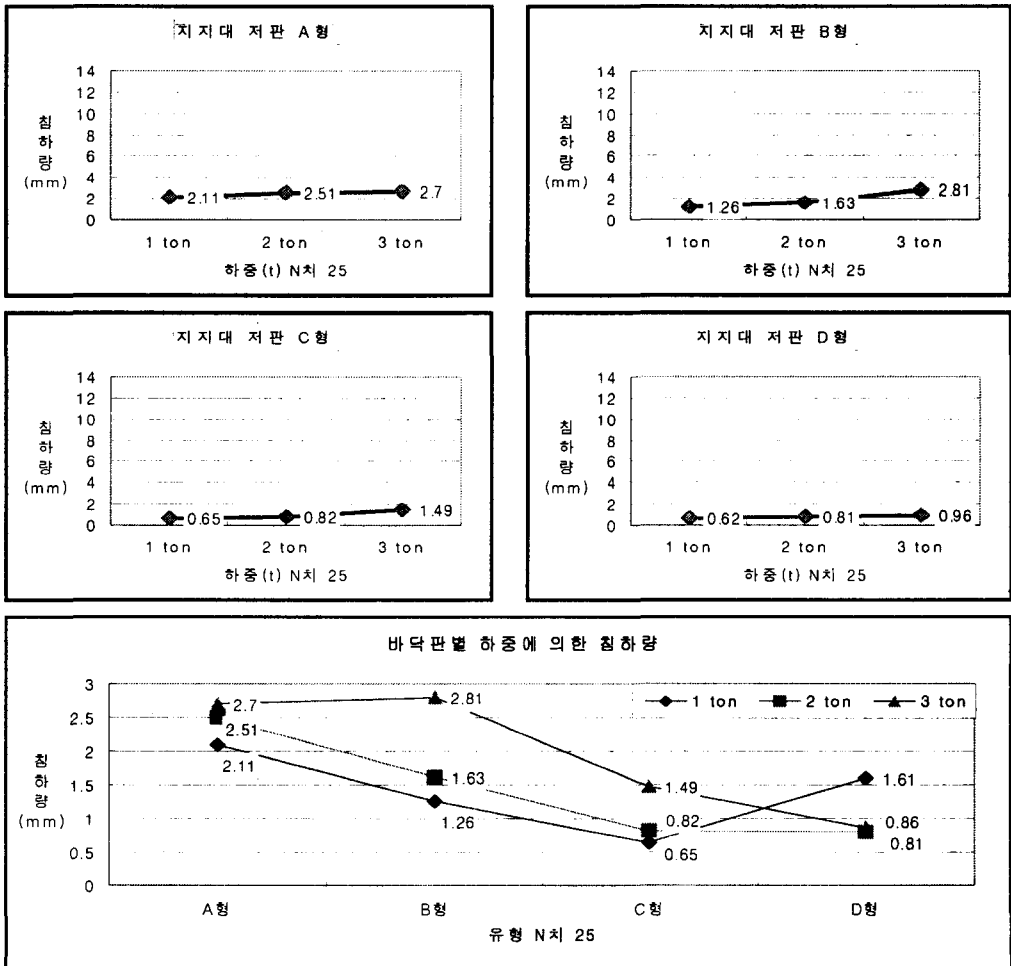
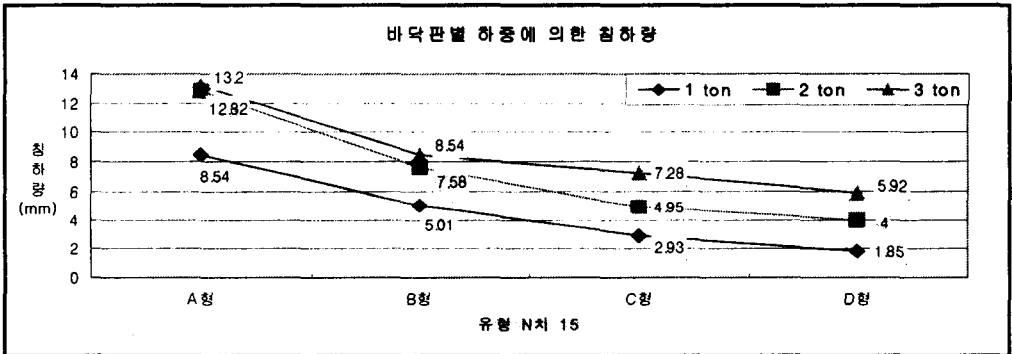
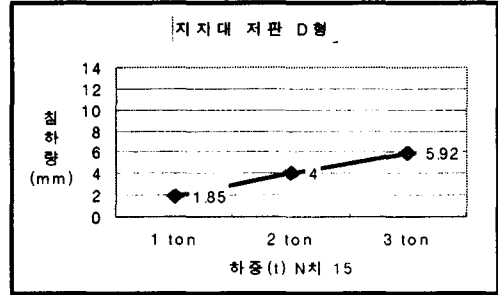
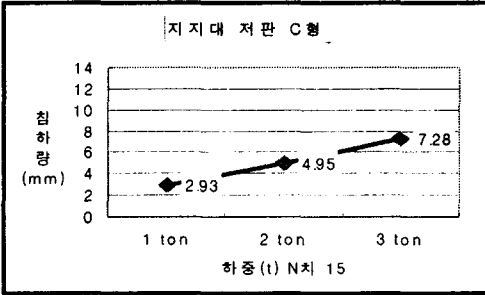
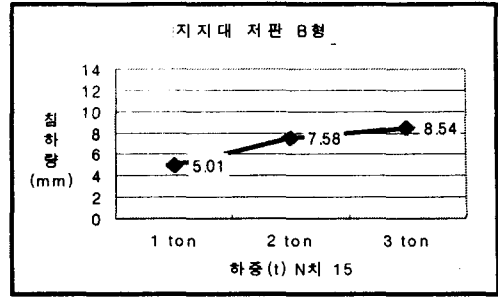
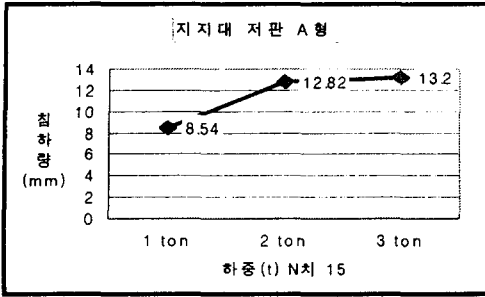


그림1. 실험용 저판 지지대

3. 실험결과





4. 분석

N치 20에서 침하량을 적게 나타냈지만 하중 1t, 2t, 3t에 따라 구분되면서 A형은 거의 정비례하고 B형의 경우 2t, 3t에서 하중이 2배, 3배 증가됨에 따라 급격히 커지는 침하량을 나타냈다. 그리고 C형의 경우는 A형과 같이 거의 정비례형을 나타냈고, D형은 2t부터는 침하량 변화가 미소해졌음을 느낄 수 있다.

A형, B형, C형, D형의 상호 침하지지력 비교는 같은 하중조건인 1ton, 2ton, 3ton에서 A형 12cm 일반적인 상용지지대의 저판 크기와 실험을 위해 별도 제작된 B형 15cm, C형 20cm, D형 25cm 저판 크기에서 저판이 클수록 침하량이 감소되는 결과를 보았다. 그러나 계속 크게 하면 운반, 설치, 시공면에서 비경제적일 수 있기 때문에 본 실험인자들 사이의 침하량 감소는 저판 크기에 따라 뚜렷한 차이를 나타낸 것으로 분석된다.

5. 결 론

이상과 은 분석을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 상용 지지대 저판 크기인 12cm×12cm에 비해 조금 큰 B형인 15cm×15cm는 즉시 처짐 1ton에서 40%감소, 3ton에서 3%감소를 보였다. 즉시 처짐이 공사상의 위험성을 더 크게 하기 때문에 저판 15cm×15cm로 조금 큰 크기임에도 지지효과 있으므로 시무 적용 할 수 있다.
- 2) 20cm 각 저판 크기에서는 상용A형에 비해서 70%감소에서, 3ton에서 45%침하 감소를 나타내 시공에 적용하는 유효성을 알 수 있다.
- 3) 25cm 각 저판 크기에서는 상용A형에 비해서 71%감소에서 3ton에서 68%침하 감소를 나타내 장기 침하 감소에 대해서 가장 유효함을 알 수 있다.

추후, 다양한 상태의 토질에 대해 더 많은 실험을 하여 사전예측 프로그램을 개발 보급하여 현장실무자들이 저판 크기와 하중만 입력하면 유효한 형태를 선택할 수 있는 도구를 제공하는 연구가 필요하다 하겠다.

참고문헌

1. 조정옥, “파이프 서포트의 내력에 관한 연구”, 한양대 산업대학원, 2002
2. 이영욱·최순주, “파이프 서포트의 내력산정 방안”, 산업안전학회지 16권 1호, 2001. 3, pp.59-64
3. 이영욱, “Experimental Study on the Strength of Steel Pipe Support Over 4m”, 군산대학교, 공학연구소, 1999. 12, pp.361-366
4. 김성수, “파이프 서포트의 運用에 관한 現場調査 연구”, 대한건축학회논문집, 1997. 7. pp.81-88
5. 손기상, “아연도금 파이프 서포트의 사용년도에 따른 안전강도에 관한 실험적 연구”, 대한건축학회논문집, 1988. 11, pp.29-38