미래 군수지원시스템을 위한 SARL 개념 도입방안 연구

A Study on the Application of SARL Concept for Future Logistics Support System

최 석 철* 김 동 억**
Choi, Seok-Cheol Kim, Dong-Eok

ABSTRACT

Sense and Respond Logistics(SARL) is a transformational, network-centric, knowledge-driven concept that enables joint effects-based operations and provides precise, agile support. Sense and respond logistics relies upon highly adaptive, self-synchronizing, and dynamic physical and functional processes. It predicts, anticipates, and coordinates actions that provide competitive advantage across the full range of military operations.

In this research paper, we considered the essential prerequisite to introduce the appropriate SARL concept for the future warfare environment into the military logistics support system and also provide the conceptual alternatives to actualize the introduction of SARL.

주요기술용어(주제어) : Sense And Respond Logistics(감지반응군수), Agent, Real Time Enterprise(실시간 기업), Logistics Support System(군수지원시스템)

1. 서 론

21세기는 급속히 발달한 첨단 정보기술로 인하여 초래된 새로운 전쟁개념에 따라 달라진 전쟁수행 방법을 요구하고 있다. 전장의 모든 전투요소를 네트워크로 연결하여 아군은 물론 적군의 시시각각 변화하는 다차원의 상황까지도 실시간으로 파악하면서 적의 중심과 주요목표에 대하여 보다 빠르게 의사결정을 하여 다차원 공간에서 입체적으로 정밀타격을 가하여 조기에 적을 무력화시킬 것을 요구하고 있다. 군수면에서는 언제, 어디서나 예측하기 어려운 전투상황에 맞는 군수물자의 상황정보 획득, 수요 파악, 보급청구, 정비시스템 가동, 최적 수송경로 분석, 보급우선순위 판단 등이 실시간으로 이루어져야 한다.

이러한 새로운 환경에 적응하기 위해 미국을 비롯한 선진국들은 1990년대 후반부터 첨단 정보기술을 활용한 기업의 경영혁신 사례를 벤치마킹하여 군 운영에 접목시키려고 부단히 노력해오고 있다. 미군의 경우 이라크 전에서 보듯이 강도 높은 군수개혁을 추진하여 군수품 생산지에서 전장참호에 이르는 군수네트워크를 형성, 군수정보와 수송수단을 실시간으로 융합하여 속도를 증가시킨 저비용·고효율의 집중군수를 실현하기 위해 박차를 가하고 있으며 이라크 전에서 얻은 교훈을 바탕으로 또다시 군수 변혁을 추구하고 있다.

† 2006년 6월 5일 접수~2006년 9월 7일 게재승인
* 국방대학교 무기체계학과(KNDU)
** 해병대 0사단(ROKMC)
주저자 이메일 : scchoi@kndu.ac.kr

SARL(Sense And Respond Logistics)은 현재 미군에서 추진하고 있는 군수변혁의 주요전략[1]으로 IBM사 SAR(Sense And Respond) 전략을 바탕으로 접근한 개념이다. 이것은 네트워크 중심전 기반 하에 기존의 육 · 해 · 공 · 해병대 등 군별 지원시스템을 에이전트기반의 군수시스템으로 통합하여 기존의 수직적 지원체계에서 벗어나 각 군간 서로 필요한 자원들을 교차지원이 가능하게 하고 전투부대 상호간에도 가장 가까운 거리의 지원가능한 부대로 하여금 지원케 하여 군수지원의 반응성과 효과성을 극대화시키는 개념이다.

이러한 미래 전쟁양상과 군수환경의 변화를 고려했을 때 우리는 실전경험의 부족과 작전중심의 훈련 등으로 인한 군수혁신의 이해 부족과 다단계 수직적 지원체계로 선진 군수시스템에 비해 신뢰도, 효율성이 떨어지고 있는 상황이다. 따라서 한국군에 적합한 새로운 미래 군수시스템을 설계 및 구축해야 할 필요성이 어느 때보다 높다고 할 수 있다. 특히 지금까지 우리 군수분야의 연구논문이나 자료들을 보면, 주로 군수발전 방안을 보다 정확한 사전 소요량 예측과 수직적 지원속도 향상에 초점을 두고 있다. 그러나 이러한 방안은 예측불가능하고 불확실한 전장에서 효율성의 극대화를 달성하기 어렵다. 따라서 정확한 예측보다는 신속한 대응을 통한 효과적인 군수지원 개념인 SARL의 도입을 위한 연구가 이루어져야 한다고 판단된다.

따라서 본 연구논문에서는 미래 전장 환경에 부합되는 SARL 개념을 군수지원시스템에 도입하기 위한 선행과제를 살펴보고 SARL 도입방안을 제시하였다.

2. 미래 환경 변화와 SARL 개념

가. 미래 전장 환경

21세기에는 군사과학기술 및 정보기술의 가속적 발달로 전쟁영역이 과거 지상, 해상 및 공중에서 우주와 사이버 공간이 추가되고 전후방 구분이 없는 동시전쟁의 수행형태로 변화함에 따라 전장 운영개념에 새로운 변혁이 진행되고 있다. 특히 정보기술의 발전은 최근에 새로운 정보화 패러다임으로 대두되고 있는 '유비쿼터스 컴퓨팅'과 '네트워크 중심 전쟁' 개념을 등장시켜 미래의 군사력 운용개념에 변화를 예고하고 있다[2].

유비쿼터스 컴퓨팅은 1991년 미국의 제록스사가 운영하는 연구소의 마크 와이저(Mark Weiser)에 의해 처음으로 사용된 용어로, 다양한 종류의 컴퓨터가 사람 · 사물 · 환경 속으로 스며들고 이들이 네트워크로 연결되어 인간의 삶을 도와주는 환경을 의미한다. 유비쿼터스 컴퓨팅은 현재 국방 · 물류 · 의료 · 가전 · 통신 등 전 산업에 걸쳐 다양하고 광범위한 영향을 주어 사회전반의 본질적인 변화와 인간의 삶에 기본적인 변혁을 초래할 것으로 기대되고 있다. 이미 교통카드나 스마트카드의 형태로 실용화 되고 있으며 나노기술의 발전과 대량생산 체계의 도입으로 더욱 저렴하고 소형화된 칩들이 다양한 기능을 보유하게 될 것으로 전망된다. 국내에는 2002년부터 본격적으로 논의되기 시작하여 지금은 국가적 차원에서 연구의 대상이 되고 있으며[3] 이러한 추세를 고려하면 머지않은 미래에 모든 전투원과 무기체계 · 장비 · 물자 등에 컴퓨터와 통신장비를 장착하고 상호 연동하여 운용할 수 있게 될 것이다. 그리고 전장을 가시화하고 제반 전투요소들을 원격 관리하고 통제하는 능력을 획기적으로 향상시킴으로써 미래 국방자원의 관리와 군사작전 수행 개념을 근본적으로 변화시키게 될 것으로 예상하고 있다.

네트워크 중심전(NCW : Network-Centric Warfare)은 정보화 시대의 전쟁에서 발전된 새로운 개념으로서 완전 또는 부분적으로 네트워크 화된 부대가 상황정보 공유를 통해 결정적 전투수행우위를 달성하기 위해 운용하는 전략 · 전술 · 기술, 절차 및 조직의 통합[4]으로 모든 전투요소(무기체계 · 장비 · 전투원 등)들을 네트워크를 중심으로 연결하여 통합적으로 운용함으로써 군사력의 운용효과를 극대화하는 것이다. 이것은 전투체계들 간에 정보공유가 가능한 환경을 조성하여 센서와 타격수단을 공유함으로써 전투력의 극대화를 추구하며 정보화 기반구조를 전제로 센서망의 구축과 자료의 융합 및 관리를 통해 전장상황 인지 능력을 향상시키고 전장상황정보를 공유함으로써 전장을 가시화할 수 있다.

미군은 각종 훈련 및 부대시험과 이라크 및 아프가

니스탄 전쟁의 실전경험을 통해 네트워크 화된 부대가 전술적·작전적 수준의 군사작전 수행 시 상황정보를 공유함으로써 적보다 현저하게 유리한 위치를 확보할 수 있었으며, 네트워크 중심전 이론이 전략적·작전적·전술적 수준의 군사 및 비군사작전, 즉 주요 전투작전으로부터 안정화작전, 평화유지작전 등 모든 분야에 적용가능하다는 것을 알게 되었다. 이에 따라 미 국방부는 네트워크 중심전 개념 및 능력 향상과 시행을 위한 우선순위 및 목표설정, 진도측정, 문제점 보완 등을 통해 시행전략을 발전시키고 있다. 네트워크 중심전 시행전략을 위한 핵심요소로 실 전장에서의 실험을 통한 이론 정립, 이론의 적용대상 확대, 전략·작전술·전술적 합동부대 네트워크 구축 가속화, 네트워크 중심작전 발전을 위한 실험, 동맹국과의 네트워크 중심전 시행을 위한 문제점 개선, 교리, 전술, 기술 및 절차의 발전을 추진하고 있다.

이러한 환경을 이용하여 분산된 부대는 감시자산, 결심권자, 타격자산을 네트워크화 함으로써 상황정보 공유, 지휘 속도 및 작전템포 증가, 치명성 및 생존성 향상, 자기 동기화(Self-Synchronization)를 달성하여 압도적으로 증강된 전투력을 창출해낼 수 있다.

위와 같은 새로운 전쟁수행개념이 등장함에 따라, 과거 선형적 전선이 무의미해지고 입체적 전선이 형성되면서 실제적으로 전선이 없는 전 지역 동시전장화가 대두되었다. 이에 따라 미래의 전쟁은 비선형 전투양상의 합동작전으로 육·해·공·해병대의 전력이 동시운용 또는 일체화되면서 승수효과가 나타나는 형태가 될 것이다. 또한 통신기술의 발달은 전장의 인식과 상황묘사를 실시간 및 근 실시간적으로 전 제대에 동시 병행적으로 전파하게 됨에 따라 작전 템포를 거의 실시간적으로 전환시키게 되었으며, 전투력의 운용 또한 분산배치, 집중운용이 가능하게 될 것이다. 아울러 타격체계의 발달은 정밀타격을 가능하게 함에 따라, 장거리 정밀교전의 양상으로 변화되고 있다.

나. 미래 군수 환경

위와 같은 전쟁양상에 따라 고도로 분권화된 작전, 초고속 템포, 신장된 작전 거리 등으로 인하여 군수지원 속도는 전반적으로 증가되고 그 활동의 적시성 및 정밀성이 요구된다. 과거의 군사작전은 불확실한 수요를 해결하기 위해 많은 양의 재고를 보유하고 있어야 한다는 것이 보편적인 생각이었으나 현재는 효율성과 능률성을 높이는 프로세스 개선과 구조적 개선으로 이를 해결해야 한다. 불확실한 수요의 문제는 계속해서 대량 군수시스템을 필요로 하는 것처럼 보이게 하지만, 불확실한 수요에 대처하기 위한 최선의 방안은 대량 군수시스템이 아니다. 대량 군수시스템은 분배 속도가 느리고 일관성이 없어 중복소요, 행정 처리기간에서 업무가 비효율적으로 진행되기 때문이다. 또한 속도가 느리기 때문에 많은 양의 재고를 관리하는 인원을 필요로 하고 재고에 대한 투자가 늘어 군수자원이 낭비된다. 따라서 프로세스를 단순화하는데 초점을 맞추어야 한다[5].

미래의 군수지원은 정보기술을 이용하여 전 범위 자산가시화를 구현함으로써 각 제대별로 필요한 물량을 실시간에 파악할 수 있는 체계를 바탕으로 적정 지원 소요량을 예측하고 최적의 재고를 확보하여 지원하게 되며 최신 경영기법 등의 도입으로 전투부대가 필요한 물자를 적시, 적소에 적량을 지원하게 될 것이다. 또한 웹은 네트워크상에서 시간과 공간을 초월하여 각종 서비스를 제공하고 이를 활용하여 전투부대로부터 청구된 물자를 자동적으로 처리하고 자산정보를 실시간 제공하여 보급지원 신뢰성이 증대되고 군수지원 속도가 빨라질 것이다.

다. SARL 등장배경 및 개념

21세기의 새로운 위협에 대비하기 위한 미국의 국방 분야에서의 변혁(Transformation)은 전 세계적으로 영향을 미치고 있으며 이미 미국은 21세기에 들어서 변혁 추진과정에서 두 번의 주요전쟁을 수행하였다.

2000년 6월에 발간된 합동비전 2020은 미국의 지속적인 전환을 위한 지침으로 전영역의 군사작전에서 우세한 부대를 만드는 것을 총체적 목표로 하고 있다. 이 합동비전에서 집중군수(Focused Logistics)라는 용어가 처음으로 사용되었으며 집중군수는 전 영역의 군사작전에서 합동 군에게 적합한 시간과 장소에 적합한 인원, 장비 및 보급품의 적합한 수량을 지원하는 것이다. SARL은 이라크 전 이후 합동작전

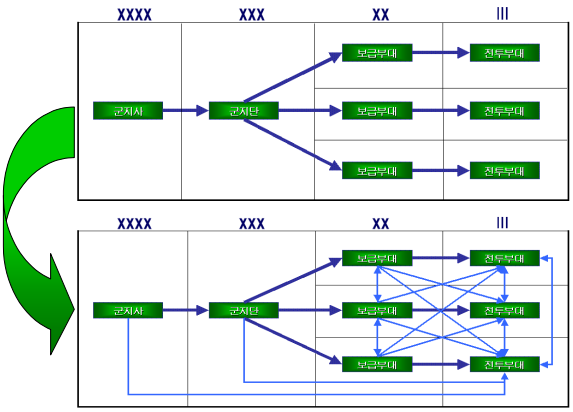
개념의 기능적 개념인 집중군수의 실현을 가능하게 하는 지원개념으로 설정되었으며 등장배경은 다음과 같다.

미군은 2003년 이라크 자유 작전을 수행하는 동안 육군 5군단과 해병 1기동 군이 주공과 조공이 되어 바그다드까지 진격을 하였다. 진격 중 육군 5군단은 유류, 탄약, 식수 등의 부족과 이라크 군의 후방 공격으로 인해 나지프 근처에서 진격을 멈춰야만 했다. 이때 해병 1기동군은 진격을 위한 충분한 전력을 유지하고 있었으나 지상구성군 사령부의 지시로 5군단과 함께 수평선상에서 진격을 멈추었으며 이로 인해 바그다드를 점령하는데 많은 시간을 지체하였다[6].

미군은 이렇게 군수지원의 속도가 작전의 속도를 따라가지 못하는 장차전에서는 병참선의 거리가 길수록 기동중인 부대에 대한 신뢰성 있고 시기적절한 지원은 불가능하다고 판단하였으며 이때 육군과 해병대 간의 군수지원이 이루어졌다면 상황은 달라질 수 있었을 것이라는 교훈을 도출하였다[7].

미 국방부는 이를 해소하기 위한 방안으로 IBM사의 Sense And Respond 전략을 바탕으로 SARL(Sense And Respond Logistics) 개념을 도입하였으며 2004년 12월에 이것을 군수혁신전략의 하나로 설정하여 이에 대한 연구를 진행하고 있다. 미군은 빠르게 변화하고 있는 전장 환경에서 신속하게 대응할 수 있게 하는 네트워크 중심전 개념을 연구하고 있는데 SARL은 이러한 환경에서 적응할 수 있는 시스템으로 육 · 해 · 공 · 해병대의 어떤 부대건 간에 필요로 하는 자원을 신속하게 상호 지원을 가능하게 한다. 예를 들면 전방에서 작전 중인 해병부대에게 육군지원시설로부터 해군의 수송수단을 이용하여 지원을 가능하게 해주며 자원이 부족하면 생산업체까지 그 정보가 전달되어 이를 생산할 수 있도록 해준다.

SARL은 효과기반 작전과 정확하고 기민한 지원을 가능하게 해주는 전환적인 네트워크 중심 · 지식기반 개념으로 고도의 적응성과 자기 동기화, 역동적인 물리적, 기능적 프로세스에 의존한다. 또한 예측하고 예상하고 조정하는 행동으로 전략 · 작전 · 전술 단계의 모든 군사작전을 묶어주는 경쟁적 우위를 제공한다[8]. 그림 1은 현 군수지원체계와 SARL 개념의 군수지원체계를 나타내고 있다.



[그림 1] 현재의 군수지원체계와 SARL 체계

예를 들면 야전지휘관이 탄약의 보급을 요청할 경우 군수네트워크는 요청한 탄약이 위치한 주위의 모든 전투 · 전투근무지원 부대에게 질문을 보내게 되며 각 부대는 자동 · 수동적으로 응답을 하고 SARL 시스템은 거리, 시간소요, 임무우선순위 기타요소들을 종합 · 판단하여 최적의 지원을 할 수 있도록 결정한다.

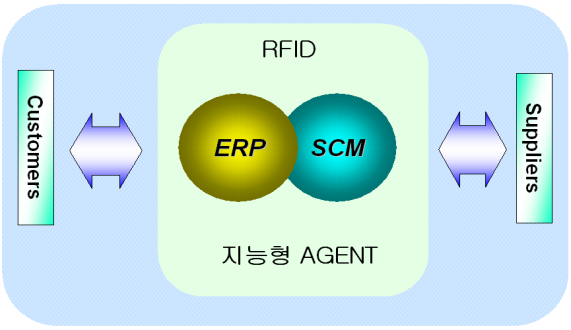
미군은 현재 2010~2015년까지 전군으로 확대한다는 계획 하에 SARL 프로젝트를 진행 중에 있다.

3. SARL을 위한 관리기법 및 기술 동향분석

경영 환경은 시대에 따라 지속적으로 변화하고 있고 경쟁은 점차 심화되고 있으며 기업의 내부 · 외부 환경은 빠른 속도로 변화하고 있다. 이에 따라 기업의 경쟁력 확보를 위해서 환경 변화에 대응하는 기업 혁신은 기업 생존의 필수 조건이 되었다. 이러한 환경에서 기업혁신을 위한 방안으로 정보기술의 활용이 대두되었다. 특히 기업의 전체적인 정보 인프라를 통합하여 정보를 실시간으로 효과적으로 관리, 제공하여 기업의 운용에 대한 지원 및 정보의 전략적 활용을 위한 인프라를 갖추기 위해 기업들은 전사적 자원관리(ERP), 고객관계관리(CRM), 공급망 관리(SCM) 등의 시스템을 구축하고 있다.

이러한 선진 기업의 경영 기법들을 군에서도 군의 실정에 맞게 도입하려는 노력이 활발히 진행되고 있

다. 선진기업과 군은 공통적으로 고객의 변화하는 다양한 요구에 직접적인 대응을 위한 역량을 강화하고, 전 조직 및 기능을 전사적으로 통합시켜 다차원 동시 통합임무 수행체계를 실현하며, 첨단 정보기술을 적극적으로 활용하여 통합된 네트워크를 구축하고 있다. 또한 변화에 능동적으로 대처하기 위해 지속적인 프로세스 개선에 역량을 집중하고 있다. 다음에서는 그림 2와 같은 SARL을 위한 주요 관리기법과 기술을 알아보고자 한다.



[그림 2] SARL을 위한 관리기법 및 기술

가. 공급망 관리

민간 기업들은 급변하는 시장 경쟁 속에서 기업의 경쟁력을 유지하기 위해 많은 노력을 해왔다. 1970년대 합리적인 재고와 생산관리를 위해 개발된 자재소요량 계획(MRP)에서부터 1990년대 생산부문만이 아닌 기업 전체적으로 상·하위 공급체계와 영업, 회계 등 회사 내 프로세스를 동시에 고려하면서 기술적 측면에서 객체지향 기술 등의 최신기술을 수용한 시스템인 전사적 자원관리(ERP) 그리고 2000년대에는 기업 간 경쟁이 치열해지고 인터넷을 통한 상거래 형태 등 근본적으로 변화된 상거래 환경에서 새로운 관리개념인 공급망 관리(SCM : Supply Chain Management)가 발전되었다. 이것은 원료 수송과 조달, 생산, 납품에서 고객에 도달하기까지의 전 과정을 통합적으로 관리하여 기업 경쟁력 향상에 기여할 수 있는 새로운 기업 경영 패러다임이다[9].

공급망 관리의 핵심은 채찍효과를 줄이는 것인데 우리 군에서도 채찍효과 현상이 다단계 보급시스템에서 발생하고 있다. 즉, 최종 사용자(전투부대, 정비중대)의 수요 증가에 따라 사단이 어떤 품목을 사단 인가저장품목으로 선정하면, 그 품목은 상위 보급부대인 군지사 및 군수사의 인가저장품목(ASL)으로 선정될 수 있다[10]. 야전자금 사용실적을 높이기 위해 빈번히 청구하지 않고 분기별로 모아서 청구하는 경향이 있으며, 대형 훈련을 준비하기 위하여 1회에 대량의 청구를 하는 경우가 있다. 이러한 경우에 채찍효과 현상이 발생된다. 채찍효과는 재고기금 통합, 정보의 정확성 향상, 운영효율성의 증대, 전략의 수립, 리드타임 단축 등의 관리를 통해 감소시킬 수 있다.

나. 지능형 에이전트

에이전트의 사전적 의미는 대행자, 대리인 정도의 의미를 가지지만 컴퓨터 분야에서는 작업을 대행해주는 프로그램으로 해석될 수 있다. 좀 더 구체적으로 정의하면 에이전트는 지속적으로 환경에서 지각된 것과 내부지식을 바탕으로 추론하며 그 결과 행동하여 환경에 영향을 미치고 또한 사용자를 포함한 다른 에이전트와 의사소통하는 지속적으로 존재하는 소프트웨어 요소라고 할 수 있다[11].

SARL 시스템에서의 에이전트는 각종 정보시스템에서 필요한 정보들을 실시간 수집하여 종합적인 판단을 수행하는데 핵심적인 역할을 한다.

에이전트 기술은 1950년대부터 시작되었으며 사용자를 대신해서 원하는 작업을 자동적으로 수행하는 소프트웨어로서 인공지능 분야에서 오래전부터 연구되어온 개념이다. 1980년대 말부터 에이전트 분야는 인공지능과 분리되어 독자적인 연구 주제로 대두되었다. 그러나 날로 다양해지고 복잡해지는 사용자의 요구를 해결하기 위해서는 단독 에이전트의 능력으로는 한계가 있었고, 그 해결 방법으로 지역적으로 떨어진 다른 에이전트의 도움을 받아 처리하는 분산 협동 처리(DCP : Distributed Cooperative Processing)와 에이전트 통신(Inter-agent Communication) 개념이 나타나면서부터 독자 노선을 걷게 되었다. 1990년 중반부터 에이전트가 중요한 기술로서 관심이 집중되었는데 가장 큰 이유는 인터넷 사용자의 폭발적인 증가로 인하여 특히 정보검색 측면에서 절대적인 기능으로 인식되었기 때문이다.

에이전트는 몇 가지 기능이 요구되는데 대표적으로

자율성, 사회성, 능동성, 반응성을 들 수 있다. 자율성은 에이전트와 다른 일반 소프트웨어를 구별하는 가장 핵심이 되는 특성으로 사용자의 지시나 간섭 없이도 스스로 판단하여 행동하는 기능이다. 일반 프로그램이 수동적인 것에 비해 에이전트는 자율성을 가짐으로써 능동적으로 작업을 수행하므로 에이전트 수행 동작이나 내부 상태변화 등에 대한 제어권도 가지고 있다. 사회성은 다른 에이전트와 통신언어를 이용, 대화를 통해 작업을 처리한다. 하나의 에이전트로 처리하지 못하는 작업을 수행하기 위해 여러 가지 방법으로 다른 에이전트의 도움을 받는다. 능동성은 주변 환경의 변화에 단순히 반응하는 것이 아니라 주어진 상황에서 자신의 목적에 따라 작업을 수행한다. 반응성은 현실세계, 사용자, 다른 에이전트 또는 네트워크 등과 같은 주변상황의 변화를 인식해 그에 대응한다.

이러한 에이전트의 정의와 특성을 기초로 에이전트 시스템은 시스템 설계 및 구현에 에이전트가 중심개념으로 사용된 시스템이며 하나의 에이전트로 해결하지 못하는 복잡한 문제를 해결하기 위하여 여러 에이전트 사이의 협동이 필요하게 되었고, 이를 효과적으로 수행하기 위해 멀티 에이전트 시스템이 제안되었다.

다. RFID

RFID(Radio Frequency IDentification)는 유비쿼터스 핵심기술 중의 하나로서, 사물에 아주 작은 전자태그를 부착하고 일정한 거리에서 리더기를 통해서 전파를 이용하여 사물의 정보를 읽거나 주변 환경에 대한 정보를 감지하는 기술이다[12]. 원래 RFID는 1970년대 탄도미사일 추적을 위해 개발된 기술이나 1980년대 Tag의 크기가 작아지고 가격이 낮아지면서 가축관리, 기타 산업분야에서 일반용으로 사용되기 시작하였으며 1990년대 들어 RF기술이 발전함에 따라 저가, 고기능의 Tag가 개발되어 Card, Label, Coin 등 다양한 형태의 제품이 출현하게 되었다. 2000년대 들어서 RFID는 무선인식 기술의 중요성이 부각되면서 다양한 Solution이 개발 되었고 전자화폐, 물류관리, 보안시스템, 공급망 관리 등의 핵심기술로 발전하였으며 현재 사용 중인 바코드와 2차원 바코드의 기능을 대체하면서 산업분야, 신용카드, 금융분야, 도서, 주차관리 등 공공분야에서 활성화가 이루어지고 있다[13].

RFID를 군사 분야에서 여러 가지로 활용할 수 있으며, 특히 군수 관련 활용 가능한 분야는 동원물자 및 치장장비 관리, 탄약관리, 부대 이동간 물류관리 등이다.

4. 미래 군수시스템에 SARL개념 도입방안

가. SARL개념 도입을 위한 선행과제

1) 네트워크 중심전 수행개념 발전

SARL개념은 네트워크 중심전 하에서 운용되는 군수지원 개념이므로 네트워크 중심전 수행 개념에 대한 발전이 동시에 이루어져야 한다. 2장에서 간단히 설명하였던 네트워크 중심전은 최초 미 해군에서부터 출발하여 최근에는 미국의 전력변환에 가장 중요한 축의 하나로 선택되었고, 현재는 기술이나 장비는 물론 작전, 군수지원, 교육 등 다양한 분야에서의 실현을 위한 노력이 진행되고 있으며 유럽의 여러 국가는 물론 호주나 싱가포르에도 확산되어 군사 발전의 중심 지향점이 되고 있다[14]. 우리 군도 네트워크 중심전을 주제로 세미나를 개최하는 등 인식의 확산을 위해 노력하고 있으며 현재 한미연합사가 보유한 미군의 발전된 C4I체계를 활용함으로써 네트워크 중심전을 이해하고 적용할 수 있는 여건이 조성되어 있다. 그러나 네트워크 중심전을 단지 C4I체계의 개선으로만 이해하고 적용을 위한 노력이 미흡한 것이 현실이다.

네트워크 중심전 수행은 네트워크 화된 부대가 어떻게 편성되고 어떻게 임무를 수행하는가에 중점을 둠으로써 정보기술 자체보다는 네트워크 환경 하에서 전투원들의 행동에 초점을 맞추고 있다. 미군은 각종 훈련 및 부대시험과 이라크, 아프가니스탄 전쟁의 실전 경험을 통해 네트워크 화된 부대가 전술적, 작전적 수준의 군사작전 수행 시 상황정보를 공유함으로써 적보다 현저하게 유리한 위치를 확보할 수 있었으며, 네트워크중심 전쟁 이론이 전략적, 작전적, 전술적 수준의 군사 및 비 군사작전, 즉 주요 전투작전으로부터 안정화작전, 평화유지 작전 등 모든 분야에

적용 가능하다는 것을 알게 되었다.

네트워크 중심전은 기본적으로 정보화기술의 발전을 바탕으로 하여 비교적 자명하다고 할 수 있는 효과 창출을 기대할 수 있기 때문에 우리 군에서도 이것을 추구하는 것이 당위적이라 할 수 있다. 또 한편으로는 우리 군사력의 각 분야에서 정보화기술을 지속 도입, 발전시키고 있으므로 별도의 조치가 없이도 언젠가는 자동적으로 네트워크 중심전이 추구하는 효과를 성취하게 될 수도 있다. 하지만 네트워크 중심전을 명시적으로 추구하고 있는 대부분의 국가가 그렇게 하듯이, 그 효과를 보다 가속적으로 획득하고 동시에 노력이 분산됨으로 인해 발생하는 낭비 요인을 없애기 위해서는 우리 군도 네트워크 중심전 구현에 관해 보다 집중되고 통합된 방법을 모색하는 것이 바람직하다. 이러한 관점에서 우리 군이 향후 우선적으로 추진해야 할 사항은 다음 네 가지라고 할 수 있다.

첫째, 포괄적인 수준에서 한국형 네트워크 중심전의 목표와 개념을 설정하는 일이다. 현재 미국이 추구하고 있는 네트워크 중심전은 전 세계를 작전 대상으로 하고 있고 기술 측면에서도 세계적으로 가장 첨단의 능력을 전제로 하는 것으로, 우리 군이 이와 동일한 수준의 목표나 개념을 설정하기에는 무리가 있다.

둘째, 위에서 설정된 발전 목표의 관점에서 네트워크 중심전 구축을 위한 무기체계, 장비 및 기술 소요를 구체화하는 것이다. 이 구체화는 세 가지 관점에서 이루어져야 한다. 그 하나는 기존의 전반적인 전력획득사업 계획을 센서-C4I-슈터로 구성되는 네트워크 중심전의 관점에서 조정하는 것으로, 네트워크 활용에 의해 대체 가능한 전력요소들의 사업을 축소하거나 네트워크의 효과를 극대화시킬 수 있는 전력요소의 전력화시기를 최대한 앞당기는 것 등이 이에 속한다.

셋째, 무기체계, 장비 및 기술의 획득이 효율적으로 이루어질 수 있는 제도적 기반을 마련하는 것이다. 그 중 하나는 전력소요 측면에서, 흔히 연통형(Stovepipe) 방식이라고 하는 현재의 기능전력단위 소요심의 방법을 네트워크 중심전의 통합적인 효과를 고려하여 심의 조정하는 방법으로 전환하는 장치를 마련하는 것이다. 또한 소요를 실질적으로 획득하는 단계에서도 발전하고 있는 민간의 정보통신기술 등을 최대한 활용할 수 있는 장치가 마련되어야 한다.

넷째, 무기체계, 장비 및 기술의 도입을 넘어 교리, 조직, 교육, 인력 등 전투 발전의 다양한 분야에 네트워크 중심전의 효과를 극대화할 수 있는 방법을 강구하고 이를 추진하는 것이다. 정보통신기술은 기술 자체도 중요하지만 이를 운용하는 주체의 조직 구성이나 행위 절차는 물론 사고나 문화적 기반을 철저히 변화시킬 수 있을 때 비로소 그 효과를 증폭시킬 수가 있다.

2) 통합 군수지원체계 발전

현재의 군수지원체제는 기능별 지원체제의 개념 하에 각 군별 지원체제이며 3군 공통 품목 통합지원제도 및 지역지원 개념에 의하여 군수지원임무를 수행하고 있다. 그러나 SARL은 소속이 다른 전투부대 간 또는 각 군의 자원들을 상호 이용할 수 있어야 하므로 모든 군의 자산들이 통합되어 관리되어야 한다.

군별 군수지원은 군별 특성을 살리고 각 군 발전에 밀접히 부응할 수 있으며 자군 부대의 작전을 효율적으로 지원하고, 군수지원 조직체제가 비교적 간단하며 타군의 간섭을 받지 않고 군수업무를 용이하게 수행할 수 있다는 장점이 있는 반면 다음과 같은 단점도 있다. 첫째, 동일 성질의 업무를 수행하는데 각 군이 모두 독립된 기구를 가짐으로써 중복과 낭비를 초래한다. 둘째, 동일 종류의 자원을 각 군 간에 상호 이용할 수 없다. 셋째, 동일 지역에 각 군의 지원시설이 집중되어 혼란을 조성하기 쉽고 합동작전지원에도 부적절하다. 따라서 미래의 전장 환경을 고려할 때 현재의 군수지원체제는 일원화 군수지원체제로 발전시키고 SARL 개념을 도입하여 이러한 문제점들을 극복하여야 한다.

현재 2004년도 말부터 진행된 군수통합정보체계의 개발이 진행되는 가운데 3군 상호지원이 가능한 체계를 구축하기 위한 노력을 실시하고 있으나[15] 개발된 군수정보체계와 개발 중인 체계의 구조를 분석해 보면 재산 및 수불관리, 저장 및 검사기능 위주로만 운용되고 있을 뿐 합동작전과 관련된 군수지원계획 및 통제를 통한 상황정보의 공유와 의사결정을 지원하기

위한 현행 작전지원 가능성의 판단, 장차 작전을 위한 필요량의 예측 등을 할 수 있는 시스템이 되지 못하고 있다. 또한 육군의 경우 전 품목에 대한 중앙 자산관리체계의 검토 · 시행이 2017년 이후에 계획[16] 되어 있는 것을 고려하면 이에 대한 조속한 시행이 요구된다. 중앙 자산관리체계는 전투부대 소요와 보급지원에 대한 모든 정보가 국방 망을 통해 통합군수 데이터베이스에 종합되어 군 물류정보가 물류 주공급자, 생산업체, 은행 등 관련기관과 연동되어 하나의 물류관리체계 네트워크를 구축하는 것으로서 전투부대 청구행위로부터 물류 주공급자 및 생산업체 물류지원 상황과 전자상거래 현황, 보급창에서 보급 조치되는 상황들이 군수사내 군수관리 서버로 송 · 수신되어 군수사에서 중앙 자산관리(재고통제)하는 체계이다.

장차전은 결국 합동 및 연합작전이 필수적으로 수행될 수밖에 없으며 작전과 대등한 위치에서의 군수지원, 즉 작전 속도에 맞는 신속한 대응과 조치를 위해서는 각 군별 군수지원체제를 통제, 조정할 수 있는 군수지원 기구가 설치되지 않는다면 전시 합동작전 수행 간 효율적인 군수지원은 제한을 받을 수밖에 없다. 군수지원체제 발전을 위해서는 군령과 군정의 통합이 우선적으로 선행되어 다원화된 군수지원체제를 일원화된 군수지원체제로 통일함으로써 장차전에서 필수적인 합동작전 시 효율적인 군수지원을 제공하여야 한다. 그러나 각 군의 특성과 인식의 차이로 통합군 체제로의 전환은 그 미래가 불투명하기 때문에 먼저 합동군 체제하에서 합동작전 수행을 효율적으로 지원하기 위해 평시부터 국방부나 합동참모 본부 내에 합동 군수협조기구를 설치하여야 한다. 여기서 전술교리와 SARL 개념, 무기체계 발전과 병행한 군수지원 교리체계를 확립하고 합동 훈련 시 각 군 군수지원 분야에 대한 조정 및 협조 필요시 통제할 수 있는 체제를 정착시켜 나감으로써 장차전에서 효율적 군수지원을 위한 통합군수 지원체제의 필요성에 대한 인식을 확산시켜 나아가야 한다. 그리고 장비정비정보체계와 수송정보체계가 개발이 완료되고 군수통합정보체계가 모두 개발이 되면 평시에서 전시로의 전환 시 초기 혼란을 방지하면서 작전수행 간 작전우선 순위에 따른 군수소요 판단 및 적시적인 군수지원이 가능할 것이다. 또한 합동작전 시 군수 지원에 대한 지시 권한의 논쟁을 방지하기 위해서는 이를 법률상에 명시하여 효과적인 작계시행, 작전의 효율성 및 경제성을 유지하고 시설과 자원의 중복 방지를 위해 전투 지휘관 책임 하에 군수지원에 대한 지시 권한이 보장되도록 해야 한다.

나. SARL 개념 도입방안

1) SARL 관련 교리 발전

모든 전투발전 분야가 상호간의 영향과 협조 하에 병행적으로 발전되는 것이지만, 특히 교리와 무기체계 · 장비 · 물자, 구조 및 편성 등의 분야는 상호간의 긴밀하게 연계되어 있다. 원칙적으로 교리는 발전 및 정립된 무기체계 · 장비 · 물자, 군 구조 및 편성을 효과적으로 활용하는 방법을 발전시키는 분야이다. 그러나 보다 효과적인 미래 전 대비를 위해서는 미래전의 세부적인 수행방법들을 사전에 발전시킴으로써 미래 전 대비를 위한 소요의 합리성을 보장하고, 소요를 구체화하며, 다른 전투발전 분야의 발전을 선도할 수 있어야 한다. 그럼으로써 미래전 대비의 시행착오를 최소화하고 효율성을 극대화할 수 있기 때문이다. 따라서 먼저 합참 차원에서 미군의 SARL 관련 문서들에 대한 번역 사업을 추진하여 책자로 발간하고 이를 연구 및 분석하여 한반도 전장 환경과 우리 군의 실정에 맞는 시스템으로 전환하여야 한다.

특히 소속이 다른 전투부대, 전투지원부대 및 전투근무 지원부대 상호간의 군수지원은 실시간 원활한 협조가 필수적이므로 이에 대한 세부 내용이나 절차를 교리 화하여 관련요원들이 체계적으로 임무를 수행할 수 있도록 보장해야 한다.

2) 상호운용성 보장

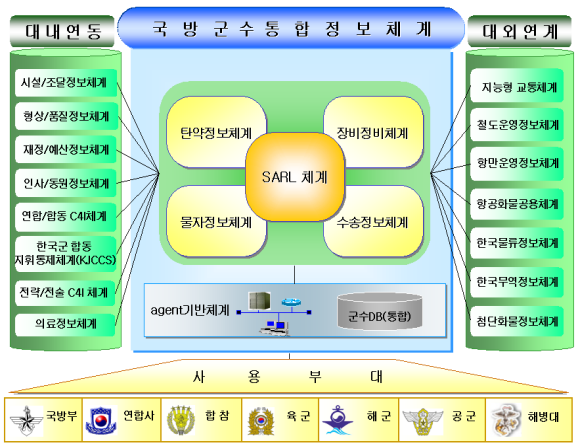
SARL 시스템은 그 자체가 독립된 단위체계들이 네트워크에 의해서 연결되는 통합체계로서 구성체계간의 상호운용성(interoperability) 보장이 매우 중요하지만 기술적, 관리적으로 많은 오류가 따를 뿐만 아니라, 개발된 체계가 제 기능을 발휘하지 못한 채 조기에 사장되는 경우가 발생하기도 하기 때문에 이를 개발하는 데에는 상당한 어려움이 따른다.

1960년대 말부터 다양한 C4I체계를 개발하여 최

첨단의 정보기술과 전 세계에 걸친 지휘통제망을 보유하고 있는 미군조차도 C4I체계를 개발하는데 있어 많은 시행착오를 경험한 사실이 이를 잘 입증하고 있다[17].

우리 군도 국방정보체계 구축사업이 본격화되면서, 정보체계 간 또는 무기체계와 정보체계간의 상호운용성 문제가 크게 대두되고 있다. 특히, 사업 초기에 상호운용성에 대한 소요를 명확히 정의하지 못하고 체계 설계 시에도 상호운용성을 충분히 고려하지 못한 탓에 사업 종결 시점에 이르러서야 상호운용성의 문제가 현안과제로 논의되는 실정이다. 이미 미국과 캐나다를 비롯한 일부 선진국의 군에서는 자원관리와 전장관리를 위한 자동화 정보체계에 지능을 부여하기 위하여 지능이 필요한 일부 기능을 에이전트 형태로 개발하는 프로젝트를 수행하여 효율성을 높이고 있다. 따라서 SARL 시스템을 구축하기 위해서는 먼저 기존의 정보체계들과 상호운용성이 보장되어야 하며 이를 위해 자율적인 협조 및 공동 작업이 가능한 에이전트 기반의 시스템으로 구축하여야 한다. 아래의 그림 3과 같이 SARL 시스템은 군수통합정보체계의 일부로서 에이전트가 군수지원에 필요한 정보들을 대내·대외 정보체계로부터 스스로 획득하여 가장 신속하고 정확하며 효율적인 군수지원을 지원해주는 군수시스템이다.

또한 SARL 시스템을 도입하기 위해서는 아키텍처 표준 설계 방법론인 MND-AF(Ministry of National Defense-Architecture Framework)의 절차를 준수하여 구축하여야 한다. 국방 아키텍처 표준 설계 방법론은 미군의 DoDAF(Department of Defense Architecture Framework)를 기반으로 선진 AF정보와 우리군의 요구사항을 반영하여 표준으로 연구한 체계로서 서로 다른 군 조직 사이의 상호운용성과 통합성을 보장한다. 이것은 정보체계 획득 및 개발을 위한 지침으로 활용되고 있으며 아키텍처를 모델링하고 설계하는데 지침원리를 제공하고 있기 때문에 상호운용성을 위해서는 이에 대한 준수가 필수적이라고 하겠다.



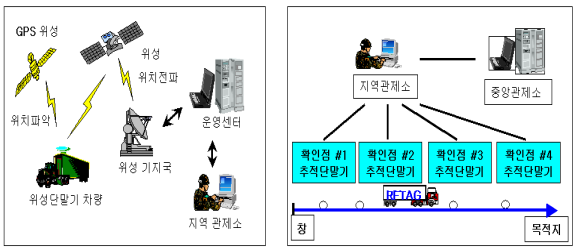
[그림 3] SARL 체계 구성안

3) 합동 전 자산 가시화

합동 전 자산 가시화(JTAV : Joint Total Asset Visibility)는 육·해·공·해병대의 모든 부대, 인원, 장비 및 보급품의 위치, 이동 현황 및 내용에 대해 정확한 정보를 적시에 제공할 수 있는 능력이다. SARL 시스템은 합동 전 자산 가시화가 이루어짐으로써 최신의 군수정보를 가지고 정확한 판단을 할 수 있다. 따라서 RFID와 같은 자동 식별기술(AIT : Automated Identification Technology)과 연계된 국방 군수정보체계로 실시간 자산을 파악할 수 있어야 하며 자산의 현황, 정보, 위치를 출발지로부터 인수자 또는 목적지까지 추적해 낼 수 있는 수송 간 식별체계(ITV : In-transit Visibility)가 구축 되어야 한다.

수송 간 식별체계는 그림 4와 같이 기본적으로는 GPS 기술과 위성통신기술, 그리고 RFID기술의 접목으로 구현되는 체계로 능동형 고가 RFID Tag를 활용한다. 이것은 단순한 제대의 이동 및 순환 통제만을 의미하는 것은 아니고, 주요이동지역(check point)에 설치된 추적단말기가 장비인 동시 장비 내에 설치된 RFID Tag와 교신하여 위치에 추가하여 화물내역 등을 실시간에 확인할 수 있는 체계이다.

미군은 걸프전 당시 작전을 지원하기 위해 4만여 개 이상의 컨테이너 중 절반을 차지하는 2만여 개 이상은 그 안에 무엇이 들어 있는지 몰라서 전혀 사용하지 못했으며, 작전 기간 내내 사막에 그냥 놓여 있었고, 결국 미국으로 다시 수송해와야만 했다. 이것은 자산 파악 체계의 결여로 인해 수시 재 주문으로 인



[그림 4] 수송간 식별체계

한 엄청난 양의 자산 낭비와 수송소요를 발생시켜 군수 분야와 작전을 어렵게 한 일례로서 값비싼 대가를 치른 경험이었으나 미군은 이러한 일의 재발을 방지하도록 하기 위해 적시적소에 적량으로 인원, 장비, 보급품 및 지원을 제공하도록 모든 역량을 기울이고 있다.

우리는 국방자원에 대한 전자산가시화 체계 구축 및 자원관리 체계별 통합을 2015년까지 완성한다는 목표로 추진하고 있으나 실시간 전 자산 가시화를 위해서는 RFID와 연계한 군수통합정보체계의 발전이 요구된다.

5. 결 론

본 연구는 미래 전장 환경 하에서 적합한 군수시스템 개념의 도입을 위해 먼저 첨단 정보기술의 발달에 따른 미래 전장 환경과 경영 환경 변화를 살펴보았으며 이러한 환경 변화에 적응하기 위해 요구되는 미래 군수시스템인 SARL(Sense And Respond Logistics)에 대해 고찰해 보았다. SARL은 최근의 경영관리 기법인 공급망 관리와 첨단 기술인 Agent, RFID를 바탕으로 한 첨단 군수시스템으로 모든 정보와 작전요소를 고려하여 육 · 해 · 공 · 해병대, 전투부대 · 전투근무지원부대를 구분하지 않고 전투원에게 가장 신속하게 효과적으로 군수지원을 할 수 있도록 분석 및 판단을 지원해주는 시스템이다.

우리 군은 현재 첨단 기술 중심의 정예군 육성을 위해 국방 개혁을 추진 중이나 그동안 군수분야에 대한 발전은 민간 경영분야에 비해 상당히 더디게 진행되었다고 할 수 있다. 2004년부터 탄약, 물자, 수송, 장비정비체계의 통합을 위해 국방 군수통합정보체계를 개발하고 있으나 이는 지휘제대에서 한눈에 군수정보를 파악할 수 있는 종합적인 군수지휘정보를 제공해 주지 못한다. 따라서 SARL 개념의 시스템 도입이 요구되며 이에 대한 개념 및 교리연구 그리고 통합군수지원체계의 발전이 선행되어야 한다. 또한 변화하는 육 · 해 · 공 · 해병대를 포함한 모든 가용자원의 모든 군수정보를 실시간 확인할 수 있는 합동자산 가시화와 각종 작전, 정보 시스템과의 상호운용성을 보장할 수 있는 체계로 개발되어야 한다.

본 연구논문에서는 SARL 개념의 군수시스템을 구축할 수 있도록 개념적인 도입방안을 제시하였으므로 실제 시스템을 도입하기 위해서는 세부내용에 대한 면밀한 연구 및 합동 군수지원체계 발전 등 선행 과제들의 수행이 필요하다. 따라서 향후 군 내부는 물론 외부 민간기업과의 연계를 위한 세부적인 방법과 절차에 대한 연구가 추가적으로 이루어져야 하며 지휘관이 믿고 의사결정을 할 수 있는 시스템이 되기 위해서는 많은 노력이 필요할 것이다. 비록 본 연구논문은 세부적으로 구체화되지 못했지만 미래 전장환경에 부합되는 군수지원 개념 도입방안을 제시하였으므로 국방 군수 관계자들에게 미래 군수시스템 연구를 위한 자료로 활용되리라 생각되며 앞으로 더욱 군수분야의 연구가 활성화되어 군의 전투력 향상에 기여할 것을 기대한다.

참 고 문 헌

[1] U. S. DoD, Department of Defense Logistics Transformation Strategy, p.4, 2004. 10.
[2] 정구돈, 국방발전 어떻게 할 것인가, 국방연구원, p.312, 2004.
[3] 유비쿼터스 환경구축에 대한 국내외 동향 분석, 한국전산원, p.61, 2004. 6.
[4] 신경수, 네트워크 중심전쟁, 합참 제25호, p.162, 2005.
[5] 유규열, 21세기 미 국방부의 군수개혁을 통해 본 우리군의 군수개혁 발전방향, 국방연구 제44호, p. 198, 2001. 6.

[6] Ray L. Smith, Bing West, The March Up: Taking Baghdad with the 1st Marine Division, p.83, 2003. 9.
[7] Henry S. Kenyon, Defense Supply System To Out-Maneuver a Flexible Enemy, SIGNAL AFCEA's international Journal, 2004. 2.
[8] U. S. DoD, Operational Sense and Respond Logistics concept document, p.6, 2004. 6.
[9] 대한상공회의소, SCM 도입가이드, 2005. 2.
[10] 이재식, 속도 중심의 수리부속 운용체계 발전방향, 육군 교육사령부, p.4-3, 2003. 12.
[11] 이재호, 에이전트 시스템의 연구 및 개발동향, 서울시립대학교, p.2.
[12] 최상영, RFID의 군 적용방안 연구, 국방대학교, p.1, 2004. 12.
[13] 김상태, RFID 기술 개요 및 국내외 동향 분석, 정보통신연구진흥원, p.3, 2003. 8.
[14] 노훈, 손태종, NCW : 선진국 동향과 우리 군의 과제, 주간국방논단 1046호, 2005. 5. 9.
[15] 국방부, 국방 군수통합정보체계 개발사업 기본방침, 군수관리관실, p.2, 2004. 10.
[16] 육군본부, 물류관리체계 종합발전 계획, 군수참모부, 2003. 6.
[17] 정희태, 국방정보체계 상호운용성 실태분석 및 구현방향 연구, 국방대학교, p.5, 2004. 6.