

국내 SW안전 산업 동향과 중점 추진과제

소프트웨어정책연구소
박태형

소프트웨어 중심사회의 Think Tank

 **SPRI** 소프트웨어정책연구소

차 례

1. SW중심사회와 SW안전
2. SW안전 현황 및 문제점
3. SW안전 확보를 위한 정책 수립 방향
4. SW안전 확보를 위한 중점 추진 과제

1. SW중심사회와 SW안전



“소프트웨어 중심 사회”

SW가 광범위하게 사용되어 삶의 질이 향상되고
SW가 개인, 기업, 국가의 경쟁력이 되는 사회



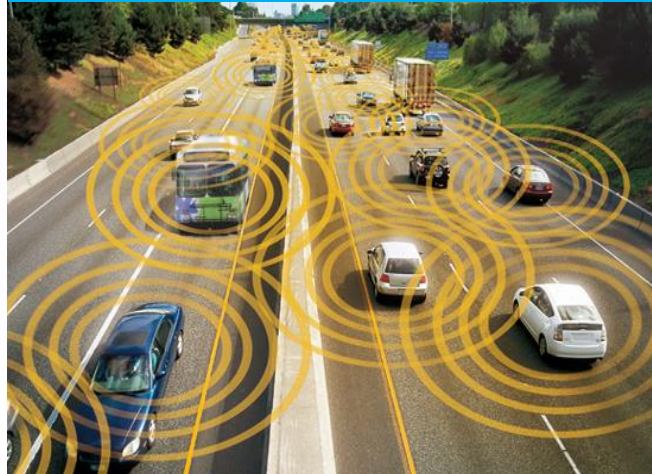
SW중심사회의 SW혁명 : 자동차 산업

Self-Driving Car



- 자동차 사고의 90%가 사람의 실수
- 사용화되면 92%의 사고 감소
- 미국 일반도로 상에서 주행허가, 실험
- 3D 지도 + GPS + Lidar 기반 운전
- 단계적 기술의 도입 - 자동주차, 앞차 따라가기

Connected Car



- 내부 부품의 작동을 실시간 모니터
- 주위의 안전 상황을 모니터
- 다른 차량과 소통, Platooning
- 지능형 도로 인프라와 소통
- 스마트폰, 외부 서비스와 연결
- 운전습관 등 Big Data 분석

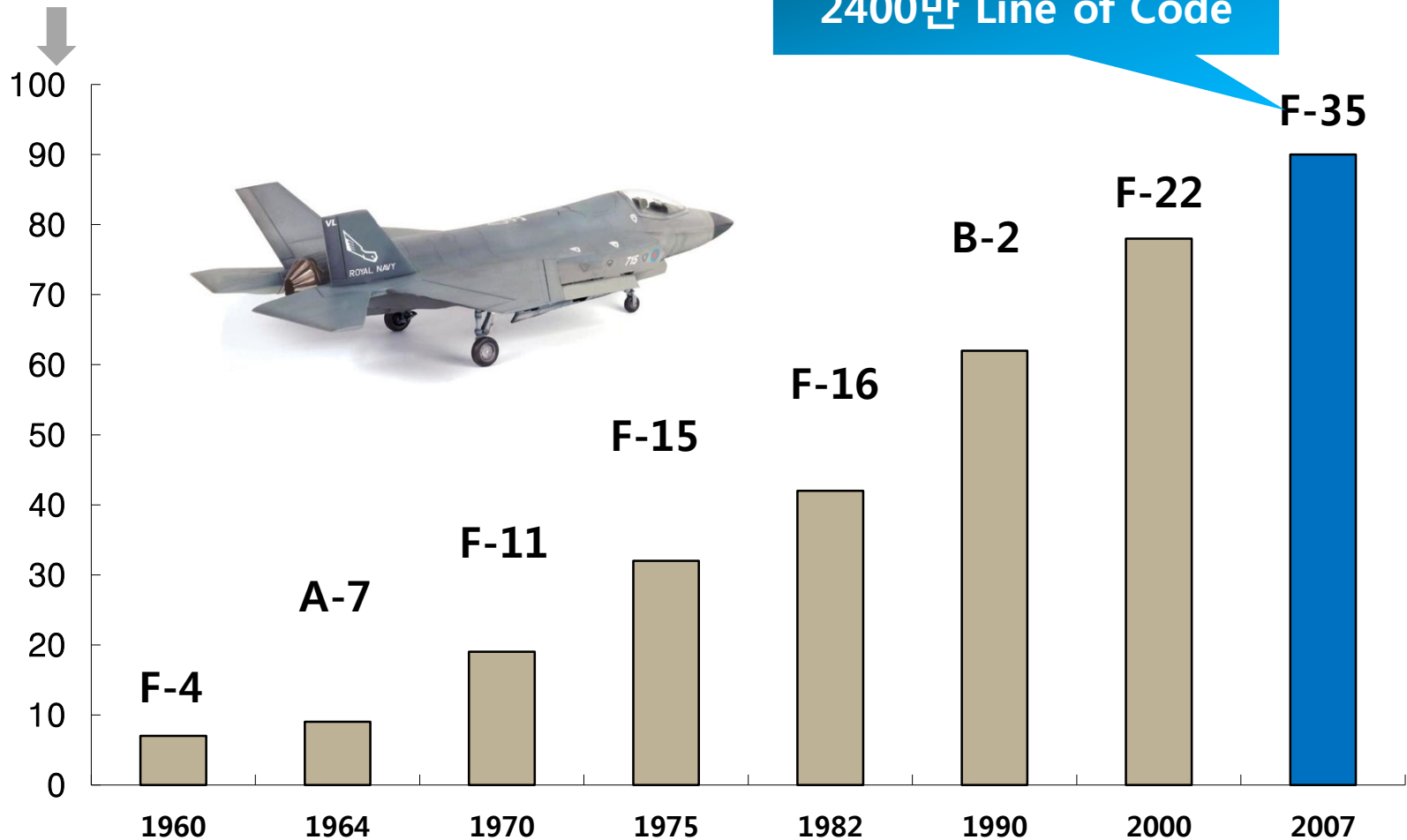
Electric Car



- 미 팔로알토 시는 건물 신축 시 자동차 충전기 의무화
- Tesla, Airbnb에 free charging station 설치
- Tesla goes Open Source, Share patents
- battery-switching Better Place

SW중심사회의 SW혁명 : 항공 산업

SW로 구현된 기능의 비율(%)



SW중심사회의 SW혁명 : 드론

- 무인항공기 시장의 확대

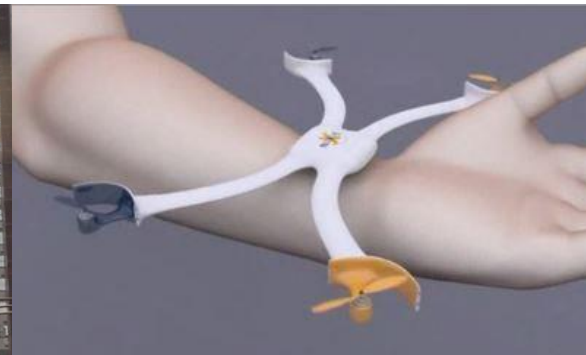
- 2020년에 약 30,000대의 드론이 하늘에 - 미국 FAA
- 협동하는 드론들
 - 합동 연주
 - 무거운 짐 같이 들기
- 10만개 이상의 새로운 일자리



Amazon PrimeAir



런던의 '오 수시' 레스토랑에 드론 웨이터 등장



The self-flying Lily Camera



Armed Drone

SW중심사회의 SW혁명 : 의료 산업

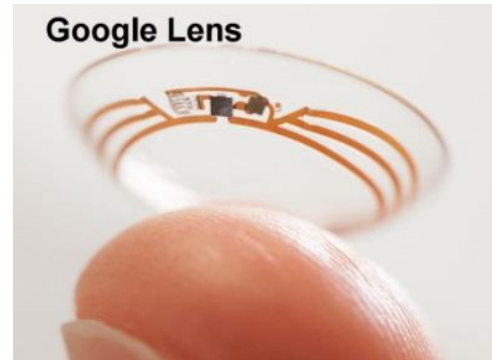
● DNA 분석을 통한 질병 예측 및 맞춤형 치료

- 수많은 유전자 조각을 규칙에 맞추어 연결하는 알고리즘으로 분석
- 개인 유전체 분석 시장 형성
 - 분석 가속화 : 13년(4조원), 소요 ▶ 1일(10만원)
- 23andme : 99달러에 개인별 유전자 정보를 분석 제공
 - 유방암, 천식, 대머리, 조울증 등 119건의 질환에 걸릴 확률 분석



● Wearable Health Devices

● 원격 약국, 24시간 편의점 응급센터



SW 오류 : Non-Perfection

불완전한 SW, 그리고 오류로 인한 인명피해



'09년, 워싱턴 지하철, 정지상태의 열차를 뒤에서 따라오던 열차가 추돌, 9명 사망, 70여명 중경상, 차량 6량 탈선

■ 사고원인

자동 운행 모드로 설정되어 있었으나, **시스템 오류**로 뒤 따라오던 열차를 정지시키지 못했을 뿐만 아니라, 비상 브레이크도 작동되지 않았음

SW 오류 : Non-Perfection

불완전한 SW, 그리고 오류로 인한 피해



'14년 미국 LA를 비롯한 서남부 지역의 비행기 이착륙 일시 중단, 212편의 항공편이 연착, 21편은 아예 이륙 취소

■ 사고원인

로스앤젤레스 항공통제센터 관제시스템이 U2 정찰기의 고도와 속도를 계산하는 과정에서 **과부하 발생으로 인해 시스템 중지**



안전을 위한 소프트웨어 : Neglection

안전SW의 경고 무시로 인한 사고 발생



'10년, 세계 6대 석유회사
BP(British Petroleum)사 해상 정
유선의 석유누수 및 화재 발생

■ 사고원인

Advanced Cement Modeling
Software(안전SW)가 오일파이프 간
공간 추가필요를 **자동으로 알람**, BP
가 공기지연에 따른 손실을 이유로
경고 무시, 기름 유출 추적 기술 부재

안전 SW 미비 때문에 발생 : Nonexistence

안전 SW 미비와 사람의 부주의로 인한 대형 사고



'15년, 영종대교, 106중 추돌사고 발생, 2명 사망, 73명 중경상

■ 사고원인

질은 안개로 인한 시야확보 실패, 시속 100km에 달하는 **안전 불감증**, **안전 시스템 전무**

안전이란?

- '안전'의 정의

- ✓ 자연적 혹은 인적·인위적 위험요인이 없거나, 이러한 위험 요인에 대한 충분한 대비가 되어 있는 상태(행정자치부, 국가안전관리기본계획)

- '안전'을 위한 SW

- ✓ 자연적 혹은 인적·인위적 위험요인이 발생하지 않도록 예방하거나, 충분한 대비상태를 지속할 목적으로 활용되는 SW

- SW의 안전

- ✓ SW 위험요소 제거를 통해 SW 오류로 인한 시스템의 사고를 예방하는 것(IEEE 표준 1228-1994)

SW품질에 기반하지만, 감내하기 어려운 수준의 사고 발생시,
이를 회피하는 능동적인 방안을 포함한 개념

SW안전 요구

- 철도, 항공, 에너지, 의료 등 주요 산업에서 SW로 인한 사고 발생 위험 증가
- 미국, 유럽 등 주요국의 경우 공공 주도의 SW안전 확보를 위한 규정 또는 국제규격 제정 및 준수 요구
- SW오류로 인한 국가 기간시설의 대형사고 발생 가능성 증대

SW중심사회의 **안전한 국가**는
SW안전을 책임질 수 있어야 하며,
이를 위해서 **SW안전 산업 육성**을 통해
국가사회의 **안전 신뢰성**을 **제고**해야 함

2. SW안전 현황 및 문제점

- 설문 및 인터뷰 결과를 중심으로



학계 및 공공기관이 바라보는 SW안전

주요 문제점

- **소프트웨어 안전 개념 미 정립**
 - 인터뷰 대상에 따라 소프트웨어 안전 개념 및 범위 상이
 - 의견 1: 소프트웨어 안전은 곧 품질
 - 의견 2: 인명/재산 사고를 회피하는 방안(Safety Mechanism)
- **소프트웨어 산업**
 - 소프트웨어 개발자들이 체계적인 절차와 방식에 따라 소프트웨어를 개발하고, 이를 문서화하는 문화 부족
- **소프트웨어 안전 산업**
 - 소프트웨어 안전 개념 및 인식 부족
 - 소프트웨어 안전 제도적 기반 여건(법령, 평가가이드) 미조성
 - 시장 여건 미 조성됨 (전문인력 부족, 소프트웨어 안전을 담보할 수 있는 기간 및 비용 불인정)

시사점

1. 소프트웨어 안전 개념 정의

- TIC 기업 및 End-User 기업에서도 명확한 소프트웨어 안전 개념 정립 요구
- 모든 법/제도, 표준/절차/가이드의 시발점
- 본 연구에서 정리한 소프트웨어 안전의 개념: '소프트웨어 품질에 기반 하지만 감내하기 어려운 수준의 사고 발생시, 이를 회피하는 능동적인 방안(Safety Mechanism / Functional Safety)까지 포함한 개념'

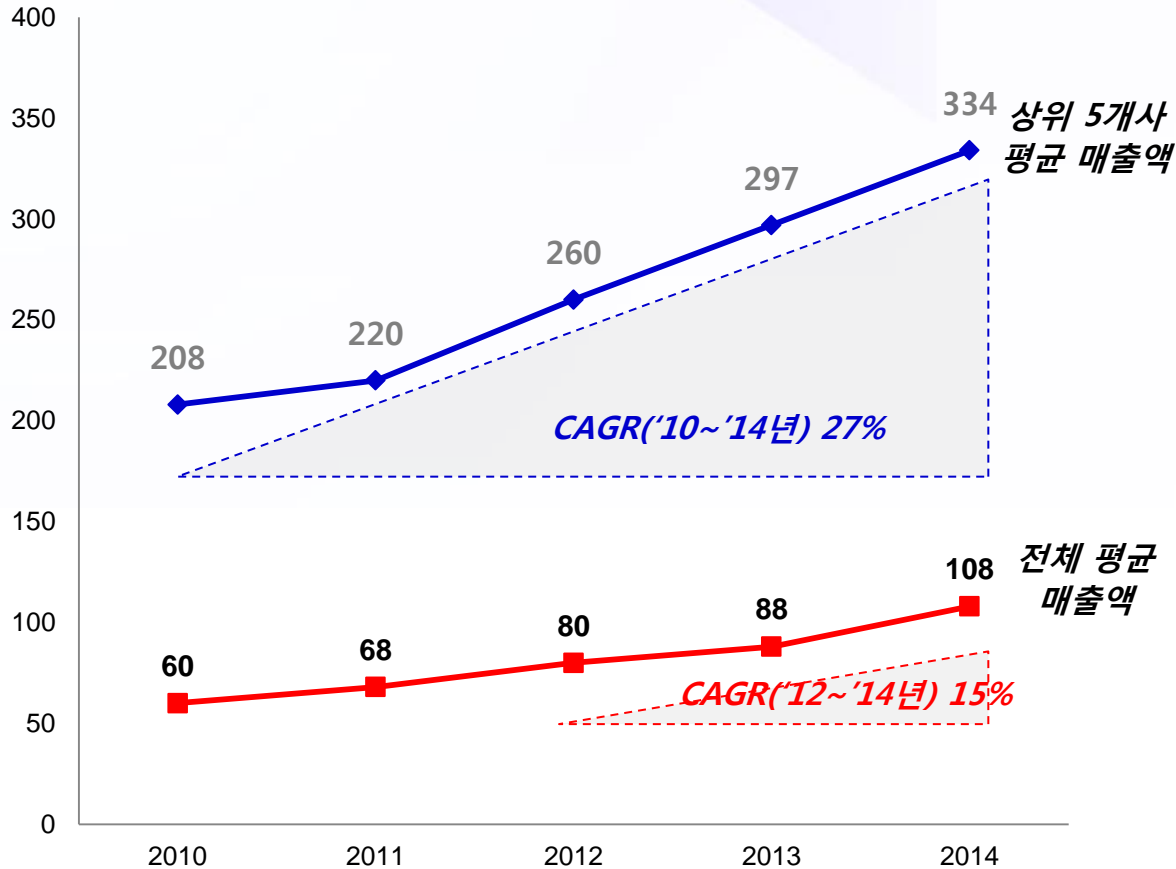
2. 소프트웨어 안전 사회/문화 기반 조성 필요

- 근본적인 문제는 개념 미정립, 제대로 개발하는 문화 부족, 안전 개념 및 인식 부족 등의 소프트웨어 안전에 대한 사회/문화적 기반이 취약한 것이며, 이를 근원적으로 해결하는 것이 우선임

SW안전 분야 사업 기업의 현황

소프트웨어 안전 분야 사업 매출액 연평균 성장률

(단위 : 억원)



Key Findings

- 상위 매출사 단독이 아닌 시장 전체적으로 동반 성장해 왔음
- 他 산업대비 높은 성장세 (CAGR 15%) 유지

시사점

1. 성장 측면에서는 산업내 전체적으로 높은 성장성을 보여 왔음
 → 현재까지 시장 내 독보적인 독점이 존재하지 않고, 전체 시장이 지속적으로 성장
2. 매출 상위 5개 기업의 성장률이 두드러짐(전체 성장률 대비 약 2배)
 → 3~4년 후, 시장 주도적 기업들의 등장이 예상됨

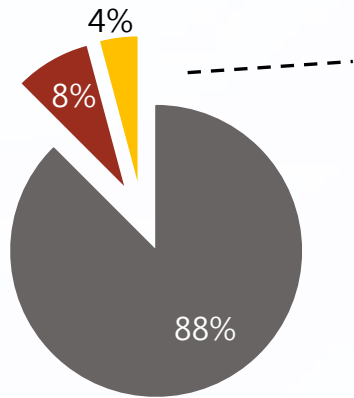
*Source: KISLINE, NICE 평가정보

*CAGR : Compound Annual Growth Rate, 연평균성장률

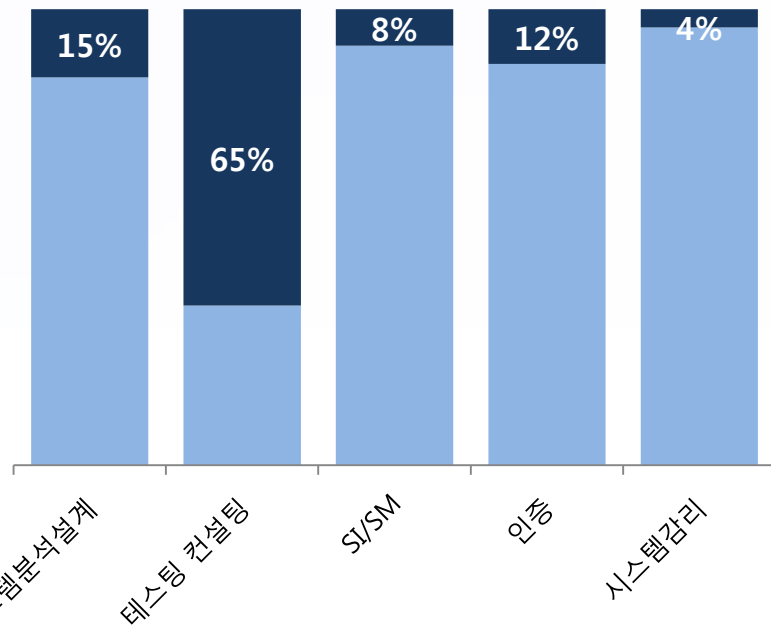
SW안전 분야 사업 기업의 현황

소프트웨어 안전 분야 사업 기업의 수행 주요 서비스

■ 품질 ■ 보안 ■ 안전



품질 서비스 항목 별 비중



Key Findings

- 현재 대부분의 소프트웨어 안전 분야 사업은 품질 중심(88%)으로 수행 중이며, 안전 관련한 서비스는 미미함
- 상대적으로 안전보다는 보안 관련 서비스 비중이 높음 (약2배)

시사점

1. 소프트웨어 안전 분야의 품질 서비스는 테스팅 컨설팅이 65%이상으로 주력임
→ 향후 소프트웨어 안전 서비스를 강화할 필요성 존재
2. 테스팅 컨설팅을 제외하면, 시스템 분석설계 서비스 수행 비중 높음
→ 분석설계 서비스 역량을 레버리지하여 소프트웨어 안전 설계 가능성

SW안전 분야 사업 기업의 현황

주요 문제점

• Player 분포

- 조사대상 중 80%의 업체가 시험/평가 중심의 테스트 업체이며, 안전 전문인 신뢰성/컨설팅 업체가 적음

• Player의 안전에 대한 인식

- '품질/보안/안전'까지 구분하는 업체는 35% 정도로 낮으며, '안전'은 인명피해 정도의 추상적인 개념으로 인식

• 관련 자격 보유 현황

- 안전전문 자격증보다는 품질 테스트 자격증(STQB)이 일반적
- 전문역량을 제고하기 위해서는 시험통과 형식이 아닌, 자격요건의 주기적인 관리 운영이 필요함

• 고객군 및 고객 대응

- 전체적으로 자동차산업 고객이 가장 많으며, 고객은 안전보다는 품질 기능 요건 위주의 서비스를 요청하고 있음

시사점

1. 안전에 관한 전문업체 및 서비스의 확대 요구

- 안전에 관한 체계적인 관리를 위하여 소프트웨어 안전 메커니즘의 설계 및 이에 대한 서비스 확대

2. 공공 사업 발주에 소프트웨어 안전요건 강제화

- 공공부문에서 먼저 소프트웨어 안전요건 포함한 사업 발주

3. 자격증 제도의 개선 요구

- 안전 특화된 자격증이 필요하며, 자격증은 주기적인 관리가 되도록 운영 방법의 개선 필요

4. 다양한 산업의 안전 수행 Reference 확보 시급

- 해외 선진 기업과의 가장 큰 차이점은 다양한 산업군별로 Reference이며, 이로 인해 글로벌 진입 장애가 됨

SW안전 분야 사업 기업의 현황

주요 문제점

• 안전에 대한 비중

- 제품/서비스에 대한 투입 및 기간 측면에서, 60% 업체가 안전 비중이 50%미만이며, 전체 25%는 안전비중이 10%미만이라고 응답함. (안전관련 업체의 ¼이 실제 안전비중은 10%미만임)

• 소프트웨어 안전 라이프사이클 중, 중요 프로세스

- 67% 업체가 소프트웨어 개발 초기의 위해도 분석(36%), 안전 메커니즘 설계(31%) 단계를 가장 중요시함

• 안전 등급 구분

- SIL, Defect Level을 적용하지만, 국내 적용 시 등급 체계 및 방식을 이해하고 적용할 필요가 있음

시사점

1. 산업 전반에서 안전 투자 미비

- 안전이 차지하는 비율이 낮은 것은, 고객이 요구하는 기간 및 비용 미비하기 때문임

2. 예방 차원에서 설계 단계 프로세스 중요

- 사후에 발생하는 비용을 최소화하기 위해서도 설계 이전에 안전에 대한 요건 정의 필요

3. 품질과 안전에 대한 근본적인 차이 인지

- 기존의 인증은 안전에 필요한 인증과는 근본적인 차이가 있으므로 인식

4. 실질적인 안전을 위한 운영

- 표준에 따른 안전등급은 다양하나, 안전등급의 성격은 거의 동일하므로, 형식적인 적용보다 실질적인 안전 운영이 강조되어야 함

SW안전 분야 사업 기업의 현황

주요 문제점

• 법/제도 측면

- 국제표준에 준하는 안전성 표준 준수에 대한 규정 마련
- 정부주도로 매뉴얼의 한국화, 보급화 필요
- 국제표준 준수를 위한 소프트웨어 안전성 기능항목 의무화
- 분리발주를 통한 소프트웨어 품질/안전의 독립성 확보
- 소프트웨어 품질/안전 산업에 대한 별도 산업분류 필요

• 인력 측면

- 업무 전문성을 가진 소프트웨어 전문가가 희소
- 사회/산업적으로 안전분야에 대한 인식도 낮으며 보상이 부족한 현실이므로 인력 유입이 원활하지 않음

• 시장 측면

- 비자발적 시장이므로 제도적으로 강제화를 통한 활성화 요구
- 공공 주도의 산업 활성화 방안 필요

시사점

1. 소프트웨어 안전을 위한 법제도적 규정 필요

- 안전이 차지하는 비율이 낮은 것은, 고객이 요구하는 기간 및 비용 미비하기 때문임

2. 안전분야 전문가 양성 및 확보

- 사후에 발생하는 비용을 최소화하기 위해서도 설계 이전에 안전에 대한 요건 정의 필요

3. 비자발적인 소프트웨어 안전 시장의 활성화를 위한 정부 지원 노력 필요

- 안전관련 규정, 표준 및 가이드 마련
- 공공 사업 발주 시 안전요건 의무화
- 개발과 품질/테스트의 분리발주 제도화 요구

SW 개발 및 사용 기업의 현황

주요 문제점

• 표준/매뉴얼/조직

- 규정과 절차를 준용하는 업무체계가 안전의 기초가 됨
- 소프트웨어 기업의 국제품질인증은 해외 진출 시 제품에 대한 최소한의 신뢰 제공
- 개발과 테스트를 분리하는 것이 전문화하는 것이 이상적임

• 개발 및 품질 비용

- 소프트웨어 안전 및 신뢰성과 관련된 소요 비용은 개발의 20~25% 소요됨 (통상 품질비용은 개발의 10% 소요)
- 소프트웨어 개발의 적정 사업대가 책정을 통해 인력이 대우받는 환경 조성 필요
- 소프트웨어 신뢰성 테스트에 소요되는 적정 MM 투입과 테스트 기간 확보 필요

• 테스트 및 외부 전문업체 활용

- 도메인전문(현업), 개발자 및 테스트 매니저의 3자 공동 참여 테스트를 수행함
- 단계별 테스트 툴 사용의 사내 규정화를 통한 직원의 테스트의식 수준 제고
- 국내 테스트 전문업체 활용 (회사 기술 유출 문제 고려)

• 교육 및 자격 요건

- 개발자를 위한 업종/업무 사례 중심의 교육 지원
- 사업 참여 시, 소프트웨어 개발 및 테스트 업체의 최소한의 자격요건 요구

시사점

1. 업체의 자격요건 및 품질인증 확보 요구

- 최소한의 신뢰성을 제공할 수 있으므로, 국내외 사업 참여 시 자격요건 확보가 필요함

2. 규정과 절차 준용 및 개발/테스팅의 역할 분리

- 자체 테스트 조직을 보유하고 있거나 테스트 조직을 구비하고자 하고 있음
- 고객, 개발자, 테스터의 3자 공동 테스트 추진

3. 품질과 안전에 대한 근본적인 차이 인지

- 소프트웨어 기술 교육 이외에 경험에 의한 실제 업무 교육을 통한 전문성 강화가 필요

4. 소프트웨어 개발의 적정 사업대가 책정

- 소프트웨어 개발의 적정 사업대가 책정을 통한 업 분위기 쇄신이 필요하며, 이것은 산업 활성화를 견인할 것임
- 특히 신뢰성 테스트의 인력 및 기간 확보 필요

3. SW안전 확보를 위한 정책 수립 방향



SW안전 확보를 위한 정책 수립 기본방향

● 국민 안전 확보를 위한 국가 책무 실현

- 사고의 예방과 피해의 최소화는 국가와 지자체의 법적 의무로서 적극적 대응이 요구되고 있음
- 정부는 국민안전과 직결된 분야에서 SW안전을 확보할 책무를 부담

● 예방/대응 체계의 선순환 구조 확립

- 사고(위험)관리는 사고발생의 예방 및 방지에서 출발하고, 사고발생 이후의 신속한 대응 및 복구에 달려 있음
- 예방체계와 대응 및 복구체계의 선순환 구조를 확립해 안전한 SW 중심사회를 구현해야 함

● SW안전 산업 육성을 통한 SW산업 일자리 창출

- ICT분야의 세계적 역량에도 불구하고, SW안전 관련 역량은 낮은 수준
- SW안전 분야는 부가가치가 높은 산업이며, 국가 차원에서는 시장 창출의 새로운 기회영역이 될 수 있음
- 국제수준의 SW안전 기준을 제정하고, 이를 준수하도록 하여, SW안전 관련 국내 수요와 SW산업의 고급 일자리를 창출

● SW안전 전문인력에 대한 합리적 보상체계를 통한 기술경쟁력 강화

- SW안전 산업 생태계 구축을 위해서는 전문인력의 확보가 중요함
- 고급인력이 유입되기 위해서는 합리적 보상체계가 필요함

4. SW안전 확보를 위한 중점 추진 과제



체계적 사고예방 시스템 구축

● SW안전 중점 관리 대상 선정 및 요구 등급 부여

- 국가 주요기반 시설의 SW안전 중점 관리대상 선정
- 중점 관리 대상의 구성요소별 SW안전 요구 등급 부여

● 국제 수준 SW안전 관리 기준 마련

- SW안전 국제표준 기반의 공통 관리 기준 마련
- SW안전 국제 표준 활동 및 인증기관 교류 활성화

● 공정한 상시 점검 체계 구축

- 외부기관의 주기적 SW안전 점검 의무화
- SW안전 점검 프레임워크 개발 및 보급
- 빅데이터 기반 사전 예측/예방 시스템 구축

● 사고사례 데이터베이스 및 분석공유시스템 구축

- SW안전 사고사례 참조 데이터베이스 구축
- SW안전 공학 정보 공유시스템 구축
- SW안전 인식제고를 위한 정보공유 활동 강화



전문적인 사고대응 체계 확립

● 원인조사 전문성 강화

- 사고조사/대응에 SW안전 전문 인력 참여 의무화
- 공공사업에서 구축/구매한 SW 소스코드 확보 방안 강구

● 매뉴얼에 입각한 사고대응

- SW안전 사고대응 매뉴얼 제정
- 매뉴얼에 입각한 적응 훈련 실시



현장 중심 고급 인력 양성

● 마스터급 고급 인력 육성

- SW안전 특화 대학/대학원 육성
- SW안전 고급인력에 대한 보상 방안 마련

● 실무중심 인력 육성

- SW안전 기술 교육 프로그램 개설 및 자격제도 도입
- SW안전 전문인력의 위상 강화

● 수준별 SW안전 전문인재 관리 및 풀 구축

- 산업별/기술별 SW안전 전문가 풀 구축
- 산학연 합동 세미나/포럼 개최 활성화



산업 활성화를 위한 시장기반 확충

● 공공투자와 민간확산을 통한 시장기반 확충

- SW안전을 고려한 공공시스템 발주체계 확립
- 민간 확산을 통한 기업의 참여 유도

● SW안전 전문기업의 기술역량 강화

- SW안전 확보/평가/입증을 위한 표준 모델 개발 및 보급
- SW안전 전문기업의 기술 역량 강화

● 글로벌 SW안전 기업 육성

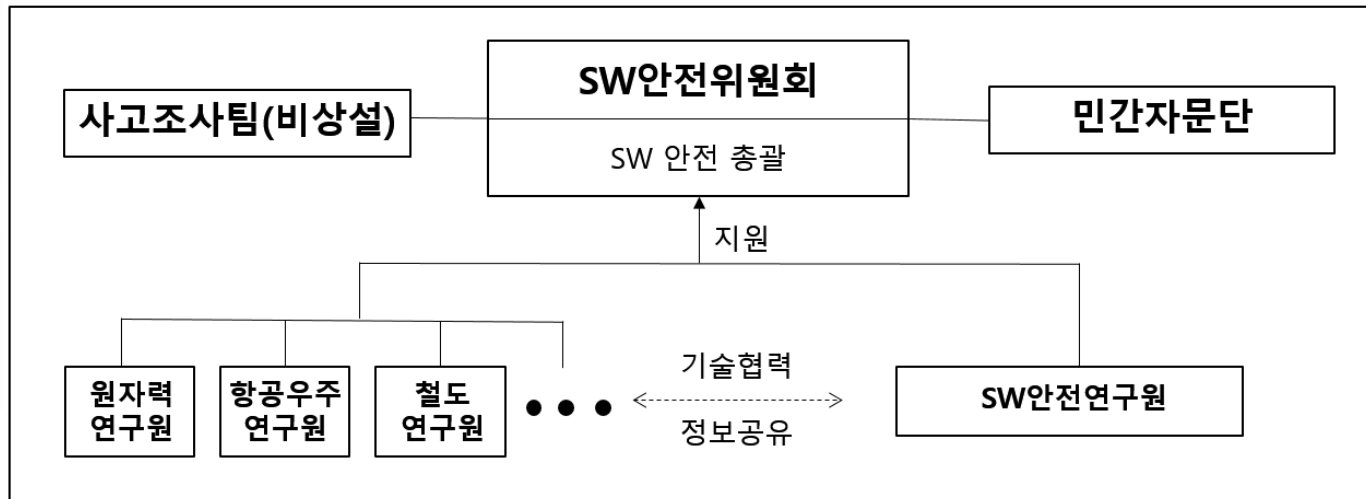
- 해외 선도 기업과의 교류 및 기술 협력 강화
- 우수 SW안전 기업의 글로벌 진출 지원



범부처 정책조정기능의 강화

● 범부처 SW안전 실행체계 마련

- SW안전 실행체계 구축
- SW안전 정책, 표준화 등을 지원하는 SW안전연구원 신설 검토



● SW안전을 위한 법제도 개선

- SW안전 확보를 위한 기본법 제정 및 SW안전성 점검제도적 근거 마련
- 산업군별 법률 및 규정 재정비

Thank you!

E-mail : parkth@spri.kr

소프트웨어 중심사회의 Think Tank

 **SPRI** 소프트웨어정책연구소