지 방 자 치 단 체

◉경상북도고시제2015-433호

경북도청이전신도시 유비쿼터스도시건설 사업계획변경 및 실시계획 승인

「유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률」 제13조 및 제14조, 동법 시행령 제18조 및 제19조의 규정에 의거 경북도청이전신도시 유비쿼터스도시건설 사업계획변경 및 실시계획을 승인·공고합니다.

2015년 12월 10일

경상북도지사

Ⅰ. 사업계획 변경승인

1. 사업의 명칭 및 범위 (변경없음)

○ 명 칭 : 경북도청이전신도시 유비쿼터스도시건설사업

○ 위 치 : 경상북도 안동시 풍천면 및 예천군 호명면 일원

○ 면 적 : 10,965,784㎡

2. 사업의 목적 및 기본방향 (변경없음)

(1) 사업의 목적

○ 신도시 공간에 첨단 Smart기술(ICT, 에너지, 환경 등)을 융합하여 신도시 이용자들에게 행정, 교통, 방범 등 다양한 u-서비스 제공

○ 도시운영자, 도시이용자, 행정기관에게 새로운 도시가치를 제공해 주는 미래형 첨단행정도시 건설

(2) 사업의 기본방향

○ 24시간 신도시 안전망 확보 및 건강한 정주환경을 위한 서비스 제공

○ 생태체험과 전통유교 도시를 위한 친환경 첨단 기술 적용

○ ICT기술과 도시기반시설이 융합된 역동적인 첨단 행정중심도시 건설

3. 사업시행자 (변경없음)

○ 사업시행자의 명칭 : 경상북도개발공사

○ 주 소 : 경상북도 경산시 경산로 44길 7

○ 대표자의 성명 : 배 판 덕

4. 사업의 시행기간 (변경)

○ 사업착수일 : 2014. 1. 13. (경북도청이전신도시 U-City사업시행자 지정일)

○ 사업준공일 : 2027. 12. 31. (1단계 사업 : 2017. 12. 31.)

○ 1단계 사업기간 : (기정) 2016. 6. 30 → (변경) 2017. 12. 31

5. 사업의 시행방법 (변경없음)

○ 공영개발, 『유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률』 제3조 및 동법시행령 제6조 개발사업과 병행

6. 연도별 투자계획 및 재원조달계획 (변경)

(1) 연도별 투자계획 (변경)

○ 개략 사업비 : 460억(사업시행자 자체자금 410억, 지방비 보조 50억)

구 분			사업비(백만원)		구성비(%)		비고
			기정	변경	기정	변경	
총 사업비			47,300	45,980	100.00%	100.00%	
유비쿼터스도시 서비스			21,524	18,981	45.51%	41.28%	
유비쿼터스도시 기반시설	정보통신인프라		4,587	6,139	9.70%	13.35%	
	도시통합 운영센터	시스템	13,108	14,375	27.71%	31.27%	
		건축비	5,000	3,338	10.57%	7.26%	
조사설계비 및 감리비			3,081	3,147	6.51%	6.84%	

○ 연차별 투자계획

(단위 : 백만원)

구 분		1단계		2단계		3단계		합계	
		기정	변경	기정	변경	기정	변경	기정	변경
구축비	I. U-서비스	5,803	7,397	10,000	7,219	5,721	4,365	21,524	18,981
	II.정보통신인프라	1,975	3,527	1,529	1,529	1,083	1,083	4,587	6,139
	III.도시통합운영센터	6,822	8,089	3,685	3,685	2,601	2,601	13,108	14,375
	IV.설계·감리비	1,400	1,657	1,027	857	654	633	3,081	3,147
	V.센터건축비	5,000	3,338	-	-	-	-	5,000	3,338
	합 계	21,000	24,008	16,241	13,290	10,059	8,682	47,300	45,980
운영비	I. U-서비스	274	348	600	352	282	201	1,156	901
	II.정보통신인프라	67	70	52	52	38	38	157	160
	III.도시통합운영센터	484	724	234	234	152	152	870	1,110
	IV.운영인력비용	382	380	687	687	742	763	742	763
	합 계	1,207	1,522	1,573	1,325	1,214	1,154	2,925	2,934

※ 운영비 중 운영인력 비용은 단계별 누적 금액이며, 통합플랫폼, 단위서비스 간 기능 중복요소를 최소화하여 개발하고, 적정기능 내역 도출을 통한 예산산정 등 시스템 개발비용 검토

○ 유비쿼터스도시서비스 비용(U-서비스)

전략별	서비스	구축 비용 (단위 : 천원)							
		1단계		2단계		3단계		소 계	
		기정	변경	기정	변경	기정	변경	기정	변경
명품 행정 도시	대민지원포털	-	-	2,709,830	903,230	-	-	2,709,830	903,230
	전자현수막	-	-	-	-	851,730	851,730	851,730	851,730
	소 계			2,709,830	903,230	851,730	851,730	3,561,560	1,754,960
친환경 녹색 도시	대중교통정보제공	453,230	761,697	52,500	52,500	-	-	505,730	814,197
	실시간교통제어	1,670,000	1,802,963	623,400	623,400	-	-	2,293,400	2,426,363
	지능형불법주정차감시	-	-	868,400	868,400	-	-	868,400	868,400
	쓰레기투기감시	-	-	208,000	208,000	24,000	24,000	232,000	232,000
	생태환경모니터링	-	-	1,173,800	883,219	-	-	1,173,800	883,219
	주차장정보제공	-	-	-	-	628,000	-	628,000	-
	소 계	2,123,230	2,564,660	2,926,100	2,635,519	652,000	24,000	5,701,330	5,224,179
첨단 안전 도시	공공지역안전감시	1,938,200	3,055,266	1,372,800	1,372,800	691,200	691,200	4,002,200	5,119,266
	U-스쿨존	-	-	355,800	343,623	100,000	100,000	455,800	443,623
	문화재감시	-	-	204,700	155,200	-	-	204,700	155,200
	복지가구건강모니터링	-	-	174,000	174,000	-	-	174,000	174,000
	스마트건강검진	-	-	1,186,360	859,360	-	-	1,186,360	859,360
	U-헬스파크	-	-	313,000	281,000	-	-	313,000	281,000
	풍수해재난감시	-	-	-	-	232,000	232,000	232,000	232,000
	소 계	1,938,200	3,055,266	3,606,660	3,185,983	1,023,200	1,023,200	6,568,060	7,264,449
전통	U-자전거	675,790	1,450,504	251,740	251,740	-	-	927,530	1,702,244

문화도시	U-Library	-	-	263,370	-	-	-	263,370	-
	워터스크린	-	-	-	-	1,290,000	990,000	1,290,000	990,000
	미디어폴	-	-	-	-	545,700	545,700	545,700	545,700
	지능형복합가로등	-	-	-	-	468,700	468,700	468,700	468,700
	스마트Hall	-	-	-	-	462,000	462,000	462,000	462,000
	스마트스쿨	-	-	-	-	427,800	-	427,800	-
	소 계	675,790	1,450,504	515,110	251,740	3,194,200	2,466,400	4,385,100	4,168,644
창조중심도시	상수도시설관리	451,340	153,912	242,100	242,100	-	-	693,440	396,012
	공동구관리	615,000	172,997	-	-	-	-	615,000	172,997
	소 계	1,066,340	326,909	242,100	242,100			1,308,440	569,009
합 계		5,803,560	7,397,338	9,999,800	7,218,572	5,721,130	4,365,330	21,524,490	18,981,241

전략별	서비스	운용 비용 (단위 : 천원)							
		1단계		2단계		3단계		소 계	
		기정	변경	기정	변경	기정	변경	기정	변경
명품행정도시	대민지원포털	-	-	262,183	86,736	-	-	262,183	86,736
	전자현수막	-	-	-	-	36,344	36,344	36,344	36,344
	소 계	-	-	262,183	86,736	36,344	36,344	298,527	123,080
친환경녹색도시	대중교통정보제공	31,893	46,189	1,050	1,050	-	-	32,943	47,239
	실시간교통제어	84,128	102,412	28,468	28,468	-	-	112,596	130,880
	지능형불법주정차감시	-	-	32,612	32,612	-	-	32,612	32,612
	쓰레기투기감시	-	-	9,680	9,680	480	480	10,160	10,160
	생태환경모니터링	-	-	64,180	35,122	-	-	64,180	35,122
	주차장정보제공	-	-	-	-	29,840	-	29,840	-
	소 계	116,021	148,601	135,990	106,932	30,320	480	282,331	256,013
첨단안전도시	공공지역안전감시	84,380	95,064	54,080	54,080	28,160	28,160	166,620	177,304
	U-스쿨존	-	-	13,548	12,384	2,000	2,000	15,548	14,384
	문화재감시	-	-	10,082	8,012	-	-	10,082	8,012
	복지기관건강모니터링	-	-	10,440	10,440	-	-	10,440	10,440
	스마트건강검진	-	-	77,236	46,696	-	-	77,236	46,696
	U-헬스파크	-	-	19,980	16,860	-	-	19,980	16,860
	풍수해재난감시	-	-	-	-	15,920	15,182	15,920	15,182
	소 계	84,380	95,064	185,366	148,472	46,080	45,342	315,826	288,878
전통문화도시	U-자전거	30,239	74,128	5,035	5,035	-	-	35,274	79,163
	U-Library	-	-	6,620	-	-	-	6,620	-
	워터스크린	-	-	-	-	65,800	47,800	65,800	47,800
	미디어폴	-	-	-	-	24,742	24,742	24,742	24,742
	지능형복합가로등	-	-	-	-	16,122	16,122	16,122	16,122
	스마트Hall	-	-	-	-	30,200	30,200	30,200	30,200
	스마트스쿨	-	-	-	-	32,316	-	32,316	-
	소 계	30,239	74,128	11,655	5,035	169,180	118,864	211,074	198,027
창조중심도시	상수도시설관리	18,670	13,767	4,842	4,842	-	-	23,512	18,609
	공동구관리	24,620	16,541	-	-	-	-	24,620	16,541
	소 계	43,290	30,308	4,842	4,842	-	-	48,132	35,150
합 계		273,930	348,101	600,036	352,017	281,924	201,030	1,155,890	901,148

○ 유비쿼터스도시 기반시설 : 정보통신인프라 비용

구 분	구축 비용 (단위 : 천원)							
	1단계		2단계		3단계		소 계	
	기정	변경	기정	변경	기정	변경	기정	변경
통신관로	1,050,672	1,400,000	819,168	819,168	534,240	534,240	2,404,080	2,753,408
선로	240,123	2,126,847	184,710	184,710	123,140	123,140	547,973	2,434,697
노드공사	6,000		99,406	99,406	99,406	99,406	204,812	198,812
네트워크	678,000		426,000	426,000	326,000	326,000	1,430,000	752,000
합 계	1,974,795	3,526,847	1,529,284	1,529,284	1,082,786	1,082,786	4,586,865	5,386,917

구 분	운용 비용 (단위 : 천원)							
	1단계		2단계		3단계		합계	
	기정	변경	기정	변경	기정	변경	기정	변경
통신관로	21,013	28,000	16,383	16,383	10,685	10,685	48,081	55,068
선로	4,802	42,537	3,694	3,694	2,463	2,463	10,959	48,694
노드공사	360		5,964	5,964	5,964	5,964	12,289	11,929
네트워크	40,680		25,560	25,560	19,560	19,560	85,800	45,120
합 계	66,855	70,537	51,602	51,602	38,672	38,672	157,128	160,811

○ 유비쿼터스도시 기반시설 : 도시통합운영센터 비용

구 분	구축 비용 (단위 : 천원)							
	1단계		2단계		3단계		소 계	
	기정	변경	기정	변경	기정	변경	기정	변경
하드웨어	822,800	1,064,961	534,520	534,520	400,000	400,000	1,757,320	1,999,481
네트워크	1,125,000	1,662,362	798,000	798,000	657,000	657,000	2,580,000	3,117,362
소프트웨어	2,622,417	2,540,702	778,503	778,503	320,000	320,000	3,720,921	3,638,205
기타		525,388						525,388
DB구축	177,428		134,875	134,875	104,101	104,101	416,404	238,976
센터/설비공사비	2,074,000	2,297,063	1,439,382	1,439,382	1,120,000	1,120,000	4,633,382	4,856,445
합 계	4,747,645	5,793,413	2,245,898	2,245,898	1,481,101	1,481,101	8,474,645	9,519,412

구 분	운용 비용 (단위 : 천원)							
	1단계		2단계		3단계		소 계	
	기정	변경	기정	변경	기정	변경	기정	변경
하드웨어	49,368	85,197	32,071	32,071	24,000	24,000	105,439	141,268
네트워크	67,500	116,509	47,880	47,880	39,420	39,420	154,800	203,809
소프트웨어	262,242	329,484	77,850	77,850	32,000	32,000	372,092	439,335
기타	–	9,179	–	–	–	–	–	9,179
센터/설비공사비	104,440	183,765	76,163	76,163	57,000	57,000	237,603	316,928
합 계	379,110	540,369	157,801	157,801	95,420	95,420	632,331	793,591

○ 운영인력 비용(모니터링 요원 비용 : 1,518,000원으로 1단계 15명, 2단계 30명, 3단계 33명)

구분	운영주체	담당	운영인력 : 인원(공무원 인원)					
			1단계		2단계		3단계	
			기정	변경	기정	변경	기정	변경
센터장 총괄팀	공무원 공무원	센터장 표준화정책 등(센터장겸직)	1(1)	1(1) –	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)
관리팀	공무원	통신망,보안,시스템관리	1(1)		2(2)	2(2)	3(3)	3(3)
	외주업체	시스템통합관리, 전산장비(망) 유지보수	3	3	4	4	4	4
운영팀	공무원	원활한상황관제업무를위한 행정및각종업무지원	1(1)	1(1)	2(2)	2(2)	4(4)	4(4)
관제팀	공무원	방범, 교통에 대한 관제지시 및 관제	1(1)	1(1)	2(2)	2(2)	4(4)	4(4)
	외주업체	방범상황화면 모니터링	15	15	30	30	33	33
방범상황 관제	경찰공무원	상황실팀장	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)
	경찰공무원	관제팀조장	1(1)	3(3)	3(3)	3(3)	3(3)	3(3)
합 계			24(6)	25(7)	45(11)	45(11)	59(16)	59(16)

구분	운영주체	운용 비용 (단위 : 천원)							
		1단계		2단계		3단계		소 계	
		기정	변경	기정	변경	기정	변경	기정	변경
관리팀	외주업체	108,516	107,241	141,023	141,023	161,791	161,791	161,791	161,791
관제팀	외주업체	273,240	273,240	46,480	46,480	580,360	601,128	580,360	601,128
합계		381,756	380,481	687,503	687,503	742,151	762,919	742,151	762,919

(2) 재원조달계획 (변경없음)

○ 비용 부담 및 분담은 원칙적으로 사업시행자 자체자금으로 시행, 다만, 『도청이전을 위한 도시건설 및 지원에 관한 특별법』 제19조 및 『유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률』 제25조제2항 및 시행령 제29조 규정에 따라 기반시설 설치비 일부를 지방비(道) 보조

○ 입주민의 수익과 권리를 감안하고, 조성원가 상승에 따른 입주민의 부담을 최소화하기 위하여 도청이전신도시의 U-서비스에 광고 및 콘텐츠 제공, 인프라 자산임대, 시설물 관리 및 보안·방범 등과 연계하여 수익 창출이 가능한 맞춤형 모델을 개발

7. 유비쿼터스도시기반시설의 구축 및 관리·운영에 관한 사항

(1) 지능화된 공공시설

가. 지능화된 공공시설의 종류 및 명칭 (변경)

공공시설	서비스 명	주요 이용자 및 제공범위	시설의 종류 및 명칭
명품 행정도시	대민지원포털	도시민, 방문인, 민원 신청인 • 커뮤니티, U-서비스 제공 및 민원발급	-
	전자현수막	도시민, 방문인, 입주기업 • 시정활동 및 공지사항, 환경정보, 광고표출	LED 전자현수막
친환경 녹색도시	대중교통 정보제공	도시민, 여행자, 대중교통 이용자 • 실시간 버스위치 정보 제공, 도시홍보 효과	BIT
	실시간 교통제어	도시민, 여행자, 대중교통 이용자, 자가운전자 • 실시간신호제어, 교통정보수집/제공, 돌발상황 감시	신호제어기, VDS, DSRC, VMS, CCTV
	지능형불법 주정차감시	유관기관, 도시민, 방문인, 지역상가 주민 • 위반차량 감시/단속/경고방송	CCTV
	쓰레기 투기 감시	유관기관, 도시민 • 영상감시, 비상벨&마이크, 영상관리	CCTV
	생태환경 모니터링	유관기관, 도시민, 방문인 • 환경감시, 환경정보제공	CCTV, 환경측정센서, 전광판
첨단 안전도시	공공지역 안전감시	도시민 • 고화질 실시간 영상 모니터링, 비상벨/마이크	CCTV
	U-스쿨존	유관기관, 도시민, 학생 • 차량속도, 영상정보 수집, 차량속도 표출	CCTV
	문화재 감시	유관기관, 방문인 • 출입관리, 영상모니터링/제어, SMS, 경고방송	CCTV, 화재센서
	복지기관 건강모니터링	유관기관, 도시민, 노인, 만성질환자 • 노인관리, 의료정보 입력/분석/진단	의료 측정기, CCTV
	스마트 건강증진	도시민, 노인, 만성질환자 • 건강정보관리/제공	디지털 혈압계, 혈당계, 키오스크
	U-헬스파크	도시민, 방문인 • 운동지원, 자가건강 체크	센서분석/운동관리모듈, 키오스크
	풍수해 재난감시	도시민, 유관기관, 입주기업 • 영상/센서감시, 재해전파, 재해상황/모니터링	재난센서, CCTV
전통 문화도시	U-자전거	도시민 • 공공자전거 대여/반납/과금	키오스크, 쉘터, CCTV
	워터스크린	도시민, 방문인, 유관기관 • 분수대 관리, 음악 및 조명 연출, 원격제어	워터스크린, 음악분수, CCTV
	미디어 폴	도시민, 방문인, 입주기업, 유관기관 • 카메라 모니터링, 터치제어, 컨텐츠 관리	CCTV, 터치패널, 컨텐츠 디스플레이
	지능형 복합 가로등	도시민, 유관기관 • 무선인터넷, LED 조명, CCTV카메라, 비상벨	LED 가로등, CCTV, Wi-Fi (무선 AP)
	스마트 Hall	도시민, 방문인, 유관기관, 입주기업 • 이벤트 지원, Media Art, Digital Graffiti	Wi-Fi(무선 AP), 멀티터치미디어월/영상
창조 중심도시	공동구관리	도시민, 유관기관 • 공동구내 실시간모니터링(조명/전력-필요시)	CCTV, 출입/화재 센서
	상수도시설관리	도시민, 유관기관 • 유량, 수압, 수질정보 수집 및 모니터링, 시설관리	유량(수압)계

나. 지능화된 공공시설의 위치 및 규모, 기술요소, 관리·운영 (변경)

1) 대중교통정보제공 시설 : BIT

기 정	변 경
• 규모(수량) : 정류장안내단말기 34식	• 규모(수량) : 정류장안내단말기 48식

• 기술요소 : 버스위치정보 WCDMA, GPS
• 관리·운영 : 1단계(예천군), 2~3단계(안동시, 예천군 협의하여 통합관리)
• 위치 : 도청이전신도시 건설사업 개발계획을 토대로 주거 밀집지역과 행정타운, 주요 진입도로에 구축, 세부 위치는 실시설계 시 협의

2) 실시간교통제어 시설 : 신호제어기, VDS, DSRC, VMS, CCTV

기 정	변 경
• 규모(수량) – 차량검지기 : 160식 – 영상VDS : 16식 – 도형식 VMS : 1식 – 교통CCTV : 8식 – DSRC : 10식	• 규모(수량) – 교통신호제어기: 11식 – 차량검지기 : 82식 – 영상VDS : 14식 – VMS : 2식 – 교통CCTV : 8식 – DSRC : 13식

• 기술요소 : 교통정보수집(VDS검지기, DSRC)
• 관리·운영 : 1단계(예천군), 2~3단계(안동시, 예천군 협의하여 통합관리)
• 위치 : 차량의 혼잡도가 높을 것으로 예상되는 주요 도로에 구축, 세부 위치는 실시설계 시 협의

3) 공공지역안전감시 시설 : CCTV

기 정	변 경
• 규모(수량) : CCTV 447식(1단계 186식)	• 규모(수량) : 617식(1단계 102식)

• 기술요소 : 스피드돔 카메라 200만 이상, 스피커, 비상벨 등
• 관리·운영 : 1단계(예천군), 2~3단계(안동시, 예천군 협의하여 통합관리)
• 위치 : 도청이전신도시 주거 밀집지역 및 주요 도로에 구축, 세부 위치는 실시설계 시 협의

4) U-자전거 시설 : CCTV, 키오스크, 쉘터

기 정	변 경
• 규모(수량) : 자전거(250식), 거치대(320식), 쉘터(Kiosk, 스피드돔, 받침대 등 5식)	• 규모(수량) : 자전거(250식), 거치대(300식), 쉘터(스피드돔, 받침대 등 8식)

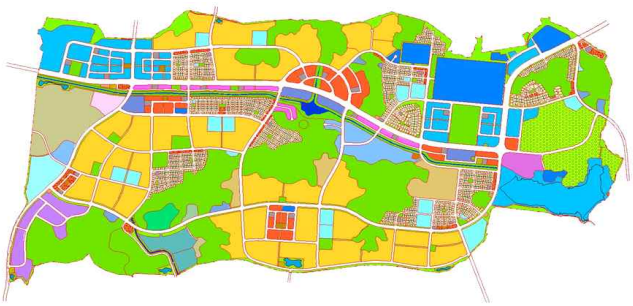
• 기술요소 : 키오스크(결재, 안내), U-자전거(오토락, 무접점 충전 등)
• 관리·운영 : 1단계(예천군), 2~3단계(안동시, 예천군 협의하여 통합관리)
• 위치 : 서비스 수요가 높을 것으로 예상되는 지역에 위치, 세부 위치는 실시설계 시 협의

5) 상수도관리 시설 : 유량(수압)계

기 정	변 경
• 규모(수량) : 상수도운영(1식), 현장시설(7식)	• 규모(수량) : 상수도운영(1식), 현장시설(0식)

• 기술요소 : 유량계, 수압계, 수질계
• 관리·운영 : 1단계(예천군), 2~3단계(안동시, 예천군 협의하여 통합관리)
• 위치 : 주거 밀집지역으로 유량(수압)계는 조성공사에서 시행, 세부 위치는 실시설계 시 협의

6) 공동구관리 시설 : CCTV, 출입 센서

기 정	변 경
	
• 규모(수량) : 공동구운영(1식), 현장시설(19식)	• 규모(수량) : 공동구운영(1식), 현장시설(0식)

• 기술요소 : 불꽃센서, 연기센서, 온도센서, 적외선 센서
• 관리·운영 : 1단계(예천군), 2~3단계(안동시, 예천군 협의하여 통합관리)
• 위치 : 문화레저로인 송평길에 위치, 공동구관리 시스템 및 공동구관리사무소는 조성공사에서 시행, 세부 위치는 실시설계 시 협의

(2) 정보통신망 (변경없음)

가. 정보통신망 수요

○ 노드1 약 2.5Gbps, 노드2 약 2.0Gbps, 노드3 약 1.0Gbps로 서비스 단말 610개 총 약 5.5Gbps

나. 정보통신망의 도입

○ 통신망 구성 : 자가정보통신망, All-IP 방식(Carrier Ethernet)의 광대역 통합 네트워크 구현

○ 관로(개별) : 67.5㎞, FC+PE내관, 특정구간(공동구와 간선)은 공동관로, 그 외는 개별관로

○ 선로(지중) : 광케이블 89㎞, 루프배선 방식

○ 노드 선정 : 도시통합운영센터 위치인 업무용지 15-1과 복합커뮤니티시설 2, 3

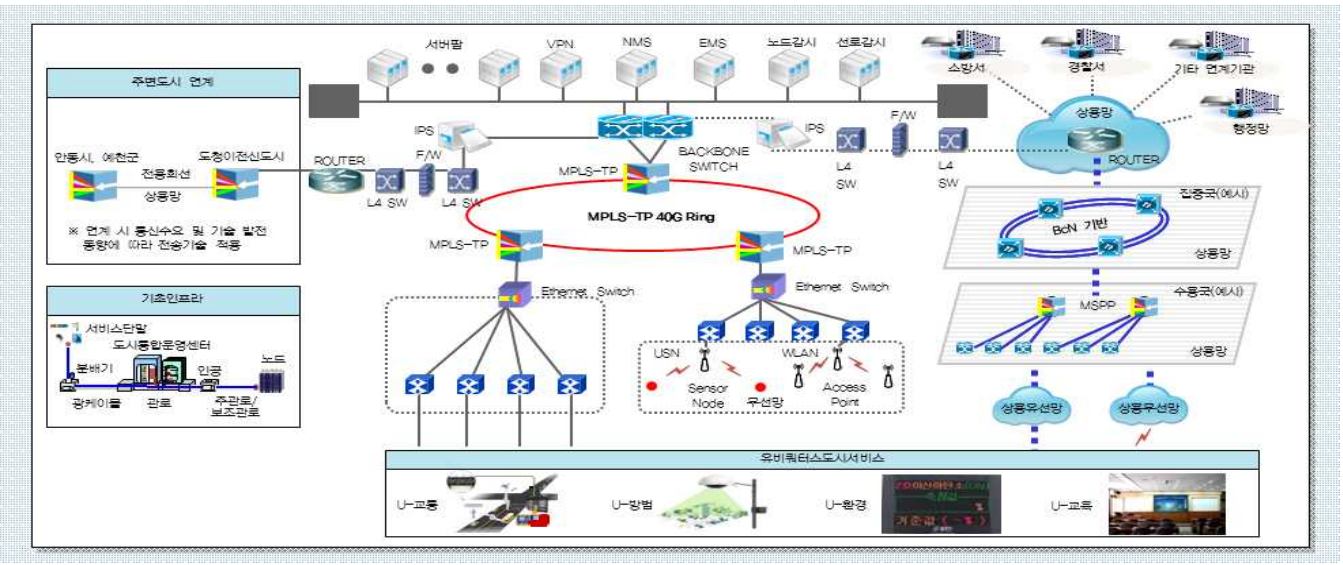
○ 백본망 : 전송속도 40Gbps, Ring 구조, 외부로부터 내부망을 보호하는 보안 방안 구성

○ 액세스망 : 전송속도 10Gbps, 각 현장의 통신 단말과 백본망의 노드 간 통신망 구성

○ 무선망 : 기간통신사업자 상용망 활용, 유동인구가 많은 지역은 향후 무선망(Wi-Fi)망 도입

○ 센서망 : USN 설계 지침과 센서 네트워크에 적합한 기술 도입

다. 정보통신망 구축



라. 정보통신망의 관리·운영

○ 최적의 유지관리 조직운영, 자동화된 망관리 시스템(NMS), 광선로 감시 시스템 구성, 고품질 유지관리체계 구축

○ 운영조직 및 계획 수립 : 1단계 관리주체는 예천군, 2~3단계 관리주체는 안동시·예천군 협의하여 통합관리

(3) 도시통합운영센터 (변경)

가. 시설의 위치 및 규모

○ 제2행정타운 업무시설용지 15-1 부지에 도시통합운영센터를 신축

※ 예천군 CCTV 관제센터 시스템 구축은 예천군에서 시행

나. 시설의 구축

① 기반시설

○ 디스플레이 시스템 : 최적화된 영상장비 구성, 통합운영 업무의 효율성 극대화

○ 센터 공간 : 쾌적한 인테리어 기법, 운영요원의 운영업무 향상, 효율적인 영상관제 등 반영

※ 도시통합운영센터 관계자 협의·조정사항

○ 도시통합운영센터는 향후 확장성을 고려한 예천군의 요구사항을 반영하여 1차 협의된 연면적 1,150㎡에서 연면적 1,286㎡ 규모로 변경 (136㎡ 증설)

○ 외부 연계망과 추가 확장대비 장비 설치공간을 확보하고, 외부연계망 구축시 사이버침해 대응, 물리적 접근통제 고려

② 통합플랫폼

○ 통합플랫폼은 U-City 서비스와 연계하여 하나의 화면에서 모니터링 및 업무처리가 가능하도록 지원하며, 이를 위해 통합플랫폼이 제공

○ 아키텍처 : 통합플랫폼 아키텍처를 계층별 관점에서 모듈 별로 구분

다. 시설의 관리·운영을 위한 장비 및 기술

① 시스템 규모 산정

○ 산정 근거 : 한국정보사회진흥원 정보시스템 용량산정기술 및 프레임워크 연구(NCA IV-PER-03060)를 바탕으로 기초 시스템 자원을 산정

② 시스템 안정성 및 보안성 확보 방안

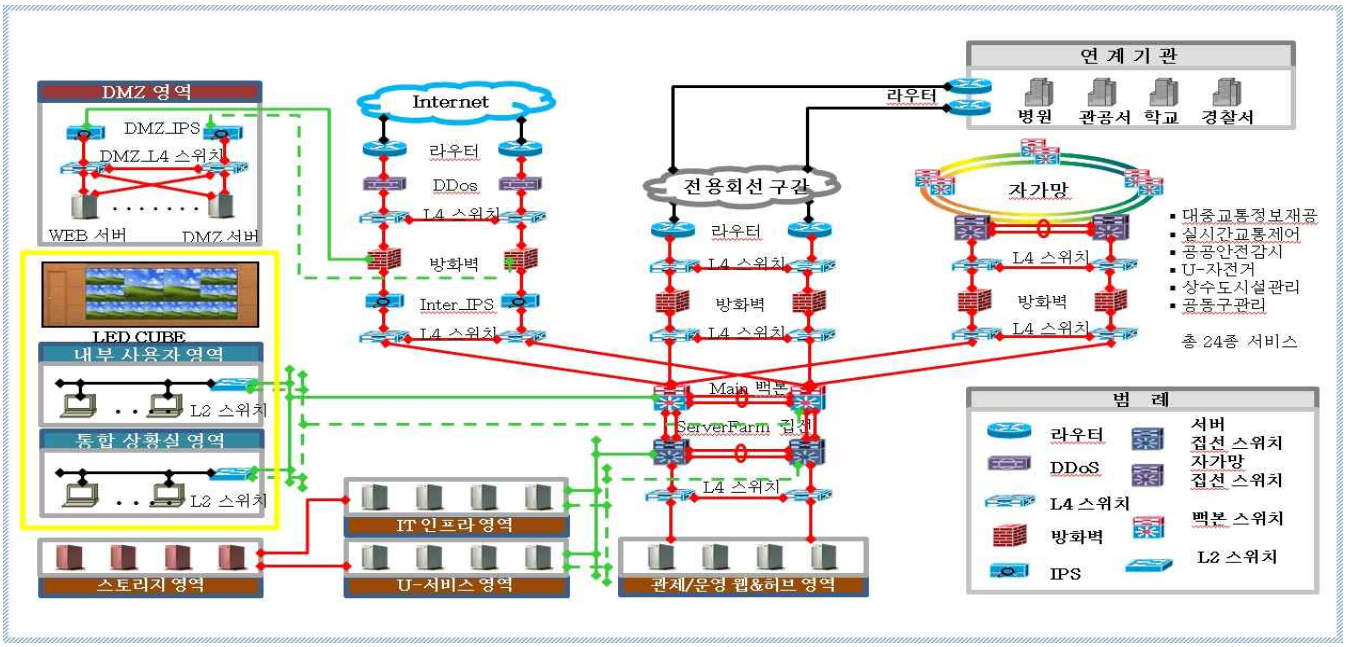
○ 서버 이중화 방안 : 24시간 356일 서비스 지원을 위하여 연계기반 서비스는 고가용성 아키텍처로 구축하며, Active-Active방식, L4 스위치를 이용한 다중 Active 방식 등 서비스의 특성에 맞게 적용

○ 통합 스토리지 구성 방안 : 데이터의 가용성과 안정성을 확보하기 위하여 RAID 디스크로 구성하며, 체계적이고 경제적인 데이터 관리 및 스토리지가상화에 의한 이기종 디스크를 수용할 수 있는 표준 적용

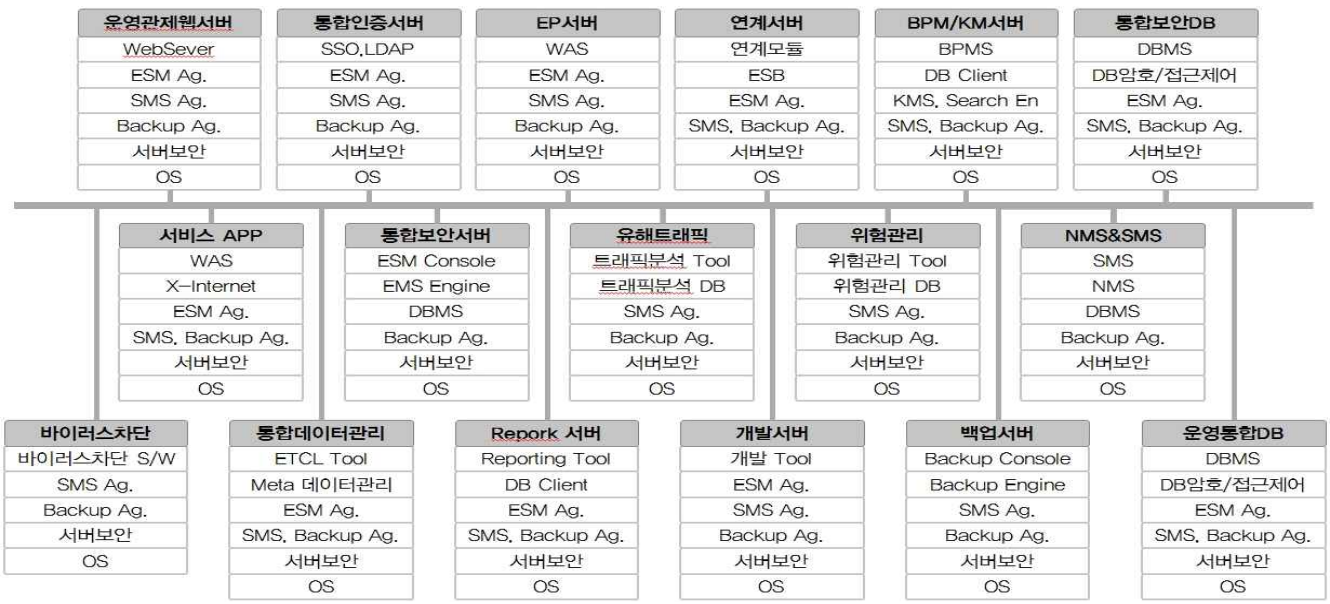
○ 네트워크 보안 방안 : 시스템에 접근을 시도하는 불특정 다수로부터 보안을 확보하기 위하여 보안관리를 단계별로 적용 하며, 이에 대한 보안설계 방안을 각 측면에서 제시

③ 시스템 구성

○ 하드웨어 시스템 구성



○ 소프트웨어 시스템 구성



마. 시설의 관리·운영

○ 경북도청이전신도시 U-City 도시통합운영센터 운영조직의 운영 방향을 협업체계와 아웃소싱이 가능하고 독립지향적인 조직 설계로 설정

○ 도시통합운영센터 논리적 업무 기능이 IT전략기획, 표준화/기술지원/교육, 고객관리, 서비스 관리 등 8개의 기능으로 정의되며 운영 조직이 예시되고, 통합전산환경의 공동지원과 서비스 수준관리 및 평가를 수행

○ 운영 인력은 크게 센터 운영 인력과 상시 감시를 위한 모니터링 담당 인력으로 구분 하며, 이에 운영인력추정은 상시 감시를 담당하는 CCTV 관제 인력을 위주로 산정

○ 운영조직 및 인력구성을 다음과 같이 구성하고, 관리·운영비는 사업지구 내 행정구역별 U-City 기반시설물 수량에 따라 안동시·예천군에서 분담

○ 1단계 관리주체는 예천군이 되고, 운영조직은 공무원 7명으로 공무원(경찰 4명 포함) 인원을 최소화하고 유지보수 및 관제업무는 전문업체에서 위탁 운영

○ 2~3단계 관리주체는 안동시·예천군이 협의하여 통합관리하고, 관리·운영비용은 사업지구 내 행정구역의 유비쿼터스도시 시설물 수량에 따라 분담하여 정산

○ 관리·운영비는 1단계 15억원, 2단계~3단계 통합관리 시 29억원 정도 소요

○ 관리·운영비는 안동시·예천군에서 사업지구 내 행정구역별 각 U-City 기반시설 수량에 따라 각각 분담

8. 유비쿼터스도시서비스의 제공에 관한 사항 (변경)

(1) 유비쿼터스도시서비스 도출

○ 경북도청이전신도시 U-City 개발방향과 비전에 부합하는 시민 체감형 공공서비스를 통해 미래지향적 유비쿼터스도시 서비스를 제공

○ 신도시는 민간주차장만 계획되어 주차장정보 제공을 위한 공익성에 부합하지 않으며, U-Library와 스마트스쿨은 관리청에서 계획되어 U-서비스에서 제외

기 정		변 경	
전략	서비스	전략	서비스
친환경녹색도시	주차장정보제공	친환경녹색도시	-
전통문화도시	U-Library	전통문화도시	-
	스마트스쿨		-

(2) 유비쿼터스도시서비스 선정

○ 명품 행정도시, 친환경 녹색도시, 첨단 안전도시, 전통 문화도시, 창조 중심도시에 맞게 우선구축, 중단기구축, 중장기구축으로 단계별 제공

○ 유비쿼터스도시서비스는 전체 21개 서비스, 1단계 기존 6개 서비스로 우선 구축하되 향후 환경변화에 따라 실시계획 시 검토·조정

유비쿼터스도시서비스(21개)

		2014년 우선구축 (6)	2017년 중단기구축 (9)	2020년 중장기구축 (6) 2027년
5대전략	명품 행정도시 (2)		• 대민지원포털	• 전자현수막
	친환경 녹색도시 (5)	• 대중교통정보제공 • 실시간교통제어	• 지능형불법주정차감시 • 쓰레기투기감시 • 생태환경모니터링	
	첨단 안전도시 (7)	• 공공지역안전감시	• U-스쿨존 • 문화재감시 • 복지기관건강모니터링 • 스마트건강증진 • U-헬스파크	• 풍수해재난감시
	전통 문화도시 (5)	• U-자전거		• 워터스크린 • 미디어폴 • 지능형복합가로등 • 스마트Hall
	창조중심도시 (2)	• 상수도시설관리 • 공동구관리		

○ 서비스 제공 방안 : 서비스 제공자는 도시통합운영센터, 관련기관은 시·군·경찰서·소방서·유관기관, 주요 이용자는 도시민, 서비스 운영자는 시·군

9. 유비쿼터스도시기술에 관한 사항 (변경없음)

(1) 유비쿼터스도시기반시설 구축 및 관리·운영 기술

가. 정보통신 인프라 기술

○ BcN(광대역정보통신통합망) 기반의 유·무선 기술 : MPLS-TP, MSPP, FTTx, DWDM, WLAN, Wibro, LET, WCDMA, WiMax 등

나. 도시통합운영센터 기술

○ 표준화된 플랫폼 기반의 통합관리 기술 : U-Eco 플랫폼, GIS, LBS, 클라우드, 빅데이터, UI/UX, HTML5, SNS, DBMS, 가상화 등

(2) 유비쿼터스도시서비스 제공 기술

가. 최신 ICT 기술 적용

○ 빅데이터, 클라우드, 보안, 그린IT, 스마트헬스IT, 스마트기기, SNS, HTML5, 태블릿PC, ITS, 지능형 로봇 등

나. 서비스 단말 기술

○ DB, WAS, Web, SMS, UCC, 검색엔진, 암호화, 보안, 개인정보, GPS, 영상표출, DMB, RFID, DSRC, CCTV, VDS 등

(3) 유비쿼터스도시 단위 기술

가. 유선망 기술

○ DWDM, MSPP, Metro Ethernet, MPLS-TP 등

나. 무선망 기술

○ Wi-Fi Mesh (WLAN), WiBro, 4G 이동통신(LTE), WCDMA (HSPA) 등

다. 센서망 기술

○ 통신인프라 기반 서비스 USN, RFID, WIBEEM, Binary CDMA, IPv6 등

(4) 개인정보보호 및 보안 관련 기술

○ 정보보호 : DB암호화/접근제어, 웹구간 암호화 기술, 개인정보유출차단 기술 등

○ 정보보안 : 키보드보안 기술, 무선망 관련 정보유출 차단 기술 등

10. 단계별 추진에 관한 사항

(1) 단계별 추진 목표 및 전략

○ 전통과 문화의 도시공간에 새로운 아이디어와 최첨단 기술을 활용하여 U-도시행정, U-도시안전, U-도시환경, U-도시문화를 구현

(2) 단계별 추진 계획 (변경)

○ 1단계(우선구축, 2014년 ~ 2017년) : U-서비스(6개)와 도시통합운영센터(건물·시스템), 정보통신 인프라(백본·액세스망) 구축

○ 2단계(중단기구축, 2018년 ~ 2020년) : U-서비스(9개)와 도시통합운영 센터 및 정보통신 인프라 증설 구축, 운영·관리

○ 3단계(중장기구축, 2021년 ~ 2027년) : U-서비스(6개)와 도시통합운영센터·정보통신 인프라 증설에 따른 통합구축 후 안정화, 운영·관리

11. 사업추진체계에 관한 사항 (변경없음)

(1) 추진체계 구성

○ U-City건설사업자 : 경상북도개발공사

○ U-City건설사업승인권자 : 경상북도

○ U-City기반시설 관리 및 운영 : 관리운영 주체는 예천군이며, 2~3단계 관리 및 운영은 안동시·예천군 협의 후 통합관리

(2) U-City 건설사업 조직체계 구성

○ 조직구성은 수요-시·군민, 관리·운영-예천군, 구축-경상북도개발공사로 구성

12. 사업추진절차에 관한 사항

(1) 전체 사업 추진 절차

○ 경북도청이전신도시 U-City건설사업 추진은 유비쿼터스도시건설사업 업무처리지침(국토부고시 제2013-387호)에 따라 추진

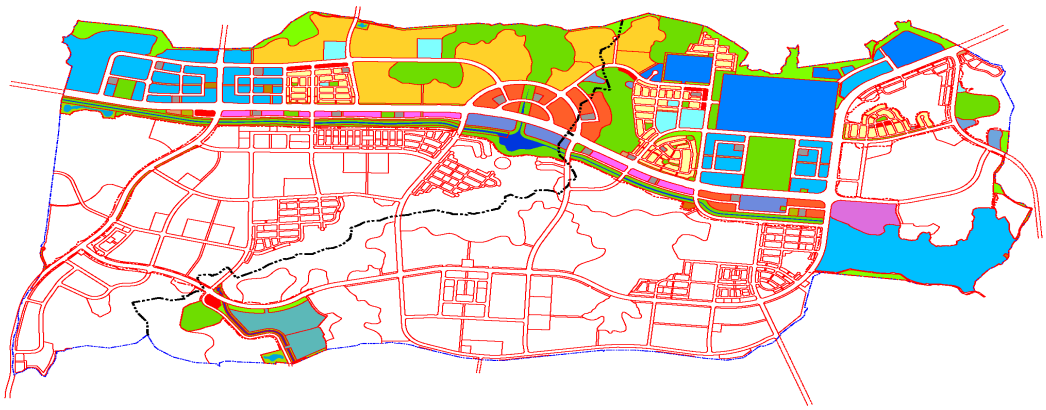
(2) 향후 추진 계획(안) (변경)

- ○ 2015. 12. : 사업계획(변경) 및 실시계획 승인
- ○ 2015. 12. : 유비쿼터스건설(1단계) 구축사업 착공

Ⅱ. 실시계획 승인

1. 사업의 명칭·범위

- ○ 사업의 명칭 : 경북도청이전신도시 유비쿼터스도시건설 1단계 사업
- ○ 시간적 범위 : 2014년 1월 13일 ~ 2017년 12월 31일
- ○ 공간적 범위 : 경상북도 안동시 풍천면 및 예천군 호명면 일원(면적 4,257,709㎡)
- ○ 내용적 범위 : 유비쿼터스도시기반시설(통신망, 도시통합운영센터)의 구축 및 관리·운영 계획, 유비쿼터스도시서비스 제공, 연도별 투자계획 및 재원조달 계획 등



2. 사업의 목적 및 기본방향

(1) 사업의 목적

- ○ 신도시 공간에 첨단 Smart기술(ICT, 에너지, 환경 등)을 융합하여 신도시 이용자들에게 행정, 교통, 방범 등 다양한 u-서비스 제공
- ○ 도시운영자, 도시이용자, 행정기관에게 새로운 도시가치를 제공해 주는 미래형 첨단행정도시 건설

(2) 사업의 기본방향

자연, 사람, 기술이 함께 어우러진
첨단 창조도시 (U-City)

○ 24시간 신도시 안전망 확보 및 건강한 정주환경을 위한 서비스 제공

○ 생태체험과 전통유교 도시를 위한 친환경 첨단 기술 적용

○ ICT기술과 도시기반시설이 융합된 역동적인 첨단 행정중심도시 건설

3. 사업시행자

○ 사업시행자의 명칭 : 경상북도개발공사

○ 주　　소 : 경상북도 경산시 경산로 44길 7

○ 대표자의 성명 : 배 판 덕

4. 사업시행기간

○ 사업착수일 : 2014. 1. 13 (유비쿼터스도시건설사업시행자 지정일)

○ 사업준공일 : 2017. 12. 31. (1단계 사업준공)

5. 사업의 시행방법

○ 공영개발, 『유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률』 제3조 및 동법 시행령 제7조에서 정한 경북도청이전신도시 개발사업과 병행하여 시행

6. 연도별 투자계획 및 재원조달 계획

○ 연도별 투자계획 : 개략 사업비 240억 추정

(단위 : 백만원)

구 분			2014년	2015년	2016년	계
총 사업비			947	9,123	13,938	24,008
유비쿼터스도시 서비스				2,238	5,159	7,397
유비쿼터스 도시 기반시설	정보통신인프라			1,400	2,127	3,527
	도시통합 운영센터	시스템		1,737	4,054	5,791
		건축비		2,450		2,450
		토지,상황실 등		889	2,297	3,186
조사설계비 및 감리비			947	409	301	1,657

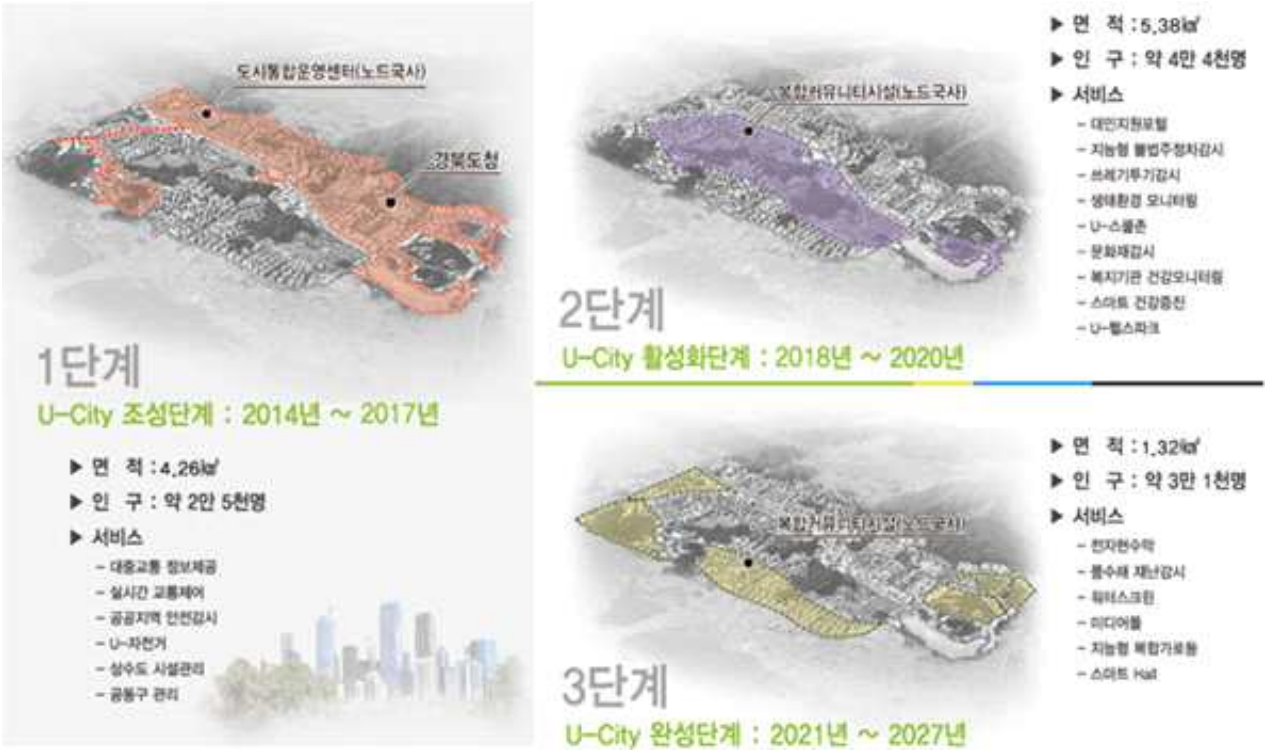
※ 도시통합운영센터 건축, 서비스 제공 범위 등 실시설계에 따라 일부 변경될 수 있음

○ 재원조달 계획 : 원칙적으로 사업시행자 자체자금으로 시행, 다만, 『도청이전을 위한 도시건설 및 지원에 관한 특별법』 제19조 및 『유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률』 제25조2항 및 시행령 29조 규정에 의거 기반시설 설치에 대해 국비 및 지방비로 사업시행

7. 유비쿼터스도시 기반시설의 구축 및 관리·운영에 관한 사항 : 붙임 1 (관계도면 게재생략)

8. 유비쿼터스도시 서비스의 제공에 관한 사항 : 붙임 2 (관계도면 게재생략)

9. 유비쿼터스도시 기술에 관한 사항 : 붙임 3



10. 단계별 추진에 관한 사항

○ 1단계(우선구축, 2014년 ~ 2017년) : U-서비스(6개)와 도시통합운영센터(건물/시스템), 자가정보통신 인프라(백본/액세스망)를 일괄 구축

■ 중점 추진 방안 : 도시통합운영센터의 규모를 고려한 건물 구축, 상황판, 시스템 및 플랫폼 개발, 방범·교통·시설물 관리 등 서비스 제공, 자가통신망 구축, U-City 사업협의회 운영

○ 2~3단계(2018년 ~ 2027년) : U-서비스(15개)와 도시통합운영센터(시스템), 자가정보통신 인프라(백본/액세스망) 증설

■ 기존 1단계 U-City 시설 관리·운영 및 향후 2~3단계 U-서비스 적용 시 정주여건에 맞는 서비스 및 정보통신망 계획 수립

11. 사업추진체계에 관한 사항

○ 사업체계 구성 : 경북도청이전신도시의 성공적 사업추진을 위해서는 유관기관(추진기관, 시행기관, 협력기관)간 역할분담을 명확히 하고, 이를 통해 유관기관간 유기적 상호 협조체계 구축 가능

구 분	주 요 역 할
경상북도	• 수행 총괄 • 총괄기획 및 관리, 승인 • 유관기관 자문 및 협조 창구, 유비쿼터도시사업협의회 운영
경상북도개발공사	• U-City 시행사, 설계 및 구축 총괄, 업무 협의, U-City기반시설 인계
국토교통부	• U-City 지원, 법제도 정비, R&D 사업협조 등
유관기관	• 도시관제 통합에 대한 협조 및 운영지원(인력파견 등)
안동시, 예천군	• U-City 운영, U-City기반시설 인수, 관리·운영 계획 수립 • U-City 구축지원, 운영부서별 요구사항 제시

○ 사업 준공 후 예천군이 경북도청이전신도시 운영을 위하여 필요기능은 사업총괄, 관제운영, 시스템 및 서비스운영 등을 수행할 체계화된 조직마련 필요

12. 사업추진절차에 관한 사항

○ 전체 사업 추진 절차 : 유비쿼터스도시건설사업 업무처리지침(국토부고시 제2013-387호)에 따라 추진

○ 향후 추진 계획(안)

- 2015. 12. : 실시계획 승인
- 2015. 12. : 유비쿼터스도시건설(1단계) 구축 사업 착공
- 2017. 12. : 유비쿼터스도시건설(1단계) 구축 사업 준공

13. 공공시설의 귀속 및 대체에 관한 사항

(1) 귀속 대상

○ 유비쿼터스도시의 건설등에 관한 법률 제18조(공공시설의 귀속)에 따른 준공 후 공공시설은 안동시와 예천군으로 귀속

○ 무상귀속 대상 시설

구분	공공정보서비스	공공정보통신망	도시통합운영센터
무상 귀속 항목	• 정보통신 부문 – 현장에 설치되는 하부 기초물 및 상부 구조물 – 상부구조물에 부착되는 정보통신 기기 • 소프트웨어 부문 – 서비스 운영을 위한 서버 및 네트워크 등 시스템 – 서비스 운영을 위한 소프트웨어 툴 및 솔루션	• 정보통신 부문 – 통신국사 – 통신망 구현을 위한 관로, 선로, 맨홀 – 전기사용을 위한 관로, 선로 – 서비스 현장시설물 연결을 위한 네트워크 장비 • 소프트웨어 부문 – 통신망 구현을 위한 캐리어 이더넷 등 통신망 운영 장비 – 통신망 운영을 위한 소프트웨어 툴	• 통합운영센터의 부지 및 통합운영센터 건축물 • 통합운영센터 내에 설치되는 서버, 네트워크, 상황판, 전산 보조 시스템 등 기반시스템 • 통합운영센터 내에 설치되는 전기, 통신, 공조, 통합배선 등 기반시설 • U-City 운영을 위한 소프트웨어 툴 및 Source • 기타 사항 – 각종 산출물 : 설계서, 도면 등 – 용역수행과정에서 출원 및 등록된 각종 지적재산권 등

(2) 인계·인수 사항

○ “유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률” 제18조 및 제19조에 의거 경북도청이전신도시 U-City 관리청(안동시·예천군)은 귀속 이후에 발생하는 관리하자에 대한 유지보수를 담당

○ U-City 관리청(안동시·예천군)은 법률에 따른 인계·인수를 위해 준공 6개월전 관리·운영 조례 제정 및 조례에 따른 관리·운영계획 수립

■ 건설 단계 시 시운전, 기술 습득 등 U-City 공공시설을 귀속받기 위해 시·군 인수담당자 참여하여 1단계 각 단위서비스별(센터 서비스 기기 설치)로 완료되면 부분 준공 후 해당 관리청에 인계·인수하며, 최종 U-City 공공시설물 준공 후 안동시·예천군에 즉시 무상귀속

○ 인계·인수 절차 및 주요 인계·인수 목록 사항(안) : 붙임 4

14. 관계도서의 열람방법

○ 관계도서는 일반인이 열람할 수 있도록 경상북도 도청이전추진본부 신도시조성과(☎ 053-950-3011), 안동시 신도청미래사업단(☎054-840- 5106), 예천군 도청이전지원단(☎ 054-650-6245) 및 경상북도개발공사 신도시건설본부 사업추진단(☎054-840-7532)에 비치

[붙임 1] 유비쿼터스도시 기반시설의 구축 및 관리·운영에 관한 사항

1. 지능화된 공공시설

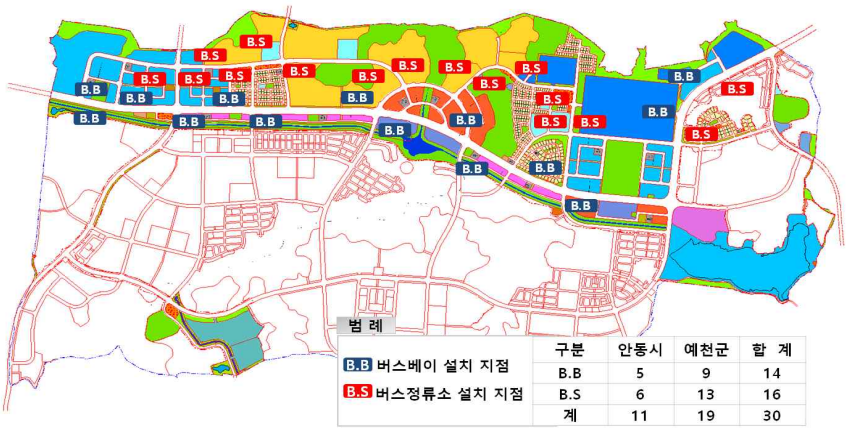
가. 지능화된 공공시설의 종류 및 명칭

1) 경북도청이전신도시 1단계 U-City의 지능화된 기반시설

공공시설	서비스 명	주요 이용자 및 제공범위	시설의 종류 및 명칭
친환경 녹색도시	대중교통 정보제공	도시민, 여행자, 대중교통 이용자 • 실시간 버스위치 정보 제공, 도시홍보 효과로 활용	LED형 BIT
	실시간 교통제어	도시민, 여행자, 대중교통 이용자, 자가운전자 • 실시간 신호제어, 교통정보수집(VDS, DSRC) 및 정보 제공(VMS), 돌발상황 감시(CCTV)	신호제어기,VDS, DSRC, VMS, CCTV
첨단 안전도시	공공지역 안전감시	도시민 • 고화질 실시간 영상 모니터링, 비상벨&마이크	방범CCTV(생활, 도로)
전통 문화도시	U-자전거	도시민 • 공공자전거 대여/반납/과금/유지관리	키오스크, 보관대, 잠금장치, CCTV
창조 중심도시	공동구관리	도시민, 유관기관 • 공동구 내 실시간 모니터링, 사무소 연계	CCTV, 출입/화재 센서, 연계서버
	상수도 시설관리	도시민, 유관기관 • 실시간 유량, 수압 정보 수집 및 모니터링, GIS 표출, 상수시설 운영 현황 모니터링	유량(수압)계, 연계서버

나. 지능화된 공공시설의 위치 및 규모, 기술요소, 관리·운영

1) 대중교통정보제공 시설



구분	안동시	예천군	합 계
B.B	5	9	14
B.S	6	13	16
계	11	19	30

○ 규모(수량)
- 정류장안내단말기 : 30식 (BB: 14식, BS: 16식)

○ 기술요소
- 버스위치정보 WCDMA, GPS

○ 관리·운영
- 주체 : 예천군

○ 위치
- 기준:개발계획 및 교통영향 분석/개선대책
- 실시계획 시 협의 조정

2) 실시간교통제어 시설

범 례

	구분	안동시	예천군	합계
CCTV	CCTV	3	1	4
VMS	VMS	1	1	2
VDS	VDS	4	2	6
DSRC	DSRC	5	4	9
루프검지기 설치	루프검지기	1	1	2

○ 규모(수량)
- 교통CCTV : 4식
- 도형식 VMS : 2식
- 영상VDS : 6식
- DSRC : 9식
- 루프검지기 : 2식 (안동시 14식, 예천군 9식)

○ 기술요소
- 교통정보수집:VDS검지기, DSRC

○ 관리·운영
- 주체 : 예천군

○ 위치
- 기준:개발계획 및 교통영향 분석/개선대책
- 실시계획 시 협의 조정

3) 공공지역안전감시 시설

구 분	안동시	예천군	계
어린이보호용	5	6	11
주택방범용	32	19	51
공원방범용	5	3	8
상가	8	13	21
도로방범	4	7	11
합계	54	48	102

○ 규모(수량)
- CCTV : 102식(도로 11식)
- 회전형카메라 : 91개
- 고정형카메라 : 239개
- 도로형카메라 : 26개
  (안동시 54식, 예천군 48식)

○ 기술요소
- 스피드돔 카메라 200만이상
- 스피커, 비상벨 등

○ 관리·운영
- 1단계:예천군

○ 위치
- 기준:개발계획 및 주거 밀집 지역/주요 도로진입로
- 실시계획 시 협의 조정

4) U-자전거 시설

범 례

구분	보관대	자전거	스테이션
안동	60	50	2
예천	120	100	4
합계	180	150	6

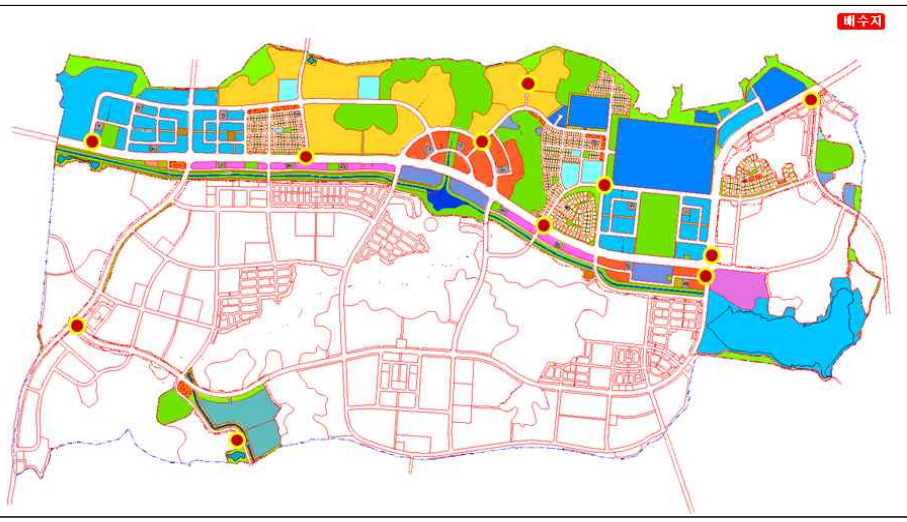
○ 규모(수량)
- 보관대 : 180식
- 키오스크 : 6대
- 자전거 : 150대

○ 기술요소
- 키오스크(결재, 안내)
- U-자전거(오토락, 무접점 충전 등)

○ 관리·운영
- 주체 : 예천군

○ 위치
- 기준 : 개발계획 및 이용자 높은 지역
- 실시계획 시 협의 조정

5) 상수도관리 시설 : 현장시설물 설치는 조성공사에서 시행



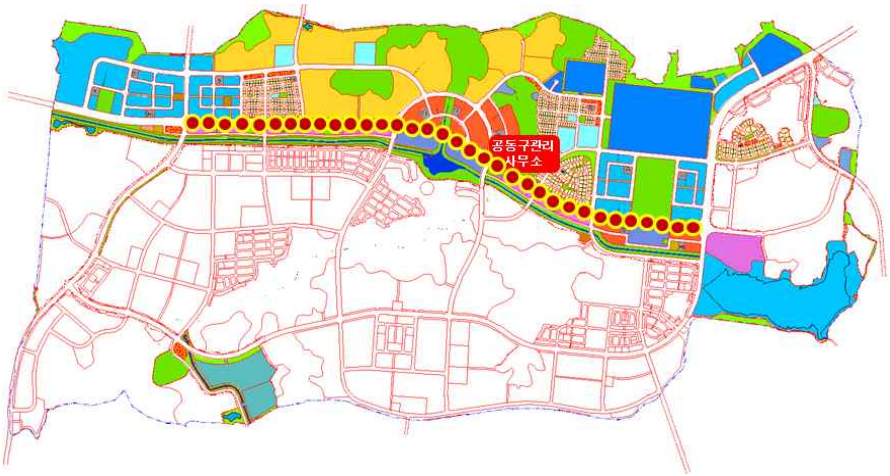
○ 규모(수량)
- 상수도 운영 : 1식

○ 기술요소
- 유량계, 수압계, 수질계

○ 관리·운영
- 주체 : 예천군

○ 위치
- 기준 : 개발계획
- 실시계획 시 협의 조정

6) 공동구관리 시설 : 현장시설물 설치는 조성공사에서 시행



○ 규모(수량)
- 공동구 운영 : 1식

○ 기술요소
- 불꽃센서, 연기센서, 온도센서, 적외선 센서

○ 관리·운영
- 주체 : 예천군

○ 위치
- 기준 : 개발계획
- 공동구관리사무소 : 근생4

2. 정보통신 인프라 구축 및 관리·운영

가. 정보통신망의 수요

유비쿼터스 도시서비스	상세서비스	단말 종류	트래픽 종류	요구 대역폭	단말 수요	노드별 대역폭	
						노드1 수요	대역폭 (Mbps)
친환경 녹색도시	대중교통정보제공	BIT	데이터	4M	30	30	120
	실시간교통제어	신호 제어	데이터	1M	2	2	2
		VMS	데이터	10M	2	2	20
		DSRC	데이터	1M	9	9	9
		VDS	데이터	10M	6	6	60
		CCTV	영상	10M	4	4	40
첨단 안전도시	공공지역안전감시	방범 CCTV	멀티미디어 영상	10M	103	97	1,030
전통 문화도시	U-자전거	키오스크 CCTV	멀티미디어 영상	10M	6	6	60
창조 중심도시	공동구관리	센서	데이터	10M	19	1	190
	상수도시설관리	센서	데이터	10M	4	1	40
복합커뮤니티시설 연계			데이터	1,000M	1	1	1,000
총 합계					186	159	2,571

- 요구대역폭 개선 : 10Mbps(사업계획 시 VDS 및 VMS 1Mbps/ CCTV 4Mbps)로 안동시, 예천군 U-서비스별 기술 요구사항 반영
- 1단계 U-서비스별 현장 통신 노드 수요는 공동구관리사무소와 복합커뮤니티시설 등을 포함하면 165개소, 트래픽은 2.5Gbps(2,571Mbps)이며, 타 U-City 회선증가율(25%)로 보정하면 3.2Gbps 예측
- 이전신도시 1단계 인구(25,509명)의 동시 회선 평균 이용률 10%에 최소 소요대역(10Mbps)를 감안한 수요예측용량은 20Gbps로 1단계 U-서비스별 현장통신노드 수요와 합산하면 23.2Gbps가 산정
- 따라서 장비 이중화를 고려한 1단계 총 트래픽 규모는 48Gbps의 기반망 규모가 요구됨

나. 정보통신망의 도입

1) 공공정보통신망 도입 개요

○ 구축 전략

- 광대역통합망 기반의 백본망, 액세스망으로 구분하여 공공정보통신망을 자가망으로 구축
- U-서비스 수요에 따른 신기술 기반의 지능형 USN 구축
- USN과 BcN 간, 신도시와 원도심 간 최적의 연동방안을 고려한 구축
- 용이한 유지보수 및 효율적인 운영관리를 할 수 있는 자동화된 망관리시스템 구축
- 개발계획에 의거하여 단계별(1, 2, 3단계) 네트워크 구축
- 경북도청이전신도시에 적합하고 국가보안체계에 부합하는 공공정보통신망 보안시스템 구축
- MPLS-TP, 5G 등 신기술, 신규 U-서비스가 용이하게 수용 및 향후 확장 가능한 네트워크 구축

2) 요구사항 분석

- 신뢰성 있는 신도시 자가정보통신망 계획을 위하여 요구되는 기능 및 통신망 제공범위를 결정

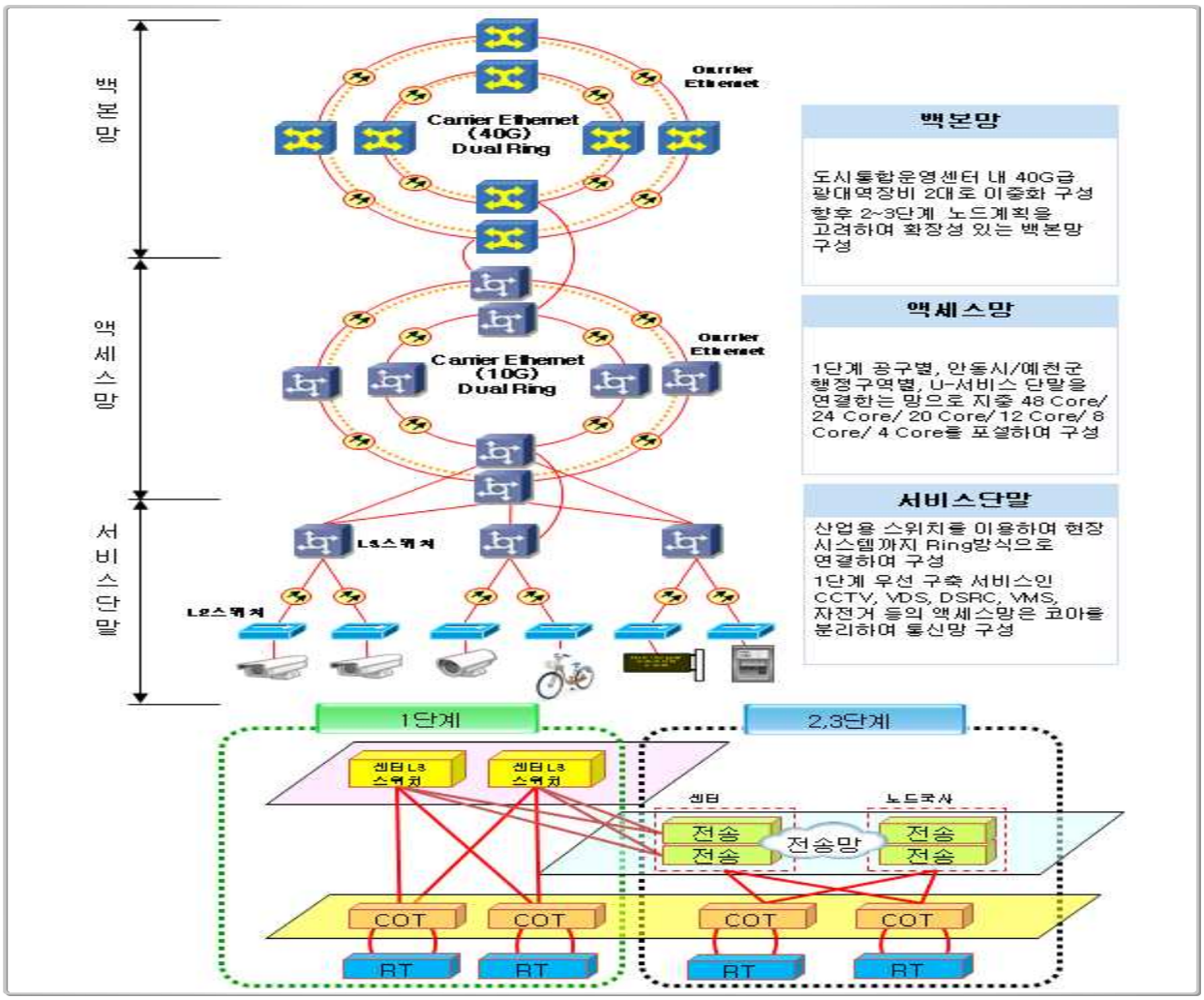
구 분	개 요	내 용
노드	• 망 구축 경제성 • 지점의 기능성 및 확장성 • 유지보수 편의성	• 집중 장비를 통하여 다회선으로 광대역폭(40Gbps) 전송이 가능하도록 광케이블 포설 물량 최소화 • 통합노드(도시통합운영센터) 형태 구축으로 투자 비용 절감 • 향후 복합커뮤니티시설 구축 방향을 고려한 자가통신망 관로 및 케이블 물량 반영 • 향후 서비스 물량 수용이 용이하도록 여유코아 반영하여 자가통신망의 확장성 확보
망구성	• 자가망 및 임대망 간 경제성을 비교분석하여 구성 • 차세대 기술 적용성 확보 • 통신망(회선) 관리의 용이성 • 신도시의 내·외부망 연계에 따른 보안성 보장 • 서비스 품질 보장 • 안전성 보장 • 무중단/무장애 보장	• 타 지자체 사례 및 경제성, 효율성, 이중굴착 방지 등을 고려하여 자가망으로 계획 • 기존 기간통신사업자와의 망 공동사용방안 검토결과, 현실적으로 한계가 있어 미반영 • 다양한 차세대 기술 접목이 용이 해야 함 • 실시간 자동 망 관리체계로 장애방지 및 자가통신망 품질 관리가 가능해야 함 • 전용회선과 보안장비(F/W, IPS, DDoS)의 연결로 신도시의 내·외부로 부터의 침입에 대응체계 마련 • 공공/ 민간서비스의 물리적, 논리적 보안성 확보 • 서비스 기반의 SLA 보장 및 서비스 별 QoS보장

구 분	개 요	내 용
관로	• 관로 및 공동구 중복굴착 방지	• 자가정보통신망 관로를 선행 설계하여, 1단계 조성공사에 우선 반영하고 도로 및 보도 포장 전에 통신망 매설 완료, 중복굴착 문제 해결 • 백본망 구성 시 공동관로를 최대한 이용하고, 액세스망 및 서비스 단말 간은 개별관로 구성
기타	• 망에 대한 보안대책, 보안정책, 행망과의 분리방안 등 국정원 사전 검토 • 전력수전일정, 수전위치 등 전력공급과 관련된 사항은 한전 사전협의 필요	• 국정원 보안인증의 통신네트워크 장비에 기반으로 계획, 시스템 및 데이터 보안 등 보안정책에 대한 대책방안 수립하고, 1단계는 U-City 서비스망만 제공 • 서비스 단말 설치 위치 확정 후 수전위치 및 일정 등에 관한 협의 • 한전 수전위치 미확정에 따른 개략적인 저전압 위치를 감안한 계획 수립

3) 구성도

• 자가통신망 구성 시 백본·액세스망은 Ring 토폴로지로 구성하고, 확장성, 신뢰성이 검증되고 차세대 U-City 서비스 수용에 탄력적인 캐리어이더넷 방식의 전송기술을 적용하여, 40G급 이상의 백본망과 10G급 이상의 액세스망에 대한 대역폭을 제공하는 안정적이고 효율적인 광대역통신망을 구성

○ 구성도



4) 장비부

○ 통신장비 기능 정의

■ 노드 기능의 정의

• U-City 서비스의 데이터를 노드(도시통합운영센터)에서 집중하여 단일채널로 센터로 전송하기 위하여 각 서비스 분포를 고려하여 노드를 구성하고 향후 2~3단계를 고려한 노드 확장계획 수립

구 분		요구 기능
노드	도시통합운영센터 (업무용지#15-1)	• 집선장비(L3스위치), 부대설비 등 수용 • 망 구축 경제성 • 지점의 기능성과 확장성 • 유지보수 편의성
부대설비	무정전 전원장치	• 정전압 정주파수의 전원 공급 • 핫 스왑 배터리 기능 • 충전의 여유성 및 축전지 용량 확장 용이

■ 유무선 통신망 기능의 정의

• 데이터, 유무선 통신, 방송 융복합형 멀티미디어 서비스를 편리하게 이용이 가능하며 TPS 서비스, 보안, 품질보장(QoS), IPv6가 지원되는 통신망을 구성

구 분	요구 기능
백본망	• 액세스망에서 올라오는 데이터를 도시통합운영센터로 전달하는 전송망 • 고대역폭 확장성이 뛰어나며 차세대 기술 접목이 용이해야 함 • 2~3단계 노드 증설을 고려한 우수한 확장성으로 망 증설이 용이해야 함
액세스망 (가입자망)	• 이더넷(스위치) 장비를 이용하여 각 U-서비스 단말로부터 노드에 전송 • 노드에 있는 집선 장비까지 U-서비스 수용이 용이한 Ring으로 구성 • 유선 액세스망은 기술적 검증, IPv6의 적용 용이성, 유선 확장성, 경제성 등을 고려한 이더넷(스위치) 방식으로 구성 • 망 분리 가이드에 따라 별도 스위치를 설치하여 U-서비스(유/무선, 신호 제어), 물리적으로 분리 구성 • 안동시, 예천군의 망 유지보수 및 관리 등을 고려하여 네트워크 분리

■ 통신관로 및 선로 기능의 정의

• U-City 서비스 제공을 위해 구성되는 통신관로는 안동-예천지역간, 단계별로 내부를 연결하는 주관로와 건물에 인입하는 보조(인입)관로 및 통신 맨홀로 구성

구 분		요구 기능
관로	주 관로	• 지역생활권간, 안동·예천 생활권간, 안동·예천 생활권 내부에 케이블을 구성하기 위해 시설하는 관로로 FC 외관과 PE 내관으로 구성
	보조(인입) 관로	• 건물 또는 시설물에 케이블을 인입하기 위해 시설하는 관로로 FC 외관과 PE 내관으로 구성
	통신 맨홀	• 케이블의 인입, 인출, 접속 및 관로와 케이블의 점검 등을 목적으로 지하에 설치하는 구조물(수공 맨홀, 인입Box)
선로	백본망	• 통합운영센터를 연결하기 위한 망으로 공동구를 따라 48Core로 포설
	액세스망 (가입자망)	• 신도시 내 U-서비스 단말을 연결하는 망으로 지중 48Core, 24Core, 20Core, 12core, 8Core, 4Core포설 (집하장 인입 광케이블은 8Core, 서비스 시설물은 4Core 포설)

○ 장비선정 절차 및 근거

■ 노드(국사) 장비선정 요구사항

• 망 구축 경제성
- 집중 장비를 통하여 다회선으로 고대역폭 전송이 가능하여 광케이블 포설 물량 최소화
- 도시통합운영센터에 통합형태로 구축으로 투자비용 절감
• 지점의 기능성 및 확장성
- 현장 시설물들과 인접된 지역의 설치로 장애 요인 최소화 및 서비스 품질 향상
- 향후 확장 물량 수용이 용이한 Ring방식으로, 공간 확장성 확보
• 유지보수 편의성
- 점검 및 장애 처리시 노드(도시통합운영센터)를 통해 집중관리
- 교통이 편리한 지역으로 선정하여 유지보수 접근이 용이하도록 노드에 통합 관리

■ 노드(국사) 장비선정 결과

• 집중 장비를 통하여 단일 회선으로 U-서비스 데이터 전송이 가능하여, 광케이블 포설 물량을 최소화하고 향후 2~3단계 확장 물량 수용이 용이한 지점 선정으로 공간 확장성 확보
• 점검 및 장애 처리시 집중관리가 용이성을 고려하여 도시통합운영센터로 선정

■ 유무선망 장비선정 요구사항

• 백본망 장비
- 한 개의 장비에 IP 인터페이스(이더넷 등) 기능을 동시에 수용
- 한 식의 장비만으로도 IP 전화기, 데이터 전송은 물론 다양한 부가서비스 지원까지 가능
- 다양한 차세대 기술 접목이 용이하고, 우수한 확장성으로 망 증설의 용이
• 액세스망(가입자망) 장비
- 기술적 검증, IPv4의 적용 용이성, 유선 확장성 경제성 등을 고려
- 루트 이중화를 통한 안정된 시스템 구현
- Ring 프로토콜을 이용한 회선 이중화 구성
- SNMP (Simple Network Management Protocol) 지원
- STP (Spanning-Tree Protocol) 지원

■ 유무선망 장비선정 결과

- 다양한 차세대 기술 접목이 용이하고 기술적 검증과 적용이 용이하며 확장성 경제성 등을 고려하여 선정

■ 통신 관로/선로 장비선정 요구사항

- 관로구축
  - 통신 케이블이 전력 케이블과 병행될 시 유도 전압에 의한 통신장애 가능성 검토
  - 주 관로는 FC 외관과 PE 내관으로 2열 내지 1열로 포설하여 사용함
  - 보조 관로는 FC 외관과 PE 내관 1열로 포설하여 사용함
  - 현장 시설물 및 케이블 포설 계획에 맞추어 사용 계획 수립
- 선로구축
  - 도시통합운영센터 및 2~3단계 노드간의 백본망은 공동구 포설을 최대한 활용하고 이중화 링형으로 구성하여 망의 안정성 확보
  - 운용 예비 및 향후 증설(Y+10 이상) 물량을 고려하여 설계 기준을 수립
  - 각 노드내 배선 및 인입 광 케이블은 수요 및 경제성, 효율성을 고려한 방식으로 구성

■ 장비선정 결과

- 도시통합운영센터 및 노드 간의 백본망은 공동구 포설로 이중화 링형으로 구성하여 망의 안정성의 확보를 고려하여 선정

○ 장비 요구기능 정의

■ 노드(도시통합운영센터) 요구기능 정의

- 성능 효율, 이중화를 통한 안정성 확보, 원격감시 기능, 가용성, 장비 증가에 대비한 확장성 등을 고려하여 최적의 장비를 선정

구 분	요구 기능
무정전전원장치	• 제어방식 및 성능 효율 , 원격감시기능 • 동기 절체 시간 • 정전압 정주파수(CVCF)의 전원을 공급 • 입력 전원에서 공급되는 각종 전원 NOISE에 대한 철저한 Protect 기능 • 핫 스왑 배터리 기능 • 충전의 여유성 및 축전지 용량확장 용이

■ 유무선망 요구기능 정의

- 대역폭, 라우팅 용량, 정확성, 신뢰성, 이중화를 통한 안정성, 유지보수 측면, 최신기술 반영 등을 고려하여 요구기능에 최적의 장비를 선정

요구 기능		기능 요건
백본장비 및 액세스장비 (L3 스위치)	가용성	• Cross Connection 기능 지원(두개 물리적기능을 하나의 논리적 기능인 Clustering 지원) • EoS 기능 • VSS(Virtual Switching System) 지원 • Ethernet 포트 별 IEEE 802.1q의 VLAN Tagged/Untagged 기능

요구 기능		기능 요건
		• IEEE 802.3ad Link Aggregation 기능 지원 (링크 집선 기능)
	안정성	• 모듈 및 전원의 Hot Swap 기능 제공 • CPU 모듈 및 전원 이중화 지원 • 장비 이중화 프로토콜 지원 • IEEE802.1x 지원, 보안그룹 Tag, 암호화 지원
산업용 스위치 (L2 스위치)	가용성	• Switching 56Gbps 이상 지원 • Throughput 41.6Mbps 이상 지원 • STP/RSTP/MSTP/PVSTP 지원 • Up Link 인터페이스 4개 이상 ports 1000Base-X(SFP 모듈) 지원
	안정성	• Auto MDIX 감지 지원 기능 제공 • 회선이중화 및 Ring프로토콜을 구현하여 네트워크의 신뢰도를 향상(Multicast 지원, IGMP v1/v2/v3, Snooping)

■ 통신 관로/선로 요구기능 정의

• 규격 및 성능 효율 등을 고려하여 최적의 장비를 선정

구 분	요구 기능
통신관로	• 주 관로 구축 시 FC 외관과 PE 내관으로 포설하여 사용 • 굴곡성이 최소화 되어야 하며 하중압력, 토압 등에 의한 변형 없을 것 • Tube 내부는 공압포설에 용이하고 마찰계수 감소를 위하여 Silicon Coating이 됨
광케이블	• 백본망은 48 Core적용 • 액세스망은 48Core, 24Core, 20Core, 12Core, 8Core, 4Core 적용 • 최대 인장 하중 : 2700N • 온도범위 : 30℃ ~ +60℃ • 상호간섭을 최소화하여 케이블 관리 효율성 증대(심선관리 등) • LWPF(Low Water Peak Fiber), 젤리 충진 루즈 튜브형 광케이블

○ 주요장비 사양

■ 노드 장비 사양

• 시스템 사용자 측면 및 강화된 보안과 확장의 측면에서 타 시스템 장비보다 우수하며 사용자에게 익숙한 장비를 적용하여 사용자 운영이 용이하게 구성

구 분	주요 기능 및 특징
무정전전원장치	• 고성능, 고 신뢰성 DSP 사용 • 편리한 사용자 인터페이스 CMT(Control and Management Tool)제공 • 사용자용 통신포트 제공 • 인터넷 통한 원격감시서비스 NMS(Network Management System) • 병렬운전 시스템 (고조파 순환전류 제거 NEP인증) • 고역률, 고효율 UPS

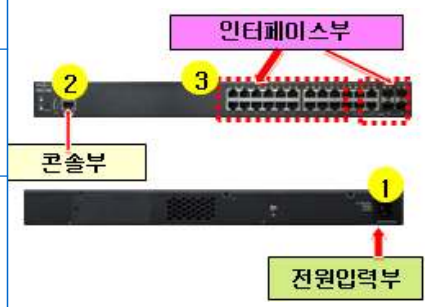
■ 유무선망 (백본망 스위치) 장비사양

• 포워딩 대역폭이나 라우팅용량 등에서 우수하고 많은 슬롯으로 확장성에 유리한 장비로 선정

구분	기능 및 특징	설계사양
CPU 모듈부	• IP라우팅프로토콜: OSPF,RIP,RIP2 ,BGP4, 지원 • 액세스 및 트렁크 포트상의 IGMP 필터링 • PBR(Policy Based Routing) • IPv6	• Backplane : 2 Tbps(2T Engine) • Throughput : 720 Mpps • Hot Swap 가능, CPU 이중화 • 다양한 라우팅 프로토콜 지원
인터페이스 카드부	• 10/100/1000Mbps 같은 다양한 종류의 인터페이스를 제공 • 1 0 Gigabit Ethernet 포터 지원 • 멀티 모드 광섬유 또는 싱글 모드 광섬유에서 사용하거나, 스테이션 간 최대 100km 거리를 지원하는 모듈형 SFP optics에서 사용	• 최대 130포트 10G Base 지원 • 최대 385포트 10/100/1000 Base TX 지원 • Switched 1GE Port 387포트 지원 • Hot Swap 가능
전원 입력부	• 전원 공급 장치를 장애 방지 구성으로 사용하여 안정성을 향상 • 교체나 유지 관리가 필요할 경우 시스템을 끄지 않은 상태에서 그대로 전원 공급 장치나 모듈을 설치하고 제거 가능 • 다운타임을 줄여 생산성을 향상	• AC Power supply 모듈 • Hot Swap 가능 • 전원 이중화 • 16A 기준, 전원 1EA, 2EA, 3EA

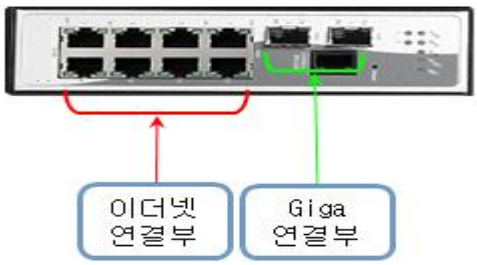
■ 유무선망 (액세스망 스위치) 장비사양

• 2개의 1G SFP-based 포트로 L3스위치(집선용)과의 포트 장애 시 예비 포트를 소지하여 안정성 측면에서 유리한 장비로 선정

구분	구성요소	특 징	비 고 (예시)
L3 스위치	전원입력부	• 2개 AC 전원 사용, DC 전원 옵션 • Hot Swaping 지원	
	콘솔부	• 스위칭 Fabric : 96 Gbps 이상 • Throughput : 72 Mbps 이상 • Per-Slot 스위치 : 6 Gbps 이상	
	인터페이스부	• 10/100/1000 Base Tx, 48Port SFP-Based 1G Port • Supervisor Card 2개 이상 • 802.3af PoE 지원	

구분	기능 및 특징	설계사양
전원입력부	• AC 전원 사용, 이중화 지원 • 200,000 시간 이상 사용 가능	• AC Power, 830W • DC Optional
콘솔부	• 관리 포트 지원 • 링크 충돌방지 STP 지원으로 네트워크의 신뢰도 향상	• 스위칭 : 320Gbps 이상 • Throughput : 250Mpps 이상(IPv4), 125Mpps(IPv6)
인터페이부	• SFP 기반의 1G/10G port 지원 • 10/100/1000 자동감지 기능 제공	• 라인 카드당 최대 48포트 • 10/100/1000 Tx 240포트 • 1G SFP 240포트(SFP, GBIC)

• 네트워크 단위들을 연결하는 통신 장비인 산업용스위치는 링 프로토콜을 적용하여 2개의 1G SFP-based 포트로 안정성 측면에서 유리한 장비로 선정

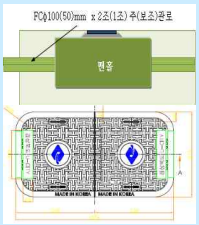
구분	구성요소	특 징	비 고 (예시)
산업용 스위치	이더넷 연결부	10/100/1000 Mbps를 24port 제공	
	Giga 연결부	SFP based 1Gbps를 4port 제공	

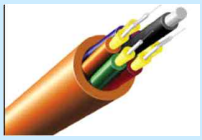
구분	기능 및 특징	설계사양
L2 스위치	• SNMP (v1/v2/v3), STP / RSTP 지원 및 보안기능 강화 • 56Gbps Switching Fabric • GUI, CLI, Menu driven 지원 • 스위치가 연결된 장치와 속도(10Mbps와 100Mbps는 물론 1000Mbps까지) 및 이중 모드(반 이중 또 는 전 이중)를 negotiate	• Throughput : 41.6Mbps • 10/100/1000Base-T 24 port • SFP based 1G 4 port • MAC addresses : 16,000개 • 소비전력 454W(MAX) Dual redundant power inputs

■ 통신 관로/선로 장비사양

• 적용될 통신 관로는 FC 외관과 PE 내관으로 선정하고, 광케이블은 단일화된 제품군으로 호환성과 선능 확보가 가능한 루즈튜브형 싱글모드(LWPF)로 이에 대한 규격 적용

관로	구분	항목	내용
	규격	굴곡성	거의 없음
		단위당 길이	외관 FC(4~6M/본), 내관(수요자 요구에 의해 조정)
		내구성	경질 염화비닐관과 동일, 부식이 없이 영구적
		수축율	수축율 반영 요구
		적용 구간	통신 인프라 시설 전구간
	성능	• 우수한 내충격성, 전기절연성, 내화학성, 굽힘/접착 등이 가공이 용이하여 간편한 시공, 내약품성 우수, 지기소화성으로 부식방지 및 화재 예방, 토압에 의한 변형이 적고, 광케이블 특성관리가 용이하며, 다수의 인프라를 현장요건에 따라 규격 변경이 가능하는 등 지중 관로에 적합하며, U-City 서비스 단말과 도시통합운영센터간 통신관로용으로 적용	

맨홀	구분	항목	내용
	규격	크기	수공2호(1.7 x 0.8 x 1.1)
		재료	회주철(속뚜껑 유)
	성능	• 공공디자인 환경시설에 대응하여 기본디자인을 고려하여 선정하고, 덮개는 U-CITY와 경상북도 마크가 표기된 한국산업규격의 전기통신 통신용 규격 준수	

광케이블	구분	항목	내용
	규격	모드 및 심선	Single Mode, 2~288Core
		루즈 튜브	루즈튜즈형 광케이블(튜브 1~24, 튜브당 심선수 6C/12C)로 스파이랄슬리브로 외피보호
		최대 인장 하중	압축(20 Kgf/cm), 허용 인장(젤리타입 180~550 등)
		온도범위	-30℃~+60℃
		케이블 중량	115~305 kg/km
		곡률반경	포설시 20D, 포설후 10D
	성능	• U-서비스 단말과 노드(국사)간 및 도시통합운영센터와의 광 케이블망에 적용하며 장거리포설 시 인장력 제공, 광장비를 통해 전송되는 신호를 저손실, 초고속 통신이 가능한 광섬유 케이블로 습기방지층(LAP tape)구조로 방습 효과 우수	

광 점퍼코드	구분	항목	내용
	규격	적용 광케이블	싱글모드(SM)로 삽입손실 0.2db 이하, 반사손실 45db 이하
		커넥터 형태	ST형, SC형, FC형, LC형
		코드 길이	3m, 5m, 10m
	성능	• 접속함/분배함을 거친 광케이블 선로를 장비측 또는 어댑터 등에 접속	

광 접속함	구분	항목	내용
	규격	적용 광케이블	싱글모드(SM)
		용도	지중
		코어 수	최대 288CORE 이하, 24CORE 이하
	성능	• 광케이블의 접속지점을 보호해주기 위한 함체로 케이블 상호간 접속/분기	

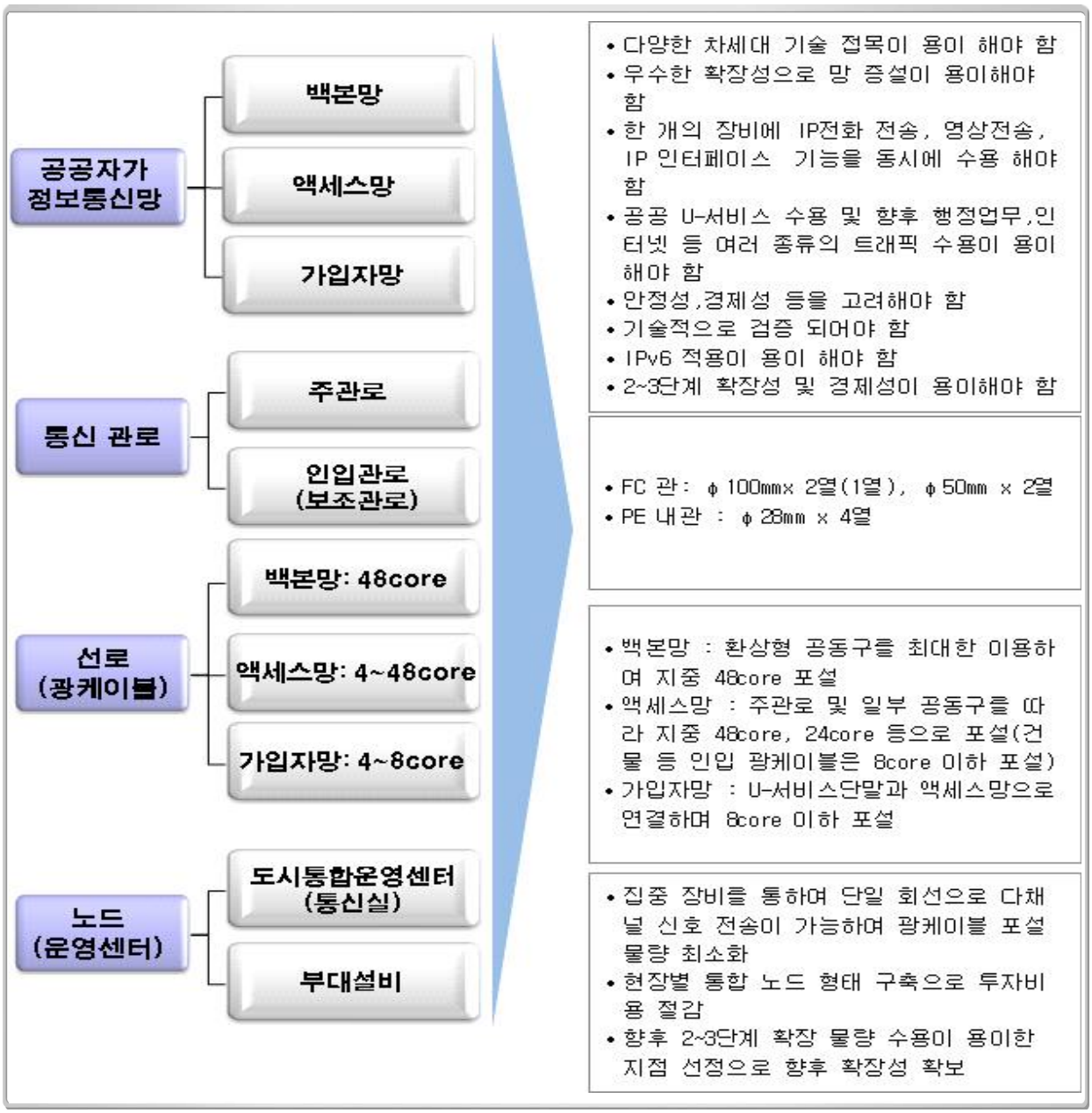
광 분배함	구분	항목	내용
	규격	적용 광케이블	싱글모드(SM)로 45(60)db 이하
		용도	지중
		FDF	144C, 24C, 12C 등
	성능	• 옥외 또는 옥내용 광케이블로부터 네트워크의 단말장치로 각각 분기되는 광 파이버를 충격 등의 외부 영향으로 안전하게 보호하는 함체	

다. 정보통신망 설계 및 구축

1) 공공정보통신망 구성 개요

• 공공자가정보통신망인 유무선망, 노드(국사), 관로, 선로(광케이블) 구성 방안을 수립

○ 공공정보통신망 분류



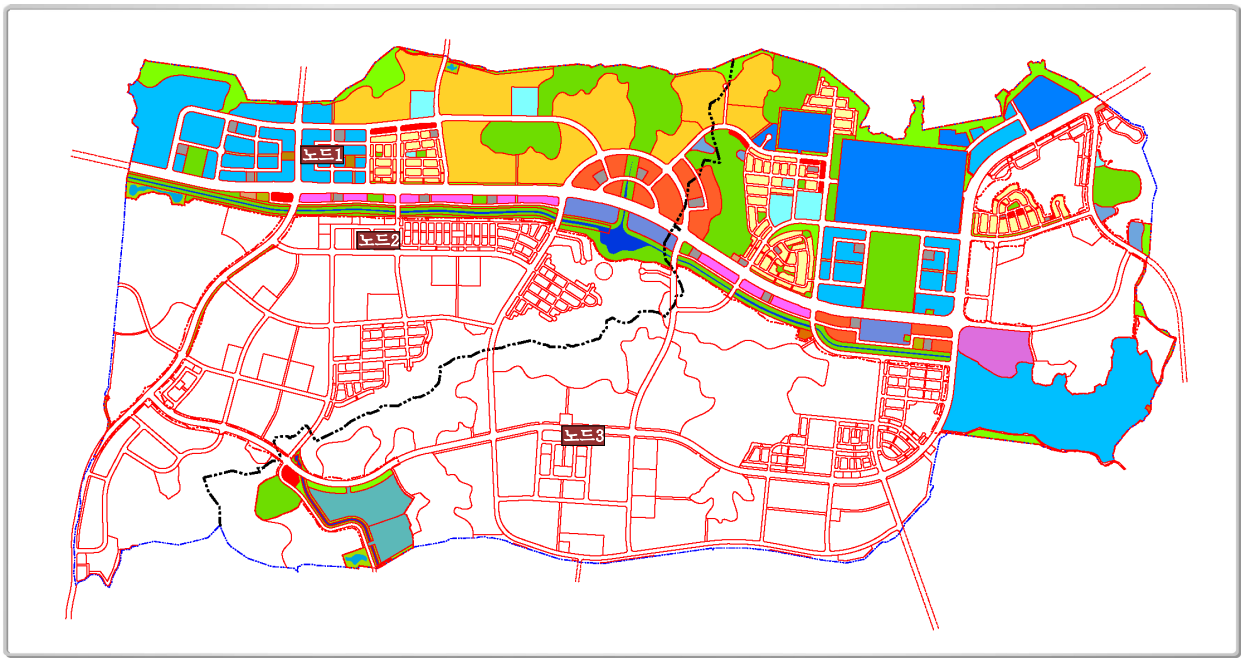
2) 노드(국사) 구성방안

○ 노드 위치

• 자가정보통신망의 통신 노드(국사)는 경제성, 유지보수 용이성, 향후 확장성 및 서비스 수용 관점 등을 종합적으로 분석하여 각 단계별 센터 장비실 및 복합커뮤니티센터 통신실 상면을 고려하여 구성

■ 구성방안

구분	방안1	방안2
개요	도시통합운영센터 통신실 상면 사용	통신국사를 신축 또는 상면 임대
경제성	상면 및 부대설비를 공동으로 활용하므로 투자비 최소화	투자비 및 운영 비용이 과다발생
유지보수용이성	우수	어려움(별도의 운영인력이 상주)
상면의확장성	우수(지자체 소유)	비용 추가 등으로 확장성 어려움
적 용	○	



■ 검토결과

• 경북도청이전신도시 U-City 노드는 경제성, 유지보수 용이성, 향후 확장성, 서비스 수용관점 등을 종합적으로 검토한 결과 방안1인 도시통합운영센터 통신실 상면을 사용하는 것이 가장 타당함

단계별	용도	노드(국사) 구성 위치
1단계	백본, 액세스	도시통합운영센터(노드 1)
2단계	백본, 액세스	복합커뮤니티센터2(노드 2)
3단계	백본, 액세스	복합커뮤니티센터3(노드 3)

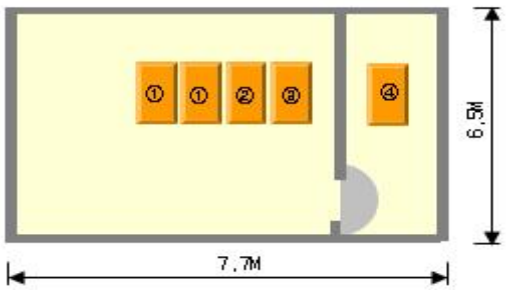
○ 노드(도시통합운영센터) 구성

• 1단계 노드는 도시통합운영센터의 장비실 내 구성하며, U-서비스단말의 데이터를 액세스망으로 집선하고, 도시통합운영센터의 네트워크 장비와 연계 구성

■ 시스템 랙 구성도

• 1단계 통신 수요는 165회선, 40Gbps 이상의 트래픽이 필요하며, 향후 U-서비스 수요산정 내역을 바탕으로 백본망에 대한 광대역화와 단계별 요구회선을 고려하여 여유 용량 산정 필요

노드(국사) 평면도 (예시)



구분	내용	비고
①	백본망 장비 실장	Rack
②	액세스망 장비 실장	Rack
③	액세스망 FDF	Rack
④	무정전 전원장치	Rack

구분	구성 장비	설치 수량
백본/액세스망	L3 스위치	4
액세스/가입자망	L2 스위치	165
전원장치	무정전 전원장치	2

※ 구축시스템은 1단계 물량 기준이며, 향후 2~3단계 확장 시 증설 필요

○ 부대설비 구성방안

- 주 장비(전송장비, 광케이블)를 효율적이고 안정적으로 운용하기 위한 전원, 배선반, 운영환경 등을 유지 할 수 있는 장비
- 도시통합운영센터 장비실 : 정류기(UPS), 항온항습기, 랙, FDF 등

■ 주요 설비

구분		기능 및 특징	설계사양
무정전 전원장치		• 무정전전원장치로 스위치 장비 등에 AC 전원을 인가해 주는 전원설비	• 용량 : 3Ø 20KVA 3상4선식 • 입력전압 : (220V~380V) • 출력전압 : 220v(± 2%)
랙		• 장비 및 부대설비 등을 거취 할 수 있는 장치	• 19Inch • 크기 : 600mm x 2000mm x 900mm(W.H.D)
회선 분배반		• 전송장비 등에서 회선을 분배하기 위하여 설치하는 설비	• 주/예비
광분배함		• 광케이블의 광섬유 심선을 광단국 장치 등으로 분배시키기 위한 판넬	• 19Inch 랙마운트 형

■ UPS 및 항온항습기 용량산정

● 전압강하 및 부하계산서 - UPS용량

< 계산식 >

P(KVA) = ΣPH × α × γ × β

여기서 ΣPH: 대상기기의 입력용량 합계

α : 여유율(1.2)

γ : 보정계수(1.1)

β : 이용률(0.9)

< 대상부하집계 >

번호	부하명	전압 (V)	단위용량 (VA)	수 량	용 량	비고
2	백본	380/220	1,200	2	2,400	
3	L3장비	380/220	1,000	4	1,000	
	계				3,400	
	P = 3,400 x 1.2 x 1.1 x 0.9 =			4.45 [kVA]	5 [kVA] 적용	

● 배터리 용량 계산(UPS)

$$C = K \times \frac{kVA \times 10^3 \times P.F}{INV_\eta \times Ed \times N}$$

C : 축전지 용량[AH]

K : 용량환산계수

(정전보상시간에 따라 다르게 적용)

예 : 30분, 25℃에서 K=1

kVA : 부하용량

P.F : 역률(0.8)

INV_η : 인버터 효율(0.94)

Ed : CELL당 최저전압(12V 축전지 기준, 10.5V)

$$N(\text{축전지수량}) = \frac{NORMAL\ DC\ VOLTAGE(\text{정격직류전압})}{VOLTAGE\ PER\ CELL(\text{축전지셀당전압})}$$

▪ 부하용량 20kVA일 경우

- 부하용량(kVA) : 20kVA
- 축전지 수량(N) : 30 CELLS
- 정격 직류 전압 : 360V
- 셀당 최저전압 : 10.5V

$$\text{축전지용량}(C) = \frac{20 \times 1000 \times 0.8}{0.94 \times 10.5 \times 30} = 54[AH]$$

=> 따라서 100AH x 1조를 적용한다.

3) 유무선망 구성방안

○ 백본망 구성방안

- 백본 장비로 40G Dual Ring을 구성하며 공동구를 따라 도시통합운영센터를 연계 구성하며, 액세스망은 안정적인 U-서비스 제공을 위한 네트워크 트래픽을 분석하여 Ring을 구성

■ 구성도

범 례

■ 구성방안

- 대용량의 트래픽과 다양한 서비스 제공을 위해 MPLS-TP 기반의 백본장비로 구성
- 전원 이중화 구성으로 통신망의 안정성 확보
- 백본망은 40G Dual Ring 구성으로 장비나 회선 장애 시 무중단 시스템 구성
- 이더넷 기반의 데이터 스위칭(L3)
- 회선 장애 시 50ms 이내에 복구
- 1단계는 센터의 L3스위치와 각 U-서비스 단말과 직접 연결하고 2~3단계 노드 확정에 따른 도시개발 확장시 백본 전송 시스템 검토

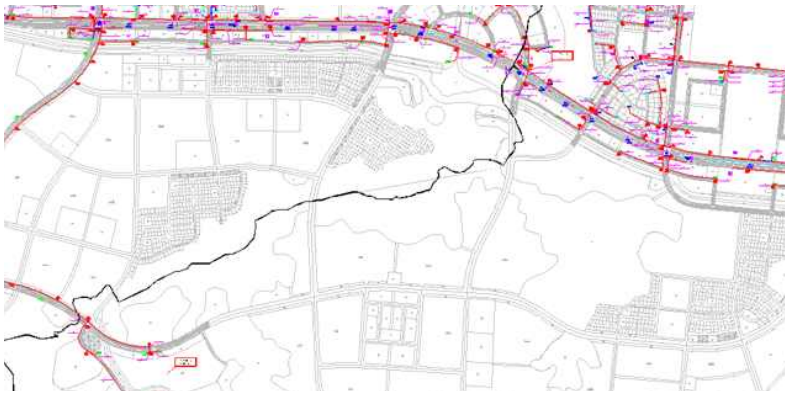
■ 물량산출

구 분	백본	액세스	비고
스위치	2식	4식	백본스위치 : 도시통합운영센터 N/W 장비와 통합 수용

○ 액세스망(가입자망) 구성방안

- 액세스망(가입자망)은 U-서비스 단말의 L2스위치와 노드(국사)의 L3스위치와 연결하는 자가망으로 L3스위치와 L2스위치 간은 24core, 20core 등의 광케이블로 구성

■ 구성도



범 례

■ 구성방안

- 각 서비스 별 케이블 코아를 이용 물리적 분리 구성
- 백본스위치(집선스위치)와 산업용스위치 간 광케이블을 이용하여 구성
- 산업용스위치와 각 U-서비스 단말들은 UTP 케이블 등을 이용하여 구성
- U-서비스 단말들과 전송장비간 1:1 연결을 통해 1Gbps대역폭 확보
- 이더넷 기반으로 IP주소와 MAC주소를 이용하여 전송장비 관리할 수 있음

■ 물량산출

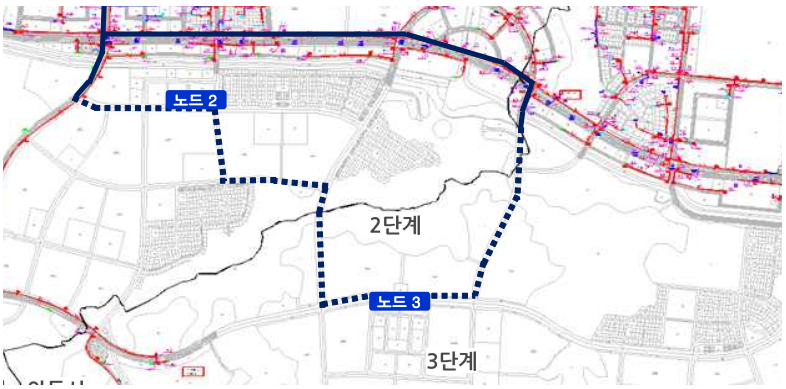
구 분	현장시설물	트래픽 종류	요구대역폭	단말소요
대중교통정보 제공	BIT	데이터	4M	30
실시간 교통제어	신호 제어	데이터	1M	2
	VMS	데이터	10M	2
	DSRC	데이터	1M	9
	VDS	데이터	10M	6
	CCTV	영상	10M	4
공공지역 안전감시	CCTV	영상	10M	103
U-자전거	CCTV, kiosk, 쉘터	멀티미디어	10M	6
공동구 관리	센서	데이터	10M	19
상하수도 관리	센서	데이터	10M	4

4) 통신 관로 및 선로 구성방안

○ 백본망 통신 관로 및 선로 구성

- 통신 케이블이 전력 케이블과 병행 될 시 유도전압에 의한 통신장애 가능성 검토
- U-서비스 현장 시설물 및 케이블 포설 계획에 맞추어 사용계획 수립
- 도시통합운영센터 및 2~3단계 노드 간의 백본망은 양방향 포설로 이중화된 링형으로 구성
- 운용 예비 및 향후 증설 물량을 고려하여 설계

■ 백본망 관로 및 선로 구성도



범 례

■ 특징

- 직선형 공동구(3.3㎞)를 최대한 활용한 백본망의 공동관로 및 개별관로 구성, 광케이블 포설
- 운용예비 및 향후 확장성을 고려한 광케이블 코어 선정
- 2~3단계별 개발계획에 따른 연차별 구축
- 1단계 사업은 노드1인 도시통합운영센터에서 통합 관리운영함에 따라 백본망에 대한 관로 및 선로 물량은 2단계 사업에서 반영하고, 1단계 사업에서는 인출관로 및 선로에 대한 위치만 정의
- 향후 복합커뮤니티센터 1의 행정망 등을 위해 확장성 확보

○ 액세스망 통신 관로 및 선로 구성

- 1단계 신도시 내 U-서비스 단말을 연결하는 망으로 지중 48Core, 24Core, 20Core, 12Core, 8Core, 4Core를 포설하여 구성

■ 간선망 관로 및 선로 구성도

범 례

■ 특징

- 주관로 및 일부공동구를 활용한 액세스망 광케이블 포설
- 운용예비 및 향후 확장성(Y+10이상)을 고려한 광케이블 코어 선정
- 2~3단계별 개발계획에 따른 단계별 구축

■ 물량산출

구분	광케이블		광 코어 접속	광 성단 접속	접속 함체	광 분배함
	거리	케이블 수				
액세스망	31.828Km	8~24Core	1,992core	1,312core	110대	154대

○ 광케이블 구성방안

- 광케이블 Splice 접속손실 : 0.05dB/개소 이하, 커넥터 접속손실 : 1.0dB/개소 이하
- 광케이블 유지보수 마진 : 2.0dB
- 장치 유지보수 마진 : 3.0dB

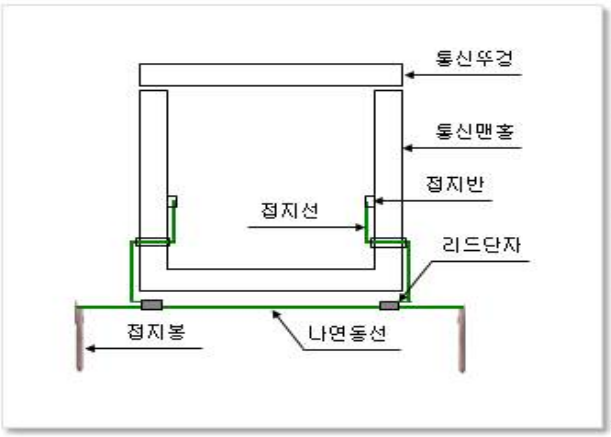
■ 광케이블 광학 특성

항 목		규 격 치	비 고
손실	1310 nm	0.36dB/km 이하	
	1550 nm	0.22dB/km 이하	
손실 균일성		0.05 dB 이하	운용파장
파장 별 손실치	1285~1330 nm	0.05 dB/km 이하	1310nm 기준
	1565~1610 nm	0.03 dB/km 이하	최대값, 최소값
색분산	1550 nm	최대 18ps/km·nm 이하	
영분산 파장		1300~1322 nm	
색분산 기울기	영분산 파장	0.095ps/nm2·km 이하	
	1550 nm	0.065ps/nm2·km 이하	
차단 파장		λcc≤1260 nm	
모드 필드 직경		9.2㎛±0.3㎛	
모드 필드 동심오차		0.5㎛이하	
클래딩 직경		125㎛±1㎛	
클래딩 비원율		1% 이하	
편광모드 분산(PMD)		0.4 ps/√km 이하	
코딩 외경		245㎛±20㎛ 이하	

○ 통신 맨홀

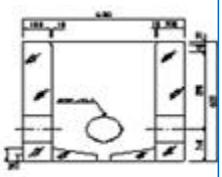
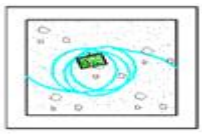
- 통신 관로/선로 유지관리용 통신맨홀은 안정성, 확장성 및 유지 관리성을 고려하여 각 시스템 설치지점 및 배관 교차로에 구성

■ 맨홀 설치 기준



- 통신맨홀 설치는 유지보수가 용이하도록 시스템 설치개소 및 배관 교차지점에 1기씩 설치
- 맨홀간 간격은 500m 미만, 현장시스템과 맨홀과의 간격은 3m 미만으로 시공하여 케이블 인입 시 시공성을 향상시킴
- 맨홀 안의 케이블은 난연스파이럴 및 명찰을 취부하여 외피 손상 방지 및 유지보수에 대비
- 맨홀 방수대책을 수립하여 물의 침입으로 인한 누전 및 케이블손상을 방지
- 맨홀 설치 시 보호방안 및 선로매설지역에 대한 보호방안을 제시

■ 맨홀 보호방안

요구사항	보호방안	
시공 시 보호방안		• 맨홀 설치 및 케이블 정리 - 보행에 지장이 없도록 보도상 맨홀 뚜껑은 미려한 외관을 가진 제품을 견고하게 시공 - 설치 후 미관 저해 방지를 위해 케이블 정리 및 바닥청소 맨홀 안 콘크리트 깨짐 방지
		• 난연 스파이럴 감기 - 케이블의 외피손상 방지를 위해 난연스파이럴 감기 시공 - 난연스파이럴은 맨홀 진입부까지 관로의 50cm 이상을 충분히 감아주어 케이블 인발시의 긁힘이나 손상을 방지하도록 함
방수 대책		• 맨홀 방수대책 - 맨홀내 배관 관통부 처리는 시멘트 및 기타 방수가 용이한 제품을 사용하여 맨홀내로 물의 침입이 없도록 시공 - 맨홀바닥에 콘크리트로 8cm 가량 비스듬히 포설한 후 침입한 물이 중앙에 HI PVC로 배수될 수 있도록 시공
유지관리 방안		• 케이블 명찰설치 - 보수 및 정비의 용이를 위해 케이블에 명찰 설치

라. 정보통신망의 관리·운영

1) 관리운영 방안

- 공공정보통신망의 효율적인 운영관리를 위하여 적합한 운영 전략을 마련하고 이에 따라 전문인력을 배치, 최적의 운영 프로세스를 수립

■ 망 관리 적용 프로토콜

종류	기능 및 내용
SNMP V1, 2, 3	• Simple Network Management Protocol • TCP/IP 기반에서의 네트워크 관리 프로토콜로서, 모든 네트워크 구성 시스템들이 적용하고 있는 관리 프로토콜로써 IETF의 RFC1157에 정의

■ 관리운영 전략

체계적이고 완벽한 망 관리운영을 통한 안정적인 서비스 제공

SLA 적용

안정성 확보	가용성 확보	보안성 확보
▪ 통신망 설비 주요요소 이중화 ▪ 망 관리 시스템 구축	▪ 품질관리 방안제시 ▪ 대역폭보장 방안제시	▪ 공공서비스 및 민간서비스의 물리적, 논리적 보안성 확보 ▪ 네트워크 보안대책

운영전략	운영인력	운영 Process
▪ 설비의 효율적 운영 및 품질관리 ▪ 공공서비스 가용성 확보 마련 ▪ 공공서비스 대역폭 보장 마련 ▪ 무중단 서비스 지원을 위한 이중화 구성	▪ 분야별 전문인력 확보 배치 ▪ 유무선 통신망 운영인력 ▪ U-City 인프라 구축/ 운영인력 활용 ▪ 형상 시설물 전문가 등 ▪ CERT 운용	▪ 긴급 복구 절차 ▪ 유지보수 절차 ▪ 장애처리 절차

▪ 자동화되고 인텔리전트 한 미래형 관리체제로의 전환 기틀 마련
▪ SLA (Service Level Agreement) 적용으로 항시 동일한 서비스 품질보장 및 IT 서비스 고도화 추진
▪ 센터에서 모든 정보 서비스망의 운용현황을 실시간 제어, 감시, 대처로 양질의 광대역 통합 망 서비스 기반 마련

○ 망관리 구성방안

• 네트워크 운용자로 하여금 신속, 정확한 망 운용관리를 가능하게 하고 망 운용사항 및 현황을 손쉽게 할 수 있도록 하며, 고객이 중심이 되는 자동화된 망 운용관리 체계를 도입

망운영 통제	긴급복구	유지보수	장애처리
• 주요 백본장비에 대한 이중화 • 장애대비 여유 대역폭 확보 상시 망 감시 • 운영장비에 대한 적정량의 예비장비 확보	• 상황발생시 관련부서(업체)와의 긴밀한 협조체계 수립 • 장애처리 이력관리를 통한 신속한 대응체계 수립 • 상황별 처리절차에 대한 절차 수립	• 유지보수관련 전담 조직 운영 • 망 장애처리 지원체계 수립 • 망 장애 예방 체제 설립 및 절차 정례화	• 장애 발생요인 사전 제거 • 장애 제거시간 최소화 • 철저한 장애 분석으로 동일 장애 방지 • 상황별 장애 처리절차 수립
안정적인 시스템 운영	정확한 망상황 감시	최상의 망 품질 유지	대형장애 예방(예방점검)
효율적인 망자원 관리	신속한 기술지원 체계	망서비스 운영체계 수립	신속한 장애처리

○ 운영 조직 구성

• 논리적 기능 구성 분석과 안동시와 예천군의 관리 주체 이중성 등 신도시의 특수성을 고려하여, 센터 운영조직을 구성할 수 있는 주요 요소들을 도출하여, 운영조직 주체에 대한 구성방안을 수립

■ 도시통합운영센터 내 운영조직 활용

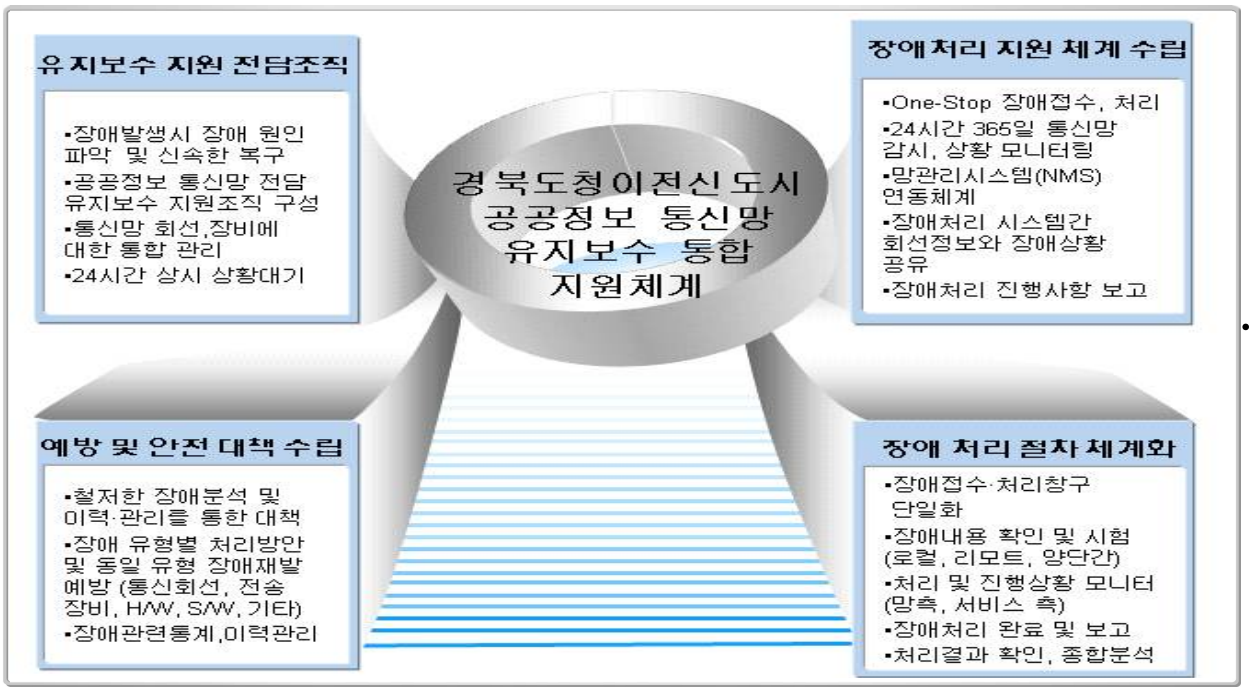
• 통신망을 안정적으로 운영하기 위해 통신망 운영조직의 구성방안을 도출, 향후 확장성 고려
• 본 도시통합운영센터의 조직 구성방안과 병행하여 3명의 인력으로 구성
• 신도시의 자가통신망 운영비 절감을 위해 안동시, 예천군의 통신망 운영 인력을 최대한 활용

구분	수행업무	인원	비고
총괄 Manager	• 통신망 시설관리 총괄 : 예천군 • 업무 모니터링, 장애 관리 • 조직관리, 인력관리, 교육관리 Request	1명 (겸직)	1일 8시간 (교대 근무)
Network 전문가	• 시스템 일일 점검, 시스템 현황관리 • 시스템 장애처리 • Network IP(공인/사설) 관리	2명	1일 8시간 (교대 근무)
현장시설물 전문가	• 현장에 설치된 장비 정기점검 • 시설물 정기점검 관리, 시스템 변경작업 수행	1명	1일 8시간 (교대 근무)

2) 유지보수 방안

• 체계화된 관리와 지원체계를 통하여 효율적인 서비스를 제공하고 각각 관리 항목의 관리지표를 설정 운영함으로써 최적의 통신서비스 제공

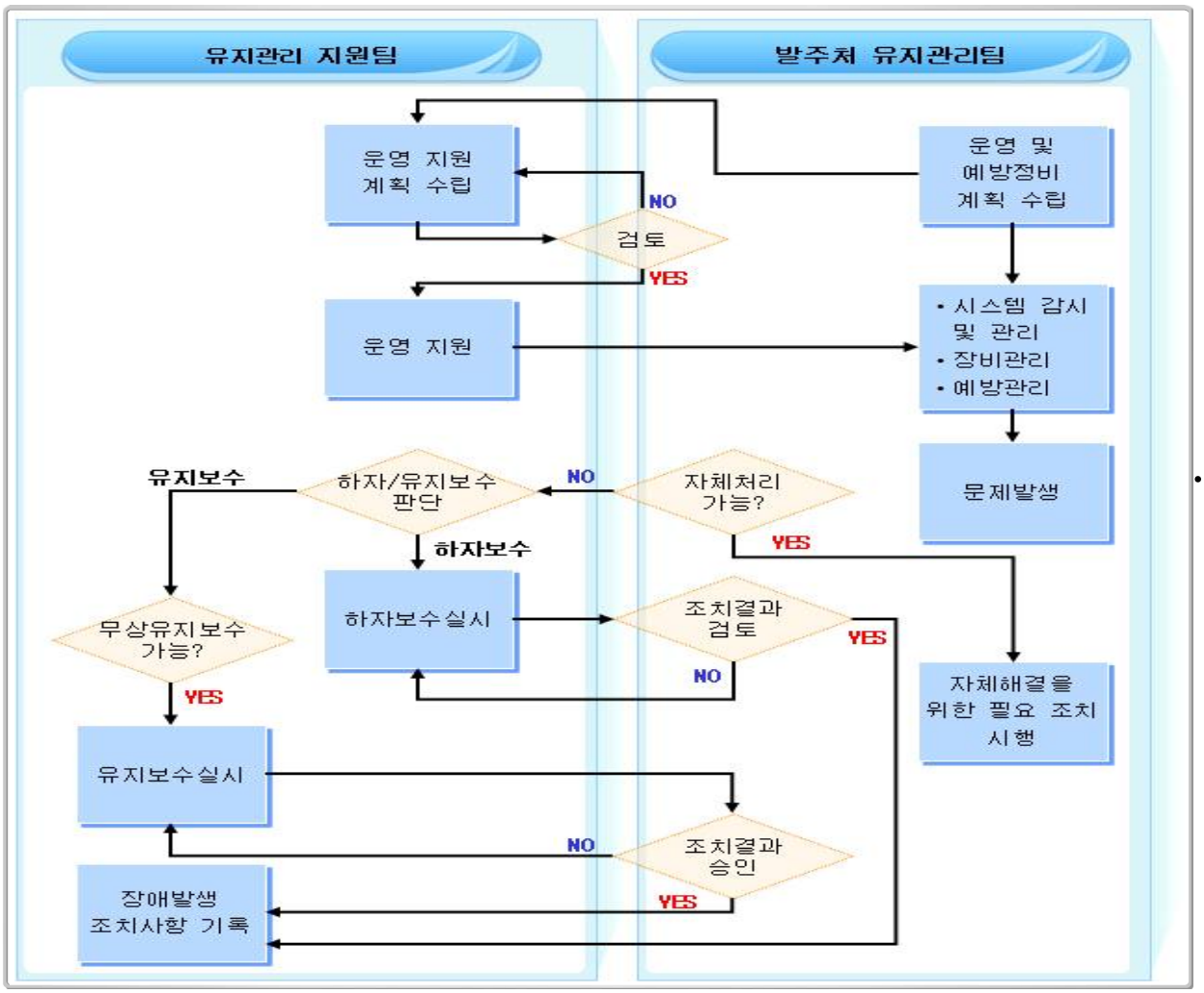
■ 통신망 유지보수



○ 유지관리 체계

• 통신망의 체계화된 조직관리를 통하여 유지보수 작업 시 체계화된 체계수립을 통하여 작업 사항과 장애발생 시 장애사항 기록 및 조치사항 관리를 통한 안정적인 서비스 제공

■ 통신망 유지보수



○ 긴급 복구 체계

■ 긴급 복구 운영전략 및 업무

- 통신망 유지보수의 항목별 세부사항에 따라 긴급복구 시 기본업무와 긴급복구조별 세부 사항을 기술함으로써 긴급복구 시 체계화된 업무 제공
- 관리운영 주체인 예천군을 중심으로 보고체계 수립 및 신속한 보고
- 안동시 및 예천군의 통신망 긴급 복구체계에 따른 체계화된 신도시 내 복구체계 구축
- 도시통합운영센터 내에 비상대책 상황실을 설치 24시간 운영하며 긴급 복구조의 활동을 통제
- 최우선 소통 서비스 순위를 지정하여 특별관리 실시
- 대형 장애 시 긴급 복구조에 의하여 신속한 복구
- 자체 복구가 어려울 시에는 관련부서 및 외부 전문가에 지원 요청
- 긴급 복구용 각종 통신 기자재는 항시 사용 가능 상태로 유지

장애처리시간 최소화	장애 원인 분석	장애 요인 제거
• 장애발생 완료 보고 • 진행상황 보고 • 피해 상황 보고 • 관련부서 또는 장비제조 업체에 장애 신고 및 기술적 자문 요청 • 시스템 장애처리	• 장애 발생원인 및 문제점 파악 • 관련 부서 지원 요청 • 긴급 장애처리 소요장비 공급 • 긴급 출동조 이동 지원	• 장애원인 파악 및 대책 수립 • 최우선 서비스 절체 (회선/ 장비) 실시 • 장애 위치 파악 및 긴급복구 업무 시행 (긴급복구 계획에 의거) • 긴급복구용 자재 확인 및 피해 지역 출동

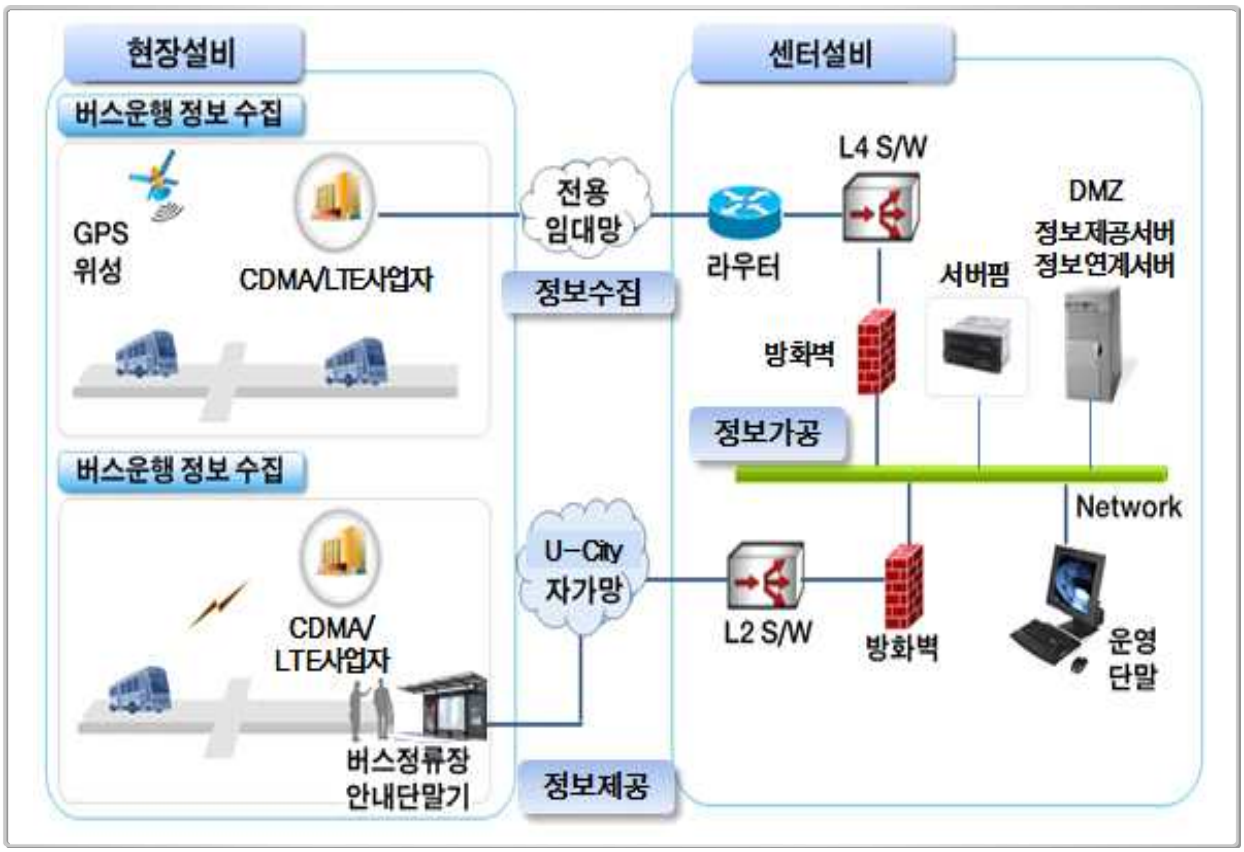
[붙임 2] 유비쿼터스도시 서비스의 제공에 관한 사항

1. 친환경 녹색도시

가. 대중교통정보제공 서비스

1) 시스템 구성

- 대중교통정보를 수집하여 버스정류장에서 승차 대기 중인 버스이용자에게 실시간 버스정보를 제공하고, 시민서비스 향상을 위하여 다양하고 편리한 기능을 구현



○ 이용자 및 제공범위

서비스대상	제공가치	기대효과
버스이용자	도착버스의 위치, 돌발상황, 도착예정시간 정보제공	대중교통 이용 활성화, 버스이용객의 이용편의 향상
버스운전자	앞/뒤차 위치 및 시간간격 운행거리, 운행시간 등 제공	정시운행서비스향상, 대중교통 간격의 조정운행
관리운영자	버스운행의 과학적 구현	경제성, 정확성, 객관성 확보 등 효율적인 관리

○ 요구사항 분석

■ 안동시·예천군의 요구사항

- 안동시 BIS 추진계획은 BIT: 50개, 버스: 140대, 32개 노선이며, 점차적으로 확대 예정임
- 신도시 연계 운행노선(11번, 42번, 44번, 46번, 76번), 도산서원(67번), 봉정사(51번) 우선적으로 센터 시스템 용량에 포함하여 제공
- 그 외 안동시/예천군 노선의 서버 등 증설 계획은 센터의 공간만 확보
- BIT 날씨, 먼지농도, 버스 위치 정보 등 표출

■ 서비스 구현 방향

구 분	내 용	시 행
센터시스템	• U-City BIS 시스템 병행 사용	• 도시통합 운영센터
현장장비	• 신도시 외 BIT는 시/군에서 설치, 버스안내단말기는 시/군에서 설치	• 안동시 • 예천군
통신망	• 신도시는 자가통신망으로 연계, 신도시와 시/군 간 임대망으로 연계	
소프트웨어 기능개선	• U-City BIS 운영 소프트웨어에 기능 개선 추가	
기타(표준노드 링크체계 구축)	• 표준노드링크체계 구축(신규 BIT 설치 정류장)	

■ 요구사항 분석표

• 대중교통이용자 서비스 향상, 버스운행관리체계개선, 버스운영 효율화를 위해 정보화 체계를 구축하여 첨단교통 및 시민중심의 정보화 도시구축에 기여

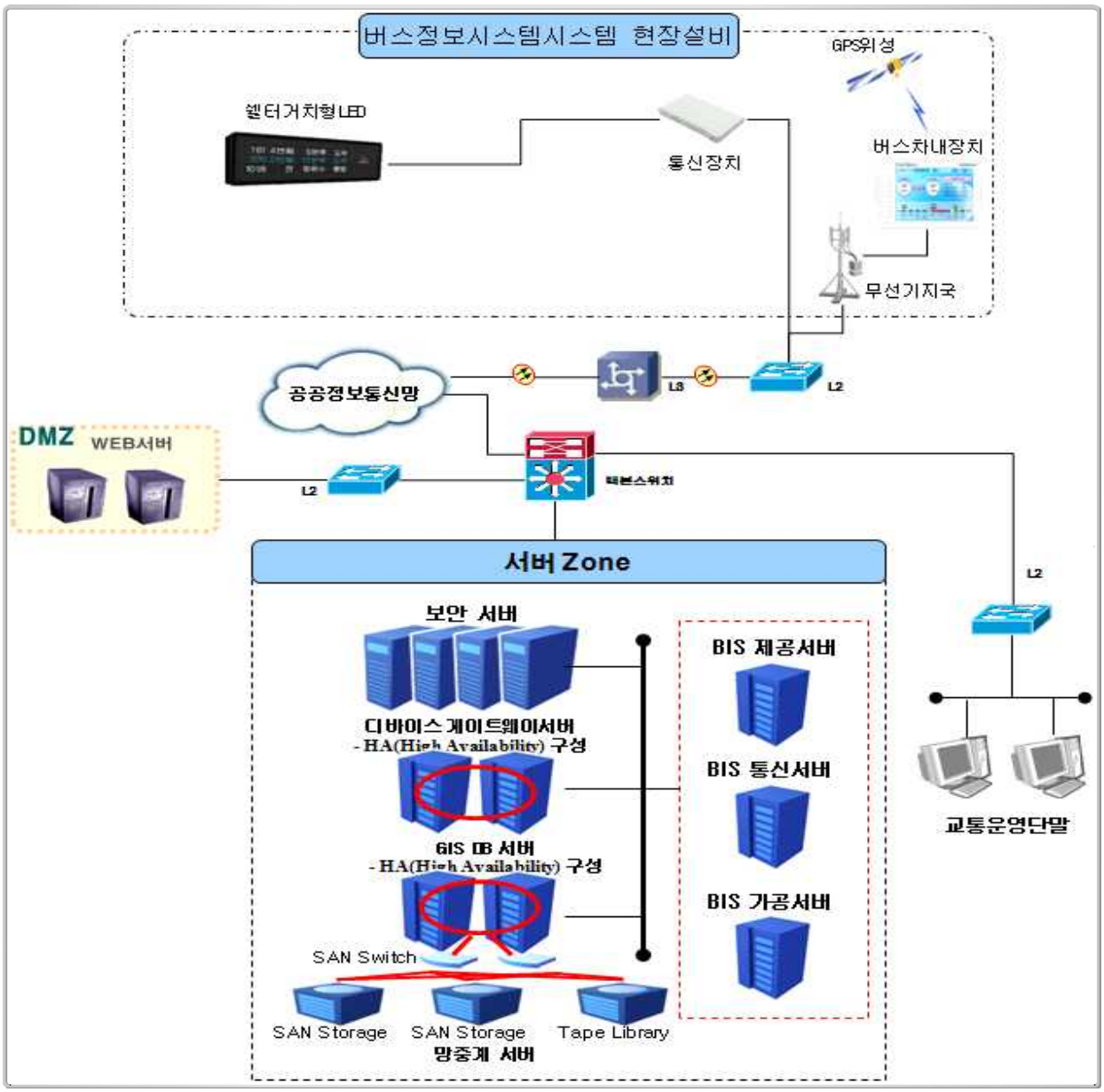
요구사항	주요기능	내용
기능	• 웹을 통한 정보 제공	• 버스운행정보, 노선/정류장정보, 경로정보 제공
	• 버스정류장 안내기를 통한 정보 제공	• 버스운행정보, 교통정보, 돌발상황정보, 시정홍보
	• 휴대폰을 이용한 정보 제공	• 대중교통정보, 노선/정류장정보, 경로정보제공
정류소 안내단말기	• 버스정보제공	• 버스의 도착예정시간, 현재 버스위치 등 정보제공 • 버스노선안내 정보, 주요지점 도착예정시간
버스 차내 단말기	• 버스정보제공	• 버스 위치정보제공, 운행정보이력, 교통상황 정보 • 앞/뒤차 버스 이격 시간 및 거리, 경고 및 주의 메시지(과속) • 외부연계기관과의 환승 정보
	• 기타정보제공	• 정류소 자동안내방송, 운전자 제공정보, 공지사항 • 돌발버튼에 의한 돌발상황정보, 종점 도착예정시간 • 버스정류장 내 교통약자의 존재를 운전기사에게 알려줌
교통정보센터	• 정보수집	• 버스 현재위치, 운행정보, 돌발상황정보 수집 • 버스정류장내 감시카메라에 의한 영상 수집
	• 정보전달	• 버스정류장내 안내단말기를 통하여 수집된 정보전달 • 웹 포털, 휴대용단말기를 통한 정보전달

※교통정보센터는 광역BIS사업 시 구축함으로 U-City 시스템 구축 시 제외됨

2) 하드웨어 구조설계

○ 하드웨어 시스템 구성

■ 시스템 구성



※ 구축시스템은 시·군의 요구사항을 반영한 1단계 물량 기준이며, 향후 광역BIS 구축 및 신도시 2~3단계 확장에 따른 증설 필요

○ 시스템 규모산정

■ 산정근거

- 하드웨어 규모산정은 WEB/WAS 및 OLTP용 서버를 대상으로 각 서버의 CPU, 메모리, 디스크에 대한 용량산정식과 용량산정식의 각 항목별 보정치 및 여유율 도출
- 한국정보화진흥원(NIA)의 "정보시스템 하드웨어 규모산정 가이드라인"적용하여 산정된 항목을 도출을 이용하여 하드웨어 사양을 기술

■ 대중교통정보(BIS)제공서버 규모

서버규격	용량	비고
tpmC	50,000	
Memory	4	메모리 공급 단위 및 성능 감안
Disk	146GB*2	디스크 공급 단위 감안

※ tpmC : Transaction Processing Performance Council(동일한 CPU 아키텍처로 평가된 전문 성능 평가 기관의 공인 성능)

■ 대중교통정보(BIS)통신서버 규모

서버규격	용량	비고
tpmC	50,000	
Memory	4	메모리 공급 단위 및 성능 감안
Disk	146GB*2	디스크 공급 단위 감안

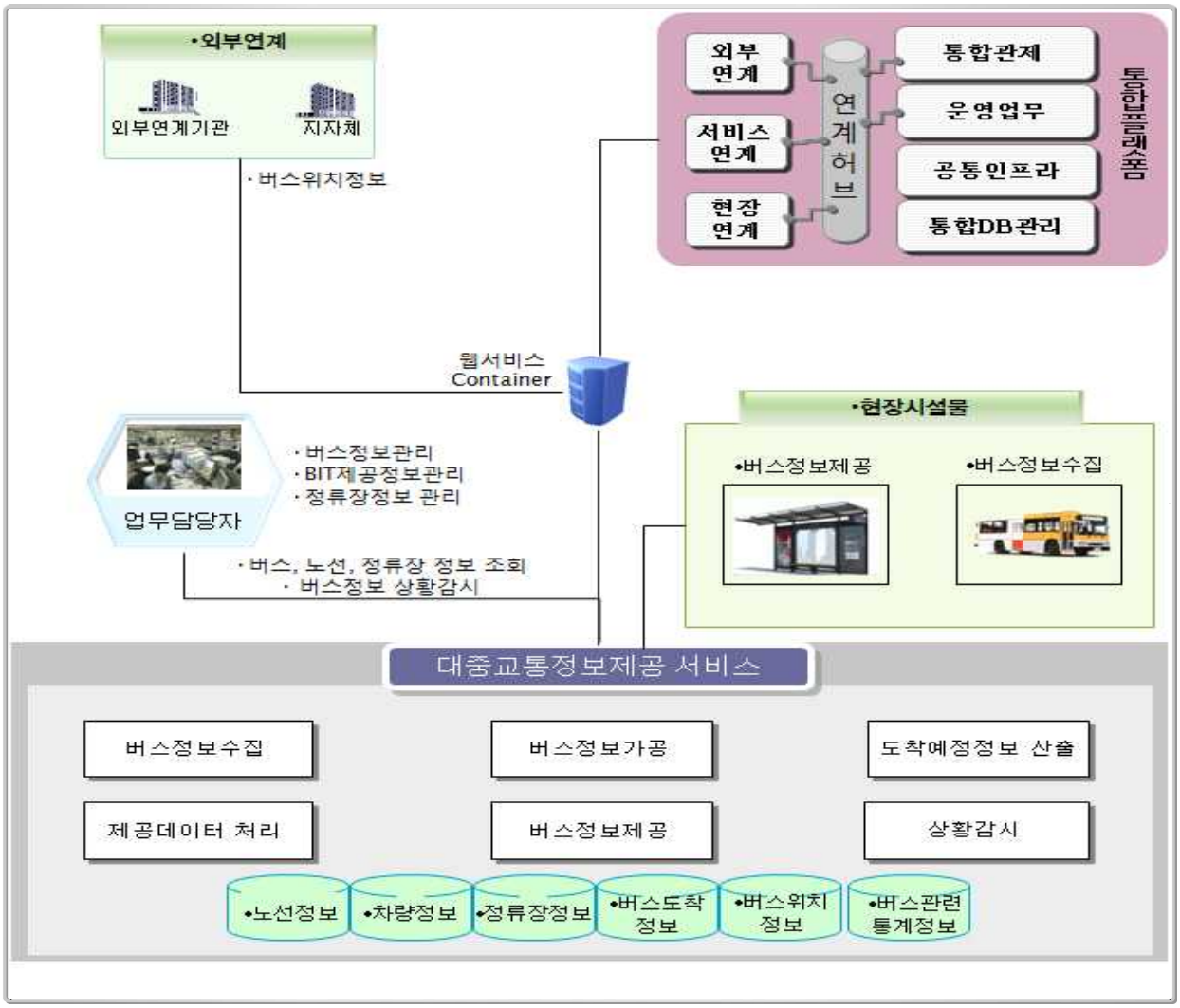
■ 하드웨어목록 및 사양

구분	최소 서버 사양	수량
대중교통정보(BIS)제공 서버	CPU (50,000 tpmC 이상), Memory(4GB 이상) Disk(146GB*2 이상) NIC(10/100/1000BASE-TX*2EA), OS(Windows)	1
대중교통정보(BIS)가공 서버	CPU (50,000 tpmC 이상), Memory(4GB 이상) Disk(146GB*2 이상) NIC(10/100/1000BASE-TX*2EA), OS(Windows)	1
대중교통정보(BIS)통신 서버	CPU (50,000 tpmC 이상), Memory(4GB 이상) Disk(146GB*2 이상) NIC(10/100/1000BASE-TX*2EA), OS(Windows)	1

3) 소프트웨어 구조설계

○ SW시스템 구축 전략

■ 소프트웨어 개념도



○ 요구사항 분석

- 구축할 시스템의 기능은 현장으로 부터 수집되는 버스위치정보를 바탕으로 버스정류장의 BIT에 버스운행정보를 제공하는 것으로 구성

구분	유형	업무명	상세설명
정보수집	기능	기본 정보수집	• 주기적 또는 동적으로 버스의 운행시간, 운행거리, 정류장 도착, 정차 등의 정보를 수신
	기능	돌발 정보수집	• 돌발 발생 시 버스운전자가 차량단말기를 조작하여 버스의 돌발발생시각, 돌발유형 등을 수집
	기능	주기적 정보수집	• 센터에서 주기적으로 단말기(차량, 정류장) 의 상태정보를 요청하여 정보 수집
정보가공	기능	정보가공	• 버스에서 수집된 정보를 주기적으로 가공하여 제공정보(간격정보, 도착예측정보)를 생성
	기능	통계처리	• 주기적으로 신뢰성검증 정보와 운행통계 정보를 생성
정보제공	기능	이용자 정보제공	• 차량단말기로부터 수집된 정보를 이용하여 도착예측시간, 배차간격 등을 정류장단말기, 모바일, 인터넷으로 제공
	기능	운영자정보제공	• 차량단말기로부터 수집된 정보를 이용하여 앞/뒤차 운행간격, 운행거리 등을 차량단말기, 운영자에게 제공
정보관리	기능	노선관리	• 버스의 위치(km, 정류장), 속도, 정차시간 등의 수집 이력정보를 조회
	기능	시설물 관리	• 정류장단말기, 차량단말기등 시설물의 통신상태및 오류상태 관리
	기능	상황판 관리	• 상황판에서 버스의 위치정보와 돌발정보, 단말기(차량, 정류장) 상태정보를 표출하여 실시간 감시
	기능	기초정보,통계 관리	• 운영에 필요한 기초정보, 돌발통계, 버스노선별 통계 등의 정보를 관리
정보연계	기능	타시스템 연계	• 수집, 가공된 정보에 대해 타시스템과 연계
DB	기능	DB 설계구축	• 대중교통서비스 관련 DB 설계, 구축 및 관리

○ 업무분석

■ 업무구조도

업무	세부업무	세부업무 설명
정보수집	유선정보수집	• 주기적으로 정류장단말기에게 장비상태정보를 요청하여 정보 전달
	무선정보수집	• 무선통신을 통하여 주기적(동적)으로 버스위치정보를 수신하고, 장비상태정보를 요청하여 정보 전달
	데이터처리	• 주기적으로 전달 받은 유/무선정보를 수집하여 DB에 저장
정보가공	정보가공	• 주기적으로 맵매칭 및 임의노선변경 판단처리, 구간(링크) 정보를 생성
	도착예정정보 산출	• 주기적으로 도착예정정보 및 간격정보 등을 생성
	통계처리	• 주기적으로 신뢰성검증 정보와 하루1회 운행통계 정보를 생성

업무	세부업무	세부업무 설명
정보제공	이용자 정보제공	• 이용자 요청 및 생성된 제공정보를 정류장단말기, 인터넷, 모바일등으로 전송
	운영자 정보제공	• 차량단말기 앞뒤차간격정보 및 운영자에게 기본 가공정보 제공, 버스위치 등
정보관리	노선관리	• 버스운영관련 자료관리, 버스정류장 위치관리
	시설물관리	• 실시간 통신상태 및 오류상태 를 감시
	상황판 관리	• 상황판 정보 표출 관리
	기초정보 관리	• 운영에 필요한 기초정보관리
정보연계	타시스템 연계	• 연계정보 송/수신및 저장
데이터베이스 설계 및 구축	DB 설계 구축	• DB 구축 및 관리

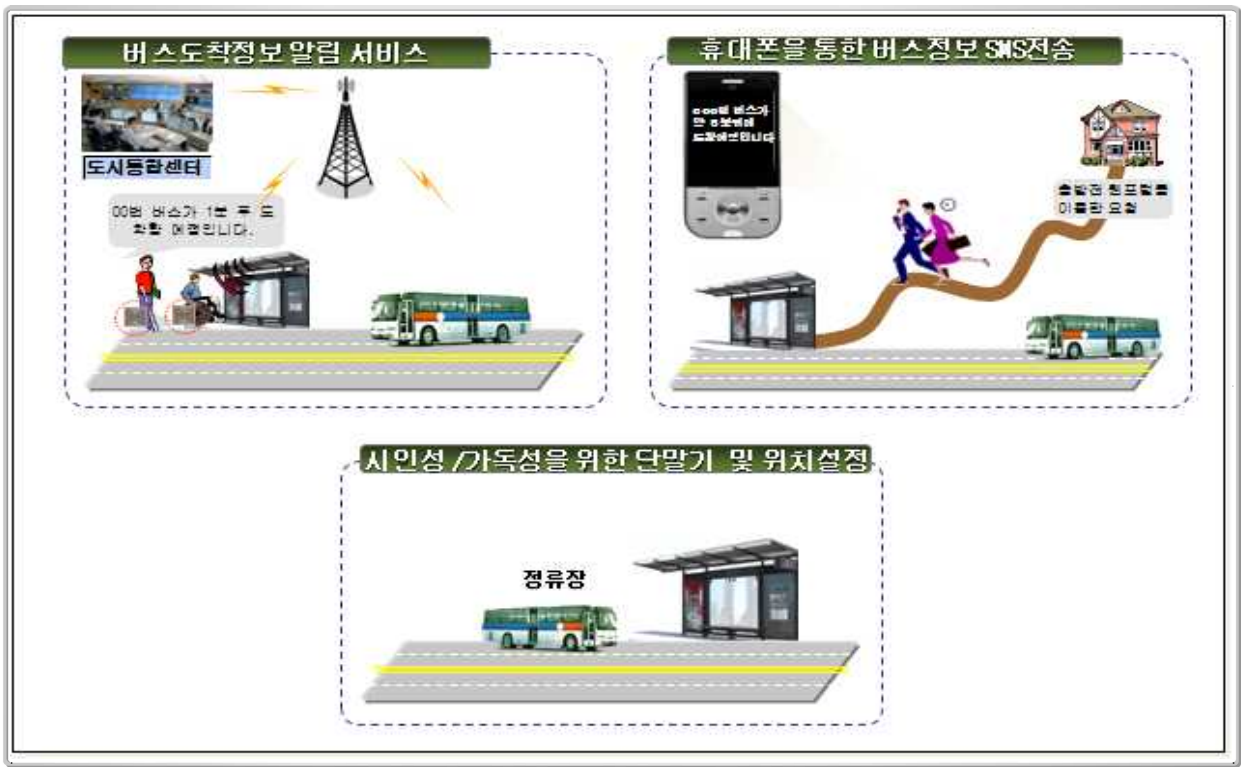
○ 기능정의

단위업무	단위업무기능	세부기능
정보수집	정보수집시스템	정류소 안내기 상태정보 수집
		차량단말기 정주기 상태정보 수집, 차량단말기 상태정보 수집
		차량단말기 이벤트정보 수집, 차량단말기 돌발상황 정보 수집
정보가공	정보 가공	멥 매칭, 마스터 정보 처리, 연계 관리 처리, 백업처리
		임의노선처리, 구간정보 생성처리, 소통정보 생성처리
		예정정보 생성처리, 간격정보 생성처리, 링크패턴 생성처리
		통계정보 생성처리
정보제공	이용자정보제공	정류소안내기 도착예정정보(위치 등) 및 버스운행정보 제공
		정류소안내기 먼지농도, 날씨 등 정보 제공
		인터넷 버스운행정보 제공, 인터넷 환승정보 제공
		모바일 버스노선, 정류장정보제공, 모바일 환승정보 제공
	운영자정보제공	차량단말기 앞뒤차간격정보 제공
		운영자에게 기본 가공정보 제공
운영관리	노선관리단말	노드/링크 속성관리, 노선추가 및 속성관리
		버스정류장, 버스구간 속성관리, 노스/링크/정류소 편집 기능
	시설물관리시스템	정류소 안내기 유무선통신 상태 현황
		차량단말기 무선통신 현황, 차량단말기 운행상태 현황
	상황판프로그램	버스운행위치 표출, 센터프로세스상태 정보 표출
		현장시설물 상태정보 표출, 정류소안내기 제공 정보 표출
	운영단말프로그램	기본정보 관리, 버스/노선 정보 조회, 시설물관리, 상황판제어
		소통,운행,통계정보 조회, 신뢰도 평가, 파일전송, 돌발 관리
정보연계	타시스템 연계	연계정보 송/수신, 저장
데이터베이스 설계 및 구축	DB설계 구축	업무분석, 데이터베이스 구축, 관리
		데이터베이스 개념, 논리, 물리 설계

4) 현장시스템 구조설계

○ 현장시스템 구축목표

■ 구축전략



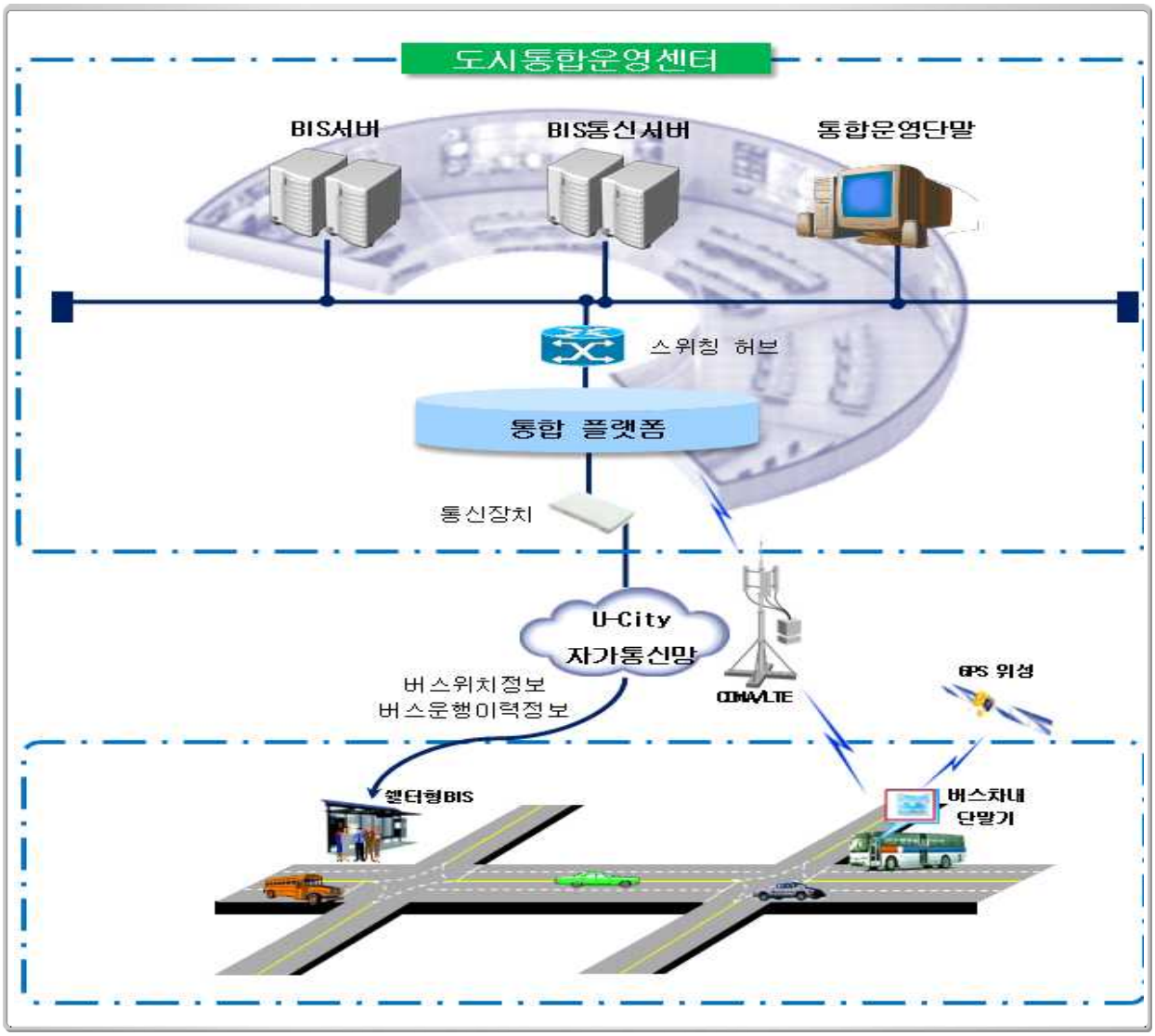
신뢰성/안정성	• 정보표출 감시기능 구현 • 외부기관시험으로 시스템 신뢰성/안정성도모 • 실시간의 정확한 정보제공
안정성	• 현장시스템 전원 공급단에 누전차단기 적용으로 인명 및 장비보호 • 접지설비 및 써지보호기 적용
다양한 정보제공 매체	• 설치지점 별로 다양한 정보제공 매체 사용(쉘터형 등) • LED형에 적합한 다양한 정보표출 • 버스정보 SMS제공
유지관리 용이성	• 실시간 장비 모니터링을 통한 장애사항 신속 발견 • 장애발생 시 장애사항 전송 및 담당자에게 SMS로 통보

○ 현장시스템 설계

■ 설계구조

• 실시간으로 버스 위치를 추적하여 버스 도착 정보 및 타 대중교통과의 연계정보를 제공하여 신도시 시민 또는 버스 이용자에게 편의를 제공하는 시스템을 구성

■ 현장 시스템 아키텍처



■ 요구사항 분석

구분	요구사항	내용
교통관리 전략측면	버스운행정보	• 도착예정시간 및 실시간 위치 정보 • 정류장 출발/도착 여부, 배차 간격 정보
	교통정보	• 도로 소통 정보, 도착 지연 사유 • 노선도, 운행버스 위치정보, 노선변경 정보
	소통/돌발 정보	• 교통 소통 정보 • 차량사고, 차량고장 등 돌발정보 제공
	환승 정보	• 가능 노선 정보
환경적 측면	기상여건 변화에 대한 내환경성	• 염해, 풍수해를 대비한 설비 채택
	전기적 충격에 대응	• 써지보호기와 견고한 함체로 장비 보호
	미려한 외관	• 미려한 외관 고려
유지관리 측면	관리의 일원화	• 설비관리는 일원화되어 운영자의 접근성 강화
	장애 발생 시 대응방안 강구	• 각종 장애 정보와 동작 환경 유지를 위한 정보 검출 기능 • 장애유형별 대처방안 제시
	원격제어 및 원격 상태관리 기능	• 검지 자료의 정확성 제고 및 유지관리 편의성 확보를 위한 상태 정보 송수신
	자체 진단 기능	• 기기 상태 정보 전송 - 통신상태, 단말기 상태, 기기상태, Door 개폐 등

○ 장비부 설계

■ 정류소안내기

- 버스이용객에게 버스의 위치 및 교통정보 등을 제공하는 안내단말기는 도시미관과 시인성/가독성, 안정성, 유지관리성을 고려한 최적의 정류소안내기 시스템을 구성

기본요건	요구기능
도시미관	• 도시미관을 고려한 디자인 설계 및 신도시의 미래모형 개념을 외관 설계에 반영해야 함 • 현장조사를 통하여 정류소 형태에 따른 안내단말기 제안
시인성/가독성	• LED를 이용하여 시인성을 확보해 함
효과적인 정보제공	• 버스현재위치, 도착예정시간, 추가차량정보, 막차시간정보 등 다양한 형태의 다양한 정보를 제공해야 함
불법부착물 방지	• 외관을 고려하여 불법부착물 방지 도료를 적용해야 함
안정성	• 방수구조 외함과 팬/히터 적용해야 함 • 전기안전을 고려하여 누전차단기 및 서지 보호기를 설치해야 함 • 견고한 외함을 적용해야 함
유지관리성	• 자체진단 및 복구기능 가능해야 함 • 빠른 장애대처를 위해서 원격감시 기능을 도입해야 함 • 효과적인 유지관리를 위해 장애처리를 체계화해야 함
확장성	• 향후 2~3단계 확장사업을 고려하여 설계
통신	• 유선, 무선AP 설계반영

- 버스 이용객, 버스 노선 수 등을 고려하여 LED거치형 정류소안내기로 시스템을 구성
- 대기승객의 시인성과 가독성 확보할 수 있는 구조로 설계
- 불법부착물 방지도료를 사용하여 외관의 훼손 방지 및 유지관리 용이성 확보
- 정류소안내기의 외관은 신도시의 도시화 계획에 맞도록 친환경적이며 미적 디자인을 고려하여 설계

■ 버스 차내단말기 요구기능

- 전 노선에서 실시간으로 정보수집 및 알고리즘을 통한 오차보정으로 정확성을 도모
- 센터에서 원격으로 현장에 있는 버스 차 내 단말기를 업데이트 가능
- 전 노선 DB를 저장하고 추후 노선체계 개편 및 향후 확장 시에도 문제없이 대처할 수 있도록 함
- 자체진단기능을 통한 즉각적인 유지관리 및 안정성 도모
- 원격 업그레이드 및 정보가 전송될 수 있도록 함

기본요건	요구기능
위치정보 수집 및 운행정보 산출	• GPS 수신기를 이용한 위치정보 수집 및 운행정보에 대한 산출이 가능하여야 함
버스운행 정보수집	• 버스 운행에 관련된 상태정보 및 이력정보의 산출이 가능하여야 함
지점진입 및 진출 검출	• 교차로 및 정류소에 진입/진출 시에 따른 정보 산출이 되어야 함
앞·뒤차 정보	• 앞차와 뒤차와의 간격 또는 위치에 대한 정보 표출이 가능하여야 함
운행이력정보	• 버스의 운행이력에 관한 정보 표출이 가능하여야 함
센터 메시지 정보	• 버스정보센터 또는 버스회사와의 통신을 통한 메시지 정보를 표출하여야 함
교통상황 정보	• 운행 노선의 교통상황에 대한 정보를 표출하여야 함
운행위반 처리 및 경고/주의메시지	• 운행 버스의 위반 시에 관한 위반 처리 및 경고 또는 주의 메시지 알람이 가능하여야 함
자가진단기능	• 자가 진단 결과를 통한 각 모듈의 상태 정보를 센터로 전송이 가능하여야 함
업데이트 기능	• 원격으로의 업데이트가 가능하여야 함
수집주기 조절 기능	• 원격제어를 통한 데이터 수집 주기 조절이 가능하여야 함

■ 현장장비 설치위치 선정

- 버스 정류소안내기의 설치지점을 고려 시 크게 지역적인 측면과 정류장 측면을 고려하여 버스 이용자에 대한 정보 제공 효과가 크고, 버스 이용자가 많이 밀집되는 지역을 대상으로 지점을 선정

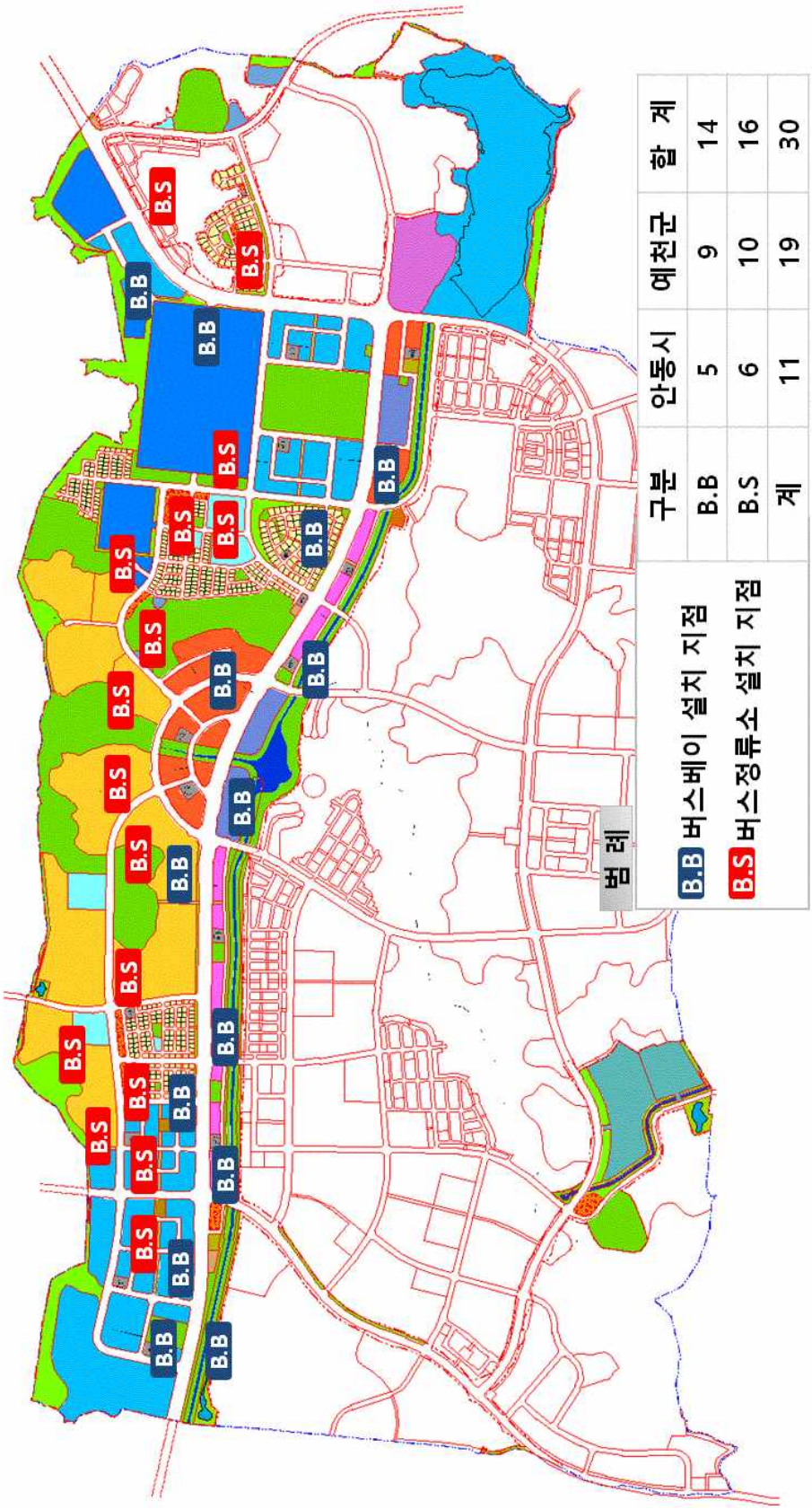
■ 위치선정 기준

- 정보 제공시 일관성 및 버스 이용자의 만족도 향상을 위하여, 경북도청이전 신도시 지역의 통행 축 반영
- 교통영향분석 · 개선대책에 근거하여 버스베이가 설치되는 지점 선정
- 버스베이는 없으나 버스정류장 설치 계획 지점
- 버스정류장, 대도로, 상업시설 및 주거시설 등 교통량 많은 곳으로 설치지점을 선정
- 버스정류장 설치 기준 및 교통특성을 고려하여 선정
- 현장의 주변 환경과 설치 시 발생할 수 있는 위험요소가 적은 지점 선정
- 통과 노선 수를 고려, 노선의 중복도 높은 지역을 최대한 감안하여 선정
- 주거 밀집 지역과 행정타운 밀집지역등 수요가 많은 지점
- 도로보행에 방해를 받지 않은 지점

■ 관련 근거 및 법령

- 교통영향분석 · 개선대책 최신자료(2013년 12월 변경 심의)의 버스노선 수용
- 버스베이 정류장 지점 선정의 경우 교통영향평가 변경 심의와 개발계획도를 검토하여 선정
- 버스베이가 없는 경우는 교통영향평가 정류장(BS)를 수용하여 지점 추가 선정
- 대중교통(버스) 정보교환 기술기준 (국토교통부 고시 제2014호-176호)
- 버스정보시스템의 기반정보 구축 및 관리요령(국토교통부 고시 제2013-252호)
- 기본교통정보 교환기술기준 등(국토해양부 고시 제2012-560호)

■ 장비설치 위치도



구분	안동시	예천군	합 계
B.B	5	9	14
B.S	6	10	16
계	11	19	30

• 장비의 신뢰성, 안전성, 안전성, 최신기술추이 반영, 확장성 등 을 고려하여 버스 차 내 단말기의 요구 성능에 부합되도록 구성

■ 장비선정 절차 및 근거(정류소안내기)

- 다양한 정보를 효과적으로 전달할 수 있도록 시인성과 가독성을 고려하여 선정
- 추후 확장을 고려한 Interface의 유연성과 안정성 향상을 고려하여 선정
- 외관을 고려한 불법 부착물 방지 도료 적용
- 주/야간, 강우, 강설, 진동, 풍향 등에 대한 신뢰도가 확보 되어야 함
- 유지관리용이, 비용, 수명, 운용안전성, 기술추이 등을 고려하여 선정
- 빠른 장애대처를 위해 원격감시 기능이 있는 장비를 선정
- 설치 및 유지보수가 용이, 데이터 수집주기 그리고 자체 진단기능과 복구기능 포함

■ 장비성능 요구기준

구분	요구기능	요구자료	수집주기
설계구간	정보제공 안정성 감시 및 제어기술 돌발상황에 따른 정보 제공	버스위치정보 버스도착정보 운행이력정보 버스도착시간정보 노선, 정류장 경로 정보 돌발상황정보	30초
연계 시스템	표출정보 확인	표출정보 Web Camera 활용	

■ 장비선정 기준

- 신도시의 정류소안내기에 적합한 신뢰성, 안정성, 안전성 유지보수 측면, 최신기술추이 반영하여 요구 성능에 부합되도록 구성

요구성능	정류소 안내 설비성능
실시간 자료수집	• 센터와의 광자가망을 이용한 버스정보 Data 수집
수집주기 변경	• 차량검지 시 마다 매초, 10초, 30초, 분/시간 단위로 변경가능
신뢰성	• 정확성과 신뢰성이 검증된 장비를 선정
자체진단 및 복구	• 전원 투입 시 자체 진단 기능 및 복구기능 수행
설치 및 유지보수	• 센터와의 실시간 통신으로 동작상태 감시 및 웹 카메라에 의한 관리 • 내장형 히터/팬 설치로 온도에 의한 시스템 동파 대비
시인성/가독성	• 옥외환경의 직사광선을 고려한 시스템 장비 선정
확장성/호환성	• 추후 확장을 고려한 인터페이스의 유연성
안전성	• 감전에 의한 안전사고 예방을 위한 누전차단기, 전원공급기(회로보호기능내장) • 방수/방열구조로 시스템의 안전성확보, 외부환경에 대비한 내구성 확보

- 장비의 신뢰성, 안전성, 안전성, 최신기술추이 반영, 확장성 등 을 고려하여 버스 차 내 단말기의 요구 성능에 부합되도록 구성

요구성능	버스 차내 단말기 설비성능
위치정보 수집 및 운행속도/거리 산출	• GPS 수신기를 이용 1초주기 위치 수집 및 운행속도/거리 산출
버스운행 정보수집	• 운행상태 : 정상, 회차, 고장, 운행준비, 차고지 • 운행이력 : 운행시간, 운행거리, 운행간격
지점진입/진출 검출	• GPS 수신 좌표 값을 이용, 정류소 및 교차로 도착 반경 내에 진입 시 진입 시각 산출 • 정류소 및 교차로 출발 반경 내에 들어왔을 시 진출 시각 정보 산출
앞·뒤차 정보	• 앞·뒤차 위치 및 시간간격정보를 문자 및 그래픽으로 안내
운행 이력 정보	• 운행이력정보(운행경과시간, 운행거리, 평균속도 등)를 문자정보로 인쇄
센터 메시지 정보	• 버스정보센터 및 버스회사 메시지 정보를 문자정보로 안내
교통상황 정보	• 운행노선의 교통상황 정보를 문자정보로 안내
운행위반처리 및 경고/주의 메시지	• 배차계획대비 결행, 무정차 통과, 노선이탈, 과속 등 위반 사항 처리 및 경고/주의 메시지를 문자 및 음행으로 안내
자가진단기능	• 각 모듈의 상태정보를 수시 및 장애 발생 시 운전자 및 센터에 장애를 알려주며, 센터의 요청에 따라 자가진단결과(외부연결장치 이상 유무, 통신장치 이상 유무, 단말장치 이상 유무)를 센터에 송신
업데이트 기능	• 원격 프로그램 및 원격 단말기의 업데이트
수집주기 조절기능	• 센터의 원격제어를 통해 수집주기를 조절

※ 버스차내 단말기는 각 지자체(안동시 및 예천군)에서 제공, 신도시 운행노선 포함

– 전 체 : 신도시 BIT 30식(안동시 : 11식, 예천군 : 19식)

■ 정류소안내기

• 정류소에 경유노선이 많고 대기승객이 많아 제공정보가 많은 정류소를 대상으로 LED정류소안내기를 정하였으며, 시인성을 고려하여 구성

구분	구성요소	특 징	비고
정류장 안내단말기	① 산업용 PC	메모리:2GB,Flash M:8GB이상	단면형으로 공공디자인 고려
	② LED 디스플레이	4단 12열 LED	
함체부및 전원부	③ 함체부	외부로부터 장비보호	
	④ Power Supply	전원공급	
	⑤ 서지억제기	낙뢰로부터 장비 보호	
	⑥ 누전차단기	정격전압 이상 전원 차단	
	⑦ BIT 감시카메라	LED 표출 화면 감시	

구분	기능및 특징	설계사양
정류장 안내단말기	• 시인성이 높은 LED 모듈을 적용하여 버스정보를 제공 • 안동시, 예천군 내부 버스 단말기는 각 지자체에서 구입 및 관리·운영	• Memory : 2GB 이상 • Flash Memory: 8GB 이상 • O/S : 표준 O/S • 64mm 4단 12열, 밝기 3,5000cd/m^2 이상 • Full Color LED, 단면

구분	기능및 특징	설계사양
함체부	• 외부환경및 자연재해에 대해 장비보호 • 내환경성 기능	• 표출부 무반사 처리 마감 • 방수/ 방열/ 방진구조 • 화면표출부 보호장치 적용 • 이중화 잠금장치 함체 및 불법부착물 방지 분체도장

구분	기능및 특징	설계사양
BIT 감시카메라	• 초소형 카메라 • 옥외에 적합한 방수타입 • LED 표출 화면을 센터로 전송하여 장비관리에 용이하게 활용	• 총화소수 : 41만화소 이상 • 통신방식 : USB 2.0 이상

구분	기능및 특징	설계사양
전원장치	• 장비에 외부에서 들어오는 교류전류를 시스템에서 안정적으로 사용할 수 있도록 직류로 변환해 각각의 시스템에 맞게 전원을 공급	• Output : 3.3V,5V,12V Multi Output • 정격용량 : 500W 이상
누전차단기	• KS 규격 누전차단기 사용	• 정격차단용량 : 2.5KA • 정격전류 30AF
서지억제기	• 안전성및 화재예방을 고려한 온도 Fuse 사용 • 실시간 동작 상태 감시	• 정격전압 : 230V • 동작개시 전압 : 300V • 제한 전압 : 800V • Surge 용량 : 40KA/Phase

○ 통신부 설계

■ 통신용량 산출 근거

구분	정보방향	정보내용	용량	비고
BIS	센터 ◀▶ 차량단말	버스위치정보 및 버스운행정보	1M	
	센터 ▶ 정류단말	도착예정시간, 버스위치정보,		

■ 통신용량 산정

구분	용량	수량	총용량	통신방식	비고
BIS (LED형)	1M	30	30M	CDMA/LTE	

○ 전기부 설계

■ 전원 소요 용량

구 분	수 량	단위	단위전력(W)	소비전력(W)	비 고
LED	1	EA	250	250	개소기준

■ 용량 산출 : 1단계 기준, 향후 2~3단계 확장에 따른 용량 확보 필요

5) 관리·운영 방안

○ 운영 시나리오

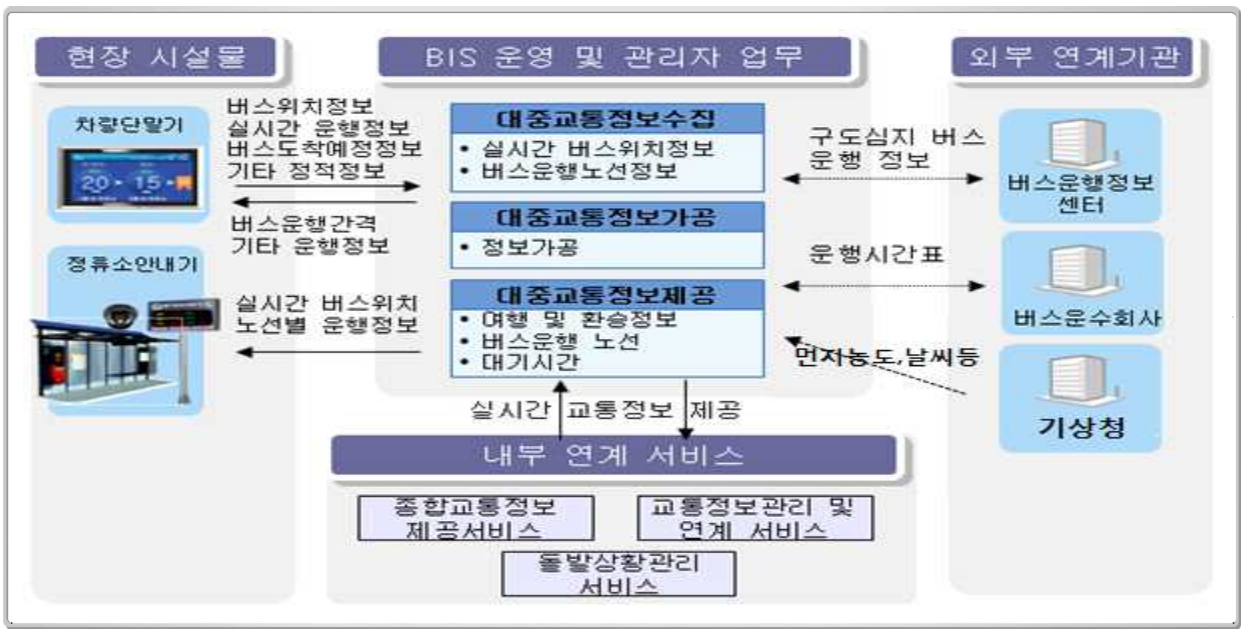
- 업무특성에 따른 기술적 요구사항, 시스템의 기능 및 범용성, 안정성 등 검증된 IT기술을 적용한 소프트웨어 설계와 신도시 전반에 걸친 원활한 도로소통과 시민들의 이동편의증진 및 안전 제고를 위한 서비스 시스템을 구축

■ 서비스 설명

- 대중교통 이용 활성화 및 시민 편의 증진을 위해 시내버스의 도착시간, 실시간 버스위치, 환승 정보 및 관련 운행정보를 시민들에게 제공하는 서비스

■ 시나리오 구성

- 대중교통 이용 활성화 및 시민 편의 증진을 위해 시내버스의 도착시간, 실시간 버스위치, 환승 정보 및 관련 운행정보를 시민들에게 제공하는 서비스
- 교통담당자는 버스운행 관련자료 관리 및 분석하며, 센터운영자는 버스운행상황 모니터링 및 정보제공, 외부 정보연계업무를 수행하며, 센터S/W관리자는 시스템 프로세스, DB 및 각종 서버를 관리한다. 현장 및 센터설비담당자는 현장장비 및 센터장비를 주기적으로 점검하고, 관리
- 센터운영자는 신도시의 버스운행계획에 따른 버스운행상태를 항시 모니터링하며, 교통담당자가 데이터베이스에 저장된 정보를 분석한다. 분석된 결과를 담당자와 협의하여 운행계획에 반영
- 현장 및 센터설비담당자는 장애발생 시 장애를 처리하고, 장애내용을 분석하며, 장애처리 절차 및 결과에 대한 평가 및 개선대책을 수립



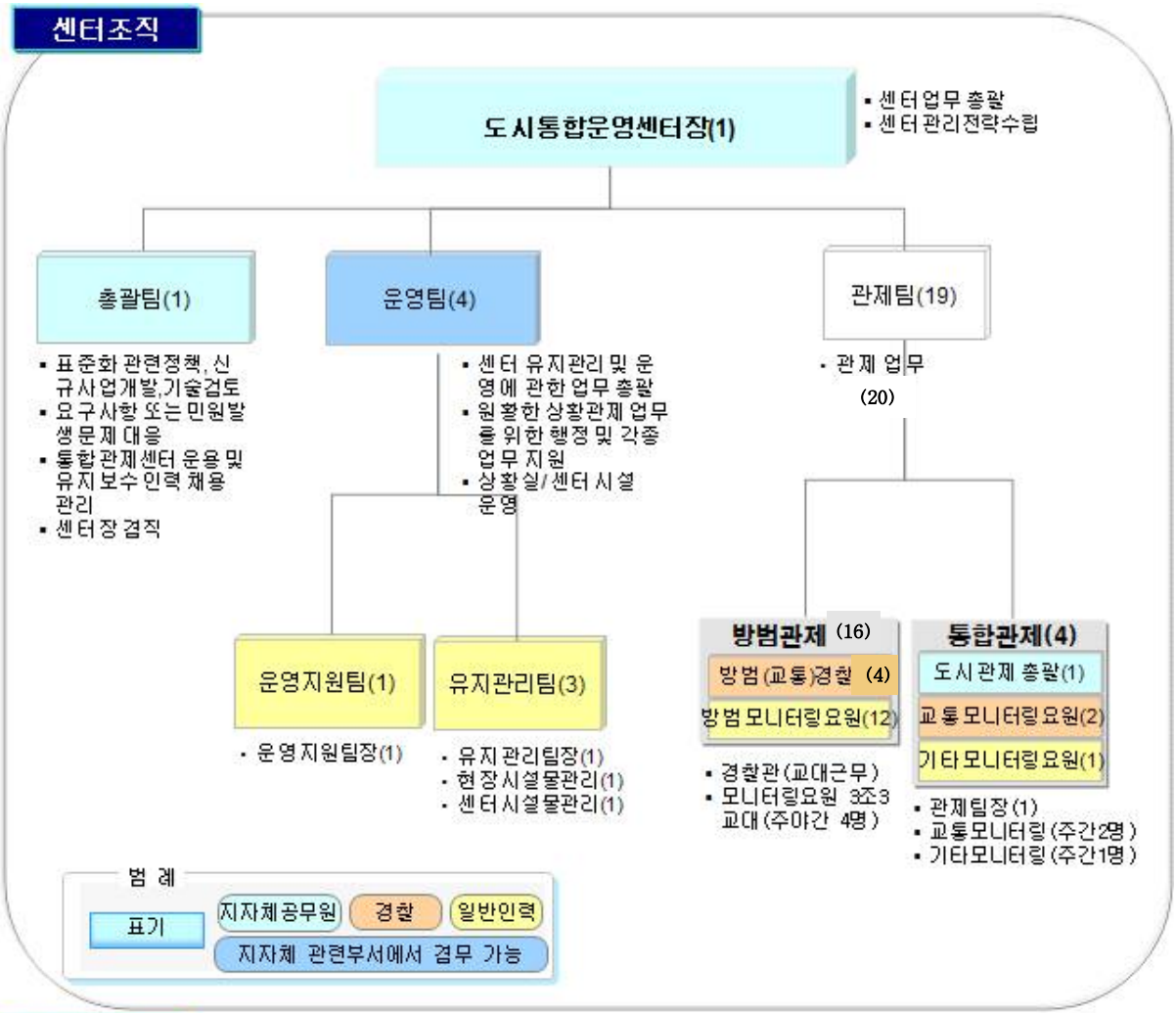
○ 운영조직

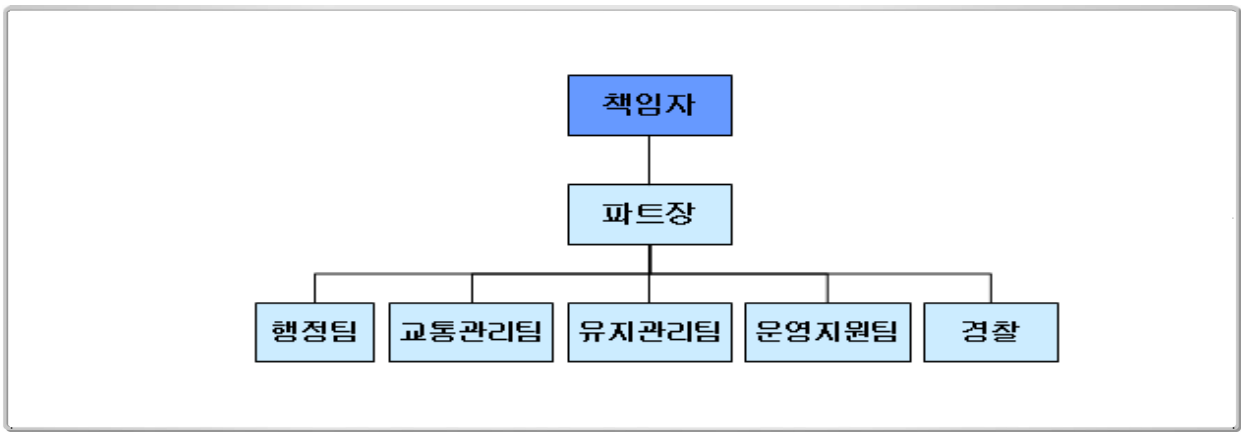
■ 운영조직도

• 일반적인 전산센터의 역할 및 기능을 바탕으로 관련 업무담당자의 인터뷰 결과 및 서비스별 업무 흐름도 분석을 통해 U-교통서비스 운영조직 구성안을 도출

구분	구축 내용
교통서비스 운영센터설비	• 통합상황판 DLP 큐브 50인치 • 저장 및 백업장치, 통신설비, 각종 응용서버
현장설비(식)	• LED쉘터형 : 30

■ 세부 운영조직도





○ 역할 및 책임

- 도시통합정보센터의 규모와 기능특성을 파악하여 합리적이고 체계적인 운영조직의 구성인력별 역할을 정의

■ 역할 및 책임

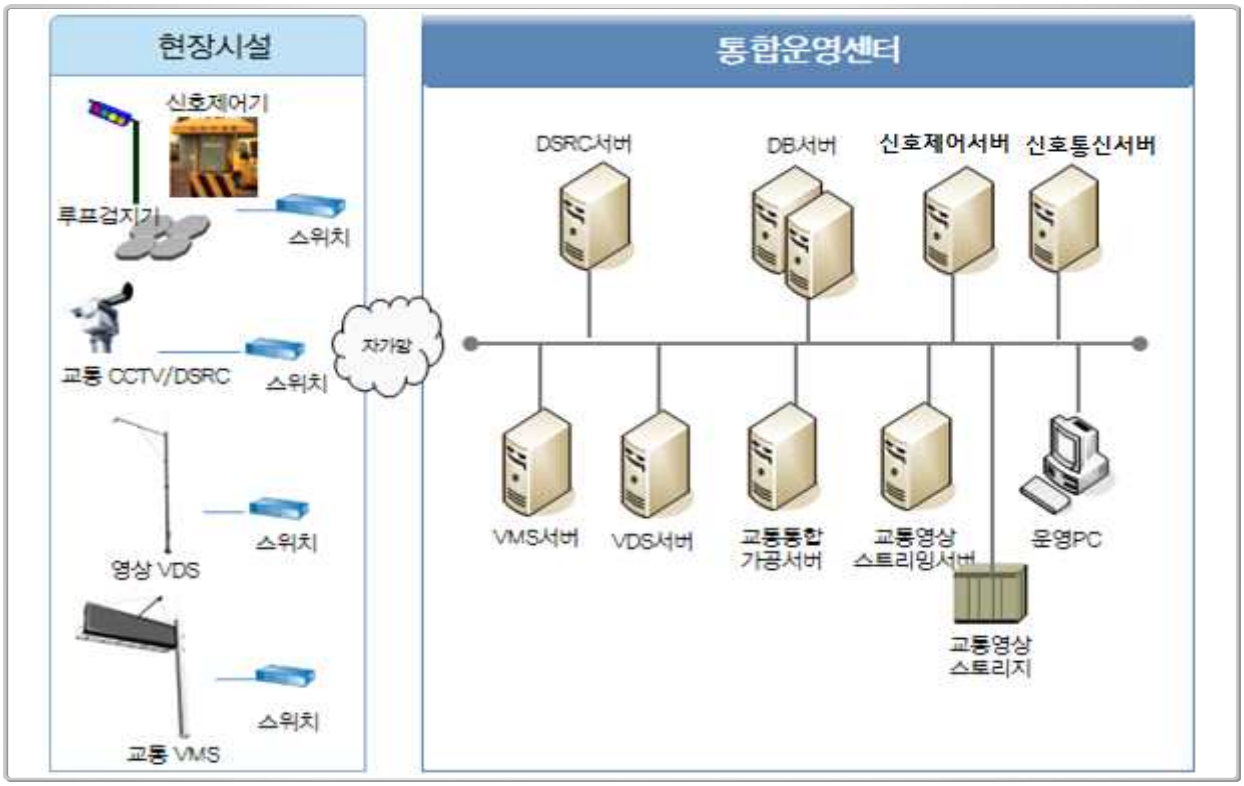
구분		역할	비고
총인원		• 총 인 원 : 25명 • 지 자 체(센터) : 3명 • 경 찰 : 4명 • 아 웃 소 싱 : 18명 • 주간 근무인원 : 10명, 야간근무 인원 : 5명(관제요원4, 경찰1)	
도시통합운영 센터장		• 센터업무 총괄 • 센터관리전략수립 • 상황실 운영을 위한 각종 지원에 대한 의사결정과 방범, 통합관제의 종합운영 지원	• 일부 권한은 관제상황담당자에게 일임
총괄팀		• 센터 재무/ 회계/ 구매/ 인사/ 총무 • 도청이전신도시 U-City 전략수립 및 계획 • 교육업무 및 시스템 홍보, 센터견학관리 • 유지보수업체관리 • U-서비스에 대한 전화응대	• 지자체의 해당부서에서 겸무 가능(공보전산실/총무과)
운영팀		• 서비스운영팀장 • 보안 및 네트워크 관리 • 시스템관리,교통운영,방범운영 • 시스템운영포털 운영	• 지자체의 해당부서에서 겸무 가능 • 서비스별 기본계획 및 정책수립
운영지원		• H/W 설치, 유지보수, 지원, 사용자 관리 • 데이터 백업 및 복구 • DBMS 관리 및 운용 • 시스템 개발 및 데이터 이관 지원 • 데이터 백업정책 및 복구계획 수립 • N/W 운영 관리 및 구축 • N/W 장비 관리 • N/W 장비 및 회선 운용, 유지보수 • N/W 트래픽 측정 및 성능 향상	• 전문업체에 아웃소싱 • 주간근무
유지관리		• U-서비스 구축에 사용된 현장시설물 유지보수 • 현장시설물 장비관리 및 구축	• 전문업체에 아웃소싱
관제팀	방범 관제	• 방범상황 조치 • 방범모니터링	• 교대근무를 고려한 관제인력 최소화 마련
	통합 관제	• 상황실의 관제/운영 업무를 원활히 하기 위해 일부 행정 및 각종 업무지원에 대한 의사결정(지자체공무원) • 신호운영, 안전순찰 담당(경찰) • 통합모니터링(아웃소싱)	

※ 공무원 3명과 유지보수(3명) 및 관제인력(15명)은 전체 민간 위탁운영으로 구성

나. 실시간교통제어 서비스

1) 시스템 구성

- 교통정보 유통 활성화를 위하여 실시간으로 교통정보를 수집하여 신뢰성 및 정확성을 확보하고, 운전자와 교통 이용자의 통행특성 및 상황에 맞도록 가공하여 정보를 제공



○ 이용자 및 제공범위

목표고객	제공가치	기대효과
도시민, 여행자, 운전자	신뢰성과 주민 밀착형 정보 제공 돌발 및 소통 정보 제공	교통류의 공간적 분산유도 다양한 매체를 통한 다가가는 정보 제공 우회도로 정보 제공을 통한 혼잡관리 효율
외부연계기관	연계를 통한 정보 교류	연계를 통한 실용적인 정보 교류
운영자, 관리자	동영상 정보 제공	실시간 감시로 돌발상황에 대한 신속 대응

○ 요구사항 분석

- 실시간 교통제어 서비스의 신호는 안동경찰서 미니정보센터에서 운영하고, 통신망 연계(회선 임대) 장비 구축 및 유지보수는 각 해당 시·군에서 하는 것으로 협의하여 반영함
- 서비스 위치는 "경북도청 이전 신도시 건설사업 교통영향분석·개선대책(2013.12)"을 검토 및 신도시의 교통축을 바탕으로 위치를 선정
- 신호부분은 "경북도청이전신도시 교통영향분석·개선대책(2013.12)"토대로 신도시에 적합한 가능한 신호운영방식을 적용하고, 기존 안동시가지와 신도시의 신호를 일괄 통제할 수 있도록 조치 요망

○ 요구사항 분석표

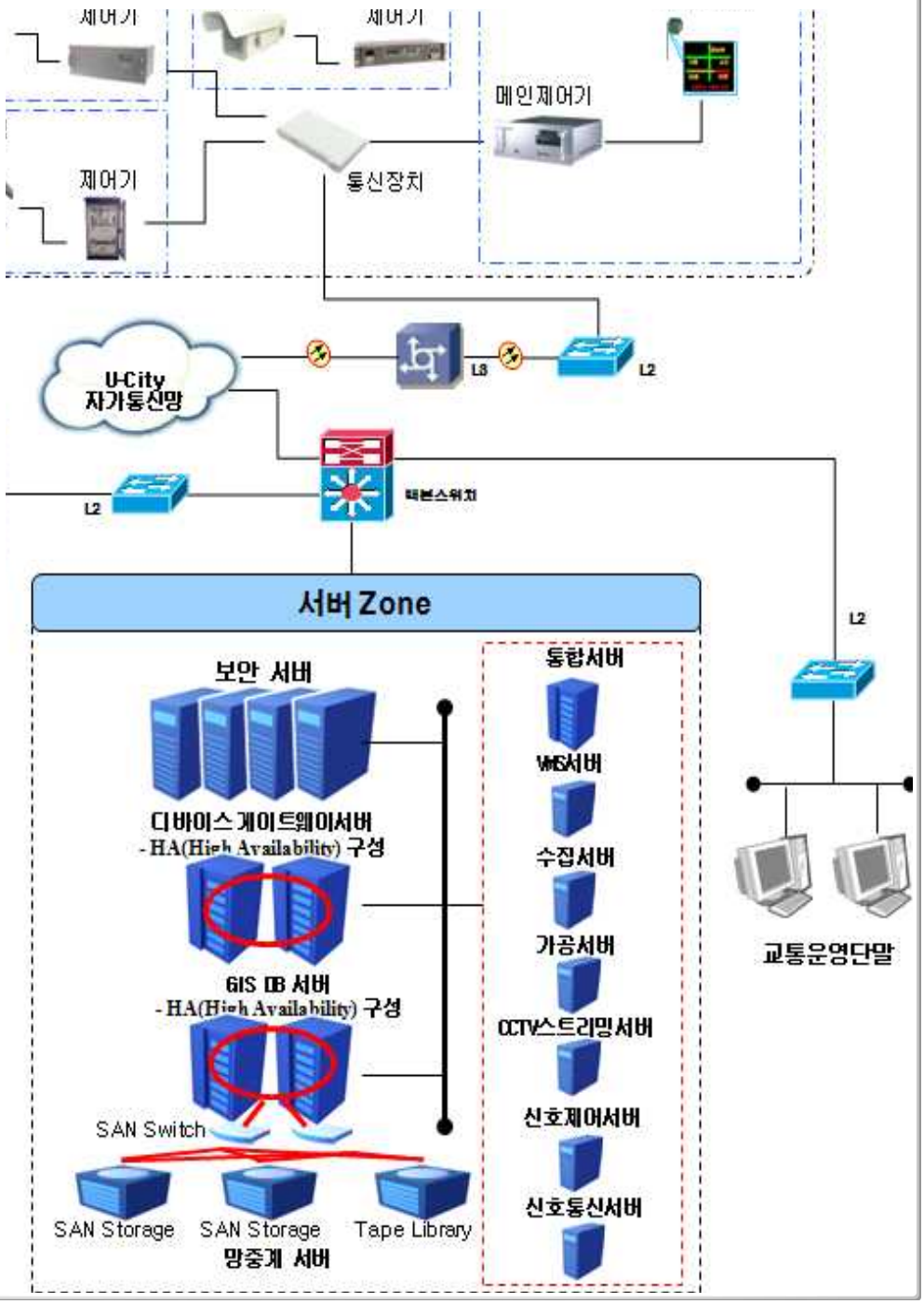
- 신뢰성 있는 교통정보 수집 및 제공을 위한 요구되는 기능 및 기타 항목을 아래와 같이 분류하여 나타내며, 서비스 설계범위를 결정

요구사항	주요 기능	내용
정보수집	지점교통정보 수집	• 차량검지기를 이용하여 지점을 통과하는 차량들의 속도, 점유율, 교통량을 수집 • 신호 주기별 또는 일정시간 단위로 신호제어기를 통해 검지기 교통자료 수집 (교통량, 점유시간) • 온라인으로 연결된 교차로,검지기에 대하여 신호주기/초단위로 신호제어기, 검지기의 상태자료 수집 • 신호주기 또는 초단위로 온라인으로 연결된 교차로에 대하여 현재 진행되고 있는 신호운영 자료 및 결과 수집
	구간소통정보 수집	• A지점과 B지점을 통과하는 동일차량의 차량번호를 인식하여 구간소통정보를 수집
	장비상태정보 수집	• VDS, RSE, VMS제어기의 상태정보를 수집
정보가공	구간소통정보 산출	• 수집된 차량 정보를 필터링하여 구간 정보를 산출
	데이터 Fusion	• VDS의 소통정보와 RSE의 구간통행시간을 적용하여 통합정보를 산출
	통계처리	• VDS의 소통정보와 RSE의 검지정보에 대한 통계처리(15분, 시간, 일별, 월별) 및 조회 • 도로소통 통계처리(15분, 시간, 일별, 월별) 및 조회
	지점교통정보 산출	• 검지기별 교통자료(포화도, 교통량)를 이용하여 해당 교차로에 대하여 실시간 교통제어에 필요한 다음과 같은 교통정보 산출 - 이동류별 포화도, 최대/평균 포화도 - 유출입 교통량, 속도 - 대기행렬 길이
정보제공	교통정보제공	• 도로변에 도로전광표지를 설치하여 도로 이용자에게 도로 소통정보를 실시간으로 제공
	상황 발생에 따른 정보 제공	• 행사나 공사, 각종 사고 및 돌발 상황 정보 발생 등에 의한 상황에 따른 교통정보를 제공
	WEB 교통정보 제공	• 실시간으로 수집되어 가공 처리된 교통정보를 인터넷을 통하여, 동영상, 그래픽, 문자 등으로 정보 제공
정보관리	장비구성자료관리	• VSD, RSE, VMS의 기초자료에 대하여 편집 및 조회
	공사관리	• 현장 시스템 공사와 관련하여 발생하는 각종보고서, 산출물 등의 자료 및 공정현황을 체계적으로 관리
정보연계	내부연계	• U-교통의 각 서비스와 내부 연계를 하여 정보 수집 및 전송
	돌발 상황 현장 지원	• 돌발상황발생지역에 대한 영상 정보 수집 및 현장 상황 정보 제공

2) 하드웨어 구조설계

○ 시스템 구성

실시간교통제어서비스 현장설비



※ 구축시스템은 1단계 물량 기준이며, 향후 2~3단계 확장 시 증설 필요

○ 시스템 규모산정

■ 산정근거

- 하드웨어 규모산정은 WEB/WAS 및 OLTP용 서버를 대상으로 각 서버의 CPU, 메모리, 디스크에 대한 용량산정식과 용량산정식의 각 항목별 보정치 및 여유율 도출
- 한국정보사회진흥원(NIA)의 "정보시스템 하드웨어 규모산정 가이드라인"적용하여 산정된 항목을 도출을 이용하여 하드웨어 사양을 기술

■ 통합서버 규모

서버규격	내용	비고
tpmC	417,840	
Memory	14	메모리 공급 단위 및 성능 감안
Disk	300GB*2	디스크 공급 단위 감안

■ VMS서버 규모

서버규격	내용	비고
tpmC	50,000	
Memory	4	메모리 공급 단위 및 성능 감안
Disk	146GB*2	디스크 공급 단위 감안

■ CCTV 서버 규모

서버규격	내용	비고
tpmC	50,000	
Memory	4	메모리 공급 단위 및 성능 감안
Disk	146GB*4	디스크 공급 단위 감안

■ 수집서버(VDS+RSE) 규모

서버규격	내용	비고
tpmC	200,000tpmC	
Memory	8GB	메모리 공급 단위 및 성능 감안
Disk	300GB*2	

■ 신호제어서버 규모

서버규격	내용	비고
CPU	161,298 tpmC 이상	
Memory	8GB	메모리 공급 단위 및 성능 감안
Disk	146GB * 2	디스크 공급 단위 감안

■ 신호통신서버 규모

서버규격	내용	비고
CPU	73,122 tpmC 이상	
Memory	4GB	메모리 공급 단위 및 성능 감안
Disk	146GB * 2	디스크 공급 단위 감안

※ tpmC : Transaction Processing Performance Council(동일한 CPU 아키텍처로 평가된 전문 성능 평가 기관의 공인 성능)

구분	서버 요구 사양	수량	비고
수집서버 (VDS+RSE)	• CPU(4Core), Memory(16GB 이상) • Disk(600GB*2 이상) • 4Port 1G NIC, OS(Windows Server 2012)	1	
VMS 서버	• CPU(4Core), Memory(16GB 이상) • Disk(600GB*2 이상) • 4Port 1G NIC, OS(Windows Server 2012)	1	
CCTV서버	• CPU(4Core), Memory(16GB 이상) • Disk(600GB*2 이상) • 4Port 1G NIC, OS(Windows Server 2012)	1	
스트리밍서버	• CPU(4Core), Memory(16GB 이상) • Disk(600GB*2 이상) • 4Port 1G NIC, OS(Windows Server 2012)	1	
제공서버	• CPU(4Core), Memory(16GB 이상) • Disk(600GB*2 이상) • 4Port 1G NIC, OS(Windows Server 2012)	1	
운영단말	• CPU : Quad Core 3.2GHz 이상 • Memory : 4GB 이상 • Disk : 1TB 이상, 24“ 모니터	1	
신호제어서버	• CPU(8Core), Memory(64GB 이상) • Disk(600GB*2 이상) • 4Port 1G NIC, OS(UNIX) • 2Port 8G HBA * 2, Power 이중화	1	
신호통신서버	• CPU(8Core), Memory(64GB 이상) • Disk(600GB*2 이상) • 4Port 1G NIC, OS(UNIX) • 2Port 8G HBA * 2, Power 이중화	1	

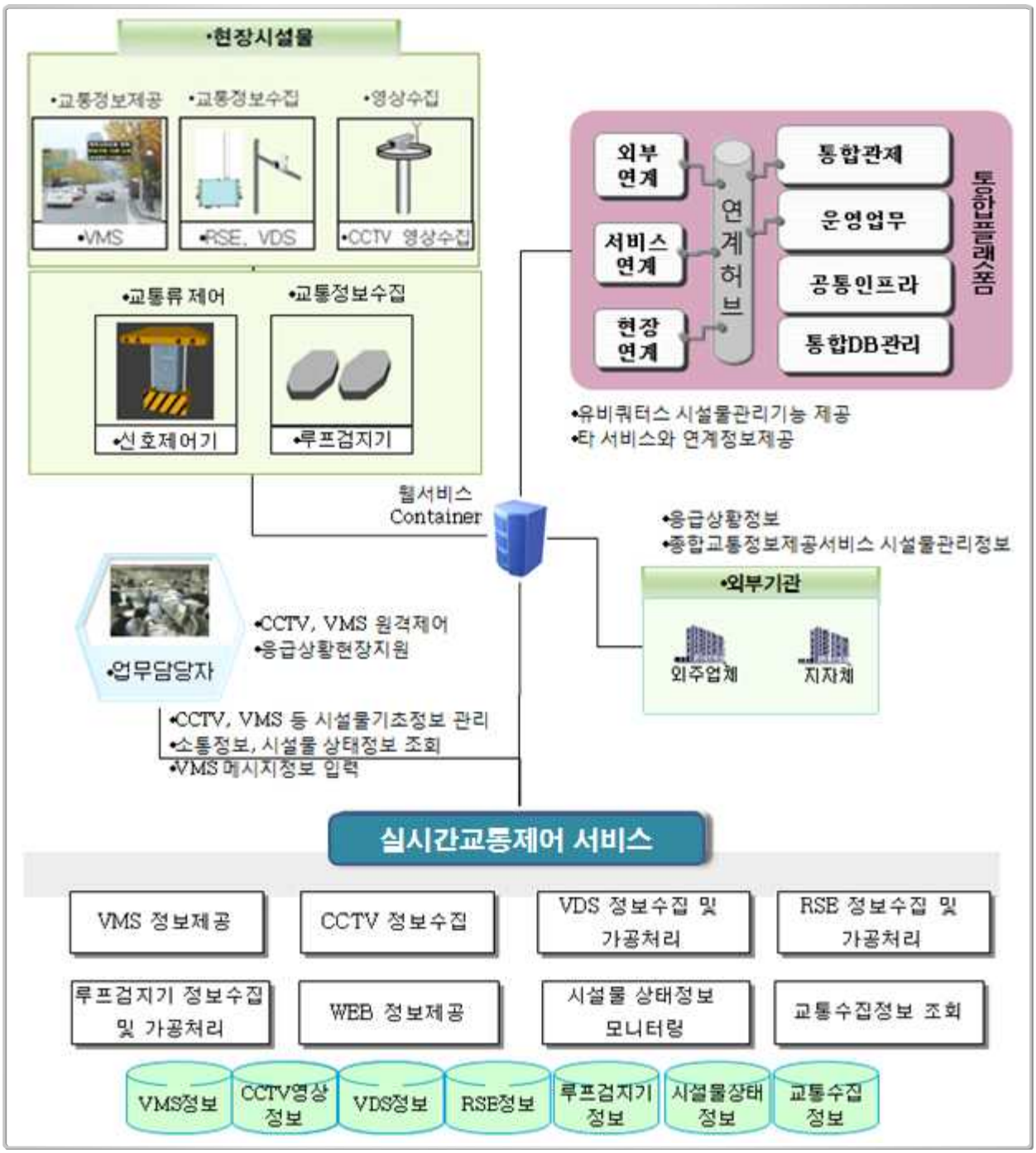
※ 서버 사양과 자문의견을 수렴해 운영체계를 리눅스로 고려하면 라이센스 비용을 줄임

3) 소프트웨어 구조설계

○ SW시스템 구축전략

■ 소프트웨어 개념도

- 실시간교통정보제공서비스는 도로에 설치되어 있는 CCTV 영상으로부터 입수된 교통정보를 제공하는 VMS 시스템, 일반 인터넷 이용자에게 교통정보를 제공하는 WEB 시스템으로 구성



○ 요구사항 분석

■ VMS, CCTV 시스템

하위분류	유형	업무명	상세내용
교통정보 제공 (VMS)	기능	VMS 상태 정보 수집	• VMS 제어기 상태정보(통신, 전원, 모듈상태, 팬/히터 동작상태 등) 수집
	기능	수동메시지 전송	• 운영자가 작성한 수동메시지 정보를 현장 VMS로 전송
	기능	VMS 표출 정보 송수신	• CCD카메라를 통해 표출정보를 정지영상으로 수신
	기능	표출메시지 가공	• 교통상황별/스케쥴별 VMS 표출 메시지 가공
	기능	VMS 원격 제어	• 운영자가 조작한 제어정보를 현장 VMS로 전송하고, 운영자가 요청한 제어결과를 수신
	기능	VMS 기초 자료 관리	• VMS 제어변수 관리, 단독 표출메시지 관리, 시나리오 관리, 스케쥴 관리
	기능	제어	• VMS 정보, 표출메시지, 대응시나리오, 우선순위, 표출 스케쥴 등의 장치 제어정보 전송 및 표출되는 메시지 확인을 위한 CCD 카메라 정지영상정보 요청
	기능	모니터링	• 현장 VMS에 현재 표출되고 있는 메시지를 모니터링
	기능	이력조회	• VMS 운영이력, 제공구간의 교통상태 이력 조회
실시간 교통정보 수집 (CCTV)	기능	영상표출	• CCTV 영상정보 수집 및 표출
	기능	CCTV 상태 정보 수집	• 제어기의 통신, 전원, 팬, 히터 등의장비 상태정보 수집
	기능	카메라제어	• Pan/Tilt 및 Zoom/Focus 제어
	기능	영상제어	• 수집되는 영상의 해상도 조정
	기능	저장영상 보기	• 저장되어 있는 CCTV 영상 조회 및 표출
	기능	CCTV 구성정보 관리	• IP, 통신포트, 설치위치, 모델명, 설치일시등과 같은 정보 관리
	기능	CCTV 제어기 상태감시	• 실시간으로 수집되는 CCTV 상태정보 표출
	기능	돌발상황 정보수집	• CCTV 영상정보 모니터링을 통한 교통흐름 파악 및 운전자 등의 제보를 통해 돌발상황 정보 수집
	기능	교통정보 관리	• 돌발상황, 특별상황(공사/행사)에 대한 접수/대응/종료 등의 일련의 처리과정에 대한 인터페이스 제공 • 돌발상황 및 특별상황 발생 시 타 시스템과의 연계
	기능	이력 및 통계 조회	• 기간별 돌발상황 이력 조회 • 기간별, 돌발상황 유형별로 돌발상황 발생 건수 통계자료 조회

■ VDS, RSE(DSRC) 시스템

하위분류		유형	업무명	상세내용
VDS	VDS 설비기능	기능	차량검지 및 원시자료수집	• 교통량, 점유율, 속도, 차종길이, 차종
		기능	수집주기의 변경	• 일정 주기별 수집, 운영자의 요구에 의해 변경가능
		기능	제어기, 검지기 상태정보 수집	• 제어기, 검지기 상태정보 수집
	자료수집 처리	기능	검지기 수집 데이터 DB에 저장	• 검지기에서 수집된 원시 데이터를 수집하여 DB에 저장
		기능	상태값 DB에 저장	• VDS검지기의 현재 상태값을 수집하여 DB에 저장
		기능	Historical 지기 데이터 DB에 저장	• 검지기의 Historical 검지기 데이터를 DB에 저장
	데이터 가공	기능	평활화 처리	• VDS검지기에서 수집된 원시 데이터를 평활화 처리
		기능	신뢰성 있는 자료로 생성	• 1분 단위를 5분 단위로 집계하며, 자료를 취합하여 신뢰성 있는 자료로 생성
		기능	가공처리	• 5분 자료를 이용하여 지점 및 구간 소통 정보로 가공처리
	정보 송수신	인터페이스	처리 결과를 송신, 수신	• 제어기 설정, 개입제어 등의 운영단말에서 올라온 명령을 해당 제어기로 송신하고 처리 결과를 수신
	통계처리	성능	정보 통계 처리	• 검지기 지점 정보를 통계 처리 (15분, 시간, 일별, 월별)
	공통관리	기능	접근권한	• 운영자 별로 접근권한을 부여하며, 접근 권한에 따라 사용 기능을 제한
		기능	화면표출 및 제어	• 수치지도에 대한 화면표출 및 제어를 수행
		기능	등록/표출	• 수치지도에 레이어를 등록/표출
		기능	파일저장 및 출력	• 프린터 환경 설정 및 조회하여 화면에 표출된 자료에 대해 파일 저장 및 출력한다.
	현황관리	기능	제어명령	• VDS제어기 상태를 표출 운영자가 개입하여 검지기에 제어명령
RSE	교통정보 수집	기능	구간교통정보수집	• RSE 교통정보를 수집
		기능	RSE 상태정보수집	• RSE 제어기의 상태정보 수집
		기능	RSE 제어정보수집	• 제어기 상태정보 수집
	원시데이타 보정	기능	RSE 원시 데이터 오류 자료처리	• 오류자료 보정처리
	원격제어	기능	제어기 Reset	• 현장제어기 Reset
		기능	파라미터 업/다운로드	• 구간정보 생성시 사용되는 정보 업/다운로드
		기능	제어결과 전송	• 원격제어 결과 성공여부 전송
	구성정보 관리	기능	구성정보 관리	• RSE 구성정보 등을 관리
		기능	구간정보관리	• RSE 구간정보등을 등록/수정/삭제
	수집이력 및 통계조회	기능	교통정보 수집이력조회	• RSE 구간 교통정보 이력을 조회
		기능	교통정보 수집통계조회	• 구간별/기간별 소통정보 통계 자료를 조회

■ 실시간신호제어 시스템

하위분류	유형	업무명	상세내용
교통 정보 수집	기능	현장장비 자료수집	• 검지기 자료, LC 운영자료, 현장이벤트 자료를 수집, 모든 Loop 검지기자료는 유선으로 LC 연결되어 신호 및 교통정보를 생성
	기능	정보 연계	• 도시통합운영센터를 통한 내부 연계 및 유관기관/외부연계를 통한 교통정보 수집
교통 정보 가공	기능	수집자료 가공	• 20초마다, 주기마다 접근로의 대기행렬길이, 교통량, 속도, 점유율을 산정할 수 있어야 함
신호 제어 계획 수립 및 운영	기술	신호 제어 계획 수립	• 신호제어계획 산출 알고리즘 - 대기행렬산출알고리즘, 신호주기산출알고리즘, SA 결합/분리 알고리즘, 녹색시간배분알고리즘, 옵셋산정 및 전이알고리즘 • 신호제어기 검지기 자료처리 알고리즘 - 포화도알고리즘, 속도판정·차종구분 알고리즘 • 신호제어기 신호제어알고리즘 - 좌회전 대기행렬 제어, 앞막힘 예방제어
	기능		• TRC 신호제어 계획 - 주기길이결정 : 접근로 별 포화도중 최대 포화도 주기길이를 비례적으로 결정 - SA 결합/분리판단, 녹색시간 산정, 옵셋 산정 • TOD 신호제어 계획 - 주간신호계획, 특수일신호계획 과 일일신호계획 중에서 선택
신호 운영 결과 관리	기능	이벤트 이력자료 생성	• 차량검지기 및 신호제어기의 운영정보를 저장하거나 신호제어계획 수립을 위해 센터에서 사용되어진 각종 자료를 저장 • 각 시스템에서 전달받은 자료를 분리 이벤트/이력 자료로 생성
	기능	통계 처리	• 차량검지기 자료 및 알고리즘 수행에 필요한 교통상황변수 및 효과척도를 통계화
기초 정보 관리	기능	자료관리	• 시스템 운영에 필요한 자료를 등록/편집
	기능	신호제어 자료 및 정보조회	• 교차로, 교차로그룹(SA) 신호운영 상황을 감시 • 신호제어에 필요한 모든 DB를 등록/편집 • 운영자가 이벤트/이력/통계 자료를 보고서로 확인
신호 제어계획 수립 및 운영	기본 요건	신호 계획 확정 및 운영	• 교통상황에 따라 제어모드 설정(특수제어, TOD 제어, TRC 제어)
	기능		• 적정 모드의 신호제어 계획을 선택 실제 LC의 신호운영을 담당 • LC의 운영 상태 및 각 모드 별 신호제어 계획 중에서 최우선 모드 또는 적합한 모드를 선택 해당 모드의 신호제어 변수를 LC로 전송
	기능	운영자 요구 처리	• 신호제어 시 운영자가 RC에서 직접 개입하여 자료를 처리 • 운영자에 의한 각종 명령을 해독하고 높은 우선순위로 명령코드를 LC로 전달하고 응답을 받아 운영자에게 전달 • 운영자 명령은 운영자 제어화면을 통해 수행할 수 있어야 하며, LC로부터 운영자 요구자료를 받아 운영자에게 전달 • 운영자 제어화면은 교차로 그룹(SA), 교차로 단위로 제어
	기능	미터링 제어	• 돌발상황 발생시 운영자가 판단하여 제어여부를 결정하고 신호제어 수행
	기능	신호계획 하달	• 신호제어기에 신호제어계획을 하달

○ 기능정의

■ 단위별 세부 기능

단위업무	단위업무기능	세부기능
VDS 수집 및 처리	VDS 원시정보수집	• VDS 교통정보 및 상태정보 DB저장
	VDS 상태 정보	• VDS 제어기의 통신 전원, 팬, 히터, 함체문개폐상태 등의 장비 상태정보 수집
	VDS 제어정보	• 실시간으로 수집되는 VDS 제어기 상태정보 표출
	VDS 동영상정보	• 일정 시간 간격으로 VDS에서 교통정보(교통량, 속도, 점유율)를 수집
RSE 수집 및 처리	RSE 원시정보	• 스케줄별 메시지를 등록/수정/삭제 (필인 메시지 포함)
	RSE 상태정보	• RSE 제어기의 상태정보 수집
	RSE 상태이력정보	• RSE 제어기의 상태이력정보 수집
	RSE 제어정보	• 실시간으로 수집되는 RSE 제어기의 상태정보 표출
CCTV 수집 및 처리	CCTV 상태정보	• CCTV의 통신, 전원, 팬, 히터 등의 장비 상태정보 수집
	CCTV 제어정보	• CCTV 영상제어(해상도)와 관련된 명령을 수행
	CCTV 동영상정보	• CCTV 영상을 통한 정보 수집
교통정보 가공	검지기 필터링,보정정보	• 검지 데이터 필터링 및 보정
	지점정보 생성	• 지점별 검지기 교통량, 지점속도, 점유율 생성 및 가공
	누락데이터 보정	• VDS에서 수집된 원시데이터 중 누락 자료가 있을 경우 누락자료처리 알고리즘을 이용하여 자료처리 수행
	구간정보	• 구간별(링크별) 교통량, 지점속도, 점유율을 생성 및 가공
	소통정보	• 구간별(링크별) 교통량, 지점속도, 점유율을 생성 및 가공
	구간통행속도정보	• 각 구간별 정보를 5분 단위의 정보로 가공
	링크정체판정	• 각 구간별 정체 여부 판정
	우회도로정보	• 구간별 우회도로 교통정보가공
비반복정체 상황감지	비반복정체 상황감지, 정보제공생성	• 운전자 등 제보를 통한 돌발상황 정보 수집
	비반복정체 상황정보	• 운전자 등 제보를 통한 돌발상황 정보 수집

단위업무	단위업무기능	세부기능
반복정체 상황감지	반복정체 상황감지, 정보제공생성	• CCTV 영상을 통한 정보 수집
	반복정체 상황정보	• CCTV 영상을 통한 정보 수집
교통정보 통계/패턴	지점 구간별 통계정보생성(일,월,시간)	• 지점별/ 구간별/ 기간별 소통정보, 통계정보 생성 및 가공
	요일별 패턴정보	• 요일별 패턴정보 생성 및 가공
	교통분석용 정보생성	• 교통분석용 정보생성 및 가공
	비반복정체상황발생이력	• 비반복정체상황발생이력 통계정보 생성 및 가공
	반복정체상황 발생이력	• 반복정체상황발생이력 통계정보 생성 및 가공
도로전광표지 정보제공	VMS 메시지 정보	• 최적경로 텍스트로 제공
	VMS 라이브러리 정보	• 라이브러리 정보제공
	VMS 표출시나리오 정보	• 표출시나리오 정보제공
	VMS 구간 정보	• 구간 정보 제공
	VMS 환경설정	• 환경설정
	VMS 표출이력정보	• 표출이력정보 제공
교통분석 지원	구간별 소통정보 분석	• 구간별 소통정보 분석
	첨두계수 및 서비스수준 분석	• 서비스수준 분석
비반복정체 상황분석	비반복정체상황 정보 분석	• 비반복정체상황 정보 분석
정보이용분석	교통정보이용분석	• 교통정보이용분석
	처리현황분석	• 교통정보 처리현황분석
시설물 운영분석	장애현황분석	• 교통시설물 장애현화분석
통행패턴분석	통행패턴분석	• RSE나 VDS에서 수집된 자료의 통행패턴분석
외부연계관리	연계기초정보관리	• 외부기관 연계 기초정보 관리
외부연계 프로세스	외부연계정보수집	• 외부유관기관과 연계하여 교통정보를 수집
	외부연계정보제공	• 외부유관기관과 연계하여 교통정보를 제공
교통정보관리	특별상황관리(공식,행사등)	• 유선을 통해 입수된 특별 상황정보(공사/ 행사등) 등록/수정/삭제/조회
	반복정체 상황모니터링	• 수동감지에 의한 돌발상황정보 등록/수정/삭제/ 조회
	소통상황정보 모니터링	• 소통상황정보 등록/수정/삭제/조회
	통계정보 관리	• 지점별/ 구간별/ 기간별 소통정보, 통계정보 생성 및 가공
	패턴정보, 영상정보조회	• 패턴정보및 영상정보 조회

단위업무	단위업무기능	세부기능
VMS 운영관리	도형식 표출메시지 관리	• 소통정보등 도형식 표출메시지관리
	표출시나리오관리	• VMS 표출시나리오 관리
	표출상태정보 조회	• VMS 표출 정보를 제공
	VMS 제어	• VMS제어기 정보 등록/수정/삭제/조회
	VMS 긴급메시지 처리	• VMS 긴급메시지 처리
	VMS 라이브러리	• 메시지 LIB정보 등록/수정/삭제/조회
	VMS TOD 관리	• 수동메세지 편집 (메시지 편집 후 저장)
교통상황판 관리	혼잡지역 CCTV 영상표출	• 혼잡지역 CCTV들의 영상정보를 표출
	혼잡지역 CCTV 영상 제어	• 혼잡지역 CCTV들의 영상정보를 제어
	CCTV 영상 표출	• CCTV 영상을 제공
	CCTV 영상제어	• CCTV 영상제어(해상도)와 관련된 명령을 수행
	소통상황정보 표출	• 소통상황정보 표출
	영상검지기 영상표출	• 실시간 수집되는 CCTV들의 영상정보를 표출
센터및 기초데이터	사용자관리	• 센터사용자 관리
	구간정보관리	• 구간정보 기초데이터 관리
	비반복정체관리	• 비반복정체 기초데이터 관리
	소통상황 파라미터 관리	• VMS제어기 정보 등록/수정/삭제/조회
	기초데이터 관리	• 모든 기초데이터 관리
현장장비 자료수집	차량검지기 자료수집	• 교차로에 매설 되어 있는 차량 검지기에서 수집되는 자료를 관리
	신호제어기 자료수집	• 초/주기 단위로 신호제어기에서 수집되는 신호현시 정보를 관리
	현장시설물 상태 정보 수집	• 신호제어기/검지기 상태정보 수집
정보연계	내부 연계	• 도시통합운영센터 내부에서의 연계를 통해 정보를 수집 및 제공(U-방범서비스, U-시설관리서비스)
	외부 연계	• 외부유관기관과 연계하여 교통정보를 수집 도시통합 정보센터와 인접지역 교통정보(교통량, 구간별 속도, 현시정보)를 연계
수집 자료 가공	신뢰도 검사	• 수집된 교통정보 (교통량, 속도, 점유율)가 신뢰성을 갖고 있는지 검사
	오류정보 처리 및 평활화 처리	• 오류로 판단된 정보를 처리하고 자료의 일시적 변동을 막기 위해 평활화 처리를 실시
	지점/구간 교통 정보 가공	• 수집된 검지기 자료를 이용하여 지점 교통정보 (교통량, 속도)와 구간 교통정보를 산출
	TRC 적용가능 판단	• TRC 운영을 위해 검지기의 오류 정보를 확인, 오류 정도에 따라 TRC 운영가능여부를 판단, TRC 운영이 불가할 시 TOD를 적용
	TRC 교통상황 변수 산출	• TRC 신호제어계획을 수립하기 위해 필요한 각종 교통상황 변수를 산출
	LC 운영자료 처리	• 신호제어서버로부터 받은 LC 운영자료를 관련된 프로세스에 전달
	MOE 산출	• 실시간 신호제어 시스템을 운영하기 위해 필요한 효과척도(MOE)를 산출하는 프로세스 교차로의 지체시간, 구간 여행속도 및 여행시간 값을 산출

단위업무	단위업무기능	세부기능
신호제어 계획 수립	TRC 신호제어 계획 수립	• 수집된 검지기 자료에서 산출된 TRC교통상황변수를 이용하여 신호제어 알고리즘을 수행 - 신호주기산출 알고리즘,녹색시간배분 알고리즘 - 옵셋패턴선택 및 과포화시 옵셋조절 알고리즘 - SA 결합/분리 판단 알고리즘
	TOD 신호제어 계획 수립	• 운영자에 의해 설정된 TOD 계획을 현재 시각을 기준으로 추출하여 TOD 신호제어계획을 산출 • 요일과 날짜에 따라 SA일일/주간/ 특수일 신호계획을 참조하여 신호주기, Split, Offset 값을 결정하여 TOD 신호제어계획을 산출
	운영자 예약제어 처리	• 운영자에 의해 설정된 예약제어 자료를 현재 시각을 기준으로 추출하여 예약 신호제어계획을 산출
	RC 신호 제어 계획 수립	• TRC 신호제어 계획, TOD 신호제어 계획, 운영자 예약제어 및 개입제어 중 처리 우선순위에 따라 신호제어 계획을 수립
신호 계획 확정 및 운영	옵셋 전이주기 및 전이량 결정	• RC 신호제어자료의 교차로 별 Offset 값의 전이가 최대 전이주기 내에서 완료되도록 주기 별 Offset 값의 전이량을 결정하며 전이에 따른 주기길이 및 녹색시간을 재조정 • RC에서 산출된 신호제어자료를 최종적으로 확정하는 과정으로 현시 재분할에 따른 최종 신호 계획을 수립
운영자 요구처리	개입명령처리	• 신호제어와 관련하여 운영자가 센터에서 개입한 명령을 처리하는 프로세스로 운영자의 명령을 받아 RC 신호제어계획 프로세스로 전달하여 최우선적으로 처리
	DB Up/Download 처리	• LC에 필요한 각종 구성정보를 센터에서 Down load 및 LC 내에 있는 DB 및 기타정보를 Upload - LC DB 관리 : 특수일 계획, 요일 플랜, 일일 플랜, 예약제어 계획, 시그널 맵, 플래시 맵, 검지기 구성정보 등 - LC 시각관리 : LC 현재시각, 센터 현재시각 - 운영자 자료 요구 : LC/검지기 동작상태, 검지기 누적정보 등
미터링 제어	미터링 제어 처리	• 돌발상황에 따라 운영자가 판단하여, 미터링 제어 여부를 결정하고 계획된 신호계획에 따라 신호제어 수행
통계 처리	통계 처리	• 검지기 자료 및 알고리즘 수행에 필요한 다양한 교통변수 및 효과척도에 대한 구간별/시간별 통계 처리

단위업무	단위업무기능	세부기능
신호계획 하달	LC 신호제어 처리	• LC와 초/주기 단위로 통신하면서 RC에서 산출된 신호제어계획에 따라 LC를 직접 제어 • RC 신호제어자료와 개입제어 명령을 받아 수행하며 개입제어 명령을 최우선으로 수행 • RC 신호제어자료를 옵셋 전이주기 및 전이량 결정 프로세스에 전달 • 운영자 LC DB 설정 및 Upload 명령을 LC에 전송
이벤트/이력자료 생성	이벤트 자료 생성	• 검지기, LC, 센터, 개입제어, 사용자 운영 이벤트 생성
	이력 자료 생성	• 검지기 자료, LC 신호운영 자료, SA 신호운영 계획, LC 신호운영계획, SA 단위 알고리즘 중간 생성 자료, LC 단위 알고리즘 중간 생성 자료의 이력자료 생성
자료 관리	신호운영정수 관리	• 신호운영과 관련된 정수를 관리함
	신호운영변수 관리	• 신호운영과 관련된 변수들을 관리함
신호제어 자료 및 정보조회	신호제어 관리	• 현재의 신호제어 상황, 이력으로 관리되고 있는 각종 자료를 운영자에게 제공
	제어알고리즘 관리	• 그룹제어 알고리즘정보, 교차로제어 알고리즘 정보, 비포화/과포화 제어 정보를 관리
	운영 DB 관리	• 교차로/교차로그룹/검지기 운영 DB를 관리 • Signal Map/교차로 예약 정보를 관리
	보고서 관리	• 실시간 신호제어 시스템과 관련된 보고서를 조회 및 출력

○ 상용 소프트웨어

■ 상용 소프트웨어 요구 성능 기준

요구성능	설비성능	측도(%)
성능(응답시간)	• 초기 접속 속도 : 1초 이내 • 처리 응답 속도 : 3초 이내	80%
신뢰성	• 데이터 신뢰도 보장여부 • 브랜드에 대한 신뢰도	
이식용이성	• 개발된 소프트웨어는 다양한 플랫폼에서 동작이 가능	
비용	• 상용소프트웨어 구입비용이	
설치 및 유지보수	• 일반적인 인터넷 상식을 가진 사용자는 별도의 교육을 이수하지 않아도 시스템 사용여부(조작성) • 시스템의 점차적인 기능확장이 용이 (확장성)	
상호운용성	• 타 시스템과 연동 여부	0% (연동 불필요)
요구되는 컴퓨터 환경에 대한 S/W의 적합성	• 운영자용 소프트웨어 제공(Windows 기본 동작) 및 운영자가 사용이 용이한 GUI환경 제공	

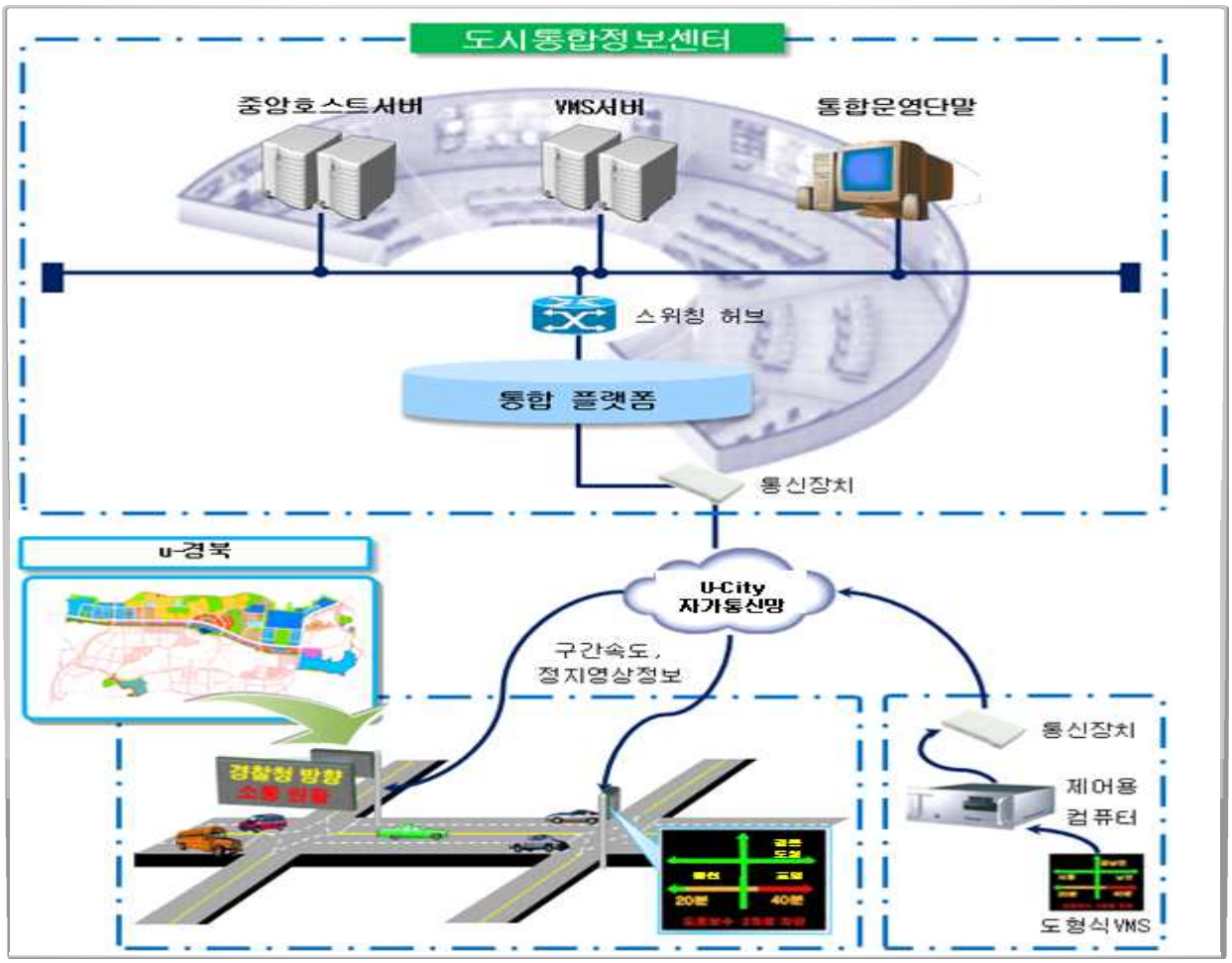
■ 상용 소프트웨어 목록 및 사양

업무명	S/W종류	기능 및 특징	단위	수량	비고
DBMS	DBMS (ITS통합)	• 대용량 데이터에 대한 안정적 조회 및 처리 기능 지원 • Multi thread 지원, 표준 SQL 지원 • CPU (560,000 tpmC 이상) • RAC 포함	식	2	통합서버
영상 스트리밍 솔루션	교통 스트리밍 솔루션	• 실시간 영상 저장, CMS 스트리밍, 웹스트리밍 제공 (200명 기준)	식	1	교통 스트리밍 서버
교통영상 저장관리 솔루션	교통영상 저장 솔루션	• 최대 128채널 동시저당, 원격검색, 재생기능 제공	식	1	영상감지 및 저장서버

4) 현장시스템 구조설계

○ 현장시스템 설계

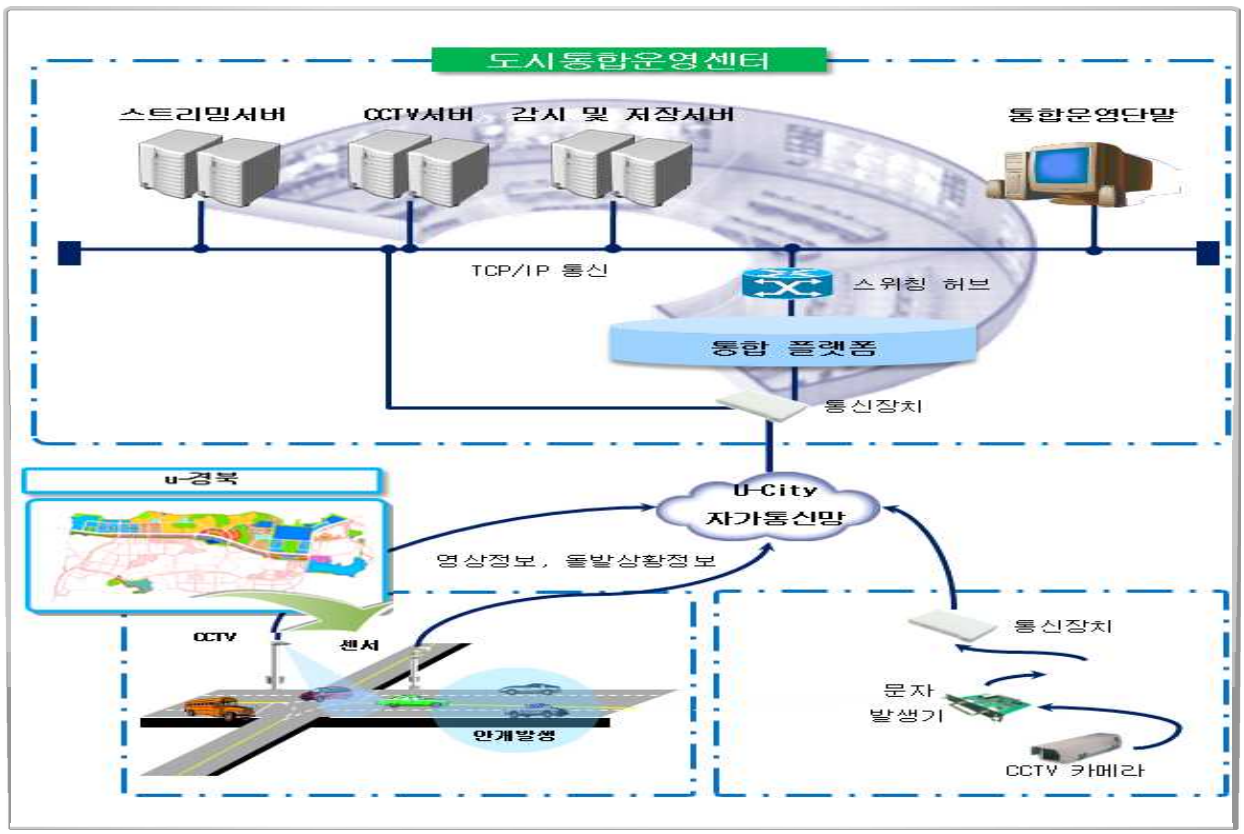
■ VMS 시스템 설계 구조 및 요구사항 분석



• 자동 및 수동 휘도조절을 통해 최적의 시인성을 확보하며, 방수, 방진, 방습 기능을 적용하여 현장장비 운영 안정성을 제고

구분	요구사항	내용
교통관리 전략측면	시인성/가독성	• 기상조건에 관계없이 최적의 시인성을 유지하고, 글자의 퍼짐 현상을 방지하기 위해서 자동 휘도 조절 • 고휘도 LED 모듈 적용, 실시간 메시지 감시
환경적 측면	내구성/내환경성	• 외부환경으로부터 표시부 함체를 보호하기 위한 설계 • 통풍구 및 Fan 설치로 내부 온도 조절 • 눈, 비 등으로부터 보호하기 위한 방수 구조 • 도로 주행 차량에 의한 진동에 영향을 받지 않는 구조
	구조적 안전성	• 전체 중량을 고려한 견고한 구조로 설계 • 외부를 흑백 무광으로 도장하여 장비 보호 및 운전자의 눈부심 방지
유지관리 측면	원격 제어 및 원격 상태관리 기능	• VMS가 통신이상으로 작동 불능이거나, 오동작 시 원격으로 전원 On/Off
	자체진단 기능 및 유고발생 시 알람 기능	• 전원, 함체 Door 개폐여부, 함체 내부 온도, 제어기 내부 오류 상태 등에 대하여 자가진단기능 적용 • 통신 이상 감지 기능 • 표시부 감시 기능 - 직접 VMS 표지판 감시 - 스케쥴에 의한 메시지대로 표출되는지 감시 • 유선 통신 이상 시 무선 통신으로 대체하여 지속적인 교통정보 제공 • 무선 통신을 이용하여 원격으로 VMS의 전원 On/Off 가능
	공인 시험 성적서나 정량적 근거 제시	• VMS를 구성하는 각 모듈에 대한 공인기관 시험성적서 제시

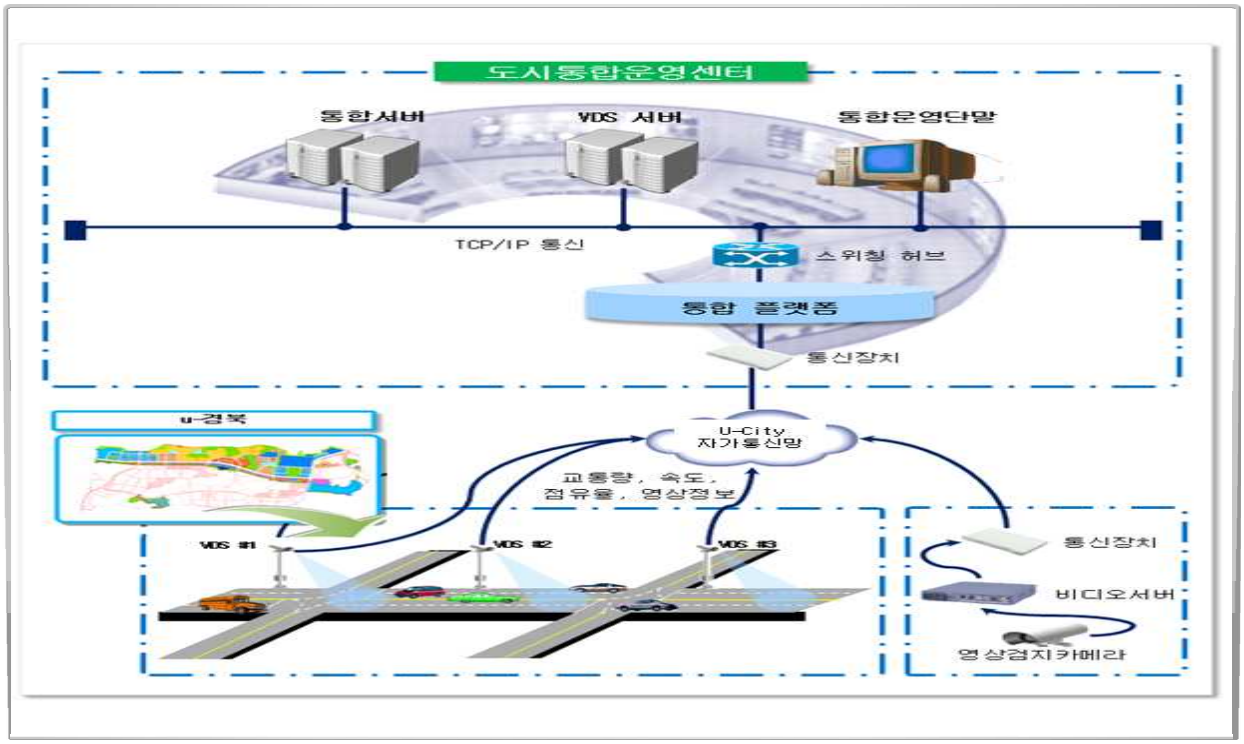
■ CCTV 시스템 설계 구조 및 요구사항 분석



• 고해상도 카메라 선정으로 정확한 정보수집과 돌발상황 발생 시 통합운영센터로 돌발상황정보를 실시간 전송, 카메라 설정 원격제어를 통해 운영의 편의성을 확보

구분	요구사항	내용
교통관리 전략측면	정확성, 신뢰성, 안정성 확보	• 저조도 카메라 적용 야간에도 고품질 영상정보 수집 • 근/원거리 피사체 파악 시 고배율 전동 줌렌즈 적용 • Pan/Tilt Preset 기능 • 외부 환경 변화에 따른 Auto Iris 기능 • 검증된 장비를 선정하여 안정성 확보
	실시간 자료 수집	• 돌발상황 발생 시 도시통합운영센터로 돌발상황 정보를 실시간으로 전송
환경적 측면	기상 여건 변화에 강한 내환경성	• 하우징 내부에 팬, 히터, 온도센서 내장으로 자동 온도 조절
	전기적, 기계적 충격에 대응	• 카메라, 렌즈를 보호하기 위한 고강도 FRP 재질의 하우징 사용 • 전기적, 기계적 충격에 대비한 설비 채택
	미려한 외관 및 구조적 안전성	• 구조 설계 수행 및 미려한 외관 고려
유지관리 측면	관리의 일원화	• 센터와 WEB 상으로 CCTV 영상을 실시간으로 모니터링 가능
	장애 발생 시 대응 방안	• 장비 이력관리를 통해 장애를 사전에 예방 • 센터와의 통신 이상 시 자체진단 기능을 통해 자동 Reset
	원격제어 및 원격 상태 관리 기능	• Pan/Tilt, 렌즈를 센터에서 원격으로 제어하여 검지 영역 조절, 현장장비 상태 감시 및 제어 기능 • 원격 전원 On/Off 기능
	자체진단기능 및 유고 발생 시 알람 기능	• 자체진단 및 원격 모니터링 기능으로 신속한 장애 대응

■ VDS 시스템 설계 구조 및 요구사항 분석

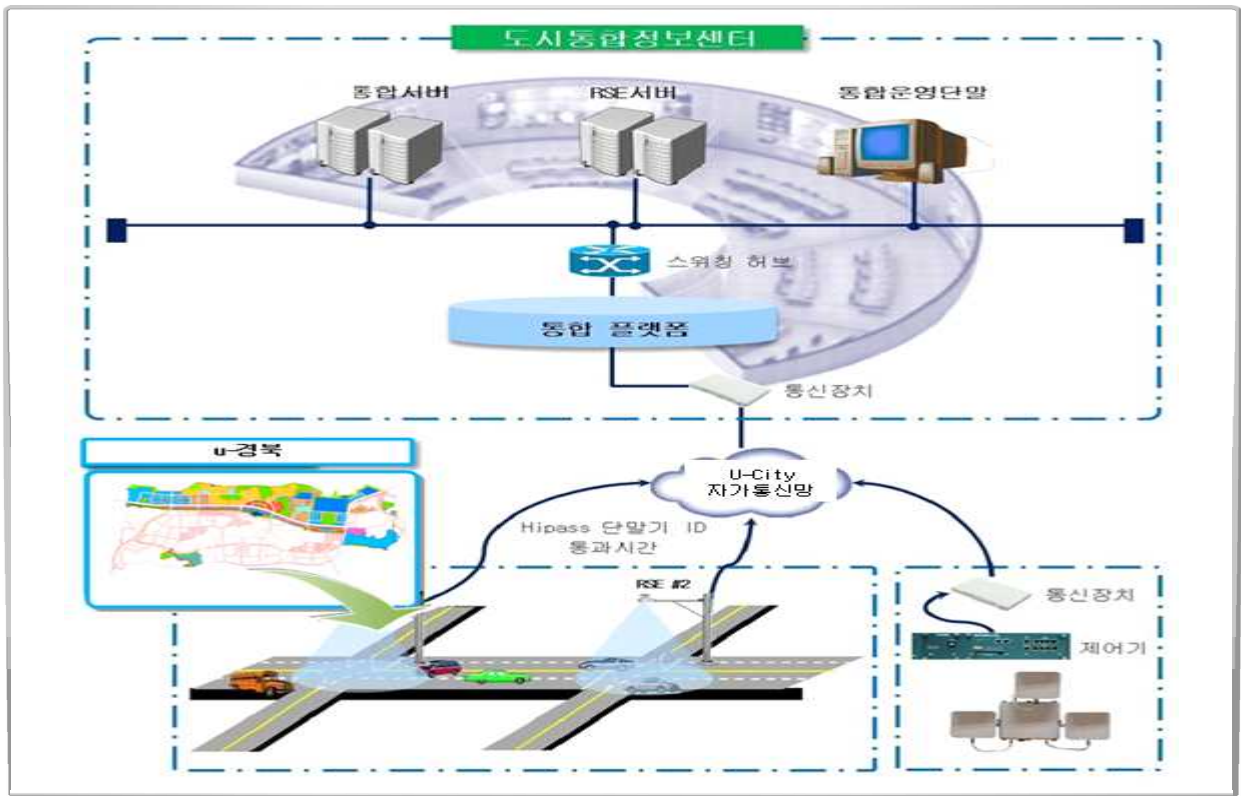


- 검지자료의 신뢰성과 정확성을 위한 자체보정기능 및 원격관리기능을 수행하고, 안정성 있는 시스템 운용을 위하여, 내구성, 내환경성, 구조적인 안정성을 확보

구분	요구사항	내용
교통관리 전략측면	정확성, 신뢰성, 안정성 확보	• 주, 야간 검지율 90% 이상 • Power Fail 시 Reset 기능 • 검지환경에 따른 보정기능(검지기 Calibration) • 센터요청 시 정지영상 전송 기능
	실시간 자료수집	• 교통량, 속도, 점유율 등 • 정보수집 주기 : 기본 30초 • 자료처리주기 및 전송주기 변경 가능
환경적 측면	기상여건 변화에 대한 내환경성	• 염해, 풍수해를 대비한 설비 채택
	전기적 충격에 대응	• 써지보호기와 견고한 함체로 장비 보호
	미려한 외관 및 구조적 안전성	• 구조 설계 수행 및 미려한 외관 고려
유지관리 측면	관리의 일원화	• 설비관리는 일원화되어 운영자의 접근성 강화
	장애 발생 시 대응방안 강구	• 각종 장애 정보와 동작 환경 유지를 위한 정보 검출 기능 • 장애유형별 대처방안 제시 • 자체진단 및 복구기능 • 현장장비의 상태정보를 센터로 전송하여 센터에서 모니터링 기능 • LCD 또는 LED를 통해 검지기의 검지상태 확인 가능
	원격제어 및 원격 상태관리 기능	• 검지자료의 정확성 제고 및 유지관리 편의성 확보를 위한 상태 정보 송수신 및 원격제어기능
	자체진단기능 및 유고발생 시 알림기능	• RAM/ROM Check • Watch Dog Time Clock 응답기능 • Message Echo Test • 수집자료는 메인서버에서 유고검지
	공인시험 성적서나 정량적 근거제시	• 공인기관 시험성적서 제시

■ RSE(DSRC) 시스템 설계 구조 및 요구사항 분석

- 신뢰성 있는 구간속도정보를 수집하기 위하여 RSE시스템은 센터와 실시간으로 통신을 하여, 현장에서 수집된 교통정보 및 Hipass 단말기 ID를 센터로 전송하여 구간소통흐름 상황을 파악할 수 있도록 지원하는 시스템을 구성

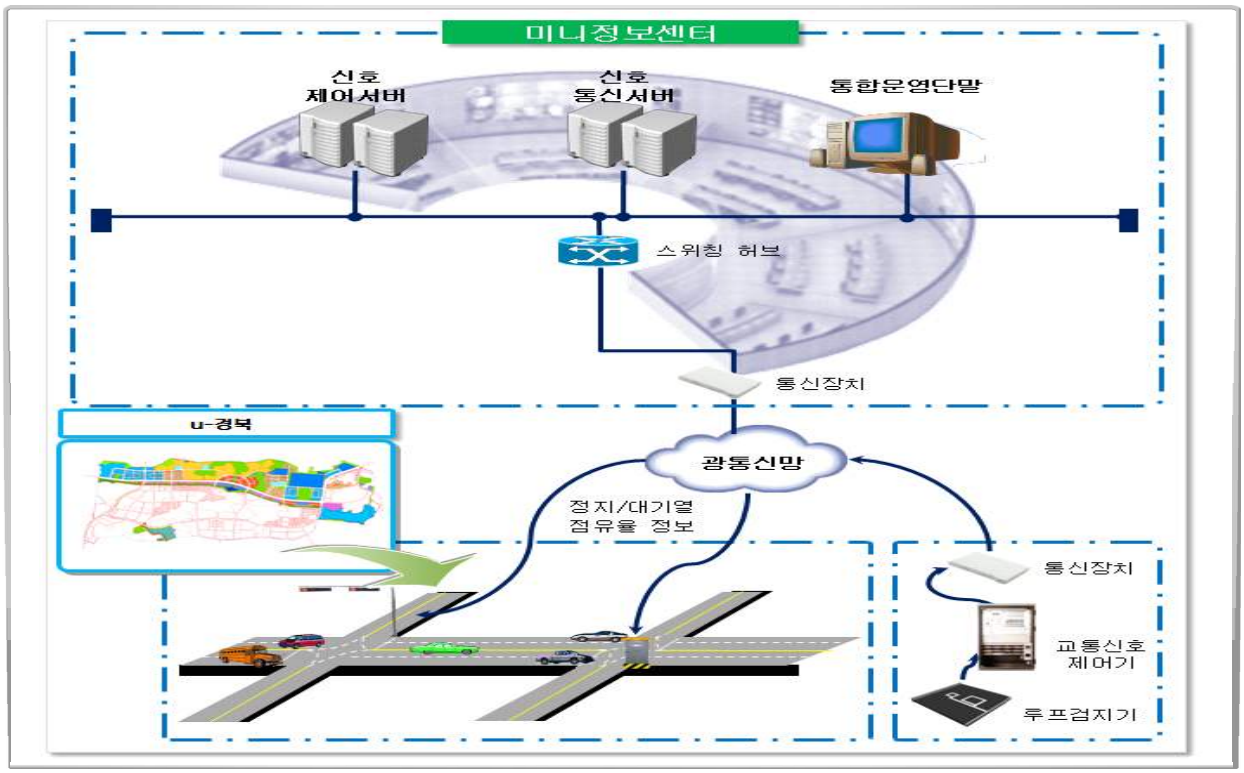


- DSRC-RSE 단말기를 통해 구간소통 정보를 수집하고, 검지자료의 신뢰성, 정확성 확보를 위하여 센터에서 원격관리 기능을 수행

구분	요구사항	내용
기본기능	정확성, 신뢰성, 안정성 확보	• 신뢰성을 고려한 교통정보 수집설계 • 기존 하이패스 단말기와의 통신이 가능하도록 시스템의 안테나부와 OBU간의 통신방식은 국가(KS)표준 또는 국내민간단체(TTA) 표준을 준수 • 교통정보수집 인터페이스 적용 • 기본교통정보교환 기술기준에 의거하여 시스템 설계
	실시간 자료수집	• 지점교통정보 수집 및 수집된 차량 정보를 필터링하여 필터링된 데이터로 구간 정보를 산출 • 주행 중인 차량에 탑재된 OBU기본정보를 수집하여 구간교통정보 생성에 활용 • 도로, 교통정보(교통소통/ 교통통제/ 도로상태/ 기상상태/ 돌발상황 등)를 주행 중인 차량 내 OBU에 브로드캐스팅 기능 • 이용자의 개별적인 교통정보 요구에 대해 센터에서 생성한 정보를 정보제공용 단말기에 제공 기능

■ 실시간신호제어 시스템 설계 구조 및 요구사항 분석

- 검지자료의 신뢰성과 정확성을 위한 자체보정기능 및 원격관리기능을 수행하고, 안정성 있는 시스템 운용을 위하여, 내구성, 내환경성, 구조적인 안정성을 확보



요구사항	주요기능	내용
기본 기능	검지기/지역 제어기 설비기능	• 신호제어용 검지기(정지선/대기행렬 검지기)를 통해 계측된 검지기 자료(교통량, 점유시간 등)를 주기 종료시마다 전송 • 신호제어기는 기반조성공사에서 수행
	추가요건	• 현장장비의 시각동기화 수행, 현장제어기는 Offline 및 점멸 시에 데이터를 누적하여 온라인 운영 시 도시통합운영센터에 송신
	자료수집/처리 (검지기)	• 신호 주기별 또는 일정시간 단위로 신호제어기를 통해 검지기 교통자료 수집 (교통량, 점유시간)
	자료수집/처리 (현장설비 상태)	• 온라인으로 연결된 교차로,검지기에 대하여 신호주기/초단위로 신호제어기, 검지기의 상태자료 수집
	자료수집/처리 (LC 운영)	• 신호주기 또는 초단위로 온라인으로 연결된 교차로에 대하여 현재 진행되고 있는 신호운영 자료 및 결과 수집
	자료수집/처리 (제어변수산출)	• 검지기별 교통자료(포화도, 교통량)를 이용하여 해당 교차로에 대하여 실시간 교통제어에 필요한 다음과 같은 교통정보 산출
신호제어	신호제어계획수립(신호주기)	• 위에서 선택된 SA 신호주기 패턴 번호에 따라 신호주기 DB에서 해당 시간대에 적용될 신호주기 선택
	신호제어계획수립(Split값)	• 위에서 선택된 SA Split 패턴 번호에 따라 교차로별로 작성된 Split Table에서 적용될 Split값 선택
	신호제어계획수립(Offset값)	• 위에서 선택된 SA 옵셋 패턴 번호에 따라 교차로별 옵셋 Table에서 해당 시간대에 적용될 옵셋값 선택
	신호제어계획수립(운영자명령)	• 운영자의 개입제어(점멸, 수동 등)를 처리하여 해당 SA 또는 교차로의 신호제어에 즉시 적용
	신호제어계획수립 (Offset전이)	• 교차로별로 신호주기 변경, 옵셋 변경 등으로 옵셋전이가 필요한 경우 전이주기 및 전이량 산출
	신호제어시행 (신호계획 전송 및 운영)	• 최종 확정된 신호계획을 교차로에 전송하여 산출된 계획에 따라 제어
	신호 제어기 통신 프로토콜	• 교통신호제어기 규격서의 표준 통신 프레임 및 프로토콜 구조 적용
	검지기 체계	• 검지기 용도 및 설치 지점에 따라 검지기의 다양한 형태 배치
	교통 상황실로 수용	• 교통 상황실로 신호제어용 루프검지시스템 수용

○ 장비부 기능 설계

■ VMS시스템 기능정의 및 요구기능

기본요건	요구기능
작성 및 편집 선택	• 스케쥴에 의한 표출이 가능해야 함 • 현장시스템에서 저장 메시지 표출이 가능해야 함
자동 취도 조절	• 주변환경에 맞게 LED 자동 휘도 조절이 가능해야 함 • 기상 및 주변환경에 따른 구분 제어가 가능해야 함
표출메시지 확인	• 표출메시지에 대한 정상 표출에 대하여 확인이 가능해야 함
시스템 감시/제어	• 시스템의 운영 상태를 감시함
낙뢰로부터 설비보호/부식방지	• 낙뢰에 대하여 통신 및 전원부의 장비를 보호해야 함 • 기후 및 환경에 의한 부식방지가 가능해야 함
원격 전원 제어	• 유선통신 이상 시 무선통신으로 원격제어가 가능해야 함
Controller	• Controller를 표출부와 분리하여 운영해야 함

- 자동, 수동 휘도 조절을 통해 최적의 시인성을 확보
- 방수, 방진, 방습 기능을 적용하여 현장장비 운영 안정성을 제고
- 현장장비 상태를 실시간 감시하여 오작동을 방지, 현장에서 표출되는 메시지를 센터에서 확인 가능
- 가로재를 함체 내에 설치하여 유지관리를 위한 공간 확보

■ CCTV 시스템 기능정의 및 요구기능

기본요건	요구기능
실시간영상전송/수집	• 광통신을 통한 실시간 영상 및 돌발상황 영상 수집이 가능해야 함
위치 정보 수집	• 센터의 제어시스템에 의한 현장 시스템 위치정보 수집이 가능해야 함
원격 줌 기능	• 원격에서의 카메라부 제어가 가능해야 함
원격 회전각 조정	• Preset 기능 또는 원격에서 상하, 좌우를 조절하여 사고현장 및 돌발상황 현황파악에 문제가 없어야 함
자체진단 및 복구	• 자체진단 및 복구 기능을 수행해야 함
설치 및 유지보수	• 원격제어를 통한 유지보수가 용이해야 함 • 현장에서 센터로 상태 정보를 전송해야 함 • 15M 이상 되는 구조물은 추락 안전 장치 설치해야 함
운영환경	• 운영자가 손쉽게 운영할 수 있는 환경을 제공해야 함 • 영상 파일을 저장 및 재생이 가능해야 함
감시영역의 확보	• 원격으로 동작 제어가 가능해야 함 • 원격에서 확대, 축소 및 PRESET 기능 내장해야 함
기상여건 및 환경변화대응	• 환경변화에 의한 내구성이 우수해야 함 • 김서리 방지를 위한 하우징 전면창에 히터 또는 열선이 내장

- 저조도 카메라 선정으로 정확한 영상정보수집
- CCTV 시스템 설비는 돌발상황 및 반복정체구간에 대한 Preset기능 수행이 가능토록 설계
- CCTV 시스템 설비는 가시권 확보 및 시거확보 구간에 따라 구조물의 높이를 현장 여건에 맞도록 설계
- 카메라 설정 시 원격제어를 통해 운영 편의성 확보

■ VDS시스템 기능정의 및 요구기능

- VDS시스템의 현장장비의 기본 기능에 대하여 정의하고, 기본 기능에 부합하는 장비를 선정

기본요건	요구기능
실시간 정보 수집 기능	• 자동으로 데이터 수집 및 전송이 가능해야 함
수집 주기 변경	• 수집 주기 변경에 따른 전송이 가능해야 함
다양한 기능	• 운영자 파라미터에 의한 변경이 가능해야 함 • 방향 및 역주행 검지 가능해야 함
신뢰성	• 검지 정확도가 10% 오차 미만이어야 함
자체진단 및 복구	• 자체진단 및 복구 기능을 수행해야 함 • 흔들림에 의한 영상 보정기능이 되어야 함
설치 및 유지보수	• 원격제어를 통한 유지보수가 용이하여 함
운영환경	• 운영자가 손쉽게 운영할 수 있는 환경을 제공해야 함
검지영역 확보 (영상검지기)	• 영상을 통한 검지 시 검지영역에 관한 문제점이 없어야 함
기상여건 및 환경변화 대응	• 기상 및 환경 변화에 대하여 보정 기능이 되어야 함

- 기본정보수집시스템(VDS)으로서 기본성능과 현장설비로서의 내구성, 내환경성, 구조적 안전성을 확보하여야 함
- 검지자료의 신뢰성, 정확성 확보를 위한 자체보정 기능, 원격관리 기능을 적용함
- 시스템의 자체진단 및 복구 기능을 통해 장애 시 신속한 대응이 가능하도록 함
- 센터의 운영자가 손쉽게 운영할 수 있는 환경을 제공

■ RSE(DSRC) 시스템 기능정의 및 요구기능

기본요건	요구기능
실시간 정보 수집 기능	• 자동으로 데이터 수집 및 전송이 가능해야 함
수집주기	• 주기별에 따른 수집주기 변경 가능해야 함
다양한 기능	• 운영자 파라미터에 의한 변경이 가능해야 함 • 검지영역의 전방향 검지 가능해야 함
신뢰성	• 차량 인식률이 80%이상이 되어야 함
설치 및 유지보수	• 설치 및 유지보수가 용이해야 함
운영환경	• 운영자가 손쉽게 운영할 수 있는 환경을 제공해야 함
기상여건 및 환경변화 대응	• 기상 및 환경 변화에 대하여 인식률이 보완되어야 함

- 검지자료의 신뢰성, 정확성 확보를 위해 전방향 검기가 가능해야 함
- 시스템 장애 시 신속한 대응이 가능해야 함

■ 실시간신호제어 시스템 기능정의 및 요구기능

기본요건	요구기능
신호수집 및 가공 신호제어	• 검지기 자료, LC운영자료, 현장이벤트 자료 수집이 가능해야 함 • 모든 루프 검지기 자료는 LC로 연결되어 신호 및 교통정보 생성이 가능해야 함 • 신호제어 계획수립, 관리, 모니터링, 신호제어의 기능 수행
시스템 감시/제어	• 시스템의 운영 상태를 감시함
교통신호 제어기	• 경찰청 표준 규격 준수 • 교통신호 제어기는 경북도청이전신도시 조성공사에서 수행

- 방수, 방진, 방습 기능을 적용하여 현장장비 운영 안정성을 제고해야 함
- 현장장비 상태를 실시간 감시하여 오작동을 방지해야 함

■ VMS시스템 현장장비 설치위치 선정

- VMS의 설치전략 및 설치기준, 사업관련계획 등을 토대로 지도상의 설치지점을 1차적으로 선정하고, 신도시의 교통특성 및 현장장비 설치여건 등을 고려하여 설치지점을 최종 확정

- 정보제공을 통한 효율적인 정체관리, 교통사고발생 등을 예방할 수 있고 통행 네트워크를 고려하여 주요대안 경로간 분류지점에 설치를 기본적으로 고려
- 운전자의 시각적인 장애가 없으며, 구조적으로 안정된 설치지점을 선정하고 기존에 설치된 VMS의 이용 효율성을 제고시킬 수 있는 지점
- 도입되는 장비를 종합적으로 판단하여 복합구조물 및 통합제어기 사용을 통한 이중투자 최소화
- 지장물의 여부, 전기 및 통신 공사시의 편의성을 고려한 설치지점 선정

- 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 (국토교통부령 제111호)
- ITS 구축 운영 편람
- ITS 성능 평가 요령(국토교통부)
- ITS 업무요령(국토교통부)
- 교통안전시설 등 설치관리에 관한 규칙 (경찰청훈령 제 635호)

■ CCTV 시스템 현장장비 설치위치 선정

- CCTV의 설치원칙을 고찰하고 사업구간별 소통 특성을 분석한 후 설치방안을 검토하여 본 시스템 구축 목적에 부합하도록 CCTV 설치지점을 선정하고, 신도시의 교통특성 및 집중관리 구간, 조망권, 현장장비 설치여건들을 고려하여 선정된 지점을 최종 확정

- 본 사업 전구간의 소통상황을 정확히 파악할 수 있도록 구간 특성을 고려하여 선정 주요도로 및 진·출입로에 대해 상시 감시할 수 있어야 하며, 특히 돌발 상황의 신속한 확인이 가능한 지점에 설치
- 교통사고 다발지점 및 교통사고 발생 가능성에 따른 상시 감시가 필요한 지점
- 시야 장애 요인이 없으며, 교통상황을 지속적, 효과적으로 파악할 수 있으며, 정체 시 혹은 돌발상황 발생시 교통관리전략을 구사할 수 있는 지점
- 지장물의 여부, 전기 및 통신 공사시의 편의성을 고려한 설치지점 선정
- 민원발생 최소화 지점

- 전기/통신/시설물 관련법 참조

■ VDS시스템 현장장비 설치위치 선정

- 차량검지기의 설치전략 및 설치기준, 사업관련계획 등을 토대로 검지기와 지도상의 설치지점을 1차적으로 선정하고, 교통특성 및 현장장비 설치여건 등을 고려하여 설치지점을 최종 확정

- VDS시스템의 설치원칙을 고찰하고 사업구간별 소통 특성을 분석한 후 설치방안을 검토한 후 본 시스템의 구축 목적에 부합하도록 설치지점을 선정

- ITS 구축 편람(2013.1), ITS 성능 평가 요령(국토교통부), ITS 업무요령(국토교통부)

■ RSE(DSRC) 시스템 현장장비 설치위치 선정

- RSE 시스템의 설치전략 및 설치기준, 사업관련계획 등을 토대로 검지기와 지도상의 설치지점을 1차적으로 선정하고, 신도시의 교통특성 및 현장장비 설치여건 등을 고려하여 설치지점을 최종 확정

- 교통관리전략에 의거한 RSE시스템의 설치원칙을 수립하고, 네트워크 분석 및 방법에의 활용을 고려한 설치방안을 검토한 후 본 시스템의 구축 목적에 부합하도록 설치지점을 선정

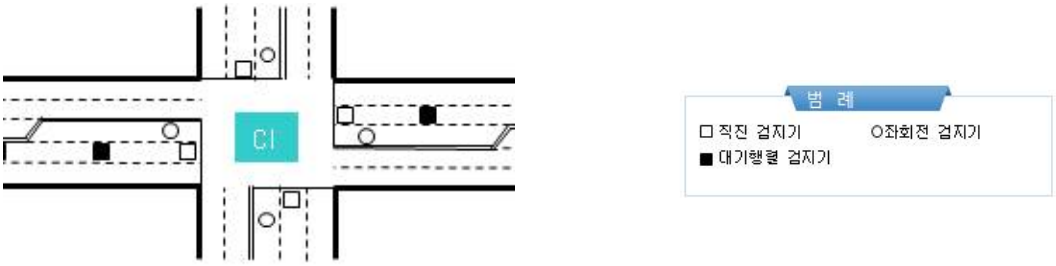
- ITS 구축 편람(2013.1), ITS 성능 평가 요령(국토교통부)
- ITS 업무요령(국토교통부), 공공기관 개인정보보호에 관한 법률 제2조, 제4조2, 제6조, 제10조

■ 실시간신호제어 시스템 현장장비 설치위치 선정

- 신호제어기의 설치전략 및 설치기준, 사업관련계획 등을 토대로 지도상의 설치지점을 1차적으로 선정하고, 경북도청이전신도시의 교통특성 및 현장장비 설치여건 등을 고려하여 설치지점을 최종 확정

- 신호교차로 중 내부교차로 분석결과 및 내부 간선도로 분석 결과에 따른 지점
- 교통특성과 지역적특성을 반영한 중요교차로 선정
- 신도심 주요가로 구간으로 교통량 집중 예상되는 교차로 지점
- 보조간선이상 주간선도로 교차로 지점 및 가로축의 혼잡이 예상되는 교차로 지점
- 교통량변화가 심하여 실시간 대응이 필요한 지점

구분	위치 선정기준
신호제어그룹 (SA : Sub-Area)	• 보조간선 이상 주간선도로 • 차량군 분산이 없는 교통흐름 구간 • 균일 속도 분포가 형성되는 구간 • 도시내 주요 지정체 구간 • 교차로 간격이 긴 경우 (통상 600m이상) SA 분리 • 차로수, 종단구배, 평면곡선
중요교차로 (CI : Critical Intersection)	• 보조간선 이상 주간선도로 교차로 • 교통유발시설 유출입 진출로 교차로 • 신호제어그룹 내 대형교차로 • SA 제어변수 영향력을 갖는 교차로 • 가로축의 혼잡이 시작되는 교차로 • 상습 지정체 유발 교차로 • 불합리한 도로 기하구조로 잦은 혼잡을 유발하는 교차로



교차로 유형	검지기 용도	교차로 내 설치지점	설치유형
직진 검지기	직진 포화도 산출	정지선으로부터 20cm 이내	8각 루프검지기
좌회전 검지기	좌회전 포화도 산출 및 감응 제어	정지선으로부터 12m 부근	8각 루프검지기
대기행렬 검지기	대기행렬 예측 및 통행속도	정지선으로부터 100m 또는 150m 부근	8각 루프검지기

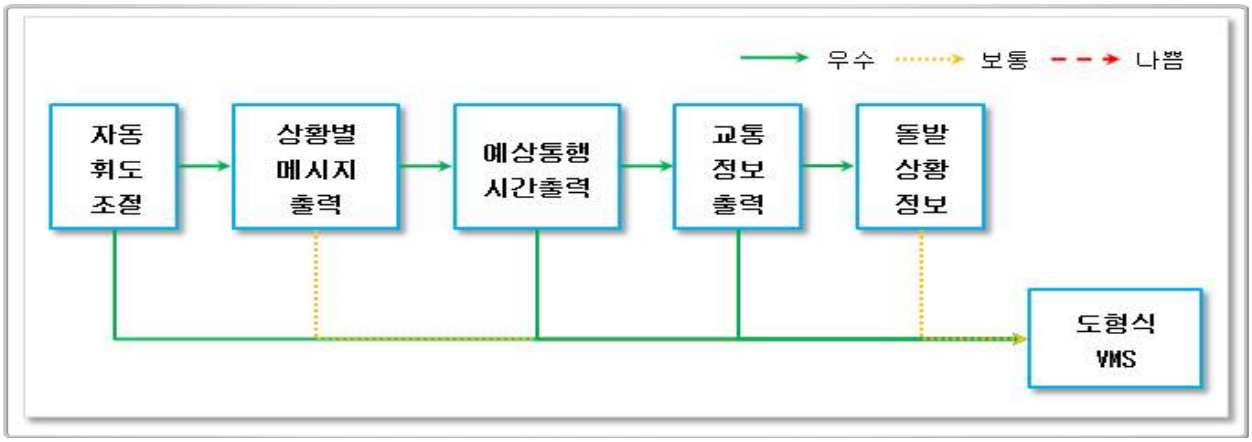
- ITS 구축 편람(2013.1)
- ITS 성능 평가 요령(국토교통부)
- ITS 업무요령(국토교통부)
- 공공기관 개인정보보호에 관한 법률 제2조, 제4조2, 제6조, 제10조

■ 장비설치 위치도

■ VMS시스템 장비선정 절차 및 근거

- 교통관리전략의 원활하고 합리적인 수행을 위해서는 신속하고 정확한 교통자료의 제공이 요구되므로 이와 같은 요구사항을 반영하여 최적의 전광판을 선정

- 도로 주변 밝기에 따른 LED 자동 휘도 조절이 가능, 주간 및 야간에 따른 제어가 가능
- VMS의 성능, 비용, 수명, 운용안전성, 기술추이 등을 고려하여 선정
- 설치 및 유지보수가 용이, 데이터 표출 주기 및 자체 진단기능 포함

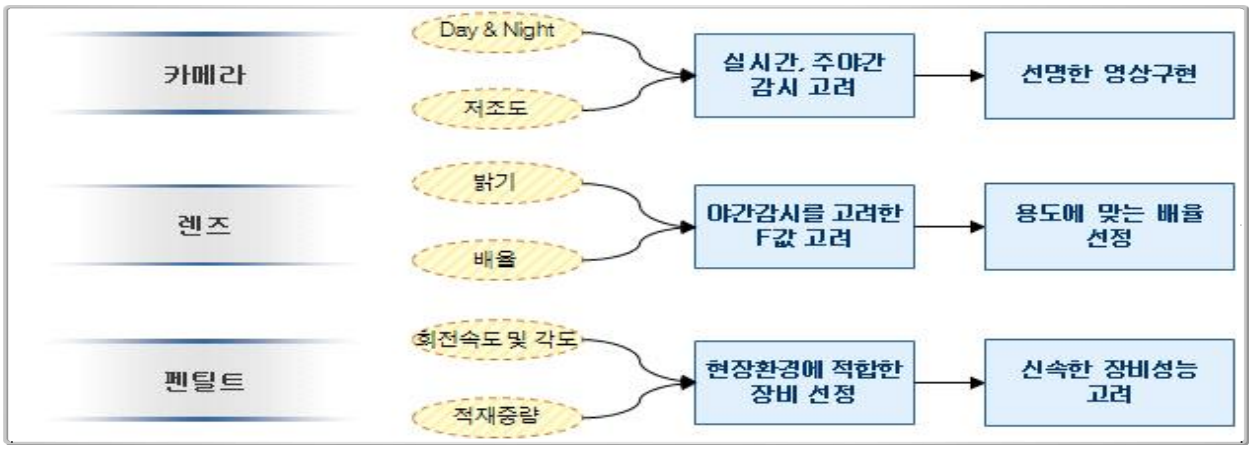


- VMS 시스템의 효율적이고, 효과적인 정보 제공 및 다양한 내용의 정보 표출을 위하여 도형식 VMS를 운영하는 것으로 선정함

■ CCTV 시스템 장비선정 절차 및 근거

- 교통관리전략과 돌발상황관리를 원활하고 합리적인 수행을 위해서는 실시간 선명한 영상자료의 수집이 요구되므로 이와 같은 요구사항을 반영하여 최적 CCTV를 선정

- 대상구간의 전 지역 및 연결도로의 소통상황을 정확히 파악할 수 있도록 구간특성에 적합한 CCTV를 선정, 신뢰성 있는 정보수집을 위하여 최저조도 카메라를 선정
- 근/원거리 피사체를 파악하기 위하여 고배율의 전동 줌렌즈를 선정
- 주/야간, 강우, 강설, 진동, 풍향 등에 대한 신뢰도가 확보 되어야 함
- CCTV의 성능, 비용, 수명, 운용안전성, 기술추이 등을 고려하여 선정
- 설치, 유지보수가 용이 및 자체 진단기능과 복구기능 포함

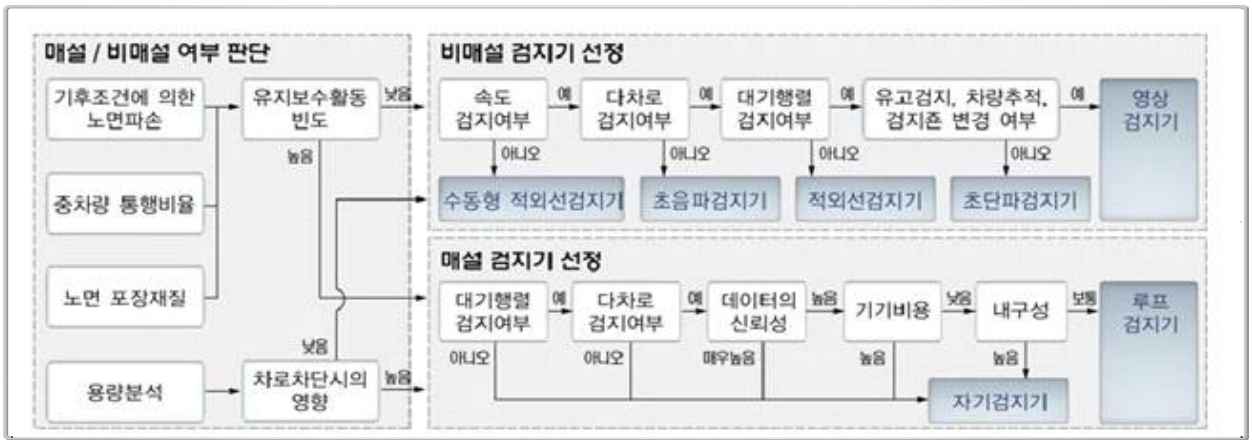


- 최신기술추이를 반영하여 최저조도의 카메라의 선정과 고배율의 줌렌즈를 조합하여 주/야간의 장거리 피사체 식별이 용이한 장비를 선정하고, 신속한 회전속도 및 사각지역을 최소화할 수 있는 펜틸트

■ VDS시스템 장비선정 절차 및 근거

- 교통관리전략의 원활하고 합리적인 수행을 위해서는 신속하고 정확한 교통자료의 수집이 요구되므로 이와 같은 요구사항을 반영하여 최적의 검지기를 선정

- 대상구간의전 지역 및 연결도로의 소통상황을 정확히 파악할 수 있도록 구간특성에 적합한 검지기를 선정
- 교통량, 속도, 점유율에 대한 검지성능이 우수한 검지기를 선정
- 주/야간, 강우, 강설, 진동, 풍향 등에 대한 신뢰도가 확보
- 설치 및 유지보수 용이, 데이터 수집주기 및 차종분류 변경 가능 그리고 자체 진단기능과 복구기능 포함

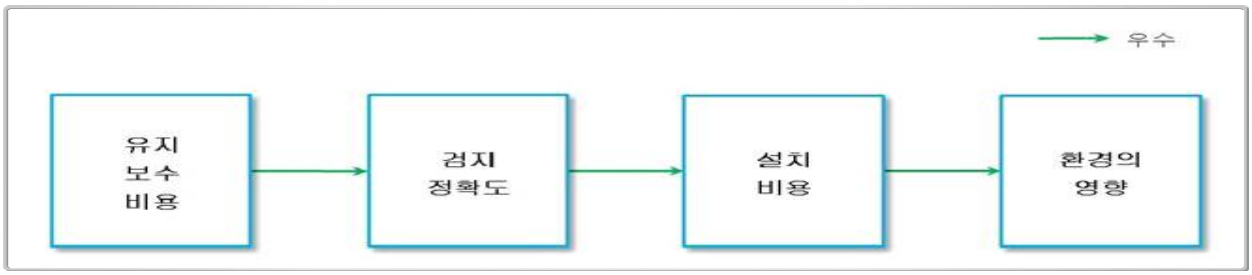


- 교통자료와 동시에 영상자료의 검지 및 전송이 가능하며, 하나의 검지기로 다차로 검지가 가능한 영상검지기를 선정함
- 유지보수나 운영적인 측면을 고려하였을 때, 타 검지기에 비해 영상 검지기가 우수하여 선정함

■ RSE(DSRC)시스템 장비선정 절차 및 근거

- 교통관리전략의 원활하고 합리적인 수행을 위해서는 신속하고 정확한 교통자료의 제공이 요구되므로 이와 같은 요구사항을 반영하여 최적 검지기를 선정

- 대상구간의 소통상황을 정확이 파악, 차량검지에 대한 검지 성능이 우수한 장비를 선정
- 주/야간, 강우, 강설, 진동, 풍향 등에 대한 신뢰도가 확보 되어야 함
- RSE의 성능. 유지관리용이, 비용, 수명, 운용안정성, 기술추이 등을 고려하여 선정
- 설치 및 유지보수가 용이, 데이터 수집주기 및 자체 진단기능과 복구기능 포함



- 가로등 및 신호등 등 기존 시설물에 부착하여 교차로 전방향 교통정보 수집 가능토록 선정
- 도로폭 및 차로수 영향을 받지 않고, RSE검지기 1개로 전방향 교통정보 수집 가능토록 선정

■ VMS 시스템 장비성능 요구기준

- 장비의 요구기능은 소통상황정보, 돌발상황정보, 기타 교통정보를 제공할 수 있도록 정보제공체계를 구축하고, 차량검지체계로부터 수집되어 가공된 정보를 교통흐름이나 상황에 맞게 유연하게 제공

구분	요구기능	요구자료	수집주기
설계구간	메시지 표출 정보 상황 별 메시지 표출 정보	표출 문자 확인 영상	30초
연계 시스템	-	Web 카메라 영상 캡처	

■ CCTV 시스템 장비성능 요구기준

- 장비의 요구기능은 소통상황과 돌발상황 영상을 수집할 수 있도록 CCTV체계를 구축수집된 실시간 교통상황 영상정보는 돌발상황관리의 효율적 수행을 위해 각 서브시스템이 필요로 하는 형태로 가공 제공

구분	요구기능	요구자료	수집주기
설계구간	소통상황 정보 통행시간 정보 연결도로 소통정보 수집 돌발상황감지 알고리즘 운영	소통상황 영상정보 돌발상황 영상정보	30초
연계 시스템	소통정보 수집	영상 VDS 활용 정보제공 VMS 활용	

■ VDS 시스템 장비성능 요구기준

- 장비의 요구기능은 교통량, 점유율, 지점속도, 차종, 영상을 수집할 수 있도록 차량검지체계를 구축하고, 수집된 차로별, 지점별, 구간별 실시간 교통상황 정보는 교통관리전략의 효율적 수행을 위해 각 서브시스템이 필요로 하는 형태로 가공하여 제공

구분	요구기능	요구자료	수집주기
설계구간	소통상황 정보 통행시간 정보 연결도로 소통정보 수집 돌발상황감지 알고리즘 운영	교통량 및 점유율 지점속도 차종(소형, 중형, 대형)	30초
연계 시스템	소통정보 수집	소통정보 CCTV 활용	

■ RSE 시스템 장비성능 요구기준

- 도로 측면에 노변 기지국을 설치, 통신영역을 통과하는 Hipass 단말기 장착 차량과 DSRC 방식으로 통신하여 단말기 ID, 통행시간 등의 정보를 센터 서버로 전송한다.

구분	요구기능	요구자료	수집주기
설계구간	Hipass 단말기 ID 정보 통행시간 정보, 구간 소통정보 수집	구간속도 지점 교통량	30초
연계 시스템	VDS 시스템	교통량, 점유율, 지점통행속도 등	

■ 실시간신호제어 시스템 장비성능 요구기준

- 장비의 요구기능은 교통량, 점유율, 지점속도 등의 정보를 실시간으로 처리하며, 안정성 및 호환성이 우수 (신호제어기는 도시기반조성 공사에서 시행)

구분		요구기능
신호 제어기	안정성	• 내구 연한 동안 연속적인 신호 운영을 위한 시스템 연속 운영시간의 최대화 • 각 단계별 Fail-Safe 기능을 통한 안정성 향상 및 장애 발생 운영에 미치는 영향 최소화 • 외부환경 및 LED 신호등 체계에서의 안정성 확보
	실시간 처리 기능	• 교통상황에 대한 실시간 자료 수집 및 자료 처리 기능 • 교통상황에 따른 실시간 신호제어 기능 • 신뢰성 있는 통신방식 및 처리 기능
	확장성/호환성	• 하드웨어, 소프트웨어 표준 규격 수용, 표준 랙 사용 • 기존 시스템과의 호환
	유지관리	• 유지보수의 용이성

■ VMS 시스템 장비선정 기준

- VMS시스템의 현장장비 선정을 위하여 요구성능에 대한 설비성능을 다음과 같이 나타내며, 요구성능에 부합되는 장비를 선정

요구성능	설비성능
작성 및 편집 선택	• 메시지 목록 입력/수정 및 스케쥴에 의한 영상 표출 기능 • On-Line 직접 메시지 입력 및 중앙에서 표출메시지 선택 기능 • 로컬시스템(현장 VMS) 저장 메시지 표출 기능
자동 휘도 조절	• 도로주변 밝기에 따른 LED 자동 휘도 조절 기능 • 기상조건(맑음, 흐림, 눈, 비, 안개 등)에 따른 구분 제어 기능 • 표시면 밝기의 주/야간 구분 제어 기능
표출메시지 확인	• 표출 메시지에 대한 확인 기능(전용 카메라 설치) • 센터에서 표출 불능상태 감시 및 보고 기능
시스템 감시/제어	• 통신, CPU, Line, 온도, Door, 주전원 상태 감시 기능 • Power On/Off, Fan On/Off 제어 기능 • Line 고장 시 자동 줄 바꿈 및 Scroll 기능 • 한계온도 이상일 경우 표시면의 전원을 자동으로 차단
낙뢰로부터 설비보호/ 부식방지처리	• 통신용, 전원용 써지보호기 및 낙뢰방지기 설치 • 함체 표면처리 및 분체 정전도장 처리하여 부식에 강함
설치기준 고려	• 다양한 유형 및 정보제공 방식을 고려한 도형식 및 문자식 VMS 설치
원격 전원 제어	• 통신망을 이용하여 원격에서 전월을 On/Off 기능 • 통신망 이상 시 무선모뎀을 이용하여 원격에서 전원 On/Off 기능
Controller	• 별도 함체구조에 설치, 전자파적합기준에 합격한 EMI 인증제품 사용

■ CCTV 시스템 장비선정 기준

요구성능	설비성능
실시간 영상전송/수집	• 센터와의 광자가망을 이용한 실시간 영상과 돌발상황 영상을 수집 • 원격에서 제어기를 통한 CCTV 실시간 제어 • 고배율 줌, 최저조도, 팬/틸트의 회전을 통한 전구간 교통 상황 파악
위치 정보 수집	• 운영관리 시스템으로부터 요청에 의하여 전체 또는 하나의 CCTV의 현재 위치정보를 수집(CCTV ID, Zoom/Focus값, Pan /Tilt값)
원격 줌 기능	• 원격에서 Zoom In/Out, Pan/Tilt Preset 제어기능 • 돌발상황 발생 시 대응을 위한 Preset기능 내장
원격 회전각 조정	• 좌우 최대 360˚, 상하 최대 -60˚ ~ +30˚의 광범위한 회전각 • 좌우 48˚/sec, 상하 10˚/sec의 고속회전 • 원격에서 상하, 좌우 조정 및 PRESET 기능 내장
자체진단 및 복구	• 전원 투입 시 자체 진단 기능 및 복구기능 수행 • 원격 모니터링 기능
설치 및 유지보수	• 원격에서 영상확인 및 팬/틸트 조절 등 유지보수 편이 • 카메라 및 제어부 등 시스템 상태 확인 가능 • 구조물의 안전망 및 추락안전장치를 설치하여 안전 확보
운영환경	• 운영자용 소프트웨어 제공(Windows 기본 동작) 및 운영자 의 사용이 용이한 GUI환경 제공, 영상파일 저장 및 재생기능
감시영역의 확보	• 20배 자동 줌 렌즈(12 ~ 240㎜)채용으로 감시영역 확보 용이 • 높은 해상도 카메라를 적용하여 화면 확대 시 화면의 선명도 유지
기상여건 및 환경변화 대응	• 염해 및 풍수해 등에 내구성을 갖춘 설계 • Heater와 Fan을 내장한 하우징을 사용하여 자동온도조절

■ VDS 시스템 장비선정 기준

요구성능	설비성능
실시간 자료수집	• 센터와의 광자가망을 이용한 실시간 영상과 교통 Data 수집
수집주기 변경	• 차량검지 시 마다 매초, 10초, 30초, 분/시간 단위로 변경 가능
다양한 기능	• 차종분류는 3종 이상까지 가능하며, 운영자 파라미터 변경 가능 • 주행 방향별 차량검지 및 역주행 검지 가능
신뢰성	• 교통관리시스템에서 정확성과 신뢰성이 검증된 검지기를 선정 • 검지정확도 : 1분 단위 평균 10% 오차 미만
자체진단 및 복구	• 전원 투입 시 자체 진단 기능 및 복구 기능 수행 • 영상 흔들림 보정 기능 및 원격 모니터링 기능
설치 및 유지보수	• 영상검지기의 선정으로 교통차단 없이 설치용이 • 원격에서 검지 확인 및 Detector 수정 등 유지보수 편이 • 카메라 및 제어부 등 시스템 상태 확인 가능
운영환경	• 운영자용 소프트웨어 제공(Windows 기본 동작) 및 운영자가 사용이 용이한 GUI 환경 제공 • 영상파일 저장 및 재생 기능
검지영역의 확보	• 카메라 FOV 계산에 의한 독립 지주 설치(설치높이 12M) • 자동 줌 렌즈(2.8 ~ 12㎜) 채용으로 검지영역 확보 용이
기상여건 및 주변환경변화 대응	• 일몰, 일출, 눈, 비 및 그림자 변화 등의 변화 및 외부 환경 변화에 대한 자세한 보정 기능 내장 • 차량 전조등 및 번짐과 반사로 인한 검지 오류를 방지하기 위해 Light Relecting 기능 내장

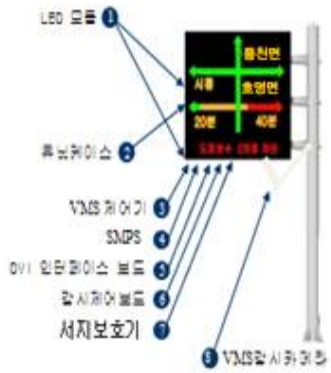
■ RSE 시스템 장비선정 기준

구분	기능
정보수집 및 전송	• 수집된 교통 Data는 교통정보센터의 서버와 통신을 하여 전송함 • 평균 교통량(대/시간간격), 점유율(%)은 교통정보센터에서 통계용으로 사용되는 것으로 통신영역에서 검지된 OBE정보는 교통정보센터 서버로 전송 • 설치지점의 도로에 대한 교통정보를 수집하여야 하고, 통신영역 내에 차량과 동시에 통신을 할 수 있어야 한다.
원격감시	• 원격으로 노변 기지국 장비에 접속이 가능하고 이를 통하여 노변 기지국을 제어
파워리셋	• Power fail 후 전원이 재개되었을 때, 기존에 설정된 Parameter의 변동 없이 교통 정보의 수집이 이루어짐
유리관리 측면	• 각종 장애발생 시 장애내용을 교통정보센터에 전송

■ 실시간신호제어 시스템 장비선정 기준

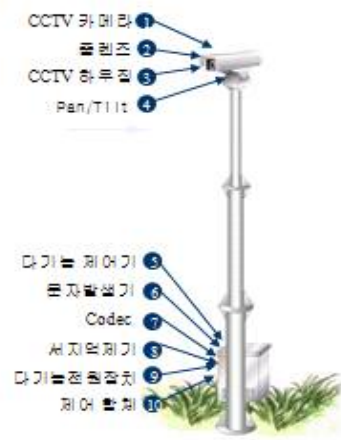
요구성능	설비성능
교통정보수집	• 검지기 자료, LC운영자료, 현장이벤트 자료 수집이 가능해야 함 • 모든 루프 검지기 자료는 LC로 연결되어 신호 및 교통정보 생성이 가능해야 함
시스템 감시/제어	• 시스템의 운영 상태를 감시함 • 표준 교통신호 제어기의 기본 기능인 Real Time, Watch dog 기능에 의해 루프보드의 상태 감시 및 루프 단선정보 수집
설치기준 고려	• 도시기반조성공사에서 수행한 교통신호 제어기와 호환되는 루프보드 선정 • 루프채널에 맞게 루프보드 수량 산정 • 경찰청 표준 규격의 루프 시공
교통신호 제어기	• 경찰청 표준 규격 준수 • 교통신호 제어기는 경북도청이전신도시 기반조성공사에서 수행

■ VMS 시스템 주요장비사양

구분	구성요소	특 징	비고
VMS전광판	① LED 모듈	12단 16열, 16×16Dot	
함체부및 전원부	② 함체부	외부로부터 장비보호	
	③ 제어기	Dualcore, 2.8GHz 이상	
	④ Power Supply	전원공급	
	⑤ DVI 인터페이스보드	LED 드라이버보드로 데이터 출력	
	⑥ 감시제어보드	전원/도어체크/온,습도 정보수집	
	⑦ 서지억제기	낙뢰로부터 장비 보호	
	⑧ VMS 감시카메라	LED 표출 화면 감시	

구 분	기능및 특징	설계사양
VMS 전광판	• 시인성이 높은 LED 모듈을 적용하여 도로정보등 제공	• 모듈크기 : 240×240mm(12단16열) • 모듈형태 : 16×16 Dot • 발 광 색 : Full Color
제어기	• 전광판 종합제어를 위한 산업용 PC	• CPU : Dualcore, 2.8GHz 이상 • Memory : 4GB 이상, HDD : 160GB • 통신Interface: RS232 or DVI지원
함체부	• 외부로부터 장비보호	• 4,200(W)×3,600(H)×500(D) • 방수/ 방열/ 방진구조, STEEL(분체도장) • 화면표출부 보호장치 적용
전원장치	• 모듈및 로컬보드에 전원공급	• 220V(전원병렬공급) • 정격용량 : 1.5KW 이상
누전차단기	• KS 규격 누전차단기 사용	• 정격차단용량 : 5KA, 정격전류 50AF
서지억제기	• 낙뢰로부터 장비 보호 • 실시간 동작 상태 감시	• 정격전압 : 230V, 동작개시 전압 : 300V • 제한 전압 : 800V, • Surge 용량 : 40KA/Phase
DVI I/F 보드	• LED 드라이버보드로 데이터 출력	• CPU : 60MHz ARM, SDRAM : 64MB • Flash Memory : 64MB
VMS 감시카메라	• 초소형 카메라 • 옥외에 적합한 방수타입 • LED 표출 화면을 센터로 전송	• 촬상소자 : 1/4“ CCD, 41만화소 이상 • 형식 : 초소형 방수카메라

■ CCTV 시스템 주요장비사양

구분	구성요소	특 징	비고
카메라부	① CCTV 카메라	1/2″ CCD,200만화소이상	
	② 줌렌즈	12~240mm(20배줌)	
	③ CCTV 하우징	전천후 옥외형, 알루미늄	
	④ Pan/Tilt	Pan : 360˚이상 연속회전	
제어부	⑤ 다기능제어기	Rack Tpye	
	⑥ 문자발생기	한/영문, 숫자,기호 표현	
	⑦ Codec	영상 압축및 전송	
함체부및 전원부	⑧ 서지억제기	낙뢰로부터 장비 보호	
	⑨ 다기능전원장치	AVR 기능, 함체상태감시	
	⑩ 제어함체	전천후 2중구조	
	⑪ 누전차단기	누전시	

구분	기능 및 특징	설계사양
CCTV 카메라	• 영상이미지를 전기적 신호로 변환 • 컬러 CCD 촬상소자 • 고품질 영상신호를 재생	• 촬상소자 : 1/2" CCD 이상, 200 만화소 이상 • 최저조도 : 0.00001Lux@F1.2 • 고정방식 : C /CS Mount • 사용전원: 24V AC / 12V DC • 소비전력 : 최대 4W
줌렌즈	• 피사체의 상을 카메라 촬상소자에 맞도록 입사광 전달 • 취득되는 영상의 크기를 일정한 범위내에서 확대 또는 축소하여 영상 취득이 가능하도록 차량의 검지영역 범위를 조정	• 초점거리 : 12~240mm(20배줌) • Mount : C/CS Mount • Iris Range : F1.6~720 • Zoom, Focus : 전동구동형 • Iris : Auto
CCTV 하우징	• 카메라및 렌즈 보호 • 전천후 옥외형 하우징 사용 • 유지보수의 용이성을 고려한 구조 • 카메라 고정 베이스 • 방수/방습이 가능한 실외용 카메라 하우징	• 형식 : 전천후형 • 재질 : 알루미늄 • Fan/Heater : 내장형 • Sun Shield : 부착형 • 방수/방습/방진
Pan/Tilt	• 팬/틸트를 통해 감시하고자 하는 위치확인 가능	• 회전각도 : Pan 360˚ 이상/ Tilt -60~90˚ 이상 • 적재하중 : 20Kg 이상 • 방수, 방습, 방진
다기능제어기	• CCTV Transmitter 와 연결하여 사용 • 렌즈, Pan/Tilt, Zoom, Focus 설정 및 작동제어	• Momory : 128MB • 구조 : 19inch 표준 Rack 취부형 • P/T 제어 : 전원제어, 통신제어 • Lens제어 : 줌,포커스,프리셋제어 • 통신 : Ethernet 4채널, Serial 4 채널 • 사용전원 : AC 220V/60Hz
문자발생기	• 카메라 영상신호를 입력받아 문자 자막을 입혀 HD급 고해상도 영상 및 문자표시	• 표출문자 : 한글, 영문, 숫자, 기호 • 영상 입출력 포트: HD-SDI 1CH
코덱	• 아날로그 영상신호를 디지털 영상신호로 변환 및 압축하여 센터로 전송	• 압축방식 : H.264 • 입력포트 : 1 x HDMI tpye A, HDMI RX, 1 x Composite (BNC Type), 1 x HD/SD-SDI (BNC Type) - Option • 출력포트 : 1 x HDMI type A, HDMI TX, 1 x Composite (BNC Type), 1 x HD/SD-SDI (BNC Type) - Option • 비트레이트 : 32Kbps~8Mbps • 프레임율 : 1-30fps • 해상도 : 1920x1080 ~ 352x240, 18 resolution step • 네트워크 인터페이스 : Ethernet 10/100Base-T (RJ-45)

구분	기능 및 특징	설계사양
다기능전원 장치	• 함체내부의 상태를 감시및 제어 • 전압변동의 영향을 방지하고 필요한 설정전압범위를 자동적으로 유지하여 안정된 전력 공급	• 용량 : 1KVA • 입출력전원 : AC 220V ± 1.5% 60Hz • 전원제어방식 : 순수정형파 디지털 인버터 방식 • 함체 환경감시제어 : 함체온도, 도어 on/off, 팬/히터제어 • 전원정보 모니터링을 위한 2.5인치 LCD 트립 내장
서지억제기 (전원용)	• 낙뢰나 방전 등의 충격전류, 짧은 시간내에 심한 파형의 변화를 일으키는 전압으로 인해 함체내 장비들을 서지전압으로부터 보호	• 정격전압 : 230V • 동작개시 전압 : 300V • 제한전압 : 800V • Surge 용량 : 40KA/Phase • 보호모드 : L-N, L-G, N-G
서지억제기 (영상용)	• 낙뢰나 방전 등의 충격전류, 짧은 시간내에 심한 파형의 변화를 일으키는 전압으로 인해 함체내 장비들을 서지전압으로부터 보호	• Surge 용량 : 10KA/Phase
누전차단기	• 전기회로에 과전류 즉 정격전류 이상의 전류가 흐를때 이로 인한 사고를 예방하기 위해 전류의 흐름을 끊음	• 규격 : 2P 30AF 2.5KA
제어함체	• 전천후형 이중구조 • 방수, 방진구조로 설계되어 장비의 보호및 장비의 안정된 동작을 하도록 설계 • 함체 내부에 Fan/Heater 를 설치하여 온도유지 • Door 센서에 의해 사용여부를 알 수 있고 이중 안전잠금장치로 구성	• 재질 : STS304-1.5t(몸체,Door), STS304-1.2t(상부덮개, Sun Shield) • 크기 : 600(W)×900(H)×600(D) • 부대설비 : Fan/Heater 내장, Door 센서 내장 • 형식 : 이중화구조, 방수, 방습, 방진의 전천후 옥외형, 19인치 랙장착형

■ VDS 시스템 주요장비사양

구분	구성요소	특 징	비고
검지부	① 영상검지카메라	카메라, 렌즈, 하우징 일체형	
제어부	② 영상검지제어기	BNC Tpye	
함체부및 전원부	③ 다기능전원장치	AVR 기능, 원격관리기능	
	④ 서지억제기	낙뢰로부터 장비 보호	
	⑤ 누전차단기	누전시	
	⑥ 제어함체	전천후형	
	⑦ 통신장치	광통신장비	

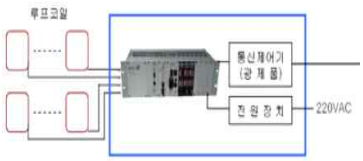
구분	기능및 특징	설계사양
영상검지 카메라	• 영상이미지를 전기적 신호로 변환하는 장치 • 컬러 CCD 촬상소자 • Auto Iris 기능 • 고품질 영상신호를 재생	• 촬상소자 : 1/3“ CCD 이상, 41만 화소 이상 • 유효화소수 : 768(H)×494(V) 이상 • Auto Iris 기능 : 있음 • 최저 피사체조도 : 1.0Lux 이하 • 광학 2배줌 렌즈 • 영상 검지카메라 하우징 규격 - 형식 : 전천후형 - 재질 : 스테인레스스틸/알루미늄 - Fan/Heater : 내장형 - Sun Shield : 부착형
영상검지 제어기	• 카메라로부터 입력되는 영상신호를 가지고 실시간으로 교통정보 검출	• CPU : 32Bit 이상 • Memory : RAM 32MB • Flash Momory : 4MB 이상 • Interface:RS232C or TCP/IP통신
다기능전원 장치	• 함체내부의 상태를 감시 및 제어 • 전압변동의 영향을 방지하고 필요한 설정전압범위를 자동적으로 유지하여 안정된 전력 공급	• 용량 : 1KVA • 입출력전원 : AC 220V ± 1.5% 60Hz • 전원제어방식 : 순수정형파 디지털 인버터 방식
서지억제기 (전원용)	• 낙뢰나 방전 등의 충격전류, 짧은 시간내에 심한 파형의 변화를 일으키는 전압으로 인해 함체내 장비들을 서지전압으로부터 보호	• 정격전압 : 230V • 동작개시 전압 : 300V • 제한전압 : 800V • Surge 용량 : 40KA/Phase • 보호모드 : L-N, L-G, N-G
누전차단기	• 전기회로에 정격전류 이상의 전류가 흐를때 전류의 흐름을 끊음	• 규격 : 2P 30AF 2.5KA
제어함체	• 전천후형 이중구조 • 방수, 방진구조로 설계되어 장비의 보호및 장비의 안정된 동작을 하도록 설계 • 함체 내부에 Fan/Heater 를 설치하여 온도유지 • Door 센서에 의해 사용여부를 알 수 있고 이중 안전잠금장치로 구성	• 재질 : STS304-1.5t(몸체,Door), STS304-1.2t(상부덮개, Sun Shield) • 크기 : 600(W)×900(H)×600(D) • 부대설비 : Fan/Heater 내장, Door 센서 내장

■ RSE 시스템 주요장비사양

구분	구성요소	특 징	비고
본체 및 안테나부	① 무선인터페이스	주파수 : 5.8GHz 대역	
함체부	② 주제어부	제어기능	
	③ 서지억제기	낙뢰로부터 장비 보호	
	④ 누전차단기	누전시	
	⑤ 제어함체	전천후형	

구분	기능및 특징	설계사양
본체및 안테나부	• 차량의 단말기를 검지하여 위치정보등을 검지하는 기능	• 반송주파수 : 5.8GHz 대역 • 채널대역폭 : 8MHz • 안테나이득 : 11dBi 이하 • 무게 : 10Kg 이내 • 동작온도 : -34~55˚C • 방수 : IP-66만족
주제어부	• RSE 시스템 제어	• CPU : 32Bit (400MHz) 이상 • 메모리 : RAM 64MB 이상 • Flash Memory : 32MB 이상 • 운영체제 : 임베디드 OS
서지억제기 (전원용)	• 낙뢰나 방전 등의 충격전류, 짧은 시간내에 심한 파형의 변화를 일으키는 전압으로 인해 함체내 장비들을 서지전압으로부터 보호	• 정격전압 : 230V • 제한전압 : 800V • Surge 용량 : 40KA/Phase
누전차단기	• 전기회로에 과전류 즉 정격전류 이상의 전류가 흐를때 이로 인한 사고를 예방하기 위해 전류의 흐름을 끊음	• 규격 : 2P 30AF 2.5KA

■ 실시간신호제어 시스템 주요장비사양

구분	구성요소	특 징	비고
8각루프검지	① 루프케이블	크기 : 1.8m×1.8m	
루프검지보드	② 루프검지보드	입력채널수 : Unit 당 4채널	

구분	기능및 특징	설계사양
8각 루프검지	• 차량을 검지하여 루프검지보드로 전송	• 크기 : 1.8m × 1.8m • 루프케이블 : AWG14 • 절연재질 : 포리에틸렌 및 XLPE • 내열온도 : 220˚C • 휘더케이블 : F-CVV-S 2.5mm2 × 2C • 실런트 : 규사혼합용 충진제 • 도체저항 : 9.42㏁/㎞
루프검지보드	• 루프검지기에서 검지된 차량정보를 처리	• 입력채널수 : Unit(Card)당 4채널, 8각 루프검지기 • 사용전원 : DC 12V±10%, DC 5V±5% • 차량검지속도 : 1~160㎞/Hour • 상대습도 : 95%(4.4~43.3℃) • 온도변화율 : 17℃/Hour

○ 통신부 설계

■ 통신용량 산출근거

구 분	정보 방향	정보 내용	용량	비고
VDS	센터 ◀▶ 현장단말	제어기 상태 정보	56.0Kbps	
		교통정보수집데이터 정보		
		정지영상정보		
RSE	센터 ◀▶ 현장단말	제어기 상태정보	56.0Kbps	
		교통정보수집데이터 정보		
VMS	센터 ◀▶ 현장단말	상태정보(DOT), 영상 상태 정보	56.0Kbps	
		그래픽 및 임시 그래픽 정보		
CCTV	센터 ◀▶ 현장단말	동영상-압축	4M	
	센터 ◀▶ 현장단말	제어기 상태정보		
		렌즈, 팬틸트 제어		
		제어기 Preset제어		
실시간 신호제어	센터 ◀▶ 현장단말	차량검지 데이터	144.0Kbps	
		실시간 신호자료		

■ 통신용량 산정 내역

구 분	용량	수량	총용량	통신방식	비고
VDS	56.0K	6	336.0K	TCP/IP	
RSE	56.0K	9	504.0K	TCP/IP	
VMS	56.0K	2	112.0K	TCP/IP	
CCTV	4M	4	16M	TCP/IP	
실시간신호제어	144.0K	23	3,312.0K	TCP/IP	

○ 전기부 설계

■ VMS 전원 소요 용량

구 분		수 량	단 위	단위전력(W)	소비전력(W)	비 고
도형식	Full-color LED Module	384	EA	78	29,952	192/개
	산업용 제어기	2	EA	350	700	
	메인컨트롤러	2	EA	300	600	
	합 계				31,252	

※ VMS(도형식) Module 당 전력 소모량 산출 방식 : 65W x 1.2 (전력 여유율) = 78W

■ CCTV 전원 소요 용량

구 분	수 량	단 위	단위전력(W)	소비전력(W)
카메라	4	EA	14.4	57.6
팬/틸트	4	EA	12	48
렌즈	4	EA	1.6	6.4
Codec	4	EA	200	800
다기능전원장치	4	EA	20	80
하우징(FAN/HEATER)	4	EA	4	16
팬/히터	4	EA	15	60
합 계				1,068

■ VDS 전원 소요 용량

구 분	수 량	단 위	단위전력(W)	소비전력(W)
카메라	6	EA	8	48
렌즈	6	EA	0.6	3.6
제어기	6	EA	175	1,050
다기능전원장치	6	EA	185	1,110
하우징(FAN/HEATER)	6	EA	20	120
팬/히터	6	EA	19	114
합 계				2,445.6

■ RSE 전원 소요 용량

구 분	수 량	단 위	단위전력(W)	소비전력(W)
RSE	9	EA	14.4	129.6

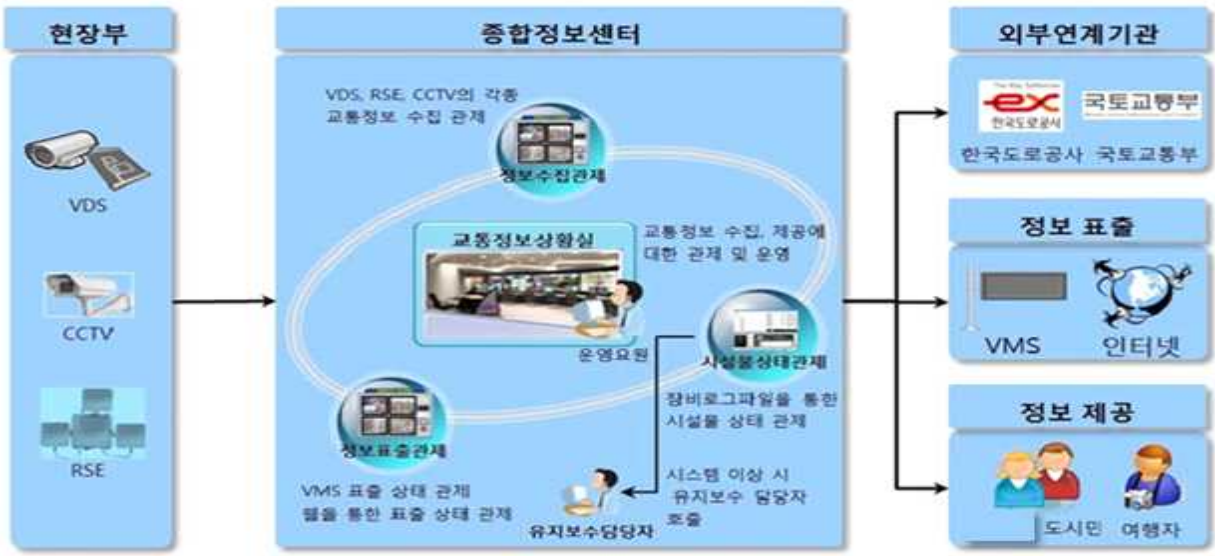
■ 실시간신호제어 전원 소요 용량

구 분	수 량	단 위	단위전력(W)	소비전력(W)
신호제어기	23	EA	500	11,500

5) 관리·운영 방안

○ 운영 시나리오

• 시나리오 구성
- 실시간교통정보제공서비스에 대한 관제 및 운영은 VMS, CCTV를 총괄적으로 관리 및 운영할 수 있는 담당자를 선발하여 담당
- 실시간교통정보제공 서비스 담당자는 VMS, CCTV에 대한 교통 정보의 수집 및 제공에 관한 관제, 설치된 시설물의 상태(이상상황)에 대한 관제 업무를 수행
- 운영담당자는 CCTV 시스템들이 교통정보(영상정보)를 정상적으로 수집되는지 확인하고, VMS나 웹 등을 통한 정보표출이 정상적으로 표출하는지 여부를 확인
- 만약 시스템에 대한 이상 발생 시 유지보수 업체에 연락하여 즉각적인 조치를 받을 수 있으며, 주요 외부연계기관(한국도로공사, 국토교통부 등)과의 교통정보수집 및 제공에 관한 정보를 연계
- 다양한 매체를 통하여 민 및 여행자들에게 다양한 교통정보를 제공



○ 운영조직

• 일반적인 전산센터의 역할 및 기능을 바탕으로 관련 업무담당자의 인터뷰 결과 및 서비스별 업무 흐름도 분석을 통해 U-교통서비스 운영조직 구성안을 도출

■ 운영조직도

구분	내용
교통서비스 운영센터설비	통합상황판 DLP 큐브 50인치 저장 및 백업장치, 통신설비, 각종 응용서버
현장설비(식)	CCTV: 4개, VMS : 2개, RSE : 9개, VDS : 6개, 감응제어(CI) : 2개소

※ 대중교통정보제공 서비스와 동일

○ 역할 및 책임

• 도시통합운영센터의 규모와 기능특성을 파악하여 합리적이고 체계적인 운영조직의 구성인력별 역할을 정의

■ 역할 및 책임

※ 대중교통정보제공 서비스와 동일

2. 첨단 안전도시

가. 공공지역 안전감시 서비스

1) 시스템 구성

• 경북도청이전신도시 내 생활안전 취약지역에 대한 치안강화와 지역주민의 범죄예방에 대한 요구를 반영하여 첨단장비를 이용한 방범시스템, 도시통합운영센터와 물리적 거리를 고려한 영상, 비상벨 및 양방향 음성통화 시스템을 구성

○ 이용자 및 제공범위

목표고객	제공가치	기대효과
도시민, 여행자	행복하고 안전한 도시 생활 제공	행복하고 안전한 도시 이미지 창출로 인한 거주민 증가
외부 연계기관	현장 사진, 위치 제공	출동경찰관에게 SMS 등으로 정보를 제공하여 신속한 상황처리
운영자, 관리자	동영상 정보 제공	실시간 감시로 위험상황에 대한 신속 대응

○ 요구사항 분석

■ 요구사항 분석표

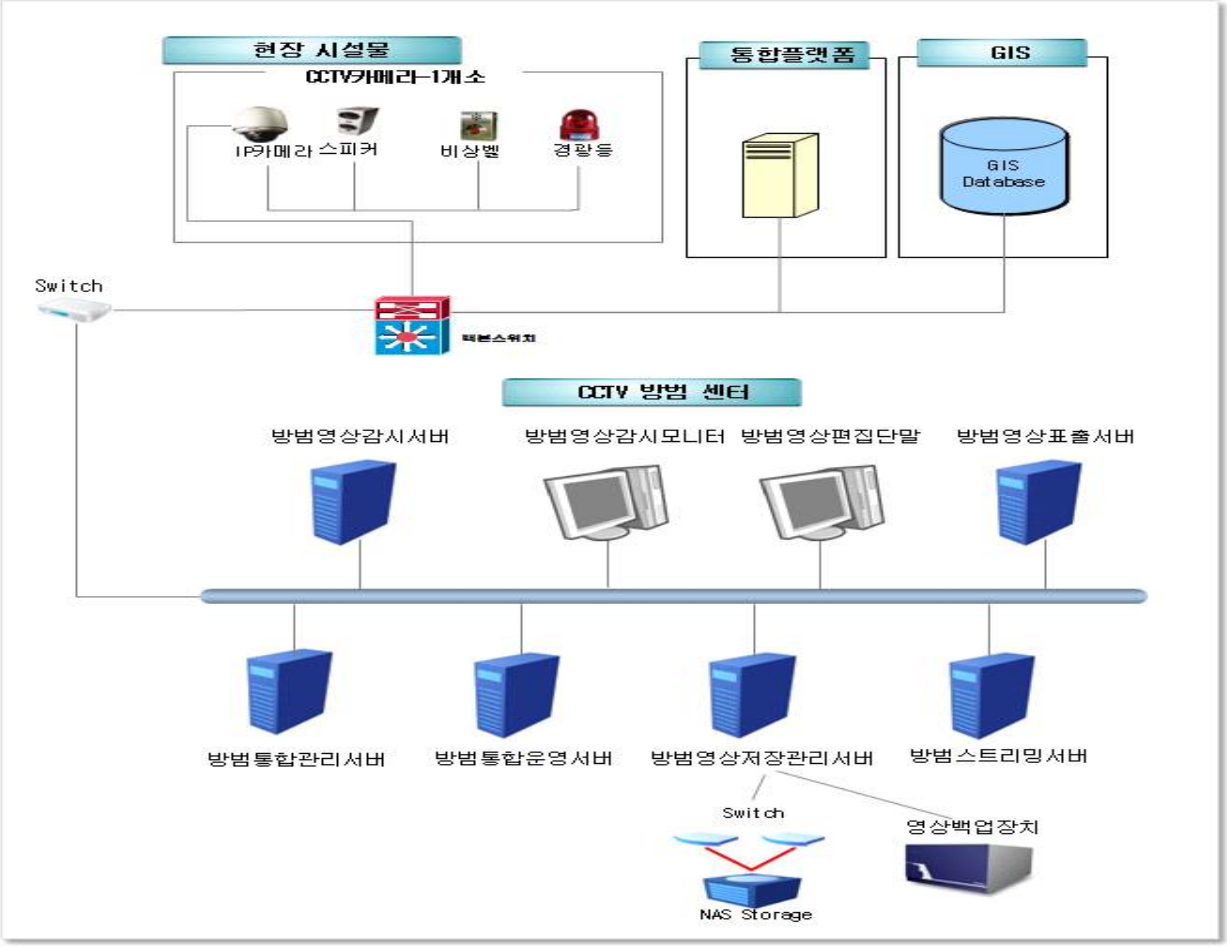
• 네트워크 전송, 비상버튼/양방향 음성통화, 그물망감시, 현장시설물, 유관기관 정보전달, 상황대처를 위한 기능으로 구성

요구사항	주요 기능	시스템기능 요구사항	대응 방안
공공지역 안전감시 기능	• 네트워크 전송	• 이중화 개념 제공하여 안정된 통신회선 품질 제공 요망	• 자가망을 기반으로 전송장비의 이중화 기능을 통해 신뢰성 있는 통신회선 품질 제공
	• 비상버튼/양방향 음성통화	• CCTV Pole에 부착되어 있는 비상버튼을 통하여 양방향 음성 통화	• 마이크가 내장된 비상벨 제공
	• 그물망 감시	• 호출된 지역의 주변 카메라 연계하여 집중 감시	• 소프트웨어 개발을 통해 투망 감시 제공
	• 야간 시인성 개선	• 야간에 카메라 시인성 개선방안	• IR적용 카메라 설치 운영
	• 지능형서비스	• 관리자 편의성 및 운영비용 절감	• 지능형서비스를 수용
현장 시설물	• 카메라	• 고급사양카메라 적용	• 200만 화소 이상의 고배율 및 PTZ 기능이 제공되는 고급 사양카메라 적용
	• Pole	• 신도시 공공디자인 및 도시미관을 고려한 인테리어 구조물	• 도시미관을 고려한 인테리어 구조물
서비스 영상	• 영상보안 (사생활보호)	• 특정지역의 사생활 보호구간을 지정 운영	• Privacy Zone Masking 기능 제공 카메라 선정
	• 실시간 자료 수집	• 실시간 영상 수집 • 정보수집주기 : 실시간 • 데이터 보관 기간 : 최대 30일	• 현장 상시 감시 및 최소 저장 기간에 해당하는 스토리지 용량 확보

2) 하드웨어 구조설계

○ 하드웨어 시스템 구성도

• IP 스피드 돔 카메라를 이용하여 현장상황을 모니터링하고 현장시설물이 자가망을 통해 통합플랫폼을 통하여 서비스를 실시하는 하드웨어 시스템 구성



※ 구축시스템은 1단계 물량 기준이며, 향후 2~3단계 확장 시 증설 필요

○ 시스템 규모산정

■ 산정근거

- 하드웨어 규모산정은 WEB/WAS 및 OLTP용 서버를 대상으로 각 서버의 CPU, 메모리, 디스크에 대한 용량산정식과 용량산정식의 각 항목별 보정치 및 여유율 도출

■ 통합관제 메인서버 규모

서버규격	내용	비고
tpmC	70,000	
Memory	4	메모리 공급 단위 및 성능 감안
Disk	146GB * 2	디스크 공급 단위 감안

※ tpmC : Transaction Processing Performance Council(동일한 CPU 아키텍처로 평가된 전문 성능 평가 기관의 공인 성능)

■ 저장분배서버 규격

서버규격	내용	비고
tpmC	110,000	
Memory	4	메모리 공급 단위 및 성능 감안
Disk	300GB * 4	디스크 공급 단위 감안

■ GIS 서버 규격

서버규격	내용	비고
tpmC	70,000	
Memory	4	메모리 공급 단위 및 성능 감안
Disk	146GB * 2	디스크 공급 단위 감안

■ 뷰 서버 규격

서버규격	내용	비고
tpmC	130,000	
Memory	6	메모리 공급 단위 및 성능 감안
Disk	146GB * 2	디스크 공급 단위 감안

3) 소프트웨어 구조설계

○ 생활방범 SW 시스템 구축전략

■ 요구사항 분석

요구사항	입력데이터	출력데이터	처리내용
CCTV 관리·조정	• CCTV제원 • 펌웨어 버전정보 • 연결 채널정보	• CCTV제원정보, 위치, 설치일자 • S/W 업데이트	• 지도상에서 현장장비 선택 시 해당 장비정보 출력 • 기기선택 후 S/W 수동업데이트
모니터링 화면 조정	• 화면 분할수 • 영상크기 선택	• 감시 영상	• 운영 모니터 사이즈와 모니터링 화면수를 선택 • 화면 로테이션 순서 및 자동 변경시간 설정
감시대상 추적		• 선택기기 영상	• 감시대상 발생 시 주변 카메라 감시방향 자동변경 • 모니터링 영상 자동변경

■ 업무분석 구조도

업무	세부업무	세부업무 설명
비상상황처리	현장영상 감시 (비상버튼, 움직임 감시)	• 실시간 현장영상 감시 • 움직임 감지영역을 이용한 영상감시
	이상상황 확인	• 관제 운영담당자에 의한 이상상황 감지 후 상황판단
	상황보고	• 관제운영 담당자가 관제운영 책임자에게 상황보고
	상황전파	• 관제운영 책임자가 최종판단 후 유관기관에 상황전파 • 저장된 영상을 자동편집하여 출동 경찰관에게 영상 및 위치 전달
사용자 관리	로그인 권한 및 설정	• 각 서버 및 단말의 ID와 비밀번호 활용
	서버설정	• 각 서버 및 단말의 ID와 비밀번호를 이용하여 권한설정
서버관리	서버 모니터링	• 각 서버 및 단말의 상태관리
	서버정보관리	• 영상저장관리서버의 IP 등을 관리 • IP카메라의 IP,ID, 분류, 위치관리 • 영상감시 서버의 지도 연동과 카메라 영상표출, PTZ 제어 • 카메라 감시 및 검색 단말 의 카메라 감시영역, 영상편집, SMS 발송 등을 관리

○ 기능정의

단위업무	단위업무 기능	세부기능
운영 관리	• 운영자 로그인 체크	• 운영자단말 로그인처리
	• 운영이력 관리	• 운영이력 조회
	• 사용자 관리	• 사용자 정보
	• CCTV 관리	• CCTV시스템리스트 출력, CCTV시스템 정보
	• CCTV 상태관리	• CCTV Firmware 업데이트 조회
		• CCTV H/W 외부 I/O조회
	• 모니터링	• 채널정보 입력, 화면 분할 처리 입력
		• 실시간 영상 출력, 실시간 이벤트 출력
		• 채널 로테이션 처리입력
	• 저장음성검색 처리	• 음성검색 출력, 플레이된 음성이력 출력
연결제어 시스템	• 서버 인증 처리	• 서버별 서버/사용자 인증
	• 통합관제센터 연동	• 영상감시/ Audio 관리제어 연동 출력
	• 시스템 이벤트 처리	• Audio/ Bell 이벤트 처리입력
		• Bell 이벤트 처리입력
	• 시스템 장애 처리	• Audio 장애 처리입력
저장 시스템	• 서버 설정 처리	• 서버 수용채널 제어입력
		• 서버 Meta File 설정입력
	• 인덱스 관리	• 영상/ 음성 데이터 저장 처리 입력
	• 스케쥴 관리	• 스케쥴 수행결과 정보 입력
뷰어시스템	• 모니터링	• 화면 분할 처리입력, 채널 로테이션 처리입력
		• 실시간 영상/ 실시간 이벤트 출력
	• 저장영상재생	• 저장영상 일반재생 출력, 프레임분할 재생 출력
저장분배 시스템	• 서버 설정 처리	• 시스템별 인증 정보
		• 시스템 장애처리 정보, CCTV 시스템 정보
	• 영상 스트리밍	• 실시간 영상 출력
		• 이벤트 기록 입출력
지능형 감지 시스템	• 지능형 감지 정보관리	• 지능형 감지 정보 출력
		• 지능형 감지 정보
	• 지능형 감지 처리	• Auto Tracking 입력, 객체 카운트 입력
		• 설정구역내 이벤트 입력, 연동 투망감시 입력
		• 이벤트시 영상, 음성 저장 입력
		• 지능형 이벤트 감지 처리출력
GIS관리	• GIS 기본기능	• 시점조작, 카메라 앵글조작, 장비 툴팁출력
		• 장비 선택/조작, 장비 검색, 장비 결과출력
		• 장비 상태정보 조회, 장비 이력정보 조회
	• GIS 기본기능	• 장비 텍스쳐 맵핑 정보, 장비 객체모형 정보
		• 레이어 전환, 시점이동, 시점이동 뷰 경로정보
		• 화면저장, 화면출력, 경보알람
	• 현장 관리 기능	• 장비별 위치도 생성
		• 조망권 출력
	• 현장 S/W정보 관리	• 운영 S/W버전정보 조회
		• 업데이트 이력조회

○ 상용 소프트웨어

■ 상용 소프트웨어 요구 성능기준

요구성능	설비성능	측도(%)
성능(응답시간)	• 초기 접속 속도 : 1초 이내 • 처리 응답 속도 : 3초 이내	80%
신뢰성	• 데이터 신뢰도 보장여부 • 브랜드에 대한 신뢰도	
이식용이성	• 개발된 소프트웨어는 다양한 플랫폼에서 동작이 가능	
비용	• 상용소프트웨어 구입비용이	
설치 및 유지보수	• 일반적인 인터넷 상식을 가진 사용자는 별도의 교육을 이수하지 않아도 시스템 사용(조작성) • 시스템의 점차적인 기능확장이 용이 (확장성)	
상호운용성	• 타 시스템과 연동 여부	0%(연동 불필요)
요구되는 컴퓨터 환경에 대한 S/W의 적합성	• 운영자용 소프트웨어 제공(Windows 기본 동작) 및 운영자가 사용이 용이한 GUI환경 제공	

■ 상용 소프트웨어 목록 및 사양

상용S/W명	기능 및 특징	단위	수량
지능형소프트웨어	• 실시간 영상에 대한 다양한 지능형 검색 및 통계 등의 기능을 처리하는 소프트웨어	식	1
방범영상감시소프트웨어	• 영상 제어	식	1
저장분배 소프트웨어	• 방범 영상 분배	식	1
차량방범 운영소프트웨어	• 차량방범 이력관리	식	1
차량방범 검색관리소프트웨어	• 차량방범 차번 데이터	식	1

○ 업무구조도 대 소프트웨어 연관표

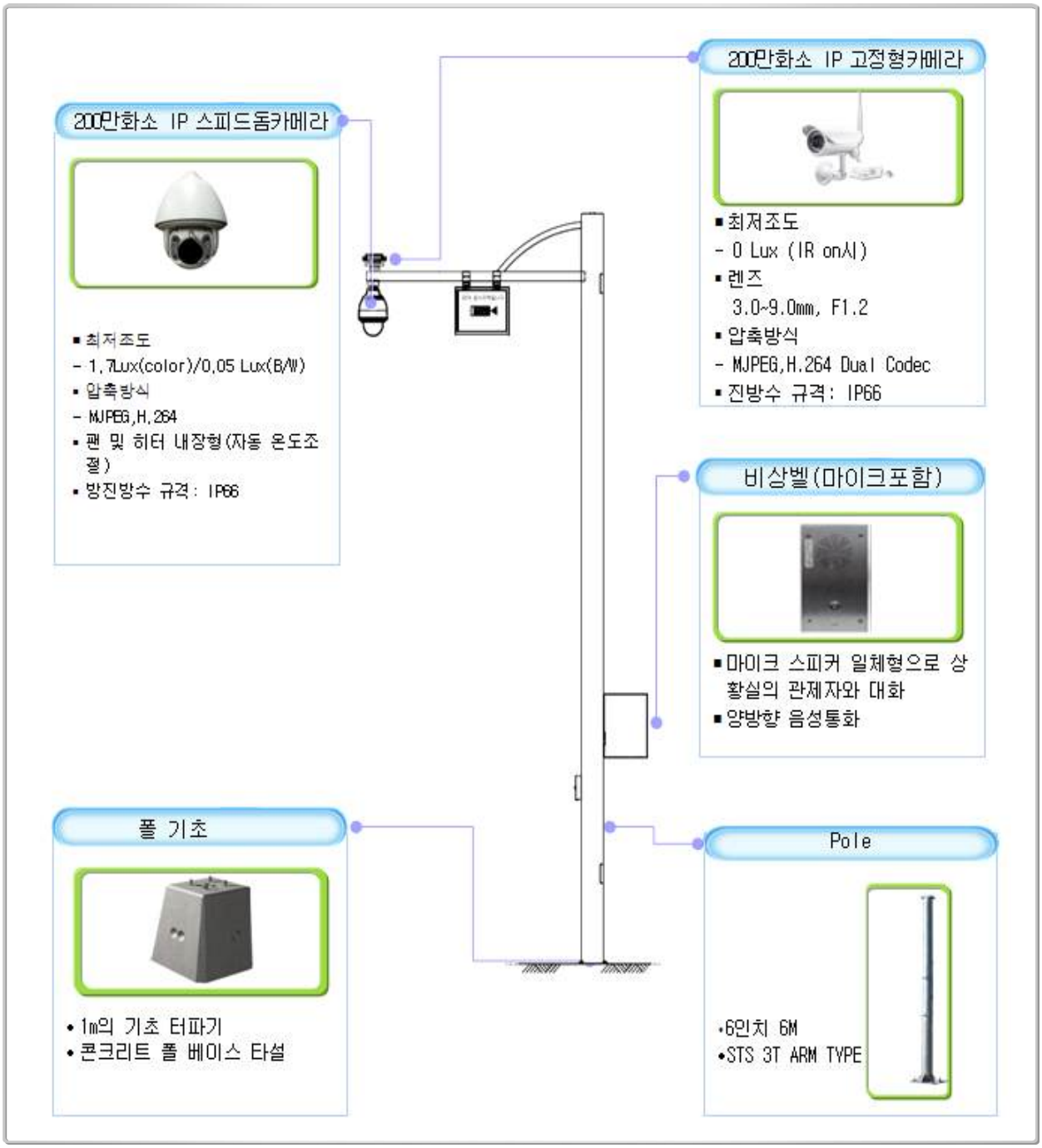
단위업무	단위기능	테이블명	화면
비상상황처리	• 현장영상감시	• 현장정보수집	• 모니터링
	• 이상상황확인	• 모니터링	• 모니터링
	• 상황보고	• 이상상황확인	• 모니터링
	• 상황전파	• 상황전파	• 모니터링
사용자 관리	• 로그인 권한 및 설정	• 계정 등록	• 계정등록, 수정, 삭제 • 계정 권한부여
	• 서버설정	• 서버환경설정	• 서버환경설정
서버관리	• 서버모니터링	• 서버상태 실시간 모니터링	• 각 서버의 상태 정보 모니터링
	• 서버정보관리	• 각 서버의 기능 관리	• 각 서버의 기능 관리

4) 현장시스템 구조설계

○ 현장시스템 구축목표

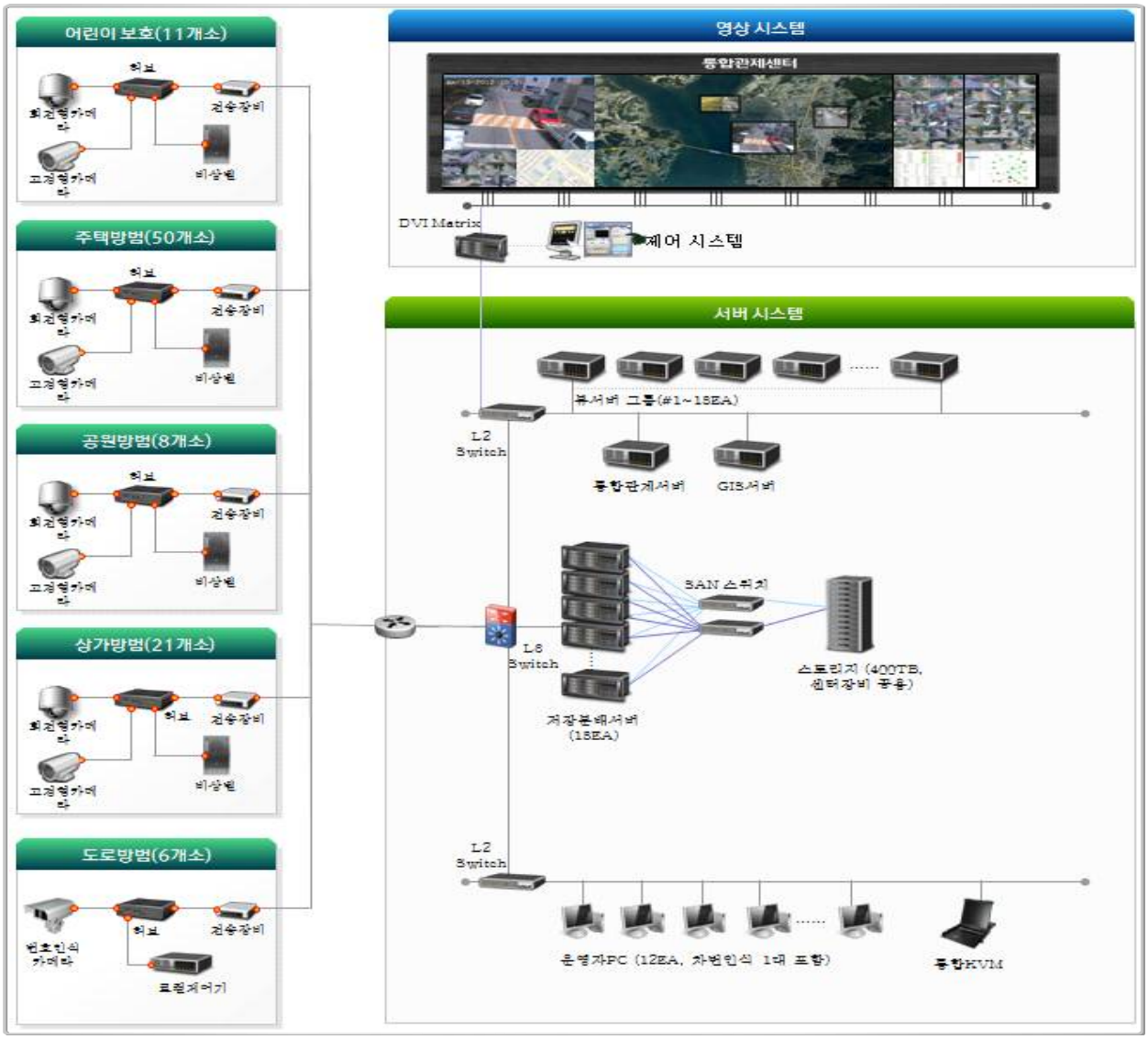
■ 구축전략

• 주택가, 공원지역 등에 적용되는 일반용 Pole Type의 현장시스템은 360°회전 제어가 가능한 방범용 IP CCTV 카메라와 UTP TX, 스피커, 비상벨, 마이크 등으로 구성하여 주변환경과 조화를 이룰 수 있도록 함



○ 현장시스템 설계

■ 설계구조



■ 현황 및 요구사항 분석

구분	요구사항	내용
상황대처 측면	• 정확성, 신뢰성, 안정성 확보	• 실시간 현장 모니터링, 외부환경 변화에 의한 영상 보정기능을 통하여 선명한 화질 제공
	• 실시간 자료 수집	• 실시간 영상 및 비상시 음성 데이터 수집 • 정보수집주기 : 실시간 • 데이터 보관 기간 : 30일
환경적 측면	• 기상여건 변화에 대한 내환경성	• 염해, 풍수해를 대비한 설비 채택
	• 전기적·기계적 충격에 대응	• 서지 억제기와 견고한 함체로 장비 보호
	• 미려한 외관	• 미려한 외관 고려
유지관리 측면	• 관리의 일원화	• 운영자의 접근성 강화
	• 장애발생시 대응방안 강구	• 각종 장애 정보와 동작환경 유지를 위한 정보 검출 기능, 장애유형별 대처방안 제시
	• 원격제어 및 원격 상태관리 기능	• 영상자료의 정확성 제고 및 유지관리 편의성 확보를 위한 상태정보 송수신
통신 측면	• 통신 프로토콜 제시	• 표준 프로토콜로서 타 시스템에 기 구축된 범용적, 호환성 높은 통신 프로토콜을 통해 안정성 확보

○ 장비부 설계

■ 현장장비 기능정의

- 공공지역안전감시 시스템의 설치원칙을 고찰하고 설치 장소별 특성을 분석한 후 설치방안을 검토한 후 본 시스템 구축 목적에 부합하도록 현장장비를 선정

■ 현장장비 요구기능

기본요건	요구기능
실시간 정보 수집 기능	• 실시간으로 데이터 수집 및 전송이 가능해야 함
전기 및 통신의 안정성	• 초 저전력 소모 제품 또는 별도의 외부전원이 필요 없어야 함
정확한 현장상황 파악	• 인터폰 및 CCTV 영상으로 현장영상 파악 가능해야 함
원격 관리 기능	• 원격으로 동작 제어가 가능해야 함
조작의 편리성	• Pan/Tilt 속도조절 및 미세조정이 가능해야 함
피사체 인식	• 최대 Zoom In 시 100M 전방의 피사체의 식별이 가능해야 함

■ 장비기능 관련사항

- 실시간으로 현장의 영상과 음성이 도시통합운영센터에 전송
- 카메라 회전이 360
- 원격제어가 가능하여 카메라 Reset과 설정이 자유로움
- 최신제품으로 유지보수가 가능한 장비
- IR 투광기 기능

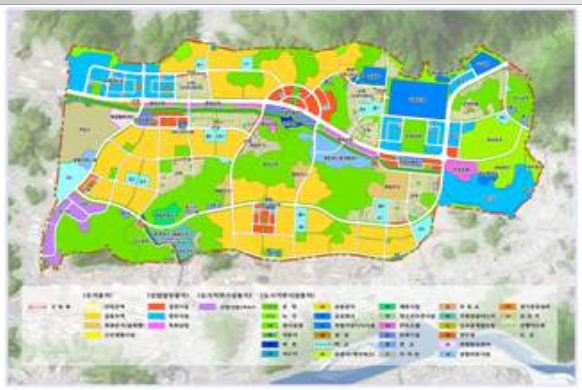
■ 설치지점 선정방향

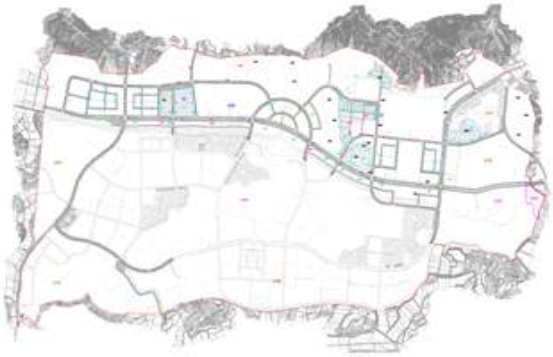
- 주요 범죄예상지역 및 일반적 예방지역 등 CPTED 방법론(자연감시, 접근통제, 영역성 확보의 기본원리와 활동성 강화, 유지관리의 부가원리)을 적용한 포인트 선정
- 상가주변 및 사무실 주변에 배치할 카메라 포인트를 상가주변 위주로 배치
- 녹지 및 공원에 적용되는 CCTV는 산책로 (보행자 통행로) 위주로 배치
- 학교에 담이 없이 공원과 연결될 경우 연결되는 공간을 위주로 하고 학교 주변 카메라를 주변에 선정된 카메라 포인트와 중첩되지 않도록 배치
- 지구내 외부로 연결되는 주요 진입로, 외부 범죄차량이 지구내외 도주할 예상지역 선정

■ 관련근거 및 법령

- 공공기관 영상정보처리기기 설치운영 가이드라인(2012.12.1.)
- 개인정보보호법(2014.11.19.)
- 법적근거
  - 개인정보보호법 제25조 1(영상정보처리기기의 설치)에 범죄의 예방 및 수사, 시설안전 및 화재 예방, 교통단속, 교통정보의 수집/분석/제공을 위하여 필요한 장소

■ 위치선정 기준





■ 범위 : 학교주변의 등/하교 하는 학생들의 안전과 학원폭력 등 예방
■ 설치기준
- 학교주변에 폭력취약지역 위주로 선정
- 등/하교 시 이용하는 정 · 후문을 주 감시방향으로 선정

■ 범위 : 공원녹지 및 하천산책로를 이용하는 주민의 안전 보호
■ 설치기준
- 공원 및 하천산책로 주요 진,출입,통행로를 주 감시방향으로 선정
- 공원내 산책로 위주
- 공원의 놀이공간을 전체 감시할 수 있는 공간 선정 (360도 카메라)

■범위 : 통행도로 및 주택가 골목길을 이용하는 주민을 위한 범죄 예방 및 긴급상황 발생 시 신속한 대응
■ 설치기준
- 통행도로 및 주택가 진입로, 삼거리 이상 교차지점 위주 중 범죄 유발지역을 주 감시 방향으로 선정
- 주민의 통행이 많은 도로를 블록단위로 위치 선정

■ 범위 : 상가지역내의 금품 날치기 등의 범죄예방
■ 설치기준
- 유동인구 밀집예상지역 (광장)
- 상가 3, 4거리 위주 도로 지역

■ 선정 내역

위치선정내용	기준	생활방범 설계수량	차량방범 설계수량	비고
주거 및 밀집지역	• 사람 및 차량의 통행에 지장을 주지 않는 필지에 선정	51 개소	-	
관공서 및 상가지역	• 사람들의 이동이 많은 지역이므로 통행에 불편을 주지 않는 곳에 위치 선정	21 개소	-	
녹지 및 공원	• 산책로 및 범죄가 예상되는 지점에 선정	8 개소	-	
학교 및 학원	• 정문, 후문 등 범죄가 예상되는 지점에 선정	11 개소	-	
외부연결도로	• 외부연결도로에 지점 선정	-	11개소	
합 계		91 개소	11 개소	

■ 설치지점 검토

설치지점 검토	비고
가. 외곽지역으로 범죄의 발생 우려가 있는 지점 나. 학교 / 학원 및 학생들의 이동이 많은 지점 다. 상가 밀집지역으로 범죄가 예상되는 지점 라. 공원 산책로로 야간에 범죄가 예상되는 지점 마. 버스 정류장 및 거주민의 이동이 많은 지점 바. 단독 주택 등 주거 밀집지역 사. 지역내 외부로 연결되는 주요 진출입로 아. 편도 3차로에 각각 배치	시/군 및 경찰 협의
• 안동시 : 54개소(도로방범 2곳 4개소 포함), 예천군 : 48개소(도로방범 4곳 7개소 포함)	

■ 장비설치 위치도

■ 장비선정 절차 및 근거

- 360° 회전이 가능하고 100M 거리에서 최대Zoom시 사물을 인식할 수 있어야 하며 유사시 범죄의 증거자료가 되므로 선명한 화질 구현이 가능한 요구사항을 반영하여 최적의 카메라를 선정

■ 장비선정 요구사항

- 비디오 서버가 필요 없는 IP 카메라 선정
- 360도 감시가 가능하고 전,후,좌,우 카메라 제어가 가능한 IP 스피드 돔 카메라 선정
- 움직임 감지 기능이 있는 IP 스피드 돔 카메라 선정
- 주/야간, 강우, 강설, 진동, 풍향 등에 대한 신뢰도가 확보 되어야 함
- 카메라의 성능, 유지관리용이, 비용, 운용안전성, 기술추이 등을 고려하여 선정
- 설치 및 유지보수가 용이하고 원격 Reset 기능과 원격 설정기능 포함

요구기능	Box 형	스피드 돔
회전 반경	• 좌우:355도, 상하:-70도~+20도	• 상하 : -90 ° ~ 0 ° • 좌우 : 360 ° 무한 회전
회전 속도	• 좌우:6도/sec 상하:4도/sec	• 상하 : 300 °/ 초(최대) • 좌우 : 300 °/ 초(최대)
설치 및 유지보수	• 카메라와 P/T Driver 별도로 설치 및 유지보수 불편	• 카메라 일체형이라 설치 및 유지보수 편리
적 용		○

- 성능 및 유지보수의 편리함, 도시미관을 고려하여 IP 스피드 돔 카메라 선정

■ 정비성능 요구기준

구분	요구기능	요구자료	수집주기
장비성능	• 영상 및 오디오 전송기능 • 프라이버시 보호 기능 • 이벤트 경보 기능	• 현장영상 실시간 모니터링 • 모자이크 처리 • 이벤트 발생 시 화면 깜박임	실시간

■ 장비 Type 선정

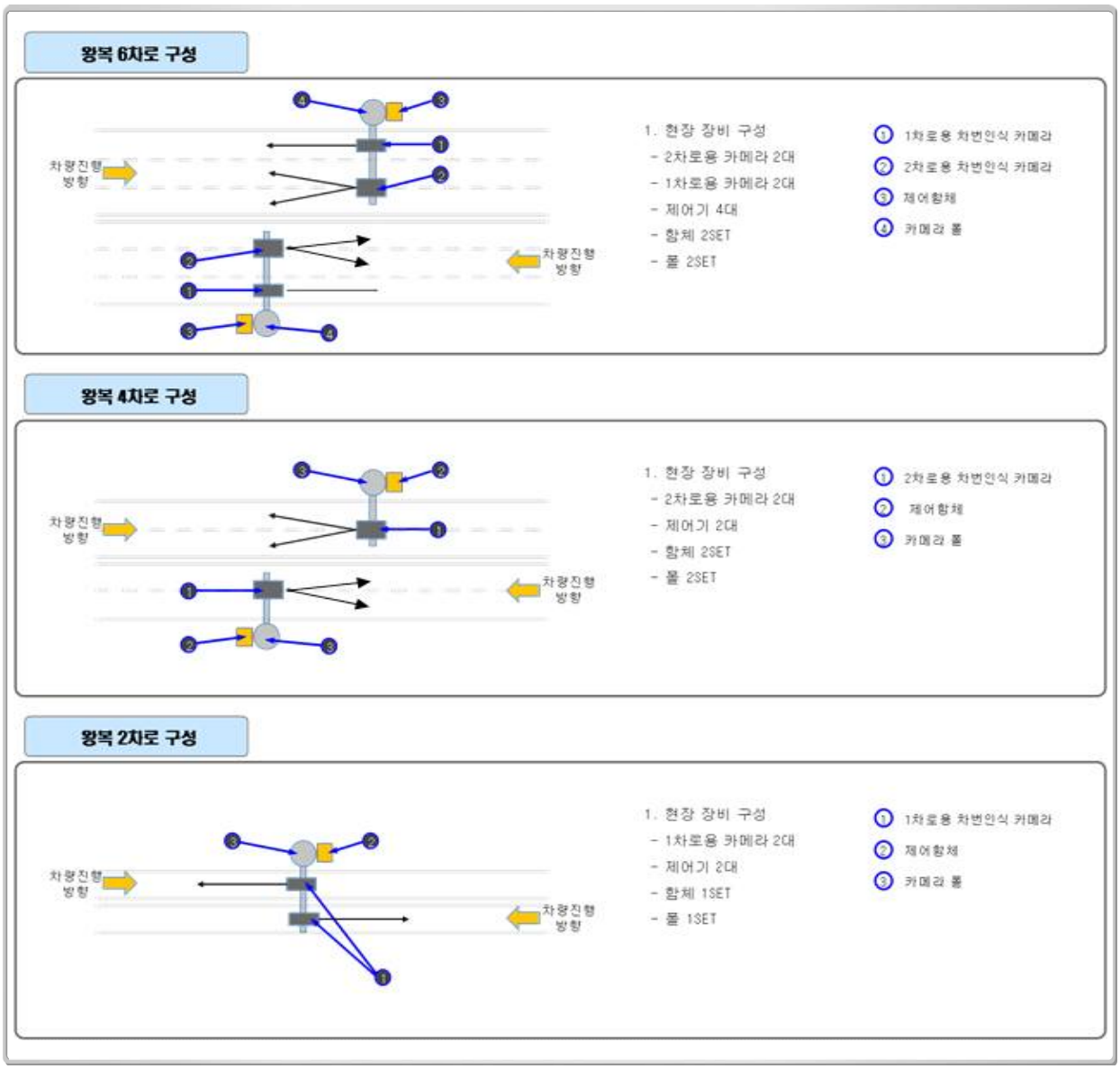
- 함체의 크기와 기술추이를 고려하여 IP 일체형 카메라 선정
- 회전속도와 회전 반경을 고려하여 IP 일체형 카메라를 선정
- 유지보수 측면에서 일체형카메라가 우수한 것으로 판단됨
- 최근 카메라 선호도와 향후 카메라 선호도를 생각하여 IP 일체형 카메라로 선정

■ 주요장비사양

구분	구성요소	특 징	비 고
카메라부	① 스피드돔	200만화소 (스피드돔 카메라)	② 하우징 ① 카메라 ⑤ Pole ④ 단말함체 ③ 비상벨 ※ 경북도청이전신도시 공공시설물 디자인 적용
		20배 줌렌즈, 자동 조리개	
	② 하우징 검지용 카메라	옥외 방수방진	
		200만화소	
통화부	③ 스피커 비상호출기 일체형	비상경고방송 / AMP내장형, 방수 방우형	
		양방향음성통화	
함체부	④ 함체	제작사양	
Pole	⑤ Pole	6”(165.2㎜) × 6M	

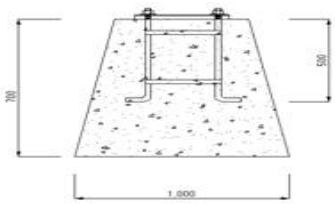
구분	기능 및 특징	설계사양
스피드 돔	• 일정이상의 라인해상도와 픽셀, CCD 센싱 요소, 자동이득, 자동조리개 조절, Day/Night 및 역광보정 기능으로 선명한 영상촬영 가능	• 역촬상소자: 2.0 Megapixel CMOS Image Sensor 이상 • 최저조도 : 0 Lux (IR on시)
렌즈	• 화상신호에 따라 자동 Iris조정	• Iris 제어 : AUTO, 20배 광학 줌 • IP 스피드 돔 카메라와 일체형
하우징	• 유지보수를 고려한 일체형 구조 • 방수, 방진 기능 내장	• 재질 : 옥외형 방수방진 • IP스피드 돔 카메라와 탈부착 가능
Pan/Tilt	• 옥외형으로 상하좌우 회전 등 원격제어 가능 • 고온, 다습, 분진, 강우 등 열악한 환경을 고려한 사양	• 동작각도 : 상하 -90~0° • 좌우 360°무한회전 • 동작속도 : 상하좌우 300L/초 • IP스피드 돔 카메라와 일체형
검지용 카메라	• 고정형 보조 카메라	• 200만 화소 이상 IP Camera • CMOS Image Sensor
IP 비상벨(마이크 스피커 일체형)	• 옥외 방수 방우형	• 비상경고방송 / 35W 출력 • 주변 환경과 어울리는 인테리어 형
	• 범죄행위로부터 노출된 시민의 비상벨 호출 신호전송 • 옥외 방수 방우형	• 비상벨 호출 신호 전송 • 운영자와 양방향 통화 • STAINLESS STEEL 재질
함체	• 공공디자인 가이드 준용 • 방수, 방진성능을 가진 함체	• 방수, 방진성능을 가진 중구조 함체 • Pole에 직접 설치, 공간절약과 미관우수 • 부식에 강한 스테인레스 스틸재질
전원용 서지억제기	• 과전류 유입 시 장비 보호	• 써지전류 : 40KA
Pole	• 6인치 6M, ARM 2M • STS 재질	• 1m기초 터파기, 콘크리트폴 베이스 타설 • 부식에 강한 STS 앙카볼트 설치
경광등	• 비상벨 작동 시 동작	• 불빛을 통해 자신의 위치를 알림과 주위 상황전파의 효과 제공
안내 표지판	• ARM에 부착하여 CCTV 카메라 기능을 알 수 있게 표식	• 알루미늄, 고휘도 반사코팅지 • 500mm(H) × 250mm(W)
표지판 밴드	• 암(Arm)에 밴드 형식으로 설치하여 표지판을 부착지지 구조물	• 재질 : STS • 흔들림 폭 : 160° 이하
피뢰침	• 낙뢰보호기능	• 재질 : STS, 방식 : 정전분산형

■ 도로방범의 번호인식 카메라



○ 구조물 설계

■ 구조물 베이스 형식검토

구분	제1안 앵커볼트형 구조	제2안 강판+무근콘크리트 구조
형상		
특징 및 장단점	• 다양한 형상 계획이 가능하여 지장물에 대한 대책방안 우수 • 콘크리트 구조물의 균열 제어가 가능하여 구조적 안전성 확보 • 조립 철근에 의해 앵커 볼트 거치 및 고정 용이 • 공사비 저렴	• 구조적으로 콘크리트의 균열 제어 불가능 • 강관과 콘크리트와의 합성 작용으로 외력에 저항 • 시공은 간편하나 불필요한 강관근입으로 비경제적 • 공사비 고가
적용	○	

○ 통신부 설계

■ 생활방범 통신용량 산출

구 분	정보 방향	정보 내용	용량	비고
200만화소 IP 카메라	센터 ↕ 현장단말	• 렌즈,팬틸트 제어 • 실시간 영상 정보 • 원격 제어 • 실시간 음성정보 • 방송 정보	7Mbps	H.264 압축코덱 적용 시

구 분	용량	수량	총용량	통신방식	비고
CCTV	7M	330	2,310 Mbps	TCP/IP	영상,제어,음성신호

■ 도로방범 통신용량 산출

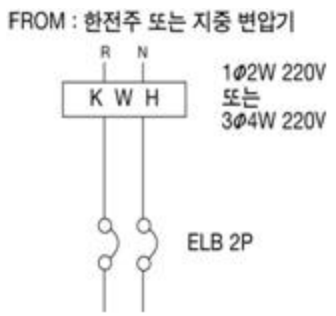
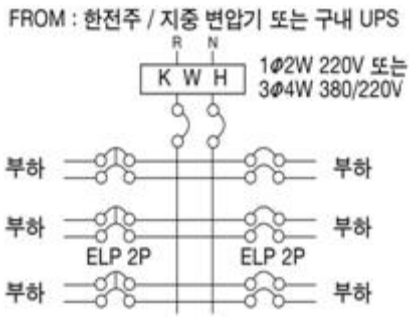
구 분	정보 방향	정보 내용	용량	비고
500만화소 IP 카메라	센터 ↕ 현장단말	• 렌즈,팬틸트 제어 • 실시간 영상 정보 • 원격 제어 • 실시간 음성정보 • 방송 정보	16.5Mbps	H.264 압축코덱 적용시

구 분	용량	수량	총용량	통신방식	비고
CCTV	16.5M	26	231 Mbps	TCP/IP	영상,제어,음성신호

○ 전기부 설계

■ 전원공급방안

- 수전방식은 개별수전방식과 집중수전방식 두 방식 중에서 현장시설물의 특성에 맞는 최적화된 방식으로 선정
- 수전 방식은 한전 TR로부터 각각의 함체에 직접 수전 받아 각 현장장비들에 대해 전원을 공급하는 개별수전방식을 선택

구분	개별수전방식	집중수전방식
구성도		
특징	• 정전파급효과의 최소화 • 선로 길이 단축으로 관리가 용이	• 환경성, 민원성 유리 • 경제적인 측면 유리
적용	○	

■ 인입방식 선정

- 현장설비의 수전방식은 지중 인입방식을 원칙으로 하며 지중인입이 불가할 경우 카메라 철주를 이용한 가공인입 방식에 의한 수전방식을 선정
- 원칙 : 한전배선로가 지중일 경우 적용되며 지중 배관을 통하여 제어기 함체 전원 단자반에 인입

■ 케이블 및 배관 설비방안

케이블 종류		특징
	명칭	• UTP 0.5Í4P CAT. 5E
	적용	• 카메라와 광변환장비간 사용
	특징	• 도체저항 : 9.38(Ω/100M)이하 • 도체저항 불평형 : 5%이하 • 상호 정전 용량 : 5.6(nF/100M)이하 • 정전용량 불평형 : 330(pF/100M)이하
	KS규격	• UL 444, 1581, 1666
	명칭	• F-CV 2.5 ㎟ x 2C
	적용	• 전력량계와 누전차단기간의 간선에 사용
	특징	• 내후성이 좋고 취급이 용이하며 기계적 강도가 큼 • 시공성과 안정성이 높음 • 절연체는 PVC로 구성되어 있음
	KS규격	• KS C 3004
	기타	• 전력량계 없는 방식을 적용하여 구축하고자 할 경우 지자체 및 관련기관과의 협의 필요
	명칭	• F-CVV-S 2.5㎟ x 2C
	적용	• 비상벨과 경광등을 카메라에 연결
	특징	• 난연성, 내마모성 등이 우수 • 선심 식별이 선명한 케이블
	KS규격	• KS C 3004
	명칭	• VCT 1.5㎟×3C
	적용	• 카메라와 스피커간에 연결
	특징	• 고음, 저음영역에 걸쳐 음폭이 넓음 • Dynamic range가 넓으며, 음색이 부드럽고 선명 • 전달특성이 좋아 소리가 시원스럽게 들림

배관 종류		내용
	적용규격	• KS M 3413(전선관 ELP)
	용도	• 콘크리트 매입 또는 지중배관(30 mm)
	특징	• 내충격성, 전기절연성, 내구성이 우수하며 배관 시공이 용이

■ 접지설비 설계기준

종류	접지를 요하는 설비, 기기	접지저항	GV 케이블
통신접지 (함체접지 3종)	• 통신기기 및 컴퓨터 등 정보시스템 설비	100Ω	16㎟

접지공법	일반접지	XIT접지	매설지선접지	매쉬접지
시공 방법	• 가장 일반적인 접지 • 접지봉을 직/저감함	• 보링 기계로 직경 50~100mm구멍을 굴착하여 접지	• 도랑을 판 후 접지 도선을 묻고 접지	• 접지도선을 메쉬형태로 포설 후 접지
설치 장소	• 저항률이 낮은 장소 • 일반적인 장소	• 저항률이 높은 장소 • 시설부지가 좁은 장소	• 저항률이 높은 장소 • 암반 및 화산지역	• 저항률이 낮은 장소 • 시설부지 넓은 장소
효율	보통	높음	높음	높음
비용	시공비 (소)	시공비 (대)	시공비 (대)	시공비 (중)
적용	○			

접지자재 종류	구분	사양	특징
 접지케이블	규격	GV 16㎟	• 접지선은 내선규정 및 전기설비기술기준에서 정한 규격을 참조하여 선정
	피복전선	KSC 3323	
	연동연선	KSC 3103	

■ 낙뢰보호설비(서지억제기) 설계

서지억제기 선정	• 서지억제기의 용량 선정은 신뢰성과 안전성 확보 및 설치장소와 환경, 낙뢰의 세기 등을 고려하여 선정

전원 서지억제기	제품특성
	• 전원 보호용 • 써지용량 : 40kA • 응답시간 : Nano-sec이하 • 최대통과전압 : 660V이하

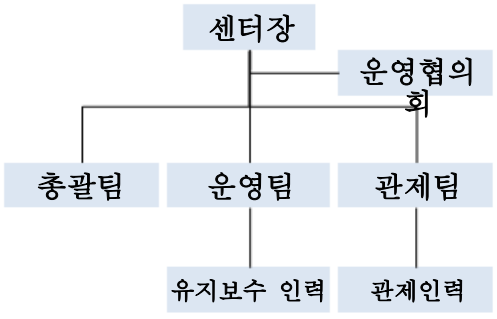
■ 방범CCTV 전원 소요용량

구분	수 량	단 위	단위전력(W)	소비전력(W)	비 고
추적용 카메라	1	EA	30	30	
AMP	1	EA	30	30	
경광등	1	EA	10	10	
L2 스위치	1	EA	15	15	
비상벨, 마이크	1	EA	5	5	
옥외 함체(히터,Fan)	1	EA	50	50	
합 계				140	

5) 관리·운영 방안

○ 조직모형 개요

- 도청이전신도시 도시통합운영센터의 운영조직 및 인력구성을 기준으로 방범 모니터요원 및 유지관리 인력을 구성
- 관리·운영비는 사업지구 내 행정구역별 U-City 기반시설물 수량에 따라 안동시·예천군에서 분담



※ 통합관제센터 구축 가이드라인(2011.02, 안전행정부)

구분	직렬	담당업무
센터장	1명 (공무원)	• 통합운영센터 업무 총괄
총괄팀	센터장 겸직	• 상황실운영을 위한 각종 지원에 대한 의사결정 및 통합관제센터 유지 • 운영센터 운영 총괄 및 전략 기획업무 수행 • 센터 내 기술 표준화,기술지원 및 교육 • 총무, 인사 등 일반적인 행정업무 수행 • 위탁운영관리, 서비스 수준관리, 계약관리 업무 • 예산관리 업무 수행 및 센터 홍보업무
운영팀	1명 (공무원)	• 센터 시설물 관리(센터 운영 시스템 관련 H/W, S/W, N/W 및 기타 부대시설) • 현장시설물 관리 및 보안관리
	3명 (민간)	• 센터 시설물 및 U-City 현장시설물 유지보수
관제팀	1명 (공무원)	• 방범 서비스 관제 총괄 각1명(안동, 예천) • 교통 및 기타 서비스 관제 총괄 각1 (안동, 예천)
	4명 (유관기관)	• 방범·교통 담당경찰 2교대 총4명
	15명 (민간)	• 방범 서비스 관제 3교대 총 12명 • 교통 및 기타 서비스 관제 총 3명 (주간 근무)
운영협의	공무원, 민간 등	• 공무원, 유관기관, 민간의 업무 협의체

- 관리주체 : 예천군
- 운영조직 : 공무원 3명(센터장, 운영담당, 관제담당)으로 안동시와 예천군에서 최소화하여 구성하고 향후 U-City 확산에 따라 인력을 보강, 유지보수 3명과 관제업무 15명은 전문업체에서 위탁 운영
- 향후 2~3단계의 관리주체는 안동시와 예천군이 협의하여 통합관리하고, 관리운영 비용은 사업지구내 행적구역의 유비쿼터스도시 시설물 수량에 따라 분담하며, 공공지역안전감시는 안동시 50개소, 예천군 48개소로 구성됨

○ 조직정의서

- 도청이전신도시 도시통합운영센터의 운영조직 형태는 총괄부서, 운영부서, 유관기관, 유지보수 인력으로 구성

구분	정의	역할	고려사항
총괄부서	• 통합운영센터의 총괄, 기획, 행정, 관리 업무	• 통합운영센터 사업계획수립 (통합운영 연계사업 발굴, 추진) • 통합운영센터 운영계획 수립 및 예산산정 • 유지보수업체/용역업체 선정 및 관리추진 /방문자 안내 및 홍보 • 통합운영센터 운영협의회 구성 - 총괄부서, 운영부서, 유관기관유지보수 간 운영협의회 구성	• 현장 CCTV 발주 시 통합관제센터의 하드웨어, 솔루션과의 정합성 검증 • 전문위탁업체 선정 및 계약 관리
운영부서	• 센터시설 및 현장시설 관리·운영	• 사업기술검토(설계검토/협의), 운영부서 사업 검토/협의 • 통합운영센터 보안정책 수립/시행 - 통합운영센터의 보안을 위한 보안 총괄 담당자 지정 • 센터 시설물 및 현장시설물 관리 - 신규 CCTV 설치 위치 선정 및 주민의견 수렴 등	• 운영부서 신설 또는 기존부서 업무 재편성 • 상시, 비상시에 대한 운영 시나리오 작성
관제부서	• 상황실 운영 및 관제 업무	• 업무별 상황관제 지시 및 운영(방범, 교통, 재난 등) • 영상정보 취급 관리 • 업무별 민원처리	• 개인정보 보호 및 관리운영 시나리오 작성
유관기관	• CCTV연계를 위한 관련 기관 (경찰서, 소방서, 학교 등)	• 업무 공조, 관제 운영 - 방범 : 경찰, 경찰 반장(주간, 24시간 교대근무)	• 파견 근무
유지보수 인력	• 통합관제센터 시스템관리와 운영에 대한 관리활동을 하는 조직	• 통합관제센터시스템 및 현장 시스템 유지보수 (24시간 교대근무)	• 현장 CCTV와 통합관제센터 대상으로 통합 발주, 통합 유지보수 여부 고려

○ 관리운영 체계

구 분	내 용
관련 법령	• 유비쿼터스도시의 건설 등에 관란 법률 - (U-City 계획수립) 역할부담, 관리·운영사항 등 (제8조) - (공공시설의 귀속, 관리·운영 등) 기반시설의 관리청은 시장·군수로 한다(제18조, 제19조) • U-City 건설사업 업무처리지침(2-4-1, 6-1-3) - 사업준공 후부터 시장·군수 관리 • U-City 계획 수립지침(1-3-1, 6호) - 관계 행정기관간 역할분담 및 협력에 관한 사항 규정 • U-City 기반시설 관리·운영지침(2-2-1) - 관리업무의 효율성을 극대화하기 위하여 다른 법률에 관리청이 명확하게 정해지지 않은 U-City 기반시설의 관리주체는 지방자치단체로 정한다
추진 방안	• 사업추진은 '도청이전을 위한 도시건설 및 지원에 관한 특별법'에 따르고, 준공 후 동법은 소멸되어 안동도시기본계획에 반영되어 있는 지구단위 계획으로 도시가 관리되어야 하므로 사업 행정주체는 지구단위계획에 따르고, U-City기반시설(1단계)의 관리·운영 주체는 해당관할 지역인 예천군에서 관리하고 2, 3단계는 안동시, 예천군에서 협의하여 조정 · 시행함 • 유비쿼터스도시시설물과 관련한 관리·운영비용은 사업지구 내 행정구역의 유비쿼터스도시시설물 수량에 따라 안동시와 예천군에서 분담하여 조달 • 안동시·예천군·경상북도개발공사간 통합운영센터 관리·운영주체, 비용분담, 조직, 인수·인계 시기를 구체화하여 실시계획신청 이전 협약체결하고, 안동시와 예천군 유비쿼터스도시기반시설 관리·운영조례 제정 검토

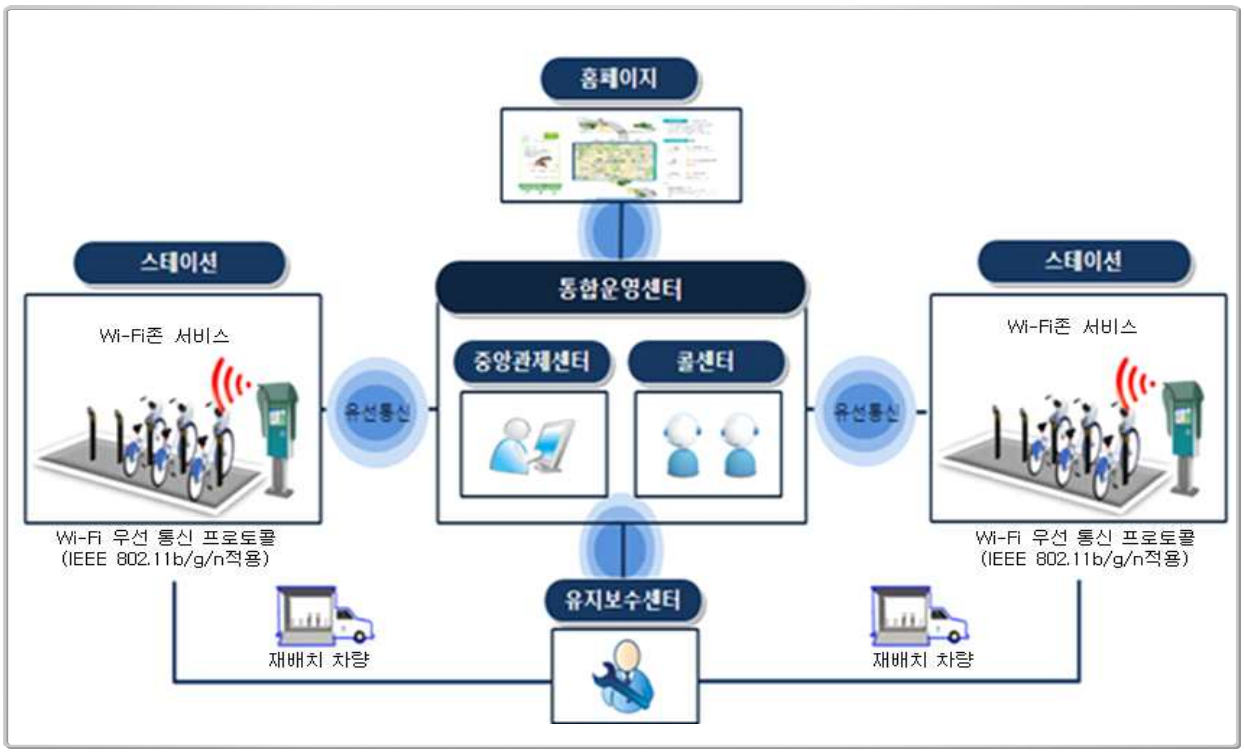
3. 전통 문화도시

가. U-자전거 서비스

1) 시스템 구성

- 신도시 주요 거점지역에 설치된 무인 공영자전거 이용자들이 스마트기기를 통해 자전거를 대여하여 통근, 통학 및 근거리 교통수단으로 활용함으로써 대기오염 감소와 주민들의 건강을 증진시키는 서비스 제공

○ 서비스 구성도

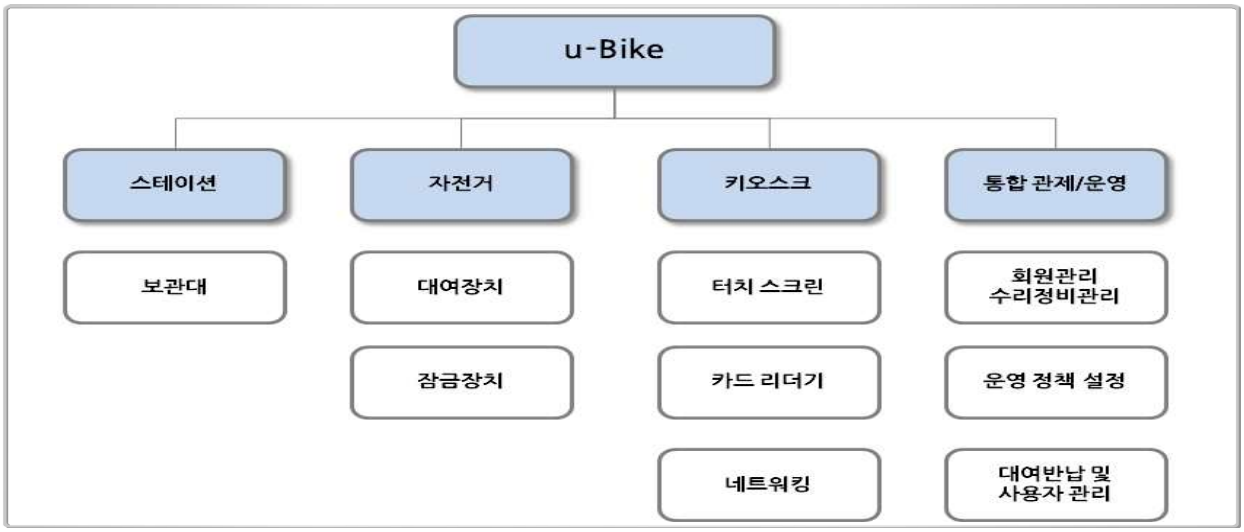


- 공공자전거 무인대여시스템은 크게 공공자전거, 거치대, 키오스크, 통합운영센터 등으로 구성
- 스테이션은 공공자전거와 거치대 및 키오스크로 구성
- 통신방식은 공공자전거와 키오스크 간 무선통신이며 키오스크와 통합운영센터는 U-City 자가정보통신망을 통하여 캐리어이더넷 기반의 유선망으로 통신
- 센터시스템의 하드웨어는 데이터 저장을 위한 DB서버, Web서버, APP서버, 관제서버로 구성되며, 이 외 네트워크나 보안을 위한 기타 장비로 구성
- 센터시스템의 소프트웨어는 상용소프트웨어, 네트워크 및 보안장비와 운영프로그램 개발로 구성
- U-자전거 스테이션에는 이용자의 사용과 운영을 위한 키오스크가 설치되고, 키오스크에는 자전거 도난 방지 및 시설물 관리를 위한 CCTV가 설치
- 재배치 이동차량을 통해 공공자전거의 쏠림 현상 등을 방지하고, 효율적인 관리운영을 위한 U-자전거 관리계획 수립

○ 서비스 기능 구조도

■ 핵심기능

- 현장 스테이션, 자전거, 키오스크, 통합관제·운영의 4가지 핵심기능으로 구성


u-Bike
스테이션
자전거
키오스크
통합 관제/운영
보관대
대여장치
잠금장치
터치 스크린
카드 리더기
네트워킹
회원관리
수리정비관리
운영 정책 설정
대여반납 및
사용자 관리

고객서비스(Website)
과금내역,
탄소량,
대여/반납
현황
관제운영센터
콜센터
유지보수센터
공영자전거
재배치
요청,
고장자전거
수거 요청
고장자전거
수리 요청
관리자(재배치차량)
관리자 스마트폰 APP
사용자
스마트폰 APP
회원 가입
과금내역 확인
탄소량 확인
이동경로 확인
실시간 관제,
대여/반납 승인
대여/반납
요청
자전거
재배치
사용자
출퇴근
관광 레저
스테이션
자전거 보관대
보관대 식별 번호(RFID)
Wi-Fi
키오스크
대여/반납

■ 시스템 구성

구 분	장 비	구성 기준	수 량
H/W	자전거	• 알루미늄프레임, 26인치 휠 • 대여장치, 잠금장치	150대
	대여장치	• 자전거 외부 장착, 키오스크와 통신	150대
	잠금장치	• 자전거 외부 장착, 대여/반납 시 보관대와 분리/결합 • 자전거 자체 Lock 장치 포함	150대
	보관대	• 자전거 잠금장치와 RFID 통신을 통해 대여/반납 • 자전거 잠금장치와 결합, 이동 및 확장 용이	180대
	키오스크	• 자체 제작, 유무선 통신기능 • CCTV 및 NVR기능, 간단한 터치스크린	6대
S/W	운영서버	• CPU : 8Core, RAM : 4GB, HDD : 600GB * 2개 • OS : Window Server 2012 이상	1식
	운영PC	• PC(5식) : i7 4Core 8GB MEM, 1TB HDD • 모니터(5식) : LED 24", 1920*1080 지원 • 노트북 1식	6대
	LINUX	• RedHat Enterprise Linux server release 6.x	1식
개발	관제S/W 개발	• 사용자 Web 서비스, SMS전송 시스템 • 무인대여관리 시스템	1식
관리	DBMS	• Oracle Standard Edition	1식
	서버 백신	• 서버용 4식(App서버용 포함), PC 용 5식	9식
	U-Bike 관제 및 운영	• 실시간 모니터링, 사용자 관리, 통계관리 • 회원 과금 등	1식
	이동차량	• 쏠림현상 방지용 자전거 이동 차량	1대
공사	스테이션30대용	• 기초공사, 키오스크 및 보관대 설치, 통신 전원 공사	6식

※ 구축시스템은 1단계 물량 기준이며, 향후 실시설계 시 변경, 2~3단계 확장 시 증설 필요

○ 이용자 및 제공범위

■ 서비스 대상

- 초등학교, 중학교, 고등학교, 행정지원시설 등 주요 거점지역에 설치된 공영자전거 이용 시민
- 원하는 장소에서 자전거 대여와 반납이 가능한 유비쿼터스(Ubiquitous) 개념의 친환경 U-자전거 시스템을 통해 건강한 삶을 지향하고 공공 이동성 확보와 운동 수단으로 활용

■ 서비스 제공가치 및 기대효과

- 경북도청이전신도시 U-City 1단계 지구 내에서 제공하는 U-자전거 시스템의 운영으로 주민 편의성 향상과 신도시 이미지 고급화 구축, Brand Value 재고
- U-자전거 이용의 극대화를 통한 친환경 신도시 구축, 자전거 이용 주민의 안전과 편리를 고려한 시스템 설계
- U-자전거 시스템에 대한 국내 사례 등을 사용자, 시스템, 운영 측면에서 분석하여 운영비용 최소화, 시민을 위한 편의성 및 안전성 향상, 공공디자인 및 효율적인 통합시스템 구축을 위한 설계

○ 요구사항 분석

■ 안동시·예천군 요구사항

- 이용자의 이동거리 최소화와 사용반납 편의 제공을 위한 자전거 대여소(스테이션) 추가 설치 및 자전거 반납 시 훼손여부 확인 방안 검토에 따라 초등학교, 중학교, 고등학교 정문 부근 및 상업지역 위주로 위치를 선정하고 CCTV 카메라를 이용하여 U-자전거 시설물을 관리토록 구성
- 안동시는 모든 시민들에게 자전거 보험을 일괄 가입하고 있으며, U-자전거 도입에 따른 구도심 확장 및 연계 필요

■ 서비스 구현 방향

- 자전거 이용자를 위한 U-자전거 무인시스템으로 운영하고, 대여 및 반납이 가능한 시스템으로 구축
- 단위 서비스로는 U-자전거를 이용하는 키오스크 서비스와 공공자전거 시스템 간 연동 서비스 제공
- U-자전거 시스템의 공익성과 이용자의 대중성을 감안하면 App방식만으로 자전거 잠금해제 등 이용시설 구현은 본 서비스 구축이 어렵기 때문에 취약계층 등 이용자를 감안한 App방식과 키오스크 설치를 통한 인증방식을 병행 추진

■ 요구사항 분석표

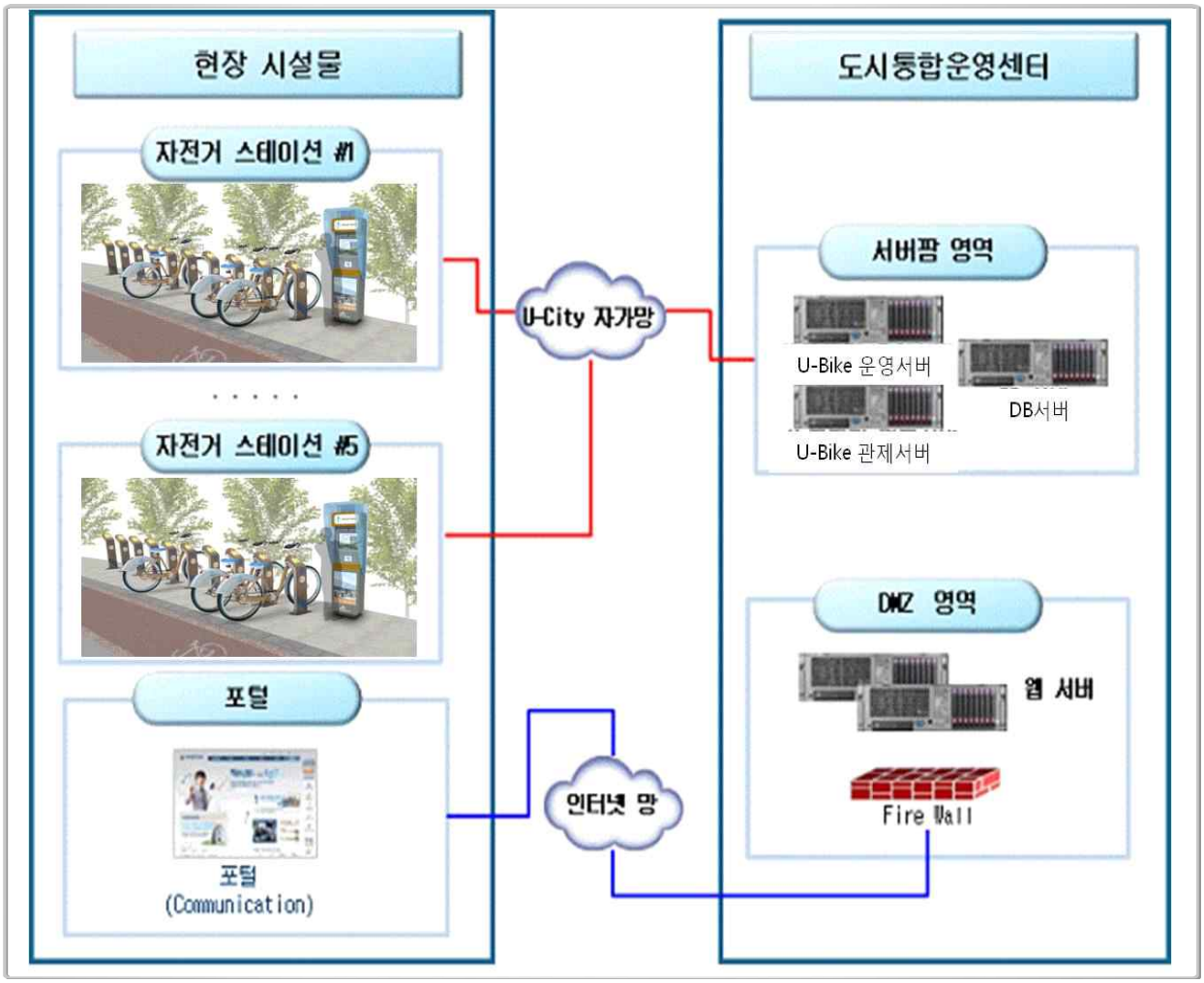
요구사항명	설명	해결방안	유형
회원등록	• 서비스를 이용하는 방식	• 운영시스템을 통한 회원등록 및 비회원을 위한 교통카드, 신용카드를 활용한 서비스 제공	기능
스테이션 현황 모니터링	• 스테이션 현황 중 가용 자전거 대수 파악	• 스테이션의 보관대 정보를 키오스크 이용 공공정보통신망 전달	기능
자전거현황 모니터링	• 자전거의 임대/반납/입고 현황관리	• 자전거의 임대 정보를 스테이션 키오스크에서 전달	기능
CCTV관제	• CCTV를 통한 도난방지	• 스테이션내 부착 CCTV모니터링	기능
회원관리	• 회원 가입, 탈퇴, 연장 관리	• 데이터베이스를 이용한 관리	기능
사용자 카드관리	• 사용자카드 발급 관리	• 사용자 카드 전달, 배송, 취소, 재발급	기능

2) 하드웨어 구조설계

○ 설계 방향

- 안정적인 운영시스템 확보 : 시스템 가용율을 확보한 용량 산정, 안정적인 운영을 위한 고용량 Power 용량 적용, 포털 접속자 증가에 대비한 구축, 자료 전송에 대비한 스토리지, 백업 체계 구축
- 수집/분석의 정확성 지원 : 도시통합운영센터 플랫폼과 연계
- 하드웨어 확장성 확보 : H/W 집중관리 및 여유 포트 확보, 서버 및 운영PC 등 장비의 Upgrade 가능 여부 파악, 향후 현장 시스템의 증가로 인한 여유율 확보, 안동시·예천군 구도심 공공자전거 연계성 확보

■ H/W 구성도



■ H/W 용량 산정 기준

- 한국정보화진흥원(NIA)의 "정보시스템 하드웨어 규모산정 지침" 준용
- CPU, 메모리, 디스크의 3가지 영역으로 구분하여 용량 산정
- 기초자료 및 업무분석 : 분석 결과를 통해서 기준 부하(동시사용자 수, 트랜잭션, 오퍼레이션 수 등) 산정
- 참조모델 결정 및 서버 규모 산정 : 시스템 아키텍쳐 형태에 따라 적절한 참조 모델 선택
- 기 조사된 업무분석 자료를 기반으로 각종 보정계수(시스템 여유율, 피크타임 부하 보정 등)를 설정하여 규모 산정
- 참조모델별 가중치 적용 : 시스템 아키텍쳐 형태에 따라 서버별 가중치 적용

○ H/W 용량 산정

■ U-자전거 운영 서버 용량 산정

서버 규격	산출 결과	비 고
tpmC	452,203	8Core 적용
Memory	4GB	메모리 공급 단위 및 성능 감안
Disk	600GB	디스크 공급단위 감안

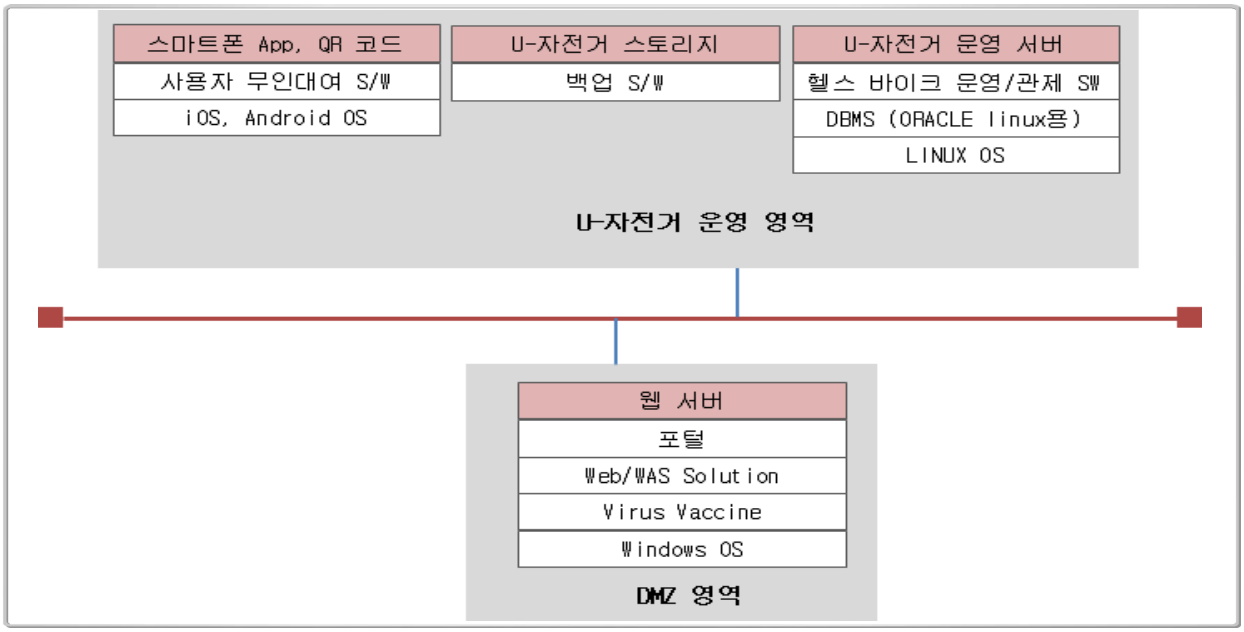
※ tpmC : Transaction Processing Performance Council(동일한 CPU 아키텍처로 평가된 전문 성능 평가 기관의 공인 성능)

3) 소프트웨어 구조설계

○ 설계 개요

- U-자전거 시스템은 웹(앱) 기반의 포털 구축으로 언제 어디서나 본인의 회원 정보 및 이력 조회 기능 부여, 자동대여와 반납이 가능한 시스템 구축
- 회원용/관리자용으로 구분하여 접근권한 및 개인정보 보안관리

○ 소프트웨어 구성도



○ 소프트웨어 구성 내역

구 분	내 용	수량
운영관제 S/W	• 회원관리 : 회원정보, 사용이력, 결제이력 • 스테이션관리 : 스테이션별 자전거 현황 • 자전거관리 : 자전거이력 현황, 이동, 대여, 반납, 상태 추적 • 이용현황 통계, 과금 및 통신사 연동	1식
DBMS	• ORACLE : 리눅스 용 • 최신 기술과의 호환성 지원, Cluster 지원, 유지관리 편의성 지원 • 다양한 형태의 데이터 관리, 장애에 대한 백업 및 복구 기능 지원	1식
백신	• Server 용, PC 용	2식
OS	• Windows OS, iOS, Android 용 지원	1식

○ U-자전거 운영관제 S/W 설계

- U-자전거 운영관제 업무는 자전거의 대여와 반납관리 및 스테이션별 자전거 현황, 키오스크 등의 시설관리 기능 제공

■ 업무 흐름도

■ 업무 기능 분해도

구분	Level 1	Level 2	상세 기능
H/W	자전거	자전거	• 안전을 위한 배선은 자전거 내부에 있음 • 26인치 휠, 다운튜브 형태로 알루미늄 프레임
		대여장치	• 자전거 대여/반납 관여 • 키오스크와 무선 통신 연결
		잠금장치	• 자전거에 부착되어 대여/반납시 보관대와 RFID(13.56Mhz) 통신 • Self-Lock, CASCAD
	보관대	보관대	• 보관대마다 각각의 고유번호 부여 및 식별 • 보관대 내부에 13.56MHz 태그 내장
	키오스크	대여 및 반납관리	• 사용자 안내를 위한 터치스크린 • 사용자 카드리더기 • 스테이션의 상황을 관제 센터로 전달하고 관제센터의 명령을 스테이션으로 전달하는 기능 탑재
관제	통 합 관 제 및 운영	보관대 상황모니터링	• 보관대 상황 모니터링
		자전거 상태모니터링	• 자전거 상태 모니터링
		회원관리	• 회원관리, 수리 관리

4) 현장시스템 구조설계

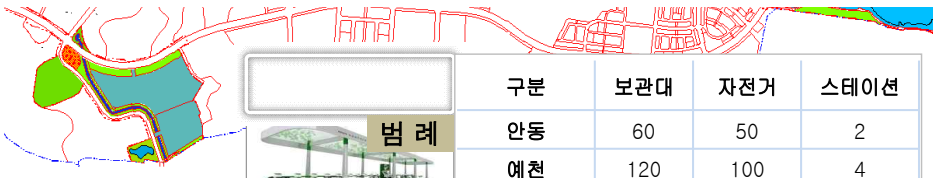
○ 설치 지점

■ 설치 기준 및 근거

- 자전거 이용 목적과 연계한 위치 선정, 전기 및 통신 공사 용이성 고려
- 민원 발생 최소화한 위치 선정 : 보행자 통행 불편 및 상권 침해 최소화
- 자전거 사고 최소화 고려 : 이면도로의 자전거 사고율 32%
- 학교, 상업지역 등 주민 이용 편의성 최우선 고려

■ U-자전거 스테이션 설치 지점 선정

- 자전거 스테이션 설치는 갈전초, 풍천중, 호명고 등 학교 입구 4개소와 인구 집중구역(상업지역) 1개소, 행정타운 1개소로 총 6개소에 설치

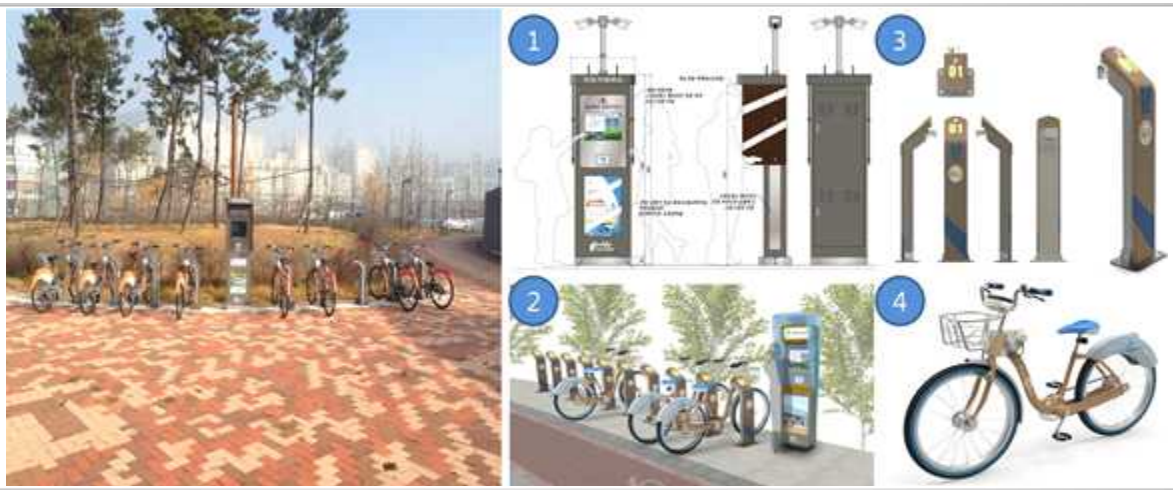


구분	보관대	자전거	스테이션
안동	60	50	2
예천	120	100	4
합계	180	150	6

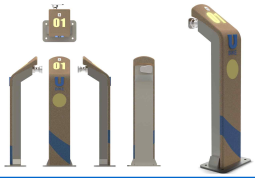
○ 장비 구성

■ 현장장비 구성 내역

- 키오스크 : 터치스크린, 카드인식, 자전거 임대 및 반납 기능, 자체제작, 유무선 통신
- 보관대 : 잠금 기능 및 인식 기능, 보관대별 고유 인식 id번호, 전기/통신 공사
- U-자전거 : 26인치 알루미늄 프레임, 산업통상자원부 국가기술표준원 규격 준수, 대여/잠금장치
- 스테이션 : 30대 보관 스테이션 6개소, 학교 및 상업지역



■ 현장장비 기능 및 특징 : U-자전거 스테이션

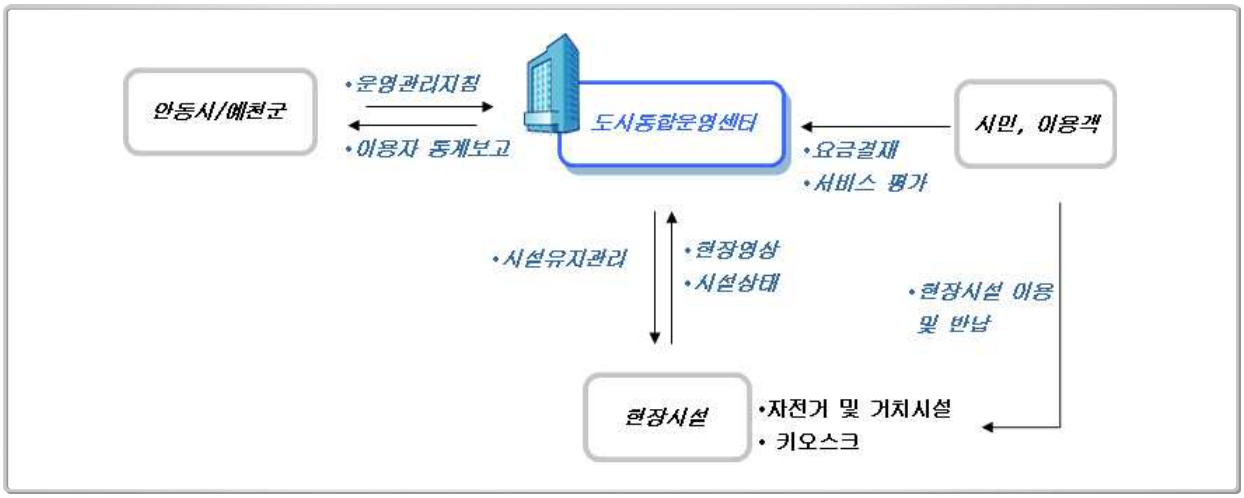
구 분	이미지(참고)	기능 및 특징	규격	수량
자전거		• 회원에 한해 이용할 수 있는 이동용 공영 자전거	• 알루미늄프레임 • 26인치휠 • 자전거 RFID 모듈 • 잠금장치 포함	150대
대여장치		• 대여/반납 시 키오스크와 통신 • 자전거 이용정보 제공	• 자전거 핸들부에 장착 • 방수처리 및 LED Display	150개
잠금장치		• 대여/반납시 보관대와 결착 • C A S C A D , Self-Lock	• RFID(13.56Mhz) • 방수처리 및 고강도 플라스틱	150개
보관대		• 보관대별 고유 인식 ID번호 • 자전거 잠금장치와 결합되는 보관대 • 통합관제와 연계	• 자전거프레임잠금형 • RFID(13.56Mhz) 인식 • 필요시 이동설치가용이한 구조	180대
키오스크		• 보관대 관리, 관제시스템 통신기능, 정보보안 • 고장신고, 신용카드 또는 스마트폰을 이용한 회원 가입 기능	• 자체 제작 • 유무선 통신기능 • CCTV 및 NVR기능 • 간단한 터치스크린 • 부품 모듈화	6대
운영서버		• 행정자치부 공영자전거 표준운영시스템 준수 • 도시통합운영센터에서 운영	• DB/WEB/관제 서버별 4Core/16GB RAM • NVR 서버 및 운영단말은 4Core/4GB RAM 이상	1식
스토리지		• Station별 CCTV 영상 2주 이상 저장	• 100TB 이상 • 백업디스크 12TB이상 • 외장 스토리지 1TB	1식

5) 관리·운영 방안

○ 운영 방안

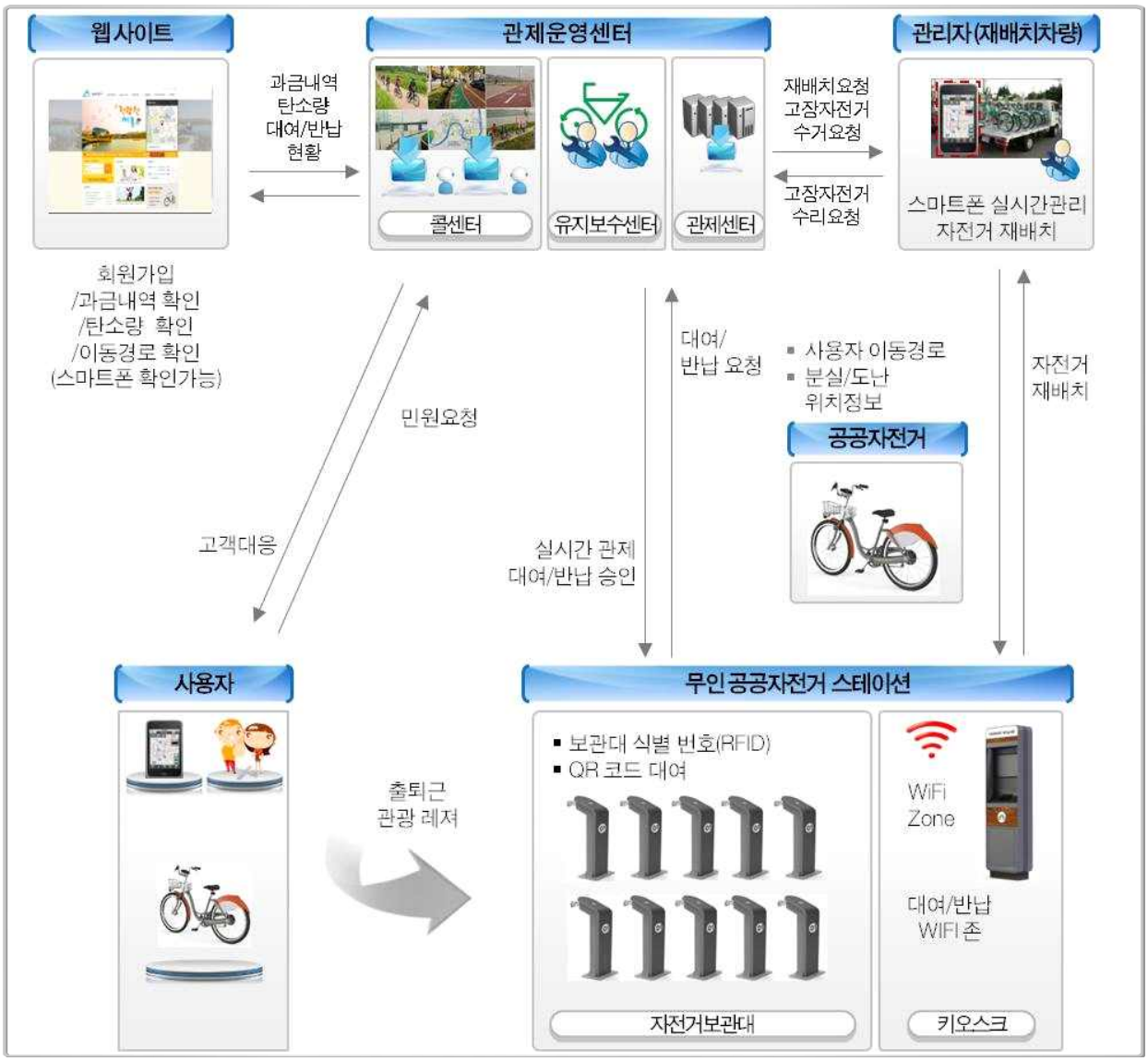
■ 도시통합운영센터를 통한 통합관제

- 도시통합운영센터에서 자전거 이용자들의 회원 정보를 관리하고 회원 등록 절차에 따라 인가된 회원에 한해 실시간으로 관제 소프트웨어와 운영소프트웨어를 구축하고, 현장 키오스크와의 통신을 통해 자전거 상태 파악 및 임대/반납 관리를 수행
- U-자전거 시스템 운영관리 방안에 따라 시스템 및 유지보수 활동을 통한 장비 부품의 장애빈도, 복구 비율, 경제성 분석을 통해 적정 예비 부품 및 수량을 확보하고, 하자기간 내 센터에서 갖추어야할 소모품과 운영에 중요한 기기의 예비품, 기기별 고장발생빈도 및 발생부품에 대한 내구성을 확보
- 운영상 지장을 초래하는 오류에 대해서는 즉시 보수가 가능하도록 하며, 운행에 지장을 초래할 경우 12시간 이내 회복이 가능하도록 운영하고, 기타 직접적인 지장을 초래하지 않는 경미한 사항은 24시간이내 복구를 원칙으로 함
- 시스템, S/W 및 H/W, 통신망 및 현장 장비별 유지관리 지침을 수립하여 U-자전거 시스템의 효율적인 지원체계를 마련
- 고장 등록된 자전거 현황을 실시간 조회하여 유지보수센터에서 수리하고, 자전거 보관대에 쏠림 현상이 발생하지 않도록 신속한 대응체계를 구비하고, 유지보수차량의 운영계획을 수립하여 효율적인 자전거 수송 정책을 마련



○ 운영 시나리오

- U-자전거 : 이용시민 → 통합관제센터 → 배송차량 → 정비센터간 운용
- 신도시 내 U-자전거 시스템과 안동시, 예천군 구도심 공공자전거와 연계 운영
- 정비센터 : 도시통합운영센터에서 통합 관리·운영



○ 운영조직

■ 운영 조직도

- 시민이 언제 어디서나 자전거를 편리하게 이용할 수 있도록 U-자전거 관리를 위한 인력을 도시통합 운영센터에 확보하고 운영팀에서 U-자전거 통합·관리하여 안정적인 서비스를 제공
- 지속적인 보고체계를 통한 사업시행 추진현황 관리 및 관계기관 부처 간 협력체계 강화

구 분	내 용	비고
대여서비스 제공	• U-자전거 대여·반납·점검·수리·재분배, 요금결제·환불, 회원가입·탈퇴·정보수정 등 홈페이지 운영·관리, 민원접수 및 처리, 서비스개선 및 이용안내, 홍보 등 U-자전거 대여이용에 필요한 사항	
시스템 운영	• 시스템 하자 보수를 제외한 운영 및 관리, 모니터링, 테스트, 사용자 지원 등 시스템의 정상적 운영에 필요한 사항	
센터, 시설 운영·관리	• 운영센터 및 민원대응센터에 대한 운영·관리, 센터 내부시설 점검 및 청소, 자전거대여소·보관대·무인정보단말기 장애·발생·파손여부 점검·청소·복구, 운반트럭 운영관리 등 센터 및 시설 운영에 필요한 사항	
개인정보 관리·감독	• U-자전거 대여서비스 제공에 필요한 개인정보(회원정보, 결제정보 등)에 대한 처리(수집, 생성, 기록, 저장, 보유, 가공, 편집, 검색, 출력, 정정, 복구, 이용, 제공, 공개, 파기 등) 및 처리를 위한 관련법(개인정보보호법, 개인정보 처리방침 등) 절차 수행 등 개인정보 관리·감독에 필요한 사항	
운영인력 관리	• 운영관리 인력(안)은 4명(현장대리인 및 대응센터 2, 수선정비 1, 재배치 1)으로 구성하고, 현장대리인은 민원대응센터 상담업무를 병행 수행하며, U-자전거 대여서비스 제공 및 시스템 운영, 시설물 운영·관리, 개인정보 관리감독 등을 수행하기 위한 인력의 수급 및 구성, 배치(일별, 요일별 등), 근무 내역 관리·감독, 근무관련 민원처리 등 운영인력 관리에 필요한 사항 • 운영관리 인력은 안동시·예천군 구도심의 공영자전거 인력을 최대한 활용하여 신도시 내 운영인력을 최소화하여 구성	

○ 역할 및 책임

■ 운영조직의 역할

구 분	내 용	비 고
운영 역할	• 통합관제센터 및 운영시스템 디바이스 관리 및 유지보수 • U-자전거 대여 운영시스템 관리 및 유비보수	
운영 주체	• 1단계는 예천군에서 총괄 관리 • 2~3단계는 안동시/예천군에서 통합관리	
운영 인력	• 자전거 주차, 무인대여, 수리운영 주체는 예천군에서 통합관리하고, 구도심 자전거와 연계를 위해 안동시/예천군 행정구역 기준으로 시설관리	
운영 비용	• 자전거 운영 S/W 유지보수비 각 지자체에서 시설기준으로 분담 • 대여소, 자전거, 보관대, 무인정보단말기(키오스크), 운영센터(응대센터), 재배치 운반 차량, 운영시스템 및 홈페이지, 기타 소모품 및 예비품 등을 확보하기 위한 관리·운영비 확보 • 자전거 수리센터는 안동시, 예천군에서 확보	
고려 사항	• U-자전거 통합운영센터 및 U-자전거, 무인정보단말기, 보관대, 스마트단말기 등 전반적인 U-자전거 시설에 대한 관리·운영 체계 마련 • 개인정보 유출 방지위한 보안 시스템 유지, 회원이력 정보 모니터링 및 스마트 기기를 통한 포털 이용, 자전거 스테이션 CCTV 모니터링 • 향후 2~3단계 신도시 및 구도심 확장을 고려한 U-자전거 시스템 구축	

■ U-자전거 시스템 구축에 따른 시설물 관리·운영 계획

• U-자전거 시스템 구축에 따른 시설물 관리·운영 계획을 안동시·예천군에서 별도 수립하고, 수리센터 등 관리·운영 비용도 관리·운영계획에 따라 수립

4. 창조 중심도시

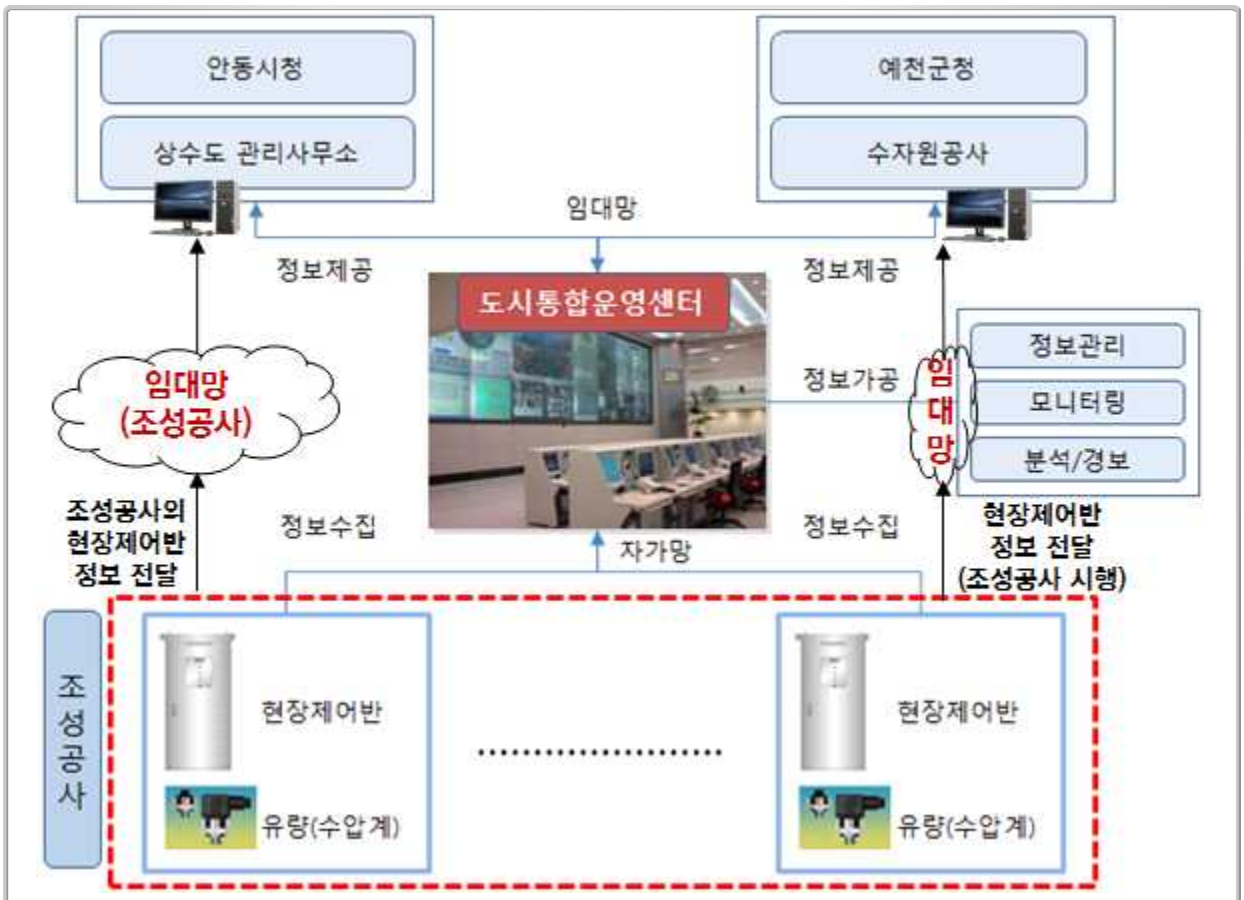
가. 상수도시설관리 서비스

1) 시스템 구성

○ 서비스 구축목표

- 상수도시설관리서비스는 경북도청이 이전될 신도시 지역에 구축된 상수도 블록시스템 및 상수관망에 대한 정보, 진단, 관리·운영 시스템으로 구성된 상수관망 서비스를 기반으로 관망 정비, 유수율 제고, 운영최적화 등 신도시내 과학적이고 안정적인 수돗물 공급과 상수도사업 경영개선 향상

■ 서비스 구축목표



경북도청이전신도시 내 조성공사(1단계) 사항
• 유량계(수압계) 및 현장제어반, TM/TC 등 블록시스템 관련 설치공사는 조성공사에서 수행하며 본 U-City 건설사업에서는 조성공사에서 수행한 현장시스템(유량계, 수압계, 현장제어반)을 활용하여 도시통합운영센터 내 모니터링 및 관련기관 연계 부분만 수행, 서비스 수행시기 재정의 필요 • 유량계(수압계) 및 현장제어반의 위치는 조성공사에 계획된 위치(9개소)를 반영하여 연계 • 향후 조성공사에서 시행하는 현장제어반 정보전달 및 TM/TC 설치공사의 경우 시·군의 인계·인수 시 결정사항에 따라 U-City 서비스 제공 범위 조정 가능

○ 서비스 상세전략

- 상수도시설관리서비스에서 제공되는 상수정보에 대하여 안동시와 예천군의 상수도 관리업무를 위한 안정적인 상수도 운영 및 서비스 제공

■ 서비스 상세전략

● 정보제공 전략 및 내용

정보제공원칙	· 상수 유량, 수압, 위치정보 제공 · 시간별, 기간별 조건에 맞는 정보 제공
정보제공전략	· 안동시와 예천군과 연계하여 상수 유량, 수압 정보 제공 · 필요 시 한국수자원공사와 연계하여 기존 상수도관리 정보 제공
정보표출전략	· 상수 유량, 수압 정보 표출 · 안동시,예천군 제공 GIS 데이터 기반의 상수시설물정보제공

○ 이용자 및 제공범위

서비스대상	제공가치		기대효과
관리자 (안동시청, 예천군청, 상수도관리사무소, 한국수자원공사)	실시간 정보	유량정보	• 실시간 순간유량, 적산유량 정보 모니터링
		수압정보	• 실시간 압력정보 모니터링
	공사정보	공사정보	• 상수도 관련 공사정보 공지
	위치정보	위치정보	• 상수도 공사발생 위치

※ 조성공사 제공 범위 : 현장에서 유량(순수, 적산), 압력, 유속에 대한 데이터를 중앙제어실의 HMI(상수도 통합관리시스템, Human machine Interface)를 구축하여 실시간 상수도 블록관리 시스템을 구축함으로써, 블록별 유수율 관리 및 제어가 가능한 시스템 제공

○ 요구사항 분석

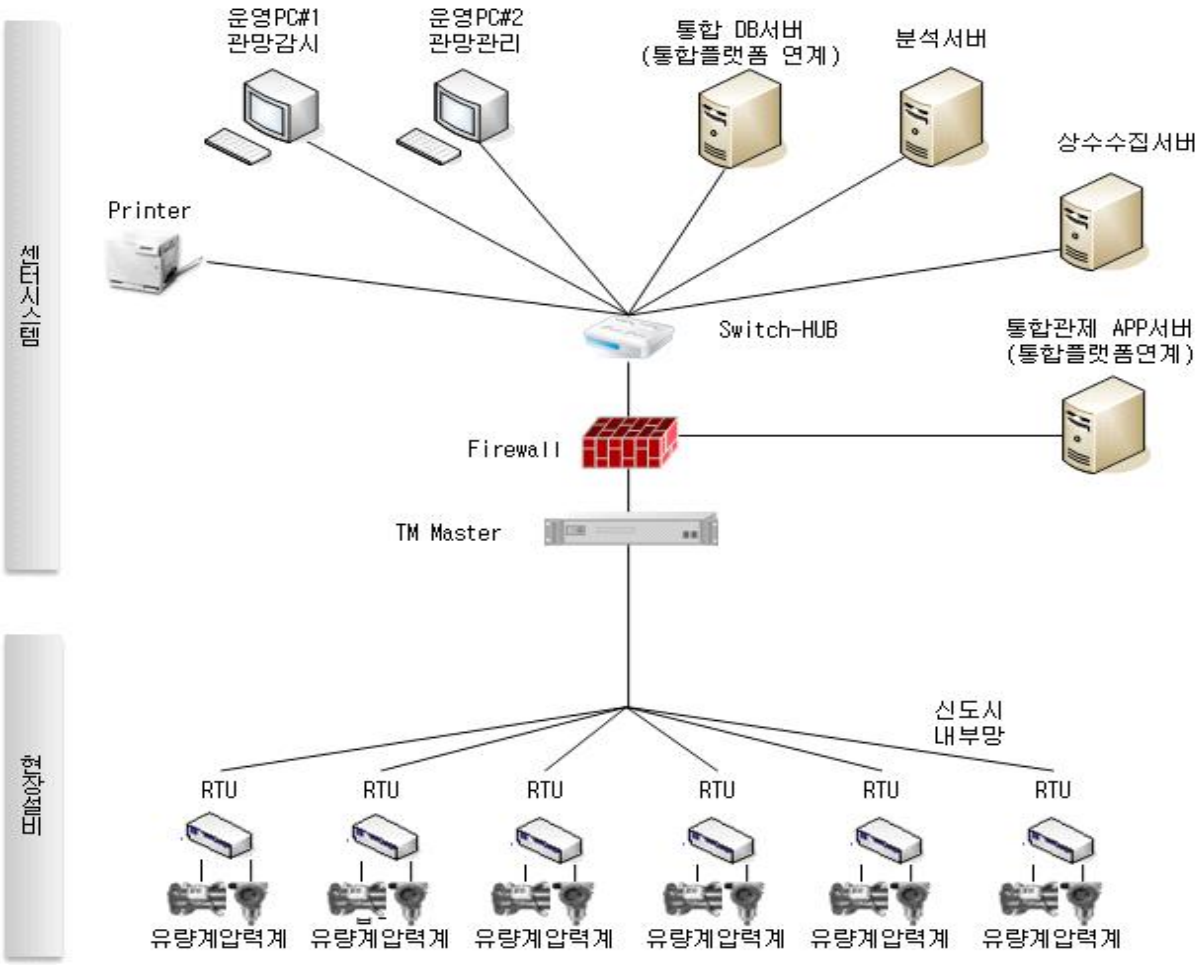
■ 요구사항 분석표

구분	유형	요구사항명	해결방안
수집	기능 인터페이스	데이터 수집	• 실시간으로 전송되는 유량계, 수압계 데이터를 수집 • 저장되어진 유량, 수압 데이터는 관망 관리의 기초 자료로 직접 DB로부터 가져와서 실시간 분석 자료로 활용
모니터링	기능	모니터링	• 상수관망의 유량, 수압 정보를 실시간 모니터링 • 유량계, 수압계 설치지점의 유량, 수압 정보를 표, 그래프 등 다양한 형태로 조회 및 출력 • 유량계, 수압계 현장제어반, RTU, 무정전전원장치 등의 상수시설물 모니터링
관망관리	기능 인터페이스	관망정보	• 상수관망 정보를 이용한 조건별 시설물(계측기, 현장제어반 등)들의 검색 및 확인
관망분석	기능 인터페이스	분석	• 실시간 수집된 데이터를 일별, 월별로 분석 • 실시간 수집되는 데이터를 통해 누수예상지역 분석 • 실시간 수집되는 데이터를 통해 공급량 분석 • 수용가별 사용량을 통해 유수율과 누수율 분석 • 상수관망의 노후도 및 수압상태 분석

2) 하드웨어 구조설계

○ 시스템 구성도

- 경북도청이 이전되는 신도시에 설치된 유량계와 압력계는 신도시내 기존 통신망을 사용하여 통합통신실로 계측 데이터를 실시간 전송하고, 통합통신실은 종합상황실내 데이터 수집장치로 내부 통신망을 사용하여 데이터를 전송
- 종합상황실은 방화벽을 통해 외부로부터의 침입을 방지하고 스위치 허브로 각 운영자 PC와 서버를 연계하여 구축



구성 특징	• 현장설비 및 상수도관망시스템은 조성공사에서 구축 • 시스템의 표준 준수를 통한 사용상의 친숙성, 접근성 향상 • 최적의 응답시간을 보장하고 개발형 구조의 하드웨어 구축 • 철저한 테스트 및 검증을 통한 완벽한 시스템 구성 • 고성능의 경제적인 시스템으로 구성

○ 하드웨어 규모산정

■ 용량산정 방안

- 상수도시설관리서비스에 적용할 하드웨어 시스템 중 주요 서버에 적용될 CPU, 메모리, 시스템 및 데이터 디스크의 용량을 산정하기 위하여 업무와 사용자의 특성을 바탕으로 동시사용자, 트랜잭션 발생량, DBMS 사용량 등을 고려하여 최적의 용량을 산정

- 산정기준은 한국정보사회진흥원(NIA)의 "정보시스템 하드웨어 규모산정 지침"을 준용
- CPU, 메모리, 디스크의 3가지 영역으로 구분하여 용량을 산정

- 구축방향 및 기초자료 조사 : 하드웨어 규모산정의 정확성을 확보하기 위해서 구축 대상업무 및 시스템에 대한 기초자료(시스템 구축형태, 업무량 등) 조사
- 기초자료 및 업무분석 : 기초자료 및 업무분석 결과를 통해서 기준 부하(동시사용자 수, 트랜잭션, 오퍼레이션 수 등)를 산정
- 참조모델 결정 및 서버 규모산정 : 시스템 아키텍쳐 형태에 따라 적절한 참조모델을 선택하고, 기 조사된 업무분석 자료를 기반으로 각종 보정계수(시스템 여유율, 피크타임 부하 보정 등)를 설정하여 규모산정을 수행
- 참조모델별 가중치 적용 : 시스템 아키텍쳐 형태에 따라 서버별 가중치를 적용

※ 구축시스템은 1단계 물량 기준이며, 향후 2~3단계 확장 시 증설 필요

■ 용량 산정 결과

CPU 산정	산출용량 (tpmC)	설계용량 (tpmC)	여유율 (%)	비고
통합DB서버	33,770	1,024,380	3,033	통합장비공용
통합관제APP서버	11,746	290,040	2,469	통합장비공용
상수수집서버	26,429	140,246	531	공동구관리서비스와 통합 활용
분석서버	19,632	140,246	714	

메모리 산정	산출용량 (MB)	설계용량 (MB)	여유율 (%)	비고
통합DB서버	8,288	12,000	145	통합장비공용
통합관제APP서버	5,982	12,000	201	통합장비공용
상수수집서버	2,745	80,000	2,914	공동구서비스와 통합 활용
분석서버	2,745	80,000	2,914	

디스크 산정	산출용량 (MB)	설계용량 (MB)	여유율 (%)	비고
통합DB서버	180,123	876,000	486	통합장비공용
통합관제APP서버	86,555	292,000	337	통합장비공용
상수수집서버	91,778	292,000	318	공동구서비스와 통합 활용
분석서버	81,316	292,000	359	

※ tpmC : Transaction Processing Performance Council(동일한 CPU 아키텍처로 평가된 전문 성능 평가 기관의 공인 성능)

○ 하드웨어 설계

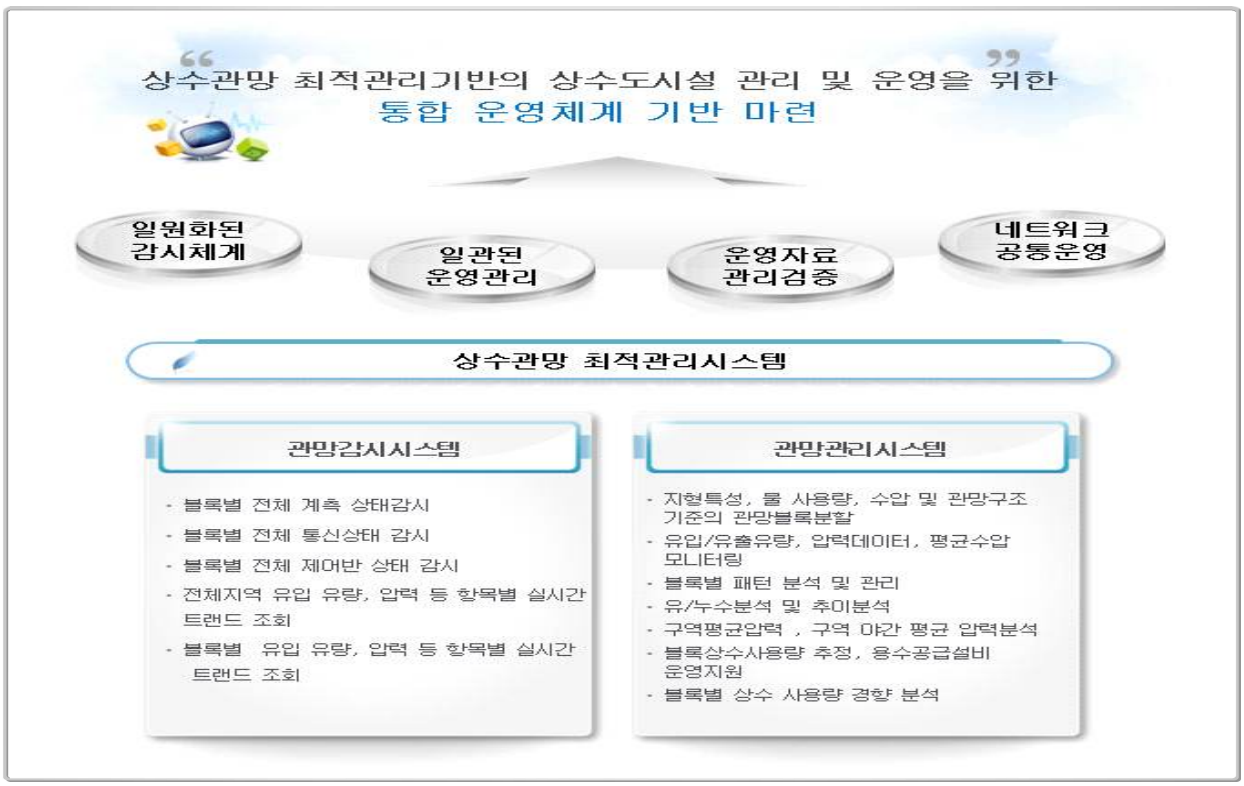
- 상수도시설관리서비스는 경북도청이 이전할 신도시 지역 각 블록의 유량값과 압력값 측정, 운전 상태파악으로 효율적인 관리를 가능
- 각종 수집 데이터의 처리 및 보존으로 유수율 제고와 지속적인 상수도 관망의 효율적인 운영을 가능하게 하여 수용가에 안전하고 깨끗한 수돗물을 단수없이 공급할 수 있도록 종합적인 의사결정을 지원한 상수도관리서비스에 적용할 하드웨어는 산업계 표준설비 방식을 채택한 기기 선정
- 급변하는 IT 환경에 능동적으로 대처할 수 있는 기반확보 및 정보시스템의 인프라 확충과 고가용성의 서비스를 제공할 수 있는 정보시스템을 도입

■ 하드웨어 내역

구분	주요 규격	구분	주요 규격
통합DB 서버 (통합플랫폼 연계)	• 도시통합운영센터 통합DB 서버 • DBMS : Oracle 11G 이상 • 백신 : V3 Server (3Y Upgrade)	상수수집 서버	• 프로세서 : tpmC 59,708 이상 • 메모리 : 8GB 이상 • HDD : 146GB × 2 이상 • OS : Windows 2008/10U 64Bit • 백신 : V3 Server (3Y Upgrade)
통합관제 APP서버 (통합플랫폼 연계)	• 도시통합운영센터 통합관제APP 서버 규격 • 백신 : V3 Server (3Y Upgrade)	분석서버	• 프로세서 : tpmC 50,000 이상 • 메모리 : 4GB 이상 • HDD : 320GB 이상 • OS : Windows 2008/10U 64Bit • 백신 : V3 Server (3Y Upgrade)
운영PC	• 도시통합운영센터 관제운영영역의 운영단말 규격 • 백신 : V3 Server (3Y Upgrade)	Firewall (통합플랫폼 연계)	• 도시통합운영센터 외부연계영역 및 백본네트워크영역의 방화벽 규격

3) 소프트웨어 구조설계

○ 소프트웨어 구축전략

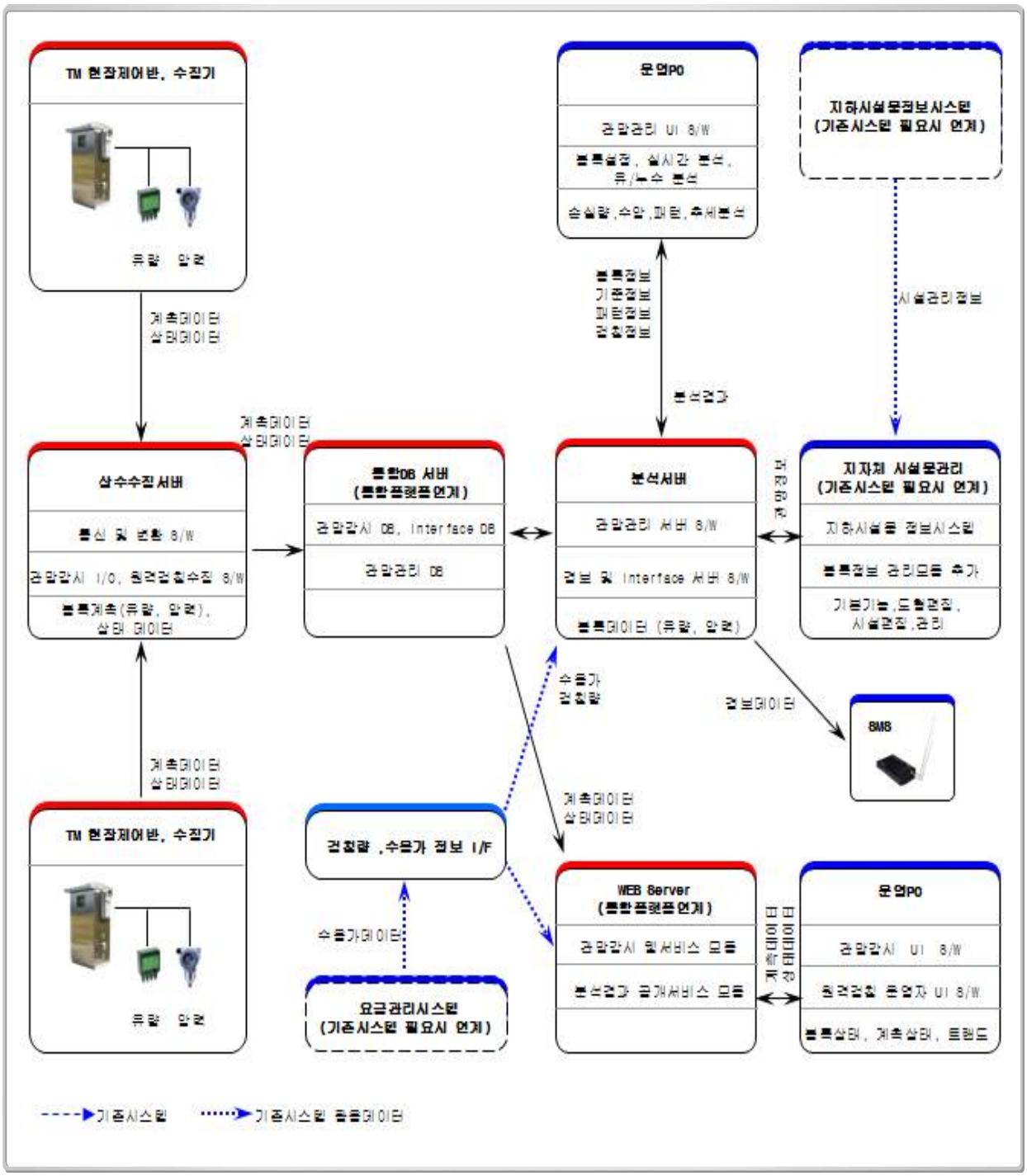


※ 본 사업에서는 1단계 조성공사에서 구축되는 블록시스템의 현장장비를 활용하여 관망감시 시스템 구축하며, 향후 2~3단계 확장 시 관망관리 시스템 적용 재검토

○ 소프트웨어 구성도

- 상수도시설관리서비스를 위한 상수관망 최적관리시스템 구축 및 운영에 필요한 소프트웨어는 운영 소프트웨어와 시스템 소프트웨어로 구분
- 운영 소프트웨어는 관망감시소프트웨어, 관망관리소프트웨어 등의 업무전용 소프트웨어이고, 시스템 소프트웨어는 Operating System, DBMS, OA 등 운영 소프트웨어를 지원하는 소프트웨어
- 필요시 기존 지자체에서 사용하는 업무용 시스템에서 관리되고 있는 데이터를 연계하며, 각 소프트웨어는 정보 보안, 기술 발전 동향 및 운영 효율성과 개발도구와의 연계성을 고려

■ 구축전략개요



○ 요구사항분석

- 상수도시설을 효율적으로 관리하기 위해서 상수관망 블록시스템의 체계적인 관리와 상수도 시설의 실시간 감시 및 분석을 이용한 체계적인 상수관망 관리가 요구되며, 이러한 요구사항을 해결하고자 상수관망 최적관리시스템을 구축

■ 요구사항분석

시스템	요구사항 분석	해결방안 포인트
체계적이고 과학적인 상수도시설 관리 및 운영체계 도입 및 운영	• 유량, 수압데이터의 단순 수집으로 유지보수를 위한 행정적인 판단기능 미비 • 유수율 및 누수율(추정) 산출을 위한 체계적인 이론과 방법의 적용 부재 • 상수도 실무 운영진의 분석업무 편의성을 지원해주는 기능 부재	• 상수관망 최적관리 시스템 구축 및 유지 관리 표준업무처리지침(환경부, 2010) 적용 • 환경부 표준업무처리지침을 준수하고 신기술이 적용된 상수도시설 관리 솔루션 도입

관계기관	요구사항	부서	검토결과
안동시	• 상수도 시설관리 - 관망위주의 모니터링 필요 - 배수지나 가압장의 경우 상수도관리사무소에서 별도관리(상수도 관리사무소와 협의는 필요 없음) - 안동 경계에 따른 유량계 위치변경 예상(관경이 바뀜)	상하수도과	• 관망감시와 관망관리 기반의 모니터링 기능 적용 • 배수지 및 가압장 관리정보 연계가 필요할 경우 안동시와 협의 후 진행
예천군	• 상수도 시설관리 - 예천 상수도 관리는 한국수자원공사에 위탁하였으므로 한국수자원공사에 연계 필요 - 예천 경계에 따른 유량계 위치변경 예상(관경이 바뀜) - 유량 및 수질(배수지, 안동) 데이터 연계하여 모니터링 필요	환경관리과(상수)	• 한국수자원공사가 관할하는 시설정보 연계 필요 시 한국수자원공사와 협의 • 유량계 위치 변경에 따른 시스템 구성은 변경 없음
한국수자원공사	• 상수도 시설관리 - 현재 모니터링은 GIS맵이 아닌 개통도 방식으로 관리 - 신도시 내 예천지역의 상수도 관리 필요 - 도시통합운영센터와의 연계가 필요하며 연계하는데 문제는 없을 것으로 예상	대구경북지역본부 예천수도관리단	• 관망관리시스템은 GIS기반으로 구성됨 • 시스템 연계는 한국수자원공사와 협의

○ 서비스 기능분석

■ 서비스 기능정의 – 관망감시시스템

• 상수관망 최적관리시스템을 이용한 상수도시설관리서비스의 기능은 관망감시와 관망관리로 구분

구분	Level 1	Level2	Level3
관망감시 시스템	기본 기능	Utility program	• 주기억장치 또는 Disk의 내용을 출력/수정 • File의 생성, 변경 및 List
		Compiler Facilities	• Program 편집, 변경 및 작업 중 Error 검출, List 출력 • File 생성, 변경
		System Generation /Integration	• I/O Point 에 대한 OPC,지원, PID, Analog, Logic, Sequence, Timing, 논리연산, 비율제어등 Control Algorithms의 생성, 각종 보고서 작성
		Graphic Builder	• Graphic 작성, 변경, 편집
	상세 기능	Engineering	• Display 화면의 GUI 디자인 • 경보환경의 설정 • 태그데이터 설정 및 매핑 • 프로젝트 노드 및 노드프로그램 배치 설정 • 수집데이터 저장을 위한 데이터베이스 정보 설정 • 시스템 사용자 및 권한 설정 • 프로젝트내 I/O 디바이스 정보 설정 • 실시간 수집 태그데이터 주기 설정 트랜드 모델 설정 • 수집외 데이터처리를 위한 스크립트 설정 • 태그이력 통계 보고서
		제어기능	• 현장 감시·제어장치로부터 자료 취득 • Sequence, Switching, PID, 논리연산, 비율제어 • Control Algorithm수정, Software Up Grade • 상태 알람 및 경보 • 자동적Control Completion Check • 산술연산, 논리연산, 가, 감, 승, 제, 제곱근, 지수처리 • Analog Data Limit Check • Analog Data는 Rate Of Change Limit • Field Device 원격감시 및 제어
		계측, 감시 기능	• 블록 TM 현장반 계측상태진단 • Real Time 자동적 • 처리결과 Alarm 중앙 Display에 Audible/Visible
		Reporting 기능	• Excel 리포트 • Event 및 Data Printing • 콘솔 조작 주기변경 • Event 사항 File 저장 및 출력

■ 서비스 기능정의 – 관망관리시스템

구분	Level 1	Level 2	Level 3
관망관리시스템	메인화면		종합계통도, 수집모니터링, 관망도
			시스템상태모니터링, 보정모니터링
	수집보정현황		수집현황, 보정현황
			평균수집보정현황
	유/누수현황	물수지현황	물수지도, 물수지추이, 물수지현황
			물수지비율현황, 연간물수지
			전월대비물수지, 유수량보정현황
			연간유수율집계표, 연간누수율집계표
			월간유수율집계표
		BABE추정	BABE누수량추이, BABE누수현황
			BABE추정비율, 일별유수율집계표
		NITE추정	NITE누수량추이, NITE추정현황
			NITE추정비율, 월분석관리
	손실량현황	물수지기반	연간손실량집계표, 월간손실량집계표
			송배수관분석, 유/무효수량현황
	패턴분석		기상관측자료관리, 기본패턴
			기상패턴, 시간패턴, 사용자정의패턴
			가중치적용패턴갱신, 특이일정보관리
			조건별상관분석조회, 시운전패턴
			배수패턴시뮬레이션
	공급량예측		단기예측, 장기예측
	수압분석현황		일별 AZP/AZNP산정결과
			일평균유량/수압현황
			AZP/AZNP분석
	블록판단	블록경계/ 사용량판단	유수율비교
	부가기능	원단위분석	원단위분석현황, 급수원단위상세분석
			누수원단위상세분석, 원단위추정현황
		통계분석	계절별유수율집계표, 요일별유수율
			요일별통계현황, 요일별유수율집계표
			시간대별요금수량추이/수량분포
			시간대별누수량분포/수압분포
			순위분석
		추세분석	상수사용량추세, 관망상태추세
			수압누수추세, 수압추세, 유/누수발생추세
		수충격	수충격보고서, 수충격징후설정
	노후도	평가항목	평가항목관리, 평가항목가중치관리
			관로상태등급관리
		노후도평가	관노후도평가, 블록노후도평가
		의사결정	보수사업관리, 사업순위선정

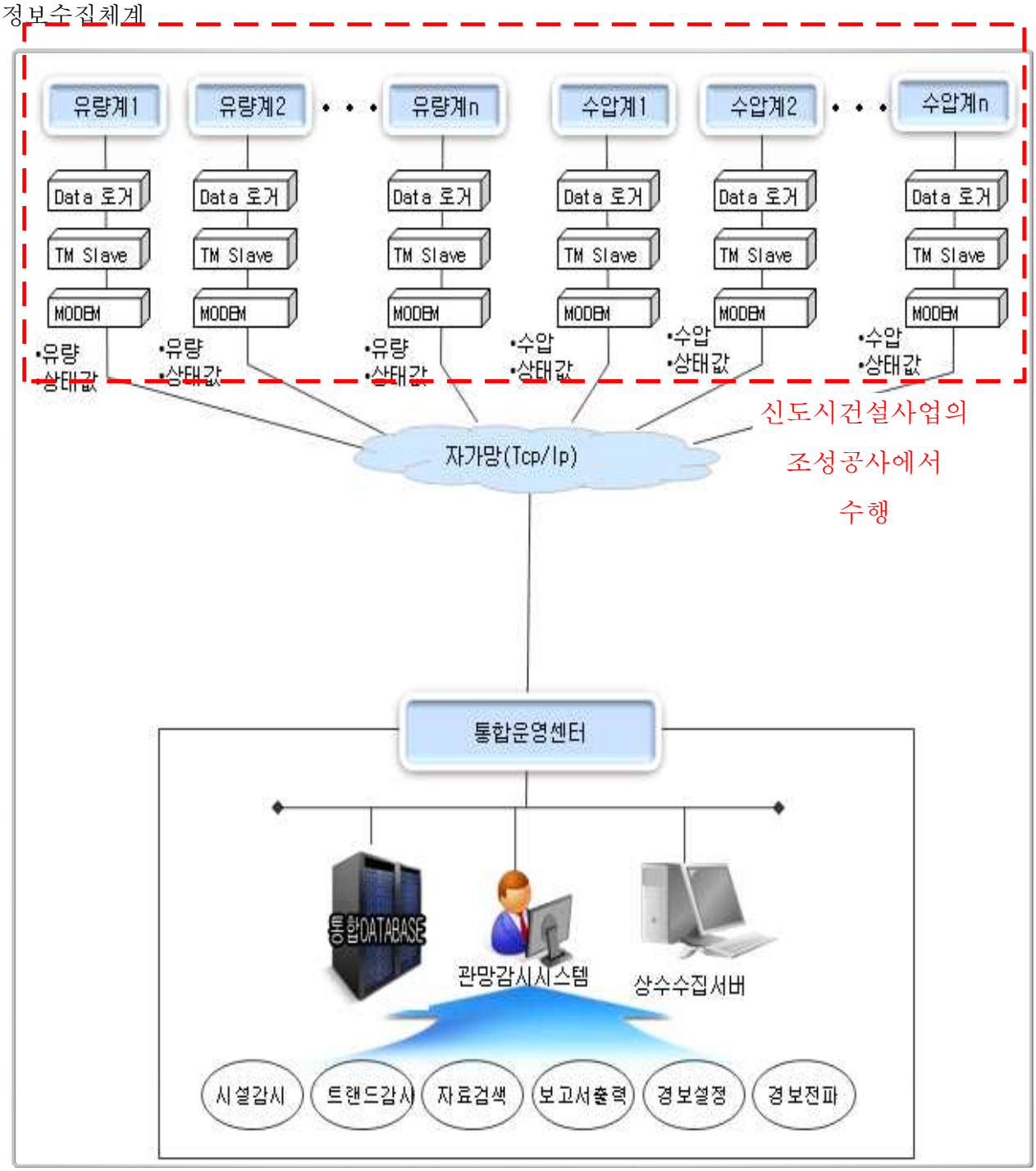
구분	Level 1	Level 2	Level 3
관망관리시스템	이력조회		경보발생이력
			출력이력관리
			사용자접속이력
			InfoEngine현황조회
	보고서	유량보고서	일유량보고서
			월유량보고서
		분석보고서	일유누수보고서
			월유누수보고서
	환경설정	보정/분석환경	유량보정설정
			BABE분석설정
			NITE분석설정
			코드관리
			사용자코드관리
			메뉴관리
			메뉴권한관리
			화면설정
		급수구역관리	임계치관리
			사업소관리
			사용자관리
			관망계통관리
			급수전관리
			제어반관리
			계측기관리
			변류시설관리
			야간사용량그룹관리
			블록그룹별급수전관리
		수량관리	검침량관리
			검침량조회
			검침량보정
			물수지수량관리

4) 현장시스템 구조설계

○ 정보수집체계

- 경북도청이전신도시 지역에 원활한 상수의 공급과 시설의 안정적인 운영을 위하여 유량계와 압력계를 통해 측정되는 계측값을 손실 없이 실시간으로 수집
- 계측값의 실시간 수집을 위하여 현장에 설치된 계측기기 설비와 자가정보통신망의 안정적인 운전이 이루어져야 하며 도시통합운영 센터에 설치된 각종 서버 등도 안정적으로 운영

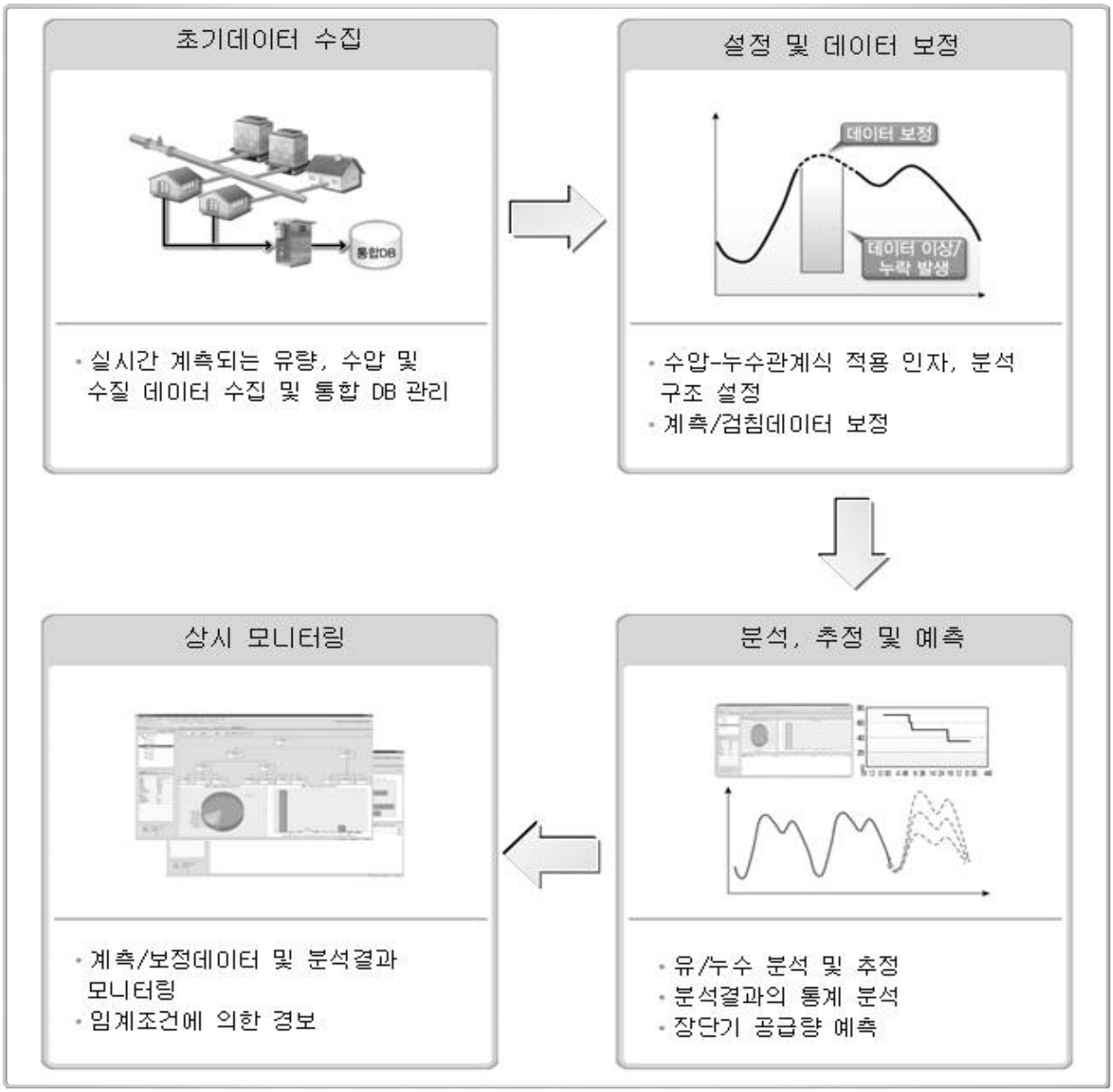
■ 정보수집체계



○ 정보가공체계

- 유량계와 수압계 등의 계측기로부터 측정되어 수집된 데이터를 활용하여 상수관망의 효율적인 운영을 통해 수도시설의 안정적인 유지관리를 위해서는 데이터의 측정과 수집과정에서 발생할 수 있는 오류를 제거하고 보정한 후 도시통합운영센터에서 정해진 절차와 방법을 통해서 상수도시설의 유지관리를 위한 의사결정에 필요한 정보로 가공

■ 정보가공체계



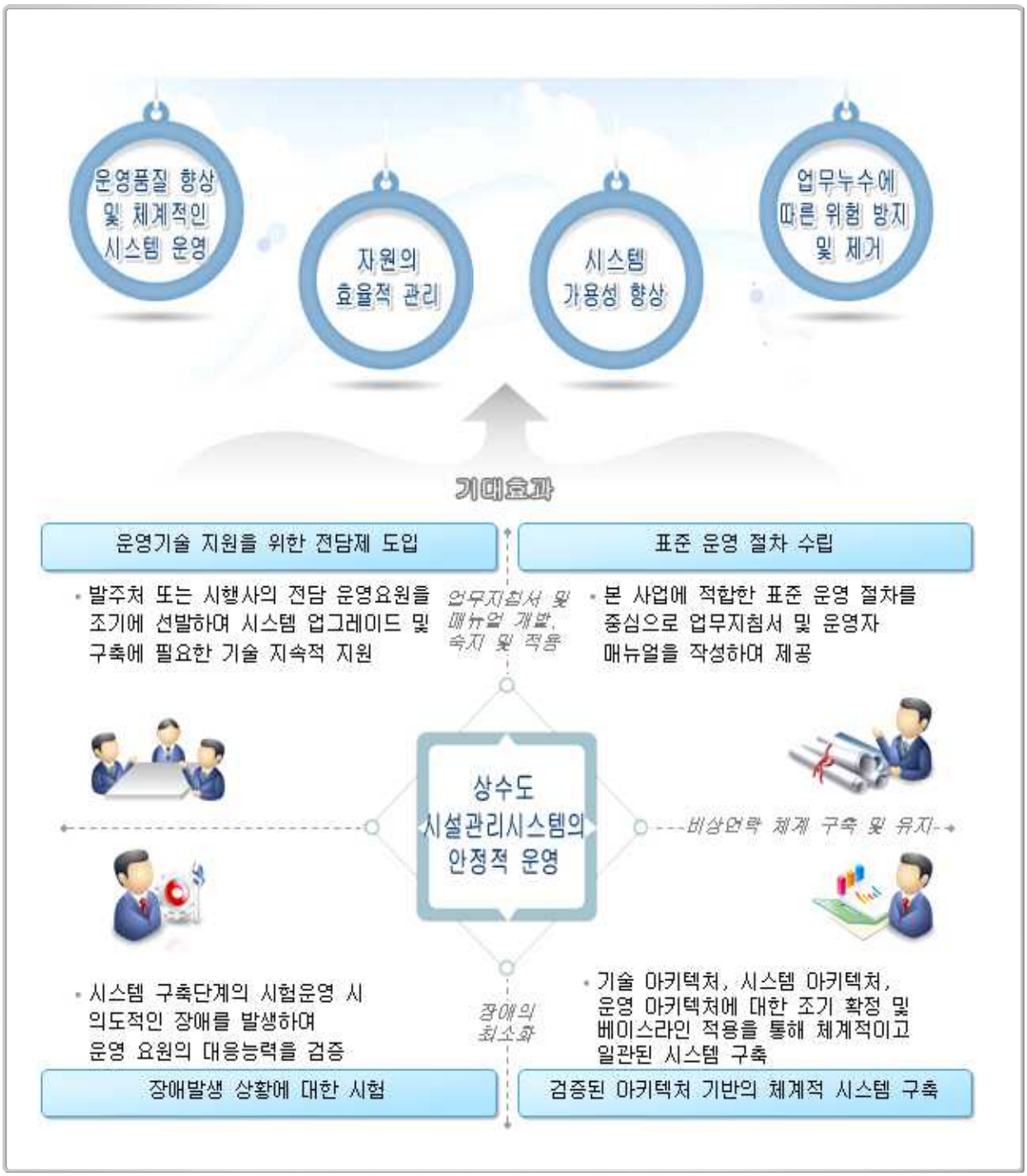
5) 관리·운영 방안

○ 운영 방안

■ 운영 방향

- 상수도시설관리서비스는 궁극적으로 1일 24시간 365일 무정지 가동을 원칙으로 구축한다. 대형 시스템의 성공적인 운영 및 경험을 바탕으로 다음과 같은 운영전략을 수립하여 제시
- 운영전략에 따른 시스템 구축, 유지보수, 교육훈련 등 연관된 요소를 통하여 입체적인 운영지원을 보장

■ 운영방안



○ 주요시스템 운영방안

■ 데이터베이스 운영방안

- 상수도시설관리서비스를 위한 상수관망 최적관리시스템의 성능보장이라는 목표를 달성하기 위하여 사용자 응답시간 향상, 데이터의 신뢰성 및 무결성 보장, 신속한 장애 대응 체계로 업무의 지속성 유지, 철저한 데이터 접근 통제를 통한 데이터의 관리서비스를 제공

운영 항목	운영 방안	DB 복구절차
데이터베이스 백업 및 복구 절차 관리	• 안정적인 시스템 운영을 보장하기 위해서 백업장비를 고려 • 데이터의 신뢰성 보장을 위한 완벽한 백업체제 유지 • 데이터 복구작업에 관한 이력을 파일로 작성하여 관리 • 신속한 백업 복구를 수행하기 위해서 교육과 숙달이 필요	
논리/물리 설계사항 변경관리	• 데이터베이스 설계 시에 데이터 파일의 배치를 적절히 하여 장애 범위를 최소화하고 복구시간도 최소화 • 소스 변경관리 • 복제된 파일의 구성을 적절히 배치 • 복제된 데이터의 일관성 유지	
데이터베이스 사용률 분석 및 재편성 작업관리	• DBMS의 성능관리 • 데이터베이스 운영상황 관리 • 체계적인 모니터링에 의한 성능 장애요소 제거 • 주기적인 성능분석을 통한 데이터베이스의 재편성 작업	
데이터베이스 보안관리	• 데이터베이스의 주요 데이터에 대한 접근에 대해 로그 기록을 유지하도록 시스템을 구성 • 데이터베이스의 데이터는 응용시스템을 통해서만 접근 가능 하도록 구성 • 데이터베이스 접근권한 관리 프로그램은 데이터베이스 운영자 에게만 사용이 허가됨 • 그 이외에는 전산보안 담당자의 허가에 의해서만 한시적으로 다른 사람에게 접근 권한을 허용	

■ 응용시스템 운영방안

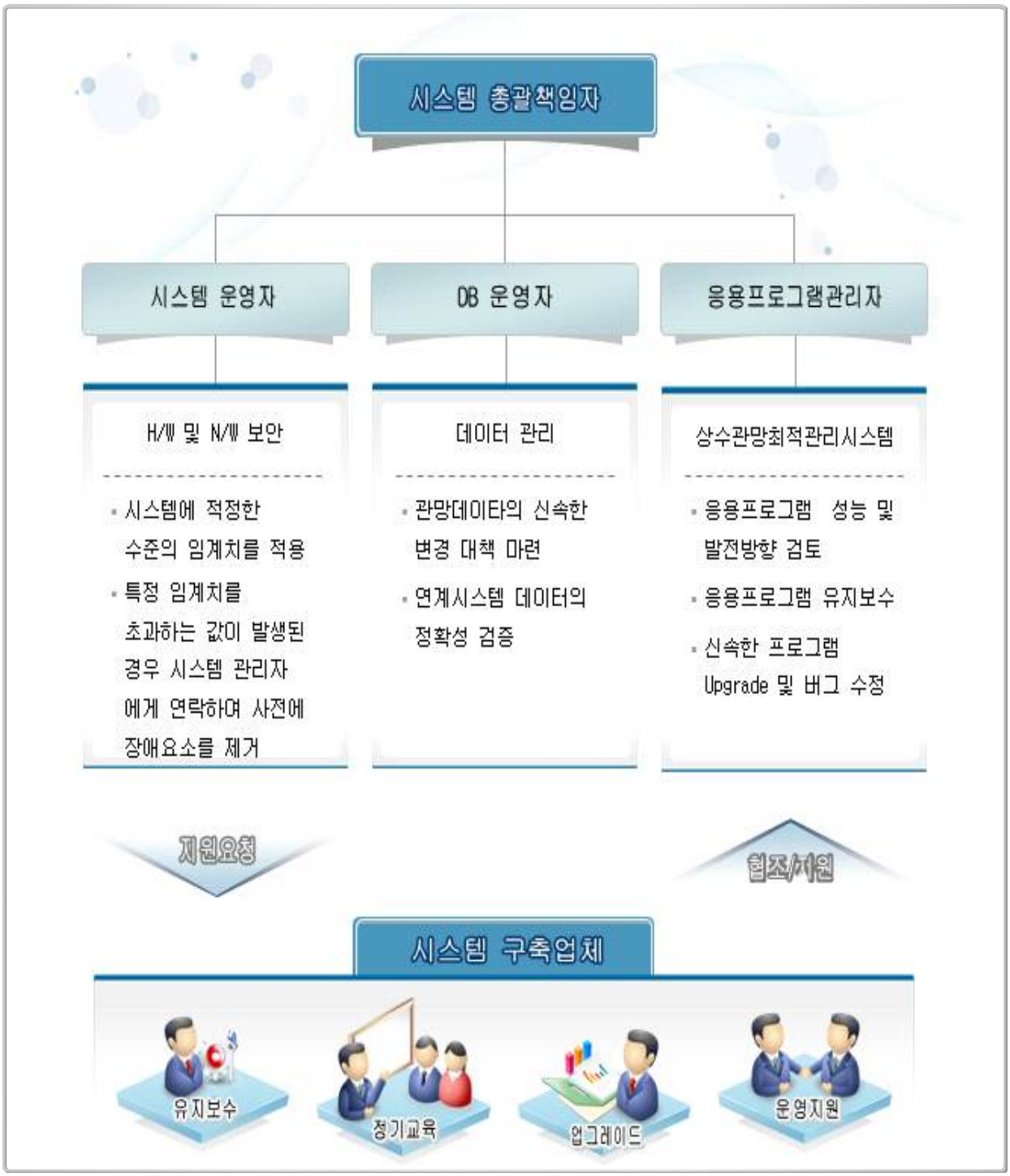
• 상수도시설관리서비스를 위한 상수관망 최적관리시스템 운영은 프로그램 보완/변경 및 테스트, 프로그램 배포 및 분배 부분으로 나누어 효율적인 관리가 될 수 있도록 응용시스템 유지관리 측면, 응용시스템 버전관리, 사용자/보안관리 측면에서 관리 항목을 다음과 같이 정의

항목	운영방안
응용시스템 유지관리	⊶ 시스템 자원현황 ⊶ 활용성 분석 ⊶ 중앙집중관리(일원화 관리) ⊶ Job Scheduling 관리
응용시스템 버전관리	⊶ 구성항목 관리, 라이브러리 관리 ⊶ 응용시스템 변경항목 이력관리 ⊶ 운영자 및 사용자 매뉴얼 변경관리
사용자 관리 및 보안관리	⊶ 운영자에 대한 주기적인 지원으로 지속적이고 안정적인 시스템 사용 상황 유지 ⊶ 운영중인 사용자 환경지원 ⊶ 업무변동 등으로 운영관리 관련자 역할을 수행할 수 없는 상황 발생시 업무 인수자에 대한 신속한 지원을 통하여 업무 공백 최소화 ⊶ 운영관리 단순화 지원 ⊶ 보안관리 대상 및 지원범위 선정 ⊶ 보안관리 정책에 근거한 기능 지원

○ 운영조직

■ 운영관리조직

- 상수도시설관리서비스를 위한 상수관망 최적관리시스템(Block Manager)을 운영하는 전 기간 동안 일괄 지휘체계를 형성하고 원활한 의사소통 및 신속한 의사결정 조직을 구성함으로써 최적의 시스템운영 조직을 구성
- 전문 시스템 관리 조직 운영을 통해 시스템 확장을 고려하고 향후 보다 발전적인 시스템 확대 방안을 마련



○ 시스템 운영 고려사항

• 상수도시설관리서비스를 위한 상수관망 최적관리시스템(Block Manager)의 원활한 운영을 위한 고려사항 및 개선사항을 고려하여 구축 및 운영

■ 시스템 운영 고려사항 및 개선사항

구분		고려사항	개선사항
응용시스템	[redacted]	• 작업절차 상의 전후 작업에 대한 연계 시험 실시 미흡 • 업무 처리절차 미확정 상태에서 프로그램 개발에 따른 검증 미흡	• 철저한 연계시험을 통한 업무 간 연계 자료 검증 • 프로그램 개발 전에 업무 처리절차 • 확정 및 단위시험에서 검증
	[redacted]	• 업무분석단계에 사용자 참여부족으로 현장감 부족 • 개발 위주의 시험실시 • 다양한 시험 데이터 준비 부족	• 통합시스템 구축의 관점에서 시험계획서 작성 • 사용자 참여에 의한 현장시험 실시
	[redacted]	• 적용 당일 변경 요청 • 긴급 변경에 따른 처리결과 검증 미 수립 • 관련 담당자 검토 승인 없이 업무 적용	• 변경요청 절차 수립 • 긴급 변경에 대한 관련 시험 담당자 선정 및 검토 승인 실시
	[redacted]	• 전산자료의 사전 정비 미흡 • 불필요한 데이터의 정리 미 실시 • 전환데이터에 대한 검증절차 미흡 • 다양한 유형별 데이터 분석 미흡	• 자료정비 및 점검 실시 • 문서관리 기준에 의거한 자료 정리 • 자료전환 전에 업무표준화 실시
시스템 모니터링		• 시스템 성능 임계치 미설정에 따른 장애대책 미흡 • 장애발생 메시지 미 통보에 따른 신속한 장애대책 미흡	• 시스템 성능 임계치 설정으로 사전 장애 대책 마련 • 장애발생 시 관리자에 메시지 통보로 신속한 장애대책 마련
데이터베이스		• 관망 데이터 변경에 많은 시간 소요 • 시스템 연계에 따른 데이터 부정확성	• 최소한의 시간으로 관망 데이터 변경 방안 마련 • 시스템 연계 데이터 에러 및 검증 절차 체계 마련
운영 관리조직		• Block Manager시스템 전반에 걸친 운영조직 부제 • 시스템 구축업체에 의존적 • 신속한 문제대응 어려움	• 향후 확대 운영 시 Block Manager 시스템 운영 책임 조직 구성을 통한 표준 운영 절차 수립 • 시스템 운영에 대한 철저한 교육으로 업체 의존 저감

나. 공동구관리 서비스

1) 시스템 구성

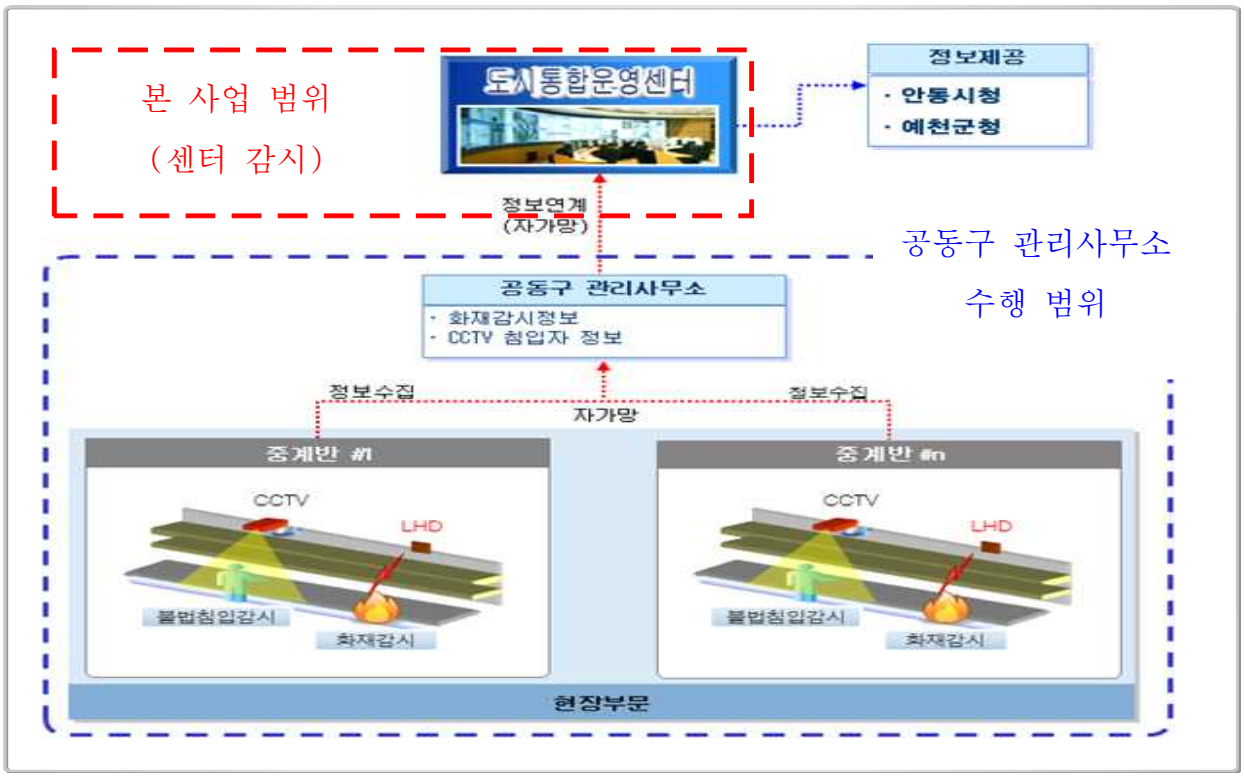
○ 서비스 구축전략

• 공동구 관리서비스는 공동구 내 효율적인 관리를 위하여 전력, 소방 등의 감시모니터링을 위한 설비를 구축하여 근린공원 내 공동구 관리사무소에서 통합 감시를 하는 서비스로 공동구 관리사무소와 도시통합운영센터를 연계하여 통합으로 감시하며 안동시·예천군 담당자에게 정보를 제공

■ 서비스 구축목표

○ 서비스 상세전략

■ 상세전략



○ 이용자 및 제공범위

서비스대상	제공가치		기대효과
관리자 (공동구 관리사무소)	실시간 정보	화재감시 정보	• 실시간 화재 정보 모니터링
		CCTV 침입자 정보	• 실시간 CCTV 모니터링 정보
	공사정보	공사정보	• 공동구 관련 공사정보 공지
	위치정보	위치정보	• 공동구 공사발생 위치

○ 요구사항 분석

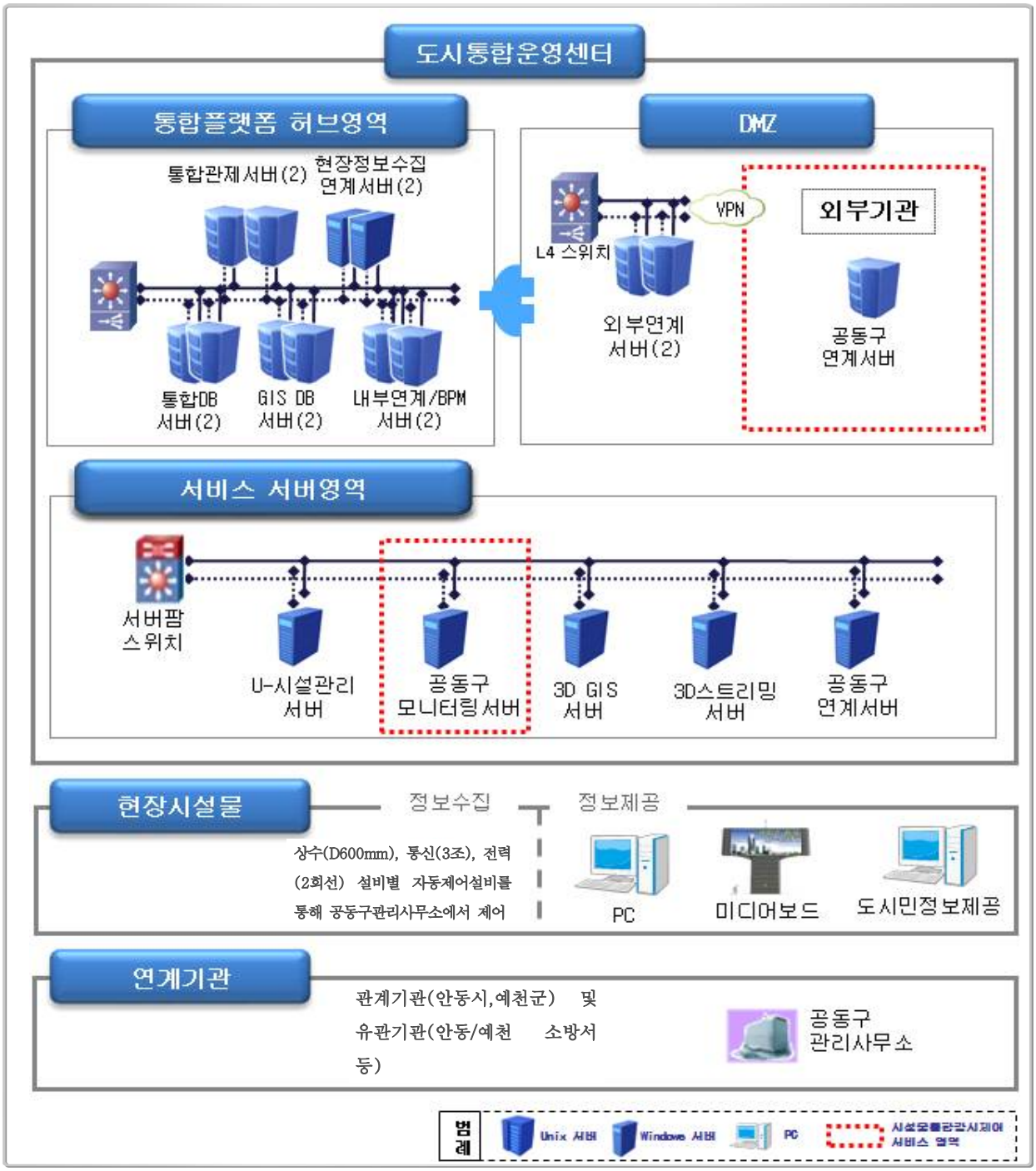
■ 요구사항 분석표

• 공동구관리사무소의 데이터 통합 연계를 위해 요구되는 기능 및 기타 항목을 아래와 같이 분류하며, 공동구 관리 서비스의 범위를 결정

구분	유형	업무명	처리내용
공동구 통합 모니터링	기능	공동구 연계모니터링	• 공동구 관리사무소내 중앙제어 시스템의 데이터 연계를 통해 도시통합운영센터에서 공동구 모니터링 및 관리·운영 제공 • 공동구 내 연계정보 수신, 화재감시모니터링, CCTV모니터링, 수배전반 모니터링
	기능	공동구 데이터 모니터링	• 현장부문 상태 데이터 모니터링 기능 구현 - 열감시, 화재수신기, 수배전반 데이터 수집 - 공동구 화재감시 모니터링 - 수배전반 상태 모니터링 - CCTV 영상 모니터링 - 시스템 이상 알람처리 • 현장 장비 원격감시 - 조명감시 - 소방수신기 감시
	기능	공동구 이상 상황전파	• 긴급장애에 해당되는 화재발생, 장비이상 상황의 경우, 해당 담당자에게 SMS 등을 이용한 상황전파 • 공동구 장애발생내역에 대해서 수시장애 시 유지보수 담당자에게 SMS 등을 이용한 유지보수 상황전파 • 상황전파 현황조회, 공동구 상황전파 처리, 상황전파 이력조회 기능 제공

2) 하드웨어 구조설계

○ H/W구성



■ H/W 구성목록 및 세부사양

항목	기능 및 특징	수량	단위	비고
공동구 모니터링서버	공동구 모니터링 업무프로그램 운영	1	식	
공동구 연계서버	공동구 관리사무소의 중앙제어시스템 데이터 연계	1	식	
공동 활용	공동구 연계서버는 상수도관리 서비스 시스템과 공동 활용			

■ 서버 용량 산정

구분	목적	CPU	MEMORY	HDD	수량
운영서버	공동구 모니터링	Tpmc 59,708 이상	8GB	146GB * 2	1SET
연계서버	공동구 연계서버	Tpmc 50,000 이상	4GB	320GB	1SET

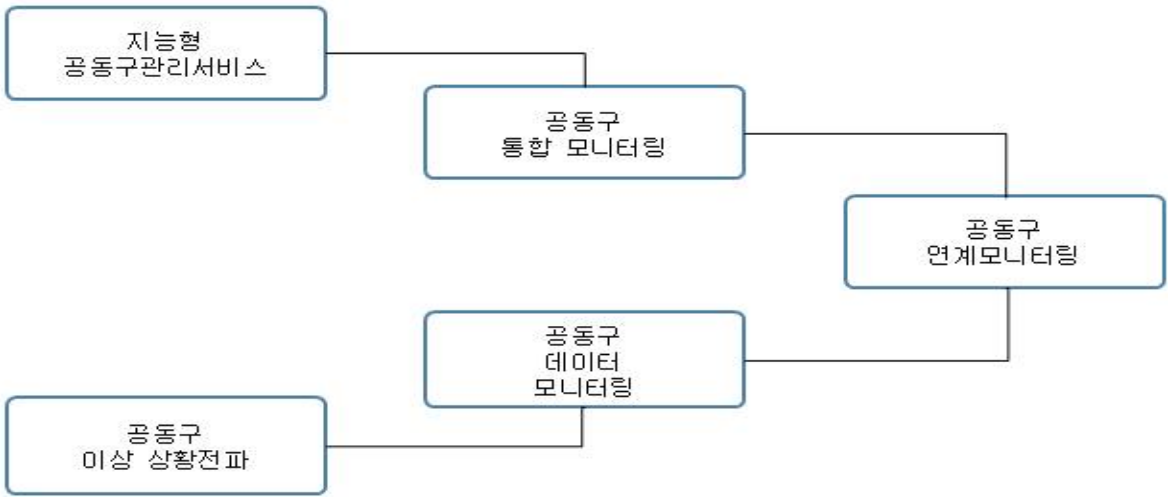
※ 구축시스템은 1단계 물량 기준이며, 향후 2~3단계 확장 시 증설 필요

3) 소프트웨어 구조설계

○ 프로세스 정의

■ 프로세스 체계 : 1개의 메가 프로세스, 4개의 하위 프로세스로 구성

● 프로세스 체계

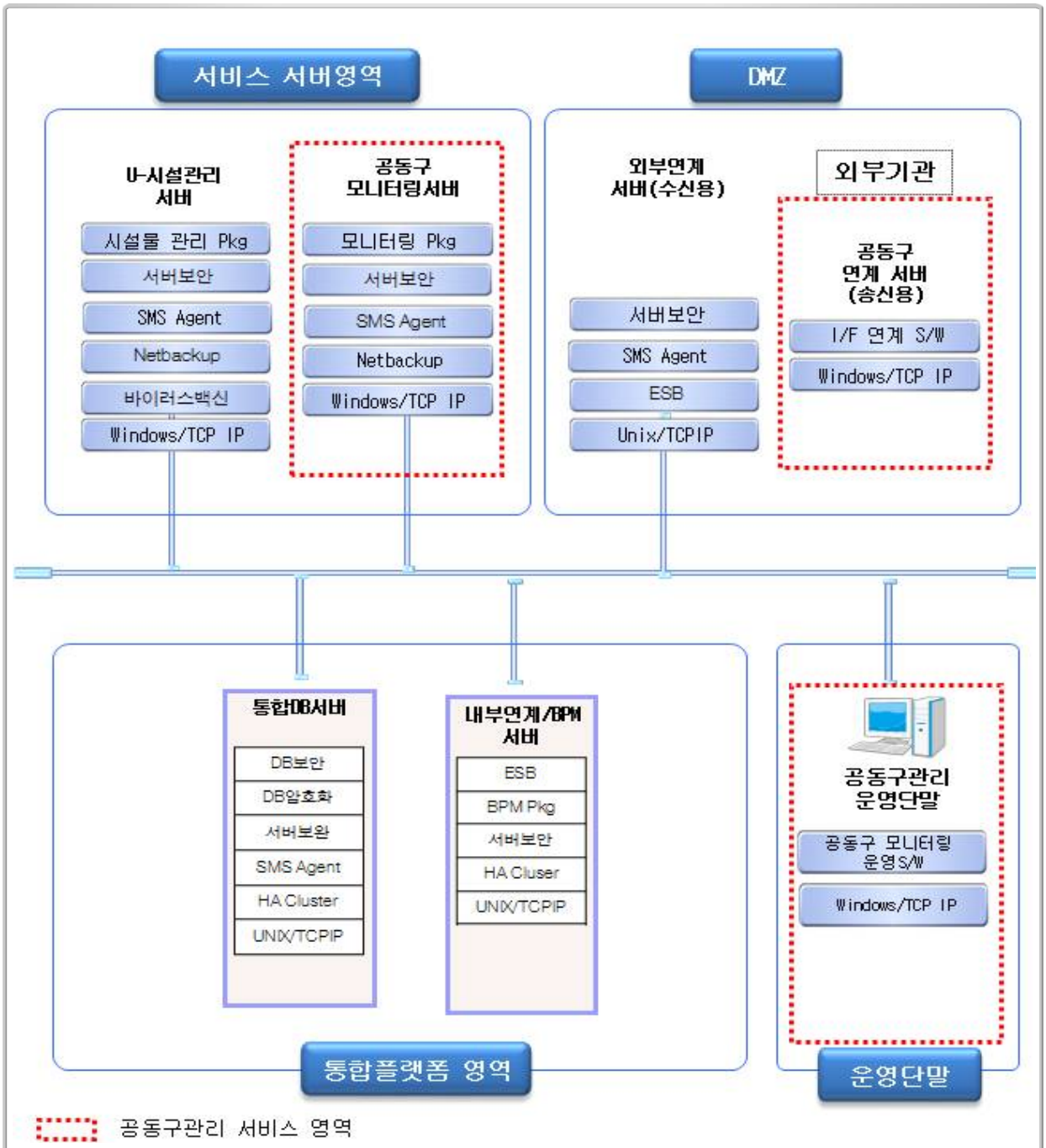


● 프로세스 목록

Mega Process	Process	Sub Process	기능설명
공동구 통합 모니터링	공동구연계 모니터링	연계정보 수신	• 공동구 화재감시 및 공동구 침입자감시 관련 연계 데이터를 실시간으로 수신하여 데이터베이스에 저장
		화재감시모니터링	• 열감시, 화재수신기로부터 계측정보를 수집하여 화재감시 모니터링
		CCTV모니터링	• 공동구 내 전체CCTV 화면 감시 및 침입감시 모니터링을 하고, 특정 CCTV를 선택하여 상세 내역 및 CCTV 영상을 모니터링
		수배전반모니터링	• 공동구 관련 장비의 수배전반 상태를 모니터링

○ 아키텍쳐 설계

■ S/W 구성도



※ 모니터링 Pkg는 도시통합운영센터의 통합플랫폼을 최대한 활용하여 구현 최소화
공동구관리사무소의 관리·운영 S/W 연계

■ S/W 구성목록 및 세부사양

항목	기능 및 특징	수량	단위	커스트마이징 유·무	비고
공동구 모니터링 운영S/W	• 공동구모니터링 업무프로그램 지원	1	식	X	
I/F연계 S/W	• 공동구통합모니터링 시스템연계 지원 • 커스트마이징 상세항목 - 화재계측정보 연계 S/W개발 - CCTV영상정보 연계 S/W개발 - 적외선계측정보 연계 S/W개발	1	식	O	송/수신포함 (기존 S/W 활용)

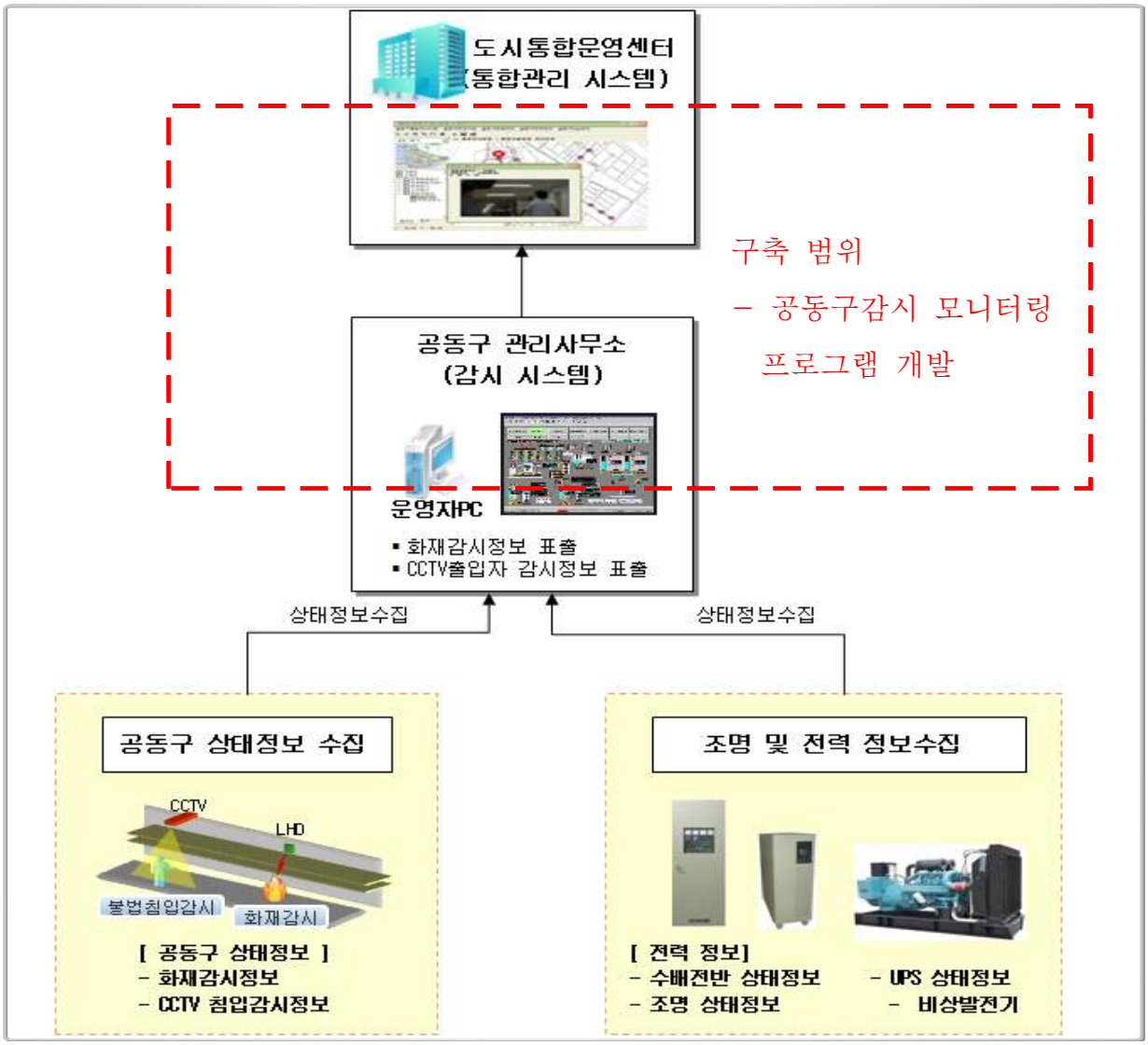
구분	세부 사양	비고
공동구 모니터링 운영S/W	• U-City 공동구관리 서비스와 근린공원 내 공동구 관리사무소 간 인터페이스 지원 • 데이터 필터링, 프로토콜 분석기능 제공	• 공동구모니터링 서버
공동구 연계서버 운영S/W	• 공동구 관리사무소 시스템 인터페이스를 통한 데이터 수집 • 공동구 관리사무소 화재 및 전력상태 모니터링 기능 제공	• 공동구모니터링 서버
I/F연계 S/W	• 공동구 통합모니터링 시스템 연계 지원 • 시리얼 통신 방식 지원	• 공동구모니터링 서버

4) 현장시스템 구조설계

○ 시스템 흐름 구조도

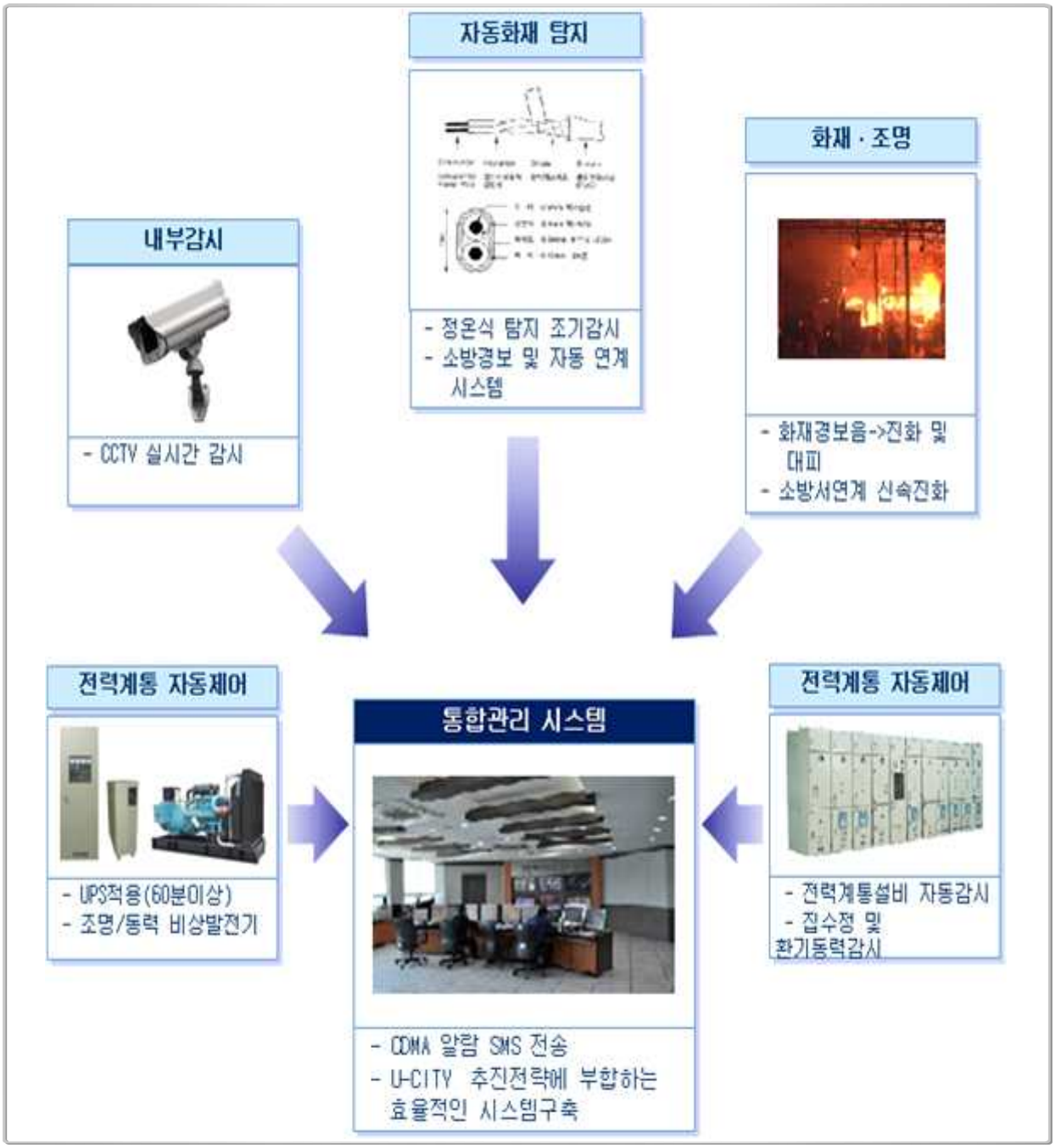
• 공동구 관리서비스에서 현장시스템은 공동구 관리사무소에서 구성하고 U-City의 서비스는 실시간으로 공동구 상태정보 및 환경정보의 모니터링을 도시통합운영센터에서 관리할 수 있도록 구축

■ 시스템 구조도



■ 시스템 감시

- 공동구의 유지관리가 용이하도록 모든 시스템의 데이터 확인이 가능하도록 공동구사무소와 도시통합운영센터에 서비스 체계를 구성
- 공동구 관리사무소 구성을 위하여 관리사무소 및 공동구내 방범을 위한 입출입 통제 시스템과 감시용 CCTV를 관리동 내 메인 데스크로 확인하고, 각종 전력 및 동력 감시 시스템은 RTU 판넬로 집결 구축
- 화재사고 시 화재수신반과 RTU판넬 및 관할 소방서인 안동시 및 예천군 소방소의 보조 수신반을 통해 즉각 수신할 수 있도록 구성



○ 시스템 구성

- 공동구관리 서비스는 외부유관기관, 내부연계서비스, 공동구 설비시스템 및 현장장비와 U-City 자가통신망을 통해 연계를 기반으로 서비스 구축

■ 시스템 구성

5) 관리·운영 방안

○ 시스템 운영 방안

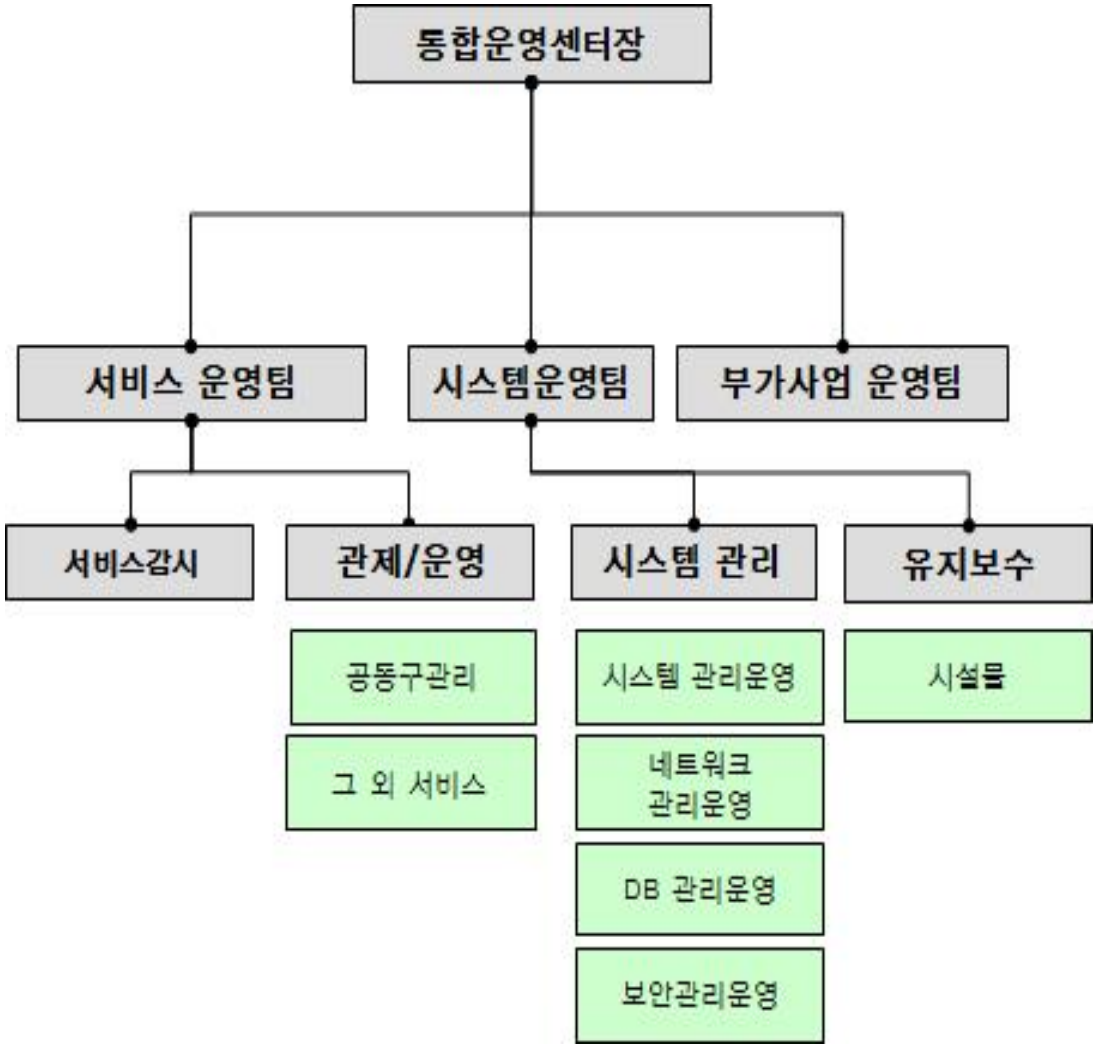
- 시스템 운영자는 주기적으로 장애를 확인하여 장애에 신속하게 대처하며 시스템 자원 모니터링 기능을 통해 자원의 부족현상을 사전에 방지

■ 시스템 운영 방안

○ 운영조직

- 안동시와 예천군의 기본 관리 영역인 공동구 관리서비스를 운영하기 위하여 관리자 및 서비스운영으로 조직기능을 정의하고, 각 조직기능에 대한 단위기능 등은 공동구관리사무소와 U-City 도시통합운영센터 간 연계를 통해 감시가 가능
- 상호 호환성을 유지하며 RTU패널로 집결하여 확인하는 각종 공동구 시설물에 대해 광케이블로 상호 연계하여 일괄 감시제어할 수 있는 시스템을 구성

조직기능	단위기능	설명	비고
관리자		- U-City 서비스 관리 운영 총괄	
서비스 운영	공동구 관리서비스 관제	- 공동구 연계 모니터링 관리 - 공동구 센서 모니터링 관리 - 이상상황 발생시 유관기관에 공동구 상황전파 - 공동구 일상점검 등의 자원관리	

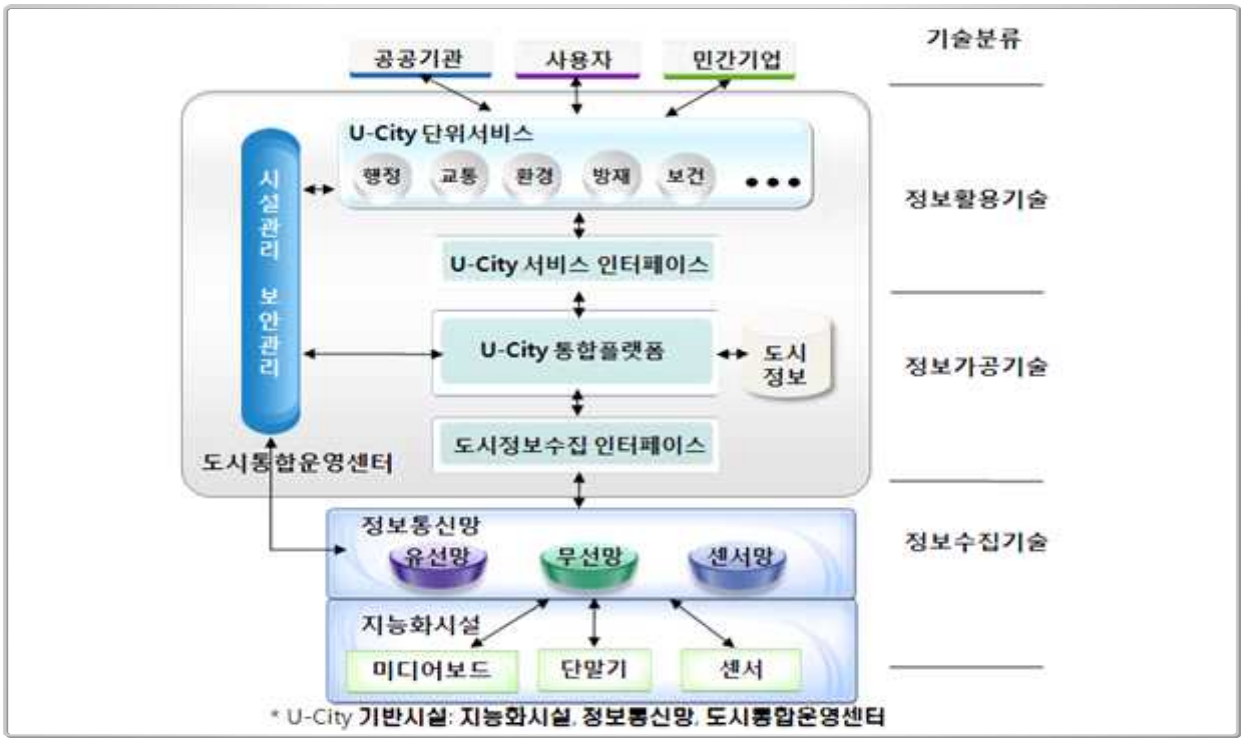


※ 도시통합운영센터를 기준으로 공동구관리사무소의 인력을 최대한 활용하고, 센터 내 모니터링 전문가를 통해 상호연계 시스템 구현

[붙임 3] 유비쿼터스도시기술에 관한 사항

1. U-City 기술 분류

- 경북도청이전신도시 U-City에 적용되는 기술은 정보수집기술, 정보가공기술, 정보활용기술 및 기타 기술로 구분
- 향후 ICT 기술 발전에 따라 2~3단계 기술 정의 필요



가. 정보수집 기술

- U-City 서비스 제공에 필요한 다양한 도시정보를 측정하고 전송하는 기술로, 정보수집기술에는 지능화된 공공시설을 구축하는 기술과 유선망, 무선망, 센서망 등 자가정보통신망을 구성하는 기술이 포함

나. 정보가공 기술

- 수집된 정보를 서비스 목적에 맞게 활용하기 위해서 최적의 형태로 변경 또는 처리하는 기술로, 정보가공기술에는 U-City 통합플랫폼 등 도시통합운영센터 구성기술이 포함

다. 정보활용 기술

- 가공된 정보를 시민, 공공기관(안동시 · 예천군), 서비스 이용자 등이 활용할 수 있도록 제공하는 기술

라. 기타 기술

- 안정적 · 경제적 · 지속적으로 경북도청이전신도시 U-City를 건설 · 운영하기 위해서 보조적으로 필요한 기술

2. U-City 기술의 세부내용

가. 정보수집 기술

분류		주요 기술	
정보 수집 기술	정보측정 기술 (지능화시설 구축기술)	근거리통신 기술	• 수동형 RFID, 능동형 RFID, 모바일 RFID 등
		센서기술	• 물리센서, 화학센서, 바이오센서 등
		위치정보 수집기술	• GPS, 적외선기반측위 기술, WLAN기반 측위기술, 초음파기반 측위기술, 영상기반 측위기술 등
		기타	• 스마트카드, CCTV 등
	통신인프라 기술 (정보통신망 구성기술)	센서망	• ZigBee, 6LoWPAN, Binary CDMA, WiBEEM 등
		무선통신망	• HSPA(HSDPA, HSUPA), LTE, WiMax, WiBro, UMB, WCDMA, Ad-Hoc 네트워크, 무선메시네트워크, Wi-Fi, Femto Cell, Bluetooth 등
		유선통신망	• 인터넷망, 전화망, 초고속망(xDSL), 광가입자망(FTTH), HFC, MPLS-TP, MSPP, VoIP, PON 등

나. 정보가공 기술

분류		주요 기술	
정보 가공 기술	U-City통합 운영센터 (운영센터 구성기술)	운영 하드웨어	• 운영서버 관련 기술, 상황실, 상황판, 통합관제단말, IDC(Internet Data Center) 관련 기술 등
		운영 소프트웨어	• EKP, 디렉토리 서비스, WAS, CRM, DBMS, BPM, SCM, 검색엔진, 인증서버, Firewall, SOA, Web Service 등
		기타	• 운영센터 보안·인증시스템, 원격 출입통제 시스템 등
	정보처리 및 변환기술		• U-City통합플랫폼, U-City서비스미들웨어, 상황인식기술 등

다. 정보활용 기술

구분	주요 기술
u-교통	• U-City 최적화 ITS 기술, 실시간 통합 교통정보 DB 구축 및 서비스 기술 • 차량-시설물간, 차량-차량간 이동중 정보교류 C-ITS 기술 • 지능형 첨단 u-교통 체계 구축 기술
u-방범·방재	• 방범을 위한 센서 및 CCTV기반의 위치 추적 관리 기술 • 119, 112 신고센터 연계 기술 • 교량, 터널, 문화재 등 실시간 모니터링 및 재해감지 기술 • 효율적인 재해대비를 위한 국가자산의 3D 공간정보 구현
u-시설물관리	• 시설물 관리(자전거, 상수도, 공동구 등)의 지능화 기술 • GIS와 IT의 융·복합 핵심기술
u-기타	• 디지털 조명을 이용하여 도시경관 및 건물의 이미지를 제고시키는 기술 • 향후 양방향 엔터테인먼트 서비스가 제공되는 감성벤치 기술 • 향후 수변공간에 센서와 감성조명 음향시스템이 복합된 디지털 감성조명 기술 • 보행자의 안전하고 쾌적한 거리이동을 위한 첨단 거리 기술 • 향후 U-City 확산 및 시민체감형 서비스 신규 개발 기술에 적용

2. U-City 단위 기술

가. 유선망 기술

○ MPLS-TP(Mult Protocol Label Switching - Transport Profile)

- 기존의 MSPP 및 Metro Ethernet에서 사용하는 기술을 통합 운영할 수 있도록 하는 SDH & Ethernet 기술로서 최신기술이며, 차세대 전송기술인 캐리어이더넷 국제표준으로 도청이전신도시 기반 적용 기술로 적합

○ MSPP(Multi-Service Provisioning Platform)

- MSPP 기술은 음성, 영상, 데이터 등 각각의 정보에 대해 별도의 전달망이 아닌 하나의 전달망으로 통합하여 운영할 수 있는 BcN 기능을 제공하며, PSTN 수용 용이

○ Metro Ethernet

- Metro Ethernet 기술은 아파트 또는 기업단지 밀집지역 등 초고속 통신 서비스가 필요한 지역에서 데이터 서비스를 제공할 수 있는 기술로 적합

○ DWDM(Dense Wavelength Division Multiplexing)

- DWDM 기술은 광대역 초고속 전달망 기능 외에도 광케이블의 이용을 효율적으로 할 수 있는 BcN 기반으로 대규모 장거리 회선망 구성시 적합

나. 무선망 기술

○ Wi-Fi Mesh(WLAN)

- 무선 LAN 기술 중 Mesh 방식은 기존 WLAN보다 Multi-Hop Forwarding 기능을 제공함으로서 적은 설치 비용으로 넓은 지역에서 서비스를 제공할 수 있는 향상된 기술로 유선통신 인프라 적용이 어려운 곳에 광대역 서비스 를 구현하는데 적합

○ WiBro

- WiBro 기술은 이동통신의 직교 주파수 분할 다중접속(OFDMA) 기술, 셀룰러(cellular) 기술을 응용하여 서비스 셀을 구성, 핸드오프를 구현하여 안정적으로 고속통신 가능

○ 4G 이동통신(LTE; Long Term Evolution)

- 4세대 이동통신기술은 3세대 이동통신인 IMT-2000의 뒤를 잇는 통신서비스로, 멀티미디어 전송속도는 100Mbps로 3세대 보다 50배 이상 빠르고 스마트 기기 확산에 따른 기술 개발로 더욱 안정적인 U-City서비스 제공 가능

○ 5G 이동통신

- 3GPP와 3GPP2 계열에서 개발 중인 기술로 ITU에서는 기존에 합의된 체감 전송률, 최대 전송률, 이동성, 전송 지연, 최대 연결 수, 에너지 효율, 주파수 효율 등 7개 파라미터에 더하여 ITU-R WP5D 회의에서 면적 당 용량을 추가하여 총 8개의 파라미터로 5G를 표시하였으며, 향후 기술 안정화 단계에서 U-City 서비스 제공 가능

○ WCDMA (HSPA; High Speed Packet Access)

- WCDMA 기술은 국내에서 이동통신 서비스사를 통해 서비스가 실행 중 이며, 고속의 데이터 통신이 가능하므로 유선 인프라 적용이 어려운 유비쿼터스도시서비스 대상에 대한 대체기술로 적용

다. 센서망 기술

○ USN 기술

- RFID 기술을 이용한 USN은 도청이전신도시 U-City 내 각종 유비쿼터스도시서비스와 연동하여 해당 정보를 전달하는 기능을 수행

○ RFID

- 주파수 대역 별 RF 신호를 이용하여 사물을 식별하는 비접촉 자동 인식 기술로써, RFID 태그를 이용하여 환경, 교통, 방범, 시설물 등 도시의 U-City 시설물을 관리하는데 적용 가능

○ WIBEEM

- WiBEEM 기술은 절전형 센서/무선 통신 융합형 기술로, 댁내 무선 통신 음영지역을 위한 무선 메쉬 네트워크를 말하며, 메쉬 네트워크를 통하여 센싱정보 및 환경정보를 전달 할 수 있는 기술

○ Binary CDMA

- Binary CDMA 기술은 CDMA 기술과 TDMA 기술의 장점을 살린 기술로, 사용자 증가에 따른 전송 품질저하와 단말 간섭을 제거하기 위한 기술

○ IPv6

- IPv6는 Internet Protocol Version 6의 약칭으로 현재 사용중인 IPv4 문제인 주소 부족, 보안 및 QoS 문제를 해결하기 위한 차세대 유선 단말기 및 센서에 IP 주소를 부여할 수 있는 주소체계

4. 개인정보보호 및 보안 관련 기술

가. 정보보호

○ DB 암호화 및 접근 제어

- 개인정보·중요시설물 정보 DB 등 중요자료는 국가·공공기관용 표준 암호 알고리즘(ARIA)을 사용하여 암호화
- 중요DB에 대한 접속은 업무상 필요한 단말기나 서버에서만 가능하도록 IP·MAC·사용자별 접근통제 설정토록 기술 적용
- 기존 상용DB에 PKI기반의 강력한 암호화 기능과 검증 기능 제공으로 기존 DB를 불법적으로 접근한 사용자가 DB의 내용을 추출하여도 암호화된 상태 유지
- Database서버팜 Gateway에서 DB로 향하는 모든 트래픽을 점검하여 사전에 정의한 권한과 보안정책에 따라 Database 접근을 통제하며, 모든 행위는 Log기록을 남기도록 함
- Database서버팜 Gateway에서 Tap 장비 (F.O.D)를 이용하여 Sniffing 하는 구조로 구축

○ 웹 구간 암호화

- 웹서버와 브라우저 간 송수신 데이터를 실시간으로 암호화
- 인증서(공인 인증서, 행정기관 인증서 등)기반의 사용자 인증
- 전체 또는 부분 선택적으로 HTML데이터 암호화

○ 개인정보 유출 차단

- 제목/본문/첨부파일 차단, 스캔 및 실시간 차단, 여러개 웹 서버 연결 가능
- 개인정보 유출차단, 노출진단, 불건전 게시물 차단 기능 포함

나. 정보보안

○ 키보드보안 기술

- 기존의 네트워크 보안구간을 키보드까지 연장함으로써, 키보드를 입력하는 시점부터 도청이전신도시 U-City 웹포탈 서버까지 전 구간에서 개인 중요 정보가 유출되는 것을 차단
- 알려지지 않은 해킹툴을 포함한 모든 해킹 툴을 근본적으로 무력화 시킴

○ 무선망 관련 정보유출 차단 기술

- 무선망에 접속하는 무선 단말기는 무선 구간에서 암호화 및 인증 후 무선망에 접속할 수 있는 권한 부여, 위협요소 별 무선망 보안 위험요소 및 대처기술 상세

보안위협 요소	보안위협 방법	대처 기술
WEP암호화 방식	• 어느 정도 숙련된 해커에 의해 짧은 시간 내에 해킹될 수 있는 공개된 취약점에 노출되어 있음	• WPA2/AES 방식으로 전환
WPA/TKIP 암호화방식	• 사전기반공격 : 비밀번호를 알아내기 위하여 많은 수의 샘플 비밀번호를 무작위로 대조하여 인증시스템을 무력화	• WPA2/AES 방식으로 전환."CC평가인증" 기반 방식을 사용하여 무선구간을 암호화 • FIPS모드에서WPA2/AES암호화방식으로 적용하고, DKE(동적키할당)인증방식 적용
불법AP	• 해커가 암호화 하지 않은 가짜 AP를 설치하여 인가된 AP보다 더 강한 전파를 송신하여 사용자들이 자동으로 가짜AP에 접속하게 됨	• WMS(무선망관리서버)를 사용하여 불법 AP(RogueAP)를 검색, 탐지하여 제거 (무선침입방지 기능)
SSID 노출	• SSID가 노출되어 SSID를 알고 있는 해커가 무선 AP에 접속을 시도	• "CC"평가인증" 기반의 CryptoClient 보안소프트웨어를 무선 단말기에 탑재하여 무선구간에서 무선AP SSID와 IP데이터, IP정보를 암호화하여 SSID자체를 노출 하지 않음 • 비인가사용자는 ID와 비밀번호를 알고 있어도 무선AP SSID를알 수 없기 때문에 무선AP 자체에 접속하는 것을 원천적으로 차단
무선 AP 접속 시도	• IP주소,TCP포트 번호 등을 찾아 무선AP에 접속을 시도	• "CC평가인증" 제품인 무선보안게이트웨이 자체방화벽 기능의 설정을 통해 접속을 차단함 - MAC 주소 필터링 - IP 주소 필터링, 컨텐츠 필터링

[붙임 4] 인계·인수 절차 및 주요 인계·인수 목록 사항(안)

1. 인계·인수 절차

구분	업무주체	근거
관리·운영 조례 제정	안동시·예천군	• 유비쿼터스도시건설등에 관한 법률 19조 ※ 준공 최소 6개월전에 조례 제정

↓

관리·운영 계획수립	안동시·예천군	• 유비쿼터스도시건설등에 관한 법률 19조 및 시행령 22조 • 유비쿼터스도시기반시설관리·운영지침(국토부)

↓

인수담당자 구성	안동시·예천군	• 관리운영수립계획에 의거 건설단계 시 인수담당자 시운전, 기술습득 • 대상 시설물의 종류는 사업수행 과정에서 일부 변경될 수 있음

↓

인수인계 및 준공검사	안동시·예천군 경상북도개발공사 경상북도	• 유비쿼터스도시건설등에 관한 법률 16조 및 시행령 21조 • 유비쿼터스도시건설사업 업무처리지침(제5장)

↓

공공시설의 귀속	안동시·예천군	• 유비쿼터스도시건설등에 관한 법률 18조 • 유비쿼터스도시건설사업 업무처리지침(제6장)

2. 주요 인계·인수 목록 사항(안)

구 분		세 부 내 용	관리청 지정	
			안동시	예천군
준공 도서	하자보수 보증서/인허가 서류	• 경북도청이전신도시 U-City 건설사업 1단계 성과물	공보전산실	총무과
	각종 준공관련 서류			
	준공 보고서/내역서/도면			
	운전 및 유지관리 지침서			
	시험(단독, 종합) 보고서			
	소프트웨어 상세 설계·구현·시험 관련 단계별 보고서			
	성과품 저장 장치(HDD)			
	시방서			
건설 공사	도시통합운영센터	• 건설규모, 업체 현황, 시설 내용 • 수배전반, 발전기, 승강기, UPS, 항온 항습기 등 수량, 규격, 업체현황	공보전산실	총무과
상황실	도시통합운영센터	• DLP 큐브, 월컨트롤러, 보안장비, 운영데스크 등 수량, 규격, 업체명	공보전산실	총무과
			안동·예천경찰서 협조	
시스템	도시통합운영센터	• 하드웨어, 스토리지, 네트워크, 랙, 부대장비 등 수량, 규격, 업체명	공보전산실	총무과
서비스	대중교통정보제공	• BIT, BIS, CCTV, 서버 등 수량, 규격, 업체명	교통행정과	건설교통과
			안동·예천경찰서 협조	
	실시간교통제어	• CCTV, VDS, VMS, DSRC, 루프 등 수량, 규격, 업체명	교통행정과	건설교통과
			안동·예천경찰서 협조	
	공공지역안전감시	• 방범CCTV, 차량CCTV, 서버 등 수량, 규격, 업체명	공보전산실	총무과
			안동·예천경찰서 협조	
	U-자전거	• 자전거, 보관대, 키오스크, 이동차량 등 수량, 규격, 업체명	도시디자인과	건설 교통과
	상수도/공동구 관리	• 소프트웨어, 서버 등 수량, 규격, 업체명	상하수도과	환경 관리과
소프트 웨어	상용소프트웨어	• GIS, OS, DB, 보안, 백신, MS Office, 아래한글, 운영, 미들웨어(WAS, WEB) 등 수량, 규격, 업체명	공보전산실	총무과
	개발소프트웨어	• 통합플랫폼, OS, 리포팅 툴, 백업, 보안, 암호화, 분석 툴 등 수량, 규격, 업체명	공보전산실	총무과
정보통 신망	네트워크	• 광 카드, 백본/액세스 스위치(샤시/ 박스), L4/L3/L2 스위치, 라우터, 관로 및 선로 등 수량, 규격, 업체명	공보전산실	총무과
	보안	• 방화벽, IPS, 관리시스템, DDoS 등	공보전산실	총무과

• 인계·인수 목록은 해당 관리청에 1:1 순차적으로 인계·인수