

· 生存分析(Survival Analysis) 要素 分析

失效·解約關聯

失效·解約 意味
，
失效·解約現況
原因
失效·解約
問題點
生存
分析技法
失效·解約契約

1. 生存分析技法

가. 生存分析技法 利用 統計分析

生存分析技法(Survival Analysis)

， 失效·解約
契約存續(維持)期間

維持期間 時間
失效·解約

生存分析方法 回歸分析(regression analysis) 一般線型模型(general linear model)

生存分析技法

· 生存模型(survival model)
(, 失效·解約 ,
(,) ,

) 確率變數 T . T

解止 月單位 .

生存分析 母數的 方法(F 가)
) 非母數的 方法(가)

T $F(t)$. 分布函數 F

$X_i (i = 1, 2, \dots, p):$, ,) .

生存函數(survival function)

, , 存續率(survival rate)

$$S(t) = P(T > t) \text{ -----(1)}$$

. , 1995 1 1

, 1995 11 31 失效·解約 生存函

數 $S(11) = P(T > 11)$.

生存分析 失效·解約危險 가

危險率 函數(hazard function, hazard rate)

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)} \text{ -----(2)}$$

. t 解止 가

t 解止 條件附確率 .

T 連續型 確率變數 $f(t)$ T 確率密度函數

(probability density function) , $f(t) = F'(t)$.

, $S(t) = 1 - F(t)$

$$h(t) = - \frac{d}{dt} (\ln S(t)) \text{ -----(3)}$$

$$S(t) = \exp \left\{ - \int_0^t h(u) du \right\} \text{ -----(4)}$$

T 維持期間 X_1, X_2, \dots, X_p

, 失效・解約 生存函數

代數關係(exponential nature)

. $\log(T)$ X 가 가

$$\log(T) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + e \quad \text{----- (5)}$$

. , e .

$\log(T)$ 가 X 線型函數 代數線型 回歸模

型 . $\log(T)$ 가 正規分布

가 .

$\log(T)$ 가 (

(Weibull distribution)) . i

最尤推定法(maximum likelihood method) .

存續(維持)期間

. 資料分析方法

母數的 方法 .

SAS Lifereg Procedure 保險種目 失效・解約關

聯 要素別 生存函數(survival function) 存續率(survival rate)

分布 . , 失效・解約 維持期間 T

失效・解約 代數線型

回歸模型(log-linear regression model) . ,

가 24.8% 가 . 4
 失效・解約 가 가
 失效・解約
 10 13% . ,
 失效・解約程度가 29.7% ,
 () 31.9% . ,
 17.4% (11.8%) .

<表 -1> 保險商品別 失效・解約件 分布

(: , %)

	(A)		(B)	(C)	A/ (B+C)
	3,514	100.0	14,141	6,285	17.2
1.	377	10.7	3,108	459	10.6
2.	2,153	61.3	5,795	2,884	24.8
2-1. *	1,180	33.6	2,514	1,190	31.9
2-2. *	973	27.7	3,280	1,694	19.6
3.	688	19.6	3,260	2,592	11.8
4.	296	8.4	1,979	350	12.7
4-1. * (가)	73	2.1	389	122	14.3
4-2. *	223	6.3	1,590	228	12.3
2-1,4-1. *	1,253	35.7	2,903	1,312	29.7
1,2,4. *	2,826	80.4	15,366	3,913	17.4

: *

保險商品 保險開發院 基礎資
 料 集積 10) . 가

10) 『 (, 1993) .

, '95

'92

年金保險 (, , 生)
 ,) , 生
 死混合保險

金利連動型保險 貯蓄性保險

生存分析 失效・解約

保險種目, 保險會社, 診斷有無, 性別, 契約者
 年齡, 保險金額 6가 .

失效・解約件 要素別 頻度分布
 <表 -2> . 會社別 B 41.2% 가
 , 種目別 61.3%
 가 . , 診斷有無 가
 98.0% . , 性別
 , 年齡別 20 30
 38.7%, 38.4% 가 . 保險金額 1
 5 5 1 58.2%,
 20.6%

'95 . , '95 .
 '92 4

<表 -2> 失效・解約關聯 要素別 頻度分布

(: , %)

		377	10.7
		2,154	61.3
		688	19.6
		296	8.4
	A	1,411	40.2
	B	1,450	41.2
	C	654	18.6
		71	2.0
		3,444	98.0
		1,753	49.9
		1,762	50.1
	20	189	5.4
	20	1,361	38.7
	30	1,351	38.4
	40	474	13.5
	50	140	4.0
	1	160	4.6
	1 5	2,044	58.2
	5 1	1,040	29.6
	1	271	7.7

2. 分析結果

가

存續率(survival rate) 分布

, 代數線型 回歸模型

維持期間 差異

. 가 , 存續率 分布 維持期間 差異 分析結果

3

가. 生存函數 利用 存續率 分布

生存函數(survival function)

, , 存續率(survival rate) .
 失效·解約

存續率 分布 . , 失效·解約

關聯 要素 存續率 分布 .

1) 保險種目別 存續率 分布

保險種目別 存續率 分布 , < -1> .
 120 (12

) 存續率 . 36

(3) 가 存續率 早期 失效·解約現象 가

. 3 가 存
 續率 가 .

存續率

大量販賣 早期 大量 失

效·解約 . , 大量販賣 早期 解約

'94 6 個人年金保險

失效·解約現象 .

60 (5) 存續率

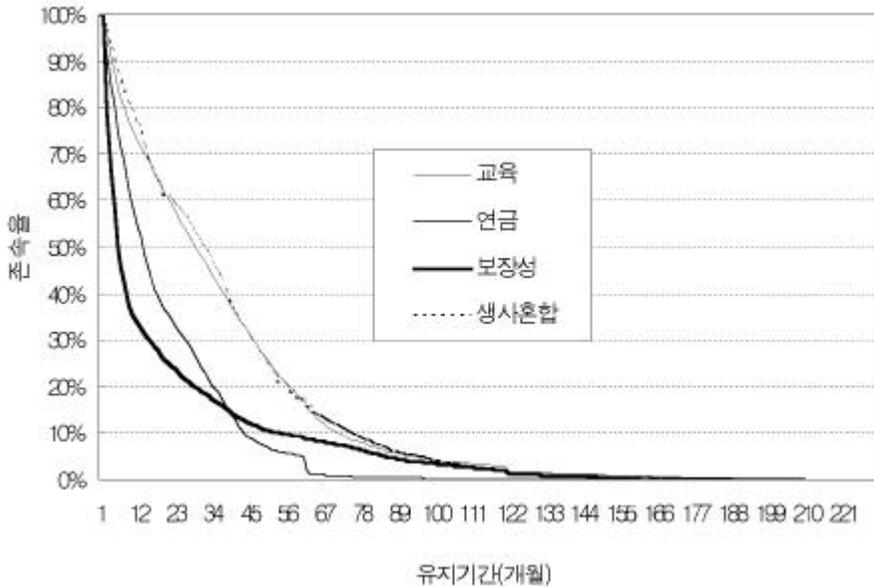
金利連動型 年金保險 (

) . '87 1

主力商品 .

利率體系 , 貯蓄性 保險料
 附利率 5 中途解止利率
 가 5
 解約
 가 .

< -1> 保險種目別 存續率 分布

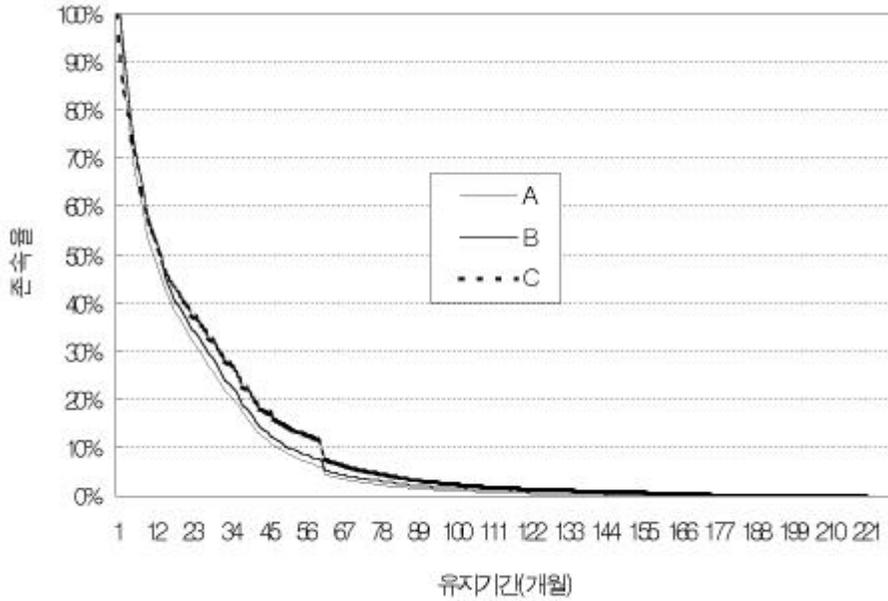


2) 會社別 存續率 分布

會社別 存續率 分布 < -2> . A, B, C, B, A 存續率 . 維持期間 60 (5) 3 存續率 10% 가 存續率 差異 維持能力

，特定 保險種目 取扱與否 販賣商品 構成上
 差異 保險商品 運用政策

< -2> 會社別 存續率 分布

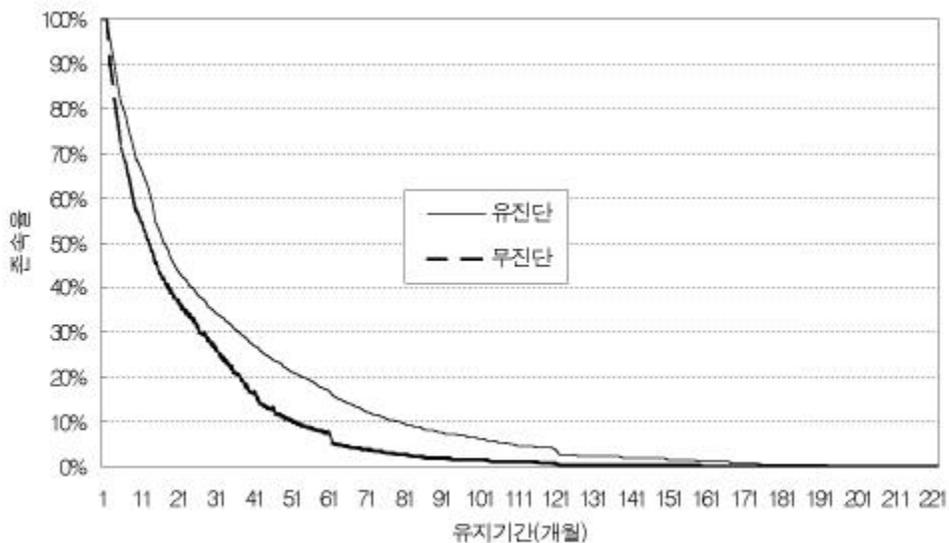


3) 診斷有無別 存續率 分布

診斷有無別 存續率 分布 < -3> 契約維
 持期間 存續率

契約査定(underwriting) 가
 保障欲求가 ,
 存續率 .
 가 標準下體 危險保障機能

< -3> 診斷有無別 存續率 分布



4) 性別 存續率 分布

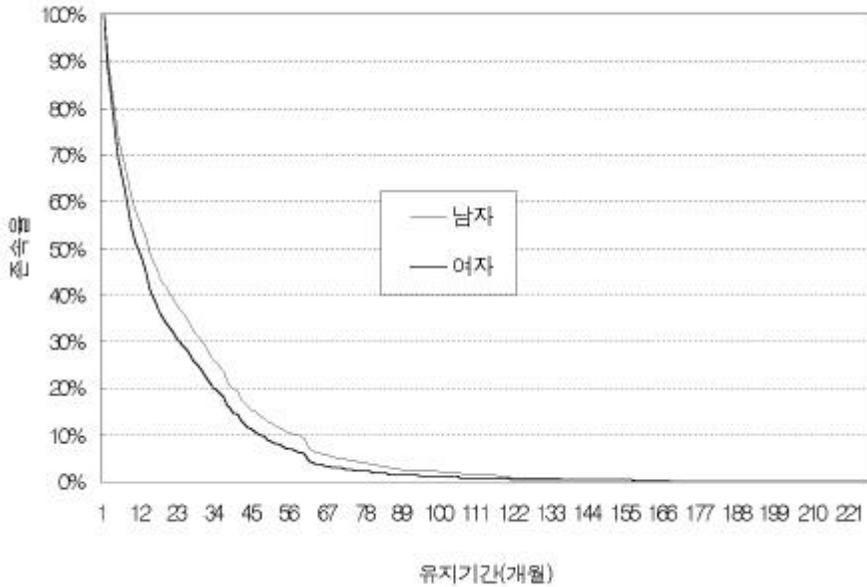
性別 存續率 分布 < -4>

維持期間 存續率

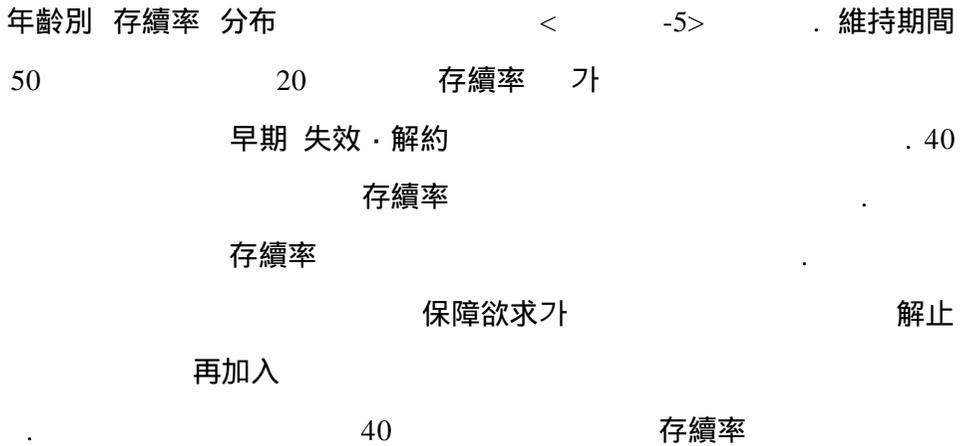
水準 生活 構造的 所得

危險保障 가 家計 主所得源 가

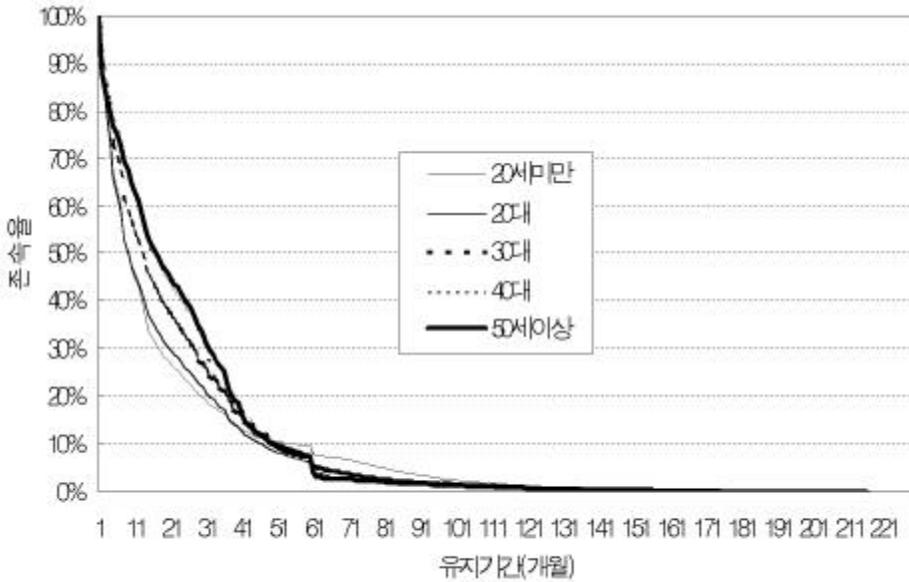
< -4> 性別 存續率 分布



5) 年齡別 存續率 分布



< -5> 年齡別 存續率 分布



6) 保險金額別 存續率 分布

保險金額別 存續率 分布

< -6>

存續率

存續率 隔差가

1

存續率

存續率

保險料 負擔

存續率

所得增加

保險金額

增加

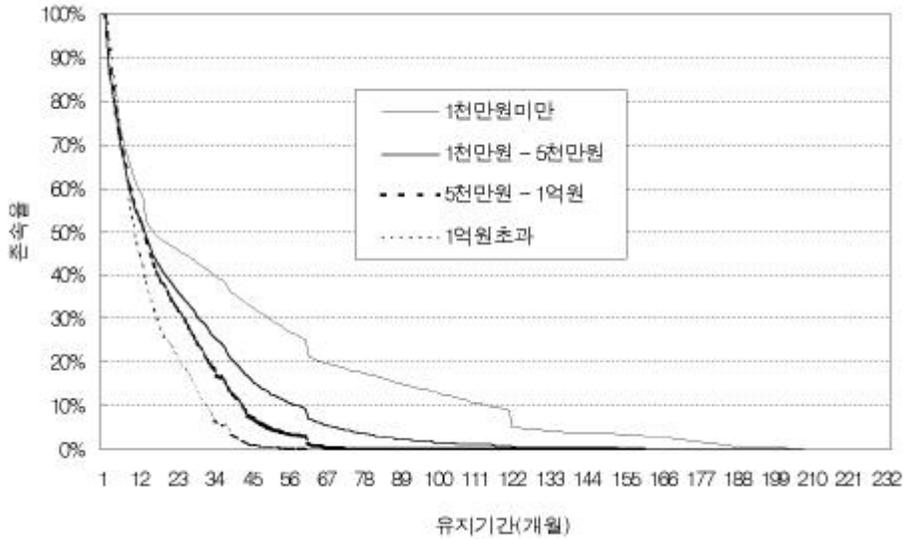
, 가 가 (, 維持期間)

가 , 現實

. 5 存續率

保險料 一時納 契約¹¹⁾

< -6> 保險金額別 存續率 分布



代數線型 回歸模型

維持期間差異 分析

代數線型 回歸模型

生存分析

生存分析

(parametric method)

SAS Lifereg

Procedure

失效 · 解約

T 失

效 · 解約

要素間

3,514,868

失效 · 解約資料

379

3,514,489

, log (T)

11) ,

1 가

가 가

1

$\log(-\log(S(T)))$ 가 직線 가
 (Weibull distribution) 가 .
 SAS Lifereg procedure (α) (β_i)
 , “ 0 ” 歸無假說
 p-value . 變數 (,)
 β_i T , , 維持期間 差異
 . 維持期間 差異 , 失效·解約關
 聯 要素 維持期間 가
 .
 全體 保險種目 要素別 維持期間
 個別的 , , , 4

.12)

1) 全體 保險種目 分析結果

全體 保險種目別 資料 <表
 -3> . CY'95 3 失效·解約
 가 .
 失效·解約關聯 要素
 4 , 3 , 2 , 2 , 5 ,
 4 20 .

12)

<表 -3> 全體 保險種目 生存分析 結果

				χ^2	p-value	()	
	1	3.37780855	0.00412	672111.8	0.0001		Intercept
	3			234189.3	0.0001		
	1	0.11130002	0.002591	1845.778	0.0001	3.450	
	1	-0.4659779	0.002122	9999.9	0.0001	-10.916	
	1	-0.7851112	0.002292	9999.9	0.0001	-15.941	
	0	0	0	.	.	.	
	2				0.0001		
	1	-0.6101828	0.00158	9999.9	0.0001	-13.386	A
	1	-0.3795522	0.00159	9999.9	0.0001	-9.256	B
	0	0	0	.	.	.	C
	1			3522.235	0.0001		
	1	0.23396729	0.003942	3522.235	0.0001	7.725	
	0	0	0	.	.	.	
	1			34816.22	0.0001		
	1	0.20529318	0.0011	9999.9	0.0001	6.679	
	0	0	0	.	.	.	
	4			50540.96	0.0001		
	1	-0.2995155	0.00365	6732.334	0.0001	-7.585	20
	1	-0.3919572	0.002904	9999.9	0.0001	-9.503	20
	1	-0.2141707	0.002899	5456.037	0.0001	-5.650	30
	1	-0.0608052	0.003122	379.3883.	0.0001	-1.729	40
	0	0	0	.	.	.	50
	3			175529.8	0.0001		
	1	1.1351342	0.003446	9999.9	0.0001	61.883	1
	1	0.68903658	0.002208	9999.9	0.0001	29.066	1 5
	1	0.30426676	0.002225	9999.9	0.0001	10.422	5 1
	0	0	0	.	.	.	1

, 保險種目 要素

維持期間 가

(t=0)

失效・解約

, 3.5

, 10.9

15.9 .

維持期間

維持期間

維持期間 解約 解約還給金

既納入保険料水準 解約 가

維持期間 '94 6

個人年金保険 保険料 負擔能力 限界

早期 解約 . ,

維持期間

가 .

3 失效・解約現況 , 1 保險商

品別 失效・解約件 分布 가

. , 保險金額

失效・解約率 , FY'95¹³⁾ , ,

. , 保險契約件數가 失

效・解約件 分布 失效・解約程度 , ,

, .

, 保險金額 契約件數

, 失效・解約 가 維持期間

. , 失效・解約 失效・

13) 曆年(CY) , .

會計年度(FY) 3 가 , .

가 .

解約 維持期間 直接的 聯關係가
 , , 失效・解約 가
 , 生存函數 曲線 形態
 存續率 分布 生命保險商品 生存週期(life cycle)
 維持期間
 , 會社 要素 , 維持期間 C, B, A
 維持期間
 가
 가 保險契約 維持能力上 가
 , 保險商品 運用政策上 差異가
 追加分析 , 3 綜合
 的 解釋部分
 , 診斷要素 , 가
 維持期間 7.7 , 1 <表
 -1> 失效・解約關聯 要素別 頻度分布
 2% 維持期間
 가
 契約維持期間 가
 危險 保障欲求가
 가
 , 過程
 保險需要가
 , 性別要素 , 維持期間 6.7
 維持期間 差異 社會活動 參與
 度 所得水準 ,
 가 家計 主所得源 가 危險保障 必要性

，年齡要素

50 ， 20

7.6 ， 20 9.5 ， 30 5.7 ， 40

1.7 維持期間

維持期間

危險

保障欲求가 ， 既存 保險契約 解止

가

가

， 保險金額 要素

維持期間

1

， 1

61.9 ， 1 5

29.1 ， 5 1

10.4

契約維持期

間

維持期間 差異

保險料가

， 保險料가

經濟的 負擔

保險料(保險金額)가

解約 가

保險料 一時納 契約

早期 解約

2) 個別 保險種目 分析結果

個別 保險種目 生存分析結果

種目別 特徵

教育保險 分析結果

<表 -4>

<表 -4> 教育保險 生存分析 結果

				χ^2	p-value	()	
	1	1.90782057	0.020738	8463.601	0.0001		Intercept
	2			52942.61	0.0001		
	1	-0.7611051	0.003371	9999.9	0.0001	-3.591	A
	1	-0.7282387	0.003847	9999.9	0.0001	-3.485	B
	0	0	0	.	.	.	C
	1			1515.869	0.0001		
	1	0.29019316	0.007453	1515.869	0.0001	2.269	
	0	0	0	.	.	.	
	1			1457.272	0.0001		
	1	0.0901018	0.00236	1457.272	0.0001	0.635	
	0	0	0	.	.	.	
	3			1525.731	0.0001		
	1	0.25571793	0.020431	156.6606	0.0001	1.963	20
	1	0.19407948	0.020415	90.37398	0.0001	1.443	30
	1	0.07457117	0.020971	12.64436	0.0001	0.522	40
	0	0	0	.	.	.	50
	3			305513.9	0.0001		
	1	3.17308613	0.008707	9999.9	0.0001	154.182	1
	1	2.37154105	0.004672	9999.9	0.0001	65.456	1 5
	1	1.38249046	0.004187	9999.9	0.0001	20.113	5 1
	0	0	0	.	.	.	1

， 會社要素 ， C 維持期間 가 ， A B

． 維持期間 差異가 3.5

9.3 13.4

， 診斷要素

2.3 維持期間

(7.7)

0.6 , 性別要素 , 維持期間 (6.7)

, 年齡要素 維持期間
가 2

, 保險金額要素 維持期間
, 維持期間 差異範圍 20.1 154.2
10.4 61.9

教育保險 男女 契約者間 年齡層間
維持期間 差異가 保險金額 間 維持期間 差異
가 性別 年齡層間 ,
가 가 가

保險金額間 維持期間 差異가
가 , 維持期
間

年金保險 分析結果

生存分析結果 <表 -5> 失效 .
解約 , 會社要素 維持期間 C, B, A
1.6 4.4

維持期間 差異範圍 2.1 7.9

， 保險金額要素 ， 維持期間
維持期間 差異 5.0 15.8

年金保險 特徵 無診斷契約 維持期間 有診斷契
約 保險金額 間 維持期間 差異가
， 診斷要素 分析結果 가
， 維持期間 要素內 ()
， 女性， 低年齡， 高額 保險金額) 가
가

保險金額 間 維持期間 差異가
選好 가
가 ， 保險料 負擔 一時納 高額
契約 解約
解約程度

保障性保險 分析結果

<表 -6>

， 會社要素 C, B, A 維持期間
， 維持期間 3.5 10.3
， 診斷要素 維持期間

8.1

<表 -6> 保障性保險 生存分析 結果

				χ^2	p-value	()	
	1	2.51938339	0.019192	17056.07	0.0001		Intercept
	2			146446.9	0.0001		
	1	-1.780046	0.007835	9999.9	0.0001	-10.3264	A
	1	-1.1626771	0.005355	9999.9	0.0001	-3.5376	B
	0	0	0	.	.	.	C
	1			2174.019	0.0001		
	1	0.50036264	0.010731	2174.019	0.0001	8.0652	
	0	0	0	.	.	.	
	1			8961.269	0.0001		
	1	0.26701996	0.002821	8961.269	0.0001	3.8016	
	0	0	0	.	.	.	
	4	-0.1808064	0.010254	15347.15	0.0001		
	1	-0.3439984	0.008379	310.9137	0.0001	-2.0545	20
	1	-0.0086283	0.008387	1685.429	0.0001	-3.6154	20
	1	0.0735512	0.008944	1.058482	0.3036	-0.1067	30
	1	0	0	67.62348	0.0001	0.9480	40
	0			.	.	.	50
	3			135929.2	0.0001		
	1	2.16415622	0.018396	9999.9	0.0001	95.7313	1
	1	1.46628419	0.017639	6910.187	0.0001	41.4003	1 5
	1	0.0726559	0.017995	16.30166	0.0001	0.9360	5 1
	0	0	0	.	.	.	1

， 性別要素 維持期間 3.8

， 年齡要素 維持期間

， 維持期間 差異範圍 2.1

， 保險金額要素 維持期間

維持期間 差異範圍 0.9

<表 -7> 生死混合保險 生存分析 結果

				χ^2	p-value	()	
	1	3.6742612	0.020118	33353.75	0.0001		Intercept
	2			17533.39	0.0001		
	1	-0.3377899	0.007066	2285.318	0.0001	-11.2994	A
	1	-0.6851302	0.006589	9999.9	0.0001	-19.5504	B
	0	0	0	.	.	.	C
	1			2716.499	0.0001		
	1	0.37291499	0.007155	2716.499	0.0001	17.8155	
	0	0	0	.	.	.	
	1			1182.126	0.0001		
	1	0.10977391	0.003193	1182.126	0.0001	4.5735	
	0	0	0	.	.	.	
	4			18900.51	0.0001		
	1	-0.6366437	0.010384	3810.366	0.0001	-18.5634	20
	1	-0.4103797	0.009464	1880.175	0.0001	-13.2682	20
	1	-0.1097254	0.009455	134.6818	0.0001	-4.0963	30
	1	0.08608384	0.010032	73.63925	0.0001	3.5436	40
	0	0	0	.	.	.	50
	3			2314.208	0.0001		
	1	0.56687954	0.018313	958.22	0.0001	30.0677	1
	1	0.64002033	0.018122	1247.296	0.0001	35.3367	1 5
	1	0.44600574	0.018798	562.9077	0.0001	22.1540	5 1
	0	0	0	.	.	.	1

生死混合保險 生存分析結果 特徵 保險會社間 維持期間 가
 , 低年齡契約 維持期間 高年齡契約

保險會社間 維持期間 差異

가

契約維持能力 差異

3

綜合 解釋

가

保險商品 運用政策上

가

低年齡 契約

高年齡 契約

維持期間 差異가

가

短期 貯蓄性 性格

解約

가

金利連動型保險 分析結果

金利連動型 保險種目 生存分析結果

單一 保險種目

年金保險

生死混

合保險內

金利連動型 保險商品

附利利率

, 短期 貯蓄性

失效

解約 特性

가

<表 -8>

, 會社要素

2

, 診斷要素

維持期間 4.1

維持期間

, 性別要素

維持期間

3.6

<表 -8> 金利連動型保險 生存分析 結果

				χ^2	p-value	()	
	1	3.05070512	0.003198	909970.9	0.0001		Intercept
	2			8857.188	0.0001		
	1	-0.1286289	0.001713	5640.174	0.0001	-2.55042	A
	1	0.00414497	0.001699	5.950051	0.0145	0.08777	B
	0	0	0	.	.	.	C
	1			226.7678	0.0001		
	1	-0.2167461	0.014393	226.7678	0.0001	-4.11756	
	0	0	0	.	.	.	
	1			13578.31	0.0001		
	1	0.15673645	0.001345	9999.9	0.0001	3.58553	
	0	0	0	.	.	.	
	4			3489.946	0.0001		
	1	-0.1189696	0.003712	1027.07	0.0001	-2.37008	20
	1	-0.0858681	0.002614	1078.708	0.0001	-1.73870	20
	1	-0.1219912	0.002552	2285.864	0.0001	-2.42668	30
	1	-0.0423002	0.002727	240.6057	0.0001	-0.87517	40
	0	0	0	.	.	.	50
	3			18876.69	0.0001		
	1	0.24703879	0.003605	4696.268	0.0001	5.92130	1
	1	0.3052607	0.002265	9999.9	0.0001	7.54305	1 5
	1	0.21093101	0.002314	8311.046	0.0001	4.96195	5 1
	0	0	0	.	.	-	1

， 年齡要素 維持期間 ， 維
持期間 差異範圍 0.9 2.4

， 保險金額要素 維持期間
， 維持期間 差異範圍 5.0 5.9

金利連動型保險 生存分析結果 特徵 會社要素, 年齡要素, 保險金額
 要素 維持期間 差異範圍가
 維持期間 .
 維持期間 差異範圍가 短期 貯蓄
 性保險 가 失效・解約
 , 維持期間
 , 要素內 特性(, 女性, 低年齡, 高額 保險金
 額) 가
 가 .

3. 分析結果

綜合 解釋

失

效・解約關聯 要素

存續率 分布

維持期間 差異가 가

存續率

維持期間

維持期間 差異部分

<表 -9>

維持期間 部分

<表 -9> 全體

個別 保險種目

要素別 維持期間 差異

		3.450					
		-10.916					
		-15.941	-	-	-	-	-
		.					
	A	-13.386	-3.591	-4.4261	-2.3930	-3.5825	-10.3264
	B	-9.256	-3.485	-1.6411	0.6688	-0.8250	-3.5376
	C	.	.	.	.	.	.
		7.725	2.269	-2.404	-4.3166	2.3975	8.0652
	
		6.679	0.635	2.7899	3.4934	0.1694	3.8016
	
	20	-7.585	.	-7.8793	-1.7371	0.5521	-2.0545
	20	-9.503	1.963	-6.8179	-1.5725	1.1230	-3.6154
	30	-5.650	1.443	-4.8998	-2.1901	2.9669	-0.1067
	40	-1.729	0.522	-2.1480	-0.6804	2.3513	0.9480
	50	.	.	.	.	.	.
	1	61.883	154.182	15.7794	14.7100	14.4941	95.7313
	1 5	29.066	65.456	9.3064	7.4026	9.1759	41.4003
	5 1	10.422	20.113	5.0950	4.7993	2.7519	0.9360
	1	.	.	.	.	.	.

<表 -9> 全體 個別 保險種目 要素別 維持期間 差異 (繼續)

	A	-11.2994	-10.0684	-33.1232	-2.55042	-3.316
	B	-19.5504	-10.3330	-40.3642	0.08777	-3.105
	C	.	.	.	.	.
		17.8155	-2.2208	27.0987	-4.11756	5.5254
	
		4.5735	-1.7579	4.1601	3.58553	3.374
	
	20	-18.5634	-10.6559	-34.7957	-2.37008	-6.468
	20	-13.2682	-9.3725	-20.0929	-1.73870	-3.784
	30	-4.0963	-12.3191	0.1292	-2.42668	-2.252
	40	3.5436	-9.3830	10.2736	-0.87517	-0.925
	50	.	.	.	.	.
	1	30.0677	11.9871	59.7839	5.92130	32.941
	1 5	35.3367	16.6744	23.2811	7.54305	17.291
	5 1	22.1540	24.0293	1.5935	4.96195	7.311
	1	.	.	.	-	.

， 保險種目 要素 ， 生存分析 結果
 ， ， ， 維持期間
 維持期間
 解約 解約時 解約還給金
 納入 保險料 水準 解約 가
 維持期間 '94 6 個
 人年金保險 大量販賣 保險料 負擔能力 事
 前考慮가 가
 維持期間
 保障機能 充實 自發的 維持期間

，自發的 保險加入意圖

1

存續率 分布形態

存續率 分布曲線

早期

存續率 ，保險契約初期

失效・解約

，保險會社 要素

維持期間

C, B, A

A 維持期間 가

'95

維持期間

4

無配當 保障性保險

無配當 保障性

保險種目 保障性保險種目 分析

A, B, C

維持期間 差

異

.14)

A, B, C

維持期間 差異

商品運用政策上

維持期間 差異가

19.6

維持期間 差異

가

商品運用政策

深層分析

가

14)

A

'95

, B

C

6.8 9.5

A	-	-
B	240,818	9.5
C	137,049	6.8

, 診斷要素 . 維持期間
 維持期間
 維持期間 差異
 가 , 가 . 維持期
 間 差異 ,
 診斷 過程 가 保險契約
 誘引 .
 , 性別要素 . 維持期間
 가
 社會活動 參與度 差異
 所得水準 差異 가 家計 主所得源
 가 危險保障 必要性 , 保險加入 維持

, 契約者年齡要素 ,
 高年齡 維持期間 .
 危險 保障欲求가 ,
 解止 保險商品 가 가

, 保險金額要素 .
 維持期間 . 保險金額
 大小 維持期間 差異 程度
 保險料가 가 保險金額
 經濟的 負擔 ()가 誘引
 . 高額契約 保險料 一時納 契約
 早期 解約 .