



전지구기후서비스체제 이행계획

© 세계기상기구, 2014

WMO는 인쇄, 전자, 기타 형식 및 언어와 상관없이 본 문서에 대한 출판권을 지닌다. WMO 발행문서의 내용을 짧게 인용하는 데에는 공식적 인가가 필요하지 않을 수 있다. 단, 출처의 전부를 명확히 제시해야 한다. 본 문서 일부 혹은 전체의 출판, 재발행 및 번역 관련 문의와 요청이 있을 경우 아래를 참고하여 연락한다:

Chair, Publications Board
World Meteorological Organization (WMO)
7 bis, avenue de la Paix
P.O. Box 2300
CH-1211 Geneva 2, Switzerland

Tel.: +41 (0) 22 730 84 03
Fax: +41 (0) 22 730 80 40
E-mail: Publications@wmo.int

주의

WMO의 발행문서 및 본 문서의 자료에서 사용한 지명이나 명칭 등은 어떠한 국가, 영토, 도시 혹은 영역 및 권한의 법적 상황과 이들 간 국경 및 지역 경계의 한계선과 관련하여 WMO의 의견이 반영되지 않았다는 것을 밝히는 바이다.

특정 회사 및 제품을 언급한다고 해서 WMO가 이를 승인하거나 권장한다는 것을 의미하지 않으며, 본 문서에서 언급되거나 노출되지 않은 유사한 성격의 회사 및 제품과 비교하여 특정 선호도를 나타내는 것은 아니다.

WMO 발행문서 내 결과, 해석 및 결론을 특정 저자의 이름과 함께 제시하였을 경우 해당 문구는 해당 저자에게서 온전히 기인한 것이며 WMO 혹은 그 회원국의 의견이 반드시 반영되었다고 볼 수 없다.

본 문서는 공식적 편집과정 없이 발행되었다.

**전지구기후서비스체제
이행계획**

목차

목차	ii
요약문	iv
1. 소개	1
1.1 전지구기후서비스체제의 확립	3
1.2 GFCS 의 비전 및 목적	4
1.3 GFCS 의 목표	5
1.4 GFCS 이행 원칙	6
1.5 GFCS 의 기능 구성요소(주요핵심요소)	7
1.6 이행계획 개요	11
2. 전지구기후서비스체제의 이점	12
2.1 기후정보-기반 의사결정 관련 니즈를 충족하기 위한 GFCS 의 잠재성	12
2.2 농업 및 식량안보에 대한 이점	14
2.3 재난위험경감에 대한 이익	15
2.4 보건에 대한 이익	16
2.5 수자원 분야에 대한 이익	17
3. GFCS 이행시의 고려사항	19
3.1 체제 구조	19
3.2 현 기후서비스 공급에서 개선이 필요한 사항	20
3.2.1 4개 우선과제 사용자 분야의 니즈 충족을 위한 개선 필요 사항	20
3.2.2 현재 과학 및 기술 역량 관련 개선 필요 사항	22
관측 및 모니터링 시스템	22
연구, 모델링 및 예측(Research, Modelling and Prediction)	24
기후서비스정보시스템(Climate Services Information System)	25
3.3 전 세계, 지역 및 국가 차원에서의 연계	26
4. 이행 우선과제	29
4.1 이행을 위한 기본 요건	29
4.2 전 세계, 지역 및 국가적 차원의 이해관계자와 그 역할	29
4.2.1 국제적 차원의 이해관계자	30
4.2.2 지역적 차원의 이해관계자	30
4.2.3 국가적 차원의 이해관계자	31
4.2.4 전 세계, 지역 및 국가적 차원에서 국가기상수문청의 역할	32
4.3 각 우선과제 영역에 따른 초기 중점 사항	33
4.3.1 2년, 6년 및 10년 기간에 걸친 산출물과 타깃	35
4.4 활동/프로젝트의 파악을 위한 지침	38
4.5 초기 착수기의 우선과제 프로젝트	39
4.6 이행 접근법	45
4.6.1 이행 체제 관리	45

4.6.2	우선과제 프로젝트의 이행	46
4.7	우선과제 프로젝트를 위한 자원 요건	47
4.8	활동의 이행과정에 대한 모니터링 및 평가	47
4.9	체제 이행시 발생할 수 있는 위험 관리	48
5.	이행 가능성을 높이는 메커니즘	51
5.1	기존의 이니셔티브들 간 시너지	51
5.2	각 구성요소 내부 및 모든 분야에 걸친 파트너십 구축	56
5.3	데이터 정책 이행 전략	57
5.4	이행계획의 거버넌스, 관리 및 감독	57
5.5	커뮤니케이션 전략	58
6.	자원동원	61
6.1	소개	61
6.2	선진국	61
6.3	개발도상국	62
6.4	자금원	63
6.5	UN 시스템 및 개발 파트너의 역할	66
6.6	전 세계, 지역 및 국가적 차원의 난제	67
7.	결론 및 향후 계획	68

요약문

전지구기후서비스체제 - 기후-관련 위험에 대한 사회의 회복력 강화

사회적 난제

기후 변동성 및 변화를 수용하고 이에 적응하는 것은 점차 우리의 일상이 되고 있다. 사회는 극한기상 및 기후 현상을 포함하여 기후 변동성을 다루어야 하는데 과거의 기후와 사회경제적 조건을 기반으로 현재와 미래 조건을 알 수 있다는 가정이 항상 옳은 것은 아니다. 인류는 기후 변화 및 취약성 증가의 통합적 영향과 인구 이주, 인프라 개발, 토지이용변화 등으로 인한 위험에 노출되어 있고 우리사회는 이로 인한 전례 없던 난제에 마주하고 있다.

사회적 니즈에 더욱 적절히 부응하기 위하여 기후에 대한 이해와 기후 예측 및 기후정보의 사용을 개선해야 한다는 요구가 점차 증가하고 있다. 이에 대응하고자 많은 국가는 기후서비스 역량을 강화하고 있다. 여기서 기후서비스란, '개인 및 조직의 의사결정을 지원할 수 있도록 여러 방식에서 기후정보를 제공하는 것'을 의미한다. 기후서비스에서 반드시 고려해야 하는 사항으로는 적절한 이해관계자의 참여, 효율적 접근 메커니즘, 사용자 니즈 충족 등이 포함된다.

효율적인 기후서비스를 바탕으로 기후정보에 기반한 현명한 의사결정을 장려할 수 있고 이에 기후-관련 재난의 영향을 줄이며 식량안보 및 보건 성과를 개선하고 수자원 관리를 강화하는 등의 효과를 기대할 수 있다.

기후서비스를 위한 기초적 역량 및 인프라가 현재 상당수 존재하고 있거나 구축되고 있음에도 불구하고 기후서비스 내 각각의 개별적 측면에 접근하는 여러 프로그램 및 제도 간 조정(coordination)이 잘 이루어지고 있지 않은 상황이다. 기후서비스 내 각각의 측면들은 대개 고립적으로 운영되고 있으며 성과 또한 다양한 정도에서 나타난다.

2009년 제3차 세계기후총회 기간 중 및 후에 이루어진 광범위한 회의를 통해 다음과 같은 5가지 주요 난제를 파악하였다:

- 모든 국가에서 기후서비스에 대한 접근성을 확보 및/혹은 개선해야 한다.
- 많은 국가에서 기후-관련 위험을 다루는 역량이 현재 부족하다.
- 전 세계에 걸쳐 많은 지역에서는 기후데이터의 가용성 및 품질이 충분하지 않다.
- 사용자와 제공자 간 상호교류를 더 증진시킨다.
- 사용자 요건을 더욱 적절히 충족할 수 있도록 기후서비스의 품질을 개선해야 한다.

이러한 문제에 대응하고자 전지구기후서비스체제(이하 본 체제 혹은 GFCS)는 기존의 이니셔티브를 강화 및 조정계획하고 필요한 경우 새로운 인프라를 개발할 것이다.

전지구기후서비스의 목표 및 기대효과

본 체제의 비전은 사회가 기후변동 및 기후변화에 따라 나타나는 위험 및 기회를 더욱 적절히 관리할 수 있도록 하는 것이다(특히 기후-관련 위험에 가장 취약한 계층 대상). 이러한 비전을 실현할 수 있도록 관련 계획,

정책 및 실무에 과학-기반 기후정보 및 예측을 개발하고 통합할 것이다. 본 체제는 장기적 관점에서 추진될 것이며 현재의 이행계획은 이러한 장기적 비전을 달성을 위한 막 시작단계이다.

본 체제의 주 목적은 다음과 같은 5가지이다:

1. 기후정보의 공급 개선을 통해 기후-관련 위험에 대한 사회의 취약성 저감
2. 기후정보의 공급 개선을 통해 주요 국제 개발 목표달성 지원
3. 의사결정에 기후정보 사용 주류화
4. 기후서비스의 공급자와 사용자 간 상호연계 강화
5. 기존 기후서비스 인프라 활용 최대화

본 체제가 추구하는 장기적이고 고차원적인 성과와 기대효과는 사용자 커뮤니티가 기후정보에 기반한 영리한 의사결정을 내릴 수 있도록 하고 이들이 실무 작업을 더욱 수월히 추진할 수 있도록 기후정보를 효율적으로 배포하는 것이다. 이는 장기적인 기대효과이지만 초기 단계에서도 의사결정자, 제공자 및 잠재적 자금 조달자 등에게 본 체제의 효율성을 입증할 수 있을 것이다. 기후서비스를 효율적으로 개발하고 사용함으로써 여러 경제 및 사회 분야 내 의사결정에도 상당히 가치가 있을 것이다. 이러한 가치에 대해 제공자와 사용자는 아직 적절히 평가 받지 못하고 있다.

본 체제는 위의 주 목적을 성공적으로 달성하기 위해 다음과 같은 8가지 원칙을 추구한다:

1. 모든 국가가 기대효과를 얻을 것이며 특히 기후변화 및 변동에 취약한 개발도상국의 역량 구축을 우선과제로 삼는다.
2. 주요 목적은 모든 국가를 대상으로 개선된 기후서비스의 가용성, 접근성 및 활용성 증대를 보장하는 것이다.
3. 3가지 지리학적 영역(전 지구, 지역, 국가)에서 활동을 추진할 것이다.
4. 기후서비스의 현협화가 핵심 요소가 될 것이다.
5. 기후정보는 핵심적인 국제 공공재화로서 정부가 제공한다. 이에 각 국의 정부는 기후정보 관리에서 핵심 역할을 할 것이다.
6. 각 국가 및 국제 정책을 준수하면서 기후 관련 데이터, 도구 및 과학적 기반-도구의 자유롭고 개방적인 교환을 추진한다.
7. 본 체제의 역할은 중복을 배제한 기존 기후관련 프로그램의 촉진(facilitate) 및 강화(strengthen)이다.
8. 모든 이해관계자를 포함한 사용자-제공자 파트너십을 통해 본 체제를 구축한다.

원칙 6에서 '기후-관련 데이터'라는 단어를 사용하였는데 이는 많은 기후서비스에서 기후데이터뿐만 아니라 사회-경제 및 환경 데이터도 필요하다는 것을 의미한다. 기후-관련 데이터의 자유롭고 개방적 교환 원칙은 국가 및 국제 정책을 따라야 한다. 예를 들어 국가의 이해관계에 따라 일부 데이터는 국가 안보, 국민 보호 및 국가 경쟁력 측면에서 공개가 제한되어 있을 수 있다. 이러한 경우 국가 정책에 기반하여 기후서비스의 제공자는

국경 내에서만 해당 데이터에 접근할 수 있을 것이다.

현재의 한계점

기후, 기후변동 및 관련 영향에 대한 이해가 상당 수준 개선되었다. 이러한 개선사항은 기후 인프라에 대한 정부의 투자로 견고한 지식 및 시스템 토대를 마련하였고 이 기반으로 본 체제를 구축할 수 있게 되었다.

기후 관련 데이터의 품질, 범위, 접근성과 기후와 그 영향의 연구, 모델링 및 예측 분야는 지속적으로 개선되고 있다. 그러나 앞으로 많은 과제가 남아 있으며 사용자의 니즈를 충분히 고려하고 충족시킬 수 있도록 이를 위한 서비스를 개발하는 것이 필요하다. 전 세계의 상황은 각기 다르게 나타난다. 일부 국가에서는 적절히 개발된 서비스를 활용할 수 있는 반면 다른 국가에서는 활용 기회가 적거나 거의 없다. 정보를 사용할 수 있음에도 사용할 수 있다는 사실을 인지하지 못하거나 정보에 접근할 방법이 없는 경우도 있다. 특히 개발도상국은 역량의 부족 문제로 어려움을 겪을 수 있으므로 개발도상국의 니즈를 우선적으로 고려해야 한다.

이는 사용자 및 전문가의 역량 강화와 의사결정 시 기후서비스 활용과 효율성에 대한 여러 모니터링 및 평가 방안을 포함한다. 본 체제는 사용자 주도(user-driven)에 중점을 두기 때문에 모든 측면의 기후서비스 생산, 전달 및 활용에 있어 사용자의 적극적 참여가 요구된다. 이는 대개 기후서비스 분야에서 아직 적극적으로 개발되지 않고 있는 부분이지만 유용한 시사점을 제공하는 기타 여러 학계의 우수사례를 참고할 수 있다.

전지구기후서비스체제의 구조

본 체제는 다음과 같은 5가지의 구성요소(주요 핵심요소)에 기반하여 구축할 것이다:

- **사용자 인터페이스 플랫폼:** 모든 차원에서 사용자, 기후연구자, 기후정보 제공자가 상호 교류할 수 있는 구조화된 수단
- **기후서비스정보시스템:** 기후에 관한 정보(과거, 현재, 미래)를 정기적으로 수집, 저장 및 가공하여 광범위한 차원의 기후-민감성 활동 및 사업을 대상으로 정보생산물 및 서비스를 창출하는 메커니즘
- **관측 및 모니터링:** 최종사용자 니즈를 충족하는 데 필요한 기후 관측 및 기타 데이터를 수집, 관리, 배포하고 관련 메타데이터로 지원할 수 있도록 하는 것
- **연구, 모델링 및 예측:** 기후변화 및 변동성의 영향과 기후정보 사용의 비용-효율성에 대한 과학적 기반을 제시함으로써 기후정보의 과학적 질을 지속적으로 개선하기 위한 연구를 장려하는 것
- **역량 개발:** 다른 주요 구성요소에서 파악한 특정 역량개발에 대해 다루고 좀 더 광범위한 차원에서 본 체제와 관련하여 이루어지는 모든 활동을 가능케 할 기본 요건을 충족하는 것

사용자 인터페이스 플랫폼은 가장 새로운 형태의 구성요소로 관련 니즈를 명시하고 적절한 산물을 개발하며 역량개발 요건을 파악하고 관측을 위한 투자 및 연구 노력의 방향에 영향을 줄 수 있도록 지원하여 체제의 목적을 달성하는 데 사용자의 참여가 핵심적이라는 사실을 반영하였다.

본 체제는 전 세계, 지역 및 국가적 차원에 걸친 이해관계자와의 효율적 협력과 노력을 지원하고 추진할 것이다. 국제적 차원에서는 본 체제의 성공적 이행에 필요한 국제적 목표, 니즈 및 광범위한 활동을 파악하는 데 중점을 둘 것이다. 지역적 차원에서는 본 체제에 기반하여 각 지역별 니즈를 해결할 수 있도록 지식 및 데이터교환, 인프라 개발, 연구 및 교육 등을 지원하고 다자간 노력을 강화할 것이다. 국가적 차원에서는 각 국가 정부

및 주요 국가 기관에서 본 체제를 개발 및 조정하게 하고 이때 모든 관계자 및 참여자들이 각자의 니즈 및 요구 사항을 표현할 수 있도록 하여 최종적으로는 국민에 양질의 기후서비스를 제공하도록 할 것이다.

무엇을 할 것인가?

본 체제의 초기 단계(최소 2년)에서는 인류 환경에 있어 가장 기본적인 문제를 해결하고 인류 안전과 생활환경에 가장 시급한 네 개 우선과제 영역의 서비스를 개발 및 전달하는 데 우선적으로 집중할 것이다. 우선과제 영역은 농업 및 식량안보, 재난위험경감, 보건 및 수자원이다. 향후 본 체제의 진화에 따라 다른 분야의 사용자 니즈 또한 반영될 것이다. 특히 본 체제는 기후에 민감하게 반응하는 개발도상국의 역량구축에 집중할 것이다. 그렇다고 해서 선진국의 니즈를 소홀히 다룬다는 의미는 아닌데 역량개발이 모두에게 매우 중요한 부분이기 때문이다.

본 체제의 우선과제 영역은 밀레니엄개발목표, 효고행동계획, UN 기후변화협약의 요구 및 목표와 긴밀히 연계된다. 우선과제 영역 내에서 본 체제를 성공적으로 이행하여 결과적으로 기대할 수 있는 효과도 파악할 수 있다. 농업 및 식량안보 분야 기대효과로는 계절 예보 등 양질의 우수한 기후서비스를 적절히 활용하여 식량 생산성을 높이고 기후 위험에 대한 농작물 민감성을 완화할 수 있다. 재난위험경감의 경우 기후서비스를 더욱 적절히 활용함으로써 특히 자산 보호를 강화하고 기후 관련 재난에 대한 대응 계획을 개선할 수 있도록 유도할 수 있을 것이다. 보건 영역의 경우 기후 인자와 질병 간 상호 연결관계를 더욱 적절히 이해할 수 있도록 함으로써 질병 관리계획을 강화하고 그 성과를 높일 수 있을 것이다. 수자원 관리에서는 인프라 계획 개선 및 수자원 할당 개선 등의 효과를 기대할 수 있다.

국제적, 지역적 및 국가적 차원에 걸친 이해관계자가 참여하는 파트너십은 본 체제를 성공적으로 이끌기 위한 핵심적 중요사항이다. 본 체제에서는 UN 기관, 기타 국제 조직, 기존의 기후서비스-관련 프로그램, 사용자, 제공자, 기부자, 정부, 민간분야, 국가 기상청 및 수문청뿐만 아니라 기상서비스와는 밀접한 연관관계가 있으며 기후서비스를 잘 사용하지 않는 이들의 적극적 참여 또한 필요할 것이다.

본 체제가 기존의 이니셔티브 기반이며 중복하지 않는다는 원칙 하에 파트너 기관뿐만 아니라 기타 NGO 및 민간분야 등이 추진하고 있는 기존의 프로그램 및 활동과의 상당한 시너지 창출 기회를 꾀할 수 있을 것이다.

체제의 전반적 목적을 달성할 수 있도록 지원하는 활동 및 프로젝트를 조정계획하고 추진함으로써 본 체제를 이행할 것이다. 이러한 활동 중 대다수는 전 세계에 걸친 많은 국가에서 이미 추진하고 있는 것들이지만 GFCS가 의도하는 바는 이들 노력을 공동의 목적 하에서 일관된 체제(framework)로 맞추는 것이다.

활동 및 프로젝트

본 이행계획에서는 협의절차에 따라 마련한 일련의 최우선 프로젝트들을 제시한다. 이들 프로젝트를 추진함으로써 위에서 언급한 우선과제 영역에 접근할 것이며, 본 체제의 목적 달성을 위한 과정을 상당히 가속화할 수 있을 것이다. 또한 해당 프로젝트들을 착수함으로써 제공자, 사용자 및 기부자에게 본 체제의 가치를 입증할 것이고 이들이 본 체제를 통해 사회에 상당한 이익을 전달할 수 있도록 지속적 협조를 구할 것이다.

착수기간 2년에 걸쳐 기대하는 주요 결과물은 거버넌스, 관리 및 보고 체제, 초기 프로젝트를 이행하며 지역 및 국가적 역량을 개발하고 사용자 커뮤니티의 참여 확대이다.

초기 6년 동안 본 체제에서 목표하는 바는 전 세계에 걸쳐 초기 우선영역(농업 및 식량안보, 재난위험경감, 보건 및 수자원) 내 개선된 기후서비스에 대한 접근성을 높이는 것이며 추가적으로 우선영역을 파악하고 관련

활동을 시작하는 것이다. 10년 후, 본 체제가 목표하는 바는 전 세계적으로 그리고 모든 기후-민감성 분야에 걸쳐 개선된 기후서비스의 접근성을 높이는 것이다.

현재까지 파악된 격차를 해소할 수 있도록 위의 원칙들과 연계한 지침(guideline)에 따라 초기 우선과제 영역에서 가장 먼저 추진할 프로젝트들을 선정할 것이다. 이들 프로젝트들은 하나 이상의 국가 혹은 지역에서 역량을 개발하고 관측정보에 대한 접근성을 제고하거나 연구 역량을 강화하는 데 도움이 될 것이다. 또한 기존의 조직들과 협업을 지속하며 이미 진행중인 활동을 토대로 향후의 주요 협력기관을 파악하는 것이 본 체제의 일반적 접근법이다. 이러한 초기 프로젝트들에서 기대하는 주요 성과는 경험을 통해 교훈을 도출하여 서비스의 지속가능성 및 가치 제고를 위해 꾸준히 진전할 수 있는 기반을 마련하는 것이다.

본 체제에서는 지속적인 방식에서 체제 작업을 지원하고 위의 활동들을 성공적으로 이행하여 궁극적으로는 사용자의 니즈를 충족할 수 있도록 적절한 거버넌스 구조를 확보해야 한다. 이러한 거버넌스 구조를 통해 정부 고위급 대표가 참여할 수 있으며 동시에 적절한 영역 및 분야 내 전문가가 하위-구조에 포함될 수 있도록 유도할 수 있다. 정부간위원회(Intergovernmental Board)는 체제의 활동 이행을 감독하도록 제안된 것이며 GFCS 사무국(Framework's Secretariat)은 행정적인 지원을 할 것이다. 정부 간 위원회와 체제 사무국은 초기 프로젝트를 포함하여 체제의 활동을 감독할 수는 있지만 체제 우선과제에 접근하고 관련 격차를 줄일 수 있도록 하는 다른 활동 및 프로젝트의 설계 및 이행을 제한해서는 안 될 것이다.

본 체제를 추진하고 이해관계자에게 체제 활동을 알릴 수 있도록 효율적인 커뮤니케이션 전략을 적재적소에 배치할 것이다. 본 전략에서는 초기의 성과를 공개적으로 알리는 것에 특히 중점을 둘 것이다.

본 체제에 계획된 예산에서 가장 큰 비중을 차지하는 것은 기후서비스의 다양한 요소에 투자를 지속하는 부분이지만 개발도상국을 지원하기 위한 추가적인 투자 또한 필요하다. 이와 더불어 국가 예산 외부의 자금원(funding source)을 목표로 한 프로세스를 모색해야 하는데 이러한 자금원에는 개발은행, 기후기금(적응기금, 기후투자기금, 녹색기후기금, 지구환경시설 등), UN 기관, 해외개발원조, 지역경제그룹, 국가 프로그램 및 민간분야가 포함된다. 향후 해결해야 할 숙제 중 하나는 기후서비스가 상당한 가치가 있으며 지원해야 할 충분한 이유가 있다고 정부의 인식을 제고하는 것이다. 선진국의 경우 경제개발에 기후서비스가 가치를 지닌다는 인식을 높임으로써 국가 시설에 대한 추가적인 투자를 장려해야 할 것이다. 또한 전지구 서비스에 대한 투자가 국가적으로도 가치가 있음을 증명해야 할 것이다.

결론

전지구기후서비스체제의 목표는 기후 변동성 및 변화로 인해 발생하는 위험 및 기회에 대한 관리를 개선하는 것이다(특히 해당 위험에 가장 취약하게 반응하는 이들을 대상으로 한다).

GFCS에서 가장 중점이 되는 부분은 사용자 참여와 역량개발이며 이러한 집중적인 노력에 전 파트너가 동참함으로써 모든 사용자를 위한 기대효과를 최대화할 수 있도록 해야 한다. GFCS의 이행 초기에는 4개 분야를 중점영역으로 다룰 것이지만 장기적으로는 기후 민감성의 모든 분야가 이익을 얻을 수 있을 것이다.

초기에 최우선적으로 시행하는 프로젝트들의 경우 GFCS의 추진력으로 작용할 것이다. 또한 이들 프로젝트 성과를 기반으로 하여 체제의 목표 달성을 위한 프로세스를 가동시키고 체제에 대한 신뢰를 구축할 것이다.

기후서비스를 제공하는 것 자체는 새로운 것이 아니다. 다만 GFCS에서 의도하는 바는 기후변동 및 기후변화에 취약하게 반응하는 모든 사회계층의 웰빙을 개선할 수 있도록 강력하고 집중적인 전 세계적 노력을 일관되게 기하는 것이다. 다시 말해 이미 기후서비스를 제공하는 여러 메커니즘과 제도가 존재하지만 이들을 조정에

획하여 일관성을 높이고 중복은 피하며 시너지를 강화하는 것이 필요하다. 또한 밀레니엄개발목표, UN 기후 변화협약 등 기후변화를 다루는 기타 활동 및 개발계획과의 긴밀한 연계를 꾀하여야 할 것이다. 전지구기후서비스체제는 이들 활동과 함께 조정하여 이익을 기대할 수 있고 역으로 이익을 줄 수도 있을 것이지만 무엇보다 세계 전반에 걸쳐 수요-중심의 기후서비스를 전달하는 데 필요한 구조 구축이 필요하다.

1. 소개

기후 변동성 및 변화 속에 살아가고 이에 적응하는 것은 일상이 되고 있다. 사회는 극한기상 및 기후 현상을 포함하여 기후 변동성을 다루어야 하는데, 과거의 기후와 사회경제적 조건을 기반으로 현재와 미래 조건을 알 수 있다는 가정이 항상 옳은 것은 아니다. 기후변화 및 변동 증가와 이민, 인프라 개발, 토지이용변화 등으로 인한 위험 노출의 통합적 영향으로 인해 우리 사회는 전례 없던 난제에 마주하고 있다.

많은 국가는 기후서비스를 개발함으로써 이러한 난제들에 접근을 시도하고 있다(박스 1). 유용성을 높이기 위해서 기후서비스는 다음과 같은 요소를 갖추어야 한다:

- **정보생산물(Products)** – 기후변동 및 기후변화 현상이 사회에 미치는 영향에 대한 정보를 포함하여 기후 관련 일련의 사용자 관련 및 사용자 친화 정보생산물을 파악하고 창출하며 이용할 수 있도록 한다.
- **지원(Support)** – 관련 이해관계자와 협력하여 정보생산물에 대한 이해를 돕고 일련의 적절한 의사결정 옵션을 파악하도록 지원한다.
- **피드백(Feedback)** – 사용자와 제공자 간 지속적인 커뮤니케이션을 통해 정보생산물 및 지원의 개선방안을 계속해서 확인할 수 있도록 한다.

효율적인 기후서비스를 통해 기후-관련 재난의 영향을 완화하고 식량안보 및 보건 성과를 개선하며 수자원 관리를 강화하는 등 기후정보에 기반한 현명한 의사결정을 장려할 수 있을 것이다. 또한 기후서비스는 미래 몇 주, 몇 달, 몇 년 및 수십 년에 걸친 미래의 잠재적 위험 및 기회를 선제적으로 알릴 수 있다. 이러한 선제적 경보는 특히 기상서비스와 기후서비스를 통합할 때 효율성을 더욱 높일 수 있다. 기후서비스는 의사결정자 및 사용자 커뮤니티가 기상현상의 잠재적 영향을 평가하고 예방하여 이에 대한 준비를 할 수 있도록 하는 반면, 기상서비스는 목전에 닥친 특정 현상에 대응하여 조치를 취할 수 있도록 한다.

기후서비스를 위한 기초적 역량 및 인프라가 현재 상당수 존재하고 있거나 구축되고 있음에도 불구하고 기후서비스 내 각각의 개별적 측면에 접근하는 여러 프로그램 및 제도 간 조정(coordination)이 잘 이루어지고 있지 않은 상황이다. 기후서비스 내 각각의 측면들은 대개 고립적으로 운영되고 있으며 성과 정도 또한 다양한 수준에서 나타난다. 광범위한 차원의 전문가 협의를 기반으로 다음과 같은 주요 난제를 파악하였다(전문가 및 좀 더 다양한 커뮤니티와의 협의 및 검토를 위한 타임라인은 그림 1.1에 제시한다):

- **접근성(Accessibility):** 많은 국가의 경우 기후서비스 자체를 전혀 보유하고 있지 않고, 보유하고 있는 국가라도 모두 기후서비스에 대한 접근성을 여러 차원에서 개선해야 할 필요가 있다.
- **역량(Capacity):** 많은 국가의 경우 기후-관련 위험 및 기회를 예상하고 관리하는 능력이 부족하다.
- **데이터(Data):** 세계 여러 지역에서 현재 기후 관측데이터 및 영향데이터의 가용성과 품질 적합성이 떨어진다.
- **파트너십(Partnership):** 기후서비스 사용자와 제공자 간 상호교류 강화 메커니즘이 항상 적절히 구축되어 있는 것은 아니며 사용자 요건 또한 항상 충분히 이해되고 다루어지는 것은 아니다.
- **품질(Quality):** 기후과학 및 응용과학의 발전에 비교해 볼 때 실무적인 기후서비스가 뒤쳐져 있고 사용자 요건을 충족시키기에는 정보의 공간 및 주기 해상도, 신뢰도 및 정확도가 떨어진다.

위에서 제시한 난제들을 해결할 수 있도록 전지구기후서비스체제(이하, 본 체제 혹은 GFCS)를 이행함으로써

기존의 이니셔티브들을 조정 및 강화하는 동시에 인프라가 부족한 곳(특히 사용자 인터페이스 플랫폼(아래에서 설명)이 상대적으로 취약한 곳)에서 새로운 인프라를 구축하는 방안을 본 문서에서 설명할 것이다. GFCS는 1) 기후서비스의 모든 측면에 대해 이루어진 투자 평가 2) 관련 경험의 시사점을 선별 및 제시 3) 사회적 응용을 위한 접근법 및 유력 응용 분야 파악 4) 체제 성과를 위한 필요조건 파악을 위한 토대를 마련할 것이다. 기후위험 관리에 대하여 전체적인 관점에서 점진적으로 접근할 수 있도록 세계 전반에 걸쳐 GFCS에 대한 인식을 높이는 것이 필요할 것이다.

박스 1: 이행계획에서 사용하는 일부 용어의 기본 정의

기후데이터(Climate data): 과거에서부터 미래 기간까지를 대상으로 직접적인 모델 산출값에 따라 생산하는 과거 및 실시간 기후 관측값이다. 이들 관측값 및 모델 산출값이 어떻게 생산되었는지에 대한 정보는 모든 기후데이터에서 함께 제시되어야 한다.

기후 정보 생산물(Climate product): 기후데이터를 합성하여 생산한 생산물이다. 기후 정보 생산물은 기후데이터를 기후지식과 통합하여 가치를 창출하는 것이다.

기후정보(Climate information): 기후 데이터, 기후 정보생산물 및/혹은 기후 지식을 이른다.

기후서비스(Climate service): 개인 및 조직의 의사결정을 돕는 방식에서 기후정보를 제공하는 것이다. 기후서비스에는 효율적 접근 메커니즘에 다른 적절한 참여가 필요하며 사용자의 니즈를 반드시 충족시켜야 한다.

추가적인 정의는 고위급 태스크포스 보고서의 용어집(Glossary)를 참고한다.



그림 1.1: 2012년 10월 임시 세계기상총회에서 본 이행계획을 발표하기까지의 과정

GFCS는 기후서비스의 목적에서 완전히 새롭게 창설한 체제가 아니라 기후서비스의 활용성 및 효율성을 높이고자 마련한 하나의 메커니즘으로서 필요에 따라 실질적 기후서비스를 조정 계획하고 활성화하며 개발하는데 그 가치를 둔다. GFCS는 기후서비스 제공자와 사용자 간의 문제를 보완함으로써 과거의 혹은 미래의 투자를 지속하거나 확보하며 계획된 이니셔티브가 기대한 효과를 모두 실현할 수 있도록 할 것이다. GFCS의 초기에는 '재난위험 저감, 식량안보 강화, 보건 개선 및 수자원 관리 효율성 제공'같은 4개의 우선과제 영역 내 이익을 증대하는 데 초점을 맞출 것이다. 이들 영역이 우선 초점 분야가 된 이유는 모든 차원에서의 의사결정에서 이익을 꾀하고, 인간 안보 및 웰빙에 결과적으로 영향을 미치도록 가장 즉각적인 기회를 기대할 수 있기 때문이다. GFCS를 점진적으로 이행해나가는 과정에서 기타 에너지 및 교통 등의 분야에 대한 이익도 파악하고 추구할 수 있을 것이다.

모든 국가는 GFCS에 참여하여 이익을 얻을 수 있다. 다만, 기후-관련 위험에 가장 취약하게 반응하는 인구의 니즈를 해소하는 데 자원을 동원하는 것이 무엇보다 중요할 것이다. 우선적으로 현재 기후서비스를 제공할 능력이 가장 취약한 국가(예: 최빈국, 군소도서개발국, 해양과 접하지 않은 대륙의 개도국(Landlocked Developing Countries))들을 대상으로 역량을 개발하는 데 중점을 두어야 할 것이다.

1.1 전지구기후서비스체제의 확립

고위급태스크포스(High Level Taskforce)는 2011년 2월 발행한 보고서에서 이 개념을 처음 제시하였고 이에 따라 2009년에 열린 제 3차 세계기후총회(그림 1.2)에서 국가 부처의 장(head)들이 체제개발을 위한 초석을 다졌다. 다음 단계로서 체제를 현실화할 수 있도록 본 이행계획을 마련하였다.

본 계획에서는 지난 수년간 국제사회가 추진해온 활동들의 개요를 목록으로 제시하고 이들 활동 중 우선적으로 고려해야 할 것들을 제시한다. 해당 활동들은 GFCS의 모든 기능적 구성요소에 걸쳐 300명 이상의 전 세

계 전문가가 참가하는 전반적 자문회의 등 협의를 거치고 60 개 이상 국가의 사례연구를 통해 파악한 것이다 (http://www.wmo.int/pages/gfcs/consultations_en.php). 이러한 집약적 지식은 각 5 개의 부속서로 자세히 설명 되는데 하나는 각 기능적 구성요소(주요핵심요소)에 관한 것이고 나머지 4 개는 각 우선과제 영역에 대한 모범 사례이다. 이들 부속서에서는 GFCS 에서 설정한 목표를 달성하기 위해 현재 전 세계 환경에서 해결해야 할 니즈를 설명하고 체제의 이익을 실현하기 위해 추진해야 할 우선과제 활동들을 제시한다. 또한 4 개의 모범 사례에서는 각 우선영역의 주요 기관들이 GFCS 의 성과 제고를 위해 필요한 요소가 무엇인지에 대하여 각자의 주관을 정립할 수 있도록 도울 것이다.



그림 1.2: 전지구기후서비스체제 경과

본 이행계획에서는 이러한 요소들 각각에 대하여 파악한 주요 니즈 및 활동들을 설명한다.

1.2 GFCS 의 비전 및 목적

전지구기후서비스체제의 비전은 사회가 기후변동 및 기후변화에 따라 나타나는 위험 및 기회를 더욱 적절히 관리할 수 있도록 하는 것이다(특히 기후-관련 위험에 가장 취약한 계층 대상).

이러한 비전을 달성할 수 있도록 지원하기 위한 GFCS 의 목적은 다음과 같다:

1. 기후정보의 공급 개선을 통해 기후-관련 위험에 대한 사회의 취약성을 감축시킨다.
2. 기후정보의 공급 개선을 통해 주요 국제 개발 목표의 달성을 지원한다.
3. 의사결정에 기후정보 사용을 주류화한다. 기후정보 및 기후서비스 관련 니즈에 대한 이해 및 인식을 제고하고 이들 서비스가 사회경제, 안전 및 지속가능성 측면에서 지니는 가치를 입증한다.
4. 기후서비스의 공급자와 사용자 간 상호연계를 강화한다. 기술적 측면뿐만 아니라 의사결정 지원 측면 모두

에서 기후서비스 제공자와 사용자 간 관계를 구축한다.

5. 기존 기후서비스 인프라의 활용성을 최대화한다. 기후서비스 인프라의 조정계획을 개선하고 강화하며 필요할 경우 새로운 인프라를 구축한다.

GFCS를 통해 의사결정에 기후정보생산물을 더욱 적절히 활용할 수 있도록 하여 기후서비스의 사회적 이익을 높일 것이다. 단기(몇 주에서 몇 달)의 실무적 의사결정의 경우 과거의 기후 정보 및 기후변동 예보에 관한 정보를 사용하여 지원할 수 있다. 미래 기후변화 적응 및 완화에 대한 장기적 의사결정 또한 기후변화 영향 전망 관련 정보를 사용하여 강화할 수 있다. 장 단기 모두 현명한 투자 결정을 내리는 데 있어 기후서비스를 활용할 수 있다. 따라서 양질의 기후정보에 기반한 서비스를 통해 의사결정자는 충분하고 유용한 정보를 얻음으로써 타당한 결정을 내릴 수 있을 것이며 이는 사회에 큰 값어치가 될 것이다. 그러나 여전히 GFCS의 이행을 추진하는 주요 연구를 통해 기후서비스의 가치를 입증할 필요가 있다.

기후정보의 과학적 근거를 강화하고 사용자에게 대한 접근성 및 타당성을 제고하는 것은 GFCS에서 근본적으로 필요한 부분이다. 그러나 GFCS의 경우 서비스 제공자라는 개념은 단순히 어떠한 산물을 공급하는 대상이 아니라 사용자와 적극 협력하고 관련 목표들을 포괄적으로 아우르는 대상을 의미한다. 또한 제공자와 사용자 간의 상호교류를 개선하는 것은 기후정보가 사용자-니즈를 충족시킬 수 있도록 하는 데 매우 중요하다. 이뿐만 아니라 기후 과학자, 예보자, 모델링 연구자 등을 대상으로 피드백 메커니즘을 강화하여 정보생산물 및 도구를 개선하는 데 도움이 될 수 있을 것이다.

개발, 재난위험 저감 및 기후변화 적응과 완화에 기여함으로써 GFCS는 모든 국가 내 웰빙 개선을 위한 하나의 중요한 기회가 될 수 있을 것이다. 그러나 이러한 과정에서 전 세계, 지역 및 국가적 역량과 능력을 지속적으로 개발하지 않는다면 이는 의미 없는 일이 될 것이다.

모든 우선과제 영역에 걸친 기후서비스에서 핵심적으로 필요한 것은 계획, 실무적 이행 및 영향 평가이다. 기후정보를 효율적으로 사용한 많은 우수사례가 존재하지만 이들 사례는 대개 하나의 지역 혹은 분야에서 국한적으로 나타나는 경우가 많고 광범위한 차원에서 사용할 수 있는 서비스를 충분히 활용한 경우가 적으며 여러 문제를 지니고 있는데 이는 GFCS의 이행을 통해 보완할 여지가 있는 것들이다.

1.3 GFCS의 목표

이제는 GFCS를 이행할 때이다. GFCS의 이행을 위한 이유 및 동기에는 다음과 같다.

- 많은 사회-경제 분야가 기상 및 기후 극한현상에 상당히 민감하게 반응한다. 이들 분야의 의사결정자들은 현재 및 미래의 기후 위험과 이와 관련하여 나타나는 생태계 위험을 관리하는 데 있어 효율적으로 기후정보를 사용할 충분한 역량을 갖추지 못하고 있다. 이에 따라 시의적절하고 정확한 기후정보를 개발을 위해 전 세계적인 협력을 강화할 뿐만 아니라 기후서비스의 제공자와 사용자 간 기후정보를 교환해야 할 필요성도 절감하고 있다.
- 최근 과학과 기술의 발전에 따라 기후 정보 및 예측 서비스의 질 또한 더욱 개선될 수 있었다. 모든 사회-경제 분야에 걸친 기후 정보생산물 및 서비스의 범위, 시기, 품질 및 내용에 대한 제공자와-사용자 간 양방향 대화채널을 효율적으로 구축함으로써 좀 더 충분한 정보를 바탕으로 기후위험관리 관련 의사결정이 효율적이며 선별적으로 이루어질 수 있도록 도움을 줄 것이다.

초기 이행 단계에서부터 GFCS를 통한 다음과 같은 장기적이고 고차원적인 성과를 입증할 필요가 있다.

- 사용자 커뮤니티는 기후정보에 입각하여 현명한 의사결정을 한다.
- 지금보다 더욱 수월하게 실무 활동에 반영될 수 있도록 기후정보를 효율적으로 전파한다.

자금 등 필요한 자원을 동원하여 관련 활동 및 프로젝트를 가능케 함으로써 GFCS 를 이행할 것이다. 2년, 6년, 10년의 타임프레임 내 목표를 정하고 세계기상총회에서 해당 목표에 따라 GFCS 의 이행상황을 점검할 수 있도록 할 것이며 (2015년 총회부터 시작) 이는 세계기상총회가 GFCS 를 관리하는 데 있어 핵심적인 역할을 함을 반영한 것이다. 초기 2년간 GFCS 를 이행하는 주체는 4개 우선과제 영역을 대상으로 서비스를 개발하고 전달하는 데 초점을 맞출 것이다. 이행 과정이 점차 자리 잡고 초기의 성과가 실현됨에 따라 GFCS 의 목표 또한 점차 진화할 것이다. 6년 후에는 이들 우선과제 영역 내 기후서비스의 개선사항을 실질적으로 측정할 수 있을 것이고 기타 분야의 활동이 새로운 우선과제로서 대두되기 시작할 것으로 예상된다. 10년 후에는 전 세계 및 모든 기후-민감성 분야에 걸쳐 개선된 기후서비스에 대한 접근성을 확보할 것이다.

1.4 GFCS 이행 원칙

고위급 태스크포스는 GFCS 의 이행 원칙을 목록으로 정리하여 제시함으로써 GFCS 를 이행하는 데 이들 원칙을 고수하도록 권고하였다. 제 16차 세계기상총회에서는 또한 GFCS 이행 관련 의사결정을 위한 하나의 지침으로서 이들 원칙 사용을 장려하였다. 이행 원칙은 다음과 같다.

- 원칙 1:** 모든 국가가 기대효과를 얻을 수 있을 것이지만 특히 기후변화 및 변동에 취약한 개발도상국의 역량을 구축하는 것을 우선과제로 삼는다.
- 원칙 2:** 주요 목적은 모든 국가를 대상으로 개선된 기후서비스의 가용성, 접근성 및 활용성 증대를 확보하는 것이다.
GFCS 는 지리학적 위치, 사회적 역량 혹은 능력과 상관없이 모든 사용자의 니즈를 충족할 수 있도록 설계한다.
- 원칙 3:** 전지구, 지역 및 국가 3가지의 지리학적 영역으로 나누어 활동을 추진할 것이다. GFCS 를 이행하는 주체는 전 세계적 및 지역적 차원에서 필요한 국제 인프라를 개발함으로써 기후서비스의 접근성을 높일 것이다. 그러나 여전히 대다수의 실증사업은 국가 및 국가-하위 지역 차원에서 이행될 가능성이 높다.
- 원칙 4:** 실질적인 기후서비스가 GFCS 의 핵심 요소가 될 것이다.
우수한 관리 체제를 확실히 응용할 수 있도록 실질적 기후서비스의 필수요건 및 우수사례를 파악하고 이를 고수하는 것이 필요하다. 이들 원칙 중 일부의 경우 이미 적절하게 실현되고 있지만 좀 더 개발할 필요는 있다(원칙 7 참고).
- 원칙 5:** 기후정보는 핵심적인 국제 공공재화로서 정부가 제공한다.
이에 각국의 정부는 기후정보 관리에서 핵심적 역할을 할 것이다. 광범위한 차원의 영역에 걸쳐 기후정보는 이익에 비해 비용이 훨씬 크기 때문에 공익의 성격이 강하여 대개 공공자원을 통해 자금을 지원받는다. 이러한 공익적 특성 때문에 정부는 GFCS 를 총괄하는 데 있어 핵심적인 역할을 해야 한다.
- 원칙 6:** 각 국가 및 국제 정책을 준수하면서 기후 관련 데이터, 도구 및 과학적 기반-도구의 자유롭고 개방적인 교환을 추진한다. 기후-관련 데이터에는 관측 기후데이터(박스 1) 및 공공재화를 목표로 하는 기후서비스에 유용하게 사용할 수 있는 사회경제 및 환경 데이터가 포함된다(원칙 5). 안보 및 국경선

모니터링을 목적으로 수집하는 데이터 및 기타 국가 안보상 민감한 데이터는 GFCS 에서 다루지 않는다. 공공 영역에 속하는 기후 관련 데이터의 교환을 장려하고 추가적인 기후-관련 데이터의 가용성을 높이는 것은 모두 기후서비스 강화를 위한 메커니즘에 있어 핵심적인 부분이다. 그러나 국가 간 이해관계에 따라 일부 데이터의 경우 국가 안보, 국민 보호 및 국가 경쟁력 측면에서 공개가 제한되어 있을 수 있다. 이러한 경우 국가 정책에 기반하여 기후서비스의 제공자는 국가의 경계 내에서만 해당 데이터에 접근할 수 있을 것이다.

원칙 7: GFCS 의 역할은 기후서비스를 활성화하고 강화하는 것이지 기존의 것을 복제하는 것이 아니다. 기후서비스의 효율성을 높이기 위한 상당 수준의 투자가 이미 이루어지고 있다. GFCS 는 이처럼 기존에 이루어지고 있는 투자 요소들을 온전히 활용해야 할 뿐만 아니라 조정 및 강화 작업을 통해 투자의 효율성을 높여야 한다.

원칙 8: 모든 이해관계자를 포함한 사용자-제공자 파트너십을 통해 GFCS 를 구축한다. 기후정보 사용자와 제공자는 기후서비스의 활용성 뿐만 아니라 신뢰도를 확보할 수 있도록 기후서비스를 설계하는 데 동참해야 할 필요가 있을 것이다.

이들 8 개 원칙은 모두 실무적으로 기후서비스를 이행하는 데 있어 우수사례를 도출하는 목적을 지닌다. 본 체제를 이행할 때에는 표준을 설정하고 우선과제를 파악하며 역량을 구축하고 홍보를 강화함과 동시에 관련 활동을 추진하고 조정함으로써 이들 원칙을 따를 것이다. 고위급 태스크포스는 이처럼 광범위하게 분산되어 있는 작업들을 정리하여 본 체제에 대한 하나의 개념 체계를 제시한 바 있다(제 1.5 절에서 설명).

1.5 GFCS 의 기능 구성요소(주요핵심요소)

GFCS 의 구조는 5 개 핵심 구성요소(주요핵심요소, pillars)를 기반으로 한다. 이들 구성요소는 가능한 효율적인 기후서비스를 생산하고 전달하는 데 필요한 것들이다(그림 1.3). 이러한 구성요소들은 1 차적으로는 개념모형의 일부로서 그 역할을 지닌다. 그러나 실질적으로는 일부 기능 및 책임관계 상 중복되는 부분이 있을 것이므로 신중한 조정 계획이 필요하다. 본 이행계획의 부속문서에서는 각 구성요소에 대한 사항을 더욱 자세하게 설명한다. 또한 네 가지 우선과제 영역 각각에 대하여 모범 사례를 마련함으로써 사용자 인터페이스 플랫폼을 특정 분야별로 이행하는 방안에 대해 좀 더 자세히 설명한다.

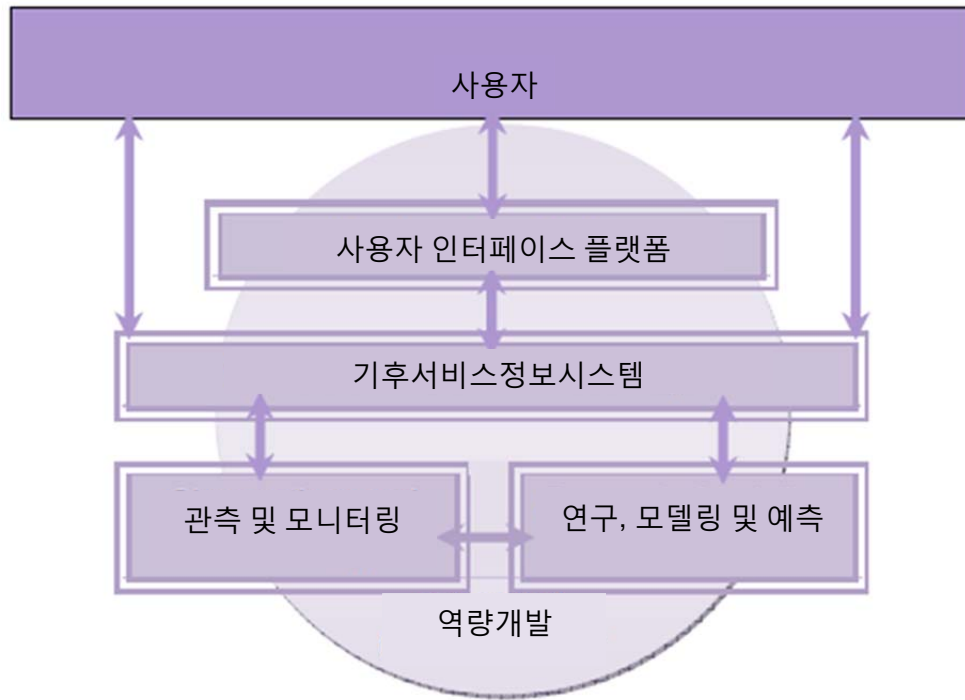


그림 1.3 GFCS의 5개 구성요소 및 다양한 사용자 커뮤니티와의 구성요소들 간 관계 체계도

사용자 인터페이스 플랫폼(User Interface Platform, UIP)

사용자 인터페이스 플랫폼은 사용자, 기후연구자, 기후 데이터 및 정보 제공자가 모든 차원에서 상호교류할 수 있도록 하는 하나의 구조화된 수단이다. 사용자 인터페이스 플랫폼의 목표는 적절한 시간에 충분하고 정확한 기후정보를 제공하고 이에 대한 이해와 활용이 이루어질 수 있도록 함으로써 의사결정의 효율성을 높이는 것이다. UIP는 공식적으로 창설된 위원회, 실무그룹, 인터넷 프로그램, 일대일 토론, 워크숍, 콘퍼런스 및 기관 간 작업팀을 포함하여 상호간 이해를 개선할 수 있도록 설계한 다양한 방법을 활용하여 운영된다. UIP에서는 다양한 커뮤니케이션, 영향력 제고 및 교육적 측면의 접근법 또한 활용한다. 여기에는 라디오 방송, 언론 매체, 공공 서비스 공지 등이 포함되며 인터페이스, 포털 및 정보 서버 또한 사용한다. UIP 업무 영역 중 많은 부분에서는 지역기후전망포럼, 재난관리커뮤니티와 국가보건실무그룹 간 커뮤니티연계실무그룹 등 이미 견고하게 구축되어 있거나 효율성을 높이고 있는 대화채널을 유용하게 활용하여 관련 기회를 꾀할 수 있다.

‘사용자-제공자 간 상호교류를 강화한다’는 제안은 정보에 대한 사용자의 니즈에 신뢰성 높은 기후정보의 가용성을 맞춤으로써 의사결정을 지원하기 위한 것이다. 이후 상호간 이해를 토대로 유용한 정보생산물을 개발하는 데 양단간(end-to-end) 기후서비스 연계시킬 수 있을 것이다. 이러한 정보생산물을 개발하는 데 있어서 UIP가 제공자-사용자 간 상호이해를 촉진시킬 수 있도록 하여 다른 각 구성요소(즉, UIP 외 4가지)에 관련 정보를 제공하고 향후 좀 더 많은 연구를 추진하거나 새로운 관측이 진행되도록 하는 것이 매우 중요하다. 예를 들어 기타 구성요소 각각에 대하여 UIP는 하나의 독립된 객체가 아닌 이들 간 연결고리가 되며 이를 통해 본 체제의 기타 구성요소들은 기후-민감성 의사결정에 필요한 것들을 창출 및 전달할 수 있을 것이다.

성과 확보를 위해 UIP는 다음과 같은 목표의 달성을 추구할 것이다:

- **대화:** GFCS의 ‘관측, 연구 및 정보 시스템’ 구성요소의 책임자와 기후서비스 사용자 간 대화채널을 구축한다.
- **영향력 제고:** 다양한 공공교육 이니셔티브와 온라인 교육 프로그램을 통해 사용자 커뮤니티의 기후 지식을

개선한다.

- *피드백*: 사용자 커뮤니티의 피드백을 확보할 최적의 방안을 파악한다.
- *모니터링 및 평가*: 사용자와 제공자 간 협의에 따라 기후서비스의 개선 및 친척사항을 가능할 모니터링 및 평가 방법을 개발한다.

기후서비스정보시스템(Climate Services Information System, CSIS)

기후서비스정보시스템이란, 기후에 관한 정보(과거, 현재, 미래)를 정기적으로 수집하고 저장하며 가공함으로써 다양한 기후-민감성 활동 및 기업을 대상으로 대개 복잡성이 높은 의사결정 과정에 정보를 제공할 정보생산물 및 서비스를 창출한다. 연구를 통해 얻은 산출값 및 개발사항을 실무적인 기후정보 개선에 응용하는 데 있어 CSIS 를 하나의 수단으로써 이용할 수 있다.

기후서비스정보시스템은 물리적인 제도 인프라, 컴퓨터 역량, 도구, 실무 사례로서 구성된다. 전문가 인력을 바탕으로 국제, 지역 및 국가적 차원에서 유용한 다양한 기후정보생산물 및 서비스를 개발하고 창출하며 배포하고 있다. 기후데이터의 원활한 흐름을 촉진하는 정책환경 내에서 UIP 를 운영함과 동시에 국가 및 국제 데이터 정책도 따라야 한다.

실제로 이미 운영되고 있는 많은 정보센터들이 기후서비스정보시스템의 인프라를 구성할 것인데 이들은 다양한 차원에서 그 기능을 이미 수행하고 있지만 좀 더 확장해야 하고 기능들 간 일관성을 높여야 하며 실무 및 정보생산물 간 표준화를 유도해야 한다. 현재 가장 기본적인 기후서비스만을 제공할 수 있는 국가에서는 국가기후정보 제공자를 지원과 개발될 인프라를 더욱 강화할 필요가 있다.

관측 및 모니터링(Observations and Monitoring)

GFCS 의 ‘관측 및 모니터링’ 구성요소를 기반으로 하여 최종사용자의 니즈를 충족시키는 데 필요한 기후관측을 관련 메타데이터로써 창출하고 관리하며 전파하고 지원할 수 있을 것이다. 기후변동 및 기후변화의 영향을 평가할 수 있도록 전 기후서비스뿐만 아니라 생물, 환경 및 사회-경제적 변수와 관련해서도 양질의 과거 및 실시간 관측자료와 데이터가 필요하다. 양질의 기후관측을 통해 도출한 극한값 통계 등의 모니터링 정보생산물은 의사결정(예: 적절한 수준의 회복력 높은 인프라를 개발함으로써 재난 위험을 저감 시키는 것)을 계획하는 데 있어서 핵심주요사항이다.

기후 관측 및 데이터 교환 관련 기존의 역량을 통해 전 세계적 기후서비스의 개선을 위한 강력한 기반을 마련할 수 있다. 이러한 측면에서 GFCS 의 경우, 이전부터 이미 상당한 양의 데이터를 제공하고 있는 지상-기반 및 위성-기반 관측 시스템(지구기후관측시스템 및 전지구관측시스템 포함)을 활용하여 이익을 꾀할 수 있을 것이다. ‘관측 및 모니터링’ 구성요소의 역할은 특히 기후서비스 실무를 지원할 수 있도록 이들 시스템을 재조정하고 강화하는 것이다. 또한 기후 관측과 관련하여 존재하는 주요 격차(예: 최취약 계층, 위험에 쉽게 노출되는 (혹은 영향을 받는) 계층, 최빈개발국 및 개발도상국의 벽지(remote area) 내 관측 네트워크의 취약점을 보완)들을 해소한다. 또한 연구-기반 관측 결과를 실무로 변환하는 데 있어 존재하는 난제들을 해결하고 원격탐사 관측과 현장 관측의 통합을 장려하며 지적재산권 및 국가와 국제 정책은 존중함과 동시에 기후-관련 관측 데이터의 자유롭고 개방적인 교환을 추구해야 할 것이다. 그리고 생물학적, 환경적, 사회-경제적 데이터와 기후 데이터 간 상호운영가능성(interoperability) 또한 증진될 것이다. 최빈개발국 및 개발도상국은 저-비용 위성 데이터 수신 시스템(low-cost satellite data receiving systems)의 정보생산물에 접근함으로써 이익을 꾀할 수 있을 것이다.

연구, 모델링 및 예측(Research, Modelling and Prediction)

GFCS의 구성요소 중 '연구, 모델링 및 예측'은 기후정보의 과학적 질을 지속 개선하기 위한 연구를 증진할 수 있도록 기후변화 및 변동의 영향을 파악하기 위한 증거 기반을 제공하고 기후정보 사용의 비용-효율성을 평가할 것이다. 여기서는 '연구'에서 '실무적 기후서비스 공급'으로의 전환을 장려하고 기후정보의 실질적 응용을 강화할 수 있도록 지원한다. 양질의 신뢰도 높은 관측 데이터 및 특정 역학 모형 산출값을 도출하여 기타 구성요소의 활동을 지원할 수 있을 것이다.

기후 영역 및 기후영향의 여러 측면과 관련한 연구 전략 및 프로그램이 적절히 마련되어 있다. 이러한 사례로는 세계기후연구프로그램(World Climate Research Programme), 열대질병연구 및 교육에 관한 특별 프로그램(Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases) 등이 포함된다. '연구, 모델링 및 예측' 구성요소에서는 기후서비스 개발 및 연구 아젠다 내 이행 관련 니즈를 평가하고 증진할 것이다.

역량 개발(Capacity Development)

이미 이루어지고 있는 전 세계의 기후서비스 관련 투자 및 앞으로 기타 4개의 구성요소에 대해 이루어질 투자를 활용하여 국가, 기업 및 개인이 이익을 얻을 수 있도록 GFCS를 하나의 전체론적 접근법으로서 제안한다. 본 이행계획에서 확인한 역량개발 접근법 및 활동들은 기타 구성요소에 대해 파악한 요건들뿐만 아니라 좀 더 광범위한 차원에서 계속해서 이루어질 모든 GFCS-관련 활동들을 가능하게 하는 기본적인 요건들을 다루는 것이다.

많은 국가에서 주요 기후서비스 공급자들의 경우 사용자와 상호교류하는 데 있어 필요한 권한이 부족한 경우가 많고 효율적이고 시기적절한 방식에서 정확한 기후서비스를 완전히 제공할 역량을 충분히 갖추고 있지 않다. 유사한 맥락에서 많은 기후서비스의 사용자들은 기존의 데이터, 정보생산물 및 정보를 적절히 활용하고 새로운 정보생산물 및 서비스 개발 절차에 참여할 수 있도록 역량 개발이 필요하다.

특히 상당수의 최빈국, 군소도서개발국 및 해양과 접하지 않은 대륙의 개도국 등 기후서비스의 필요성이 높은 곳에서 역량 부족 문제가 나타난다. 이들 국가는 대개 국가 기후서비스 제공자와 사용자가 상호교류할 수 있는 체계적 메커니즘이 부재, 기후정보를 위한 관측 네트워크의 불충분, 기후 정보생산물 및 전망을 개발하는 데 있어서 전문지식 부족, 다양한 사용자 커뮤니티에 필요한 포맷에서 정보를 쉽게 전파할 수 있도록 지원하는 시설 부족, 특정 연구를 수행하거나 사용자로부터 피드백을 확보함으로써 정보생산물의 질을 개선할 수 있도록 하는 역량의 부족과 같은 문제를 보인다. GFCS의 이행자는 특정 국가 및 지역 내 이러한 근본적인 문제들이 존재하는지 여부를 파악해야 하며 동시에 현재 계획 및 이행되고 있는 GFCS 관련 프로젝트가 있는지를 알아야 한다.

GFCS 하의 역량개발 접근법은 모든 국가에서 기후위험을 효율적으로 관리할 수 있도록 하는 데 필요한 기존의 역량 강화를 지원하는 것이다. 역량개발 영역에는 거버넌스, 관리, 인적 자원 개발, 교육 및 훈련, 리더십, 파트너십 창출, 과학 소통, 서비스 전달, 자원 동원 및 인프라 등이 포함된다. 가장 필요가 절실한 국가들에서 이들 영역과 관련한 가장 기본적인 역량 및 인프라는 이미 존재하거나 구축 중에 있지만 이에 대한 조정계획을 강화해야 하며 사용자 니즈를 좀 더 적극적으로 반영해야 할 필요성이 있다.

1.6 이행계획 개요

본 이행계획에서는 기후서비스의 강화를 통한 이익 실현에 도움을 줄 로드맵 및 방법론을 포괄적 관점에서 제시할 것이다. 또한 성공적 이행을 위한 필요조건을 명시하고 이해관계자 및 각각의 역할을 파악하며 우선순위 과제를 목록으로 나열하고 초기 착수 시기의 일부 활동들을 설명함과 동시에 이행 활동 진행상황에 대한 모니터링 관련 문제를 다룰 것이다. 더불어 자원 동원을 위한 거버넌스, 커뮤니케이션, 전략 및 접근법에 대한 옵션을 제안할 것이다. GFCS를 성공적으로 이끌기 위해서는 이해 당사자 간 협력 외에도 많은 것들이 필요하다 (즉, 모든 차원에서 추가적인 자원을 동원하는 것이 중요하다). 수혜국가의 경우, GFCS 및 기타 기구의 지침들을 활용함으로써 잠재적으로 자원을 지원할 수 있는 국가, 지역 및 이해관계자를 파악하고 특정하여 접근해야 할 것이다. 본 이행계획에서는 이들 이해관계자가 던질 수 있는 (특히 장기적 지속가능성 측면의) 많은 질문에 대한 답안을 제시하고자 한다.

2. 전지구기후서비스체제의 이점

2.1 기후정보-기반 의사결정 관련 니즈를 충족하기 위한 GFCS의 잠재성

기후서비스는 기후변동 및 기후변화와 관련한 일련의 과거, 실시간 및 미래 정보생산물을 그 영향정보와 함께 창출하고 사용자가 이용할 수 있도록 하는 것에 관한 것이다. 이들 정보생산물의 경우 사용자가 적절히 해석할 수 있도록 지원해야 하며 가장 관련성이 높은 의사결정에 적극 활용될 수 있도록 해야 하고 동시에 상호 피드백을 가능케 함으로써 서비스 개선 방안을 지속적으로 파악할 수 있어야 한다.

전지구기후서비스체제의 창립 결정을 내릴 당시인 제 3차 세계기후총회에서는 기후정보 및 기후서비스의 ‘비용-이익적 측면’이 결정 동기를 부여한 가장 주된 요소들 중 하나라는 점을 인식하였다. 해당 총회에서 발표자들은 “기후정보의 경제 및 사회적 이익은 점차 명확히 나타나고 있다. 적응 및 완화 전략의 잠재적 비용뿐만 아니라 조치하지 않음으로써 발생할 수 있는 비용을 더욱 정확히 평가할 수 있으며 의사결정에서 잠재적으로 범할 수 있는 ‘편향’의 문제를 좀 더 단호하게 밝혀야 한다. 그러나 이를 위해서는 기후와 사회경제 데이터 및 모형의 상호관계를 국가-하위 지역 차원에서 더욱 신중히 파악하고 마련하는 것이 필요하다 - 기후과학자와 사회과학자의 생산적 협력을 위한 노력.”(Ruth, M, 기후정보의 경제 및 사회적 이익, 기후대책을 세우지 않았을 때의 비용 평가, 제 3차 세계기후총회)등 다양한 의견을 제시했다.

기후변동 및 기후변화에 민감하게 반응하는 많은 분야가 존재한다. 여기에는 농업 및 식량안보, 문화유산보호, 재난위험경감, 생태계 및 환경, 에너지, 임업, 보건, 메가시티, 해양 및 연안, 관광업, 운송 및 수자원이 포함된다.

기후서비스 사용의 일반적 사례에는 다음이 포함된다:

- 국가 사회-경제 계획 및 개발(빈곤저감전략 포함)뿐만 아니라 자연자본회계(natural capital accounting)에서 기후변동 및 기후변화에 관한 기후정보를 유용하게 활용할 수 있다.
- 국민의 삶과 경제적 웰빙에 영향을 미치는 주요 인프라 프로젝트의 경우 자세한 기후정보를 사용하여 이행함으로써 안전하고 지속가능한 성과를 달성할 수 있도록 해야 한다. 이러한 사례에는 새로운 수자원 저수지를 건설, 거주지 확장을 위한 계획, 인프라 구축 등이 포함된다. 기후-민감성 커뮤니티 및 산업을 타겟으로 하는 분야별 경제 정책에서도 자세한 기후정보를 고려해야 한다.
- 관개 운하 및 저수지를 새롭게 건설하거나 재건할 수 있도록 설계함으로써 가뭄 위험을 관리하는 데 기후정보를 사용한다. 여기서 운하는 폭우 발생시 지역사회가 과잉의 수자원을 저장하고 이후 가뭄 기간에 사용할 수 있도록 하는 완충적 역할을 한다.
- 지역 차원에서 농작, 가축업 및 어업 활동의 정기적 관리에도 기후정보를 사용한다. 또한 국가적 차원 및 지역적 차원에서 식량안보에 대한 의사결정을 내리는 데에도 기후정보가 필요하다. 농업 및 식량안보 분야의 경우 의사결정을 위한 기후정보에는 농업기상 게시판, 경보, 월별 및 계절별 기후예측 게시판, 작물 전망, 임박한 식량 위기에 대한 조기경보 등이 포함된다.
- 기후-민감성 산업에서 위험관리는 기후정보가 가장 핵심적인 역할을 하는 영역들 중 하나이다. 보험 적용을 통해 각 기업이 자체적으로는 관리할 수 없는 극한 기후 위험(및 관련 기상 극한 현상)을 다룰 수 있도록 지원할 수 있을 것이다. 보험에서는 거의 발생하지 않지만 한번 발생하면 그 피해가 막대한 극한 조건 관련(특히 규모의 측면 피해) 위험을 적절히 추산할 수 있도록 견고한 기상 및 기후서비스 기반이 필요하다.

- 에너지 분야의 경우 기후 예측정보를 사용함으로써 에너지 수요를 예측하고 예상하여 수요 대응을 할 수 있다. 또한 잠재적으로 미래 에너지 니즈를 충족할 수 있도록 풍속 및 태양열 등을 예측하는 데에도 기후정보를 사용할 수 있다.
- 전 세계 여러 지역의 국가들은 주기적인 지역기후전망포럼을 통하여 합의에 도달한 계절기후전망을 제시할 수 있도록 협력해야 한다. 이들 포럼은 무엇보다 농업, 식량안보, 보건 및 수자원 관리 관련 기후 전문가와 분야 대표들이 함께 모이는 기회가 되며 결과적으로 기후예측 정보를 검토하고 합의-기반 전망을 개발하며 신규의 혹은 잠재적 지역 영향에 대한 인식을 높인다. 이러한 방식에서 기후 및 사회-경제 특징을 지니는 국가 내 여러 그룹을 대상으로 기후정보를 통합하여 일관적 기후정보 접근성을 확보할 수 있을 것이다.
- 많은 영역 내 연구자들은 자연 시스템의 기능 탐구 및 연구에 있어서 다른 유형의 데이터를 포함한 다양하고 광범위한 기후정보를 사용한다. 일례로 생태학자, 사회과학자 및 분야 응용 과학자의 경우 대개 특정 부지의 특정 지역사회 혹은 산업분야를 대상으로 자세한 기후정보를 사용한다.
- 지난해 같은 시기 및 장기적 평균과 비교하여 현재의 기후를 분석하여 기상 및 계절 예보의 맥락에서 초기 상태 정보(initial state information) 제공을 지원하고 기후-민감성 활동의 관리자가 즉각적 및 계절적 위험과 기회의 관리 방안을 좀 더 적절히 준비할 수 있도록 돕는다.

제 1 장에서 언급한 바와 같이 GFCS 의 초기 착수 시기에 대하여 ‘농업 및 식량안보(어업 및 양식업 포함), 재난위험경감, 보건 및 수자원’을 4 개의 우선과제 영역으로 선정하였다. GFCS 에서 의도하는 기후서비스 개선을 통해 모든 분야가 이익을 꾀할 수 있을 것으로 기대하지만 모든 분야를 한 번에 다룰 수 없기 때문에 4 개 우선과제를 선택한 것이다. 선택된 이들 4 개 영역은 모든 차원에서 의사결정시 가장 즉각적으로 이익을 얻을 수 있는 분야이다. 기후변화 및 기후변동에 가장 취약하게 반응하는 인구는 생계서 천수담(빗물에만 의존해서만 농사지을 수 있는 논) 농업 및 계절적 수자원에 상당히 의존하는 이들이다. 또한 매개성, 수인성 및 공기 전염성 질병(및 동물 보건에 대한 유사한 영향)뿐만 아니라 국지적 대기 및 수질 오염원에 노출되는 이들 또한 기후변화 및 변동에 상당히 취약하다. 그러나 이들 계층의 경우 정보 및 보건 서비스에 대한 접근성을 거의 확보하고 있지 못하며 공중보건규제 대상으로도 관리되지 못하고 있다. 기후서비스는 이들의 취약성을 완화시킬 수 있기 때문에 4 개 우선과제 영역에 특정한 기후서비스를 기반으로 가장 큰 이익을 얻을 수 있을 것이다.

또한, 이들 4 개의 영역에서 이루어지고 있는 상당 수준의 정부 간 및 국제 정책 노력의 경우 기후로 인해 큰 영향을 받는다. 4 개 우선과제 영역 내 기후서비스는 밀레니엄개발목표(및 미래 지속가능개발목표), UN 기후변화협약, 효고행동계획(및 모든 후속체제)과 다른 협약 등에서 다루는 니즈 및 목적과 가장 밀접한 연관관계를 지닌다. 예를 들어 재난과 관련된 GFCS 의 중점 추진 사항은 기후변화 적응에 필요한 재난위험경감 및 위험관리 방안을 개선함으로써 직접적으로 효고행동계획을 지원하는 것이다.

GFCS-관련 활동들은 시간에 따라 점차 강화될 것이고 이에 향후에는 다른 분야 또한 중점영역으로서 다룰 수 있을 것이다. 차기 우선과제 영역 중 하나로서 고려할 수 있는 분야 중 하나는 ‘에너지’이다. 에너지 분야는 지속가능성 및 기후적응과 완화 측면에서 중요하게 인식되고 있다. 에너지 분야는 특히 기상 및 기후에 민감하게 반응하기 때문에 기후 정보 필요성을 절감한 많은 사용자 중 하나이다. 기후변화에 관한 정부 간 협의체의 평가 보고서에서는 기후변화가 에너지 공급과 수요 모두에 영향을 미칠 것이라 예측하였다. 따라서 에너지는 기후에 대한 민감성이 높은 분야일 것이며 기후변동을 관리하는 데 필요한 데이터 및 도구에 대해 높은 관심을 보일 것이다. 실제로 2012 년을 ‘모두를 위한 지속가능한 국제 에너지의 해(International Year of Sustainable Energy for All)’로 지정하면서 “개발도상국 내 현대적이고 경제적인 에너지 서비스 접근성을 확보하는 것이 밀

레니움개발목표 및 지속가능한 개발 성과에 있어 핵심이다.”라고 강조하였다.

기후서비스는 어떻게 사용하느냐에 따라 그 효율성 및 이익이 크게 달라진다. 각 우선과제 영역에서 GFCS 에 참여함으로써 기대하는 이익들의 실질적 그림은 제 2.2-2.5 절에서 제시한다. 이들 사례는 기관 간 협의를 통해 수집한 것이며 기후정보에 기반한 의사결정 관련 GFCS 의 일부 잠재적 성과를 설명한다(주목할 만한 특정 사례 제시하는 것이며 이외에도 여러 사례가 있을 수 있다).

GFCS 의 이행과정 전반에 걸쳐 기후서비스 사용자와 제공자가 기후서비스의 잠재적 이익을 더욱 잘 파악할 수 있도록 지원하는 절차가 계속될 것이다. 초기의 우선과제 분야 및 기타 분야에 대한 잠재적 이익을 적시에 실현하였는지의 여부는 GFCS 의 성과 측정기준이 될 것이다.

2.2 농업 및 식량안보에 대한 이점

4 개 주요과제 영역 중 하나인 ‘농업 및 식량안보(어업 포함)’에서 의사결정 시 기후서비스를 이용하여 상당한 이익을 얻을 수 있다. 농업종사자, 관리자, 농업 산업체 및 지역 당국에서부터 국가 정책결정자까지에 걸쳐 상당히 많은 이들이 GFCS 에 참여하도록 유도함으로써 기후서비스는 농업 및 식량안보 절차의 거의 모든 측면(생산, 재고, 시장, 운송, 계획에서부터 식량 원조 공급 및 전달 등)을 다룰 수 있을 것이다.

기후정보의 가용성, 접근성 및 활용성을 높임으로써 농업분야의 의사결정자를 대상으로 농업개발 및 식량 시스템에 대한 기후영향의 메커니즘 관련 이해를 돕고 식량 불안정성으로 인한 위험 대상 인구를 예측(위험 도 식화)할 수 있을 것이다. 또한 가축의 건강 및 작물의 생물계절학 관련 기후변화의 영향에 대한 이해를 높이고 개입 및 투자가 필요한 시기를 더욱 적절히 계산할 수 있도록 할 수 있다. 기후정보는 생산성에서의 연별 (year-to-year) 변화를 모니터 및 예측함으로써 농업 및 식량안보에 대한 조기경보시스템을 가능케 하고 잠재적 영향에 대한 장기적 경향도 파악할 수 있을 것이다.

여러 농업-생태계에서 적정 시기에 기후정보 및 정보생산물을 제공하고 이들을 적절히 사용할 수 있도록 함으로써 기근 및 전염병 지역 내 생명 또한 구할 수 있을 것이다. 농업 커뮤니티는 기후서비스를 사용하여 수자원 및 영양소 관리를 강화하고 이에 따라 환경 보호를 지원할 수도 있을 것이다. 기후정보는 가축-기반 농업 기업을 지원할 수 있으며 위험관리 노력의 일환으로서 유목민이 가축 방목지 이동 및 재고량 관련 결정을 적절히 내릴 수 있도록 도울 수 있다. 이와 유사한 맥락에서 기후정보는 기온, 습도 및 바람시나리오를 바탕으로 산불 위험을 자세히 예측할 수 있도록 하는 데에도 도움이 될 것이므로 토착인구와 산림-의존성 지역사회의 생계자 산의 보호에도 기여할 것이다. 농업 커뮤니티는 충분한 정보에 기반한 의사결정을 내릴 때 관련 공간 및 시간 범위 내 시의적절한 환경, 기후 및 생물계절학 정보에 대한 높은 의존도를 보인다. 기후서비스를 농업 개발 및 식량안보 결정에 통합시킬 수 있는 기회 또한 존재한다.

농업 및 식량안보

전지구체제의 성공적 이행을 통한 이익

- 정부 정책결정자, 농촌 순회교육, 농업종사자, 연구소 및 대학교, 농업비즈니스 및 작물보험산업, 농업 관리 그룹 등 광범위한 차원의 농업 관련 의사결정자는 기후서비스를 사용함으로써 정보에 기반하여 의사결정을 개선할 수 있다. 결과적으로 농업 분야와 사회는 기후극한현상에 대한 회복력을 강화시키고 농업 생산성 및 신뢰성을 높일 수 있다.
- 기후정보 활용도를 개선함으로써 꾸준한 검토와 함께 식량의 공급/수요 상황을 안정적으로 관리할 수 있을 것이고 작물 생산량 및 식량 상황의 변화를 전망하여 목전에 임박한 식량 위기가 예견될 경우 조기경보를 발령할 수 있을 것이다.
- 계절기후예측의 신뢰성을 높이고 활용도를 개선함으로써 작물 생산 실패 및 수송 관련 문제에 대한 농촌 지역사회와 산업계의 민감성을 완화할 수 있을 것이다. 실제 농업종사자를 대상으로 한 확률 예보에서는 좀 더 이해하기 쉬운 언어를 사용한다.
- 농업 의사결정 시 주요 변수(강우, 토양 수분, 기온, 태양복사, 습도 및 풍속)를 기반으로 농업 관련 최적의 결정 옵션을 파악할 때에는 농업 및 농촌 커뮤니티가 좀 더 쉽게 사용하고 이해할 수 있도록 도움으로써 수확량 및 생계를 개선한다.
- 데이터산물, 서비스 및 데이터 출처를 증대시킴으로써 필요에 따라 즉각적으로 니즈를 충족시켜 관련 노력들 간 중복을 피하고 비용을 절감시키는 방향에서 좀 더 정기적이고 일관적으로 수요에 대응한다.
- 농업분야 사용자(농업종사자 연합, 비-정부 기관, 농촌 지도자)들이 이미 알고 있으며 신뢰하고 있는 지식을 기반으로 의사결정 개선 사항에 관하여 소통할 수 있다.
- 특정 기후조건에 기반한 작물 보호 및 병해충 발병 관련 역량개발 프로그램을 통해 병해충 및 질병의 발병 시기에 관한 이해를 높일 수 있다.

2.3 재난위험경감에 대한 이익

효고행동계획에 따라 재난저감을 국가 및 지역적 우선과제로 포함하여 재난위험관리를 지원하는 데 기후서비스를 유용하게 사용할 수 있다. 이러한 관리 사례에는 위험 파악 및 모니터링, 안전성과 회복력의 문화 구축, 기본적인 위험요소 경감, 재난 대비대책 강화 등이 포함된다. 효율적으로 재난위험을 관리하기 위해서는 자연적인 위험요인과 관련한 위험을 정량화하고 이해하는 것이 무엇보다 중요하다. 위험의 패턴 및 경향을 분석하는 데 있어 기후정보는 핵심적이다. 이러한 정보는 다른 인풋(사회-경제 데이터 및 분석)을 활용하여 취약성 평가를 수행함으로써 보완할 수 있을 것이다. 또한 해당 지식을 통해 정부는 조기경보시스템, 대책, 분야별 계획, 보험 및 재정 메커니즘을 마련하여 위험을 관리할 수 있다. 손실 데이터를 (적절한 기관을 통해) 수집하여 비용-이익 분석을 수행하는 것은 조기경보시스템의 부가가치를 산정함으로써 투자에 대한 경제적 타당성을 제시하는 경우 등에 필요하다.

지역사회의 회복력 구축을 위한 자산을 창출하고 핵심 인프라(예: 병원 및 다리) 위치 및 재난시 유지해야 할 접근 경로 선정, 재난시 토양과 상수도를 오염시킬 수 있는 산업체의 위치 파악, 학교 아동 및 빈민가 거주자 등 취약 계층 보호, 산사태 등 취약 생태계 보호와 같은 사항의 계획과 결정을 지원하는 데 있어 기후서비스는 많은 도움이 될 수 있다.

재난위험경감

GFCS의 성공적 이행을 통해 기대할 수 있는 이익

- 중기-장기적 범위의 위험이 앞으로 언제 발생할 것인지에 대한 경보를 전파함으로써(실질적인 단기-범위의 기상 예보와 함께 제공) 대응을 위한 리드타임을 충분히 확보하고 적절한 대비책을 마련할 수 있도록 하여 생명 및 생계를 보호한다.
- ‘기후정보를 위험저감을 위한 토지사용 계획’에 반영할 경우 핵심 인프라의 위치를 신중히 선정하고 재난 시 토양과 상수도를 오염시킬 수 있는 산업체를 인구 및 취약 생태계로부터 멀리 위치시키며 불안정 산 비탈길 및 홍수에 취약한 토지 등 고 위험 지역에 정착지를 개발할 수 없도록 함으로써 취약계층과 생태계를 보호할 수 있다.
- 단기-중기-장기 위험 예보를 기반으로 생계를 계획할 수 있도록 함으로써 재난에 대한 회복력을 제고할 수 있다. 이러한 계획에서는 기상에 크게 영향을 받지 않는 기술 및 품종 등의 계절별 이용 등을 통해 수입원의 다양화를 꾀하고 가뭄-저항성 작물을 재배하는 등 극한기상 및 기후 피해로부터 자산을 보호할 수 있을 것이다.
- 극한기상 현상 및 패턴뿐만 아니라 기후 현상(가뭄, 홍수, 폭염, 극한 풍속 등의 빈도와 분포)에 대한 데이터 및 관측을 정성 및 정량적 측면에서 충분히 활용할 수 있도록 함으로써, 재난위험에 대한 재정적 대비(기상 지수-기반 보험)를 지원하고 기후-민감성 분야(예: 농업) 내 좀 더 많은 사용자가 생계 안보를 강화할 수 있도록 돕는다.
- 기후 예보 및 전망을 통해 위험 완화를 위한 생태계 보호 혹은 복원(비탈면의 산림 및 연안지역 맹그로브 숲 등)을 지원한다.
- 잠재적 홍수 발생 지역 및 강도 등에 관한 도식(map)을 개발 및 생산하는 역량 구축을 통해 지역 정부가 홍수 위험을 완화할 수 있도록 지원한다.

2.4 보건에 대한 이익

GFCS의 4가지 우선영역 중 하나인 ‘보건’의 경우 기후-정보에 기반한 보건 시스템과 서비스를 통해 생명을 구할 수 있을 뿐만 아니라, 기후-관련 보건위험에 대한 예측을 개선하고 대비를 강화할 수 있을 것이다. 또한 기후정보는 자원 할당이 더욱 적절히 이루어질 수 있도록 함으로써 최취약 인구 및 보건 시스템을 보호할 수 있다.

공식적 보건 분야뿐만 아니라 보건에 크게 영향을 주는 분야(예: 수자원, 농업 및 재난위험 관리)의 기후 회복력을 높임으로써 건강보호를 강화할 기회를 꾀할 수 있는데 이러한 기회를 최대한 활용하여 기후서비스를 개선하고 개발 지원 목적에서 이를 사용하는 과정을 진척시켜야 할 것이다. 이는 기후변화에 대한 적응에 있어서 필수적인 단계이다.

GFCS는 또한 보건 실무 및 위험 모니터링을 개선하는 데 있어 막대한 기회를 유도함과 동시에 지속가능개발에 대한 통합적 접근을 장려할 수 있다. 위험부담이 가장 큰 일부 전염성 질병은 기후조건에 영향을 받는데 특히 상대적으로 빈곤한 계층이 취약하게 반응한다. 이들 질병에는 설사, 말라리아, 기타 매개성 및 수인성 질병이 포함된다. 또한 대다수의 기후-관련 질병은 기후에 직접적인 영향을 받는다. 이는 매개성 질병, 설치류 매개 질병, 수인성 질병 및 식중독의 지리학적 범위와 발병 패턴을 결정하는 환경 조건에 기온 및 강수량에서의

변화가 영향을 미치며 대기오염 및 알레르기성 관련 질병에도 영향을 미치기 때문이다. 좀 더 근본적으로 기후 조건은 농작물 생산량 및 담수 가용성 등 공중보건이 토대로 삼고 있는 자연 및 관리 생태계 서비스에 영향을 미친다. 기온 및 강수량 등에서의 변화는 또한 식량안보, 음용수 및 주거지에도 영향을 준다. GFCS 하에서 기후과학자 및 기후서비스 제공자와 협업함으로써 보건 커뮤니티는 각각 좀 더 체계적이고 실질적으로 기후정보를 사용할 수 있을 것이다.

<p>보건</p> <p>전지구 서비스의 성공적 이행을 통해 기대할 수 있는 이익</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 보건분야는 적절한 기후 정보 및 서비스를 활용함으로써 세계보건총회 및 UN 기후변화협약에서 설정한 우선과제 등 보건에 대한 기후위험을 해결하는 데 도움을 받을 수 있다. ▪ 다수 질병의 현재 패턴 및 위험부담뿐만 아니라 환경 및 기후에 대한 이들의 연결관계를 더욱 정확히 이해할 수 있으며 대비책 개선을 위한 조기경보시스템으로 이해사항을 통합할 수 있다. ▪ 다양한 분야 내 양질의 데이터(학제간 데이터 세트)는 복잡한 환경-보건 이슈에 적용할 수 있다. 이들 데이터는 공중 보건에 전반적으로 기여할 수 있도록 프라이버시 및 소유권 문제를 해결하여 적절한 포맷 및 규모로 이용할 수 있어야 한다. ▪ 광범위한 차원에서 전파 및 이해하고 있는 계절 예보와 함께 관련 역량 및 인식을 높임으로써 특정 기후 및 기상 조건이 보건 위험을 발생시킬 것으로 예상될 경우 좀 더 효율적으로 계획을 구축하여 보건분야의 능력을 개선한다. ▪ 기존의 보건분야 우선과제, 목표 및 기술 아젠다(예: 밀레니엄개발목표, 호고행동계획 및 국제보건규제)를 지원할 수 있도록 효율적인 협력 및 공동 행동 계획 추진을 위한 파트너십을 강화한다. ▪ 보건분야 위험 평가의 성과 및 관리를 개선하는 데 협력하여 실용적으로 기후정보를 개발하고, 이를 전염병 감시, 환경 모니터링, 보건 비상 위험관리 및 보건 서비스 전달에 통합한다.

2.5 수자원 분야에 대한 이익

수자원 분야는 다른 3 가지의 GFCS 우선과제 영역과 밀접한 관계를 지니면서 기후에 상당히 민감한 반응을 보인다. 기후정보를 사용한 수자원 보호 및 관리는 관개지역 및 천수답 지역의 식량안보를 개선하고 수인성 질병의 위험을 감소시키며 위생시설을 개선하는 데 있어 상당히 중요한 역할을 한다. 수자원 가용성의 극한 상황(홍수 및 가뭄)은 재난의 발생 빈도 및 강도 등에 상당한 영향을 미치며 일부 경우 인명 손실 및 피해를 초래한다. 수자원 분야는 재난위험경감과도 밀접한 연결관계를 지닌다. 기후변화에 대한 수자원의 취약성으로 인한 수자원 안보는 전 세계적인 우려를 낳고 있다. 수자원 관리는 일 단위 및 년 단위 활동으로 이루어질 뿐만 아니라 장기적 전략 계획의 문제가 되기도 한다. 따라서 모든 타임스케일에서 수자원 분야 관련 기후서비스를 통해 상당한 이익을 기대할 수 있을 것이다.

수자원

전지구 체제의 성공적 이행을 통해 기대할 수 있는 이익

- 기후정보서비스는 수자원 관련 결정 사항에 대한 주기적인 인풋으로써 사용한다. 결정 사항에는 단기적 수자원 할당, 장기적 인프라 개발 및 운용과 수자원 관리 개선 등이 포함된다.
- 물 분야 전반에 걸쳐 지속가능한 방식에서 수자원을 사용할 수 있도록 효율성을 높이는 데 기후정보 서비스를 활용한다.
- 정확하고 신뢰도 높은 정보에 대한 접근성을 개선함으로써 배수로 다리 및 댐 등 수자원-관련 구조물을 적절한 방식에서 견고하게 설계/건설할 수 있으며 이로써 광범위한 차원의 투자를 확보할 수 있을 것이다.
- 기후예측서비스를 통해 수자원 관리를 개선할 수 있으며 다양한 수자원-수요 분야(도시 상수도, 관개 시스템, 빗물 저장 역량 등)간 수자원 할당의 우선순위를 더욱 적절히 결정할 수 있다.
- 수자원분야의 기후 정보 및 서비스 사용자들은 데이터 및 과학-기반 서비스를 인식하고 있으며 이와 관련된 한계 또한 이해함으로써 서비스 사용 시 이를 고려할 수 있다.
- 수자원 관련 의사결정 시스템에 직접 사용할 수 있도록 적절한 포맷 및 내용으로 수자원분야에 대한 기후정보서비스를 제공한다.
- 수자원 가용성에 대한 기후변동의 영향을 적절하고 정확하게 이해할 수 있도록 수문학적 모델링에 장기 시계열의 충분하고 명확한 기후데이터를 활용한다.
- 발전(power generation), 어업 및 보존, 항해 및 레크리에이션 등 수자원을 통해 이익을 얻는 분야의 광범위한 기타 사용자를 고려한다.
- 기후-수자원 커뮤니티 간 다양한 대화 채널을 개방적이고 투명하며 접근하기 쉬운 방식에서 사용할 수 있다.

3. GFCS 이행시의 고려사항

3.1 체제 구조

GFCS의 구조는 제 1.5 절에서 설명한 바와 같이 5개의 구성요소인 1) 사용자 인터페이스 플랫폼, 2) 기후서비스정보시스템, 3) 관측 및 모니터링, 4) 연구, 모델링 및 예측, 5) 역량개발을 기반으로 한다. 사용자 니즈를 기반으로 하며 결과적으로는 의사결정을 개선하는 기후서비스를 개발 및 전달할 수 있도록 이들 구성요소가 각각 효율적으로 기능해야 한다.

구성요소들 간 강력하고 밀접한 상호 연계성이 존재하며 이를 토대로 일관적이고 완성도 높은 'GFCS' 시스템이 형성되는 것이다. GFCS를 이행할 때에는 구성요소들 간 연계성을 파악해야 하며 양질의 과학 및 기술 시스템으로부터 사용자 니즈를 충분히 반영한 정보생산물 및 서비스를 개발할 수 있어야 한다.

'사용자인터페이스플랫폼'과 '역량개발'은 GFCS에서 가장 기반이 되는 2개의 구성요소로서 나머지 3개의 구성요소들 간 직접적인 연결고리를 조성한다. 사용자 니즈를 파악한 후 관측, 연구 및 커뮤니케이션 관련 필요사항을 알아내야 할 뿐만 아니라 어떠한 서비스를 배포할지 선택할 때에도 참고해야 한다. 사용자인터페이스플랫폼을 통해 사용자의 피드백을 구함으로써 다른 구성요소 또한 더욱 정교히 설계할 수 있을 것이다. 광범위한 차원에서 효율적으로 기후정보를 사용하기 위해서는 여러 기관 및 개인 간 밀접한 상호교류(정부, 시민사회, 지역사회 및 산업체 등)가 필요하며, 여기에는 의사결정자, 기후 전문가 및 분야별 학자가 참여해야 한다.

기후서비스의 이익을 최적화하기 위해서는 GFCS의 모든 영역 내 역량을 강화해야 하는데, 이에는 분야별 사용자들을 대상으로 기후서비스가 제공할 수 있는 기회에 대한 교육, 기본 관측 관련 사용자 니즈에 대한 기후정보제공자의 이해 개선, 데이터 관리 시스템 및 연구 역량 개선이 포함된다. 역량 개발 사항에는 사용자 관련 기후정보를 정기적으로 제공하는 것뿐만 아니라 기후서비스 기반 의사결정 지원 시스템에 대한 실무적 역량이 포함된다.

농업 및 식량안보, 재난위험경감, 보건과 수자원의 4가지 초기 우선과제 영역에 영향을 미치는 공통 이슈 및 이들 간 연결관계 또한 존재한다. 예를 들어 하나의 분야에서 기후 관련 재난은 대개 나머지 3개의 영역에 대한 관리 문제를 가져올 수 있다. 기후변화와 기후변동으로 인해 보건의 환경 결정 인자(담수 및 식량의 가용성과 안전 등 영양 실조, 영양 결핍 및 질병에 결과적으로 영향을 주는 인자)가 부정적인 영향을 받을 수 있다. 해수면 상승 및 해수 표면 기온의 상승으로 인해 연안 대수층의 염류화, 연안 침식 및 토지 손실로 인한 수질 악화와 음용수 접근성 약화 등의 영향을 받을 수 있고 어류 및 해양 수산물의 안전과 가용성 또한 타격을 받을 수 있다. 지구 빙권은 담수 가용성에 직접적인 영향을 주기 때문에 잠재적으로 식량안보와 보건에도 영향을 미칠 것이다. 따라서 전 우선과제 영역에 걸쳐 학계 간 조정계획 및 협력을 유도하여 시너지를 일으키며 중복을 피하는 것이 무엇보다 중요하다.

기존의 노력 및 시스템을 구축하고 필요한 경우 이를 확보하고 개선하는 것은 GFCS의 원칙 중 하나이다. 전지구기후관측시스템(Global Climate Observing System)은 전지구 차원에서 기후 관측 상황과 니즈에 대해 전반적인 평가를 수행한다. WMO 전지구통합관측시스템(World Meteorological Organization Integrated Global Observing System)의 지속적 개발을 통해 좀 더 통합적인 방식에서 전지구 기후관측 역량을 이끌 것이다. WMO 정보시스템(World Meteorological Organization Information System)은 전지구관측시스템을 조정 계획하기 위한 하나의 체제를 구축하였으며 이를 통해 9개의 사회이익영역(Societal Benefits Areas) 내 데이터 공유, 역량 구축 및 사용자 주도 응용과 서비스의 증진을 유도하고 있다. 기타 사례로는 현재 다수의 실무 및 연구 센터와 국가 기관에 걸쳐 널리 이루어지고 있는 기후 모델링 및 예측 노력 등이 포함된다. GFCS는 이들 노

력을 기반으로 최대의 이익을 추구할 것이며 사용자 피드백을 활성화시킴으로써 모델링 센터들이 주요 니즈에 중점을 둘 수 있도록 지원할 것이다.

GFCS의 구성요소들 간 상호연계성을 파악함과 동시에 이들 각각이 GFCS의 전반적 성과에 필요한 제 기능과 역량을 다할 수 있도록 이끄는 것 또한 매우 중요하다. 현재 정보생산물의 개발 및 공급망 전반에 걸쳐 이루어지고 있는 모니터링 및 평가사항을 파악하는 것 또한 필요하다. GFCS의 이행 과정에서 이룬 성과들의 경우 각 우선과제 분야에 대한 긍정적 영향 및 이에 따른 다른 분야에 대한 기대 효과를 고려해 평가해야 할 것이다.

3.2 현 기후서비스 공급에서 개선이 필요한 사항

GFCS를 이행하기 위한 강력한 기반을 구축하는 데 있어 이미 상당한 지식과 시스템이 마련되어 있다는 사실을 인식해야 한다. 그러나 전 세계에 걸쳐(특히 개발도상국 및 최빈국) 의사결정자들이 현재와 미래의 기후위험관리에 필요한 정보를 항상 확보할 수 있는 것은 아니다. 게다가 일부 경우 이들은 어떠한 정보를 자신이 사용할 수 있는지 모르거나 어떻게 사용하는 것이 바람직한 것인지에 대한 확신을 갖지 못하고 있으며 자신이 필요로 하는 정보를 실제로 얻을 수 있다는 것 자체를 인식하지 못할 수 있다. 많은 경우 이들 의사결정자를 지원할 수 있는 지식이 이미 마련되어 있지만 실제로 접근하고 사용할 수 있는 서비스로 전환되지 못하고 있다는 것이 문제이며 이에 따라 기후서비스는 이를 가장 필요로 하는 이들을 대상에게 제공되지 않고 있다.

따라서 현 시스템 및 서비스 전반에 걸쳐 존재하는 격차와 결점을 파악하는 것이 매우 중요하다. 또한 GFCS의 이행 접근법에서는 이러한 격차 및 결점을 해결하는 것을 하나의 핵심 사항으로서 다루는 것이 필요하다. 4개 우선과제 분야와 관련하여 사용자인터페이스 영역에서 개선이 필요한 사항에 대한 분석결과는 아래에서 제시하며 관측 및 모니터링, 연구, 모델링 및 예측, 기후서비스정보시스템 구성요소에서 나타난 과학 및 기후역량 관련 격차에 대한 논의 또한 함께 제시한다.

3.2.1 4개 우선과제 사용자 분야의 니즈 충족을 위한 개선 필요 사항

현재 우선과제 분야에서 사용할 수 있는 기후서비스 관련 결점을 분석할 때에는 각 분야마다 '격차'가 다양하게 존재한다는 것을 인식한다. 예를 들어 농업 생산 분야에서는 기후정보의 정기적 사용과 관련한 오랜 경험을 지니고 있다. 그러나 이러한 경험은 대개 연구 프로젝트를 기반으로 구축되어 왔기 때문에 식량안보에 초점을 맞추어 GFCS를 이행하여 이익을 유도할 수 있도록 경험을 실질적 서비스 공급으로 전환하는 데에는 상당한 격차가 존재한다. 보건 등의 분야에서는 기후서비스의 잠재력을 실현하는 것이 상대적으로 새로운 부분이지만 기후서비스 제공자와의 협력을 통한 기대효과의 실현 사례를 일부 찾아볼 수 있다. 또한 국가마다 상황이 상당히 다르게 나타나는데, 일부 국가에서는 기후서비스 관련 강력한 경험을 구축하고 있을 수 있지만 기타 다른 국가에서는 전혀 없을 수도 있다.

GFCS를 이행하여 4개 우선과제 분야에 대한 기후서비스를 강화할 수 있도록 이들 분야에서 실현해야 할 몇 가지 일부 공통적 업무는 다음과 같다:

- 기후 변동성 및 변화의 위험을 더욱 적절히 평가하고 관리하며 모니터링할 수 있도록 관련 전문가 및 커뮤니티의 역량 개발
- 기후 정보 및 정보생산물에 적절히 접근하고 이를 이해하며 해석하고 활용할 수 있도록 관련 전문가 및 커뮤니티의 역량 개발
- 환경 및 기후정보에 활용할 수 있는 분야 모니터링 데이터의 개선, 표준화 및 정성 관리

- 분야 의사결정에 대한 기후정보의 적절성, 효율성 및 비용-효율적 사용에 대한 모니터링 및 평가
- 기후 연구 커뮤니티와의 협력을 통해 기후 변동성 및 기후변화 관련 분야별 영향 연구와 예측
- 전문가와 커뮤니티가 기후 관련 정보에 접근할 수 있도록 해당 분야에 적절한 조기경보 시스템 및 인터페이스 도구를 개발하고 적용
- 지속가능한 재정 지원 및 기술 지원
- 학계 간 정책, 실무 및 연구를 위해 기후 커뮤니티와의 협력 강화

각 분야에서 공통적으로 나타나는 특징은 기후 예측 및 전망의 사용이 상당히 저조하다는 것이다. 이는 부분적으로 각 분야에 권장된 활동에 대해 이들 정보를 적절히 전환할 수 없기 때문일 것이다(전환하는 데 있어 사용자들의 참여가 적은 것 또한 문제이다). 기후 예측의 경우 확률적 속성을 지니며 내재적인 불확실성이 존재하는데 이는 일일 기상 예보에서 일반적으로 추산하는 것과 비교하여 불확실한 수준이 상당히 크기 때문에 사용자들은 기후 예측을 잘 신뢰하기 어렵고 의사결정에서 해당 정보를 통합하기 꺼릴 수 있다. 사용자들이 내재적으로 불확실성이 존재하는 정보를 사용할 수 있도록 돕고 기후정보 제공자들이 기후 예측의 확률적 속성 및 불확실성에 대해 사용자들과의 소통을 개선할 수 있도록 지원하기 위하여 관련 기술을 개선하고 기후영향을 정확히 예측하는 데 좀 더 많은 관심이 필요하다. 이를 통해 실질적 활동에 사용될 수 있도록 기후정보를 전환함으로써 사용자들은 해당 정보를 의사결정에 고려할 수 있을 것이다. 여기서는 불확실성이 연계된 정보를 사용하는 부분은 이미 경험이 있는 분야(예: 보건)를 참고할 수 있다.

일반적으로 기후서비스의 잠재성을 실현하는 데 있어 존재하는 모든 문제에 걸쳐 필요한 사항은 역량개발이다. 모든 분야에서 인구, 실무, 인프라, 제도 및 교육에 대한 투자를 장려하고 이를 통한 이익을 얻을 수 있도록 기후 관련 위험을 평가 및 관리하는 역량을 촉진하고 개발해야 한다. 전체적 관점에서 역량개발 이니셔티브를 추진함으로써 기후 정보생산물물을 창출하고 전달하며 기후과학뿐만 아니라 한 분야의 니즈에 대해 필요한 전 범위의 지식에 걸쳐 기관 및 개인 간 파트너십을 강화하고 기후정보를 사용에 관련 이해관계자들이 참여할 수 있을 것이다. 개발도상국 특히 최빈국의 경우 자국의 기후서비스와 관련된 니즈를 충족하는 데 상당한 어려움을 겪고 있다.

기후 이슈와 관련한 역량개발에 현재 여러 활동이 추진되고 있지만 이들 활동 간 조정계획 및 조화가 상당히 부족한 상황이다. 여기에는 특정 분야 대상 서비스 개선을 통해 개발도상국의 기후서비스 전달 역량을 강화하는 것에서부터 특정 대상 그룹의 적응 역량을 개선하는 것까지 포함된다. 더욱 개선해야 할 사항에는 기후서비스의 집합 내 존재하는 핵심 격차들을 파악하기 위해 전반적 전략을 마련하고 기후 서비스를 체계적으로 다룰 수 있도록 관련 자원을 동원하는 것 등이 있다. 이러한 맥락에서 이들 격차를 해결하는 데 GFCS의 5개 구성요소를 활용(특히 사용자인터페이스 플랫폼)하는 것은 하나의 전략적 수단이 될 수 있을 것이다.

특히 개발도상국에서 나타나는 문제들 중 하나는 다른 국가에서는 보유하고 있는 우수사례지침 혹은 표준을 갖추고 있지 않다는 것이다. 따라서 개발도상국들의 경우, 계절 예보 및 기후변화 전망 정보들을 통합하는 데 있어 완전히 못한 데이터 세트를 다루어야 함과 동시에 데이터의 분석 및 활용 관련 문제를 지니고 있으며, 체계적 위험 관리에 대하여 증가하고 있는 수요를 다루는 데 어려움을 겪을 수 있다. 일부 국가의 경우 견고하게 정립된 국가 표준이 존재하지만 이들 표준은 국제적으로 잘 반영되지 않고 있다. 또한 각 분야에서 사용하는 시스템을 조정하여 미래 발생할 수 있는 기후 변화에 적용시키는 것도 문제가 될 수 있다. 현재의 경향 및 전망을 기반으로 기존의 방법을 쉽게 조정할 일부 사례가 있기는 하지만 장기적인 계획 타임프레임에서는 적응계

획을 마련하는 데 있어 신뢰도 높고 견고한 방법을 사용할 수 있는 경우가 드물다.

3.2.2 현재 과학 및 기술 역량 관련 개선 필요 사항

위에서 설명한 여러 분야에 대한 이익을 실현하기 위해서는 기후 데이터 및 정보생산물을 창출하고 사용자에 게 전달하는 기본적 시스템이 충분하고 견고하게 갖추어져 있어야 한다. 기후시스템의 모든 부분에서는 개선이 필요한 영역들이 있다. 여기서 주요 문제에는 데이터 체인(data chain)에 존재하는 격차를 평가 및 분석하는 것뿐만 아니라 학제간 난제를 극복하기 위한 연구 활동을 개선하는 것이 포함된다. 마지막으로 협력하여 각 분야에 데이터 및 정보생산물을 전달하는 메커니즘을 개선하거나 개발해야 한다.

관측 및 모니터링 시스템

기후 관측의 경우, 토지, 해양 및 대기에 대한 현지 관측으로 이루어지며 현재 자동 관측시스템의 사용이 증가하고 있다. 최근 수 십 년에 걸쳐 위성데이터는 기후 데이터세트에 상당히 중요한 역할을 하고 있으며 일부 매개변수에 대하여 전지구 관측값을 제공하는 유일한 방식이다.

여기서 장기 관측(수권(hydrosphere), 생물권(biosphere) 및 빙권(cryosphere) 포함)은 기후, 기후변동 및 기후변화를 모니터링 하고 기후변화 적응 정책의 효과를 평가하며 기후예측모형에 대한 초기상태값(및 검증)을 제시하는 데 있어 핵심적 기반이 된다. 기존의 기후모니터링 시스템들을 평가함으로써 이들이 GFCS 목표를 달성할 역량을 지니고 있는지 확인해야 한다.

기후서비스를 지원할 수 있도록 기후데이터의 기록값을 표준화된 포맷으로 모아야 접근가능한 전자 포맷으로 저장하고, 정성관리 등 데이터 품질 관리절차 대상으로 포함시켜야 한다(이상적으로는 동질성 검정 및 균질화 포함된다). 이들 기록값은 관측 사이트의 과거 기록, 모든 관측 시간에 걸쳐 해당 사이트에서 사용한 관측 방법론 및 도구 관련 세부정보, 보정 기록 및 사이트 주변의 모든 환경 변화와 같은 정보를 제시하는 메타데이터를 동반해야 한다. 이들 메타데이터에서 데이터의 완전성을 최대한 보장하고 데이터 관련 주요 문제를 사전 예방하며 목적에 맞게 데이터를 사용하고 일관적인 데이터를 손쉽게 구할 수 있도록 하는 것은 매우 중요하다.

일부 지역의 경우 포괄적인 기후 데이터세트를 충분히 사용할 수 있지만 관측네트워크 관련 일부 측면에서 문제점이 발견된다. 이들 문제는 지역 기후를 이해하고 예측하는 데 영향을 줄 수 있을 뿐만 아니라 일관적이고 지속적이며 장기적 측면에서 이행되어야 하는 기후변화 모니터링에도 영향을 미칠 수 있다. 이들 문제점은 다음과 같이 요약할 수 있다:

- 일부 지역에서는 관측을 충분히 이행하고 있지 않으며 일부 핵심 기후요소에 대해서 관측을 전혀 하고 있지 않은 경우도 있다.
- 국가 및 국제 센터의 많은 관측소의 경우 보고의 품질, 빈도, 신뢰도 및 정확도에서 상당한 문제를 지니고 있으며 보고 자체를 하지 않는 일부 관측소도 있다.
- 원격탐사 데이터를 상대적으로 전통적 형식의 기후데이터 세트에 통합하는 것과 관련한 문제가 있다.
- (물리적 및 절차적 모두의 측면에서) 계측장비(instrumentation) 및 위치('메타데이터') 변화에 대한 정보가 없는 경우의 문제가 있다. 이러한 정보는 기후 측정에 대한 모든 인위적 변화(예: 도심 영향)를 조정하는 데 매우 중요한 것이다.
- (육상, 해양 및 위성 영역 등의) 일부 관측은 연구 목적으로 자금을 지원 받아 이행되기 때문에 좀 더 정기적

인 실무로 전환되지 못하고 있고 기존의 기후서비스정보시스템과 연계하지 못하고 있다.

- 우주에서의 기후 모니터링의 경우 아직까지는 국제사회의 동의를 얻은 하나의 구조를 지니고 있지 않다(다만 이를 위한 노력이 현재 진행되고 있다).
- 위성관측의 경우 강수량 측정 등에서 한계점을 지닌다.
- 심해(deep ocean)의 경우 아직까지는 만족할 만한 관측이 이루어지고 있지 않다.
- 관측의 일관성 부족, 기록 손실, 구식의 기록 시스템 혹은 포맷, 관측시스템 유지관리 부족 등의 원인으로 인해 과거 기후 관측값과 관련한 문제가 존재한다. 디지털화, 데이터 복원 및 데이터 균질화 등의 작업을 통해 과거 기록을 개선할 수 있는 여러 방법이 있다.
- 특히 데이터가 산재적으로 존재하는 지역의 경우 데이터세트 재분석 및 격자를 개선할 필요가 있다.
- 기후서비스의 잠재력 및 이익을 온전히 실현하기 위해서는 생태, 생물학 및 지리학적 데이터 등 다른 과학 데이터세트와 기후정보를 통합할 필요가 있다.
- 기후서비스에 필요한 수준에서 관측값의 신뢰도, 정확도 및 시간적 일관성을 확보할 수 있도록 지원하기 위해서는 데이터 수집, 전송 및 획득에서 국제품질표준을 만족하는 자동관측시스템 관련 요건을 포함시켜야 한다. 또한 해당 시스템은 기후학적 요건을 충족할 수 있는 수준의 라이프사이클(life cycle)을 지켜야 하며 장기 기후모니터링 관련 요건을 갖추어야 한다.

기후데이터를 수집할 때에도 필요하지만 전 범위의 기후서비스를 제공하는 데 있어서도 사회 및 경제적 데이터를 이용하여 기후 영향과 특정 계층의 취약성뿐만 아니라 기후변화에 영향을 주는 인위적 요소들의 경향에 대한 이해를 개선해야 한다. 이러한 유형의 데이터 중 특히 관심을 가지는 것은 인구, 보건, 농업, 운송, 에너지, 관광, 수자원, 해수면 및 빙하 등에 관한 데이터이다. 예를 들어 재난위험경감 분야의 경우 상당량의 사회-경제적 데이터를 기후 데이터에 포함하여 극한현상의 영향을 이해하고 다루어야 할 것이다. 제 1.4 절의 원칙 6에서 논의한 바와 같이 이들 데이터를 교환하는 것은 회원국의 국가정책 특권이 될 것이다.

세계기상기구 표준 관측 네트워크가 존재하지 않는 곳에서 지역적 기후서비스를 개발할 경우, 기타 기관 및 자발적 관측 시스템과 네트워크의 기상학적 데이터를 통합시켜야 한다. 이때 국가 기상청 및 수문청은 이들 데이터세트가 세계기상기구의 데이터 품질 및 관리 요건과 표준을 충족할 수 있도록 적극적인 조정자의 역할을 해야 할 것이다.

사회-경제 분야의 전문가와 기후 과학자들 간 강력한 협력 및 조정을 통해 필요한 데이터의 속성, 품질 및 출처를 파악하고 국가적 차원에서 요구되는 사회-경제적 정보의 가용성 및 품질을 제고할 수 있도록 해야 할 것이다. 이러한 사항은 데이터 접근에 대한 국가 정책에서 항시 다루어야 한다. 이에 관한 사례로는 기후변화에 관한 정부 간 협의체의 '극한현상 및 재난의 위험 관리를 통한 기후변화 적응' 특별보고서를 들 수 있다. 학계 및 지리학적 국경의 전반에 걸쳐 데이터를 쉽게 교환할 수 있도록 함으로써 이들 관계에 대한 이해를 도울 수 있도록 관련 연구를 추진하고 의사결정에 더욱 개선된 정보를 제공할 수 있을 것이다. 과거 학계 전반에 걸친 데이터 교환에 어려움이 있는 것은 하나의 걸림돌로서 파악된 바 있다.

연구, 모델링 및 예측(Research, Modelling and Prediction)

물리학적, 화학적, 생물학적 및 사회경제학적 요소 등을 포함하여 지구 시스템을 이루는 여러 구성요소들을 서로 복잡하게 연결되어 있는데 이에 대한 이해를 높이는 데 있어 상당한 진전이 있었다. 또한 온실가스 배출량, 태양 활동 및 엘니뇨남방진동 관련 변화 등 기후에서의 자연적 변화를 포함하여 지구의 기후시스템에 대한 다양한 인자들의 역할 관련 지식의 제고에서도 진전이 있었다.

기후시스템에 대한 이해 개선과 함께 기상 및 기후에 대한 수치 모형에서도 상당한 성과가 있었으며 이를 통해 특히 열대 지역에 대한 유용한 기후 예측 정보를 도출할 수 있게 되었다. 이처럼 수치 모형의 개선과 함께 지역적 기후정보 제공에서도 진전을 보임에 따라 10년 예측이 가능하게 되어 기후변화를 전망할 수 있게 되었다. 모델링 개선을 통해 재분석 기술('일기의 예측 실험(hindcast experiments)' 또한 가능케 함)을 사용할 수 있게 되면서 기후 모니터링의 개선 또한 이끌 수 있게 되었다. 과학 연구에 대한 현재와 미래의 투자는 컴퓨터 기술의 개발과 함께 기후시스템에 대한 이해를 좀 더 진전시킬 것이다. 또한 기후 예측 및 전망에 있어서는 지역적 규모 및 좀 더 자세한 공간 규모에서 미래의 상태에 대한 정확도의 수준을 높일 수 있을 것이다. 예전에는 기후 전망 및 예측이 연구 활동으로서 수행되었으며 이를 실질적으로 활용하기 시작한 것은 비교적 최근의 일임으로 더욱 많은 노력과 조정 작업이 필요할 것이다.

기후 프로세스에 대한 연구를 계속하면서 계절 및 연간 타임스케일에서 기후 변동성을 이해 및 예측하고 기후 변화를 전망하며 과거 데이터 세트를 개선하는 것이 필요하다. 이와 관련하여 발생하는 다음과 같은 문제들은 연구를 통해 해결할 수 있도록 하여 기후서비스가 효율적 의사결정을 위한 기반이 될 수 있도록 해야 할 것이다:

- 기후가 인구 및 분야에 어떻게 영향을 미치는지에 대한 이해를 개선하고 기후서비스 관련 발전을 통한 이익이 사용자에 대한 실질적 이익으로 전환될 수 있게끔 하는 것이 필요하다. 과학의 잠재성과 현장에서의 실질적 활용 간 격차를 메우는 노력을 시급히 촉진해야 한다.
- 기후에 영향을 받는 분야의 실무자와 정책결정자, 연구자 및 전문가가 모두 참여하는 학제간 연구가 시급히 필요하다.
- 여러 분야에 걸쳐 데이터 교환을 개선하는 것이 필요하다(데이터교환의 제약은 과거 여러 분야에 걸친 연구를 추진하는 데 있어 걸림돌로 작용한 바 있다).
- 개발도상국에서 기후변동 및 기후변화로 인한 영향 관련 연구 역량구축이 시급히 필요하다. 현재 이루어지고 있는 기후-관련 연구의 대다수는 선진국에서 추진되는 것이다. 개발도상국 내 연구역량을 구축하는 것은 국가연구를 장려할 뿐만 아니라 다른 데에서 도출한 연구 결과를 국가 및 지역적 차원의 관련 서비스로 전환하는 데 있어 핵심이 된다. 연구 능력의 거점이 되는 지역 기후 센터에 대한 투자를 높임과 동시에 선진국과 개발도상국 연구 기관 간 협력을 강화하는 것은 이러한 문제를 다루는 데 있어서 핵심적인 대책들 중 하나가 될 것이다.
- 의사결정 주요 계획 대상 기간을 고려할 때 10년 기후예측모형 개발에 관한 연구가 특히 필요하다. 10년 예측의 경우 과학 개발에서 비교적 새로운 영역이기 때문에 장기 및 양질의 기후 시계열의 가용성 및 이에 대한 접근성을 개선하여 상당한 이익을 꾀할 수 있을 것이다.
- 정보의 공간 및 시간적 정밀도를 높이는 것은 과학 및 기술적 측면에서 다루기 어려운 문제이다. 그러나 이러한 개선을 통해 의사결정의 효율성을 높이는데 잠재적으로 상당한 기여를 할 수 있을 것이다.

- 원거리 연관성에 대한 이해를 높이는 것이 필요하다(예: 전지구 및 지역적 차원의 기후에 극지방(Polar Region)의 변화가 미치는 영향).

의사결정 관련 예측의 유효성에 대한 지표를 제공하는 것과 함께 예측에서의 불확실성을 정량화하고 줄이는 것은 향후 개선이 필요한 문제들 중 하나이다. 예측 기술이 개선된 것은 자명하지만 시작할 때부터 수준이 낮았던 것은 사실이고 불확실도가 높으므로 확률적 측면에서 산출값을 표현할 수밖에 없다. 확률적 정보 및 불확실한 정보는 그 속성상 대개 소통 및 사용하기가 어렵고 이들 정보에서 가치를 추출해내는 데에는 상당한 수준의 연구 및 경험이 필요하다. 따라서 사용자 및 의사결정자를 대상으로 확률적 정보에 대한 소통을 개선하기 위한 연구 또한 필요하다. 여기서는 확률적 용어로 표현하는 단기 기상예보에 대한 사용자 커뮤니티의 경험을 참고할 수 있다. 예측의 불확실성에 비추어 미래 상황에 대한 예상을 관리하는 데에는 사용자의 참여가 필요하다는 것을 명심하여야 한다.

전 세계적 역량과 관련해서는 국제 기상 및 기후 센터에서 활용 가능한 컴퓨팅 역량을 상당 수준 강화함으로써, 기후 예측의 개선 과정을 가속화하는 것이 필요하다. 2008년에 열린 세계 기후예측 모델링 정상회의(World Modelling Summit for Climate Prediction)에서는 현재 가능한 것보다 최소 1,000 배는 강력한 ‘기후 전용 컴퓨팅 시스템’이 필요하다고 권고하였지만 아직 부족한 점들이 충분히 해소되지 않았다. 충분한 컴퓨터 저장 역량 및 커뮤니케이션 역량을 확보하여 모델링을 가능케 하는 것 또한 필요하다.

기후서비스정보시스템(Climatic Services Information System)

데이터의 가공, 예측 모델 운영, 사용자 이익을 위한 기후정보물의 생산 및 전달 등 기후서비스정보시스템을 온전히 운용하는 데 필요한 많은 요소들이 존재한다. 전지구 차원의 기후서비스정보시스템 관련 요소들은 상대적으로 적절히 개발된 상황이며 지역적 차원의 요소들은 막 시작된 수준이다. 그러나 국가적 차원의 경우 전혀 존재하지 않거나 최소한의 정도에서부터 고도로 진보된 상황까지 국가 간 역량에서 상당한 차이가 있다.

기후 데이터 및 정보생산물의 교환, 소통 및 배포를 위한 메커니즘과 관련하여 기후 데이터와 정보를 교환하는 데 필요한 기술들은 빠른 속도로 개선되고 있으며(예: 인터넷 및 모바일 통신), WMO 정보시스템 등을 통해 개발되고 있다. 모바일 통신 및 인터넷은 좀 더 광범위한 차원에서 많은 유형의 데이터, 정보생산물 및 서비스에 대한 접근을 가능케 하는 데 유용한 수단이 되고 있다.

전반적 기후서비스정보시스템에서의 문제는 다음과 같이 요약할 수 있다:

- 데이터의 가공, 예측 모델 운영 및/혹은 활용, 사용자 이익을 위한 기후정보물의 생산 및 전달 등과 관련한 역량을 국가 및 지역마다 상당히 다르게 나타난다. 상당히 많은 국가는 현재 최소 수준의 기후 서비스만을 제공할 수 있으며 전혀 제공하지 못하는 경우도 있다. 또한 사용자가 방대한 양의 기후 모형 데이터 및 정보에 접근하는 데 있어 시간, 전문지식 및 컴퓨팅 자원이 부족한 경우가 많으므로 이와 관련한 문제를 개선해야 한다.
- 기후 데이터 관리, 분석 및 배포에 대한 최신의 방법론 및 도구(하드웨어와 소프트웨어 모두 포함)와 이를 사용하는 방법에 대한 교육이 시급히 필요하다(특히 개발 도상국). 이들 방법론 및 도구는 국가 및 지역 규모에서 사용자의 우선과제에 따라 조정시켜야 하며 제공자와-사용자 간 협력이 반드시 뒷받침되어야 한다.
- 전 세계 여러 지역(특히 개발도상국)에서 데이터 커뮤니케이션 시스템을 운용하고 개발하는 데 상당한 취약점들이 존재한다. 이러한 취약점을 해결해야 한다.
- 사용자 니즈에 맞춘 사용자 친화형 정보생산물 및 서비스가 충분히 제공되지 못하고 있다. 일례로는 표준

화된 포맷이 부족한 것을 들 수 있다. 다양한 방식으로 정보생산물을 패키징화할 뿐만 아니라 동일 현상에 대한 기후 정보의 출처가 여러 개 존재하기 때문에 사용자는 이들 정보를 비교 및 대조하는 데 주요 메시지를 평가하여 의사결정에 이를 통합하는데 어려움을 느낄 수 있다.

- 기후 정보생산물과 연계된 불확실성을 설명하는 방법(기후위험관리에 있어서 매우 중요)이 대개 충분히 개발되지 못하고 있다.
- 국가 혹은 제도적 정책으로 인한 제약사항은 기후서비스에 필요한 다수의 데이터세트 및 정보생산물에 대한 접근성에 영향을 미칠 수 있다.

전지구관측그룹 및 제 16 차 세계기상총회에서는 데이터 정책으로 인한 제약의 문제를 인식한 바 있다. 또한 세계기상기구 집행위원회의 제 64 차 세션에서는 이 문제를 검토하기 위한 태스크팀(Task Team)을 창설하였다. 이 문제는 정부와 정부 간 기관이 다루도록 함으로써 기후서비스를 모든 필수 데이터 및 정보생산물에 통합시켜 전 국가 내 인류 및 자산과 웰빙을 보호하는 데 효율적으로 지원할 수 있도록 함과 동시에 기타 국가 주권영역의 문제 및 안보는 존중될 수 있도록 해야 한다.

3.3 전 세계, 지역 및 국가 차원에서의 연계

GFCS 의 이행을 통해 전 세계, 지역 및 국가 차원의 이해관계자들과 노력들 간 효율적 협력을 지원하고 증진할 것이다. 아래에서 설명하는 바와 같이 이들 3 개의 차원 간 상호작용 및 정보교환이 이루어질 것이다(국가적 차원이라는 것은 하위-국가 차원 또한 아울러 일컫는다). 그림 3.1 은 이들 3 개 차원에 걸친 관련 요소들이 어떻게 작용하는지를 개략적으로 제시한다.

전 세계 차원에서는 GFCS 를 성공적으로 이행하는 데 필요한 국제적 목표, 니즈 및 광범위한 활동들을 파악하는 데 중점을 둘 것이다. GFCS 의 파트너들은 전지구 기후 모니터링, 예측 및 전망에 관한 정보생산물의 수집, 교환 및 공급을 파악하고 조정할 것이며, 이와 함께 우선과제 영역에서 필요한 기타 데이터 및 정보생산물이 무엇인지를 확인할 것이다. 향후 전-분야 및 학제간 연구의 방향을 결정하는 것은 전 세계 차원에서 이루어질 것이다. 세계기상기구 및 관련 파트너는 적절한 데이터 교환 및 데이터 보관뿐만 아니라 주요 역량개발 이니셔티브를 조정하고 지원할 것이며, 모든 데이터세트의 품질 및 포맷에 대한 표준과 프로토콜을 확립 및 유지할 것이다. GFCS 이행자들은 각 파트너가 전 세계, 지역 및 국가 차원에서 국경에 걸쳐 전 분야에 걸쳐 데이터세트를 전송하고 교환하는 데 이용하고 있는 분배 메커니즘을 기반으로 GFCS 를 이행할 수 있을 것이다. 일례로, 세계기상기구는 자체적인 전지구 장기예보 생산 센터(Global Producing Centres for Long-Range Forecasts)를 활용하여 국가 차원에서 생산된 기후데이터를 수신 및 가공할 수 있을 것이다. 나아가 이 센터는 기후예보 데이터 및 정보생산물을 지역 내 기후센터 및 국가기상수문청에 배포함으로써 이들의 기후예보에 해당 데이터 및 정보생산물을 통합할 수 있도록 하고 이로써 지역 및 국가 기후서비스를 개선하도록 지원할 수 있을 것이다. 이를 보완하는 맥락에서 세계보건기구는 자체적인 전지구 및 지역 사무소를 통해 데이터를 수집하고 분석하며 국가 보건부에 배포하고 역으로 이를 배포받을 수도 있을 것이다.

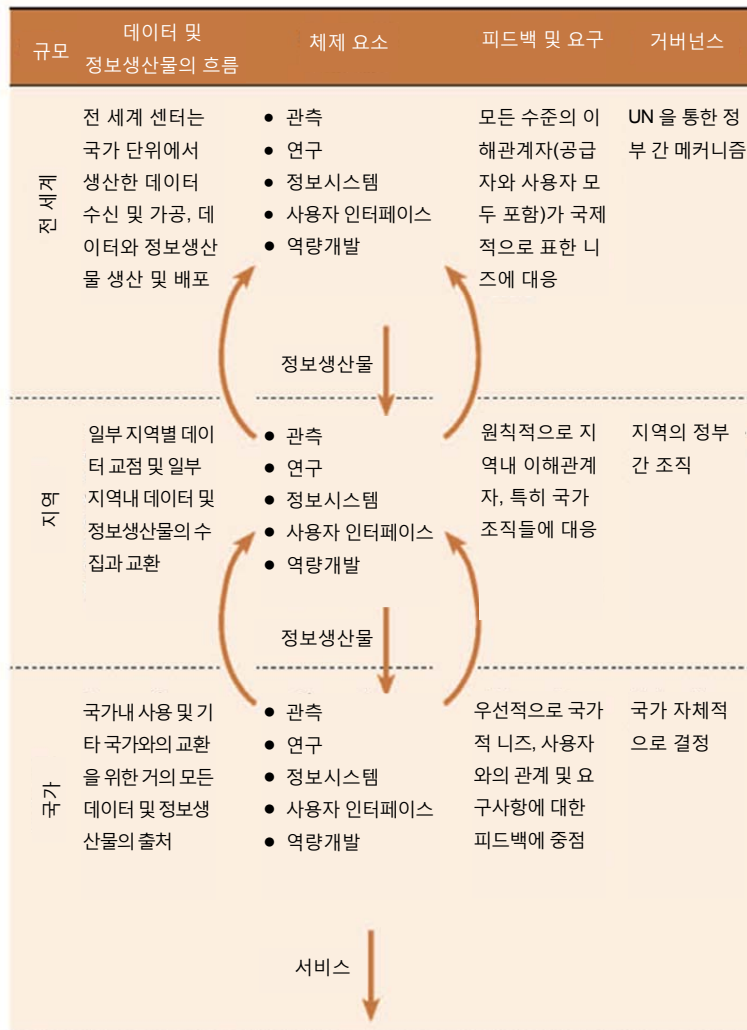


그림 3.1: GFCS의 전 세계, 지역 및 국가 구성요소 개략도

지역적 차원에서 GFCS는 지역적 지식 및 데이터 교환, 인프라 개발, 연구, 교육 및 서비스 공급을 통하여 특정 지역 내 기후서비스 관련 니즈를 해소하려는 다자간 노력에 동참할 것이다. 이러한 지역적(및 지역 간) 응용 사례에는 국경 간 하천 유역, 국경 간 농업 요건 및 보건 문제, 광범위한 차원의 재난 등 하나의 국가가 스스로는 해결할 수 없지만 지역적 협력을 통해 조정할 수 있는 이슈들이 포함된다.

새로운 혹은 이미 존재하는 지역기후센터(Regional Climate Center) 등의 주체는 기후정보 및 기후서비스의 제공에 있어서 핵심적 역할을 할 것이다. 지역기후센터의 실질적 구조는 각 지역의 특정 이해에 따라 다르게 나타나는데 이는 각 지역마다 다른 필요사항들을 반영했기 때문이다. 이러한 맥락에서 지역 내 기후센터로 가능한 구조에는 중앙화된 독립체 및 자주적인 다-기능 독립체 등이 포함된다. 이러한 구조가 부재할 경우, 대안적으로는 다수의 독립체로 구성된 하나의 네트워크로서 여러 기능이 이들 독립체들에 걸쳐 분배된 구조가 있을 수 있다. 국가적으로 기후센터가 현재 운영되지 않고 있으나 국가 기상청 및 수문청이 기후센터를 필요로 하고 요구할 경우 지역기후센터는 임시적으로 국가 배포용의 기후 서비스 및/혹은 정보생산물을 제공할 수 있을 것이다. 제 2장에서 언급한 바와 같이 전 세계에 걸쳐 많은 지역에서 진행되고 있는 기존의 지역 활동 관련 대표 사례로는 지역기후전망포럼을 들 수 있다. 해당 포럼은 계절예보 제공 관련 다양한 이해관계자들이 한 데 모이는 장으로서 지역의 상호 동의 및 의견 일치를 얻은 기후전망을 제시한다. 이 포럼은 전 세계 인구의 절반 이상을 대상으로 하며 특히 개발도상국의 인구를 타깃으로 한다. 이 포럼의 일부는 기근조기경보시스템네트워크(Famine Early Warning Systems Network) 등 기타 기관과의 협력을 통해 계절 전망을 개발하기 시작하였

으며 의사결정과 관련성이 높은 정보를 생산하고 있다.

국가적 차원에서는 각 국가의 정부가 GFCS를 개발 및 조정계획할 것이며 해당 국가의 인구를 대상으로 기후 서비스를 성공적으로 이행하는 데 있어 모든 참여자가 각자의 니즈 및 요구사항을 표현할 수 있도록 하는 데 집중할 것이다. 이행 시에는 데이터 및 지식 정보생산물에 대한 접근성을 확보하고 사용자 요구사항에 대한 맞춤형 정보를 마련하며 계획 및 관리에서 정기적 정보 사용을 가능케함과 동시에 이들 측면에 대해 지속가능한 역량을 개발하는 것이 필요하다. 국가적으로 기후정보 출처가 다양하여 발생하는 혼란 및 모순을 최소화할 수 있도록 가능한 한 국가 내 권위 있는 기후서비스 출처를 기반으로 서비스를 제공해야 할 것이다.

국가 기상청 및 수문청/국가기후센터는 지역 및 전 세계 기후 센터에서 제시하는 기후정보를 사용하고 기타의 국가 수문 및 해양 등 핵심 서비스제공자들과 긴밀히 협력하면서 권역내 협력 파트너에게 기후서비스를 제공하여 자발적으로 지원할 것이다. GFCS 이행자는 국가서비스 제공자가 국가 데이터 및 정보생산물을 생산하는 데 지원할 것이다. 이들 국가서비스제공자들은 국지적 차원의 정보를 제공할 수 있을 것이고 이와 관련하여 많은 국가는 현재의 역량 대비 상당한 개선을 이룰 수 있을 것이다. 사용자의 니즈를 가장 명확히 파악할 수 있는 수준은 국가 및 하위-국가 차원이다. 이들 사용자와의 상호교류는 본 체제의 토대에서 중요한 부분을 이룰 것이다.

이 문서는 '전지구기후서비스체제'에 관한 것이지만 지역 및 국가적 차원의 기후서비스 관련 기타 체제들 또한 고려할 수 있을 것이다.

본 체제의 목표들을 추구하는 데 있어 여러 관리상 문제들에 특히 관심을 가져야 한다. 이러한 문제 중 하나로는 기술지식에 관한 것이 있다. 본 체제의 이행을 통해 제공자뿐만 아니라 사용자 커뮤니티 모두의 다양한 기술 전문가를 적극 지원하여 관련 활동을 유지 및 강화함으로써 GFCS의 목표 달성을 추구해야 한다.

많은 정부들의 경우 기후서비스기능을 유지 및 개발하는 데 이미 상당한 노력을 기울이고 있는데 이는 국가적 차원뿐만 아니라 전 세계 및 지역 차원의 기후 정보생산물을 생산에도 해당하는 것이다. 기후 문제를 함께 공유하는 전 세계 커뮤니티에 대한 공동의 이익을 추구할 수 있도록 다른 국가들의 이익을 위해서도 국제 및 지역 정보생산물의 가용성을 높이는 데 각국의 정부가 기여하는 것이 중요하다. GFCS의 역할들 중 하나는 이러한 노력의 가치를 입증하고 전 세계적으로 기후서비스를 조정계획하는 데 지원함으로써 부가가치를 더하는 것이다. 본 체제에 대한 추가적 협조가 조금만 이루어져도 결과적으로 상당한 국가적 이익을 기대할 수 있다. 국제적으로 인정하는 표준에 따라 데이터를 수집하고 광범위한 기후-민감성 분야 내 지역적 역량을 구축하며 지역 및 국제적으로 데이터와 전문지식을 공유하는 활동들의 경우, 본 체제에 대한 각국 정부들의 참여를 통해 상당 수준에서 개선하고 유지할 수 있다. 따라서 모든 정부가 GFCS에 참여하고 관련 업무를 계속해서 지원하는 것은 GFCS의 핵심 요소로서 지속가능한 방식에서 유지해야 할 계획이다.

국가마다 각기 다른 기후 관련 상황 및 니즈를 반영하고 있지만 그럼에도 공통적으로 나타나는 특징들이 다수 존재한다. 본 체제의 이행을 통해 선진국뿐만 아니라 개발도상국의 니즈를 광범위한 차원에서 계속해서 검토할 것이고 정보와 경험을 모든 국가가 상호교류하고 공유할 수 있도록 관련 기회를 적극 창출할 것이다.

4. 이행 우선과제

4.1 이행을 위한 기본 요건

다음과 같은 활동들을 통해 GFCS 를 이행한다:

1. GFCS 의 이행과정을 진척시킬 수 있도록 리더십 구조 및 관리 역량을 구축한다. 여기에는 GFCS 의 기술 작업을 조정계획하는 데 필요한 구조적 체계를 마련하고 성과사항을 모니터하는 것이 포함된다.
2. 우선과제 영역 대상 기후서비스의 공급과 관련하여 현재 확인된 결점들을 해결하는 데 필요한 뚜렷한 목표 및 타깃을 파악한다.
3. 기후서비스의 공급과 관련하여 개선이 필요한 주요문제들을 다룰 수 있도록 다양한 프로젝트를 개발하고 성공적으로 추진한다. 이들 프로젝트는 시기적절하게 이행될 수 있도록 하고 신뢰도 및 활용도를 높이며 적절하게 소통하고 쉽게 이해될 수 있도록 한다. GFCS 이행의 초기 착수기간인 2 년 동안에는 잠재적으로 성과가 높을 것으로 예상되는 다수의 프로젝트들을 우선적으로 추진함으로써 기후서비스가 (특히 개발도상국 내) 기후-취약성 커뮤니티의 니즈를 충족시킬 수 있도록 할 것이다(제 4.5 절에서 설명). 이들 초기 착수기간 우선과제 프로젝트들에서는 기후-취약성 개발도상국의 역량을 구축하는 데 집중함으로써 기후서비스가 지속가능한 방식에서 공급될 수 있도록 할 것이다.
4. 신규과제 영역 및 우선과제 분야 내 새로운 이니셔티브들을 이행 및 통합할 수 있도록 국가 및 지역적 역량을 개발한다.
5. 모든 국가와 GFCS 의 파트너들은 본 이행계획, 그 부속서 및 모범 사례에서 확인한 격차와 우선과제들을 다룰 수 있도록 실질적 행동을 취해야 한다. 또한 이러한 실질적 행동들을 관리할 수 있는 중앙 관리 체계를 마련해야 한다. 이를 기반으로 초기 착수기간의 활동들을 국가 및 분야별 우선과제와 함께 조정하여 활성화시킴과 동시에 참가자들간 관련 교훈을 공유할 수 있도록 장려할 수 있을 것이다. 이와 더불어 단기적 측면에서 GFCS 의 견고함을 확보하면서 실무자 네트워크를 강화하고 필요 시 협의를 통해 관련 우선과제를 조정해야 할 것이다.

4.2 전 세계, 지역 및 국가적 차원의 이해관계자와 그 역할

GFCS 를 이행하는 전 과정에 걸쳐 이해관계자의 니즈, 동기(motivation) 및 역량에 대한 이해를 개선하고 이를 기반으로 효율적이고 지속적으로 GFCS 를 형성시켜 나가야 할 것이다. 또한 사용자와 제공자간 효율적 상호 관계를 구축하고 지속시키며 향후 이러한 관계에 분야별로 특정 실무자, 기관 및 부처 등 중간매개자를 포함시키는 것이 중요하다. 사용자, 제공자 및 자금조달 기구와 중간매개자를 대표하는 커뮤니티의 이해관계자들은 전 세계, 지역 및 국가적 차원 중 하나 이상과 관계하는 이들이다.

사용자인터페이스플랫폼 및 기후서비스정보시스템을 형성하는 데 있어 사용자뿐만 아니라 제공자 커뮤니티의 이해관계자 참여는 핵심적 주요 사항이다. 이러한 참여를 토대로 사용자 커뮤니티는 정보 제공자와 소통함으로써 각자의 니즈를 분명히 표현할 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 사용자가 어떠한 기후정보를 현재 사용할 수 있는지 파악하고 해당 정보를 정확하게 해석하는 방법은 무엇인지 이해함과 동시에 정보의 바탕이 되는 가정과 한계점을 인식하는 데 있어서도 사용자 참여는 매우 중요하다. 유사한 맥락에서 전문적 지식을 실무적 응용에 효율적으로 대입하는 데 중간매개자의 참여 또한 중요하며 이로써 기후정보의 흐름을 원활히 하는 데 도움이 될 것이다.

이해관계자의 니즈는 기상뿐만 아니라 기후의 타임스케일 모두에 관한 것이므로 시간을 매끄럽게 넘나드는 방식에서 서비스를 개발하고 전달하는 데 상당한 이익 및 시너지를 꾀할 수 있을 것이다. 기상서비스 제공자(전형적으로 국가 기상수문기관을 고려할 수 있으며 이 외에도 여러 제공자가 있을 수 있음)와 사용자 간 효율적인 파트너십이 일부 구축된 곳이 이미 존재하며 이러한 파트너십은 향후 기후서비스의 개선을 위해 좀 더 강화해나가야 할 것이다.

선진국과 개발도상국 내 파트너십, 이들 간 파트너십뿐만 아니라 개발도상국들 사이의 파트너십을 구축하는 것이 필요할 것이다. 일련의 관련 기관 및 기타 양자간 메커니즘을 추구하면서 파트너십을 더욱 강화하여 다분야 학제간 효율적인 협업 환경을 구축해야 할 것이다.

GFCS의 거버넌스에서 핵심적 역할을 지니는 것은 정부이지만 이와 함께 GFCS에 대한 기타 이해관계자들의 참여를 높이는 것 또한 체제의 성공을 위해 반드시 필요하다.

4.2.1 국제적 차원의 이해관계자

국제적 차원의 이해관계자는 기후-민감성 분야 및 사용자 그룹을 대표하는 이들이다. 여러 국제 프로그램의 경우에는 연구, 모델링, 예측 및 관측 등 기후서비스를 구성하는 부분들을 개발하고 제공하는 국제 커뮤니티의 이해관계자들을 고려할 수 있다. 이들 이해관계자는 GFCS를 이행하는 데 있어 사용자인터페이스 플랫폼에 참여하거나 이를 개발하고 전지구 기후예측 정보생산물을 개발 및 생산하며 관련 데이터를 교환하고(혹은) 주요 역량개발 이니셔티브 및 표준 설정에 참여할 수 있다.

국제적 차원에서의 이해관계자들은 다음과 같은 광범위한 차원에서 분류할 수 있다:

- UN 특별기관 및 계획(특히 GFCS의 우선과제영역 관련 활동에 개입하고 있는 기관 및 계획)
- 국가 우선과제 달성뿐만 아니라 지식 은행을 창설하는 데 있어서 전 세계 국가를 지원하는 중요한 파트너인 다자간 개발은행
- 대개 국제적으로 활동하는 중요한 참여기관인 자금조달 기관 및 기부기관
- 기후서비스의 개발 및 전달뿐만 아니라 일부 경우 기후서비스의 투자에도 참여하는 국제 조직 및 정부 간 조직
- 기후서비스 및 GFCS의 우선과제 영역 관련 국제 계획, 다-기관 계획 및 국제 협약
- 국제 기업, 산업 대표 기구 및 비-정부 조직 등 국제적 이해관계를 지닌 사용자. 이들 중 일부는 정보를 전달하는 데 있어 중간매개체 역할을 할 수 있다(예: 재난 및 인도지원 구호 기관은 사용자에게 자문 및 경보를 전달한다).
- 국제 기후서비스 제공자

4.2.2 지역적 차원의 이해관계자

한 국가의 자원 이상으로 역량을 개발하고 구축하는 데 지역차원의 협력이 특히 중요하다. 세계기상기구의 지역 협회는 지역기후센터, 지역훈련센터 및 기타 적절한 지역센터를 설립하거나 이들과 협력하고 지역/하위-지역 협력 역량을 개발함으로써 GFCS의 이행을 지원해야 한다. 또한 사용자 요건 및 중요 전문가를 파악하여

이행 활동 및 이행 프로젝트를 지원하는 데 도움을 주어야 한다. 국가 및 하위-국가/지역 차원뿐만 아니라 초국경적 차원에서 기후서비스를 전달하며 국가 기상청 및 수문청과 기타 조직의 역량을 개선함으로써 조정계획 및 실무역할을 다할 수 있도록 한다. 이러한 개선을 이루기 위해서는 지역부터 국가 차원까지의 밀접한 연계를 통해 사용자 요건이 충족되어야 한다.

지역차원의 이해관계자들은 다음과 같이 광범위한 차원에서 분류할 수 있다. 다만 일부 이해관계자들의 경우 이들 범주 중 하나 이상에 속할 수 있다.

- 지역기후전망포럼을 포함하여 지역 이니셔티브(제 3 장 및 5 장에서 설명)
- 국가 우선과제 달성뿐만 아니라 지식 은행을 창설하는 데 있어서 전 세계 국가를 지원하는 중요한 파트너인 다자간 개발은행
- 대개 국제적으로 활동하는 중요한 참여기관인 자금조달 기관 및 기부기관
- 지역기후센터, 지역 가뭄 모니터링 센터, 지역범위 민간분야 조직, 지역범위과학기관을 포함하여 지역 및 지역 간 서비스 제공자
- 지역경제그룹을 포함하여 특정 역할을 지니는 지역 협회 및 지역 국가 그룹
- UN 개발기구뿐만 아니라 원조기관의 지역사무소 등을 포함한 사용자와 지역 실무자간 중요한 인터페이스 역할을 하는 지역 사무소

4.2.3 국가적 차원의 이해관계자

국가적 차원의 사용자들은 광범위한 국제적, 지역적 및 국가적 자원으로부터 정보를 얻을 수 있다. 국가 기상청 및 수문청이 중요한 역할을 해야 하며(제 4.2.4 절에서 설명), 본 체제의 이행을 통해 이러한 역할을 약화하기 보다는 강화해야 한다.

제공자뿐만 아니라 사용자 커뮤니티의 이해관계자들은 국가 정부와의 협력을 통해 국가적 차원에서 자체적인 기후서비스체제를 개발하고 운영하는 데 중요한 역할을 한다. 이해관계자들에는 다음이 포함된다:

- 수문학 및 해양학 등 핵심 서비스 제공자를 포함하는 기상 커뮤니티 범위를 넘어설 필요성이 있는 다른 연구 기관뿐만 아니라 국가 기상청 및 수문청을 포함하여 기후서비스를 제공하는 조직
- 재난위험경감을 위한 국가 플랫폼 혹은 기타 유사한 조정 메커니즘과 국가 기관(예: 농업, 보건, 연안 및 해양, 수자원, 임업, 우주, 에너지 및 환경)
- 지역 정부 및 국가 기후 관련 문제 위원회
- 많은 국가에서 기후서비스의 제공자뿐만 아니라 소비자일 수 있는 민간분야 조직
- 비정부 기관, 국가 사회 및 커뮤니티-기반 조직
- 일반 국민

국가 차원에서(혹은 일부 경우 지역 및 전 세계적 차원으로 확장해서) 풀어야 할 난제들 중 하나는 국가의 의사

결정에 실질적으로 활용할 수 있도록 일관적이고 권위적인 자문을 최적으로 확보하는 방안에 관한 것이다. 전 세계 및 지역의 정보생산물은 국가적 자문을 보완하고 이에 대한 정보를 제공하는 데 사용할 수 있을 것이다. 이러한 정보생산물을 국가 사용자에게 직접적으로 제공할 경우 국가적 차원에서 자문의 일관성이 떨어질 잠재성이 있다. 어떠한 서비스 기반을 제공할지에 대한 일반적이고 권위적인 자문을 제공할 때 국가적 차원에서 운영하는 모든 체제는 전 세계 및 지역적 정보생산물을 고려하여 이익을 얻을 수 있을 것이다. 국가 기상청, 수문청, 국내 기후연구센터(존재할 경우)간 강력한 연결관계를 창출할 때에도 여러 난제에 직면할 수 있으므로 연구 내 새로운 개발사항을 실무적인 기후서비스정보시스템에 효율적으로 통합할 수 있을 것이다. 이와 유사한 맥락에서 사용자인터페이스의 개발 및 이행의 경우, 관련 실무 커뮤니티뿐만 아니라 국가 기상청 및 수문청의 중앙 역할에 따라 크게 영향을 받을 수 있다. 관련 기후서비스를 제공할 때에는 중개자적 역할의 기관과 특정 분야별 기관 간 파트너십 개발이 필요하다. 국가기후전망포럼(역량개발 부속서에서 설명)은 모두가 '동의하는' 예보 증진에 기여할 수 있을 뿐만 아니라 지역과 국가적 차원의 기후서비스 사용자와 제공자 간 상호관계를 강화할 수 있다.

정부는 모든 차원의 GFCS 거버넌스 및 이행에 있어서 핵심적 역할을 할 것이다. 모든 기후 정보 및 서비스 관련 국제 공공재화 및 공공자금을 고려할 때 GFCS의 성과는 정부가 얼마나 관심을 갖고 지원할지에 따라 크게 달라질 것이다. 기후서비스에 대한 국가적 차원의 체제가 정부-소유의 국가적응계획(많은 국가내 존재) 맥락에서 발전할 수 있도록 이끌어야 한다.

4.2.4 전 세계, 지역 및 국가적 차원에서 국가기상수문청의 역할

위의 절에서는 GFCS를 개발 및 이행하는 데 있어서 광범위한 이해관계자가 있으며 이들이 매우 중요한 역할을 한다는 것을 설명하였다. 국가 기상청 및 수문청은 기상, 기후 및 수문학 정보를 제공하는 데 있어서 오랜 역사의 경험을 보유하고 있으므로 이들을 적절히 지원하여 적정 수준의 기후서비스가 전달될 수 있도록 해야 한다. 다양한 차원에서 국가기상수문청은 기상 관측자료를 수집 및 배포하며 기상학과 기후학의 정보 교환을 위한 전지구 커뮤니티 시스템에 국가적 인터페이스를 제공하고 기상 및 기후에 대한 우리의 이해를 개선할 수 있도록 직접적 활동을 수행하며 기상 및 기후 모니터링을 실시하고 예보뿐만 아니라 다양한 기상 및 기후서비스를 여러 사용자에게 제공함으로써 국가, 지역 및 전 세계적 차원의 관련 니즈에 대응하고 있다.

따라서 국가 기상청 및 수문청은 국가, 지역, 그리고 경우에 따라 국제적 차원에서도 핵심적인 역할을 할 것이다. 이들은 여러 차원에서 기타 기관과 협력하여 실현가능 할 경우 국가적 차원의 기후서비스를 창설하고 운영하는 조정자의 역할을 할 수 있다.

국가 기상청 및 수문청의 역할과 운영에 대한 세계기상기구의 성명을 재검토하여 GFCS의 이행과 운영에 이들이 핵심적 역할을 한다는 사실을 좀 더 명확히 반영할 것이다. 국가적 차원에서의 기후서비스 체제에 대한 지침 문서를 마련할 것인데 여기에서는 국가기상수문청에 대한 기술적 측면의 요건들을 자세히 제시할 것이다.

국제기상기구(WMO)의 회원국들을 대상으로 한 조사에서는 모든 회원국의 3분의 1 이상이 현재 기후서비스 제공에 필요한 기초적 역량을 보유하고 있지 않음이 나타났다(역량개발 부속서에서 자세히 논의한다). 본 체제의 각 구성요소 및 각 우선과제 영역에 대한 역량을 강화함으로써 국가 기상청 및 수문청이 자국 내 기후서비스 공급 조정 계획에 대한 책임을 다할 수 있도록 지원하는 것은 역량개발을 위한 핵심이 될 것이다. 또한 과반수의 국가 기상청 및 수문청의 경우 필요한 기초적 역량을 보유하고 있으며 다수는 기후서비스 공급을 위한 모든 역량을 보유하고 있다는 것을 특히 주목해야 한다.

기후서비스정보시스템의 경우, 정보생산물을 개발하고 서비스를 전달하는 데 있어 국가 기상청 및 수문청뿐만 아니라 다른 기관들의 경험과 생산 시스템을 기반으로 할 수 있으며 WMO 정보시스템을 가장 1 차적이고 기본적인 데이터 배포 시스템으로써 활용할 것이다. 국가 기상청 및 수문청은 기후 관측자료를 수집하고 공유하는 데 있어 효과적이고 효율적인 시스템을 소유 및 운영하고 있고 일부 경우 기후 예보 정보 또한 배포할 수 있는 시스템을 보유하고 있다. GFCS 의 이행을 통해 모든 차원(국가, 지역 및 국제적 차원)에서 모니터링 및 관측 역량을 추가적으로 개발하는 데 기여할 수 있을 것이다. 여기서 GFCS 가 국가 기관들과 협업해야 하는데 특히 기후서비스 제공에 필요한 기초적 역량을 지니고 있지 않은 국가들의 경우 이러한 협력이 매우 중요하다. 일부 국가기상수문청은 기관 자체적으로 혹은 국가 내 기타 연구소와의 효율적 협력을 통해 이미 다수의 기후 연구를 수행하고 있다. 개발도상국의 경우 이러한 노력을 추후 좀 더 강화해야 할 것이다.

4.3 각 우선과제 영역에 따른 초기 중점 사항

각 우선과제 영역에서는 기후서비스를 자체적 운영 도구 및 모형에 맞추어야 하고 기후서비스로 충족시켜야 할 의사결정 커뮤니티의 니즈 또한 각기 다르기 때문에 우선과제 영역에 따라 필요한 기후서비스 또한 다르다. 따라서 사용자와 제공자 간 교차영역의 지점들을 충분히 수용하는 동시에 사용자 니즈에 충분히 대응할 수 있도록 유연성을 확보하는 것은 GFCS 의 성공에 있어서 핵심적인 사항이다.

보건

보건분야 및 보건에 결정적으로 영향을 미치는 분야(수자원, 농업 및 재난저감)의 기후 회복력을 높임으로써 건강보호를 개선할 수 있다. 이를 위해서는 기후서비스의 개발 및 응용을 개선하여 보건분야의 개발을 진전시키는 것이 시급히 필요하다(이는 기후변화 적응에 있어서도 필요한 단계이다). 제 3 차 세계기후총회에서 보건 커뮤니티는 GFCS 가 보건 우선과제 영역에 대응할 수 있도록 하는 데 있어 5 가지의 주요 권고사항을 제시하였다. 이는 다음과 같다:

- WHO 의 주도 하의 공중보건커뮤니티 전체적 협력
- 연구 및 교육을 통한 정책 및 실무를 위한 역량 개발 및 입증
- 전-분야에 걸쳐 상호교류를 장려할 수 있도록 공공 서비스 플랫폼에 투자하고 보건분야에 특정한 자문 서비스 제공
- 모든 차원에서 데이터 및 정보 교류와 역량 개발을 통해 보건 모니터링 및 감시를 개선함으로써 가장 기초적인 공중 보건 적응(특히 최빈국)의 달성
- GFCS 와 보건이 밀접한 관계를 지닌다는 것을 고려하여 GFCS 의 개발을 우선과제로 삼고 명확한 체제를 개발하며 보건의 아웃풋과 관계자와의 제도적 메커니즘 연계(이는 기존에 서로 협력하고 있는 파트너들을 통해 이루어져야 한다.)

따라서 보건분야는 다음과 같은 4 가지 우선과제 행동 영역을 강화해야 한다는 데 인식을 같이하였다.

- 커뮤니케이션 및 파트너십
- 보건 및 기후연구
- 역량 개발

- 기후정보를 보건 실무에 주류화

전 세계 보건 커뮤니티를 위한 가장 중요한 우선과제이자 첫 번째 단계는 기존의 우수사례를 검토하고 기존의 파트너십을 강화하며 기후가 보건성과에 미치는 영향에 대한 이해 개선 연구에 투자하는 것이다.

수자원

수자원 커뮤니티는 다음과 같은 GFCS 초기 중점 우선과제 영역을 필요로 한다:

- 수자원분야의 니즈를 기반으로 한 기후-중심적 접근법보다는 개발-중심적 접근법
- 요건에 따라 조정할 수 있는 기존의 프로그램들을 통해 이행
- 상향식과 하향식의 접근법을 혼합한 응용을 통해 수자원 관련 활동의 기후 회복력 증대
- 홍수 및 가뭄 관리 관련 협력 프로그램에 초점
- 파트너십 강화
- 사용자 인터페이스의 기능에 핵심적으로 작용할 수 있는 국가적 조정계획 구조 개발
- 5 개의 구성요소 간 견고하게 설계된 수평의 연결고리를 마련(수자원 모범 사례에서는 특히 '사용자 인터페이스 플랫폼'과 '역량개발' 구성요소 간 경계가 매끄럽게 이어질 수 있도록 하는 것이 중요하다고 강조하고 있다)

농업 및 식량안보

농업 및 식량안보 커뮤니티는 다음과 같은 우선과제를 필요로 한다:

- 농업, 가축 및 어업 대상 기후위험을 파악하고 관리 자원을 확보하는 데 필요한 리더십 및 관리 역량을 적절히 개발
- 농업, 가축 및 어업 사용자의 기후정보에 대한 니즈를 정확히 파악
- 농업, 가축 및 어업 분야 기능의 연구, 역량개발, 커뮤니케이션 및 실무에 대한 기술적 측면 지원
- 사용자 피드백을 반영하여 식량안보 정책, 연구 및 실무 내 기후정보의 효율적 사용을 증진할 수 있도록 소통 및 홍보

재난위험관리

재난위험관리 커뮤니티는 다음과 같은 우선과제를 필요로 한다.

- 재난위험경감을 위한 역량개발: 기후정보 사용자 및 제공자를 교육하여 소통 개선
- 제도적/정책적 환경: 재난위험경감에 대한 지역 및 국가적 체제가 기후정보 구성요소를 포함
- 효고행동계획 모니터링을 활용하는 등 기후서비스 공급 관련 진척사항에 대한 표준 설정 및 모니터
- 조기경보 및 대비책: 재난위험관리 연구소와 지역 당국의 참여

- 지역-차원 참여: 지역사회 기반 기관 및 적십자사적신월사 사회 등 시민사회 기관
- 홍보/언론: 언론 교육 등
- 기후변화에 대한 전지구 아젠다 조정, 지속가능 개발, 주요 분야와의 연계, 민간분야 및 기타

GFCS가 점차 자리 잡고 초기 착수기의 성과가 실현됨에 따라 이들 우선과제는 발전할 것이다. 예를 들어 초기 착수기에 지역지원네트워크(regional support network) 및 제도적 역량을 강화하는 것은 향후 GFCS의 6년 및 10년 기간에 걸쳐 초기 착수기 프로젝트의 규모를 확장시킬 수 있도록 국가적 역량을 지속 개발하기 위해 필요하다. 또한 이행기의 처음 2년 후에는 농업 및 식량안보, 보건, 재난위험경감과 수자원 분야 외 영역에도 점차 관심이 높아질 수 있다.

4.3.1 2년, 6년 및 10년 기간에 걸친 산출물과 타깃

2년, 6년 및 10년으로 나눈 타임프레임에 걸쳐 본 체제를 이행할 것이며 각 타임프레임에 따른 이행경과는 세계기상총회 세션에서 검토할 것이다. 처음 2년은 스타트-업 단계로서 GFCS의 인프라를 확립시키고, 4개 우선과제 영역 내 실증사업들을 추진할 것이다. 이 단계에서 본 체제의 이행관계자들은 국가기후서비스 역량의 지속적 개발에 필요한 지역지원네트워크 및 제도적 역량을 강화하는 데 중점을 둘 것이다.

이행의 두 번째 단계(개발 단계)에서는 어떠한 하나의 지역에서 이루어진 초기 2년의 실증사업을 다른 지역에서도 동일하게 추진(복제)할 것이고 이로써 이행 6년차에는 4개 우선과제 영역 대상 기후서비스에서 전 세계적인 개선이 있을 것이다. 이들 실증사업을 기반으로 이행 6년차까지 본 체제의 목표를 실현하는 데 있어 측정 가능한 진전을 이룰 것이고 이 기간 중(6년 타임프레임)에 있을 체제 중기검토에서는 이러한 진전 사항을 고려할 것이다. 국가 기후서비스 제공자 역량에 있어서 상당한 개선이 이루어지는 단계가 바로 이 단계인데 국가 역량의 개발 지원을 위한 지역 인프라가 확립될 것이기 때문이다.

GFCS의 이행 10년 차에는 실제로 개선된 기후서비스를 바탕으로 광범위한 차원까지 영향을 미치는 이익들이 자명하게 나타날 것이다. 전 세계에 걸쳐 모든 기후-민감성 분야에 대한 기후서비스가 개선될 것이고 그 이익은 국제적, 지역적 및 국가적 공간 규모 전반에 대해 나타날 것이다. 기후서비스의 공급이 개선되어 기후 관련 위험에 대한 사회의 취약성을 줄일 수 있을 것이고 주요 전지구 개발 목표의 달성이 가능할 것이다.

2년 기간

GFCS 이행의 초기 착수기 2년 동안에는 다음과 같은 사항이 핵심적이다:

1. 체제 거버넌스 구조에 대한 동의를 얻고 이를 이행한다. 여기에는 사무국을 창설하는 것 등이 포함된다.
2. 국가, 지역 및 전 세계 조직이 중기 타깃을 실현하고 현재 기후서비스역량 관련 격차를 해결하는 데 있어 추진한 각자의 노력을 보고할 수 있도록 보고 구조를 시행한다. 이행기간 중에는 경험을 통해 시사점을 얻을 수 있을 것인데 보고 체계(reporting structure)를 통해 이러한 시사점들 정리하고 소통할 수 있어야 한다.
3. 특히 기후-취약성 개발도상국 우선으로 기후서비스의 가치를 입증하는 일련의 프로젝트를 설계하고 이행함으로써 기부기관의 관심을 유지 혹은 확대시킨다.
4. 새로운 프로젝트를 이행하고 기타 영역 및 분야로 초기 착수기의 활동을 확대할 수 있도록 국가 및 지역적 역량을 개발한다.

5. 전 세계 사용자들이 참여할 수 있도록 하고 국가 및 지역 차원에서 기후서비스의 가치를 입증한다. 사용자 참여에 있어서 성과 수준을 나타내는 지표는 전 분야에 걸친 프로젝트의 성과 및 GFCS 거버넌스에 대한 참여이다.

하나의 동의를 얻은 거버넌스 구조를 이행하는 것은 프로젝트 이행을 조정계획/모니터링 하며 데이터 및 지식의 교환을 위한 국제적 협약 및 메커니즘을 적재적소에 마련하기 위해서도 중요하고, 국제 기부기관의 자원 동원과 커뮤니케이션 캠페인을 통한 인식 제고를 위해서도 특히 중요하다.

처음 2년 기간 중 우선과제 프로젝트에서는 파트너십을 창출 및 증대하고 사용자들간 신뢰를 구축하는 데 중점을 둘 것이다(특히 사용자인터페이스플랫폼의 개발을 통해). 이들 프로젝트는 실증적으로 유효하며 유용해야 한다. 이들 프로젝트 중 일부의 경우인- '국제협력을 입증하고 지역 차원의 활동의 본보기로 활용할 수 있는 여러 국가 간 활동'들을 통합하는 프로젝트-는 국가 및 지역 이행 활동을 직접 개발하고 전달할 것이다. 견고한 과학적 연구 기반에서 기후서비스에 대한 수요를 파악하는 것은 GFCS에 대한 지원이 계속해서 유지될 수 있도록 하는 데 가장 근본적인 부분이다. 결과적으로 초기 착수기의 2개년 단계에서는 기후서비스에 대한 수요를 구축하고 널리 알리는 목적에서 모든 구성요소의 활동들을 선정할 것이며 이 단계 이후에도 이들 활동이 연속 확장될 수 있도록 할 것이다. GFCS의 초기 2년간 프로젝트들을 성공적으로 추진한다면 실질적인 성과를 입증함으로써 기부기관의 신뢰를 쌓고 GFCS의 향후 자금조달을 위한 비즈니스 케이스를 구축할 수 있을 것이다. 체제 이행기간 중 이슈가 발생함에 따라 이후 단계들에서는 기타 우선과제 영역들 또한 고려할 것이다.

초기 착수기의 프로젝트들은 이후 6년 및 10년 기간에 대한 프로젝트들을 개발하기 위한 안내지침이 될 것이다

처음 2년에 걸친 주요 단계는 다음과 같다:

기한	주요단계
2013년 1월 말	세계기상 총회의 임시회의의 성과를 반영하여 업데이트한 후 이해관계자들에 이행 계획을 배포한다. 본 계획은 정부 간위원회(Intergovernmental Board)의 착수회의에서 고려할 것이다.
2013년 6월 말	각 실증사업의 관리에 대한 동의를 구할 수 있도록 일련의 포럼을 개최한다.
2013년 12월 말	임시회의에서 승인한 거버넌스 메커니즘에서 설명한 바와 같이 조직구축을 시행한다. 여기에는 GFCS의 지원을 위한 사무국 창설, 필요한 관리 및 집행 (기술) 위원회 구조 창설, 1차 정부 간위원회 회의 개최, 즉각 이행 우선과제를 착수할 수 있도록 프로그램 개발 등이 포함된다.
2013년 12월 말	전 세계 및 지역 차원에서 각 구성 요소별로 활동관리 조직을 위한 일련의 회의를 개최한다. (아프리카부터 시작)
2014년 12월 말	초기 2년에 대한 우선과제의 실증사업을 완료한다.

6년 기간

본 체제를 이행하고 나서 6년 후에는 초기 4개의 우선과제 영역에서 전 세계적으로 개선된 기후서비스에 대한 접근을 가능케 해야 한다. 또한 처음 2년에 이행한 활동들 중 일부는 진행형의 이니셔티브일 것이므로 6년 이상이 지나서야 유의미한 이익이 실현되기 시작하는 경우가 있을 수 있다. 이러한 진행형의 이니셔티브들은 장기적으로 이행하게끔 계획한 기타 활동들을 마련하고 추진하는 데 있어 매우 중요한 것이다. 예를 들어, GFCS 이행 초기의 중점사항은 국가 역량 강화를 위한 하나의 교점으로서 '지역'기후센터의 역량을 개발하는 것이지만 본 체제의 이행의 시작과 함께 '국가적' 차원에서도 관련 작업을 병행해야 한다. 국가의 인적자원을 개발하는 과정 중 많은 경우 모든 국가에서 기후서비스를 이행하는 데 필요한 인프라 및 제도적 역량을 확립하는 데 수년이 걸릴 것이다. 게다가 다른 과정들 또한 서둘러 진행할 수는 없는데 이는 관련 표준에 대한 국제적 협약 및 절차를 달성하고자 구축되어 온 공식적 절차를 따라야 하기 때문이다.

고위급 태스크포스(High-Level Taskforce)는 '1) 본 체제에는 최소 5개의 UN 기관 혹은 계획이 밀접히 관여해야 한다. 2) 5개의 구성요소(역량개발, 연구, 모델링 및 예측, 관측 및 모니터링, 기후서비스정보시스템 및 사용자 인터페이스 플랫폼)를 아우르는 적극적 기술 위원회를 적소에 배치해야 한다. 3) 서비스 전달의 효율성을 확보할 수 있도록 적극적인 커뮤니케이션 프로그램을 마련해야 한다. 4) 1억 5천만 미국달러 이상 규모의 기후 관련 개발 프로젝트에 효율적으로 참여해야 한다.' 는 6년간 로드맵을 마련하였다. 본 체제의 이행에 대한 중기검토는 (이행 시작 후) 5번째 연도의 연말로 계획되어 있다. 해당 검토에 대한 위임사항(ToR)은 정부 간 절차를 통해 마련할 것이다. 중기검토에서는 특히 본 이행계획에서 제시한 목표를 충족하고 관련 산출물을 확보하였는지에 빚대어 체제의 성과를 평가하는 것이 포함되어야 한다.

10년 기간 및 그 이후

본 체제를 이행하고 나서 10년 후에는 전 세계뿐만 아니라 전 기후-민감성 분야에 걸쳐 개선된 기후서비스에 대한 접근을 가능케 해야 한다. 고위급 태스크포스는 다 본 체제에 최소 8개의 UN 기관 및 프로그램이 밀접하게 관여해야 하고 2억 5천만 미국달러 이상 규모의 기후 관련 개발 프로젝트(사용자 니즈 충족에 있어서 유용한 것으로 평가된 것)에 적극적으로 참여해야 한다는 10년 로드맵을 마련하였다.

10년 후에 기후서비스로 충족해야 하는 니즈에 대하여 전 세계 커뮤니티가 평가한 것과 GFCS의 프로젝트들에 대한 자금조달 차원은 균형이 맞아야 하며 이로부터 이익이 창출되어야 한다. GFCS가 체제 목표를 달성할 경우 모든 커뮤니티는 기본적인 기후서비스에 접근할 수 있게 될 것이며 이들 서비스는 정당한 수준에서 오늘날 존재하는 기후서비스보다 훨씬 우월할 것으로 예상된다.

사용자인터페이스플랫폼의 경우 조직적 기능뿐만 아니라 실무적 기능의 측면에서 2년, 6년, 10년 기간에 대한 기본적 목표가 설정되었다(이들 목표는 모든 우선과제 영역에 적용되는 것이다). (표 4.1)

목표	2년 -2015	6년 -2019	10년 -2023
조직	제도적 메커니즘, 사무소, 파트너의 체제 타임스케줄 등을 창설	제도메커니즘에 대한 참여 유지 및 개선	제도메커니즘의 유지 및 지속 가능성 제고
실무			
피드백	프로젝트 초기설정, 기존의 프로젝트와 통합	새로운 프로젝트 및 절차 파악	기존 프로젝트를 계속하기 위한 기술 및 실무적 지원
대화	각주요핵심요소에 대한 초기 기술지침 개발 워크플랜 수립	좀 더 정교한 기술 지침, 교육 커리큘럼 개발	기술 지침 및 교육 커리큘럼의 사용 확대
영향력 제고	커뮤니케이션 전략 설정	우선과제 영역에 대한 인식 및 파트너십 구축	우선과제 영역과의 파트너십 구축을 지속적으로 지원
모니터링 및 평가	성과 및 시사점 검토	기존의 프로젝트 확장 및 연계	기후서비스의 지속가능성 및 주류화 확보

표 4.1: 사용자 인터페이스 플랫폼에 대한 조직 및 실무적 목표

4.4 활동/프로젝트의 파악을 위한 지침

고위급 태스크포스가 명시하였으며 제1장에서 설명한 바와 같이 본 체제의 전 과정에 걸쳐 모든 활동과 프로젝트를 파악하고 이행하는 데 지침격으로 사용해야 하는 원칙은 8가지이다.

처음 2년 동안 추진하는 우선과제 활동 및 프로젝트의 경우 다음의 추가적 기준들을 충족시켜야 한다:

1. 4 개의 우선과제 영역(재난위험경감, 수자원 관리, 농업 및 식량안보, 보건) 중 최소 1 개와 연계 및 조정해야 한다.
2. 현재의 과학 및 기술 역량에서의 격차(제 3 장에서 파악한 것)들 중 최소 1 개를 다루어야 한다.
3. 고위급 태스크포스에서 파악한 다음과 같은 이행 우선과제들 중 최소 1 개에 기여해야 한다:
 - 사무국의 설립
 - 사용자인터페이스플랫폼을 구축하고 (혹은) 국가 기상청 및 수문청을 기초적인 기후서비스 역량을 통해 업그레이드함으로써 기후서비스 제공에 대한 국가 역량 개발
 - 기후서비스의 제공에 대한 국가적 역량을 지원을 위한 지역 역량 개발
 - 핵심 격차들을 메우고 관측 네트워크를 유지 및 개발하며, 데이터 관리 역량을 확립하고 통신 네트워크를 개선하는 등 필요시 기후-관련 관측자료 접근성 보장
 - 장학금 프로그램 및/혹은 혁신적 도구 연구 프로그램을 마련하고 다학제간 연구 이니셔티브를 추진함으로써 연구 역량 구축

4. 다음과 같은 사항을 고려한다.

- 2년 타임프레임에서 해당 활동의 임무들을 완수할 수 있는가?
- 최빈국, 군소도서개발국, 해양과 접하지 않은 대륙의 개도국 혹은 기후 관련 위험에 상당히 취약하고 민감하게 반응하는 기타 지역이나 국가들에서 이루어지는 활동에 해당 프로젝트가 개입하거나 기여하는가?
- 프로젝트가 이미 존재하는 것을 기반으로 하여 해당 영역을 확장하고 새로운 지역에 위치시키며, 이를 실무에서 실질적으로 활용할 수 있게 하거나 그 범위를 확장하는 방식으로 구축되고 있는가?
- 고위급 태스크포스 보고서 내 초기 착수기에 대한 예산 산정값과 해당 프로젝트의 예산이 일치하는가?
- 해당 프로젝트가 사용자인터페이스플랫폼의 피드백, 대화, 평가 혹은 영향력제고에 대한 측면들을 다루는가?
- 해당 프로젝트가 기존의 조직과 그룹들 간 파트너십을 토대로 하면서 파트너십의 중복은 피하는가?
- 이미 파트너 기관들의 동의를 얻은 목표, 아젠다, 워크플랜, 목표 및 임무를 해당 프로젝트가 충족하는가?

특정 프로젝트를 어디서 이행할지 선정할 때에 GFCS는 서비스 제공자, 기부자, 그리고 관련 필요사항에 대한 시급한 대책을 요구하는 사용자 커뮤니티와 함께 지속가능한 방식에서 역량 개발을 위한 우선과제 영역 내 프로젝트 창설 관련 동의를 구해야 할 것이다. 초기 착수기간인 2개년 기간 중의 프로젝트들은 해당 기간에 걸쳐 성공적으로 이행할 수 있는 높은 가능성을 지녀야 하며 체제 이행의 진전사항 및 성과를 입증할 수 있도록 최대의 이익을 창출할 수 있는 것이어야 한다. 이후 이들 프로젝트는 6개년 및 10개년 타임프레임을 대상으로 더욱 확장시킬 수 있을 것이다. 이때에는 초기 착수기의 이행활동을 통해 이익을 꾀하고 경험을 통한 교훈을 반영할 수 있을 것이다.

GFCS의 이행을 시작하는 데 필요한 초기 착수기의 우선과제 프로젝트, 리더십과 관련 활동들은 아래에서 좀 더 자세히 설명한다.

4.5 초기 착수기의 우선과제 프로젝트

아래의 표와 텍스트에서는 우선순위가 높은 것으로 선정된 초기 착수기의 프로젝트들을 설명한다. 이들 프로젝트는 이행계획과 그 부속서 및 모범 사례를 개발할 때 실시한 협의 절차를 기반으로 마련된 것이다. 이 프로젝트들을 통해 본 체제의 목표를 향한 초기의 이행사항이 성공적으로 추진될 수 있도록 유도할 것이다. 본 이행계획의 부속서와 모범 사례에서는 좀 더 광범위한 차원에서 일련의 활동들과 프로젝트들을 제시한다. 체제를 점차 진행시키고 추가적인 협의가 이루어짐에 따라 이들 (활동 및 프로젝트) 목록은 더욱 진화할 가능성이 있다. 모든 활동 및 프로젝트에서는 다양한 이해관계자가 설계와 이행에 참여함으로써 제 4.4 절에서 제시한 지침에 기반하여 파악된 우선과제를 다루고 격차를 메울 수 있도록 장려해야 한다.

프로젝트	우선과제 영역 및 주요 부속서	지리학적 범위	선임 기관
1 개발도상국 내 국가적 차원에서 기후서비스에 대한 체제 확립	모든 영역. CSIS	국가	WMO
2 재난위험경감 및 조기경보를 위한 역량 강화	재난위험경감. UIP	국가, 지역	UNISDR, WMO, IFRC, FAO
3 기후와 농업-식량안보 커뮤니티 간 커뮤니케이션 개선	농업 및 식량안보. UIP	지역, 국가	FAO, IFAD, WMO, WFP
4 기후서비스와 수자원 관리 간 파트너십 강화	수자원. UIP	지역, 국가	GWP, UNESCO, WMO, FAO
5 국가 기상보건 실무그룹 개발	보건. UIP	국가	WHO, WMO
6 기후 관련 위험을 고려한 의사결정 절차 개선	모든 영역. RMP	모두	WCRP
7 기후서비스 제공을 위한 지역 시스템 강화	모든 영역. CD	지역	WMO
8 광범위한 규모의 데이터 복원 및 디지털화	모든 영역. OBS	모두	WMO

처음 2년에 대하여 우선순위가 높은 것으로 선정한 프로젝트 요약표. 주요 부속서 각각에 대하여 사용한 약어는 CSIS(기후서비스정보시스템), UIP(사용자 인터페이스 플랫폼), RMP(연구, 모델링 및 예측), CD(역량개발), OBS(관측 및 모니터링)임.

프로젝트 1 - 개발도상국 내 국가 차원에서 기후서비스에 대한 체제 확립

목표: 국가적 차원에서 기후서비스에 필수적인 기후과학적 인풋을 이루는 실무적 기후정보물 및 공식적 기후 기록 유지 책임이 있으며 정부기관, 사회-경제 분야 및 광범위한 차원의 커뮤니티에 가치를 부여할 수 있는 국가 기관(대개의 경우 국가 기상청 및 수문청(NMHS))을 파악한다. 기후 데이터 및 서비스의 사용과 관련한 이해관계자 및 주요 커뮤니티도 파악한다. 여러 커뮤니티에 실무 사례를 소개함으로써 커뮤니티들 간에 존재하는 격차를 이들이 이해하고 해소할 수 있도록 한다. 파트너십을 위한 하나의 기반으로서 공동의 상호보완적 업무 및 서로 중복되는 이해관계의 영역을 파악하고 추가적인 상호교류가 절실히 필요한 부분을 확인한다. 과학자에서부터 커뮤니티의 최종사용자에 이르기까지 기후정보 커뮤니케이션을 강화할 수 있도록 참가자들간 연결고리의 유지 방안을 파악하고 관련 격차를 줄인다. 특정 기후서비스의 사용을 통한 데이터 수집에서부터 기후-민감성 의사결정에 기반한 활동 강화까지 양단간 서비스 전달 전체 과정에 걸쳐 사용자와 생산자에 대한 주요 책임을 개발하고 부여한다. 국가적 역량이 부족한 경우 어떠한 기능이 지역 및/혹은 국제 당사자에 위임되어야 할지를 결정한다.

이익: 명확한 일련의 지침 원칙, 법적 메커니즘 및 실무 절차 등, 국가적 차원에서 기후서비스의 양, 품질, 전달 및 사용의 개선을 구조화하고 확보할 수 있도록 돕는다. 이 사항은 사용자의 적극적 참여를 통해 설계할 것이다. 이후 내부적으로 일관성 높고 권위적이며 신뢰도 높은 방식에서 기후정보에 기반한 의사결정을 기반으로 하여 활동을 강화할 수 있을 것이고 해당 결정은 정부 정책 및 사회-경제 응용 사항에 투입 및 반영될 수 있을 것이다.

산출물/성과: 기후서비스의 제공자 및 사용자 간 양해각서(Memoranda of Understanding)를 체결하여 국가적 차원의 다-분야간 작업메커니즘을 명시, 지역 및 국제적 차원의 제공자가 기대하는 바는 무엇인지 구체적으로 제시한다. 기후 정보 및 서비스의 사용자 간 양해각서를 체결하여 기후정보-기반 행위의 조정 절차 제시, 특정 사용자에게 제공되는 최소한의 기후정보 세트(set)에 대한 시기, 내용 및 포맷 관련 동의를 얻고 지역 차원에서 관련 상황을 개선할 수 있도록 커뮤니케이션과 피드백 메커니즘 파악, 빠르게 진행되는 혹은 느리게 진행되는 위험에 대한 조기경보 발령 절차 관련에 동의한다.

지표 및 평가 측정법: 다수의 양해각서 체결 상황, 회의 보고서, 문서화된 피드백에 대응하여 정보생산물 포맷을 개선할 수 있도록 동의된 기후정보의 실무적 생산에 대한 평가(생산 및 증거의 빈도와 시의적절성을 기준으로 함), 조기경보발령을 위한 설명서(specification) 발행 및 동의된 기준 충족 시 경보 발령 사례, 기후정보 사용의 보고 개선 및 지역 차원의 상황 개선(이를 정기적인 피드백을 통해 문서화), 성공 사례 및 문제에 대한 커뮤니케이션을 정량적 및 정성적 측면에서 모두 개선, 지역 및 국가 정보 채널의 존재 여부로 판단한다.

프로젝트 2 - 재난위험경감 및 조기경보를 위한 역량 강화

목표: 기후서비스 제공자와 정보의 사용자 간 효율적 커뮤니케이션을 확립함으로써 조기경보를 개선한다. 이는 기후서비스 제공자가 사용자의 정보 요건에 대한 이해를 개선하고 사용자의 기대사항을 서비스 역량과 맞추며 시범사업 커뮤니티에 대한 예보 및 경보 계획을 설정할 수 있도록 관련 작업을 추진하고 조기경보 이행의 효율성을 모니터하는 데 도움이 되도록 한다.

이익: 기후서비스 제공자와 사용자 간 신뢰 구축, 지역 NHMS에서 제공하는 기후서비스의 활용도 개선, 시범사업 커뮤니티 내 고위험 계층에 대한 조기경보 확보, 시범사업 커뮤니티 내 의사결정을 위한 예보를 제공한다.

산출물/성과: 본 프로젝트에서는 5개 국가에서 3일간 5개의 워크숍을 이행할 것이다. 각 워크숍에서는 특정 집합의 기후서비스에 대하여 시범사업 커뮤니티와 소통하는 전략뿐만 아니라 서비스의 효율성 평가를 위한 동의된 기준을 제시할 것이다. 본 워크숍의 성과로는 국가기상청과 국가재난위험관리 사무소 간 소통 채널의 개시, 경보 발령을 위한 국가 시스템 확립, 비상대책기관과의 파트너십 개발 등이 포함된다. 이들 워크숍을 통해 실무 서비스가 지속적으로 개선될 것이라는 명확한 증거를 도출할 수 있을 것으로 기대하며 이러한 증거는 새로운 활동을 착수하는 데 필요할 것이다.

지표 및 평가 측정법: 워크숍에서는 소통 전략의 효율성 평가 기준에 대한 참가자들 간 동의를 얻을 것이다.

프로젝트 3 -기후와 농업-식량안보 커뮤니티 간 커뮤니케이션 개선

목표: 다음을 통해 서아프리카 내 농촌 생산자를 대상으로 관련 기상 및 기후정보의 공급과 활용을 개선한다: (1) 사헬지역 내 기상, 기후 및 농업종사자에 대한 로빙 세미나(Roving Seminar: WMO의 농업기상계획 프로젝트의 일환으로서 여러 농업 지역을 이동하면서 기후 데이터 사용 등에 대한 교육을 진행)의 모형을 강화 및 확대한다. (2) 농업종사자 및 농촌계몽 지도기관, NGO, FAO 및 국가기상수문청 간 커뮤니케이션을 개선한다.

이익: 정보 및 커뮤니케이션 기술을 사용하여 얻은 지식을 기반으로 농업 커뮤니티 및 기관을 강화한다. 농업정보의 웹-기반 저장을 개선하고 농촌 커뮤니티와의 연계성을 높임으로써 커뮤니케이션을 위한 도구를 확장한다.

산출물/성과: WMO, FAO, NGO 및 기타 파트너기관, 정책 결정자 및 국가 기상청, 수문청 간 협력적 파트너십,

정보 전파, 이익을 평가하기 위한 시스템 확립 및 기능적 운영, 로빙 세미나 및 농업 현장 방문일 등 조직. 초기 착수기간의 목표대상 지역은 서아프리카이고 이후 기타 아프리카 지역으로 확장시킬 것이다.

지표 및 평가 측정법: 계속적 협의를 통해 추후 결정할 것이다.

프로젝트 4 - 기후서비스와 수자원관리 간 파트너십 구축

목표: 기후와 수자원 커뮤니티의 연구 및 실무 분야 사이 상호협력을 위한 협의절차를 확립하여 변화를 거듭하는 전 세계 수자원 관리의 개선을 지원할 수 있도록 다양한 기후정보서비스를 파악, 이행 및 평가한다.

이익: 가장 큰 위험이 우려되는 지역(빙권 관련 고려사항 포함)에서 기후 변동성 및 변화가 수자원의 가용성에 미치는 영향에 대한 이해 개선, 수자원 공급 관련 계획된 활동의 지속가능성을 높이고 가치 있는 자원의 불필요한 낭비는 줄일 수 있도록 개선된 정보를 기반한 의사 결정, 기후 변동성 및 변화에 대한 개선된 정보를 확보함으로써 인구 증가 및 기타 수요에 대응하여 수자원의 점진적 증대를 효율적으로 계획, 양질의 계절기후전망을 적용함으로써 수자원 저장 운용과 관련된 의사결정 절차를 개선, 양질의 계절기후전망을 수자원 저장 운용 관련 의사결정 절차에 바로 포함가능하다.

산출물/성과: 본 프로젝트의 산출물은 기후와 수자원 커뮤니티의 연구와 실무 분야 간 상호교류를 이룰 수 있도록 하는 협의절차가 될 것이다. 이러한 협의절차를 통해 수자원 관리를 위한 기후서비스를 파악하고 이행하며 평가할 것이다. 해당 절차는 수자원 관련 스트레스가 가장 큰 지역에서 테스트할 것이며 지역, 국가 및 하위 지역 차원에서 발생하는 특정 문제들을 고려하여 섬세하게 조정할 것이다. 본 프로젝트는 2개의 세트에 이루어질 것이며 여기서는 아프리카와 아시아 지역내 최빈국의 수자원관리 문제를 타깃으로 할 것이다. 2개의 세트란 '1) 수자원 부족 지역으로 파악된 경계를 벗어난 하천 유역 내 5개의 프로젝트를 착수하고 수문 커뮤니티와 기후 커뮤니티를 연계하는 사용자인터페이스플랫폼을 통합한다. 2) 수자원에 있어서 용설과 용빙에 크게 의존하는 것으로 파악된 하천 유역 내 5개의 프로젝트를 착수하고 수문 커뮤니티와 기후 커뮤니티를 연계하는 사용자인터페이스플랫폼을 통합한다.' 이다.

나아가 산출물에는 수자원 의사결정 프로세스와 밀접하게 조정된 기후정보서비스뿐만 아니라 기후 및 수자원 커뮤니티가 기후정보서비스를 개발하고 이행하며 추진할 수 있도록 하는 도구도 포함된다.

지표 및 평가 측정법: 기후서비스를 적절히 개발한 후, 대상을 특정하여 이를 제공함으로써 모든 타임스케일에서 수자원 우선과제 영역에 대한 상당한 이익을 기대할 수 있다. 수자원 분야는 의심의 여지 없이 본 체제의 우선과제 영역 중에서 가장 기후-민감성이 높은 영역이다. 한편 기타 영역들과 상당히 강력한 연결관계를 지니는데, 예를 들어 수자원 관련 기후서비스를 개선함으로써 관개 및 천수답 지역의 식량안보 또한 개선될 것이고 수인성 질병의 위험이 감소하며 위생시설은 개선되고, 홍수나 가뭄 등 극한 수자원 가용성이 나타나는 시기에 재난-관련 사망 및 피해가 줄어들 것이다. 수자원관리는 일일 및 연간 단위의 운영 활동으로서 장기적 전략 계획의 문제 또한 고려해야 한다.

프로젝트 5 - 국가 기후보건실무그룹 개발

목표: 기후 연구 및 실무 그룹이 보건분야 행위자와 상호교류할 수 있도록 하는 국가 메커니즘을 확립함으로써 건강보호의 개선을 돕는 기후정보서비스를 파악하고 이행하며 그 사용에 대해 공동으로 평가한다. 본 프로젝트는 좀 더 광범위한 차원에서 국가 기후보건실무그룹을 응용하는 데 하나의 모형으로서의 역할을 지닐 것이고 기타 국가 및 지역 내 이 모형을 확대시키기 위한 표준 도구 및 참고사항이 확립될 수 있도록 도울 것이다.

이익: 국제 및 지역 전문가와의 연계 및 교육뿐만 아니라 보건 행위자가 기후-정보를 바탕으로 정책, 연구 및 실무를 이행할 수 있도록 지원하는 체계적인 협력 메커니즘을 통해 국가 기상청 및 수문청과 보건 파트너 모두의 역량을 개발한다. 국가 네트워크의 역량은 국가적 협력자와 연계하여 더욱 강화할 수 있을 것이다(예: 양자 실무그룹을 통하거나 지역 및 국제적 포럼 내 지역 및 국제적 상호교류를 통한 협력).

산출물/성과: 3-5 개 국가에 실무그룹 창설, 기후-보건 간 협력을 위한 국가 제도 메커니즘 확립 관련 지침, 서부/동부 아프리카 내 국가실무그룹들 간 연계, 지역기후전망포럼(RCOF)에서 보건분야 니즈를 중점적으로 다루는 응용 세션 마련, 응용활동으로서 국가 실무그룹과 RCOF의 연계, 보건 및 기후 응용을 위한 역량 개선, UNFCCC 절차를 충족하고 수행하기 위한 국가적 활동(예: 국가적응행동계획, 취약성 및 적응 평가), 국가 비상대비 및 관리 계획 시 기후정보의 활용 강화, WHO와 보건 파트너들의 국가 및 지역 차원에서 협력 등이 있다.

지표 및 평가 측정법: 국가 워크플랜 공유, 국가 실무그룹이 RCOF에 참여하여 특정 활동을 통한 관련 이익 참고, 국가 그룹들의 여러 니즈를 다루는 RCOF에서 보건활동 마련(비상대책, 감염질병 관리 등), 지침 문서 발행, 공중보건 대책 계획에서 기후정보를 정기적으로 사용하는지로 판단한다.

프로젝트 6 -기후-관련 위험의 의사결정 절차 개선

목표: 사례연구 분석을 통해 기존의 기후정보가 GFCS 우선과제 영역의 의사결정을 어떻게 개선할 수 있는지 입증한다. 내재적으로 불확실성을 지닌 기후정보를 사용자들이 충분히 이해할 수 있도록 하고 좀 더 쉽고 효율적으로 각자의 의사결정에 반영할 수 있도록 한다. 또한 기후 위험 평가에 제공자와 사용자가 협력하여 참여할 수 있게 하는 등 복잡한 기후정보의 판단 오류와 사용 오류를 가능한 최소화한다. 최근에는 실질적이고 가치 높은 정보에 대한 사용자의 니즈와 이러한 니즈를 충족시킬 기후서비스 역량 간 상당히 큰 격차가 존재한다. 이 활동에서는 확률적 기후정보를 각자의 의사결정 과정에 통합시키는 사용자의 능력을 개선함으로써 기후-관련 위험에 대비하고 이를 관리할 수 있도록 할 것이다. 또한 기후정보의 사용자와 제공자 모두가 유용하고 실질적인 정보를 추출할 수 있도록 관련 도구 및 기술을 개발하는 데 참여해야 할 것이고 이로써 사용자의 니즈와 기후서비스 역량간 격차를 좁혀야 할 것이다. 더불어 기후 과학에서 개발하는 새로운 예측 역량을 좀 더 효율적으로 활용할 수 있도록 관련 도구를 새롭게 개발하고 개선시킬 것이다. 또한 기후 변동성 및 기후 변화에 영향을 받는 영역의 의사결정을 지원할 수 있도록 다학제간 연구를 조정계획 할 것이다.

이익: 사용자들은 좀 더 쉽고 효율적으로 각자의 의사결정에 기후정보를 사용할 수 있을 것이다. 좀 더 광범위한 차원에서 사회의 더욱 많은 분야가 기후서비스 및 기후과학을 사용할 것이다. 기후서비스가 실질적인 이익을 창출할 때 기후서비스의 추가적 개선을 위한 향후 연구를 대상으로 자금을 유치를 더욱 용이하게 할 수 있다는 것을 입증한다. 기후정보와 관련하여 발생할 수 있는 사용 오류의 위험이 줄어들 것이다.

산출물/성과: 기존의 기후정보가 GFCS 우선과제 영역의 의사결정을 어떻게 개선할 수 있는지 입증하는 사례 연구, 의사결정에 활용될 수 있도록 기후정보의 흐름과 사용을 개선시키는 다학제간(기상학, 자연과학, 사회과학, 경제학) 연구 계획의 개발, 의사결정지원시스템, 복잡한 과학-기반 정보의 커뮤니케이션, 기후변화가 자연 및 인간 시스템에 미치는 영향 관련 평가에 불확실한 확률적 정보를 조정시켜 맞추는 방법에 관한 연구

지표 및 평가 측정법: 기존의 기후정보가 의사결정을 어떻게 개선할 수 있는지 입증하는 4개 사례연구(우선과제 영역별로 1개), 다학제간 연구 프로젝트 마련(이후 GFCS의 이행자가 승인여부를 결정)

프로젝트 7 - 기후서비스 제공을 위한 지역 시스템 강화

목표: 지역기후전망포럼, WMO 지역기후센터, 4 개의 우선과제 영역 내 지역 메커니즘과 이들 간 파트너십을 포함하여 지역-차원의 인프라를 추진하고 강화함으로써 가장 취약성이 높은 개발도상국들 내 기후서비스의 역량 및 접근성 개발을 하도록 한다.

이익: 현재까지 많은 취약국가에서는 기후서비스 또한 약한 상황이다. 그러나 현재 이들 국가는 국가적 차원에서 기후서비스를 개발하고 전달하는 역량을 개발하고 있다. 강력하게 창설 및 운영되고 있는 지역기후센터 네트워크는 국가내 기후서비스를 개발하고 전달하는 과정을 개선할 수 있도록 신속히 지원하는 데 중요한 역할을 할 수 있다. 지역기후센터의 역할은 필요한 경우, 국가 기후정보 제공자에게 사용자와의 커뮤니케이션 관련 전문지식을 제공하여 사용자 니즈에 대응할 수 있도록 하고 지역 기후 모니터링 게시판, 장기 예보 및 다운스케일한 기후변화 시나리오 정보생산물 등 지역적 기후정보생산물을 창출하고 조정하고 수막염환경위험정보기술(Meningitis Environmental Risk Information Technologies, MERIT) 이니셔티브 등 지역 연구프로그램에 해당 기후센터의 대표가 참여할 수 있도록 하고 국가서비스제공자를 위한 교육 워크숍을 개최한다. 지역 인력의 기술 및 커뮤니케이션 능력을 구축함과 동시에 지역기후센터를 위한 도구 및 방법을 개선하고 표준화함으로써 결과적으로 사용자와의 상호교류를 강화하고 정보생산물의 신뢰도를 더욱 높일 수 있을 것이다. 지역 기후전망포럼 등의 사용자 인터페이스 활동을 강화하고 확대하며 인터넷 기술의 사용 등과 같은 접근 방법의 개선을 통해 기후제공자에 대한 사용자의 접근을 개선하고 기후제공자-사용자 간 대화를 장려할 것이다.

산출물/성과: 핵심 지역 내 새로운 지역기후센터의 운용을 위한 실증 단계 착수 촉진, 지역기후센터 후보자가 지역기후센터로 지정될 수 있도록 하는 데 필요한 요건을 충족할 수 있도록 신속한 역량강화, 지역기후센터의 정보와 정보생산물이 국가 기후서비스 제공자에게 실질적으로 흘러 들어가는 과정을 개발하고 조정하기 위한 역량 강화, 지역기후센터 정보생산물의 최적 활용을 위한 지침 마련, 필요할 경우 지역기후센터 정보생산물의 사용에 대한 교육 진행, 취약 지역 내 지역기후전망포럼에 대한 지속가능한 자금조달 구조를 체계적으로 확립, 회의를 가질 기회가 전혀 없는 기간 중에도 지역기후전망포럼 활동을 유지할 수 있도록 관련 지침을 마련한다.

지표 및 평가 측정법: 최소한의 의무적 기능을 제공하는 지역기후센터의 개수, RCC(지역기후센터)운용에 대한 해당 지역의 소유의식/참여 차원 및 자금조달 지속 여부, 정기적 지역기후전망포럼의 대상이 되는 국가의 개수, 센터에서 발행하는 정보생산물의 유형(예: 계절 전망, 모니터링 정보생산물, 게시판 및 권고), 지역기후전망포럼에 대한 분야별 사용자 커뮤니티 및 파트너기관의 참여 정도(참여대상의 수와 참여빈도), 포럼과정 및 정보생산물에 대한 사용자 그룹의 만족도(해당 정보생산물이 자신의 니즈에 대한 맞춤형의 산물이라 사용자가 느끼는지, 유용하다고 느끼는지 등), 국가 및 지역 차원에서 의사결정에 포럼 정보생산물이 사용되는 정도로 판단한다.

프로젝트 8 - 대규모 데이터 복원 및 디지털화

본 프로젝트는 전 세계 및 전 지역 데이터 복원 및 디지털화(Data Rescue and Digitization, DARE&D)를 지원할 것이고 필요할 경우 새롭게 개발할 것이다. 본 프로젝트가 목표하는 이니셔티브는 특히 개발도상국과 최빈국을 대상으로 국제 혹은 지역 차원의 오래된/최근의 기후기록을 복원하고 디지털화할 수 있도록 현대식 기술, 절차 및 도구를 사용하는 것이다. 여기에는 NMHS 및 기타 기후데이터 수집 작업을 하는 기관에 대한 교육 워크숍이 포함된다. 본 프로젝트의 최종 목표는 일일 시간 해상도에서 양질의 장기 기후데이터에 대한 접근 및 사용이 가능하도록 하고 재난위험경감을 지원할 수 있도록 기후 위험에 대한 충분한 데이터베이스를 제공함으로써 수자원, 농업 및 보건에 영향을 미치는 기후 극한현상 관련 행동 변화를 재구성하고 평가하는 것이다(주의: 여기서 제안하는 프로젝트의 일부는 아니지만, 국제 및 지역적 DARE&D 를 지원하여 폭염 사망률 및 질병 발병에 대한 데이터 등 기후-관련 의사결정에 대한 기후-외의 기록 복원과 디지털화가 필요하다.).

목표: NMHS 및 기타 기후 데이터 커뮤니티의 역량을 개선함으로써 오래된/최근 기후기록의 복원 및 디지털화

를 촉진하며 양질의 기후 평가 및 강화된 전 세계 DARE 활동의 산출값을 기반으로 한 데이터 세트를 개발 및 제공할 수 있도록 기후평가 및 데이터 세트(Climature Assessment and Data sets, ICA&D)를 위한 국제적으로 일관된 이니셔티브를 설정한다.

이익: 기후 기록의 데이터 복원 및 디지털화는 중요한 업무영역이다. 본 프로젝트는 정량, 정성 및 대상 범위 측면에서 충분한 기후데이터를 CSIS 에 통합시킴으로써 기후서비스의 공급을 지원(특히 국가 및 국가- 하위 지역 차원)할 것이다.

산출물/성과: 기후 평가 및 분야 응용에 활용될 수 있도록 장기적 측면에서 고해상도의 우수한 기후 데이터 세트 및 관련 정보생산물을 제공한다.

지표 및 평가 측정법: 데이터 복원 활동을 통해 ICA&D 에 기여하는 NMHS 및 기후 기관의 개수, 기후데이터 세트의 디지털화 및 균질화 가용성을 증대하는지로 판단한다.

4.6 이행 접근법

취약한 개발도상국 및 최빈국 등 현재 기후서비스 제공 능력이 현저히 낮은 곳의 니즈를 타겟으로 하여 프로젝트를 설계하고 이행하는 것은 GFCS의 이행을 위한 단기적 전략의 중요한 부분이다. 이에 본 이행계획에서 중요하게 다루는 우선과제는 개발도상국에서 기후에 취약하게 반응하는 커뮤니티의 니즈를 충족할 수 있도록 기후서비스의 전달하는 데 있어 높은 수준의 역량구축 활동 다수를 신속히 수행하는 것이다. 이를 패스트-트랙 프로젝트라고 하며 그 목적은 장기간에 걸쳐 개발도상국들이 기후서비스를 지속 공급할 역량을 구축하게 하는 것이며 이에 대한 자금은 대개 개발 원조를 통하여 지원될 것이다. 패스트-트랙 프로젝트에서는 또한 사용자, 공급자 및 자금조달자를 대상으로 하여 GFCS의 이행 경과를 입증할 것이다.

이와 같이 목적이 뚜렷한 활동 및 프로젝트와 더불어 GFCS 성공적 이행을 위해서는 절차적인 활동을 병행하여 착수해야 한다(즉, GFCS-기반의 활동을 효율적으로 관리하고 전달할 수 있도록 하고 향후 이행과정이 진척될 수 있도록 리더십과 관리체계를 구축해야 한다).

각 활동 및 프로젝트를 이행하는 접근법의 경우 해당 활동을 전 세계, 지역 혹은 국가적 차원 중 어떠한 차원에서 착수하는지에 따라 영향을 받을 것이다. 이행 접근법은 각 차원에서 효율성을 장려하고 책임관계를 상세히 제시하며, 가치를 최대화해야 한다. 예를 들어:

- 국제적 표준 및 국제적 정보생산물의 개발은 전 세계적 차원에서 가장 우수하게 이행할 수 있을 것이다.
- 정보에 대한 접근성을 제고하고 각 지역에 대한 정보생산물을 개발 및 전달하며 일부 측면의 교육을 추진하고 역량을 개발하는 것은 지역 차원에서 가장 우수하게 이행할 수 있을 것이다.
- 국가 및 국가-하위 지역 차원에서 정보생산물을 개발 및 전달하고 사용자와 제공자간 관계를 구축하며 교육 및 역량개발을 하는 것은 국가적 차원에서 가장 우수하게 이행할 수 있을 것이다.

4.6.1 이행 체제 관리

단기적 목표에서 체제를 이행할 때에는 특히 다음과 같은 관리 사항에 주목하여야 한다:

- 기술 전문인력의 가용성과 기술에 대한 니즈

- UN의 조정 역량
- 정부의 의지
- GFCS의 성과를 모니터링하고 평가하며 GFCS 이행경과에 따라 목표 및 절차 수정
- 외부 소통 및 자원 동원을 위한 전략 개발
- 특히 이행 우선과제를 결정하고 커뮤니케이션을 촉진할 수 있도록 내부적인 업무 방법 확립
- GFCS가 전 세계적으로 이행될 수 있도록 하고 지역 및 국가 차원에서는 기후서비스 개발을 위한 지침 제공

국가 및 국가-하위 지역 차원에서 GFCS가 성공적으로 이행되고 있는지를 가장 효율적으로 확인할 수 있는데 특히 기후-취약성 개발도상국의 경우에는 더욱 그러하다. 이러한 점에서 GFCS 이행의 초기 착수기에는 국가적 차원에서 기후서비스에 대한 체제를 개발 및 이행할 수 있도록 이끄는 지침을 확립할 것이며 이는 제 4.5절에서 설명한 활동 및 프로젝트의 일환으로서 추진될 것이다. 이러한 국가적 체제는 하나의 조정메커니즘으로서 국가 및 국가 내 하위지역 차원에서 필요한 기후서비스의 개발과 전달을 가능케 할 것이다. 여기에는 유관 기관 협력 네트워크를 통해 권위 있고 유용하며 신뢰할 수 있고 의지할 수 있는 ‘과학-기반 기후정보와 자문을 창출 및 생산할 국가 기후서비스’를 개발 및 전달하는 내용이 포함될 것이다. 이는 정부 기관, 사회-경제 분야 뿐만 아니라 광범위한 커뮤니티에 가치 있게 쓰일 것이다. 국가적 체제는 또한 국가 기후 기록에 대한 책임 및 실무적 기후정보생산물(국가 기후서비스에 필수적인 기후과학의 투입요소)에 대해 책임을 지는 하나 이상의 공식적 권한 기관을 파악할 수 있도록 할 것이다. 원칙 7(GFCS의 역할은 활성화시키고 강화하는 것이지 중복시키는 것이 아니다)에 따라 많은 국가에서는 공식적으로 의무를 지닌 센터를 국가 기상청 및 수문청과 밀접히 연계시키고 있거나 연계시킬 것이다.

각 국가가 이러한 권한에 대해 결정을 내릴 것이다.

이와 같은 사항들은 GFCS의 이행의 착수시기에 지역기후센터와 (적절한 경우) 지역기후전망포럼이 참여하여 기후서비스에 대한 지역 체제를 자세히 설계할 때에도 고려해야 할 것이다.

4.6.2 우선과제 프로젝트의 이행

우선과제 활동 및 프로젝트에 대한 초기 이행 접근법은 다음과 같으며 이들은 본 체제의 원칙을 따르는 것이다.

- 기존의 단체들과 협력한다.
- 이미 추진 중인 활동들을 기반으로 한다.
- 우선과제 활동 및 프로젝트에 가장 많이 관여하는 기관들을 파악하고 이들의 참여를 높임으로써 기부기관의 이해관계, 국가/사회의 니즈 및 초기 우선과제 활동과 프로젝트들 간 중복되는 부분들을 파악한다.
- 지속가능한 방식에서 가치있는 서비스를 꾸준히 제공할 수 있도록 초기 프로젝트의 시사점을 파악한다. 이들 초기의 프로젝트들은 실질적인 성과를 창출함으로써 그 이익을 입증하여 기부자 커뮤니티, 서비스 제공자 및 사용자의 의욕을 고취시킬 수 있도록 한다.

제 4.5절에서 목록에 따라 제시한 우선과제 프로젝트들이 상당히 자세한 것들이기는 하지만 모든 파트너들은 본 체제의 이행계획과 향후 우선과제 활동 및 프로젝트를 더욱 개발시킬 수 있도록 적극 참여해야 할 것이다.

4.7 우선과제 프로젝트를 위한 자원 요건

고위급 태스크포스가 밝힌 바에 따르면 현재까지는 정부 및 이해관계자 기관에서 지속적 의무와 프로그램의 일환으로서 지원하는 정기적인 업무 기여와 전문가 참여를 통해 상당 부분의 이행 자원을 확보하고 있다. 개발도상국 내 GFCS 를 이행하는 작업에서는 개발 기관과 은행의 지원을 통해 특히 새롭게 제안된 이니셔티브 추진이 필요하다. 이에 UN 시스템 국가 계획의 지원 또한 필요하다.

이러한 외부적 지원과는 별도로 본 체제의 성공을 위해서는 체제의 기능을 주도하고 관리하기 위한 강력하고 지속적인 역량이 반드시 뒷받침되어야 한다. 여기서 비용이 발생하는 주요 4 부분은 ‘거버넌스 그룹 및 관리 위원회 회의 개최, 기술 위원회에 대한 지원, 사무국 운영, 연구 및 프로젝트의 착수’. 사무국 및 정부 간위원회 회의 등 다양한 거버넌스 측면과 관련된 비용들의 경우 별도의 거버넌스 문서에 항목별로 구분한다.

고위급 태스크포스는 프로젝트의 시작 및 설계와 관련하여 대략 250,000 에서 400,000 달러(USD)의 비용이 컨설턴트(consultants) 및 회의 명목에서 발생할 것이라 밝혔으며 이는 2013 년에 2 백만 달러, 2014 년에는 3 백만 달러로 증가할 수 있다. 또한 제 4.5 절의 표에서 목록으로 제시한 초기의 최우선과제 프로젝트들의 경우 그 비용은 본 체제의 처음 2 년 동안 1 천만~1 천 5 백만 미국 달러에 달할 것으로 보인다.

표 4.2 에서는 고위급 태스크포스의 ‘GFCS 이행 비용 추산’에 관한 보고를 요약하여 제시한다. 현재 전 세계적으로 관측 수집에 드는 비용과 비교하여 이 비용은 적은 수준인데 일례로 전지구관측시스템(Global Climate Observing System)의 기후관측 수집에 대한 연간 비용은 현재 50~70 억 달러이다. 본 체제의 목적은 전 세계, 지역 및 국가적 능력을 상당 수준 끌어올림으로써 전지구 역량에 대한 투자를 상대적으로 적더라도 기후 관련 의사결정은 개선할 수 있게 하는 것이다. 가장 취약한 커뮤니티 내 기후서비스 개선을 위해 적용할 수 있는 기존의 능력이 있기 때문에 이러한 지렛대 효과를 기대할 수 있다.

역량개발프로젝트의 집합(단위: 100 만 미국달러)	2013-2014	2015-2018	2019-2022
사용자인터페이스플랫폼의 역량 구축	1	21 - 34	21 - 34
국가 기후서비스 역량 구축	1 - 2	53 - 64	50 - 60
기후센터 역량 구축	1 - 2	76 - 90	80 - 94
관측 역량 구축	1 - 2	80 - 100	28 - 40
연구 역량 구축	3	7 - 13	18 - 27
관리 능력 이행	2 - 4	13 - 17	13 - 16
총계	8 - 13	229 - 284	189 - 237

표 4.2: 고위급 태스크포스가 추산한 역량개발 및 사무국 지원을 이행하는 데 드는 집합적 비용(단위: 100 만 달러(USD))

4.8 활동의 이행과정에 대한 모니터링 및 평가

본 체제의 조직을 위한 실질적 목표를 설정하고 이행경과를 측정할 수 있는 가치 있는 관리 도구를 마련할 수 있도록 체제의 성과에 대한 기준을 확립하는 것이 중요하다. 체제의 추진경과가 기대에 미치지 못할 경우 이들 기준에 따라 과정을 검토함으로써(이와 더불어 중기검토 또한 이미 계획되어 있다) 행동을 수정하기 위한 사항 및 옵션을 파악할 수 있을 것이다.

성과를 위한 첫 번째 기준은 이행과정을 총감독하는 데 있어 책임관계의 실질적 구조에 대한 역할을 확립하는

것이며 이는 최상위급의 기능, 활동, 생산물 포트폴리오에 대한 동의를 얻는 것이 되어야 한다.

제 4.5 절에서는 처음 2 년에 걸쳐 GFCS 이행을 진전시킬 초기의 활동들을 모아 설명하였으며 이들 활동 중 일부의 경우 연속적으로 다음 연도에 걸쳐 확장될 수 있다. 이들 활동의 대다수는 역량개발에 관한 것이며 4 개의 우선과제 영역을 대상으로 한다. 본 이행계획의 부속서들에서는 이들 활동을 좀 더 자세하게 설명하며 각 활동에 대한 모니터링 및 평가와 함께 정성적 측면(quality)과 성과 측정 관련 사항 또한 다룬다.

표준 프로젝트 관리 도구, 보고 절차, 추진경과 보고서 등을 통해 이들 활동의 이행을 모니터링하고 평가할 것이다. 사용자인터페이스플랫폼은 전반적인 체제의 목표가 어떻게 충족되고 있는지 즉 우선과제 영역 내 기후 정보의 적절한 사용이 어떻게 이루어지고 있는지 모니터링하고 평가하는 데 매우 적합하다. 4 개의 각 우선영역에는 이미 모니터링 및 평가를 위한 우수사례가 확립되어 있을 것이므로 GFCS 는 이를 기반으로 해야 할 것이다.

GFCS 이행의 장기적 성과는 다음에 따라 측정할 것이다:

- 본 체제에 대한 정부의 실질적 지원 및 중앙적 역할의 수준, 본 체제의 목표를 국가 프로그램이 지향하는 정도, GFCS 에 대한 정부 간 협력 강화에 따라 국가에 의하여 체제에 대한 인식 제고
- UN 기관 및 프로그램, 사용자 대표 이해관계자, 관측 및 기후정보시스템의 매니저, 연구 및 개발 기구와 지역 및 국가 기후 연구소 등과의 파트너십을 통해 필요한 인력을 효율적으로 유지하는 체제의 능력
- 기후서비스의 전반적 사용뿐만 아니라 기후서비스의 경제 및 사회적 영향력을 제고하는 체제의 성과. 여기서는 사용자 커뮤니티에 대한 체계적 조사를 통해 목표로 한 커뮤니티의 계획 및 기타 의사결정에 체제가 주도적으로 기여하였는지 확인
- 전 세계 및 지역적으로 기후 데이터 수집, 저장 및 교환 증대정도
- 기후 연구 결과가 기후서비스로 꾸준히 변환되는 과정의 효율성. 이러한 효율성은 사용가능한 서비스의 범위 증대 및 품질 개선, 의사결정 지원 도구의 개수와 유형, 주요 기후정보생산물 관련 불확실성 감소 등을 기준으로 측정
- 원조 기관 및 기타 기부자가 자금을 지원하는 프로젝트를 GFCS 가 착수하는 능력
- 지속적인 장기적 활동을 유지하는 데 필요한 자원 유지 능력

정부 간위원회 및/혹은 그 부속 기구는 GFCS 의 이행을 모니터링하고 평가에 책임이 있다. 기존의 기후전문가 패널 중 일부(예: 전 세계기상기구의 기후학 위원회는 본 체제의 이행계획과 함께 밀접히 조정시킨 구조를 지닌다)는 GFCS 의 이행을 모니터링하고 평가하는 역할을 맡을 수 있을 것이다. 다른 이해관계자, 특히 사용자들 또한 각자의 견해를 제시할 것이다.

4.9 체제 이행시 발생할 수 있는 위험 관리

본 체제의 이행과 연계된 위험들을 광범위한 범주로 분류하면 다음과 같다:

조직적 복잡성: 본 체제의 이행을 뒷받침할 지속가능하고 효율적이며 실질적인 도구들을 개발하는 것은 쉽지 않은 일이 될 것이기 때문에 체제 이행 전반에 걸쳐 국가, 지역 및 국제적 차원의 많은 기관과 연구소가 참여하

는 것이 필요하다. 체제의 이행 초기에 발생할 수 있는 위험을 최소화하는 데 있어서 정부 및 기타 주요 기관의 조정 역할이 상당히 중요하다. 이러한 조정 역할은 정부 간 위원회(Intergovernmental Board)가 강조한 것으로 시간의 경과에 따른 경험과 결과를 바탕으로 실무 범위를 확장하고 핵심 분야(농업 및 식량안보, 재난위험 경감, 수자원, 보건)를 점차 늘려나가기 위함이다. 고위급태스크포스는 UN 파트너의 참여가 필요하다고 명시하였으며 이외 많은 주요 파트너들 또한 적극적으로 참여해야 한다고 강조하였다. 이행 초기 단계에서 이들 파트너들의 참여를 유도하여 체제를 유연하게 발전시켜나가는 것이 핵심 주요사항이다.

이행 초기기에는 실무적 범위를 점차 확장시켜나가고 있는 기존의 핵심 요소들을 기반으로 위험을 최소화하는 것이 필요하다. 여기서는 GFCS 관련 다른 이니셔티브들을 선제적으로 조정함으로써 ‘중복(duplication)’의 문제를 피하는 것 또한 필요할 것이다. 중복의 위험의 경우 본 체제의 원칙 6에 따라 기후-관련 데이터를 자유롭게 개방적으로 교환토록 하여 줄여야 하지만 특정 데이터 정책으로 인하여 데이터 교환에 제약이 있을 수 있다. 이러한 위험이 실체가 되고 체제의 목표를 향한 발전에 한계점으로 작용할 경우 데이터 정책을 마련하여 검토 및 승인을 구해야 할 것이다.

리더십 및 관리: GFCS이행의 리더십, 지침 및 관리에 관한 사항은 각 정부의 대표들로 구성된 정부 간위원회가 반드시 마련해야 한다. 본 체제에는 또한 높은 수준의 능력과 의지를 지닌 사무국이 필요하다. 제3차 기후 총회 이후로 정부뿐만 아니라 UN 시스템은 GFCS에 대한 강력한 지원을 아끼지 않았다. 리더십팀의 발전 지원을 토대로 하여 리더십의 불안정성 관련 위험을 최소화할 것이다. 또한 UN 시스템은 체제의 이행을 위한 기술적 측면의 도움을 주고 있다.

자원조달(Resourcing): 자원조달의 수준에 따라 GFCS가 내재된 잠재력을 충분히 발휘하면서 성장하는 속도가 크게 달라질 것이다. 여기서 자원조달에는 지속적 자금 지원뿐만 아니라 지식과 기술의 전달 또한 포함된다. 본 체제의 이행에 필요한 대다수의 자원은 정부와 이해관계자 조직의 국가 및 지역적 기여로써 확보하는데 개발도상국에 대한 지원이 더욱 필요한 상황이다. GFCS의 사회-경제적 이익을 입증하는 것은 자원에 대한 재정지원을 확보하는 데 있어 도움이 될 것이다. 국가적 차원에서 GFCS에 대한 참여가 저조한 것은 하나의 위험 요소로 작용할 수 있는데 이러한 위험은 지역 및 국제적 협력의 이익을 강조하고 입증함으로써 최소화해야 한다. 지역 기관들의 경우 역량개발에 있어 핵심적인 역할을 하기 때문에 기후서비스에 기여할 수 있는 지역 기관들을 한데 모아 역량 강화를 도모하는 목적적 프로그램을 마련함으로써 이들의 참여가 저조한 문제를 최소화해야 한다.

최우선과제(high-priority projects)에 대한 지원: 본 체제의 이행자들은 기후서비스의 개발 수준이 매우 낮고 가장 필요한 지역 및 기후서비스 관련 성과 잠재력이 높은 지역을 대상으로 다수의 최우선과제들을 진행해야 한다. 최우선과제에는 역량개발 프로젝트가 포함되는데 여기서는 사용자와 제공자가 모두 참여하고 원조기관(aid agency)의 자원을 사용하며 현재 다양한 기후서비스를 전달하는 기후센터 내 전문가와의 파트너십을 유도한다. 이미 관련 업무를 수행하고 있는 기관 및 프로그램과 연결고리를 마련하는 것은 최고 우수사례를 개발하고 이에 대해 소통하며 실패의 위험을 줄이고 중복의 문제를 피하는 데 가장 중요한 사항이다. 또한 이러한 연결고리를 통해 경험에 기반한 프로젝트 관리 역량에 접근할 수 있을 것이다. 본 체제를 통해 개발도국을 지원할 잠재력을 온전히 실현하기 위해서는 기술 이전 또한 필요하다. 위의 모든 대책에서 사용자의 역할과 참여는 매우 중요하며 이를 절대 간과해서는 안 될 것이다.

신중한 최우선과제 선정: 초기 착수기의 이행 과제를 신중하게 선택함으로써 달성 가능한 과제에 집중할 수 있도록 하고, 사용자의 충분한 관심을 유도하는 것이 중요하다. 따라서 최우선과제를 선택하는 데 있어서 사용자의 참여가 중요하다. 또한 GFCS의 개념에 대한 확신 및 신뢰를 구축하는 데 있어 조기의 성과 사례를 가지

높게 활용할 수 있을 것이다. 여기서는 기존에 추진되고 있는 활동들을 정확히 이해하고 파악하며 관련 조직의 인풋 및 결과를 인식하는 것이 중요하다.

커뮤니케이션: 본 체제에는 기후서비스의 제공자뿐만 아니라 수혜자의 적극적 참여가 필요한데 대개 이들 두 커뮤니티는 기술적 측면에서 동일한 언어를 사용하지 않고 있다. 예를 들어, 기후 과학자들은 과학적 한계, 불확실성 및 신뢰도 등의 주제에 대하여 명확하고 일관적으로 소통하는 것이 필요하며 이는 의사결정자에게 유용한 방식으로 그리고 의사결정과 관련한 과학적 분야의 일부 이해에 대한 개선을 돕는 방식으로 이루어져야 한다. 소통이 양호하게 이루어질 경우, 해석에서의 오류를 피하는 데 도움이 될 것이다. 과학자들은 또한 각자의 역량을 과장하지 않도록 주의함으로써 신용을 유지하고 권위적인 자문 출처가 될 수 있도록 해야 할 것이다. 반대로 각자의 역량을 과소평가하지 않는 것 또한 필요하다. 사용자와 긴밀히 협의하여 이러한 위험을 완화해야 하는데 여기서 사용자인터페이스플랫폼이 핵심적 역할을 할 것이다.

체제 이행자가 위에서 제시한 문제들을 해결하는 능력 및 기후서비스에 대한 모두의 접근성을 개선하는 능력의 경우 별도의 거버넌스 문서(Governance Document)에서 설명한 바와 같이 거버넌스 및 관리를 위한 제반 사항이 적소에 배치되어 있느냐에 따라 크게 달라진다.

5. 이행 가능성을 높이는 메커니즘

5.1 기존의 이니셔티브들 간 시너지

본 체제의 원칙 7에서는 GFCS 역할이 ‘활성화’ 및 ‘강화’이지 ‘중복’은 아니라는 점을 명시하고 있다. 따라서, 이미 존재하는 관련 프로그램 및 이니셔티브를 기반으로 이익을 극대화해야 할 것이다. 그러나 기후정보의 생산을 조정 계획하고 유도하는 데 있어 배치된 인프라는 아직 완전하지 못한 수준인데 여기서 인프라는 ‘관측자료 및 연구결과의 수집과 교환, 정보생산물 생산 및 해당 정보를 전송할 도구의 개발 및 기후정보의 가용성 증대를 위한 역량 개발’을 지원하는 역할을 지닌다. 인프라가 아직 완전하지 못한 근본적 이유는 인프라가 부분적으로만 배치되어 있으며 국가마다 인프라 개발 수준이 상당히 다르게 나타나고 기후정보의 활용 및 이용보다는 기후정보의 생산에 관련한 부분의 인프라가 상당 부분 구조화되어 있다는 것이다. 따라서 UN 시스템, 비-정부 기관, 지역 그룹, 대학교, 연구소뿐만 아니라 정부 등 전반에 걸쳐 조정 및 협력을 유도하는 것이 매우 중요하다.

인프라에서의 격차는 분명 앞으로 해결해야 할 부분이지만 인프라와 관련하여 현재까지 개발해온 기술 시스템, 현재 제공하는 서비스, 인프라 조정 계획 분야에서 쌓아온 경험 및 사용자 상호교류는 모두 상당한 값어치가 있으며 앞으로도 더욱 강화해야 한다. 우선활동은 관련 단체와 협력하여 인프라를 구성하는 시스템과 본 체제 간 이상적인 상호관계를 규정하는 것이다.

세계기상기구의 기후학 위원회는 세계기후프로그램(World Climate Programme)과 긴밀히 협력하여, 지속가능한 사회-경제 개발 및 환경보호를 지원하는 데 기후 정보와 지식을 확보 및 적용하고 있다. WMO 기후학 위원회는 본 체제와 상당히 긴밀한 연관을 지니고 있는 기존의 단체 중 한 사례이다. 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC), 유럽연합 전지구환경안보모니터링(Global Monitoring for Environment and Security, GMES)의 환경응용분야와 전지구관측그룹(Group on Earth Observations, GEO)과 같은 주요한 전 세계 혹은 지역의 이니셔티브 또한 체제 이행에 있어서 시너지 관계를 분명히 꾀할 수 있는 후보군들이다.

본 체제와 전지구관측시스템(GEOSS) 간에는 뚜렷한 상호관계가 존재한다. 또한 GEOSS는 전지구기후서비스체제가 목표하는 바와 유사한 맥락의 서비스를 마련하기 위한 하나의 체제로서 그 역할을 지니기도 한다. 본 체제에서는 4개의 우선과제 영역을 추구하고 있는데 이는 GEOSS의 사회적 이익 영역(농업 및 식량안보, 수자원, 보건 및 재난위험경감)에서 이미 제시한 것이므로 GEOSS에서 계속 해온 노력과 GFCS와의 협력을 통하여 관련 기회를 꾀할 수 있을 것이다. 나아가 이들 4개 영역 각각에서 GEOSS는 실행커뮤니티(Communities of Practice)의 성장을 돕고 있는데 해당 커뮤니티는 GFCS의 사용자인터페이스플랫폼에 상당 수준 기여할 수 있을 것이다. GEOSS는 또한 사용자 커뮤니티와 협력하여 응용산물 및 서비스를 개발하고 있는데, 본 체제의 이행을 좀 더 온전히 진전시킬 수 있도록 이러한 사용자 커뮤니티를 공유할 수 있을 것이다. 이와 더불어 GEOSS는 본 체제의 목표를 향한 과정을 진척시키는 데 중요한 역할을 하는 요소들로 구성된다(예: 기후정보의 발견 및 접근성 개선, 데이터 공유 원칙 강화, 최종사용자의 참여, 역량구축 조정).

광범위한 차원에서 다양하게 존재하는 기후 관련 이니셔티브들에 걸쳐 중첩(overlapping)되는 부분이 상당히 많이 있음에도 이들 간 조정(coordination)의 부재로 인해 간접비용 및 어려움이 크게 발생할 수 있다. 예를 들어, 효고행동계획, UNFCCC, 밀레니엄개발목표, WMO 재난위험경감계획 등의 계획에서 포함하고 있는 재난위험경감, 기후변화 및 개발 사항을 다루는 데 필요한 조치와 관련하여 공통의 기반이 명백하게 존재한다. GFCS는 기상 및 기후 관련 재난 정보들 간 조정 계획을 개선함으로써 위 이니셔티브들로 해당 정보가 유연하게 흘러들어 갈 수 있도록 유도할 것이다. 여기서는 여러 기여기관(contributing institution)이 충족시킬 것으로 기대하는 보고 및 정보 요건을 합리화하고 간소화할 방안을 추구하는 것이 필요하다.

이 계획의 이행은 관측 및 모니터링, 연구, 모델링 및 예측, 기후서비스정보시스템 등에서 전지구기후관측시스템, 세계기후연구프로그램 및 WMO 기후학위원회는 각각 본 체제의 구성요소들과 이미 밀접한 관계를 지니고 있다. 그럼에도 본 체제의 주요 요지와는 다른 점이 있다는 것은 주의한다. 기존의 이들 단체는 (광범위한) 대기 및 해양 영역에 걸쳐 종합적인 과거의 모니터링 및 예측/전망의 전달에 대하여 상당히 자세하고 심층적으로 중점을 맞추고 있으나, 체제 이행자들은 이들 관측자료와 연구 및 정보생산물들을 사용자 니즈에 대입시키는 효율적인 방안에 대하여 고심해야 할 것이다. 또한 체제 이행자들은 특정 구성요소를 다룰 때, 모두 동일한 수준에서 완벽하게 파악할 필요가 없다고 판단할지라도 광범위한 시야에서 이들 구성요소 각각을 살펴야 할 것이다. WMO는 집행이사회 혹은 총회를 통해 본 체제의 이행을 지원할 수 있는 여러 방식에서 위에서 언급한 기동 프로그램들에 영향을 줄 수 있을 것이다.

체제 이행자들은 **관측 및 모니터링** 영역에서 GEO 등 GFCS와 기존에 밀접한 조정 과정을 거친 단체들을 온전히 활용하여 이익을 꾀하여야 할 것이다. 여기서는 광범위한 차원의 협력, 협업, 일관성을 확보하는 것이 매우 중요하다. 전지구기후관측시스템(Global Climate Observing System, GCOS)은 UNFCCC를 지원하는 데 있어 기후모니터링에 필요한 필수기후변수(Essential Climate Variables)를 파악하였지만, GFCS의 이행에서 필요한 일련의 관측 데이터의 경우 현 GCOS의 필수기후변수보다 범위가 좀 더 확장되었을 수 있다. GCOS 이행계획에는 관련 비용에 대한 산정값이 포함되어 있는데 본 체제에서는 이를 충분히 활용해야 한다. 다만 GCOS 이행계획 자체가 본 체제의 이행을 지원하는 데 필요한 관측자료에 대하여 하나의 로드맵이 되는 것은 아니다. 본 체제의 이행자들은 또한 데이터 복원 및 기후데이터 관리 시스템 등 세계기후프로그램 내 이니셔티브들과 세계기상기구의 요건에 관한 롤링 리뷰(World Meteorological Organization Rolling Review of Requirements, 제출자료를 소분야별로 세분화하여 그때그때 심사하고 승인하는 것) 등과 같은 기존의 활동들을 충분히 활용할 수 있을 것이다. 이러한 활동들의 경우 본 체제의 이행 전반에 필요한 모든 관측정보를 제공할 수는 없어도 다른 분야에 기반한 관측 요건들을 확장시킬 때에 지속가능한 방식에서 정보를 전달하는 관측 시스템의 전문지식을 활용할 수 있을 것이다. 예를 들어 본 체제를 지원하는 데 필요한 사회-경제적 데이터의 경우에는 UN 통계 분과(United Nations Statistics Division) 등을 포함하여 전 세계를 대상으로 정규적 기반에서 국가나 지역 기관을 통해 사회-경제 데이터를 영속적으로 수집하는 기타 UN 기관의 자원을 찾는 것이 필요할 것이다.

세계기후연구프로그램은 본 체제의 **연구, 모델링 및 예측** 구성요소와 관련한 다양하고 광범위한 활동들을 대상으로 한다. 이는 다음과 같다:

- 지역 차원의 기후 다운스케일링 실험 조정
- 복합 모형 상호비교 프로젝트

기타 중요하게 고려할 수 있는 조정 기관 및 계획에는 다음이 포함된다:

- UN 교육과학문화기구의 정부 간해양위원회
- UN 환경계획
- 국제과학위원회
- UN 교육과학문화기구의 국제수문프로그램

광범위하게 걸쳐있는 세계기상기구 커뮤니케이션 네트워크, 기후 모니터링, 예측 및 전망에 관한 전지구 데이

터 및 생산 센터는 **기후서비스정보시스템**의 구성요소에서 강력한 핵심기능을 할 것이다. 전 세계 정보생산물의 경우 상당 수준 기후학 위원회 및 기본체계위원회의 감독하에서 개발되고 있으며 지역 및 국가적 차원으로 초점을 맞춘 광범위한 차원의 정보생산물을 개발하는 데 있어 베이스라인의 역할을 할 것이다. 이들 정보생산물은 또한 사용자인터페이스에 지속적으로 투입함으로써 이들이 관련성 높으며 표준화된 정보생산물을 전달할 수 있도록 해야 할 것이다.

세계기상기구는 또한 지역화된 서비스 및 국가 노력을 지원할 수 있도록 GFCS의 요건을 충족하는 데 도움이 될 지역기후센터 시스템을 개발하고 있다. 국가적 차원에서 세계기상기구는 국가 기상수문기관 내, 혹은 이들 조정에 따라 실무적인 기후서비스정보시스템 활동들(데이터, 모니터링, 예측, 전망 등)을 체계적으로 조정하고 있다. WMO정보시스템(World Meteorological Organization Information System, WIS)은 전 세계 통신 시스템의 진화에 따른 결과물로서 현재 개발 중에 있고 본 체제를 위한 데이터 수집 및 배포 서비스를 제공할 것으로 예상된다. 전체적으로 기후서비스 정보 시스템은 3개 차원(전 세계, 지역, 국가) 모두에서 공식화된 체제 및 메커니즘과 연계될 것이고 이를 통해 데이터, 정보생산물 및 교환을 위한 표준과 프로토콜을 확립할 것이다.

제 1장에서 언급한 바와 같이 **사용자인터페이스플랫폼**은 본 체제의 구성요소들 중 가장 개발이 덜된 부분이다. 그럼에도 특히 전 세계 기상 및 기후정보의 영역에는 일부 견고하게 개발된 시스템 및 사례가 존재한다. 이는 정보생산물 개발에 사용자들을 참여시키고 사용자 피드백에 대응하면서 서비스 개발 시 제공자와 사용자 간 협력을 장려하고 서비스를 실무적으로 전달할 때는 지속적인 대화를 유도하는 것이다. 지역기후전망포럼 및 국가기후전망포럼이 이러한 사례에 포함된다. 이들 포럼을 향후 좀 더 활성화시킴으로써 기후예측 외부의 사용자들과의 연계를 추구해야 할 것이다. 예를 들어 식량농업기구(FAO), 세계보건기구(WHO) 및 UN 자연재난경감을 위한 국제전략기구(UNISDR)뿐만 아니라 기타 UN 조직 및 비정부기구 등 사용자와 강력한 관계를 지닌 여러 기관 또한 지침을 제시할 수 있을 것이다. 파트너십, 상호교류 및 상호관계에 대한 광범위한 차원의 사례연구들을 문서화시켜야 하며 여기에는 무엇이 이를 성공 혹은 실패로 이끌었는지에 대한 정보가 포함되어야 한다.

국제적 조정에 대한 필요성은 우선과제 분야에서 가장 뚜렷이 나타날 것이다. 세계보건기구(WHO)는 회원국들을 통해 기후와 **보건** 문제 전반을 전 세계적으로 조정하는 데 권한을 지니고 있다. 따라서 WHO는 기후-보건 간 상호교류를 촉진시키는 데 있어 핵심파트너이다. 또한 WHO는 지난 1952년 기관 간 양해각서를 체결한 이래로 세계기상기구(WMO)와 오랜 기간 협력해오고 있다. 국가적 차원에서 기후와 보건 간 관계를 다루는 이니셔티브의 사례로서 기후보건 실무그룹을 들 수 있는데 이 실무그룹은 마다가스카르, 에티오피아 및 케냐의 기후기관과 보건기관의 지원을 받고 있다. 또한 동부 및 남부 아프리카에서는 지역기후전망포럼과 함께 말라리아지역전망포럼을 개최하여 말라리아 발병 예측을 개선하고자 노력하고 있다. 기후-보건 관계를 다루는 또 다른 국가적 사례로는 미국 정부의 기후변화 및 인류보건에 관한 기관 간 교차 그룹을 들 수 있다.

수자원 분야의 경우, 다수의 UN 기관 및 프로그램이 중요한 역할을 지니는데 이들은 UN-Water의 기관 간 메커니즘을 통해 각자의 활동들을 조정하고 있다. 전지구 수자원 파트너십(Global Water Partnership)은 지속가능한 수자원 관리를 위한 하나의 중요한 네트워크로서 이와 관련한 자문을 제공하고 있다. 지역 경제기구 또한 기후 및 수자원 문제에서 중요한 역할을 하고 있으므로 본 체제의 이행자들은 이들과 관련 활동을 조정하고 협력할 방안을 모색해야 한다.

농업 및 식량안보 분야의 경우, 식량농업기구, 세계식량계획, 농업 및 농촌 협력을 위한 기술 센터와 농업개발 국제기금이 여러 UN 기관과 적극적 파트너십을 구성하고 있다. 따라서 이들이 본 체제의 이행에 이익을 주고 역으로는 이익을 받을 수 있도록 강력한 협력 기회를 꾀하여야 할 것이다.

재난위험경감의 영역의 경우, 재난저감 관련 활동의 조정을 위한 UN 시스템의 포컬포인트로서 UN 자연재난 경감을 위한 국제전략기구(UNISDR)이 다수의 이니셔티브를 추진하고 있다. 본 체제의 이행 과정에서 광범위한 차원에서 제반 환경을 조성함으로써 WMO와 UNISDR이 기상 및 기후 관련 재난 정보를 UN 시스템 전반(지역 기관뿐만 아니라 사회-경제 및 인도지원 영역 내 활동도 포함)에 걸쳐 개선할 수 있도록 할 것이다. 국제적십자사, 적신월사 협회(IFRC) 등과 같이 기타 기관뿐만 아니라 중요한 역할을 할 수 있는 다수의 관련 조직들에도 GFCS의 영향력을 확장시키는 것은 이점으로 작용할 것이다.

여기서 인용할 수 있는 여러 프로젝트 중 특히 IFRC 및 국제기후사회연구소(IRI)가 개발한 맵룸(Map Room)에 주목한다. 맵룸은 사용자 친화적 형식에서 극한기상 및 기후에 관한 정보를 맞춤형으로 제공하여 적절한 조치를 취할 수 있도록 돕는 온라인 도구이다. WMO의 재난위험경감계획 또한 많은 재보험 회사, 원조 기관 및 세계은행과 협력하여 재난 관리 관련 일부 작업을 추진한 바 있는데 특히 대형 재난 보험/채권 등과 같은 재정적 위험 전가 메커니즘을 다루었다.

역량 개발의 경우, UN 및 기타 기구(NGO, 시민사회 및 학계)가 수십 년간 관여해온 문제이다. 본 체제에서는 GFCS 역량개발 관련 요건(requirement)을 검토하여 이러한 기존의 노력을 해당 요건에 반영할 수 있을지 확인할 것이다. 세계은행, 지역개발은행 및 UN 개발계획은 기후 관련 영역 내 역량의 개발을 포함하여 매우 적극적인 프로그램들을 추진하고 있다. UN 개발계획(UNDP)이 추진하는 기후위험관리계획의 목표는 단기적인 기후변동과 장기적인 기후변화에서 기인한 현재의/미래의 위험 패턴과 관련하여 사회적 취약성을 평가하는 것이다. 여기서는 개발 정책, 계획 및 프로젝트에 대한 적절한 위험관리전략의 통합 방안을 모색한다.

WMO의 중심 역할

세계기상기구는 제공자 커뮤니티들을 조정하는 핵심적 조력자로서 전지구기후서비스체제의 진보에서 핵심적 역할을 한다. WMO는 전 세계 및 지역 차원에서 기후서비스를 전달하는 데 있어 가장 중요한 기관이 될 것이다. 국가적 차원에서는 국가기상수문기관(NMHS)이 공동으로 기후서비스를 전달하는 기관이 될 수 있다. 위에서 설명한 이니셔티브들 외에도 세계기상기구가 추진하고 있는 많은 핵심활동은 본 체제에 중요한 인풋들을 제공할 것이다. 이러한 핵심활동에는 세계기상감시(World Weather Watch), 세계기후프로그램 및 전지구빙권감시(Global Cryosphere Watch) 등의 계획뿐만 아니라 WMO 정보시스템 등과 같은 주요 개발사항 등이 포함되며 이들 활동이 본 체제의 이행을 지원하는 데 적극 활용될 수 있도록 하는 것 또한 매우 중요하다. 세계기상기구의 총회는 4년에 1회만 개최되므로 집행이사회가 중앙적 역할을 하면서 GFCS 정부 간위원회와 연계하여 세계기상기구의 핵심 사업 관련 이들 요소를 체제 이행의 사업과 밀접히 조정시킬 것이다.

WMO 총회는 기후위원회가 본 체제의 이행에서 핵심적 역할을 할 것이라는 데 인식을 같이하였다. 이 위원회 하에서 추진할 많은 활동은 위에서 언급한 바 있다. 중요한 역할을 할 기타 WMO의 기술 위원회에는 정기 실무 서비스, 관측시스템, 정보시스템 및 데이터 공정과 예보시스템을 위한 기본체계위원회(Commission for Basic Systems), 해양관측, 해양 기후 데이터관리 및 해양분야 대상 서비스를 위한 WMO/IOC 공동 해양 및 해양기상학 기술위원회, 기후-관련 데이터 수집을 위한 새로운/개선된 도구의 개발을 지원하고 이에 대한 자문을 제공하는 관측 도구 및 방법 위원회, 전지구대기감시(Global Atmosphere Watch)를 조정하고 기후서비스 개선 관련 연구를 추진하는 대기과학위원회(Commission for Atmospheric Sciences), 수자원 및 농업 분야 사용자들과 전체적인 상호교류를 위한 수문위원회 및 농업기상위원회가 포함된다.

여기서 중요한 것은 WMO 회원국들이 일관적인 방식에서 서로 협력하여 이들 프로그램 및 기술 위원회를 지원하는 것이다. 위의 기술위원회들은 본 체제의 이행 경과를 주시하면서 각자의 업무계획을 검토함으로써 GFCS를 효율적으로 지원할 수 있으며 GFCS가 제공하는 기회를 통해 이익을 꾀할 수도 있을 것이다.

본 체제의 이행에서는 '지역 차원'에 협력의 초점을 맞출 것이다. WMO 지역협회는 지역 차원에서 선두적 역할을 할 수 있을 것이며 특히 제공자의 관점을 대변하고 취약성이 높거나 최우선과제를 필요로 하는 각 지역 내 커뮤니티를 지정하며 관련 격차를 확인하는 데 중요한 역할을 할 것이다. 이들은 또한 지역기후센터(RCC)와 특정 회원국 간 지역적 협력을 증진시키고 지역별 체제 이행 상황을 모니터링 하며 성과를 평가하고, 지역 자원이 동원될 수 있도록 유도할 것이다. WMO 지역협회는 지역기후센터 및 지역훈련센터의 효율성을 높이는 데 핵심적인 역할을 한다. 또한 지역/하위 지역의 협력 역량을 구축하는 데 필요한 것은 무엇인지 파악하고 사용자들의 요구사항을 수집할 수 있도록 지원하며 이행 활동을 위한 전문가를 지정하고 특정 이행 프로젝트에 대한 지원자를 모집하는 등의 활동을 통해 이들 센터를 도울 것이다.

서비스 전달에 대한 WMO 전략(WMO Strategy for Service Delivery)을 개발하고 이에 대한 승인을 얻는 것은 본 체제와 밀접한 연관성을 갖는 WMO 의 이니셔티브이다. 해당 전략과 관련하여 서비스 전달의 4 단계 모형이 채택된 바 있는데 이는 1) 사용자 참여, 2) 서비스 설계 및 개발, 3) 전달, 4) 평가와 개선이다. 이 전략에 대한 이행계획은 현재 개발 중에 있으며 여기서는 WMO 회원국들이 기상, 기후 및 수자원 서비스의 전달 관련 역량을 증진할 수 있도록 지원하는 데 초점을 맞춘다. 특히 사용자인터페이스플랫폼의 경우 이 이니셔티브와 긴밀히 조정할 것이다.

본 체제와 직접적으로 연계되거나 본 체제를 지원할 수 있는 많은 실무그룹, 협의체 및 위원회 또한 존재한다. 그 예로는 다음이 있다:

- 특히 서비스전달의 모든 측면에 초점을 맞춘 서비스전달에 관한 집행이사회 실무그룹
- 기후 및 관련 기상, 수자원 및 환경 문제에 관한 집행이사회 실무그룹
- 극지방 관측, 연구 및 서비스에 관한 집행이사회 전문가 협의체
- 각 그룹의 활동을 감독하고 조정하는 기후, 수자원, 식량 및 수자원에 관한 기후학, 농업 기상학 및 수문학 위원회의 공동 전문가 그룹
- 관련 국제 파트너 기관에 대한 해당 시스템의 이익을 파악하고, 이에 대해 소통하는 세계기상기구 통합 WMO 전지구통합관측시스템에 관한 위원회간 조정 그룹

참가 기관 간 조정 계획

대부분의 경우 WMO 및 WMO 의 전지구장기예보생산센터(Global Producing Centres for Long-Range Forecasting), 지역기후센터 및 회원국의 기상청과 수문청이 주요 기후정보(primary climate information)의 주 제공자가 될 것이다. 그러나 본 체제 또한 다양한 맥락에서 주요 기후정보를 적용하여 가치를 창출할 것이기 때문에, 광범위한 정보 제공자들의 참여가 필요할 것이다. 예를 들어, IPCC 는 과학, 영향 및 완화 등 기후변화와 관련하여 신뢰도 높은 정보를 전달하게끔 설계된 주요 이니셔티브이다. 극한 현상의 예측, 파악 및 원인 규명 등을 포함하여 기후 변동성 정보에 이러한 기후변화 정보를 어떻게 통합할 것인지 제 4.2 절에서는 이러한 상호작용이 전 세계, 지역 및 국가적 차원에 걸쳐 어떻게 일어날 것인지를 설명한다. 4 개의 우선과제 영역에 대하여 현재까지 확립된 기후-관련 이니셔티브의 일부 사례는 위에서 제시한 바 있다. 본 체제가 성공적으로 이행되고 있는지를 보여주는 핵심 지표는 제공자와 사용자 파트너들 간 조정 계획이 얼마나 개선되었는지가 될 것이기 때문에 견고하고 목적에 적절한 기후정보가 사용자에게 도달하고 사용자에게 의해 활용될 수 있도록 해야 할 것이다.

우선 국제적 차원에서는 체제 이행을 통해 파트너들 간 대화 채널을 개설함으로써 조정 계획을 시작할 것이다. 현재 기후적응, 재난위험경감, 수자원 및 보건 등 기후관련 이니셔티브들에는 중첩되는 사항이 있다. 따라서, 관련 UN 기관을 파악하고 이들 간 소통을 개선함으로써 중복의 가능성을 줄이고 협력은 장려해야 할 것이다. 이들 UN 기관이 본 체제의 이행에 참여한다면 각 기관이 추진하고 있는 기후-관련 목표 및 이니셔티브에 대한 인식을 서로 간에 높일 수 있을 것이다. 주요 파트너들의 참여에 대한 원칙들에서는 파트너들 간 견해를 종합하고 통합하는 것이 중요하며 이를 통해 관련 이니셔티브들 간 중복을 방지함으로써 기후 이니셔티브에 대한 제한된 자원을 좀 더 효율적으로 사용할 수 있다고 강조하고 있다. 이들 원칙에서는 또한 주요 공여기관 (contribution organization)의 대표들을 대상으로 포럼을 마련함으로써 이들의 권고사항과 견해를 한 데 모을 수 있도록 권장하고 있다. 해당 포럼에서는 사용자 커뮤니티가 서로의 중첩된 이해관계를 확인하고 잠재적 협력 분야를 고려할 수 있도록 적극 지원할 것이다. 이러한 실무적 사례를 통해 전 분야에 걸친 새로운 활동들을 효율적이고 효과적인 방식으로 증진시킬 수 있을 것이다.

본 체제의 사무국은 체제 관련 활동 및 관심사에 대하여 정보를 구하는 이해당사자들을 대상으로 하나의 정보 통 연락포인트가 되며 이에 정보를 제공하고 조정 계획을 이행하는 중요한 역할을 맡을 것이다. 사무국은 또한 자발적 기여 대상인 국가와 파트너 기관에 기후-관련 활동에 대한 일련의 정보를 제공할 것이고 정부 간위원회가 요청한 우선과제 활동들을 하나의 개요서(Compendium)에 목록으로 정리할 것이다. 이러한 기능들을 통해 현재 계획되어 있거나 추진 중인 여러 프로젝트 및 프로그램에 대하여 상당히 높은 가치의 전문 지식을 제공할 수 있으며 관련 파트너들은 해당 지식을 각자의 목표에 따라 적극 활용할 수 있을 것이다. 이러한 메커니즘들은 중복의 문제를 방지하기 위한 일종의 보험으로서 작용해야 하며 국가 및 지역적 차원에서도 상당히 유용한 역할을 할 것이다.

5.2 각 구성요소 내부 및 모든 분야에 걸친 파트너십 구축

전 세계, 지역, 국가 및 하위-국가 차원 각각에서 다수의 여러 분야 간 파트너십이 구축되면서 성공적인 상호 교류 사례가 이미 뚜렷하게 나타나고 있다. 본 체제에서는 사용자와 제공자 간 이러한 성공적 상호교류 및 파트너십을 체제 이행에 통합할 수 있도록 할 것이다. 국제, 지역 및 국가적 차원의 기관 간 협력 방식은 제 4.2 절에서 설명한 바 있다. UN 아젠다 21 행동계획에서는 국가, 지역 및 국제적 차원에서의 파트너십을 통해 환경에 대한 인류의 영향 관련 문제를 해결해야 한다고 촉구하고 있다. 이는 기후정보를 성공적으로 사용할 수 있는지의 여부에 따라 상당히 영향을 받는 단체들에 대하여 본 체제의 원칙을 어떻게 적용할 수 있는지 훌륭히 보여주는 전분야적 촉구이다.

국가적 차원의 상호교류는 대개 임시적으로 이루어지는 경우가 많다. 좀 더 공식적 상호교류의 사례로는 국가 기후전망포럼 및 국가기후서비스제공자가 각 사용자 커뮤니티의 참여를 유도하는 것 등을 들 수 있다. 그러나 현재 많은 국가에서 이러한 상호교류가 전혀 이루어지지 않고 있다. 사용자-제공자 협력을 위한 체계적 접근법을 이끌 수 있는 하나의 방식은 국가조정메커니즘을 확립하는 것이다. 하나의 국가 내 국가적 차원의 기후서비스에 대한 체제를 기반으로 하여 기후서비스 전달의 효율성을 높이기 위한 관련 기관 간 파트너십 구축을 이끌 수 있을 것이다. 이러한 국가 체제에서는 국가 기상수문기관이 상당히 중요한 부분을 차지할 것이지만 대개 국가 내 기후서비스를 전달하는 데 핵심 역할을 하는 다른 기관들 또한 존재한다. 각 대상이 맡을 정확한 역할은 국가마다 다르지만 여러 역할을 지닌 이들을 대상으로 통합적이고 포괄적인 환경을 조성하는 것이 이상적이다. 이러한 기후서비스 관련 조정 체제 및 거버넌스의 기본적 형태는 국가적 차원에서 결정해야 하며 여기서는 각 국가 내 존재하는 기존의 인프라 및 국가적 니즈를 고려해야 한다. 국가적 차원의 이행계획을 개발해야 하는지에 대한 여부는 고려할 가치가 있는 문제이지만 이 또한 각 국가의 재량에 따라 결정할 사항이다.

5.3 데이터 정책 이행 전략

데이터세트에 대한 접근 제한은 기후서비스의 개발을 저해하기 때문에 결과적으로는 사용자에게 대한 이익의 손실로 이어질 수 있다. 무상의 데이터 교환을 통해 국가, 지역 및 국제적 차원에서 기후연구를 증대하고 강화할 수 있으며 실무적 업무 및 응용을 강화하는 데에도 기여할 수 있다. 과거 기록을 포함하여 기후데이터에 대한 완전하고 개방적인 접근권을 확보하는 것은, 본 체제를 이행하는 데 있어 중요한 요건이지만 동시에 국가 및 국제적 데이터 정책을 존중하는 것 또한 필요하다. 이와 관련한 요건은 본 체제의 원칙 5 및 6(제 1 장)에 반영되어 있다.

이들 두 원칙에 따르면 본 체제에 대한 기후데이터 정책의 이행 시 공공재화에 대한 목표 이행을 위하여 국가적 차원에서 창출하였으며 이미 관리하고 있는 기후-관련 정보생산물 및 데이터 공유에 관한 정부 간 합의를 기반으로 해야 하며 이와 동시에 국가 내 특정 데이터가 지니는 민감성은 인식해야 한다. 제 12차 세계기상총회의 결의안 40에서는 데이터 공유를 토대로 하여 생명 구호를 위한 기상 예보 및 경보가 공급될 수 있도록 해야 한다고 명시하고 있다. WMO는 과거 기후데이터 세트와 관련하여 결의안 40이 충분히 이행되지 않고 있는 사례들을 조사하고 2015년 총회에서 향후 추가적으로 필요할 수 있는 모든 정책에 대한 권고사항을 마련하기 위하여 집행위원회 태스크팀(Executive Council Task Team)을 창설하였다. 추가적인 기후데이터 공유 관련 정책을 개발할 때에는 GEOSS 하에서 적용되고 있는 데이터공유 원칙을 고려하는 것이 유용할 것이다.

데이터 공유와 관련하여 세계기상기구는 WMO 조약에 부합하는 프로그램 범위 내의 문제들에만 제한적으로 권한을 행사할 수 있다. 그러나 기후데이터 및 정보생산물의 공유에 관한 실무적 정책을 개발하는 데 성공함으로써 WMO는 이를 UN 시스템 내로 추진시켜 UN 파트너들이 상호보완적인 데이터 정책을 채택할 수 있도록 장려할 수 있었다. 정부 간위원회는 기후데이터 교환의 개선을 통해 기대할 수 있는 이익을 인용함으로써 이러한 정책 개발을 지원할 수 있을 것이다.

5.4 이행계획의 거버넌스, 관리 및 감독

본 체제에 대한 계획을 성공적으로 이행할 수 있도록 거버넌스 체계를 구축하여 지속적인 방식으로 추진과정을 지원하고 이끌어야 할 것이다. 고위급 태스크포스에서 제안한 바 있듯이 거버넌스 체계는 참여적 방식으로 구성되어야 하며 가능한 최적의 합의를 바탕으로 해야 한다. 또한 이는 책임감 있고 투명하며 대응적, 효과적, 효율적이고 공평하며 포괄적 방식에서 진행해야 한다. 이러한 거버넌스 체계에는 정부 간위원회를 포함시켜 이행과정을 감독하게 할 것이며 체제 사무국을 포함시켜 행정적 측면에서 지원하게 할 것이다. 정부 간위원회와 사무국은 초기 착수시기의 프로젝트를 포함하여 체제 활동을 감독할 수 있으며 여기서는 본 체제의 우선과제를 다루고 관련 격차를 줄이기 위한 기타 활동 및 프로젝트를 설계 및 이행하는 데 있어 참여자들을 제한하지 말아야 한다.

본 체제의 정부간위원회(Intergovernmental Board)는 세계기상총회의 소관이며 이 이사회 소관의 관리 위원회 구조들은 국제 및 지역적 차원에서 본 체제의 개발 및 이행을 전반적으로 관리하고 조정한다.

체제 사무국은 WMO 사무국 내 창설하여 정부간위원회 및 체제 이행자를 지원한다. 체제 사무국은 WMO 사무총장의 소관이다. 체제 사무국의 역할 및 책임에는 정부 간위원회 및 그 부속 기구를 행정, 관리, 재정, 문서 및 홍보 측면(검토 및 보고에 대한 분석 자료 포함)의 지원이 포함된다. 체제 사무국의 추가적 역할에는 (자원을 동원할 수 있을 경우), 국가 및 지역 이행계획을 개발하는 데 회원국들을 기술적으로 지원하고, 활동 관련 재정 원조를 위한 자금조달 기구를 대상으로 제안서를 마련을 위한 회원국 지원이 포함된다.

5.5 커뮤니케이션 전략

2012년 10월의 임시 세계기상총회(Extraordinary World Meteorological Congress)에 따른 개발사항을 토대로 하여 체제를 이행함에 따라 커뮤니케이션은 전략은 진화할 것이다. 본 전략은 기타 주요 UN 기관들의 커뮤니케이션 전략과 함께 조정할 것이다.

*아래의 목표, 주요 대상, 메시지 전달 및 도구*에서는 본 체제 이행의 착수 단계에서 고려할 GFCS 커뮤니케이션 전략의 초기 측면들을 설정하고 있다. 이들 요소는 모두 지속적으로 검토해야 하며 초기 성과와 문제를 파악하여 필요할 경우 수정할 수 있을 것이다.

목표

커뮤니케이션 전략의 목표에는 다음이 포함된다:

- 기후변동 및 기후변화에 대한 사회의 적응을 지원하는 데 있어 기후서비스에 대한 니즈 혹은 기후서비스의 이익과 관련하여 인식을 창출하고 제고한다.
- 사용자 커뮤니티, 서비스 개발자 및 제공자, 정부 및 기부기관 모두가 본 체제를 지원하는 데 참여할 수 있도록 한다. 여기서는 본 체제의 상당한 이익들을 홍보하고 이들 이익을 어떻게 확보할 수 있는지에 대하여 설명한다.
- 특히 인식을 제고하고 절차에 대한 참여를 유도할 수 있도록 하는 데 사용자 커뮤니티를 목표로 한다. 사용자 협의 인터페이스와 서비스 개발에 대한 참여를 장려해야 한다.
- 기후서비스에 대한 투자가 전 분야에 걸친 이익을 유도한다는 사실에 대하여 기존의/잠재적 이해관계자들의 인식을 높인다. 초기에는 식량안보, 수자원관리 및 재난위험경감 효율성을 제고하고 보건성과 개선 측면의 이익을 강조한다.
- GFCS 브랜드에 대한 인식을 강화한다. 파급효과를 꾀함으로써 여러 이해관계자 및 행위자들이 각자 업무 과정의 속도를 높이는 과정에서 적극적이고 상호교류적으로 GFCS에 대한 소통을 확장시킬 수 있도록 한다.
- 대화를 기반으로 하여 이해관계자들이 GFCS에 대한 주인의식을 갖게 함으로써 본 체제의 장기적 실효성 및 성과를 확보한다.

주요 대상

본 체제의 커뮤니케이션에 대한 주요 대상은 광범위하게 걸쳐 있으며 제 4.2 절에서 정리한 이해관계자 등 다음과 같은 대상이 포함된다:

- 정부의 모든 차원에서 의사결정자 및 정책결정자
- 정부 자문 기관(예: 전 분야에 걸친 이슈에 대한 자문 등)
- 기부자 커뮤니티(자선 단체 포함)
- 민간분야 및 사업체 연합

- 기후서비스 개발자 및 제공자(국가 기상수문기관 포함)
- 학계 및 연구소
- UN 기관
- 비정부 기관 및 시민 사회
- 시민 사회 및 세계기상기구, 국가 기상수문기관과 기타 서비스 공급 네트워크를 통한 주류 언론

메시지의 전달

위에서 언급한 주요 대상들은 의사결정 시 기후변동과 기후변화로 인한 영향을 받을 수 있는데 이들에 대한 메시지에서 월에서부터, 계절, 그리고 향후 수십년에 이르는 시간규모에서 과학-기반의 기후정보가 의사결정과 관련하여 무엇을 어떻게 알려줄지에 대해 명확히 표현하는 것이 필요하다. 해당 메시지는 기후정보의 경제 및/혹은 사회적 이익을 제시해야 하며 현재 적응 및 주요 개발목표에 대한 정책적 담론과 연계시키는 것이 중요하다.

또한 메시지에서 본 체제의 잠재성에 대한 신뢰를 구축하고 체제 이행을 위한 동기를 부여하며 적극적 참여를 이끌 수 있도록 GFCS 이행 초기기의 성과 및 사례 연구를 강조하고 활용하며 이에 대해 소통해야 할 것이다. 4개 우선과제 영역에 대한 기후서비스 관련 최우수 사례들을 요약하는 것이 필요한데 이때는 사용자-제공자 간 상호교류를 통해 기후정보를 효율적으로 사용할 수 있다는 점을 강조해야 한다.

메시지를 전달할 때, 해당 기후정보가 너무 과학적이거나 기술적일 수 있기 때문에 정보수혜자의 언어, 개인적 경험 및 문화적 배경 등을 고려하여 이를 알기 쉬운 형태로 변환하는 것이 필요하다. 모든 커뮤니케이션에서는 여러 사용자 그룹의 니즈 및 선호도, 문화적 다양성 등을 고려하여 적절한 언론매체를 이용해야 한다. 신문 등과 같은 전통적인 커뮤니케이션 방법을 사용할 것이지만 소셜네트워크 등의 대중적이고 새로운 채널 또한 활용해야 할 것이다.

본 체제에서 집중하는 대상은 의사결정자이지만 기후 관련 메시지와 그 광범위한 영향이 일반 대중의 학교 커리큘럼 및 교육에 통합될 수 있다는 사실을 영향력 제고 노력 과정에서 인식해야 할 것이다.

메시지 전달에서는 기후변화의 비관적 시나리오에만 전적으로 초점을 맞추어서는 안 된다. 대신에 농업종사자, 연안 커뮤니티, 도시 계획자, 구조 공학자 등 여러 사용자를 대상으로 기후서비스가 갖는 긍정적이고 실질적 영향에 대하여 설명하는 데 중점을 두어야 할 것이다. 기상 예보의 정확성과 활용도를 개선함으로써 사회-경제 관련 분야에도 상당한 이익이 돌아갈 것이며 후예측을 개발하고 적용에서 진전이 이루어짐에 따라 이러한 이익의 잠재성은 더욱 극대화될 것이다.

도구

다음과 같은 다양한 전통적 도구 및 새로운 도구를 사용할 것이다.

- 웹페이지: 웹페이지(<http://www.wmo.int/gfcs/>)는 (과거 및 미래) 현상에 대한 정보를 배포하는 하나의 플랫폼이 될 것이며 다양한 상황에서 사용할 수 있는 온라인 자료를 제공하고 모든 이들이 본 체제의 기능, 목표 및 성과에 대해 의견을 제시할 수 있도록 할 것이다.

- 핸드폰: 향후 5년 내 이동 및 무선 기기를 통한 웹사이트 방문자수는 데스크톱 컴퓨터를 초과할 것이다. 따라서 핸드폰은 전통적으로 인터넷을 통해 제공해 온 정보를 배포하는 하나의 주요 채널이 될 것이다.
- 사용자 협의 워크숍, 1대1 회의, 콘퍼런스 회의 기회 등 참여 관련 행사가 수행될 것이다.
- 소셜미디어: 소셜미디어 또한 사용자 그룹의 피드백을 얻는 데 유용한 도구이다. 소셜미디어는 기존의 웹사이트보다 더욱 상호교류적이고 선제적인 특성을 가지며 새로운 대상에게 영향력을 미칠 수 있다(특히, 트위터, 구글, 인터넷 및 페이스북). 단, 여러 문화 및 역량에 따라 국가마다 소셜미디어의 활성화 정도는 다를 수 있다.
- 여러 주요 이해관계자(세계보건기구, UN-Water, 식량농업기구 및 국제적십자사적신월사협회)는 매우 적극적인 소셜미디어 정책을 보유하고 있는데, 여기에 기후정보 관련 내용을 반영해야 할 것이다. 많은 국가 기상수문기관 또한 적극적으로 소셜미디어를 활용하고 있으며 이를 통해 국내 대상과의 독특한 관계를 형성하고 있는데 이를 통해서도 기후 관련 내용 등을 지원할 수 있을 것이다.
- 신문 기사 및 사설을 사용하거나 관련 에디터 및 블로그에 서신을 발송하는 것 또한 기후서비스 및 GFCS 역할의 잠재력에 대한 인식을 제고할 수 있을 것이다.

조치

- 기후변화에 관한 UN 협약의 당사국 총회를 포함하여 2012-2015년 사이 주요 행사에 대한 모든 세계기상기구의 활동에서 GFCS 관련 소통은 핵심 주제가 될 것이다. UN 커뮤니케이션 그룹의 제네바 및 뉴욕 회의와 UN-Water 및 UN 최고집행이사회의 회의에서 세계기상기구의 모든 기본 메시지 안에 담긴 핵심사항 또한 GFCS가 될 것이다.
- 전 세계의 UN 정보센터들에 본 체제를 홍보함으로써 본 체제가 기후 관련 문제뿐만 아니라 식량안보, 수자원, 재난위험경감 및 보건에 대한 전략적 커뮤니케이션에 통합될 수 있도록 할 것이다. 이러한 홍보에는 UN에서 지정하는 특정 주제의 날 및 연도에 본 체제가 언급될 수 있도록 함으로써 커뮤니케이션 활동의 영향을 증폭시키는 것이 포함된다.
- 국가 기상청 및 수문청/UN 국가 사무소의 커뮤니케이션 포컬포인트와 연계를 강화함으로써 본 체제가 국가 커뮤니케이션 캠페인에 반영될 수 있도록 할 것이다. 이를 위해 보조 자료 등을 제공할 것이며 지역적 차원에서 기후서비스의 잠재적 사용과 관련한 포컬포인트의 피드백을 구할 것이다. 이해관계자들의 경우, 본 체제의 홍보에 사용할 수 있도록 시청각 자료를 제공하도록 권장한다.
- 국제적, 지역적 및 국가적 차원의 사업체 연합 및 상공회의소뿐만 아니라 기후서비스를 필요로 하며 자금 조달 역량을 지닌 대규모 국제 및 국가 기업에게도 영향력을 확장할 것이다.
- 텔레비전 및 라디오 기상캐스터 네트워크와의 관계 또한 강화할 것이고 기상 예보와 기후 예보 간 차이에 대해 교육할 것이며 이들 유형의 예보에 대한 각각의 능력 및 활용성을 개략적으로 제시할 것이다. 기상캐스터들의 경우 대개 광범위한 청중을 대상으로 한다는 점에 있어서 기후서비스의 주요 전달자로 고려된다.
- 이해관계자들이 제시하는 비디오, 사진 및 기타 매체를 더욱 적극적으로 사용하여 기후서비스의 실질적 이익을 홍보할 것이다. 여기서는 본 체제의 적절성 및 중요성에 대하여 관심을 높일 수 있도록 하는 데 중점을 둘 것이다.
- 기후서비스의 실질적 중요성과 관련하여 언론매체들의 인식을 높일 것이다. 언론 매체 연합 간 파트너십을 더욱 장려할 것이다(특히, 개발 도상국).

6. 자원동원

6.1 소개

자국의 기후서비스 공급 및 기후 인프라에 대한 정부의 지속적 투자와 함께 이해관계자 기관은 각자의 권한 범위 내에서 관련 프로그램들을 추진함으로써 본 체제와 관련하여 필요한 자원의 상당 부분이 공급될 것이다. 그러나 개발도상국의 경우, 본 체제를 이행하는 과정에서 다음을 위한 추가적 지원이 필요할 수 있다:

- 현재 시스템 내 취약점 및 격차 해소에 대한 사항을 다룬다(제 3장에서 설명). 특히 기후인프라가 심각하게 부족한 전 세계 일부 지역에 유의미한 수준의 초기 영향에 대해 중점을 둔다. 이러한 노력의 일환으로서 정보 및 커뮤니케이션 기술에 대한 투자를 추진할 것이다.
- 우선과제 분야(이후 다른 분야로 확대)에서 효율적인 의사결정 지원을 위해 기후지식을 이전시킨다.
- 전 세계에 걸쳐 가장 취약한 지역의 기후 회복력을 제고하고 기후적응 관련 의사결정을 개선한다.

따라서 본 체제를 이행하는 데에는 국가 및 국제 개발 재정지원 메커니즘의 전 범위에 걸쳐 관련 자금 및 기술 이니셔티브와 파트너십을 활용할 수 있도록 정부 및 개발기관의 의지가 필요하다. 민간분야의 참여 또한 매우 중요하다. 동시에 자금원은 지속적으로 접근할 수 있는 것이어야 하며 공공과 민간분야 대상 간 협력을 증진하는 데도 도움이 되어야 한다. 협력을 강화하는 재정 메커니즘을 이용 또한 핵심적인 사항인데 이러한 메커니즘은 선진국과 개발도상국 간 지식 공유를 통해 개선할 수 있다.

현재의 재정지원 환경에서는 좀 더 광범위한 차원의 국가 및 지역적 사회-경제 개발 맥락을 고려하여 본 체제에 대한 지원을 구하는 것이 매우 중요하다. 이때 본 체제의 활동을 이행함으로써 기후변화 적응, UN 밀레니엄 개발목표, 기타 국제적으로 동의한 개발 목표 및 지속가능한 개발에 도움이 될 수 있다는 것과 개발도상국의 국가개발계획 및 행동계획에도 이로온 효과를 가져올 수 있다는 점을 분명하게 강조해야 한다.

6.2 선진국

선진국에 대한 본 체제의 목표는 기후서비스 관련 모든 요소에 대한 투자가 매우 중요하다는 이들의 인식을 제고함으로써 경제개발을 위한 의사결정에서 기후-회복력을 높이는 방향을 추구하여 궁극적으로 인구, 생계 및 자산 보호를 증진하는 것이다. 선진국에 대한 본 체제의 목표는 경제개발을 위한 의사결정에서 기후-회복력 제고 방안을 고려할 수 있도록 하고 인구, 생계 및 자산 보호에 점차 많은 투자를 할 수 있도록 하고 국가시스템 내 기후서비스 관련 모든 요소에 이러한 목표를 달성할 수 있도록 정책결정자 및 의사결정자를 대상으로 자국의 국가기후서비스에 대한 투자가 필요하다는 사실을 인식시키는 것이 필요하며 이러한 노력에는 사용자가 주된 역할을 할 것이다. 국가서비스의 효율성을 높이기 위해서는 충분한 국제적 시스템(특히 기후관측 및 모니터링)이 필요하다는 사실을 정부가 즉각 인식할 수 있도록 하여 각 정부들이 이러한 시스템 내의 역할에 어려움을 겪을 수 있는 국가지원을 검토할 수 있도록 해야 한다. 기후 문제에 책임이 있는 몇몇 주요 국가 기관들의 집중적 노력이 필요하며 필요할 경우 UN 시스템의 파트너 기관 및 기타 개발 파트너가 이를 지원하여 국가 예산계획 과정 내 기후서비스에 대한 투자가 강력히 반영될 수 있도록 해야 할 것이다.

정기적 회계연도 계획에 따른 국가 정부의 투자가 특히 필요한 부분은 연구분야로서 국가내 과학, 연구 및 학계 기관 등에 국가 예산을 지원할 수 있도록 해야 할 것이다. 민간분야에서 기인하는 투자 또한 필요하다. 전형적인 국제 재정지원 메커니즘의 경우 연구보다는 실무적 시스템을 지원하는 경향이 있지만 각 지역의 정부 간 커뮤니티들이 연구를 위한 자금을 제공할 수도 있을 것이다.

6.3 개발도상국

개발도상국 맥락에서는 상당한 문제를 가지고 있다. 이에 대다수의 지역 내 이미 존재하는 관련 메커니즘 및 기관들을 토대로 본 체제를 구축할 필요가 있다. 대개의 개발도상국에서 기후서비스 제공자는 거의 국가 기상청 및 수문청이다. 개발도상국에서도 기후서비스가 이미 갖춰져 있을 수 있는데 없다면 기상서비스에서 기후전망으로 매끄러운 연결고리를 만들어 최적의 기후서비스로 제공할 수 있을 것이다.

따라서 본 체제에 대한 자금을 동원할 때에는 국가적 차원의 기후서비스 제공자가 충분한 자원을 보유하고 있는지부터 확인하여 이들이 인류, 자산 및 환경 보호를 뒷받침할 효율적이고 효과적인 기후서비스를 전달할 수 있도록 하고 궁극적으로는 국가적 사회-경제 개발에 효율적으로 기여할 수 있게 해야 한다. 사용자를 동원하고 기후서비스의 이익을 실현하는 데 도움을 줄 수 있는 기관들도 자원이 필요하다.

여기서 문제는 직접적 재정지원, 기술 전가 및 전문지식 공유 등을 포함하여 직·간접적인 자금 조달의 모든 잠재적 출처를 활용해야 한다는 것이다. 또한 기후서비스와 직접적 연계성이 없는 관련 이니셔티브의 이용도 필요한데 이들 이니셔티브가 기후서비스에 투자하여 각자 목표한 바를 더욱 적절히 실현할 수 있다고 판단할 경우에 본 체제에도 이익을 줄 수 있을 것이다.

이러한 맥락에서 '자원 동원'이 의미하는 바는 다양한 사용자 그룹의 요청에 대응하여 소규모에서 중간 규모의 프로젝트들을 개발할 수 있도록 그때그때 나타나는 기회들을 활용하여 이익을 취하는 것이다. 더욱 중요한 점은 '개발도상국 내 기후서비스 제공을 위한 자금조달의 지속적 확보'를 목표로 전략 활동 프로그램을 개발하는 것이 필요할 것이다. 이러한 노력은 지역 및 국가 전략 등과 통합하여 추진할 수 있을 것이다.

개발도상국의 경우, 국가 내·외로 기후서비스에 대한 지원의 수준을 높일 수 있도록 국가 개발 노력에 기후서비스가 지니는 중요성 및 가치를 강력하게 주장하는 것이 무엇보다 필요하다. 이러한 측면에서 본 체제는 국가 기관들을 위한 하나의 플랫폼을 마련하여 이들이 각자의 정책 리더들에게 기후 정보생산물 및 서비스가 지니는 사회적 및 경제적 가치와 이익을 입증할 수 있도록 지원할 것이다. 이와 함께 국가적 니즈 대응을 위한 기초적 국가 활동에 대하여 재정적 지원을 유도하고 개발 목표를 달성하는 데 있어 이들 기관의 역할을 제시할 것이다.

기후서비스의 모든 요소를 강화하기 위한 추가적 투자를 유치하거나 관련 분야 내 투자를 활용하는 데 적용할 수 있는 많은 투자 메커니즘이 존재한다. 이에는 다음이 포함된다:

- 국가 예산계획 절차
- UN 시스템 메커니즘
- 개발은행 투자
- 유럽연합위원회, 아시아태평양경제협력, 남동아시아국가연합, 경제협력기구(서아시아), 아프리카연합, 경제협력개발기구 등과 같은 경제 그룹의 개발지원프로그램
- 원조 기관 등 국가 정부의 해외 개발 원조 프로그램
- 재외공관 및 대사관의 국내 예산
- 다양한 기후 투자기금

- 지구환경기금(Global Environment Facility)

기여기관을 본 체제의 파트너로 적극 참여시킴으로써 지역 및 국가 차원의 GFCS 관련 계획에서 확인한 우선 과제와 다양한 재정 메커니즘에서 명시한 우선과제 간에 조정이 필요한 부분을 찾을 수 있을 것이다.

6.4 자금원

본 체제에서 체제 활동과 관련하여 자금조달 기회를 모색할 수 있는 대상에는 다음이 포함된다:

개발은행

세계은행 및 지역개발은행(아프리카개발은행, 아시아개발은행, 유럽부흥개발은행(European Bank for Reconstruction and Development), 미주개발은행 등)이 제공하는 자금의 경우, 다양한 방법(보조금, 장기저리 대부(soft loans), 대출)을 사용하여 각 수혜국의 재정부(Ministries of Finance)와 대개 직접 협상한다. 이러한 개발 재정 지원 기구들뿐만 아니라 지원을 받는 정부 모두 기후서비스의 가치를 인식하고 최고위급에서 본 체제의 원칙 및 목표를 실현하고자 하는 강력한 의지를 지니는 것이 매우 중요하다. 국가적 차원의 기후서비스 체제구축에 개발은행이 지원함으로써 이러한 의지를 확인할 수 있을 것이다.

최근 수년간 세계기상기구 및 세계은행은 여러 프로그램을 통해 기후 측면을 포함한 수문기상학적 분야의 현대화를 목적으로 상당량의 재정을 집중 지원하였다. 지역뿐만 아니라 국가적 구성요소를 갖추고 있는 남동유럽 및 중앙아시아에서도 이러한 프로그램들이 강력하게 추진되고 있다. 유사한 맥락에서 아프리카에서도 관련 활동의 추진 가능성을 고려하고 있다.

기후기금

매년 수십억 달러 규모의 예산을 기후변화에 집중시키는 등 여러 정부가 기후변화를 다루기 위한 목적의 자금을 지원하는 데 있어 새로운 시대가 열렸다. 불과 10년 전만 해도 기후재정은 UNFCCC와 연계된 소수의 대규모 기금으로만 관리하였다. 오늘날에는 공공, 민간 양자 및 다자 출처 등 다양한 대상이 기후 및 개발 니즈를 다루는 데 있어 국가가 새로운 기회들을 창출할 수 있도록 자금을 지원하고 있다. 다만 이러한 재정지원이 개발도상국의 니즈를 충족하는 데 충분할 것인가에 대한 부분은 아직 문제로 남아있다. 본 체제를 지원하고자 할 때 국가가 활용할 수 있는 기후변화 관련 주요 기금에는 다음이 포함된다:

- **적응기금(Adaptation Fund):** 적응기금은 UNFCCC의 교토프로토콜에 따라 당사국들이 창설한 것으로서 해당 프로토콜의 당사국인 개발도상국들 내 구체적 적응 프로젝트 및 프로그램을 대상으로 재정을 지원한다. 적응기금은 청정개발체제(Clean Development Mechanism)의 프로젝트들을 대상으로 발행된 탄소배출권(Certified Emission Reduction)의 2%에서 자원을 마련하며 기타 자금원으로부터도 자금을 조달받는다. 이미 승인을 얻은 많은 프로젝트에는 기후 개발이나 지원 관련 사업이 포함된다.
- **기후투자기금:** 기후투자기금은 기후변화의 문제들을 완화 및 관리할 수 있도록 개발도상국에 대한 추가적 자원이 필요하다는 것에 주목하여 창립된 것이다. 본 기금은 아프리카개발은행, 아시아개발은행, 유럽부흥개발은행, 미주개발은행, 세계은행 그룹을 통해 조달된다. 전략적 기후기금(Strategic Climate Fund)은 기후-회복력이 높은 개발을 대상으로 하며, 기후회복력 관련 시범 프로그램에 대해 자금을 지원한다. 본 프로그램은 기후위험 및 회복력 관련 사항들을 핵심 개발 계획 및 이행에 통합시키는 방법을 시험 및 입증하고자 하는 목표를 지니는데 이는 본 체제와 일관성이 높은 목표이다. 본 프로그램 포트폴리오 내 60% 이상의 프로젝트들은 기상(기후 포함) 요소와 상당히 긴밀히 연계되는 것들이다.

- **녹색기후기금:** 녹색기후기금은 UNFCCC의 영역 내 개발도상국을 대상으로 추가적인 자원을 마련하는 하나의 메커니즘이다. 개발도상국의 기후변화 적응 및 완화를 지원할 뿐만 아니라 국제 및 국가적 차원에서 기후재정(공공 및 민간)을 활성화하고자 한다. 개발도상국 내 기후행동을 지원하기 위한 주요 다자간 재정 지원 메커니즘 중 하나가 될 수 있도록 하는 목적에서 설계되었다. 녹색기후기금은 법적으로 독립된 기관이며 자체적으로 별도의 사무국을 지니고 있다. 세계은행이 본 기금의 이심적 피신탁자(trustee)이지만 그 기능은 UNFCCC의 당사국 총회의 소관이다. 녹색기후기금과 관련하여 가장 큰 난제는 충분한 기금을 얼마나 지속적으로 확보할 수 있는지에 관한 것이다.
- **지구환경기금(The Global Environment Facility, GEF):** 지구환경기금은 독립적 재정지원 기관으로서, 개발도상국 및 경제적 이행기의 국가들을 대상으로 생물다양성, 기후변화, 국제 수자원, 토지 손상, 오존층, 잔류성오염유기물(persistent organic pollutants)과 관련한 보조금을 지원한다. 이들 프로젝트는 국가 하위 차원, 국가적 차원 및 전 세계 차원의 환경 난제들을 연계시키고 지속가능한 생계를 추구함으로써 지구환경에 이익을 준다. 기후변화 완화와 관련하여 GEF의 목표는 개발도상국 및 경제적 이행기의 국가들이 저탄소개발경로(low-carbon development path)를 따를 수 있도록 지원하는 것이다. GEF는 UNFCCC의 실무적 재정지원 메커니즘으로 적합한 것으로 판단될 경우 기후완화 및 기후적응에 자금을 조달하며 이를 통해 관련 활동이 이행될 수 있도록 한다. GEF 신탁기금(Trust Fund)은 기후변화 완화를 지원하고 기후협약(Climate Convention) 의무의 충족 등 관련 활동의 이행 가능성을 높이는 데 그 목표가 있다. 최빈개도국기금(Least Developed Countries Fund)은 기후협약에 따라 창립되었으며 GEF가 관리한다. 최빈개도국기금은 국가적응행동계획을 마련하고 이행하는 데 있어 자원을 조달하는데 수자원, 농업 및 식량안보, 보건 및 재난위험관리, 인프라와 불안정 생태계 등 개발 및 생계에 있어서 중심이 되는 분야와 자원의 취약성 감축에 초점을 맞출 수 있도록 한다. 특별기후변화기금(Special Climate Change Fund)(이 또한 기후협약에 따라 창설)은 수자원관리, 토지관리, 농업, 보건, 인프라 개발, 불안정 생태계 및 통합 연안지대 관리 관련 장기 및 단기 적응 활동과 기술이전(technology transfer)을 지원한다.

이처럼 기후변화기금의 범위가 점차 확대되면서 관련 자원 또한 증가하고 있지만, 이와 함께 복잡성 또한 높아지고 있는 것이 사실이다. 예를 들어, 자금을 지원받기 위한 요건, 절차 및 보고 과정 등은 각 기금들에 따라 다를 수 있으므로 국가들은 자국에 적절한 기금이 무엇인지 파악하고 자원을 어떻게 모을지를 결정하며 복수의 기금을 함께 활용할 방안을 확인하고 자금조달 대상 활동들을 조정하며, 결과 모니터링 및 평가법을 마련하는 데 있어서 어려움을 겪을 수 있다. 이처럼 기금이 다양하다는 것을 고려할 때 국가적 차원에서 국가-주도의 목표를 지원할 수 있도록 기존의 자원관리 기관 및 프로그램을 적극 활용하는 것이 무엇보다 중요하다.

UN 시스템

UN 기관의 이니셔티브 및 관련 파트너들은 국가 원조 및 자금지원에 직접적으로 관여한다. 이 중 일부는 다음과 같다:

- 식량농업기구
- 국제농업개발기금
- UN 개발계획
- UN 교육과학문화기구
- UN 환경계획

- 세계식량계획
- 세계보건기구
- 세계기상기구

UN 기관들은 본 체제의 거버넌스 메커니즘에서 상당히 중요한 역할을 할 수 있으므로 이들이 자체적 국가 프로그램에 본 체제를 통합시킬 수 있도록 장려해야 한다. UN 기관이 운영하는 자발적 기여 프로그램을 통해 일부 GFCS 활동을 위한 자금을 조달하고, GFCS 관련 특별신탁기금(기여예정 회원국도)을 창설하는 방안에 대하여 고려해야 할 것이다. 세계기상기구는 전지구기후서비스체제 신탁기금을 창설하고, 여러 국가의 기여를 유지하고 있다. 또한 WMO는 본 체제의 초기 프로젝트들뿐만 아니라 행정 관련 비용을 일부 조달하는 데 지원하고 있다. GFCS 신탁기금의 개념은 본 체제의 목표를 지원하기 위한 기여금을 수집 및 관리하는 것으로서 유용한 하나의 재정 도구로서 유지시킬 수 있을 것이다.

UN 기관의 개발 이니셔티브에 본 체제를 주류화하는 것은 직접적 재정지원을 통하거나 관련 활동을 활용하여 GFCS 이행을 위한 자원을 조달하는 데 주된 요소가 될 것이다.

해외개발원조

계획들의 경우 수자원, 환경 및 보건에 상당히 집중하고 있는데 이들 분야는 모두 GFCS와 밀접한 관계를 지니는 것이다. 이들 프로그램에서는 기상 및 기후가 잠재적으로 경제개발뿐만 아니라 빈곤저감 노력을 지연 및 둔화시킬 수 있다는 인식이 점차 높아지고 있으며 이에 기후-회복력이 높은 개발을 지원하여 이러한 영향을 방지해야 한다는 사실을 깨닫고 있다. 따라서 기상 및 기후서비스의 개선이 필요하다는 인식이 있다. 이와 더불어 기후서비스를 강화하는 데 직접적인 관심과 투자를 유도함으로써 본 체제에 대한 국가의 노력을 지원하고 개발도상국 내 관련 프로젝트가 추진되도록 이끌 수 있을 것이다.

국가기상청수문청을 포함하여 기후서비스 제공자의 수가 증가하고 있으며 이들은 외교부처 및 각국의 해외개발원조계획과 협업하여 기후서비스 관련 역량개발 프로젝트를 위한 자원을 유지하고 있는데 이는 본 체제의 자원 동원 노력에 있어서 핵심적 요소가 될 것이다.

국가적 차원에서 위의 재정 메커니즘 중 대다수는 국가 주도로 이루어지며 국가 정부에서 명시한 우선과제에 따라 투자 방향이 결정된다. 또한 이들 재정 메커니즘은 국가 정부와 재정기관 간 직접적인 협의의 대상이 된다. 이는 대개 양자(bi-lateral)의 속성을 지니거나 (기후투자기금의 경우) 지역 및 국제 기구는 활용하지 못하고 오직 국가 정부만이 접근할 수 있다. 따라서 각 정부와 모든 잠재적 자금조달 및 지원 메커니즘 간의 상호관계에서 본 체제에 대한 이해가 반영될 수 있게끔 함으로써 본 체제의 이행을 위한 자원을 동원하는 데 기후영역 관련 국가 기관들이 핵심적 역할을 지닐 것이다. 또한 선진국이 개발도상국에 자원을 공급하여 GFCS 관련 사업들이 이행될 수 있도록 하는 것이 매우 중요한데 이는 본 체제의 신뢰도를 구축하고 궁극적 성과를 확보를 위한 핵심사항이다.

민간분야

최빈곤층 및 최취약층의 니즈를 해결하는 기후변화 솔루션을 이끄는 데 상당 부분의 책임은 정부에게 있지만 사업체 또한 변화하는 기후의 영향에 대비하고 대응하며 국제적 녹색경제를 구축을 위한 핵심적인 파트너가 될 것이다. 개발도상국 내 지역사회들은 기후변동 및 기후변화(예: 폭풍의 빈도 및 강도 증가, 수자원 부족, 농업 생산성 저하 및 보건 약화 등)의 결과로 인한 문제를 겪고 있으며 이에 사업체 또한 심각한 난제들에 직면할

수 있다.

지역사회의 위험은 사업체의 위험이기도 하다. 국가-하위의 지역 내 회사뿐만 아니라 국제차원의 기업 모두에게 지역사회 구성원은 공급자이자 소비자이며 직원이 되기도 한다. 또한 기업들은 국가-하위 지역에서 운영 가능한 자원, 서비스 및 인프라 등에 높은 의존성을 보인다. 즉, 지역사회의 웰빙과 기업의 경제성, 나아가 전반적 경제 성장을 별개의 문제로 보기 어렵다는 것이다. 이에 민간분야에 대한 기후서비스의 경제적 가치는 지역사회에 대한 것만큼이나 크다. 민간분야는 기후변화 적응 솔루션을 개발하고 이행하는 데 많은 기여를 할 수 있다(예: 분야별 특정 전문지식, 기술, 상당한 자금조달 수준, 효율성 및 기업가 정신 등의 측면). 기후변화 관련 위험과 기회를 적극적으로 평가하고 장기적 회복력 구축을 위한 창의적 솔루션을 이행하는 기업들의 경우 비즈니스 자체적인 가치를 창출함과 동시에 지속 가능한 개발뿐만 아니라 평등한 녹색성장에 상당한 기여를 할 수 있을 것이다.

기후서비스를 구축하여 지속가능개발 및 기후회복력에 대한 복잡한 난제들을 해결할 수 있도록 새로운 유형의 공공-민간 파트너십을 조성하는 데 본 체제는 하나의 플랫폼으로 활용될 수 있을 것이다. 여기서의 핵심은 지역사회의 적응 니즈와 함께 비즈니스 인센티브를 조정할 수 있는 경우 지리학적 규모에서 공동의 이해 간 연쇄관계를 파악하는 것이다. UN 기후에 대한 배려 글로벌콤팩트(Global Compact Caring for Climate) 이니셔티브는 400 개 이상의 사업체들이 참여하는 공동의 UN 글로벌콤팩트 플랫폼으로서 기후행동의 진보를 위한 집중적 노력을 추구한다. 해당 이니셔티브는 민간분야에 본 체제를 소개하고 민간분야가 체제를 지원할 방안에 대하여 모색하는 기회가 될 수 있을 것이다.

6.5 UN 시스템 및 개발 파트너의 역할

본 체제의 파트너인 UN 기관들은 다른 조직들과 함께 선진국과 개발도상국의 상황을 다음과 같이 지원할 수 있다.

- 지역 및 국가적 차원에서 개발 니즈를 파악하는 데 도움을 준다.
- 개발 파트너 및 국가 정부를 대상으로 기후서비스의 가치뿐만 아니라 관련 역량을 구축 및 강화하여 다양한 사용자들에게 돌아갈 수 있는 이익에 대한 인식을 높일 수 있다.
- 기후모니터링 및 기후변화 적응과 재난위험경감의 중요성에 대하여 적극 홍보한다.
- 선진국과 개발도상국의 기후서비스 제공자들 간 협력을 강화한다.
- 기후서비스 공급 관련 국가기관들의 정책 및 공공적 인지도를 높임으로써 국가 시스템 내부의 재정지원 기회를 충분히 활용할 수 있도록 지원한다.
- 국가 및 지역적 차원에서 관련 홍보프로그램을 지원한다.
- 국가 기후서비스 제공자들이 각자의 정보생산물과 서비스의 사회-경제적 가치를 입증할 수 있도록 지원한다. 이때에는 사례연구를 이용하고 특정 사회시장 메커니즘을 통한 사회-경제적 가치와 관련하여 정부 및 커뮤니티의 인식을 높인다.
- 기상 및 기후서비스의 사회-경제적 이익, 손실 방지(생명, 자산 및 생계)의 측면에서 투자 회수, 기후서비스 강화를 통한 경제적 이득(농업, 운송, 관광 및 보건 등)을 입증할 수 있도록 강력한 분야별 사례에 근거한 연구 포트폴리오를 마련한다.

- 전문 지식 분야별로 기술적 측면에서 지원한다.
- 사회-경제적 이익을 평가 및 입증하고 최우수 사례에 대한 지침을 마련하는 방법들을 표준화한다.
- 민간분야와 상호 이로운 관계에서 국가 기후서비스 제공자가 협업할 수 있도록 지원하며 적절한 경우 민간-공공 파트너십을 구축한다. 기후서비스 자금조달과 관련하여 공공-민간분야 간 잠재적으로 상호연계를 유도할 수 있다.

6.6 전 세계, 지역 및 국가적 차원의 난제

본 체제의 구조를 형성하는 3개의 지리학적 규모(전 세계, 지역, 국가)로 나누어, GFCS에 대한 자원 동원 관련 난제들을 적절히 요약할 수 있다. 전 세계 차원에서 추진해야 할 과업으로는 UN 기관, 다자간 개발은행 및 기부기관 등 잠재적인 국제 파트너들 간에 GFCS에 대한 인식을 제고하고 이들이 기후서비스 프로젝트를 각자의 역량개발 활동을 위한 적정 대상으로서 고려할 수 있도록 장려하는 것이다. 개발은행 등과 같은 자금조달 기관들에 가장 적극적인 홍보 노력을 기울여야 할 것이다.

지역적 차원에서는 지역적인 자금조달 활동과 관련한 기회를 꾀할 수 있을 것이다. 여기서는 아프리카, 아시아/태평양 및 유럽 등의 지역적 경제 협력체의 참여가 필요할 것이다. 개발 프로그램의 경우 대개 국가적 기반에서 조직되는 경우가 많으나 지역 차원 활동의 사례 또한 주목할 필요가 있는데 일례로는 유럽연합이 지원하는 아프리카 지역 지속가능개발환경 모니터링(African Monitoring of the Environment for Sustainable Development) 프로젝트를 들 수 있다.

국가 및 하위-국가 지역 차원에서는 기후서비스의 가치를 정부 및 기타 국가 자금조달 출처에 홍보함으로써 국가 예산계획 과정 및 기타 수단을 통하여 본 체제의 활동에 대한 자금을 유치할 수 있을 것이다. 국가가 기후서비스에 대한 개발자금을 개발은행 및 기타 자금출처 기관에 요청할 때 강력한 증거기반으로 사용할 수 있도록 강력한 자금지원 관련 사례들을 더욱 많이 확보하려는 노력이 필요할 것이다. 개발도상국 내 역량개발을 지원하는 데 있어 각국이 기여하고 본 체제의 구성요소에서 확인한 지역, 국가 및 지역적 격차를 줄이는 것은 것은 좀 더 공평하고 지속가능한 방식에서 모든 이들에게 이익이 돌아갈 수 있도록 하는 데 매우 중요한 것이다.

체제-관련 활동/프로젝트들에 대한 일련의 목록을 수집하고 이를 정기적으로 업데이트하여 유용하게 활용할 수 있을 것이다. 이 목록은 또한 본 체제 하의 초기 이행활동에 소요될 비용을 산정하고 관련 지원이 이루어질 수 있도록 유도하는 데 사용할 수 있을 것이다. 본 체제에 대한 투자의 결과로서 기대할 수 있는 가치를 실질적 증거로서 입증하는 것은 본 체제의 성장 가능성에 대한 신뢰 확보를 위한 중요한 부분이다.

7. 결론 및 향후 계획

인간활동으로 인한 기후변동 및 기후변화가 가져오는 난제들은 전례 없던 속성을 지니고 있으며 발생하는 문제의 규모에 따라 대응할 필요가 있다. 전지구기후서비스체제는 기존의 인프라와 기후지식을 활용하여 이러한 난제들에 대응하고 문제는 완화하는 동시에 경제적 번성과 지속가능한 발전에 기여할 수 있는 기회를 제시하고자 마련한 것이다.

본 체제는 기후변동 및 기후변화가 심화됨에 따라 사회가 관련 위험 및 기회에 대한 관리를 개선할 수 있도록 지원하고자 하며, 특히 이러한 위험에 가장 취약하게 반응하는 계층에 중점을 둔다. 이러한 목표를 달성하기 위해서는 과학-기반의 기후정보 및 예측을 개발하여 계획, 정책 및 실무에 통합하는 것이 필요하며 이와 함께 기후에 대한 우리의 이해를 개선하고 기후 예측의 정확도는 높이는 노력이 동반되어야 할 것이다. 특히 중요한 것은 기후서비스의 사용을 토대로 사회의 니즈를 효율적으로 충족시키는 것이다.

본 체제는 기후정보에 기반한 서비스와 관련하여 사회의 니즈를 좀 더 효율적으로 충족시키는 데 필요한 지속 가능한 구조를 개발하고 관련 활동을 조정하며 자원을 동원하고 파트너십을 구축할 것이다. 본 체제는 장기적 관점에서 추진될 것이며 본 이행계획은 이러한 장기적 비전을 달성하기 위한 첫걸음에 불과하다.

본 체제를 성공적으로 이끌기 위해서는 국제적, 지역적 및 국가적 차원의 모든 이해관계자의 파트너십 동참이 핵심이다. 본 체제에는 UN 기관, 다른 국제기구, 기존의 기후서비스 관련 프로그램, 사용자, 제공자, 기부기관, 정부, 민간분야조직, 국가 수문청 및 기상청(이들 대개의 경우 기상서비스와 관련해서는 강력한 소관사항을 지니고 있지만 기후서비스에 대한 것은 충분하지 않다.) 등 모든 차원에 걸친 적극적 참여가 매우 중요하다. 본 체제의 관리 원칙은 기존의 시스템 및 프로그램을 기반으로 하여 기존의 지식 및 우수사례를 충분히 활용하고 기존의 관련 활동들과 최대한 시너지를 꾀하는 것이다.

위에서는 이러한 이익들을 실현할 수 있도록 지원할 하나의 GFCS 구조(그림 1.3)를 개략적으로 제시하였다. 이 구조에서 핵심이 되는 부분은 기후서비스가 사용자의 니즈를 기반으로 해야 한다는 것이며 이에 본 체제의 주요 구성요소(사용자 인터페이스 플랫폼)는 기후서비스 사용자와의 대화 및 피드백이 GFCS 절차 전반에 걸친 중심이 될 수 있도록 할 것이다. 이를 통해 파악한 사용자의 니즈는 서비스 생산 및 전달을 주도적으로 이끌 것이다. 또 다른 주요 요소는 기후서비스정보시스템인데 이 시스템은 기후에 관한 정보를 정기적으로 수집, 저장 및 가공함으로써 광범위한 기후-민감성 활동 및 기업에 걸친 복잡한 의사결정을 지원할 정보생산물 및 서비스를 창출하는 원칙적 메커니즘이다. 이 시스템의 역할 중 일부로서 기후데이터의 가용성 관리 정책 관련 문제에 대한 조사를 수행하여 서비스 개발과 전달을 위한 데이터의 가용성과 활용도를 최대화하는 것이 필요하다. 본 체제 구조의 다른 부분에는 '연구, 모니터링 및 예측'과 함께 기본적인 '관측 및 모니터링' 등 기후서비스의 토대가 되는 구성요소가 포함된다. 기후서비스 공급 및 사용의 모든 측면에서 역량개발의 필요성과 중요성은 구조 전반에 걸쳐 강조된다.

본 체제를 이행할 때 전 세계, 지역, 국가 및 국가-하위 지역 차원의 기후서비스 공급 및 사용 관련 측면을 고려할 것이다. 이러한 접근법에서 중요한 점은 현재 존재하고 있는 기후서비스의 생산, 품질 및 활용성의 모든 부분들에서 어떠한 개선점이 필요할지를 파악하는 것이다. 이러한 분석은 모두를 위해 더 나은 기후서비스를 주도할 행동 기반 형성에 도움이 될 것이다.

본 체제는 관련 자금을 이용하여 필요한 자원을 동원함으로써 여러 활동 및 프로젝트를 추진하는 방식으로 이행될 것이다. 초기의 착수 단계(최소 처음 2 년간)에서 본 체제는 식량안보 강화, 수자원 관리 개선, 재난위험 관리 효율성 제고 및 보건 성과 개선에 우선하여 서비스를 개발하고 전달할 것이다. 이들 4 개 영역에 초점을

맞추는 이유는 이들 영역이 기후서비스를 이용하여 가장 즉각적으로 의사결정 관련 이익을 얻을 수 있으며 이러한 이익은 결과적으로 인류 안전 및 웰빙으로 이어질 것이기 때문이다. 향후 본 체제의 발전에 따라 기타 분야 내 사용자의 니즈 또한 반영될 것이다. 특히 본 체제는 기후에 민감하게 반응하는 개발도상국의 역량을 구축하는 데 집중할 것이다. 그렇다고 해서 선진국의 니즈를 소홀히 다룬다는 의미는 아닌데 역량개발이 모두에게 있어 매우 중요한 부분이기 때문이다. 본 이행계획에서는 특히 개발도상국에 1차적으로 이익을 유도하고 역량을 개발할 수 있도록 우선과제 영역을 신속히 다룬 일련의 초기 활동들에 대해 설명하였다. 이를 통해 모든 이해관계자들(제공자, 사용자 혹은 기부자)에게 본 체제의 가치를 입증할 것이고 체제에 대한 지원 및 의지를 지속 및 확대할 것이며 궁극적으로 사회의 좀 더 많은 부분에 더욱 큰 이익이 전달될 수 있도록 할 것이다.

이행계획의 승인에 따라 관련 연구소 및 기관은 계획 내 제시된 활동들을 향후 추진하면서 일련의 초기 활동을 위한 좀 더 세부적인 프로젝트 계획을 개발할 것이다. 이행계획의 다른 측면들에 대해서도 관련 조치를 취할 것인데 여기에는 거버넌스 구조, 커뮤니케이션 전략 및 자원동원전략 등이 포함된다. 비록 본 이행계획에서는 기후서비스에 대한 전 세계적 체제에 초점을 맞추지만 지역 및 국가 차원에서 기후서비스에 대한 체제의 개념을 개발하고 이행하는 데 있어 많은 지역 및 국가들이 본 이행계획에서 설명한 여러 부분을 유용하게 활용할 수 있을 것이다. 기후서비스체제에 대한 개념은 가장 작게는 국가적 차원에서 대두되기 시작하였으며 이전에 체제에 대한 범지구적 접근은 존재하지 않았지만 과거 이러한 체제 개념에 접근하고 관련 활동을 착수한 바 있는 여러 사례를 통해 유용한 시사점을 얻을 수 있다.

마지막으로 기후서비스를 제공하는 것 자체는 새로운 일이 아니다. 다만 GFCS 에서 의도하는 바는 기후변동 및 기후변화에 취약하게 반응하는 모든 사회계층의 웰빙을 개선을 위해 강력하고 집중적인 전 세계적 노력을 일관적으로 추구하는 것이다. 기후서비스를 제공해 온 여러 메커니즘 및 제도와 다른 활동들이 이미 존재하고 있으며(이들 간 조정계획이 부족), 기후변화에 관한 밀레니엄개발목표, UN 기후변화협약 등 과 본 체제가 연계하여 그러한 활동을 하거나 그러한 활동으로부터 이익을 얻을 수 있을 것이며(역으로 이익을 줄 수도 있다.) 나아가 세계 전반에 걸쳐 수요-중심의 기후서비스 니즈 전달에 필요한 구조의 조정이 필요할 것이다.

발행	기상청 기후과학국 기후정책과
홈페이지	www.climate.go.kr

보다 자세한 내용은 다음에 문의하십시오:

세계기상기구(World Meteorological Organization)

7 bis, avenue de la Paix – P.O. Box 2300 – CH 1211 Geneva 2 – Switzerland

대외소통공보부(Communications and Public Affairs office)

Tel.: +41 (0) 22 730 83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27
E-mail: cpa@wmo.int

전지구기후서비스체제(Global Framework for Climate Services)

Tel.: +41 (0) 22 730 85 79/82 36 – Fax: +41 (0) 22 730 80 37
E-mail: [gfcs@wmo.int](mailto:gfps@wmo.int)

www.wmo.int