

국민안전처 소방안전분야 연구개발사업(2012년~2014년)의 성과분석

정재한 · 한용택[†]

한국소방산업기술원

Accomplishment Analysis of the Fire Fighting and Safety Research Development Program Supported by Ministry of Public Safety and Security (2012-2014)

Jae-Han Chung · Yong-Taek Han[†]

Korea Fire Institute

(Received June 20, 2016; Revised June 24, 2016; Accepted July 5, 2016)

요 약

국민안전처에서 수행하고 있는 소방안전 연구개발사업 주요 내역사업으로는, 화재예방 및 경계기술개발, 특수재난 진압·대응 기술개발, 인명 구조·구급 및 현장대응요원 안전확보 기술개발 등 세계 내역사업으로 구성되어 2007년부터 수행하고 있다. 주요 성과지표로는 ① 국내외 특허, 실용신안, 디자인(의장) 등 산업재산권 출원/등록 건수 ② 현장실험, 상용화를 위한 성능기준 확보, 시제품 개발, 소프트웨어 등록, 기술료 발생건수 ③ 수행과제와 관련하여 국내외 학술지에 게재된 연구논문 및 수행과제 결과물을 이용한 정책활용 건수 ④ 연구과제 수행기간 동안 발생된 고용창출 및 인력양성 실적 등으로 구성되어 있다. 본 연구에서는 2012년부터 2014년까지 수행한 소방안전분야 연구개발사업의 특허 성과, 논문 성과, 소프트웨어 등록 성과에 대해 조사 분석하였다.

ABSTRACT

The fire fighting and safety research development program supported by Ministry of Public Safety and Security is composed of fire prevention and alert technology research, special disaster response technology research, and rescue and disaster-field response safety technology research. The principal accomplishment indices of this research program are ① patent submitting or registration; ② field test, ensuring performance criteria for commercialization, development of prototype, registration of software, royalty of technology-transfer; ③ the task to be carried out in a published research paper, and number of applied policies; and ④ the study period of task performance of employment and incubated high-technology manpower. Therefore, this study analyzed the performance result of a patent, research paper, and software registration of the fire-fighting and safety R&D program supported by Ministry of Public Safety and Security from 2012 to 2014.

Keywords : Research development program; Ministry of Public Safety and Security; Disaster

1. 서 론

국민안전처(구 소방방재청)는 기후 및 사회구조변화에 따라 점차 대형화·다양화되고 있는 각종 재난으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 자연·인적 재난 및 소방 분야에 대한 재난안전 연구개발 사업을 추진하고 있으며⁽¹⁾, 첨단 소화 및 감지장치를 고도화하고 성능위주의 소방 설계 및 시공 적용을 위한 기술개발 및 소방공무원의 인명구조 및 피난 장비 개발, 기존장비의 개선을 목표로 소방안전 분야 연구개발 사업을 2007년부터 추진하고 있다^(2,3).

소방안전사업의 경우 주요 성과지표로는 ① 국내외 특허, 실용신안, 디자인(의장) 등 산업재산권 출원/등록 건수, ② 현장실험, 상용화를 위한 안전 및 성능기준 확보, 시제품 개발, 소프트웨어 등록, 기술료 발생건수, ③ 수행과제와 관련하여 국내외 학술지에 게재된 연구논문 및 수행과제 결과물을 이용한 정책활용 건수, ④ 연구과제 수행기간 동안 발생된 고용창출 및 인력양성 실적 등으로 구성되어 있다^(4,5).

본 조사 연구에서는 국민안전처 소방안전 및 119구조구급기술개발사업이 2015년도 미래창조과학부 국가연구개발 특정평가 대상사업으로 지정됨에 따라 이를 준비하기

[†]Corresponding Author, E-Mail: rthan102@hanmail.net
TEL: +82-31-289-2957, FAX: +82-31-287-9067

ISSN: 1738-7167
DOI: <http://dx.doi.org/10.7731/KIFSE.2016.30.4.141>

위하여 2012년도부터 2014년까지 수행한 국민안전처가 시행하는 소방안전 분야 연구개발 사업(구 차세대핵심소방안전기술개발사업) 35개 과제에 대한 상위기관 평가 대상 성과지표 중 특허성과, 논문성과, 소프트웨어 성과를 중심으로 분석하였다.

2. 분석 대상 사업 개요

국민안전처가 시행하는 소방안전 분야 연구개발사업의 경우 주요 사업내용으로는 화재의 근본적인 원인을 파악하여 화재를 미연에 방지하고 향후 발생하는 화재를 실

Table 1. Status of Government Research Fund of Fire-fighting and Safety in Ministry of Public Safety and Security (2012~2014)
(Unit: One Hundred Million Won)

| Division | Government Research Fund | | | | # of Task | Average Research Fund Per Task |
|--|--------------------------|------|------|-------|-----------|--------------------------------|
| | 2012 | 2013 | 2014 | Total | | |
| 1. Fire prevention and alert technology research program | 20.3 | 19.0 | 31.0 | 70.3 | 17 | 4.1 |
| 2. Special disaster response technology research program | 31.5 | 14.0 | 14.0 | 59.5 | 10 | 6.0 |
| 3. Rescue and disaster-field response safety technology research program | 12.4 | 24.5 | 23.3 | 60.1 | 8 | 7.5 |
| Total | 64.2 | 57.5 | 68.3 | 189.9 | 35 | 5.4 |

Table 2. List of Project Name in Fire Prevention and Alert Technology Research (2012~2014)
(Unit: One Hundred Million Won)

| No | The name of the project | 2012 | 2013 | 2014 | State |
|-------|--|------|------|------|----------|
| Total | Fire prevention and alert technology research program | 20.3 | 19.0 | 31.0 | |
| 1 | Development of technology for eco-friendly flame retardant agent and retardant treatment | 5.8 | | | Finished |
| 2 | Single station smoke detector Performance improvements technology development | 2.0 | | | Finished |
| 3 | Development for fire investigation simulation to residential space | 3.0 | 4.0 | | Finished |
| 4 | A planning study on research and development of next-generation key fire safety technologies | 2.0 | 0.0 | | Finished |
| 5 | Validation and reliability analysis of guideline of performance based fire protection design of a super tall building | 2.0 | 3.0 | | Finished |
| 6 | Development of a fire precursor alarm system based on fire investigation data mining | 2.5 | 3.0 | | Finished |
| 7 | Apartment exclusive intelligent fire surveillance system development | 3.0 | 4.0 | 4.0 | Continue |
| 8 | The GIS based model development for analysis and management of fire-fighting vulnerable area | | 5.0 | 4.0 | Continue |
| 9 | Development of optimal water spray system based on performance based design for preventing fire spreading between floors in building with glass curtain wall | | | 2.0 | New |
| 10 | Development of technology to improve ventilation and fire safety for existing urban railroad | | | 1.5 | New |
| 11 | Development of water curtain system based on the design of optimized fire prevention block in the conventional markets | | | 2.0 | New |
| 12 | Development of monitoring system based on network for gaseous extinguishing system | | | 2.0 | New |
| 13 | Flame retardant materials development and application of valuation techniques evaluation | | | 2.5 | New |
| 14 | A study on establishment performance fire protection system for smoke control zone | | | 2.0 | New |
| 15 | An improvement study on optimization of evacuation facility and design factor based on egress psychology | | | 4.0 | New |
| 16 | Development of extinguish agent and extinguish bomb for forest fire suppression | | | 2.0 | New |
| 17 | Development of performance assessment environment construction for special equipment and robot using fire fighting · search and rescue | | | 5.0 | New |

시간 감지하여 인명피해를 최소화할 수 있는 화재예방 및 경계기술개발, 화재 및 특수재난을 효과적으로 진압·대응하기 위한 장비 및 설비기술 개발을 목표로 하는 특수재난 진압·대응 기술개발, 현장대응요원의 안전 확보 및 효과적인 인명 구조·구급활동을 위한 관련기술 개발이 목표인 인명 구조·구급 및 현장대응요원 안전 확보 기술개발사업 등 3개의 주요 내역사업으로 구성되어 있다⁶⁾.

2012년부터 2014년까지 수행된 소방안전 분야 연구사업의 경우 내역사업별 과제 수는 총 35건이고, 지원된 정부 출연연구비는 189.9억원이며 내역사업 중 정부연구비는

화재예방 및 경계기술 개발 연구개발 분야가 70.3억원으로 가장 많고, 과제 수 역시 17건으로 가장 많은 것으로 나타났으며 과제당 평균연구비는 5.4억원이고, 그 중 인명 구조·구급 및 현장대응요원 안전확보 기술개발 연구개발 분야가 7.5억원으로 가장 높게 나타났다. Table 1은 2012년부터 2014년까지 수행된 소방안전 분야 내역사업별 연구비에 대한 현황을 나타내었다⁶⁾.

2014년 기준 종료사업은 16건(59.3억원), 계속사업 5건(24.5억원), 신규사업 14건(96.6억원)으로 신규사업의 연구비 비중이 높은 것을 알 수 있다. Table 2, 3, 4에 내역사업별 세부 수행과제 현황을 나타내었다.

Table 3. List of Project Name in Special Disaster Response Technology Research (2012~2014)

(Unit: One Hundred Million Won)

| No | The name of the project | 2012 | 2013 | 2014 | State |
|-------|--|------|------|------|----------|
| Total | Special disaster response technology research program | 31.5 | 14.0 | 14.0 | |
| 1 | Development of sprinklers for usage-purposed and extinguish system of seismic design | 6.5 | | | Finished |
| 2 | The development of fire-fighting robot technology for fire-fighting outside and within enclosed environments | 7.0 | | | Finished |
| 3 | Development of multi-aerial platform for high-rise fire-fighting and rescue | 9.0 | | | Finished |
| 4 | Instant fire extinguish device for compartment fire | 6.5 | 8.5 | | Finished |
| 5 | Standard and analysis about water for extinguishing deep-seated fires | 2.5 | 2.5 | | Finished |
| 6 | Development of fire suppression system for intelligent buildings | | 3.0 | 4.0 | Continue |
| 7 | Development of next-generation lightweight fire-fighter's clothing through improved materials and design | | | 3.0 | New |
| 8 | Development of ultra-high pressure pump used in the high-rise disaster site | | | 4.0 | New |
| 9 | The development of multi-purpose electric vehicle for fire-fighters & fire-fighting equipment | | | 2.0 | New |
| 10 | Switching modules developed for fire fighting water | | | 1.0 | New |

Table 4. List of Project Name in Rescue and disaster-field Response Safety Technology Research (2012~2014)

(Unit: One Hundred Million Won)

| No | The name of the project | 2012 | 2013 | 2014 | State |
|-------|--|------|------|------|----------|
| Total | Rescue and disaster-field response safety technology research program | 12.4 | 24.5 | 23.3 | |
| 1 | Development of stretcher-cart for multi-function ambulance resuscitation and transport (SMART) | 2.0 | 2.0 | | Finished |
| 2 | Finding from a fire suppression task intensity and physiological change | 4.5 | 3.5 | | Finished |
| 3 | The development of simulation for team-based tactics and map exercise system in fire disaster scene | 5.9 | 10.0 | | Finished |
| 4 | Development of 119 integrated emergency management system training simulator System | | 4.0 | 4.0 | Continue |
| 5 | Development of VR based simulated ambulance for training paramedics | | 5.0 | 6.0 | Continue |
| 6 | Study on management plan of work-related diseases through identifying the mechanism of work-related musculoskeletal diseases among fire-fighters; focus on lumbar diseases | | | 3.8 | New |
| 7 | Disaster emergency medical service package technology | | | 7.0 | New |
| 8 | The standard design development of Korean type ambulance | | | 2.5 | New |

3 성과 분석 결과

3.1 성과 목표 달성 현황

Table 5는 본 사업의 2012년~2014년도 성과목표에 따른 달성도를 나타내었으며 전반적으로 충족하고 있는 것으로 조사 되었으며 본 조사에서의 성과에는 2012년 이전 종료된 과제의 성과가 포함되어 있다.

3.2 특허 성과 분석 결과

본 사업의 특허성과 분석을 위한 자료 범위는 최근 3년간('12~'14)의 본 연구과제 수행을 통하여 산출된 출원

등록 특허를 대상으로 하였으며 2012년~2014년 3개년간의 본 사업의 내역사업별 특허 출원 및 등록 건수는 총 38건이며 내역사업 모두 출원에 비해 등록 비중이 낮게 나타났다. 또한 연도별 특허성과는 상승되는 것으로 나타났으나, 내역사업 2. 화재 및 특수재난 진압 대응 분야는 종료 과제의 비중이 많은 것으로 보아 특허 성과가 줄어드는 것으로 추정된다. Table 6은 각 내역사업별 특허 성과 결과를 나타낸 표이다.

Table 7은 연구수행주체별 전체 특허성과 현황이며 특허 성과에 경우 기업이 대부분을 차지하는 것으로 나타났고, 대학 및 연구기관은 상대적으로 특허성과가 저조한 것으

Table 5. Degree of Accomplishment Index and Performance Rate (2012~2014)

| Accomplishment Index | Division | 2012 | 2013 | 2014 |
|--|-----------------------|------|-------|--------|
| Number of Patent Registration and Submitting | Target | 10.0 | 9.0 | 11.8 |
| | Performance | 19.0 | 10.0 | 12.0 |
| | Degree of performance | 190% | 111% | 102% |
| Number of Published Research Paper | Target | 27.0 | 24.3 | 66.2 |
| | Performance | 65.0 | 102.0 | 79.0 |
| | Degree of performance | 241% | 420% | 119% |
| Number of Registration of Software Program | Target | 0.9 | 0.8 | 2.4 |
| | Performance | - | 2.0 | 9.0 |
| | Degree of performance | 0% | 255% | 381% |
| Number of Technology Open or Transfer | Target | 6.0 | 5.4 | 0.6 |
| | Performance | - | - | 2.0 |
| | Degree of performance | 0.0% | 0.0% | 319.3% |
| Number of Development of Prototype | Target | 3.7 | 3.3 | 5.5 |
| | Performance | 3.0 | 5.0 | 0.0 |
| | Degree of performance | 82% | 152% | 0% |
| Number of Policy-Applied | Target | 13.0 | 11.7 | 10.0 |
| | Performance | 13.0 | 4.0 | 1.0 |
| | Degree of performance | 100% | 34% | 10% |
| Number of Public Service Adapted | Target | 0.9 | 0.8 | -1.2 |
| | Performance | - | - | 3.0 |
| | Degree of performance | 0% | 0% | 254% |

Table 6. Performance of Patent in Sub-research Program of Fire-fighting and Safety Research (Unit: Number)

| Division | Total | | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
|--|-------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
| | Sub. | Regis. | Sub. | Regis. | Sub. | Regis. | Sub. | Regis. |
| | 28 | 10 | 16 | 2 | 7 | 3 | 7 | 5 |
| 1. Fire prevention and alert technology research program | 11 | 5 | 4 | 0 | 5 | 0 | 2 | 5 |
| 2. Special disaster response technology research program | 13 | 5 | 10 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| 3. Rescue and disaster-field response safety technology research program | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 |

*Sub.: Submitting, Regis.: Registration.

Table 7. Status of Patent Performance vs. Patent Performance Carried Out by Research Executor (From 2012 Until 2014)
(Unit: Number)

| Division | Submitting | | | | Registration | | | |
|--|------------|-------|----------|------|--------------|-------|----------|------|
| | Ind. | Univ. | Res.Ins. | etc | Ind. | Univ. | Res.Ins. | etc |
| 1. Fire prevention and alert technology research program | 63.6% | 9.1% | 27.3% | 0.0% | 100.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| 2. Special disaster response technology research program | 84.6% | 7.7% | 0.0% | 7.7% | 100.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| 3. Rescue and disaster-field response safety technology research program | 75.0% | 25.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |

*Ind.: Industry, Univ.: University, Res.Ins: Research Institute.

로 나타났다.

3.3 논문 성과 분석 결과

2012년~2014년 3개년간의 본 사업의 내역사업별 논문 성과는 총 227건으로 비 SCI급 논문(222건) 대비 SCI 논문(5건)의 비중이 매우 낮은 것으로 나타났으며 내역 사업 중 1. 화재예방 및 경계기술개발의 논문 수의 비중(147건)이 다른 내역사업에 비해 매우 높게 나타났다. 이는 내역사업 1의 수행기관 상당수가 화재 소방관련 대학, 연구기관이 수행기관으로 참여하는 비중이 높은 결과로 해석된다.

연도별로는 2013년도에 논문발표수가 높게 나타난데 비해 2014년도는 다소 감소하는 경향이 있으나, 이는 세부 과제의 종료시점과 신규과제 시작시점의 영향인 것으로 판단된다. Table 8에 각 세부 내역 사업별 논문 성과 현황에 대해 나타내었다.

논문 성과가 나타나지 않은 현황을 내역사업별로 보면, 인명구조구급 현장대응요원 안전확보 기술개발(38%)로 비중이 높은 것으로 나타났으나, 이는 인명구조구급 현장대응요원 안전확보 기술개발 사업의 경우 신규 시작되는 과제들의 비중이 높은 결과로 추정된다⁽⁷⁾. Table 9는 각 세부 내역사업별 논문 성과 창출 현황에 대한 결과를 나타내었다.

전체 논문 성과 현황으로는 연구수행 주체 중 대학이 110건(48.5%)로 가장 많은 성과를 낸 것으로 나타난 것으로 분석되었으며 화재 및 특수재난 진압대응 분야에서는 SCI 논문 성과가 없는 것으로 나타났다. Table 10에 내역사업별 연구수행 주체별 논문 성과 창출현황을 나타내었다.

3.4 소프트웨어 등록 성과분석 결과

본 사업 지원을 통해 산출된 소프트웨어 등록 건수는 총

Table 8. Performance Level of Research Paper in Sub-research Program of Fire-fighting and Safety Research
(Unit: Number)

| Division | Total | | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
|--|-------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|
| | SCI | Non-SCI | SCI | Non-SCI | SCI | Non-SCI | SCI | Non-SCI |
| 1. Fire prevention and alert technology research program | 4 | 143 | 1 | 21 | 0 | 71 | 3 | 51 |
| 2. Special disaster response technology research program | 0 | 54 | 0 | 25 | 0 | 12 | 0 | 17 |
| 3. Rescue and disaster-field response safety technology research program | 1 | 25 | 0 | 2 | 0 | 17 | 1 | 6 |
| Total | 5 | 222 | 1 | 48 | 0 | 100 | 4 | 74 |

Table 9. Performance of Research Paper vs. the Number of Financial Supported Project
(Unit: Number)

| Division | # of Task Supported | # of Task Published Paper | # of Task Non-Published Paper |
|--|---------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1. Fire prevention and alert technology research program | 17 | 13 (76%) | 4 (24%) |
| 2. Special disaster response technology research program | 10 | 8 (80%) | 2 (20%) |
| 3. Rescue and disaster-field response safety technology research program | 8 | 5 (63%) | 3 (38%) |
| Total | 35 | 26 (74%) | 9 (26%) |

Table 10. Status of Patent Performance Carried out by Research Executor (From 2012 Until 2014)

| Division | SCI | | | | Non-SCI | | | |
|--|--------|-------|----------|------|---------|-------|----------|------|
| | Ind. | Univ. | Res.Ins. | etc | Ind. | Univ. | Res.Ins. | etc |
| 1. Fire prevention and alert technology research program | 0.0% | 75.0% | 25.0% | 0.0% | 41.3% | 49.0% | 9.8% | 0.0% |
| 2. Special disaster response technology research program | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 59.3% | 38.9% | 0.0% | 1.9% |
| 3. Rescue and disaster-field response safety technology research program | 100.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 32.0% | 64.0% | 4.0% | 0.0% |

Table 11. State of the Software Registration (From 2012 Until 2014)

(Unit: Number)

| Division | 2012 | 2013 | 2014 | Total |
|--|------|------|------|-------|
| | | 0 | 2 | 9 |
| 1. Fire prevention and alert technology research program | - | 2 | 1 | 3 |
| 2. Special disaster response technology research program | - | 0 | 1 | 1 |
| 3. Rescue and disaster-field response safety technology research program | - | 0 | 7 | 7 |

Table 12. Comparison of the Software Registration Performance Carried Out by Research Executor (From 2012 Until 2014)

| Division | Ind. | Univ. | Res.Ins. |
|--|--------|--------|----------|
| 1. Fire prevention and alert technology research program | 100.0% | 0.0% | 0.0% |
| 2. Special disaster response technology research program | 0.0% | 100.0% | 0.0% |
| 3. Rescue and disaster-field response safety technology research program | 71.4% | 28.6% | 0.0% |

11건으로 증가하는 추세로 나타났으며 내역사업별로 보는 경우 내역사업 3. 인명구조구급 현장대응요원 안전확보 기술개발의 등록건수가 7건으로 가장 많은 것으로 나타났다. Table 11, 12에 각 내역사업별로 연도별, 연구수행 주체별 소프트웨어 등록현황을 나타내었다. 특히 연구수행기관별 소프트웨어 등록실적은 거의 대부분이 기업과 대학인 것으로 나타났으며 이는 기업의 경우 시제품의 생산에 대한 주 역할을 수행하기 때문인 것으로 판단되며 대학의 경우 시스템 구동에 필요한 학술적 연구 및 시뮬레이션 연구 부문을 주로 수행하기 때문인 것으로 판단된다.

4. 결 론

2007년부터 수행되고 있는 국민안전처(구 소방방재청)의 지원으로 수행되는 소방안전연구개발 사업으로 화재예방 및 경계기술개발, 특수재난 진압·대응 기술개발, 인명구조·구급 및 현장 대응요원 안전확보 기술개발로 크게 3가지의 사업으로 수행되고 있으며, 2012년도부터 2014년도까지의 주요 성과 및 성과지표를 정리하면 다음과 같다.

1. 2012년부터 2014년까지 수행된 소방안전분야 연구사업의 경우, 과제수는 총 35건이고, 지원된 연구비는 189.9억원이고, 이중 화재예방 및 경계기술 개발분야 연구비는 70.3억원이며, 과제 수 역시 17건으로 가장 많은 것으로 조사되었다.

2. 위의 사업분야에서 성과목표에 따른 달성도 측면에서는 미래부가 제시한 국가연구개발사업 성과지표를 전반적으로 충족하고 있는 것으로 조사되었으며, 3개년간의 사업기간 중 특허 출원 및 등록 건수는 총 38건이며 내역사업 모두 출원에 비해 등록 비중이 낮게 나타났으며 특허등록, 논문실적 등은 연차적으로 증가 추세이다. 이는 연차적으로 지원된 연구비 금액이 증가한 점도 있으나, 과제 수행방식이 산·학·연 컨소시엄 형태로 수행되는 비중이 증가하여 연구기관 및 대학의 성과 창출 기여도가 크다고 판단된다.

3. 논문 성과로서는 총 227건으로 비 SCI급 논문은 222건 SCI급 논문이 5건으로 파악되었으며, 화재예방 및 경계기술개발의 논문수의 비중이 147건으로 다른 내역사업에 비해 매우 높게 조사되었으며, 전체 논문 성과 주체 중 대학이 110건으로 가장 많은 성과를 얻은 것으로 분석되었으며 특히 SCI급 논문은 점차 증가 추세로 나타나고 있는 점은 고무적이라 판단된다.

4. 한편, 산출된 소프트웨어 등록건수는 11건으로 증가하는 추세로 나타났으며 인명구조구급 현장대응요원 안전확보 기술개발의 등록건수가 7건으로 가장 많은 것으로 파악되었으며, 소프트웨어 등록실적은 대부분이 기업과 대학인 것으로 조사되었다.

5. 국민안전처가 시행하는 소방안전분야 연구개발사업의 경우 공공복지 기술의 연구개발사업 성격이 강하고 기술

개발 성과물의 수요도 우선적으로 소방 현장에 적용되는 관수요 성격으로서 미래부 등 타 부처 연구개발사업의 성과지표인 논문 성과(등재지, SCI), 특허 출원 등의 지표 외에 실제 화재 현장에 적용될 수 있는 시제품 개발 및 현장 적용 사례, 제도 및 성능 인증 기준 제·개정, 정책 반영 등 현실화 지표가 반영될 수 있도록 성과 지표 개선이 필요하다고 판단된다.

후 기

이 연구는 2013년 구 소방방재청(현 국민안전처) 차세대핵심소방안전기술개발사업단 운영비로 수행되었습니다.

References

1. National Emergency Management Agency, Next-generation core technologies Fire Safety Planning and Research (2013).
2. Ministry of Public Safety and Security, 2013 Ministry of Public Safety and Security Disaster Safety Technology R & D business briefing materials (2013).
3. Next-generation core technologies Fire Safety Planning and Research management agency, Application materials for Management agency's open call (2013).
4. National Science & Technology Council, 2015 National R & D Performance Evaluation Execution plan (draft), (2014).
5. National Emergency Management Agency, Fire Prevention R & D projects to improve performance indicators (draft) (2013).
6. National Emergency Management Agency, Interim period plan (2014).
7. 119 Emergency ambulance sector, Long-term R&D projects excavation final report, Korea Fire Institute & National Emergency Management Agency (2013).

1. National Emergency Management Agency, Next-generation core technologies Fire Safety Planning and Research