

## 경기도 신청사 디자인 방향 사례 검토 35

### Free University Philology Library, Berlin

□ Library for the Faculty of philology at the Free University Berlin, Germany

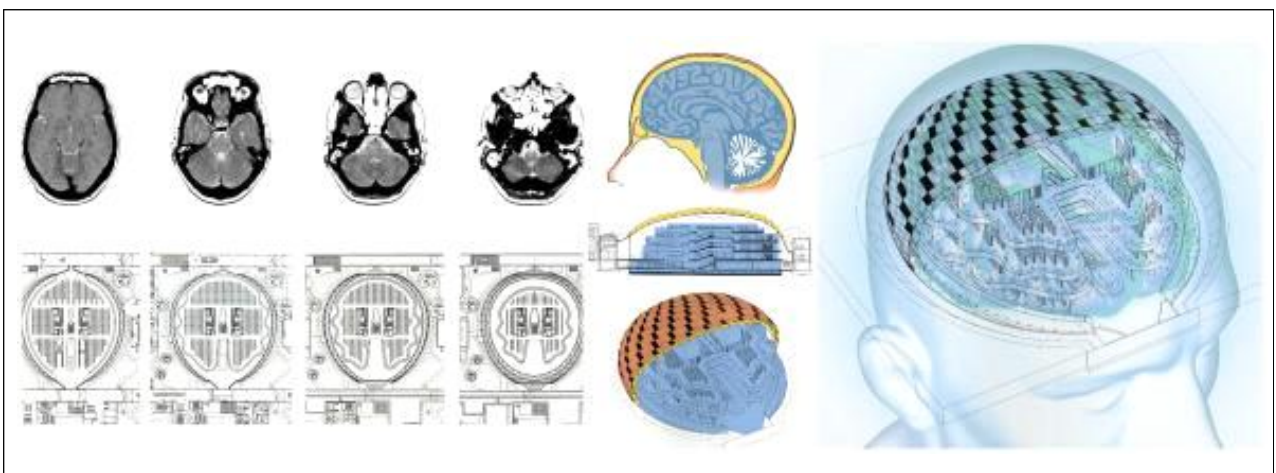
- 노먼 포스터 & 파트너스가 설계
  - 포스터가 설계한 건축물 중 가장 생태학적으로 발전된 건물
- 자유 대학 도서관 디자인 → 도서관을 **환경적 도서관 건축의 미래 지향적인 표본**
- 1945년 자유 대학 설립 → 자유주의 교육의 재탄생 → 도시의 지적 생활에 핵심적 역할
- 새로운 재개발 계획 : 문헌 학부 위한 **새로운 도서관 건립 + 근대 건축물의 복원 + 캠퍼스 재구성 + 11개의 개별 도서관 소장품 수용**
- 새로운 도서관의 위치는 **6개의 분리된 안뜰을 결합**하여 형성
- 건물들 사이 중정 공간에 콘크리트로 기본 바닥판과 골조를 쌓고, 철제 프레임 위에 알루미늄 패널로 이루어진 구조물로 된 외피를 씌운 형태
- 공기 역학적 물방울 형태의 인클로저는 최소한의 빌딩 엔벨로프 내에 최대 바닥 면적을 수용할 수 있도록 함
- 에너지 효율을 높이고 환경에 미치는 영향을 줄이기 위해 수동적이고 능동적인 기술 적극 활용
- 도서관의 외장은 벽과 천장이라는 개념을 결합(**지지 기둥 無 → 껍질 형태의 구조물이 건물지지**)
- 콘크리트 구조물의 매스 + 가볍고 반투명 재료의 외피 → 건축물의 성격을 보여주는 **생태학적 프로그램의 핵심**
- 격자 구조 → 바이렌달 보를 사용하여 공간적으로 구부러진 덮개 구현
- 외부 유리 커버와 내부 반투명 섬유막은 생태학적 회복 볼륨을 형성
- 자연 환기 제공하기 위해 바람과 태양을 사용하는 이중 스킨 외관으로 구성
- **환기 덕트가 건물의 이중 바닥에 통합되어 방사형 난방 및 냉각 시스템이 있는 콘크리트 코어가 사용자 편의를 향상**
- 가벼운 금속, 알루미늄 패널 및 이중 유리로 **환기가 가능하도록 작동하는 통풍 요소가 쉘 영역의 40%를 차지, 선택적으로 배치된 투명 창 8%(햇빛 받아 들여 공기 흐름 조절) 배치**
- 지하실 이중벽으로 구성 → 지상과의 접촉을 통해 환기구 공기 예열
- 내부의 빈 공간은 일종의 태양 엔진을 생성하여, 자연 환기 시스템을 구동
- 설계 개념 → **자연광과 자연환기를 통한 완벽한 환경 제공**

- 지하 1층 ~ 5층, 6,290㎡의 도서관을 위한 유용한 공간
- 햇빛 투과하는 투명 유리 섬유로 만들어진 내부 막은 집중력을 높이는 효과
- 구조 시스템 매우 유연 → 재구성하고 남은 구조의 대부분이 다른 위치에서 분리되고 재사용
- 수도관은 건물의 콘크리트 코어를 통과 → 자연 요소와 결합된 냉·난방에 사용 (복사 난방 및 냉각 시스템을 위한 코어 콘크리트)
- **콘크리트는 경제적인 축열식 열교환기 역할**
- 첨단 기술, CFD분석, 동적 및 열 시뮬레이션 통해 생태학적으로 지속가능한 건물로 변신 + 일광 계산 통해 46,200㎡ 면적의 효율적인 설계 솔루션 제공
- 자연적인 조건하에서 활동 가능 → 에너지 소비 적어 녹색 기술의 성공적인 사례
- 측면은 리처드 버크민스터 풀러의 측지 돔의 특성과 지속 가능한 구조물의 최신 기술 결합
- 기존 설비는 새로 교체, 모든 카펫은 기존 공급 업체가 만든 복제품으로 대체
- 사용자 공간
  - 좌석 650석, 대학 네트워크(WWW)에 대한 액세스, 도서관 내 LAN 및 무선 LAN 50%(40개의 터미널 설치), 컴퓨터석 40석, 17대의 컴퓨터가 있는 스터디 룸, 특별한 독자를 위한 개인 사물함이 있는 1개의 스터디 룸, 한 개의 비주얼 스튜디오 룸, 로비에 있는 신문 독서 영역, 시각 장애가 있는 사용자를 위한 2개의 특별 독서실 (멀티미디어 사용을 위한 특수시설 구비), 복사를 위한 공간
- 물결치는 형태의 곡선 바닥판은 역동성과 넓은 메자닌 공간 생성
- 각 층의 중심은 서가 수용, 주변으로 연속적으로 이어지는 물결모양의 독서 데스크
- 선반배열은 **사용 가능 공간을 최대한 활용**하기 위해 각 레벨에서 **동일한 패턴**으로 진행
- 조명은 천장이 없으므로 선반 자체에 고정되는 마지막 단계를 제외하고 통로 중앙 천장에 고정
- 감독 : 책의 자동 감지에 의해 지원되며, 테이블의 양쪽에 설치
- **모든 책상에는 알루미늄 플러그와 소켓** 포함, LAN 액세스는 컴퓨터 사용을 위해 유연하게 확장
- **시각 장애인들을 위한 특별 고려 사항**이 있어 테이블 중앙 홀에 쉽게 접근
- 각기 다른 레벨은 중앙의 열린 계단과 본관과 인접한 두 개의 공간으로 연결 → 화재 탈출구, 엘리베이터, 위생실 및 기술 장비실이 있는 평행 구조
- 건물 인클로저
  - **외부 쉘**은 불투명한 알루미늄과 태양광 경로에 해당하는 유리 패널로 번갈아 가며 **내부 온도를 조절**, 지지 철골 프레임이 노란색으로 칠해져 구조가 잘 보이고 내부 및 외부 스킨 사이의 공간 강조

- 반투명 유리 섬유 막은 자연광을 확산시키는 역할
- **이중 스킨**은 서로 다른 패널을 열고 닫음으로써 **‘호흡’하는 통풍관 및 열 완충기 역할**
- 건축물 내부에 배관된 물에 의해 더 가열되고 냉각되는 수동 열 저장소인 콘크리트 구조물과 결합되어 베를린의 다양한 기후에 반응하여 작동
- **낮은 온도(6도 이하)에서는 외부 셸이 고치처럼 닫히고** 신선한 공기는 둥근 천장을 통해 유입되고 열 코어를 통과하면서 데워짐
- **중간 온도(16도 이상)에서는 신선한 공기와 재순환 공기가 코어에 의해 냉각**
- 일 년 중 60% 동안 도서관은 다양한 패널을 열고 둥근 천장을 통해 유입되는 통제된 신선한 공기를 사용하여 완전히 자연스럽게 환기 가능
- 도서관은 자연광으로 가득 → 도서관이 **비슷한 건물보다** 에너지를 **35% 적게 소비**

### ○ 인간의 두뇌를 닮은 디자인(The Brain of Berlin)

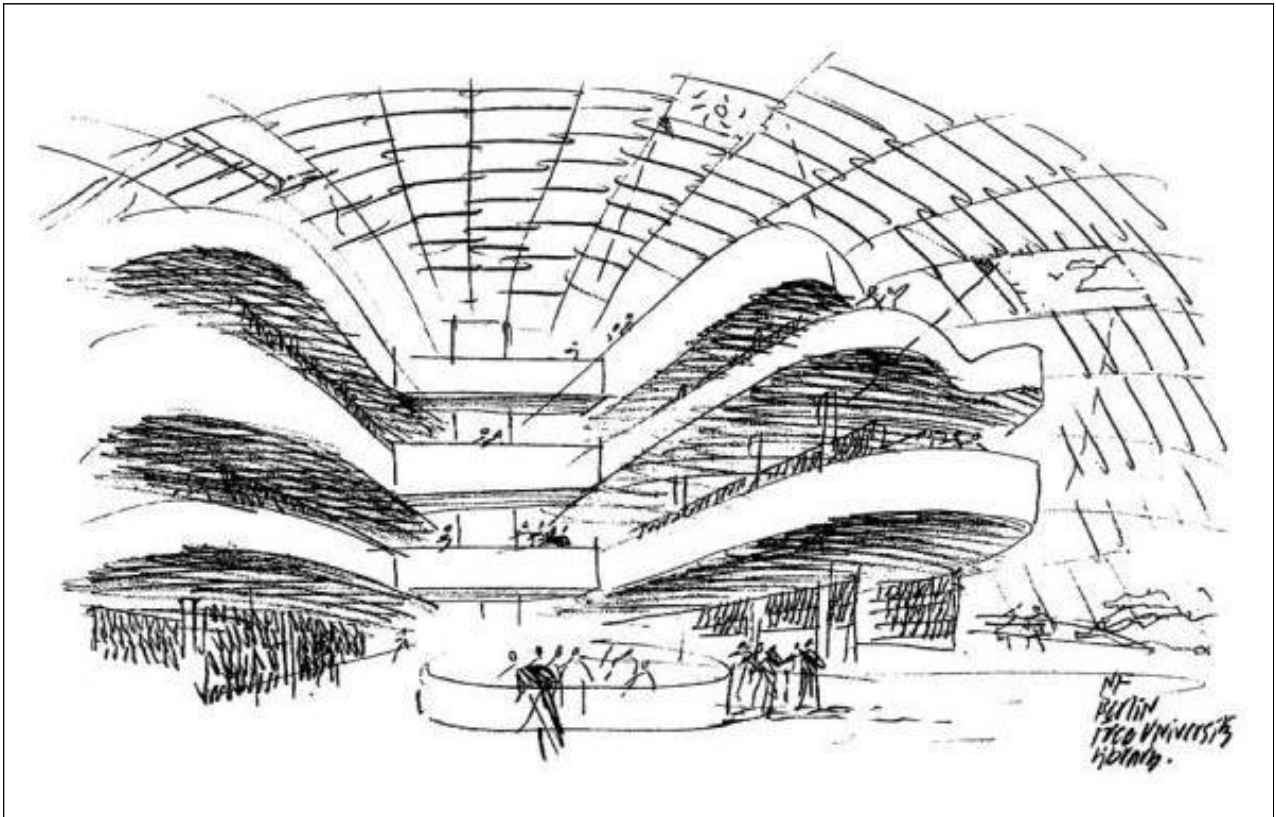
- 건물 형태는 ‘뇌’, 내면과 외피 사이 공간은 건물 자연환기를 위한 공간, 흰색의 내부 마감은 ‘뇌막’으로 인식
- 두개골은 거의 같은 평면인 5층으로 된 콤팩트한 건물을 덮지만, 상부 층에서는 더 작은 크기
- 오른쪽 반구와 왼쪽 반구로 명확하게 구분
- 두뇌의 두 엽 사이의 구분은 특히 3층에서 분명하게 나타나고, 1층 도서관의 입구 영역의 아트리움을 둘러싼 갤러리까지 후퇴 → 방문자는 컴팩트한 크기에도 불구하고 도서관을 구조화된 대형 건물로 인식
- 1층 아트리움보다 낮은 지하실 중앙 개구부는 광활한 공간을 구현
- 대출 데스크 → 1층 아트리움 중심에서 오른쪽에 위치, 두뇌의 시신경이 놓여 있는 곳과 일치
- 기술센터 지하실 뒤쪽 절반에 위치 → 두개골 후방 하부에 있는 후두 두개골의 소뇌와 뇌간이 놓인 위치와 비슷
- 대뇌 엽과 같은 세 개의 상층이 물결 모양을 이루고 뇌의 표면을 확장시키는 것과 마찬가지로, 이 도서관은 독자들에게 더 많은 작업장을 허용



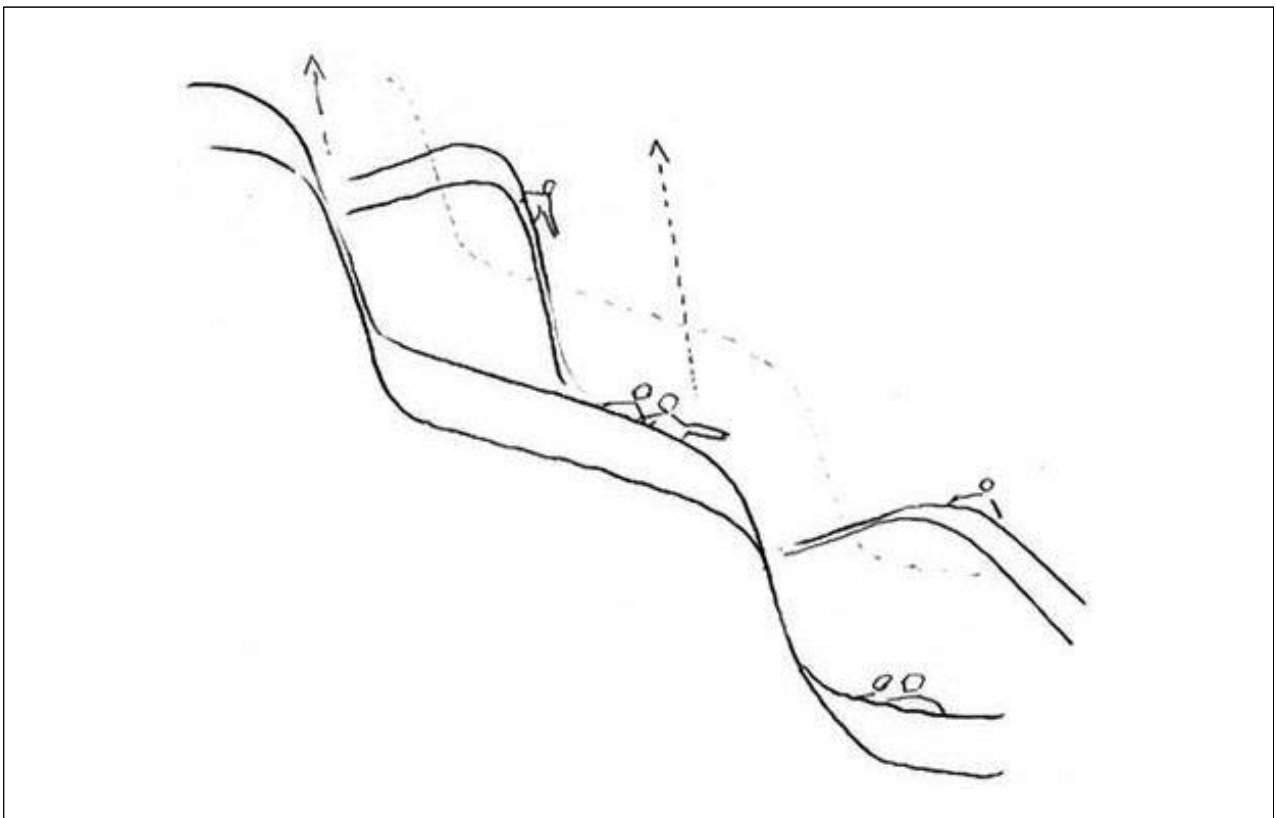
## □ 프로젝트 개요

Architects	: Foster + Partners
Location	: Thielallee 44, 14195 Berlin, Germany
Architects in Charge	: Norman Foster, David Nelson, Stefan Behling, Christian Hallmann, Ulrich Hamann, Ingo Pott
Project(Design) Team:	: Bettina Bauer, Stefan Baumgart, Florian Boxberg, Mark Braun, Niels Brockenhuus-Schack, Andre Heukamp, Stanley Fuls, Ulrich Goertz, Wendelin Hinsch, Andreas Medinger, Jan Roth, Diana Schaffranek, David Schröder, Mark Sutcliffe, Hugh Whitehead
Project Year	: 1997 ~ 2005
Heigh / Width / Length	: 19M / 55M / 64M
Floor / Area	: 4F / 6,290m <sup>2</sup> (Built up Ara)
Manufacturers	: Somfy
Structural Engineering	: Pichler Ingenieure
Engineering	: Schmidt Reuter Partner, PIN Ingenieure , IFFT Karlotto Schott
Planning Supervisor	: Kappes Scholtz (Library), Büro Noack (Institutes)
Asbestos Removal	: Büro Peters
Fire Engineering	: Hosser Hass und Partner
Quantity Surveyors	: Höhler und Partner
Construction Company	: Höhler und Partner
Acoustic Engineering	: Büro Moll
Building Physicist	: Büro Langkau Arnsberg
Developer	: Senate Department for Urban Development
Façade Engineering	: IFFT Karlotto Schott
Client	: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Freie Universität Berlin
Total Cost	: EUR 59.3 Million

□ 이미지

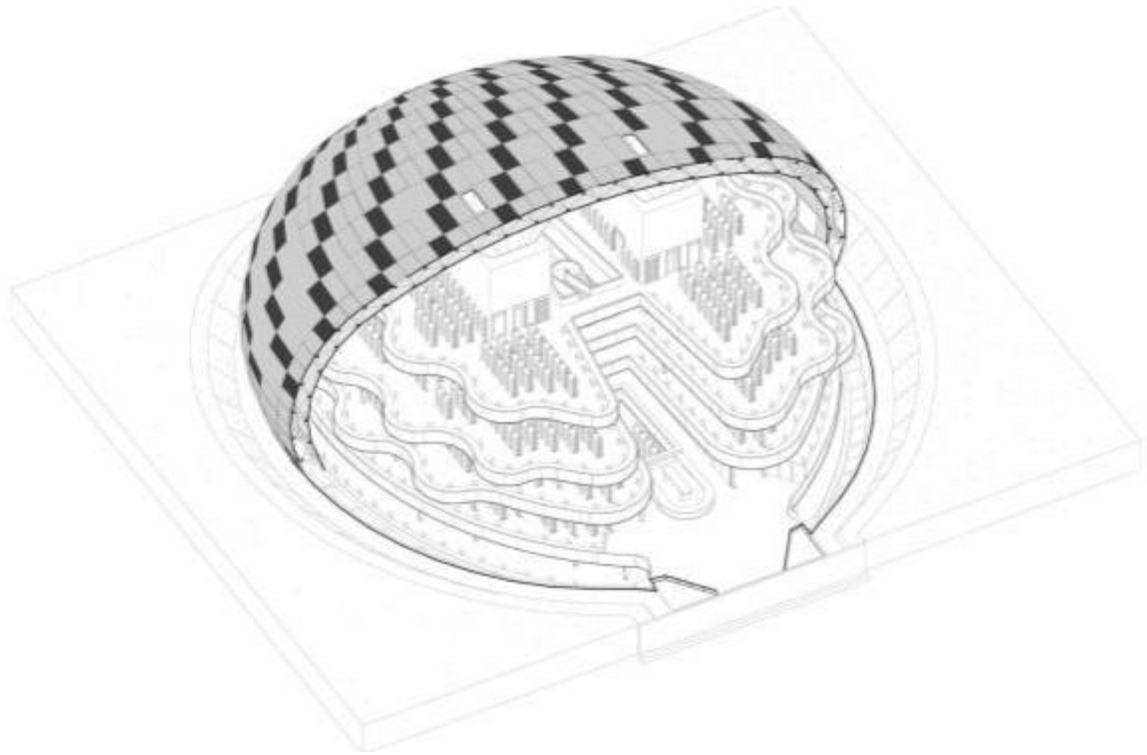


컨셉 스케치

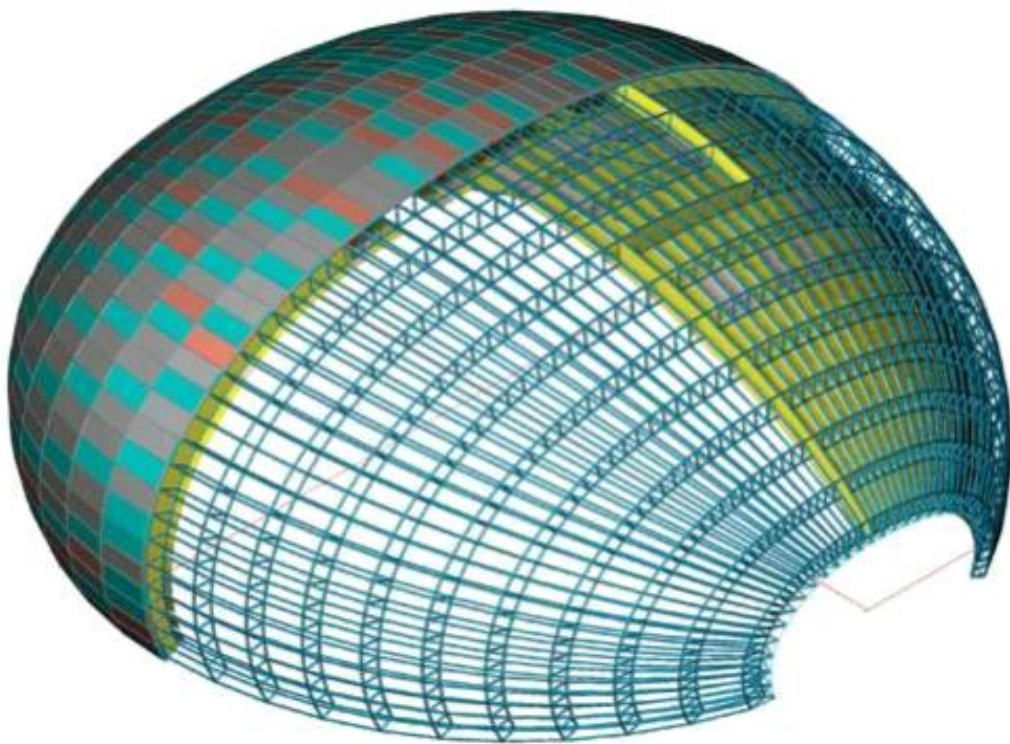


컨셉 스케치

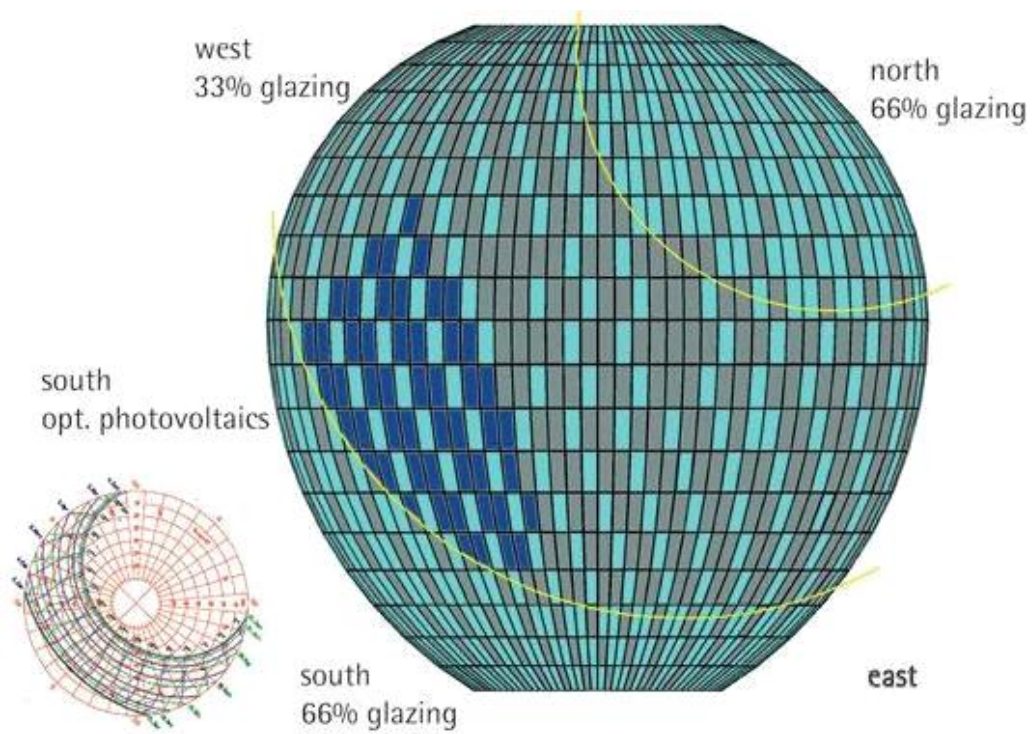




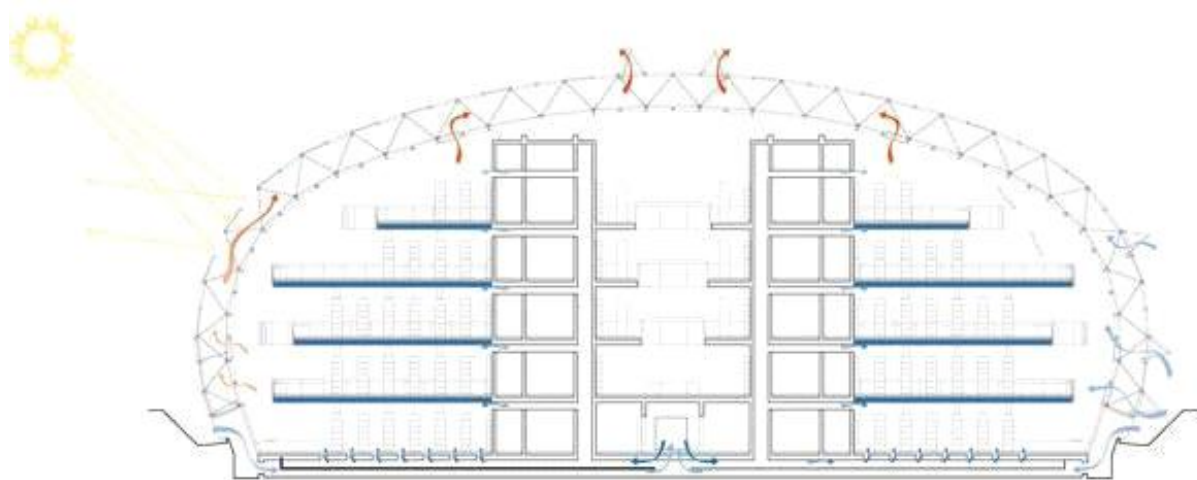
사람의 뇌 구조를 닮은 도서관 형태



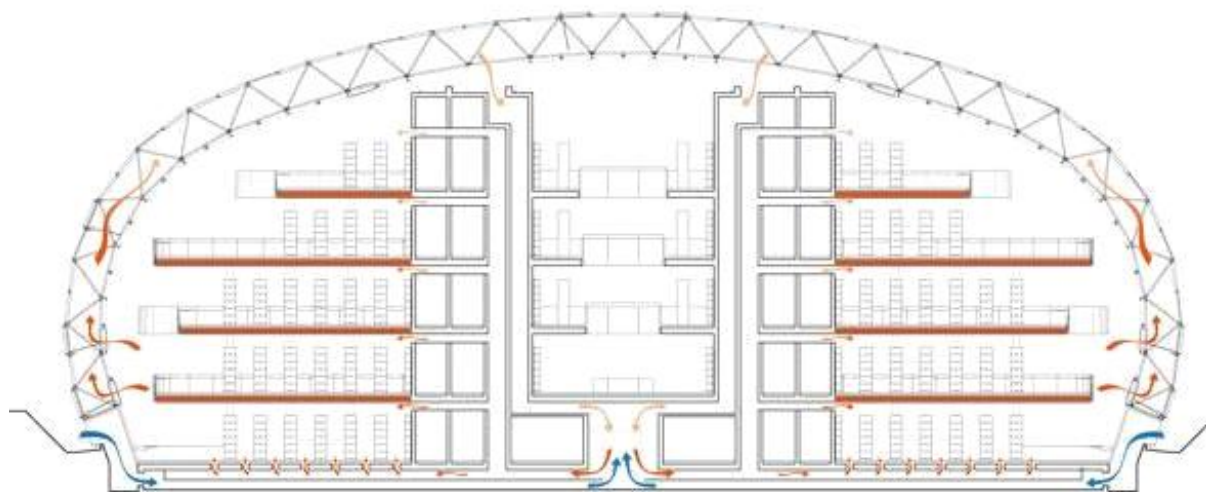
도서관 외피 지지 구조



도서관 외피 배열 구조



냉방 흐름 다이어그램



난방 흐름 다이어그램

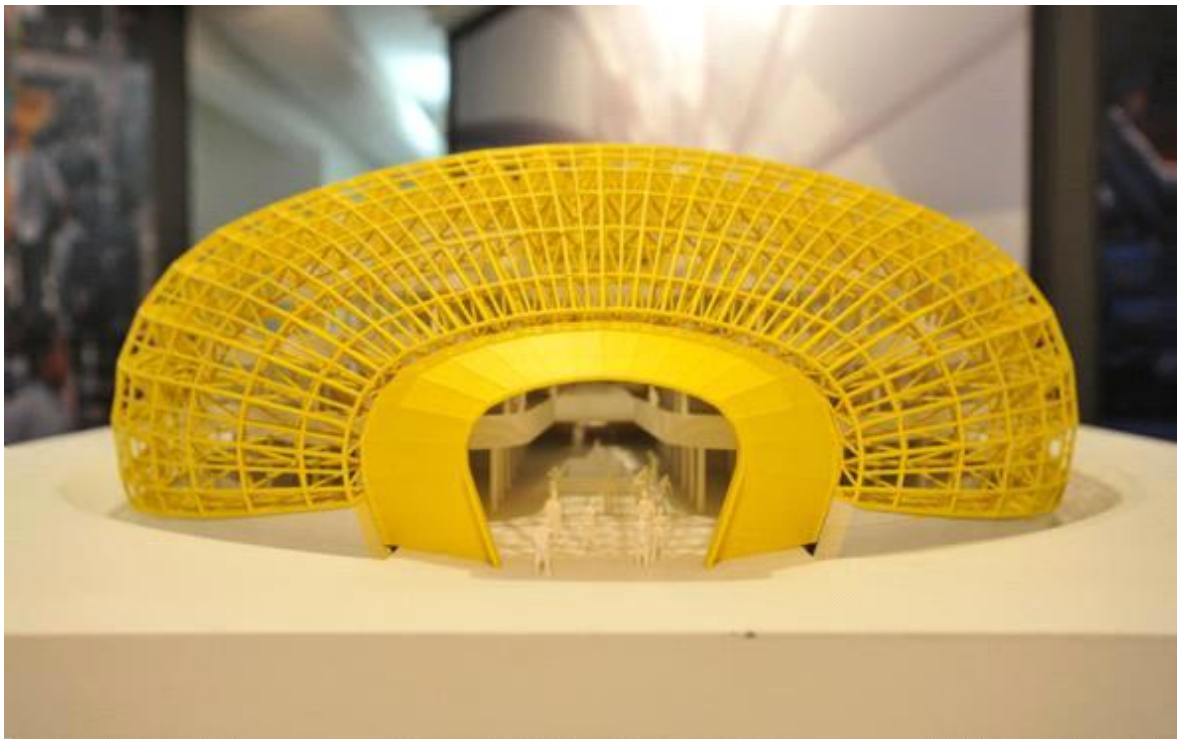


모형(외피지지 트러스 구조)





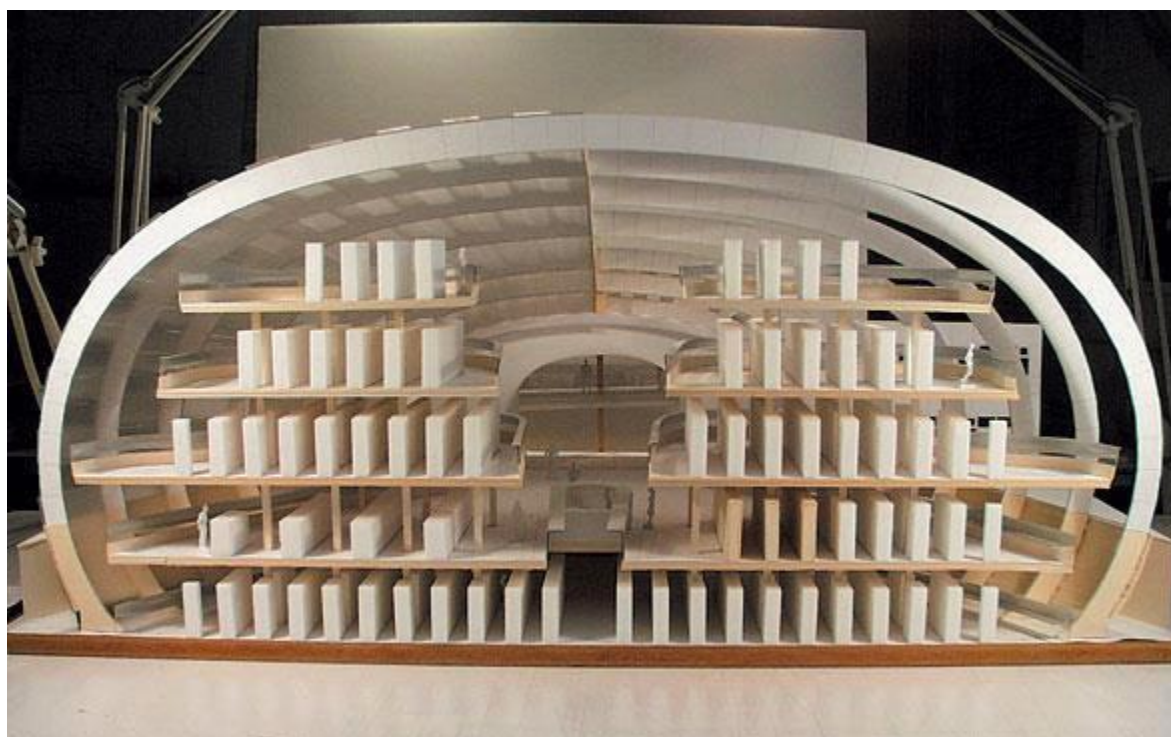
모형(층별 구성)



모형(외피지지 트러스)



모형(사이트 구성)

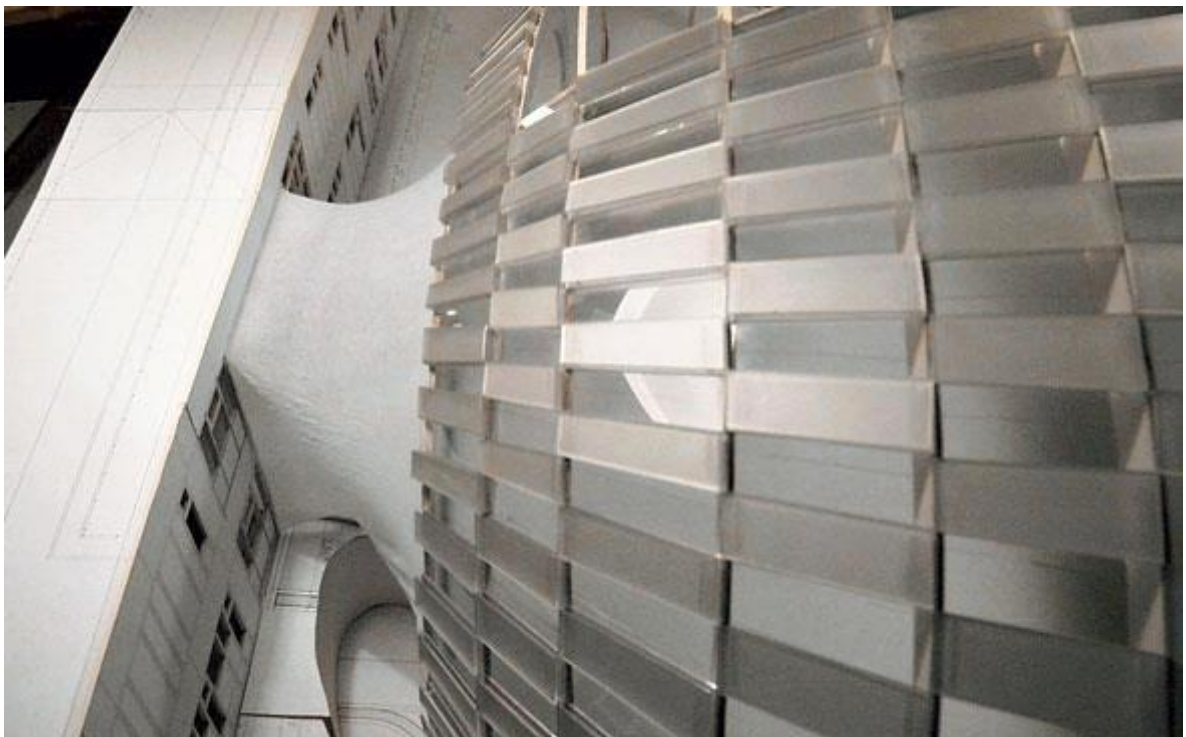


모형(서가 배열)





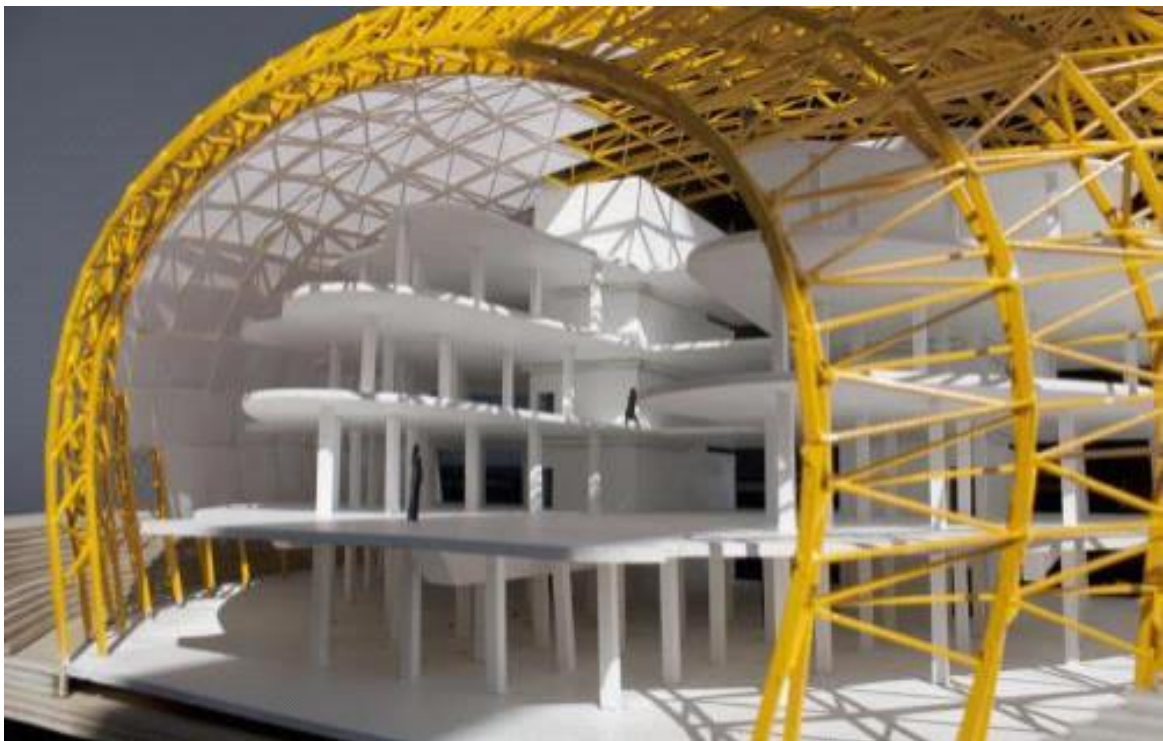
모형(층별 구조)



모형(외피 구조)

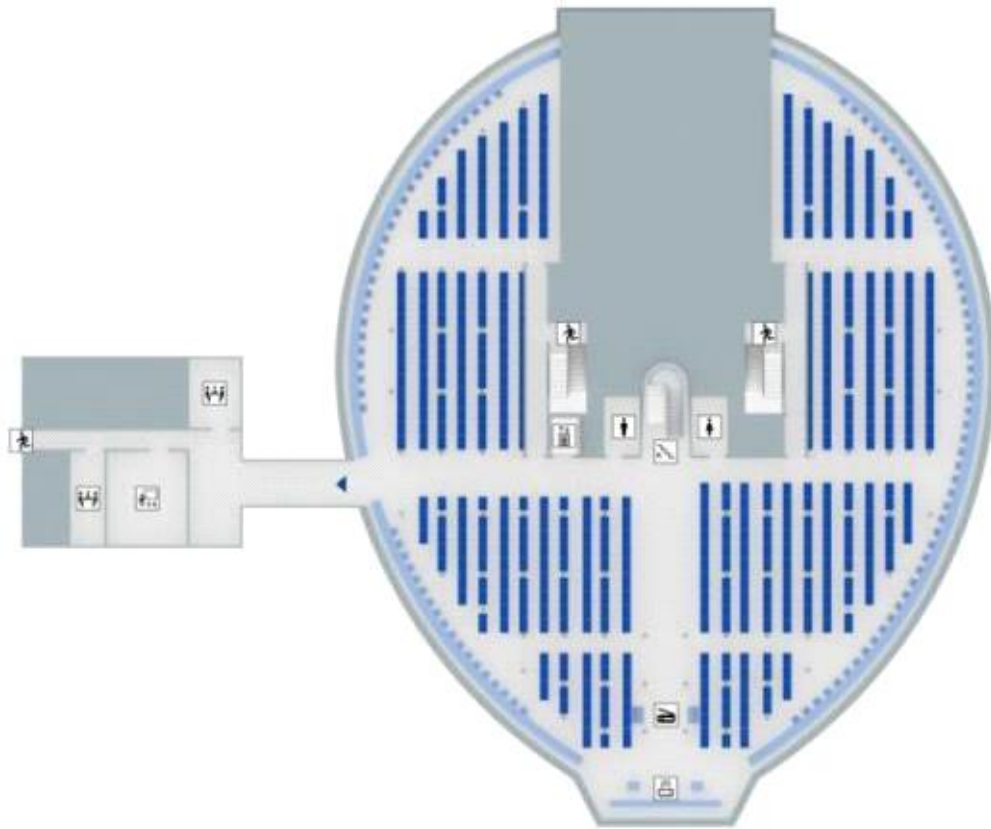


3D 시뮬레이션

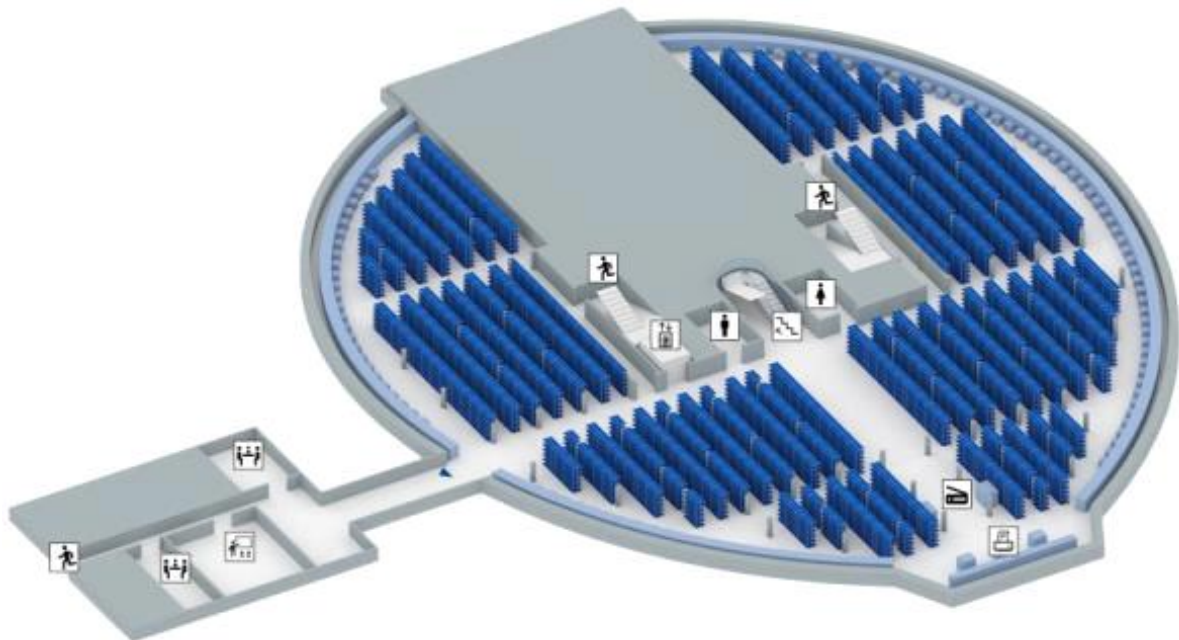


3D 시뮬레이션

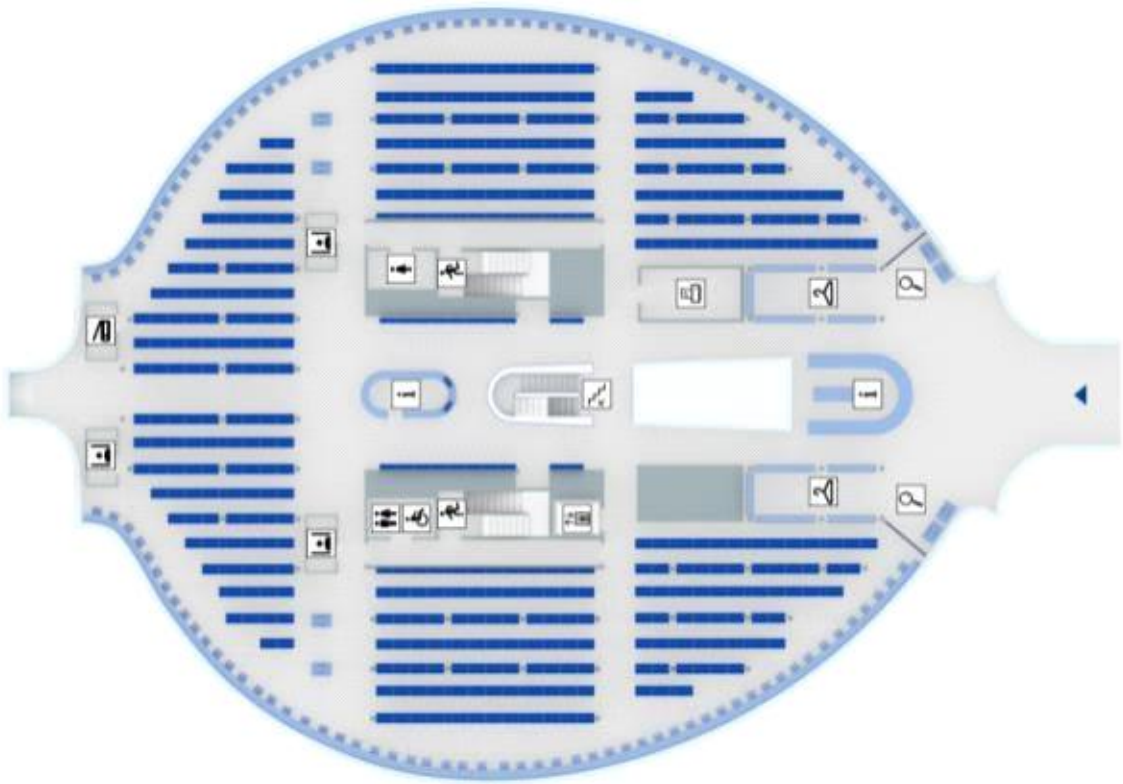




Level 1(1층 배열)



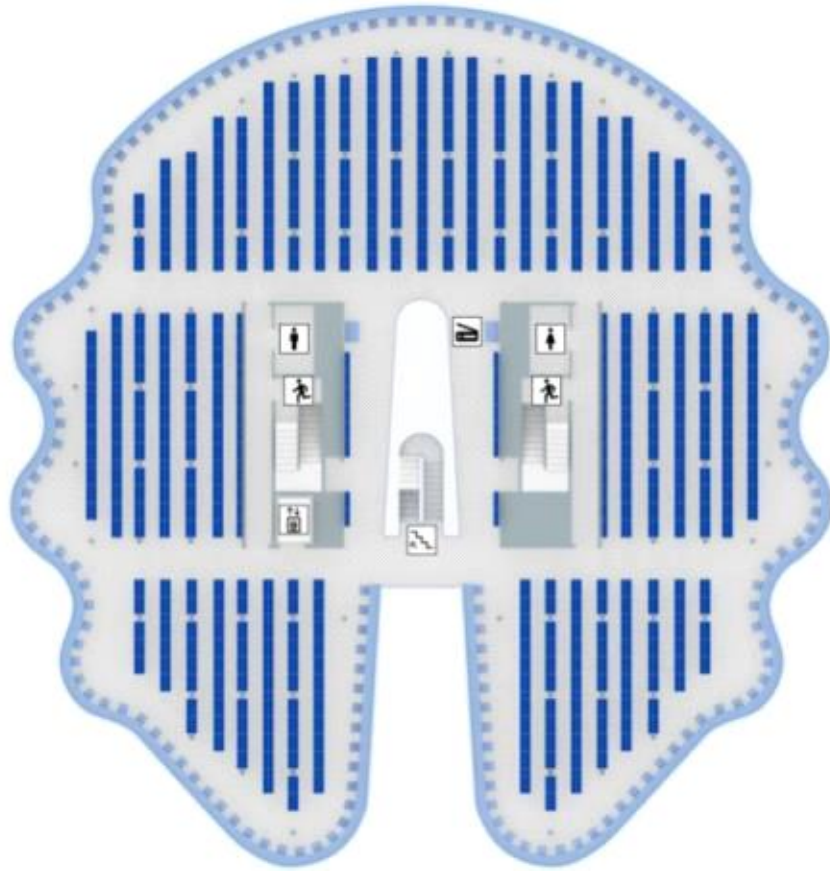
Level 1(1층 배열)



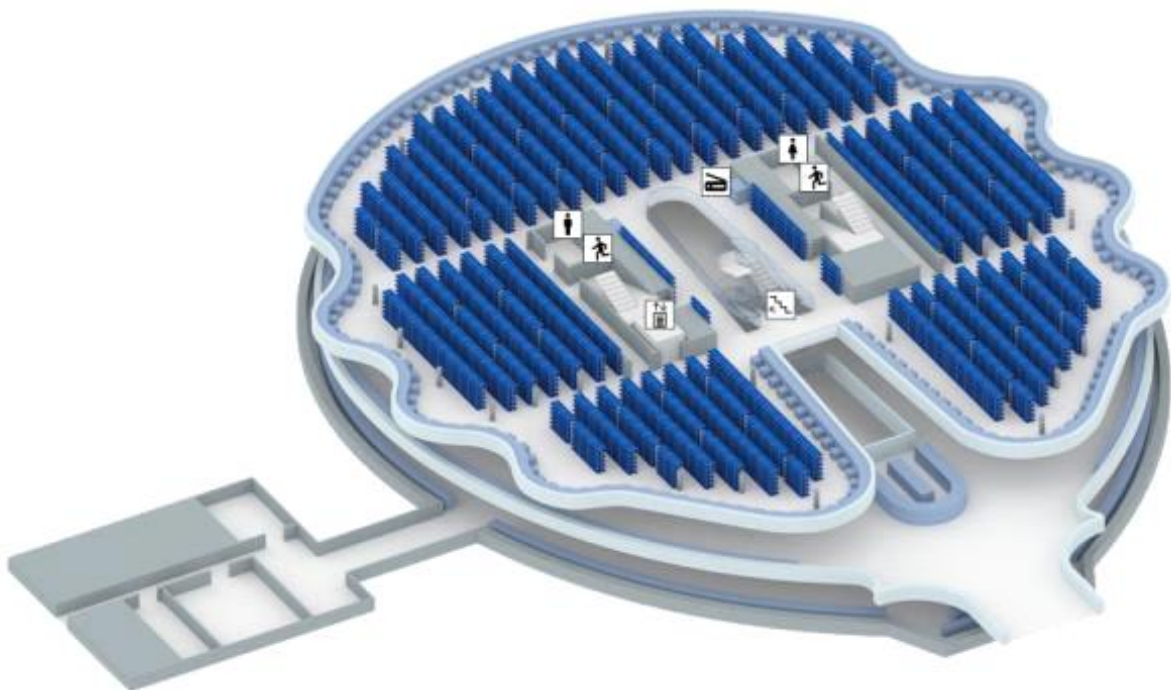
Level 2(2층 배열)



Level 2(2층 배열)

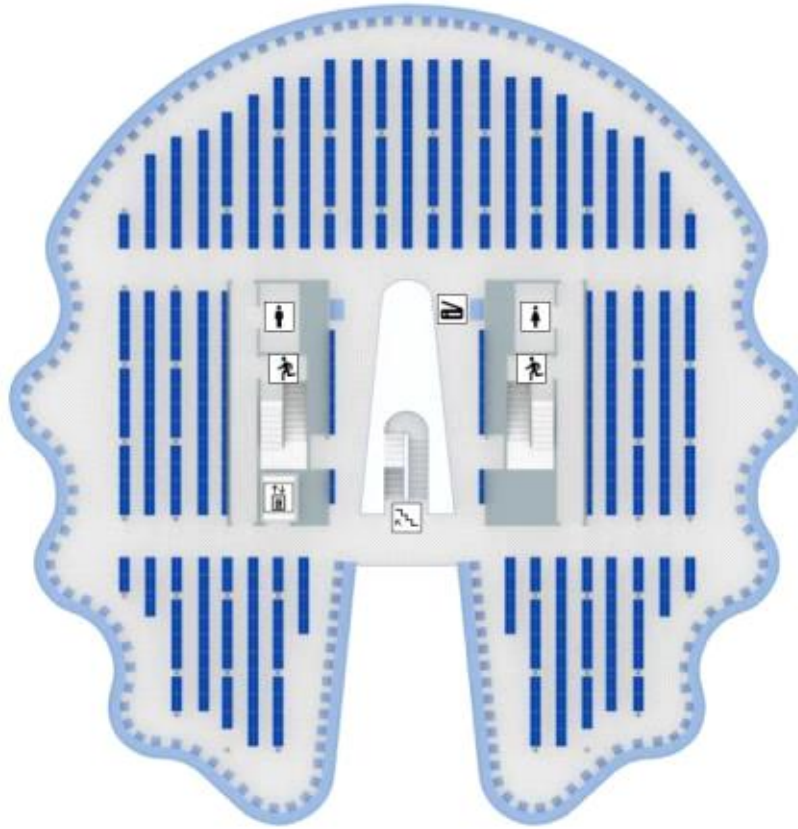


Level 3(3층 배열)

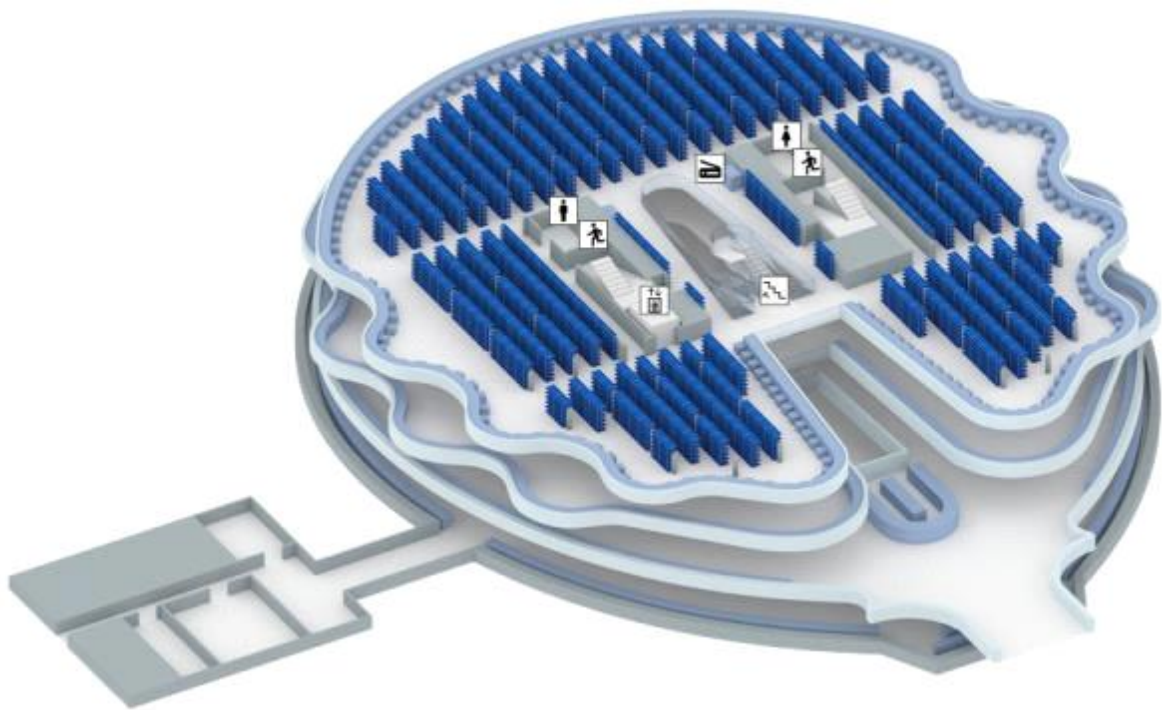


Level 3(3층 배열)



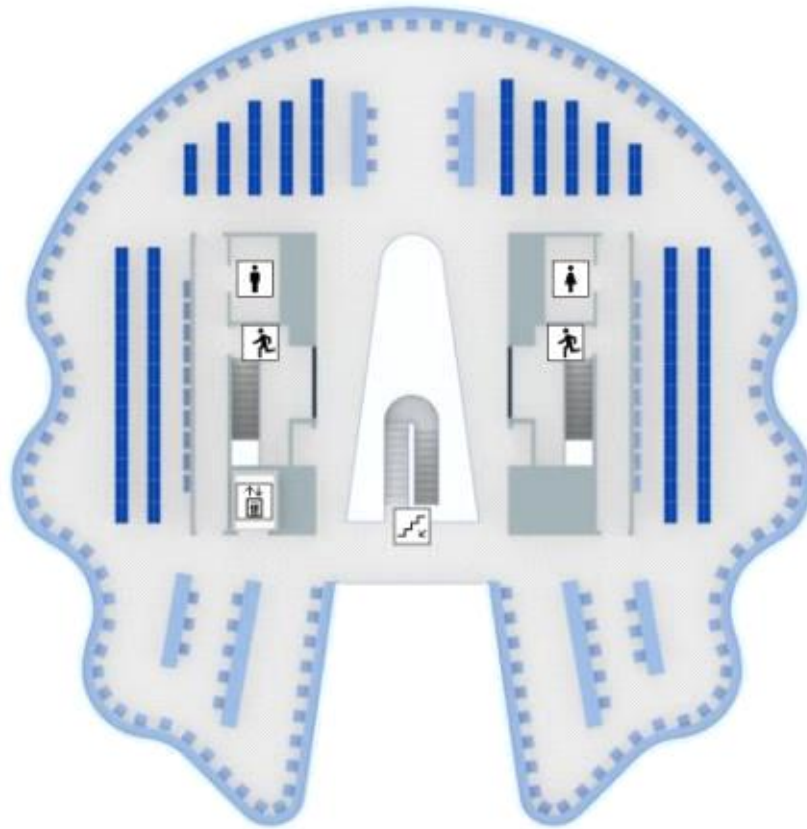


Level 4(4층 배열)

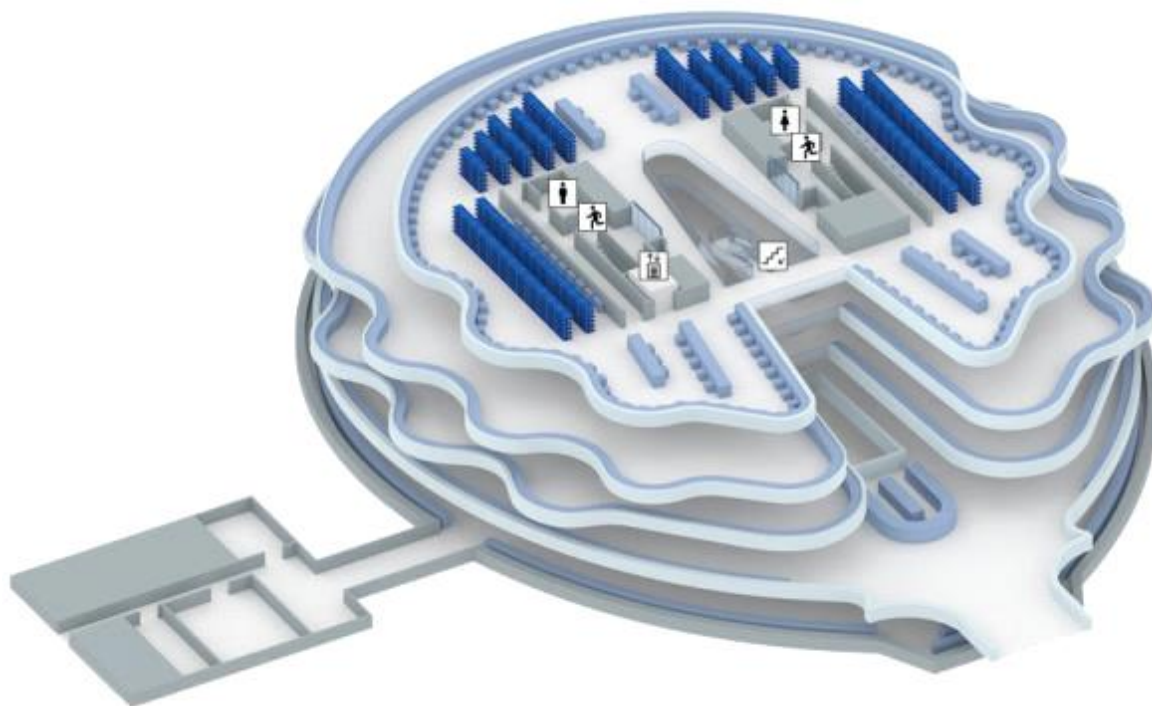


Level 4(4층 배열)





Level 5(5층 배열)



Level 5(5층 배열)



기존 건축물 사이에 위치한 도서관



기존 건축물 사이에 위치한 도서관





도서관 전경



반 원구 형태의 도서관 외관



야간의 외관



외피 형태(알루미늄+유리 패널)





기존의 코텐 스틸과 어우러지는 알루미늄 패넬



기존 건축물 연결부 및 외부 외부 패넬



기존 건축물 연결부 및 외부 패널



기존 건축물 연결부



외부 패널 교체





타공 처리된 외부 패널



외부 패널



외부 패널 개폐시 보이는 내부 트러스 구조



외부 패널 개폐



외부 패널 개폐





외부 패널 개폐



외부 패널 개폐



외부 패널 개폐 시스템 디테일

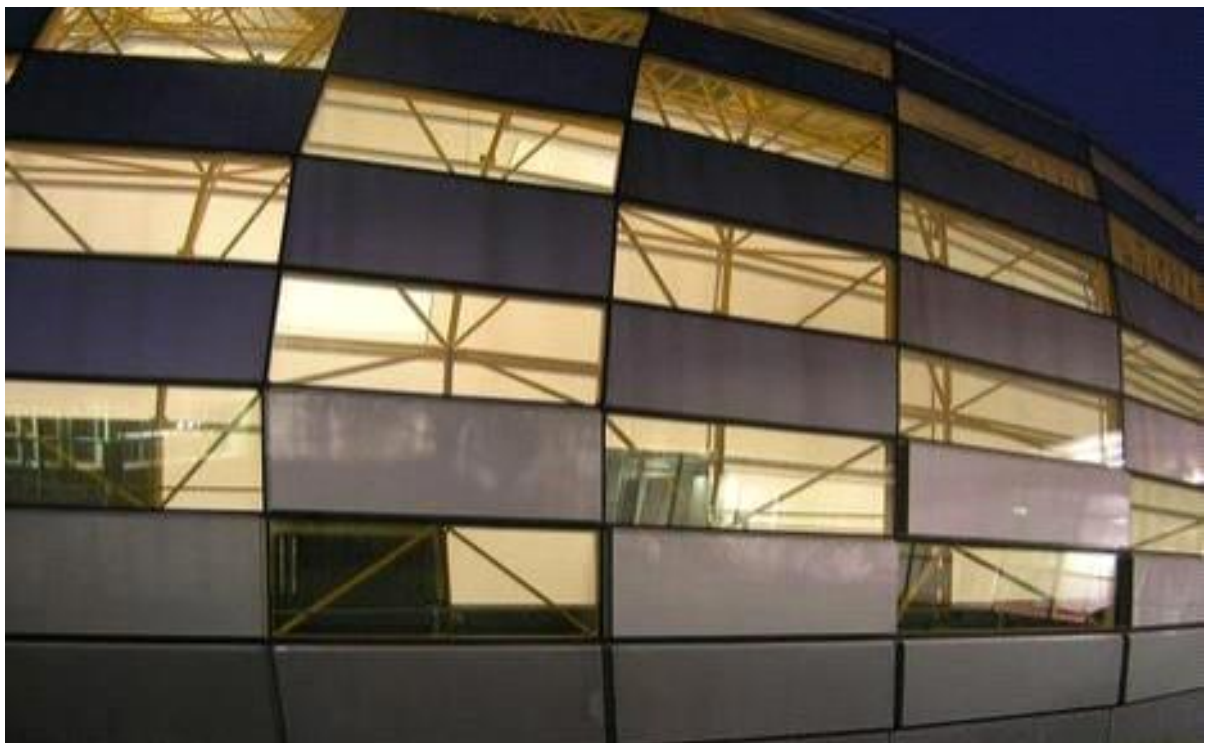


외부 패널 개폐





내부 트러스 구조



야간 조명시 두드러지는 내부 트러스 구조





야간 모습



시간 및 기후에 따라 다양한 모습을 연출하는 외부 패넬



중앙 코어에 모여 있는 서가



자연광을 통한 밝고 아늑한 분위기 조성



계속 이어지고 물결 모양의 형태를 가지는 독서 테이블



도서관 내부





개별 전원 및 독서용 램프가 설치된 독서 테이블



지속적으로 연결되는 독서 테이블



도서관 내부



도서관 내부



도서관 내부



도서관 내부



물결 형태의 독서 테이블



도서관 내부



자연광이 가득한 도서관 내부





도서관 내부



도서관 내부



도서관 내부



중앙 코어의 서가와 앞쪽의 독서 데스크



편안하게 책을 볼 수 있는 공간





편안하게 책을 볼 수 있는 공간

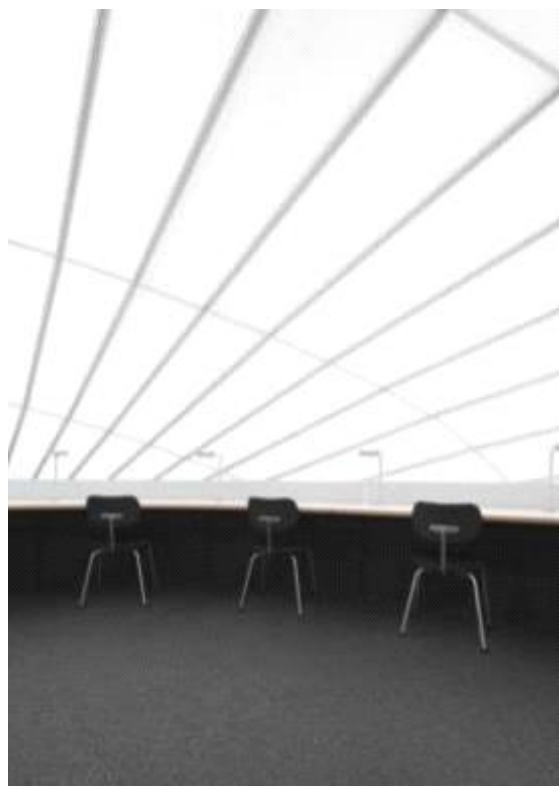


편안하게 책을 볼 수 있는 공간

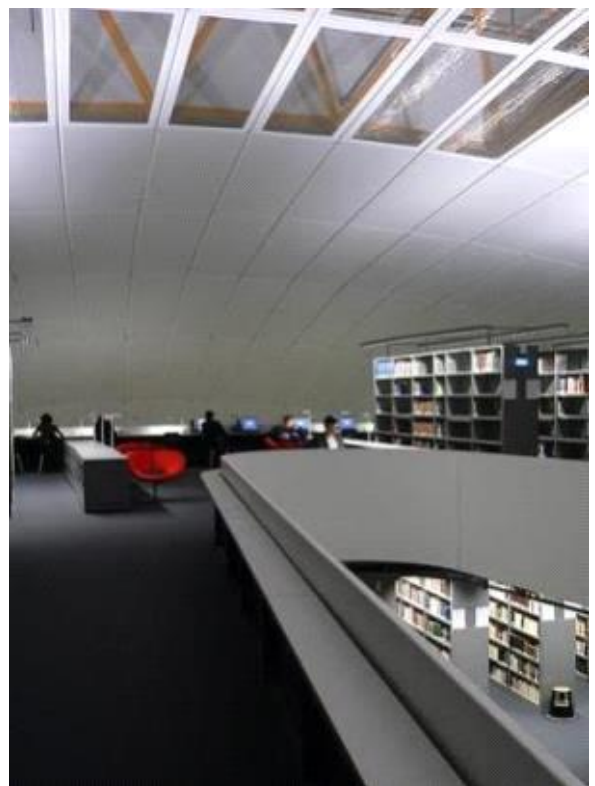




편안하게 책을 볼 수 있는 공간



다양한 독서 공간



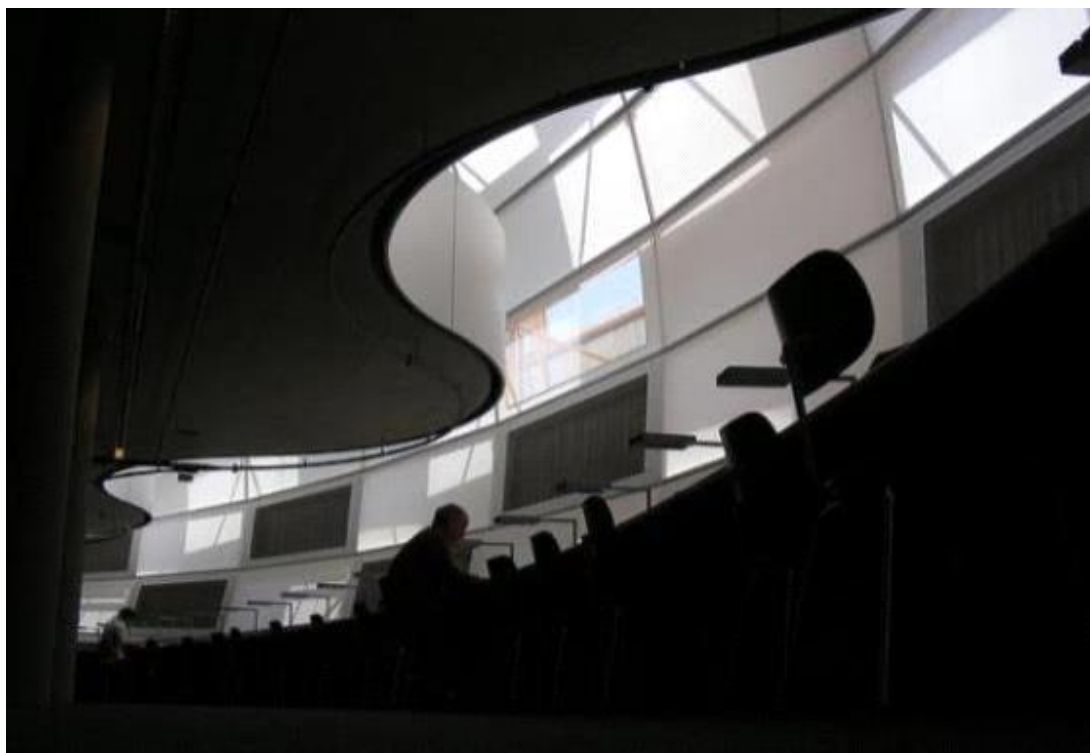
다양한 독서 공간



독서 데스크



인포메이션 데스크



도서관 내부



내부 마감



도서관 내부 전경





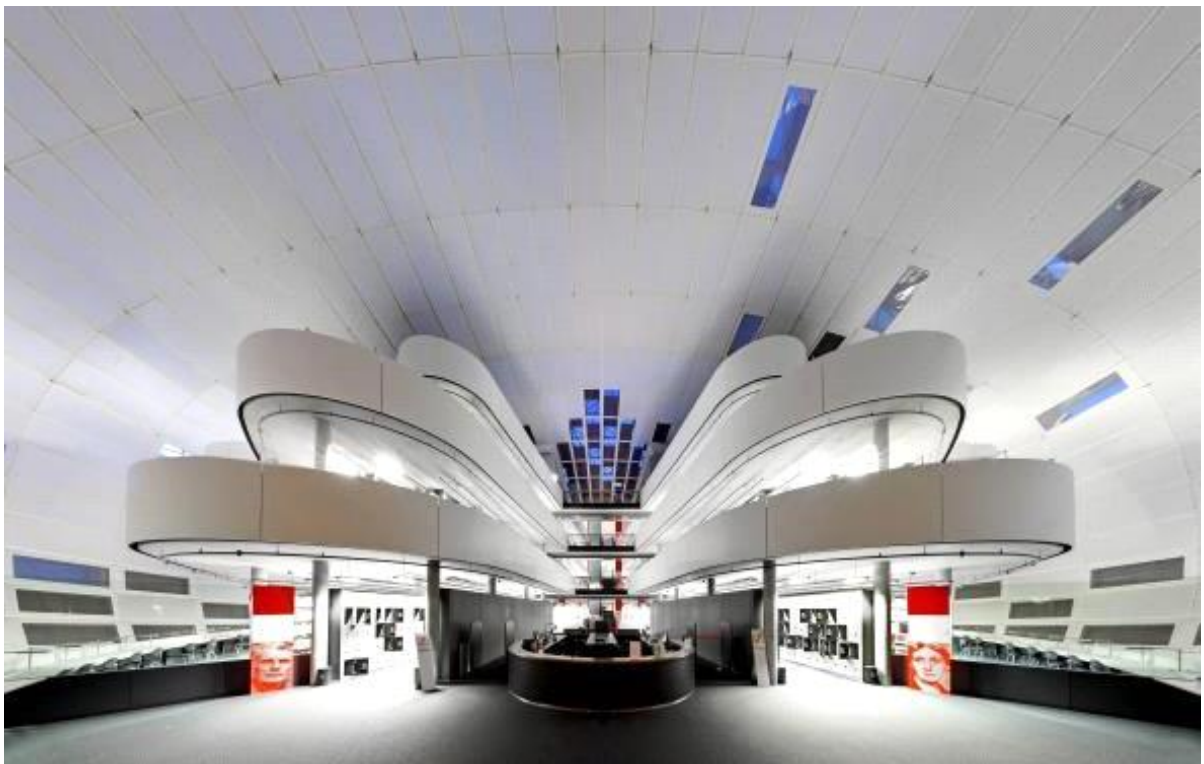
도서관 내부 전경



도서관 메인 입구 및 로비



도서관 메인 출입구



도서관 메인 로비





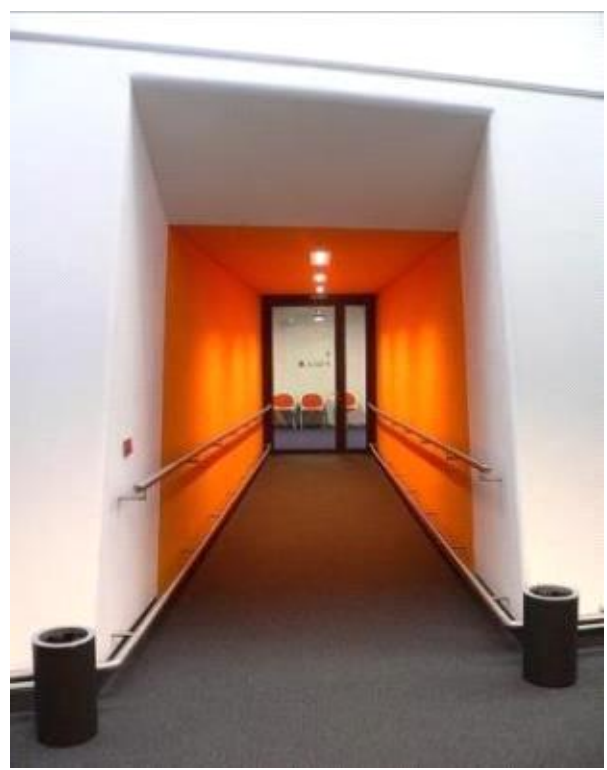
도서관 내부



도서관 내부



도서관 메인 출입구



도서관 내부

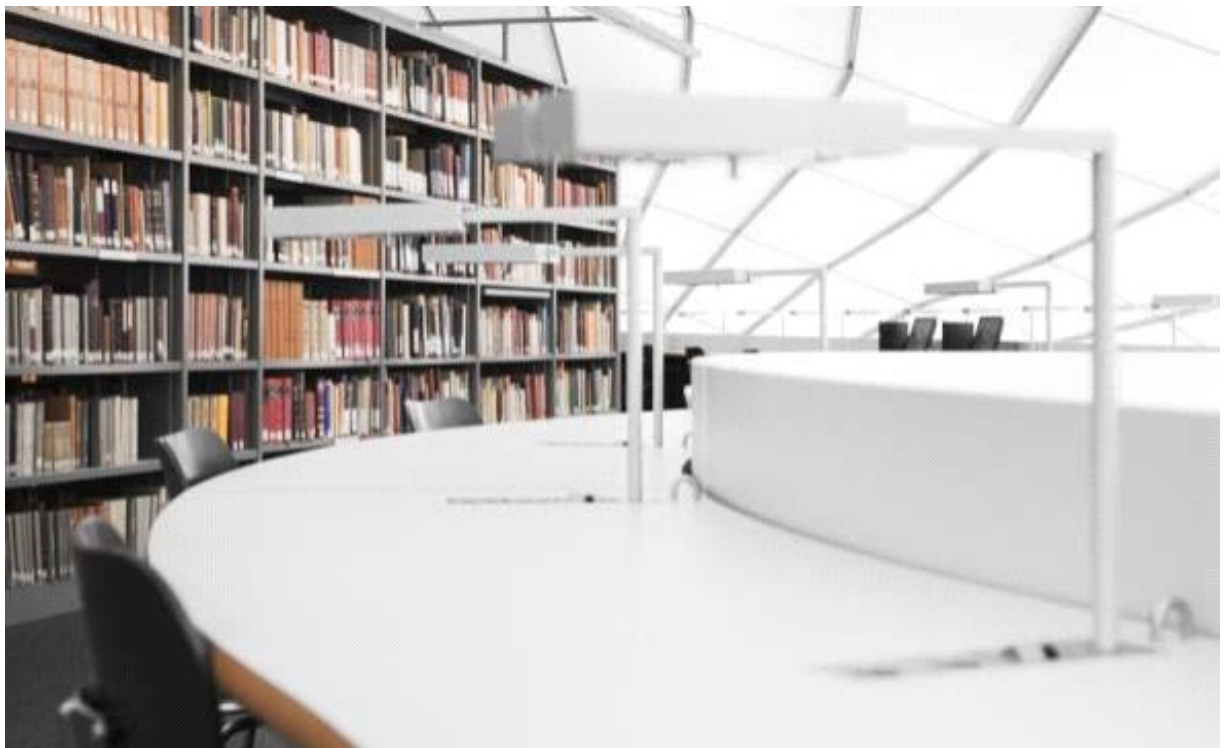




개인 사물함



층간 연결 계단



독서 데스크 디테일



외피지지 트러스 구조



외피지지 트러스 구조

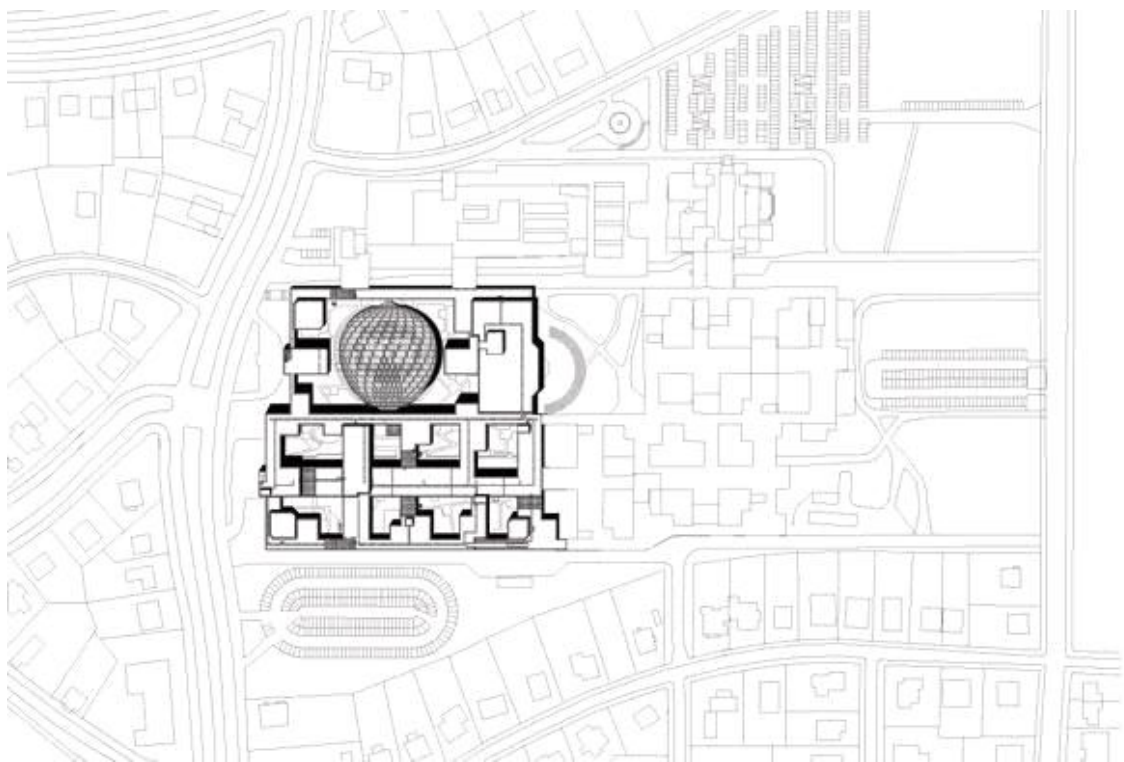


외피지지 트러스 구조



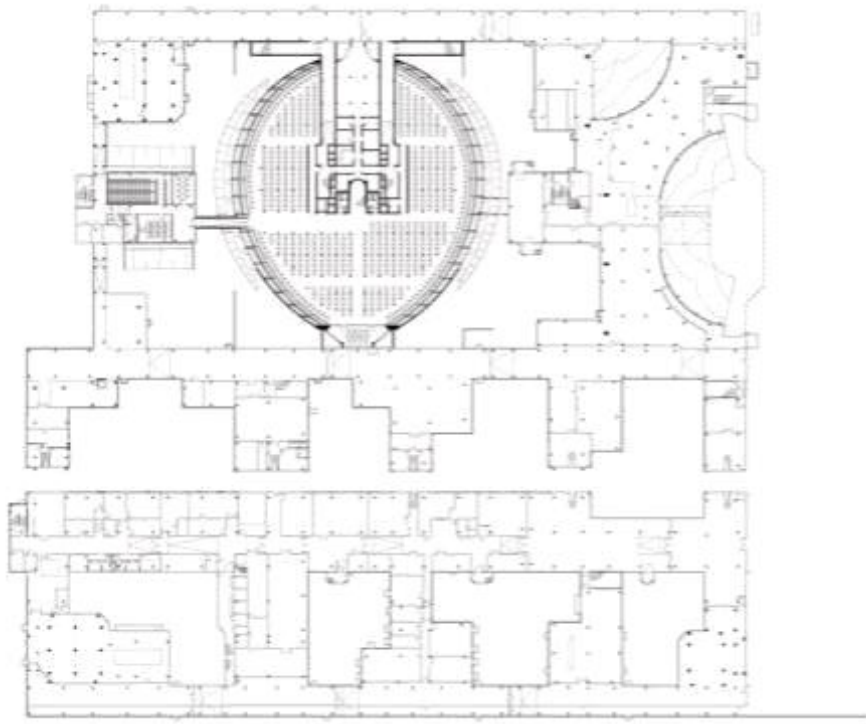


내부 반투명 유리 섬유

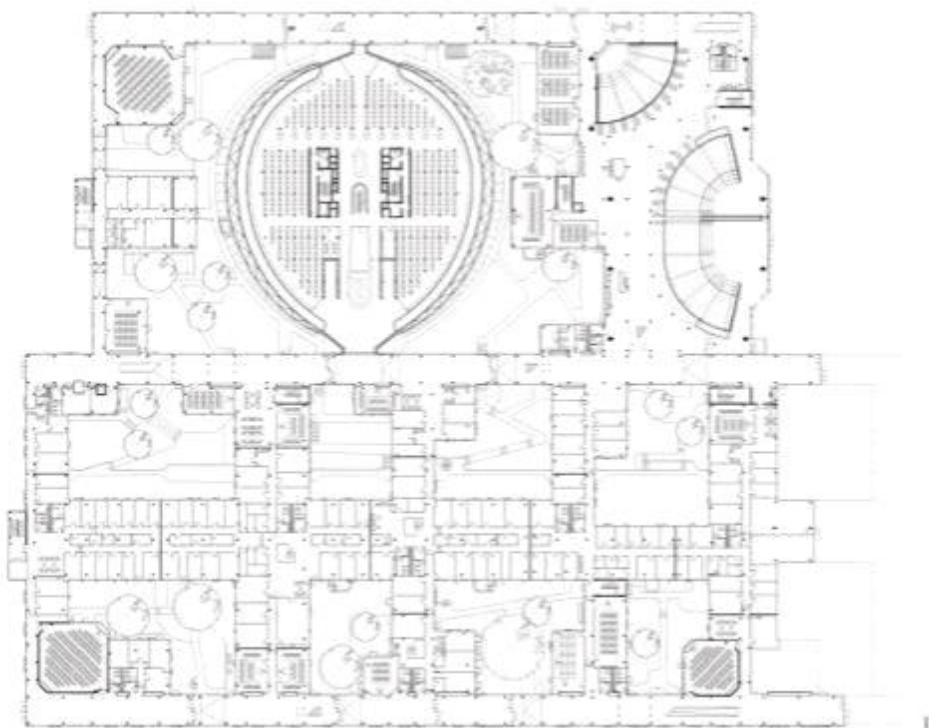


평면(Site)

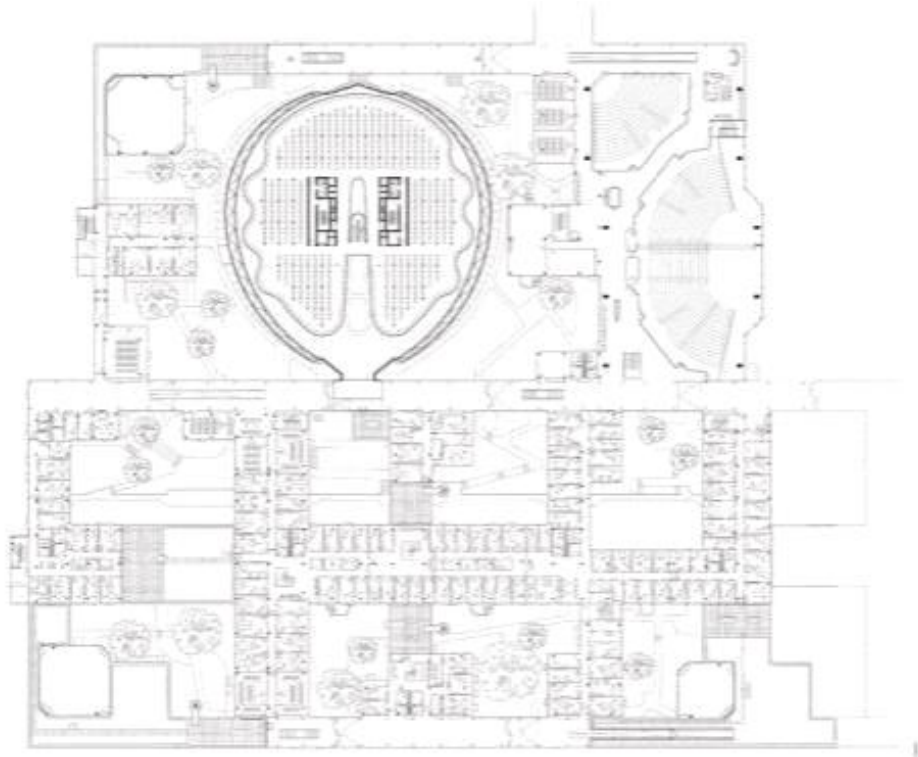




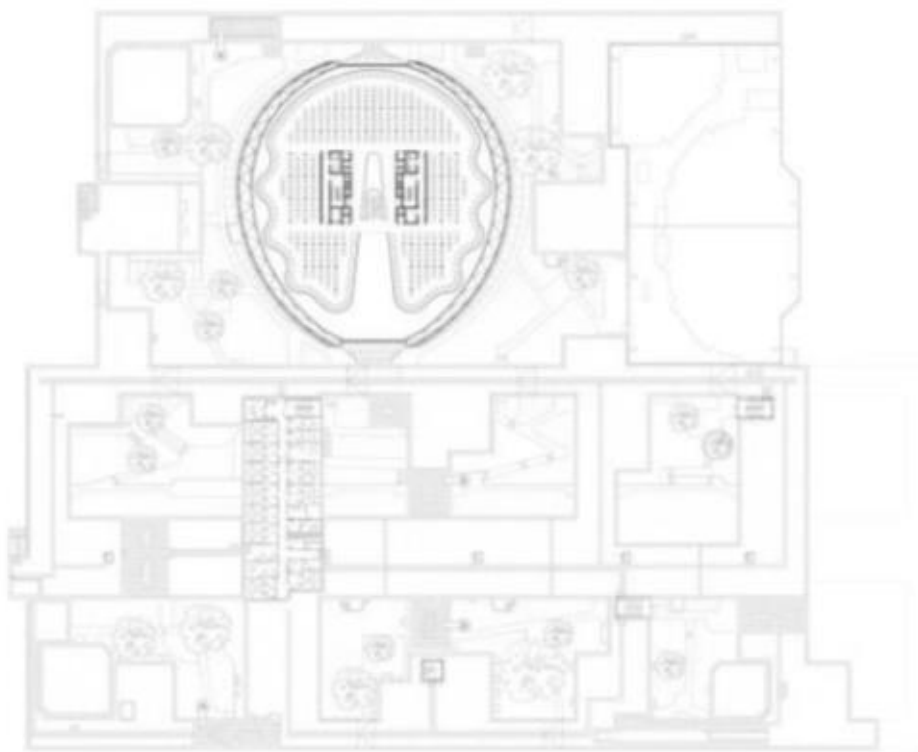
평면(Level 0)



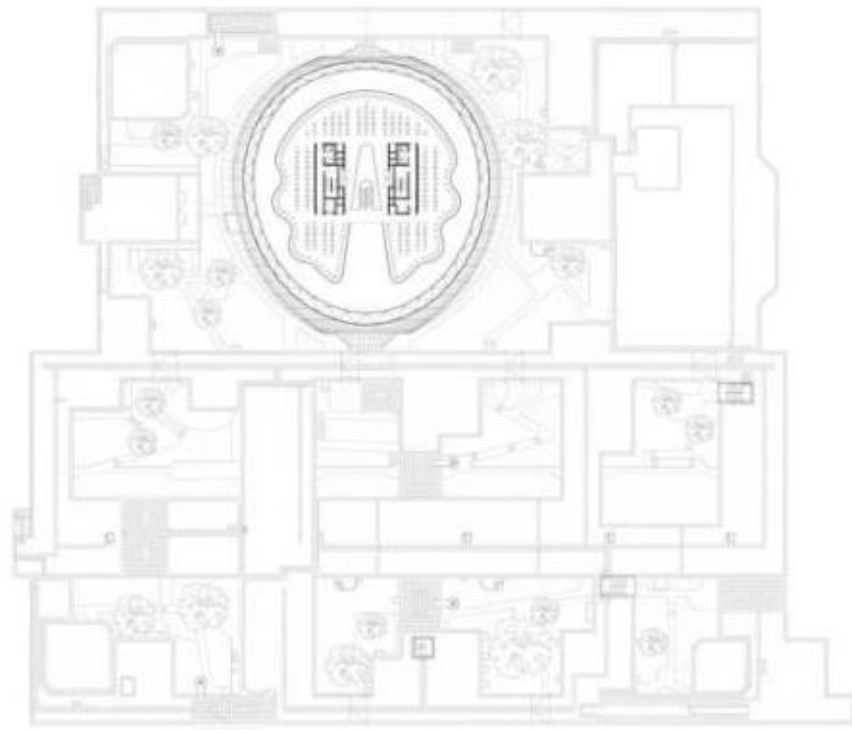
평면(Level 1)



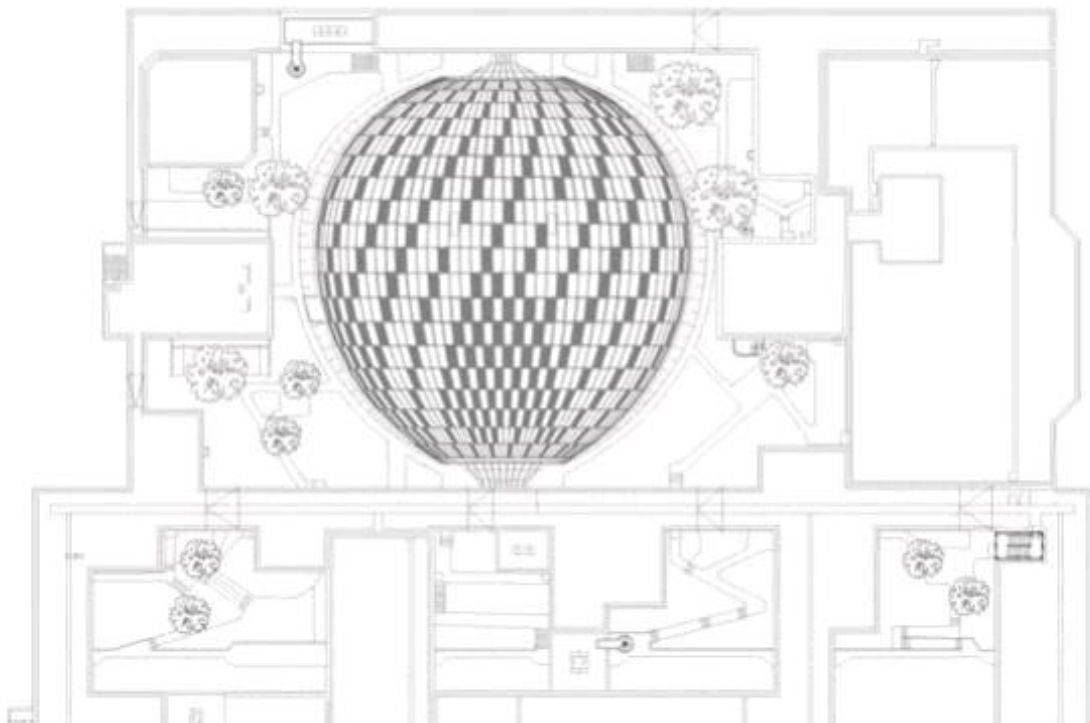
평면(Level 2)



평면(Level 3)

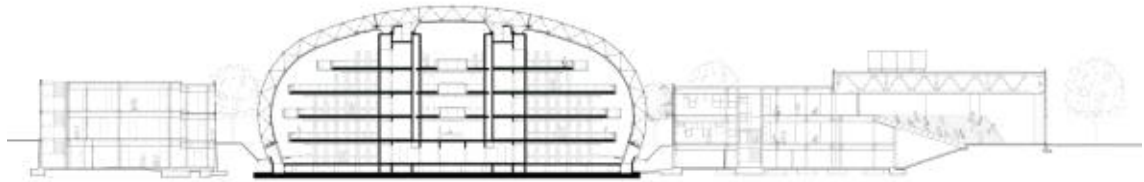


평면(Level 4)

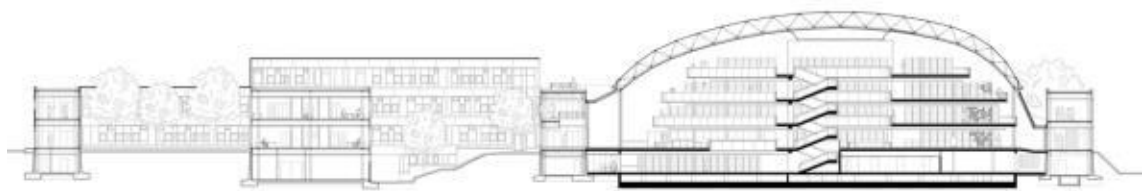


평면(Level 6)

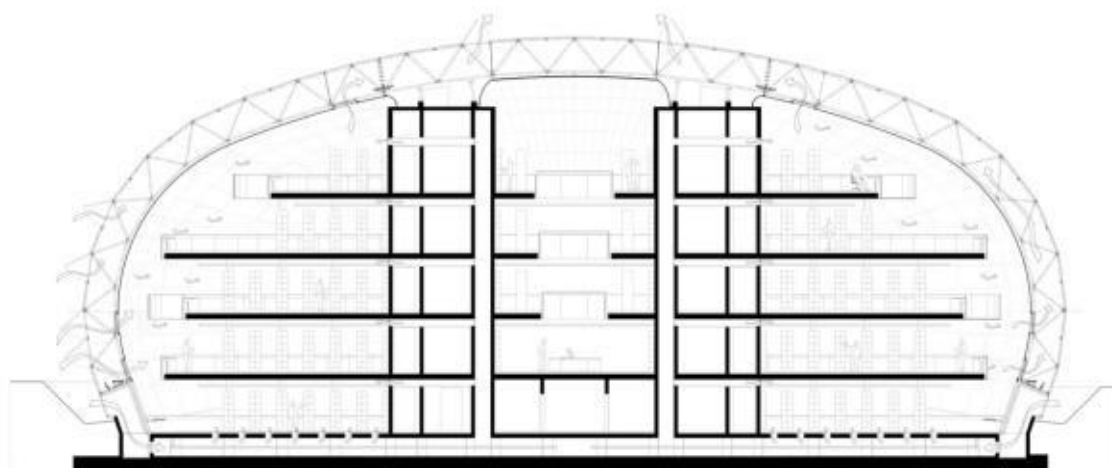




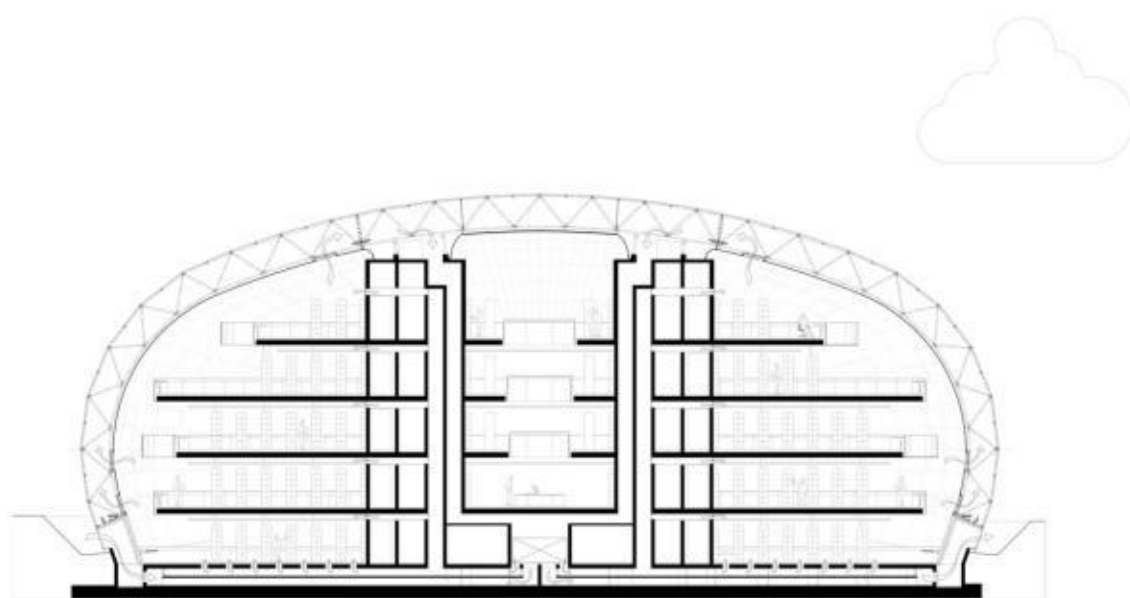
단면



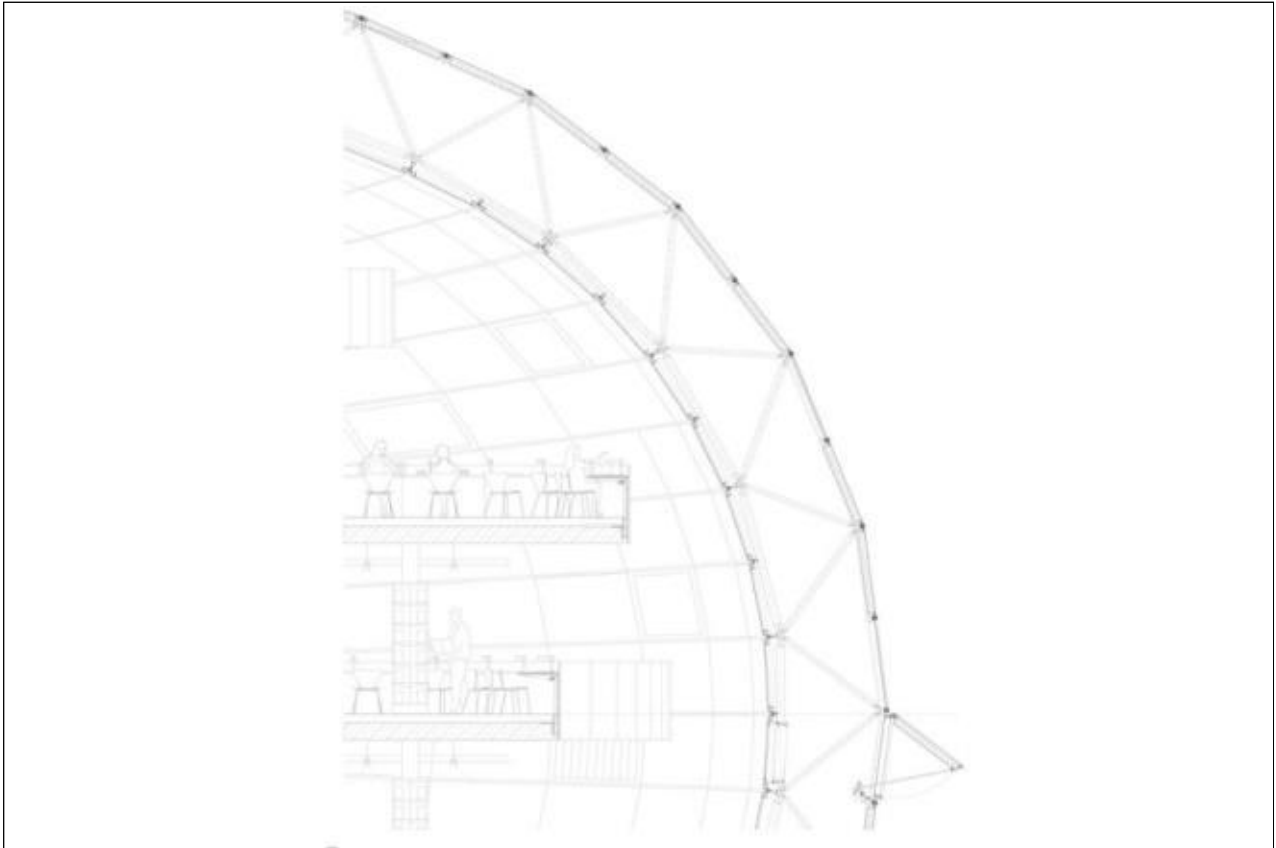
단면



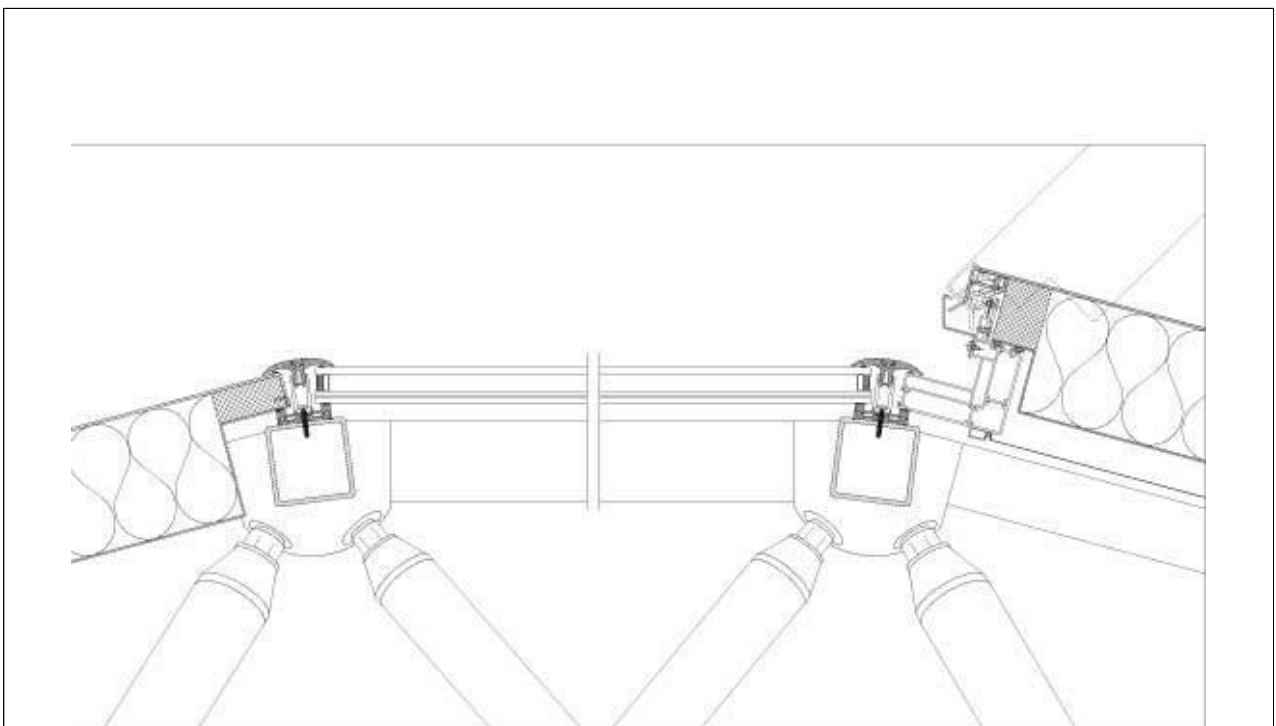
단면



단면

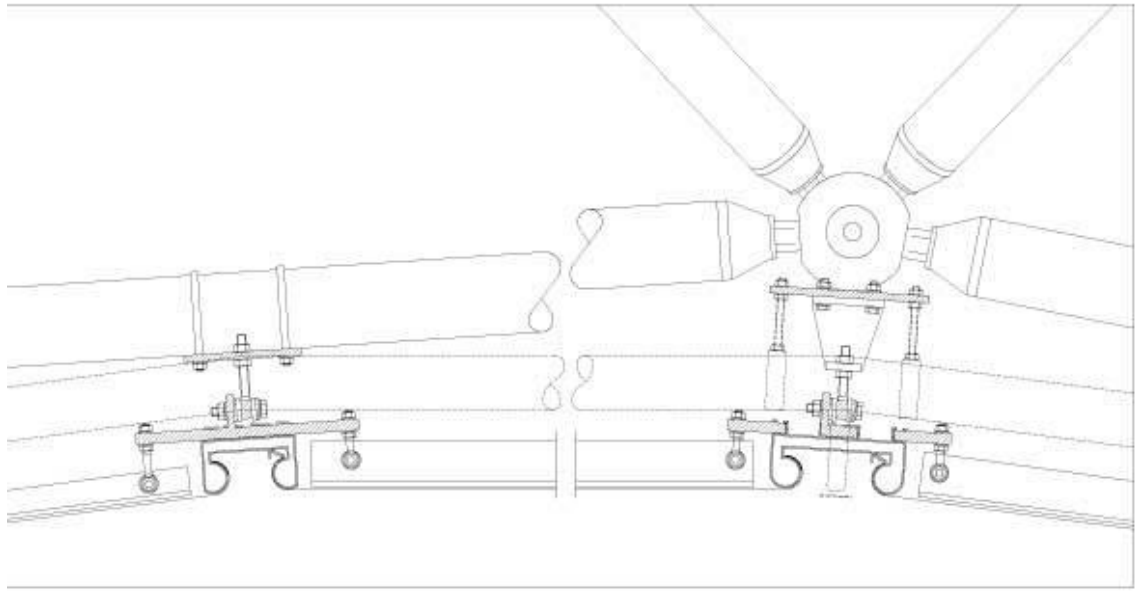


방사형 트러스 구조



구조(조인트 디테일)





구조(조인트 디테일)



건설 과정



건설 과정



조인트 부속





조인트 부착



건설 과정



건설 과정





건설 과정



건설 과정





건설 과정



건설 과정





건설 과정

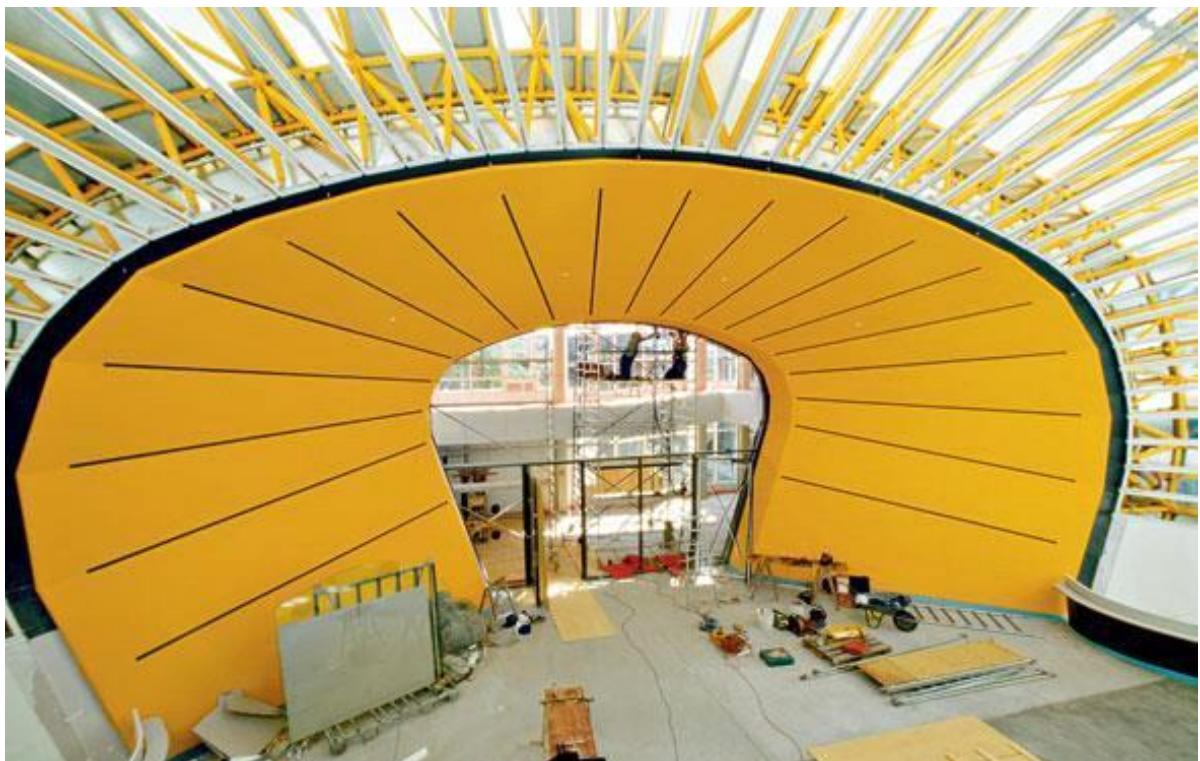


건설 과정





건설 과정



건설 과정(내부)