

기동화력 분야 군수품 제조업체 품질수준 제고 방안 : 타 무기체계 분야 품질수준 벤치마킹 중심으로

손윤준*

*국방기술품질원 기동화력1팀
e-mail: syj11030@dtaq.re.kr

Enhancing the Quality Levels of Defense Manufacturers in the Land Systems Sector : Focusing on Benchmarking the Quality Levels of other Weapon Systems

Yoon Jun Son*

Land System Team 1, Defense Agency for Technology and Quality

요약

군수품의 품질 신뢰성 향상 및 글로벌 경쟁력 강화를 위해 국방기술품질원은 매년 군수품 제조업체의 품질수준을 조사하고, 그 결과를 바탕으로 정책 혹은 제도적으로 개선사항을 식별하여 업무 수행 시 반영하고자 한다. 또한, 품질수준 조사 영역별 취약 업체들에 대해서는 가능한 범위 내에서 컨설팅 업무도 수행하고 있다. 본 논문의 내용은 '24년 군수품 제조업체 품질수준을 조사한 결과로서 79개 기업을 대상으로 함정, 항공, 유도탄약, 기동화력, 지휘정찰의 5개 무기체계 분야별로 전략적 방향, 조직문화, 프로세스, 지원 인프라의 100개 문항을 통해 조사된 점수를 분석한 사항이다.

기동화력 분야는 전체 평균 점수에 있어 함정, 항공, 유도탄약에 비해 소 영역에서 낮은 점수로 측정되었다. 본 논문은 기동화력 분야의 제조업체들에 대한 품질수준을 향상하고자, 조사된 결과에서 가장 우위에 있는 함정 분야의 제조업체들과 비교분석을 통해 품질수준을 향상하기 위한 방안을 구체적으로 제시하고자 한다.

1. 서론

군수품의 품질 신뢰성 향상과 글로벌 품질 경쟁력 강화의 일환으로 국방기술품질원은 매년 군수품 제조업체의 품질수준 조사 및 분석 업무를 수행하고 있다. 수준 조사 및 분석업무의 목적은 품질관리 수준에 따른 맞춤형 업체 품질경쟁력 증진 지원, 방위산업 공급망의 신뢰성 제고 및 안정적 관리, 조사결과에 따른 정부품질보증 업무 효율화 등이 있다.

수준 조사를 위한 진단 내용은 조사결과의 경향성 분석을 위해 매년 유사한 내용으로 구성되어 있다. 다만, 당해연도 국방분야의 품질 이슈 등에 따라 추가되는 진단 항목도 있다.

본 논문의 내용은 2024년 군수품 제조업체 수준 조사결과를 분석해본 것으로 4대 진단영역을 100개의 세부 문항으로 정량화하여, 무기체계별 격차를 파악하였다. 4대 진단영역은 품질미션, 비전, 방침 등의 전략적 방향(20 문항), 품질 리더쉽, 품질수용도, 교육훈련 등의 조직과 문화(20문항), 품질기획, 품질검사 등의 프로세스(30문항), 데이터 수집 및 관리, 데이터 기반 의사결정, 제안제도 등

의 지원 인프라(30문항)로 구성되어 있고, 100점 만점 기준으로 측정하되, 제조업체의 수준 레벨은 Level 5(90점 이상), Level 4(80~90점), Level 3(70~80점), Level 2(60~70점), Level 1(60 미만)의 5단계로 구분하였다. 또한, 함정, 항공, 유도탄약, 기동화력, 지휘정찰의 5개 무기체계 분야별로 79개 업체를 대상으로 조사 및 분석을 수행하였다.

2. 본론

2.1 제조업체 품질수준 및 영역별 진단점수 비교

조사대상 79개 업체의 무기체계별 분포는 함정 8개, 항공 19개, 유도탄약 10개, 기동화력 17개, 지휘정찰 25개로 나뉜다. 조사절차는 대상업체에 사전 진단지를 제공하여 업체로 하여금 관련 자료에 대해 사전 진단하게 하고, 이후 조사위원의 방문을 통해 100개 문항에 대해 최종 확인하는 방식으로 수행되었다.

그림 1.은 조사대상 79개 사의 평균 품질수준을 나타내는 것으로 약 64.35점으로 조사되었으며, 평균의 95% 신뢰구간을 감안 한다면 최소 61.7점에서 최대 67점 수준으

로 추정된다.

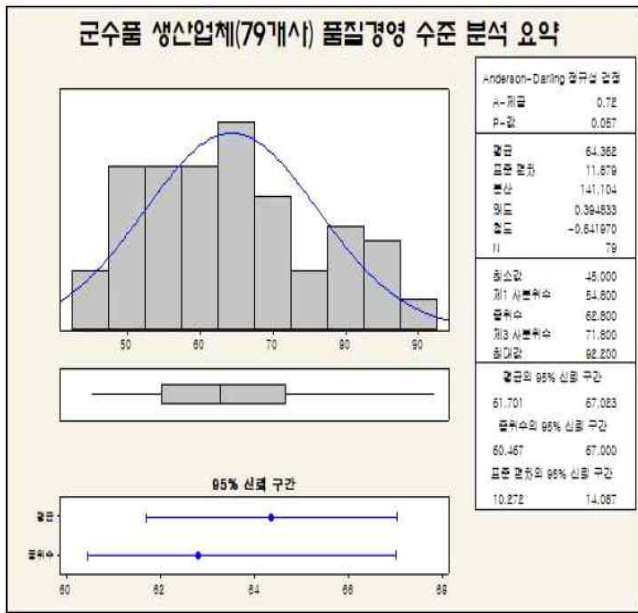


Figure 1. The Quality Management Levels Summary of Defense Manufacturers

그림 2는 조사대상 79개 사의 조사 영역별 평균 점수를 나타내는 것으로 전략적 방향 62.86점, 조직과 문화 56.04점, 프로세스 84.73점, 지원 인프라 50.5점으로 조사되었다. 조사결과 품질기획, 품질검사, 품질보증, 품질개선, 생산 및 서비스 제공 등의 프로세스 영역이 가장 높은 것으로 나타났고, 데이터 수집 및 관리, 데이터 기반 의사결정, 제안제도 등의 지원 인프라 영역이 가장 낮은 것으로 확인되었다. 참고로 각 영역별 표준편차는 크게 나지 않았고, 프로세스 영역의 표준편차가 가장 작게 나타났다.

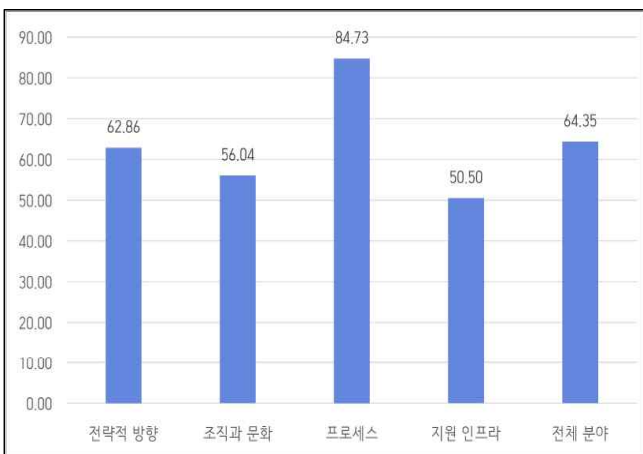


Figure 2. Average Levels by Survey Domain

2.2 무기체계별 영역별 진단점수 비교

각 진단영역에 대해 함정, 항공, 유도탄약, 기동화력, 지휘정찰의 무기체계별 조사된 점수는 표 1.과 같이 조사되었다.

Table 1. Average Levels of Survey Domain by Weapon System Sector

분야	전략적 방향	조직과 문화	프로세스	지원 인프라	전체 분야
함정	75.25	60.63	89.75	58.92	71.78
항공	69.21	61.95	86.60	54.42	68.54
유도탄약	66.60	66.20	87.20	54.13	69.05
기동화력	60.71	55	85.37	46.98	62.85
지휘정찰	54.04	46.72	80.29	45.76	57.97
전체기업	62.86	56.04	84.73	50.5	64.35

표 1의 결과를 보게 되면 전략적 방향에서는 함정>항공> 유도탄약>기동화력>지휘정찰 순으로, 조직과 문화에서는 유도탄약>항공>함정>기동화력>지휘정찰 순, 프로세스는 함정>유도탄약>항공>기동화력>지휘정찰 순, 지원 인프라는 함정>항공>유도탄약>기동화력>지휘정찰 순으로 조사되었다. 전체 분야에서는 함정이 최고 점수, 이어서 유도탄약, 항공, 기동화력, 지휘정찰 순으로 진단되었다.

기동화력 분야의 경우 프로세스를 제외하고는 조사대상 전체 기업의 평균점수 대비 낮은 점수로 측정되었고, 5대 무기체계별 순으로도 지휘정찰분야 다음으로 낮은 점수를 보였다.

이런 특징을 보이는 이유를 진단 영역별로 분석해보면 먼저 전략적 방향에서는 조직 규모, 경영 역량이 크게 좌우되고, 조직과 문화에서도 인력 규모, HR 정책에 의존될 수 밖에 없을 것이다. 물론 조사대상의 기업 수가 많을 수록 평균은 중간값에 수렴하고, 소수 기업에서는 극단값으로 인해 평균이 왜곡될 소지는 충분히 존재한다. 프로세스는 품질경영에 대한 표준화 정도와 직결되기 때문에 다른 영역에 비해 군수품을 제조하는 업체라면 대부분 어느 정도의 수준을 보유하고 있기 때문에 기동화력 분야의 업체 역시 전체 기업 대비 평균 이상의 점수를 보이고 있다. 마지막으로 지원 인프라 분야는 설비, IT, 데이터 분석, 교육 등 투자 규모와 직결되므로 기업 수준에 영향을 미치는 부분으로 해석할 수 있다. 무기체계 특성으로 기동화력 분야의 진단 점수를 분석해보면 다양한 하위 시스템(전차, 장갑차, 자주포 등)과 현장의 가변성이 타 무기체계에 비해 다소 높고, 공정의 표준화, 자동화 부분에 대해서도 차이가 있을 것으로 판단된다. 특히, 물량면에서 많은 양산 제품들에 대한 신속한 유지보수 혹은 수리가 요구되므로 데이터 운영, 품질

운영 인프라 등 지원 인프라 분야의 점수가 기동화력 분야의 낮은 점수에 가장 큰 영향을 미친 것으로 추정해 볼 수 있다.

2.3 기동화력 분야 제조업체 품질수준 제고 방안

기동화력분야 제조업체(17개 업체)의 품질수준을 높이기 위해 조사된 무기체계분야 중 가장 높은 점수로 측정된 함정 분야(8개 업체)와 비교 및 분석을 수행하였다. 표 2, 3은 기동화력 분야와 함정 분야 제조업체들의 4대 진단영역에 대해 조사된 점수를 나타낸다.

Table 2. Average Levels of Survey Domain in the Land System sector (excerpt of 5 out of 17 companies)

기업	전략적 방향	조직과 문화	프로세스	지원 인프라	기업별 전체평균
기동01	69	44	92.67	54.67	66.80
기동02	48	54	76.67	20.67	49.60
기동03	58	53	76	40	57
기동...	...	...	...	...	...
기동16	69	71	88.67	41.33	67
기동17	84	76	96	71.33	82.2

Table 3. Average Levels of Survey Domain in the Naval System sector (excerpt of 5 out of 8 companies)

기업	전략적 방향	조직과 문화	프로세스	지원 인프라	기업별 전체평균
함정01	53	40	77.33	40.67	54
함정02	89	64	97.33	76	82.60
함정03	82	52	81.33	40	63.20
함정...	...	...	...	...	...
함정07	47	49	86.67	35.33	55.80
함정08	89	71	94	88.67	86.80

조사서의 내용이 다항목 평가체계와 품질수준 레벨 별 기업 수라는 정량적 자료를 기반으로 제공하기 있기 때문에 이를 하나의 종합점수로 전환하는 WCS(Weighted Composite Score)를 사용하여 비교하고, 특히 4대 진단 영역 중 함정 분야에 비해 낮은 영역에 대한 벤치마킹 방안을 살펴본 뒤 WCS 향상 시나리오를 제시해보았다. WCS에 대한 수식 정의는 아래와 같다.

$$WCS = \frac{\sum_{l=1}^5 N_l \times W_l}{N_l} \quad (1)$$

여기서 N_l 은 품질수준 Level 별 해당하는 기업 수, W_l 은

Level 별 부여하는 가중치, N_l 는 비교대상 업체의 전체 수를 의미한다. 조사서에서 기동화력 분야의 제조업체 Level 수를 보게 되면, Level 4는 2개, Level 2는 9개, Level 1은 6개 기업이었다. 반면에 함정의 경우 Level 4는 2개, Level 3은 3개, Level 2는 1개, Lev. 1은 2개 기업이었다. 품질수준 Level 별 가중치는 직관적으로 관찰하기 위해 W_5 는 5 ~ W_1 은 1로 Step을 1로 설정하였다.

설정된 가중치 및 품질수준 레벨 별 업체 수에 따라 수식 1을 적용하여 계산한 결과, 기동화력 분야의 경우 WCS 값은 1.88이었고, 함정 분야의 WCS 값은 2.63으로 계산되었다. 계산된 WCS의 값의 의미를 살펴보면, 결국 기동화력 분야 제조업체들의 평균 품질수준은 Level 2 수준에 근접해 있고, 함정 분야 제조업체들의 품질 수준은 Level 3에 가까워 수치적으로는 약 40%의 점수차를 확인할 수 있었다. 물론 분야별 조사 기업 수 등 직접적인 비교에 제한적인 요소들은 분명 존재하지만 조사한 업체들은 해당 무기체계 분야의 대표적인 업체들로 구성되어 있으므로 품질수준을 높이기 위한 의사결정 수단으로서의 의미는 충분히 가질 수 있다. 이런 차이에 대해 품질수준 조사보고서의 진단영역에 대한 세부 항목 점수 차를 살펴보았는데, 먼저 가장 많은 차이를 보인 영역이 지원 인프라 부분에서 데이터 운영 요소였다. 함정 분야의 평균값과 기동화력 분야의 평균값을 비교했을 때 16.21점이 차이가 났다. 따라서 이 부분에서 함정 분야 우수 기업에 대한 모델을 기동화력 분야 제조업체들이 최우선적으로 벤치마킹할 필요가 있음을 알 수 있었다. 다음으로 전략적 방향 영역에서 지속가능성 요소가 약 14점의 차이가 났다. 이 요소 역시 기동화력 분야 제조업체들이 함정 분야 제조업체들의 모델을 참고할 필요가 있음을 알 수 있었다. 기동화력 분야 제조업체들 중 단기간에 품질수준을 향상할 수 있는 업체들에 대한 적용방안을 표 4.에 정리해보았다.

Table 4. Benchmarking Strategies for the Land System Manufacturer

벤치마킹 함정분야 업체	적용 가능 기동화력분야 업체	적용 방안
함정08 (데이터운영 90.91점)	기동10, 기동11 (데이터운영 < 30점)	데이터수집 파이프 라인 등 디지털 품질 경영 재구축
함정05 (조직·문화·인력 83.33점)	기동07 (조직관리 60점)	조직관리 KPI를 함정 수준으로 재정립
함정04 (프로세스·품질경영 80점)	기동02, 03 (프로세스·품질운영 < 76.3점)	품질보증-CFSI 예방활동 계획 수립 등

예를 들어 기동10, 11에 해당하는 업체들은 함정의 08에 해당하는 업체의 데이터 운영에 대한 모델을 벤치마킹해서 데이터 수집 파이프라인 등 디지털 품질경영 부분을 재구축 할 경우 품질수준 레벨이 향상될 수 있음을 알 수 있었다. 표 5.는 기동화력분야 제조업체들의 현재 WCS 값을 향상하고자 할 때 표 4.의 분석된 내용을 바탕으로 4대 진단영역 중 가장 가능성이 높은 것으로 함정 분야의 WCS 값에 근접하는 목표값을 제시해보았다.

Table 5. WCS Improvement Roadmap of the Land System Manufacturers

단계적 목표	현재 WCS	목표 WCS	필요전환 레벨
Step1 (데이터운영)	1.88	2.20	Level 1 → Level 2 (6개 기업 중 3개 기업)
Step2 (조직·문화·인력 양성 강화)	2.20	2.45	Level 2 → Level 3 (9개 기업 중 4개 기업)
Step3 (프로세스·품질경영 고도화)	2.45	2.70	Level 3 → Level 4 (2개 기업)

예를 들어 표 5. Step1의 목표인 경우 기동화력 분야 레벨 1에 해당하는 기업 6개 중 가장 가능성 있는 3개 기업에 대해 데이터 운영에 대한 영역 점수를 개선한다면 WCS 값이 1.88에서 2.2로 상승시킬 수 있음을 알 수 있었다.

3. 결론

본 연구는 군수품 품질 신뢰성 향상과 품질관리 수준에 따른 맞춤형 군수 제조업체의 품질경쟁력 증진 지원, 방위산업 공급망의 안정적 관리 등을 위해 매년 수행하는 군수품 제조업체의 품질수준 조사결과를 바탕으로 기동화력 분야 제조업체 수준을 품질수준 조사결과에서 가장 우위에 있는 함정 분야 제조업체 수준에 근접하기 위한 방안 에 대해 분석하였다.

분석을 위해 여러 평가 항목(지표)에 가중치를 부여한 뒤, 가중치와 항목 점수를 곱하여 합산하는 WCS를 활용하였다. 다만, 가중치 선정 및 주관성이 결과에 영향을 미치는 점은 있지만 제조업체의 품질수준 진단에 있어 다수의 항목을 확인해야 하고, 진단영역에 대한 점수를 기 알고 있는 것을 고려했을 때 품질수준 향상을 위한 목표 설정 및 의사결정 수단의 한 방법으로 충분히 활용 가능할 것으로 판단되어 적용해보았다.

분석결과는 기동화력 분야 제조업체들이 데이터 운영, 조직·문화·인력양성 강화, 프로세스·품질경영 고도화 순으

로 품질수준을 향상한다면 함정 분야 제조업체들과 유사한 품질수준을 확보할 수 있을 것으로 확인되었다. 기동화력 분야 제조업체들의 품질수준 향상을 위해 분석 내용의 공유 및 계층분석법 혹은 TOPSIS와 같은 의사결정 기법과의 비교·분석을 통해 향후 연구의 정교화가 필요한 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Survey of Military Manufacturer Quality Levels(2024)
2. Smith, J. & Lee, K. (2018). Weighted Composite Score for Multi-Criteria Decision Making. Journal of Decision Systems, 27(3), 145-162.
3. Kim, Y. & Park, S. (2020). A Practical Guide to

Weighted Composite Scoring in Quality Management. Springer, 2020.