

Life table method을 이용한  
자동차 생산기간의 생존분석  
Life table method of survival analysis using  
the automobile production period

김 성 제\* · 조 재 립\*\*  
Sung-Je Kim\* · Jai-Rip Cho\*\*

**Abstract**

The environment of automobile industry in the world is rapidly changing.

It is changing of high oil price, technology, environment and construction of competition by newly rising an economic district. Automobile company is focusing on three issue because they want to reinforce competition of automobile industry in the world. That is innovation of production profit management through quality management and Lean. Chance of success is separated in R&D, providing distribution, manufacture, distribution, selling in automobile industry. Emphasis on development process, distribution process, manufacture process, circulation and selling process for strengthening the competitiveness and guarantee.

In this thesis, we try to analysis the data set period of automobile production by using survival analysis.

While using mean comparison of general statistics commit mistakes, survival analysis can used for including censored data in order to heighten analysis efficiency.

**1. 서 론**

우리나라 자동차 산업은 불과 40년이라는 짧은 기간의 발전과정을 거쳤음에도 불구하고 오늘날 세계적 수준의 기술력을 갖춘 독자 모델을 보유한 자동차 생산국으로 성장하였으며, 2차 대전 이후 자동차산업에서 성공한 유일한 국가로 평가받고 있다.

---

\* 경희대학교 산업공학과

\*\* 경희대학교 공학대학

아울러 2007년 기준으로 총 408만대를 생산하여 284만대를 수출함으로써 제조업 생산액과 총수출의 상당부분을 차지하는 등 국가기간산업으로서의 지위를 한층 강화하였으며, 2008년에는 3,827천대를 생산하여 4년 연속 세계 5위를 기록하였으며, 세계 생산비중은 5.4%를 차지함으로써 전체 산업에서 차지하는 비중은 더욱 커질 전망이다 (한국자동차공업협회, 2009).

자동차가 우리나라 국민의 일상생활에 미친 영향도 크다. 통계청 자료에 의하면 현재 우리나라의 자동차 대수는 2009년 2월 기준으로 16,862,033대로 가구당 평균 1대 이상을 보유할 만큼 이제 자동차는 우리의 의식주와 더불어 인간생활에 없어서는 안 될 생활필수품으로 자리 잡고 있다.

최근 자동차의 교체주기가 크게 길어지고 자동차 평균 연령도 급속히 높아지는 것으로 나타났다. 자동차공업협회(KAMA)에 따르면 지난해 말 국내 승용차의 교체주기가 6년으로 지난 97년의 4년과 비교해 2년 늘어난 것으로 나타났다. 국내 보급된 승용차의 평균연령도 6년으로 97년의 3년9개월보다 2년 이상 길어진 것으로 조사됐다.

본 연구는 자동차의 생산기간을 좀 더 효율적으로 분석하고자 의료분야에서 환자들의 생존기간에 차이를 분석할 때 쓰이는 생존분석 기법을 통하여 각 자동차 회사별, 차량 등급별, 생산 개시 년대 중 어떠한 변수들이 자동차의 생산기간에 영향을 미치는지를 알아보려고 하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 생존분석(survival analysis)

생존분석(生存分析, survival analysis), 또는 사건사분석(事件史分析, event-history analysis)은 연구자가 관심이 있는 어떤 사건(event라고 하며 보통 사망을 말한다)이 발생할 때까지의 시간(time)으로 자료가 주어진 경우 이를 분석하는 통계적 방법으로서 사건의 발생 여부에 대해 불확실한 자료(censored data)가 포함되어 있다는 특징을 가지고 있으며 의학영역에서 주로 쓰이는 통계적 방법이다.

### 2.2 중도절단(censoring)

임상연구는 다른 연구와 달리 대상자가 여러 가지 이유로 연구에 끝까지 참여하지 않는 경우가 생긴다. 장기적인 연구(longitudinal study)에선 끝까지 연구에 참여하지 않은 대상자를 통계적으로 처리하는 방법이 필요하다. 그러기 위해서는 끝까지 참여하지 않은 대상자는 연구대상에서 제외하는 것이다. 그러나 이렇게 제외를 하면 장기적인 연구에서는 초기에 포함된 대상자를 연구종료 시점에서 상당수 잃어버릴 수 있다.

또한 5년간 연구기간을 설정하였을 때 3~4년 동안만 연구에 참여하고 이후는 참여하지 않은 대상자를 연구에서 제외하면, 3~4년 동안에 축적된 자료는 연구결과에 영향을

주는 중요한 정보일 수 있는데, 정보의 손실이 발생할 수 있고, 제외해버린 연구 대상자 때문에 연구에 bias(=systemic error)가 발생할 수 있으므로 censoring을 통해 bias를 줄일 수 있다. 다시 말해, 정확히 사건이 발생할 때까지 걸리는 시간을 모르는 경우를 중도절단(censoring)되었다고 하고 censoring 된 자료를 중도절단 된 자료(censored data, censored observation)라고 한다.

## 2.3 생존함수(survival function)와 위험함수(hazard function)

### 2.3.1 생존함수(survival function)

t시점(point)에서의 생존함수는 t시점까지 사망하지 않고 생존할 확률

$$S(t) = P(\text{an individual survives longer than } t)$$

만약 중도절단된 자료가 없다면 t시점에서의 생존함수값은 경험함수(empirical distribution)로 추정할 수 있다.

$$S(t) = \frac{t\text{시점 이상 생존한 대상수}}{\text{연구에 참여한 총 대상수}}$$

### 2.3.2 위험함수(hazard function)

t시점에서의 위험함수는 t시점까지 생존한 사람이 t시점 바로 직후 순간적으로 사망할 조건부 확률로서 정의된다. 위험함수의 값이 커질수록 생존시간은 대체로 작아진다.

## 2.4 생존함수를 추정하는 방법

생존함수를 추정하는 방법은 단변량분석 방법인 비모수적인 방법과 다변량분석 방법인 모수적인 분석 방법으로 나눌 수 있다.

<표 1> 생존함수를 추정하는 방법

Parametric models	Nonparametric model
① Exponential distribution ② Weibull distribution ③ Log-normal distribution ④ Gamma distribution ⑤ Rayleigh distribution ⑥ Pareto distribution	① Life table method =Actual method ② Kaplan-Meier Method =Product limit method ③ Cox proportional hazard model

비모수적 모델은 특정한 분포를 가정하지 않고 한 집단의 생존기간을 추정하는 방법으로 단지 어떤 집단의 결과(death나 live, 그만두었느냐 계속 다니고 있느냐 등)를 종속변수로 놓고 계산하여 어떤 시점에서의 생존율과 평균 생존율을 계산하며 T-test에서 두 집단간에 차이가 있는지 비교하는 것처럼 집단간의 생존율에 차이가 있는지를 통계적 방법으로 비교하는 것이다.

#### 2.4.1 생명표법(Life table method)

주어진 생존기간에 대한 자료를 몇 개의 구간(interval)으로 나눈 다음 각 구간에서의 관찰된 사망(event)으로부터 구간 사망확률과 구간 생존 확률을 구하고 이로부터 일정 기간까지의 구간 생존확률의 누적적인 누적생존확률을 구하여 계산하는 방법이다. 생존기간이 비교적 짧고 연구기간의 설정이 명확하고 관측 대상의 수가 비교적 많을 때 생명표법을 이용하는 것이 좋다.

#### 2.4.2 카프란-마이어 방법(Kaplan-Meier Method)

관찰된 생존시간을 크기순(관찰기간이 짧은 순수에서 긴 순서로)으로 순서대로 나열하여 계산되며 생명표 방법이 일정 구간으로 나눈 다음 구간의 생존확률을 계산하는 반면 누적한계 추정법은 사망(event)이 관측된 시점마다 생존확률을 계산하며 일반적으로 한 군의 표본수가 50개 이하일 때 유용한 방법으로 알려져 있다.

생명표법과 차이점은 관찰기간을 일정한 간격으로 구분하지 않고 관찰시간의 간격은 사건(사망, 행방불명, 관찰중단)이 발생할 때 자동적으로 결정된다. 그러므로 관찰시간의 간격은 일정하지 않고 사건이 발생할 때마다 랜덤하게 정해진다.

#### 2.4.3 콕스의 비례위험 모형(Cox proportional hazard model)

여러 설명변수(공변량)가 있을 때, 여러 변수들의 영향을 동시에 알아보는 다변량 분석법이 요구되는 경우 매우 유용하다. Cox모형은 생존시간에 대해 어떠한 분포형태도 가정하지 않으므로 비모수적이지만 모형에 근거하여 회귀계수를 추정한다는 점이 모수적 방법과 유사하여 모수적 방법과 비모수적 방법의 중간형태 모형이다.

### 3. 분석 결과

#### 3.1 자료 수집

자동차의 생산기간을 분석하기 위하여 2009년 기준으로 생산 종료 된 자동차 112대와 현재 판매중인 자동차 14대를 포함하여 126대를 분석에 사용하였다. 자료는 각 회사의 사이트를 이용하였다.

<표 2> 자동차별 생산기간

업체	차명	생산개시	생산종료	생산기간	차량등급	업체	차명	생산개시	생산종료	생산기간	차량등급
쌍용	코란도	Nov-69	Jul-96	320	RV	현대	아반떼	Mar-96	Aug-00	54	준중형
현대	스텔라	Jul-83	Jan-97	163	준중형	대우	누비라2	Mar-99	Aug-03	54	준중형
기아	프라이드	Dec-86	Feb-00	159	경차	현대	엘렌트라	Oct-90	Mar-95	53	소형
대우	레코드1900	Aug-72	Dec-85	156	중형	현대	티뷰론	Apr-96	Aug-01	53	스포츠
쌍용	무쏘	Aug-93	Apr-05	140	RV	기아	옵티마	Jul-00	Sep-05	51	중형
대우	로얄살롱	Sep-80	Sep-91	132	중형	기아	카니발2	Jul-00	Sep-05	51	RV
기아	스포티지	Aug-92	May-03	129	RV	대우	크라운	May-67	Jul-72	51	중형
대우	르망	Jul-86	Feb-97	128	소형	현대	엑셀	Feb-85	Mar-89	49	소형
쌍용	뉴코란도	Jul-96	Sep-05	111	RV	기아	카렌스2	Mar-02	Apr-06	49	RV
대우	로얄디젤	May-80	Apr-89	107	중형	기아	카니발	Jan-98	Jan-02	48	RV
기아	포텐샤	May-92	Apr-01	107	중형	대우	제미니	Dec-77	Dec-81	48	소형
현대	다이너스티	May-96	Feb-05	106	대형	현대	포드20M	May-69	May-73	48	중형
대우	엑스패로	May-91	Mar-00	106	준중형	기아	스펙트라	May-00	Mar-04	46	준중형
대우	티코	May-91	Mar-00	106	경차	현대	코티나M-IV	Mar-77	Dec-80	46	중형
대우	브로엄	Oct-91	Jan-00	100	중형	기아	세피아2	Aug-97	May-01	45	중형
기아	룩스타	Feb-90	Jun-98	100	RV	대우	퍼블리카	May-67	Jan-71	45	소형
현대	포니2	Jan-82	Jan-90	96	소형	기아	카스타	Apr-99	Dec-02	45	RV
대우	로얄 프린스	Jul-83	May-91	94	중형	기아	슈마	Dec-97	Jul-01	43	준중형
기아	캐피탈	Mar-89	Dec-96	94	준중형	기아	엘란	Jul-96	Jan-00	43	스포츠
기아	콩코드	Oct-87	Jun-95	92	중형	쌍용	무쏘 슈트	Sep-02	Feb-06	42	RV
현대	트라제XG	Oct-99	May-07	91	RV	기아	리갈	May-02	Oct-05	42	중형
삼성	SM520	Mar-98	Jul-05	89	중형	현대	마르샤	Mar-95	Jul-98	41	중형
현대	그라나다	Oct-78	Dec-85	88	중형	현대	EF쏘나타	Mar-98	Jul-01	41	중형
현대	베르나	Jun-99	Aug-06	87	소형	대우	라노스	Nov-96	Mar-00	40	소형
기아	브리사	Oct-74	Dec-81	87	소형	현대	코티나M-V	Mar-80	May-83	39	중형
대우	맷시	Mar-82	Feb-89	84	소형	현대	스타렉스	Sep-04	Nov-07	38	Rv
현대	포니	Dec-75	Dec-82	84	소형	대우	라노스2	Apr-00	May-03	37	소형
현대	그랜저 XG	Sep-98	Aug-05	83	중형	기아	피아트124	Mar-70	Apr-73	37	중형
현대	산타모	Jan-96	Dec-02	83	RV	삼성	SM3	Jul-02	Aug-05	37	준중형
현대	싼타모	Nov-96	Oct-03	83	RV	현대	클릭(구)	May-02	Jun-05	37	소형
현대	뉴 그랜저	Sep-92	Jul-99	82	중형	기아	스펙트라형	Nov-00	Nov-03	36	준중형
대우	로얄XQ	Aug-82	Mar-89	79	중형	기아	카렌스	Jun-99	May-02	35	RV
대우	코로나	May-66	Nov-72	79	소형	현대	쏘나타2	May-93	Feb-96	34	중형
현대	겔로퍼2	Mar-97	Aug-03	78	RV	기아	엑스트랙	Apr-03	Jan-06	34	RV
대우	매그너스	Dec-99	Feb-06	75	중형	현대	코티나	Nov-68	Sep-71	34	중형
현대	그랜저	Jul-86	Sep-92	75	중형	기아	크레도스	Jun-95	Feb-98	33	중형
대우	시보레1700	Aug-72	Oct-78	75	중형	기아	피아트132	Apr-79	Dec-81	33	중형
현대	아반떼XG	Apr-00	Jun-06	75	준중형	대우	씨에로	May-94	Nov-96	31	소형
기아	아벨라	Mar-94	Feb-00	72	소형	기아	크레도스2	Feb-98	Aug-00	30	중형
현대	라비타	Apr-01	Feb-07	71	RV	대우	마티즈	Feb-98	Jul-00	29	경차
쌍용	제어맨	Oct-97	Sep-03	71	대형	쌍용	칼리스타	Jan-92	Jun-94	29	스포츠
대우	프린스	Jun-91	Mar-97	69	중형	현대	쏘나타3	Feb-96	Mar-98	25	중형
현대	싼타페	Jun-00	Jan-06	68	RV	기아	푸조604	Dec-79	Dec-81	24	중형
대우	아카디아	Feb-94	Oct-99	68	대형	대우	누비라	Feb-97	Jan-99	23	중형
기아	엔터프라이즈	Mar-97	Oct-02	68	대형	현대	쏘나타	Oct-85	Feb-87	17	중형
현대	테라칸	Feb-01	Oct-06	68	RV	대우	카미나	Apr-76	Mar-77	11	중형
기아	리오	Nov-99	Jun-05	67	소형	대우	새나라	Aug-62	May-63	9	소형
현대	뉴 쏘나타	Jun-88	Dec-93	67	중형	대우	시발	Aug-55	May-56	9	소형
현대	겔로퍼	Sep-91	Mar-97	66	RV	대우	신성호	Nov-63	Jan-64	3	소형
현대	뉴 엑셀	Apr-89	Jul-94	65	소형	현대	에쿠스	Apr-99	판매중		대형
대우	레간자	Mar-97	Jul-02	65	중형	현대	트라제XG	Oct-99	판매중		RV
기아	비스토	Apr-99	Jul-04	64	경차	현대	투스카니	Sep-01	판매중		스포츠
현대	스쿠프	Feb-90	May-95	63	스포츠	현대	뉴 베르나	Jul-02	판매중		소형
현대	아토즈	Sep-97	Dec-02	63	경차	현대	뉴 아반떼	May-03	판매중		준중형

<표 2> 자동차별 생산기간(계속)

업체	차명	생산개시	생산종료	생산기간	차량등급	업체	차명	생산개시	생산종료	생산기간	차량등급
현대	엑센트	Apr-94	Jun-99	63	소형	현대	투싼	Mar-04	판매중		RV
현대	뉴 코티나	Nov-71	Dec-76	61	중형	현대	그랜저 TG	Apr-05	판매중		대형
현대	뉴 EF소나타	Jan-01	Jan-06	60	중형	현대	신형싼타페	Nov-05	판매중		RV
기아	레토나	Jun-98	Jun-03	60	RV	현대	베라크루즈	Jan-06	판매중		RV
기아	브리사2	Dec-76	Dec-81	60	소형	현대	그랜드스타렉스	May-07	판매중		RV
기아	세피아	Sep-92	Aug-97	59	준중형	현대	i30	Jul-07	판매중		준중형
대우	임페리얼	Feb-89	Dec-93	58	중형	현대	쏘나타트랜스폼	Nov-07	판매중		중형
대우	마티즈2	Aug-00	Feb-05	55	경차	현대	제네시스	Jan-08	판매중		대형
쌍용	렉스턴	Sep-01	Feb-06	54	RV	현대	뉴클릭	Jul-05	판매중		소형

### 3.2 생존분석

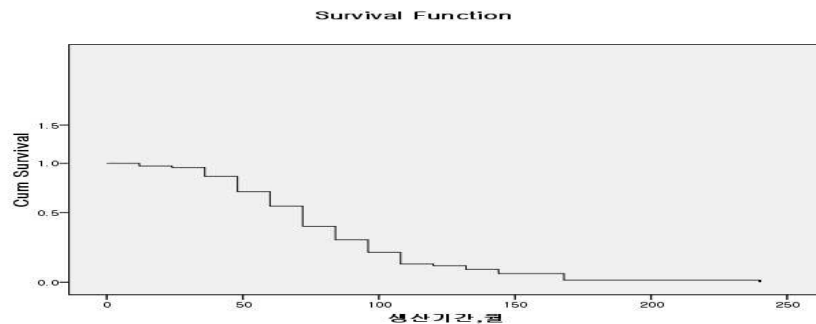
자동차의 생산기간 데이터가 50개 이상이라는 점을 가만하여 생명표법을 이용하여 생존분석을 실시하였다. 통계 패키지는 SPSS 15.0 version 을 사용하였다.

<표 3> 생명표

Interval Start Time	Number Entering Interval	Number Withdrawing during Interval	Number Exposed to Risk	Number of Terminal Events	Proportion Terminating	Proportion Surviving	Cumulative Proportion Surviving at End of Interval	Std. Error of Cumulative Proportion Surviving at End of Interval	Probability Density	Std. Error of Probability Density	Hazard Rate	Std. Error of Hazard Rate
1,000	126	0	126,000	4	.03	.97	.97	.02	.003	.001	.00	.00
12,000	122	4	120,000	2	.02	.98	.95	.02	.001	.001	.00	.00
24,000	116	0	116,000	12	.10	.90	.85	.05	.008	.002	.01	.00
36,000	104	3	102,500	19	.19	.81	.70	.10	.013	.003	.02	.00
48,000	82	1	81,500	18	.22	.80	.56	.24	.011	.003	.02	.00
60,000	65	1	64,500	20	.31	.69	.39	.39	.014	.003	.03	.01
72,000	44	0	44,000	12	.27	.73	.28	.44	.009	.002	.03	.01
84,000	32	2	31,000	10	.32	.68	.19	.54	.008	.002	.03	.01
96,000	20	1	19,500	8	.41	.59	.11	.65	.006	.002	.04	.01
108,000	11	1	10,500	1	.10	.90	.10	.75	.001	.001	.01	.01
120,000	9	1	8,500	2	.24	.76	.08	.83	.002	.001	.02	.02
132,000	6	0	6,000	2	.33	.67	.05	.88	.002	.001	.03	.02
144,000	4	0	4,000	0	.00	1.00	.05	.93	.000	.000	.00	.00
156,000	4	0	4,000	3	.75	.25	.01	.94	.003	.002	.10	.05
168,000	1	0	1,000	0	.00	1.00	.01	.95	.000	.000	.00	.00
180,000	1	0	1,000	0	.00	1.00	.01	.96	.000	.000	.00	.00
192,000	1	0	1,000	0	.00	1.00	.01	.97	.000	.000	.00	.00
204,000	1	0	1,000	0	.00	1.00	.01	.98	.000	.000	.00	.00
216,000	1	0	1,000	0	.00	1.00	.01	.99	.000	.000	.00	.00
228,000	1	0	1,000	0	.00	1.00	.01	.99	.000	.000	.00	.00

a. The median survival time is 64.0766

<표 3> 생명표와 같이 Cumulative Proportion Surviving at End of Interval을 살펴 보면 자동차의 생존율이 12개월에서는 98%부터 시작하여 144개월이 지난 후에는 5%로 줄어 든 것을 확인할 수 있다.



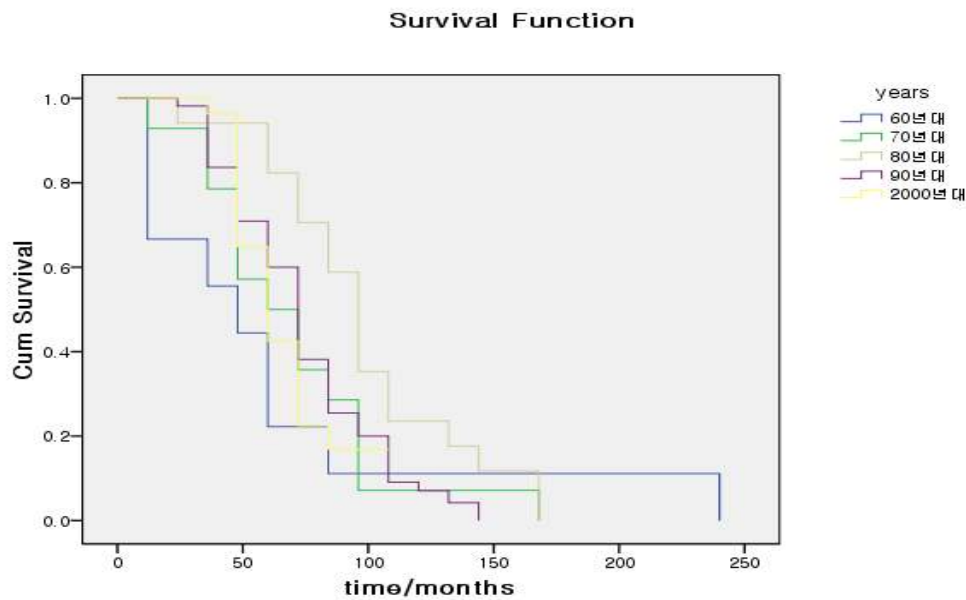
<그림 1> 생존곡선

<그림 1>은 생존곡선에서는 관찰이 시작된 생산기간, 월=0 에선 누적생존율이 100% 이었으나 시간이 지남에 따라 계단 모양으로 점점 감소하고 있다. 수직축의 누적생존율이 0.5 되는 곳과 곡선이 만나는 곳 즉, median survival time은 60개월 이다.

<표 4> 집단 간 생존율 비교

	Wilcoxon (Gehan) Statistic	df	Sig.
회사별-생산기간	5.004	4	.287
생산개시-생산기간	13.806	4	.008
등급-생산기간	7.581	6	.270

<표 4>를 보면 조직학적 정도에 따른 세 집단 사이의 생존율 차이를 Wilcoxon (Gehan)방법으로 검정결과 생산개시년도에 따른 생산기간의 유의성이 0.008로( $p < 0.05$ ) 의미 있는 생존율의 차이가 있었다.



<그림 2> 자동차 생산개시년도에 따른 생존곡선

<그림 2>는 자동차를 생산한 개시년도 별 누적생존율을 나타내고 있다.

<표 5>의 Gehan's generalized Wilcoxon 검정은 각 집단에서 각각의 생존시간을 다른 집단의 모든 생존시간과 비교하며 생존율이 양의 값을 가지면 길다는 것을 의미한다. 자동차 회사는 쌍용은 0.6, 현대는 0.3, 대우는 0.1, 기아는 -0.1, 삼성은 -2 순으로 나타났고, 80년대 11.7, 90년대 2.8, 70년대 -2.7, 2000년대 -5, 60년대 -11.1로 가장 낮다. 등급별 생존율은 대형차, 경차, RV, 소형차, 준중형차, 스포츠카 순으로 나타났다

&lt;표 5&gt; Gehan's generalized Wilcoxon 검정

Comparison Group	Total N	Uncensored	Censored	Percent Censored	Mean Score
1 (현대)	54	40	14	25.9%	.259
2 (기아)	32	32	0	.0%	-.094
3 (대우)	31	31	0	.0%	.032
4 (쌍용)	7	7	0	.0%	.571
5 (삼성)	2	2	0	.0%	-2.000
1 (60년대)	9	9	0	.0%	-11.111
2 (70년대)	14	14	0	.0%	-2.714
3 (80년대)	17	17	0	.0%	11.706
4 (90년대)	55	53	2	3.6%	2.818
5 (2000년대)	31	19	12	38.7%	-5.000
1 (경차)	6	6	0	.0%	1.667
2 (소형차)	25	23	2	8.0%	.440
3 (준중형차)	13	11	2	15.4%	1.000
4 (중형차)	42	41	1	2.4%	.095
5 (대형차)	7	4	3	42.9%	2.714
6 (RV)	28	23	5	17.9%	1.393
7 (스포츠카)	5	4	1	20.0%	-7.800

## 4. 결론

### 4.1 연구의 요약 및 시사점

생존분석은 사건의 발생 여부에 대해 불확실한 자료가 포함되어 있는 자료를 분석할 수 있는 장점이 있다. 과거의 연구들은 임상실험의 연구와 기업의 도산예측 등에서만 사용되어 왔다. 자동차의 생산기간에 관해서 평균, 분산분석 등 단편적인 평가를 실시하였지만, 생존분석에서는 측정 자료가 상이한 현재 진행 중인 자료까지도 생존분석의 많은 기법들로 판별해 낼 수 있다.

본 연구는 자동차 생산기간의 분석을 위해 생존분석의 생명표법을 도입하여 다양한 결과를 비교분석하였다. 자동차의 회사별, 자동차의 생산 개시별, 자동차의 등급별을 측정해서 분석한 결과 그 중 자동차의 생산개시와 생산기간이 0.008로 유의한 차이를 보였다. 이는 생산개시 연도에 따라 자동차의 생산기간에 영향을 준다고 말할 수 있으며 생존율을 보면 80년도가 가장 길게 나타나고 90년도, 70년도, 2000년도, 60년도 순으로 나타났다. 제조회사별로는 쌍용자동차, 현대자동차, 대우자동차, 기아자동차, 삼성자동차 순으로 짧아졌다. 이는 쌍용자동차는 다른 기업들에 비해 새차출시보다는 기존의 모델로 고객들의 욕구를 충족시켜준다고 볼 수 있다. 생존율이 가장 낮은 삼성은 자동차를 만들기 시작한지 오래되지 않아 생존율도 낮은 것으로 판단할 수 있다. 등급별로는 대형차, 경차, RV, 소형차, 준중형차, 스포츠 순으로 짧아진다는 것을 알 수 있었다. 이는 가격이 높은 고급 대형차는 고객들에 꾸준한 사랑을 받고 있다고 말할 수 있다.



## 4.2 향후방향

본 연구는 자동차 생산기간의 분석을 생존분석기법을 이용하여 자동차의 회사별, 자동차의 생산개시 연도별, 자동차의 등급별로 비교분석한 것으로 자동차 생산기간을 분석에 대한 다음과 같은 한계점을 가지고 있다.

첫째, 자동차의 업체별로 분석하기엔 전체 데이터 126대 중 현대 자동차가 51대로 한쪽으로 너무 많은 데이터를 사용하다보니 자료의 일관성의 문제가 있었다. 향후연구에서는 업체별 대표적인 데이터만 추출하여 분석에 사용하여 일관성의 문제를 해결해야 할 것이다.

둘째, 국내의 자동차 산업은 자동차 등급이 명확하게 나뉘어져 있지 않다. 국내에서 말하는 RV는 여가, 휴양이란 뜻으로 레저 및 여행용으로 쓰이는 차를 말하고 SUV차량은 기본성향이 OFF ROAD(험로 및 산악, 장애물이 있는 도로를 달리거나 통과 주파하는 것)으로 말하고 있어 일부 자동차들은 두가지 모두 포함되는 현상을 나타내고 있어 RV와 SUV의 차이가 현재 명확하지 않았다. 자동차의 등급을 시급히 표준화 시킬 필요가 있다.

셋째, 자동차의 생산기간을 생존분석기법으로 연구한 결과 생존분석에도 여러 가지 기법들이 많이 있다. 향후 연구에서는 다른 기법들과의 차이를 보고 어느 기법이 자동차의 생산기간 연구에 적합한지를 분석하여 최적의 방법을 추가적으로 수행되어야 할 것이다.

## 5. 참 고 문 헌

- [1] 송경일, 안재억 공저 「SPSS for window를 이용한 생존분석」, 한나래, 2006.
- [2] 한국자동차공업협회(www.kama.or.)
- [3] 남재우, 이회경 “생존분석 기법을 이용한 기업 도산 예측 모형”, 2000.
- [4] 문기중 “한국 자동차기업의 글로벌화 전략”, 1998.
- [5] 조정석, “자동차산업의 경쟁력 강화를 위한 경영성과지표 개발” 2008.
- [6] 박재빈, “생존분석 이론과 실제”, (주)신광 출판사, 2007.
- [7] 송경일, 최종수, “SPSS 15를 이용한 생존자료의 분석” 2008, pp. 39-208.
- [8] 이항구·6조철, 세계 자동차업체들의 발전전략과 한국자동차산업의 진로, 산업연구원, 2001.
- [9] 권정희, 자동차산업 Lean SCM의 성공적인 모델구축, 2005.
- [10] 김진국, 한국자동차품질백서 2003-2007, Marketing Insight, 2007.
- [11] 이현우, 강중철 “생존분석법을 이용한 생명보험 실효, 해약분석”, 통계청 통계분석연구, 1999
- [12] Brenner, H, “The period analysis methodology in survival analysis”, Vol.54 No.5 [2004]
- [13] Bradburn, M. J. Clark, T. G. Love, S. B. Altman, D. G., “Survival Analysis Part II” Vol.89 No.3 [2003].
- [14] Christof, K., Survival Analysis in SPSS for Windows (P), Vol.- No.4, 1993.