

기계경비시스템 오경보의 효율적 관리를 위한 복합형 방법 센서에 관한 연구★

김민수* · 이동휘**

요 약

경비의 형태는 과거 인력 경비에서 현대에 이르러 기계경비로 점차 전환되고 있다. 이는 기계경비가 인력경비에 비해 효율적이기 때문이다. 하지만 기계경비 시스템의 운용에 있어 오경보로 인해 기계경비의 높은 기대효과에도 불구하고 발전을 저해하는 요소로 인해 기계경비의 성장을 더디게 하고 있다.

이에 본 논문은 연구는 IPA(Importance Performance Analysis)기법을 이용하여 기계경비 시스템 운용에 있어 결합성 측면의 제거가 기계경비의 발전에 있어 그 중요도가 얼마나 높은지를 살펴보고, 또한 기술적 측면에서 기계경비 시스템의 오동작을 최소화할 수 있는 복합형 방법 센서를 제시하고자 한다.

For the efficient management of electronic security system false alarms Study on hybrid Crime sensor

Min Su Kim* · DongHwi Lee**

ABSTRACT

Expenses in the form of personnel expenses in the past, in modern times, machine guards to gradually transition has been. This is because the machine guard is more efficient than personnel expenses. But due to false alarms, despite the high expectations of the effects of electronic security in the operation of the electronic security system due to factors that hinder the development of machine guards growth slows.

Defect removal aspects of this paper, using IPA (Importance Performance Analysis) techniques to study the operation of electronic security systems and its importance in the development of machine guards, look at how high the technical aspects of electronic security systems composite type of malfunction to minimize crime sensor are presented.

Key words : Private Security, Machine Security, Machine Security Devives, Hybrid Crime Sensor, IPA,

접수일(2012년 10월 2일), 수정일(1차: 2012년 10월 15일),
게재확정일(2012년 10월 16일)

★ 본 연구는 지식경제부 산업기술보호특화센터 지원으로
수행되었음.

* 경기대학교 산업보안학과

** 경기대학교 산업보안학과 (교신저자)

1. 서 론

우리나라의 경비형태는 과거 사람을 중심으로 한 인력경비 형태로 이루어지다가, 경비 절감 효과와 장비의 운용으로 인한 정확성·신속성·계속성을 기대할 수 있는 무인경비, 즉 기계경비 형태로 빠르게 전환되고 있다.

하지만, 기계경비의 높은 기대효과에도 불구하고 발전을 저해하는 요소로 인해 기계경비의 성장을 더디게 하고 있다.

기계경비의 단점은 오작동으로 인한 결함성 측면, 신속히 대응조치를 할 수 없는 현장성 측면, 상주경비에 비해 방법업무이외의 역할을 기대하기 어려운 역할성 측면, 그리고 예정한 범위 이외의 이상현상에 대한 감시로 범위성 측면이 있다[1].

이러한 기계경비의 단점들 중에서 운용적, 경제적 요소로 기계경비의 발전을 저해하는 요소로 결함성 측면이 많은 부분을 차지하고 있다.

그러므로 기계경비에 관한 대부분의 연구는 결함성 측면에 대해 다루어져 왔고 각 연구에서 결함성에 대한 대응방안을 제시하고 있지만, 정책적 대응책만을 제시하였을 뿐 실질적 대응책인 기술적인 측면의 논의는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 IPA(Importance Performance Analysis)기법을 이용하여 기계경비 시스템 운용에 있어 결함성 측면의 제거가 기계경비의 발전에 있어 그 중요도가 얼마나 높은지를 살펴보고, 또한 기술적 측면에서 기계경비 시스템의 오동작을 최소화할 수 있는 복합형 방법 센서를 제시하고자 한다.

2. 관련연구

본 장은 기계경비 시스템의 오동작에 대한 대응방안에 관한 연구들과, 결함성에 대한 중요도를 분석 및 도출할 수 있는 IPA 분석, 그리고 오동작을 방지할 수 있는 복합형 방법 센서를 개발하는데 필요한 감지에 대하여 살펴보고자 한다.

2.1 기계경비시스템의 오경보

김태민(2009)은 오경보를 막기 위해 계약상대방에게 기기사용요령 및 기계경비운영체계 등에 관하여 설명과 관리에 대하여 제시하였다[2][3].

이상훈(2009)은 오경보 실태와 외국의 대응사례 그리고 오경보 감소를 위한 정책적 제언을 하였고[4], 김찬선(2010)은 기계경비산업은 사회의 각종 범죄로부터 시민들의 안전욕구를 충족해 줄 수 있는 수단 중의 한 부분을 차지하고 있지만 오경보의 위험성이 크다고 제시하였다[5].

정태황 외(2010)는 오작동 문제의 심각성으로 오작동 개선을 위한 노력으로 영상센서의 개발의 중요성을 제시하였고[6], 박동균 외(2012)는 기계경비업무의 오경보 대응책으로 시스템 관리적 측면과 오경보 대책의 정책적 과제를 제시하였다[7].

선행 연구들을 살펴보면, 결함성에 대한 대응방안을 제시하고 있지만, 정책적 대응책만을 제시하였을 뿐 실질적 대응책인 기술적인 측면의 논의는 부족한 실정이다.

2.2 IPA(Importance Performance Analysis)

IPA 분석기법은 경영 분야의 마케팅적인 관점에서 접근하여 이용객의 만족도를 파악하기 위한 목적으로 소개된 분석방법이다[8].

IPA는 질적 요소를 두 가지 차원에서 구분하는데, 첫째는 중요도이고 또 하나는 그 속성의 실행도이다.

이렇게 두 가지의 중요 속성을 평가하고 그 결과를 매트릭스로 나타내면 어떤 조직이 고객만족도를 높이기 위해, 우선적으로 투자해야 할 분야와 현재의 수준을 그런대로 받아들일만한 분야 그리고, 과잉투자 되고 있는 분야들에 대한 식별이 가능해진다[9][10].

또한 인지된 역량에 대한 실행정도를 통해 향후 육성되거나 지양해야 할 역량이 무엇인지를 측정 가능하게 해 준다[11].

본 논문에서는 결함성에 대한 중요도-실행도 분석을 위하여 사용하였다.

2.3 기계경비시스템의 감지기

감지기(Sensor)는 인간의 눈, 코, 귀와 같이 보고, 듣고, 맡고, 느낄 수 있는 감각기관에 해당되는 기기

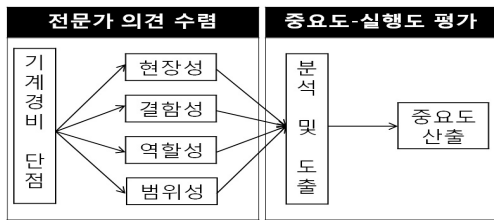
로서 침입 시 발생하는 광, 온도, 진동, 자력, 압력 등의 변화량을 검출하여 전자신호로 출력하는 기기이다 [12][13].

3. 중요도 분석

기계경비의 전환으로 인해 개선된 부분들과 취약점 부분들에 대해 경기도 소재 기계경비업체 전문가들 10인의 의견을 수렴한 설문 데이터에 대하여 IPA 분석을 실시하였다.

3.1 연구 분석 모형

중요도 분석을 위한 연구 분석 모형을 보면 (그림 1)과 같다. 연구 분석 모형을 바탕으로 설문조사한 데이터를 SPSS 12.0을 이용하여 중요도와 실행도를 분석하였다.



(그림 1) 연구 분석 모형

3.2 기계경비 취약점에 대한 IPA 분석

<표 1> IPA 중요도-실행도 등급

취약점	현장성		결합성		역할성		범위성	
	중요도	실행도	중요도	실행도	중요도	실행도	중요도	실행도
1	5	3	5	3	2	1	2	2
2	4	3	5	3	1	2	2	2
3	4	3	5	3	2	2	3	2
4	4	3	5	3	2	2	2	1
5	5	3	5	3	2	2	2	1
6	4	4	5	3	1	1	3	2
7	5	3	5	3	2	1	3	2
8	4	3	5	3	1	2	2	2
9	4	3	5	3	1	1	2	1
10	5	4	5	3	2	2	2	1

<표 1>은 설문조사한 데이터의 중요도-실행도 등급을 나타낸 것이다.

설문조사된 기계경비 취약점에 대한 IPA 중요도-실행도 등급 데이터 <표 1>을 바탕으로 기술통계량을 분석하여 <표 2>와 같이 중요도-실행도 평가 및 순위를 나타내었다.

<표 2> 중요도-실행도 평가 및 순위

항목	중요도 평균	중요도 순위	실행도 평균	실행도 순위	전체 차이	전체 순위
현장성	4.40 ± 0.52	2	1.55 ± 0.53	2	2.85	2
결합성	5.00 ± 0.00	1	1.55 ± 0.53	1	3.45	1
역할성	1.60 ± 0.52	4	1.66 ± 0.52	4	-0.06	4
범위성	2.30 ± 0.48	3	1.66 ± 0.52	3	0.64	3
전체평균	3.33 ± 0.26		1.55 ± 0.20			

<표 2>에서 나타난 4가지 요인들에 대한 중요도 항목과 실행도 항목을 살펴보면 중요도는 '현장성'과 '결합성'에 대하여 높게 나타났고, 실행도는 전체적으로 낮게 나타났다.

또한 중요도-실행도의 평균값은 <표 3>과 같다.

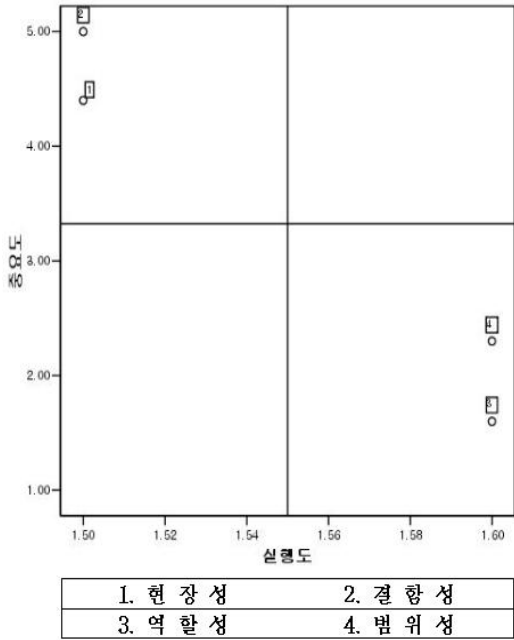
<표 3> 중요도-실행도 평균값

	N	최소	최대	평균	표준편차
중요도	10	3.00	3.75	3.3250	.26484
실행도	10	1.25	2.00	1.5500	.19720
유효수	10	-	-	-	-

3.3 IPA 분석 결과

기계경비 취약점에 대한 IPA 분석을 기반으로 SPSS 기술통계량을 검정한 결과는 (그림 3)과 같다.

좌측상단의 2사분면에는 결합성과 현장성, 4사분면에는 역할성과 범위성으로 나타났다.



(그림 2) IPA 도표

(그림 2)과 같이 사분면을 결정짓는 X-Y축의 값은 <표 3>과 같이 중요도-실행도의 평균값을 지정하여 IPA 분석 매트릭스를 완성하게 된다.

여기서 제 2사분면에 나타난 변수인 ‘결합성’, ‘현장성’에 대하여 매우 중요하게 인식되지만 실행도 측면에서 만족을 얻지 못한 결과로써 이를 개선하기 위한 노력과 투자가 필요하다고 나타났고, ‘결합성’이 ‘현장성’보다 중요도가 더 높은 수치를 보이고 있다.

제 4사분면에 나타난 ‘역할성’과 ‘범위성’에 대해서는 중요성과는 달리 실행도 측면에서 개선이 불필요하다는 결과로 나타났다.

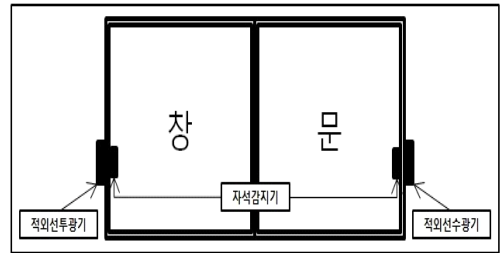
4. 제안하는 방법

3장의 결과와 같이 기계경비 시스템 운용에 있어 결합성 측면의 제거가 기계경비의 발전에 있어 그 중요도가 높음을 확인하였다. 이를 위한 기존의 정책적 방안과 더불어 기술적 측면에서의 복합형 방법을 제언하고자 한다.

4.1 복합형 센서 방식

복합형 센서는 하나의 센서가 2가지 다른 방식의 기능을 가지는 방식이다.

(그림 3은) 복합형 센서 방식의 적용한 예이다.



(그림 3) 복합형 센서 방식 적용

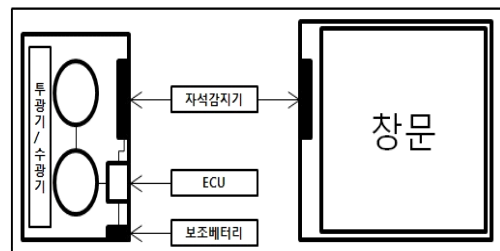
본 연구에서 제안하는 복합형 센서는 적외선 감지기와 자석감지기의 기능을 가지고 있다.

기계경비시스템의 주장치의 제어기능으로 두 센서의 기능이 모두 작동할 경우 신호를 보내는 방식이나, 두 센서의 기능 중 한 기능이 작동되면 설치 위치에 따라 오경보인지 유무를 판단할 수 있는 방식이다.

4.1.1 복합형 센서 내부

복합형 센서는 적외선 투광기와 수광기의 내부에 리드(Read) 스위치를 추가하고, 이를 제어할 수 있는 전자제어장치(ECU : Electronic Control Unit)와 단선 시 사용되는 보조배터리로 구성되어 있다.

또한 리드(Read) 스위치와 접점이 되는 영구자석은 창문틀에 내장하거나, 고정하는 방식으로 일반적으로 자석감지기의 동작거리인 20cm 이내로 부착하여야 한다. (그림 4)는 복합형 센서의 내부 구성도이다.

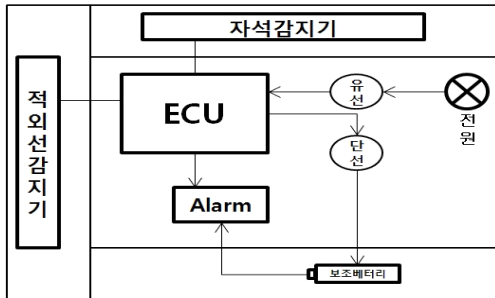


(그림 4) 복합형 센서의 내부 구성도

4.1.2 복합형 센서 ECU의 원리

적외선 센서의 투광기와 수광기에 내장된 전자제어 장치는 리드(Read) 스위치와 영구자석의 단차로 인한 경고가 발생하고, 단선이 되었을 경우 전자제어장치는 보조배터리를 이용하여 경고를 발생하게 된다.

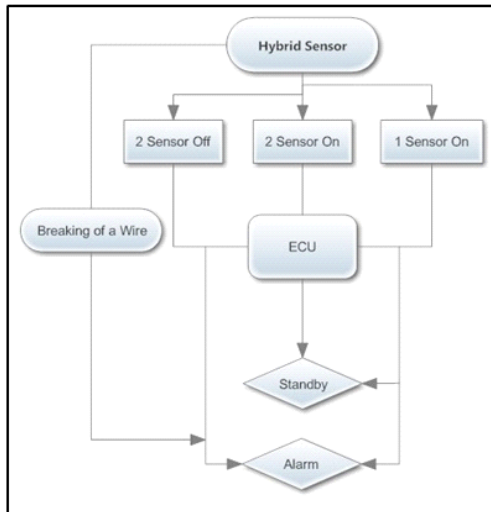
(그림 5)는 복합형 센서 ECU의 원리를 나타낸 것이다.



(그림 5) 복합형 센서 ECU의 원리

4.1.3 복합형 센서의 Flowchart

(그림 6)은 복합형 센서의 Flowchart이다.



(그림 6) 복합형 센서의 Flowchart

복합형 센서의 두 가지 센서가 모두 정상적으로 유지될 경우 경고 대기 상태로 유지하고, 두 센서 모두

꺼지거나 단선이 되는 경우 경고가 발생하게 된다.

하나의 센서만 정상적인 경우, 정책에 따라 하나의 센서라도 차단되면 경고가 발생하거나, 설치된 위치에 따라 적외선 감지기가 차단되었는데 자석감지기의 단차가 발생되지 않은 경우에 출동 경비원은 출동하나, 경찰관서에서는 출동하지 않는 등의 효율적인 경보관리를 할 수 있게 된다.

5. 방법용 감지기 비교 검증

복합 감지기가 오경보의 효율적 관리를 위하여 단일 감지기와의 비교 검증하였다.

<표 3>은 설치된 감지기의 경보로그를 나타낸 것이다.

<표 3> 감지기별 경보로그

	경보	오경보	경비원 출동	경찰 출동	
단일 감지기	1	1,756	1,606	1,756	1,583
	2	1,242	1,136	1,242	1,117
	3	1,799	1,646	1,799	1,619
	4	1,950	1,784	1,950	1,755
	5	3,286	3,006	3,286	2,957
	6	1,990	1,820	1,990	1,791
	7	1,205	1,102	1,205	1,084
	8	1,395	1,276	1,395	1,255
	9	2,475	2,264	2,475	2,227
	10	2,435	2,228	2,435	2,191
복합 감지기	1	127	116	127	63
	2	287	262	287	143
	3	496	453	496	248
	4	507	463	507	253
	5	755	690	755	377
	6	251	229	251	125
	7	850	777	850	428
	8	790	722	790	395
	9	852	779	852	426
	10	435	398	435	217

<표 3>의 경비로그는 경기도 소재 B-기계경비업체와 연계하여 모의 테스트를 20개의 서비스 대상지역에 한 달간(2012년 9월)의 로그데이터를 바탕으로 단일감지기와 복합감지기를 비교검증 하였다.

단일감지기와 복합감지기의 비교 검증한 결과를 보게 되면 <표 4>와 <표 5>와 같다.

<표 4> 단일감지기 검증 결과

	N	최소	최대	평균	표준 편차
경보	10	1205.00	3286.00	1953.3	643.08
오경보	10	1102.00	3006.00	1786.8	588.39
경비원 출동	10	1205.00	3286.00	1953.3	643.08
경찰 출동	10	1084.00	2957.00	1757.9	578.72

<표 5> 복합감지기 검증 결과

	N	최소	최대	평균	표준 편차
경보	10	127.00	852.00	535.00	265.43
오경보	10	116.00	779.00	488.90	242.73
경비원 출동	10	127.00	852.00	535.00	265.43
경찰 출동	10	63.00	428.00	267.50	133.29

단일감지기의 검증 결과를 살펴보면 경보발생(1953.3), 오경보(1786.8), 경비원출동(1953.3), 경찰출동(1757.9)로 나타났다. 이는 경보발생 대비 오경보율은 평균 91.5%이상이고 경찰출동은 평균 90%이상으로 나타났다.

복합감지기의 검증 결과를 살펴보면 경보발생(535.00), 오경보(488.90), 경비원출동(535.00), 경찰출동(267.50)으로 나타났다. 이는 경보발생 대비 오경보율은 평균 91.5%이상이고, 경찰출동은 평균 50%이하로 나타났다.

또한 복합감지기의 경보발생이 단일감지기의 경보발생에 비해 현저히 줄어든 것을 알 수 있다.

6. 결 론

본 연구는 기계경비 시스템 운용에 있어 오경보의 제거가 기계경비 발전에 있어 중요한지를 IPA(Importance Performance Analysis)기법을 이용하여 분석 및 도출하였다. 그 결과는 중요도는 결합성(5.00 ± 0.00), 현장성(4.40 ± 0.52), 역할성(1.60 ± 0.52), 범위성(2.30 ± 0.48) 순으로 나타났고, 실행도는 결합성(1.55 ± 0.53), 현장성(1.55 ± 0.53), 역할성(1.66 ± 0.52), 범위성(1.66 ± 0.52) 순으로 나타났다.

도출된 중요도-실행도의 IPA 도표를 살펴보면, 제 2사분면에 나타난 변수인 ‘결합성’, ‘현장성’에 대하여 매우 중요하게 인식되지만 실행도 측면에서 만족을 얻지 못한 결과로써 이를 개선하기 위한 노력과 투자가 필요하다고 나타났고, ‘결합성’이 ‘현장성’보다 중요도가 더 높은 수치를 보이고 있다.

이러한 분석 결과를 바탕으로 기술적 측면에서의 복합형 방법 센서를 제안하였고, 이를 검증하기 위해 단일 감지기 센서와 비교검증을 실시하였다.

그 결과 복합감지기의 경보발생이 단일감지기의 경보발생에 비해 현저히 줄어들었음을 보여주었고 경찰출동은 단일감지기의 경우 90%이상 출동하였고, 복합감지기의 경우 50%이하로 나타났다.

따라서, 제안된 복합감지기는 현재 기계경비 시스템 운용에 있어 오경보의 발생율을 줄여 경보발생에 따른 경비원의 출동을 최소화 할 수 있고, 경비원의 출동과 더불어 경찰 또한 출동하여야 하나, 두 개의 경보 센서를 이용하여 경비원의 출동과 경비원과 경찰의 동시 출동을 제어할 수 있게 되었다.

이는 오경보율을 줄이는 방안이 될 수 있으며, 오경보로 인한 출동을 효율적으로 관리할 수 있는 방안이 될 수 있다.

참고문헌

- [1] 주일엽, “기계경비개론”, 진영사, 2010.
- [2] 김태민, “기계경비업무 사건들과 정책적 함의”, 한국경찰연구, Vol.8, No.1, pp.153-180, 2009.
- [3] 경비업법. (개정 2009. 4. 1, 법률 제9579호).
- [4] 이상훈, “기계경비의 오경보 감소대책에 관한 연구”, 한국경찰연구, Vol.8, No.2, pp.95-122, 2009.
- [5] 김찬선, “기계경비콘텐츠 연구동향”, 한국콘텐츠학회, Vol.8, No.3, pp.19-20, 2010.
- [6] 정태황 외, “기계경비의 발전적 대응방안에 관한 연구”, 한국경호경비학회, No.22, pp.145-168, 2010.
- [7] 박동균 외, “한국 기계경비업무의 오경보 대응책”, 한국경호경비학회, No.30, pp.33-60, 2012.
- [8] Hammit, W. E, Bixler, R. D. & Noe, F. P, “Going beyond important performance analyze the observance-influence of park impacts”, Journal of Park and Recreation Administration, pp.45-62, 1996.
- [9] Martilla, J. A. & James, J. C, “Importance Performance analysis”, Journal of Marketing, pp.13-17, 1977.
- [10] 권동극, “IPA 방법을 이용한 외식사업체 서비스 품질 향상 방안에 관한 연구”, Vol.26, No.1, p.5, 2011.
- [11] 김영미 외, “중요도-실행도 분석(IPA)을 이용한 호텔부서별 근무자가 갖춰야 할 역량 평가”, 한국관광·레저학회, Vol.20, No.4, pp. 204-206, 2008.
- [12] 이강열, “시큐리티 시스템”, 대한설비공학회, pp.209-215, 2003.
- [13] 최주호, “방범용 감지기의 종류 및 기능”, 대한설비공학회, pp.179-193, 2001.

[저자 소개]



김민수 (Min-Su Kim)

2004년 2월 컴퓨터공학사
 2012년 2월 경호안전학석사
 2012년 현재 경기대학교
 산업보안학과 박사과정

email : fortcom@hanmail.net



이동휘 (DongHwi Lee)

2000년 경기대학교 컴퓨터과학과 (이학사)
 2003년 경기대학교 정보보호기술공학과 (공학석사)
 2006년 경기대학교 정보보호학과 (정보보호학박사)
 2011년~2012년 5월 University of Colorado Denver, Dept. of Computer Science and Engineering
 현재 경기대학교 산업보안학과

email : dhclub@naver.com