내 일이 빛나는 기회도시 광주

광주광역시 상수도사업본부
기후위기 적응대책 요약 보고서

2024. 11.

광주광역시 상수도사업본부

1 기후위기 적응대책 개요

1.1 수립 배경 및 목적

가. 수립 배경

- 「탄소중립기본법」 제41조 및 같은 법 시행령 제44조에 따라 환경부 고시를 통해 지정된 공공기관은 5년마다 적응대책을 수립 및 시행하고, 매년 이행실적을 작성·제출해야 함
- 광주광역시 상수도사업본부는 호우 등 기후변화 영향과 개연성이 있는 상수도시설을 관리·보유하고 있으며, 폭염, 가뭄, 한파 등 기후변화로 인한 영향이 클 것으로 예측됨에 따라 기후위기 적응대책을 수립해야 함

나. 목적

- 광주광역시 상수도본부 기후위기 적응대책은 기후변화 영향 예측을 통해 상수도시설에 대한 중·장기 대책을 수립함으로써 시설보호 및 서비스 중단 방지 등 상수도 공공기관의 기후변화 적응력 제고를 도모

1.2 과업 범위

가. 공간적 범위

- 광주광역시 상수도사업본부 및 정수사업소 2개소(용연, 덕남), 사업소 3개소(동북, 서남광산, 수질연구소)를 대상으로 적응대책 마련

나. 시간적 범위

- 적응대책 수립 시점으로부터 20년 후의 기후변화 전망 및 영향을 예측하여 적응 목표 및 전략을 수립, 이를 달성하기 위한 5년 단위의 세부시행계획과 1년 단위의 연간시행계획을 수립(계획기간 : 2023년~ 2027년)

다. 내용적 범위

- 상수도사업본부 일반현황 및 여건(특성) 분석
- 광주광역시 기후변화 현황 및 전망
- 기후변화 영향분석 및 피해사례 조사
- 기후변화 리스크 분석 및 우선순위 도출
- 기후변화 적응 세부시행 계획 및 대책 이행관리 계획 수립

2 일반현황

2.1 기관 현황

가. 조직체계

- 광주광역시 상수도사업본부는 2부 7팀 5사업소 체제로 크게 본부와 사업소로 구분할 수 있음
- 본부는 경영부와 기술부로 구성되고, 경영부는 총괄기획팀, 요금정책팀, 재무팀, 기술부는 물운용안전팀, 시설팀, 급수팀, 수계조절팀으로 구성되어 있음(2부 7팀)
- 사업소는 용연정수사업소, 덕남정수사업소, 수질연구소 그리고 각 지역사업소(동북, 서남광산)로 5개 사업소가 구성되어 있음(5사업소)

나. 사업소 현황

- 사업소는 용연정수사업소, 덕남정수사업소, 수질연구소 그리고 각 지역사업소(동북, 서남광산)로 5개 사업소가 구성되어 있음(5사업소)

<표 2-1-1> 광주광역시 상수도사업소 현황

구 분	사업소명	주소
상수도사업본부	광주광역시 상수도사업본부	광주광역시 남구 덕남1길 27
정수사업소	용연정수사업소	광주광역시 동구 선교로 84-10
	덕남정수사업소	광주광역시 남구 덕남1길 27
사업소	동북수도사업소	광주광역시 서구 천변좌로 268(22층)
	서남광산수도사업소	광주광역시 서구 천변좌로 268(23층)
	수질연구소	광주광역시 남구 덕남1길 27
요금센터	동부요금팀	광주광역시 동구 소태동 470-1
	서부요금팀	광주광역시 서구 천변좌로 268(23층)
	남부요금팀	광주광역시 남구 서문대로 685
	북부요금팀	광주광역시 북구 용봉로 111
	광산요금팀	광주광역시 광산구 우산로 81

2.2 상수도 시설물 현황

가. 종합시설 현황

- 광주 관내 상수도시설 현황은 상수도사업본부, 정수사업소 2개소, 사업소 3개소로 구성되며, 용연정수사업소 경우 수원시설(댐)을 포함함
- 동북·서남광산수도사업소의 경우 배수·급수와 관련된 공급시설을 포함함

<표 2-2-1> 상수도사업소별 시설 현황

대분류	중분류	관련 시설	본부	용연	덕남	동북	서남광
수원시설	댐	댐체, 여수로, 방류시설, 저수지 관리시설		●			
취수 및 정수시설	취수시설	취수탑		●			
	도수시설	도수관(터널)		●	●		
	정수시설	착수정, 혼화지, 응집지, 침전지, 여과지		●	●		
		정수지, 소독설비, 활성탄 흡착설비		●	●		
		배출수 및 슬러지 처리시설		●	●		
		관련 설비		●	●		
공급시설	송수시설	송수관, 설비(밸브, 펌프 등)		●	●		
	배수시설	배수지		●	●		
		배수관, 설비(밸브, 펌프 등)				●	●
	급수설비	급수관, 급수기구				●	●
		수도미터(계량기)				●	●
설비	통신설비	계측제어설비		●	●	●	●
		감시제어설비	●	●	●	●	●
		무인운전 설비	●	●	●	●	●
	기전설비	수변전설비, 배전설비, 동력설비		●	●	●	●
		보호 및 안전설비, 역률 개선설비		●	●	●	●
		무정전 전원장치, 직류 전원장치	●	●	●	●	●
		방재설비	●	●	●	●	●

나. 생산시설

1) 수원지, 취수장

- 광주의 수원지 및 취수장은 총 3개소로, 동복수원지, 제2수원지, 주암호임
- 수원지의 규모는 주암호, 동복수원지, 제2수원지 순이며 제2수원지가 1939년으로 가장 먼저 준공되었고, 주암호가 가장 최근에 준공(1991년)되었음
- 동복수원지는 전남 화순군에 위치한 광주시민의 주 상수원으로, 용연정수장에서 정수 처리하여 동구와 서구, 북구 일원에 공급됨
- 제2수원지는 무등산 계곡에 위치해 있으며, 용연정수장에서 정수 처리하여 동구 일원에 공급됨
- 주암호는 전남 순천시에 위치한 광역상수원으로 광주·전남 등 8개 시·군에서 사용하고 있으며, 덕남정수장에서 정수 처리하여 서구, 남구, 광산구 일원에 공급됨
- 광주 자체수원지인 동복수원지, 제2수원지의 1일 취수 능력은 383천㎥이며, 광역상수원인 주암호를 포함하면 2021년 기준 823천㎥임

<표 2-2-2> 수원지 현황

구 분		저수용량	유효저수량	만수위표구	생산시설	유역면적
동복수원지		99,530	92,000	168.2	363	189
제2수원지		525	504	174	20	4.6
주암호		457,000	352,000	108.5	440	1,010

2) 정수장

- 광주시 정수시설은 현재 용연정수장, 덕남정수장 총 2개소로 운영되며, 총 시설용량은 740천㎥/일으로 현황은 다음과 같음

<표 2-2-3> 정수장 현황

구분		소재지	준공연도	설계 시설용량	취수시설	급수구역
용연정수장		남구 덕남1길 27	#1 1985년 #2 2016년	300천㎥	동복수원지 제2수원지	동구 서구 북구
덕남정수장		동구 선교로 84-10	#1 1994년 #2 1997년	440천㎥	주암호	서구 남구 광산구

다. 급수시설

1) 배수지, 가압장

- 광주시 배수지는 총 17개소이며, 총용량은 260,400㎥이다.
- 가압장은 총 39개소가 설치되어 있으며, 그 현황은 다음과 같음

<표 2-2-4> 배수지·가압장 현황(2021년 기준)

구분	전체	동구	서구	남구	북구	광산구
배수지(개소)	17	3	1	5	5	3
지수	45	8	2	13	12	10
용량(㎥)	260,400	30,800	3,000	86,600	65,000	75,000
가압장(개소)	39	14	2	10	11	2
급수가구	6,418	2,489	556	677	2,671	25

2) 배관

- 배관 총연장은 4,046,052m이고, 관종은 경질염화비닐관이 52%가 설치됐으며, 부설 경과년수 20년~30년된 관로가 1,317,711m로 높게 나타남

<표 2-2-5> 배관 현황(2021년 기준)

구분	총연장	도·송수관	배수관	급수관
규모(m)	4,046,052	113,831	3,107,345	824,876

3 기후변화 영향 분석

3.1 광주광역시 지역 현황

가. 지역 현황

1) 지형 및 지세

- 광주시는 동쪽의 무등산을 중심으로 여러 봉우리와 산들이 분포하고, 북부, 남부는 무등산으로부터 뻗어 나온 구릉성 산들이 분포하고 있으며, 서쪽의 광산구에는 어등산과 용진산 등이 병풍을 이루는 분지 지형임
- 평야 지대는 경사도가 약 0.3~0.5% 정도로 매우 낮은 편이고, 광주천과 여러 지류에 의해 형성되었으며 현재 대부분 개발되어 시가지로 활용됨

2) 하천 및 수계

- 광주시는 영산강 수계에 해당하며, 영산강의 하상계수[1]가 섬진강을 제외한 다른 강보다 훨씬 크기 때문에 홍수나 가뭄에 매우 취약
- 행정구역 내 영산강 지류는 풍영정천, 광주천, 황룡강, 평동천 등과 합류되고, 유역 내 큰 도시가 발달하지 않아 비교적 수질이 좋음

나. 인문·사회 환경

1) 인구 현황

- 광주시 인구는 2021년 기준 약 1,462,545명으로 전년도(2020년)에 0.6%에 이어 0.6%(8,840명) 감소하였으며, 10년 전인 2011년에 비해 1.0%(3,922명) 감소함
- 세대수는 2021년 기준 약 645,712세대로 인구 추이와 달리 전년도에 비해 1.2%(5,757세대) 증가, 2010년에 비해 16%(77,149세대)가 증가함
- 2011년부터 2021년까지 세대수는 꾸준히 증가하고 있으나, 인구수와 인구밀도는 2014년까지 증가하다가 2015년 이후 약간 감소하는 것으로 나타남

2) 급수 현황

- 광주시 전체 급수인구는 1,461,777명(2021년)으로 인구수가 감소함에 따라 2017년부터 꾸준히 감소하였으나, 보급률은 99.88%에서 99.55%로 지속 증가

1) 하상계수 : 하천의 최소유량에 대한 최대유량의 비율

- 자치구별 급수인구는 북구, 광산구, 서구, 남구, 동구 순으로 많으며 동구, 서구, 남구, 광산구는 상수 보급률이 100%로 모든 인구가 상수를 공급받고 있고, 북구는 99.8%임

<표 3-1-1> 상수도 급수현황(2017년~2021년)

구분	총인구(명)	급수인구(명)	보급률(%)	시설용량 (㎥/일)	급수량 (㎥/일)	1일1인당 급수량(L)
2017	1,485,049	1,483,264	99.88	780,000	489,202	329
2018	1,482,151	1,480,864	99.91	760,000	501,211	338
2019	1,480,293	1,479,210	99.93	760,000	492,576	333
2020	1,471,385	1,470,617	99.95	760,000	485,297	330
2021	1,462,545	1,461,777	99.95	740,000	492,967	337
동구	105,077	105,077	100	-	-	-
서구	292,837	292,837	100	-	-	-
남구	217,032	217,032	100	-	-	-
북구	431,587	430,819	99.82	-	-	-
광산구	416,012	416,012	100	-	-	-

3) 1일 1인당 급수량

- 광주시 1일 1인당 급수량은 2017년 이후 329L에서 338L로 2018년에 가장 많았으며, 2019년 이후 감소하다가 2021년에 증가함
- 2017년~2021년 사이 1일 전체 급수량도 1일 1인당 급수량과 같은 추이를 보이고 있으며, 급수 인구변화와는 다른 양상으로, 급수인구는 계속 감소한 것에 비해 2021년 1일 전체 급수량은 증가한 것으로 보아 2021년도 1인 물 사용량이 다른 해에 비해 많았던 것을 알 수 있음

4) 용도별 급수 사용량

- 광주시 상수도의 용도별 급수 사용량은 매년(2017년~2021년) 가정용이 66% 이상을 차지하는 비율로 가장 높고, 일반용이 23% 이상을 차지하며, 공공용, 욕탕용 순임

3.2 광주광역시 기후변화 현황

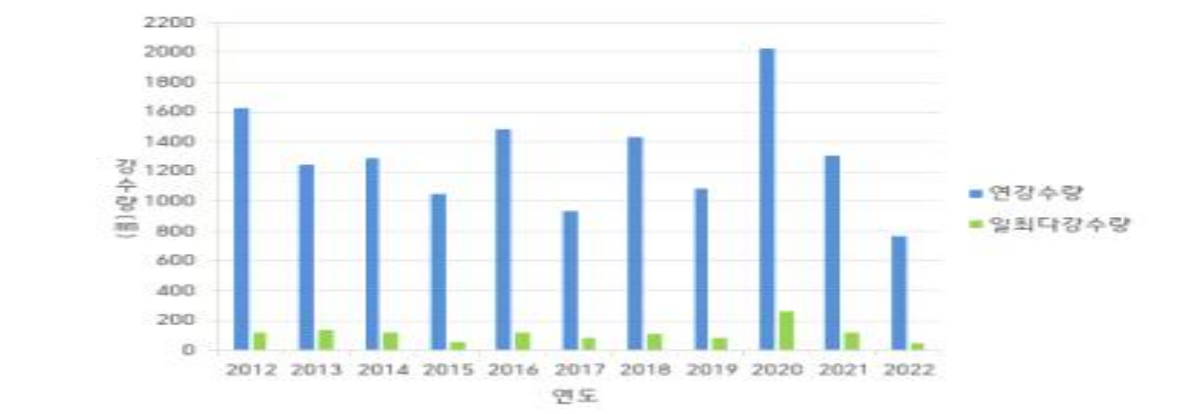
가. 기온

- 제3차 광주광역시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2022~2026) 보고서에 따르면 광주광역시는 지난 30년간(1991년~2020년) 연평균 14.1℃ 기온이 상승하였음
- 최근 10년간 광주광역시의 연평균 기온은 13.7℃에서 14.5℃까지 0.8℃ 폭으로 상승 또는 하강하였으며, 2011년~2016년까지는 다소 상승하는 추세를 보였고 2017년~2020년까지는 다소 하강하는 추세를 보임

<그림 3-2-1> 연평균 기온변화

나. 강수량

- 최근 10년간 광주광역시의 연평균 강수량은 최고 2,027㎜(2020년)에서 최저 769.9㎜(2022년)까지 증감을 반복하였으며, 최근 10년 중 2022년 연평균 강수량이 가장 적었음



<그림 3-2-2> 연평균 강수량 변화

다. 극한지수변화

- 광주광역시의 극한지수변화는 현재 기상자료개방포털(기상청)에서 제공하는 현상일수(폭염일수, 열대야일수, 황사일수, 강수일수) 중 물 환경에 영향을 줄 수 있는 폭염일수와 강수일수를 활용하여 분석함
- 지난 10년간 광주광역시의 폭염 발생일수는 총 230일로 전국 평균보다 73.5일 많으며 매년 증감을 반복하고 있지만 최근 4년간 폭염 발생일수의 증가 폭이 작게 나타나고 있음

<그림 3-2-3> 연평균 폭염일수 변화

3.3 광주광역시 기후변화 전망

가. 기후변화 전망

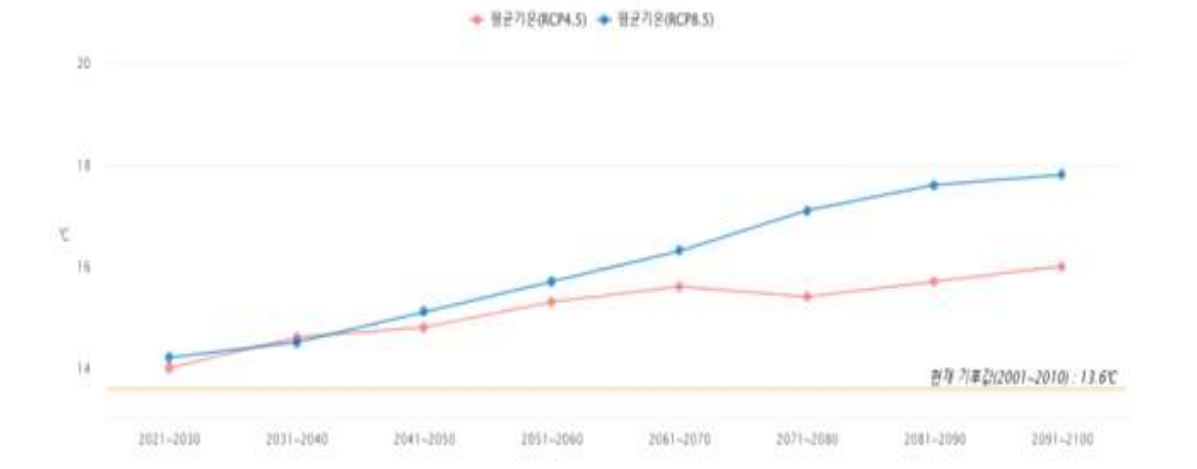
- 기후변화 전망은 제2차 광주광역시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2022~2026)의 분석 결과를 기초로 작성하였으며, 기후변화 전망 분석은 온실가스 배출 시나리오 RCP4.5와 RCP 8.5를 통해 분석함
- 기간은 현재(2001년~2010년)를 기준으로 21세기 전반기(2021년~2040년), 중반기(2041년~2070년), 후반기(2071년~2100년)의 30년 단위로 분석함
- 기온과 강수량 이외에 수자원에 영향을 줄 가능성이 있는 4개의 온도 극한기후지수(폭염일수, 여름일수, 서리일수, 결빙일수)와 2개의 강수 극한기후지수(강수강도, 호우일수)를 분석함

<표 3-3-1> RCP 시나리오별 설명 및 2100년 기준 CO_2 농도

종류	시나리오 설명	2100년도 기준 CO_2 농도(ppm)
RCP 2.6	인간 활동에 의한 영향을 지구 스스로가 회복 가능한 경우(실현 불가)	420
RCP 4.5	온실가스 저감 정책이 상당히 실현되는 경우	540
RCP 6.0	온실가스 저감 정책이 어느 정도 실현되는 경우	670
RCP 8.5	현재 추세(저감 없이)로 온실가스가 배출되는 경우	940

나. 평균기온

- RCP 4.5 시나리오에서 21세기 전반기 평균기온인 13.6℃에서 21세기 후반기에는 15.7℃로 2.1℃ 오를 것으로 전망되며, RCP 8.5 시나리오는 평균기온이 13.6℃에서 후반기에는 17.5℃로 3.9℃ 오를 것으로 전망됨



<그림 3-3-1> 평균기온 전망 RCP 4.5, RCP 8.5

다. 연 강수량

- RCP 4.5 시나리오에서 21세기 전반기 연 강수량은 현재 1,415.2㎜에서 21세기 후반기에는 약 1% 증가한 1,430.1㎜ 이상으로 증가할 전망이며, RCP 8.5 시나리오는 연 강수량이 12.5% 증가한 1,590㎜ 이상으로 증가할 것으로 전망됨

<그림 3-3-2> 연 강수량 전망 RCP 4.5, RCP 8.5

라. 극한기후지수

1) 폭염일수(일 최고기온이 33℃ 이상인 날의 연중 일수)

- RCP 4.5 시나리오에서 21세기 전반기 폭염일수 전망은 현재 16일에서 21세기 후반기에는 20.2일 증가한 36.2일로 전망되며, RCP 8.5 시나리오는 현재보다 55.2일 증가한 71.2일로 폭염일수가 전망됨

2) 여름일수(일 최고기온이 25℃ 이상인 날의 연중 일수)

- RCP 4.5 시나리오에서 21세기 전반기 여름일수 전망은 현재 130.5일에서 21세기 후반기 27.2일 증가한 157.7일로 전망되며, RCP 8.5 시나리오는 현재보다 49.3일 증가한 179.8일이 될 것으로 전망됨

3) 결빙일수(일 최고기온이 0℃ 미만인 날의 연중 일수)

- RCP 4.5 시나리오에서 21세기 전반기 결빙일수 전망은 현재 5.4일에서 21세기 후반기 4일 감소한 1.4일로 전망되며, RCP 8.5 시나리오는 현재보다 5.1일 줄어든 0.3일이 될 것으로 전망됨

4) 서리일수(일 최저기온이 0℃ 미만인 날의 연중 일수)

- RCP 4.5 시나리오에서 21세기 전반기 서리일수 전망은 현재 89.8일에서 21세기 후반기 22.4일 감소한 67.4일로 전망되며, RCP 8.5 시나리오는 현재보다 41일 줄어든 48.8일이 될 것으로 전망됨

5) 호우일수(일 강수량이 80㎜ 이상인 날의 연중 일수)

- RCP 4.5 시나리오에서 21세기 전반기 호우일수 전망은 현재 2.0에서 21세기 후반기 3.4일 증가한 5.4일로 전망되며, RCP 8.5 시나리오는 현재보다 4.1일 증가한 6.1일이 될 것으로 전망됨

6) 강수강도(연중 습윤일수로 나누어진 연 총강수량)

- RCP 4.5 시나리오에서 21세기 전반기 강수강도 전망은 현재 16㎜/일에서 21세기 후반기 11% 가까이 증가한 17.7㎜/일로 전망되며, RCP 8.5 시나리오는 현재보다 16% 증가한 18.5㎜/일이 될 것으로 전망됨

<표 3-3-2> 광주광역시 극한기후지수 전망

구분	현재(2001~2010)	전반기(2021~2024)		중반기(2021~2024)		후반기(2021~2024)	
		RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
폭염일수(일)	16.0	20.6	21.5	27.1	42.4	36.2	71.2
여름일수(일)	130.5	141.3	144.1	150.8	160.9	157.7	179.3
결빙일수(일)	5.4	3.4	4.3	1.3	2.0	1.4	0.3
서리일수(일)	89.8	83	83.8	72.8	69.7	67.4	48.8
호우일수(일)	2.0	4.9	6.4	7.0	4.4	5.4	6.1
강수강도(㎜/일)	16.0	17.4	18.6	19.1	17.3	17.7	18.5

3.4 기후변화의 영향

가. 물 공급 시스템에 미치는 영향

- 미래 기후의 예측 속에서 기후변화는 미래 수자원의 변동, 해수면 상승, 수온변화 등에 직·간접적인 영향을 미치게 되어, 궁극적으로는 취수원의 수질 악화 및 물 공급 불균형, 불완전 우수 배제로 인한 도시 침수 및 재해 발생 등의 상하수도 시스템에 악영향을 미칠 수 있음
- 「수자원장기종합계획(2001~2020) 제3차 수정계획(2016.12, 국토교통부)」에서는 '기후변화로 인한 가뭄과 홍수 위험 증대'를 수자원 정책 여건 변화의 하나로 제시하고 있음
- 지역별 상수도 시스템의 기후변화 적응 능력을 살펴보면, 특·광역시의 경우 재정, 시설 능력 및 운영관리 측면의 탄력성이 매우 좋으나, 물 이용 부문은 기후변화 대응능력이 매우 취약한 것으로 나타남. 특히, 취수원의 수질 취약성은 큰 것으로 나타남

<표 3-4-1> 기후변화가 물 공급 시스템에 미치는 영향

시스템	영향인지	영향	
상수원	기온/증발산 ▲ 강수량 ▼ (가뭄 등 유발)	수량	- 수원가용성(availability)의 감소 - 수요량의 증가에 따른 수량 감소
	강수량/강우강도 ▲ (홍수 등 유발)	수질	- 오염물질 농도 상승 - 수생식물 및 조류 증식 - 냄새, 색, 맛 발생 및 독성물질 생성 - DO 감소에 따른 수질 악화 - 수온 상승에 따른 수인성 미생물 성장 - 저수지의 여름철 성층화에 따른 수질 악화
취수/도수시설	기온/증발산 ▲ 강수량 ▼	시설	- 수원 가용성의 감소
	강수량/강우강도 ▲		- 토사 유입에 따른 탁수 발생 - 비점오염물질 유입에 따른 수질 악화(영양염류, NOM 등) - 부유성 쓰레기 유입에 따른 수질 악화

<표 3-4-1> 기후변화가 물 공급 시스템에 미치는 영향(계속)

시스템	영향인지	영향	
정수시설	기온/증발산 ▲ 강수량 ▼	시설	- 유량 감소로 인한 시설물 방치 - 장기노출에 의한 부식, 시설물의 변형 - 응집, 침전의 빙해, 정수 효율 감소 - 소독시설 추가·사용 증가, 소독부산물인 THM 증가
	강수량/강우강도 ▲		- 시설물의 침수 및 유실 - 응집제 및 알칼리제 추가 필요 - 슬러지 처리량 증가 - 처리수질 악화 및 시설의 막힘 발생 - 여과수명 및 막수명 단축, 정수 효율 감소 - 소독시설 추가·사용 증가, 소독부산물인 THM 증가
공급시설	기온/증발산 ▲ 강수량 ▼	시설	- 미생물 오염 및 재성장 - 내외부 부식 - 균열 및 누수
	강수량/강우강도 ▲		- 미생물 오염 및 재성장 - 유실, 균열 및 막힘, 내외부 부식
물수요	기온/증발산 ▲ 강수량 ▼	물 수요	- 물 사용 패턴 변화 - 용수사용량 증가
	강수량/강우강도 ▲		
용수공급 운영	기온/증발산 ▲ 강수량 ▼	운영	- 수원 관리 운영의 어려움 발생 - 용수 가용성 확보를 위한 운영 대책 필요 - 기후변화에 적합한 시설 운영 필요 - 수질 악화에 따른 수질기준을 만족시킬 수 있는 운영 방식 도입 - 물 수요를 만족시킬 수 있는 운영 대책 마련 필요
	강수량/강우강도 ▲		
용수공급 재정 및 제도	기온/증발산 ▲ 강수량 ▼	재정 및 제도	- 기후변화 대응을 위한 추가설비 비용 증가 및 이에 따른 물 사용 비용 증가 - 시설물 관리 및 추가 설치, 운영에 필요한 재원 조달 방안 마련 필요 - 탄소의 저감, 에너지 소비 감소, 새로운 에너지원 사용, 정수시설의 효율화 같은 제도 개선 압력 증가 - 시설·설계기준, 먹는 물 기준 강화 등 제도 개선 필요
	강수량/강우강도 ▲		

나. 상수원 및 상수 처리시설에 대한 영향 및 대책

- 「기후변화가 상하수 시설의 비용에 미치는 영향」에 대한 보고서에 따르면, 기후변화는 상수 시설에 수량 변화, 수자원 가용 시기의 변화, 수질 변화, 해수면 상승, 폭풍 해일(storm surge) 및 홍수 등에 의한 시설 범람 등의 악영향을 미칠 것으로 보고, 기후변화가 상수 시설에 미치는 영향을 가용 수자원, 수질 변화에 따른 수처리 기술, 홍수 방지로 분류
- 상수 시설에 미치는 영향에서 먼저, 가용 수자원에서는 연간 유출량의 변화, 유출 시기의 변화, 해수의 침투 등의 영향이 미칠 것임
  - 기후변화 대책으로 각 상수 시설의 관리 목표, 대체 수자원 가용 여부, 그리고 수요 관리 정도 등에 따른 대책 마련, 원수 부족을 해결하기 위해 절수, 하수 재이용, 해수 담수화, 새로운 지하수원 개발 등이 있으며, 유출수의 시기와 강도가 바뀜에 따라 추가적인 저수조 및 이송 방안이 필요
- 다음으로, 수질 변화에 따른 수처리 기술에서는 최고기온의 변화에 따른 영향이 미칠 것임
  - 첫째, 원수의 수질 변화에 대한 대책으로 처리 공정의 개선 및 확장과 상수원 수변 유역 개선 및 보존 등
  - 둘째, 하수처리수의 재이용 또한 물 부족을 해결하기 위한 일반적인 방안으로 적용 가능, 하수 재이용수를 수원으로 이용하기 위해서는 고도 처리기술이 필요하고 추가적인 관망 시설이 필요
  - 셋째, 강수량의 변화로 물의 탁도가 증가하게 되면 현재 여과 요구사항을 면제받는 대규모 정수장들이 여과 공정 설치 필요
  - 넷째, 고도 정수 기술 및 공정 도입이 기온의 변화에 대한 대책으로 가장 타당하며, 수자원이 부족하게 되고 수질이 악화됨에 따라 막공정(정밀여과, 역삼투)을 도입하는 정수장의 수가 늘어날 것임
- 마지막으로, 상수 기반시설 홍수 방지에서는 해수면 상승과 홍수 발생 빈도 증가할 것임
  - 정수장과 펌프장 등 주요 상수 기반시설의 주변에 제방 및 방파제를 설치하고, 해안가에 위치하지 않은 상수 기반시설에 대해서도 구조물 보강 또는 홍수 방지 방안 등의 대책이 필요

다. 광주시 상수도시설에 대한 기후변화 영향 및 취약성 분석

- 기후변화 적응에 있어 상수도시설은 재난·재해와 물관리 부문과의 관련성이 매우 높고, 상수도시설에 대한 적응 계획 이행은 시설 단위에 대한 기후변화 영향과 피해를 최소화하는 목적이기도 하지만 광역 적응 계획과의 연계성 확보를 통해 취약성을 개선해 나가는 목적이기도 함

1) 덕남정수장에 대한 취약성 분석

- '덕남정수장'이 위치한 지역에 대한 기후변화 전망 및 극한지수 변화 결과 해당 지역은 광주시와 남구 평균에 비해 미래 평균기온의 전망 값이 낮지만, 폭염에 대한 영향이 클 것으로 전망됨. 홍수에 대한 기반시설 취약성은 현재에 비해 미래 상대적으로 취약성이 낮아지지만, 여전히 높은 취약성을 나타내며, 이수에 대한 취약성은 현재보다 미래에 남구 지역 내에서 상대적으로 취약성이 높아질 것으로 평가됨, 단기가뭄에 의한 용수 취약성은 현재보다 미래 취약성이 다소 높아지며, 장기가뭄은 현재에 비해 기후 노출 부문의 영향으로 인한 취약성이 높아짐. 특히, 단기가뭄보다 장기가뭄에 의한 취약성이 높은 것으로 평가됨

<표 3-4-2> 덕남정수장 위치 극한기후지수

구분	극한기후지수의 값(2021~2025년 이동평균)									
기후영향요소	폭염일수		한파일수		호우일수		대설일수		강풍일수	
RCP 시나리오	4.5	8.5	4.5	8.5	4.5	8.5	4.5	8.5	4.5	8.5
광주광역시	21.2	25.7	0.4	0.3	1.2	1.5	2.2	3.1	0.0	0.0
남구	23.0	27.1	0.3	0.2	1.3	1.4	2.0	2.9	0.0	0.0

2) 용연정수장, 제2수원지에 대한 취약성 분석

- '용연정수장·제2수원지'가 위치한 지역에 대한 기후변화 전망 및 극한지수 변화 결과 해당 지역은 광주광역시와 동구 평균에 비해 미래 평균기온의 전망 값이 매우 낮지만, 강수량에 대한 불확실성이 높음. 특히, 호우에 대한 불확실성이 높아 이에 대한 적응 대책 수립이 필요함. 홍수에 대한 기반시설 취약성은 현재와 미래 모두 취약성이 동구 지역 내에서 높게 나타나고, 이수에 대한 취약성은 현재에 비해 상대적으로 미래 취약성이 다소 높아지지만 동구 전체의 취약성이 높지 않아 크게 영향을 미치지는 않음. 단기가뭄에 의한 용수 취약성은 현재에 비해 미래 상대적인 취약성이 높지 않게 나타나지만, 장기가뭄보다는 단기가뭄에 따른 영향이 큼

<표 3-4-3> 용연정수장, 제2수원지 위치 극한기후지수

구분	극한기후지수의 값(2021~2025년 이동평균)									
기후영향요소	폭염일수		한파일수		호우일수		대설일수		강풍일수	
RCP 시나리오	4.5	8.5	4.5	8.5	4.5	8.5	4.5	8.5	4.5	8.5
광주광역시	21.2	25.7	0.4	0.3	1.2	1.5	2.2	3.1	0.0	0.0
동구	11.9	13.6	0.3	0.2	1.3	1.3	1.9	2.7	0.0	0.0

3) 동복수원지(취수장)에 대한 취약성 분석

- '동복수원지(취수장)'이 위치한 지역에 대한 기후변화 전망 및 극한지수 변화 결과 해당 지역은 전남과 화순군 평균기온의 현재 및 미래의 전망값에 비해 낮지만, 최저기온은 상대적으로 급격 증가할 전망이며, 모든 극한지수의 값이 전남 평균보다 높고, 상대적으로 대설에 대한 극한지수의 값이 매우 높아 이에 대한 대책 수립이 필요함. 홍수에 대한 기반시설 취약성은 현재보다 미래 상대적으로 취약성이 낮아지며, 이수에 대한 취약성은 매우 낮은 것으로 나타나 큰 영향을 미치지는 않음. 단기가뭄 및 장기가뭄에 의한 용수 취약성은 현재보다 미래 모두 상대적으로 취약성이 높아져 가뭄에 대한 영향이 상대적으로 커질 것으로 평가됨

<표 3-4-4> 동복수원지 위치 극한기후지수

구분	극한기후지수의 값(2021~2025년 이동평균)									
기후영향요소	폭염일수		한파일수		호우일수		대설일수		강풍일수	
RCP 시나리오	4.5	8.5	4.5	8.5	4.5	8.5	4.5	8.5	4.5	8.5
전라남도	10.6	11.4	0.0	0.0	1.2	0.8	1.0	1.4	0.1	0.2
화순군	12.2	13.9	0.5	0.9	1.2	1.2	2.7	4.3	0.0	0.0

4) 주암호(취수장)에 대한 취약성 분석

- '주암호(취수장)'이 위치한 지역에 대한 기후변화 전망 및 극한지수 변화 결과 해당 지역은 현재와 미래 모두 전남과 순천시 평균값에 비해서는 낮게 전망됨. 다만, 최고기온은 현재에 비해 높아질 전망이며, 강수량은 현재와 미래 모두 전남보다는 높지만, 순천시 평균보다는 낮을 것으로 전망됨. 극한기후지수에서는 대설일수와 강풍일수를 제외하고는 모든 극한지수의 값에서 전남 평균보다는 높아질 전망이며, 호우일수는 급격하게 증가할 전망임. 홍수에 대한 기반시설 취약성은 현재에 비해 미래에는 상대적으로 낮은 취약성을 나타내며, 이수에 대한 취약성은 현재와 미래 모두 상대적으로 높게 나타남. 단기가뭄과 장기가뭄에 의한 용수 취약성은 크지 않을 것으로 평가됨

<표 3-4-5> 주암호 위치 극한기후지수

구분	극한기후지수의 값(2021~2025년 이동평균)									
기후영향요소	폭염일수		한파일수		호우일수		대설일수		강풍일수	
RCP 시나리오	4.5	8.5	4.5	8.5	4.5	8.5	4.5	8.5	4.5	8.5
전라남도	10.6	11.4	0.0	0.0	1.2	0.8	1.0	1.4	0.1	0.2
순천시	13.0	15.7	0.1	0.4	1.9	2.0	0.3	0.8	0.0	0.0

라. 기후변화 위험 규명 및 분류

- 광주 관내 상수도사업본부, 정수사업소 2개소, 사업소 2개소, 총 5개 사업소의 운영 시설물을 대상으로 기후영향 취약시설을 분류함
  - 상수도사업본부의 경우, 한파 및 호우 및 폭염으로 인한 기전설비의 기후영향이 취약 보임
  - 용연정수사업소의 경우, 호우 및 가뭄 시 탁도와 유기물 농도 증가로 수원시설(댐)이 기후영향이 취약 보임
  - 덕남정수사업소의 경우, 호우 및 가뭄으로 인한 정수시설과 폭염으로 인한 기전설비의 기후영향이 취약 보임
  - 동북·서남광산수도사업소의 경우, 한파 및 호우로 인한 배수·급수시설을 포함한 공급시설의 기후영향이 취약 보임

<표 3-4-6> 상수도 사업소별 보유시설 및 기후영향 취약시설

대분류	중분류	관련 시설	본부	용연	덕남	동북	서남광
수원시설	댐	댐체, 여수로, 방류시설, 저수지 관리시설		●			
취수 및 정수시설	취수시설	취수탑		●			
	도수시설	도수관(터널)		●	●		
	정수시설	착수정, 혼화지, 응집지, 침전지, 여과지		●	●		
		정수지, 소독설비, 활성탄 흡착설비		●	●		
		배출수 및 슬러지 처리시설		●	●		
		관련 설비		●	●		
공급시설	송수시설	송수관, 설비(밸브, 펌프 등)		●	●		
	배수시설	배수지		●	●		●
		배수관, 설비(밸브, 펌프 등)				●	●
	급수설비	급수관, 급수기구				●	●
		수도미터(계량기)				●	●
설비	통신설비	계측제어설비		●	●	●	●
		감시제어설비	●	●	●	●	●
		무인운전 설비	●	●	●	●	●
	기전설비	수변전설비, 배전설비, 동력설비		●	●	●	●
		보호 및 안전설비, 역률 개선설비		●	●	●	●
		무정전 전원장치, 직류 전원장치	●	●	●	●	●
		방재설비	●	●	●	●	●

비고 : ●(보유시설) ●(취약시설)

4 상수도시설 기후변화 리스크 평가

4.1 상수도 사업소별 대응수준 점검

가. 광주시 상수도시설 대응수준 점검

- 환경부 리스크 평가 가이드라인의 붙임 1을 기준으로 총 10개의 체크리스트 항목에 대하여 총 개의 사업장에 설문조사를 수행
- 광주 상수도 6개 사업장: 상수도사업본부, 용연정수사업소, 덕남정수사업소, 동북수도사업소, 서남광산수도사업소, 수질연구소

<표 4-1-1> 사업소별 기후변화 대응수준 점검 결과

번호	체크리스트	체크포인트	항목 평균	평가점수 평균
1	발생 가능한 리스크의 인식 및 상정	1-① 발생 가능한 리스크에 대해 인식하고 있으며, 피해액을 적절히 상정하고 있습니까?	2.5	2.6
		1-② 리스크 매뉴얼 마련, 외부의 컨설팅 회사를 기용할 필요성 등을 고려하고 있습니까?	2.6	
2	피해의 예방과 피해 최소화 대책 방안 마련	2-① 위험 발생 시 장소, 보관, 보강, 감시 등 관련 책임자에 의한 예방 대책을 마련을 하고 있습니까?	2.3	2.4
		2-② 복구비용, 복구자재의 재고 등 피해 발생에 대한 대책방안이 마련되어 있습니까?	2.3	
		2-③ 보수·건설·설비·의료·금융컨설팅 등 피해 발생에 대한 대책협의체를 구성하고 있습니까?	2.5	
3	기후변화 리스크 관리 조직 구성 여부	3-① 대책운영본부·대책위원회 등의 설치, 책임부서의 연락망이 적절하게 구축되어 있습니까?	2.3	2.3
		3-② 지시명령 계통의 명시와 유지방법 등 의사결정에 대한 절차가 구축되어 있습니까?	2.4	
4	기후변화 적응전략 및 대책 수립 및 모니터링 체계 구축 여부	4-① 기후변화 적응 전략 및 대책을 수립, 운영하고 있습니까?	2.5	2.6
		4-② 기후변화 적응 전략 및 대책 수행을 위한 예산 확보 방법이 있습니까?	2.8	
		4-③ 기후변화 적응 전략 및 대책 수행 결과를 파악하기 위한 모니터링 계획이 있습니까?	2.6	
5	기후변화 리스크 매뉴얼 (가이드라인) 마련 여부	5-① 기관 대표자가 즉각 리더십을 발휘할 수 있는 태세, 결정 방침이 명문화 되어 있습니까?	2.4	2.5
		5-② 피해상황에 따라 능동적으로 대처할 수 있도록 유형별로 매뉴얼이 작성되어 있습니까?	2.5	
		5-③ 피해상황 판단에 따라 신속하게 대응할 수 있는 권한위임 여부와 내용 등을 수록하고 있습니까?	2.5	
		5-④ 2차 피해, 추가피해 방지를 위한 매뉴얼(가이드라인)이 명시되어 있습니까?	2.6	

<표 4-1-1> 사업소별 기후변화 대응수준 점검 결과(계속)

번호	체크리스트	체크포인트	항목 평균	평가점수 평균
6	기후변화 대응 인프라 관리 여부	6-① 기후변화 대응을 고려하여 법령, 지침, 국내외 표준을 고려하여 인프라가 설계되고 있습니까?	2.6	2.6
		6-② 기후변화 리스크에 대한 대응을 고려하여 설비를 운영하고 있습니까?	2.6	
7	긴급사태를 대비한 적절한 훈련 실시 여부	7-① 위기 발생 시 즉각적으로 대처할 수 있도록 훈련, 교육 실시 및 성과를 측정하고 있습니까?	2.6	2.6
		7-② 매뉴얼의 활용 여부, 실천 대응력을 높이기 위한 지속적인 훈련이 이루어지고 있습니까?	2.6	
8	구원물자의 비축과 전달수단 확보 유무	8-① 비축물품 대장과 현물을 대조하고, 전달수단 리스트 등을 점검하고 있습니까?	2.6	2.6
9	신속한 복구를 위한 대책 마련 여부	9-① 피해상황을 신속하게 파악할 수 있는 태세가 갖추어져 있는지 여부를 확인하고 있습니까?	2.4	2.6
		9-② 수송과 판매망이 복수로 준비되어 있습니까?	2.6	
		9-③ 공공시스템 이외의 교통과 통신수단이 준비되어 있습니까?	2.5	
		9-④ 지역주민과의 공동 전략이 마련되어 있습니까?	2.8	
10	각종 재해보험 및 자가보험에 대한 준비 유무	10-① 보험가입의 적부, 보험가입의 누락이나 액수의 과부족이 없는지 확인하고 있습니까?	2.4	2.5
		10-② 준비금, 복구비용 등의 마련과 금액의 타당성을 분석하여 준비하고 있습니까?	2.6	

나. 대응수준 점검 결과

- 평가점수가 클수록 기후변화의 리스크가 크다고 해석가능하며, 이를 저감·관리하기 위한 대책이 필요
- 대응수준 점검 결과, 본부의 경우 저감대책의 필요성이 낮은 것으로 조사되었으며, 동북수도사업소의 경우 물자 및 전달수단 유무에 대한 응답자의 점수가 큰 것으로 조사됨

4.2 사업소별 기후변화 리스크 평가

가. 평가 방법

- (발생 가능성) 본부가 소재한 극한기후지수를 사용하여 발생의 명확성을 평가
- (영향크기) 대분류 및 중분류를 사용하여 영향의 크기를 평가
- (리스크 평가 설문조사 항목) 환경부 리스크 평가 가이드라인에 따라 본부의 리스크 분석에 적합한 항목을 선정함
- 대상 항목
  - 시설 : 관로시설(a-3), 설비(a-5), 공통(a-6)
  - 시설관리자 : 근로자 보호(b-1), 작업환경 안정성(b-2), 노동생산성 저하(b-3)
  - 서비스 및 홍보 : 서비스(c-1), 홍보 및 커뮤니티(c-2)

나. 리스크 평가 결과

- 본부의 경우, RCP 4.5 시나리오를 기준으로 폭염(11.75)에 대한 리스크가 가장 큰 것으로 조사되었으며, 이후 호우(3.96), 대설(3.09), 강풍(2.60), 한파(2.52) 순으로 리스크가 높은 것으로 평가됨
- 대상별 리스크는 RCP 4.5 시나리오를 기준으로 폭염에 의한 시설(12.76), 시설관리자(11.67), 서비스 및 홍보(10.83) 순으로 리스크가 큰 것으로 조사됨
- 기후변화 리스크 매트릭스에 따른 적응대책 수립 방향을 평가한 결과, 기후영향 요소별로 “예방 및 대응 중심” 3가지, “예방중심” 1가지, “수용 가능” 11가지의 적응 정책이 필요한 것으로 평가됨

<표 4-2-1> 사업소별 기후영향요소에 대한 리스크 평가(RCP 4.5)

구분	상수도 사업본부		수도사업소									
			용연		덕남		수질		동북		서남광산	
	영향 크기	리스크 점수	영향 크기	리스크 점수	영향 크기	리스크 점수	영향 크기	리스크 점수	영향 크기	리스크 점수	영향 크기	리스크 점수
폭염	2.35	11.75	2.86	14.30	2.77	13.85	2.48	12.40	2.52	12.62	2.38	11.88
한파	2.33	2.52	2.83	3.11	2.68	2.95	2.60	2.86	2.51	2.76	2.33	2.56
호우	2.62	3.96	2.69	4.04	2.76	4.14	2.57	3.86	2.47	3.71	2.35	3.53
대설	2.41	3.09	2.67	3.47	2.68	3.48	2.73	3.55	2.55	3.32	2.47	3.21
강풍	2.60	2.60	2.52	2.52	2.70	2.70	2.74	2.74	2.55	2.55	2.47	2.47

<표 4-2-2> 사업소별 기후영향요소에 대한 리스크 평가(RCP 8.5)

구분	상수도 사업본부		수도사업소									
			용연		덕남		수질		동북		서남광산	
	영향 크기	리스크 점수	영향 크기	리스크 점수	영향 크기	리스크 점수	영향 크기	리스크 점수	영향 크기	리스크 점수	영향 크기	리스크 점수
폭염	2.35	11.75	2.86	14.30	2.77	13.85	2.48	12.4	2.52	12.62	2.38	11.88
한파	2.33	2.33	2.83	2.83	2.68	2.68	2.60	2.60	2.51	2.69	2.33	2.49
호우	2.62	3.67	2.69	3.77	2.76	3.86	2.57	3.60	2.47	3.46	2.35	3.30
대설	2.41	2.89	2.67	3.20	2.68	3.22	2.73	3.27	2.55	3.06	2.47	2.96
강풍	2.60	2.60	2.52	2.52	2.70	2.70	2.74	2.74	2.55	2.55	2.47	2.47

<표 4-2-3> 기후영향대상(대분류)별 기후영향요소에 대한 리스크 평가(RCP4.5)

구분	분류	상수도 사업본부	수도사업소				
			용연	덕남	수질	동북	서남광산
폭염	시설물	12.76	13.70	15.00	12.00	12.63	11.67
	시설관리자	11.67	15.00	13.55	12.65	12.34	11.94
	공공서비스	10.83	14.15	13.05	12.50	12.88	12.03
한파	시설물	2.64	3.14	2.96	2.86	2.65	2.49
	시설관리자	2.57	3.23	3.09	2.94	2.87	2.69
	공공서비스	2.35	2.95	2.78	2.78	2.77	2.50
호우	시설물	4.19	3.83	4.23	3.63	3.59	3.42
	시설관리자	4.03	4.32	4.29	4.08	3.82	3.61
	공공서비스	3.64	3.95	3.92	3.87	3.72	3.57
대설	시설물	3.34	3.32	3.50	3.48	3.21	3.11
	시설관리자	3.07	3.61	3.59	3.65	3.44	3.34
	공공서비스	2.85	3.50	3.37	3.48	3.31	3.18
강풍	시설물	3.05	2.56	2.71	2.67	2.52	2.50
	시설관리자	2.44	2.59	2.81	2.89	2.66	2.57
	공공서비스	2.32	2.40	2.58	2.65	2.48	2.35

<표 4-2-4> 기후영향대상(대분류)별 기후영향요소에 대한 리스크 평가(RCP8.5)

구분	분류	상수도 사업본부	수도사업소				
			용연	덕남	수질	동북	서남광산
폭염	시설물	12.76	13.70	15.00	12.00	12.63	11.67
	시설관리자	11.67	15.00	13.55	12.65	12.34	11.94
	공공서비스	10.83	14.15	13.05	12.50	12.88	12.03
한파	시설물	2.48	2.85	2.69	2.60	2.62	2.46
	시설관리자	2.37	2.94	2.81	2.67	2.77	2.60
	공공서비스	2.16	2.68	2.53	2.53	2.68	2.41
호우	시설물	3.89	3.57	3.95	3.39	3.35	3.19
	시설관리자	3.75	4.03	4.00	3.81	3.56	3.37
	공공서비스	3.39	3.68	3.65	3.61	3.47	3.33
대설	시설물	3.16	3.06	3.23	3.22	2.96	2.87
	시설관리자	2.86	3.34	3.31	3.37	3.17	3.08
	공공서비스	2.65	3.23	3.11	3.22	3.05	2.94
강풍	시설물	3.05	2.56	2.71	2.67	2.52	2.50
	시설관리자	2.44	2.59	2.81	2.89	2.66	2.57
	공공서비스	2.32	2.40	2.58	2.65	2.48	2.35

5 세부시행계획 및 이행관리방안 수립

5.1 비전 및 목표

가. 비전 및 목표

- '미래세대의 행복을 책임지는 Clean & Safe Water Leader'
  - 비전은 공공기관 전체 차원에서, 목표는 사업부 차원에서, 전략은 실행부서 차원에서 설정되어야 함
  - 비전 및 목표는 미래 기후변화 피해의 완화 및 선제적 예방을 위한 적응 대책의 종합적 방향 제시의 기능을 수행하며, 상호 연계.조화되어야 함
- 목표는 비전 달성을 위해 '기후변화 리스크를 고려한 체계적 대응으로 신뢰받는 상수도 서비스 제공'으로 설정

5.2 전략 및 추진과제

- 세부시행계획의 추진방향으로 기후변화의 영향으로부터 안전하고 지속적인 수돗물 공급 환경 조성, 상수원 수질변화에 대응하는 과학적이고 엄격한 수질관리, 기후변화 적응 취약계층(지역)을 고려한 급수 공급, 시민참여 및 물절약 실천 등 적응역량 강화로 지역사회 영향 최소화라는 4가지 방향을 제시함
- 대상 부문에서는 시설, 시설관리자, 대국민서비스에서 각각 수돗물 공급 환경, 안전한 작업공간, 시민만족 서비스를 전략으로 설정하고, 5대 기후영향요소에 대한 목표를 설정함
- 각 대상에 따른 추진과제를 제시하고, 이에 따른 세부사업을 도출
  - (시설) 공급 기반시설 확충, 유수율 제고, 급수공급 관리라는 3개의 추진과제를 제시
  - (시설관리자) 상황관리 및 대응, 안전한 작업환경, 근로 안정성 향상, 적응인식 증대라는 4개의 실천과제 제시
  - (대국민 서비스) 시민참여 확대, 취약계층 지원, 비상공급 기반 마련, 수질관리라는 4개의 실천과제를 제시
- 마지막으로 세부시행계획의 효과적 이행을 위한 이행평가를 제시

비 전	미래세대의 행복을 책임지는 Clean & Safe Water Leader
목 표	기후변화 리스크를 고려한 체계적 대응으로 신뢰받는 상수도 서비스 제공
추 진 방 향	▸ 기후변화의 영향으로부터 안전하고 지속적인 수돗물 공급 환경 조성 ▸ 상수원 수질변화에 대응하는 과학적이고 엄격한 수질관리 ▸ 기후변화 적응 취약계층(지역)을 고려한 급수 공급 ▸ 시민 참여 및 물절약 실천 등 적응역량 강화로 지역사회 영향 최소화

전 략	[시설 Facility] **수돗물 공급환경**	[시설관리자 Manager] **안전한 작업공간**	[대국민서비스 Service] **시민만족 서비스**
	안정적이고 체계적인 수돗물 공급체계 구축을 통한 시설물의 기후변화 영향 최소화	극한기후로부터 안전하고 쾌적한 작업환경 구현	시민중심의 공감과 참여를 통한 수돗물 신뢰도 구축 및 시민적응역량 강화

5 대 분 야 목 표		
	[폭염]	우선순위 리스크의 적극적 예방 및 대응방안 수립
	[대설]	유관기관과의 협조체계 구축으로 신속하고 정확한 대응
	[호우]	이상기후에 대응한 적극적인 예방 중심의 계획 수립
	[강풍]	영향에 대한 피해를 최소화하기 위한 모니터링
	[한파]	동절기 종합대책과 연계한 수질관리 및 안전 확보

추 진 과 제			
	F-1. 공급 기반시설 확충	M-1. 상황관리 및 대응	S-1. 시민 참여 확대
	F-2. 유수율 제고	M-2. 안전한 작업환경	S-2. 취약계층 지원
	F-3. 급수공급 관리	M-3. 근로 안정성 향상	S-3. 비상공급 기반 마련
		M-4. 적응인식 증대	S-4. 수질관리

이 행 관 리	▸ 기후변화 적응대책 실무회의를 통한 주기적 관리 체계 마련 ▸ 세부시행계획의 이행상황 자체 모니터링 (성과목표 달성도) 및 보고

<표 5-2-1> 광주광역시 상수도사업본부 기후변화 적응대책 수립체계

5.3 사업소별 세부시행계획

가. 상수도사업본부

- 7개 실천과제 16개 세부사업 수립

우선순위	기후영향 요소	기후영향 대상	실천과제명	사업유형	세부사업명
1	전체	시설	지속적인 수돗물 공급 기반시설 확충	기존 확장	배수지 확충 비상도수관로 건설 청정원수의 안정적 확보
2	폭염	시설 관리자	폭염 대비 상황관리 및 대응체계 구축	신규	폭염대비 상황관리체계 구축 운영 폭염대비 현장행동매뉴얼 전파
3	전체	시설	안정적이며 취약지역을 고려한 급수 공급	기존 확장	자연마을 급수공급지역 확대 노후 옥내급수관 개량 지원
4	폭염	대국민 서비스	폭염 대비 비상급수 계획 수립	기존 확장	여름철 폭염 대비 급수 대책 수립 및 이행 폭염 및 장마기간 종합상황실 설치 운영
5	전체	시설	안정적인 음용수 공급을 위한 유수율 제고	기존 확장	상수도관망 블록시스템 구축 및 유수율 제고 실천과제 주력 우선순위별 노후관 정비 추진
6	전체	시설	기후변화 영향 대비 계획 및 시설 설계기준에 기후변화 리스크 반영	신규 기존 확장	기후변화 리스크를 반영한 시설 설계기준 검토 계획 수립 및 변경 시 기후영향요소와 리스크 고려 상수도 시설물 정밀안전진단
7	전체	전체	적응대책 세부시행계획 모니터링 및 성과목표 달성도 평가	신규	기후변화 적응대책 실무위원회 운영 이행상황 모니터링 및 평가

나. 용연정수사업소

- 6개 실천과제 12개 세부사업 수립

우선순위	기후영향 요소	기후영향 대상	실천과제명	사업유형	세부사업명
1	폭염	시설 관리자	폭염 대비 현장 시설관리자 피해 예방 및 작업환경 구축	신규	폭염 대비 상황관리 체계 운영 현장 시설관리자 작업환경 구축
2	폭염	대국민 서비스	폭염 대비 단수시 비상공급 체계 마련	기존 확장	비상급수용 병물의 안정적인 생산 및 보유
3	폭염 호우 폭설	전체	기후변화 영향 대비 원.정수시설의 수질 및 공정관리 강화	기존 확장	수질관리 강화 및 정보제공 수질오염행위 단속 및 관리 비점오염물질 저감시설 설치 운영
4	호우	시설 관리자	호우 기간 시설 관리자의 안전 확보	기존 확장	시설관리자 작업 중 안전 확보 및 관리체계 확립
5	전체	시설	기후영향요소에 대한 시설 피해 사전 예방 시스템 구축	신규 기존 확장	기후변화 리스크를 반영한 시설 설계기준 검토 시설물 보수 및 보강 펌프 및 기전설비 정비
6	전체	전체	기후변화 적응에 대한 인식 확산	신규	기후변화 적응 및 안전 교육 세부시행계획 점검 및 모니터링

다. 덕남정수사업소

- 6개 실천과제 10개 세부사업 수립

우선순위	기후영향 요소	기후영향 대상	실천과제명	사업유형	세부사업명
1	폭염	시설관리자	폭염 대비 현장 시설관리자 피해 예방 및 작업환경 구축	신규	폭염 대비 상황관리 체계 운영
					현장 시설관리자 작업환경 구축
2	전체	전체	기후변화 영향 대비 원.정수시설의 수질 및 공정관리 강화	기존확장	수질관리 강화 및 정보제공
3	호우	시설관리자	호우기간 시설관리자의 안전 확보	기존확장	시설관리자 작업 중 안전 확보 및 관리체계 확립
4	전체	대국민서비스	시민참여확대 및 물절약 홍보 강화	기존확장	정수장 견학프로그램 운영
5	전체	시설	기후영향요소에 대한 시설 피해 사전 예방 시스템 구축	신규	기후변화 리스크를 반영한 시설 설계 기준 검토
				기존확장	시설물 보수 및 보강
					펌프 및 기전설비 정비
6	전체	전체	기후변화 적응에 대한 인식 확산	신규	기후변화 적응 및 안전 교육
					세부시행계획 점검 및 모니터링

라. 동북수도사업소(시설관리과)

- 4개 실천과제 9개 세부사업 수립

우선순위	기후영향 요소	기후영향 대상	실천과제명	사업유형	세부사업명
1	전체	시설	기후변화 영향에 대해 안정적인 수돗물 공급을 위한 시설물 보수 및 정비	기존확장	상수도관 정비
					노후관 개량
					시설물에 대한 보수 및 보강
2	폭염	시설관리자	폭염 대비 현장 시설관리자 피해 예방 및 작업환경 구축	신규	폭염 대비 상황관리 체계 운영
					현장 시설관리자 작업환경 구축
3	한파	대국민서비스	한파에 의한 수도계량기의 안정성 확보	기존확장	수도계량기 동파 방지 교육 홍보
					수도계량기 신속 교체 추진
4	전체	전체	기후변화 적응에 대한 인식 확산	신규	기후변화 적응 및 안전 교육
					세부시행계획 점검 및 모니터링

마. 서남광산수도사업소(시설관리과)

- 4개 실천과제 9개 세부사업 수립

우선순위	기후영향 요소	기후영향 대상	실천과제명	사업유형	세부사업명
1	전체	시설	기후변화 영향에 대해 안정적인 수돗물 공급을 위한 시설물 보수 및 정비	기존확장	상수도관 정비
					노후관 개량
					시설물에 대한 보수 및 보강
2	폭염	시설관리자	폭염 대비 현장 시설관리자 피해 예방 및 작업환경 구축	신규	폭염 대비 상황관리 체계 운영
					현장 시설관리자 작업환경 구축
3	한파	대국민서비스	한파에 의한 수도계량기의 안정성 확보	기존확장	수도계량기 동파 방지 교육 홍보
					수도계량기 신속 교체 추진
4	전체	전체	기후변화 적응에 대한 인식 확산	신규	기후변화 적응 및 안전 교육
					세부시행계획 점검 및 모니터링

바. 동북수도사업소(수도운영과, 요금관리과)

- 5개 실천과제 7개 세부사업 수립

우선순위	기후영향		실천과제명	사업유형	세부사업명
	요소	대상			
1	폭염	시설관리자	폭염 대비 현장 시설관리자 피해 예방 및 작업환경 구축	신규	폭염 대비 상황관리 체계 운영 현장 시설관리자 작업환경 구축
2	전체	대국민 서비스	취약계층을 고려한 급수공급으로 적응능력 향상	기존 확장	취약계층 요금감면 및 접근성 보장
3	전체	대국민 서비스	시민 친화적 상수도 서비스를 통한 급수 민원 사전 예방과 시민 만족도 향상	기존 확장	계량기 교체 및 비상급수 지원
4	대설 호우 한파	시설관리자	수도검침원 및 현장 시설관리자 등에 대한 안전 확보 방안 마련	신규	수도검침원 및 현장 시설관리자 작업 중 안전 확보 방안 마련
5	전체	전체	기후변화 적응에 대한 인식 확산	신규	기후변화 적응 및 안전 교육 세부시행계획 점검 및 모니터링

사. 서남광산수도사업소(수도운영과, 요금관리과)

- 5개 실천과제 7개 세부사업 수립

우선순위	기후영향		실천과제명	사업유형	세부사업명
	요소	대상			
1	폭염	시설관리자	폭염 대비 현장 시설관리자 피해 예방 및 작업환경 구축	신규	폭염 대비 상황관리 체계 운영 현장 시설관리자 작업환경 구축
2	전체	대국민 서비스	취약계층을 고려한 급수공급으로 적응능력 향상	기존 확장	취약계층 요금감면 및 접근성 보장
3	전체	대국민 서비스	시민 친화적 상수도 서비스를 통한 급수 민원 사전 예방과 시민 만족도 향상	기존 확장	계량기 교체 및 비상급수 지원
4	대설 호우 한파	시설관리자	수도검침원 및 현장 시설관리자 등에 대한 안전 확보 방안 마련	신규	수도검침원 및 현장 시설관리자 작업 중 안전 확보 방안 마련
5	전체	전체	기후변화 적응에 대한 인식 확산	신규	기후변화 적응 및 안전 교육 세부시행계획 점검 및 모니터링

아. 수질연구소

- 3개 실천과제 4개 세부사업 수립

우선순위	기후영향		실천과제명	사업유형	세부사업명
	요소	대상			
1	전체	대국민 서비스	기후위기에 대응 미규제 신종물질 관리 강화	신규	새로운 미량 유해물질의 수질관리 통한 수돗물 안전성 확인
2	전체	전체	기후변화 적응에 대한 인식 확산	신규	기후변화 적응 및 안전 교육 세부시행계획 점검 및 모니터링
3	전체	대국민 서비스	시민참여 확대 및 수질 홍보	기존	안심 확인제 수질검사 프로그램 운영

6 적응대책 이행 및 관리

6.1 이행관리방안

가. 이행체계 구축

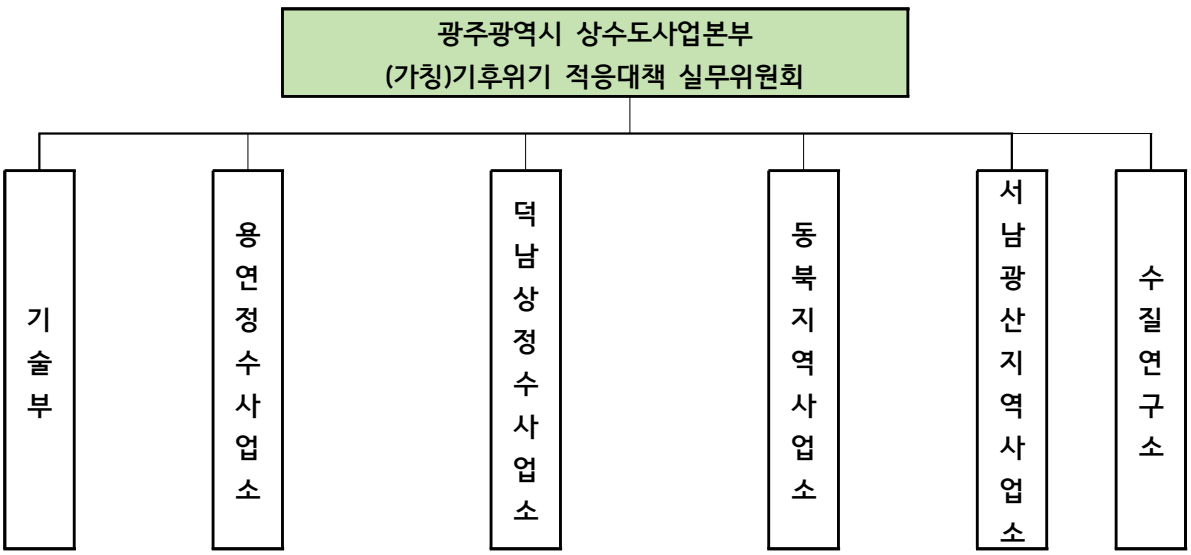
- 본부 및 사업소별 기후위기 적응대책 담당 실무자, 광주광역시 기후위기 전문가 및 관계기관 등 이해당사자로 TF를 구성하여 운영함

나. 역할

- 광주광역시 상수도 기후위기 적응대책 세부시행계획의 추진 및 이행
- 기후위기 적응대책 실적 모니터링 및 결과에 따른 사업소별 세부시행계획 수정 및 검토
- TF 운영을 통한 공감대 형성과 실행력 제고로 기후위기 적응대책의 우수 사례 공유 및 성과 향상 도모
- 세부사업의 점검 주기(반기, 비정기적)에 따른 기후위기 적응대책 회의를 정기 및 수시로 개최, 사업소별 세부시행계획 이행 결과 작성 공유 및 현황에 능동적 대응체계 구축

다. 구성

- 광주시 상수도사업본부 및 정수사업소 2개소, 지역사업소 2개소의 사업소별 기후위기 적응대책 담당 실무자 등으로 구성하며, 기후위기에 대한 이해 및 대응능력 제고



<그림 6-1-1> 광주광역시 상수도 기후위기 적응대책 조직 구성

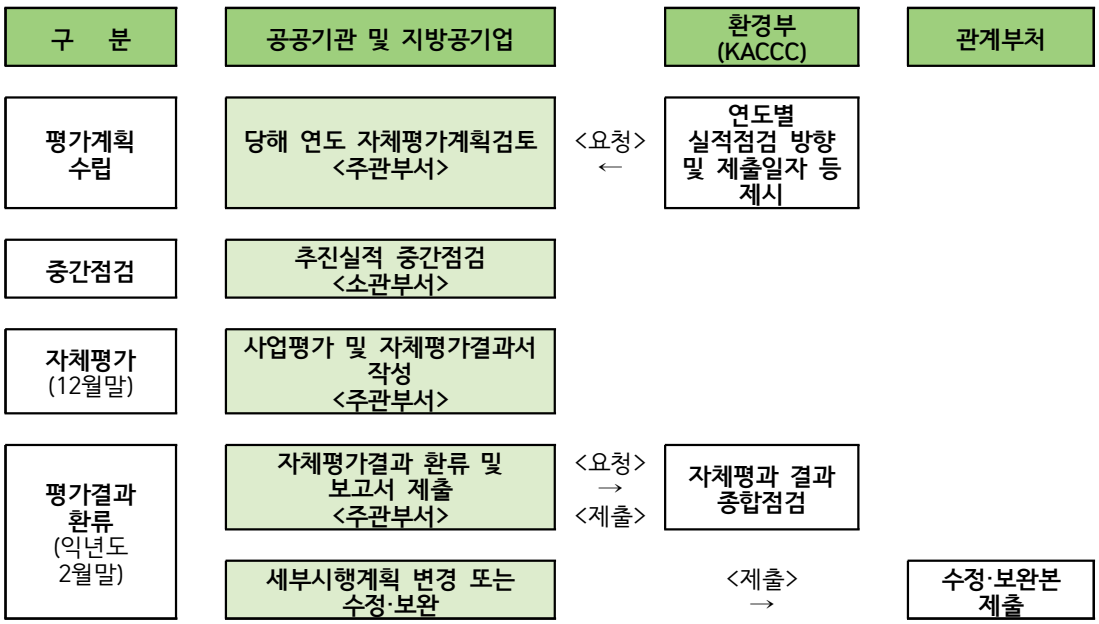
6.2 이행관리 방안

가. 평가지표

- 이행평가는 적응대책 기간(5개년)의 연도별 세부사업을 대상으로 매년 실시하며, 성과목표에 따라 정량 및 정성 지표로 구분하여 평가함
- 소관부서는 필요에 따라 자체 점검기준을 활용하여 평가를 실시하고, 이행점검표를 작성하여 주관부서에 제출

나. 평가절차

- 이행평가는 <평가계획 수립>, <중간점검>, <자체평가>, <평가결과 환류>의 단계로 실시함
- 적응대책 이행현황 관리를 위해 매년 12월 말까지 자체적으로 평가 및 모니터링하고, 이행점검표 및 자체평가 결과서를 작성하여 그 결과를 익년도 2월 말까지 이행현황 관리주체와 환경부에 제출하도록 함
- 평가결과 환류를 바탕으로 연간 이행계획을 수정·보완하여 익년도 연간 이행계획에 반영함으로써 기후변화의 불확실성과 여건 변화에 대한 실효성에 능동적으로 대응함



<그림 6-2-1> 공공기관 이행점검 세부절차

다. 환류계획

- 평가 과정에서 도출된 미흡한 점 또는 문제점에 대해 조치계획을 수립하고 제도 개선, 포상 실시 등 사업수행의 효율을 제고하기 위한 환류 방안을 권고함
- 리스크 관리 체계에 따른 단계별 주요 대책을 제시하여 차년도 사업계획에 보완 및 수정 조치를 안내함