

사기성클레임에 대한 최적조사방안

2011. 6

송윤아 · 정인영

머 리 말

보험회사는 보험사기에 대해 아무런 조치도 취하지 않은 채 보험금 누수를 방지할 수도 없고, 보험사기를 완전히 밝혀낸다는 목적하에 무한대의 조사비용을 지출할 수도 없다. 이에 보험회사는 보험사기로부터 누수보험금을 줄이는 한편 지나치게 많은 조사비용을 지출하지 않는 적절한 선에서 조사노력의 수준을 결정하여야 한다. 사기조사의 수익과 비용을 감안하여 최적화된 조사대상물건 및 조사물량을 결정하는 것이 보험사기에 직면한 보험회사의 의사결정 중 가장 중요한 사항이라 볼 수 있다.

그러나 현재 보험회사의 조사 물건 및 물량의 산출과정이 최적화되었다고 보기는 어렵다. 개별 보험회사가 보험사기 인지 및 조사 단계에서 활용하고 있는 보험사기 적발모형은 개별 청구건의 보험사기 가능성을 제시할 뿐 동 건에 대한 조사의 실익, 즉 동 건을 조사하는 것이 보험회사의 이윤극대화에 부합하는지 등에 대한 정보를 제공하지 않는다¹⁾. 이제까지 보험회사는 사기조사의 임계점 및 조사물량을 과학적인 방법으로 산출하여 구체화하기 보다는 단기경영전략에 따라 사기조사의 기준이 되는 사기확률 또는 사기징후점수를 선택하고 적정수준의 조사물량을 결정하는 경향이 있었다. 구체적으로 보험사기 적발모형 등에 의해 청구건별 사기징후점수 또는 사기확률이 주어지면 보험회사는 ① 단기경영전략에 따라 적발률을 높이는 수준에서 조사 물건 및 물량을 결정하거나, ② 조사의 정확도를 높이는 수준에서 조사 물건 및 물량을 결정하거나, ③ 전년도에 누수방지된 보험금의 일정 범위 내에서 조사 물건 및 물량을 결정하였다.

본 연구에서는 현 보험사기 조사 및 적발 체계가 안고 있는 문제점에 대한 해결책을 모색하고자 보험사기 조사에 대한 이론모형을 살펴보고 조사물량 결

1) 금융감독원의 데이터를 이용하여 자동차보험에 대한 보험사기 적발모형을 제시한 국내 연구에서도 모형의 유용성을 논함에 있어서 보험회사의 수익 또는 비용이 어떻게 영향을 받는지에 대해 고려하기 보다는 추정된 모형의 분류정확도를 제고하는 것에 초점을 맞추었다(김정동·박종수, 2006). 동 연구도 보험회사가 동 모형을 활용함에 있어 필요한 사기조사의 최적 임계점을 제시하지 않았다. 동 모형의 분류정확도 검증 시 사기·비사기 또는 조사·비조사 분류를 위한 임계점을 임의로 선택·사용하였다.

정에 직면한 보험회사의 목적함수를 고찰한다. 더불어 가데이터를 생성하여 최적조사전략 도출과정을 보여주고, 동 전략의 특징과 의미를 구체적으로 살펴보고자 한다.

본 연구는 보험회사의 사기조사의 목적을 규정하고 그 목적에 부합하는 조사전략의 도출과정을 보임으로써 향후 보험회사의 보험사기 조사물량 결정 및 예산 수립에 도움을 줄 것으로 기대한다. 또한 본 연구는 ‘보험회사가 적극적인 사기 조사를 통해 사기의 기대비용을 최소화할 수 있다.’는 사실을 입증함으로써 보험사기 적발을 위한 보험회사의 적극적인 참여를 독려할 수 있는 근거자료로 활용될 수 있다.

마지막으로 본 보고서에 수록된 내용은 연구자 개인의 의견이며 위원회의 공식 견해가 아님을 밝혀둔다.

2011년 6월
보 험 연 구 원
원장 김 대 식

■ 목차

요 약 / 1

I. 서 론 / 11

1. 연구의 배경과 목적 / 11
2. 선행연구 검토 / 14
3. 연구의 방법과 구성 / 17

II. 보험사기 조사 및 적발 체계 / 19

1. 보험사기 발생 및 적발 현황 / 19
2. 보험사기 조사 및 적발 체계 현황 / 30
3. 보험사기 조사의 문제점 / 45

III. 최적조사전략: 이론과 Simulation / 50

1. 보험사기 조사모형 / 51
2. Simulation / 63

IV. 최적조사전략의 효율성 / 95

1. 최적조사전략과 사기조사의 기대이익 / 96
2. 최적조사전략의 경제적 효율성 / 100

V. 결 론 / 105

1. 요약 / 105
2. 시사점 / 106
3. 향후 연구 / 113

| 참고문헌 | / 115

■ 표 차례

- 〈표 II-1〉 FY2006 보험사기 추정규모 종합 / 20
- 〈표 II-2〉 자동차보험 피해자 발생추이 / 21
- 〈표 II-3〉 우리나라와 일본의 교통사고 환자 입원을 비교 / 22
- 〈표 II-4〉 자동차보험 경상환자 입원 비중 및 입원을 추이 / 22
- 〈표 II-5〉 의료기관 중별 자동차보험 환자 입원을 추이 / 23
- 〈표 II-6〉 국내소비자의 보험사기 용인도 응답 분포 / 25
- 〈표 II-7〉 미국소비자의 보험사기 용인도 응답 분포 / 26
- 〈표 II-8〉 보험사기 적발실적 / 27
- 〈표 II-9〉 보험종류별 보험사기 적발현황 / 28
- 〈표 II-10〉 보험사기 혐의자의 특성 / 29
- 〈표 II-11〉 보험사기 담당 조직 / 31
- 〈표 II-12〉 자동차 및 장기보험의 사기징후점수 산출 예시 / 36
- 〈표 II-13〉 보험사기 적발모형 추정결과 예시 / 39
- 〈표 II-14〉 보험사기의심건 조사 절차 / 42
- 〈표 II-15〉 FY2008 보험사기 조사실적 / 43
- 〈표 II-16〉 면책여부 조사실적(C사) / 44
- 〈표 II-17〉 면책여부 조사실적(D사) / 45
- 〈표 II-18〉 임계점 변화에 따른 정확도, 적발률 예시 / 47
- 〈표 III-1〉 사기징후지표의 조합 예시 / 56
- 〈표 III-2〉 사기의 기대비용 / 62
- 〈표 III-3〉 예시데이터: 기술통계량 / 66
- 〈표 III-4〉 예시데이터: 사기징후지표조합 분포 / 67
- 〈표 III-5〉 예시데이터: 로지스틱 회귀분석 결과 / 68
- 〈표 III-6〉 예시데이터: 상관관계 / 68
- 〈표 III-7〉 예시데이터: 조건부확률 / 69
- 〈표 III-8〉 p_i^f 와 p_i^n 의 도출 예시 / 70
- 〈표 III-9〉 데이터 1: p_i^f 와 p_i^n 의 기술통계량 / 74

■ 표 차례

- 〈표 III-10〉 시뮬레이션 결과(1) / 77
- 〈표 III-11〉 시뮬레이션 결과(2) / 78
- 〈표 III-12〉 청구건수 대비 사기건수 비율의 영향 / 80
- 〈표 III-13〉 계약건수 대비 청구건수 비율의 영향 / 81
- 〈표 III-14〉 사기의 적발률 탄력성의 영향 / 83
- 〈표 III-15〉 건당 조사비용의 영향 / 85
- 〈표 III-16〉 데이터 2: p_i^f 와 p_i^n 의 기술통계량 / 85
- 〈표 III-17〉 데이터 2: 시뮬레이션 결과 / 86
- 〈표 III-18〉 데이터 2: 최적조사전략의 특징 / 87
- 〈표 III-19〉 사기조사의 기대이익 / 89
- 〈표 IV-1〉 최적조사전략 시뮬레이션 결과 / 99
- 〈표 IV-2〉 사기조사의 임계점별 총지출 규모 / 102
- 〈표 IV-3〉 최적조사전략의 총지출 절감 효과 / 103

■ 그림 차례

〈그림 Ⅱ-1〉 보험사기적발시스템의 구성 / 35

〈그림 Ⅱ-2〉 보험사기적발시스템과 프로세스 / 41

〈그림 Ⅲ-1〉 사기선택을 위한 도덕적 비용의 임계점 / 54

〈그림 Ⅲ-2〉 사기실행과 사기조사전략 / 93

Optimal Investigation Strategy of Insurance Fraud

The purpose of this article is to compute a critical suspicion score for fraud, providing a threshold above which all claims must be audited. To do this, we examine an optimal auditing strategy model (Dionne et al. 2009) where an optimal investigation strategy minimizes the total expected cost of fraud over the whole population of insureds. We generate a dataset and show that insurers can save most efficiently the cost incurred due to fraudulent claims by implementing this strategy.

요약

I. 서론

- 보험사기로부터 누수보험금을 줄이는 한편 지나치게 많은 조사비용을 지출하지 않는 적절한 선에서 조사 물건 및 물량을 결정하는 것이 보험사기와 관련하여 보험회사의 가장 중요한 의사결정임.
 - 보험사기 문제에 직면하여, 이윤극대화를 추구하는 보험회사는 보험사기에 대해 아무런 조치도 취하지 않은 채 보험금누수를 방지할 수도 없고 보험사기를 완전히 밝혀낸다는 목적하에 무한대의 조사비용을 지출할 수도 없음.
 - 즉, 보험회사는 사기의 기대비용을 감안하여 최적화된 조사물량을 결정하여야 함.

- 보험회사는 사기조사의 임계점 및 조사물량을 객관적인 방법으로 산출하여 구체화하기 보다는 단기경영전략에 따라 사기조사의 기준이 되는 사기확률 또는 사기징후점수를 선택하고 적정수준의 조사물량을 결정하는 경향이 있었음.
 - 보험회사에서 보험사기 인지 및 조사 단계에서 활용되고 있는 보험사기적발 모형은 개별 청구건의 보험사기 가능성을 제시할 뿐 동 건에 대한 조사의 실익, 즉 동 건을 조사하는 것이 보험회사의 이윤추구 목적에 부합하는지에 대한 정보를 제공하지 않음.
 - 따라서 보험사기 적발모형 등에 의해 청구건별 사기징후점수 또는 사기확률이 주어지면, 보험회사는 ① 단기경영전략에 따라 적발률을 높이는 수준에서 조사 물건 및 물량을 결정하거나, ② 조사의 정확도를 높이는 수준에서 조사 물건 및 물량을 결정하거나, ③ 전년도에 누수방지된 보험금의 일정 범위 내에서 조사 물건 및 물량을 결정함.

- 이에 본고에서는 Dionne et al.(2009)의 보험사기 조사에 대한 이론모형을 통해 보험사기 조사결정에 직면한 보험회사의 목적함수를 고찰하며 가데이터를 생성하여 최적조사전략 도출과정을 보이고 동 전략의 특징과 의미를 살펴봄.

II. 최적조사전략: 이론과 Simulation

1. 모형

- Dionne et al.(2009)은 보험사기 적발모형에 최적조사이론을 접목하여 보험사기로 인해서 발생하는 비용을 최소화하는 사기조사전략을 도출함.
- Dionne et al.(2009)의 조사모형은 다음을 가정함.
 - 보험사고가 발생하지 않았음에도 불구하고 피보험자가 보험금을 청구하는 유형의 보험사기를 가정함.
 - 잠재적 사기행위자(피보험자)는 보험사고발생유무에 대한 사적 정보를 가지고 있음.
 - 보험회사는 계약·지급·사고 정보 등 사기징후지표를 통해 청구권자의 보험사고 발생유무를 추정하며, 이 추정에 근거하여 사기조사 여부를 결정함.
 - 잠재적 사기행위자는 소비자선택이론에서 일반적으로 활용되는 기대효용이론에 입각하여 의사결정을 하며 위험회피적임.
 - 보험회사의 조사는 곧 적발을 의미함.

■ 보험회사는 사기의 기대비용이 최소화되는 수준에서 조사물량을 결정함으로써 이윤을 극대화함.

○ 사기의 기대비용 = 비사기건의 기대조사비용 + 사기건의 기대조사비용 + 미적발 사기건에 지급할 기대보험금

– 비사기건의 기대조사비용 = 보험사고 발생 가능성 × 비사기건이 조사받을 가능성 × 건당 조사비용

– 사기건의 기대조사비용 = 계약건수 대비 청구건수의 비율 × 청구건수 대비 사기건수의 비율 × 사기건이 조사받을 가능성 × 건당 조사비용

– 미적발 사기건에 지급한 기대보험금 = 계약건수 대비 청구건수의 비율 × 청구건수 대비 사기건수의 비율 × 사기건이 조사·적발되지 않을 가능성 × 건당 청구금액

■ 궁극적으로 사기의 기대비용을 최소화하는 수준에서 조사물량을 결정하는 조사전략과 ‘누수방지보험금-조사비용’을 극대화되는 수준에서 조사물량을 결정하는 조사전략은 동일함. 다만, 전자는 사전적 관점에서, 후자는 사후적 관점에서 사기조사의 기준을 표현한 것에 불과함.

○ 다시 말해, 사기의 기대비용이 최소화되는 수준에서 조사물건 및 조사물량을 결정할 경우 사전적으로 사기조사의 총기대이익이 극대화되고 사후적으로 사기로 인한 총지출이 최소화되며 ‘누수방지보험금 - 조사비용’이 극대화됨.

– 사기조사의 총기대이익은 조사대상에 해당하는 모든 청구건에 대한 사기조사의 기대이익을 의미하며, 사기조사의 기대이익은 (θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_i 타입의 청구건이 사기일 가능성 × 건당 청구금액 - 건당 조사비용)임.

2. Simulation

가. 데이터

- 다음과 같은 특성을 가진 10,000개의 청구건 데이터를 생성함.
 - 생성된 데이터는 각 청구건의 사기여부와 사기징후를 나타내는 임의의 변수 $e1, e2, e3, e4, e5$ 로 구성됨.
 - 이를테면, $e1$: 심야사고여부, $e2$: 청구보험금이 100만 원 이상인지 여부, $e3$: 성별, $e4$: 차량단독사고 여부, $e5$: 과거 사고가 3건 이상인지 여부를 나타냄.
 - 사기징후지표 $e1 \sim e5$ 는 청구건의 사기여부를 결정하는 유의한 변수임.
 - 사기징후를 나타내는 다섯 개의 지표는 1 또는 0의 값을 갖는 이항변수임.
 - 예: 청구건이 심야사고일 경우 $e1$ 은 1, 그렇지 않으면 0임.
 - 청구건의 10%가 사기임.
 - 계약건수 대비 청구건수의 비율은 20%임.
 - 건당 청구금액은 200만 원이고 건당 조사비용은 30만 원임.
 - 사기조사의 사기억제효과가 존재하지 않음.

〈표 요약-1〉 예시데이터: 기술통계량

구분	전체		사기건		비사기건	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
$e1$	0.1154	0.3159	0.670	0.4704	0.0537	0.2255
$e2$	0.3019	0.4591	0.555	0.4972	0.2737	0.4459
$e3$	0.4175	0.4931	0.865	0.3418	0.3677	0.4822
$e4$	0.2484	0.4321	0.461	0.4987	0.2247	0.4174
$e5$	0.4939	0.4999	0.825	0.3801	0.4571	0.4981
사기여부	0.1000	0.3000	-	-	-	-

주: 표본 수는 10,000개이며 $e1 \sim e5$ 는 각각 임의의 사기징후지표임.

■ 1 또는 0의 값을 가지는 다섯 개의 사기징후지표가 존재할 시 관찰가능한 사기징후지표조합은 총 $32(=2^5)$ 개임.

〈표 요약-2〉 예시데이터: 사기징후지표조합 분포

사기징후 지표조합 σ_i	σ_i					해당건수	비사기건	사기건
	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5			
σ_1	0	0	0	0	0	1,639	1,637	2
σ_2	0	0	0	1	0	501	500	1
...
σ_{14}	1	0	0	1	0	36	32	4
σ_{15}	0	1	1	1	0	117	105	12
σ_{16}	1	1	0	0	0	39	35	4
σ_{17}	0	0	1	1	1	253	214	39
σ_{18}	1	0	0	0	1	99	81	18
σ_{19}	0	1	1	0	1	390	325	65
σ_{20}	1	1	0	1	0	16	13	3
σ_{21}	1	0	1	0	0	83	60	23
σ_{22}	1	0	0	1	1	38	23	15
...
σ_{32}	1	1	1	1	1	132	7	125

주: 해당건수는 사기징후지표조합 σ_i 를 가진 표본의 수를 나타냄.

■ 사기징후지표조합 σ_i 의 사기징후점수는 ‘사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성 ÷ 비사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성’으로 나타낼 수 있음.

○ 조건부확률을 이용하여 사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성과 비사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성을 구함.

– 사기건이 사기징후지표조합 $\sigma_3 = (0, 1, 0, 0, 0)$ 을 보일 가능성은 $P(e_1 = 0|F) \cdot P(e_2 = 1|F) \cdot P(e_3 = 0|F) \cdot P(e_4 = 0|F) \cdot P(e_5 = 0|F)$ 임(여기에서 F는 사기, N은 비사기를 의미함).

- 비사기건이 사기징후지표조합 $\sigma_3 = (0, 1, 0, 0, 0)$ 을 보일 가능성은

$P(e_1 = 0|N) \cdot P(e_2 = 1|N) \cdot P(e_3 = 0|N) \cdot P(e_4 = 0|N) \cdot P(e_5 = 0|N)$ 임.

○ 사기징후지표조합 σ_i 의 사기징후점수가 높아질수록 동 조합을 가진 청구건의 사기가능성이 높아짐.

- 예를 들어, $\sigma_2 = (0, 0, 0, 1, 0)$ 와 $\sigma_{14} = (1, 0, 0, 1, 0)$ 의 사기징후점수는 각각 0.031, 1.078로, σ_2 보다는 σ_{14} 의 특징을 보이는 청구건의 사기가능성이 더 높음.

〈표 요약-3〉 사기징후점수 도출 예시

사기징후 지표조합 σ_i	사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성(A)	비사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성(B)	사기징후점수(A/B)
σ_1	0.001870	0.182839	0.0102
σ_2	0.001599	0.053015	0.0307
...
σ_{14}	0.003247	0.003013	1.0777
σ_{15}	0.012781	0.011626	1.0993
σ_{16}	0.004735	0.003918	1.2087
σ_{17}	0.048311	0.025967	1.8605
σ_{18}	0.017898	0.008750	2.0456
σ_{19}	0.070448	0.033762	2.0866
σ_{20}	0.004050	0.001136	3.5654
σ_{21}	0.024326	0.006045	4.0242
σ_{22}	0.015308	0.002537	6.0340
...
σ_{32}	0.122332	0.000556	219.8755
합계	1	1	-

나. 시뮬레이션 결과

- 보험회사는 사기징후점수가 약 1.86 이상인 모든 청구건에 대해서 조사를 수행함으로써 사기의 기대비용을 최소화할 수 있음.
 - 사기징후점수가 약 1.86 이상인 모든 청구건에 대해서 조사를 수행할 때 사기의 기대비용은 약 1만 7,257원으로 최소값을 가짐.
 - 보험회사가 사기징후점수가 약 1.86 이상인 모든 청구건에 대해서 조사를 수행할 때 사기건이 조사받을 가능성은 0.822, 비사기건이 조사받을 가능성은 0.106, 미적발 사기건수는 178건임.

〈표 요약-4〉 최적조사전략 시뮬레이션 결과

(단위 : 천 원)

사기 징후 지표 조합 σ_i	사기 징후 점수	조사 건수 (A)	조사 대상건 중 사기건수 (B)	미적발 사기 건수	사기건이 조사받을 가능성 (B/1000)	비사기건이 조사받을 가능성 (A-B)/9000	청구건의 사기 가능성	사기의 기대비용	사기 조사의 기대이익	사기 조사의 총기대이익
σ_1	0.0102	10,000	1,000	0	1.000	1.000	0.00114	60,000	-297,730	8,680,06
σ_2	0.0302	8,361	998	2	0.998	0.818	0.00334	50,190	-293,318	8,977,79
...
σ_{14}	1.0777	1,966	842	158	0.842	0.125	0.10694	17,553	-86,123	11,949,58
σ_{15}	1.0993	1,930	838	162	0.838	0.121	0.10885	17,501	-82,300	12,035,70
σ_{16}	1.2087	1,813	826	174	0.826	0.110	0.11840	17,307	-63,201	12,118,00
σ_{17}	1.8605	1,774	822	178	0.822	0.106	0.17131	17,257	42,613	12,181,20
σ_{18}	2.0456	1,521	783	217	0.783	0.082	0.18520	17,497	70,394	12,138,59
σ_{19}	2.0866	1,422	765	235	0.765	0.073	0.18821	17,633	76,420	12,068,19
σ_{20}	3.5654	1,032	700	300	0.700	0.037	0.28375	18,205	267,491	11,991,77
σ_{21}	4.0242	1,016	697	303	0.697	0.035	0.30898	18,282	317,959	11,724,28
σ_{22}	6.0340	933	674	326	0.674	0.029	0.40136	18,782	502,712	11,406,32
...
σ_{32}	219,8755	132	125	875	0.125	0.001	0.96068	35,871	1,621,350	1,621,35

주 : 1) 보험금 청구건수는 10,000건, 계약건수 대비 청구건수의 비율은 20%, 접수된 청구건 중 사기의 비율은 10%, 건당 청구금액은 200만 원, 건당 조사비용은 30만 원, 그리고 사기조사의 사기 억제효과는 없다고 가정함.
 2) 청구건의 사기가능성은 $P(F|\sigma_i, \theta)$ 이고, 사기징후지표조합 σ_i 를 가진 청구건에 대한 사기 조사의 기대이익은 $(P(F|\sigma_i, \theta) \times \text{건당청구금액} - \text{건당 조사비용})$ 임.

- 사기조사의 사기억제효과가 존재할 경우에는 누수방지보험금이 조사비용보다 더 작을 것으로 기대되는 청구건에 대해서도 사기조사를 실시하는 것이 최적임.
- 사기조사의 사기억제효과란 사기조사 및 적발이 증가할 때 피보험자의 사기행위가 줄어드는 것을 의미함.
 - 예를 들어 사기의 적발을 탄력성 0.514는 보험회사의 조사·적발률이 10% 증가할 때 사기행위가 5.14% 감소함을 의미함.
 - 사기조사의 사기억제효과가 존재하지 않을 경우, 보험회사는 누수방지보험금이 조사비용보다 클 것으로 기대되는 청구건에 대해서만 조사를 실시하는 것이 최적임.
 - 사기의 적발을 탄력성이 0.514이면, 보험회사는 사기조사로 인한 기대손실이 약 6천 원인 청구건에 대해서도 조사를 실시하는 것이 최적임.
 - 즉, 사기조사의 사기억제효과가 존재할 경우 보험회사는 다소 공격적인 사기조사를 통해 사기로 인해 기대되는 비용을 최소화할 수 있음.

〈표 요약-5〉 사기조사의 기대이익

(단위 : 천 원)

사기 조사의 사기 방지 효과 $\gamma(\theta)$	사기의 적발률 탄력성 $\eta(\theta)$	사기 징후 점수	피보험자가 접수한 청구건이 사기일 가능성	θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_i^* 타입의 청구건이 사기일가능성	사기조사의 기대이익	사기의 기대비용
0	0	1,8605	0.1	0.171306	42,6125	17,25669
0.1	0,514373	1,8605	0,084806	0,147048	-5,90314	15,34183
0.2	1,028745	1,8605	0,071737	0,125705	-48,5909	13,74486
0.5	1,868786	2,0456	0,048569	0,094551	-110,898	10,37416

주 : 계약건수 대비 청구건수의 비율(π^*)=0.2, 청구건수 대비 사기건수의 비율($z(\theta)$)=0.1, 건당 청구금액(t)=200만 원, 건당 조사비용(c)=30만 원을 가정함.

Ⅲ. 최적조사전략의 효율성

- 사기징후점수가 약 1.86 이상인 모든 청구건에 대해 조사를 수행할 경우 사기로 인한 보험회사의 총지출은 최소화되고, 조사비용을 뺀 누수방해보험금은 극대화됨.
 - 사기로 인한 보험회사의 총지출은 ‘조사비용+누수보험금’을 의미하며, 이는 사기징후점수가 약 1.86 이상인 모든 청구건에 대해 조사를 수행할 경우 8억 8,820만 원으로 최소화됨.
 - 또한 사기징후점수가 약 1.86 이상인 모든 청구건에 대해 조사를 수행할 경우 ‘누수방해보험금-조사비용’은 11억 1,180만 원으로 극대화 됨.

〈표 요약-6〉 사기조사의 임계점별 총지출 규모

(단위 : 천 원)

사기징후 지표조합 σ_i	사기징후 점수	조사건수	미적발 사기건수	조사비용 (A)	누수보험금 (B)	사기로 인한 보험회사의 총지출 (A+B)	누수방해보험금 -조사비용 (2,000,000-B)-A
σ_1	0.0102	10,000	0	3,000,000	0	3,000,000	-1,000,000
σ_2	0.0302	8,361	2	2,508,300	4,000	2,512,300	-512,300
...
σ_{14}	1.0777	1,966	158	589,800	316,000	905,800	1,094,200
σ_{15}	1.0993	1,849	170	554,700	340,000	894,700	1,105,300
σ_{16}	1.2087	1,813	174	543,900	348,000	891,900	1,108,100
σ_{17}	1.8605	1,774	178	532,200	356,000	888,200	1,111,800
σ_{18}	2.0456	1,521	217	456,300	434,000	890,300	1,109,700
σ_{19}	2.0866	1,131	282	339,300	564,000	903,300	1,096,700
σ_{20}	3.5654	1,032	300	309,600	600,000	909,600	1,090,400
σ_{21}	4.0242	1,016	303	304,800	606,000	910,800	1,089,200
σ_{22}	6.0340	933	326	279,900	652,000	931,900	1,068,100
...
σ_{32}	219.8755	132	875	39,600	1,750,000	1,789,600	210,400

주 : 보험금 청구건수는 10,000건, 계약건수 대비 청구건수의 비율은 0.2, 청구건수 대비 사기건수의 비율은 0.1, 청구건당 지급보험금은 200만 원, 건당 조사비용은 30만 원, 사기 조사의 사기 억제효과는 0이라고 가정함.

IV. 결론

- 최적조사물량을 산출하기 위해 보험사기 전용 데이터베이스의 구축과 사기 발생률 및 사기조사의 사기억제효과에 대한 추정이 필요함.
 - 청구건별 보험사기 여부는 물론 계약정보, 사고정보, 보험금지급정보, 관련자정보, 조사비용정보 등을 집적해야 함.
 - 보험사기 전용 데이터베이스는 보험사기 유형을 세분화하고 각 청구건의 유형별 보험사기 여부에 대한 정확한 정보를 포함해야 함.
 - 보험사기로 인해 예상되는 제비용을 최소화하는 조사물량을 결정하기 위해 사기발생률과 사기조사의 사기억제효과를 나타내는 모수에 대한 추정이 필요함.

- 사기조사의 사기억제효과가 존재할 경우, 즉 잠재적 사기행위자가 보험회사의 사기조사 및 적발에 민감하게 반응할 경우, 보험회사는 다소 공격적인 사기 조사를 통해 사기로 인한 지출을 최소화할 필요가 있음.

I. 서론

1. 연구의 배경과 목적

우리나라의 보험산업은 수입보험료 기준 세계 10위의 규모로 외형적인 면에서 비약적인 성장을 이루었다. 그러나 외형적인 성장과는 달리 보험계약을 둘러싼 이해관계자들의 보험문화는 그다지 성숙하지 못한 실정이다. 살인, 방화 등 강력 범죄를 수반한 보험금 편취에서부터 자동차보험 환자의 위장입원에 이르기까지 범죄의 경중 및 수법이 다양한 보험사기가 심각한 사회문제로 대두되고 있다.

보험연구소(2007)는 전체 보장성 보험금의 11.2%가 보험사기로 누수되며, 보험 업계 전체적으로 연간 발생할 수 있는 보험사기 규모 총액이 FY2006 기준 2조 2,303억 원에 이르는 것으로 추정하였다. 손해보험협회는 FY2008에 자동차 사고로 입원한 환자 중 외출 등으로 자리를 지키지 않아 위장환자로 추정되는 부재환자가 8만 8,079명에 달하며 위장환자에게 지급된 보험금이 치료비 299억 원과 합의금 566억 원 등 총 865억여 원에 이르는 것으로 추정하였다. 더불어 금융감독당국의 보험사기 적발실적도 해마다 증가하여 FY2009 기준 보험사기 적발금액은 약 3천 300억 원이며 적발인원은 5만 4,268명인 것으로 나타났다.

보험사기는 개별 보험회사의 영업수지 악화, 보험료 인상, 보험금 지급 심사 업무의 강화를 통한 보험금 지급의 지연 및 거절 등에만 영향을 미치는 것이 아니다. 보험범죄가 증가하면 미래의 불확실한 위험에 대비하여 마련된 보험 본연의 기능이 퇴색하고, 과중한 보험료 인상으로 위험도가 낮은 선의의 보험계약자들이 보험가입을 회피함으로써 가계의 리스크관리 수단으로서 보험이 제 역할을 다하지 못할 수 있다.

이와 같은 보험사기의 폐해를 인식하여 보험회사는 보험사기특별조사팀(SIU: Special Investigation Unit)을 설치, 운영하는 등 보험사기에 대해 적극적으로 대처하고 있다. 또한 보상심사 및 사고조사에 있어서 조사담당자의 개인적인 능력에 의존했던 초기와는 달리 보험사고조사에 이용할 데이터베이스를 구축하고 보험사기징후지표 및 징후점수를 산출하여 보다 과학적이고 체계적인 보험사기 인지 및 조사가 가능해졌다.

보험사기 조사에는 비용이 발생한다. 물론 조사를 한다고 해서 반드시 모든 보험사기를 적발할 수 있는 것은 아니다. 또한 조사물량의 증대는 조사비용의 증가를 초래할 뿐 아니라 선량한 보험소비자의 권익을 침해할 수 있다. 다시 말해 보험사기 적발률 제고를 위한 보험회사의 조사물량 증대는 누수보험금의 감소라는 긍정적인 측면도 있지만 불필요한 조사비용 증가와 무고한 피해자의 양산으로 인한 평판비용 증가의 위험을 안고 있다.

보험회사는 보험사기에 대해 아무런 조치도 취하지 않은 채 보험금누수를 방지할 수도 없고 보험사기를 완전히 밝혀낸다는 목적하에 무한대의 조사비용을 지출할 수도 없다. 이에 보험회사는 보험사기로부터 누수보험금을 줄이는 한편 지나치게 많은 조사비용을 지출하지 않는 적절한 선에서 조사노력의 수준을 결정하여야 한다. 사기조사의 수익과 비용을 감안하여 최적화된 조사대상 물건 및 조사물량을 결정하는 것이 보험사기에 직면한 보험회사의 의사결정 중 가장 중요한 사항이라 볼 수 있다.

그러나 현재 보험회사의 조사 물건 및 물량의 산출과정이 최적화되었다고 보기는 어렵다. 개별 보험회사가 보험사기 인지 및 조사 단계에서 활용하고 있는 보험사기 적발모형은 개별 청구건의 보험사기 가능성을 제시할 뿐 동 건에 대한 조사의 실익, 즉 동 건을 조사하는 것이 보험회사의 이윤극대화²⁾에 부합하는지 등에 대한 정보를 제공하지 않는다²⁾. 이제까지 보험회사는 사기조사의 임계점 및

2) 금융감독원의 데이터를 이용하여 자동차보험에 대한 보험사기 적발모형을 제시한 국내 연구에서도 모형의 유용성을 논함에 있어서 보험회사의 수익 또는 비용이 어떻게 영향을 받는지에 대해 고려하기 보다는 추정된 모형의 분류정확도를 제고하는 데에 초점을 맞추었다(김정동·박중수, 2006). 이 연구에서는 적발모형의 분류정확도 검증

조사물량을 과학적인 방법으로 산출하여 구체화하기 보다는 단기경영전략에 따라 사기조사의 기준이 되는 사기확률 또는 사기징후점수를 선택하고 적정 수준의 조사물량을 결정하는 경향이 있었다. 구체적으로, 보험사기 적발모형 등에 의해 청구건별 사기징후점수 또는 사기확률이 주어지면 보험회사는 ① 단기경영전략에 따라 적발률을 높이는 수준에서 조사 물건 및 물량을 결정하거나 (Belhadji et al, 2000), ② 조사의 정확도를 높이는 수준에서 조사 물건 및 물량을 결정하거나(Belhadji et al, 2000), ③ 전년도에 누수방지된 보험금의 일정 범위 내에서 조사 물건 및 물량을 결정하였다. ③ 방법의 경우 조사·적발로 인해 누수방지된 보험금이 조사비용보다 반드시 커야한다는 것을 의미하며, 나아가 그 차액이 최대화되는 수준에서 조사물량이 결정되어야 한다는 것을 의도한 것이라 볼 수 있다. 누수방지보험금과 조사비용간 차액을 최대화하는 것은 사기로 인해 발생하는 제비용을 최소화하는 것과 같다.

최근 Dionne et al.(2009)은 보험사기 적발모형에 최적조사이론을 접목하여 보험사기로 인해서 발생하는 비용을 최소화하는 사기조사전략을 도출하였다. 동 연구는 사기조사 관련 의사결정에 직면한 보험회사의 목적함수를 고찰하고 이를 최적화하는 사기조사의 임계점을 제시함으로써 조사 물건 및 물량 결정을 가능하게 하였다.

본 연구에서는 현 보험사기 조사 및 적발 체계가 안고 있는 문제점에 대한 해결책을 모색하고자 Dionne et al.(2009)의 보험사기 조사에 대한 이론모형을 체계적으로 정리하고 조사물량 결정에 직면한 보험회사의 목적함수를 고찰한다. 더불어 가테이터를 생성하여 최적조사전략 도출과정을 보이고 동 전략의 특징과 의미를 구체적으로 살펴보고자 한다.

본 연구는 보험회사의 사기조사의 목적을 규정하고 그 목적에 부합하는 조사 전략의 도출과정을 보임으로써 향후 보험회사의 보험사기 조사물량 결정 및 예산 수립에 도움을 줄 것으로 기대한다. 또한 본 연구는 ‘보험회사가 적극적인 사기 조사를 통해 사기의 기대비용을 최소화할 수 있다’는 사실을 입증함으로써 보험

시 사기·비사기 또는 조사·비조사 분류를 위한 임계점을 임의로 선택·사용하였다.

사기 적발을 위한 보험회사의 적극적인 참여를 독려할 수 있는 근거자료로 활용될 수 있다.

2. 선행연구 검토

보험사기에 관한 선행연구는 크게 보험사기의 개념, 발생원인, 방지방안 등 보험사기의 속성에 대한 연구와 보험사기 조사·적발을 위한 기법과 모형 연구로 나누어 볼 수 있다. 본 연구는 보험사기 조사 및 적발 모형에 대한 것으로서 다음에서는 보험사기 적발모형에 대한 선행연구를 검토하기로 한다.

가. 보험사기 적발모형에 대한 해외연구

보험사기에 영향을 미치는 특성들에 관한 연구 및 이를 통한 보험사기 적발모형 개발에 관한 연구는 다양하다. 먼저 Weisberg and Derrig(1991, 1993)은 미국 메사추세츠 주에서의 자동차보험 사고건을 대상으로 보험사기에 관한 연구를 진행하여 다수의 논문을 발표하였다. Derrig and Ostaszewski(1995)는 종래의 통계학적 군집모형과 퍼지군집모형을 이용하여 보험사기를 예측하고, 그 결과 퍼지군집모형이 우월하다는 것을 보였다. Brockett, Xia and Derrig(1998)은 Kohonen의 Self-organizing map이라는 기법을 이용하여 보험사기 분류를 시도하였다. Artis et al.(1999)은 보험사기를 보험가입자 자신을 위한 것과 제3자를 위한 것으로 구분하고 nested 로지스틱모형 및 순위로지스틱모형을 이용하여 보험사기와 관련이 깊은 지표들을 찾아내었다.

Belhadji, Dionne and Tarkhani(2000)는 프라빗 분석을 통해서 청구건별 보험사기 확률을 추정하고 보험회사의 자체상황에 따라 사기확률이 높은 건에 대한 정밀조사를 실시할 수 있다고 제안하였다. 또한 Brockett et al.(2002)은 RIDIT Score를 이용한 주성분분석을 통하여 보험사기 징후변수들을 분석하고 각 징후

변수에 가중치를 부여하였다. Viaene et al.(2002)은 로지스틱 회귀분석, 의사결정 나무 및 K-근접이웃모형 등 전통적인 의사결정 모형뿐 아니라 Bayesian learning, perception neural network와 least square vector machine learning 등 통계학적 기법들의 예측성과를 서로 비교하여 최적의 보험사기 적발모형을 찾는 연구를 진행하였다.

한편 Arts et al.(2002)은 Arts et al.(1999)가 사용한 표본에서 비사기로 분류된 건 중 상당수는 실제 사기일 가능성이 있다고 보고 최우추정법을 통해서 이러한 오류확률을 구하였다. 이들은 실제 사기건의 5%가 비사기건으로 기록되었을 가능성이 있으며, 이러한 분류오류를 고려할 경우와 그렇지 않은 경우의 보험사기 적발모형 간 차이가 있음을 지적하였다. Caudill et al.(2005)도 Arts et al.(2002)과 동일한 데이터에 EM-Algorithm방식을 적용하여 사기건의 5%가 비사기로 기록되어 있을 가능성을 제기하였다.

Viaene et al.(2007)은 기존의 보험사기 적발모형이 오분류에 따른 비용보다는 오분류율을 최소화하는 데에 초점을 맞추었다고 지적하였다³⁾. 동 연구에서 저자들은 피보험자 인적특성 및 사고경력, 사고관련 특성뿐 아니라 청구건별 조사비용과 보험금에 대한 정보를 보험사기 적발모형에 고려하여 동 모형의 분류 정확도와 청구건당 평균비용을 산출하였다. 조사비용을 고려한 적발모형의 청구건당 평균이윤이 조사비용을 고려하지 않은 적발모형의 평균이윤보다 더 높은 것으로 나타났다. 이로써 Viaene et al.(2007)은 오분류율보다 오분류에 따른 비용에 초점을 맞춘 적발모형이 더 적합하다고 주장하였다.

이러한 문제점을 인식하여 Dionne et al.(2009)은 기존의 보험사기 적발모형에 최적조사 이론을 접목하여 보험사기로 인해서 발생하는 비용을 최소화하는 사기조사전략을 도출하였다. 구체적으로 동 연구에서는 보험사기 징후를 나타내는 변수들을 로지스틱 회귀분석을 통해서 선택한 후 관찰가능한 모든 사기징후

3) 본 연구에서 오분류(misclassification)란 실제 사기건을 비사기건으로 판단하여 사기조사를 실시하지 않거나 실제 비사기건을 사기건으로 잘못 판단하여 사기조사를 실시하는 것을 의미한다.

지표의 조합을 사기가능성이 높아지는 순으로 서열화하였다. 그리고 서열화된 징후지표의 조합 중 몇 번째 조합부터 조사를 실시하는 것이 보험사기의 기대비용을 최소화하는지를 테스트하였다.

나. 보험사기 적발모형에 대한 국내연구

보험사기 적발모형에 관한 주요 국내연구로는 김광용(1996)과 김현수(2000)를 들 수 있다. 김광용(1996)은 퍼지이론과 인공신경망 이론을 이용하여 보험사기 적발모형을 개발할 수 있다는 이론적인 틀을 제공하였다.

김현수(2000)는 국내에서 처음으로 실제 자료를 이용하여 보험사기 적발모형에 관한 연구를 실시하였다. 동 연구에서는 보험회사의 보상전문가집단에 대한 표적집단면접을 통하여 보험사기 징후변수를 추출하고 추출된 보험사기 징후변수에 대해 AHP(Analytic Hierarchy Process)를 실시하여 각 징후변수의 가중치를 도출하였다. 연구결과 보험계약자의 도덕적 수준(과거 범죄 경력, 과거 보험사고 경력), 부의 수준 및 직업, 거주지의 안정성, 보험계약의 비정상계약(중복계약, 연수입대 연간보험료율 비율 등), 자발적 계약 여부, 사고관계자의 관련성 여부, 초동수사 시 문제점, 부상·입원의 주관성 등 20개의 보험사기 징후변수를 추출하였다. 그러나 이러한 과정을 통해 추출된 보험사기 징후변수들 중 상당수가 실제로 현실에서 얻어질 수 없는 것이어서 이를 통한 보험사기 적발모형을 제시하지 못하였다. 대신에 연구시점에서 구할 수 있었던 나이, 성별, 사고원인 등 일부 변수들을 대상으로 보험사기와의 연관성 여부를 분석하였다.

김정동·박종수(2006)는 자동차보험 관련 보험사기의 특성을 분석하고 이를 토대로 자동차보험사기 적발모형을 추정한 후, 동 모형의 예측력 및 유용성을 분석하였다. 이를 위하여 최근 3년 간 발생한 개인용 승용차관련 자동차보험금 청구건 182,688건의 인구통계정보, 보험계약인수정보, 사고관련정보, 수리 및 보험금 청구관련 정보를 수집한 후 로지스틱 회귀분석을 사용하여 사기건의 특성을 분석하고 모형을 추정하였다. 분석결과 피보험자의 주소, 자기차량보험 가입

여부, 보험료 수준, 차종, 출고연수, 차량단독사고, 심야사고, 보험금의 크기, 과거 보험사고 빈도 등이 보험사기 가능성을 높이는 특성으로 나타났다. 동 연구는 통계학적으로 적절할 뿐만 아니라 실무적으로도 유용한 사기적발모형을 제시하였으나 몇 가지 한계점을 가지고 있다. 첫째, 적발모형 구축에 이용한 기본 데이터의 오류가능성을 들 수 있다. 동 연구는 금융감독원의 보험사기인지시스템에서 산출된 징후점수가 0점인 청구건을 비사기건으로 분류하고 징후점수가 0보다 큰 청구건을 사기건으로 분류하여 이를 토대로 보험사기 적발모형을 구축하였다. 둘째, 보험회사가 적발모형을 활용함에 있어 필요한 사기조사의 최적 임계점을 제시하지 못하였다. 끝으로 보험사기 적발모형 구축 시 보험사기의 세부유형에 따른 차이를 감안하지 못하였다. 예를 들어 단순히 더 많은 보험금을 수령하기 위해 자동차사고로 인한 상해정도를 과장하는 수법의 보험사기와 운전자 바뀌치기 수법의 보험사기는 상이한 사기징후를 보일 가능성이 크다. 이러한 차이가 고려되지 않을 경우 보험사기 적발모형의 정확도가 감소할 수 있다.

3. 연구의 방법과 구성

본 보고서는 총 4장으로 구성되어 있다. 서론에 이어 2장에서는 보험사기 조사 및 적발 체계를 살펴보고 실무에서 보험사기 조사 및 적발을 위해 활용되고 있는 보험사기 적발모형에 대해 구체적으로 알아본다. 먼저 2장 1절에서는 보험사기 발생 및 적발 현황을 살펴본다. 보상심사 및 사고조사를 담당하는 직원들의 경험에 의한 판단, 보험사고 입원환자의 부재율, 보험소비자의 보험사기 용인도 등에 근거하여 추정된 결과에 따르면 우리나라 보험사기 규모는 심각한 수준이며 이는 효과적인 적발체계의 필요성을 시사한다. 더불어 금융감독원이 발표한 적발실적을 토대로 노출된 보험사기의 특징을 살펴본다.

2장 2절에서는 보험사기 조사 및 적발 체계 현황을 살펴본다. 2000년대 들어서 보험사기의 심각성과 폐해에 대한 인식과 더불어 감독당국을 비롯한 보험회사에

서는 보험사기 조사 및 적발을 위한 전담조직을 만들고 전산시스템을 구축하였다.

2장 3절에서는 보험사기의 인지 및 적발을 위해 보험회사와 감독당국에서 활용하고 있는 보험사기 적발모형에 대해서 구체적으로 살펴본다. 보상심사 및 사고 조사를 담당하는 직원이 수십만이 넘는 보험금 청구건 중에서 보험사기가 의심되는 건을 인지하기란 쉽지 않다. 보험회사는 보험사기 적발모형을 통해 사기가 의심되는 건을 효율적으로 인지할 수 있다. 보험사기가 의심된 건의 조사여부는 동 건의 사기가능성, 조사비용, 청구금액 등에 의해 결정된다. 그러나 보험사기 적발모형은 각 청구건의 사기확률을 제시할 뿐 특정 청구건을 조사하는 것이 보험회사의 이윤추구 목적과 부합하는지를 제시하지 않는다.

3장에서는 보험회사의 보험사기 조사전략에 대한 이론모형을 체계적으로 정리하고 가데이터를 생성하여 보험사기의 기대비용을 최소화하는 최적조사전략의 도출과정을 보여준다. 구체적으로 3장 1절에서는 잠재적 사기행위자의 문제를 명확히 규정하고 사기 조사 및 적발을 수행하는 보험회사의 목적함수를 정의한다. 비대칭정보 상황하에서 보험회사는 잠재적 사기행위자가 보내는 사기징후들을 통해 행위자의 사기가능성을 추정하고, 청구건에 대한 조사가능성을 결정한다. 3장 2절에서는 가데이터를 생성하여 보험사기조사 이론모형에 근거한 최적조사전략의 도출과정을 보여준다. 사기징후지표와 사기여부에 대한 신뢰할만한 실제 데이터를 구하는 것이 어렵기 때문에 이론모형의 제가정을 충족시키는 데이터를 생성하였다. 또한 계약건수 대비 사기건수의 비율, 계약건수 대비 청구건수의 비율, 사기의 적발률 탄력성, 그리고 건당 조사비용 등이 최적조사전략에 어떠한 영향을 미치는지 데이터를 통해서 살펴본다.

4장에서는 본 연구에서 도출한 최적조사전략이 궁극적으로 보험회사의 사기 관련 총지출액을 최소화하고 조사비용을 제외한 순수수방지보험금을 극대화함을 확인한다. 마지막으로 제5장에서는 최적조사전략의 시사점과 한계점을 기술하며 연구를 마무리 한다.

Ⅱ. 보험사기 조사 및 적발 체계

1. 보험사기 발생 및 적발 현황

가. 보험사기 발생현황

보험사기는 음성적인 행위로서 그 발생규모를 정확히 파악하는 것이 사실상 불가능하다. 보상심사자의 경험, 적발된 보험사기 규모 또는 잠재적 보험사기 행위자의 보험사기에 대한 인식 및 태도로부터 보험사기 발생수준을 유추할 수 있을 뿐이다. 다음에서는 보상심사자의 직관, 위장환자의 비율, 보험사기 용인도를 통해 국내 보험사기 발생 규모를 대략적으로 유추해보고자 한다.

1) 보상심사자의 직관을 통해 본 보험사기

보험개발원(2007)은 보험업계 전체적으로 연간 발생할 수 있는 보험사기 규모 총액은 2조 2,303억 원이며 이중 보험금 사기 규모는 1조 8,071억 원, 고지의무 위반으로 인한 보험료 사기 규모는 4,232억 원인 것으로 추정하였다. 또한 보험금 사기 규모가 전체 보장성 보험금에서 차지하는 비율은 11.2%이며 보험료 사기 규모가 전체 보험료에서 차지하는 비율은 1.3%인 것으로 추정되었다.

동 연구에서는 보험회사의 SIU업무부서를 대상으로 한 FY2006 기준 설문조사 결과를 이용하여 보험사기 규모를 보험금 누수규모와 보험료 누수규모로 구분하여 추정하였다. 보험금 누수규모는 설문조사에서 얻어진 보험종목별 사기로 인한 보험금 누수비율과 보장성 보험금의 곱으로 추정하였다⁴⁾. 마찬가지로 고지

의무 위반으로 인한 보험료의 누수규모도 보험금의 누수규모 추정과 동일한 과정을 거쳐 추정되었다.

〈표 II-1〉 FY2006 보험사기 추정규모 종합

(단위 : 억 원)

구분		보험금 누수비율	누수 보험금	보험료 누수비율	누수 보험료	합계
생명보험	생존	4%	117	0.4%	9	126
	생사	4%	35	0.4%	1	36
	사망	14.2%	7,612	3.6%	2,266	9,878
	단체	9.2%	431	9.0%	154	585
	특별	4.6%	35	1.6%	63	98
	소계	-	8,230	-	2,493	10,723
손해보험	화재	12.4%	169	2.2%	67	236
	해상	7.7%	218	1.3%	82	300
	자동차	10.4%	6,820	0.6%	508	7,328
	장기	10.3%	1,879	2.9%	691	2,570
	특종	6.2%	755	0.8%	392	1,147
	소계	-	9,841	-	1,793	11,634
합계		-	18,071	-	4,286	22,357

주 : 1) 보험금 누수비율은 “귀사의 지급보험금 가운데 보험사기로 인하여 지급되는 보험금의 비율이 어느 정도라고 생각하는가?”에 대한 보상전문가의 응답을 사용함.

2) 보험료 누수비율은 “보험종목별 고지의무 위반으로 인한 보험료 누수비율이 수입보험료를 기준으로 어느 정도 된다고 생각하는가?”에 대한 응답을 사용함.

3) 누수보험금 = (FY2006 보장성보험금 × 보험금 누수비율)

자료 : 보험개발원(2007)

- 4) ‘귀사의 지급보험금 가운데 보험사기로 인하여 지급되는 보험금의 비율이 어느 정도라고 생각하는가?’에 대한 응답이 보험금 누수비율로 사용되었으며 ‘보험종목별 고지의무 위반으로 인한 보험료 누수비율이 수입보험료를 기준으로 어느 정도 된다고 생각하는가?’에 대한 응답이 보험료 누수비율로 사용되었다.

2) 부재율을 통해 본 보험사기⁵⁾

손해보험협회는 자동차보험 입원환자의 부재율을 통해 자동차보험 사기 규모를 추정할 바 있다. 자동차보험 사기 규모 추정에 자동차보험 입원환자의 부재율을 활용한 것은 보험금편취 목적의 위장입원환자가 적지 않을 것이라는 판단을 전제로 한다. 실제로 상해급수, 입원율, 입원의료기관 등을 통해 본 자동차보험환자의 입원 실태는 보험금편취 목적의 위장입원환자가 만연할 가능성을 시사한다.

자동차보험 피해자 발생추이를 살펴보면 FY2003~FY2007 기간 동안 사망자 및 중상환자는 감소한 반면 전체의 95% 이상을 차지하는 경상환자 수는 연평균 7.3% 증가하며 그 비중도 연평균 0.3%p 높아지는 추세이다.

〈표 II-2〉 자동차보험 피해자 발생추이

(단위 : 명, %)

구분		FY2003	FY2004	FY2005	FY2006	FY2007	연평균 증가율
사망		4,509 (0.4)	3,944 (0.4)	4,047 (0.3)	3,995 (0.3)	3,931 (0.3)	-3.4
부상	중상 (1~7급)	48,755 (4.7)	45,018 (4.3)	46,264 (3.9)	45,658 (3.6)	47,680 (3.5)	-0.6
	경상 (8~14급)	989,855 (94.9)	991,643 (95.3)	1,145,626 (95.8)	1,236,591 (96.1)	1,313,943 (96.2)	7.3
합계		1,043,119 (100.0)	1,040,605 (100.0)	1,195,937 (100.0)	1,286,244 (100.0)	1,365,554 (100.0)	7.0

주 : 괄호 안은 비중을 나타냄.
 자료 : 손해보험협회(2009), 「교통사고 환자의 입원을 개선 관련」

5) 상해급수는 상해의 구분과 보험금 등의 한도금액에 따라 1~14급으로 구분되며 일반적으로 좌상(타박상), 염좌(삔임) 등을 포함한 8급 이상 환자는 경상환자로 분류된다.

또한 자동차보험 환자의 입원율은 FY2003 이후 감소하고 있으나 FY2001~FY2007 기간 동안 평균 70.4%로, 일본과 비교하여 8배나 높은 수치이다. 상해급수별 입원율을 살펴보면 상해급수 9급 피해자의 75% 이상이 입원환자이며 이들은 자동차보험 입원환자의 절반가량을 차지하고 있다.

〈표 II-3〉 우리나라와 일본의 교통사고 환자 입원율 비교

(단위 : %)

구분	FY2001	FY2002	FY2003	FY2004	FY2005	FY2006	FY2007	평균
한국(A)	72.5	72.2	73.9	71.9	70.8	68.0	63.5	70.4
일본(B)	10.2	9.6	9.1	8.5	7.9	7.4	6.9	8.5
A/B	7.1배	7.5배	8.1배	8.5배	9.0배	9.2배	9.2배	8.2배

주 : 입원율 = 입원환자수/(외래환자수+입원환자수)

자료 : 1) 보험개발원(2009), 「자동차보험통계」

2) 일본 손해보험요율산출기구(2009), 「자동차보험개황」

〈표 II-4〉 자동차보험 경상환자 입원 비중 및 입원을 추이

(단위 : %)

상해등급	입원구성비(입원율)				
	FY2003	FY2004	FY2005	FY2006	FY2007
8급	25.6(87.6)	25.7(86.5)	24.8(86.5)	23.1(86.7)	20.8(87.6)
9급	56.1(77.0)	55.8(75.4)	56.3(76.0)	54.6(76.2)	49.4(77.3)
전체	100.0(73.9)	100.0(71.9)	100.0(70.8)	100.0(68.6)	100.0(63.5)

주 : 괄호 안은 해당 상해등급 환자 중 입원한 환자의 비중을 나타냄.

자료 : 손해보험협회(2009), 「교통사고 환자의 입원율 개선 관련」

의료기관 중별 자동차보험 환자 입원율을 살펴보면 주로 외래환자를 진료하도록 되어 있는 의원급의 입원율은 평균 72.8%(FY2001~FY2007)로 병원급 이상보다 높은 현상을 보인다. 종합전문병원, 종합병원, 병원의 자동차보험 환자 입원율은 각각 평균 53%, 58%, 68.5%로 소규모병상 의료기관일수록 입원율이 높은 것으로 나타난다.

〈표 II-5〉 의료기관 종별 자동차보험 환자 입원을 추이

(단위 : %)

구분	FY2003	FY2004	FY2005	FY2006	FY2007	평균
종합전문병원	56.1	53.9	51.9	52.6	50.3	53.0
종합병원	58.7	59.4	58.2	57.5	56.2	58.0
병원	71.1	70.0	69.5	67.1	64.7	68.5
의원	78.1	75.5	74.3	70.9	65.0	72.8

주 : 1) 종합전문병원은 종합병원 중에서 보건복지가족부장관이 종합전문요양기관으로 인정한 의료기관, 종합병원은 입원환자 100인 이상을 수용할 수 있는 시설과 9개 이상의 진료과목이 설치된 의료기관, 병원은 입원환자 30인 이상을 수용할 수 있는 시설을 갖추고 주로 입원환자에 대하여 의료를 행할 목적으로 개설된 의료기관, 의원은 진료에 지장이 없는 시설을 갖추고 주로 외래환자에 대하여 의료를 행할 목적으로 개설하는 의료기관을 의미함.

2) 의원 입원율 = 의원 입원환자수 / (의원 입원환자수 + 의원 외래환자수)

자료 : 손해보험협회(2009), 「교통사고 환자의 입원을 개선 관련」

이에 손해보험협회는 상해급수가 8급 이상인 자동차사고 입원환자의 부재율을 이용하여 자동차보험사기 규모를 추정하였다. 손해보험협회는 FY2008에 자동차사고로 입원한 환자 중 외출 등으로 자리를 지키지 않아 위장환자로 추정되는 부재환자가 8만 8,079명에 달한다고 분석하였다⁶⁾. 이처럼 서류상으로는 입원환자지만 실제로는 병상에 누워 있지 않은 부재환자에게 지급된 보험금은 치료비 299억 원과 합의금 566억 원 등 총 865억여 원에 이르는 것으로 추정되었다. 이는 부재환자가 입원하지 않고 통원치료를 받았다면 지급되지 않았을 금액을 추정한 것이다. 더불어 보험회사가 보험금(72%)과 사업비(27%) 등의 지출에 근거하여 가입자들의 보험료를 산정한다는 것을 감안할 때, 무고한 운전자들은 위장환자로 인하여 연간 1,200억 원 이상의 보험료를 더 납부하는 것으로 볼 수 있다.

6) 부재환자 규모는 교통사고 부상자수(139만 7,487명)에 8급 이상 경상자 비율(96.3%)과 입원율(60.6%)을 곱한 것에 부재율(10.8%)을 반영해 계산하였다. 이때 부재율은 손보험협회가 회원사들과 함께 직접 병원을 돌며 환자가 병상을 지키는지를 조사해 구했다.

3) 보험사기 용인도를 통해 본 보험사기

보험사기와 같이 음성적이고 불법적인 행위의 경우 그 발생규모를 정확히 측정할 수 없다. 이와 같은 이유로 잠재적 행위주체를 대상으로 보험사기 용인도를 조사함으로써 보험사기의 발생가능성 및 규모를 대략적으로 추정할 수 있다. 보험연구원은 2009년 대중의 보험사기 용인도를 측정하기 위해 「보험에 대한 대중의 인식 및 태도」 설문조사를 실시하였다. 동 조사에서 피조사자는 ‘특정행태의 보험사기를 어느 정도 용인할 수 있는가?’라는 질문에 대해 ‘항상 용인가능, 대부분 용인가능, 가끔 용인가능, 거의 용인불가능, 절대 용인 불가능’ 등 5개의 순위형 응답을 선택하였다. 한편 보험사기는 행태별로 기대이익 및 실행용이성의 편차가 크기 때문에 고의사고 유발, 보험사고 내용조작, 손실과장, 편승치료, 고지의무 위반, 보상직원 및 손해사정사 공모에 의한 보험금 편취 등으로 구체화하여 각 행태별로 보험사기 용인도를 조사하였다.

설문조사 결과 전체 응답자의 24.3~35.8%가 각 보험사기 행위를 항상, 대부분, 또는 가끔 용인할 수 있다는 응답을 보였다. 전체 응답자의 25.2%는 보험증권상 보장되지 않는 손실에 대해 보험금을 받고자 사고경위 및 결과 등 보험사고 내용을 사실과 다르게 진술하거나 기술하는 행위를 용인할 수 있다는 의견을 보였다. 전체 응답자의 24.3%는 보험금을 받기 위해 작업장에 고의로 화재를 내는 행위를 용인할 수 있다는 의견을 보였다.

〈표 II-6〉 국내소비자의 보험사기 용인도 응답 분포

(단위 : %)

구분	고지의무 위반	편승치료	손실과장	보험사고 내용조작	손해사정사 개입	보상직원 개입	고의사고 유발
항상	0.4	1.1	1.1	1.1	0.5	0.3	0.8
대부분	8.8	8.9	8.9	8.1	6.1	7.6	9.0
가끔	23.2	24.8	24.8	15.9	23.2	20.8	14.5
용인가능*	9.2	10.0	10.0	9.2	6.6	7.9	9.8
용인가능**	32.3	34.8	35.8	25.2	29.8	28.7	24.3

주 : 1) 각 행위를 어느 정도 용인할 수 있는가? 라는 질문에 대한 응답은 '항상 용인가능', '대부분 용인가능', '가끔 용인가능', '거의 용인불가능', '절대 용인불가능'으로 주어짐.

2) 표 안의 수치는 각 응답을 선택한 전체 응답자의 비율임.

3) *는 '항상 또는 대부분 용인가능'을 '용인가능'으로 정의하며, **는 '항상, 대부분, 또는 가끔 용인가능'을 '용인가능'으로 정의함.

자료 : 송윤아(2010)

이러한 설문조사 결과는 보험사기 용인도에 대한 미국의 설문조사 결과와 비교하여 상당히 높은 편이라고 할 수 있다. 유사 설문조사(Survey on Public Attitude Toward Insurance Fraud)가 1997년 3월 미국의 32개 주에 거주하는 성인 남녀 602명을 대상으로 실시되었으며, 이는 전화 설문조사방식을 취하였다. 이 설문조사에서는 고지의무 위반, 편승치료 및 수리, 자기부담금 회수를 위한 손실과장, 보험사고 내용조작, 견적서 위조 등의 보험사기에 대한 용인도를 조사하였다. 응답자는 특정 행태의 보험사기에 대해 어느 정도 용인할 수 있는지를 1부터 10 사이의 숫자로 표현하였다. 보험사기 용인도 1과 10은 각각 '절대 용인불가능'과 '항상 용인가능'으로 분류하고 6 이상은 '용인가능'으로 분류하였다. 설문조사 결과, 전체 응답자의 2.0~7.9%가 각 보험사기 행위를 용인할 수 있다는 의견을 보였다. 구체적으로, 전체 응답자의 2.2%가 고지의무 위반행위를, 3.2%가 편승치료 및 수리행위를, 4.9%가 자기부담금의 회수를 위한 손실과장 행위를, 2.0%가 견적서위조 행위를 용인할 수 있다는 의견을 보였다. 그리고 전체 응답자의 7.9%는 위에서 언급한 행위 중 적어도 하나를 용인할 수 있다는 의견을 보였다.

〈표 II-7〉 미국소비자의 보험사기 용인도 응답 분포

(단위 : %)

구분	고지의무 위반	편승치료 및 수리	자기부담금 회수위한 손실과장	보험사고 내용조작	견적서 위조	위 행위 중 하나
용인가능	2.2	3.2	4.9	2.7	2.0	7.9

주 : 1) 응답자는 각 보험사기 행위에 대해 어느 정도로 용인할 수 있는지를 1부터 10 사이의 숫자로 표현하는데, 1은 '절대 용인불가능'을 의미하며 10은 '항상 용인가능'을 의미함. 위 표에 서는 보험사기 용인도가 6 이상이면 '용인가능'으로 정의함.

2) 표 안의 수치는 각 응답을 선택한 전체 응답자의 비율임.

자료 : Tennyson(2002)

나. 보험사기 적발현황

보험사기 적발통계는 두 가지 의미를 지닌다. 먼저 이는 보험사기의 표면화된 비율을 나타냄으로써 감추어진 보험사기의 정도를 가늠할 수 있는 자료가 된다. 또한 보험사기에 대한 조사 및 수사기관의 적발의지 정도를 나타낸다고 할 수 있다. 즉, 보험사기 조사 및 수사가 강도 높게 이루어지거나 사회적으로 이슈화되어 기획수사가 이루어질 경우 당연히 적발통계가 늘어날 것이다. 따라서 감추어진 보험사기와 보험사기 방지노력의 교집합이 적발통계라고 할 수 있다.

〈표 II-8〉은 금융감독원이 발표한 보험사기 적발실적을 보여준다. 이는 수사기관이 입건한 보험범죄 실적뿐 아니라 보험회사의 보험금 지급심사과정에서 보험사기 혐의가 증명되어 보험금이 지급되지 않았거나 조사과정에서 혐의자가 이미 수령한 보험금을 자진 반납한 경우의 인원 및 금액을 포함한다⁷⁾.

FY2009 기준 보험사기 적발금액은 약 3천 3백억 원이며 적발인원은 5만4,268명인 것으로 나타났다. FY2005~FY2009 기간 동안 적발금액은 매년 평균 25.1%씩, 적발인원은 매년 평균 30%씩 증가하였다. 보험사기 적발실적의 급격한 증가는

7) 금융감독원이 제시한 보험사기 적발통계는 법적으로 보험사기로 확정된 청구건보다는 보험사기가 의심되어 보험회사가 보험금의 지급을 거절하거나 삭감한 청구건이 대부분을 차지한다. 따라서 금융감독원이 제시한 보험사기 적발통계는 엄밀하게 표현하면 보험사기혐의 통계라고 할 수 있다.

보험업계에서 보험사기 혐의정보의 실시간 분석 및 혐의 확인 등 시의성 있는 대응체계를 구축하고 수사기관과 연계한 지속적인 보험사기 특별단속을 실시한 것에 일부 기인한다. 동시에 보험사기를 노리는 부정행위자가 그만큼 증가하고 있음을 의미한다⁸⁾.

〈표 II-8〉 보험사기 적발실적

(단위 : 백만 원, 명, %)

구분		FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	평균 증가율
적발 금액	생보	24,030	37,349	39,335	36,946	47,581	18.6
	손보	110,986	140,733	165,189	217,925	282,874	26.4
	합계	135,016	178,082	204,524	254,872	330,455	25.1
적발 인원	생보	1,118	2,490	2,309	1,694	2,639	24.0
	손보	18,156	24,264	28,613	39,325	51,629	30.0
	합계	19,274	26,754	30,922	41,019	54,268	30.0

자료 : 금융감독원(<http://www.fss.or.kr>)

FY2005~FY2009 기간 동안 보험사기 적발실적을 보험종류별로 살펴보면 손해 보험에 비해 생명보험의 적발실적 점유비중이 크게 낮다. 구체적으로 동기간 동안 생명보험의 보험사기 적발실적은 적발금액 기준 14.4~22.0%를 차지한 반면 적발인원 기준 4.1~9.6%를 차지하였다. 손해보험에 비해 생명보험의 적발실적 점유비중이 크게 낮은 이유는 보험사기의 실행과 적발이 비교적 어려운 생명보험의 특성에 기인한다. 생명보험의 보험사기도 손해보험과 같이 고의로 사고를 유발한 후 주로 일당 입원비 및 장해·사망보험금 등을 청구하는 방법으로 발생하고 있지만, 사고일로부터 장기간 경과 후 보험금을 청구하고 병력·진료정보 부재로 조사에 장기간이 소요되며 보험계약자(피보험자) 중심의 단독사고가 많기 때문에 보험사기 입증에 어렵다.

8) 2009년 보험사기 적발실적은 보험범죄 근절을 위한 범정부 차원의 대응 및 금감원·경찰청 간 업무협약 체결('09.5.4) 등 보험사기 특별단속을 강화한 것에 기인한 것으로 판단된다.

반면 손해보험의 경우에는 다양한 형태의 범행이 용이함에 따라 발생건수도 생명보험보다 훨씬 많을 것으로 추정된다. 특히 자동차를 이용한 보험사기는 일상생활에서 발생 가능한 다양한 형태의 사고로 위장하는 것이 용이하여 매년 높은 비중을 차지한다. 또한 자동차보험사기의 경우 보험계약자 및 피보험자 외에 다수의 관련자가 존재하여 물적·인적 증거의 확보가 용이하고 적발가능성도 타 유형의 보험사기에 비해 높다고 할 수 있다. 관찰기간 동안 자동차보험사고는 적발금액 기준 63.6~77.6%, 적발인원 기준 80.3~91.6%를 차지하는데 이는 보험사기 실행과 적발이 상대적으로 용이하다는 것을 보여준다.

〈표 II-9〉 보험종류별 보험사기 적발현황

(단위 : 백만 원, 명, %)

보험종목	적발금액					적발인원					
	'05	'06	'07	'08	'09	'05	'06	'07	'08	'09	
생명보험분야	교육보험	3.2	3.4	3.0	0.8	0.1	1.4	0.9	1.3	0.3	-
	연금보험	0.1	0.7	0.1	1.0	0.6	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2
	보장성보험	15.5	16.5	15.2	12.6	13.7	4.0	7.8	5.6	3.7	4.7
	양로보험	0.1	1.4	1.0	0.1	-	0.2	0.9	0.4	0.1	-
	소계	18.9	22.0	19.2	14.5	14.4	5.9	9.6	7.5	4.1	4.9
손해보험분야	자동차보험	77.6	63.6	66.4	69.8	67.7	91.6	84.3	80.3	87.4	85.4
	장기보험	1.9	7.2	11.4	12.6	13.1	1.8	5.4	11.0	7.6	8.7
	화재보험	0.9	0.2	1.1	1.7	3.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2
	상해보험	0.2	0.1	1.2	1.2	1.6	0.0	0.1	0.8	0.7	0.7
	여행자보험	0.5	1.0	0.7	0.2	0.1	0.6	0.6	0.5	0.1	0.1
	기타	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-
소계	81.1	78.0	80.8	85.5	85.6	94.1	90.4	92.5	95.9	95.1	
합계	135,016 (100)	178,082 (100)	204,524 (100)	254,872 (100)	330,455 (100)	19,274 (100)	26,754 (100)	30,922 (100)	41,019 (100)	54,268 (100)	

자료 : 금융감독원(<http://www.fss.or.kr>)

한편 모집종사자를 비롯하여 개원의, 자동차 정비업소, 손해사정법인 등은 보험 제도와 보험회사의 지급심사 태도 및 관행 등을 일반인에 비해서 잘 알고 있기 때문에 보험사기를 공모 또는 방조할 유인이 큰 반면 이들이 연루된 보험사기는 조직적으로 은폐되기 때문에 적발이 어렵다. 이러한 문제점을 인식하여 조사 및 수사기관은 손해율 불량지역, 의료기관, 정비업소, 손해사정업체 등에 대해 기획조사를 실시하였으며, 그 결과 이들이 연루된 보험사기가 꾸준히 적발되고 있다. FY2005~FY2008 기간 동안 보험사기로 적발된 모집종사자, 보험회사직원, 그리고 정비업소 종사자 등은 총 253~391명으로 전체 보험사기 혐의자의 0.6~2.0%를 차지한다. 이들이 연루된 보험사기의 입증비 비교적 어렵다는 점과 이들에 대한 조사가 상시적으로 이루어지지 않다는 점을 감안할 때 적지 않은 수치이다.

〈표 II-10〉 보험사기 혐의자의 특성

(단위 : 명, %)

구분	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008
설계사	113	131	133	212
대리점	57	50	58	49
보험사직원	8	52	117	28
정비업소직원	169	221	238	273
합계(구성비)	391(2.0)	253(0.9)	359(1.2)	261(0.6)

자료 : 금융감독원(<http://www.fss.or.kr>)

2. 보험사기 조사 및 적발 체계 현황

가. 보험사기 담당조직⁹⁾

보험사고가 발생하여 보상청구권이 접수되면 보험회사는 일차적으로 사고의 원인 또는 사실관계를 확인한다. 그 다음으로 피해자 또는 피해물의 조사를 통해서 손해액을 결정하거나 해당 보상청구권에 대한 보험회사의 면책여부를 판단한다. 피해자(물)의 조사 또는 손해사정과정에서 보험범죄가 의심될 경우에 보상직원은 보험회사 내 특수조사팀(SIU: Special Investigation Unit)에 이를 알림으로써 혐의입증을 위한 현장조사가 이뤄지도록 한다.

SIU는 보험사기를 전문적으로 조사하기 위해 개별보험회사들이 보상조직 내에 설치한 부서이다. SIU는 보험사기 의심건을 인지하게 되면 제반 자료들을 정밀 분석한 후 관련 당사자들의 신원조회 또는 집적된 데이터베이스 조회 등을 통해 사건의 처리방향을 결정한다. 분석된 자료상 보험범죄의 징후가 나타나면 통일된 양식의 범죄일람표를 작성하여 수사기관에 수사의뢰를 하게 되고, 수사기관의 요청 시 구증자료 확보를 지원하는 등 진행과정에서 수사기관과에 협조한다.

손해보험업계의 보험사기 담당조직은 1990년대 후반부터 설치되기 시작하였으며, 현재 상당수의 손해보험회사들이 독립적인 보험사기 담당조직을 구축하고 있다. 삼성화재(1996년), 현대해상(1997년), 동부화재(1998년)등이 1990년대 후반부터 보험사기 담당조직을 설치하여 운영하기 시작하였으며, 현재 16개사가 독립적인 담당조직(SIU파트 등)을 운영하거나 보상부서에 조사담당 직원을 배치하는 등 보험사기 담당조직을 운영 중이다. FY2009 기준 16개 손해보험회사의 SIU인원은 262명에 이른다. 손해보험협회는 보험사기의 방지 및 적발을 위해 업계와 체계적인 공조를 유도하고 수사기관과의 협조를 강화하고자 2000년 3월 보험업무부에 보험범죄대책팀을 신설하였다. 현재는 2006년에 설치된 공익사업부의 보험범죄조사팀이 보험사기 조사업무를 전담하고 있다.

9) 상세는 금융감독원(2009)을 참조한다.

생명보험업계의 경우 보험사기 담당조직이 2002년부터 설치되기 시작하였으며 최근 보험사기 담당조직이 강화되고 있다. 2002년 삼성생명이 SIU를 설치한 이후 대한생명(2003년), 교보생명(2004년)등이 보험사기 담당조직을 설치하였다. FY2009 기준 생명보험사의 SIU인원은 93명에 이른다. 생명보험협회는 2002년에 업계의 보험사기 조사업무 지원을 담당하기 위해 보험리스크관리실내에 보험사기방지팀을 신설하였다.

〈표 II-11〉 보험사기 담당조직

손보사명	인원수	생보사명	인원수
손보협회	7	생보협회	3
삼성화재	49	삼성생명	30
현대해상	39	교보생명	30
동부화재	36	대한생명	10
LIG손해	27	알리안츠	4
메리츠화재	18	신한생명	4
한화손해	14	금호생명	3
제일화재	14	미래에셋	3
흥국화재	13	흥국생명	2
롯데손보	11	뉴욕생명	2
AXA	11	ING생명	2
그린손보	7	AIA생명	2
더케이손보	6	동부생명	1
현대하이카	6	라이나생명	1
에르고다음	4	-	-

자료 : 금융감독원(2009)

금융감독원은 보험사기 전담부서인 보험조사실을 2001년 12월부터 설치하여 보험회사 등의 인지보고, 보험범죄신고센터 등을 통해 취득한 보험사기 혐의건에 대한 조사 등을 실시하고 있다. 2007년 4월 보험조사실 내에 보험사기 특별조사반을 설치하여 보험사기 취약부문에 대한 기획조사 기능과 공보험 및 유사보험 등과의 공동조사 기능을 강화하였다. 이후 2008년 6월 보험사기 특별조사반을 조사분석팀으로 상시 조직화하여 기획조사 실시 및 보험사기 인지시스템을 통한 분석업무를 수행하고 있다.

나. 보험사기 관련 전산시스템

1) 데이터베이스

현재 보험업계에는 보험계약, 보험사고, 보험금 청구 및 지급내역 등 관련 정보를 집적하고 관리하는 보험사기방지 전산시스템들이 도입되어 있다. 손해보험협회는 보험사기 적발 및 방지를 위해 보험회사가 보유하고 있는 보험계약 및 사고 관련 정보를 온라인으로 실시간 조회할 수 있는 ‘보험범죄 유의자검색시스템’을 2002년 4월부터 운영하고 있다. 이 시스템은 데이터 축적 방식이 아닌 전용통신망을 통해 회원사 전산망에 축적된 정보를 실시간으로 조회하는 방식이다. 이를 통해 자동차보험 사고정보, 장기·일반상해·개인연금보험 계약 및 사고정보를 검색할 수 있다. 보험계약자, 피보험자, 사고운전자, 보험수익자의 보험계약사항, 피해자의 사고사항을 개괄적으로 조회할 수 있을 뿐 아니라, 특정 계약 및 사고 자료에 대한 세부 정보까지 조회할 수 있다. 또한 보험사고 관련자와 연계가 있는 모든 사고정보를 조회할 수 있다.

생명보험협회는 전용통신망을 통해 개별 생명보험회사의 보험계약 관련 정보를 집적하여 보험금 지급심사 시 필요한 정보를 실시간으로 조회할 수 있는 보험계약정보통합시스템을 2007년 8월 도입하였다. 이는 역선택 차단을 위해 언더라이팅에 활용되거나 보험금 부당지급방지를 위한 지급심사에 활용되고 있다.

보험개발원은 손해보험사 및 생명보험사의 사고정보를 집적하여 실시간으로 조회할 수 있는 보험사고정보시스템(ICPS)을 2001년 6월부터 운영 중이다. 이를 통해 보험사기 혐의자의 과거 보험금 청구실적 확인이 가능하고 보험금 수령자를 중심으로 상세한 계층도와 계보도가 자동으로 추출되어 보험사기 관련자의 파악이 가능하다. 이는 생명보험, 자동차보험, 장기손해보험, 상해보험 등의 사고정보를 포함한다.

보험회사들은 각사의 계약 및 사고정보를 보험사기조사에 활용한다. 뿐만 아니라 조사·적발건에 대한 조사내용 및 결과를 전산관리하고 보험사기 혐의자·적발자에 대한 데이터베이스를 구축하여 보험금 심사부문, 또는 언더라이팅 심사부문 등에 활용하도록 조치한다. 조사대상청구건의 정보 및 진행사항, 결과를 전산으로 관리하고 조사·적발자의 데이터베이스를 구축한다. 보험사고 고위험자의 경우 보험금지급 심사 시 정밀조사 대상으로 자동 분류되거나 보험계약 인수 시 인수거절체로 분리된다. 또는 보험사고 접수 및 보상처리과정에서 발생하는 위장사고에 대한 체계적인 데이터베이스를 구축하여 각 보상팀별 정보 공유 및 건전한 보험계약인수를 도모한다. 이는 구체적으로 위장사고에 대해 관리번호, 수사여부, 조사방법, 보험종류, 적발유형, 적발금액, 관련자, 적발개요, 조사수사결과 등의 정보를 포함한다.

2) 보험사기적발시스템

가) 보험사기적발시스템의 개요

보험회사는 조사자의 직관, 경험 등에 의존한 조사방법에서 탈피하고 계약 및 사고정보 등을 데이터베이스로 관리, 분석함으로써 보험사기 혐의자를 자동 추출해 낼 수 있는 정보처리시스템을 구축하고 있다. 대형사들을 필두로 국내 보험회사는 자체 정보를 이용하여 혐의자 추출, 사기유형 분석 등 입체적인 분석이 가능한 전산시스템을 구축하고 있는데, 이를 통칭하여 보험사기적발시

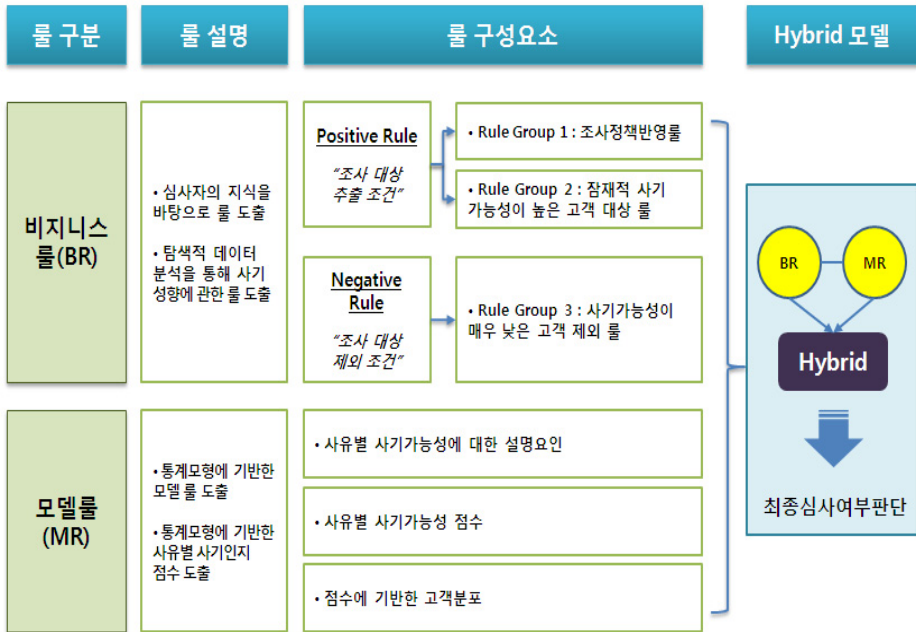
스팀이라 한다. 보험사기적발시스템은 궁극적으로 보험사기 징후지표를 추출하고 청구건별 또는 혐의자별 보험사기 가능성 및 징후점수를 산출하여 청구건이 접수된 시점 또는 약식의 사고조사가 실시되는 시점에 보험회사가 보험사기를 인지·적발하는데 도움을 주는 역할을 한다¹⁰⁾.

보험사기징후지표란 보험사기 조사업무의 과학성, 효율성을 추구하기 위하여 보험사고가 발생하였을 때 사기의 가능성이 있는 자 및 관련사고의 개별특성, 유형과 양태를 요소별로 정형화, 계량화하여 공통적으로 발견되는 사항을 지표로 나타낸 것을 말한다. 보험사기징후지표에 가중치를 부여하여 각 청구건의 사기가능성 또는 징후점수를 산출하여 보험사기 조사의 기초자료로 활용한다. 보다 정교하고 과학적인 보험사기징후지표 및 징후점수를 산출하기 위해서는 보상심사 및 사고조사 실무자들의 경험 및 직관, 그리고 이론과 통계모형에 의해 보험사기징후지표를 선정하고 각 징후지표별로 가중치를 부여하여 보험소비자 뿐만 아니라 그 외 관련자들의 보험사기 징후점수를 산출한다.

각 사는 그 방법론과 정교함에는 차이가 있지만 보험사기징후지표와 징후점수를 포함한 보험사기적발시스템을 갖추고 있다. 일부 대형사는 보다 정교한 보험사기적발시스템 구축을 위해 외부 개발업체의 도움을 받고 있다. 외부 개발업체에서 보험회사에 제공, 적용하는 룰(rule)은 크게 비즈니스룰과 모델룰로 나뉜다. 비즈니스룰은 심사자의 지식을 바탕으로 도출되며 이는 조사대상 룰인 positive rule과 조사대상 제외 룰인 negative rule로 나뉜다. 그리고 모델룰은 청구건의 사기확률을 통계 모델링을 통해 산출하며 이는 흔히 보험사기 적발모형(Fraud detection model)이라 불린다. 비즈니스룰과 모델룰 모두 보험사기징후지표와 징후점수 산출에 이용된다.

10) 일부 보험회사는 청구건에 대해 보험사기 뿐만 아니라 기타 여러 가지 사유에 의한 자사의 면책여부를 조사·파악하기 위해 면책점수를 제공하는 시스템을 활용하고 있다. 이는 보험사기를 포함한 기타사유로 보험회사가 보험금을 지급할 필요가 없는 건을 인지해낸다는 점에서 적용범위가 넓다는 점을 제외하고는 기본적으로 보험사기 징후점수를 제공하는 보험사기적발시스템과 같다.

〈그림 II-1〉 보험사기적발시스템의 구성



자료 : SAS International(2009)

통계적 기법에 기초한 보험사기 적발모형을 갖추지 않은 보험회사는 자체적으로 보상심사 및 사고조사 담당자들의 누적된 경험과 지식에 근거하여 〈표 II-12〉와 같은 보험사기 징후지표 리스트를 만들고 각 지표에 적절한 가중치를 부여하여 청구건별 또는 혐의자별 보험사기 징후점수를 산출하여 사기조사 및 적발에 참조하고 있다. 보험회사는 청구건별로 산출된 징후점수에 따라 청구건에 대한 행동을 결정한다. 이를테면 징후점수가 상위 1%에 해당하는 청구건은 특별관리 대상으로, 징후점수가 상위 1% 미만 상위 3% 이상에 해당하는 청구건은 주요관리 대상으로 분류한다.

〈표 II-12〉 자동차 및 장기보험의 사기징후점수 산출 예시

보험사기 징후지표	산식	조건	적용 점수
사고 피해건수	과거 1년 간 사고횟수 + ((과거 7년 간 사고횟수 - 과거 1년 간 사고횟수) × 0.5)	$a \geq 5$	24
		$5 > a \geq 3$	20
		$a < 3$	12
보험금 수령액	과거 1년 간 보험금수령액 + ((과거 7년 간 보험금수령액 - 과거 1년 간 보험금수령액) × 0.5)	$a \geq 1$ 천만 원	18
		1 천만 원 $> a \geq 5$ 천만 원	15
		$a < 5$ 천만 원	9
가족 보험금 수령액	과거 1년 간 보험금수령액 + ((과거 7년 간 보험금수령액 - 과거 1년 간 보험금수령액) × 0.5)	$a \geq 1$ 천만 원	18
		1 천만 원 $> a \geq 5$ 백만 원	15
		$a < 5$ 백만 원	9
입원일수 합계	과거 1년 간 총입원일수 + ((과거 7년 간 총입원일수 - 과거 1년 간 총입원일수) × 0.5)	$a \geq 30$	18
		$30 > a \geq 20$	15
		$a < 20$	9
평균 입원일수	(과거 1년 간 평균입원일수 × 0.7) + (과거 7년 간 평균입원일수 × 0.3)	$a \geq 14$ 일	18
		14 일 $> a \geq 7$ 일	15
		$a < 7$ 일	9
자동차 사고 가해건수	과거 1년 간 자동차가해사고 횟수 + ((과거 7년 간 자동차가해사고횟수 - 과거 1년 간 자동차가해사고횟수) × 0.5)	$a \geq 3$	12
		$3 > a \geq 1.5$	10
		$a < 1.5$	4
장기상해 사고건수	과거 1년 간 상해사고횟수 + ((과거 7년 간 상해사고횟수 - 과거 1년 간 상해사고횟수) × 0.5)	$a \geq 3$	12
		$3 > a \geq 1.5$	10
		$a < 1.5$	4

한편, 금융감독원은 보험사기 인지시스템의 보험사기징후지표 및 징후점수 산출과 연계분석 기능을 통해 보험사기 혐의자 선정을 돕는다. 보험사기 징후 점수는 보험계약의 과다 여부, 보험금 지급 및 회수, 사고유형, 사고발생률 등

사기지표를 개인, 설계사, 병원, 정비업체, 대리점 등 5개의 혐의 주체별로 점수화한 것으로 보험사기 혐의자를 선정해내는 기능을 한다. 더불어 연계분석 기능은 주혐의자를 중심으로 가해자, 피해운전자, 계약자, 피보험자, 계약자, 보험금수익자 관계 등 혐의자 간의 관계와 이들의 보험사기 징후점수를 보여줌으로써 혐의를 입증할 수 있도록 돕는다. 즉, 보험사기 징후점수는 수많은 청구건의 초기 스크리닝 단계에서 보상심사자 또는 사고조사자가 신속하게 사기가능성을 인지할 수 있도록 돕고, 연계분석은 보험회사가 사기가능성이 높은 청구건에 대해 사기혐의를 입증할 수 있도록 돕는 기능을 한다.

나) 보험사기 적발모형

통계모형에 기반하여 산출된 보험금 청구건별 또는 피보험자별 보험사기 징후점수는 개별 보험회사뿐만 아니라 감독당국의 보험사기 조사 및 적발 시 참고자료로 활용되고 있다. 여기에서는 보험사기 징후점수 산출의 근간이 되는 보험사기 인지·적발 통계모형에 대해서 보다 구체적으로 살펴보도록 한다.

보험사기에 유의한 영향을 미치는 특성을 분석하여 보험사기 적발모형을 개발할 수 있다. 이를 위해 종속변수인 사기여부에 영향을 미치는 설명변수를 선택하고 적합한 회귀모형을 적용한다. 보험사기 적발모형에서 종속변수는 사기 또는 비사기로 구분된다. 종속변수가 범주 또는 명목척도인 경우에 이산형 확률모형 이론들이 예측모형 연구에 응용되어 왔으며 그 대표적인 모형이 로지스틱모형과 프로빗모형이다. 이 두 모형은 추정방정식에서 오차항의 분포를 로지스틱분포로 가정하느냐 아니면 정규분포로 가정하느냐의 차이가 있을 뿐 유사한 추정결과를 보인다. 로지스틱 회귀모형은 가장 단순한 형태의 확률모형이다. 종속변수가 이항인 경우 사용되며 이항변수끼리는 통계학적으로 배반사건이고 확률적 선택 하에 놓인 경우에 사용할 수 있다. 로지스틱 회귀분석은 그 분포가 로지스틱의 형태를 취하는 비선형 회귀분석이라고 할 수 있다.

전체 집단을 이항형 반응 y 로 보고 설명변수를 n 개의 설명변수 x 로 할 때 로지스틱 회귀모형은 다음과 같이 기술된다.

$$\ln \frac{P(y = \text{사기}|x)}{P(y = \text{비사기}|x)} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n$$

모수 β 는 최우추정법에 의해 추정될 수 있다. 위의 회귀모형으로부터 사기 집단의 확률은 로지스틱함수로 표현될 수 있다.

$$P(y = \text{사기}|x) = \frac{\exp(x' \beta)}{1 + \exp(x' \beta)}$$

여기에서 적절한 기준 확률값 c 를 정해 판별규칙을 정할 수 있다. 관측치의 사기확률 추정값이 c 보다 크다면 사기로 분류하고 c 보다 작으면 비사기로 분류한다.

자동차사고를 예로 들어 로지스틱 회귀분석과 단계추출법을 이용한 모형추정 결과가 <표 II-13>과 같다고 하자. 청구건1의 사기확률은 0.192이며, 청구건2의 사기확률은 0.073이다. 구체적으로 자차가입을 하고 운전 경력이 10년 미만인 남성운전자의 심야에 발생한 차량단독사고가 사기일 가능성은 19.2%이다. 반면 같은 조건의 남성운전자가 접수한 심야의 차대차 사고가 사기일 가능성은 7.3%에 불과하다.

〈표 II-13〉 보험사기 적발모형 추정결과 예시

사기 징후지표	자차 가입	운전 경력	남성	차량 단독	심야 사고	상수
추정계수	3.551795	1.125426	2.434505	1.143892	1.64818	-6.731815
청구번호	자차가입	운전경력	남성	차량단독	심야사고	사기확률
1	0	0	1	1	1	0.192067
2	0	0	1	0	1	0.072620
3	0	1	0	0	0	0.001833
4	0	1	0	1	0	0.010191
5	0	0	0	0	1	0.003864
6	0	0	0	0	0	0.000238
7	0	0	1	0	0	0.011099
8	0	0	0	0	0	0.000238
9	0	1	1	0	0	0.044721
10	1	0	1	0	1	0.679293
11	0	1	1	0	1	0.192713
12	0	1	0	0	1	0.018989
13	0	1	0	0	1	0.018989
14	0	1	1	1	1	0.389089
15	1	0	0	0	0	0.057994
16	0	1	0	1	0	0.010191
...

주 : 각 사기징후지표는 1 또는 0의 값을 가지는 이항변수라고 가정함. 구체적으로 자차가입이면 1, 운전경력이 10년 이상이면 1, 남성이면 1, 차량단독사고이면 1, 심야사고이면 1의 값을 가짐.

다. 보험사기 조사현황

1) 조사프로세스

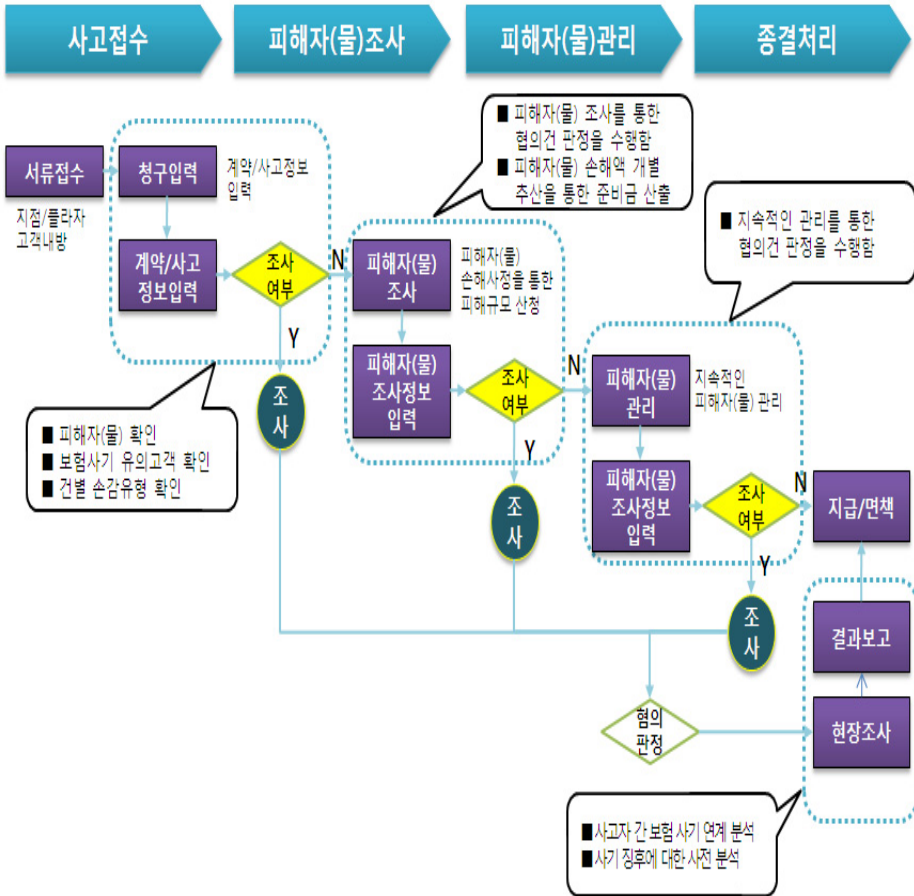
보험사고의 발생에 따른 보험금 청구권이 접수되면 일반적으로 보험회사는 사고의 원인 또는 사실관계 등을 확인한다. 그 다음으로 피해자 또는 피해물의 조사를 통해서 손해액을 결정하거나 해당 청구권에 대한 보험회사의 면책여부

를 판단한다. 피해자(물)의 조사 또는 손해사정 과정에서 보험범죄가 의심될 경우 보상직원은 보험회사 내 특수조사팀(SIU)에 이를 알림으로써 혐의입증을 위한 조사가 이뤄지도록 한다.

상술한 보상프로세스 중에서 보험사기징후지표 및 징후점수 등의 보험사기 적발시스템은 보험사고가 접수되고 계약·사고 정보가 입력된 시점에서 보상 심사부문 담당자가 청구건의 보험사기 가능성을 인지할 수 있도록 하는 기능을 수행한다. 또는 청구건이 접수되고 해당 보험사고에 대해 통상적인 약식의 조사가 수행될 시 보험사기징후지표 및 징후점수는 조사의 참고자료로 활용되어 심층 조사가 필요한 청구건을 추출해내기도 한다. 다시 말해, 보험사기징후지표 및 징후점수는 보상프로세스 초기에 조기경고시스템으로서 역할하기도 하고, 통상적인 사고조사 시 참고자료로서 활용되기도 한다. <그림 II-2>는 보험사기적발 시스템이 활용된 보상프로세스를 도식화한 것이다.

보험사기징후지표 및 징후점수 등을 통해 사기의심건을 인지한 경우 보험회사는 동 건에 대해 본격적으로 조사에 착수한다. 보험회사 자체 보험사기적발 시스템 등에 근거하여 추출된 사기의심건의 혐의여부를 확인하기 위해 감독당국 또는 유관기관의 보험사기적발시스템에 접속하여 동 청구건의 관련자에 대한 조사를 실시한다. 감독당국 또는 유관기관은 전체 보험회사의 계약·사고·지급 데이터 등에 기반한 보험사기적발시스템을 갖추고 있어서 사기의심건 관련자들의 과거 사고력을 조회할 수 있고 관련자 간 상호관계 등을 확인할 수 있다. 다양한 경로를 통해 사기의심건에 대한 자료를 취합, 분석하여 동 건이 사기로 판명될 경우 수사기관에 수사를 의뢰하고 지원한다(<표 II-14> 참조).

〈그림 II-2〉 보험사기적발시스템과 프로세스



자료 : SAS International(2009)

〈표 II-14〉 보험사기의심건 조사 절차

구분	항목	내용
1단계	인지	사고 접수 후 초동조치 시 인지 <ul style="list-style-type: none"> • 보상과정 중 인지 • 외부 보험범죄 신고 접수 • 타 기관, 타 회사 이첩
2단계	조회	보험사고정보시스템(ICPS), 유의자시스템, 금감원 보험사기 인지시스템을 활용하여 과거 사고력 조회 <ul style="list-style-type: none"> • 계약 사항 • 사고 관련자 인적사항 파악 • 사고의 유형, 특성 등 파악
3단계	자료 취합	<ul style="list-style-type: none"> • 당사 및 타사 사고 조사 서류 • 당사 및 타사 보험금 지급 품의서
4단계	분석	<ul style="list-style-type: none"> • 가·피해자 공모관계 여부 • 사고 내용 • 사고 유형, 피해 정도 • 기왕증 여부 등 병원 관련사항
5단계	사고내역 등 수사의회 서류 작성	<ul style="list-style-type: none"> • 의심 건에 대한 관련자 인적사항, 사고내역표 및 사고별 문제점 등 작성
6단계	수사의회	<ul style="list-style-type: none"> • 관련자 혐의내용 종합 구증 • 수사기관 섭외 및 수사의회
7단계	수사지원	<ul style="list-style-type: none"> • 원활하고 효율적 수사 진행을 위해 수사기관 지원

자료 : 송윤아(2010)

2) 조사현황

보험회사는 청구건 중에서 보험금을 의도적으로 편취하기 위한 사기성 청구건을 인지하여 조사함으로써 해당건에 대한 자사의 책임을 면하고자 한다. 또한 보험회사는 청구건이 보험사기 외 면책사유에 해당하는지 여부를 알아내기 위해

조사를 실시하기도 한다. 즉, 보험사기는 보험회사의 면책사유 중 하나에 불과하다. 보험회사는 약관불일치 등 청구권자의 단순 실수에 의한 청구건을 인지·조사함으로써 보험금누수를 방지할 필요가 있다.

따라서 일부 보험회사의 경우 인지·조사·적발을 위한 조직과 전산시스템을 보험사기에 국한하여 운영하지 않고, 그 외 다양한 면책사유에 대해 구분 없이 적용하기도 한다. 이 경우 청구건의 보험사기 징후점수를 제공하는 보험사기적발시스템 대신 면책점수를 제공하는 면책시스템이 구축, 활용된다. 면책시스템은 보험사기를 포함한 기타 사유로 보험회사가 보험금을 지급할 필요가 없는 청구건을 인지해낸다는 점에서 적용범위가 넓다는 것을 제외하고는 기본적으로 보험사기 징후점수를 제공하는 보험사기적발시스템과 같다.

보험사기를 단순히 면책사유 중 하나로만 간주하는 일부 보험회사의 경우 조사건수 및 청구금액 등을 조사사유별로 구분하지 않기 때문에 보험회사별 조사실적 기록에 큰 편차가 존재한다. 자동차보험의 경우 청구건이 접수된 후 약식의 사고조사가 실시되어 사기건이 일차적으로 적발된다. 현장조사를 통해 사기가 입증되지는 않았지만 사기가 의심되는 건은 심층조사를 위해 보험사기특수조사팀(SIU)에 이송된다. <표 II-15>에서 보는 바와 같이 청구건의 0.9~1.0%가 SIU에 이송되어 보험사기 여부를 조사받는다.

<표 II-15> FY2008 보험사기 조사실적

(단위 : 건)

보험회사	보상청구건	현장적발건	SIU조사의뢰건 (조사의뢰건수/ 청구건수)	보험사기확정건 (SIU조사결과 사기로 확정된 건)
A사	472,580	64,704	4,317 (0.9%)	66,152 (1,448)
B사	703,178	5,443	6,867 (1%)	5,714 (2,679)

주: 현장적발건은 청구건 접수 시 또는 모든 청구건에 대해 실시된 약식의 사고조사 시 보상직원이 적발한 보험사기건을 의미함.

〈표 II-16〉은 보험사기 여부를 비롯하여 보험회사의 면책여부를 파악하기 위해 실시된 보험회사의 조사실적을 보여준다. C사는 FY2006 이후 청구건수의 4% 이상을 조사의뢰하고 있다. 집계된 조사건수는 허위사고, 의도적 고지의무 위반과 같은 보험사기 뿐만 아니라, 약관불일치, 피보험자의 자필서명 누락 등과 같이 청구권자의 단순실수가 의심되는 청구건수이다. C사는 지난 4년 동안 평균 133억 원을 조사비용으로 지출하였으며, 면책여부에 대한 조사를 통해 관찰 기간 동안 평균 1,666억 원 이상의 보험금이 누수되는 것을 방지하였다.

면책여부 조사업무를 외부업체에 맡기는 C사와 달리 D사는 자체적으로 면책 점수를 제공하는 면책시스템을 운영하고 있다. D사는 청구건수, 조사인력 등을 감안하여 면책여부 조사의 기준이 되는 임계점을 설정하고, 면책점수가 임계점을 초과한 청구건에 대해서 조사를 실시한다. 〈표 II-17〉에서 보여주는 바와 같이 D사의 경우 FY2008 기준 청구건수의 24.2%에 대해 전문조사를 실시하여 청구건수의 3.7%에 대해서 보험사기, 약관불일치 등의 사유로 보험금을 지급하지 않았다.

〈표 II-16〉 면책여부 조사실적(C사)

(단위 : 건, %)

사업 연도	청구건 (A)	조사건 (B)	조사율 (B/A)	누수방지 보험금규모 (억 원)	조사비용	
					총액 (백만 원)	건당비용 (천 원)
2006	688,409	28,011	4.07	1,577	9,883	353
2007	754,466	33,374	4.42	1,531	12,989	389
2008	771,696	35,858	4.65	1,779	14,878	415
2009	822,323	38,660	4.70	1,775	15,619	404
평균	759,224	33,976	4.46	1,666	13,342	390

주 : FY2008 자료로서 누수방지보험금은 보험사기 및 그 외 사유로 지급 거절되거나 삭감된 보험금을 나타냄.

〈표 II-17〉 면책여부 조사실적(D사)

면책점수	조사건수/청구건수	부지급건수/청구건수
4.85점	24.2%	3.7%

주 : FY2008자료로서 부지급건수는 보험사기, 약관불일치 등의 사유로 보험금이 지급되지 않은 건수를 나타내며, 삭감된 건수를 포함하지 않음.

3. 보험사기 조사의 문제점

가. 사기조사의 최적 임계점 부재

청구건의 사기여부는 조사를 해야만 알 수 있고 조사에는 비용이 발생할 뿐만 아니라 조사를 한다고 해서 모든 보험사기를 밝혀낼 수 있는 것도 아니다. 따라서 보험사기에 직면한 보험회사는 적절한 수준의 조사물량과 조사대상물건을 결정해야 한다. 다시 말해, 보험사기 적발모형을 통해 청구건의 사기확률이 주어지면, 보험회사는 사기확률이 몇 % 이상인 청구건들에 대해서 주의를 기울여야 하는지 또는 조사를 실시해야 하는지를 결정해야 한다. 조기경고대상건으로 결정하거나 심층조사대상건으로 이송하는 기준이 되는 사기확률 또는 징후점수를 임계점이라고 한다.

사기조사의 기준이 되는 사기확률을 달리함에 따라 조사대상건수, 사기조사의 정확도, 적발률 등이 달라진다. 〈표 II-18〉은 사기조사의 임계점의 변화에 따른 조사건수, 적발건수, 사기건이 아님에도 불구하고 사기혐의로 조사받은 건수의 변화를 보여준다. 표본 내 사기건수는 1,000건으로, 표의 첫 번째 열은 임계점별 조사대상 건수를 나타내며 세 번째 열은 임계점별 조사대상건수 중 실제 사기건수를 나타낸다. 사기조사의 임계점이 커질수록 조사대상건수는 줄어드는 반면 조사건이 실제 사기일 가능성, 즉 조사의 정확도는 증가하여 비사기건을 조사할 가능성이 줄어든다. 그러나 사기조사의 임계점이 커질수록 조사대상

건수가 줄어들에 따라 사기적발률은 감소하게 된다. 즉, 사기조사의 임계점 결정 시 조사의 정확도와 적발률 간 상충관계(trade-off)가 존재하는 것이다.

통상 보험회사는 단기경영전략에 따라 적발률 또는 사기조사의 정확도를 높이는 조사전략을 선택하거나¹¹⁾ 전년도에 누수방지된 보험금의 크기 내에서 사기조사의 비용 및 물량을 결정한다. 보험회사 경영진의 목적이 보험사기 적발률 제고에 있다면 가능한 낮은 임계점을 적용하여 조사대상건수를 늘림으로써 보험사기로 인해 누수되는 보험금을 최소화할 것이다. 그러나 적발률 제고를 위해 관대한 임계점을 적용하여 조사대상건수를 늘리게 되면 조사비용이 늘어나게 된다. 뿐만 아니라 비사기건에 대해 사기혐의를 두고 조사를 하게 될 경우 보험회사의 이미지에 부정적인 영향을 미쳐 영업 손실을 초래할 수 있다. 이를테면, 임계점 10%를 적용할 경우 사기건의 84.2%인 842건이 조사를 받게 되고 1,124건의 비사기건이 사기혐의로 조사를 받게 된다.

반면, 보험회사의 경영진이 사기조사의 정확도에 집중한다면 가능한 높은 임계점을 적용하여 조사대상건수를 줄임으로써 보험회사는 조사비용과 무고한 보험소비자가 조사받는 상황을 최소화할 것이다. 모형에 의해 추정된 사기확률이 90% 이상인 청구건에 대해서만 조사를 실시할 경우 132건이 조사되고 이 중 125건이 사기로 조사·적발되며 사기로 의심받는 무고한 보험소비자는 7명에 불과하다. 그러나 이 경우 전체 사기건의 12.5%만 조사·적발되고 나머지 87.5%에 대해서는 보험금이 지급된다는 단점이 있다.

11) Belhadji et al.(2000)은 보험사기 적발모형의 구축을 통해 개별 청구건에 대해 보험사기 가능성을 제시함과 동시에 사기조사의 기준이 되는 임계점 선택 방법을 제시한다. 동 연구는 보험회사가 경영전략에 따라 적발률 또는 사기조사의 정확도를 높이는 임계점을 선택할 수 있다고 언급한다.

〈표 II-18〉 임계점 변화에 따른 정확도, 적발률 예시 (단위 : %, 건)

사기조사의 임계점: 사기확률	조사대상 건수 (A)	표본 내 사기건수 (B)	조사 대상건 중 사기건수 (C)	조사 대상건 중 비사기건수	미적발 사기건수	조사의 정확도 (C/A)	적발률 (C/B)
0%	10,000	1,000	1,000	9,000	0	0.10	1.000
10%	1,966	1,000	842	1,124	158	0.43	0.842
20%	1,131	1,000	718	413	282	0.63	0.718
30%	1,032	1,000	700	332	300	0.68	0.700
40%	791	1,000	615	176	385	0.78	0.615
50%	703	1,000	585	118	415	0.83	0.585
60%	628	1,000	540	88	460	0.86	0.540
70%	435	1,000	400	35	600	0.92	0.400
80%	404	1,000	373	31	627	0.92	0.373
90%	132	1,000	125	7	875	0.95	0.125

주 : 위 결과는 〈표 III-3〉~〈표 III-7〉의 성격을 가지는 데이터를 이용하여 산출한 결과임.

마지막으로 보험회사가 전년도에 누수방지된 보험금의 크기 내에서 사기조사를 위한 예산을 수립하고 조사물량을 결정하는 경우를 살펴보자. 예를 들어 전년도에 누수방지된 보험금의 크기가 2억 6천만 원이고 이중 50%를 사기조사를 위한 예산으로 설정하며 건당 조사비용이 30만 원이라고 하자. 이러한 예산 제약과 함께 보험회사는 433건에 대해서만 사기조사를 실시할 수 있다. 즉, 보험회사는 보험사기 적발모형에 의해 산출된 사기확률이 70%가 넘는 청구건에 대해서만 조사를 실시하게 된다.

보험회사는 사적 기업으로 이윤극대화를 추구한다. 따라서 보험료산출, 마케팅 비용산출 등 의사결정이 필요한 사항은 궁극적으로 이윤극대화의 목적에 부합하도록 결정된다. 마찬가지로 보험사기의 발생가능성에 직면한 보험회사는 조사 물건 및 물량 결정 시 이윤극대화의 목적을 고려하여야 한다. 그러나 상술한 세 가지 사기조사전략은 이윤극대화 측면에서 최적화되었다고 보기 어렵다.

보험회사는 청구건별 사기확률이 보험사기적발시스템에 의해 주어지면, 사기 추정확률이 몇 % 이상인 청구건부터 사기조사를 실시하는 것이 보험회사의 입장에서 가장 이로운지를 결정해야 한다. 이윤극대화 측면에서 최적화된 조사 물건 및 물량을 결정하기 위해서는, 즉 사기조사의 최적 임계점을 도출하기 위해서는 보험회사의 목적함수를 명확히 규정하는 것이 필요하다. 따라서 다음 장에서는 보험사기의 발생가능성에 직면한 보험회사의 목적함수를 명확히 정의하고, 이를 토대로 사기조사의 최적 임계점을 도출함으로써 조사 물건 및 물량을 결정하기로 한다.

나. 보험사기 DB의 불안전성

정교한 보험사기 적발모형을 구축하여 청구건의 사기확률을 추정하고 최적 임계점을 구하여 조사 물건 및 물량을 결정하기 위해서는 분석에 이용하는 보험사기 데이터가 정교해야 한다. 무엇보다도 청구건의 보험사기 여부에 대한 정보는 정확해야 하며 보험사기유형은 세분화되어 기록되어야 한다. 그러나 보험사기인지 및 조사를 위한 분석에 사용하는 보험사기 데이터는 불안전하다. 실제로는 사기건이지만 기록 당시까지 보험사기로 밝혀지지 않아 비사기건으로 기록되거나 현행 조사기법으로는 적발할 수 없어 비사기건으로 잘못 기록될 가능성이 있다. 각 청구건의 사기여부에 대한 정보의 불안전성을 제거하기 위해서는 정상적인 보험금 청구건인지 여부를 확인해야 하나 완벽한 구분은 현실적으로 불가능하다고 볼 수 있다.

사기건을 비사기건으로 기록하는 오분류의 가능성과 문제점을 지적하는 많은 연구가 있다. Caron and Dionne(1999)는 퀘벡주의 총보험사기 규모를 추정하면서 모든 사기건이 보험심사자에 의해서 관찰되는 것은 아니며 사기로 확정되지는 않았지만 일단 사기로 의심되는 건은 사기일 가능성이 높다고 가정하였다. 동 연구는 보상직원이 사기건을 사기로 인지·적발할 가능성은 약 33%라고 주장하였다. 바꿔 말하면 보상직원이 사기를 비사기로 잘못 분류할 가능성은 약

66%로 전체 사기건의 2/3는 노출되지 않은 사기건이라는 것이다. 또한 Artis, Ayuso, Guillen(2002)(이하 'AAG'이라 함)은 Hausman, Abrevaya and Scott-Morton(1998)이 제시한 방법을 이용하여 기본 데이터에서 비사기로 기록된 청구건이 실제로는 사기일 가능성을 허용하는 로지스틱모형을 추정하였다. AAG는 이 모형을 스페인 자동차보험 청구데이터에 적용한 결과 실제 사기건의 5%가 비사기건으로 기록되었을 가능성이 있다고 주장하였다. Caudill, Ayuso, Guillen(2005)은 EM-Algorithm방식을 AAG가 사용한 데이터와 동일한 데이터를 사용하여 사기건의 5%가 적발되지 않았다고 주장하였다.

청구건의 보험사기 여부에 대한 정보의 오류가능성은 사기건을 어떻게 정의하느냐, 즉 보험사기 인정범위에 따라서도 달라질 수 있다. Artis et al.(1999)은 사기건을 법적 판결이 없을지라도 피보험자가 결국 사기라고 인정한 청구건으로 규정하였다. 김정동·박중수(2006)는 사기건을 보험사기 혐의로 검찰에 의해 구속 및 불구속 기소, 수배 중 또는 수사 중에 있는 건으로 규정하며 무혐의 처분된 건은 사기건에서 제외하였다. 또한 금융감독원의 보험사기인지시스템의 사기징후점수가 0인 경우만을 비사기건으로 분류하였으며 사기징후점수가 1 이상인 비사기건은 분석대상에서 제외하였다¹²⁾.

현실적으로 청구건의 보험사기 여부에 대한 기록의 오류가능성을 완벽하게 제거할 수는 없다. 그러나 보상심사자들의 철저한 검증을 통해 보험사기 데이터의 오분류 가능성을 줄일 수 있다(Artis et al. 1999). 또한 보험사기 인정범위에 따라 청구건의 보험사기 여부에 대한 정보를 기록함으로써 오분류 위험을 관리할 수 있다.

12) 자동차보험의 경우 보험사기인지시스템에 51개의 사기징후지표가 있으며 각 사기징후지표별 중요성에 따라 최고 10점의 배점을 부여하여 각 보험사고건 관련자별 사기징후지표점수를 산정하고 있으며 점수가 높을수록 사기징후가 높은 것으로 보고 있다.

Ⅲ. 최적조사전략: 이론과 Simulation

지난 30여 년 동안 최적조사전략에 대한 이론은 다양한 방향으로 발전해왔다. 과거의 이론적인 발전의 가장 중요한 방향은 각 이해관계자들 사이의 상호작용을 규명하는 것이다. 즉, 조사자와 피조사자 사이의 상호영향을 이론적인 모형 내에서 담아내려는 다양한 시도들이 있었으며 게임이론(game theory)의 발전은 이런 시도의 배경이 되었다.

보험회사가 경쟁적인 시장 환경에서 장기적으로 생존하기 위해서는 보험사기에 대해 아무런 조치도 취하지 않은 채, 보험사기로 인한 보험금 누수를 선의의 보험계약자에게 모두 전가할 수는 없다. 그렇다고 해서 보험사기를 완전히 밝혀낸다는 목적하에 무한대의 조사비용을 지출할 수도 없다. 따라서 보험회사는 보험사기로부터 선의의 보험계약자를 보호하는 한편 지나치게 많은 조사비용을 지출하지 않는 적절한 선에서 조사노력의 수준을 결정하는 것이 보험사기와 관련되어 가장 중요한 의사결정이 될 것이다.

보험회사는 보험사기 조사 관련 의사결정 시 몇 가지 사항을 고려해야 한다. 보험사기 실행여부에 대해서는 조사를 해야만 알 수 있고 조사에는 비용이 발생한다. 그리고 조사를 한다고 해서 반드시 모든 보험사기를 밝혀낼 수 있는 것도 아니다. 따라서 보험회사가 이윤극대화를 추구하기 위해서는 사기조사에 지출되는 비용, 조사를 해도 밝혀내지 못하는 보험사기에 따른 보험누수액, 그리고 이러한 조사비용과 보험사기에 따른 보험금 누수를 보험료에 어느 정도 반영할 수 있는지 여부 등이 주요한 고려사항으로 반영되어야 한다.

이에 본 장에서는 정교하고 현실적합성이 높은 보험사기조사의 이론모형을 구체적으로 소개하고, 가데이터를 생성하여 최적조사전략 도출과정을 보여 최적조사전략의 특징을 분석한다.

1. 보험사기 조사모형

이 절에서는 보험사기조사의 최적해를 연구한 이론을 소개한다. 이 절에서 소개하는 모형은 Dionne et al.(2009)에 기초하고 있다¹³⁾. 보험사기조사 관련 기본 모형에서 다루는 이해관계자는 피보험자(또는 보험금청구권자)와 보험회사이다. 수사기관 또는 사법당국이 이해관계자로서 개입될 여지가 있지만 실질적으로 보험사기 조사업무를 수행하는 주체는 보험회사이다. 본 모형에서는 실제로 보험사기가 발생하지 않았는데 피보험자가 허위로 사고를 신고하고 보험금을 청구하는 유형의 보험사기를 다룬다.

보험사고를 겪지 않은 피보험자는 보험사기로 인해 얻게 되는 기대이익이 보험사기를 하지 않음으로써 얻게 되는 기대이익보다 클 경우 보험사기를 저지르게 된다. 피보험자마다 인적 특성 및 정직에 대한 가치가 다르기 때문에 상이한 결정을 하게 된다. 보험회사는 피보험자 개개인의 정직에 대한 가치를 관찰할 수 없기 때문에 각 피보험자가 접수한 청구건의 특성 또는 피보험자의 관찰가능한 인적 특성, 그리고 비용측면을 고려하여 청구건의 사기조사 여부를 결정하게 된다.

가. 잠재적 보험사기 행위자의 선택

Dionne et al.(2009)의 보험사기 조사모형에서 잠재적 보험사기 행위자의 선택은 다음과 같은 기본 가정들에 기초한다. 첫째, 잠재적 보험사기 행위자는 소비자선택이론에서 일반적으로 활용되는 기대효용이론에 입각하여 의사결정을 내리며 위험회피적이다. 둘째, 분석의 단순화를 위해 보험사기와 관련된 제반 불확실성을 나타내는 확률들은 불연속 분포를 가지는 것으로 가정한다. 셋째, 잠재적 보험사기 행위자는 금전적 이득을 통한 효용증대를 목적으로 사기여부를 결정한다.

13) 최적감사모형(optimal auditing model)이라고 불리지만, 보험사기에 대해서는 '조사'라는 용어가 일반적이므로 본 연구에서는 '감사' 대신 '조사'라는 용어를 사용하기로 한다.

본 모형에서는 보험사고가 발생하지 않았음에도 불구하고 피보험자가 보험금을 지급받기 위해 보험회사에 보험금을 청구하는 수법의 보험사기를 고려한다. 분석의 단순화를 위해 모든 피보험자들은 사전적으로 동일한 부(wealth, W_0)를 가진다고 가정한다. 물론 현실에서는 피보험자마다 소유하고 있는 부존자원이 다르며, 그에 따라 사전적인 관점에서의 예상 소득 또한 다를 것이다. 보험사고가 발생할 가능성은 π , 보험사고로 인한 손실은 L 이라고 표기한다. 즉, 보험사고가 발생하여 피보험자가 L 의 손실을 입을 가능성은 π 이다($0 < \pi < 1$).

보험사기를 저지르는 것에 대한 도덕적 비용, 즉 정직에 대한 가치가 상이한 피보험자 집단을 가정한다. 각 피보험자의 보험사기 실행에 따른 도덕적 비용을 w 라고 한다. 개인의 정직에 대한 가치는 피보험자만이 알고 있는 개인정보이다. 즉, 보험회사는 그 피보험자의 도덕적 비용을 알지는 못하며 단지 $[0, w]$ 의 구간에서 확률분포함수 H 에 따라 실현된다는 점만을 알고 있다. 피보험자는 보험회사가 확률분포함수 H 를 알고 있고 또 그렇다는 것을 서로가 알고 있다. 즉, 보험회사와 피보험자가 확률분포함수 H 에 대한 지식을 공유하고 있다는 것을 상호 인식하고 있다(common knowledge).

피보험자는 기대효용을 극대화하며 위험기피적 성향을 보인다. 피보험자의 효용 u 는 부와 정직에 대한 가치에 의존한다. 즉, 사기를 저지를 경우 피보험자의 효용은 $u = u(W, w)$ 이고 사기를 범하지 않을 경우 피보험자의 효용은 $u = u(W, 0)$ 이다.

Dionne의 조사모형에서는 전통적인 소비자선택이론에 따라 고전적인 효용함수를 다룬다. 고전적인 효용함수는 ① 피보험자의 사전적인 부와 도덕적 비용에 대하여 연속인 함수이고, ② 피보험자의 사전적인 부가 증가할 때 효용수준이 줄어들지 않는다는 의미에서 감소하지 않는 함수이며, ③ 도덕적 비용이 증가할 때 한계효용이 증가하지 않는다는 의미에서의 오목한 함수를 의미하며, ④ 피보험자의 도덕적 비용이 증가할수록 효용수준이 감소한다. 보험사기를 하기로 결심한 피보험자는 다소 낮은 도덕적 비용을 가지고 있다.

모든 피보험자는 동일한 보험계약을 체결한다. 구체적으로, 이 보험계약은

보험금 t 를 지급한다. 실제로 보험사고가 발생할 경우 피보험자의 부는 다음과 같다: $W = W_0 - L + t$. 또한 보험사고 및 보험사기가 발생하지 않을 경우 피보험자의 부는 다음과 같다: $W = W_0$.

θ 는 관찰가능한 변수로서 개별 피보험자의 성격을 나타낸다. 보험사기 실행에 따른 피보험자의 도덕적 비용은 θ 와 관련이 있다. $H(w|\theta)$ 를 θ 타입 피보험자의 모집단에서 도덕적 비용 w 의 누적분포라 하고, 이것의 밀도함수를 $h(w|\theta)$ 라고 하자.

보험사기자는 보험사고가 발생하지 않았음에도 불구하고 보험금 t 를 청구한다. 사기행위가 발각될 경우 피보험자는 보험금을 받을 수 없을 뿐 아니라 벌금 B 를 납부해야 한다. 보험사기가 적발될 가능성은 Q^f 이며 관찰가능한 변수 θ 에 의존한다. Q^f 는 보험회사의 조사 및 적발 노력에 의존한다. 보험회사는 피보험자와의 관계에서 사기로 인한 비용을 최소화하는 적정 수준의 조사노력을 선택하는 것이 합리적이다. 따라서 어느 정도의 보험사기를 감수할 수밖에 없다. 잠재적 보험사기 행위자는 적발가능성을 주어진 것으로 간주한다. 보험회사의 조사전략이 Q^f 로 주어졌을 때 보험사기를 실행하는 것이 유리한 잠재적 사기행위자만이 보험금수령을 목적으로 허위사고접수를 할 것이며, 보험회사도 이 사실을 알고 있는 것으로 볼 수 있다. 다시 말해 보험회사의 사기적발 가능성 Q^f 는 모든 피보험자와 보험회사의 공유지식이다.

보험사고가 발생하지 않고 피보험자가 보험회사를 기만하지도 않을 경우 보험사기를 실행하지 않은 피보험자의 효용은 $u(W_0, 0)$ 이다. 실제 사고가 발생하지 않았는데 보험금을 청구할 경우 피보험자의 소득은 해당 행위의 적발여부에 의존한다. 보험사기 행위가 적발되지 않을 경우 $W = W_0 + t$, 그리고 적발될 경우 $W = W_0 - B$ 이다. 따라서 도덕적 비용이 w 인 피보험자가 사기를 실행함으로써 얻게 되는 기대효용은 다음과 같다.

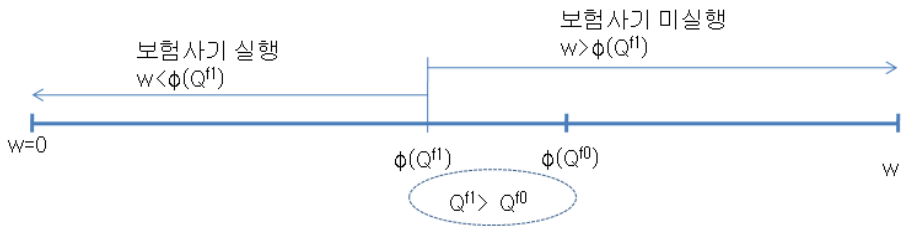
$$(1 - Q^f)u(W_0 + t, w) + Q^f u(W_0 - B, w)$$

사기 실행의 도덕적 비용이 w 인 피보험자는 보험사기의 기대효용이 보험사기를 실행하지 않을 경우의 효용보다 클 경우 보험사기를 실행하게 되는데, 이러한 잠재적 보험사기 행위자의 선택은 다음과 같이 표현된다.

$$(1 - Q^f)u(W_0 + t, w) + Q^f u(W_0 - B, w) \geq u(W_0, 0)$$

보험사기 적발가능성이 주어졌을 경우 사기를 실행함으로써 얻게 되는 기대효용이 사기를 실행하지 않음으로써 얻게 되는 효용과 같아지는 도덕적 비용이 존재한다. 보험회사의 조사전략이 Q^f 로 주어졌을 경우 피보험자가 보험사기를 선택하게 되는 도덕적 비용의 임계값을 $\psi(Q^f)$ 로 표기한다. 다시 말해 보험사기를 실행함으로써 피보험자가 부담하게 되는 도덕적 비용이 $\psi(Q^f)$ 보다 작으면 피보험자는 보험사기를 선택하고, 도덕적 비용이 $\psi(Q^f)$ 보다 크면 보험사기를 실행하지 않는다. $\psi(Q^f) = 0$ 은 보험회사의 조사전략이 Q^f 일 때 사기가 발생하지 않는다는 것을 의미하며 $\psi(Q^f) = 1$ 은 사기가 항상 발생한다는 것을 의미한다.

〈그림 III-1〉 사기선택을 위한 도덕적 비용의 임계점



보험사기 적발가능성이 극단적인 값을 가지는 경우 보험사기 발생가능성을 살펴보자. 적발가능성이 1인 경우 보험사기가 발생할 가능성은 0이다. 즉, $\psi(1) = 0$ 인 것이다. 반대로 적발가능성이 0인 경우 보험사기는 항상 존재한다. 즉, $\psi(0) > 0$ 이다. 이때 사기를 저지르게 되는 도덕적 비용의 임계점은 0보다 크다.

보험사기를 저지르는 것에 대해 아무런 양심의 가책을 느끼지 않는 피보험자조차도 보험사기를 저지르지 않을 정도로 높은 수준의 적발가능성을 p_0 라고 하자. 즉, $\psi(p_0) = 0$ 이다. 적발가능성이 p_0 이하일 경우 적발가능성이 증가할수록 피보험자가 사기를 선택하게 되는 도덕적 비용의 임계점이 낮아지고 그 결과 사기의 발생가능성이 낮아진다. 즉, $Q^f < p_0$ 일 경우 $\psi'(p) < 0$ 이다.

나. 보험사기 행위자의 신호: 사기징후

피보험자가 보험사고를 접수하고 보험금을 청구하면 보험회사는 계약정보와 간략한 사고정보를 입력하게 된다. 사고접수 시 관찰되는 계약 및 사고 특성 등을 토대로 보험사기 징후정도를 판단하게 되고 보험사기 징후정도가 일정수준을 넘어서면 보다 정밀한 조사를 수행하게 된다.

보험사기징후란 청구건에서 사기의 가능성이 있는 자 및 관련사고의 개별특성, 유형과 양태를 요소별로 정형화, 계량화하여 공통적으로 발견되는 사항을 일컫는다. 보험회사는 피보험자의 인구통계적 특성, 보험계약의 인수과정에서 획득할 수 있는 정보, 보험사고 관련 정보, 수리·치료 및 보험금청구 관련 정보, 피보험자의 사고경력 등을 살펴봄으로써 해당 청구건의 보험사기 가능성을 판단한다. 예를 들어 보험사고 발생 직전 3개월 이내에 보험계약의 조건을 변경한 경우 보험사기와 관련이 있는 것으로 나타난다. 또는 차량단독사고의 경우 보험사기와 매우 밀접한 관련이 있는 것으로 나타나는데, 이는 고의사고를 유발하거나 사고를 위장, 가공하는 보험사기 행위가 목격자가 없을 때 용이할 것이라는 직관과 일치한다. 심야사고도 역시 목격자가 없을 가능성이 높기 때문에 보험사기 징후지표로 활용될 수 있다.

피보험자가 보험금을 청구할 때 보험회사가 해당 청구건에 대해 관찰, 인지하는 사기징후지표의 조합을 $\sigma \in \{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_l\} = \Sigma$ 로 표기한다. <표 III-1>에서 사기징후지표는 3년 이내 누적사고건수 3건 이상 여부, 심야사고 여부, 효력근접일사고 여부 등 3개이며 각 지표는 1 또는 0의 값을 가진다. $\sigma_1 = (0, 0, 0)$ 은

최근 3년 이내 피보험자의 누적사고건수가 3건 미만이고 심야에 발생한 사고가 아니며 효력근접일 사고가 아닌 청구건을 의미한다. 3개의 계약 및 사고 관련 특성이 사기징후지표로 사용되고 각 지표가 1 또는 0의 두 가지 값을 가지는 경우 보험회사는 최대 8개의 사기징후지표조합을 관찰할 수 있다. 즉, 사기징후지표가 k 개이며 각각의 사기징후지표가 1 또는 0으로 구성되어 있는 이항변수일 경우 관찰가능한 사기징후지표조합은 2^k 개가 된다. 모든 $i = 1, \dots, l$ 에 대해서 $\sigma_i \in N^k$ 이고 $k \geq 1$ 이며, k 는 보험회사가 인지한 보험사기징후지표의 수이다. 사기징후지표 j 가 N_j 개의 값을 가지고 있다면 사기징후지표조합의 수 l 은

$$\prod_{j=1}^k N_j \text{이다.}$$

〈표 Ⅲ-1〉 사기징후지표의 조합 예시

σ_i	누적사고건수 3건 이상	심야사고 여부	효력근접일 사고여부	p_i^f	p_i^n	사기징후점수 p_i^f/p_i^n
σ_1	0	0	0	0.023218	0.147508	0.157399
σ_2	1	0	0	0.089073	0.469739	0.189622
σ_3	0	1	0	0.023565	0.072039	0.327109
σ_4	0	0	1	0.155094	0.071916	2.156608
σ_5	1	1	0	0.211375	0.091511	2.309831
σ_6	0	1	1	0.043429	0.014742	2.945836
σ_7	1	0	1	0.362966	0.111788	3.246912
σ_8	1	1	1	0.091281	0.020757	4.397681
합계	-	-	-	1	1	-

주: p_i^f : 사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성, p_i^n : 비사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성임.

〈표 Ⅲ-1〉의 사기징후지표조합 중 사기건일 경우 두드러지게 나타나는 조합과 비사기건일 경우 두드러지게 나타나는 조합이 있다. 피보험자의 누적사고건수가 3개 이상일수록, 심야사고일수록, 그리고 효력 근접일 사고일수록 보험사

기일 가능성이 높다고 하자. 이는 사기건이 σ_8 의 특성을 가질 가능성은 비사기건이 σ_8 의 특성을 가질 가능성보다 크며 사기건이 σ_1 의 특성을 가질 가능성은 비사기건이 σ_1 의 특성을 가질 가능성보다 작다는 것을 의미한다.

사기건이 조합 σ_i 를 보일 가능성을 p_i^f 로 나타내고 비사기건이 조합 σ_i 를 보일 가능성을 p_i^n 로 표기한다. 이를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$p_i^f = P(\sigma = \sigma_i | F),$$

$$p_i^n = P(\sigma = \sigma_i | N).$$

여기에서 F는 사기건을, N은 비사기건을 의미하며, 다음이 성립한다.

$$\sum_{i=1}^l p_i^n = \sum_{i=1}^l p_i^f = 1 \quad (1)$$

보험회사는 사기징후의 확률분포를 알고 있으며 피보험자는 보험회사가 이를 인지하고 있다는 것을 알고 있다. 즉, 사기징후의 확률분포는 보험회사와 피보험자에게 공유지식인 것이다.

피보험자의 누적사고건수가 3건 이상이고 심야에 발생한 보험계약 효력근접일 사고일지라도 사기가 아닐 가능성이 있다고 가정한다(즉, $p_8^n > 0$). 또한 피보험자의 누적사고건수가 전혀 없고 보험계약효력 후 3년이 지난 낮에 발생한 사고일지라도 사기일 가능성이 있다고 가정한다(즉, $p_1^f > 0$).

앞의 예에서 사기건이 σ_2 와 σ_6 의 특성을 가질 가능성은 각각 0.0891과 0.0434인 반면, 비사기건이 σ_2 와 σ_6 의 특성을 가질 가능성은 각각 0.4697과 0.0147이다. 사기징후지표에 기초하여 청구건의 사기 및 조사 여부를 판단하는 보험회사는 σ_2 보다는 σ_6 의 특성을 가진 청구건을 사기로 판단하여 조사할 가능성이 더 크다. 이는 σ_i 의 특징을 가진 청구건을 보험회사가 사기로 판단하여 조사할 가능성은 사기건이 σ_i 의 특징을 가질 가능성뿐 아니라 비사기건이 σ_i 의 특징

을 가질 가능성에 의존하기 때문이다. 즉, 사기건이 σ_i 의 특성을 가질 가능성 p_i^f 을 비사기건이 σ_i 의 특성을 가질 가능성 p_i^n 으로 나눈 값이 클수록 동 사기징후 지표조합을 가진 청구건의 사기가능성이 커진다. 따라서 p_i^f/p_i^n 의 크기에 따라 사기징후지표조합을 오름순으로 서열화하고 이를 조사여부 결정 시에 활용한다¹⁴⁾.

$$\frac{p_1^f}{p_1^n} < \frac{p_2^f}{p_2^n} < \dots < \frac{p_i^f}{p_i^n}$$

여기서 p_i^f/p_i^n 는 σ_i 의 특징을 가지는 청구건의 사기징후점수를, i 는 사기징후 점수를 나타내는 것으로 풀이된다. 사기징후점수가 큰 사기징후지표조합 σ_i 를 가진 청구권일수록 사기가능성이 높다. 특히 사기징후점수가 1보다 크다는 것은 청구건이 비사기보다는 사기일 때 σ_i 의 특징을 보일 가능성이 크다는 것을 의미한다.

$P(F|\theta)$ 는 θ 타입의 피보험자가 접수한 청구건 중 사기성 청구건의 비중을 나타낸다. 그러면 θ 타입의 피보험자가 σ_i 의 특징을 가지는 청구건을 접수하였을 경우 해당 청구건이 사기일 가능성 $P(F|\theta, \sigma_i)$ 은 다음과 같다.

$$P(F|\sigma_i, \theta) = \frac{p_i^f P(F|\theta)}{p_i^f P(F|\theta) + p_i^n (1 - P(F|\theta))}$$

14) 물론 $\sigma = \sigma_i$ 일 때 $p_i^n = 0$ 이고 $p_i^f > 0$ 이면 동 청구건을 SIU에 이송하여 심층조사를 수행하는 것이 최적조사전략이다. 비사기건에 대해서 사기징후지표조합 $\sigma_s = (1, 1, 1)$ 이 관찰될 가능성이 전혀 없는 반면에 사기건에 대해서는 동 조합이 관찰될 가능성이 어느 정도 있을 경우에는 동 청구건을 심층조사하는 것이 최선이다.

다. 보험회사의 문제

보험회사가 직면한 문제에 대하여 살펴보도록 한다. 보험회사의 의사결정을 경제학적으로 분석하기 위해서는 보험회사의 목적함수가 무엇인지를 명확하게 정의하여야 한다. 보험회사의 과제는 청구건에 대해서 보험사기 가능성을 추정하고, 이를 토대로 보험사기로 인해서 발생하는 기대비용을 최소화할 수 있는 사기조사의 수준을 결정하는 것이다.

일정기간 동안 수십만의 청구건이 접수되면 보험회사는 스크리닝 단계에서 사기가 의심되는 건을 걸러내어 약식의 조사를 수행하기도 하고, 간단한 서류조사 후에 사기가 의심되는 건을 SIU에 이송하여 심층조사를 수행하기도 한다. 앞서 언급하였듯이 보험사기 적발모형 등은 보상프로세스의 특정 단계에서 보험회사가 청구건에 대해서 추가적인 조사를 결정할 때 판단의 근거자료 또는 참고자료로 활용된다. 보험사기가 의심되는 청구건을 SIU에 이송하여 추가조사를 실시하는 직접적인 목적은 사기성 청구건을 적발하기 위해서이다. 하지만 보험회사의 사기조사노력은 잠재적 사기행위자의 사기선택에 영향을 미침으로써 사기를 방지하는 효과를 가진다.

Dionne의 조사모형은 보험회사의 사기조사 결과에 오류가 없다고 가정한다. 즉, 보험회사의 조사에 의해 사기로 판명된 건은 실제 사기이며 비사기로 판명된 건은 실제로도 비사기라고 가정한다.

사기조사의 심도와 상관없이 보험회사가 조사를 실시하는 데에는 비용이 들며, 이 비용은 청구건마다 다를 수 있다. 청구건마다 사기조사에 소요되는 비용이 다른 경우에 대해서는 본 연구에서 다루지 않는다. 분석의 편의상 여기에서는 사기조사에 소요되는 건당 조사비용이 모든 청구건에 대해서 동일하다고 가정한다. 건당 조사비용을 c 로 표기한다. 또한 건당 조사비용이 사기로 인해서 누수될 건당 보험금보다 크다고 가정한다. 이 가정은 보험회사가 청구건에 대해 사기임을 확신할 경우 동 건을 SIU에 이송하여 조사를 하는 것이 보험회사 입장에서 항상 이익이라는 것을 의미한다.

보험회사의 조사전략은 각 청구건에 대해 SIU에 조사를 의뢰할 가능성으로 표현될 수 있다. 보험회사의 조사의뢰 가능성은 청구건에 나타난 사기징후와 피보험자의 인적특성, 즉 (σ, θ) 에 의존한다. 따라서 보험회사의 조사전략은 $q: \Theta \times \Sigma \rightarrow [0, 1]$ 의 함수로 표현되는데, 이 함수는 θ 타입의 피보험자가 σ 의 특성을 가진 청구건을 접수할 경우 보험회사는 q 의 확률로 사기조사를 실시한다는 것을 의미한다. 바꿔 말하면 θ 타입의 피보험자가 접수한 청구건이 σ 의 특성을 가질 경우 해당 청구건이 SIU에 이송될 가능성은 $q(\theta, \sigma)$ 이다.

θ 타입의 피보험자가 σ 의 특성을 가진 청구건을 접수할 경우 동 청구건이 조사받을 가능성 $q(\theta, \sigma)$ 이 구해지면, θ 타입의 피보험자가 접수한 사기건이 SIU에 이송되어 조사받을 가능성 $Q^f(\theta)$ 와 θ 타입의 피보험자가 접수한 비사기건이 SIU에 이송되어 조사받을 가능성 $Q^n(\theta)$ 는 각각 다음의 산식에 의해 구할 수 있다.

$$Q^f(\theta) = \sum_{i=1}^l p_i^f q(\theta, \sigma_i)$$

$$Q^n(\theta) = \sum_{i=1}^l p_i^n q(\theta, \sigma_i)$$

θ 타입의 피보험자가 접수한 사기건과 비사기건이 조사받을 가능성은 보험회사 조사전략의 결과이다. θ 타입의 사기자는 자신이 접수한 사기건이 SIU에 이송될 가능성이 $Q^f(\theta)$ 라는 것을 사전적으로 알고 있다. 즉, θ 타입의 사기자는 자신의 청구건이 SIU의 심층조사를 받을 가능성이 $Q^f(\theta)$ 라는 것을 알고 있다. 또한 보험회사도 비사기건이 SIU에 잘못 전달될 가능성이 $Q^n(\theta)$ 라는 것을 알고 있다. 피보험자는 보험사기를 실행할지 여부를 선택할 때 이미 $Q^f(\theta)$ 를 주어진 것으로 간주한다. 따라서 보험사기 실행에 따른 도덕적 비용이 $\psi(Q^f(\theta))$ 보다 작다면 피보험자는 발생하지 않은 사고에 대해서 $H(\psi(Q^f(\theta))|\theta)$ 의 확률로 보험금을 청구한다. 피보험자의 도덕적 비용이 $\psi(Q^f(\theta))$ 보다 낮다면 보험사기를 실행하고 도덕적 비용이 $\psi(Q^f(\theta))$ 보다 높다면 보험사기를 실행하지 않는다.

앞서 언급하였듯이 보험회사는 사기로 인해 발생할 것으로 기대되는 비용을 최소화하는 조사전략을 결정하는 문제에 직면해 있다. 보험회사 관점에서 사기의 기대비용은 조사비용과 조사·적발되지 않은 사기건의 비용으로 구성된다. 조사비용은 비사기건이 SIU에 잘못 이송되어 조사하는 데 소요되는 비용과 SIU에 이송된 사기건을 조사하는데 소요되는 비용의 합이다. 비사기건의 조사비용은 (θ 타입의 피보험자에게 보험사고가 발생할 가능성 \times 비사기건의 조사가 가능성 \times 건당 조사비용)이다. 사기건의 조사비용은 (θ 타입의 피보험자에게 보험사고가 발생하지 않을 가능성 \times θ 타입의 피보험자가 사기를 선택할 가능성 \times 사기건의 조사가 가능성 \times 건당 조사비용)이다. 즉, 기대조사비용(IC: investigation cost)은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$IC = c\pi E_{\theta} Q^n(\theta) + c(1-\pi) E_{\theta} Q^f(\theta) H((\psi(Q^f(\theta))|\theta))$$

한편 사기건임에도 불구하고 조사·적발되지 않아 보험금이 지급되기도 한다. 이러한 미적발 사기건의 비용은 (θ 타입의 피보험자에게 보험사고가 발생하지 않을 가능성 \times θ 타입의 피보험자가 사기를 선택할 가능성 \times 사기건이 조사·적발되지 않을 가능성 \times 건당 청구금액)이다. 즉, 미적발 사기건에 대한 비용(RC: Residual Cost)은 다음과 같다.

$$RC = t(1-\pi) E_{\theta} (1 - Q^f(\theta)) H((\psi(Q^f(\theta))|\theta))$$

〈표 Ⅲ-2〉 사기의 기대비용

사기의 기대비용	비사기건의 기대조사비용	θ 타입의 피보험자에게 보험사고가 발생할 가능성 \times 비사기건의 조사가가능성 \times 건당 조사비용
	사기건의 기대조사비용	θ 타입의 피보험자에게 보험사고가 발생하지 않을 가능성 \times 보험사고를 겪지 않은 θ 타입의 피보험자가 사기를 선택할 가능성 \times 사기건의 조사가가능성 \times 건당 조사비용
	미적발 사기건의 기대비용	θ 타입의 피보험자에게 보험사고가 발생하지 않을 가능성 \times 보험사고를 겪지 않은 θ 타입의 피보험자가 사기를 선택할 가능성 \times 사기건이 조사·적발되지 않을 가능성 \times 건당 청구금액

사기건과 비사기건에 대한 조사비용과 사기건의 미적발에 따른 비용의 합이 보험사기의 기대비용이다. 최적조사전략 $q: \Theta \times \Sigma \rightarrow [0, 1]$ 은 사기의 기대비용을 최소화한다. 여기에서 Σ 는 사기징후지표조합의 집합을 나타낸다.

$$(\Sigma = \{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_l\})$$

보험회사의 최적조사전략은 사기의 총기대비용을 최소화하는 조사가가능성 $q(\theta, \sigma)$ 을 찾는 것이다. 즉, 보험회사는 보험사기로 인해 발생하는 기대비용을 최소화할 수 있도록 사기조사함수를 결정하는데, 이런 보험회사의 문제는 수식으로 다음과 같이 표현된다.

$$\begin{aligned} \text{Min}_{q(\theta, \sigma)} \{ & c\pi E_{\theta} Q^n(\theta) + c(1-\pi) E_{\theta} Q^f(\theta) H((\psi(Q^f(\theta))|\theta)) \} \\ & + \{ t(1-\pi) E_{\theta} (1-Q(\theta)) H((\psi(Q^f(\theta))|\theta)) \} \end{aligned}$$

보험사기 실행에 따른 도덕적 비용이 상당히 작은 개인조차도 사기를 저지르지 않을 정도로 보험회사의 조사가가능성이 충분히 크다면 ($Q^f(\theta) \geq p_0$), 보험사기의 총기대비용은 0이다. 보험사기조사의 최적해는 적발가능성이 높아질수록 사기를

저지르는 도덕적 비용의 임계점이 낮아진다는 것과 적발가능성이 모든 개인의 사기를 억제시킬 만큼 높지 않다는 것을 의미한다¹⁵⁾.

2. Simulation

최적조사전략을 도출하기 위해서는 일정기간동안 보험회사에 접수된 개별 청구건의 보험종목, 계약정보, 사고정보, 지급정보, 조사비용, 사기여부, 사기유형 등을 포함한 세부 데이터가 필요하다. 그러나 이 절에서는 실제 데이터를 이용하지 않고 가데이터를 생성하여 최적사기조사전략 도출과정을 구체화하고, 동 전략의 특징과 의미를 고찰하기로 한다.

본 연구에서 실제 데이터를 사용하지 않는 이유는 다음과 같다. 첫째, 이용 가능한 실제 데이터의 불완전성을 들 수 있다. 청구건의 사기여부에 대한 정보의 오류가능성이 있다. 특히 적발되지 않아 비사기건으로 기록된 사기건이 존재할 가능성이 높다. 또한 청구건의 사기여부에 정보는 사기유형·보험종목별로 세세하게 구분되어 있지 않으며 사기징후지표로서 중요한 보험사고 전후 정보 등이 미흡하다. 둘째, 본 연구의 목적이 데이터 의존적 결론 및 시사점을 도출하는데 있지 않고 최적조사전략도출의 방법론을 소개, 구체화하는 데에 있기 때문에, 불완전한 형태의 실제 데이터를 이용하는 것의 실익이 없고 도리어 손실 발생의 여지가 있다. 보험회사별, 사기유형별, 보험종목별 이용 가능한 데이터 또는 데이터의 질이 현저히 다르기 때문에 특정 회사, 특정 사기유형, 특정 보험종목의 실제데이터를 이용한 최적사기조사전략의 도출 및 결과는 한 사례에 불과하다.

15) 보험사기조사의 최적해의 도출 과정은 Dionne et al.(2009)을 참조한다.

가. p_i^f 와 p_i^n 의 도출

최적조사전략을 도출하기 위해서는 사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성 p_i^f 와 비사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성 p_i^n 에 대한 정보가 필요하다. 최적조사전략을 도출하기에 앞서 p_i^f 와 p_i^n 을 도출해 보도록 한다.

1) p_i^f 와 p_i^n 의 도출 방법

앞 절에서 묘사된 최적조사전략 이론모형을 실제데이터에 적용하기 위해서는 사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성 p_i^f 과 비사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성 p_i^n 을 알아내는 것이 필요하다.

$$p_i^f = P(\sigma = \sigma_i | F) = \frac{P(F | \sigma_i)P(\sigma_i)}{P(F)}$$

$$p_i^n = P(\sigma = \sigma_i | N) = \frac{P(N | \sigma_i)P(\sigma_i)}{P(N)} = \frac{(1 - P(F | \sigma_i))P(\sigma_i)}{(1 - P(F))}$$

실제데이터가 있을 경우 사기징후지표조합 σ_i 를 가진 청구건이 사기일 가능성 $P(F|\sigma_i)$ 은 로지스틱 회귀분석을 적용하여 쉽게 추정할 수 있다. 또한 주어진 데이터로부터 사기가능성 $P(F)$ 를 측정할 수 있다. 그러나 실제 데이터를 이용하여 σ_i 가 나타날 가능성 $P(\sigma_i)$ 를 구하는 것은 쉽지 않다. 예를 들어 10개의 이항 변수가 사기징후지표로 이용된다고 할 경우 이론적으로 관찰가능한 사기징후지표조합 σ_i 는 1,024개이다. 이 경우 실제 데이터를 이용하여 1,024개의 $P(\sigma_i)$ 를 구하기 위해서는 실제 데이터가 이론적으로 관찰가능한 모든 사기징후지표조합 $\sigma \in \{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_{1024}\}$ 을 가지고 있을 뿐 아니라 확률을 구하기에 적합한 방대한 관찰치를 가지고 있어야 한다.

따라서 Dionne et al.(2009)은 p_i^f 와 p_i^n 을 구하기 위해 Naive Bayes classifier method를 이용한다. 이는 단순한 확률적 분류법으로서 실제로는 생길 수 없는

강한 독립 가정(strong independences assumption)을 포함한다. 다시 말해 Bayes classifier method를 이용하기 위해서는 같은 집단 내(사기건 집단 또는 비사기건 집단) 사기징후지표들이 상호 독립적이어야 한다.

사기건 집단 내에서 개별 사기징후지표 e_j 가 1의 값을 가질 가능성을 α_j^f , 비사기건 집단 내에서 개별 사기징후지표 e_j 가 1의 값을 가질 가능성을 α_j^n 이라고 하자. Bayes classifier method에 따르면 사기건이 사기징후 σ_i 를 보일 가능성과 비사기건이 사기징후 σ_i 를 보일 가능성은 각각 다음과 같다.

$$p_i^f = \prod_{j|\sigma_{ij}=1} \alpha_j^f \cdot \prod_{j|\sigma_{ij}=0} (1 - \alpha_j^f) \quad (2)$$

$$p_i^n = \prod_{j|\sigma_{ij}=1} \alpha_j^n \cdot \prod_{j|\sigma_{ij}=0} (1 - \alpha_j^n) \quad (3)$$

예를 들어 사기여부를 독립적으로 설명하는 다섯 개의 사기징후지표가 있고, 각 사기징후지표는 1 또는 0의 값을 가지는 이항변수라고 가정한다. 따라서 관찰 가능한 사기징후지표조합은 총 $32(=2^5)$ 개인데 이 중 29번째 사기징후지표조합 σ_{29} 의 구성이 $\sigma_{29} = \{1, 1, 1, 1, 0\}$ 와 같다고 하자. 이 경우 사기건이 σ_{29} 의 사기징후를 보일 가능성 p_{29}^f 과 비사기건이 σ_{29} 의 사기징후를 보일 가능성 p_{29}^n 은 각각 다음과 같다.

$$p_{29}^f = P(e_1 = 1|F) \times P(e_2 = 1|F) \times P(e_3 = 1|F) \times P(e_4 = 1|F) \times (1 - P(e_5 = 1|F))$$

$$p_{29}^n = P(e_1 = 1|N) \times P(e_2 = 1|N) \times P(e_3 = 1|N) \times P(e_4 = 1|N) \times (1 - P(e_5 = 1|N))$$

2) p_i^f 와 p_i^n 의 도출 예시

여기에서는 Bayes classifier method를 이용하여 p_i^f 와 p_i^n 가 어떻게 도출되는지를 가테이터를 생성하여 구체적으로 살펴보기로 한다.

먼저 10,000개의 청구건 데이터를 생성한다. 이 데이터는 청구건의 사기여부와 비사기건과 구분되는 사기건의 특성을 나타내는 임의의 변수 e_1, e_2, e_3, e_4, e_5 로 구성된다. 분석의 단순화를 위해 사기징후를 나타내는 다섯 개의 변수는 1 또는 0의 값을 갖는 이항변수라고 가정한다. 전체 청구건의 10%가 사기건이다. <표 Ⅲ-3>에서 볼 수 있듯이 사기건 집단과 비사기건 집단 간 $e_1 \sim e_5$ 의 평균은 상당한 차이를 보이며, $e_1 \sim e_5$ 는 각각 통계적으로도 유의한 사기징후변수로서의 가능성을 보여준다.

<표 Ⅲ-3> 예시데이터: 기술통계량

구분	전체		사기건		비사기건	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
e_1	0.1154	0.3159	0.670	0.4704	0.0537	0.2255
e_2	0.3019	0.4591	0.555	0.4972	0.2737	0.4459
e_3	0.4175	0.4931	0.865	0.3418	0.3677	0.4822
e_4	0.2484	0.4321	0.461	0.4987	0.2247	0.4174
e_5	0.4939	0.4999	0.825	0.3801	0.4571	0.4981
사기여부	0.1000	0.3000	-	-	-	-

주: 표본 수는 10,000개이며 $e_1 \sim e_5$ 는 각각 임의의 사기징후지표임.

이를 바탕으로 한 사기징후지표조합의 분포는 <표 Ⅲ-4>와 같다.

〈표 III-4〉 예시데이터: 사기징후지표조합 분포

사기징후 지표조합 σ_i	σ_i					해당건수	비사기건	사기건
	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5			
σ_1	0	0	0	0	0	1,639	1,637	2
σ_2	0	0	0	1	0	501	500	1
σ_3	0	1	0	0	0	646	644	2
σ_4	0	0	0	0	1	1,384	1,374	10
σ_5	0	1	0	1	0	173	168	5
σ_6	0	0	1	0	0	953	938	15
σ_7	0	0	0	1	1	411	402	9
σ_8	0	1	0	0	1	498	488	10
σ_9	0	0	1	1	0	293	283	10
σ_{10}	1	0	0	0	0	90	87	3
σ_{11}	0	1	1	0	0	369	350	19
σ_{12}	0	1	0	1	1	173	159	14
σ_{13}	0	0	1	0	1	904	846	58
σ_{14}	1	0	0	1	0	36	32	4
σ_{15}	0	1	1	1	0	117	105	12
σ_{16}	1	1	0	0	0	39	35	4
σ_{17}	0	0	1	1	1	253	214	39
σ_{18}	1	0	0	0	1	99	81	18
σ_{19}	0	1	1	0	1	390	325	65
σ_{20}	1	1	0	1	0	16	13	3
σ_{21}	1	0	1	0	0	83	60	23
σ_{22}	1	0	0	1	1	38	23	15
σ_{23}	0	1	1	1	1	142	83	59
σ_{24}	1	1	0	0	1	50	35	15
σ_{25}	1	0	1	1	0	28	8	20
σ_{26}	1	1	1	0	0	47	22	25
σ_{27}	1	1	0	1	1	32	12	20
σ_{28}	1	0	1	0	1	161	41	120
σ_{29}	1	1	1	1	0	31	4	27
σ_{30}	1	0	1	1	1	108	10	98
σ_{31}	1	1	1	0	1	164	14	150
σ_{32}	1	1	1	1	1	132	7	125

주: 해당건수는 사기징후지표조합 σ_i 를 가진 표본의 수를 나타냄.

〈표 Ⅲ-5〉에서 보는 바와 같이 사기징후변수 $e_1 \sim e_5$ 는 청구건의 사기여부를 설명하는데 있어서 통계적으로 유의한 영향을 미친다. 구체적으로 $e_1 \sim e_5$ 가 클수록 사기가능성이 높으며 이는 각각 약 1% 내에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

〈표 Ⅲ-5〉 예시데이터: 로지스틱 회귀분석 결과

구분	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	상수
추정계수	3.552*** (0,104)	1.125*** (0,096)	2.435*** (0,118)	1.144*** (0,099)	1.648*** (0,110)	-6.732*** (0,170)

주: 1) ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 내에서 유의수준을 나타내며 괄호 안은 표준편차임.

2) e_i 는 개별 보험사기 징후지표를 나타냄.

Bayes classifier method를 적용하기 위해서는 $e_1 \sim e_5$ 가 각 집단 내에서 상호 독립적이어야 한다. 〈표 Ⅲ-6〉에서 볼 수 있는 바와 같이 사기건 집단에서 각 변수 간 상관관계 계수의 절대값은 0.0007~0.0526로 변수 간 상관도가 낮다. 마찬가지로 비사기건 집단에서 각 변수 간 상관관계 계수의 절대값은 0.0002~0.0123으로 변수들이 상호 독립적이라고 할 수 있다.

〈표 Ⅲ-6〉 예시데이터: 상관관계

구분	사기건				비사기건			
	e_1	e_2	e_3	e_4	e_1	e_2	e_3	e_4
e_2	-0.0122	1	-	-	0.0105	1	-	-
e_3	0.0526	0,0113	1	-	-0,0123	0,0020	1	-
e_4	0,0134	0,0369	-0,0515	1	0,0002	-0,0017	-0,0166	1
e_5	0,0462	0,0007	0,0029	-0,007	0,0017	-0,0017	0,0125	-0,0079

주: e_i 는 개별 보험사기징후지표를 나타냄.

생성된 청구건 데이터를 이용하여 p_i^f 와 p_i^n 을 계산하기 위해서는 먼저 주어진 청구건 데이터에서 사기건 중 e_j 가 1일 가능성 $P(e_j = 1|F)$ 와 비사기건 중 e_j 가 1일 가능성 $P(e_j = 1|N)$ 을 구하여야 하며, 이는 <표 III-7>에 정리되어 있다.

<표 III-7> 예시데이터: 조건부확률

구분	$P(e_j = 1 F)$	$P(e_j = 0 F)$	$P(e_j = 1 N)$	$P(e_j = 0 N)$
e_1	0.670	0.330	0.0537	0.9460
e_2	0.555	0.445	0.2737	0.7262
e_3	0.865	0.135	0.3677	0.6322
e_4	0.461	0.539	0.2247	0.7752
e_5	0.825	0.175	0.4571	0.5428

주 : 1) e_i 는 보험사기 징후지표를 나타냄.

2) $P(e_j = 1|F)$ 는 사기건 중 보험사기 징후지표 e_j 가 1일 가능성을 나타냄.

<표 III-7>과 식(2), 식(3)을 이용하여 p_i^f 와 p_i^n 을 구할 수 있으며 이는 <표 III-8>에 정리되어 있다. <표 III-8>은 32개의 사기징후지표조합 σ_i 의 p_i^f 와 p_i^n 을 보여주며 이는 사기징후점수의 크기순으로 나열되어 있다. 모든 사기징후지표조합에 대해 p_i^f 와 p_i^n 의 합은 1이다.

사기건이 사기징후 $\sigma_1 = (0, 0, 0, 0, 0)$ 을 보일 가능성은 0.00187이고 비사기건이 사기징후 σ_1 을 보일 가능성은 0.182839이다. $\sigma_1 = (0, 0, 0, 0, 0)$ 의 특징을 가진 청구건의 사기징후점수는 0.010227이며 이는 32개의 사기징후지표조합 중 가장 작다. 다시 말해 사기징후지표조합이 σ_1 인 청구건이 사기일 가능성은 그 외 사기징후지표조합을 가진 청구건보다 작다. 반면 사기건이 사기징후지표조합 $\sigma_{32} = (1, 1, 1, 1, 1)$ 을 보일 가능성은 0.122332이고 비사기건이 사기징후지표조합 σ_{32} 를 보일 가능성은 0.000556으로 상당히 미미하다. 따라서 σ_{32} 의 사기징후점수는 219.8755로 32개 사기징후지표조합 중 가장 크며, 이는 σ_{32} 의 특징을 가진 청구건이 사기일 가능성이 매우 높다는 것을 의미한다.

〈표 III-8〉 p_i^f 와 p_i^n 의 도출 예시

사기징후지표조합 σ_i	p_i^f	p_i^n	사기징후점수(p_i^f/p_i^n)
σ_1	0.001870	0.182839	0.010227
σ_2	0.001599	0.053015	0.030168
σ_3	0.002332	0.068928	0.033835
σ_4	0.008816	0.153950	0.057263
σ_5	0.001995	0.019986	0.099805
σ_6	0.011982	0.106362	0.112650
σ_7	0.007540	0.044638	0.168910
σ_8	0.010995	0.058038	0.189441
σ_9	0.010248	0.030840	0.332289
σ_{10}	0.003797	0.010392	0.365356
σ_{11}	0.014943	0.040097	0.372680
σ_{12}	0.009404	0.016828	0.558804
σ_{13}	0.056485	0.089556	0.630720
σ_{14}	0.003247	0.003013	1.077707
σ_{15}	0.012781	0.011626	1.099311
σ_{16}	0.004735	0.003918	1.208705
σ_{17}	0.048311	0.025967	1.860465
σ_{18}	0.017898	0.008750	2.045602
σ_{19}	0.070448	0.033762	2.086608
σ_{20}	0.004050	0.001136	3.565374
σ_{21}	0.024326	0.006045	4.024227
σ_{22}	0.015308	0.002537	6.034009
σ_{23}	0.060253	0.009789	6.154969
σ_{24}	0.022323	0.003299	6.767454
σ_{25}	0.020806	0.001753	11.87046
σ_{26}	0.030340	0.002279	13.31333
σ_{27}	0.019092	0.000956	19.96228
σ_{28}	0.114682	0.005090	22.53137
σ_{29}	0.025949	0.000661	39.27098
σ_{30}	0.098086	0.001476	66.46187
σ_{31}	0.143030	0.001919	74.54043
σ_{32}	0.122332	0.000556	219.8755
합계	1	1	-

주 : p_i^f : 사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성, p_i^n : 비사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성

나. 최적조사전략의 도출

1) Set-up

가) 근사화

사기에 대한 태도 또는 사기실행의 도덕적 비용은 피보험자간 상이하나 분석의 편의를 위해 피보험자 집단을 구분하지 않는다. 다시 말해, θ 타입의 피보험자가 대표성을 가지는 피보험자라고 가정한다.

관찰가능한 사기징후지표의 조합 수 l 이 클 때 사기건이 σ_i 의 신호를 보낼 가능성 p_i^f 과 비사기건이 σ_i 의 신호를 보낼 가능성 p_i^n 은 매우 작다. 따라서 사기건을 SIU에 이송하여 조사할 가능성 $Q^f(\theta)$ 는 사기건이 조사대상 사기징후지표 조합들을 보일 가능성의 합(즉, $\sum_{j=i^*}^l p_j^f$)으로 나타낼 수 있다. 또한 비사기건을 SIU에 이송하여 조사할 가능성 $Q^n(\theta)$ 는 비사기건이 조사대상 사기징후지표 조합들을 보일 가능성의 합(즉, $\sum_{j=i^*}^l p_j^n$)으로 나타낼 수 있다. 전자를 $\lambda(i^*(\theta))$ 로 나타내고 후자를 $\mu(i^*(\theta))$ 로 나타내도록 한다.

이로써 식(3)의 보험사기 기대비용은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$c\pi\mu + (1 - \pi)H(\psi(\lambda)|\theta) \{t - \lambda(t - c)\} \quad (4)$$

θ 타입 피보험자의 사기로 인해서 발생하는 기대비용은 SIU에 잘못 이송된 비사기건의 조사비용과 사기건의 기대비용의 합이다. 사기건의 기대비용은 SIU에 이송된 사기건의 조사비용과 조사·적발되지 않은 사기건에 지급된 보험금을 나타낸다. 사기징후지수(i)가 증가함에 따라 사기건을 조사할 가능성과 비사기건을 조사할 가능성이 감소하기 때문에 비사기건에 대한 조사비용은 감소하는

반면, 사기건의 조사 및 지급에 소요되는 비용은 증가한다. 보험회사는 이러한 비용을 최소화하는 사기조사의 수준을 결정한다.

식(4)의 보험사기 기대비용을 구하기 위해서는 실제 보험사고가 발생할 가능성 π 와 사기실행에 따른 피보험자의 도덕적 비용이 사기선택의 기준이 되는 도덕적 임계점($\psi(\lambda)|\theta$) 보다 낮을 가능성 $H(\cdot)$ 을 알아야 한다. 그러나 $H(\cdot)$, 즉 θ 타입 피보험자의 보험사기 가능성을 직접적으로 관찰하기 어렵다. 관찰 불가능한 값들을 관찰가능한 값들로 전환할 필요가 있다.

θ 타입 피보험자가 일정기간 동안 보험금을 청구할 가능성, 즉 계약건수 대비 청구건수의 비율을 $\pi^*(\theta)$ 이라고 하고, 청구건수 대비 사기건수의 비율을 $z(\theta)$ 로 표기한다. 그러면 실제 보험사고가 발생했을 가능성, 즉 계약건수 대비 사고건수의 비율 $\pi(\theta)$ 는 (계약건수 대비 청구건수의 비율 \times 청구건수 대비 비사기건수의 비율)로 표현될 수 있다. 즉, $\pi(\theta) = \pi^*(\theta)(1 - z(\theta))$ 이다. 청구건 중 사기건이 존재하지 않을 경우 보험금 청구율과 보험사고 발생가능성은 일치한다.

피보험자의 보험사기 가능성 $H(\cdot)$ 를 대신하여 사기적발가능성이 Q 일 때 θ 타입 피보험자의 보험사기 가능성을 $\tau(Q, \theta)$ 로 표기한다. 사기적발가능성이 0일 때 θ 타입 피보험자의 보험사기 가능성은 (계약건수 대비 청구건수의 비율 \times 청구건수 대비 사기건수의 비율)로 표현될 수 있다. 즉, $\tau(0, \theta) = \pi^*(\theta)z(\theta)$ 이다. 특정 피보험자의 보험사기 가능성 $\tau(Q, \theta)$ 은 사기의 조사·적발가능성과 이에 대한 피보험자의 민감도에 영향을 받는다. 사기의 조사·적발가능성이 높아질수록 피보험자가 사기를 선택할 가능성은 낮다. 또한 피보험자가 적발률에 민감하게 반응할수록 사기발생률은 감소한다. 적발가능성이 1% 증가할 때 보험사고를 겪지 않은 피보험자가 사기를 선택할 가능성의 감소분을 $\eta(\theta)$ 라고 하자. 즉, $\eta(\theta)$ 는 사기의 적발률 탄력성을 나타낸다. 구체적으로, $\eta(\theta)$ 은 $\gamma(\theta) \cdot Q/(1 - Q)$ 로 표현될 수 있으며, 여기에서 $\gamma(\theta)$ 는 사기의 적발률 탄력성을 정의하기 위한 모수로서 사기조사의 사기억제효과를 나타낸다. 적발가능성 또는 사기의 적발률 탄력성이 증가할수록 피보험자의 보험사기 가능성이 감소한다는 점을 반영하여 $\tau(Q, \theta)$ 를 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\tau(Q, \theta) = \pi^*(\theta)z(\theta)(1 - Q)^{\gamma(\theta)}$$

사기의 적발가능성이 0보다 클 때 $\gamma(\theta)$ 가 증가할수록 피보험자의 사기가능성은 감소한다. 또한 $\gamma(\theta)$ 가 0보다 클 때 사기의 적발가능성이 증가할수록 피보험자의 사기가능성은 감소한다.

이로써 식(4)의 보험사기 기대비용은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$c\pi\mu + \pi^*(\theta)z(\theta)(1 - \lambda)^{\gamma(\theta)}\{t - \lambda(t - c)\}$$

나) 데이터

사기의 기대비용을 최소화하는 사기징후지수(i)를 구하기 위해서는 먼저 사기건이 σ_i 의 사기징후를 보일 가능성 p_i^f 와 비사기건이 σ_i 의 사기징후를 보일 가능성 p_i^n 을 구하여야 한다. 실제 데이터가 존재하지 않는 상황에서 p_i^f 와 p_i^n 의 분포와 사기징후지표조합 σ_i 를 가정함으로써 최적조사전략 도출과정을 보이고자 한다. 시뮬레이션을 위해 가데이터를 생성할 경우 p_i^f 와 p_i^n 은 식(1)을 충족해야 한다.

분석의 편의상 10개의 사기징후지표가 존재하며 각 징후지표는 1 또는 0의 값을 가지는 이항변수라고 가정한다. 이 경우 사기징후지표조합의 개수는 $1,024(=2^{10})$ 개가 되며 각 사기징후지표조합에 대하여 사기건이 특정 조합을 보일 가능성과 비사기건이 같은 조합을 보일 가능성을 생성하였다. 생성된 데이터는 위의 조건을 충족하며 p_i^f 과 p_i^n 의 상관계수는 -0.0429로 p_i^f 와 p_i^n 는 음(-)의 낮은 상관관계를 갖는다.

〈표 III-9〉는 p_i^f , p_i^n 와 p_i^f/p_i^n 의 기술통계량을 보여준다. 생성된 데이터에서 사기징후점수의 평균은 6.5518로 전체 1,024개의 사기징후지표조합 중 사기징후점수가 1보다 큰 사기징후지표조합은 527개이다. 사기징후점수의 최소값은 0.0018937이며 최대값은 1,474.111이다. 각 사기징후지표조합 σ_i 에 대해서

p_i^f 과 p_i^n 이 생성되면, 각 조합에 대해 사기건과 비사기건의 조사가능성을 구할 수 있다.

〈표 Ⅲ-9〉 데이터 1: p_i^f 와 p_i^n 의 기술통계량

구분	표본수	평균	표준편차	최소값	최대값
p_i^f	1,024	.0009766	.0009484	1.40e-06	.0060247
p_i^n	1,024	.0009766	.0009184	9.00e-07	.0066281
사기징후점수(p_i^f/p_i^n)	1,024	6.5518	49.33202	.0018937	1474.111

주 : 1) p_i^f : 사기건이 특정 사기징후지표조합을 나타낼 가능성, p_i^n : 비사기건이 특정 사기징후지표 조합을 나타낼 가능성

2) p_i^f 와 p_i^n 의 상관계수는 -0.0429

피보험자가 일정기간 동안 보험금을 청구할 가능성 $\pi^*(\theta)$, 즉 계약건수 대비 보험금청구건수의 비율이 20%라고 가정한다. 건당 청구보험금 t 는 200만 원이며 건당 조사비용 c 는 30만 원이라고 가정한다. 그리고 보험금청구건의 8%가 사기건이라 가정한다. 즉, $z(\theta)$ 는 0.08이다. 사기적발가능성이 0일 때 피보험자의 사기가능성 $\tau(0, \theta)$ 는 $0.016(=0.2 \times 0.08)$ 이다.

또한 보험사기자에 대한 조사가능성 $\lambda(\theta)$ 가 피보험자의 사기실행 결정에 전혀 영향을 미치지 않는다고 가정한다. 즉, 사기의 적발률 탄력성 모수 $\gamma(\theta)$ 를 0으로 가정한다.

2) 시뮬레이션 결과

시뮬레이션 결과는 〈표 Ⅲ-10〉에 정리되어 있다. 먼저 1,024개의 사기징후지표 조합을 사기징후점수의 크기에 따라 배열하였다. 각 사기징후지표조합의 사기징후점수가 표 (3)열에 나타나 있다. 〈표 Ⅲ-10〉은 사기징후점수가 i 번째 사기징후점수보다 크거나 같은 청구건들에 대해서 조사를 수행할 경우 사기건이 조사

받을 가능성, 비사기건이 조사받을 가능성, 비사기건에 대한 기대비용, 사기건에 대한 기대비용, 사기의 기대비용, 청구건의 조사가가능성, 청구건의 기대조사비용, 조사건이 실제로 사기일 가능성 등을 나타낸다.

사기여부와 상관없이 청구건의 조사가가능성은 (청구건수 대비 사기건수의 비율 \times 사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성 + 청구건수 대비 비사기건수의 비율 \times 비사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성)으로 나타낼 수 있다. 즉, 청구건의 조사가가능성은 $z(\theta)\lambda(i) + (1 - z(\theta))\mu(i)$ 이다. 이때 조사건이 실제로 사기일 가능성은 다음은 같다.

$$P(F|i > i^*) = \frac{z(\theta)\lambda(i^*)}{z(\theta)\lambda(i^*) + (1 - z(\theta))\mu(i^*)}$$

사기징후점수가 0.001894 이상인 사기징후지표조합을 가진 청구건에 대해서 사기조사를 수행할 경우 사기건이 조사받을 가능성은 1이며 비사기건이 조사받을 가능성도 1이 된다. 다시 말해 사기징후지표조합에 상관없이 모든 청구건에 대해 조사를 수행할 경우 사기건과 비사기건이 조사받을 가능성은 각각 1이 된다. 이때 사기의 기대비용은 6만 원이 되고 청구건의 기대조사비용은 건당 조사비용 30만 원과 일치하며 조사건이 사기일 가능성은 0.08이다.

사기징후점수가 0.018226 이상인 청구건에 대해서 사기조사를 수행할 경우 사기건이 조사받을 가능성은 0.999728, 비사기건이 조사받을 가능성은 0.973517이다. 이때 사기의 기대비용은 5만 8,546원이 된다. 이처럼 조사의 기준점이 되는 사기징후점수가 커질수록 사기의 기대비용은 감소하다가 사기징후점수가 어느 수준에 이르면 사기의 기대비용은 증가한다. 또한 사기징후점수가 높은 건에 한해서 조사를 실시할 경우 조사건이 사기일 가능성은 증가한다.

사기징후점수가 2.031146(1,024가지의 사기징후지표조합 중 693번째로 낮은) 이상인 사기징후지표조합을 가진 청구건에 대해서 조사를 수행할 때 비로소

사기의 기대비용은 최소화된다. 이 때 사기의 기대비용은 2만 2,875원이다. 다시 말해 사기징후점수가 2.031146 이상인 모든 청구건에 대해서 조사를 실시하는 것이 보험회사 입장에서는 최적조사전략이다. 사기징후점수 2.031146 이상인 모든 청구건에 대해서 조사를 실시할 때 사기건을 조사할 가능성은 0.5671896이며 비사기건을 조사할 가능성은 0.1141846이다. 최적조사전략에 따르면 청구건의 조사가능성은 0.1504248이며 기대조사비용은 4만 5,127원이다. 즉, 청구건의 약 15%를 조사하는 것이 최적이다. 또한 최적조사전략에 의해서 조사대상이 된 청구건이 실제로 사기일 가능성은 0.3016454이다. 최적조사전략에 따르면 조사건의 약 30%만이 실제로 사기인 것으로 나타난다.

〈표 III-10〉 시뮬레이션 결과(1)

(단위 : 천 원)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
사기징후 지수 (i or i^*)	사기징후 지표조합 σ_i	사기징후 점수	사기건을 조사할 가능성	비사기건을 조사할 가능성	비사기건의 기대비용
1	σ_1	0.001894	1.000000	1.000000	55.20000
2	σ_2	0.002561	0.999999	0.999261	55.15919
3	σ_3	0.004366	0.999996	0.998324	55.10747
4	σ_4	0.004616	0.999989	0.996720	55.01896
5	σ_5	0.005122	0.999985	0.995876	54.97233
6	σ_6	0.006955	0.999982	0.995192	54.93461
7	σ_7	0.007435	0.999971	0.993668	54.85048
8	σ_8	0.007595	0.999962	0.992485	54.78515
9	σ_9	0.009074	0.999948	0.990589	54.68048
10	σ_{10}	0.009164	0.999920	0.987525	54.51138
11	σ_{11}	0.009293	0.999915	0.986903	54.47704
12	σ_{12}	0.011463	0.999906	0.985956	54.42477
13	σ_{13}	0.013260	0.999873	0.983086	54.26634
14	σ_{14}	0.013791	0.999849	0.981261	54.16560
15	σ_{15}	0.014618	0.999837	0.980398	54.11796
16	σ_{16}	0.015573	0.999817	0.979016	54.04168
17	σ_{17}	0.015711	0.999790	0.977334	53.94881
18	σ_{18}	0.016058	0.999784	0.976914	53.92562
19	σ_{19}	0.016667	0.999761	0.975469	53.84587
20	σ_{20}	0.016966	0.999738	0.974107	53.77069
21	σ_{20}	0.018226	0.999728	0.973517	53.73816
...
692	σ_{692}	2.026457	0.568167	0.114668	6.32970
693	σ_{693}	2.031146	0.567190	0.114185	6.30299
694	σ_{694}	2.047717	0.566457	0.113825	6.28314
...
1024	σ_{1024}	1474,111	0.001327	9.00e-07	0.0000497

주 : σ_i : 사기징후지표조합, p_i^f/p_i^* : 사기징후점수, $\lambda(i)$: 사기건을 조사할 가능성, $\mu(i)$: 비사기건을 조사할 가능성, $C^u(i)$: 비사기건의 기대비용

〈표 Ⅲ-11〉 시뮬레이션 결과(2)

(단위 : 천 원)

(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
사기 징후지수 (i or i^*)	사기건의 기대비용	사기의 기대비용	조사가능성	기대 조사비용	조사건이 사기일 가능성
1	4,800000	60,00000	1,000000	300,0000	0,080000
2	4,800037	59,95923	0,999320	299,7959	0,080054
3	4,800104	59,90757	0,998458	299,5373	0,080123
4	4,800294	59,81926	0,996982	299,0945	0,080241
5	4,800401	59,77273	0,996204	298,8613	0,080304
6	4,800495	59,73511	0,995575	298,6726	0,080354
7	4,800784	59,65127	0,994173	298,2517	0,080467
8	4,801023	59,58617	0,993083	297,9248	0,080554
9	4,801414	59,48190	0,991337	297,4012	0,080695
10	4,802171	59,31355	0,988517	296,5550	0,080923
11	4,802325	59,27937	0,987944	296,3831	0,080969
12	4,802565	59,22733	0,987072	296,1216	0,081040
13	4,803460	59,06980	0,984429	295,3286	0,081255
14	4,804118	58,96972	0,982748	294,8243	0,081392
15	4,804442	58,92241	0,981953	294,5859	0,081457
16	4,804992	58,84668	0,980680	294,2040	0,081561
17	4,805704	58,75452	0,979130	293,7390	0,081688
18	4,805883	58,73151	0,978743	293,6230	0,081720
19	4,806514	58,65239	0,977412	293,2236	0,081829
20	4,807132	58,57782	0,976157	292,8472	0,081933
21	4,807405	58,54556	0,975614	292,6842	0,081977
...
692	16,54585	22,87555	0,150948	45,2845	0,301119
693	16,57252	22,87551	0,150425	45,1274	0,301645
694	16,59238	22,87552	0,150036	45,0107	0,302039
...
1024	31,96391	31,96396	0,000107	0,0321	0,992259

주 : $C^f(\theta, i)$: 사기건의 기대비용, $C^a(i) + C^f(\theta, i)$: 사기의 기대비용, $z(\theta)\lambda(i) + (1-z(\theta))\mu(i)$: 조사
가능성, $z(\theta)\lambda(i) + (1-z(\theta))\mu(i)$: 기대조사비용, $P(F|i > i^*)$: 조사건이 사기일 가능성

다. 사기조사 최적해의 특징

보험사기에 대한 보험회사의 최적조사전략은 계약건수 대비 사기건수의 비율 $z(\theta)$, 계약건수 대비 청구건수의 비율 π^* , 사기의 적발률 탄력성 모수 $\gamma(\theta)$, 건당 조사비용 c 등에 민감하게 반응한다. 다음에서는 생성된 데이터를 이용하여 위 변수들의 변화에 따라 보험회사의 최적조사전략이 어떻게 변하는지 살펴보기로 한다.

1) 청구건수 대비 사기건수 비율

$z(\theta)$ 는 보험금 청구건수 대비 사기건수의 비율을 나타낸다. 다른 모든 조건이 동일하다면 사기발생률이 증가할수록 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수가 감소하고 조사물량이 증가한다. 또한 청구율이 증가할수록 보험회사가 사기건을 조사할 가능성과 비사기건을 조사할 가능성은 각각 증가한다.

청구건수 대비 사기건수의 비율이 증가할수록 사기의 기대비용은 증가한다. 사기발생률이 증가할수록 조사물량의 증가와 함께 조사비용은 증가한 반면 누수보험금은 줄어들게 된다. 이 경우 적발률 증가로 인해 누수보험금이 감소하지만 비사기건에 대한 불필요한 조사의 증가로 조사비용이 증가하게 된다. 사기발생률 증가로 인한 조사비용의 증가분이 누수보험금의 감소분보다 더 크므로 사기의 기대비용이 증가한다.

〈표 Ⅲ-12〉는 청구건수 대비 사기건수의 비율이 변함에 따라 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수, 사기건의 조사가능성, 비사기건의 조사가능성, 사기의 기대비용 등이 어떻게 변하는지를 보여주는 시뮬레이션 결과이다. 〈표 Ⅲ-12〉에서 보여지는 바와 같이 청구건수 대비 사기건수의 비율이 0.05에서 0.1로 100% 증가할 경우 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수는 3.360에서 1.596으로 감소한다. 이 경우 전체 청구건 중 사기건을 조사할 가능성은 0.410에서 0.626로 약 53% 증가하고, 비사기건을 조사할 가능성은 0.052에서 0.148로 185% 증가한

다. 또한 사기의 기대비용은 1만 5,973원에서 2만 6,679원으로 약 67% 증가하며 조사건이 실제로 사기일 가능성, 즉 조사의 정확도는 0.295에서 0.320로 약 8.5% 증가한다.

〈표 Ⅲ-12〉 청구건수 대비 사기건수 비율의 영향

(단위 : 천 원)

청구건수 대비 사기건수의 비율: $z(\theta)$	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
사기징후지수	794	758	726	693	673	638
사기징후점수	3,360	2,768	2,348	2,031	1,790	1,596
사기건을 조사할 가능성	0.410	0.465	0.508	0.567	0.590	0.626
비사기건을 조사할 가능성	0.052	0.070	0.087	0.114	0.126	0.148
조사가능성	0.070	0.094	0.117	0.150	0.168	0.196
기대조사비용	20,888	28,062	34,951	45,127	50,262	58,681
조사건이 사기일 가능성	0.295	0.298	0.306	0.301	0.317	0.320
사기의 기대비용	15,973	18,456	20,753	22,875	24,830	26,679

주 : 계약건수 대비 청구건수의 비율(π^*)=0.2, 사기의 적발률 탄력성 모수 (γ)=0, 건당 청구금액 (t)=200만 원, 건당 조사비용(c)=30만 원을 가정함.

2) 계약건수 대비 청구건수 비율

계약건수 대비 청구건수의 비율(π^*)은 보험회사의 사기조사전략에 영향을 미친다. 청구건수 대비 사기건수의 비율(z)이 일정할 때 계약건수 대비 청구건수의 비율이 증가한다는 것은 청구건수와 사기건수가 동일 비율로 증가함을 의미한다. 또한 이는 계약건수 대비 사기건수의 비율(π)이 증가함을 의미한다. 계약건수 대비 사기건수의 비율이 일정할 경우 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수와 사기징후지수는 청구율의 변화에 상관없이 일정하다. 따라서 청구건수와 사기건수가 같은 비율로 증가하거나 감소할 경우 청구율은 사기건 및 비사기건의 조사가능성, 그리고 사기조사의 정확도 등에 영향을 미치지 않는다.

한편 청구율이 증가할수록 사기의 기대비용은 증가한다. 이는 청구건수 대비 사기건수의 비율이 일정하다면 청구율이 증가할수록 계약건수 대비 사기건수의 비율이 증가하기 때문이다.

〈표 Ⅲ-13〉은 계약건수 대비 청구건수 비율이 변함에 따라 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수, 사기건의 조사가가능성, 비사기건의 조사가가능성, 사기의 기대비용 등이 어떻게 변하는지를 보여주는 시뮬레이션 결과이다. 〈표 Ⅲ-13〉에서 보이는 바와 같이 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수는 청구율에 상관없이 2.031이다. 다시 말해 청구건수가 전체 계약건수의 10%를 차지하든 50%를 차지하든 상관없이 보험회사는 사기징후점수가 2.031보다 큰 모든 청구건에 대해서 조사를 수행함으로써 사기의 기대비용을 최소화할 수 있다. 이 경우 전체 청구건 중 사기건을 조사할 가능성과 비사기건을 조사할 가능성은 청구율에 상관없이 각각 0.567과 0.114로 일정하다. 그러나 청구율이 0.1에서 0.5로 5배 증가하면 사기의 기대비용은 1만 1,438원에서 5만 7,189원으로 약 5배 증가한다.

〈표 Ⅲ-13〉 계약건수 대비 청구건수 비율의 영향

(단위 : 천 원)

계약건수 대비 청구건수 비율: π^*	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
사기징후지수	693	693	693	693	693
사기징후점수	2,031	2,031	2,031	2,031	2,031
사기건 조사가가능성	0.567	0.567	0.567	0.567	0.567
비사기건 조사가가능성	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114
조사가능성	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150
기대조사비용	45,127	45,127	45,127	45,127	45,127
조사건이 사기일 가능성	0.301	0.301	0.301	0.301	0.301
사기의 기대비용	11,438	22,875	34,313	45,751	57,189

주 : 청구건수 대비 사기건수의 비율($z(\theta)$)=0.08, 사기의 적발률 탄력성 모수 (γ)=0, 건당 청구금액 (t)=200만 원, 건당 조사비용(c)=30만 원으로 가정함.

3) 사기의 적발률 탄력성

사기조사는 사기를 적발하는 역할을 함과 동시에 사기발생을 억제하는 효과를 가지고 있다. $\gamma(\theta)$ 은 사기조사의 인센티브효과, 즉 사기조사의 사기억제효과를 나타낸다. $\gamma(\theta)$ 가 커질수록 사기의 적발률 탄력성과 사기조사의 사기억제효과가 증가한다.

다른 모든 조건이 동일하다고 가정할 때 $\gamma(\theta)$ 가 증가할수록 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수는 감소하다가 $\gamma(\theta)$ 가 일정 수준을 넘어서면 증가한다. 일정 범위 내에서는 피보험자가 조사·적발률에 민감하게 반응할수록 사기조사의 기준을 완화하여 조사물량을 늘리는 것이 최적이다. 사기조사가 그 자체로 사기발생을 억제하는 효과가 커진다면 보험회사는 보다 많은 물량을 조사함으로써 사기에 보다 효율적으로 대처할 수 있다. 그러나 피보험자가 조사·적발률에 상당히 민감하게 반응할 경우, 즉 사기조사의 사기억제효과가 상당히 클 경우에는 굳이 많은 물량을 조사할 필요없이, 사기조사의 기준을 강화함으로써 사기로 인한 비용을 최소화할 수 있다. 더불어 사기조사의 사기억제효과가 증가함에 따라 사기건을 조사할 가능성과 비사기건을 조사할 가능성도 증가하다가 사기조사의 사기억제효과가 일정 수준을 넘어서면 감소한다.

다른 모든 조건이 동일하다고 가정할 때 사기조사의 사기억제효과가 증가할수록, 즉 피보험자가 보험회사의 조사·적발가능성에 민감하게 반응할수록 최적 조사전략에 의한 사기의 기대비용은 감소한다. 이는 $\gamma(\theta)$ 가 증가함에 따라 적발가능성에 보다 민감해진 피보험자의 사기선택이 줄어들어 보험금 누수가 줄어들기 때문이다.

〈표 Ⅲ-14〉는 피보험자가 적발가능성에 보다 민감하게 반응할 경우 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수, 사기건의 조사가가능성, 비사기건의 조사가가능성, 사기의 기대비용 등이 어떻게 변하는지를 보여주는 시뮬레이션 결과이다. 사기의 적발률 탄력성 모수 $\gamma(\theta)$ 가 증가할수록 피보험자의 사기결정은 사기조사에 보다 민감해진다. 〈표 Ⅲ-14〉에서 보이는 바와 같이 $\gamma(\theta)$ 가 0에서 0.5로 증가할

때 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수는 2.031에서 1.852로 감소하여 사기 조사의 기준이 완화된다. 그러나 $\gamma(\theta)$ 가 0.5에서 0.7로 증가하면 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수는 1.852에서 1.881로 증가하여 사기조사기준이 강화된다. 또한 $\gamma(\theta)$ 가 0에서 0.5로 증가할 때 전체 청구건 중 사기건을 조사할 가능성은 0.567에서 0.587로, 비사기건을 조사할 가능성은 0.114에서 0.124로 증가한다. 그러나 $\gamma(\theta)$ 가 0.5에서 0.7로 증가할 때 전체 청구건 중 사기건을 조사할 가능성은 0.587에서 0.584로, 비사기건을 조사할 가능성은 0.124에서 0.123으로 감소한다. 한편 $\gamma(\theta)$ 가 0에서 0.7로 증가할 때 사기의 기대비용은 2만 2,875원에서 1만 5,500원으로 지속적으로 감소한다.

〈표 III-14〉 사기의 적발률 탄력성의 영향

(단위 : 천 원)

사기의 적발률 탄력성 모수: $\gamma(\theta)$	0	0.05	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7
사기의 적발률 탄력성: $\eta(\theta)$	0	0.067	0.135	0.279	0.425	0.712	0.984
사기징후지수	693	688	685	679	677	677	678
사기징후점수	2.031	1.984	1.938	1.893	1.851	1.852	1.881
사기건 조사가가능성	0.567	0.573	0.576	0.582	0.586	0.587	0.584
비사기건 조사가가능성	0.114	0.117	0.118	0.122	0.124	0.124	0.123
조사가능성	0.150	0.153	0.155	0.159	0.161	0.161	0.160
기대조사비용	45,127	46,078	46,597	47,432	48,362	48,362	47,972
조사건이 사기일 가능성	0.301	0.298	0.296	0.293	0.291	0.291	0.292
사기의 기대비용	22,875	22,192	21,537	20,300	19,165	17,172	15,500

주 : 계약건수 대비 청구건수의 비율(π^*)=0.2, 청구건수 대비 사기건수의 비율($z(\theta)$)=0.08, 건당 청구 금액(t)=200만 원, 건당 조사비용(c)=30만 원으로 가정함.

4) 건당 조사비용

건당 청구보험금 대비 조사비용의 비율은 보험회사의 사기조사전략에 영향을 미친다. 건당 청구보험금 대비 조사비용의 비율이 증가할수록 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수가 증가한다. 직관적으로, 건당 청구보험금 대비 조사비용의 비율이 증가하여 사기조사의 실익이 크지 않을수록 보험회사는 사기일 가능성이 상당히 높은 건에 한해서 조사를 실시할 유인이 있다. 건당 조사비용이 증가할수록 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수가 보다 큰 청구건 위주로 조사를 수행하기 때문에 사기건을 조사할 가능성과 비사기건을 조사할 가능성이 감소한다. 또한 다른 모든 조건이 동일하다고 가정할 때 건당 조사비용이 증가하면 사기의 기대비용도 증가한다. 이는 건당 조사비용이 늘어날수록 청구건의 조사가 가능성이 줄어드는 속도보다 조사비용이 늘어난 속도가 더 빠르는데 기인한다. 마지막으로 건당 조사비용이 증가할수록 사기징후점수가 대체로 큰 청구건에 한해서 조사가 이루어지기 때문에 조사건이 실제로 사기일 가능성은 증가한다.

〈표 Ⅲ-15〉는 건당 조사비용이 변함에 따라 보험회사의 입장에서 사기의 기대비용을 최소화하여 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수, 사기건의 조사가 가능성, 비사기건의 조사가 가능성, 사기의 기대비용 등이 어떻게 변하는지를 보여주는 시뮬레이션 결과이다. 〈표 Ⅲ-15〉에서 보는 바와 같이 건당 조사비용이 10만 원에서 50만 원으로 증가할 경우 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수 값은 0.609에서 3.8611로 증가한다. 이 경우 전체 청구건 중 사기건을 조사할 가능성은 0.864에서 0.369로, 비사기건을 조사할 가능성은 0.395에서 0.040으로 감소한다. 또한 사기의 기대비용은 1만 2,988원에서 2만 6,836원으로 증가하며 조사건이 실제로 사기건일 가능성은 0.159에서 0.443으로 증가한다.

〈표 Ⅲ-15〉 건당 조사비용의 영향

(단위 : 천 원)

건당 조사비용(c)	100	200	300	400	500
사기징후지수	404	599	693	764	820
사기징후점수	0.609	1.278	2.031	2.877	3.861
사기건 조사가능성	0.864	0.671	0.567	0.457	0.369
비사기건 조사가능성	0.395	0.179	0.114	0.067	0.040
조사가능성	0.433	0.219	0.150	0.098	0.066
기대조사비용	43.320	43.831	45.127	39.405	33.282
조사건이 사기일 가능성	0.159	0.245	0.301	0.371	0.443
사기의 기대비용	12.988	19.277	22.875	25.234	26.836

주 : 계약건수 대비 청구건수의 비율(π^*)=0.2, 청구건수 대비 사기건수의 비율($z(\theta)$)=0.08, 사기의 적발률 탄력성 모수 (γ)=0, 건당 청구금액(t)=200만 원으로 가정함.

5) 민감도

전술한 최적조사전략의 특징이 가데이터의 특성에 따라 어떻게 달라지는지를 살펴보기 위해 사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성과 비사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성 간 상관계수가 -0.6835이며 사기징후점수의 분포가 〈표 Ⅲ-16〉과 같은 데이터(이하 ‘데이터 2’라함)를 생성하였다.

〈표 Ⅲ-16〉 데이터 2: p_i^f 와 p_i^n 의 기술통계량

구분	표본수	평균	표준편차	최소값	최대값
p_i^f	1,024	.0009766	.0009484	1.40e-06	.0060247
p_i^n	1,024	.0009766	.0009184	9.00e-07	.0066281
사기징후점수(p_i^f/p_i^n)	1,024	23.15989	261.5157	.0002112	6694.111

주 : 1) p_i^f : 사기건이 특정 사기징후지표조합을 나타낼 가능성, p_i^n : 비사기건이 특정 사기징후지표 조합을 나타낼 가능성

2) p_i^f 와 p_i^n 의 상관계수는 -0.6835임.

〈표 Ⅲ-17〉은 계약건수 대비 청구건수 비율이 변함에 따라 보험회사의 입장에서 사기의 기대비용을 최소화하여 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수, 사기건의 조사가능성, 비사기건의 조사가능성, 사기의 기대비용 등이 어떻게 변하는지를 보여주는 시뮬레이션 결과이다. 〈표 Ⅲ-17〉에서 보는 바와 같이 p_i^f 와 p_i^n 간 역의 상관도가 0.04에서 0.68로 증가함에 따라 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수는 2.031에서 2.034로 증가한다. 이 경우 전체 청구건 중 사기건을 조사할 가능성은 0.567에서 0.739로 증가하는 반면, 비사기건을 조사할 가능성은 0.114에서 0.085로 감소한다. 따라서 조사건이 실제로 사기건일 가능성은 0.301에서 0.430으로 증가한다. 또한 p_i^f 와 p_i^n 간 역의 상관도가 0.04에서 0.68로 증가함에 따라 사기의 기대비용은 2만 2,875원에서 1만 6,616원으로 감소한다.

〈표 Ⅲ-17〉 데이터 2: 시뮬레이션 결과

(단위 : 천 원)

이용데이터 (p_i^f 와 p_i^n 의 상관계수)	데이터 2 (-0.6835)	데이터 1 (-0.0429)
임계점: 사기징후지수	648	693
임계점: 사기징후점수	2,034	2,031
사기건 조사가능성	0.739	0.567
비사기건 조사가능성	0.085	0.114
조사가능성	0.137	0.150
기대조사비용	41,248	45,127
조사건이 사기일 가능성	0.430	0.301
사기의 기대비용	16,616	22,875

주 : 계약건수 대비 청구건수의 비율(π^*)=0.2, 청구건수 대비 사기건수의 비율($z(\theta)$)=0.08, 사기의 적발률 탄력성 모수 (γ)=0, 건당 청구금액(t)=200만 원, 건당 조사비용(c)=30만 원으로 가정함.

데이터2를 이용하여 청구건수 대비 사기건수의 비율, 계약건수 대비 청구건수 비율, 사기의 적발률 탄력성, 그리고 건당 조사비용 등이 최적조사전략에 미치는 영향을 검토하였다. 〈표 Ⅲ-18〉는 데이터2를 이용하여 최적조사전략의 특징

을 테스트한 결과를 보여준다. 이로부터 다음의 사항을 확인할 수 있다. 첫째, 가데이터의 특성에 상관없이 청구건수 대비 사기건수의 비율이 증가할수록 사기 조사의 기준이 되는 사기징후점수는 낮아지고 조사의 정확도는 증가하며 사기의 기대비용은 증가한다. 둘째, 가데이터의 특성에 상관없이 청구건수와 사기건수가 동일 비율로 증가하는 경우 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수는 청구율에 상관없이 일정한 반면 사기의 기대비용은 증가한다. 셋째, 가데이터의 특성에 상관없이 사기조사의 사기억제효과가 증가할수록 또는 사기의 잠재적 사기 행위자가 사기조사 및 적발에 민감하게 반응할수록 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수는 감소하다가 일정수준이 넘어서면 증가하며 사기의 기대비용은 지속적으로 감소한다. 넷째, 가데이터의 특성에 상관없이 건당 조사비용이 증가할수록 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수가 증가하고, 조사의 정확도와 사기의 기대비용도 증가한다.

〈표 Ⅲ-18〉 데이터 2: 최적조사전략의 특징

(단위 : 천 원)

사기 건수/ 청구 건수	청구 건수/ 계약 건수	사기의 적발률 탄력성 모수	건당 조사 비용	임계점: 사기징후 지수	임계점: 사기징후 점수	사기건 조사 가능성	비사기건 조사 가능성	조사 가능성	기대 조사 비용	조사건이 사기일 가능성	사기의 기대 비용
0.05	0.2	0	300	720	3,354	0.660	0.055	0.085	25,434	0.389	11,887
0.08	0.2	0	300	648	2,034	0.739	0.085	0.137	41,248	0.430	16,616
0.10	0.2	0	300	606	1,598	0.777	0.107	0.174	52,212	0.447	19,349
0.08	0.1	0	300	648	2,034	0.739	0.085	0.137	41,248	0.430	8,308
0.08	0.2	0	300	648	2,034	0.739	0.085	0.137	41,248	0.430	16,616
0.08	0.5	0	300	648	2,034	0.739	0.085	0.137	41,248	0.430	41,539
0.08	0.2	0	300	648	2,034	0.739	0.085	0.137	41,248	0.430	16,616
0.08	0.2	0.05	300	646	2,017	0.741	0.086	0.139	41,561	0.428	15,843
0.08	0.2	0.1	300	645	1,996	0.741	0.087	0.139	41,718	0.427	15,119
0.08	0.2	0.3	300	647	2,021	0.740	0.086	0.138	41,404	0.429	12,669
0.08	0.2	0.5	300	658	2,137	0.729	0.080	0.132	39,707	0.440	10,787
0.08	0.2	0	100	441	0,616	0.892	0.224	0.278	27,783	0.257	9,023
0.08	0.2	0	300	648	2,034	0.739	0.085	0.137	41,248	0.430	16,616
0.08	0.2	0	500	740	3,854	0.635	0.048	0.094	47,248	0.538	21,131

주: 건당 청구금액(t)=200만 원으로 가정함.

라. 최적조사전략의 의미

1) 사기조사의 사기억제효과

사기조사의 기대이익은 θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_i 타입의 청구건을 조사함으로써 기대되는 누수방지보험금과 조사비용의 차이를 의미한다. θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_i 타입의 청구건을 조사함으로써 기대되는 이익은 (동 건이 사기일 가능성 \times 건당 청구금액 - 건당 조사비용)이다. 즉, 사기조사의 기대이익은 $P(F|\sigma_i, \theta) \cdot t - c$ 로 나타낼 수 있다. 여기에서 $P(F|\sigma_i, \theta)$ 는 θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_i 타입의 청구건이 사기일 가능성을 나타내며 다음의 수식으로 나타낼 수 있다.

$$P(F|\sigma_i, \theta) = \frac{p_i^f P(F|\theta)}{p_i^f P(F|\theta) + p_i^n (1 - P(F|\theta))}$$

$P(F|\theta)$ 는 θ 타입의 피보험자가 접수한 청구건이 사기일 가능성을 의미하며 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$P(F|\theta) = \frac{\tau^*(\theta) [1 - \lambda(i^*(\theta))]^{\gamma(\theta)}}{\pi + \tau^*(\theta) [1 - \lambda(i^*(\theta))]^{\gamma(\theta)}}$$

청구건에 대한 사기조사의 기대이익이 양(+)의 값을 가진다는 것은 해당건을 조사함으로써 기대되는 누수방지보험금이 조사비용보다 크다는 것을 의미한다. 사기조사의 사기억제효과가 존재하지 않을 경우 보험회사는 누수방지보험금의 기댓값이 조사비용보다 큰 청구건에 한하여 조사를 실시함으로써 사기의 기대비용을 최소화할 수 있다. 그러나 사기조사의 사기억제효과가 존재할 경우 보험회사는 누수방지보험금의 기댓값이 조사비용보다 작은 청구건, 즉 사기조사의

기대이익이 0보다 작은 일부 청구건에 대해서도 조사를 실시함으로써 사기의 기대비용을 최소화할 수 있다. 사기조사의 사기억제효과란 보험회사의 조사강도가 높아질수록 잠재적 사기행위자의 사기선택가능성이 감소하는 것을 의미한다.

사기조사의 사기억제효과가 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수, 사기조사의 기대이익, 그리고 사기의 기대비용에 어떠한 영향을 미치는지 구체적으로 살펴보도록 하자. <표 III-19>는 예시데이터에 근거한 분석결과이다. 먼저, 사기조사 및 적발 가능성의 사기억제효과가 존재하지 않을 경우, 즉 $\gamma(\theta)$ 가 0일 경우에 최적조사전략은 사기징후점수가 2.031 이상인 모든 청구건에 대해 조사를 실시하는 것이다. 이 때 θ 타입의 피보험자가 사기를 선택할 가능성은 0.08이며 θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_i^* 타입의 청구건이 사기일 가능성은 0.150이다. θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_i^* 타입의 청구건을 조사함으로써 기대되는 이익은 0이다. 요컨대 사기조사의 사기억제효과가 존재하지 않을 경우 보험회사는 사기조사의 기대이익이 0보다 크거나 같은 모든 청구건에 대해 조사를 실시함으로써 사기의 기대비용을 최소화한다.

<표 III-19> 사기조사의 기대이익

(단위 : 천 원)

사기 조사의 사기 방지 효과 $\gamma(\theta)$	사기의 적발률 탄력성 $\eta(\theta)$	사기 징후 점수	사기건이 조사받을 가능성	피보험자가 접수한 청구건이 사기일 가능성	θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_i^* 타입의 청구건이 사기일가능성	사기조사의 기대이익	사기의 기대비용
0	0	2.031	0.567	0.080000	0.150000	0	22,875
0.02	0.026	2.018	0.571	0.078763	0.147146	-5,70875	22,599
0.05	0.067	1.984	0.573	0.076924	0.141878	-16,2444	22,192
0.10	0.135	1.938	0.576	0.073908	0.133948	-32,1039	21,537
0.20	0.229	1.893	0.582	0.068065	0.121464	-57,0720	20,300
0.30	0.425	1.851	0.586	0.062567	0.109956	-80,0874	19,165

주 : 계약건수 대비 청구건수의 비율(π^*)=0.2, 청구건수 대비 사기건수의 비율($z(\theta)$)=0.08, 건당 청구 금액(t)=200만 원, 건당 조사비용(c)=30만 원을 가정함.

사기조사 및 적발 가능성의 사기억제효과가 존재할 경우, 즉 $\gamma(\theta)$ 가 0이 아닐 경우 사기조사의 기대이익을 살펴보자. $\gamma(\theta)$ 가 0.02일 경우 $\eta(\theta)$ 는 0.026이다. 이는 사기의 적발가능성이 10% 증가할 때 피보험자의 사기선택가능성이 0.26% 감소한다는 것을 의미한다. 이 경우 최적조사전략은 사기징후점수가 2.018 이상인 모든 청구건에 대해 조사를 실시하는 것이다. 그러면 θ 타입의 피보험자가 접수한 청구건이 사기일 가능성은 0.079이며 θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_{i^*} 타입의 청구건이 사기일 가능성은 0.147이다. 따라서 $\gamma(\theta)$ 가 0.02일 때 θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_{i^*} 타입의 청구건을 조사함으로써 기대되는 이익은 -5,709 원이다.

$\gamma(\theta)$ 가 0.3이면 $\eta(\theta)$ 는 0.425이다. 이는 적발가능성이 10% 증가할 때 피보험자의 사기선택가능성이 4.25% 감소한다는 것을 의미한다. 이 경우 최적조사전략은 사기징후점수가 1.851 이상인 모든 청구건에 대해 조사를 실시하는 것이다. θ 타입의 피보험자가 접수한 청구건이 사기일 가능성은 0.0626이며 θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_{i^*} 타입의 청구건이 사기일 가능성은 0.110이다. 사기조사의 사기억제효과가 증가함에 따라 조사대상물건의 범위가 확대되어 조사의 정확도가 감소하게 된다. 그 결과 $\gamma(\theta)$ 가 0.3으로 증가할 경우 θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_{i^*} 타입의 청구건을 조사함으로써 기대되는 이익은 -8만 87원으로 감소한다. 요컨대, 사기조사의 사기억제효과가 존재할 경우 보험회사는 사기조사의 기대이익이 0보다 작은 일부 청구건에 대해서도 조사를 실시함으로써 사기의 기대비용을 최소화해야 한다.

2) 적극적인 사기조사와 신빙성 있는 공약

가) 적극적인 사기조사

〈표 Ⅲ-19〉에서 보는 바와 같이 사기조사의 사기억제효과가 존재할 경우 최적 조사전략에 의해 θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_{i^*} 타입의 청구건을 조사하는 것

의 기대이익은 0보다 작다. 이는 다소 공격적인 최적조사전략을 통해 게임의 불확실성을 줄이고 자신에게 유리한 결과를 유도하기 위한 보험회사의 전략적 행위의 결과이다. σ_{i^*} 타입의 청구건을 조사함으로써 누수방지될 것으로 기대되는 보험금이 조사비용보다 작음에도 불구하고 동 건을 조사하는 것은 보험회사가 주어진 상황을 자신에게 유리하도록 변화시키기 위해 선택한 일종의 전략적 행위의 결과이다¹⁶⁾.

사기실행의 도덕적 비용이 낮고 보험사고 경험이 없는 피보험자는 보험사기를 실행할 유인을 가진다. 이러한 피보험자가 사기를 실행할 경우 보험회사는 보험금누수를 막기 위해 비용을 들여 보험사기를 조사·적발해야 한다. 보험회사 입장에서는 이러한 피보험자가 애초에 사기를 실행하지 않아 보험금 누수와 조사비용이 발생하지 않는 것이 가장 바람직하나 이는 비현실적 상황이다. 다만 보험회사는 전략적 행위를 통해 잠재적 사기행위자의 사기실행을 어느 정도 방지할 수는 있다.

보험회사는 사기의 기대비용을 최소화하기 위해 사기징후점수가 일정 수준 이상인 청구건들에 대해서 조사를 실시한다고 약속한다. 보험회사의 최적 사기조사전략이 효력을 발생하려면 피보험자들이 보험회사의 최적조사전략의 실행을 액면 그대로 받아들여야 한다. 즉, 보험회사의 약속에 신빙성이 있어야 한다. 만약 보험회사의 조사전략 수행공약이 신빙성이 없어 보험회사가 최적조사전략을 실행할 리가 없다고 믿는다면 피보험자는 사기를 선택함으로써 자신의 기대이익을 극대화한다. 피보험자가 보험회사의 최적조사전략의 수행을 믿지 않고 사기를 선택할 경우 보험회사의 사기로 인한 기대비용은 그렇지 않은 경우보다 커진다.

16) 전략적 행위(strategic move)란 주어진 게임 상황을 자신에게 유리하도록 변화시키기 위해 사용되는 전술을 말한다. 여기에는 일방적인 행동의 선언과 위협이나 약속과 같은 조건부의 행동 선언이 있다. 이것이 상대방의 행동에 영향을 미치려면 그것이 실제로 수행될 것이라고 상대방 경기자가 믿어야 한다. 이렇게 상대방이 액면 그대로 받아들이는 전략적 행위를 신빙성이 있다고 하며 신빙성이 있는 전략적 행위를 공약(commitment)이라고 한다.

사기조사의 사기억제효과가 존재하는 상황에서 보험회사가 ‘다소 공격적인 조사가능성을 공약한다면 잠재적 사기행위자의 사기실행은 줄어든 것이다. 이 경우 보험회사는 다소 공격적인 사기조사로 비사기건에 대해서도 조사를 수행할 가능성이 높으며 이로 인해 불필요한 조사비용을 지출하게 된다. 즉, 사기조사의 효율성이 감소한다. 공격적인 사기조사는 사기조사의 기대이익을 감소시키는 반면 잠재적 사기행위자의 사기를 억제함으로써 사기의 기대비용을 낮추는 역할을 한다. 이에 사기조사의 사기억제효과가 존재할 경우 보험회사는 잠재적 사기행위자의 사기행위를 반드시 조사·적발하겠다고 공약하고, 공격적인 조사를 통해 이 공약에 신빙성을 부여함으로써 사기를 저지한다. 이로써 보험회사는 사기로 인한 비용을 최소화한다. 요컨대, 사기조사의 사기억제효과가 존재할 경우 보험회사는 사기조사의 기대이익이 0보다 작은 청구건에 대해서도 조사를 실시할 만큼 적극적인 조사를 수행함으로써 사기로 인한 비용을 최소화할 수 있다.

나) 신빙성 있는 공약

보험회사가 단순히 “무조건 조사하겠다”고 잠재적 사기행위자에게 말하는 것은 공약이 아니다. 이 말을 잠재적 사기행위자가 믿지 않기 때문이다. 잠재적 사기행위자는 자신이 사기를 실행하지 않는다면 보험회사가 조사하지 않을 것임을 알고 있다. 따라서 무조건 조사하겠다는 보험회사의 말은 신빙성이 없다.

그렇다면 어떻게 보험회사의 공격적인 조사가능성에 신빙성을 더할 수 있을지 생각해봐야 한다. 일반적인 공약에 신빙성을 부가하는 방법으로는 평판의 수립, 또는 배수진을 들 수 있다. 예를 들어 보험회사는 자신이 한 약속은 항상 지킨다는 평판을 구축하였다고 하자. 이 경우 보험회사가 잠재적 사기행위자와의 약속을 깨면 그의 평판은 무너지고 만다. 그리하여 장래의 추가적인 사기방지의 기회를 실현시키지 못하여 큰 손실을 보게 된다. 즉, 단기적으로 약속을 깨서 얻는 이득이 장기적으로 평판의 상실로 인한 손실보다 적다. 그리하여 보험회사는 잠재적 사기행위자와의 약속을 깨지 않는 것이 유리하게 된다. 이

사실을 아는 잠재적 사기행위자는 보험회사의 무조건적 공약을 신뢰하게 되며 이러한 믿음을 근거로 사기실행여부에 대한 결정을 하게 된다. 또한 보험회사는 자신의 조사전략에 대한 공약을 피보험자로 하여금 믿도록 하기 위해 배수진을 치는 것을 고려할 수 있다. 구체적으로, 보험회사는 조사전략의 실행에 앞서 사기조사전담반을 구성하는 등 매몰비용(sunk cost)이 발생하는 투자를 함으로써 자신의 공약에 신빙성을 부가할 수 있다.

〈그림 Ⅲ-2〉 사기실행과 사기조사전략

피보험자의 가능한 선택	피보험자의 가능한 선택	사기의 이득	
		피보험자	보험회사
	조사	-250만 원	-30만 원
사기실행	비조사	150만 원	-200만 원
사기미실행	조사	0원	-30만 원
	비조사	0원	0원

주 : 청구보험금 200만 원, 사기조사비용 30만 원, 사기실행에 따른 피보험자의 도덕적 비용 50만 원, 사기적발 시 벌금 200만 원으로 가정함.

몇 가지 가상적인 수치와 게임이론에 나오는 전형적인 그래프를 이용하면 이 논점을 더욱 분명하게 보일 수 있다. 보험회사는 청구건에 대해서 사고조사를 하거나 사고조사를 하지 않는 두 가지 안을 가지고 있다. 피보험자는 허위사고에 대해 보험금을 청구하는 수법의 사기를 실행하거나 사기를 실행하지 않는 두 가지 선택 안을 갖고 있다. 이 때 피보험자가 편취 가능한 보험금은 200만 원, 사기 실행에 따른 피보험자의 도덕적 비용은 50만 원, 사기조사비용은 30만 원, 사기 적발에 따른 벌금은 200만 원이라고 가정한다. 〈그림 Ⅲ-2〉는 이 경우 나타나는 네 가지 가능한 의사결정의 조합과 각 경우 두 당사자가 예상할 수 있는 이윤 또는 손실을 보여준다. 이 그래프를 보면 보험회사에게 가장 유리한 결과는 피보험자가 사기를 선택하지 않고 보험회사가 청구건에 대해 사기조사를 수행하지 않을 때임을 알 수 있다. 이 경우 피보험자는 사기를 실행하지 않았으므로

아무것도 벌지 못하며 보험회사는 사기로 인해 아무런 비용을 부담할 필요가 없다. 그러나 이는 실현불가능한 상황이다. 보험회사가 사기조사를 실시하지 않기로 결정하였을 경우 피보험자는 사기를 실행함으로써 150만 원을 벌게 되고 보험회사는 200만 원에 달하는 보험금의 누수를 피할 수 없다.

그러나 보험회사가 피보험자의 전략에 상관없이 모든 청구건에 대해 조사를 하겠다고 공약한다면 게임의 결과는 어떻게 될지 생각해봐야 한다. 보험회사가 ‘무조건적 조사’를 공약한 경우 피보험자는 ‘사기미실행’을 선택하는 것이 최선이다. 그 결과 보험회사는 조사비용으로 30만 원을 부담하고 피보험자는 0의 보수를 얻게 된다. 그러나 피보험자는 자신이 사기를 실행하지 않으면 보험회사가 조사하지 않을 것임을 알고 있다. 따라서 무조건 조사하겠다는 보험회사의 말은 신빙성이 없다. 만약 보험회사가 사기조사를 위해 정규직 조사인력을 대거 모집한다면 피보험자는 보험회사가 조사를 수행할 것임을 믿게 되고 사기를 선택하지 않을 것이다. 여기서 조사인력을 대거 모집하는 것은 무조건 조사하겠다는 보험회사의 공약에 신빙성을 부여하는 역할을 한다.

무조건적 행동선언은 게임나무에서 하나의 전략만을 선택할 수 있는 것으로 표시된다. 즉, 다른 전략은 선택할 여지가 전혀 없고 한 행동만 선택할 수 있도록 하는 것이 무조건적 공약이다. 어떤 행동을 하되, 그것이 돌이킬 수 없는 것이 되도록 하는 것이 신빙성 있는 행동선택을 공약하는 것이다.

IV. 최적조사전략의 효율성

일부 대형 보험회사는 보험사기적발시스템(FDS)의 구축으로 청구건별로 보험사기가가능성(또는 보험사기징후점수, 면책점수)에 대한 정보를 얻을 수 있게 되었다. 그러나 사기가가능성이 몇 % 이상인 건부터 조사를 할 것인지, 즉 사기조사의 임계점을 객관적인 방법으로 결정하지 않았다. 이제까지 보험회사는 사기조사의 임계점 및 조사물량을 과학적인 방법으로 산출하여 구체화하기 보다는 단기경영전략에 따라 적정수준의 조사물량을 결정하는 경향이 있었다. 구체적으로, 보험사기적발모형 등에 의해 청구건별 사기징후점수 또는 사기확률이 주어지면 보험회사는 ① 단기경영전략에 따라 적발률을 높이는 수준에서 조사 물건 및 물량을 결정하거나(Belhadji et al. 2000), ② 조사의 정확도를 높이는 수준에서 조사 물건 및 물량을 결정하거나(Belhadji et al. 2000), ③ 전년도에 누수방지된 보험금의 일정범위 내에서 조사 물건 및 물량을 결정하였다. 세 번째 방법의 경우 조사·적발로 인해 누수방지된 보험금이 조사비용보다 반드시 커야한다는 것을 의미하며, 나아가 그 차액이 최대화되는 수준에서 조사물량이 결정되도록 의도한 것이라 볼 수 있다. 누수방지보험금과 조사비용 간 차액을 최대화하는 것은 사기로 인해 발생하는 제비용을 최소화하는 것과 같다. 그리고 앞장에서 소개한 Dionne의 최적조사전략은 사기로 인해 발생한 제비용을 최소화하는 수준에서 조사물량을 결정하는 것이다. 궁극적으로 Dionne의 최적조사전략은 ③의 조사전략을 보다 정교화하여 사기조사의 임계점을 구체화한 것이라 볼 수 있다.

여기에서는 앞장에서 소개한 Dionne의 최적조사전략의 효율성을 검증하도록 한다. 구체적으로, 보험회사가 사기의 기대비용을 최소화하는 수준에서 조사물량을 결정하는 경우 보험회사의 사기 관련 총지출 규모가 최소화되고 조사비용을 제외한 순누수방지보험금의 크기가 극대화된다는 것을 보여준다.

1. 최적조사전략과 사기조사의 기대이익

가. 의미

앞장에서 논의한 바와 같이 Dionne et al.(2009)은 보험회사의 사기조사의 목적이 사기로 인해서 발생할 것으로 기대되는 비용을 최소화하는 데 있음을 전제한다. 이에 따라 보험사기가 발생하지 않았더라면 존재하지 않았을 비용을 최소화하는 수준에서 조사 물건 및 물량이 결정되어야 한다고 주장한다. 보험계약자가 허위로 보험금을 청구하지 않는다면 보험회사는 사기조사를 실시할 필요도 없으며 미적발 사기건에 대해 보험금을 부당하게 지급할 필요가 없다. 이러한 맥락에서 보험사기 조사에 직면한 보험회사는 사기조사비용과 누수보험금으로 기대되는 금액이 최소화되는 수준에서 조사물량을 결정할 필요가 있다.

보험회사는 실제 보험사고가 발생했는지 여부를 알 수 없기 때문에 비사기성 청구건에 대해서 조사를 실시하거나 사기건임에도 불구하고 조사하지 않는 실수를 범할 수 있다. 따라서 사기의 기대비용은 기대조사비용과 기대누수보험금의 합으로 표현될 수 있다. 먼저 기대조사비용은 비사기건에 대한 기대조사비용과 사기건에 대한 기대조사비용으로 구분된다. 실제 보험사고가 발생한 청구건에 대한 기대조사비용은 (보험사고 발생가능성 \times 비사기건이 조사받을 가능성 \times 건당 조사비용)이다. 허위로 보험금을 청구한 건에 대한 기대조사비용은 (계약건수 대비 사기건수의 비율 \times 건당 조사비용)이다. 기대누수보험금은 (계약건수 대비 사기건수의 비율 \times 사기건이 조사, 적발되지 않을 가능성 \times 건당 청구금액)으로 나타낼 수 있다¹⁷⁾.

17) 사기의 기대비용은 다음의 수식으로 표현될 수 있다:

$c\pi\mu + \pi^*(\theta)z(\theta)(1-\lambda)^{\gamma(\theta)}\{t-\lambda(t-c)\}$. c 는 건당조사비용, π 는 보험사고 발생가능성, μ 는 비사기건이 조사받을 가능성을 나타내며, $c\pi\mu$ 는 비사기건에 대한 기대조사비용을 의미한다. π^* 는 계약건수 대비 청구건수의 비율, z 는 청구건수 대비 사기건수의 비율, λ 는 사기건이 조사받을 가능성, γ 는 사기의 적발률 탄력성 또는 사기조사의 사기억제 효과, t 는 건당 청구금액을 나타낸다.

$\pi^*(\theta)z(\theta)(1-\lambda)^{\gamma(\theta)}\{t-\lambda(t-c)\}$ 는 사기건에 대한 기대조사비용과 기대누수보험금의

사기조사의 사기억제효과가 존재하지 않을 경우 보험회사는 청구건을 조사함으로써 누수방지될 것으로 기대되는 금액이 조사비용보다 크면 기꺼이 조사를 실시한다. 반대로 보험회사는 청구건을 조사함으로써 누수방지될 것으로 기대되는 금액이 조사비용보다 작으면 조사를 실시하지 않는다¹⁸⁾. 이는 궁극적으로 보험회사가 사기의 기대비용을 최소화하는 수준에서 조사 물건 및 물량을 결정하는 것과 같은 맥락이다. 청구건에 대한 조사를 통해 누수방지될 것으로 기대되는 보험금과 조사비용의 차이를 사기조사의 기대이익이라 한다. θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_i 타입의 청구건을 조사함으로써 기대할 수 있는 보험회사의 이익은 (θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_i 타입의 청구건이 사기일 가능성 \times 건당 청구금액 - 건당 조사비용)이다¹⁹⁾. 사기조사의 사기억제효과가 존재하지 않을 경우 사기조사의 기대이익이 0보다 큰 청구건에 대해서 조사를 실시하는 전략은 곧 사기의 기대비용이 최소화되는 수준에서 조사물량을 결정하는 전략과 동일하다.

나. 예시

여기에서는 조사물량이 사기의 기대비용을 최소화하는 수준에서 결정되는 경우 사기조사의 임계점 및 조사물량, 사기조사의 기대이익 등을 예시데이터를 통해 살펴보도록 한다. 예시데이터의 기술통계량은 <표 III-3>~<표 III-7>과 같다.

합을 나타낸다.

18) 3장2절에서 언급하였듯이, 사기조사의 사기억제효과가 존재할 경우 사기조사의 기대이익이 0보다 작은 일부 청구건에 대해서도 조사를 실시하는 것이 최적조사전략이다.

19) θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_i 타입의 청구건에 대한 사기조사의 기대이익은 다음과 같은 수식으로 표현될 수 있다: $P(F|\sigma_i, \theta) \cdot t - c$. $P(F|\sigma_i, \theta)$ 는 θ 타입의 피보험자가 접수한 σ_i 타입의 청구건이 사기일 가능성을 의미하며,

$$P(F|\sigma_i, \theta) = \frac{p_i^f P(F|\theta)}{p_i^f P(F|\theta) + p_i^g (1 - P(F|\theta))}$$
이다. $P(F|\theta)$ 는 θ 타입의 피보험자가 접수한 청구

건이 사기일 가능성으로, $P(F|\theta) = \frac{\tau^*(\theta)[1 - \lambda(i^*(\theta))]^{\gamma(\theta)}}{\pi + \tau^*(\theta)[1 - \lambda(i^*(\theta))]^{\gamma(\theta)}}$ 로 표현될 수 있다.

보험금 청구건수는 10,000건이며 계약건수 대비 청구건수의 비율을 20%라고 가정하자. 접수된 청구건 중에서 사기가 10%를 차지한다. 청구건당 보험금은 200만 원, 건당 조사비용은 30만 원이라고 하고, 더불어 사기조사의 사기억제효과가 없다고 가정한다. 이 경우 사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성과 비사기건이 사기징후지표조합 σ_i 를 보일 가능성은 <표 Ⅲ-8>과 같다.

보험회사가 사기의 기대비용을 최소화하는 수준에서 조사물량을 결정한다고 가정하자. 이 경우 보험회사는 사기징후점수가 약 1.86 이상인 모든 청구건에 대해 조사를 실시함으로써 사기로 인해 예상되는 비용을 최소화할 수 있다. 이에 따라 청구건의 약 18%에 대해 사기조사가 실시된다. 청구건 중 사기건의 약 82.2%가 조사·적발됨에 따라 보험금의 누수가 방지되지만 사기건의 약 17.8%는 조사대상에서 제외되어 사기임에도 불구하고 보험금을 지급받는다. 또한 보험회사는 비사기건의 약 10.6%에 대해 불필요한 조사를 실시한다. 사기징후점수가 약 1.86 이상인 모든 청구건에 대해 조사가 이뤄질 경우, 사기의 기대비용, 즉 기대조사비용과 기대누수보험금의 합은 약 1만 7,257원이 된다.

<표 IV-1>에서 보여지는 바와 같이 사기징후점수가 약 1.86 이상인 모든 청구건을 조사할 경우 조사비용을 뺀 순수수방지보험금의 기댓값, 즉 사기징후점수가 약 1.86 이상인 청구건에 대한 사기조사의 기대이익은 항상 0보다 크다. 사기징후지표조합 σ_{16} 을 보이는 청구건에 대한 사기조사의 기대이익은 -6만 3,201원으로 보험회사는 σ_{16} 의 특징을 가지는 청구건을 조사할 유인이 없다. 반면, 사기징후지표조합 σ_{17} 을 보이는 청구건에 대한 사기조사의 기대이익은 4만 2613원이므로, 보험회사는 동 건에 대해 조사를 실시함으로써 이윤을 극대화한다.

또한 사기징후점수가 약 1.86 이상인 모든 청구건에 대해 조사를 실시할 경우, 사기조사의 총기대이익은 1,218만 원에 이른다. 사기징후점수가 약 1.86 이상인 모든 청구건에 대해 조사를 실시할 경우 사기조사의 총기대이익은 극대화되고 사기의 기대비용은 최소화된다. 요컨대, 사기조사의 사기억제효과가 존재하지 않을 경우 사기의 기대비용이 최소화되는 수준에서 조사물량을 결정한다는 것은 사기조사의 총기대이익이 극대화되는 수준에서 조사물량이 결정된다는 것을 의미한다.

〈표 IV-1〉 최적조사전략 시뮬레이션 결과

(단위 : 천 원)

사기 징후 지표 조합 σ_i	사기 징후 점수	조사 건수 (A)	조사 대상건 중 미적발 건수 (B)	사기건이 조사받을 가능성 (B/1000)	비사기건이 조사받을 가능성 (A-B)/9000	청구건의 사기 가능성	사기의 기대비용	사기 조사의 기대 이익	사기 조사의 총기대 이익	
σ_1	0,0102	10,000	1,000	0	1,000	1,000000	0,00114	60,00000	-297,73	8,680,06
σ_2	0,0302	8,361	998	2	0,998	0,818111	0,00334	50,19026	-293,32	8,977,79
σ_3	0,0338	7,860	997	3	0,997	0,762556	0,00375	47,38184	-292,51	9,271,11
σ_4	0,0573	7,214	995	5	0,995	0,691000	0,00632	43,73900	-287,36	9,563,62
σ_5	0,0998	5,830	985	15	0,985	0,538333	0,01097	35,72542	-278,06	9,850,97
σ_6	0,1127	5,657	980	20	0,980	0,519667	0,01236	34,71399	-275,28	10,129,03
σ_7	0,1689	4,704	965	35	0,965	0,415444	0,01842	29,37784	-263,16	10,404,31
σ_8	0,1894	4,293	956	44	0,956	0,370778	0,02062	27,22373	-258,77	10,667,47
σ_9	0,3323	3,795	946	54	0,946	0,316556	0,03561	24,46352	-228,79	10,926,24
σ_{10}	0,3654	3,502	936	64	0,936	0,285111	0,03901	23,14659	-221,98	11,155,02
σ_{11}	0,3727	3,412	933	67	0,933	0,275444	0,03976	22,71453	-220,48	11,377,00
σ_{12}	0,5588	3,043	914	86	0,914	0,236556	0,05846	21,05736	-183,08	11,597,48
σ_{13}	0,6307	2,870	900	100	0,900	0,218889	0,06549	20,46837	-169,02	11,780,56
σ_{14}	1,0777	1,966	842	158	0,842	0,124889	0,10694	17,55282	-86,12	11,949,58
σ_{15}	1,0993	1,930	838	162	0,838	0,121333	0,10885	17,50051	-82,30	12,035,70
σ_{16}	1,2087	1,813	826	174	0,826	0,109667	0,11840	17,30724	-63,20	12,118,00
σ_{17}	1,8605	1,774	822	178	0,822	0,105778	0,17131	17,25669	42,61	12,181,20
σ_{18}	2,0456	1,521	783	217	0,783	0,082000	0,18520	17,49704	70,39	12,138,59
σ_{19}	2,0866	1,422	765	235	0,765	0,073000	0,18821	17,63310	76,42	12,068,19
σ_{20}	3,5658	1,032	700	300	0,700	0,036889	0,28375	18,20519	267,49	11,991,77
σ_{21}	4,0242	1,016	697	303	0,697	0,035444	0,30898	18,28154	317,96	11,724,28
σ_{22}	6,0340	933	674	326	0,674	0,028778	0,40136	18,78221	502,71	11,406,32
σ_{23}	6,1550	895	659	341	0,659	0,026222	0,40614	19,16569	512,27	10,903,61
σ_{24}	6,7675	753	600	400	0,600	0,017000	0,42921	20,68567	558,41	10,391,34
σ_{25}	11,8705	703	585	415	0,585	0,013111	0,56876	21,26652	837,53	9,832,93
σ_{26}	13,3133	675	565	435	0,565	0,012222	0,59665	21,87928	893,31	8,995,40
σ_{27}	19,9623	628	540	460	0,540	0,009778	0,68925	22,78776	1,078,51	8,102,10
σ_{28}	22,5314	596	520	480	0,520	0,008444	0,71457	23,38525	1,129,14	7,023,59
σ_{29}	39,2710	435	400	600	0,400	0,003889	0,81355	27,00957	1,327,09	5,894,45
σ_{30}	66,4619	404	373	627	0,373	0,003444	0,88074	27,85616	1,461,47	4,567,36
σ_{31}	74,5404	296	275	725	0,275	0,002333	0,89227	31,11138	1,484,54	3,105,89
σ_{32}	219,8755	132	125	875	0,125	0,000778	0,96068	35,87078	1,621,35	1,621,35

- 주 : 1) 기본데이터의 기술통계량 등은 〈표 III-3〉~〈표 III-7〉과 같음.
 2) 보험금 청구건수는 10,000건, 계약건수 대비 청구건수의 비율은 20%, 접수된 청구건 중 사기의 비율은 10%, 건당 청구금액은 200만 원, 건당 조사비용은 30만 원, 그리고 사기조사의 사기 억제효과와는 없다고 가정함.
 3) 청구건의 사기가능성은 $P(F|\sigma_i, \theta)$ 이고, 사기징후지표 조합 i 를 가진 청구건에 대한 사기조사의 기대이익은 $(P(F|\sigma_i, \theta) \times \text{건당 청구금액} - \text{건당 조사비용})$ 임.

2. 최적조사전략의 경제적 효율성

Dionne의 최적조사전략의 경제적 효율성을 살펴보기 위해 앞 절의 예시데이터를 이용한다. 보험회사는 사기조사를 통해 궁극적으로 사기로 인한 지출을 최소화함으로써 이윤을 극대화하고자 한다. 즉, 보험회사는 누수방지보험금과 조사비용의 차액을 극대화하고자 한다.

먼저 사기조사를 전략적으로 수행하지 않을 경우 보험회사의 지출을 살펴보자. 보험회사가 조사를 실시하지 않고 모든 청구건에 대해서 보험금을 지급할 경우 사기로 인해 발생한 보험회사의 비용은 미적발 사기건에 지급된 보험금과 같다. 이 경우 미적발 사기건수가 1,000건이므로 사기로 인해 누수된 보험금은 20억 원(= 1,000건 × 200만 원)이다. 또한 누수방지된 보험금과 조사비용이 각각 0이므로 조사비용을 제외한 순누수방지보험금은 0이다.

한편 보험회사가 모든 청구건에 대해서 조사할 경우 사기로 인한 보험회사의 총지출은 전체 청구건에 대한 조사비용 30억 원(= 10,000건 × 30만 원)이다. 조사·적발된 사기건이 1,000건이므로 누수방지된 보험금과 조사비용이 각각 20억 원과 30억 원이다. 따라서 모든 청구건에 대해 조사를 실시할 경우 보험회사는 10억 원의 손실을 입게 된다.

그러나 현실에서 보험회사는 모든 청구건에 대해서 사기조사를 실시하거나 사기조사를 실시하지 않는 극단적인 선택을 하지 않는다. 보험회사는 보험사기 적발모형이 제시하는 청구건별 사기확률 또는 사기징후점수를 토대로 사기조사의 기준을 결정한다.

보험회사가 사기의 기대비용을 최소화하는 수준에서 조사물량을 결정하는 경우 보험회사의 총지출 규모를 살펴보자. 보험회사는 사기징후점수가 약 1.86 이상인 청구건에 대해서 사기조사를 수행함으로써 사기의 기대비용을 최소화할 수 있다. 동 조사전략에 따라 총 1,774건에 대해 조사가 이뤄진다. 건당 조사비용이 30만 원이므로 보험회사가 사기조사로 지출하는 비용은 총 5억 3,220만 원(= 1,774건 × 30만 원)이다. 한편 사기임에도 불구하고 조사·적발이 이루어

지지 않아 보험금이 지급된 청구건은 178건에 이른다. 건당 청구금액이 200만 원이므로 조사·적발이 이뤄지지 않아 부당하게 지급된 보험금은 3억 5,600만 원(= 178건 × 200만 원)이다. 보험회사가 사기의 기대비용을 최소화하는 수준에서 조사물량을 결정하는 경우 보험회사의 사기관련 총비용은 조사비용과 누수비용의 합인 8억 8,820만 원이다.

〈표 IV-2〉에서 보는 바와 같이 보험회사는 사기징후점수가 1.86 이상인 모든 청구건에 대해 조사를 실시함으로써 사기관련 총비용을 최소화할 수 있다. 또한 동 조사전략을 수행함으로써 822건의 사기가 적발됨에 따라 총 16억 4,400만 원이 누수방지된다. 이에 따라 조사비용을 제외한 순수수방지보험금은 11억 1,180만 원에 이른다. 보험회사는 사기징후점수가 1.86 이상인 모든 청구건에 대해 조사를 실시함으로써 순수수방지보험금을 극대화할 수 있다.

〈표 IV-2〉 사기조사의 임계점별 총지출 규모

(단위 : 천 원)

사기 징후 지표 조합 σ_i	사기징후 점수	조사 건수	미적발 사기 건수	조사비용 (A)	누수 보험금 (B)	사기로 인한 보험회사의 총지출 (A+B)	누수방지 보험금-조사비용 (2,000,000-B)-A
σ_1	0.0102	10,000	0	3,000,000	0	3,000,000	-1,000,000
σ_2	0.0307	8,361	2	2,508,300	4,000	2,512,300	-512,300
σ_3	0.0338	7,860	3	2,358,000	6,000	2,364,000	-364,000
σ_4	0.0573	7,214	5	2,164,200	10,000	2,174,200	-174,200
σ_5	0.0998	5,830	15	1,749,000	30,000	1,779,000	221,000
σ_6	0.1127	5,657	20	1,697,100	40,000	1,737,100	262,900
σ_7	0.1689	4,704	35	1,411,200	70,000	1,481,200	518,800
σ_8	0.1894	4,293	44	1,287,900	88,000	1,375,900	624,100
σ_9	0.3323	3,795	54	1,138,500	108,000	1,246,500	753,500
σ_{10}	0.3654	3,502	64	1,050,600	128,000	1,178,600	821,400
σ_{11}	0.3727	3,133	83	939,900	166,000	1,105,900	894,100
σ_{12}	0.5588	3,043	86	912,900	172,000	1,084,900	915,100
σ_{13}	0.6307	2,870	100	861,000	200,000	1,061,000	939,000
σ_{14}	1.0777	1,966	158	589,800	316,000	905,800	1,094,200
σ_{15}	1.0993	1,849	170	554,700	340,000	894,700	1,105,300
σ_{16}	1.2087	1,813	174	543,900	348,000	891,900	1,108,100
σ_{17}	1.8605	1,774	178	532,200	356,000	888,200	1,111,800
σ_{18}	2.0456	1,521	217	456,300	434,000	890,300	1,109,700
σ_{19}	2.0866	1,131	282	339,300	564,000	903,300	1,096,700
σ_{20}	3.5654	1,032	300	309,600	600,000	909,600	1,090,400
σ_{21}	4.0242	1,016	303	304,800	606,000	910,800	1,089,200
σ_{22}	6.0340	933	326	279,900	652,000	931,900	1,068,100
σ_{23}	6.1550	791	385	237,300	770,000	1,007,300	992,700
σ_{24}	6.7675	753	400	225,900	800,000	1,025,900	974,100
σ_{25}	11.8705	703	415	210,900	830,000	1,040,900	959,100
σ_{26}	13.3133	675	435	202,500	870,000	1,072,500	927,500
σ_{27}	19.9623	628	460	188,400	920,000	1,108,400	891,600
σ_{28}	22.5314	596	480	178,800	960,000	1,138,800	861,200
σ_{29}	39.2710	435	600	130,500	1,200,000	1,330,500	669,500
σ_{30}	66.4619	404	627	121,200	1,254,000	1,375,200	624,800
σ_{31}	74.5404	296	725	88,800	1,450,000	1,538,800	461,200
σ_{32}	219.8755	132	875	39,600	1,750,000	1,789,600	210,400

주 : 1) 기본데이터의 기술통계량 등은 〈표 III-3〉~〈표 III-7〉과 같음.

2) 보험금 청구건수는 10,000건이며 계약건수 대비 청구건수의 비율은 20%, 접수된 청구건 중에서 10%가 사기이며, 청구건당 지급보험금은 200만 원이며 건당 조사비용은 30만 원, 사기 조사의 사기억제효과가 없다고 가정함.

〈표 IV-3〉 최적조사전략의 총지출 절감 효과

(단위 : 천 원)

구분	사기의 기대비용을 최소화하는 청구건 조사	사기조사의 기대이익을 극대화하는 청구건 조사	전량조사
사기조사의 임계점: 사기징후접수	1.86	219.9	0
사기의 기대비용	17,25669	35,87078	54
사기조사의 기대이익	42,61252	1621,35	-297.73
조사건수	1,774	132	10,000
조사대상건 중 사기건수	822	125	1,000
조사대상건 중 비사기건수	952	7	9,000
미적발사기건수	178	875	0
조사비용(A)	532,200	39,600	3,000,000
누수보험금(B)	356,000	1,750,000	0
누수방지보험금	1,644,000	250,000	2,000,000
누수방지보험금 - 조사비용	1,111,800	210,400	-1,000,000
사기로 인한 보험회사의 총지출(A + B)	888,200	1,789,600	3,000,000
초과비용	0	901,400	2,111,800

주 : 1) 기본데이터의 기술통계량 등은 〈표 III-3〉~〈표 III-7〉과 같음.

2) 보험금 청구건수는 10,000건, 계약건수 대비 청구건수의 비율은 20%, 청구건 중 사기의 비율은 10%, 건당 조사비용은 30만 원, 그리고 사기조사의 사기억제효과는 없다고 가정함.

다음으로 보험회사가 사기조사의 기대이익이 가장 큰 청구건들에 대해서만 조사를 실시할 경우 예상되는 사기관련 총지출 규모를 살펴보자. 사기징후접수가 약 219.9 이상인 청구건을 조사할 경우 건당 사기조사의 기대이익은 약 162만 원으로 가장 크다. 동 조사전략에 따라 총 132건에 대해 조사가 이뤄진다. 건당 조사비용이 30만 원이므로 보험회사가 사기조사로 지출하는 비용은 3,960만 원 (=132건×30만 원)이다. 한편 사기임에도 불구하고 조사·적발이 이뤄지지 않아

보험금이 지급된 청구건은 178건에 이른다. 건당 청구금액이 200만 원이므로 조사·적발이 이뤄지지 않아 부당하게 지급된 보험금은 17억 5,000원(= 875건 × 200만 원)이다. 보험회사가 사기조사의 기대이익이 가장 큰 청구건들에 대해서만 조사를 실시할 경우 보험회사의 사기관련 총비용은 조사비용과 누수보험금의 합인 17억 8,960만 원이다.

이 경우 보험회사의 사기관련 총지출액은 17억 8,960만 원으로, 이는 조사물량이 사기의 기대비용을 최소화하는 수준에서 결정되는 경우보다 9억 140만 원 더 많다. 또한 사기징후점수가 약 219.9 이상인 모든 청구건에 대해 사기조사가 이뤄짐으로써 125건의 사기가 적발됨에 따라 총2억 5,000만 원이 누수방지된다. 사기징후점수가 219.9 이상인 청구건에 대해 조사를 실시하는 경우 누수방지 보험금과 조사비용의 차액은 2억 1,040만 원으로, 이는 조사물량이 사기의 기대비용을 최소화하는 수준에서 결정되는 경우보다 9억 140만 원 더 적다.

위에서 살펴본 바와 같이, 사기의 기대비용을 최소화하는 수준에서 조사물량을 결정하는 Dionne의 최적조사전략은 가장 효율적이다. 이 전략은 사후적으로 사기로 인한 제비용을 최소화하며 조사비용을 제외한 순수수방지보험금을 극대화한다.

V. 결론

1. 요약

보험사기의 조사·적발을 통해 보험금 누수를 줄이는 한편 지나치게 많은 조사 비용을 지출하지 않는 적절한 선에서 조사노력의 수준을 결정하는 것이 보험사기와 관련하여 보험회사 입장에서 가장 중요한 의사결정이라 볼 수 있다. 그러나 보험회사는 사기조사의 임계점 및 조사물량을 과학적인 방법으로 산출하여 구체화하기 보다는 사기조사와 관련한 보험회사의 목적을 명확히 정의하지 않은 채 단기경영전략에 따라 적정수준의 조사물량을 결정하는 경향이 있었다.

본 연구에서는 보험사기 조사 및 적발 체계의 문제점에 대한 해결책을 모색하고자 Dionne의 보험사기 조사에 대한 이론모형을 검토하고 사기조사의 임계점을 도출하는 방법에 대해 고찰하였다. 더불어 가테이터를 생성하여 최적조사전략 도출과정을 보이고, 동 전략의 특징과 의미를 살펴보았다.

보험회사는 사기가 발생하지 않았더라면 존재하지 않았을 비용, 즉 사기의 기대 비용을 최소화하기 위해 사기조사를 수행한다. 즉, 보험회사의 조사 물건 및 물량은 사기의 기대비용이 최소화되는 수준에서 결정된다. 보험회사의 조사전략은 각 청구건에 대해 조사를 수행할 가능성으로 표현될 수 있다. 보험회사의 조사 가능성은 청구건에 나타난 사기징후와 피보험자의 인적특성에 의존한다. 따라서 보험회사의 조사전략은 θ 타입의 피보험자가 σ 의 특성을 가진 청구건을 접수할 경우 동 건에 대해 보험회사가 q 의 확률로 사기조사를 실시하는 것으로 표현될 수 있다. 즉, 보험회사는 θ 타입의 피보험자가 접수한 σ 의 사기징후를 보이는 청구건을 조사할 가능성 $q(\theta, \sigma)$ 를 구해야 한다. 그리고 조사가가능성 $q(\theta, \sigma)$ 는 사기로

인해 예상되는 보험회사의 비용을 최소화해야 한다.

본 연구에서는 가데이터를 생성하여 사기로 인해 예상되는 보험회사의 비용을 최소화하는 사기조사전략을 도출하였다. 최적조사전략은 다음과 같은 특징을 가진다. 첫째, 사기조사의 사기억제효과가 존재할 경우 최적조사전략의 실행에 따른 사기조사의 기대이익은 0보다 작다. 다시 말해 잠재적 사기행위자가 보험사기 조사 및 적발에 민감하게 반응할 경우 보험회사는 사후적으로 누수방지된 보험금보다 더 많은 금액을 사기조사에 지출함으로써 사기의 기대비용을 최소화할 수 있다. 피보험자가 사기조사에 민감하게 반응하는 특성을 가질 경우 보험회사는 다소 공격적인 사기조사전략을 공약함으로써 피보험자의 사기를 억제한다. 둘째, 청구건수 대비 사기건수의 비율이 증가할수록 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수는 낮아지고 조사의 정확도와 사기의 기대비용은 증가한다. 여기에서 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수가 낮아진다는 것은 사기가능성이 상대적으로 낮은 청구건에 대해서도 조사를 실시한다는 것을 의미한다. 셋째, 청구건수와 사기건수가 동일 비율로 증가하는 경우 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수는 청구율에 상관없이 일정한 반면 사기의 기대비용은 증가한다. 넷째, 사기조사의 사기억제효과가 증가할수록 또는 잠재적 사기행위자가 사기조사 및 적발에 민감하게 반응할수록 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수는 감소하다가 일정수준이 넘어서면 증가하며 사기의 기대비용은 지속적으로 감소한다. 다섯째, 건당 조사비용이 증가할수록 사기조사의 기준이 되는 사기징후점수 조사의 정확도, 사기의 기대비용은 증가한다.

2. 시사점

이윤극대화 측면에서 최적화된 보험사기 조사전략의 도출방법과 동 전략이 내포하는 의미는 각각 다음을 시사한다. 첫째, 보다 정교한 보험사기적발시스템을 구축하고 이를 토대로 최적 임계점을 도출하여 조사 물건 및 물량을 결정하

기 위해서는 데이터 측면의 기반 구축이 절실하다. 둘째, 보험사기조사모형에서도 출된 최적조사전략은 보험사기 방지 및 조사에 대한 보험회사의 인식 및 태도 변화의 필요성을 시사한다.

가. 정교한 사기조사시스템 구축기반 마련

1) 보험사기 전용 데이터베이스 구축

보험사기 조사 및 적발을 용이하게 하는 전산시스템을 구축하고 최적화된 조사 물량을 산출하기 위해서는 정교한 보험사기 전용 데이터베이스 구축이 가장 절실하다고 할 수 있다. 보험사기적발시스템 구축에 가장 유용한 형태의 보험사기 전용 데이터베이스가 금융감독원에 구축되어 있으나 보험회사의 접근이 일부 제한되어 있다. 시스템 구축에 필요한 자사 데이터가 부실한 경우 타사의 사고 데이터 또는 보험개발원의 보험사고정보시스템(ICPS)을 활용하기도 한다. 그러나 보험사기적발시스템 구축 시 외부데이터에 의존하는 비율이 높을수록 동 시스템이 개별 보험회사의 특성에 기인한 보험사기를 인지할 가능성은 낮을 수 있다. 현재 다수의 보험회사가 보험사기적발시스템 구축에 활용하는 데이터베이스는 보험사기에 국한하기보다는 보험사기 외 다양한 면책사유까지 포함한다. 보험회사는 보험사기뿐만 아니라 보험사기 이외의 사유로 보험금 지급을 거절한다. 보험금 편취 목적의 보험사기와 보험금 청구권자의 무지 또는 실수에 기인한 보험금청구는 그 성격이 다르다는 점을 감안하여 보험사기와 그 외 면책사유에 대한 데이터베이스를 분리 운영할 필요가 있다.

최적화된 조사물량을 산출하기 위해서 보험사기 전용 데이터베이스는 다음의 사항을 충족할 필요가 있다. 첫째, 보험사기 전용 데이터베이스는 무엇보다도 포괄적이고 구체적이어야 한다. 보험회사가 보다 정교한 보험사기적발시스템을 구축하고 조사물건 및 물량 산출에 활용할 수 있도록 청구건별 보험사기 여부는 물론 계약정보, 사고정보, 보험금지급정보, 관련자정보, 조사비용 등을 포함

해야 한다.

둘째, 보험사기 전용 데이터베이스는 보험사기 유형을 세분화하고 유형별 보험사기 여부에 대한 정확한 정보를 포함해야 한다. 보험사기는 그 수법과 유형이 다양하다. 보험금 편취를 위해 고의로 사고를 유발하는 경성보험사기가 있는 반면 보험사고 시 보다 많은 보험금수령을 위해 부상을 과장하는 등의 연성보험사기가 있다. 보험사기 유형별로 사기징후가 상이할 가능성이 크다. 또한 보험사기 조사 및 적발을 위한 전산시스템 구축 시 사용되는 기본데이터는 정확해야 한다. 기본데이터의 사기여부에 대한 정보가 정확하지 않을 경우 적발모형의 오류가 다소 심각해질 수 있기 때문이다. 앞서 언급한 바와 같이 Arts et al.(2002)과 Caudill et al.(2005)은 보험사기 적발모형 구축을 위해 사용한 표본에서 실제 사기건의 5%가 비사기건으로 기록되었을 가능성이 있으며, 이러한 분류 오류를 고려할 경우와 그렇지 않은 경우의 보험사기 적발모형에 차이가 있음을 지적한 바 있다.

2) 보험사기관련 모수추정 필요

앞서 살펴본 바와 같이 보험사기 조사 물건을 선정하고 조사물량을 산출하기 위해 보험회사의 목적함수를 정의하고 이를 추정할 필요가 있다. 보험회사가 보험사기로 인해 예상되는 제비용을 최소화하는 사기조사의 수준을 결정하기 위해서는 적어도 사기발생률(계약건수 대비 사기건수의 비율)과 사기조사의 사기억제효과를 나타내는 모수에 대한 정보가 있어야 한다.

가) 보험회사별 사기발생률 추정

보험사기발생률의 추정을 통해 보험회사는 사기의 기대비용을 산출하여 이를 최소화하는 사기조사의 수준을 결정할 수 있다. 자사의 보험사기 발생률과 이로 인한 손실액의 수준을 알지 못한 채 보험회사가 조사대상물건을 선정하고 최적화

된 조사물량을 산출하는 것은 불가능하다.

그러나 보험사기가 불법적이고 음성적인 행위라는 점에서 그 발생빈도나 그로 인한 손실규모를 정확히 측정하기란 사실상 불가능하다. 따라서 보험사기 빈도 및 심도에 대한 기존 연구는 보상실무자들의 경험적 직관에 의존하였다. 보험연구소(2007)는 보험사기 규모추정을 시도한 최초의 국내 연구로서 ‘귀사의 지급 보험금 가운데 보험사기로 인하여 지급되는 보험금의 비율이 어느 정도라고 생각하는가?’에 대한 보상실무자의 응답을 보험금 누수비율로 사용하였다. Dionne(1996)는 적발된 보험사기건수가 이항분포를 따른다고 가정하고 적률법(MME: Method of Moment Estimate)을 이용하여 총사기건수와 사기적발률을 추정하였다²⁰⁾. 연구자는 청구건에 0~10사이의 사기혐의점수를 부여하고 사기 분류 기준별 사기발생빈도를 추정하였다. 그러나 이러한 방법에 의해 추정된 사기발생률은 사기분류 기준에 민감한데, 이 기준이 자의적으로 설정되는 단점이 있다.

나) 보험회사별 사기조사의 사기억제효과

잠재적 사기행위자가 사기조사에 민감하게 반응할수록 보험회사는 다소 공격적인 사기조사를 함으로써 사기로 인해 발생가능한 비용을 최소화할 수 있다. 보험회사가 보험사기에 적극적으로 대처할 것이라고 선언하고 잠재적 사기자로 하여금 이러한 의지가 실행될 것이라는 것을 믿도록 하기 위해 별도의 조치

20) 사기적발률을 p 라고 하면 n 개의 사기건수 중 X 개가 적발될 가능성은 ${}_n C_X p^X (1-p)^{n-X}$ 이므로, 이로부터 적발건수 X 의 기댓값과 분산을 구할 수 있다. 사기적발건수 X 의 기댓값과 분산은 다음과 같다:

$$E(X) = \mu = \sum_{X=0}^n X \cdot {}_n C_X p^X (1-p)^{n-X} = np, \quad \sigma^2 = V(X) = np(1-p)$$

사기적발건수 X 의 기댓값과 분산이 구해지면 총 사기건수 n 을 다음과 같은 산식에 의해 구할 수 있다. $MME: n^* = \frac{\mu^2}{(\mu - \sigma^2)}, \quad p^* = \frac{\mu}{n^*}$

그런데, 기댓값이 분산과 비슷해져서 총 사기건수(n)가 무한대에 가까워지면 이 추정치는 데이터에 민감하며 불안정하다. 따라서 안정적 추정치를 얻기 위해 Olkin, Petkau and Zidek(1981)의 MME추정방식을 따른다.

를 취할 경우, 잠재적 사기행위자는 보험사기 실행을 주저하게 될 것이다. 보험사기에 대한 보험회사의 대처에 잠재적 사기행위자가 얼마나 민감하게 반응하는지에 따라 보험회사의 사기조사 수준은 영향을 받는다. 즉, 사기조사의 사기억제효과가 클수록 보험회사는 공격적인 사기조사를 통해 사기발생을 줄일 수 있다.

따라서 보험회사는 사기조사의 사기억제효과, 즉 잠재적 사기행위자의 사기조사에 대한 민감도에 관심을 가지고 이의 추정을 시도할 필요가 있다. 나아가 청구율과 사기발생률, 사기의 적발률 탄력성별로 보험소비자 또는 청구건을 구분하여 보험사기 적발모형을 구축하고 조사전략을 수립하는 것이 타당하다.

나. 보험사기 조사에 대한 보험회사의 태도 변화 필요

보험사기를 방지하기 위한 대책이 다각도로 마련되고 있지만 정작 보험회사의 보험사기 조사인력은 크게 늘지 않는 등 보험업계의 자발적인 노력이 기대에 못 미친다는 지적이 있다. 2010년 3월 말 기준 전체 37개 보험회사의 사기조사 전담인력은 총 393명으로 최근 3년 간 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 특히 중소기업사와 외국계 회사들은 대형사들에 비해 조직과 인력이 많이 미비하다. 조사전담인력이 한 자릿수에 불과하거나 보험사기조사를 위한 독립적인 조직이 존재하지 않는다. 이는 사기로 인해 발생한 비용을 최소화하고자 하는 보험회사의 노력과 배치될 뿐 아니라 보험사기 방지 및 처벌법안과 같이 범국가적 대응을 요구하는 보험회사의 주장에 설득력을 감소시킨다.

과거에 보험회사는 능동적인 보험사기 조사로 인해 기대되는 보험회사의 이익이 비용보다 크지 않다고 판단하여 보험사기에 대해 수동적·소극적으로 대처하는 경향이 있었다. 보험사기 증가로 인하여 늘어난 손해율과 영업적자는 보험료 인상을 통해 일부 해결 가능하였다. 보험사기를 적발하고자 청구건에 대해 조사를 실시할 경우 조사비용이 적지 않고 조사를 한다고 해서 사기혐의를 입증해낼 가능성이 크지 않았기 때문에 보험회사 입장에서는 사기조사에 적극

적으로 대처할 유인이 크지 않았다. 더욱이 보험금지급에 대한 심사가 철저한 기업이라는 평판은 자칫 보험회사의 마케팅에 부정적인 영향을 미칠 수 있기 때문에 일부 보험회사는 신규계약 인수를 위해 보험사기에 수동적·소극적으로 대처할 수밖에 없었다.

이에 보험사기 방지업무의 중요성에 대한 인식과 관심을 제고하고 보험사기 조사업무 지원체계 확립을 위한 유인책이 고안되었다. 감독당국은 2002년 보험사기 방지업무 모범규준을 발표하여 보험사기 방지를 위한 기본방향 및 권고사항을 제시하고 국내 보험사들이 보험사기 방지에 보다 적극적으로 대처하도록 보험사기 방지실태 등을 경영실태평가에 반영하였다²¹⁾. 이에 국내 보험회사들이 독립적인 보험사기 전담조직을 설치하고 데이터베이스를 구축하는 등 보험사기 방지 및 조사노력 요구에 수동적으로나마 응하게 되었다. 보다 적극적인 사기조사 노력이 요구되었지만 보험회사가 자발적으로 보험사기 방지 및 예방에 대응할 유인은 여전히 크지 않았다.

보험사기에 대한 보험회사의 적극적인 대처에 대한 요구는 건전한 보험계약의 당사자로서 보험회사의 사회적 책임에 의해 정당화된다. 다시 말해 보험소비자는 보험회사를 기만하지 않는 것은 물론 보험사고 예방을 위한 주의를 기할 책임이 있는 반면, 보험료를 관리 및 운용하는 보험회사는 보험료가 편취당하는 것을 방지할 책임이 있다. 손해율이 보험사기에 일부 기인한다면 높은 손해율로 인한 영업적자의 책임을 보험료 인상을 통해 보험소비자에만 전가할 것이 아니라 보험회사도 공동으로 부담하는 것이 타당하다.

보험회사는 청구건을 조사함으로써 기대되는 누수방지보험금이 조사비용보다 클 경우에만 동 건을 조사할 가능성이 있다. 이러한 조사전략은 사기조사

21) 보험사기 방지업무 모범규준은 보험사기 방지를 위한 기본방향 및 권고사항으로, ① 독립적인 보험사기 조사전담조직의 설치, 전직 경찰, 의료전문가 등 조사전문인력의 확보로 보험사기 조사의 강화, ② 수사기관에 대한 상시 수사협조체제 구축 및 보험사기 혐의자에 대한 적극적인 고발조치, ③ 보험사기정보의 데이터베이스화로 체계적인 조사업무 수행 및 엄격한 보험계약심사로 보험사기 사전예방 기능제고, ④ 보험사기 관련 대국민 인식전환을 위한 홍보강화 및 보험사기 신고체제 구비 등에 관한 사항을 수록하고 있다.

의 사기억제효과가 존재하지 않을 경우에는 적절하다. 그러나 사기조사의 사기억제효과가 존재하는 경우에는 비록 누수방지보험금의 기댓값이 조사비용보다 작은 청구건이라도 조사를 하는 것이 보험회사의 이윤극대화의 목적에 부합할 수 있다. 즉 잠재적 사기행위자가 사기조사에 민감하게 반응할 경우, 보험회사는 보험사기 조사 및 적발에 다소 공격적으로 대응함으로써 이윤을 극대화할 수 있다. 이는 보험사기 조사 및 적발에 대한 보험회사의 인식과 태도가 능동적으로 바뀔 필요가 있음을 시사한다.

더욱이 보험사기 조사 및 적발을 위한 인적·물적 인프라의 구축노력이 이어짐에 따라 사기조사의 기대비용이 감소하고 있다. 전문조사 인력이 투입되고 사기조사를 위한 기법이 누적·개발됨에 따라 건당 조사비용이 줄어들고 조사의 정확도도 높아져서 조사 시 혐의입증가능성도 높아지고 있다. 또한 보험료 인상과 보험사기에 대한 보험소비자의 태도 및 인식도 변하고 있다. 보험소비자 단체는 보험료 인상에 민감하게 반응할 뿐 아니라 보험사기에 대해 보험회사의 공동책임을 요구하는 목소리가 커지고 있기 때문에 손해율 급증으로 인한 영업적자를 보험료 인상을 통해 계약자에게 모두 전가하기에는 무리가 있다.

반면 보험사기의 심각성과 폐해가 알려지면서 보험회사의 엄격한 보험사기 조사에 대해 긍정적으로 바라보는 시각이 늘고 있다. 특히 보험사기에 대한 업계 공동의 대응이 활성화됨에 따라 특정 보험회사가 사기조사를 엄격히 한다는 이유만으로 신규계약인수에 불리한 평판을 얻어 손실을 볼 가능성도 크지 않다. 사기조사에 철저하다는 평판이 보험회사의 영업에 지장을 초래할 것이라는 주장은 갈수록 설득력을 잃고 있는 것이다. 보험사기 조사 및 적발을 위한 인프라가 구축되고 보험사기에 대한 보험소비자의 인식이 성숙해지며 보험업계가 보험사기에 공동으로 대응할 경우 사기조사의 기대이익은 증가할 수밖에 없다. 이러한 변화는 보험회사가 사기조사에 보다 적극적으로 임해야 할 유인을 제공한다.

3. 향후 연구

본 연구는 보험사기의 발생가능성에 직면하여 사기조사여부를 결정해야 하는 보험회사의 목적함수를 정의함으로써 이윤극대화 측면에서 최적화된 조사물량 및 조사대상물건을 결정하였다. 이를 위해 Dionne et al.(2009)의 보험사기 조사에 대한 이론모형을 소개하였다. 동 모형에서 보험회사는 사기로 인해 발생하는 비용을 최소화하는 조사노력의 수준을 결정한다. 위 보험사기 조사모형에서 정의한 사기의 기대비용은 다음의 네 가지 가정에 기초한다. 첫째, 보험사고가 발생하지 않았는데 허위로 보험금을 청구하는 유형의 보험사기를 가정하였다. 보험금을 편취하기 위해 고의로 사고를 유발하거나 손실을 과장하여 신고하거나 사고차량 또는 사고운전자를 바꾸어 신고하는 등 보험사기 수법은 다양하다. 향후, 보험사기 유형별로 그 성격을 반영하여 사기의 기대비용을 정의하고 최적조사전략을 도출할 필요가 있다.

둘째, 보험회사가 혐의건에 대해 조사를 실시할 경우 사기혐의가 100% 입증된다는 가정을 하였다. 그러나 보험회사가 100% 혐의입증이 가능한 청구건에 대해서만 조사를 실시하지 않는 한 모든 조사건에 대해 혐의입증이 가능한 것은 아니다. 전문조사 인력의 투입과 조사기법의 전문화로 사기조사의 정확도와 조사건의 혐의입증 가능성이 점차 높아지고 있으나 사기건임에도 불구하고 혐의입증이 불충분하여 보험금을 지급하는 경우가 여전히 존재한다. 이러한 현실을 반영하여 사기의 기대비용을 재정의하고 최적조사전략을 도출해야 할 필요가 있다.

셋째, 보험회사가 비사기건을 사기로 오인하여 조사를 실시할 경우 보험회사는 조사비용만 지출한다고 가정하였다. 그러나 실제로 사기가 아닌 건에 대해서 보험회사가 무리한 조사를 실시할 경우 영업에 불리한 평판을 얻게 될 가능성이 있다. 수십만의 청구건으로부터 사기건을 구분하는 기법이 정교해지고 이로써 사기조사의 정확도가 높아지면 이러한 평판비용은 우려할만한 수준에 있지는 않을 것이다. 더욱이 보험사기가 선량한 보험계약자의 보험료 부담을 증가

시킨다는 인식이 확산됨에 따라 보험회사의 사기조사에 대한 보험소비자의 태도가 적대적이지만은 않다. 사기조사의 절차와 방법이 합리적이고 수용가능한 수준이라면 비사기건에 대한 조사로 인한 손실이 크지 않을 것이다.

넷째, 건당 조사비용 및 누수보험금이 청구건별로 일정하다고 가정하였다. 그러나 실제로 혐의건의 조사비용과 청구보험금은 다양하다. 이를 감안하여 사기의 기대비용 산출시 건당 조사비용 및 누수보험금의 분포에 대한 정보를 이용할 수 있다. 또는 청구건을 건당 조사비용 또는 건당 청구금액이 유사한 그룹으로 분류하여 그룹별로 조사전략을 도출할 수 있다.

향후 연구에서는 보험사기 유형과 사기건의 혐의입증가능성에 대한 가정을 완화하여 보험사기 기대비용을 정의하고 이로부터 최적조사전략을 도출할 필요가 있다. 다만 본 연구는 보험회사 입장에서 사기조사의 목적이 적발률 또는 사기조사의 정확도를 극대화하거나 사기조사의 이익을 극대화하는데 있지 않고 사기의 기대비용을 최소화하는데 있음을 명확히 한다는데 그 의의를 두기로 한다.

참고문헌

- 금융감독원(2009), 『보험사기 조사제도 및 조사사례』
- 김광용(1997), 「보험사기 적발을 위한 전문가시스템의 개발: 퍼지이론과 AHP를 중심으로」, 『보험개발연구』, 18
- 김정동·박종수(2006), 「자동차보험 사기 적발 모형에 관한 연구」, 『리스크관리 연구』, 17(1)
- 김현수(2000), 「보상전문가의 지식을 이용한 보험사기의 조기경보모형의 개발에 관한 연구」, 『리스크관리연구』 13(1): 59-97
- 보험연구소(2007), 『보험사기 유발요인 발굴 및 개선방안 연구』
- Artis, M., Ayuso M., and M. Guillen(1999), “Modeling Different Types of Automobile Insurance Fraud Behavior in the Spanish Market”, *Insurance, Mathematics and Economics* 24: 67-81
- _____ (2002), “Detection of Automobile Insurance Fraud with Discrete Choice Models and Misclassified Claims”, *Journal of Risk and Insurance* 69: 325-340
- Belhadji, E. B., G. Dionne, and F. Tarkhani(2000), “A Model for the Detection of Insurance Fraud”, *The Geneva papers on Risk and Insurance* 25: 517-538
- Brokett, P. L.(1998), X. Xia, and R. A. Derrig, “Using Kohonen’s Self-organizing Feature Map to Uncover Automobile Bodily Injury Claims Fraud”, *The Journal of Risk and Insurance* 65: 245-274
- _____ (2002), “Fraud Classification Using Principal Component Analysis of RIDITs”, *The Journal of Risk and Insurance* 69: 341-371
- Caron, L. and G. Dionne(1999), “Insurance Fraud Estimation: More Evidence from the Quebec Automobile Insurance Industry.”, *Automobile*

Insurance: Road safety, New Drivers, Risks, Insurance Fraud and Regulation

- Caudill, S. B., Ayuso, Mercedes, and Guillen, Montserrat(2005), "Fraud Detection Using a Multi-nomial Logit Model With Missing Information", *The Journal of Risk and Insurance* 72(4): 539-550.
- Derrig, R. A. and K. M. Ostaszewski(1995), "Fuzzy Techniques of Pattern Recognition in Risk and Claim Classification", *The Journal of Risk and Insurance* 62: 447-482
- Dionne, G., F. Giuliano and P. Picard(2009), "Optimal Auditing with Scoring Theory and Application to Insurance Fraud", *Management Science* 55(1): 58-70
- Hausman, J. A., Jason Abrevaya and F.M. Scott-Morton(1998), "Misclassification of the dependent variable in a discrete-response setting.", *Journal of Econometrics* 87(2): 239-269
- Tennyson, Sharon(2002), "Insurance Experience and Consumers' Attitudes Toward Insurance Fraud", *Journal of Insurance and Regulation* 21(2)
- Viaene, S., G. Dedene and R.A. Derrig(2005), "Auto claim fraud detection using Bayesian learning neural networks.", *Expert Systems with Applications* 29(3): 653-666
- Viaene, S., M. Ayuso, M. Guillen, D. V. Gheel and G. Dedene(2007), "Strategies for detecting fraudulent claims in the automobile insurance industry", *European Journal of Operational Research* 176: 565-583
- Weisberg, H. I. and R. A. Derrig(1991), "Fraud and Automobile Insurance: A Report on Bodily Injury Liability Claims in Massachusetts", *Journal of Insurance Regulation* 9: 497-541

보험연구원(KIRI) 발간물 안내

■ 연구보고서

- 2006-1 보험회사의 은행업 진출 방안 / 류근옥 2006.1
- 2006-2 보험시장의 퇴출 분석과 규제개선방향 / 김헌수 2006.3
- 2006-3 보험지주회사제도 도입 및 활용방안 / 안철경, 이상우 2006.8
- 2006-4 보험회사의 리스크공시체계에 관한 연구 / 류건식, 이경희 2006.12
- 2007-1 국제보험회계기준도입에 따른 영향 및 대응방안 / 이장희, 김동겸 2007.1
- 2007-2 민영건강보험료율 결정요인 분석 / 조용운, 기승도 2007.3
- 2007-3 퇴직연금 손·익 위험 관리전략에 관한 연구 / 성주호 2007.3
- 2007-4 확률적 프런티어 방법론을 이용한 손해보험사의 기술효율성 측정 / 지홍민 2007.3
- 2007-5 금융겸업화에 대응한 보험회사의 채널전략 / 안철경, 기승도 2008.1
- 2008-1 보험회사의 리스크 중심 경영전략에 관한 연구 / 최영목, 장동식, 김동겸 2008.1
- 2008-2 한국 보험시장과 공정거래법 / 정호열 2008.3
- 2008-3 확정급여형 퇴직연금의 자산운용 / 류건식, 이경희, 김동겸 2008.3
- 2009-1 보험설계사의 특성분석과 고능률화 방안 / 안철경, 권오경 2009.1
- 2009-2 자동차사고의 사회적 비용 최소화 방안 / 기승도 2009.1
- 2009-3 우리나라 가계부채 문제의 진단과 평가 / 유경원, 이해은 2009.3
- 2009-4 사적연금의 노후소득보장 기능제고 방안 / 류건식, 이창우, 김동겸 2009.3
- 2009-5 일반화선형모형(GLM)을 이용한 자동차보험 요율상대도 산출방법 연구 / 기승도, 김대환 2009.8
- 2009-6 주행거리에 연동한 자동차보험제도 연구 / 기승도, 김대환, 김혜란 2010.1
- 2010-1 우리나라 가계 금융자산 축적 부진의 원인과 시사점 / 유경원, 이해은 2010.1
- 2010-2 생명보험 상품별 해지율 추정 및 예측 모형 / 황진태, 이경희 2010.5
- 2010-3 보험회사 자산관리서비스 사업모형 검토 / 진익, 김동겸 2010.7

■ 정책보고서

- 2006-1 2007년도 보험산업 전망과 과제 / 동향분석팀 2006.12
- 2006-2 의료리스크 관리의 선진화를 위한 의료배상보험에 대한 연구 / 차일권, 오승철 2006.12
- 2007-1 퇴직연금 수탁자리스크 감독방안 / 류건식, 이경희 2007.2
- 2007-2 보험상품의 불완전판매 개선방안 / 차일권, 이상우 2007.3
- 2007-3 퇴직연금 지급보증제도의 효율체계에 관한 연구:미국과 영국을 중심으로/ 이봉주 2007.3
- 2007-4 보험고객정보의 이용과 프라이버시 보호의 상충문제 해소방안 / 김성태 2007.3
- 2007-5 방카슈랑스가 보험산업에 미치는 영향 분석 / 안철경, 기승도, 이경희 2007.4
- 2007-6 2008년도 보험산업 전망과 과제 / 양성문, 김진억, 지재원, 박정희, 김세중 2007.12
- 2008-1 민영건강보험 운영체계 개선방안 연구 / 조용운, 김세환 2008.3
- 2008-2 환경오염리스크관리를 위한 보험제도 활용방안 / 이기형 2008.3
- 2008-3 금융상품의 정의 및 분류에 관한 연구 / 유지호, 최원 2008.3
- 2008-4 2009년도 보험산업 전망과 과제 / 이진면, 이태열, 신중협, 황진태, 유진아, 김세환, 이정환, 박정희, 김세중, 최이섭 2008.11
- 2009-1 현 금융위기 진단과 위기극복을 위한 정책제언 / 진익, 이민환, 유경원, 최영목, 최형선, 최원, 이경아, 이혜은 2009.2
- 2009-2 퇴직연금의 급여 지급 방식 다양화 방안 / 이경희 2009.3
- 2009-3 보험분쟁의 재판외적 해결 활성화 방안 / 오영수, 김경환, 이종욱 2009.3
- 2009-4 2010년도 보험산업 전망과 과제/ 이진면, 황진태, 변혜원, 이경희, 이정환, 박정희, 김세중, 최이섭 / 2009.12
- 2009-5 금융상품판매전문회사의 도입이 보험회사에 미치는 영향 / 안철경, 변혜원, 권오경 2010.1
- 2010-1 보험사기 영향요인과 방지방안 / 송윤아 2010.3
- 2010-2 2011년도 보험산업 전망과 과제/ 이진면, 김대환, 이경희, 이정환, 최원, 김세중, 최이섭 2010.12
- 2011-3 퇴직연금 적립금의 연금전환 유도방안 / 이경희 2011.6

■ 경영보고서

- 2009-1 기업휴지보험 활성화 방안 연구 / 이기형, 한상용 2009.3
- 2009-2 자산관리서비스 활성화 방안 / 진익 2009.3
- 2009-3 탄소시장 및 녹색보험 활성화 방안 / 진익, 유시용, 이경아 2009.3
- 2009-4 생명보험회사의 지속가능성장에 관한 연구 / 최영목, 최원 2009.6
- 2010-1 독립판매채널의 성장과 생명보험회사의 대응 / 안철경, 권오경 2010.2
- 2010-2 보험회사의 윤리경영 운영실태 및 개선방안 / 오영수, 김경환 2010.2
- 2010-3 보험회사의 퇴직연금사업 운영전략 / 류건식, 이창우, 이상우 2010.3
- 2010-4(1) 보험환경변화에 따른 보험산업 성장방안 / 산업연구실, 정책연구실, 동향분석실 2010.4
- 2010-4(2) 종합금융서비스를 활용한 보험산업 성장방안 / 금융제도실, 재무연구실 2010.4
- 2010-5 변액보험 보증리스크 관리연구 / 권용재, 장동식, 서성민 2010.4
- 2010-6 RBC 내부모형 도입방안 / 김해식, 장동식, 최영목, 김소연, 서성민 2010.10
- 2010-7 금융보증보험 가격결정모형 / 최영수 2010.7
- 2011-1 보험회사의 비대면채널 활용방안 / 안철경, 변혜원, 서성민 2011.1
- 2011-2 보증보험의 특성과 리스크 평가 / 최영목, 김소연, 김동겸 2011.2
- 2011-3 충성도를 고려한 자동차보험 마케팅 전략 연구 / 기승도, 황진태 2011.3

■ 조사보고서

- 2006-1 2006년도 보험소비자 설문조사 / 김세환, 조재현, 박정희 2006.3
- 2006-2 주요국 방카슈랑스의 운용사례 및 시사점 / 류건식, 김석영, 이상우, 박정희, 김동겸 2006.7
- 2007-1 보험회사 경영성과 분석모형에 관한 비교연구 / 류건식, 장이규, 이경희, 김동겸 2007.3
- 2007-2 보험회사 브랜드 전략의 필요성 및 시사점 / 최영목, 박정희 2007.3
- 2007-3 2007년 보험소비자 설문조사 / 안철경, 기승도, 오승철 2007.3
- 2007-4 주요국의 퇴직연금개혁 특징과 시사점 / 류건식, 이상우 2007.4
- 2007-5 지적재산권 리스크 관리를 위한 보험제도 활용방안 / 이기형 2007.10
- 2008-1 보험회사 글로벌화를 위한 해외보험시장 조사 / 양성문, 김진억, 지재원, 박정희, 김세중 2008.2
- 2008-2 노인장기요양보험 제도 도입에 대응한 장기간병보험 운영 방안 / 오영수 2008.3
- 2008-3 2008년 보험소비자 설문조사 / 안철경, 기승도, 이상우 2008.4
- 2008-4 주요국의 보험상품 판매권유 규제 / 이상우 2008.3
- 2009-1 2009년 보험소비자 설문조사 / 안철경, 이상우, 권오경 2009.3
- 2009-2 Solvency II 의 리스크평가모형 및 측정방법 연구 / 장동식 2009.3
- 2009-3 이슬람 보험시장 진출방안 / 이진면, 이정환, 최이섭, 정중영, 최태영 2009.3
- 2009-4 미국 생명보험 정산거래의 현황과 시사점 / 김해식 2009.3
- 2009-5 헤지펀드 운용전략 활용방안 / 진익, 김상수, 김종훈, 변귀영, 유시용 2009.3
- 2009-6 복합금융 그룹의 리스크와 감독 / 이민환, 전선애, 최원 2009.4
- 2009-7 보험산업 글로벌화를 위한 정책적 지원방안 / 서대교, 오영수, 김영진 2009.4

- 2009-8 구조화금융 관점에서 본 금융위기 분석 및 시사점 / 임준환, 이민환, 윤건용, 최원 2009.7
- 2009-9 보험리스크 측정 및 평가 방법에 관한 연구 / 조용운, 김세환, 김세중 2009.7
- 2009-10 생명보험계약의 효력상실 · 해약분석 / 류건식, 장동식 2009.8
- 2010-1 과거 금융위기 사례분석을 통한 최근 글로벌 금융위기 전망 / 신종협, 최형선, 최원 2010.3
- 2010-2 금융산업의 영업행위규제 개선방안 / 서대교, 김미화 2010.3
- 2010-3 주요국의 민영건강보험의 운영체제와 시사점 / 이창우, 이상우 2010.4
- 2010-4 2010년 보험소비자 설문조사 / 변혜원, 박정희 2010.4
- 2010-5 산재보험의 운영체제에 대한 연구 / 송윤아 2010.5
- 2010-6 보험산업 내 공정거래규제 조화방안 / 이승준, 이종욱 2010.5
- 2010-7 보험종류별 진류수가 차등적용 개선방안 / 조용운, 서대교, 김미화 2010.4
- 2010-8 보험회사의 금리위험 대응전략 / 진익, 김해식, 유진아, 김동겸 2011.1
- 2010-9 퇴직연금 규제체제 및 정책방향 / 류건식, 이창우, 이상우 2010.7
- 2011-1 생명보험설계사 활동실태 및 만족도분석 / 안철경, 황진태, 서성민
- 2011-2 2011년 보험소비자 설문조사 / 김대환, 최원 2011.5

■ 영문발간물

- Environment Changes in the Korean Insurance Industry in Recent Years:
1호 Institutional Improvement, Deregulation and Liberalization / Hokyung Kim, Sango Park, 1995.5
- 2호 Korean Insurance Industry 2000 / Insurance Research Center, 2001.4
- 3호 Korean Insurance Industry 2001 / Insurance Research Center, 2002.2
- 4호 Korean Insurance Industry 2002 / Insurance Research Center, 2003.2
- 5호 Korean Insurance Industry 2003 / Insurance Research Center, 2004.2
- 6호 Korean Insurance Industry 2004 / Insurance Research Center, 2005.2
- 7호 Korean Insurance Industry 2005 / Insurance Research Center, 2005.8
- 8호 Korean Insurance Industry 2006 / Insurance Research Center, 2006.10
- 9호 Korean Insurance Industry 2007 / Insurance Research Center, 2007.9
- 10호 Korean Insurance Industry 2008 / Korea Insurance Research Institute, 2008.9
- 11호 Korean Insurance Industry 2009 / Korea Insurance Research Institute, 2009.9
- 12호 Korean Insurance Industry 2010 / Korea Insurance Research Institute, 2010.9

■ CEO Report

- 2006-1 생보사 개인연금보험 생존리스크 분석 및 시사점 / 생명보험본부 2006. 1
- 2006-2 보험회사의 퇴직연금 운용전략 / 보험연구소 2006.1
- 2006-3 생보사 FY2006 손익 전망 및 분석 / 생명보험본부 2006.2
- 2006-4 의무보험제도의 현황과 과제 / 손해보험본부 2006.2
- 2006-5 자동차보험 지급준비금 분석 및 과제 / 자동차보험본부 2006.3
- 2006-6 보험사기 관리실태와 대응전략 / 정보통계본부 2006.3
- 2006-7 자동차보험 의료비 지급 적정화 방안 / 자동차보험본부 2006.3
- 2006-8 자동차보험시장 동향 및 전망 / 자동차보험본부 2006.4
- 2006-9 날씨위험에 대한 손해보험회사의 역할 강화 방안 / 손해보험본부 2006.4
- 2006-10 장기손해보험 상품운용전략 -손익관리를 중심으로- / 손해보험본부 2006.5
- 2006-11 자동차 중고부품 활성화 방안 / 자동차기술연구소 2006.5
- 2006-12 장기간명보험시장의 활성화를 위한 상품개발 방향 / 보험연구소 2006.6
- 2006-13 보험산업 소액지급결제시스템 참여방안 / 보험연구소 2006.7
- 2006-14 생명보험 가입형태별 위험수준 분석 / 리스크·통계관리실 2006.8
- 2006-15 「민영의료보험법」 제정(안)에 대한 검토 / 보험연구소 2006.9
- 2006-16 모기지보험의 시장규모 및 운영방안 / 손해보험본부 2006.9
- 2006-17 생명보험 상품별 가입 현황 분석 / 생명보험본부 2006.10
- 2006-18 자동차보험 온라인시장의 성장 및 시사점 / 자동차보험본부 2006.10

- 2007-1 퇴직연금제 시행 1년 평가 및 보험회사 대응과제 / 보험연구소 2007.4
- 2007-2 외국의 협력정비공장제도 운영현황과 전략적 시사점 / 자동차기술연구소 2007.4
- 2007-3 예금보험제 개선안의 문제점 및 과제 / 보험연구소 2007.6
- 2007-4 자본시장통합법 이후 보험산업의 진로 / 보험연구소 2007.7
- 2007-5 방카슈랑스 확대 시행과 관련한 주요 이슈 검토 / 보험연구소 2007.11
- 2007-6 자동차보험 시장변화와 전략적 시사점 / 자동차보험본부 2007.11
- 2008-1 자동차보험 물적담보 손해를 관리 방안 / 기승도 2008.6
- 2008-2 보험산업 소액지급결제시스템 참여 관련 주요 이슈 / 이태열 2008.6
- 2008-3 FY2008 수입보험료 전망 / 동향분석실 2008.8
- 2008-4 퇴직급여보장법 개정안의 영향과 보험회사 대응과제 / 류건식, 서성민 2008.12
- 2009-1 FY2009 보험산업 수정전망과 대응과제 / 동향분석실 2009.2
- 2009-2 퇴직연금 예금보험요율 적용의 타당성 검토 / 류건식, 김동겸 2009.3
- 2009-3 퇴직연금 사업자 관련규제의 적정성 검토 / 류건식, 이상우 2009.6
- 2009-4 퇴직연금 가입 및 인식실태 조사 / 류건식, 이상우 2009.10
- 2010-1 복수사용자 퇴직연금제도의 도입 및 보험회사의 대응과제 / 김대환, 이상우, 김혜란 2010.4
- 2010-2 FY2010 수입보험료 전망 / 동향분석실 2010.6
- 2010-3 보험소비자 보호의 경영전략적 접근 / 오영수 2010.7
- 2010-4 장기손해보험 보험사기 방지를 위한 보험금 지급심사제도 개선 / 김대환, 이기형 2010.9
- 2010-5 퇴직금 중간정산의 문제점과 개선과제 / 류건식, 이상우 2010.9
- 2010-6 우리나라 신용카드시장의 특징 및 개선논의 / 최형선 2010.11
- 2011-1 G20 정상회의의 금융규제 논의 내용 및 보험산업에 대한 시사점 / 김동겸 2011.2
- 2011-2 영국의 공동계정(General Retail Pool) 운영체제 / 최형선, 김동겸 2011.3

■ Insurance Business Report

- 20호 선진 보험사 재무공시 특징 및 트렌드(유럽 및 캐나다를 중심으로) / 장이규 2006.11
- 21호 지급여력 평가모형 트렌드 및 국제비교 / 류건식, 장이규 2006.11
- 22호 선진보험그룹 글로벌화 추세와 시사점 / 안철경, 오승철 2006.12
- 23호 미국과 영국의 손해보험 직판시장 동향분석 및 시사점 / 안철경, 기승도 2007.7
- 24호 보험회사의 자본비용 추정과 활용: 손해보험회사를 중심으로 / 이경희 2007.7
- 25호 영국손해보험의 행위규제 적용과 영향 / 이기형, 박정희 2007.9
- 26호 퇴직연금 중심의 근로자 노후소득보장 과제 / 류건식, 김동겸 2008.2
- 27호 보험부채의 리스크마진 측정 및 적용 사례 / 이경희 2008.6
- 28호 일본 금융상품판매법의 주요내용과 보험산업에 대한 영향 / 이기형 2008.6
- 29호 보험회사의 노인장기요양 사업 진출 방안 / 오영수 2008.6
- 30호 교차모집제도의 활용의향 분석 / 안철경, 권오경 2008.7
- 31호 퇴직연금 국제회계기준의 도입영향과 대응과제 / 류건식, 김동겸 2008.7
- 32호 보험회사의 헤지펀드 활용방안 / 진익 2008.7
- 33호 연금보험의 확대와 보험회사의 대응과제 / 이경희, 서성민 2008.9

정기간행물

■ 간행물

- 보험동향 / 계간
- 보험금융연구 / 연 4회
- 보험회사 재무분석 / 계간

『 도서회원 가입안내 』

회원 및 제공자료

	법인회원	특별회원	개인회원
연회비	₩ 300,000원	₩ 150,000원	₩ 150,000원
제공자료	- 연구보고서 - 정책/경영보고서 - 조사보고서 - 기타보고서 - 연속간행물 · 보험금융연구 · 보험동향 · 보험회사재무분석	- 연구보고서 - 정책/경영보고서 - 조사보고서 - 기타보고서 - 연속간행물 · 보험금융연구 · 보험동향 · 보험회사재무분석	- 연구보고서 - 정책/경영보고서 - 조사보고서 - 기타보고서 - 연속간행물 · 보험금융연구 · 보험동향 · 보험회사재무분석
	- 본원 주최 각종 세미나 및 공청회 자료(PDF) - 영문보고서	-	-

※ 특별회원 가입대상 : 도서관 및 독서진흥법에 의하여 설립된 공공도서관 및 대학도서관

가입문의

보험연구원 도서회원 담당

전화 : (02)3775-9115, 9080 팩스 : (02)3775-9102

회비납입방법

- 무통장입금 : 국민은행 (400401-01-125198)

예금주 : 보험연구원

- 지로번호 : 6360647

가입절차

보험연구원 홈페이지(<http://www.kiri.or.kr>)에 접속 후 도서회원이가입신청서를 작성 · 등록 후 회비입금을 하시면 확인 후 1년간 회원자격이 주어집니다.

자료구입처

서울 : 보험연구원 보험자료실, 교보문고, 영풍문고, 반디앤루니스

부산 : 영광도서

저 자 약 력

송 윤 아

Indiana University at Bloomington 경제학 박사
보험연구원 연구위원
(E-mail : knuckleball@kiri.or.kr)

정 인 영

연세대학교 경제학 석사
보험연구원 연구원
(E-mail : essence4u@kiri.or.kr)

경영보고서 2011-5

사기성클레임에 대한 최적조사방안

발행일 2011년 6월

발행인 김 대 식

발행처 보 험 연 구 원

서울특별시 영등포구 여의도동 35-4

대표전화 : (02) 3775-9000

조 판 및
인 쇄 KM 고려문화사

ISBN 978-89-5710-128-5

정가 10,000원