기상기술·정책 정보동향

Meteorological Technology·Policy Information Trends

2023년 2월 1호

〈 CONTENTS 〉

PART 01 요약 1

PART 02 주요 동향 2

1. 기상기술·정책 전략

가. [영국] 보드게임을 활용한 기후위기 인식 2

2. 기후

가. [WEF] 세계경제포럼 선정, 한 주간 주요 기후 뉴스 3

나. [독일] 아마존과 티벳, 지구 반대편의 원격상관 4

3. 위험기상/재해

가. [미국] 대기천, 가뭄 해소에 도움 5

나. [일본] 지붕에 쌓인 눈. 치울 타이밍 알려드립니다. 6

4. 지진/지진해일/화산

가. [일본] 긴급지진속보, 장주기 지진동 추가 7

5. 융합기상

가. [영국] 기후변화, 대기질, 건강 상호작용 8

나. [영국] 해초, 식량안보/생물다양성/기후변화 해결책? 9

PART 03 웹크롤링 10



책임운영기관
기상청
국립기상과학원

연구기획과
작성: 김혜민, 김인겸
검토: 이대근, 정태균, 임하경

PART 01
요약

■ **정보수집(총 8건)**

수집기간

2022. 1. 20. - 2023. 2. 2.

수집분야

기상기술·정책 전략 1건
기후 2건
위험기상/재해 2건
지진/지진해일/화산 1건
융합기상 2건

〈 주요 내용 〉

○ 보드게임을 활용한 기후위기 인식 / 영국

“ 기후변화 보드게임, 단순 오락 이상의 역할 ”

보드게임과 퍼즐은 어린이들의 전유물에서 어른들이 참여하는 시장으로 변화했으며, 최근 기후변화를 주제로 한 보드게임 출시됨. 환경에 대한 책임감과 기후협력에 대한 자신감 상승, 기후위기를 가시적인 방법으로 개념화하는 데 도움이 되는 것을 발견

○ 지붕에 쌓인 눈. 치울 타이밍 알려드립니다. / 일본

“ 같은 면적, 같은 높이라도 쌓인 눈의 무게 서로 달라 ”

NIED, 일본 신슈대학 개발한 「준 실시간 적설분포감시 시스템」과 적설깊이 정보를 무게로 변환 가능한 시스템인 적설변질 모델 「SNOWPACK」 2개의 시스템으로 구성된 지역별 쌓인 눈의 무게를 표시(지붕의 눈을 치워야하는 시점 안내)해주는 지도 서비스

PART 02 주요 동향

1. 기상기술·정책 전략

디지털 피로

현대인들이 각종 디지털 기기를 장시간 사용함에 따라 나타나는 만성 스트레스 상태(출처: 두산백과)

카탄의 개척자

독일에서 1995년 출시된 보드게임(출처: 위키백과)



윙스팬

새를 주제로 한 보드게임으로 2020년 비디오 게임 버전으로도 출시(출처: 위키백과)



캐스캐디아

야생동물을 주제로 2021년 출시된 보드게임(출처: 위키백과)



킵쿨

2004년 지구온난화를 주제로 출시된 보드게임(출처: 위키백과)

근거 논문

Jasper N. M. and Klaus E., "Effectiveness of gaming for communicating and teaching climate change", *Climatic Change*, 2018.

https://doi.org/10.1007/s10584-018-2254-7

Kristoffer S. F. et al., "Green Across the Board: Board Games as Tools for Dialogue and Simplified Environmental Communication", *Simulation & Gaming*, 2020.

https://doi.org/10.1177/1046878120925133

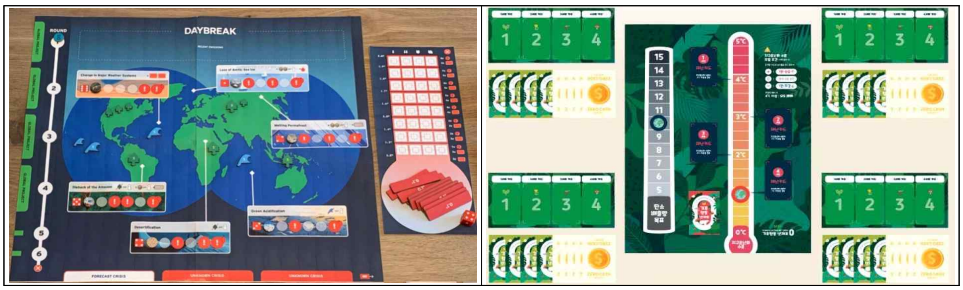
가. 보드게임을 활용한 기후위기 인식 / 영국(1.28.)

보드게임과 퍼즐은 팬데믹과 **디지털 피로** 영향으로 **2019-2021년 동안 20% 성장한 110억 달러 규모의 산업**이다.

「**카탄의 개척자**」와 같은 롤플레잉/제국건설 모험류 게임들은 보드게임을 어린이들의 전유물에서 어른들의 참여시장으로 변모시켜 왔다. 그리고 최근에는 「**윙스팬**」과 「**캐스캐디아**」 같은 **생물다양성 등 다양한 장르 게임들이 출시**되어 많은 인기를 누렸다. 그리고 올 봄 **기후변화를 주제로 한 새로운 보드게임인 「데이브레이크」가 출시**된다.

이러한 게임들은 단순한 오락 이상의 역할을 할 수 있다. **2018년 연구**에 따르면, 기후게임인 「**킵쿨**」을 즐긴 참가자들의 **환경에 대한 책임감과 기후협력에 대한 자신감이 상승**하는 것으로 나타났고, **2020년 연구**에서는 '현실을 고도로 집중·단순화된 방식으로 묘사하는 것'이 게임 참가자들이 **기후위기를 가시적인 방식으로 개념화하는 데 도움**을 준다는 것을 발견한 바 있다.

게임은 학생 및 일반인들에게 **도전적인 질문들을 탐구할 수 있는 공간을 제공하는 효율적인 툴**이 될 수 있다.



[「데이브레이크」(좌)와 국립기상과학원이 개발한 「기후행동 넷제로」(우)]

출처 https://www.theguardian.com/environment/2023/jan/28/board-games-climate-crisis-daybreak

2. 기후

가. 세계경제포럼 선정, 한 주간 주요 기후 뉴스 / WEF(1.31.)

WEF가 선정한 한 주간의 주요 기후 뉴스를 정리한다.

- Aon에 따르면, 기후위기로 인한 **자연재해가 2022년 전 세계적으로 3,130억 달러의 경제적 손실**을 초래했다고 밝혔다.
- **브라질** 정부가 투자 유치를 위해 2023년에 첫 **녹색채권을 발행**할 계획이다.
- 지난 3개월간 발표된 기후정책들은 대부분 **1.8℃ 이하의 전지구 기온 상승을 목표**로 하고 있다.
- DOE는 백악관의 운송부문 온실가스 배출 저감과 기후목표 달성에 대응하고자 **미국 내 바이오 연료 생산 확대에 약 1.2억 달러의 자금 지원**을 발표했다.
- **일본**은 2050년 탄소중립 실현을 위해 CCS 장기 로드맵에 따라 **2030년까지 연간 CO_2 저장 용량 목표를 600만~1,200만 톤으로 설정**했다.
- 세계에서 가장 오염된 수도 중 하나인 **인도** 뉴델리는 대기질 개선을 위해 도시 주변에 위치한 1,698개 소규모 산업 클러스터의 약 절반에 해당하는 **기업들에게 바이오 연료 사용을 강요**했다.
- 2022년 **캘리포니아에서 판매된 전체 자동차의 약 19%는** ZEV이다.

WEF
World Economic Forum, 세계경제포럼

Aon
1919년 영국에서 설립된 위험관리 컨설팅 및 보험중개 서비스 제공 기업(출처: 위키백과)

녹색채권
친환경 프로젝트 투자자금 조달을 위해 발행되는 특수목적 채권으로 일반 채권과 동일한 구조로 발행 및 유통되지만 조달된 자금을 반드시 친환경 관련 사업에 사용해야 한다는 제한을 갖고 있음(출처: 삼성증권)

DOE
Department of Energy, 미국 에너지부

CCS
Carbon Capture and Storage, 탄소포집 및 저장

ZEV
Zero-Emission Vehicles, 온실가스나 기타 오염물질을 배출하지 않는 차량(출처: 위키백과)

출처 https://www.weforum.org/agenda/2023/01/climate-crisis-environment-biggest-news-30-january/

나. 아마존과 티벳, 지구 반대편의 원격상관 / 독일(1.26.)

아마존 열대우림과 티베트 고원은 지구 반대편에 위치하고 있지만, **남미 생태계 변화가 히말라야 부근 변화를 촉발**한다는 사실을 발견했다.

PIK 연구진은 **지구 시스템의 티핑 요소가 실제 지구 반대편에 달하는 장거리에서 상호 연결되어 있음을 확인**했으며, **원격 상관을 확실하게 식별하고 정량화**할 수 있게 되었다고 전했다.

연구진은 지난 **40년 동안의 데이터를 사용하여 65,000개 이상의 소구역(subregion)의 표면 근처 기온 변화를 분석**했으며, 한 곳의 변화가 다른곳의 변화에 어떤 영향을 미치는지 확인했다.

결과, **남미에서 남부 아프리카를 거쳐 중동, 티벳 고원까지 20,000㎞ 이상에 걸친 대기 및 해양 순환 패턴의 뚜렷한 경로를 감지하는데 성공**했다. 이후 시뮬레이션을 사용하여 아마존의 극한 기후가 티벳의 극한 기후와 얼마나 강력하게 연결되어 있는지 확인했다. 연구에 따르면 **아마존과 티벳은 기온은 양의 상관관계, 강수량은 음의 상관관계**가 있는 것으로 나타났다.

PIK

Potsdom Institute for Climate Impact Research, 독일 포츠담 기후영향연구소

티핑 요소

Tipping element, 인간의 활동 때문에 급작스런 기후 변화를 겪고 있는 지역이나 생태계(출처: 네이버 영어사전)

근거 논문

Teng L. et al., **"Teleconnections among tipping elements in the Earth system"**, *nature climate change*, 2023.

https://doi.org/10.1038/s41558-022-01558-4

출처 https://www.pik-potsdam.de/en/news/latest-news/amazon-heat-drives-tibet-temperatures-climate-tipping-elements-connected-half-around-the-globe

작성자: 김혜민

3. 위험기상/재해

가. 대기천, 가뭄 해소에 도움 / 미국(1.24.)

AR

Atmospheric Rivers, 대기천, 수증기가 가늘고 길게 이동하는 현상(출처: 시사상식사전)

D3와 D4

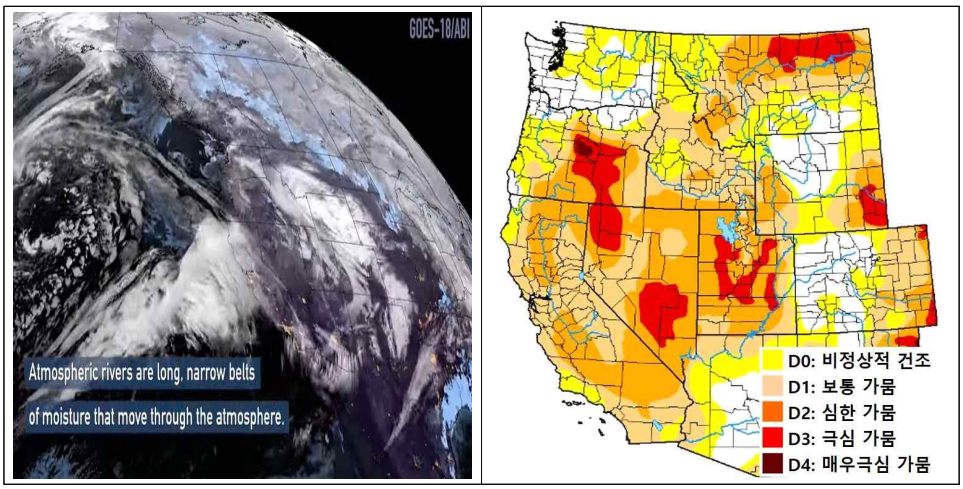
미국 가뭄감시등급(D0(비정상적 건조)~D4(매우극심 가뭄))

NOAA

National Oceanic and Atmospheric Administration, 미국 해양대기청

2022년 12월 26일부터 3주 동안 발생한 일련의 AR은 캘리포니아와 미국 서부 지역들에 상당한 양의 비, 눈, 바람을 몰고 왔다. 이로 인해 서부의 많은 지역, 특히 **캘리포니아에서 토양수분을 증가시킴으로써 가뭄 상태가 개선**됐다.

그럼에도 불구하고, **유타주, 네바다주, 오리건주 중·동부**에서는 **D3와 D4 등급의 가뭄이 지속**되고 있다. **NOAA** 기후예측센터는 계절전망에서 캘리포니아 중북부, 오리건주, 아이다호주, 로키 북부의 가뭄 개선 가능성과 남부 캘리포니아, 네바다주, 유타주의 가뭄 지속을 예측했다. 현재의 예측은 AR 활동이 2월 초에 다시 회복될 수 있다는 것을 보여주지만, 그 경로는 아직 불확실하다.



[대기천(좌)과 2023.1.17. 기준 미 서부 가뭄 현황(우)]

출처 https://www.drought.gov/drought-status-updates/special-edition-drought-status-update-western-united-states-2023-01-24

작성자: 김인겸

나. 지붕에 쌓인 눈. 치울 타이밍 알려드립니다. / 일본(1.20.)

눈은 **기온, 습도, 쌓인 시간 등에 따라 같은 면적, 같은 높이라고 해도 무게가 서로 다르기 때문에** 단순히 '강설량' 정보에 의존하여 지붕에 쌓인 눈을 치울 타이밍을 알기는 쉽지 않다.

이에 **NIED**는 **강설 정도와 눈의 상태, 적설 시간 등 지역별 쌓인 눈의 무게를 표시해주는 지도를 서비스**한다. 지도에는 지역별로 쌓인 눈의 상황이 색깔로 표시되며, 각 색깔별 의미가 설명되었다. **눈을 치워야 하는 기준은 노랑색이며, 사용자들은 본인이 위치한 곳을 지도에서 확인하여 현재 적설 상황을 확인**할 수 있다.

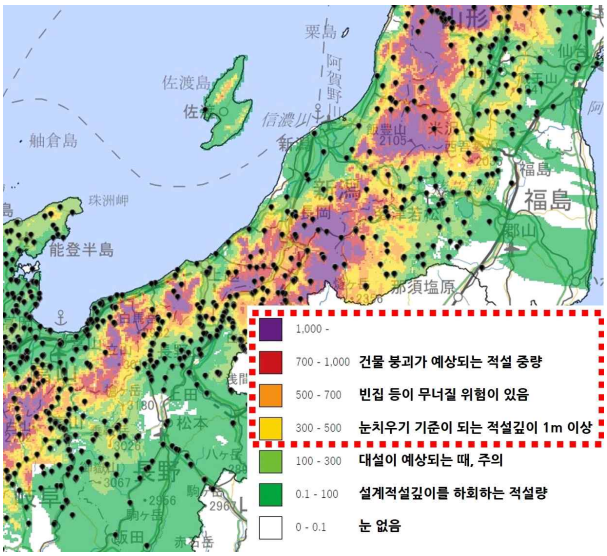
이번 서비스는 일본 신슈대학이 개발한 **「준 실시간 적설분포감시 시스템」과 적설깊이 정보를 무게로 변환 가능한 시스템인 적설변질모델 「SNOWPACK」 2개의 시스템으로 구성**되었다.

1 ㎥ 당 쌓인 눈의 무게

- 새로 내린 눈: 50~150 ㎏
- 쌓인 눈(새로 내린 눈 결정이 얼음가루가 되거나 쌓인 무게에 의해 눌릴 눈) : 150~500 ㎏
- 낮동안 녹았다 밤사이 어는 것이 반복된 눈 : 300~500 ㎏

NIED

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, 일본 방재과학기술연구소



[NIED가 서비스하는 적설 상황 안내 지도
(빨간 박스: 지붕의 눈을 치워야하는 시점)]

출처 https://xview.bosai.go.jp/products/snow-weight/

해당 사이트

(혼슈) :
https://seppyo.bosai.go.jp/snow-weight-japan/

(홋카이도) :
https://seppyo.bosai.go.jp/snow-weight-hokkaido/

작성자: 김혜민

4. 지진/지진해일/화산

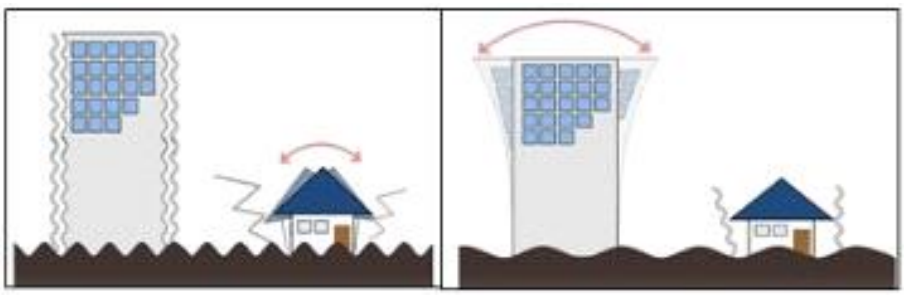
가. 긴급지진속보, 장주기 지진동 추가 / 일본(1.25.)

장주기 지진동은 지진 발생시 흔들림의 왕복 주기가 긴 진동이며, 대게 대규모 지진으로 인해 발생한다. 건물에는 건물마다 흔들리기 쉬운 고유주기가 있는데, **지진파 주기와 건물의 고유주기가 일치하게 되면 공진이 발생**하여 건물이 크게 흔들리게 된다. **고층빌딩의 고유주기는 낮은건물의 주기보다 길기 때문에 장주기파와 공진**하기 쉽다.

JMA
Japan Meteorological Agency, 일본 기상청

JMA는 **긴급지진속보 발표 기준에 장주기 지진동 등급을 추가**함과 동시에 **장주기 지진동에 관한 관측 정보 발표를 신속화**하고, **추계 진도 분포도의 해상도와 정확도를 개선**한다고 전했다.

현재 긴급지진속보 중 진도 6약(弱) 이상이 예상될 경우 특별경보를 발표하고 있으나, 2월 1일부터는 장주기 지진동 등급 4가 예상될 경우에도 특별경보를 발표할 예정이다.



[지진동의 주기에 따른 건물 흔들림 차이(좌: 단주기, 우: 장주기)]

출처 https://www.jma.go.jp/jma/press/2301/25a/20230125_lpgm_suikei.html

작성자: 김혜민

5. 융합기상

가. 기후변화, 대기질, 건강 상호작용 / 영국(1.27.)

대기질 악화는 전 세계적으로 연간 약 400만 명의 조기사망을 유발하는 것으로 전해진다. 특히, **특정 오염 물질의 농도가 높아지면, 시정 저하, 작물 수확량 감소, 건물 손상 등 여러 환경적 영향을 초래**할 가능성이 있다.

대기 **오염물질로 인해 지구 온난화가 가속**되기도 하지만, 이로 인해 오염물질의 농도가 영향을 받을 수 있으며, 결국 **기온의 상승은 지표 대기질에 악영향**을 미치는 것으로 예상된다. 대기질 악화는 인간의 호흡기에 영향을 미치는 것뿐만 아니라 폭염, 한파 빈도 증가로 인해 건강에 또 다른 악영향을 미칠 수 있다.

MO
Met Office, 영국 기상청

MO는 영국 대기질 "재분석(re-analysis)" 제작 관련한 연구를 진행하고 있으며, **과거의 관측자료와 모델을 사용하여 2003년부터 현재까지 영국 전체의 시간당 오염물질 농도 추정치를 제공**하고자 한다. MO는 이 연구를 통해 **여러 지역에 걸친 대기질 악화 수준과 대기질 악화가 인간 건강에 미치는 영향에 대한 이해 개선에 도움**이 될 것으로 기대했다.

또한, MO는 **건강, 대기질, 기후 간 상호작용에 대한 이해 개선 연구를 통해 국지-전 세계, 일-수십 년 규모에 걸친 대기질 예측 개선을 도모**하고 있으며, 이러한 연구 성과들이 더 안전한 사회를 실현하고, 더 나은 의사결정을 지원할 것으로 기대했다.

출처 https://blog.metoffice.gov.uk/2023/01/27/how-do-climate-change-air-quality-and-our-health-interact/

나. 해초, 식량안보/생물다양성/기후변화 해결책? / 영국(1.26.)

전 세계의 증가하는 식량 수요를 충족시키기 위해 육상 기반의 농업에 대한 지속 가능한 대안으로 해초가 제시됐다. **퀸즐랜드 대학** 연구진은 **GLOBIOM**을 사용하여 **상업적으로 중요한 34종의 해초에 대해 더 많은 양식이 가능한 장소를 지도화** 했다. 그들은 토지 이용 변화, 온실가스 배출, 물/비료 사용, 2050년까지 생물종의 변화를 예측한 다양한 시나리오를 고려했다.

결과, **전 세계적으로 식단의 10%를 해초 제품으로 대체한 시나리오에서는 1.1억 헥타르의 농경지 개발을 막을 수 있는 것**으로 나타났다. **인도네시아**는 **EEZ**내 최대 1.14억 헥타르의 잠재적 해초 영농 가능지역을 보유하여 전 세계 최대 국가인 것으로 추정됐다. **호주** 또한 최소 22종의 해초와 7,500만 헥타르로 추정되는 해양지역이 해초 영농에 적합한 것으로 평가됐다.

해초 양식 확장으로 지상에서 수확된 작물 수요를 줄이고, **연간 최대 26억 톤의 CO_2에 해당하는 전 세계 농업부문 온실가스 배출 저감에도 도움**이 될 것이다. 연구는 우리가 직면하고 있는 세계적인 지속가능성 관련 문제들을 해결하기 위한 대안을 보여준다.

퀸즐랜드 대학

1909년 설립된 호주 브리스번의 공립대학(출처: 위키백과)

GLOBIOM

Global Biosphere Management Model, 전지구 생물권 관리모델

EEZ

Exclusive Economic Zone, 배타적 경제 수역

근거 논문

Scott S. et al., "**Reducing global land-use pressures with seaweed farming**". *Nature Sustainability*, 2023.

https://doi.org/10.1038/s41893-022-01043-y

출처 https://www.sciencedaily.com/releases/2023/01/230126124420.htm

작성자: 김인겸

PART 03
웹 크롤링

포털사이트 - '기상청' 뉴스 검색 및 분석

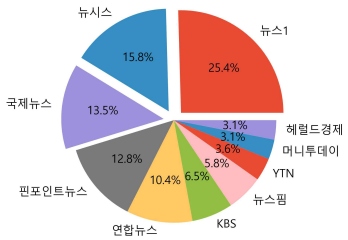
[기간: 2023.1.20.-2023.2.2.]

웹 크롤링

조직적, 자동화된 방법으로 월드와이드웹을 탐색하는 작업

- 검색어: 기상청, 기상지청
- 출처: 네이버 뉴스
- 수집: 총 4,811개(뉴스 제목)
  - · 추출된 단어 개수: 81,809개
  - · 추출된 단어 종류: 3,032개
- 프로그램: 파이썬

※ 뉴스 게시 상위 10개 언론사

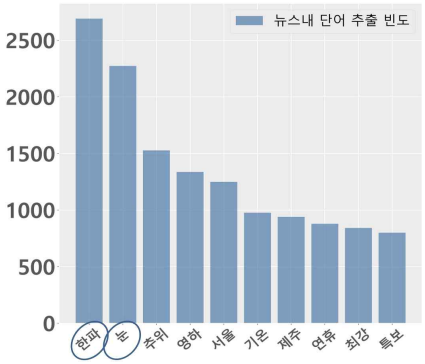


□ 뉴스 자료 분석 시각화

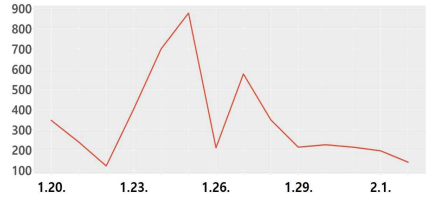
○ 뉴스 제목 워드클라우드



○ 출현빈도 상위 10개 단어



○ 일별 '기상청' 뉴스 수 추이



○ 일별 최빈출 단어

1.20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.
설	연휴	눈	한파	한파	한파	눈
27.	28.	29.	30.	31.	2.1.	2.2.
눈	눈	눈	추위	눈	기온	기온

□ 추워도 너무 추웠던 1월 하순

○ 주요 키워드 별 뉴스 샘플

키워드	뉴스 제목	언론사	발표일
한파	한파에…올겨울 동상 등 한랭질환자 64% 급증	동아일보	1.30.
	한중일에 '살인적 한파'…전문가들 "극단적 날씨가 뉴노멀"	서울신문	1.27.
	외신, 동아시아 '극한 한파' 조명…"극단적 기상현상 더 심해질 것"	YTN	1.27.
	中 영하 53도 '춘절 한파'…日, 10년 만의 한파에 교통 비상	KBS	1.25.
	북극 냉기 막던 '제트 기류' 병풍 뚫렸다…최강 한파 찾아온 이유	조선일보	1.24.
눈	"오늘은 무거운 눈" "인근 도로에 살얼음"…기상청 예보 달라진다	한겨레	2.2.
	제주에 강풍 동반 많은 눈…수 만명 귀경길 발 묶여	경향신문	1.24.
	절기 '대한' 중부·전북 눈…출근길 도로살얼음 주의	연합뉴스TV	1.20.

작성자: 김인겸

국립기상과학원

고객 서비스 헌장

우리 국립기상과학원 직원들은
기상재해 예방과 그 위험으로부터
국민을 보호하기 위한 기술을 개발하고
고품질 행정서비스를 제공하기 위하여
고객의 입장에서 행동할 것을 다짐하며
다음과 같이 실천할 것을 약속 드립니다.

하나,

우리는 고객의 권리를 존중하고
이를 최우선의 가치로 여기겠습니다.

하나,

우리는 신속 · 정확 · 공정한 업무처리를
통하여 고객으로부터 신뢰받는
국립기상과학원이 되도록 하겠습니다.

하나,

우리는 열린 마음으로 고객의 목소리에
귀를 기울이고 고객의 입장에서 생각함으로써
고객 만족을 실현하겠습니다.

하나,

우리는 고객을 위해 노력하고 실천한
사항에 대하여 고객에게 매년 평가를 받고
그 결과를 공개하겠습니다.

연구윤리 헌장

국립기상과학원 모든 직원은
연구윤리의식을 제고하고,
사회적 책임을 다하며,
스스로의 위상과 긍지를 높이고,
과학기술 발전에 기여한다.

하나,

연구자로서의 양심과 자부심을 가지고
성실히 연구를 수행한다.

하나,

연구자료를 조작하는 등 허위로
연구결과를 제시하지 않는다.

하나,

연구성과 공표 시에는 기여도에 따라
공정하게 저자 자격을 부여한다.

하나,

타인의 연구업적을 활용하는 경우,
원저자의 권리와 지식재산권을 존중한다.

하나,

절차와 규정에 따라 투명하고
공정하게 연구비를 집행한다.

하나,

자신의 연구 결과가 개인 소유물이 아니고,
국가의 예산으로 수행한 연구임을 인식한다.

국립기상과학원 직원 일동