

비용절감을 위한 방위력개선사업의 시스템적 접근



魏 謙 復
육군 중령, 공학 박사

● 여러가지 요인에 의해
국방비용절감 요구가 거세어질 것이고
방위력 개선 분야도 예외일 수는
없을 것이다. 차제에 보다 혁신적인
시스템 변화를 가져오는 공격적 사업관리를
해보는 것이 군과 업체에 탁월한
선택의 기회를 제공할 것이라고 본다.
정부와 계약업체간 적대적 관계해소를 위해
하청업체 까지 포함하는 기능적으로
유연한 사업관리 시스템을 제안한다

작 금의 우리 조국 현실에 대하여 대부분
의 사람들이 “6·25이후 최대의 국난”
이라고 말한다. 또한 새로운 대통령 선출은 “변
화를 바라는 국민의 선택”으로 표현하고 있다.

6·25이후 최대의 국난인 어두운 현실에서
하루 속히 벗어나고자 하는 국민의 여망이 새로
운 대통령 선출로 귀결되어졌다고 생각된다. 진
작부터 우리의 씬씀이에 대한 정확한 내부평가
와 절제가 이루어졌다면 IMF시대로 접어들지
않았을 수도 있었을 것이라는 아쉬움이 남는다.

그러나 여기서 좌절하지 말고 우리는 위기를
호기로 전환시켜 부국강병한 국가를 건설해야
만 한다. “인동초”가 모진 겨울을 이겨내고 꽃
을 피우는 것처럼 우리는 어두운 현실을 극복해
야 하고 또한 국가적으로는 시스템을 합리적으
로 조정하여 효율성의 극대화를 이루어야겠다.

지난 25년간 우리가 만들어온 국산병기는 주
로 미국과 유럽의 기존 무기를 모방하여 개발
생산한 것으로 우리식 개념이 형성되어 있지 않

더라도 큰 문제점이 없었다.

그러나 성능 미충족, 국산화율 저조, 터무니없는 조달가격 등으로 인한 연구개발 실패사업들을 보면 사업시작 전에 철저한 비용 대 효과분석을 하지 않은채 먼저 개발부터 착수했다든지, 소요제기시 기본개념을 분명하게 수립하지 않음으로써 사업추진중에 진통을 겪고 있는 경우가 빈번하게 발생되어온 바 이는 모두 사업초기 시스템적 관리부실에 그 원인이 있다고 하겠다.

미국의 경우를 살펴보면 1960년 케네디 대통령이 2차 세계대전을 치루면서 방만해진 국방부를 정리하기 위하여, 당시 45세의 나이로 적자에 허덕이고 있던 포드자동차의 모든 업무를 계량화하고 과학적인 경영방식을 도입함으로써 독자경영으로 희생시킨 맥나마라 사장을 국방장관으로 기용하면서 시스템 관리체제를 정착시켜 나가기 시작했다.

그는 국방기획관리제도를 비롯하여 많은 제도와 규정을 혁신하였으며 그후 이를 실질적으로 운영하는 인력의 교육장인 국방체계관리대학(DSMC)을 만들었다.

지난 25년간 이 대학을 거쳐간 사람은 4만명으로 그중 현역 3만 2천명, CIA를 비롯한 관련 정부요원 4천명 그리고 방위산업체 요원 4천명을 배출하였는데 이들을 통하여 오늘날 세계 최고의 국방시스템을 운용해오고 있다.

여기서 시스템적 사업관리를 통하여 비용절감의 대표적 성공사례로 꼽히는 美 육군의 패트리엇 성능개량사업을 살펴보는 것은 우리의 방산시스템에 크게 도움이 될 것이다.

美 육군의 패트리엇 성능개량(PAC-3, Patriot Advanced Capability-3) 사업실은 신형 hit-to-kill 미사일을 개발하고 실전배치 체계에 통합시키는 패트리엇 지상 장비의 성능을 향상시키고자 하였다.

이 PAC-3 미사일과 지휘/발사체계 주계약업체는 록히드-마틴 사이고, 부품 통합계약업체는 레이시온사였다. 두업체는 공동계약 협정을 통해 상호간 협력하고 참여하였다.

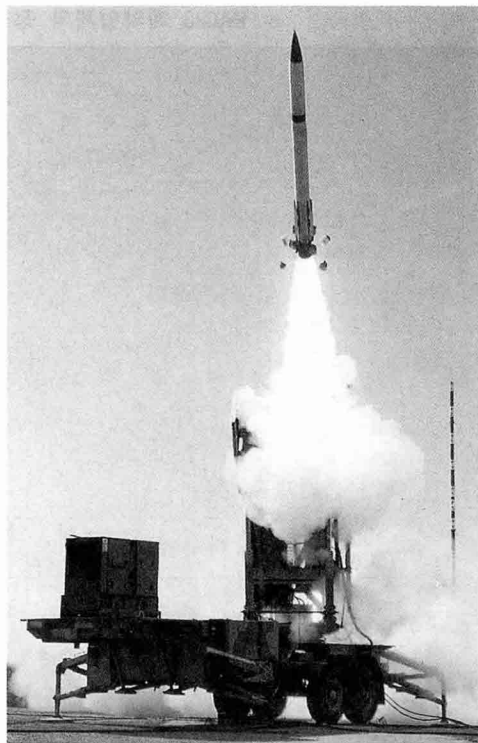
획득 혁명과 관련하여 PAC-3 사업실 임무는 협조되고 가치 창조형 정부/기업팀간 노력에서 주계약업체가 완전한 팀 플레이어로 본계 획을 수행한다는 인식을 심어주는 것이다.

본 사례는 PAC-3사업시 정부-기업팀에서 사용되어졌고 관리과정과 실제에 대한 특수한 케이스를 예증하는 것으로 특히 PAC-3 사업 최근 2년에 중점적으로 맞춰져 있다.

통합 생산/과정 개발 (IPPD)

PAC-3 기술 및 제품개발(EMD, Engineer-

hit-to-kill 방식의 ERINT 미사일



ring and Manufacturin Development) 계획초기과정시, 주계약 업체는 통합 생산/과정개발 (IPPD, Integrated Product and Process Development)을 수행하기로 합의했다.

혁명적인 변화가 있었는데, 그 혁명의 결과는 아래 그림과 같은 구조를 갖는다. 이 구조의 핵심은 6개 중간 계층의 통합생산팀(IPT)의 설정이다.

6개 IPT 중 3개는 생산제품규격에 관련된 것으로 탐색체계, 미사일, 지휘/발사체계이고, 나머지 3개는 핵심개발과정으로 성능 시뮬레이션, 시험결과, 그리고 생산이다.

이런 IPT 리더들은 체계통합팀(SIT: System Integration Team)에 참여하게 된다. SIT는 기술 전문가들이 모여서 현재 당면하고 있는 복잡한 현안 생산문제를 해결하는데 집중하는 팀이다. SIT는 계획관리팀(PMT:

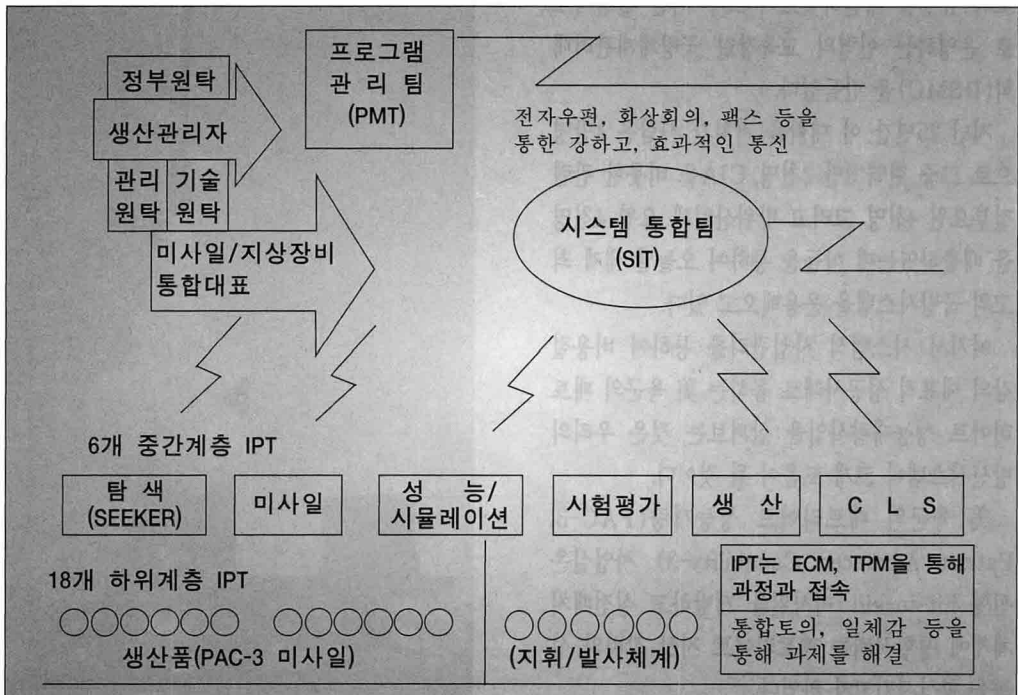
Program Management Team)에게 기술적 사항을 제공한다.

PMT는 주계약업체 및 정부 사업관리자가 모여서 과정 검토를 하고, SIT와 중간계층 IPT에게 지침과 조언을 해준다. 그 사이에 문제점들은 너무 늦게 식별되어 비실용적이 되기 전인 중간과정중에 잘 식별되어 조치된다. 그 이유는 그동안 수행해왔던 성과에 문제점으로 인해 역효과를 나타내는 것이 전문가에게는 현저하게 보이기 때문이다.

IPT효과의 핵심은 결심을 하기 위해 힘을 분산시키는데 있다. 미국의 경우 프로그램 매니저, 프로젝트 매니저, 프로덕트 매니저의 3단계 사업관리자 임무와 기능이 법적으로 확립되어 있다.

그중의 한 단계로 프로덕트 매니저에게 임명장을 부여함으로써 정부 IPT 대표로서 힘을 부여하

PAC-3 계약업체와 정부간 통합생산개발과정(IPPD)



여 사업을 추진한다. IPPD가 힘의 분산을 강조하지만, 정부 IPT 대표들은 1주일에 한 번 관리와 기술 두분야 요원들이 함께 만난다.

PAC-3 기술분야 원탁에서 IPT와 기능대표들은 현행 주요과제를 토의하고 과정에 대한 일체감을 발전시키며 계약업체에게 단일지침을 주는데 합의한다.

PAC-3 관리분야 원탁에서는 비용, 스케줄, 성능, 위험요소 등 계획관련과제를 검토하고 상황을 점검한다. PAC-3 IPPD 경험에 의해 배웠거나 확인된 것들은 다음과 같다.

-IPT멤버들은 공학분야 이외의 주제에 대한 경험과 교육이 필요하고, 팀상황에서 같이 일할 수 있는 체질이 필요하다.

-주어진 팀요원 개성에 대한 특별한 고려가 필요하다. 개성을 식별하고 맞추어가면 팀 개발 과정을 가속시킨다.

-특정 생산 또는 과정에 대해 필요한 기술적, 기능적 요소와 모든 프로젝트를 팀이 통제할 때 IPPD/IPT활용은 특히 효과적이다.

-IPPD과정은 스케줄과 내용 양 측면에 잘 안배되어야 한다.

-공간거리는 전자우편, 팩스, 화상회의, 주요

의제의 기록/분배강화로 극복할 수 있다.

-문제를 노출하거나, 그것에 대한 해결책을 제시한 요원에게는 즉각적으로 인정해주고 보상을 해주어야 한다. 참으면서 그들의 계획을 따라가는 IPT는 절대로 사장을 볼 수 없다.

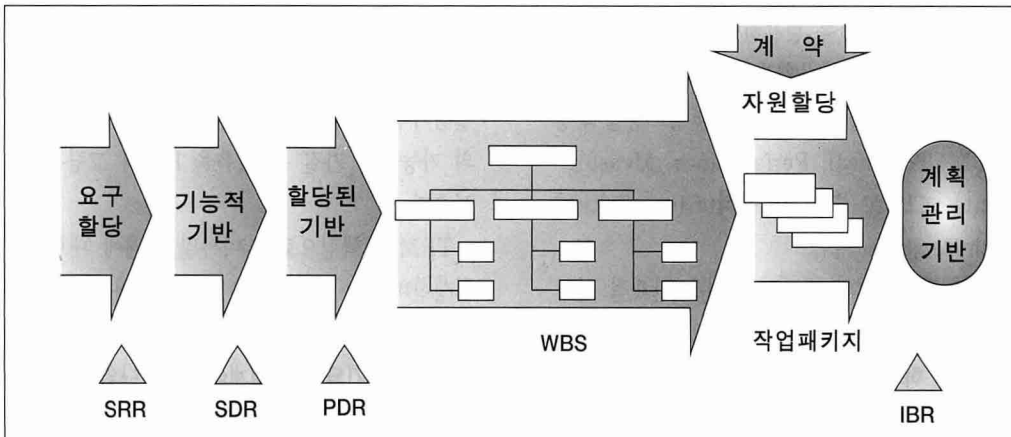
기반 개발

팀에 의한 접근은 우선 PAC-3에 대한 기술적 접근이 고려되어야 하고 이런 기술적 접근에 대한 명확하고 책임분담적인 정의를 완전하고 융통성있게 발전시킴으로써 비로소 PAC-3 성능개량 사업에 대한 기반을 구축하게 된다. 우리의 계획에 대한 완전한 기반은 아래 그림처럼 기술적이고 계획적인 통합을 요구한다.

비용절감의 핵심은 기술적이고 계획적인 기반을 통합하는 것이다. PAC-3의 경우 4개의 체계적이고 기술적인 체계공학과정 검토가 1994~1996년에 이루어졌다. 이들은 체계요구 검토(SRR), 체계설계검토(SDR), 기초설계검토(PDR), 상세설계검토(CDR)이다.

우리는 정부 대표라는 이점을 활용하여 주계약업체와 PAC-3사업은 군사표준 1521B 기준

PAC-3 기반통합



에 맞추기로 합의했고 합의된 목표를 얻을 수 있는 자료가 충분할 때 검토를 하기 시작했다. 각 검토단계에서의 성공은 설계를 세부화해 나갔고 사업을 안정하게 하였다.

또한 PAC-3는 과정에 대한 지식이 증가함으로써 훨씬 가속을 붙여갔다. 과정에 대한 지식은 IPT가 잘 수행될때만 가능하다.

육군의 절제된 지도를 활용하여 PDR이 끝나고 기술/제품개발계약의 비용요소가 정의된 후 PAC-3는 종합기반검토(IBR : Integrated Baseline Review)를 수행하였다.

PDR은 할당된 기술적 기반을 제공하였고 작업분해구조가 할당된 기능적 요구를 충족시킬 수 있다는 자신감을 갖게 해주었다.

우리는 작업패키지에 대한 계약업체의 자원 할당과 스케줄을 검토하기 위하여 PDR과정간 정부 IPT 참석자에 의해 얻어진 기술적인 지식으로 생산품을 현가로 계상하였다.

IPPD는 IPT참여자 어마어마한 양의 기술자료 및 계획자료를 갖고 있음을 알게 해주었으며 그런 자료는 계약업체와 정부관리자를 쉽게 설득시킬 수 있었다.

주요관리문제와 해결책에 대한 안목을 제공하는 결정적인 데이터에 관심을 집중하기 위해 3가지 진단통제시스템(DCS : Diagnostic Control System)을 활용하였다. 3가지 진단통제시스템이란 수입가치관리(EVM : Earned Value Management), 기술적 성능측정(TPM : Technical Performance Measurement), 그리고 중점경로분석(CPA : Critical Path Analysis)이다.

이런 관리기법의 계량적 특성은 한계점 설정에 크게 도움이 되었다. 예기치 않은 편차가 발생할 때 하위계급 IPT는 상위계급 IPT에게 그 상황을 보고하고 상위계급 IPT는 이를 예

외적으로 관리하면서 DCS를 통해 볼 수 있는 계획과정에 대한 전체상황에서 편차부분에 대한 주의를 집중유지한다. 기반개발과 활용을 통해 배우게 되는 성과는 다음과 같다.

- 기반검토 후 나올 산물에 대한 예측은 성공의 열쇠이다. 이것을 함께 모아서 개발해야만 한다.

- 강력하게 지원되는 정부IBR은 계약업체의 예산이 어떻게 계약을 지원하는가를 이해하는데 정부측을 강화시켜주는 필수요소이다.

- 어떠한 검토단계도 해당시기가 오기 전에 미리 합의를 해서는 안된다. 상황 또는 형상설명은 보고서와 세부자료가 모두 완전하고 충분해야 한다.

- 순수한 기술검토는 실용적이지 않다. 기술적이고 계획적인 요소가 실시간에 반드시 고려되어야 하고 IPPD는 그렇게 되도록 해야한다.

- 많은 정부자료로의 전환은 불필요하고 전환한다 할지라도 불충분하기 쉽다. IPPD과정은 현실적으로 실 시간대에 맞게 제공되어지며 훨씬 더 좋은 팀에 대한 이해를 하게 해준다.

비용 절감 체계

독립변수로 미사일개발과 설계에 대한 단위 생산비용의 꾸준한 감소는 IPPD 환경에서 PAC-3 비용절감으로 나타난다. PAC-3 비용절감과정이 체계효과가 있는 통합적 목표로서의 가능성을 가질 수 있음을 P.61의 그림은 보여준다.

TPM의 핵심으로서 미사일 설계에 대한 단위 생산비용은 1995년 11월 최저비용으로 보고되었다. 부품수준 공급자간 경쟁은 정부참여자에 의해 야기되어서 설계에 대한 단위생산비용의 현저한 감소를 나타내었다.

설계에 대한 단위생산비용 감소로 촉발된 경쟁력은 34%이상의 비용감소를 가져왔다. 연소재에 대한 도구개량과 같은 제품개량주도는 미사일전체로서 4% 비용감소를 가져왔다. 종합회로와 전원모듈에 대한 병행개발은 추가적인 4% 비용감소를 나타냈다.

설계에 대한 단위생산비용을 줄이는 가장 큰 잠재력은 PAC-3 IPPD에서 정부참여자에 의해 얻어지는 사업관계 내부인 것처럼 보인다.

PAC-3미사일의 80%이상이 하청업체에 의해 만들어지기 때문에 어떻게 부품을 구입할 것인가와 같은 대체획득원 활용은 아직도 단위생산비용 감소의 가장 큰 부분을 차지한다.

생산과정간 복합관리과정에 대한 리스트럭처링의 발전과정은 추가적으로 5%이상 단위생산비용을 감소시킬 것이다.

이런 비용감소는 정부-계약업체간 통합된 노력에서부터 창출된다. 그것은 이런 평가가 기술/제품개발의 끝부분에서 약간은 구식 정부인 "그들"과, 계약업체인 "우리"간의 협상이 충분히 있을 수 있고 또한 사라지지 않기 쉽다는 것을 의미한다.

이런 비용감소를 보장하기 위해서 PAC-3는 모든 생산하청업체를 포함해서 초기생산준비검

토(IPRR : Initial Production Readiness Review)을 수행하였다. 이것은 방산계획에서 "종합"형태의 검토회의가 된 최초의 예가 될 것이다.

세부사업과 협조전략에 대한 종합된 전문가와 자원에 기인하여 종합 IPRR은 생산현안에 대한 PAC-3 업체/정부 관리팀에게 내부고찰을 할 수 있게 해주었다.

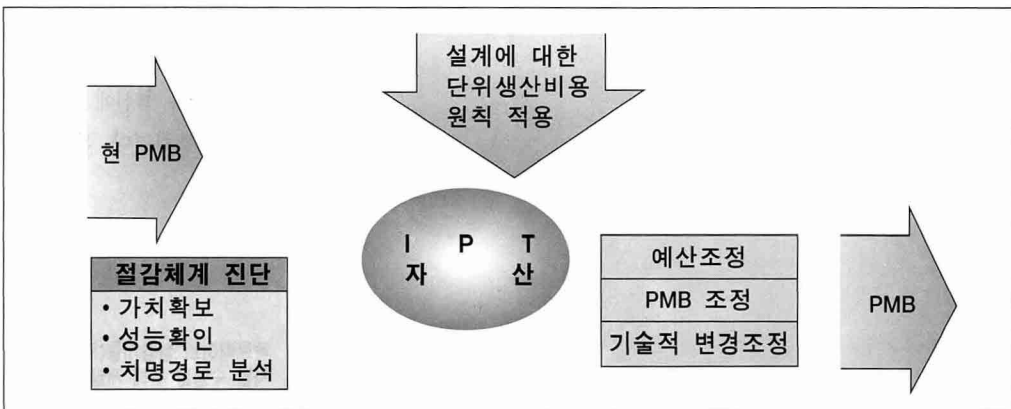
획득혁명결과로서 권위를 갖고 나타나는 또 다른 비용관리수단은 독립변수로서의 비용(CAIV)이다. 상세설계 이전에 요망되는 수준이 제시된다.

모든 운송수단(특히 항공)에서 패트리엇의 탄통 적재능력이 요구되었다. 한 방법으로 6.4만불이 들었던 철로선적이용법 더하기 현행 스킵드 확장이 있었다. 상기 해결책은 항공기 적재순서를 바꿔야 하는 문제가 있다. 다른 방법은 탄통 스킵드를 전면 재설계하는 것이다.

이 2가지 방법은 약 4백만불의 차이가 있다. 전투개발자 대표와 함께 운송지침을 개정하여 저비용 해결방안 선택으로 IPPD 과정은 결말이 났다.

또다른 CAIV이용은 안전위원회가 저온사격 요구에 대한 엄격한 해석을 강조할 때 나타났

PAC-3 비용절감체계



다. 중대한 미사일/지상체계 재설계요구대신 현존 미사일 가열 킷을 사용하고 운용절차를 개선헬으로써 해결방법을 강구하였다.

2가지 CAIV사례를 볼 때 비용의 적절한 고려와 전투개발자의 IPPD 과정 참여는 약간의 통제하에서 비용을 절감하는데 크게 기여한다. 그것이 주는 교훈은 다음과 같다.

- IPT는 설계에 대한 단위생산비용 구조에 대한 정부고찰을 하도록 하고 비용감소기회에 대한 가능성을 허용한다. IPT멤버가 EVM, TPM에 대한 지식을 갖는 것이 필수적이다.

- 계약업체 비용 대부분과 사업관계는 많은 사업결정을 하는데 중요하게 되었다. IPPD는 정부관리자가 마법처럼 익숙하게 사용하는 데 영향력을 증대시키고 있다.

- 깊숙히 관여하는 전투개발자는 CAIV응용에서 결정적인 힘을 갖고 있다.

- 비용절감은 기술적으로 건전한 판단에서부터 시작된다. 생산전문가의 초기검토참여 및 지속적인 연관은 이런 건전함을 지속시킨다.

- IPT는 다기능 입력체제와 관련되기 때문에 과부하가 되는 정보는 피해야 된다. EVM, TPM은 데이터 평가에 초점을 맞추어야 한다.

효율성 극대화를 위한 IPT규모는 오직 관련된 전문가의 참여만 요구한다.

- 예고된 장래기간(PAC-3의 경우 90일 예측)에 대한 확보 가능한 가치예측 IPT는 실제 시간계획이 수행되기 이전에 용기를 북돋아준다.

- 후속 "증가IBR"과 월간조사는 필수적이다. 또한 검토과정에 참여함으로써 계약업체는 올바른 행동과 방향설정을 취하는데 훨씬 준비하기 좋을 것이다.

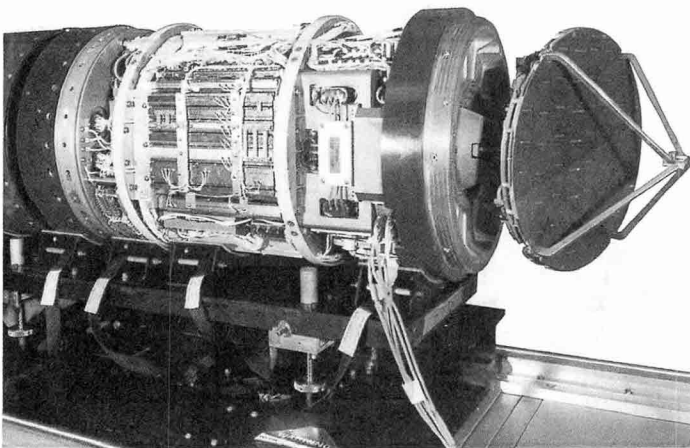
비용절감을 위한 방위력개선사업의

시스템적 접근

PAC-3 생산 관리는 기초적인 관리와 국방성의 획득계획원리에서부터 출발하였다. 이런 원리는 안정적인 기본창조 가치부과형 IPPD개발, 비용절감을 위한 진단 조절시스템 활용 등이다.

정부와 계약업체간 적대적 관계감소는 모두에게 더 나은 가치를 창조한다. 우리는 모두 최종산물에 대한 실시간 참여로 투자를 한다. PAC-3에서의 경험은 IPPD가 사용되었기 때문에 획득물 줄기에 대한 주도권이 가능하였다.

계약의 다양함은 계약업체의 자료와 표준에 대한 정부 IPT 참여자의 가치화로 상쇄하였다. IPPD는 상호이해와 혁신에 대한 욕구를 창조하였다. 획득혁명



패트리엇 성능개량(PAC-3) 사업 수행을 위해 개발된 multi-mode seeker

은 정부와 계약업체간 파트너십에 대한 우리의 태도를 재형성하게 하였다. 그래서 우리는 정부가 무엇을 원하고 업체가 어떻게 그것을 만들려고 하는지에 대해 더 많이 알게 되었다.

IPT는 비용을 절감할 수 있는 기회를 찾게 해주었고 그런 기회를 이용해 신속한 결정을 할 수 있는 권위를 부여하였다. IPT와 IPPD의 효과는 명확하다. 그러나 그 효과는 공격적인 활용여하에 달려있다.

우리는 연구개발 초기에 투자하는 비용이 장비수명 주기간 총비용의 80%를 결정함을 알고 있다. 초기설계를 잘하면 후속 군수지원에 소요되는 비용을 격감시킬 수 있다. 종합 군수지원 분야 전문가가 개발초부터 참여하지 않으면 안 되는 이유가 여기에 있다.

또한 설계에 대한 단위생산비용을 따지는 것도 대단히 중요하다. 부품수준 공급자간 경쟁은 설계에 대한 단위생산비용의 현저한 감소를 나타낸다. 모든 하청업체를 포함한 초기생산 준비검토를 추진해야 비용을 절감할 수 있다.

여기서 우리가 간과하면 안되는 것이 있다. 우리의 하청업체가 안고 있는 문제를 해결하지 않고는 하청업체를 포함한 초기생산준비검토는 중구난방이 될 수 있고 의사결정만 지연시킬 우려가 많다.

하청업체가 안고 있는 구조적 문제점으로는 하청물량의 절대량이 적고 발주기간이 불규칙하여 예측생산이 어렵다는 것, 기술적 문제점으로는 생산기술 및 공정 know-how의 원형변질 또는 보존자체를 체계관리하기 어렵다는 것, 관리적 문제점으로는 각 주계약업체별로 조직되어 있는 하청 협력업체간 체계적인 관리가 이루어지지 않고 있다는 것이다.

이를 해결하기 위하여 하청업체의 지역별, 업종별 특성화 중점 육성이 필요하고 생산기술의

표준화 및 문서화 관리를 통해 대체생산 가능성을 확보해야 하며, 방산부품 전문업체 지정을 통해 핵심부품 생산수준을 향상시켜야 한다.

그리고 수명주기간 관리를 통해 연간 생산물량을 결정하고 급격한 증감변동이 없어야 안정적인 비용판단 및 예측생산이 가능하다. 또한 앞의 단통 적재방법의 예에서도 알 수 있듯이 전투개발자의 적극참여는 약간의 통제하에서 비용절감에 크게 기여할 수 있다.

ILS, 전투개발자, 전문하청업체의 각 부분 전문가들이 개발초기부터 참여함으로써 방위력개선사업의 비용절감을 위한 체계적인 접근이 필요하다.

자발적이든, 외부요인에 의한 것이든간에 국방비용절감 요구가 거세어질 것임은 자명하다. 방위력개선분야라고 예외가 될 수 없다. 차제에 보다 혁신적인 시스템 변화를 가져오는 공격적 사업관리를 해보는 것이 군과 업체에 탁월한 선택의 기회를 제공할 것이라고 본다.

정부와 계약업체간 적대적 관계해소를 위해 하청업체까지 포함하는 기능적으로 유연한 사업관리 시스템을 제안한다. 防

참 고 자 료

- ▲ 민성기, 김철환, 김철호 공저 「시스템 공학」, 도서출판 문원, '95. 2
- ▲ 지만원 「한국군 어디로 가야 하나」, 김영사, '91. 7
- ▲ 「PROJECT MANAGEMENT」 ARMY RD & A, '97. 1~2
- ▲ 「무기체계획득 사업관리 실무지침서」 육군본부, '97. 3
- ▲ 백성관 「방산업체 당면과제와 개선방안에 관한 연구」 월간 < 국방과 기술>, '96. 7