

21세기 정보기술과 신 군사력 건설방향 (네트워크 중심 전투 개념)



金 榮 吉

해군본부 조합단

해군 중령, 산업공학박사

“

21세기 정보화 시대의
경쟁 패러다임의 변화와 새로운
경쟁 패러다임에 의한 전략중심의
변화 방향을 기초로 새로운 군사력 건설방향을
제시하기 위해, 정보기술을 이용한
기업 경제체계의 변화와 경쟁전략,
美 해군의 전략과 군사력 건설에의 적용개념,
이로부터 우리가 얻을 수 있는 교훈과
시사점, 그리고 우리 군의
발전방향을 알아본다

”

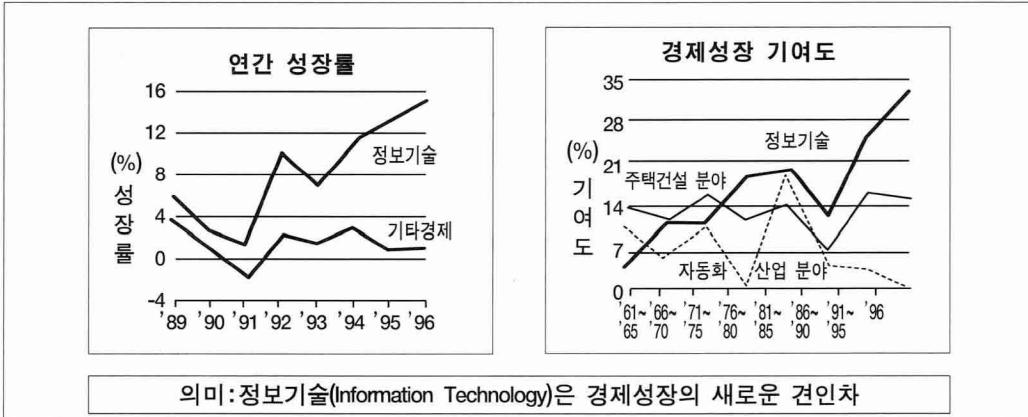


퓨터와 정보통신 기술의 비약적인 발
전은 우리의 일상생활 속에 깊숙이 자
리잡음은 물론 국가의 경제체계, 기업
의 경쟁체계, 그리고 군의 전쟁수행 개념과 군
사력 건설개념을 근본적으로 변화시키고 있다.

특히 1990년대 인터넷 기술의 상용화는 모든
경쟁 시스템의 전략중심을 단위 플랫폼에서 플
랫폼과 플랫폼들 사이의 네트워크 중심으로 이
동하게 만들었다. 인터넷은 시간과 공간을 초월
하여 세계 각지의 모든 컴퓨터 시스템을 하나의
네트워크로 연결할 수 있는 능력을 제공하여 눈
에 보이지 않는 가상의 정보고속도로
(Information Highway)를 제공한다.

이와 같이 눈에 보이지 않는 가상의 정보고속
도로는 우리의 생활패턴을 바꾸고, 일상적 업무

정보기술 발전과 경제성장 기여도 추이



* Source : Business Week/March 31, 1997

절차를 바꾸고, 조직경영의 개념을 바꾸며, 모든 경쟁활동의 특성을 시간기반 개념으로 바꾸고 있다.

이 글은 21세기 정보화 시대의 경쟁 패러다임의 변화와 새로운 경쟁 패러다임에 의한 전략중심의 변화 방향을 기초로 새로운 군사력 건설방향을 제시하기 위해, 정보기술을 이용한 기업 경제체계의 변화와 경쟁전략, 美 해군의 전략과 군사력 건설에의 적용개념, 이로부터 우리가 얻을 수 있는 교훈과 시사점, 그리고 우리 군의 발전방향에 대해 제시하고자 한다.

정보기술과 경쟁 패러다임의 변화

• 정보기술(IT) 발전추이

정보기술(Information Technology)의 발전은 '90년대 초에 인터넷 기술이 상용화되면서 그 가치와 용도가 급속도로 확산되었다. 위의 그림에서 보는 바와 같이 정보기술(IT)의 성장속도는 타 기술분야에 비해 연간 4% 이상의 빠른 속도로 발전하고 있으며, 시간이 갈수록 그 성장률의 폭이 벌어지고 있음을 알 수 있다.

정보기술이 국가의 경제발전에 기여하는 수준

역시 '90년대에 들어서 타 분야에 비해 매우 빠르게 성장하고 있으며, 2000년대에는 명실공히 국가 경제성장의 견인차 역할을 할 것이라는 점을 쉽게 짐작할 수 있다.

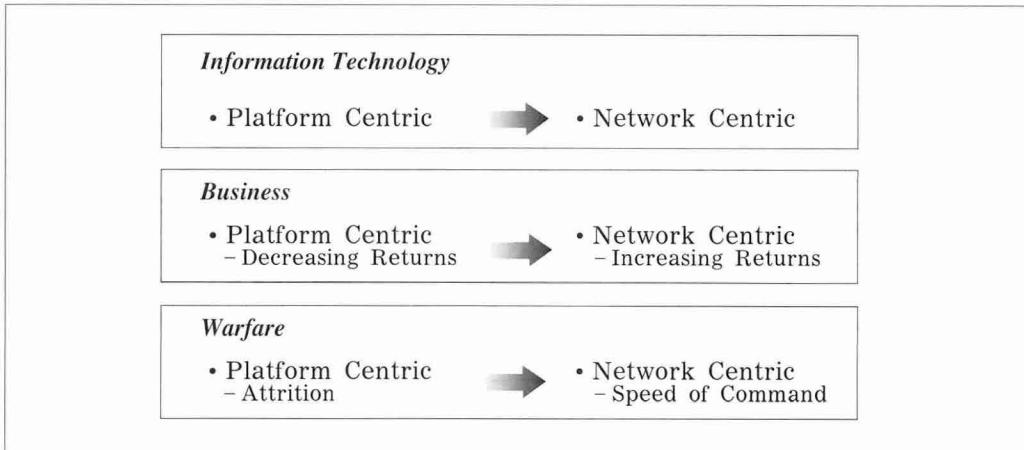
이와 같은 정보기술의 발전은 경제체계의 발전과 경쟁형태를 모두 변하게 하고 있다. 정보기술 분야의 경쟁형태는 과거의 단위 컴퓨터를 이용한 단순한 업무 전산화 위주에서 점차 컴퓨터와 컴퓨터, 컴퓨터와 주변 장치들을 네트워크로 연결하여 시간과 공간의 벽을 뛰어넘는 정보 유통 중심으로 변화해가고 있다.

• 경쟁형태의 변화

정보기술의 발전과 응용범위의 확산은 경제체제 자체의 변화를 유도하였다. P.46의 그림에서 보는 바와 같이 정보기술 자체도 단위 컴퓨터, 즉 플랫폼 중심에서 컴퓨터들의 네트워크 중심으로 변해가고 있으며, 기업의 전산화, 자동화, 네트워크화는 단위 매장, 영업부, 제조현장 중심에서 매장과 매장, 본사와 공장, 자재/부품 공급자와 제품 생산자, 생산자와 소비자 사이의 네트워크 중심으로 변화시키고 있다.

이러한 네트워크 중심의 경쟁체제는 비단 정

분야별 경쟁형태의 변화



보기기술과 기업경제 체제에 국한되지 않는다. 전쟁수행 개념 역시 과거의 단위 부대, 단위 함정, 단위 항공기 중심에서 점차 이들 부대와 부대, 센서와 무기 사이의 네트워크 중심으로 변해가고 있다.

경쟁요소 사이의 네트워크화는 과거의 수익 감소형(Decreasing Returns) 경쟁에서 수익 증대형(Increasing Returns) 경쟁으로 변화하고 있다. 수익 감소형 경쟁형태에서는 경쟁 제품간의 호환성으로 인해 소비자를 한 제품에 끌어두는 장치(Lock-In Mechanism)가 없었으며, 따라서 수익은 곧 시장점유율을 얼마나 차지하는가에 달려 있었다.

예를 들어, 자동차나 식품은 어느 회사 제품을 사용하든 자동차 또는 식품으로서의 기능을 발휘하기 때문에 소비자는 선택의 폭이 넓어지고, 반면에 회사는 소비자를 끌어들이기 위해 많은 노력과 비용을 투자해야 한다.

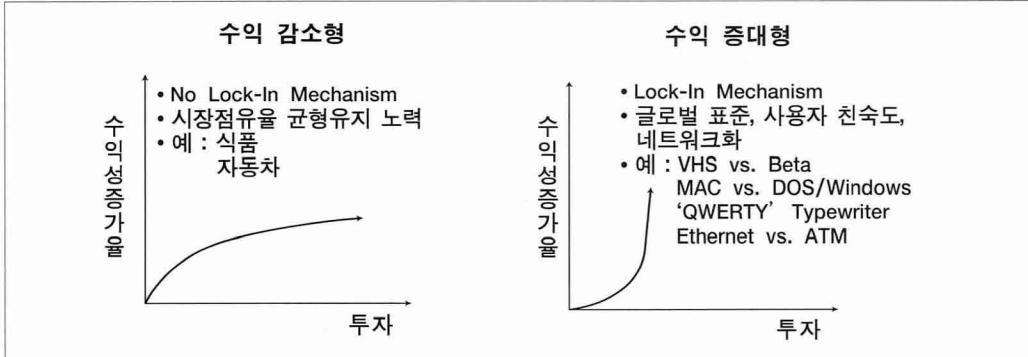
이러한 시장점유율 확대를 위한 막대한 투자는 결국 채산성을 떨어뜨리고, 시간이 흐를수록 새로운 경쟁사의 출현과 경쟁사들의 시장점유율 확대 노력으로 더 많은 투자를 요구하게 되는 반면 수익성은 점차 감소하게 될 것이다.

반면에, 수익 증대형 경쟁에서는 제품의 Lock-In 메커니즘이 존재한다. 이는 경쟁 제품 간의 호환성이 없어 시장독점의 효과도 있겠으나, 기술개발의 선점을 통한 글로벌 표준화와 네트워크에 의한 실시간적인 시장동향 분석과 신속한 대응 능력이 매우 중요하다.

예를 들어, VHS 비디오 테이프는 초기의 Beta 테이프에 비해 열세였으나, 소비자의 욕구를 충족하도록 녹화시간을 최대 6시간까지 늘릴 수 있는 기술을 개발하여 글로벌 표준화를 이루하고 세계시장을 독점하게 되었으며, 마킨토시 운영체제는 그 자체가 갖는 많은 장점에도 불구하고 마이크로소프트사의 DOS/Windows 운영체제에 뒤지는 것은 마이크로소프트사가 소프트웨어 공개를 통해 많은 응용 소프트웨어를 개발할 수 있는 환경을 소비자 및 소프트웨어 개발자들에게 제공함과 동시에 가격을 저렴하게 만드는 전략에서 비롯되었기 때문이다.

이와 같은 응용체계 개발환경의 제공과 저가 정책은 사용자들이 DOS/Windows 운영체제에 자연스럽게 친숙해지게 만들었고, 결과적으로 사용자들에게 광범위하게 수용되는 글로벌 표준이 되도록 만들었다.

수익 감소형과 수익 증대형 경쟁형태



• 기업 경제체계의 변화

기업의 경제체계 경쟁우위의 출처는 크게 정보격자(Information Grid), 센서격자(Sensor Grid), 판매격자(Transaction Grid)로 구성된다(P.48 위의 그림 참조). 정보격자는 네트워크를 중심으로 한 정보처리와 정보의 공유를 제공하고, 센서격자는 경쟁공간, 즉 시장에서의 상황인식 자료를 제공하며, 판매격자는 상황인식을 기반으로 경쟁우위 확보를 위한 최선의 대안을 도출하고 집행하는 능력을 제공한다. 판매격자에 의해 집행된 대안의 성과는 센서격자에 의해 다시 측정되고 감시되어, 그 결과가 정보격자 루프에 피드백 된다.

예를 들어, 미국의 백화점 체인인 Wal-Mart는 네트워크 중심의 기업경쟁체계를 구축하기 위해 1996년에 10억 2천7백만 달러, 1997년에 4억 5천2백만 달리를 투자하였고, 기업의 정보화에 따

라 기업전략도 고객에 대한 가치 극대화와 판매비용 최소화를 통한 판매이익의 극대화를 추구하는 것이었다.

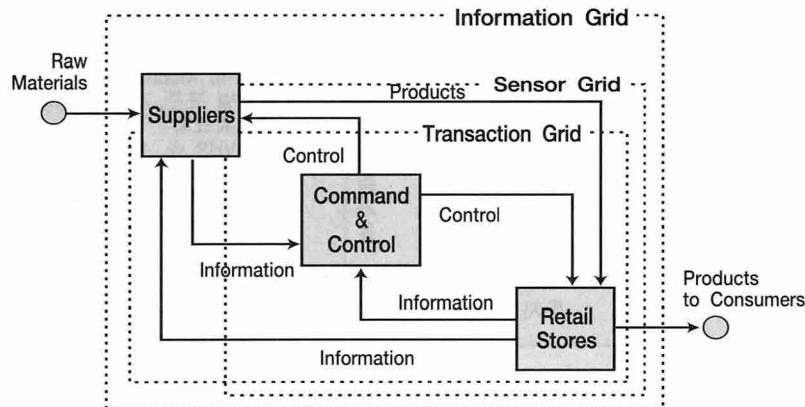
매장의 센서격자는 고객의 구매패턴을 실시간으로 인지할 수 있는 자료를 제공하고, 본사의 지휘통제 조직은 이 인지패턴을 기반으로 고객이 원하는 물건을 매장에 빠른 시간에 공급하여 고객에 대한 가치(가격, 선택, 서비스)를 극대화 하였다.

반면 판매격자를 통해 전 세계에 퍼져있는 제품 공급자에게는 신속한 신제품 요구 정보를 전파하고 고객이 원하는 제품을 만들 수 있도록 지시함으로써 고객의 욕구를 충족시켜 주었다. 이러한 정보격자는 매장관리를 위한 인건비와



인터넷은 시간과 공간을 초월하여 세계 각지의 모든 컴퓨터 시스템을 하나의 네트워크로 연결할 수 있는 능력을 제공하여 눈에 보이지 않는 기상의 정보고속도로(Information Highway)를 제공한다.

네트워크 중심 기업경쟁 모델: 소매형 백화점의 예



“경쟁공간”에 대한 상황인식은 매장에서의 경쟁우위 확보의 핵심이다.

광고비는 물론 창고관리, 재고관리에 드는 비용을 절감하여 물류비를 줄임으로써 결국 판매비용을 최소화할 수 있었다.

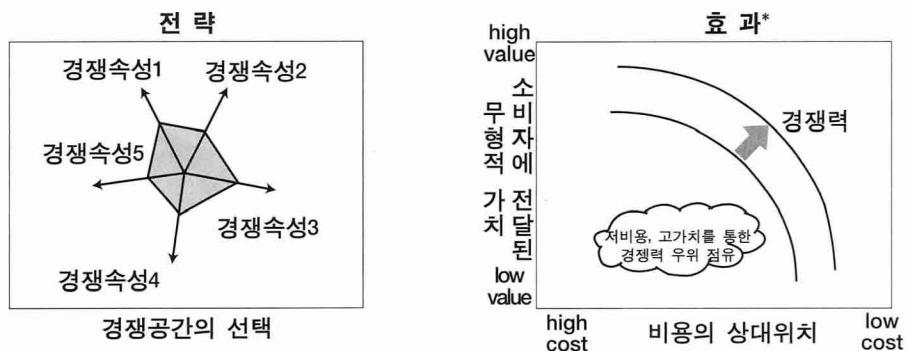
이와 같은 경쟁전략은 판매비용을 경쟁사에 비해 1~1.5% 절감할 수 있었고, 이는 1996년 총매출액인 1,049억 달러의 3%가 판매비용인 점을 감안할 때 매우 큰 액수이다. 판매비용의 절감은 연간 10~15억 달러의 수익을 회사에 가져다 주는 셈이고, 그 만큼의 경쟁력이 경쟁사

에 비해 높다는 의미이다.

• 기업전략과 전략효과

기업전략이란 경쟁공간의 선택이라 할 수 있다. 즉, 경쟁공간의 여러 가지 경쟁속성 가운데 어느 경쟁속성에 가중치를 두고 발전시키는가 하는 것이다. 앞의 Wal-Mart의 예에서 이 회사는 경쟁속성 가운데 고객에게 주는 가치와 저가의 판매비용을 주요 경쟁공간으로 선택하였다.

기업전략과 전략효과



전략이란 경쟁공간의 선택이다.

* Source : “What is Strategy?”, Harvard Business Review, (November-December 1996)

P.48의 아래 그림에서 보는 바와 같이 저비용, 고가치 전략을 추구함으로써 경쟁력의 우위를 점할 수 있었다.

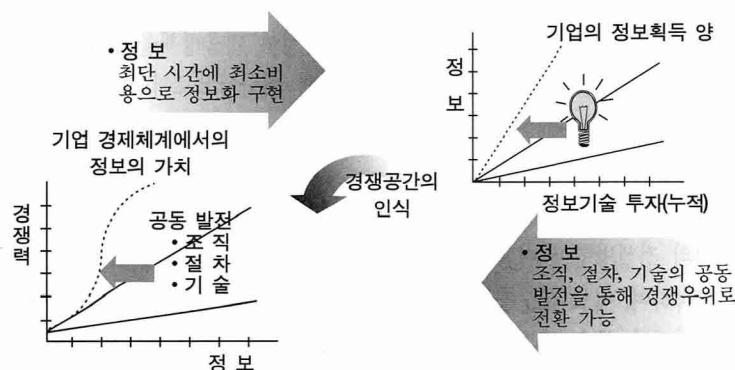
• 기업 정보화와 경제체계

정보화란 정보기술에의 투자를 통한 정보 획득을 꾀하고 이 획득된 정보를 기반으로 경쟁력을 키워나가는 것이다.

기업이 획득할 수 있는 정보의 양은 정보기술에의 투자에 비례할 것이다. 그러나 이 비례량은 단순한 정보기술 투자뿐만 아니라 어떤 새로운 아이디어를 접목하여 새로운 창출을 시도할 때 더 커질 것이다. 적은 투자로 많은 것을 얻기 위해서는 최단시간 내에 최소비용으로 정보화를 구현해야 한다.

정보화를 통해 얻은 정보획득의 증대는 경쟁 공간의 인지를 도와준다. 획득된 정보의 양과 경쟁력의 관계 역시 비례할 것이다. 그러나 어떤 아이디어, 즉 조직, 절차, 기술의 공동 발전을 통해 경쟁력의 증가속도는 더욱 빨라질 것이다. 따라서 정보화를 통한 경쟁력의 제고는 정보화에 대한 투자와 함께 전사적 차원의 업무혁신, 즉 ERP (Enterprise-level Reengineering Process)가 매우 중요한 요소가 된다. 조직과 절

정보화와 경제체계의 공동발전을 통한 경쟁력 강화



차, 제도를 정보화에 맞게 고치는 것도 병행되어야만 정보화를 통해 얻을 수 있는 효과가 극대화될 것이다.

정보화와 군사력 혁신

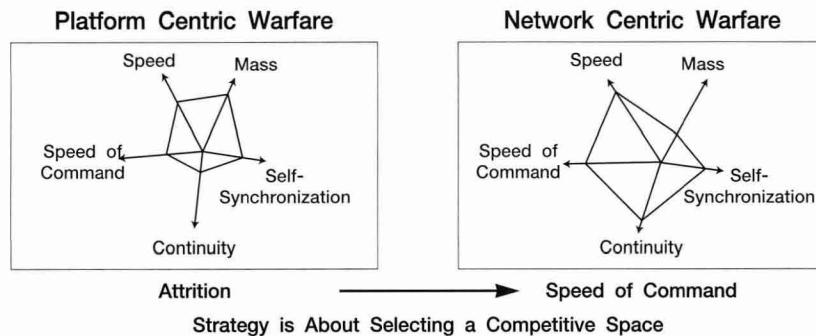
• 美 해군의 정보화와 군사력 혁신 방향

미 해군은 탈냉전 이후 그들의 전략목표를 대양작전 위주에서 연안작전 위주로 바꾸었다. 이는 美 해군 참모총장이 '97년 Proceeding 잡지와의 인터뷰에서 "... 미 해군은 육지에서 발생하는 모든 사건에 적절적이고 결정적인 영향력을 바다를 통해서 행사하겠다..."라고 한 대목에서 그들의 전략목표를 충분히 짐작할 수 있을 것이다.

즉, “바다를 통한 영향력의 행사”는 연안작전 위주의 소위 “Forward ... From The Sea” 개념의 근간을 이루고 있다. 이 전략개념의 구현 목표는 정보우위(Information Superiority)를 통해 분산된 공격화력과 광역방어 개념을 적용하는 것을 근간으로 하고 있다.

이는 곧 21세기의 정보기술을 기반으로 해군 무기체계의 네트워크화를 의미하고 있으며, 전쟁수행 개념도 과거의 플랫폼 중심의 전투개념

美 해군의 전략중심의 변화



에서 네트워크 중심의 전투개념으로의 근본적인 변화를 의미하고 있다.

미국이 추구하는 정보화 목표는 정보우위를 통해 궁극적으로 전장지위의 우위를 확보하는 것이며, 정보우위는 정보화를 통한 군사업무혁신(RMA: Revolution in Military Affairs)을 통해 달성하겠다는 의지를 나타낸다.

혁신이란 사고, 가시화, 선택과 같은 근본적인 변화를 의미한다. 모든 업무기능과 절차, 조직을 개념적인 네트워크로 대체하고, 네트워크화 전력을 구축하기 위한 시스템을 지속적으로 개발하며, 작전, 군사 관리, 교리, 업무 프로세스, 개념과 같은 근본 패러다임을 바꾸는 것이 곧 혁신이다.

정보화 시대의 군사혁신은 변화의 시대에 변화하는 군대를 생각하는 것이다. 기술동화의 속도와 수단, 즉 새로운 정보기술을 얼마나 빨리 어떻게 군 업무에 적용해야 하는가를 생각해야 하고, 전투력의 근원이 과거의 단위부대 또는 단위 플랫폼 중심에서 네트워크로 변화하는 추세에 맞추어 군사력의 전설방향이 어떻게 변화되어야 하는지를 생각하며, 네트워크 중심의 전투수행 개념, 교리, 방법과 같은 기본규칙의 변화를 생각해야 한다.

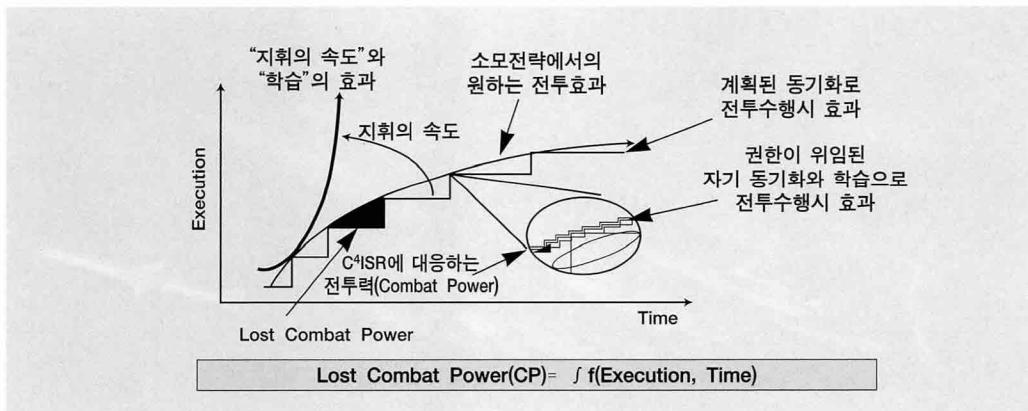
• 美 해군의 전략중심의 변화

앞에서 설명한 바와 같이 전략이란 경쟁공간의 선택에 관한 것이다. 지금까지의 플랫폼 중심의 전투수행 개념에서는 질량(mass) 중심의, 즉 큰 톤수의 많은 군함을 넓은 해역에 배치하여 소모적인 특성을 갖는 전략개념이 주류였다. 그러나 앞으로의 네트워크 중심 전투수행 개념에서는 위의 그림과 같이 질량보다는 속도(speed), 특히 지휘의 속도(speed of command)와 전투절차 수행의 연속성(continuity)에 중점을 두게 될 것이다.

지휘의 속도는 정보우위를 통한 전장지위의 우월을 보장하는 최선의 방법이다. 지휘의 속도를 매우 빠르게 함으로써 초기조선을 아군에 유리하도록 주도적이고 적극적으로 변화를 유도하고, 적이 대응방책을 사용할 틈을 주지 않고 사전에 차단함으로써 전투에서의 승리를 보장해 준다.

지휘의 속도는 빠른 속도로 연속적인 노력을 행사함으로써 구현할 수 있으며, 빠르고 연속적인 노력을 행사하기 위해서는 모든 전투제대에 적절한 권한을 위임할 때 가능하고, 역으로 네트워크화는 예하 제대에 대한 권한위임을 자연스럽게 이를 수 있도록 여건을 조성해 준다.

소모전과 지휘속도의 전투력 손실 특성 비교



센서와 무기체계를 C⁴ISR¹⁾ 체계를 통해 네트워크화함으로써 모든 제대의 지휘관과 전투수행자들이 상황변화에 대한 적응적 대응(Self-Synchronization) 능력을 제공할 수 있다.

• 소모전 특성과 지휘속도 특성의 비교

기존의 플랫폼 중심 전투수행 개념의 가장 큰 특성은 소모전의 성격을 갖는 것이다. 수개월에서 수년동안 지속되는 소모전 특성은 시간이 지난에 따라 전투효과가 점차 감소된다는 점이다. 즉, 수익 감소형 경제체계와 같은 특성을 나타낸다.

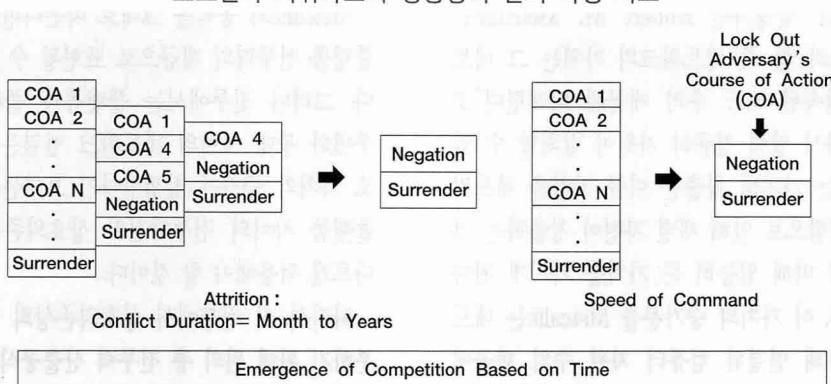
이는 네트워크화가 되지 않음으로 인해 정보

의 유통속도가 늦어지고, 따라서 각 전투제대는 변화되는 상황에 적시적으로 대응하지 못하기 때문에 발생되는 일종의 전투력 손실효과에 기인한다.

더구나 초기에 충분한 전투력을 보유하고 있을 경우에는 취할 수 있는 행동방책의 대안이 많이 있을 수 있으나, 전투지속 시간이 연장됨으로 인해 전투력의 점진적인 손실로 취할 수 있는 행동방책의 대안도 그 만큼 적어지게 마련이다.

그러나 C⁴ISR 시스템과 같은 정보기술을 이용한 네트워크화를 통해 정보유통의 속도를 빠르게 함으로써 상황의 인지와 이에 대한 적응속

소모전과 지휘속도의 행동방책 선택 특성 비교





HARM 미사일을 발사하는 F-16

도가 매우 빨라지게 되어, 결국 잠재적인 전투력의 손실을 최소화하여 전투력 효과를 극대화 할 수 있다. 뿐만 아니라 지휘속도의 증가는 적의 행동방책을 조기에 차단하여 단시간 내에 전투효과를 극대화하여 조기에 전쟁을 종결지을 수 있을 것이다.

따라서 지휘속도를 강조하는 네트워크 중심 전투개념에서는 시간에 기반을 둔 경쟁체제의 출현을 의미한다.

• 네트워크 중심 전투개념의 전투력 증가효과

Ethernet 발명자인 Robert M. Metcalfe는 “네트워크의 힘, 즉 네트워크의 가치는 그 네트워크에 접속된 노드 수의 제곱에 비례한다”고 하였다. 다시 말해 컴퓨터 자원이 발휘할 수 있는 힘 또는 가치의 창출은 이들 자원을 네트워크로 연결함으로 인해 개별 자원이 창출하는 가치의 합에 비해 월등히 큰 가치를 가지게 된다는 것이다. 이 가치의 증가분을 Metcalfe는 네트워크를 통해 연결된 컴퓨터 자원 수의 제곱에 비례하는 것으로 보았다.

기존의 플랫폼 중심 전투개념의 총 전투력은 단순히 각 플랫폼이 갖는 전투력의 합으로 계산 될 수 있다. 즉, 군이 가지는 총 전투력은 아래 식과 같이 각 부대 또는 무기체계들 각자가 가지는 전투력의 단순 합으로 간주되었다.

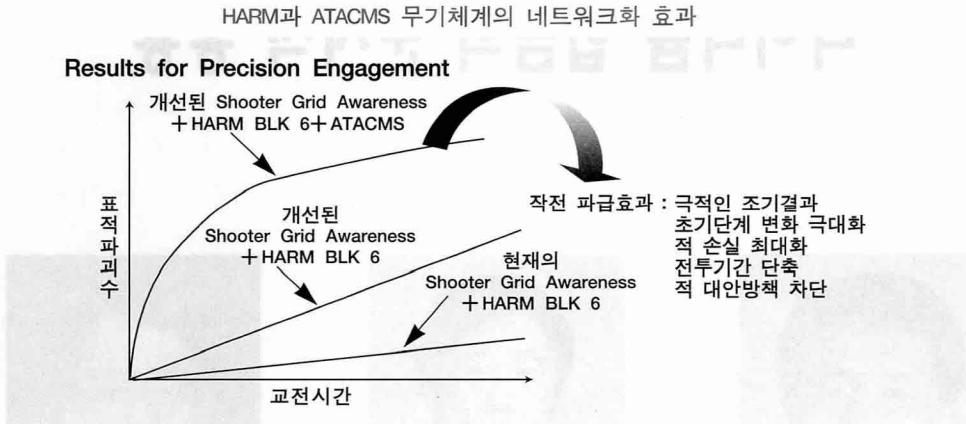
$$(총 전투력) = \sum_i \left[\begin{array}{c} \text{플랫폼의} \\ \text{전투력} \end{array} \right]_i$$

그러나 네트워크 중심 전투개념에서는 네트워크화 된 플랫폼들이 증가된 전투력, 즉 시너지 효과를 발휘할 수 있다.

$$(총 전투력) = \left\{ \sum_i \left[\begin{array}{c} \text{플랫폼의} \\ \text{전투력} \end{array} \right]_i \right\} \times \left[\begin{array}{c} \text{시너지} \\ \text{효과} \end{array} \right]$$

Metcalfe의 공식을 그대로 따를다면 합(Σ)은 플랫폼 전투력의 제곱으로 표현될 수 있을 것이다. 그러나 전투에서는 플랫폼과 플랫폼 또는 부대와 부대 사이의 네트워크 연결은 일률적으로 가치의 증가가 발생한다고 보다는 플랫폼과 플랫폼 사이의 전투작전의 상호의존성에 따라 다르게 적용해야 할 것이다.

따라서 이 전투에서 상호의존성의 차이를 구분하기 위해 위의 총 전투력 산출공식에서는 개별 플랫폼 전투력의 제곱보다는 시너지 효과라



는 항을 사용하였다. 따라서 단순한 제곱의 합 대신에 플랫폼 1, 2, ..., N의 전투력 벡터의 제곱과 상호의존성 벡터의 곱으로 표현하는 것이 옳은 표현일 것이다.

$$TCP = [CP_1, CP_2, \dots, CP_N] \begin{bmatrix} d_{11}, d_{12}, \dots, d_{1N} \\ d_{21}, d_{22}, \dots, d_{2N} \\ \vdots \\ d_{N1}, d_{N2}, \dots, d_{NN} \end{bmatrix} = C^T DC$$

단, TCP =총 전투력(Total Combat Power)

CP_i =i번째 플랫폼의 전투력(C =플랫폼 또는 부대의 전투력 벡터)

d_{ij} =플랫폼 i와 j의 상호의존성 지수

(D =플랫폼 또는 부대간 상호의존성 벡터)

이와 같은 네트워크화 무기체계의 시너지 효과를 검증하기 위해 美 해군이 시뮬레이션을 통해 전투효과를 산출한 결과가 위의 그림과 같이 나타났다. 그림에서 현재의 HARM²⁾ 무기체계를 그대로 지상표적의 정밀타격 효과를 모의한 결과 위의 그림 맨 아래와 같이 매우 느리게 교전효과가 증가함을 나타내고, HARM체계의 정보수집, 처리, 융합, 분석 능력을 개선하는 경우에는 가운데 그래프와 같이 직선형으로 교전효과가 증가함을 나타내고 있다.

그러나 ATACMS³⁾ 무기체계와 네트워크로

연결하여 전투를 수행하는 경우에는 맨 위의 비선형 커브형태의 그래프와 같이 교전 초기에 급격한 교전효과의 증가를 나타낸다. 이는 무기체계 사이의 네트워크화가 시너지 효과를 가진다는 것을 증명하는 흥미있는 교전 결과이다.

이처럼 무기체계의 네트워크화는 전투 초기단계에서 극적인 교전효과의 증가를 가져올 수 있어, 단시간에 원하는 작전목표를 달성할 수 있다. 더욱이 신속 정확한 정보유통에 의한 상황판단, 대안방책 도출, 최적대안 의사결정, 효율적 교전수행 및 교전결과의 평가와 같은 일련의 전투활동 절차의 연속성은 정보우위를 통한 전장의 주도권을 확보하여 전투에서의 승리를 보장할 수 있는 능력을 제공한다. (다음호에 계속)

註)

- 1) Command, Control, Communications, Computer, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance.
- 2) High-altitude Anti-Radiation Missile. 고고도 공격 대전파 유도탄
- 3) Army Tactical Cruise Missile System. 육군전술 순항유도탄