응급의료 최적화 다중감염제어 기반 응급의료시설 방역강화기술 개발

No-DiRT ED
SNU DAAE TAALab

서울대학교 건축학과 TAALab

2022.12.23 전체연구진 회의

ENGINEERING
COLLEGE OF ENGINEERING
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY
서 울 대 학 교 공 과 대 학

DAAE
Department of Architecture and Architectural Engineering
Seoul National University

시뮬레이터 설계 계획안

Simulator Design Proposal

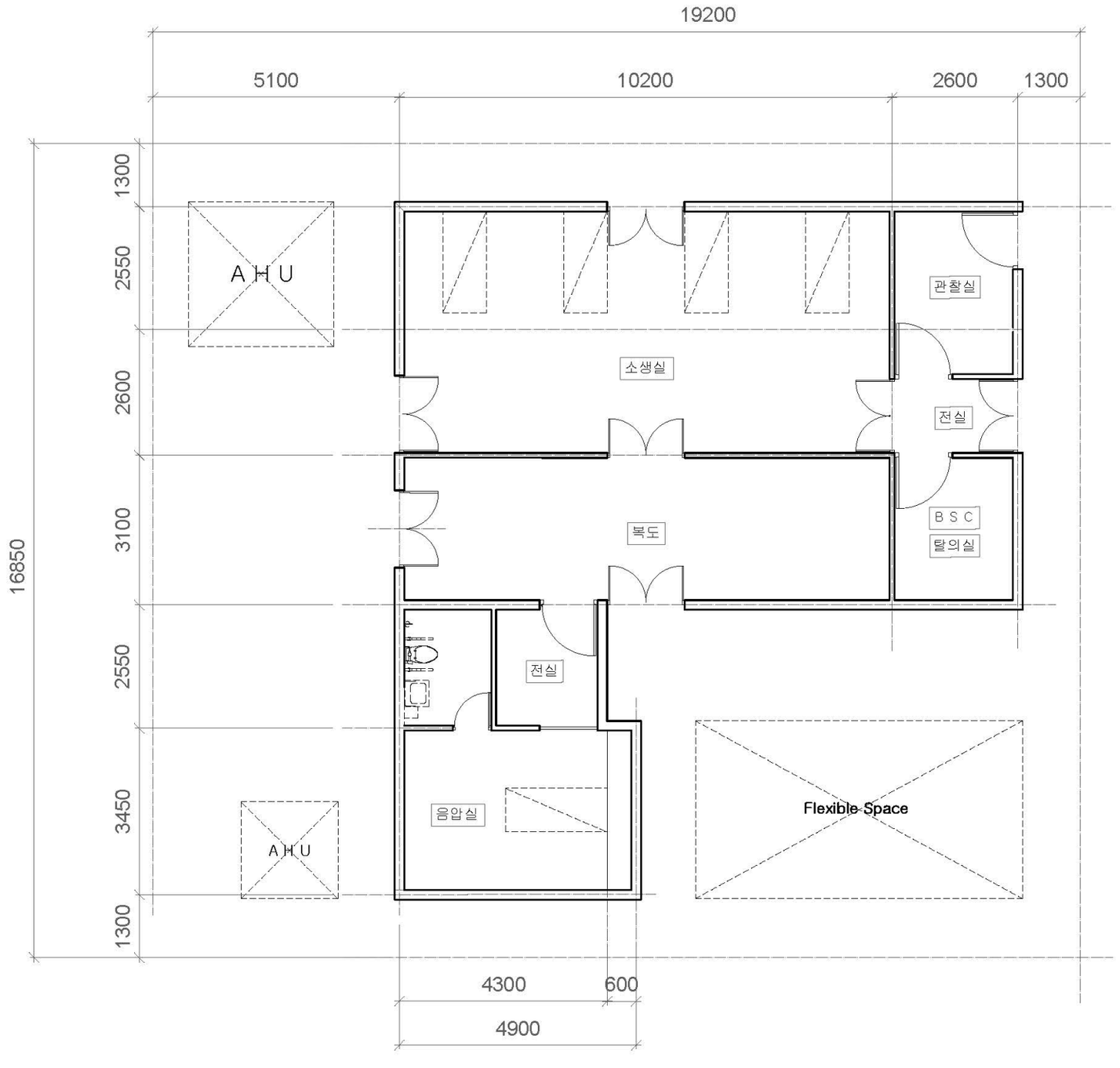
| No-DiRT ED 서울대학교 건축학과

1 연구단 설계 제안 및 요청 사항 수립

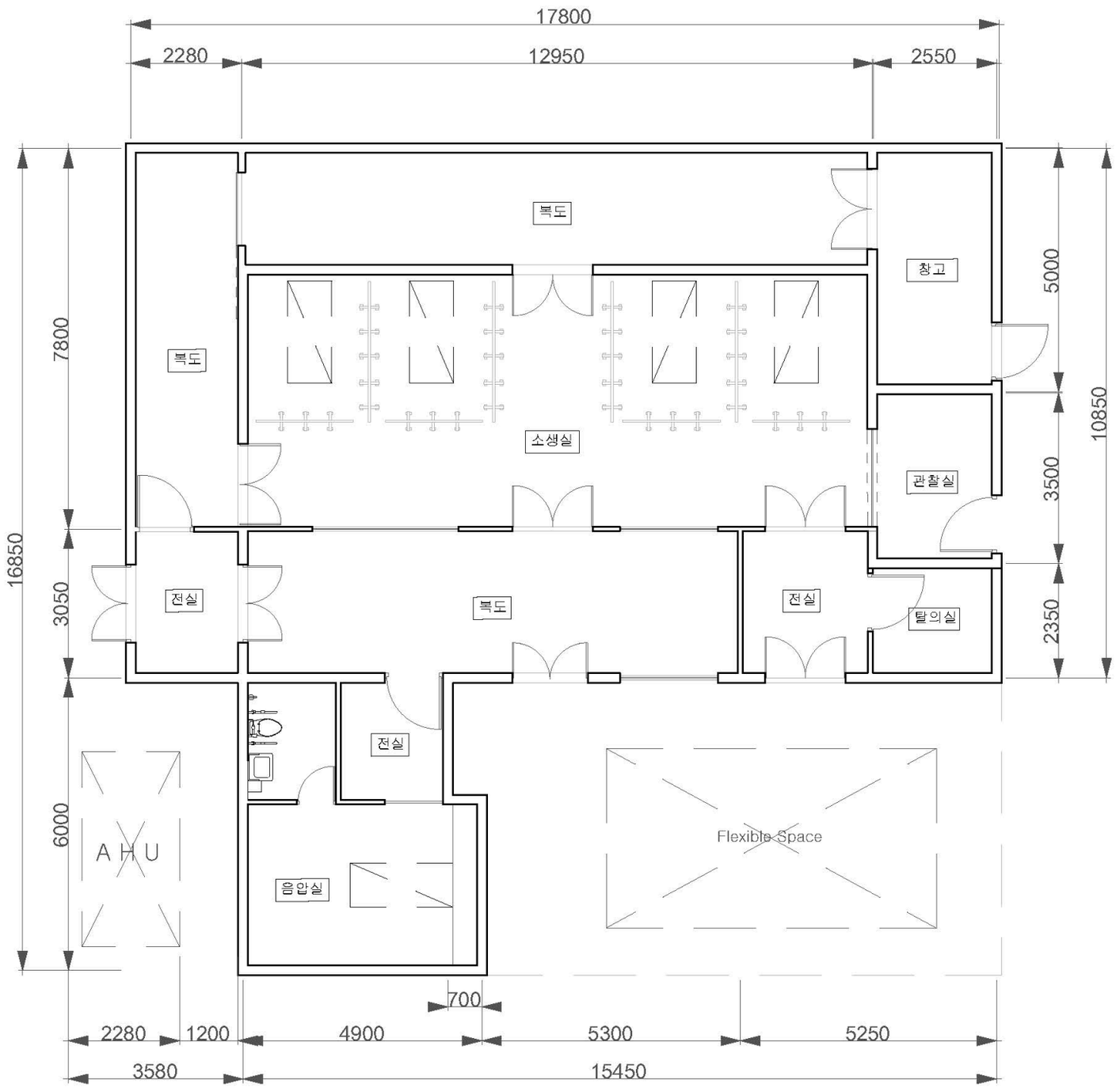
[시뮬레이터 설계 제안 및 요청사항]

연구단 / 목록	융합의학과	응급의학과	건축환경계획연구실		TAALab.
크기	**약 250x250x230cm,** 하지만 격리시스템 설치후 침대를 빼낼 수 있는 복도쪽 공간이 부족하므로 **4800** 보다 조금 더 크게 제작이 가능 요청 **(침대의 길이는 약 220cm).**	**서울대병원 소생실**과 유사한 크기.	창고의 필요 예상 면적은 **최소 1.5m x 1m**	**추가 설비 요청사항** **덕트** 덕트는 rectangular rigid duct 로 설치. 말단과 공조기(AHU)는 flexible duct로 연결. 직사각형 덕트와 플렉시블 원형 덕트를 연결될 수 있도록 하는 자재 파악이 필요함. **디퓨져** 장변쪽 벽면 상부와 하부에 모두 필요. **각 베드 양쪽에 디퓨저 2구, 3개 베드에 총 6개의 디퓨저** 개수 산출. **덕트 6개에 각 6개 디퓨저** 배치 요구. **총 36개 디퓨저 배치**를 통해 여러 응급실 공간의 각기 다른 기류 흐름을 모사할 계획. **공조기** 음압격리실 공조풍량: 1000CMH, 일반환자실 공조풍량: 2000CMH	**시뮬레이터 건축 부지 조건** **면적** 여유공간을 고려한 **20m x 20m의 부지**가 필요. 약 **120평** 정도의 대지도 가능. 상부에 공조덕트 1m, 위로 시공에 필요한 여유 공간 1m로 **총 5m 이상의 층고가 확보**되어야 함. **구조** 시뮬레이터의 경량목구조의 단열과 방수를 고려하지 않아 위 두가지 사항에서 자유로운 실내부지가 필요. **설비** 공조기의 배기를 외부로 배출해야 할 상황을 고려하여 시뮬레이터 부지(120평) 근방에 **외벽과 맞닿아 외기에 도달**할 수 있었으면 함. **예산과 기간** 시뮬레이터의 크기에 따라 다를 것으로 예상, 건축은 **평당 시공 300만원, 설비는 별도.** 5억에서 2억을 설비에 사용한다면, **50-60평대 목구조**가 가능할 것 같음. 기간은 설계도서가 나온 후, → **입찰 및 공사 준비: 2달** **설계와 시공(철거 없을 시): 각각 2달 예상.**
위치	**침상**의 주변으로 설치 / **시뮬레이터** 주변으로 일부 모듈을 테스트 할 수 있는 **별도의 공간** 또한 필요. (계획 공간 외 크기가 커질 수 있음)	**중증 응급환자 진료구역** **침상 3개** 이상, 다중 감염제어 침상 격리시스템 적용이 가능한 크기. 침상 사이의 간격은 서울대학교병원 **5구역의 침상 간격과 동일** 해야함.	**급기와 배기** 실내의 기류변화를 실험으로 확인할 수 있도록 **천장과 벽면에 급/배기 변경이 가능한 덕트와 디퓨저 설치**가 필요함. (개수 및 위치는 크기 확정 후 재조정)		
조건	다양한 환경에 맞춤형으로 제작이 가능한 시스템의 설계 - 가변형 흡/배기구, 침상 사이에 가벽의 설치 및 철거 용이한 설계 / 기체의 유출을 막을수 있는 종류의 문 설치 / 각 벽면에 220v 전원 설치 / 벽면에 다양한 센서 부착 상황 고려	**일반진료대기구역** 시뮬레이터의 공간을 최대한 사용해 **문은 가능한 4개 면**에 모두 배치한다. **의자는 최대 10개까지**는 포함될 수 있는 크기, 향후 의자배치를 변경해가며 실험 예정.	**복도** 가스상 물질 확산 확인을 위해 **최소 두개 이상의 실** (**실1,실2**) 과 그 사이를 지나는 **복도**가 필요함. **실1**은 응급실의 공간단위를 모사하기 위한 용도로 **실2**와 연결해야 함		
실험	**시뮬레이터에 붙어있는 별도의 관찰실**이 필요함 . 하지만 공조를 위한 관이나 흡배기구 설치에 방해가 될 시, 카메라를 이용한 별도의 관찰실 또한 가능할 수 있음 / UV 차단막 으로 실험 장비 분리 필요	**CT 촬영실** 서울대병원 CT 촬영실과 유사한 크기의 검사실에 **1개의 침상배치**. **2개의 면에 문**이 있으며 그 중 하나는 직원들 공간으로 연결.	**공기조화기** 압력을 조절하기 위한 공조시스템 필요. **공조시스템**은 응급실 모사인 **실1**과 음압격리실 모사인 **실2와 연결**해야함.		
침상	실제 침상과 같이 커튼레일 부착 (단 실험을 위해 철거가 용이한)	**음압격리병상** **1개의 침상과 전실**. 서울대학교 병원 음압격리 병상 및 전실과 유사한 크기.	**공간** **실1, 실2 그리고 복도는 함께** 있어야함. 창고와 모니터링 실 또한 필요하지만 위 두개의 실 과 붙어있지 않아도 됨.		
세부 사항	1.문의 위치에 따른 Air flow 변화를 확인하기 위하여 **4면에 최소 각 1개씩의 개폐가 가능한 1.6m 폭의 문**이 필요함. 2. 소생실 전면복도 모사를 위해 **최소 길이 5m, 폭 3m의 출입문 2개가 달린 전실**이 측면에 필요.	서울대병원 응급실만을 모사하는 것이 아닌 여러 병원 응급실을 모사하여 감염제어기술 적용효과를 평가하는 것으로 **문의 위치나 개수를 실험하며 조절이 가능**했으면 함. 크기나 침상의 간격은 서울대병원 응급실 실측을 기반으로 진행.	1.시뮬레이터의 급배기구와 공조기 덕트는 하나지엔씨와 협의하여 모양을 결정하여야 함. 2. 기밀성능 측정을 위해서 **문의 폭**은 **70cm 이상 110cm 이하**여야함. **높이**는 **140cm 이상 240cm 이하**여야함.	국제백신연구소 Biosafety Cabinet : 4ft autoclave : **드럼세탁기 20kg 정도 사이즈** 시뮬레이터 내에 bsc 와 멸균기가 들어갈 실험실 공간	

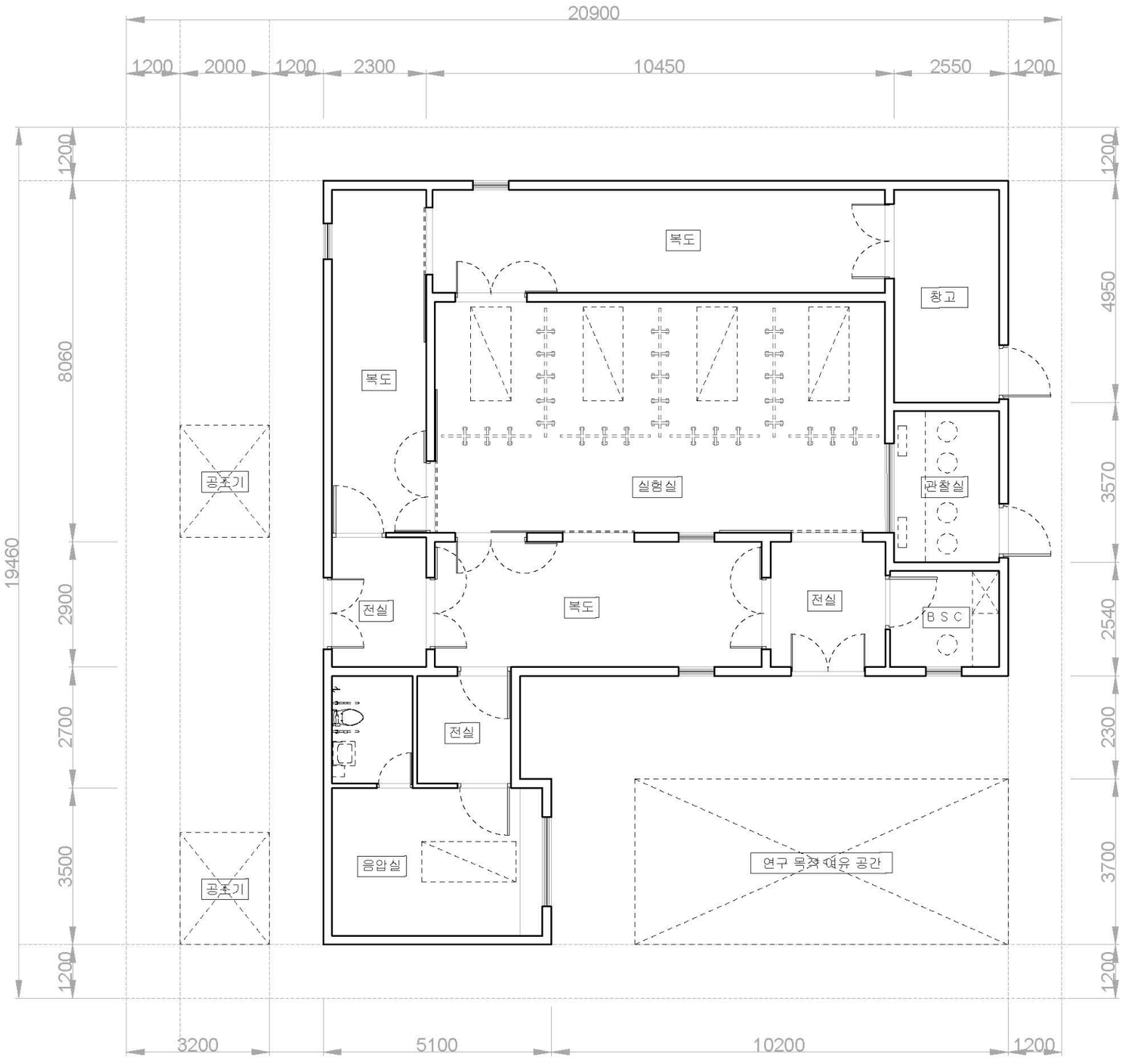
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(2)



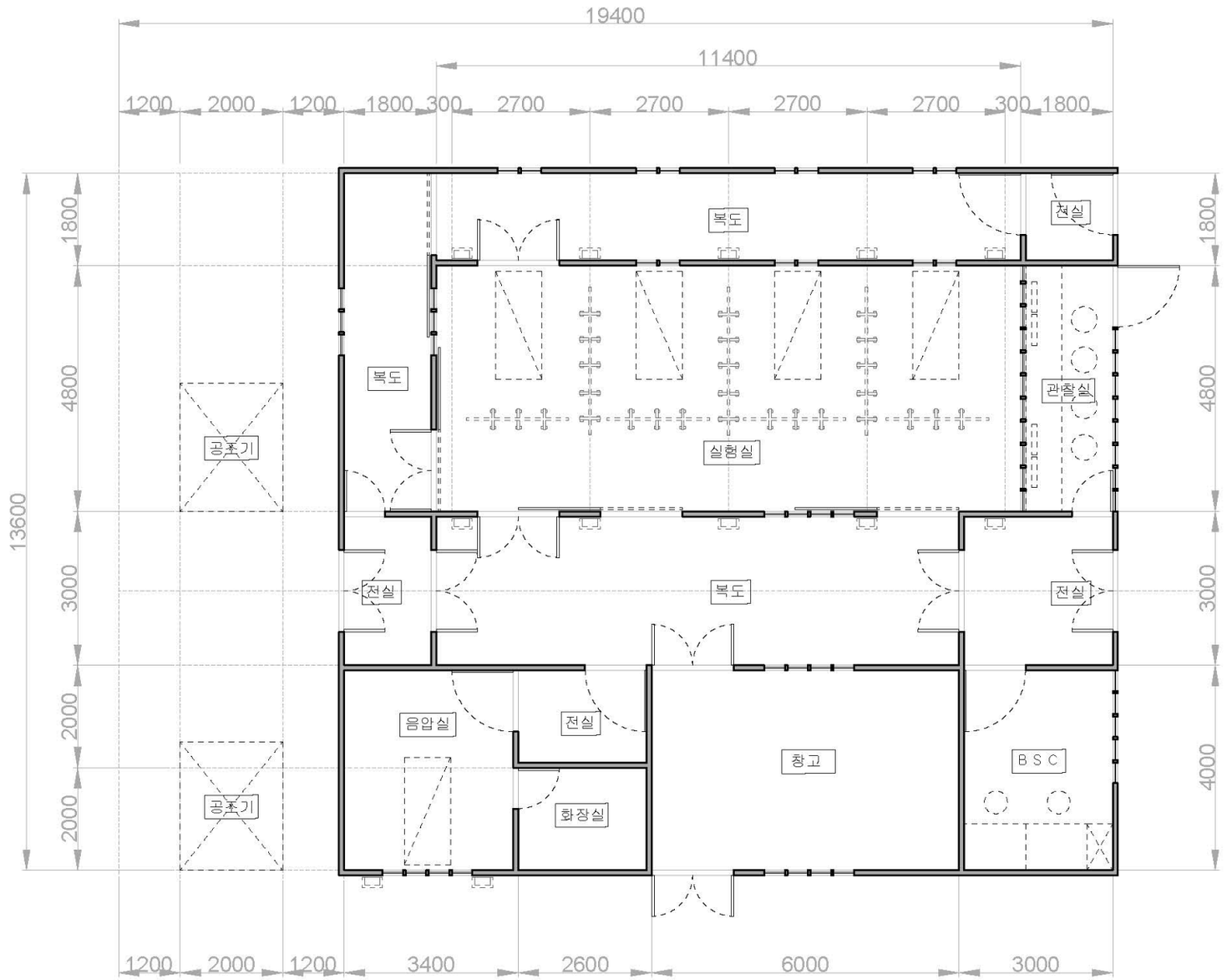
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(3)

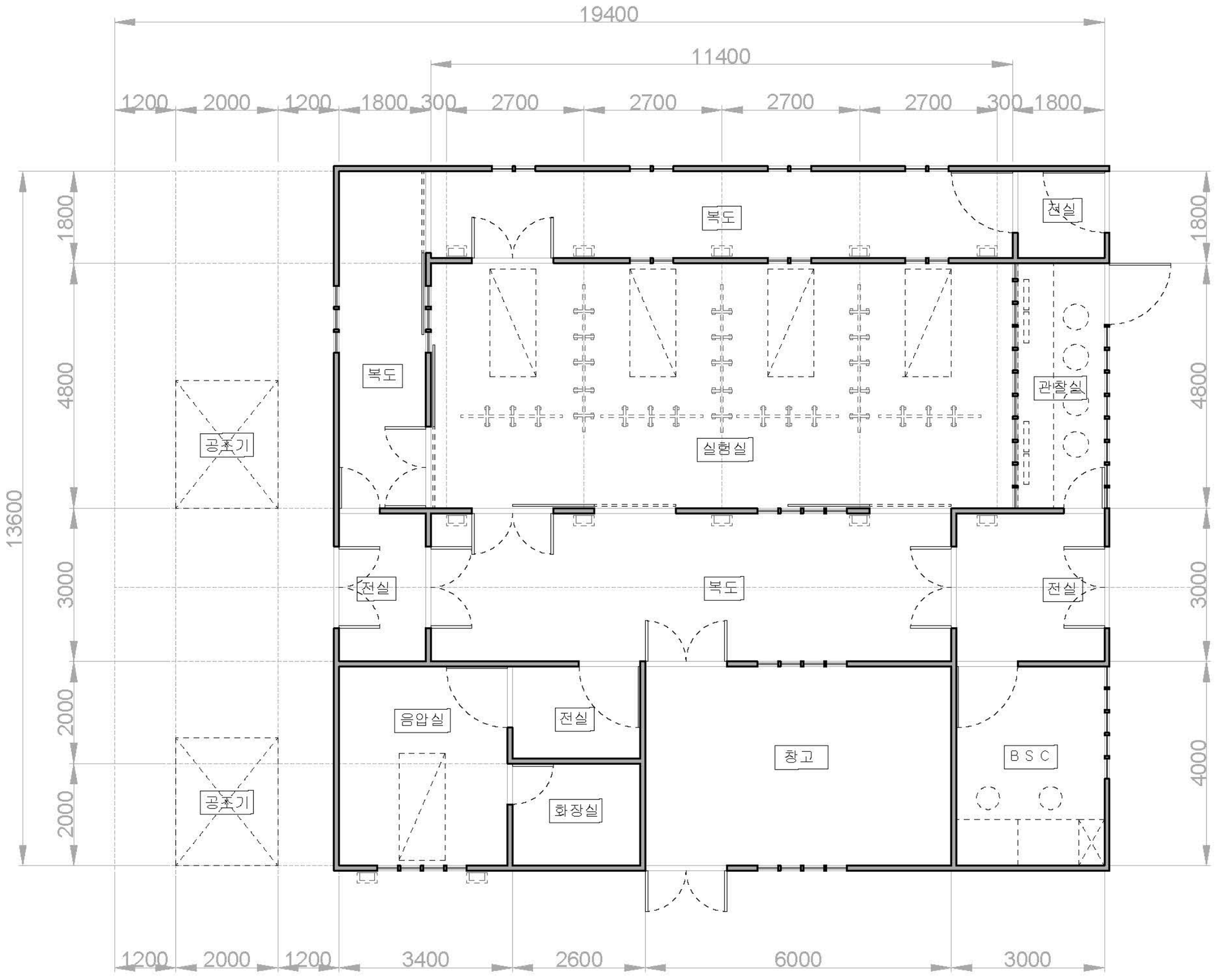


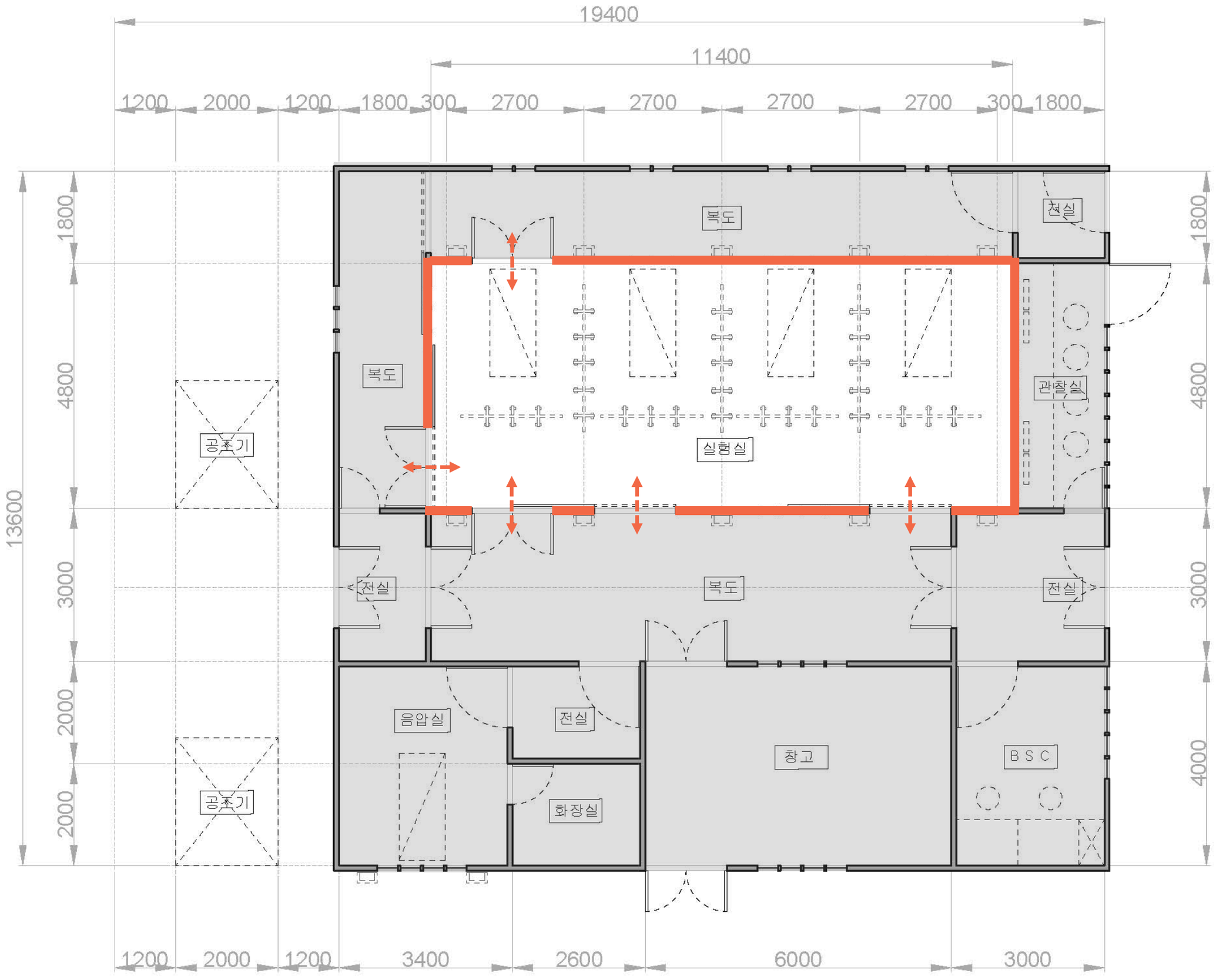
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(4)

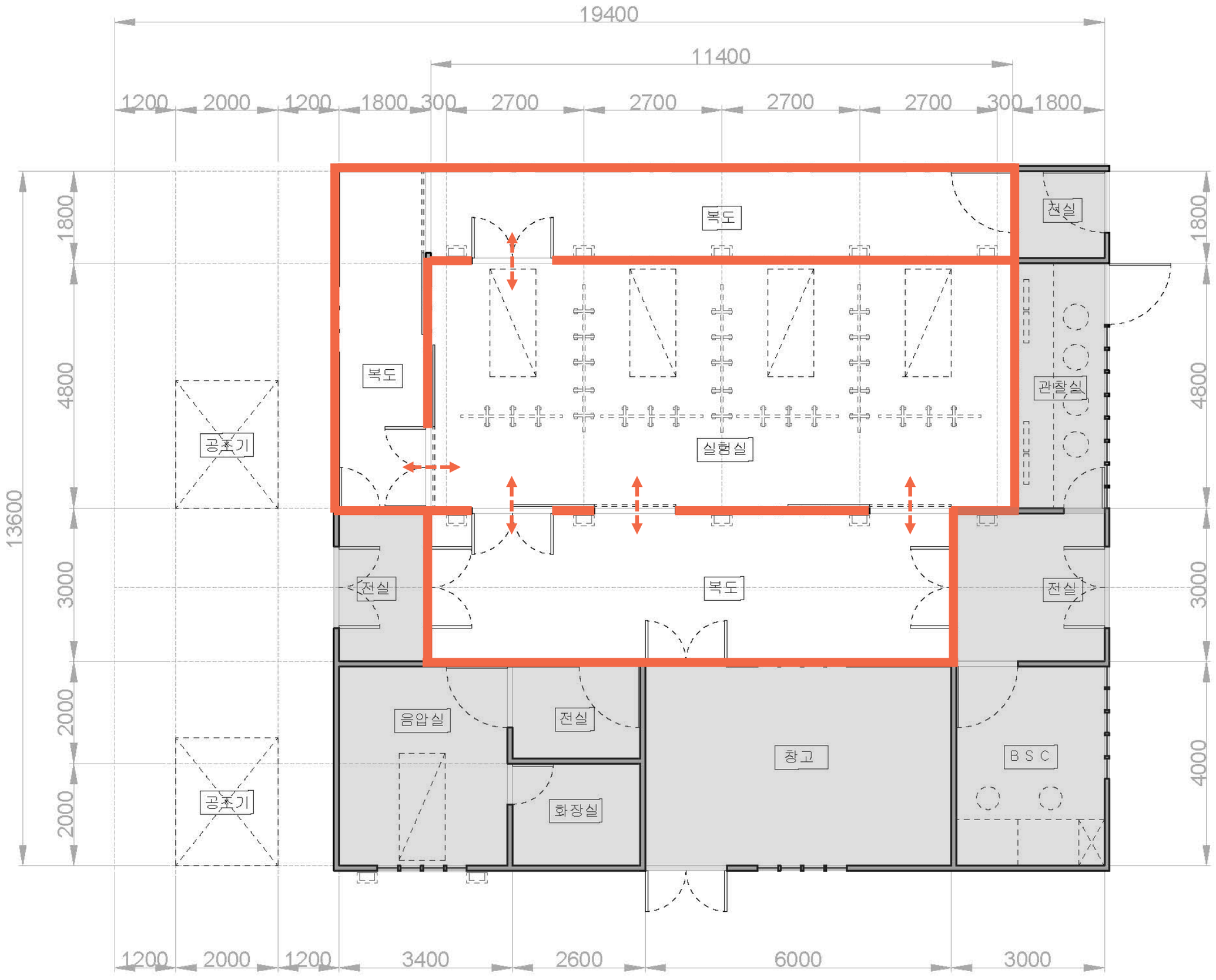


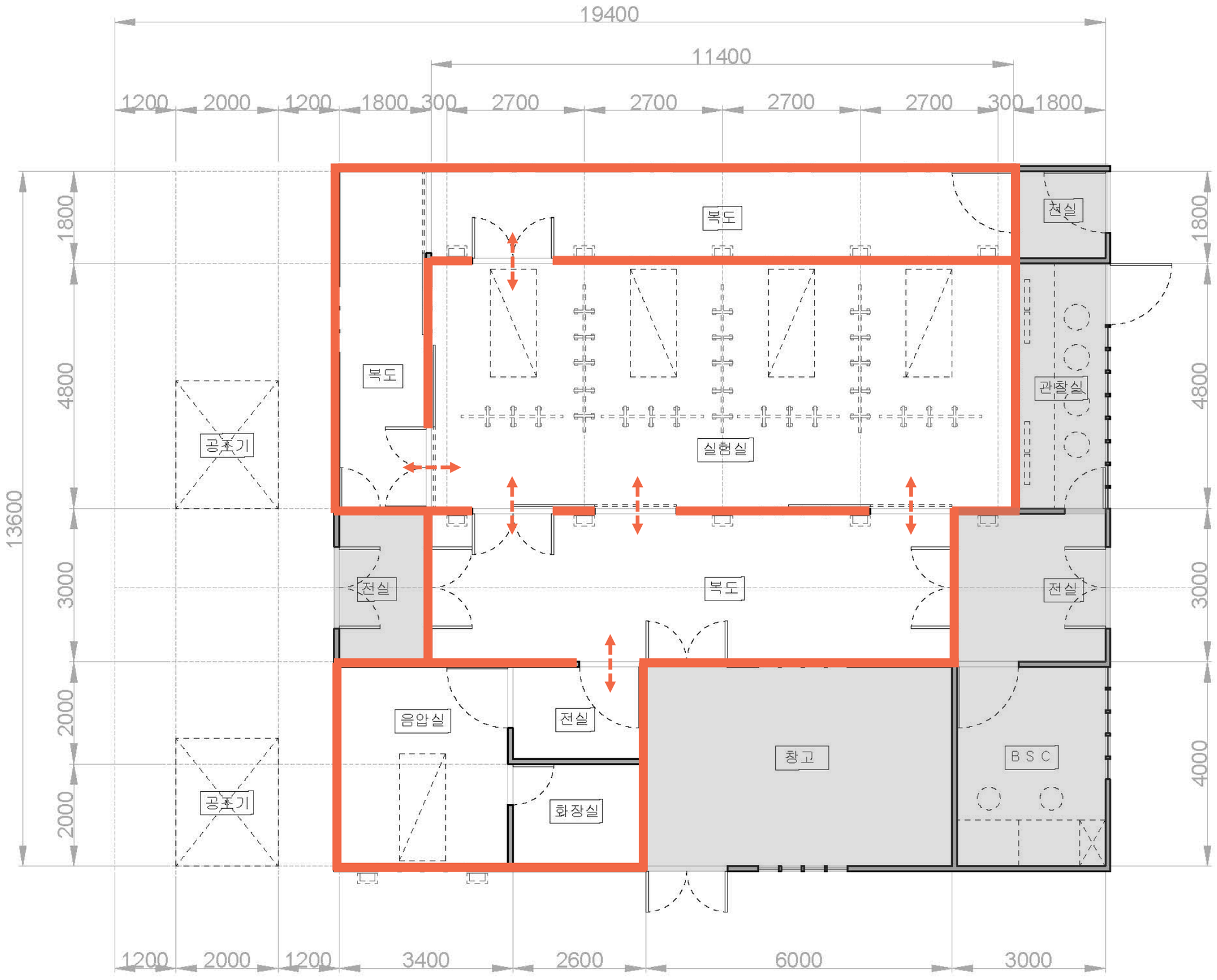
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5)

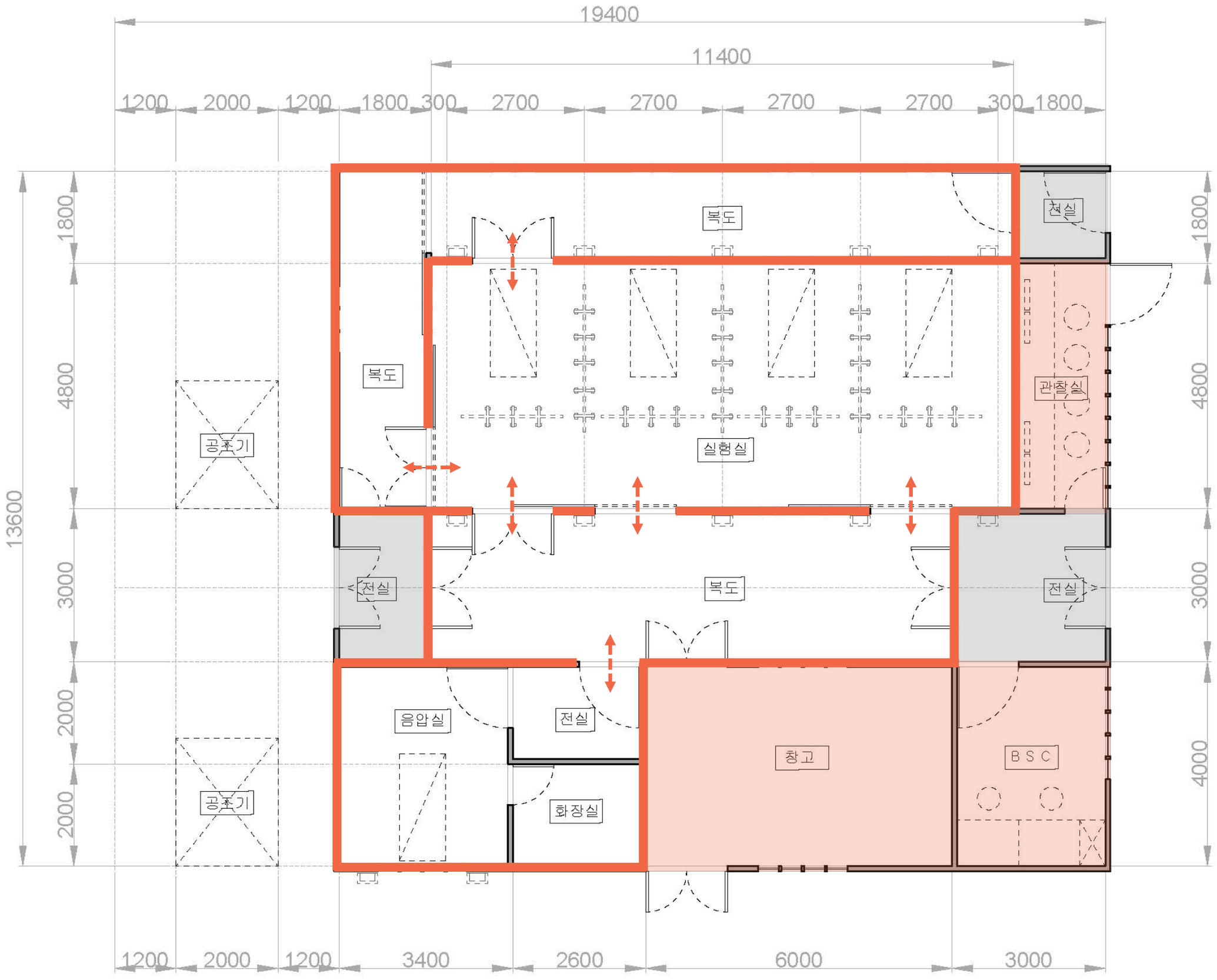



19400
11400
1200
2000
1200
1800
300
2700
2700
2700
2700
300
1800
13600
1800
4800
3000
2000
2000
1800
4800
3000
4000
복도
천실
복도
관찰실
공조기
실험실
전실
복도
전실
음압실
전실
창고
B S C
공조기
화장실
1200
2000
1200
3400
2600
6000
3000


19400
11400
1200
2000
1200
1800
300
2700
2700
2700
2700
300
1800
13600
1800
4800
3000
2000
2000
1800
4800
3000
4000
복도
천실
복도
관찰실
공조기
실험실
전실
복도
전실
음압실
전실
창고
B S C
화장실
공조기
1200
2000
1200
3400
2600
6000
3000


19400
11400
1200
2000
1200
1800
300
2700
2700
2700
2700
300
1800
13600
1800
4800
3000
2000
2000
4800
3000
4000
복도
천실
복도
관찰실
공조기
실험실
전실
복도
전실
음압실
전실
창고
B S C
화장실
공조기
1200
2000
1200
3400
2600
6000
3000

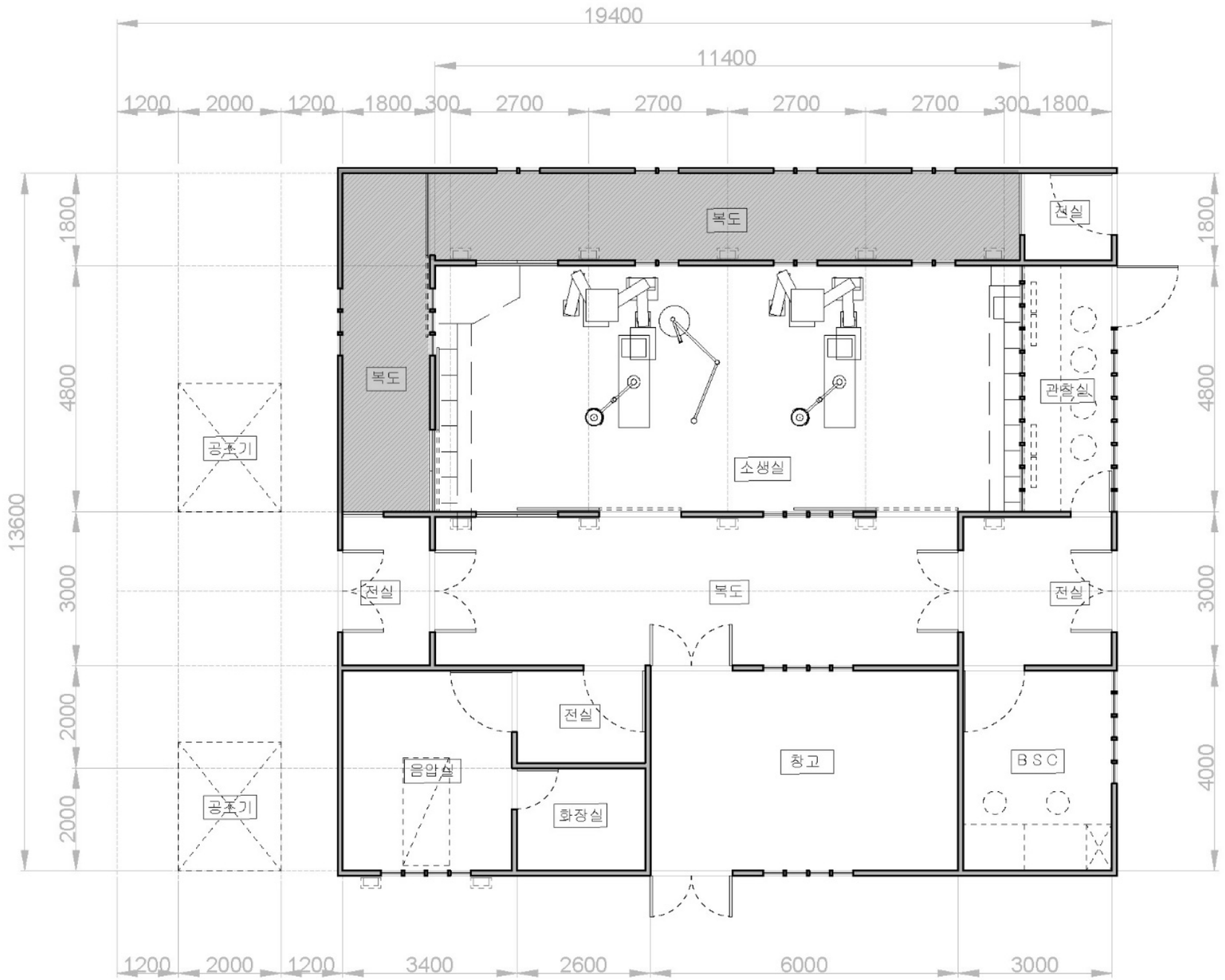

19400
11400
1200
2000
1200
1800
300
2700
2700
2700
2700
300
1800
13600
1800
4800
3000
2000
2000
4800
3000
4000
복도
천실
복도
관찰실
공조기
실험실
전실
복도
전실
음압실
전실
창고
B S C
공조기
화장실
1200
2000
1200
3400
2600
6000
3000


19400
11400
1200
2000
1200
1800
300
2700
2700
2700
2700
300
1800
13600
1800
4800
3000
2000
2000
4800
3000
4000
복도
천실
복도
관찰실
공조기
실험실
전실
복도
전실
음압실
전실
창고
B S C
공조기
화장실
1200
2000
1200
3400
2600
6000
3000

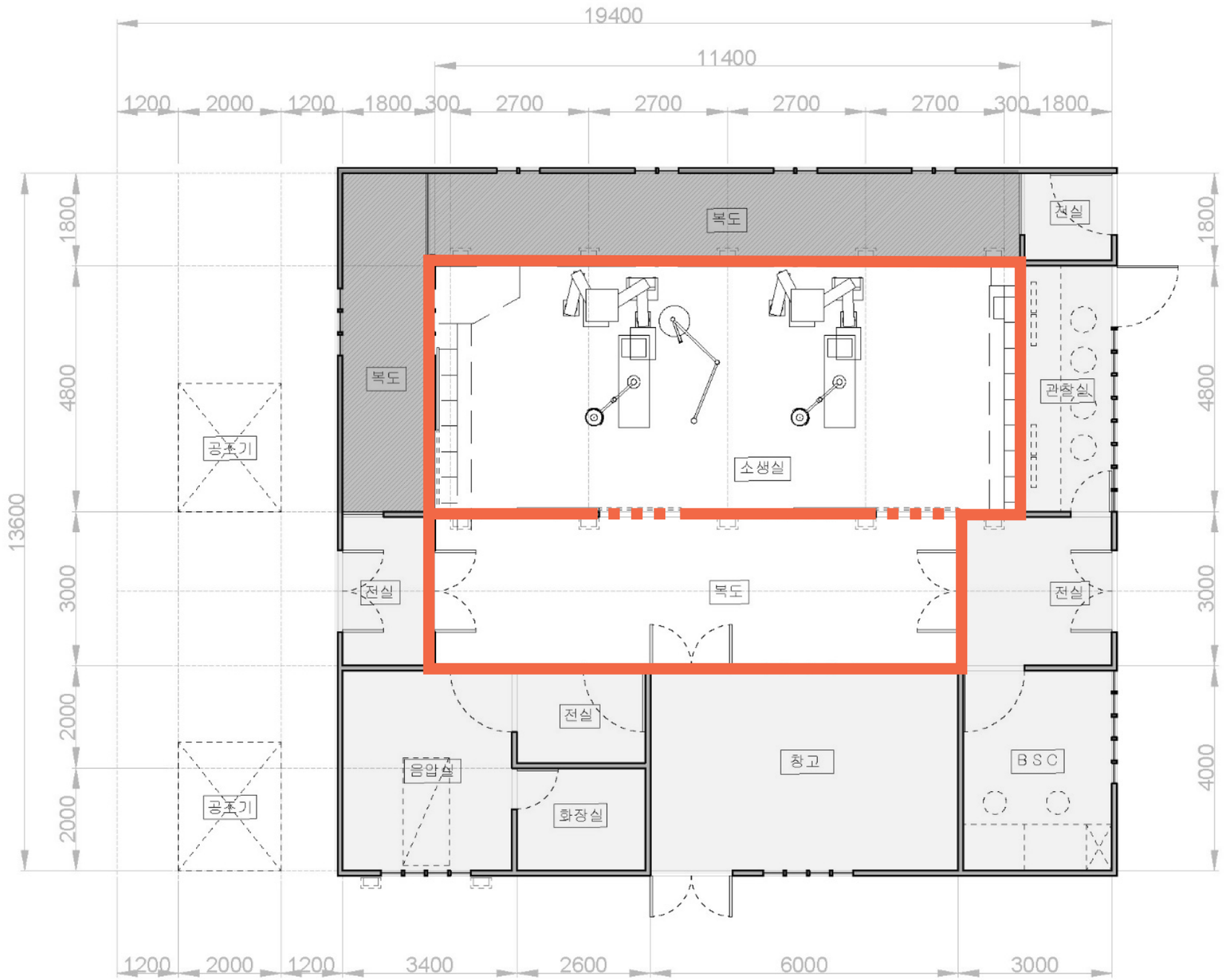
2 서울대학교병원 응급의료센터 - 시뮬레이터 비교

2 서울대학교병원 응급의료센터 - 시뮬레이터 비교

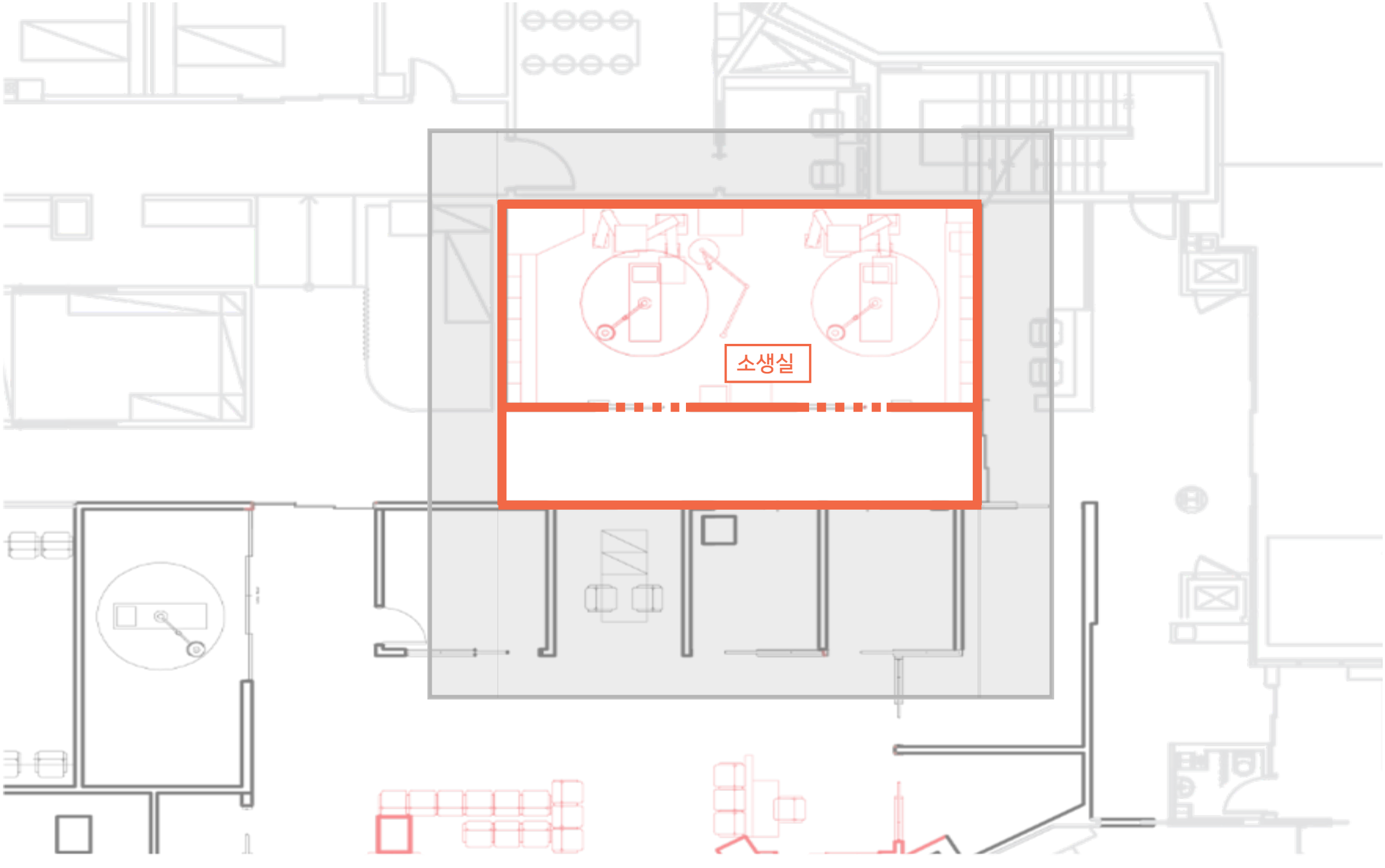
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 소생실 실험



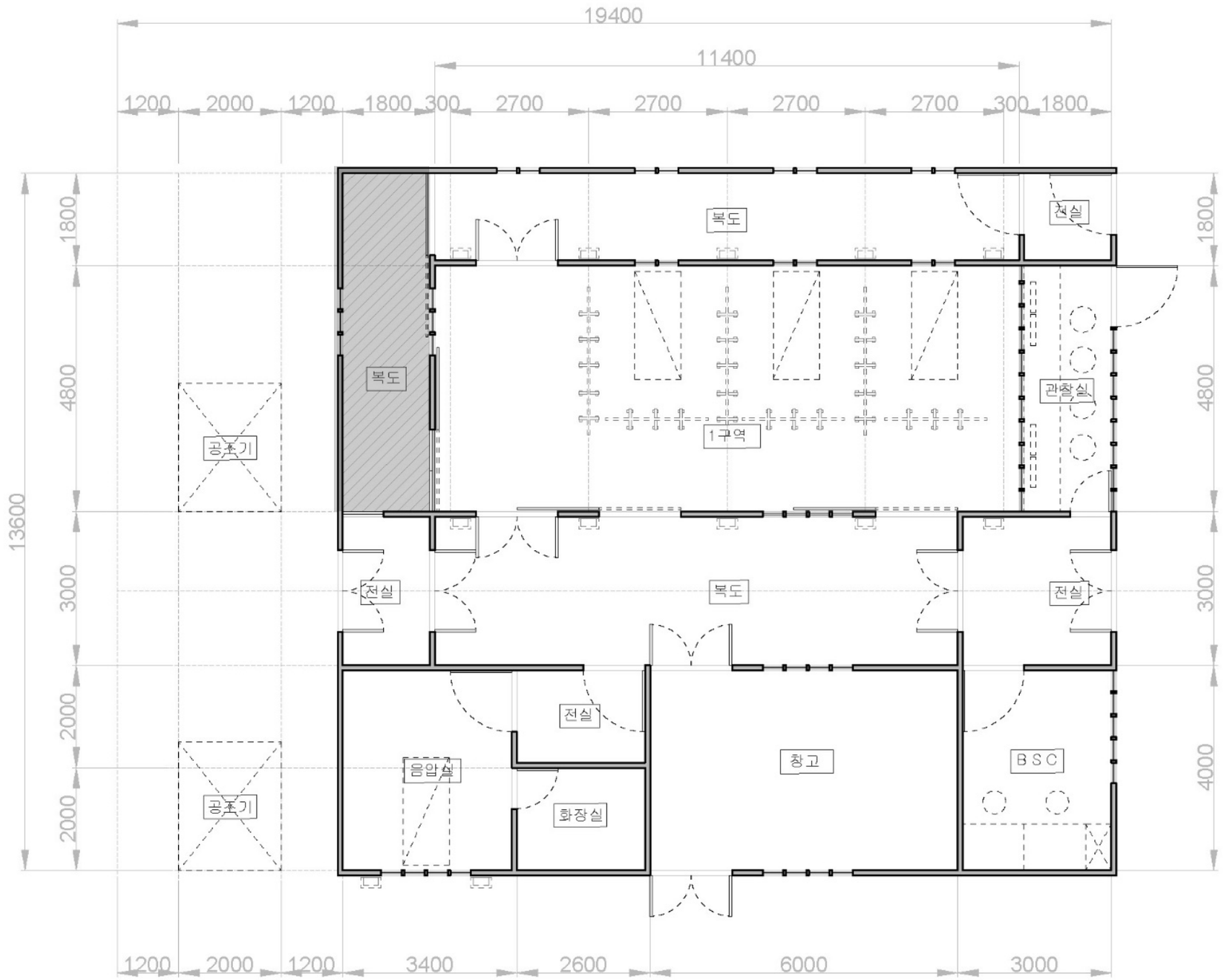
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 소생실 실험



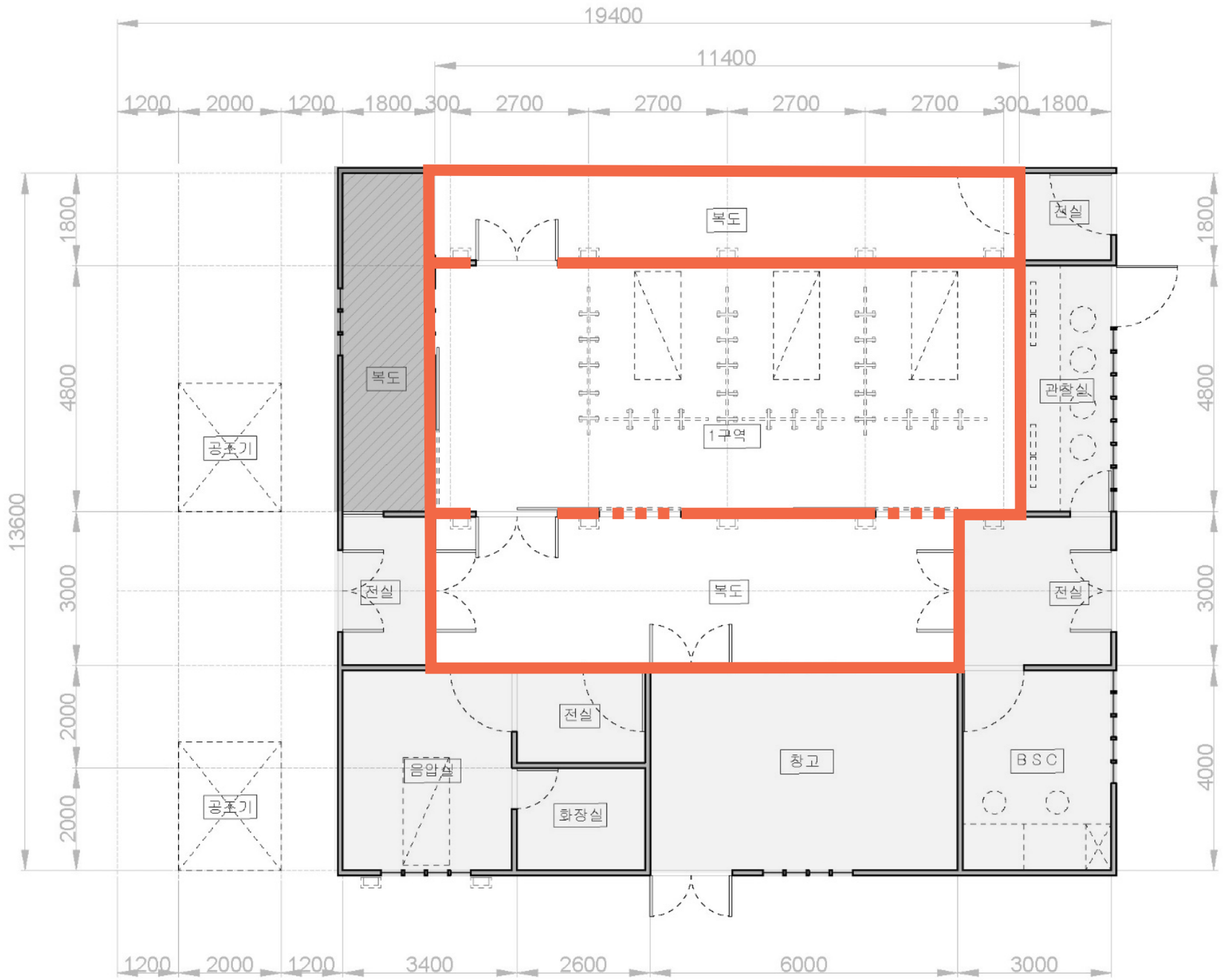
3 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 소생실 실험



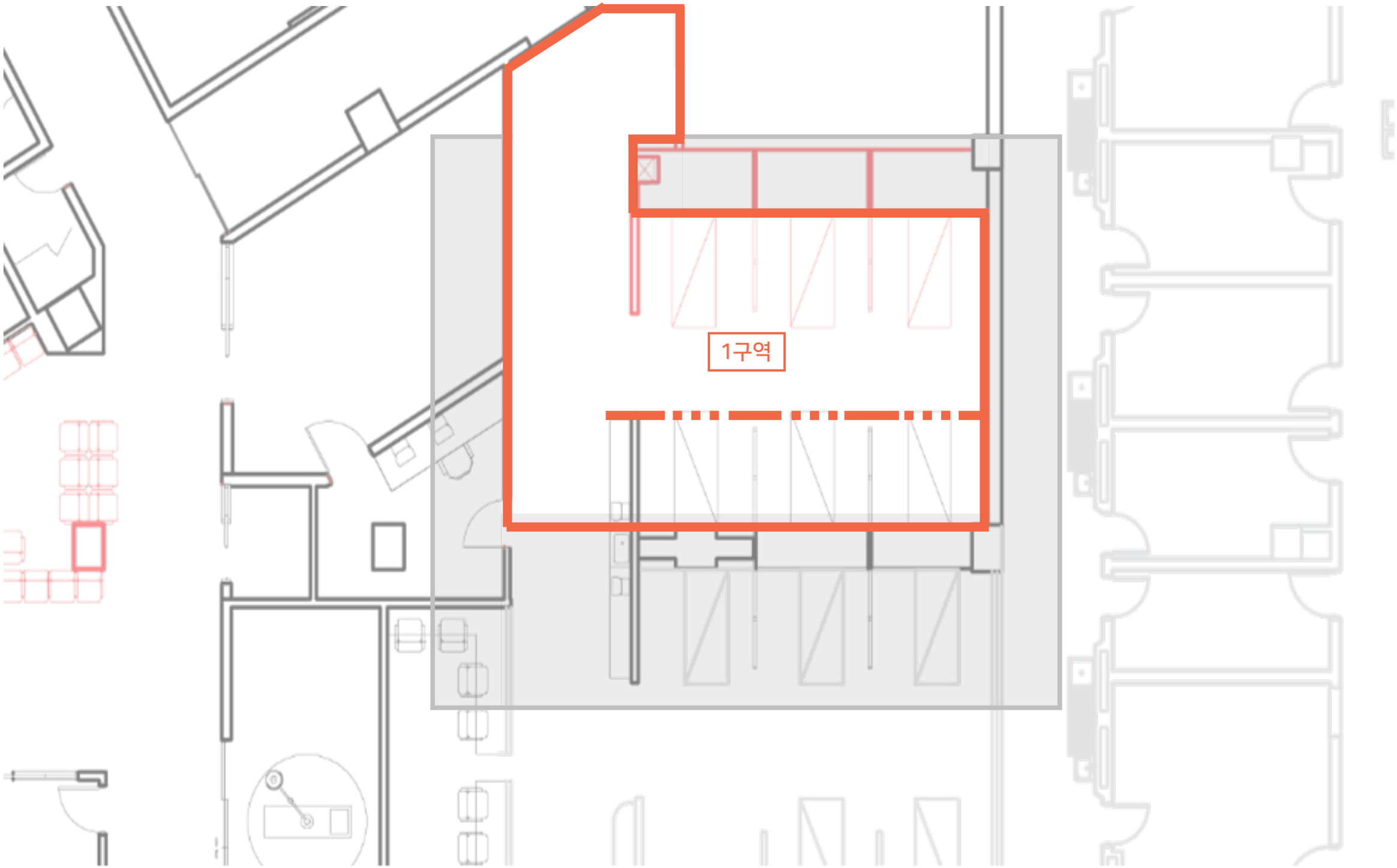
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 1구역 실험



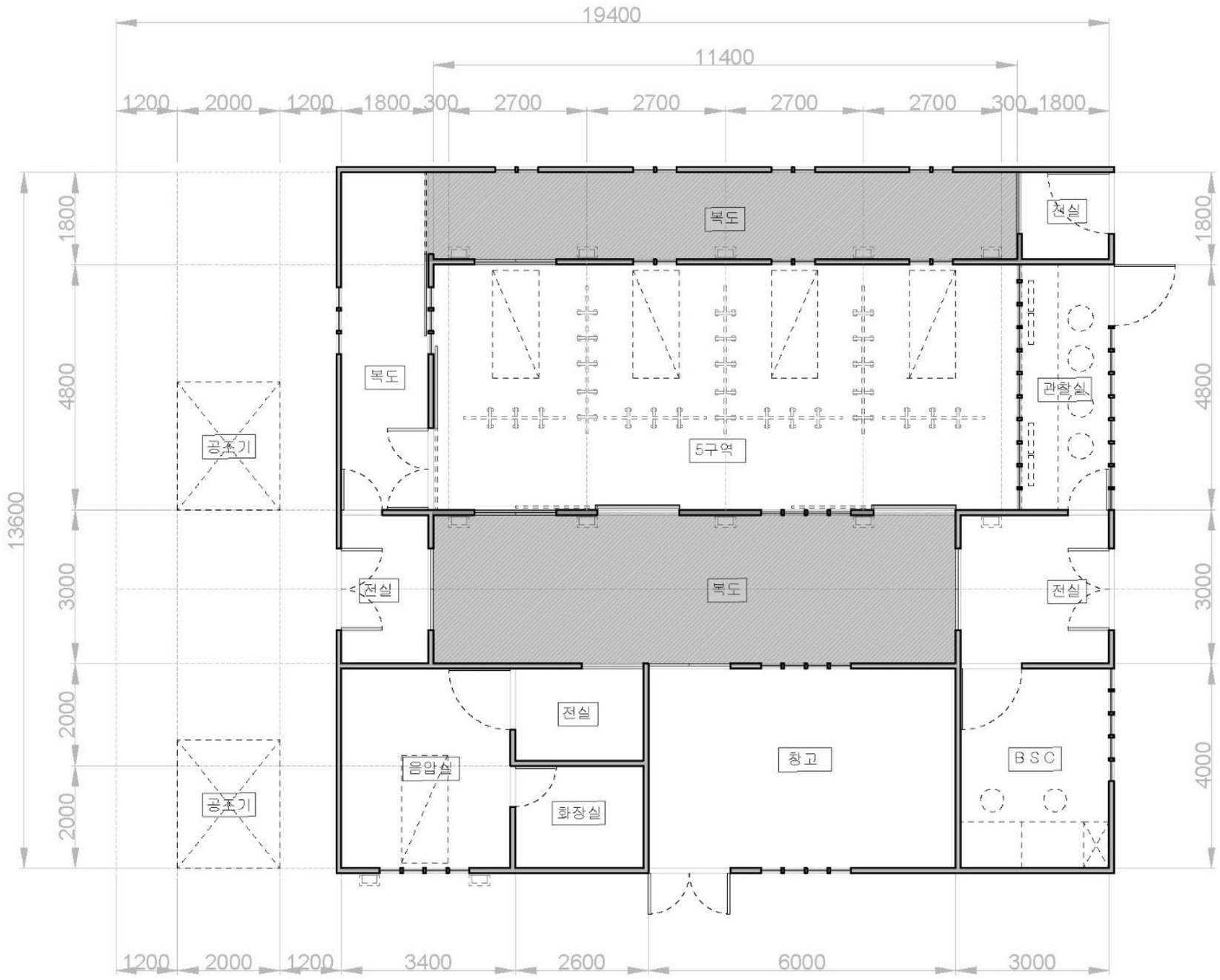
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 1구역 실험



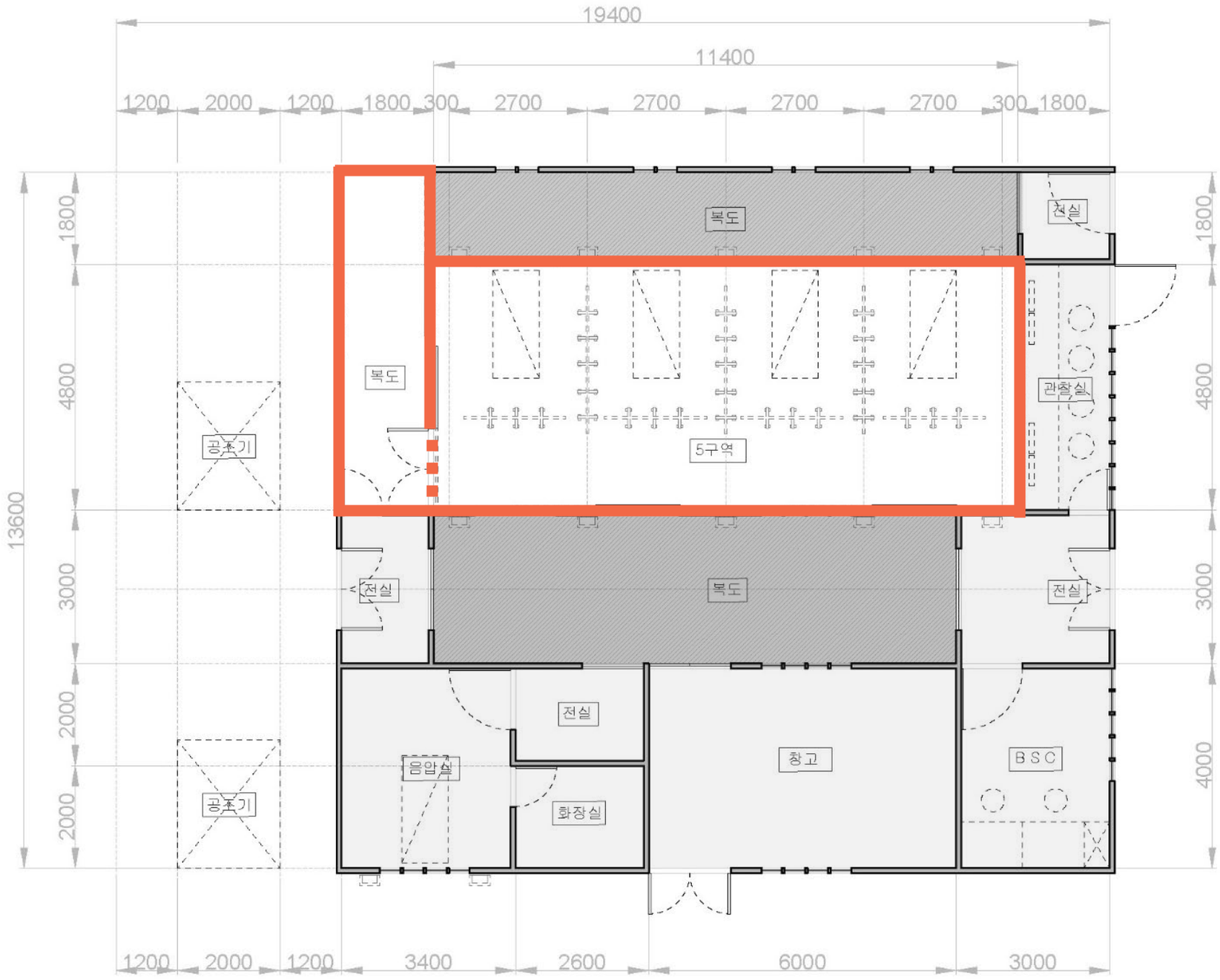
3 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 1구역 실험



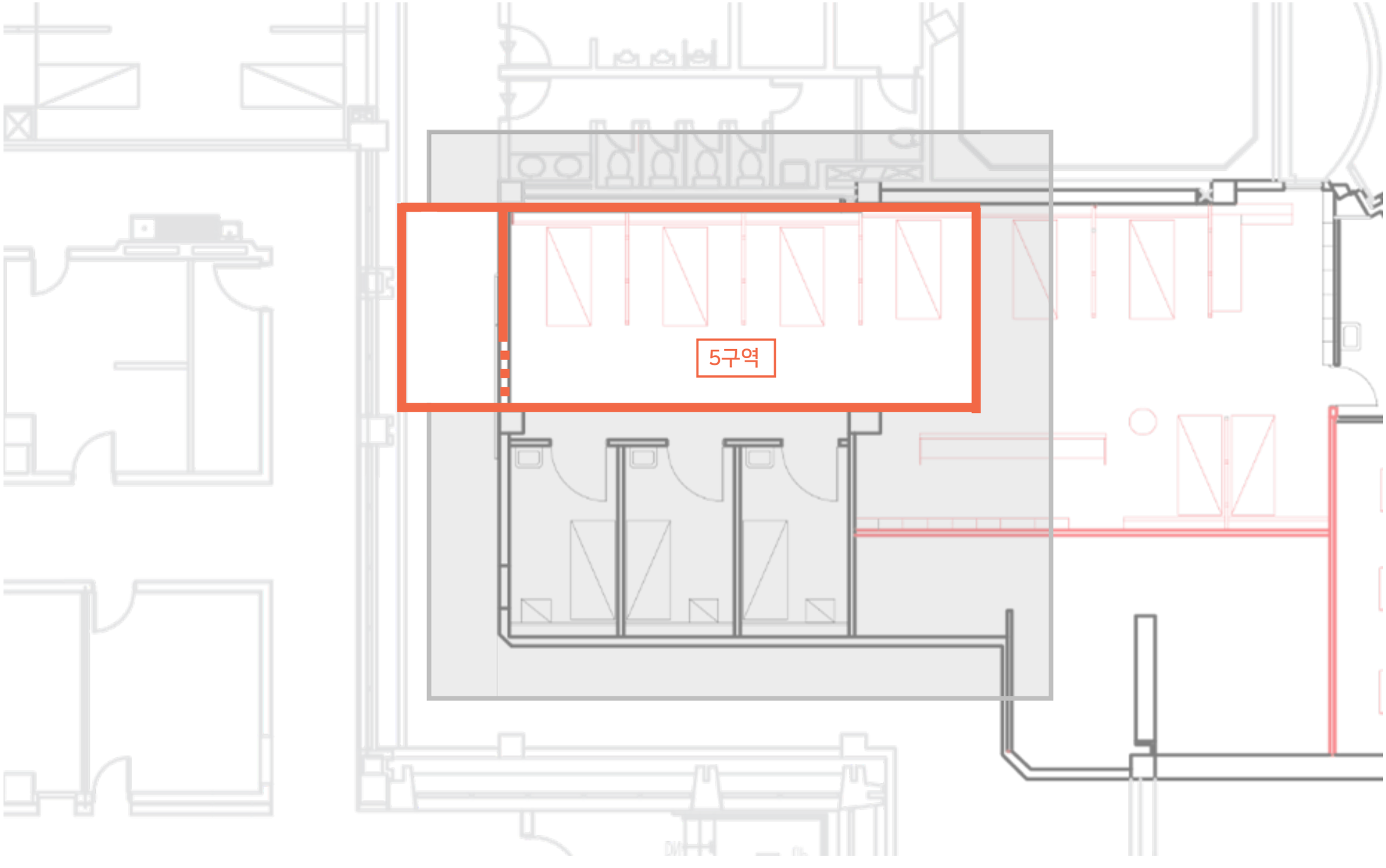
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 5구역 실험



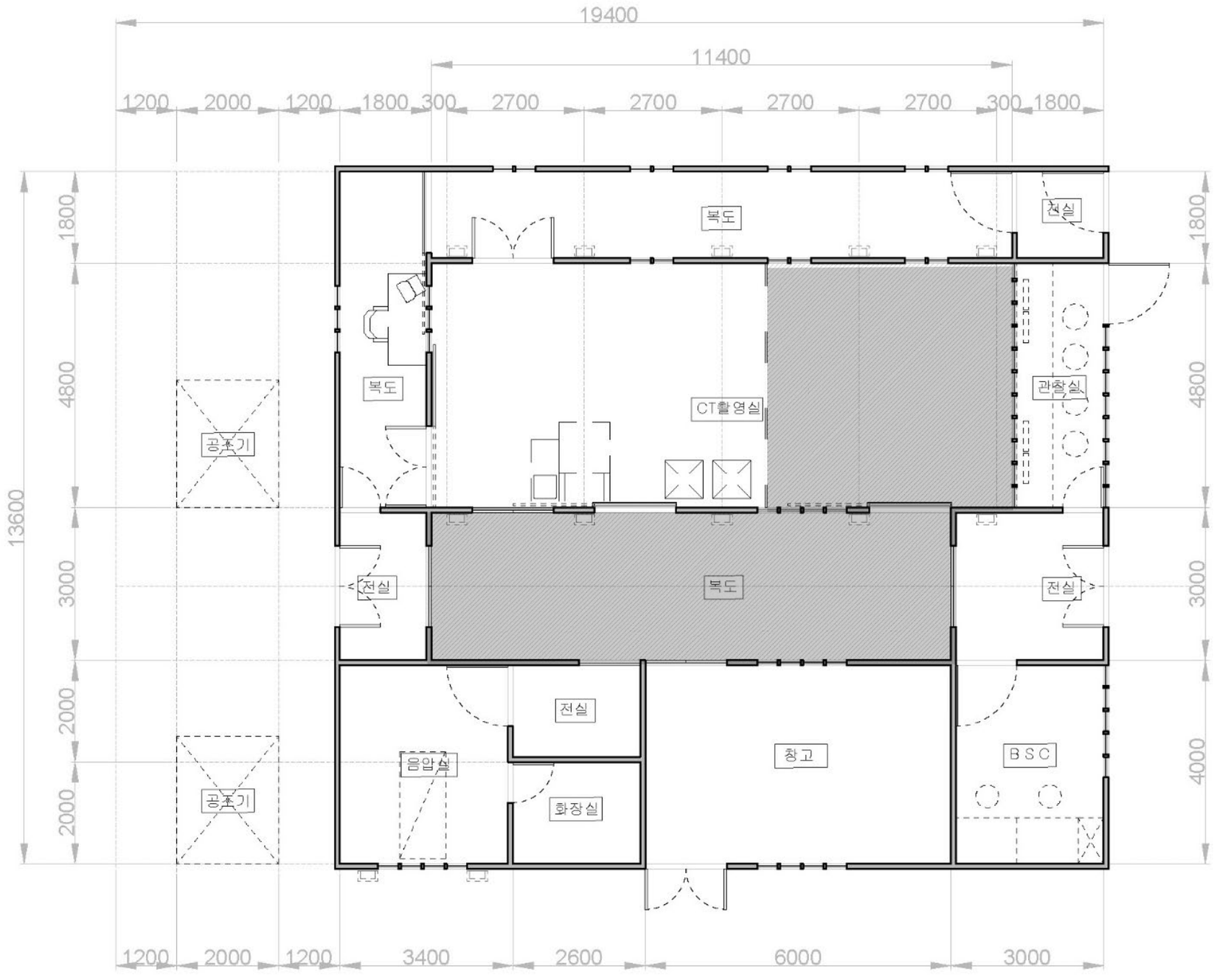
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 5구역 실험



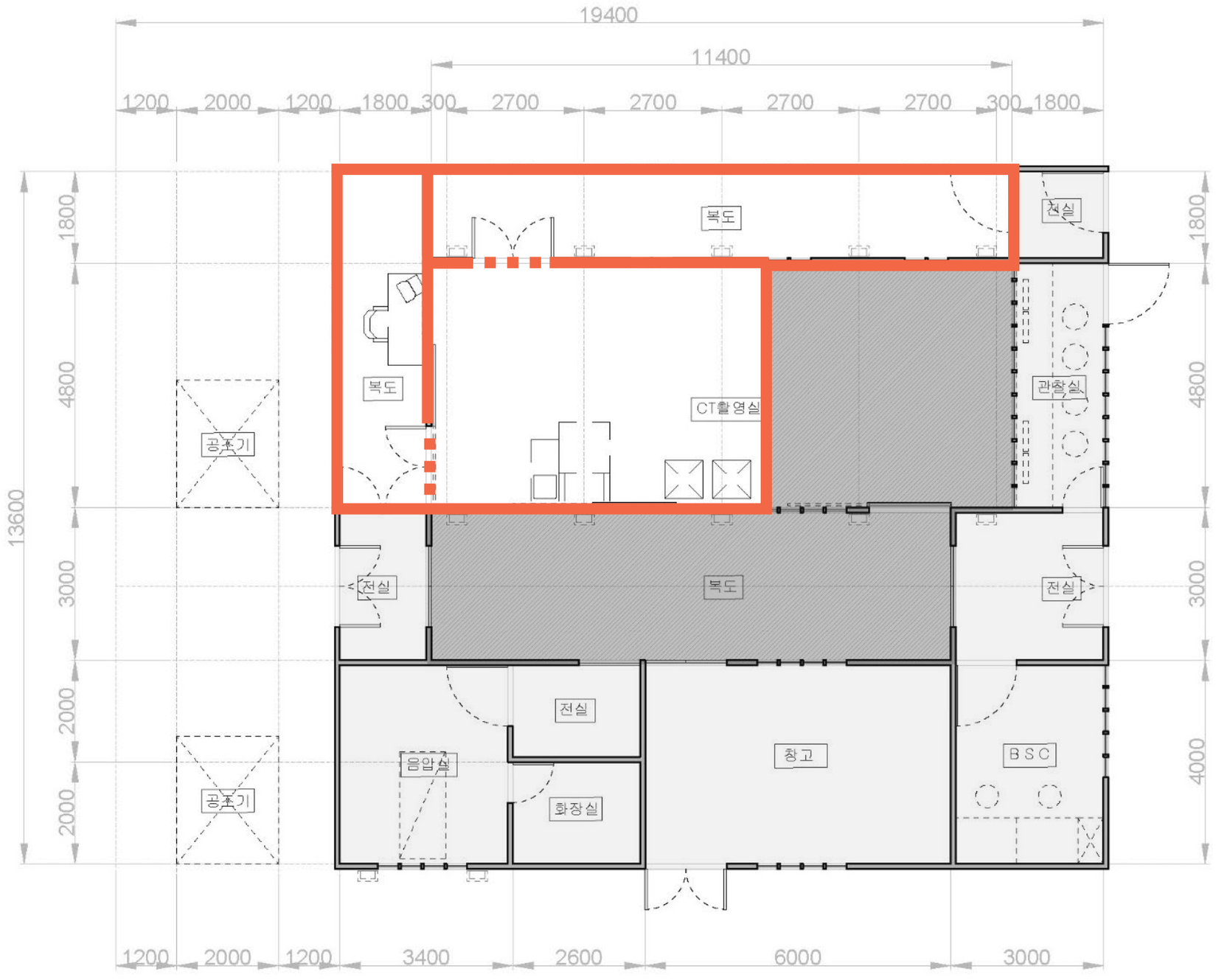
3 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 5구역 실험



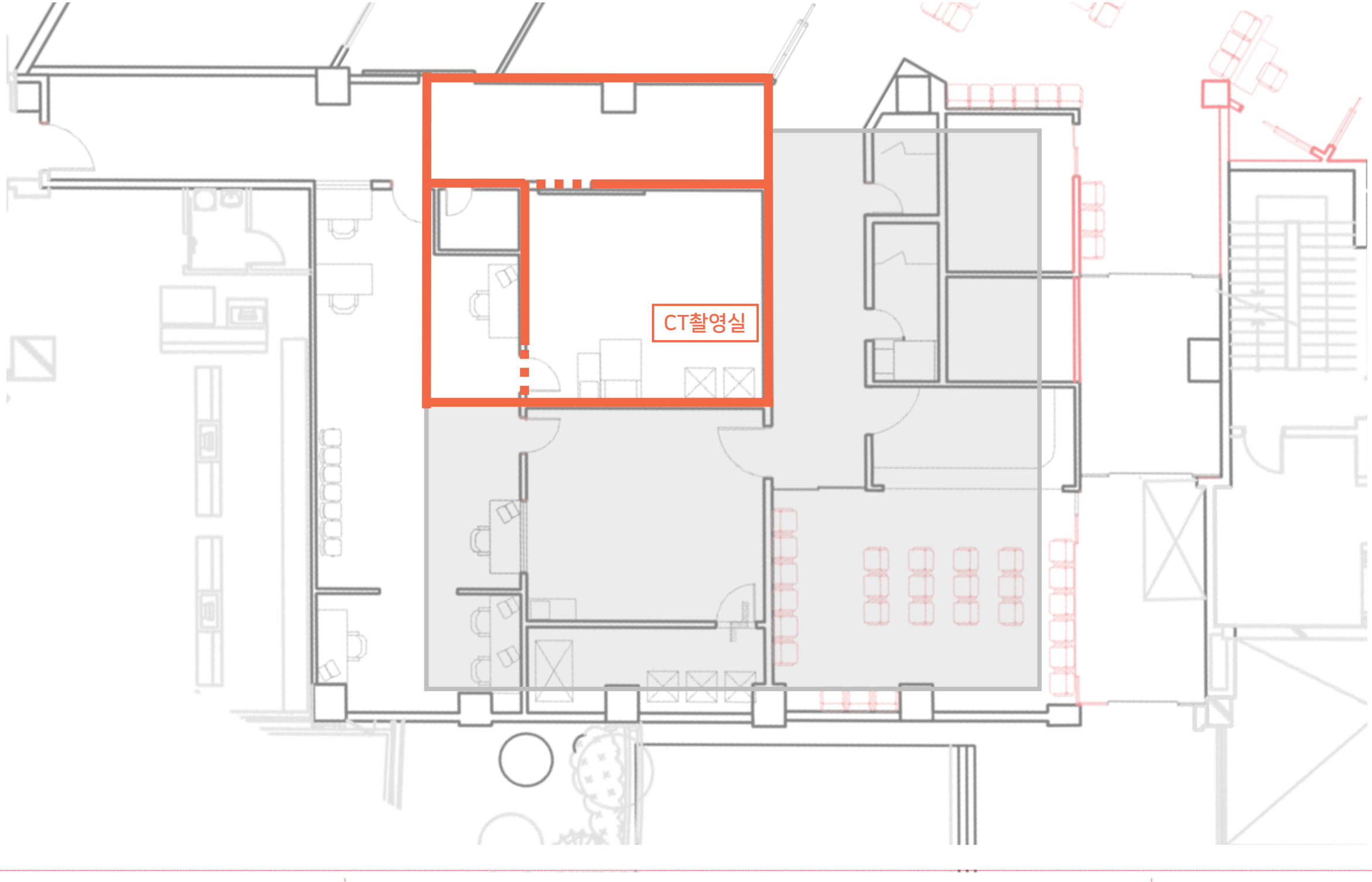
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) CT촬영실 실험



2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) CT촬영실 실험

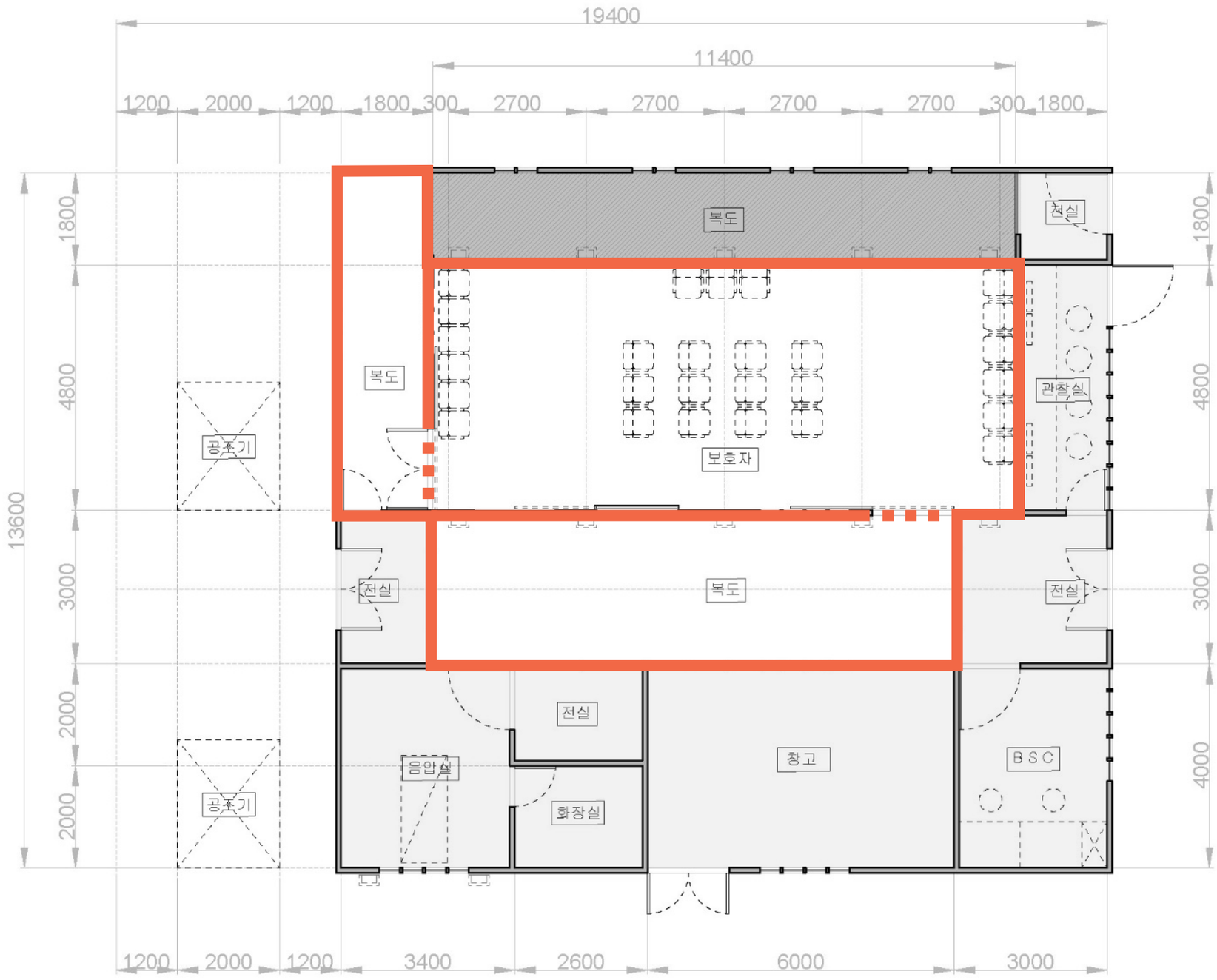


3 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) CT촬영실 실험

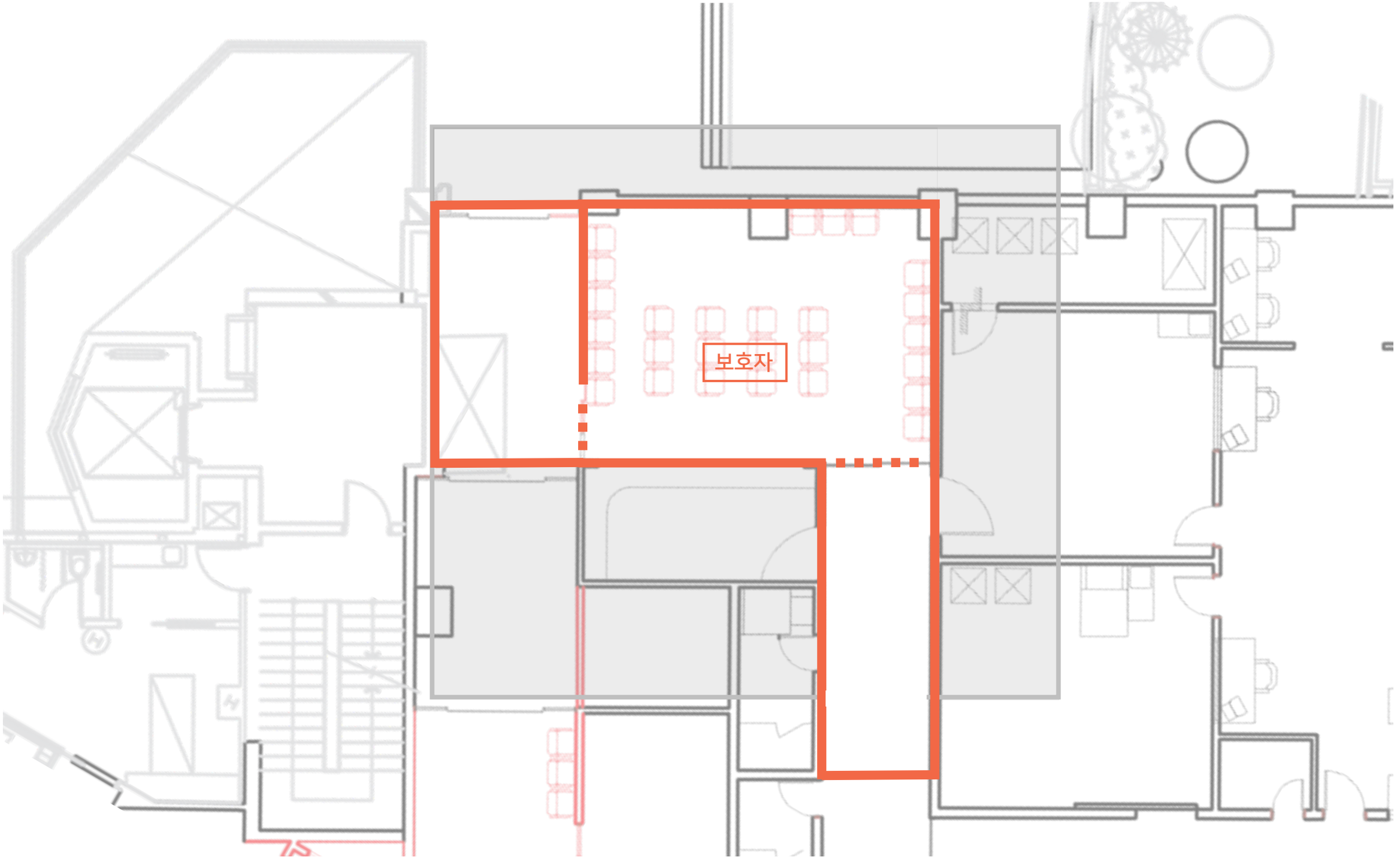


2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 보호자대기구역 실험

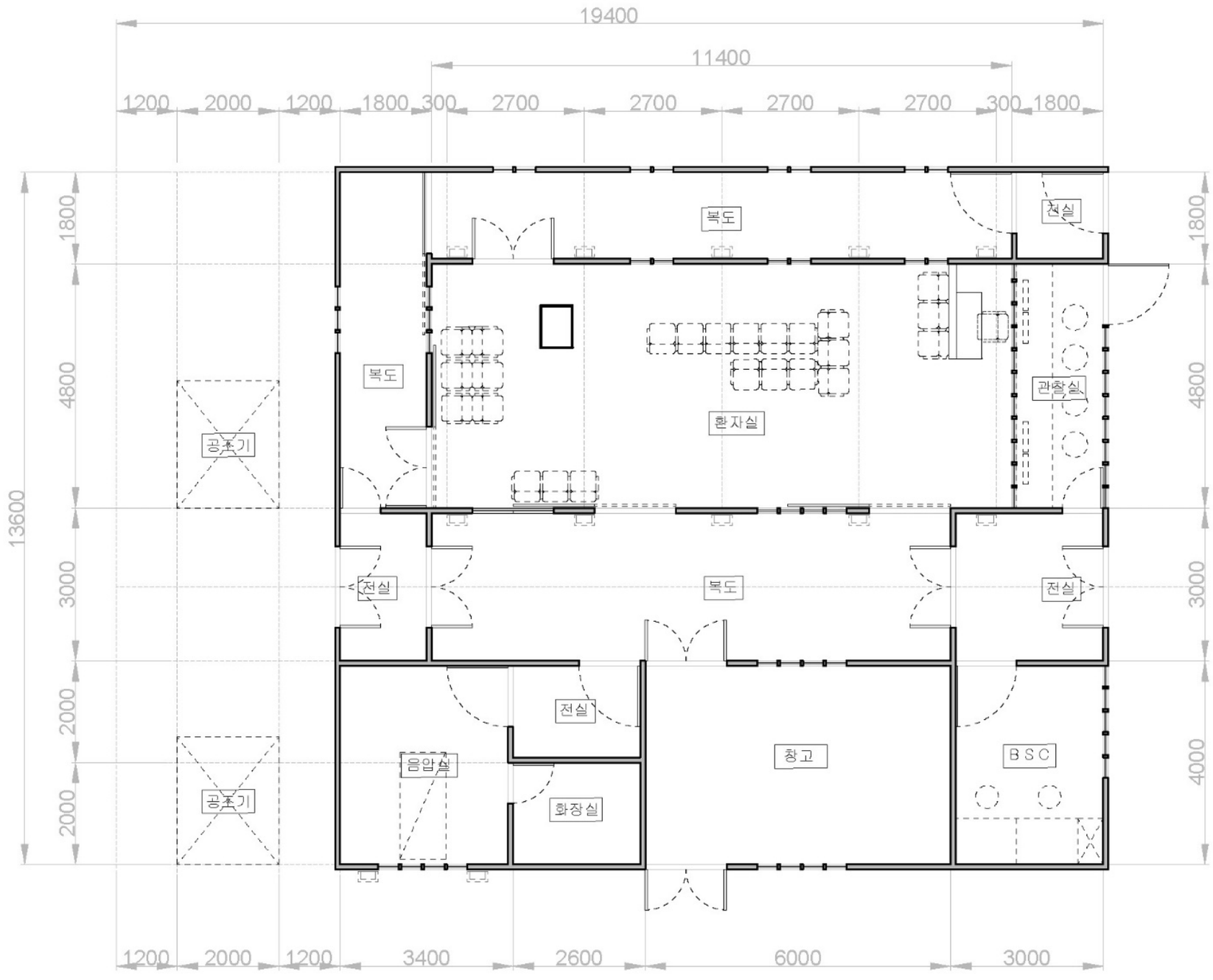
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 보호자대기구역 실험



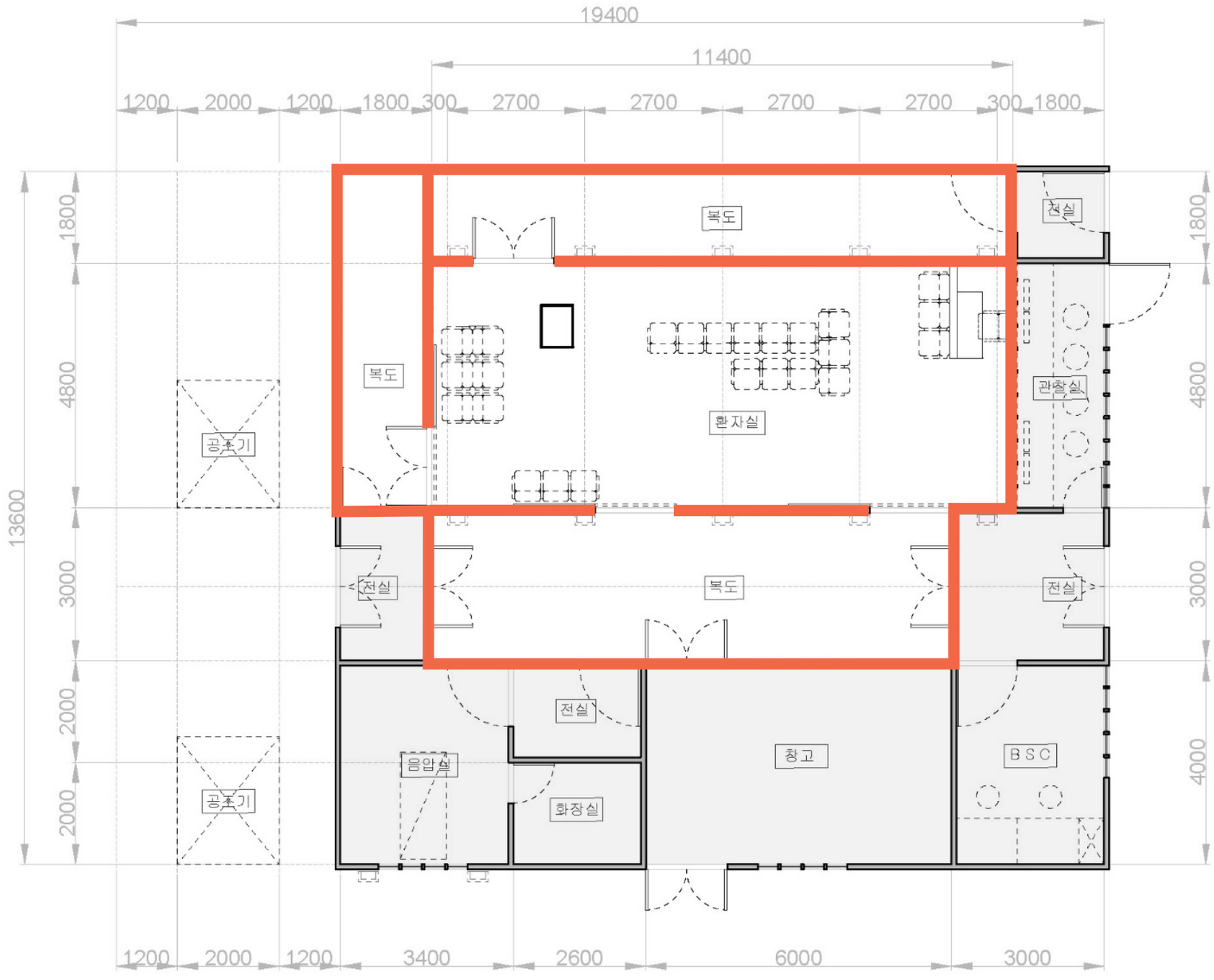
3 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 보호자대기구역 실험



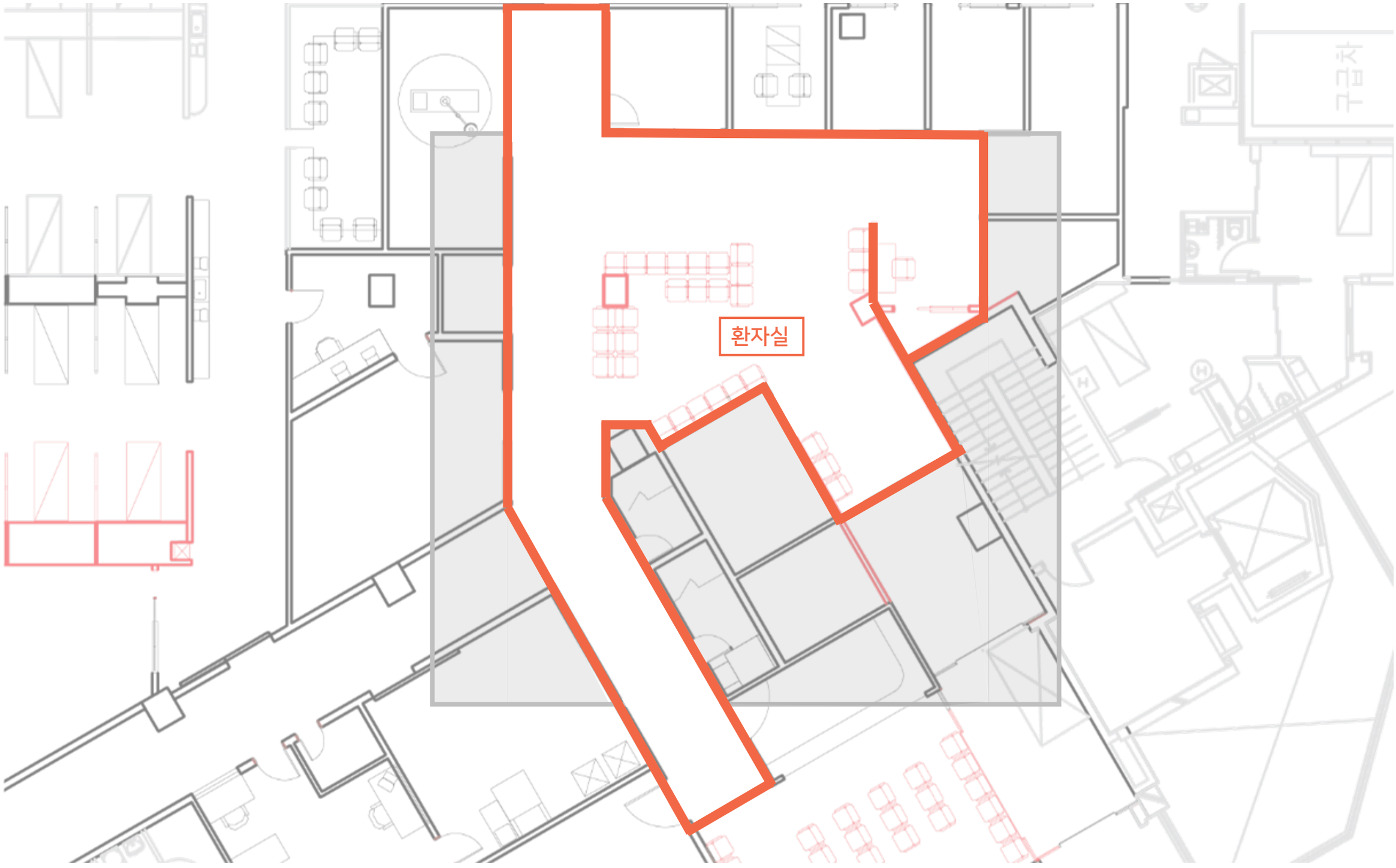
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 환자대기구역 실험



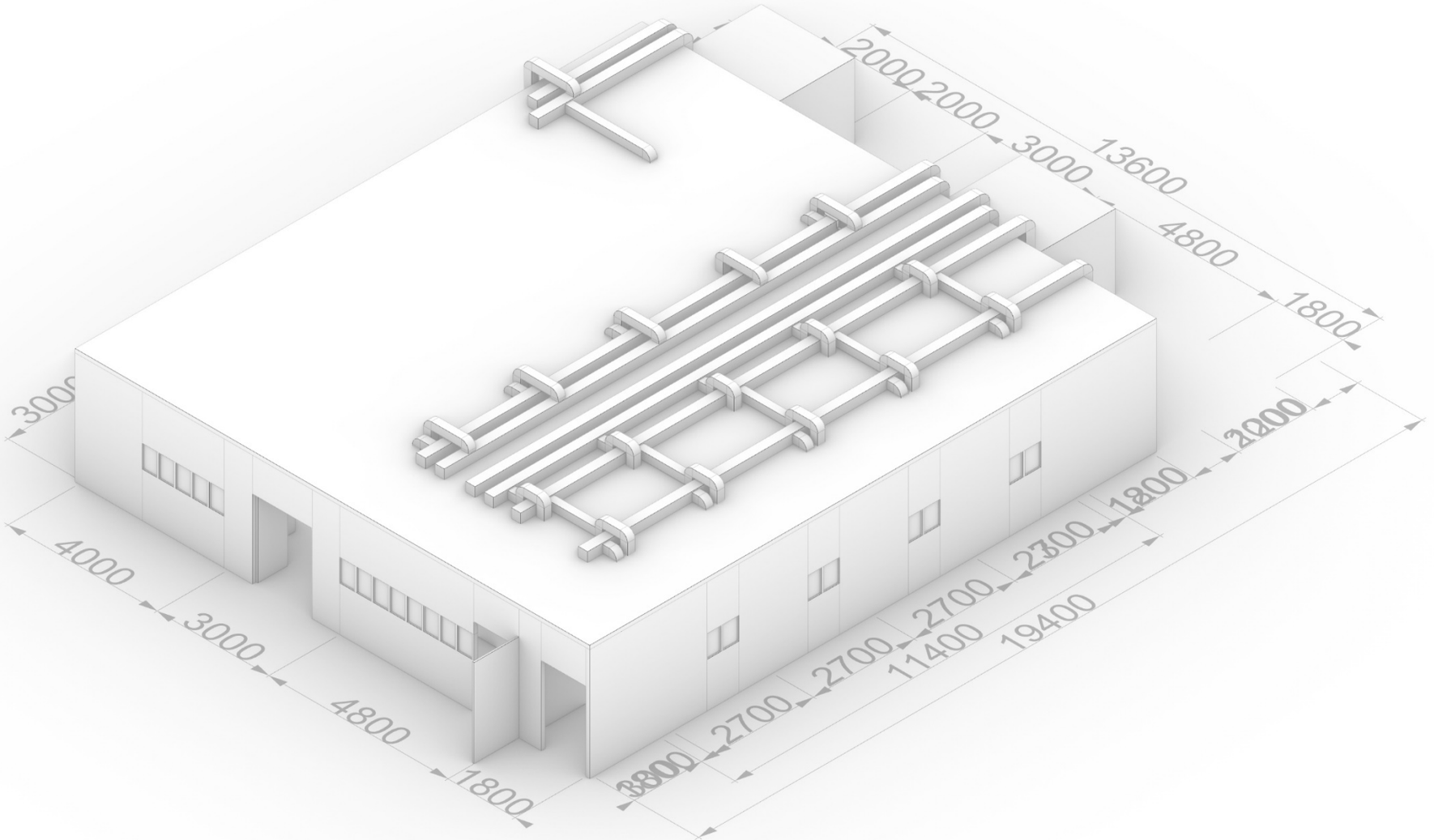
2 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 환자대기구역 실험



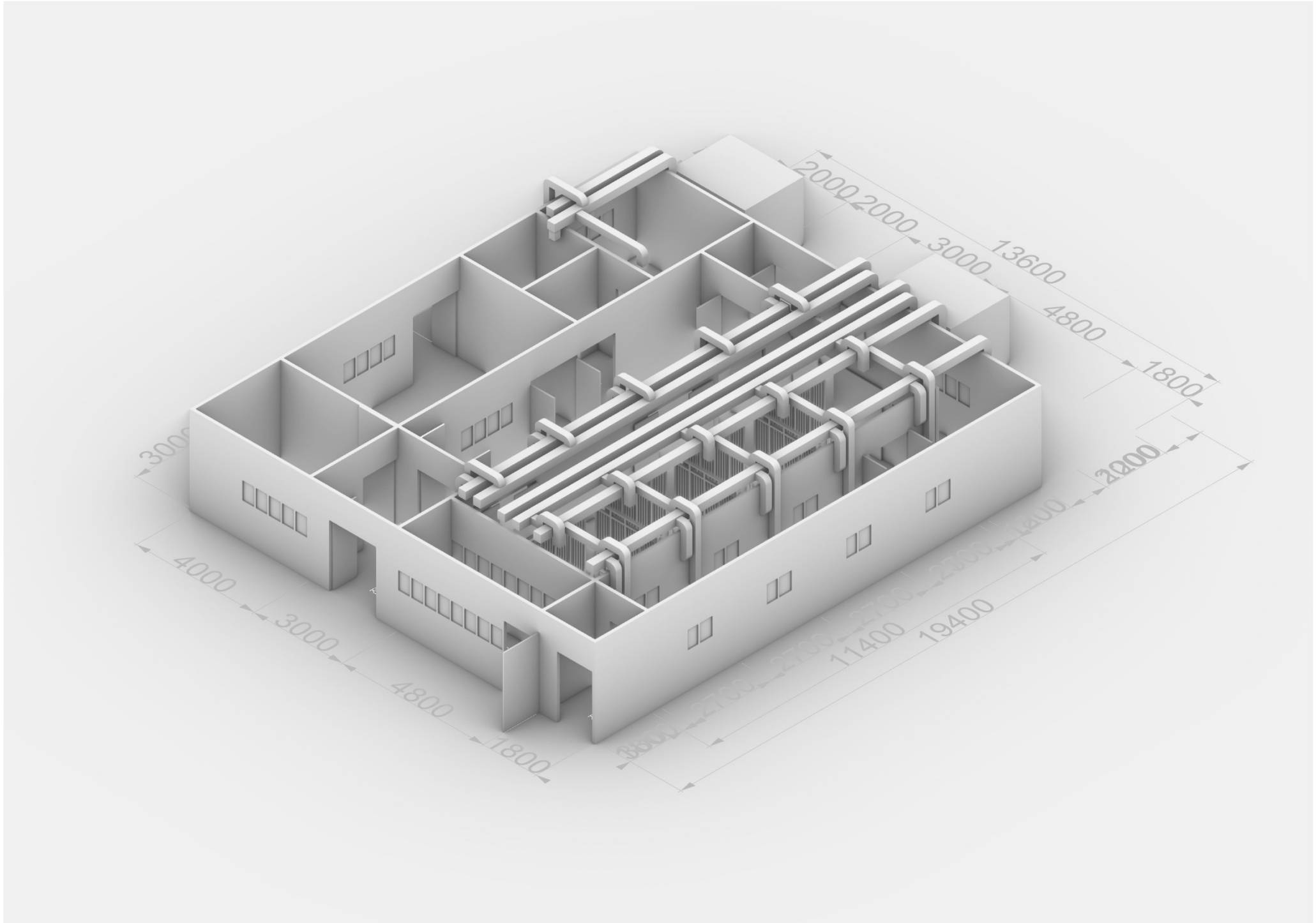
3 시뮬레이터 설계 계획안 – 이상적 계획안(5) 환자대기구역 실험



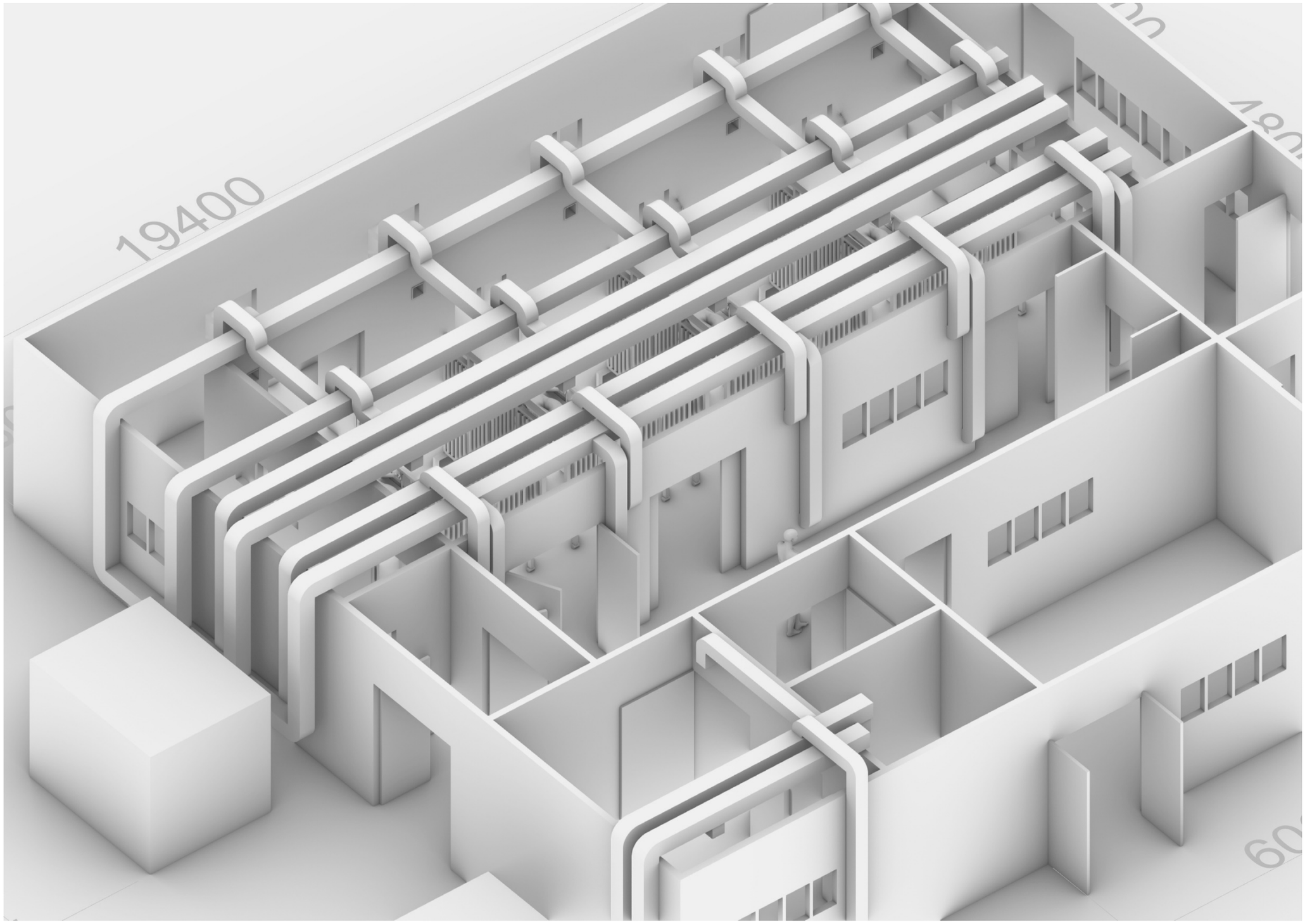
3 시뮬레이터 3D 모델링



3 시뮬레이터 3D 모델링

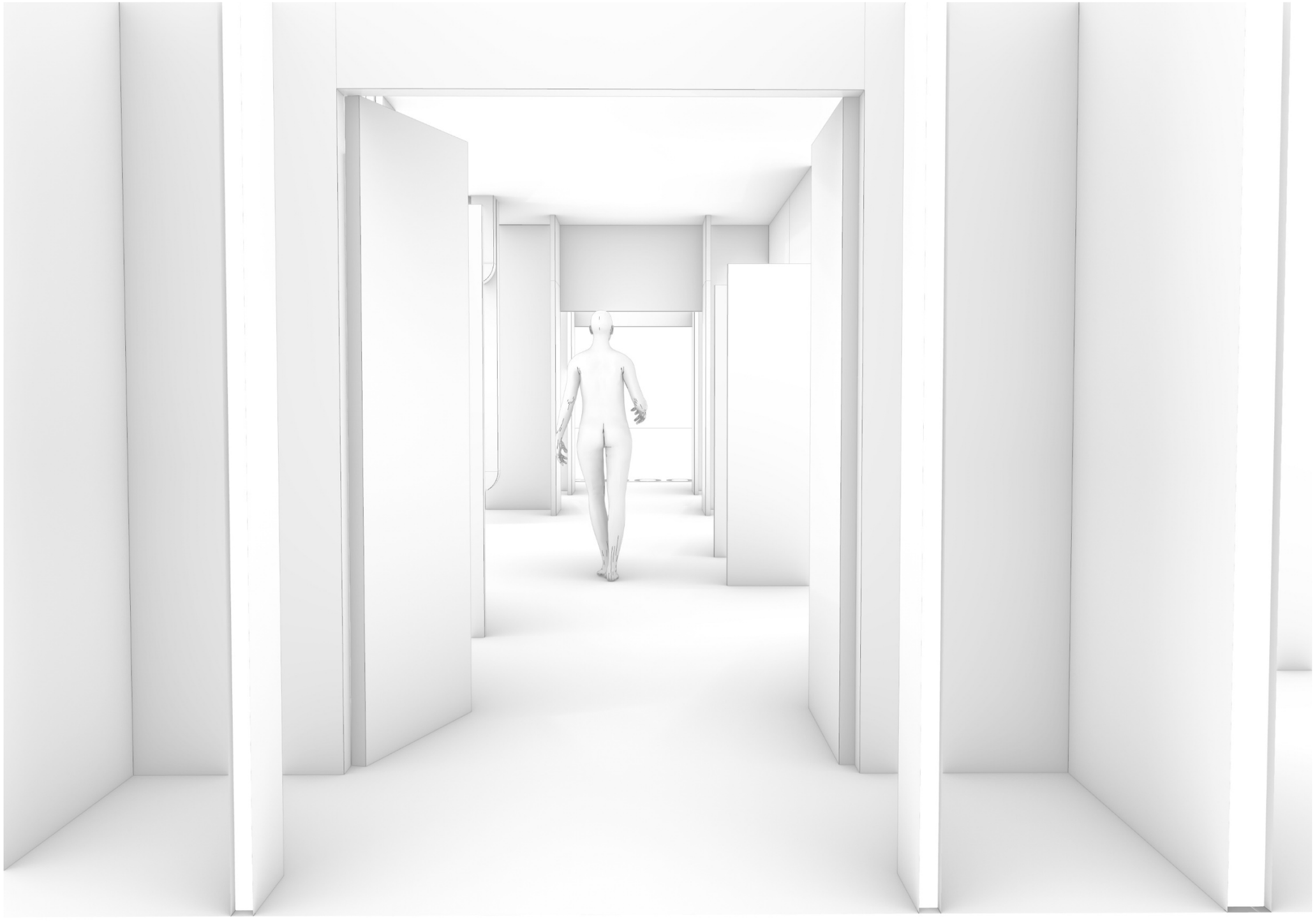


3 시뮬레이터 3D 모델링

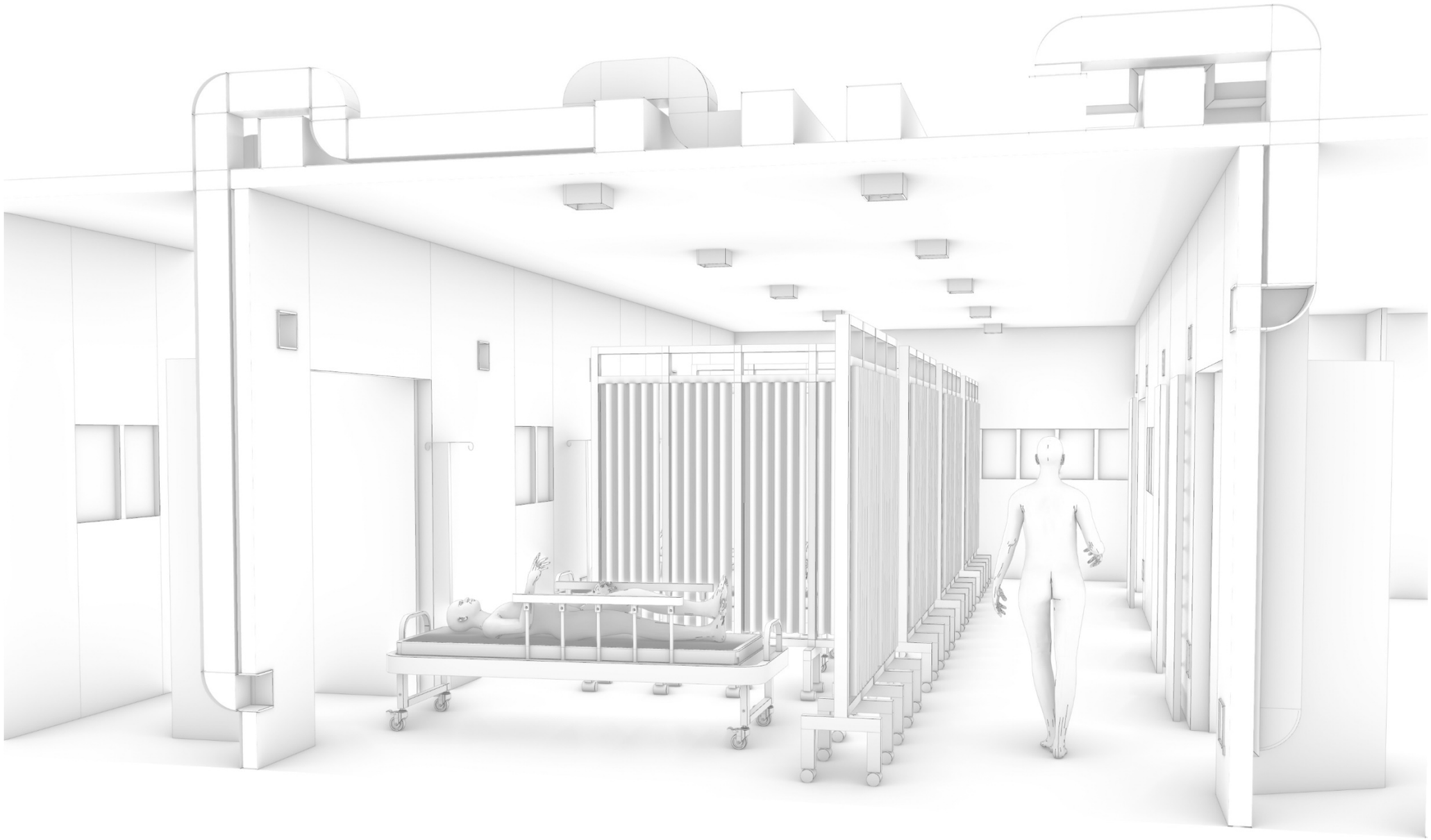
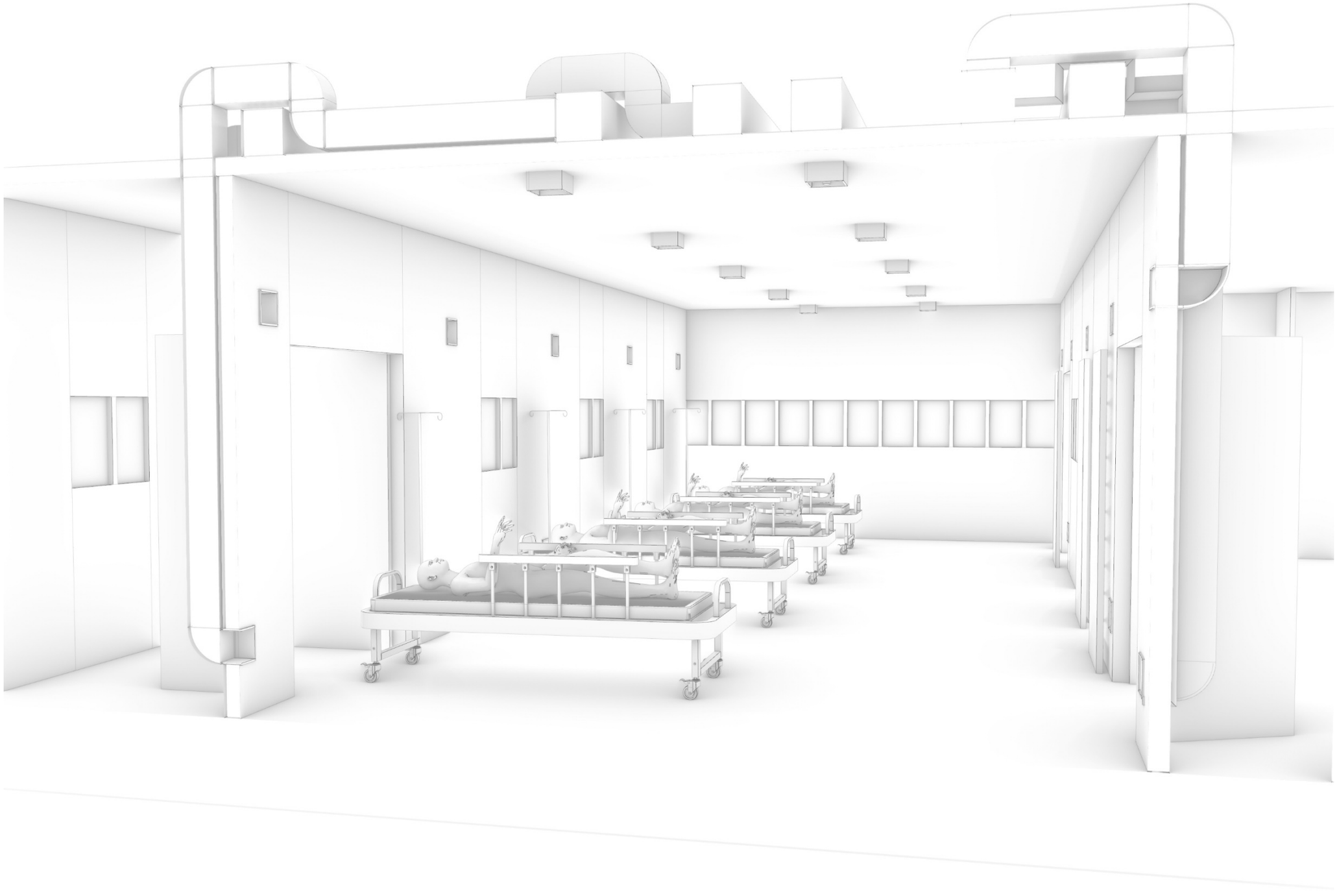


3 시뮬레이터 3D 모델링

3 시뮬레이터 3D 모델링



3 시뮬레이터 3D 모델링



3 시뮬레이터 3D 모델링