

IEA 산업부문 에너지통계 및 효율지표 작성과 시사점

Volume. 1, No. 10

2007. 10. 11

KOREA
ENERGY
ECONOMICS
INSTITUTE

Contents

- 1. 서 언 / 4
- 2. 국제기구 및 주요국의 동향 / 6
- 3. IEA 산업부문 에너지통계 및 에너지효율지표 작성 / 12
- 4. 시사점 및 향후 추진방향 / 21

IEA 산업부문 에너지통계 및 효율지표 작성과 시사점

이 성 근

(에너지경제연구원)

요 약

- 1990년대 초반부터 주요국들은 각국의 에너지효율에 관심을 갖기 시작했으며 국가간 효율비교를 위한 에너지효율지수 개발 시도
 - IEA, APEC의 주요 국가를 중심으로 관련통계 작성과 요인분해를 통한 효율지수 개발 시도
 - 관련 통계작성·분석 책자 발간, 국가별 사례소개, 국제회의 개최 등을 통하여 지속적인 자료와 분석방법 보완과 정보 공유
 - 최근에는 IEA, APEC이 공동 데이터작성 품을 사용하고 있으며, 통계 DB도 공동 활용하고 있음.
- 이와 관련하여 참여국들은 1990년을 기준년도로 에너지통계를 작성하고 있으며 국가별로 작성이 가능한 수준내에서 관련정보 제공
 - EU는 '90년부터 12개 회원국의 참여하에 비교 가능한 에너지효율 지표 작성 프로젝트 착수, 현재 15개국 참여하에 반년마다 통계자료 update 및 회원국에 정보 제공
 - 미국, 캐나다도 에너지효율지표 및 관련시스템을 개발하여 왔으며, 매년도 자료 update 및 추가 작업
 - 아시아에서는 일본이 가장 적극적으로 참여하고 있으며, IEA는 EU를 중심으로, APEC은 일본을 중심으로 통계 작성기준과 분석방법 제시
- 그러나, 분석자료, 방법의 한계로 당초 목표인 지표를 통한 국가간 효율비교가 용이하지 않았음.
 - 가정, 상업, 수송부문은 기후요인에 의한 에너지소비량 제외시 인당, 가구당, 면적당, 수송량당 에너지소비지표 작성과 국가간 비교가능
 - 반면 산업부문은 여전히 부가가치-에너지원단위를 지표로 활용할 수밖에 없어 국가간 직접 비교가 불가능한 문제가 있음.

- 참여국들은 이러한 문제해결을 위하여 산업부문도 물량-에너지원단위와 에너지시스템의 에너지 효율을 파악하는 기술적 방법으로 접근 시도
- IEA(2007.6)의 “Tracking Industrial Energy Efficiency and CO₂ Emissions”은 전 세계 산업부문 에너지효율 향상에 따른 에너지절약과 온실가스 저감잠재량을 평가함에 있어 제품 생산량 당 에너지소비량(물량-에너지원단위)을 측정한 세계 최초의 보고서로 2008년 완성 예정
 - 에너지집약산업인 화학/석유화학, 철강, 시멘트, 제지/펄프 등 주요제품과 전동기시스템, 열병합 발전, 재활용 등 에너지이용시스템 포함
 - 동 연구결과 현재의 기술과 최신의 절감수단만으로도 약 600백만~900만toe/년의 에너지절감이 가능하며, 1.9GT/년의 CO₂ 저감 가능
 - 화학/석유화학 등 각 부문의 기술적 절약잠재량은 전체의 45%, 전동기시스템과 같은 에너지이용 시스템 개선을 통한 잠재량은 55%임.
- 우리나라는 2005년부터 참여 준비를 하였으며, 분석방법연구와 산업부문에 대한 1차 기초연구가 완료되었으며 현재도 진행 중임.
 - 2005년에는 현황파악, 분석방법에 대한 연구를 2006년 8월부터 2007년 7월까지 산업부문의 기초연구를 완료하였고, 2007년 10월부터 가정·상업부문, 2009년에는 수송 및 종합연구를 추진 하는 3단계 계획 수립
 - 현재 가정·상업부문의 용도별에너지소비량 통계와 수송부문의 수송모드별 에너지원단위 등 세부통계자료의 통계 제공은 불가능
- 그동안의 연구결과 국제기구 요구 수준의 에너지통계 작성을 위해서는 국내 에너지통계의 대대적인 정비와 강력한 조정기능이 필요
 - 조사(소비)통계의 지속적인 발전을 위하여 관련 전문인력의 보완, 통계작성기관과 지원 확대가 필요하며, 장기적 비전을 제시할 수 있는 “국가에너지통계로드맵” 수립 필요
 - 통계작성 기준, 기관별 역할, 생산된 통계의 심의, 자료교환, 중복작성 등의 조정과 권고를 위한 가칭 “에너지통계위원회” 신설 필요

1. 서 언

- 지난 9월에 개최된 아시아태평양경제협력체(APEC) 정상회의와 6월에 개최된 G8 정상회담에서는 온실가스 감축에 대한 보다 구체적인 언급을 하는 등 에너지분야에 대한 관심이 날로 높아지고 있음.
 - 호주의 시드니에서 개최된 2007년 APEC 정상회의에서 각국 정상들은 지구온난화에 대비해 ‘2030년까지 에너지원단위를 25% 감축하고, 2020년까지 역내 삼림 2천만 헥타르를 조성한다’는 내용의 시드니 선언을 채택하기로 합의함.
 - 또한 독일의 하일리겐담에서 개최된 G8 정상회담에서도 온실가스 배출 감축목표가 최종 합의문에는 명시되지 않았지만 EU와 일본, 캐나다가 제안한 2050년까지 온실가스 50% 감축 방안을 신중하게 고려하자는 내용이 포함되었음. 또한 개발도상국들의 온실가스 배출량도 규제돼야 한다는 문구가 포함됨.
- 한편 2007년5월 호주의 다윈(Darwin)에서 개최된 제8차 APEC 에너지장관회의에서도 보다 효율적이고 절약적인 에너지기술과 청정에너지 확대 등을 통한 에너지안보와 지속발전에 대한 논의로 집중되었음.
 - 에너지효율과 관련된 보다 세부적인 내용은 ‘에너지효율개선을 위한 국가별 목표와 실천계획을 수립’ 하는데 합의하고, ‘IEA에서 수행중인 에너지효율지표 개발에 대한 연구를 공동 수행을 위하여 에너지효율정책과 정책수단들에 대한 정보를 공유’ 키로 함.
 - 이외 에너지효율향상을 위한 유용한 수단으로 APEC 에너지표준정보시스템(ESIS: Energy Standards Information Systems)의 활용, 청정에너지 확대와 보다 효율적인 에너지기술의 개발에 동의하였으며, 에너지안보와 지속발전에 대한 보다 구체적인 방법 등이 논의됨.
- 2007년 6월 IEA에서 발간된 “Tracking Industrial Energy Efficiency and CO₂ Emissions”에서는 전 세계의 산업부문 에너지효율 향상에 따른 에너지절약과 온실가스 저감잠재량을 평가함.
 - 동 보고서는 2005년 글렌이글스(Gleneagles)에서 개최된 G8 정상회담시 정상들의 요구와 IEA 에너지 각료들의 보완 권고에 의해 이루어졌으며 분석의 1차 목표는 전 세계 산업부문의 에너지 효율화 실태에 대한 평가방법을 개발하고 부차적으로는 기술절약잠재량을 측정하는 것임.
 - 각국의 정상들은 IEA에 청정하고 적절하며 경쟁적인 에너지의 미래에 대한 권고를 하였으며 여기에 산업부문의 에너지사용에 대한 내용이 포함되어 있음.

- 2007년도 APEC/EWG의 13대 과제중 에너지통계분석 및 에너지지표와 관련된 과제는 다음 2개 과제임.
 - APEC 에너지데이터 운영 및 분석: 동 과제는 APEC 국가들의 기초 에너지통계의 수집과 생산을 지원함. 또한 국별 에너지수급의 주요추이에 대한 분석과 이를 전산화한 네트워크시스템을 운영
 - APEC 국가들의 에너지지표분석의 지원: 동 과제는 APEC 국가들의 에너지지표 개발을 지원하여 IEA에 의해 운영되는 에너지지표 보고서에 정보를 제공하는데 기여할 수 있도록 함.
- 이상에서 살펴본 바와 같이 최근 G8, APEC, IEA 등 국제기구에서는 온실가스감축의 일환으로 각국의 에너지효율과 에너지절약에 대한 관심이 높아지고 있으며, 여기에 참여하는 대부분의 국가들이 data 및 분석방법 등의 정보를 공유하고 있음.
 - 그동안 널리 사용되어 온 부가가치-에너지원단위는 국가간 에너지효율을 비교하는데 있어 개별 국가의 기후, 산업구조 등의 특성이 포함되어 있으므로 이를 직접 비교하는 것은 한계가 있음.
 - 따라서 주요국들은 1990년대 초반부터 각국이 공통으로 사용할 수 있는 자료작성 방법과 DB 그리고 분석 tool을 개발하여 국가간 효율을 비교하고 에너지절약 및 온실가스 저감잠재량을 추정하고 있음.
 - 동 사업은 국가간, 국제기구간 공동 협력하에 추진되고 있으며 매년도 수차례의 국제회의를 통하여 국별 결과를 발표하고 협의하여 옴.
- 이러한 국제적인 흐름에도 불구하고 우리나라는 에너지통계자료 작성이 미흡하여 적극적으로 참여하지 못하는 실정임.
 - 2005년부터 동 사업에 대한 현황 및 방법론을 파악하고, 2006년부터 산업부문에 대한 통계를 작성하였으며, 2007년~2008년에는 가정·상업부문, 2008년~2009년에는 수송 및 종합 통계를 작성할 계획임.
 - 현재 IEA 및 APEC에서 요청하는 수준의 에너지통계를 모두 제공하기 위해서는 위의 사업이 종료되는 2009년 이후에나 가능한 실정임.
 - 특히 제공되는 통계자료는 2012년 기후변화협약 의무부담 산정시 기본자료로 활용될 가능성이 높으므로 국가적 차원의 지원과 작성노력 필요

2. 국제기구 및 주요국의 동향

가. EU

- 1990/1991년에 EC 12개국은 에너지효율지표 비교를 위한 공동의 DB를 구축하기 시작함.
 - 동 과제는 EC의 재정적 지원하에 1997년까지 지속 추진되었으며, 이후 3개국이 추가되어 15개국이 참여하고 있음.
 - 모든 data와 지표들은 ODYSSEE라고 불리는 중앙 DB로 모아지고, 기술적인 협력그룹에 의해 유지 관리됨.
 - DB 구축의 목적은 참여 국가들의 부문별 에너지효율과 이산화탄소배출에 대한 국가적 목표설정 에 도움을 주고 목표달성에 대한 지속적인 노력을 통하여 이산화탄소 배출을 감축시키자는 것임.
- 이러한 목표달성을 위하여 다음 3가지 과제를 설정함.
 - 부문별 에너지효율평가에 필요한 data의 정의와 수집, data와 지표들의 축적이 주기적으로 update 될 수 있도록 추진
 - 모든 참가국들의 DB로부터 적절한 지표를 산출할 수 있는 공동의 방법을 적용
 - 공동 DB로부터 일정한 기준하에 산출된 에너지효율지표의 범용성과 비교를 통하여 각국의 에너지효율정책을 평가하는 등의 규칙적인 워크숍 개최를 위한 재정적 지원 장치 설립 등
- 동 과제는 다음과 같은 내용의 작성을 통하여 과거 에너지효율 평가에 대한 국제적 노력들을 비교하기 위하여 추진됨.
 - 보다 세부적수준의 비집중화된 data의 수집
 - 일관된 data의 사용
 - 공동된 방법론
 - 에너지절약평가에 중점을 둔 광범위한 지표들의 준비
- 과제의 기본적 수행내용 및 범위
 - 각 국가별로 분산화된 자료의 수집: 각 국에서는 가장 양질의 신뢰성 있는 에너지소비자료를 제공
 - 일관된 data 작성을 위한 정의: 국가간 자료의 직접 비교가 가능한 수준의 기술적 조정 역할

- 모든 국가가 동일한 방법을 사용하여 지표 계산: 모든 국가가 단일 DB의 자료를 1가지의 방법을 사용하여 지표 계산
- 국가간 비교 가능한 에너지효율에 대한 정의 및 지표 개발에 대한 제언: 에너지절감량 평가를 위한 에너지절약에 대한 정의 제공
- 현재는 15개국의 에너지담당부서가 모두 참여하고 있으며 반년마다 통계자료를 Update하고 이를 회원국에 제공하고 있음.
 - EU 통계의 특징은 에너지 효율평가와 이를 통한 이산화탄소 저감이라는 작성목적에 맞도록 기존의 보편화된 통계작성 수준에서 보다 세분화된 통계와 기술적 부분을 강조
 - 특히 다양한 전문가 집단의 참여와 국가간 협력의 강화를 통하여 작성되는 통계수준을 지속 향상시키고 있음.

나. 캐나다

- 캐나다도 에너지절약 및 온실가스 감축을 위한 에너지효율성 제고를 목표로 관련 통계를 작성하여 “Energy Use Data Handbook” 발간
 - 2004년의 보고서¹⁾는 제3판으로 여러 가지 면에서 기존의 발행본과 차별화 함.
 - 동 책자는 OEE(Office of Energy Efficiency)가 Natural Resources Canada의 위임을 받아 자료 수집 및 보고서를 작성하였으며 1990년, 1996년부터 2002년까지 8년 동안의 자료가 수록됨.
- 2005년에도 2004년까지 자료를 추가한 통계보고서와 분석보고서가 최근에 발간되었음.
 - 여기에는 북미산업분류체계(North American Industry Classification System)에 따라 산업용 에너지소비통계를 추가함.
 - 또한 운송부문의 항공수송용 에너지 자료를 여객용과 화물용으로 세분화하는 등 지속적으로 통계를 보완하고 있음.
- “Energy Use Data Handbook”은 가정, 상업·공공, 산업, 운송, 농업 그리고 발전 부문 등 총 6개 분야의 관련 정보를 수록함.

1) Natural Resources Canada, “Energy Use Data Handbook”, June 2004

- 기준년도는 교토의정서에 따라 1990년으로 정하였음.
- 또한 에너지 소비, 온실가스 배출에 대한 자료 뿐 아니라 각 부문에서 필요한 주요 관련지표에 대한 정보도 제공
- 동 자료들은 1990년부터 2002년까지에 대한 'Energy Efficiency Trends in Canada'와 같은 OEE의 수요분석을 위한 기반이 되고 있으며, 이를 통해 에너지 소비 및 온실가스의 에너지관련 배출변화에 영향을 주는 요인들을 분석하고 있음.
- 산업부문에서 제시된 총 에너지 수요 자료는 "Statistics Canada's Report on Energy Supply-Demand in Canada" 참조함.
 - RESD(Report on Energy Supply-Demand) 자료는 캐나다 통계청에서 대리점과 최종소비자에 대한 조사를 통해 작성
 - 1993년까지 대부분의 자료는 공급자 조사를 통하여 작성되었으나, 산업용 에너지소비(Industrial Consumption of Energy: ICE) 조사의 확장을 통하여 소비자에 대한 조사를 시행함.
 - 산업용 에너지소비조사 표본은 1993년 230개에서 1995년 약 2,000개로 증가
 - 이에 따라 1995년부터 2000년까지 표준산업분류(SIC)를 통해 22개 산업(2자리 분류체계)과 하위 산업 33개(3~4자리 분류체계)로의 구분이 가능해짐.
- 2001년 ICE 조사에서는 두 가지 큰 변화가 발생함.
 - 첫째, 표준산업분류(SIC)를 북미산업분류(NAICS)체계로 전환하였음.
 - 북미산업분류체계는 북미 자유무역 협정 하에서 캐나다, 멕시코, 미국에게 공통의 산업분류 구조를 제공하기 위해 고안됨.
 - 둘째, NRC가 ICE 표본조사 규모를 추가할 수 있도록 재정적인 지원을 함.
 - 이에 따라 총 표본규모는 약 2,500개에 달하게 됨.
 - 증가된 표본규모의 결과로 27개의 4~5 또는 6자리로 표시되는 NAICS 산업분류들이 9개의 군으로 추가되어 36개의 산업이 포함되었음.
- 기간별 산업용 최종에너지 수요 추세를 살펴보기 위해 OEE는 캐나다 통계청으로 하여금 NAICS 체계 하에서 약 60개 제조업종에 대한 과거 소비실적을 추적토록 하였고, 이 중 50여개 업종에 대한 결과가 본 보고서에 수록됨.

- 2001년에 1995년부터 2000년까지의 NAICS체계로 과거 실적치를 재구성 하는 작업이 완료
- 2002년에 Statistics Canada는 1990년 자료들에 대해서도 NAICS를 기반으로 하는 재구성 작업을 완료
- 1990년 자료는 RECS를 포함하여 ICE와 ASM(Annual Survey of Manufactures) 등의 다양한 자료로부터 도출되었고 이는 OEE의 산업용 에너지수요 분석의 기준년도 자료로써 이용됨.
- 2001년 이전에는 표본규모가 작았기 때문에 ICE의 2001년 확장판에서 포함되지 않았던 27개의 신규 산업들에 대한 재구성이 사실상 불가능하였음.
- OEE는 캐나다 통계청 및 CIEEDAC(Canadian Industrial Energy End-Use Data and Analysis Centre)와 공동으로 산업 부문의 1990년도 실적에 대한 자료 개발 가능성을 타진하기 위한 연구를 추진하고 있음.
 - 본 보고서에 이러한 자료들이 제시되고 있지만 이것은 OEE 자료들 중 일부분에 불과함.
 - 2002년 자료에 대한 또 다른 변화는 석화산업을 「기타 분류되지 않은 제조업」에서 별도산업으로 분류
 - 또한 합성염료 산업과 안료 산업을 보안성 유지가 필요한 다른 화학 산업과 통합시킨 것이나, 제지 산업에서 바이오매스 자료의 정확성 향상 등도 사례로 들 수 있음.
- 2002년 이전의 ICE 실적조사는 분기와 연간자료를 보유하고 있음.
 - 2002년에 분기 실적조사는 중지함.
 - 이는 자료의 작성을 위하여 표본을 약 1,000개 정도로 증가시켜야 하는 부담을 덜게 하였음.
 - OEE는 캐나다 통계청, CIEEDAC와 증가된 표본규모를 어떻게 적절히 분배할 수 있는지에 대해 긴밀히 협조
 - 각 년도에 대한 CIEEDAC의 최종에너지 수요자료는 ICE의 에너지소비 자료를 이용하여 갱신
 - 2004년에는 NAICS체계의 1990년 자료가 CIEEDAC의 자료에 적용됨.
 - CIEEDAC의 데이터베이스에 있는 에너지 소비자료와 OEE의 데이터베이스에 있는 RESD 에너지 소비자료가 같은 체계를 갖도록 하여 본 보고서에 이용될 수 있도록 함.
- 캐나다는 미국과 공동의 북미산업분류를 사용하는 등 북미협조체계를 유지하고 있으나 통계수준은 참여국 중 비교적 낮은 편에 속함.

- 우리나라는 캐나다의 2004년 보고서 및 사례를 기준(case Study)으로 2005년부터 관련연구를 시작하게 되었음.

다. 미국

- 2001년 국가에너지정책(National Energy Policy)에서 에너지효율 향상을 국가적 우선순위 정책으로 추진토록 권고.
 - 미국 DOE의 에너지효율·신재생에너지국(EERE)은 에너지효율 지표 시스템을 개발·운영 중에 있음
 - 대상기간은 1985년~2002년이며 일부 에너지효율 지표와 통계에 대해서는 업데이트 및 추가 작업 중에 있음
 - 미국은 1990년대 중반부터 에너지효율 지표 개발을 위해 노력하였으며 1995년 에너지소비와 에너지효율 보고서 발간
- 동 사업의 일환으로 작성되는 에너지통계 DB는 경제지표부문과 산업, 상업·공공, 수송 및 전력부문 등 5개 sector로 구분되어 있으며, 유럽이나 캐나다 등의 국가와 달리 1985년을 기준년도 작성
 - 경제지표부문에서는 산업, 상업·공공, 수송 및 전력부문의 5개 부문에 대한 생산활동, 예를 들면 가정부문은 가구수, 상업부문은 면적, 산업부문은 부가가치 등을 기준으로한 에너지원단위를 산출하여 이를 지수화 함.

〈표 1〉 미국 통계자료 DB의 기본자료 구성

Energy_Data	Basic data from the Annual Energy Review, adjusted to remove energy used for feedstocks
GDP_Data	GDP for manufacturing and non-manufacturing industrial (source: Bureau of Economic Analysis)
GPERS 2000	Data for use in website energy map
Conversion_factors	Data used to calculate conversion factors from delivered to source electricity
Mfg_shipments	Shipments by NAICS manufacturing sector
Shipments over GPO	Ratio of shipments to gross product originating (GDP) by industry
Mfg Gross Product	GDP by NAICS manufacturing sector
GPO Proportions	Share of total manufacturing GPO (or GDP) by NAICS sector
Electric Energy	Electricity consumption by NAICS sector

- 산업부문의 경제지표는 부가가치, 출하액, 총생산 등의 자료를 사용하고 있으나 대표적인 지수는 부가가치-에너지원단위를 사용
- 산업부문은 제조업(24 NAICS 하위부문으로 구성)과 비제조업으로 구분
 - 미국과 캐나다는 동일한 NAICS 분류를 사용하고 있으나 미국이 24개 분류를 사용하고 있어 캐나다(36개 분류)에 비해 세분화 정도가 덜함
 - 자료의 수집년도는 1949년부터 작성하고 있으나 전체 자료의 시점은 아니고 입수가 가능한 자료의 시점이며 기준년도는 1985년임.
- 에너지원은 1차에너지, 연료, 전력, 원료용 등 4개로 구분함.
 - 1차에너지는 전력을 제외한 총 에너지소비량으로, 여기에는 연료 및 원료용이 포함되어 있음.
 - 연료는 화석연료와 신재생에너지로 구분되며, 화석연료에는 석탄, 천연가스, 석유가 포함되고 신재생에너지에는 수력, 신탄, 폐기물 등이 포함되어 있음.
 - 연료의 구분에 있어서도 산업부문 전체소비량외 부문별 소비량에 있어서는 우리나라나 캐나다에 비해 세분화되지 않고 있는 바, 이는 통계자료가 총량단위에서 하부적으로 추정에 의해 작성되기 때문인 것으로 추정됨.

〈표 2〉 미국의 에너지 데이터 sheet

Year	Industrial				Manufacturing				Nonmanufacturing	
	Primary	Fuels	Shr/Prim	Electricity	Primary	Fuels	Electricity	FeedStocks	Primary	Electricity
	(TBtu)	(TBtu)(fraction)		(TBtu)	(TBtu)	(TBtu)	(TBtu)	(TBtu)	(TBtu)	(TBtu)
1985										
2002										

- 다음은 미국의 산업부문에서 작성하고 있는 경제지수의 예임.
 - 지수의 작성항목은 산업부가가치, 부가가치-에너지원단위, 제조업 대 비제조업의 부가가치 비율 등으로 구분하고 이를 보다 세분화한 지수를 개발

〈표 3〉 미국의 산업부문 경제지수(예)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
					$=(1) \times (3) \times (4) \times (5)$		$=(3) \times (4)$
							Total Structure
Total Industrial GDP	Aggregate Intensity (Energy/Industrial GDP)	Manufacturing/Non-manufacturing shift) Structure(1')	Compositional shifts within manufacturing Structure (1'')	Component-based intensity index Intensity(1)	Product	Energy Use	Structure(1') x Structure 1'')
1985 = 1							
1949	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
:	:	:	:	:	:	:	:
2000	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

3. IEA 산업부문 에너지통계 및 에너지효율지표 작성

가. 산업부문 에너지통계

- 앞서 언급한 바와 같이 IEA와 APEC은 에너지효율지표 작성을 위한 통계자료를 공유하고 있으며 동일한 양식의 DB를 사용함.²⁾
 - IEA/APEC의 효율지표 작성을 위한 에너지통계는 기초통계와 기술통계로 구분할 수 있음.
 - 기초통계는 개별국가의 거시경제자료, 부문별 Activity 자료, 에너지소비량자료의 3가지로 구분됨.
 - Activity는 각 부문의 생산(소비)활동과 관련된 내용이며 산업부문은 부가가치, 수송부문은 수송실적(인 · km, 톤 · km), 가정부문은 가구수, 면적, 상업부문은 종업원수, 면적 등이 포함됨.
 - 기술통계는 산업부문 에너지다소비산업의 대표생산품을 중심으로 작성되는 물량 에너지원단위 자료이며, 보다 확장된 개념으로는 가정, 상업, 수송부문의 주요 기기에 대한 효율까지 포함될 수 있음.
 - 철강, 석유 · 화학, 시멘트, 제지 등이 에너지다소비산업에 포함되며 주요제품의 생산량과 에너지 소비량 통계를 이용함.

2) 본고에서는 산업부문 에너지통계를 편의상 기초통계와 기술통계로 구분하여 언급함.

- 기초통계에 있어 산업부문은 타 분야에 비해 작성이 용이한 편임.
 - Activity 관련통계는 부가가치로 1종임.
 - 에너지소비는 석유, 천연가스, 석탄, 신재생, 열, 전력, 기타의 7개 에너지원으로 분류
 - 산업분류는 대분류 개념으로 농림수산업, 광업, 제조업, 건설업의 4개 업종으로 분류되며 제조업 부문은 다시 14개 중분류로 세분화함.
 - 작성년도는 1990년부터 2006년까지 17개 년도로 구성됨.

〈표 4〉 에너지효율지표 작성을 위한 IEA 산업분류

01 - 05	Agriculture, hunting, fishing and forestry
10 - 14	Mining and quarrying
10 - 12	10+11+12: Mining, quarrying and extraction of fuels
13 - 14	13+14: Other mining, quarrying and extraction
15 - 37	Manufacturing
15 - 16	15+16: Manufacture of food products, beverages and tobacco products
17 - 19	17+18+19: Manufacture of textiles, wearing apparel, fur and leather
20	20: Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture
21	21: Manufacture of paper and paper products
22	22: Publishing, printing and reproduction of recorded media
21+22	21+22: Paper & Printing
23	23: Manufacture of coke, refined petroleum products and nuclear fuel
24	24: Manufacture of chemicals and chemical products
25	25: Manufacture of rubber and plastics products
26	26: Manufacture of other non-metallic mineral products
27	27: Manufacture of basic metals
	Class 2710+2731: Manufacture + Casting of iron and steel
	Class 2720+2732: Manufacture + Casting of precious and non-ferrous metals
28 - 32	28+29+30+31+32: Manufacture of fabricated metal products, machinery and equipment
34 - 35	34+35: Manufacture of motor vehicles and other transport equipment
33+36+37	33+36+37: Other manufacturing
40 - 41	Electricity, gas and water supply
45	Construction
50 - 99	Services

* ISIC Rev.3.1 Division

- 기술통계는 에너지다소비산업의 주요제품에 대한 물량 에너지원단위를 중심으로 작성되고 있으며, 이외에 공정시스템도 작성범위에 포함되어 있음.
 - 작성부문은 화학 및 석유화학, 철강, 시멘트, 펄프 및 제지, 알루미늄, 비금속광물 및 비철금속 등 6개 분야로 구분되어 있음.
 - 공정시스템은 에너지의 이용시스템으로 모터, 열병합발전(CHP), 스팀, 공정통합, 재활용 증진, 에너지회수 등으로 국별 효율이나 세계평균치의 산정 등을 통하여 절약 잠재량을 추산

나. EU의 ODEX 에너지효율지수

- ‘부가가치-에너지원단위’는 국가 전체적인 효율지표로 활용이 가능하나 부문별 효율을 비교하는데 있어서는 한계를 가지고 있음.
 - ‘부가가치-에너지원단위’를 국가 전체적인 효율지표로 사용할 경우 일반적 의미의 효율보다는 비교하고자 하는 국가의 기후나 산업구조 등에 더 영향을 받는 문제가 있음.
 - ‘부가가치-에너지원단위’를 부문별 효율지표로 사용할 경우 가정부문의 경우 지표산출이 곤란하고 나머지 분야도 각 산업의 효율 보다는 구조적 특성에 더 영향을 받는 한계가 있음.
 - 따라서 ‘부가가치-에너지원단위’의 한계를 극복하는 방법으로 요인분해의 방법을 통하여 에너지 효율효과 만을 별도로 평가하는 방법과 보다 세분화된 자료를 활용하여 세부 부문별 지수를 활용한 평가를 시도
- 요인분해(Decomposition)는 특정기간 동안 분석대상 산업의 에너지소비 변화분에서 생산적요인, 구조적요인, 기후적요인에 의한 변화분을 배제하고 나머지를 순수한 에너지효율효과로 평가하는 방법임.
 - 요인분해분석은 에너지소비의 변화를 야기하는 요소별 분리를 통하여 에너지효율의 과거 추이에 대한 평가와 미래의 진행에 대한 추적을 가능하게 하는 에너지절약(효율)의 정책적 지표를 찾는 데 유용
 - 반면 이 분석법은 가격, 소득과 같은 에너지수요의 근본적 결정요인들에 대한 영향을 파악할 수 없어 정책수립과 운영에 실천적 유용성이 낮아지는 한계가 있음.
- EU의 ODEX 에너지효율지수는 ODYSSEE와 Index의 복합어로 두 가지의 지수 계산방법이 있음.
 - 첫째는 개별지수를 부문별 에너지소비 비중 기준으로 가중평균하는 방법으로, ODYSSEE에서 사용하는 방법임.

- 두 번째 방법은 부문별 절감 에너지 기준으로 에너지 효율 지표를 산출하는 방법임.

● 여기에서 가중지수(Weighted index)의 개념과 적용방법은 다음과 같음.

- 하부 부문별 단위³⁾ 에너지 소비지수의 가중평균으로 부문 내 에너지 효율변화와 직접 연계되어 이해하기 쉬움.

- 동 지수의 개념은 t-1기와 t기 사이의 단위 에너지소비의 가중지수의 변화를 계산하는 것으로 수식은,

$$I_{t-1}/I_t = \sum EC_{i,t} * (UC_{i,t} / UC_{i,t-1})$$

여기서 UC_i : i 부문의 단위 소비지수, EC_i : i 부문의 에너지소비 비중

- 에너지효율 가중지수를 도출하는 방법을 수송부문의 사례로 제시하면 아래와 같음. 여기서 기준 연도는 1990년으로 함.

〈표 5〉 에너지효율 가중 지수 : 수송부문 사례

구분	단위	1990	1991	1992	1993
에너지소비					
자동차	Mtoe	135	136	140	142
항공		28	29	30	32
단위당 소비					
자동차	리터/100km	8.7	8.5	8.4	8.3
항공	koe/인	80	79	74	73
단위 소비지수					
자동차	1	100	97.7	96.6	95.4
항공	1	100	98.8	92.5	91.3
소비 비중					
자동차	1	0.828	0.824	0.824	0.816
항공	1	0.172	0.176	0.176	0.184
효율지수					
가중평균	l_0 / l_t		1.0216	1.0217	1.0124
	l_t / l_0		0.9788	0.9787	0.9878
지수(1990=100)		100	97.9	95.8	94.6

3) 여기서 단위란 사회에서 발생하는 각종 activity로서, 수송부문의 차종, 가정부문의 가구, 가전기기 등을 의미

- 또한 단위 소비효과를 기준으로 하는 총화방법(Aggregation method based on the unit consumption effect)이 있으며 이는 특정산업의 특정제품에 대한 효율변화를 지수화하는 방법임.
 - 단위소비 효과는 t기와 t-1기 또는 기준연도 사이의 단위소비 변화가 전체 소비에 미치는 영향을 산정하는 방법임.
 - 하부 i 부문의 t 연도의 단위소비 효과는 t 연도와 기준연도간의 단위 에너지소비 변화량에 t 연도의 활동수준(activity)을 곱함으로써 산정하고,
 - 다음으로 하부부문의 단위소비 효과를 합하여 해당 부문에서의 단위소비 효과를 산정함. 예를 들어 산업부문 단위소비 효과는 업종별 소비효과를 총화하여 구할 수 있음.
 - ODEX 지수는 에너지소비 실적치(E_t)와 단위소비 효과(에너지절감)가 없는 경우의 가상적 에너지소비량과의 비율임. 만약 2000년의 효율지수가 85라고 하면, 1990년 에너지기술 수준에 비해 15%의 에너지효율 개선을 의미함.

다. “Tracking Industrial Energy Efficiency and CO₂ Emission” 보고서 요약

- 전세계 에너지소비의 3분의 1과 이산화탄소 배출량의 36%는 제조업이 차지하고 있으며 이중 화학, 석유화학제품, 철강, 시멘트, 제지 및 펄프 등과 같은 대규모 1차 원자재 산업(이하에서는 에너지집약산업으로 표기함)이 산업부문 전체의 약 3분의 2 이상을 차지하고 있음.
 - 비록 개도국의 에너지수요가 급격히 증가하고, OECD 가입국들의 에너지수요가 정체되어 왔음에도 불구하고, 산업부문의 에너지이용은 1971년부터 2004년 기간 동안 61% 증가
- 동 연구는 전 세계 산업 에너지의 효율화관련 자료의 수집과 효율화 실태에 대한 평가방법을 개발하고 이를 통하여 산업부문에서의 에너지절약 잠재량을 측정하고자 하는 목적으로 수행됨.
 - 각국의 정부 및 개인의 에너지효율화의 노력은 그동안 에너지소비절감에 상당한 기여를 했음에도 불구하고, 여전히 에너지효율의 개선과 이산화탄소 배출량 감소를 위한 실제적인 가능성이 존재하고 있음을 보여주고 있음.
 - 산업부문 에너지효율화에 대한 연구는 업종세분화를 통한 요인분해와 에너지원단위 개선, 그리고 이의 계산을 위한 통계의 작성에 주력하였으나 이러한 방법들은 구체성 면에서 한계가 있음.
 - 즉 어디서, 얼마나, 어떻게 에너지와 이산화탄소를 저감할 수 있는가에 대한 보다 구체적인 답을

얻기 위해서는 제한적이기는 하지만 에너지집약산업의 주요 제품에 대한 물량 에너지원단위와 주요에너지이용시스템에 대한 효율을 파악하여 이를 비교하는 방법이 효과적임.

- 동 과제는 전 세계 제조업의 에너지효율화에 대한 최초의 분석으로 시장에서 이미 사용되고 있는 선진기술을 수용함으로써 에너지집약산업에서 어떻게 개선이 이루어질 수 있는지를 보여주고자 함.

- 동 연구결과에 따르면 현재의 기술과 최신의 절감수단만으로도 1년에 약 25~37EJ(Exajoule)에 이르는 에너지를 절감할 수 있으며, 이는 석유소비량 600백만톤~900만톤과 같고 현재 일본에너지소비량의 약 1.5배에 달하는 수치임.

- 결론적으로 제조업은 18%~26%까지 에너지 효율을 개선할 수 있고, 이에따라 부문별로 이산화탄소 배출량 감소는 19%~32%가 검증된 기술에 의해 이루어진다는 것임.

- 에너지절감에 따라 예상되는 이산화탄소 배출 저감잠재량은 1년에 1.9~3.2GT(giga-ton)에 이르는데, 이는 현재 전 세계배출량의 7~12%에 해당됨.

- 업종별로는 화학/석유화학, 철강, 시멘트 제조업의 순으로 에너지저감 잠재량이 높으나 이산화탄소 배출량의 부문별 절감 잠재량은 시멘트 및 화학/석유화학에서 높게 나타남.

- “시스템/수명주기 개선”의 절감 잠재량은 모터시스템의 경우 업종별하위부문의 총 잠재량 보다 더 높게 나타남.

· 이는 부분별 선택안이 모든 산업에 적용되기 때문이며, 또한 “시스템/수명주기 개선” 선택안이 에너지집약 산업에서는 공정 개선보다 관심이 덜하기 때문임.

- 추정된 절감량(estimated saving)은 세계 평균과 국가 최고 평균의 비교나 세계 평균과 최고 실측자료와의 비교에 기초를 둔 것임.

- 여기에서의 절감량은 아직 널리 사용되고 있지 않은 기술과 이산화탄소 포집(capture)과 저장(storage), 대규모 연료전환(fuel swithing)과 같은 선택안들은 고려되지 않음.

- 따라서 절감량은 제조업 부문에서의 에너지 절감 및 이산화탄소 배출량 절감을 위한 기술적 잠재량 중 낮은 범위의 추정치임이 고려되어야 함.

- 또한 각국의 에너지 가격과 규제에 대한 지역간 차이, 자산에 대한 이익 등이 고려되지 않은 것으로 중장기적 개선에 대한 평가에는 한계가 있을 것임.

· 따라서 경제적 잠재량은 기술적 잠재량 보다 낮게 평가됨.

〈표 6〉 제조업에서 최신의 상업화 기술 선택으로 인한 절약잠재량

(1차에너지 환산)

구분	기술적 절약 잠재량의 저-고 추정치			총에너지 및 원료용 절약 잠재량
	E J/yr	Mtoe/yr	Mt CO ₂ /yr	%
부문별 개선				
화학/석유화학	5.0~6.5	120~155	370~470	13~16
철강	2.3~4.5	55~108	220~360	9~18
시멘트	2.5~3.0	60~72	480~520	28~33
펄프와 제지	1.3~1.5	31~36	52~105	15~18
알루미늄	0.3~0.4	7~10	20~30	6~8
기타 비금속광물, 비철금속	0.5~1.0	12~24	40~70	13~25
시스템/수명주기 개선				
모터시스템	6~8	143~191	340~750	
열병합발전	2~3	48~72	110~170	
증기시스템	1.5~2.5	36~60	110~180	
공정 통합	1~2.5	24~60	70~180	
재활용의 증가	1.5~2.5	36~60	80~210	
회수에너지	1.5~2.3	36~55	80~190	
합 계	25~37	600~900	1,900~3,200	
전세계 개선 잠재량 - 산업에너지 소비와 이산화탄소 배출량 비율	18~26%	18~26%	19~32%	
전세계 개선 잠재량- 총에너지소 비와 이산화탄소 배출량비율	5.4~8.0%	5.4~8.0%	7.4~12.4%	

주: 자료는 2004년 기준안과 비교하였음. 모터 시스템을 제외하고 시스템/수명주기 개선에서는 추정 잠재량의 50%만이 신뢰할 수 있음. 전세계 개선 잠재량은 에너지와 공정 이산화탄소 배출량만을 포함하고 있음. 총 이산화탄소 배출량에서 벌목은 제외되었음. 부문별 절감은 재활용, 회수에너지와 열병합발전이 제외되었음.

- 이상의 결과는 물리적 생산량(물량 에너지원단위)에 기초한 지수(indicator)의 활용을 통하여 추정하였으며, 방법론적인 타당성과 자료의 유효성이 조화된 새로운 일련의 지수들의 개발에 의함.
 - 이들 지수들은 현재의 에너지이용에 대한 기록, 과거 에너지이용추세의 분석, 기술적 개선 잠재량의 확인, 미래 에너지이용에 대한 목표설정과 정확한 예측에 대한 기초자료로 활용
 - 또한 본 연구의 방법과 같은 물리적 지수들은 부가가치와 같이 가격변동에 영향을 받지 않으므로 추세분석이 용이하고 세부적인 에너지효율측정이 가능한 정밀한 수단임.
 - 이외 지수들은 공정운영 및 기술선택과 직접적인 관련을 지을 수 있으며 사실에 입각한 에너지 효율 개선잠재량 분석이 가능함.

- 연구에서 나타난 주요 추세로는 지난 25년간 모든 지역에서 에너지집약산업의 효율이 개선되어 왔으며 대부분 신공장, 대규모 공장이 에너지효율적임.⁴⁾
 - 산업부문 에너지소비의 대부분은 신흥 경제의 출현에 기인하며 중국 한 나라가 지난 25년 증가량 중 80%를 차지하고 있으며 중국은 세계에서 가장 많은 철강, 암모니아, 시멘트를 생산하고 있음.
 - 산업부문 에너지수요 증가량이 OECD 국가들에 비해 효율이 낮은 개도국에 집중된다는 사실은 시멘트와 같은 일부 산업의 경우 전 세계 평균에너지 효율이 과거 25년 동안의 평균보다 낮아졌다는 것을 의미
- 지수들은 국가 단위로 개발되고 있으며, 한 국가내 공장운영의 다양성까지 고려된 것은 아님.
 - 그러므로 산업 부문의 에너지 이용을 더욱 잘 이해하기 위해서는 벤치마킹과 조사 등을 통하여 지수 접근법을 보완할 필요가 있음.
 - 벨기에와 네덜란드 등 일부 국가에서는 산업 부문의 에너지효율목표 달성을 위해 국제적 벤치마킹 접근법을 성공적으로 사용하여 왔음.
 - 세부적인 에너지 벤치마킹 연구들이 일부 산업부문에서 정기적으로 이루어지고 있는데, 이는 대부분 공장을 운영하는 기업에서 제공한 자료에 기초로 함.
 - 이러한 연구들은 보통 전 세계를 단위로 이루어지고 있으며, 개별 공장들에 대해서는 반독점 이유 때문에 인정되지 않고 있음.
- 이들 연구들은 기밀에 해당되고, 벤치마킹 활동은 종종 산업화된 국가들에서 우수한 기업의 정보를 제한하는 경우도 있음.
 - 이는 보다 효율적인 공장을 선호하는 선입견을 가져올 수 있고, 이로 인해 산업 평균 에너지 효율이 과대평가될 수 있기 때문임.
 - 벤치마킹은 일반적으로 동일한 산업 공정(process)과 생산품의 질이 비슷한 공장에 초점을 맞추고 있음.
 - 그러므로 벤치마킹은 공정통합, 공급원료 대체물, 재활용 또는 폐기물로부터의 에너지 회수 등과 같은 일부 개선 선택안은 평가하기에 적합하지 않는 경우도 있음.

4) 본 연구에서는 세부 업종별 결과는 생략하며 자세한 내용은 “Tracking Industrial Energy Efficiency and CO₂ Emissions” 2007.6 IEA 참조 바람.

- 결과가 방법론적 선택에 의해 영향을 받기 때문에 벤치마킹과 지수들 모두에 동일한 주의를 기울여야 하며, 국제적인 벤치마킹을 확장하고 개선하기 위해 많은 산업부문에서 지속적인 노력을 기울이고 있음.
- 에너지 자료에 대한 활용가능성 여부는 의미 있는 지수를 개발하는데 있어서 중요한 제약으로 작용함.
 - 국가별로 IEA에 보고하는 하위업종에 대한 자료가 상세하지 않기 때문에 물리적 생산품의 비교를 위한 물리적 지수를 국가별 비교에 사용할 수 없는 경우가 있음.
 - 따라서 보다 의미 있는 지수의 개발을 위해서는 국가와 산업 네트워크에 근접하여 수집된 다양한 자료들을 확보해야 함.
 - 하지만 명백한 사실 중의 하나는 자료의 질을 개선하고, 정밀한 분석이 이루어지기 위해서는 많은 작업이 필요하다는 것임.
 - 많은 경우 체계성의 부족, 자료 수집에 대한 관심과 노력의 부족 또는 기밀상의 이유 등으로 자료를 활용할 수 없음.
- 이에 정부와 산업간 상호협력에 관한 새로운 방안이 개발되고 있음.
 - 예를 들면, 아시아 태평양 협력방안은 6개 참여국들이 철강, 시멘트, 알루미늄에 대한 공장 단위의 추가 자료를 수집할 것을 계획하고 있음.
 - 이때 기밀 유지의 법칙이 적용될 것이고, 그와 같은 노력을 통하여 상호간 협력이 이루어지도록 권고함.
 - 현장의 공정통합과 열병합발전에 대한 자료가 부족하고, 모터시스템이나 증기시스템의 운전에 관한 자료는 거의 존재하지 않으므로 이러한 핵심 에너지절감 선택안들은 자료수집 시스템을 강화하고, 적절한 지수들을 개발하는 것이 권고됨.
 - 이는 기존 사례 연구의 많은 부분이 기존 기술 자료에 근거하여 개선 잠재량을 제시하고 있기 때문.
- 에너지 이용에 관한 자료가 부족한 경우에는 기술 관련 자료가 에너지 효율을 추정하기 위해 사용될 수 있음.
 - 그러나 이러한 자료는 정부 통계에 포함되지 않음.
 - 자본금에 관한 자료 또한 효율과 잠재량 개선을 결정하는 데 도움을 줄 수 있지만 그러한 자료는 희귀하고 불완전함.

- 어떤 경우에는 엔지니어링 기업들과 건설링 기업들이 그러한 자료를 가지고 있는 있지만, 접근이 제한되어 있음.
- 그러나 기술 자료의 이용은 설비 운전과 공정 통합이 이루어진 경우 실제 소비에 중요한 영향을 미칠 수 있음.
- 국가별 비교를 위해서는 질적으로 다른 자료가 혼합된 경우 특히 주의를 기울여야 함.
 - 자료의 수준도 항상 명백한 것은 아니며, 만약 자료가 국제적 협약에 이용될 경우에는 모니터링과 검증 시스템을 거쳐야 할 것임.
- 동 연구는 2008년까지 연구의 중간보고 형태로 발간되었으며, 최종보고서는 2008년 전반기에 발간될 예정임.
 - 앞서 언급한대로 동 연구는 산업부문의 에너지효율과 이산화탄소 배출량에 대한 신뢰할 수 있고 의미 있는 세계 공통지수를 제공하기 위하여 처음으로 시도되었음.
 - 지수는 모든 국가의 효율화 개선을 위한 정부와 산업간 협력, 인센티브, 인지프로그램 등에서 많이 활용되어야 하며 신규공장, 개체장비, 기존설비의 보수 등에도 활용될 수 있음.
 - 그러나 신뢰할만한 지수는 좋은 자료를 바탕으로 만들어져야 하며 향후 자료의 질을 개선하고 분석을 정밀하게 하기 위해서는 보다 많은 작업이 필요하다는 것이 중요 결론 중의 하나임.
 - 더 세부적이고 경쟁적이며 시의적절하고 신뢰성 있는 개방형 데이터베이스를 개발 할 수 있도록 보안의 문제가 극복될 수 있다면 향후 연구를 통해 산업을 포함한 모든 당사자들에게 이익을 가져올 수 있을 것이며 이를 위한 노력이 필요함.

4. 시사점 및 향후 추진방향

- IEA, APEC 등에서 공동사업으로 추진중인 에너지효율지표 작성을 위한 기본통계는 국가의 기본지표, 거시경제자료, 부문별(산업, 상업, 가정, 수송) 에너지소비 자료로 구분됨.
 - 우리나라의 경우 국가의 기본지표, 거시경제자료 등은 일부를 제외하고는 작성이 가능하며 산업 부문의 에너지소비량 통계도 작성이 가능함.

- 그러나 가정·상업부문의 용도별 에너지소비량과 수송부문의 수송모드별 수송량 및 에너지소비 통계 등은 현재의 우리나라 통계수준으로는 작성이 불가능
- IEA에 가입된 국가들은 1990년부터 관련 통계를 작성하여 왔으며 대부분의 항목에 대해 작성이 가능함.
- 이와 관련하여 우리나라 정부, 에너지관리공단, 에너지경제연구원은 3개년의 계획을 통하여 통계를 보완할 계획이며 현재 진행중에 있음.
 - 2005년에는 각국의 동향과 분석방법, 관련통계에 대한 조사를 통하여 기본계획을 수립하였으며,
 - 2006년 8월부터 산업부문의 에너지효율지표 작성을 위한 연구가 수행되어 2007년 현재 관련통계 작성이 완료됨.
 - 2007년 10월부터 가정·상업부문에 대한 연구가 시작될 예정이며 동 연구에서 IEA, APEC 등 국제기구에서 요구하는 수준의 통계를 작성할 계획임.
 - 2008년말부터 수송부문과 총괄부문에 대한 연구를 시작하여 2009년에 연구를 마무리함으로써 우리나라의 기본통계 작성을 완료할 계획임.
- 한편 “Tracking Industrial Energy Efficiency and CO₂ Emissions” 연구에 필요한 자료는 에너지 집약산업(철강, 시멘트, 석유·화학, 제지)의 특정제품에 대한 물량 에너지원단위 자료로서 자료 수집이 매우 어려움.
 - 이러한 통계들은 2007년에 마무리되는 산업부문의 통계작성에 이어 계속되어야 할 사업으로 조속히 추진되어야 할 필요가 있음.
- 특히 IEA/APEC 등에서 요구하는 수준의 통계를 작성(통계의 세분화)하기에는 현재 작성되는 대부분의 통계(에너지밸런스, 에너지총조사, 석유류수급통계, 전력통계, 에너지소비통계)가 각기 부분적인 문제를 안고 있어, 어느 통계든 기본적인 base로 활용이 곤란함.
 - 2008년 에너지총조사 수행시에는 지금까지와 달리 표본설계 단계에서부터 최종물량 추정에 이르기까지 획기적 개선을 통하여 2008년 결과를 우리나라 에너지통계의 기본 base로 활용할 수 있도록 할 필요가 있음.
 - 또한 에너지효율지표 작성을 위한 기본통계의 연차별 작성이 완료 되더라도 매년도 보완과 통계 작성이 지속되지 않으면 큰 의미를 갖지 못하므로 이에 대한 중장기적인 대책도 필요함.

- 이외 국가통계 조정업무의 미흡으로 통계 작성기준, 기관별로 작성된 통계결과 검증, 기관간 자료교환 미흡, 중복 작성 등의 문제 발생하고 있음.
 - 현재 추진중인 에너지통계조사체계 개선을 통하여 국가통계의 질적 향상은 달성할 수 있으나 국제기구에서 요구하는 수준의 양적 통계(주로 세분화)작성은 한계
 - 가칭 “에너지통계위원회”의 설립을 통하여 조정기능을 강화하고 중장기적으로는 정부에 에너지 통계전담부서 설립 등도 검토할 필요가 있음.
 - 특히 조정과 통제기능을 가진 정부중심의 일관된 추진이 필요함.(국가통계 로드맵, 전문가 pool 등)
- 아울러 통계업무는 전문적 지식, 경험, 예산 및 조직 등을 바탕으로 수행되어야 함에도 불구하고 그동안 투자가 미흡했고, 관련 전문인력도 부족한 것이 현실임.
 - 각 기관의 통계담당은 약 2년 근무 후 이동하여 전문성이 없으며, 별도의 통계조직이나 예산은 확보되지 못하거나 미흡한 실정임.
 - 금번에 작성된 산업부문의 통계, 에너지총조사 통계 및 기타 에너지통계 전반에 대한 통계적 검증이나 전문가와의 협의가 필요하나 관련 전문인력 부족
 - ※ 에너지통계전문가 pool 운영: 특히 산업부문 통계는 제품별, 공정별로 세분화되는 추세로 통계 뿐만 아니라 관련 협회, 기술전문가 그룹의 참여도 필요함
- 이외 에너지통계분야도 가칭 “에너지통계 로드맵” 또는 “에너지통계 기본계획”의 수립 등을 통하여 단계적이고 조직적인 접근이 필요함.
 - 만약 일정기간내에 국가통계를 국제수준으로 발전시키지 못할 경우 국가적인 위상, 기후변화 협약관련 의무부담 base line 산정 등에 문제가 발생할 수 있음.
 - 특히 IEA/APEC의 에너지효율지표 관련 통계, 에너지밸런스 통계 전환부문 보완, 에너지통계 조사체계 개선 등은 시급한 현안임.