

水泳場 (POOL) 設計의 實際

金 大 魯

(韓美建築技術公社)

1. 序論

東西古今을 통하여 우리 人間의 最高의 幸福은 健康 이라고 말한다. 오늘날과 같이 高度의 文明과 産業發展 에 따라 우리 周圍環境은 自然으로부터 人爲的인 環境과 公害汚染의 環境으로 變다. 이러한 環境속에서 人間은 健康을 維持하기 爲하여 一般 스포츠와 함께 水泳도 날로 增加하고 있다.

우리나라는 옛날부터 3面이 바다에 둘러 싸여 좋은 海水浴場 河川湖水 개울 등에서 水泳할수 있었으나 最近에는 工業團地造成 住宅團地造成 住宅 및 土木建設의 增加 農藥使用 工場廢水下水 등으로 水質은 汚濁되어 바다, 河川, 개울할것 없이 점차 水泳할수 있는 場所를 喪失하게 되므로 Pool場 建設이 全國의으로 增加되고 있다. 水泳은 Sport로서 또는 Recreation으로서 國民大衆에게 親近感을 주고 있고 最近에는 Leisure 産業으로 發展되고 있다.

그러나 풀은 規則計劃使用材料管理方法 등이 從來의 것과는 變化되고 있다. 예를 들면 國際水泳連盟(F. I. N. A.)의 規約의 改正 韓國水泳協會의 改則 등이다.

從來에는 競泳풀 一般的이었으나 最近에는 Leisure Pool이 增加되고 있고 또한 構造도 R. C造에서 鋼板풀 (Steel Sheet Pool), P. C. 풀 (Pre-Stress Concrete Pool), 비닐풀 (Vynil Pool), 나이론풀 (Nylon Pool) 등으로 發展되고 있다. 여기서 言及하고 싶은것은 풀 設計의 基本的事項과 設計監理 등에서 體得한 事項을 讀者들과 研究하고 싶다.

2. Pool의 歷史的 背景

世界最古의 Pool로서는 紀元前 3,000年 印度의 길이 13m×폭 7.5m×깊이 2.5m의 水槽를 만든것이다. 이 水槽는 벽돌과 돌로 쌓은 것으로서 그 水槽의 壁두께는 1m로서 外側은 벽돌로서 保護되어 있었다고 한다. 紀元前 500年項의 古代그리스는 物理實驗에 사용되었던 水槽가 있었다는것이 文獻에서 發見되었고, 1世紀頃에는 英國의 Bath에 길이27m×폭1.3m 程度의 Pool이 建造되었고 아직도 물을 담아두고 있다고 한다. 로마時代에는 水浴 Pool이 各地에서 建造되었고 Caracalla에는 丈浴場이 豪華롭게 만들어져서 一時에 3,000名을 收容했다고 한다. 로마 滅亡과 그리스도敎의 新興에 의하여 이와같은 浴場은 없어지고 그後18世紀頃부터 英國의 海邊에는 海水浴이 盛

行되었고 一部貴族들은 Pool場 建設을 流行시켜 水泳이 發展되었고 1846년에는 水泳에 關한 法律이 制定되고 1889년에는 아마추어水泳協會 (Amature Swimming Association)가 創立되었다. 그리하여 스포츠로서의 水泳은 英國이 가장 오래되었다고 한다. 英國에서의 Pool은 當國 初場으로서 屋內Pool의 觀念으로서 發展되었으므로 水泳場은 Swimming Pool이 고 하지않고 Swimming Bath라고 불렀다고 한다.

그러면 우리나라에서는 어떠한가?

가장 最古의 것으로서는 1928年 東崇洞에 所在하고 있던 京城帝大 (文理大)에 길이 25m의 Pool이 있었고, 1929년에는 西水庫 (現在 美 8軍駐屯)에 鐵道Pool, 길이 25m, 1933년에는 서울運動場에 50m의 Pool (現在使用中)이 建設된것이다. 參考로 記述하면 日本의 最古의 Pool은 1915年 御大典記念事業으로 建設한 旧大阪府立茨木中學校의 Pool이다.

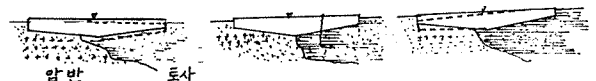
3. Pool 建設의 立地條件

1) 地質 및 地盤

地質이 全般的으로 硬質이 理想的이나 Pool로서 選定되는 場所는 一般的으로 排水條件이 나쁘다든가 地盤의 支耐力이 弱한 空閑地가 大部分이다.

Pool은 一般 土木構造物과는 달라서 큰 地盤支耐力을 必要하지는 않는다. 地質이 均等한 土質 即 支耐力이 弱한 地盤이라도 一定한 支耐力이 바람직하다.

萬若 그 地盤의 一部가 岩盤土砂와 같이 異質의인 地盤으로 形成되는 경우는 Pool의 構造物은 不同沈下 (그림 1) 균열 (그림 2) 또는 그 Pool 自体가 한쪽으로 기울어지는 예 (그림 3)가 혼이 있다. 特히 Pool 建築設計는 드시 地質專門家에게 地耐力檢査를 받아 그 資料에 依하되 그 個所는 4 Corner와 中心部를 檢査하는것이 바람직하다.



(그림 1)

不均沈下

(그림 2)

龜裂

(그림 3)

한쪽으로 기울어짐

2) 地下水位

Pool의 設計에 있어서는 事前에 地下水位를 調査하지 않으면 안된다. 地下水位를 調査하지 않고 設計하 므로서 施工中 Pool底面이 떠올라온다든가 또는 Pool의 側壁 (Side wall)에 水圧이 作用하므로서 側壁에 구열이 發生되며, 地下水의 水位가 上昇되어 排水가 되지않는 경우가 종종 볼수 있다.

3) 位置選定

學校Pool은 一般的으로 運動場의 한모서리에 定하는 경우가 많으므로 安全監視가 소홀하여 死故가 發生하는 例가 많다. 그러므로 사람의 視野가 넓은 場所를 選定하는 것이 바람직하다. 그러나 校舍에 너무 近接하면 授業에 支障이 있으므로 可能한 限 體育館이 있으면 이것과 機能的으로 連結되도록 位置를 選定하는 것이 理想的이다.

公共 Pool 또는 營利를 目的으로 하는 Leisure Pool를 建設하는 경우는 交通體系, 駐車場, 또는 自然景致, 展望等을 充分히 考慮해야 한다. 特히 레저풀이면 더욱 上記 事項을 充分히 研究檢討를 해야한다.

4) 水源 및 水質調査

一般的으로 25m풀의 水量은 約 400t, 50m풀의 水量은 1,500t의 水量이 必要하다. 이 水量이 얼마나 많은 물이냐를 먼저 우리는 認識해야한다. 表 1에서 보여주는 것처럼 이表는 家庭用(飲料, 料理, 沐浴, 洗濯, 清掃其他), 營業用(沐浴, 湯料理店, 魚物店, 其他), 公共用(鐵道, 港灣, 官庁, 公園, 道路, 其他), 工業用 等に 使用된다.

따라서 人口 10,000名의 洞內에서 25m풀이 建設되었을 경우 물 1t은 1m³이고 1m³는 1,000ℓ이므로 表1에서 400t × 1,000ℓ / 100ℓ ~ 150ℓ = 4,000名 ~ 2,667名이므로 1日 4,000名 ~ 2,667名에게 給水할수 있는 水量이다.

(표 1) 1人당 1日最大給水量의 標準

計劃給水人口	1日 最大給水量
10,000名 以下	100~150 ℓ
50,000名 以下	150~250 ℓ
500,000名 以下	250~350 ℓ
500,000名 以上	350 ℓ 以上

人口 50,000名의 都市에 150m풀이 建設되었을 경우 表 1에서 15,000t × 1,000ℓ / ℓ ~ 250ℓ = 10,000名 ~ 6,000名으로서 1日 10,000名 ~ 6,000名에 給水할수 있는 水量이다. 따라서 中小都市에 풀을 建設하여 市民給水에 不足 現象을 일으켜 풀使用禁止가 되는 경우가 있을수 있으므로 水源의 水量, 水質 및 上水道水圧等을 充分히 調査하지 않으면 안된다. 그런데 入替式풀(Water Exchange Pool)은 5~7日마다 물을 交替하지 않으면 안되므로

이 方式은 水源이 豊富한지 않는 地域에서는 高價이긴 하지만 循環淨化方式을 採用하는 것이 必要하다. 水源으로서 地下水 또는 개울물 上水道等이 있지만 上水道는 水 処理가 되었으므로 上水道를 使用하는 것을 原則으로 하는 것이 좋다. 地下水 또는 개울물은 不純物을 包含하고 있고, 非衛生的인 菌이나 鐵分, 單간분이 있으므로 Pool의 水質이 變色되기 쉽다.

4. Pool의 種類

1) 使用上의 分類

- 가. 幻兒풀(Baby Pool), 어린이풀(Chrl dren Pool) 나. 레저풀(Leisure Pool), 流水풀(Flowing Stream Pool) 波濤풀(Wave Pool), 미꾸름풀(High-Slide Pool), 폭포풀(Falling Pool).
- 다. 競泳풀(Lace Pool), 다이빙풀(Diving Pool), 싱크로나이스풀(Synchronized Pool), 水球競技 用풀(Water Baller Pool).
- 라. 醫療用풀(Medical Pool)
- 마. 家庭用풀(Housing Pool)

2) 지붕有無에 依한 分類

- 가. 屋外풀(Out Door Pool), 屋內풀(In Door Pool)

3) 水源에 依한 分類

- 가. 上水道使用풀(Supply Water Pool)
- 나. 地下水使用풀(Well Pool)
- 다. 河水使用풀(StreamPool)
- 라. 海水使用풀(Sea Pool)
- 마. 湖水使用풀(Lake Pool)

5. Pool의 計劃

1) 풀軸의 方向

屋外풀에 있어서는 競技運營上 풀의長軸을 南北을 採 択하는 것이 合理的이다.

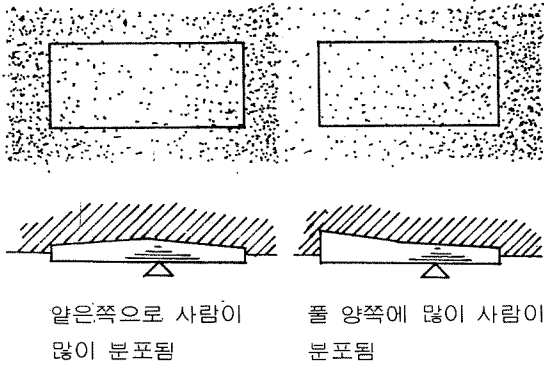
다이빙풀은 뛰어내리는 方向을 東西軸을 取해서는 안 된다. 이것은 競技者의 눈에 直射光線을 避하기 爲해서 이다. 屋內풀은 日光利用을 爲해 풀長軸을 東西를 取하는 것이 좋다.

2) Pool의 水面積

풀設計에 있어서 水面積이 넓은것은 建築士로서는 바람직한것이지만 敷地 또는 工事費로 因하여 그 限界가 있다. 그러나 그 利用上 어느程度의 Pool Side의 廣場은 반드시 必要하다. 一般的인 풀에 있어서는 水泳者와 풀사이드에서 休息하고 있는 者와의 比率은 1 : 2 ~ 1 : 3 程度이다.

그러므로 敷地가 制限되어 있는 경우 풀水面積을 比較的 작게 設計하는 것이 利用上, 經濟上 有利하다. 그러므로 풀사이드는 적어도 풀水面積과 同一하게 잡지 않으면 안된다. 또한 풀을 얕게 建設하면 풀에서 水泳하는 水泳

자가 많고, 깊은 부분과 얇은 부분의 풀 내에서 수영자의 분포는 그림 4와 같이 자연히 얇은 부분의 풀장과 그 풀 사이에 사람이 많이 몰리게 된다.



(그림 4)

풀장에서의 1인당占有하는面積은 表와 같다.

3) Pool의水深

가. 学校풀의水深 풀

가. 幻児풀 0.3m~0.7m

나. 国民学校 0.8m~1.2m

다. 中学校 0.9m~1.4m

라. 高校大学 1.2m~1.7m

나. 競泳풀 1.3m~1.8m

다. 一般水浴풀 0.5m~1.5m

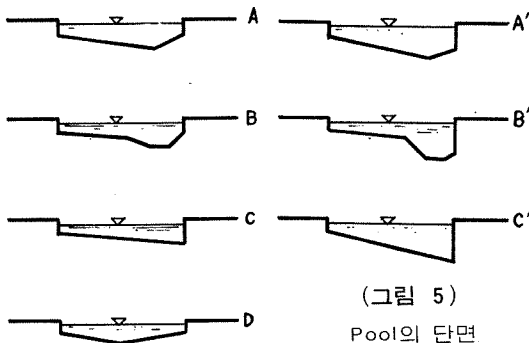
라. 다이빙풀(競技) 5m이상

마. 水球풀 2m이상

바. 싱크로나이스풀 3m이상

4) Pool의断面

풀의 縦断面圖는 그림 5와 같이 4種類를 生覺할수 있다. 一般的으로 A, B, C型은 基礎地盤의 支耐力이 強 한 地盤을 要求하고 있다. 그것은 萬一 地盤이 軟弱하면 풀장의 深部가 沈下한다든가 또는 얇은 부분이 뜨기 때문이다. 一般建築物에서는 別로 問題될것이 없지만 풀에서는 물이 水平을 이루게 되기 때문에 오바 후루두(Over Flood)의 機能이 發揮되지 못하여 不快感을 주는 例가 있다



(그림 5)

Pool의 단면

다. 그리고 B型은 화살표의 부분에 균열(Crack)이 發生하여 漏水의 原因이 되고 그 修理가 힘들은 例이다. 特히 鋼板풀은 휨(Bending)에 對한 剛性이 적으므로 急激한 断面變化를 避해야 한다. 그러므로 D型和 같이 對稱型을 採用하면 이러한 念慮도 없고 比較的 地盤이 軟弱한 敷地에도 可能하다. 그뿐만 아니라 물을 갈아 넣을 때도 便利하고 清掃할 때도 便利하여 D型을 많이 選定한다.

A', B', C'型和 같이 競泳과 다이빙을 兼用한 形式은 水量이 많고, 循環淨化裝置의 費用이 많다. 또한 給水時間이 길뿐만 아니라 깊은 부분에서 溺死者가 發生되기 쉽고, 水深의 急變으로 水温의 差가 많아 不快感을 준다. 그러므로 競泳풀과 다이빙풀은 分離하는 것이 좋다.

6. Pool의 管理棟

1) 規模, 配置

수영장의 敷地의 形態 풀規模의 大小 풀種類에 따라 管理棟의 크기, 配置가 相異하며 大別하면 다음 두가지로 分類할 수 있다. 純粹하게 管理棟만 施設하는 것과 管理棟屋上에 觀覽席을 利用하던가 또는 其他 目的을 併用한다.

2) 平面計劃

管理棟은 一般的으로 다음과 같은 室로 構成된다.

一般수泳者 利用關係

賣票室, 男女別出入口 脫靴場 更衣室 샤워室 洗足場 洗眼室 腰洗場 便所 浴室.

管理人 關係

玄關, 기타 管理用 出入口 一般事務室 應接室 役員室, 宿直室, 貴重品予置室, 監視室, 放送室, 醫務室, 器具庫, 倉庫, 化粧室, 廚房 機械室, 電氣室, 技士室 等이다.

管理上의 必要面積은 풀의面積에 應하여 다음表와 같다.

7. 構造計劃上的 注意

R, C造풀의 設計에 있어서 競技풀과 같은 四角水槽의 理論的解法(例를들면 J. F. Büchi의 解法)은 大端히 難解하므로 實用的으로는 다음과 같은 便法을 使用한다.

1) 端避 및 側避

가) 控避이 있는 경우는 3邊固定 1邊自由的 슬래브版으로 取扱하여 固定荷重, 積載荷重(土圧, 水圧, 水圧)에 對하여 曲모멘트를 計算한다.

나) 控避이 없는 경우는 캔틸리버 슬래브(Cantilever Slab)로 取扱하여 固定荷重積載荷重(土圧, 水圧, 水圧)에 對하여 曲모멘트를 計算한다.

2) 底版

無限彈性 支承上의 슬래브로서 曲모멘트를 計算한다.

3) 溫度變化

溫度의 昇降을 各各 15°C로 하고 콘크리트의 熱膨張係

數는 1°C에 對하여, 1×10^{-5} 로서 計算한다. 側避의 頂部는 溫度變化의 影響이 크게 나타나므로 이 部分은 D10 mm의 異形鐵筋으로 10cm程度로 補強하는 것이 바람직하다.

4) 乾燥收縮의 影響

풀의 頂上部는 콘크리트의 乾燥收縮의 影響을 받기 쉬우므로 그 影響을 考慮해야 한다. 屋外풀인 경우 ($20 \times 30 \times 10^{-5}$, 屋內풀인 경우 15×10^{-5} 이다.

設 計 DATA

形 状	人 / 時	使 所					洗面器	샤워실	更 衣 室		監 視 室	諸 室			計	
		女 子	男 大	子 小	洗 面	床 面 積			로 카	脫 衣		放 送 室	醫 務 室	器 具 庫		
国, 中学校用	(130~200)	3	2	2	3	20	3									
25m POOL	250人	5	4	4	5	36	5	8	25	50人 同時	POOL	표 과는場所	10	50	128	
25m POLO 兒童用 POOL (約 200m ²) 1個	400人	10	6	6	8	56	8	16	40	80人 同時	屋 上	放 送 室	18	60	204	
25m POOL 兒童用 POL (約 400m ²) 2個	600人	12	8	8	10	77	10	16	60	120人 同時	5	器 具 庫	30	220	282	
50m POOL	(450~900)	10	8	8	10	72	10			200人 同時		管 理 室	18		282	
50m POOL	1,000人	15	10	10	13	92	13	16	100	應 100	5	機 械 室	18	80	298	
50m POOL 25m POOL 兒童 POOL	(600~1,100)	12	10	10	12	88	12			300人 同時		役 員 室	18	160	393	
兒童 POOL	1,500人	17	12	12	15	113	15	48	150	150	8	應 授 室	18		448	
基 準		1 個 / 40 人	1 個 / 60 人	1 個 / 60 人	1 個 / 50 人		1 個 / 50 人									

8. 結論

풀設計는 그 種類에 따라 平面이 多樣하고 特히 레저풀인 경우는 더욱 그러하다. 풀은 土質工學과 密接한 關係가 있으므로 土質의 形狀 地盤의 支耐力等을 特히 調査分析할 必要가 있다. 여기서 아래 事項을 言及하고 싶다.

1. 풀의 길이가 60m以上인 경우는 溫度收縮에 對한것을 고려하여 Expansion Joint를 設置하고 그 部分에 對한 防水工事를 하여 漏水防止를 한다.
2. 풀廣場(Pool Side)은 미끄럼직않게 歩道블럭 또는 거칠게 콘크리트 포장하여 水泳者의 負傷을 防止한다.
3. 公稱距離 50m 競技用풀인 경우는 풀길이 施工에 正確性을 가져야 하며 許容誤差는 ± 3 mm이다.

4. 基礎의 잡석갈기는 반드시 地下水面에서 50cm以上 떨어져서 施工해야 한다. 이것은 水圧에 의하여 잡석 및 底版이 떠올라 오기 때문이다.

풀設計는 한마디로 어렵고 復雜한 設計의 하나이고 研究範圍가 넓겠다고 하겠다. <※>

参 考 文 献

1. Specification for Pools for the Conduct of Olympic and Regional Games, and
2. Indoor Sports 1968~No. 2
3. Pool Inside Epoxy Catoing Systems. I
4. 水泳풀의 水質管理法 韓國化學裝置株式會社
5. 水泳プール 深谷俊明 編
6. 體育施設 日本大成建設 設計部計劃室