

2022년도 기상관측장비 동향조사 보고서

# 2022년도 기상관측장비 동향조사 보고서

## 2022년도 기상관측장비 동향조사 보고서



2022년도  
기상관측장비  
동향조사 보고서

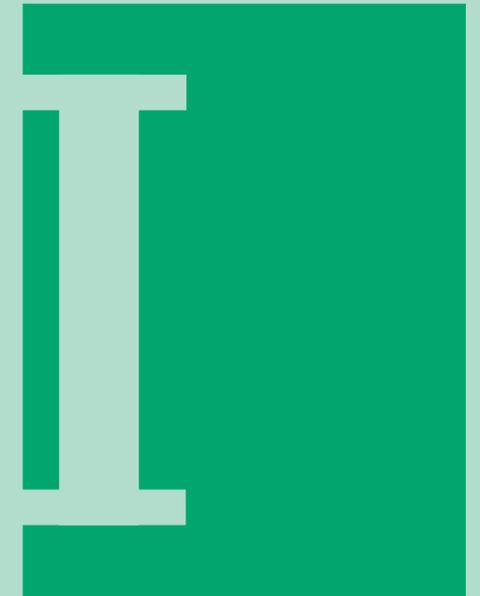


# CONTENTS

I. 서론 .....	1
II. 글로벌 기상관측장비 시장 동향 .....	5
III. 2022년도 세계 기상기술 엑스포 동향.....	31
IV. 기상관측장비 관련 제도 .....	59
V. 시사점 및 정책제언 .....	67
#. 첨부 (기술규격 및 가격정보).....	73

CHAPTER

서론



# I 서론



## 1 조사 개요

### 1) 조사 배경 및 목적

#### ■ 배경

- 기상관측장비 유관기관 대상 사전 수요조사를 통해 기관별 관심 장비의 최신 동향정보 수요 확인
- 기상관측장비 분야의 기술력 확보 및 장비 표준화, 검·인증 업무 추진에 필요한 정책 수립 기반정보 필요

#### ■ 목적

- 기상관측장비 관련 최신 동향정보 수집·공유를 통해 유관기관의 기술력 확보 및 업무 개선 지원
- 수요조사 기반의 조사 및 분석으로 보고서 품질을 제고하여 맞춤형 정보 제공을 통한 활용도 확대
- 기상관측장비 표준화, 검·인증 업무 추진 시 적용 검토

### 2) 조사 범위

#### ■ 글로벌 기상관측장비 시장 동향

- 2018~2029년 기간의 지역별, 장비별, 분야별, 수요처별 기상관측장비 시장동향 분석 및 전망

#### ■ 2022년도 세계 기상기술 엑스포 동향

- 글로벌 기상기후 기술·제품 교류 및 관련 산업 최신동향을 공유하는 기상장비·기술 전문 박람회 동향 자료

#### ■ 기상관측장비 관련 제도 소개

- 기상측기 형식승인 사전컨설팅
- 기상관련 분야 표준 개발·관리

#### ■ 기상관측장비 관련 분야 정책제언 도출

- 보고서 내용을 토대로 시사점 분석 및 정책제언 제시

#### ■ 국내외 주요 기상관측장비 기술규격 및 가격 정보 조사

- 주요 기상관측장비별 정의, 장비별 기술규격 및 가격정보 조사
- 조사대상
  - 사전 수요조사 결과: 온습도계, 강수량계, 적설계, 데이터로거 등

### 3) 기대효과

- 국내 기상관측장비 기업의 가격 및 기술규격과 해외기업의 관련 동향 조사를 통해 국내 기업의 해외시장 경쟁력 강화를 위한 가이드라인 도출
- 신기술, 장비 도입 제안, 가격 조사, 기술규격 전망 정보의 수집과 분석을 바탕으로 국내 기상관측장비 기업에 대한 실효적인 지원 정책안 제시

## CHAPTER

# 글로벌 기상관측장비 시장 동향

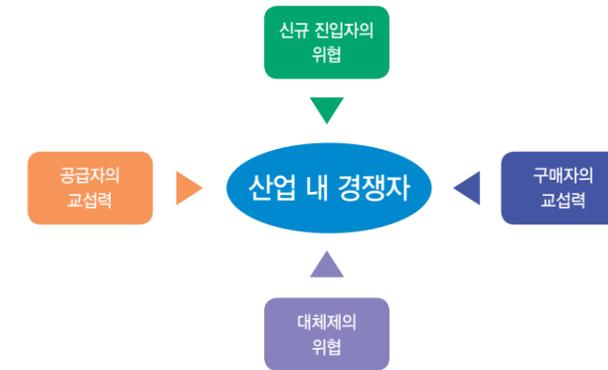
## II 글로벌 기상관측장비 시장 동향



### 기상관측장비 시장 분석

#### 1. 기상관측장비 산업구조 분석

- 마이클 포터의 산업구조 분석 모델(5-Forces Model)
  - 산업의 5가지 경쟁력(산업 내 경쟁자, 신규 진입자의 위협, 공급자 교섭력, 고객 교섭력, 대체재의 위협)을 분석해서 특징을 파악하는 기법



##### ① 산업 내 경쟁자(중상)

- 글로벌 진출 기업보다는 자국 내 판매를 주업으로 삼는 중소 업체들이 상당수이며, 분야별로 세분화되어 포진해 있어 경쟁 수준은 '중상'으로 판단

##### ② 신규 진입자의 위협(중)

- 신규 진입을 위해서는 이미 선점된 시장을 공략하기 위한 제품의 설계 및 개발에 대한 확고한 투자가 필요하다는 어려움이 있으나, 기술력 측면에서는 첨단 기술의 필요성 등 장벽이 높지 않기 때문에 위협 수준은 '중'으로 판단

##### ③ 공급자의 교섭력(하)

- 기상관측장비 부속품 시장에는 세계적으로 여러 공급자들이 존재하고 있기 때문에 기상관측장비 기업 입장에서의 교섭 난이도는 '하'로 평가

##### ④ 구매자의 교섭력(상)

- 비슷한 역량의 기상관측장비 기업이 많아 이를 선택하는 구매자의 힘이 크기 때문에 기업 입장에서의 교섭 난이도는 '상'으로 평가

##### ⑤ 대체재의 위협(하)

- 기존 기상관측장비들을 훨씬 상회하는 대체재의 기술력 개발 난이도가 높으므로 위협 수준은 '하'로 평가

## 2) 기상관측장비 시장 공급망 분석<sup>1)</sup>

- 공급망은 부품공급 기업, 기상관측장비 기업 및 고객으로 구성



### ① 부품공급 기업

- 센서, 디스플레이 등 다양한 부품을 생산 및 공급하는 업체, 기상관측장비 기업에서 설계 및 개발을 수행한 설계도에 따라 부품이나 완성품을 공급

### ② 기상관측장비 기업

- 기상관측장비를 설계 및 개발하여 판매하는 업체, 고객 니즈 변화와 기술 발전에 따라 기상관측장비를 개선

### ③ 고객

- 기상관측장비의 고객은 정부 및 군, 연구소, 농업 및 어업과 같은 환경정보 수집이 필요한 산업 등이 있음

## 3. 기상관측장비 시장전망

- 융합기술 흐름 속에서 산업용 온도 센서에 대한 수요 증가가 기상관측장비 시장 성장을 주도할 것으로 예상
  - 기상관측 분야에서 사용되는 온도 센서와 더불어 열전대, 비접촉식 온도 센서(적외선 온도계 등)와 같은 특정 분야 수요를 반영한 산업용 온도 센서 수요 증가
    - 코로나-19 확산으로 인해 의료 분야용 비접촉식 체온 측정 장비의 개발 가속화
    - 영국의 AMETEK-LAND 사는 알루미늄 생산 및 가공 분야에서 활용할 수 있도록 알루미늄 상태별 온도 측정 모드를 탑재한 적외선 온도계 'SPOT AL'을 개발
    - 스웨덴 Chalmers University of Technology의 연구원들은 양자 계산에서 높은 정확도로 온도를 빠르게 측정할 수 있는 새로운 유형의 온도계를 개발하여 양자 컴퓨터 및 양자 열역학 분야에서 호응을 얻음

1) ※ Fortune Business Insights Analysis 사의 본 보고서에서는 기상관측장비의 범주를 실내·외 및 물체의 환경정보를 측정하는 장치(위성, 레이더, 체온계 등) 모두 포함

- 항공우주 분야의 자율 운항 기술 및 실시간 데이터 추적 소프트웨어 개발로 인한 기상관측장비 시장 성장 촉진
  - 자율 비행체의 안전 확보를 위한 정확한 환경 데이터에 대한 수요 증가가 기상관측장비와 소프트웨어 제공업체의 성장을 견인
    - 비행체에 탑재하기 적합하게 경량화된 기상관측 센서와 소프트웨어 핵심 제품으로 주목
  - 인도 국립항공우주연구소는 인도 벵갈루루의 켐페고우다 국제공항에 항공기상 모니터링 시스템을 설치하여 운항 관리 안전성 강화
- 기상예보 시스템 데이터 인프라의 고도화에 따른 영향
  - 기상예보 모델이 고도화됨에 따라 더욱 양질의 기상관측 자료 수요 증가, 이를 빠르게 처리하기 위한 높은 대역폭·처리 능력 및 저장 용량의 성능 요구
    - 데이터 센터 및 데이터 로거 분야의 기술력 및 시장 규모 성장 촉진 기대

## 4. 기상관측장비 시장 성장 저해요인

- 기상관측장비의 정확성과 관련된 기술력 문제
  - (풍향·풍속계) 강풍이 부는 상황에서 장비의 뒤틀림이 발생하여 오차 값에 기여하는 내구성 문제
  - (습도계) 센서의 높은 민감도로 인해 위험기상 환경으로의 전환 시 현저하게 저하되는 측정능력
  - (적외선 온도계) 적외선 발광부와 관측대상과의 사이에 존재하는 먼지, 서리, 습기, 연기 등 간섭 물질에 의한 오차 발생
- 급격한 기후변화 등의 원인 때문에 기존 누적된 투자대비 일기예보 정확도 향상 수준이 높지 않아 기상산업 분야 전반에 대한 투자가 줄어드는 현상

## 5. 글로벌 기업 이슈

- 2020년 9월, Campbell Scientific 사가 Coastal Environmental Systems 사를 인수합병하여 기존 Coastal Environmental Systems의 항공기상관측 시스템 기술력을 전수 받음
- 2021년 11월, VAISALA 사와 소프트웨어 업체 UNIKIE는 협력하여 실시간 기상정보 및 운항정보를 제공하는 항구 기상정보 시스템을 개발

- 2021년 12월, U.S. Space Force(미국 우주군)은 새로운 국방 기상위성 개발 사업의 일환으로 전자광학 적외선 기상시스템 프로토타입 설계를 위해 Raytheon Technologies 사와 6,700만 달러의 계약을 체결

- 2022년 3월, IBM의 The Weather Company 사는 Adobe 사의 인공지능 기반 날씨 데이터 사용 플랫폼인 Adobe Experience Platform 관련 기술 협력 확대 발표

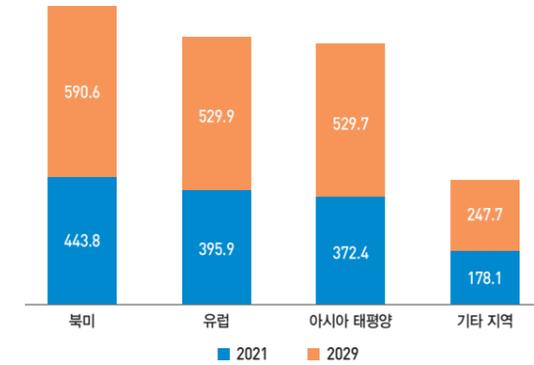
## 6. 코로나-19가 기상관측장비 시장에 미치는 영향

- 비행기 운항 차질 문제로 인한 공급망 마비에 따라 기상관측장비 및 부품의 납기일을 맞추지 못하여 수요처와의 계약 관련 마찰들이 발생
- 코로나-19 상황에서 유럽 및 아시아 태평양 국가들은 의료 부문의 예산 증액이 시급하여 기상 분야 예산 감액
  - 계획되어 있던 기상 분야 사업들이 중단됨으로 인해 기상관측장비의 수요가 줄어들어 업황에 타격
  - 기상관측장비 기업과 이를 지원하는 기관들은 상황을 개선하기 위해 장비 수요 증가가 예상되는 다양한 융합기술 분야에 대해 주목하고 사업 확장 시도

## 기상관측장비 시장동향

### 1. 지역별 시장 규모 및 전망

단위: 백만 달러



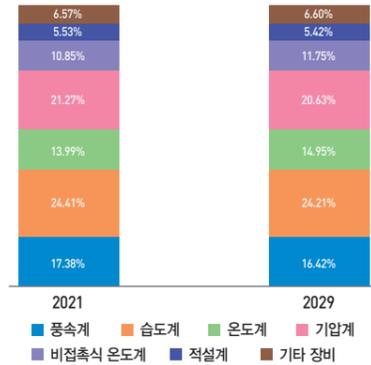
〈지역별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

지역	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
북미	392.6	413.5	417.7	443.8	462.6	481.2	499.8	518.2	536.5	554.6	572.7	590.6	3.55%
유럽	349.6	368.5	372.5	395.9	413.0	430.0	446.8	463.6	480.3	496.9	513.4	529.9	3.62%
아시아 태평양	321.3	341.3	347.7	372.4	391.5	410.7	430.1	449.6	469.4	489.3	509.4	529.7	4.41%
기타 지역	155.0	164.2	166.7	178.1	186.7	195.3	203.9	212.6	221.3	230.0	238.8	247.7	4.12%
종합	1,218.4	1,287.5	1,304.6	1,390.3	1,453.7	1,517.1	1,580.6	1,644.0	1,707.4	1,770.9	1,834.3	1,897.8	3.88%

〈지역별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (북미) 2021년 시장규모는 4억 4,380만 달러였으며, 2029년까지 연평균 3.55 % 성장할 것으로 예상
  - NOAA(미국 기상청)의 자동 기상예보 시스템 고도화를 위한 많은 예산 편성이 가장 큰 시장규모로 이어질 것으로 전망
- (유럽) 2021년 시장규모는 3억 9,590만 달러이며, 2029년까지 연평균 3.62 % 의 성장률을 보일 것으로 추정
  - 유럽연합 회원국들은 차세대 일기예보 및 환경 연구에 대한 투자를 늘렸고, 이는 2029년 까지의 시장 규모 성장에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 보임
- (아시아 태평양) 2021년 시장규모는 3억 7,240만 달러이며, 2029년까지 연평균 4.41 % 로 가장 높은 성장률을 보일 것으로 전망
  - 기존 선진국을 비롯하여 개발도상국의 기상 분야에 대한 본격적인 투자 증가가 시장 성장을 촉진할 것으로 기대
- (기타 국가) 2021년 시장규모는 1억 7,810만 달러였으며, 2029년까지 연평균 4.12 % 의 성장 예상

## 2. 기상관측장비별 시장 규모 및 전망



〈장비별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

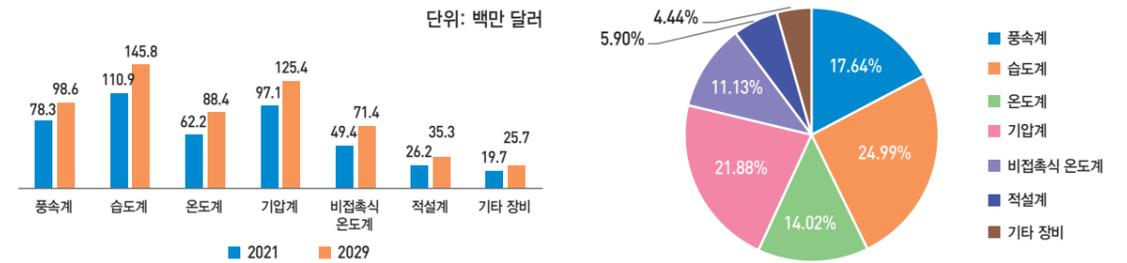
단위: 백만 달러

종류	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
풍속계	216.1	226.8	228.3	241.6	250.9	260.0	269.0	277.9	286.6	295.1	303.5	311.7	3.15%
습도계	298.3	314.9	318.8	339.4	354.5	369.6	384.7	399.7	414.7	429.7	444.6	459.5	3.78%
온도계	166.1	177.0	181.0	194.5	205.1	215.9	226.8	237.9	249.1	260.5	272.1	283.7	4.74%
기압계	262.1	275.9	278.6	295.7	308.1	320.3	332.4	344.5	356.4	368.2	379.9	391.5	3.48%
비접촉식 온도계	128.1	136.8	140.1	150.8	189.3	168.0	176.8	185.8	194.8	204.1	213.5	223.0	4.92%
적설계	67.9	71.6	72.4	76.9	80.3	83.6	86.8	90.1	93.3	96.6	99.7	102.9	3.62%
기타 장비	79.8	84.4	85.6	91.3	95.5	99.7	104.0	108.2	112.5	116.8	121.0	125.3	3.96%
총합	1,218.4	1,287.5	1,304.6	1,390.3	1,453.7	1,517.1	1,580.6	1,644.0	1,707.4	1,770.9	1,834.3	1,897.8	3.88%

〈장비별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (습도계) 2021년 시장규모는 3억 3,940만 달러, 점유율 24.41 % 로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 3.78 % 성장할 것으로 예상
  - 타 기상관측장비 대비 장비 수명이 짧아 높은 시장 점유율 형성
  - 상대습도 측정의 기술적 진보로 인해 제약 및 생명공학 분야에서의 수요가 증가하여 시장 성장을 촉진할 것으로 예상
- (기압계) 2021년 시장규모는 2억 9,570만 달러, 점유율 21.27 % 로 두 번째 큰 비중 차지, 2029년까지 연평균 3.48 % 성장할 것으로 추정
  - IoT 장비의 보편화와 다양한 산업 분야에서 휴대용 기압계의 수요 증가가 시장 성장을 견인할 것으로 보임
- (비접촉식 온도계) 2021년 시장규모는 1억 5,080만 달러, 점유율 10.85 % 이지만 2029년까지 연평균 4.92 % 로 가장 빠르게 성장할 부문으로 전망
  - 융합기술 흐름 속에서 다양한 분야로부터 휴대용 적외선 온도계와 같은 비접촉식 온도계의 수요가 높아짐에 따라 높은 성장률 기대

## 2-1. 북미 지역 기상관측장비별 시장 규모 및 전망



〈북미 지역 장비별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

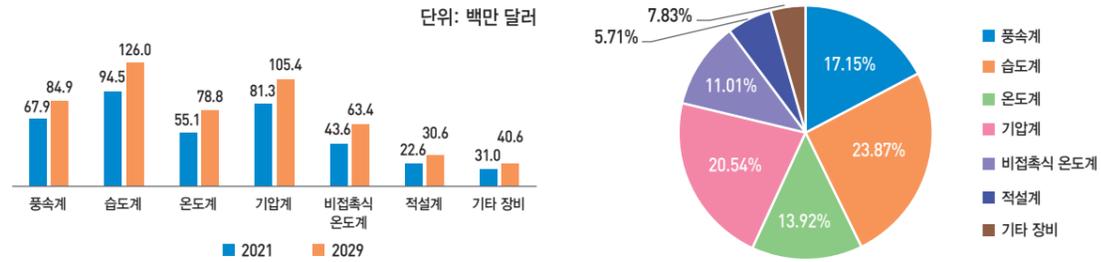
〈북미 지역 장비별 점유율 2021년〉

종류	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
풍속계	70.7	74.0	74.2	78.3	81.1	83.8	86.4	89.0	91.5	93.9	96.3	98.6	2.83%
습도계	98.6	103.7	104.6	110.9	115.5	119.9	124.3	128.7	133.0	137.3	141.6	145.8	3.39%
온도계	53.6	56.9	58.0	62.2	65.4	68.6	71.8	75.1	78.4	81.7	85.0	88.4	4.41%
기압계	86.8	91.1	91.7	97.1	100.8	104.5	108.2	111.7	115.2	118.7	122.1	125.4	3.17%
비접촉식 온도계	42.3	45.0	46.0	49.4	52.0	54.7	57.4	60.2	62.9	65.7	68.5	71.4	4.62%
적설계	23.0	24.3	24.6	26.2	27.3	28.5	29.6	30.8	31.9	33.1	34.2	35.3	3.73%
기타 장비	17.5	18.4	18.5	19.7	20.4	21.2	22.0	22.7	23.5	24.2	25.0	25.7	3.32%
총합	392.6	413.5	417.7	443.8	462.6	481.2	499.8	518.2	536.5	554.6	572.7	590.6	3.55%

〈북미 지역 장비별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (습도계) 2021년 시장규모는 1억 1,090만 달러, 점유율 24.99 % 로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 3.39 % 성장할 것으로 예상
- (기압계) 2021년 시장규모는 9,710만 달러, 점유율 21.88 % 로 두 번째 큰 비중 차지, 2029년까지 연평균 3.17 % 성장할 것으로 추정
  - 클린룸 설계 및 건설 분야의 기술 발전에 따라 기압계의 수요가 증가하여 시장 성장으로 이어질 것으로 기대
- (비접촉식 온도계) 2021년 시장규모는 4,940만 달러, 점유율 11.13 % 이지만 2029년까지 연평균 4.62 % 로 가장 빠르게 성장할 부문으로 전망

## 2-2. 유럽 지역 기상관측장비별 시장 규모 및 전망



〈유럽 지역 장비별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

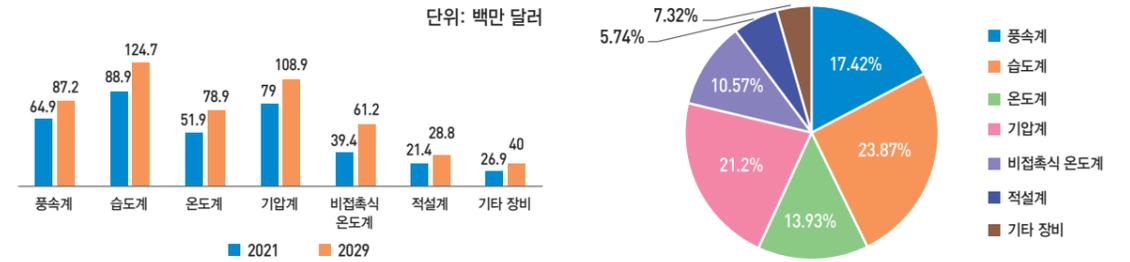
〈유럽 지역 장비별 점유율 2021년〉

종류	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
풍속계	61.4	64.2	64.4	67.9	70.2	72.5	74.7	76.9	79.0	81.0	83.0	84.9	2.75%
습도계	83.5	88.0	88.9	94.5	98.5	102.5	106.5	110.4	114.4	118.3	122.1	126.0	3.58%
온도계	47.4	50.4	51.4	55.1	58.0	60.9	63.8	66.8	69.7	72.7	75.8	78.8	4.49%
기압계	72.6	76.3	76.8	81.3	84.5	87.6	90.7	93.7	96.7	99.7	102.6	105.4	3.21%
비접촉식 온도계	37.2	39.7	40.6	43.6	46.0	48.4	50.8	53.3	55.8	58.3	60.8	63.4	4.71%
적설계	19.8	20.9	21.2	22.6	23.6	24.6	25.6	26.6	27.6	28.6	29.6	30.6	3.80%
기타 장비	27.6	29.0	29.2	31.0	32.3	33.5	34.7	35.9	37.1	38.3	39.5	40.6	3.36%
총합	349.6	368.5	372.5	395.9	413.0	430.0	446.8	463.6	480.3	496.9	513.4	529.9	3.62%

〈유럽 지역 장비별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (습도계) 2021년 시장규모는 9,450만 달러, 점유율 23.87 %로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 3.58 % 성장할 것으로 예상  
- EURAMET(유럽 연합 도량형 연구 협회)의 토양 수분 다중 모니터링 프로젝트에서 많은 습도계 수요가 있어 꾸준한 시장 성장 기대
- (기압계) 2021년 시장규모는 8,130만 달러, 점유율 20.54 % 로 두 번째 큰 비중 차지, 2029년까지 연평균 3.21 % 성장할 것으로 추정
- (비접촉식 온도계) 2021년 시장규모는 4,360만 달러, 점유율 11.01 % 이지만 2029년까지 연평균 4.71 % 로 가장 빠르게 성장할 부문으로 전망

## 2-3. 아시아 태평양 지역 기상관측장비별 시장 규모 및 전망



〈아시아 태평양 지역 장비별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

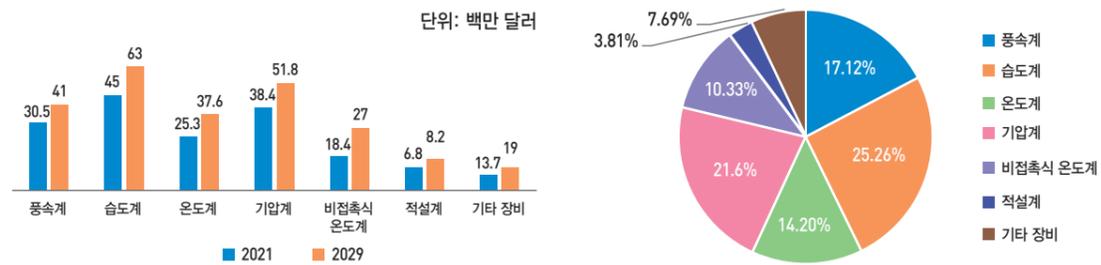
〈아시아 태평양 지역 장비별 점유율 2021년〉

종류	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
풍속계	57.2	60.3	61.0	64.9	67.8	70.6	73.4	76.2	79.0	81.8	84.5	87.2	3.67%
습도계	77.1	81.7	83.1	88.9	93.3	97.7	102.1	106.6	111.1	115.6	120.2	124.7	4.24%
온도계	43.6	46.7	48.0	51.9	55.0	58.2	61.5	64.8	68.2	71.7	75.2	78.9	5.28%
기압계	68.9	72.9	74.0	79.0	82.7	86.4	90.1	93.9	97.6	101.4	105.1	108.9	4.01%
비접촉식 온도계	32.9	35.3	36.4	39.4	41.9	44.5	47.1	49.8	52.5	55.3	58.2	61.2	5.55%
적설계	18.9	19.9	20.1	21.4	22.4	23.3	24.2	25.1	26.1	27.0	27.9	28.8	3.67%
기타 장비	22.8	24.4	25.0	26.9	28.5	30.0	31.6	33.2	34.9	36.6	38.3	40.0	4.98%
총합	321.3	341.3	347.7	372.4	391.5	410.7	430.1	449.6	469.4	489.3	509.4	529.7	4.41%

〈아시아 태평양 지역 장비별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (습도계) 2021년 시장규모는 8,890만 달러, 점유율 23.87 %로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 4.24 % 성장할 것으로 예상  
- Hitachi사와 OMRON사가 습도 센서 부문의 시장 성장을 주도
- (기압계) 2021년 시장규모는 7,900만 달러, 점유율 21.20 % 로 두 번째 큰 비중 차지, 2029년까지 연평균 4.01 % 성장할 것으로 추정
- (비접촉식 온도계) 2021년 시장규모는 3,940만 달러, 점유율 10.57 % 이지만 2029년까지 연평균 5.55 % 로 가장 빠르게 성장할 부문으로 전망  
- 접촉·비접촉식 온도 센서 전반에 걸쳐 더 나은 성능의 수요가 증가하고 있으며 CHINO사가 비접촉식 온도 센서 부문의 주요 기업으로 활동

## 2-4. 기타 지역 기상관측장비별 시장 규모 및 전망



〈기타 지역 장비별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

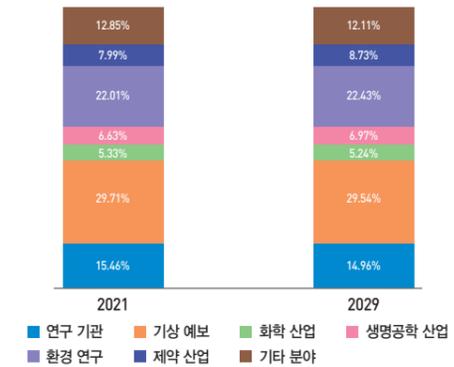
〈기타 지역 장비별 점유율 2021년〉

종류	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
풍속계	26.9	28.3	28.7	30.5	31.8	33.2	34.5	35.8	37.1	38.4	39.7	41.0	3.69%
습도계	39.1	41.4	42.1	45.0	47.2	49.5	51.7	53.9	56.2	58.5	60.7	63.0	4.20%
온도계	21.5	23.0	23.5	25.3	26.8	28.3	29.7	31.3	32.8	34.4	36.0	37.6	4.97%
기압계	33.8	35.6	36.0	38.4	40.1	41.7	43.4	45.1	46.8	48.4	50.1	51.8	3.73%
비접촉식 온도계	15.7	16.7	17.1	18.4	19.4	20.4	21.5	22.6	23.6	24.7	25.8	27.0	4.81%
적설계	6.2	6.4	6.4	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.7	7.9	8.1	8.2	2.37%
기타 장비	11.9	12.6	12.8	13.7	14.3	15.0	15.7	16.3	17.0	17.7	18.3	19.0	4.12%
총합	155.0	164.2	166.7	178.1	186.7	195.3	203.9	212.6	221.3	230.0	238.8	247.7	4.12%

〈기타 지역 장비별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (습도계) 2021년 시장규모는 4,500만 달러, 점유율 25.26 %로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 4.20 % 성장할 것으로 예상  
- 대기오염 지역이 증가함에 따라 습도계의 교체 수요가 비례하여 시장 성장
- (기압계) 2021년 시장규모는 3,840만 달러, 점유율 21.60 %로 두 번째 큰 비중 차지, 2029년까지 연평균 3.73 % 성장할 것으로 추정
- (온도계) 2021년 시장규모는 2,530만 달러, 점유율 14.20 %이지만 2029년까지 연평균 4.97 %로 가장 빠르게 성장할 부문으로 전망

## 3. 분야별 시장 규모 및 전망



〈분야별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

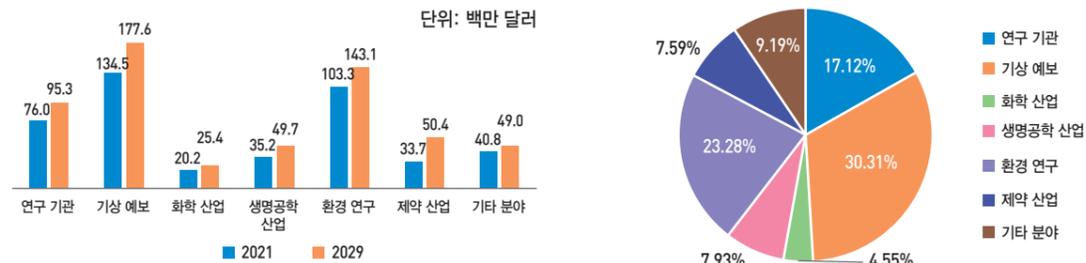
단위: 백만 달러

분야	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
연구 기관	190.8	200.8	202.6	215.0	223.9	232.7	241.4	250.1	258.7	267.2	275.6	284.0	3.46%
기상 예보	362.8	383.1	387.9	413.1	431.6	450.1	468.6	487.1	505.5	523.9	542.3	560.7	3.81%
화학 산업	65.4	69.0	69.7	74.1	77.4	80.6	83.8	86.9	90.1	93.2	96.4	99.5	3.66%
생명공학 산업	79.2	84.3	85.9	92.2	97.0	101.9	106.8	111.8	116.8	121.9	127.1	132.3	4.53%
환경 연구	266.2	282.0	286.5	306.0	320.8	335.6	350.4	365.3	380.3	395.4	410.5	425.6	4.12%
제약 산업	94.0	100.5	103.1	111.1	117.6	124.1	130.8	137.5	144.4	151.4	158.5	165.7	5.03%
기타 분야	160.0	167.9	168.9	178.7	185.5	192.2	198.8	205.3	211.6	217.9	224.0	229.9	3.11%
총합	1,218.4	1,287.5	1,304.6	1,390.3	1,453.7	1,517.1	1,580.6	1,644.0	1,707.4	1,770.9	1,834.3	1,897.8	3.88%

〈분야별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (기상예보) 2021년 시장규모는 4억 1,310만 달러, 점유율 29.71 %로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 3.81 % 성장할 것으로 예상  
- WMO(세계기상기구)에서 차세대 글로벌 기상예보 서비스 구축을 위해 범국가적인 공동 플랫폼 OCP(Open Consultative Platform)를 시작하는 등 기상예보 부문의 성장에 기반한 기상관측장비 시장의 꾸준한 성장 기대
- (환경연구) 2021년 시장규모는 3억 600만 달러, 점유율 22.01 %로 두 번째 큰 비중 차지, 2029년까지 연평균 4.12 % 성장할 것으로 추정  
- 기후 변화의 문제가 심화되어 세계적으로 기후 정책 수립, 기후 친화적인 산업 전환 등 환경연구 투자 증가에 따라 시장 규모 성장 전망
- (제약산업) 2021년 시장규모는 1억 1,110만 달러, 점유율 7.99 %이지만 2029년까지 연평균 5.03 %로 가장 빠르게 성장할 부문으로 전망  
- 의약품 관리 부분에서 기상센서의 수요가 높아지고 있기 때문에 가파른 시장 규모 성장 예상

### 3-1. 북미 지역 분야별 시장 규모 및 전망



〈북미 지역 분야별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

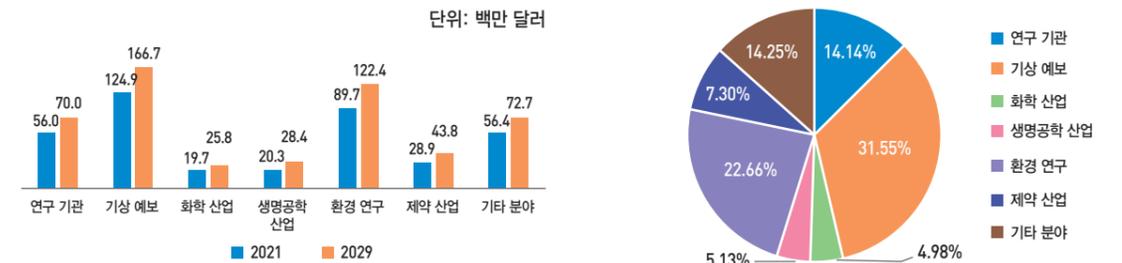
〈북미 지역 분야별 점유율 2021년〉

분야	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
연구 기관	68.7	71.8	72.0	76.0	78.6	81.2	83.7	86.2	88.6	90.9	93.1	95.3	2.79%
기상 예보	119.4	125.6	126.8	134.5	140.1	145.6	151.1	156.5	161.8	167.1	172.4	177.6	3.45%
화학 산업	18.3	19.1	19.2	20.2	20.9	21.6	22.3	22.9	23.6	24.2	24.8	25.4	2.77%
생명공학 산업	30.5	32.4	32.9	35.2	37.0	38.8	40.6	42.4	44.2	46.0	47.8	49.7	4.30%
환경 연구	89.9	95.2	96.7	103.3	108.2	113.2	118.1	123.1	128.1	133.1	138.1	143.1	4.08%
제약 산업	28.4	30.4	31.2	33.7	35.7	37.7	39.7	41.8	43.9	46.0	48.2	50.4	5.08%
기타 분야	37.4	39.0	38.9	40.8	42.0	43.2	44.3	45.3	46.3	47.3	48.2	49.0	2.22%
총합	392.6	413.5	417.7	443.8	462.6	481.2	499.8	518.2	536.5	554.6	572.7	590.6	3.55%

〈북미 지역 분야별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (기상예보) 2021년 시장규모는 1억 3,450만 달러, 점유율 30.31 % 로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 3.45 % 성장할 것으로 예상
  - 넓은 지역에 걸쳐 기후가 다양하여 정부 및 국방 분야의 기상예보 개선 수요가 꾸준하며, 자동차 개발 및 제조 분야의 기상정보 수요로 인해 지속적인 시장규모 성장 전망
- (환경연구) 2021년 시장규모는 1억 330만 달러, 점유율 23.28 % 로 두 번째 큰 비중 차지, 2029년까지 연평균 4.08 % 성장할 것으로 추정
  - 기후 변화의 영향 및 사이클론 관련 연구가 시장 성장 견인 기대
- (제약산업) 2021년 시장규모는 3,570만 달러, 점유율 7.59 % 이지만 2029년까지 연평균 5.08 % 로 가장 빠르게 성장할 부문으로 전망
  - 원료 보관 온도 조절 및 의약품 운송 환경 관리와 관련한 기상정보 수요 증가로 인해 시장 규모 성장 예상

### 3-2. 유럽 지역 분야별 시장 규모 및 전망



〈유럽 지역 분야별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

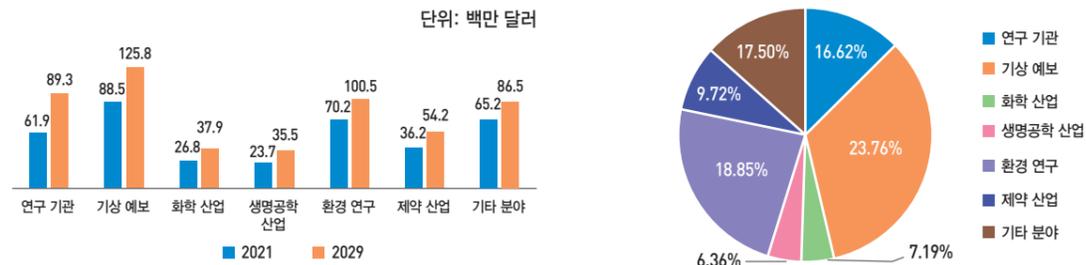
〈유럽 지역 분야별 점유율 2021년〉

분야	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
연구 기관	50.6	53.0	53.1	56.0	57.9	59.8	61.6	63.4	65.1	66.8	68.4	70.0	2.74%
기상 예보	110.4	116.4	117.6	124.9	130.3	135.6	140.9	146.1	151.3	156.5	161.6	166.7	3.59%
화학 산업	17.5	18.4	18.6	19.7	20.5	21.3	22.1	22.8	23.6	24.4	25.1	25.8	3.36%
생명공학 산업	17.7	18.7	19.0	20.3	21.3	22.3	23.3	24.3	25.3	26.4	27.4	28.4	4.18%
환경 연구	78.6	83.0	84.1	89.7	93.7	97.8	101.9	106.0	110.1	114.2	118.3	122.4	3.88%
제약 산업	24.3	26.1	26.8	28.9	30.7	32.5	34.3	36.1	38.0	39.9	41.8	43.8	5.21%
기타 분야	50.5	52.9	53.3	56.4	58.5	60.7	62.7	64.8	66.8	68.8	70.8	72.7	3.14%
총합	349.6	368.5	372.5	395.9	413.0	430.0	446.8	463.6	480.3	496.9	513.4	529.9	3.62%

〈유럽 지역 분야별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (기상예보) 2021년 시장규모는 1억 2,490만 달러, 점유율 31.55 % 로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 3.59 % 성장할 것으로 예상
  - EURAMET(유럽 연합 도량형 연구 협회)의 효과적인 기상 시스템을 만드는데 초점을 두고 있는 EMPER(유럽 기상 연구 프로그램)과 EMRP(유럽 도량형 연구 프로그램)의 추진으로 인해 꾸준한 시장 성장 기대
- (환경연구) 2021년 시장규모는 8,970만 달러, 점유율 22.66 % 로 두 번째 큰 비중 차지, 2029년까지 연평균 3.88 % 성장할 것으로 추정
  - 국가 규모의 도시기후 복원 계획 및 열섬 효과 등과 같은 환경분야 연구 활성화가 시장 성장 주도
- (제약산업) 2021년 시장규모는 2,890만 달러, 점유율 7.30 % 이지만 2029년까지 연평균 5.21 % 로 가장 빠르게 성장할 부문으로 전망

### 3-3. 아시아 태평양 지역 분야별 시장 규모 및 전망



〈아시아 태평양 지역 분야별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

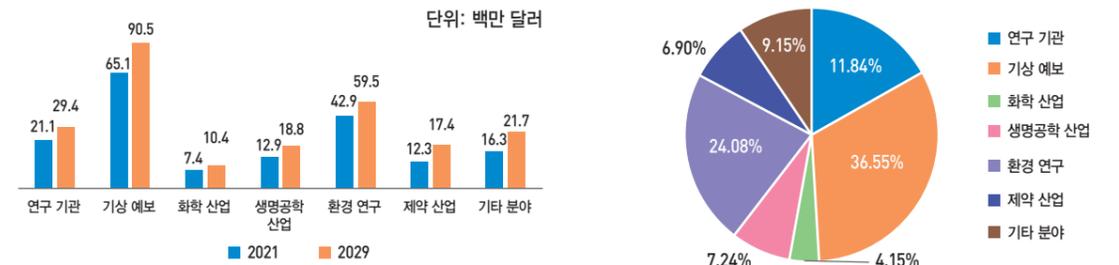
〈아시아 태평양 지역 분야별 점유율 2021년〉

분야	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
연구 기관	53.1	56.5	57.7	61.9	65.2	68.5	71.9	75.3	78.7	82.2	85.7	89.3	4.60%
기상 예보	76.4	81.1	82.6	88.5	93.0	97.6	102.2	106.8	111.5	116.2	121.0	125.8	4.41%
화학 산업	23.2	24.6	25.0	26.8	28.2	29.5	30.9	32.3	33.7	35.1	36.5	37.9	4.33%
생명공학 산업	20.1	21.5	22.0	23.7	25.1	26.5	27.9	29.4	30.8	32.3	33.9	35.5	5.07%
환경 연구	60.4	64.2	65.5	70.2	73.9	77.6	81.3	85.1	88.9	92.7	96.6	100.5	4.50%
제약 산업	30.6	32.7	33.5	36.2	38.3	40.4	42.6	44.8	47.1	49.4	51.8	54.2	5.09%
기타 분야	57.6	60.7	61.3	65.2	67.9	70.7	73.4	76.0	78.7	81.3	83.9	86.5	3.52%
총합	321.3	341.3	347.7	372.4	391.5	410.7	430.1	449.6	469.4	489.3	509.4	529.7	4.41%

〈아시아 태평양 지역 분야별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (기상예보) 2021년 시장규모는 8,850만 달러, 점유율 23.76 % 로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 4.41 % 성장할 것으로 예상  
- 개발도상국의 산업화, 기후 변화 대응 재생에너지 생산 등의 분야에서 보다 정확한 기상 예보의 수요가 증가하여 시장 성장 견인 전망
- (환경연구) 2021년 시장규모는 7,020만 달러, 점유율 18.85 % 로 두 번째 큰 비중 차지, 2029년까지 연평균 4.50 % 성장할 것으로 추정
- (제약산업) 2021년 시장규모는 3,620만 달러, 점유율 9.72 % 이지만 2029년까지 연평균 5.09 % 로 가장 빠르게 성장할 부문으로 전망  
- 태국, 말레이시아, 베트남 등지의 제조시설에 투자가 증가하여 시장 성장 기대

### 3-4. 기타 지역 분야별 시장 규모 및 전망



〈기타 지역 분야별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

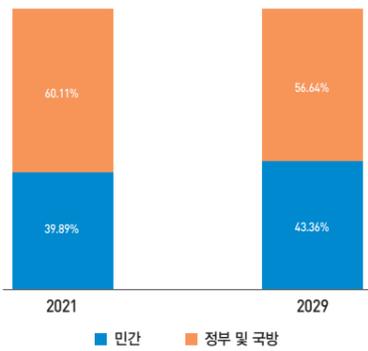
〈기타 지역 분야별 점유율 2021년〉

분야	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
연구 기관	18.4	19.5	19.8	21.1	22.1	23.2	24.2	25.2	26.2	27.3	28.3	29.4	4.05%
기상 예보	56.6	60.0	60.9	65.1	68.2	71.4	74.5	77.7	80.9	84.1	87.3	90.5	4.12%
화학 산업	6.4	6.8	6.9	7.4	7.8	8.1	8.5	8.9	9.2	9.6	10.0	10.4	4.25%
생명공학 산업	11.0	11.7	12.0	12.9	13.6	14.3	15.0	15.7	16.5	17.2	18.0	18.8	4.72%
환경 연구	37.4	39.6	40.2	42.9	45.0	47.0	49.1	51.2	53.2	55.3	57.4	59.5	4.09%
제약 산업	10.7	11.3	11.5	12.3	12.9	13.6	14.2	14.8	15.4	16.1	16.7	17.4	4.28%
기타 분야	14.5	15.2	15.4	16.3	17.0	17.7	18.4	19.1	19.8	20.4	21.1	21.7	3.54%
총합	155.0	164.2	166.7	178.1	186.7	195.3	203.9	212.6	221.3	230.0	238.8	247.7	4.12%

〈기타 지역 분야별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (기상예보) 2021년 시장규모는 6,510만 달러, 점유율 36.55 % 로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 4.12 % 성장할 것으로 예상  
- 아랍에미리트와 인도에서 양국 레이더망 통합, 열대저기압 예보 협력, 위성 데이터 교환 등과 같은 과학기술 협력이 활발하여 시장 성장 견인 기대
- (연구기관) 2021년 시장규모는 2,110만 달러, 점유율 11.84 % 비중 차지, 2029년까지 연평균 3.88 % 성장할 것으로 추정  
- 아랍에미리트는 기상예보와 기후연구 지원을 하기 위해 새로운 슈퍼컴퓨터를 개발하는 등 국가별 기술발전이 시장 성장 주도
- (의료산업) 2021년 시장규모는 1,290만 달러, 점유율 7.24 % 이지만 2029년까지 연평균 4.72 % 로 가장 빠르게 성장할 부문으로 전망

#### 4. 수요처별 시장 규모 및 전망



〈수요처별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

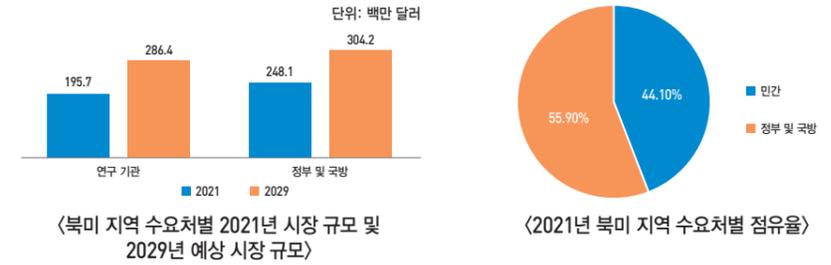
단위: 백만 달러

수요처	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
민간	470.1	502.4	514.7	554.6	586.2	618.4	651.1	684.3	718.1	752.5	787.3	822.8	4.96%
정부 및 국방	748.3	785.1	789.9	835.7	867.5	898.8	929.5	959.7	989.3	1,018.4	1,047	1,075	3.11%
총합	1,218.4	1,287.5	1,304.6	1,390.3	1,453.7	1,517.1	1,580.6	1,644	1,707.4	1,770.9	1,834.3	1,897.8	3.88%

〈수요처별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (민간) 2021년 시장규모는 5억 5,460만 달러, 점유율 39.89 % 이지만 2029년까지 연평균 4.96 % 로 빠르게 성장할 것으로 전망
  - 제약, 화학, 항공우주, 자동차 등 다양한 산업 분야와의 융합 기술 발전 과정에서 비교적 가파른 시장 규모 성장 기대
- (정부 및 국방) 2021년 시장규모는 8억 3,570만 달러, 점유율 60.11 % 로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 3.11 % 성장할 것으로 예상
  - 각 국가별로 기상 및 환경 분야에 대한 꾸준한 예산 투자가 진행 중이며 완만하게 성장할 것으로 전망

#### 4-1. 북미 지역 수요처별 시장 규모 및 전망



〈북미 지역 수요처별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

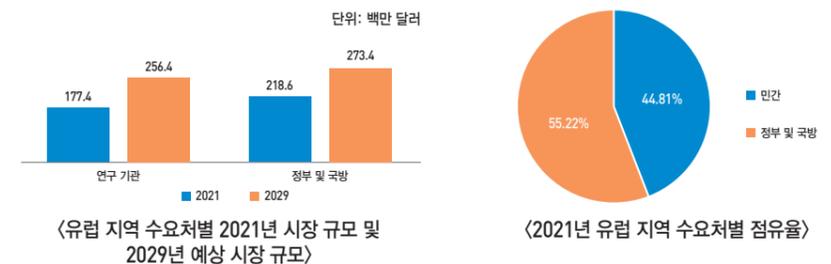
〈2021년 북미 지역 수요처별 점유율〉

수요처	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
민간	166.6	177.8	181.9	195.7	206.5	217.5	228.6	239.9	251.3	262.9	274.6	286.4	4.78%
정부 및 국방	225.9	235.7	235.8	248.1	256.0	263.7	271.1	278.3	285.1	291.7	298.1	304.2	2.49%
총합	392.6	413.5	417.7	443.8	462.6	481.2	499.8	518.2	536.5	554.6	572.7	590.6	3.55%

〈북미 지역 수요처별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (민간) 2021년 시장규모는 1억 9,570만 달러, 점유율 44.10 % 이지만 2029년까지 연평균 4.78 % 로 빠르게 성장할 것으로 전망
- (정부 및 국방) 2021년 시장규모는 2억 4,810만 달러, 점유율 55.90 % 로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 2.49 % 성장할 것으로 예상

#### 4-2. 유럽 지역 수요처별 시장 규모 및 전망



〈유럽 지역 수요처별 2021년 시장 규모 및 2029년 예상 시장 규모〉

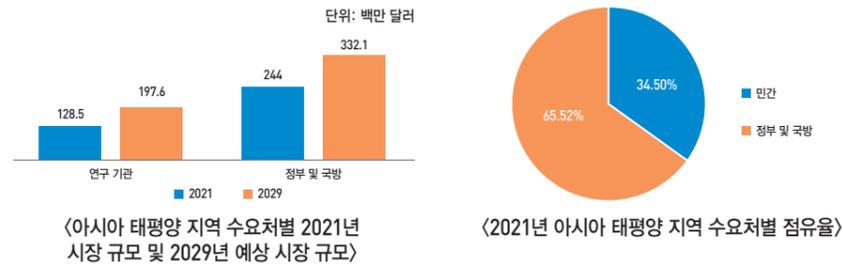
〈2021년 유럽 지역 수요처별 점유율〉

수요처	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
민간	151.9	161.8	165.2	177.4	186.9	196.5	206.2	216.0	226.0	236.0	246.2	256.4	4.62%
정부 및 국방	197.7	206.7	207.3	218.6	226.1	233.5	240.6	247.6	254.3	260.9	267.2	273.4	2.75%
총합	349.6	368.5	372.5	395.9	413.0	430.0	446.8	463.6	480.3	496.9	513.4	529.9	3.62%

〈유럽 지역 수요처별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (민간) 2021년 시장규모는 1억 7,740만 달러, 점유율 44.81 % 이지만 2029년까지 연평균 4.62 % 로 빠르게 성장할 것으로 전망
- (정부 및 국방) 2021년 시장규모는 2억 1,860만 달러, 점유율 55.22 % 로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 2.75 % 성장할 것으로 예상
  - 프랑스, 영국과 같은 주요 선진국 외의 국가들에서 기상 분야 기술 고도화가 추진됨에 따라 시장 성장 기대

### 4-3. 아시아 태평양 지역 수요처별 시장 규모 및 전망

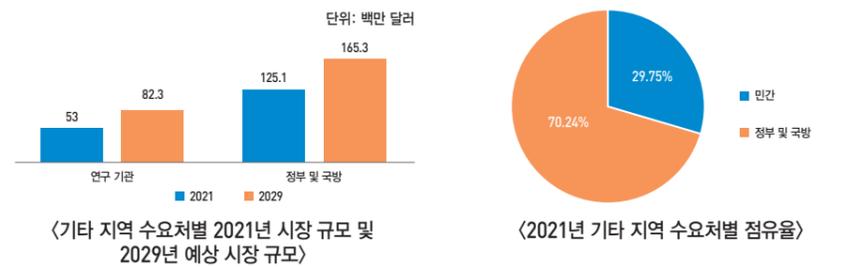


수요처	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
민간	107.5	115.4	118.7	128.5	136.4	144.6	152.9	161.4	170.1	179.1	188.2	197.6	5.43%
정부 및 국방	213.8	225.9	228.9	244.0	255.0	266.1	277.2	288.2	299.2	310.2	321.2	332.1	3.84%
총합	321.3	341.3	347.7	372.4	391.5	410.7	430.1	449.6	469.4	489.3	509.4	529.7	4.41%

〈아시아 태평양 지역 수요처별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (민간) 2021년 시장규모는 1억 2,850만 달러, 점유율 34.50 % 이지만 2029년까지 연평균 5.43 % 로 빠르게 성장할 것으로 전망
- (정부 및 국방) 2021년 시장규모는 2억 4,400만 달러, 점유율 65.52 % 로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 3.84 % 성장할 것으로 예상

### 4-4. 기타 지역 수요처별 시장 규모 및 전망



수요처	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	연평균 성장률 (2022-2029)
민간	44.1	47.4	48.9	53.0	56.4	59.8	63.3	66.9	70.7	74.5	78.3	82.3	5.56%
정부 및 국방	110.9	116.7	117.8	125.1	130.3	135.5	140.6	145.6	150.6	155.6	160.5	165.3	3.46%
총합	155.0	164.2	166.7	178.1	186.7	195.3	203.9	212.6	221.3	230.0	238.8	247.7	4.12%

〈기타 지역 수요처별 2018 - 2021 실적 및 2022 - 2029 예상 규모〉

- (민간) 2021년 시장규모는 5,300만 달러, 점유율 29.75 % 이지만 2029년까지 연평균 5.56 % 로 빠르게 성장할 것으로 전망
- (정부 및 국방) 2021년 시장규모는 1억 2,510만 달러, 점유율 70.24 % 로 가장 큰 비중을 차지, 2029년까지 연평균 3.46 % 성장할 것으로 예상

## 주요기업 정보 및 현황

### 1. Raytheon Technologies(미국)

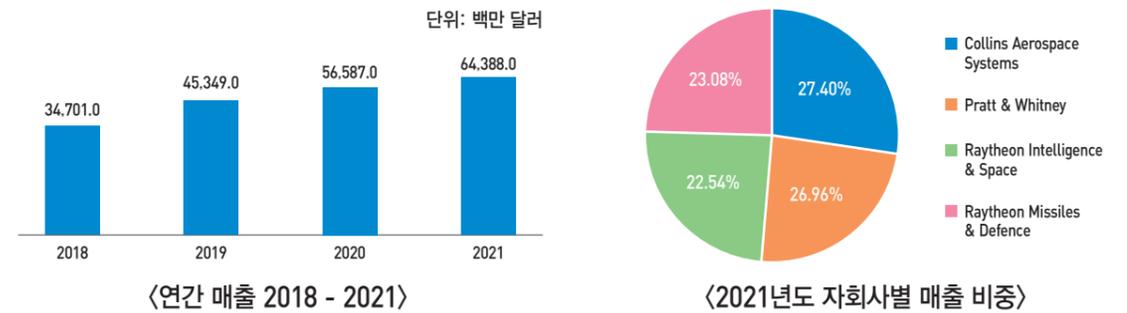
#### • 기업 개요

- 국방 및 항공우주 산업에 첨단 기술 제품과 서비스를 제공

#### • 주요 제품

- 미국 기상청의 AWIPS(Advanced Weather Interactive Processing System) 예보 관련 시스템 운영 및 유지보수 담당

#### • 매출 정보 및 동향



- 미국 기상청 AWIPS 사업이 포함된 Raytheon Intelligence & Space 부문은 2021년도 기준 총 매출 중에서 22.54 % 비중을 차지
- 미국 플로리다 주 케이프 커내버럴 공군 기지 등에서 활용하는 군용 기상 분석 플랫폼 납품
- 2021년 12월 미국 우주군은 새로운 국방 기상위성 개발 사업의 일환으로 전자광학 적외선 기상시스템 프로토타입 설계를 위해 Raytheon Technologies 사와 6,700만 달러 계약 체결

## 2. The Weather Company(미국)

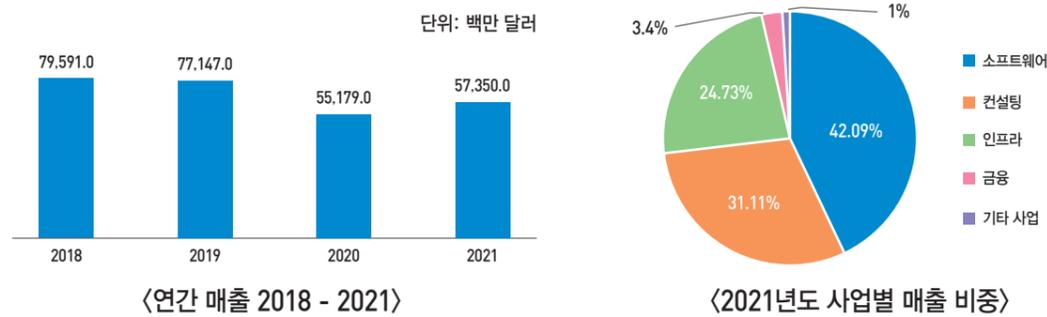
### • 기업 개요

- 정확도 높은 기상 솔루션을 제공하여 고객의 의사결정 지원

### • 주요 제품

- 실시간 난기류 정보, 기상 모델링 등 항공기상 관련 시스템 제공

### • 매출 정보 및 동향



- 소프트웨어 및 컨설팅 부문이 각각 42.09 %, 31.11 % 이며, 인프라 부문은 24.73 % 비중을 차지
- 코로나-19 확산에 따라 주요 고객사인 항공 업계가 타격을 받으면서 매출이 감소하였다가 다시 회복되고 있는 추세
- 2022년 3월, 온라인 거래 동향에 대한 날씨 영향 분석 도구인 Adobe 사의 인공지능 기반 날씨 데이터 사용 플랫폼 'Adobe Experience Platform' 관련 기술 협력 확대 발표

## 3. Vaisala(핀란드)

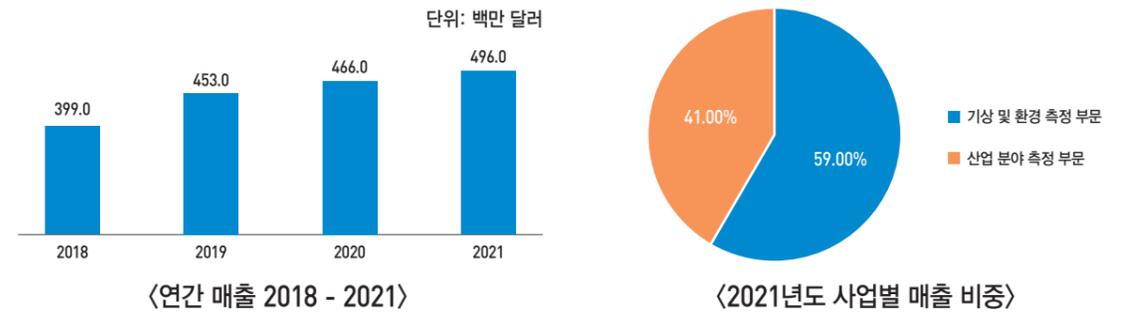
### • 기업 개요

- 기상 및 환경 측정 분야에서 선두주자인 기업으로 각종 센서 판매

### • 주요 제품

- 온도, 습도, 기압과 같은 기상 센서 및 이산화탄소, 메탄 등의 환경 측정 센서

### • 매출 정보 및 동향



- 매출 비중은 기상 및 환경 측정 부문이 59 % 이며, 이외 산업 분야 측정 부문은 41 % 를 차지
- 2021년 9월, 폴란드 기상청에 극한 기후의 영향을 대비하기 위한 기상 관측 및 조기 경보 시스템 납품
- 2021년 11월, 소프트웨어 업체 UNIKIE와 협력하여 실시간 기상정보 및 운항정보를 제공하는 항구 기상정보 시스템을 개발

## 4. KONSBERG(노르웨이)

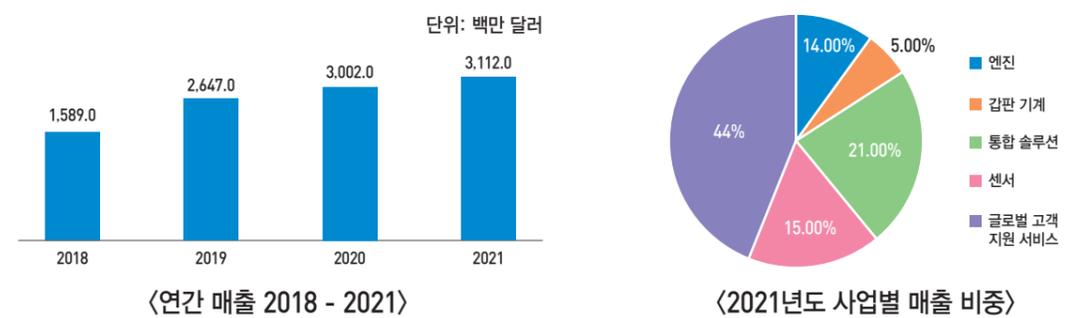
### • 기업 개요

- 해양, 방위, 항공우주, 해양석유가스, 신재생에너지, 유틸리티 분야 첨단 장비 사업

### • 주요 제품

- 위성 광학관측 장비, 헬리포트 관리 모니터링 시스템 납품 및 제조 분야 기술 엔지니어링 지원

### • 매출 정보 및 동향



- 글로벌 고객 지원 서비스와 통합솔루션 사업 부문이 각각 44 %, 21 % 를 차지했으며, 센서 및 로봇틱스 사업이 15 % 차지
- 2021년 7월, 유럽의 차세대 기상 및 도량형 위성 METOP-SG와 MTG 대상으로 기술 제공 발표

## 5. Campbell Scientific(미국)

- 기업 개요
  - 기상관측 센서, 데이터 로거 및 수집 시스템, 통신 장치 및 소프트웨어 개발 및 판매 기업이며 데이터 로거 기술력이 우수
- 주요 제품
  - 데이터 로거 및 온도, 습도, 기압, 강수량계 등 기상관측장비
- 기업 동향<sup>2)</sup>
  - 2020년 9월, 미국의 Coastal Environmental Systems 사를 인수합병하여 항공 기상 관측 시스템 기술력을 흡수

## 6. Airmar Technology(미국)

- 기업 개요
  - 기상관측, 수위측정 등을 대상으로 하는 초음파 활용 센서 기술력 주축의 장비 사업
- 주요 제품
  - 통합 기상관측 센서, 유량 측정 장비 및 소프트웨어
- 기업 동향
  - 2013년 10월, 어업 관련 음파 탐지기 및 모니터링 센서 기술력을 갖춘 Marport 사를 인수합병하여 기업 경쟁력 제고

## 7. All Weather(미국)

- 기업 개요
  - 정밀하고 신뢰성 높은 첨단 항공기상 솔루션 분야의 선도적인 기업
- 주요 제품
  - 항공기상 관측, 항공교통 관제 시스템 및 산업 맞춤형 기상관측 시스템
- 기업 동향
  - 미국 기상청, 미국 연방항공국과 같은 정부기관 및 GE, 엑손모빌 등의 사기업을 대상으로 하여 전 세계 1,700개 이상의 자동 기상관측 시스템을 구축

## 8. Sutron(미국)

- 기업 개요
  - 전문적인 기상 및 수문 분야 관측장비 및 모니터링 시스템 공급 업체
- 주요 제품
  - 자동기상 관측장비, 항공기상 관측장비, 도로기상 관측장비, 태양광 에너지 측정장비 등의 기상관측장비
- 기업 동향
  - 2021년 9월, 독일 내에서 최초로 공항 활주로 상태를 평가하기 위한 새로운 기준인 국제민간항공기구의 글로벌 보고 형식(ICAO GRF)의 안전 기준을 만족하는 항공기상 관측 시스템 납품
  - 2022년 3월, 스위스 Migros 사의 물류센터에 도로 기상 모니터링 시스템을 납품하여 센터 내부 도로의 빙결 위험 지역을 파악하고 열선을 설치하는 의사결정을 지원하여 도로빙결 문제 해결 실적 달성

- '글로벌 기상관측장비 시장 동향' 단원은 해외시장정보 전문업체 Fortune Business Insights 사 에서 분석한 내용을 기반으로 작성되었습니다.

- 작성된 내용은 한국기상산업기술원의 공식견해와 다를 수 있으며, 본 보고서를 근거로 행해진 결과에 대하여 어떠한 책임도 부담하지 않습니다.

- 무단 전재 및 복제를 금하며, 내용을 인용할 경우 출처를 명시하여 주시기 바랍니다.

2) ※ Fortune Business Insights 사의 설명에 따르면 본 보고서에서 수행한 기업별 정보 수집 방식으로는 5~8번 기업의 구체적인 매출 정보 접근이 어려워 생략

CHAPTER

**2022년도  
세계 기상기술  
엑스포 동향**



### III 2022년도 세계 기상기술 엑스포 동향

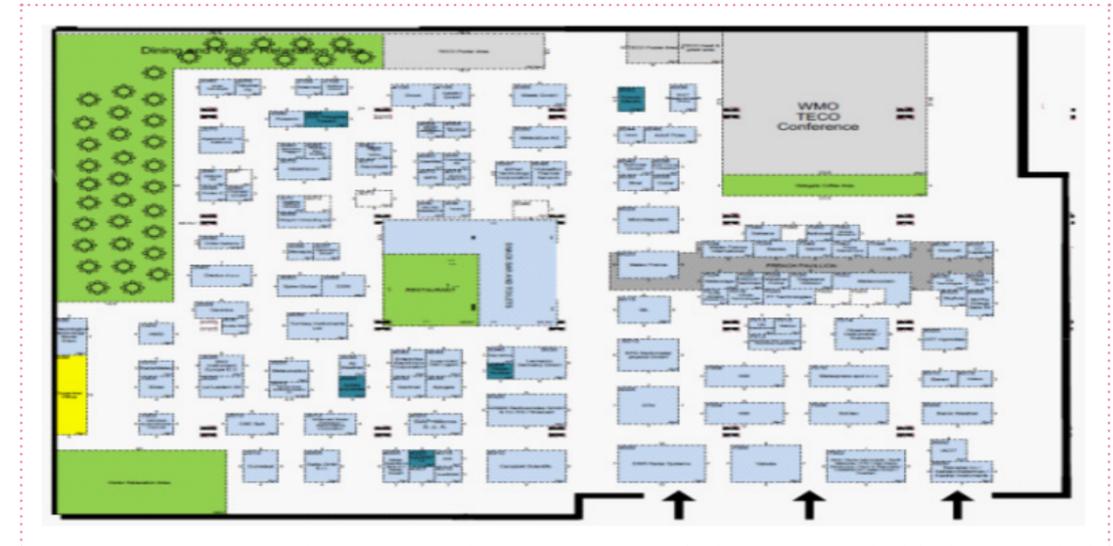


#### ■ 배경 및 목적

- 기상기자재(기상장비·기술) 최신 동향 파악 및 국가기상관측망 구축·운영 사업 추진 시 적용 검토
- 기상관측장비 기술력 확보를 위한 기업별 기술·가격조사 자료 축적

#### ■ 주요 내용

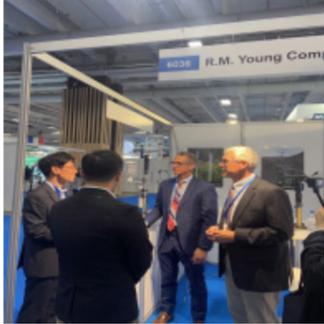
- 행사명: 세계 기상기술 엑스포(Meteorological Technology World Expo 2022)
- 일시/장소: 2022. 10. 11.~13./프랑스 파리(Hall 7.1, Porte de Versailles)
- 개요: 글로벌 기상기후 기술·제품 교류 및 관련 산업 최신동향을 공유하는 기상장비·기술 전문 박람회
- 주요 참관 내용
  - 해외 기상기자재 기술규격 및 기술개발 방향성 조사
  - 국제 기상산업 정책 벤치마킹 및 기상장비 최신 기술개발 동향 조사·분석을 위한 주요 컨퍼런스 참관
  - 국내·외 기상산업 기술·인력 정보교류 및 홍보
- 부스 배치도



■ 글로벌 기상기술 동향

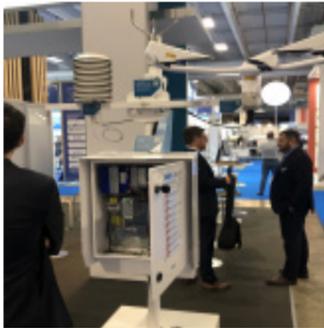
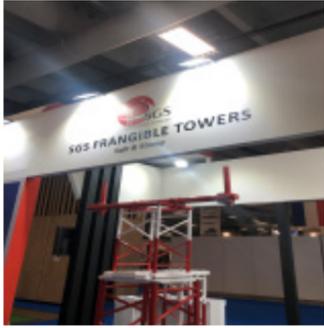
• 참가기관 기술동향 정보

- (경쟁력 제고) 평준화되고 있는 장비 분야에서 경쟁력을 갖추기 위한 기술력, 내구성, 서비스 지원 등의 개선 노력 실시
  - ※ 데이터로거 기술력 기반 호환성 강조, 부속품 내구성 강화, 해외 지사 설치 등
- (분야 개척) 기상관측분야와 신재생에너지 발전 분야와의 연결, 단순 장비 개발 및 판매만이 아닌 교정 서비스 도입
  - ※ 해양기상 관측과 풍력발전 분야 융합, 센서 교정성적서 제공 등

기관명(국가)	관련 사진	주요 내용
R. M. Young (미국)	  	<p>■ 주요 제품</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 풍향·풍속 등 기상관측 센서, 교정 서비스</li> </ul> <p>■ 대상 분야</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 풍향, 풍속, 온도, 기압, 습도 등 기상 관측</li> <li>- 기상측기 교정</li> </ul> <p>■ 기술 특징</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계적으로 풍향·풍속계의 인지도가 매우 높음</li> <li>- 대표적인 풍향·풍속계(05108-45)는 내빙성·방수 코팅과 블랙 색상의 외형 디자인을 통해 얼음 흘림현상 극대화. 또한, 표준 스테인레스 베어링 대신 대형 세라믹베어링을 장착함으로써 부식과 내구성 강화</li> <li>- R. M. Young은 기상측기 교정 시스템을 구축하고, 자사제품 성능에 대한 기술인증 역량 홍보 실시</li> <li>- 온도, 습도계, 기압계, 강수량계, 초음파 풍속감지기 등 다양한 기상 관측 제품 및 스펙(사양)별 제품군 제공</li> </ul> <p>■ 시사점</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자사 제품 기술력 고도화를 위해 세부 부품 및 성능 향상을 위한 개발 노력은 국내 기상 기업의 귀감으로 작용</li> <li>- 세계적인 풍향·풍속계 선두주자가 되기 위해서는 관측정확도 뿐만 아니라 내구성까지 고려한 기술개발 필요</li> </ul>

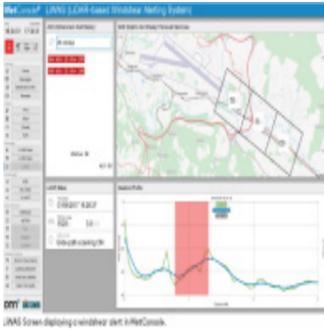
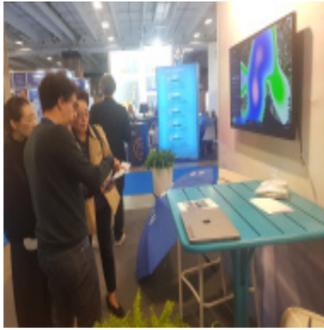
기관명(국가)	관련 사진	주요 내용
Campbell Scientific (미국)	  	<p>■ 주요 제품</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터로거, 기상관측 센서</li> </ul> <p>■ 대상 분야</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 온도, 기압, 습도, 풍향, 풍속 등 기상 관측</li> </ul> <p>■ 기술 특징</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신뢰성 높은 데이터로거 기술력 보유</li> <li>- 세계적으로 가장 널리 쓰이는 데이터로거와의 호환성을 보장하는 기상관측 센서 개발</li> <li>- 장기간의 독립형 관측장비의 모니터링 및 제어를 위한 저전력 시스템 기술 보유</li> </ul> <p>■ 시사점</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터로거 시장의 독보적인 선두주자이며 국내 기업이 Campbell Scientific의 기술력을 상회할 수 있는 수준의 기술력을 갖추게 된다면 역동적인 산업 성장이 가능할 것으로 보임</li> <li>- 관측 정확도가 아닌 데이터 수집 및 처리 성능의 우수성이 배경이 되어 기업에서 보유한 기상관측 센서의 신뢰도가 높아질 수 있다는 사실을 확인</li> </ul>
VAISALA (핀란드)		<p>■ 주요 제품</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기상관측 센서, 실내 환경 모니터링 시스템, 산업용 계측기 등</li> </ul> <p>■ 대상 분야</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 온도, 기압, 습도, 풍향, 풍속 등 기상 관측</li> <li>- 이산화탄소, 메탄, 과산화수소 등 환경 계측</li> </ul>

I. 서론  
II. 글로벌 기상관측장비 동향  
III. 2022년도 세계 기상기술 동향  
IV. 기상관측장비 관련 제도  
V. 시사점 및 정책제언  
# 원문 (기술규격 및 기명 등)

기관명(국가)	관련 사진	주요 내용
VAISALA (핀란드)	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 기술 특징 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 온습도, 풍향·풍속 관측 센서 분야 내 독보적인 선도주자로서 인지도가 높음</li> <li>- 자동 기상 관측소, 도로 기상 관측소 및 항공 기상 시스템 제공</li> <li>- 라디오존데의 경우, 센서 데이터 다중화 방식을 채택하여 표준 기상 데이터 수집 및 상부 공기 오존 연구 활용 가능</li> <li>- 전 세계의 약 30개 지사에서 교정 및 시스템 유지 보수 서비스, 지속적인 모니터링 서비스 등 지원</li> </ul> </li> <li>■ 시사점 <ul style="list-style-type: none"> <li>- VAISALA는 세계적인 기상기업답게 해외 지사를 통해 신속한 서비스 지원이 가능</li> <li>- 추후 국내 기업이 성장하였을 경우 기술력뿐만 아니라 서비스 품질의 고도화 또한 중요한 고려 요인으로 염두에 둘 필요성 확인</li> </ul> </li> </ul>
SGS Weather & Environmental System (인도)	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 주요 제품 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기상탑(자회사), 데이터로거, 도플러 레이더, 기상관측 센서 등</li> </ul> </li> <li>■ 대상 분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 온도, 기압, 습도, 풍향, 풍속 등 기상 관측</li> </ul> </li> <li>■ 기술 특징 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사내 센서 수리 및 교정 연구소 보유, 양질의 애프터 서비스 가능</li> <li>- 태양에너지, 소음 및 환경 대상 실시간 모니터링 시스템 보유</li> <li>- 턴키 솔루션(생산자→사용자 직접 제공) 및 컨설팅 지원, 설치·운영·유지보수 서비스 제공</li> </ul> </li> <li>■ 시사점 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내기업 웨덱스와 협력기업으로써 한국 기상기업에 관심이 많음</li> <li>- 우호적인 협력관계를 지속하고 이를 활용하여 국내 기상기업의 해외시장 진출 활성화 도모 필요</li> </ul> </li> </ul>

기관명(국가)	관련 사진	주요 내용
METEK (독일)	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 주요 제품 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도플러 윈드라이더, 초음파 풍향·풍속계 등</li> </ul> </li> <li>■ 대상 분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 풍향, 풍속, 저층난류 관측</li> </ul> </li> <li>■ 기술 특징 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10~2,000 m 구간 관측 및 데이터 자동 보정 시스템 보유</li> <li>- 300~3,000 Mhz의 파장을 갖는 극초단파를 대기로 송신하여 바람과 함께 이동하는 난류에서 산란되어 오는 전파 신호를 수신하는 도플러 기술 활용</li> <li>- 시선속도를 벡터연산하여 고정지점에서의 풍향, 풍속, 고도, 4방위 및 연직 바람성분 관측</li> </ul> </li> <li>■ 시사점 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 시장에선 50~1,500 m 구간 측정의 연직바람 관측장비가 주류를 이루었는데 더 넓은 범위의 관측 장비 등장</li> <li>- 특히 Wind Ranger XM 모델의 경우 7~2,500m 상공 측정이 가능</li> </ul> </li> </ul>
LSI Lastem s.r.l (이탈리아)	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 주요 제품 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수위센서, 기상센서, 데이터로거 등</li> </ul> </li> <li>■ 대상 분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 온도, 기압, 습도, 풍향, 풍속 등 기상 관측</li> </ul> </li> <li>■ 기술 특징 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 강풍 및 악천후 조건에서도 높은 관측 정확도와 평소 유지보수 필요성이 낮은 점을 기술력 강점으로 제시</li> </ul> </li> <li>■ 시사점 <ul style="list-style-type: none"> <li>- LSI Lastem s.r.l 뿐만 아니라 많은 기업들이 관측 정확도와 더불어 내구도의 중요성을 부각하는 것을 확인</li> <li>- 유지보수 주기의 경쟁력 확보를 통한 고객 니즈 충족 역량 강화 필요</li> </ul> </li> </ul>

I. 서론  
II. 국내외 기상관측장비 시장 동향  
III. 2022년도 세계 기상기술 엑스포 동향  
IV. 기상관측장비 관련 제도  
V. 시사점 및 정책제언  
# 설문 (기술규격 및 가격면)

기관명(국가)	관련 사진	주요 내용
DTN (네덜란드)	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 주요 제품 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 윈드라이다 경보 시스템 등 산업 솔루션</li> </ul> </li> <li>■ 대상 분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 풍향, 풍속, 저층난류 측정</li> </ul> </li> <li>■ 기술 특징 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존의 저층난류 경보 시스템 LLWAS는 공항 위치나 법적 규제에 의해 풍속계가 제대로 성능을 발휘하지 못하였으나, 윈드라이다 경보 시스템을 도입하여 위의 문제를 극복</li> <li>- GPOSS(Glide-Path Optimal Scanning Strategy Generator) 알고리즘 기반</li> </ul> </li> <li>■ 시사점 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 제품의 한계점을 파악하고 이를 극복한 새로운 기술개발의 중요성 확인</li> </ul> </li> </ul>
Meteo France (프랑스)	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 주요 제품 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양기상관측 및 날씨예측 정보시스템</li> </ul> </li> <li>■ 대상 분야 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기상 관측 및 예보 시스템</li> </ul> </li> <li>■ 기술 특징 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1950년 이후 관측 데이터들을 활용하여 해풍 및 파도, 폭풍우, 악천후 위험도 평가</li> <li>- 풍력 발전용 터빈 운영을 위한 난기류, 돌풍 감지 시스템 개발</li> <li>- 풍력발전지역의 해상 부이, 조수, 파고 등을 측정하여 서버, 워크스테이션, 프로세스 시스템 전환을 통한 종합 시스템 정보 24시간 365일 제공</li> </ul> </li> <li>■ 시사점 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해외 기상청은 해양기상 관측 기술 향상을 통한 풍력 발전 분야 역량 제고 노력이 이루어지고 있음을 파악</li> <li>- 국내 기상관측 분야에서도 신재생에너지 발전과 융합한 아이디어 도출 필요</li> </ul> </li> </ul>

### TECO-2022 회의

- 회의명: 기상·환경 관측 장비 및 관측 방법에 대한 WMO 기술회의(WMO TECHNICAL CONFERENCE ON METEOROLOGICAL AND ENVIRONMENTAL INSTRUMENTS AND METHODS OF OBSERVATION) ※ 부제: TECO
- 주관 기관: WMO(World Meteorological Organization)
- 기간/장소: '22. 10. 10.(월)~13.(목) / 전시회장 내 별도 부스
- 진행 방식: 발표 진행 후 질의응답 방식, 포스터 발표 전시 병행
- 회의 개요

일자	내용
주제 : WIGOS(WMO 통합 지구 관측 시스템) 관련 연구기관, 제조업체 등 이해관계자들의 기상 관측 기술 및 방법, 자료 품질 관리에 대한 지식을 향상시키고 상호 협력을 촉진	
10. 10. (월)	<b>세부 주제 1 : 혁신적인 관측방법, 기술 및 융합</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 구름의 일사 반사효과 보정 기능을 탑재한 라디오존데 기술 등 혁신 기술</li> <li>· 기상관측 드론, 카메라를 활용한 강우량 측정 기술 등 융합 사례</li> <li>· 연사: 김용규 박사(한국표준과학연구원), Maxime Hervo(스위스 기상청) 등</li> </ul>
10. 11. (화)	<b>세부 주제 2 : 관측장비 및 운용 방법의 상호 비교 및 특성 분석</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 다년간에 걸친 통합 기상관측 센서 비교관측 분석 등 각종 장비의 비교 실험 결과</li> <li>· 연사: Dr Bradley Illston(오클라호마 대학교), Dr Wolfgang Finsterle(세계일사센터) 등</li> </ul> <b>세부 주제 3 : 공인된 표준에 대한 측정소급성</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 도로 관측 지점 주변 장애물의 영향에 따른 측정불확도 평가 방법 등 측정소급성 관련 내용</li> <li>· 연사: Dr Graziano Coppa(이탈리아 국립 도량형 연구소), Mr Felix Witt(독일 국립 계측 연구소) 등</li> </ul>
10. 12. (수)	<b>세부 주제 4 : 관측 품질 보증 및 관리</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 농업 분야에서 활용되는 기상관측 데이터 관리 등 관측자료 품질 관련 발표</li> <li>· 연사: Anne-Lise Beaulant(프랑스 기상청), Andrea Merlone(이탈리아 국립 도량형 연구소) 등</li> </ul> <b>세부 주제 5 : 관측 품질 측정 및 유지를 위한 역량 개발</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 일본 기상청의 기상 관측장비 교정 분야 국제 협력 등 국제적인 관측 품질 개선 사례</li> <li>· 연사: Hiroumi Shigeoka(일본 기상청), Estelle Grueter(스위스 기상청) 등</li> </ul>
10. 13. (목)	<b>세부 주제 6 : WIGOS 2040 비전 달성 지원을 위한 관측 분야 발전</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· WMO의 2022년 상층대기 관측장비 비교관측 진행 상황 보고 등 관측 분야의 발전 현황 공유</li> <li>· 연사: Dr Frédéric PA Vogt(스위스 기상청), Debbie O'Sullivan(영국 기상청) 등</li> </ul>

I. 서론  
II. 국내외 기상관측장비 시장 동향  
III. 2022년도 세계 기상기술 엑스포 동향  
IV. 기상관측장비 관련 제도  
V. 시사점 및 정책제언  
# 결론 (기술규격 및 기술발전)



## 2. 6개월 간의 자동 기상 관측 드론 운용 결과 평가

Dr Maxime Hervé  
스위스 기상청  
상층 대기 네트워크  
관리자

### - 기상관측 드론 운용 개요

- 2020년도에 기초 계획 수립하여 2021년 11월에 프로젝트 시작
- 운용 기간: 2021년 12월~5월(6개월)
- 운용 방식: 주 5일 야간 운용, 1회 운용 시 8회 비행
- 운용 기간 중 총 864회의 비행 실시, 이 중 97회 비행의 경우 연직 관측장비들(라디오존데, 윈드라이드, 라디오미터, 라만라이드)과 동시 운용하고 데이터와 비교
- 비행 건수 중 82%가 해발고도 1500m 이상 도달, 위험기상 환경에서는 비행 중단

### - 관측 자동화 및 데이터 수집

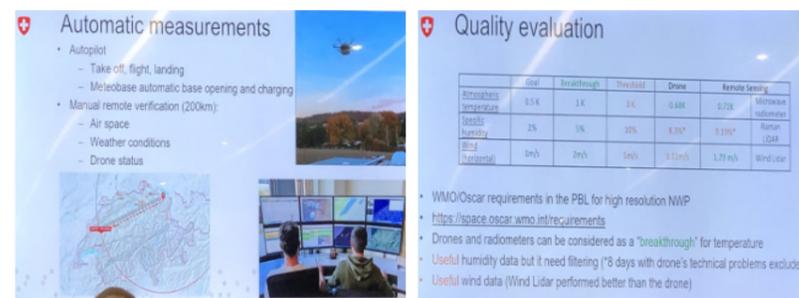
- 드론베이스에 자동 개방 및 충전 인프라를 구축하고 이·착륙 및 비행 자동화가 가능한 오토파일럿 방식 채택
- 200km 반경 범위의 원격 확인 기능으로 기상 정보 및 드론 상태 정보 수집
- 864회의 비행 데이터 중 76%가 정상 수집된 자료로 분류

### - 관측 데이터 품질 평가

- (기온) 결과값이 프로젝트 목표 관측 오차에 근접한 것을 확인하여(목표:0.5K 결과:0.68K) 실용성 확인
- (습도) 목표 오차를 벗어난 결과값을 확인하였으며(목표:2%, 결과:8.3%), 구름 속에서조차 상대습도 100% 값이 대부분 표출되지 않았기에 데이터 보정 및 센서 교체 필요
- (풍속) 목표 오차에 미치지 못했지만(목표:1m/s, 결과:3.12m/s) 유용한 데이터 라고 평가하며, 윈드 라이드에 비하면 실용성이 낮음

### - 기상관측 드론 운용 프로젝트 평가

- 관측 데이터의 질적인 측면에서의 문제점이 식별되었고 추후 지속적인 개선 필요
- 기상드론 관측 및 원격관측 방식 모두 기온, 습도, 풍속에서 유사한 결과값이 관측된 날들도 식별되어 기상관측 드론의 실용화 가능성 확인



## 3. 구름의 일사 반사로 인한 기온 상승 효과의 실험 관찰

김용규 박사  
한국표준과학연구원  
고층기상기후팀 팀장

### - 구름의 일사 반사 효과와 기온 관측

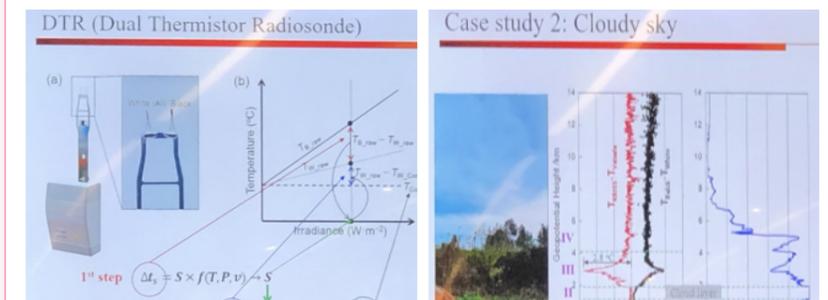
- 기존 라디오존데의 기온 관측 값은 '센서 측정 값+교정 값 +일사보정 값'의 결과로 계산되는데, 이는 구름 위에서 반사되어 입사되는 일사량의 영향을 고려하지 않음
- 이러한 효과를 고려하지 않는다면 구름이 많은 날 상층 대기의 실제 기온과 오차 증가

### - 듀얼 서미스터 라디오존데를 활용한 보정 방법 소개

- 흰색, 검정색 2개의 서미스터를 한 세트에 하여 두 센서의 상이한 복사능으로 인한 관측 값의 차이를 기반으로 구름 일사 반사 효과를 식별하고 실시간으로 기온 보정
- 실제 기온 도출에 활용되는 일사량 보정 값의 변수인 기온, 대기압, 풍속은 한국표준과학연구원의 지상 관측 값에 기반하며 상층 자료는 상층 대기 시뮬레이터를 활용

### - 기존 라디오존데와 비교 관측 결과

- 듀얼 서미스터 라디오존데(웨덱스, DTR)와 기존 라디오존데(바이살라, RS41) 비교 관측 실시
- 구름이 많고 흐린 날 기존 라디오존데(RS41)는 구름 위 약 1km 지점에서 비정상적인 온도 상승이 관측되었고, DTR의 관측자료로부터 구름 일사 반사 영향이라는 것을 확인



## 4. 통합 기상관측 센서들의 다년간 비교관측 분석 결과

Dr Bradley Illston  
오클라호마 대학교  
기상학부 조교수

### - 통합 기상관측 센서 비교관측 배경

- 산업, 연구, 군부대 등 다양한 분야에서 소규모 스케일의 기상 모니터링 수요 증가
- 단일 장비만으로 각종 기상요소를 관측할 수 있는 통합 기상관측 센서들이 주목 받음
- 시중 통합 센서들의 전체적인 기술 수준을 파악하기 위해 비교 관측 실시 (2018년 11월~2022년 8월)

#### 4. 통합 기상관측 센서들의 다년간 비교관측 분석 결과

Dr Bradley Illston  
오클라호마 대학교  
기상학부 조교수

##### - 기준기 및 비교관측 장비

- 성능이 좋은 단일 기상요소 관측장비들을 기준기로 준비하고 VAISALA, Campbell Scientific, RM Young, Lufft 등 10종의 통합 기상관측 센서들을 준비하여 비교관측 실시

##### - 데이터 수집 및 분석

- 데이터로거 혹은 클라우드 저장소에서 5분 단위의 데이터 수집
- 주기적으로 모니터링 및 통계 분석, 방문을 실시하고 필요한 경우 품질 관리 테스트를 적용
- 장애가 발생하는 경우 제조사와 엔지니어와 소통 실시

##### - 기상요소별 결과 자료 비교

- (온도) 모두 비슷한 원리의 센서를 채택하였고 기준기 측정값과 유사한 값을 수집
- (습도) 안개가 낀 환경에서(100%R.H.) 센서마다 표출하는 값의 차이 발생, 습도가 상승하는 상황보다 하강하는 상황에서 오차가 더 낮은 경향을 보임
- (풍향·풍속) 초기 풍향 설정 과정에서 어려움이 존재하며, 풍속 1m/s 이상에서는 대체적으로 유사한 값 표출
- (기압) 보정 값 적용방식들이 상이하나 모두 유효 오차 범위를 만족
- (일사) 센서의 기울기 등 설치 문제로 인한 오차를 해결하면 모두 기준기 값과 비슷한 결과 확인
- (강수) 측정 원리가 다양하다 보니 가장 상이한 측정값을 보이는 분야였으며, 바람이 강하게 부는 상황에 영향을 많이 받음

##### - 비교관측 장비의 내구성

- 유지보수 시 주로 습도센서를 새로운 장비로 교체
- 위험기상 상황에서 종종 이슈사항들이 발생하였지만 온도의 극심한 변화로 인한 문제는 미발생

##### - 통합 기상관측 센서 설계 권장사항 도출

- 가동부위가 없이 견고하고 부품 교체가 용이한 설계
- 유·무선 통신 기능을 통한 모니터링 지원, 통신 두절 시 데이터 수집 지속 기능



#### 5. 도로 관측 지점 주변 장애물의 영향에 대한 실험 평가

Dr Graziano Coppa  
이탈리아 국립 도량형  
연구소 연구원

##### - 관측 지점 주변의 측정불확도 평가 부재

- 현재 WMO의 관측 장소 분류는 장애물과 센서의 거리만을 평가하고 측정불확도 평가 부재
- MeteoMet2 프로젝트는 도로 인근 관측 지점에서 지표면 대기 온도의 측정 불확도에 대한 평가를 주제로 실험 수행

##### - 관측 데이터 수집 방법

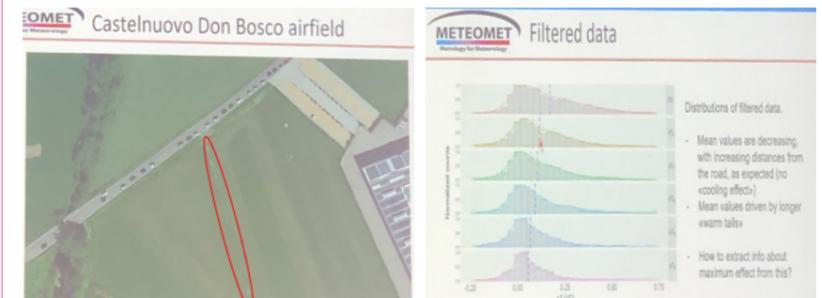
- 1년간 도로와 인접한 장소에 100m 구획으로 온도계 7대 및 태양열 차단막을 설치하고 30초 간격으로 데이터 수집
- 데이터 양이 방대하여 도로 장애물 영향이 가장 뚜렷하고 난류에 영향을 받지 않은 데이터들을 식별하고 10분 평균 데이터를 활용
- 측정불확도 영향요소로는 교정, 측정, 장애물 효과를 설정

##### - 센서들의 측정불확도 점검

- 동일한 위치에 센서들을 설치하여 데이터를 수집하고 측정 값들의 불확도 및 표준편차를 활용하여 보정값 설정
- 비지도 K-평균 군집 분석 알고리즘(Unsupervised k-means clustering algorithm)을 활용하여 측정불확도 평가를 더욱 정밀하게 개선

##### - 관측 위치에 따른 측정불확도 평가

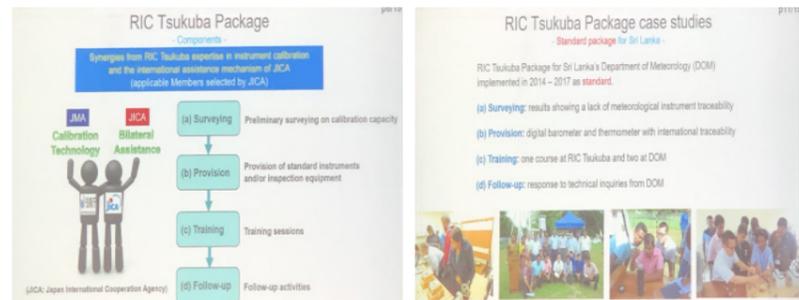
- 일반화가법모델(Generalized Additive Model) 및 극단값 분석(Extreme Values Analysis) 방식을 활용하여 위치별 데이터를 필터링하고 측정불확도를 도출
- 도로에서 멀어질수록 관측 오차의 평균값 및 측정불확도가 줄어드는 경향을 확인



6. 일본 기상청의 기상 관측장비 교정 분야 국제 협력

Hiroumi Shigeoka  
일본 기상청 연구원

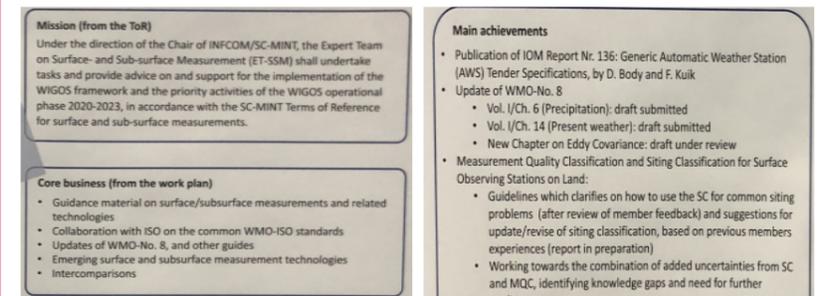
- RIC(Regional Instrument Centre) 츠쿠바 패키지의 설명
  - RA- II 멤버국들의 상당수가 기상관측장비 교정 능력 및 국제적 측정소급성이 보장된 기준장비 보유 부족
  - 이를 지원하기 위해 RIC 츠쿠바 패키지를 추진
  - JICA(일본국제협력기구)와 협업하여 패키지 지원 대상 국가를 모집하고
    - 1 교정 역량 조사 → 2 장비 제공 → 3 교육 훈련 제공 → 4 후속 조치의 과정을 통해 프로그램 진행
  - 2013년부터 방글라데시, 스리랑카 등 여러 국가들이 RIC 츠쿠바 패키지 지원을 받고 있는 상황
- RIC 츠쿠바 패키지 지원 예시
  - (스리랑카) 교정 역량 조사, 측정소급성을 갖춘 기압계 및 온도계 기준기 제공, 일본 초청 교육 및 현지 답사 교육 각 1회, 기술 문의에 대한 후속 대응
  - (피지) 다른 국가들과 동일한 지원 내용에 추가하여 피지 기상청 직원을 대상으로 기술 자문 및 ISO/IEC 17025 인증 획득 지원
- 이외의 대외 협력 활동
  - 필리핀 기상청과 기압계 및 온도계 비교 관측(2016), RIC 츠쿠바에서 기압계 기준기 교정 지원(2015,2019)의 기술교류
  - RA- II, V, VI 지역의 ILC(국제 시험실간 비교) 추진



7. ET-SSM(지면 및 지중 관측 전문가팀) 주요 업무 및 성과

(포스터 발표)  
M.A. Wolff  
지면 및 지중관측 전문가팀 연구원

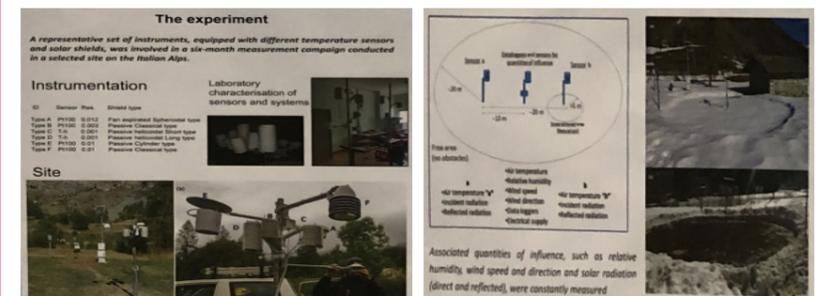
- ET-SSM 핵심 업무
  - 지면 및 지중 관측 기술에 대한 지침 자료 작성
  - WMO 표준에 대한 ISO(국제 표준 기구)와의 협력
  - WMO 가이드 자료 업데이트
  - 지면 및 지중 관측 신기술 관련 업무
- 주요 성과
  - WMO-No.8(관측장비 및 방법 가이드) 내 '강수량, 현재 날씨' 단원에 지면 및 지중 관측 관련 내용을 추가한 초안 제출
  - 지표면 관측소에 대한 데이터 품질 및 현장 분류 지침 개발
  - 한랭지역에서의 지중센서 비교관측 프로젝트 추진 등



8. 적설의 일사 반사로 인해 기온 측정 정확도에 미치는 영향 실험 평가

(포스터 발표)  
Dr Chiara Musacchio  
이탈리아 국립 도량형 연구소 연구원

- 적설의 일사 반사로 인한 영향
  - 현재 관측장비에 활용되는 차광 시설 및 부품들은 주로 직접 조사되는 태양광만을 고려
  - 적설의 일사 반사로 인해 추가적으로 센서부가 가열되어 관측 결과의 오차를 야기
- 실험 방법 및 결과
  - 6개월간 이탈리아 알프스의 동일한 지역 및 기상 조건에서 적설 상태 지면에 온도 센서를 설치, 대조군으로 인근 장소의 제설된 지면에 온도 센서를 설치하여 비교 관측 실시
  - 대조 결과 최대 3°C의 차이가 나타나 적설의 일사 반사 효과를 확인하였으며, 강제환기 기능이 있는 차광통을 활용하는 경우 비교적 적은 차이를 보임



I. 서론 II. 글로벌 기상관측장비 시장 동향 III. 2022년도 세계 기상기술 동향 IV. 기상관측장비 관련 제도 V. 시사점 및 정책제언 #. 결론 (기술규격 및 기준) (주요내용)

### 9. 독일 기상관측 지점의 강수량 비교 관측

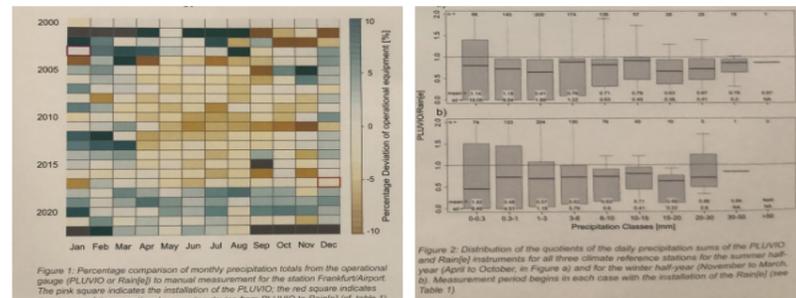
(포스터 발표)  
Ms Isabel Knerr  
독일 기상청  
국가기후 모니터링  
연구원

#### - 비교 관측 목적 및 개요

- 2017년 이후 PLUVIO(기존, OTT HydroMet)에서 Rain[e](신규, LAMBRECHT meteo) 장비로 교체
- 강수량 관측장비의 세대 교체 이후 데이터 품질 관리를 위해 3곳의 독일 기준 관측 지점들에서 비교 관측 실시

#### - 비교 관측 결과

- 여름철의 경우, Rain[e]가 더욱 많은 강수량을 측정
- 겨울철의 경우, PLUVIO가 더욱 많은 강수량을 측정
- 풍속이 빠른 환경의 경우, 윈드 실드가 부착되어 있는 Rain[e]가 이점을 지니는 것을 확인
- PLUVIO 히터의 성능이 낮아 겨울철에 증발이 되지 못한 강수가 남아 강수량의 오차를 야기한 것으로 추정되며, 종합적으로 Rain[e]가 더 많은 연중 강수량을 측정한 것을 확인



### 10. 농업 및 수문 기상 분야 응용을 위한 저비용 관측장비

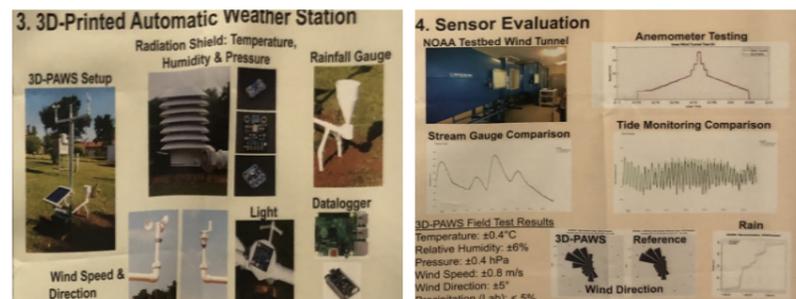
(포스터 발표)  
Dr Paul Anthony Kucera  
미국 기상연구대학연합  
연구원

#### - 저비용 관측장비 프로젝트 소개

- 개발도상국의 농업 및 수문 기상 분야에서 시중 기상관측장비 구입 및 운용 부담을 해결하고자 3D 프린팅을 활용한 저비용 관측장비 지원 추진

#### - 장비 제작 방식 및 교정결과

- 3D 프린팅을 활용하여 기존 온도, 습도, 기압, 풍향, 풍속, 강수량, 일사 관측장비 및 데이터로거의 외형을 제작하고 저비용 센서를 장착
- 센서 교정결과 ① 온도±0.4℃ ② 습도±6% ③ 기압±0.4hPa ④ 풍속±0.8m/s ⑤ 풍향±5° ⑥ 강수량±5%의 준수한 성능 확인



### ■ 한국관 전시부스 운영

- 관련 사업명: 기상기후산업 국제전시회 참가지원 사업
- 지원 대상: 전시회 참가 선정기업 7개사

No.	기업명	전시 품목
1	(유)나노웨더	하이퍼로컬 기상정보 산출 기술이자 데이터 모델링 기술인 '알파멧'
2	(유)동방이노베이션	자동기상관측장비(AWS), 기상 관측 전용 자료수집기(데이터로거)
3	(주)봄인컨설팅	체형형 기후 교육 도구(기후행동 넷제로(Net-Zero) 보드게임)
4	(주)솔탑	GK-2A 수신·분석시스템(GlobeGEO Suite, Weather SAT)
5	(주)씨텍	해양기상관측부이(3m,6m), 자동기상관측장비(AWS), 부유식 Floating LiDAR System 부이
6	(주)웨텍스	라디오존데 및 지상수신시스템 (Dual Thermistor Radiosonde, 데이터로거(python 기반))
7	(주)지아이이앤에스	위성 분야 GIS 솔루션(GeoCanvas), 기상기후(태풍) 분야 솔루션(GeoMeteo)

- 지원내용: 전시회 부스 구축, 통역사, 공동 홍보물 제작비 등
- 주요활동
  - 기상기업 국제전시회 참가 지원 및 B2G·B2B 수출 상담 지원 등
  - 해외 우수 기상기업(관) 네트워크 구축 마련 및 기업 연계



## 첨부 1 글로벌 기상기업 주요기술 현황

번호	국가	기업명	홈페이지	주요기술 현황
1		ADOLF THIES GMBH & Co KG	thiesclima.com	- 기상장비(초음파 풍속계, 온습도계, 기압계, 강수량계 등) - 기상기후연구(수문학 등)
2		AEM	aem.eco	- 댐 수위 조절, 산불 위험 관리, 홍수 위험 관리 기술 솔루션
3		AIRMAR Technology Corporation	airmar.com	- 스마트 멀티센서, 근해 모니터링, 초음파 유속 측정 등
4		All Weather Inc	www.allweatherinc.com	- AWS(국내·국외용), 항공교통관제 시스템, 기상센서(뇌우 측정기, 강수량계, 온습도센서 등)
5		Apogee Instruments	apogeeinstruments.com	- 환경분야 측정센서(순복사계, 온도센서측정기, 산소센서측정기)
6		ARC	advancedradarcompany.com	- C주파수, X주파수 기상 레이더, 기상 관련 데이터 처리 오픈소스 소프트웨어
7		ARIA TECHNOLOGIES SA	www.aria.fr	- 통합 대기 질 예측 및 감독 시스템
8		Astrocast	astrocast.com	- L주파수 IoT 네트워크 쌍방향 통신의 소형 세라믹 패치 안테나
9		Azista Industreis Pvt Ltd	azistaaerospace.com	- 통신위성(SATCOM), 해양 기상 센서 및 자동 기상 관측소, 데이터 로거, AWS 데이터 소프트웨어 등
10		Barani Design Technologies	baranidesign.com	- IoT기반 기상관측시설 관리 및 기상센서(풍향, 강수량, 기압) 데이터 로거 등
11		Baron Weather	baronweather.com	- 기상예보, 분석, 표출 기술
12		BIRAL	biral.com	- 기상센서 설계 및 제조, 유통(풍속계, 윈드프로파일러, 뇌우 측정기, 강수량계 등)
13		BLET Measurement Group	blet-measure.fr	- 풍속계, 풍향계, 습도계, 기압계 등
14		CAE S.p.A.	cae.it	- 기상재해 모니터링 및 경고 시스템의 설계, 생산, 설치, 유지보수 등
15		Calypso Instruments	calypsoinstruments.com	- 초음파풍향풍속 측정기
16		Campbell Scientific Ltd	campbellsci.eu	- 기상모니터링 시스템 및 데이터 분석, 기상장비의 설계, 유지보수, 지원, 측정, 데이터 분석 등
17		Cimel Electronique	cimel.fr	- 기상장비(AWS, 항공기상관측시스템, 수문기상(홍수 예경보모니터링시스템 등))
18		CODAR Ocean Sensors	codar.com	- 해양 센서의 연구 및 설계, 제조 및 관리지원(바다 및 강, 조류 모니터링 및 해양표면측정)
19		Combitech AB	combitech.se	- 항공, 도로, 해양, 군사 등 장비의 실시간 날씨정보 제공 및 비즈니스 솔루션 제공
20		CPI Satcom & Antenna Technologies Division	cpil.com/division.cfm/15	- 지상 기반 위성통신 및 지상, 해상, 대기 기상 자동 추적 데이터 수집
21		Darrera, S.A.	darrera.com	- 실시간 날씨모니터링 솔루션 설계 및 기상데이터 부이

22		Databourg Systems	databourg.systems	- 인공위성 네트워크를 활용한 실시간 강수량 모니터링 (RealVision)
23		Davis Instruments	davisinstruments.com	- 통합 센서, LCD 콘솔, 하드웨어가 포함된 독립형 기상 모니터링 시스템
24		Decentlab GmbH	decentlab.com	- 초저전력 무선 센서 장치, 환경 및 대기 질 모니터링, 수문 측정 시스템
25		Degreane Horizon	degreane-horizon.fr	- 기상측정기기 및 엔지니어링 제조
26		DELTA OHM S.t.L.	deltaohm.com	- 기상측정장비 제조(풍속, 연직, 강수량, 기압)
27		Druck	druck.com	- 기상관측센서 및 환경 어플리케이션 제조
28		DTN	dtn.com	- 날씨민감기업(분야)대상 의사결정솔루션(농업, 경제분석, 소비자, 에너지산업 등)
29		dualBASE	dualbase.com.br	- 기상 센서, 데이터 로거, 원격 분석 시스템, 전력 시스템 등
30		E+E Elektronik Ges.m.b.H.	epluse.com	- 자동기상관측장비, 교정시스템 - 습도계 개발 및 교정장비 개발
31		Earth Networks, Inc.	earthnetworks.com	- 세계날씨관련솔루션제공, 실시간날씨관측 및 예경보, 자동의사결정 데이터서비스(90개이상 국가 1800개 센서 네트워크 보유)
32		Eigenbrodt GmbH & Co. KG	eigenbrodt.de	- 환경기술컨설팅, 대기환경 분석, 수문학(지하수)분석
33		EKO Instruments Europe B.V.	eko-eu.com	- 소형라디오미터, 일사계, 분광복사기(태양광 분광 측정기)
34		ELDES s.r.l.	eldes.it	- 기상레이더시스템 솔루션 제공 및 지원, 유지보수 및 업그레이드
35		EML	emltd.net	- 기상 모니터링 솔루션, 건물 관리 시스템을 위한 다중 센서 시스템 등
36		Enterprise Electronics Corporation	eecweathertech.com	- 위성데이터의 수집 및 솔루션 제시, 기상레이더의 원격 감지시스템 제공
37		ESRI	esri.com	- 지리 정보 시스템(GIS) 데이터 관리, 위치 공유, 실시간 내비게이션 등
38		Eumetsat	eumetsat.int	- 위성자료(이미지) 저장·수집 및 제공
39		Everise Technology Ltd	everisetech.com	- 에어로졸 라이다, 3D 가시라이다, 도플러 윈드프로파일러, 온도 프로파일러, 대기 측정 레이더, 온도관측계 등
40		EWR Radar Systems	ewradar.com	- 기상관측 레이더 개발
41		Finapp	finapptech.com/en	- 우수 유실 방지 시스템, 방수 모듈러 등
42		FLYHT Aerospace Solutions Ltd.	flyht.com	- 날씨 정보 수집, 예보 및 항공사 운용 효율 솔루션 제공
43		Frogcast	frogcast.com/en	- 통합 기상 예측 플랫폼
44		FT Technologies Inc	fttech.co.uk	- 소형 초음파 풍향·풍속 센서
45		FTS Forest Technology Systems Ltd	ftsinc.com	- 사용자 센서 및 스테이션 데이터, 카메라 이미지 및 비디오를 활용한 지능형 경고 시스템(클라우드 기반 IoT 플랫폼)

46		FURUNO ELECTRIC CO., LTD	furuno.com	- X-band 도플러 기상레이더
47		GAMIC GmbH	gamic.com	- X-band 레이더 개발 - 기상레이더 소프트웨어 개발
48		Geolux d.o.o	geolux-radars.com	- 해양 레이더 센서, 조기 홍수 경보 및 통합수문 시스템, 유속 레이더 측정계
49		GEONICA	geonica.com	- 초저전력 AWS, 조류측정라이다
50		GRAW Radiosondes GmbH & Co. KG	graw.de	- 라디오존데 제작, 소형기상관측시스템 - 상층관측소 관리 모바일 앱서비스
51		HELZEL Messtechnik GmbH	helzel.com	- 항구 관리, 해양기상, 위험기상관리 실시간 모니터링 시스템 - 초음파 풍향·풍속 센서 제작
52		High Sierra Electronics, Inc.	hsierra.com	- 홍수경보 센서 및 시스템 구축 - 도로기상정보 시스템
53		Hukseflux Thermal Sensors B.V.	hukseflux.com	- 라디오미터 개발 - ISO, IEC 및 WMO 최신 표준정보 준수
54		IACIT	iacit.com.br	- IoT, 인공지능, SWIM(시스템 전체 정보 관리) 기반 혁신적 접근 방식의 4D 기상예보 솔루션
55		IBL Software Engineering	iblsoft.com	- 비행 브리핑 목적 기상 데이터 수신, 처리 통합 시스템, 일기 예보 소프트웨어 등
56		Infinite Technologies, Inc.	compositeradomes.com	- 합성 레이더 돔 제작
57		Intellisense Systems, Inc.	intellisenseinc.com	- 홍수 센서, 항공 전자 공학 디스플레이, 방위 전자 장치 및 환경 모니터링 시스템
58		InterMet Systems	intermetsystems.com	- 기상연구, 군사목적, 응용기상분야 대기 센서제작 및 라디오존데 제작
59		JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH	joanneum.at/digital	- 카메라를 활용한 시정관측 및 분석
60		Kisters AG	kisters.de	- 조기경보 및 위험기상관리 솔루션 - IP데이터로거, 강수센서, 해일센서, 수위계, ADCP 시스템 및 모니터링 시스템
61		Kongsberg Defence & Aerospace	spacetec.no	- 위성수신 및 분석 시스템 - 안테나, 신호복원시스템 제공
62		Lambrecht meteo GmbH	lambrecht.net	- 기상관측 및 데이터로거 제작 - modbus RTU 센서 개발
63		LCJ Capteurs	lcjcapteurs.com	- 소형 초음파 풍향·풍속계 제작
64		LEONARDO Germany GmbH	leonardogermany.com	- C주파수, X주파수 기상 레이더 시스템, 바람 감지 시스템, 기상 소프트웨어 등
65		LSI Lastem S.r.l	lsi-lastem.com	- 기상관측장비 및 데이터로거 - 강수모니터링 및 경보시스템
66		M. B. Control & Systems Pvt. Ltd	mbcontrol.com	- 전력 품질 분석, 에너지 관리 시스템(EMS), 태양광 발전소 자동화 시스템, 날씨 모니터링 스테이션(WMS) 등
67		Menapia Ltd	menapia.tech	- 원격 분석 기상 관측소, 통합 기상 센서 및 대기 관측을 위한 무인 항공기 시스템(UAS)
68		Metek GmbH	metek.de	- 초음파 풍향·풍속계, 3차원 풍향·풍속계 - 강수라이다, 윈드프로파일러
69		METEO FRANCE	meteofrance.com	- 기상 모니터링 시스템 및 농업, 해양 기상 예측 시스템

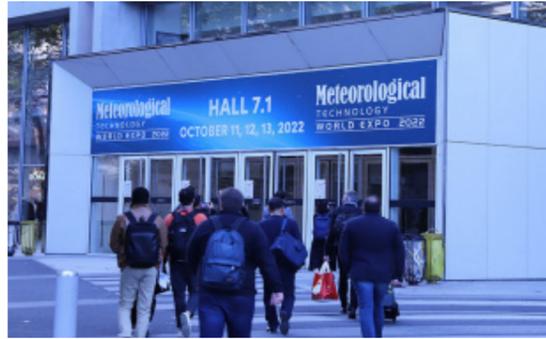
70		Meteo France International	mfi.fr	- 기상정보 모니터링 시스템 - 통합 예보모니터링 시스템
71		Meteo Operations Italia srl- Meteo Expert	meteo.expert	- 저수지 및 홍수분석, 기후·환경분석, 해양 기상분석 - 기상기후관련 교육 지원
72		meteoblue AG	meteoblue.com	- 고성능 기상분석 시스템 - 위험기후분석, 기상정보전략 제공
73		Meteomatics AG	meteomatics.com	- 글로벌 기상서비스 제공
74		Meteomodem	meteomodem.com	- 고층기상관측용 존데 납품 - 자동 및 수동 사운딩 솔루션 제공
75		Meteopress	meteopress.com	- 고체 상태의 C주파수 레이더
76		Meteorage	meteorage.com	- 뇌우관측 및 예보시스템 - 뇌우정보제공시스템 및 소프트웨어
77		Meteosis Teknoloji AS	meteosis.com	- 라디오존데, 상부 공기 측정 시스템
78		MeteoSolutions GmbH	meteosolutions.de	- 공항안전 및 관측네트워킹 솔루션 - 카메라를 활용한 가시거리 측정센서 - 뇌우예측에 따른 비행고도 및 루트결정 솔루션
79		METER Group, Inc. USA	metergroup.com	- 기상관측소 구축구급관측장비, 기상관측센서, 토양수분 관측센서 판매
80		Metspec Ltd	metspec.net	- 기상관측용 백업상 제작
81		Microcom Environmental	microcomenviro.com	- 환경 모니터링 솔루션 및 위성 송신기, 데이터 로거, 안테나 등 통합 데이터 수집 플랫폼
82		MicroStep-MIS spol. S.r.o.	MicroStep-MIS.com	- 기상관측 및 모니터링 토탈솔루션 - 기상관측-데이터분석-모델링-시각화 시스템
83		MPS System s.r.o	mps-system.sk	- 기상관측센서(온도계, 습도계, 일조계, 강수량계, 적설계, 강수감지센서) 판매 - 데이터로거 및 기상분석시스템
84		NAVIMET SAS	navimet.fr	- 온도, 습도, 기압, 강수량, 태양열 측정계 및 데이터 로거
85		Nel Hydrogen	nelhydrogen.com	- 알칼리 전해 시스템 활용 수소가스 제공 - 헬륨가스 대체물질(수소) 생산
86		Nielsen-Kellerman dba RainWise and Kestrel Instruments	nkhome.com	- 기상 관측소, 태양열 모니터링 시스템, 농업 날씨 시스템 등
87		Novian Technologies	novian.io	- 기상 데이터 디지털화 및 IT 인프라, 정보 시스템 개발, 유지보수 등
88		NOVIMET	novimet.com	- 이중편파 기상레이더 - 홍수관리 및 예경보 시스템 등
89		nowcast	nowcast.de	- 뇌우감지시스템 및 실시간 추적 - 뇌우 분석시스템 구축
90		NPO Radiovolna	nporadiovolna.ru	- 위성 안테나 기반 직경 35미터의 무선 라디오전파기
91		Nubila SAS	nubila.net	- 마이크로파 기상 관측 장비 플루딕스(PLUDIX)
92		Observer Instruments	observer.com	- 기상·수문시스템 및 모니터링 시스템 - 항공기상센서 및 통합관리시스템
93		OneRain	onerain.com	- 강수량, 수위, 유속 측정센서 판매 - 도로기상정보제공 및 의사결정시스템 구축
94		Onset HOB0 Data Loggers	onsetcomp.com	- 기상(온도) 및 PH측정 센서 - 데이터로거 및 전력모니터링 시스템

I. 서론  
 II. 국내외 기상관측장비 시장 동향  
 III. 2022년도 세계 기상기술 동향  
 IV. 기상관측장비 관련 제도  
 V. 시사점 및 정책제언  
 VI. 결론 (기후변화 및 기후영향)

95		Ortana Elektronik Yazılım	ortana.com	- 통합기상센서, 시정센서 등을 활용한 도로기상정보 시스템
96		OTT Hydromet GmbH	otthydromet.com	- 기상센서, 무게식 강수량계, 수위계 등
97		PAWAN Weather Balloons	pawanrubber.com	- 기상센서, 존대용 풍선 및 소모품 판매
98		Penguin Solutions Inc	penguinsolutions.com	- AI를 활용한 맞춤형 기상기술 솔루션 - ICHEC 슈퍼컴퓨터, 관리소프트웨어, HPC 클라우드 사용자 인터페이스 제공
99		PM Ecology Sp. z o. o.	pmecology.com	- 하수도 위생 관리 및 황화수소 농도 측정기, 자동 환경 측정 및 기후 변화 모니터링 등
100		Precis Mecanique SAS	precis-mecanique.com	- 강수, 온도, 습도, 풍향·풍속(2D, 3D) 측정 및 증발산 측정 시스템 - 태양복사에너지 관측시스템 - 라디오존데 및 데이터로거 판매
101		PREDICT Services	predictservices.com	- 홍수, 폭풍, 해양 침수, 폭설, 폭염, 한파, 태풍 등 위험 관리 모니터링 시스템
102		Pulsonic	pulsonic.com	- AWS 시스템 및 자동강수량관측시스템 - 초음파 풍속계 - 클라우드 데이터 엑세스 및 백업시스템 제공
103		R.M. Young Company	youngusa.com	- AWS, 해양용 풍향·풍속계 등 기상관측 시스템 - 데이터로거 및 온도, 습도, 강수량계, 시정계 등 각종 기상센서 제작
104		Radarmeteo S.r.l.	radarmeteo.com	- 수문 기상 경보, 실시간 날씨 모니터링
105		Rainwise Inc	rainwise.com	- AWS 시스템 납품(농업, 산불, 강풍, 유량 관측 등) - 이동관측 시스템(관측타워) 제공
106		Raymetrics S.A.	raymetrics.com	- 기상라이다 제작 및 판매
107		REMTECH S.A	remtechinc.com	- 윈드 프로파일러 판매
108		Reuniwatt	reuniwatt.com	- 열적외선을 활용한 구름관측 - 기상, 재생에너지, 교통, 공항, 위성통신 등
109		Richard Paul Russell Ltd	rpr.co.uk	- 이동형 AWS, 소형 관측센서 및 컴팩트 데이터로거 - 실시간 기상관측 및 날씨정보 제공
110		Rotronic AG	rotronic.com	- 온도, 습도, CO2, 압력, 유량, 노점, 물순환 관측 및 모니터링 시스템 - 온도, 습도센서 교정시스템
111		RPG Radiometer Physics GmbH	radiometer-physics.de	- 라디오미터, 운고운량계, scintimeters
112		Sagim	sagim-gip.com	- 기상용 수소발생장치 개발·판매·교육
113		Scintec AG	scintec.com	- 윈드프로파일러(온도) - 경계층날류 및 온도 플렉스 분석 - ISO 9001인증 획득
114		SEBA Hydrometrie GmbH & Co KG	seba.de	- 기상·수문관측시스템 - 지하수, 표면온도, 수질관리, 물관리 등 수문관리 시스템
115		Selerys	selerys.fr	- 기상 센서 네트워크 관리 및 유지보수, 기상 위험 관리를 위한 맞춤형 대기 모니터링 계측
116		SGS Frangible Towers	sgsfrangible.com	- AWOS 및 공항 ILS 시스템 관측타워 설계 및 설치 (유리섬유 삼각타워)

117		Siap & Micros S. p. A.	siapmicros.com	- 대기·수문·해양기상 관측 솔루션 - 기상(지상, 항공)관측 및 모니터링시스템 - 지진관측(지진, 해일) 시스템 등
118		Skyfora	skyfora.com	- 열대 사이클론 풍속과 위치에 대한 실시간 정보 제공, 상륙 매개 변수 예측
119		Sommer GmbH	sommer.at	- 기상·수문 측정 시스템 - 오스트리아-독일-스위스 국경지역 기상정보제공 - 비접촉 레이더방식 유량·유출량 측정 시스템 - 데이터로거 및 토탈솔루션 제공
120		Spire Global	spire.com	- 과거 30년간 날씨 데이터 패키지, 일기 예보 솔루션, 해양 데이터 수집·분석
121		Steadysun	steady-sun.com	- 인공위성 이미지 기반 태양복사열 예측, 수치 기상 예측 모델 기반 태양 예보
123		Sterela	sterela.fr	- 기상 기후 관측시스템 구축
124		Stevens Water Monitoring Systems Inc	stevenswater.com	- 수자원모니터링 시스템 - 대기, 지표, 지중 관측 및 데이터수집 분석솔루션
125		Swisens AG	swisens.ch	- 광산란 분석 및 형광유도 기법을 활용한 기류측정기, 공기입자 및 에어로졸 분석 - 비행기류 3D 표출 솔루션
126		Tecnavia SA	tecnavia.com	- 전자 계시 솔루션, 전자 아카이브, 통합 소프트웨어 등
127		Teconer Oy	teconer.fi/en	- 도로기상정보시스템 - 차량탑재 센서를 활용한 도로기상정보제공
128		Theta Instruments Co Ltd	thetainst.com	- 초음파 유속센서, 누수 및 가스누출 등 분석 - 전력산업, 환경, 농업 관련 솔루션 제공
129		Turnkey Instruments Ltd	turnkey-instruments.com	- 대기환경분석 및 모니터링 시스템
130		UCAR/COMET	icdp.ucar.edu	- 기상예·경보, 특별기상, 24시간 예보 - 영국 및 세계 기후모니터링 및 연구
131		Vaisala	vaisala.com	- 기상관측시스템(AWS), 교정시스템 - 기상관련 분석솔루션
132		Vieux & Associates, Inc.	vieuxinc.com	- 강수량 예측, 홍수 관리, 추가 강우 및 유속 분석 지원
133		Volo Composites	volocom.tr	- 복합 및 항공 구조물 설계 - 항공기, 위성, 전자기 응용 분야 통합 어셈블리 생산
134		Wagtech Projects / Trace2o	wagtechprojects.com	- 기상관측시스템(AWS), 대기질 모니터링 시스템 등
135		WaterView s.r.l.	waterview.ai	- 강우량, 적설량, 시정, 우박, 온도 측정 카메라 분석기(weatherCAM) - 침수도로 위치 및 침수 비율 정보 제공 카메라 분석기(floodCAM)
136		WeatherForce	weatherforce.org	- 날씨 데이터를 고객의 비즈니스에 맞춤형 된 지표로 변환하여 의사결정 지원 날씨 정보 솔루션 제공
137		Westernberg Wind Tunnels and Westernberg Engineering	westernberg-engineering.de	- 유량, 기압, 온도, 습도 측정 - 풍동 및 풍속계 설계, 개발
138		Windborne Systems, Inc.	windbornesystems.com	- 항공 센서를 통한 환경 모니터링 시스템, 허리케인 상륙지점 예측, 산불 실시간 상황 모니터링 및 경로 예측 등
139		World Climate Service and CropProphet	worldclimate-service.com	- 계절 기후 예측 및 2~6주 후 기후 예측등 예측 시스템 (World Climate Service Forecast System)을 통한 위험관리 의사결정 제공

첨부 2 2022년도 세계 기상기술 엑스포 주요사진



〈전시장 외부〉



〈TECO-2022 전경〉



〈한국관 기술원 전시부스〉



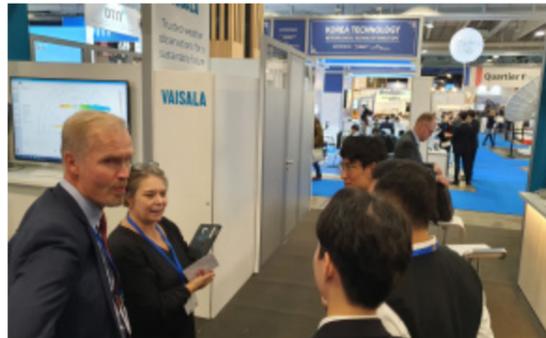
〈한국 참가자 단체사진〉



〈R.M.Young(미국) 방문 및 상담〉



〈Campbell Scientific(영국) 방문 및 상담〉



〈VAISALA(핀란드) 방문 및 상담〉



〈Meteo France(프랑스) 방문 및 상담〉



〈VAISALA(핀란드) 자동기상관측장비〉



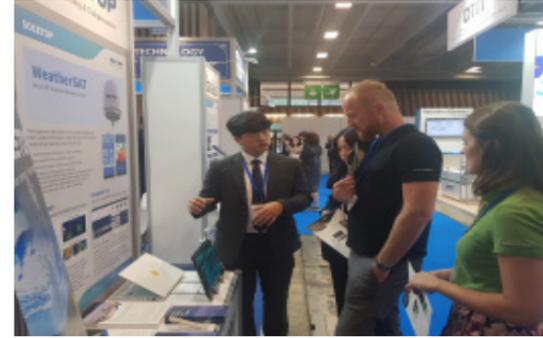
〈OTT HydroMet(독일) 강수량계〉



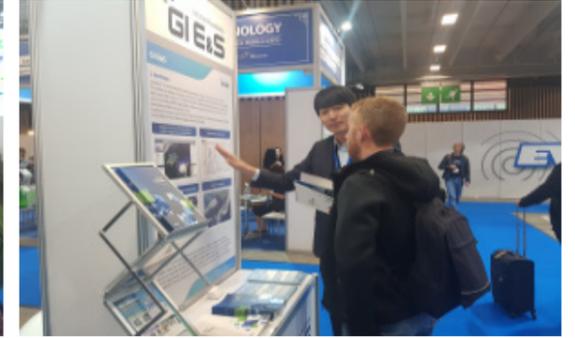
〈OBSERVATOR(네덜란드) 해양기상 부이〉



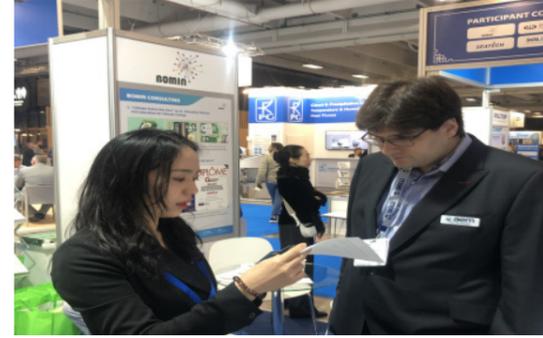
〈EKO Instruments(일본) 일사계〉



〈국내기업 수출 상담: 솔탑〉



〈국내기업 수출 상담: 지아이이앤에스〉



〈한국 기상기후산업 박람회 홍보〉



〈국내기업 수출 상담: 동방이노베이션〉

CHAPTER

**기상관측장비  
관련 제도**



# IV 기상관측장비 관련 제도



## 1 기상측기 형식승인 사전컨설팅

### ■ 배경 및 목적

- 형식승인 사전 수요조사 결과 식별된 애로사항서류 준비, 환경시험 등) 개선 및 기술지원 필요
- 수요자 맞춤형 사전 컨설팅으로 형식승인 요구 기준에 부합하는 기상기업 기술역량 제고 및 형식승인 제도 활성화

### ■ 사전컨설팅 개요

- 컨설팅 기간: 2022. 6. 7.(화) ~ 12. 16.(금)
  - ※ 2023년 컨설팅 기간 및 안내사항은 추후 기술원 홈페이지 공지 예정
- 컨설팅 대상: 기상측기 형식승인 수요 업체(업체별 연 3회)
  - 기상측기 국산화율 향상을 위해 국산제품 우선접수
  - 형식승인 시험 접수 상황에 따라 사전컨설팅 탄력 운영
- 컨설팅 항목

항목	내용
형식승인 헬프데스크	• 형식승인 접수 시 발생하는 상시 민원응대(유선, 메일 등)
방수방진 적합성 및 구비서류 검토	• 형식승인 기준에 부합하는 센서부 방수방진 구조 적합성 검토 • 방수방진 시험성적서, 형식승인 신청서, 기상측기 제원, 설계도, 회로도, 매뉴얼 등 형식승인 구비서류 검토
환경시험 (최대허용오차시험 포함)	• 다양한 외부 환경요소에 기상측기가 노출되었을 때, 내구성과 안정성 등을 검사하기 위한 시험(열사이클·내한성·내열성 시험) • 환경시험의 영향을 파악하기 위한 전·후 최대허용오차시험

※ 헬프데스크 제외 1개 항목 당 컨설팅 1회로 산정

### • 진행절차



### • 접수방법

- 한국기상산업기술원 홈페이지 공지사항 '2022년도 기상측기 형식승인 사전컨설팅 신청 안내' 게시글의 신청서 양식을 작성하여 컨설팅 담당자에게 접수

## 2 기상관련 분야 표준 개발·관리

### ■ 배경 및 목적

- 국제표준의 중요도 상승 및 상호인정협정 확산으로 국제표준 대응 및 국제적 기술기준에 부합하는 한국표준 개발 필요
- 국내 기술 기반 국제표준 개발 및 국제표준화 활동 활성화 방안 마련으로 한국 기상산업의 글로벌 기술경쟁력 제고

### ■ 표준 개발·관리 개요

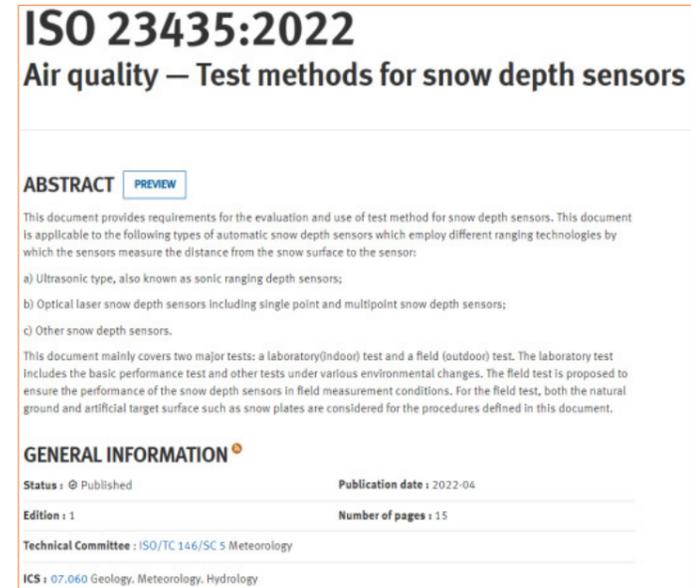
- (국제표준) 한국의견 반영으로 국내 기상산업 기술경쟁력 제고
  - 공백기술에 대한 기술우위 선점을 위해 한국기술 기반 국제표준 개발
  - 한국의견 반영을 위해 전문위원회를 통한 국제문서 조사·검토 실시



- (한국표준) 기상 기술의 가이드라인을 위한 KS 개발·확대
  - 국제적 기술규격에 부합하는 KS 신규개발을 통해 기상분야 표준 확대
    - ※ KS 개발 실적(누적): 8종 → 10종(20년) → 11종(22년) → 13종(23년, 예정)
  - 국제표준 개정 반영 등을 통한 KS 개정으로 표준 활용도 제고
  - 기상관련분야 산·학·연 이해관계인 니즈 분석을 통한 KS 아이템 발굴

### ■ ISO 국제표준 개발 실적

- 한국에서 세계최초로 개발한 다초점 레이저 적설계 기반의 국제표준 개발로 적설계 시험에 대한 기술우위 선점
  - 표준명: 적설계 시험방법(ISO 23435)
  - ※ 영문명: Air quality - Test methods for Snow Depth Sensors
  - 기술사항: 1) 적설계 특성, 2) 적설계 시험 기준 및 방법, 3) 기본 기능 시험, 4) 현장 시험요건

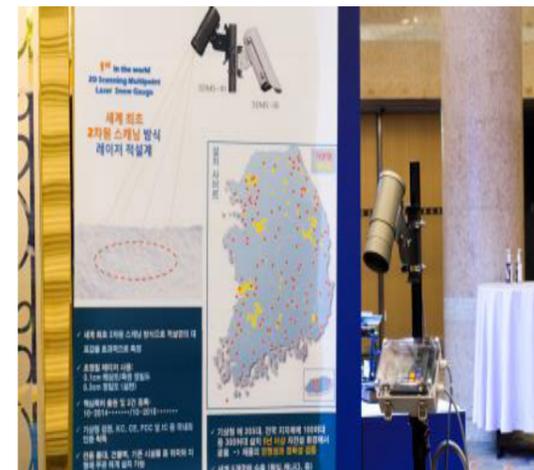


〈국제표준 발간 내역(ISO 홈페이지)〉



〈발간 국제표준 표지〉

- 산업통상자원부 국가기술표준원 주최 '2022 계량측정의날 행사'에서 계량측정산업 발전 유공 단체부문 국무총리 표창 수상
  - 적설계 시험방법 국제표준화를 통한 기술우위 선점으로 해외 판권 계약 및 수출성사 등 기상분야 계량측정산업 발전에 기여한 점을 높이 평가받아 표창 수상



〈국제표준 관련 다초점 레이저 적설계〉



〈2022 계량측정의날 행사 시상 사진〉

## ■ ISO 국제표준 개발 절차

국제사회에서는 국가간 활발한 무역거래를 위해 기술장벽을 제거하기 위해 WTO/TBT(Agreement on Technical Barriers to Trade) 협정을 체결하여, 해외수출 시 각국의 기술규정을 국제표준에 맞추도록 의무화 추진. 이에, 다양한 기술을 국제 표준화 하는것은 해외 시장의 판로 개척 및 경쟁력 강화를 위한 매우 중요한 요소로 부각

### 국제표준화 대응 기술분야

- ISO TC 146/SC5(Meteorology)
- ISO TC 180/SC1(Climate-Measurement and data)
- TC(Technical committee) 전문위원회/SC(Subcommittee) 분과위원회

### ! 국제표준(ISO) 개발절차를 소개합니다.



### ISO 국제표준화기구에 대한 이해

- ▶ ISO(International Organization for Standardization)는 표준화를 위한 국제위원회로서, 각종 분야의 제품 및 서비스 등의 국제적 교류를 용이하게 하기 위해 표준화를 도모하는 세계적인 기구
- ▶ 여러 나라의 표준단체로 구성되어 각 참가국의 유일한 조직이 멤버로 구성. 이때, 참가멤버(P멤버)인 국가는 ISO에서 국제표준화를 진행하는 과정의 찬반 투표에 참여할 수 있으며, 투표권을 행사할 수 있는 기구는 한 국가에서 하나의 기관(NB)에 한해서만 허용
- ▶ 아래 절차를 거쳐, 3년마다 총회를 개최하고 이사회 심의를 통해 ISO 권고가 규격으로 최종 공표

한국기상산업기술원은 국내 기상기술 전문성을 기반으로 기상분야 ISO(International Organization for Standardization) 국제표준화를 위해 기상청으로부터 '간사기관'으로 지정 받아 ISO의 2개 기술분과에 대한 대응 업무를 수행

### 한국기상산업기술원 담당분과

① TC 146/SC5(Meteorology)	② TC 180/SC1 (Climate-Measurement and data)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상장비의 측정방법·성능규격 관련 8종 발간</li> <li>• 라이다, 시정계 등 공백기술분야 4종 개발 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 직달·전천일사계의 교정 관련 6종 발간</li> <li>• 기발간 국제표준 중 3종 개정 작업 중</li> </ul>

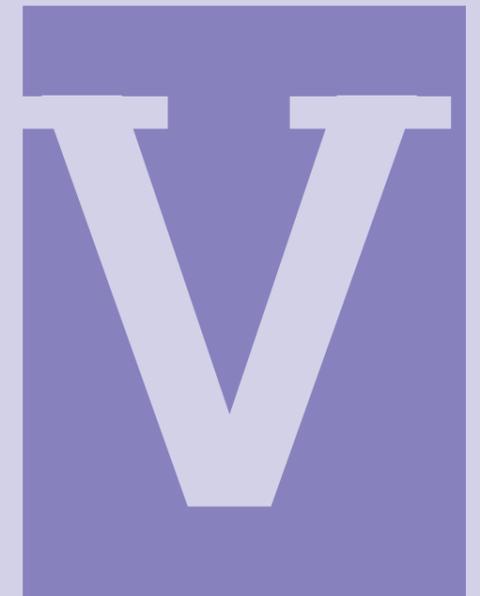
한국은 ISO의 P멤버로서, 기상청을 통해 찬반 투표권을 행사할 수 있으며, 한국기상산업기술원은 '간사기관'으로서 위의 2개 기술분과에 대한 기상분야 국제표준을 결정하는데 국내 전문가들의 의견을 수렴하고 찬반 투표를 하기 위한 한국의 입장을 정리하는 등의 역할을 수행

### 기구별 주요 역할



**시사점  
및 정책제언**

CHAPTER



# V 시사점 및 정책제언



## ■ 글로벌 시장 환경의 변화

### • 코로나-19 확산으로 변화된 시장 환경

- 코로나 대응으로 인해 예산이 의료·제약 산업으로 집중됨에 따라 기상분야를 비롯한 다양한 분야의 시장규모 축소
- 기존 기상관측 센서의 기능 다변화 및 성능 고도화를 통해 의료·제약 산업 관련 실내 환경측정 분야 진출 기회 모색 필요
- 보편적인 환경측정 센서와 기상분야 현업에서 활용되는 장비의 비교·분석을 통해 시장 진출 발판 마련

### • 해외 기업들의 유망기술 보유 기업 인수합병 흐름

- 기술 경쟁력 제고와 사업 확장을 위해 인공지능, 소프트웨어 등 유망기술 보유 기업 인수합병 추세 확산
- 영세한 국내 기상기업의 특성상 자체적인 인수합병은 경제적인 어려움이 수반되므로 유망기술과 기업을 매칭 시켜주는 지원책 마련이 도움 될 것

### • 개발도상국 시장 기상관측장비 수요 급증

- 기상장비 유망 수요처로 개발도상국이 떠오르고 있어 기술원 ODA(정부 개발 원조) 사업의 경쟁력 및 지속 가능성 제고 필요
- 시장 우위를 점하기 위해 개발도상국의 인프라와 호환성이 양호하며 비용 부담이 낮은 장비를 개발하는 것이 관건

### • 관측장비 및 데이터 형식 등의 지역별 차이 개선 움직임

- WMO에서 제시하는 관측 인프라 분야 표준 및 해외 선진 인프라를 파악하여 지속적으로 국내 관측 인프라 개선 필요
- 기상분야 국제표준화 간사기관으로서 국내 적용 중인 인프라·기술 등도 WMO 국제 표준에 반영될 수 있도록 기술원의 역할 강화

### ■ 기상관측장비 성능 평준화

#### • 장비 성능 평준화로 인한 경쟁 심화

- 글로벌 기업들은 측기별로 충분한 수준의 기술력 도달 이후 후속 연구개발보다는 신규 장비 개발 등 사업 확장에 집중
- 외산 장비의 기술력 발전이 정체된 상황을 국내 기업과 글로벌 기업의 기술 격차를 역전 하는 기회로 활용 가능

#### • 평준화 상황에서의 기상기업 발전 방안 모색

- 기상관측장비 성능 평준화 상황에서 독보적인 기술력 제고 또는 차별화된 강점 발굴 중요
- 국내 기상기업의 혁신기술 개발을 지원하고 이에 기반한 국제표준 개발을 통해 기술 우위를 선점하여 글로벌 경쟁력 제고

### ■ 국내 기상관측장비 시장 성장 전략

#### • 가장 큰 성장이 기대되는 온도계 시장 공략

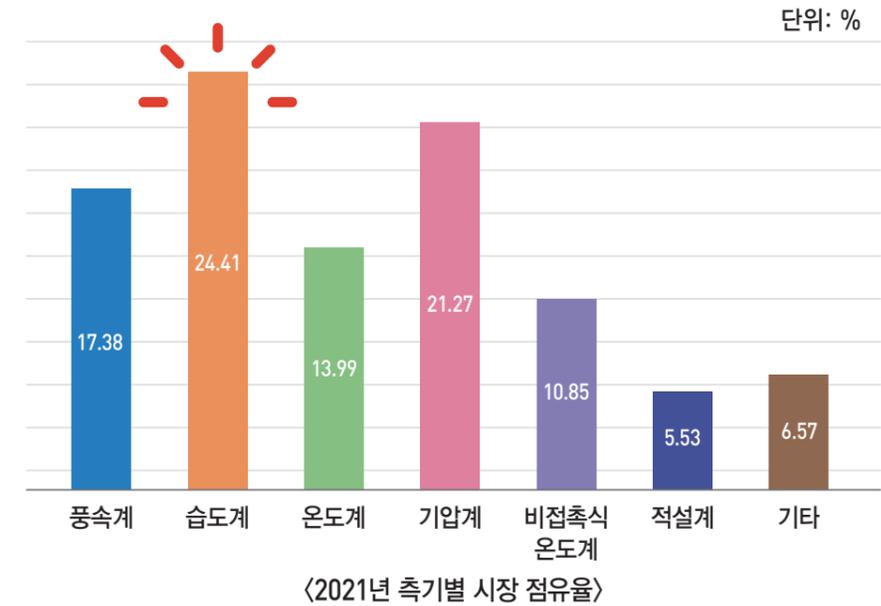
- 타 산업 분야에서의 온도 센서 수요 증가로 인한 시장 성장 전망 정보를 확산하여 국내 기상기업들의 진출 유도
- 타 부처 발주 사업 중 온도 센서 수요가 포함된 사업들을 발굴하여 기상기업들과 연결을 돕는 등 시장 진출 지원 방안 마련



〈2018 - 2029년 측기별 예상 연평균 성장률〉

#### • 빈번한 교체 수요가 발생하는 습도계 분야 경쟁력 제고

- 글로벌 시장 내 높은 비중을 차지하는 습도계 분야에서의 경쟁력 제고를 통한 산업 규모 확장을 위해 기술 개발 지원 중요
- 국내 관측지점 습도계들의 수명을 파악하여 외산 장비와 국산 장비의 내구성 차이를 확인하고 목표로 해야 하는 기술력 수준 설정



〈2021년 측기별 시장 점유율〉

#### • 기상측기 검·인증 제도를 활용한 기술력 향상

- '21년부터 시행된 형식승인 제도의 활성화를 통해 국내 기상측기의 내구성 및 기술력 향상을 위한 방안 모색
- 기술원의 국제공인 교정기관 인정을 통해 영세 기상기업을 대신하여 국내 제품의 품질 보장이 가능하도록 검·인증 체계 고도화

#### • 다양한 측면에서의 사업 영역 확장

- 선진 기업들의 경우 신재생에너지 발전 분야 진출, 교정 서비스 제공 등의 신규 사업 시도 활발
- 국내 기상관측장비 산업의 새로운 먹거리를 찾기 위해 타부처 사업 연계 등의 외연 확장 노력 필요

• 경제성 및 활용성이 높은 통합기상관측 센서 수요 증가 상황 주목

- 단독 기상관측장비와 요구사항 및 성능 차이를 고려한 품질관리(형식승인·검정 등) 방식 개선 논의 필요
- 기술원에서 관리중인 통합센서 관련 R&D 과제 및 도로기상관측장비 구축사업 등의 성과관리 및 확산으로 국내 기술력의 세계시장 진출 기반 마련

• 융합기술 분야의 환경정보 수요 증가에 발맞춘 신규 시장 공략

- 제조·연구용 클린룸, 스마트팜 등 높은 정확도의 환경정보가 필요한 수요처 발굴 및 시장진출 방안 모색
- 융합기술 분야별 장비 성능기준 등이 부재한 상황에서 여러 분야를 아우를 수 있는 유연한 성능인증 제도를 도입하여 국내 기상기업 기술력 제고

• 신재생 에너지 발전 분야의 기상관측장비 활용<sup>3)</sup>

- 풍력 및 태양광발전과 같은 신재생 에너지 분야에서 윈드라이더, 일사계 등의 기상관측 장비 활용 수요 증가
- 주로 외산 장비 수입에 의존해왔던 품목들이기 때문에 국내 기술력 개발 지원을 통한 신규 시장 진출로 국내 기상산업 성장 도모



〈클린룸 온·습도계 활용〉



〈태양광 발전 일사계 활용〉

## CHAPTER

# 기술규격 및 가격정보

# 첨부

3) 사진 출처: (좌) VAISALA, (우) Kipp & Zonen 사 공식 홈페이지

# 첨부 기술규격 및 가격정보



## 1 조사 방법

### 1) 조사 개요

- 기상관측장비 관련 최신 시장정보 수집·공유를 통해 유관기관의 기술력 확보 및 업무 개선 지원

### 2) 조사 대상 장비

- 사전 수요조사 결과: 온습도계, 강수량계, 적설계, 데이터로거 등

### 3) 조사 내용

- 주요 기상관측장비별 정의, 장비별 기술규격 및 가격정보 조사

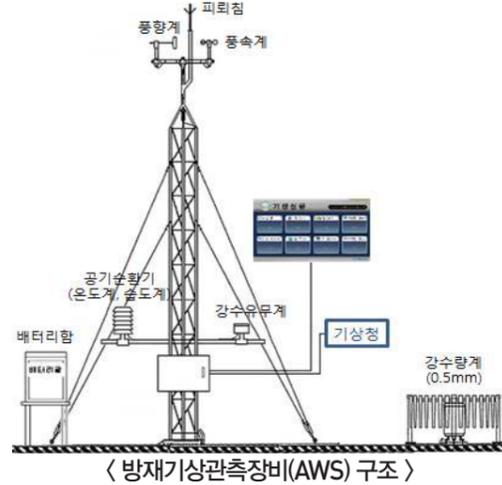
### 4) 조사 방법

- 기상기후산업계 국외기업 대표 홈페이지 자료 조사
- 최근 5년간 나라장터 구매 이력 분석을 통한 구매실례가 조사
- 기상관측장비 구매 계약 관련 지자체 자료조사

## 2 주요 기상관측장비 정의

### 방재기상관측장비 AWS(Automatic Weather System)

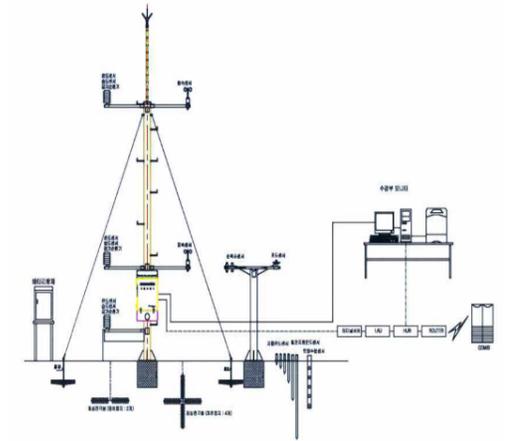
- 지상 부근의 대기상태를 실시간으로 관측하기 위한 장비
- 도서, 산악지역에 설치
- 10m 측기탑 상단은 풍향 및 풍속감지기가 좌우에 수평으로 설치되어 있고, 지면으로부터 1.5m 높이에는 기온·습도계, 반대편에는 강수유무계가 설치되어 있다.
- 기압계는 자료처리기내에 설치되어 있고, 강수량계는 지면으로부터 약 50~60cm 높이에 위치하도록 설계되었다.
- 관측요소: 기압, 기온, 습도, 풍향, 풍속, 강수량
- 장비구성: 측기탑, 관측센서, 자료처리기(Data Logger), 전원공급장치 등



### 농업기상관측장비 AAOS(Automated Agricultural Observing System)

- 농업에 필요한 관측요소를 측정하기 위한 장비
- 농지 주변에 설치
- 작물과 기상과의 관련성을 규명하기 위하여 토양과 작물의 열과 수분교환, 뿌리와 잎의 성장에 영향을 주는 토양수분과 지중온도, 이와 관련된 복사와 증발량 등을 관측한다.
- 장비구성: 측기탑, 관측센서\*, 자료처리기(Data Logger), 전원공급장치 등
- \* 관측센서 외 AWS와 동일
- ASOS보다 다양한 고도의 자료와 관측요소를 측정함

구분	기온	습도	풍속	토양 수분	지하 수위
AAOS	0.5m 1.5m 4.0m	0.5m 1.5m 4.0m	1.5m 4m	10cm 20cm 30cm 50cm	0
ASOS	1.5m	1.5m	10m	X	X

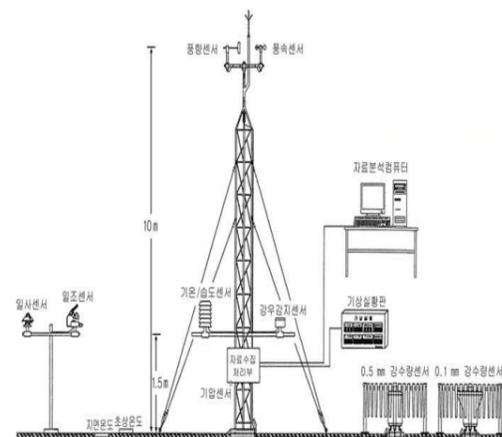


〈농업기상관측장비(AAOS) 구조〉

### 종관기상관측장비 ASOS(Automated Synoptic Observing System)

- 지상 부근의 대기상태를 실시간으로 관측하기 위한 장비
- 주로 기상관서에 설치
- 장비에 의한 자동관측과 사람에 의한 수동관측이 동시에 실시된다.
- 자동 관측요소: 기압, 기온, 습도, 풍향, 풍속, 강수량, 일사, 일조, 지면온도, 초상온도, 지중온도
- 목측 관측요소: 지면상태, 증발량, 구름(운형·운량·운고)
- 자동·목측 병행 관측요소: 적설, 기상현상, 시정, 일기현상
- 장비구성: 측기탑, 관측센서\*, 자료처리기(Data Logger), 전원공급장치 등
- \* 관측센서 외 AWS와 동일
- AWS와 ASOS 자동관측요소 비교

구분	기압	기온	습도	풍향 풍속	강수(mm)		일사 일조	지면·초상 ·지중온도
					0.5	0.1		
AWS	○	○	○	○	○			
ASOS	○	○	○	○	○	○	○	○



〈종관기상관측장비(ASOS) 구조〉

### 라디오미터 Radiometer

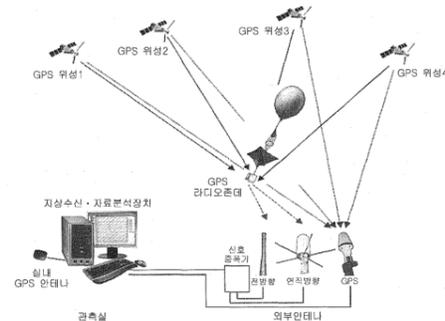
- 일정한 고도에서 방출되는 마이크로파 영역의 에너지 강도를 측정하여 지상에서 10km 고도까지 기상요소의 연직분포를 관측하는 장비
- 관측요소: 기온, 기압, 습도, 적외온도, 강수감지, 온·습도 연직분포, 가강수량, 누적액체물량
- 장비구성: 수신기, 안테나, 센서부, 전원부 등



〈라디오미터〉

## 레윈존데 Rawinsonde

- 가장 널리 사용되는 고층기상관측방법으로, 라디오존데를 기구에 매달아 비양시키고 이 라디오존데가 상승하면서 관측하는 장비
- 기상청은 일 2회 정기 고층기상관측(00, 12UTC)을 실시하고 우리나라에 태풍, 집중호우 등과 같은 위험기상 현상이 발생 또는 예측될 때는 정기관측시각 이외에 06, 18UTC에 추가로 특별기상관측을 실시하며 관측자료는 GTS 전문파일 형태로 수집한다.
- 관측요소: 기압, 지오폠펜셀고도, 온도, 이슬점온도, 풍향, 풍속
- 장비구성: 라디오존데, 지상수신장치, 자료분석장치, 지상점검장치, 비양기구, 낙하산, 열레 등
  - ※ 라디오존데: 관측센서를 탑재하여 고층 대기의 상태를 관측하고 무선송수신장치를 이용하여 무선신호를 수신하고 관측자료를 지상으로 송신하는 기상측기
  - ※ 오토존데: 라디오존데를 자동화한 기상관측 장비



〈 레윈존데 구성도 〉



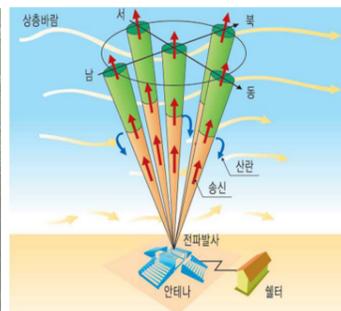
〈 라디오존데(RSG-20) 〉

## 연직바람관측장비 Wind Profiler

- UHF(극초단파, 300~3000MHz)파장의 전파를 상층대기로 송신하여 바람과 함께 이동하는 난류에서 산란되어 오는 전자신호를 분석하여 상층바람을 관측하는 장비
- 도플러 효과를 이용하여 연직방향과 14° ~20° 만큼 기울어진 동서남북방향으로 발사된 각 방향의 대기운동에 따라 도플러 편이 된 전파신호를 수신하여 산란체의 시선속도를 관측한다.
- 관측요소: 고도, 풍향, 풍속, 동서남북·연직 바람성분
- 장비구성: 안테나부, 송수신부, 신호처리부, 자료수집처리부 등



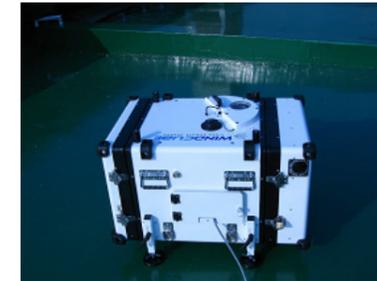
〈 연직바람관측장비 〉



〈 관측원리 〉

## 윈드라이다 Wind Lidar

- 연직위로 전파를 송출하여 대기 속의 작은 입자의 이동상태 분석을 통해 지상에서 200m 고도까지 고도별 풍향, 풍속을 관측하는 장비
- 관측요소: 풍향, 풍속



〈 윈드라이다 〉



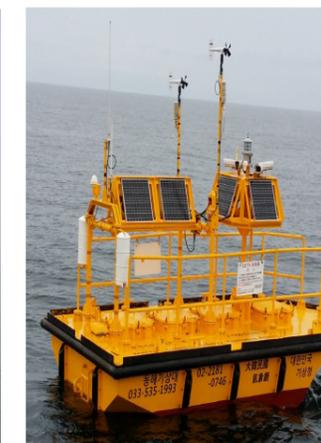
〈 설치모습 〉

## 해양기상부이 Ocean Data Buoy

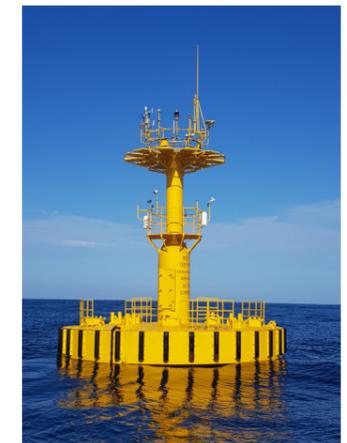
- 해양에서 발생하는 기상현상을 측정하기 위한 장비
- 도서지역 인근에 설치
- 관측요소: 기압, 기온, 습도, 풍향, 풍속, 파고, 파주기, 파향, 수온
- 장비구성: 부이 본체, 수감부, 항해안전부, 통신부, 전원부, 자료수집처리부, 계류장치 등
  - 부이 본체는 몸체, 상부구조물, 하부 구조물로 구성되며, 수감부에는 기상관측센서가 탑재된다.



원반형(3m)



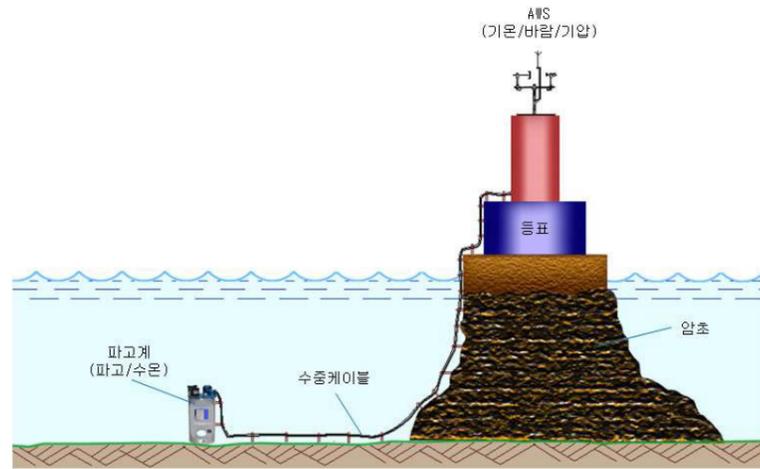
선박형(6m)  
〈 해양기상부이 〉



원반형(10m)

## 등표기상관측장비 Light House Automatic Weather System

- 해양기상과 수중상태를 관측하기 위한 장비
- 해양 구조물(등표)에 설치
- 파고와 파주기 관측은 해저에 설치된 파고계에서 수압의 변화를 측정하고 스펙트럼 방법에 의해 유의파고와 파주기 등을 산출한다.
- 관측요소: 기압, 기온, 습도, 풍향, 풍속, 파고, 파주기, 수온, 수위
- 장비구성: 수감부, 통신부, 전원부, 자료수집처리부 등



〈등표기상관측장비 구조〉

## 파랑계 Wave Radar

- 마이크로파를 해면으로 송신하고 반사되는 파를 수신하여 파고를 관측하기 위한 장비
- 해안의 언덕이나 절벽 꼭대기 등 20~100m에 설치
- 관측요소: 파고, 파주기, 파향, 파속, 파장



〈파랑계〉



〈설치모습〉

## 파고부이 Coastal Wave Buoy

- 파도의 궤적이 가지고 있는 수직적 요소를 분석하여 파고를 관측하기 위한 장비
- 해양기상부이보다 근해에 설치
- 파고와 파주기 관측은 해수면에서 파고부이 몸체가 움직이는 가속도를 측정하여 산출한다.
- 관측요소: 파고(유의파고, 최대파고, 평균파고), 파주기, 수온
- 장비구성: 본체, 수감부, 통신부, 항해안전부, 전원부, 자료수집처리부, 계류장치 등



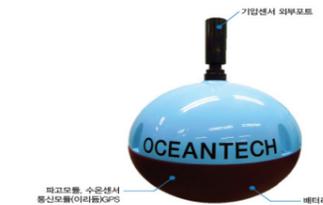
〈파고부이〉



〈설치모습〉

## 표류부이 Drifting Buoy

- 해류를 따라 이동하며 해양상태를 관측하기 위한 장비
- 태풍진로 추적과 서해안 및 영동지방 겨울철 대설 등 위험기상을 관측하고 감시하는데 활용한다.
- 직경 40cm의 구형으로, 자료송신방법은 위성통신을 이용한다.
- 관측요소: 파고, 수온, 기압



〈표류부이〉



〈설치모습〉



〈표류부이 이동궤적〉

## 연안방재관측장비 Coastal Long Wave Monitoring System

- 기상해일 및 너울 등 장주기파에 의해 발생하는 해상사고 예방을 위해 실시간으로 해양을 관측하는 장비
- 해안지역 기상실황감시를 위해 CCTV도 함께 설치한다.
- 다른 해양기상관측장비에서 관측하는 파고는 주기가 짧은 단주기파인 반면에, 연안방재관측장비는 주기가 긴 장주기파를 관측한다.
- 파랑계와 마찬가지로 마이크로파를 해수면에 송신한 뒤 반사되는 파를 수신하여 해수면까지의 거리의 변화(수위의 변화)를 측정한다.
- 관측요소: 장주기 파랑, 해수면, 풍향, 풍속, 기압 등



〈수위센서〉



〈영상감시장비〉

## 선박기상관측장비 Ship Weather Observation System

- 해양기상 실황 감시와 해상 안전사고 방지를 위해 우리나라 해역을 운항하고 있는 유관기관 선박에 설치한 기상관측장비
- 관측요소: 풍향, 풍속, 기온, 습도, 기압, 수온 등



〈설치모습〉



## 항만기상관측장비 Port Weather Observation System

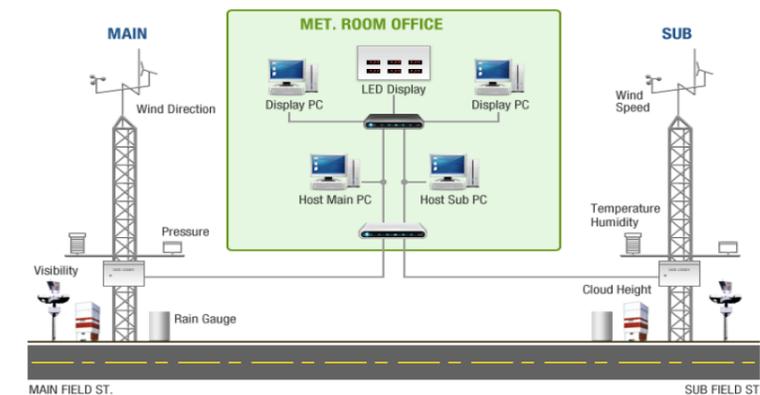
- 항만의 기상·해양현상을 감시 및 선박의 안전을 위해 항만에 설치된 기상관측장비
- 항만지역 기상실황감시를 위해 CCTV도 함께 설치한다.
- 관측요소: 풍향, 풍속, 기온, 습도, 기압, 강수량, 시정·현천 등



〈설치모습〉

## 공항기상관측장비 AMOS(Aviation Meteorological Observation System)

- 항공기의 안전한 이·착륙을 위하여 활주로 부근의 기상실황을 관측하는 장비
- 공항에 설치
- 활주로 기상상태를 정확하게 측정하기 위하여 활주로와 인접한 곳에 관측센서를 설치해야하며, 24시간 무중단 운영을 위하여 이중화 시스템으로 구성한다.
- 관측요소: 기압, 기온, 상대습도, 풍향, 풍속, 강수량, 적설, 구름, 일기현상, 시정



AMOS constitution  
〈AMOS 구조〉

### 3 관측장비(센서) 기술규격

#### ■ 풍향센서

	(주)한성전자산업	웹비안시스템(주)	Met One
모델명	WVS3	WWV-100	034B
측정방식	그레이코드식	그레이코드식	그레이코드식
측정범위	0~360°	0~360°	0~360°
기동풍속	0.5 % 이하	0.5 % 이하	0.4 % 이하
정확도	±3° 이내	±1.4° 이내	±4° 이내
운용환경	-50~+60 °C	-50~+70 °C, 순간풍속 75 % 이내	-30~+70 °C

#### • 장비/회사: 풍향센서(WVS3)/(주)한성전자산업(대한민국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정방식: 그레이코드식</li> <li>· 측정범위: 0~360°</li> <li>· 기동풍속: 0.5 % 이하</li> <li>· 정확도: ±3° 이내</li> <li>· 운용환경: -50~+60 °C</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### • 장비/회사: 풍향센서(WWV-100)/웹비안시스템(주)(대한민국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정방식: 그레이코드식</li> <li>· 측정범위: 0~360°</li> <li>· 기동풍속: 0.5 % 이하</li> <li>· 정확도: ±1.4° 이내</li> <li>· 운용환경: -50~+70 °C, 순간풍속 75 % 이내</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### • 장비/회사: 풍향센서(034B)/Met One(미국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정방식: 그레이코드식</li> <li>· 측정범위: 0~360°</li> <li>· 기동풍속: 0.4 % 이하</li> <li>· 정확도: ±4° 이내</li> <li>· 운용환경: -30~+70 °C</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### ■ 풍속센서

	(주)씨텍	(주)웨덱스	LSI Lastem
모델명	ST-WS161E	WxS-131	DNA202
측정방식	광초퍼식	광초퍼식	Relay reed
측정범위	0~75 %	0~75 %	0~75 %
기동풍속	0.5 % 이하	0.3 %	0.5 % 이하
정확도	±0.5 % (≤10 %) ±5 % (>10 %)	±0.3 %	2.5 %
운용환경	-50~+60 °C, 순간풍속 75 % 이내	-50~+60 °C	-35~+70 °C, 순간풍속 75 % 이내

#### • 장비/회사: 풍속센서(ST-WS161E)/(주)씨텍(대한민국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정방식: 광초퍼식</li> <li>· 측정범위: 0~75 %</li> <li>· 기동풍속: 0.5 % 이하</li> <li>· 정확도: ±0.5 % (10 % 이하), ±5 % (10 % 초과)</li> <li>· 운용환경: -50~+60 °C, 순간풍속 75 % 이내</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### • 장비/회사: 풍속센서(WA-200)/(주)GNS기술(대한민국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정방식: 광초퍼식</li> <li>· 측정범위: 0~75 %</li> <li>· 기동풍속: 0.3 %</li> <li>· 정확도: ±0.3 %</li> <li>· 운용환경: -50~+60 °C</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### • 장비/회사: 풍속센서(DNA202)/LSI Lastem(이탈리아)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정방식: Relay reed</li> <li>· 측정범위: 0~75 %</li> <li>· 기동풍속: 0.5 % 이하</li> <li>· 정확도: 2.5 %</li> <li>· 운용환경: -35~+70 °C, 순간풍속 75 % 이내</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ■ 풍향·풍속센서

	RM. YOUNG	VAISALA	Gill Instruments Ltd
모델명	91000	WXT532	WindSonic
측정범위	풍향: 0~360° 풍속: 0~100 %	풍향: 0~360° 풍속: 0~60 %	풍향: 0~359° 풍속: 0~60 %
정확도	풍향: ±2° 이내 풍속: (<30 %) ±2 % 이내 (≥30 %) ±3 % 이내	풍향: ±3° (@10 %) 풍속: ±3 %(@10 %)	풍향: ±2° (@12 %) 풍속: ±2 %(@12 %)
운용환경	-40~+60 °C	-52~+60 °C	-35~+70 °C

### • 장비/회사: 풍향·풍속센서(91000)/RM. YOUNG(미국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: (풍향) 0~360°, (풍속) 0~70 %</li> <li>· 정확도: (풍향) ±2° 이내, (풍속) (&lt;30 %) ±2 %, (≥30 %) ±3 %</li> <li>· 운용환경: -40~+60 °C</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 풍향·풍속센서(WXT532)/VAISALA(핀란드)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: (풍향) 0~360°, (풍속) 0~60 %</li> <li>· 정확도: (풍향) ±3° (10 %에서), (풍속) ±3 % (10 %에서)</li> <li>· 운용환경: -52~+60 °C</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 풍향·풍속센서(WindSonic)/Gill Instruments Ltd(영국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: (풍향) 0~359°, (풍속) 0~60 %</li> <li>· 정확도: (풍향) ±2° (12 %에서), (풍속) ±2 % (12 %에서)</li> <li>· 운용환경: -35~+70 °C</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ■ 온도센서

	(주)주빅스	웹비안시스템(주)	BARANIDESIGN
모델명	JU-TS100	KWT1000	MeteoPT100
측정범위	-40~+60 °C (초상·지면·지중: -40~+100 °C)	-70~+150 °C	-50~+80 °C
정확도	±0.3 °C 이내	±0.2 °C 이내	±0.1 °C (type 1/5 analog temperature probe) ±0.08 °C (type 1/10 analog temperature probe)
운용환경	-40~+60 °C	-	-50~+80 °C
분해능	0.1 °C	0.1 °C	Unlimited

### • 장비/회사: 온도센서(JU-TS100)/(주)주빅스(대한민국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: -40~+60 °C, (초상·지면·지중온도: -40~+100 °C)</li> <li>· 정확도: ±0.3 °C 이내</li> <li>· 운용환경: -40~+60 °C</li> <li>· 분해능: 0.1 °C</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 온도센서(KWT1000)/웹비안시스템(주)(대한민국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: -70~+150 °C</li> <li>· 정확도: ±0.2 °C 이내</li> <li>· 분해능: 0.1 °C</li> <li>· 반응속도: 1 sec 이하</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 온도센서(MeteoPT100)/BARANIDESIGN(미국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: -50~+80 °C</li> <li>· 정확도: ±0.1 °C (type 1/5 analog temperature probe) ±0.08 °C (type 1/10 analog temperature probe)</li> <li>· 운용환경: -50~+80 °C</li> <li>· 분해능: Unlimited</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ■ 습도센서

	(주)씨텍	VAISALA	Thiesclima
모델명	ST110	HMP155	1.1006.54.xxx
측정범위	0~100 % RH	0~100 % RH	0~100 % RH
정확도	±3 % RH(@ 0~90 % RH)	±1 %	±1.5 % RH (@ 25 °C and (80 %RH) ±2 % RH (whole measuring range)
운용환경	-40~+80 °C	-80~+60 °C	-40~+85 °C
기타	분해능: 0.1 % RH	아날로그 출력: 0~1(5) V 디지털 출력: RS-485	분해능: 0.1 % RH

### • 장비/회사: 습도센서(ST110)/(주)씨텍(대한민국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 0~100 % RH</li> <li>· 정확도: ±3 % RH(0~90 % RH)</li> <li>· 운용환경: -40~+80 °C</li> <li>· 분해능: 0.1 % RH</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 습도센서(HMP155)/VAISALA(핀란드)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 0~100 % RH</li> <li>· 정확도: ±1 %</li> <li>· 운용환경: -80~+60 °C</li> <li>· 아날로그 출력: 0~1(5) V, 디지털 출력: RS-485</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 습도센서(1.1006.54.xxx)/Thiesclima(독일)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 0~100 % RH</li> <li>· 정확도: ±1.5 % RH(@ 25 °C and (80 %RH), ±2 % RH(whole measuring range)</li> <li>· 운용환경: -40~+85 °C</li> <li>· 분해능: 0.1 % RH</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ■ 강수센서

	OTT (무계식 강수량센서)	위덴기업 (전도형 강수량센서)	지비엠아이엔씨 (전도형 강수량센서)
모델명	Pluvio <sup>2</sup> 200L	WDR-205	PG-1500
측정범위	1,500 mm	1전도(Bucket)당 0.5 mm	1전도(Bucket)당 0.5 mm
운용환경	-40~+60 °C	-40~+60 °C	-40~+80 °C
정확도	±0.1 mm(<10 mm) ±1 % (≥10 mm)	2 % 이내 (1~100 mm/h 강우강도)	±3 %
분해능	0.01 mm	0.5 mm	0.5 mm
기타	바람막이 부착, 수수구부 히팅기능	강설 녹임을 위한 서모스탯(Thermostat) 부착	히터 부착

### • 장비/회사: 무계식 강수량센서(Pluvio<sup>2</sup> 200L)/OTT(독일)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 1,500 mm</li> <li>· 운용환경: -40~+60 °C</li> <li>· 정확도: ±0.1 mm(&lt;10 mm), ±1 % (≥10 mm)</li> <li>· 분해능: 0.01 mm</li> <li>· 바람막이 부착, 수수구부 히팅기능</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 전도형 강수량센서(WDR-205)/위덴기업(대한민국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 1전도(Bucket)당 0.5 mm</li> <li>· 운용환경: -40~+60 °C</li> <li>· 정확도: 2 % 이내(1~100 mm/h 강우강도)</li> <li>· 분해능: 0.5 mm</li> <li>· 강설 녹임을 위한 서모스탯(Thermostat) 부착</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 전도형 강수량센서(PG-1500)/지비엠아이엔씨(대한민국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 분해능: 1전도(Bucket)당 0.5 mm</li> <li>· 정확도: ±3 %</li> <li>· 운용환경: -40~+80 °C</li> <li>· 히터 부착</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ■ 기압센서

	VAISALA	(주)진성이엔지	Met One Instruments
모델명	PTB210	JSGP-210	092
형식	정전용량식	정전용량식	정전용량식
측정범위	500 hPa~1100 hPa	500 hPa~1100 hPa	600 hPa~1100 hPa
정확도	±0.25 hPa(Class A) ±0.30 hPa(Class B)	0.3 hPa(25 °C 상온기준)	±0.35 hPa(-40~+60 °C)
운용환경	-40~+60 °C	-40~+60 °C	-40~+55 °C
분해능	-	0.1 hPa	0.1 hPa
반응시간	500 ms	1초	-

### • 장비/회사: 기압센서(PTB210)/VAISALA(핀란드)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 형식: 정전용량식</li> <li>· 측정범위: 500 hPa~1100 hPa</li> <li>· 정확도: ±0.25 hPa(Class A), ±0.30 hPa(Class B)</li> <li>· 운용환경: -40~+60 °C</li> <li>· 반응시간: 500 ms</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 기압센서(JSGP-210)/(주)진성이엔지(대한민국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 형식: 정전용량식</li> <li>· 측정범위: 500 hPa~1100 hPa</li> <li>· 정확도: 0.3 hPa(25 °C 상온기준)</li> <li>· 운용환경: -40~+60 °C</li> <li>· 분해능: 0.1 hPa</li> <li>· 반응시간: 1초</li> <li>· 기압센서에 자체표시기(Local display) 부착</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 기압센서(092)/Met One Instruments(미국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 형식: 정전용량식</li> <li>· 측정범위: 600 hPa~1100 hPa</li> <li>· 정확도: ±0.35 hPa(@ 20 °C)</li> <li>· 운용환경: -40~+55 °C</li> <li>· 분해능: 0.1 hPa</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ■ 일조센서

	EKO	Kipp&Zonen	DeltaOHM
모델명	MS-093	CSD3	LPSD18
스펙트럼 범위	300~2500 nm	400~1100 nm	360~1100 nm
비선형성	±2.5 %	2 % 이하	-
정확도	±5 %(120 W/m²), 10분(일) 이내	90 % 이상	90 % 이상
운용환경	-20~+40 °C(주간)	-40~+70 °C	-40~+80 °C

### • 장비/회사: 일조센서(MS-093)/EKO(일본)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 스펙트럼 범위: 300~2500 nm</li> <li>· 비선형성: ±2.5 %</li> <li>· 정확도: ±5 %(120 W/m²), 10분(일) 이내</li> <li>· 운용환경: -20~+40 °C(주간)</li> <li>· 분해능: 0.1시간</li> <li>· IP등급: IP67</li> <li>· 입사각 특성: ±5 %</li> <li>· 시초값: 120 W/m²</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 일조센서(CSD3)/Kipp&Zonen B.V.(네덜란드)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 스펙트럼 범위: 400~1100 nm</li> <li>· 비선형성: 2 % 이하</li> <li>· 정확도: 90 % 이상</li> <li>· 운용환경: -40~+70 °C</li> <li>· 전원공급: 0.1 W 이하(@ 12 VDC)</li> <li>· 카트리지가 교환이 필요시 습도표시기 작동</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 일조센서(LPSD18)/Delta OHM(이탈리아)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 스펙트럼 범위: 360~1100 nm</li> <li>· 정확도: 90 % 이상</li> <li>· 운용환경: -40~+80 °C</li> <li>· IP등급: IP66</li> <li>· 반응시간: &lt; 1ms</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ■ 일사센서

	EKO	Kipp&Zonen	Hukseflux Thermal Sensors
모델명	MS-802	CMP21	SR25
측정범위	4000 W/m <sup>2</sup>	4000 W/m <sup>2</sup>	4000 W/m <sup>2</sup>
비선형성	±0.2 % (@ 1000 W/m <sup>2</sup> )	< 0.2 % (@ 100~1000 W/m <sup>2</sup> )	< ±0.2 % (@ 100~1000 W/m <sup>2</sup> )
스펙트럼 범위	285~3000 nm	285~2800 nm	285~3000 nm
운영환경	-40~+80 °C	-40~+80 °C	-40~+80 °C

### • 장비/회사: 일사센서(MS-802)/EKO(일본)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 4000 W/m<sup>2</sup></li> <li>· 비선형성: ±0.2 %(@ 1000 W/m<sup>2</sup>)</li> <li>· 스펙트럼 범위: 285~3000 nm</li> <li>· 운영환경: -40~+80 °C</li> <li>· 분해능: 1 W/m<sup>2</sup></li> <li>· IP등급: IP67</li> <li>· 민감도: 7 μV(W/m<sup>2</sup>)</li> <li>· 안정도: ±0.5 %/년</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 일사센서(CMP21)/Kipp&Zonen B.V.(네덜란드)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 4000 W/m<sup>2</sup></li> <li>· 비선형성: &lt; 0.2 %(@ 100~1000 W/m<sup>2</sup>)</li> <li>· 스펙트럼 범위: 285~2800 nm</li> <li>· 운영환경: -40~+80 °C</li> <li>· ISO 9060 스펙트럼 플랫 class A</li> <li>· 검증된 코사인 반응, 온도 의존성</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 일사센서(SR25)/Hukseflux Thermal Sensors(네덜란드)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 4000 W/m<sup>2</sup></li> <li>· 비선형성: &lt; ±0.2 %(@ 100~1000 W/m<sup>2</sup>)</li> <li>· 스펙트럼 범위: 285~3000 nm</li> <li>· 운영환경: -40~+80 °C</li> <li>· 반응시간: 3초</li> <li>· ISO 9060 스펙트럼 플랫 class A</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ■ 시정·현천센서

	Optical Scientific	Biral	VAISALA
모델명	OWI-430	SWS-200	PWD52
형식	산란식	산란식	산란식
측정범위	rain: 0.001~3000 mm/h snow: 0.001~3000 mm/h visibility/RVR: 0.001~10 km	10~50,000 m	10~50,000 m
정확도	rain: 5 % snow: 10 % visibility/RVR: 10 %(to 10 km)	10 % 이내	±10% 이내(10~10,000m 미만) ±20% 이내(10,000m 이상)
운영환경	-40~+60 °C	-40~+60 °C	-40~+60 °C
분해능	rain/snow: 0.001mm	rain: 0.015 mm/h snow: 0.0015 mm/h	-
샘플링	-	매 10~300초	-

### • 장비/회사: 시정·현천센서(OWI-430)/Optical Scientific(미국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 형식: 산란식</li> <li>· 측정범위: rain: 0.001~ 3000 mm/h, snow: 0.001~ 300 mm/h, visibility/RVR: 0.001~10 km,</li> <li>· 정확도: rain: 5 %, snow: 10 %, visibility/RVR: 10 %(to 10 km)</li> <li>· 운영환경: -40~+60 °C</li> <li>· 분해능: rain/snow: 0.001 mm</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 시정·현천센서(SWS-200)/Biral(영국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 형식: 산란식</li> <li>· 측정범위: 10~50,000 m</li> <li>· 정확도: 10 % 이내</li> <li>· 운영환경: -40~+60 °C</li> <li>· 분해능: rain: 0.015 mm/h, snow: 0.0015 mm/h</li> <li>· 샘플링: 매 10~300초</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 시정·현천센서(PWD52)/VAISALA(핀란드)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 형식: 산란식</li> <li>· 측정범위: 10~50,000 m</li> <li>· 정확도: ±10% 이내(10~10,000m 미만), ±20% 이내(10,000m 이상)</li> <li>· 운영환경: -40~+60 °C</li> <li>· IP등급: IP66</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ■ 적설센서

	(주)엠솔	선진테크(주)	Lufft
모델명	SDMS-40	Snow-Laser 2000	SHM31
측정범위	0~300 cm	0~20 m	0~15 m
정확도	±0.3 cm	±0.2 cm	±0.5 cm
운용환경	-40~+50 °C	-40~+50 °C	-40~+50 °C
분해능	0.1 cm	0.1 cm	0.5 cm

### • 장비/회사: 적설센서(SDMS-40)/(주)엠솔(대한민국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 0~300 cm</li> <li>· 정확도: ±0.3 cm</li> <li>· 운용환경: -40~+50 °C</li> <li>· 분해능: 0.1 cm</li> <li>· 다초점 레이저 스캐닝 방식(36개 포인트 관측)</li> <li>· 표출주기: 최소 1분 이하</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 적설센서(Snow-Laser 2000)/선진테크(주)(대한민국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 0~20 m</li> <li>· 정확도: ±0.2 cm</li> <li>· 운용환경: -40~+50 °C</li> <li>· 분해능: 0.1 cm</li> <li>· 12지점(지점별 3회 측정) 관측 포인트 산술평균</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 적설센서(SHM31)/Lufft(독일)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 0~15 m</li> <li>· 정확도: ±0.5 cm</li> <li>· 운용환경: -40~+50 °C</li> <li>· 분해능: 0.5 cm</li> <li>· 레이저 관측 방식</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ■ 운고센서

	VAISALA	all weather inc	Lufft
모델명	CL61	8340	CHM 15k
측정범위	0~15 km	0~12 km	5 m~15 km
해상도	4.8 m	4 m	5, 10, 15 m
운용환경	-55~+55 °C	-40~+60 °C	-40~+50 °C
레이저 파장	910.55 nm	905 nm(±10 nm)	1064 nm

### • 장비/회사: 운고센서(CL61)/VAISALA(핀란드)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 0~15 km</li> <li>· 해상도: 4.8 m</li> <li>· 운용환경: -55~+55 °C</li> <li>· 레이저 파장: 910.55 nm</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 운고센서(8340)/all weather inc(미국)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 0~12 km</li> <li>· 해상도: 4 m</li> <li>· 운용환경: -40~+60 °C</li> <li>· 레이저 파장: 905 nm(±10 nm)</li> <li>· 최대 4개의 구름층 동시 감지</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### • 장비/회사: 운고센서(CHM 15k)/Lufft(독일)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 측정범위: 5 m~15 km</li> <li>· 해상도: 5, 10, 15 m</li> <li>· 운용환경: -40~+50 °C</li> <li>· 레이저 파장: 1064 nm</li> <li>· 통합팬과 자동난방시스템의 이중벽 구조로 주변환경 영향 최소화</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 4 주요 기상관측장비 정의

### 1) 가격조사 개요

#### ■ 조사방법

- 최근 5년간 나라장터 구매 이력 분석을 통한 구매실례가 조사
- 기상관측장비 구매 계약 관련 지자체 자료조사
- 조사기간: 2022년 4월 1일 ~ 2022년 10월 31일

#### ■ 조사결과

- 조사결과는 거래시점, 조건 등에 따라 실제와 다를 수 있으므로 변동유무 확인 후 활용 필요
- 조사 불가능 시 종결처리하며, 추후 조사 가능 시 보완

### 2) 조사 내용

#### ■ 자동기상관측장비(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2016	AWS	23,500	수요기관 규격	38163023000	(주)화진티엔아이	진주시
2016	AWS	26,161	수요기관 규격	2016040274100	(주)화진티엔아이	사천시
2016	AWS	26,000	HJAWS	38163072200	(주)화진티엔아이	창녕군
2016	AWS	23,210	방재-740A	2016082765500	정원통신	국립환경과학원
2016	AWS	13,878	수요기관 규격	2016101558900	(주)디케이이앤씨	고양시
2016	AWS	79,181	수요기관 규격	201641310632016	(주)파코코리아 인더스	방위사업청
2017	AWS	26,820	HJAWS	2017014737200	(주)화진티엔아이	사천시
2017	AWS	71,232	수요기관 규격	2017050C97A00	(주)송우인포텍	함천군
2017	AWS	70,445	수요기관 규격	201741304602017	(주)파코코리아 인더스	방위사업청
2017	방재용 AWS	23,437	DCU-500W	12172100700	웨더링크	한국기상산업 기술원
2017	AWS	21,750	수요기관 규격	20171008F7C00	제이엔티(주)	국립환경과학원

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2017	AWS	21,681	수요기관 규격	20171006D8D00	(주)정한전자 시스템	서산시
2017	AWS	20,900	DL2e-M2-WD1-AN1-AT1	2017110BCAE00	(주)주빅스	오대산사무소
2017	AWS	16,610	BP-AWS	20171106BA100	나스코리아	국립환경과학원
2018	AWS	24,220	수요기관 규격	2018070512300	(주)펄프킨	연천군
2018	AWS(6대)	174,699	수요기관 규격	20181000A6A00	(주)한성전자산업	국립공원관리공단
2018	방재용 AWS	33,584	DCU-500W	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업 기술원
2018	AWS	19,995	DL2e-M2-WD1-AN1-AT1	20180800D3100	한국종합통신	태백산국립공원 사무소
2019	ASOS(12대) AWS(47대)	1,865,000	수요기관 규격	12192047600	(주)비엔피 인터내셔널	한국기상산업 기술원
2019	AWS 수위관측장비 포함	43,450	수요기관 규격	2019031150300	주아정보	경상남도 김해시
2019	AWS	26,133	수요기관 규격	20190703F3200	이엘피	환경부 국립생물자원관
2019	AWS 수위관측장비 포함	25,996	수요기관 규격	2019110A35F00	첨단정보통신 주식회사	강원도 춘천시
2019	AWS (3대)	61,800	수요기관 규격	22193271000	주식회사 웨더링크	환경부 국립환경과학원
2019	AWS 수위관측장비 포함	51,922	수요기관 규격	20191208ECB00	주식회사 슬더	강원도 횡성군
2020	AWS 수위관측장비 포함	27,127	수요기관 규격	2020010C62600	세종하이텍 주식회사	전라남도 구례군 상하수도사업소
2020	AWS 수위관측장비 포함	38,520	수요기관 규격	2020021493700	주아정보	경상남도 김해시
2020	AWS(3대) 수위감지기 등	84,143	수요기관 규격	202001105B101	주식회사 포넷	전라남도 강진군
2020	AWS(3대)	75,040	DL2e-M2-WD1-AN1-AT1	202003106B600	주식회사 웨더링크	경기도 양주시
2020	AWS(32대) 기타 부대장비	1,426,000	수요기관 규격	12202037000	노아에스앤씨 주식회사	한국기상산업 기술원
2020	AWS(55대) ASOS(7대)	1,804,000	수요기관 규격	12202056000	주식회사 주빅스	한국기상산업 기술원
2020	AWS	17,930	Campbell Scientific, US/023A	20200602ACE00	주식회사 진성이엔지	기상청 국립기상과학원
2020	AWS	36,786	수요기관 규격	2020060767D00	주식회사 성호넷	경기도 김포시

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2020	AWS	18,348	Campbell Scientific, US/023A	20200709E8A00	나스코리아	환경부 대구지방환경청
2020	AWS (항만용)	89,970	수요기관 규격	12202089300	주식회사 씨텍	한국기상산업 기술원
2020	AWS	46,797	수요기관 규격	22203187600	플러스	환경부 국립환경과학원
2020	AWS	35,772	수요기관 규격	2020060767D01	주식회사 성호넷	경기도 김포시
2020	AWS (예비품)	104,000	수요기관 규격	12202107800	주식회사 진성이엔지	한국기상산업 기술원
2020	AWS	16,390	EN-AWS	2020080996200	주식회사엔코시스	재단법인 신라문화유산연구원
2021	AWS (2대)	50,455	DL2e-M2-WD1-AN1-AT1	20210408B2B00	우리원시스템 주식회사	경상남도 거창군
2021	AWS	17,875	WL-PAWS100	20210414BA600	주식회사 웨더링크	기상청 국립기상과학원
2021	AWS	17,900	수요기관 규격	202108041BB00	(주)화진티엔아이	경기도 연천군
2021	AWS(79대) ASOS(9대)	2,554,560	수요기관 규격	12212021000	(주)비엔피인터내셔널, (주)진성이엔지	한국기상산업 기술원
2021	AWS	180,400	수요기관 규격	12212062300	주식회사 웨더링크	기상청
2021	AWS (2대)	43,488	수요기관 규격	20210510E3600	주식회사 다경테크	국립공원공단
2021	AWS	39,465	수요기관 규격	2021060189D00	주식회사 이엔티	제주특별자치도 농업기술원
2021	AWS	17,964	수요기관 규격	2021060DACC00	주식회사 진성이엔지	국립공원공단 무등산국립공원 사무소
2021	AWS (예비품 9대)	84,780	수요기관 규격	12212093600	주식회사 웨더링크	한국기상산업 기술원
2021	AWS	17,900	수요기관 규격	202108041BB00	(주)화진티엔아이	경기도 연천군
2021	AWS	6,790	수요기관 규격	2021090487000	주식회사 우보재난시스템	충청남도 공주시
2021	AWS(5대) ASOS(1대)	285,000	수요기관 규격	12212130300	(주)비엔피인터내셔널, (주)진성이엔지	한국기상산업 기술원
2021	AWS	87,710	Delta-T devices, GB/DL2e-M2-WD1-AN1-AT1	202112112F800	주식회사 에스이씨	전라북도 남원시
2021	AWS	86,539	Delta-T devices, GB/DL2e-M2-WD1-AN1-AT1	202112112F801	주식회사 에스이씨	전라북도 남원시
2021	AWS	86,539	Delta-T devices, GB/DL2e-M2-WD1-AN1-AT1	202112112F802	주식회사 에스이씨	전라북도 남원시

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2021	AWS	85,632	수요기관규격	2021121254400	주식회사 그린아이티	경상남도 의령군
2022	AWS (4대)	70,000	수요기관규격	202202095D000	주식회사 와이컴	경상남도 양산시
2022	AWS (4대)	68,075	수요기관규격	202202095D001	주식회사 와이컴	경상남도 양산시
2022	AWS (6대)	82,028	Campbell scientific, US/BP-AWS	20220906C3700	주식회사 비엔피인터내셔널	기상청 국립기상과학원
2022	AWS	27,760	수요기관규격	2021100D68A01	주식회사라인인포	전라북도 전주시
2022	AWS	27,867	수요기관규격	2022041702800	(주)연암이엔지	전라남도 고흥군
2022	AWS (11대)	19,217	HTRWS-04	2022050372D00	에스아이솔루션	기상청 국립기상과학원
2022	AWS(70대) ASOS(8대) 등	3,490,000	수요기관규격	12222048700	주식회사 비엔피인터내셔널	한국기상산업기술원
2022	AWS	28,000	수요기관규격	2022050A21D00	신우정보통신 주식회사	경기도 안산시 농업기술센터
2022	AWS	89,946	수요기관규격	22223125500	주식회사 픽서	환경부 수도권대기환경청
2022	AWS	25,597	수요기관규격	2022060FAC200	주식회사 우성텔레콤	국립공원공단
2022	AWS	27,867	수요기관규격	2022041702801	(주)연암이엔지	전라남도 고흥군
2022	AWS (13대) 등	924,000	수요기관규격	12222075800	주식회사 비엔피인터내셔널	한국기상산업기술원
2022	AWS	79,974	수요기관규격	202207080C100	(주)엔쏘	경기도 군포시
2022	AWS	8,844	LSI, IT/DGB 106	2022070A5E800	주식회사 다운시스	경기도 평택시
2022	AWS, 부대시설	824,120	수요기관규격	12212194901	한진정보통신(주)	환경부 한강홍수통제소
2022	AWS	27,498	수요기관규격	2022050A21D01	신우정보통신 주식회사	경기도 안산시 농업기술센터
2022	AWS 등	79,411	수요기관규격	202207080C101	(주)엔쏘	경기도 군포시
2022	AWS	20,900	HJAWS	202210046B200	(주)화진티엔아이	국립공원공단 지리산국립공원경남사무소
2022	AWS	23,100	수요기관규격	2022101382B00	주식회사 웨더링크	환경부 국립환경과학원
2017	이동형 AWS	19,179	RU-DL200	12172161500	(주)주비스	한국기상산업 기술원
2018	이동형 AWS	11,770	수요기관 규격	201841307112018	중앙하이텔(주)	방위사업청

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2018	이동형 AWS	19,951	PAWS100	12182132400	(주)웨더링크	한국기상산업 기술원
2019	이동형 AWS (3대)	53,051	수요기관 규격	22193069300	다음	한국환경공단
2019	이동형 AWS	11,864	기상측정 세트	201941301382019	주식회사 지앤에스기술	방위사업청
2020	이동형 AWS	19,976	Vaisala, FI/MAWS100	20200602BF300	주식회사 옵토랩	기상청 국립기상과학원
2020	이동형 AWS	12,285	기상측정 세트	2020K3300752020	주식회사 지앤에스기술	방위사업청
2021	이동형 AWS (10대)	112,966	수요기관 규격	2021K3300422021	주식회사 진성이엔지	방위사업청
2017	ASOS	41,162	DCU-500W	12172100700	웨더링크	한국기상산업 기술원
2018	ASOS	47,064	DCU-500W	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업 기술원
2017	산악기상관측장비 (50대)	1,200,000	수요기관 규격	12172017100	팬통(주)	국립산림과학원
2017	산악기상관측장비	32,662	수요기관 규격	2017111012800	노아에스앤씨(주)	정선국유림관리소
2017	산악기상관측장비	32,734	수요기관 규격	2017110C20300	노아에스앤씨(주)	강릉국유림관리소
2018	산악기상관측장비 (10대)	357,500	수요기관 규격	32183057100	(주)비엔피 인터내셔널	동부지방산림청
2018	산악기상관측장비 (10대)	379,000	수요기관 규격	25183193700	(주)비엔피 인터내셔널	중부지방산림청
2018	산악기상관측장비 (10대)	388,000	수요기관 규격	23183170000	(주)씨텍	남부지방산림청
2018	산악기상관측장비	38,800	방재-740A	20180902EFF00	(유)동방전기통신	서부지방산림청
2019	산악기상관측장비 (10대)	388,000	수요기관 규격	32193036400	(주)비엔피인터내셔널, (주)진성이엔지, 씨앤에치아이엔씨(주)	산림청 북부지방산림청
2019	산악기상관측장비 (10대)	360,000	수요기관 규격	32193038500	(주)씨텍, (주)웨더링크	산림청 동부지방산림청
2019	산악기상관측장비 (10대)	380,000	수요기관 규격	35193033500	유한회사 동방전기통신	산림청 서부지방산림청
2019	산악기상관측장비 (10대)	360,000	수요기관 규격	25193117100	(주)씨텍, (주)웨더링크	산림청 중부지방산림청
2019	산악기상관측장비 (10대)	360,000	수요기관 규격	23193095900	(주)주빅스, (주)진성이엔지	산림청 남부지방산림청
2019	산악기상관측장비 (10대)	357,049	수요기관 규격	23193095901	(주)주빅스, (주)진성이엔지	산림청 남부지방산림청

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2020	산악기상관측장비 (10대)	360,000	수요기관 규격	32203016200	(주)주빅스, (주)진성이엔지	산림청 북부지방산림청
2020	산악기상관측장비 (10대)	360,000	수요기관 규격	32203016300	주식회사 씨텍	산림청 동부지방산림청
2020	산악기상관측장비	36,000	수요기관 규격	35203024100	유한회사 동방이노베이션	산림청 서부지방산림청
2020	산악기상관측장비 (10대)	320,000	수요기관 규격	25203120700	주식회사 웨더링크	산림청 중부지방산림청
2020	산악기상관측장비 (10대)	359,998	수요기관 규격	23203092800	주식회사 씨텍	산림청 남부지방산림청
2021	산악기상관측장비 (10대)	350,000	수요기관 규격	32213020100	(주)주빅스, (주)진성이엔지	산림청 동부지방산림청
2021	산악기상관측장비 (10대)	354,344	수요기관 규격	23213046801	주식회사 씨텍	산림청 남부지방산림청
2021	산악기상관측장비 (10대)	335,000	수요기관 규격	32213025300	(주)주빅스, (주)이노퀘스트	산림청 북부지방산림청
2021	산악기상관측장비 (10대)	340,000	수요기관 규격	25213102400	주식회사 웨더링크	산림청 중부지방산림청
2021	산악기상관측장비 (10대)	360,000	수요기관 규격	35213024200	유한회사 동방이노베이션	산림청 서부지방산림청
2022	산악기상관측장비 (10대)	390,000	수요기관규격	32223025900	주식회사 주빅스	산림청 동부지방산림청
2022	산악기상관측장비 (10대)	390,000	수요기관규격	32223028000	주식회사 주빅스	산림청 북부지방산림청
2022	산악기상관측장비 (10대)	390,000	수요기관규격	35223028900	유한회사 동방이노베이션	산림청 서부지방산림청
2022	산악기상관측장비 (10대)	392,000	수요기관규격	25223142300	주식회사 웨더링크	산림청 중부지방산림청
2022	산악기상관측장비 (10대)	375,500	수요기관규격	23223070600	주식회사 씨텍	산림청 남부지방산림청
2022	산악기상관측장비 (10대)	370,612	수요기관규격	23223070601	주식회사 씨텍	산림청 남부지방산림청
2019	AMOS	484,000	수요기관 규격	22193115500	메스컴시스템 주식회사	기상청 항공기상청
2020	AMOS 부대시설 포함	304,000	수요기관 규격	22203027500	주식회사 웨더링크	항공안전기술원
2020	항공기상관측장비	836,224	수요기관 규격	2020K3300332020	(합)광진전력	방위사업청
2021	AMOS, LLWAS (예비품)	98,801	수요기관 규격	22213036400	주식회사 옵토랩	기상청 항공기상청
2021	AMOS, 부대시설·예비품 포함	1,187,500	수요기관 규격	22213049000	주식회사 지비엠아이엔씨	기상청 항공기상청
2022	AMOS, LLWAS (예비품)	102,760	수요기관규격	22223064500	주식회사 옵토랩	기상청 항공기상청
2022	AMOS, 부대시설·예비품 포함	2,084,250	수요기관규격	22223037000	주식회사 지비엠아이엔씨	기상청 항공기상청

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2016	농업기상관측장비	32,801	수요기관 규격	2016032383400	(주)두일정보통신	연천군 농업기술센터
2016	농업기상관측장비	38,200	수요기관 규격	2016032252300	(주)디케이이앤씨	거제시
2016	농업기상관측장비	35,440	수요기관 규격	23163117300	진보기업(주)	청도군 농업기술센터
2016	농업기상관측장비	11,262	STA-RAWS	2016050295100	에스티에이 코퍼레이션(주)	화성시 농업기술센터
2016	농업기상관측장비	37,969	수요기관 규격	2016080286300	정원통신	양양군
2017	농업기상관측장비	37,200	수요기관 규격	2017022438600	(주)태광이알텍	강진군
2017	농업기상관측장비	34,281	수요기관 규격	2017090449B00	(주)동방통신	진천군 농업기술센터
2018	농업기상관측장비 (2대)	46,780	RU-DL200	12182123800	(주)주빅스	한국기상산업 기술원
2019	농업기상관측장비	16,740	수요기관 규격	2019050CC5100	슬러스시스템	경기도 가평군 농업기술센터
2019	농업기상관측장비	35,280	Lufft, DE/HP 100	2019090A2D400	주식회사 케이제이산업	전라북도 군산시
2019	농업기상관측장비 (4대)	48,187	수요기관 규격	20190908FED00	주식회사 더블유엠케이	울산광역시
2020	농업기상관측장비	18,216	수요기관 규격	20200412F5900	유한회사 동방이노베이션	경기도 평택시 농업기술센터
2020	농업기상관측장비	38,000	수요기관 규격	20201108BB200	피앤에이	서울대학교 그린바이오과학기술연구원
2020	농업기상관측장비	93,000	수요기관 규격	32203086300	에이치바이오	강원도 농업기술원
2021	농업기상관측장비	39,465	수요기관 규격	2021060189D00	주식회사 이엔티	제주특별자치도 농업기술원
2021	농업기상관측장비 (2대)	94,989	수요기관 규격	32213065300	히어리	강원도 농업기술원
2021	농업기상관측장비	39,056	수요기관 규격	20211010DAE00	주식회사 젠탑	경상남도 하동군
2022	농업기상관측장비	25,608	수요기관규격	20220302DEB00	연우상사	농촌진흥청 국립농업과학원
2022	농업기상관측장비 (10대)	33,120	수요기관규격	2022031714C00	(주)에피넷	경상북도 문경시 농업기술센터
2022	농업기상관측장비 (10대)	36,000	수요기관규격	202203176CA00	(주)에피넷	강원도 원주시 농업기술센터

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2022	농업기상관측장비 (10대)	32,400	수요기관규격	20220317EBD00	(주)에피넷	경상북도 봉화군 농업기술센터
2022	농업기상관측장비	36,800	수요기관규격	2022030EAAA00	(주)에피넷	경상북도 의성군 농업기술센터
2022	농업기상관측장비 (10대)	32,400	수요기관규격	20220317EBD00	(주)에피넷	경상북도 봉화군 농업기술센터
2022	농업기상관측장비	36,000	수요기관규격	2022030E25400	(주)에피넷	경기도 양주시 농업기술센터
2022	농업기상관측장비 (10대)	32,040	수요기관규격	2022031015600	(주)에피넷	충청북도 제천시 농업기술센터
2022	농업기상관측장비 (10대)	31,506	수요기관규격	2022040649000	(주)에피넷	경기도 광주시
2022	농업기상관측장비	25,608	수요기관규격	20220302DEB01	연우상사	농촌진흥청 국립농업과학원
2022	농업기상관측장비 (10대)	72,270	US/CR1000/GHS	2022090930D00	주식회사 나우리	농림축산식품부 한국농수산대학교
2022	농업기상관측장비 (3대)	529,778	수요기관 규격	35223043600	유한회사 동방이노베이션	농림축산식품부 한국농수산대학
2022	농업기상관측장비	38,000	수요기관 규격	202211099FF00	주식회사 더블유아이	농촌진흥청 국립농업과학원 농업전자원센터
2022	농업기상관측장비	13,157	Delta-T devices, GB/DL2e-M2-WD1-AN1-AT1	2022091220100	HS공업기계	경기도 경기도농업기술원

### ■ 풍향·풍속계(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2017	풍향센서 (ASOS)	825	WWV-100	12172100700	웨더링크	한국기상산업 기술원
2018	풍향센서 (AWS)	802	WWV-100	12182132400	(주)지비엠아이앤씨	한국기상산업 기술원
2018	풍향센서 (AAOS)	816	WWV-100	12182123800	(주)주빅스	한국기상산업 기술원
2021	풍향계	1,950	수요기관 규격	C1202111388	(주)태려건설산업	한국수자원공사
2021	풍향센서	1,838	수요기관 규격	T2105246083000	(주)씨텍	산림청 영암산림항공관리소

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2017	풍속센서 (ASOS)	935	WWA-100	12172100700	웨더링크	한국기상산업 기술원
2018	풍속센서 (AWS)	768	WWA-100	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업 기술원
2018	풍속센서 (AAOS)	918	WWA-100	12182123800	(주)주빅스	한국기상산업 기술원
2021	풍속계(2대), 부대시설	19,300	수요기관 규격	2021020CAC400	주식회사 웨더아이엠씨	인천교통공사
2021	풍속계	7,260	수요기관 규격	4500172634	(주)파코코리아 인더스	한국수력원자력(주)
2021	풍속계	16,275	수요기관 규격	2021040CE9600	주식회사 선택	경상남도 하동군
2021	풍속계 (220대)	105,493	수요기관 규격	12212039201	디앤에이치	경찰청
2022	풍속계 (2대)	3,050	수요기관 규격	2022041372300	(주)비엔씨테크	강원도 삼척시 해양관광센터
2022	풍속계	10,659	수요기관 규격	2022050957F00	주식회사 웨더아이엠씨	인천교통공사
2022	풍속계 (2대)	52,338	US/CSAT3B	2022060714700	주식회사 비엔피인스트루먼트	해양과학기술원
2022	풍속계 (3대)	11,000	CN/WTF-B100	2022070443E00	티엠아이컴퍼니 주식회사	기상청 기상레이더센터
2022	풍속계	17,292	수요기관 규격	20220709CF900	송원테크	한국소방산업기술원
2022	풍속계	4,890	수요기관 규격	2022080588F00	주식회사 티에스윈드	한국농어촌공사 새만금사업단
2016	풍향풍속계	7,700	해상기상관측장비	2016081204000	(주)파코코리아 인더스	제주해양 경비안전본부
2016	풍향풍속계 (17대)	22,750	수요기관 규격	2016105009100	(주)파코코리아 인더스	국립산림과학원
2017	풍향풍속계 (AWS)	2,057	05106	12172100700	웨더링크	한국기상산업 기술원

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2018	풍향풍속센서 (해양기상부이)	2,000	RM05106MA	12182091400	(주)씨텍	한국기상산업 기술원
2020	풍향풍속센서 (2대)	7,655	수요기관 규격	2020040D8C100	주식회사 더블유엠케이	해양수산부 국립수산과학원
2021	풍향풍속센서	6,256	Windsonic	2021010DA7A00	에이티이	공주대학교 자연과학대학
2021	풍향풍속센서 (5대)	21,890	WS200-UMB	20210216C0701	이엘피	기상청 국립기상과학원
2021	풍향풍속센서	3,039	수요기관 규격	2021HCF012200	엠제이엠	공군군수사령부
2021	풍향풍속계	10,230	수요기관 규격	2021060D70400	(주)파코코리아 인더스	경기도 경기도건설본부
2021	풍향풍속계	10,230	수요기관 규격	2021060D70400	(주)파코코리아 인더스	경기도 경기도건설본부
2021	풍향풍속계 (3대)	25,283	수요기관 규격	2021050FBBA01	씨에스상사	기상청 국립기상과학원
2021	풍향풍속센서	18,865	수요기관 규격	2021111175F00	티엠아이컴퍼니 주식회사	국토안전관리원
2022	풍향풍속계	17,084	수요기관 규격	202206045C900	상림이엔지(주)	강원도 화천군
2022	풍향풍속센서 (12대) 등	80,281	수요기관 규격	25223153900	한가온	한국천문연구원
2022	풍향풍속계	6,580	수요기관 규격	202208046F700	수정테크	인천광역시 상수도사업본부 남동정수사업소

### ■ 온·습도계(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2017	온도센서	308	WS-T100	12172100700	(주)웨더링크	한국기상산업 기술원
2018	온도센서	95	GBT100	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업 기술원
2018	온도센서	300	JU-TS100	12182123800	(주)주빅스	한국기상산업 기술원
2018	지중온도센서(2대) (5,10,20,30cm)	1,202	JU-TS100-1	12182123800	(주)주빅스	한국기상산업 기술원

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2018	철관지중온도센서(2대) (0.5, 1.0m)	601	JU-TS100-1	12182123800	(주)주빅스	한국기상산업 기술원
2018	온도센서 (2대)	650	ST-PT100	12182091400	(주)씨텍	한국기상산업 기술원
2021	온도센서 (3대)	1,297	수요기관 규격	T2104244538800	(주)씨텍	산림청 국립산림과학원
2018	수온센서 (2대)	1,400	ST-WT	12182091400	(주)씨텍	한국기상산업 기술원
2018	수온센서	1,650	서미스터센서	12182080800	(주)오션이엔지	한국기상산업 기술원
2017	습도센서	1,056	8092.312	12172100700	웨더링크	한국기상산업 기술원
2018	습도센서	875	HMP110	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업 기술원
2018	습도센서	1,757	HMP110	12182123800	(주)주빅스	한국기상산업 기술원
2018	습도센서	2,000	HMP155	12182091400	(주)씨텍	한국기상산업 기술원
2021	습도센서	990	수요기관 규격	T2103243920100	(주)비엔피 인터내셔널	산림청 국립산림과학원
2019	온습도센서	2,420	수요기관 규격	T1911218163300	(주)엔코시스	농촌진흥청 국립원예특작과학원
2019	온습도센서	2,310	수요기관 규격	20191113D4400	(주)한국가노맥스	한국생산기술 연구원
2020	온습도센서, 데이터로거	399	수요기관 규격	T2006229125900	(주)광주과학	농촌진흥청 국립원예특작과학원
2020	온습도센서, 온도센서	1,502 102	HMP155 PT100	2020060365600	유한회사 동방이노베이션	기상청 국립기상과학원
2021	온습도센서	2,150	수요기관규격	2021030170900	나스코리아	전라남도 산림자원연구소
2021	온습도센서 (10대)	13,851	수요기관규격	2021HCF005800	(주)파코코리아 인더스	공군군수사령부
2021	온습도센서, 부대시설	8,162	수요기관규격	2021020CFF901	나스코리아	전라남도 산림자원연구소
2021	온습도센서 (10대)	9,729	수요기관규격	T2103243278400	씨케이사이언스	산림청 국립산림과학원
2021	온습도센서	17,790	STH-ID150	20210505DFF00	(주)비엔피 인터내셔널	기상청 국립기상과학원
2021	온습도센서 (12대) 등	41,140	수요기관규격	20211105D6900	주식회사 엔코시스	산림청 국립산림과학원
2021	온습도센서 (11대)	18,755	FI/HMP-155	20211010F8B00	주식회사 딤텍	기상청 국립기상과학원
2022	온습도센서 (10대)	17,050	수요기관규격	20220600D5900	주식회사 딤텍	기상청 국립기상과학원

### ■ 기압계(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2017	기압센서	2,002	61302	12172100700	웨더링크(제조사: RM.Young)	한국기상산업 기술원
2017	기압계	11,023	아네로이드식	2017UMM059600	(주)지비엠아이엔씨	국군재정관리단
2018	기압센서	1,146	61302V	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업 기술원
2018	기압센서	1,779	WxPT-101L	12182123800	(주)주빅스	한국기상산업 기술원
2018	기압센서	3,950	PTB-330	12182091400	(주)씨텍	한국기상산업 기술원
2018	기압계	414	아네로이드식	2018HCL023600	에스티 스카이다이버즈	공군사관학교
2019	기압계	350	JP/7610-20	20190502E1E00	용현상사	해양경찰청 중부지방해양경찰청
2019	기압센서	3,410	FI/PTB210	T1910216036800	(주)지오시스템리서치	해양수산부 목포지방해양수산청
2019	기압계	418	수요기관 규격	T1912220339800	토탈코리아	환경부 금강유역환경청
2021	기압계	3,278	PTB 220	20210414B6300	주식회사 엠에스엘테크놀로지	해양수산부 마산지방해양수산청

### ■ 강수량계(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2016	자기진단 강수량계시스템(18대)	243,919	수요기관 규격	23163085000	(주)정한전자 시스템	의성군
2016	강우량시스템	37,000	수요기관 규격	22163249500	(주)정한전자 시스템	인천시 계양구
2017	무계식강수량센서	6,160	rain(e)	12172100700	웨더링크	한국기상산업 기술원
2017	강수량센서	1,694	WDSA-205	12172100700	웨더링크	한국기상산업 기술원
2018	강우량계	23,340	수요기관 규격	20180308F4B00	(주)정한전자 시스템	원주시
2018	강우관측시스템	7,761	수요기관 규격	20180606ACB00	(주)웨더케어	광주시
2018	무계식강수량센서	8,551	Pluvio2L	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업 기술원
2018	강수유무센서	498	15152	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업 기술원
2018	전도형강수량센서	1,257	PG1500	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업 기술원
2018	강수유무센서	550	REGME-12V	12182123800	(주)주빅스	한국기상산업 기술원
2018	강수량센서	1,499	WDSA- 205	12182123800	(주)주빅스	한국기상산업 기술원

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2019	강수량계	8,820	WDR-205	20190711BC400	주식회사 두성이앤씨	전라남도 광양시
2019	강수량계	4,383	수요기관 규격	201908002C300	티엠아이컴퍼니 주식회사	한국농어촌공사
2019	강수량계	8,500	수요기관 규격	2019080653200	주식회사 두성이앤씨	전라남도 구례군
2019	강수량계	9,500	수요기관 규격	2019100AD1200	주식회사 두성이앤씨	전라남도 강진군
2019	강수량계	5,483	수요기관 규격	2019100CF0500	주식회사 디케이이앤씨	경기도 안양시
2019	강수량계(9대), 부대시설 포함	59,625	수요기관 규격	2019100D8DC00	(주)삼보정보통신	경상북도 영천시
2019	강수량계	8,820	수요기관 규격	2019110184900	주식회사 두성이앤씨	전라남도 화순군
2019	강수량계(2대), 부대시설 포함	15,606	수요기관 규격	2019110622D00	(주)그린테크	전라남도 나주시
2019	강수량계(6대), 부대시설 포함	38,326	P-703HQ	2019110306300	경안정보기술(주)	경상북도 문경시
2019	강수량계	4,185	수요기관 규격	201911169CB00	(주)화진티엔아이	경상남도 창원군
2019	강수량계	8,100	수요기관 규격	2019120FBBC00	주식회사 두성이앤씨	전라남도 진도군
2019	강수량계	8,090	수요기관 규격	20191210B4F00	주식회사 두성이앤씨	전라남도 고흥군
2020	강수량계	9,500	수요기관 규격	2020010EF7200	주식회사 두성이앤씨	전라남도 담양군
2020	강수량계	8,550	수요기관 규격	2020020256900	주식회사 두성이앤씨	전라남도 장흥군
2020	강수량계	3,833	수요기관 규격	202022005F800	(주)화진티엔아이	경상북도 의성군
2020	강수량계	8,550	US/RG-112	202003025E800	주식회사 두성이앤씨	전라남도 순천시
2020	강수량계	3,800	수요기관 규격	20200313A7100	(주)화진티엔아이	경상북도 의성군
2020	강수량계(5대), 부대시설 포함	33,916	수요기관 규격	20200405BCA00	경안정보기술(주)	경상북도 문경시
2020	강수량계	2,750	수요기관 규격	4500162502	주식회사 지비엠아이앤씨	한국수력원자력(주)
2020	강수량계	2,772	수요기관 규격	P200043010	지원테크	한국수력원자력(주)
2020	강수량센서	660	수요기관 규격	T2005228234500	코리아디지털(주)	농촌진흥청 국립농업과학원
2020	강수량계	8,500	수요기관 규격	2020050841C00	주식회사 두성이앤씨	전라남도 고흥군
2020	강수량계	8,550	수요기관 규격	2020050710C00	주식회사 두성이앤씨	전라남도 곡성군

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2020	강수량계	8,820	수요기관 규격	20200509F0400	주식회사 두성이앤씨	전라남도 광양시
2020	강수량계	3,800	수요기관 규격	20200507ED700	(주)화진티엔아이	경상북도 의성군
2020	강수량센서, 부대시설 포함	8,955	HS-102	20200604BE700	주식회사 디케이이앤씨	경기도 고양시
2020	강수량센서	1,444	수요기관 규격	C1202009935	위덴기업	한국수자원공사
2020	강수량계	7,150	수요기관 규격	C1202009560	주식회사 세종강우	한국수자원공사
2021	무게식 강수량센서	7,491	수요기관 규격	T2102242005600	씨앤에치아이앤씨(주)	산림청 국립산림과학원
2021	강수량계	5,806	수요기관 규격	20210201DC400	주식회사 두성이앤씨	전라남도 신안군
2021	전도형우량계	1,980	수요기관 규격	2021030C32800	주식회사 더푸른내일	제주특별자치도 세계유산본부
2021	강수량계(11대), 부대시설 포함	76,039	수요기관 규격	202104148EC00	신우정보통신 주식회사	경기도 평택시
2021	강수량계(2대), 부대시설 포함	16,560	수요기관 규격	2021050893000	주식회사 두성이앤씨	전라남도 고흥군
2021	강수량계	18,998	수요기관 규격	2021050EC4400	(주)중성테크	서울특별시 송파구
2021	강수량계	8,730	수요기관 규격	2021060968E00	주식회사 두성이앤씨	전라남도 신안군
2021	강수량계	13,239	WS-RP5	2021080446500	(주)중성테크	서울특별시 양천구
2021	강수량계	10,649	수요기관 규격	C1202110203	(주)태성정보기술	한국수자원공사
2021	강수량계	8,820	수요기관 규격	20210904FFA00	주식회사 두성이앤씨	전라남도 광양시
2021	강수량계	8,730	수요기관 규격	2021090566200	주식회사 두성이앤씨	전라남도 신안군
2021	강수량계	14,293	WS-RP5	2021090863F00	(주)중성테크	서울특별시 양천구
2021	강수량계 (6대)	20,720	수요기관 규격	202110092EC00	주식회사 웨덱스	기상청 국립기상과학원
2021	강수량계	21,978	수요기관규격	2021120559100	주식회사 화성정보기술	기상청 국립기상과학원
2022	강수량계(5대), 부대시설 포함	48,038	수요기관규격	20220317FBC00	(주)화진티엔아이	전라북도 진안군
2022	강수량계	38,500	수요기관규격	202207095EA00	주식회사 한일랩테크	한국수자원 조사기술원
2022	강수량계	89,385	수요기관규격	202204159C001	(주)넷코디	대구광역시

### ■ 운고계(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2016	운고계	55,272	수요기관 규격	201641107862016	(주)파코코리아 인더스	방위사업청
2017	운고계	30,392	CS135	12172100700	웨더링크	한국기상산업 기술원
2017	운고계	75,380	수요기관 규격	2017046375900	화신랩테크	국방과학연구소
2017	운고계	55,645	수요기관 규격	201741101982017	(주)파코코리아 인더스	방위사업청
2018	운고계	36,620	CS135	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업 기술원
2018	운고계	47,066	수요기관 규격	201841106732018	(주)파코코리아 인더스	방위사업청
2019	운고계	49,395	수요기관 규격	201941501972019	주식회사 화성정보기술	방위사업청
2019	운고계	39,900	US/CS135	20190606F6F00	클리마텍	부산대학교
2020	운고계	47,426	수요기관 규격	2020K3100212020	(주)파코코리아 인더스	방위사업청
		54,060				
2021	운고계	58,145	수요기관 규격	2021K3300132021	(주)파코코리아 인더스	방위사업청
2021	운고계	46,263	수요기관규격	0021127700	주식회사 비엔피인스트루먼트	환경부 국립환경과학원

### ■ 시정현천계(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2016	시정계	43,300	수요기관 규격	ex2016400130310022	(주)파인웨더	한국도로공사
2016	RVR, 운고계 제외	128	시정계: PWD22 (VAISALA, 핀란드) ICAO 권장 규격	-	중앙하이텔(주)	항공기상청
2018	RVR 6대, 운고계, 예비품 포함	1,085	RVR: LT31 운고계: CL31 (VAISALA, 핀란드) ICAO 권장 규격	-	중앙하이텔(주)	항공기상청
2018	시정계	36,229	수요기관 규격	ex20184111P0310003	해강정보통신(주)	한국도로공사
2018	시정현천계 (3대)	47,913	수요기관 규격	12182130900	남부전력주식회사	한국기상산업 기술원
2018	시정계 (운영프로그램 포함)	30,614	수요기관 규격	201803131EB00	뉴마린엔지니어링 주식회사	부산시설공단

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2019	시정현천계 (데이터로거, 부대시설 포함)	28,494	FI/PWD22	201903005E600	호남이화화학사(주)	목포대학교
2019	시정센서	18,480	FI/LT31	20190806B7900	팔마종합상사	해양수산부 여수지방해양수산청
2019	시정센서	20,306	수요기관 규격	2019050C63800	주식회사 인터피엔	인천항만공사
2019	시정관측장비 (25대)	445,000	수요기관 규격	12192060900	(주)아성엠	한국기상산업 기술원
2019	시정현천계	13,500	FI/PWD22	T1911218539200	(주)파코코리아 인더스	해양수산부 군산지방해양수산청
2019	안개감지용 시정계 (2대)	26,470	수요기관 규격	2019HD0121	고앤구	한국가스공사
2020	시정현천계	19,340	수요기관 규격	ex20204107P0320004	주식회사 파인웨더	한국도로공사
2020	시정센서	13,772	CS-120A	2020070938F00	나스코리아	한국시설안전공단
2021	시정계	700	Aurora4000	2021030E68D00	주식회사 이엠에이엔지니어링	환경부 국립환경과학원
2021	시정계	19,600	수요기관 규격	4100062606	(주)시정	한국석유공사
2022	시정계 (2대)	37,620	Delta-T devices, GB/DL2e-M2-WD1-AN1-AT1	20220806C1500	(주)시정	경남테크노파크
2022	시정계 (3대)	57,889	수요기관규격	2022010C9B200	주식회사 레이텍	해양수산부 군산지방해양수산청

### ■ 적설계(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2016	레이저식 적설계	17,370	SDMS-30	-	(주)웨더피아	한국기상산업 기술원
2016	영상적설계측시스템	47,469	수요기관 규격	24163033000	(주)가람전력	무안군
2017	레이저식 적설계	15,326	SDMS-30	-	(주)웨더피아	한국기상산업 기술원
2018	자동적설관측시스템	9,262	수요기관 규격	2018020B06F00	(주)우보재난 시스템	포천시
2018	영상적설계	2,604	수요기관 규격	201802061AF00	(주)가람전력	신안군
2018	적설심도계	12,398	SJSL-2000	-	선진테크(주)	한국기상산업 기술원

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2018	적설심도계 (자료처리 포함)	16,599	SJSL-2000	-	선진테크(주)	한국기상산업 기술원
2018	자동적설관측시스템 (3대)	49,860	수요기관 규격	23183200501	(주)삼정보통신	경상북도 상주시
2019	적설심도계	22,060	수요기관 규격	2019020302700	유성정보통신	전라북도 순창군
2019	자동적설관측시스템	21,250	수요기관 규격	2019050196900	유성정보통신	전라북도 고창군
2019	자동적설관측시스템 (8대)	149,459	수요기관 규격	2019051482500	주식회사 가람전력	전라남도 함평군
2019	자동적설관측시스템	21,156	수요기관 규격	2019050196901	유성정보통신	전라북도 고창군
2019	자동적설관측시스템	18,696	수요기관 규격	2019070755300	선진테크 주식회사	경기도 고양시
2019	자동적설관측시스템	21,790	수요기관 규격	2019110134500	주식회사 포올이앤씨	전라북도 김제시
2019	자동적설관측시스템 (7대)	116,099	수요기관 규격	38193109000	우리원시스템 주식회사	경상남도 함양군
2019	적설계 (5대)	88,635	수요기관 규격	201912051D700	주식회사 에이치케이	전라북도 장수군
2019	적설심도계 (2대)	56,599	수요기관 규격	38193114100	우리원시스템 주식회사	경상남도 양산시
2019	적설계 (5대)	86,995	수요기관 규격	2019120799F00	주식회사 포인정보	강원도 정선군
2019	적설심도계 (2대)	54,924	수요기관 규격	38193114101	우리원시스템 주식회사	경상남도 양산시
2019	자동적설관측시스템 (9대)	165,030	수요기관 규격	20191116AAF01	주야정보	충청남도 서산시
2020	자동적설관측시스템 (11대)	167,726	수요기관 규격	202004010C700	주식회사 유성씨앤씨	전라북도 익산시
2020	자동적설관측시스템 (13대)	237,696	수요기관 규격	20200409F3500	주식회사 승촌전기통신	전라남도 화순군
2020	적설계	18,213	수요기관 규격	20200213E0401	주식회사 한성전자산업	충청북도 옥천군
2020	자동적설관측시스템 (11대)	199,029	수요기관 규격	2020050792D00	유한회사 동방이노베이션	전라북도 진안군
2020	자동적설관측시스템 (6대)	94,000	수요기관 규격	2020050865300	주식회사 우보재난시스템	충청남도 청양군
2020	자동적설관측시스템 (11대)	236,626	수요기관 규격	2020060029C00	주식회사 포올	전라북도 김제시
2020	자동적설관측시스템 (3대)	53,900	수요기관 규격	23203088800	주식회사 한성전자산업	경상북도 상주시
2020	레이저식 적설계 (62대)	800,000	수요기관 규격	12202067700	(주)웨더링크 (주)엠솔	한국기상산업 기술원
2020	적설심도계	19,466	수요기관 규격	20200704A4F00	(주)연암이앤지	전라남도 곡성군

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2021	적설심도계 (88대)	1,135,000	수요기관 규격	12212025100	(주)웨더링크 (주)엠솔	한국기상산업 기술원
2021	적설계 (2대)	37,414	수요기관 규격	2021060FD0900	우리원시스템 주식회사	충청남도 금산군
2021	자동적설관측시스템 (4대)	74,100	수요기관 규격	23213105500	주식회사 한성전자산업	경상북도 상주시
2022	적설심도계 (3대)	53,900	HS-SNOW2018	23213217000	주식회사 한성전자산업	조달청 대구지방조달청
2022	적설심도계 (78대)	1,045,000	수요기관규격	12222073000	주식회사 웨더링크 주식회사 엠솔	한국기상산업기술원
2022	적설계(3대), 부대시설 포함	122,111	수요기관규격	2022090BBEB00	유한회사 드림테크	전라북도 전주시
2022	적설계 (10대)	174,900	수요기관규격	25223232900	주식회사 웨더링크	충청남도 공주시
2022	적설계	20,566	수요기관규격	2022110045C00	주식회사 리넥스	인천광역시 부평구

### ■ 일조·일사계(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2017	일조센서	3,608	CSD3	12172100700	웨더링크	한국기상산업 기술원
2018	일조센서	5,533	MS-093	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업 기술원
2018	일조센서 (2대)	8,957	MS-093	12182123800	(주)주빅스	한국기상산업 기술원
2018	일조센서	2,200	수요기관 규격	C1201808622	제이엠테크	한국수자원공사
2017	일사센서	4,224	CMP21	12172100700	웨더링크	한국기상산업 기술원
2018	일사센서	3,671	MS-802	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업 기술원
2018	일사센서 (2대)	6,707	MS-802	12182123800	(주)주빅스	한국기상산업 기술원

### ■ 데이터로거(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2017	자료처리기 (ASOS, AWS)	3,740	DCU-500W	-	(주)웨더링크	한국기상산업 기술원
2018	데이터로거	8,700	수요기관 규격	201809035BD00	(주)온누리컴	의령군

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2018	자료처리기 (ASOS, AWS)	4,275	DCU-500W	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업기술원
2018	보조자료처리기 및 함체 (ASOS)	3,822	DCU-500W	12182132400	(주)지비엠아이엔씨	한국기상산업기술원
2018	자료처리기 (AAOS)	3,300	RU-DL200	12182123800	(주)주빅스	한국기상산업기술원
2019	데이터로거	5,583	CR1000	T1906210843400	(주)비엔피 인터내셔널	기상청 국립기상과학원
2021	데이터로거	21,136	Aapt, ATR1000 Ver.1.0	20211107B6B00	(주)진성이엔지	기상청 국립기상과학원
2021	데이터로거 (3대)	22,116	CR1000X	2021120B26500	피와이테크	전라남도 농업기술원
2021	데이터로거	19,140	수요기관 규격	2022031703800	히오코코리아(주)	한국건설기술연구원
2021	자료처리기 (AWS)	6,000	수요기관 규격	20211201DEE00	(주)진성이엔지	경기도
2022	데이터로거	35,018	MAGREC-4C	2022050681D00	비에스상사	기상청
2022	데이터로거 (7대)	14,245	수요기관 규격	2022060A90300	씨앤에치 아이엔씨(주)	강원도 농업기술원
2022	데이터로거	8,360	수요기관 규격	2022060D81300	앤디피에스(주)	충청남도 공주시
2022	데이터로거 (4대)	18,537	수요기관 규격	2022061307100	(주)비엔피 인스트루먼트	기상청 국립기상과학원

### ■ 존데(구매실례가)

계약 연도	용도(계약수량)	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2016	레원존데 (4,750조)	138	M10	12162165200	주식회사 영전	한국기상산업기술원
2016	오토존데 (1,500조)	313	RS41-SG	2016101207900	주식회사 지비엠아이엔씨	한국기상산업기술원
2016	레원존데 (250조)	285	M10	39163019700	진보기업(주)	기상청 국립기상과학원
2016	레원존데 (50조)	399	RSG-20A	2016025258500	(주)가온이엔아이	기상청 국립기상과학원
2016	레원존데 (340조)	239	RS92-SGPD	12162184200	주식회사 지비엠아이엔씨	기상청 국립기상과학원
2016	레원존데 (160조)	266	M10	12162218600	남부전력 주식회사	기상레이더센터
2016	레원존데 (120조)	305	M10	12162032900	(주)아성엠	기상레이더센터
2017	레원존데 (600조)	245	M10	39173039500	엠피넥스	기상청 국립기상과학원
2017	레원존데 (700조)	245	M10	39173038200	희경상사	기상청 국립기상과학원

계약 연도	용도(계약수량)	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2017	레원존데 (2,750조)	140	RSG-20A	12172140100	노아에스앤씨	기상청
2017	오토존데 (1,260조)	320	RS41-SG	-	노아에스앤씨	기상청
2018	오토존데용 (730조)	314	RS41-SG	-	주식회사 지비엠아이엔씨	기상청
2018	레원존데 (270조)	308	RS41-SG	39183025600	우리해양 주식회사	기상청 국립기상과학원
2019	라디오존데	396	수요기관 규격	-	주식회사 옵토랩	기상청 국립기상과학원
2019	레원존데 (2,700조)	584,511	수요기관 규격	12192074000	주식회사 지비엠아이엔씨	기상청
2019	오토존데 (57조)	90,219	수요기관 규격	23193110500	주식회사 더블유엠케이	기상청 대구지방기상청
2019	라디오존데	314	수요기관 규격	20191202A8F00	주식회사 더블유엠케이	기상청 국립기상과학원
2019	레원존데 (1,085조)	316,000	수요기관 규격	12192197900	주식회사 지비엠아이엔씨	기상청
2020	레원존데 (340조)	120,300	수요기관 규격	39203006300	주식회사 지비엠아이엔씨	기상청 국립기상과학원
2020	라디오존데	324	RS41-SG	20200501D9800	주식회사 딥텍	한국해양과학기술원
2020	오토존데 (57조)	107,189	수요기관 규격	23203066000	주식회사 더블유엠케이	기상청 대구지방기상청
2020	레원존데 (280조)	80,952	수요기관 규격	39203019300	주식회사 더블유엠케이	기상청 국립기상과학원
2020	레원존데 (3,120조)	555,787	수요기관 규격	00203048600	우리원시스템 주식회사	공군군수사령부
2020	라디오존데	330	수요기관 규격	20200802D3800	주식회사 더블유엠케이	기상청 국립기상과학원
2020	레원존데 (3,000조)	638,280	수요기관 규격	12202109400	주식회사 지비엠아이엔씨	기상청
2021	드롭존데	314,751	수요기관 규격	39213003100	주식회사 옵토랩	기상청 국립기상과학원
2021	라디오존데 (340조)	117,500	수요기관 규격	12212068200	주식회사 지비엠아이엔씨	기상청
2021	라디오존데	21,532	수요기관 규격	202104161A400	주식회사 영전시스템	공주대학교 산학협력단
2021	라디오존데	4,356	수요기관 규격	202104161DB00	주식회사 영전시스템	공주대학교 산학협력단
2021	라디오존데 (1,630조)	203,818	수요기관 규격	0021B010100	주식회사 화성정보기술	공군군수사령부
2021	라디오존데 (40조)	13,200	RS41-SG	2021050C20D00	주식회사 딥텍	한국해양과학기술원
2021	라디오존데	124,000	수요기관 규격	2021050B6BE00	바람	한국항공우주연구원
2021	라디오존데 (60조)	19,800	RS41-SG	2021060566A00	주식회사 딥텍	한국해양과학기술원
2021	라디오존데 (80조)	26,400	RS41-SG	2021060656400	주식회사 딥텍	한국해양과학기술원

계약 연도	용도(계약수량)	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2021	라디오존데	18,150	수요기관 규격	2021060CDB600	주식회사 더블유엠케이	기상청 국립기상과학원
2021	라디오존데	14,520	수요기관 규격	2021061323E00	주식회사 영전시스템	공주대학교 산학협력단
2021	레원존데 (4,000조)	815,000	수요기관 규격	12212096100	(주)아성엠(M)	기상청
2021	라디오존데 (50조)	16,500	RS41-SG	2021070A73400	주식회사 딥텍	한국해양과학기술원
2021	드롭존데 (150조)	339,570	수요기관 규격	39213022000	주식회사 옵토랩	기상청 국립기상과학원
2021	오존존데 (57조)	116,276	수요기관 규격	23213141100	주식회사 더블유엠케이	기상청 대구지방기상청
2021	라디오존데 (858조)	257,399	RS41-SG	12212131600	주식회사 지비엠아이엔씨	기상청
2021	라디오존데	19,910	수요기관 규격	20211005FFF00	주식회사 더블유엠케이	기상청 국립기상과학원
2021	라디오존데	19,998	수요기관 규격	20211011CF400	(주)캡쳐치	기상청 국립기상과학원
2021	라디오존데 (110조)	45,202	수요기관 규격	202110130E800	(주)비노스텍	기상청 국립기상과학원
2021	라디오존데	28,325	수요기관 규격	20211105EEA00	주식회사 옵토랩	한국항공우주연구원
2021	라디오존데 (700조)	210,242	수요기관 규격	12212174900	주식회사 지비엠 아이엔씨	기상청
2021	라디오존데	19,910	수요기관 규격	20211005FFF01	주식회사 더블유엠케이	기상청 국립기상과학원
2021	라디오존데 (100조)	62,425	RS41-SG	20211204C9F00	주식회사 딥텍	한국해양과학기술원
2022	라디오존데 (10조)	29,580	수요기관 규격	2022050364800	(주)아성엠(M)	기상청 대구지방기상청
2022	드롭존데 (300조)	699,791	NCAR-PARACHUTE	39223003401	주식회사 옵토랩	기상청 국립기상과학원
2022	라디오존데	29,480	DFM-06. Upper air sounding system	2022051603100	주식회사 딥텍	한국해양과학기술원
2022	오존존데 (27조)	74,034	수요기관 규격	39223015500	주식회사 더블유엠케이	기상청 국립기상과학원
2022	라디오존데 (40조)	14,960	RS41-SG	202206114A000	주식회사 딥텍	한국해양과학기술원
2022	라디오존데 (1,000조)	176,144	수요기관 규격	0022B030600	주식회사 픽서	공군군수사령부
2022	라디오존데	19,607	수요기관 규격	202209099CF00	주식회사 더블유엠케이	기상청 국립기상과학원

### ■ 해양기상부이(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2016	해양기상부이	600,290	6m Nomad	12162173600	(주)신동디지텍	한국기상산업 진흥원
2017	해양기상부이	588,600	6m Nomad	12172125100	(주)씨텍	한국기상산업 기술원
2018	해양기상부이	575,100	6m Nomad	12182091400	(주)씨텍	한국기상산업 기술원
2019	해양기상부이	899,900	10m 기상부이	-	(주)오트로닉스	한국기상산업 기술원
2019	해양기상부이	338,000	3m Discus	12192066300	(주)씨텍	한국기상산업 기술원
2019	해양기상부이 (2식)	657,773	3m 기상부이	12192119600	주식회사 씨텍	한국기상산업 기술원
2020	해양기상부이 (3식)	996,690	3m 기상부이	12202065700	주식회사 씨텍	한국기상산업 기술원
2020	해양기상부이 (2식)	1,888,000	10m 기상부이	12202066800	(주)오트로닉스	한국기상산업 기술원
2021	해양기상부이 (2식)	1,908,060	10m 기상부이	12212020100	(주)오트로닉스	한국기상산업 기술원
2021	해양기상부이 (3식)	935,900	3m 기상부이	12212025300	주식회사 씨텍	한국기상산업 기술원
2021	해양기상부이 (3식)	935,835	3m 기상부이	12212025301	주식회사 씨텍	한국기상산업 기술원
2022	해양기상부이 (3식)	1,164,700	3m 원반형 기상부이	39223003200	주식회사 씨텍	기상청 국립기상과학원
2022	해양기상부이 (2식)	2,267,540	10m 기상부이	12222035200	(주)오트로닉스	한국기상산업 기술원
2022	해양기상부이 (3m 2식, 6m 3식)	2,406,000	3m, 6m 기상부이	12222035700	주식회사 씨텍	한국기상산업 기술원

### ■ 파고부이(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2016	파고부이	35,388	COS MOS-700	12162155600	(주)오션이엔지 컨소시엄	한국기상산업 진흥원
2017	파고부이	48,799	수요기관 규격	39173011600	(주)엠에스엘 테크놀로지	제주도

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2017	파고부이 (40대)	118,210	수요기관 규격	12172166500	(주)대한 엔지니어링	한국기상산업 기술원
2017	파고부이	34,528	COSMOS-700	-	(주)오션이엔지	한국기상산업 기술원
2018	파고부이 (9대)	180,000	수요기관 규격	12182080800	(주)오션이엔지	한국기상산업 기술원
2019	파고부이 (12대)	346,000	수요기관 규격	12192061600	주식회사 대한엔지니어링	한국기상산업 기술원
2020	파고부이 (10대)	293,700	수요기관 규격	12202043800	(주)오트로닉스	한국기상산업 기술원
2020	파고부이	39,193	수요기관 규격	2020030169C02	(주)오트로닉스	한국기상산업 기술원
2021	파고부이 (25대)	618,255	수요기관 규격	12212027400	(주)오트로닉스	한국기상산업 기술원
2022	파고부이 (5대)	138,930	수요기관 규격	12222030400	(주)오트로닉스	한국기상산업 기술원

### ■ 표류부이(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2016	위성추적표류부이	4,400	드로그 포함	2016033223200	오션테크(주)	국립수산과학원
2016	표류부이	248,490	OT-SVP	12162074300	오션테크(주) 컨소시엄	한국기상산업 진흥원
2016	표류부이	46,000	수요기관 규격	2016110600600	(주)신양기술	국립해양조사원
2017	위성추적표류부이	2,750	드로그 포함	017043372300	(주)오트로닉스	국립수산과학원
2017	표류부이	49,900	드로그 포함	20170706E1100	(주)신양기술	국립해양조사원
2017	표류부이 (20대)	200,000	수요기관 규격	12172141800	(주)오션이엔지	한국기상산업 기술원
2018	표류부이 (10대)	88,000	수요기관 규격	12182054100	(주)오트로닉스	한국기상산업 기술원
2018	표류부이	2,610	OT-SVP	201809054EA00	(주)오트로닉스	국립해양조사원
2019	표류부이	1,635	수요기관 규격	2019050D7C900	삼정종합상사	해양수산부 국립해양조사원
2019	표류부이 (15대)	56,093	수요기관 규격	2019110473700	경상유통	해양수산부 국립해양조사원
2020	표류부이 (이동 예측용)	4,950	수요기관 규격	T2002223811400	(주)지오시스템 리서치	해양수산부 국립수산과학원

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2020	표류부이 (해류유동모델 분석용)	2,981	수요기관 규격	T2006229029700	(주)오트로닉스	해양수산부 국립수산과학원
2021	표류부이	112,530	수요기관 규격	12212076800	(주)오트로닉스	한국기상산업 기술원

### ■ 관측부이(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2016	해양관측부이	94,000	수요기관 규격	2016050599500	(주)아라종합기술	국립해양조사원
2017	해양관측부이	156,286	수요기관 규격	21173050700	(주)대한 엔지니어링	국립해양조사원
2017	기상관측부이	74,493	수요기관 규격	12172144200	엠투어스	한국기상산업 기술원
2017	해수유동관측부이	64,625	수요기관 규격	2017110A4AB00	(주)동서 엔지니어링	국립해양조사원
2018	해양관측부이	168,630	수요기관 규격	201801023C800	(주)오트로닉스	한국해양과학 기술원
2018	해양관측부이	170,619	수요기관 규격	21183042800	(주)한국해양기상기술	국립해양조사원
2018	기상관측부이	20,000	OE-700	12182080800	(주)오션이엔지	한국기상산업 기술원
2018	조류관측부이	139,868	수요기관 규격	24183083100	(주)젠	진도항로표지 사무소
2019	해양관측부이 (부이 계류용 자재 포함)	182,341	수요기관 규격	21193002000	주식회사 젠	해양수산부 국립해양조사원
2020	해양관측부이 (부이 계류용 자재 포함)	173,062	수요기관 규격	21203013200	(주)오트로닉스	해양수산부 국립해양조사원
2021	해양관측부이	225,819	수요기관 규격	21213043200	오션테크 주식회사	해양수산부 국립해양조사원
2021	해양관측부이 (3식)	2,861,760	수요기관 규격	2020111588501	(주)오트로닉스	한국해양과학 기술원
2022	해양관측부이	224,631	수요기관 규격	21223037500	오션테크 주식회사	해양수산부 국립해양조사원
2022	기상관측부이 (12식)	19,800	수요기관 규격	2022110766600	(주)한국해양기상기술	인천항만공사

### ■ 등표기상관측장비(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2017	등표기상관측장비	10,900	수요기관 규격	12172140900	우리해양(주)	한국기상산업 기술원
2018	등표기상관측장비 (2개소)	64,515	수요기관 규격	12182083900	주식회사 대한엔지니어링	한국기상산업 기술원
2019	등표기상관측장비 (3개소)	85,000	수요기관 규격	12192054000	주식회사 대한엔지니어링	한국기상산업 기술원
2020	등표기상관측장비	26,500	수요기관 규격	2020040F74600	주식회사 대한엔지니어링	한국기상산업 기술원

### ■ 선박기상관측장비(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2017	선박기상관측장비	54,500	DL2e-M2-WD1-AN1-AT1	12172131000	웹비안시스템(주)	한국기상산업 기술원
2019	선박기상관측장비	38,500	수요기관 규격	12192059600	웹비안시스템(주)	한국기상산업 기술원
2020	선박기상관측장비 (2대)	77,000	수요기관 규격	12202047900	웹비안시스템(주)	한국기상산업 기술원
2022	선박기상관측장비(2대) 연안기상관측장비(1대) 포함	134,900	수요기관규격	12222032100	웹비안시스템 주식회사	한국기상산업기술원

### ■ 지진관측장비(구매실례가)

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2016	지진가속도계측기	115,429	수요기관 규격	2016011031600	(주)에이치에스	세종시
2016	지진가속도계측기	119,139	수요기관 규격	2016029337900	(주)다호기술	부산시 수영구
2016	지진가속도계측기	123,069	수요기관 규격	2016020641900	(주)홀리랜드 테크놀로지	인천시 옹진군
2016	지진가속도계측기	112,400	수요기관 규격	23153240901	경인정보기술(주)	청도군
2016	지진가속도계측기	127,909	수요기관 규격	2016011031601	(주)에이치에스	세종시
2016	지진가속도계측기	122,281	수요기관 규격	2016043728200	금강통신(주)	울산시 북구
2016	지진가속도계측기	100,949	수요기관 규격	2016041462700	블랙션(주)	서울시 은평구
2016	지진가속도계측기	124,524	수요기관 규격	2016055338800	(주)코리아이엠티	울진군

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2016	지진가속도계측기	109,570	수요기관 규격	22163127400	(주)이제이텍	인천시 부평구
2016	지진가속도계측기	83,956	수요기관 규격	21163081100	미래엔솔루션	부산시 북구
2016	지진가속도계측기	111,792	수요기관 규격	24163049100	제일정보통신(주)	신안군
2016	지진가속도계측기	109,598	수요기관 규격	21163084800	에스디(SD) 정보통신	부산시 금정구
2016	지진가속도계측기	109,382	수요기관 규격	38163062800	(주)씨피에스 엠엔씨	창원시 상수도사업소
2016	지진가속도계측기	103,131	수요기관 규격	2016051028900	(주)이지에버텍	부산시 남구
2016	지진가속도계측기	109,647	수요기관 규격	2016064819300	삼성씨엔에스(주)	인천시 동구
2016	지진가속도계측기	117,681	수요기관 규격	23163164000	(주)프론틱	대구시 달서구
2016	지진가속도계측기	80,804	수요기관 규격	24163121200	(주)동천기공	장흥군
2016	지진가속도계측기	101,149	수요기관 규격	2016092172100	(주)에디넷	부산시 연제구
2016	지진가속도계측기	70,300	수요기관 규격	2016071882801	(주)테스콤 엔지니어링	충청북도
2016	지진가속도계측기	90,161	수요기관 규격	21163214000	대림통신(주)	부산시 서구
2016	지진가속도계측기	58,276	수요기관 규격	2016111282000	남경통신(주)	대구시 남구
2016	지진가속도계측기	103,264	수요기관 규격	25163300500	(주)명품시스템	정부통합전산센터
2016	지진가속도계측기	131,751	CMG-DM24S6EAM	2016061247800	(주)코리아이엠티	대구시 북구
2016	지진가속도계측기	121,607	수요기관 규격	2016123278400	경인정보기술(주)	광주시 상수도사업본부
2016	지진가속도계측기	125,511	수요기관 규격	2016121862800	(주)에이취케이씨	부산시 영도구
2017	지진가속도계측기	84,427	수요기관 규격	21163214001	대림통신(주)	부산시 서구
2017	지진가속도계측기	125,984	수요기관 규격	2017020321500	이디에스(주)	대구시 서구
2017	지진가속도계측기	107,501	수요기관 규격	2017045128700	(주)씨엔비테크	진도군
2017	지진가속도계측기	93,695	수요기관 규격	2017042628200	(주)에스정보통신	남해군
2017	지진가속도계측기	249,050	수요기관 규격	ex20174107P0310004	(주)이제이텍	한국도로공사
2017	지진가속도계측기	91,620	수요기관 규격	20170501C0C00	(주)씨에스엔아이	부산시 해운대구
2017	지진가속도계측기	14,191	수요기관 규격	201705056BA00	(주)제이엠텔레콤	창녕군
2017	지진가속도계측기	70,198	수요기관 규격	2017060781200	삼화텔레콤	부산시 동래구
2017	지진가속도계측기	114,042	수요기관 규격	20170509CC401	제일정보통신(주)	부산시 중구
2017	지진가속도계측기	106,612	수요기관 규격	201706105E000	(주)와이제이 정보기술	부산시 기장군
2017	지진가속도계측기	36,950	수요기관 규격	2017080645E00	(주)다모아테크	서울시 서초구

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2017	지진가속도계측기	104,744	수요기관 규격	201708038D000	삼우기전	부산시 동구
2017	지진가속도계측기	120,632	수요기관 규격	201706105E001	(주)와이제이 정보기술	부산시 기장군
2017	지진가속도계측기	95,515	수요기관 규격	2017090521600	(주)아이티유	서울시 동대문구
2017	지진가속도계측기	110,511	수요기관 규격	201708038D002	삼우기전	부산시 동구
2017	지진가속도계측기	123,725	수요기관 규격	2017120F45400	우리원시스템(주)	의령군 상하수도사업소
2017	지진가속도계측기	56,000	VS-24150C	2017120097400	(주)오토시스	대구도시철도공사
2017	지진가속도계측기	108,032	수요기관 규격	2017120F99F00	(주)우솔네트웍스	서울시 중랑구
2017	지진가속도계측기	105,787	수요기관 규격	2017120C0D300	(주)효원정보통신	진도군
2018	지진가속도계측기	65,530	수요기관 규격	20180314FC300	(주)가가정보	창녕군
2018	지진가속도계측기	163,266	수요기관 규격	2018070EDFC00	새빛기술(주) 컨소시엄	한국농어촌공사 충북지역본부
2018	지진가속도계측기	12,140	수요기관 규격	201807034FA00	이아이에스(EIS)	고성군
2018	지진가속도계측기	74,700	수요기관 규격	20180509B7200	(주)오토시스	부산교통공사
2018	지진가속도계측기	128,450	수요기관 규격	2018050553B00	신영테크	거제시
2018	지진가속도계측기	116,699	수요기관 규격	2018050026D00	(주)동양 엔지니어링	울주군
2018	지진가속도계측기	614,310	수요기관 규격	201809028B300	(주)테스콤 엔지니어링 컨소시엄	한국농어촌공사 경기지역본부
2018	지진가속도계측기	155,536	수요기관 규격	20180901FF400	(주)에스에이텍	한국농어촌공사 전남지역본부
2018	지진가속도계측기	837,868	수요기관 규격	20180807B9D00	동일테크(주)	한국농어촌공사 경남지역본부
2018	지진가속도계측기	1,286,934	수요기관 규격	201808065C200	(주)테스콤 엔지니어링	한국농어촌공사 경북지역본부
2018	지진가속도계측기	496,980	수요기관 규격	2018080291000	(주)희송지오택	한국농어촌공사 전남지역본부
2018	지진가속도계측기	849,420	수요기관 규격	35183049600	(주)희송지오택 컨소시엄	한국농어촌공사 전북지역본부
2018	지진가속도계측기	751,000	수요기관 규격	35183049500	(주)이제이텍 컨소시엄	한국농어촌공사 전북지역본부
2018	지진가속도계측기	745,400	수요기관 규격	35183049400	(주)이제이텍 컨소시엄	한국농어촌공사 전북지역본부
2018	지진가속도계측기	487,872	수요기관 규격	2018080066100	(주)희송지오택 컨소시엄	한국농어촌공사 충남지역본부
2018	지진가속도계측기	520,400	수요기관 규격	2018080063C00	(주)이제이텍	한국농어촌공사 충남지역본부
2018	지진가속도계측기	470,912	수요기관 규격	201808005EB00	(주)에스에이텍	한국농어촌공사 충남지역본부

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2018	지진가속도계측기	128,450	수요기관 규격	2018050553B01	신영테크	거제시
2019	가속도지진계	6,200	수요기관 규격	E180013010	(주)두잇	한국수력원자력(주)
2019	가속도지진계 (시추공)	43,000	수요기관 규격	E180081010	(주)두잇	한국수력원자력(주)
2017	지진기록장치	20,900	수요기관 규격	2017110CD1300	(주)이제이텍	한국시설안전공단
2018	지진기록장치	17,820	수요기관 규격	20180700FFB02	이아이에스(EIS)	고성군
2018	지진기록장치	20,141	수요기관 규격	2018051045F00	이아이에스(EIS)	영동군
2019	지진기록장치	29,500	수요기관 규격	E180013010	(주)두잇	한국수력원자력(주)
2019	지진기록장치 (9ch)	59,000	수요기관 규격	E180081010	(주)두잇	한국수력원자력(주)
2019	지표형가속도센서(2대), 시추공가속도센서(1대), 기록계(3대)	168,414	수요기관 규격	201909033CF00	대신네트워크 주식회사	한국농어촌공사
2020	지진가속도계(4대), 기록계(2대)	98,517	수요기관 규격	39203018800	청수개발 주식회사	제주대학교
2020	지진가속도계(4대), 기록계(2대)	45,133	수요기관 규격	2020050CEA400	주식회사 유창	한경대학교
2020	지진가속도계측기	15,620	수요기관 규격	202007096AD00	이아이에스 (EIS)	제주대학교
2020	지진가속도계측기	18,500	수요기관 규격	20200908EA000	이아이에스 (EIS)	충청남도 당진시
2020	지진가속도계측기	17,820	수요기관 규격	202010076A500	이아이에스 (EIS)	경상남도 남해군
2020	지진가속도계측기	4,950	SQ-120R2H	2020111344000	이아이에스 (EIS)	경상남도 남해군
2020	지진가속도계측기	21,980	수요기관 규격	2020110EFE100	동일테크 주식회사	전라남도 목포시
2020	지진가속도계측기(2대)	31,343	수요기관 규격	2020110F10B00	유통 라인	경찰청
2021	지진가속도계측기	17,424	수요기관 규격	2020121312400	새빛기술 주식회사	한국농어촌공사 충북지역본부
2021	지진가속도계측기	5,225	수요기관 규격	2021010268F00	제일정보통신 주식회사	부산시 수영구
2021	지진가속도계측기	186,953	수요기관 규격	2021010AAE900	삼일씨티에스(주)	한국농어촌공사 강원지역본부
2021	지진가속도계측기	14,600	수요기관 규격	2021020E97400	동일테크 주식회사	강원도 정선군
2021	지진가속도계측기	17,910	수요기관 규격	2021030CF3E00	주식회사 토마토아이앤에스	대구시 수성구
2021	지진가속도계측기	5,870	수요기관 규격	2021040397900	(주)이제이텍	전라남도 곡성군 상하수도사업소
2021	지진가속도계측기	33,396	수요기관 규격	2021050A79600	신한종합네트웍스 주식회사	강원도 양구군
2021	지진가속도계측기	186,953	수요기관 규격	2021010AAE901	삼일씨티에스(주)	한국농어촌공사 강원지역본부
2021	지진가속도계측기	12,340	수요기관 규격	202110086F500	주식회사 코스코	전라북도 정수군

계약 연도	용도	계약내용			계약업체	수요기관
		가격(천원)	기술규격	나라장터 계약번호		
2021	지진가속도계측기	13,810	수요기관 규격	2021111285100	(주)휴메인텍	경상남도 하동군
2021	지진가속도센서	20,539	수요기관 규격	202111184F900	동일테크 주식회사	전라남도 목포시
2022	지진가속도계측기	17,235	수요기관 규격	202202005AE00	주식회사 이아이에스	전라남도 장흥군
2022	지진가속도계측기 (2대)	8,008	수요기관 규격	20220403A4400	주식회사 주신산업	경상남도 사천시
2022	지진가속도계측기	9,500	수요기관 규격	20220413CB800	주식회사 이아이에스	충청남도 청양군
2022	지진기록계	36,926	수요기관 규격	2022050442C00	동일테크 주식회사	경상남도 통영시
2022	지진가속도계측기	40,382	수요기관 규격	2022050FB7D00	(주)조흥테크	전라남도
2022	지진가속도센서	21,000	수요기관 규격	202208046FC00	동일테크 주식회사	경상남도 통영시

### 참고문헌

- Fortune Business Insights (2022), Meteorological Devices Market Global Market Analysis, Insight and Forecast, 2022-2029
- 한국기상산업기술원 공무국외출장 결과보고서, 「2022년도 세계기상기술엑스포 공무국외출장 결과보고」, 2022년 11월 3일
- 한국기상산업기술원 공지사항, 「2022년도 기상측기 형식승인 사전컨설팅 신청 안내」, 2022년 6월 7일
- 한국기상산업기술원 보도자료, 「적설계 성능 시험 표준화로 세계시장 주도」, 2022년 5월 2일
- 2021 기상연감. 기상청 발간등록번호: 11-1360000-000011-10
- 기상청 (2019) 자동기상관측장비의 표준규격
- 기상청 (2022) 기상측기별 설치기준
- 기상청 (2021) 기상측기 형식승인 기준·방법 및 신청 절차 등에 관한 고시

### 작성

한국기상산업기술원 관측지원본부 표준인증실

### 검수

한국기상전문인협회 이사 최치영  
한국기상전문인협회 고문 이현

