

# 캐비닛 (Cabinet) 의 새로운 생산기술 개념

● 崔鍾五 (譯) / 軍需司令部  
理學博士



5톤차량에 설치된  
캐비닛 (EKAT)  
최종 試製品

캐비닛은 戰場에서 기동성 있는 작업공간을 제시하며, 軍의 이에 대한 이용도는 移動整備, 指揮通信, 物資輸送 등의 측면에서 날로 증가하고 있다. 다음 내용은 서독의 캐비닛 개선에 관한 내용을 번역한 것으로, 개념·계획·완성의 순서로 서술하였다.

이런 점에서 캐비닛은 母體車輛으로 부터 분리, 운용될수 있어야 하며 核 및 高周波로 부터 방호될 수 있어야 한다는 개념이다. 또한 모체차량의 積載能力 限界로 가능한 캐비닛 자체는 가벼운 材質과 특수제작공법으로 적절한 견고성을 유지할수 있도록 발전시키고 있으며, 사용목적에 알맞도록 캐비닛 내부를 설계, 장비시키고 있는바, 이러한 개선개발 추세를 관련업체나 연구 종사자들이 이해함으로써 개발후 利用度 측면에서 그 효과를 크게 기대할수 있어야 할 것이다.

〈譯者 註〉

## 캐비닛 제작 개선

군사적 배치 임무를 수행하기 위해서는 준비, 실시 및 평가등을 위한 광범위한 활동이 요구되고 있다. 예를 들면 한 무기체계를 성공적으로 배치하기 위해서는 목표의 識別과 위치를 보장할 수 있는 정확한 偵察이 필요불가결하다.

이러한 정보전파를 위해서는 電子通信수단이 있어야만 한다. 복잡한 계산체계로 주요 제한조건속에서 무기체계에 따라 入力될 數值를 계산해낼 수 있으며, 무기를 배치하고 나면 목표에 대한 효과를 평가하게 된다.

여기서 주요하고 예민한 기계 또는 전자장비는 曝夜 또는 全天候의 모든 日氣조건에서도 보호기능을 갖고 일할 수 있는 공간을 어쩔 수 없이 필요로 하게 된다. 순간 순간 신속하게 변화하는 戰場 상황하에서는 여기에 포함하여 고도의 기동성을 또한 요구하게 된다.

이러한 移動式 샵에는 1世代의 군용트럭이 있다. 주위가 폐쇄된 캐비닛은 군용트럭의 차체에 고정 설치되었다. 그러나 이러한 고정 장착은 동시에 제작상 치명적인 단점을 초래하였다. 그 이유는 母體車輛이 故障이 나면 車輪과 더불어 캐비닛과 활용에 주요한 내부장비 전체가 정비를 위해 정비부대에 보내져야만 하기 때문이다.

그러므로 제2세대 車輪은 이러한 기술적 해결을 위하여 다음의 전제조건을 필요로 한다. 이는 단순한 部隊工具를 이용하여 이 폐쇄된 이동식 캐비닛을 차량으로부터 분리 및 설치 할 수 있고, 차륜 없이도 단독으로 운영이 가능해야 한다는 점이다. 독일군의 캐비닛 개념은 이러한 이유로 다음과 같이 설명될 수 있다.

## 캐비닛 개념

캐비닛은 부대 자체의 장비로 싣고 내릴 수

있으며, 이동이 가능하다. 또 모든 면이 폐쇄된 작업공간을 요하는 것에 응할 수 있다. 이를 위해서는 적절한 조치를 통해서 설치·유지되며, 차량과는 독립해서 운영될 수 있도록 보장되어야 한다.

모체 차량으로 최대 적재능력이 각각 2톤과 5톤인 군용트럭을 선택하여 각각 이에 맞는 크기에 따라 캐비닛 I과 캐비닛 II로 분류하였다.

◆  
순간 순간 급변하는 戰場에서  
晝夜 또는 全天候 日氣조건하에  
보호기능과 함께 軍에  
기동성 있는 작업공간을  
배치하는 것은  
현재의 관점에서는  
캐비닛이 최선의 방책일 것이다.  
◆

각 차량은 일반통신실(FmA) 외에도 落雷보호, 고주파로 부터의 보호와 완화장치(HF-Schirmdämpfung) 그리고 核電子波(NEMP: Nuclear Electro Magnetic Pulse)로부터의 보호 등이 필요하며, 특수 요구조건 아래 설치되는 전자장비는 특수운용 통신실(FmB)을 설치하여 운용하게 되어 있다.

장비세트는 설치세트를 이용하여 캐비닛내에 설치한다. 예를 들어 설치세트에는 케이블 뭉치를 포함하는데, 이는 장비운용에 중요한 품목이다. 부대가 캐비닛 운용에 요구되는 일체의 부품과 공구는 캐비닛내의 부수기재함에 들어 있다.

캐비닛 개념을 예를 들어 설명하자면 다음과

## 캐비닛 개념의 주요 구성품

母體車輛 적재능력		2t		5t		
캐비닛	크기 장비	I		II		
		FMA	FMB	FMA	FMB	
설치세트		상자(box)식 설치부품 특수 설치세트 부품				
장비세트		예: 통신장비 공구일체				
기타 임무에 따른 부대비품		예: 트레라 發電機 안테나				

같이 비교해 볼수 있다. 즉 캐비닛은 집에 비유되고 설치세트는 가구로 비유할 수 있는데, 여기에는 표준가구(표준화된 설치세트 부품)와 특수가구(특수제조의 조립부품)로 구분할 수 있다.

居住者가 그의 가구에 넣을수 있는 일반 수요품은 동시에 장비세트에도 설치될수 있다.

운영 및 煙房燃料, 送風 및 필요한 경우의 에어콘은 부수장비로 보급된다.

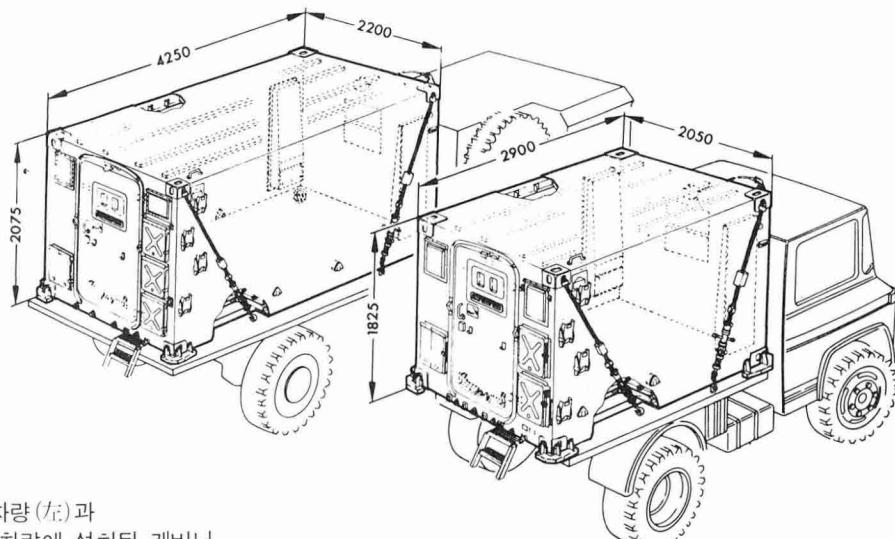
需要調査에 의하면 현재 약 1만4천대의 車輪에 탑재될 캐비닛(EKAT=Eingerüstete Kabine auf Trägerfahrzeug)이 보급되어야만 한다고 한다. 차량과 캐비닛의 조달계획은 수요가 예상되는 시점에 일치시킬수 있도록 훨씬 이전에 이루어졌다.

차량이 全量 계약이 이루어지고 있는 동안, 캐비닛은 생산거래 단위별로 구분되어 계약이 이루어졌다.

1, 2차 거래분으로 1985년까지 약 5천대의 캐비닛이 조달되었고, 3차 거래분인 4천대는 1986년에 調辨이 시작되었다. 제4차분 거래는 계획대로 준비중에 있다.

## 캐비닛

2차 조변품을 조달할때(1985)까지 안팎의 금속판을 캐비닛벽 후레임에 리벳으로 연결하였는데, 이는 값비싼 방법이지만 예산의 여유와



또는 노동력을 집약할수 있었기 때문이다.

그러나 80년대초 계속 증가되는 물가압력과 기술 발달은 새로운 방안을 모색하게하는 원동력이 되었으며, 이로서 다른 材質과 생산기술의 변경을 고려하게 되었다.

1982년초 독일 국방기술 조달청(BWB)은 이를 위해서 업체들에게 자체 개발생산을 하여 소개할수 있도록 요구하였다. 이때 제시된 제한조건으로는 캐비닛 외부크기, 출입구와 細空의 위치, C형-빔 체계 적용시 조립체의 견고성을 보장하는 應力概要, 일반적으로 요구되는 견고성 및 중량한계 등이었다. 이러한 요구의 결과로 업체들은 수많은 캐비닛 종류를 제시하였다.

이에 따라 종전의 캐비닛과 다른 材質(鐵鋼, 합성樹脂) 외에 다른 생산기술(샌드위치 제작방법과 접착제 사용)이 이용되었다. 해결책은 검사 및 평가되었으며, 이 결과 주요 시험범주(性能)를 만족시키면서 훨씬 가격이 저렴한 샌드위치 제작방식으로 생산된 캐비닛이 선택되었다. 이로써 세번째 거래분 調辨을 위하여 생산업체를 바꾸게 되었다. 1986년 중반기부터는 새로 개조된 형의 캐비닛이 軍에 배치되었다.

### 새로운 생산기술

지금까지의 생산원칙과 相異한 것은 생산과정에서 뿐 아니라 내부 장비의 부분적인 보완이다. 이미 도입된 기본 舊型개념은 계속 이용하고, 특수공구 역시 계속 사용할수 있고 최초 사용된 기본부품은 계속 도입되어야만 한다.

전류공급, 안테나線, 냉난방장치 연결 등을 위한 細空을 현재의 기본형과 같게 유지도록 하는 이유는 비보호된 캐비닛(A-)을 손쉽게 보호된 캐비닛으로 개조할수 있는 것과 마찬가지로, 장비개조시 쉽게 개조가 가능해야 하기 때문이다.

샌드위치 제작방식은 캐비닛벽의 엘리먼트로 구성되어 있는데, 여기에는 壓延된 알루미늄 후레임에 내부는 硬直性 폴리우레탄(PUR)으로 되어 있고, 외부는 알루미늄판을 고온에서 입히도록 되어있다. 이로써 塔은 가벼운 중량, 높은 경직성, 양호한 熱차단(열전도율 (K)= $1.4\sim1.7\text{W}/\text{M}^2\text{ }^\circ\text{K}$ ) 등의 결과를 갖게 되었다.

배전판은 캐비닛벽 후레임에 용접이 되는데, 이는 안에 채워진 폴리우레탄을 덮어 씌워 보호하여 주게 된다. 이로써 이 배전판내의 細空은 모두 고주파로 부터 보호받도록 장치되고, 이는 또한 腐蝕으로 부터 양호하게 보호되어 있다.

門의 제작은 빈번한 열고 닫음에 따라 요구되는 驚音緩和 數值가 60dB이 되게 함으로써 耐久性이 높은 반복 정확성을 갖도록 선택되었다.

### 生 產

3차 조변품은 24개의 공정을 거쳐 동일한 질을 유지하기 위하여 부분적인 자동화 생산체계를 거쳐 생산이 이루어지도록 시설을 하였다.

주요한 工程은 다음과 같다.

- 압연한 알루미늄(Al) 측면 후레임 용접
- 압연 알루미늄 측면 후레임, 경직성 폴리우레탄 그리고 외부판 등을 고강도 접착제로 적절한 압력과 온도에 맞춰 접착시킨다.
- 작업이 덜 끝난 벽의 마무리 작업과 細空의 절단
- 캐비닛벽 내부의 자동 끌맺음 塗色
- 캐비닛벽 내부에 C-형 빔을 고정설치할 때처럼 모든 구멍에 나사를 자동적으로 결합
- 캐비닛 모서리는 角板으로, 외부 측면은 평면 못으로 고정설치 함으로써 벽, 천정 및 밑바닥판을 연결하여 결합한다.
- 전자과 및 핵으로 부터 보호와 완화 그리고 부식방지를 위한 기본 방책으로 외부 모서

- 리를 밀폐시키기 위하여 로보트로 용접한다.
- 뚜껑과 출구의 事前構成 : 로보트로 기본塗色 및 僞裝열록 塗色(두가지 성분 도색)
  - 최종 조립작업

### 냉·난방 시설 설치

3차분 塔은 동일한 외부 칫수를 갖고 있으며, 1, 2차분의 탑과 같은 細空을 설치하였으나 샌드위치 제작방식으로 塔壁의 견고성은 떨어진다. 통풍에 塔壁 자체가 이용되는 것은 아니다. 그러기 때문에 냉·난방을 위해서는 새로운

66

#### 샌드위치 제조방식은

캐비닛 벽의 엘리먼트로 구성되었는데  
여기에는 壓延된 알루미늄 후레임에  
내부는 硬直性 폴리우레탄으로 되어 있고  
외부는 알루미늄판을  
고온에서 입히도록 되어 있다

99

방안을 찾아내야 한다.

그래서 경제성의 관점에서 개념을 정립하였으며, 이는 동시에 여러 종류의 상자식 부품을 이용하여 표준화를 할 수 있게 되어 있기 때문이다.

- 적합한 부품으로 앵글 아답타가 문제가 되는데, 이는 3차분까지 모든 것에 사용하도록 하였다.

- 벽두께 차이를 보완하기 위해서는 고주파(HF)로 부터의 방호장치를 포함하여 현재 사용중인 냉·난방 장치에 아답타 후레임을 이용함으로써 안전하게 설치하였다.

- 塔의 냉·난방을 위하여 새로운 공기 통풍

체계를 개발하였다. 이를 통해서 각 설치세트의 범위에 맞도록 변화있게 조정할 수 있다. 통풍장치 부위를 위하여 각 장비품목은 상자식 설치방법을 통해서 각각의 범위마다 통합된 위치에 整列될 수 있게 된다.

### 裝備설치용 부품 세트

뚜렷한 예로서 거주자의 필요에 따라 각각 다른 가구가 마련되어 사용되는 것처럼, 서로 다른 장비세트가 매우 많기 때문에 설치부품 또한 대단히 많아야 하는 것은 어쩔 수 없는 일이다.

캐비닛 내부장치를 위해서 현재 계획으로는 약 3백종의 각기 다른 설치체계가 있고, 이들은 독일군이 각 분야에서 필수적으로 사용에 요구되는 체계이다.

체계별 수량은 아주 다르며, 어떤 체계는 최대 1천개의 수량까지도 필요하게 된다.

설치세트의 개발로 표준화 체계가 이루어졌으며, 이들의 각 엘리먼트는 상자식 설치원칙으로 인해 통합 설치될 수 있다. 상자식 설치원칙 적용으로 개발, 조달, 운영면에서 비용을 줄이게 된다.

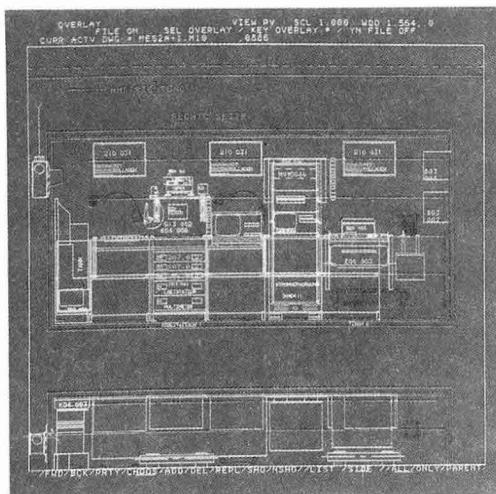
가벼운 상자 재질 사용으로 50% 까지 하중을 절감할 수 있으며, 설치되는 상자속에는 측면후레임, 금속판 그리고 접착제와 같이 단순한 제작품과 자주 되풀이 사용하는 機械的, 電氣的 부품등이 들어 있는데, 예로는 의자, 서랍 그리고 선반, 난로나 스위치 상자등이 있다.

설치상자는 총 5백개 이상의 여러가지 다른 부분품을 포함하고, 계속 개발하면 이를 최적으로 유지할 수 있게 될 것이다.

### 설치세트 분류

설치세트 개발은 다음의 3종류로 분류된다.

- 교체



컴퓨터를 이용한 설계(CAD)로 電氣裝置 설치부품의 위치를 조정한다

제1세대 군용트럭에 장비된 장비세트는 개발된 설치세트를 이용하기 적합한 캐비닛에 교환 설치되게 되었다. 이것에 따라 장치세트는 흔히 수정을 해야 했다. 즉 세트 부품을 현대식으로 보완해 주거나 개조하든지, 또는 아주 새로운 세트 부품으로 교환하는 것이다.

이렇게 하여 개발 비용은 가끔 단순한 代置에서 예상되는 비용보다 초과하게 되었다.

#### • 현재 보유중인 장비세트 備目化

개발 완료된 장비세트으로서 차량에 장비되지 않은 품목은 캐비닛 안에서 운용될수 있게 해야만 한다.

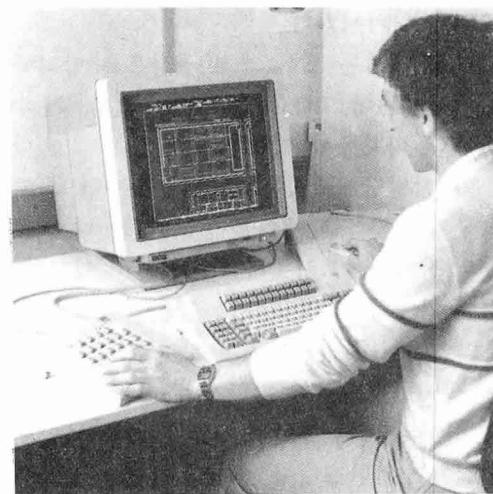
#### • 새로 개발된 장비세트의 裝備化

이런 장비세트를 설치할수 있도록 새로운 부품 개발이 適時에 이루어지고, 이는 곧 새로운 무기체계 개발과 병행하여 이루어져야 한다.

所要가 많아서 주로 사용되는 부품을 원활히 공급하기 위하여는 다음 단계가 요구되는데, 이는 개발과 설치를 위한 최신 계산방법의 도입이다.

### 컴퓨터 이용 설계로 설치세트 개발

戰術요구도에 입각하여 설치세트를 개발할



경우, 최초 단계는 손으로 개략적인 스케치를 하여 제작이 제기되며, 여기에서의 고려사항은,

- 지금까지의 개발 경험
- 유사 설치부품과 비교 검토(2重개발 회피, 필요할 경우 다른 설치부품과 통합).
- 설치세트를 위한 상자식 설치부품의 지원 가능성 여부
- 裝備 諸元(크기, 중량, 重心, 성능등)

제작 제작과 동시에 상자식 설치부품과 설치용 특수부품의 목록이 제시되어야 한다.

모든 개발부품은 상징모형과 이의 제원이 CAD(Computer Aided Design)를 이용한 컴퓨터의 기억장치에 저장되어 있으며, 언제든 필요시 꺼내볼수 있다.

또한 수정작업이 계속 이루어짐에 따라 새로운 부품이 설치되고 기억장치속에 입력되어야 한다.

그리하여 모든 諸元이 저장되고 나면, 컴퓨터를 이용한 설계(CAD) 작업으로 映像管 작업을 시작하게 된다.

사업 설계관은 캐비닛의 略圖를 CAD 영상에 그려 넣고, 여기에 각 구성품들을 그가 선택한

자리에 위치시킨다.

다음 단계는 모든 기계 구성품을 입력하여 위치시키는데, 여기에는 모형, 책상, 지지대, 저장함, 의자등이 포함된다.

이 작업단계에서는 부품과 특수한 위치가 요구되는 품목을(예를들면 通信技士나 電信士 등의 작업공간) 적절히 위치시킬수 있도록 조정이 가능하다.

그리고나서 전기장치가 뒤따르는데, 여기에는 냉·난방장치와 送風장치, 분배상자, 스위치 상자와 이에 속한 통신선을 캐비닛 밑으로 연결하기 위한 모듈, 통신선 연결구, 電燈등이 있다.

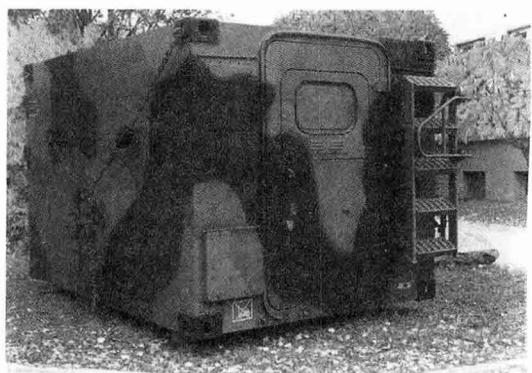
최종적으로 모든 장비세트와 장비 그리고 기타 장비에 준한 품목들을 계획된 지지대나 공간등에 위치시켜야 한다. 여기에서 CAD가 재래식의 설계방법에 반해서 다음의 장점을 갖고 있다.

- 위치 변경시 시간 절약
- 장비의 주요 위치 및 중심의 계속적인 계산 조정
- 兩者를 비교하여 선택을 해야할 경우 객관적인 결심 가능

CAD-映像에서 설계를 종료시에는 완료된 설치세트의 鳥瞰圖를 Print한다. 각 제원에 맞는 심벌은 또다른 작은 계산기에 넣어 작업을 계속 함으로써 제시될수 있다. 이로서 다음의 사항이 제시된다.

- 제작 부품 목록
- 설치 특수 부품 목록
- 견인차에 장비 완료된 캐비닛의 重心 위치와 평형

계산기를 이용하여 작성된 초안으로 설치세트는 하드웨어로 개발이 되고, 시리즈별로 완료가 되면 장비와 설치세트가 함께 캐비닛내에



새로운 사다리와 체인, FmB로  
裝備한 캐비닛 II

장비된다. 기능 테스트를 거친후 캐비닛은 부대시험을 위해 부대로 보내진다.

### 運行安定을 위한 計算모델

캐비닛을 각기 다른 차량에 설치하여 수송할 경우, 다음의 특수한 요구(상황)에 근거하여,

- 중심이 높아지거나
- 野地 운행시
- 캐비닛에 인원 수송시

비정상으로 적재된 캐비닛의 운행안전을 위한 계산모델이 제기되었다. 이로써 운행안정을 보장하기 위해 개발초기에 장비품목을 결정할 수 있어야 하고, 도로교통법에 대한 승인이 계산상의 타당성으로 인하여 단순해지거나 가속화될수 있어야 한다.

이러한 임무를 실현하기 위하여 현존하는 역마차에 대한 계산수치를 이용하고, 그의 계산규정을 수정해야 할 것이다. 이 계산모델은 다음의 小모델을 포함한다.

- 차량의 상부구조
- 차체
- 차축과 차륜
- 換向장치

기술추세 검사단계에서 계산 및 시험결과의量的 비교가 이루어졌다. 결과에 대한 분석으로 다음 것들이 잘 일치되고 있음이 확실해졌다.

- 계산상의 크기(중심의 위치, 차륜하중 등)
- 旋回運行으로 부터의 假計算 결과(기어와動角, 橫方向加速 등)
- 불안전한 커-브 운행시 최대속도

모체차량의 계속적인 적용, 개선, 도입 및 제원의 확증에 따라 운행시 안정(FASTAB)이란 계산모델로 한 방법이 조치되었는데, 이는 평坦한 도로상에서 일정한 속도로 운행하는 모체차량에 장비된 캐비닛의 운행안전성에 대한公言을 할수 있다는 것이다.

## 展 望

### 새로운 裝着方法

引揚장비나 콘베이어 등의 支援이 없이 모체차량에 캐비닛을 실고 내려야 하는 것은 예전에나 지금이나 약점이었다.

도입된 기계식 지레장치는 다루기가 힘들거나 시간소요가 많은데, 특히 한번 모체차량 위에 장착후 野地에서 캐비닛을 내려야할 경우에는 항상 문제 없이 가능한 것만은 아니다.

軍에서는 최근 탄약상자도 캐비닛을 이용하여 운반할수 있을 것인가를 검토하기 위하여 새로운 적재, 하역체계에 대한 시험을 할 것이다.

## 任務의 범위

새로운 캐비닛과 설치세트는 1990년대에나 부대에 보급될 것이다. 제3차분 캐비닛 調辦, 즉 1989년까지 조변토록된 물량은 당시계획으로 1993년까지 조변토록한 제4차분 물량을 포함한다.

이 기간중 예상되는 영향요소는 예를들면

“

설치세트의 개발로  
표준화 체계가 이루어졌으며  
각 要素는 箱子式 설치로  
통합 설치될수 있다.  
이 설치원칙 적용에 따라  
개발·조달·운영면에서  
비용을 節減하게 된다.

”

새로운 편성조직, 새로운 기술, 새로운 무기체계로 추가되는 요구사항 등으로써 이로 인한 임무의 복잡성은 증가될 것이다.

이로써 체계통합을 만족시키기 위하여 제기되는 요구사항은 동일한 추세로 증가할 것이다.

이러한 추가소요는 대부분 사무조직에 있어 제원처리를 일관성있게 합리적으로 처리함으로써 대처하게 될수 있을 것이다.

## 要 約

軍의 캐비닛 개념은 그 가치가 입증되었다. 이는 합리적으로 개선절차에 의해 발전되어 왔으며, 끊임없이 계속 개발이 이루어질 것이다. 계속적으로 발전되는 標準車와 새로운 개발, 그리고 시험방법의 응용은 비용을 절감하면서도 質을 높히는 역할을 해오고 있다.

軍에 기동성있는 작업공간을 배치하는 것은 현재의 관점에서는 캐비닛이 최선의 방책일 것이다. \*

## 참 고 문 헌

▲ 「Das Kabinen konzept der Bundeswehr」, 〈Wehr Technik〉 1987년 2월호, pp. 26~32.