

新기술예고제

기술예고품목 세부내용 [90개]

2022. 1



순	전략분야	기술개발 품목	비 고
1	물안심	녹조제거장치 신기술 개발	
2	물안심	조류 측정 및 모니터링 장치 개발	
3	물안심	댐,하천 부유물 자동 제거기	
4	물안심	누수 탐지센서 및 모니터링 시스템 개발	
5	물안심	대용량 동기발전기 국산화(대수력용)	
6	물안심	대수력용 수차 국산화	
7	물안심	동기발전기 조속기 국산화(대수력용)	
8	물안심	대수력용 AVR(자동전압조정기), 여자시스템 개발	
9	물안심	하천 저수심부 측정용 레이저스캐너	
10	물안심	홍수경보 및 IoT 영상 진단 기술	
11	물안심	난분해성 COD 저감 장치 개발	
12	물안심	고정밀급 슬러지 농도측정기 개발	
13	물안심	고분자 재료 기반 현장 직독형 미량오염물질 감지센서 개발	
14	물안심	자동채수장치 개발	
15	물안심	호내 수직모니터링 데이터로거 개발	
16	물안심	드론 정사촬영 기반의 안전점검 시스템 기술개발	
17	물안심	취수탑의 내부 조사기술 고도화	
18	물안심	수윤활 이용한 수차 베어링 개발	
19	물안심	드론 측량용 LiDAR 센서 및 3차원 매핑 소프트웨어 개발	
20	물안심	협잡물(섬유질, 고형물 등) 결림 없는 오수용 수중펌프 개발	
21	물안심	이동형 중, 대용량 비상발전기 연계장치 개발	
22	물안심	소형 전자파표면유속계 국산화 기술	신 규
23	물안심	eDNA기반 깔따구 유충 분석 키트 개발	신 규
24	물안심	바이러스 숙주 세포 배양 자동화 기술	신 규
25	물안심	수자원시설물 AI 균열 및 손상 학습 Data 제작	신 규
26	물안심	고효율 하이브리드형 비점오염저감시설 개발	신 규
27	물안심	친환경 지하빗물저류조 개발	신 규
28	물나눔	미량유해물질 측정 및 모니터링 장치 개발	
29	물나눔	고효율 펌프 제작 및 펌프 효율향상 기술 개발 [기술명 수정]	

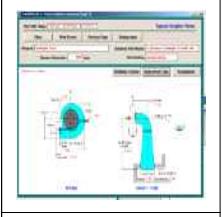
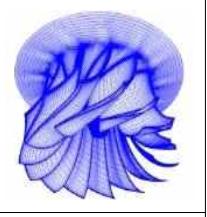
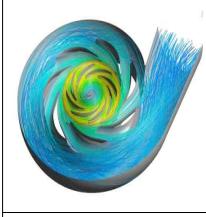
30	물나눔	수도용 벨브 진단시스템 개발	
31	물나눔	펌프 실시간 성능관리 및 고장진단 시스템 개발 [기술명 수정]	
32	물나눔	低 고조파형 대용량 저압 인버터 개발	
33	물나눔	UV-AOP 고도산화 시스템 개발	
34	물나눔	오존-AOP 고도산화 시스템 개발	
35	물나눔	대장균군 온라인검출장치용 자동 시스템 개발	
36	물나눔	특정유해물질 분석장비 국산화	
37	물나눔	튜프펌프 국산화 개발	
38	물나눔	저용량 고효율 모터 기술 개발(BLDC)	
39	물나눔	패키지형 이동식 슬러지 탈수설비 개발 [기술명 수정]	
40	물나눔	압롤박스 탈수케이크 적치 해소 장치	
41	물나눔	정수장에 적합한 스크류프레스 탈수기 개발 [기술명 수정]	
42	물나눔	관내면 비파괴 진단장비 개발	
43	물나눔	관외면 비파괴 진단장비 개발	
44	물나눔	장거리 부단수 누수탐사장비 개발	
45	물나눔	스마트 누수감지 시스템 개발	
46	물나눔	관로상 수격압 발생 감시용 압력계 개발	
47	물나눔	스마트 플러싱(자동 드레인) 장치 개발	
48	물나눔	관로세척 및 플러싱 겸용 소화전 개발	
49	물나눔	관 세척 방류수 오염물질 배출 저감장치 개발	
50	물나눔	관로상 다항목 수질계측장치 개발	
51	물나눔	수도사업장 RCS 데이터 저장 시스템	
52	물나눔	관내.외면 부식방지장치 및 모니터링 장치개발	
53	물나눔	신뢰성이 향상된 전기방식 매설용 기준전극 개발	
54	물나눔	막모듈 국산화 개발	
55	물나눔	실시간 막 오염도 모사장치 개발	
56	물나눔	막오염지수(SDI) 측정 자동장치 개발	
57	물나눔	역삼투막 오염저감기술	
58	물나눔	초순수 배관 세정기술 [기술명 수정]	
59	물나눔	초순수 배관 모니터링 기술 [기술명 수정]	
60	물나눔	무동력 모터 냉각장치 개발	
61	물나눔	계통연계형 ESS+비상발전기 무정전 시스템	

62	물나눔	중,소구경 장거리 노후관개량(분사형 라이닝) 공법	
63	물나눔	고효율 역삼투압(HERO) 기술 개발	
64	물나눔	수인성 바이러스 분석과정 자동화 기술	
65	물나눔	유해미생물 분석과정 자동화 기술	
66	물나눔	배출수처리용 오토스트레이너 개발	
67	물나눔	상수원수 이취미 유발물질 실시간 모니터링 시스템 개발	
68	물나눔	고 회수율 기반 생산 유량이 실시간 조정되는 소규모 역삼투 처리장치	신 규
69	물나눔	맨홀내 통신이 가능한 IoT 무선통신 기술	신 규
70	물나눔	에지컴퓨팅(Edge computing) 방식의 지능형 CCTV 영상분석 기술	신 규
71	물나눔	응집·침전지 스CMP 파괴 및 포집·제거 기술	신 규
72	물나눔	정수처리공정 소독능 및 소독부산물 실시간 평가 시스템	신 규
73	물나눔	'2차원 유동 해석' 기술 기반의 배관 유동 해석 소프트웨어	신 규
74	물나눔	빅데이터와 전류분석 기술을 융합한 펌프 모터 진단 시스템 개발	신 규
75	물나눔	중대형관(600~1000mm) 상수도 노후관 내부 표면처리 장치 개발	신 규
76	물융합	판형 열교환기 기술 개발 [기술명 수정]	
77	물융합	수상 태양광 계류장치 안정화 향상 기술	
78	물융합	3D 공간정보 복합분석 기술	
79	물융합	수열에너지 모니터링 및 최적제어 시스템 개발	
80	물융합	지하수 실시간 질산성질소 측정 체계 개발	
81	물융합	스마트 워터케어 시스템	
82	물융합	허니컴형 대기용 활성탄 및 장치 개발	신 규
83	물융합	비상대응이 가능한 무중단 용수공급형 탄소중립 수배전반	신 규
84	물융합	재생E 연계형 에너지저장시스템(ESS) 펌핑시스템	신 규
85	물융합	수상태양광 부력체 자세 제어 기술 개발	신 규
86	물융합	폐기물 스캐너 기술	신 규
87	물혁신	수도시설물 위치탐사 및 Mapping 기술개발	
88	물혁신	버팀보 무간섭 가시설 개발	
89	물혁신	CCTV를 활용한 건설현장 기록영상 제작	
90	물혁신	수도건설 자재관리를 위한 K-water形 스마트 물류시스템 개발	

1	녹조제거장치 신기술 개발
2	조류 측정 및 모니터링 장치 개발
관련 4차산업	IoT / Big-Data
개발목표	환경변화 맞춤형 녹조제거 기술 개발
기술개발 필요성	최근 기후변화 등 물관리 환경변화로 인한 녹조현상이 발생하고 있으나, 현재 K-water에서 보유하고 있는 기술로는 효율적인 녹조 대응이 어려워 맞춤형 녹조제거 기술 개발이 필요
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 기술동향</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 황토살포, 물순환장치 등 다양한 녹조제거 기술이 개발되었으나, 최근 발생하는 녹조 제거에 효과적 대응이 어려움 <ul style="list-style-type: none"> * 미세기포를 활용한 수중 조류제거 및 선박형 황토살포 등 <p><input type="checkbox"/> 개발내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 녹조제거장치 <ul style="list-style-type: none"> ○ 댐, 하천에 발생하는 녹조의 효과적인 제거를 위한 신기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 약품을 사용할 경우 약품에 의한 2차 오염이 발생하지 않아야 하며, 조류제거물질 사용지침(환경부 예규 483호)에 적합한 물질이어야 함 ② 녹조측정시스템 <ul style="list-style-type: none"> ○ 녹조 발생농도의 실시간 측정 및 원격감시 등 댐, 하천 등에 발생한 녹조의 실시간 감시가 가능한 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 실시간 측정 데이터의 DB화, 빅데이터 기반의 정보분석, GIS기반의 시각화 등 디지털 기술 접목 필요 ③ 조류저감(수질정화) 장치 <ul style="list-style-type: none"> ○ 하천 및 호수 내 수체 흐름에 안정적이며 친환경적으로 정화 기능을 구현할 수 있는 장치 ○ 수질(녹조) 오염우심지역의 비점오염 배출경향 분석 및 대책 마련 기초자료 활용을 위한 오염원 실시간 계측 및 경향 분석이 가능한 시스템 개발

3 댐, 하천 부유물 자동 제거기	
관련 4차산업	기타(로봇)
개발목표	인력을 대체하여 부유물을 자동으로 제거 가능한 기술
기술개발 필요성	<p><input type="checkbox"/> (환경) 댐, 하천에 부유물로 인한 악취 발생 및 경관 훼손 발생으로 민원 발생 우려</p> <p><input type="checkbox"/> (예산) 부유물 청소에 소요되는 인건비 과다 소요</p> <p><input type="checkbox"/> (안전) 인력에 의한 부유물 청소 시 안전사고 우려</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>부유물에 의한 경관훼손</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>부유물 제거</p> </div> </div>
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 개발내용 : 부유물 자동 제거기 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 부유물 90%까지 제거가 가능 ○ 인력 청소 대비 낮은 소요비용 ○ 부유물 제거부터 회수 및 처리가 가능 ○ 현장 근무자가 유지보수 가능한 간단한 구조 ○ 인력·장비 접근이 어려운 지역(위험지역, 협소구간 등)에서도 작업이 용이한 구조

4 누수 탐지센서 및 모니터링 시스템 개발	
관련 4차산업	IoT / Mobile / Big-Data
개발목표	관 상태 진단 및 시설물 운영을 위한 누수 탐지 및 모니터링 기술
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 안전에 대한 사회적 관심의 증대 및 최근 우리공사가 건설한 다 기능보(함안보, 상주보 등)의 누수발생으로 우리 공사 시설물에 대한 안전성 평가의 중요성이 제기되고 있어, <input type="checkbox"/> 댐 및 제방(지반구조물) 등 시설물에 대한 안정도 진단 모니터링 시스템 개발 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기술동향 <ul style="list-style-type: none"> ○ 구조물 안정도 진단기술 중 하나인 원격제어 전기비저항 모니터링 시스템 기술은 개발 완료단계에 있으나, ○ 신뢰성이 향상된 안전진단을 위해 보다 다양한 센서와 복합된 진단시스템은 개발 사례가 없음 <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ① 비파괴 누수탐지 및 모니터링 시스템 <ul style="list-style-type: none"> ○ 이종데이터의 복합분석을 통한 시·공간적 누수모니터링 기술 <ul style="list-style-type: none"> * 공간정보를 갖는 비파괴탐사와 시간적인 연속정보를 갖는 센서 계측 정보의 복합분석 개발 ○ IT 기반의 K-water 시설물의 안전도 예측 기술 개발 ② 포화 및 불포화영역 모니터링 시스템 <ul style="list-style-type: none"> ○ 지반구조물 안정성 평가를 위한 고기능 센싱 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 분포형 센서를 이용한 3차원 유선망 작도 기술 * 댐, 제방 등 수변 지반구조물의 지하수 침투 및 배수 해석기법 개발 ○ 포화 및 불포화영역 모니터링 시스템 개발 및 구축 <ul style="list-style-type: none"> * 포화 및 불포화 영역 유선망 자동 생성

5	대용량 동기발전기 국산화(대수력용)
6	대수력용 수차 국산화
7	동기발전기 조속기 국산화(대수력용)
8	대수력용 AVR(자동전압조정기), 여자시스템 개발
관련 4차산업	해당없음
개발목표	대수력용 발전기 및 부대설비 국산화
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 고부가가치의 수력설비에 대한 해외 의존도 극복 <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 수력발전설비의 외산자재 채용으로 국부 유출 심각 ○ 외산 설비의 고장·사고 시 복구비용·시간 증가 및 신속한 예비자재 수급 지연 등으로 초동대처 기회 상실 농후 <input type="checkbox"/> 국내·외 신규 및 개·대체 수력시장의 꾸준한 증가 <ul style="list-style-type: none"> ○ 세계 수력발전은 저개발국 빈곤 퇴치, 온실가스 감축노력, 에너지 안보 등으로 지속적으로 확대될 것으로 전망 ○ K-water·한수원의 노후 수력 및 향후 북한 수력시장 개방을 고려, 대수력 수차에 대한 국내 기업의 제품 개발 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 유량, 낙차, 발전용량에 따른 수차 형상 및 러너 등 익형 설계, 유동해석 등을 통한 성능예측 기술 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>수차 형상설계</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>익형 설계</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>성능예측</p> </div> </div> <input type="checkbox"/> 수차의 회전 밸런싱, 곡면 및 몸체 성형, 표면부 가공 등 제작기술 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>주조 기술</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>성형 기술</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>가공 기술</p> </div> </div>

9	하천 저수심부 측정용 레이저스캐너
관련 4차산업	IoT / Big-Data / Dron
개발목표	하천의 하상변화 모니터링을 위한 Lidar 센서 및 S/W 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 홍수기 전·후 하상변동 및 장기적 하상변화 조사자를 위한 하천 홍수터 및 수심부 측량의 많은 비용, 시간, 인력 소요로 경제적이고 정밀도가 높은 조사기술 개발 필요 <input type="checkbox"/> 하천조사기술 선도 및 하천 사업분야 전략적 참여기반 마련을 위한 핵심기술 확보
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 저수심부 동시 측량가능한 항공 Lidar 핵심기술(레이저스캐너) 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Lidar 측량 센서(레이저발생기 및 스캐너 등) : 거리측량 - GPS 및 IMU 센서 : 지점좌표 및 센서 자세 측정 - 자동항법시스템 : 측량지점에 대한 항공기의 자동운행 - 유인 및 무인항공기 활용 : 측량센서 탑재 등 ○ 항공 Lidar 측량성과 3차원 맵핑 소프트웨어 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 측정신호의 필터링 및 센서 자세에 따른 위치 보정 - 육상 및 수심측량 자료의 병합 및 3차원화 - 3차원화 객체들의 Scene파일과 Path파일로 동영상 제작 <input type="checkbox"/> 활용분야 <ul style="list-style-type: none"> ○ 하천공간 활용조사, 지형자료 생성 등 기초조사 ○ 신규댐 및 해외사업 등 예정지 조사 ○ 댐 퇴사량 산정을 위한 지형측량 ○ 4대강 사업이후 하상 변동 지속적인 모니터링

10 홍수경보 및 IoT 영상 진단 기술	
관련 4차산업	IoT / Big-Data
개발목표	영상자료를 통한 수위 측정 및 홍수경보 발송 시스템 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> CCTV, 초소형카메라 등 고해상도의 영상 확보가 가능하고, 영상 인식 기술이 발달함에 따라 AI 기술을 접목한 영상보정·분석기술 개발로 댐-하천 운영 의사결정시스템에 접목 필요 <input type="checkbox"/> IoT 기반의 저전력, 고효율의 영상전송과 분석 기술을 홍수예경보 기술에 접목함으로 야간·태풍·악천후 등 물리적 제약으로부터 시안성을 확보하고 수재해에 대응할수 있는 체계 확립
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 딥러닝을 통한 하천 제방 데이터 축적, 영상분석을 통한 댐, 하천 수위 판별 기술, 수위 급변동에 대한 인지, 알람 기능 ○ 재난 상황시스템과 연계한 단계별 대응방안 이벤트 팝업 등 ○ 야간·안개·악천후에도 감시가 가능한 기술 ○ 저전력, 효율적인 대역폭의 영상전송 기술 ○ 대용량/다채널 영상의 저장, 분배, 편집 처리 시스템 ○ 다양한 사용자에게 서비스 가능한 웹 스트리밍 기술 ○ IP WALL 연동 및 영상제어, 관제 등의 통합관제 솔루션 <input type="checkbox"/> 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> ○ AI기반의 영상분석 기술을 결합한 댐-하천을 연계한 실시간 모니터링 체계 확립으로 의사결정 고도화 ○ 영상분석 기술을 통한 다양한 이벤트 감시로 홍수피해 예방 및 대응력 강화

11 난분해성 COD 저감 장치 개발	
관련 4차산업	해당없음
개발목표	방류수 수질기준 준수를 위한 난분해성 COD 저감장치 개발
기술개발 필요성	RO(Reverse Osmosis) 농축수는 원수의 20배 농축되며 폐수처리 공정으로 60% 제거되나 방류기준을 준수하기 위해서는 AOP (Advanced Oxidation Process) 외 대안이 없으므로 신규 개발 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> COD 저감 장치 적용으로 방류수수질기준 준수 <input type="checkbox"/> COD 처리를 위한 약품비용 절감 <p style="text-align: center;"><개발 모형도 예시></p> <pre> graph LR A[R/O 농축수] --> B[COD 저감 장치] B --> C[여과시설] </pre>

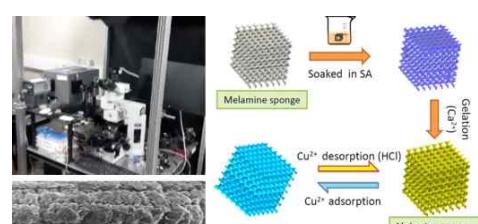
12 고정밀급 슬러지 농도측정기 개발

관련 4차산업	IoT
개발목표	고정밀급 슬러지 농도계 국산화
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 환경 및 수질에 대한 지속적인 관심으로, 하수처리시설의 수질 TMS 등 방류 수질에 대한 관심과 중요성 역시 증가하고 있어, <input type="checkbox"/> 하수처리에 따른 방류 수질의 안정성 확보와 탈수 공정 자동화·효율 향상 및 운영원가 절감을 위하여 고정밀급 농도측정기 개발 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기술동향 <ul style="list-style-type: none"> ○ 마이크로파(위상차 방식, 반사감도식), 초음파식(감쇄방식), 광학식(적외선광, 레이저식) 농도계가 개발되어 운영중에 있으나, ○ 측정 매질(슬러지)의 특성상 부유물질이 많고 고탁도로 인해 계측 데이터의 신뢰성 확보에 어려움이 많음 ○ 또한 국산 슬러지 농도계의 측정 정확성은 외산에 비해 상대적으로 낮은편으로, ○ 공정 자동화를 위한 국산 슬러지 농도계의 정밀도 향상 필요 <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 넓은 범위의 슬러지 농도에서 실시간 측정이 가능한 고정밀급 슬러지 농도계 개발

13 고분자 재료 기반 현장 직독형 미량오염물질 감지센서 개발	
관련 4차산업	IoT / Big-Data
개발목표	다양한 수환경 미량오염물질에 대한 고감도 현장 감지 센서 개발을 통한 연속적인 모니터링 및 위해요인 사전 감지 체계 제시
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 수환경내 다양한 유해물질의 관리를 위해서는 검출 및 모니터링 체계의 확립이 필수적임. 이를 위해 감도(sensitivity)와 선택성(selectivity)이 향상된 센서의 개발이 매우 중요하고, 기능성 센서를 구성하는 핵심 소재 및 부품에 대한 연구와 기술개발이 필요함 <input type="checkbox"/> 미량오염물질의 다양한 물리화학적 특성을 고려하여 타켓형 감지 센서 개발을 통해 현장에서 즉각적인 감지 및 모니터링 방안이 요청되며, 최신 분광학, 재료공학, 소재분야 기술의 융합적 접근이 중요함
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 수환경 주요 미량오염물질의 거동 및 관리대상 우선순위 검토 <input type="checkbox"/> 기능성 바이오-화학 센서 기술을 접목한 감지 기술 개발 <input type="checkbox"/> 고분자 기반 센서 소재 적용 및 개발을 통한 감지 기술 개발 <input type="checkbox"/> 강유전성 센서 소재 및 소자 개발을 통한 고감도 센서 기술 개발 <input type="checkbox"/> 저분자량 유기화합물 및 중금속 검출을 위한 분광학 기반 센서개발 <input type="checkbox"/> 다기능 통합형 현장 직독식 센서 개발 및 데이터 관리 기술 개발



물순환 전과정에서 육상-하천-해양의 수환경 연속성을 통한 인공 및 자연환경에서의 유기물 및 미량오염물질 거동 연구



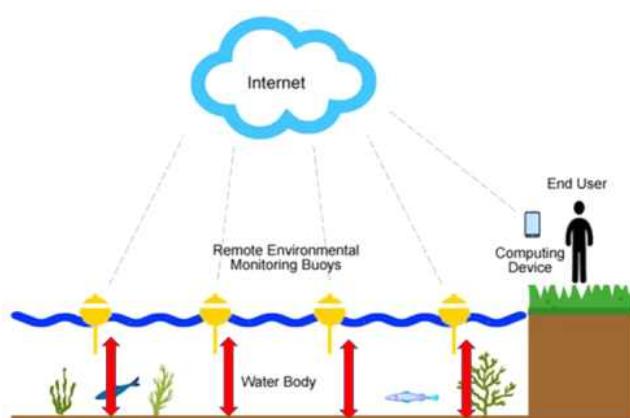
미세분광분석 시스템과 유기오염물질 흡착 제거 소재

14 자동채수장치 개발

관련 4차산업	IoT / AI
개발목표	홍수기 극한 환경 및 격오지 등 접근이 용이하지 않은 유역의 주요 지점에서 연중 안정적으로 원격 자동채수가 가능하며 유지보수 및 운영효율이 높은 신뢰도 높은 자동채수장치 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기존 자동채수기가 운영되고 있으나, 하상변화 및 수위변동에 따른 취수문제, 모래 및 이물질에 의한 취수부 막힘문제가 빈번하게 발생하여 무인자동화의 어려움이 있음 <input type="checkbox"/> 이러한 문제 해결을 위해 취입부에서 채수장치까지 전달가능한 취입장치개발이 필요함
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기존 채수지점에서의 수중펌프 대체 기술개발 <input type="checkbox"/> 강우시 수위변동 적용할 수 있도록 수위연동형으로 구성 <ul style="list-style-type: none"> * 하천 등 얕은 수심까지 측정·감지가 가능하고 수위변동에 따라 설정된 범위 내에서 자동운영이 가능한 기능 <input type="checkbox"/> 하상변화에 따른 취수지점 이동이 용이하도록 구성 <input type="checkbox"/> 모래(유사)에 의한 매몰, 강한 유속에 유실 등을 견딜 수 있도록 구성 <input type="checkbox"/> 최근 강우 유출부하의 증가로 강우시 연속 모니터링의 필요성이 증대되고 있음 <input type="checkbox"/> 국가물환경측정망(2,237개소)에서도 연속측정시 취수부의 문제가 있음 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">원격조정 자동채수시스템</p> <p>■ 원격구조: 원격채수기와 함께 본체부선모터, 헤드, 헤드수트, 관수통체 수중펌프, 관체판다 ■ 채수시스템: 물류의 일정 채수량 및 원격조정에 위한 시간별 시계재정(생장부근)</p> <p style="text-align: center;">■ 펌프: 액체 흐름 ■ 액체: 물류 ■ 액체 흐름: 흐름 방향 ■ 액체 흐름 속도: 흐름 속도</p> </div> <p style="text-align: center;"><원격조정 자동채수 시스템></p>

15 | 호내 수직모니터링 데이터로거 개발

관련 4차산업	IoT / Mobile
개발목표	원격 데이터전송이 가능하고 표면에서 저층까지 수직 이동하면서 측정이 가능한 장비개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 현장에 고정식 수온측정기를 운영하고 있으나, 여러 개의 장치를 수심별로 탈장착하는데에 어려움이 있음. 또한 추를 이용하여 고정하기 때문에 호내 유속이 발생하는 경우, 장치가 수백 m에서 수 km까지 이동이 잦음 <input type="checkbox"/> 이러한 문제 해결을 위해 자동으로 수직이동하면서 GPS기반으로 일정한 위치에서 측정할 수 있는 장치개발이 필요함. 수온변화에 따른 성층현상 뿐만 아니라, 고농도의 탁수유입을 정밀하게 자동으로 측정가능
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> GPS 기반으로 자동으로 일정하게 위치를 유지할 수 있는 장치 <input type="checkbox"/> 표층에서 저층까지 수직으로 이동하면서 일정한 시간간격(초, 분)으로 수온 및 탁도 등을 측정할 수 있는 장치 <input type="checkbox"/> 원격으로 데이터를 전송할 수 있는 소프트웨어 구성 <input type="checkbox"/> 강한 유속에도 자동으로 위치이동이 가능한 장치 <input type="checkbox"/> 최소 한 달 이상 연속적으로 측정가능한 배터리의 용량



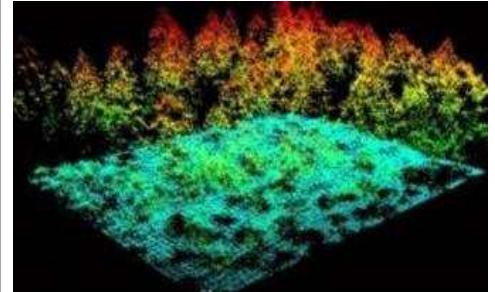
16 드론 정사촬영 기반의 안전점검 시스템 기술개발	
관련 4차산업	Dron / AI / Big-Data
개발목표	드론 기반의 댐 정사촬영 및 AI분석 통한 안전점검 사각지대 해소
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> K-water에서 관리중인 댐은 노후도가 심하며, 저수용량이 비교적 커 댐 붕괴시 대규모 재난발생이 가능하므로 평상시 체계적인 안전관리 필요 <input type="checkbox"/> K-water는 37개 댐의 안전성 확보를 위해 일/월/분기/반기 등 일상점검을 실시하고 있으나, 인력중심 육안점검은 접근성 제약, 사고위험, 기술력 한계 등으로 안전관리 사각지대 존재 <input type="checkbox"/> 이를 위해, 4차산업 기술인 드론, AI를 활용한 시설물 안전점검 체계 구축·도입 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 드론으로 촬영한 사진 · 영상의 분석을 위해서는 정사영상 촬영이 반드시 필요하나, K-water에서 관리 중인 댐은 1:1.3 ~ 1:1.6의 경사를 이루고 있는 점을 고려, 드론 촬영 시 경사면에서도 정사영상 촬영이 가능한 기술개발 필요 <input type="checkbox"/> 또한 댐 형식별(콘크리트 댐, 필댐) 댐체, 여수로, 취수탑 등에서 발생하는 균열, 박리, 백태 등의 딥러닝을 위한 AI 프로그램의 도입 또는 개발 필요

17 | 취수탑의 내부 조사기술 고도화

관련 4차산업	Dron / AI / Big-Data
개발목표	자체개발 조사장치의 구동장치 및 촬영성능 개선
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 댐 취수탑은 통상 수십미터 높이를 가지며, 구조물 대부분이 수중에 위치하여 작업자의 접근 및 조사가 어려워 내부 점검실적이 없음 <input type="checkbox"/> 기존 조사방법(사이드스캔소나, 수중드론, 잠수사 등)은 한계가 있음 <ul style="list-style-type: none"> * (SS) 개략적 손상만 파악 가능, (수중드론) 유속발생시 적용성 낮음 (잠수사) 시간 제한적, 안전사고 우려 <input type="checkbox"/> 상기 여건을 고려하여 취수탑 내부 조사장치[*]를 자체 개발('19) <ul style="list-style-type: none"> * 해당 장치에 대한 특허 출원 신청 완료('20.2월) - 명칭 : 취수탑의 내부 조사장치(출원번호 10-2020-0016547)
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> (기술개발) 자체개발 조사장치에 대한 성능 개선 필요 <ul style="list-style-type: none"> ◦ (구동장치 개선) 장치의 경량화 및 조립·해체 공정의 단순화가 필요하며, 각 취수탑별 제원에 맞춰 변형이 용이하도록 개선 필요 <ul style="list-style-type: none"> * 5인 투입시 설치·해체(6시간) 및 촬영 조사 2일 소요 ◦ (촬영성능 개선) 위치, 수심, 탁도 측정기를 탑재¹⁾하여 해당 정보를 영상과 함께 송출·백업, 고화질 액션캠 및 조명 전력공급선²⁾을 인입하여 배터리 문제 해결 필요 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> (기대효과) 계획단수 및 잠수사 등 인력 투입없이 안전하고 저비용으로 육상에서 간단한 조작을 통해 취수탑 내부 고수심부까지 실시간으로 육안점검 및 영상백업이 가능하며, 수중영상 정합기술 (개발중)을 적용하면 도면화 가능

18 수윤활 이용한 수차 베어링 개발	
관련 4차산업	해당없음
개발목표	수차 · 터빈 베어링의 수윤활 국산화 개발 실현
기술개발 필요성	K-water의 수차 · 터빈 베어링에 윤활 및 냉각을 위해 오일을 사용중이나, 설비 고장 및 파손 시 댐 하류에 기름 유출 등 환경오염 문제 발생 우려가 있어, 이러한 문제의 원천적 차단을 위한 수윤활 베어링의 국산화 개발 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 수윤활이 가능한 베어링 제작을 위한 신소재 가공 기술 <input type="checkbox"/> 터빈 베어링의 수윤활 적용 시 수차발전기의 진동 · 소음에 대한 분석 및 이에 따른 허용공차 등의 계산 <input type="checkbox"/> 설비별 특성에 따른 윤활액(물)의 요구되는 특성 및 제약사항 분석 <input type="checkbox"/> 수차 운영을 위한 내부 충수(Sealing) 시 재질 및 반응성을 고려한 친환경 방청제 적용기술 <input type="checkbox"/> 대수력용 수윤활 베어링 기술개발 이후, 타 분야 설비(펌프 및 소수력) 적용을 위한 기술개발 및 적용

19 드론 측량용 LiDAR 센서 개발 및 3차원 매핑 소프트웨어 개발

관련 4차산업	Dron
개발목표	드론 장착용 LiDAR 센서 및 3차원 매핑 소프트웨어 개발
기술개발 필요성	홍수기 전·후 하상변동 및 장기적 하상변화 조사를 위한 드론 LiDAR 센서 개발 및 국산화 필요
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 개발내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 드론 장착이 가능한 소형 Lidar 핵심기술(레이저스캐너) 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Lidar 측량 센서(레이저발생기 및 스캐너 등) : 거리측량 - GPS 및 IMU 센서 : 지점좌표 및 센서 자세 측정 - 자동항법시스템 : 측량지점에 대한 드론 자동운행 - 레이저스캐너 소형화로 드론 장착 활용 측량 센서 탑재 등 ○ 드론 영상과 Lidar 측량성과 3차원 매핑 소프트웨어 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 측정신호의 필터링 및 센서 자세에 따른 위치 보정 - 드론 촬영 영상 및 수심측량 자료의 병합 및 3차원 매핑 - 3차원화 객체들의 Scene파일과 Path파일로 동영상 제작 등 <p><input type="checkbox"/> 활용분야</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 하천공간 활용조사, 지형자료 생성 등 기초조사 ○ 신규댐 및 해외사업 등 예정지 조사 ○ 댐 퇴사량 산정을 위한 지형측량 ○ 보, 낙동강 하구, 영주댐 등 하상변동 지속적인 모니터링 ○ 3D 매핑 기술을 접목하여, 홍수발생시 실시간 수위에 따른 비상 대피로 제작 및 대국민 서비스 등 가능 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;"><개발 모형도 예시></p> <ul style="list-style-type: none"> - 기존 상용화된 드론에 장착 가능한 소형 측량 LiDAR 센서 개발 - DEM, 촬영영상, 수심측량 자료 등 병합 및 연계 가능 S/W 개발

20 협잡물(섬유질, 고형물 등) 걸림 없는 오수용 수중펌프 개발	
관련 4차산업	해당없음
개발목표	협잡물 걸림의 최소화 및 원활한 이송이 가능한 수중펌프 개발
기술개발 필요성	<p><input type="checkbox"/> (현황) 최근 물티슈 보급확대 등으로 인한 하수처리장에 난분해성 합성섬유 협잡물이 다량으로 유입되고 있음</p> <p><input type="checkbox"/> 문제점</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 협잡물은 유입부 스크린/협잡물 제거기에서 걸러주게 되어 있으나 다수의 맨홀펌프장을 거쳐 오수가 하수처리장으로 유입됨에 따라 맨홀 펌프장의 수중펌프의 막힘, 축 이물질 걸림, 과부하 등 고장 유발 ○ 해결책으로 시중에는 그라인더(커트부착형 등), 용적형 임펠러(스프르트 등) 등 다수의 펌프형식이 개발 상용화되었으나 ○ 과다한 합성섬유 협잡물 유입 시 형식에 관계없이 막힘이 수시적으로 발생 → 유지관리비용 상승 <p><input type="checkbox"/> (필요성) 기존 수중펌프에 협잡물 대응기능이 개선된 펌프 개발 필요</p>
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 난분해성 합성섬유질 및 고형물질을 원활히 이송하며 펌프막힘을 최소화할 수 있는 수중펌프 기술개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기존기술 개선 or 새로운 형식의 펌프 기술개발

21 이동형 중·대용량 비상발전기 연계장치 개발	
관련 4차산업	IoT
개발목표	한강유역 이동형 중·대용량 비상발전기 4대를 동기 맞추어 1대의 초대용량 비상발전기 운전 가능한 연계장치 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기존 이동형 비상발전기로는 팔당(취), 판교(가)의 대용량 전동기 기동 불가함 <input type="checkbox"/> 정전 발생시 여러 대의 비상발전기 연계를 통해 대용량 전동기 기동 가능한 설비 개발 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 이동형 중·대용량 비상발전기 현황(한강유역 총 4대) <ul style="list-style-type: none"> ○ 대용량 : 2,500kW 1대(성남정수장 위치) ○ 중용량 : 1,500kW 1대(미금가압장), 1,600kW 1대(충주취수장), 900kW 1대(송전정수장) <input type="checkbox"/> 이동형 비상발전기 한계 <ul style="list-style-type: none"> ○ 현재, 팔당2,3(취)의 3800~3900kW 대용량 전동기 기동 불가 ○ 팔당1(취) 2000kW 및 판교(가) 1650kW 대용량 전동기 1대만 기동 가능하고 여러 대 동시 기동 불가 <input type="checkbox"/> 개발기술 <ul style="list-style-type: none"> ○ 대용량 비상발전기(2500kW)를 기준으로 중용량 비상발전기들을 동기를 맞추어 연계하여 하나의 발전기처럼 사용함 <ul style="list-style-type: none"> * 총 발전용량 : $2500 + 1600 + 1500 + 900 = 6500(\text{kW})$ ⇒ 팔당2,3(취) 대용량 전동기 1.5대 동시 기동 가능 ⇒ 팔당1(취) 및 판교(가) 동시 3대 기동 가능 ○ 특성(F, V 조정)이 다른 비상발전기들을 공통으로 제어할 수 있는 Control Unit, 동기투입장치, 접속반 등의 장비들이 개발되고 시험을 통해 검증 필요

22 | 소형 전자파표면유속계 국산화 기술

관련 4차산업	Big-Data																														
개발목표	<p>‘실시간 비접촉형 수자원모니터링(자동유량측정) 시스템’에 활용 가능한 소형 전자파표면유속계 국산화로 제조·납품단가 절감 및 기기도입의 용이성 확보</p>																														
기술개발 필요성	<p>전자파표면유속계를 활용한 자동유량측정 기술 검증 및 확대 추진으로, 필요 규격을 만족하는 제품이 국내에 없어 외산 장비 활용 ⇒ 기기 국산화, 도입비용 및 시간 절감, 기업 경쟁력 확보 등 기대</p>																														
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 배경 및 목적</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (배 경) ‘유량조사 체계의 효율성 제고 방안 마련’과제에 따라, 실시간 하천 자동유량측정장치 구축·확대 및 유속계 국산화 추진 ◦ (목 적) 소형 전자파표면유속계 국산화 및 제조·납품단가 절감을 통해 자동유량측정장치 구축시 기기도입의 용이성 및 경제성 확보 <p><input type="checkbox"/> 문제해결 필요사항</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (주요내용) 자동유량측정에 활용 위한 소형 전자파표면유속계 개발 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th>구 분</th> <th>내 용</th> <th>비 고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>활용형식</td> <td>옥외 부착형</td> <td>고·저온, 다습 등 악조건 활용 가능 제품</td> </tr> <tr> <td>측정범위</td> <td>0.08 ~ 15.0 m/s 이상</td> <td></td> </tr> <tr> <td>정확도(분해능)</td> <td>±0.01 m/s 이상</td> <td></td> </tr> <tr> <td>주파수대역</td> <td>24.1 ~ 24.2 GHz</td> <td>K-band 활용</td> </tr> <tr> <td>측정가능 범위</td> <td>50 m 이상</td> <td></td> </tr> <tr> <td>출 력</td> <td>9 ~ 27 V DC</td> <td>상전 활용</td> </tr> <tr> <td>소비전력</td> <td>1,350 mW 이하</td> <td></td> </tr> <tr> <td>전자파 빔폭</td> <td>수직 6°, 수평 6° 이하</td> <td></td> </tr> <tr> <td>기 타</td> <td>설치각도 조절 기능 유속계 검정 必</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (응용·확장성) 배터리 내장, 전용 어플 및 단말기(상용 테블릿 대체 가능) 포함하여 개발시 이동형 측정기로 활용 가능(現 활용중인 2세대 모델 대체) ◦ (기대효과) 금회 필요 규격 이상의 제품개발로 전자파표면유속계를 활용한 자동유량측정장치 확대 도입 시 활용(입찰참여 또는 기기납품) <ul style="list-style-type: none"> * 연간 도입 예상 : 연간 40대 이상(4지점/년 × 10대/지점 이상) ◦ (개발난이도) 필요 규격을 만족하는 제품이 상용화되어 활용중이고, 측정원리가 비교적 간단하여 개발 난이도는 높지 않을 것으로 예상 	구 분	내 용	비 고	활용형식	옥외 부착형	고·저온, 다습 등 악조건 활용 가능 제품	측정범위	0.08 ~ 15.0 m/s 이상		정확도(분해능)	±0.01 m/s 이상		주파수대역	24.1 ~ 24.2 GHz	K-band 활용	측정가능 범위	50 m 이상		출 력	9 ~ 27 V DC	상전 활용	소비전력	1,350 mW 이하		전자파 빔폭	수직 6°, 수평 6° 이하		기 타	설치각도 조절 기능 유속계 검정 必	
구 분	내 용	비 고																													
활용형식	옥외 부착형	고·저온, 다습 등 악조건 활용 가능 제품																													
측정범위	0.08 ~ 15.0 m/s 이상																														
정확도(분해능)	±0.01 m/s 이상																														
주파수대역	24.1 ~ 24.2 GHz	K-band 활용																													
측정가능 범위	50 m 이상																														
출 력	9 ~ 27 V DC	상전 활용																													
소비전력	1,350 mW 이하																														
전자파 빔폭	수직 6°, 수평 6° 이하																														
기 타	설치각도 조절 기능 유속계 검정 必																														

23 eDNA 기반 깔따구 유충 분석 키트 개발

관련 4차산업	해당없음
개발목표	<input type="checkbox"/> 깔따구 유충 특이적인 프라이머를 포함하는 PCR 키트(시약) 제작 <input type="checkbox"/> 키트를 이용하여 깔따구 유충 정량 및 정성 분석
기술개발 필요성	수돗물 유충에 대한 체계적 조사를 위해 유전적 특성을 이용한 생물 분석 시스템 개발이 필요
필요기술 내용	<input type="checkbox"/> 현황 및 문제점 <ul style="list-style-type: none"> ○ 수돗물 유충 이슈가 지속될 것으로 예상되나, 기존 형태학적 분류법 및 정량법은 무척추동물 종 분류 전문적 지식을 요구하며 장시간 분석이 필요 <input type="checkbox"/> 문제해결 필요사항 <ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 주요 내용 및 요구수준(세부기준) <ul style="list-style-type: none"> - 깔따구 유충 특이적인 프라이머를 포함하는 PCR 키트를 제작하여 유충 정성 및 정량 ○ 타 기술로의 응용 및 확장(활용)성에 대한 의견 <ul style="list-style-type: none"> - PCR 키트를 이용하여 차세대염기서열 분석 기반 종 동정에 활용 ○ 기술개발로 예상되는 정성 · 정량 효과 <ul style="list-style-type: none"> - 심도 있는 모니터링을 통해 정수 공정시 과도한 화학물질 (염소, 오존 등) 투입 방지 - 국민들이 안심할 수 있는 품질의 수돗물 공급 가능 ○ 중소기업의 기술개발 난이도 및 사업성(전망) <ul style="list-style-type: none"> - 깔따구 유충 특이적 프라이머를 개발하기 위해서는 깔따구 유전정보 확보가 요구되므로 난이도는 중상 이상으로 예상 - 깔따구 유충은 국내뿐만 아니라 국제적으로도 이슈가 되고 있으므로 사업성은 높을 것으로 예상

24	바이러스 숙주 세포 배양 자동화 기술
관련 4차산업	기타(자동화)
개발목표	바이러스 분석을 위한 숙주 세포를 무균 조작으로 오염 없이 자동 분주할 수 있는 세포 배양 자동화 기술로, 부착형, 부유형 세포를 모두 분주하고 배양할 수 있어야 하며, 원형, 다중웰형, 플라스크형 등 다양한 세포 배양 용기 사용 가능해야 함
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 수도법에 따라 바이러스 조사를 수행중이며, 국가 표준분석법에 따라 바이러스 분석과정을 실험자의 수작업으로 진행하고 있음 <input type="checkbox"/> 분석자의 숙련도에 의해 결과의 정확성과 재현성 등 신뢰도가 결정되나 해당 분야 전문인력 확보가 어렵고 숙련되기까지 시간이 오래 걸려 본 기술의 자동화 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 현황 및 문제점 <ul style="list-style-type: none"> ○ 세포 배양 전문 인력 확보가 어려움 ○ 숙련된 분석자와 신임 분석자 사이의 분석 품질 차이 발생 ○ 신규 인력 교육 및 시설을 위한 비용이 발생 ○ 세포는 살아있는 실험 재료로 주말 및 휴일에도 지속 관리 필요 ○ 신뢰성 있고 재현성이 높은 결과를 위해서는 자동화 도입 필요 <input type="checkbox"/> 문제해결 필요사항 <ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 주요 내용 및 요구수준(세부기준) <ul style="list-style-type: none"> · 자동화 리퀴드 핸들러(liquid handler) · 오염을 방지하기 위한 무균 상태 유지 · 다양한 세포 배양 용기 활용 가능 · 부착형, 부유형 세포 분주 및 배양 가능 · 온도조절 및 항온 항습 가능한 세포배양기 연동 · 오퍼레이션 및 제어를 위한 소프트웨어 등

- 타 기술로의 응용 및 확장(활용)성에 대한 의견
 - 숙주 세포 배양 자동화 기술은 다양한 세포 배양에 활용 가능
 - 향후 바이러스 양성 및 음성 판독 기술까지 확장 개발 가능

- 기술개발로 예상되는 정성·정량 효과
 - 자동화를 통해 분석의 정확도와 재현성을 높일 수 있을 것으로 기대됨
 - 세포배양 자동화 기술 개발 후 도입시 현 K-water 정수장 조사연 평균 100여건 대비 약 30~40% 증가 가능

- 중소기업의 기술개발 난이도 및 사업성(전망)
 - 국내 로봇 자동화 기술은 장비 분야 로봇 자동화로 인해 기술 수준 높음
 - 생명공학 분야의 자동화 진행중으로 자동화 분야 기술을 보유한 중소기업에서 본 기술을 구현하여 개발할 수 있을 것으로 판단됨
 - 세포배양 자동화 기술은 바이러스 숙주 세포 배양 외에도 국내 신약개발, 백신개발 등 의약분야에서도 활용이 가능하므로 시장성 및 사업성 높음



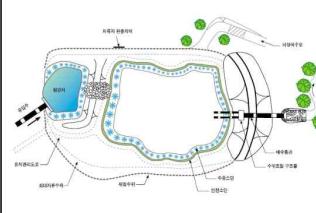
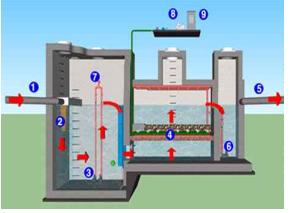
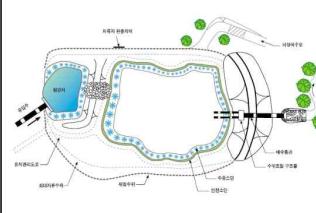
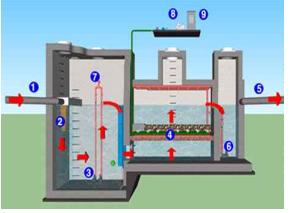
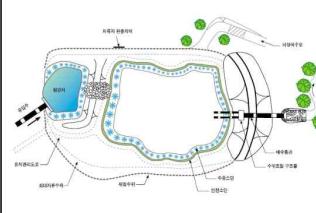
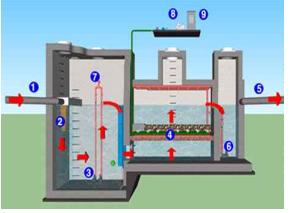
<세포 배양 수작업(좌)과 세포 배양 자동화(우) 분석 예시>

- 활용(적용) 분야 및 예상수요(금액)
- K-water는 수도법에 따른 바이러스 조사에 활용
 - 예상 수요는 수질안전처 2대로 많지 않으나 동 기술의 확장 및 활용 분야가 매우 크므로 국내외 시장 진출 가능할 것임
 - K-water는 바이러스 분석과 숙주 세포 배양 관련 노하우와 기술 수준이 높으므로 로봇 자동화 기술 개발에 전문 협업 가능

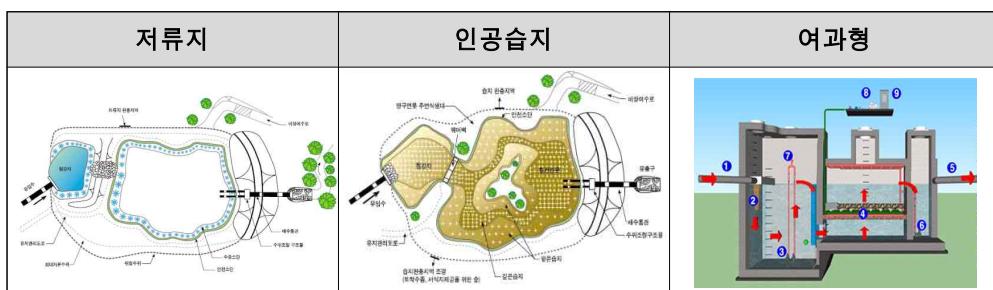
25 수자원시설물 AI 균열 및 손상 학습 Data 제작	
관련 4차산업	Digital Twin / AI / Drone / Big-Data / Metaverse / Cloud
개발목표	K-water 댐 콘크리트 시설물 균열 및 손상 관련 AI 학습용 데이터 10,000장 이상 구축
기술개발 필요성	K-water의 댐 시설물 Digital Twin 구축 및 관리를 위해서는 시설 안전의 핵심분야인 외관상태평가 자동화를 위해서는 균열 및 손상(백태, 박리박락, 누수, 철근노출, 충분리 등) AI 학습데이터 확보 및 라벨링 작업이 필수적이나 현재까지 AI 학습 데이터 구축 사례 전무
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 현황 및 문제점</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 포스트 코로나와 AI 시대 핵심 자원은 '데이터'임 ○ K-water는 한국판 뉴딜 사업의 일환으로 스마트 댐 안전관리 사업을 추진중이며 핵심 내용으로서 디지털 트윈 및 AI 댐 안전관리를 선정 ○ 또한 IIITP 국가수탁연구과제에서는 감포댐 등 댐 시설물을 대상으로 드론 매핑 데이터와 계측 센싱 데이터 분석 및 디지털 트윈 시각화 구현을 위한 학습용 데이터셋 필요 ○ 실제 디지털 트윈 댐 안전관리와 AI 시설물 상태평가를 위해서는 선행작업으로 대상 수자원시설물에 대한 AI 학습 데이터 확보와 학습을 위한 인스턴스 구분, 세그멘테이션, 라벨링, data 유효성 검증 등의 지난한 과정을 거쳐 다수의 데이터 구축이 필수적 ○ 현재까지 K-water의 디지털 전환 전략 및 비전 달성을 위하여 댐 시설물 AI 학습용 데이터 구축은 전무하여 data가 생명인 AI 분야에서 활용 가능한 데이터셋 구축이 절실 <p><input type="checkbox"/> 문제해결 필요사항</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 주요 내용 및 요구수준(세부기준) <ul style="list-style-type: none"> - (데이터 획득) 댐 콘크리트 시설물 균열 및 손상에 대한 AI 학습용 데이터 획득은 K-water 자체 드론 및 DSLR 등을 활용하여 획득 후 K-water에서 제공

- (데이터 정제) 기업은 원시데이터로부터 데이터를 정제하여 균열, 백태, 박리박락, 누수, 철근노출, 충분리의 유형으로 나누어 원천데이터로 변환
 - (데이터 라벨링) 기업은 원천데이터에 대하여 데이터 라벨링 작업을 유형별로 수행하여 라벨링 데이터 생성
 - (데이터 학습) 기업은 라벨링 데이터를 활용하여 학습 데이터셋을 최종 구축
- 타 기술로의 응용 및 확장(활용)성에 대한 의견
- AI 학습용 데이터 구축은 타 SOC 인프라에도 직접 적용가능하며, 안전점검 및 진단의 핵심 분야인 시설물 외관 상태평가 조사망도 작성을 자동화하기 위한 광범위한 활용성과 시장성을 지님
- 기술개발로 예상되는 정성·정량 효과
- (정성적 효과) 인력의 접근이 제한되고 안전사고의 위험이 있는 댐 시설물의 안전점검과 진단 현장조사 업무에 드론과 AI 기술 기반 상태평가로 생산성(노동력, 시간) 및 신뢰도 혁신 기반 마련
 - (정량적 효과) 노동력 및 시간 절감으로 인한 추정 안전점검 및 진단 비용 절감액 연간 약 17억원(0.5억원/댐 × 34개 수자원시설)
- 중소기업의 기술개발 난이도 및 사업성(전망)
- 현재 수자원시설물에 특화된 균열 및 손상 AI 데이터 미확보로 추정이 쉽지 않으며, 상용화된 제품은 아직 없는 상태이나, R&D 성과들과 단편적인 개발자 알고리즘은 존재
 - 최근 독자 기술을 보유한 AI 학습용 데이터 제작 중소기업의 출현으로 개발 난이도는 보통으로 판단되며,
 - 향후 사업성은 시설물안전법에 의해 보장되는 시설물 점검 및 진단 분야에서 광범위한 활용성으로 매우 밝은 전망 예상

26 | 고효율 하이브리드형 비점오염저감시설 개발

관련 4차산업	해당없음						
개발목표	호소, 하천 SS, TP 고효율 처리 인공습지 기술 개발						
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 국내 호소, 하천에서는 강우시 유입되는 총인 등 비점오염물질에 의한 녹조 등으로 지역사회 이슈가 되고 있음 <input type="checkbox"/> 그간 적용하고 있는 자연형 비점오염저감시설(인공습지, 저류지)는 지표흐름형으로 소요부지가 넓고 적정 처리효율을 위해서는 지속적인 유지관리가 필요하며, 장치형 저감시설은 처리량, 운영관리 등의 사유로 선정과 적용에 어려움이 많음 <input type="checkbox"/> 이에 기존 저감시설의 제한사항을 해소할 수 있는 전처리, 여재 및 흐름제어 등을 활용한 처리공법 개발이 필요 						
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기술개발 필요사항 <ul style="list-style-type: none"> ○ 강우시 배출되는 비점오염물질에 대한 아래와 같은 고효율 하이브리드형 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 강우시 대량 유입되는 유입수 제어 · 고농도 입자성 오염물질 제거를 위한 전 처리 기술 · 유입수 중 SS, T-P 제거를 위한 고효율 여재(담체) · 유입수의 수평, 수직 흐름 제어 등 하이브리드 공정 · 처리수, 부산물의 효율적인 처리장 연계, 2차 처리 · 가용부지 효율적 활용 위한 프로세스 구성 · 비강우시 등 시설의 기능 유지 방안 등 						
<p>< 기존 비점오염저감시설 예시 (환경부 매뉴얼 등) ></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; background-color: #cccccc;">저류지</th> <th style="text-align: center; background-color: #cccccc;">인공습지</th> <th style="text-align: center; background-color: #cccccc;">여과형</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> </tbody> </table>		저류지	인공습지	여과형			
저류지	인공습지	여과형					
							

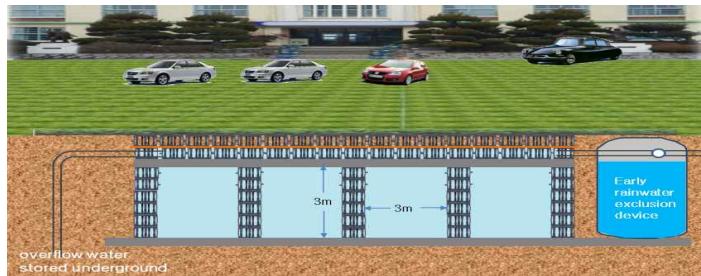
< 기존 비점오염저감시설 예시 (환경부 매뉴얼 등) >



27 친환경 지하빗물저류조 개발

관련 4차산업	해당없음
개발목표	양질의 수원 확보를 위한 대형 지하 빗물저장시설 개발
기술개발 필요성	기후변화로 인한 홍수·가뭄 등 자연재해에 대처하고 물 부족 문제를 해결하기 위해 빗물을 저장하여 수자원을 확보하기 위한 노력 필요
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 현황 및 문제점</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 홍수 발생시 재해방지를 위해 빗물을 신속하게 배출해야 하므로 빗물저장의 중요성이 간과되어 왔으나, ○ 저장된 빗물은 화장실용수, 세탁용수, 정원용수, 청소용수, 소방 용수, 수돗물 대응 등 그 용도가 매우 다양한 수자원에 해당함 <p><input type="checkbox"/> 문제해결 필요사항</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 주요 내용 및 요구수준(세부기준) <ul style="list-style-type: none"> - 우기시 발생하는 빗물을 지하 빗물저장시설을 활용하여 가뭄 재해시 활용할 수 있는 친환경 저류조 블록 개발 - 빗물저장시설에 적용되는 기술은 폐비닐 등 친환경 재활용 기술이 접목되고 내진 안전성이 확보되는 구조로 개발 필요 · 국제 규격의 IBC 2000/2003 기준의 내진설계 · 기존 기술 대비 무게 감량 → 재료비 절감 · 탈형방법 개선 → 생산시간 단축 · 밀착 적재 가능하도록 설계 → 적재공간 확보, 운송비 절감 <p>*압축강도, 내진동시험 등 기존제품의 성능과 견고성이 유지되도록 설계</p>

<개발 모형도 예시>



- 기술개발로 예상되는 정성 · 정량 효과
 - (원가절감) 재료비 및 운송비 절감, 공기단축 등
 - (친환경성) 지속가능한 생태환경 복원에 기여

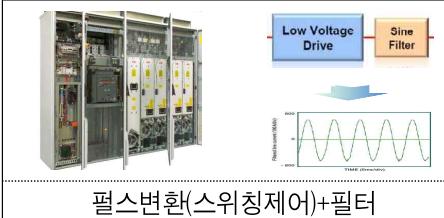
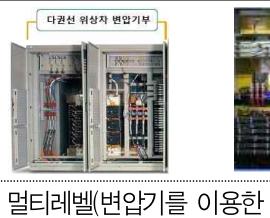
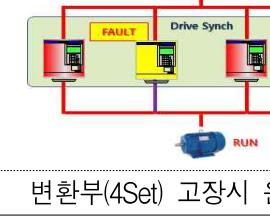
28 미량유해물질 측정 및 모니터링 장치 개발	
관련 4차산업	IoT
개발목표	미량유해물질의 실시간 측정 및 원격모니터링장치 개발
기술개발 필요성	최근 많은 호수와 하천에서 녹조 및 적조에 대한 유해물질의 발견 빈도가 높아지고 있어 그 측정 및 모니터링의 중요성이 부각되고 있음
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 미량유해물질 측정 및 모니터링 장치 <ul style="list-style-type: none"> ○ 미량유해물질의 실시간 측정 및 원격감시 등 하천이나 강 등에 발생한 미량유해물질의 감시가 가능한 시스템 개발

관련 4차산업	해당없음
개발목표	보증효율 개선을 통한 고효율 펌프 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 전력요금체계 변경 및 전력단가 증가로 수도사업장 전기요금이 지속적으로 상승함에 따라 전력절감을 위한 노력이 절실히 요구됨 <ul style="list-style-type: none"> * 수요관리형 시간대별 차등 전기요금제 시행('12.11.01 시행) <input type="checkbox"/> 수돗물 생산원가 중 전력비가 1,100억원(2013년 기준, 전체 대비 10%)이며, 취·송수 펌프운영비가 대부분을 차지하고 있어, 펌프 운영비 개선을 위해서 펌프 효율향상 기술개발이 필요 <ul style="list-style-type: none"> * 전력요금 변화 (2011년) 560억 → (2013년) 1,100억(200% 증가)
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기술동향 <ul style="list-style-type: none"> ○ 펌프 내부코팅을 통한 마찰손실 저감, 초경량 및 정밀가공 및 신규 모형제작을 통한 펌프 효율개선 시행 ○ 설계 최적화 기법 도입, 모형시험을 Numerical Test로 대체 및 Splitter 펌프 개발 등을 통해 효율 개선 <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 저유량(용량 10m³/min 이하) 펌프의 보증효율이 85% 이상인 펌프개발 <ul style="list-style-type: none"> * 현재 용량 10m³/min 이하 펌프의 보증효율은 80% 이하 ○ 중·대유량(용량 10 ~ 100m³/min) 펌프의 보증효율 90%이상 확보를 위해 Numerical Test 기법 도입 및 Splitter형 펌프개발 <ul style="list-style-type: none"> * Numerical Test 기법을 도입하여 손실을 최소화하는 Splitter 펌프 개발 미네랄 농축 기술개발

30 수도용 밸브 진단시스템 개발	
관련 4차산업	해당없음
개발목표	수도밸브 진단기법 개발 및 진단장비 국산화
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 정부 국가안전 최우선 정책 및 위기대응관리체계 대비, 수돗물 공급 안정성 확보를 위한 수도설비 상시 분석체계 구축 필요 <input type="checkbox"/> 관로, 펌프에 설치된 밸브의 안정성 분석 장치 부재로 불안요소로 존재함. 이를 개선하기 위해 정확한 밸브 진단용 장비개발 필요 <ul style="list-style-type: none"> * 화력 또는 원자력발전소의 밸브진단장비는 존재하나 수도용 밸브 진단장비는 부재
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기술동향 <ul style="list-style-type: none"> ○ 밸브 누설 진단 또는 전동밸브 진단 전용 장비를 국산화하여 원자력 또는 화력발전소 밸브진단 실시 ○ 해외에는 밸브의 메커니즘과 진단기법의 Know-How를 활용, 밸브 동작시험부터 이상신호 취득 등 밸브 특성을 파악하는 기술 보유 <ul style="list-style-type: none"> * Crane사 Viper 장비 : 전동 및 체크 등 밸브의 정적 및 동적 진단을 통한 밸브의 안정성 종합평가 <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 수도분야에 사용되는 밸브의 동작특성 및 진단기법 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 전동밸브의 움기어식 동작 및 유압작동밸브(Electronic Hydraulic Operating Valve)의 메커니즘을 분석한 진단기법개발 필요 ○ 수도용 밸브 진단을 위한 센서 및 장비 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 국산화를 통해 진단 소모품인 고가의 센서(1개/개소) 및 진단 장비 교정(1천만원/년) 비용 절감

31	펌프 실시간 성능관리 및 고장진단 시스템 개발 [기술명 수정]
관련 4차산업	IoT / Big-Data
개발목표	펌프의 실시간 제어, 고장진단을 위한 센서 및 S/W 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 펌프는 대표적인 에너지 다소비 설비로서 산업 전력에너지 사용의 약 20% 이상을 차지하고 있으며, 성능개선 및 에너지 효율진단에 많은 연구와 지원, 관리가 필요 <input type="checkbox"/> 그러나 아직까지 많은 펌프설비가 최적의 성능을 발휘하지 못하거나 적절한 유지관리가 이루어지지 않는 등 비효율적인 운전이 계속되고 있음
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기술동향 <ul style="list-style-type: none"> ○ 전통적인 수력학적 방법만 국내 적용되어있으며, 산업현장에서 적용하기에 어려움이 따름 ○ 전동기를 실시간으로 측정하는 모터 성능 시험기로 기준에 적용하고 있으나 대부분이 해외 모터효율 측정장비에 의존하는 상태임 ○ 특히, 진동측정 관련 참고사례는 외국에 의존하는 실정이며 기존 개발 제품은 발전소 및 화학플랜트의 적용에 집중되어 있음 <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ① 펌프 및 모터 효율측정 및 고장진단에 필요한 센서기술 <ul style="list-style-type: none"> ○ 열역학 펌프효율 시스템의 핵심기술인 1mK 온도센서 제조기술과 0.1%의 압력센서 제작기술 ② 상태감시에 필요한 센서기술 <ul style="list-style-type: none"> ○ 기기측정에 필요한 온도, 압력센서의 제작 및 교정기술 확보 ③ 효율 측정에 필요한 알고리즘, 하드웨어, 소프트웨어 기술

32 | 低 고조파형 저압 인버터 개발

관련 4차산업	해당없음
개발목표	경제성을 갖춘 저압 인버터 설비 국산화
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> □ 인버터는 효율이 높고 설치가 간단하여 수도시설 수송에너지 절감을 위한 가장 효과적인 에너지 절감기기이나, □ 현재 저압 인버터 설비는 대부분 고가의 외산(안정성이 확보된 低 고조파)제품으로, K-water 사업장에 적합한 경제적인 인버터 개발 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> □ 멀티레벨방식 적용으로 저 고조파(Low harmonic) 구현 <ul style="list-style-type: none"> ○ 최근 고압계통에 적용중인 멀티레벨 방식을 적용하여 고조파 저감 기준(IEEE 519 및 K-water 고조파관리기준) 만족 <ul style="list-style-type: none"> * (외산) 펄스변환(스위칭)+필터 =>(개발) 멀티레벨(위상차) 적용 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>펄스변환(스위칭제어)+필터</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>멀티레벨(변압기를 이용한 위상차 변환)</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> □ 고장 시에도 정상운영 가능한 분할 · 다중시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 모터규격의 133~140% 용량으로 주요부품(변환부)을 설계, 분할 및 다중화하여 고장시에도 인버터 운영이 가능토록(예비용량을 활용, 부하 100% 운전) 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> * (외산) 전력변환부 1 SET 구성으로 고장 시 운영 불가 => (개발) 전력변환부 4 SET 구성, 1 Set 고장 시에도 운영 가능 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>변환부(1Set) 고장시 운영 不可</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>변환부(4Set) 고장시 운영 可能</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> □ 멀티 기동 · 운전, 순간 정전시 동기화 가능 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 1대의 인버터로 다수의 모터(N)를 기동·운전할 수 있는 멀티기능을 탑재하고, 한전 순간 정전시 모터가 재기동되지 않도록 한전전원과 동기화할 수 있는 시스템 개발

33 UV-AOP 고도산화 시스템 개발	
관련 4차산업	해당없음
개발목표	UV-AOP 고도산화 시스템 구축 기술 국산화
기술개발 필요성	<p><input type="checkbox"/> 일반적인 정수처리공정으로 제거가 어려운 맛·냄새물질 및 미량 유해물질의 수질기준 내 처리 등을 위해 최근 고도정수처리시설이 많이 도입되고 있으며,</p> <p><input type="checkbox"/> 특히 UV설비는 오존설비에 비해 설비가 간단하고 운영이 쉬우며 오존취기 등의 문제가 없어 우리 공사도 시흥(정)에 자일럼워터코리아(주)의 제품으로 건설 중임</p>
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 기술동향</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내업체의 경우 UV설비의 주요 부품인 램프(석영관) 및 안정기는 수입하여 국내에서 조립하는 수준이며 하·폐수처리장의 방류수 소독 등에 대부분(60% 이상) 적용되고 있음 <p><input type="checkbox"/> 개발내용</p> <ol style="list-style-type: none"> ① UV AOP 시스템의 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 이·취미 물질 등 미량오염물질의 효과적인 제거가 가능한 저압 및 중압 UV AOP(UV+H₂O₂) 시스템 개발 ② 설계 프로그램의 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ UV 반응기의 설계기술은 실증 플랜트 적용에 앞서 설계조건, 수질조건 등을 고려하여 유체의 동적인 움직임을 컴퓨터를 이용하여 수치해석적 방법으로 처리대상물질 제거에 대한 예측 프로그램(Computational Fluid Dynamics, CFD)을 운영함으로써 최적화된 반응기 설계 프로그램을 개발 ③ TOC 제거용 UV 시스템의 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 초순수 제조 공정에서의 TOC 제거를 위한 TOC 산화용 UV 시스템의 개발

34 오존-AOP 고도산화 시스템 개발

관련 4차산업	해당없음
개발목표	오존-AOP 고도산화 시스템 구축 기술 국산화
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 국내 정수장(50여개)에 고도정수처리시설로 오존주입설비를 도입·운영 중이며 K-water는 '08년 영남내륙권광역정수장을 시작으로 현재 10여개 정수장에서 가동 및 건설중이나 자일럼워터코리아(주)와 오조니아코리아(주)사의 양사 제품이 독점 공급 <input type="checkbox"/> 오존발생기가 국내 처음 도입된 후 20년이 지난 지금 설비노후 및 고장으로 개대체 물량은 지속적으로 증가할 것으로 예상되어 국산화 개발 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기술동향 <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내업체가 생산한 오존소독설비는 소용량으로 대부분 하·폐수장, 재이용수 등에 이용되고 있으며 가동중인 최고용량은 3kg/hr (농도 12%)로 하수 재이용수 22,000톤/일을 생산 중 <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ① 오존을 고효율로 발생시킬 수 있는 유전체 개발이 핵심기술 <ul style="list-style-type: none"> ○ 고정밀가공으로 생산오존농도 176g/Nm³(12wt%)의 유전체 개발 ② 전원공급용(PSU) 대용량 인버터 및 2차 변압기 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 국산 오존발생기에 300KVA용량의 인버터를 적용하여 가동중이며, PSU에 적용할 1000KVA 인버터 및 1000KVA 변압기 개발

35 대장균군 온라인검출장치용 자동 시스템 개발	
관련 4차산업	기타(로봇 자동화)
개발목표	대장균군 분석용 시료 자동 분취 · 주입시스템 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> □ 대장균군 및 대장균은 먹는물 수질항목으로, 분석빈도가 매우 잦고 시료수가 많으며(정수, 수도꼭지수 등 내부 시료, 외부 의뢰시료 등), 시료 채취부터 배양, 검출 모두 수동으로 진행되고 있어 분석에 어려움이 많음 □ 최근 현장설치 모니터링용 대장균군 온라인검출장치가 개발되었으나, 각각의 시료는 수동으로 분취해야 하므로 전단에 시료 분취 · 주입 시스템을 자동화해야 함
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> □ 대장균군 온라인 검출장치용 시료 자동 분취 · 주입 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 대장균군 온라인 검출장치 전단용 시료 자동 분취 · 주입시스템 개발 ○ 시료를 자동분취하여 대장균군 온라인 검출장치에 주입할 수 있는 로봇 팔(robotic arm) 또는 컨베이어 시스템 개발 <p style="text-align: center;"><개발 모형도 예시></p>

36	특정 유해물질 분석장비 국산화
관련 4차산업	IoT
개발목표	화학적 센서를 이용한 실시간 수질분석 장비 국산화
기술개발 필요성	화학적 센서를 이용한 통합적 수질관리시스템을 위한 고감도 및 실시간 수질분석 장비들이 외산에 의존하고 있어 국산화 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 대상 물질에 대한 선택성이 우수하며 감도가 뛰어난 첨단 센싱 기술의 개발을 통한 실시간 수질 측정 장비 개발 <input type="checkbox"/> 각종 센서 기술 접목한 실시간 측정기술 개발 <input type="checkbox"/> 세계적 최고수준의 기술력 확보 <input type="checkbox"/> 현장 수질검사소에 적용할 수 있도록 개발

37 | 투브펌프 국산화 개발

관련 4차산업	해당없음
개발목표	정량주입이 가능한 정수약품용 투브펌프 국산화
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> □ 정수처리 공정에서 응집제, pH조절제, 알칼리제 등 액체약품의 주입을 위해 다이아프램펌프, 투브펌프 등 다양한 방식의 약품주입 설비를 사용 중. □ 투브펌프는 미세 유량제어시 성능이 우수하며 제어범위가 넓고 저속에서 안정적이고 구조가 간단하여 약품투입용으로 사용 多 * K-water에서 사용중인 투브펌프는 총 117대(외산)
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> □ 기술동향 <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내에는 투브펌프에 대한 완벽한 국산화 기술 부재 □ 개발내용 : 외산 동등이상의 투브펌프 국산화 <ul style="list-style-type: none"> ○ B/L DC 모터, 서보모터 등 다양한 구동 모터 적용 <ul style="list-style-type: none"> - 강한 산성을 띠는 응집제 투입에 적합한 내부식성 구조와 재질 - 최소 주입량과 최대 주입량까지 정밀하게 주입 ○ 임베디드 콘트롤러 등을 통한 약품주입 정밀성 향상

38 저용량 고효율 모터기술 개발(BLDC)

관련 4차산업	해당없음
개발목표	BLDC 모터 시스템 개발 (0.75~1.5kW급)
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 현재 정수장 응집기 시스템은 0.75~1.5KW 4극 유도전동기와 0.75~1.5kW급 인버터를 사용해 속도 제어를 하고 있다. 이 시스템은 최대 60Hz(1800 RPM) 최소 25Hz(750 RPM)가 사용 범위이며, 저속으로 갈수록 에너지 효율이 급감하며, <input type="checkbox"/> 유도전동기는 이론적인 속도와 실속도에 차이가 있으며 그 값도 부하에 따라 급변하여 최적의 시스템을 구축이 어려워, <input type="checkbox"/> BLDC모터는 유도전동기 대비 에너지 효율이 20% 높으며, 훌센서 주기를 분석해 속도를 확인하고 부하에 따른 속도 변화에 기민하게 대응할 수 있다. 따라서 에너지 절감, 환경 최적화 및 소형펌프 시스템을 위한 BLDC 모터시스템의 개발이 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 수도사업장 0.75 ~1.5kW 응집기 BLDC 모터 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 설치 비용 및 유지관리 비용을 최소화 할 수 있는 수도사업장 응집기 BLDC 모터와 컨트롤러 일체형 개발 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>컨트롤러</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>BLDC 모터</p> </div> </div>

39 패키지형 이동식 슬러지 탈수설비 개발 [기술명 수정]

관련 4차산업	해당없음
개발목표	패키지형 이동식 슬러지 탈수설비 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 소규모 지방정수장의 경우 대부분 슬러지를 라군 시설로 건조 배출하고 있으나 <input type="checkbox"/> 배출수지 시설이 없어 라군에 역세척수가 지속적으로 유입되고 라군지 용량이 너무 적거나 여과기능을 거의 상실하여 슬러지 건조가 이뤄지기 어려운 상태 <input type="checkbox"/> 진도 일부정수장의 경우 하수종말처리장으로 반입처리하고 있으나 반입거부 하는 등 처리에 어려움 발생, 액상폐기물 상태로는 처리가 어렵고 비용이 과다하나 관내 관리형 위생 매립장으로 탈수슬러지 반입처리 가능
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 일체화된 패키지형 이동식 탈수설비 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 소규모 정수장에 적합한 탈수기 탑재 선정 ○ 이동성 확보를 위한 간단구조, 경량화 ○ 필요시 약품투입 가능하도록 내식성, 내구성 확보 ○ 편리성 및 안정성 확보를 위한 기능 <ul style="list-style-type: none"> · 농축된 슬러지 흡입펌프 · 유입 슬러지 및 탈리여액 유량계 · 약품투입설비(액상폴리머) · 이동 및 탑재 가능 차량 · 탈수슬러지 배출시 수집 보관 반출이 용이한 형태 · 슬러지 계량 저울 등

40 압롤박스 탈수케익 적치 해소 장치

관련 4차산업	기타(자동화)
개발목표	인력을 대체하여 자동으로 탈수케익의 적치를 해소하는 기술
기술개발 필요성	케익 호퍼에 압롤박스로 탈수 케익 적치시 박스내 중앙에만 케익이 적체되어 BOX 모서리부 적체불량으로 근무자 또는 케익운반업자가 수작업으로 케익을 정지작업을 하고 있음으로 안전사고 위험.
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 탈수케익 적치 해소 장치 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 근로자 안전사고 위험 해소 ○ 적체해소로 탈수케익 배출 시간 단축 ○ 탈수케익 배출 상시 용이 <p style="text-align: center;"><개발 모형도 예시></p>

41

정수장에 적합한 스크류프레스 탈수기 개발 [기술명 수정]

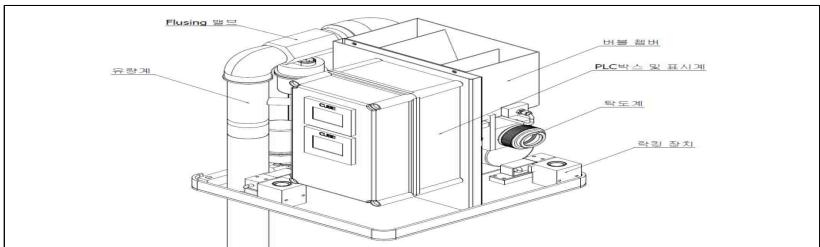
관련 4차산업	해당없음
개발목표	저속 고성능 스크류프레스 탈수기 국산화
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> □ 우리공사에서는 대부분 벨트 및 필터프레스 탈수기를 사용하고 있으며 근래 원심탈수기가 일부 설치 운영중 □ 원심탈수기는 설비구성은 간단하나 고속회전(3000rpm)으로 소음 및 진동이 발생하고 슬러지유량변화에 대한 대처능력이 떨어지므로 이를 보완한 스크류탈수기 개발이 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> □ 에너지 절감형 저속 고성능 스크류탈수기 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 저속회전(0.1~5rpm이하)으로 동력절감 및 안정적(저소음, 저진동) 운영 ○ 금속제 스크린 사용으로 유지관리비 저렴(여포교체불필요) ○ 벨트 및 필터프레스 탈수기에 비해 경제적(초기투자비 및 운영비) <p style="text-align: center;"><개발 모형도 예시></p>

42	관내면 비파괴 진단장비 개발
43	관외면 비파괴 진단장비 개발
관련 4차산업	IoT
개발목표	비파괴 관로 종합진단 시스템 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 취약부에 대한 비파괴적인 사전점검 및 보강으로 단수사고 최소화 필요 <input type="checkbox"/> 다양한 비파괴적 기술을 통합한 종합적 진단기술이 필요하나 국내는 비파괴 기술 낙후로 인해 관로상태 파악 및 예방적 차원의 기술적 활용 불가
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기술동향 <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내에는 주로 관 내부상태, 관체 또는 용접부 결합탐상 또는 두께측정에 활용 ○ CCTV는 장거리 탐상을 위해서는 단수가 수반되며 관내부상태의 단순정보만 취득가능 ○ 초음파는 두께측정 또는 용접부 결함 탐상에 활용하는 수준으로 전체적인 관의 손상상태 파악은 어려움 ○ 비파괴 진단기술에 대한 다양한 관종에 대한 상태를 정확히 평가 해낼 수 있는 센서, 신호처리, 영상화, 면적 Scanning, 장거리 탐상 등에 대한 기술개발 노력 미흡 <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 상수관로 관내·외부 적용 비파괴 탐상기술 개발 ○ 상수관망 비파괴 종합진단 시스템 개발 ○ 측정 면적 및 구간을 확대하고 측정정보의 종류를 다양화

44 장거리 부단수 누수탐사장비 개발	
관련 4차산업	IoT
개발목표	무단수 관로 진단 및 관리시스템(S/W 포함) 개발
기술개발 필요성	<p><input type="checkbox"/> 기존 관로탐사 장비는 지방상수도 관망여건 고려시 적용에 한계가 있으며 대부분 확인 터파기에 의존 관로를 확인</p> <p><input type="checkbox"/> 비금속 관로 및 연결 관계 확인 등의 탐사 한계로 정확도와 신뢰도가 결여됨은 물론 장시간이 소요됨</p>
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 기술동향</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 금속관로탐지기 등 대부분의 기술을 관외부 탐사를 통한 관로 조사로 연결관계 등 정확한 현황파악이 어렵고, 비금속관로의 경우 조사에 장시간이 소요되며 탐사 정확도가 낮음 ○ 관로내부 탐사장비인 관내시경 카메라 및 장거리 부단수 관내 탐사 장비는 소구경 및 다분기 관로 적용에 한계가 있음 <p><input type="checkbox"/> 개발내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 지방상수도 관망 여건 및 대구경에 장거리 관로 조사가 가능한 장치 개발 ○ 단수 없이 관내부에 내시경 카메라를 장거리 삽입하여 관 내부 상태를 모니터링하며 GPS등을 접목시켜 관로위치 및 분기점을 파악할 수 있는 장치 ○ 관망을 표현하고 관내 뷰를 저장할 수 있으며, 관 정보 관리, 촬영영상 분석 등이 가능한 진단 및 관리 프로그램

45 스마트 누수감지 시스템 개발	
관련 4차산업	IoT / Big-Data
개발목표	스마트 누수 감시(진단) 장치 및 시스템 개발
기술개발 필요성	<p><input type="checkbox"/> 전국적으로 누수 방지를 위해 막대한 비용이 투입되고 있으나 연간 약 6억 톤 이상의 누수로 손실이 막대함</p> <p><input type="checkbox"/> 인력탐사 위주의 누수관리는 복원누수 등에 대한 즉각적인 대처가 곤란하고, 많은 시간과 비용이 소요되고 있어 보다 효율적인 누수 관리를 위해 스마트 누수감지 시스템의 개발이 필요함</p>
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 기술동향</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 국내에서 많이 사용하는 상관식 누수탐사 및 청음식 탐사 장비는 일회성이며 원격이나 스마트 감지시스템은 아님 ○ 또한 정확한 누수지점을 알기가 어려워 누수 인지에 많은 시간이 소요되며 수용가 수도미터에 설치되는 청음식 원격 누수 모니터링 시스템 또한 급수관 위주의 감지에 불가 ○ 실시간 감시에 대한 정확한 개념과 업무범위가 설정되어 있지 않으며 관망설치 및 운영에 필요한 적정 가이드라인이 정량화되어 있지 않음 <p><input type="checkbox"/> 개발내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트센싱 기술과 연계한 수량, 수압관리 가이드라인 구축 ○ 실시간 누수분석 알고리즘 개발을 통한 누수 정량화 기술개발 ○ 단수최소화 및 에너지 절감을 위한 지능형 관망감시시스템 구축 ○ 경제적 누수지표 등 기존 공급체계의 분석지표의 개발 ○ 기존 및 신규 관로체계의 신뢰도 증대를 통한 보장수량 확보 기술 개발

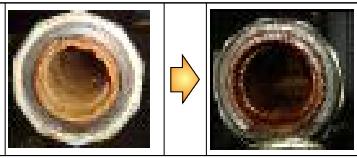
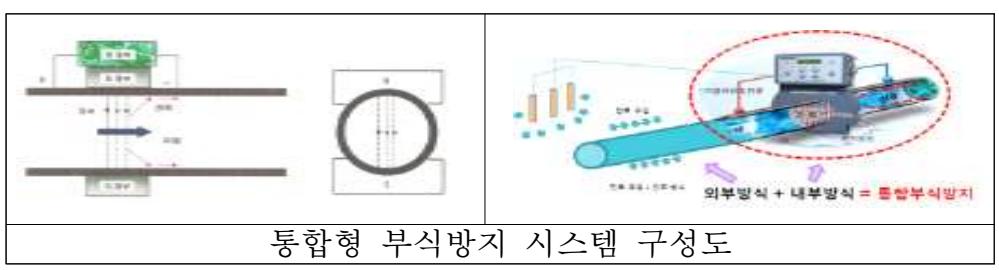
46 관로상 수격압 발생 감시용 압력계 개발	
관련 4차산업	IoT
개발목표	실시간 관로 수격압 감지 시스템 개발
기술개발 필요성	<p><input type="checkbox"/> 현재 우리공사는 실시간으로 관로상 수압을 감시하고 있으나, 1분 간격으로 저장되고 있어 수격압감시가 곤란하며,</p> <p><input type="checkbox"/> 관로상에 크고 작은 수격압의 반복적 발생으로 관로파로도 증가에 따라 주철관 접합부 이탈 및 밸브파손 등이 발생하므로, 수격압을 감시를 통해 사고 예방</p>
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 실시간 수격감시용 압력계 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 압력계에 측정값을 1/100초 간격으로 저장할 수 있는 로거가 별도로 부착되어 있어 평상시에는 압력을 감시하고, 수격압 감지 시 관련데이터(과거 이벤트)를 전송할 수 있는 장치 개발 · 압력측정범위 : 0~30kgf/cm² · 압력계 자체 로깅 기능 탑재 · 저장간격 : 1/100초 · 저장기간 : 7일 이상 · 수격패턴 감시 모듈 장착 · 방진/방수 등급 IP67이상

47	스마트 플러싱(자동 드레인) 장치 개발
48	관로세척 및 플러싱 겸용 소화전 개발
49	관 세척 방류수 오염물질 배출 저감장치 개발
관련 4차산업	IoT / AI
개발목표	실시간 관로내 수질 계측 시스템 및 소형 스마트 플러싱 장치 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 수돗물 품질에 대한 관심증대 및 수질 민원발생 빈도 증가로 관로상 플러싱(자동 드레인) 설비의 중요성이 커지고 있으나, <input type="checkbox"/> 기존의 플러싱 설비는 대형으로 임으로 제작비가 많이 소요되며 그에 따른 설치 면적과 설치 공사비가 증가함에 따라 플러싱 설비의 소형화가 필요하며, <input type="checkbox"/> 관로 세척 설비의 활용방안 다양화 및 관로세척수의 오염물질을 저감 할 수 있는 기술 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 수질계측 및 자동 드레인 설비 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 관로상 수질(탁도, 잔류염소 등)을 실시간 측정·분석하여, 수질 악화 시 자동으로 플러싱(드레인)하여 수질사고를 예방 <p style="text-align: center;"><개발 모형도 예시></p>  <input type="checkbox"/> 관로세척 및 플러싱 겸용 소화전 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 관로 세척 설비의 활용방안 다양성을 위해 관로세척 및 플러싱 겸용 소화전 개발 <input type="checkbox"/> 관 세척 방류수 오염물질 배출 저감장치 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 탁도, 잔류염소 등 관세척 방류수 수질관리 기술 개발

50 관로상 다항목 수질계측장치 개발	
관련 4차산업	IoT / AI
개발목표	국산 초소형 다항목, 저전력 수질계측기 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 국내 정수처리 시설 중 수질 계측장치의 대부분은 외산제품으로 소모품 교체 및 AS와 같은 유지관리가 어렵고 비용 또한 높음 <input type="checkbox"/> 또한, 대부분의 외산제품은 적용대상이 정수처리장 또는 하수처리장에 독립적 설치를 목적으로 하여 개발된 제품이기 때문에 급수라인에서 다항목 수질계측장치로 적용이 힘든 상태임
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기술동향 <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내에서는 환경부, 중기청 등에서 국산화 연구개발을 1990년대부터 시도되었으나 큰 성과를 보이지 않고 있고, 환경부에서 차세대 사업으로 일부 개발 중에 있으며, ○ 해외에서는 상수도 전용 다항목 수질계측장치는 미국, 유럽의 일부 회사에서 제조·판매 중에 있음 <input type="checkbox"/> 기술내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 저렴하고 국산화된 초소형 다항목 수질계측기 개발 ○ SWG에 적용이 가능한 저전력 계측기 개발 ○ 유수율을 최소화할 수 있는 계측기 및 설치방법 도출 ○ 원수에서 수도꼭지까지 수질계측이 가능하며 환경부 형식승인에 적합한 기기 개발 <p style="text-align: center;"><개발 모형도 예시></p>

51 수도사업장 RCS 데이터 저장 시스템	
관련 4차산업	IoT
개발목표	정수장 실시간 운영 데이터 저장 및 복구 시스템 개발
기술개발 필요성	네트워크 고장 시 데이터 손실로 인해 복구 불가하여, 통신망 이전 단계(RCS)에서 취득한 데이터 임시저장 장치 개발을 통한 데이터 신뢰성 강화 및 Data 유실 방지책 필요
필요기술 내용	<p>□ PLC를 거친 데이터를 저장할 수 있는 장치 추가로 통신망 고장 시에도 일정기간 동안 데이터를 복구할 수 있는 시스템 구축</p> <p style="text-align: center;"><개발 모형도></p>

52 관내·외면 부식방지장치 및 모니터링 장치개발

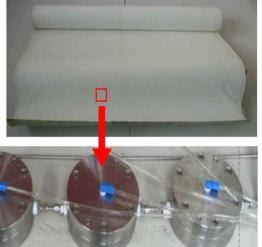
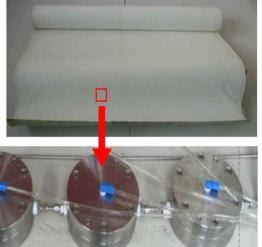
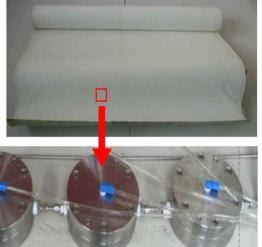
관련 4차산업	IoT
개발목표	자력을 활용한 관로 내부 부식 방지 장치 및 모니터링 시스템 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> □ 최근 5년간 관로사고 384건 중 관로 부식(외부)에 의한 사고는 82건, 전체 사고의 21%를 차지하며 ('12년도 17건 30%), 10년 이상 된 관에서는 코팅의 박리로 내부부식이 시작되어 노후관의 잔존 수명 단축에 많은 영향을 미침 □ 관부식을 방지하기 위해 설치하는 전기방식은 외부방식에 국한되어 있어, 내부부식과 외부부식을 하나의 시스템으로 관리하는 통합부식 방지 기술개발 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> □ 기술동향 <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내에는 pH 및 알칼리도 등 수질인자를 조절하여 부식을 방지하는 방법으로 소석회 및 CO₂, NaOH를 투입하여 관로 내부부식을 개선하거나, 관 노후 시 관개생(라이닝 등) 시행 □ 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 자기유체역학 원리를 이용 배관에 자력발생장치를 부착, 발생된 전류에 의한 전기분해작용으로 녹을 분해시켜 박리하는 장치 개발 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 방청피막 : 붉은 녹(산화철) ⇌ 흑색 녹(마그네타이트) ▪ 적용사례 : 창원시(상수도), 현대자동차, SK케미칼 ⇒ 소형, 200mm이하, 현재 효과 검증('12~'13 설치) 중  ○ 중형(1,000mm) 및 대형(2,000mm이상) 관로에 적합한 내부부식 방지 시설 개발 및 기존 시설과 통합 할 모니터링 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 기존 외면부식방지 시스템과 신규 내면부식방지시스템의 일체형 개발  <p style="text-align: center;">통합형 부식방지 시스템 구성도</p>

53 신뢰성이 향상된 전기방식 매설용 기준전극 개발	
관련 4차산업	IoT
개발목표	기준전극 이상 진단 및 안정화 된 매설용 전기방식 장치 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> □ 현재 매설용 기준전극은 설치 후 평균 1년이 지나면 기준전극의 측정 데이터의 신뢰성이 떨어지는데, 그 이유는 매설된 기준전극 위치의 도포된 고운 흙이 외부 원인에 의해 유실되어 기준전극의 센서 표면에 공간이 생기기 때문이다. 더불어 전수에 의해 기준전극의 내부 황산구리의 용액이 고체화가 되기 때문이다, □ 또한 현재의 기준전극 설치방법의 또 다른 문제점은 기준전극 고장시 고장 유무를 정확하게 판별할 수 없음. □ 이러한 문제점을 때문에 기준전극의 신뢰성 떨어지고 빈번한 교체로 인해 유지관리비용도 과도하게 발생 된다. 따라서 신뢰성이 향상된 새로운 전기방식 매설용 기준전극 개발이 필요 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><기준 설치도 ></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>구리센서 고체화된 황산구리용액</p> <p><오염된 기준전극 ></p> </div> </div>
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> □ 신뢰성이 향상된 전기방식 매설용 기준전극 유니트 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 새로운 전기방식 매설용 기준전극 유니트 개발로 기준전극 측정 데이터 신뢰성 향상 및 기준전극 사용기간 연장 □ 기타 매설용 기준전극 신뢰성 향상 기술

54 막모듈 국산화 개발

관련 4차산업	해당없음																											
개발목표	고효율 세라믹 막 소재 및 막모듈 국산화																											
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 그간 국가 R&D 사업을 통해 유기막 재질 중공사형 막 모듈(가압형, 침지형, PVDF 소재)의 국산화를 이루어 냈으나, 유기막의 특성 상 산에 강한 소재(PVDF 등)를 사용하였어도 빈번한 화학세정 및 중화제 등으로 인한 한계 상존(막 수명 통상 6년) <input type="checkbox"/> 전량 수입에 의존하고 있는 세라믹 멤브레인 시장 확대에 따른 선점을 위해 국산 세라믹 막 소재 개발 및 모듈의 상용화 필요 																											
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 무기막(세라믹 복합) 지지체 및 상용 막모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 개발목표 : 일본 선두기업의 1세대 세라믹 상용막 수준 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">구 분</th> <th style="text-align: center;">제작사양 및 목표</th> <th style="text-align: center;">비 고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">모듈 형상</td> <td style="text-align: center;">케이싱 수납형</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">모듈 재질</td> <td style="text-align: center;">막 : 세라믹 및 기타 복합체 케이싱 : 스테인레스</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">공극 크기</td> <td style="text-align: center;">0.1μm 이하(MF막 수준)</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">유효여과면적</td> <td style="text-align: center;">25m^2 또는 그 이상</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">투과수량(flux)</td> <td style="text-align: center;">25°C 기준 : 22$\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{일}$ 이상 1°C 기준 : 11$\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{일}$ 이상</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">허용압력(kgf/cm²)</td> <td style="text-align: center;">사용최대 압력 : 5kgf/cm² 이상 내압시험 압력 : 7.5kgf/cm² 이상</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">막의 형태</td> <td style="text-align: center;">모노리스 타입(일체형)</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">막의 내구성</td> <td style="text-align: center;">일본공업규격 JIS R 1601을 만족할 것</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>* 일본공업규격 JIS R 1601 : Fine 세라믹 강도실험방법, 막 공정에 주로 사용되는 화학약품에 100시간 이상 침적시켜 지지체의 강도를 판단</p>	구 분	제작사양 및 목표	비 고	모듈 형상	케이싱 수납형		모듈 재질	막 : 세라믹 및 기타 복합체 케이싱 : 스테인레스		공극 크기	0.1 μm 이하(MF막 수준)		유효여과면적	25 m^2 또는 그 이상		투과수량(flux)	25°C 기준 : 22 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{일}$ 이상 1°C 기준 : 11 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{일}$ 이상		허용압력(kgf/cm ²)	사용최대 압력 : 5kgf/cm ² 이상 내압시험 압력 : 7.5kgf/cm ² 이상		막의 형태	모노리스 타입(일체형)		막의 내구성	일본공업규격 JIS R 1601을 만족할 것	
구 분	제작사양 및 목표	비 고																										
모듈 형상	케이싱 수납형																											
모듈 재질	막 : 세라믹 및 기타 복합체 케이싱 : 스테인레스																											
공극 크기	0.1 μm 이하(MF막 수준)																											
유효여과면적	25 m^2 또는 그 이상																											
투과수량(flux)	25°C 기준 : 22 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{일}$ 이상 1°C 기준 : 11 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{일}$ 이상																											
허용압력(kgf/cm ²)	사용최대 압력 : 5kgf/cm ² 이상 내압시험 압력 : 7.5kgf/cm ² 이상																											
막의 형태	모노리스 타입(일체형)																											
막의 내구성	일본공업규격 JIS R 1601을 만족할 것																											

55 실시간 막 오염도 모사장치 개발

관련 4차산업	IoT / AI				
개발목표	압력용기(벳셀) 오염 진단 및 실시간 감시장치 개발				
기술개발 필요성	압력용기(벳셀) 내 역삼투막 엘리먼트별 오염정도 실시간 감시를 통한 원인 분석 및 화학세정(CIP) 최적 약품조합 도출 등을 위해 기존의 스키드 축소형 장치의 비효율성을 개선하고 간소화 한 오염도 모사장치의 개발이 필요				
	<p><input type="checkbox"/> 막 오염 상태나 원인을 분석할 경우 오염도 측정을 위한 별도의 막 스키드를 추가하여 상용모듈을 절단하는 방법을 사용하였으나, 시설투자비를 최소화할 수 있고, 간단하게 벳셀 내부의 여러 막 (엘리먼트)별로 각각의 오염 정도를 정확히 모사할 수 있는 연속적인 막오염 모사장치를 개발</p>				
필요기술 내용	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px;">  </td> <td style="text-align: center; padding: 10px;">  </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">당 초</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">개 선</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ 벳셀 내부 각 엘리먼트별 오염도 실시간 감시로 원수 유입부하 변화 감시 및 스케일 등 오염원 분석, 약품세정 최적 조합 도출에 기여 			당 초	개 선
					
당 초	개 선				

56 막오염지수(SDI) 측정 자동장치 개발	
관련 4차산업	IoT / Mobile
개발목표	막오염지수 실시간 자동측정 및 감시 장비 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 막 오염지수(SDI) 측정은 유입원수 및 전처리공정의 효율과 역삼투막의 부하 정도를 측정하는데 있어 필수적인 항목임 <input type="checkbox"/> 통상 현장에서는 이동식 SDI장비를 이용해 측정지점별, 시간별로 수동 측정하고 있으나, 측정방식이 번거롭고 데이터의 축적 및 신뢰도가 떨어져 원수 수질악화 등에 대한 신속한 대처에 한계 존재
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기존 SDI 측정방법은 작업자가 휴대용 SDI측정키트를 통해 현장에서 수동으로 직접 측정하고 정리하는 방식이었으나, 작업자 없이도 여러 지점에서 동시에 SDI를 실시간 연속 자동 측정하여 실시간 모니터링 및 데이터 저장, 추세분석 등이 가능도록 하는 장비를 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 전처리 설비 후단에 설치, 유입원수 및 전처리공정 성능 실시간 감시를 통한 역삼투막의 안정성 확보

57 | 역삼투막 오염저감기술

관련 4차산업	해당없음
개발목표	정수장 역삼투 공정의 비산화성 살균제 및 스케일방지제 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 역삼투 공정의 아킬레스건은 막오염으로서, 막오염이 발생하면 약품을 사용하여 세정을 해야 하며, 잣은 세정은 막을 열화시켜 처리 효율을 저하시킴 <input type="checkbox"/> 이로 인하여 막의 교체주기가 앞당겨져 유지관리 비용이 증가하므로 막 오염을 저감시킬 수 있는 기술 개발이 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 바이오파울링 저감을 위한 비산화성 살균제 개발 ○ 원수 수질별 스케일 저감을 위한 맞춤형 스케일 방지제 개발 <input type="checkbox"/> 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> ○ 막 오염 저감으로 인한 약품 세정 주기 연장 및 역삼투막 교체 주기 연장을 통한 유지관리비 절감

58	초순수 배관 세정기술 [기술명 수정]
59	초순수 배관 모니터링 기술 [기술명 수정]
관련 4차산업	IoT / AI
개발목표	초순수 배관 세정 및 모니터링 기술 개발
기술개발 필요성	초순수 공급 시스템은 장기간 운영시 미생물에 의한 오염이 발생하며 이로 인해 수질에 악영향을 줄 수 있어 이를 방지하기 위해 배관의 주기적 세정이 필요함
필요기술 내용	<p>□ 개발내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 배관 세정기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 초순수 배관의 세정은 플랜트 특성상 약품 사용이 제한적이고, 제품 생산과 연결되므로 세정 시간이 짧아야 함. - 오염도가 낮고, 세정 시간을 단축시킬 수 있는 배관 세정기술 개발 (ex. 고온 과산화수소 주입, 오존수 주입 등) - 세정 약품 주입 장치, 방법, 세정 조건 개발 등 ○ 배관 모니터링 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 배관내 미생물 오염 정도를 신속히 검출 할 수 있는 방법 개발 - 초음파를 이용한 배관내 이물질 축적 정도를 감지할 수 있는 기술 개발

60 무동력 모터 냉각장치 개발

관련 4차산업	해당없음
개발목표	취·가압장 배관 냉기를 활용한 모터 냉각 무동력 장치 개발
기술개발 필요성	하절기 대기온도(약 34°C) 상승으로 대형 취·가압장의 내부온도가 상승함에 따라 안정적·효율적인 시설물 관리를 위해 온도 저감방안 도출 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 배관계 주변 냉기를 모터 냉각팬 유입부로 이송하는 무동력 장치를 개발하여 모터효율 향상 효과 기대 <input type="checkbox"/> 모터 온도 저감에 따른 에너지 절감 효과분석 <p style="text-align: center;"><개발 모형도 예시></p> 

61 계통연계형 ESS+비상발전기 무정전 시스템

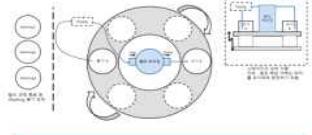
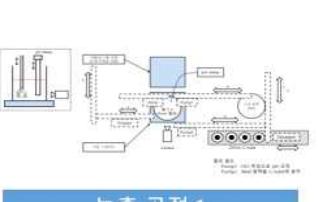
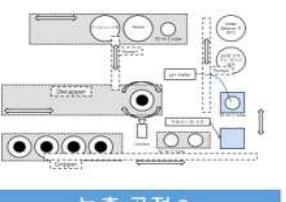
관련 4차산업	Big-Data
개발목표	수도사업장 대용량 ESS 파워컨트롤러 적용 무정전 절체 기술 및 최적 운영 알고리즘 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> □ 수도사업장 불시 순간 정전시 비상발전기 가동에 따른 전원공급 이전까지는 정전이 불가피하며, □ 순간 정전으로 인한 단수사고 발생을 비롯, 설비 재가동 中 일부 미·오가동으로 인한 수질사고 및 송수펌프 일시 정지로 인한 수충격 발생 등 다양한 문제점이 도출되어, 무정전 사업장 구현을 위한 기술 개발 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> □ (기술개발) 무정전 시스템 구축을 위한 주요기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 초고속(10msec 이하) 스위칭 가능 대용량 ESS 파워콘트롤러 (PCS) 적용 무정전 절체기술 개발 ○ 한전전원 - ESS - 디젤발전기 최적 연계운영 알고리즘 개발 □ (응용 및 적용) 무정전 시스템을 활용한 응용기술 개발·적용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 비상발전기의 한전계통과의 연계운전 기술 개발을 통한 전부하 운전 테스트 방법제시 ○ ESS+비상발전기시스템 활용 전력수요관리제도 참여방안 제시 ○ 태양광 등 신재생에너지와 연계운영 방안 제시 <p style="text-align: center;"><계통연계형 ESS+비상발전기무정전 시스템 개념도></p> <pre> graph LR A[정전시] --> B[한전전원 정전] B --> C[ESS 전원공급 후] C --> D[비상발전기 동기투입] D --> E[비상발전기 off] E --> F[비상발전기 100% 전부하 테스트] G[복전시] --> H[비상발전기 운전 중] H --> I[한전전원 동기투입] I --> J[비상발전기 동기투입] J --> K[비상발전기 100% 전부하 테스트] L[비상발전기 테스트운전] --> M[한전전원 운전 중] M --> N[비상발전기 동기투입] N --> O[비상발전기 100% 전부하 테스트] </pre>

62 중·소구경 장거리 노후관개량(분사형 라이닝) 공법

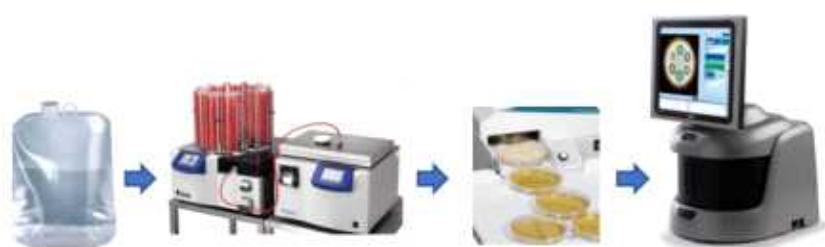
관련 4차산업	기타(로봇자동화)
개발목표	중·소구경(D500mm 이하) 관로 1km 이상 개량(라이닝)
기술개발 필요성	<p>노후관 개량공사 시 내부관 라이닝공법의 대구경의 관로의 1구간 시 공연장은 평균 1~1.5km인 반면, 중·소구경의 관로의 1구간 시공연장은 200~500m 내외로 구간별 작업구 구축에 비용소모가 크며, 도로구간 등 도심지 공사 시 작업구 구축이 불가한 상황이 발생하여 공사에 어려움이 큼</p>
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> D500mm 이하 중·소구경 관로 작업구간 1km 이상 개량 가능한 내부관 라이닝 공법(로봇 등) <input type="checkbox"/> 내부도장경화가 빠른 공법 <input type="checkbox"/> 작업구 설치가 간단하고 작업공간소요가 적은 공법 <p>* 인천 수질민원사고 이후 관내부 세척 및 노후관 개량에 대한 수요는 점점 증가할 전망</p> <p style="text-align: center;"><개발 모형도 예시></p>

63 고효율 역삼투압(HERO) 기술 개발	
관련 4차산업	해당없음
개발목표	高 회수율(95% 이상)의 역삼투압 기술 개발
기술개발 필요성	<p><input type="checkbox"/> 기존의 역삼투압은 회수율 약 70~80% 수준으로 유입수량의 약 30% 정도가 농축폐수로 발생되어 다량의 농축수 처리를 위한 별도의 처리공정을 고려해야 하며, 하·폐수 재이용시설 등 RO공정의 설치·운영비 증가 요인으로 작용</p> <p><input type="checkbox"/> 회수율 95% 이상의 고효율 RO막(HERO, High Efficiency Reverse Osmosis) 기술은 기존 역삼투압 시스템의 문제점인 농축수 발생 및 막 오염을 최소화하여 수처리 비용 절감, 폐수무방류(ZLD), 하·폐수 재이용 등을 다양한 분야에 활용 가능</p>
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 기존 역삼투압 기술의 재질, 여과방식, 전처리 시스템 구성 등을 개선하여 처리수 회수율 95% 이상 확보</p> <p><input type="checkbox"/> 제거 대상물질 <ul style="list-style-type: none"> ○ 혼탁성 물질, 미립자, 미생물, 이온성 물질, SiO₂, TOC 등 </p> <p><input type="checkbox"/> 산업단지에서 발생하는 복합폐수 등 다양한 성상의 원수에 범용적으로 적용 가능</p> <p><input type="checkbox"/> 역삼투압 시스템 자가 세척 장치 구성으로 운전 중 정지 없이 막 오염 물질 제거 가능</p>

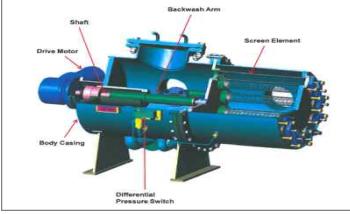
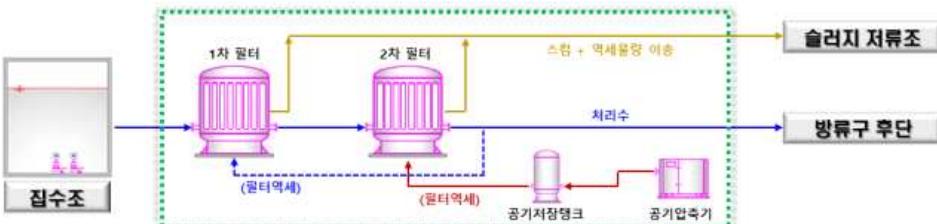
64 수인성 바이러스 분석과정 자동화 기술

관련 4차산업	기타(로봇 자동화)
개발목표	총배양성 바이러스 분석을 위한 자동화 장치 모듈 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 바이러스, 노로바이러스를 탈리, 유기응집, 농축하기 위한 전처리 과정에 많은 시간과 노동력이 필요하며, <input type="checkbox"/> 분석자에 따른 결과의 차이가 있을 수 있어, 신속하고 정확한 분석을 위해 바이러스 분석 과정에 대한 자동화 장치 개발이 필요함
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 총배양성 바이러스 분석을 위한 자동화 장치 모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> ◦ (주요내용) 전처리, 세포배양, 바이러스 분석과정에 대한 자동화 ◦ (응용 및 확장가능성) 자동화가 필요한 모든 환경분석 분야로 확장 가능성 있음 ◦ (기대효과) 사람이 일일이 수동으로 전처리하고 바이러스를 분석하던 방식에서 자동 진행 방식으로 분석 효율화 및 기기 작업으로 분석자에 따른 편차 가능성을 줄여 일정한 분석 가능 <p style="text-align: center;"><바이러스 전처리 공정 자동화장치 모식도 예시></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>탈리 공정</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>원심 분리 1, 2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>필터링 공정</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>농축 공정 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>농축 공정 2</p> </div> </div>

65 유해미생물 분석과정 자동화 기술

관련 4차산업	기타(로봇 자동화)
개발목표	미생물 분석과정 자동화
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 미생물 분석은 배지조제부터 시료 분석, 결과 판정에 이르기까지 전 과정에 대해 분석자가 수동으로 분석하는 방식으로, 노동력과 시간이 많이 들며 분석자에 의한 편차가 크게 나타날 수 있음 <input type="checkbox"/> 자동화 기술을 적용하여 분석과정을 효율화할 필요성이 있음
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 미생물 분석과정 자동화 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ (주요내용) 배지조제, 시료 분취·주입 및 배양기에 정착, 결과 검출 과정 등에 대한 자동화 기술 ○ (응용 및 확장가능성) 자동화가 필요한 모든 환경분석 분야로 확장 가능성 있음 ○ (기대효과) 사람이 일일이 수동으로 전처리하고 세균 등 미생물을 분석하던 방식에서 자동 진행 방식으로 분석 효율화 및 기기 작업으로 분석자에 따른 편차 가능성을 줄여 일정한 분석 가능 <p style="text-align: center;"><미생물 분석과정 자동화 예시></p> 

66 배출수처리용 오토스트레이너 개발

관련 4차산업	해당없음												
개발목표	방류수 수질기준(SS, COD 등)을 만족하는 배출수 처리공정에 적합한 오토스트레이너 개발												
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 정수장 방류수 수질기준 준수를 위해 2차 침전지, DAF설비 등 배출수 처리시설의 중요성이 부각되고 있으나, 초기 투자비용이 크고 넓은 공간을 차지함에 따라 도입이 제한적임 <input type="checkbox"/> 이에 따라 경제성과 기술력을 확보한 배출수처리용 오토스트레이너 처리기술 개발이 필요함 												
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> (기술특징) 유체 속에 포함된 이물질(SS 성분)을 다양한 슬롯(가늘고 긴 구멍) 형태의 여과망을 통과시켜 이물질 제거 후 자동으로 배출 <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  </div> <input type="checkbox"/> 개발 모형도 <div style="margin-top: 10px;">  </div> <input type="checkbox"/> (처리목표) 안정적 방류수 처리공정 운영을 위해 법적 허용치의 80% 수준의 강화된 기준을 만족토록 설비 구성 <div style="margin-top: 10px; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">측정 항목</th> <th style="text-align: center;">처리 목표</th> <th style="text-align: center;">법적 기준</th> <th style="text-align: center;">비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">부유물질(SS)</td> <td style="text-align: center;">8 mg/L 이하</td> <td style="text-align: center;">10 mg/L 이하</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">화학적 산소요구량(COD)</td> <td style="text-align: center;">30 mg/L 이하</td> <td style="text-align: center;">40 mg/L 이하</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> <input type="checkbox"/> (개발효과) 배출수처리시설 초기투자비용 원가절감 및 설치공간 절약으로 지방상수도 등 소규모 정수장에도 도입 가능 	측정 항목	처리 목표	법적 기준	비고	부유물질(SS)	8 mg/L 이하	10 mg/L 이하		화학적 산소요구량(COD)	30 mg/L 이하	40 mg/L 이하	
측정 항목	처리 목표	법적 기준	비고										
부유물질(SS)	8 mg/L 이하	10 mg/L 이하											
화학적 산소요구량(COD)	30 mg/L 이하	40 mg/L 이하											

67	상수원수 이취미 유발물질 실시간 모니터링 시스템 개발
관련 4차산업	IoT / Big-Data
개발목표	설치 및 유지관리가 용이한 금속산화물 반도체 센서를 활용한 상수원수 이취미 물질 실시간 모니터링 시스템 개발
기술개발 필요성	<p><input type="checkbox"/> 원수에 포함된 이취미 유발물질을 검출하기 위해서는 고가의 분석장비와 숙련된 기술인력이 필요함</p> <p><input type="checkbox"/> 이에 따라 운영이 까다로운 원수 이취미 유발물질 검출시스템을 대신할 수 있는 원수 수질관리 대용 솔루션 개발 필요</p>
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 주요내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 수계별 원수 이취미 유발물질에 가장 잘 반응하는 검출기 및 모듈의 개발 ○ 미량의 악취성분에 반응성이 탁월한 반도체식 가스센서[*]의 선정 <small>*10 ppt 내외의 낮은 검출농도 수준</small> ○ 취수 원수의 온도를 일정하게 유지하는 수온 관리 모듈 개발 ○ 원수 중 이취미 성분의 추출을 위한 퍼지&트랩 장치개발 <p><input type="checkbox"/> 활용방안</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 취수과정에서 발생한 원수에 포함되어 있는 이취미 유발물질을 간편하게 모니터링하여 정수장의 활성탄 투입시기 및 양을 조절 할 수 있는 솔루션으로 활용 <p><input type="checkbox"/> 개발효과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 취수장에서 발생한 원수의 이미취 유발물질이 정수장까지 도달하기까지의 시간을 추정하여 다양한 대응전략 수립 가능 ○ 이취미 유발물질의 제거를 위해 투입되는 활성탄의 투입시점과 투입량을 체계적으로 관리할 수 있어 경제적임

68 고 회수율 기반 생산 유량이 실시간 조정되는 소규모 역삼투 처리장치

관련 4차산업	해당없음
개발목표	고회수율 기반으로 농축수 발생을 최소화하며, 실시간 필요한 유량을 자동으로 생산되도록 조정이 가능한 소규모 역삼투 처리 장치
기술개발 필요성	소규모 수도시설 내 소용량의 역삼투 처리시설 도입시 컴팩트하면서 실시간 용수 수요에 즉각적 대처가 가능하도록 생산유량 조정이 원활한 역삼투 처리시스템과 시스템 운영시 발생되는 농축수를 최소화 할 수 있는 고회수율의 역삼투 처리시스템 필요
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 현황 및 문제점</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 소규모 마을상수도 등 수질 및 수량적으로 취약한 지역 내 분산형 용수공급기술을 활용한 시설개선 사업이 추진중이며, 지하수를 수원으로 대부분 활용하는 시설에서 수원의 오염물질 처리를 위한 역삼투 처리 공정 도입 필요성 증대 ○ 대부분 현재의 역삼투 처리시스템은 2:1, 4:2:1 등의 배열을 통해 고정적 유량생산과 50% ~ 85% 범위의 회수율 범위로 설계 적용됨에 따라 유량변동에 대처가 용이하지 않으며, 많은 농축수 발생으로 환경적·경제적 문제를 유발하게 됨 <p><input type="checkbox"/> 문제해결 필요사항</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 주요 내용 및 요구수준(세부기준) <ul style="list-style-type: none"> - 일반적인 배열 설계 방식에서 탈피하여 역삼투 모듈의 오염을 최소화하면서 실시간 필요 유량의 안정적 변동 생산이 가능한 역삼투 시스템과 발생하는 농축수의 양을 최소화하도록 고 회수율로 적용이 가능한 역삼투 시스템 개발 필요 *요구수준 1) 농축수 순환 방식 이용 고회수율 시스템 *요구수준 2) 실시간 필요수량의 안정적 변동 생산가능 시스템 - 또한, 다수의 고압 역삼투 모듈로 유입되는 유량의 균등 분배를 통해 막 모듈의 활용효율 제고로 운영기간 연장 도모 필요

- 타 기술로의 응용 및 화장(활용)성에 대한 의견
 - 다양한 제거대상 물질별 요구되는 수처리 공정이 조합된 소규모 수처리 시스템 필요
 - 이중, 역삼투 시스템은 고압막 공정으로서 전체시스템 중 많은 전력을 요구하는 공정으로서 필요한 수량을 안정적으로 생산하는 기술이 접목되면 전체 시스템의 운영비용을 절감시킬 수 있음
 - 또한, 고회수율 시스템으로 적용되는 경우 소량의 농축수가 발생함에 따라 환경 영향을 최소화하고, 처리비용을 줄일수 있음

- 기술개발로 예상되는 정성 · 정량 효과
 - 지하수 수원 중 주로 문제시되고 있는 질산성 질소, 불소, 비소, 우라늄 및 라돈 등 이온성 물질 및 방사능 물질의 안정적 처리를 위한 역삼투 처리시스템 기술 확보
 - 이 기술을 활용하여 국내 수질적으로 취약한 마을상수도 시스템의 안전한 수돗물 공급을 위한 최적 소규모 분산형 수처리시스템을 경제성을 제고하여 구축이 가능
 - 배출수 및 농축수 등 배출수 처리시설 설치가 어려운 소용량 시설에서 작은 농축수 발생에 따른 처분 및 처리비용 감소
 - 분산형 용수공급시스템 시범구축 사업과 연계하여 국내 많은 소규모 수도시설 개선 사업 중 역삼투 공정이 필요한 대상지에 적용 가능

- 중소기업의 기술개발 난이도 및 사업성(전망)
 - 소규모 장치형 수처리 시설 중 역삼투 처리시설은 그간 중소기업 중심으로 설치 및 운영상 지원이 이루어지고 있음
 - 농축수 순환 방식은 특허기술로서 고회수율을 달성할 수 있는 기술로 인정되나, 해당 특허기술 소유기업과의 협의를 통한 시스템 개발 필요
 - 우수한 시스템 개발시 역삼투 공정 도입이 요구되는 국내 소규모 수도시설 뿐 아니라, 다수의 분산형 수처리 시설에서도 활용 가능
 - ※ 국내 약 14,000여개의 소규모 수도시설이 존재하며, K-water는 4개지역 대상 시범사업 후 2030년까지 18개 시설로 확대 계획수립 추진중

69 맨홀내 통신이 가능한 IoT 무선통신 기술

관련 4차산업	IoT / Mobile
개발목표	저전력 IoT 통신을 위해 맨홀내 통신이 가능한 무선통신 기술
기술개발 필요성	관망 데이터의 취득을 위해 지하 벨브실(맨홀)내 설치된 계측기(수압, 유량 등)의 전원/통신 제공을 위해 지상에 별도의 판넬을 설치하였으나, 스마트 관망관리를 위해 계측 대상 수량이 증가함에 따라 설비 구성과 설치의 간결성과 경제성이 요구됨
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 현황 및 문제점</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (현황) 관망 데이터(수압, 유량 등)의 취득을 위해 기존에는 전원/통신 제공을 위해 맨홀 외부에 별도의 서비스판넬 필요 ○ (문제점) 도심내 설치(도로절개, 재포장), 관리(판넬 설치) 곤란 및 고비용 소요(판넬 20백만원/대 + a(설치공사비)) <p><input type="checkbox"/> 문제해결 필요사항</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 주요 내용 및 요구수준 <ul style="list-style-type: none"> - 맨홀내 관로의 압력, 유량 데이터의 계측과 전송을 외부 판넬 없이 운영하기 위한 저전력을 기반으로 - 맨홀내 이동통신(IoT통신)이 가능한 통신기술(통신방식, 맨홀 철개와 연계한 안테나 구조 등) 개발 ○ 타 기술로의 응용 및 확장(활용)성에 대한 의견 <ul style="list-style-type: none"> - 누수탐지용 이동식/고정식 누수탐지 센서를 맨홀내 설치 가능 (기존에는 수도계량기함 내 설치) - 자가 IoT 네트워크 구성을 위한 통신기술로 활용 가능 - 유사 분야(전력, 지하시설물 관리)에 적용을 위한 확장 가능 ○ 기술개발로 예상되는 정성·정량 효과 <ul style="list-style-type: none"> - 외부판넬 불필요, 판넬-맨홀간 케이블 포설비용 및 판넬비용 절감 - 도심구간 도로공사(절개, 재포장) 미시행으로 인한 비용절감, 교통체증 미유발, 인허가 미시행으로 인한 편의성 개선 ○ 중소기업의 기술개발 난이도 및 사업성(전망) <ul style="list-style-type: none"> - 상수도 스마트 관리체계(SWM) 중 관망감시를 위해 필수적인 기술로, 기술개발시 기존 판넬 설치공사 대체 가능 - 유사 분야(전력, 통신 및 지하시설물 관리)에 적용이 가능해 사업성도 충분한 것으로 판단됨

70 | 에지컴퓨팅(Edge computing) 방식의 지능형 CCTV 영상분석 기술

관련 4차산업	AI / Big-Data
개발목표	<p>CCTV 카메라에서 에지컴퓨팅 방식의 시설물(도시) 사고(이상)를 인공지능 기반 분석을 통해 모니터링 시스템에 경보를 발생하는 기술</p> <p>*Edge-computing : 중앙 클라우드 서버가 아니라 이용자 단말기 주변(Edge)이나 단말기 자체에서 데이터를 처리하는 기술</p>
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 인공지능 기술의 발전과 함께 보안, 이상감시의 목적으로 사용되는 CCTV 시스템에도 지능형 자동감시가 적용되고 있으나, <input type="checkbox"/> 중앙의 분석서버를 통한 분석기술 위주로 개발되고 있어 소규모 시설에 대한 적용이나 분산처리를 통한 처리속도 개선을 위한 에지 컴퓨팅 기반의 지능형 CCTV영상 분석 기술 개발 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 현황 및 문제점 <ul style="list-style-type: none"> ○ 정수장, 스마트시티의 교통관제센터 및 보안관제센터의 CCTV는 수 많은 CCTV카메라의 영상을 사람에 의해 감시하고 있으나 ○ 최근 인공지능 기반 영상분석을 통한 사고(화재, 침입, 쌔움, 쓰러짐 등) 감시(분석을 통한 자동 경보발생)기술 점진적 도입 중 ○ 현재의 인공지능 영상분석은 중앙의 고성능 서버를 통해 분석 알고리즘을 가동하는 방식으로 통신으로 영상을 전송하거나 서버를 운영하기 어려운 소규모 시설이나 중앙서버의 부하 집중으로 처리 비용·시간이 과다 소요 <input type="checkbox"/> 문제해결 필요사항 <ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 주요 내용 및 요구수준 <ul style="list-style-type: none"> - 영상의 카메라 단에서의 분석을 통한 이상감지 및 경보발생이 가능한 에지컴퓨팅 방식의 영상 분석을 통해 소규모 시설 또는 이동식 카메라에 간편하게 적용하거나 중앙 서버의 분석 부하를 줄여 처리속도의 개선을 도모 - 필요 분석항목 : 화재, 배회, 침입, 쓰러짐, 쌔움 등 한국인터넷진흥원(KISA) 인증 항목 또는 사업장 필요(구조신호, 누수 등) 항목

- 타 기술로의 응용 및 확장(활용)성에 대한 의견
 - 에지컴퓨팅 방식의 지능형 영상분석 기술은 CCTV카메라를 운용하는 모든 시설에 적용 가능해 확장(활용성)이 높음
- 기술개발로 예상되는 정성·정량 효과
 - 감시 근무자의 감시 피로도 저감 및 자동 경보발생으로 이상의 조기 인지 유도로 사고 확대 예방
 - 에지컴퓨팅 방식으로 중앙 서버의 불필요로 소규모 시설 등 적용성이 높으며 중앙 전산 시스템 미도입으로 인한 비용 절감
- 중소기업의 기술개발 난이도 및 사업성(전망)
 - 인공지능 영상분석 기술은 이미 일반화가 되었고, 인공지능 알고리즘을 탑재한 반도체의 개발, 에지컴퓨팅 기반의 CCTV영상 분석 기술에 대한 기술개발이 시도되고 있고 일부 초기 단계의 성공사례들이 발표되고 있어 기반 기술에 대한 완숙단계
 - 에지컴퓨팅 영상분석 기능을 탑재한 CCTV 카메라는 알고리즘의 개발로 적용 가능 영역이 지속적으로 확대되고 있고 사회전반에 지능정보화를 위한 정부, 기업의 지속적인 투자가 예상되고 사업성도 밝게 전망 됨.

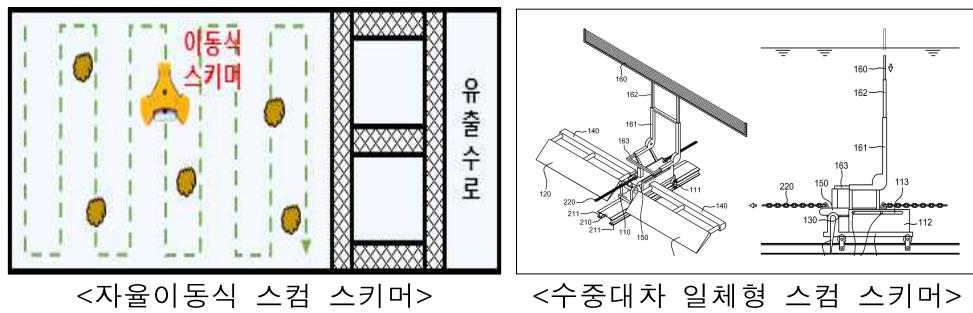
71 응집·침전지 스컴 파괴 및 포집·제거 기술

관련 4차산업	IoT / Mobile / Beacon(위치기반)															
개발목표	자동·자율 스컴 파괴 또는 스컴 포집·제거 장치 개발															
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 응집·침전지내 스컴 파괴를 위한 살수·파동장치, 스컴 제거를 위한 스키머(월류식, 자흡식)를 적용 중이나, <input type="checkbox"/> 면적이 넓은 침전지의 경우 효과적인 스컴 포집·제거가 어려움에 따라 수질의 안정성 확보 및 정수장 위생강화를 위해 기존 기술 고도화 및 스컴 자동 포집·제거 장치 개발 필요 															
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 현황 및 문제점 <ul style="list-style-type: none"> ◦ (현황) 광역 33개 생활(정)에 응집·침전지 222지를 운영 중이며, 정수장별 필요에 따라 살수장치, 파동장치, 스키머 등 설치 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">스컴 파괴</th> <th colspan="2">스컴 포집</th> </tr> <tr> <th>살수장치</th> <th>볼파동</th> <th>공기파동</th> <th>월류식 스키머</th> <th>자흡식 스키머</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (문제점) 스컴파괴시 파괴된 미세스컴 유출로 여과지 부하 가중, 다량의 스컴 발생시 기존기술 효과 미흡, 침전지의 경우 효과적인 스컴 포집·제거 기술 부재 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기술개발 내용 <ul style="list-style-type: none"> ◦ (주요내용) 기존 기술을 고도화하여 스컴 파괴·제거 효과를 향상시킬수 있는 장치 개발, 넓은 면적 다량의 스컴을 효과적으로 파괴 또는 포집·제거할 수 있는 신기술 개발 ◦ (요구수준) 침전지의 경우 부상스컴 포집 및 포집된 스컴 배출 <ul style="list-style-type: none"> - (스컴파괴) 기존 기술(살수,파동) 대비 파괴효과 우수 - (스컴포집·제거) 넓은면적 및 다량의 스컴 포집, 배출수량 최소화, 응집·침전지 수위변동에 유연성 확보 - (기타) 장치 내구성 및 유지보수 편리성 확보 	스컴 파괴			스컴 포집		살수장치	볼파동	공기파동	월류식 스키머	자흡식 스키머					
스컴 파괴			스컴 포집													
살수장치	볼파동	공기파동	월류식 스키머	자흡식 스키머												
																

- (기술효과) 계절적(고탁도) 다량의 스컴 발생시 효과적으로 스컴 파괴 또는 포집·제거로 안정적 정수처리공정 운영 및 위생강화
- (사업전망) 효과 입증시 광역 및 공업 38개 정수장에 적용 가능하며, 지자체 정수장 및 하수도 사업장에 확대 도입 가능

□ 신기술 예시

- (자율이동식 스키머) 위치기반 기술(비콘+블루투스) 등을 활용하여 자율이동하며 부상 스컴 제거
- (수집기일체형 스키머) 수중대차 및 체인플라이트 슬러지수집기에 스키머 포집판을 설치하여 부상 스컴 포집·제거

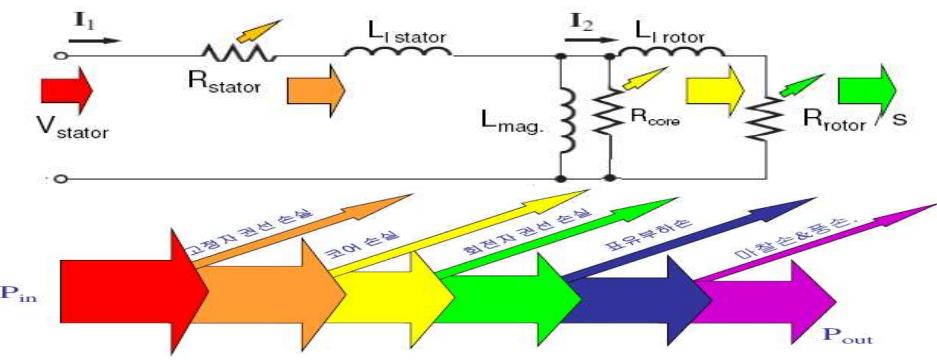


72 정수처리공정 소독능 및 소독부산물 실시간 평가 시스템

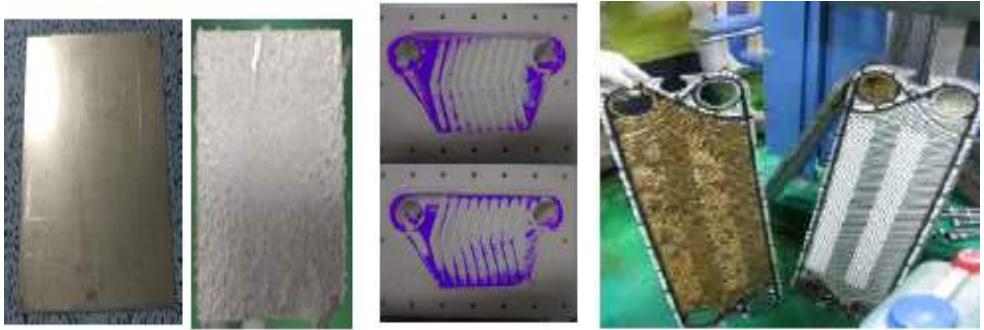
관련 4차산업	IoT / Mobile / Big-Data / Cloud / 기타(실시간 센싱, 시뮬레이터)
개발목표	실시간 유기물질 측정이 가능한 온라인 스마트센서와 US EPA의 WTP 모델을 활용하여 정수처리공정 내 소독능 및 소독부산물을 실시간 모니터링하고 평가 할 수 있는 솔루션 개발
기술개발 필요성	<input type="checkbox"/> 변화하는 수질 환경과 증가하는 정수처리공정 운영 불확실성에 탄력적으로 대응하고, 안전한 수돗물 생산 및 공급을 위한 정수 처리공정 의사결정 기술개발 필요
필요기술 내용	<input type="checkbox"/> 기술개발 구성 <ul style="list-style-type: none"> ○ 정수처리공정 내 실시간 유기물질 측정을 위한 무시약식, 광학식, 온라인 스마트센서 <ul style="list-style-type: none"> - (측정항목) TOC, DOC, UV254, 전도도, 탁도, 수온 ○ US EPA 모델 기반 소독능 및 소독부산물 실시간 평가 시스템 <ul style="list-style-type: none"> - 소독부산물, 잔류 소독제 농도 등 30여 가지 물질의 시뮬레이션을 위한 정수처리 모델 (US EPA WTP 1.2) 적용 - 국내 정수처리공정 특성을 고려한 US EPA 모델 매개변수 보정 - 인공지능 기반 소독부산물 발생 가능성 예측 및 경보 - SCADA 시스템과 연계하여 온라인 시뮬레이션 및 공정진단 - (분석주기) 30분에 1회씩 소독능 및 소독부산물 자동 평가 - (정확도) 소독능 및 소독부산물 시뮬레이션 평균 오차율 25% 이내 *오차율=(예측값-실측값)/실측값, 30개 이상 데이터 평균(TTHM, HAA5 기준) - (운영 안정성) 운영시스템은 최소 30일 이상 무중단 연속 운영 <p style="text-align: center;">온라인 스마트센서 및 US EPA 모델 기반 정수처리공정 소독능 및 소독부산물 실시간 평가 시스템</p> <pre> graph LR A[정수처리공정 • 칙수정, 혼화물집공정, 정수지 등 공정 내 온라인 스마트센서 설치] --> B[스마트센서 • TOC, DOC, UV254 • EC, 탁도, 수온 실시간 측정] B --> C[네트워크 (기종)] C --> D[PLC (기종) • 온라인 유기물 측정자료 • 약품주입량 (기준) • 유량, pH, 일칼리도 (기준)] D --> E[분석용 워크스테이션 • 수질감시 • 소독부산물 농도 분석 • 소독능 평가 • 알람 (이메일, 카카오톡) • 데이터베이스] </pre>
	<input type="checkbox"/> 기술개발 효과 <ul style="list-style-type: none"> ○ 수질 환경 변화에 따른 정수처리시설의 탄력적 대응 ○ 보다 안전하고 신뢰도 높은 먹는 물 공급 기반 제공 ○ 해당 기술과 유사기술이 거의 없어, 세계시장 진출 가능성 높음

73	'2차원 유동 해석' 기술 기반의 배관 유동 해석 소프트웨어 개발
관련 4차산업	Big-Data
개발목표	2차원 방식 기반의 배관 유동 해석 소프트웨어 개발
기술개발 필요성	기존 해석방법 대비 정확성을 높이고 기존에 모의할 수 없었던 유동의 물리량(속도분포, 유량분포, 농도 분포)을 제공하는 새로운 방식의 유동 해석 기술이 필요
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 현황 및 문제점</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 관망 유동 해석 방식은 빠른 해석의 장점이 있으나, 해석의 결과가 부정확하여 정확성과 안전성을 요구하는 산업 분야에 활용이 제한적이었음 ○ 기존 1차원 방식보다 높은 정확성을 가진 2차원 방식의 배관 유동 해석 소프트웨어는 상용화가 되지 않았음 <p><input type="checkbox"/> 문제해결 필요사항</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 주요 내용 및 요구수준 <ul style="list-style-type: none"> - 비전문 사용자가 최소한의 교육이수로 목표하는 배관 체계에 대한 유동 해석을 할 수 있도록 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 기반의 윈도우 상용 소프트웨어 개발 - 배관 및 유체의 특성치를 드래그-앤-드랍 등 GUI 기반의 직관적인 작업 방식으로 입력이 가능하게 하여 사용자 편의성 향상 - 소프트웨어 품질인증인 GS시험·인증 1등급 수준을 개발목표로 함 (소프트웨어 진흥법 제20조) ○ 타 기술로의 응용 및 확장(활용)성에 대한 의견 <ul style="list-style-type: none"> - 수도분야 외 에너지, 중공업, 항공 등 다양한 산업 분야에 적용 가능 ○ K-water 업무 적용 가능 분야 <ul style="list-style-type: none"> - 상수관망 설계시 압력, 유량 등의 평가에 활용 - 상수관망 운영시 수리구조물(밸브, 펌프 등)의 조작에 따른 배관 유동 해석으로 사고예방 및 효율적인 배관 운영 계획 수립 가능 ○ 기술개발로 예상되는 정성·정량 효과 <ul style="list-style-type: none"> - 수충격에 의한 누수 및 파열을 최소화할 수 있는 체계적인 상수도 관리/운영 체계 도입 가능

74 | 빅데이터와 전류분석 기술을 융합한 펌프모터 진단시스템 개발

관련 4차산업	IoT / Big-Data																
개발목표	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 빅데이터 기술 활용, 펌프모터 기계적 고장 판정기준 수립 및 진단 <input type="checkbox"/> 펌프 모터의 정확한 운전효율 산출을 통한 에너지 진단 																
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 정수장 무인화에는 펌프모터의 예지보전시스템 구축이 필수지만 베어링 고장 등과 같은 기계적 고장 판정기준이 없으면, 진단 정확도 제고를 위해 빅데이터 기술과 전류분석 기술의 융합 필요 <input type="checkbox"/> 펌프 효율산출 식에서 펌프 입력이 바로 모터 출력이므로, 가동 중인 펌프모터의 출력을 정확히 산출하는 장비가 필요함 																
	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기술개발 필요사항 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">구분</th><th colspan="2">기술개발 주요 내용</th><th style="text-align: right;">요구 기술수준</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">①</td><td rowspan="2">펌프모터 예지보전시스템</td><td>회전자 상태진단</td><td style="text-align: right;">95%</td></tr> <tr><td>기계적 결합 상태진단</td><td style="text-align: right;">90%</td></tr> <tr> <td rowspan="2">②</td><td rowspan="2">빅데이터 기술 적용</td><td>기계적 고장 판정기준 확립</td><td style="text-align: right;">90%</td></tr> <tr><td>모터효율 산출</td><td style="text-align: right;">90%</td></tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ 펌프모터 고장 예지보전 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 빅데이터와 전류분석기술 융합으로 전원상태, 모터상태, 기계적 상태를 동시에 진단 	구분	기술개발 주요 내용		요구 기술수준	①	펌프모터 예지보전시스템	회전자 상태진단	95%	기계적 결합 상태진단	90%	②	빅데이터 기술 적용	기계적 고장 판정기준 확립	90%	모터효율 산출	90%
구분	기술개발 주요 내용		요구 기술수준														
①	펌프모터 예지보전시스템	회전자 상태진단	95%														
		기계적 결합 상태진단	90%														
②	빅데이터 기술 적용	기계적 고장 판정기준 확립	90%														
		모터효율 산출	90%														
필요기술 내용	 <ul style="list-style-type: none"> ○ 펌프모터 운전 효율 산출 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - Air-gap Torque에 의해 모터출력을 신출하여 펌프모터 효율 산출  <p>The diagram illustrates the power flow and energy losses in a three-phase induction motor. It shows the input power P_{in} entering the stator through three phases. The stator has resistance R_{stator} and leakage inductance $L_{1stator}$. The rotor has resistance R_{rotor} and leakage inductance L_{1rotor}. The magnetic core loss is represented by $L_{mag.}$ and R_{core}. The output power P_{out} is the net power available at the shaft. The diagram also indicates various torque components: air-gap torque, magnetic torque, and friction torque.</p>																

75 중대형관(600~1,000mm) 상수도 노후관 내부 표면처리 장치 개발	
관련 4차산업	IoT
개발목표	중대구경 상수도관 내부를 최적의 상태로 유지 및 정비할 수 있는 표면처리 장치 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 대구경(1,200mm)이상의 노후 상수도관은 관경이 커서 장비의 진출입이 가능하여 다양한 기술이 개발되어 사용 중이나, <input type="checkbox"/> 중대구경(600mm~1,000mm)의 상수도관은 관경이 작고 관 내부가 협소하여 장비투입이 어려워 중대구경 상수도관 내부를 최적의 상태로 유지 및 정비할 수 있는 표면처리 장치 개발이 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기술개발 주요 내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 열화되어 있는 중대구경(600mm~1,000mm) 상수도 관 내부를 특수 다이아몬드 텁을 이용한 회전체를 개발하여 SSPC-SP10 정도의 표면처리와 표면조도 50μm 이상으로 처리할 수 있는 장치 개발 <input type="checkbox"/> 타 기술로의 응용 및 확장(활용)성 <ul style="list-style-type: none"> ○ 중대구경 파이프의 내부 표면처리 기술은 상수도관 유지관리에 필수적이며 지속적으로 관리가 필요한 기술 중 하나로, 상수도 관 세척 및 간생에 응용 및 활용에 용이함 <input type="checkbox"/> K-water 업무 적용 가능 분야 <ul style="list-style-type: none"> ○ K-water 광역상수도 및 위탁 지자체에서 관리하고 있는 중대구경 송·배수관에 적용이 가능하며, 향후 상수도관 유지관리에 필수적으로 적용이 되어야 하는 기술임

76 판형 열교환기 기술 개발 [기술명 수정]	
관련 4차산업	해당없음
개발목표	열교환 성능저하율 감소를 통한 안정적인 냉난방에너지 공급
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 하천수에 의한 열교환 판 부식 및 스케일 부착으로 인해 열교환 효율 저하 및 세정 주기의 단축 등 문제 발생 <input type="checkbox"/> 또한 열교환기 세척에 따른 원수의 오염우려가 존재하기 때문에 친환경적인 세정기술 및 세정액 개발이 요구됨
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 열교환기 열교환 성능저하율 감소 기술 <ul style="list-style-type: none"> ○ 부식 및 스케일 발생을 저감 열교환 판 제작기술 ○ 열교환 성능저하율 5% 이하, 오버홀 주기 6개월 이상 <input type="checkbox"/> 열교환 세정기술 <ul style="list-style-type: none"> ○ 원수오염 차단을 위한 친환경 세정액 제조기술 개발 

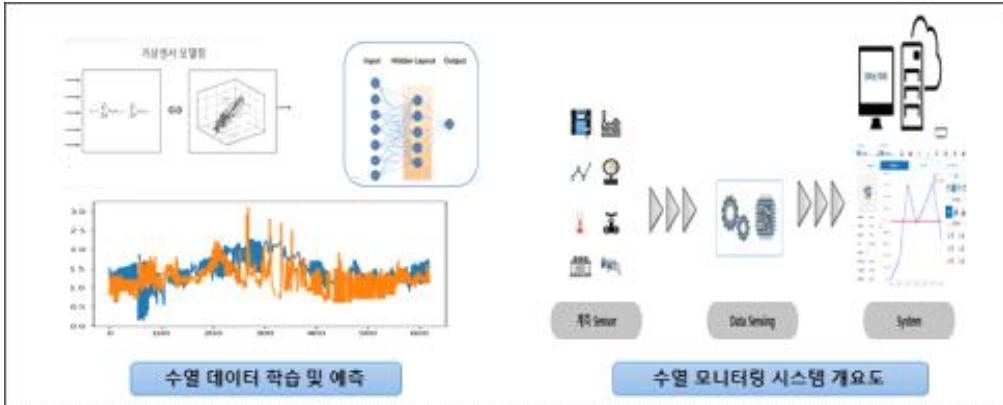
77 수상 태양광 계류장치 안정화 향상 기술

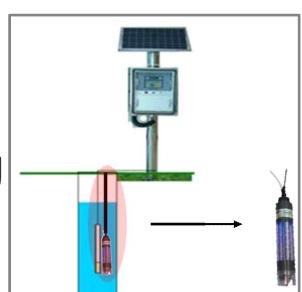
관련 4차산업	해당없음
개발목표	경제성과 안정성을 겸비한 수상 태양광 계류장치 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 수상 태양광사업 경제성 제고 및 활성화를 위하여 기반기술 확보가 필요하며, <input type="checkbox"/> 육상 태양광과는 달리 수상 태양광은 계류장치의 성능이 경제성 및 확대성에 영향이 매우 크므로, <input type="checkbox"/> 저렴하면서 안정성을 향상시킬 수 있는 계류장치 개발이 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 수상 태양광 계류장치 안정화 향상 기술 <ul style="list-style-type: none"> ○ 우리나라 댐, 강 여전에 최적화된 계류장치 ○ 기존 계류장치 대비 제조원가를 절감하여, 경제성을 향상시킨 기술 ○ 기존 계류장치 대비 태풍, 홍수 등 자연재해에 대한 태양광 설비의 안정성을 향상시킬 수 있는 기술

78 | 3D 공간정보 복합분석 기술

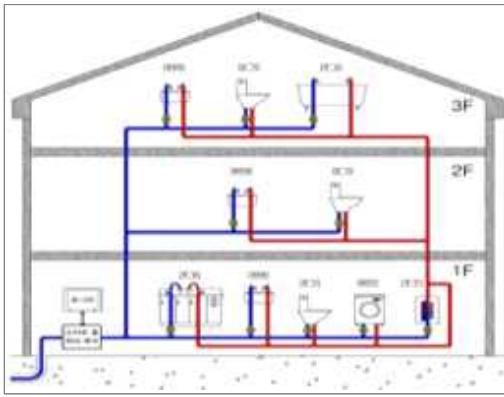
관련 4차산업	Mobile
개발목표	대규모 택지 현장 지반조사 정보 관리 및 복합 분석기술 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 단지사업은 특성상 넓은 면적을 대상으로 하기 때문에 넓은 간격의 시추조사가 이루어질 수밖에 없어, <input type="checkbox"/> 실제 지형특성을 반영하지 못하고 설계가 진행되어 추후 설계변경이 빈번히 발생할 뿐만 아니라 설계치와 전혀 다른 결과를 자주 보여, <input type="checkbox"/> 공간적인 정보를 얻을 수 있는 물리탐사 방법과 정량적인 정보를 얻을 수 있는 현장조사 방법을 연계할 수 있는 기술 개발이 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 광역지층에 대한 정성적 3D공간정보 탐사 기술 <input type="checkbox"/> 현장조사 및 탐사결과의 복합분석기술

79 수열에너지 모니터링 및 최적제어 시스템 개발

관련 4차산업	Big-Data
개발목표	수열에너지 계측 데이터 기반 통합 모니터링 시스템 개발
기술개발 필요성	수열시스템 성능 향상을 위해서는 계측 데이터(수온, 유량, 온도차 등)를 토대로 변동하는 건물 열부하에 따라 최적 제어 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 수열 데이터 통합 모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 수열에너지 시스템을 구성하는 다양한 계측기기(수온, 유량, 압력 등)의 실시간 모니터링 및 데이터 통합 관리 모듈 ◦ 취수시스템과 연계하여 열교환기 오염도 진단 <input type="checkbox"/> 빅데이터 분석을 통한 예측 모델 설계 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 계측기기를 통해 얻어진 데이터를 기반으로 학습모델(Learning Model)을 이용해 예측 모델을 설정하고 측정 데이터를 기반으로 가상값을 추정 <input type="checkbox"/> 수열 통합 모니터링 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 건물 열 부하에 맞게 수열시스템 유량 자동제어 및 에너지 관리 등
 <p>수열 데이터 학습 및 예측</p> <p>수열 모니터링 시스템 개요도</p>	

80 지하수 실시간 질산성질소 측정 체계 개발	
관련 4차산업	IoT / Big-Data
개발목표	실시간 질산성질소 농도 측정 센서 개발로 최적 오염 대처
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 질산성질소는 축산·생활·산업폐수, 비료 등의 관리부실, 오남용으로 인해 농축되며, 청색증, 발암 등 인체 건강에 위해를 일으킬 수 있음. 또한 측정치는 수질오염 및 부영양화의 지표로 활용되며 질산성질소로 오염된 물은 화학적특성으로 인해 자연적 회복이 힘들고, 정화에 많은 시간과 비용이 요구되므로 효율적인 관리를 위해 기본적인 감시대책이 필요 <input type="checkbox"/> 국가지하수측정소는 전국 주요 지점에 설치되어 실시간 수위·수질 측정하고 있으나 질산성질소 항목은 2회/년 수질분석 시행 중 <input type="checkbox"/> 주요 지점 중 농·축산 지역에 질산성질소 오염발생시 신속 대처를 위하여 실시간 측정 가능한 센서 개발 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 기술개발 주요 내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 관정 내 설치 가능토록 설계 ○ 질산성질소 농도 측정기능 필요 ○ 기존 센서 전송체계와 연계 가능토록 설계 <input type="checkbox"/> 타기술로의 응용 및 확장 가능성 <ul style="list-style-type: none"> ○ 지표수 연계 오염인지 가능 ○ Big-data 활용 오염원, 오염경로 분석기술 개발 가능 <input type="checkbox"/> 기술개발로 예상되는 효과 <ul style="list-style-type: none"> ○ 질산성질소 실시간 모니터링으로 오염발생 즉각 인지 및 신속 대처로 인체 피해 예방 및 정화비용 절감 ○ 지표수-지하수 연계 오염원 예방 및 오염경로 분석 가능 <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  <p><개발 모형도></p> </div>

81 스마트 워터케어 시스템

관련 4차산업	IoT / Big-Data												
개발목표	스마트시티 각 세대내 용도별 물 사용량 측정												
기술개발 필요성	스마트시티 각 세대내 용도별 물 사용량 측정을 통한 물 공급 계획 등 수립 필요												
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 스마트 워터케어 시스템</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 각 가정에 용도별 물 사용량 측정을 위한 센서 개발 및 설치 ○ 인공지능 활용 실시간 데이터 수집 및 분석, 검증으로 딥러닝 기반 AI 기술 적용, 인공지능 패턴분석으로 사용량 예측, 정보제공 <ol style="list-style-type: none"> ① 세대별 수돗물을 설비별, 용도별로 측정 ② 최소유량 사용시간 대 누수분석 및 탐지 ③ 수질(탁도, TDS) 상태변화 측정, 이상발생시 경고 및 수돗물 공급 자동차단 등 <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>수질측정 탁도계, TDS계</th> <th>수량측정 초음파 유량계</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- 탁도계: 산란광 방식 실시간 TDS 측정기 (수중 이온농도 측정)</td> <td>- 규격: Connettor G1/4 - 측정범위: 0~16kg/cal($\pm 1\%FS$) - 설치위치: - 개소: 1/세대</td> </tr> <tr> <td>구내배관 설치</td> <td>전송장치</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 45%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>압력측정 압력계, 수온계</th> <th>인공지능 IoT 워터케어 엣지모듈</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- 압력계: 다이아프롬식 15A, 20A - 수온계</td> <td>- 데이터분석을 위한 HW - CPU 1.5GHz Quad Cortex - 8G RAM - 네트워크 기반</td> </tr> <tr> <td>구내배관 설치 개조장치</td> <td>전송장치</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	수질측정 탁도계, TDS계	수량측정 초음파 유량계	- 탁도계: 산란광 방식 실시간 TDS 측정기 (수중 이온농도 측정)	- 규격: Connettor G1/4 - 측정범위: 0~16kg/cal($\pm 1\%FS$) - 설치위치: - 개소: 1/세대	구내배관 설치	전송장치	압력측정 압력계, 수온계	인공지능 IoT 워터케어 엣지모듈	- 압력계: 다이아프롬식 15A, 20A - 수온계	- 데이터분석을 위한 HW - CPU 1.5GHz Quad Cortex - 8G RAM - 네트워크 기반	구내배관 설치 개조장치	전송장치
수질측정 탁도계, TDS계	수량측정 초음파 유량계												
- 탁도계: 산란광 방식 실시간 TDS 측정기 (수중 이온농도 측정)	- 규격: Connettor G1/4 - 측정범위: 0~16kg/cal($\pm 1\%FS$) - 설치위치: - 개소: 1/세대												
구내배관 설치	전송장치												
압력측정 압력계, 수온계	인공지능 IoT 워터케어 엣지모듈												
- 압력계: 다이아프롬식 15A, 20A - 수온계	- 데이터분석을 위한 HW - CPU 1.5GHz Quad Cortex - 8G RAM - 네트워크 기반												
구내배관 설치 개조장치	전송장치												

82 허니컴형 대기용 활성탄 및 장치 개발

관련 4차산업	해당없음
개발목표	허니컴형 대기용 활성탄 및 장치 개발을 통한 활성탄 재생효율 증대
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 환경에너지센터는 활성탄 저온재생 신기술을 활용한 시화/반월 산업단지 사업장의 폐활성탄을 수거, 재생후 저렴한 가격으로 재 공급하여 대기 환경개선을 통한 지역주민 삶의 질을 향상하기 위한 사업을 추진중으로, <input type="checkbox"/> 사업장별 발생되는 대기오염물질의 성분과 발생량이 불규칙한 운영에 유연한 대응을 위해 흡·탈착(재생)이 용이하고, 장기간 사용할 수 있으며, 전 사업장에 적용이 가능한 「허니컴 구조(별집형) 대기용 활성탄」 개발 필요
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 현황 및 문제점 <ul style="list-style-type: none"> ○ 현재 사용중인 활성탄은 석탄계 입상활성탄(4~5mm, 외산)으로 카트리지에 충진하여 사업장의 오염물질을 흡착하고 재생하는 설비를 도입하여 운영 중 ○ 산단 내 사업장에서는 다양한 공정과 복합된 물질사용 및 제조 등으로 배출되는 오염물질과 수량 예측이 어려운 실정으로, 다양한 오염물질을 흡착하고 재생할 수 있는 흡착제 사용이 요구됨 ○ 활성탄의 특성상 장기간 흡·탈착을 반복하는 경우 재생효율이 저하되고 분진 발생 등 유지관리가 어려워 고온재생(소실율 과다) 또는 신규 활성탄으로 교체하는 등의 운영비 상승요인 존재 ○ 발화점이 낮은 물질을 과다 사용하는 사업장에서는 허니컴 구조(별집형) 활성탄 적용시 차압이 적고 마찰이 없어 발화 위험을 줄일 수 있음 <input type="checkbox"/> 필요기술 <ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 석탄계 입상활성탄 대비 높은 탈착률(재생) 확보할 수 있는 허니컴 구조(별집형)의 대기용 활성탄 개발 ○ 허니컴 구조 활성탄을 재생할 수 있는 카트리지 개발 ○ 허니컴 구조의 활성탄이 적용 가능한 흡착탑 개발

83 비상대용이 가능한 무중단 용수공급형 탄소중립 수배전반

관련 4차산업	IoT / Big-Data
개발목표	탄소중립 체계 및 사고 예방형 수배전반 개발
기술개발 필요성	2030 광역정수장 탄소중립 목표 달성을 위한 전 부하 최적 에너지 관리가 요구됨에 따라, 사업장 내 에너지를 100% 관리할 수 있는 탄소중립형 수배전반 필요
필요기술 내용	<p>□ 현황</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (국정과제) 국민의 안전과 생명을 지키는 안심사회(전략과제 ③) ◦ (환경부) 국민 물안전 및 물관리 탄소중립 추진(21년 업무보고) ◦ (K-water) 2030 全 광역정수장(43개소) 탄소중립 달성(新경영전략) <p>□ 문제점</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (에너지 총량관리 불가) 탄소중립을 위해 전 부하의 에너지 최적 관리가 필수적이나, 전력 감시장치는 사용량의 95%인 펌프에 집중 <ul style="list-style-type: none"> * 일반부하(저압설비)는 비용이 과다소요(수량 多)되어 未 설치 하는 실정→전력감시 불가 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p><펌프모터(기동반) 전력감시장치></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><일반부하(밸브 등) 전력 미감시></p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (용수공급 불가) 펌프모터 대비 비상발전기 용량 부족*으로 정전 시 비상발전기를 통한 펌프 기동 불가 및 단수 발생 우려 <ul style="list-style-type: none"> * (예시) 펌프모터 100kW 1대 가동 시 → 비상발전기 500kW 용량 필요 (기동전류 5배) ◦ (사고위험 상존) ALTS* 고장시 바이패스 케이블 연결(인력) 작업 중 특/고압 감전사고 및 용수공급 중단 우려 (연결작업 약 2시간 소요) <ul style="list-style-type: none"> * ALTS(Auto Load Transfer Switch) : 주전원 정전 시 예비전원으로 자동 절환하는 장치 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><ALTS 바이패스 연결 모식도></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><바이패스 케이블 설치전경></p> </div> </div>

요구사항(개선방안)

- “탄소중립 체계” 구축이 가능한 수배전반 개발
 - 개별 설치가 필요한 전력감시장치를 1대로 통합^{*}하여 다수의 전력을 일괄 감시할 수 있는 수배전반 개발 (全 부하(100%) 전력관리 실현)



“스마트 에너지관리시스템(EMS) 연계하여 실시간 설비 최적제어 가능”



- “무중단 용수공급” 기능을 구비한 수배전반 개발
 - 정전 및 내부 전력계통 사고시 비상발전기를 활용하여 펌프모터를 기동할 수 있도록 콘돌퍼 기동방법 적용 (기동용량 및 예산절감)
 - * (현재) 리액터 기동(펌프 100kW - 발전기 500kW) → (가선) 콘돌퍼 기동(펌프 100kW - 발전기 300kW)



- “비상 대응” 기능을 구비한 수배전반 개발
 - ALTS 및 LBS반 内 스위치 설치를 통한 바이패스 케이블의 기계적 투입으로 복구시간 단축(2시간→5분) 및 감전 등 인명사고 예방



84 재생E 연계형 에너지저장시스템(ESS) 펌프시스템

관련 4차산업	해당없음		
개발목표	태양광 및 ESS를 활용한 고압 펌프모터 가동시스템 개발		
기술개발 필요성	광역정수장 탄소중립의 일환으로 용수공급 안정성 도모		
	<p><input type="checkbox"/> 현 황</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (산업부) 2040 총 발전량의 30% 수준으로 분산전원(ESS 등) 확대 <ul style="list-style-type: none"> * 제3차 에너지기본계획('19.06), 제9차 전력수급기본계획('20.12) ◦ (환경부) 국민 물안전 및 물관리 탄소중립 추진('21년 업무보고) ◦ (K-water) 2030 全 광역정수장(43개소) 탄소중립 달성(新경영전략) <ul style="list-style-type: none"> * 정수장 탄소중립 대상 부하에 '정수처리시설'만 포함 (송수펌프 제외) <p><input type="checkbox"/> 문 제 점</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 現 K-water 광역(정) 탄소중립 목표는 전체 전력사용량의 95%를 차지하는 공급시설(펌프) 제외, 정수처리시설만을 대상으로 설정 ⇒ 전력사용량이 큰 공급시설(펌프)은 신재생E(태양광) 개발면적 한계 등 대용량 탄소중립 기술의 부재로 탄소중립 대상 부하에 포함하지 못하는 실정임 <p><input type="checkbox"/> 개선방안</p>		
필요기술 내용	<p>에너지저장시스템(ESS)를 통한 탄소중립(공급시설 포함) 100% 달성</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 에너지저장시스템(ESS)이 탄소(온실가스) 감축 수단으로 국제표준(IEC)에 인정받을 예정* <ul style="list-style-type: none"> * 국가기술표준(산업부 소속)에서 국제표준(IEC) 제정 진행 中(IEC TR 62933-4-200, '21년 말 제정 예정) <p>【 ESS 주요 사용용도 】</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <p>비상전원 공급용</p> </td> <td style="width: 50%;"> <p>피크전력 저감*용</p> </td> </tr> </table> <p>* 전력수요가 적어 전기가 남는 새벽 시간대에 ESS를 충전하고, 전력 수요가 많은 피크시간대에 ESS를 방전하여 국가 화력발전량 저감(탄소 ↓)</p>	<p>비상전원 공급용</p>	<p>피크전력 저감*용</p>
<p>비상전원 공급용</p>	<p>피크전력 저감*용</p>		

【 ESS 국제표준(IEC) 제정 추진경위 】

- '12 : IEC ESS 시스템 국제표준화 기술위원회 설립(24개국)
- '13 : 한국기술대학교 노대석 교수 IEC/TC120 WG4* 의장 수임
 - * WG1(용어), WG2(시험), WG3(설치), WG4(환경), WG5(안전)
- '19 : 국제표준 기술보고서(TR*) 예비단계(PWI) 등록
 - * ESS를 활용한 온실가스 감축량 산정 등(IEC TR 62933-4-200)
- '21 : 국제표준(IEC) 최종 승인 검토단계(FDTR)

- 정전 대비 비상전원 확보 및 전력비 절감을 위해 광역정수장 내 ESS 시스템 확대구축 예정(~23년까지 14개소(7.7MW), 수도관리처)

□ 요구사항

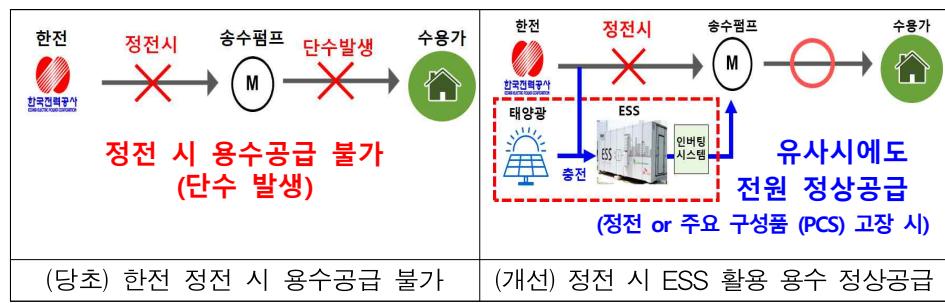
- “재생E(소내소비용 태양광) 연계형 ESS 펌핑시스템” 개발
 - 주간에는 소내 소비용 태양광, 야간에는 한전 전기를 활용하여 ESS 충전 후 피크시간에 펌프(고압 포함)를 가동하는 시스템 개발

【 ESS 충/방전 개념도 】



- 정전 및 ESS 주요 구성품(PCS, 전력변환장치) 고장시에도 배터리에 저장된 전력을 활용하여 펌프를 가동할 수 있는 인버팅 시스템 개발

【 재생E 연계형 ESS 펌핑시스템 개념도 】



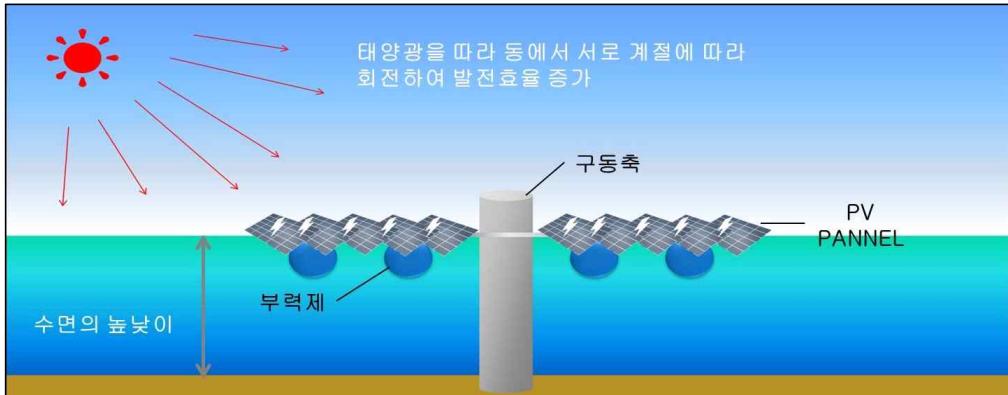
85 수상태양광 부력체 자세 제어 기술 개발

관련 4차산업	IoT / AI / Big-Data / 기타(에너지 전환)
개발목표	수상태양광 하이브리드 계류시스템 개발 (계류 및 자세 제어)
기술개발 필요성	기존 수상태양광 계류시스템은 수위에 따라 오르내리는 개념이나, 전동 계류장치를 이용한 하이브리드 계류시스템은 수위에 따른 상승/하강 및 부력체 좌/우 회전이 가능하여 발전효율 증대 기여
필요기술 내용	<p>□ 현황 및 문제점</p> <ul style="list-style-type: none"> 기존 수상태양광 계류장치는 콘크리트 블록을 수중에 투하하여, 구조체를 정남향으로 향하도록 고정하는 방식으로 시공 이후 구조체의 조향이 매우 어려운 여건임 <p>□ 문제해결 필요사항</p> <ul style="list-style-type: none"> 구조체 주요부위에 전동기를 시설하여 로프 길이 조절을 통해 구조체가 자동회전(정방향)이 가능하게 하여 태양광 광전변환효율을 증대 <ul style="list-style-type: none"> 태양광 추적기를 이용하여 태양을 정면으로 볼 수 있도록 자동시스템 구축 * 수상태양광 개발은 전세계적으로 확대 일로에 있으며, 구조체 조향으로 인한 발전량 증대로 발전수익 증대 기대 <ul style="list-style-type: none"> * 추적식 육상태양광의 경우 고정식대비 30~40% 효율증대 효과 있음

※ 유사사례

1. 회전식 수상태양광

- 구동축을 중심으로 태양광 모듈 회전기능 구현



2. 탄성로프 수상태양광

- 수면위 돌출 로프의 장력을 이용하여 구조체 자세 조정



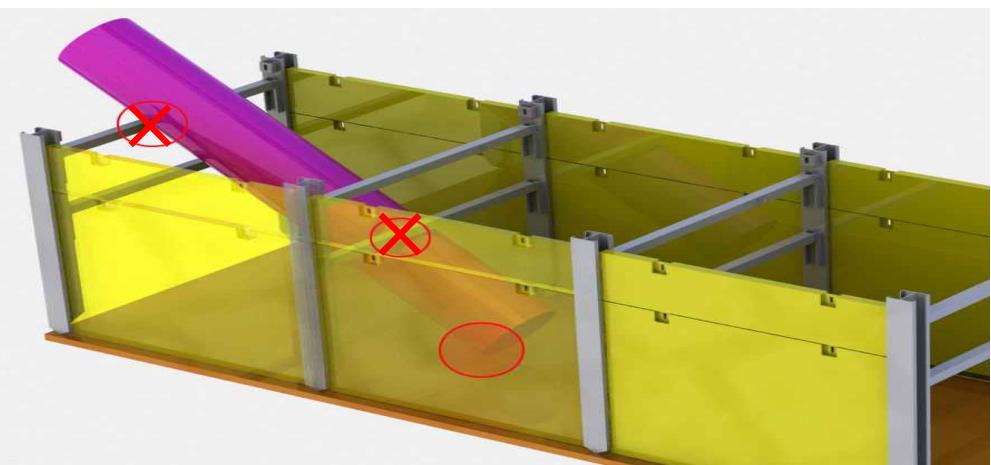
86 폐기물 스캐너 기술

관련 4차산업	AI / Mobile
개발목표	개발부지에 매립되어 있는 폐기물의 양, 성상을 알 수 있는 인공지능 AI 폐기물 스캐너 개발
기술개발 필요성	인공지능 로봇(스캐너)으로 개발 대상 부지 하부에 매립되어 있는 폐기물의 양과 성상을 파악하여 신속한 부지조성 제반여건 확보
필요기술 내용	<p><input type="checkbox"/> 현황 및 문제점</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (현황) K-water 대규모 단지조성 공사시 공유수면을 매립하여 개발하는 경우가 많은데 공유수면 특성상 토지 소유자가 없어 과거부터 불법적으로 폐기물을 무단 배출하는 사례 다수 발생 ○ (문제점) 단지조성 공사 전 폐기물 현황조사 용역을 시행하여 폐기물의 수량과 성상을 파악하기도 하지만 실착공시 설계와 현장여건상 폐기물의 양과 성상이 달라 폐기물 처리에 많은 시간과 비용이 소요되고 있는 실정임 <p><input type="checkbox"/> 문제해결 필요사항</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 주요 내용 및 요구수준(세부기준) <ul style="list-style-type: none"> - 이동식장치 하부에 폐기물을 확인할 수 있는 초음파 스캐너 등 의 장비를 부착하여 개발부지 하부의 매립폐기물의 성상 및 수량을 파악할 수 있는 기술의 개발이 필요 <ul style="list-style-type: none"> ex) 수중에서 사용하는 어군탐지기와 비슷한 기술개발 ○ 타 기술로의 응용 및 확장(활용)성에 대한 의견 <ul style="list-style-type: none"> - 대규모 단지조성 공사뿐 아니라 산업전반에 적용이 가능하고 정부정책과 더불어 그린뉴딜을 실현하고 국토의 자연보전정책에도 기여할 수 있다고 판단됨 ○ 중소기업의 기술개발 난이도 및 사업성(전망) <ul style="list-style-type: none"> - 기술개발 난이도는 “상”정도로 파악되며 산업전반에 활용 가능

87 수도시설물 위치탐사 및 Mapping 기술개발

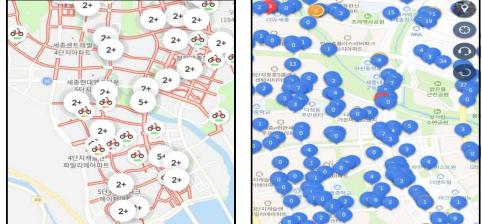
관련 4차산업	IoT / Mobile	
개발목표	모바일을 통한 수도시설물 GIS 기반 위치 및 시설물 정보 관리	
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> (현황) 수도미터 및 벨브류 등 수도시설물은 육안으로 직접조사를 실시하고, 수치지형도를 활용한 지거측량을 실시하여 위치정보를 파악하고 있으나, 시간이 많이 소요되며 지거측량으로 정확도가 떨어짐 <ul style="list-style-type: none"> ○ GIS를 구축하는 경우 정확한 측량을 통해 수도시설물 위치정보를 확보하나, 시설관리의 필요성 대비 투자비용이 과대한 편임 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>항공측량</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>GPS 측량</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Mobile GIS</p> </div> </div>	
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 수도시설물(수도미터 및 벨브류 등)의 정확한 위치측량 및 정보관리가 가능토록 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ (정확도) GPS 좌표값(X, Y, Z)이 항공측량값 등 실제 대비 10cm 이내 - VRS 등 고정밀 측량장비(K-water 보유, 고가·고중량)와 비교 측정 ○ (통신성) Bluetooth/WIFI 통신과 Serial통신 등 지원 ○ (편리성) 조작이 간편하고 신속한 측량이 가능토록 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 1인 1일 200개 이상의 수도시설물 측량이 가능해야 함 <input type="checkbox"/> 수도시설물 조사와 관망도 전산화(Mapping) 연계할 수 있는 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ Mobile GIS 조사 및 측량과 Water-Way(DB, 관망도 작성)과 연계할 수 있도록 기능 및 프로그램 등 구현 	

88 | 버팀보 무간섭 가시설 개발

관련 4차산업	해당없음
개발목표	버팀보 간섭없이 사용가능한 가시설 개발
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 상수도 관로공사시 가시설은 현장여건에 따라 간이흙막이(조립식, 조절식), H-pile+토류판, Sheet-pile 등을 선택·적용하며, 관부설 작업시 가시설 버팀보(2.5~3.0m간격)와 관 자재(6m)의 간섭 발생 <input type="checkbox"/> 조절식 간이흙막이 공법은 버팀보 위치 조절이 가능하나 최대 터파기 심도 7.5m까지만 적용 가능하며, 나머지 가시설 공법은 버팀보 조절이 불가하여 관 부설 공사를 위한 버팀보 임시철거로 안전사고 위험에 노출되는 등 공사에 어려움이 큼
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 조절식 간이흙막이 적용 불가한 심도($7.5m \uparrow$)에서도 관 자재(6m) 이동시 버팀보와 간섭되지 않고, 관 부설 및 접합 작업공간 확보가 가능한 가시설 공법 <input type="checkbox"/> 개발 모형도 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div> <p>※ 작업 안전성 및 효율성 증대로 지속적으로 수요가 증가할 것으로 전망</p>

89 | CCTV를 활용한 건설현장 기록영상 제작

관련 4차산업	IoT / Mobile
개발목표	CCTV 제어 및 웹하드 전송 시스템 개발, 영상편집을 통한 기록물 제작
기술개발 필요성	건설현장 실시간 감시를 위한 CCTV 활용 저속촬영 또는 타임랩스 기법을 적용, 주기적인 촬영파일을 전송, 영상편집을 통한 건설현장을 디지털로 기록하고, 홍보자료 등 다양하게 활용
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 건설현장 CCTV 설치 시 최고등급 화소(현재 1200만)로 반영 ○ CCTV가 일정 각도, 시간 주기로 건설현장을 촬영할 수 있는 제어 모듈 필요 ○ 촬영된 사진파일은 웹하드 등 데이터 서버에 지속적으로 축적 될 수 있도록 시스템 구현 ○ 축적된 파일의 자동 영상편집을 통해 주간, 월간, 공사기간 전체 등 동영상 파일 제작할 수 있는 시스템 필요 ○ 공사감독이 스마트폰, PC에서 실시간 현장사진이 확인 가능한 기능 추가 적용

90 수도건설 자재관리를 위한 K-water形 스마트 물류시스템 개발	
관련 4차산업	IoT / Mobile/ Cloud
개발목표	스마트 물류시스템을 통해 수도건설 자재의 생산공장에서 건설 현장 설치까지 품질·현장재고·운송 등을 실시간 관리하여 건설공사 품질 및 예산절감 제고
기술개발 필요성	수도 시설공사는 선형시설의 특성상 공사현장이 산재(분산)되어 입·출고가 확실한 물류창고 수준의 자재관리는 불가한 실정, 이에 자재의 품질확보가 어려우며 잉여자재 발생 등 예산낭비 사례 다수
필요기술 내용	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 감독원이 공장검사한 자재의 정확한 현장 반입(운송과정에서 불량 자재로의 변경 방지) <ul style="list-style-type: none"> ○ 공장검사한 자재에 대해 생산정보와 이력관리가 가능한 RFID or QR code를 부여하고 자재에 부착 <input type="checkbox"/> 수도현장은 원거리 선형사업으로 자재의 현장반입시 분산보관 및 노지 보관이 일반적(공사현장에 물류시스템 수준의 창고 건설은 불가), 이에 자재의 현장 반입·반출 및 실시간 제고관리가 어려움 <ul style="list-style-type: none"> ○ 포털사이트(naver, daum, google 등)의 <현장 자재확인시스템 예시> 지도와 위치기반시스템을 연동하여 자재의 현장 입·출고시 위치를 표시·삭제하고 속성테이블에는 자재의 생산정보 등 이력을 표시  ○ 자재의 현장 입·출고시 RFID or QR code 및 휴대폰을 이용하여 감독·관리자가 실시간으로 정보를 수정할 수 있도록 구축 ○ 총괄 시스템은 전국 공사현장의 실시간 자재 현황을 한눈에 볼 수 있도록 구축하여 사고 등에 따른 긴급자재 수급에 활용하고 자재의 중복 발주 등을 방지하여 잉여자재 최소화로 예산 절감 제고