

정보통신기술과 환경의 상호 관계: OECD 그린 IT 지수 개발 주요 논의 내용

연 구 원 정 은 희*

OECD는 정보통신기술과 인터넷을 효율적으로 적용하여 환경 문제를 처리하는 국제 토론 분위기를 이끄는 데 주도적으로 중요한 역할을 하려고 한다. 또한 OECD 회원국들은 ICT와 환경의 상호 관계를 좀 더 구체화하고 수치화 할 것을 요구하고 있다. 이에 지난 6월 서울에서 열렸던 '인터넷 경제의 미래에 관한 OECD 장관회의'에서는 ICT와 인터넷이 환경에 미치는 영향에 대한 조사와 분석 그리고 적절한 정책 도입이 지구촌 인터넷 경제 발전에 필수라는 결론을 내렸다. 39개국과 유럽 위원회가 채택한 '인터넷 경제의 미래에 관한 서울선언문'은 OECD와 관련 이해당사자들이 OECD와 관련 이해 당사자들이 "인터넷 및 관련 정보통신기술이 기후변화에 대처하고 에너지 효율을 증진하는데 미치는 영향을 연구"하고 이 잠재력을 경제 전 부문에 걸쳐 활용하는 정책을 개발 하도록 권유하고 있다.

최근 OECD는 이러한 국제사회의 움직임과 '인터넷 경제의 미래에 관한 OECD 장관회의'의 후속 조치로 지구촌이 여러 가지 환경 및 에너지 난관에 직면하면서 ICT와 환경사이의 긍정적, 부정적 관계를 조명하려고 한다. 이에, 본고에서는 OECD 정보통신정책위원회 산하의 정보사회지표작업반과 정보경제작업반의 최근 ICT 및 환경 상호관계 분석 프레임워크에 대한 주요 내용에 대해 분석해보고자 한다.

목 차

I. 서 론	1. ICT의 개념 프레임워크 및 환경 통계
II. 국제기구 및 협력 단체 그린 IT 주요 논의 내용	2. ICT와 환경 관련 통계 지표
III. OECD 정보통신정책위원회 그린 IT 주요 논의 내용	IV. 향후 전망 및 시사점

I. 서 론

국제사회 지구 온난화의 심각성을 인식, 지구 온난화의 위험을 전 세계에 알리려던 앨 고어 (Al Gore) 전 부통령과 지구 온난화의 원인은 화석 원료를 사용하는 인간 활동이라는 보고

연락처: * 방송통신협력연구실 APII 협력센터, (02) 570-4215, ehjeong@kisdi.re.kr

서를 제출한 유엔 산하기구 IPCC(정부 간 기후변화 위원회)에게 2007년도 노벨 평화상은 공동 수상하게 되었다. 이는 지난 수년 간 노벨 평화상은 핵무기 확산, 중동, 북한, 동티모르, 북아일랜드 등 국지적 평화에 위협이 되는 분쟁 해소에 공헌한 단체나 개인에게 수상을 했지만 이번에는 인류전체의 평화에 장애가 되는 지구 온난화의 원인을 밝히고 이것을 전 세계에 주지시킨 사람을 선정한 것이다. 하지만 국제사회는 지구 온난화에 대한 해결을 개인이나 과학자 단체가 아니라 정부나 국제기구가 주도할 것을 요구하고 있다.

이와 같은 국제사회의 논의 속에서 OECD는 정보통신기술(Information, Communications and Technology, ICT)와 인터넷을 효율적으로 적용하여 환경 난관을 처리하는 국제 토론 분위기를 고양하는데 주도적으로 중요한 역할을 하려고 한다. 지난 5월 덴마크 코펜하겐에서 ICT와 환경적 도전이라는 주제로 워크숍을 개최한 바 있다. 이에 OECD 국가들은 ICT와 환경의 상호 관계를 좀 더 구체화하고 수치화 할 것을 요구하였다. 이에 지난 6월 서울에서 열렸던 '인터넷 경제의 미래에 관한 OECD 장관회의(OECD Ministerial Meeting on the Future of the Internet Economy)'에서는 ICT와 인터넷이 환경에 미치는 영향에 대한 조사와 분석 그리고 적절한 정책 도입이 지구촌 인터넷 경제 발전에 필수라는 결론을 내렸다. 39개국과 유럽 위원회가 채택한 '인터넷 경제의 미래에 관한 서울선언문(The Seoul Declaration for the Future of the Internet Economy)'은 OECD와 관련 이해당사자들이 OECD와 관련 이해 당사자들이 "인터넷 및 관련 정보통신기술이 기후변화에 대처하고 에너지 효율을 증진하는데 미치는 영향을 연구"¹⁾ 하고 이 잠재력을 경제 전 부문에 걸쳐 활용하는 정책을 개발하도록 권유하고 있다.

최근 OECD는 이러한 국제사회의 움직임과 '인터넷 경제의 미래에 관한 OECD 장관회의'의 후속 조치로 지구촌이 여러 가지 환경 및 에너지 난관에 직면하면서 ICT와 환경사이의 긍정적, 부정적 관계를 조명하려고 한다. 이에, 본고에서는 OECD 정보통신정책위원회(Committee for Information, Computer and Communication Policy, ICCP) 산하의 정보사회지표작업반(Working Party on the Indicators for the Information Society)과 정보경제작업반(Working Party on Information Economy, WPIE)의 최근 ICT 및 환경 상호관계 분석(Measuring the relationship between ICT and the environment: scoping study) 프레임워크에 대한 주요 내용에 대해 분석해보고자 한다.

1) OECD, 'The Seoul Declaration for the Future of the Internet Economy', 2008년 6월 18일

II. 국제기구 및 협력 단체 그린 IT 주요 논의 내용

수많은 국제기구 및 협력 단체가 ICT와 환경 사이의 긍정적, 부정적 관계를 조사하고 환경에 미치는 악영향을 완화하는 업계 활동 및 정책적 조치를 제안하는 일에 나서고 있다. ICT 및 환경과 관련된 단체들과 그 목적은 다음과 같이 종합할 수 있다.

- OECD는 “ICT 최대한 활용할 수 있는 기회와 우수 사례 및 근거 중심 정책을 파악한다”.
- 기후 변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC)는 “...사회경제적 상황 및 환경 상황과 정보기술의 가용성”에 따른 기후 변화의 영향을 완화하고 적응하는 역량을 다룬다. 기술은 “...지식을 실질적으로 활용하여 기술적 인공물(하드웨어, 장비)과 (사회적) 정보(소프트웨어, 인공물 생산 및 활용 노하우) 양자를 사용하는 구체적 업무를 달성하는 것”으로 정의된다(IPCC 2007a).
- 국제 전기통신 연합(ITU) “ICT를 활용하여 이산화탄소 배출 감소량을 평가하는 방법을 표준화해야 한다.” ITU는 2008년 중에 ICT와 기후 변화를 다룬 2차례의 심포지엄을 열었다.
- 세계 경제 포럼(WEF) “ICT 솔루션은 잔여 배출량 98% 중 상당 부분을 감축하는 조력자가 될 수 있는 잠재력을 지니고 있다.”
- 세계 정보 인프라 위원회(Global Information Infrastructure Commission-GICC) 회의(일본, 2008년 4월)에서 두 가지 선언이 채택되었다. 선언 1-“ICT가 환경에 미치는 영향 낮추기”와 “ICT를 활용하여 환경 영향 낮추기”, 선언 2-“정보교환 로드맵 개발, 시장 기반 접근법 및 필요한 초기 조치를 통하여 목적 달성을 앞당긴다.”
- 국제지속개발연구원(International Institute for Sustainable Development-IISD), IISD는 2003년 이래 ICT와 지속 가능한 개발 사이의 관계에 대해 천착(穿鑿)해 왔다. IISD는 정책 입안자들이 ICT가 지속 가능한 개발에 미치는 영향(그리고 그역)을 과소 평가해 왔다고 주장한다(IISD, 2008).
- 글로벌 e-지속 가능성 위원회(Global e-Sustainability Initiative-GeSI). 지속가능성 문제(사회, 환경 그리고 경제라는 3층 기저선) 해소. GeSI는 업계가 주도하고 있으며 ICT 업계 사람들에게 문호를 개방하고 있다. GeSI는 유엔 환경 프로그램(UNEP)을 비롯한 몇몇 국제기구들과 협력 관계를 맺고 있다(GeSI, 2008).
- 세계 야생 동물 보호 기금(WWF). WWF의 임무는 “지구 자연 환경의 악화를 막고 인간과 자연이 조화를 이루며 사는 미래를 건설하는 일이다...”. WWF는 2000년부터 ICT 관련 업무를 시작하였으며 WEF, Gartner 그리고

- 유럽 위원회 등 다른 기관들과 공조하고 있다. 유럽은 2020년까지 온실 가스(GHG) 배출량을 감소시킨다는 몇 가지 목표를 잡고 있다. 그 중 본 연구와 관련된 사항은 ICT 제품의 에너지 효율 증가 ICT를 통한 에너지 효율성 높은 건축, 제조, 물류 및 전력망 구축 ICT를 활용한 사업 모델, 시장 및 생활양식이다(European Commission, 2008).

III. OECD 정보통신정책위원회 그린 IT 주요 논의 내용

OECD는 ICT 및 환경 관련 통계의 영역은 다음과 같이 정의하였다.

- 환경 영역은 ICT가 강력한 긍정적 또는 부정적 인자가 될 잠재성이 있는 영역, 즉 기후 변화, 에너지 사용 및 폐기물로 한정한다. 이는 환경 부문에서 세 가지 측면만을 대변하는 것이긴 하고 논쟁의 소지가 있기는 하나 기후 변화와 에너지 사용은 인류 역사로 보아 이 시점에서 가장 중요한 측면이다. 또한 기후 변화는 다면적 성격을 지니고 있어 수자원, 토지 활용, 그리고 변화하는 기후 조건에서 생태계와 생물 종을 보존하는 등 기타 여러 가지 주제를 포괄하고 있다.
- 이 보고서에서 다루는 통계 대상은 신뢰성 있는 비공식 통계를 활용할 수 있는 경우를 제외하면 공식 통계이다.
- 그리고 그 지리적 범위는 지구촌 전체이다.

기후 변화와 관련하여 ICT가 영향을 미칠 개연성이 가장 높은 부문에 한층 초점을 맞추고 있다. 기후 변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)는 종합 보고서(Synthesis Report, IPCC, 2007a)를 발간하여 2004년 인류의 GHG 배출량 분류법을 제시하고 있다. 긍정적으로든 부정적으로든 ICT가 상당한 기여 인자가 될 수 있는 부문은 아마도 에너지 공급, 교통, 건축 및 산업 부문일 것이다. 이 부문을 모두 합하면 2004년 총 GHG 배출량 중 2/3를 차지한다. 종합 보고서에서는 또한 부문 별로 각기 다른 세 가지 탄소 가격을 적용하여 기술과 실무를 집행할 경우 2030년까지 확보할 수 있는 잠재적 완화 이득을 제시하고 있다. 잠재 이득을 낳을 개연성이 가장 높은 부문은 건축이며 농업, 산업 그리고 에너지 공급 부문이 그 뒤를 이을 것이다(IPCC, 2007a, d). 산업 별로 보면 펄프 및 제지업은 적당한 수준의 GHG 배출자(에너지 사용 및 가공 공장에서 나오는 배출량)로 2030년 이산화탄소 등가 배출량은 2~7% 수준으로 추산된다(IPCC, 2007d). ICT 부문은 이 보고서에서 별도로 적시하고 있지 않으나 다른 산업 부문에서 투입되는 요소(예를 들어 금속 및 플라스틱) 뿐 아니라 ICT 자체 활동에 따라 배출량이 달라질 것이다.

1. ICT의 개념 프레임워크 및 환경 통계

통계적 의미로 보면 개념 프레임워크는 특정 부문의 통계에 적용되는 기반 표준 집합을 제시한다.

ICT와 환경의 관계는 통계 부문으로 잡혀 있지 않지만 ICT 통계와 환경 통계는 각각 별도 통계 부문으로 잡혀 있다.

OECD의 정보사회지표 작업반(Working Party on Indicators for the Information Society, WPIIS) (OECD, 2007a)은 ICT 통계 관련 수요/공급 개념 프레임워크를 홍보해 왔다. WPIIS는 1997년 이래 ICT 측정 관련 통계 표준을 개발해 왔고 일부 회원국들은 1980년부터 개별적으로 이 부문에서 활동하고 있다. ICT 통계 관련 통계 표준으로는 개념(예: 정보 경제와 사회), 정의(예: 전자 상거래, ICT 제품 및 ICT 산업), (ICT 제품 및 ICT 산업) 분류, 그리고 (가정과 기업의 ICT 사용) 모형 조사가 포함된다. OECD는 (ICT보다 범위가 넓은) 정보 사회를 평가하는 개념 모형을 도식으로 작성해 왔다. 이 모형에는 ICT 생산 및 ICT 활용이 환경에 미치는 영향을 분명히 포함되어 있지만 긍정적 영향과 부정적 영향은 구분하고 있지 않다. ICT 통계에 적용되는 표준에 대한 상세한 정보는 OECD가 출간한 정보 사회 평가 지침(Guide to Measuring the Information Society)(OECD, 2005 and 2007a)에 실려 있다.

환경 통계와 관련하여 가장 종합적이고 현재 국제적으로 널리 인정받고 있는 프레임워크는 1993년 미국 국가 계정 시스템(System of National Accounts-SNA)이 구축한 인공위성 시스템인 환경 경제 통합 계정(System of Integrated Economic and Environmental Accounts-SEEA)(UN et al., 2003)인 듯하다. 이 프레임워크에는 네 가지 범주의 계정이 포함되어 있으며 네 범주가 합쳐져 국가 계정에서 확보 가능한 경제 자료를 확장 및 증대시킨다. 여기에는 환경 자산 가치 평가, (고갈과 악화에 따른 경제적 영향 평가 등) 환경 영향 그리고 (GHG 배출량 계정을 비롯한) 물리적 흐름 계정이 포함된다. 이 시스템에는 다음을 비롯한 몇 가지 환경 분류가 들어 있다.

- 환경 자산 분류
- 천연자원 흐름 분류
- 잉여물 분류(예: 배출 및 폐기물)
- 환경 보호 활동 및 지출 분류
- (예: 해당 산업 및 제품 등) 기존 국제 표준을 토대로 한 하위분류

기타 국제적 프레임워크로는 1984년 발표된 UN 통계국(UNSD)의 환경 통계 개발 프레임

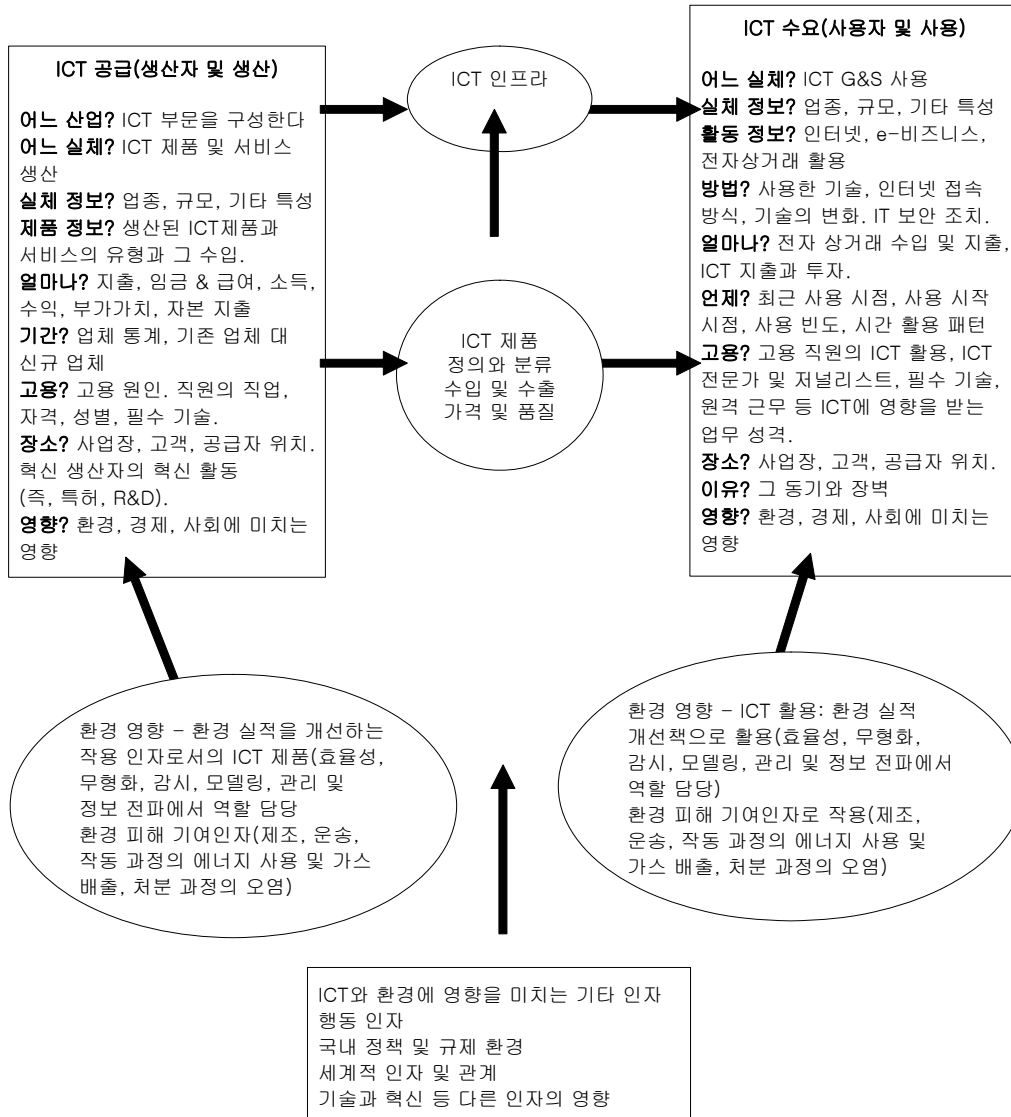
워크(Framework for the Development of Environment Statistics)가 있다. 그 지표 집합은 UNSD 프레임워크에 기반을 두고 있으며 경제, 사회, 환경 사안을 다룬다(UNSD, 2008a). UN 지속가능한 발전 위원회의 CSD 지표 목록(UNDESA, 2007)에는 지속 가능한 발전이라는 맥락에서 경제, 사회 그리고 환경을 다룬 주제가 포함되어 있다. CSD 환경 지표에는 기후 변화, 대기의 질, 토지 이용 및 토질 퇴화, 삼림 비율, 담수 가용성 및 품질 그리고 생물학적 다양성이 포함된다. 포함된 경제 지표 중에서 ICT를 다룬 지표는 세 가지이다(인터넷 사용자 수, 유선 전화 및 이동 전화 가입자 수(모두 인구 백 명 기준)이다. CSD 지표 프레임워크는 공통 정의와 분류를 통해 SEEA와 연계되어 있다(UNDESA, 2007). 이들 프레임워크 중 환경 변화에서 ICT가 직접 담당하는 역할을 명시적으로 다룬 프레임워크는 없다.

ICT와 환경 사이의 관계를 고려하는 프레임워크가 몇 가지 있다. 이들은 통계적인 의미로 볼 때 개념 프레임워크는 아니지만 이러한 프레임워크의 구성 요소 그리고 요소들 사이의 관계를 다룬 유용한 정보를 제시한다. 이 연구 영역에서 관심을 끄는 작업은 다음과 같다:

- 글로벌 e-지속가능성 위원회는 기후 변화에서 ICT가 담당하는 긍정적 역할(저탄소 경제에서 ICT의 역할(새로운 사업 기회를 창출하고 모든 부문의 효율성을 향상시킴)) 그리고 부정적인 역할(ICT 제품 생산에 따른 GHG 배출), 양자 모두를 고려하고 있다(GeSI, 2008).
- 지속 가능한 개발 국제기구(International Institute for Sustainable Development). 지속 가능한 발전에는 세 가지 축이 있다. -경제, 환경 그리고 사회. 기후 변화는 상호 연관되어 있으며 경제 및 사회 변화의 추동인자로 볼 수 있다. 이 프레임워크의 요소는 무형화(dematerialization)와 효율성 개선 면에서 ICT의 역할, ICT 활용 네트워크의 역할, ICT 부문, 신뢰 및 전자 폐기물이다(IISD, 2008).
- EMPA(스위스 연방 재료 검사 및 연구소-Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research). ICT와 환경 사이의 관계를 “솔루션의 일부인 ICT”이자 “문제의 일부인 ICT”라는 관점에서 보고 있다. 그 요소로는 기술, 적용 그리고 사회적 변화가 있다(EMPA, 2008).
- 개념 프레임워크의 요소를 개술한 ICT 및 환경 통계 모형이 [그림 1]에 실려 있다. 이는 OECD가 정보 사회의 개념 모형을 정교화한 결과물(OECD, 2007a)이며 위에 개술한 환경 및 ICT 프레임워크의 구성요소들을 통합하고 있다.

[그림 1]에 실린 개념 모형의 ICT 및 환경 요소가 유용성을 갖추려면 더 확장시킬 필요가 있다. 제시한 컴포넌트를 상세히 기술하면 다음과 같다.

(그림 1) ICT 및 환경 통계 개념 모형



출처: OECD 정보 사회 평가 지침(2007년 개정, OECD 2007a)

가. ICT 산업 및 제품(ICT 공급)

여기서는 ICT 제품을 환경 실적을 개선하는 작용인자(기존 제품 및 공정 효율성 개선, 무형화(dematerialization), 감시, 모델링, 관리 및 정보 전파 과정에서 ICT의 필수 역할)이자 환경 피해에 기여하는 인자(제조, 운송, 작동 과정에서 에너지 사용 및 배출, 처분 과정의 오

업)로 다룬다. ICT의 긍정적 역할에는 완화와 적응 모두 포함된다. IPCC 보고서는 특정 기술을 상세히 거론하지도 그 영향을 분석하려 들지도 않지만 정보 통신 기술이 완화와 적응 양자 모두에서 중요한 역할을 할 것으로 전망된다는 점은 분명하다. IPCC는 ICT가 GHG 배출에 미치는 순 영향(net impact)은 생산 증가가 효율성 증가를 상쇄하는가 그렇지 않은가에 따라 긍정적일 수도, 부정적일 수도 있다는 중요한 논점을 제시하고 있다(IPCC, 2007d). 프레임워크 구성요소는 다음과 같다.

- 엔진 관리 시스템 개선, 운송 물류 개선, 스마트 모터, 건물 및 가정 에너지 관리시스템, 제조 및(RFID 등) 재고 관리 공정 개선, 전력망 효율성 개선, 기후 변화와 연관된 재해(예: 허리케인)를 초기에 경고하는데 쓰이는 ICT 시스템 개선을 비롯한 기존 제품 및 공정 효율성 개선. ICT 제품을 촉진하는 새롭고 개선된 공정과 관련된 R&D 및 기타 혁신 업무가 큰 관심 대상이다. 현재 사용 가능한 완화 옵션 그리고 2030년까지는 사용 가능할 것으로 전망되는 완화 옵션을 종합해 볼때 IPCC(2007d)는 에너지 공급 및 보급, 차량, 주거용 및 상용 건물 그리고 산업용 장비와 공정의 효율성을 증대시키는 기술을 지칭한다.
- 무형화(Dematerialization)를 이끌어내는 기존 기술은 상당히 많다. 하지만 ICT 그리고 기타 부문(예를 들어 고등교육 부문)에서 담당하는 R&D 및 기타 혁신 활동을 통해 개선책 및 신제품이 등장할 것이다.
- 감시, 모델링, 관리 및 정보 전파 부문에서 ICT의 필수적인 역할. 범용 기술이자 특화 기술로서 ICT가 이러한 프로세스를 효과적으로 성취하는데 필요하다라는 점은 분명하다. 그 제품으로는 환경 감시(예: 인공위성 촬영을 통한 기후 및 기후 변화 그리고 삼림 벌채 감시), 환경 모델링(예: 기후 변화 컴퓨터 시뮬레이션), 관리 공정(배출량/탄소 거래 계획) 그리고 (정보 공유 및 환경 보호를 비롯한) 정보 전파가 포함된다.

환경 피해 기여 인자인 ICT 제품. 분명히 던져보아야 할 질문은 ICT 산업과 제품의 유형, 환경 피해의 종류 그리고 환경 피해의 범위는 어느 선인가 하는 점이다. 이 컴포넌트에서 중요한 측면은 유해 효과를 완화하기 위해 보다 “환경 친화적인” ICT 제품을 생산한다는 방향을 잡고 있는 R&D 및 기타 혁신 활동이다. ICT가 환경에 미치는 부정적 영향은 국제 기관들, 각국 정부, ICT 업계 그리고 소비자들이 반드시 풀어야 할 문제라는 점은 분명하다. ICT 부문을 보면 ICT 제품(예를 들어 대기모드 전력 감소)과 설비(예를 들어 데이터 센터)의 에너지 사용량 감소, 제조 공정의 내재 에너지 감소(예를 들어 소형화를 통한) 그리고 내부 노후화의 범위를 줄이는 일을 비롯한 업계의 관리 범위 내에 드는 문제점들이다. Gartner(2007)와 기후 그룹 및 GeSI(The Climate Group and GeSI)(2008)는 ICT 부문과 ICT 제품이

현재 지구촌 GHG 배출량 중약 2%를 차지하는 것으로 추산하고 있다. 불행한 일이지만 급속한 ICT 보급 속도 및 처리 전력량 증가는 완화 조치가 없는 한 ICT가 가져오는 유해한 기여 비율이 빠른 속도로 증가할 개연성이 있음을 뜻하다(ITU, 2008; The Climate Group and GeSI, 2008).

나. ICT활용(ICT 수요)

여기에는 ICT를 사용하여 환경 실적을 개선하는 일이 포함된다(효율성, 무형화, 감시, 모델링, 관리 및 전파).

- ICT를 사용하여 효율성을 개선하는 일과 관련된 문제로는 다음과 같은 것들이 있다: 어떤 제품과 실체를 그리고 어떤 공정의 효율성을, 얼마나 높일 수 있을 것인가?
- 무형화 관련 문제는 “무형화”가 가능한 사업은 무엇이며 어느 실체가 이 사업을 맡을 것이며 현재 그리고 잠정적으로 그러한 사업이 가져오는 환경 영향의 수준은 어느 정도인가 하는 점이다. 조직과 단체가 무형화에 ICT를 활용하는 사례는 무수히 많다. 환경 영향으로는 신문 등유형의 제품 대신에 온라인 뉴스 매체와 잡지를 이용한 가능 제품을 소비하고 온라인 영화와 음악을 사용하여 물리적 상응물을 대체하여 운송량 및 기타 에너지 사용량을 감소시키는 일 등이 있다. 다른 예로는 유형의 우편 및 용지 사용량 감소, 온라인 구매, 전자정부 서비스 이용, 비디오 화상회의, 원격의료, 원격 근무 및 기타 원격 근무 방식 등이 있다.
- 앞서 보았듯이 ICT는 환경 감시, 모델링, 관리 공정 그리고 정보 전파 등에 활용되어 중요한 역할을 담당한다. 이러한 역할은 사업체, 정부 기관 및 개인이 ICT를 한층 폭넓게 사용하는 일과 연계될 것이다.
- ICT가 환경에 미치는, 간접적이면서 긍정적인 영향은 실제 측정을 할 수는 없겠지만 분명히 존재한다. 지식 기반 사회 조성 그리고 그로 인해 환경에 긍정적 영향을 미치는 교육/지식 그리고 활동(비료 사용량 감소 그리고 지속 가능한 발전을 촉진하는 개개인들의 행동 등) 사이에 연계점이 만들어지는 과정에 ICT가 맡게 되는 중요한 역할이 여기에 해당될 것이다.
- 환경 피해에 직접 기여하는 인자로 작용하는 ICT 활용(작동 과정의 에너지 사용, 구매 결정, 처분 과정의 환경 오염). 여기서 관심 대상은 ICT 활용이 어떻게 부정적 환경 영향을 초래하며 그러한 ICT 활용에 책임이 있는 실체는 누구이며 환경 피해 범위는 어느 정도인가 하는 점이다. 예를 들어 ICT 사용 효율성을 높이고 ICT 장비의 회전율을 환경 실적과 일치시키는 등(이는 장비 보유 시간을 늘리거나 혹은 장비를 효율성 높은 장비

로 대체하는 일을 뜻할 수도 있다) ICT 사용자들은 이 문제 해결에 중요한 역할을 한다.

- 논란의 여지는 있지만 ICT는 생산성과 GDP 증가를 통해 일반 1인당 소득 증가에도 한 몫을 하여 환경에 간접적이면서 부정적인 영향을 미치기도 한다(이 분야의 평가 작업에 대해서는 OECD 2007b를 참고).

다. ICT와 환경에 영향을 미치는 기타 요소

- 환경과 ICT 사용에 관한 사람들의 행동 인자와 태도. 환경 피해를 완화하고 이에 적응하는 ICT 기반 솔루션을 공급하는 일은 실제로 사람들이 이 솔루션을 사용하고 그 옵션(그리고 의무)을 인지하고 있는 경우에만 좋은 결과를 낳을 것이다. 따라서 개념 모형에서 중요한 요소는 예를 들어 사람들과 사업체가 ICT를 사용하여 환경 실적을 개선하도록 유도하는 방법은 무엇이며 우수한 환경 실적을 낳도록 ICT 사용률을 높이는 길에 장애가 되는 것, 그리고 만약 ICT 활용이 환경 실적을 훼손하는 경우 ICT 사용 비율을 감소시키는데 장애가 되는 장벽은 무엇인지 파악하는 등 ICT 사용의 행동 측면이다.
- 국가 차원 인자. 각국의 정책 및 규제 환경, 교육 및 기술 그리고 국부의 수준이 여기에 포함될 것이다. 정부 정책과 사업은 무척 중요하며 전국적인 ICT 생산 및 활용에 영향을 미칠 것이다. (설명 용도를 제외하면) 그 수준은 이번 연구에서는 큰 고려 대상이 아니다.
- 국제기구와 제휴 단체의 영향을 비롯한 국제적 인자와 국제적 관계. 이는 각국과 업계가 환경 문제 해결에 대한 이해도를 높이고 실천으로 이어지게 하는 극히 중요한 요소이다. 국제 합의 및 조약 결과물이 ICT 생산 및 활용에 영향을 미칠 수 있다.

<표 1> OECD의 ICT 제품 정의

OECD는 현재 다음으로 구성된 제품을 ICT 제품으로 정의하고 있다:

- 원격 통신 장비
- 컴퓨터 및 관련 장비
- 전자 부품
- 음향 및 화상 장비
- 기타 ICT 장비(항법 장비, 조사 장비, 측정 및 테스트 장비 포함)
- 전화 및 기타 원격통신 서비스
- 인터넷 원격통신 서비스
- ICT 장비 임대 또는 대여
- 정보 기술(IT) 기술 자문 및 지원 서비스
- IT 설계 및 개발 서비스

- 호스팅 및 IT 인프라 공급 서비스
- 사업 공정 관리 서비스
- IT 인프라 및 네트워크 관리 서비스
- 컴퓨터 및 주변 기기 유지보수 서비스
- 출시 소프트웨어

제품 목록은 UN 산출물 분류표(Central Product Classification-CPC Ver.2) 개정판에 따라 개정하였으며 2009년에 다시 개정 목록이 발표될 것이라는 점을 염두에 두기 바란다. 새로운 버전 그리고 위에 실린 버전 사이의 주요한 차이는 “기타 ICT 제품”이 배제된 점이다. 중요한 점은 이기타 ICT 제품에 측정, 점검, 테스트 및 항법 장비가 포함되며 이 중 다수는 환경 인자를 감시하는 ICT의 역할과 관련이 있다는 점이다. 환경 실적에서 ICT의 역할을 조사하는 목적으로 보자면 그 성능 면에서 ICT 부품에 크게 의존하는 장비들을 포함시키는 것이 타당할 것으로 보인다.

출처: OECD(2007a)

2. ICT와 환경 관련 통계 지표

ICT와 환경 사이의 관계가 중요할 수 있다는 점을 감안하면 두 부문에 대해 시계열 추세로 국제통계 자료를 살펴보는 것이 유용할 것이다. ICT와 관련하여 ICT 제품 거래, ICT 부문의 부가가치 및 고용 창출, ICT 장비 가입자 증가 및 부과 가격 변화 그리고 가정과 업체의 ICT 사용률 변화 추세를 보여주는 다양한 시계열 자료가 존재한다.

환경을 고려하여 OECD 그리고 UNSD, UNEP 그리고 UNFCCC를 비롯한 UN 기관들이 국제 시계열 자료를 편집하였다. OECD는 OECD 회원국에 초점을 맞추었고(OECD, 2008a) UN 자료는 자료 입수가 가능한 모든 국가를 대상으로 하였다(UNSD, 2008a). UNEP는 환경 관련 데이터 시리즈 저장소를 보유하고 있다(UNEP, 2006).

OECD가 작성한 ICT 및 환경 상호 관계 분석 보고서의 부속서(Annex)에는 ICT 및 환경과 관련하여 제시된 통계 지표 집합이 실려 있다. 지표의 (수많은 국가와 시간대를 비롯한) 가용성, 연관성 그리고 자료 품질을 기준으로 선정된 지표들이다.

가. ICT 통계 자료

국제 수준에서 입수 가능한 ICT 통계 자료는 그 폭이 넓다. 자료 출처로는

- OECD 출판물: 격년 출판물: Science, Technology and Industry Scoreboard, Information Technology Outlook and Communications Outlook
- OECD 핵심 ICT 지표 웹페이지
- 발전을 위한 ICT 평가 파트너십(Partnership on Measuring ICT for Development): 지구촌 정보 사회(The Global Information Society: a Statistical View, 2008) 그리고

- 국제 전기통신 연합(International Telecommunication Union): World Telecommunication/ICT 지표 데이터베이스(ICT Indicators Database) 등이 있다.

이러한 출처에는 다음과 같은 다양한 ICT 측면 정보가 담겨 있다.

- ICT 인프라 및 접근성, ICT 서비스 가입자, 가격, 투자비 및 수익
- 부가가치, 고용 창출, R&D와 기타 혁신 업무를 비롯한 ICT 부문
- ICT 제품과 서비스 거래
- ICT 특허
- ICT 관련 직업 및 기술
- 전자 상거래, 다양한 인터넷 활동, IT 보안 및 광대역 접속을 비롯하여 가정과 사업체의 ICT 접근성 및 활용도 그리고
- ICT 생산성 영향 평가

나. 환경 관련 통계 자료

OECD는 최근 환경 통계 지표(OECD, 2008a)를 발간했고 UNSD는 웹 사이트에 다양한 지표들을 올려놓고 있다(UNSD, 2008a). 기타 UN 기관과 국제기구들 또한 자료 편집, 특히 온실 가스 부문의 자료 편집에 적극적인 움직임을 보이고 있다. 기후 변화에 관한 UN 프레임워크 협정(UNFCCC)에서는 후자에 대한 자료 출처 저장고를 제공하고 있다. UNFCCC 자체적으로 GHG 배출 자료에 관해 광범위한 데이터베이스를 구축해 놓고 있다. UNFCCC는 (Annex 1국가와 非 부속서-1 국가 사이의 보고 요건이 상이하기 때문에) 국제 자료를 편집하고 있지는 않지만 부속서 1 국가에 대해 UNSD(2005)보다 최신의 자료를 보유하고 있다. UNFCCC(2007)을 참고하기 바란다. UNFCCC는 2005년 非 부속서-1 국가를 대상으로 자료를 편집하였다(UNFCCC, 2005). 이 자료는 부속서 1 국가 자료에 비해 오래된 것이며 대다수 국가는 1994년 혹은 그 이전에 보고서를 작성하였다. 非 부속서-1 국가 중 약 40%는 채택한 IPCC 방법론과 관련하여 자료의 제약을 호소하였고 국가들 중 약 절반은 보고 자료의 불확실성을 보고하였다. 非 부속서-1 국가들 사이에서도 보고 내용에 많은 차이를 보였다.

GEO Data Portal을 통해 UNEP(UNEP, 2006)에서 환경 관련 자료 시리즈를 다수 찾아볼 수 있다.²⁾

- 이산화탄소 배출-인간 활동으로 인한 배출 시멘트 생산 과정의 배출 화석 연료에서 배출-총계 유전 연소 석유 연료 소비 액체 연료 소비 제조 산업 및 건축업 발전소 공용

2) UNEP(United Nations Environment Programme)(2006), GEO Data Portal

- 전기 및 열 생산 주거 부문, 상업 부문 및 기타 부문 고체 연료 소비 교통 운송로
- 이산화탄소 배출, 총계, 배제/포함, 토지용도, 토지용도 변경 및 삼림 부문*/포함
- GHG 배출-농업 산업 공정 교통 폐기물
- GHG 배출(CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆), 총계, 배제 및 포함, 토지 이용, 토지 용도 변경 및 삼림
- 육상 운송 부문의 에너지 소비 총 운송 부문
- 차량 사용-인구 천 명당 상용 차량 상용 차량 대수 승용차 대수 인구 천 명당 승용차 대수
- 에너지 생산-가연성 재생 에너지 및 폐기물 에너지 원유 수력 천연 가스 원자력 총계
- 삼림에 해당하는 토지 면적 비율*
- 빙하의 변화-평균 누적 잔여량*
- 재생 에너지 공급 지표-바이오 연료 지열 수력 태양열 조력, 파력, 대양 풍력*
- 1차 에너지 공급-석탄 및석탄 제품 가연성 재생 에너지 폐기물 에너지 원유 지열 수력 천연가스 원자력 석유 제품 태양열, 풍력, 조력, 파력, 총계 그리고
- \$1,000 순 국내 생산 당 에너지 공급량(PPP)*

IPCC는 2007년 보고서에서 일부 무척 긴 시간대도 포함된 수많은 시계열 자료를 제시하고 있다. 예를 들어 IPCC는 2007년 종합 보고서(IPCC, 2007a)에서 1850년에서 약 2005년 사이의 지표면 온도, 해발 및 북반구 포함 영역에 대한 시계열 자료를 제시하고 있다. 실무 그룹 I의 보고서에는 GHG 농도에 관한 무척 긴 시간의 시계열 자료가 포함되어 있다(IPCC, 2007b). 종합 보고서는 향후 GHG 농도 및 표면 온도에 대해 몇 가지 시나리오를 제시하고 있다.

OECD 문헌 OECD 핵심 환경 지표 2008(OECD, 2008a)는 일련의 “핵심 지표”를 선정하여 제시하고 있다. 이 문헌에 따르면 (“21세기 첫 10년간의 주요 난관과 관련한”) 정책 연관성, 분석의 합리성 그리고 측정가능성을 고려하여 지표를 선정하였다.

다음 제목에 따라 통계를 제시 한다.

- 기후 변화-이산화탄소 배출 강도 및 온실 가스 배출 지수
- 오존층-오존층 파괴 물질
- 대기 품질-SO_x와 NO_x 배출 강도
- 폐기물 생성-지방 자치단체의 폐기물 생성 강도
- 담수 품질-폐수 처리 시설 구축률
- 담수 자원-수자원 활용 강도
- 삼림 자원-삼림 자원 활용 강도

- 에너지 자원-에너지 사용 강도, 그리고
- 생물종 다양성-멸종 위기에 처한 종

UNSD 환경 지표는 다음 영역을 다루고 있다(UNSD, 2008a).

- 물(수자원, 수자원 공급 산업, 폐수)
- 대기 오염(SO₂ 배출, NO_x 배출)
- 기후 변화(1인당 온실 가스 배출(GHG), 부문별 GHG 배출, 이산화탄소 배출, CH₄ 배출, N₂O 배출)
- 폐기물(지자체의 폐기물 수거, 처리, 위험 폐기물): 그리고
- 토지 이용(총 표면적, 삼림 면적, 농지 면적)

다. ICT와 환경을 연결하는 통계 지표

현장 ICT와 환경은 비교적 새로운 분야이다. 따라서 현장 관련 정책 질의를 대상으로 한 통계는 드물다. 공식 통계를 고려할 때 꼭 ICT가 환경에 미치는 영향을 다룬 정책 질의에 대한 답을 찾고자 하는 목적으로 수집한 것은 아닐 지라도 현장의 관련 측면을 조명하는 자료를 찾아 나설 필요가 있다.

공식 통계에 기반을 두고 있지 않으나 ICT와 환경 사이트의 관계를 다룬 몇가지 유용한 연구가 진행되었다. 기후 그룹 및 GeSI(2008)는 최근 ICT 제품의 잠재 영향을 다룬 최근의 종합적 연구를 실시하였다. SMART 2020-정보 시대에 저탄소 경제 이룩하기. 2020년까지 ICT가 미칠 최대의 긍정적 잠재 영향은 GHG 배출량이 높은 여러 산업 공정, 구체적으로는 전력 송전 및 보급, 건물, 제조 산업 그리고 운송 부문에서 에너지 효율성 증대로 나타났다. 무형화를 통한 감소도 가능하지만 그 비중은 상대적으로 작다. 이 보고서는 ICT 부문의 부정적 영향을 고려할 때 2020년까지 ICT 제품과 서비스 예상 보급률 증가분을 상쇄하려면 대량의 효율성 증가가 필요할 것으로 보고 있다. 이 보고서에는 ICT를 잘 사용하여 다른 산업의 효율성을 개선하고 다른 작업 방식(무형화)을 창출해 낼 수 있으면 ICT 부문의 배출량 5배에 달하는 총 GHG 배출량을 잠재적으로 줄일 수 있다고 보고 있다. 이 보고서에서는 주요한 기회를 무형화, 스마트 모터 시스템, 스마트 물류, 스마트 빌딩 그리고 스마트 그리드로 파악하고 있다.

유럽 위원회의 전향적 기술 연구 기구(Institute for Prospective Technological Studies-IPTS)가 용역을 주어 발간된 2004년 보고서에서는 ICT 제품의 에너지 사용, 몇몇 무형화 옵션, 지능형 운송망, 에너지 공급에서 ICT가 차지하는 역할 그리고 시설 및 생산 공정 관리 부문에서 ICT가 맡을 역할을 비롯하여 2020년까지 ICT가 영향을 미칠 유사한 영역을 조망

하였다(IPTS, 2004). 이 보고서는 GeSI 보고서에 비해 가상 제품과 연관된 GHG 감소 가능성이 훨씬 더 큰 것으로 전망하고 있다.

개별 국가들을 대상으로 유사한 연구가 진행되었으며 그 예로 일본 총무성(MIC)이 실시한 GHG 배출량 감소에 대한 ICT 기여도 연구를 들 수 있다.³⁾

라. ICT 및 환경 관련 통계 지표 선택

모든 통계에서 고려해야 할 한 가지 중요한 사안은 정책 연관성, 정확도, 적시성과 통용 기간, 접근성과 명료성 그리고 국제 호환성을 비롯한 여러 기준에 따르면 각 통계가 얼마만한 신뢰도를 지니고 있는가 하는 점이다.

ICT 통계와 관련하여 OECD(2007c)와 발전을 위한 ICT 평가 파트너십(Partnership on Measuring ICT for Development-2008)은 데이터 신뢰성에 관해 몇 가지 측면을 언급하고 있다. 후자는 일부 지표가 특히 개발 도상국 경제에서 열악한 데이터 가용성을 보이고 있으며 많은 조사 기반 지표에서 일반적으로 국제 호환성이 떨어진다는 점을 조명하고 있다.

환경 통계와 관련하여 UNSD는 정책 연관성 그리고 UNSD가 제시한 지표들의 데이터 품질 관련 정보를 제공하고 있다. UNEP는 출처와 개념에 대해 메타데이터를 제공하고 상대적으로 신뢰도가 높다고 밝혀져 있는 핵심 지표 집합을 거론하고 있다. UNFCCC는 자체 수집하는 배출량 정보의 통용 기간과 품질 양자 모두에 초점을 맞추고 있다. 특히 부속서 1 소속 국가와 나머지(非 부속서-1) 국가 사이의 GHG 지표에 통계적 간극이 존재한다는 점은 분명하다. OECD는 신뢰성이 더 높은 지표를 선정하고 데이터 품질, 가용성 및 간극을 비롯한 측정 가능성에 대해 논평하였다.

IV. 향후 전망 및 시사점

ICT가 환경에 중요한 역할을 할 수 있다는 점은 점점 더 분명해지고 있지만 양자를 이어주는 통계 부문은 존재하지 않는다. 하지만 OECD의 분석 작업을 통해 제품 수명 연구에 이르는 공식 통계 출처에서 일부 자료를 확보할 수 있었다. 또한 ICT 통계에 관한 기존 프레임워크를 토대로 통계 부문 “ICT 및 ICT가 환경에 미치는 영향”을 다룬 개념 프레임워크를 제시하였다.

우리가 직면하고 있는 심각한 환경 문제 그리고 이러한 문제를 줄이고 악화시키는 ICT의

3) Fujitsu(2008), Tetsuo Karaki 발표자료

잠재성을 고려할 때 공식 통계 전문가들이 이 부문에 더 많은 관심을 기울여야 할 것이다. 통계 전문가 공동체의 반응에는 다음과 같은 것들이 있을 수 있다.

- (ICT 사용자 그리고 환경에 대한 우려를 표명하는 이들을 대상으로 위에서 언급한 점들을 비교하는) 특화 세대 조사 착수
- (R&D 조사에 쓰이는 부문 또는 학문 또는 사회경제적 목표별 분류 등) 분류를 확장하여 ICT와 환경을 제대로 반영
- ICT 부문 목록 작성(예를 들어 혁신 조사에서) 효율을 높이고 관심 특성 별로 자료 교차 목록 작성(예를 들어 연령, 성별 인터넷 활동)을 하기에 충분한 표본 크기 보장
- 기존 기업 ICT 활용 현황 조사에 환경 실적에 긍정적 영향을 미칠 수 있는 ICT 활용 관련 질문 추가. 그 예로는 직원에게 제공되는 원격 근무 설비 상세 자료, 사업장에서 보내지 않는 작업일 수 그리고 출장 등 에너지 집약적 활동의 무형화에 관한 설문 그러한 활동의 장벽에 관한 설문도 계몽적일 수 있다.
- 예를 들어 노동 현황 조사 과정에 수집된 영국의 원격 근무 데이터 등 이 보고서에서 개술한 연구 결과 중 일부에 주목함.

많은 통계에서 중요한 측면은 시계열 요소로 시계열은 시간 경과에 따른 일관된 관찰 값을 사용할 수 있다는 뜻으로 이를 통해 변화를 추산할 수 있게 된다. 이 부문에서 시계열 자료가 특별한 중요성을 띠는 점은 분명하다. 이 부문에서 성취 목표 대다수는 시간 관점으로 표현된다. 예를 들어 2005년 특정 국가에서 원격 근무를 하는 노동력이 5%라는 사실을 알게 되는 건 흥미로운 일이지만 이전 해와 다음 해의 관찰 결과값을 알고 있다면 이 통계는 훨씬 강력한 힘을 발휘하게 된다. 이러한 시계열 정보는 분석가들이 원격 근무가 지구촌 배출량에 미치는 향후 완화 효과를 추산하는데 도움이 될 것이다.

최근 일본은 ITU의 국제표준화 실행을 목적으로 Energy(J:Joule)⁴⁾ 단위를 제안하였다. 이는 각 국별 전력 소비 방법이 다르기 때문에 CO2 배출 단위 보다 Joule 단위가 효과적이라는 주장이다. 일본은 ICT가 GHG 배출단위에 미치는 영향을 평가하는 것이 아니라 석탄, 석유, 가스, 원자력 등을 이용한 전력을 이용한 전력소비로 인한 GHG 배출을 평가할 필요가 있기 때문에 전력소비와 관련된 ICT의 환경적 영향을 평가할 필요가 있음을 강조하였다.

이산화탄소 배출권이 필요 없을 경우, 돈을 받고 이를 판매할 수 있는 시대가 열렸다. 이러한 국제기구의 작업은 틀림없이 관련 통계 반응을 다룬 상세한 권고안 도출로 이어질 것이기

4) 1J은 1N(뉴턴)의 힘으로 물체를 힘의 방향으로 1m 만큼 움직이는 동안 하는 일 또는 그렇게 움직이는 데 필요한 에너지이다. 열과 일에 대해 업적을 남긴 영국의 물리학자 J.P.줄의 이름을 따다.

때문에 우리나라도 국제사회의 환경 분야에서 좀 더 적극적인 자세로 현재 국제사회에서 논의되고 있는 ICT와 환경과의 관계를 나타내는 그린IT지수에 면밀한 검토가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] ABS(Australian Bureau of Statistics)(1998), Australian Standard Research Classification(ASRC), 1998.
- [2] EMPA(Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research)(2008), presentation made by Lorenz M. Hilty to joint OECD/Danish National IT and Telecom Agency Workshop on ICTs and Environmental Challenges, Copenhagen 22~23 May 2008.
- [3] European Commission(2008), presentation made by Peter Johnston to joint OECD/Danish National IT and Telecom Agency Workshop on ICTs and Environmental Challenges, Copenhagen 22~23 May 2008.
- [4] Fujitsu(2008), presentation made by Tetsuo Karaki to joint OECD/Danish National IT and Telecom Agency Workshop on ICTs and Environmental Challenges, Copenhagen 22~23 May 2008.
- [5] Gartner(2007), Green IT-The New Industry Shockwave, presentation at Symposium/ITXPO conference, April 2007.
- [6] GESI(Global e-Sustainability Initiative), presentation made by Luis Neves to joint OECD/Danish National IT and Telecom Agency Workshop on ICTs and Environmental Challenges, Copenhagen 22~23 May 2008.
- [7] IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)(2007a), Climate Change 2007-Synthesis Report.
- [8] ITU(2008), ICTs and Climate Change: ITU background report, ITU/MIC Japan Symposium on ICTs and Climate Change, Kyoto, 15~16 April 2008.
- [9] OECD(2005), Guide to Measuring the Information Society.
- [10] _____(2007b), "Measuring the impacts of ICT using official statistics", Working Party on Indicators for the Information Society.
- [11] _____(2008a), Key Environmental Indicators, 2008.
- [12] _____(2008b), OECD Key ICT Indicators.

- [13] UNEP(United Nations Environment Programme)(2006), GEO Data Portal.
- [14] UNFCCC(United Nations Framework Convention on Climate Change)(2005), Sixth compilation and synthesis of initial national communications from Parties not included in Annex I to the Convention: Inventories of anthropogenic emissions by sources and removals by sinks of greenhouse gases.

부속서: ICT와 환경 관련 지표 선정

지표	출처 및 가용성	비고(* 표시는 문제의 소지가 있을 수 있음)
ICT 배경 지표		
인구 100명 당 고정 광대역 가입자 수, 시계열, 발전 수준에 따른 분류.	ITU, 폭넓게 사용 가능(약 180개국)	
인구 100명 당 이동 통신 가입자 수, 시계열, 발전 수준에 따른 분류	ITU, 폭넓게 사용 가능(약 220개국)	선정 사유: 폭넓은 가용성, 상대적으로 긴 시계열, 방법론 및 수집 절차가 정립되어 있음.
총 거래량의 비율로 본 ICT 물품 거래, 시계열, 수입/수출별, 발전 수준에 따라 분류.	UN COMTRADE, 폭넓게 사용 가능(약 165개국)	
ICT 소유 세대 비율-컴퓨터 및 인터넷-개별 국가 및 EU27별, 제한된 시계열.	다양한 출처(ITU, OECD, Eurostat, UNECLAC, NSOs), 대다수 선진국 경제권 그리고 통상적인 수준의 다른 경제권 자료 포함.	선정 사유: 세대별 ICT 수요를 보여 준다는 중요성 때문.
지난 12개월간 연령, 국가별 그리고 EU27개국 별 ICT(컴퓨터와 인터넷)을 사용한 개인 비율, 제한된 시계열	위와 동일함. 그러나 개도국 경제 자료는 상대적으로 적음.	선정 사유: 개인별 ICT 수요를 보여 준다는 중요성. 국가들 전반에 걸쳐 연령별로 일부 차이를 보임. 다양한 개인별 특성에 따라 자료를 분류할 수 있음.
규모, 개별 국가 및 EU27개국 기준으로 ICT(컴퓨터, 인터넷 및 웹)를 활용한 기업의 비율, 제한된 시계열	다양한 출처(ITU, OECD, Eurostat, UNECLAC, NSOs), 대다수 선진국 경제권 그리고 통상적인 수준의 다른 경제권 자료 포함.	선정 사유: 기업별 ICT 수요를 보여 준다는 중요성. 국가별로 업종 및 기업 규모에 따라 일부 차이를 보임.
기업 총 부가가치 창출액 대비 ICT 부문에서 창출된 부가가치, 시계열, 국가별	UNCTAD, OECD, UNIDO, 대다수 OECD 회원국 그리고 기타 국가 자료가 소수 존재함.	* 선정 사유: 시간 경과에 따른 ICT 산업의 성장을 보여줌. 국가마다 ICT 부문 정의 방법에 많은 차이를 보임.
선정된 ICT 산업 부문의 R&D 지출, 시계열, OECD 회원국별	OECD, OECD 회원국 자료 존재함 그리고 소수 OECD 비회원국 정보도 가능함.	선정 사유: ICT 부문 별로 R&D 규모와 성장률을 보여줌.
환경 관련 배경 지표		
GHG 대기 중 농도, 장기 시계열 및 미래 시나리오(2100년까지)	IPCC, 4차 평가 보고서, 전 세계.	기후 변화의 핵심 지표.
주요 배출원 별 1970~2004년 대기 중 GHG 배출량		
지구촌 평균 표면 온도, 시간 경과에 따른 변화값		
지구촌 평균 해수면, 시간 경과에 따른 변화값.		
북반부 적설 지대, 시간 경과에 따른 변화값.		

초 점

지 표	출처 및 가용성	비고(* 표시는 문제의 소지가 있을 수 있음)
이산화탄소 배출량, 총계, 배제 및 포함값, 토지 용도, 토지 용도 변화 및 삼림, 장기 시계열	UNEP, 지역 및 전 세계	지역별 기후 변화에 기여하는 핵심 지표. 총 배제 토지 이용률 등은 UNEP의 핵심 지표이므로 신뢰성 있는 것으로 간주됨.
삼림이 차지하고 있는 토지 면적 비율, 1990년, 2000년 2005년.	UNEP, 지역 및 전 세계	기후 변화에 기여하는 핵심 인자, 핵심 인자이므로 신뢰성 있는 것으로 간주됨.
11인당 재생 담수 자원, 1990년부터의 시계열 자료.	UNSD(여러 출처의 자료 편집), 많은 국가의 자료 존재함.	부분적으로는 강수량 변화에 미치는 영향때문에 환경적인 중요성을 지님.
주요 에너지 공급-기존 주요 에너지 지원 및 대안 에너지 합계(태양열, 풍력, 조력 및 파력), 장기 시계열.	UNEP, 지역 및 전 세계	에너지 공급 증가 그리고 대체 에너지 지원 비율의 변화를 보여줌.
재생 에너지 공급 지수-바이오 연료, 지열, 수력, 태양열, 조력, 파력, 대양, 풍력.	UNEP, 전 세계	재생 에너지원 부문 사용량 증가를 보여줌, 핵심 인자이므로 신뢰성 있는 것으로 간주됨.
인구 천 명 당 승용차 수	UNEP, 일부 국가, 지역 및 전 세계.	* 배출량에 기여하는 상품의 증가율을 보여줌, 그다지 최신 자료는 아님(개별 시리즈는 2003년 혹은 그 이전에 완료됨). 이 자료는 연비가 높은 승용차와 낮은 차량을 구분하지 않고 있음.
“환경 관리 및 보호” 목표를 지닌 동일 분야 R&D 지출비, 국가 및 기관 부문별 자료.	OECD, OECD 회원국 전부 그리고 일부 비회원국 정보 존재함.	환경을 겨냥한 R&D 노력의 척도.
ICT 및 환경 지표		
환경 목표를 겨냥한 ICT 부문의 혁신	Eurostat, NSO. 이 자료는 (OECD와 Eurostat가 전파하는) 국제 표준 그리고 (대부분 선진국인) 국가에서 수집한 자료로 보아 타당성이 있음.	현재 해당 혁신 사업을 파악하기에는 표본 크기가 작을 수 있음(CIS조사를 실시한 유럽 국가들은 예외).
ICT와 환경을 잇는 특허 활동(효율 높은 배터리 등 ICT 제품 성능을 향상시키는 제품 포함), 시계열이 가능해야 한다.	OECD 특허 데이터베이스 데이터에는 대다수 특허 활동이 포함되어 있음.	이 자료는 직접 추출한 것이 아니므로 관련 핵심 어휘를 선정하려면 기술적 전문지식이 필요할 수도 있음.
환경 부문을 대상으로 혹은 환경 목표를 지닌 ICT 부문의 R&D 지출비, 제한된 시계열이 가능할 수 있다.	호주는 이 자료를 만드는 유일한 국가로 알려져 있음. 자료 출처를 추가 조사하는 일도 유용함.	* R&D는 혁신 사업의 핵심 구성요소이다. 자료는 합리적 수준의 품질을 지녀야 하지만 자료 가용성이 극히 제한된 것으로 보임.
개인(영국, 캐나다, 핀란드)별 원격 근무 빈도(시계열), 이동 거리 자료를 기반으로 한 시나리오(호주).	영국, 캐나다, 핀란드 호주 자료 출처를 추가 조사하는 일도 유용함.	무형화의 예, 많은 이들이 ICT가 환경에 미치는 손해를 완화하는 중요한 장치로 간주하고 있음. 자료는 신뢰성이 있으나 국가마다 꼭 상응할 필요는 없다.

지 표	출처 및 가용성	비고(* 표시는 문제의 소지가 있을 수 있음)
네트워크를 통해 IT 시스템에 접속하는 인력을 고용한 기업의 비율(가정, 고객 사업장 또는 업체 사업장 포함, 기타 기업 그룹 사업장 및 출장 포함). 2006년도 자료만 존재함.	Eurostat, EU 회원국 그리고 일부 기타 참여국.	고용주 시각에서 원격 근무 그리고 기타 유형의 원격 접속을 고려함. 데이터는 신뢰성 있고 국가마다 유사한 것으로 간주됨 규모와 업종 별로 분류할 수 있음.
ICT 사용자 그리고 환경에 우려를 표명하는 이들의 특성 비교.	이 분석 자료는 영국의 경우에만 타당성이 있는 것으로 보이며 호주의 경우 극히 제한된 정보가 존재함.	이 분석 유형에 나타날 수 있는 복잡한 문제는 보고서 본문에서 다루고 있다.
상품 정보 검색, 온라인 신문/뉴스 잡지 읽기/다운로드, 인터넷 बैं킹, 상품 판매, 교육 목적 그리고 정부 관련 민원 처리 목적 등으로 인터넷을 사용하는 개인의 인터넷 활동.	OECD, Eurostat, ITU, UNECLAC, 대다수 선진국 그리고 일부 기타 국가의 자료 존재함.	다양한 무형화의 예. 보통 단일 자료 집합으로 존재함.
개인과 기업별 인터넷 상거래 빈도(인터넷을 통한 매매), 일부 시계열 자료 존재함. 개인의 경우 Eurostat에서 인터넷으로 주문한 제품을 온라인으로 인도 받거나 업그레이드하는 정보가 일부 존재함(영화나 음악, 책, 잡지, 신문 또는 온라인 학습 교재(비디오 게임을 포함한) 컴퓨터 소프트웨어)).	OECD, Eurostat, ITU, UNECLAC, 대다수 선진국 그리고 일부 기타 국가의 자료 존재함.	무형화를 보여주는 또 다른 잠재적 중요성을 지닌 예. 자료는 통상적으로 폭넓게 확보 가능하며 적어도 OECD와 Eurostat 국가의 경우 상당히 유사함. 주로 연령 구분 차이 때문에 국가별 호환성 문제가 발생함. 디지털 제품 다운로드 관련 Eurostat 자료는 특히 관련이 있음.
용지 생산량 및 유형 우편물의 변화	자료는 FAO, 캐나다 및 Eurostat에서 확보 가능. FAO에 용지 생산과 관련하여 다수 국가의 시계열 자료 존재. 미국과 캐나다의 경우 유형 우편물 용량 변경 자료 존재. EU 회원국들의 경우 개인이 전통적 우편물을 전자우편으로 대체한 자료 존재함.	ICT가 용지 사용 필요성을 줄여주는 잠재성 때문에 이 지표들은 특히 관심의 대상이 됨. 이러한 감소 현상은 삼림 파괴를 줄이고 용지 제조, 운송 및 재활용 과정에서 배출량을 낮추어 가스 배출량을 감소시킬 것으로 전망됨.