

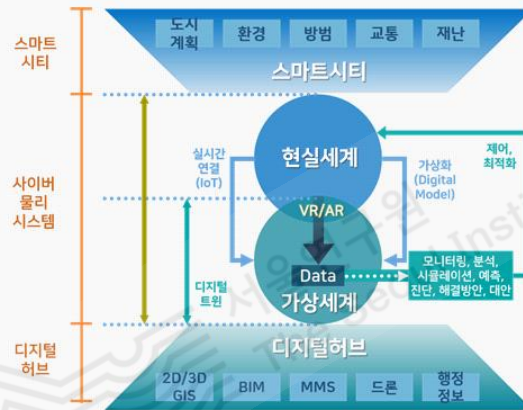
■ 다음은 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System)의 개념 및 특징에 대한 설명입니다.

[사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 개념]

- 사이버물리시스템은 현실세계와 가상세계와의 융합을 추구하는 새로운 패러다임으로 현실 세계에서 작동하는 IoT, CCTV, 각종 센서 등 다양한 도시정보와 3차원 공간정보를 기반으로 하는 가상세계를 실시간으로 연결하여 상호작용하는 양방향 시스템
- 현실세계의 정보를 가상세계에 실시간으로 연결하고, 이를 분석 및 시뮬레이션으로 통해 도시문제를 해결하는 의사결정을 지원하고, 나아가 도시 자율제어가 가능하도록 하는 액츄에이터
- 디지털트윈(Digital Twin)은 물리 세계(Physical)를 가상의 디지털세계에 구현하는 기술로 정의하는 것으로 현실세계를 자율제어 하는 사이버물리시스템과 차이가 있음

[사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 특징]

- 사이버물리시스템은 제조, 의료, 교통, 에너지 등 각 분야에서 활용하고 있으며, 최근에는 도시 전체를 디지털트윈으로 구축하고 현실세계와 가상세계를 실시간으로 연결하여 도시문제 해결을 위해 활용



※ 자료: LX통합국토정보 디지털허브 시범구축 용역 제안설명회 발표자료

[스마트시티에서 사이버물리시스템과 디지털 트윈]

II 사이버물리시스템(CPS) 공통부문

□ 사이버물리시스템(CPS) 구성요소

- 사이버물리시스템은 ①현실문제, ②현실 데이터, ③현실 모델링, ④데이터 전달, ⑤가상모델(가상화), ⑥의사결정, ⑦자율제어의 7가지로 구성됩니다.
- 각 구성요소별 중요도를 1부터 5까지 다음을 참고하여 아래 표를 작성해 주십시오.

< 5점척도 기준표 >

1	2	3	4	5
매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음

- 사이버물리시스템의 7가지 구성요소 외 다른 구성요소가 있을 시 추가로 작성해 주십시오.

사이버물리시스템(CPS: Cyber Physical System) 구현에 핵심이 되는 구성요소/기술요소		
기술요소명	세부정의 및 내용	점수
현실문제	도시에서 발생하는 문제점	
현실 데이터	현실문제를 해결하기 위해 필요한 데이터 (예: 기후, 지형, 건축물, 유동인구 등)	
현실 모델링	현실의 물리적 구성요소의 3D 모델링 구축	
데이터 전달	현실 데이터를 현실 모델링에 실시간으로 연계	
가상모델 (가상화)	현실 데이터, 현실모델링, 데이터 전달의 요소를 가상세계에 구현. 디지털 트윈	
의사결정	모니터링, 시뮬레이션 등 분석에 의한 진단, 예측 등을 통한 해결방안	
자율제어	분석에 의해 도출된 의사결정이 현실세계에 자동으로 적용되어 제어함으로써 도시의 최적화	
서비스	분석 결과와 의사결정을 활용하여 행정 및 공공·시민에 최적화된 서비스 제공	
기타		

III 사이버물리시스템(CPS) 기술 수준 조사

□ 사이버물리시스템(CPS) 기술요소

- 사이버물리시스템은 도시 전체에 적용이 가능하나 국내 사이버물리시스템은 현재 시작단계로 특정 산업이나 어플리케이션에 적용이 가능한 수준입니다. 현재 산업별 일부 사이버물리시스템이 적용되고 있기는 하나 특정 업종에서만 구현되고 있어 사이버물리시스템 플랫폼으로서 명명하기 어려운 실정입니다. 이에 이러한 사이버물리시스템을 도시로 확장 적용 시 필요한 기술요소를 다음과 같이 정의하였습니다. 다음 사이버물리시스템 기술요소를 보시고 현재 구현할 수 있는 기술요소 수준과 사이버물리시스템 구성에 중요도를 고려하여 점수를 부여해 주십시오.

< 5점척도 기준표 >

1	2	3	4	5
매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음

- 다음 사이버물리시스템의 기술요소 외 필요기술이 있을 시 추가로 작성해 주십시오.

사이버물리시스템 구현에 핵심이 되는 중점 기술요소		
기술요소명	설명	점수
데이터 취득 (IoT)	실시간 센싱데이터의 수집·관리 방안, 이동 센싱데이터 통합 방안, 센싱정보의 무결성 보장 방안, 센서-통신 연결성 확보 (시계열 데이터, 빅데이터 등)	
데이터 전달, 연결	데이터와 가상객체의 연결 기술, Geo-IoT 관련 기술, 유관분야 데이터와 연계/융합 기술	
데이터 구축/갱신 (Bigdata)	데이터 정밀도 제고기술, 기존 데이터 통합기술, 자동 인식 및 인공지능기술, 실시간 갱신기술	
보안	공간데이터에 대한 암호화 기술, 데이터 보안 및 사이버보안 기술	
공간데이터 (3D GIS)	기 구축 데이터의 최대한 활용, 신기술 적극 도입, 객체 기반의 3차원 데이터 구축, 사용자 참여형 구축/갱신	
가시화	다양한 기기에 적용이 가능한 기술, AR/VR 중심의 가시화기술, 게임의 빠른 영상처리기술과 같은 데이터의 압축/검색/운용 기술	
분석 및 결과해석 (AI)	3차원 환경에 적합한 분석기술, 알고리즘 중심 분석기술, 빅데이터 분석 및 AI 활용 등의 선도적 기술, 다이내믹(Dynamic)한 시공간 분석기술, 가시화기술	
자율제어	분석결과를 통해 문제해결 방안을 도출하고 이를 현실세계에 자동으로 적용하여 조정	
기타		

□ 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 기술 발전 단계

- 현재 국내 사이버물리시스템 관련 기술 발전단계에 해당하는 부분에 체크(✓)하여 주시기 바랍니다.

사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 기술발전 단계					
구분	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
사이버물리시스템 기술성숙도					

- 현재 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 구현을 위한 세부기술 수준에 해당하는 부분에 체크(✓)하여 주시기 바랍니다.

서울시 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 구현을 위한 세부 기술수준							
구분		기술력 없음	매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
시스템 연계 및 표준화	분야별 정보시스템간 연동						
	분야별 정보시스템 표준화						
	기타 추가사항						
데이터 처리	현실세계 데이터의 가상공간의 전달						
	실시간 데이터의 표준화						
	실시간 데이터의 에러처리						
	기타 추가사항						
모델링	현실세계 문제에 대한 분석 및 시뮬레이션 등 모델링 구축						
	분석결과의 가시화						
	기타 추가사항						
처리 속도	분석 및 시뮬레이션 처리 속도 최소화						
	분석결과의 현실세계 반영하는 속도 최소화						
	기타 추가사항						
의사결정	실효성 있는 분석 및 시뮬레이션 수행을 통한 의사결정						
	기타 추가사항						
자율제어	인간의 개입이 없이 분석결과를 통한 도시 자율제어 가능성						
	기타 추가사항						

IV 서울시 사이버물리시스템(CPS) 적용 및 활용 조사

□ 서울시 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 구현을 위한 인프라

- 서울시에서는 사이버물리시스템을 구현 및 운영할 수 있도록 가상세계(디지털트윈)인 Virtual Seoul이 구축되어 있으며, IoT를 포함한 각종 센서로 실시간 데이터를 수집하고 저장할 수 있는 인프라를 마련하였습니다.
- 서울시에 사이버물리시스템을 구축하고 운영하기 위해서는 수집 중인 데이터와 Virtual Seoul과 실시간으로 연계할 수 있어야 하며, 이를 활용하여 분석 및 시뮬레이션을 통해 도시현상을 진단하고 예측할 수 있도록 해야 합니다.
- 이에 따라 공간정보 인프라인 Virtual Seoul과 IoT데이터인 S-Dot의 현황을 파악하고 이를 활용하여 사이버물리시스템을 구현하고 운영하는 데 필요한 사항을 파악하고자 합니다.

- 상기를 참고하시어 서울시 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 구현을 위한 인프라의 기술 수준에 해당하는 부분에 아래에 체크(✓)하여 주시고, 기술력 향상을 위해 필요한 사항들에 대해 작성해 주시길 바랍니다.

서울시 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 기술수준						
구분		기술력 없음	매우 미흡	미흡	보통	우수
서울시	사이버물리시스템					
	사유 및 기술력 향상을 위한 필요사항					
	디지털 트윈: Virtual Seoul_S-Map					
	사유 및 기술력 향상을 위한 필요사항					
	IoT 도시 데이터: S-Dot					
	사유 및 기술력 향상을 위한 필요사항					
	빅데이터					
	사유 및 기술력 향상을 위한 필요사항					
	AI					
	사유 및 기술력 향상을 위한 필요사항					

□ 서울시 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 활용 및 운영

- 서울시 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 사업의 향후 확산 방향을 아래에 작성하여 주시기 바랍니다.

향후 서울시 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 선도 사업 확산 방향성
<예시> 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System)의 확산 및 효과성을 고려한 산업 및 서비스 분야의 실증사업 추진
<예시> 향후 실시간 적용 서비스 체계 마련을 위한 실증사업 지원

- 향후 서울시 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 구현 및 운영을 위해 요구되는 지원 정책에 대하여 아래에 체크(✓)하여 주시기 바랍니다.

서울시 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 구현 및 운영을 위한 정부 정책					
구분	매우 중요 하지 않음	중요 하지 않음	보통	중요	매우 중요
사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System)의 구현을 위한 부처별 업무 협력체계 마련					
사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 로드맵 제시					
시스템 및 데이터 연계를 위한 공통표준 적용방안 제시					
수요부서에 대한 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 적용을 위한 기반 인프라 구축					
법·제도개선					
사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 시범사업 실시					
기타: _____					

□ 분야별 서울시 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System) 적용 및 활용

- 사이버물리시스템은 도시, 방재, 보건, 교통, 에너지, 소방 등 다양한 분야에서 발생하는 문제점을 개선하고 효율적으로 운영하기 위해 응용되고 있습니다.

도시계획	도시 각 분야의 현상을 모니터링하고, 예측 시뮬레이션을 통해 도시 계획 및 운영에 활용
방재	발생 가능한 재난 재해의 예측, 예방, 대비, 대응, 복구에 활용
보건	장애인 및 노인 환자의 치료를 개선하기 위해 환자의 신체 상태를 실시간 원격 모니터링
교통	개별 차량과 교통 인프라 사이에 교통, 위치 또는 문제에 대한 실시간 정보를 공유하여 사고 또는 혼잡을 예방
환경 에너지	센서 및 기타 장치를 통해 건물 내 에너지 활용을 모니터링하여 에너지 효율성 개선
소방	화재 예측 및 대피 시뮬레이션을 통해 소방대원의 교육 및 훈련에 활용, 효율적 대피경로에 대한 정보 공유

- 상기 분야를 서울시 사이버물리시스템(CPS; Cyber Physical System)을 통해 구현하기 위해 필요한 핵심기술 및 세부내용에 대하여 작성하여 주시기 바랍니다. 또한 다음 표에서 제시하는 사이버물리시스템의 활용목적에 참고하시어 해당되는 부분에 모두 체크(✓)하여 주시기 바랍니다.

모니터링 및 진단	현실세계의 데이터를 수집하여 가상공간에서 모델링하여 실시간으로 모니터링 하고 진단함에 따라 도시관리 강화
예측	현실세계의 데이터를 수집하여 가상공간에서 시뮬레이션 하여 향후 발생 할 이벤트에 대해 예측
최적화	현실세계 실시간 환경 데이터를 수집하여 건물·시설(물리적 대상)의 상태를 시뮬레이션을 통해 최적화
의사결정	수집 구축된 다양한 빅데이터를 기반으로 분석 및 예측을 통해 정책결정시 의사 결정 지원

- 또한 서울시에서 사례에서 제시하고 있는 사이버물리시스템을 구현할 수 있는 가능성의 정도와 가능성이 낮은 경우, 구현을 위한 필요사항에 대해 작성해 주십시오.
- 다음 사이버물리시스템의 활용사례 외 다른 사례가 있을 시 추가로 작성해 주십시오.

< 5점척도 기준표 >

1	2	3	4	5
매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음

서울시 사이버물리시스템 활용 목적						구현가능성	
적용산업 (서비스 영역)	핵심기술 및 세부내용	활용목적				서울시 구현 가능성 (5점 척도)	구현을 위한 필요사항
		모니 터링	예측	최적 화	의사 결정		
도시계획							
방재							
보건							
교통							
환경 에너지							
소방							
기타							

■ 상기 질문에서 응답하신 “서비스 영역”의 기대되는 파급효과에 대해 작성하여 주시기 바랍니다.

국내 디지털트윈 활용 목적	
적용 산업 (서비스 영역)	파급효과
도시계획	
방재	
보건	
교통	
환경 에너지	
소방	
기타	

서울시 사이버물리시스템(CPS) 적용 및 활용 방안(전문 및 관련 분야 작성)

- 다음은 분야별 서울시 사이버물리시스템을 적용하고 활용하기 위해 필요한 사항을 As-Is/To-Be로 작성해주시고 이를 구현하기 위해 필요한 공간정보 및 기술 등에 대해 자유롭게 기술하여 주시기 바랍니다.

■ 전문 및 관련 분야에서 필요한 사이버물리시스템 구성요소는 무엇입니까?

전문 및 관련 분야 ()	현재 수준 및 요구 수준		요구 공간정보 및 기술
① 현실문제	As-Is	▶ (예)출동시간	<ul style="list-style-type: none"> ■ (예)화재현장에서 구조자와 요구조자의 위치정보 ■ 화재 진압에 필요한 소화기, 소화전의 위치정보 ■ 화재진압 또는 대피 시 이용할 수 있는 출입구의 위치정보
	To-Be	▶ 출동시간 단축	
② 현실정보(현실데이터)	As-Is	▶	
	To-Be	▶	
③ 공간정보(현실모델링)	As-Is	▶	
	To-Be	▶	
④ 데이터 전달	As-Is	▶	
	To-Be	▶	
⑤ 가상모델(가상화)	As-Is	▶	
	To-Be	▶	
⑥ 의사결정	As-Is	▶	
	To-Be	▶	
⑦ 자율제어	As-Is	▶	
	To-Be	▶	
⑧ 기타	As-Is	▶	
	To-Be	▶	