

CEO Information

2009. 3. 18. (제696호)

SOC 투자의 新조류, 스마트 SOC

목차

요약

I . 스마트 SOC 투자의 필요성

II . 5대 스마트 SOC 분야와 기대효과

III . 시사점

작성 : 이성호 수석연구원(3780-8039)
slee1009@seri.org
조용권, 민병석, 이원희, 강희찬
감수 : 김재훈 연구위원(3780-8297)
jyk@seri.org

《 요약 》

스마트 SOC는 정보통신기술을 활용한 '똑똑한' 인프라

최근 미국, 유럽 등 선진국이 경기부양책에 스마트 SOC 사업을 대거 포함시키면서 이에 대한 관심이 높아지고 있다. 스마트 SOC는 교통, 전력, 교육, 의료, 환경 등의 분야에서 정보를 센서 등으로 디지털화하고 센싱의 결과를 상호연결하여 실시간으로 분석·예측해서 최적으로 대응하는 인프라이다. 스마트 SOC는 사회 인프라의 생산성을 비약적으로 제고할 수 있을 뿐 아니라, 양질의 고용창출 등 단기적 경기부양과 장기적 성장잠재력 확충을 동시에 달성하는 '현명한 투자'의 대상이다. 특히 한국이 기존 IT 역량을 활용해서 녹색산업과 지식서비스산업 등 미래 유망산업을 선점할 수 있는 기반이 된다.

5대 스마트 SOC 분야와 기대효과

IT 기술을 접목할 수 있는 SOC 분야 중 자체 효율 개선효과가 크고 타 분야에의 파급효과도 큰 분야로 교통, 전력, 교육, 의료, 환경 등 5대 분야를 선정했다.

스마트 트래픽은 교통흐름을 최적으로 제어하고 다양한 교통수단 간의 연계를 통합해 부분최적화가 아닌 교통 전체의 최적화를 추구하는 시스템이다. 스마트 트래픽을 구축해 교통흐름을 개선하면 혼잡·사고 비용 및 물류비용을 연간 11.8조원 절감할 수 있으며 텔레매틱스 산업과 복합물류 산업의 성장을 촉진할 수 있다.

스마트 그리드는 전력흐름을 지능적으로 제어하고 실시간 정보를 교환하는 지능형 전력 시스템이다. 전력 공급자와 수요자 간 양방향 정보교환을 통해 피크타임 전력수요를 낮추면 발전설비의 이용효율이 높아지고 신규 건설이 줄어들어 연간 3.1조원의 비용절감 효과가 발생한다. 또한 태양광, 풍력 등 불규칙한 전력을 공급하는 신재생 에너지의 활용을 촉진하고, 많은 양의 전력을 소비하는 플러그인 전기자동차의 보급도 촉진할 수 있다.

스마트 에듀는 교육용 PC와 TV 등을 광대역 네트워크로 연결해 학생과 학생, 학생과 교사 간 양방향 개인맞춤형 교육을 제공하는 시스템이다. 이를 통해 사교육비 부담을 연간 1.2조원 경감할 수 있으며, 바람직한 PC 문화를 정

작시킬 수 있다. 또한 디지털교과서 등 新정보단말기 시장 창출과 가상·증강 현실 기술 기반의 게임, 영화 등 콘텐츠 산업의 발전에도 기여할 수 있다.

스마트 헬스케어는 디지털화된 개인의 의료정보를 네트워킹해 시공간적 제약을 극복함으로써 효율적인 의료서비스를 제공하는 시스템이다. 고령화와 만성질환 증가로 의료비 부담이 증가하는 추세에서 스마트 헬스케어는 연간 2.5조원을 절감해 건강보험 재정의 건실화에도 일조하며, 예방의학 등 웰니스 산업과 의료기기 및 제약 산업 발전에도 기여한다.

마지막으로 **스마트 에코**는 센서네트워크를 활용해 대기환경, 하천수질 등을 상시 모니터링하고 상하수도관 등 용수공급망을 효율적으로 관리하는 시스템이다. 대기질과 수질 개선 및 누수 절감을 통해 연간 9천억원의 사회적 편익을 창출하며, 물처리산업, 관광산업 발전에도 기여한다.

이처럼 스마트 SOC 투자는 인프라를 구축하는 동안 양질의 고용을 확대하고 구축 후에는 연간 20조원의 사회적 편익을 제공하며, 장기적으로 신성장 동력 산업의 성장을 촉진해 연간 160조원의 가치를 창출할 것으로 기대된다.

시대의 대세인 스마트 SOC에 투자하여 기회를 선점

선진국과 글로벌 IT기업들이 스마트 SOC 기회를 선점하기 위해 경쟁하는 新조류 속에서 한국의 정부 및 기업도 축적된 IT 역량을 바탕으로 스마트 SOC에 적극적으로 참여하고 이를 수출의 기회로 활용해야 한다. 일례로 미국은 미래를 대비한 현명한 투자인 스마트 SOC 투자 확대에 적극적이다. 미국의 오바마 정부는 경기부양책을 통해 스마트 그리드, 광대역망, 의료정보화, 교육정보화 등의 스마트 SOC에 300억달러 내외를 투자하기로 결정하고, 스마트 그리드 투자를 신재생 에너지 및 전지산업 진흥 정책과 연계하며, 의료정보화에 대한 투자를 통해 의료개혁을 추진하고 있다.

한국 정부도 경제위기 극복을 위한 재정정책에 스마트 SOC 투자를 적극 반영해 정책 패키지로 추진할 필요가 있다. 관련기술이 성숙되고 편익이 확실한 교통 및 교육 부문은 당장 투자를 확대하고, 4대강 정비사업 등 신규 SOC 사업을 초기부터 스마트 SOC 관점에서 설계하도록 한다. 타 분야와 연관효과는 높지만 관련기술이 미성숙된 전력 부문은 R&D 및 시범사업 수행에 중점을 두고 추진하는 것이 바람직하다.

I . 스마트 SOC 투자의 필요성

스마트 SOC는 정보통신기술을 활용한 '똑똑한' 인프라

□ 스마트 SOC는 첨단 정보통신기술을 활용하여 더욱 똑똑(smart)해진 사회 인프라

- 교통, 전력, 교육, 의료, 환경 등 사회 인프라 전반을 ▷ 센서 내장 등으로 디지털화하고 ▷ 생성되는 데이터를 유·무선 네트워크를 통해 상호연결하며 ▷ 실시간으로 분석·예측해서 ▷ 최적으로 대응

· "세상이 움직이는 방법에 지능(intelligence)을 부여"

- 스마트 SOC는 보다 자율적(autonomous)이고, 양방향(interactive) 소통이 가능하며, 선제적(proactive)으로 대응한다는 점에서 기존의 SOC와 근본적으로 다름

기존 SOC와 스마트 SOC의 차이점

	기존 SOC 접근방식	스마트 SOC 접근방식
인간 의존도	Dependent (타율적) 사건 대응 및 문제해결 시 사람의 주의, 판단, 개입이 필수	Autonomous (자율적) 많은 경우 사람의 직접적인 개입 없이 문제를 스스로 알아서 인지하고 처리
운영 방식	Unidirectional (일방적) 니즈와 무관한 동질적 서비스 중앙집중적인 자원배분	Interactive (쌍방적) 다양한 니즈에 부응하는 맞춤형 서비스 분권적, 시장경제적 자원배분
대응 방식	Reactive (대응적) 문제가 발생한 후에야 대응 사람의 요구가 있을 때 대응	Proactive (선제적) 사전적으로 문제의 소지를 제거 명시적 요구가 없어도 해결책을 제시

국가 경쟁력을 업그레이드

- 스마트 SOC는 사회 인프라의 效率과 機能을 비약적으로 제고함으로써 한국의 國家 경쟁력을 업그레이드
 - 삶의 질이 선진국 수준으로 개선되려면 궁극적으로 사회 인프라가 선진화되어야 함
 - 기존 SOC 투자에 IT 투자를 약간 추가함으로써 전체 SOC 효용이 크게 증가하는, 선진 SOC 구축의 필요 조건
 - 관련된 IT의 추가 투자규모는 전체 SOC 투자의 5~10%이지만 이를 통해 전체 SOC의 효율성 및 생산성을 10~30% 개선 가능
 - 사회적 테마이자 시대의 요구로 떠오르는 인류의 21세기 공통 불안요소(에너지, 건강, 안전, 식품 등) 해결에 필수

경기부양과 성장잠재력 확충을 동시에 달성하는 효과적 수단

- 불황기의 부족한 유효수요 확대를 위해 재정지출이 불가피한 상황에서 스마트 SOC 투자는 양질의 고용을 확대할 수 있는 최선의 선택
 - 스마트 SOC에 대한 투자는 균형 잡힌 고용을 창출
 - 센서, CCTV 등의 구축에 필요한 건설인력 고용과 데이터베이스 입력에 필요한 단순사무직 고용 등 다수의 고용을 창출
 - 연구원, 프로그래머, 엔지니어, 컨설턴트 등 다양한 전문직 지식 인력을 포함하는 양질의 고용을 동시에 창출
 - 재정지출이 중단되면 고용효과가 소멸되는 전통적 인프라 투자와 달리 연관 제조·서비스 산업의 지속가능한 고용을 창출

- 스마트 SOC의 일종인 광대역망 투자는 IT 제품과 인터넷 서비스의 수요를 증대시켜 미국의 경우 인프라 건설 자체의 취업유발효과를 1.17배 증가하는 연관 고용을 지속적으로 창출¹⁾

□ 미래 新산업 · 新수요를 창출하고 생산성을 향상시키는 등 성장잠재력 강화에 기여

- 미래 유망산업으로 부상하는 에너지, 환경, 건강관리 등의 산업은 제품 차원의 혁신뿐 아니라 국가 인프라 차원의 혁신을 요구
 - 과거 電力, 道路 인프라 구축은 전자산업, 자동차산업 등의 성장 기반을 마련했고, 특히 通信 인프라는 지난 20년간 '인프라의 꽃'으로 활약하며 휴대폰 · 인터넷 · 방송 산업 등의 성장을 견인
- 선제적 성공사례를 창출할 경우 핵심기술, 운영노하우 등 '선발자의 우위(First Mover Advantage)'를 기반으로 해외시장 개척도 가능
 - 서울시 교통정보시스템은 세계적인 성공사례로 인정받아 말레이시아 등에 수출

IT Korea 위상을 제고

□ 세계 최고 수준인 한국의 IT산업이 다시 한 번 도약하는 계기

- 최근 IT산업은 타 산업과의 융 · 복합을 통해 새로운 산업을 창출하는 방향으로 진화 → 대세에 편승하지 못할 경우 新산업에서의 주도권은 물론 기존 산업에서의 경쟁력마저 훼손될 우려
- 스마트 SOC는 한국민 특유의 디지털 역동성(digital dynamism)과 잘 어울리는 분야

¹⁾ Crandall, R., Jackson, C. & Singer, H. (2003). The Effects of Ubiquitous Broadband Adoption on Investment, Jobs, and the U.S. Economy. Criterion Economics, LLC.

Ⅱ. 5大 스마트 SOC 분야와 기대효과

1. 5大 스마트 SOC 분야

- IT 기술을 접목해 자체의 효율을 높일 수 있고, 다른 분야로의 파급 효과도 큰 5大 스마트 SOC 분야로 교통, 전력, 교육, 의료, 환경 등을 선정하고 분야별 개념과 기대효과를 제시

① 스마트 트래픽(Smart Traffic)

교통흐름을 최적으로 제어하는 지능형 교통 시스템

- 스마트 트래픽(ITS: Intelligent Transportation System)은 다양한 교통 수단 간의 연계를 통합해 부분최적화가 아닌 교통 전체의 최적화를 추구하는 시스템
- 도로에 설치한 각종 센서, GPS 및 CCTV 등을 통해 교통흐름, 사고 및 도로 결빙 등의 위험요소를 감지하는 등 다양한 교통정보를 체계적으로 수집하고 종합해 분석
 - 수집·분석한 정보를 바탕으로 가장 원활한 소통이 이루어지도록 교통신호, IC 진출입, 가변차로 등을 제어
 - 횡단보도에 보행자가 있을 때만 빨간불을 켜고 교차로에서 교통량을 모니터링해 교통흐름이 최적화되도록 신호등을 조작
 - 교통상황에 대한 정보를 전광판, 휴대폰, 내비게이션 등 다양한 매체를 통해 신속하게 전달
 - 다양한 대중교통의 위치정보를 파악해 제공함으로써 이용자들이 휴대폰으로 도착예정 시간 및 연계노선 등을 실시간 조회 가능

도로정보 수집·분석 체계도



자료: 국토해양부 (2009. 2. 28.). "지능형 교통체계 확충으로 도로가 더 똑똑해진다."

일본의 '스마트웨이' 프로젝트

- ▷ 교통사고를 미연에 방지하기 위한 시스템인 스마트웨이는 차량과의 통신을 통해 교차로 충돌, 신호 간과 및 추돌 등을 방지
 - 결빙, 장애물, 도로 파손 등의 도로 상황정보를 차량 내비게이션에 전달하여 악천후 등으로 시계 확보가 어려운 경우에도 사고발생을 예방
 - ▷ 2006년 4월 민관합동추진위원회 발족 → 2008년 대규모 실증 테스트 및 평가 → 2010년 사고다발지역을 중심으로 전국에 확대할 계획
 - 교토, 오사카, 고베, 도쿄 등의 9개 고속도로에서 2008년 시범 운영
 - 고속도로 교통사고 사망자를 연간 2,500명(현 수준의 35%) 이상 낮출 계획
- (자료: Arino, M. (2008). ITS Policy in Japan and Smartway. US-Japan ITS Workshop.)

교통혼잡 개선 및 물류 산업 발전을 촉진

- 스마트 트래픽을 구축함으로써 교통흐름을 개선하면 혼잡·사고 비용과 물류 비용이 절감되어 연간 11.8조원 이상의 사회적 편익이 발생
 - 도시 間 도로 위주의 現 스마트 트래픽 시스템을 도시 內 도로로 확대 하고 운영 효율을 높이는 경우 연간 1.3조원의 비용절감 효과가 발생
- 국내 도로의 혼잡비용과 사고비용은 각각 24.6조원과 14.5조원으로 GDP의 4.6%에 해당(2006년 기준)²⁾

²⁾ 한국교통연구원. 『월간교통』, 2009년 1월호(p. 4)와 2008년 10월호(p. 4).

- 육상, 해운, 항공을 통합 연계한 물류정보 시스템을 구축해 교통정보와 연계시키는 경우 연간 10.5조원의 물류비를 절감
- 운송비용이 가장 높은 도로운송³⁾의 의존도가 과도하게 높아 도로 수송비용이 77조원⁴⁾에 달하며 空車率(공차운행거리/總 운행거리)이 38%⁵⁾로 매우 비효율적

스마트 트래픽의 비용절감 효과

▷ 혼잡비용 및 사고비용

- 도로 혼잡·사고 비용 39.1조원 × 지방도 비중 2/3 × 절감률 5% = 1.3조원
- 도로 혼잡·사고 비용은 한국교통연구원 추정치 이용
- 절감률 5%는 교통흐름을 원활하게 제어하고 최단시간 경로를 안내함에 따라 발생하는 효과로 GeSI 자료를 이용

▷ 물류비용

- 도로수송 물류비용 77.4조원 × 절감률 14% = 10.5조원
 - 물류비용은 한국교통연구원 추정치 이용
 - 절감률 14%는 공차율 감소, 복합운송 활용 증진 등의 효과로 GeSI 자료 이용
- (자료 : GeSI (2008). Smart 2020: Enabling the low carbon economy in the information age.)

□ 스마트 트래픽 시스템과 개인 편의 서비스인 텔레매틱스(Telematics)⁶⁾를 양방향으로 연계함으로써 공익과 소비자 만족을 동시에 달성

- 실시간 교통정보와 텔레매틱스 서비스를 연계하면 교통흐름 예측의 정확도 제고, 혼잡도로 회피 등의 효과가 발생

□ 스마트 트래픽 시스템이 확산되면 물류산업의 다원화가 촉진

- 親환경, 低비용인 철도·해운 산업이 성장하려면 복합화물 터미널 등 인프라와 통합연계 물류정보 시스템을 동시에 구축할 필요

³⁾ 한국 도로운송의 톤/km당 수송비는 642원으로 철도(67원), 수상(27원), 항공(201원)보다 고비용

⁴⁾ 서상범, 이정윤 (2008). "2006 국가물류비 산정 및 추이분석". 한국교통연구원.

⁵⁾ 신동선 (2006). "화물차 공차율 저감 및 적재율 증진 방안". 한국교통연구원.

⁶⁾ 텔레매틱스는 운행정보, 차량관리, 긴급출동을 지원하고 각종 지역정보도 제공하는 서비스

② 스마트 그리드(Smart Grid)

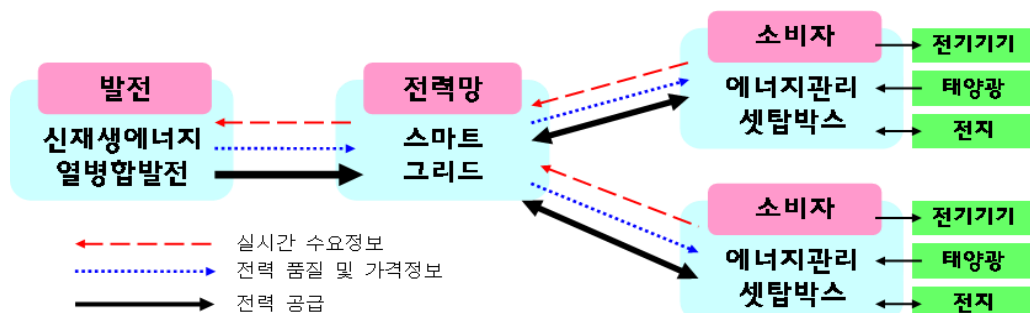
IT 기술을 통해 전력흐름과 정보를 지능적으로 제어

□ 스마트 그리드는 전력흐름을 지능적으로 제어하고 실시간 정보를 兩방향으로 교환함으로써 송·배전의 효율성을 제고하는 시스템

- 기존 중앙집중형 전력망은 소수의 대형 발전소에서 전력을 공급받아 수요자에게 전달하는 일방향 시스템이며, 단전 시 복구에 오랜 시간이 소요
- 반면, 스마트 그리드는 다양한 전력품질의 발전源으로부터 공급되는 전력을 실시간 제어하여 전력품질을 안정적으로 유지
 - 단선 등의 사고가 발행했을 때 이를 대체할 송배전 선로를 자동으로 재설정하여 정전 피해를 최소화
- 전력수요 및 가격 정보를 교환하며 전력 수급을 탄력적으로 조절
 - 스마트 그리드는 수급상황별 차등 요금제를 가능하게 하여 피크수요 시 높은 수준의 전력요금을 부과함으로써 수요를 조절

스마트 그리드는 에너지 인터넷

▷ 기존 그리드에서 스마트 그리드로의 진화는 인터넷이 서버-클라이언트 구조의 일방향 정보통신에서 양방향 P2P(Peer to Peer) 형태로 진화한 것과 유사



(자료: Friedman, T. (2008). *Hot, Flat and Crowded.*)

□ 미국과 유럽 등 선진국에서는 스마트 그리드 구축을 위해 정부 주도로 요소기술 개발과 기술표준화를 추진

- 미국은 「에너지독립 및 안전법(Energy Independence and Security Act)」을 2007년 제정해 스마트 그리드에 매년 1억달러를 투자

· 現 경기부양책에서는 2011년까지 R&D 및 시범사업 등에 추가로 45억달러를 투자하기로 결정

- EU는 2006년부터 유럽 전역을 대상으로 표준화된 스마트 그리드 플랫폼 개발을 위해 'SmartGrids' 프로젝트를 수행 中

발전설비의 효율 제고와 新재생 에너지 보급 확산에 기여

□ 스마트 그리드를 통해 전력수요를 분산하고 발전설비의 이용효율을 제고함으로써 비용을 절감

- 발전설비 건설 시 용량은 피크타임 전력수요에 맞추어 결정하는데, 피크타임과 평시의 수요격차로 설비 가동률은 68%에 불과⁷⁾

· 전력수요가 클 때만 가동되는 예비 발전설비의 단위당 전력비용은 상시 가동되는 기저 발전설비 전력비용의 2.7배 이상⁸⁾

- 스마트 그리드를 구축해 피크타임 전력수요 수준을 낮추면 발전설비 이용효율이 높아지고 신규 건설이 줄어 연간 3.1조원의 비용이 절감

· 미국의 5개 시범사업을 분석한 결과 피크타임의 전력수요가 12~50% 감소⁹⁾ (피크타임 전력수요의 가격탄력성 평균은 0.14)

⁷⁾ 한국전력공사 (2008. 5). 『2007년 한국전력통계』.

⁸⁾ 예비 발전설비는 이용률이 낮아 발전단위당 고정비가 클 뿐 아니라 원자력 및 유연탄을 이용하는 기저발전보다 비싼 가스 및 석유를 연료로 사용하므로 변동비도 높음

⁹⁾ Farugui, A. (2007). The Economics of Dynamic Pricing for the Mass Market. The Brattle Group. (특히 스마트 그리드와 빌딩 내 에너지관리시스템이 연계될 경우 피크타임 전력수요를 50% 절감 가능)

스마트 그리드의 비용절감 효과

- ▷ 장기 전력수급 계획에서 예비 발전설비가 생산할 전력의 12%를 기저발전 전력으로 대체하면 연간 3.1조원의 비용 절감 가능
 - (예비부하 평균 전력비용 107.6원/KWh - 기저부하 평균 전력비용 40.5원/KWh)
 - × 총 발전량 374,566 GWh × 12% = 3.125조원
 - 한국전력공사(2008) 자료 활용
 - 피크타임 전력수요 감소율 12%는 미국의 예를 참고해 적용

□ 스마트 그리드는 에너지 이용의 효율화를 달성할 수 있는 강력한 수단

- 전기사용이 많은 시간대에 냉방이나 조명 시설 등 전력기기의 작동을 자동적으로 조절하여 전력수요를 분산
- 스마트 그리드가 구축되고 전지 가격이 하락하면 需用家가 전지를 이용해 심야에 저가로 전력을 충전하고 요금이 비싼 시간대에 활용

□ 스마트 그리드는 전력흐름의 안정화를 가능케 해 新재생 에너지의 활용을 촉진

- 대규모 전력을 규칙적으로 공급받도록 설계된 現 중앙집중형 그리드는 소규모이며 전력 공급이 불규칙한 新재생 에너지를 수용하는 데 한계
- 현재 1%에 불과한 新재생 에너지의 비중을 확대하기 위해서는 불규칙한 전력 공급을 효과적으로 수용할 수 있는 지능화된 전력망이 필요¹⁰⁾

□ 스마트 그리드가 도입되면 플러그인 전기자동차 보급이 촉진될 전망

- 전기자동차는 많은 양의 전력을 소비하는데, 시간대와 상관없이 사용량에 따라 누진 부과되는 현 요금제도는 전기자동차 보급에 불리
 - 소형 전기자동차의 전지용량은 휴대전화의 약 1만배
- 스마트 그리드 기반의 차등요금제가 도입될 경우, 저렴한 시간대의 전력을 활용케 함으로써 전기자동차 보급의 활성화에 기여

¹⁰⁾ 덴마크는 과거 20년간 지능형 전력망을 구축해 新재생 에너지의 비중을 2006년 26%까지 확대

③ 스마트 에듀(Smart Edu)

광대역 통신망을 활용한 양방향 교육 시스템

□ 스마트 에듀는 교육용 PC 및 TV들을 광대역 네트워크로 연결해 맞춤형 兩방향 교육서비스를 제공 가능한 시스템

- 개별 학생의 필요 및 수준에 부응하는 교육 콘텐츠를 광대역 네트워크를 통해 PC, TV, 모바일 기기 등으로 제공
- 학생과 학생, 학생과 교사 간 兩방향 교육을 지원
 - 학생 간 학습 자료의 공유 및 실시간 토론이 용이하며, 교사가 개별 학생들의 화면을 모니터링하며 학습 상황을 확인¹¹⁾
- 디지털화된 교과서를 제공함으로써 검색과 멀티미디어 연계를 용이하게 하며, 인터넷 접속을 통해 학습 내용을 공유

□ 싱가포르, 미국 등에서는 IT 기술을 활용한 미래교육 시범 사업을 추진

- 싱가포르는 가상과학 수업, 세컨드 라이프 토론, 모바일기기 기반의 교육 등을 시험 추진
- 美 필라델피아 市는 마이크로소프트와 협력하여 무선 네트워크와 IT 기술 기반의 교육환경을 갖춘 미래 고등학교를 설립

私교육비 절감과 차세대 단말기 및 콘텐츠 산업 진흥의 촉매제

□ 디지털교과서와 兩방향 교육으로 私교육비 부담을 연간 1.2조원 경감

- 初中高生 학원수강비 12조원¹²⁾ 중 10%만 디지털교과서 강의로 대체해도 1.2조원이 절감

¹¹⁾ PC 등 전산자원을 원격으로 관리해주므로 교사는 강의에만 몰두 가능

¹²⁾ 국가통계포털의 私교육비조사 통계에서 개인·그룹 과외, 학습지, e러닝, 예체능 교육을 제외한 초중고생의 일반교과목 학원수강비만 대상

- 실제로 '디지털 영어교재 시범사업' 을 추진한 결과 대상 학생들의 학원 이용이 13%나 감소¹³⁾

□ 스마트 에듀 시스템의 확대로 PC 등 정보기기의 교육적 활용도를 제고할 뿐만 아니라 새로운 정보기기 시장도 창출

- 학생들은 공교육의 場이 아닌 가정에서 처음 PC를 접하며 PC는 게임이나 영상 디스플레이 등으로만 활용될 뿐 교육적 활용도가 몹시 낮은 수준

- 학교에서 컴퓨터를 정기적으로 이용하는 비율은 OECD 평균의 2/3에 불과하고 이용 내용도 교육 목적과 동떨어짐¹⁴⁾ → 바람직한 PC 문화가 정착하려면 공교육의 장에서 교육·학습용 IT기기 보급이 필요

- 디지털교과서, 전자칠판 등 새로운 정보단말기기의 시장을 창출

- 터치스크린 기술을 적용한 전자칠판은 판서내용의 저장 및 수정, 동영상 활용 등이 용이하여 교육의 집중도를 제고

□ 관련 콘텐츠 및 솔루션 산업의 부상뿐만 아니라 가상 및 증강 현실¹⁵⁾ 기술기반의 게임, 영화 등 연관 산업에도 파급

- 증강 및 가상 현실 기술 기반의 멀티미디어 콘텐츠, 兩방향 학습 플랫폼 등 관련 콘텐츠 및 솔루션 산업 부상

- 스마트 교육용 증강현실이나 가상현실 기술과 兩방향 커뮤니케이션 기술은 게임이나 영화 산업 등의 발전을 촉진

¹³⁾ 한종임 외 (2008). "디지털 영어교재 개발사업 성과분석 연구". 한국교육학술정보연구원.

¹⁴⁾ 김혜숙, 박현정, 서정희 (2008). "교육에서의 ICT 효과 분석 - PISA 2006을 중심으로". 한국교육학술정보연구원.

¹⁵⁾ 증강현실(Augmented Reality)이란 실제 환경에 가상 사물을 합성하여 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하는 컴퓨터 그래픽 기법

④ 스마트 헬스케어(Smart Healthcare)

개인 디지털 의료정보를 활용해 맞춤형 의료서비스를 제공

□ 스마트 헬스케어는 디지털화된 개인의 의료정보를 네트워킹해 時空間的 제약을 극복함으로써 효율적인 의료서비스를 제공하는 시스템

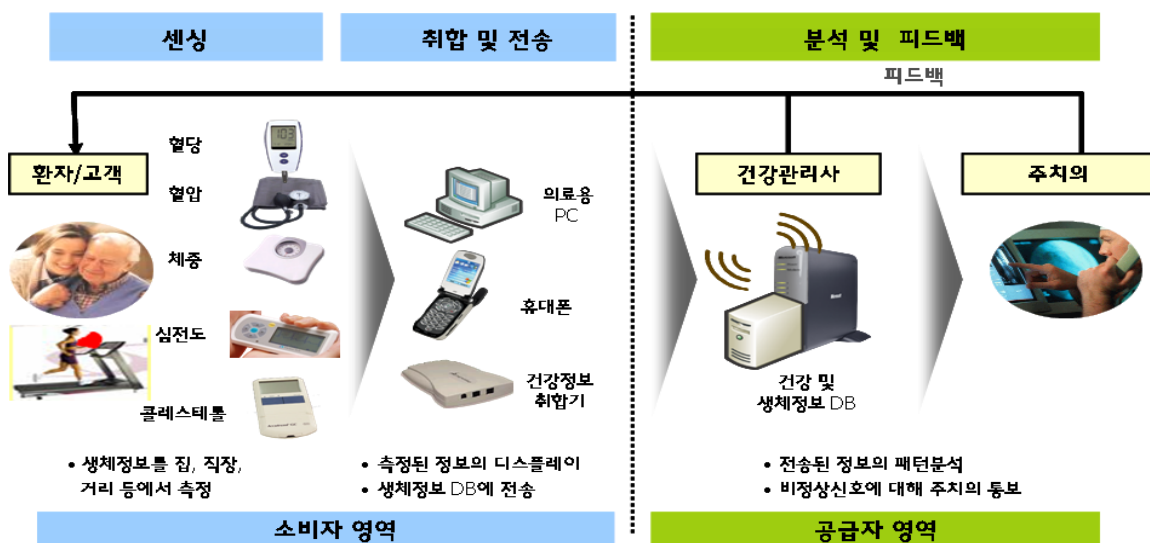
- 원격의료기기를 통해 생체신호 및 의료정보를 측정해 건강정보시스템에 전송하면 이를 분석하고 피드백을 제공

· '언제, 어디서나' 건강관리 및 원격의료 서비스를 제공

- 환자의료정보의 전산화를 통해 병원 內, 병원 間 정보 교환을 확대

· 공유된 정보를 바탕으로 오진이나 불필요한 약물 사용을 최소화

스마트 헬스케어 시스템 개념도



의료비 절감과 의료산업 육성의 견인차 역할 수행

□ 효율적인 의료서비스의 제공으로 의료비 지출을 절감

- 인구 고령화와 만성질환 증가로 사회적 의료비 부담이 증가하는 추세

· 65세 이상 노인 진료비가 2007년 기준 9.1조원으로 5년간 2.5배 증가했고, 당뇨, 고혈압 등 만성질환자도 급격히 증가¹⁶⁾

¹⁶⁾ 국민건강보험공단 (2008) . 『2007 건강보험통계연보』 .

- 만성질환자의 혈당, 혈압 등을 주치의 및 의료기관이 원격 관리해 불필요한 외래방문 및 입원을 방지하면 연간 2.5조원이 절감

· 노인의료비 9.1조원 × 원격 모니터링을 통한 의료비 절감률 27%¹⁷⁾

- 디지털 방식의 의료정보 기록을 통해 병원 內 그리고 병원 間 정보 교환을 신속하게 하여 진료절차를 간소화하고 행정 비용을 절감

- 의료서비스의 스마트化에 따른 의료비용 감소는 건강보험 재정의 건실화에 一助

· 총 의료비 절감편익 2.5조원 중 건강보험공단의 의료비 지급 절감액은 1.9조원

□ 건강관리 서비스와 예방의학 등 웰니스 산업이 확대

- 사용자가 지정한 의사, 간호사, 트레이너, 영양사 등이 웹서버에 접속해 건강상태, 운동 및 식사이력 등 개인의 건강기록 정보를 조회함으로써 개인 맞춤형 건강관리 서비스를 제공

- 개인의 신상정보 및 건강정보를 바탕으로 발병 가능성이 높은 질병을 예측하여 질병을 예방

· 美 경기부양책 중 10억달러의 예산을 투입해 만성질환 예방을 위한 기금을 조성

□ 디지털화된 의료서비스의 개발로 의료기기 및 제약 분야에서 新시장이 창출

- 기존 필름방식의 영상기술을 대체하여 최근에는 분자단위까지 진단할 수 있는 디지털 의료영상기술이 등장

- 개인용 소형 혈당계, 약물 주입기기 등 휴대용 의료기기가 개발

¹⁷⁾ Johnston B. et al. (2000). Outcomes of the Kaiser Permanente Tele-Home Health Research Project. *Archives of Family Medicine*, 9(1), 40-45.

⑤ 스마트 에코(Smart Eco)

환경 변화를 모니터링하여 실시간으로 예측·대응하는 시스템

□ 스마트 에코는 센서 네트워크를 활용해 대기환경, 하천수질 등을 상시 모니터링하고 상하수도관 등 용수공급 라인을 효율적으로 관리하는 시스템

- 대기질, 풍속, 풍향 및 하천의 수질·수위·유속 등 다양한 정보를 토대로 오염 확산 및 홍수 등의 재해에 효과적으로 대응

뉴욕 주 허드슨 강 하천 관측 네트워크(River and Estuary Observatory Network)

▷ 뉴욕 주는 허드슨 강 315마일 구간에 센서 네트워크를 구축 중

① 1단계 : 센서 네트워크 구축

- 하천의 물리적, 화학적, 생물학적 변화를 실시간 모니터링

② 2단계 : 데이터 수집 및 처리

- 최신 컴퓨팅 기술을 적용해 센서 네트워크가 획득한 다양한 시계열 정보를 실시간으로 저장 및 분석

③ 3단계 : 정보 융합을 통한 가상하천 생성

- 수집한 데이터로 하천에 대한 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 과학자와 정책결정자들이 생태연구, 환경영향평가 등에 활용

(자료 : IBM 홈페이지 <<http://ibm.com>>)

- 방재 시스템과 연계함으로써 위기상황이 발생할 때 실시간으로 대응하고 시민에게 신속하게 경보를 전달
- 상하수도관에 센서 네트워크를 부착하여 수질 및 누수 여부를 상시 모니터링함으로써 오염 및 누수를 최소화

대기질과 수질 개선으로 깨끗한 환경 실현

□ 스마트 에코 시스템에 따른 경제적 효과는 총 9,144억원으로 추정

- 대기질 및 수질에 대한 모니터링 개선으로 6,595억원의 경제적 편익이, 상하수도 누수관리 개선으로 2,549억원의 비용감소 효과가 각각 발생¹⁸⁾
- 대기질 및 수질 등 자연환경의 질이 개선되면 국민생활의 질이 높아지는 막대한 무형의 편익이 발생
 - 수질 개선을 위한 토목공사 시 스마트 에코 시스템을 함께 설계하는 것을 고려

스마트 에코의 비용절감 효과

▷ 대기질, 수질에 대한 모니터링 개선

- 대기오염 모니터링에 따른 수도권 대기질 개선의 편익은 5,220억원으로 추정 (환경부에서 추정한 '배출시설 엄격관리'의 사회적 편익 규모를 적용)
- 수질오염 실시간 모니터링 절감 효과 1,375억원은 수도권 수질오염 개선에 따른 경제적 편익을 토대로 추정

▷ 상하수도 누수관리

- 실시간 상하수도 누수관리 모니터링 시스템을 구축하면 전국 누수율 평균을 서울의 수준(6.3%)으로 개선해 2,549억원의 비용절감 효과 발생(2008년 국내 상수도 누수율은 12.8%)

□ 스마트 에코 시스템은 고도 물처리산업, 관광산업 발전에 기여

- 수질 및 누수 모니터링 시스템 분야는 물의 이용을 위해 직접적으로 필요한 중간재나 용역을 제공하는 물산업을 고도화시키는 역할
 - 전 세계 물산업 시장 규모는 2005년 2,502억 달러에서 2010년에는 약 3,000억 달러 이상 성장할 전망
- 대기질 및 수질 등 자연환경의 질을 개선하여 이를 자원으로 하는 관광산업의 국제 경쟁력도 제고 가능

¹⁸⁾ 환경부 (2003. 3.). "수도권 대기질개선 특별대책에 대한 경제성 평가"

2. 5大 스마트 SOC 분야의 기대효과

□ 스마트 SOC는 단기적으로 고용을 확대할 뿐만 아니라 장기적으로 新성장 동력 산업의 성장을 촉진해 2018년에는 연간 160조원의 가치를 창출

스마트 SOC의 부문별 연간 기대효과

스마트 SOC 부문	사회적 편익	新성장산업 육성효과	고용유발 계수	대중화 가능시기
스마트 트래픽	11.8조원	34.2조원	13.9	3년 이내
스마트 그리드	3.1조원	49.1조원	3.9	10년 이내
스마트 에듀	1.2조원	24.5조원	19.8	6년 이내
스마트 헬스케어	2.5조원	22.3조원	13.5	6년 이내
스마트 에코	0.9조원	29.5조원	13.3	6년 이내
합계	19.5조원	159.7조원		

주 1) 사회적 편익은 앞의 분석을 정리

2) 新성장산업 육성효과는 정부가 제시한 2018년 17大 新성장동력 산업의 국내 생산액 목표 중 스마트 SOC가 기여한 효과를 추정한 것

3) 고용유발계수는 한국은행의 산업연관표(2005년 기준)에 의거한 것으로, 10억원 투자할 때 직간접적으로 발생하는 고용인원이며, 대중화 가능시기는 전문가 의견을 종합

스마트 SOC의 新성장동력 산업 육성효과 도출 근거

(단위: 조원)

新성장동력 산업	국내생산액	육성효과	트래픽	그리드	에듀	헬스케어	에코
IT융합시스템	170.7	85.4	○	○	○	○	○
신재생 에너지	193.6	19.4		○			
그린수송시스템	127.1	19.1	△	○			
첨단 그린도시	43.2	21.6	◎				◎
고도 물처리산업	32.5	1.6					△
의료기기	45.0	4.5				○	
글로벌 헬스케어	3.1	0.8				◎	
글로벌교육서비스	2.5	0.6			◎		
콘텐츠/소프트웨어	68.0	6.8			○		
시장기여도 합계	685.7	159.7	34.2	49.1	24.5	22.3	29.5

주: 기여도를 ◎는 25%, ○는 10%, △는 5%로 정리(◎는 스마트 SOC가 산업의 일부인 경우)

자료: 국내 생산액 전망은 지식경제부 보도자료(2009. 2. 25) 이용

Ⅲ. 시사점

스마트 SOC는 시대의 대세이므로 반드시 투자하여 기회를 선점

□ 미국, EU 등 선진국은 미래를 대비한 현명한 투자인 스마트 SOC에 총력

- 美 오바마 정부는 경기부양책을 통해 스마트 그리드, 광대역망, 의료 정보화, 교육정보화 등의 스마트 SOC에 300억달러를 투자

· 스마트 그리드 투자를 신재생 에너지 및 전지산업 진흥 정책과 연계하고 의료정보화에 대한 투자를 통해 의료개혁을 추진

- EU 집행위원회는 경기부양책이 장기목표 달성을 위한 '지혜로운' 단기정책임을 강조하며 에너지·IT 분야에 투자를 집중할 방침

선진국의 주요 스마트 SOC 투자 계획

국가	내용
미국	- 스마트 그리드 R&D 및 시범사업(45억달러), 전력망 현대화(60억달러) - 의료정보화(200억달러), 교육정보시스템 구축(2.5억달러) - 농어촌 지역의 광대역망 구축(47억달러)
유럽	- EU 집행위원회는 에너지와 광대역망 보급에 50억유로 투자 - 영국은 2012년까지 모든 가정에 광대역망을 보급하는 계획을 잠정 발표 - 프랑스는 전력망 개선 및 신재생발전에 25억유로 투자 계획

□ 글로벌 IT기업들도 정부 투자에 따라 새롭게 발생하는 스마트 SOC 사업 기회를 선점하기 위해 경쟁 중

- IBM과 Cisco는 정보기술과 통신기술을 앞세워 에너지, 교통, 환경, 안보, 의료, 교육을 포함한 스마트 SOC를 전략사업으로 육성¹⁹⁾

- 구글과 GE가 스마트 그리드와 관련해 전략적 제휴를 맺는 등 IT 기업과 전통적 인프라 사업자 간의 협력도 확대

¹⁹⁾ Greenberg, J. (2009. 2. 9). IBM's 'Smart' Moves. *Forbes*.

Cisco, Connected Urban Development. <<http://www.cisco.com/web/about/ac79/ps/cud.html>>

□ 한국의 정부 및 기업도 축적된 IT기술과 서비스 역량을 바탕으로 '기회의 땅'인 스마트 SOC에 적극적으로 참여

- 향후 스마트 SOC에 대한 수요가 선진국뿐 아니라 개도국까지 확대될 것임을 고려해 스마트 SOC를 수출산업화하는 노력을 함께 추진

재정지출의 새로운 대안으로 적극 검토

□ 경제위기 극복을 위한 정부의 재정지출에 스마트 SOC를 적극적으로 반영할 필요

- 단기적인 경기부양 효과와 장기적인 국가경쟁력 제고 효과를兼備한 스마트 SOC 투자를 현재 논의 중인 추경예산 편성에 적극 반영
- 세부적인 투자계획은 보다 상세한 비용편익 분석을 통해서 확정하고 세부사업별 우선순위를 조율

□ 세부분야 간 시너지를 고려하여 정책 패키지로 추진

- 스마트 SOC는 IT를 중심으로 하는 산업 간 컨버전스의 성격이 강하며 분야간 공통점이 많고 연관관계가 긴밀
- 다양한 정부부처가 관련되어 있어 부처 간 중복투자가 우려되므로, 정책주체 간 조율과 조정이 필요
 - 지식경제부, 국토해양부, 보건복지부, 교육과학기술부, 환경부 등이 밀접하나 기획재정부, 행정안전부, 농림수산물식품부, 소방방재청, 산림청 등도 직간접적으로 연관
- '엄브렐라(umbrella) 프로젝트'로 추진하고, 총리실에 가칭 '스마트 SOC 추진단'을 신설하는 등 정책 주체를 명확하게 정리

발전단계를 고려하여 사업추진을 차별화

- 관련기술이 성숙되었지만 공공예산 배분 문제로 그동안 투자가 부진했던
교통 및 교육 부문은 당장 투자를 확대
 - 교통분야의 스마트 트래픽에 대해 선진국은 투자가 활발하나 국내는 부진
 - 한국의 경우 도로 예산이 건설 위주로 편성되고, 관계 부처와 지자체 간의 이해갈등으로 조정이 곤란
 - 민간에서는 이미 보편화된 정보통신 인프라도 공교육 부문에서는 예산 제약으로 OECD 국가에 비해 보급률이 낮은 상황
 - 특히 교육부문의 스마트 에듀에 대한 투자는 정보DB 및 콘텐츠 개발의 고용창출 효과가 높음을 감안해 조기에 추진할 필요
 - 전자책 단말기 등은 대중화가 가능한 수준으로 가격이 하락하는데 3~5년의 시간이 소요될 것으로 예상되므로 시범사업 위주로 추진
- 관련기술이 미성숙되었지만 타 분야에의 파급효과가 높은 전력 부문은 R&D와 시범사업 수행에 중점을 두고 추진
 - 스마트 그리드의 경우 일차적으로 사업의 병목에 해당하는 R&D에 역점을 두어 관련 기술개발 및 표준화에 투자
 - 신재생 에너지, 전기자동차 등 연관산업이 스마트 그리드 관련 기술을 활용할 수 있도록 민관협력의 시범사업도 수행
- 신규 SOC 사업 중 정보통신 기술을 결합해 성과를 크게 개선 가능한 사업은 초기부터 스마트 SOC의 관점에서 사업을 설계
 - 4대강 정비사업의 경우 하천환경 모니터링 시스템을 결합해 추진

원활한 추진을 위한 사업환경을 조성

- 정부예산뿐만 아니라, 民間 및 公企業의 투자를 최대한 유도해 스마트 SOC의 투자 재원을 조달
 - 공공사업의 재원조달 방식도 다변화하고 있으며, 최근에는 '민간투자 사업'(Private Finance Initiative:PFI) 등 민관협력 방식이 주목
 - 공기업이 스마트 SOC 구축 후 합리적 수요관리를 통해 자원·에너지 소비절감 등의 효과가 가시화되면 이를 보상해주는 방안도 검토
 - 현재는 자원·에너지 소비에 비례해 공기업의 수익이 증가하므로 소비를 효율화하는 지능형 인프라에 투자할 인센티브가 부족
- 전문인력 양성과 새로운 사업기획 및 타당성조사 방법론 개발을 통해 스마트 SOC 관련 정책 분석력을 제고
 - 스마트 SOC를 추진하기 위해서는 기술적 이해와 경제성 분석능력을 겸비한 기획전문 인력의 양성이 필요
 - 과거 유비쿼터스 관련 사업을 기획할 때 기술에만 매몰되어 사업의 경제성에 대한 냉철한 분석이 결여²⁰⁾
 - 기존 분석시스템으로는 스마트 SOC처럼 실험적이고 수요 및 기술상 불확실성이 큰 사업을 평가하는 데 한계
 - 기존의 예비타당성조사 방법론은 기술이 성숙한 SOC 부문에서 리스크를 최소화하고 사업의 경제성을 최대화하는 것이 목적
 - 세계를 선도하는 신서비스 개발 목적이 강한 스마트 SOC 사업의 경우 어느 정도 리스크를 수용하면서 사업을 수행해야 할 필요

²⁰⁾ 행정안전부가 2008년 제안한 1조원 규모의 u-지역정보화 사업의 예비타당성조사를 수행한 결과 제반 서비스의 경제적 효용이 명확하게 정의되지 못해 경제성이 0.38로 판정

【 지표로 보는 경제 Trend 】

< 금융동향 >

	3. 10	3. 11	3. 12	3. 13	3. 16
환율					
원/달러(종가기준)	1,511.5	1,471.0	1,496.5	1,483.5	1,440.0
엔/달러(뉴욕시장)	99.08	98.73	97.40	97.70	98.14
금리					
회사채(3년AA-, %)	6.11	6.15	6.08	6.16	6.12
국고채(3년, %)	3.62	3.69	3.62	3.72	3.74
주가지수(KOSPI, 종가)	1,092.20	1,127.51	1,128.39	1,126.03	1,125.46

< 실물동향 >

(전년동기(월)비, %)

	2006년	2007년	2008년	2008.11월	12월	2009.1월	2월
GDP성장률	5.1	5.0	2.5	-3.4	..	..	..
민간소비	4.5	4.5	0.5	-4.4	..	..	..
설비투자	7.8	7.6	-2.0	-14.0	..	..	..
산업생산 증가율 ¹⁾	8.3	6.9	3.0	-13.8	-18.7	-25.6	..
평균가동률	80.0	80.1	77.2	68.4	62.3	61.5	..
실업률	3.5	3.2	3.2	3.1	3.3	3.6	..
실업자(만명)	82.7	78.3	76.9	75.0	78.7	84.8	..
전국 어음부도율	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	..
소비자물가 상승률	2.2	2.5	4.7	4.5	4.1	3.7	4.1
수출(억달러, FOB) ²⁾	3,254.7	3,714.9	4,220.1	288.4	271.2	213.7	254.6
(증감률)	(14.4)	(14.1)	(13.6)	(-19.5)	(-17.9)	(-33.8)	(-18.3)
수입(억달러, CIF)	3,093.8	3,568.5	4,352.8	288.5	265.8	247.2	225.2
(증감률)	(18.4)	(15.3)	(22.0)	(-15.0)	(-21.6)	(-31.9)	(-30.9)
경상수지(억달러)	53.9	58.8	-64.1	19.1	8.6	-13.6	..
외환보유액(억달러)	2,389.6	2,622.2	2,012.2	2,005.1	2,012.2	2,017.4	2,015.4
총대외지불부담 ³⁾ (억달러)	2,601	3,832	3,805	3,805	..	..	..

1) 통계청 (2009. 3. 2.) “2009년 1월 산업활동동향” 자료에 의거하여 작성

2) 관세청 (2009. 3. 16.) “2009년 2월 수출입 및 무역수지 동향” 자료에 의거하여 작성

3) IMF, World Bank 등 9개 국제기구가 마련한 새로운 편제기준, 분기별 발표