

시 민

문서번호	계측관리과-20319
결재일자	2022. 4. 5.
공개여부	부분공개(5)
방침번호	

주무관	계측관리과장	요금관리부장	상수도사업본부부장	상수도사업본부장
최응원	代박철호	안병희	김권기	04/05 구아미
협 조	배급수연구과장 소장 요금제도과장			성제인 박희복 김분숙

'21/22년 수도계량기 동파대책 결과보고

2022. 4.

상수도사업본부
(요금관리부)

사전 검토항목

☞ 해당사항이 있는 부분에 ' ■ ' 표시하시기 바랍니다. (※ 비고 : 필요시 검토내용 기재)

구 분	사전 검토항목 점검 사항	검토 완료	해당 없음	비 고
정책의제 형 성	◆ 정책현안에 대해 현황과 실태를 검토하였습니까? - 현황자료(통계자료 등) 및 실태조사서 검토 - 타지자체 유사정책 및 국내외 사례 분석 등	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	◆ 시민 및 관련전문가 의견을 반영하였습니까? - (시민참여) 청책토론회, 시민공모, 설문조사 등 - (전문가 자문) 자문위원회, TF운영, 타당성 검토조사, 젠더자문관 등	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
정책수립	◆ 정책화를 위한 제반 법규(근거법령 및 규칙, 지침 등)는 검토하였습니까? - (선거법) 공직선거법 등 각종 법률 저촉여부 - (성별분리통계) 성별분리통계 생산·제시·분석 등	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	◆ 정책(사업) 집행의 직·간접적 영향 및 효과성을 분석하였습니까? - (갈등) 이해관계 당사자 간 갈등 및 대책 마련 - (사회적 약자) 사회적 약자에 대한 배려 등 - (일자리) 일자리 창출, 직·간접 채용, 전문인력 양성, 창업지원 - (안전) 시민 안전 위험요인 및 대책, 안전 관리 등 - (온실가스 감축) 건물 및 수송 분야 에너지사용 절감방법, 폐기물 발생 억제 대책 등	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
정책집행	◆ 타기관, 민간단체 등과의 협의·협력 및 이견 조정 등을 검토하였습니까? - (타기관) 타기관(중앙정부, 지자체, 민간(단체) 등의 자원 활용 방안 - (자치구 영향) 자치구 행정인사재정 부담 및 적정성, 파급효과 분석 등	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	◆ 정책·계획 등의 지속가능성을 검토하였습니까? - (지속가능성) 지역경제 발전, 사회적 형평성, 환경보전 등	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
정책홍보	◆ 국내외 정책(사업)홍보방안을 검토하였습니까? - (홍보) 국내보도자료, 기자설명회, 현장설명회 - (정책영문화) 영문제목요약, 해외언론보도, 외국어 홈페이지 게시 등 - (성평등) 성별고정관념·성차별적 내용 포함 여부 검토	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
기타사항	◆ 불필요한 외국어·외래어 표현 대신 바른 우리말 을 사용하였습니까?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	◆ 공개 여부를 " 비공개 "로 설정했다면 법적근거 를 명확히 검토하였습니까? (정보공개법 제9조 제1항 제1호~제8호)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

목 차

I.	동파대책 추진 근거	1
II.	'21/22년 동파예방 대책 준비 추진상황	1
III.	'21/22년 수도계량기 동파현황	3
IV.	동파원인 및 문제점	7
V.	개선 방안	9
	1. 동파발생 수량이 많은 아파트 계량기 보온 강화	
	2. 동절기 전 보온미비 수용가에 대한 동파예방 안내 시행	
	3. 취약계층 선제적 보온조치 강화	
	4. 지역·지형적 특성을 반영한 맞춤형 대책 추진	
	5. 디지털 아리수-ON ‘동파지도’ 활용 동파예방 사업 추진	
	6. 계량기 동파실험 및 결과 반영, '22/23년 동파대책 수립	
	7. 동파예방 우수 타 지자체 견학 추진	
VI.	향후계획	11
VII.	행정사항	12

'21/22년 수도권계량기 동파대책 결과보고

'21/22년 한파대비 수도권계량기 동파대책 추진결과에 대하여 분석하고
향후 개선사항을 검토하여 보고드립니다

I 동파대책 추진 근거

- '21년 겨울철 대설·한파 사전 대비 추진지침(환경부 물이용
기획과-2979, 2021.10.19.) 및 '21/22년 겨울철 한파 종합
대책(서울시 안전지원과-13685, 2021.11.12.)
- 서울시 한파 재난 현장 조치 행동 매뉴얼
 - 한파예보 시 수도권계량기 동파예보 단계별(1단계 ~4단계) 대응
 - 한파 시 신속한 동파 복구체계 구축 및 단계별 교체인력 투입 조치
 - ※ 교체인력 : 1차 서울시설공단(76명), 2차 사업소(23명), 3차 지원인력(수탁업체 193명,
사업소 270명, 본부 약 50명)
- 관련법령
 - 「재난 및 안전관리 기본법」 제25조의2(재난관리책임기관의 장의 재난예방조치 등)
 - 「자연재해대책법」 제3조 (국가 및 재난관리책임기관의 책무 등)
 - 「중앙재난안전대책본부 구성 및 운영 등에 관한 규정」 제6조
(중앙대책본부 운영기간)

II '21/22년 동파예방 대책 준비 추진상황

- 동파예방사업 추진 및 동파대책 계획 수립
 - 동파 취약세대에 대한 사전 계량기 보온재 수요조사('21.5~6)
 - 보온재 및 동파안전계량기 배부·설치('21.5~11)
 - 다양한 매체를 활용 동파예방 홍보('21.10~'22.2)
 - 동파대책 계획 수립('21.10월) 및 사업소 추진상황 점검('21.11)

□ 보온재 및 동파안전계량기 배부·설치

총계	계량기 보온재			동파안전계량기
	계량기 자체 보온재	벽체형 보온덮개	벽체형 PE보온재	
325,120개	3,406 (예비 5,000개)	287,886개	8,378개	25,450개

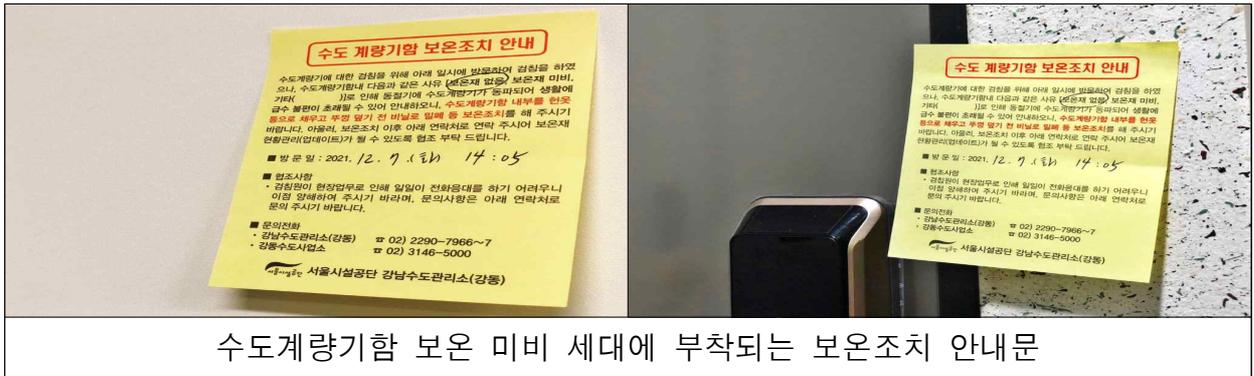
※ 동파안전계량기 : '20년 13,450개 대비 증 11,910개

□ 취약계층 계량기 추가 보온 조치

- (대상) 기초생활보호대상자 중 단독계량기를 사용 세대(33,822)
- (조치) 동파안전계량기 우선 설치, 보온덮개 등 추가 구매(2종 12,402개), 직접 설치 지원

□ 보온미비 수용가에 대한 안내('21.11. ~ '22.1.) : 94,000건

- 정기 검침 시 계량기를 점검, 계량기 보온상태 및 조치필요 사항을 기재한 동파예방 안내스티커 전달·부착 (직원 공모 선정 아이디어 시행)



수도계량기함 보온 미비 세대에 부착되는 보온조치 안내문

□ 동파예방 조치사항 안내

- 동파예방 포스터 및 안내문 제작·배포 : '21.11월~12월
- ※ 시민행동요령(물 틀기) 등 적극 홍보로 자발적 시민참여 유도

<p>웹 포스터</p>	<p>수도계량기 동파예방 안내문</p>

○ 건축공사장에 대한 동파예방 홍보

- 건축공사장 보온실태 점검 및 동파예방 홍보
- 한파 발령 시 확보된 공사현장 관계자 연락처로 문자발송

<p>공사장 수도계량기 동파책임 강화 수도계량기가 노출 또는 보호를 훼손으로 동파되면 변상금·과태료가 부과될 수 있습니다!</p>  <p>과태료 부과 → 수도계량기를 무단으로 철거·이설 <서울시 수도조례 44조> 과태료: 과태료 가점률 10만원, 기타업종 30만원</p> <p>변상금 부과 → 수도계량기 노출 또는 보호를 훼손으로 계량기 동파 <서울시 수도조례 44조> 수도계량기 및 보호용 대금과 그 설치비용 ※ 계량기 구입과 일몰에 따라 연상금 다름</p> <p>겨울철 공사장 수도계량기 동파 예방법 한파 시 공사를 중단하는 경우 수도계량기 인입측 밸브를 닫고 배관 연결부와 계량기를 분리한 다음 수도계량기 내부 물을 비워주세요</p> <p>00수도사업소 TEL: 02-3123-4567</p>	
<p>공사현장 동파예방 안내문</p>	<p>공사현장 수도계량기 보온상태 점검</p>

○ 한파예보 재난문자 송출 및 각종 홍보매체 활용 홍보

- 市·행안부 재난안전문자 활용, 사업소별 동파취약세대 안내문자 발송
- 보도자료 제공(7회), 기획기사(3회)
- SNS, 아리수TV 등 뉴미디어 홍보(4회), 공중파 방송홍보(4회)
- 서울시 공식 유튜브, 지하철 모서리 광고 등
- ※ 동파예방 홍보실적 세부내역 : 붙임 참조

III '21/22년 수도계량기 동파현황

□ 기온분석 및 동파예보단계 발령 조치현황

○ 기온 비교분석

- 최근 5년간 동파 발생 비교

구 분	'21~'22	'20~'21	'19~'20	'18~'19	'17~'18
연 최저기온(°C)	-15.5	-18.6	-11.8	-14.4	-17.8
겨울철 평균기온(°C)	-3.1	-2.5	-1.2	-2.7	-4.8
-10°C이하 일수	10	14	3	9	21
-15°C이하 일수	1	3	0	0	5
동파건수	3,621	10,895	497	1,636	9,670
동결건수	26	350	3	18	100

- ▶ 기온이 -10°C 미만일 때 동파 다량 발생, -15°C 미만에서는 기하급수적 증가
- '21/22년은 40년 만의 최강 12월 추위가 변수로 작용

- 동파경계단계 발령 : 2회 7일
 - <1차> '21.12.25. ~ 12.28. : 총 306명 근무, 동파처리 1,193건
 - <2차> '22.1.12. ~ '22.1.14. : 총 264명 근무, 동파처리 102건

□ 동파 발생현황 및 분석

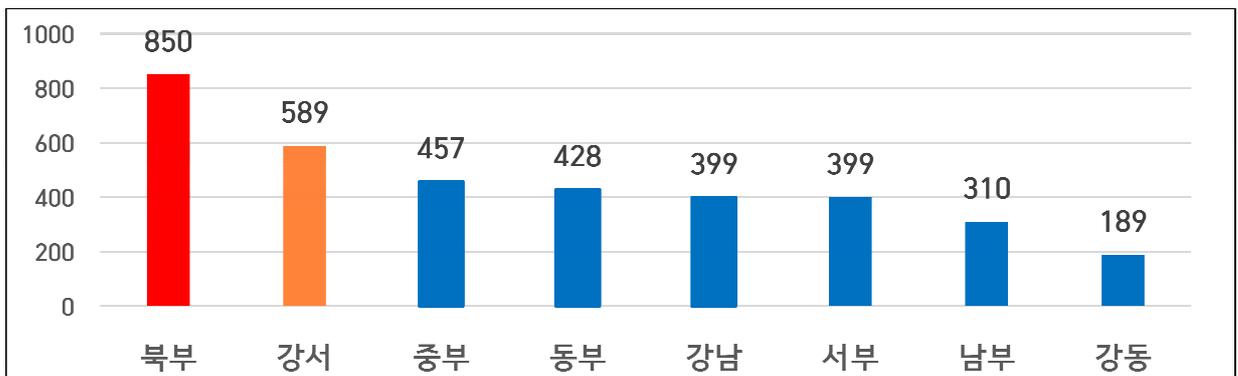
- 시민과 함께 계량기 동파 예방을 위한 노력을 기울인 결과, '20/'21년 대비, 평균기온이 -0.6도 낮았음에도 계량기 동파 수량 대폭 감소

※ 총 동파건수 : ' 20/21년 10,895건 & ' 21/22년 3,621건 ⇒ △7,274건(66.8%감소)

- 다만, 40년만의 12월 최강한파(최저 -15.5도) 등 불가항력적인 상황 및 복합적인 요인으로 총 3,621건이 동파

○ 사업소별 동파현황

- 북부, 강서, 중부 순으로 동파가 많이 발생
- 북부는 타 사업소에 비해 동파에 취약한 복도식 아파트가 많고, 서울 평균 기온보다 약 1~2℃ 낮아 동파가 다량 발생
- 강서는 타 사업소에 비해 동파에 취약한 복도식 아파트가 많아 다수 동파
- 중부는 상가가 많은 환경적 요인으로 인해 주말 상가 휴무 시 다수 동파

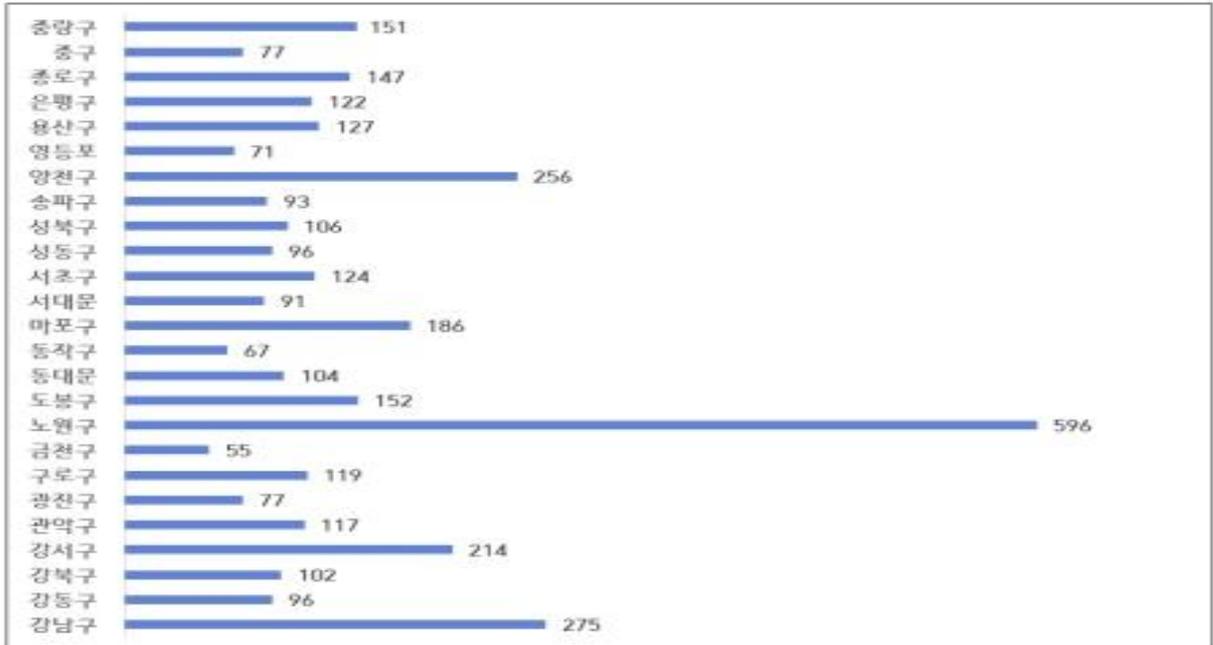


구분	계	북부	강서	중부	동부	강남	서부	남부	강동
동파건수	3,621	850	589	457	428	399	399	310	189
	100%	23.5%	16.3%	12.6%	11.8%	11%	11%	8.6%	5.2%
수전 수 (2월말 기준)	2,295천	302천	363천	232천	322천	197천	302천	338천	240천
동 파 율	0.15%	0.28%	0.16%	0.19%	0.13%	0.2%	0.13%	0.09%	0.07%

□ '21/22년 동파현황 세부 분석

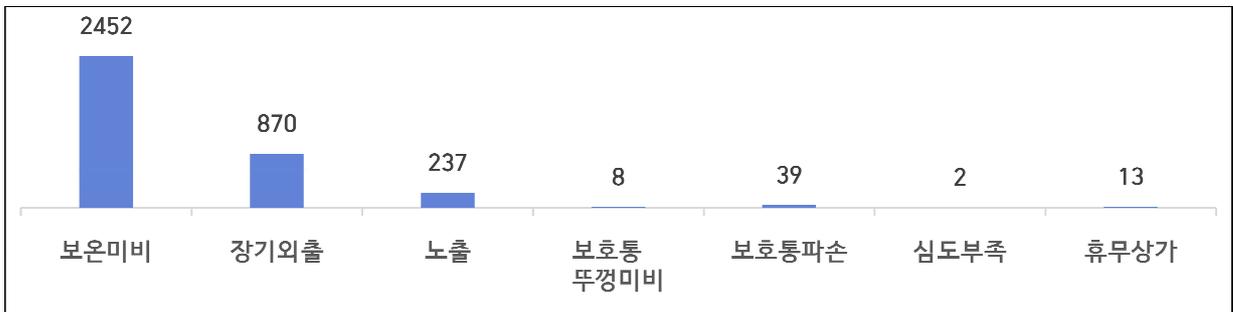
○ 지역별 동파현황

- 노후 복도식 아파트가 많은 노원구, 강남구, 양천구 등 동파 집중 경향
- 이번 겨울 12월 한파 시(12.26~12.29, 최저 -15.5℃) 노원구 최저 기온은 서울 평균기온 보다 3.3℃정도 낮고, 동파에 취약한 복도식 아파트가 많아 동파 다량 발생



○ 원인별 동파현황

- 보온미비, 장기외출, 노출 등 순으로 동파가 많이 발생
- 한파 시 낮은 평균기온에 따른 보온재 효과 한계로 동파 다량 발생

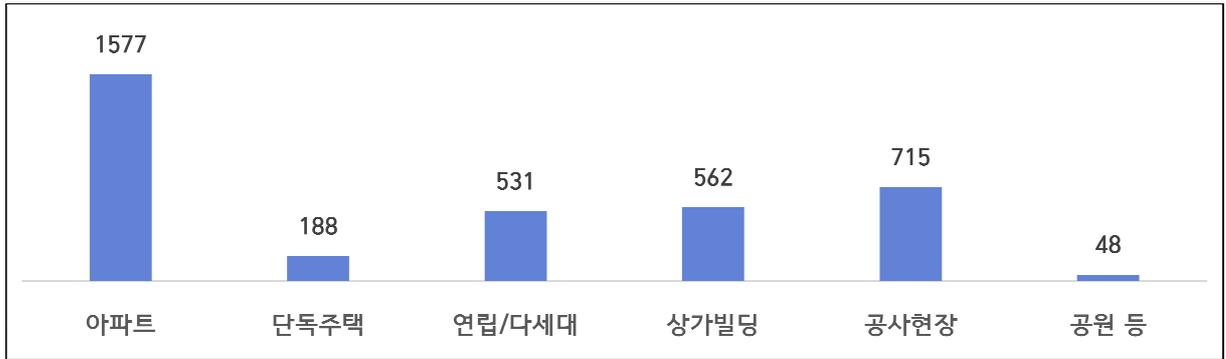


구분	계	보온미비	장기외출	보호통 뚜껑미비	보호통 파손	노출	심도부족	휴무상가
동파건수	3,621	2,452	870	8	39	237	2	13
	100%	67.7%	24%	0.2%	1.1%	6.5%	0.1%	0.4%

※ '22/23년 동절기 동파대책부터는 보온재 “유/무”로 구분·분류하여 동파원인 및 책임소재 등 명확화

○ 건물별 동파현황

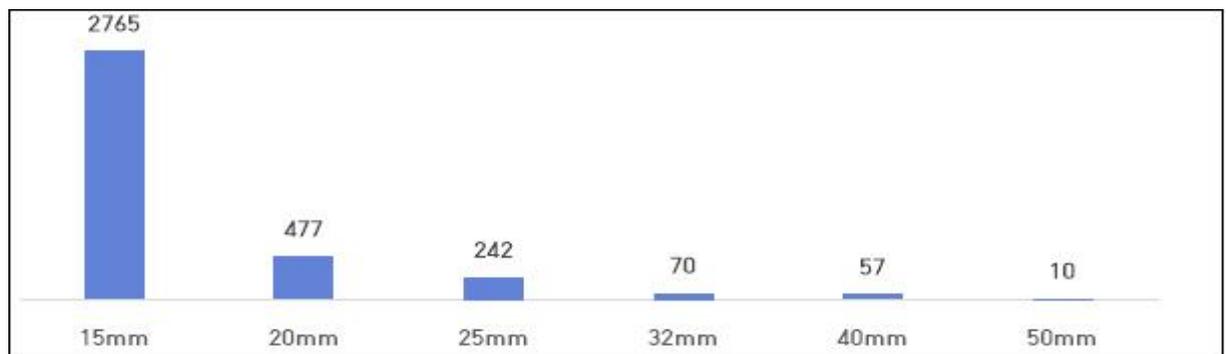
- 주거용 건물 ⇒ 공사현장 ⇒ 상가빌딩 순으로 동파 발생
- 주거용건물은 아파트 ⇒ 연립/다세대 ⇒ 단독주택 순으로 동파 발생
- 공사현장은 한파 시 공사중단 등의 사유, 상가빌딩은 한파, 코로나로 인한 휴무 시 발생



구분	계	아파트	단독주택	연립/다세대	상가빌딩	공사현장	공원 등
동파건수	3,621	1,577	188	531	562	715	48
	100%	43.6%	5.2%	14.7%	15.5%	19.7%	1.3%

○ 구경별 동파현황

- 전체 동파건수 중 15mm, 20mm 계량기에서 90% 동파 발생하였음
- 전체 동파건수 중 20mm~50mm 계량기의 83%가 공사현장, 상가빌딩에서 동파 발생



구분	계	15mm	20mm	25mm	32mm	40mm	50mm	그외
동파건수(A)	3,621	2,765	477	242	70	57	10	0
	100%	76.36%	13.17%	6.68%	1.93%	1.58%	0.28%	0%
수전수(B)	2,295천	1,867천	136천	97천	70천	41천	13천	71천
동파율(A/B)	0.16%	0.15%	0.35%	0.25%	0.1%	0.14%	0.08%	0%

○ 재질별 동파현황

- 동파발생 건수 기준으로는 황동(일반), 동파안전, 폴리케톤 계량기 순으로 동파발생을 기준으로는 동파안전, 폴리케톤, 황동(일반) 계량기 순으로 높았음
- 동파안전 계량기가 동파방지 성능이 제일 우수하나, 가장 취약한 환경에 우선 설치되어 동파율이 가장 높은 것으로 나타남
- 동파안전 계량기 동파건수 중 '17년 이전 설치물량이 다수 동파되었으며, '17년 및 '20년 극심한 한파 시 동파예방 이후 에어백 등 부품성능이 저하된 것으로 추정



구분	계	동파안전	황동(일반)	폴리케톤
동파건수(A)	3,621	350	3,036	235
17년 이전 설치	1,628	268	1,360	-
18년 이후 설치	1,993	82	1,676	235
수전수(B)	2,294,977	152,350	2,055,360	120,267
동파율(A/B)	0.15%	0.22%	0.15%	0.19%

IV 동파원인 및 문제점

□ 수도계량기 동파 발생 실태

- 자연재해에 의한 동파 시 사용자가 교체비용 일부를 부담토록 조례가 개정(21.5.20)된 후 市가 추진한 각종 동파대책·홍보 및 시민들이 적극적으로 참여한 결과 전년대비 동파수량이 대폭 감소되는 성과 거양
- 다만, 불가항력적인 자연현상(기온), 건물, 지형여건 등 불가변적인 구조요인 등으로 완벽한 동파예방에는 한계

※ '22.3.15. 기준 市 전체 동파건수 3,621건 중 **보온재 설치 계량기 3,481건(96%)**, **동파안전 계량기 350건(9.6%)** 동파



□ 수도계량기 동파 원인분석

○ 낮은 기온이 동파에 가장 큰 영향

- (영하10도 이상) 시의 예방조치와 시민들의 참여로 통제 가능
- (영하10도 이하) 보온재가 설치된 계량기도 다량 동파되고, 최저기온 전후의 기온과 계량기의 종류(건식&습식)에 따라 동파건수가 결정

◇ (기 온) - 10℃ 이하에서 **보온재 효과는 최장 4시간에 불과**

☞ '19년 국립방재원, '19년 서울물연구원의 **보온재 동파 실험결과** : 4시간 이내 동파

◇ (보온조치된 계량기 동파) 3,481건(96.1%) / 동파안전계량기 동파 350건(9.65%)

○ 계량기의 종류

- 시 설치 계량기중 동파에 취약한 습식계량기가 대부분

☞ '21년 서울시 계량기(2,295천개) : **습식 2,217천개(96.6%)** , 건식 78천개(3.4%)

○ 건물 형태 및 배치 등 구조적 영향

- 80~90년초에 건축된 방풍창이 없어 자체 보온이 되지 않는 노후 **복도식 아파트에서 동파다량 발생**

◇ <국토부 발표, '21년 전국 건축물 현황 통계> 서울시 **주거용 건물의 49.1%가 준공 30년 이상된 노후 건축물로 전국 최다**

- 일자형·남향 건물의 특성상, 계량기는 겨울철 24시간 햇볕이 들지 않는 북측 복도 하단에 설치되어 **당일 최저기온이 수일간 영향**

○ 아파트 내부 구조 및 계량기함의 영향

- (아파트 내부구조) 아파트내 **공동구(비트)를 통해 외부의 찬 공기가 계량기 함내로 유입**, 설치된 보온재의 **보온효과 상쇄**, 동파에 영향



- (얇은 계량기함의 깊이) 계량기가 계량기함 뚜껑과 접촉, 투입된 보온재는 급수관만 보호, **계량기 보호에는 한계**
- (돌출된 계량기함) 돌출(1~1.5cm)된 계량기함 위에 **보온덮개 설치 시 벽면, 계량기함과 보온덮개가 이격되어 외부의 찬바람 유입 유인 제공**

○ 동파 다발지역의 지형적 특수성

- 市 동파대응단계를 서울시 평균기온을 기준으로 발령하고, 각 사업소는 본부의 발령단계에 따라 대응

※ 서울시 평균기온은 도심지에 위치한 종로구 송월동에서 측정한 기온

- 지형적으로 산지에 인접한 시 외곽지역이나 그린벨트, 공원이 있는 곳은 평균기온과 많은 차이가 발생하지만, 동일한 기준에 따라 대응

< 서울시 평균 & 노원구 최저기온 비교 > - 평균 영하3도 정도 차이

구 분	12.26	12.27	12.28	12.29	22.11	1.21	2.6	2.7
시 최저(평균)	-15.5	-12.9	-8.5	-3.8	-10.2	-8.7	-8.4	-7.3
노원구 최저	-17.1	-15.6	-12.8	-8.3	-14.4	-14.1	-13.3	-12.5
차 이	-1.6	-2.7	-4.3	-4.5	-4.2	-5.4	-4.9	-5.2

V 개선 방안

1 동파발생 수량이 많은 아파트 계량기 보온 강화

☞ 건물형태 등 구조적 한계는 재건축까지 극복 곤란하므로 보온재 등으로 보완하여 계량기 동파 축소 추진

- (벽체형 보온덮개 사이즈 개선) 다양한 계량기함의 크기, 돌출된 계량기함을 충분히 감싸 찬공기 유입 방지

기 존	개 선
보온덮개(대형) 600mm × 700mm	보온덮개(대형) 650mm × 750mm

- (벽체형 보온덮개(대형) 접착력 강화) 접착력이 약해 부착된 덮개가 떨어지거나 이격되어 찬공기 유입되는 것 방지

기 존	개 선
- 보온덮개 탈락방지를 위해 일부 수용가에서 테두리에 테이프 부착	- 보온덮개 접착면적 확대 - 보온덮개 접착력 조정

- (벽체형 보온덮개 부착시기 조정) 낮은 기온에 접착시 부착력 약함을 방지하기 위해, 주 동파지역 아파트는 건물에 온기가 있는 시기에 부착하여 부착력 확보

2 동절기 전 보온미비 수용가에 대한 동파예방 안내 시행

- 동절기 전 정기 검침 시 동파예방 안내스티커 부착
- '21/22년 시범실시 효과를 반영, '22/23년도는 확대, 동파예방사업 (보온재) 등과 연계하여 보온조치 안내

기 존	개 선
- '21년 아이디어 공모로 처음 시행 - '21.11.~'22.1. 정기 검침 시 안내	- 동절기 전 정기 검침 시 시행 - 동파예방사업 등과 연계하여 안내

3 취약계층 선제적 보온조치 강화

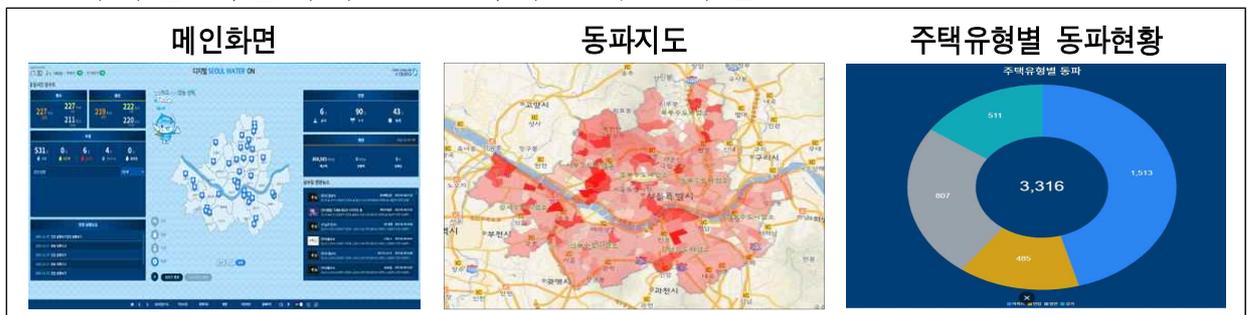
- '21/22년 보온덮개 등 2종 12,402개 설치 지원(직접 설치 또는 배부 하였으나 시기적으로 다소 늦게 지원 조치 – 보온덮개 부착력 등 문제)
- 금년도에는 설치시기를 앞당겨 보온재 배부 시 동시 추진하여 동파 예방 및 급수불편 해소

4 지역·지형적 특성을 반영한 맞춤형 대책 추진

- '21/22년도는 서울시 평균기온에 따른 통일된 기준에 의한 대응
- 금년도부터 각 사업소의 여건에 맞게 대응단계 탄력적 운영 조치

5 디지털 아리수-ON '동파지도' 활용, 동파예방 사업 추진

- 당해연도 및 전년도 동파 발생한 지점과 동파발생 분포도를 비교 취약지역 찾아 예방조치 강화
 - 디지털 서울워터-ON 서비스 주요화면



- 동파예방 사업 추진 시 각 사업소별 디지털 아리수-ON '동파지도' 등을 참고하여 보온재 및 보온덮개 배부대상 선정·시행

6 계량기 동파실험 및 결과 반영, '22/23년 동파대책 수립

- 현행 보유하고 있는 동파실험은 '12년 국립방재원, '19년 서울물 연구원에서 실험한 단순자료, 현재의 여건 미반영
- 서울시의 건물여건, 최근 계량기, 동파상황 등 반영한 동파실험을 '22년 상반기 중 실시 후 그 결과를 '22/23년도 동파대책에 반영

< 실험항목(예시) >

- ◇ 영하의 온도 조건별 동파 발생 시간
- ◇ 동결 후 일정 온도 유지 시 동파 발생 시간 및 해동 시간
- ◇ 동결 후 일정 온도 반복 시 동파 및 해동여부 및 해동 시간 등

7 동파예방 우수 타 지자체 견학 추진

- 타 지자체 동파예방 우수사례 벤치마킹하여 '22/23년 동절기 수도 계량기 동파대응 및 준비
- (대상 지자체) 서울시와 평균기온이 비슷한 지역 또는 더 추운 지자체

VI 향후 계획

계량기함 벽체형 보온덮개 개선 및 취약계층 선제적 보온조치 강화

- 벽체형 보온덮개 수요량 조사(취약계층 지원대상 포함) : '22. 6. ~ 7.
- 벽체형 보온덮개 개선사항 반영, 보온재 구매 계획 수립 : '22. 7.
- 보온재(보온덮개, PE보온재) 구매·설치(사업소) : '22. 8. ~10

동절기 전 계량기함 보온미비 수용가에 대한 동파예방 안내 추진

- 정기 검침 시 동파예방 안내스티커 부착(시설공단) : '22. 6. ~ 11.
- 동파예방사업(보온재) 등과 연계하여 동파예방 추진 : '22. 7. ~ 11.

지역·지형적 특성을 반영한 맞춤형 동파대책 추진

- 동파대책 추진 시 사업소별 여건에 맞게 대응단계 탄력 운영 : '22.11. ~ '23.3.

□ 디지털 아리수-ON ‘동파지도’ 활용 동파예방 사업 추진

- 동파지도 등 활용 동파 취약지역 조사 : '22. 6. ~ 7.
- 계량기함 벽체형 보온재 구매 계획 수립 : '22. 7.
- 동파 취약지역 벽체형 보온재 구매·설치(사업소) : '22. 8. ~11.

□ 동파예방 대책 수립을 위한 동파발생 관련 시험 추진

- 온도에 따른 계량기 동파 관련 시험 실시 : '22. 5.
- 시험결과는 동절기 동파대책 수립 시 반영하여 계획 수립 : '22. 10.~11

□ 동파예방 우수사례 벤치마킹

- 동파예방 우수 타 지자체 견학 실시 : '22. 4. ~ 5.
- 타 지자체 우수사례 반영하여 동절기 동파대책 수립 : '22. 11.

VII 행정사항

□ 부서별 업무분담

- 계량기함 벽체형 보온덮개 개선 : 계측관리과, 수도자재관리센터
- 계량기 정기 검침 시 동파예방 안내스티커 부착 : 계측관리과, 요금제도과
- 디지털 아리수-ON ‘동파지도’ 활용 동파예방 사업 추진 : 수도사업소
- 계량기 동파발생 관련 시험 실시 : 물연구원
- 동파예방 우수 타 지자체 견학 추진 : 계측관리과
- 동파예방대책 수립 및 추진사항 점검(서면, 현장) : 계측관리과

붙임 수도계량기 동파예방 홍보실적 세부내역 1부. 끝.