한국환경과학회 가을 학술발표회지 제15권(제2호), 228~231, 2006
Proceedings of the Korean Environmental Sciences Society Conference, Nov. 16~18, 2006

PE1)

낙차부 저감시설의 형태에 따른 유속저감 비교

권혁현*, 박용원[1], 박기범[2]
주)설봉 수자원부, [1]주)삼보기술단 환경사업부, [2]안동과학대학 건설정보과

1. 서 론

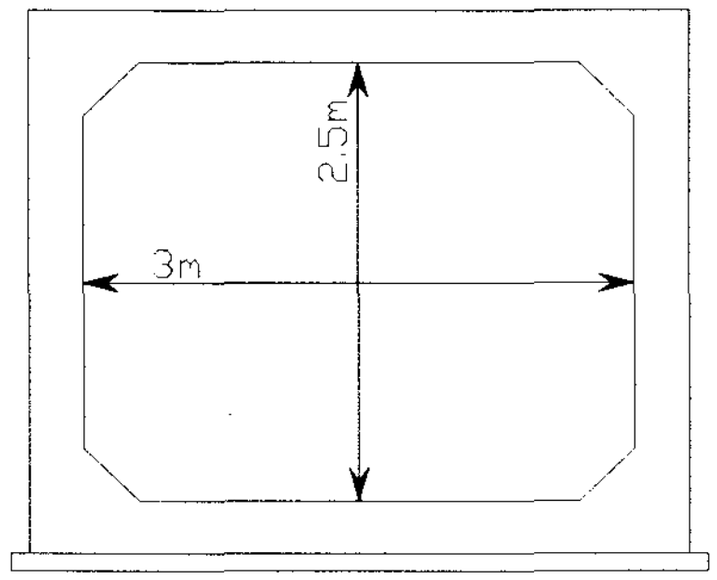
최근 산업의 발달로 인한 산업용지 부족해소 및 강원도 및 경기도 산간지역의 개발을 위해 최근 농공 단지 및 관광단지의 개발이 많이 이루어지고 있다. 산지성토로 인한 부득이한 단지의 낙차로 인해 지하 배수구조물 설치시 과대한 유속으로 관내 안정성에 많은 문제가 발생하고 있으며, 현재 관내 유속을 제어하기 위해 많은 낙차를 두어 설계 및 시공을 하고 있는 실정이다. 하수도시설기준에서는 관내의 유속을 최저 0.6m/s에서 최대 3m/s로 제어할 것을 규정하고 있다. 그러나 3m/s의 유속이하로 제어하기위해서는 현지여건상 불가능한 경우가 많아 일반적으로 설계에서는 4m/s를 기준으로 계획을 하는 경우가 많이 있다. 관내유속을 제어하는 가장 중요한 인자는 관거의 경사이다. 그러나 낙차부 하류의 경우 낙차로 인해 발생하는 빠른 유속의 영향으로 유속이 더 빨라져 낙차부에서의 유속을 저감시킬 필요성이 있다. 따라서 본연구에서는 다양한 낙차부 감쇄시설의 형상의 변화에 따른 수리검토를 통해 적정한 낙차부 감쇄부의 형상을 제안하고자 한다.

2. 검토 방법

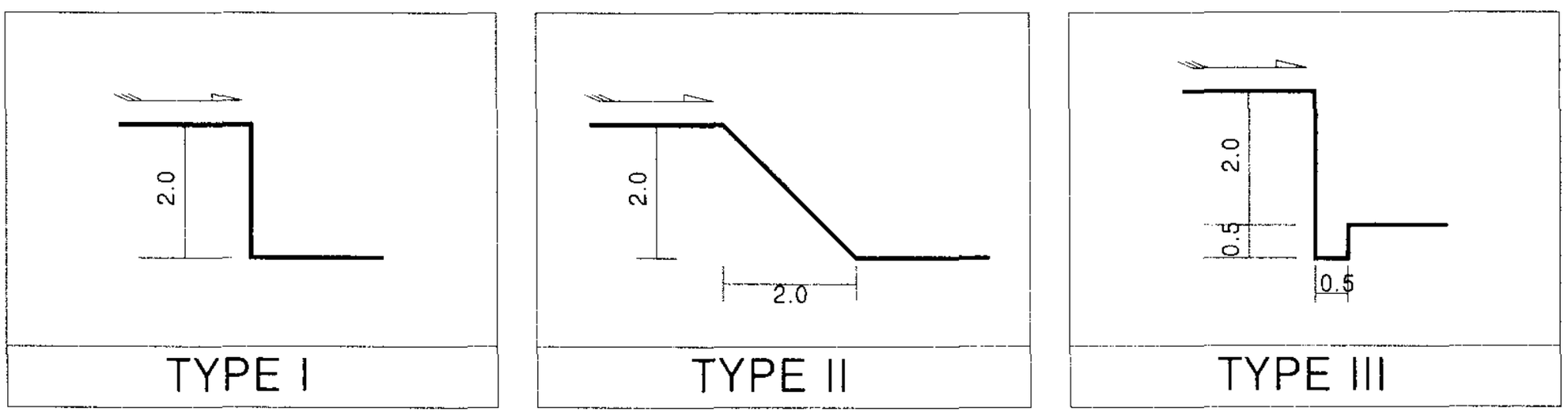
본 연구에서의 유속을 검토하기 위해 HEC-RAS를 이용하여 동일한 형태의 연속된 낙차를 가진 가상의 관거를 설계하여 적용하였으며, 검토조건은 다음표와 같다.

<표 1> 검토조건

설계인자	규격
관거규격	2.5 × 3.0 @ 1
설계유량	26.53 ㎥/s
관거경사	0.4%
조도계수	0.015
수리계산	HEC-RAS 3.1.1
흐름의 형태	혼합류



<그림 1> 관거규격



<그림 2> 낙차부 형태

3. 수위-유속 산정결과 비교

낙차공과 감쇄공의 형태에 따른 수위-유속을 비교하기 위하여 먼저 관거의 통수능은 Manning의 유속공식을 이용하여 제시된 관거경사에 대한 유속을 산정하였다.

<표 2> 관거 통수능결정

구간	규격			연장 (m)	통수단면적 (㎡)	조도계수 (n)	경심 (A/P)	관로경사 (m/m)	유속(m/s)		계획홍수량 (㎥/s)	통수능 (㎥/s)	비고
	B	H	EA						계획	계산			
1	3.0	2.5	1	50	7.50	0.015	0.68	0.004	3.33	3.26	25	24.45	NG
1	3.0	2.5	1	50	6.75	0.015	0.90	0.004	3.70	3.93	25	26.53	OK
1	3.0	2.5	1	50	6.00	0.015	0.86	0.004	4.17	3.81	25	22.86	NG

<표 3> TYPE별 홍수위산정결과

측점	홍수량 (㎥/s)	누가거리	홍수위 (EL.m)									비고
			TYPE I	TYPE II	TYPE III	TYPE IV	TYPE V	TYPE VI	TYPE VII	TYPE VIII	TYPE IX	
0	26	0	1.29	1.27	1.37	1.97	1.49	1.73	1.97	1.97	1.43	
0.499	26	49.9	1.15	1.15	1.22	2.45	1.31	1.46	2.44	2.42	1.26	
0.5	26	50	3.58	3.56	3.65	4.16	3.76	3.99	4.16	4.16	3.7	
0.999	26	99.9	3.42	3.42	3.48	4.63	3.56	3.68	4.62	4.6	3.52	
1	26	100	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	
1.5	26	150	6.85	6.85	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	

<표 4> TYPE별 유속산정결과

측점	홍수량 (㎥/s)	누가거리	홍수위 (EL.m)									비고
			TYPE I	TYPE II	TYPE III	TYPE IV	TYPE V	TYPE VI	TYPE VII	TYPE VIII	TYPE IX	
0	26	0	6.72	6.81	6.34	4.41	5.83	5.02	4.41	4.41	6.08	
0.499	26	49.9	9.09	9.08	8.53	3.85	7.81	6.87	3.88	3.9	8.17	
0.5	26	50	6.29	6.35	5.98	4.41	5.54	4.85	4.41	4.41	5.76	
0.999	26	99.9	8.49	8.46	8.02	3.89	7.46	6.77	3.91	3.93	7.75	
1	26	100	4.41	4.41	4.41	4.41	4.41	4.41	4.41	4.41	4.41	
1.5	26	150	3.86	3.86	3.88	3.88	3.88	3.88	3.88	3.88	3.88	

4. 결 론

본 연구에서 낙차부 감쇄공 형태별 유속검토결과 유속저감효과는 1차 감쇄부의 깊이가 가장중요한 요건인 것으로 나타났다. 시공상의 여건으로 1차 감쇄부의 깊이에 제한이 있을 경우 1차 감쇄부의 깊이를 최소한으로 하고 2차감쇄부를 두어 유속을 제어할수 있는 것으로 나타났다.

동일한 깊이의 다수의 감쇄부를 계획하는 것보다 1차 감쇄부를 깊게하고 2차감쇄부를 약간 단차를 두어 설계하는 것이 유속의 저감효과가 큰 것으로 나타났다.

추후 시행착오법을 통해 추가적인 모의를 한다면 낙차부의 높이에 대한 감쇄부 형태별 유속저감효과를 경험식으로 유도할수 있을것으로 판단되었다.

참 고 문 헌

이영화, 이창수, 박기범, 2004. HEC-RAS를 이용한 수위-유량곡선의 개선방안, 한국환경과학회 논문집, No. 13, Vol 9, 759~765.

Brunner, G.W., 2002. *HEC-RAS, River Analysis User's Manual, Ver. 3.1*, US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center(HEC).

이정규, 이창해, 1993. 수면곡선계산법의 적용에 대한 연구-HEC-2모형 이용을 중심으로 - 한국수문학회논문집, No. 26, Vol 3, 103~111.