

서울특별시 청사 증축공사

Seoul New City Hall Project



김관중*



정영균**



전봉수***



김종식****

*삼우설계 상무
 **희림종합건축사사무소 소장
 ***전우구조 소장
 ****삼성물산(주)건설부문 국내건축영업팀 부장

1. 서론

인구규모 10위, 세계 경제 규모 11위, 위상에 걸맞게 서울은 세계 일류도시로 거듭나려하고 있다. 청계천의 복원에 이은 서울시청사 프로젝트를 통해 세계인의 가슴 속에 각인될 ‘대한민국 수도 서울’의 이미지를 재구축하는 작업이라고 인식한 디자인팀은 초기에 실시한 여론조사를 통해서도 서울시민들이 가진 “도시브랜드 파워” 제고에 대한 열망을 다시 한 번 확인했다.

세계화 시대에 도시경쟁력은 편리한 교통 인프라와 환경의 쾌적성 이외에도 도시상징 아이콘의 필요성은 언론에 자주 언급되고 있다.

세계의 선진도시들은 나름의 고유한 이미지와 아이콘을 갖고 있다. 파리는 ‘빛의 도시/ City of Light’, 오스트리아 빈은 ‘음악의 도시/ City of Music’, 호주의 시드니가 오페라 하우스로 기억되는 것처럼 ‘서울’이란 도시 브랜드를 세계인들에게 각인시킬 강력한 이미지와 아이콘이 필요하다고 느끼게 되는 것이다.

2. 디자인개념

2.1 도시맥락읽기

서울시청사 주변의 도시 맥락을 살펴보면 북측은 조선



의 왕도로서 육조관아거리와 종로가 이루는 전통적인 느슨한 격자 패턴이며, 남측은 태평로, 소공로, 덕수궁로 등에 의해 형성되는 방사형 패턴을 보이는 두 가지 도시패턴의 충돌을 목격하게 된다. 이러한 두 가지 패턴의 충돌은 고종황제에 의해 시작된 근대화사업-태평로 일대 도로의 정비-이 좌절로 돌아가고 결국 일제에 의해 서울역-남대문 축선도로가 태평로로 확장되면서 격화된다.

역사적으로 서울 600년 역사의 “생명의 축”은 멀게는 북악과 관악을, 도심에서는 경복궁과 남대문을 축으로 해왔다. 정도전과 무학대사의 외사산-내사산 논쟁이 수도의 틀을 잡는 중요한 지적논쟁이었다는 것도 대단히 흥미로운 상황임을 디자인 과정을 통해 파악할 수 있었다. 일제 시대에는 ‘경무대-총독부-경성부청-남산신사를 잇는 축’

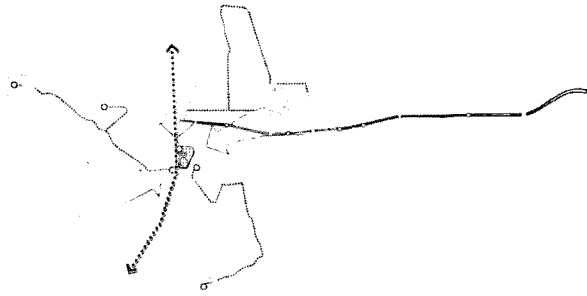


그림 1 시청사 주변의 도시체계와 도시축

을 도입하여 이러한 전통을 깨드리려 시도했다.

본 계획안은 경복궁과 남대문 중간 위치에 있는 시청사가 이 일체의 축에서 벗어나 다시금 남대문에 경의를 표하게 함으로써 역사의 힘을 회복해야 한다고 결론지었다. 디자인은 고층부가 덕수궁의 중화전, 원구단이 이루는 방향을 따르면서 동시에 시청사 타워의 간극은 남대문을 향하도록 했다.

이것은 작은 시도이지만 서울의 역사성과 ‘생명의 축’을 회복하려는 큰 의미를 담고 있다. 아이디어 공모와 토크공모 디자인을 거치면서 가장 고민스러웠던 부분은 이러한 역사도시와 근대화의 갈등이 어떻게 조화될 수 있느냐 하는 것이었다. 1926년에 세워진 기존 청사는 독특한 “本本”자 형상으로 증축부분이 어떻게 디자인되더라도 기존청사와 증축동의 갈등을 불러 일으켰다. 도시패턴의 갈등과 두 신구건축물 사이의 갈등을 완화하기 위해서 새로운 서울시 청사는 이러한 상이한 도시패턴의 충돌점에서 갈등을 완화하는 역할을 해야 한다는 의견이 수렴되었고, 자연히 여러 가지 대안 중에서 타원형의 형상을 가진 디자인이 떠오르기 시작했다. 부드러운 타원형의 디자인은 모든 도로의 축선을 감싸 안듯이 모아서 포용하는 방식을 취하게 되었다.

2.2 건축디자인

주변의 비슷비슷한 박스형 빌딩 사이에 솟아오른 타원형의 21층 타워는 역시 타원형인 서울광장의 이미지와 조화를 이루며 도심의 중심점으로 모든 도로와 사람을 모으고 포용하는 형상이 되었다. 타원형이지만 저층부로 갈수록 줄어드는 형상은 독특한 개성인 동시에, 건폐율의 제약으로 인해 공공에 개방된 공간이 적을 수밖에 없는 법규상의 약점을 극복하여 시민에 개방된 청사가 되도록 의도했

다. 웅장한 외형 안에서 사선으로 힘차게 솟아오르는 나선 구조의 브레이스는 수도 서울의 역동적인 미래 발전상을 보여준다.

누구나 한번 보면 잊을 수 없는 환호와 축배의 잔 형상인 시청사는 서울광장의 다양한 이벤트에 따라 각양각색의 색깔과 분위기로 변신하며, 현대사의 정중앙을 지켜갈 것이라 믿는다.

새로운 시청사는 한국적 전통미에 바탕을 두면서 세계인에게 통하는 보편성이라는 양자를 만족시키기 위해서 노력했다. 서울시청사의 부드러운 곡선은 우아하면서 품격 있는 한국 전통 도자기와 한복의 아름다운 선, 한옥 처마의 유려한 곡선에서 출발했다. 보는 이에 따라 각기 다른 연상과 해석이 가능하고 누구나 쉽게 기억되는 조형은 간결성에서 비롯되며 이와 같은 간결하면서도 강한 이미지는 세계적인 랜드마크의 공통된 특징이라고 할 수 있다.

본 시청사 디자인에는 또 하나 강력한 상징이 숨어 있다. 서울시 청사 자리는 일제시대 가장 격렬한 만세운동이 촉발되었던 장소이며, 2002년 월드컵 당시 시민 모두가 하나 되었던 열정과 환호의 장소이다.



그림 2 서울특별시 청사 조감도

과거 역사의 고비마다 용기 있게 표출되었던 서울사람들의 힘찬 몸짓, 그리고 전 세계가 기억하는 서울시민들의 자발적이고 열광적인 몸짓, 힘차게 두 팔을 뻗어 올린 이 환호의 몸짓이야말로 본 시청사가 ‘U’자형 건축언어로 구현해낸 메시지다.

남대문로를 따라 올라오면서 인식되는 시청사의 모습은 돌인 듯 하나인 타워로, 서울의 ‘도심부 발전계획(2004)’에 따라 두개로 나누되, 하나의 건축물로 인식될 수 있도록 최적의 간격을 띄웠다. 이 간극은 서울, 생명의 축을 따라 남대문 방향으로 열려있다. 이는 서울광장에서 시민들이 참여하는 이벤트가 있을 때 가장 개방적이면서 소

통의 의미를 주는 디자인 요소이다.

덕수궁에 면한 서측은 광화문에서 남대문으로 향하는 축선 상에 놓인 중요한 입면이다. 본관 보존동과 증축동사가 공간을 유기적으로 연결하기 위해 본관과 비슷한 높이의 글래스 가벽을 세워 연속성을 주었고, 이 가벽면이 기존 본관동의 수직 패턴과 조화를 이루게 하였다. 글래스 가벽은 프리트 글라스로 처리하여 과도한 일사량을 차단하는 역할까지 수행한다.

2.3 외부공간개념 - 사람중심의 도시

선진각국을 보더라도 결국 미래에는 보행자중심의 도시구현이 필수적이다. 서울시에서도 97년부터 보행권조례를 제정하여 서울을 “사람 중심의 도시”가 되도록 노력하고 있다.

디자인은 도심에 “3대 보행축”을 설정하여, 광화문-시청-남대문을 잇는 역사축과 청계천-광통교-서울광장을 연결하는 환경축, 정동의 역사박물관-정동극장-시립미술관-서울광장으로 이어지는 문화축을 설정하여 이 모든 보행로의 흐름이 시청사로 모여들 수 있도록 했다.

외부공간에는 이 3대 보행동선을 받아주는 오픈 스페이스를 전략적으로 설정하였다. 역사축은 태평로변의 덕수궁과 마주한 곳에 선근정원을 계획하였고, 환경축은 가장 시민의 왕래가 잦은 청계천과 광고쪽의 동선을 수용하기 위해 충분한 면적을 할애한 결과, 타워부가 남쪽으로 내려오게 되었다. 이 부분은 향후 다동지구에 들어설 국제업무지구와 연결되어 보행흐름을 무리 없이 소화하게 될 것이다. 서울광장과 통합된 문화축의 동선은 이벤트가 많은 광장의 성격을 감안하여 선근 가든이라는 오픈 스페이스로 성격이 결정되었다.

이렇게 3대 보행축을 유입하여 본 시청사는 도심 보행

동선의 중심축, 허브의 역할을 담당하게 된다. 지상부에서는 각 오픈 스페이스에서 바로 증축동으로 진입할 수 있는 출입구가 반영되었다. 서울광장에 면한 남측의 출입구는 시청의 상징적인 주출입구로서 시민들의 편리한 동선에 주안점을 두었고 나아가 청사의 인상적인 외관을 보면서 자긍심을 느끼도록 배려했다.

2.4 조닝(Zoning) 개념

디자인에서는 공간의 위계에 따라 개방공간, 부분개방공간, 통제 공간을 설정하여 민원인과 직원들이 모두 자유롭게 시청사를 활용하게끔 합리적으로 공간을 풀어냈다. 즉, 타워와 포디엄의 접점인 지하 2층부터 지상 2층까지를 민원인들을 위한 전용코어로 개방하면서 시민문화시설과 정보, 민원실을 연결했다. 또 중간에는 부분 개방되는 회의시설, 상층부는 보안 및 통제가 가능한 업무공간을 배치하였다.

시민들에게 개방되어 Free Zone으로 계획된 저층부는 대공간의 연출과 더불어 외부로 열려진 공용공간을 마련하였으며, 또한 민원인, 직원, 서비스 등의 이용목적에 따라 독립적으로 분산배치된 코어계획으로 동선의 혼재와 간섭을 최소화 했다.

대민업무시설은 지상 1, 2층에 집중 배치하고 전용 엘리베이터 및 에스컬레이터를 설치하여 이용자 중심의 편의성을 제공한다. 또한 필요시 전문적인 상담이 가능하도록 시정종합센터를 직무시설의 코어와 연결하여 계획하였다.

시민문화시설은 지하연결통로 및 선근광장을 2개소 설치하여 지하철과 직접 연계했다. 또한 시민문화시설의 홀은 지상 1, 2층의 시민홀과 수직적으로 연계되어 다목적으로 활용이 가능하다.

회의관련시설은 대민업무시설과 직무시설의 중간영역에 배치하여 시청사의 통합적인 회의기능을 수행한다. 주

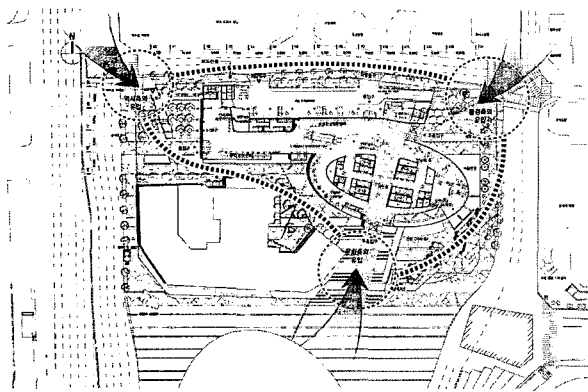


그림 3 3대 보행축

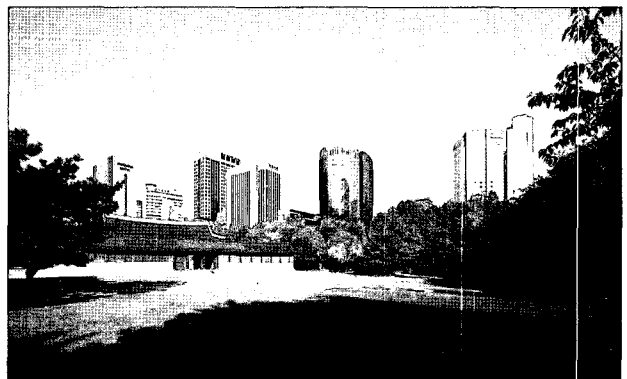


그림 4 덕수궁에서 바라본 서울시청사

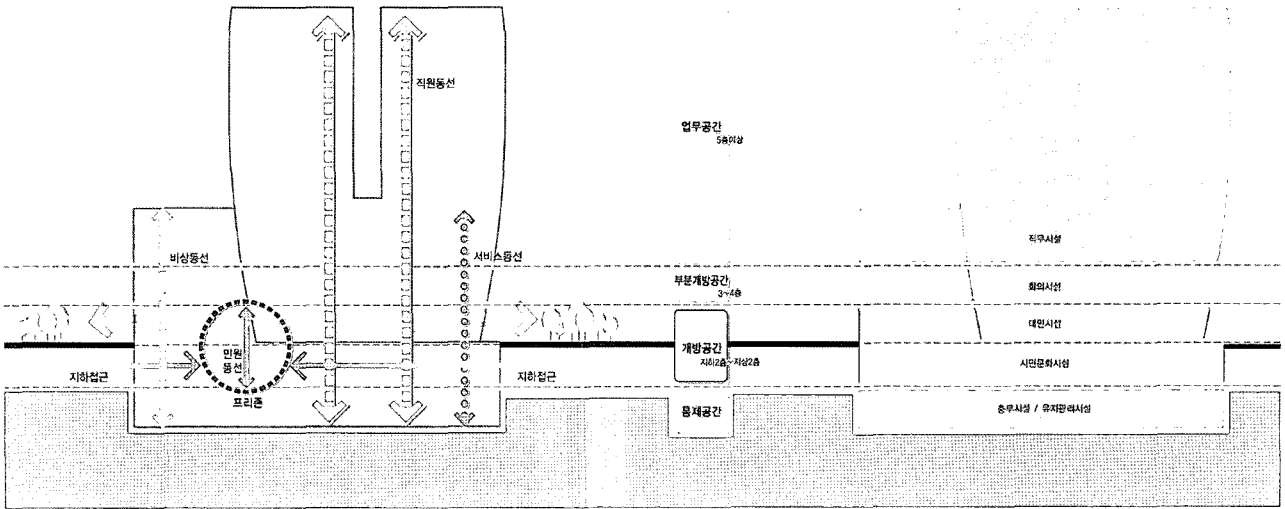


그림 5 조닝(Zong) 개념도

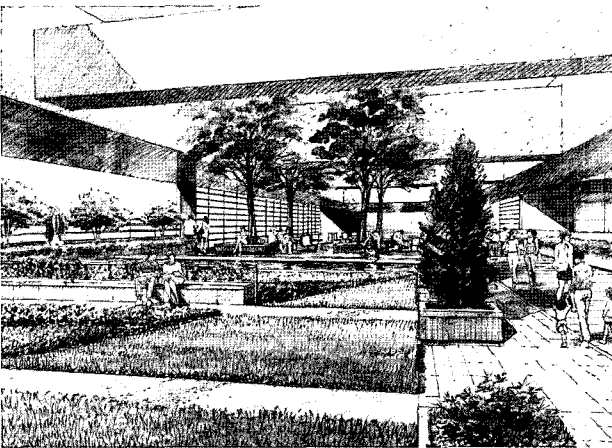


그림 6 옥상정원 스케치

사용 대상 및 목적을 고려하여 공청회, 심포지엄, 토론회 등 대민관련 회의실은 3층에 배치하였고 시정발표, 기자회견 등이 열릴 프레스센터는 4층에 배치하여 효율적인 이용이 가능하도록 계획했다.

직원복지시설 중 직원식당은 자연채광 및 환기가 용이한 포디움 최상층에 배치하여 덕수궁으로의 조망을 확보하면서 냄새확산을 최소화하고 쾌적성을 증진했다.

타원형으로 가운데 기둥을 두지 않아 Open Plan이 가능한 평면은 창의력이 증시되는 미래 市政에 걸맞는 자유롭고 개방적인 평면구성이 가능하다.

타워 사이의 공간, 간극(Gap)부분의 단면에는 가운데 2-3개 층마다 산소정원을 배치하여 직원들이 탁 트인 전망을 즐길 수 있는 휴식 공간으로 만들었다. 11층에서는 두 타워 사이의 공간에 옥상정원을 설치하여 외부공간으로도 즐길 수 있다.

3. 구조개념

3.1 구조개요

본 프로젝트는 서울특별시청사를 증축하는 공사로 문화재적 가치가 높은 본관동(등록문화재 52호)의 일부를 보존하고 나머지는 철거하여 새로운 청사를 증축하는 사업으로, 타워동과 포디움, 보존본관동으로 구성되어 있다.

타워동은 지상21층, 지하4층 높이89.4m의 철골조로 전단벽+철골 외곽브레이스 골조가 횡력에 저항하는 형식이다. 보존본관동의 안전성 확보방안으로 지하다운코브(역타공법)으로 설계하였으며, 기초형식은 임시PRD기초+직접기초 형식으로 설계하였다.

포디움은 지상9층 지하4층의 기본모듈 9.0×9.0m, 9.0×18.0m의 철골구조로 외곽 모멘트골조형식으로 타워동과 일체로 횡력에 저항할 수 있도록 설계하였다.

표 1 각 동별 구조형식

	타워동	포디움
건물규모	지상21층, 지하4층, 높이 90m	지상9층, 지하3층, 높이45.0m
모 듈	6.0~11.0m×10.0~11.6m	9.0m×9.0m, 9.0m×18.0m
골조형식	전단벽 + 가새골조	전단벽 + 테두리철골모멘트골조
주요부재	철골 보-기둥, 외곽 브레이스, 철근일체형 데크 슬래브	철골기둥, 합성보, 철근일체형 데크 슬래브
기초형식	직접기초	지내력 기초
부력대책	골조하중에 의한 저항	부력앵커 설치

3.2 타워동 구조

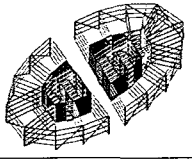
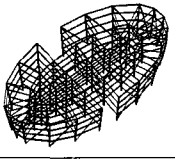
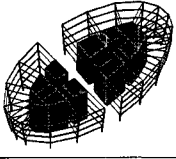
타워동은 서울시청의 상징성과 건축 디자인에서 표현하

고자 하는 상승과 역동적인 구조미를 횡력저항 외곽 브레이스를 활용하여 건물전체 디자인에 부합될 수 있도록 계획하였다.

3.2.1. 횡력 저항시스템

구조미를 살린 외곽 브레이스 시스템은 대안검토를 통하여 전단벽과 브레이스의 저항비를 7:3으로 분담시켜 내부코어의 전단벽량을 최소화 시켰으며, 최소화된 코어 전단벽체는 내부 철골보를 적용하여 향후 실사용에 있어 가변성 있는 코어부가 될 수 있도록 계획하였다.

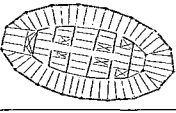
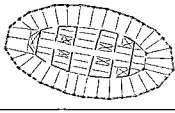
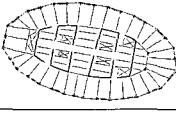
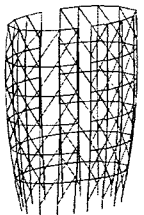
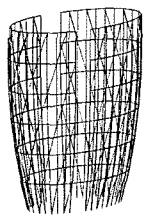
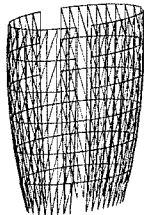
표 2 타워동 주골조 형식의 대안검토

RC전단벽+철골가새 (선정안)	철골조+철골가새 (대안1)	RC전단벽+외부기둥 (대안2)
		
<ul style="list-style-type: none"> 전단벽 + 브레이스 횡력저항 전단벽 : 브레이스 = 7 : 3 저항비 브레이스의 의장요소 코어부의 가변성확보 	<ul style="list-style-type: none"> 내부 모멘트골조의 코어구조 브레이스가 횡력저항 브레이스의 의장요소 내부 기둥량 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 전단벽이 횡력저항 Shaft 공간 최대사용 저층부 가변성저하

3.2.2. 브레이스의 패턴형태

기둥의 간격 및 외곽브레이스의 형상은 디자인패턴 검토와 대안검토를 통하여 시공성과 경제성을 검토한 결과 브레이스와 기둥이 각각 12m, 4개층인 경우가 접합개소

표 3 기둥간격 및 외곽브레이스의 형식선정

선정안	대안 1	대안 2
		
기둥간격 : 12m	기둥간격 : 6m	기둥간격 : 6m
		
브레이스 : 12m, 4개층간격	브레이스 : 12m, 4개층간격	브레이스 : 6m, 4개층간격

및 종류가 적어 시공성이 향상되며, 전단벽과 함께 거동시 가장 경제적 단면을 가지는 것으로 검토되어 적용하였다.

3.2.3. 브레이스의 접합상세

브레이스와 기둥은 접합부 시공성을 고려하여 철골 H형강으로 계획하였으며, 접합개소를 최소화한 볼트접합형식으로 시공성 및 품질관리가 용이하도록 계획하였다.

외주부 기둥과 브레이스의 시공순서로는 기둥 4개층 선시공후 가새설치, 보설치 내화피복 순으로 시공되며, 기둥의 양중계회를 위해 2개층으로 분절된 기둥과 브레이스를 현장 불팅이음을 채택하여 시공성을 확보하였다.

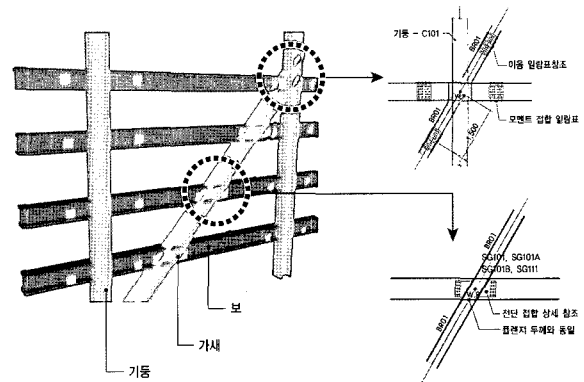


그림 7 외곽기둥과 브레이스접합 상세

3.3 포디움 구조

저층부인 포디움은 9m×9m, 9m×18m 모듈로 장스팬에 유리한 철골조를 채택하였다. 기둥-보 접합은 내부전단접합, 외곽 모멘트접합으로 설계하여 내부 철골보를 합성보로 설계하여 경제적이며, 외곽을 모멘트접합으로 횡력에 대하여 타워동과 일체화된 거동을 할 수 있도록 계획하였다.

3.4 지하층 구조

3.4.1. 지하 역타공법 적용

인접한 보존본관동의 구조안성을 확보하기 위한 방안으로 지하층을 역타공법으로 설계하였다. 지하층을 철근콘크리트로 설계하고, 지하역타 완료후 지상층은 순타로 시공하므로, 소구경피어를 적용할 수 있으며, 기둥강재량을 줄일 수 있으므로, 탑다운 공법에 비해 공사비가 저렴하다.

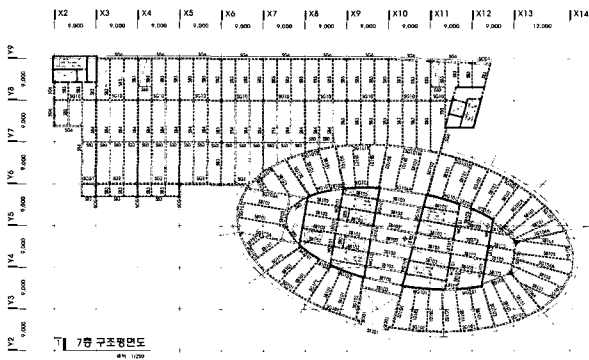
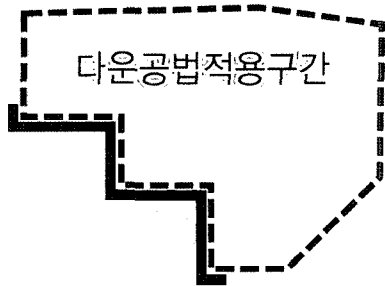


그림 8 기준층 평면도 (외곽모멘트집합)



보존보관동

그림 9 다운공법 적용구간

3.4.2. 기초형식

기초지면 지반은 연암층. 풍화암층으로 허용 지지력은 연암층 1,500kN/m². 풍화암층 500kN/m²로 직접기초형식을 적용하였으며, 지하부 역타공법시 임시기초로 직경 1000mm 소구경 P.R.D피어를 적용하였다.

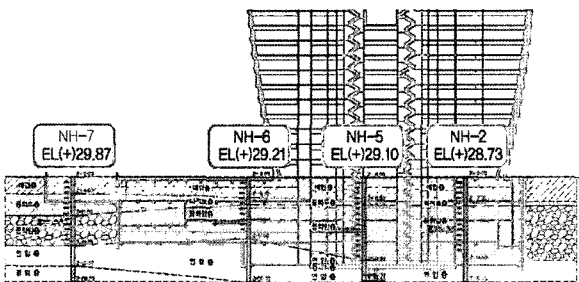


그림 10 지질단면도

3.4.3. 부력앵커시스템

설계지하수위는 지질조사보고서와 청계천 하구계획 홍수위, 한강계획 홍수위를 감안한 계절적 지하수위를 분석하여 설계지하수위 G.L.-11.3m로 결정하였다.

부상력처리 시스템은 대안검토를 통한 부력앵커공법을 적용하였다.

강제배수로 인한 지하수 변동이 없어 인접 보존보관동의 기초 및 지반침하에 대한 우려가 적으며, 최하층 바닥판의 내력을 감소시키는 효과가 있다.
(부력앵커내력 1,000kN/EA)

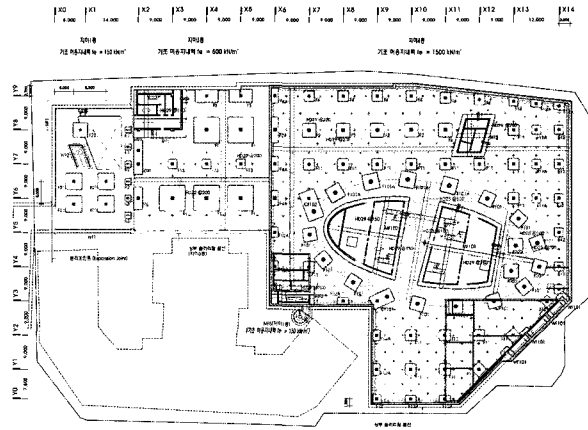


그림 11 기초 및 부력방지앵커 평면도

3.5 내진 내풍 해석

3.5.1. 지진하중 (KBC 2005 적용)

표 4 지진하중 및 풍하중의 사용성검토

	지진하중			풍하중		
	해석결과	허용변위 0.01h	비고	해석결과	허용변위 H/500	비고
X 방향	16.5	42	O.K	42	179	O.K
Y 방향	16.8	42	O.K	78.5	179	O.K

$$\text{밀면전단력 } V = C_s \times W$$

$$W = \text{건물의 유효중량}$$

$$\text{지진응답계수 } C_s = \frac{S_{D1}}{[R/I_E] \times T} = 0.78$$

$$\text{지반의종류 } S_C, \text{ 중요도계수 } I_E = 1.5(\text{특})$$

$$\text{반응수정계수 } R=5.0 (\text{전단벽+철골가새골조})$$

$$\text{변위증폭계수 } C_d = 4.5$$

평면 및 수직비정형성을 가지는 구조물로 동적해석법 채택

3.5.2. 풍하중 (KBC 2005 적용)

$$\text{구조골조용 풍하중 } W_f = p_f \cdot A$$

설계기본풍속 $V_0 = 30m/sec$

노풍도 A, 중요도 계수 1.1 (특)

지진하중 및 풍하중에 의한 변형은 사용성 기준에 적합하였다.

표 5. 고유치해석 및 모드형상

구조해석 모델링	1차모드 (T=1.83sec)
2차모드 (T=1.77sec)	3차모드 (T=1.37sec)

3.5.3. 수치유체해석에 의한 풍하중 예측

서울시청사는 고층건물이 밀집된 도시 중심부에 위치하며, 전면부의 서울광장과 주변 고층건물과 타워동의 상층부 분리된 형태에 따른 영향으로 국부적인 풍압상승등 여러 변수들이 작용할 것으로 예측하였다.

시청이 위치한 주변 건물에 의한 바람의 영향을 수치유체해석 (Computational Fluid Dynamics)을 이용하여 골조용 풍하중, 건물외벽의 풍압, 보행자용 풍환경을 사전검토 하였다.

표 6 수치유체해석 모델링

해석 영역	건물의 모델링
<ul style="list-style-type: none"> • W : 800m • L : 1,500m • H : 300m 	<ul style="list-style-type: none"> • 모형 스케일 1/350

해석모델은 시청사 주변 800 ~ 1500m를 1/350 스케일로 모델링하여 총 16풍향에 대하여 검토하였다. 기류의 흐름으로 인한 풍압계수를 예측하여, 풍하중을 산정하고, 하중기준(KBC2005)와 비교하였다.

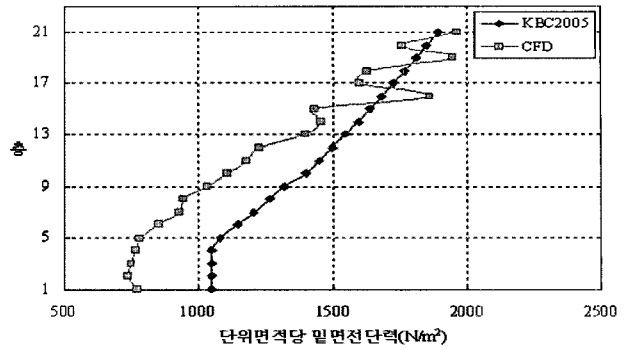


그림 12 수치유체해석값과 하중기준과의 비교

표 7 수치유체해석과 하중기준 비교표

위 치	수치유체해석결과		하중기준 (KBC2005)		적용
골조용풍하중 (지붕층)	1758.9 N/m ²		1851.8 N/m ²		하중기준 (KBC2005)
외장재용 풍하중 (중앙측면부)	정압	1,251.7 N/m ²	정압	1,315.3 N/m ²	하중기준 (KBC2005)
	부압	-1,031.4 N/m ²	부압	-2,192.2 N/m ²	

골조용 풍하중과 외장재용 풍하중의 해석결과 수치유체해석결과가 하중기준(KBC2005)과 비교하여 작은 것으로 검토되어 불리한 조건인 하중기준을 적용하여 설계하였다. 건물 형상 및 가스트 영향계수를 고려한 보행자 평균 높이(1.5m)에서의 풍환경을 검토한 결과는 남풍에서 최대 5.73m/s로 시청 측면부에서 발생할 것으로 예측되며, 이는 보행자들이 바람에 의한 불편을 못 느끼는 풍환경 평가 기준 6.0m/s이하로 만족하는 것으로 검토되었다.

표 8 정북풍에 대한 풍압계수 분포

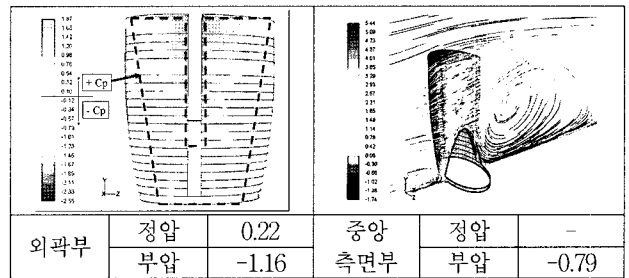
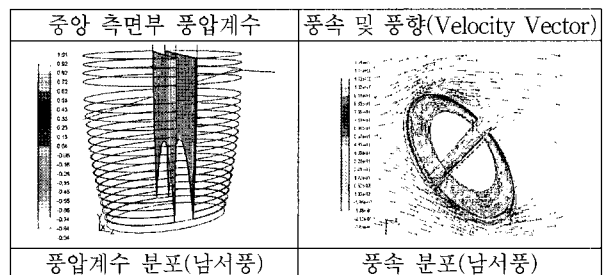


표 9 외장재설계용 풍압 및 풍속분포 해석결과



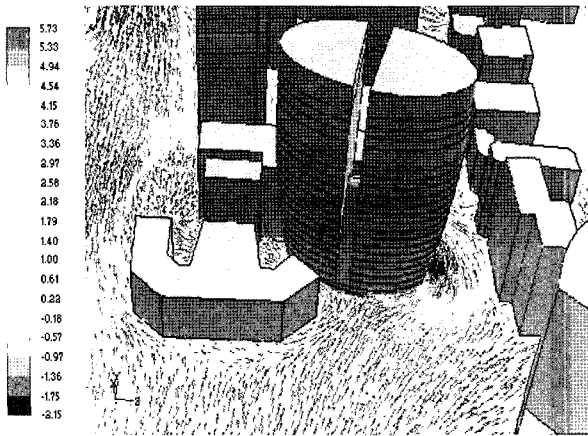


그림 13 보행자 풍환경 해석결과

표 10 보행자 사용성 검토

구 분	유효 풍속	풍환경 평가기준	검토
타워동 단독	4.99m/s	허용 풍속 : 6.0 m/s	적합
타워동+포디움	4.76m/s		
타워동+포디움+주변환경	5.73m/s		

4. 결 론

이번 시청사의 증축으로 인해 일제치하의 산물인 본관동은 역사 속으로 사라지는 것이 아니라 새로운 역사로 다시 서게 된다. 낮은 舊청사 뒤에 9층의 포디움을, 21층의 타워는 그 우측에 배치하여 전체적으로는 본관동에서 점진적으로 상승하는 듯한 구성은 80년 역사의 흔적인 본관동과의 조화를 이룬다. 또한, 기존 청사와 중첩된 재료를 사용하여 과거, 현재, 미래가 대립하거나 소외되지 않고 역사적 포용을 이루도록 계획했다.

덕수궁의 고건축과 주위의 천편일률적인 박스형 건물에 대비되는, 고려청자와도 같은 단아함을 가진 새로운 시청사는 한국적 선의 아름다움과 간결한 건축어휘로 도심 속에서 신선한 역동성을 부여할 것이며, 전통과 첨단이 한데 어우러진 새로운 도시 풍경을 창출할 것이다. 