

研究報告書 97-16

경찰장비 내용년한의 적정성에 관한 연구

연구자 : 유일근(홍익대 교수)

목 차

I. 서 언	9
1. 연구의 목적과 의의	9
2. 연구의 내용과 방법	10
가. 연구의 내용	10
나. 연구의 방법	11
II. 관련 이론과 연구	13
1. 관련 이론의 고찰	13
가. 장비의 신뢰도분석(Reliability Anaylsis)	13
나. 장비의 경제수명 분석(Economic life analysis).....	14
다. 장비의 수명측정 분석(Life estimation analysis)	15
라. 장비 수명함수관계 분석(Life Function Anaylsis)	16
마. 장비 적정수명의 결정	16
2. 관련 이론의 내용	17
가. 설비의 신뢰도이론	17
나. IOWA형 생존곡선의 정의와 이용	21
다. 경제수명이론	25
3. 유사장비의 국내외 연구 사례	27
가. 국내 운수자산의 생존형태 분석	27
나. 국외의 유사장비 연구	34
III. 경찰장비의 연구과정	37
1. 연구대상장비의 결정	37
2. 연구대상장비의 일반현황	38

가. 경찰장비의 이용실태	38
나. 연구대상장비의 보유대수와 현내용연한	38
3. 대상장비의 방문조사와 자료	39
4. 자료조사를 위한 설문지 작성	46
가. 설문서의 내용과 분석	46
나. 설문지의 분석	51
IV. 장비 내용년수의 분석	54
1. 현 법정내용년수	54
가. 관련기관별 내용년수 비교표	54
나. 조달청 고시 내용년수표	55
다. 세법상의 내용년수 근거자료	56
2. 설문지 내용년수 분석	61
가. 장비별 사용자에 의한 관찰수명 분석	61
나. 현 실제폐기년수	66
3. 장비의 경제수명 분석	69
4. 장비의 사용환경에 따른 분석	74
5. 장비의 생존곡선에 의한 수명분석	77
6. 상관관계 분석과 유사장비의 분석	84
가. 경찰기동장비의 수명관계성	84
나. 버스의 일반수명 분석	87
다. 택시의 일반수명 분석	89
라. 수명의 함수관계 분석	91
8. 신뢰성에 의한 장비의 폐기한계점 분석	96
가. 112순찰차	97
나. 교통순찰차	103
다. 모터싸이카(방법)	109
라. 모터싸이카(교통)	114

마. 버스	120
바. 휴대용 무전기	125
사. 음주측정기	128
아. 속도측정기	129
V. 연구결과	131
1. 장비별 적정내용년수의 결정	131
가. 현 사용중인 총무처 내용년수	133
나. 조달청 내용년수	133
다. 세법상의 내용년수	134
라. 사용자 관찰수명	134
마. 실제 폐기년수	135
바. 경제수명	135
사. 생존곡선 평균수명	136
아. 신뢰성에 의한 폐기수명	136
자. 유사장비의 수명분석	137
2. 최종 적정내용년수와 범위	142
3. 현 내용년수와 비교 및 결론	144
4. 장비의 관리 및 사용상의 제언	146
5. 향후 연구과제	147
〈 참고문헌 〉	149
부록1 : 물품관리법	151
부록2 : 설문내용분석	159

표 목 차

〈표 1〉 운수자산의 퇴역비율	29
〈표 2〉 운수자산의 생존형태 분석결과	30
〈표 1〉 연도별 초기비용에 비한 최종 유지보수비	35
〈표 2〉 유지보수비 곡선	35
〈표 3〉 설비사용강도	36
〈표 4〉 설비사용강도곡선	36
〈표 5〉 예상수명과 잔존가치	36
〈표 6〉 정비업체 조사결과	96

그림 목 차

〈그림 1〉 운수자산의 폐기율 비교	31
〈그림 2〉 운수자산의 생존곡선 비교	32
〈그림 3〉 운수자산의 생존형태곡선 : 승합차	32
〈그림 4〉 운수자산의 생존형태곡선 : 승용차	33
〈그림 5〉 운수자산의 생존형태곡선 : 화물차	33
〈그림 1〉 Turnover Method의한 112순찰차의 평균수명	78
〈그림 2〉 Turnover Method의한 교통순찰차의 평균수명	80
〈그림 3〉 Turnover Method의한 버스(경력수송용)의 평균수명	82
〈별첨 Chart 1〉 월평균 고장 횟수(112순찰차)	99
〈별첨 Chart 2〉 평균유지비(112순찰차)	100
〈별첨 Chart 3〉 평균 주행거리(112순찰차)	100
〈시간기준 Chart 1〉 112순찰차(평균고장수/시간)	101
〈시간기준 Chart 2〉 112순찰차(평균유지비/시간)	101
〈주행거리기준 Chart 1〉 112순찰차(평균유지비/주행거리)	102
〈주행거리기준 Chart 2〉 112순찰차(평균고장수/주행거리)	102
〈별첨 Chart 1〉 모터싸이카(교통; 월평균 고장수)	105
〈별첨 Chart 2〉 모터싸이카(교통; 월평균 유지비)	106
〈별첨 Chart 3〉 모터싸이카(교통; 월평균 주행거리)	106
〈시간기준 Chart 1〉 모터싸이카(교통; 평균고장수/시간)	107
〈시간기준 Chart 2〉 모터싸이카(교통; 평균고장수/주행거리)	107
〈주행거리 기준 Chart 1〉 교통순찰차(평균유지비/주행거리)	108
〈주행거리 기준 Chart 2〉 교통순찰차(평균고장수/주행거리)	108
〈별첨 Chart 1〉 월평균 고장횟수(모터싸이클/방법)	111
〈별첨 Chart 2〉 평균유지비(모터싸이클/방법)	112

〈별첨 Chart 3〉 주행거리(모터싸이클/방법)	112
〈시간기준 Chart 1〉 모터싸이카(방법;평균고장수/시간)	113
〈주행거리 기준 Chart 1〉 모터싸이카(방법;평균고장수/주행거리)	113
〈별첨 Chart 1〉 모터싸이카(교통;월평균 고장수)	117
〈별첨 Chart 2〉 모터싸이카(교통;월평균 유지비)	118
〈별첨 Chart 3〉 모터싸이카(교통;월평균 주행거리)	118
〈시간 Chart 1〉 모터싸이카(교통;평균고장수/시간)	119
〈주행거리 기준 Chart 1〉 모터싸이카(교통;평균고장수/주행거리)	119
〈별첨 Chart 1〉 운영유지비 증가율	122
〈별첨 Chart 2〉 고장횟수 증가율	123
〈별첨 Chart 3〉 주행거리 증가율	123
〈시간기준 Chart 1〉 버스(평균고장수/시간기준)	124
〈주행거리기준 Chart 1〉 버스(평균고장수/주행거리)	124
〈별첨 Chart 1〉 월평균 고장횟수(휴대용 무전기)	127
〈별첨 Chart 2〉 월평균 유지비(휴대용 무전기)	127
모터싸이카(방법)의 수명분석 비교	138
모터싸이카(교통)의 수명분석 비교	138
112순찰차의 수명분석 비교	139
교통 순찰차의 수명분석 비교	139
버스의 수명분석 비교	140
휴대용무전기의 수명분석비교	140
음주측정기의 수명분석비교	141
속도측정기의 수명분석비교	141
최종 적정내용년수 비교	145

I. 서 언

1. 연구의 목적과 의의

경찰장비는 경찰의 주요 임무인 민생치안을 성실히 그리고 성공리에 추진하는데 없어서는 안될 주요 보조기구이다. 민생치안이란 국민의 생명과 재산을 범죄로부터 보호하며, 국민 모두가 안전하게 살고 또 정상적인 경제활동을 할 수 있도록 하는 보호 업무와 국민 편의와 복지를 위한 서서비스를 수행하는 업무 등을 의미한다. 그러나 과거에는 범죄의 퇴치나 국민 복지의 서서비스에서 그다지 많은 장비를 필요로 하지 않았으나, 근래에 점차 범죄가 기동화하고 지능화되며, 또한 국민이 원하는 서서비스의 수준도 점차 높아져 이제는 전문장비가 없이는 업무를 수행할 수가 없게 되었다.

따라서, 경찰의 장비에 있어서도 시대적인 변화에 따라 장비의 현대화와 기동화 그리고 정보화 등이 필요하게 되었으며, 이러한 분야에 투입되는 장비는 향상된 질과 충분한 양이 요구되고 있으며 그 크기는 점차 증가하고 있다. 이는 국가가 상당한 예산을 투입하여 장비를 고급화하고 또 필요한 만큼의 물량을 공급하여야만 하는 것을 의미한다. 따라서 국가의 막대한 예산을 들여 공급하는 경찰장비의 효율적인 관리체계 수립의 필요성이 점차 증대되고 있다.

경찰이 사용하는 대표적인 장비를 살펴보면 대개 차량류, 감식장비류, 선박류, 그리고 컴퓨터 등의 정보장비류 등을 들 수 있다. 이들 장비는 경찰의 임무수행에 필수적인 장비로 이들에 대한 효율적인 관리의 필요성이 그동안 꾸준히 요구되어 왔다. 즉, 필요한 임무 수행의 측면과 국가 예산의 효율성 측면에서 이러한 장비에 대한 올바른 관리가 필요하게 되었다. 이러한 관리, 운영을 효율적으로 진행하기 위하여는 필요한 관리와 정비체계를 갖추거나, 운전자의 올바른 관리요령의 습득 등의 여러가지가 있을 수 있지만, 그중에서 가장 근간이 되는 것은 이들의 적정한 내용년수를 결정하고 이에 따라 운영 관리 계획을 세우는 것이라 할 수 있다. 이것이 올바르게 정해진다면 다른 기능적이나 경제적인 문제는 부수적

이라고도 볼 수도 있다. 따라서 현재 제도적으로 폐기연한이 규정되어 있는 차량을 비롯한 여러 사용장비의 내용년수가 타당한지를 검토하고자 한다. 현재의 경찰장비의 내용년수는 조달청의 고시내용기간을 기준으로 경찰의 특성을 참작하여 결정되어 있다. 예를 들어 순찰차는 4년, 방범오토바이는 3년, 교통싸이카는 5년, 버스는 8년 등으로 결정되어 있다. 그러나 이들 내용년수의 결정이 타당한지는 검증되지 않은 상태이다. 즉 승용차의 경우를 예로 들어 영업용과 자가용의 내용연수가 각각 서로 다른 것을 고려한다면, 중요한 임무를 수행하는 경찰의 장비도 당연히 사용의 특성과 업무의 선진화 요구에 따라 달라져야만 한다고 생각된다. 따라서 장비의 사용특성이 우선적으로 고려되어야하며 또한 장비 전부화의 특성을 고려하여 서어비스의 고급화와 신속성의 요구에 부응할 수 있는 장비로의 대체가 이루어지도록 장비의 내용년수가 결정되어야한다.

그러므로 본 연구는 경찰장비의 특성에 따른 적정 내용년수를 결정하여 이에 따른 연차적 장비 대체와 운영계획에 기준을 제시하는데 그 목적이 있으며, 이는 경찰의 훌륭한 임무수행과 국가 예산의 절약에 도움을 줄 수 있을 것이다. 즉, 올바른 장비의 적정내용년수를 결정함으로써 그에 따른 대체계획을 수립하고, 경찰 임무수행능력을 양양하며, 사기의 저하에 따른 눈에 보이지 않는 기회손실비용의 발생을 최소화시키며 또한 현실적으로도 산출 가능한 경찰장비의 유지운영비용의 절감에 크게 기여할 수 있다고 생각되어진다.

2. 연구의 내용과 방법

가. 연구의 내용

최종적으로 각 경찰장비의 현 내용연한이 적정하게 결정되었는지 그 타당성을 검증하는 내용으로 그 연구범위는 다음과 같다.

1. 경찰장비의 종류 및 현황 파악
2. 경찰장비의 사용 특성의 파악
3. 경찰장비의 수행능력 범위의 결정

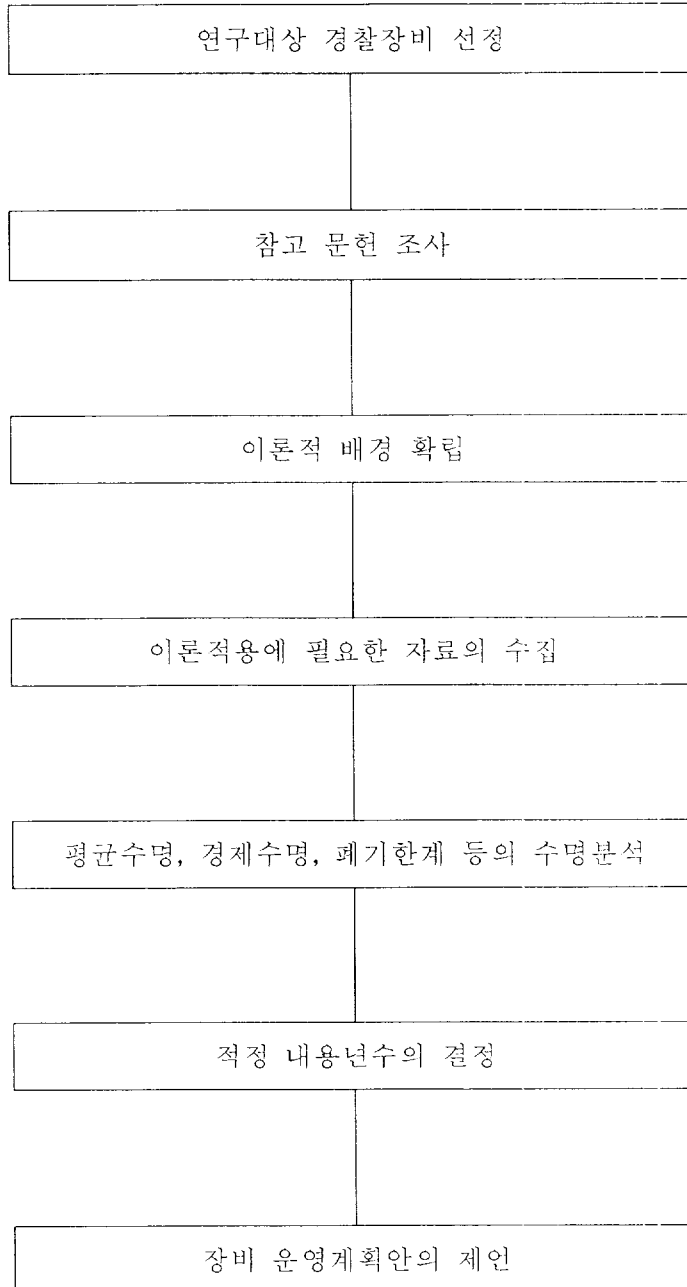
4. 경찰장비의 구입과 관리 및 폐기의 현행 방법의 고찰
5. 해외 경찰장비 관리동향의 조사
6. 경찰장비의 초기비용과 연간 유지 운영비의 파악
7. 경찰장비 능력저하와 고장률의 분석
8. 경찰장비의 평균수명의 계산
9. 경찰장비의 경제수명의 계산
10. 유사장비의 내용년수 분석
11. 경찰장비의 적정내용년수의 결정
12. 현 경찰장비의 내용년수와 비교분석
13. 경찰장비의 효율적 관리계획의 제언

나. 연구의 방법

경찰장비의 적정 내용연한을 결정하기 위한 주요 방법으로는 크게 다음 다섯 가지로 이루어진다.

1. 장비의 신뢰도분석(Reliability Anaylsis)
신뢰도와 고장률에 의한 장비 적정수명을 도출한다.
 2. 장비의 경제수명분석(Ecinomic Life Anaylsis)
사용비용의 최소화 수명인 경제수명을 도출한다.
 3. 장비의 수명측정분석(Life Estimation Analysis)
장비 퇴역분석에 의한 평균수명을 도출한다.
 4. 장비의 수명함수의 분석(Life Function Anaylsis)
장비수명에 관련된 요인과 함수관계를 도출하여 수명을 분석한다.
 5. 각종 현 내용년수의 분석과 사용자 및 전문가의 관찰수명과 실제 폐기년한분석
현재 사용되고 있는 분야별 내용년수를 분석하고 관련 사용자와 전문가의 견해를 분석한다.
- 이 다섯가지 연구 방법에 의한 결과를 종합하여 각 장비별 적정내용년수를 결정한다. 연구흐름도는 다음과 같다.

〈연구 흐름도〉



II. 관련 이론과 연구

1. 관련 이론의 고찰

연구방법에 대한 구체적인 이론적 배경을 하나씩 나열하면 다음과 같다.

가. 장비의 신뢰도분석(Reliability Analysis)

여기에서는 각 장비의 기대 능력에 대한 정의를 내리고 시간과 사용시간의 증가에 따른 능력의 저하 정도를 신뢰성의 측면에서 정량적으로 측정 분석한다. 보통 장비의 수행능력은 사용량이 증가함에 따라서 또한 사용년한이 증가함에 따라서 저하되는 것이 보통이다. 특히 자동차를 포함한 기계장비의 경우 사용량과 연한에 따라 점진적으로 능력이 저하되는 대표적인 제품이다. 이러한 능력의 저하는 고장률과 크기로 나타나게 된다. 전자장비의 경우는 비교적 점진적이지 못하고 갑자기 기능이 멈추게 되는 특성을 가지고 있다. 이와 같이 장비의 특성에 따라 장비에 소요되는 보전비의 형태도 다르게 되고 같은 보전비가 소요되더라도 기능의 저하는 그 설비의 특성에 따라 상당한 차이가 존재한다. 따라서 장비의 적정내용년수를 결정하기 위해서는 먼저 장비의 특성을 올바르게 이해하는 것이 선행되어야 하며 이를 위해 장비의 신뢰도와 가용도 등이 분석되어야 한다. 설비의 신뢰도란 설비가 규정된 조건 아래서, 규정된 시간, 규정된 기능을 수행할 확률을 의미하며 가용도는 신뢰성과 보전성의 함수로써, 설비가 어떤 사용조건, 규정시간 하에서 사용할 수 있는 만족한 상태에 있을 확률이라고 할 수 있다. 여기서 신뢰도는 고장률, 고장밀도함수, 순간고장률 등과 밀접한 함수관계에 있으며 이들과 같이 분석함으로써 장비의 능력저하 특성과 평균수명을 결정할 수 있다.

이의 분석에는 여러가지 고장밀도함수의 분포를 이용하게되며 이 분포함수로

서는 지수분포, Gamma 분포, 정규분포, 그리고 Weibull 분포 등과 고장곡성의 일반형태가 참고된다. 또한 가용도는 [작동가능시간 / (작동가능시간 + 작동불능시간)] 으로 표시되며 작동불능시간에는 예방보전시간, 수리시간, 보급대기시간 등이 포함된다. 이러한 분석을 통하여 장비의 초기 기대능력과 사용후의 능력의 감소 정도를 측정하고 이에 따라 장비의 사용가능성을 진단하게 된다.

이를 위하여 우선적으로 시행되어야하는 것은 각 장비의 기대능력의 정의를 규정하는 것이다. 또한 능력 저하시 그 사용 가능한 한계를 명확히 규정해야한다. 이 한계에는 노후화된 장비로 인하여 경찰이 적정한 임무수행을 하지 못하였을 경우 발생하는 기회손실비용 또한 분석의 한가지 요인으로 취급되어야 한다. 이렇게 사용능력의 범위를 규정함으로써 장비의 퇴역이 언제 이루어져야 하는가에 대한 기준을 제시하게 되며 이는 장비의 내용년수의 결정에서 중요한 역할을 하게 된다.

나. 장비의 경제수명 분석(Economic life analysis)

모든 설비나 장비가 단순히 구입만 하면 원하는 수명에 이르기까지 필요한 능력을 만족하며 계속 사용할 수는 통상 없다. 이는 장비나 설비에는 일정한 수명이 존재한다는 것을 의미한다. 다시 말하면 어떤 장비나 설비도 사용자가 필요로 하는 초기의 적정능력을 유지해가며 사용할 수 있는 어느 정도의 내용년수가 존재하며, 이러한 내용년수를 넘겨 계속 사용할 경우는 적정한 필요 능력을 발휘할 수 없을 뿐더러, 그의 유지와 보수 그리고 운영을 위하여 지나친 비용이 수반되게 된다. 필요한 능력을 발휘할 수 없는 장비는 그의 소속된 집단의 목표에 커다란 차질을 가져올 뿐만 아니라 나아가 그 단체의 작업수행능력에 커다란 장애가 된다. 또한 경제적인 측면에서도 일정수명 이상의 이용은 오히려 과도한 유지보수비와 운영비를 요구하여, 종합적으로 볼 때 적정한 기간을 사용하는 것 보다 오히려 전체비용이 더 많이 소요된다. 이는 연간 유지보수비가 증가하는 어떠한 장비에도 적용되는 것으로써, 이때 존재하는 최소의 연평균비용이 발생하는 사용년수를 경제수명이라 한다.

설비의 경제수명은 이상과 같이 설비를 구입 운영하는데 소요되는 연평균비용이 최소가 되는 사용연한이라 정의된다. 이 경제수명을 결정하는 주요 요인은 크게 취득가격을 의미하는 초기비용(First cost)과 운영시 발생하는 운영비(Operating cost)의 개념인 유지보수비용(Repair and maintenance costs)의 두 가지로 나누어지며 이들 두 요소의 합에 대한 연평균비용의 최소화 시점이 경제수명이 된다. 그러나 그밖에도 여러가지 요인들이 영향을 미치는데 그것은 사용기간, 이차율, 세율, 감가상각법, 설비노후화, 잔존가치, 인플레이션, 진부화 등이다. 이들 인자를 좀더 구체적으로 설명하면 향후 예상되는 사용기간, 일반적으로 미래의 설비가 현재의 설비보다 우수할 것이라는 가정을 고려한 기술진보(Technological improvement) 즉 진부화(Obsolescence), 사용기간의 어느 시점에 있어서 시장에서 실현될 수 있는 가격을 의미하는 잔존가치(Salvage value), 화폐의 시간적 가치를 고려한 이차율, 초기비용의 자기 자본화에 기여하는 감가상각, 그리고 감가상각과 밀접한 관계가 있는 세율 등이다. 이 밖에 경제수명에 영향을 미칠 것이라고 예상되는 인자는 시간이 지남에 따라 설비의 효율이 저하되는 설비 노후화, 수요가 증가하여 기존설비의 용량으로는 수요를 충족할 수 없어서 발생하는 부적합화가 있다. 따라서 경찰장비의 경제수명의 분석에서 이들도 고려되어야 한다.

다. 장비의 수명측정분석(Life estimation analysis)

장비의 사용수명의 분석은 그 장비의 생존곡선(Survivor Curve)과 예상수명곡선을 기본으로 이루어진다. 설비의 생존곡선은 설비의 설치시점과 폐기시점에 근거한 다량설비의 생존특성을 그래프로 나타낸 것으로 이를 분석하면 설비의 평균수명, 기대수명, 연도별 폐기량의 예측이 가능하며 또한 각 설비의 생존특성을 확인할 수 있다. 이 방법은 22개의 기본적인 Iowa Type 생존곡선을 이용하여 분석하며, 이에 이르는 구체적인 방법으로는 Retirement Rate Method 와 Original Group Method 등이 있다.

또한 이 분석 결과를 이용하면 총 장비의 수에서 향후 연도별 폐기량을 예측

할 수 있어 그에 따른 필요 보충 장비의 숫자를 예상할 수 있고, 나아가 업무에 필요로 하는 장비의 숫자가 매년 증가한다면 그에 따른 구입 크기를 계산할 수 있게 된다. 또한 예상수명곡선을 이용하면 현 사용설비의 잔존수명을 예측할 수가 있어 효율적인 장비의 이용과 관리에 크게 기여할 수 있다.

라. 장비 수명함수관계 분석(Life Function Analysis)

장비수명의 결정에는 이에 관계하는 요인들이 있다. 예를 들어 승용차의 경우 같은 날짜에 출고가 되었다더라도 그 사용상태에 따라서 그 수명의 길이가 좌우된다. 즉 연간 사용거리가 긴가 짧은가에 따라서 변할 수 있고, 또 연간 사용시간의 크기에 따라 좌우될 수가 있으며, 작업환경에 따라서도 틀려지며, 운전자의 운전 및 관리상태에 따라서도 상당한 편차를 유발할 수 있다. 따라서 이와같은 해당 장비에 대한 여러 가지 수명에 관계되는 요인을 간추려내고, 각 요인이 수명에 미치는 영향에 대한 함수관계를 도출하고, 이 함수관계를 이용한다면 원하는 대상 장비의 수명을 예측 추정할 수 있다. 이를 위해서는 유사 관련 장비의 수많은 사용 기록과 자료를 수집하여야 하고 이를 이용해 함수관계의 성립여부와 그 크기를 도출해 내야하는 어려움이 있다.

마. 장비 적정수명의 결정

장비의 적정수명 분석은 현 장비의 내용년수와 사용자의 견해 그리고 각 장비의 신뢰도와 수행능력의 분석, 경제수명의 분석, 수명추정분석, 함수관계분석 등을 종합 분석하여 결정할 수 있다. 구체적으로는 신뢰도와 고장률의 분석을 이용하여 장비의 안전성과 작업수행에 미치는 지장 정도를 분석한 결과와, 장비의 고장곡선을 이용한 평균수명의 계산, 그리고 경제수명분석에서의 초기비용과 유지보수비의 조합에 의한 최소비용점의 분석과 확인을 통한 경제수명의 결정, 그리고 수명추정분석의 Iowa Type 생존 곡선과의 연결을 통한 평균사용수명을 예측하고, 장비 수명에 관련된 요인별 함수관계를 도출한 후, 이들을 종합 분석하여

최종적으로 적정수명을 결정한다. 즉 여러 가지 방법에 의한 분석을 망라하여 적정수명이 추정된다. 이러한 적정수명이 결정되면 그에 따라 장비의 대체계획과 운영관리계획이 수립될 수 있을 것이다.

2. 관련 이론의 내용

앞서 기본개념에서 각각 간략히 설명된 장비의 수명을 결정하는 다양한 방법들의 이론적인 배경을 좀 더 자세히 살펴보자.

가. 설비의 신뢰도이론

1) 신뢰도의 개념

일반적으로 시스템이란 서로 관련되는 개체들로 이루어진 집합체를 의미한다. 각 개체는 다시 어떤 속성들로 특성지워지고 여기서 속성들은 서로 연관성을 가지고 있다. 따라서 이러한 시스템의 정의에 의하면 설비도 시스템의 일종이다. 그리고 시스템이 주어진 임무를 완수할 수 있는 전반적인 능력을 시스템의 유효성이라고 부른다. 즉, 시스템이 유효하다는 말은 시스템이 주어진 임무를 잘 수행해 나갈 수 있다는 말이다. 반대로 시스템이 유효하지 않다는 말은 시스템이 임무를 수행해 나가는 데 지장을 받고 있다는 이야기가 된다. 이런 경우에는 장비를 대체하거나 지장을 초래하는 시스템의 속성을 찾아내어 이런 속성에 어떤 조치를 취할 필요가 있다. 따라서 시스템 분석을 행하는 이유는 시스템 상태에 대한 변화가 어떻게 일어나는가를 이해하고, 이런 변화를 예측하여 조정해 줌으로써 궁극적으로 시스템의 유효성을 향상시켜 보자는 데 있다. 시스템의 유효성을 측정하는 척도로는 크게 세 가지를 들 수 있다. 첫째로 가장 많이 사용되는 척도는 신뢰성(reliability)이다. 신뢰성은 시스템, 제품 또는 부품이 주어진 조건하에서 일정기간 동안에 고장 없이 정하여진 기능을 발휘할 확률로 정의된다. 둘째로는 시스템의 회복능력을 나타내는 보전성(maintainability)을 들 수 있다. 시스템

최종적으로 적정수명을 결정한다. 즉 여러 가지 방법에 의한 분석을 망라하여 적정수명이 추정된다. 이러한 적정수명이 결정되면 그에 따라 장비의 대체계획과 운영관리계획이 수립될 수 있을 것이다.

2. 관련 이론의 내용

앞서 기본개념에서 각각 간략히 설명된 장비의 수명을 결정하는 다양한 방법들의 이론적인 배경을 좀 더 자세히 살펴보자.

가. 설비의 신뢰도이론

1) 신뢰도의 개념

일반적으로 시스템이란 서로 관련되는 개체들로 이루어진 집합체를 의미한다. 각 개체는 다시 어떤 속성들로 특성지워지고 여기서 속성들은 서로 연관성을 가지고 있다. 따라서 이러한 시스템의 정의에 의하면 설비도 시스템의 일종이다. 그리고 시스템이 주어진 임무를 완수할 수 있는 전반적인 능력을 시스템의 유효성이라고 부른다. 즉, 시스템이 유효하다는 말은 시스템이 주어진 임무를 잘 수행해 나갈 수 있다는 말이다. 반대로 시스템이 유효하지 않다는 말은 시스템이 임무를 수행해 나가는 데 지장을 받고 있다는 이야기가 된다. 이런 경우에는 장비를 대체하거나 지장을 초래하는 시스템의 속성을 찾아내어 이런 속성에 어떤 조치를 취할 필요가 있다. 따라서 시스템 분석을 행하는 이유는 시스템 상태에 대한 변화가 어떻게 일어나는가를 이해하고, 이런 변화를 예측하여 조정해 줌으로써 궁극적으로 시스템의 유효성을 향상시켜 보자는 데 있다. 시스템의 유효성을 측정하는 척도로는 크게 세 가지를 들 수 있다. 첫째로 가장 많이 사용되는 척도는 신뢰성(reliability)이다. 신뢰성은 시스템, 제품 또는 부품이 주어진 조건하에서 일정기간 동안에 고장 없이 정하여진 기능을 발휘할 확률로 정의된다. 둘째로는 시스템의 회복능력을 나타내는 보전성(maintainability)을 들 수 있다. 시스템

이나 제품이 복잡해지면 고장을 아주 없애는 것은 불가능하며, 신뢰도를 높이는 데는 많은 비용이 든다. 따라서 이 경우에는 고장이 나더라도 빨리 발견하여 즉시 원상태로 회복시켜 주는 것이 중요하다. 이 회복능력을 보전성이라 하며, 보전성은 보전 가능한 시스템이나 제품을 특정조건하에서 보전할 때 일정시간 내에 보전을 마칠 확률로 정의된다. 세번째로 사용되는 유효성 척도로는 위에서 설명한 두 척도를 합한 가용성(availability)이다. 즉, 가용성은 신뢰성과 보전성을 서로 합한 개념으로서 설비의 가동률에 해당하는 확률값이다. 가용성은 보전 가능한 시스템이나 제품이 어떤 사용조건하에서 규정시간 동안 기능을 유지하고 있을 확률로 정의된다. 물론 보전이 불가능한 설비의 경우에는 가용성과 신뢰성은 같은 개념이 된다.

가) 시간 함수로서의 신뢰도 개념

주어진 장비가 특정한 환경 하에서 고장없이 특정한 시간동안 가동할 확률을 신뢰도라 하면 그 신뢰도는 확실히 시간의 함수이다. 주어진 시간 t 에 장비가 고장이나지 않을 확률은 장비가 t 이후에 고장날 확률이며 그 수명 T 가 t 보다 클 확률이다. 즉 신뢰도 $R(t)$ 는

$$R(t) = \text{Prob} \{T > t\}$$

이다. 주어진 장비의 신뢰도 특성을 실측하기 위해서는 여러개의 장비 표본을 동시에 가동하여 일정한 시간 간격을 두고 초기표본의 몇 %가 고장나지 않고 남아 있는가를 구하는 것과 같은 통계적 방법이 쓰인다. 이렇게 실측된 데이터로부터 신뢰도 함수를 나타낼 수 있다. 실제로는 이론적인 함수를 여기에 맞추어 보수 (parameter)를 정하고 그 결과 얻어지는 함수를 신뢰도 함수로 사용하게 된다. 실측된 신뢰도 $R_d(t_i)$ 는 다음과 같다.

$$R_d = \frac{n(t_i)}{N_0}$$

(N_0 : 초기표본수, t_i : 실측시간, $n(t_i)$: 가동장비수)

나) 고장 밀도함수와 순간 고장률

데이터로부터 장비 수명 T 의 밀도 함수 $f_d(t)$ 도 실측할 수 있다. 이 밀도함수

는 시간간격 사이에서 발생하는 고장수와 원 표본수 N_0 와의 비율을 시간간격으로 나누어 준 것이다. 따라서 단위 시간당 원 표본의 몇 %가 시간 사이에서 고장나는가를 나타낸다. 또한 단위 시간당 구간초에 남아있던 장비의 몇 %가 그 구간내에서 고장나는가하는 개념을 도입할 수 있다. 이러한 개념을 순간 고장률 혹은 단순히 고장률이라 한다. 이것은 주어진 시간간격 사이에서 발생하는 고장수와 구간초에 남아있던 장비수의 비율을 시간간격 Δt 로 나눈 것이다.

다) 신뢰도, 고장밀도, 및 고장률

위에서 언급한 함수들간의 상호관계를 알기위해서 각 함수들의 정의를 살펴보면 쉽게 이해할 수 있다. 확률 변수 T 를 문제의 장비의 고장 시간이라 하자. 그러면 시간의 함수로 표시한 고장 확률은 $\text{Prob}\{T \leq t\} = F(t)$ 이며 이것은 단순히 고장 분포 함수를 정의하는 것이다. 신뢰도는 고장나지 않을 확률이므로 $F(t)$ 를 사용하여 정의해 보면

$$R(t) = \text{Prob}\{T > t\} = 1 - F(t)$$

이고 고장 밀도 함수를 미분하여 구할 수 있으므로

$$\frac{dF(t)}{dt} = f(t)$$

이다. 고장률 함수의 정의는

$$h(t) = \frac{dF(t)/dt}{R(t)} = \frac{f(t)}{R(t)}$$

이다. 따라서 $R(t)$, $F(t)$, $f(t)$, $h(t)$ 는 모두 1:1의 대응관계를 갖기 때문에 그 중에 하나만 알면 나머지 함수를 구할 수 있다.

라) 신뢰도와 평균수명

고장 모형이나 고장 데이터를 하나의 모수(paramater)로 특징 지을 수 있으면 편리할 때가 많다. 이런 목적으로 자주 사용되는 것이 평균수명(mean time to failure, MTTF)이다. n 개의 장비의 수명 검사 결과 고장시간에 대한 데이터 t_1, t_2, \dots, t_n 이 있을 때에 그 평균 수명 MTTF는

$$MTTF = \sum_{i=1}^n t_i/n$$

로 정의 된다. 이것은 또 이론적인 밀도함수를 사용하여

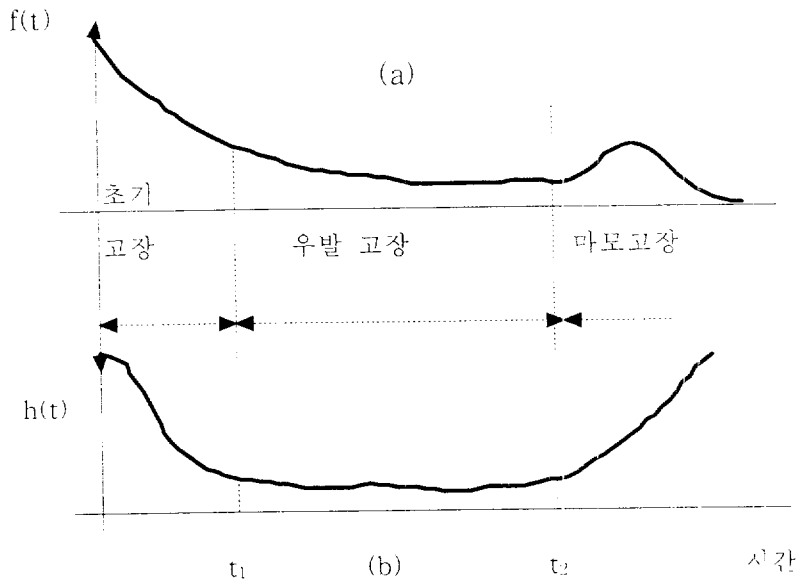
$$MTTF = E[T] = \int_0^{\infty} t f(t) dt$$

의 관계로부터 구할 수 있다.

2) 고장곡선의 일반형태

일반적으로 고장을 크게 3가지로 나눌 수 있다. 즉, 초기고장, 우발고장, 마모고장이다.

어떤 장비나 부품의 사용초기에는 절연 불량, 불량 부품, 결함 불량, 납땜 불량 등등의 제작과정에서의 결함 때문에 비교적 많은 고장이 발생한다. 그 후 얼마간 사용하면 비교적 고장이 덜 발생하게 되는데 이를 우발 고장(random failure)이라 한다. 이 때 고장의 원인을 발견하기는 힘든 경우가 많다. 장비가 노년기에 들게 되면 부품이 쇠약하게 된다. 이렇게 노년기에 발생하는 고장을 마모고장(wearout failure)이라 한다. 전형적인 $f(t)$ 와 $h(t)$ 의 곡선의 그림은 아래와 같다.



[그림1] 전형적인 고장 곡선; (a) 고장밀도 (b) 고장률

위의 그림의 $h(t)$ 곡선은 그 독특한 형태 때문에 욕조곡선(bathtub curve)이라고도 한다. 실제적으로 $h(t)$ 곡선의 이런 형태 때문에 고급장비의 제조업자들은 어느 정도 초기고장을 제거하기 위해 시간 t_1 까지 시험 사용한 후 출고하는 수가 많다. 마모고장이 발생하기 시작하는 시간 t_2 에 다다르면 고장률이 빠르게 증가하므로 어떤 장비를 t_2 만큼 사용한 후에 교환하여 주는 것이 경제적일 때가 많다. 대부분의 경우 전자제품들은 일정한 고장률을 갖고, 기계부품들은 마모특성을 갖는 경우가 많다.

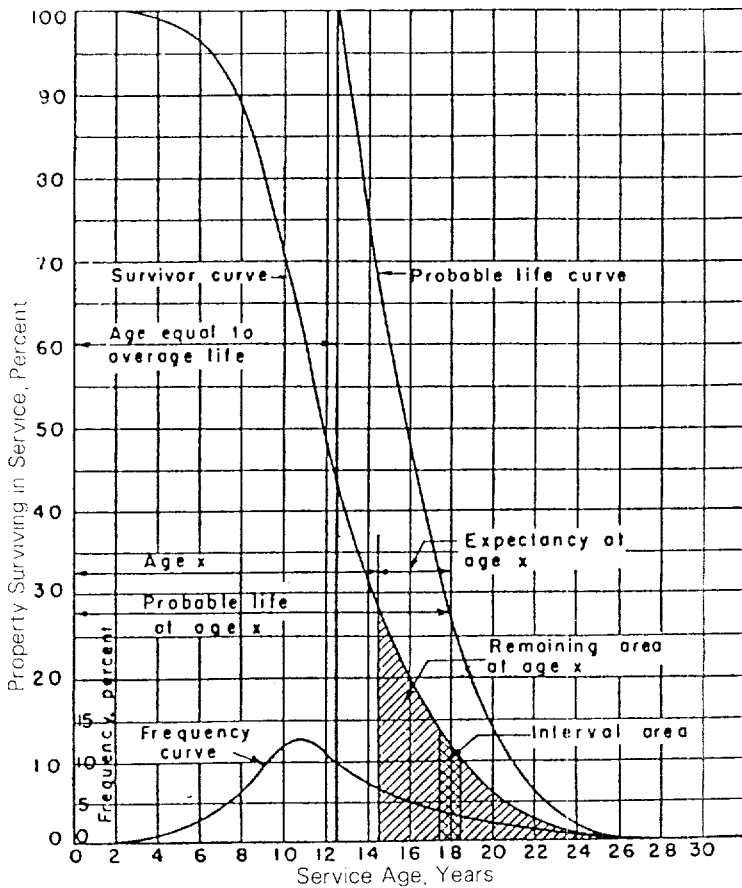
3) 신뢰도분석의 적용

본 연구는 6가지의 경찰 장비의 내용년수를 정하기 위한 방법론을 제시하기 위함이므로 앞서 설명한 신뢰성이론을 이용하여 경찰 장비의 고장 형태를 알아냄으로서 장비의 대체시기를 찾아내는데 주안점을 잡고 있다. 대략적인 절차는 우선 경찰 장비의 구입시기, 고장시기, 부품교체시기 등의 과거의 데이터를 바탕으로 고장의 분포를 결정한다. 먼저 모집단의 표본(sample)을 선정하여 모집단의 평균과 분산을 추정, 검정하는 것이 선행된다. 여기서는 경찰장비의 과거 구입, 폐기, 고장에 대한 데이터를 이용하여 평균 수명이라는 모수(paramater)을 잡는다. 선행작업이 수행된다면, 확률지에 타점하여 고장형태를 알아낼 수 있다. 고장형태가 찾아진다면 그것을 이용하여 대략적인 교체 시기를 예측할 수 있다.

나. IOWA형 생존곡선의 정의와 이용

1) 일반적 생존곡선(Survivor Curves)의 형태

생존곡선의 예는 다음 <그림 2>에 나타나 있다. 이는 퇴역자료(retirement experience)로 부터 유도되어지며, 설치 초년도인 0에서 최대 수명까지에서 존재하는 자산을 연도별 생존 %나 물리적 단위의 수치로 표현된다.



[그림 2] 생존곡선의 형태

수명(age)은 일반적으로 연도로 나타낸다. [그림 2]의 생존 곡선(survivor curve)은 12.50년의 평균서비스수명(average service curve)이다. 이 곡선은 백분율로 존재물들은 나타냄으로써 어떤 자산의 양을 적용하도록 일반화된 것이다.

2) IOWA형 생존 곡선

Iowa형 생존곡선은 일반생존곡선의 형태를 기준으로 그 퇴역시점의 위치별 특성에 따라 22가지로 분류된다. 이는 크게 4가지 군으로 나누어 지는데, 그룹 형태가 퇴역빈도곡선(Retirement frequency curve)이 중심축을 기준으로 왼쪽에 치

우쳐 있는 L 타입 곡선이 6가지, 대칭적인 곡선인 S 타입이 7가지가 있고, 오른쪽에 치우친 R 타입 곡선이 5가지, 그리고 나중에 추가되어진 O 타입의 4가지 곡선으로 이루어져 있다.

초기 18개의 Iowa 생존곡선은 많은 형태의 설비들의 176개 수명곡선의 연구로부터 생겨났다. 그러므로 이러한 곡선들은 경험적이다. 하지만 이러한 연구와 곡선의 발견은 설비의 수명분석의 기초를 제공하였고 현재에도 이를 응용한 수명분석이 널리 사용되고 있다.

생존곡선의 응용은 다음 3가지 수단으로 이용된다. 즉, (1) 축적된 자료의 부족으로 인하여 발생된 생존곡선의 토막(stub)곡선을 연장, 확장시키는 수단으로, (2) 한 설비단위군의 예측수명을 결정하는 기준선으로, (3) 그리고 설비의 실질감가상각의 크기 등의 평가수단으로 사용된다.

3) 생존곡선의 산출 방법

설비의 생존 곡선을 산출하기 위한 대개 3가지 체계적인 방법이 있다. 이들은 퇴역비율법(Retirement rate method), 초기그룹법(Original group method), 그리고 개별단위법(individual unit method)이다. 이것 중에서 퇴역비율법이 가장 많이 사용된다. 그 이유는 퇴역 자산과 최근 연도까지 모든 설비의 서비스 데이터를 바탕으로 하기 때문이다. 초기그룹방법은 차선의 수단이다. 왜냐하면, 지금까지 폐기되었던 자산에 대한 데이터만을 이용하기 때문이다. 이는 다음과 같이 설명된다.

가) 퇴역비율 방법(Retirement Rate Method)

퇴역비율방법을 이용하기 위해 수집된 장비의 퇴역에 대한 데이터는 가능한 다수의 최근 기간의 것이어야 한다. 말하자면, 3-30년, 즉 퇴역비율이 분명하게 현재를 대표할 수 있고 가능한 미래 정책들 그리고 서비스 상태를 나타내는 기간이어야 한다. 너무 짧아서 그것이 현재의 정책이나 표준을 반영하지 못한다면 안된다.

어떤 형태의 산업설비에 대해서 생존 곡선을 편집하는 퇴역비율법의 단계는 다음과 같다.

ㄱ. 각 설비단위들의 수, 총비용, 그리고 연구에 의해 선택된 체험밴드(Experience band)의 각 년도에 폐기된 설비의 나이를 조사한다.

ㄴ. 단위 수, 총비용, 체험밴드의 각 년도 시작점에서 서비스 중인 설비의 나이를 결정한다.

ㄷ. ㄱ에서 얻은 형태 그룹으로부터 각 체험 년도에 대한 폐기를 사용함으로써 각 나이 간격 동안 총 폐기물을 결정한다.

ㄹ. ㄴ에서 얻어진 각 년도 서비스 중인 설비로부터 각 나이 간격의 시작점에서 폐기로 나타난 총 단위 수를 결정한다.

ㅁ. ㄷ에서 결정한 대로 각 나이에서의 폐기들을 사용함으로써 그리고 단계4에 의하여 결정된 서비스 중인 각 나이에서의 설비수로서, 각 나이에서 설비의 퇴역 비율을 계산한다.

ㅂ. 각 나이 간격의 시작점에서 생존 확률은 각 나이 간격이 대한 퇴역비율에 그 나이 간격의 시작점에서 생존하고 있는 확률을 곱한다. 그리고 같은 간격의 시작점에서 생존하고 있는 확률에서부터 이 설비를 뺀다.

ㅅ. ㅂ에서 생존확률로부터 생존곡선을 알 수 있다.

ㅇ. 생존 곡선 아래의 면적으로부터 평균 서비스수명을 결정한다.

나) 초기 그룹 방법(Original Group Method)

생존곡선을 계산하는 초기그룹법은 한번에 설치된 단일 그룹의 자료를 이용한다. 단일 그룹에 적용될 때, 전체 곡선의 계산에 토대를 둔 100%는 처음 0년에 설치된 설비이다. 2개 혹은 그 이상의 연속적인 형태들은 다양한 그룹 분석을 형성하기 위해 그룹화될 수도 있다. 분석방법은 초기그룹 단위에 대한 확률 계산으로 시작된다. 매년 간격마다의 서비스 중인 단위의 생존 확률을 계산한다. 설비의 측정년도는 매년 1월 1일이다. 초기그룹 방법은 특히 매년도에 걸쳐 단일 그룹의 평균 서비스수명의 경향을 나타내는 생존 곡선의 시리즈를 개발하는데 적합하다. 하지만 이런 목적에 대한 분석은 항상 얻을 수 있는 것은 아니다. 왜냐하면 서비스 형태에 대한 자료가 부족한 경우가 많기 때문이다. 기록에 의해 완전한 정보들을 알아내면, 다양한 설비들의 평균 서비스수명을 연구하는데 있어서 쉽게 적용할 수 있다. 다만 자료의 수집에 어려움이 있다.

다) 개별단위 방법(Individual unit method)

개별단위방법은 개별 자산에 대한 초기부터 말기까지 전체의 퇴역자료를 망라하여, 이를 기준으로 평균수명을 산출하는 가장 간단히 만들 수 있는 방법이다. 그러나 자료 조사에서 한계가 있기 때문에 잘 사용되지 않는다.

4) 수명곡선으로 평균수명의 예측

자산의 평균수명은 완전히 퇴역 종료가 이루어진 생존곡선을 가져야 산출할 수 있다. 그러나 실제로 퇴역자료를 수명곡선이 완벽히 끝나는 시점까지 이루어진 자료는 얻기가 어렵다. 즉 수명곡선의 마지막 부분이 종료인 0보다 큰 미완성품이다. 나아가서 초기 수명곡선은 모양이 부드럽지 못하고 각 연도의 특색에 따라 모양에 있어서 불규칙하다. 따라서 완전한 수명곡선을 만들기 위해, 끝부분의 곡선은 0으로 확장되어 접점을 이 계산되기 전에 완만하게 수정되어야 한다. 목표는 가장 가능성이 높은 평균수명을 구하는 것이다. 그러한 확률은 수많은 퇴역의 예들의 관찰로부터 얻은 규칙적인 기간들을 대표하는 완벽하게 부드러운 곡선으로부터 얻을 수 있다. 또한, 경영의 결정과 수명 곡선은 급경사를 만드는 유연한 사고는 같은 수명에서 반복되지 않는다. 수명 곡선의 확장과 유연성은 평균수명을 결정하는데 있어서 반드시 필요한 단계이다.

수명 곡선의 끝부분이 40% 정도로 생존의 말기까지 유연하게 확장되어 있을 때 올바른 판단을 통해 끝까지 확장될 수 있다. 짧은 곡선이나 불규칙한 형태의 곡선은 관찰을 통해서 확장되기 어렵다. 이러한 경우에 Iowa형 수명곡선과 통계적곡선을 이용하여 수명곡선이 확장된다. 이렇게 확장된 수명곡선은 계산에 의하여 또는 Iowa수명곡선에 대비하여 평균예측수명을 구해낼 수 있다.

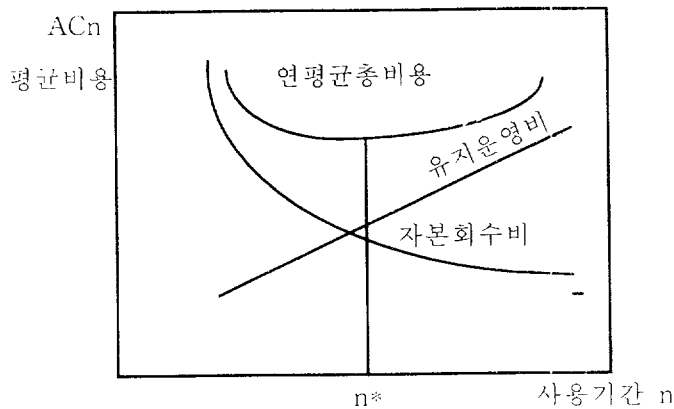
다. 경제수명이론

경제수명을 구하는 일반적인 방법은 통상 설비의 감소하는 자본회수비용과 증가하는 운영/유지비의 합이 최소가 되는 점을 설비의 경제수명이라 정의한다. 먼저 연평균 총소요비용을 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$AC_n = B/n + (1/n) \sum_{j=0}^n C_j$$

여기에서, $AC_n = n$ 년도의 연평균 총소요비용, $C_j = j$ 년도의 운영유지비, $B =$ 초기비용이다.

이를 이용한 경제수명을 도식적으로 표현하면 다음과 같다.



[그림 3] 경제수명을 나타내는 그림

이와 같이 경제수명이란 연간등가비용(AEC)을 최소화하는 수명인 것이다. 보통은 장비로 인한 수익은 예측이 어려우므로 설비의 경제수명을 추정하는 데는 연간등가비용을 최소화하는 방법이 사용된다. 이 방법은 미래의 수입과 능력이 일정하다고 가정하고, 매년 설비에 소요되는 여러가지 비용을 서로 결합하여 최소의 비용점에서의 연도를 최적 대체시기 즉 설비의 경제수명으로 정한다.

경제수명을 구하는 이론에서는 운영/유지비가 계속 투입되어 설비가 정상적으로 운영되는 한, 항상 같은 결과를 수행할 수 있다는 가정이 전제되었다. 하지만 현실에서 새로운 설비와 사용기간이 오랜된 설비의 능력에는 분명한 차이가 있다. 한 예로 휘발유 1리터로 새차가 달리는 거리와 5년이 지난 노후한 자동차가 달리는 거리와는 차이가 있다. 이러한 성질을 설비기능저하율이라 하고 이는 설비의 특성에 따라 큰 차이가 있으며, 설비기능저하율이 낮은 경우에는 경제수명에 큰 영향을 미치지 않지만 설비기능저하율이 큰 경우에는 설비의 경제수명을

단축시키는 주요 요인으로 작용할 것이다. 그러므로 설비기능저하율이 어느 정도 인가를 파악하는 것도 필요한 일이다. 설비기능저하율에 따른 추가된 비용을 다음과 같은 방법으로 계산 한다. 운영/유지비가 투입되면 수명기간동안 고장이 없이 작업을 계속 수행하여야 하는데 운영/유지비가 계속 투입됨에도 불구하고 설비가 고장이 나서 작업을 수행하지 못할 경우가 있다. 그러므로 고장으로 인하여 작업을 수행하지 못한 시간을 전체 시간으로 나눈 비율 또는 비용으로 환산하여 추가된 비용을 설비기능저하율로 정의한다.

경제수명의 계산에서 또 고려할 수 있는 요소는 장비의 진부화이다. 진부화란 현재 사용중인 장비를 사용하고 있을 경우, 새로 나온 최신의 장비에 비하여 성능이 상대적으로 열화됨으로써 발생하는 기회손실을 말한다. 진부화의 결과로 상대적인 조업비의 증가, 산출품이나 서어비스 수준의 저하가 발생하므로 이를 고려한 경제수명의 산출 또한 가능하다.

3. 유사장비의 국내외 연구 사례

가. 국내 운수자산의 생존형태 분석

유형고정자산인 장비는 내구성을 가지고 있으므로 일정 기간동안 서비스를 창출한 후 폐기된다. 유형고정자산의 종류는 매우 다양하여 자산별로 제각기 서로 다른 생존형태와 내용년수를 가지게 된다. 이에 따라 유형고정자산에 대한 연구는 자산별로 시작으로부터 폐기될때까지의 생존형태를 파악해야한다. 미국에서는 자산별 생존형태를 파악하는 것이 매우 중요함을 인식하고, 1930년대에 Iowa 대학을 중심으로 많은 자산에 대한 생존형태를 분석하여 매우 중요한 기초 자료로서 학계 및 정책입안에 관계한 많은 분야에서 활용되고 있고, 이에 따라 자산 관련 연구가 매우 활발하게 진행되고 있다.

유형고정자산은 경제활동에 있어서 매우 중요한 투입요소이고 국가경제성장과 밀접한 관계를 가지므로 유형고정자산에 대한 투자를 활성화시키기 위한 정책에 대해 많은 관심을 가져왔다. 이러한 연구에 사용하는 자료에 대해 이 분야의 연

단축시키는 주요 요인으로 작용할 것이다. 그러므로 설비기능저하율이 어느 정도 인가를 파악하는 것도 필요한 일이다. 설비기능저하율에 따른 추가된 비용을 다음과 같은 방법으로 계산 한다. 운영/유지비가 투입되면 수명기간동안 고장이 없이 작업을 계속 수행하여야 하는데 운영/유지비가 계속 투입됨에도 불구하고 설비가 고장이 나서 작업을 수행하지 못할 경우가 있다. 그러므로 고장으로 인하여 작업을 수행하지 못한 시간을 전체 시간으로 나눈 비율 또는 비용으로 환산하여 추가된 비용을 설비기능저하율로 정의한다.

경제수명의 계산에서 또 고려할 수 있는 요소는 장비의 진부화이다. 진부화란 현재 사용중인 장비를 사용하고 있을 경우, 새로 나온 최신의 장비에 비하여 성능이 상대적으로 열화됨으로써 발생하는 기회손실을 말한다. 진부화의 결과로 상대적인 조업비의 증가, 산출품이나 서어비스 수준의 저하가 발생하므로 이를 고려한 경제수명의 산출 또한 가능하다.

3. 유사장비의 국내외 연구 사례

가. 국내 운수자산의 생존형태 분석

유형고정자산인 장비는 내구성을 가지고 있으므로 일정 기간동안 서비스를 창출한 후 폐기된다. 유형고정자산의 종류는 매우 다양하여 자산별로 제각기 서로 다른 생존형태와 내용년수를 가지게 된다. 이에 따라 유형고정자산에 대한 연구는 자산별로 시작으로부터 폐기될때까지의 생존형태를 파악해야한다. 미국에서는 자산별 생존형태를 파악하는 것이 매우 중요함을 인식하고, 1930년대에 Iowa 대학을 중심으로 많은 자산에 대한 생존형태를 분석하여 매우 중요한 기초 자료로서 학계 및 정책입안에 관계한 많은 분야에서 활용되고 있고, 이에 따라 자산 관련 연구가 매우 활발하게 진행되고 있다.

유형고정자산은 경제활동에 있어서 매우 중요한 투입요소이고 국가경제성장과 밀접한 관계를 가지므로 유형고정자산에 대한 투자를 활성화시키기 위한 정책에 대해 많은 관심을 가져왔다. 이러한 연구에 사용하는 자료에 대해 이 분야의 연

구에 가장 활발한 미국의 경우를 살펴보면, 상공부를 중심으로 매년 자산별 통계치를 발표하고 있으며 주로 집계한 자료를 사용하여 추정하였다. 그러나 1980년대부터 개발자산에 대한 생존형태를 고려한 연구가 더욱 과학적이고 설득력있는 결과를 가져다 주므로 주목받게 되었다.

유형자산의 생존 형태 분석에는 시간이 지남에 따라 자산이 폐기되는 비율과 자산별 경제적 내용년수를 측정하는 것을 포함한다. 이들 결과는 경제학, 산업공학 등 다양한 학문영역에서나 국가정책을 입안하는데 매우 중요한 기초자료로 활용되고 있다. 하지만 우리나라 현실을 반영한 실증적 연구가 없어 관련 분야의 연구와 정책이 비과학적일 수 밖에 없는 실정이다.

여기에서는 비교적 자료의 접근이 용이한 승용차, 승합차, 화물차의 생존자료를 사용하여 이들 세가지 운수자산의 생존형태를 실증적으로 보여준다. 여기서 사용한 자료는 1993년 폐차업체에서 실제 폐기한 운수자산의 표본자료이며, 생존형태를 설명하기 위해 나이별 폐기되는 비율과 경제적 내용년수를 보여 준다.

폐차에 관한 자료는 한국자동차폐차업협회에서 차종을 크게 승용차, 승합차, 화물차로 구분하여 지역별 통계를 발표하고 있다. 이 자료는 폐차에 대한 정확한 현실을 반영하는 모집단 전체에 대한 자료이므로 운수자산의 퇴역비율에 대한 유용한 정보를 제공한다. 폐차자료와 대비하여 매년 등록된 차량수는 교통부의 교통연보에서 발표하고 있으므로 차종별 퇴역비율에 관한 분석은 비교적 정확할 수 있다. 특정연도에 폐차된 자료를 중심으로 표본추출하여 나이별로 생존형태를 파악함으로써 간접적으로 구할 수 있다. 사용할 표본을 추출하기 전에 먼저 모집단에 대한 정의를 한다. 모집단은 1993년에 폐기된 운수자산이며 총 307,715건에 이르고 있다. 표본추출은 이를 모집단으로 이루어져야 하지만 자료 사용에 제약이 있어, 대신 서울에 위치한 S업체에서 이루어진 폐차를 모집단으로 하였다. 서울의 1993년 총 폐차건수는 35,474건이고, 이 중에서 S업체가 1993년에 폐차한 차량은 약 15,000건으로 서울의 총 폐차건수의 약 42.3%를 차지하고 있다. 그러므로 우리나라 전체를 대상으로 하지는 못했지만 S업체가 차지하는 비율이 우리나라 전체 형태를 파악하는데 커다란 무리는 없을 것으로 판단된다. 분석의 편의를 위해 S업체에서 이루어진 총 건수의 42%에 해당하는 6,255건을 무작위로 추

출하였으며, 차종별로 살펴보면 승용차 1,995건, 승합차가 2,463건, 화물차가 1,797건을 차지하고 있다. 추출된 표본은 폐기된 시점의 나이를 파악할 수 있는 년식에 대한 정보가 있으므로 나이별로 생존과정을 파악할 수 있다.

1) 퇴역비율의 추정

매년 등록된 차량대수와 한국자동차 폐차협회에서 발표하는 폐기건수 자료를 사용하여 운수자산의 퇴역비율을 살펴본다. <표1>은 승용차, 승합차, 화물차에 대한 1990년-1993년 4년간의 등록대수와 폐차대수를 보여준다. 운수자산의 퇴역비율은 매년 조금씩 차이를 보여주고, 구체적으로 승용차는 3.56%~4.38%, 승합차는 5.49%~7.61%, 화물차는 6.37%~7.57%의 범위를 보여준다. 차종간의 퇴역비율을 비교하면 승용차가 가장 낮고 승합차, 화물차 순으로 나타났다. 세가지 자산간의 퇴역비율이 차이가 나지 않는다는 가정과 퇴역비율은 경제환경에 따라 변화하는 내생적 특징을 가진다는 가정하에서 각 년도의 자료를 차종에 관계없이 단순 합하여 퇴역비율을 구한다. 세가지 자산을 합하여 구하면 4.85%~5.14%의 범위를 보여주어 년도별로 퇴역비율의 변화가 크지 않음을 알 수 있다. 퇴역비율의 추정은 감가상각율의 추정과 함께 자산연구에 매우 중요한 기초자료이므로 많은 관심의 대상이다.

<표 1> 운수자산의 퇴역비율

	1990	1990	1991	1992	1993
승용차	등록대수	2,074,922	2,727,852	3,461,057	4,271,253
	폐차대수	90,960	109,508	123,236	165,081
	폐기율	4.38	4.01	3.56	3.86
승합차	등록대수	383,738	427,650	483,575	527,958
	폐차대수	21,078	28,175	33,588	40,187
	폐기율	5.49	6.59	6.95	7.61
화물차	등록대수	924,647	1,077,467	1,261,522	1,448,634
	폐차대수	58,895	79,840	95,440	102,447
	폐기율	6.37	7.41	7.57	7.07
합계	등록대수	3,383,307	4,232,969	5,206,154	6,247,845
	폐차대수	170,933	217,523	252,264	307,715
	폐기율	5.05	5.14	4.85	4.93

2) 운수자산의 생존형태

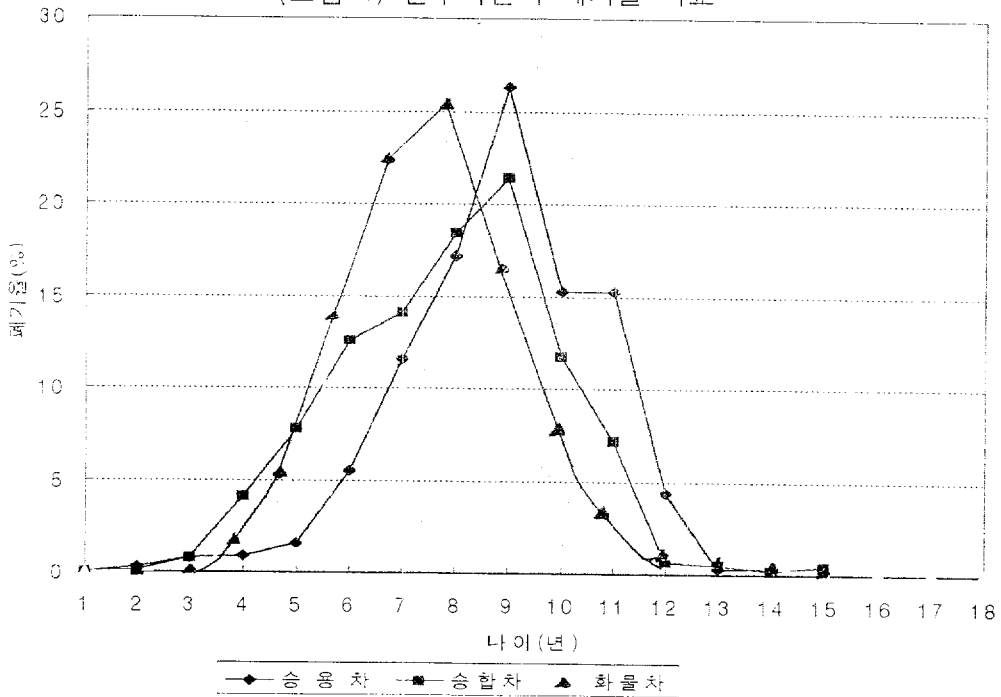
〈표 2〉은 세가지 운수자산 각각에 대한 나이별로 퇴역비율, 생존량, 예상잔존수명을 보여준다. 먼저 퇴역비율에 대해 설명하면 〈그림 1〉은 〈표 2〉에서 보여주는 세가지 자산의 퇴역비율을 대비하여 보여준다. 승용차를 구입한지 1년이 지난 후에 폐기되는 비율은 0.3%이며, 이 비율은 시간이 지남에 따라 높아져 구입후 8년이 되는 해에 폐기되는 비율이 가장 높고, 이후로는 폐기비율이 감소함을 알 수 있다. 승합차의 경우는 승용차에 비해 초기연도에 폐기되는 비율이 높게 나타났고 승용차와 같이 구입후 8년이 되는 해에 폐기되는 비율이 가장 높게 나타났다. 또한 화물차의 경우는 비교적 초기연도에 승용차나 승합차에 비해 폐기되는 비율이 높게 나타났으며, 폐기되는 비율이 가장 높은 해는 구입후 7년으로 빠르게 나타났다.

〈표 2〉 운수자산의 생존형태 분석결과

나이	승용차			승합차			화물차		
	평기율	생존율	예상 잔존 수명	평기율	생존율	예상 잔존 수명	평기율	생존율	예상 잔존 수명
0	0	100	7.9	0	100	6.9	0	100	6.8
1	0.3	99.7	6.9	0.1	99.9	5.9	0	99.8	5.8
2	0.8	98.9	6.0	0.8	99.1	5.0	0.2	99.6	4.8
3	0.9	98.0	5.0	4.1	95.0	4.1	1.6	98.0	3.9
4	1.6	96.4	4.1	7.8	87.2	3.4	5.7	92.3	3.0
5	5.5	90.9	3.2	12.6	74.6	2.8	14.5	77.8	2.4
6	11.6	79.3	2.6	14.1	60.5	2.3	22.7	55.1	2.0
7	17.2	62.1	2.0	18.4	42.1	1.8	25.4	29.7	1.8
8	26.3	35.8	1.8	21.4	20.7	1.6	16.6	13.1	1.9
9	15.3	20.5	1.3	11.7	9.0	1.4	7.6	5.5	2.2
10	15.3	5.2	1.3	7.2	1.8	2.2	2.8	2.7	2.4
11	4.4	0.8	1.9	0.7	1.1	1.9	1.1	1.6	2.4
12	0.3	0.5	1.4	0.5	0.6	1.7	0.7	0.9	2.7
13	0.3	0.2	1.0	0.2	0.4	1.0	0.3	0.6	2.4
14	0.72	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.2	0.4	2.3
15							0.2	0.2	1.8
16							0.1	0.1	1.0
17							0.1	0.0	0.0

생존율은 일정한 시간이 흐른 후에도 생존해 있을 정도를 백분율로 환산하여 나타낸 것이다. 승용차가 1년이 흐른 후에는 99.7%가 생존해 있고 시간이 감에 따라 생존율은 줄어든다. <그림2>는 <표 2>에서 보여주는 세가지 자산의 생존곡선(survivor curve)을 비교한 결과이다. 승용차는 승합차나 화물차에 비해 생존율이 높음을 알 수 있다. 반면에 승합차와 화물차를 비교하면, 승합차는 5년까지는 화물차에 비해 생존율이 낮게 나타났으나 6년 이후로는 대체로 높게 나타났다. 생존곡선의 하부에 있는 면적을 합산, 즉 생존율을 모두 합산하여 100으로 나누면 평균 내용년수를 구할 수 있으며, 이 방법은 자산의 경제적 내용년수를 측정하는데 많이 사용된다. 그 결과 승용차는 7.9년, 승합차는 6.9년, 화물차는 6.8년으로 나타났다.

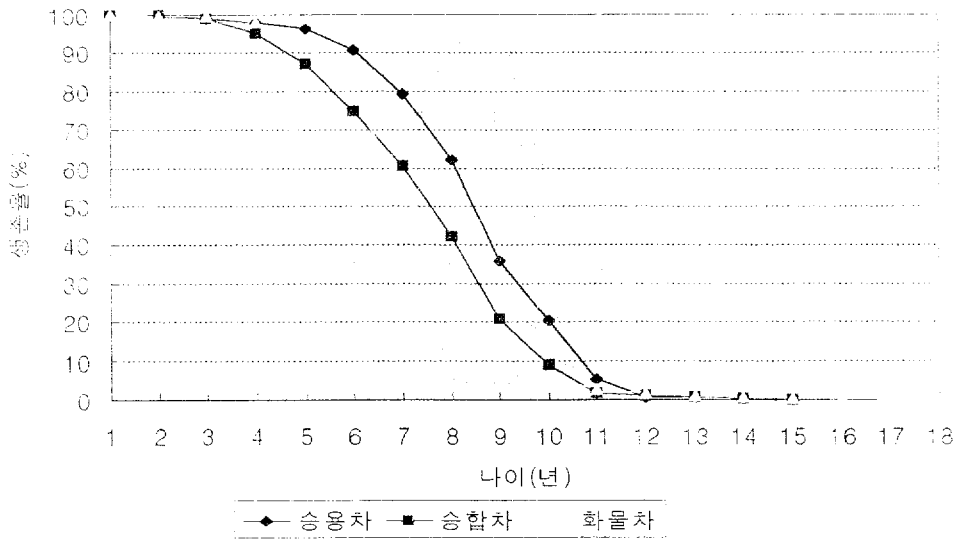
<그림 1> 운수자산의 폐기율 비교



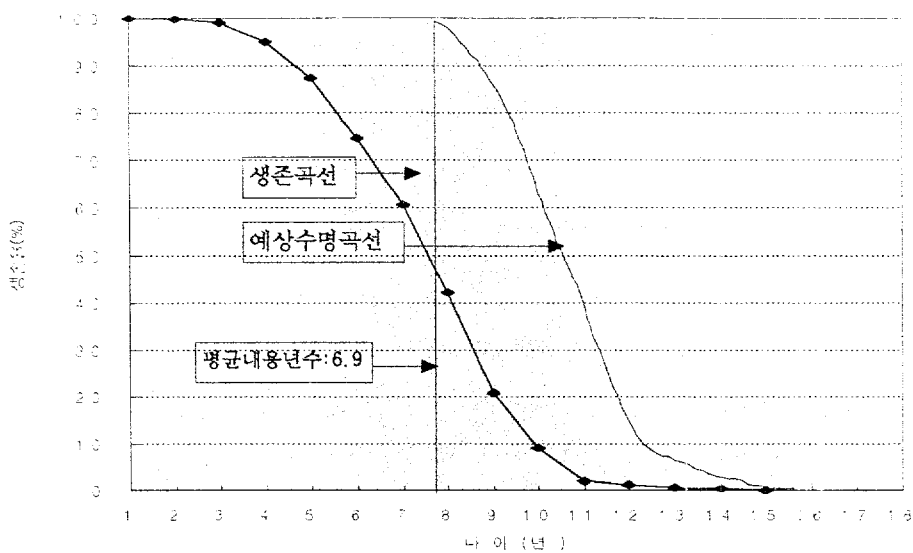
예상잔존수명은 나이에 따라 향후 예상할 수 있는 잔존수명을 의미하며 평균 내용년수를 구할 때 처럼 각 나이 이상의 생존곡선 하부면적을 합산하여 100으로 나눔으로써 구할 수 있다. 1년이 지난 승용차의 경우는 향후 6.9년의 수명을

예상할 수 있고, 나이가 커짐에 따라 예상수명은 줄어들고 14년이 지난 후에는 잔존수명을 기대할 수 없는 것으로 나타났다. <그림 3>, <그림 4>, <그림 5>는 <표 2>의 결과를 종합하여 각 운수자산의 생존곡선, 내용년수, 예상수명 및 예상잔존수명을 보여준다.

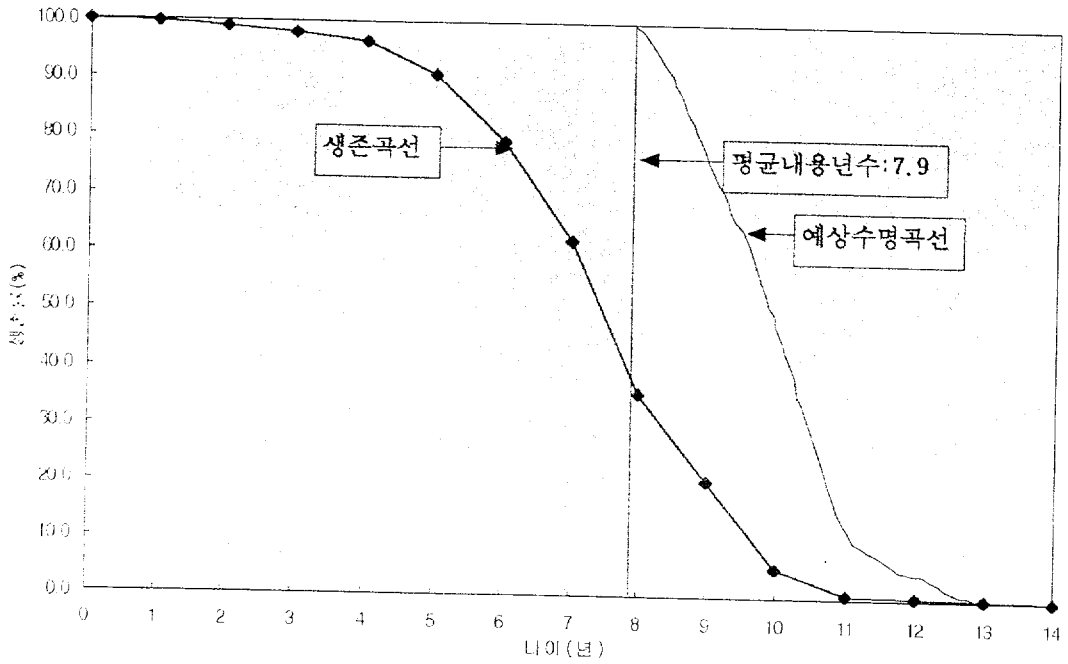
<그림 2> 운수자산의 생존곡선 비교



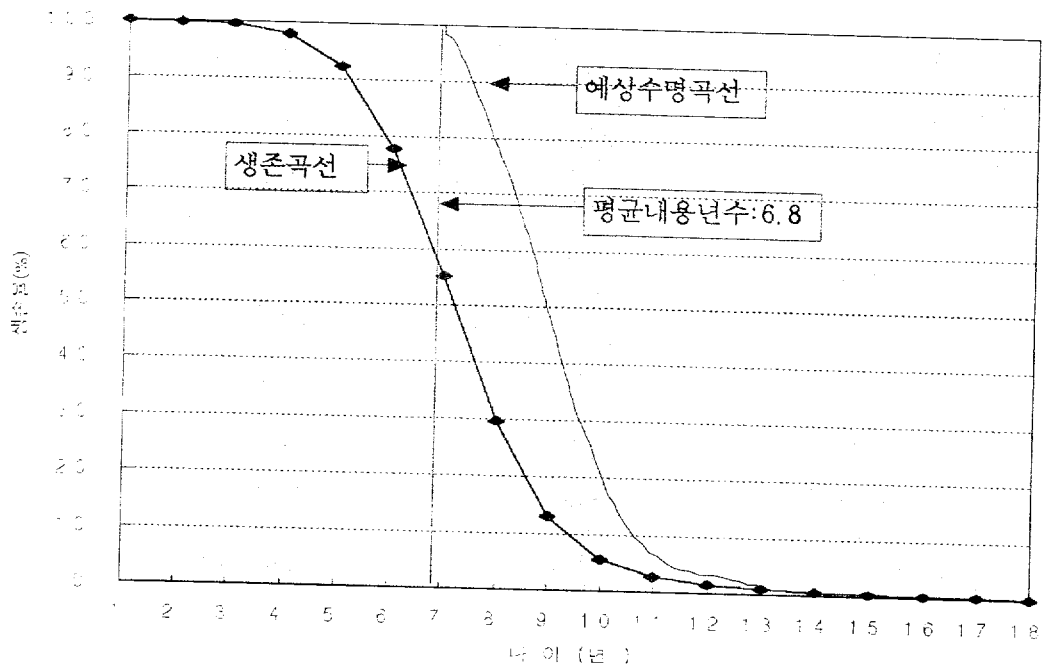
<그림 3> 운수자산의 생존형태곡선 : 승합차



〈그림 4〉 운수자산의 생존형태 곡선 : 승용차

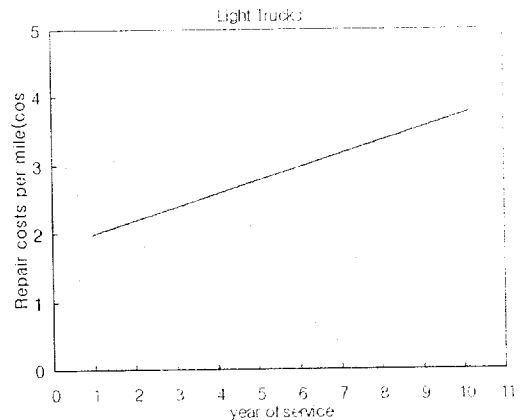
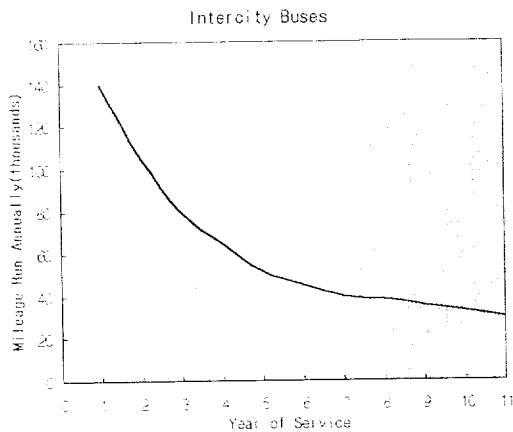
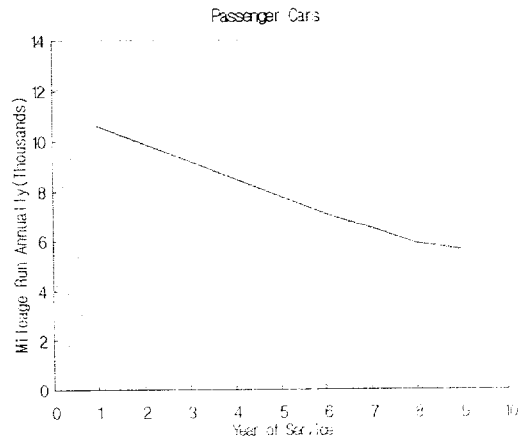
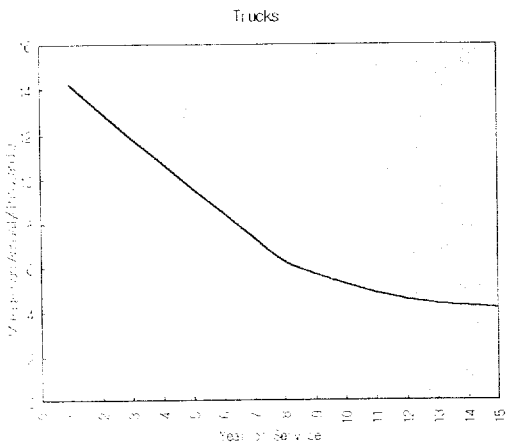


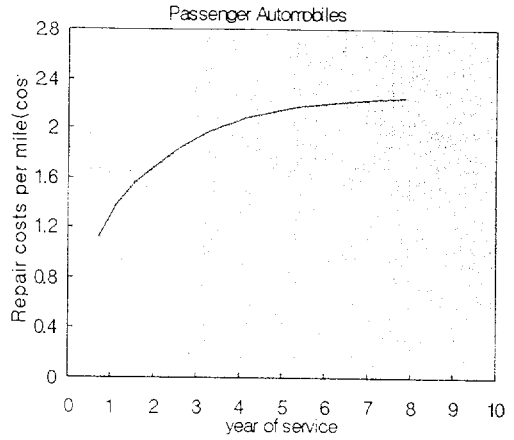
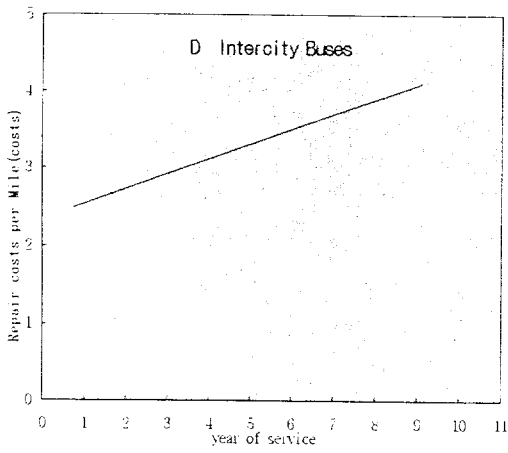
〈그림 5〉 운수자산의 생존형태곡선 : 화물차



나. 국외의 유사장비 연구

미국에서는 오래 전에서부터 설비의 수명에 관한 연구가 있었다. 그 결과 Iowa형 생존곡선도 1931년 부터 개발이 되어 지속적인 발전이 이루어졌다. 이를 이용하여, 각 설비에 대한 평균수명, 예측수명 등을 구하여 썼고, 또한 실질 감가 상각의 크기에 대한 평가와 감가기저의 평가 등의 연구가 진행되었다. 그후 Terbourgh 의 MAPI 대치편람(1950년), Dynamic Equipment Policy(1949년) 등의 연구에서 장비대체에 대한 연구가 발표되었고, White 나 Yoo(1985년)의 연구에서 장비에 대한 유지보수비, 초기비용, 설비 사용시간, 설비사용강도 등을 기본으로 한 설비평균수명, 가치평가 등의 연구가 진행되었다. 다음의 자료는 이를 근거로 발췌하였다.





〈표 1〉 연도별 초기비용에 비한 최종 유지보수비

(Final repair and maintenance costs per value new of each age)

Equip. Age	Diesel Tractor	35-Ton Truck	DSL Generator	Pickup Truck
1	0.0025	0.1056	0.0268	0.1728
2	0.009	0.0571	0.0637	0.2294
3	0.01725	0.0285	0.1178	0.2437
4	0.02125	0.0316	0.1342	0.1688
5	0.02625	0.0860	0.0855	0.1354
6	0.02625	0.1094	0.0855	
7		0.1157		

〈표 2〉 유지보수비 곡선(Smoothed curves of repair and maintenance costs data)

Equipment	Curve Equation
D. Tractor	$0.012296 x - 0.000550 x^2$
35 ton truck	$0.016445 x - 0.000024 x^2$
DSL Generator	$0.025669 x - 0.001323 x^2$
Pickup truck	$0.058844 x - 0.003569 x^2$

〈표 3〉 설비사용강도 (Service intensity data)

Age(년) 이름	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tractor (hrs)	472	483	495	554	504	449	468	471	485	455	461	422	407	362	382	374	349	281	455	284
Pickup truck (1000 miles)	14.4	15.2	14.9	13.9	12.4	11.7	10.9	10.3	9.6	8.6	8.2	8.3	5.3	5.3						

〈표 4〉 설비사용강도곡선 (Smoothed curve graphs for service intensity)

Equipment	Graph Equation
Tractor	$1 - 0.0965689 - 0.00009793 x^2$
Pickup Truck	$1 - 0.01110414 - 0.00679704 x^2 + 0.00026015 x^3$

〈표 5〉 예상수명과 잔존가치 (Probable life and salvage value)

Equipment	Estimated (yr) Probable Life	Salvage Percent Per Value New
Diesel tractor	17	15
35 ton truck	10	12
Diesel generator	15	20
Pickup truck	13	0

III. 경찰장비의 연구과정

1. 연구대상장비의 결정

경찰에서 사용하고 있는 장비는 그 규모나 종류에 있어서 매우 다양하다. 따라서 본 연구에서는 경찰의 고유장비를 중심으로 연구대상품목으로 선정하였으며 구체적인 선정기준은 다음과 같다.

- 1) 경찰의 고유 장비
- 2) 보유댓수가 많은 장비
- 3) 단가가 높은 장비
- 4) 유지보수비용이 많이 소요되는 장비
- 5) 사용빈도가 높은 장비
- 6) 고장으로 인한 불편이 많은 장비

위의 선정기준에 의거하여 선정된 품목은 다음과 같으며 이는 크게 분류하면 오토바이, 승용차, 버스 그리고 전자장비 등으로 대별된다. 이는 이와 같은 장비 부류가 필수적이며 고장도 많이 발생하는 장비로 생각이 된다. 그러므로 연구대상품목은 다음과 같이 선정되었다.

자세한 선정기준 자료는 부록2 수록되어 있으며 본문에서는 생략한다.

- 1) 모터싸이카(방법)
- 2) 모터싸이카(교통)
- 3) 112 순찰차
- 4) 교통 순찰차
- 5) 버스
- 6) 휴대용무전기
- 7) 음주측정기
- 8) 속도측정기

2. 연구대상장비의 일반현황

가. 경찰장비의 이용실태

경찰장비의 활용에 있어서 가장 중요한 것은 가용성이 높아야 한다. 가용성이란 장비가 어떤 사용조건하에서 규정시간동안 기능을 유지하고 있을 확률을 의미한다. 즉 필요한 시간에 필요한 장비를 사용할 수 있어야 한다는 것이다. 이러한 가용성을 높이기 위해서는 장비의 적정수명에 의해 적절한 대체가 이루어져야 하며, 이와함께 장비의 유지, 보수 등의 운영관리 또한 매우 중요하다. 그러나 현재 경찰장비중 상당수의 장비들이 적정한 수명에서의 폐기시기를 지나서 운영되고 있으며, 적절치 못한 유지보수와 관리가 노출되고 있다. 따라서 많은 유지운영, 보수비용 등의 예산이 집행되고 있는 실정이며, 가용성과 안전성, 기동성 등에서 문제를 발생하고 있다. 또한 장비의 신속하고 계획적인 대체와 수리에 계획적인 대안이 수립되지 않은 이유로 경찰사기와 활동지원에 커다란 영향을 미치고 있다. 실례로 모터싸이카(방범)의 경우 각 파출소에서 보유하고 있으나 실질적 경찰활동에 필요한 기능을 발휘하지 못하여 기본적인 임무(예:순찰)조차도 수행하지 못하고 있는 경우도 발견되고 있다. 이는 경찰장비의 적절한 대체시기의 수립을 위한 내용연한의 결정과 운영관리상의 문제점을 개선해야 하는 것으로 지적된다.

나. 연구대상장비의 보유대수와 현내용연한

품 목	구 분	총보유대수	현내용연한	비 고
모터싸이카(방범)	기동장비	8,570대(96년 현재)	3 년	94년 조정
모터싸이카(교통)	기동장비	731대(96년 현재)	5 년	
112 순찰차	기동장비	2,298대(96년 현재)	4 년	96년 조정
교통 순찰차	기동장비	565대(96년 현재)	4 년	96년 조정

버스(경력수송용)	기동장비	1,261대(96년 현재)	8년	
휴대용무전기	통신장비	50,273대(94년현재)	7년	
음주측정기	교통장비	4,316대(94년 현재)	5년	
속도측정기	교통장비	2,057대(94년 현재)	5년	

3. 대상 장비의 방문조사와 자료

연구관련자료의 수집과 현황 파악을 위하여 논문과 연구보고서 등의 문헌조사, 전문업체 방문, 현 사용처 방문, 제조업체 방문, 설문조사 등 다양한 출처로 부터 자료를 수집하였다. 이러한 자료와 내용을 기본으로 전체적인 내용의 파악과 문제점의 발견, 해결방안의 연구, 또한 필요한 연구자료를 만들어 내었다. 그중 먼저 현상 파악을 위하여 현장을 방문하여 얻은 전반적인 사용과 관리 실태 그리고 애로점들을 수집하여 나열하였으며 이를 장비의 품목에 맞추어 나열하면 다음과 같다.

가. 모터사이카(방법)

1) 치안연구소

◆ 소형 모터사이카로 제조업체로는 대림HONDA, 효성 SUZUKI 등 다양하다

2) * * 파출소

◆ 총 보유댓수 : 1대

◆ 예상 적정내용년수 : 2년

— 2년 이후에 사용은 가능하나 고장이 자주나서, 수리비용이 너무 크다

◆ 경찰서에서 1년에 한번씩 장비 점검을 하여 모터사이카(방법)의 폐기여부를 결정 한다.

◆ 실질적으로 5년이 지나야 교체를 하고있는 실정이다

◆ 3-4년 후에는 운행하기에 위험해서 방치, 보관한다

버스(경력수송용)	기동장비	1,261대(96년 현재)	8년	
휴대용무전기	통신장비	50,273대(94년 현재)	7년	
음주측정기	교통장비	4,316대(94년 현재)	5년	
속도측정기	교통장비	2,057대(94년 현재)	5년	

3. 대상 장비의 방문조사와 자료

연구관련자료의 수집과 현황 파악을 위하여 논문과 연구보고서 등의 문헌조사, 전문업체 방문, 현 사용처 방문, 제조업체 방문, 설문조사 등 다양한 출처로 부터 자료를 수집하였다. 이러한 자료와 내용을 기본으로 전체적인 내용의 파악과 문제점의 발견, 해결방안의 연구, 또한 필요한 연구자료를 만들어 내었다. 그중 먼저 현상 파악을 위하여 현장을 방문하여 얻은 전반적인 사용과 관리 실태 그리고 애로점들을 수집하여 나열하였으며 이를 장비의 품목에 맞추어 나열하면 다음과 같다.

가. 모터사이카(방법)

1) 치안연구소

◆ 소형 모터사이카로 제조업체로는 대림HONDA, 효성 SUZUKI 등 다양하다

2) * * 파출소

◆ 총 보유댓수 : 1대

◆ 예상 적정내용년수 : 2년

— 2년 이후에 사용은 가능하나 고장이 자주나서, 수리비용이 너무 크다

◆ 경찰서에서 1년에 한번씩 장비 점검을 하여 모터사이카(방법)의 폐기여부를 결정 한다.

◆ 실질적으로 5년이 지나야 교체를 하고있는 실정이다

◆ 3-4년 후에는 운행하기에 위험해서 방치, 보관한다

- 핸들의 고장, 소음, 기타고장으로 인해 운전자가 위험해진다
- ◆ 사용 불가능의 원인으로는 성능저하 보다는 기후변화로 인한 열화 및 노후화가 큰 영향을 미친다.
 - 우천으로 인해 녹, 배선고장, 밧데리 방전이 문제
- ◆ 파출소 내의 모든 사람들이 사용하게 됨으로 인해 노후화가 단기간에 심하게 나타 난다
- ◆ 구입, 폐기, 수리비용에 관련된 자료는 경찰서 경리계에 보고하고 있다
- ◆ 수리비의 경우
 - 작은 고장의 경우 : 파출소 경비로 수리
 - 큰 고장의 경우 : 본서에 보고하여 수리
- ◆ 자주 발생하는 고장 내역 및 수리비용으로는 다음과 같은 것이 있다
 - 밧데리 방전 및 교체 : 수리 1만원, 교체 3-4만원
 - 클러치 줄의 절단 : 교체 15,000원 (3개월 정도의 사용기간)
 - 바퀴의 파손 및 휨 : 휘는 경우 2-3만원

나. 모터싸이카(교통)

1) 치안연구소

- ◆ 모터싸이카 및 사이드카의 현재 내용년수는 5년 이다
- ◆ 대형의 경우 대부분 수입한다
- ◆ 모터싸이카(교통) 중 대형은 관리운영부대가 따로 있다

다. 112 순찰차

1) 치안연구소

- ◆ 연구대상 품목의 현재 내용년수는 경찰청 내에서 경찰의 특수한 상황에 맞추어 다시 정할 수 있다. 예) 경찰차량은 96년에 4년으로 확정

- ◆ 차량은 국내 생산 업체의 모든 기종을 보유하고 있다.
- ◆ 112 순찰차량은 1500cc 이하의 차량
- ◆ 112 순찰차의 경우 1, 2단으로 운행, 하루 24시간중 2시간의 운행 휴식시간
- ◆ 112 순찰차는 범죄 담당

2) * * 파출소

- ◆ 총 보유댓수 : 2대
- ◆ 근무시간(차량운행시간) : 24시간
- ◆ 2대 모두 1년 미만의 사용기간이지만 노후화가 심하다
 - 저속으로 운행
 - 24시간 운행
 - 영업용 차량보다 빠른 노후화
- ◆ 사용자 입장에서의 적정내용년수는 약 3년이 적당하다고 본다
- ◆ 112 순찰차의 경우 파출소의 치안 상태(담당구역의 크기)에 따라 노후화가 다르다
 - 예) - - 파출소는 순찰차가 1대 있으나 담당구역이 협소하므로 여유시간이 있다.
- ◆ 고장 발생시 수리는 경찰서에서 정비업체를 지정해주면 가서 수리한다
- ◆ 애로점
 - 긴급차량에 적용받지 못하여서 많은 애로점이 있다
 - 큰 고장시 보고하면 진술서 등의 불이익이 개인에게 오기 때문에 감추는 경향이 있다
 - 따라서 작은 고장은 사비 혹은 파출소 경비로 보조하여 수리한다
- ◆ 소모품(엔진오일, 타이어 등)은 보고시 하자가 없는 이유로 경찰서 경리계에 보고 하고 수리한다

라. 교통 순찰차

1) 치안 연구소

- ◆ 교통순찰차는 경찰서 교통과, 고속도로순찰대 소속
- ◆ 고속도로 순찰대 차량은 1800cc 이상의 차량

2) * * 경찰서

- ◆ 총 보유댓수 : 4대
- ◆ 실질 운영댓수 : 3대 - 비운영댓수 1대(정비중)
- ◆ 20시간 운행
- ◆ 서울청에서 공급한다
- ◆ 고장수리는 지정공업사(장안동) 까지 갈 수 없는 상황(업무과다)으로 인해 관내 공업사에서 한다
- ◆ 수리비용은 영수증과 함께 제출시 경리계에서 지급한다

마. 버스(경력수송용)

1) 치안연구소

- ◆ 버스는 진압부대에 편성되었다(전경, 기동대, 방범의 경력수송용)

2) * * 경찰서

- ◆ 수리에산이 충당 안되어있는 실정이다
- ◆ 차량의 대기시 장시간의 공회전으로 매연발생 및 차량 수명 단축
- ◆ 경찰서의 경우 차량 도입배경은 다음과 같다
 - 기동대에서 신차사용중 새로운 버스가 배당되면 사용하던 버스를 경찰서 방순대에 배치
- ◆ 경력의 모든 생활이 대부분 버스에서 이루어지기 때문에 내부 노후화가 심하다

바. 휴대용무전기

1) 치안연구소

- ◆ 휴대용 무전기는 모든 경찰이 사용한다
 - ◆ 휴대용 무전기는 기종, 제조업체가 매우 다양하여 기능에 따라서도 매우 다르다
 - ◆ 일반적인 휴대용 무전기는 (주)국제전자의 제품이다
 - ◆ VHF 에서 UHF 로 전환하기 때문에 단가가 해마다 틀려지며, 종류 또한 교통, 진압, 지휘관용이 틀리다

2) * * 경찰서

- ◆ 종류 : 구망(PCS scan I pcs 8321)
 - 80년대 공급, 현재 의경들이 주로 사용
신망(VHF Transceiver KJ/PRC-3AI)
 - 95년 4월 공급
- ◆ 제조업체 : 국제전자공업주식회사
- ◆ 사고시를 제외하고 고장나서 못고치는 경우는 거의 없다
 - 거의 영구적이다, 즉 내용년수보다 사용가능기간이 길다
- ◆ 사용자 : 개인당 1대 이상씩 지급
- ◆ 고장의 정의는 송,수신이 불가능한 경우
 - 1기동대 무선망에서 수리(서울청 소속)
- ◆ 신망(신형)은 고장이 거의 없다
- ◆ 구망(구형)으로는 여유 주파수가 없어서 신형으로 교체중이다
- ◆ 주요 고장부위로는 배터리, 구형의 경우 걸개, 안테나이다
 - 관리를 잘하면 3-4년 사용가능, 그러나 1-2개월밖에 사용 못할 수도 있다
 - 배터리 구입은 경찰서 통신계에서 서울청에 요구

- ◆ 사용시간 17-18시간(بات데리 1개로 사용가능)
- ◆ 휴대용 무전기의 공급 및 폐기는 서울지방 경찰청 통신관리계 담당
- ◆ 신형의 경우 각 무전기의 고유 ID 가 있어야 통신이 가능하다

3) * * 파출소

- ◆ 신형도 고장이 자주 발생한다
- ◆ 주요 고장 부위
 - بات데리, 키(송수신이 안됨)
 - 원인은 개인 지급이 아닌 이유로 다수의 사용자로 인해
- ◆ 총 19명에 10대의 휴대용 무전기 지급

사. 음주측정기

1) 치안연구소

- ◆ 음주측정기는 영국제만 사용한다
- ◆ 단속이 있을때만 사용한다(개인지급이 아니다)
- ◆ 현재 내용년수는 5년이다

2) * * 경찰서

- ◆ 총 보유 댓수 : 14대
- ◆ 현재 실질 운영 댓수 : 11대, 현재 비운영 댓수 3대(교정중)
- ◆ 영국 Lion사 Model SD-400 모두 같은 기종만 사용
- ◆ 영국제로 배치된지 2-3년 밖에 안된다
- ◆ 사용자 : 교통과 음주단속반(17명), 사고조사반(15명), 형사계 요청시
- ◆ 사용불가능이란 : 측정치가 틀리게 되면 교정이 필요하다
- ◆ 최근 아세아 과학에서의 교정 - 유효기간 : 교정일로 부터 6개월
- ◆ 사용자는 고장원인을 모른다

◆ 애로점

- 교정이 자주 필요하다
- 단속시 짧게, 약하게 불면 측정 불가능하다.
- 수치 0 은 기록이 안되고 바로 선행의 측정치단 표시된다

◆ 수리자료는 경찰서 경리계에 있다

3) 아세아과학

- ◆ 음주측정기의 센서가 가장 중요한 부품이며, 센서의 수명이 5년이다
- ◆ 감지센서가 주로고장이 나며, 밧데리의 교체시기가 늦어 고장이 나는 경우도 매우 많다.
- ◆ 센서모통의 수리비용은 약 25만원, 센서만은 약 16만원
- ◆ 음주측정기의 수명은 5년으로 생각 - 이유는 센서의 수명이 5년이므로
- ◆ 음주측정기는 미국산이 약 750대가 있으나 남부지방에서만 사용한다.
- ◆ 국산도 약 6000대가 있으나 창고에 쌓여 있기만 하다 - 이유는 제 기능을 발휘하지 못한다
- ◆ 경찰학교에서 음주측정기의 사용방법을 교육하나 각 경찰들에게 전파가 되지 않아 효과가 없다. - 이유는 근무지의 변경으로인해

아. 속도측정기

1) 치안연구소

- ◆ 속도 측정기(Speed-gun)의 내용년수는 정해지지 않았다
- ◆ 주로 고속도로 순찰대, 지방경찰청에서 많이 사용한다

2) 아세아과학

- ◆ 약 4개회사가 공급하고 있으며, 각 회사마다도 약 10개의 모델을 공급하고 있기 때문에 모델간의 격차가 심하다.

- ◆ 속도측정기는 크게 두종류로 구분해야 한다.
 - 레이더 : 아세아과학
 - 레이저 : 오성(주)
- ◆ 레이더 속도측정기는 파워만 같아주면 다시 사용이 가능하다.
- ◆ 현재 속도측정기중 국산은 3년, 외산은 8년이 적당하다.
 - 이유는 레이더 반송이 약 300-400m이상이어야 하는데 약 7-8년이 지나면 그 정도로 레이더의 발생 강도가 줄어든다.

4. 자료조사를 위한 설문지 작성

경찰장비는 그 특성상 관련자료의 전면적 공개가 어려운 면도 있지만, 우리나라 장비사용상의 특성인 사용 및 보전자료 등이 축적되어 있지 못하다는 점에서 다르지 않다. 따라서 본 연구를 수행을 위해서는 다양한 자료의 충족이 필수적인데, 이에 대한 관련 자료는 각 경찰서 및 장비사용 관련부서에 직접적인 접촉을 통해 수집하는 수 밖에 없다. 또다른 방법은 제조회사와 정비업체 등에 문의하는 방법이 있을 수 있다. 먼저 사용자에게 대한 설문을 위하여 다음과 같은 설문지를 이용하였으며, 이들의 내용은 다음과 같다.

가. 설문지의 내용과 분석

1) 설문지의 내용

연구의 수행에서 설문지의 이용은 연구에 필요한 자료의 취득과 더불어 현장의 육성을 직접 취득함으로써 연구의 현실성을 높이고, 결과의 신뢰성을 높이고자 사용된다. 또한 본 연구에서 설문지의 이용은 경찰장비의 특성상, 사용자의 관점에서 본 장비의 상태 및 필요 대체시기 등이 중요한 기초자료로서 제공될 수 있으므로 연구과정 중에 반드시 이루어져야 한다. 이러한 설문지의 작성은 우선 Pilot 조사를 통해 설문지의 내용에 대한 검증과정을 반복하여 완성된 설문지

- ◆ 속도측정기는 크게 두종류로 구분해야 한다.
 - 레이더 : 아세아과학
 - 레이저 : 오성(주)
- ◆ 레이더 속도측정기는 파워만 같아주면 다시 사용이 가능하다.
- ◆ 현재 속도측정기중 국산은 3년, 외산은 8년이 적당하다.
 - 이유는 레이더 반송이 약 300-400m이상이어야 하는데 약 7-8년이 지나면 그 정도로 레이더의 발생 강도가 줄어든다.

4. 자료조사를 위한 설문지 작성

경찰장비는 그 특성상 관련자료의 전면적 공개가 어려운 면도 있지만, 우리나라 장비사용상의 특성인 사용 및 보전자료 등이 축적되어 있지 못하다는 점에서 다르지 않다. 따라서 본 연구를 수행을 위해서는 다양한 자료의 충족이 필수적인데, 이에 대한 관련 자료는 각 경찰서 및 장비사용 관련부서에 직접적인 접촉을 통해 수집하는 수 밖에 없다. 또다른 방법은 제조회사와 정비업체 등에 문의하는 방법이 있을 수 있다. 먼저 사용자에게 대한 설문을 위하여 다음과 같은 설문지를 이용하였으며, 이들의 내용은 다음과 같다.

가. 설문지의 내용과 분석

1) 설문지의 내용

연구의 수행에서 설문지의 이용은 연구에 필요한 자료의 취득과 더불어 현장의 육성을 직접 취득함으로써 연구의 현실성을 높이고, 결과의 신뢰성을 높이고자 사용된다. 또한 본 연구에서 설문지의 이용은 경찰장비의 특성상, 사용자의 관점에서 본 장비의 상태 및 필요 대체시기 등이 중요한 기초자료로서 제공될 수 있으므로 연구과정 중에 반드시 이루어져야 한다. 이러한 설문지의 작성은 우선 Pilot 조사를 통해 설문지의 내용에 대한 검증과정을 반복하여 완성된 설문지

를 해당 부서 및 담당자에게 배포하는 단계로 설문조사가 이루어졌다.

본 연구에서 설문지를 이용하여 얻고자 하는 자료를 크게 나누어 보면 다음과 같다.

- 1) 사용자 정의 자료
- 2) 신뢰도 분석에 필요한 자료
- 3) 경제수명 분석에 필요한 자료
- 4) 수명분석에 필요한 자료
- 5) 사용자의 장비에 대한 수용도
- 6) 장비의 고장자료
- 7) 관리와 보전 체계의 자료
- 8) 운영 수리자료
- 9) 운영, 관리, 보전에 대한 사용자의 의견

따라서 본 연구의 설문지에는 1차로 작성된 설문지를 이용하여 Pilot survey를 시도한 결과를 참조하여 2차 설문지를 작성되었으며, 마찬가지로 이들에 관한 Pilot survey가 시행되었고, 이를 바탕으로 다시 3차 설문지가 작성되었으며 그 결과 필요한 자료에 대하여 만족할 만한 대답을 얻을 수 있다는 확신을 갖게 되었고, 이에 따라 직접적인 설문조사지의 배포가 이루어졌고 또 이에 대한 수거가 이루어졌다.

2) 설문지 분석 방법 및 이용

설문지를 이용하여 얻은 자료를 실질적인 통계적 자료로서 사용하기 위해서는 적합도 검정을 취한 후에 적용될 수 있다. 이 적합도 검정이 끝난 후에 적용의 가능여부가 판별되면 다음으로는 요인 분석을 통하여 장비의 노후화 및 열화에 미치는 요인들을 분석하고, 아울러 각 수명 결정에 필요한 분석을 차례로 시행하였다.

설문지의 샘플로 한 품목에 대한 내용은 다음과 같으며 나머지 품목은 유사한 내용이 반복되므로 이에 대한 장비별 자세한 내용은 생략하였다.

〈설 문 지〉

- 장비관련 담당자나 사용하시는 분께서 대답해주시되, 있는 그대로 답해주시기 바랍니다.

응답자 : 소속 : _____ 성함 : _____ 전화 : _____

모터싸이카(방법)

아래 질문은 모터싸이카(방법)에 관한 질문입니다.

1. 모터싸이카가 사용 불가능하다고 하는 것은 실제로 어떤 경우를 말합니까 ?

- ① 주요 부품이 고장 났을 때
- ② 부품을 교체해도 움직이지 않을 때
- ③ 움직이기는 하지만, 안전에 문제가 있을 때
- ④ 움직이기는 하지만, 기능에 문제가 있을 때
- ⑤ 사용년수가 지났을 때
- ⑥ 심하게 마모, 부식되었을 때
- ⑦ 기타(_____)

- 2-1. 만일 1번에서 ①이 답이라면 주로 고장이 나는 부품은 다음 중 어느 것입니까?

- ① 엔진 ④ 바퀴
- ② 미션 ⑤ 기타()
- ③ 클러치(핸들 레바)

- 2-2. 그 부품의 수리비용은 얼마입니까?

- ① 엔진 _____ 원
- ② 미션 _____ 원
- ③ 클러치(핸들레바) _____ 원
- ④ 바퀴 _____ 원

⑤ 기타() 원

3. 만일 1번에서 ④가 답이라면 모터싸이카의 어떤 기능에 문제가 있어서 사용이 불가능합니까?

- ① 제 속도가 안난다.
- ② 운행도중 고장이 두렵다.
- ③ 심하게 떨린다.
- ④ 소리가 크다.
- ⑤ 기타()

4. 종합하면, 일반적으로 어느정도의 시간이 지났을 때 사용이 불가능하다고 생각하십니까?

- ① 1년 ② 2년 ③ 2년 반 ④ 3년 ⑤ 3년 반
- ⑥ 4년 ⑦ 4년 반 ⑧ 5년 ⑨ 5년 반 ⑩ 6년 또는 이상

5. 현재는 평균 얼마 만에 폐기됩니까 ?

- ① 1년 ② 2년 ③ 2년 반 ④ 3년 ⑤ 3년 반
- ⑥ 4년 ⑦ 4년 반 ⑧ 5년 ⑨ 5년 반 ⑩ 6년 또는 이상

6. 현재 보유하고 계신 각 모터싸이카에 대하여 다음을 답하여 주십시오

* 1. 보유대수가 많으시면 복사하여 첨부하시기 바랍니다.

2. 정확한 자료가 없으신 경우에도 개략적으로 답해 빈칸을 채워 주시면 감사하겠습니다.

번호내용	모터싸이카 1	모터싸이카 2	모터싸이카 3	모터싸이카 4
1. 구입일자 (배치일자)				
2. 제조업체				
3. 엔진크기(cc)				
4. 현 주행거리				
5. 하루평균 사용시간				

6. 현 장비상태 (상,중,하)				
7. 실질 사용여부 (○, ×)				
8. 최근 1년간 고장횟 수(회) -1년 미만일 경 우 현재까지				
9. 최근 1년간 총 고장기간(일) -고장시부터 수리 완료일 까지				
10. 최근 1년간 수리 비용				
11. 최근 1년간 수리 비를 제외한 일 반 정비,유지비용(원) - 기름값 포함				
12. 최근 1년간 주행 거리(Km)				
13. 최근 1년간 수리 부 품의 종류와 횟수				

7. 모터사이카에 대한 사용년한에 따른 귀하의 견해는 어떠하십니까?

장비가 노후화 되면서 다음 항목의 변화가 있을 것으로 예상됩니다. 자세한
자료가 없으시면 개략적으로라도 말씀해 주십시오.

	첫해	2년째	3년째	4년째	5년째	6년째
연평균 모든 유지, 수리 비 용의 크기는>(원)						
연 평균 고장 기간은?(일)						
연 평균 운행 거리는?(km)						

따라서 이를 근간으로 분석이 이루어졌다. 이 숫자는 전체 경찰서의 약 22%에 해당되는 것으로 랜덤하게 샘플링되어, 모집단에 대한 대표성이 충분한 것으로 고려된다. 따라서 본 설문서와 그간 수집해온 자료에 의하여 다음에 대한 분석이 이루어졌다.

1) 평균수명 관련분석

이에 관련한 분석은 다음과 같다.

- ▶ 고장률을 구한다.
- ▶ 가용도를 구한다.
- ▶ 보진도를 구한다.
- ▶ 신뢰도를 구한다.
- ▶ 평균수명을 결정한다.

2) 경제수명 관련분석

이에 관련한 분석은 다음과 같다.

- ▶ 경제수명 분석을 위한 자료로서 유지보수비용을 정리한다.
- ▶ 초기비용을 최근 몇년간의 동향으로 이들의 평균에 의거 실제 초기비용을 결정한다.
- ▶ 장비별 유지보수비용 함수를 만든다.
- ▶ 초기비용 및 유지보수비용 외의 경제수명에 영향을 미치는 비용의 적용을 검토한다.
- ▶ 경제수명을 결정한다.

3) 생존수명 관련분석

이에 관련한 분석은 다음과 같다.

- ▶ 수명 분석 연구를 위한 각 장비의 설치(구입)시기, 폐기시기를 분석한다.
- ▶ 이들을 이용하여 생존곡선을 작성한다.
- ▶ 평균예측수명을 결정한다.

4) 기타 분석

기타분석으로는 상기한 수명분석 이외의 사용자의 의견과 장비 운영실태 등을 분석한다. 구체적으로는 다음과 같다.

- ▶ 사용자 정의 자료
- ▶ 사용자의 장비에 대한 수용도
- ▶ 관리와 보전 체계의 자료
- ▶ 운영 수리자료
- ▶ 운영, 관리, 보전에 대한 사용자의 의견
- ▶ 사용자의 평균수명 자료

이들 각각에 대한 1차 분석 항목은 다음과 같이 두가지 분류로 나눌 수 있으며 이는 첫째로 자료를 계산하여 분석한 자료분석과 둘째는 객관식 물음에 대한 답변의 득수분포이다. 이와 같은 분석이 각 8가지 장비에 대하여 반복적으로 이루어졌으며 이를 종합하여 그래프로 분석하여 부록에 수록하였다. 각 분석에 대한 주요 내용은 다음과 같다.

1. 자료분석

- 1) 월평균 고장횟수
- 2) 월평균 수리운영비
- 3) 월평균 주행거리
- 4) 일평균 사용시간

2. 질문답변분석

- 1) 사용불가능의 정의 (문1)
- 2) 고장나는 부품 종류 (문2-1)
- 3) 사용불가능의 이유 (문3)
- 4) 사용자추정 사용불가능 연한 (문4)
- 5) 현재 폐기 연한 현황 (문5)
- 6) 고장시 수리방법 현황 (문9-1)

이에 대한 자세한 분석결과는 부록2에 수록하였다.

IV. 장비 내용년수의 분석

1. 현 법정내용년수

연구대상장비에 대하여 현재 적용되고 있는 내용년수를 우선적으로 발췌하였다. 여기에 관련이 되고 있는 국가기관은 총무처, 조달청 그리고 국세청이다. 이들 각각은 각기 목적에 맞는 내용년수를 정하여 사용하고 있으며 그 크기는 각기 차이가 있는 것이 발견되었다. 이들에 대한 자료와 그에 관련된 참고사항이나 근거를 다음과 같이 하나씩 제시하였다

가. 관련기관별 내용연수 비교표

구 분 품 목	내 용 연 수			
	총무처 (현 사용내용년수)	조달청	국세청	비 고
모터싸이카 (방법)	3년	5년	4년(3년~5년)	
모터싸이카 (교통)	5년	5년	4년(3년~5년)	장비규모 구분 없음
112순찰차	4년	5년	4년(3년~5년)	
교통순찰차	4년	5년	4년(3년~5년)	
버스 (경력수송용)	8년	8년	6년(4년~8년) :업종별 자산의 기준내용연수(운수업)	
휴대용무전기	7년	7년	6년(4년~8년) :업종별 자산의 기준내용연수(통신업)	유사설비
음주측정기	5년	5년	3년 :시험연구용 자산 (제27조 관련)	유사설비
속도측정기	--	6년 (무인속도 측정기)	3년 :시험연구용 자산 (제27조 관련)	유사설비

나. 조달청 고시 내용년수표

耐用期間(1981.1.15 調達廳告示 第2號)

1989.2.22 調達廳告示 第6號

1992.1.27 調達廳告示 第92-3號

정부물품 분류번호	품 명	단 위	내용기간(년)
2310-001	구급차(엠브란스)	대	6
2310-003	버스, 소형	대	6
2310-004	승용차	대	5
2310-008	버스, 대형	대	8
2320-026	트럭, 탱크	대	6
2340-003	모터싸이클(오토바이)	대	5
2340-004	사이드카	대	5
4210-007	고가사다리차	대	6
5805-003	전화기	대	7
5805-166	전화기, 휴대용	대	5
5820-001	무선통신장치	대	고정용 10 이동용 10 휴대용 7
6710-001	동사진용카메라	대	10
6720-001	카메라, 정사진	대	10

* 무인속도측정기

- 무인속도측정기는 노상에 설치되어 연속작동되는 기기로서 일반기기와 동일한 기준을 적용할 수 없고, 주무국 및 감정원, 업체 의견 등을 종합 그 평균치를 내용연수로 정함

- 제조업체 의견

세우전자	오리엔탈
온도, 습도, 분진등이 심한 환경조건에서 작동, 정기적인 관리가 요구됨으로 적정 내용연수는 3년으로 봄	적절한 유지보수 및 부품을 적기에 교체하면 반영구적으로 사용할 수 있으나, 적정 내용연수는 7년으로 봄
내용연수: 6년으로 정함	

- 산출근거 -

각부별	부품명	관련부서의견					평균
		조달청	교통 지도국	감정원	세우전자	오리엔탈	
카메라부	칼라카메라	10년	5년	4년	3년	7년	5.8년
	줌렌즈	10년	5년	4년	3년	7년	5.8년
	카메라 하우징		5년	4년	3년	10년	5.5년
	전동회전기		5년	4년	3년	10년	5.5년
	특수집광라이트		5년	4년	3년	5년	4.25년
지역제어부	루프디텍터		5년	4년	3년	7년	4.75년
	로직컨트롤유니트		5년	4년	3년	7년	4.75년
	I.S.U		5년	4년	3년	7년	4.75년
	카메라컨트롤유니트		5년	4년	3년	7년	4.75년
	자동전압조정기	10년	10년	4년	3년	7년	6.8년
	장비함체		5년	4년	3년	10년	5.5년
	검지기		5년	4년	3년	7년	4.75년
철주부	카메라 폴	10년	10년	4년	7년	10년	8.2년
중앙제어부	칼라비디오프린터	6년	5년	4년	3년	5년	4.6년
	I.S.U		5년	4년	3년	7년	4.75년
	시스템모니터	6년	5년	4년	3년	6년	6년
	칼라모니터	6년	5년	4년	3년	6년	6년
	V.T.R	6년	5년	4년	3년	6년	6년
	전체 기기	8년	5.5년	4년	3.2년	7.27년	5.5년

참고로 조달청과 총무처의 내용년수 결정의 근거인 물품관리법의 관련사항을 부록1에 수록하였다.

다. 세법상의 내용년수 근거자료

<法人稅法 施行規則 別表 및 別紙書式>

物品管理法(1987年 11月28日 法律 第3947號)

[별표1] (95.3.30 개정)

건축물 등의 기준내용연수 및 내용연수범위표(제27조 관련)

구 분	기준내용연수 및 내용연수범위 (하한-상한)	구조 또는 자산명
1	4년 (3년-5년)	차량 및 운반구,공구,기구 및 비품(감가상각비가 판매비와 일반관리비를 구성하는 경우에 한한다)
2	20년 (15년-25년)	연와조, 블록조, 콘크리트조, 토조, 토벽조, 목조, 목골목탁조, 기타 조의 모든 건축물
3	40년 (30년-50년)	철골·철근콘크리트조, 철근콘크리트조, 석조, 연와석조, 철골조의 모든 건축물

[별표2] (95. 3. 30 개정)

업종별 자산의 기준내용연수 및 내용년수범위표(제27조 관련)

구분	기준내용연수 및 내용연수범위 (하한-상한)	적용대상자산(다음에 규정된 한국표준 산업분류상 해당 업종에 사용되는 자산)	
		대분류	중분류
1	4년 (3년-5년)	농업,수렵업 및 임업 광업 제조업	01. 농업,수렵업 및 관련 서비스업 다만,과수의 경우는 구분5(12년-20년)를 적용한다. 02. 임업·벌목 및 관련 서비스업 10. 석탄광업 11. 원유, 천연가스 채취 및 관련 서비스업 22. 출판, 인쇄 및 기록매체 복제업 32. 영상,음향 및 통신장비 제조업

<p>1</p>	<p>4년 (3년-5년)</p>	<p>건설업 도·소매업 및 소비자용품 수 리업 운수, 창고 및 통신업 금융보험업 부동산임대 및 사업서비스업 공공행정, 국방 및 사회보장행정 교육서비스업 보건 및 사회복지 사업 기타 공공·사 회 및 개인서비 스업 가사서비스업 국제 및 기타 외국기관</p>	<p>45. 건설업 50. 자동차 판매·수리 및 차량연료 소매업 51. 도매 및 상품중개업 52. 소매 및 소비자용품 수선업(자동차 제외) 60. 육상운송 및 파이프라인 운송업 다만, 도시간 철도운송업(601) 및 구역 내 철도운송업(60211)은 구분 5(12년- 20년)를 적용한다. 65. 금융업 66. 보험 및 연금업 67. 금융 및 보험관련 서비스업 70. 부동산업 71. 기계장비 및 소비자용품 임대업(임대용 자산은 임차자 기준으로 업종 분류) 72. 정보처리 및 기타 컴퓨터 운용관련업 73. 연구 및 개발업 74. 기타 사업 관련 서비스업 75. 공공행정, 국방 및 사회보장행정 80. 교육서비스업 85. 보건 및 사회복지사업 90. 위생 및 유사 서비스업 91. 회원단체 92. 오락·문화 및 운동관련 산업 93. 기타 서비스업 95. 가사 서비스업 96. 국제 및 기타 외국기관</p>

<p>2</p>	<p>6년 (4년-8년)</p>	<p>제조업 숙박 및 음식점업 운수,창고 및 통 신업</p>	<p>18. 의복 및 모피제품제조업 23. 코크스, 석유정제품 및 핵연료 제조업 24. 화합물 및 화학제품 제조업 다만, 살균·살충제 및 기타 농업용 화학 제품 제조업(2421)과 의약품,의료용 화 합물 및 생약제제 제조업(2423)은 구분 1(3년-5년)을 적용한다. 55. 숙박 및 음식점업 63. 여행 알선 및 운수관련 서비스업 64. 통신업</p>
<p>3</p>	<p>8년 (6년-7년)</p>	<p>어업 광업 제조업 어업 광업 제조업</p>	<p>05. 일반어업, 양식업 및 관련 서비스업 12. 우라늄 및 토륨광업 13. 금속광업 14. 기타 광업 및 채석업 15. 음식료품제조업 17. 섬유제품제조업 다만, 섬유표백,염색 및 가공업(1712)은 구분2(4년-8년)를 적용한다. 19. 가죽,가방,마구류 및 신발제조업 다만, 가죽제조업(1911)은 구분2(4년-8년)를 적용한다. 20. 목재 및 나무제품제조업(가구 제외) 21. 펄프, 종이 및 종이제품제조업 25. 고무 및 플라스틱제품제조업 26. 비금속광물제품제조업 27. 제1차 금속산업 28. 조립금속제품제조업(기계 및 장비 제외) 29. 달리 분류되지않은 기계 및 장비제조업 30. 사무,계산 및 회계용 기계 제조업 다만, 컴퓨터 주변기기 제조업(3001)은 구분1(3년- 5년)을 적용한다.</p>

3	8년 (6년-7년)	제조업	31. 달리 분류되지않은 전기기계 및 전기 변환장치 제조업 33. 의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업 34. 자동차 및 트레일러 제조업 35. 기타 운송장비 제조업 36. 가구 및 기타 제조업 37. 재생재료 가공처리업
4	10년 (7년-13년)	제조업 운수,창고 및 통 신업	16. 담배제조업 61. 수상운송업 다만, 외항화물운송업(61104)은 구분5 (12년-20년)를 적용한다. 62. 항공운수업
5	16년 (12년-20년)	전기,가스 및 수 도사업	40. 전기,가스 및 증기업 다만, 달리 분류되지않은 가스제조 및 공급업(40209)은 구분3(6년-10년)을 적용한다. 41. 수도사업

1. 이 내용연수표는 [별표1]의 적용을 받는 자산 및 토지를 제외한 모든 유형고
정자산에 대하여 적용함.
2. 한국 표준산업분류상 기계장비 및 소비용품 임대업(중분류71)의 임대용 자산
에 대하여는 임차자가 영위하는 업종을 기준으로하여 내용연수 범위를 선택
적용함.

[별표3] (95. 3. 30 개정)

시험연구용 자산의 내용연수표(제27조 관련)

자 산 범 위	자 산 명	내용연수
1. 새로운 지식이나 기술의 발전을 위한 실험연구 시설	(1) 건물부속설비	5년
	(2) 구축물	3년
2. 신제품이나 신기술을 개발할 목적으로 관련된 지식과 경험을 응용하는 연구시설	(3) 기계장치	
3. 신제품이나 신기술 관련된 시제품, 원형, 모형 또는 시험설비 등의 설계, 제작 및 시설위한 설비	(4) 광학기기	
	(5) 시험기기	
4. 새로운 기술에 수반되는 공구·기구·금형 등의 설계 및 시험적 제작을 위한 시설	(6) 측정기기	
	(7) 공구	
5. 직업훈련용 시설	(8) 기타 시험연구용 설비	

1. 시험연구용 자산 중 조세감면규제법 제10조의 규정에 의하여 기술·인력·개발을 위한 설비투자에 대한 세액공제등을 이미 받은 자산에 대하여는 이 내용연수표에 의한 감가상각비를 손금에 산입할 수 없음.
2. 법인이 시험연구용 자산에 대하여 내용연수표를 적용하지 아니하고자 하는 경우에는 [별표1]건축물등의 기준내용연수 및 내용연수범위표 또는[별표2]업종별 자산의 기준내용연수 및 내용연수범위표를 적용하여 감가상각비를 손금에 산입할 수 있음.

2. 설문지 내용년수 분석

가. 장비별 사용자에 의한 관찰수명 분석

관찰수명은 각 장비별 설문조사에 의하여 수집된 자료를 바탕으로 사용자의 의견을 수렴한 것이다. 각 설문지의 문항 4번에서 각각의 빈도를 전체의견의 백

[별표3] (95. 3. 30 개정)

시험연구용 자산의 내용연수표(제27조 관련)

자 산 범 위	자 산 명	내용연수
1. 새로운 지식이나 기술의 발전을 위한 실험연구 시설	(1) 건물부속설비	5년
	(2) 구축물	3년
2. 신제품이나 신기술을 개발할 목적으로 관련된 지식과 경험을 응용하는 연구시설	(3) 기계장치	
3. 신제품이나 신기술 관련된 시제품, 원형, 모형 또는 시험설비 등의 설계, 제작 및 시설위한 설비	(4) 광학기기	
	(5) 시험기기	
4. 새로운 기술에 수반되는 공구·기구·금형 등의 설계 및 시험적 제작을 위한 시설	(6) 측정기기	
	(7) 공구	
5. 직업훈련용 시설	(8) 기타 시험연구용 설비	

1. 시험연구용 자산 중 조세감면규제법 제10조의 규정에 의하여 기술·인력·개발을 위한 설비투자에 대한 세액공제등을 이미 받은 자산에 대하여는 이 내용연수표에 의한 감가상각비를 손금에 산입할 수 없음.
2. 법인이 시험연구용 자산에 대하여 내용연수표를 적용하지 아니하고자 하는 경우에는 [별표1]건축물등의 기준내용연수 및 내용연수범위표 또는[별표2]업종별 자산의 기준내용연수 및 내용연수범위표를 적용하여 감가상각비를 손금에 산입할 수 있음.

2. 설문지 내용년수 분석

가. 장비별 사용자에 의한 관찰수명 분석

관찰수명은 각 장비별 설문조사에 의하여 수집된 자료를 바탕으로 사용자의 의견을 수렴한 것이다. 각 설문지의 문항 4번에서 각각의 빈도를 전체의견의 백

분율로 환산하여 가중치를 적용한다. 그래서 관찰수명을 아래와 같이 구할 수 있다. 각 표에서 관찰수명 칸(column)의 맨 아래 셀(cell)에 나타난 값이 그 장비의 관찰수명이다. 또한 점선부분은 대답 빈도수가 가장 높은 사용연수이다.

1) 모터싸이카(방법)

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
1	1	1.0%	0.01
2	8	7.7%	0.15
2.5	15	14.4%	0.36
3	39	37.5%	1.13
3.5	8	7.7%	0.27
4	21	20.2%	0.81
4.5	2	1.9%	0.09
5	7	6.7%	0.34
5.5	0	0.0%	—
6	3	2.9%	0.17
합	104	100.0%	3.32

2) 모터싸이카(교통)

(국산)

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
1	1	7.1%	0.07
2	1	7.1%	0.14
3	6	42.9%	1.29
3.5	2	14.3%	0.50
4	2	14.3%	0.57
1.5	2	14.3%	0.64
합	14	100.0%	3.21

(외산)

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
2.5	2	6.5%	0.16
3	4	12.9%	0.39
3.5	2	6.5%	0.23
4	4	12.9%	0.52
4.5	4	12.9%	0.58
5	1	32.3%	1.61
5.5	1	3.2%	0.18
6	4	12.9%	0.77
합	31	100.0%	4.44

3) 112순찰차

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
1	1	1.0%	0.01
2		5.9%	0.12
2.5	5	4.9%	0.12
3	38	37.3%	1.12
3.5	19	18.6%	0.65
4	24	23.5%	0.94
4.5	3	2.9%	0.13
5	5	4.9%	0.25
5.5	0	0.0%	-
6	1	1.0%	0.06
합	102	100.0%	3.40

4) 교통순찰차

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
2.5	2	3.8%	0.09
3	14	26.4%	0.79
3.5	11	20.8%	0.73
4	13	24.5%	0.98
4.5	3	5.7%	0.25
5	8	15.1%	0.75
5.5	1	1.9%	0.10
6	1	1.9%	0.11
합	53	100.0%	3.82

5) 버스

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
4.5	3	5.8%	0.26
5	11	21.2%	1.06
5.5	4	7.7%	0.42
6	12	23.1%	1.38
6.5	7	13.5%	0.88
7	5	9.6%	0.67
7.5	10	19.2%	1.44
합	52	100.0%	6.12

6) 휴대용무전기

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
3	17	16.8%	0.50
4	31	30.7%	1.23
4.5	5	5.0%	0.22
5	31	30.7%	1.53
5.5	1	1.0%	0.05
6	6	5.9%	0.36
6.5	2	2.0%	0.13
7	5	5.0%	0.35
7.5	0	0.0%	-
8	3	3.0%	0.24
합	101	100.0%	4.61

7. 읍주측정기

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
3	15	30.0%	0.90
4	10	20.0%	0.80
4.5	1	2.0%	0.09
5	18	36.0%	1.80
5.5	4	8.0%	0.44
6	1	2.0%	0.12
7	1	2.0%	0.14
합	50	100.0%	4.29

8) 속도측정기

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
3	12	25.5%	0.77
4	11	23.4%	0.94
5	17	36.2%	1.81
5.5	2	4.3%	0.23
6	2	4.3%	0.26
7	2	4.3%	0.30
7.5	1	2.1%	0.16
합	47	100.0%	4.46

이상과 같이 사용자의 의견을 종합하여 사용년수의 최빈수 그리고 가중평균으로 구한 관찰수명을 종합하여 보면 다음과 같다.

〈장비별 관찰수명 최빈수와 가중평균〉

		최빈수	백분율	관찰수명(W.A)
모터싸이클(방법)		3	37.50%	3.32
모터싸이클(교통)	국산	3	42.90%	3.21
	외산	5	32.30%	4.44
112순찰차		3	37.30%	3.4
교통순찰차		3	26.40%	3.82
버스		6	23.10%	6.12
휴대용무전기		4	30.70%	4.61
		5	30.70%	4.61
음주측정기		5	36.00%	4.29
속도측정기		5	36.20%	4.46

〈관찰수명 분석결과〉

장비명 분석	모터싸이카 (방법)	모터싸이카 (교통)	112 순찰차	교통 순찰차	버스	휴대용 무전기	음주 측정기	속도 측정기
관찰수명	3.32년	국산:3.21년 외산:4.44년	3.4년	3.82년	6.12년	4.61년	4.29년	4.46년

나. 현 실제폐기년수

설문조사의 자료분석에 의하여 현재 사용하고 있는 장비들이 실제 폐기되고 있는 상태를 살펴보았다. 이 결과는 현 내용년수보다 길며 따라서 실제 폐기가 늦게 이루어짐을 알 수 있다.

1) 모터싸이카(방법)

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
1	0	0%	—
2	0	0%	—
2.5	0	0%	—
3	5	5%	0.2
3.5	0	0%	—
4	10	10%	0.4
4.5	1	1%	0.0
5	57	58%	2.9
5.5	12	12%	0.7
6	13	13%	0.8
합	98	100%	5.0

2) 모터싸이카(교통)

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
1	0	0%	—
2	0	0%	—
2.5	0	0%	—
3	0	0%	—
3.5	0	0%	—
4	0	0%	—
4.5	1	4%	0.2
5	2	8%	0.4
5.5	3	12%	0.6
6이상	20	77%	4.6
합	26	100%	5.8

3) 112순찰차

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
1	0	0%	—
2	0	0%	—
2.5	0	0%	—
3	1	1%	0.0
3.5	1	1%	0.0
4	25	26%	1.0
4.5	17	17%	0.8
5	37	38%	1.9
5.5	7	7%	0.4
6	10	10%	0.6
합	98	100%	4.8

4) 교통순찰차

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
1	0	0%	—
2	0	0%	—
2.5	0	0%	—
3	1	2%	0.1
3.5	0	0%	—
4	2	4%	0.2
4.5	5	9%	0.4
5	27	51%	2.5
5.5	7	13%	0.7
6	11	21%	1.2
합	53	100%	5.2

5) 버스(경력수장용)

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
2	0	0%	—
3	0	0%	—
4	0	0%	—
4.5	0	0%	—
5	0	0%	—
5.5	0	0%	—
6	0	0%	—
6.5	0	0%	—
7	4	8%	0.6
7.5이상	46	92%	6.9
합	50	100%	7.5

6) 휴대용무전기

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
3	2	3%	0.1
4	1	1%	0.1
4.5	1	1%	0.1
5	1	1%	0.1
5.5	1	1%	0.1
6	4	5%	0.3
6.5	2	3%	0.2
7	21	26%	1.8
7.5	5	6%	0.5
8이상	42	53%	4.2
합	80	100%	7.3

7) 유주측정기

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
3	1	2	0.1
4	1	2	0.1
4.5	0	0	—
5	25	61	3.0
5.5	3	7	0.4
6	2	5	0.3
6.5	0	0	—
7	2	5	0.3
7.5	0	0	—
8	7	17	1.4
합	41	100	5.6

8) 속도측정기

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
3	2	5%	0.1
4	2	5%	0.2
4.5	1	2%	0.1
5	16	39%	2.0
5.5	6	15%	0.8
6	0	0%	—
6.5	1	2%	0.2
7	2	5%	0.3
7.5	2	5%	0.4
8	9	22%	1.8
합	41	100%	5.8

〈장비별 폐기 최빈수와 가중평균〉

	년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
모터싸이클(방법)	5	57	58.00%	5.0
모터싸이클(교통)	6이상	20	77.00%	5.8
112순찰차	5	37	38.00%	4.8
교통순찰차	5	27	51.00%	5.2
버스	7.5이상	46	92.00%	7.5
휴대무전기	8이상	42	53.00%	7.3
음주측정기	5	25	61.00%	5.6
속도측정기	5	16	39.00%	5.8

실제 폐기년수 분석결과

장비명 분석	모터싸이클 (방법)	모터싸이클 (교통)	112 순찰차	교통 순찰차	버스 (경력수송용)	휴대용 무전기	음주 측정기	속도 측정기
경제수명	5.0년	6년이상 (8년)	4.8년	5.2년	7.5년이상 (9년)	8년이상 (8년)	5.6년	5.8년

3. 장비의 경제수명 분석

가. 장비별 경제수명분석

설비의 경제수명은 연평균 소요비용이 최저인 사용수명을 의미하며 보통 감소하는 자본회수비와 증가하는 운영유지비의 합이 최소가 되는 연도를 말한다. 즉 이는 장비 사용에서 발생할 수도 있는 안전이나 가동률 등은 고려하지 않고 단지 운영할 때 소요되는 비용으로만 결정되는 것이므로 단지 경제적인 판단을 내릴 때 유효하다. 자본회수비와 유지운영비 외에 경제수명에 영향을 주는 요인은 자산을 폐기할때 받는 금액인 잔존가, 화폐의 시간적 가치를 고려한 이차율, 시간에 따른 설비의 물리적, 기능적 가치감소를 나타내는 감가상각, 그리고

〈장비별 폐기 최빈수와 가중평균〉

	년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
모터싸이클(방법)	5	57	58.00%	5.0
모터싸이클(교통)	6이상	20	77.00%	5.8
112순찰차	5	37	38.00%	4.8
교통순찰차	5	27	51.00%	5.2
버스	7.5이상	46	92.00%	7.5
휴대무전기	8이상	42	53.00%	7.3
음주측정기	5	25	61.00%	5.6
속도측정기	5	16	39.00%	5.8

실제 폐기년수 분석결과

장비명 분석	모터싸이클 (방법)	모터싸이클 (교통)	112 순찰차	교통 순찰차	버스 (경력수송용)	휴대용 무전기	음주 측정기	속도 측정기
경제수명	5.0년	6년이상 (8년)	4.8년	5.2년	7.5년이상 (9년)	8년이상 (8년)	5.6년	5.8년

3. 장비의 경제수명 분석

가. 장비별 경제수명분석

설비의 경제수명은 연평균 소요비용이 최저인 사용수명을 의미하며 보통 감소하는 자본회수비와 증가하는 운영유지비의 합이 최소가 되는 연도를 말한다. 즉 이는 장비 사용에서 발생할 수도 있는 안전이나 가동률 등은 고려하지 않고 단지 운영할 때 소요되는 비용으로만 결정되는 것이므로 단지 경제적인 판단을 내릴 때 유효하다. 자본회수비와 유지운영비 외에 경제수명에 영향을 주는 요인은 자산을 폐기할 때 받는 금액인 잔존가, 화폐의 시간적 가치를 고려한 이차율, 시간에 따른 설비의 물리적, 기능적 가치감소를 나타내는 감가상각, 그리고

세울 등이 있다.

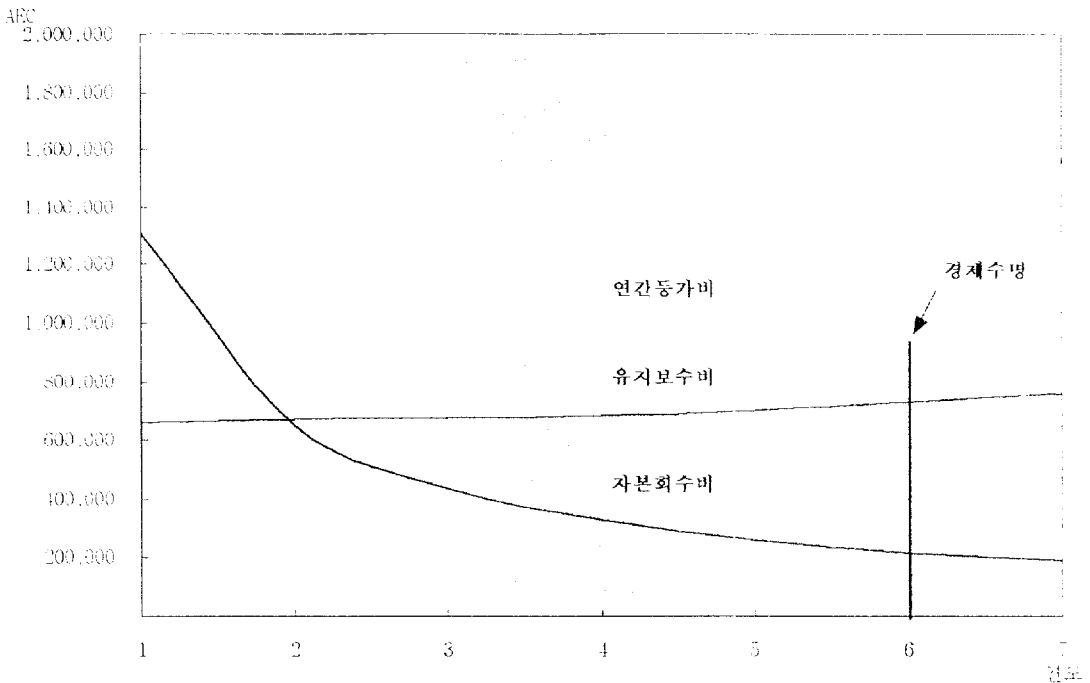
그러나 경찰장비란 특수성 때문에 잔존가, 세금, 이자율은 장비의 경제수명을 결정하는 데 영향을 주는 주요 요인으로 보기에 타당하지 않기 때문에 생략하였다.

다음은 위 원리에 따라 각 장비에 대한 연평균소요비용인 연간등가비를 산출하였고 그중 가장 비용이 작은 사용년수를 경제수명으로 결정하는 과정을 보여 주고 있다.

1) 모터싸이카(방법)

사용-년수	1	2	3	4	5	6	7
자본회수비	1,309,500	654,750	436,500	327,375	261,900	218,250	187,071
유지보수비	660,000	669,000	677,000	686,250	701,400	726,000	760,285
연간등가비	1,969,500	1,323,750	1,113,500	1,013,625	963,300	944,250	947,356

위표에서 가장 작은 비용을 발생하는 사용년수는 6년이고 이것이 모터싸이카(방법)의 경제수명이 된다. 이를 그래프로 도시하면 좀더 정확히 비용의 최소점을 찾아낼 수 있으며 이는 다음과 같다.



2) 모터싸이카(교통)

모터싸이카(교통)의 연평균비용은 다음과 같으며 결과적으로 6년이 경제수명으로 밝혀졌다.

	1	2	3	4	5
자본회수비	11,952,000	5,976,000	3,984,000	2,988,000	2,390,400
유지보수비	2,310,000	2,505,000	2,710,000	2,944,500	3,201,600
연간등가비	14,262,000	8,481,000	6,694,000	5,932,500	5,592,000
	<6>	7	8	9	10
자본회수비	1,992,000	1,707,429	1,494,000	1,328,000	1,195,200
유지보수비	3,488,000	3,808,285	4,164,750	4,558,666	4,996,800
연간등가비	5,480,000	5,515,714	5,658,750	5,886,666	4,996,800

〈자료의 근거〉

모터싸이카(방법)의 자본회수비를 구하기 위해 초기구입가격을 결정하는데 경찰청이 최근 5년간 연도별 구입수량 및 구입단가자료에 기준을 두었다. 모터싸이카(방법)의 기종은 125cc로 대립GS-125와 효성VS-125로 해당 구입가격은 연도별 단가와 대수를 평균한 해당 1,309,500원을 사용하였다.

모터싸이카(방법)의 평균유지보수비용은 설문자료를 바탕으로 매년 발생하는 유지보수비용의 추세선을 계산하여 처음 1년동안의 평균유지보수비 660,000원으로 시작하여 점차 증가하는 경향을 보인다.

모터싸이카(교통)의 기종은 1340cc인 외산제품 하레1340으로 연도별 단가와 대수를 평균하여 해당 구입가격은 11,952,000원이다.

모터싸이카(교통)의 평균유지비는 모터싸이카(방법)과 같은 방법으로 계산하였으며, 처음 1년동안의 평균유지보수비는 2,310,000원으로 점차 증가한다.

위의 두 경제수명 그래프를 살펴보면 모터싸이카(방법)과 모터싸이카(교통)의 자본회수비와 유지보수비용의 합이 최소가 되는 경제수명이 각각 6년으로 같게 나타나는 결과를 얻을 수 있다.

이러한 결과는 모터싸이카(방법)과 모터싸이카(교통) 각각의 초기 평균구입비

가 1,309,500원과 11,952,000원으로 큰 차이를 보이지만 유지보수비도 각각의 기종에 따라 차이를 나타내기 때문인 것을 알 수 있다.

3) 112순찰차

112순찰차는 다음에 의거하여 경제수명이 5년이 되었다.

	1	2	3	4	〈5〉	6	7
자본회수비	7,416,529	3,708,264	2,472,176	1,854,132	1,483,305	1,236,088	1,059,504
유지보수비	5,550,000	5,700,000	5,900,000	6,157,500	6,492,000	6,900,000	7,380,000
연간등가비	12,966,529	9,408,264	8,372,176	8,011,632	7,975,305	8,136,088	8,439,504

4) 교통순찰차

	1	2	3	〈4〉	5	6
자본회수비	7,851,125	3,925,562	2,617,041	1,962,781	1,570,225	1,308,520
유지보수비	5,100,000	5,475,000	5,880,000	6,315,000	6,785,000	7,305,000
연간등가비	12,951,125	9,400,562	8,497,041	8,277,781	8,355,225	8,613,520

112순찰차의 기종은 1500cc로 최근 5년간 연도별 구입수량 및 구입단가 자료에서 구입대수와 단가를 평균내어 대당 평균구입가격을 7,416,529원으로 계산하였다.

교통순찰차는 112순찰차 기종과 같은 1500cc로 같은 방법으로 대당 평균구입가격을 7,851,125원으로 계산하였다.

경제수명은 112순찰차가 5년, 교통순찰차가 4년으로 계산되었다.

처음 1년동안의 평균유지비는 112순찰차가 높지만 연도가 지날수록 교통순찰차의 평균유지비의 증가율이 112순찰차의 증가율보다 더 많이 증가하는 것으로 나타났다.

5) 버스(경력수송용)

	1	2	3	4	5
자본회수비	46,973,667	23,486,833	15,657,889	11,743,416	9,394,733
유지보수비	1,350,000	1,545,000	1,655,000	1,953,750	2,271,000
연간등가비	48,323,667	25,031,833	17,312,889	13,697,166	11,665,733
	6	7	8	〈9〉	10
자본회수비	7,828,944	6,740,523	5,871,708	5,219,296	4,697,366
유지보수비	2,657,500	3,126,428	3,673,125	4,318,333	5,080,500
연간등가비	10,486,444	9,866,951	9,544,833	9,537,629	9,777,866

정력수송용 버스는 아세아 AM937, 현대에어로씨티540, 대우BH-120등의 모델로 각각의 대수와 단가를 평균내었다. 대당 평균 초기구입가격은 46,973,667원으로 계산되었다.

버스의 경제수명은 위와 같이 9년으로 계산되었는데 이는 다른 장비보다 초기구입비용이 크다는 점 때문이라고 볼 수 있다

6) 휴대용무전기

	1	2	3	4	5
자본회수비	495,175	247,587	165,058	123,793	99,035
유지보수비	49,200	52,800	56,600	61,050	65,820
연간등가비	544,375	300,387	221,658	184,843	164,855
	6	7	〈8〉	9	10
자본회수비	82,529	70,739	61,896	55,019	49,517
유지보수비	70,900	76,714	83,175	90,333	98,160
연간등가비	153,429	147,453	145,071	145,352	147,677

휴대용무전기의 대당 초기구입비는 장비 현대화 추진 실적 '94년 실적 자료를 이용해 450,350원으로 계산되었다

휴대용무전기의 연간 평균 유지보수비는 주로 배터리 교환에 사용되고 타 장

비보다 적게 들고 초기 구입비용이 크지 않기 때문에 다른 장비에 비해 긴 8년의 경제수명을 나타낸다.

속도측정기와 음주측정기는 사용한지 얼마되지 않은 관계로 경제수명의 결정에서 필요한 자료들이 축적되어 있지 못하여 구할 수가 없었다. 따라서 가능한 장비에 대하여 각 장비별로 종합해 보면 다음과 같이 경제수명이 정리된다.

〈경제수명 분석결과〉

장비명 분석	모터싸이카 (방법)	모터싸이카 (교통)	112 순찰차	교통 순찰차	버스	휴대용 무전기
경제수명	6년	6년	5년	4년	9년	8년

4. 장비의 사용환경에 따른 분석

가. 장비의 사용환경에 따른 수명분석

장비별 사용환경에 따른 수명변화를 알아보기 위해서 자료가 뒷받침되는 장비를 지역별로 구분하여 관찰수명을 계산한 후 비교하였다. 사용환경은 운행 지역의 특성을 그 변수로 간주하였다.

1) 모터싸이카(방법)

전체 모터싸이카의 관찰 내용년수는 위에서 제시한 대로 3.32년 이다. 지역을 달리 하였을 경우 변화의 정도를 관찰하여 보자. 여기서는 대도시와 기타지역으로 나누었다.

위의 결과 도표를 보면, 지역별로 3.3년 정도를 나타내고 있어 지역별 격차가 크게 나타나지 않았다. 농촌, 산악지역은 표본수가 충분치 못하여 구할 수가 없었다. 그러나 기타지역이 약간 길다는 것은 특이할 만한 사실로 간주된다. 이는 아마도 대도시가 차의 운행조건이 좀더 가혹하다는 것을 의미한다.

비보다 적게 들고 초기 구입비용이 크지 않기 때문에 다른 장비에 비해 긴 8년의 경제수명을 나타낸다.

속도측정기와 음주측정기는 사용한지 얼마되지 않은 관계로 경제수명의 결정에서 필요한 자료들이 축적되어 있지 못하여 구할 수가 없었다. 따라서 가능한 장비에 대하여 각 장비별로 종합해 보면 다음과 같이 경제수명이 정리된다.

〈경제수명 분석결과〉

장비명 분석	모터싸이카 (방법)	모터싸이카 (교통)	112 순찰차	교통 순찰차	버스	휴대용 무전기
경제수명	6년	6년	5년	4년	9년	8년

4. 장비의 사용환경에 따른 분석

가. 장비의 사용환경에 따른 수명분석

장비별 사용환경에 따른 수명변화를 알아보기 위해서 자료가 뒷받침되는 장비를 지역별로 구분하여 관찰수명을 계산한 후 비교하였다. 사용환경은 운행 지역의 특성을 그 변수로 간주하였다.

1) 모터싸이카(방법)

전체 모터싸이카의 관찰 내용년수는 위에서 제시한 대로 3.32년 이다. 지역을 달리 하였을 경우 변화의 정도를 관찰하여 보자. 여기서는 대도시와 기타지역으로 나누었다.

위의 결과 도표를 보면, 지역별로 3.3년 정도를 나타내고 있어 지역별 격차가 크게 나타나지 않았다. 농촌, 산악지역은 표본수가 충분치 못하여 구할 수가 없었다. 그러나 기타지역이 약간 길다는 것은 특이할 만한 사실로 간주된다. 이는 아마도 대도시가 차의 운행조건이 좀더 가혹하다는 것을 의미한다.

* 대도시(서울,부산,인천-중부,인천-남부)

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
1	0	0.0%	—
2	2	6.3%	0.13
2.5	2	6.3%	0.16
3	17	53.1%	1.59
3.5	3	9.4%	0.33
4	5	15.6%	0.63
4.5	0	0.0%	—
5	1	3.1%	0.16
5.5	0	0.0%	—
6	2	6.3%	0.38
합	32	100.0%	3.36

* 기타지역

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
1	1	1.4%	0.01
2	6	8.2%	0.16
2.5	13	17.8%	0.45
3	22	30.1%	0.90
3.5	4	5.5%	0.19
4	18	24.7%	0.99
4.5	2	2.7%	0.12
5	6	8.2%	0.41
5.5	0	0.0%	—
6	1	1.4%	0.08
합	73	100.0%	3.32

2) 112순찰차

진척 순찰차의 관찰수명은 3.40년으로 측정되었다. 마찬가지로 대도시와 기타 지역을 구분분석하였다.

* 대도시(서울,부산,인천-중부,인천-남부)

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
1	1	3.3%	0.03
2	2	6.7%	0.13
2.5	0	0.0%	—
3	11	36.7%	1.10
3.5	8	26.7%	0.93
4	7	23.3%	0.93
4.5	0	0.0%	—
5	0	0.0%	—
5.5	0	0.0%	—
6	1	3.3%	0.20
합	30	100.0%	3.33

* 기타지역

년	빈도	백분율	관찰수명(W.A)
1	0	0.0%	—
2	4	5.3%	0.11
2.5	5	6.7%	0.17
3	30	40.0%	1.20
3.5	11	14.7%	0.51
4	17	22.7%	0.91
4.5	3	4.0%	0.18
5	5	6.7%	0.33
5.5	0	0.0%	—
6	0	0.0%	—
합	75	100.0%	3.41

112순찰차의 경우도 방법싸이카와 마찬가지로 대도시지역이 기타지역보다 수명이 더 짧게 나타나는 현상을 보이고 있다. 따라서 대도시의 경우가 더 많이 쓰거나 장비 환경조건이 나쁜 것을 의미한다.

〈환경수명 분석결과〉

장비명 분석	모터싸이카 (대도시)	모터싸이카 (기타지역)	112순찰차 (대도시)	112순찰차 (기타지역)
수 명	3.32년	3.36년	3.33년	3.41년

환경수명 분석결과로 대도시와 기타지역의 차이가 심각하지 않으므로, 환경변화에 의거한 내용년수는 고려할 필요가 없다. 따라서 이후에는 분석대상에서 제외하였다.

5. 장비의 생존곡선에 의한 수명분석

장비별로 생존곡선을 작성하고 그에 의거해 현재 사용상의 평균수명을 구하고자 하였다. 그러나 정확한 생존곡선은 각 장비별로 각각의 나이에 따라 폐기가 이루어진 자료가 있어야하나 현재의 자료 보전 상트에서는 어디서도 구할 수가 없었기 때문에 간략히 구할 수 있는 Turn method에 의한 평균수명을 구하였다. 이 방법은 정확한 생존곡선에 의존하기 보다 각 장비의 각 연도별 설치댓수와 폐기댓수에 의거하여 비교적 간단히 구할 수가 있다. 하지만 이 자료로는 기대수명 등의 향후 예측이 어려운 점이 단점이다.

가. 112 순찰차

최근 5년간 연도별 보유현황

(*‘연구자료통보’, 문서번호; 장비12461-1065, 관련근거; 치안 63050-111(96,7,18))

구 분	'91	'92	'93	'94	'95
보유댓수	1,347	1,926	2,228	2,283	2,298
구입댓수	553	75	380	290	862
폐기댓수	-	-	79	235	833
연도말 보유댓수	1,900	1,975	2,276	2,331	2,360

112순찰차의 경우도 방법싸이카와 마찬가지로 대도시지역이 기타지역보다 수명이 더 짧게 나타나는 현상을 보이고 있다. 따라서 대도시의 경우가 더 많이 쓰거나 장비 환경조건이 나쁜 것을 의미한다.

〈환경수명 분석결과〉

장비명 분석	모터싸이카 (대도시)	모터싸이카 (기타지역)	112순찰차 (대도시)	112순찰차 (기타지역)
	수명	3.32년	3.36년	3.33년

환경수명 분석결과로 대도시와 기타지역의 차이가 심각하지 않으므로, 환경변화에 의거한 내용년수는 고려할 필요가 없다. 따라서 이후에는 분석대상에서 제외하였다.

5. 장비의 생존곡선에 의한 수명분석

장비별로 생존곡선을 작성하고 그에 의거해 현재 사용상의 평균수명을 구하고자 하였다. 그러나 정확한 생존곡선은 각 장비별로 각각의 나이에 따라 폐기가 이루어진 자료가 있어야하나 현재의 자료 보전 상트에서는 어디서도 구할 수가 없었기 때문에 간략히 구할 수 있는 Turn method에 의한 평균수명을 구하였다. 이 방법은 정확한 생존곡선에 의존하기 보다 각 장비의 각 연도별 설치댓수와 폐기댓수에 의거하여 비교적 간단히 구할 수가 있다. 하지만 이 자료로는 기대수명 등의 향후 예측이 어려운 점이 단점이다.

가. 112 순찰차

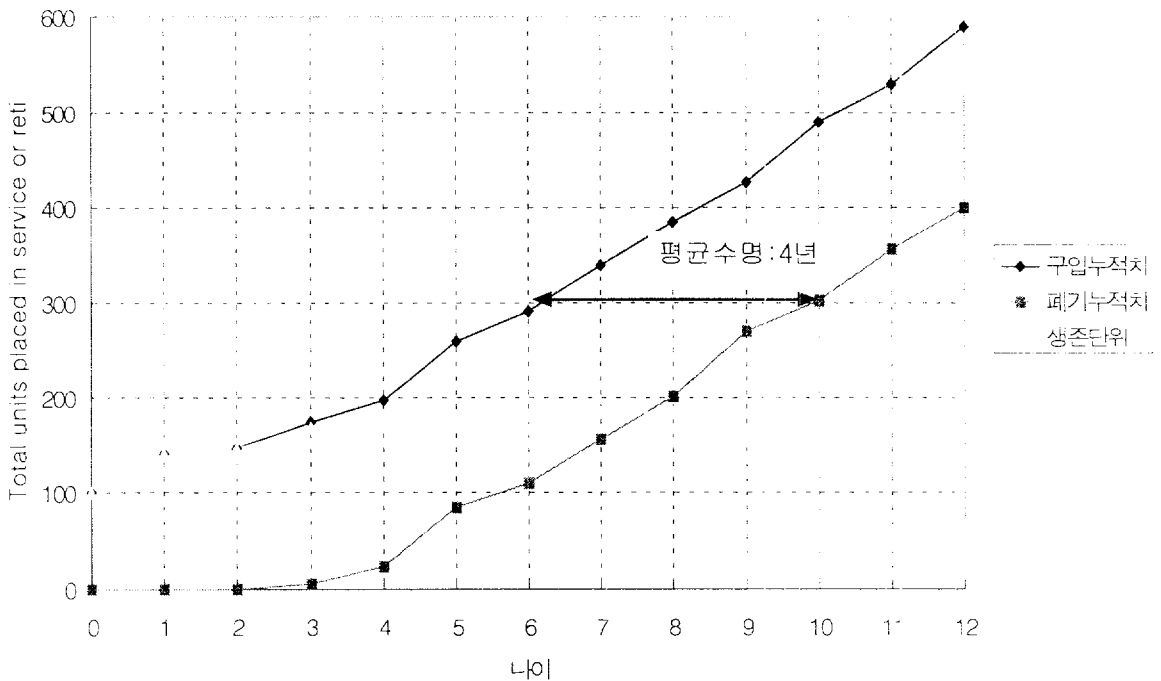
최근 5년간 연도별 보유현황

(*‘연구자료통보’, 문서번호; 장비12461-1065, 관련근거; 치안 63050-111(96,7,18))

구분	'91	'92	'93	'94	'95
보유댓수	1,347	1,926	2,228	2,283	2,298
구입댓수	553	75	380	290	862
폐기댓수	-	-	79	235	833
연도말 보유댓수	1,900	1,975	2,276	2,331	2,360

2. Turnover Method에 의한 평균수명 계산

년도	구입단위	구입누적치	폐기단위	폐기누적치	생존단위
0	0	100	0	0	100
1	41.0541	141.0541	0	0	141.0541
2	5.56	146.6141	0	0	146.6141
3	28.21	174.8241	5.8649	5.8649	168.9592
4	21.53	196.3541	23.3111	23.3111	173.043
5	63.84	260.1941	85.1522	85.1522	175.0419
6	32.0389	292.233	110.1826	110.1826	182.0504
7	31.947557	340.2719	156.213	156.213	184.0589
8	34.795043	385.3108	201.2434	201.2434	184.0674
9	36.83515	426.3497	270.365	270.365	155.9847
10	38.06745	489.1101	302.5474	302.5474	186.5627
11	40.041691	530.3886	357.6386	357.6386	172.75
12	41.174768	590.3158	400.5567	400.5567	189.7591



〈그림1〉 Turnover Method에 의한 112순찰차의 평균수명

이상과 같이 112순찰차는 현재 사용되고 있는 평균수명이 4년으로 나타났다. 이는 현재 사용되고 있는 법정내용년수와 일치하고 있다.

나. 교통 순찰차

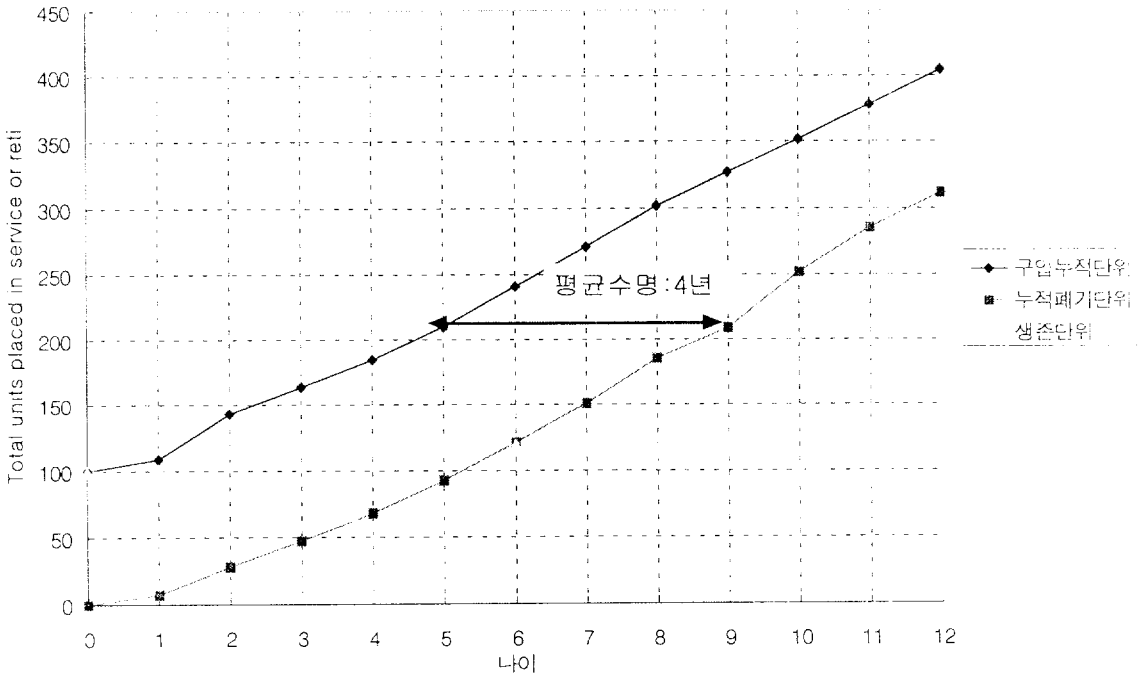
최근 5년간 연도별 보유현

(*'연구자료통보', 문서번호; 장비12461-1065, 관련근거; 치안 63050-111(96,7,18))

구 분	'91	'92	'93	'94	'95
보유댓수	403	409	480	564	565
구입댓수	36	137	84	85	100
폐기댓수	31	82	78	83	98
연도말 보유댓수	408	463	469	471	473

Turnover Method에 의한 평균수명 계산

년 도	구입단위	구입누적치	폐기단위	폐기누적치	생존단위
0	0	100	0	0	100
1	8.933	108.933	7.6923	7.6923	101.2407
2	33.995	142.928	20.3473	28.0396	114.8884
3	20.8436	163.7716	19.3548	47.3944	116.3772
4	21.0918	184.8634	20.5955	67.9899	116.8735
5	24.8138	209.6772	24.3176	92.3075	117.3697
6	22.77202	240.44922	18.90815	121.2156	119.2336
7	23.74184	270.3391	20.45813	151.1884	119.1507
8	24.65826	301.2191	21.89684	185.6023	115.6168
9	25.500071	326.719812	23.40271	209.00501	117.7148
10	25.92959	352.649407	24.16937	251.5841	101.0653
11	26.16353	378.812938	25.4243	285.3446	93.46834
12	26.29849	405.111432	26.46894	311.813543	93.29783



〈그림2〉 Turnover Method에 의한 교통순찰차의 평균수명

이상과 같이 교통순찰차도 평균사용년수가 법정내용년수와 같이 4년간 사용함을 나타내고 있다.

다. 모터싸이카(방법)

최근 5년간 연도별 보유현황

(*'연구자료통보', 문서번호: 장비12461-1065, 관련근거; 치안 63050-111(96,7,18))

구분	91년	92년	93년	94년	95년
보유댓수	8,559	8,571	8,570	8,567	8,637
구입댓수	1,530	1,174	1,073	808	2,554
폐기댓수	1,530	1,174	1,073	808	2,554
년도말 보유댓수	8,559	8,571	8,570	8,567	8,637

같은 방법으로 모터싸이카(방법)을 분석하여 보면 4년의 평균사용년수를 나타내고 있다.

라. 모터싸이카(교통)

최근 5년간 연도별 보유현황

(*'연구자료통보', 문서번호; 장비12461-1065, 관련근거; 치안 63050-111(96,7,18))

구분	91년	92년	93년	94년	95년	
보유댓수		611	611	611	611	611
구입댓수		70	85	100	45	103
폐기댓수		50	85	100	45	103
년도말 보유댓수		631	631	631	631	631

같은 방법으로 분석하면 모터싸이카(교통)은 평균사용년수가 5년으로 나타났다.

마. 버스(경력수송용)

최근 5년간 연도별 보유현황

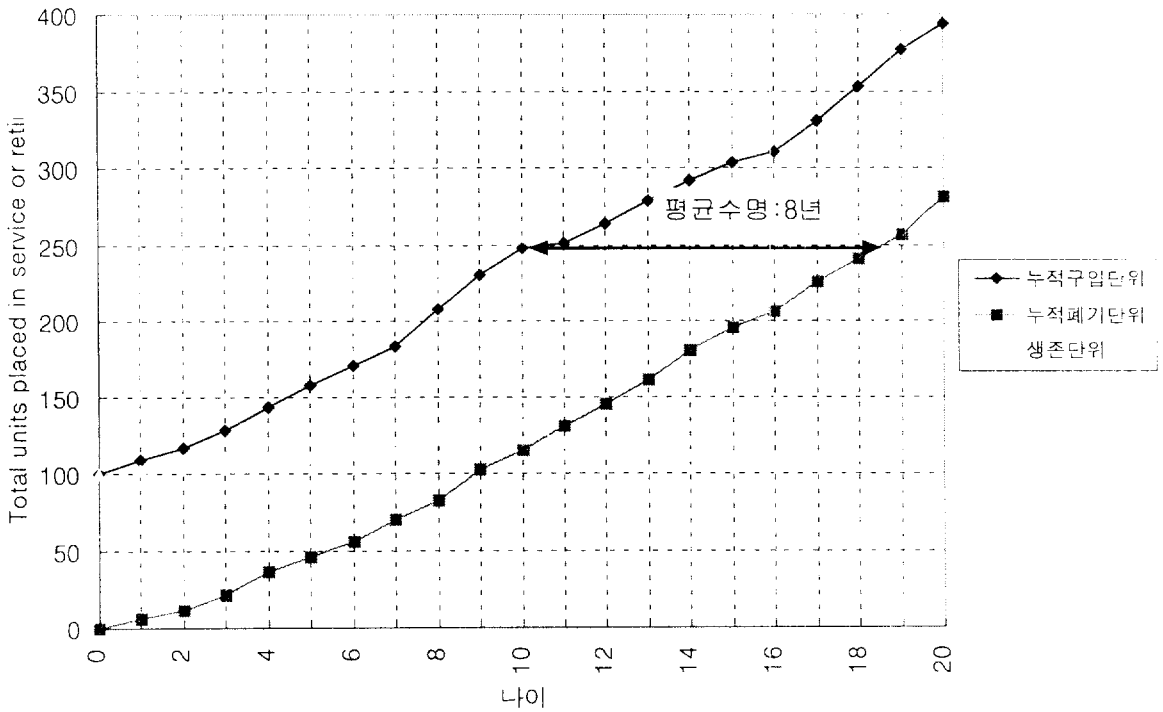
(*'연구자료통보', 문서번호; 장비12461-1065, 관련근거; 치안 63050-111(96,7,18))

구분	91년	92년	93년	94년	95년	
보유댓수		928	955	990	1,082	1,123
구입댓수		83	71	112	138	128
폐기댓수		58	49	86	147	90
년도말 보유댓수		953	975	1,001	992	1,030

Turnover Method에 의한 평균수명 계산

나이	구입단위	누적구입단위	폐기단위	누적폐기단위	생존단위
0	0	100	0	0	100
1	8.944	108.944	6.25	6.25	102.694
2	7.6508	116.5948	5.2801	11.5301	105.0647
3	12.0689	128.6637	9.2672	20.7973	107.8664
4	14.8706	143.5343	15.8405	36.6378	106.8965
5	13.7931	157.3274	9.6983	46.3361	110.9913

6	11.49933714	170.8267	9.488888571	55.82498857	115.0017114
7	12.75662571	183.5833257	10.51809837	70.343	113.2403257
8	13.57784939	208.3775	11.68131045	82.02431045	126.3531896
9	15.20615363	230.3306	11.90684402	102.3639	127.9667
10	17.13966931	247.4702693	12.86323265	115.2271327	132.2431367
11	18.68629202	251.6003	14.16437737	131.311	120.2893
12	17.64234088	263.3963	15.21205842	145.523	117.9733
13	15.59636974	278.9926697	15.33209432	160.8550943	118.1375754
14	13.04008512	292.0327549	15.42043105	180.2755	111.7572549
15	11.85354216	303.886297	15.44725386	195.7227539	108.1635432
16	11.97068208	310.8569	16.13439144	205.8571	104.9998
17	12.30837361	331.164	15.50714764	225.3742	105.7898
18	12.75099237	352.6573	15.70597917	241.0801792	111.5771208
19	14.07678542	376.6573	15.61588501	256.6960612	119.9612388
20	16.84979528	393.5070953	15.36263377	281.0586	112.4484953



〈그림3〉 Turnover Method에 의한 버스(경력수송용)의 평균수명

비스의 경우 위와 같은 분석에 의해 평균사용수명은 8년이 됨을 알 수 있다.

바. 음주측정기

최근 5년간 연도별 보유현황

(*'연구자료통보', 문서번호; 장비12461-1065, 관련근거; 치안 63050-111(96,7,18))

구 분	91년	92년	93년	94년
보유댓수	2,983	3,850	3,416	4,316
구입댓수	1,745	1,250	398	1,463
폐기댓수	1,033	383	832	563
년도말 보유댓수	2,983	3,850	3,416	4,316

음주측정기는 위 분석에 의하면 5년의 사용수명을 가지고 있었다.

사. 속도측정기

최근 5년간 연도별 보유현황

(*'연구자료통보', 문서번호; 장비12461-1065, 관련근거; 치안 63050-111(96,7,18))

구 분	91년	92년	93년	94년
보유댓수	2,494	2,420	2,550	2,435
구입댓수	493	187	3	295
폐기댓수	74	57	3	673
년도말 보유댓수	2,420	2,550	2,435	2,057

속도측정기는 위 분석에 의하면 5년의 평균수명을 나타내고 있다.

이상을 종합하여 현재 사용하고 있는 장비의 평균사용년한은 다음과 같이 종합할 수 있다. 이는 대개 현 법정내용년수와 같으며 이는 현재 법정내용년수에 따라서 폐기처분이 이루어지고 있음을 의미한다. 그러나 다소간에 차이가 있는 것도 나타나고 있으나 이는 폐기처분이 잘 이루어지지 않고 있거나 자료의 부족으

로 말미암아 다소간의 차이를 발생하고 있다고 고려된다.

평균생존수명 분석결과

장비명 분석	모터싸이카 (방법)	모터싸이카 (교통)	112순찰차	교통순찰차	버스	올주 측정기	속도 측정기
평균수명	4년	5년	4년	4년	8년	5년	5년

6. 상관관계 분석과 유사장비의 분석

경찰장비와 유사한 장비로서 일반에서 사용되고 있는 장비의 내용년수를 분석함으로써 일반장비와의 차이점과 유사점을 반영하여 한층 신뢰성 있는 경찰 장비의 적정수명을 도출하려 하였다. 일반장비의 내용년수는 대개 사용시간, 사용거리, 사용환경, 사용자, 관리상태 등의 여러 가지 요인에 의해 결정된다.

이러한 모든 요인에 대하여 조사 분석을 하여야하나 그 중 사용환경의 경우 경찰장비와 일반장비가 유사한 환경을 지니고 있기 때문에 제외하였으며, 사용자의 변화 또는 사용자의 기능숙달 여부에 따른 수명 변화의 경우 이는 장비의 수명에 상당한 영향을 주는 요인이나 경찰장비와 일반장비 모두 불특정 다수인이 사용을 하고 있으며 이로 인한 수명에 대한 영향의 정도는 공히 같으므로 제외하였다. 또한 관리 상태의 경우 일반장비를 운영하는 회사의 경우 자체적으로 관리부서를 운영하여 장비를 관리하고 있으며 경찰장비의 경우 지정업체 및 자체적으로 필요시 장비를 정비하고 있는 차이가 있다. 하지만 관리상태의 정성적인 요인을 정량화하여 수명의 변화에 적용할 수 있는 방안은 마련되어 있지 않으므로 역시 제외하였다. 따라서 사용거리와 사용시간에 대하여 중점적으로 조사 분석하여 두 요인이 수명에 미치는 영향을 검토하였다.

먼저 경찰장비의 고장률과 관찰수명을 이용하여 경찰장비 자체 내에서 그 상관관계를 구해보자.

가. 경찰기동장비의 수명관계성

로 말미암아 다소간의 차이를 발생하고 있다고 고려된다.

평균생존수명 분석결과

장비명 분석	모터싸이카 (방법)	모터싸이카 (교통)	112순찰차	교통순찰차	버스	올주 측정기	속도 측정기
평균수명	4년	5년	4년	4년	8년	5년	5년

6. 상관관계 분석과 유사장비의 분석

경찰장비와 유사한 장비로서 일반에서 사용되고 있는 장비의 내용년수를 분석함으로써 일반장비와의 차이점과 유사점을 반영하여 한층 신뢰성 있는 경찰 장비의 적정수명을 도출하려 하였다. 일반장비의 내용년수는 대개 사용시간, 사용거리, 사용환경, 사용자, 관리상태 등의 여러 가지 요인에 의해 결정된다.

이러한 모든 요인에 대하여 조사 분석을 하여야하나 그 중 사용환경의 경우 경찰장비와 일반장비가 유사한 환경을 지니고 있기 때문에 제외하였으며, 사용자의 변화 또는 사용자의 기능숙달 여부에 따른 수명 변화의 경우 이는 장비의 수명에 상당한 영향을 주는 요인이나 경찰장비와 일반장비 모두 불특정 다수인이 사용을 하고 있으며 이로 인한 수명에 대한 영향의 정도는 공히 같으므로 제외하였다. 또한 관리 상태의 경우 일반장비를 운영하는 회사의 경우 자체적으로 관리부서를 운영하여 장비를 관리하고 있으며 경찰장비의 경우 지정업체 및 자체적으로 필요시 장비를 정비하고 있는 차이가 있다. 하지만 관리상태의 정성적인 요인을 정량화하여 수명의 변화에 적용할 수 있는 방안은 마련되어 있지 않으므로 역시 제외하였다. 따라서 사용거리와 사용시간에 대하여 중점적으로 조사 분석하여 두 요인이 수명에 미치는 영향을 검토하였다.

먼저 경찰장비의 고장률과 관찰수명을 이용하여 경찰장비 자체 내에서 그 상관관계를 구해보자.

가. 경찰기동장비의 수명관계성

각 경찰 기동장비의 운행시간, 운행거리, 고장수 그리고 설문에 의한 관찰수명 간의 상관관계를 밝히기 위하여 관련 자료를 다음과 같이 수집하였다.

〈기동장비의 시간, 거리, 고장수와 수명자료〉

품 목	월평균 운행시간	월평균 운행거리	월평균 고장수	설문관찰 수명
112순찰차	567	4,212.2	0.8	3.4
교통순찰차	470.1	4,478.5	0.65	3.82
모터싸이카 (방법)	114	596.8	0.62	3.32
모터싸이카 (교통)	244.2	2,281	0.55	4.44
버스 (강력수송용)	114	663.8	0.4	6.12

위의 표에서 전체 기동장비들의 상관관계를 분석해보면 아래와 같은 결과를 알 수 있다.

〈사용시간과 거리의 상관관계〉

상관관계	시 간	거 리
고장수	0.81	0.72
관찰수명	-0.51	-0.47

위의 결과로 보면 상관관계 계수들의 상당히 절대치가 높게 나왔다. 이것은 서로간의 관계성이 높다는 것을 의미한다. 즉, 고장수와 시간, 거리간의 관계는 양의 상관관계가 높게 나타난다. 이는 운행시간이나 주행거리가 증가 할수록 고장수 역시 증가함을 의미한다. 또 관찰수명과 시간, 거리간의 관계는 음의 상관관계가 높게 나타난다. 즉, 운행시간이나 주행거리가 증가함에 따라 장비 수명은 감소함을 의미한다. 여기서 우리는 시간, 거리라는 두 개의 요소(factor)가 고장수와 수명에 큰영향을 준다는 것을 알 수 있다.

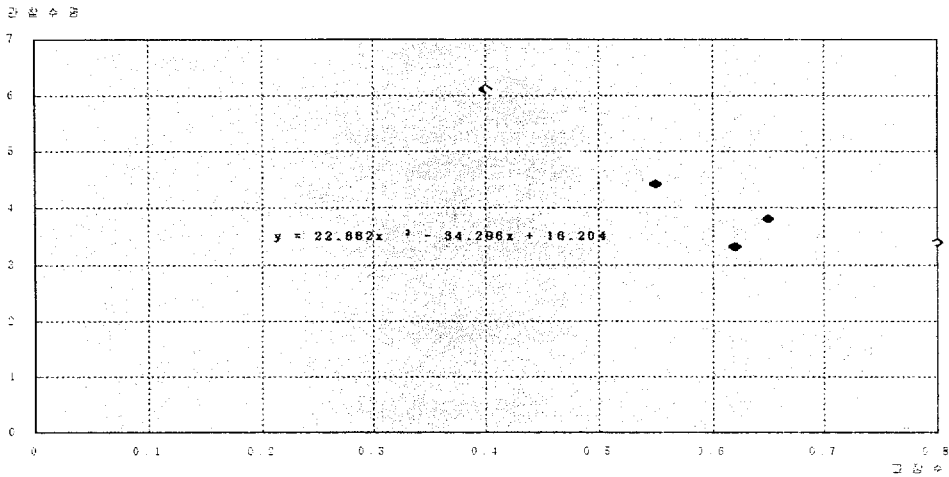
다음은 고장수와 사용자들의 의견을 통해 얻은 관찰수명 데이터간의 상관관계 그래프와 분석 결과이다.

〈고장수와 관찰수명간의 상관관계〉

상관관계	관찰수명
고장수	-0.8817

위 도표의 결과치를 보아서는 고장수와 수명간에는 역함수의 관계가 증명되고 있다. 즉, 고장수가 많을수록 장비의 수명은 그 만큼 짧아지는 것을 의미한다. 이와 같은 결과는 고장수가 장비의 폐기한계를 결정하는데 결정적인 역할을 하고 있다는 것을 의미한다. 따라서 이와 같은 결과는 다음 7절의 신뢰성에 의한 폐기한계분석에서 중요한 역할을 할 수 있음을 의미한다. 즉 고장수는 폐기한계분석 과정에서 그 타당성을 뒷받침 해 준다고 할 수 있다.

고장과 관찰수명의 관계



또 분석하는 과정에서 또 하나의 발견은 장비의 사용환경이 장비의 고장수, 수명에 영향을 줄 수 있다는 것을 알 수 있었다. 즉, 112순찰 차량과 교통순찰차의 일반 제원은 똑같은 배기량 1500cc의 차량으로 제공된다. 그러나 고장 빈도나 수명데이터에서 차이가 있다. 112순찰차의 경우 운행시간이 하루 20시간으로 교통차량의 15시간보다 약 5시간 정도의 과중한 운행시간을 보이나 저속운행으로 평

한 주행거리는 교통차량보다 짧다. 여기서 의미하는 바는 저속운행으로 장시간 운행하는 것이 주는 영향이 크다는 것이다. 그래서 112순찰차와 교통순찰차의 비교는 의미있는 것이라 판단된다. 모터싸이카의 경우도 역시 방법과 교통과의 비교도 의미가 있다고 생각된다.

위에서 경찰장비라는 특수성을 띤 장비에 대해서 설문지 데이터를 중심으로 분석했다. 경찰장비 중 기동장비단의 개별성을 인정하여 분석했지만 일반 유사장비와의 비교 역시 필요성이 있다. 왜냐하면, 시간, 거리, 수명간의 관계성을 증명했지만 내용연수를 결정지을 수 있는 결정적인 기준을 내리기에는 아직 미흡한 면이 있기 때문이다. 일반 장비의 경우에는 사용자의 일의대로 내용연수를 결정하여 대차, 폐차 시키는 것이 보통이다.

따라서 지금까지의 분석을 바탕으로 경찰장비에서 찾을 수 없었던 장비들의 사용환경, 시간, 거리, 수명 등과 관계된 상관관계를 일반장비의 비슷한 조건의 장비들에서 찾을 수 있다.

이러한 경찰 기동장비와 가장 유사하고 다수를 가진 일반장비는 일반버스(일반형, 고급형), 택시 등을 예로 들 수 있으며 이들에 대한 유사장비 수명 분석을 시행하였다.

나. 버스의 일반수명 분석

버스의 경우 시내버스와 시외버스, 농어촌버스로 크게 구분되어 분석되었으며, 이들은 다시 일반형과 고급형(좌석버스), 공항버스로 나누어 분석되었다.

우선 일반 버스의 운행실적을 보면 다음과 같다.

〈일반버스 대당 운행실적〉

(단위 : Km)

구 분	시내버스			농어촌 버스	시외버스		
	일반	좌석	공항		직행, 일반	고 속	
						직행	우동
일평균 운행거리	8,235.3	8,875.8	11,636.0	8,528.7	12,127.3	19,339.1	21,348.8
일평균 운행거리	273.0	294.3	385.7	282.7	402.0	641.1	707.7

(자료 : 한국생산성본부, 버스운송사업의 개선방안연구보고, 1993)

위의 자료에서와 같이 시내버스보다는 시외버스의 운행거리가 더 많으며 시내버스의 경우 공항버스, 시외버스의 경우 우등고속버스의 운행거리가 가장 긴 것으로 나타났다.

다음으로 수명분석의 관점에서 필요한 보유댓수와 가동댓수의 관계를 알아보았다.

〈가동율 현황〉

(단위 : 대, %)

구 분	보유댓수	가동댓수	가동율
1. 시내버스			
6대도시	9,335	8,755	93.79
중소도시	1,779	1,639	92.13
2. 농어촌버스	3,391	2,965	87.42
3. 시외버스			
직행, 일반	8,467	7,976	94.20
고속	2,149	1,953	90.88
총 계	25,121	23,288	92.70

〈도로별 운행실적(시외일반, 고속)〉

(단위 : Km)

구 분	시 외 버 스		고 속 버 스	
1. 일반도로				
- 포장	291,056,677	84.1		
- 비포장	724,874	0.2		
2. 고속도로	54,211,093	15.7	255,544,772	100.0
합 계	345,992,644	100%	255,544,772	100%

위의 자료는 앞에서 분석한 사용환경의 내용을 입증하는 자료로서 현재 일반버스의 경우 비포장도로를 운행한 비율이 0.2% 밖에 되지않으므로 도로별 사용환경의 차이는 극히 미약하다고 할 수 있을 것이다.

다음은 법정내용년수를 알아본다.

〈법정차령기준 내용년수〉

구 분	내용년수
1. 시내버스	
- 일반	6년
- 좌석	6년
- 공항	5년
2. 농어촌	6년
3. 시외버스	6년
4. 고속버스	6년

앞에서의 자료를 취합하여 조사한 자료를 단순평균분석을 하면 다음과 같다. 이를 보면 앞에서 논한 바와 같이 운행거리와 운행시간의 변화에 따라 평균사용년한의 차이가 있는 것을 알 수 있다.

〈차량대체현황에 의한 평균사용년한〉

구 분	6대도시	중도시	농어촌	시외직행,일반	고속
1년 이하	23	1	9	5	1
2년	60	4	7	13	31
3년	57	6	8	66	98
4년	201	21	14	103	132
5년	887	89	53	276	237
6년	1,675	332	311	691	81
7년 이상	3,442	406	1,311	1,393	337
합 계	6,345	859	1,713	2,547	917
평균사용년한(년)	6.26	6.27	6.67	6.25	5.36

* 예:6대도시 평균 사용년한 =

$$\{[(23 * 1) + (60 * 2) + (57 * 3) + (201 * 4) + (887 * 5) + (1,675 * 6) - (3,442 * 7)] / 6,345\} = 6.26년$$

(자료 : 한국생산성본부, 버스운송사업의 개선방안연구보고, 1993)

다. 택시의 일반수명 분석

택시의 경우 소형택시와 중형택시로 나누어 졌으며, 중형택시의 경우 현행택시와 모범택시로 구분되어 있다. 이들에 대한 분석은 다음과 같다.

〈일반택시의 대당 운행거리〉

구 분	소형택시		중 형 택 시			
	현행택시		현행택시		모범택시	
	5대 도시	지방	서울	5대도시	서울	5대도시
총주행거리(Km)	423.9	450.3	401.4	404.5	326.9	320.9

(자료 : 한국생산성본부, 택시의 공급과 운임에 관한연구, 1992)

〈일반택시의 가동율 현황〉

구 분	보유댓수	가동댓수	가동율(%)
1. 서울	59,038	47,773	80.92
2. 5대도시	48,842	38,160	78.13
3. 지방	59,207	46,750	78.96
전국 총계	167,087	132,683	79.12

〈일반택시의 내용년수〉

구 분	소 형 택 시		중 형 택 시			
	현 행 택 시		현행택시		모범택시	
	5대도시	지방	서울	5대도시	서울	5대도시
내용년수(년)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

일반 택시의 경우 그 운영상의 특성(2교대, 3교대)으로 인하여 장비의 유희시간이 적으며 이로 인한 내용수명의 지역별, 종류별 변화가 적다. 따라서 일반택시의 내용년수표에서 볼 수 있듯이 같은 내용년수로 분석되었다.

다음은 경찰장비와 일반장비의 사용시간과 사용거리의 비교표이다.

〈일반장비와 경찰장비의 사용실태 비교〉

내용 장비	요 인	경찰장비	일반장비	비 고
		사용실태 (Km/월평균)	사용실태 (Km/월평균)	
버스 & 경력수송용 버스	사용시간	114	539	일반버스, 좌석버스로 구분됨(일반버스기준)
	사용거리	663.8	8,235.3	
택시 & 112순찰차	사용시간	567	475.8	일반소형택시 기준
	사용거리	4,212.2	11,554.4	

(자료 : 한국생산성본부, 버스운송사업의 개선방안연구보고, 1993)

* 일반장비자료는 전국 평균치 사용

경찰장비는 택시와 다르게 운휴시간이 적으나 운행거리에서 큰 차이를 보인다. 또한 일반택시의 경우 정지나 저속주행보다는 신속한 승객수송이 주업무이므로 경찰 차량과 같이 저속순찰 및 급가속 등 차량유지측면에서 다른점이 있다.

라. 수명의 함수관계 분석

수명을 결정하는 요인으로는 수많은 것들이 있다. 그 중 수명에 영향을 주는 요인으로 크게 5가지를 보았다. 이들의 함수 관계는 다음과 같다.

$$f(\text{수명}) = (\text{사용시간}, \text{사용거리}, \text{사용환경}, \text{사용자}, \text{관리상태}, \dots\dots)$$

이러한 요인 중 수명과 관계를 측정할 수 없는 요인(관리상태), 또는 주관적 측정이 첨가되는 요인(사용환경), 다른 요인과 중복되는 부분이 너무 많은 요인(사용자)이 경우를 제외하고 사용시간과 사용거리에 관한 함수를 일반장비의 버스와 택시 자료를 이용하여 경찰장비의 경력수송용버스와 112순찰차의 수명변화 함수를 시도하였다.

1) 버스의 사용거리에 대한 수명변화함수

버스의 사용거리에 의한 수명변화함수는 두가지 내용년수로 접근할 수 있다. 첫 번째로 운행거리와 법정차령기준 내용년수의 관계를 도식화하여 그들의 관계를 구성해 볼 수 있으며 두 번째로는 차량대체현황에 의한 평균수명을 이용하여 수명과 운행거리의 관계를 함수로 도출할 수 있다.

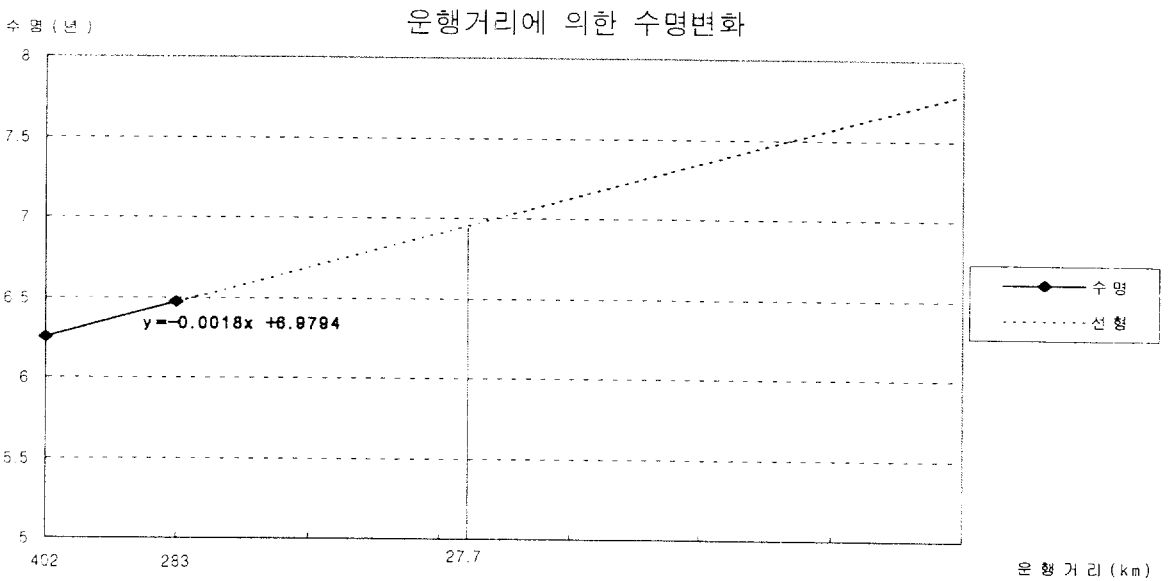
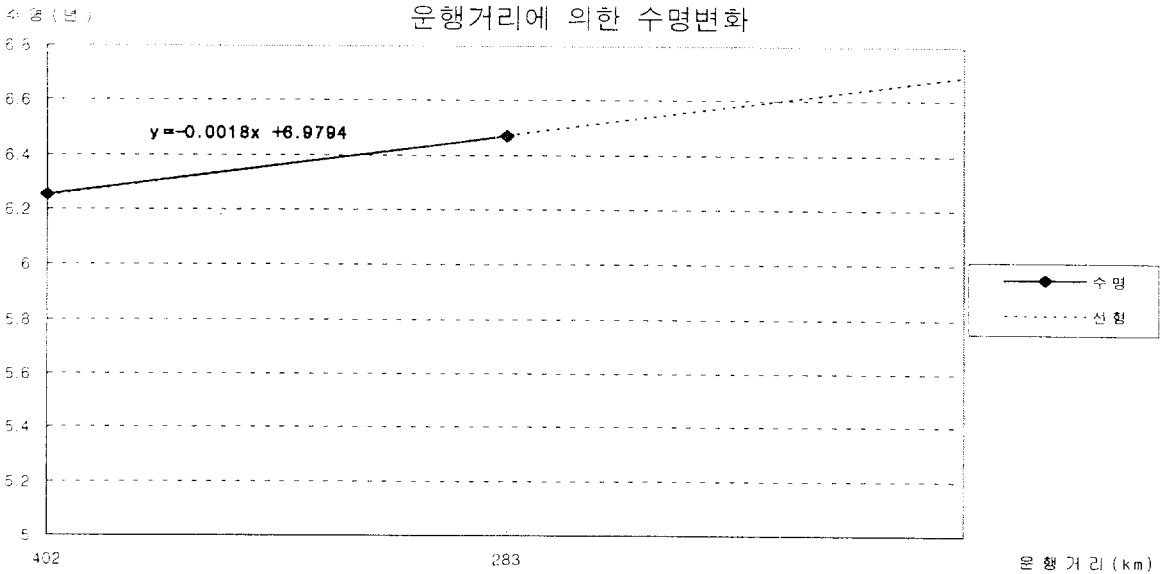
첫번째 방법인 운행거리와 법정차령기준 내용년수의 경우 공항버스를 제외한 모든 버스의 내용년수가 6년으로 규정되었기 때문에 함수가 도출되지 않으므로 제외하였다.

따라서 위 자료에서 발췌한 다음 운행거리와 수명과의 관계표를 기준으로 두 번째 방법인 차량대체현황에 의한 평균사용수명과 운행거리와의 관계를 도식화 하면 다음과 같다. 단, 여기서 고속버스는 차종이 다르므로 그림에서는 제외하였다. 또한 6대도시와 중소도시는 관측에 의해 차이가 발견되지 않으므로 평균하여 합쳤다. 그러면 일평균 운행거리는 283km가 되며 그림에서는 농어촌의 일 평균 운행거리와 같아 그 둘의 수명을 평균하여 도해하였다. 그 결과는 다음과 같다.

〈운행거리와 수명과의 관계표〉

구 분	6대도시	중소도시	농어촌	시의	고속
일평균 운행거리(km)	273.0	294.3	282.7	402.0	674.4
수명(년)	6.26	6.27	6.67	6.25	5.36

위의 자료를 이용하여 경찰장비(버스)의 일평균운행거리인 27.7km를 대입 검토하면 내용년수는 약 6.92년이 된다.



〈일반버스의 운행거리와 차량대체현황에 의한 평균사용수명변화〉

2) 버스의 사용시간에 의한 수명변화함수

버스의 사용시간에 의한 수명분석은 각 버스당 사용시간이 현저히 차이나며, 일별, 월별, 계절별로도 많은 차이가 있는 관계로 분석의 의미가 높지 않다. 또한

매년 시간당 운행거리가 단축되고 있는 실정이다. 예로들면 시내버스의 경우 89년도의 경우 시간당 19.9 Km의 사용시간이 소요되었으나 92년도에는 시간당 15.0Km밖에 운행하지 못하고 있는 실정이다. 이뿐만이 아니라 계속된 차량의 증가로 1996년 말에는 약 9.19Km/hr의 속도로 운행하고 있는 것으로 조사되었다.

이러한 시내버스의 시간당 운행거리를 일반버스와 좌석버스, 농어촌버스에 적용시키며, 공항버스와 직행, 일반버스의 경우 20Km/hr, 고속버스의 경우 60Km를 적용시켜 사용시간을 산출해보면 다음과 같다.

〈일반버스의 사용시간〉

구 분	시내버스			농어촌 버스	시외버스		
	일반	좌석	공항		직행, 일반	고속	
						직행	우등
일평균 운행시간	549.02	591.72	581.8	568.58	306.36	322.32	355.82
일평균 운행시간	18.2	19.62	19.39	18.84	20.212	10.26	11.795

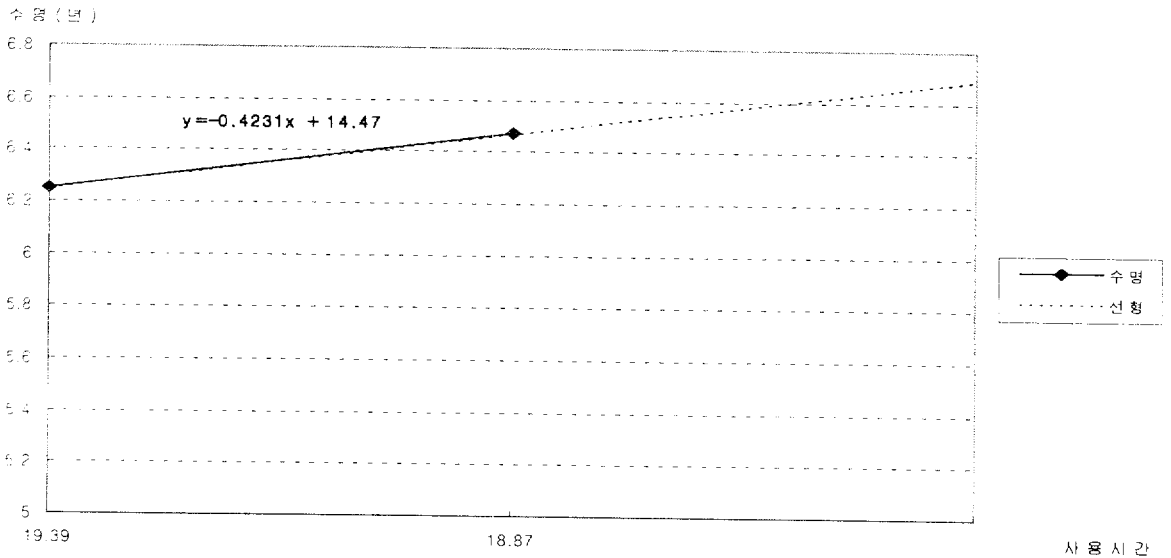
위의 사용시간과 수명과의 함수를 위에서 수집된 다음 자료를 이용해 도식화해보면 다음과 같다.

단, 위와 같이 여기서 고속버스는 차종이 다르므로 그림에서는 제외하였다. 또한 6대도시와 중소도시는 관측에 의해 차이가 발견되지 않으므로 평균하여 함쳤으며, 그러면 일평균 운행시간은 18.8시간이 되며, 그림에서는 농어촌의 일 평균 운행시간과 같아 그 둘의 수명을 평균하여 도해하였다. 그 결과는 다음과 같다.

〈일평균운행시간과 수명의 관계표〉

구 분	6대도시	중도시	농어촌	시외	고속
일평균 운행시간	18.2	19.62	18.84	20.212	11.0
수명(년)	6.26	6.27	6.67	6.25	5.36

1) 한국생산성본부, 버스운송사업의경영개선사항연구보고, 1993, 1996



일반버스의 사용시간에 의한 수명변화

위의 그림은 사용시간과 각 차량대체현황에 의한 평균수명과 비교를 함수로 도출한 것이다. 이를 이용하여 경찰버스의 일평균사용시간인 4.75시간을 적용하면 경찰버스의 내용년수는 12.46년된다. 하지만 경찰버스의 경우 경력의 대기상태로 인한 공회전시간의 과다, 버스 종류의 진부화 등으로 인하여 위의 계산된 내용년수보다 작다고 생각할 수 있다. 또한 구해진 자료가 충분하지 않아 그 수명의 신뢰성은 그리 높지 않다. 그러나 위의 결과를 분석해 보면 버스의 수명과 사용거리, 사용시간과는 관계가 있는 것으로 볼 수 있으며 위의 결과는 버스의 적정수명범위의 결정에 도움을 줄 수 있다.

3) 택시의 사용거리와 사용시간에 의한 수명변화함수

택시의 경우 종류에 상관 없이 법정차령기준 내용년수가 3.5년으로 같다. 따라서 이로써 분석이 불가능하여 일반 택시 정비업체에서 조사한 자료에 의하여 운행거리와 운행시간, 수명 등을 분석하였다. 일반택시 정비업체 조사의 경우 1대1 번당 형식으로 진행하여 필요한 자료를 구하였다. 이 조사결과는 다음과 같다.

〈표 6〉 정비업체 조사결과

구 분	운행거리(Km)	운행시간(hr)	대상수명(년)
정비업체 1	200	12	3
정비업체 2	350	18	3.5
정비업체 3	300	12	3
정비업체 4	300	18	4

이를 정리해 보면 운행시간이 일정할 때 운행거리가 예상수명에 미치는 영향은 상당히 미미한 것으로 나타났으며, 반대로 운행거리가 일정할 때 운행시간이 미치는 영향도 거의 찾기가 곤란하였다. 이러한 결과는 정비업체 조사가 상당히 주관적이기 때문에 상대적 평가가 곤란한 것도 그 한 원인이라 생각된다. 또한 일반적으로는 운행거리나 운행시간 보다는 사용환경이나 운전자에게 보다 큰 원인이 있는 것으로 보이기 때문으로 생각된다. 따라서 경찰차량도 이러한 일반 택시의 경우와 비슷하며 또한 유사한 수명을 예상할 수 있다. 하지만 경찰장비의 경우 지속적으로 운영을 하며 이로 인한 엔진의 노화가 일반장비의 정속주행보다 심하다는 점을 고려하여야 할 것으로 생각된다.

8. 신뢰성에 의한 장비의 폐기한계점 분석

여기에서는 주로 장비의 신뢰성에 의거하여 장비의 내용년수인 폐기점을 결정한다. 장비는 사실 신뢰성이 문제가 아니라면 아주 오랫동안 사용이 가능하다. 즉 수리하여 계속적으로 사용도 가능하다는 의미이다. 그러나 경찰장비는 장비의 목적을 충분히 신속하게 수행할 수 있어야 하기 때문에 그 신뢰성에 대한 의미가 크다고 할 수 있다. 따라서 본 절에서는 장비의 목적, 장비의 운영조건, 장비의 현 사용현황, 장비의 현황자료분석 등을 명시하고 이를 종합적으로 고려하고 또 설문지의 신뢰성 자료를 분석하여 최종적인 폐기한계점을 결정하였다. 이는 다음과 같다.

〈표 6〉 정비업체 조사결과

구 분	운행거리(Km)	운행시간(hr)	대상수명(년)
정비업체 1	200	12	3
정비업체 2	350	18	3.5
정비업체 3	300	12	3
정비업체 4	300	18	4

이를 정리해 보면 운행시간이 일정할 때 운행거리가 예상수명에 미치는 영향은 상당히 미미한 것으로 나타났으며, 반대로 운행거리가 일정할 때 운행시간이 미치는 영향도 거의 찾기가 곤란하였다. 이러한 결과는 정비업체 조사가 상당히 주관적이기 때문에 상대적 평가가 곤란한 것도 그 한 원인이라 생각된다. 또한 일반적으로는 운행거리나 운행시간 보다는 사용환경이나 운전자에게 보다 큰 원인이 있는 것으로 보이기 때문으로 생각된다. 따라서 경찰차량도 이러한 일반 택시의 경우와 비슷하며 또한 유사한 수명을 예상할 수 있다. 하지만 경찰장비의 경우 지속적으로 운행을 하며 이로 인한 엔진의 노화가 일반장비의 정속주행보다 심하다는 점을 고려하여야 할 것으로 생각된다.

8. 신뢰성에 의한 장비의 폐기한계점 분석

여기에서는 주로 장비의 신뢰성에 의거하여 장비의 내용년수인 폐기점을 결정한다. 장비는 사실 신뢰성이 문제가 아니라면 아주 오랫동안 사용이 가능하다. 즉 수리하여 계속적으로 사용도 가능하다는 의미이다. 그러나 경찰장비는 장비의 목적을 충분히 신속하게 수행할 수 있어야 하기 때문에 그 신뢰성에 대한 의미가 크다고 할 수 있다. 따라서 본 절에서는 장비의 목적, 장비의 운영조건, 장비의 현 사용현황, 장비의 현황자료분석 등을 명시하고 이를 종합적으로 고려하고 또 설문지의 신뢰성 자료를 분석하여 최종적인 폐기한계점을 결정하였다. 이는 다음과 같다.

가. 112순찰차

구 분	세 부 내 용
1. 장비의 사용목적	민생치안의 예방과 관내 비상출동시 하루 24시간 출동대기 및 관내 안전 순찰을 실시한다.
2. 장비의 운영조건	<ol style="list-style-type: none"> 1) 차량의 안전은 물론 기능을 100% 발휘할 수 있는 상태를 유지해야만 한다. 2) 범외에 사용되는 차량이나 일반차량의 성능과 비교할 때 최소한 동급이거나 그 이상의 등급인 차량이어야 한다. 3) 범외는 언제 어디서 일어나는지 예고가 없기 때문에 차량은 항상 최고의 안전과 성능을 갖추고 있어야 한다. 4) 위의 상태를 유지하기 위해서는 정기 혹은 수시 점검과 예방을 실시해야한다. 5) 하루평균 운행시간인 19시간 계속 운행이 가능해야 한다. 6) 월평균 유지비율 고려해 볼때, 일반적으로 고장 수리비가 구입비의 2/3 이상일 때 그 차량은 폐차가 가능하다.
3. 장비의 현 사용현황	<ol style="list-style-type: none"> 1) 관리실태: 전국 각 파출소에서는 한 차량에 대한 담당 책임 관리와 담당 운전경찰이 없이 공동으로 운행되어 차량 노후화 및 마보가 증대된다. 2) 현 순찰차량은 일률적으로 배기량 1500cc 승용차를 배정하고 있다. 3) 순찰차량은 탑승인원 외에 비상시에 대비하여 차량 적재함에 안전 표시판, 인명구조 장비, 공구 등의 상당한 적재물을 싣고 운행한다. 4) 형식상 112순찰차는 근무일지상 운행시간이 45분 근무 15분 거점으로 되어 있으나 실제로는 식사시간외에 일일 20시간 정도를 운행하며 또, 시동상태로 22시간 이상 지속된다. 5) 근무실태; 설문조사 결과를 분석해 보면 주행거리가 일정시점에서는 감소하는 추이를 보이는데 이는 잦은 고장으로 차량의 기능과 안전, 즉 차량에 대한 신뢰도가 떨어져 가급적 운행을 줄이는 경향을 나타낸다. 이로 인해 민생치안의 warranty rate 또한 감소할 것이다.

4. 장비의 현황
자료분석

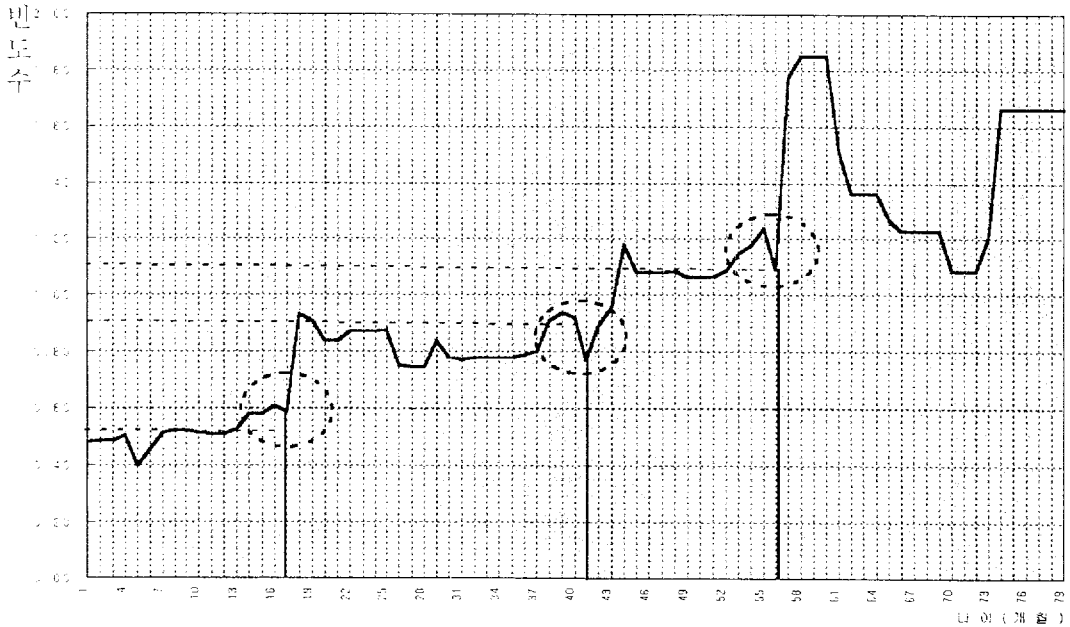
- 1) 순찰차량의 고장빈도와 업무수행능력에 대한 현황분석을 해보자. (*별첨chart1)
 - 가) 월평균 고장빈도를 분석해보면 3-point의 전환점을 나타낸다. 첫번째 점은 평균 빈도가 0.5회로 약 1.4년에 나타나고 두번째 점은 평균 고장빈도가 0.9회로 약 3.4년에 나타나고 세번째 점은 평균 빈도수가 1.1회로 약5년에서 나타난다. 이것으로 미루어보아 현재 대체시기 5년이후에는 업무수행에 극심한 지장을 초래한다고 판단되며 좀 더 좋은 품질을 원한다면 대체시기는 3.4년을 기준으로 고려해볼 수 있다.
- 2) 평균 유지비 그림을 보면, 고장빈도의 것과 마찬가지로 3-point의 전환점이 보인다. 전환시기 또한 거의 일치함을 볼 수 있다. 이는 고장과 수리의 밀접한 관계를 나타낸다. 5년이후의 추세를 보면 이상하게도 유지비가 떨어짐을 볼 수 있다. 이는 평균 주행거리의 그래프와 비교해 보면 이해가 될 수 있다. 주행거리 또한 일정한 추세를(3800km) 보이다가 5년이후에 급격히 감소(3000km)하는 것을 볼 수 있다. 이는 이미 대체시기가 되었고 안전과 기능적인 효율이 떨어졌기 때문에 그만큼 차량에 대한 애착심이 떨어져 고장은 났지만 수리보전을 게을리하게 된다고 할 수 있다. 평균 유지비는 3년에서 5년사이에는 월 평균 60만원이상이 든다, 즉 1년기준으로 약 720만원 이상이 소요된다는 것을 알 수 있다. 또한 3년 이전에는 월 평균 50만원, 즉 연 600만원 이하의 비용이 든다. (*별첨 chart2,3)
- 3) 시간과 주행거리 기준으로 유지비와 고장횟수를 분석해보자 (*시간기준,주행거리 기준 chart)
 - 가) 시간과 주행거리 기준으로 분석한 유지비 그래프 분석
먼저 시간을 기준으로 유지비를 살펴보면,약 22,000시간을 중심으로 그 이후의 유지비가 큰 폭으로 증감함을 알 수 있다. 22,000시간 이전의 평균 유지비는 약 월평균 49만원선으로 나타나고 그 이후에는 월 평균 약 60만원 이상을 보이고 있다. 다음 주행거리에 따른 평균 유지비는 16만km을 기준으로 분리해 볼수 있는데 16만km까지는 유지비가 약 월평균 45만원 정도이고 그 이후에는 월평균 약 60만원 이상을 나타내고 있다. 여기서 시간과 주행거리에 따른 운영 유지비의 관계성을 어느정도 있다는 판단할 수 있지만, 폐기한계점을 구하기에는 뚜렷한 관계성의 부족과 모호함이 있으므로 유지비는 정제수명을 구하는데 이용하기로 하고 다음 장비분석부터는 제외한다.
 - 나) 시간과 주행거리 기준의 고장횟수 그래프를 분석해보자
먼저 시간에 따른 고장 그래프를 분석해 보면, 31,000시간 이후에는 거의 사용할 수 없다고 보고 25,000시간과 31,000시간 사이에서 폐기한계점을 구할 수 있다. 또 보다 엄격한 신뢰도를 원한다면 10,000시간부터 24,000시간에서 대체시기를 찾을 수 있다. 그리고 10,000시간까지는 아주 좋은 상태로 판단할 수 있다.
다음으로 주행거리에 따르면 역시 220,000km 이후는 폐기한계점 고려 대상으로 적절하지 못하다고 판단되고, 170,000km부터 220,000km까지를 대체시기로 고려해 볼 수 있다. 그리고 좀 더 엄격한 신뢰도를 원한다면 70,000km부터 160,000km 사이에서 대체시기를 생각할 수 있다. 물론 70,000km이전에는 아주 좋은 상태로 나타나고 있다.

5. 장비의 폐기한계점

- 1) 순찰차의 경우 사용이 불가능한 경우는 설문조사 결과 주요 부품이 고장이 났을 때, 안전에 대한 나쁜 징후가 나타났을 때, 기능상에 문제가 생겼을 때로 조사되었다.
- 2) 기능상의 문제라면 특히 운행도중의 고장이 가장 큰 문제이다.
- 3) 일일운행시간 19시간동안 지속됨으로 그 시간 간격 동안의 고장확률이 높은 시기는 폐기년이 될 수 있다.
- 4) 위의 3)번에서 나)항의 결과를 보면, 대체시기를 시간,주행거리별 폐기 범위로 제시했다. 그것은 그 장비의 사용환경을 고려한 것이다. 보다 업무가 많은 지역도 있겠고 도시와 농촌의 지역성이 있음을 고려한 것이다. 먼저 시간으로 분석한 결과에 따르면 폐기한계범위는 25,000-31,000시간으로 나타났다. 이것은 나이로 환산 하면 약 3.6년에서 4.5년으로 나온다. 따라서 폐기한계점은 4년 적당하다고 생각된다.
다음은 주행거리 기준으로 계산한 결과는 170,000km-220,000km의 폐기한계점을 제시한다. 이것은 나이로 환산하면 약 3.5년에서 4.6년로 된다. 시간으로 구한 것과 거의 같다고 할 수 있다. 따라서 대체시기는 약 4년이 적당하다.
- 5) 고장빈도에 의한 분석결과는 3.4-5년으로 나타났다.

* 별첨chart1

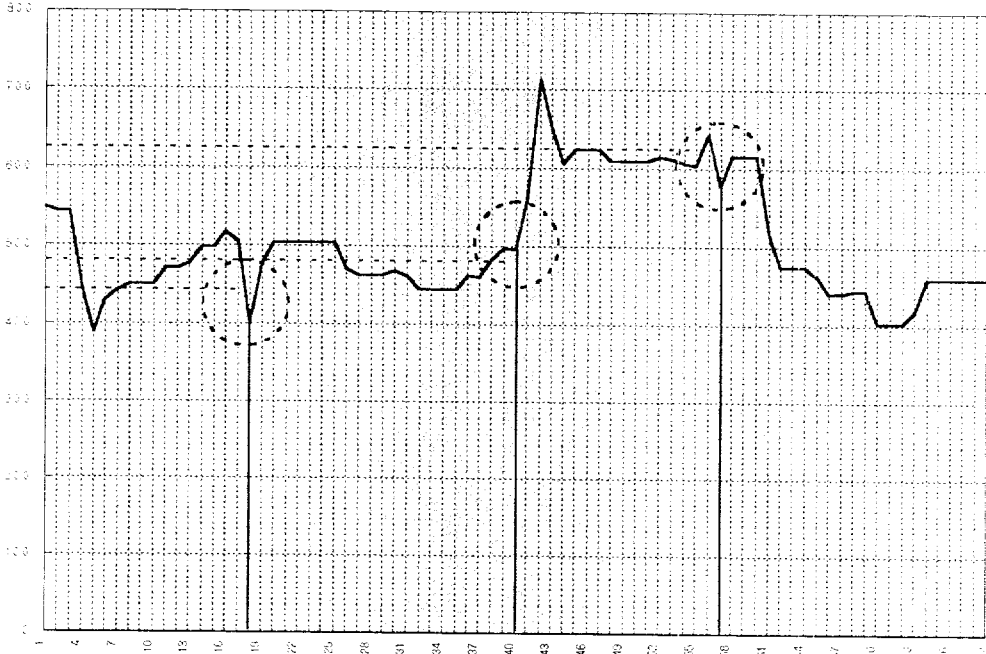
월평균 고장횟수(112순찰차)



* 별첨chart2

비용(천원)

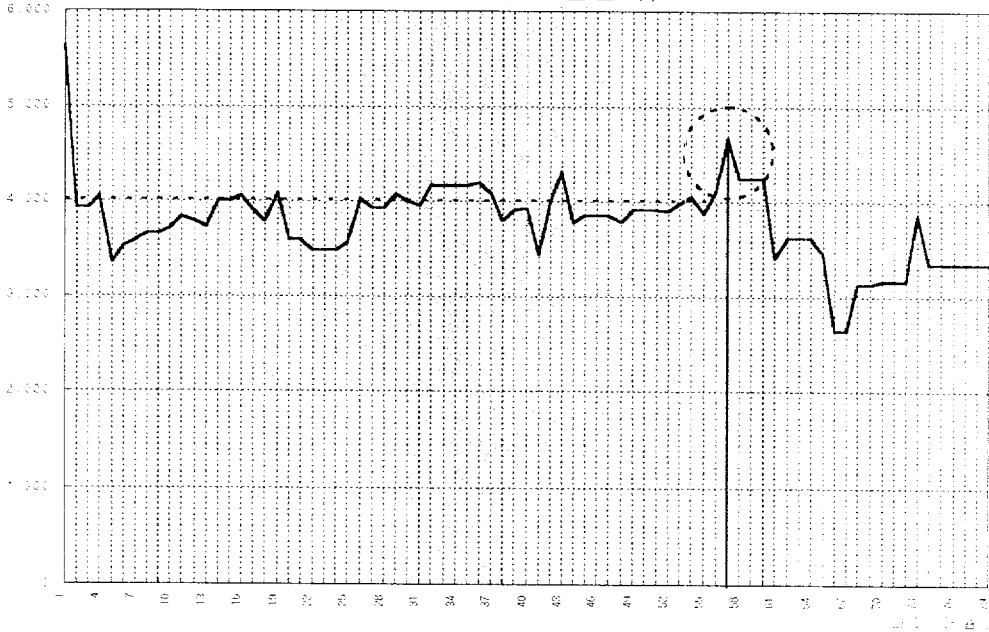
평균 유지비(112순찰차)



* 별첨chart3

운행거리(km)

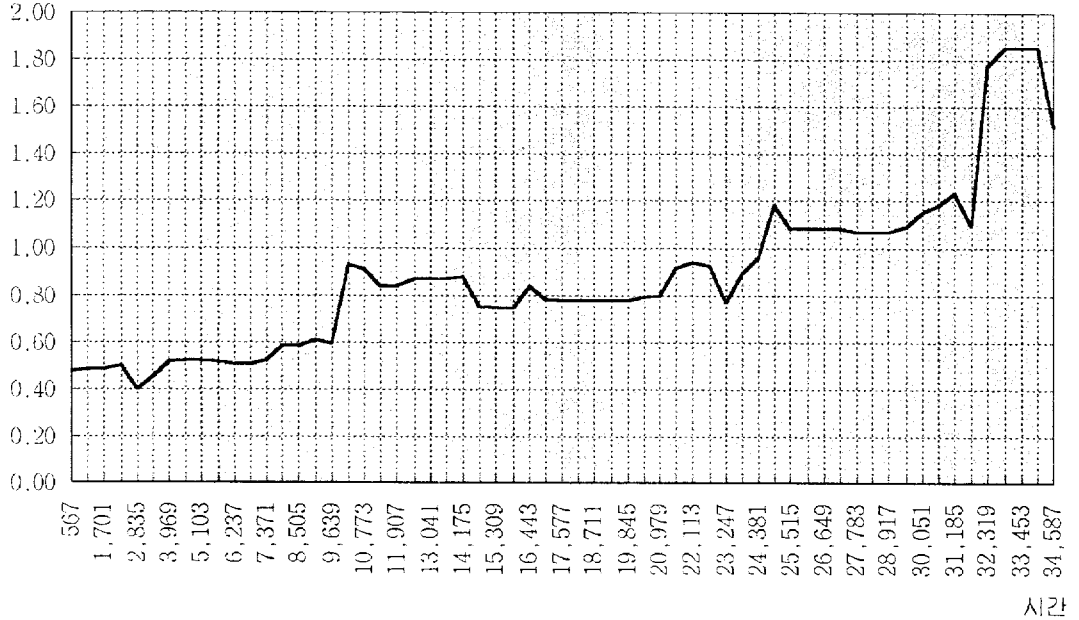
평균주행거리(112순찰차)



* 시간기준chart1

빈도수(회)

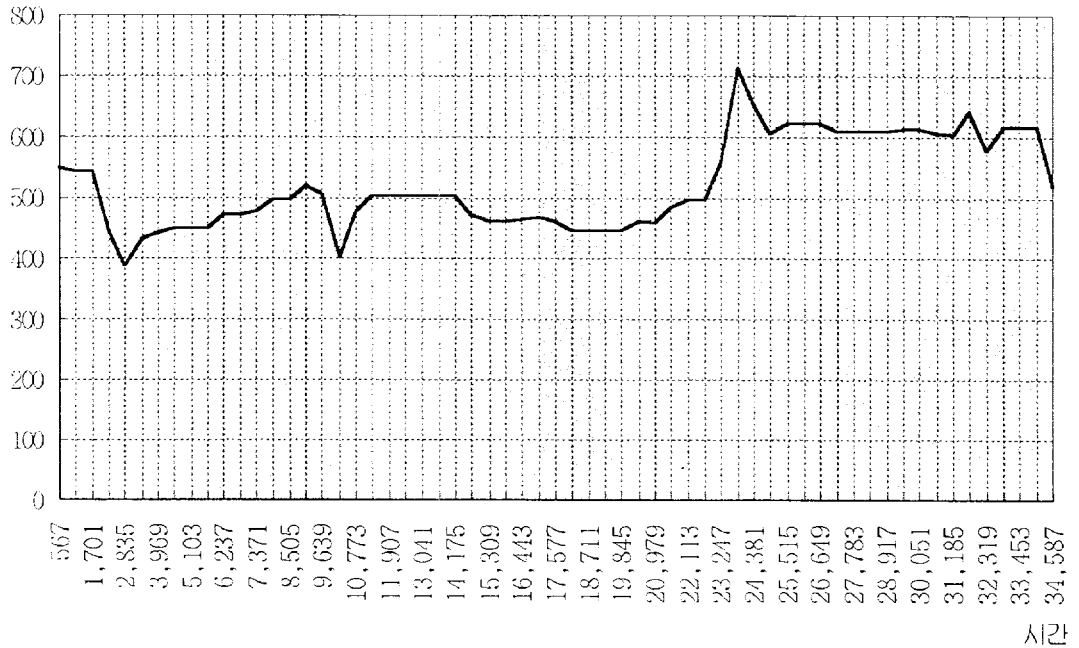
112순찰차(평균고장수/시간)



* 시간기준chart2

비용(천원)

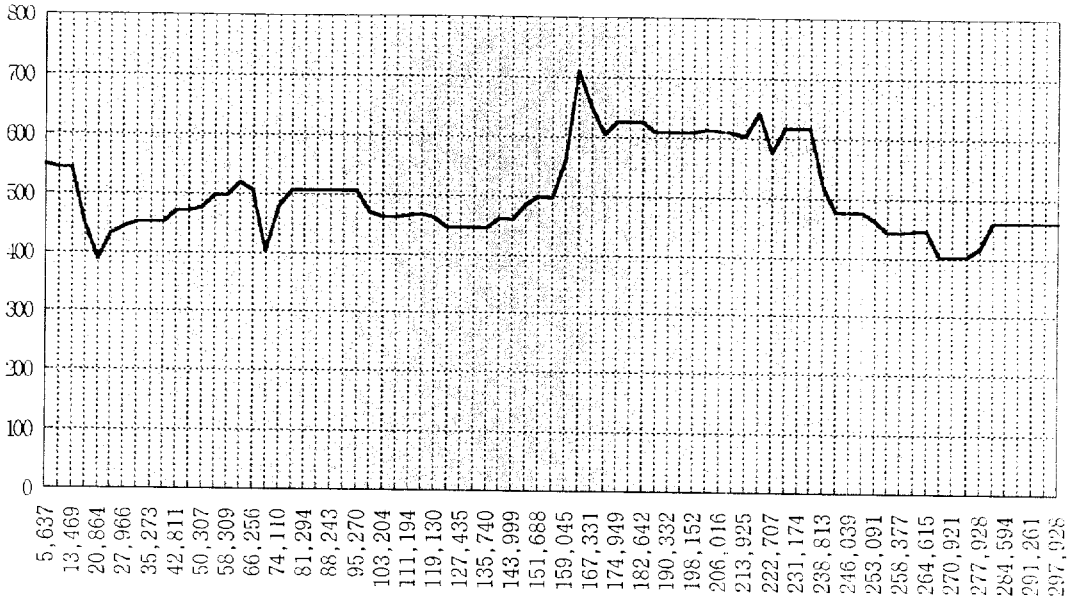
112순찰차(평균 유지비/시간)



* 주행거리기준chart1

비용 (천원)

112순찰차(평균유지비/주행거리)

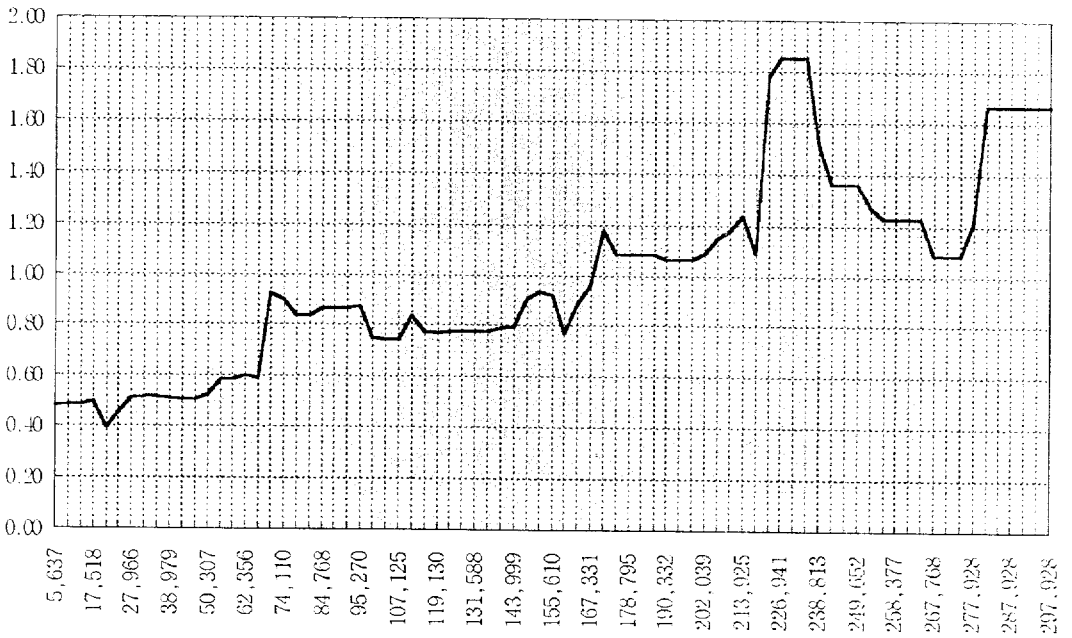


주행거리(km)

* 주행거리기준chart2

고장빈도(회)

112순찰차(평균고장수/주행거리)



주행거리(km)

나. 교통순찰차

구 분	세 부 사 항
1. 장비의 사용목적	교통차량은 도로교통의 원활함과 사고시 신속한 출동으로 짧은 시간내에 상황을 처리함을 목적으로한다.
2. 장비의 운영조건	<ol style="list-style-type: none"> 1) 교통차량의 주요업무는 교통단속인데 업무상 급제동과 급정거를 해야하는 경우가 많으므로 뛰어난 기동력을 발휘할 수 있는 상태를 유지해야만 한다. 2) 범위에 사용되는 차량이나 일반차량의 성능과 비교할 때 최소한 동급이거나 그 이상의 등급인 차량이어야 한다. 3) 도로상에서 도주차량의 추적상황이 발생할 수 있기 때문에 차량은 항상 최고의 안전과 성능을 갖추고 있어야 한다. 4) 하루평균 운행시간인 16시간 계속 운행이 가능해야 한다. 5) 언제라도 긴급출동이 가능하도록 장비의 상태를 최상으로 유지하기 위한 장비 보전작업이 수행되어야 한다.
3. 장비의 현 사용현황	<ol style="list-style-type: none"> 1) 관리실태: 차량에 대한 담당 책임관리가 이루어지지 않을 뿐만 아니라 특정 차량에 대한 특정 운전경찰이 없으므로 차량 노후화 및 마도가 크다. 2) 차량은 탑승인원 외에 비상시에 대비하여 차량 직재함에 안전 표시판, 인명구조 장비, 공구 등의 상당한 적재물을 싣고 운행한다. 3) 전국 설문조사에 의하면, 하루평균 운행시간은 평균 16시간으로 나타난다. 순찰차량과 비교해보면, 운행시간이 약간 떨어지지만 관리실태는 거의 같다. 4) 근무실태; 설문조사 결과를 분석해 보면 주행거리가 일정시점에서는 감소하는 추이를 보이는데 이는 차량의 기능과 안전, 즉 잦은 고장으로 차량에 대한 신뢰도가 떨어져 가급적 운행을 줄이는 경향을 나타낸다.
4. 장비의 현황 자료분석	<ol style="list-style-type: none"> 1) 순찰차량의 고장빈도와 업무수행능력을 비교해 보자.(별첨chart1) <ul style="list-style-type: none"> 가) 월평균 고장빈도를 분석해보면 3-point의 전환점을 나타낸다. 첫번째 점은 평균 빈도가 약0.3회로 약 1.3년에 나타나고 두번째 점은 평균 고장빈도가 0.7회로 약 3.3년에 나타나고 세번째 점은 평균 빈도수가 0.9회로 약5년에서 나타난다. 5년 이후에는 평균 고장빈도가 월 1.3회로 나타나고 있다. 이

4. 장비의 현황 자료분석

것으로 미루어보아 현재 대체시기 5년 이후에는 업무수행에 극심한 지장을 초래한다고 판단되며 좀 더 엄격히 판단하면 대체시기는 3.3년을 기준으로 고려하볼 수 있다.

나) 월평균 유지비 그래프로 판단해 볼 때, 순찰차의 관계와는 약간의 차이를 보이고 있다. 교통 순찰차량의 유지비 곡선은 정규분포형 곡선을 나타내는데 그것의 최고점은 약 2.8년에서 나타난다.

따라서 2.8년 기준으로 증가형에서 감소형으로 그려진다. 하지만 고장빈도 곡선과 마찬가지로 비슷한 시점에서 3-point 전환점은 나타나고 있다.

0-1.3년 사이의 유지비는 월평균 약 40만원, 1.3년-3.1년 사이에는 월평균 80만원 이상을 나타내고 최고 약 1200만원 까지도 기록한다. 3.1년-약5년 사이에는 월평균 약 50만원 정도이고 5년 이후에는 고장 횟수는 다발적이거나 약 40만원 이하의 유지비를 나타내고 있다.

또 주행거리 그래프를 살펴보면 5년 기준으로 이전에는 대체로 월 4800km의 평균 거리를 나타내다가 이 후에는 급격히 감소하여 약 3000km의 주행거리를 나타내고 있다. 이것으로 보아 순찰차와는 달리 차량의 노후화 정도가 좀 더 빠른 것을 알 수 있고 순찰차량 보다는 뛰어난 기동성을 요구함을 알 수 있다. 역시 사용자의 심리적 측면을 볼 때 고장 횟수가 많은 차량은 운행을 꺼리는 경향을 볼 수 있다. (*별첨chart2,3)

2) 시간과 주행거리에 따른 고장횟수 그래프를 분석해 보자. (*시간기준, 주행거리 기준 chart)

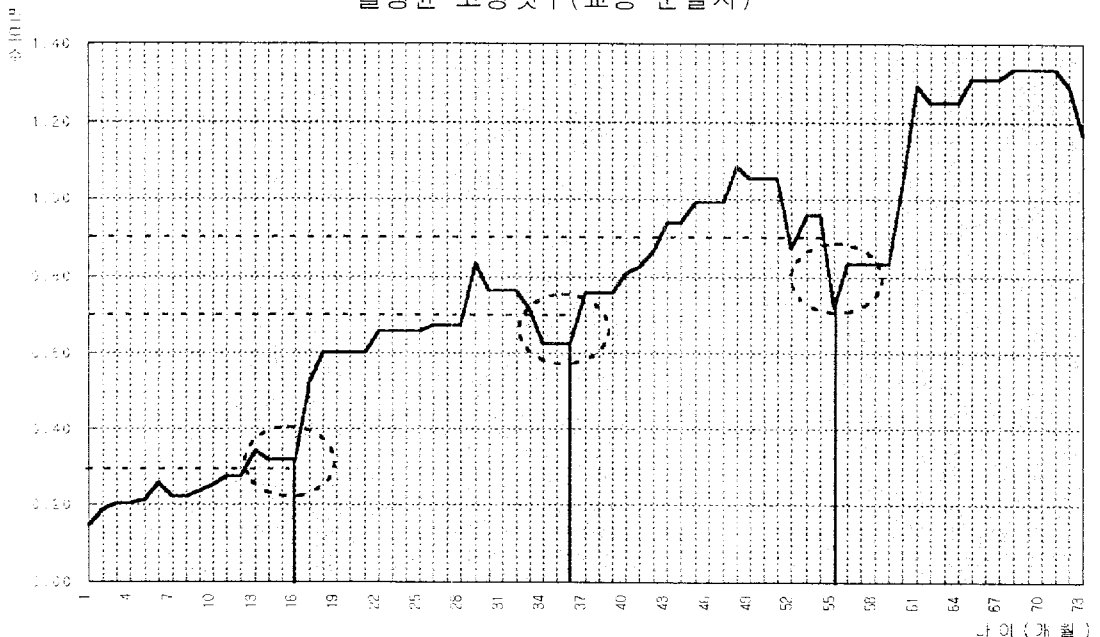
가) 시간기준에 따른 고장횟수 그래프를 보면, 폐기한계를 25,000시간으로 판단할 수 있다. 25,000시간 이후에는 폐기한계를 지났다고 판단된다. 따라서 바람직한 폐기킬위는 20,000시간부터 25,000시간 사이라고 할 수 있다.

나) 주행거리에 따른 고장횟수를 보면, 역시 250,000km 이후는 폐기한계점의 고려 대상에서 벗어난다고 판단되며 따라서 여기서는 200,000km-250,000km에서 폐기한계점을 정하는 것이 바람직하다고 생각된다. 물론 좀 더 엄격한 신뢰도를 원한다면 80,000km - 200,000km사이에서도 고려해 볼 수 있다. 80,000km이전에는 그래프의 결과로 보아 상당히 좋은 상태로 판단된다.

<p>5. 장비의 폐기 한계점</p>	<p>1) 순찰차의 경우 사용이 불가능한 경우는 설문조사 결과 안전에 대한 나쁜 징후가 나타났을때, 기능상에 문제가 생겼을 때로 조사되었다.</p> <p>2) 기능상의 문제라면 특히 운행도중의 고장이 가장 큰 문제이다.</p> <p>3) 교통순찰차의 경우도 마찬가지로 연속운행시간 16시간 동안 고장날 확률이 높은 년수가 폐기년수가 될 수 있다.</p> <p>4) 위의 2)번의 가)항과 나)항의 결과를 보면, 먼저 시간기준의 고장횟수에 따르면 폐기 범위는 20,000시간 - 25,000시간으로 나타났다. 이것은 나이로 환산하면 약 3.5년에서 4.4년으로 된다. 따라서 폐기점은 4년이 적당하다. 다음으로 주행거리에 따른 고장횟수를 보면 폐기범위가 200,000km - 250,000km로 나타났다. 이것은 나이로 환산하면 약 3.7년 - 4.6년으로 된다. 역시 시간으로 나온 결과와 유사하다. 따라서 폐기점은 역시 4년 정도가 적당하다고 판단된다.</p> <p>5) 고장빈도에 의한 내용년수는 위의 1)번의 가)항에 의하면 3.3 - 5년이 적절하다.</p>
----------------------	--

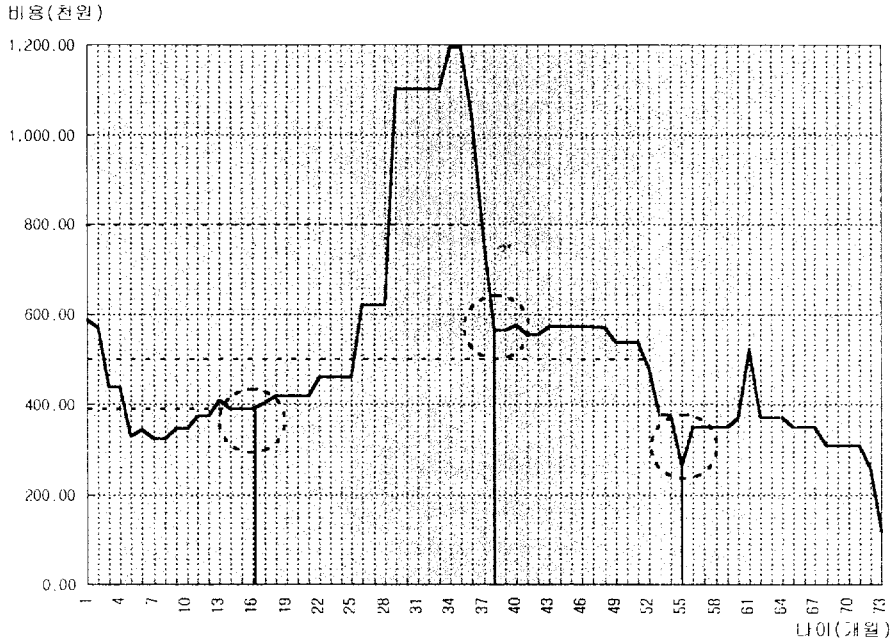
* 별첨chart1

월평균 고장횟수(교통 순찰차)



* 별첨chart2

평균유지비(교통순찰차)

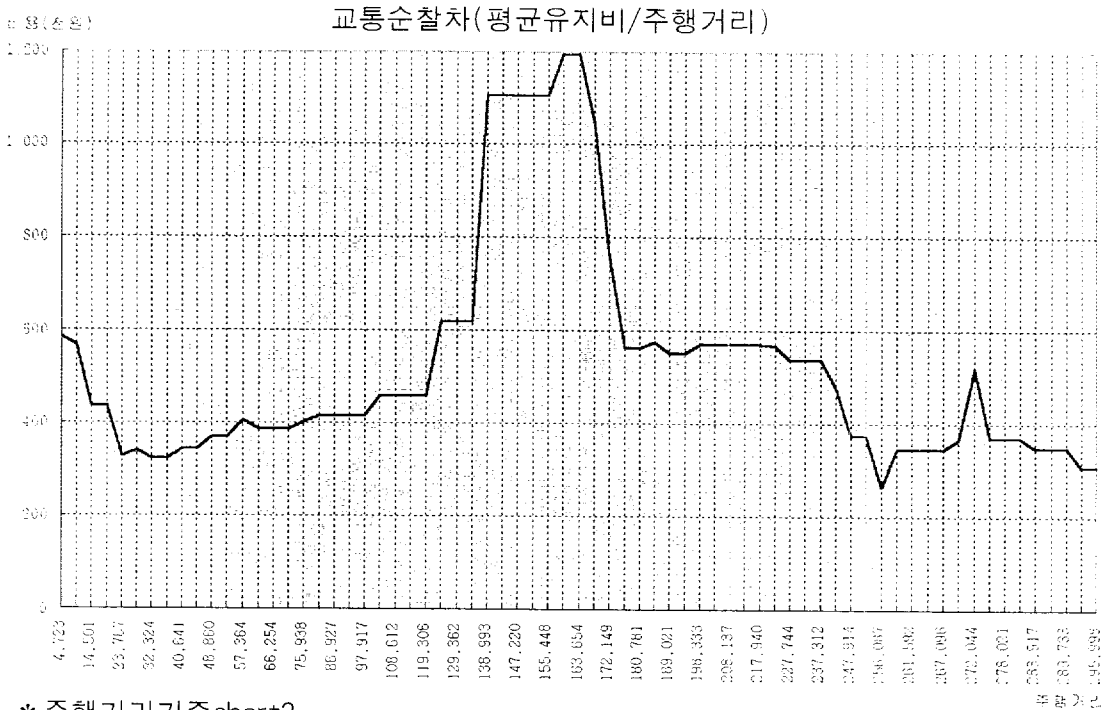


* 별첨chart3

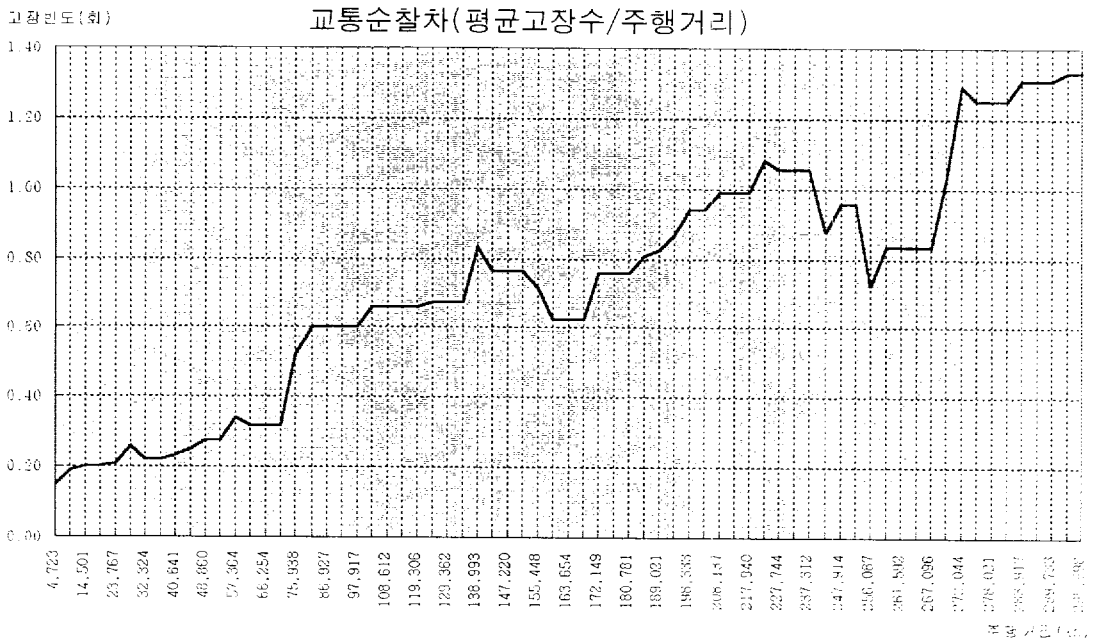
평균주행거리(교통순찰차)



* 주행거리기준 chart1



* 주행거리기준 chart2



다. 모터싸이카(방법)

구 분	세 부 사 항
1. 장비의 사용목적	<p>방법용 모터싸이카는 관내의 문서수발, 주택가의 순찰, 등 주로 도로가 번잡하거나 비좁은 곳의 활동을 전담한다. 즉, 차량의 보조 역할을 한다.</p>
2. 장비의 운영조건	<ol style="list-style-type: none"> 1) 모터싸이카는 차량과 달리 부품이 외부에 노출되어 있기 때문에 관리 소홀에 따른 마모물이 상당히 빠른 편이다. 실제 일선 파출소는 협소한 편이라 모터싸이카를 보관하는 장소가 따로 없기 때문에 우천시 그대로 방치해 둘 수 밖에 없는 실정이다. 2) 차량과 비교해 볼때 사용량이나 사용빈도가 그리 크지 않다. 3) 차량에 비해 기동성이 뛰어나 일반 도로가 아닌 주택지나 고지대 순찰시 사용이 용이하기 때문에 긴급사항시 일반 파출소에서는 차량보다는 효용이 높은 반면 일반 동급 모터싸이카보다는 능력면에서 떨어진다. 4) 차량에 비해 운전이 용이하므로 아무나 수시로 운영을 하고 관리 또한 차량에 비해 소홀하다.
3. 장비의 현 사용현황	<ol style="list-style-type: none"> 1) 방법용 모터싸이카의 일반 체원은 배기량이 125cc, 구입가격은 약 130만원 정도이다. 2) 전국 파출소의 설문조사 결과 하루 평균 운행시간은 3.8 시간이며 연간 평균 고장회수는 6.5회, 연간 주행거리는 6,925km, 연간 평균 유지비는 약 67만원 정도로 나타나고 있다. 3) 월평균으로 계산해 볼때, 고장수는 0.6회 정도이며, 유지비는 5만 7천원, 주행거리는 600km 정도로 나타난다. 4) 차량에 비해 사용량은 훨씬 적으나 고장의 빈도는 거의 비슷한 형태를 나타낸다. 이는 차량보다는 부품의 외부노출이 크고 관리 또한 소홀해서 그에 따른 부식이나 마모물이 심한 것을 알 수 있다.
4. 장비의 현황자료 분석	<ol style="list-style-type: none"> 1) 모터싸이카는 차량이 갖지못하는 탁월한 기동성을 갖추고 있다. 그러나 그 기동성에 반해 취약점은 잦은 고장이다. <ul style="list-style-type: none"> 가) 고장형태를 자세히 분석해 보자. (*별첨chart1) <p>차량과는 달리 고장 빈도의 전환점이 4-point로 나타난다. 첫 번째 점은 1.2년에서 나타나고 월평균 고장 빈도는 약 0.3회이다. 두 번째 점은 2.2년에서 나타나며 고장빈도는 약 0.5회 정도이다.</p>

4. 장비의
현황자료
분석

세번째 점은 약 3.2년에서 나타나며 고장빈도는 약 0.7회 정도이다. 네번째 점은 약 5.5년에서 나타나며 고장빈도는 약 0.8회 정도이다. 그리고 5.5년 이후에서는 약 0.95회 정도의 고장 빈도를 나타내고 있다. 고장 빈도 그래프와 운영 유지비 그래프와는 약간은 달리 나타나고 있지만 고장의 크기를 고려해 볼 때 고장 그래프의 기울기 보다는 비용 그래프의 기울기가 작을 수 있다고 판단된다. 고장빈도가 떨어지는 시점에서는 역시 비용도 감소하는 추세를 보이므로 어느정도 관계성을 갖는다고 할 수 있다.

나) 평균 유지비 그래프를 분석해 보자. (*별첨; 월평균chart2)

고장그래프와 달리 전환점이 3-point로 나타나고 있다. 하지만 첫번째 점 1.2년에서는 그 시점에서의 급격한 하강점(약 43,000원)을 나타내지만 두번째 점, 약 3년까지는 평균 약 48,000원을 유지함을 볼 수 있다. 세번째 점, 약 5.5년까지는 월 평균 유지비는 약 65,000원을 나타내고 있고 그 이후에서는 평균 약 74,000원의 월평균 유지비를 나타내면서 급격히 하강하는 추세를 보이고 있다.

다) 주행거리 그래프를 분석해 보자. (*별첨chart3)

약 4.5년까지는 불규칙한 모양을 나타내지만 월 평균 약 600km의 주행거리를 나타내고 있다. 그 이후에는 급격한 감소 추세를 보임을 알 수 있다.

2) 시간과 주행거리에 따른 고장빈도 그래프를 파악해 보자.

(*시간기준, 주행거리 기준 CHART)

가) 사용시간에 따른 고장빈도 그래프를 보면, 위 1)번에서의 분석결과와 마찬가지로 약 3년 이후에 고장의 빈도가 높아지고 있다. 하지만 시간으로 볼 때 4,500시간 이후에 고장 빈도가 급격히 높아지는 것을 보아서 잦은 고장 이후에 사용을 꺼리는 것으로 판단된다. 따라서 여기서는 폐기 범위를 4,500시간에서 7,500시간으로 판단하는 것이 타당하다. 좀더 엄격한 기준으로 본다면 3,200시간으로도 고려해 볼 수 있다.

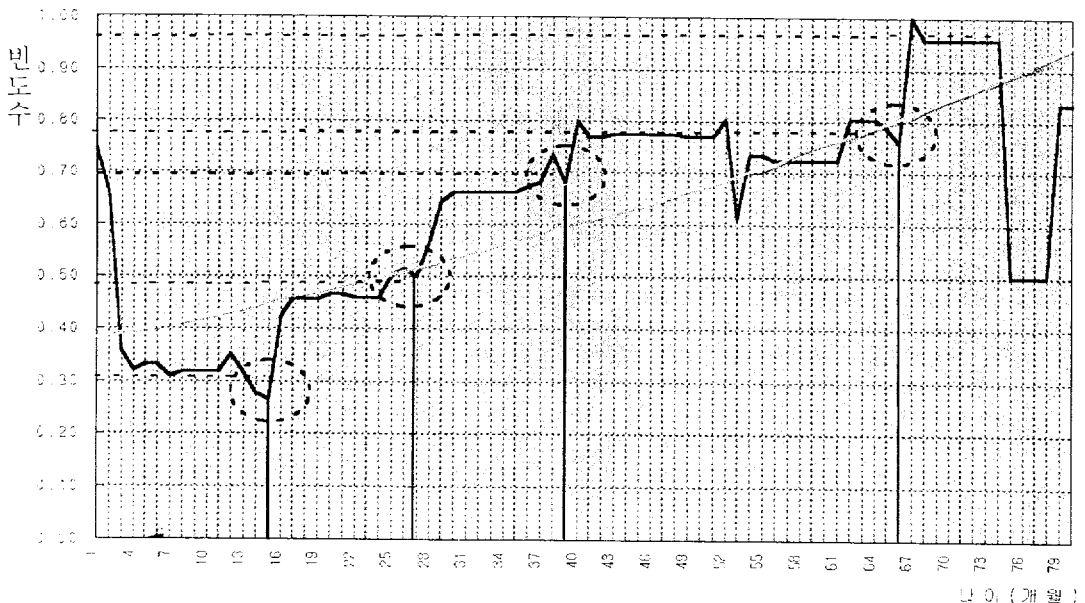
나) 주행거리에 따른 고장빈도 그래프를 분석해 보면, 가) 그래프와 비슷한 형태의 그래프로 나타나고 있다. 그래서 여기서의 폐기범위를 23,000km-39,000km로 보는 것이 타당하다. 좀더 엄격한 기준을 제시한다면, 18,000km으로도 고려해 볼 수 있다.

5. 장비의 폐기한계점

- 1) 위 분석에 의하면 현 대체시기인 3년 이후에는 사용자들이 사용을 꺼리는 것을 알 수 있다.
 - 2) 고장에 의한 업무 수행도에 영향을 적게 받기위해서 기준을 제시한다면 고장 빈도가 월 약 0.7회 이하인 3.2년을 기준으로 고려해 볼 수있다.
 - 3) 평균 유지비 측면에서 3년까지는 1년 기준으로 볼 때, 특별한 사고가 없이도 구입가격의 53.3% 정도인 월69만원 정도가 소요된다. 또한 3년에서 5년까지는 구입가격의 60% 정도인 78만원 정도가 소모되며 5년 이후에는 구입가격에 70% 이상에 도달하게 된다. 이로 미루어 보아 대체시기는 4년 기준으로 고려해 볼 수있다.
 - 4) 위의 필요기능 2)번의 가)항의 결과로 판단해 보면 월평균 고장횟수가 0.7회 이내인 약 3.5년을 기준으로 폐기하는 것은 타당하다고 판단된다. 시간으로 보는 폐기범위는 약 4,500시간에서 7,500시간으로 결과가 나왔고 이것을 나이로 환산해 보면 약 3.2년-5.4년의 폐기범위를 보이고 있다. 그리고 나)항의 주행거리에 따른 고장빈도 결과는 폐기범위가 약 23,000km - 39,000km로 나타났다. 이것을 나이로 환산해 보면 약 3.3년 - 5.6년 사이이다.
- 따라서 종합하면 약 3.5년 정도의 폐기년수가 예측된다.

* 별첨chart1

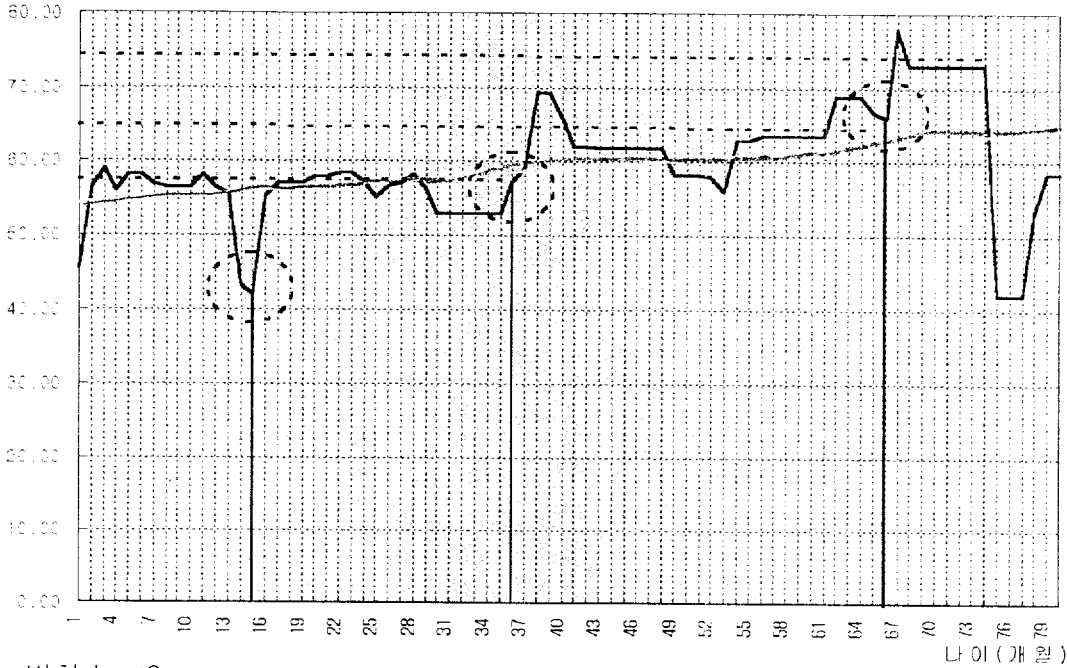
월평균 고장횟수(모터싸이클/방법)



* 별첨chart2

비용(천원)

평균유지비(모터싸이클/방법)



* 별첨chart3

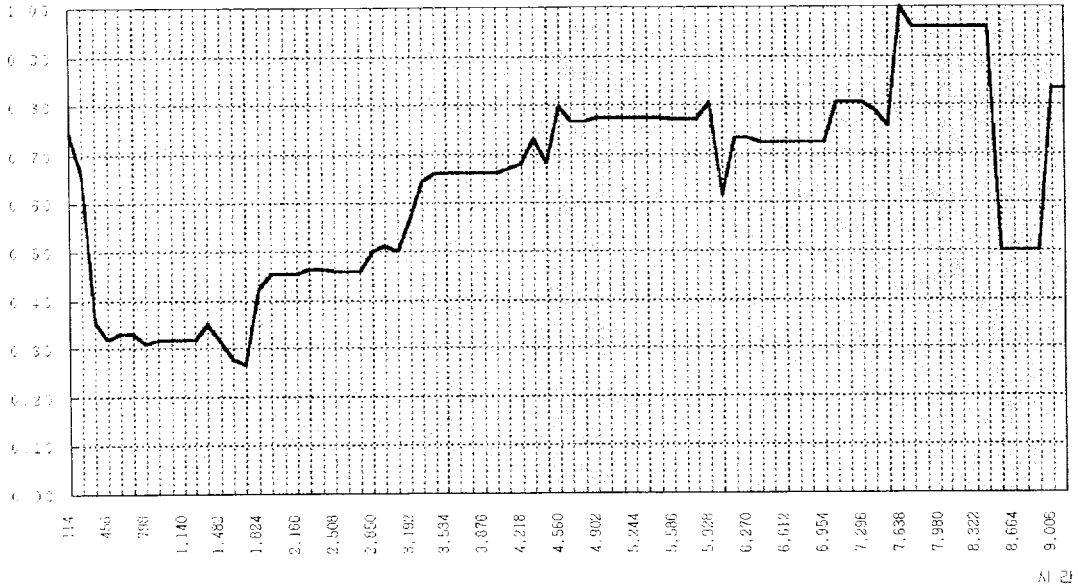
운행거리(km)

주행거리(모터싸이클/방법)



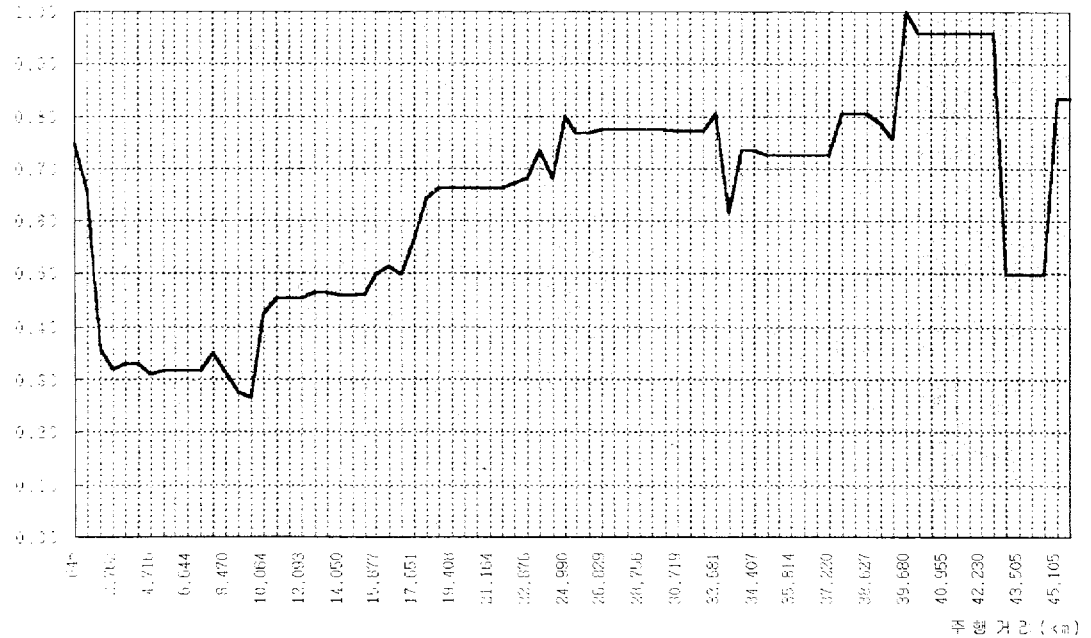
* 시간기준chart1

빈도수(회) 모터싸이카(방법; 평균고장수/시간)



* 주행거리기준chart1

빈도수(회) 모터싸이카(방법; 평균고장수/주행거리)



라. 모터싸이카(교통)

구 분	세 부 사 항
1. 장비의 사용목적	교통 모터싸이카는 고속도로나 일반도로에서의 교통 단속을 주 업무로 이용하고 있다.
2. 장비의 운영조건	<p>1) 교통 모터 싸이카의 제원은 보통 미국산 하레이 데이빗슨 883cc혹은 1340cc로 구입가격은 현재 기준 약 1200만원 정도 한다.</p> <p>2) 경찰서의 교통 모터싸이카는 담당자가 있으나 약 1년에서 1년6개월 정도에 한번씩 근무자가 교체된다.</p> <p>3) 교통 모터싸이카의 경우 대부분 외산이고 고가의 장비이므로 부품교체시나 고장시 수리시간이 길고 비용도 크다.</p>
3. 장비의 현 사용현황	<p>1) 전국경찰서를 대상으로 설문조사한 결과 수집된 설문지 개수는 47개이고 그중에 장비대수는 총 45대 이었다. 이중에 교통 업무에 사용되는 국산은 17대가 조사되었으나 125cc이므로 제외하였다. 외산으로는 28대의 자료가 수집되었다.</p> <p>2) 전국 경찰서 설문 조사결과 교통 모터싸이카의 하루 평균 운행시간은 약 평균 8시간 정도이다.</p> <p>3) 연간 주행거리를 보면 평균 27,421km정도를 나타내고 있다. 월평균으로 계산하면 월 평균 주행거리는 2,285km 정도이다.</p> <p>4) 고장횟수를 보면, 년 고장 횟수는 약 평균 6.6회/년 정도로 나타나고 있다.</p> <p>5) 평균유지비 측면에서 살펴보면, 연간 수리비는 약 150만원 정도로 나타나고 유지비는 약 평균 280만원 정도를 나타내고 있다.</p> <p>6) 방범 모터싸이카에 비하면 관리면에서 다소 책임관리가 이루어지고 성능면에서 일반 모터싸이카에 비해 뛰어나 사용자들이 어느정도 애착심이 있다.</p> <p>7) 하지만, 경관들이 근무지가 대체로 1년에서 1년6개월에 한번씩 교체되므로 이로 인한 관리소홀도 무시할 수 없다.</p>

4. 장비의
현황
자료분석

1) 모터 싸이카의 기존 내용연수는 5년이나, 사용자들은 외산의 경우 8년으로 알고있다.

2) 고장횟수와 주행거리,평균 유지비의 그래프로 관찰해 보자.
(별첨chart1,2,3)

가)고장횟수 그래프의 경우 3개의 전환점이 나타난다.

첫번째 점은 약 1.3년에서 약 0.15회의 빈도를 나타내고 두번째 점은 약 3.2년에서 약 0.5회의 빈도를 나타내며 세번째 점은 약 7.2년에서 약 0.9회 정도의 빈도를 나타내고 그 이후에는 계속적인 증가 빈도를 나타내고 있다. 여기서 3.2년에서 7.2년 사이에는 수집된 데이터가 없다. 1.3년과 3.2년 사이에서의 급격한 고장빈도가 나타났다가 감소형태의 그래프를 보이고 7.2년에서 급격한 고장빈도를 보이면서 계속적인 증가 추세를 보인다.

따라서 초기 고장 시기인 1.3년과 3.2년 사이에서 폐기시키는 것은 타당성이 없고 현재의 데이터로는 중간이 없기 때문에 폐기 시기의 정확한 예측이 어려우나 고장빈도수가 월 0.7회를 기준으로 본다면 대개 5년에서 6년으로 추정된다.

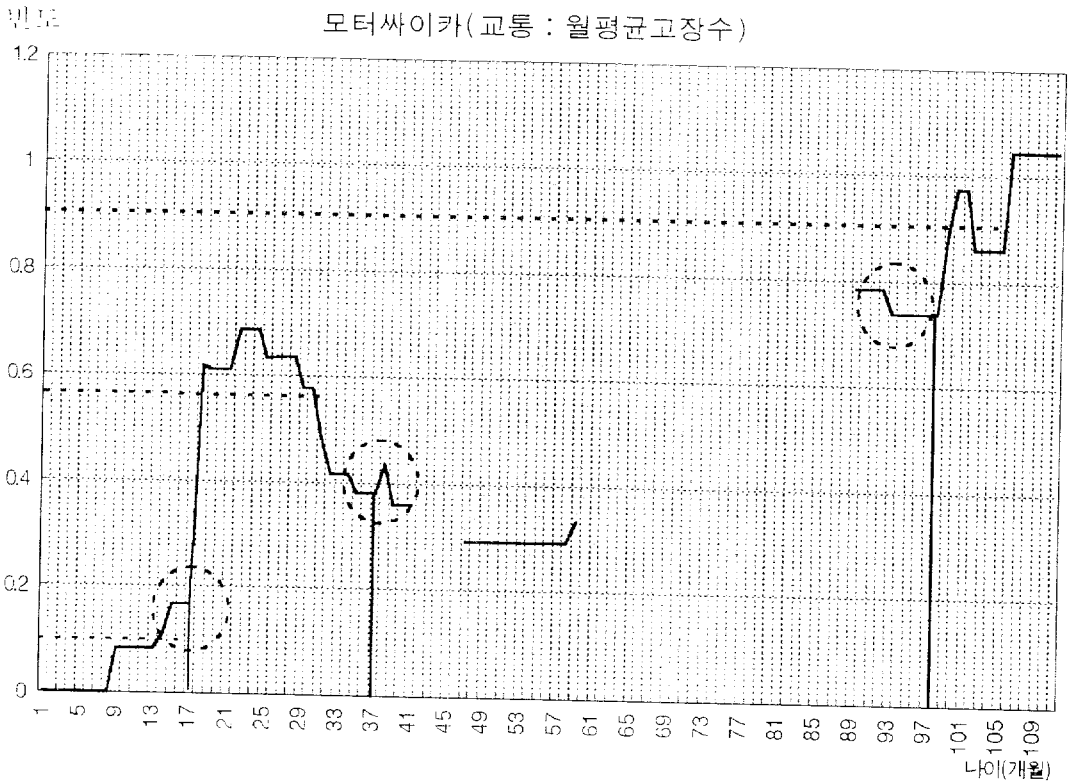
나) 유지비 그래프를 분석해 보면, 역시 3개의 전환점이 보인다. 첫번째 점은 약 1.3년 시점에서 월평균 약 20만원 정도의 유지비를 보인다. 두번째 점 약 3.2년까지 월평균 약 30만원 정도의 유지비를 보인다. 세번째 점은 약 7.3년부터 계속 증가하지만, 월평균 약 70만원 정도의 유지비용을 나타낸다. 구입한지 1.3년까지의 유지비를 다시 1년기준으로 환산해보면 구입가격에 약 20%인 240만원 정도이며 3년된 장비는 구입가격의 약 30%인 360만원 정도이며, 구입한지 7년이 지난 것은 구입가격의 약 70% 이상으로 증가한다.

다) 월별 주행거리 그래프를 보면, 특이하게 28개월, 즉 2.3년까지는 평탄하게 2,200km를 보이고 2.3년부터 증가 추세를 보이다가 수집된 데이터의 미비으로 그래프상에 나타나지 않는다. 그리고 다시 90개월, 즉 7.5년에서 2,500km를 유지한다. 일반적으로 주행거리는 큰 변동없이 평균을 유지하나, 이렇게 나타난 것은 부족한 데이터의 탓도 있지만 각 경찰서의 운행시간이 거의 일정함을 나타낸다.

<p>4. 장비의 현황 자료분석</p>	<p>3) 시간과 주행거리에 따른 고장빈도 그래프를 살펴보자(*시간 기준,거리기준 chart)</p> <p>가) 시간에 따른 고장빈도 그래프를 보면, 그래프에서 알 수 있듯이 중간 중간 데이터의 미수집 상태를 볼 수 있다. 그래프를 분석하기 위해서는 완벽한 데이터가 필요하지만 불완전한 데이터를 예측하여 판단하는 수 밖에는 없다. 그래프의 전체를 보면 처음에는 거의 고장이 없다가 4,000시간 이후에 고장이 증가하다가 다시 감소하면서 다시 증가함을 볼 수 있다. 14,000시간부터 20,000시간 사이에는 수집된 데이터가 없지만, 20,000시간 이후에는 다시 높은 고장빈도를 보여준다. 그래서 여기서 폐기범위를 제시한다면, 14,000시간부터 20,000시간 사이에서 잡아 주는 것이 좋으리라 생각된다.</p> <p>나) 거리에 따른 고장빈도 그래프를 보면, 시간기준의 그래프 형태와 동일함을 알 수 있다. 따라서 폐기 범위는 120,000km - 180,000km라 할 수 있다.</p>
<p>5. 장비의 폐기 한계점</p>	<p>1) 위 분석으로 판단해 볼때 3년-7년 사이에 고장이 가장 빈번하게 나타나고 있으나 유지비는 크게 변동이 없는 것으로 보아 큰 고장이 아닌 작은 고장으로 판단된다. 7년 이후에는 고장도 빈번하지만 그에 따른 비용도 상승추세이므로 7년 이후의 장비는 거의 폐기되어야 한다고 판단된다. 좀 더 엄격하게 기준을 둔다면 고장빈도에 따른 업무수행도와 비용측면을 고려해볼 때 5년 정도가 예상된다.</p> <p>2) 설문 문항 1,2,3,4번을 분석한 결과를 살펴보면 1번 문항에서 사용이 불가능하다고 판단될 때는 부품을 교체해도 움직이지 않을 때로 나타났다. 이 역시 외국산이기 때문에 부품이 가장 큰 문제로 나타나고 있다. 사실 하테이 883은 거의 부품이 단종된 경우도 있다. 따라서 운행 도중에 고장이 나는 경우 사용자로서는 대책이 없다는 대답이 대부분 이다.</p> <p>3) 위 필요기능 3)번의 결과로 예측한다면 먼저 시간을 기준으로 했을 때 결과는 폐기범위를 14,000시간부터 20,000시간까지로 나왔다. 이것을 하루 8시간 운행되므로 나이로 환산하면</p>

<p>5.장비의 폐기한계점</p>	<p>약 4.8년에서 6.8년으로 나타난다. 따라서 폐기한계점은 5.5년 정도가 바람직하다. 다음 주행거리 기준으로한 결과치는 폐기 범위를 약120,000km - 180,000km로 제시했다. 이것을 나이로 환산하면 약 5.2년 - 7.9년으로 된다. 따라서 주행거리 기준의 폐기년은 약 6년이 된다.</p> <p>4) 지금까지 분석결과가 각기 다르게 나타났지만, 7년은 앞에서의 결과로 미루어 보아 고장으로 인한 업무의 수행도가 떨어지므로 폐기 범위는 5년에서 7년사이로 정하고 사용환경에 따라 폐기년을 유연하게 정하는 것도 바람직하다.</p> <p>위에서 말한 것은 폐기범위의 최소값과 최대값을 나타낸 것이므로 그것에 대한 평균값을 폐기년으로 잡는 것도 타당하다고 본다. 따라서 여측 폐기년은 5.5년이라고 할 수 있다.</p>
--------------------	---

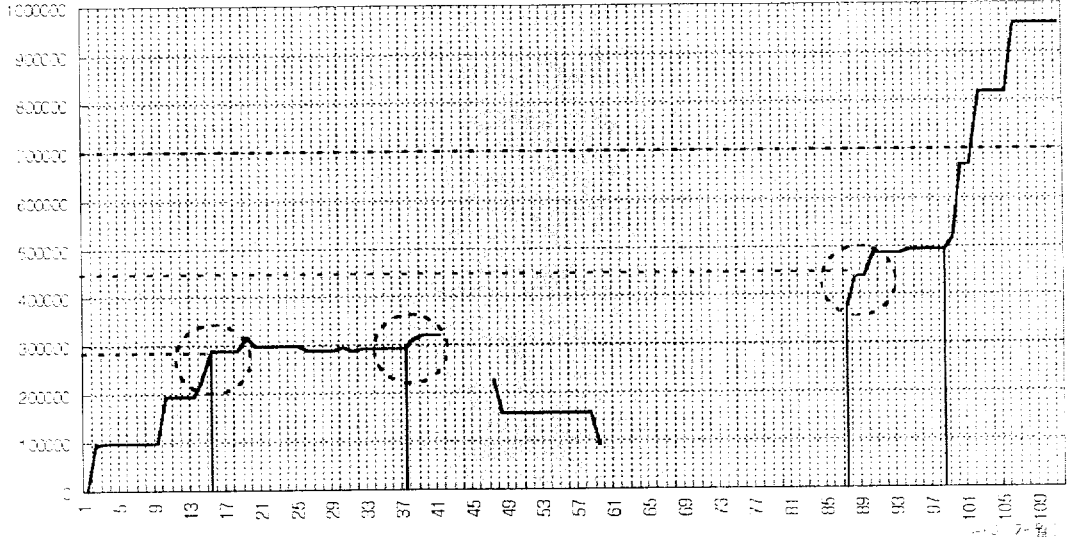
* 별첨chart1



* 별첨chart2

유지비

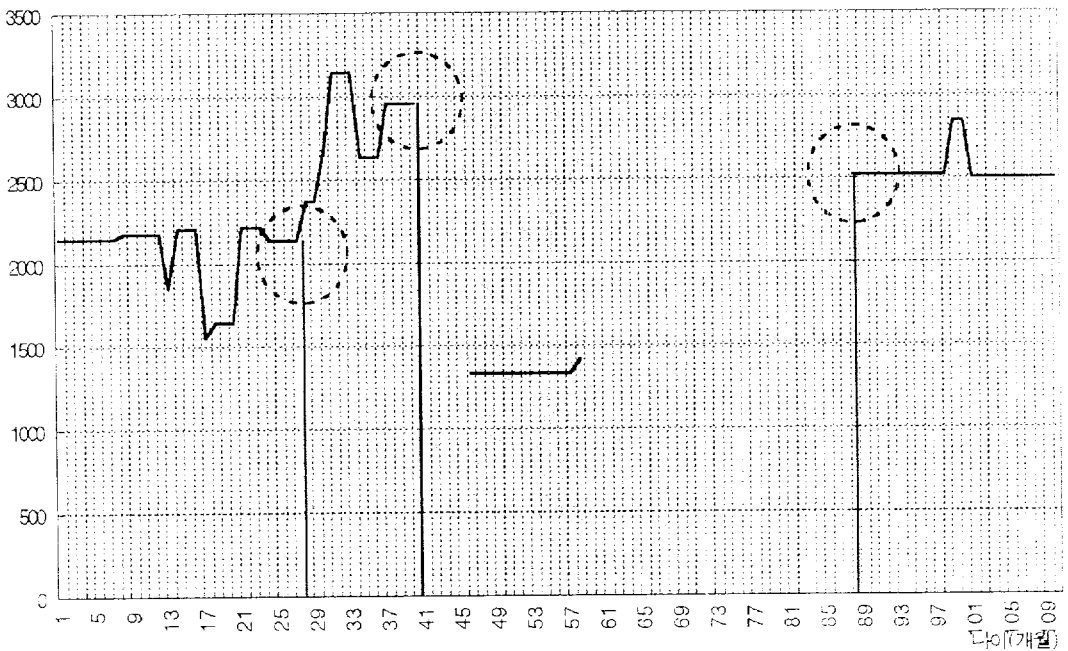
모터사이카(교통: 월평균유지비)



* 별첨chart3

주행거리

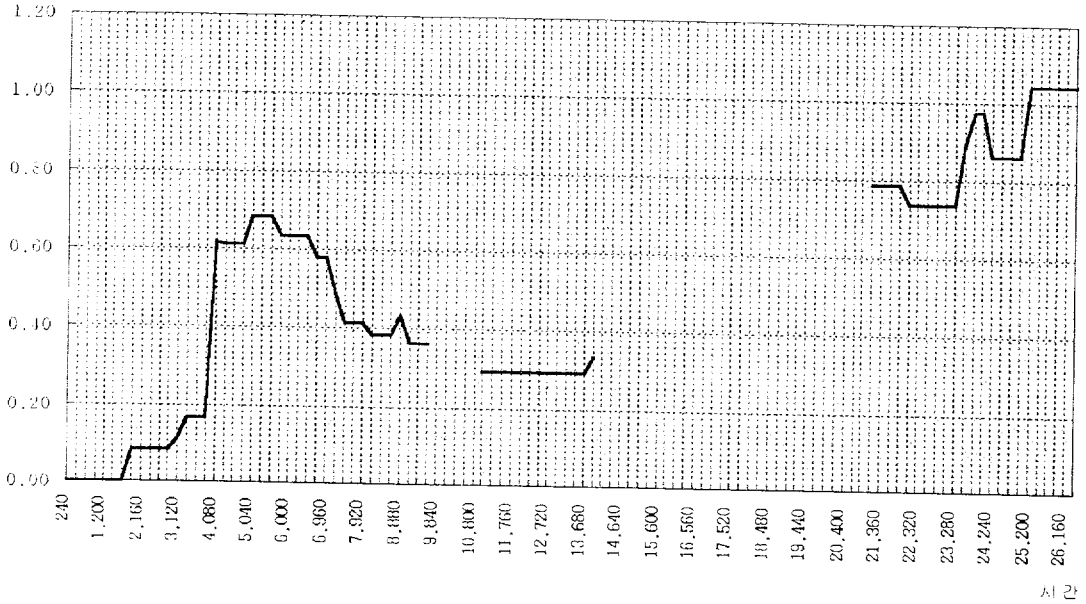
모터사이카(교통: 월평균주행거리)



* 시간기준 chart1

빈도수(회)

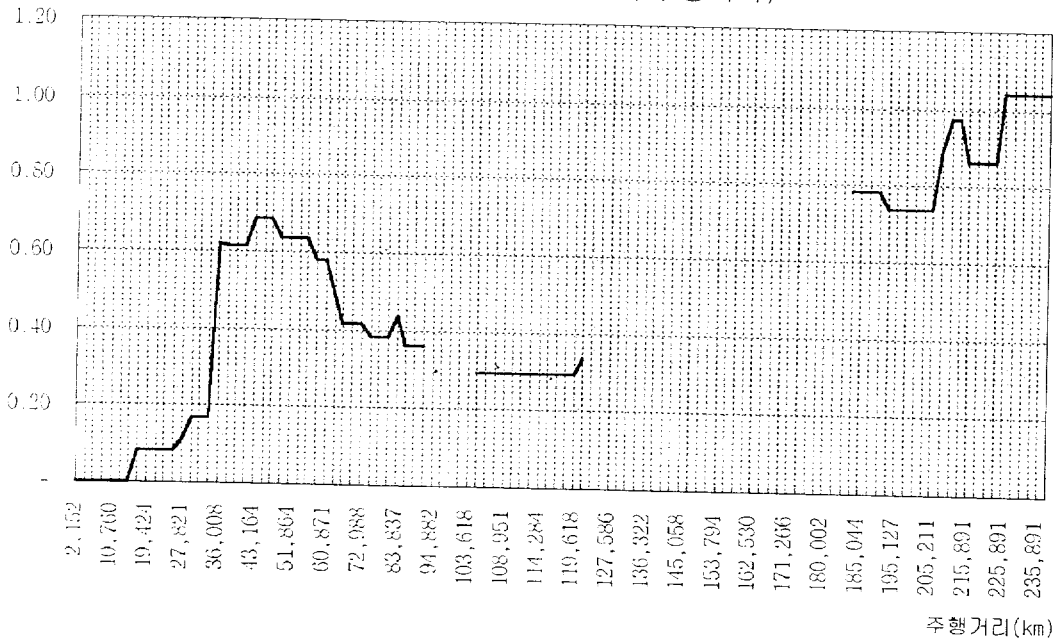
모터싸이카(교통; 평균고장수/시간)



* 주행거리기준 chart1

빈도수(회)

모터싸이카(교통; 평균고장수/주행거리)



마. 버스

구 분	세 부 사 항
1. 장비의 사용목적	버스는 상황 발생시 혹은 경력의 작전지 이동시 경력의 안전 이동과 작전의 원활함을 도모한다.
2. 장비의 운영조건	1) 경력 수송용 버스는 1개 소대의 경력과 각종 진압장구류를 동승해야 한다. 2) 경력의 신속하고 안전한 이동을 위해 차량의 기능과 안전이 필수적이다. 3) 구역별 차량 정비장의 필요하다. 4) 경력의 버스내 장시간 대기 위한 편의 시설이 필요하다.
3. 장비의 현 사용현황	1) 방순대, 혹은 기동대 등의 차량 담당계원이 있으나 자격증 소지의 정비사가 없는 실정이며, 차량계와 운전사의 보직기간도 1년 정도여서 관리소홀을 초래할 수 있다. 2) 노후된 차량의 고장시 부품의 조달 기간도 긴 것으로 조사되고 있다. 3) 경력 수송용 일반 계원을 보면, 아세아AM937, 현대 에어로씨티540, 대우BH-120으로 구입가격은 평균 4,000만원 정도이다. 4) 하루평균 운행시간은 보통 4시간 정도이다. 5) 연간 주행거리는 평균 7,670km로 월평균 664km이다. 이것은 타 차량에 비하여 운행거리가 비교적 적은 편이다. 그러나 운행시간 시동이 걸린채로 대기하고 있는 시간이 길므로해서 이로 인한 엔진의 마모가 크며, 차내에서 장시간 대기하는 경력과 진압장비로 인하여 비좁은 실내의 노후화가 촉진된다. 6) 년 평균 고장 횟수를 보면 평균 5회로 나타나며 이에 따른 연간 수리비의 평균은 188만원정도이다. 따라서 1회고장시 수리비용은 37.6 만원/고장횟수 임을 알 수 있다. 7) 총 운영유지비는 년평균 300만원정도로 월평균은 25만원 정도로 나타나고 있다.
4. 장비의 현황 자료분석	1) 고장 횟수 그래프를 분석해 보자.(별첨chart2) 고장 그래프의 형태를 보면 크게 3개의 구간으로 나누어 볼 수 있다. 0 - 2년 까지는 비교적 낮은 월평균 0.25회의 고장 빈도를 나타내고 있다. 2 - 6.7년까지는 월평균 0.55회의 고장빈도로 다소 높게 나타나고 있다. 이 기간내 3.8년 - 5.6년 사이는 약간의 감소한 고장 빈도를 보이는 것이 특징이다. 그리고 6.7년 이후에는 고장빈도가 0.25회로 낮은 빈도수를 나타내고 있다. 이는 설문지에서 파악된 정보를 통해 알 수 있듯이 6년 이후의 비

4. 장비의
현황
자료분석

스는 방순대나 기동대와 같은 제1부 지역이 아닌 경찰 제2,3부류 이전대는 실정이다. 따라서 버스의 사용량이 다소 작은 지역으로 이전되어 주로 대기용으로 사용됨에 따라 고장빈도의 감소를 나타냄을 알 수 있다.

2) 다음은 주행거리 그래프를 분석해 보자(*별첨chart3)

월평균 주행거리를 보면, 6.7년 이전까지는 다소 불규칙한 시점들이 나타나고 있지만, 월평균 900km 정도의 주행거리를 유지함을 볼 수 있다. 그리고 6.7년 이후에는 위에서와 마찬가지로 관리 이전되는 관계로 월평균 250km 정도로 급격히 떨어짐을 보여준다.

3) 월평균 운영유지비 그래프를 분석해 보자.(*별첨chart1)

월평균 운영비의 그래프는 고장횟수 그래프와 거의 동일하다고 볼 수 있다. 0 - 2년까지는 월평균 10만원 정도의 유지비를 나타내고 2 - 6.7년까지는 월 평균 35만원 정도의 유지비를 나타내고 있다. 역시 중간에 고장횟수가 나타나고 있는 것과 같다. 또 6.7년 이후에는 월 평균 20만원 정도의 유지비를 나타내면서 계속 감소하는 추세를 나타내고 있다.

- 설문조사 자료의 설문분항 1,3번을 보면, 버스가 사용불가능하다고 판단될 때는 안전과 기능에 문제가 있을 때로 나타나고 있다. 기능에 문제가 있다는 것은 운전 도중의 고장이 가장 큰 문제로 대두되고 있다.

4) 시간과 주행거리에 따른 고장빈도 그래프를 살펴보자.(*시간 기준,주행거리 기준 chart)

가) 시간에 따른 고장빈도 그래프를 보면 전체적으로 그래프를 보면 두번의 고장 피크(peak)가 보인다. 두번째 피크 이후에 빈도수가 급격히 떨어지는 것을 보이나 이것은 사용을 기피하거나 사용빈도가 적은 곳으로 관리 이전되는 것으로 판단되는 바 같은 환경에서 계속적인 사용을 한다면 고장 빈도는 증가하리라 판단된다. 따라서 폐기범위를 두번째 피크 범위내에서 결정하는 것이 타당하다. 그것은 약 9,200시간부터 11,300시간 사이임을 알 수 있다.참고로 월평균 운행시간은 114시간이다.(6.7년-8.3년)

나) 주행거리때 따른 고장빈도 그래프를 살펴보면, 시간기준 그래프의 형태와 동일하다. 따라서 여기서의 폐기범위는 약 53,000km - 64,000km임을 알 수 있다. 그리고 월평균 주행거리는 664km 이다.(6.7년-8.0년)

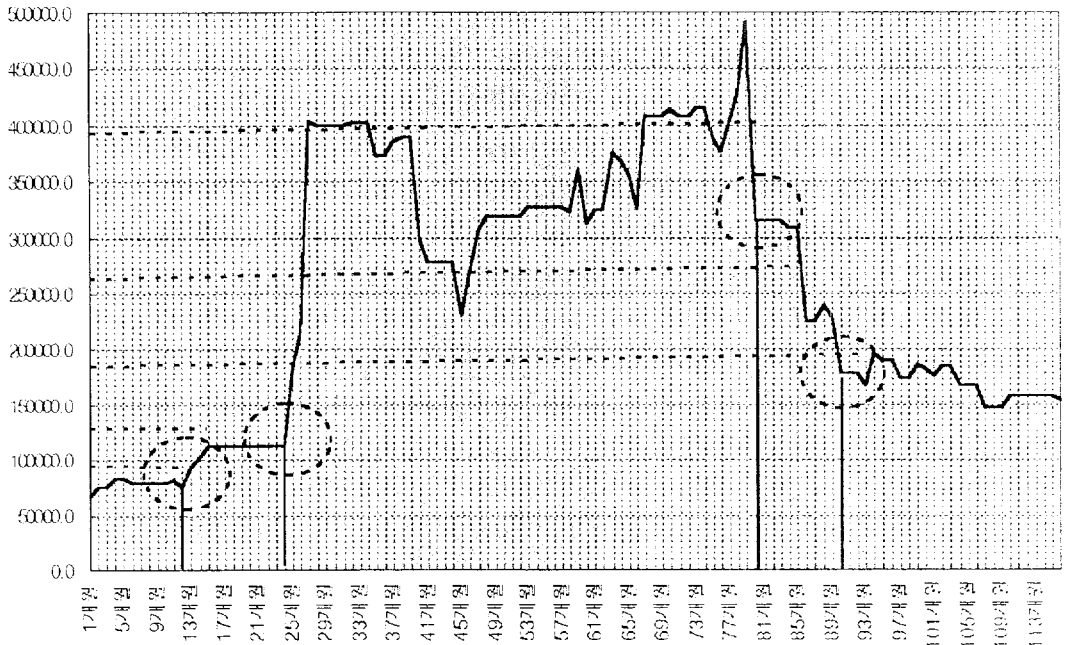
5. 장비의 폐기 한계점

- 1) 위의 분석 결과를 토대로 보면, 낙관적으로 보면 8년이 내용년수가 될 수 있지만 고장 횟수나 운영 유지비 그래프로 본다면 대체시기를 7년 기준으로 고려할 수 있다
- 2) 보다 엄격한 기준을 제시한다면 고장 횟수와 운영 유지비의 계속적인 증가 추세를 고려해서 대체시기를 6년을 기준으로 판단할 수도 있다.
- 3) 위의 필요기능에 분석한 결과를 토대로 폐기범위 결정해 보면 먼저 시간기준으로 했을 때 폐기범위는 9,200시간 부터 11,300시간으로 나타난다. 이것을 나이로 환산하면, 약 6.7년에서 8.3년으로 된다. 따라서 시간기준으로 했을 때 폐기년은 약 7.5년으로 판단된다. 다음으로 주행거리 기준으로 폐기범위를 결정해 보면 결과치는 약 53,000km-64,000km로 나타났다. 이것은 나이로 환산하면 약 6.7년에서 8년 사이로 나타난다. 따라서 주행거리에 따른 폐기년은 약 7.5년 정도로 나타난다.

이상에서 같이 폐기년수는 다양하게 판단되고 있다. 종합해 보면 폐기범위(retirment range)는 6.5년 - 8.5년으로 나타난다. 타 장비와 마찬가지로 일반적으로 장비의 수명은 사용환경에 영향을 많이 받는다. 따라서 환경에 따라 수명을 유동적으로 결정할 것이 제안되며 일반적인 평균 폐기년수는 약 7.5년이 적절하다.

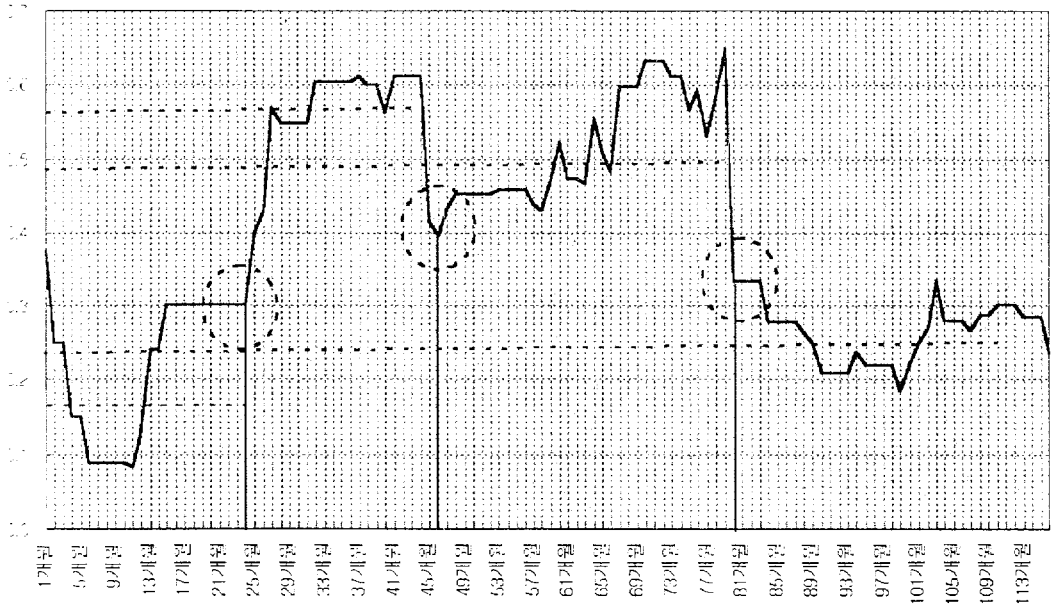
* 별첨chart1

운영유지비증가율



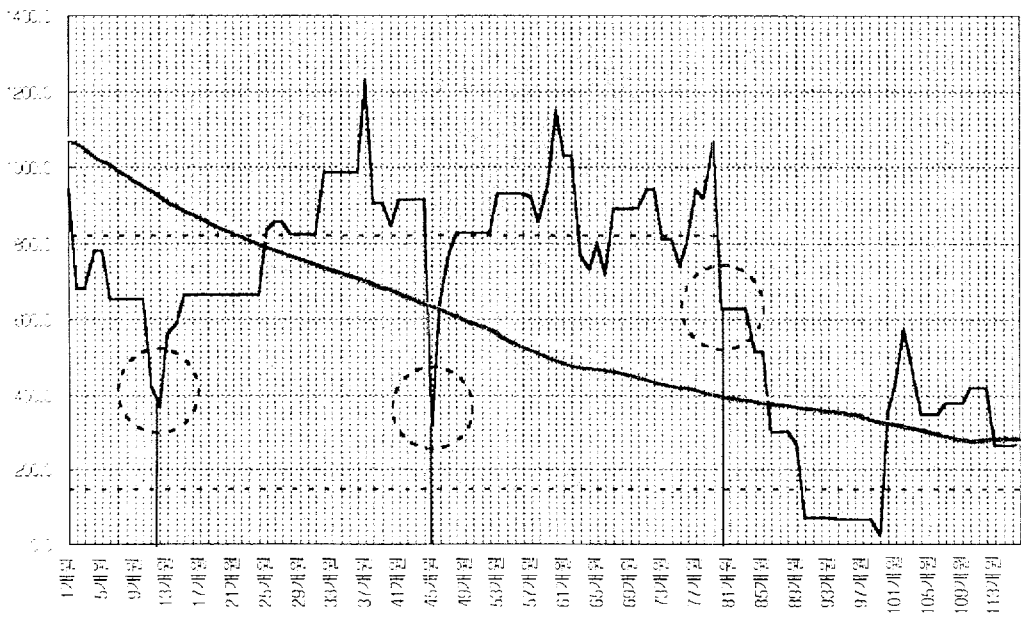
* 별첨chart2

고장횟수증가율

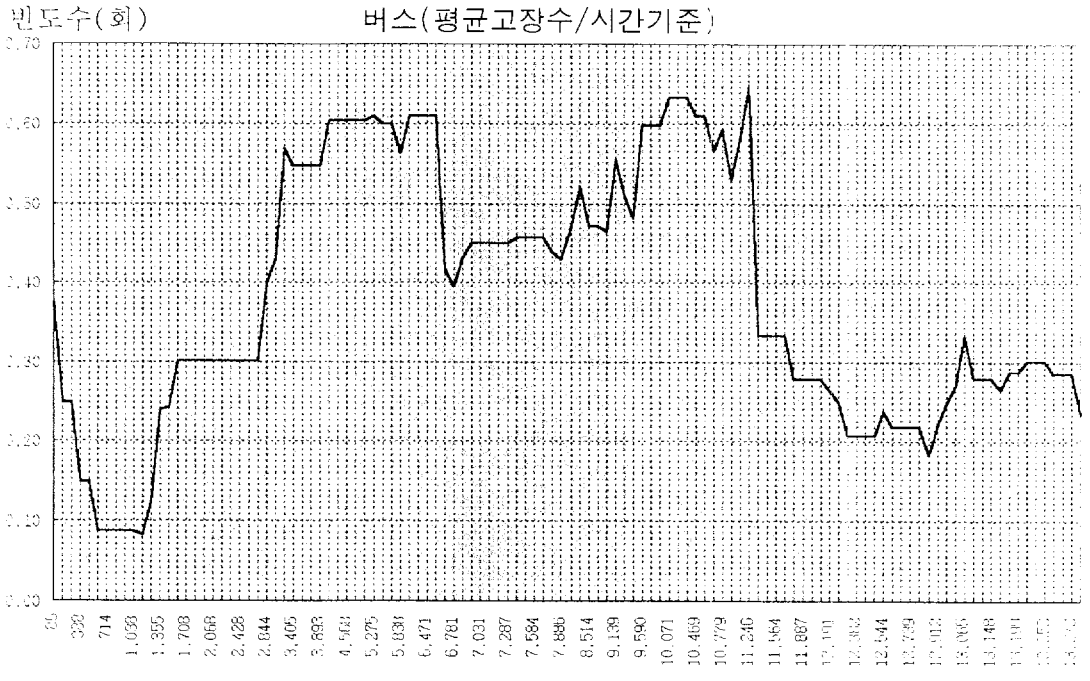


* 별첨chart3

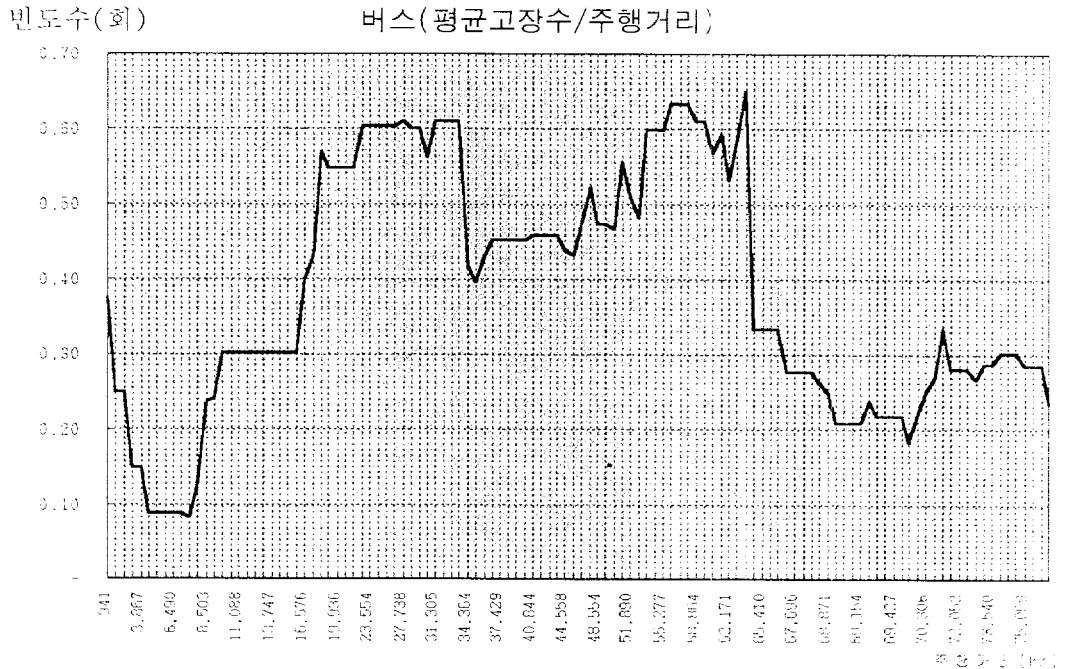
주행거리증가율



* 시간기준 chart1



* 주행거리기준 chart1

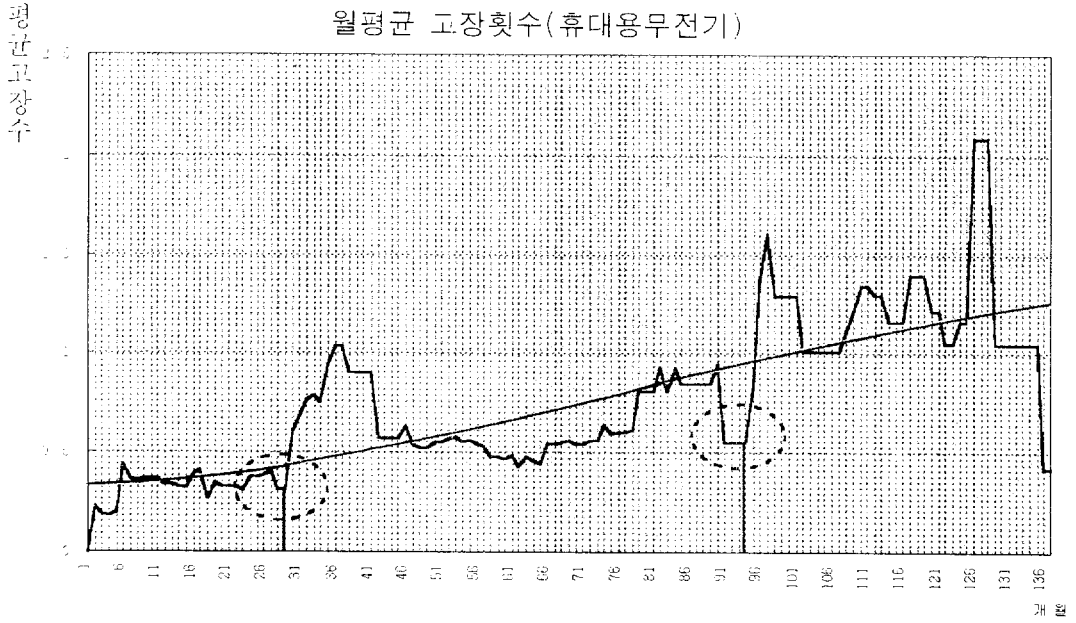


바. 휴대용 무전기

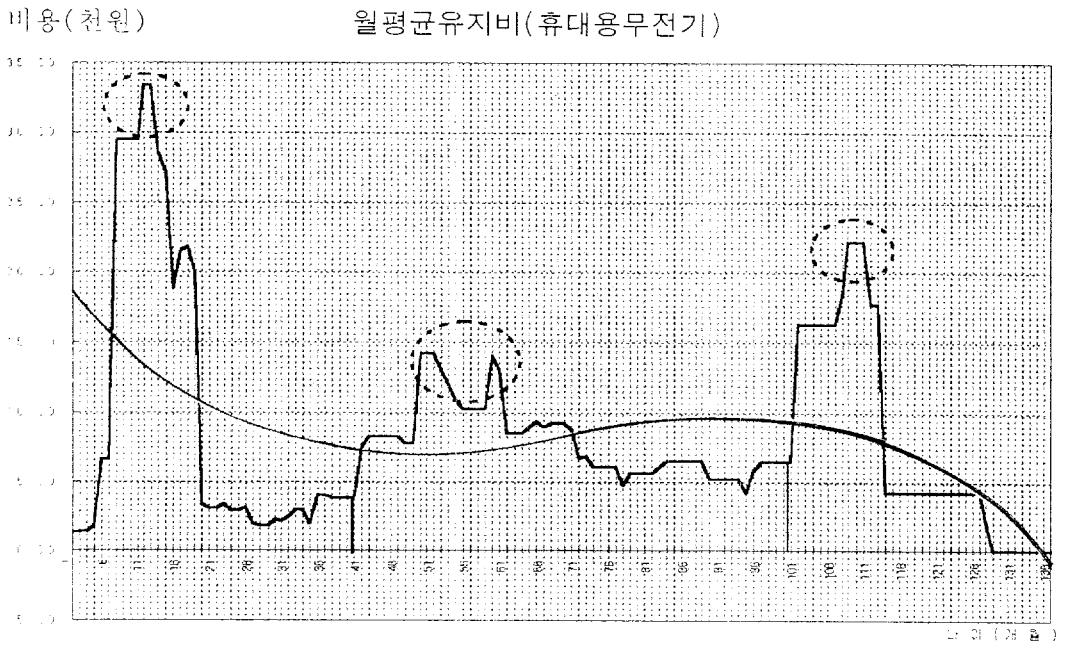
구 분	세 부 사 항
1. 장비의 사용목적	휴대용 무전기는 경찰업무의 없어서는 안되는 주요 통신 장비로 일반 순찰이나 상황 발생시의 주요 통신 업무를 담당하는 전자 장비이다.
2. 장비의 운영 조건	<ol style="list-style-type: none"> 1) 현재 조사된 것을 분석해 보면 휴대용 무전기의 가장 큰 문제는 배터리에 대한 문제가 가장 크게 작용하고 있다. 2) 휴대용 무전기는 크게 구망과 신망으로 대별 된다. 3) 작전시에 혹은 평상시 순찰시에 항상 무전기를 전원 on상태에 놓아두고 사용한다.
3. 장비의 현 사용현황	<ol style="list-style-type: none"> 1) 휴대용 무전기는 위에서와 마찬가지로 크게 구망과 신망으로 대별되는데 신망의 경우 사용자의 불만은 배터리의 문제 외에는 없다. 하지만 구망의 경우 신망에 비해 성능면에서 떨어짐으로 배터리 문제 외에도 수신감도의 불만도 크게 나타난다. 2) 배터리의 특성을 보면, 배터리 충전은 empty상태에서 재 충전을 해야 수명을 오래 연장할 수 있다. 하지만 근무 특성상 순찰이나 작전시에는 정전되는 경우가 있으면 안되므로 순찰전에 empty상태가 아닌데도 불구하고 충전을 하고 출동을 하므로써 배터리의 수명을 단축시키는 일이 발생된다. 3) 휴대용 무전기의 하루평균 사용시간은 평균 13시간으로 나타나고 있다. 4) 연간 고장횟수는 6번 정도로 월평균 0.5회이다. 5) 연간 고장기간은 평균 15일로 한 건의 고장당 약 2.5일 정도 임을 알 수 있다.6) 연간 유지비는 평균 92,000원 정도 이다.
4. 장비의 현황 자료분석	<ol style="list-style-type: none"> 1) 월평균 고장회수 그래프를 보자(*휴대용무전기chart1) 그래프의 추세를 볼때 계속적으로 차츰 증가하는 것을 볼 수 있다. 계단식 증가 형태를 볼때 그 전환점은 2.3년과 7.8년으로 나타나고 있다.

<p>4. 장비의 현황 자료분 석</p>	<p>2.8년까지는 월평균 0.3회 정도로 나타나고 7.8년까지는 0.7정도이며 그 이후에는 월평균 1.4회로 크게 증가하는 것을 알 수 있다.</p> <p>2) 월평균 유지비를 살펴보자.(*휴대용무전기chart2)</p> <p>전체 그래프의 추세를 보면 감소-증가-감소 형태를 보이고 있다. 고장횟수 같은 계속적인 증가가 아니라 대체로 평안을 유지하면서 3번의 최고치를 나타내고 있다. 그 점들은 각각 약1년, 4.1년, 9년에서 나타난다. 그점들에서의 비용값은 각각 약 31,000, 14,000, 22,000원 으로 나타난다. 전체 월평균 유지비는 약 8500원 정도로 비교적 낮은 비용으로 나타난다. 이것은 충전지의 비용으로 판단된다. 또한 초기고장이 비교적 크다는 것을 알 수 있다.</p> <p>3) 설문지 문항 1,2,3번의 결과를 보면, 휴대용 무전기의 사용 불가능 판정되는 경우는 송수신 자체의 이상이 있는 경우라는 결과가 나왔다. 그리고 가장 고장이 잘 나는 부품으로는 외장에 붙어 있는 허리부착고리와 배터리가 가장 심각한 것으로 나타난다.</p>
<p>5. 장비의 폐기 한계점</p>	<p>1) 그래프의 분석을 보면 무전기 자체의 마모나 부식등의 고장은 찾을 수 없다.</p> <p>2) 유지비용은 보야도 배터리 교환 비용 정도로 나타난다.</p> <p>3) 무전기의 경우 기계장치가 아니므로 한 번 고장이나면 수리보다는 폐기단계로 바로 들어가는 경우가 많다.</p> <p>4) 위 고장빈도분석에 의하면 7.8년 이후에는 폐기되는 것이 망연하며 폐기범위는 6.6년 - 7.8년이 된다. 또한 유지비를 고려할 경우 8.5년 이후에는 경제성이 없다. 따라서 위 분석결과들을 살펴보면, 7년의 내용연수가 타당성이 있다고 할 수 있다.</p>

* 별첨chart1



* 별첨chart2



사. 음주측정기

구 분	세 부 사 항
1. 장비의 사용목적	음주 측정기는 음주로 인한 교통사고를 미연에 방지하기 위한 측정기로서 운전자의 알콜지수를 알아내는 것이 주요 목적이다.
2. 장비의 운영조건	1) 음주 측정기는 단속이 있을 시에만 사용이 허락되고 사용이 끝나면 다시 반납하고 있다. 2) 음주측정기의 측정 지수는 법적 증거물로 제시될 수 있기 때문에 매우 뛰어난 정확성이 요구된다.
3. 장비의 현 사용현황	1) 음주 측정기는 영국 Lion사 Model SD-400을 일반적으로 사용하고 있다. 2) 영국제로 배치된지는 불과 2 - 3년에 불과하고 있다. 3) 현재 음주측정기의 내용연수는 5년으로 되어 있다. 4) 음주 측정기의 수리는 개별 수리하는 것이 아니라 공급업자가 일괄 수리하도록 되어 있다. 음주측정기는 정기적인 교정을 하고 있다. 교정후 그 유효기간은 6개월로 되어 있다. 5) 음주측정기의 사용자는 고장시 그 고장의 원인을 파악 할 수 없다. 6) 음주 측정기의 대표적인 공급업체는 아세아 과학이다. 7) 음주 측정기의 대표적인 애로점은 다음과 같다. - 교정이 자주 필요하다. - 단속시 운전자가 짧게, 약하게 불면 측정이 불가능하다. - 수치가 0인 기록은 기록이 안되고 바로 선행의 측정치만이 표시된다. 이는 자칫 오판의 소지가 될 수 있다. 8) 미국산 음주측정기는 약 750대 보유하고 있으나 주로 남부지방에서 사용되고 있다. 9) 국산 음주 측정기는 6,000대 정도 보유하고 있으나 거의 사용되고 있지않다.
4. 장비의 현황 자료분석	1) 음주측정기의 가장 중요한 부품은 센서부분이다. 이 센서의 수명이 곧 측정기의 수명이라 하겠다. 공급업자에의하면 센서의 수명은 5년이라 한다.

4. 장비의 현황 자료분석	2) 대표적인 고장 유형은 감지 센서와 밧대리 방전이 대표적인 고장원인이다. 3) 고장 수리비용은 센서 몸통의 수리비 평균 25만원, 센서만의 비용은 약 16만원이다.
5. 장비의 폐기 한계점	1) 측정기의 과거 기록이 거의 없는 상태이기 때문에 자료분석이 어렵다. 2) 공급업자의 의견은 센서의 수명이 5년이므로 측정기의 수명도 역시 5년이라 말하고 있다. 3) 위의 결과들을 종합해 보면, 측정계기의 마모에 의한 고장보다는 장비의 노후화에 의한 고장이라 할 수 있다. 즉 센서의 고장이 가장 중요한 고장이다. 따라서 폐기한계점은 5년이 예상된다.

아. 속도측정기

구 분	세 부 사 항
1. 장비의 사용목적	일반 도로나 고속도로에서의 과속 차량의 단속을 주 목적으로 한다.
2. 장비의 운영조건	1) 이 장비의 사용처는 주로 고속도로 순찰대나 지방경찰청에서 사용한다. 2) 측정기의 자료를 근거로 위반 차량의 운전자를 구속하거나 벌칙금을 부과하는 증거물로 제시될 수 있다.
3. 장비의 현 사용현황	1) 약 4개의 회사가 공급하고 있으며, 각 회사만도 약 10개의 모델을 공급하고 있기 때문에 모델간의 성능, 기능면의 격차가 심하다. 2) 속도측정기는 크게 두 종류로 구분되고 있다. - 레이더 식: 아세아 과학(주) - 레이저 식: 오성(주) 3) 고가의 장비이기 때문에 근무시간이 시작할 때 배부해서 다시 그날 회수하여 관리하는 실태이다. 하지만 자칫 사용자의 사용미숙으로 고장을 유발할 수 있다.
4. 장비의 현황 자료분석	1) 레이더 식 속도측정기는 파워만 갈아 주면 잔 고장없이 다시 사용할 수 있다. 또 사용상 어려움도 거의 없다는 공급업체의 의견이다.

<p>4. 장비의 현황 자료분석</p>	<p>2) 현재 속도측정기는 사용되지 얼마되지 않아서 아직 내용년수는 정해지지 않은 상태이다.</p> <p>3) 공급업자의 말에의하면, 현재 속도측정기중 국산은 3년, 외산은 8년이 적당하다고 한다. 그 이유는 레이다 반송이 약 300-400m 이상이어야 하는데 약 7-8년이 지나면 레이다의 발생 강도가 약해져서 반송 반경이 짧아져서 속도 측정이 불가능해 진다.</p> <p>4) 설문지 조사로는 정확한 분석이 어렵다. 요구한 자료들의 불충분이 그 이유이다. 단지 사용자의 의견들을 수렴한 결과를 분석해 보면, 다음과 같다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용 불가능하다고 판단될 때는 주요 부품(계기판,밧데리,외장)의 고장이나 기능상의 문제가 발생할 때라고 한다. - 여기서 기능상의 문제라면 측정거리의 문제이다. 즉, 속도측정기는 달리고 있는 자동차의 속도를 측정하여 과속일 경우 그 차량을 세워서 벌칙금을 부과하는데 그러기 위해서는 원거리에서 측정이 가능해야 한다. 그러나 노후된 장비일수록 그 측정거리가 상당히 짧게 된다.
<p>5. 장비의 폐기한계점</p>	<p>1) 현재 공급되지 얼마되지 않아 사용자료가 절대적으로 부족하며 따라서 이 분석으로 인한 폐기한계점은 예측이 곤란하다.</p> <p>2) 공급업자의 의견은 국산은 3년 외산은 8년이라 제시했다.</p> <p>3) 속도측정기는 파손되지 않는다면 고장에 의한 사용 불가능은 거의 없다고 판단된다. 단지 장비의 노후화에 의한 사용 불가능이라는 판단이 된다.</p> <p>이상의 분석을 종합하면 국산과 외산의 속도측정기를 통틀어 폐기년수를 5년으로 예측이 가능하다.</p>

〈신뢰성에 의한 폐기한계 분석결과〉

장비명 분석	모터싸이카 (방법)	모터싸이카 (교통)	112 순찰차	교통 순찰차	버스	휴대용 무절기	음주 측정기	속도 측정기
폐기한계	3.5년 (3년~5.5년)	5년 (4.5년~7년)	4년 (3.5년~5년)	4년 (3.5년~5년)	7.5년 (6.5년~8.5년)	7년 (6.5년~8년)	5년	3년~8년

V . 연구결과

1. 장비별 적정내용년수의 결정

장비의 적정내용년수를 결정하는 문제는 모든 적정을 구하는 문제가 그렇듯이 적정에 대한 기준이 그 첫 번째 과제이다. 즉 적정이란 내용이 무엇을 기준으로 할 때 적정인가 하는 문제로 귀착된다. 따라서 적정내용년수를 결정하기 위해 적정에 대한 기준을 정하는 것이 순서이다.

장비의 적정내용년수에 대한 기준은 그 장비가 누가, 언제, 어디서, 어떻게, 왜 사용되는가에 대한 정의가 필요하다. 이에 따라 3장과 4장에서 장비의 사용목적, 운영조건, 사용현황 등에 대한 자세한 조사가 선행되었다. 따라서 이러한 제한조건 안에서 필요한 기준이 제시되어야만 한다.

경찰장비에서 이러한 조건을 만족하는 기준에 대한 요인은 장비의 기능수행도, 신뢰성, 경제성, 장비지원가능 여부 등을 제시할 수 있다. 그리고 장비의 관리상태, 작업환경, 운전인원 등이 부수적인 주요 요인이다. 먼저 장비의 기능수행도와 안전은 경찰 장비의 필수 사항이다. 즉 운행 도중 고장이 난다든가, 사용중 고장이 잦다든가 하는 것은 장비 사용 목적을 어렵게 하는 것으로써 반드시 제거 또는 최소화되어야 한다.

그러나 무엇보다도 첫째 문제는 장비를 충분히 국가에서 얼마나 지원해 줄 수 있는가 이다. 즉 국가 예산이 충분하여 장비에 대한 지원을 아끼지 않는다면 최상의 상태의 장비만을 사용할 수도 있을 것이다. 반대로 국가 예산이 아주 부족하다면 상태가 나쁘더라도 계속하여 수리하여 사용하든가 사용량을 최소화하여 긴급한 상황에만 사용하여 장비의 수명을 최대한 연장하도록 하여야한다. 즉 국가의 재정 정도가 적정을 결정하는 최대의 기준이 될 수 있다. 다시 말하면 국민의 소득수준이 높고 최상의 경찰 서비스를 원한다면 장비의 교체를 원만히 해야만 하고 그 반대의 경우에는 장비의 교체나 구입은 유보될 수 밖에 없다. 이러한

2. 최종 적정내용년수와 범위

상기한 각종 내용년수의 내용상 특성과 그를 적용하여 수집한 조사와 분석 결과를 종합하여 다음과 같이 현재 경찰의 재정조건에 맞는 적정내용년수의 범위와 최종 적정내용년수를 결정하였다. 여기서 적정내용년수의 범위는 그 기간동안의 고상률, 신뢰성, 운영비 등이 비슷하다는 것을 의미하며 그 가운데에 최종 적정내용년수가 존재한다. 따라서 이 범위 안에서 장비의 상태에 따라 폐기점을 선속적으로 결정해도 큰 무리는 없다는 의미이다. 그리고 그 범위 안에서 상대적으로 여러 가지 내용년수를 고려한 최적점인 최종 적정내용년수를 결정하였으며 이는 현재의 상황 조건 아래서 가장 적절한 수명이라는 것을 의미한다. 그러나 향후 재정상태가 더 좋아지거나 서비스의 향상이 요구될 경우의 적정수명을 차기의 최적적정수명으로 결정하여 함께 나열하였다.

아울러 현재 적용되고 있는 각 장비의 내용년수와 비교하여 현 내용년수의 적정성에 대하여 검토하였다.

〈최종적정내용년수표〉

내용년수 장비명	적정내용년수 범위	현재 상태의 적정내용년수	차기의 적정내용년수	현재 사용 내용년수	현재적정내용년수와 사용내용년수의 차이
모터싸이카 (방법)	3년~5.5년	3.5년	3년	3년	0.5년
모터싸이카 (교통)	4.5년~6년	5.5년	4.5년	5년	0.5년
112순찰차	3.5년~4.5년	4년	3.5년	4년	0
교통순찰차	3.5~5년	4년	3.5년	4년	0
버스	6년~8.5년	7.5년	6.5년	8년	1.0.5년
휴대용무전기	6년~8년	7년	6년	7년	0
음주측정기	4년~6년	5년	4년	5년	0
속도측정기	4년~6년	5년	4년	-	-

여기서 각 장비별 범위와 최종적정내용년수의 결정에 대한 근거는 다음과 같다. 단 차기의 적정내용년수는 장비별 내용년수의 하한치로 대부분 결정하였다. 왜냐하면 그 하한치 바로 이전의 수명에서는 장비의 신뢰도와 성능 등이 한단계 저하되기 전의 상태로써 경제적으로 허락만 된다면 현 최종적정내용년수의 장비보다 한단계 우수한 장비를 사용하는 것이 바람직하기 때문이다.

1) 모터싸이카(방법)의 경우는 내용년수 범위로는 세법상의 최소점이 3년, 그리고 폐기한계분석에서의 최소점이 역시 3년이므로 하한치를 3년으로 하였다. 상한치로는 경제수명이 6년 실제 폐기년수가 6년, 폐기한계분석이 5.5년이므로 그 중간점인 5.5년이 타당하다. 그리고 최종적정내용년수는 관찰수명과 폐기한계분석의 결과 3.5년이 타당하다.

2) 모터싸이카(교통)의 경우는 규모가 큰 외제 883cc이상을 표준규격으로 보고 125cc의 소형 국산은 방법싸이카와 같으므로 제외하였다. 이때 세법상 내용년수는 규격이 달라 적절치 않고 경제수명과 폐기한계분석과 관찰수명의 결과 범위는 4.5년 부터 6년으로 그리고 최종적정내용년수는 5.5년으로 하였다.

3) 112순찰차의 경우 하한치로는 폐기한계분석, 세법수명 등을 참조하였고 유사장비인 택시의 수명인 3.5년에 의거하여 3.5년으로 하였으며 상한치는 실제폐기년수 경제수명, 폐기분석에 의해 4.5년으로 비교적 작은 범위를 선정할 수 있었다. 그리고 최종수명은 관찰수명과 폐기분석 등의 결과 4년이 가장 타당한 것으로 판명되었다.

4) 교통순찰차는 112순찰차와 같은 기종이나 사용처 만이 다를 뿐이다. 따라서 크게 다른 것은 없고 단지 운영비용이 더 소요가 되는 것으로 나타났다. 그래서 하한점은 같고 상한점은 실제폐기년수와 폐기한계분석에 의하여 5년이 되었다. 최종수명은 관찰수명이 다소 높게 나타났으나 큰차이가 없어 한계분석 등을 고려하여 4년으로 결정하였다.

5) 버스는 범위의 하한치는 관찰수명, 폐기한계 등을 참조하였고 유사장비인 시중 일반버스의 실제사용년수가 대개 6년인 것으로 미루어 경찰장비는 그보다 훨씬 운영시간이나 주행거리가 작은 것을 고려하여 그 하한치를 6년으로 결정하였다. 상한치는 실제폐기년수와 폐기한계분석에 의하여 8.5년으로 결정하였다. 버

스는 일반 다른 버스에 비하여 운행시간이 비교적 적은 관계로 세법상의 수명보다 다소 상향 조정되었다. 그러나 차내 거주, 엔진의 장기 공회전 등을 고려하여 최종적정내용년수는 현 내용년수보다 다소 작은 7.5년이 타당하며 그 이유로 폐기한계분석에서도 같은 결과를 나타내었기 때문이다.

6) 휴대용무전기는 하한치를 세법과 폐기한계에 의하여 6년으로, 상한치는 경제수명과 실제폐기년수 그리고 폐기한계분석에 의하면 8년이 타당하다. 따라서 현 적정내용년수는 폐기한계분석에 의하여 7년이 되었다.

7) 읍주측정기의 경우 전체적으로 5년이 가장 적절한 것으로 판단되며 하한치와 상한치는 각각 4년과 6년이 적절하다.

8) 속도측정기는 조달청과 각종 신빙성 있는 자료에 의거하여 5년이 적절하며 하한치는 현재 기술이 취약한 국산을 기준으로한 세법이나 폐기한계에 의하여 3년으로 되어 있으나 앞으로 개선의 여지가 많고 또 외산의 경우는 현재도 사용수명이 긴 관계로 전체를 4년으로 잡았다. 또한 상한치는 외산의 경우 수명이 길고 폐기한계를 고려할 때도 6년이 적절하다.

3. 현 내용년수와 비교 및 결론

이상을 근거로 적정수명의 범위와 최종적정수명을 도해하면 다음과 같이 나타낼 수 있다. 이 도표에서 네모 박스는 적정내용년수의 범위를 나타내고 그 위에 현재 사용내용년수와 본 연구 결과의 적정내용년수를 나타내어 서로를 비교할 수 있게 만들었다.

이상과 같이 결정된 적정내용년수와 현 사용내용년수를 비교해 볼 때, 현 적용내용년수인 총무처의 내용년수는 상호간에 큰 차이 없어 비교적 적절히 결정된 것으로 판단된다.

다만 다소간의 조정만 필요한데, 즉 모터싸이카의 경우 방법이나 교통 공회 0.5년 정도 폐기년환을 연장하는 것이 바람직하다고 판단된다. 특히 우천시 모터싸이카를 보호할 수 있는 차고가 마련된다면 이는 충분한 설득력을 갖는다고 볼 수 있다.

스는 일반 다른 버스에 비하여 운행시간이 비교적 적은 관계로 세법상의 수명보다 다소 상향 조정되었다. 그러나 차내 거주, 엔진의 장기 공회전 등을 고려하여 최종적정내용년수는 현 내용년수보다 다소 작은 7.5년이 타당하며 그 이유로 폐기한계분석에서도 같은 결과를 나타내었기 때문이다.

6) 휴대용무전기는 하한치를 세법과 폐기한계에 의하여 6년으로, 상한치는 경제수명과 실제폐기년수 그리고 폐기한계분석에 의하면 8년이 타당하다. 따라서 현 적정내용년수는 폐기한계분석에 의하여 7년이 되었다.

7) 읍주측정기의 경우 전체적으로 5년이 가장 적절한 것으로 판단되며 하한치와 상한치는 각각 4년과 6년이 적절하다.

8) 속도측정기는 조달청과 각종 신빙성 있는 자료에 의거하여 5년이 적절하며 하한치는 현재 기술이 취약한 국산을 기준으로한 세법이나 폐기한계에 의하여 3년으로 되어 있으나 앞으로 개선의 여지가 많고 또 외산의 경우는 현재도 사용수명이 긴 관계로 전체를 4년으로 잡았다. 또한 상한치는 외산의 경우 수명이 길고 폐기한계를 고려할 때도 6년이 적절하다.

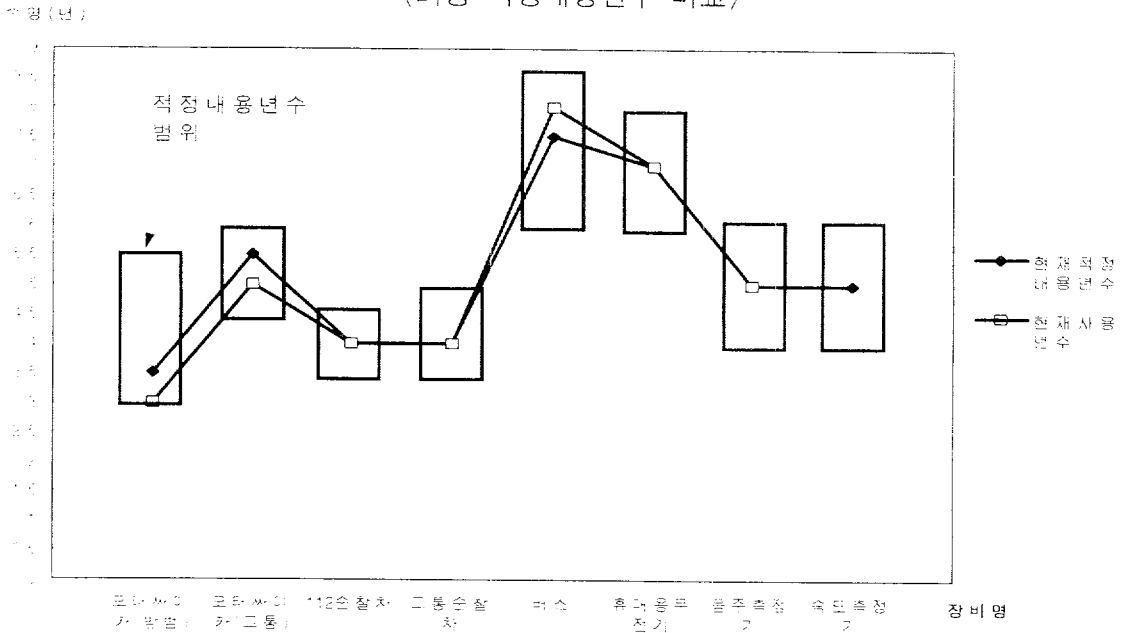
3. 현 내용년수와 비교 및 결론

이상을 근거로 적정수명의 범위와 최종적정수명을 도해하면 다음과 같이 나타낼 수 있다. 이 도표에서 네모 박스는 적정내용년수의 범위를 나타내고 그 위에 현재 사용내용년수와 본 연구 결과의 적정내용년수를 나타내어 서로를 비교할 수 있게 만들었다.

이상과 같이 결정된 적정내용년수와 현 사용내용년수를 비교해 볼 때, 현 적용내용년수인 총무처의 내용년수는 상호간에 큰 차이 없어 비교적 적절히 결정된 것으로 판단된다.

다만 다소간의 조정만 필요한데, 즉 모터싸이카의 경우 방법이나 교통 공회 0.5년 정도 폐기년환을 연장하는 것이 바람직하다고 판단된다. 특히 우천시 모터싸이카를 보호할 수 있는 차고가 마련된다면 이는 충분한 설득력을 갖는다고 볼 수 있다.

〈최종 적정내용년수 비교〉



버스의 경우 유사장비나 성능이나 공해 등을 고려하여 0.5년 정도 줄이는 것이 타당하다는 결론이 도출되었다. 그외의 모든 장비는 현 내용년수와 같은 결론이 도출되었으며 현재 내용년수가 결정되어지지 않은 속도측정기의 경우는 휴대용과 고정형 모두 요구되는 정확성을 고려하여 5년의 내용년수로 결정하는 것이 적절한 것으로 판단된다.

그러나 사용상 문제가 되는 것은 현재에 적용되고 있는 현 총무처 내용년수가 잘 이행되지 않는다는 점이다. 따라서 현 내용년수가 실제로 정확히 적용되어 그 시점에서 폐기와 대체가 원활하게 된다면 장비의 사용에 큰 지장이 없고 또 적절하다고 판단되어진다.

또한 현 내용년수에서 정확히 폐기하는 것이 경우에 따라서는 좋은 성능의 장비를 폐기하게 되는 사례를 만들 수도 있으므로 현 내용년수를 앞에 정하여진 적정 범위로 정하여 각 장비의 상태에 따라 다소 융통성이 있게 폐기할 수 있도록 하는 것을 제안한다. 다만 실제 적용시 문제가 될 수 있는 것은 모든 장비를 적정범위에서 모두 작은 내용년수로 교체하는 경우가 되는데 이는 각 경찰서 단

위로 각 장비 전체로 볼 때 평균 사용년한을 지키도록 관리하면 해결될 수 있다.

그밖에 추가적으로 고려한다면 장비의 잔존가치의 유무 또는 그 크기, 그리고 특히 전자제품의 경우와 같이 기술진보에 따른 진부화 정도가 상당한 경우의 고려, 그리고 사용환경에 따른 지역적 편차 등을 생각해 볼 수 있다. 또한 기동장비의 경우 현재로선 사용거리가 비교적 일정한데 특수한 상황에서는 사용거리의 편차가 심할 수 있으며 이러한 경우는 사용거리의 상한선을 결정하는 것도 고려할 수 있다.

4. 장비의 관리 및 사용상의 제언

장비의 수명을 결정하는 요인으로는 장비의 열화, 마모, 진부화 등의 많은 요인들이 존재한다. 이중 장비의 열화는 장비의 보전과 깊은 관계가 있으며, 장비의 보전은 운영관리가 그 관건이 된다. 특히 경찰 장비의 경우 일부 품목을 제외한 대부분의 장비가 개인 지급이 아닌 다수의 사용자에게 의해 운영되고 있는 실정이므로 관리상의 문제점 또한 매우 크다고 볼 수 있다.

각각의 장비에 관하여 살펴보면 모터사이카(방법)의 경우 각 파출소에 지급된 장비로서 중요인무는 순찰 및 검거를 위한 추격 등이며, 현재 내용년수는 3년으로 정해져 있고, 약 8,517대가 지급되어 있는 상황이다. 그러나 조사에 의하면 경우에 따라서는 사용기간이 2년을 지나면 관리의 소홀로 인하여 고장율이 증가하여 안전과 성능에서 문제가 발생하고, 수리비용이 많이 소요되어 실질적인 인무를 수행하기 어려운 경우가 많이 발생하였다. 이러한 원인으로서는 정기점검의 부족으로 인한 고장과, 우천 등 기상 변화에 따른 노후화가 가장 큰 원인으로 조사되었다. 그외에도, 순찰차 및 휴대용무전기(개인지급이 아닌 경우) 등의 경우에도 관리상의 책임감의 결여가 장비노후화의 원인으로 크게 자리잡고 있다. 즉, 장비의 수명을 연장시키고 보다 뛰어난 가용성을 지니게 하고자 한다면 장비의 관리에 많은 관심이 필요하다고 할 수 있다.

즉, 모터사이카의 경우 자연부식이나 마모로 부터 보호할 수 있는 차고나 덮이 야하고, 무전기의 경우는 개인용으로 지급하여 그에 대한 책임과 관리를 갖도록

위로 각 장비 전체로 볼 때 평균 사용년한을 지키도록 관리하면 해결될 수 있다.

그밖에 추가적으로 고려한다면 장비의 잔존가치의 유무 또는 그 크기, 그리고 특히 전자제품의 경우와 같이 기술진보에 따른 진부화 정도가 상당한 경우의 고려, 그리고 사용환경에 따른 지역적 편차 등을 생각해 볼 수 있다. 또한 기동장비의 경우 현재로선 사용거리가 비교적 일정한데 특수한 상황에서는 사용거리의 편차가 심할 수 있으며 이러한 경우는 사용거리의 상한선을 결정하는 것도 고려할 수 있다.

4. 장비의 관리 및 사용상의 제언

장비의 수명을 결정하는 요인으로는 장비의 열화, 마모, 진부화 등의 많은 요인들이 존재한다. 이중 장비의 열화는 장비의 보전과 깊은 관계가 있으며, 장비의 보전은 운영관리가 그 관건이 된다. 특히 경찰 장비의 경우 일부 품목을 제외한 대부분의 장비가 개인 지급이 아닌 다수의 사용자에게 의해 운영되고 있는 실정이므로 관리상의 문제점 또한 매우 크다고 볼 수 있다.

각각의 장비에 관하여 살펴보면 모터사이카(방법)의 경우 각 파출소에 지급된 장비로서 중요인무는 순찰 및 검거를 위한 추격 등이며, 현재 내용년수는 3년으로 정해져 있고, 약 8,517대가 지급되어 있는 상황이다. 그러나 조사에 의하면 경우에 따라서는 사용기간이 2년을 지나면 관리의 소홀로 인하여 고장율이 증가하여 안전과 성능에서 문제가 발생하고, 수리비용이 많이 소요되어 실질적인 인무를 수행하기 어려운 경우가 많이 발생하였다. 이러한 원인으로서는 정기점검의 부족으로 인한 고장과, 우천 등 기상 변화에 따른 노후화가 가장 큰 원인으로 조사되었다. 그외에도, 순찰차 및 휴대용무전기(개인지급이 아닌 경우) 등의 경우에도 관리상의 책임감의 결여가 장비노후화의 원인으로 크게 자리잡고 있다. 즉, 장비의 수명을 연장시키고 보다 뛰어난 가용성을 지니게 하고자 한다면 장비의 관리에 많은 관심이 필요하다고 할 수 있다.

즉, 모터사이카의 경우 자연부식이나 마모로 부터 보호할 수 있는 차고나 덮이 야하고, 무전기의 경우는 개인용으로 지급하여 그에 대한 책임과 관리를 갖도록

하는 것이 바람직하다고 생각된다. 그밖의 공동장비도 되도록 특정한 사용자를 지정하여 일반 설비의 유지 관리에서 많이 사용되고 있는 My Machine제를 도입하여 각 장비의 성질과 수리경력을 잘 주지하는 사용자가 사용하도록 하는 것이 꼭 필요하다고 생각된다.

참고로 모터사이카의 경우 초기고장이 비정상적으로 크므로 제품 자체의 개선이나 관리의 개선이 있어야 할 것이며, 휴대용무전기의 경우도 배터리의 초기고장이 큰 것을 개선하여야 한다.

그러나 무엇보다도 장비는 운영자의 능력과 태도에 크게 좌우하므로 장비의 효과적인 운전과 유지보수에 대한 교육이 선행되어 고장률을 낮추고 가동률을 향상시킬 수 있도록 제반 여건의 완비와 이에 필요한 정신교육이 필요하다.

이상을 총정리하면 다음과 같다.

1. 현재 문제가 되는 것은 현재에 정해진 현 내용년수가 잘 이행되지 않는다는 점이다. 따라서 현 내용년수가 실제로 적용되어 그 시점에서 폐기와 대체가 원활하게 된다면 현 내용년수로도 장비의 사용에 큰 지장이 없을 것으로 판단된다.
2. 현 내용년수에서 정확히 폐기한다면 때로는 좋은 성능의 장비를 폐기할 수도 있으므로 현 내용년수를 위에서 구한 적정 범위로 정하여 각 장비의 상태에 따라 다소 융통성이 있게 폐기할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
3. 경찰 장비의 경우 대부분의 장비가 개인 지급이 아닌 다수의 사용자가 사용하여 보전과 관리상의 문제점이 크다. 따라서 되도록 특정한 사용자를 지정하여 그 장비에 대한 책임감과 애착심을 갖도록 한다.
4. 모터사이카의 경우 자연부식이나 마모로 부터 보호할 수 있는 차고가 있어야 한다.
5. 장비의 효과적인 운전과 유지보수에 대한 기능교육과 정신교육이 필요하다.

5. 향후 연구과제

경찰의 장비로는 여기서 다룬 8가지 장비 이외에도 많은 고가의 장비가 있고 또 전문 장비도 많이 보유하고 있다. 따라서 이와 같은 장비에 대하여도 적절한

하는 것이 바람직하다고 생각된다. 그밖의 공동장비도 되도록 특정한 사용자를 지정하여 일반 설비의 유지 관리에서 많이 사용되고 있는 My Machine제를 도입하여 각 장비의 성질과 수리경력을 잘 주지하는 사용자가 사용하도록 하는 것이 꼭 필요하다고 생각된다.

참고로 모터사이카의 경우 초기고장이 비정상적으로 크므로 제품 자체의 개선이나 관리의 개선이 있어야 할 것이며, 휴대용무전기의 경우도 배터리의 초기고장이 큰 것을 개선하여야 한다.

그러나 무엇보다도 장비는 운영자의 능력과 태도에 크게 좌우하므로 장비의 효과적인 운전과 유지보수에 대한 교육이 선행되어 고장률을 낮추고 가동률을 향상시킬 수 있도록 제반 여건의 완비와 이에 필요한 정신교육이 필요하다.

이상을 총정리하면 다음과 같다.

1. 현재 문제가 되는 것은 현재에 정해진 현 내용년수가 잘 이행되지 않는다는 점이다. 따라서 현 내용년수가 실제로 적용되어 그 시점에서 폐기와 대체가 원활하게 된다면 현 내용년수로도 장비의 사용에 큰 지장이 없을 것으로 판단된다.
2. 현 내용년수에서 정확히 폐기한다면 때로는 좋은 성능의 장비를 폐기할 수도 있으므로 현 내용년수를 위에서 구한 적정 범위로 정하여 각 장비의 상태에 따라 다소 융통성이 있게 폐기할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
3. 경찰 장비의 경우 대부분의 장비가 개인 지급이 아닌 다수의 사용자가 사용하여 보전과 관리상의 문제점이 크다. 따라서 되도록 특정한 사용자를 지정하여 그 장비에 대한 책임감과 애착심을 갖도록 한다.
4. 모터사이카의 경우 자연부식이나 마모로 부터 보호할 수 있는 차고가 있어야 한다.
5. 장비의 효과적인 운전과 유지보수에 대한 기능교육과 정신교육이 필요하다.

5. 향후 연구과제

경찰의 장비로는 여기서 다룬 8가지 장비 이외에도 많은 고가의 장비가 있고 또 전문 장비도 많이 보유하고 있다. 따라서 이와 같은 장비에 대하여도 적절한

내용년수가 주어진다면 경찰 서비스의 정예화는 물론 장비의 비용을 절약할 수 있으며 나아가 경찰의 사기 진작에 많은 도움을 줄 수 있다. 따라서 이들 장비에 대한 연구가 필요하다.

또한 이번 적정내용년수의 연구에서 가장 문제가 되었던 것은 각 장비별로 구입연도별로 빼거나 보수 그리고 문제점에 대한 자료를 구하기가 어려웠다는 것이다. 이는 장비의 여러 분석과 운영관리의 기본이 되는 자료의 축적·보전방법이 없거나 적절치 않다는 반증이므로 이에 대한 체계적인 연구와 개발이 있어야 한다. 이는 어떤 자료가 필요한지 또 어떻게 분석되어야 하는지에 대한 개념이 전혀 없다는 것을 의미한다. 이러한 것이 되어야 비로소 체계적인 운영과 향후 계획이 적시에 가능하게 될 것이다. 우리나라가 일본에 비해 관리의 효율이 떨어지는 이유 중에 하나가 이러한 자료의 보전과 Know-how의 전수가 잘 안되기 때문이라는 것을 고려할 때 이에 대한 제도적 뒷받침과 시행이 필요하다.

또한 각 장비에는 전체 장비로서 포용할 수 없는 여러 상황과 환경이 있어, 일반적인 관리로는 그 한계가 있다. 따라서 각 장비의 유지·보수, 관리, 운영 등에 대한 Manual이 작성되어야 한다. 그렇게 될 때 어떠한 상황에서 어떠한 관리자가 사용할 경우에도 효과적인 운영이 가능하게 된다. 이와 같은 장비별 유지·보전 시스템의 정립과 시행방법에 대한 연구가 이루어지면 장비의 노후화에 대한 대책과 수명의 연장에 대한 실질적인 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

또한 장비의 수명에 중요한 역할을 하는 인자, 예를 들면 사용거리, 사용시간, 사용자의 숙달 정도, 사용환경, 관리상태 등이 수명에 미치는 영향에 대한 분석이 자세히 이루어져 어떤 함수관계를 구축할 수 있다면 장비의 수명연장과 유지·보수에서 획기적인 발상의 전환이 될 것으로 생각된다.

따라서 향후 연구과제로 다음이 제안된다.

1. 특수 고가 장비의 적정내용년수의 결정
2. 장비의 운영 관리에 필요한 자료축적과 처리 모형의 개발
3. 장비의 적정내용년수 결정을 위한 자동 Program의 개발
4. 장비별 운영과 관리 보수에 대한 Manual과 처리 모형의 작성
5. 사용환경에 따른 장비의 효율적 운영체계와 내용년수의 결정

참 고 문 헌

- [1] 강정봉, “자동차 열화 안전에 대한 연구”, 한양대 환경과학대학원 석사 논문집, 1992.
- [2] 김순환, “설비대체 시기 결정에 관한 연구”, 전남대 경영대학원 석사학위 논문, 1978.
- [3] 김신중, “시물레이션 모형에 의한 설비의 대체시기 결정에 관한 연구 (자동차 중심으로)”, 고려대 경영대학원 박사학위 논문집, 1993.
- [4] 교통안전진흥공단, “자동차주행거리(km) 실태조사연구”, 1993.
- [5] 박경수, “설비관리”, 영지문화사, 1985
- [6] 박경수, 김국, 유영관, “경찰의 장비관련 제도 연구”, 한국보전공학회지 제1권 제1호, 1996
- [7] 이창훈, 전영호, “설비관리론”, 덕영사, 1992.
- [8] 이강민, “군 대형버스의 경제수명 결정에 관한 연구”, 국방대학원 운영분석과 석사논문, 1987.
- [9] 이상철, “기술진보를 고려한 설비교체시기 결정” 동명논문지.(P107-124)
- [10] 이순기, “대체시기 모형을 이용한 1/4ton 기동장비의 대체소요량 결정에 관한 연구”, 국방대학원 석사학위 논문집 1991.
- [11] 이종인, “설비 대체 시기의 결정에 관한 연구”, 부산대 경영대학원, 석사논문, 1990.
- [12] 하영철, “자동차의 일반고장검사에 퍼지전문가 시스템의 응용에 관한 연구”, 경희대 대학원 석사논문집, 1993.
- [13] 한국생산성본부, “월가절감기법에 관한 연구(자동차)”, 1988.
- [14] 한국생산성본부, “버스운송사업의 경영개선 방안연구”, 1993
- [15] 한국생산성본부, “택시의 공급과 운임에 대한 연구” 1992
- [16] 한국자동차공업협회, “자동차 통계연보”, 1995.

- [17] 현진권, “시장가격자료를 사용한 경제적 감가상각의 추정” 한국조세연구소, 연구논문집, 1995.
- [18] 현진권, “운송자산의 생존형태 분석”, 한국조세연구소, 연구논문집, 1996.
- [19] Carles R. Hulten, “The Estimation of Economic Depreciation Using Vintage Asset Prices”, 1980.
- [20] Lloyd R. Jaisingh, “Flexible Bath-tub hazard model for non-repairable systems with uncensored data”, 1986.
- [21] Marston, Winfrey, Hempstead, “Engineering Valuation and Depreciation”, McGraw-Hill Co, 1953
- [22] Smith, G.W., “Engineering Economy”, Iowa State University, Ames, Iowa, 1979
- [23] Yoo, I.G., “The valuation of industrial property with declining operation returns”, Iowa State University, Unpublished Thesis, 1985

부록1

물 품 관 리 법

현 조달청과 총무처의 내용년수 근거인 물품관리법

총무처의 기준년수는 조달청의 기준년수를 근거로 각 장비의 사용특성을 고려하여 결정된 것으로 각각은 조달청의 물품관리법과 물품관리법시행령에 의거하여 작성되었다. 그중 내용년수의 결정과 관계가 깊은 처분과 폐기에 관련된 사항을 발췌하였다.

가. 物品管理法

(1987年 11月28日 法律 第3947號)

개정 1991.11.30 헌법재판

1995.12. 정기국회 의결

제 5 절 處分

제35조 [不用의 결정등]

1. 각 中央官署의 長은 그 소관에 속하는 物品중 사용할 필요가 없거나 사용할 수 없는 物品이 있을 때에는 그 物品에 대하여 不用의 결정을 하여야 한다. 다만, 大統領令이 정하는 物品에 대하여는 物品管理官이 그 결정을 할 수 있다.

2. 각 中央官署의 長 또는 物品管理官은 第1項의 規定에 의하여 不用의 결정을 한 物品중 賣却하는 것이 국가에 不利하거나 부적당하다고 인정되는 때 또는 賣却할 수 없는 物品이 있을 때에는 이를 廢棄할 수 있다.

제36조[賣却]

1. 物品은 賣却을 목적으로 한 物品이거나 不用의 결정을 한 物品이 아니면 이를 賣却할 수 없다.

②物品管理官은 第1項의 物品중 賣却을 목적으로 한 物品으로서 物品需給管理計劃에 정하여진 物品에 대하여는 그計劃의 범위안에서, 그밖의 物品에 대하여는 필요할 때마다 契約擔當公務員에게 賣却에 관한 필요한 措置를 할 것을 請求하여야 한다.

제37조[不用品處分の 요청]

각 中央官署의 長은 第35條第1項의 規定에 의하여 不用의 결정을 한 物品중 管理轉換 讓與 또는 賣却 등에 의하여 處分이 되지 아니하는 物品이 있을 때에는 調達廳長에게 그 處分을 요청할 수 있다.

제38조[불용품의 讓與]

①각 中央官署의 長은 第35條第1項의 規定에 의하여 不用의 결정을 한 物品의 활용을 위하여 필요한 때에는 당해 物品을 大統領令이 정하는 바에 따라 地方自治團體, 政府投資機關管理基本法에 의한 政府投資機關, 教育 研究機關 國家報勳團體 기타 非營利團體에 무상으로 讓與할 수 있다.

②第1項의 教育 研究機關, 國家報勳團體 및 非營利團體의 범위는 大統領令으로 정한다.

제39조[賣却의 特例]

第37條의 規定에 의한 요청에 따라 調達廳長이 不用品을 처분하고자 할 때에는 국가를 當事者로 하는 계약에 관한 法律의 규정에 불구하고 大統領令이 정하는 바에 따라 賣却할 수 있다.

제40조[處分物品의 會計處理]

①調達廳長은 第39條의 規定에 의하여 不用品을 賣却한 때에는 그 賣却代金を 不用品의 처분을 요청한 中央官署의 歲入으로 납부하여야 한다.

②調達廳長에게 不用品의 처분을 요청한 中央官署의 長은 당해 不用品이 賣却된 때에는 大統領令이 정하는바에 따라 이에 소요되는 業務費 및 操作手數料를 지급하여야 한다.

제41조[貸付의 제한]

①物品은 貸付를 목적으로 한 物品이거나 貸付하여도 국가의 사업 또는 사무에 지장이 없다고 인정되는 物品이 아니면 이를 貸付할 수 없다.

2 物品을 貸付한 때에는 大統領令이 정하는 料率에 따라 貸付料를 징수한다. 다만, 大統領令이 정하는 機關 團體에 대하여는 그 貸付料를 免除할 수 있다.

제42조 [出資등의 제한]

物品은 法律에 의하지 아니하고는 出資의 목적으로 하거나 이에 私權을 설정할 수 없다.

나. 物品管理法施行令

[1988年 8月 16日 大統領令 第12505號]

개정 1989. 8. 18 영12781호 1989. 12. 29 영 12866호
1991. 2. 1 教育職制 1994. 12. 23 財經職制
1994. 12. 23 建交職制

제 4 장 물품의 관리

제 5 절 처분

제39조 [불용결정의 기준 등]

① 각 중앙관서의 장 또는 물품관리관은 법 제35조 제1항 및 제2항의 규정에 의하여 그 소관에 속하는 물품에 대하여 불용의 결정을 하거나 폐기처분을 할 때에는 총리령이 정하는 기준에 의하여야 한다.<개정 94.12.23>

② 각 중앙관서의 장은 법 제 35조 제1항의 규정에 의하여 그 소관에 속하는 물품에 대하여 불용의 결정을 할 때에는 총리령이 정하는 바에 따라 이를 조달청장에게 통보하여야 한다. 다만, 총리령이 정하는 물품에 대하여는 그러하지 아니하다.<개정94.12.23>

③ 조달청장은 제2항의 규정에 의하여 각 중앙관서 장으로부터 불용의 결정을 통보받은 때에는 총리령이 정하는 바에 따라 해당 중앙관서장에게 그 처분의 방법을 통보하여야 한다.<개정 94.12.23>

제40조 [물품관리관이 불용의 결정을 할 수 있는 물품]

1. 법 제 35조 제1항 단서의 규정에 의하여 물품관리관이 불용의 결정을 할

수 있는 물품은 다음 각호의 1에 해당하는 물품이외의 것으로 한다.

1. 제24조 제1항의 규정에 의한 물품중 사용가능한 물품
2. 기타 소속 중앙관서의 장이 지정하는 주요물품

②물품관리관은 제1항의 규정에 의한 물품에 대하여 불용의 결정을 하고자 할 때에는 다음 각호의 사항을 명백히 하여 소속중앙관서의 장의 승인을 얻어야 한다.

1. 불용의 결정을 하고자 하는 물품의 정부 물품 분류번호·품명·규격·수량 및 가액
2. 물품의 구입 연월일 및 상황
3. 물품의 사용 경위
4. 불용의 결정을 하고자 하는 이유
5. 다른 목적을 위하여 사용할 수 있는 가능성 확인여부
6. 처분에 대한 의견

제41조 [매각 또는 대부를 위한 조치의 청구]

①물품관리관은 법 36조제2항 및 법 제41조제1항의 규정에 의하여 물품의 매각 또는 대부를 위하여 필요한 조치를 청구할 때에는 다음 각 호의 사항을 명백히 하여야 한다.

1. 매각 또는 대부하고자하는 물품의 정부물품분류번호·품명·규격·수량 및 가액
2. 매각 또는 대부의 시기 기타 필요한사항

②제31조제2항 및 제3항의 규정은 제1항의청구의 경우에 이를 준용한다.

제42조 [불용의 양여]

①법 제38조제1항의 규정에 의하여 각 중앙관서의 장이 지방자치단체등에 무상으로 양여할 수 있는 물품은 다음과 같다.

1. 관리전환되지 아니하거나 관리전환될 가능성이 없는 물품
2. 매각되지 아니하거나 매각될 가능성이 없는 물품
3. 매각하는 것이 국가에 불리하거나 매각비용이 매각대금을 초과하는 물품
4. 법률에 의하여 사용 또는 소지가 금지되거나 제한된 물품

① 각 중앙관서의 장은 제1항의 규정에 의한 물품을 무상으로 양여하고자 할 때에는 다음각호의 사항을 명백히 하여 조달청장과의 협의하여야 한다. 다만, 재정경제원장관이 법제7조제1항의 규정에 의하여 무상으로 양여조치를 한 때에는 그러하지 아니하다.<개정94.12.23>

1. 물품의 정부물품 분류번호·품명·규격·수량 및 가액
2. 물품의 사용경위
3. 물품의 상태
4. 무상양여 하고자하는 사유

③ 법 제38조의 규정에 의한 교육·연구기관, 국가보훈단체 및 비영리단체는 다음과 같다.

1. 국가 또는 지방자치단체가 기금또는 경비의 2분의 1 이상을 출연하거나 보조하는 법인
2. 국가·지방자치단체 또는 정부투자기관이 자본금의 2분의 1 이상을 출자하는 법인
3. 정부위탁업무 또는 비영리공익사업을 수행하는 법인 또는 단체

제43조 [불용품의 매각 방법]

① 조달청장은 법 제39조의 규정에 의하여 불용품을 처분하고자 할 때에는 경매 또는 수의계약에 의하여 이를 매각할 수 있다.

② 제1항의 규정에 의하여 불용품을 매각하는 경우의 예정가격은 지가공시 및 토지등의 평가에 관한 법률에 의한 감정평가업자의 감정평가가격 또는 각 중앙관서의 장이 매각하기 위하여 정한 예정가격을 기준으로 하여 조달청장이 이를 정한다. 다만, 감정비용이 예정가격을 초과할 것으로 예상되거나 감정평가업자의 감정이 곤란한 불용품에 관하여는 계약대상자 또는 제3자로부터 견적서를 받아 예정가격을 책정할 수 있다.<개정89.8.18>

③ 제2항의 규정에 의하여 결정한 예정가격은 원매자에게 이를 제시하여서는 아니된다. 다만, 예정가격을 제기하는 것이 매각을 용이하게 할 수 있다고 인정될 때에는 그러하지 아니하다.

④ 제1항의 규정에 의한 경매 또는 수의계약에 관한 절차·방법·기타 필요한

사항은 총리령으로정한다.<개정 94.12.23>

제44조 [업무비 및 조작수수료]

①법제40조제2항의 규정에 의한 업무비 및 조작수수료의 요율은 재정경제원장관이 승인을 얻어 조달청장이 정한다.<개정94.12.23>

②제1항의 규정에 의한 업무비 및 조작수수료는 조달특별회계의 세입으로 한다.

제45조 [대부료 등] ①법제41조제1항의 규정에 의하여 대부하는 물품의 대부료는 당해 중앙관서의 장이 정하되,그 평가액의 연6퍼센트에 상당하는 금액이상으로 하여야 한다.

②제1항의 규정에 의한 평가액은 당해 물품의 장부가격과 내용기간 등을 참작하여 각 중앙관서의 장이 정한다.

③법 제41조제2항 단서의 규정에 의하여 대부료를 면제할 수 있는 기관 및 단체는 국가·지방자치단체·정부투자기관관리기본법에 의한 정부투자기관 및 제42조제3항 각호의 법인 또는 단체로 한다.

제 5 장 보칙

제47조 [손망실 처리]

①물품출납공무원과 물품운용관은 그가 보관하고 있거나 국가의 사무 또는 사업의 목적과 용도에 따라 사용하게 하고 있는 물품이 망실 또는 훼손된 때에는 지체없이 그 사실을 물품관리관에게 보고하여야 한다.

②계약담당공무원은 그가 체결한 계약(계약이외의 물품처분의 원인이 되는 행위를 포함한다)에 의하여 처분한 물품을 장래에 반환받을 것을 내용으로하거나 조건으로 한 경우에 있어서 그 물품이 망실 또는 훼손된 때에는 지체없이 그 사실을 물품관리관에게 통지하여야 한다.

③물품관리관은 제1항의 규정에 의한 보고 또는 제2항의 규정에 의한 통지에 의하여 그 관리하는 물품이 망실 또는 훼손된 사실이 확인된 때, 물품의 관리에 관한 사무에 종사하는 공무원이 법의 규정에 위반하여 물품의 관리행위를 한 때 또는 법령의 규정에 따라 물품의 관리 행위를 하지 아니함으로써 국가에 손실을

끼친 사실이 있다고 인정될 때에는 지체없이 그 사실을 소속중앙관서의 장에게 보고하여야 한다.

4. 각 중앙관서의 장은 물품관리관으로부터 제3항의 규정에 의한 보고를 받은 때에는 회계관계직원 등의 책임에 관한 법률 제6조의 규정에 따라 지체없이 그 사실을 재정경제원장관 조달청장 및 감사원에 통지하고, 회계관계직원 등의 책임에 관한 법률시행령 제1조의 규정에 의한 기관별 직위별 위임한도액의 범위안에서 동 시행령 제2조의 규정에 의한 변상기준에 의하여 변상명령을 할 수 있다<개정94.12.23>

5. 각 중앙관서의 장은 제3항의 규정에 의한 보고를 받은 물품에 대하여 손망실처리를 한 때에는 그 결과를 재정경제원장관 조달청장 및 감사원에 통지하여야 한다.<개정 94.12.23>

6. 제31조제3항의 규정은 제2항의 규정에 의한 통지의 경우에 이를 준용한다.
제 48조 [판정의 청구]

1. 회계관리직원 등의 책임에 관한 법률 제5조제1항의 규정에 의하여 변상명령을 받은 물품관리공무원은 그 책임을 면할 사유가 있는 때에는 그 이유를 명백히 한 서류에 이를 증명하는 서류를 첨부하여 감사원에 송부하고 그 판정을 구할 수 있다

2. 제1항의 규정에 의하여 감사원에 송부하는 서류는 소속중앙관서의 장을 거쳐야 한다.

3. 물품관리공무원이 받은 변상명령은 제1항의 규정에 의하여 감사원에 판정을 구한 경우에 있어서도 그 효력이 정지되지 아니한다.

제49조 [준용규정]

법 제47조의 규정에 의하여 다음 각호의 것에 대하여는 법 제1조 법 제2조 법 제4조 법 제7조 내지 법 제10조 법 제12조 법 제13조 법 제24조 법 제26조 법 제27조 법 제30조 법 제31조 법 제42조 법 제45조 및 법 제47조 내지 법 제49조의 규정을 준용한다.

1. 국가가 국가외의 자로부터 기탁받은 것. 다만, 제1종 제2종 및 제3종의 통상우편물을 제외한다.

2. 법령에 의하여 증거물로서 보관된 것
3. 법령에 의하여 범죄처분 또는 국세채납처분 등을 하기 위하여 압수 또는 압류한 것
4. 기타 소속중앙관서의 장이 지정하는 것

제50조 [검사]

각 중앙관서의 장은 법 제48조의 규정에 의하여 그 소관에 속하는 물품의 관리에 관하여 검사를 하고자 하는 때에는 검사공무원을 지정하여 그로 하여금 총리령이 정하는 바에 따라 검사하도록 하여야 한다<개정 94.12.23>

제51조 [적용배제]

①법 제49조의 규정에 의하여 다음 각호의 물품에 대하여는 법 제5조 법 제9조 내지 법 제13조, 법 제15조 내지 법 제25조 법 제28조 내지 법 제35조, 법 제37조 법 제38조 법 제43조 내지 법 제46조 및 법 제48조의 규정은 이를 적용하지 아니할 수 있다.

1. 국가의 사무 또는 사업의 집행에 필요한 서류
2. 수표용지
3. 법령에 의하여 몰수하거나 국가에 귀속된 물품
4. 국가의 사무 또는 사업의 집행에 필요한 물품으로서 법령에 의하여 국가기관이 점유하여 보관하고 있는 물품
5. 예산회계법 제69조의 규정에 의한 도급경비로써 취득한 물품
6. 공직자윤리법 제16조의 규정에 의하여 국가에 귀속된 선물
7. 도서 서화 예술작품 동식물등 특수물품

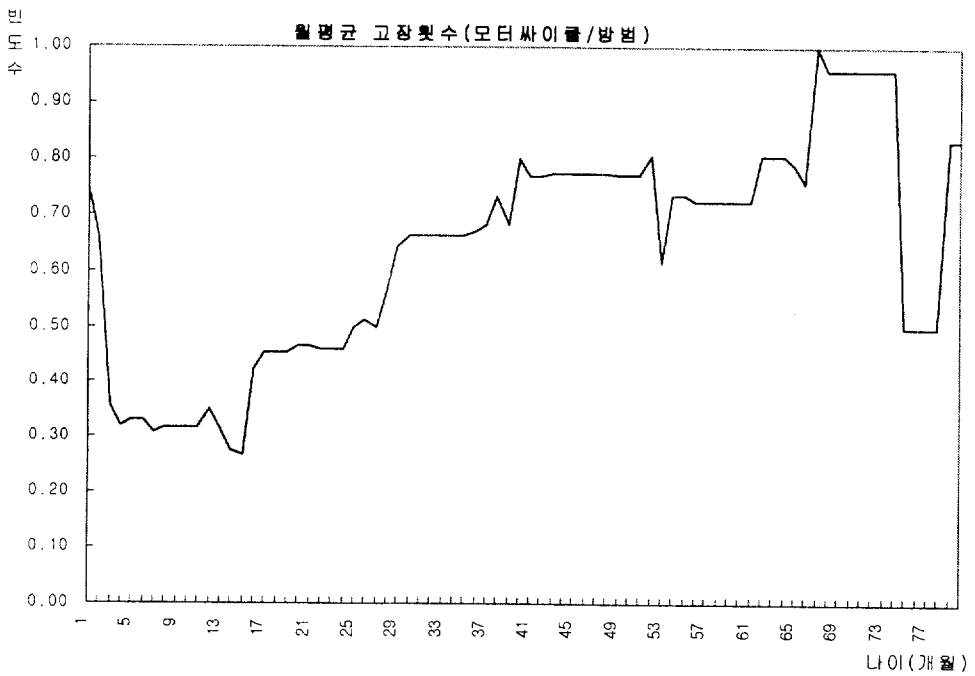
②각 중앙관서의 장은 제1항의 규정에 의한 물품에 관하여 다른 법령 또는 제2조의 규정에 의한 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 그 물품의 특성을 참작하여 당해 물품의 효율적이고적정한 관리에 필요한 사항을 정하여 이를 관리하여야 한다.

부록2

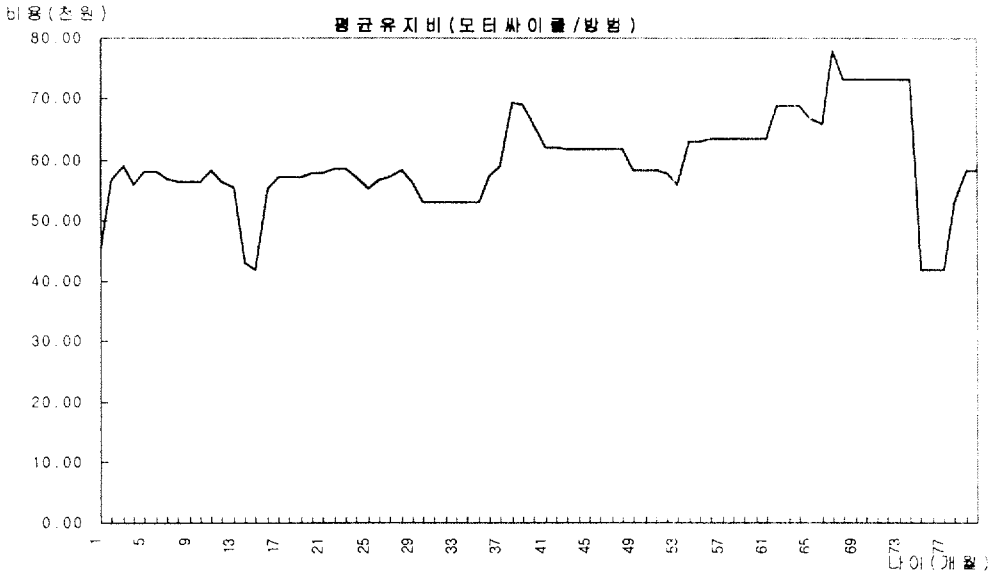
설문내용분석

1. 모터싸이카(방법)

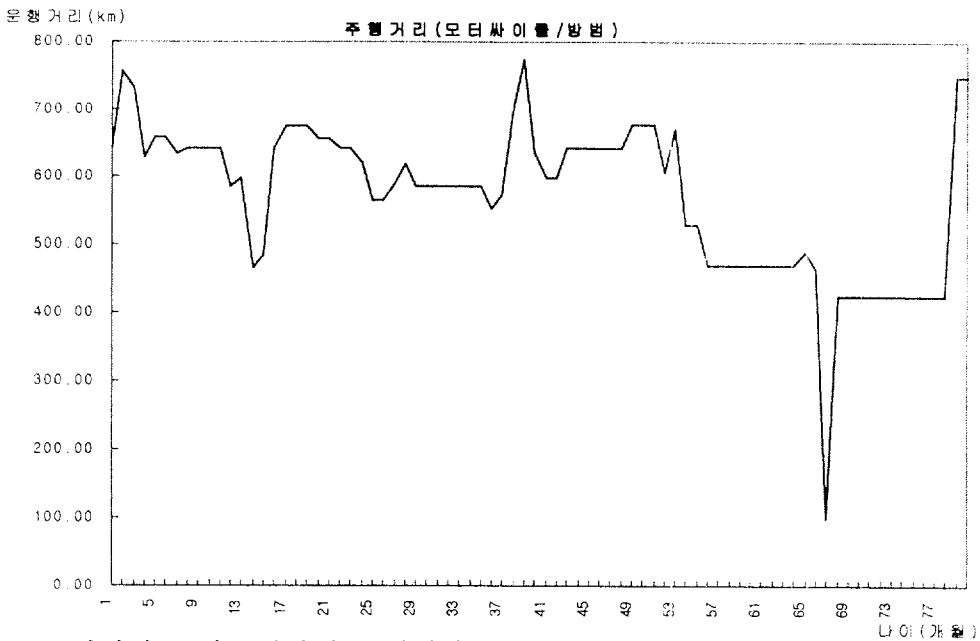
가. 자료분석 결과



- 1) 고장횟수가 6년 정도까지 꾸준히 증가한다.
- 2) 초기고장이 많다.
- 3) 6년 이후에는 고장으로 인하여 사용빈도가 준다.



- 1) 월평균 유지비가 다소 증가한다.
- 2) 6년 이후에는 사용빈도가 작아져 비용이 낮아하는 것으로 예상된다.



- 1) 주행거리는 약 4년까지는 일정한데 반하여 그 이후에는 급격히 떨어진다.
- 2) 따라서 수명은 약 4년 정도로 예측할 수 있다.
- 3) 약 53개월 이후에는 예비용이나 단거리용으로 사용하는 것으로 추정한다.

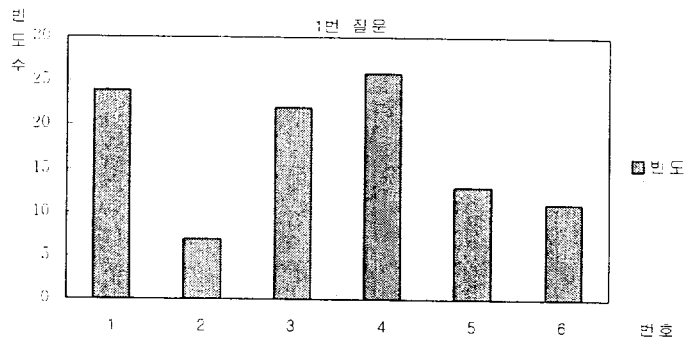
나. 설문에 대한 답변분석

1. 모터싸이카가 사용 불가능하다고 하는 것은 실제로 어떤 경우를 말합니까?

- ① 주요부품이 고장났을 때
- ② 부품을 교체해도 움직이지 않을 때
- ③ 움직이기는 하지만, 안전에 문제가 있을 때
- ④ 움직이기는하지만, 기능에 문제가 있을 때
- ⑤ 사용년수가 지났을 때
- ⑥ 심하게 마모, 부식되었을 때
- ⑦ 기타

1)

번	빈도
1	24
2	7
3	22
4	26
5	13
6	11



1) 결국 부품고장과 안전 그리고 기능상의 하자시 사용불가로 판명되었다.

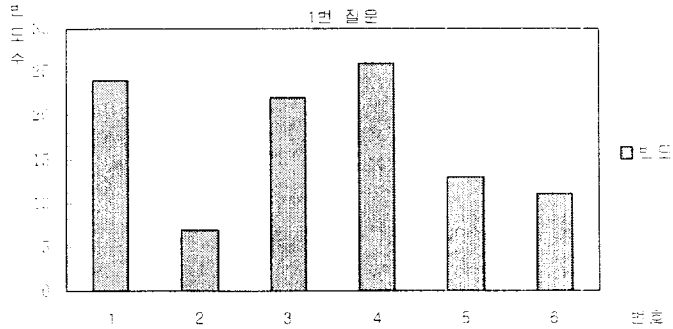
2) 그중에서도 운행시 안전이 가장 중요한 원인이 된다.

2-1. 주로 고장나는 부품은 다음중 어느 것입니까?

- ① 엔진
- ② 미션
- ③ 클러치(핸들 레바)
- ④ 바퀴
- ⑤ 기타

1)

번호	빈도
1	24
2	7
3	22
4	26
5	13
6	11



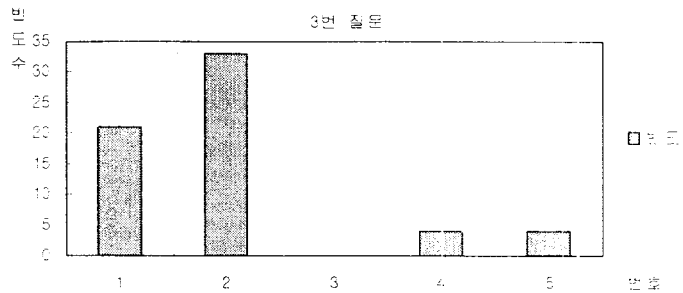
1) 바퀴와 엔진, 클러치 순으로 고장나는 것으로 밝혀졌다.

3. 모터사이카의 어떤 기능에 문제가 있어서 사용이 불가능합니까?

- ① 제 속도가 안난다.
- ② 운행도중 고장이 두렵다.
- ③ 심하게 떨린다.
- ④ 소리가 크다.
- ⑤ 기타

3)

빈	빈도
1	21
2	33
3	0
4	4
5	4



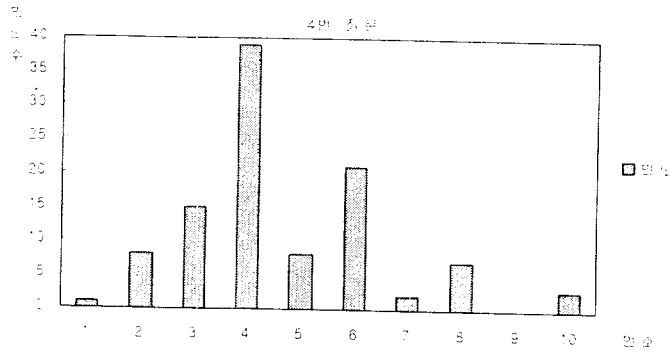
1) 운행 도중에 고장이 자주나서 안전과 기능에 하자가 자주 발생하는 것으로 밝혀짐.

4. 일반적으로 어느정도의 시간이 지났을 때 사용이 불가능하다고 생각합니까?

- ① 1년 ② 2년 ③ 2년반 ④ 3년 ⑤ 3년반
- ⑥ 4년 ⑦ 4년반 ⑧ 5년 ⑨ 5년반 ⑩ 6년 또는 이상

4)

연도	빈도
1	1
2	8
3	15
4	39
5	8
6	20
7	2
8	6
9	0
10	3



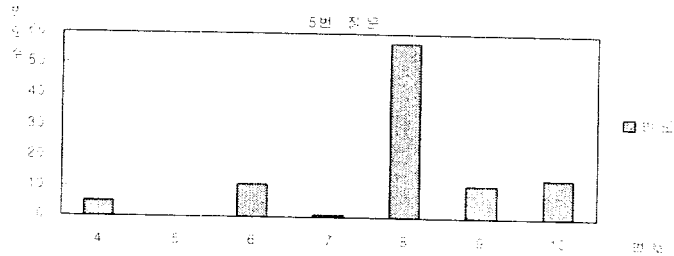
- 1) 사용자의 의견으로는 약 3년 정도의 수명이 타당하다는 결과가 나왔다.
- 2) 이는 사용자의 장비에 대한 신뢰성이 약 3년 정도가 됨을 의미한다.

5. 현재는 평균 얼마만에 폐기됩니까?

- ① 1년 ② 2년 ③ 2년반 ④ 3년 ⑤ 3년반
 ⑥ 4년 ⑦ 4년반 ⑧ 5년 ⑨ 5년반 ⑩ 6년 또는 이상

5)

연도	빈도
4	6
5	0
6	10
7	1
8	57
9	11
10	13



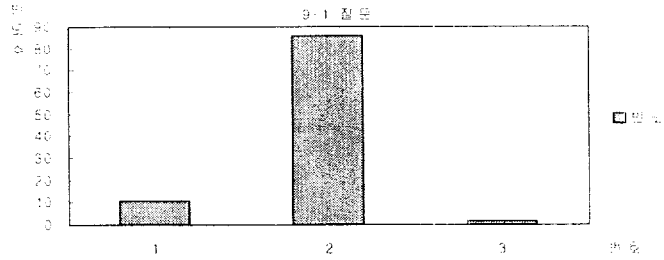
- 1) 현재의 폐기 연수는 내용년수와 같이 5년에 폐기가 된다.
- 2) 그밖의 사례는 사고나 교체 지연 등에 의한 결과로 예측된다.

9-1. 모터싸이카가 고장이 났을때 고장 수리를 위해서 어떻게 하십니까?

- ① 자체지정 정비과에서 수리
- ② 가까운 정비업체에 의뢰 수리
- ③ 기타

(단위: 명)

구분	인원	비율
1	11	1.1%
2	88	8.8%
3	2	0.2%

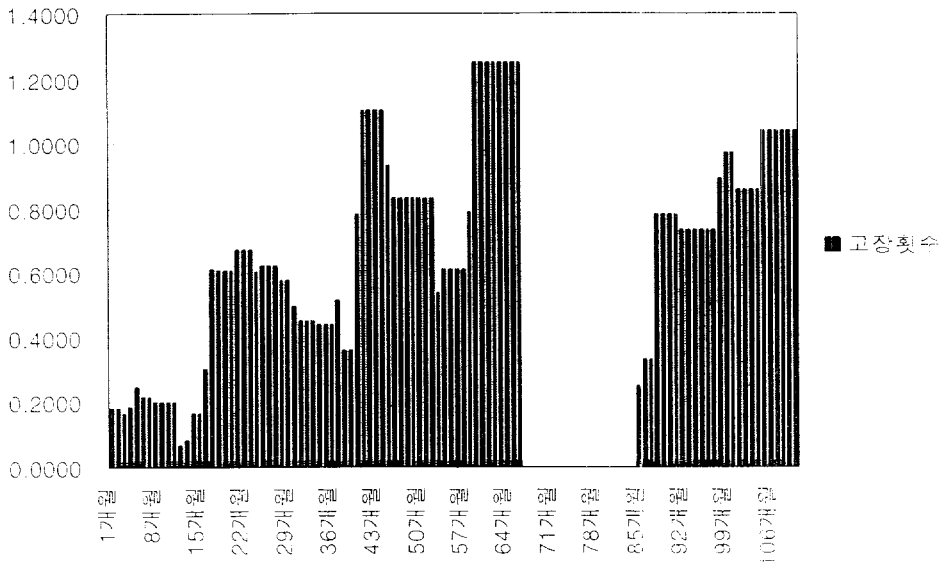


- 1) 지정 정비업소가 있음에도 불구하고 거리와 시간상 그리고 수속의 번거러움과 책임소재의 파악 등의 이유로 가까운 정비업소를 더 많이 이용한다.
- 2) 큰 고장이나 원인이 확실한 경우는 정식 절차를 밟아 정비업소에서 수리하는 것으로 예상된다.

2. 모터싸이카(교통)

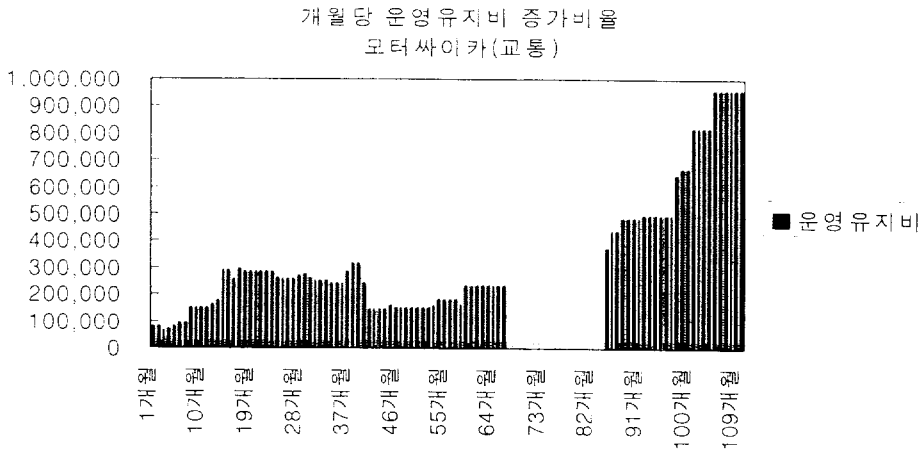
가. 자료분석결과

개월당 고장횟수의 증가비율
모터싸이카(교통)

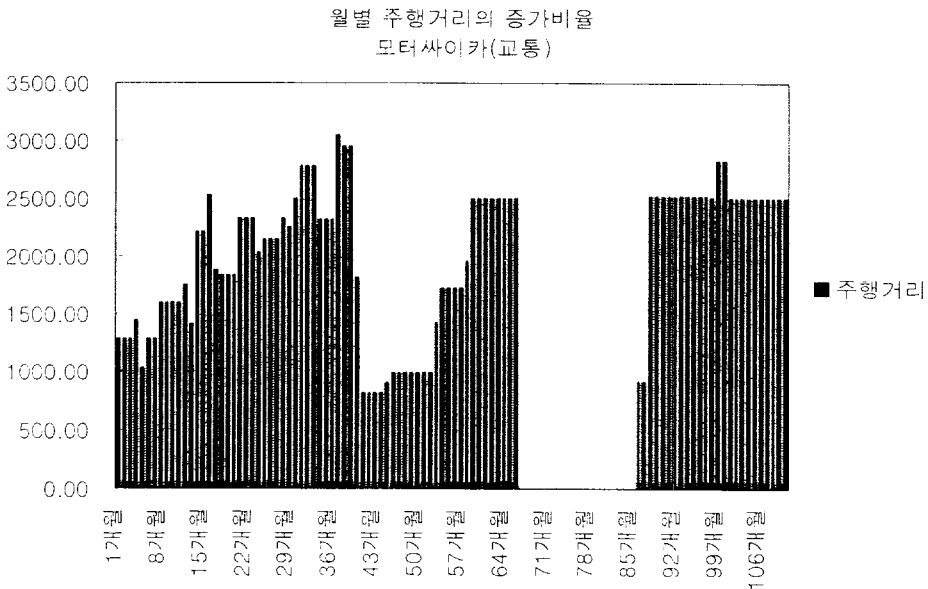


- 1) 고장횟수는 약 5년까지 점차적으로 증가하는 경향이 뚜렷하다.

- 2) 7년정도의 자료가 어떤 이유에선지 수집되지 않았다. 그 원인은 열등한 국산이 5년쯤에는 모두 폐기가 되었고 그 이후에도 사용하는 장비는 그전에 구입한 외제로 예상된다.
- 3) 앞의 방법싸이카와 비교하면 절대고장횟수가 처음은 낮으나 5년정도에서 더 커진다.



- 1) 유지운영비는 점차로 증가하는 경향이 있다.
- 2) 국산과 외산의 차이가 존재하는 것으로 예측 가능하다.
- 3) 운영유지비는 방법에 비해 절대액이 2-3배 정도 소요된다.



- 1) 주행거리는 점차 증가하나, 3년 이후에는 갑자기 작아지며 그후 또 증가한다.
- 2) 8년 정도의 장비는 주행거리가 일정한 것이 특이하다. 이 또한 외산의 경우로 짐작된다.
- 3) 주행거리가 방법에 비해 역시 2-3배가 크다.
- 4) 4년정도에서 고장이 많이 발생하여 주행거리가 작다.

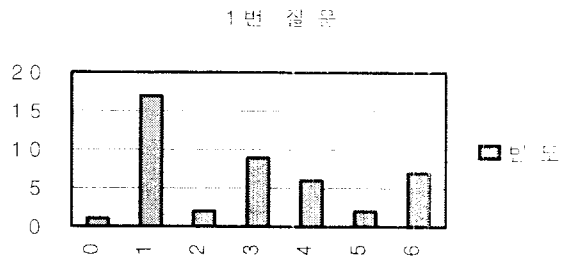
나. 설문에 대한 답변분석

1. 모터싸이카가 사용불가능하다고 하는 것은 실제로 어떤경우를 말합니까?

- ① 주요부품이 고장이 났을 때
- ② 부품을 교체해도 움직이지 않을 때
- ③ 움직이기는 하지만, 안전에 문제가 있을 때
- ④ 움직이기는 하지만, 기능에 문제가 있을 때
- ⑤ 사용년수가 지났을 때
- ⑥ 심하게 마모, 부식되었을 때
- ⑦ 기타

(1) 전체 통합

번호	빈도
0	1
1	17
2	2
3	9
4	6
5	2
6	7

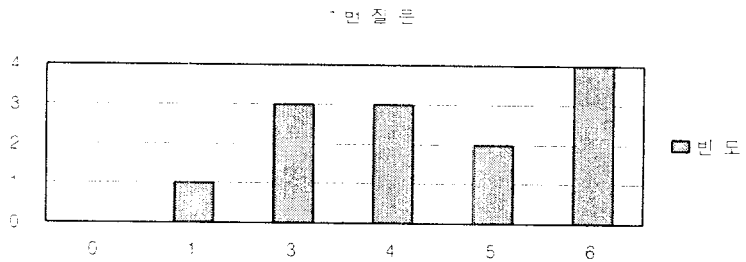


- 1) 사용불가란 고장이 수리가 안될 경우가 가장 많았다.
- 2) 여기서 번호0은 무응답을 의미한다.

(2) 국산

국산 모터사이카의 설문분석 결과(빈도)

번호	빈도
0	0
1	1
3	3
4	3
5	2
6	4

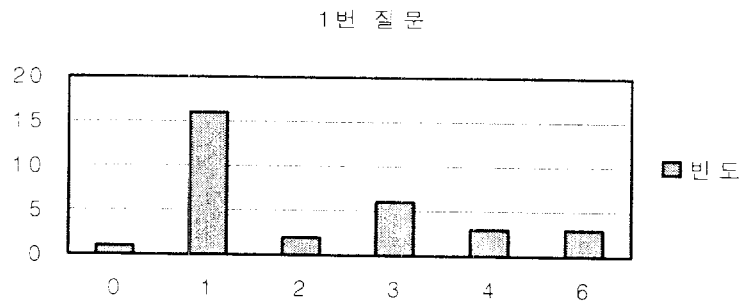


- 1) 국산의 사용불가의 특징은 마모, 부식이 큰 원인이다.
- 2) 그밖에 안전과 기능이 주된 원인이다.

(3) 외산

외산 모터사이카의 설문분석 결과(빈도)

번호	빈도
0	1
1	16
2	2
3	6
4	3
6	3



- 1) 외산의 경우는 부품이 가장 큰 문제로 대두되었다. 즉 안전이나 부품 보다는 부품교체로도 수리가 안될 경우가 컸다.
- 2) 여기서 번호0은 무응답을 의미한다.

2-1. 만일 1번에서 ①이 답이라면 주로 고장이 나는 부품은 다음 중 어느 것입니까?

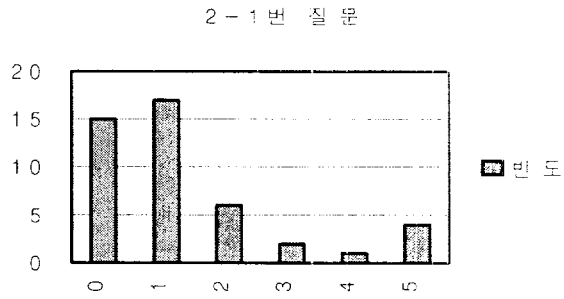
- ① 엔진
- ② 미션

- ③ 클러치(핸들 레바)
- ④ 바퀴
- ⑤ 기타

(4) 전체통합

2-1

번호	빈도
0	15
1	17
2	6
3	2
4	1
5	4

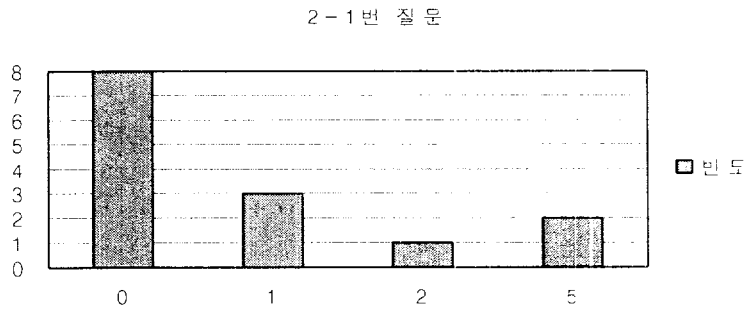


1) 주요 고장 부품은 엔진으로 나타났다.

(5) 국산

2-1

번호	빈도
0	8
1	3
2	1
5	2

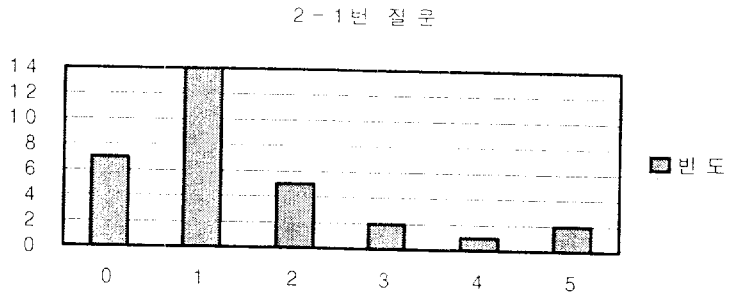


1) 국산은 무응답이 8명으로 가장 많았다.

(6) 외산

2-1

번호	빈도
0	7
1	14
2	5
3	2
4	1
5	2

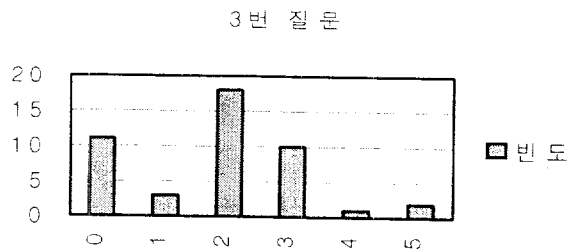


- 1) 외산의 경우는 엔진의 하자가 문제이다.
3. 만일 1번에서 ④가 답이라면 모터싸이카의 어떤 기능에 문제가 있어서 사용이 불가능 합니까?
- ① 제 속도가 안난다
 - ② 운행도중 고장이 두렵다
 - ③ 심하게 떨린다
 - ④ 소리가 크다
 - ⑤ 기타

(7) 전체 통합

3

번호	빈도
0	11
1	3
2	18
3	10
4	1
5	2

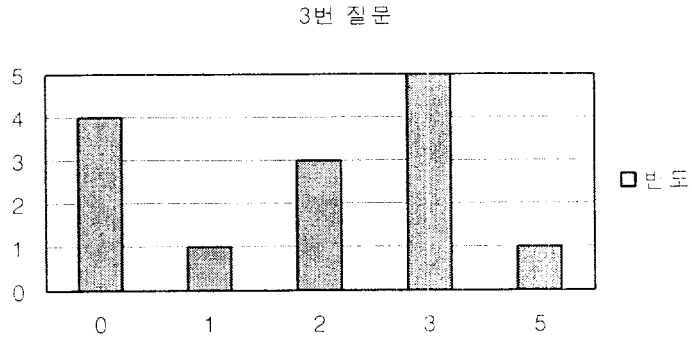


- 1) 기능상의 하자로는 운행도중 고장이 가장 크다.

(8) 국산

3

번호	빈도
0	4
1	1
2	3
3	5
5	1

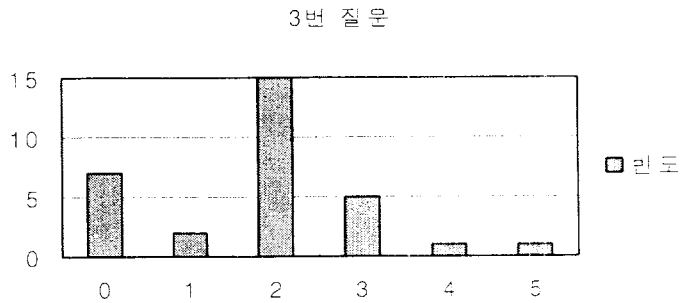


1) 국산은 운행시 심하게 떨린다.

(9) 외산

3

번호	빈도
0	7
1	2
2	15
3	5
4	1
5	1



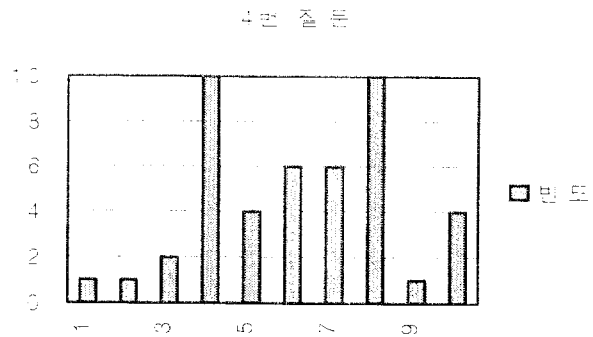
1) 외산의 경우는 운행도중 고장이 발생시 대책이 없다는 것이 큰 하자이다.

4. 종합하면, 일반적으로 어느정도의 시간이 지났을 때 사용이 불가능하다고 생각하십니까?

- ① 1년, ② 2년, ③ 2년반, ④ 3년, ⑤ 3년반, ⑥ 4년,
- ⑦ 4년반, ⑧ 5년, ⑨ 5년반, ⑩ 6년 또는 그이상

(10) 전체 통합

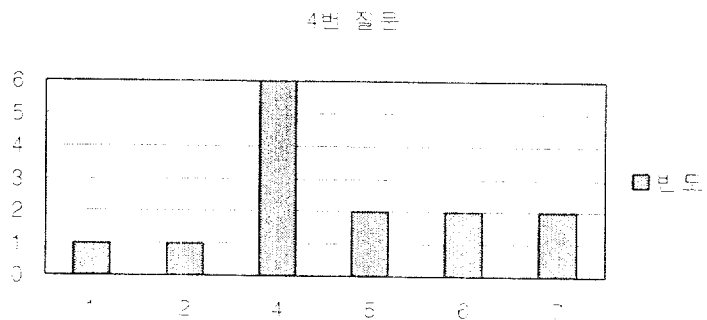
구분	빈도
1	1
2	1
3	2
4	10
5	4
6	6
7	6
8	10
9	1
10	4



- 1) 3년과 5년에서 가장 많이 고장이 난다고 답하였는데, 이는 두가지 다른 성질의 품목이 섞여 있음을 간과할 수 있다. 그러한 이유로 모터사이클에 국산과 외산이 섞여 있음을 발견하였고, 그것이 두가지의 분류로 재분류한 이유이다.

(11) 국산

구분	빈도
1	1
2	1
4	6
5	2
6	2
7	2

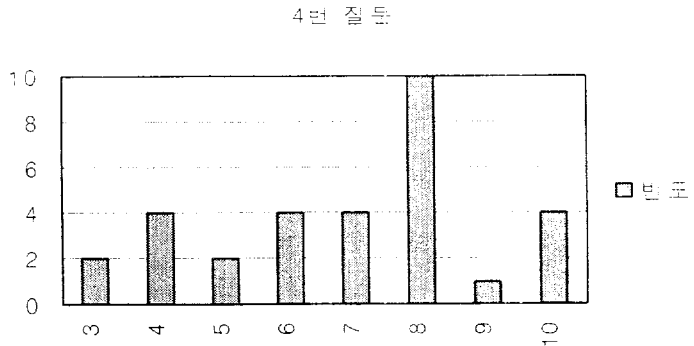


- 1) 따라서 국산만을 분석하였을 때, 3년으로 답한 사용자가 가장 많았다.

(12) 외산

4

번호	빈도
3	2
4	4
5	2
6	4
7	4
8	10
9	1
10	4



1) 외산의 경우는 5년으로 답한 경우가 가장 많아 국산보다는 외산이 더 오래 쓰고 있음이 나타났다.

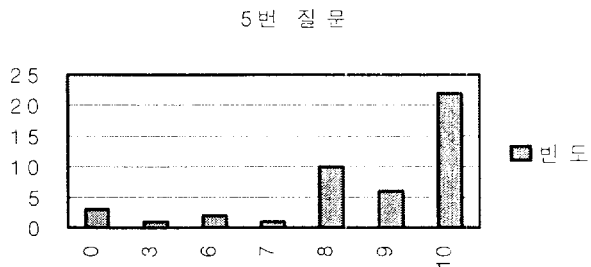
5. 현재는 평균 얼마 만에 폐기 됩니까?

- ① 1년, ② 2년, ③ 2년반, ④ 3년, ⑤ 3년반, ⑥ 4년,
 ⑦ 4년반, ⑧ 5년, ⑨ 5년반, ⑩ 6년 또는 그이상

(13) 전체 통합

5

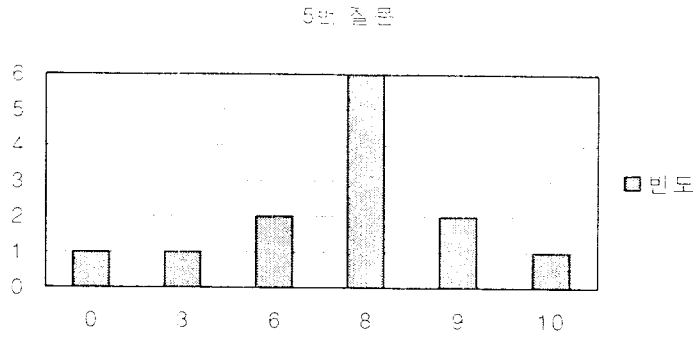
번호	빈도
0	3
3	1
6	2
7	1
8	10
9	6
10	22



1) 전체적으로는 6년 또는 그이상에서 폐기하는 숫자가 가장 많다. 그다음에 5년으로 현 내용년한보다 오래 사용되는 것으로 나타났다.

(14) 국산

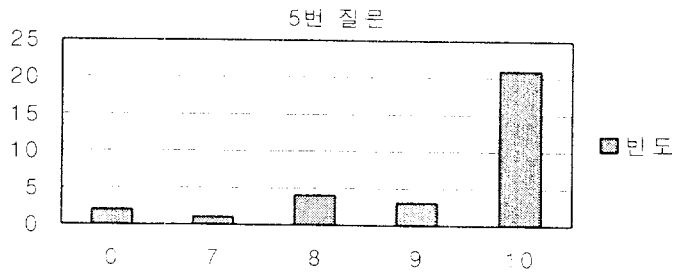
연도	빈도
0	1
3	1
6	2
8	6
9	2
10	1



1) 국산은 5년만에 폐기되는 것이 대다수로 나타났다.

(15) 외산

연도	빈도
0	2
7	1
8	4
9	3
10	21



1) 외산일 경우에는 6년 또는 그이상에서 폐기되고 있다.

2) 그 이유는 무엇인지 조사가 필요하다.

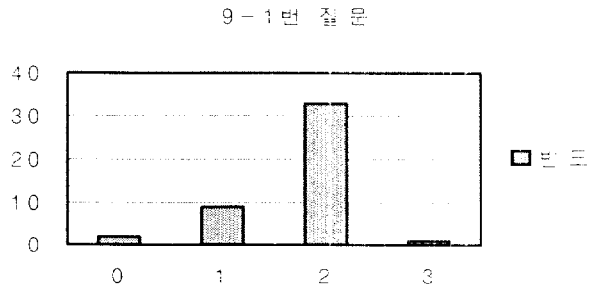
9-1. 모터싸이카가 고장이 났을 때 고장 수리를 위해서 어떻게 하십니까?

- ① 자체 지정 정비과에서 수리
- ② 가까운 정비업체에 의뢰 수리
- ③ 기타

(16) 전체 통합

9-1

빈도	빈도
0	2
1	9
2	33
3	1

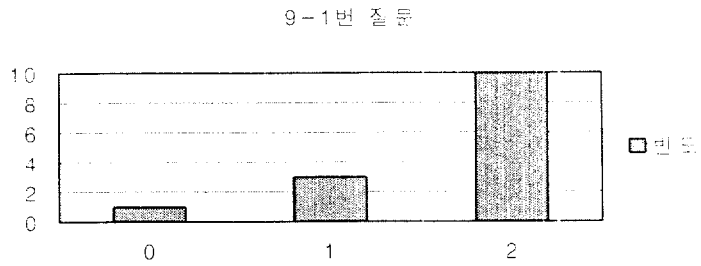


1) 가까운 정비업소가 가장 많았다.

(17) 국산

9-1

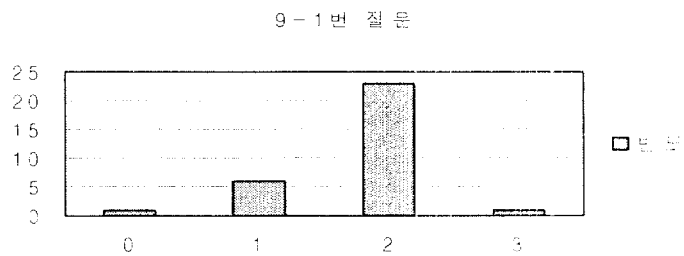
빈도	빈도
0	1
1	3
2	10



(18) 외산

9-1

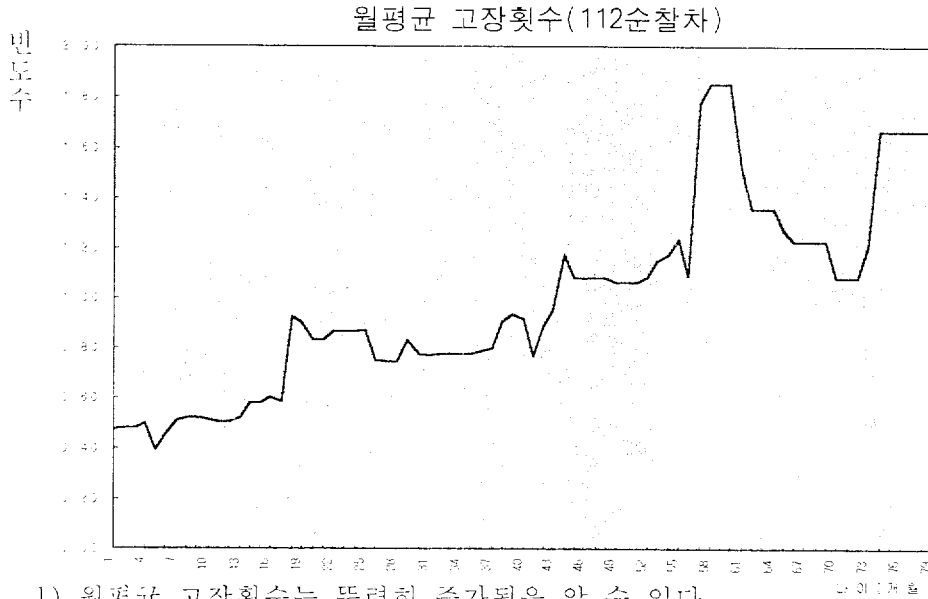
빈도	빈도
0	1
1	6
2	23
3	1



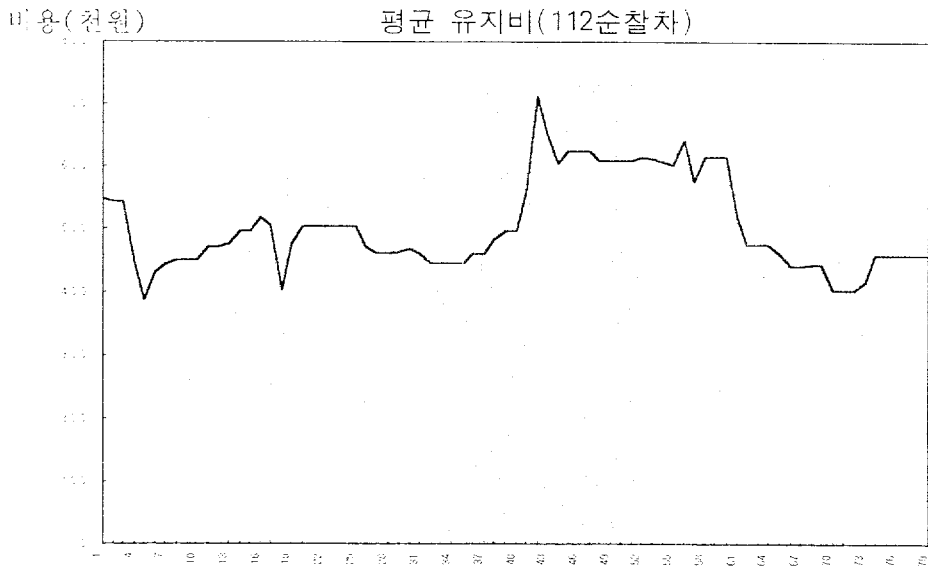
1) 국산, 외산에 관계없이 가까운 정비소를 이용하였다.

3. 112순찰차

가. 자료분석결과



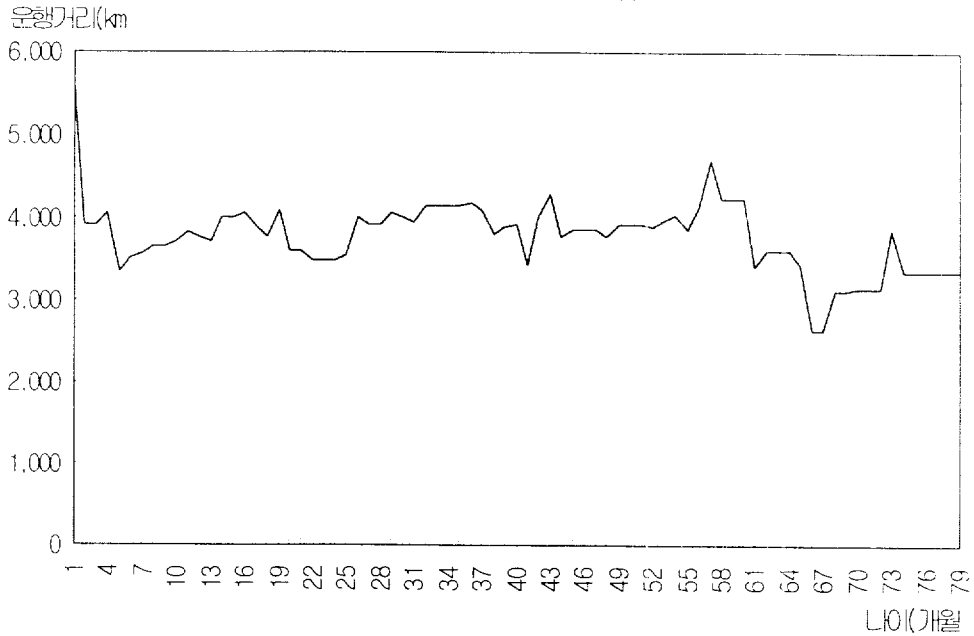
1) 월평균 고장횟수는 뚜렷히 증가됨을 알 수 있다.



1) 월평균 유지비는 크게 변하지 않으나 4년에서 5년 사이가 다소 증가함을 나타냈다.

2) 방법보터싸이카에 비해 약 10배의 평균유지비가 소요된다.

평균주행거리(112순찰차)



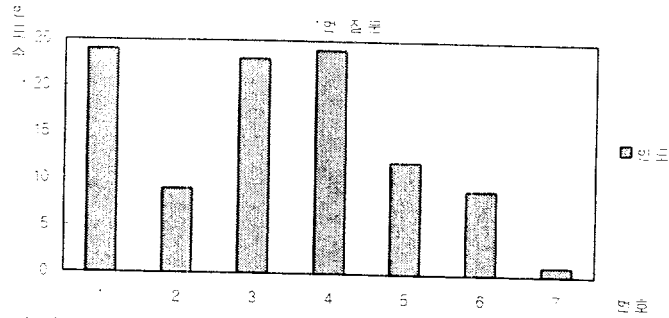
- 1) 평균주행거리는 초기에는 많으나 그 이후에는 거의 일정하다. 그러나 5년 이후에 줄어드는 현상이 특이하다.
- 2) 주행거리는 방법 모터싸이카보다 6배 정도 크다.

나. 설문지 분석결과

1. 순찰차가 사용 불가능하다고 하는 것은 실제로 어떤 경우를 말합니까?
 - ① 주요부품이 고장났을 때
 - ② 부품을 교체해도 움직이지 않을 때
 - ③ 움직이기는 하지만, 안전에 문제가 있을 때
 - ④ 움직이기는 하지만, 기능에 문제가 있을 때
 - ⑤ 사용년수가 지났을 때
 - ⑥ 심하게 마모, 부식되었을 때
 - ⑦ 기타

1)

번	빈도
1	24
2	9
3	23
4	24
5	12
6	9
7	1



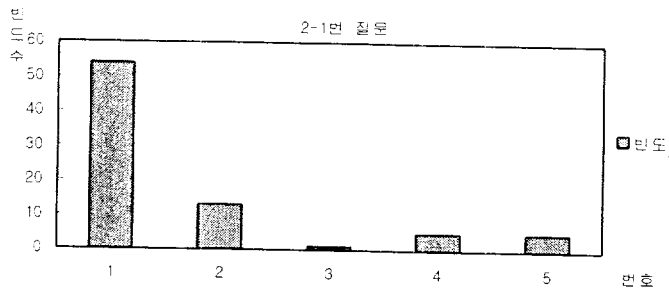
1) 주요 부품이 고장나고, 안전과 기능에 문제가 있을 경우로 수명이 다한 것으로 생각하고 있으며, 이 세가지는 서로 일맥상통한다고도 볼 수 있다.

2-1. 주로 고장나는 부품은 다음중 어느 것입니까?

- ① 엔진
- ② 미션
- ③ 클러치(핸들 레바)
- ④ 바퀴
- ⑤ 기타

2-1)

번	빈도
1	54
2	13
3	1
4	5
5	5



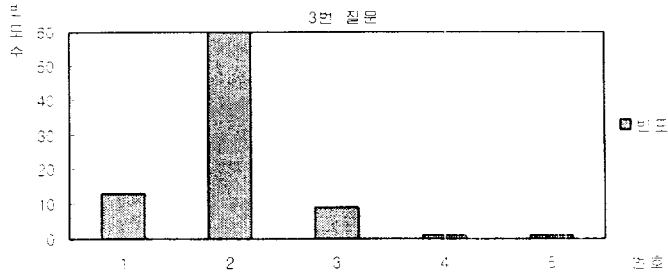
1) 고장시에는 엔진에서의 고장이 제일 큰 부분이다.

3. 순찰차의 어떤기능에 문제가 있어서 사용이 불가능합니까?

- ① 제 속도가 안난다.
- ② 운행도중 고장이 두렵다.
- ③ 심하게 떨린다.
- ④ 소리가 크다.
- ⑤ 기타

3)

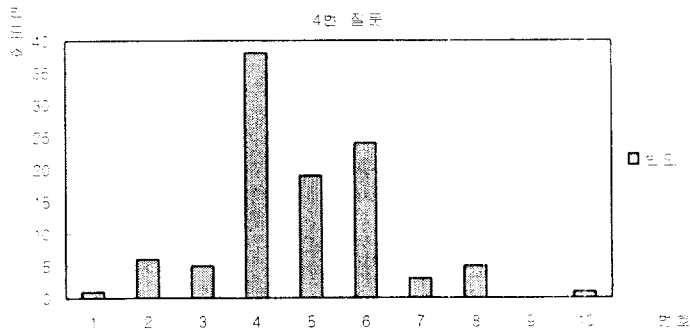
번호	빈도
1	13
2	60
3	9
4	1
5	1



- 1) 기능상의 하자라는 것은 운행시 멈추는 것이 대다수이다.
4. 일반적으로 어느정도의 시간이 지났을 때 사용이 불가능하다고 생각합니까?
- ① 1년 ② 2년 ③ 2년반 ④ 3년 ⑤ 3년반
 ⑥ 4년 ⑦ 4년반 ⑧ 5년 ⑨ 5년반 ⑩ 6년 또는 이상

4)

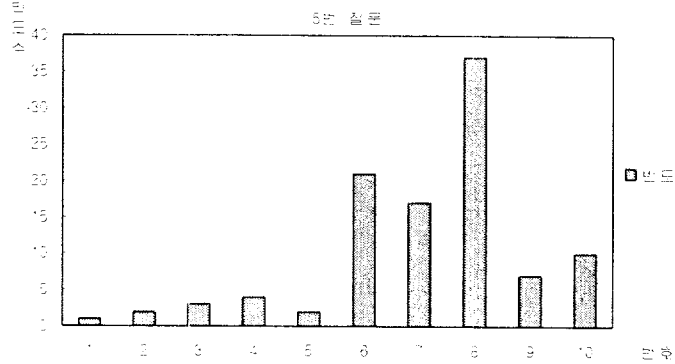
번호	빈도
1	1
2	6
3	5
4	38
5	19
6	24
7	3
8	5
9	0
10	1



- 1) 가장 많은 답변은 3년으로 이는 현 내용년수보다 다소 작은 것이다.
- 2) 그 다음으로는 4년과 3년반으로 전체적으로 3년에서 4년 사이가 폐기연한으로 생각하고 있다.
5. 현재는 평균 얼마만에 폐기 됩니까?
- ① 1년 ② 2년 ③ 2년반 ④ 3년 ⑤ 3년반
 ⑥ 4년 ⑦ 4년반 ⑧ 5년 ⑨ 5년반 ⑩ 6년 또는 이상

5)

구분	빈도
1	1
2	2
3	3
4	4
5	2
6	21
7	17
8	37
9	7
10	10



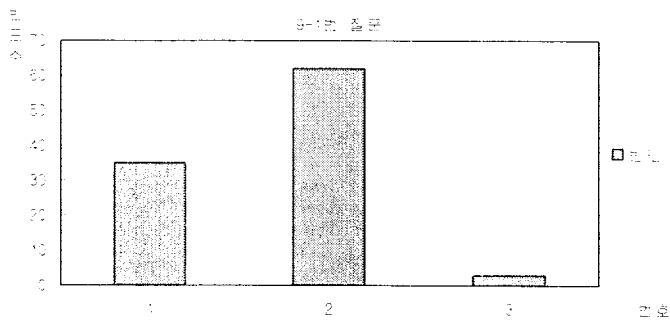
1) 현재는 4년에서 5년 사이에 폐기되며, 이는 현 내용년수에 비해 다소 긴 것으로 판명되었다.

9 1. 순찰차가 고장이 났을때 고장 수리를 위해서 어떻게 하십니까?

1. 자체지정 정비과에서 수리
2. 가까운 정비업체에 의뢰 수리
3. 기타

9-1)

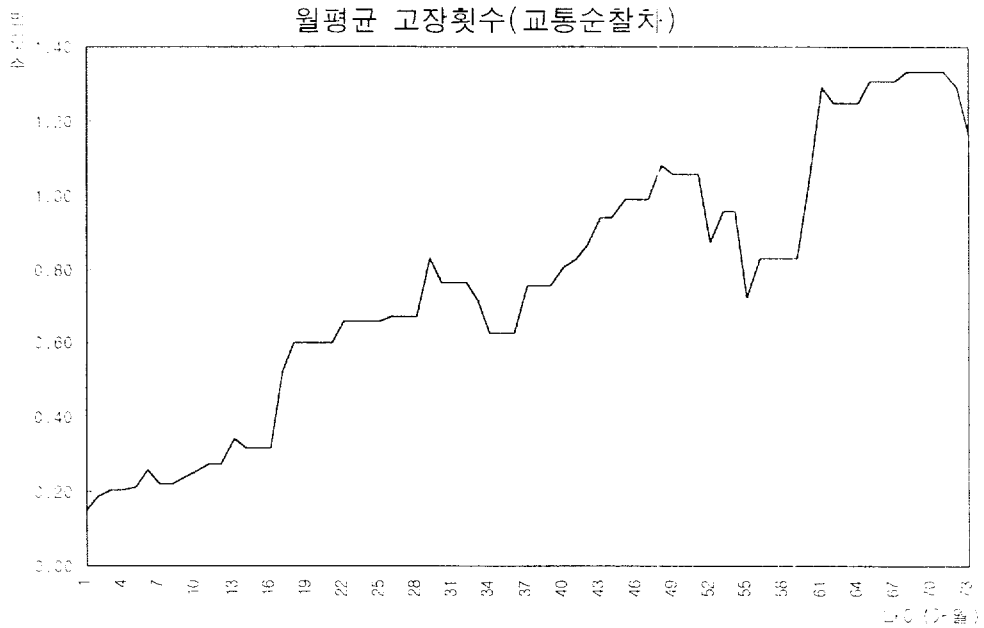
구분	빈도
1	35
2	52
3	3



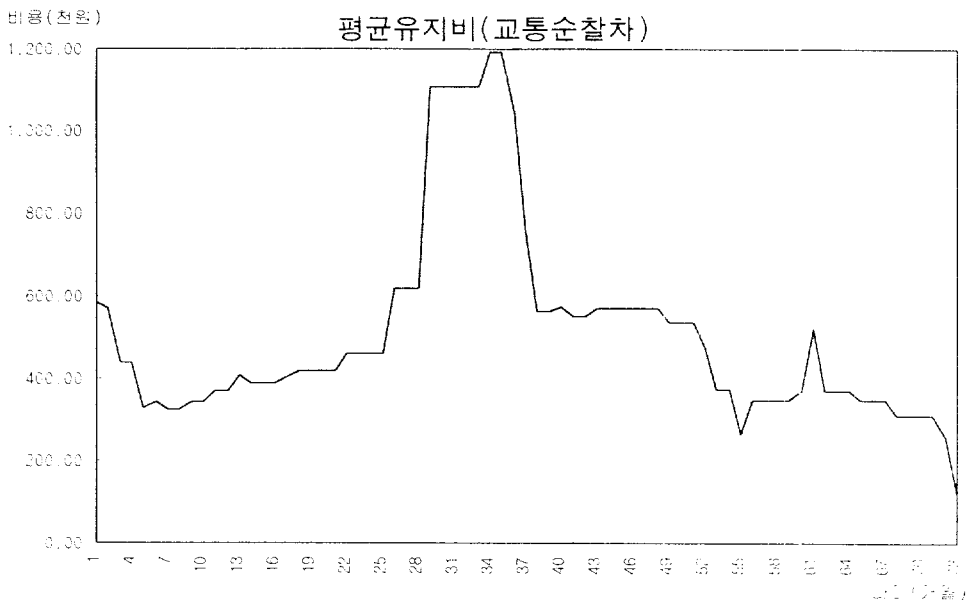
1) 앞과 같은 이유로 가까운 정비업소에서 수리하는 경우가 가장 많은 것으로 드러났다.

4. 교통순찰차

가. 자료분석결과

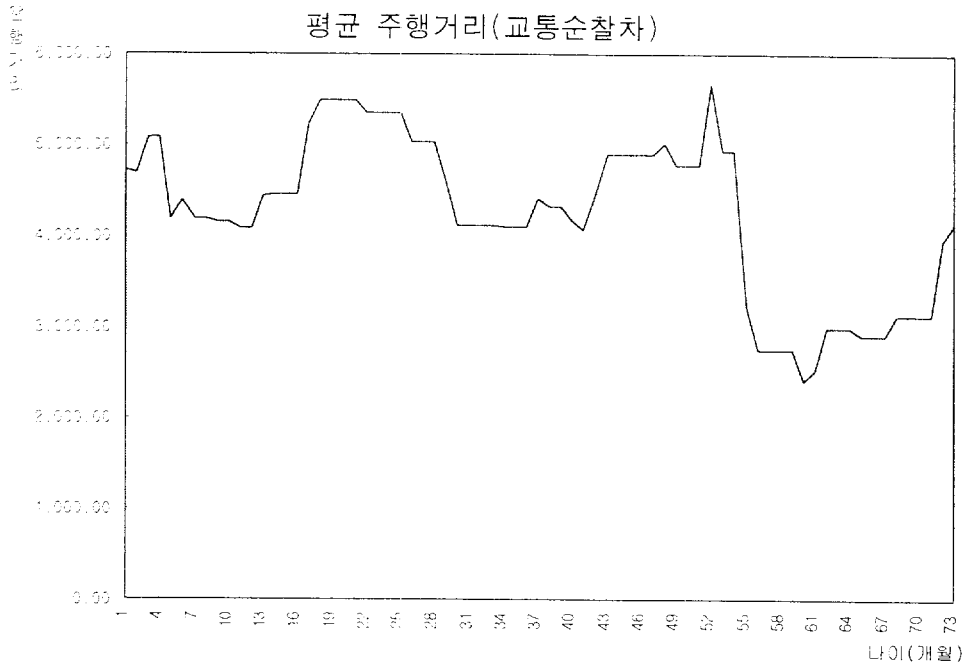


- 1) 고장횟수는 시간에 따른 증가함수라는 것이 확실한 것으로 나타났다.
- 2) 112순찰차보다는 고장횟수가 약간 낮다.



- 1) 평균유지비의 경우 3년정도에서 가장 많은 비용이 소요되는 것으로 나타났습니다. 이는 앞의 고장횟수와는 다소 상이한 결과이다.

- 2) 그러나 3년 정도에서 주요 부품의 수리가 발생한다고 생각할 수도 있다.
- 3) 5년 정도에서는 오히려 작아지는데 이는 사용 기피로 인한 결과로 생각할 수 있다. 이는 다음의 평균 주행거리를 살펴보면 더욱 뚜렷해 진다.



- 1) 평균주행거리는 다소 굴곡이 있으나 다소 일정한 편이다. 그러나 3년 정도에서 다소 작아지는데 이는 앞의 유지보수비와 상관관계가 있는 것 같다.
- 2) 또한 5년 정도에서는 급격히 주행거리가 작아지는데 이는 사용기피로 인한 것으로 판단된다.
- 3) 주행거리는 112순찰차에 비해 크다.

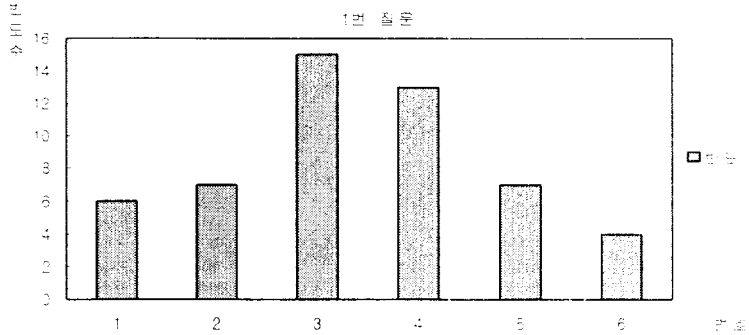
나. 설문지 분석결과

1. 순찰차가 사용 불가능하다고 하는 것은 실제로 어떤 경우를 말합니까?
 - ① 주요부품이 고장났을 때
 - ② 부품을 교체해도 움직이지 않을 때
 - ③ 움직이기는 하지만, 안전에 문제가 있을 때

- ④ 움직이지는하지만, 기능에 문제가 있을 때
- ⑤ 사용년수가 지났을 때
- ⑥ 심하게 마모,부식되었을 때
- ⑦ 기타

1)

번호	빈도
1	6
2	7
3	15
4	13
5	7
6	4



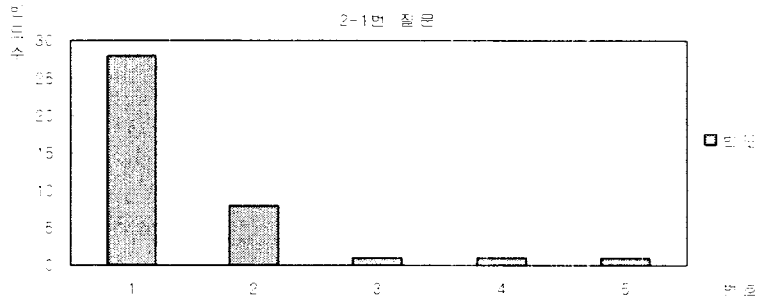
- 1) 안전과 기능에 하자가 있을 경우가 대부분이었다.
- 2) 그러나 앞의 112순찰차와 비교할 때 주요부품에 대한 하자부분이 다소 적었다. 이는 교통으로서, 순찰차에 비해 부품관리에 신중하다고 볼 수 있다.

2-1. 주로 고장나는 부품은 다음중 어느 것입니까?

- ① 엔진
- ② 미션
- ③ 클러치(핸들 레바)
- ④ 바퀴
- ⑤ 기타

2-1)

번호	빈도
1	28
2	8
3	1
4	1
5	1



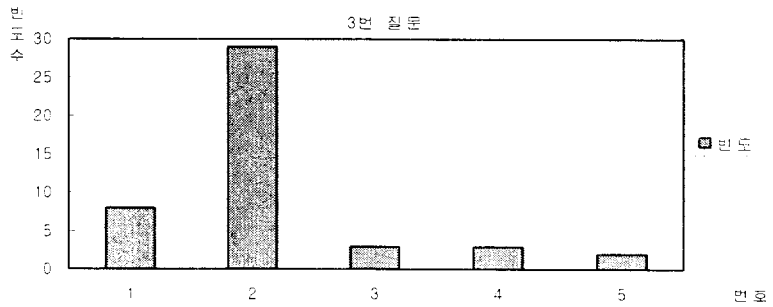
- 1) 주요 고장은 엔진과 관련된 부분이다.

3. 순찰차의 어떤 기능에 문제가 있어서 사용이 불가능합니까?

- ① 제 속도가 안난다.
- ② 운행도중 고장이 두렵다.
- ③ 심하게 떨린다.
- ④ 소리가 크다.
- ⑤ 기타

3)

번호	빈도
1	8
2	29
3	3
4	3
5	2



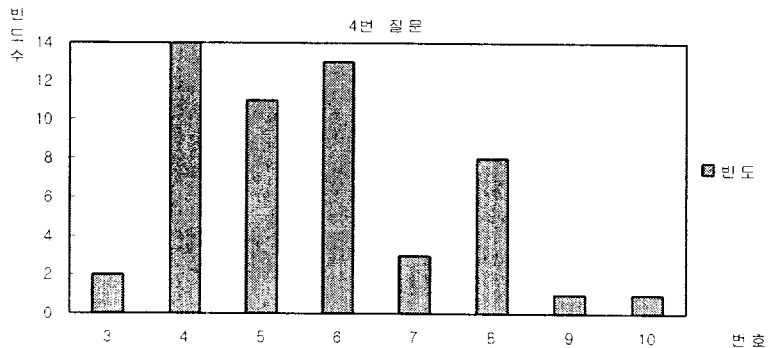
1) 역시 운행 도중의 고장이 가장 염려가 된다.

4. 일반적으로 어느정도의 시간이 지났을 때 사용이 불가능하다고 생각합니까?

- ①1년 ②2년 ③2년반 ④3년 ⑤3년반
- ⑥4년 ⑦4년반 ⑧5년 ⑨5년반 ⑩6년 또는 이상

4)

번호	빈도
3	2
4	14
5	11
6	13
7	3
8	8
9	1
10	1



1) 3년에서 4년 사이가 적당하다는 의견이 압도적이다.

2) 그러나 112순찰차와 비교시는 다소 수명이 길다는 의견이다. 더욱이 5년의 수명에도 상당수 동의하였다.

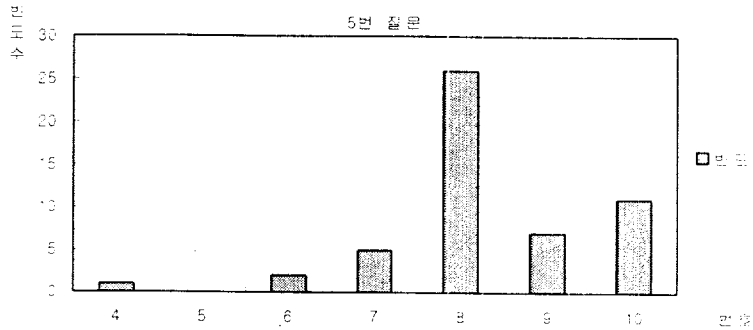
3) 따라서 현내용년수인 4년 정도가 적당하다는 판단이 선다.

5.현재는 평균 얼마만에 폐기됩니까?

- ① 1년 ② 2년 ③ 2년반 ④ 3년 ⑤ 3년반
- ⑥ 4년 ⑦ 4년반 ⑧ 5년 ⑨ 5년반 ⑩ 6년 또는 이상

5)

번호	빈도
4	1
5	0
6	2
7	5
8	26
9	7
10	11



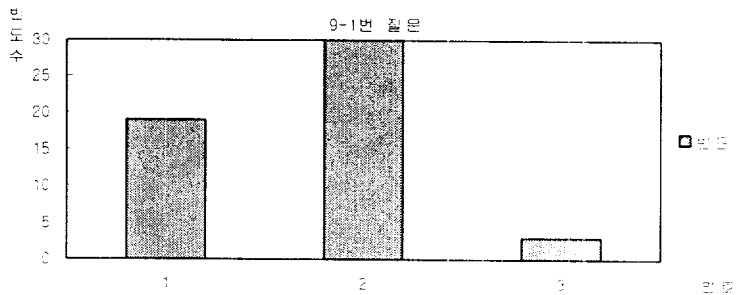
1) 현 내용년수가 4년임에도 불구하고 실제로는 대부분이 5년에서 또는 6년에서 폐기되고 있음을 알 수 있다.

9-1. 순찰차가 고장이 났을때 고장 수리를 위해서 어떻게 하십니까?

- ① 자체지정 정비과에서 수리
- ② 가까운 정비업체에 의뢰 수리
- ③ 기타

9-1)

번호	빈도
1	19
2	30
3	3

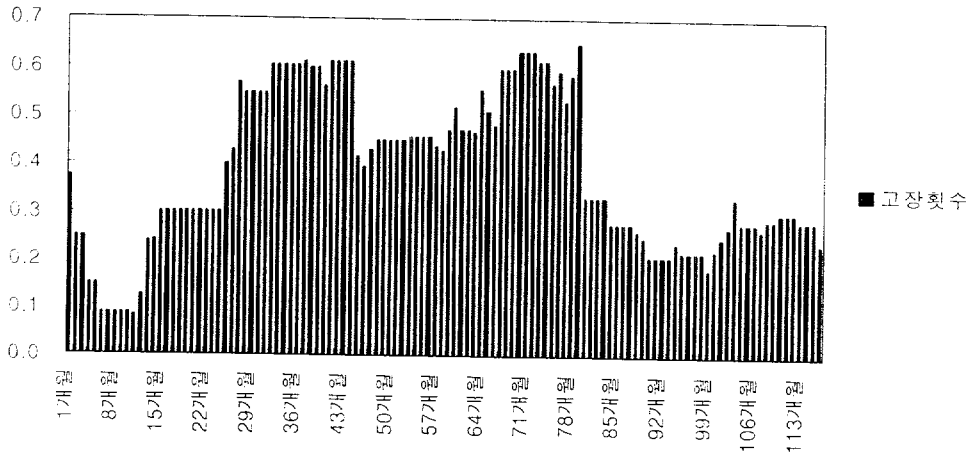


1) 역시 근처 관내의 정비업소에서 정비하고 있다.

5. 버스(경력수송용)

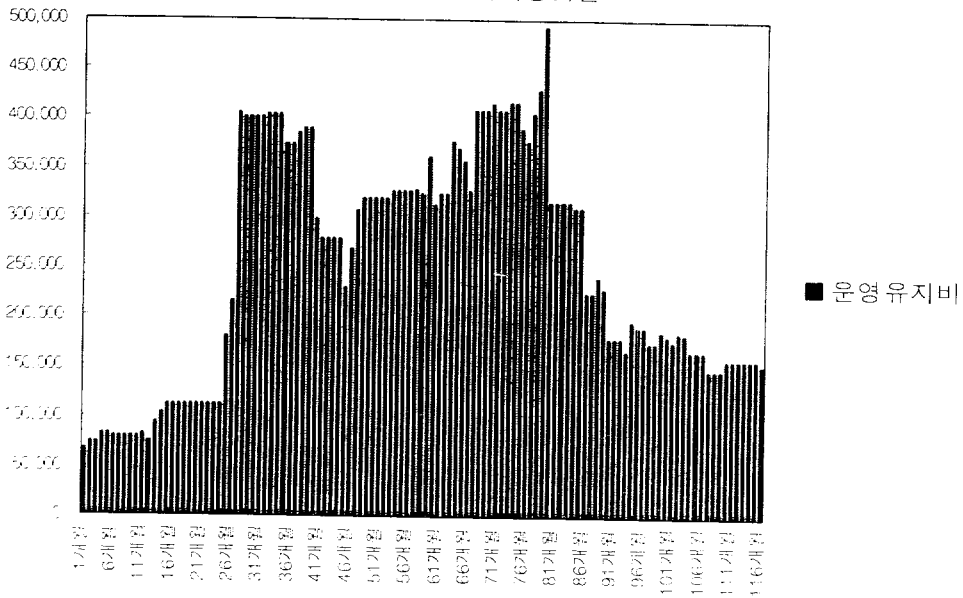
▶ 자료분석결과

고장횟수증가율



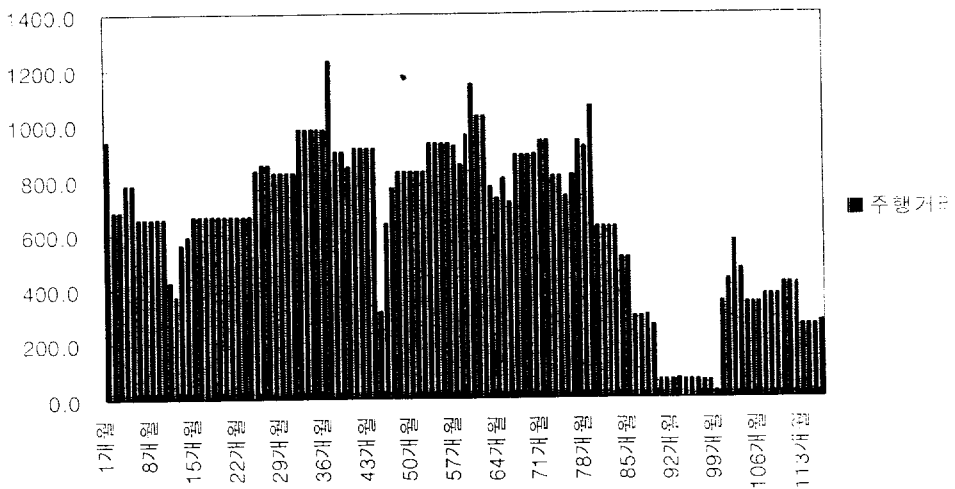
- 1) 고장횟수는 2년이 지나면서 급격히 증가하여 약 6년 정도까지 계속된다.
- 2) 그러나 7년 정도 부터는 오히려 감소함을 보이고 있는데 이는 사용 기피로 판단된다.
- 3) 112순찰차에 비해 고장횟수가 작다.

비용(원) 운영유지비증가율



- 1) 운영유지비도 고장횟수와 거의 같은 결과를 보이고 있다.
- 2) 특히 2년 이후의 급격한 증가는 특이하다.
- 3) 운영비 역시 7년 이후에는 급격히 감소하며 이는 사용시간이 줄었음을 의미할 것이다.
- 4) 운영비가 112순찰차보다 낮다.

주행거리증가율



- 1) 버스의 주행거리는 약 6년 까지는 비슷하나, 그 이후는 노후화 등의 이유로 사용이 기피되고 있는 것으로 나타났다. 특히 8년째의 경우 심각할 정도로 전혀 이용이 되고 있지 않다.
- 2) 그 이후에 다소 운행이 되고 있는 것은 성능이 좋은 버스가 남아 있기 때문이 아닌가 추측할 수 있다.
- 3) 주행거리는 112순찰차에 비해 약 1/5 수준이다.

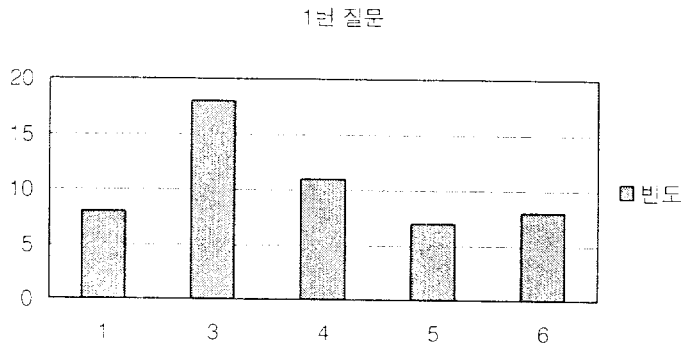
나. 설문자료 분석결과

1. 버스가 사용불가능하다고 하는 것은 실제로 어떤경우를 말씀니까?

① 주요부품이 고장이 났을 때

- ② 부품을 교체해도 움직이지 않을 때
- ③ 움직이기는 하지만, 안전에 문제가 있을 때
- ④ 움직이기는 하지만, 기능에 문제가 있을 때
- ⑤ 사용년수가 지났을 때
- ⑥ 심하게 마모, 부식되었을 때
- ⑦ 기타

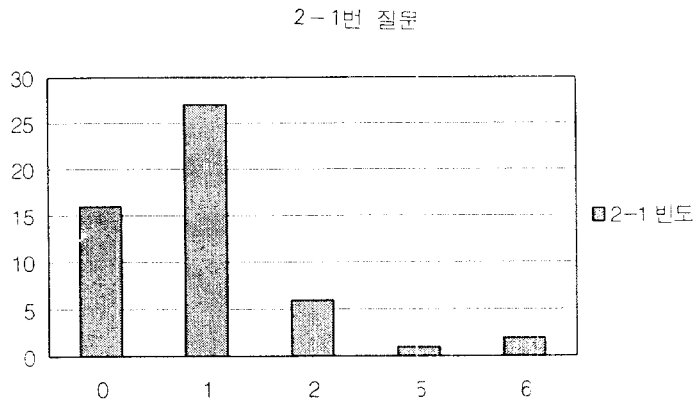
번호	빈도
1	8
3	18
4	11
5	7
6	8



- 1) 역시 안전과 기능의 하자, 그리고 부식의 순으로 사용불가 이유를 꼽았다.
- 2-1. 만일 1번에서 ①이 답이라면 주로 고장이 나는 부품은 다음 중 어느 것입니까?
 - ① 엔진
 - ② 미션
 - ③ 핸들
 - ④ 바퀴(타이어)
 - ⑤ 내장(의자 등의 내부부품)
 - ⑥ 기타

2-1

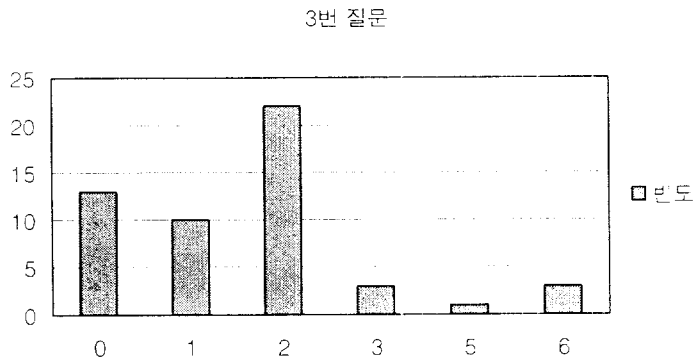
번호	빈도
0	16
1	27
2	6
5	1
6	2



- 1) 기능상의 하자일 경우는 엔진이 가장 큰 이유가 된다.
3. 만일 1번에서 ④가 답이라면 버스의 어떤 기능에 문제가 있어서 사용이 불가능 합니까?
- ① 제 속도가 안난다
 - ② 운행도중 고장이 두렵다
 - ③ 심하게 떨린다
 - ④ 소리가 크다
 - ⑤ 매연이 심하다
 - ⑥ 기타

3

번호	빈도
0	13
1	10
2	22
3	3
5	1
6	3

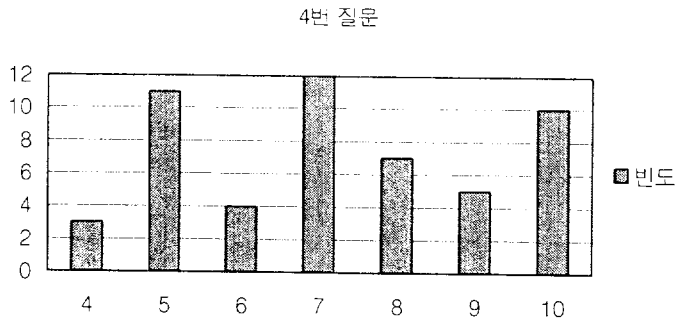


- 1) 이는 운행도중의 고장과 속도를 제대로 내지 못하는 순으로 나타났다.

4. 종합하면, 일반적으로 어느정도의 시간이 지났을 때 사용이 불가능하다고 생각하십니까?

- ① 2년, ② 3년, ③ 4년, ④ 4년반, ⑤ 5년, ⑥ 5년반,
 ⑦ 6년, ⑧ 6년반, ⑨ 7년, ⑩ 7년반 또는 그이상

4	
번호	빈도
4	3
5	11
6	4
7	12
8	7
9	5
10	10

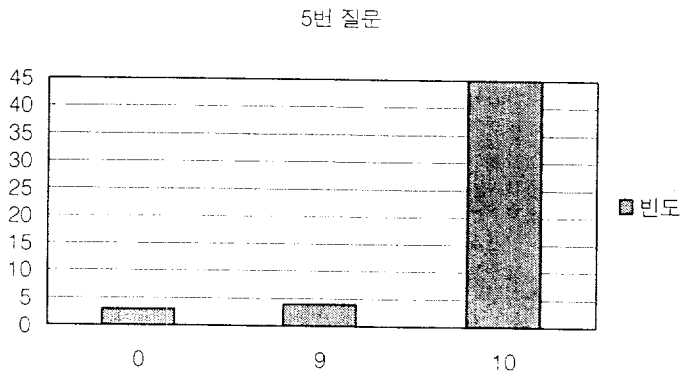


- 상당히 다양한 답을 나타내고 있는데 이는 5년부터 8년 정도를 의미한다. 따라서 관리 여부에 따라 상당히 다양한 운행기간이 존재할 수 있음을 나타낸다.
- 그 원인에 대한 다양한 조사가 필요하다.

5. 현재는 평균 얼마 만에 폐기 됩니까?

- ① 2년, ② 3년, ③ 4년, ④ 4년반, ⑤ 5년, ⑥ 5년반,
 ⑦ 6년, ⑧ 6년반, ⑨ 7년, ⑩ 7년반 또는 그이상

5	
번호	빈도
0	3
9	4
10	45



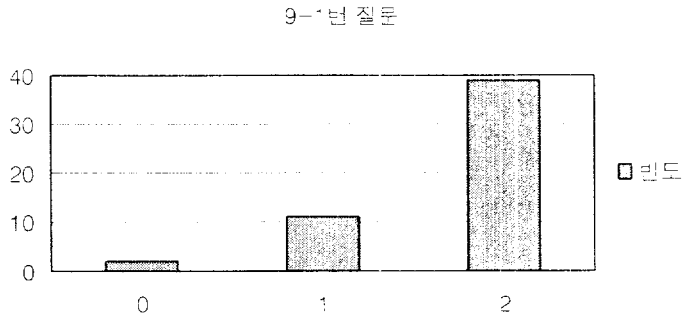
- 현재로는 상당히 오랜기간을 운행하는데 약 8년 이상을 운행하는 것으로 판단된다.

9-1. 버스가 고장이 났을 때 고장 수리를 위해서 어떻게 하십니까?

- ① 자체 지정 정비과에서 수리
- ② 가까운 정비업체에 의뢰 수리
- ③ 기타

9-1

번호	빈도
0	2
1	11
2	39

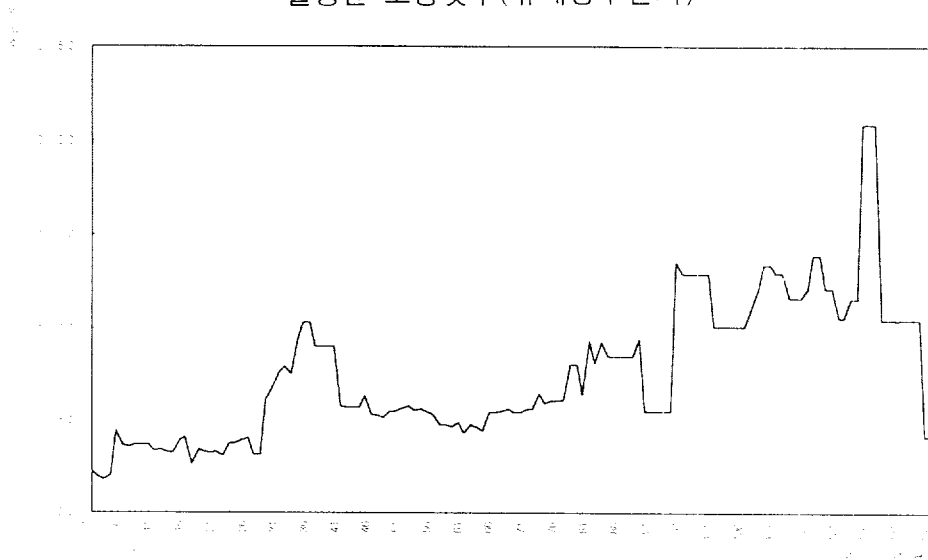


1) 역시 앞과 마찬가지로 이유로 지정정비업소보다는 가까운 정비업소에서 수리 함이 나타났다.

6. 휴대용무전기

가. 자료분석결과

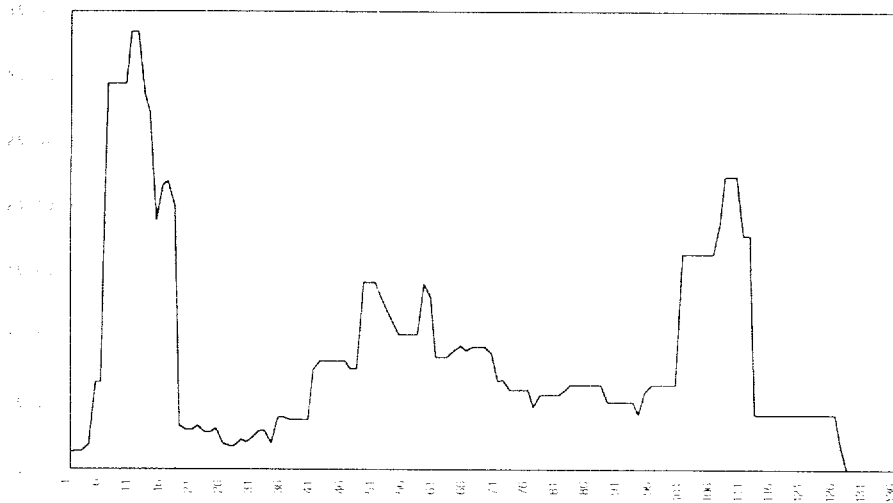
월평균 고장횟수(휴대용무전기)



- 1) 무전기의 고장횟수는 시간의 경과에 따라 점차 증가함이 뚜렷하다.
- 2) 약 10년 정도 경과시는 고장빈도가 갑자기 증가한다.
- 3) 그 뒤 또 감소하는 것은 사용을 기피하기 때문으로 생각된다.

연구 방법

월평균유지비(휴대용무전기)



단위: 백만원

- 1) 무전기의 월평균유지비는 극히 그 절대액수는 작으나, 초기1년에 가장 많이 소요되는 것으로 드러났다. 이는 배터리 때문으로 판단되는데 처음의 배터리에 하자가 있다고 생각할 수도 있다.
- 2) 그외에는 주기적인 배터리 교환이 일어난다고 볼 수 있으며 그 시기는 5년, 그리고 9년 정도이다.

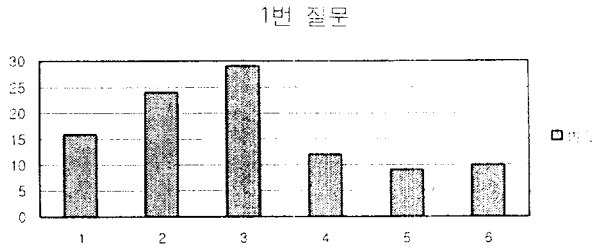
나. 설문지 분석결과

1. 휴대용무전기가 사용 불가능하다고 하는 것은 실제로 어떤 경우를 말합니까?
 - ① 주요부품이 고장났을 때
 - ② 부품을 교체해도 송·수신이되지 않을 때
 - ③ 송·수신은 되지만, 송·수신상태가 너무 나쁠때
 - ④ 무전기 자체의 기능에 문제가 있을 때
 - ⑤ 사용년수가 지났을 때

- ⑥ 심하게 마모,부식,파손되었을 때
- ⑦ 기타

(1번 질문)

번호	빈도
1	16
2	24
3	29
4	12
5	9
6	10



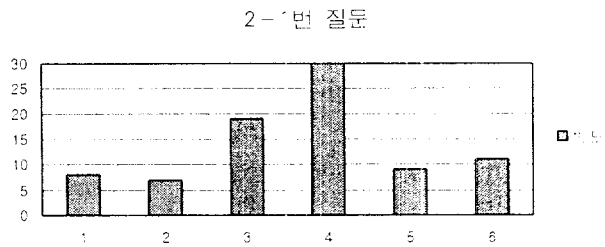
1) 송수신 자체에 이상이 있는 경우가 사용불가이다.

2-1. 주로 고장나는 부품은 다음중 어느 것입니까?

- ① 안테나
- ② 계기판(화면)
- ③ 밧데리
- ④ 외장(본체)
- ⑤ 후크(조정기)
- ⑥ 기타

(2-1번 질문)

번호	빈도
1	8
2	7
3	19
4	30
5	9
6	11



1) 본체가 고장이 잘나는데 이는 허리에 거는 부분이며, 그 다음은 밧데리이다.

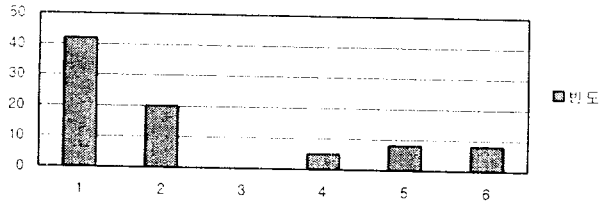
3. 휴대용무전기의 어떤 기능에 문제가 있어서 사용이 불가능합니까?

- ① 송·수신이 전혀 안된다.
- ② 잡음이 너무 심하다.
- ③ 사용중 갑자기 전원이 나간다.
- ④ 밧데리가 의심스러워서 사용하기 어렵다.
- ⑤ 기타

(3번 질문)

번호	빈도
1	42
2	20
3	0
4	5
5	8
6	8

3번 질문

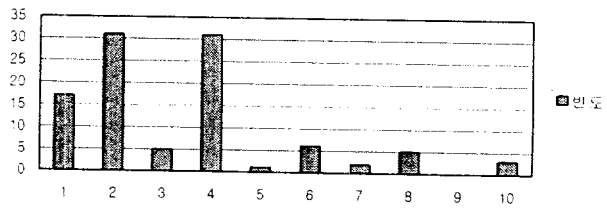


- 1) 송수신 기능이 안되는 것이 기능상의 하자이다.
4. 일반적으로 어느정도의 시간이 지났을 때 사용이 불가능하다고 생각합니까?
- ① 3년이하 ② 4년 ③ 4년반 ④ 5년 ⑤ 5년반
 ⑥ 6년 ⑦ 6년반 ⑧ 7년 ⑨ 7년반 ⑩ 8년 또는 이상

(4번 질문)

번호	빈도
1	17
2	31
3	5
4	31
5	1
6	6
7	2
8	5
9	0
10	3

4번 질문



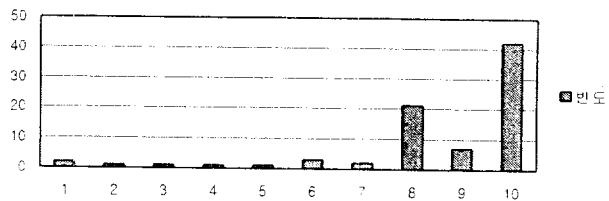
- 1) 일반적으로 4년이나 5년을 폐기시간으로 고려하였다.

5. 현재는 평균 얼마만에 폐기 됩니까?
- ① 3년이하 ② 4년 ③ 4년반 ④ 5년 ⑤ 5년반
 ⑥ 6년 ⑦ 6년반 ⑧ 7년 ⑨ 7년반 ⑩ 8년 또는 이상

(5번 질문)

번호	빈도
1	2
2	1
3	1
4	1
5	1
6	3
7	2
8	21
9	7
10	42

5번 질문



1) 그러나 현재는 8년이나 그 이상이 지나야 폐기되는 것이 많으며 그 다음이 7년으로 나타나, 이는 현 내용년수인 7년보다도 더 사용하는 경향이 있는 것으로 나타났다.

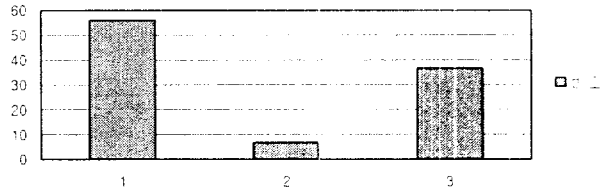
9-1. 휴대용무전기가 고장이 났을때 고장 수리를 위해서 어떻게 하십니까?

- ① 자체지정 정비과에서 수리
- ② 가까운 정비업체에 의뢰 수리
- ③ 기타

(9-1질문)

번호	빈도
1	56
2	7
3	37

9-1번 질문



1) 무전기의 경우는 수리가 지정정비업소에서 이루어지는 것이 다수로 판명되었다. 이는 달리 방법이 없으며 정기적으로 검사절차가 있기 때문으로 사려된다.

7. 음주 측정기

음주측정기의 경우 연도별 경과에 대한 고장횟수, 비용 등에 대한 뚜렷한 자료가 없어 설문에서 자료가 잘 제공되지 않았다. 이는 변화가 거의 없거나 자료의 축적이 안된 것으로 고려된다.

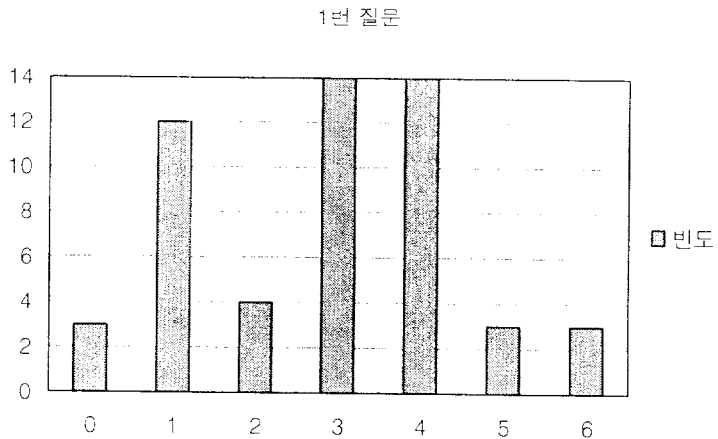
따라서 자료분석은 생략되었으며 설문 답변 결과만을 분석하였다.

가. 설문자료 분석결과

1. 음주측정기가 사용불가능하다고 하는 것은 실제로 어떤경우를 말합니까?

- ① 주요부품이 고장이 났을 때
- ② 부품을 교체해도 측정이 되지 않을 때
- ③ 측정은 되지만, 측정치가 틀릴 때
- ④ 측정기 자체의 기능에 문제가 있을 때
- ⑤ 사용년수가 지났을 때
- ⑥ 심하게 마모, 부식되었을 때
- ⑦ 기타

번호	빈도
0	3
1	12
2	4
3	14
4	14
5	3
6	3



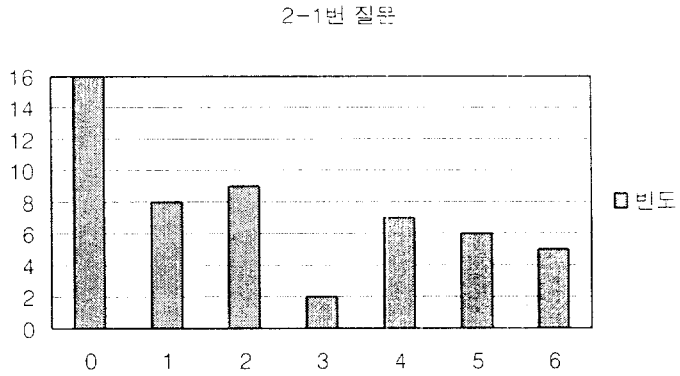
1) 측정에 오차나 하자가 있을 경우 그 장비는 기능을 다했다고 판단된다.

2-1. 만일 1번에서 ①이 답이라면 주로 고장이 나는 부품은 다음 중 어느 것입니까?

- ① 흡입구
- ② 계기판(화면)
- ③ 밧배리
- ④ 외장(본체)
- ⑤ 버튼(조정기)
- ⑥ 기타

2-1

번호	빈도
0	16
1	8
2	9
3	2
4	7
5	6
6	5



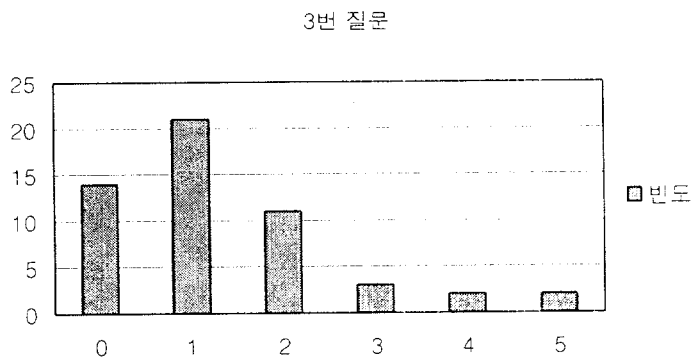
1) 부품에서는 흡입구의 결함이 가장 많은 것으로 드러났다.

3. 만일 1번에서 ④가 답이라면 음주측정기의 어떤 기능에 문제가 있어서 사용이 불가능 합니까?

- ① 측정치가 틀리게 나온다
- ② 버튼 등의 조정장치가 고장이 난다
- ③ 사용 중 갑자기 전원이 나간다(배터리 문제)
- ④ 입력된 자료의 출력이나 본부의 컴퓨터에 연결시 값이 나오지 않는다
- ⑤ 기타

3

번호	빈도
0	14
1	21
2	11
3	3
4	2
5	2



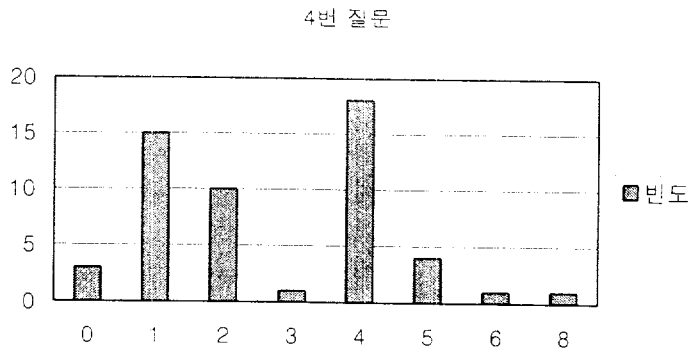
1) 위와 같은 결과인데 측정치가 틀릴 경우이다.

4. 종합하면, 일반적으로 어느정도의 시간이 지났을 때 사용이 불가능하다고 생각하십니까?

- ① 3년 이하(년), ② 4년, ③ 4년반, ④ 5년, ⑤ 5년반, ⑥ 6년,
 ⑦ 6년반, ⑧ 7년, ⑨ 7년반, ⑩ 8년 또는 그이상

4

번호	빈도
0	3
1	15
2	10
3	1
4	18
5	4
6	1
8	1



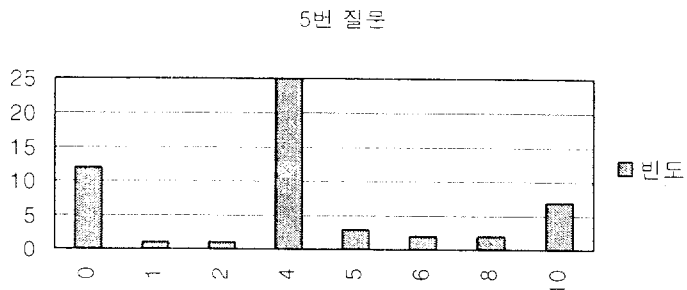
1) 5년, 3년이하, 4년 순으로 나타났다. 이는 현 내용년수인 5년보다 다소 낮은 수치이다.

5. 현재는 평균 얼마 만에 폐기 됩니까?

- ① 3년 이하(년), ② 4년, ③ 4년반, ④ 5년, ⑤ 5년반, ⑥ 6년,
 ⑦ 6년반, ⑧ 7년, ⑨ 7년반, ⑩ 8년 또는 그이상

5

번호	빈도
0	12
1	1
2	1
4	25
5	3
6	2
8	2
10	7



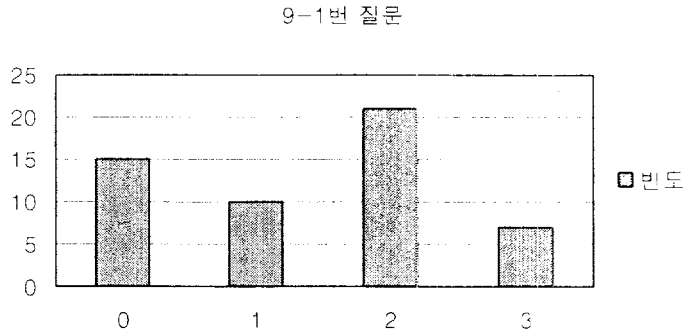
1) 현내용년수에 의거해 폐기되는 것으로 나타났다.

9-1. 음주측정기가 고장이 났을 때 고장 수리를 위해서 어떻게 하십니까?

- ① 자체 지정 정비과에서 수리
- ② 가까운 정비업체에 의뢰 수리
- ③ 기타

9-1

번호	빈도
0	15
1	10
2	21
3	7



1) 무전기와는 달리 가까운 정비업소를 많이 이용하는 것으로 나타났다.

8. 속도측정기

앞의 음주측정기와 같은 이유로 자료분석이 불가하였으므로 설문 답변 결과만을 실는다.

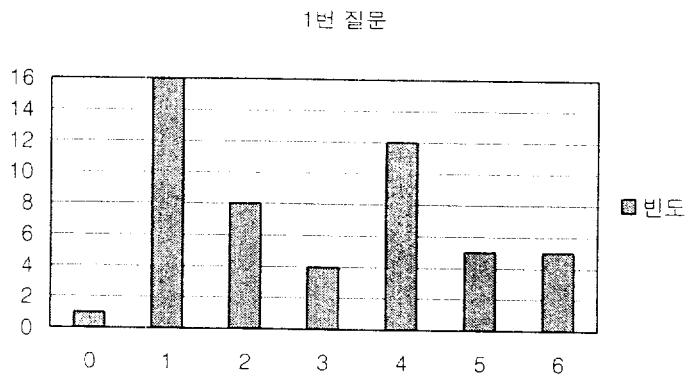
가. 설문자료 분석결과

1. 속도측정기가 사용불가능하다고 하는 것은 실제로 어떤 경우를 말합니까?

- ① 주요부품이 고장이 났을 때
- ② 부품을 교체해도 측정이 되지 않을 때
- ③ 측정은 되지만, 측정치가 틀릴 때
- ④ 측정기 자체의 기능에 문제가 있을 때
- ⑤ 사용년수가 지났을 때
- ⑥ 심하게 마모, 부식되었을 때
- ⑦ 기타

1

번호	빈도
0	1
1	16
2	8
3	4
4	12
5	5
6	5



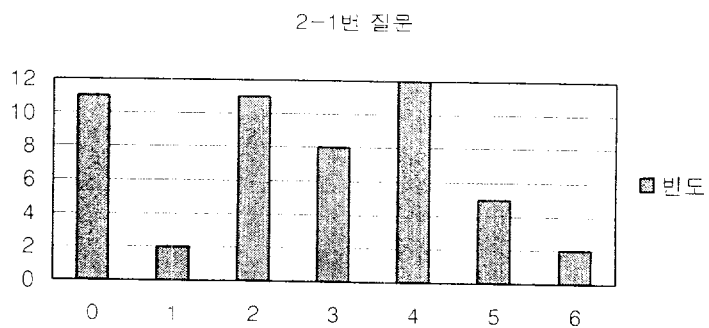
1) 이는 부품에 하자가 있거나 기능에 문제가 있는 경우로 일반적인 이유가 된다.

2-1. 만일 1번에서 ①이 답이라면 주로 고장이 나는 부품은 다음 중 어느것입니까?

- ① 렌즈(앞부분)
- ② 계기판(화면)
- ③ 밧데리
- ④ 외장(본체)
- ⑤ 버튼(조정기)
- ⑥ 기타

2-1

번호	빈도
0	11
1	2
2	11
3	8
4	12
5	5
6	2



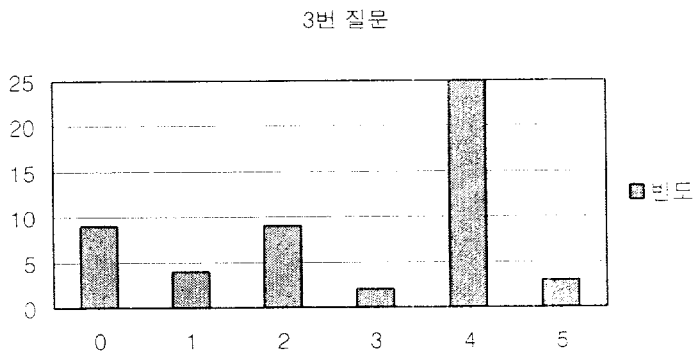
1) 외장, 계기판, 밧데리 순으로 이상이 나타나는 것으로 밝혀졌다.

3. 만일 1번에서 ④가 답이라면 속도측정기의 어떤 기능에 문제가 있어서 사용이 불가능 합니까?

- ① 측정치가 틀리게 나온다
- ② 버튼 등의 조정장치가 고장이 난다
- ③ 사용 중 갑자기 전원이 나간다(бат데리 문제)
- ④ 먼 거리에서는 측정이 되지 않는다
- ⑤ 기타

3

번호	빈도
0	9
1	4
2	9
3	2
4	25
5	3



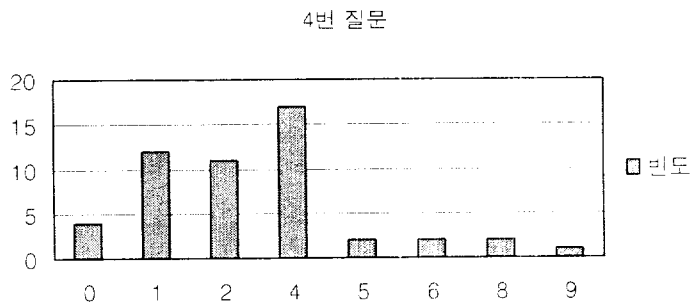
- 1) 먼거리에서 측정이 잘 되지 않는 것이 가장 큰 하자로 나타났다.
- 2) 그 다음이 조정장치에서 오는 하자이다.

4. 종합하면, 일반적으로 어느정도의 시간이 지났을 때 사용이 불가능하다고 생각하십니까?

- ① 3년 이하(년), ② 4년, ③ 4년반, ④ 5년, ⑤ 5년반, ⑥ 6년,
- ⑦ 6년반, ⑧ 7년, ⑨ 7년반, ⑩ 8년 또는 그이상

4

번호	빈도
0	4
1	12
2	11
4	17
5	2
6	2
8	2
9	1

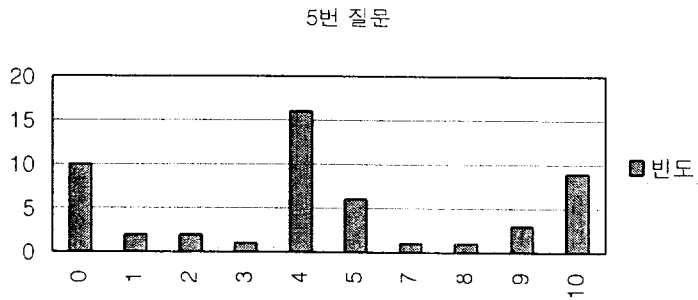


1) 5년이 가장 많았고 그다음이 3년 이하 그리고 4년 순으로 나타난 것으로 볼 때, 5년 4년 3년 정도로 판명된다.

5. 현재는 평균 얼마 만에 폐기 됩니까?

- ① 3년 이하(년), ② 4년, ③ 4년반, ④ 5년, ⑤ 5년반, ⑥ 6년,
⑦ 6년반, ⑧ 7년, ⑨ 7년반, ⑩ 8년 또는 그이상

5	
번호	빈도
0	10
1	2
2	2
3	1
4	16
5	6
7	1
8	1
9	3
10	9

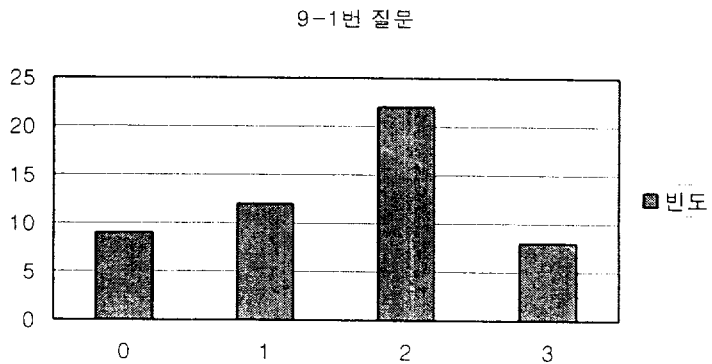


1) 현재에는 평균 5년 정도에 폐기되고 있음이 나타났다.

9-1. 속도측정기가 고장이 났을 때 고장 수리를 위해서 어떻게 하십니까?

- ① 자체 지정 정비과에서 수리
② 가까운 정비업체에 의뢰 수리
③ 기타

9-1	
번호	빈도
0	9
1	12
2	22
3	8



1) 가까운 정비업소에 의뢰하는 것이 가장 많은 것으로 나타났다.

研究報告書 97-16

경찰장비 내용년한의 적정성에 관한 연구

1997年 11月 日 印刷
1997年 11月 日 發行

發行 金 大 圓
編輯 治 安 研 所
印刷 大 韓 文 化 社
