

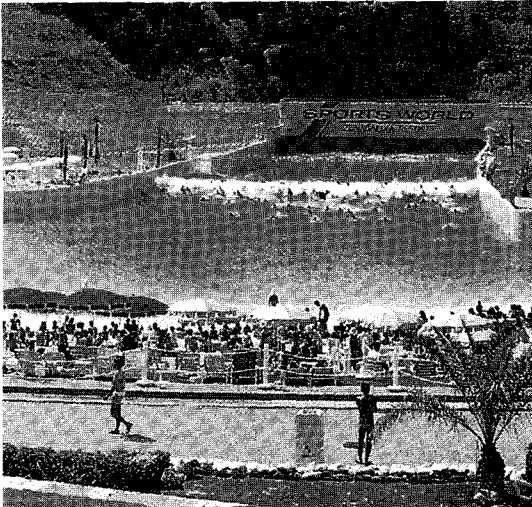
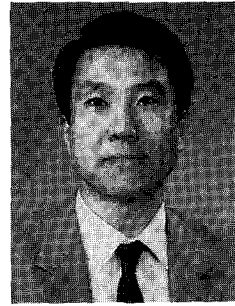
WATER PARK 설계 및 시공

연재 ①

이창수/협진기술개발(주) 상무

글 실는 순서

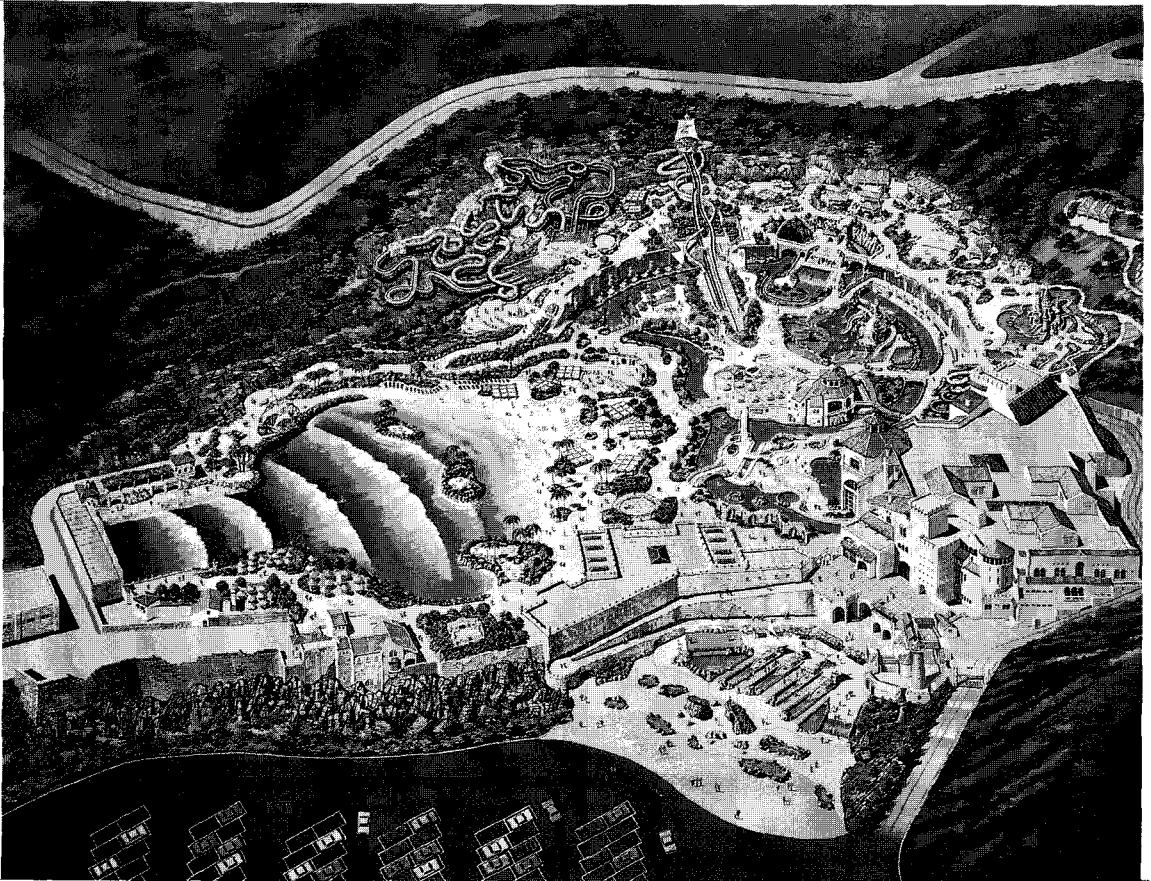
1. WERTER PARK 시설의 설계(이번호)
2. WERTER PARK 시설의 시공
3. WERTER PARK 시설의 유지관리



1. 개요

과거 몇년 전만 해도 수영은 골프와 함께 귀족 스포츠로 분류되었으나 그동안 수영인구의 꾸준한 증가와 더불어 수영시설도 지속적으로 증가하면서 대중을 대상으로 하는 수영장만 해도 국내에 700여개에 이르고 있으며, 수영장을 찾는 인구는 연간 600~700만명에 이르는 것으로 추산되고 있다.

최근들어 국가경제의 침체로 인해 수영인구가 잠시 주춤해 있는 상태이나 선진국의 경우 스포츠 및 건강 욕구의 증가 추이에 따라 수영인구도 증가하고 있음을 감안할 때 이는 일시적인 현상으로 보인다. 수영은 관절등에 무리를 주지 않고 전신 운동을 할 수 있을 뿐만 아니라 많은 운동



용인 에버랜드 워터 파크 조감도

량을 얻을 수 있고 가족이 함께 즐길수 있는 스포츠로서 증가세를 곧 회복할 것으로 보여진다.

그동안 수영장은 25M 정규 각종 풀 위주로 전신 운동을 하는 기조를 유지해 왔으나 최근들어 수영이 가족 레저의 개념으로 정착되자 풀도 다양한 형태로 변화되는 추세이다.

사회체육의 발상지인 독일에서는 이미 오래전부터 강습위주의 풀보다는 각종 물놀이 시설 즉, 아쿠아로빅풀(Aquarobic pool), 윙풀(Whirl pool), 마사지풀(Massage pool), 어드벤처풀(Adventure pool), 파도풀(Wave pool),

슬라이더(Slider)등의 다양한 기능을 갖춘 풀로 변신하여 가고 있다.

국내에서는 지난 '96년 용인에 EVERLAND WATER PARK가 개장된 이래 '97년 설악 WATER PIA, '98년 상록리조트 등의 개장으로 인기가 치솟자 수영장의 지각변동이 예고되고 있다.

이러한 초대형 물놀이 시설의 인기가 증가함에 따라 서울 시내의 수영장에서도 이러한 개념의 풀을 도입하여 여의도의 S-스포츠, P-Fitness Club, C-Fitness Club등에서도 시도

하여 회원들로부터 매우 좋은 반응을 얻고 있다.

따라서 이러한 물놀이 시설의 증가가 점차 확산될 것으로 보여져 이러한 시설의 설계 및 시공상에 있어 고려해야 할 요소들을 중심으로 살펴보고자 한다.

2. 수영장 수처리의 특성

수영장이나 물놀이 시설등은 그 물속에 수많은 인원이 이용하므로 살아 있는 물이 되어야 한다. 특히 대부분 수영을 하면서 0.2~0.4 l 정도의 물은 마시게 되므로 인체의 건강상 더더욱 영향을 주어서도 안된다.

따라서 인체에 해를 미치지 않도록 유지하기 위해서는 염소는 물론 산화력이 탁월한 오존(OZONE)을 활용하는데, 염소 및 오존이 함유된 습한 공기는 철을 비롯한 각종 건축물의 부재들을 부식시켜 수명 연한을 단축시키는 단점도 있다.

스포츠센터나 물놀이 시설 공사에는 수십에서 수백억원의 많은 예산이 투입된다. 이 중 수처리 장비에 투입되는 예산은 불과 5~10% 정도에 불과하다. 그러나 이 시설물의 수명(LIFE CYCLE)기간 중 유지비용 투입은 전체 건물의 유지관리비에서 연간 50~60% 정도로 투입된다. 따라서 계획당시 운영방식에 따른 SYSTEM 선정 및 재질선정, 시공관리등은 유지관리비의 증감에 큰 영향을 미친다.

3. 설계시 유의 사항

POOL의 SYSTEM 선정은 운영방식이나 대상고객, 원수의 조건등에 따라 기획설계 당시부터 면밀한 검토를 한후에 확정된다. 그러나 인식 부족으로 인해 실시설계 단계에서 검토 되는가 하면 심지어 시공과정에서 운영방식과 맞지 않아 전면이 걸쳐 재검토되는 경우를 종종 접하기



도 한다. 따라서 설계에 들어가기 전에 검토되어야 할 항목들을 소개하고자 한다.

1) POOL 용도 또는 여건에 따른 검토

(1) 환경여건 : 실외 Pool, 실내 Pool (하계 전용, 동하계비용)

(2) 사용원수 : 담수 Pool, 해수 Pool, 온천수 Pool

(3) 이용자 : 성인 Pool, 어린이 Pool, 유아 Pool, 고객용, 불특정 고객용

(4) 공인여부 : 규격 Pool, 비규격 Pool

(5) 용도 : 일반 Pool, Skin Scubar Pool, 유수 Pool, 파도 Pool, 서핑 Pool, Slide Landing Pool, Adventure Pool 등

(6) 운영방식 : 회전전용 Pool, 공공용 Pool, 교육용 Pool, 레저 Pool, 병원치료용 Pool, 가정용 Pool

(7) 특수설비 : 수심조절 Pool, 다목적 Pool, Whirl Pool

2) POOL 재질 및 마감재 선정

(1) 재질 : 콘크리트조, STS조, FRP조

(2) 마감 : 타일, 특수도료 LINING

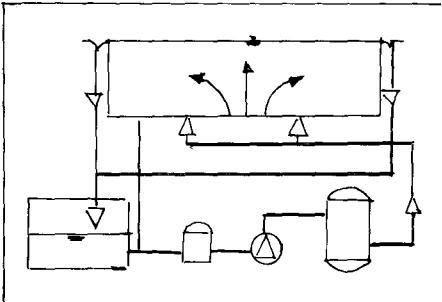
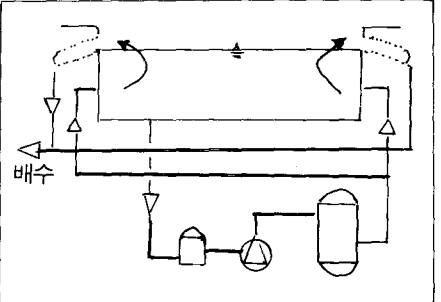
3) 방수대책

(1) 구체분리 : Expansion joint

(2) 고밀도방수 콘크리트

(3) Sheet 액체방수제

4) 급수순환 방식에 따른 분류

구분	바닥 공급+오버 후로	측면 공급+바닥 리턴
순환방법		
내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 수영장의 바닥에서 공급하여 오버후로 시키므로 수영장내의 이물질(때 등은 수면에 부상하므로 쉽게 오바 시켜 제거할수 있음) 2. 수영장 상부면까지 물이 넘쳐 흐르므로 시각적으로 넓게 보이고 산소와 접촉 면적이 넓어진다 3. 수면 상부에 존재하는 염소 잔류가스 등 오염된 공기를 쉽게 제거시킬 수 있다 4. 수영 경기 특히 국제 경기시 바깥라인에 위치한 선수에게 수영장 벽면에 부딪쳐 되돌아 오는 물의 파장에 의한 방해요인 극소화 5. 수영객 투입시 넘치는 물이 전량 비란싱 탱크로 회수되므로 물의 손실이 없다 6. 여과 살균된 수영장 물이 수영장 각 부분에 고루 공급이 된다 7. 수영장의 벽을 관통하는 슬리브 숫자가 적어 사후 누수가능성 최소화 8. 현재 대다수의 신설 수영장이 이 방법을 선택하고 있으며 세계적인 수영경기장 역시 이 방법을 선택하고 있다 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 수영장 측면에서 공급하여 바닥으로 리턴되므로 실제 수영장의 오염물, 때 등은 상부에 뜨므로 제거가 어려움 2. 수영장의 동시 인원이 투입시 투입 인원 만큼의 체적의 물이 오버 후로우 되어 배수되므로 물의 손실이 크다 3. 수영장의 구조가 상부와 같이 될 경우 수면 상부의 건축물 만큼의 건축비 상승과 그릇같은 효과로 염소가스등이 표면에 잔류되어 호흡시 인체에 접촉되므로 보건 위생상 유해하다. 4. 수영경기시 바깥쪽 라인의 선수는 벽면에서 되돌아오는 물의 파장에 의한 저항으로 기록에 차이가 있어 국제 경기장에서는 인가가 되지 않는다 5. 여과 살균된 수영장물이 일부분만 순환되고 중앙 상부쪽에는 항상 정체 현상이 발생되어 균일한 수질관리가 어렵게 된다. 6. 수영장의 모든 노즐 취부시 콘크리트 슬리브 개소가 많아 누수 가능성이 높음 7. 수면과 수영장 바닥과의 높이차에 의하여 사각면이 생기게 되어 수영객이 벽면 가까이에 있을 경우 위에서 뛰어들어오는 수영객과 부딪칠 수 있는 등 안전성에 문제가 있다.

5) 시스템별 여과 및 살균방식에 따른 비교

방 식	오존 처리 방식	염소 살균 방식	소량 오존 방식	
수처리 과정				
여과	여과기	인터필트 복합여과기 (Interfilt Multimedia Filter)	인터필트 다층여과기 (Interfilt Multilayer Filter)	인터필트 다층여과기 (Interfilt Multilayer Filter)
	여과속도 (LV)	35 M/Hr 하이드로 필터층 (다공성 특수 여과재) 입상 활성탄층 모래층(小, 中, 大) 小 자갈층	50 M/Hr 하이드로 필터층 (다공성 특수 여과재) 모래층(小, 中, 大) 小 자갈층	50 M/Hr 하이드로 필터층 (다공성 특수 여과재) 모래층(小, 中, 大) 小 자갈층
	여과성능	0.01마이크론 이상의 오염물질 여과 맛, 냄새, 색 제거 오존에 의하여 산화된 유기물, 무기물질 여과 잉여 오존 제거	0.01마이크론 이상의 오염물질 여과	0.01마이크론 이상의 오염물질 여과
	운전단계	여과 → 역세 → 세척 → 여과	여과 → 역세 → 세척 → 여과	여과 → 역세 → 세척 → 여과
	역세시간	1일 1회 6-7분	1일 1회 6-7분	1일 1회 6-7분
	내부도장	내오존 특수 Painting	Epoxy Painting	Epoxy Painting



방 식	오존 처리 방식	염소 살균 방식	소량 오존 방식	
오 존 발 생 장 치	오존발생방법	CD(무성방전)	-	UV(자외선) 또는 CD(무선방식)
	오존발생량	10gr/hr ~ 600gr/hr	-	1gr/hr ~ 8gr/hr
	오존/물혼합량	0.8 ~ 1.0ppm(DIN 19643 규정)	-	0.05ppm미만
	공급전원	380V, 3 ϕ	-	110V 또는 220V, 1 ϕ
	운전방법	미크로디아그램에 의한 편이성 극대화 전계통 Micro Processor에 의한 제어방식 발생량 수동조절 Ozone Sensor에 의한 자동조절(선택사양)	-	ON-OFF 기능 발생량 자동 조절 불가
유리잔 류염소 농도	유리잔 류염소 농도	0.2 ppm이상	0.4 ~ 1.0ppm	0.02 ppm이상
	콘트롤 방식	정량주입장치, 잔류염소 Sensor, 콘트롤러에 의한 자동 콘트롤	정량주입장치, 잔류염소 Sensor, 콘트롤러에 의한 자동 콘트롤	정량주입장치, 잔류염소 Sensor, 콘트롤러에 의한 자동 콘트롤

방식	오존처리방식	염소살균방식	소량오존방식	
염 소 살 균 관	특 성	적량 오존 투여로 완벽한 살균 및 이물질 산화 음료수 수준급의 수질 유지 오존발생 장치의 고품질에 따른 가격 고가 투자비 고가 각종 실내 수영장 수 처리에 적합	특수 여과제인 하이 드로필트를 사용하여 여과 성능이 우수하여 역세 시간이 짧음 여과재를 지속적으로 교체없이 사용(연간손실 약3%) 조작이 간편함 (자동 조작은 선택 사양임) 투자비 저렴 옥외 수영장 수처리 등에 적합	미량 오존 투여로 국부적 살균 및 이물질 산화 오존 발생기가 소오량임 투자비 저렴 연수원등 영업 목적이 아닌 소규모 수영장이나 목욕탕 수처리에 적합
	적용분야	규격 멤버풀, 호텔풀 수처리 공공용 실내 수영장 수처리 스포츠센터 수영장 수처리 경기용 실내 수영장 수처리 기타 각종 실내 수영장 수처리	옥외 수영장 수처리 실내수영장 수처리 지하수 수처리 음료수 정수 처리 산업용 폐수 처리 해수처리 기타 일반 수처리 분야	사우나 및 대중목욕탕 수처리 가정용 실내풀 수처리 소형 멤버풀, 호텔풀 수처리 냉각탑 수처리 수족관 수처리
	투자비	고가	저가	중가

6) 순환량의 결정

(1) 국내규정

① 순환여과식 : 1일 3회 이상 여과기를 통과 하여 정수할 것

② 환 수 식 : 3~4일마다 주기적으로 완전 교체할 것

(2) 국내 규정은 최소 한도의 기준이며, 영업 적으로 대고객 SERVICE측면에서 볼 때 일반적으로 2.5시간~3시간에 1회 순환시키는 기준으로 설계하게 된다. 그러면 1일 15시간 운영한다고 볼때 5~6회 순환되면 적절한 것으로 보인다.

7) 수처리 기계실

(1) 수영장보다 1개층 아래 위치하는 것이 최적이며, 4.5m 이상의 층고를 확보하여야 하고 고가장비들의 내구성 유지를 위하여 반드시 최적의 환기 시설을 갖추어야 한다. 특히 주의하여야 할것은 기계실이 지하에 있는경우 규모에 따라 다르지만 약 10분 동안에 15~25m³ 정도의 역세 용수가 1일 1회 배출되므로 이를 저장할 수 있는

SUMP PIT를 반드시 확보하여야 한다.

8) 역세용수 회수장치

과거 에너지를 생각하지 않을 때 대부분 넘치는 물은 버렸었다. 따라서 수영장에서는 많은 양의 물을 사용하는 곳으로 인식되어져 왔다. 그러나 개선된 수처리시설에서는 역세용수 외에는 버리는 물이 없으며 최근에는 역세용수마저도 재활용 하는 방향으로 적극 강구하고 있어 유지 관리비 절감에 매우 효과적인 운영을 하고 있다.

9) BALANCING TANK 선정

BALANCING TANK는 규모에 따라 25~35m³ 정도의 물을 저장한다. 염소GAS와 수분이 함께 증발되어 각 부의 보강재를 부식시키므로 일반 고가수조에 비해 내식성 재를 선정해야 하며 고강도의 보강재를 구비해야 한다. 특히 수처리 기계실에는 고전압의 전류가 흐르고 있으므로 안전측면에서 TANK의 선정은 매우 중요하다.

* 다음호에 이어집니다 *