

2016 AUGUST
vol.35

35

융합

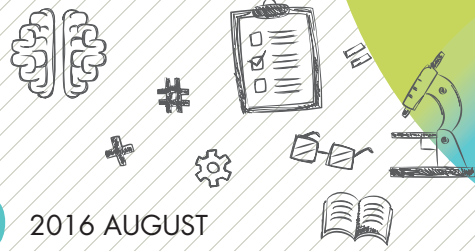
Weekly TIP

Technology • Industry • Policy

자가파괴(Self Destructing) 기술

이아름 | 융합연구정책센터





자가파괴(Self Destructing) 기술

이아름 | 융합연구정책센터

선정 배경



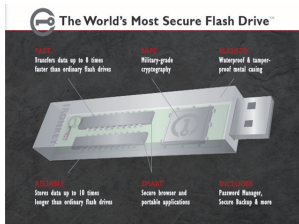
- 디지털 환경에서 지식 및 정보의 다양성, 개방성, 편의성 등이 높아질수록 지식·정보보안 및 보호의 중요성 확대
 - 전세계적으로 인터넷사용이 빠르게 확장되고 정보에 대한 접근과 활용성이 용이해지면서 정보보안 문제는 민간기업뿐만 아니라 개인 사생활 측면에서도 해결이 필요한 중요한 이슈로 부각
 - 부정확한 정보의 유통, 사이버 폭력 등 사회적 문제를 야기하고 있으며 개인정보 유출, 정보 오남용, 시스템 해킹 등으로 인해 금융·경제적 피해 및 심리적 고통 유발
- 최근 정보유출 대안 및 정보보안을 목적으로 다양한 연구가 진행되고 있으며 그중에서도 자가파괴 및 소멸기술을 기반으로 한 제품개발 및 관련 기술 확장에 대한 관심 증대
 - 첩보나 스릴러 영화에서는 적군의 손에 핵심 기밀정보가 들어가는 것을 방지하고자 자가파괴(소멸) 기술을 활용한 제품 및 기술을 활용하는 장면이 종종 등장

표1. 영화 속 자가파괴 기술



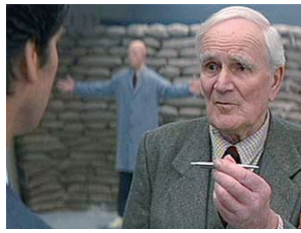
미션임파서블 (선글라스)

- 보안 메시지 확인 시 10초 후 자동 파괴
- 문자/채팅 메시지의 일정시간 후 자동 삭제



007 (self-destruct USB)

- 다기능 정보 저장장치
- 비밀번호 수회 이상 기입시 자동 파괴



007 (pen bomb)

- 볼펜 3회 클릭 시, 수 초 후 자동 파괴
- 정보보안을 위한 기폭 스위치



킹스맨 (만년필)

- 만년필 스위치를 누르는 순간 독약 활성화
- 보안을 유지하기 위한 액체류 저장장소 및 기폭 스위치

- 자가파괴 기술은 국가 안위 및 치안과 직결되는 정보보안·방위 산업뿐만 아니라 분해, 용해가 가능하다는 측면에서 의료, 식품산업에서 활용가치가 높을 것으로 기대

개요



- **(정의)** 일정시간동안 안정적으로 작동한 후 불필요한 시점에서 물리적·화학적 요인에 의해 프로그램 제어가 가능한 기술을 이용하여 스스로 사라지거나 용해 및 파괴될 수 있는 기술

- '소재 및 제품은 오랫동안 사용되어야 한다'라는 고정관념에서 벗어나 외부적인 요인에 의해 완전히 사라지거나 녹아 없어지는 형태로 변형가능한 기술

- **(분류)** 자가파괴(소멸) 방식에 따라 물리·화학적 소멸과 기능적 소멸, 자가 결정 소멸과 명령 소멸 등으로 구분

※ 한국산업기술평가관리원(2015), 자폭 가능한 반도체 개발 프로그램

- (물리/화학적 소멸) 반도체 칩을 산산조각 내거나, 태우거나, 녹아내리게 함으로써 내부 구조를 완전히 파괴하여 구성 성분, 제작공정, 회로 구조를 유추할 수 없도록 함

- 지적재산이나 첨단기술 유출을 방지하기 위한 국가안보, 군사 및 산업적 용도로 사용

※ (물리적 소멸) 반도체가 기계적으로 부서져 파편이나 가루로 되어 기능을 소멸하는 것으로 형태는 변하지만 소재가 사라지는 것은 아님

(화학적 소멸) 반도체의 소재가 화학적 반응을 통해 용해, 소각, 증발되어 완전히 사라지는 것으로 소멸 후 눈에 보이지 않게 하는 것을 목표로 함



- (기능적 소멸) 반도체의 불법적 사용을 방지하는 목적으로 물리적으로는 칩 형태를 유지하지만 내부적으로 반도체 배선 연결을 끊는 등 반도체의 기능을 종료시켜 사용을 제한

- (자가 결정 소멸) 불법적 접근을 감지하는 센서를 내재하여 칩이 스스로 파괴할 시점을 결정

연구
동향

- (DARPA) Vanishing Programmable Resources(VAPR, 프로그래밍 가능한 사라지는 재료)
 - '13년 DARPA는 군인이 전쟁터에서 사용하는 모든 전자 장비를 추적하고 회수하는 것은 불가능한 것으로 판단하고 군내 기밀정보 보호를 위해 'Vanishing Programmable Resources' 프로젝트를 시작
 - 전쟁터 내에서 전자장비가 적군에 의해서 탈취, DoD(Department of Defense, 미국국방부)의 기술적 장점을 다른 용도를 위해 사용하거나 변경 또는 연구되는 것을 방지
 - ※ DARPA는 "What if these electronics simply disappeared when no longer needed?(만일 전자기기가 더 이상 필요없을 때 단순히 없어지면 어떻게 되나?)"라는 질문으로 시작하여 전자소자가 외부명령에 의해서 작은 조각으로 부서지거나 사라지는 연구를 추진
 - ※ 미군의 드론이 정찰도중 격추를 당함. 해당 드론은 이란/이라크 군에 의해 회수되고 군사작전이 노출됨과 동시에 미 국방부에 막대한 투자 손실을 가져옴. 향후 공군은 군사용 드론의 경우 적국내에서 송수신이 불가능할 경우 'self-destruct(자가파괴)' 될 수 있는 기술을 요청
 - '15년 'VAPR'의 후속인 'ICARUS(Inbound, Controlled, Air-Releasable, Unrecoverable Systems)'를 통해 '작고 일회용 무인·무동력의 공중 비행체를 개발하여 전쟁터와 같은 지역에 보급품을 전달하고 공기중으로 증발 가능한 시스템'을 개발 중

표2. DARPA의 VAPR 프로그램 개발 사례

구분		연구목적 및 세부내용
2014년	SRI international 	<ul style="list-style-type: none"> • 일시적으로 사용가능한 파워시스템 (Transient power supply) • 차세대 열 이미지 및 야간 투시경 개발 (Next-generation fused thermal and night vision goggles)
	BAE system 	<ul style="list-style-type: none"> • 실리콘을 이용하여 pH에 민감한 하이드로젤 연구 (pH-sensitive Hydrogel with Alkaline Silicon Etching (pHASE) transient sensor) - 알칼리 용액과 pH 민감성 하이드로젤의 성분을 이용하여 체내의 혈액 등 체액의 산성도 변화를 통해 반도체 소자를 녹이는 것을 개발 • 주변환경(가스, 먼지 등) 관찰할 수 있는 시스템
2015년	SRI international 	<ul style="list-style-type: none"> • 운송을 목적으로 하는 무인비행기를 개발함과 동시에, 운송후에 스스로 파괴 혹은 사라질 수 있는 시스템 개발(Futuristic Flying Vehicles Could Vanish After Deliveries)





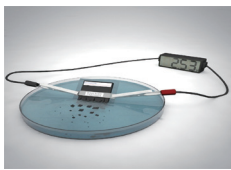
● (보잉) Self-destruct phone(자가 파괴 전화기)

- '14년 보잉이 개발한 스스로 파괴되는 보안 스마트폰인 '블랙폰'은 주인의 승인없이 타인이 문자나 통화 기록에 접근할 경우 내용이 자동 삭제 기능 부여
- 디스크 암호화, 하드웨어 암호화 엔진, 안전 부팅 등 하드웨어와 소프트웨어로 보안 솔루션을 포함하여 군 수준의 보안이 필요한 업무에 활용가능

● (AT&T) Self Destructing Emails(스스로 지우는 이메일)

- '13년 AT&T가 출원한 '메시지자동삭제' 특허는 발신자가 지정한 시간에 이메일이 자동 삭제되는 클라이언트-서버기술로 상대방 메일함에 보관된 이메일을 자동으로 삭제하는 기술을 의미
 - ※ 사용자는 특정한 날짜와 시간을 정하거나 수신자가 메일을 열어봤을 때부터 일정시간 후 삭제되도록 설정할 수 있으며, 메일을 보고 닫는 순간 바로 삭제되도록 하는 것도 가능. 이메일 출력, 전달, 보관, 이동, 복제도 제한
- 개인 사생활 정보와 기업의 기밀이 외부에 오래 유통되는 것을 방지하고 불필요한 메일이 가득 차는 일도 줄어 들 수 있을 것으로 전망

표3. 해외 연구현황

기 관	R&D 주요내용	비 고
DARPA	<ul style="list-style-type: none"> • Self-Destructible Computer Chips (자가 파괴 컴퓨터 칩) • Vanishing Programmable Resources (VAPR, 프로그래밍 가능한 사라지는 재료) 	
IBM & 제록스	<ul style="list-style-type: none"> • Strained glass substrates (인장 혹은 압축되어진 유리기판) 	
보잉	<ul style="list-style-type: none"> • Self-destruct phone (자가 파괴 전화기) 	
AT&T	<ul style="list-style-type: none"> • Self Destructing Emails (스스로 지우는 이메일) 	
아이오와 주립대학	<ul style="list-style-type: none"> • Battery that dissolves and disperses in water (물에 담그면 분해, 소멸되는 배터리) 	

활용분야 및 파급효과

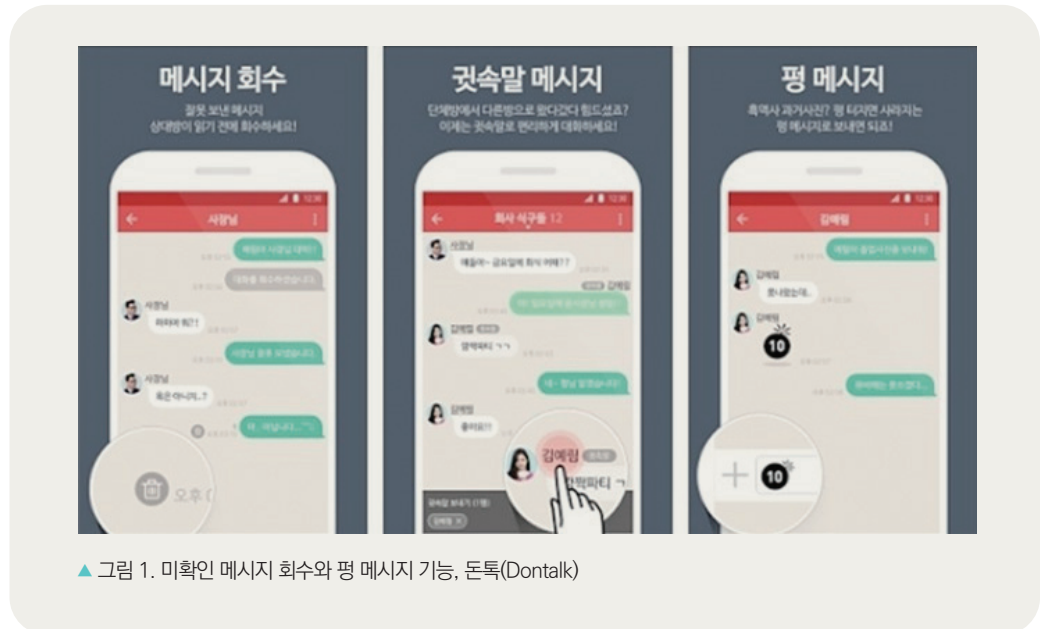


● **(정보보안)** 다양하고 방대해진 정보의 보안을 유지하기 위한 방법으로 시스템 스스로가 자신을 파괴·분해(수명시간 조절 가능, 필요시 사용후 폐기)하여 정보누출문제 해결 및 보안성 향상

- 자기파괴 기술을 적용한 메시저가 등장하면서 일정 시간이 지나면 메시지나 사진, 데이터 등의 정보가 스스로 삭제되어 개인정보 유출에 대한 고민을 해결하는 등 개인 및 일상생활에서도 관련 기술 활용도 증대

※ (스냅챗) 사진과 동영상 공유에 특화된 모바일 메신저로, 보내는 사람이 받는 사람의 확인 시간을 설정해 일정 시간 후 메시지를 자동 삭제할 수 있는 기능을 탑재하여 보안이 중요한 정보를 안심하고 공유가능

※ (돈톡) 국내 인터넷 업체가 개발한 돈톡은 개인적인 이야기, 남기고 싶지 않은 이야기를 '핑 메시지'라고 불리는 기능을 이용하여 해당시간 후에 자동으로 지워져 저장 불가능하게 하였으며, 미확인 메시지를 회수하는 기능도 추가



▲ 그림 1. 미확인 메시지 회수와 핑 메시지 기능, 돈톡(Dontalk)

※ (위커) 각각의 메시지에 자기파괴 타이머를 포함하여 최소 3초에서 최대 6일 안에 소멸하게 하였으며, 단순 채팅창에서만 메시지가 지워지는 것이 아니라, 사용자 하드 드라이브와 램에서 메시지 기록을 정기적으로 삭제

※ (DAS : Digital Aging System) 메신저라는 영역을 넘어 디지털 데이터가 사라지게 하는 기술로 사용자가 게시물을 올릴 때 소멸시점을 설정하면 해당 데이터가 타이머에 맞춰 소멸 가능

● **(의료)** 자가파괴(소멸)기술과 유사한 방식으로 생분해성/생체적합성 소자 및 물질을 이용하여 체내외 부착 및 이식함으로써 질병진단 및 치료를 위한 의료용 기기에 적용

- 일정시간 동안 맡은 임무를 수행하고 명령에 의해 체내에서 분해·용해된 후 자연적으로 체내에 재흡수되어 인체에 아무런 해를 가하지 않고 몸 밖으로 배출

- 바이러스, 암, 유전적 질환 등 다양한 질병을 효과적인 방법으로 치료하고 약물을 정확한 기관까지 전달 가능

- **(친환경)** 자연분해성(박테리아에 의해 무해 물질로 분해 또는 스스로 녹아 없어지거나 흡수되어 환경에 해가 되지 않는)의 특징을 지닌 생분해 물질 및 소재는 환경오염 및 파괴를 예방함과 동시에 인체에 좋지 않은 환경호르몬 등 유해물질의 문제 해결

- 현대 사회의 급속한 기술발전은 전자 쓰레기(e-waste)* 과잉화 문제를 대두시켰으며 이를 해결하기 위한 방안으로 생분해성·용해성 기반 환경친화적 전자소자 및 전자 쓰레기 처리 시스템 개발

* 원 사용자가 판매하거나, 기부하거나, 처리한 더 이상 가치가 없게 된 낡고 수명이 다한 여러 가지 형태의 전기·전자제품

시사점

- 빅데이터, 클라우드 등 초연결사회의 등장으로 지식 및 정보가 중요한 자산으로 활용되면서 이를 효과적으로 관리하고 통제하는 지식·정보보호 및 보안의 중요성 또한 증대



- DARPA는 VAPR 프로그램을 통해 국방·국가 안보의 일환으로 자가파괴 기술 개발, 아직 개념 정립 단계지만 향후 다양한 용도 및 제품으로 범위가 확장될 뿐만 아니라 일반 사용자들의 정보보안용으로 관련시장 확대 기대

※ DARPA는 자가파괴형 전자회로 칩을 개발하여 정찰용 드론 등에 활용 검토

- 자가파괴의 핵심기술은 1차적으로 정보보안의 목적으로 활용될 뿐만 아니라 넓게는 생분해성·생체적합성 소자 및 물질을 기반으로 하는 의료(의료용 이식 소자, 수술용 마이크로로봇 등) 및 친환경 산업으로까지 활용가치가 높아질 것으로 예상

참고자료



- 김종근(2015), 지식정보보호 산업의 전략 과제와 추진 과제, 정보통신기술, 시장, 정책 주간기술동향
- 윤신철(2016), 물에 넣으면 자동 소멸 배터리, Tech Holic
- 이원영(2015), 자가 파괴되는 보안칩, Tech Holic
- 전자신문(2014), 美, 새로 변하는 자가파괴 네트워크 개발중
- 한국산업기술평가관리원(2015), 자폭 가능한 반도체 개발 프로그램
- <http://blog.lgdisplay.com/2016/07/self-destructing/>