한국군사과학기술학회지 제13권 제3호, pp. 438~444, 2010년 6월

학술논문 정보기술 부문

감시정찰 센서네트워크에서 제대규모 식별 기법

Echelons Scale Identification Scheme of Surveillance and Reconnaissance Sensor Network

최 지 혜* 권 태 욱*
Ji-Hye Choi Tae-Wook Kwon

Surveillance and reconnaissance sensor network system is an application system based on ubiquitous sensor network technology. This technique is to avoid accidental close combat, to minimize the consumption of limited military resources and personnel, and to provide battlefield situational awareness information for the unit's future combat missions. In this paper, we have proposed a echelons scale identification scheme based on information obtained from surveillance and reconnaissance sensor network system.

Keywords : Surveillance and Reconnaissance Sensor Network(감시정찰 센서네트워크, SRSN), Operating Process of SRSN(감시정찰 센서네트워크 운영절차), Concept of SRSN System(감시정찰 센서네트워크 시스템 개념), Ubiquitous Sensor Network(유비쿼터스 센서네트워크, USN), Estimation of Echelons Scale(제대규모 식별)

1. 서 론

경계 및 감시정찰에 투입되는 인원 소요를 절감하고 우발적으로 발생할 수 있는 피해를 효과적으로 대비하기 위해 첨단 IT 신기술을 접목하는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 이에 대한 대표적인 예로 국방개혁 2020 계획이 완료되는 시점까지 최첨단 IT 신기술을 군사 분야에 적용하여 디지털 군대를 만드는 'u-Defense 계획' 중 하나인 유비쿼터스 센서네트워크(USN : Ubiquitous Sensor Network) 기술을 이용한 무인 경계 시스템이 있다. 이와 관련하여 2009년 8월 국방부에서는 2019년 까지 GOP 전역에 무인경계시스템을 구축하겠다는 계획을 발표하였으며, 국방부 및 정통부 주관으로 '감시정찰 센서네트워크(SRSN : Surveillance and Reconnaissance Sensor Network)'에 대한 연구가 진행 중에 있다.

SRSN는 저렴한 비용을 투입하면서도 센서의 기능에 따라 자기, 음향, 진동, 온도, 초음파, 적외선 및 가스 정보 등을 실시간으로 획득하여 전송하는 것이 가능한 센서네트워크 기술을 감시정찰 분야에 적용한 것으로, 인간정보를 수단으로 하는 기존의 감시정찰 활동에 제한되는 환경에 다량의 소형 센서노드를 설치하여 표적의 유무, 표적의 종류 등의 정보를 파악하여 효과적인 대응을 할 수 있도록 한 시스템이다.

SRSN 연구는 2006년부터 398억 원의 예산으로 5년의 기간 동안 국방과학연구소(ADD)와 한국전자통신연구원(ETRI)을 중심으로 LIG-넥스원 등 여러 업체가 참여하여 연구가 이루어지는 사업으로 2009년 8월을 기

† 2010년 3월 19일 접수~2010년 5월 13일 게재승인
* 국방대학교(Korea National Defense University)
책임저자 : 권태욱(Kwontw9042@hanmail.net)

준으로 응용 연구개발 단계가 종료되고 2011년 8월 완료를 목표로 실험 평가가 진행되고 있다. 현재 개발되어 있는 시스템은 센서노드의 토폴로지를 기초로 구성된 화면에 객체가 탐지되면 탐지 객체의 종류 등의 단순 식별 결과만을 출력해주고 있다. 하지만 이런 형태의 결과 값은 실제 전장에서 적 활동을 판단하기에는 제한된 것으로 개발 단계에서 최종 사용자인 군의 요구사항이 구체적으로 제시되고 반영되어야 할 것으로 판단되며 계속 연구가 진행되고 있는 것으로 판단하고 있다.

본 연구에서는 진행 중에 있는 SRSN 시스템에 군 도메인에서 추가되어야 할 제안 사항 중에서 현 시스템에서 제공 가능한 인원 식별 데이터를 기초로 육군의 교리를 적용하여 제대의 규모를 식별하는 알고리즘을 개발하여 현재 SRSN 시스템 보다 개선된 결과를 보여주는 것을 목적으로 한다.

본 논문은 2장에서 관련연구로 SRSN의 운용절차 및 제한사항을 살펴보고, 3장에서는 육군교리를 바탕으로 센서네트워크에서 제대규모 판단 알고리즘을 제안하고, 4장에서는 OPNET을 이용한 실험결과를 기술하였고, 마지막으로 5장 결론으로 구성되었다.

2. 관련연구

가. 감시정찰 센서네트워크(SRSN)

감시경계용 및 정찰용으로 운용되는 SRSN 시스템은 USN 기술을 기반으로 한 응용 시스템으로 의도하지 않은 근접 전투를 회피하여 한정된 군 자원 및 인력의 소모를 최소화 하고 미래 전투 부대의 복잡하고 다양한 임무수행에 질 높은 전장상황 인식 정보를 제공하기 위한 것이다. 감시정찰 센서네트워크 시스템은 복합 감지 능력을 갖는 소형 센서 노드들이 서로 자율적으로 무선네트워크를 구성하고 각종 감지 활동을 통해 근접 감시정찰 정보를 실시간으로 획득, 처리, 전송하여 전장종합감시 상황도를 통해 지휘관이 지휘·결심할 수 있도록 지원하는 시스템으로서, 감시정찰 병력이 접근하기 어려운 지역에서의 적군의 침입을 탐지하고, 적군의 침입시간, 위치, 규모 및 이동경로를 실시간으로 추적하고 상황도에 도시하는 감시 경계·정찰 서비스를 제공하기 위한 시스템이다.

이 시스템은 기존 통신 인프라에 의존하지 않고 현장에서 즉각 구축 가능한 Ad-hoc 네트워크를 구성할 수 있기 때문에 네트워크 기반 인프라가 갖추어져있지 않거나 설치가 용이하지 않은 지역이나 상황에서도 네트워크를 구성할 수 있는 특성을 가지고 있다. 이러한 특성으로 인해 지상작전에서 근접감시 및 표적 위치탐지 및 추적, 무인 원격 감지정보 수집 분야, 화생방 작용제 탐지 및 경보분야 등에 적용이 가능하다. 감시정찰 센서네트워크 시스템의 운용 개념은 Fig. 1과 같으며 운용 절차[1,2]는 아래와 같다.

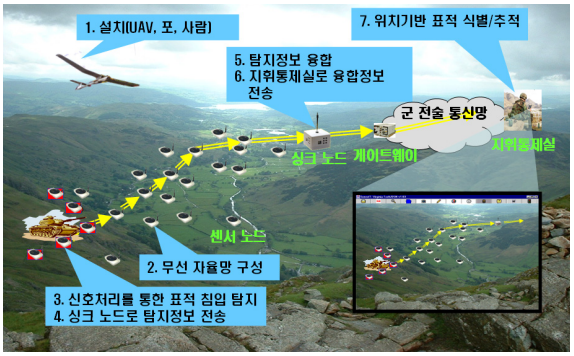


Fig. 1. Operating process of SRSN

1. 감시하고자 하는 지역에 사람이 직접 설치하거나 무인항공기(UAV), 포 등을 이용하여 다량의 소형 센서 노드를 뿌려서 센서필드를 구성한다.
2. 소형 센서들끼리 자율적으로 네트워크를 형성한다.
3. 각 소형 센서들은 신호처리를 통해 표적의 침입을 탐지한다.
4. 센서필드 내에서 센서들은 상호 자율적인 통신을 통해 정보를 수집하고 수집한 데이터를 싱크노드(sink node)로 송신한다.
5. 싱크 노드는 센서로부터 수신한 탐지정보를 융합한다.
6. 싱크노드는 수집되어 융합된 정보를 증폭된 신호로 변환하여 원거리에 있는 기존의 백본망 혹은 전술 통신망으로 송신한다.
7. 전술 통신망에 연결된 지휘통제실과 같은 태스크 메니저에서 적절한 데이터 가공과정을 거쳐 최종적으로 정보를 생산하여 활용한다.

나. SRSN 제한사항

SRSN이 갖는 제한사항은 사용자가 SRSN을 통해 얻을 수 있는 정보가 현행 감시정찰 부대를 통해 얻을 수 있는 정보에 비해 미흡하다는 것이다. SRSN 시스

템의 위치기반 표적 탐지, 식별, 추적 과제에 대한 목표는 Fig. 2의 개념도에서 볼 수 있는 것처럼 초소형 복합 센서를 이용하여 표적을 탐지, 식별 및 추적을 하며 이와 같은 과정을 종합 감시 상황도에 전시하는 것으로 이러한 목표를 통해 현재 개발된 시스템에서 사용자가 획득할 수 있는 정보는 센서를 통해 수집되는 이벤트가 탐지된 시간, 위치정보와 표적의 유형정보와 태스크 매니저에서 이러한 정보를 종합하여 계산을 통해 탐지된 개체의 이동 방향과 이동 속도 정도가 된다.

Table 1. Data targets of Reconnaissance

구분	속 성	
인원	- 탐지시간(일시분) : 151010 - 표적위치 : CH12345678 - 표적형태 : 인원 - 표적규모(명/제대) : 100명/중대규모	- 이동 방향(방위각) : 200도 - 이동 속도(km/h) : 3 km/h - 현재 적 활동 : 이동, 집결, 진지구축, 전투준비, 은거, 교전 등
차륜 차량	- 탐지시간(일시분) : 151010 - 표적위치 : CH12345678 - 표적형태 : 차륜차량 - 표적종류 : 수송, 무기, 특수목적 차량 등 - 표적규모(대) : 10대	- 이동 방향(방위각) : 200도 - 이동 속도(km/h) : 20 km/h - 현재 적 활동 : 이동, 집결, 인원 승/하차, 물자적재, 교전 등
궤도 차량	- 탐지시간(일시분) : 151010 - 표적위치 : CH12345678 - 표적형태 : 궤도차량 - 표적종류 : 전차, 장갑차, 자주포 등 - 표적규모(대) : 10대	- 이동 방향(방위각) : 200도 - 이동 속도(km/h) : 20 km/h - 현재 적 활동 : 이동, 집결, 진지점령, 전투준비, 교전 등
장비	- 탐지시간(일시분) : 151010 - 표적위치 : CH12345678 - 표적형태 : 장비 - 표적종류 : 미사일발사대, 대공화기, 대전차, 화기레이다, 통신시설, 전자전시설 등 - 표적규모(대) : 20대	- 이동 방향(방위각) : 200도 - 이동 속도(km/h) : 20 km/h - 현재 적 활동 : 이동, 집결, 진지구축, 전투준비, 교전 등
시설	- 탐지시간(일시분) : 151010 - 표적위치 : CH12345678 - 표적형태 : 시설 - 표적종류 : 지휘소, 보급시설 등 - 표적규모(시설개수) : 5동	- 현재 적 활동 : 이동, 집결, 진지구축, 전투준비, 은거, 교전 등

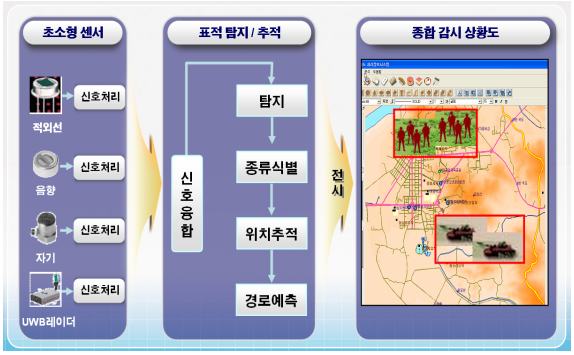


Fig. 2. Concept of SRSN system

이에 반하여 감시정찰과 관련한 현행 부대 운용의 형태는 사단의 지휘소에서 수색부대, TOD, RASIT, 화학부대 등 여러 종류의 원천으로부터 적 관련 정보를 수신하고 분석하여 참모판단 및 지휘관 결심을 통해 예하 및 타격부대에 표적정보를 전달하게 되는데, 이때 사단의 지휘소에서 감시정찰 부대로부터 획득할 수 있는 정보는 수색부대를 통해 획득할 수 있는 정보를 예로 들면 Table 1과 같다.

현행 감시정찰 부대를 통해 획득할 수 있는 정보와 SRSN을 통해 획득할 수 있는 정보를 단순 비교하면 SRSN를 통해서는 탐지시간, 표적 위치, 표적의 형태와 같은 정보는 동일하게 획득할 수 있지만 표적의 규모에 대한 정보는 제공하지 않는 것을 볼 수 있다.

3. 제대 규모 식별

본 논문에서 제안하는 SRSN 시스템에서 제대규모 식별 알고리즘은 전술적 이동, 주둔지 활동, 공격 대형 등의 다양한 적의 행동 유형 가운데 전술적 이동을 하는 제대의 규모를 식별하는 것으로 범위를 제한한다. 그리고 센서네트워크에 모든 노드가 설치되어 상호간의 통신을 통해 자신의 위치를 판단하고 기지(BS : Base Station)로 위치정보가 모두 전송 된 이후에 각각의 노드에서 이루어지는 일련의 과정에 대한 것이다. 이동제대의 이동은 육군의 교리에서 제공되는 데이터를 적의 행동에 준하여 적용한다.

가. 알고리즘 기준 데이터

알고리즘은 인원의 이동의 횟수를 누적한 정보를 기초로 하기 때문에 이와 관련한 기준 데이터에 대해

알아보도록 한다. 적 표적의 이동은 우리 군의 전술적 이동에 준하여 판단하기로 하여 육군 교범 “편성 기술 및 군수제원”의 육로를 통한 전술적 부대 이동시 인원의 도보이동과 관련한 거리 값을 이용하여 판단한다.

우선 기본 개인거리는 주간에 단일 종대 1인당의 개인거리는 4m이고 2열 종대의 1인당 개인거리는 2m이다. 그리고 야간에는 각각 절반의 개인거리를 유지하며 기본 노상간격은 Table 2와 같다.

행군시의 속도는 정상행군인 경우 도로에서 주간에는 4km/h, 야간에는 3km/h 야지에서 주간에 2.5km/h, 야간에는 1.5km/h의 속도를 갖으며 강행군인 경우에는 도로에서는 4.5km/h, 야지에서는 3km/h의 이동속도를 갖는다.

Table 2. Distance between echelons

전 위 부 대		본 대	
첨병-분대	50m	소대간	50m
첨병분대-소대	200m		
첨병소대-중대	400m	중대간	100m
첨병중대-소대	600m	대대간	200m
첨병대대-본대	800～1,000m		

이를 토대로 일반적인 전투 편성을 기준으로 노상간격(노상간격=평균속도*시간간격(분)/60) 및 시간간격(시간간격=노상간격/평균속도*60)의 예를 보면 Table 3과 같으며, 각 부대 단위에서 노상 장경을 기준으로 한 각 제대의 길이시간은 Table 4와 같다. 이는 개인 노상 장경을 기준으로 한 계산과 다소 차이가 있는 것으로 교범에 따른 제대별 길이 시간을 나타낸다.

앞선 교리의 내용을 기준으로 도로 및 야지에서 주간 및 야간의 4가지 이동의 경우에서 부대 이동과 관련하여 제대를 식별할 수 있는 시간 기준값을 선정해야 한다.

개인 간격에 따른 시간차로 각 제대에서 인원들 간의 거리차를 시간으로 환산해 보면 도로에서 주·야간에 이동하는 제대의 경우 13.3초, 야지에서 주간에 이동하는 제대의 경우 20초, 야지에서 야간에 이동하는 제대의 경우 26.7 보다 큰 시간의 격차를 보이는 인원의 탐지는 동일한 제대에 속하지 않은 인원의 탐지로 판단할 수 있는 근거로 사용할 수 있다.

Table 3. Distance & Time between echelons

구 분 / 부 대		노상간격 (km)	시 간 간 격 (초)			
			도 로		야 지	
전위부대	첨병-첨병	0.02	18	24	28.8	48
	첨병-분대	0.05	45	60	72	120
	첨병분대-소대	0.2	180	240	288	480
	첨병소대-중대	0.4	360	480	576	960
	첨병중대-소대	0.6	540	720	864	1440
	첨병대대-본대	0.8	720	960	1152	1920
본대	소대간	0.05	45	60	72	120
	중대간	0.1	90	120	144	240
	대대간	0.2	180	240	288	480

Table 4. Distance & Time for Brigade

구분 / 부대	노상장경 (km)	행군인원 (명)	길 이 시 간(분)			
			주 간		야 간	
첨병분대	0.09	10	2	2	3	4
첨병소대	0.32	37	5	7	8	13
소총중대	0.28	130	5	6	7	11
보병대대	1.51	760	23	30	36	60
보병연대	11.32	2362	170	227	272	453

따라서 이 값들은 상이한 제대의 규모를 식별하는데 사용되는 시간 판단의 최소값으로 사용할 수 있다. 상이한 제대의 규모 식별에 사용되는 시간 판단의 최대값으로는 Table 3의 값을 기준으로 하는데, 각 제대를 구분할 수 있는 시간 간격 중에 가장 작은 값을 기준으로 한다. 따라서 4가지 이동 조건에 있어 가장 작은 값을 갖는 첨병간의 이동 시간간격을 기준으로 각각의 시간 간격은 도로에서 이동시 주간에는 18초, 야간에는 24초, 야지에서 이동시 주간에는 28.8초, 야간에는 48초를 기준으로 한다. 규모 식별 시간 판단의 최대값과 최소값을 기준으로 시간 판단값을 산정하면 Table 5와 같이 도로에서 주간의 경우에는 16초, 야간에는 19초, 야지에서 주간에는 24초, 야간에는 27초를 기준 값으로 한다.

Table 5. Reference data for scale of echelon

구 분	도로(km/h)		야지(km/h)	
	주간	야간	주간	야간
시간판단 최소값	13.3	13.3	20	26.7
시간판단 최대값	18	24	28.8	48
시간판단 기준값	16	19	24	37

위와 같은 과정을 거쳐 판단된 기준 시간 값이 경과되기 이전에 각 노드에서 누적된 인원의 탐지 횟수와 Table 5에서 제시하는 행군 인원의 비교를 통해 판단해보면 이동하고 있는 적 제대의 규모를 식별할 수 있게 된다. 하지만 센서노드가 모든 이동을 탐지하지 못할 경우를 대비해서 각 제대 판단에 대한 기준 범위를 지정하는데 그 제대 판단 범위는 Table 6을 적용하였다.

Table 6. Scope for scale of echelon

	행 군 인 원	제대 판단 범위
개인 / 첨병	1 ~ 2	1 ~ 2
분대	10	3 ~ 11
소대(-)	27	12 ~ 30
소대	37	31 ~ 41
소대(+)	47	42 ~ 52
중대(-)	97	53 ~ 107
중대	130	108 ~ 143
중대(+)	163	144 ~ 180
대대(-)	630	181 ~ 693
대대	760	694 ~ 836
대대(+)	890	837 ~ 891
연대	2362	892 ~

Table 6에서는 제대의 규모를 세분화 하였는데, 그 이유는 각 제대 규모별 인원수의 차이가 비교적 큰 편이기 때문에 보다 혼동을 줄이고자 함이다. 제대 판단 범위는 행군 인원의 기준값에서 10%의 오차를 두고 선정하였으며, 각 제대별 행군 인원의 차가 비교적 크기 때문에 적절한 수치라 판단된다.

나. 제대규모 식별 알고리즘

위의 내용을 기초로 제안 알고리즘은 Fig. 3의 순서도에서 보여주는 과정에 의해 진행된다. 센서노드에 대한 위치 인식이 끝나면 태스크 매니저는 각각의 센서노드에서 이벤트가 발생하기를 기다린다. 각 센서노드에서 이벤트가 감지되면 노드 타이머와 노드 이벤트 카운터를 작동시키고 새로운 이벤트에 대한 대기를 시작한다. 대기중에 이벤트 타이머가 Table 5에서 선정된 제대 규모 판단 기준 값을 초과하게 되면 독립적인 이동 제대의 규모가 식별되었다고 판단하고 현재까지의 이벤트 누적에 따라 지도상에 도식되어있는 단대호에 둘러진 노란색 테두리를 없애고 최종 탐지부대의 단대호 표시를 한다.

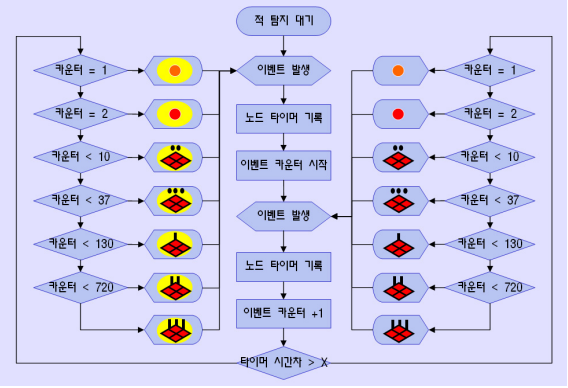


Fig. 3. Flowchart of echelon scale estimation

이벤트 타이머가 제대 규모 판단 기준 값을 초과하기 전에 새로운 이벤트가 발생하게 되면 진행되고 있던 이벤트 타이머의 시간 값을 저장하고 새로운 타이머를 작동시키고 노드 이벤트 카운터의 값에 1을 더해준다. 이후 두 이벤트 사이의 시간 간격을 의미하는 기존의 이벤트에 대한 이벤트 타이머의 값으로 제대의 규모를 판단한다.

제대 간격 시간값과 이벤트 타이머값을 비교해서 이벤트 타이머 값이 기준 값보다 크다면 발생한 이벤트는 각기 다른 제대의 구성원이라고 판단하고 현재까지 얻어진 타이머 정보와 노드 이벤트 카운터값을 토대로 제대의 규모를 판단한다. 그리고 이벤트 타이머 값이 기준 값보다 적은 값이라면 발생한 이벤트는 동일 제대의 구성원이라고 판단하고 현재까지의 노드 이벤트 카운터 값을 토대로 현재까지 판단된 제대 규모에 대한 정보와 제대의 구성원의 수를 표시한다.

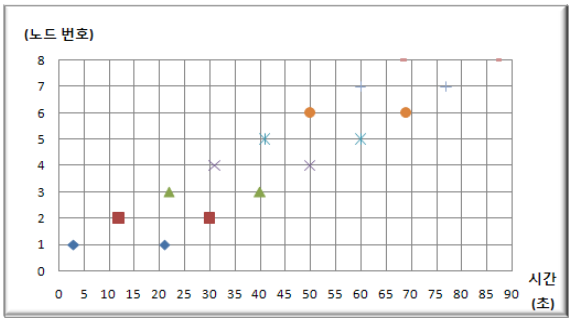
4. 실험 및 분석

실험은 첨병, 첨병분대, 첨병소대, 소총중대의 이동에 대해 교리를 바탕으로 이동인원 및 이동 간격을 설정하여 이동을 하고, 이때 각 센서노드에서 발생된 결과를 수집하여 작성된 프로그램에 적용하여 제대규모를 판단한다.

가. 첨병 이동

첨병 이동은 개인 간 거리상으로 20m, 시간상으로는 18초 차이의 간격을 두고 이동하게 되며 Table 7과 같은 이동 경과를 보여준다. 첨병의 경우에는 제대를 구분하는 시간 값으로 사용하는 16초보다 개인 시간 간격이 크기 때문에 첨병 2명의 이동이 감지 및 식별되었다.

Table 7. Events of advance-guard movement

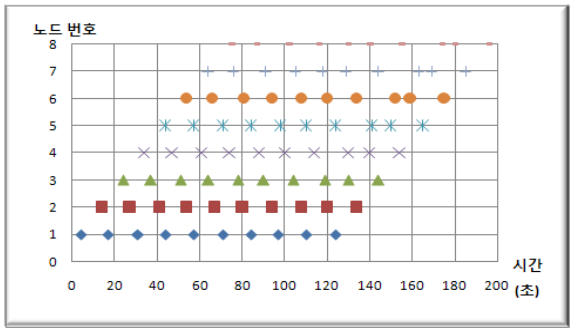


나. 첨병분대 이동

첨병분대 이동인원은 10명이며 인원의 판단 기준은 3 ~ 11명이다. 첨병분대 이동은 도로상에서 주·야간에 개인 간 거리상으로 10m, 시간상으로는 13.3초 차이의 간격을 두고 이동하게 되며, 야지에서는 거리 차이는 10m로 도로상에서와 동일하지만 시간상으로 주간에는 20초, 야간에는 26.7초 간격을 두고 이동하게 된다. 실험에서는 주간에 도로에서의 이동을 기준으로 하여 10명의 인원이 10m의 간격으로 이동하였다. 실험 결과는 Table 8과 같으며 각 노드에서 탐지 결과 데이터를 전송 받았고 처음 노드에서 감지를 시작해 마지막 노드에서 감지를 끝내는 시간은 195초가 걸렸다.

실험결과 Fig. 4의 왼쪽 그림은 첫 번째 노드에서 이벤트를 감지한 후 65초가 지난 상황으로 첫 번째 인원이 시작점으로부터 60m 이동한 위치에서의 감지 내용이다. 오른쪽 그림은 6, 7, 8번 노드에 제대의 후미가 이동하고 있는, 첫 번째 노드에서 이벤트를 감지한 후 180초가 지난 상황으로 1, 2, 3번 노드에서는 제대 규모 식별 기준 시간이 경과함에 따라 단대호 표시의 변화를 보여준다.

Table 8. Events of advance-squad movement



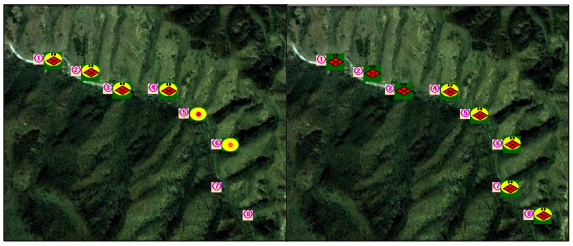


Fig. 4. Results of advance-squad movement

다. 첨병소대 이동

첨병소대 이동인원은 37명이며, 노상 장경은 320m로 주간에 도로를 이용한 이동에서 개인 간격은 8 ~ 9m, 시간 간격은 약 8초 차이가 난다. 실험에서는 37명의 인원이 8초 간격으로 이동하에 따라 각 노드에서 34 ~ 37회의 이벤트가 감지되었다. 시간에 따른 첫 번째 노드의 단대호의 변경은 Table 9와 같았다.

Table 9. Results of advance-platoon movement

탐지 시간 (초)	1	8	17	98	244	310
단대호				(-)		

최초 탐지 시간을 1초로 기준하여 두 번째, 세 번째, 13번째, 31번째 이벤트가 발생했을 때 단대호가 변경되었으며, 이벤트가 마지막 발생한 시간인 293초에서

16초가 지난 시점인 310초에서 단대호가 첨병소대로 변경되었다.

라. 소총중대 이동

소총중대 이동인원은 130명이며, 노상 장경은 280m로 주간에 도로를 이용한 이동에서 개인 간격은 2m, 시간 간격은 약 2.3초 차이가 난다. 실험에서는 130명의 인원이 2m 간격으로 이동함에 따라 각 노드에서 125 ~ 130회의 이벤트가 감지되었다. 첫 번째 노드의 단대호의 변경은 Table 10과 같았다.

최초 탐지 시간을 1초로 기준하여 세 번째 이벤트가 발생한 6초에 첨병분대, 13번째 이벤트가 발생한 27초에 소대(-), 31번째 이벤트가 발생한 70초에 소대, 42번째 이벤트가 발생한 96초에 소대(+), 53번째 이벤트가 발생한 121초에 중대(-), 108번째 이벤트가 발생한 248초에 중대, 마지막 이벤트가 발생한 시간인 298초에서 16초가 지난 시점인 315초에서 중대로 단대호가 최종 변경됨을 보여준다.

Table 10. Results of advance-company movement

탐지 시간 (초)	1	4	6	27	70
단대호					
탐지 시간 (초)	96	121	248	265	
단대호					

5. 결론 및 향후연구

군에서 센서네트워크에 대한 활용이 여러 분야에 있어서 고려되고 있다. 그중에서 감시정찰 분야에서의 센서네트워크의 응용은 산악지역 및 근접 지역에서 적의 활동에 대한 정보를 기존의 인원을 활용하여 수집하는데 있어 제한적이었던 부분을 보완해줄 수 있는 시스템으로 현재 연구가 진행 중에 있다. 본 논문에서는 현재 개발된 시스템이 갖고 있는 제한사항 중에서 군의 활용을 고려하여 제공되어야 할 기능인 제대 규모 식별 기법을 제안하였다.

본 논문의 제대 규모 식별 알고리즘은 적 부대의 다양한 행동 유형 가운데 전술적 이동 중의 적 제대 규모를 식별하는 기법으로 육군의 전술적 이동관련 교리를 기준으로 각 제대별 이동 인원 및 시간 간격을 고려하여 작성하였고, 이동을 탐지한 데이터를 판단해 각 제대별 판단 기준 수에 맞추어 화면에 제대 규모에 맞는 단대호 표시를 표시하는 프로그램을 구현하였다.

본 논문은 여러 행동 유형 중에서 제대 이동을 육군 교리에 맞춘 이상적인 상황을 기준으로 이루어졌기 때문에 우발적인 상황이나 다양한 형태의 부대이동에 대한 실험이 이루어지지 않았는데 전술적 이동 이외의 다양한 유형의 적의 행동 유형에 적용할 수 있는 기법과 지형 및 기상 등의 추가적인 요건에 따라 발생할 수 있는 여러 상황에 대한 추가적인 연구 이루어진다면 매우 유용한 연구가 될 것으로 판단된다.

Reference

[1] C. M. Cordeiro, D. P. Agrawal, “AdHoc & Sensor Networks”, World Scientific, 2006.

[2] 국방과학연구소, “감시정찰 센서네트워크 개발사업 추진 현황”, 2008.

[3] 김무현, “감시 센서네트워크 시스템 운용효과 분석에 관한 연구”, 국방대학교, 2007.

[4] 야교 101-10-1, “편성 기술 및 군수제원”, 육군본부, 1999.

[5] 교참 1-30-1, “소부대 전투기술 지침서(소총 중 · 소 · 분대)”, 육군본부, 2002.

[6] 야교 32-1, “경계”, 육군본부, 2003.