

아파트 단지의 오수량 및 오탁부하량 산정에 관한 시험적 연구

○윤여진, 최진국, 전석준, 최명수, 방기웅

1. 서 론

가정에서 발생하는 생활하수의 오염물질은 공장폐수처럼 생물학적 독성물질을 함유하고 있지는 않지만 부영양화를 일으키는 질소, 인 등의 각종 오염물질을 포함하고 있다. 대한주택공사에서는 아파트 단지에서 발생하는 이러한 오염물질을 제거하여 수자원을 보호하기 위하여 단지내 오수정화시설을 설치해 왔다. 오수정화시설의 규모를 결정하고 처리효율을 높이려면 오수발생량과 오염물질의 농도를 알아야 한다. 오염원의 설계기준이 되는 1인당 오수발생량과 각종 오염물질의 오탁부하량을 결정해야 하는데 국내의 공동주택에서 실제 조사한 자료가 미약하여 일반적으로 환경부에서 고시된 기준인 설계원단위는 오수량 1인당 200l/day, 오수농도로 생물학적 산소요구량(BOD)은 200mg/l 을 적용하고 있다. 최근 생활수준의 향상과 식생활 및 생활패턴의 변화에 따른 급수사용량의 증대로 오수발생량은 크게 증가하는 추세에 있다. 또한 정부에서도 BOD, SS량 뿐만 아니라 질소, 인의 규제도 법제화 하였고 앞으로 수질환경에 대한 규제가 더욱 강화되리라 예상된다. 따라서 본 연구에서는 오수정화시설의 설계를 최적화하고 수질환경의 오염을 방지하기 위한 오수정화시설설계의 기초자료를 마련하고자 주공아파트 단지내에서 오수발생량을 측정하고 오탁부하량에 대한 시험을 실시 중이다.

2. 시험대상지구

시험대상지구는 수도권과 지방권으로서 장기폭기식의 오수정화시설을 갖춘 대전 둔산지구와 서울 대방지구 2개 지구를 선정하였다.

3. 시험항목 및 일시

시험항목은 단지내 오수정화시설로 들어오는 유입부분에 오수총유입량과 오탁부하량(BOD, COD, SS, TN, TP)을 가울철, 겨울철에 걸쳐 이미 실시하였고, 봄 및 여름시험중 봄철은 5월 초에 여름철시험은 8월초에 예정중에 있다. 시험일시는 각 지구에 대해서 토요일을 포함한 총 3일간 시험을 예정하여 대전 둔산지구는 금,일,수요일을 하였고 서울 대방지구는 목,일,수요일에 각각 시험을 실시하였다.

-
- 대한주택공사 주택연구소 단지토목연구부 연구원
 - 대한주택공사 주택연구소 단지토목연구부 과장연구원
 - 대한주택공사 토목설계처 대리
 - 대한주택공사 주택연구소 단지토목연구부 선임연구원
 - 대전산업대학교 환경공학과 교수

4. 각 항목에 대한 시험법

먼저 오수유입량 산정은 90° 웨어를 제작, 설치하였다. 산정식은 경험공식인 Gourley-Crimp공식을 적용하였다. 웨어수위는 조사원을 활용하여 하루 24시간을 3교대로 30분마다의 수위를 체크하여 총 오수유입량을 산정하였다. 또한 오락부하량산정에 있어서는 표준시험법을 적용하여 2시간마다 샘플을 채취하여 시험실로 차량으로 이동하였으며 심야시간(24:00~06:00)샘플은 아침시간에 취합하여 시험을 실시하였다. 서울 대방지구는 본 대한주택공사 시험실에서 실시하였고, 대전 둔산지구는 대전산업대학교 환경공학과 시험실에서 이루어 졌다.

5. 각 지구별 오수정화시설 제원

항 목	서울 대방지구	대전 둔산지구
세대수	1,543	1,403
정화시설 능력 (ton/日)	1,400	1,200

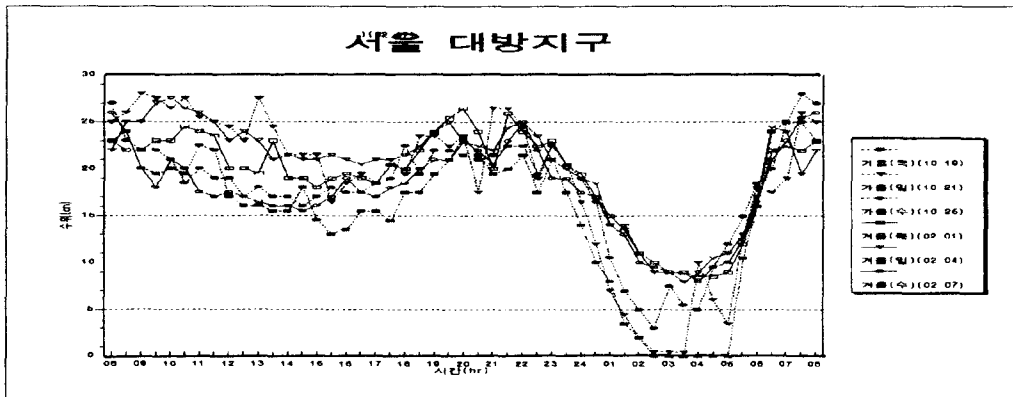


그림 1. 서울대방지구 가을,겨울철 시간에 따른 수위변화

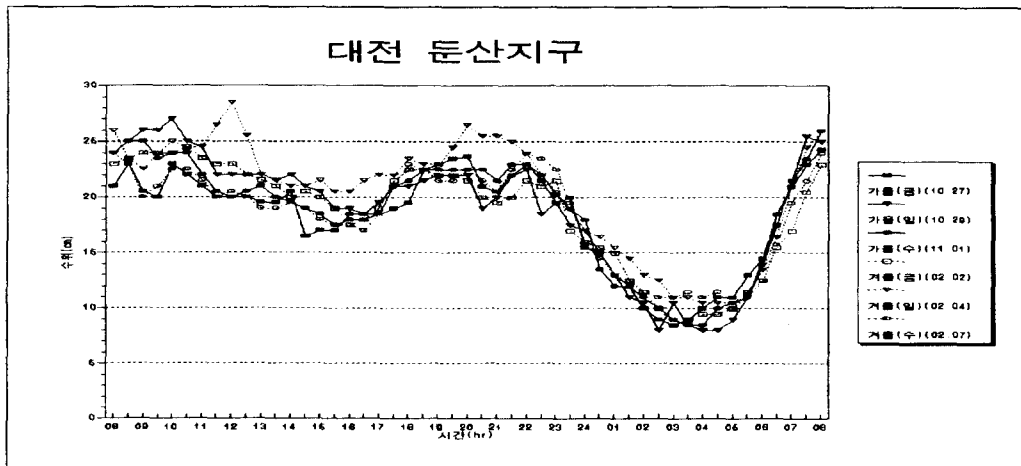


그림 2. 대전둔산지구 가을,겨울철 시간에 따른 수위변화

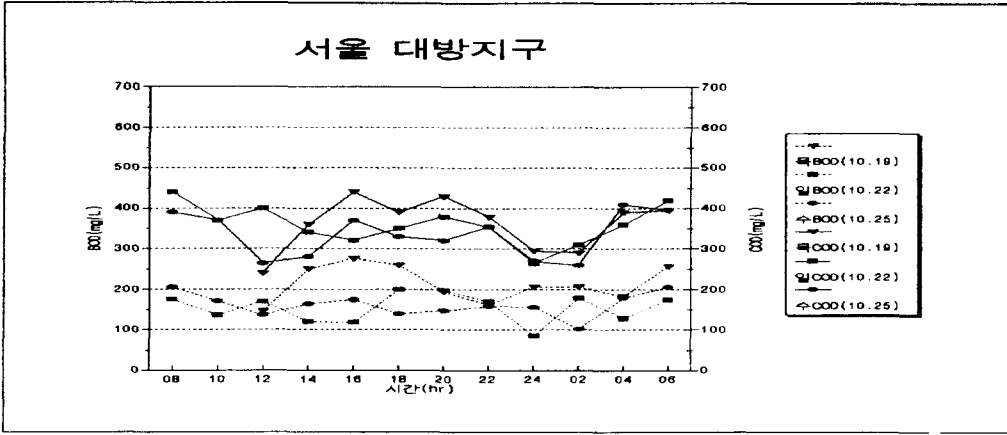


그림 3. 서울대방지구 시간에 따른 BOD/COD 가을철 변화

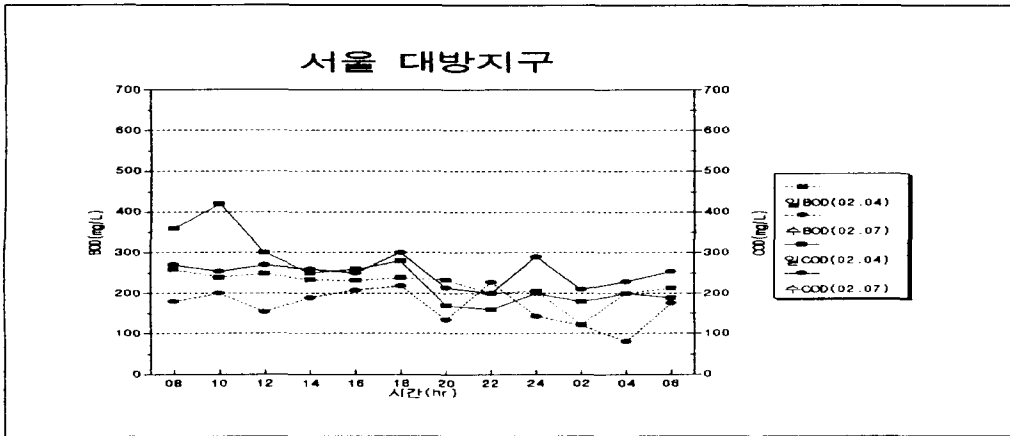


그림 4. 서울대방지구 시간에 따른 BOD/COD 겨울철 변화

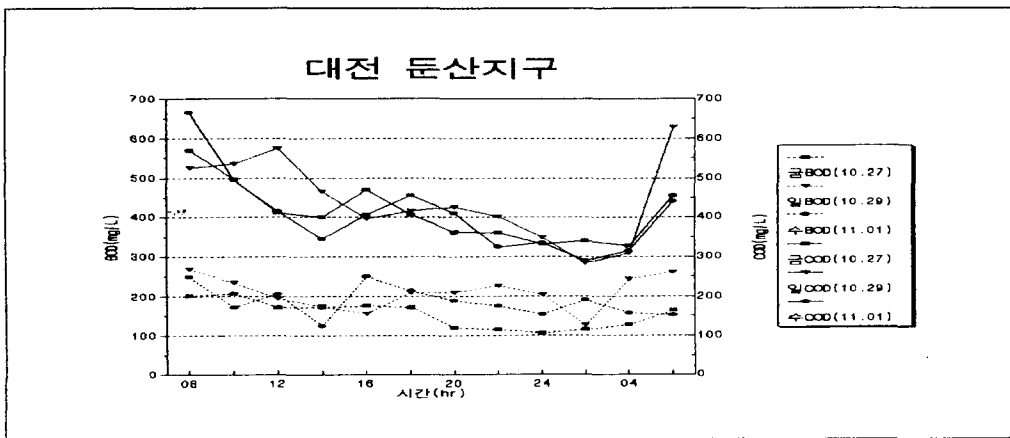


그림 5. 대전둔산지구 시간에 따른 BOD/COD 가을철 변화

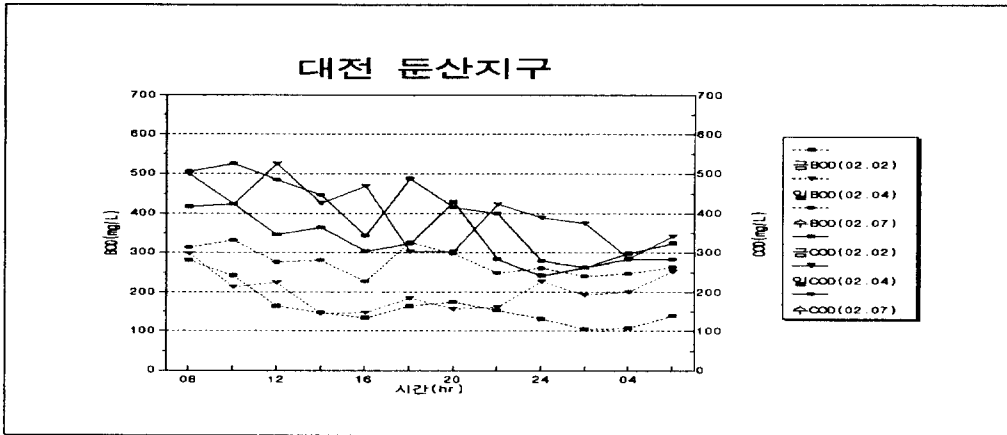


그림 6. 대전둔산지구 시간에 따른 BOD/COD 겨울철 변화

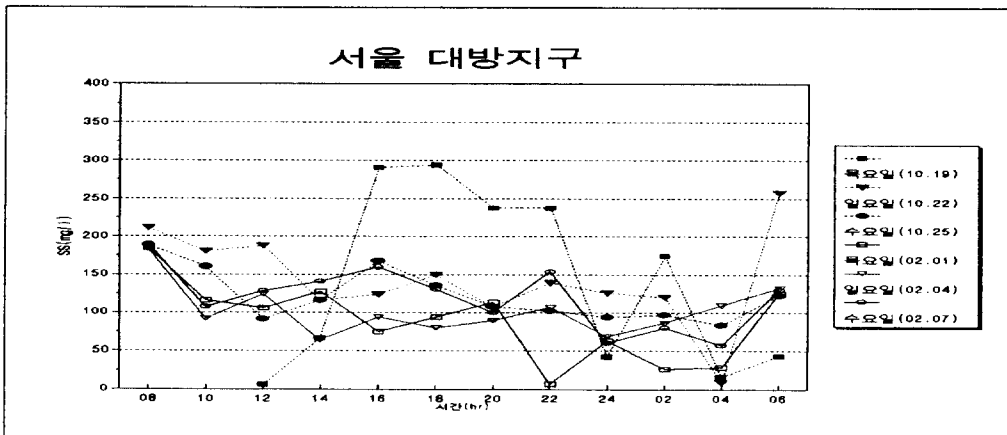


그림 7. 서울대방지구 가을철, 겨울철 부유물질 변화

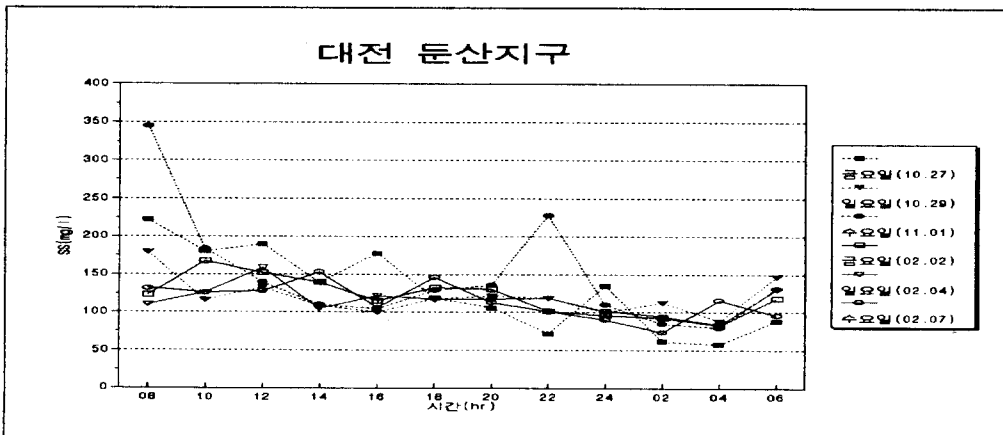


그림 8. 대전둔산지구 가을, 겨울철 부유물질변화

항 목	서울 대방지구						
	가 울			겨 울			
	목	일	수	목	일	수	
원단위(오수유입량)(L/day)	138	222	176	202	227	166	
BOD (mg/L)	최대값	276	200	206	-	259	228
	발생시간	16:00	18:00	08:00	-	08:00	22:00
	최소값	147	85	102	-	201	80
	발생시간	12:00	24:00	02:00	-	22:00	04:00
COD (mg/L)	산술평균	215	155	162	-	219	169
	최대값	440	440	410	-	420	300
	발생시간	16:00	08:00	04:00	-	10:00	18:00
	최소값	240	265	260	-	160	200
SS (mg/L)	발생시간	12:00	24:00	02:00	-	22:00	22:00
	산술평균	361	359	334	-	247	250
	최대값	294	258	188	185	183	190
	발생시간	18:00	06:00	08:00	08:00	08:00	08:00
오수유입량 총량(ton/day)	최소값	6	9	84	7	69	57
	발생시간	12:00	04:00	04:00	22:00	24:00	04:00
	산술평균	141	144	122	89	103	120
	최대값	855	1,375	1,091	1,250	1,405	1,026

항 목	대전 둔산지구						
	가 울			겨 울			
	금	일	수	금	일	수	
원단위(오수유입량)(L/day)	193	219	211	199	252	193	
BOD (mg/L)	최대값	207	269	249	280	297	331
	발생시간	10:00	08:00	08:00	08:00	08:00	10:00
	최소값	106	126	152	105	145	227
	발생시간	24:00	02:00	06:00	02:00	14:00	16:00
COD (mg/L)	산술평균	126	209	186	162	200	276
	최대값	569	630	665	430	525	525
	발생시간	08:00	06:00	08:00	20:00	12:00	10:00
	최소값	328	285	290	242	286	263
SS (mg/L)	발생시간	04:00	02:00	02:00	24:00	04:00	02:00
	산술평균	411	443	408	335	397	393
	최대값	222	179	345	167	159	153
	발생시간	08:00	08:00	08:00	10:00	12:00	14:00
N (mg/L)	최소값	58	89	80	83	84	74
	발생시간	04:00	04:00	04:00	04:00	04:00	02:00
	산술평균	129	121	138	121	116	115
	최대값	62.0	62.4	57.4	53.2	58.8	45.9
P (mg/L)	발생시간	06:00	06:00	04:00	08:00	08:00	08:00
	최소값	13.9	16.6	9.5	19.6	16.7	11.2
	발생시간	12:00	20:00	12:00	14:00	16:00	02:00
	산술평균	33.7	35.0	24.0	35.2	33.0	22.2
오수유입량 총량(ton/day)	최대값	10.3	10.1	10.8	3.3	3.6	4.3
	발생시간	04:00	24:00	24:00	08:00	02:00	08:00
	최소값	1.0	1.6	3.4	2.7	2.8	3.3
	발생시간	12:00	20:00	18:00	22:00	12:00	14:00
산술평균	4.3	5.9	7.3	3.0	3.1	3.8	
최대값	1,085	1,233	1,186	1,120	1,418	1,085	

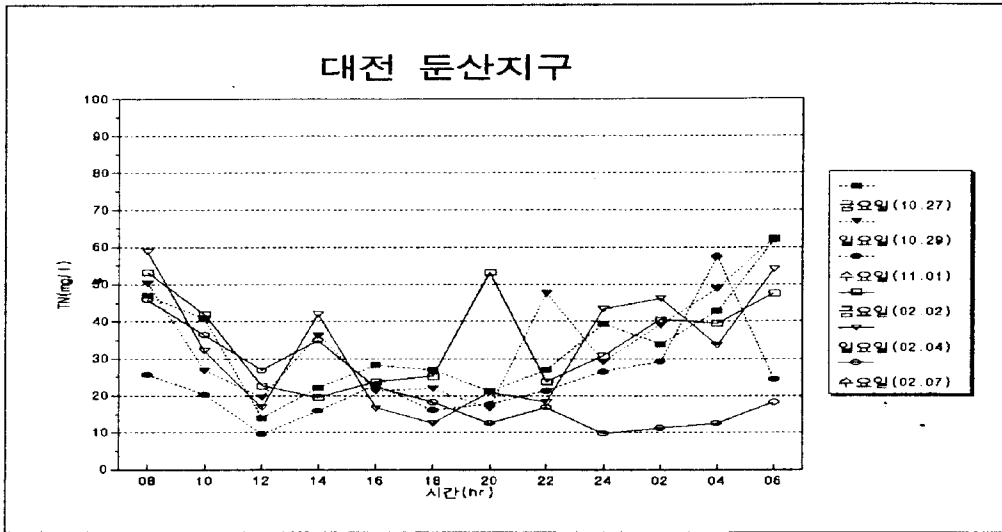


그림 9. 대전둔산지구 가을.겨울철 질소변화

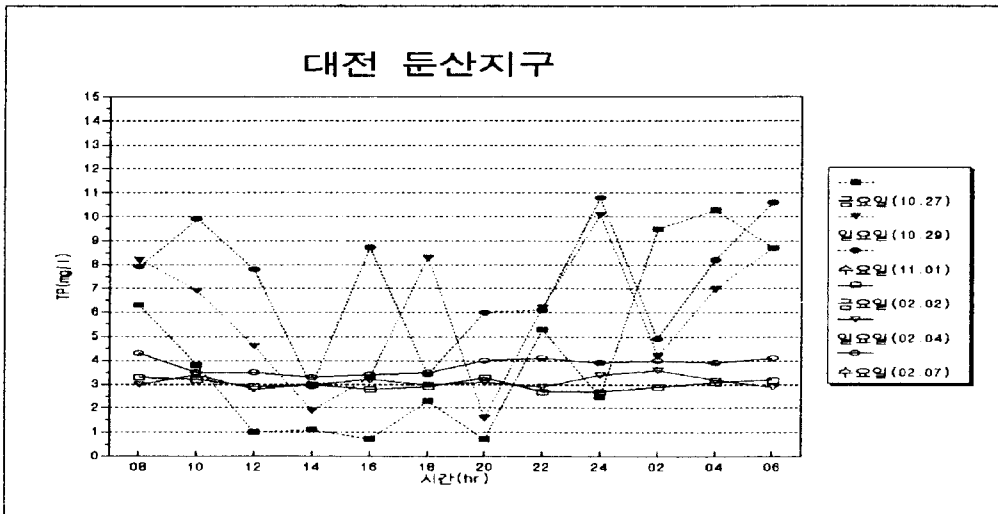


그림 10. 대전둔산지구 가을.겨울철 인변화

7. 결론 및 추후 연구사항

현재 시험은 2계절(95년 가을, 겨울철시험)을 마친 상태로 봄철 및 여름철 시험은 각각 5월과 8월초에 실시예정중에 있다. 아직 두계절 시험이 남아있으므로 금년 여름이 끝나면 전계절에 대한 각종 자료들이 취합되어 아파트 거주인구에 따른 하수발생 원단위를 알 수 있을 것이다.

주택공사는 본 연구를 통하여 획득한 자료들을 아파트 단지내 오수정화시설에 대한 예비설계자료로 활용하고자 추후 지속적인 시험을 계속 실시하여 자료를 축적할 예정이다.