

제1권 제2호(통권 2호) 2020. 12.

# 노동복지연구

.....  
Journal of Labor and Welfare

- 01 산재환자 급성기 이후 전원 실태 및 근로복지공단 소속병원의 역할  
| 김노을
- 02 기업의 부가급여 제공이 청년근로자의 일자리 지속성 및  
직장만족도에 미치는 영향  
| 황광훈
- 03 산재장애인을 위한 재활보조기기  
| 육선우·황인호·정성배·오혜정·이석민
- 04 기계학습을 이용한 추가상병 특성 분석  
| 최근호
- 05 스위스 산재보험법상 보험재정과 보험료에 관한 연구  
| 오상호

**「노동복지연구」 제1권 제2호(통권 2호)**  
Journal of Labor and Welfare

발행일 2020년 12월 31일  
발행인 강순희  
발행처 근로복지공단 근로복지연구원  
주소 (07254) 서울특별시 영등포구 버드나루로2길 8  
전화 (02) 2670-0475  
팩스 (0502) 267-0430  
홈페이지 <http://www.kcomwel.or.kr>  
전자우편 [bellow@kcomwel.or.kr](mailto:bellow@kcomwel.or.kr)  
인쇄처 맑은기업

• 본 학술지에 게재된 논문은 저자의 의견으로 근로복지공단의 공식적인 입장이 아님을 밝혀드립니다.

## 목 차

- 01 | 산재환자 급성기 이후 전원 실태 및 근로복지공단 소속병원의  
역할 ..... 1  
김노을
- 02 | 기업의 부가급여 제공이 청년근로자의 일자리 지속성 및  
직장만족도에 미치는 영향 ..... 15  
황광훈
- 03 | 산재장애인을 위한 재활보조기기 ..... 47  
육선우·황인호·정성배·오혜정·이석민
- 04 | 기계학습을 이용한 추가상병 특성 분석 ..... 81  
최근호
- 05 | 스위스 산재보험법상 보험재정과 보험료에 관한 연구 .. 101  
오상호





# 산재환자 급성기 이후 전원 실태 및 근로복지공단 소속병원의 역할\*

김노을(근로복지공단 근로복지연구원)

## 요약

**연구목적:** 본 연구는 급성기 치료를 받은 산재환자가 어떤 전원경로를 통해 근로복지공단 소속병원으로 유입되는지 분석하여, 재해초기에 전문재활치료를 받고 직장 복귀할 수 있도록 개입하기 위한 기초자료를 제공하기 위한 것이다. **연구방법:** 2014~2018년까지 5년 동안 소속병원에 입원한 환자 23,346명을 대상으로 최초 재해 후 소속병원에 내원하기까지의 모든 의료기관을 분석하였다. 전원사유가 집중재활목적인 경우, 급성기 치료 후 재해초기에 소속병원에 내원한 환자와 장기입원 또는 다수의 의료기관을 거쳐 소속병원에 내원한 환자의 특성을 비교분석하였다. **연구결과:** 지금까지 산재의료전달체계에서 소속병원은 급성기병원에서 최초요양한 후 2~4번째(전체의 79.9%)로 요양하는 병원의 역할을 주로 해온 것으로 보인다. 1~6번째 요양기관으로 소속병원에 전원한 경우가 대부분(전체의 93.9%)이었으나 27번째 요양기관으로 내원한 경우도 있었다. 2~3번째 요양기관이 소속병원인 경우 최초요양기관은 상급종합병원 및 종합병원이 많았고 집중재활치료 목적 전원이 많았다. 다수의 전원을 거쳐 소속병원에 내원한 경우 최초요양기관이 의원인 경우가 많았고 병행진료를 받은 환자가 많았다. **결론:** 산재환자가 적기에 재활치료를 받아 장애를 최소화하기 위해서는 의료전달체계에 따라 의료기관을 이용할 수 있도록 개입할 필요가 있다. 향후 소속병원은 급성기병원에서 최초요양 후 2~3번째로 전원하여 아급성기 집중재활치료를 받는 병원으로 자리매김할 필요가 있다.

**<주제어>** 산재환자, 근로복지공단 소속병원, 산재의료전달체계

## I. 서론

연구를 통해 지속적으로 제기된 산재의료전달체계의 문제점 중 하나는 급성기 치료 후 재해초기에 충분한 재활치료를 받지 못하고 퇴원하여 2~3개월 간격으로 여러 병원을 전전하여, 장기입원, 장애정도 악화, 의료자원의 낭비 및 환자의 직업복귀에 지장을 초래한다는 점이다(유선주 외, 2005; 신형익 외, 2011; 조강희 외, 2012). 아급성기 산재환자가 급성기 의료기관에서 치료를 받고 적절한 재활치료가 이뤄질 수 있는 재활전문 의료기관으로 입원해야 하나, 현실적으로

\* 이 연구는 '산재환자 급성기 이후 전원 실태 분석(김노을, 2018)' 중 일부를 발췌하여 정리하였음.

투고일: 2020. 10. 30. 심사기간: 2020. 11. 1. ~ 11. 23. 게재확정일: 2020. 12. 4.

환자 혹은 보호자가 적절한 의료기관에 대한 정보 없이 의료기관을 선택하고 있다.

이에 근로복지공단(이하 공단)은 산재환자에게 급성기 치료 후 초기부터 집중재활치료를 제공하여 장해 최소화 및 직업복귀를 촉진하고자 소속병원 및 산재보험 재활인증의료기관<sup>1)</sup>을 운영하고 있다. 재활인증의료기관은 급성기 치료 후 집중재활치료를 제공하여 장해 최소화 및 직업복귀를 촉진하고자 인력·시설·장비, 재활의료서비스 체계 등 전문적 의료재활 기반을 갖춘 의료기관을 평가하여 인증한 병원이다. 재활인증의료기관에는 공단 소속병원 중 재활전문센터를 갖춘 8개 병원이 포함되며, 인증을 받으면 시범재활수가 항목 추가 인정, 이학요법료 수가의 20% 별도 인정, 지원금 추가 지급 등의 인센티브를 제공하고 있다.

그러나 재활인증병원이 받고 있는 인센티브에 대한 의료진 및 병원 경영진의 체감이 크지 않고, 산재보험 의료기관 평가에서 우수기관으로 지정되어 받는 인센티브<sup>2)</sup>와 큰 차이가 없어 우수한 의료기관의 참여가 저조한 편이다(김태현 등 2017). 또한 산재환자 및 의료진이 재활인증의료기관에 대해 잘 알지 못하는 경우가 많고, 의료 질의 우수성에 대한 인식이 부족하여 산재환자가 급성기 치료 후 바로 재활인증의료기관으로 전원하는 사례가 많지 않다.

한편, 여러 연구에서 산재환자는 동일한 중증도의 건강보험 환자보다 장기 요양하는 경향이 있다고 하였는데(주영수 등, 2005; 윤조덕 등, 2016), 이러한 요양기간 장기화의 원인으로 의료 전달체계 부재가 많이 거론된다. 의료기관간의 기능분담이 없는 경쟁과 병상 점유율이 떨어진 의원급 의료기관들이 산재환자를 입원시켜 요양을 장기화하는 경우가 있다. 또한 산재를 당한 이후 높은 실업률 때문에 산재환자들이 생계유지에 대한 두려움으로 요양종결을 회피하는 경우가 있으며(주영수 등, 2005), 추가상병 승인 및 장해등급 상향 판정 등을 목적으로 전원요양을 악용하는 사례가 있어 산재요양이 장기화된다고 하였다(윤조덕 등, 2016).

이러한 산재요양 장기화 문제 및 조기전문재활 필요성이 꾸준히 제기되고 있음에도 불구하고, 산재환자의 의료이용실태 및 요양기간에 영향을 미치는 요인에 관한 연구(김향숙, 2007; 주영수 등, 2005; 원종욱 등, 2010; 이구주 등, 2011)가 주로 이뤄졌고, 산재환자가 급성기 치료 후 어떤 전원경로를 거쳐 재활치료를 받고 복귀 또는 장기입원하게 되는지에 관한 연구는 거의 없다.

본 연구는 산재환자의 전원경로 분석에서 공단 소속병원을 중심으로 하였으며, 급성기 치료를 받은 산재환자가 어떤 전원경로를 통해 소속병원으로 유입되는지 파악하고 향후 산재의료전달체계에서 소속병원의 역할에 대해 제언하고자 한다. 또한 산재환자가 재해초기에 소속병원에서 전문재활치료를 받고 직장·사회 복귀할 수 있도록 개입하기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

1) 「산업재해보상보험 요양급여 산정기준」 제2조의2제1항 「산재보험 의료기관 관리규정」 제6조

2) 2년간 이학요법료 수가 20% 가산

## II. 연구 방법

연구대상은 2014년 1월 1일부터 2018년 12월 31일까지 5년 동안 근로복지공단 소속병원에 입원한 환자로, 해당 환자가 최초 재해 후 응급의료 기관부터 소속병원에 내원하기까지의 모든 전원 의료기관을 분석 대상으로 하였다. 연구대상자의 요양내역은 재해 후 최초요양기관에서 최종(사망 또는 추출시점) 요양기관까지 전부 추출하였다. 자료원은 산재보험 청구데이터이며 총 연구대상자는 23,346명이다.

연구대상자의 인구학적 특성 변수(성별, 연령, 국적), 고용특성 변수(업종, 월평균보수, 월평균임금), 요양특성변수(요양종결여부, 주상병 상해부위, 병행진료여부, 수술여부, 장애등급, 총 요양일수, 총 입원일수 등), 전원특성변수(전원사유코드, 전원의료기관, 전출의료기관) 등에 관해 분석하였다. 또한 전원사유가 집중재활치료 목적인 환자, 급성기 치료 후 재해 초기에 소속병원으로 내원한 환자와 장기입원 또는 다수의 의료기관 전원을 거쳐 소속병원으로 내원한 환자의 특성을 비교 분석하였다. 더불어 노동보험시스템을 통해 산재환자 개별사례를 분석하고 의료진 및 실무자와 심층면담을 통하여 시사점을 살펴보았다.

## III. 연구 결과

전체 연구대상자는 남성(88.9%)이 대부분이었고 50대(31.7%)가 가장 많았으며, 사업장업종은 제조업(36.9%), 건설업(32.3%) 순이었다. 수술환자는 3.6%, 병행진료환자는 5.6%였고, 장애등급의 경우 경도(Mild, 11~14급)가 47.3%로 가장 많았고 주상병 상해부위는 허리(21.6%)가 가장 많았다. 전원사유는 생활근거지(39.5%)가 가장 많았고, 전원횟수는 평균 4.2회였다. 연구대상자가 소속병원에 몇 번째로 전원 하였는지 분석한 결과, 3번째(39.9%, 9,310명) 요양기관이 소속병원인 경우가 가장 많았고, 2번째(19.9%), 4번째(19.9%) 요양기관이 소속병원인 경우가 그 다음이었다. 가장 많은 전원을 거쳐 소속병원에 내원한 경우는 27번째로 소속병원에 내원한 경우였다(표 1).

〈표 1〉 연구대상자의 근로복지공단 소속병원 전원 회차

소속병원 전원 회차	N	백분율	소속병원 전원 회차	N	백분율
1	228	1.0	14	27	0.1
2	4,635	19.9	15	20	0.1
3	9,310	39.9	16	25	0.1
4	4,645	19.9	17	13	0.1
5	2,080	8.9	18	6	0.0
6	1,018	4.4	19	8	0.0
7	563	2.4	20	8	0.0
8	378	1.6	21	4	0.0
9	227	1.0	24	2	0.0
10	142	0.6	25	2	0.0
11	87	0.4	26	1	0.0
12	67	0.3	27	1	0.0
13	36	0.2			

전원사유가 집중재활치료 목적인 경우를 추출하여 분석한 결과 전체대상자보다 병행진료는 더 적었고 수술한 환자는 더 많았다. 집중재활치료 목적 환자는 영양 중인 환자가 많아서 장애등급은 결측치가 많았으나 이를 제외하고 전체대상자와 분포를 비교하면 경증(11~14급)인 경우가 더 많았다. 집중재활치료 목적 전원인 경우 평균 전원횟수(2.9회)가 전체 대상자(4.2회)보다 더 적었고, 총 영양일수는 더 짧았으나, 총 영양급여, 진료비, 이중요양비는 전체대상자보다 더 높았다(표 2). 집중재활치료를 받는 현재의료기관은 소속병원(96.2%)이 대부분이었고 재활인증병원은 3.8%였다.

〈표 2〉 전원사유가 집중재활치료 목적인 연구대상자의 연속형 변수 분석결과 비교

변수	전체 대상자			집중재활치료 목적 전원		
	N	평균	표준편차	N	평균	표준편차
평균임금	23,010	102,963.8	57,047.9	1,318	109,177.8	50051.4
전원횟수	19,563	4.2	4.8	1,323	2.9	3.7
총 요양일수	23,346	882.4	1311.7	1,323	726.7	1115.2
총 입원일수	22,200	453.4	843.4	1,299	378.3	769.8
총 통원일수	22,408	469.1	870.1	1,216	386.0	679.4
총 요양급여	23,024	63,645,849.8	137,480,252.0	1,317	87,497,514.3	160,712,826
진료비	22,904	44,574,586.0	86,169,581.1	1,296	66,196,626.7	113,160,006
이종요양비	20,567	21,025,696.7	64,398,613.6	1,263	22,798,262.9	63,883,045.2
재해일부터 요양시작일까지 기간	23,346	196.8	4124	1,323	123.6	3,853.6
최초요양기관 요양일수	23,346	52.3	233.7	1,323	52.9	35.6

최초요양기관이 소속병원인 경우는 전체의 1.0%(228명)였고 2010년 전에 공단 소속병원에 입원한 환자였다. 최초요양기관 중 가장 비율이 높은 곳은 안산중앙병원(31.15)이었고, 소속병원에서 최초 요양한 환자의 2번째 요양기관은 종합병원(71.9%), 상급종합병원(22.4%), 의원(2.2%) 순이었다. 이들은 전체대상자보다 남성비율이 높고 광업종사자가 많았으며, 요양시작일은 1982년부터 2000년 사이였다.

2번째 요양기관이 소속병원인 환자는 전체의 19.9%(4,635명)였으며, 전체 대상자에 비해 가슴·등, 귀, 손·손가락, 호흡기관 등이 주상병 부위인 경우가 더 많았다. 전원사유의 경우, 전체대상자에서는 수술 또는 전문적 치료를 위한 전원, 병행진료가 더 높았고, 2번째 요양기관이 소속병원인 경우는 집중재활치료 목적인 경우가 더 높았다. 전체대상자에 비해 2번째 요양기관이 소속병원인 경우 중증도가 경도(11~14급)인 환자가 더 많았고, 평균전원횟수(2.7회)가 더 적었다. 또한 전체대상자보다 총 요양일수가 더 짧고 총 요양급여는 더 적었다. 소속병원으로 2번째 전원 온 환자들의 최초요양기관은 상급종합병원과 종합병원이 절반이상(52.1%)이었다.

3번째 요양기관이 소속병원인 환자는 전체의 39.3%(9,310명)였으며, 전체 대상자에 비해 30~50대 연령층 비율이 높았다. 병행진료 및 수술을 받은 환자가 전체대상자보다 적었고 경도(11~14급) 환자가 더 많았다. 전체대상자보다 총 요양일수가 더 짧고 총 요양급여도 더 적었다. 소속병원으로 3번째 전원을 온 환자들의 2번째 요양기관종류는 종합병원(32.9%)과 병원(27.5%)이 절반이상이었다.

4번째 요양기관이 소속병원인 환자는 전체의 19.9%(4,645명)였으며, 전체 대상자에 비해 다리, 두부, 팔 등이 주상병인 경우가 더 많았다. 2, 3번째 요양기관이 소속병원인 경우와 달리 중

증(1~5급) 및 중등도(6~10급) 환자가 약간 더 많았다. 4번째 요양기관이 소속병원인 환자의 전원은 상급종합병원에서 다른 의료기관 전원, 생활근거지 전원이 더 많았다. 4번째 요양기관이 소속병원인 환자의 평균 전원횟수는 4.1회로 전체대상자 평균과 유사하였고, 전체대상자보다 총 요양일수가 더 길고 총 요양급여도 더 많았다. 소속병원으로 전원 온 환자들의 3번째 의료기관은 의원(36.0%)이 가장 많았다.

6번째 요양기관이 소속병원인 환자는 전체의 4.4%(1,018명)였으며, 전체 대상자에 비해 50~70대 연령층 비율이 높았다. 병행진료 및 수술을 받은 환자가 전체대상자보다 많았고 주상병 부위가 두부인 경우가 많았다. 장애등급의 경우 중증(1~5급)과 중등도(6~10급) 장애등급 환자가 많았다. 전원사유의 경우 병행진료, 생활근거지 전원이 많았고, 평균 전원횟수(6.5회)도 전체대상자(4.2회)보다 높았다. 소속병원으로 6번째 전원 온 환자들의 5번째 요양기관은 의원(26.9%)이 가장 많았다. 10번째 요양기관이 소속병원인 경우 전체의 0.6%인 142명이었고, 60세 이상 고령환자가 절반이상이었다.

〈표 3〉 소속병원에 내원한 전원 회차에 따른 사업장업종 비교

구분	2번째(N=4,633)		3번째(N=9,310)		11번째(N=87)		13번째(N=36)		15번째(N=20)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
건설업	1,396	30.1	2,914	31.3	37	42.5	24	66.7	11	55.0
광업	325	7.0	272	2.9	7	8.1	2	5.6	2	10.0
금융 및 보험업	15	0.3	12	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
기타의 사업	955	20.6	1,776	19.1	11	12.6	4	11.1	1	5.0
농업	13	0.3	38	0.4	1	1.2	0	0.0	0	0.0
어업	1	0.0	7	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
운수·창고 및 통신업	247	5.3	477	5.1	5	5.8	0	2.8	0	0.0
임업	55	1.2	109	1.2	2	2.3	0	0.0	0	0.0
전기·가스 및 상수도	7	0.2	8	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
제조업	1,619	34.9	3,697	39.7	24	27.6	5	13.9	6	30.0

〈표 4〉 소속병원에 내원한 전원 회차에 따른 병행진료 및 수술여부 비교

소속병원 전원회차	구분	병행진료		수술여부	
		빈도	백분율	빈도	백분율
전체대상자 (N=23,346)	예	1,317	5.6	837	3.6
	아니오	22,029	94.4	22,509	96.4
2번째 (N=4,635)	예	132	2.8	136	2.9
	아니오	4503	97.2	4499	97.1
3번째 (N=9,310)	예	265	2.8	314	3.4
	아니오	9,045	97.2	8,996	96.6
11번째 (N=87)	예	24	27.6	6	6.9
	아니오	63	72.4	81	93.1
13번째 (N=36)	예	14	38.9	2	5.6
	아니오	22	61.1	34	94.4
15번째 (N=20)	예	10	50.0	1	5.0
	아니오	10	50.0	19	95.0
17번째 (N=13)	예	2	15.4	1	7.7
	아니오	11	84.6	12	92.3
19번째 (N=6)	예	3	50.0	0	0.0
	아니오	3	50.0	6	100.0

〈표 5〉 소속병원에 내원한 전원 회차에 따른 장애등급 비교

구분		전체 대상자		소속병원 전원 회차	
		빈도	백분율	빈도	백분율
2번째 (N=4,635)	중증(Severe, 1~5급)	2,853	16.3	300	10.7
	중등도(Moderate, 6~10급)	6,377	36.4	933	33.3
	경도(Mild, 11~14급)	8,295	47.3	1,570	56.0
3번째 (N=9,310)	중증(Severe, 1~5급)	2,853	16.3	871	12.2
	중등도(Moderate, 6~10급)	6,377	36.4	2,316	32.4
	경도(Mild, 11~14급)	8,295	47.3	3,954	55.4
11번째 (N=84)	중증(Severe, 1~5급)	2,853	16.3	31	36.9
	중등도(Moderate, 6~10급)	6,377	36.4	40	47.6
	경도(Mild, 11~14급)	8,295	47.3	13	15.5
13번째 (N=29)	중증(Severe, 1~5급)	2,853	16.3	11	37.9
	중등도(Moderate, 6~10급)	6,377	36.4	16	55.2
	경도(Mild, 11~14급)	8,295	47.3	2	6.9
15번째 (N=17)	중증(Severe, 1~5급)	2,853	16.3	7	41.2
	중등도(Moderate, 6~10급)	6,377	36.4	10	58.8
	경도(Mild, 11~14급)	8,295	47.3	0	0.0
17번째 (N=12)	중증(Severe, 1~5급)	2,853	16.3	8	66.7
	중등도(Moderate, 6~10급)	6,377	36.4	4	33.3
	경도(Mild, 11~14급)	8,295	47.3	0	0.0
19번째 (N=6)	중증(Severe, 1~5급)	2,853	16.3	2	33.3
	중등도(Moderate, 6~10급)	6,377	36.4	4	66.7
	경도(Mild, 11~14급)	8,295	47.3	0	0.0

2~3번째로 소속병원에 내원한 환자에 비해 10~15번째로 소속병원에 내원한 환자가 건설업 및 광업에 종사하는 경우가 더 많았다(표 3). 병행진료를 한 환자는 2~3번째 요양기관이 소속병원인 경우 2.8%였으나, 15~19번째 요양기관이 소속병원인 경우는 병행진료를 한 환자가 50%였다(표 4). 수술의 경우에도 2~3번째 요양기관이 소속병원인 경우보다 다수의 전원을 한 환자가 수술 받은 경우가 더 많았고, 중증도가 높은 환자가 많았다(표 5). 집중재활치료 목적의 전원인 경우 전원횟수가 많은 경우보다 2~3번째로 소속병원에 내원한 환자가 많았다. 총 요양일수는 2~3번째로 소속병원에 내원한 경우보다 다수의 전원을 한 환자가 더 길었다. 총 요양급여 및 진료비 또한 소속병원 내원하기 전의 전원횟수가 많아질수록 증가하는 경향을 보였다.

〈표 6〉 소속병원에 내원한 전원 회차별 최초요양기관종류

최초요양기관 종류	집중재활치료 목적전원		2번째		3번째		9번째		11번째	
	빈도	백분율	빈도	백분율	빈도	백분율	빈도	백분율	빈도	백분율
상급종합병원	252	19.05	590	12.73	1231	13.22	42	18.5	10	11.49
종합병원	637	48.15	1827	39.42	3797	40.78	87	38.33	34	39.08
병원	370	27.97	1419	30.61	2763	29.68	44	19.38	17	19.54
의원	56	4.23	588	12.69	1355	14.55	52	22.91	23	26.44
요양병원	3	0.23	6	0.13	16	0.17	0	0	0	0
치과의원	0	0	2	0.04	0	0	0	0	0	0
한방병원	0	0	10	0.22	26	0.28	0	0	0	0
기타	5	0.38	193	4.16	122	1.31	2	0.88	3	3.45

한편, 집중재활치료 목적 전원 및 2~3번째 요양기관이 소속병원인 경우 최초요양기관으로 종합병원이 가장 많고 병원이 그 다음이었다. 반면 여러 차례 전원을 거쳐 소속병원으로 전원한 경우 최초요양기관은 종합병원이 가장 많고 그 다음으로 의원이 많았다(표 6).

산재환자 요양·전원 실태 파악을 위해 청구데이터 분석과 더불어 노동보험시스템을 통해 개별 사례를 살펴보았다. 2~4번째로 소속병원에 내원한 경우 상급종합병원 및 종합병원에서 수술(최초요양)을 받고 소속병원으로 집중재활치료를 받기 위해 전원한 경우였다. 장애등급은 경도환자(11~14급)로 총 요양일수(390일 이하)가 비교적 짧았으며, 최초 요양한 종합병원 신경외과 주치의가 재활치료가 필요하다는 의견을 기재한 경우가 있었다. 한편, 중증(1급, 양측다리절단)인 환자도 있었는데 상급종합병원에서 수술한 후 2, 3번째로 소속병원에 내원하여 물리치료 및 약물치료를 받으며 병행진료(수술경과 관찰)받았다.

16, 27번째로 소속병원에 전원한 경우 총 전원횟수가 각각 19, 37회였다. 장애등급은 6~7급 이었고 연령대는 60대이며, 특이사항으로는 두 사례 모두 소송(추가상병 및 재요양 불승인 처분

취소)을 한 이력이 있었다. 27번째 전원으로 소속병원에 내원한 환자는 주상병이 뇌진탕(S223)이었는데도 최초요양 및 두 번째 요양 모두 의원에서 치료받고 세 번째가 되어서야 종합병원에서 치료받아 적기에 의료적 개입이 이뤄지지 못한 것으로 보인다. 한편, 21번째로 소속병원에 내원한 환자는 장애등급이 중증(1급 3호, 전신마비)으로, 상급종합병원에서 최초 요양하였으나 항상 간병이 필요한 상태이므로 여러 병원을 거쳐 소속병원에 내원한 것으로 보인다.

김수근 등(2016)의 연구에서 산재환자 전원은 의학적 판단이 우선되어야 하지만 산재환자의 편의에 의해 전원되는 경우가 있어 산재환자의 장애감소 및 조기 직장복귀에 도움을 주지 못하는 경우가 있다고 하였다. 따라서 불가피한 경우를 제외하고 너무 빈번하게 전원하거나 환자상태에 맞지 않는 병원으로 전원하는 경우 공단의 개입이 필요할 것으로 보인다. 호승희 등(2017)이 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구에서도 종합병원급 이상에서 요양병원으로 이동한 환자가 종합병원급 이상에서 병원급으로 이동한 환자에 비해 치료효과가 좋지 않다고 하였다. 때문에 주요 질환별 표준 요양기간을 참고하여 재해 초기에 상급종합병원 및 종합병원에서 소속병원(또는 재활인증병원)으로 전원할 수 있도록 하고, 향후 산재관리의사 제도가 정착되면 독일 사례와 같이 산재관리의사가 환자상태에 적합한 의료기관을 선택하여 전원시킬 수 있도록 할 필요가 있다.

#### IV. 논의 및 제언

이 연구는 급성기 치료를 받은 산재환자가 어떤 전원경로를 통해 소속병원으로 유입되는지 분석하여, 재해초기에 전문재활치료를 받고 직장(사회)복귀할 수 있도록 개입하기 위한 기초자료를 제공하기 위해 진행되었다. 소속병원은 지금까지 산재의료전달체계에서 급성기병원에서 최초요양한 후 2~4번째(전체의 79.9%)로 요양하는 병원의 역할을 주로 해온 것으로 보인다. 1~6번째 요양기관으로 소속병원에 전원한 경우가 93.9%(21,916명)로 대부분이었으나, 27번째 요양기관으로 소속병원에 전원한 경우도 있었다. 2~3번째 요양기관이 소속병원인 환자들의 최초요양기관은 상급종합병원과 종합병원이 많았고, 집중재활치료 목적 전원이 많았으며 경도(11~14급)환자가 많았다. 또한 평균전원횟수, 총 요양일수 및 총 요양급여가 전체대상자보다 적었다. 반면, 4번째 요양기관 이후가 소속병원인 경우는 고령 환자가 많고, 병행진료를 받은 환자가 많았다. 다수의 전원(8번째 이상)을 거쳐 소속병원에 내원한 경우 최초요양기관이 의원인 경우(약 20%)가 많았으며, 소속병원으로 전원하기 전 의료기관도 의원인 경우가 많았다.

이구주 등(2011)과 호승희 등(2017)의 연구에서도 의료전달체계에 따라 의료기관을 이용한 환자군이 그렇지 않은 군보다 입원기간, 총 치료기간이 짧고, 진료비가 감소했다고 하였다. 따라서 향후 산재의료전달체계 확립을 위해 소속병원은 상급종합병원 및 종합병원에서 급성기 치료 후 2~3번째로 전원하여 아급성기 집중재활치료를 받는 병원으로 자리매김할 필요가 있어 보인다.

다. 또한 환자 상태가 위중할 경우에는 최초요양 시 상급종합병원 및 종합병원에서 치료받을 수 있도록 개입할 필요가 있으며 급성기병원에서 소속병원으로 산재환자가 전원하기 위해서는 급성기병원 의료진의 협조가 필요하다. 따라서 상급종합병원 재활의학과, 신경외과, 정형외과 의료진에게 소속병원 및 재활인증병원이 산재환자를 전원시킬만한 양질의 재활치료를 제공하고 있다는 점을 홍보하고 연계를 강화할 필요가 있다.

본 연구의 제한점으로는 산재보험 청구데이터 변수의 제한으로 전원횟수에 영향을 미치는 영향요인 등의 심층 분석을 하지 못했다. 산재보험 청구데이터에는 연령 및 성별을 제외한 인구사회학적 변수, 정확한 주상병 및 부상병, 환자의 증증도 등의 변수가 없다. 또한 소속병원으로 전원의향이 있음에도 전원하지 못한 환자의 경우 어떤 이유로 전원하기 어려웠는지 파악할 수 없었다. 향후 산재환자 대상 설문조사, 산재보험패널 분석을 포함하여 산재의료전달체계 개선 및 소속병원 전원유도를 위한 추가 연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

- 김수근, 원종욱, 이현주, 김원술, 박소영(2016). 산재지정 의료기관 지정·평가제도 개선방안 연구. 고용노동부.
- 김향숙(2007). 산업재해 환자들의 요양기간에 영향을 미치는 요인; 요골골절과 추간판전위 환자를 대상으로. 연세대학교 석사학위논문.
- 주영수, 임준, 임형준(2005). 산재보험 지정의료기관 운영실태 평가 및 전달체계 개선방안. 고용노동부.
- 신형익(2011). 지역거점의료재활센터 사업 타당성 및 모델 개발. 국립재활원.
- 유선주(2005). 재활의료서비스 민간 확대를 위한 민간보건지원 참여 활성화 방안. 한국보건산업진흥원.
- 윤조덕, 강윤규, 원종욱, 이현주, 김미옥, 최은숙(2016). 산재보험 제도개선 로드맵 마련을 위한 정책제언(업무상 재해·의료, 요양·장해, 재활 부분). 고용노동부.
- 원종욱, 김진수, 김형렬, 임성호, 김태룡(2010). 산재요양 실태분석을 통한 산재요양제도 개선방안 연구. 고용노동부.
- 이구주, 오병모, 김기원, 이상윤, 천세웅, 한태륜(2011). K-means 군집분석을 이용한 전원유형별 뇌졸중 산재환자의 요양실태 분석. *Brain and NeuroRehabilitation* 4(2), 132-136.
- 조강희(2012). 만성기 재활치료 표준화 및 활성화 방안 연구. 대한의사협회.
- 호승희, 안병기, 양정희, 김현진, 이슬, 김주희, 김은주(2017). 재활의료 전달체계 및 정책 개선 방안 연구, 국립재활원.

Abstract

## Hospital transfer analysis of patients with work-related injury after the acute phase and the role of compensation and welfare service hospitals

Kim, Rooul(Labor Welfare Research Institute)

**Purpose:** The present study analyzed data from prior hospital transfer records of patients with work-related injuries who had undergone acute treatment since the onset of injury before admission to hospitals of Korea workers' compensation and welfare service (COMWEL hospitals), with the aim of providing basic data that can be used in an intervention program to help patients return to work as soon as possible after receiving specialized rehabilitation treatment. **Methods:** With 23,346 patients admitted to COMWEL hospitals for 5 years, from 2014 to 2018, all the medical institutions where the patients visited since their initial injuries were analyzed. In the event that patients changed hospitals to receive an intensive rehabilitation program, the characteristics of the patients were compared and analyzed between those who were admitted in the early stage of the injury after acute treatment and those who were admitted to COMWEL hospitals after long-term hospitalization in another hospital or after visiting multiple medical institutions. **Results:** The COMWEL hospitals mainly provided medical care as the second to fourth hospitals (79.9% of the total) after initial acute treatment at other hospitals in the industrial accident health-care delivery system. In most cases (93.9% of the total), patients visited a COMWEL hospital as the first to the sixth nursing institution, with a rare exception of visiting the hospital as the 27th institution. When patients visited a COMWEL hospital as the second or third nursing institution, many of their first nursing institutions were tertiary or general hospitals, and they tended to transfer to receive treatment in the intensive rehabilitation program. In many cases, when visiting a COMWEL hospital via multiple nursing institutions, the first medical care institution was often a small clinic, and many of the patients received parallel treatments.

**Conclusion:** For patients with work-related injuries, to receive rehabilitation treatment in a timely manner and to minimize disabilities, an intervention is necessary to guide them in navigating among medical institutions within the health-care delivery system. In the future, COMWEL hospitals must be positioned to provide subacute intensive rehabilitation as the second or third medical institution after a hospital for acute initial treatment.

**Keywords:** industrial injury, hospitals of Korea workers' compensation and welfare service, health care delivery system





# 기업의 부가급여 제공이 청년근로자의 일자리 지속성 및 직장만족도에 미치는 영향

황광훈(한국고용정보원 책임연구원)

## 요약

본 연구에서는 한국고용정보원의 청년패널조사(YP2007) 1~12차 직업력 자료를 이용하여 기업의 부가급여 제공이 청년근로자의 일자리 지속성에 미치는 영향을 생존분석(survival analysis)을 활용하여 추정하였다. 분석 결과, 다른 조건이 일정한 상태에서 퇴직금, 상여금, 유급휴일/휴가 등을 제공하는 기업에 근무하는 청년근로자는 제공하지 않은 기업에서 일하는 근로자들에 비해 일자리를 더 오래 유지할 가능성과 직장만족도가 높게 나타났다. 청년근로자의 일자리 이탈을 낮추거나 최소화하기 위해서는 임금, 고용안정, 근로시간 등 기본적인 근로조건 개선도 필요함과 동시에 기업의 부가급여 제공도 개선 및 확대시킬 필요가 있다.

**<주제어>** 부가급여, 직장만족도, 생존분석, 콕스 비례위험모형

## I. 서론

기업복지 또는 기업 복리후생에 대한 개념은 다양하게 규정되고 있는데, 국내연구에서는 “임금과 기본 노동조건 이외에 추가적으로 기업부담하에서 제공되는 편익”, “임금이나 근로시간 등과 같은 기본적 근로조건 이외의 부가적 내지 부차적 근로조건 개선을 통하여 근로자의 복지를 향상시키는 것을 목적으로 하는 제 정책이나 활동”, “종업원의 생활수준 향상을 위하여 시행하는 임금 이외의 간접적인 제 급부”, “기업이 주체가 되어 근로자와 그 가족을 대상으로 하는 임금 이외의 급부”, “종업원을 위하여 사용자가 개별적 또는 단체적으로 지불하는 것으로서 종업원에게 화폐가 아닌 형태로 지불하는 모든 보상” 등으로 사용하고 있다(박세일, 1988; 김식현, 1996; 송준호, 1996; 배무기, 1989). 또한 해외 연구자들에 의한 정의는 “종업원과 그 가족을 대상으로 안전(security)을 제공하는 집단적 보상(group membership rewards)”, “사용자가 전액 또는 일부분 종업원에게 제공하는 실노동시간에 대한 급여 이외에 지급하는 전체 보상패키지의 일부”, “직접적 임금에 부가하여 사용자가 근로자에게 지불하는 보수로서 법적 강제에 의한 것을 제외한 부분”, “근로자의 근로시간 동안의 복지를 향상시키거나 또는 더 좋은 생활조건을

확보해 주기 위해서 사용자가 개별적 또는 단체적으로, 자발적 또는 법적 요구에 따라 제공 또는 부담하는 용역·시설·조치” 등 다양하게 사용되고 있다(김정한 외, 2004).

기업복지에 대한 개념뿐 아니라 용어에 있어서도 다양한 견해가 존재하고 있다. 예를 들면, 기업내 근로후생복지, 근로복지, 부가급여(fringe benefits), 기업내복지, 기업복지, 복리후생, 복지후생, 간접보상(indirect compensation), 간접적 보수(indirect remuneration), 기업내 복지 시설, 복리후생제도 등으로 기업복지를 연구하는 학자와 기관의 목적과 취지에 따라 다양하게 사용되고 있어 개념 정립에 혼란을 초래하고 있다(김정한 외, 2004).

그러나 이러한 다양한 용어와 정의는 다음과 같은 몇 가지 공통적인 의미를 내포하고 있다. 첫째, 복리후생의 재정적 부담의 주체는 기업이다. 법정 복리후생과 같이 기업이 전적으로 재정 부담을 하지 않고 근로자나 국가와 공동으로 부담을 하는 경우도 있지만, 여전히 기업은 복리후생 비용을 지출하는 주체이다. 둘째, 기본적인 노동조건을 성격을 가지는 항목들을 복리후생이라고 하지 않는다. 예를 들어, 위험한 작업장에서 일하는 노동자에게 보호장비를 제공하는 것은 복리후생이라고 보기 어렵다. 셋째, 복리후생 대상은 해당 기업에 고용된 근로자와 더 넓게는 그의 가족들이다. 기업 복리후생은 기업이 직접 고용하고 있는 근로자뿐 아니라 그 가족들도 지원 대상으로 포함시킴으로써, 실업자, 부녀자, 아동, 장애인 등의 가족 구성원을 보호하는 의미를 가진다(전지현 외, 2011; 노세리 외, 2018).

최근에는 사회적 가치가 변화하면서, 이전에는 복리후생의 경계 내에 있다고 생각하지 않았지만 이제는 기업이 마땅히 제공해야 하는 복리후생으로 생각되는 부분들이 제기되고 있다. 대표적으로 일과 삶의 조화 또는 일과 가정의 양립과 같은 것이다. 근로자는 자신의 삶을 주도적으로 설계해나가는 것을 지향하며 기업이 이를 지원해주기를 기대한다. 이는 현금급여나 현물지급, 법정복지, 법정 외 복지, 그리고 기타 노동비용과 같은 비용을 기준으로 이야기하기 어려우며, 또한 기업이 비용 지출을 통하여 만족시킬 수 없는 부분이 생겨나고 있음을 의미하는 것이다. 개별 기업들은 모성보호 제도 또는 일가정양립 제도 등과 같이 다양한 이름으로 근로자의 일과 가정의 양립 또는 일과 삶의 양립을 지원하는 제도를 운영하고 있다.

기업 복리후생을 무엇으로 볼 것인가와 같은 복리후생의 범주 논의는 주로 비용에 근거하여 이루어져 왔다. 노동비용 측면에서 보면, 노동비용이란 현금급여와 현금급여 이외의 비용을 합한 것이다. 현금급여는 기본급과 수당 등으로 구성된 정액급여, 초과급여, 상여 및 수당 등을 합한 것을 의미하며, 이것이 우리가 흔히 이야기하는 임금이다. 현금급여 이외의 비용은 퇴직금비용, 현물지급비용, 법정복지비, 법정 외 복지비, 교육훈련비, 모집비, 그리고 기타 노동비용으로 구성된다. 기업 복리후생을 가장 좁은 범위에서 정의하자면 법정복지비와 법정 외 복지비를 기본으로 여기에 현물급여와 퇴직금을 포함한다.

본 연구에서는 다양한 기업복지 또는 기업 복리후생의 개념과 정의, 범위 등과 관련된 논쟁과 논의의 보다는 현재 우리 노동시장에서 청년들이 인식하고 있는 대표적인 기업복지라 할 수 있는 부가급여를 중심으로 논의하고자 한다. 특히 대표적인 부가급여 항목이라 할 수 있는 퇴직금, 상

여급, 시간외수당, 유급휴가/휴일 등을 중심으로 이러한 부가급여를 제공하는 기업에 종사하거나 그렇지 않은 기업에 종사하는 청년 근로자들의 일자리 지속성과 직장만족도를 분석하고자 한다.

본 논문은 우리나라 청년층이 노동시장에 진입하여 경험하고 있는 다양한 일자리에서 기업이 제공하는 부가급여 혜택이 일자리를 유지하고 지속하는 데 어떠한 영향을 미치는지와 직장만족도에 미치는 효과를 실증적으로 분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해서 청년층이 학교 졸업 후 경험하게 되는 모든 일자리를 중심으로 일자리의 주요 특성을 살펴보고, 일자리의 지속기간 분포를 기업이 제공하는 부가급여 제공 여부에 따라 구분하여 살펴본다. 그리고 기업의 부가급여 제공이 일자리의 지속기간(이탈가능성)과 직장만족도(전반적인 만족도, 복리후생 만족도)에 미치는 영향에 대해 실증분석을 실시한다.

본 논문의 주된 목적은 엄밀하고 동태적인 실증연구를 통해 우리나라 청년층의 노동시장 진입 이후 경험하게 되는 일자리를 중심으로 기업이 제공하는 다양한 부가급여 혜택이 일자리의 지속성과 직장만족도에 어떠한 영향을 미치는지 심층적으로 규명하는 것이다. 근로자의 전체 근로생애기간 중 이직이 빈번하게 이루어지는 시기인 청년층을 대상으로 일자리 지속성과 만족도를 중심으로 분석하는 것은 학문적, 실천적 측면에서 큰 의미와 기여가 있을 것으로 기대한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 제Ⅱ장에서는 관련 선행연구 등을 정리하고, 제Ⅲ장에서는 분석에 사용되는 자료와 실증분석 모형에 대해 살펴본다. 제Ⅳ장에서는 기업이 제공하는 부가급여 혜택이 일자리 지속기간과 직장만족도에 미치는 영향에 대한 실증분석 결과를 제시하고자 한다. 마지막 제Ⅴ장에서는 본 연구의 내용을 요약한 후, 연구 결과의 함의 등을 맺음말로 정리하도록 하겠다.

## Ⅱ. 선행연구 검토

일자리 지속기간(이탈), 또는 이직 등을 주제로 한 연구의 경우 많은 연구가 이루어지고 있지 않다<sup>1)</sup>. 먼저 이병희(2002)의 연구에서는 「한국노동패널」<sup>2)</sup> 청년용 부가조사 자료(2000년)를 이용하여 분석하였다. 분석결과, 첫 일자리로 이행하는 기간이 길수록 이후의 임금수준에 유의한 음의 영향을 미치며, 또한 직업세계 정착 과정에서의 불안정한 노동시장 경험의 누적 이후에도

- 1) 이는 노동시장 진입 이후의 이동 및 안착과정을 분석하기 위해서는 패널자료가 필요하며, 패널자료가 상당 기간 이상 축적되어야 한다. 하지만, 현재 우리나라의 경우 노동시장 분석과 관련된 주제에 사용할 수 있는 패널자료가 일부만 존재하고 있으며, 만들어져서 축적된 시기도 비교적 짧은 것이 현실이다. 그럼에도 불구하고 직업이동(이직)과 관련된 연구는 과거에 비해 점차 늘어나고 있다.
- 2) 한국노동패널조사(Korean Labor and Income Panel Study, KLIPS)는 노동관련 가구패널 조사로 횡단면 자료와 시계열 자료의 장점을 모두 갖고 있는 자료이다. 도시지역에 거주하는 한국의 5,000가구와 가구원을 대표하는 패널표본 구성원(5,000가구에 거주하는 모든 가구원)을 대상으로 1년에 1회씩 조사를 실시하고 있다.

지속적인 부정적인 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 직장경험횟수가 많을수록 이후의 임금에 유의한 음의 영향을 미친다는 분석 결과는 노동시장 경력 초기의 빈번한 직장이동이 보다 나은 일자리로의 탐색을 통한 임금추구 과정이 아닐 수 있음을 시사한다. 또한 비정규직 경험의 누적은 이후의 임금수준에 유의한 음의 영향을 미치고 있다.

반정호·김경희·김경휘(2005)는 청년패널 자료(2002-2003)를 활용하여 청년취업자의 노동이동 및 고용형태 전환의 실태를 파악하고 고용형태의 전환에 영향을 미치는 요인을 규명하고자 하였다. 주요 분석결과 첫째, 청년취업자의 비정규직 고용은 약간의 감소를 보이지만, 같은 기간 취업청년계층이 정규직에서 비정규직이나 실업(혹은 비경제활동인구)으로 대거 전환되는 된 것으로 나타나, 우리나라의 청년계층의 고용이 매우 불안정하게 이루어지고 있는 것으로 분석되었다. 둘째, 청년계층의 구직활동이 공식적인 경로에 의해 이루어진 경우나 직장에서 배치된 직무가 적절할수록 비정규직 함정에 빠질 위험이 낮아진다는 결과를 보였다. 셋째, 기업의 규모가 큰 대기업일수록 비정규직 함정에 빠지게 될 위험이 낮아지는 것으로 분석되었다. 마지막으로, 청년취업자의 직장형태가 정부관련 기관일수록 비정규직 함정에 빠질 위험이 커지는 것으로 나타났다.

다음으로 김안국(2005)의 연구에서는 대졸 청년층의 노동이동을 대학졸업생 자료와 고용보험 DB를 결합하여 분석하였는데, 우리나라 대졸 청년들의 졸업 후 4년동안 평균 취업횟수는 1.68 회였고, 직장경험이 늘어남에 따라 직장근속이 늘고 있으며, 취업횟수가 많을수록 총근속기간이 더 길었다. 또한 직장경험이 많은 대졸 청년들의 첫 직장 임금은 낮은 것으로 나타났으나, 이들은 직장 이동을 통해 임금수준으로 증가시키고 있는 것으로 추정되었다. 인문사회계 출신보다는 이공계 출신이 직장이동을 할 확률이 높았으며, 임금이 높을수록 직장이동을 할 확률이 낮게 나타났다. 김혜원 외(2008)의 연구결과를 정리하면, 2003년부터 2007년까지 경제활동인구조사 원 자료를 패널자료로 구성하여 분석한 결과, 직장을 유지하는 사람들의 직장내 임금상승은 6%, 실직기간 없이 직장간 이동을 한 경우는 7%, 실직을 경유하는 직장이동은 -10%로 나타났다. 다시 실직의 경우를 세분하여 보면, 선별적 해고의 경우 38% 큰 폭으로 임금이 하락하며 자발적 사직이나 직장사정으로 인한 이직의 경우 7%의 상대적으로 낮은 임금하락을 경험하는 것으로 나타났다.

또한 YP2001의 1차년도~6차년도 자료를 이용한 김경휘(2009)의 분석 따르면 정규직 근로자 중에서 약 36%와 약 50%는 취업 후 2년과 5년이 경과한 시점에서 정규직 지위에서 이탈하는 것으로 나타나, 정규직 근로자 역시 직장을 안정적으로 유지하기 어렵다는 것을 알 수 있다. 김경휘(2009)는 콕스해저드모형을 이용하여 정규직 이탈 결정요인을 분석하였는데, 학력수준이 낮고, 근속기간이 짧고, 업무수행능력이 낮을수록 정규직 일자리에서 이탈할 가능성이 높아진다는 것을 보고하였다. 이우정 외(2012)의 연구에서는 경제활동인구조사(2003-2007)를 이용하여 직장이동에 영향을 미치는 요인과 직장이동 수익률의 남녀차이를 분석하였다. 분석결과, 결혼과 부양가족 여부는 남성의 경우에만, 연령은 여성의 경우에만 직장유지 가능성을 높이는 것으로 나타났다. 직장의 노조 유무, 종사상 지위는 남녀 모두 유사하게 영향을 미치며, 일부 산업과 직종에

서 이직 선택에 다르게 영향을 미쳤다. 임금변화를 추정한 결과 직장간 이동에서는 여성의 경우 만 순임금 변화값이 양(+)의 변화를 보인 반면, 사직이동에서는 남녀 모두 순임금변화율이 음(-)으로 나타났다.

김은석(2014)은 청년층 노동시장의 빈번한 자발적 이직에 주목하여 직무만족도와 자발적 이직간의 관계를 분석하였다. YP2007의 2차년도~5차년도 조사를 이용한 분석에서 청년 근로자 중에서 취업 후 남자는 19개월, 여자는 21개월이 지나는 시점에서 자발적 이직 발생이 50%에 도달하는 것으로 나타났다. 다음으로 YP2007의 1차년도~6차년도 자료를 이용하여 이직이 임금, 기업규모, 직무적합도에 미치는 효과를 추정한 원지영(2015)에 따르면 이직은 직무-교육수준 적합도의 개선에 유의하게 긍정적인 영향을 미치나, 기업규모에는 오히려 유의하게 부정적 영향을 미치고 임금개선에는 유의한 영향을 갖지 않는 것으로 나타났다. 즉, 직무-교육적합도의 개선에 긍정적 영향을 미친 것을 제외하면 이직이 노동시장 성과 개선에 기여한다는 증거는 발견되지 않는다. 이직 여부와 관계없이 2012년 시점의 임금수준에 유의한 영향을 미치는 것은 2007년 시점의 임금수준이며, 이직이 2012년 시점의 임금수준에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

YP2007의 1차년도~7차년도 자료를 이용하여 마코프 전환확률을 계산한 강순희(2016)는 정규직과 비정규직으로 첫 일자리에 취업한 청년 임금근로자가 3년 동안 동일 일자리를 유지하지 않을 확률은 각각 38.4%와 47.2%로 나타나, 고용형태와는 관계없이 청년층은 노동시장 진입 이후 상당한 높은 일자리 변동을 경험한다는 것을 보고하였다. 문영만 외(2017) 연구에서는 청년 패널데이터(2009년~2014년)를 병합하여 청년취업자의 기업규모별 이직 결정요인 및 임금효과를 분석하였으며, 분석결과, 기업규모가 클수록 이직률이 낮았고, 직장만족도와 직무-전공 일치성이 낮을수록 이직률이 높았다. 기업규모별 이직 결정요인을 분석한 결과, 이직에 유의한 영향을 미친 변수는 임금과 고용형태 등 객관적 근로조건뿐만 아니라 직장만족도와 직무-전공일치도 변수 등도 이직률을 낮추는 것으로 분석되었다. 이직여부에 따른 임금격차는 이직한 청년취업자가 3.1%정도 낮았으며, 이러한 임금격차는 시간의 흐름에 따라 더욱 확대되었다.

마지막으로 황광훈(2019)의 연구에서는 청년패널조사 직업력(1~10차 : 2007~2016년) 자료를 이용하여 청년층의 이직 결정요인과 이직이 임금에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 분석결과, 여성, 전문대졸, 임시/일용직, 중소기업 근로자의 이직가능성이 높게 나타났다. 또한 이직 경험자는 비이직자보다 평균적으로 4.3% 낮은 임금을 받고 있으며, 이직경험자 집단안에서는 산업간 이직자는 산업내 이직자에 비해 2.6%, 직종간 이직자는 직종내 이직자에 비해 1.9% 낮은 임금을 받고 있다. 특히, 비자발적인 이직경험자의 임금수준은 자발적인 이직경험자에 비해 7.7% 낮은 것으로 나타났다.

〈표 2-1〉 주요 국내 선행연구

저자	분석자료	주요 분석방법	주요 결과
이병희(2002)	한국노동패널 청년층 부가조사 자료(2000년)	• 기간분석 및 임금함수를 이용한 회귀분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분석결과, 첫 일자리로 이행하는 기 간이 길수록 이후의 임금수준에 유 의한 음의 영향을 미치며, 또한 직업 세계 정착 과정에서의 불안정한 노 동시장 경험의 누적 이후에도 지 속적인 부정적인 영향을 미치고 있 는 것으로 나타남</li> <li>• 직장경험횟수가 많을수록 이후의 임 금에 유의한 음의 영향을 미친다는 분석 결과는 노동시장 경력 초기의 빈번한 직장이동이 보다 나은 일자 리로의 탐색을 통한 임금추구 과정 이 아닐 수 있음을 시사함</li> </ul>
반정호·김경희 ·김경휘(2005)	YP2001의 2~3차년도 조사	• 다항로지스틱 모형을 이용 한 고용상태 이행 결정요 인 분석	• 여성, 고령자, 저학력자 등 취약계층 이 불안정 고용상태에 위치할 가능 성 있음
김안국(2005)	대학졸업생 자료와 고용보험 DB를 결합	• 임금회귀분석, 프로빗 분 석	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리나라 대졸 청년들의 졸업 후 4 년동안 평균 취업횟수는 1.68회였 고, 직장경험이 늘어남에 따라 직장 근속이 늘고 있으며, 취업횟수가 많 을수록 총근속기간이 더 길었다. 또 한 직장경험이 많은 대졸 청년들의 첫 직장 임금은 낮은 것으로 나타났 으나, 이들은 직장 이동을 통해 임금 수준으로 증가시키고 있는 것으로 추정</li> </ul>
김혜원 외(2008)	경제활동인구조사 원자료를 패널자료로 구성(2003~2007)	• 제1단계에서는 다항로지 트 모형을 이용하여 4가지 선 택을 분석하고 제2단계에 서는 선택교정항을 포함한 OLS분석을 함	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 직장을 유지하는 사람들의 직장내 임금상승은 6%, 실직기간 없이 직장 간 이동을 한 경우는 7%, 실직을 경 유하는 직장이동은 -10%로 나타났 다. 다시 실직의 경우를 세분하여 보 면, 선별적 해고의 경우 38% 큰 폭 으로 임금이 하락하며 자발적 사직 이나 직장사정으로 인한 이직의 경 우 7%의 상대적으로 낮은 임금하락 을 경험하는 것으로 나타났다</li> </ul>



저자	분석자료	주요 분석방법	주요 결과
김경휘(2009)	YP2001의 1~6차년도 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생명표분석 및 콕스해저드 모형을 이용한 정규직 이탈 현황 및 영향요인 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정규직 근로자 중 근속기간 1-2년 사이에 약 36%가 정규직에서 이탈</li> <li>• 학력이 낮을수록, 근속이 짧을수록, 업무수행능력이 낮을수록 정규직 이탈가능성이 높아짐</li> </ul>
이우정 외(2012)	경제활동인구조사 (2003-2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 직장이동의 원인분석은 다항로짓분석을 이용하고, 직장이동의 임금변화 분석은 DD(Difference in Difference) 응용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 결혼과 부양가족 여부는 남성의 경우에만, 연령은 여성의 경우에만 직장유지 가능성을 높이는 것으로 나타났다. 직장의 노조 유무, 종사상 지위는 남녀 모두 유사하게 영향을 미치며, 일부 산업과 직종에서 이직 선택에 다르게 영향을 미쳤음</li> <li>• 임금변화를 추정한 결과 직장간 이동에서는 여성의 경우만 순임금 변화값이 양(+)의 변화를 보인 반면, 사직이동에서는 남녀 모두 순임금변화율이 음(-)으로 나타났다</li> </ul>
김은석(2014)	YP2007의 2~5차년도 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사건사 분석과 콕스해저드 모형을 이용하여 직무만족도와 자발적 이직 발생 시점 간의 관계 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 남자와 여자는 취업 후 19개월과 21개월이 경과한 시점에서 50%가 자발적으로 이직함</li> <li>• 자발적 이직을 늦추는 직무만족도 요인은 고용형태 간에 다름</li> </ul>
원지영(2015)	YP2007의 1~6차년도 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OLS와 로지스틱 모형을 이용하여 이직이 노동시장 성과에 미치는 영향 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 청년층 이직이 노동시장성과 (임금, 사업규모 등) 개선을 동반한다는 증거는 발견되지 않음</li> </ul>
강순희(2016)	YP2007의 1~7차년도 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마코프 전환확률 모형, 로지스틱 모형 및 OLS를 이용하여 일자리 변동, 유지 및 일자리 변동의 임금 효과 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정규직 및 고학력자 청년의 일자리 유지 가능성 높음</li> <li>• 직장이동은 직장유지에 비해 임금에 부정적 영향을 미침</li> </ul>
문영만 외(2017)	YP2007의 3~8차년도 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 프로빗 모형, 잠재성장모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기업규모가 클수록 이직률이 낮았고, 직장만족도와 직무-전공 일치성이 낮을수록 이직률이 높았음</li> <li>• 기업규모별 이직 결정요인을 분석한 결과, 이직에 유의한 영향을 미친 변수는 임금과 고용형태 등 객관적 근로조건뿐만 아니라 직장만족도와 직무-전공일치도 변수 등도 이직률을 낮추는 것으로 분석</li> </ul>

저자	분석자료	주요 분석방법	주요 결과
황광훈(2019)	청년패널조사 직업력(1~10차 : 2007~2016년)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이변량 프로빗(probit) 모형</li> <li>• pooled OLS 모형과 고정효과모형(fixed effect model)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이직경험자는 비이직자보다 평균적으로 4.3% 낮은 임금을 받고 있으며, 이직경험자 집단안에서는 산업간 이직자는 산업내 이직자에 비해 2.6%, 직종간 이직자는 직종내 이직자에 비해 1.9% 낮은 임금을 받음. 특히, 비자발적인 이직경험자의 임금수준은 자발적인 이직경험자에 비해 7.7% 낮은 것으로 나타남</li> </ul>

### Ⅲ. 자료 및 분석모형

본 논문에서는 청년패널조사(YP2007) 1~12차 직업력 자료<sup>3)</sup>를 이용하여 기업의 부가급여 제공이 청년근로자의 일자리 지속성에 미치는 영향을 추정한다. 1~12차 조사까지 한 번이라도 취업자로 노동시장에 참여한 경험이 있는 관측치 61,429개의 케이스를 추출한 후, 다시 중복된 일자리를 제거한 결과 총 21,796개의 관측치로 구성된 데이터를 구축하였다. 또한 우리나라 노동시장의 특성 및 환경, 정책의 변화 등 외부적 요인들의 영향력을 최대한 통제하기 위해서 2000년 이전에 노동시장에 진입한 표본은 분석에서 제외하였다. 마지막으로 비임금근로자를 제외시킨 후 최종적으로 임금근로자만을 분석대상으로 하여 14,722케이스(5,932명)로 구성된 데이터를 구축하였다.

다음으로 일자리 지속기간 영향요인을 분석하기 위해 생존분석(survival analysis)<sup>4)</sup>을 활용한 다. 생존분석은 선형 회귀분석과 로지스틱 회귀분석기법과 유사하지만 자료 수집이 종료되는 시점까지 사건이 발생하지 않은 경우를 분석할 수 있다는 강점을 가지고 있다. 본 논문에서는 생존분석 기법의 콕스 비례위험모형(Cox Proportional Hazard Model)을 적용하여 다른 영향요

3) 청년패널조사 직업력 자료는 1차(2007년)부터 12차(2018년)까지 각 조사차수별 현재 일자리, 경험 일자리를 모아놓은 자료이다. 이를 통해 개인의 노동시장 진입부터 현재까지의 일자리 변동에 대해 종합적으로 살펴볼 수 있는 자료이다. 또한 패널자료이면서 10여년간 데이터가 축적되어 있기 때문에 청년층의 노동시장 진입 초기 뿐만 아니라 이동, 안착과정을 중장기적으로 볼 수 있는 자료이다.

4) 생존분석은 의학 분야에서 흔히 사용되는 분석 방법으로 관측 시점부터 연구자가 관심 있는 어떤 사건(event)이 발생할 때까지의 시간을 생존시간(Survival time)이라고 한다. 이 때, 조사의 종료나 중도탈락 등으로 인해 사건의 발생여부가 확실하지 않은 절단된 자료(censored data)가 생길 수도 있으며, 생존시간은 대부분 정규분포가 아니라는 점에서 생존 자료를 분석할 때는 이를 주의하여야 한다. 회귀분석 방법은 생존 시간을 고려할 수는 있지만 중도절단에 대해서는 고려할 수 없고, 로지스틱 회귀분석은 생존여부를 고려할 수는 있지만 생존시간을 분석에서 고려하지는 못한다. 반면, 생존분석은 생존시간과 중도절단 여부를 모두 고려하는 분석방법이라고 할 수 있다.

인들을 통제된 상태에서 기업의 부가급여(퇴직금, 상여금, 시간외수당, 유급휴일/휴가) 제공이 청년근로자의 일자리 지속시간(지속성)에 미치는 영향을 추정하였다.

여기서 해저드함수  $h(t)$ 는 어떤 사건(event)이 시점  $t$ 까지 발생하지 않았다는 조건하에서 이 사건이 시점  $t$ 에서 발생할 조건부 순간탈출 확률로 정의된다. 비례적 해저드(proportional hazard)모형으로 알려진 Cox 해저드모형이 널리 사용되며, 분석 표본에 속하는  $i$ 번째 개인에 대해 기본 모형은 다음과 같이 표현된다. 여기서 비례적 해저드란 개인들 사이의 해저드 비율(hazard ratio)이 시간에 관계없이 일정(constant)하다는 것을 의미한다.

여기에서는 월 단위로 측정된 일자리 지속기간이 비연속적인 정보가 아닌 연속적인 시간으로 볼 수 있으며, 이에 대한 영향요인을 검증하는 것이 목적이므로 생존분석의 방법 중 콕스의 비례위험 회귀분석(Cox Proportional Hazard Model)을 적용한다. 비례위험 Cox 회귀분석은 생존에 영향을 주는 여러 예측변수를 투입할 수 있으며, 범주형과 연속형 예측변수 모두 사용할 수 있다.  $x_i$ 는 개인  $i$ 의 예측변수이고, 이것의 계수는  $\beta_1 \sim \beta_p$ 라고 할 때, Cox 모형을 식으로 표현하면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$h_i(t) = h_0(t) \exp(\beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} \cdots + \beta_p x_{ip}) \quad (1)$$

여기서  $x$ 는 해저드에 영향을 미치는 변수들의 벡터이며,  $h_{(0)}(t)$ 는 기준(baseline) 해저드함수이다. 시간  $t$ 에서  $i$ 번째 개인에 대한 해저드,  $h_{(i)}(t)$ 는 ① 기준 해저드함수  $h_{(0)}(t)$ , ② 지수형태로 표현되는  $p$ 개 변수들의 선형함수라는 2가지 요소의 곱으로 이루어진다. 여기서  $h_{(0)}(t)$ 는 모든 변수들의 값이 제로(0)인 개인에 대한 해저드로 간주할 수 있다. 위의 해저드함수를 로그형태로 전환하면 다음과 같은 회귀모형을 얻을 수 있다.

$$\log h_i(t) = \alpha(t) + \beta_1 x_{i1} + \cdots + \beta_p x_{ip}, \alpha(t) = \log h_0(t) \quad (2)$$

여기서  $\alpha(t)$ 는 다양한 형태를 가질 수 있는데,  $\alpha(t) = \alpha$ 이면 지수모형(exponential model),  $\alpha(t) = \alpha t$ 이면 Gompertz 모형,  $\alpha(t) = \alpha \log t$ 이면 Weibull 모형이 된다. Cox 해저드모형은 우측 절단된(right-censored) 관측치가 존재하는 경우에도 일치성(consistency)을 가진 추정을 할 수 있다는 장점을 가진다.

다음으로 부가급여의 제공이 직장만족도에 미치는 영향을 분석하기 위하여 pooled OLS 모형을 사용한다. pooled OLS 모형(식 3)에서는 일반적으로 사용되고 있는 회귀방정식을 변형하여 이용할 것이다. 즉 종속변수(satis)는 직장만족도이고, 설명변수는 직장만족도에 영향을 미칠 것으로 기대되는 변수 및 일반적으로 통제변수로 사용되는 벡터(성별더미, 학력 더미, 연령, 연령제곱, 학력 더미, 결혼여부, 가구주여부, 기업규모 더미, 직장소재지 더미, 근로시간, 산업 더미, 직

업 더미, 노동조합 유무, 직업훈련 및 자격증 여부, 학력/기술/전공 미스매치 더미, 임금 등)와 부가급여 제공여부(benefit) 더미이다.

$$\begin{aligned} satis_i = & \alpha_0 + \alpha_1 age_i + \alpha_2 sex_i + \alpha_3 edu + \alpha_4 marry_i + \alpha_5 house_i + \alpha_6 size_i + \\ & \alpha_7 region_i + \alpha_8 jobtime_i + \alpha_9 san_i + \alpha_{10} job_i + \alpha_{11} laborunion_i + \\ & \alpha_{12} ojt_i + \alpha_{13} licence_i + \alpha_{14} mismatch_i + \alpha_{15} wage_i + \alpha_{16} benefit_i + \epsilon_i \end{aligned} \quad (3)$$

## IV. 실증분석

### 1. 기초통계

일자리의 인구학적 특성 분포를 살펴보면(〈표 4-1〉), 학력별로는 고졸이하 26.3%, 전문대졸 28.0%, 대졸이상 45.7%로 대졸이상 학력층이 고졸이하 및 전문대졸 학력층 보다 상대적으로 높은 비율을 차지하고 있다. 성별에서도 남녀 모두 대졸이상 학력층(남성:45.0%, 여성:46.3%)이 고졸이하(남성:31.2%, 여성:22.1%) 및 전문대졸(남성:23.8%, 여성:31.5%) 학력층에 비해 높게 나타났다. 연령별로는 25-29세가 42.0%로 가장 높고, 30-34세 23.0%, 25세 미만 21.1%, 35세 이상 13.9% 순으로 나타났으며, 남녀 모두 25-29세의 연령층이 각각 41.5%, 42.4%로 가장 높게 나타났다.

다음으로 종사상 지위 및 기업규모별 분포를 보면(〈표 4-2〉), 상용직근로자의 비율이 78.9%로 임시/일용직 근로자(21.1%)에 비해 매우 높았으며, 남녀 성별로 보더라도 유사한 차이를 보이고 있다. 기업규모에서는 50인 미만 소기업에 종사하는 비율은 50.5%, 50-299인 미만 중기업은 19.2%, 300인 이상 대기업에 종사하는 비율은 30.3%로 나타났다. 상용직 비중은 80% 수준을 유지하면서도 약 50% 이상은 소기업 일자리를 경험하는 것으로 나타났다. 이는 여전히 우리나라의 노동시장에서는 기업규모가 소기업과 대기업의 2중 구조로 양극화 되어 있음을 반증하고 있다. 성별로는 남성이 여성보다 중기업 및 대기업에 종사하는 비율이 다소 높은 것으로 확인된다.

〈표 4-1〉 일자리의 인구학적 특성 분포

(단위 : 명, %)

		전체	남성	여성
전체(표본수)		14,722	6,741	7,981
학력	고졸이하	26.3	31.2	22.1
	전문대졸	28.0	23.8	31.5
	대졸이상	45.7	45.0	46.3
연령	25세 미만	21.1	14.6	26.6
	25~29세	42.0	41.5	42.4
	30~34세	23.0	25.0	21.3
	35세 이상	13.9	18.9	9.7

주 : 학력 및 연령은 일자리 진입 시점 기준임(이하 표에서는 생략)

〈표 4-2〉 일자리의 종사상지위 및 기업규모별 분포

(단위 : %)

		전체	남성	여성
종사상지위	상용직	78.9	80.5	77.5
	임시/일용직	21.1	19.5	22.5
기업규모	소기업	50.5	47.8	52.8
	중기업	19.2	20.3	18.3
	대기업	30.3	31.9	28.9

주 : 기업체규모는 소기업은 50인 미만, 중기업은 50-299인, 대기업은 300인 이상으로 함(이하 표에서는 생략)

인구학적 특성에 따라 기업의 부가급여 제공 여부를 보면(〈표 4-3〉), 부가급여 중 퇴직금을 제공하는 기업에 종사하는 청년근로자 비율은 79.7%, 상여금은 75.3%, 시간외수당과 유급휴일/휴가는 각각 60.2%, 71.0%인 것으로 나타났다. 성별로 보더라도 전체와 비교하여 유사한 경향을 보이고 있으나, 학력별로 비교해보면 부가급여를 제공하는 기업에 종사하는 근로자 비율이 다소 차이가 발생하고 있다. 학력이 높아질수록 퇴직금, 상여금, 시간외수당, 유급휴일/휴가가 있는 사업장에 근무하는 근로자 비율이 모두 높아지는 경향을 보인다. 이는 고학력자의 경우 저학력자에 비해 대기업 등 1차 노동시장의 안정적인 직장에 취업한 비율이 다소 높기 때문에 발생하는 현상으로 추정된다.

〈표 4-3〉 인구학적 특성에 따른 기업의 부가급여 제공 여부

(단위 : %)

		전체	성별		학력별		
			남성	여성	고졸이하	전문대졸	대졸이상
퇴직금	수혜	79.7	80.7	78.8	68.2	81.5	85.2
	비수혜	20.3	19.3	21.2	31.8	18.5	14.8
상여금	수혜	75.3	77.0	74.0	64.3	77.5	80.4
	비수혜	24.7	23.0	26.0	35.7	22.5	19.6
시간외수당	수혜	60.2	60.2	60.2	51.6	61.6	64.3
	비수혜	39.8	39.8	39.8	48.4	38.4	35.7
유급휴일/휴가	수혜	71.0	72.5	69.8	59.3	71.4	77.5
	비수혜	29.0	27.5	30.2	40.7	28.6	22.5

다음으로 종사상지위 및 기업규모에 따라 기업의 부가급여 제공 여부를 보면(〈표 4-4〉), 상용직 근로자의 93.6%는 부가급여를 제공하는 기업에 근무하는 것으로 나타났고, 상여금을 제공하는 기업의 종사자는 90.2%, 시간외수당과 유급휴일/휴가를 제공하는 기업의 종사자는 각각 72.2%, 85.1%인 것으로 나타났다. 반면 임시/일용직의 경우 72.2%가 퇴직금 혜택이 없는 사업장에서 근무하는 것으로 보이며, 상여금 혜택이 없는 곳에서는 80.0%, 시간외수당 및 유급휴일/휴가 혜택이 없는 직장에서 근무하는 종사자 비율이 각각 84.8%, 81.5%로 확인된다. 임시/일용직 중 일용직 근로자가 일부 있음을 감안하더라도 임시/일용직 근로자는 임금뿐만 아니라 부가급여 혜택에서도 상용직에 비해 매우 열악한 상황에 처해 있음을 알 수 있다.

청년근로자가 종사하고 있는 기업의 규모에 따라 분석해보면, 퇴직금 제공 비율은 소기업 74.3%, 중기업 84.5%, 대기업 85.7%로 중기업 및 대기업의 퇴직금 제공 비율이 소기업에 비해 높은 것으로 나타났다. 상여금, 시간외수당, 유급휴일/휴가의 경우도 중기업 및 대기업의 제공 비율이 높은 것으로 확인된다. 여전히 우리나라의 50인 미만 영세기업의 종사자는 부가급여 혜택에서도 대기업에 비해 상당히 열악한 대우를 받는 것으로 보인다.

〈표 4-4〉 종사상 지위 및 기업규모에 따른 기업의 부가급여 제공 여부

(단위 : %)

		종사상지위		기업규모별		
		상용직	임시/일용직	소기업	중기업	대기업
퇴직금	제공	93.6	27.8	74.3	84.5	85.7
	비제공	6.4	72.2	25.7	15.5	14.3
상여금	제공	90.2	20.0	70.4	79.9	80.7
	비제공	9.8	80.0	29.6	20.1	19.3
시간외수당	제공	72.2	15.2	51.8	67.3	69.7
	비제공	27.8	84.8	48.2	32.7	30.3
유급휴일/ 휴가	제공	85.1	18.5	63.4	77.6	79.6
	비제공	14.9	81.5	36.6	22.4	20.4

다음으로 퇴직금 제공 여부에 따른 일자리 지속기간<sup>5)</sup> 분포를 분석해보면(〈표 4-5〉 ~ 〈표 4-6〉), 퇴직금을 제공하는 기업에 종사하는 청년층 임금근로자의 24.9%는 1년 미만, 24.6%는 1~2년 미만의 일자리 지속기간을 보이고 있으며, 4년 이상 장기적으로 일자리를 유지하는 비율은 25.9%로 나타나고 있다. 반면 퇴직금을 제공하지 않는 기업에 근무하는 청년층 임금근로자의 44.4%는 1년 미만, 28.9%는 1~2년 미만의 일자리 지속기간을 보이고 있으며, 4년 이상 장기적으로 일자리를 유지하는 비율은 8.7%로 나타나고 있다. 퇴직금을 제공하지 않는 기업에 종사하는 청년층 임금근로자 중 4-5명은 1년 이내에, 7-8명은 2년 이내에 일자리에서 이탈하는 것으로 보인다. 종사상 지위별로는 퇴직금을 제공받는 상용직은 평균 38개월의 지속기간을 보인 반면, 상용직이지만 퇴직금 제공이 없는 사업장에서 일하는 근로자의 경우 평균 30개월의 일자리 지속기간을 보이고 있다. 반면 임시/일용직 근로자의 경우는 퇴직금 수혜 여부에 따라 일자리 지속기간의 차이는 거의 없는 것으로 나타난다.

기업규모에 따라 살펴보면, 소기업에서는 퇴직금을 제공하는 사업장에서 일하는 근로자는 평균 31개월의 일자리 지속기간을 보이고 있는 반면, 퇴직금을 제공하지 않는 사업장에 종사하는 근로자는 평균 20개월의 지속기간을 보이고 있다. 중기업에서는 퇴직금을 제공하는 사업장에서 일하는 근로자는 평균 35개월의 일자리 지속기간을 보이고 있는 반면, 퇴직금을 제공하지 않는 사업장에 종사하는 근로자는 평균 18개월의 지속기간을 보이고 있다. 마지막으로 대기업에서는 퇴직금을 제공하는 사업장에서 일하는 근로자는 평균 44개월의 일자리 지속기간을 보이고 있는 반면, 퇴직금을 제공하지 않는 사업장에 종사하는 근로자는 평균 22개월의 지속기간을 보이고 있다.

5) 지속기간의 경우, 최근에 시작되어 마지막 조사시점까지 지속되고 있는 취업자의 경우 지속기간은 짧게 나타날 것이므로 평균 지속기간을 과소 추정할 가능성이 있음을 미리 밝힌다.

〈표 4-5〉 종사상지위별 기업의 부가급여(퇴직금) 제공 여부에 따른 일자리 지속기간 분포  
 (단위 : 명, %, 개월)

	표본	1년미만	1~2년 미만	2~4년 미만	4년이상	평균 (개월)
전체	14,722	28.8	25.4	23.3	22.4	33
제공	11,732	24.9	24.6	24.7	25.9	36
비제공	2,990	44.4	28.9	18.1	8.7	20
상용직	11,611	22.9	24.5	25.5	27.1	37
제공	10,867	22.6	24.2	25.5	27.7	38
비제공	744	27.0	28.6	26.2	18.1	30
임시/일용직	3,111	51.0	28.8	15.3	4.9	16
제공	865	53.2	28.6	15.0	3.2	15
비제공	2,246	50.1	28.9	15.4	5.6	17

〈표 4-6〉 기업규모별 기업의 부가급여(퇴직금) 제공 여부에 따른 일자리 지속기간 분포  
 (단위 : 명, %, 개월)

	표본	1년미만	1~2년 미만	2~4년 미만	4년이상	평균 (개월)
소기업	7,435	32.3	27.5	23.0	17.3	28
제공	5,522	27.9	27.3	24.6	20.2	31
비제공	1,913	45.0	28.1	18.2	8.7	20
중기업	2,829	28.7	25.4	23.9	22.0	32
제공	2,391	25.4	24.6	25.3	24.7	35
비제공	438	46.8	30.1	16.0	7.1	18
대기업	4,458	23.2	22.0	23.6	31.2	41
제공	3,819	20.2	20.6	24.4	34.7	44
비제공	639	41.0	30.4	18.9	9.7	22

## 2. 실증분석 결과

### 1) 기업의 부가급여 제공이 일자리 지속기간에 미치는 영향

분석에 사용된 표본의 특징을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 일자리 진입시점에서의 평균연령은 28.4세이고, 남성의 비율은 46%로 여성의 비율보다 8%p 낮게 나타났다. 최종학력은 고졸이하 26%, 전문대졸 28%, 대졸이상 46%로 나타났고, 기혼자가 26%, 가구주인 경우가 23%로 나타났다. 둘째, 직업속성들을 중심으로 살펴보면 기업체 규모에서는 소기업 51%, 중기업 19%, 대기업 30%로 나타났고, 사업체 소재지역에서는 수도권 56%, 중부권 11%, 호남권 9%, 영남권 24%로 구성되었다. 산업에서는 사업/개인/공공서비스업이 44%, 직업에서는 경영/금융/무역/사무직이 32%로 가장 높게 나타났다. 또한 주당 평균근로시간은 44.4시간, 노동조합이 있는 사업장이 13%로 나타났다. 셋째, 미스매치<sup>6)</sup>와 관련해서는 학력 미스매치(부족+과잉), 기술미스매치(부족+과잉), 전공 미스매치 각각 23%, 22%, 21%로 전체 표본의 약 1/5 이상이 미스매치 상태인 것으로 보였다. 마지막으로 부가급여와 관련해서는 퇴직금, 상여금, 시간외수당, 유급휴일/휴가 등 하나이상의 부가급여 제공 기업에 종사하는 근로자 비율은 84%, 퇴직금 제공 기업 종사자는 80%, 상여금 제공 기업 종사자는 75%, 시간외수당 제공 기업 종사자는 60%, 유급휴일/휴가 제공 기업 종사자는 71%로 나타났다.

〈표 4-7〉 기초통계량(표본수=14,722)

변수	평균	표준편차
남성	0.46	0.50
연령	28.47	4.84
고졸이하	0.26	0.44
전문대졸	0.28	0.45
대졸이상	0.46	0.50
기혼	0.26	0.44
가구주	0.23	0.42

6) 미스매치의 판단 기준은 주관적 평가방식을 적용하여 측정하였다. 또한 교육수준, 기술수준, 전공일치 등 3가지로 항목으로 구분하여 미스매치를 측정하였다. 청년패널조사에서는 5개 범주로 그 정도를 응답받고 있는데, 교육수준 및 기술수준의 경우 “① 수준이 아주 낮다, ② 수준이 낮다” 라고 응답한 경우는 미스매치 상태 중 “학력과잉 및 기술과잉”으로, “④ 수준이 높다, ⑤ 수준이 아주 높다” 라고 응답한 경우는 미스매치 상태 중 “학력부족 및 기술부족”으로 보았다. 그리고 “③ 수준이 적절하다”라고 응답한 경우는 비(非) 미스매치로 “적정학력 및 적정기술”로 간주하였다. 전공일치의 경우는 “① 전혀 맞지 않다, ② 맞지 않다” 라고 응답한 경우 미스매치 상태로, “③ 그런대로 맞다, ④ 맞는다, ⑤ 아주 잘 맞다” 는 비(非) 미스매치 상태로 보았다. 또한 미스매치 중 학력/기술 수준에서 “과잉”인 경우는 하향취업으로, “부족”인 경우는 상향취업 상태로 간주하였다(황광훈, 2018).

변수	평균	표준편차
소기업	0.51	0.50
중기업	0.19	0.39
대기업	0.30	0.46
수도권	0.56	0.50
중부권	0.11	0.31
호남권	0.09	0.29
영남권	0.24	0.43
주당근로시간	44.44	9.57
제조업	0.19	0.39
건설업	0.04	0.19
전기/운수/정보통신/금융/보험업	0.12	0.33
도소매/숙박/음식업	0.20	0.40
사업/개인/공공/서비스업	0.44	0.50
경영/사무/금융/보험직	0.32	0.47
연구직 및 공학 기술직	0.10	0.29
보건/의료/교육/법률/사회복지/경찰/소방직 및 군인	0.21	0.41
예술/디자인/방송/스포츠직	0.05	0.22
미용/여행/숙박/음식/경비/청소/영업/판매/운전/운송직	0.21	0.41
건설/채굴직/설치/정비/생산/농림어업직	0.12	0.32
노동조합 유	0.13	0.34
직업훈련경험 유	0.14	0.35
자격증 유	0.59	0.49
적정학력	0.77	0.42
학력부족	0.09	0.29
학력과잉	0.14	0.35
적정기술	0.78	0.41
기술부족	0.08	0.27
기술과잉	0.14	0.34
전공일치	0.79	0.41
로그실질월평균임금	5.23	0.46
부가급여 제공	0.84	0.36
부가급여(퇴직금) 제공	0.80	0.40
부가급여(상여금) 제공	0.75	0.43
부가급여(시간외 수당) 제공	0.60	0.49
부가급여(유급휴일/휴가) 제공	0.71	0.45

〈표 4-8〉은 임금근로자 전체를 대상으로 분석한 결과이며, 모형 I은 퇴직금, 상여금, 시간외수당, 유급휴일/휴가 등 하나이상의 부가급여 제공 기업에 종사한 경험만을 변수로 포함하였으며, 모형 II는 부가급여 항목별로 분류하여 모형에 포함시켜 추정한 결과이다. 주요 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

모형 II를 중심으로 분석결과를 정리하면, 기업의 부가급여 제공 변수를 퇴직금, 상여금, 시간외수당, 유급휴일/휴가 등 네개의 더미 변수를 모두 모형에 포함시켜 분석한 결과, 퇴직금을 제공하는 기업의 경우 청년근로자의 일자리 이탈가능성은 기준집단(비제공 기업에 종사하는 청년근로자)에 비해 낮게 나타났다. 즉, 퇴직금을 제공하는 기업의 종사자들은 제공하지 않은 기업에서 일하는 근로자들에 비해 일자리를 더 오래 유지할 가능성이 높다. 다음으로 상여금 및 유급휴일/휴가 항목의 경우도 퇴직금 항목과 마찬가지로 제공하는 기업의 종사자들의 이탈가능성이 기준집단(비제공)에 비해 낮은 것으로 나타났다. 반면에 시간외수당 항목의 경우는 시간외수당을 제공하는 기업에 종사하는 청년근로자들은 비제공 기업 종사자들에 비해 이탈가능성이 높게 나타나고 있다. 이는 중기업과 대기업보다는 기업규모가 작은 영세기업에서 나타나는 현상으로 추정되며, 근로시간이 길어지기 때문에 발생한 것으로 보인다(〈표4-10〉 기업규모별 분석에서 소기업에서 발생하는 현상으로 나타남).

부가급여 측정변수 이외의 변수들을 간략히 살펴보면, 다른 조건이 일정한 상태에서 일자리 진입시점 연령은 높을수록, 남성일수록, 학력이 높을수록, 근로시간이 길어질수록, 직업훈련 및 자격증 취득 경험이 있는 경우 일자리 이탈가능성이 높은 것으로 나타난다. 반면 대기업의 이탈가능성은 소기업에 비해 낮고, 노동조합이 있는 경우도 이탈가능성이 낮으며, 월평균소득이 높을수록 일자리 이탈가능성은 매우 낮은 것으로 나타나고 있다. 미스매치 상태와 관련해서는 학력과잉, 기술부족, 기술과잉, 전공불일치 등 대부분의 미스매치 상태에서는 일자리 이탈가능성이 기준집단(적정 및 전공일치)에 비해 높은 것으로 나타났다.

〈표 4-8〉 콕스 비례위험모형 추정(임금근로자 전체)

		모형 I			모형 II		
		추정치	표준오차	위험비	추정치	표준오차	위험비
남성(기준:여성)		0.327***	0.027	1.386	0.326***	0.027	1.385
연령		0.109***	0.029	1.115	0.109***	0.029	1.115
연령제공		-0.005***	0.001	0.995	-0.005***	0.001	0.995
학력 (기준:고졸이하)	전문대졸	0.169***	0.031	1.184	0.167***	0.031	1.182
	대졸이상	0.374***	0.033	1.454	0.375***	0.033	1.455
기혼(기준:미혼)		0.136***	0.030	1.146	0.133***	0.030	1.142
가구주(기준:가구원)		-0.163***	0.032	0.850	-0.161***	0.032	0.851

		모형 I			모형 II		
		추정치	표준오차	위험비	추정치	표준오차	위험비
기업체 규모 (기준:소기업)	중기업	0.046	0.030	1.047	0.043	0.030	1.044
	대기업	-0.265***	0.030	0.767	-0.273***	0.031	0.761
사업체 소재지 (기준:중부권)	수도권	0.253***	0.040	1.287	0.251***	0.040	1.286
	호남권	0.175***	0.052	1.191	0.173***	0.052	1.188
	영남권	0.068	0.043	1.070	0.070	0.043	1.073
주당 총 근로시간		0.010***	0.001	1.011	0.010***	0.001	1.010
산업 (기준:제조업)	건설업	0.253***	0.063	1.288	0.252***	0.063	1.286
	전기/운수/정보통신/금융/ 보험업	0.083*	0.045	1.087	0.085*	0.045	1.089
	도소매/숙박/음식업	0.043	0.044	1.044	0.044	0.044	1.045
	사업/개인/공공/서비스업	-0.014	0.038	0.987	-0.012	0.038	0.988
직업 (기준:경영/ 사무/금융/ 보험직)	연구직 및 공학 기술직	-0.049	0.045	0.952	-0.052	0.045	0.949
	보건/의료/교육/법률/사회 복지/경찰/소방직/군인	-0.042	0.036	0.959	-0.048	0.036	0.953
	예술/디자인/방송/스포츠직	0.066	0.052	1.068	0.058	0.052	1.060
	미용/여행/숙박/음식/경비/ 청소/영업/판매/운전/ 운송직	-0.086**	0.037	0.918	-0.095**	0.038	0.910
	건설/채굴직/설치/정비/생 산/농림어업직	-0.092**	0.044	0.912	-0.102**	0.044	0.903
노동조합 있음(기준:없음)		-0.089**	0.039	0.915	-0.097**	0.039	0.908
직업훈련 경험 있음(기준:없음)		0.108***	0.032	1.115	0.104***	0.032	1.109
자격증 있음(기준:없음)		0.135***	0.024	1.144	0.135***	0.024	1.145
학력미스매치 (기준: 적정학력)	학력부족	-0.071	0.045	0.931	-0.072	0.045	0.931
	학력과잉	0.103**	0.041	1.108	0.105**	0.041	1.111
기술미스매치 (기준: 적정기술)	기술부족	0.084*	0.047	1.088	0.080*	0.047	1.083
	기술과잉	0.084**	0.042	1.088	0.079**	0.042	1.083
전공일치(기준:전공불일치)		-0.143***	0.030	0.867	-0.144***	0.030	0.866
월평균소득(로그값)		-0.916***	0.031	0.400	-0.899***	0.031	0.407

		모형 I			모형 II		
		추정치	표준오차	위험비	추정치	표준오차	위험비
부가 급여	부가급여 제공(기준:비제공)	-0.272***	0.032	0.762	-		
	퇴직금 제공(기준:비제공)	-			-0.174***	0.039	0.840
	상여금 제공(기준:비제공)				-0.189***	0.045	0.828
	시간외 수당 제공(기준:비제공)				0.137***	0.034	1.147
	유급휴일/휴가 제공(기준:비제공)				-0.031***	0.042	0.970
-2 LogL	144,950.01				144,950.01		
LR 검정 통계량		6,798.95***			6,824.17***		

주 : 1. \*\*\*, \*\*, \*는 각각 유의수준 0.001, 0.01, 0.05에서 유의함  
 2. 수도권은 서울·인천·경기, 중부권은 대전·세종·강원·충북·충남, 호남권은 광주·전북·전남·제주, 영남권은 부산·대구·울산·경북·경남 지역임(이하 표에서는 생략)

〈표 4-9〉는 종사상지위별로 분리하여 분석한 결과이며, 주요 분석결과를 요약하면 다음과 같다. 상용직 근로자 집단의 경우, 기업의 부가급여 제공 변수를 퇴직금, 상여금, 시간외수당, 유급휴일/휴가 등 네개의 더미 변수를 모두 모형에 포함시켜 분석한 결과 퇴직금 항목과 시간외수당 항목에서 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 하지만 추정결과는 서로 상반되게 도출되었다. 퇴직금을 제공하는 기업에 종사하는 청년근로자들은 그렇지 않은 집단에 비해 이탈가능성이 낮은 것으로 나타났으나, 시간외수당을 제공하는 기업에 종사하는 청년근로자들은 그렇지 않은 집단에 비해 이탈가능성이 높은 것으로 나타났다. 시간외수당 항목의 추정결과는 상용직 중 소기업에 종사하는 근로자들의 영향으로 추정된다. 종사상 지위는 상용직이지만, 기업규모가 비교적 영세한 경우 임금, 근로시간 등 기본적인 근로환경이 열악하기 때문에 시간외수당은 제공받지만 일자리에서 이탈할 가능성이 높을 것으로 보인다.

〈표 4-9〉 콕스 비례위험모형 추정(종사상 지위별)

		상용직			임시/일용직		
		추정치	표준오차	위험비	추정치	표준오차	위험비
남성(기준:여성)		0.426***	0.032	1.531	0.125**	0.050	1.133
연령		0.058	0.036	1.060	-0.057	0.051	0.944
연령제곱		-0.004***	0.001	0.996	-0.001	0.001	0.999
학력 (기준:고졸이하)	전문대졸	0.249***	0.037	1.283	0.077	0.059	1.080
	대졸이상	0.465***	0.039	1.592	0.253***	0.061	1.287
기혼(기준:미혼)		0.162***	0.033	1.176	0.124*	0.066	1.132

		상용직			임시/일용직		
		추정치	표준오차	위험비	추정치	표준오차	위험비
가구주(기준:가구원)		-0.168***	0.036	0.846	-0.091	0.068	0.913
기업체 규모 (기준:소기업)	중기업	0.001	0.035	1.001	0.088	0.063	1.092
	대기업	-0.321***	0.036	0.725	-0.079	0.058	0.924
사업체 소재지 (기준:중부권)	수도권	0.306***	0.046	1.358	0.136*	0.083	1.146
	호남권	0.148**	0.061	1.160	0.146	0.102	1.158
	영남권	0.082*	0.050	1.086	0.064	0.088	1.066
주당 총 근로시간		0.011***	0.002	1.011	0.002	0.002	1.002
산업 (기준:제조업)	건설업	0.219***	0.070	1.245	0.049	0.149	1.051
	전기/운수/정보통신/금융/ 보험업	0.065	0.049	1.067	-0.144	0.125	0.866
	도소매/숙박/음식업	0.018	0.049	1.018	-0.110	0.112	0.896
	사업/개인/공공/서비스업	-0.061	0.042	0.940	-0.160	0.104	0.852
직업 (기준:경영/사무 /금융/보험직)	연구직 및 공학 기술직	-0.019	0.049	0.981	-0.086	0.141	0.917
	보건/의료/교육/법률/사회 복지/경찰/소방직/군인	-0.033	0.041	0.968	-0.169**	0.074	0.844
	예술/디자인/방송/스포츠직	0.129**	0.061	1.138	-0.270***	0.104	0.764
	미용/여행/숙박/음식/경비 /청소/영업/판매/운전/ 운송직	-0.028	0.045	0.972	-0.221***	0.072	0.802
	건설/채굴직/설치/정비/ 생산/농림어업직	-0.075	0.050	0.928	-0.391***	0.110	0.676
노동조합 있음(기준:없음)		-0.105**	0.045	0.900	0.009	0.085	1.009
직업훈련 경험 있음(기준:없음)		0.104***	0.037	1.109	0.132**	0.065	1.142
자격증 있음(기준:없음)		0.133***	0.028	1.142	0.132***	0.045	1.141
학력미스매치 (기준:적정학력)	학력부족	-0.051	0.050	0.950	-0.077	0.107	0.926
	학력과잉	0.161***	0.054	1.174	0.034	0.063	1.034
기술미스매치 (기준:적정기술)	기술부족	0.119**	0.052	1.126	-0.079	0.116	0.924
	기술과잉	0.017	0.055	1.017	0.069	0.064	1.071
전공일치(기준:전공불일치)		-0.105***	0.037	0.900	-0.173***	0.052	0.841
월평균소득(로그값)		-1.148***	0.045	0.317	-0.378***	0.051	0.685

		상용직			임시/일용직		
		추정치	표준오차	위험비	추정치	표준오차	위험비
부가 급여	퇴직금 제공(기준:비제공)	-0.279***	0.053	0.756	0.218***	0.056	1.244
	상여금 제공(기준:비제공)	-0.051	0.058	0.951	-0.008	0.080	0.993
	시간외 수당 제공(기준:비제공)	0.207***	0.039	1.230	-0.014	0.080	0.986
	유급휴일/휴가 제공(기준:비제공)	0.058	0.050	1.060	0.046	0.082	1.047
-2 LogL		103,596.80			31,036.73		
LR 검정 통계량		5,293.34***			629.37***		

주 : \*\*\*, \*\*, \*는 각각 유의수준 0.001, 0.01, 0.05에서 유의함

<표 4-10>은 기업의 규모별로 분리하여 분석한 결과이며, 주요 분석결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 소기업에 종사하는 근로자 집단의 경우, 기업의 부가급여 제공 변수를 퇴직금, 상여금, 시간외수당, 유급휴일/휴가 등 네개의 더미 변수를 모두 모형에 포함시켜 분석한 결과 모든 항목에서 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 퇴직금 및 상여금을 제공하는 기업에 종사하는 청년 근로자들은 그렇지 않은 집단에 비해 이탈가능성이 낮은 것으로 나타났으나, 시간외수당 및 유급휴일/휴가를 제공하는 기업에 종사하는 청년근로자들은 그렇지 않은 집단에 비해 이탈가능성이 높은 것으로 나타났다. 둘째, 중기업에 종사하는 근로자 집단의 경우, 퇴직금 및 상여금 항목에서 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 퇴직금 및 상여금을 제공하는 기업에 종사하는 청년근로자들은 그렇지 않은 집단에 비해 이탈가능성이 낮은 것으로 나타났다. 셋째, 대기업에 종사하는 근로자 집단의 경우, 유급휴일/휴가 항목에서만 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 유급휴일/휴가를 제공하는 기업에 종사하는 청년근로자들은 그렇지 않은 집단에 비해 이탈가능성이 낮은 것으로 나타났다.

<표 4-10> 콕스 비례위험모형 추정(기업규모별)

		소기업		중기업		대기업	
		추정치	표준오차	추정치	표준오차	추정치	표준오차
남성(기준:여성)		0.286***	0.037	0.389***	0.061	0.407***	0.053
연령		0.021	0.037	0.194***	0.072	0.186***	0.062
연령제곱		-0.003***	0.001	-0.007***	0.001	-0.007***	0.001
학력 (기준:고졸이하)	전문대졸	0.149***	0.039	0.281***	0.077	0.097	0.069
	대졸이상	0.290***	0.043	0.582***	0.081	0.491***	0.070
기혼(기준:미혼)		0.146***	0.039	0.096	0.069	0.160***	0.060
가구주(기준:가구원)		-0.092**	0.043	-0.181**	0.071	-0.233***	0.064

		소기업		중기업		대기업	
		추정치	표준오차	추정치	표준오차	추정치	표준오차
사업체 소재지 (기준:중부권)	수도권	0.269***	0.056	0.263***	0.095	0.262***	0.073
	호남권	0.232***	0.071	0.214*	0.121	0.031	0.103
	영남권	0.081	0.060	0.086	0.100	0.110	0.081
주당 총 근로시간		0.006***	0.002	0.014***	0.003	0.018***	0.003
산업 (기준:제조업)	건설업	0.163**	0.080	0.356	0.147	0.387**	0.152
	전기/운수/정보통신 /금융/보험업	0.087	0.070	0.020	0.093	0.111	0.083
	도소매/숙박/음식업	-0.012	0.059	0.063	0.106	0.181**	0.092
	사업/개인/공공/ 서비스업	-0.049	0.053	0.013	0.076	0.030	0.082
직업 (기준:경영/사무 /금융/보험직)	연구직 및 공학 기술직	-0.010	0.067	-0.054	0.089	-0.114	0.092
	보건/의료/교육/법 률/사회복지/경찰/ 소방직/군인	0.018	0.049	-0.064	0.080	-0.158**	0.074
	예술/디자인/방송/ 스포츠직	0.060	0.064	0.123	0.122	0.009	0.149
	미용/여행/숙박/음 식/경비/청소/영업/ 판매/운전/운송직	-0.032	0.050	-0.012	0.093	-0.217***	0.078
	건설/채굴직/설치/ 정비/생산/농림어업직	-0.112*	0.063	-0.018	0.092	-0.048	0.091
	노동조합 있음(기준:없음)	-0.157	0.125	-0.217***	0.079	0.042	0.051
직업훈련 경험 있음(기준:없음)	0.169***	0.044	0.043	0.072	0.030	0.065	
자격증 있음(기준:없음)	0.138***	0.031	0.188***	0.055	0.075	0.048	
학력미스매치 (기준:적정학력)	학력부족	-0.071	0.063	-0.086	0.099	-0.054	0.084
	학력과잉	0.102*	0.054	-0.037	0.097	0.218**	0.088
기술미스매치 (기준:적정기술)	기술부족	0.083	0.067	0.107	0.100	0.050	0.091
	기술과잉	0.169***	0.055	-0.007	0.098	-0.109	0.089
전공일치(기준:전공불일치)		-0.134***	0.040	-0.176**	0.073	-0.154***	0.060
월평균소득(로그값)		-0.764***	0.042	-0.991***	0.079	-1.039***	0.059

		소기업		중기업		대기업	
		추정치	표준오차	추정치	표준오차	추정치	표준오차
부가 급여	퇴직금 제공(기준:비제공)	-0.212***	0.050	-0.172*	0.101	-0.123	0.081
	상여금 제공(기준:비제공)	-0.205***	0.059	-0.230**	0.112	-0.120	0.096
	시간외 수당 제공(기준:비제공)	0.220***	0.044	0.081	0.077	-0.013	0.071
	유급휴일/휴가 제공(기준:비제공)	0.106**	0.053	-0.154	0.102	-0.309***	0.090
-2 LogL		74,027.93		23,154.82		30,927.93	
LR 검정 통계량		2,675.96***		1,390.85***		2,464.85***	

주 : \*\*\*, \*\*, \*는 각각 유의수준 0.001, 0.01, 0.05에서 유의함

## 2) 기업의 부가급여 제공이 직장만족도에 미치는 영향

지금부터는 기업의 부가급여 제공이 근로자의 직장만족도에 얼마나 영향을 미치는지 추정하도록 한다. 종속변수인 직장만족도는 '전반적인 직장만족도'와 '복리후생 분야(항목)의 직장만족도'로 구분하여 추정하였으며, 만족도는 5점 척도로 측정된 결과를 이용하였다.

주요 분석결과를 요약하면 다음과 같다. <표4-11>에서 모형Ⅱ를 기준으로 정리해서 살펴보면, 첫째, 다른 조건이 일정한 상태에서 상여금, 유급휴일/휴가의 부가급여 제공은 청년근로자의 직장만족도를 높게 만드는 요인으로 작용하고 있다. 하지만 퇴직금 및 시간외수당 제공은 통계적으로 유의한 결과를 보이고 있지는 않다.

둘째, 기타 분석에 사용된 변수들을 간략히 살펴보면, 다른 조건이 일정한 상태에서 공통적으로 대기업 근로자의 직장만족도가 소기업에 비해 높고, 주당근로시간이 길수록 직장만족도는 떨어지고 있으며, 산업(기준:제조업)에서는 사업/개인/공공/서비스업 종사자의 직장만족도가 높으며, 직업에서는 기준집단(경영/사무/금융/보험직)에 비해 연구직 및 공학 기술직은 직장만족도가 낮으며, 미용/여행/숙박/음식/경비/청소/영업/판매/운전/운송직은 직장만족도가 높게 나타났다. 미스매치 상태에서는 적정학력/기술을 기준으로 학력부족인 근로자는 직장만족도가 높으며, 학력과잉 및 기술과잉 근로자는 직장만족도가 떨어진 것으로 나타났다. 그리고 전공일치 및 고임금 근로자일수록 직장만족도가 높아지는 것으로 추정되었다.

〈표 4-11〉 pooled OLS 추정(종속변수 : 전반적인 직장만족도)

		모형 I		모형 II	
		추정치	표준오차	추정치	표준오차
상수항		3.125***	0.204	3.210***	0.204
남성(기준:여성)		0.008	0.014	0.007	0.014
연령		-0.011	0.013	-0.012	0.013
연령제곱		0.000	0.000	0.000	0.000
학력 (기준:고졸이하)	전문대졸	-0.032**	0.017	-0.035**	0.017
	대졸이상	0.023	0.017	0.021	0.017
기혼(기준:미혼)		0.103***	0.017	0.102***	0.017
가구주(기준:가구원)		-0.006	0.015	-0.005	0.015
기업체 규모 (기준:소기업)	중기업	0.002	0.017	-0.001	0.017
	대기업	0.037**	0.016	0.035**	0.016
사업체 소재지 (기준:중부권)	수도권	-0.219***	0.020	-0.219***	0.020
	호남권	-0.095***	0.027	-0.094***	0.027
	영남권	-0.105***	0.022	-0.103***	0.022
주당 총 근로시간		-0.006***	0.001	-0.006***	0.001
산업 (기준:제조업)	건설업	-0.013	0.033	-0.006	0.033
	전기/운수/정보통신/금융/ 보험업	0.020	0.023	0.024	0.023
	도소매/숙박/음식업	0.023	0.023	0.030	0.023
	사업/개인/공공/서비스업	0.046**	0.019	0.052***	0.019
직업 (기준:경영/사무 /금융/보험직)	연구직 및 공학 기술직	-0.041*	0.022	-0.041*	0.022
	보건/의료/교육/법률/사회 복지/경찰/소방직/군인	0.007	0.019	0.011	0.019
	예술/디자인/방송/스포츠직	0.006	0.029	0.016	0.029
	미용/여행/숙박/음식/경비/ 청소/영업/판매/운전/운송직	0.032	0.020	0.042**	0.020
	건설/채굴직/설치/정비/생 산/농림어업직	-0.047**	0.023	-0.043*	0.023
	노동조합 있음(기준:없음)	-0.006	0.019	-0.008	0.019
직업훈련 경험 있음(기준:없음)		-0.076***	0.017	-0.076***	0.017
자격증 있음(기준:없음)		0.021*	0.013	0.021	0.013

		모형 I		모형 II	
		추정치	표준오차	추정치	표준오차
학력미스매치 (기준:적정학력)	학력부족	0.162***	0.022	0.162***	0.022
	학력과잉	-0.189***	0.024	-0.184***	0.024
기술미스매치 (기준:적정기술)	기술부족	0.011	0.024	0.009	0.024
	기술과잉	-0.076***	0.025	-0.073***	0.025
전공일치(기준:전공불일치)		0.086***	0.017	0.083***	0.017
월평균소득(로그값)		0.178***	0.019	0.159***	0.019
부가 급여	부가급여 제공(기준:비제공)	0.098***	0.020	-	
	퇴직금 제공(기준:비제공)	-		0.029	0.020
	상여금 제공(기준:비제공)			0.060***	0.021
	시간외 수당 제공(기준:비제공)			-0.012	0.015
	유급휴일/휴가 제공(기준:비제공)			0.067***	0.019
표본수	11,639			11,639	
Adj R-Sq		0.094		0.097	

주 : 1. \*\*\*, \*\*, \*는 각각 유의수준 0.001, 0.01, 0.05에서 유의함

다음의 <표4-12>는 종속변수를 복리후생 분야(항목)에서의 직장만족도로 측정하여 부가급여의 제공 영향을 추정한 결과이다. 첫째, 다른 조건이 일정한 상태에서 퇴직금, 상여금, 시간외수당, 유급휴일/휴가 등 모든 항목에서의 통계적으로 유의한 결과를 보였으며, 해당 항목의 부가급여의 제공은 복리후생 분야의 직장만족도를 높이는 데 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 특히 퇴직금과 상여금의 영향이 다른 부가급여 항목에 비해 높게 나타났다.

둘째, 기타 분석에 사용된 변수들을 간략히 살펴보면, 다른 조건이 일정한 상태에서 공통적으로 남성은 여성에 비해 직장만족도가 높고, 학력이 높을수록, 기혼일수록, 기업규모가 클수록 직장만족도가 높게 나타났다. 또한 주당근로시간이 길수록 직장만족도는 떨어지고 있으며, 산업에서는 통계적으로 유의한 결과가 나타나지 않고 있으며, 직업에서는 연구직 및 공학 기술직은 기준집단(경영/사무/금융/보험직)에 비해 직장만족도가 낮게 나타났다. 미스매치 상태에서는 적정 학력/기술을 기준으로 학력부족인 근로자는 직장만족도가 높으며, 학력과잉 및 기술과잉 근로자는 직장만족도 떨어진 것으로 나타났다. 그리고 전공일치 및 고임금 근로자일수록 직장만족도가 높아지는 것으로 추정되었다.

〈표 4-12〉 pooled OLS 추정(종속변수 : 복리후생 직장만족도)

		모형 I		모형 II	
		추정치	표준오차	추정치	표준오차
상수항		2.925***	0.242	3.097***	0.240
남성(기준:여성)		0.048***	0.017	0.049***	0.017
연령		-0.042***	0.016	-0.042***	0.015
연령제곱		0.000*	0.000	0.000*	0.000
학력 (기준:고졸이하)	전문대졸	0.046**	0.021	0.038*	0.020
	대졸이상	0.099***	0.021	0.093***	0.020
기혼(기준:미혼)		0.058***	0.020	0.057***	0.020
가구주(기준:가구원)		-0.012	0.018	-0.011	0.018
기업체 규모 (기준:소기업)	중기업	0.055***	0.019	0.039**	0.019
	대기업	0.135***	0.018	0.119***	0.018
사업체 소재지 (기준:중부권)	수도권	-0.242***	0.024	-0.235***	0.023
	호남권	-0.074**	0.032	-0.067**	0.032
	영남권	-0.098***	0.026	-0.087***	0.026
주당 총 근로시간		-0.007***	0.001	-0.007***	0.001
산업 (기준:제조업)	건설업	-0.034	0.039	-0.017	0.038
	전기/운수/정보통신/금융/ 보험업	-0.017	0.026	-0.003	0.026
	도소매/숙박/음식업	-0.039	0.027	-0.016	0.027
	사업/개인/공공/서비스업	-0.024	0.023	-0.005	0.023
직업 (기준:경영/사무 /금융/보험직)	연구직 및 공학 기술직	-0.086***	0.026	-0.084***	0.026
	보건/의료/교육/법률/사회 복지/경찰/소방직/군인	-0.014	0.023	-0.007	0.022
	예술/디자인/방송/스포츠직	-0.036	0.034	-0.011	0.034
	미용/여행/숙박/음식/경비/ 청소/영업/판매/운전/운송직	-0.007	0.024	0.019	0.024
	건설/채굴직/설치/정비/생 산/농림어업직	-0.094***	0.027	-0.088***	0.027
	노동조합 있음(기준:없음)	0.042*	0.022	0.036*	0.022
직업훈련 경험 있음(기준:없음)		-0.095***	0.020	-0.093***	0.020
자격증 있음(기준:없음)		0.037**	0.015	0.034**	0.015

		모형 I		모형 II	
		추정치	표준오차	추정치	표준오차
학력미스매치 (기준:적정학력)	학력부족	0.247***	0.027	0.246***	0.026
	학력과잉	-0.201***	0.029	-0.193***	0.029
기술미스매치 (기준:적정기술)	기술부족	-0.001	0.028	-0.007	0.028
	기술과잉	-0.071**	0.030	-0.066**	0.029
전공일치(기준:전공불일치)		0.105***	0.021	0.096***	0.020
월평균소득(로그값)		0.212***	0.022	0.168***	0.022
부가 급여	부가급여 제공(기준:비제공)	0.375***	0.024	-	
	퇴직금 제공(기준:비제공)	-		0.253***	0.023
	상여금 제공(기준:비제공)			0.100***	0.024
	시간외수당 제공(기준:비제공)			0.059***	0.018
	유급휴일/휴가 제공(기준:비제공)			0.082***	0.021
표본수	10,722			10,722	
Adj R-Sq		0.140		0.156	

주 : 1. \*\*\*, \*\*, \*는 각각 유의수준 0.001, 0.01, 0.05에서 유의함

## V. 결론

본 연구에서는 한국고용정보원의 청년패널조사(YP2007) 1~12차 직업력 자료를 이용하여 기업의 부가급여 제공이 청년근로자의 일자리 지속성에 미치는 영향을 추정하였다. 주요 분석결과를 요약해서 정리하면 다음과 같다.

첫째, 부가급여 중 퇴직금을 제공하는 기업에 종사하는 청년근로자 비율은 79.7%, 상여금은 75.3%, 시간외수당과 유급휴일/휴가는 각각 60.2%, 71.0%인 것으로 나타났다. 또한 학력이 높아질수록 퇴직금, 상여금, 시간외수당, 유급휴일/휴가가 있는 사업장에 근무하는 근로자 비율이 모두 높아지는 경향을 보였다.

둘째, 퇴직금을 제공하지 않는 기업에 근무하는 청년층 임금근로자의 44.4%는 1년 미만, 28.9%는 1~2년 미만의 일자리 지속기간을 보이고 있으며, 4년 이상 장기적으로 일자리를 유지하는 비율은 8.7%로 나타나고 있다. 퇴직금을 제공하지 않는 기업에 종사하는 청년층 임금근로자 중 4-5명은 1년 이내에, 7-8명은 2년 이내에 일자리에서 이탈하는 것으로 보인다.

셋째, 기업이 제공하는 부가급여 혜택에 따른 청년근로자의 일자리 지속기간(이탈가능성)에 대한 생존분석 결과, 다른 조건이 일정한 상태에서 퇴직금, 상여금, 유급휴일/휴가를 제공하는 기

업의 경우 청년근로자의 일자리 이탈가능성은 기준집단(비제공 기업에 종사하는 청년근로자)에 비해 낮게 나타났다. 즉, 퇴직금 등 부가급여를 제공하는 기업의 종사자들은 제공하지 않은 기업에서 일하는 근로자들에 비해 일자리를 더 오래 유지할 가능성이 높다. 상용직 근로자 집단의 경우, 퇴직금을 제공하는 기업에 종사하는 청년근로자들은 그렇지 않은 집단에 비해 이탈가능성이 낮은 것으로 나타났으나, 시간외수당을 제공하는 기업에 종사하는 청년근로자들은 그렇지 않은 집단에 비해 이탈가능성이 높은 것으로 나타났다. 이는 종사상 지위는 상용직이지만, 기업규모가 비교적 영세한 경우 임금, 근로시간 등 기본적인 근로환경이 열악하기 때문에 시간외수당 제공받지만 일자리에서 이탈할 가능성이 높다. 기업규모별 추정결과에서 소기업에서만 시간외수당 제공이 이탈가능성이 높이는 효과를 가져왔으며, 중기업 및 대기업에서는 통계적 유의성이 나타나지 않았다. 또한 소기업에 종사하는 근로자 집단의 경우, 시간외수당 및 유급휴일/휴가를 제공하는 기업에 종사하는 청년근로자들은 그렇지 않은 집단에 비해 이탈가능성이 높은 것으로 나타났다.

넷째, 부가급여 항목이외의 측정변수에 대한 공통적인 특징을 중심으로 정리해보면, 다른 조건이 일정한 상태에서 일자리 진입시점 연령은 높을수록, 남성일수록, 학력이 높을수록, 근로시간이 길어질수록, 직업훈련 및 자격증 취득 경험이 있는 경우 일자리 이탈가능성이 높은 것으로 나타난다. 반면 대기업의 이탈가능성은 소기업에 비해 낮고, 노동조합이 있는 경우도 이탈가능성이 낮으며, 월평균소득이 높을수록 일자리 이탈가능성은 매우 낮은 것으로 나타나고 있다. 미스매치 상태와 관련해서는 학력과잉, 기술부족, 기술과잉, 전공불일치 등 대부분의 미스매치 상태에서는 일자리 이탈가능성이 기준집단(적정 및 전공일치)에 비해 높은 것으로 나타났다.

다섯째, 기업의 부가급여 제공이 근로자의 직장만족도에 얼마나 영향을 미치는지 추정한 결과를 정리해보면, 첫째, 다른 조건이 일정한 상태에서 상여금, 유급휴일/휴가의 부가급여 제공은 청년근로자의 전반적인 직장만족도를 높게 만드는 요인으로 작용하고 있다. 하지만 퇴직금 및 시간외수당 제공은 통계적으로 유의한 결과를 보이고 있지는 않다. 둘째, 복리후생 분야의 직장만족도 측면에서 추정한 결과, 다른 조건이 일정한 상태에서 퇴직금, 상여금, 시간외수당, 유급휴일/휴가 등 모든 항목에서의 통계적으로 유의한 결과를 보였으며, 해당 항목의 부가급여의 제공은 복리후생 분야의 직장만족도를 높이는 데 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 특히 퇴직금과 상여금의 영향이 다른 부가급여 항목에 비해 높게 나타났다.

따라서 기업은 기업복지(부가급여 등)를 통해 근로자에게 생활 및 심리적 안정을 충족시켜 줌으로써 근로자의 이직을 막아 기업이 필요로 하는 노동력의 안정적 확보 및 기업의 생산성 향상을 가져올 수 있으며, 동시에 근로자에게는 부가적 임금으로서 근로자의 실질소득 증대를 지속적으로 가져올 수 있고 무엇보다 근로환경 및 조건을 개선하여 근로에 대한 만족도를 높이며 적절한 근로환경을 보장하게 한다는 점에서 큰 의미가 있다.

따라서 청년근로자의 일자리 이탈을 낮추거나 최소화하기 위해서는 임금, 고용안정, 근로시간 등 기본적인 근로조건 개선도 필요함과 동시에 기업의 부가급여 제공도 개선 및 확대시킬 필



요가 있다. 특히, 기업규모간 임금격차 못지 않게 복지혜택의 격차는 중소기업의 인력난과 함께 경쟁력을 저하시키는 결과를 초래하기 때문에 기업규모간 복지혜택의 양적·질적 격차를 줄일 수 있는 제도를 보완 및 개발할 필요가 있다. 정부가 할 수 있는 정책적 수단을 동원하여 중소기업이 기업복지 등의 제공을 늘일 수 있도록 중소기업이 기업복지를 제공하거나 확대할 경우 이에 대한 세제혜택을 주는 방식을 고려해 볼 수 있다. 즉 중소기업이 기업복지비 지출을 할 때 법인세 등을 인하해 주는 방식이다.

또한 기업은 현재 기업의 목표에 부합하는 근로자 복리후생을 설계하는 동시에 복리후생 비용으로 효율적인 효과를 얻기 위해서는 복지제도 설계에 근로자의 요구를 충분히 반영해야 한다. 근로자의 복리후생에 대한 요구는 일과 삶의 조화와 일과 가정의 양립 등 새로운 이슈로 변화하고 있다. 그리고 최근 연령 구조의 변화 그리고 가족형태의 변화 등 이전과 다른 근로자들의 특성이 도출되고 있으며, 이는 복리후생에 대한 새로운 니즈의 변화로 나타나고 있다. 기업은 이러한 변화에 주목하여 복리후생의 설계를 고민해야 한다. 특히, 기업은 근로자들에게 복리후생제도에 하여 끊임없이 알리고, 사용을 장려하여 제도를 잘 활용할 수 있는 분위기 조성의 노력을 보여야 한다.

마지막으로 종사상 지위가 임시직 또는 일용적인 근로자, 고용형태가 파견 및 용역근로자, 시간제 근로자 등 비정규직 근로자가 정규직 및 상용직 근로자와 비교하여 임금뿐만 아니라 부가급여를 포함한 복지의 차이를 줄여나갈 수 있는 다양한 제도 및 정책들이 시행 및 추진되어야 하겠다.

본 연구는 노동시장 진입 후 최장 10년 이상의 변화를 분석하기 때문에 우리나라 청년층의 노동시장 진입 이후의 이동 및 안착 과정에서 부가급여의 제공 및 혜택이 일자리의 지속성과 직장만족도에 미치는 영향을 실증적으로 분석하여 그 특징을 밝혀주는 논문으로서 학술적, 정책적으로 기여하는 바가 클 것으로 기대된다.

## 참 고 문 헌

- 강순희(2016). 취업청년의 초기 일자리 변동과 고용안정성. 한국청소년연구, 27(4), 5-29.
- 김경휘(2009). 정규직 청년근로자의 고용특성 및 정규직 이탈에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. 한국사회복지조사연구, 21, 25-57.
- 김식현(1996). 인사관리. 무역경영사.
- 김안국(2005). 대졸 청년층의 노동이동 분석. 노동경제논집, 28(3), 39-76.
- 김은석(2014). 청년근로자의 직무만족이 자발적 이직에 미치는 영향. 진로교육연구, 27(3), 47-64.
- 김정환·박찬임·오학수(2004). 기업복지의 실태와 정책과제. 한국노동연구원.
- 김혜원·최민식(2008). 직장이동의 유형에 따른 단기임금변화. 노동경제논집, 31(1), 29-57.
- 노세라·김미희·박지성(2018). 기업의 복리후생제도 발전방향 연구. 한국노동연구원
- 문영만·홍장표(2017). 청년취업자의 기업규모별 이직 결정요인 및 임금효과. 산업노동연구, 23(2), 195-230.
- 박세일(1988). 공공근로복지의 전개방향, 한국의 근로복지 미래상, 근로복지공사.
- 반정호·김경화·김경휘(2005). 청년취업자의 노동이동 및 고용형태 전환에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. 한국사회복지학, 57(3), 73-103.
- 배무기(1989). 노동경제학. 경문사.
- 배화숙(2005). 정규직과 비정규직 노동자의 기업복지 차이 연구 : 한국노동패널(KLIPS) 6차 자료를 중심으로
- 송준호(1996). 한국 기업복지의 특성과 과제. 임금연구, 4(4), 경총 임금연구센터, 1996 겨울.
- 이병희(2002). 노동시장 이행 초기 경험의 지속성에 관한 연구. 노동정책연구, 2(1), 1-18.
- 이우정·최민식(2012). 한국노동시장의 남녀 직장이동 요인별 차이와 직장이동 유형별 임금 변화. 노동경제논집, 35(2), 117-146.
- 원지영(2015). 청년층 이직의 결정 요인과 효과-직무 관련 요인을 중심으로. 비판사회정책, 46, 348-376.
- 전지현·하성욱(2011). AHP를 이용한 복리후생 선호도에 대한 연구. 인적자원관리연구, 18(1), 179-196
- 조흥식·김진수·홍경준(2001). 산업복지론. 나남.
- 황광훈(2018). 청년취업자의 주관적 미스매치 결정요인 및 임금효과 분석. 산업노동연구, 24(2), 137-172.
- 황광훈(2019). 청년층의 이직 결정요인 및 임금효과 분석. 직업능력개발연구, 22(1), 137-172.

Abstract

## The Effect of The Company's Provision of Fringe Benefit on the Job Continuity and job satisfaction of Young Workers

Hwang, Kwanghoon(Korea Employment Information Service)

In this study, using the job history data of the Youth Panel(1-12th year: 2007 ~ 2018) of the Korea Employment Information Service, it is estimated the the effect of the company's provision of fringe benefit on the job continuity of young workers by utilizing survival analysis. As a result of the analysis, young workers who work in companies that provide retirement allowances, bonuses, and paid holidays/holidays are more likely to retain their jobs and have higher job satisfaction than those who work in companies that do not provide them. In order to lower or minimize job exit for young workers, it is necessary to improve basic working conditions such as wages, employment stability, and working hours, and at the same time, it is necessary to improve and expand the provision of fringe benefit for companies.

〈Key words〉 fringe benefit, job satisfaction survival analysis, Cox Proportional Hazard Model





## 산재장애인을 위한 재활보조기기 : 공적급여 대상제품 품질관리 대응방안 연구

육선우·황인호·정성배·오혜정·이석민(근로복지공단 재활공학연구소)

### 요약

산재환자들이 사용하는 재활보조기기 및 의료기기 등은 산재 급여제품 및 복지용구 급여제품 등 공적급여인 제품이 많고, 동시에 의료기기로서 식품의약품안전처에서 관리 대상인 품목들도 존재한다. 이에 각 부처에서는 각고의 노력으로 제품을 꾸준히 모니터링 하여 양질의 제품을 사용하고, 사고 위험으로부터 안전성을 높이기 위해 노력하고 있다. 그러나, 개발업체 및 생산업체의 예러, 시험평가자의 예러, 관리 주체의 예러 등 다양한 예러 팩터가 존재하고, 이중 어느 하나에 균열이 생기면 이는 사고, 특히 장애인 및 환자들이 사용하는 제품이라는 점에서 큰 사고로 이어지기도 한다.

이에, 본 연구에서는 각 부처들 간의 품질관리 프로세스 및 개발자, 시험평가자, 사용자 각각의 시선으로 제품의 안전성을 높이는 대응방안을 살펴보고 실제 환자들이 사용하는 제품 사례를 적용하여 검토해보고자 한다. 품질관리 대응방안으로는 사용자 시선인 사용성 평가, 시험자 시선인 전기, 기계적, 개별성능 시험평가, 그리고 개발자 시선으로 위험관리 및 소프트웨어 밸리데이션을 소개한다. 특히, 이중 가장 중요한 팩터인 시험평가자의 결과는 신뢰성 및 유효성을 높이고 그 결과가 적합한지에 대한 평가 도구를 소개한다. 또한, 시험결과로써, 예시로, 실 제품을 적용하여 각각의 평가 방법 등을 검토하였다.

실제 각 부처 및 시험검사기관들이 이와 같은 방법을 선택적으로 적용하고 있지만, 제품의 안전성과 신뢰성을 높이기 위해서는 법과 제재라는 테두리 이전에 개발 및 제품 생산 업체가 스스로 제품의 안전성에 대해 준비하고 노력하고 평가하며 자기선언을 통한 자체 품질관리가 선행되어야 하겠다.

**<주제어>** 산재환자, 재활보조기기, 의료기기, 급여제품, 품질관리, 위험관리, 소프트웨어밸리데이션, 유효성

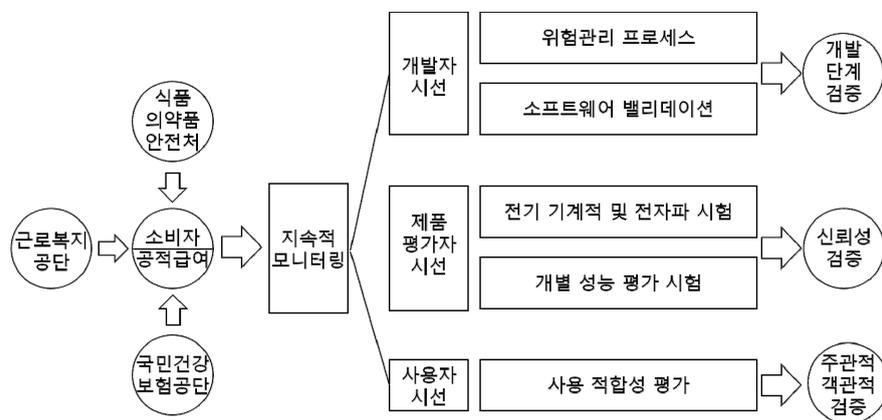
## I. 서론

산재환자에 대한 요양급여의 범위는 「국민건강보험법」 제41조 제2항 및 제3항의 규정에 따라 보건복지부령으로 정한 「국민건강보험 요양급여의 기준에 관한 규칙」 제5조(요양급여의 적용기준 및 방법) 및 제8조(요양급여대상의 고시 등), 「국민건강보험법」 제49조 제1항의 규정에 따라 보건복지부령이 정한 「국민건강보험법 시행규칙」 제23조 제1항에 따른다. 그리고 재활보조기구에 대

한 요양급여의 범위 및 비용은 「국민건강보험법」제51조 및 같은 법 시행규칙 제26조 제1항 및 별표 7에 의한다[산업재해보상보험 요양급여 산정기준, 고용노동부 고시 제 2019-80호]. 이와 같은 고시에 의해서 산재환자들에게 지급되고 있는 급여제품은 국민건강보험에서 지급하는 품목과 2008년부터 시행된 노인 장기 요양 보험에 따른 복지용구 지급 제품을 포함하면 거의 모두가 중복되어 지급되고 있는 실정이다.

산재급여 품목의 공급 제품(활동형 휠체어, 전동휠체어, 전동스쿠터, 욕창예방매트리스, 시트쿠션, 리프트 등) 중 일부 전기사용 제품(욕창예방 매트리스)은 시험검사를 통하여 성능 및 사용자의 전기·기계적 및 전자파 안전에 대한 검증이 이루어져 있으나 대부분의 품목은 관련 시험기준이 없는 상태에서 아무런 검증 절차 없이 급여제품으로 공급되고 있다. 따라서 사후관리를 통하여 급여 제품의 성능과 사용자의 안전성에 대한 검증을 실시하여 산재장애인의 안전을 보장하고 공적급여 제품의 질을 향상시킬 필요성이 대두되고 있다. 건강보험에서는 사후관리를 통하여 급여제품에 대한 신뢰성과 안전성을 보장하고 있다. 특히 복지용구는 2008년부터 매년 사후관리를 실시하여 급여 제품에 대한 관리를 꾸준히 실시하고 있다. 그러나 소수의 제품은 산재환자들의 특성에 맞는 급여제품이 공급되고 있다. 식품의약품안전처에서는 산재품목 및 건강보험품목과 상관없이 의료기기로 등록된 제품에 한해 매년 품질관리를 실시하고 있고, 특히 품질관리 기준 및 확립에 많은 노력을 기울이고 있다.

이에, 본 연구는 산재보험 급여제품으로 등록되어 지급되고 있는 급여제품 (건강보험공단 및 식약처 의료기기 중복제품이 있음)의 유효성 및 안전성을 검증하여 급여 제품의 신뢰성을 확보하고, 나아가 불량제품으로부터 장애인/환자를 보호하고 신뢰성이 검증된 양질의 산재 급여제품 공급에 기여하는데 목적을 둔다.

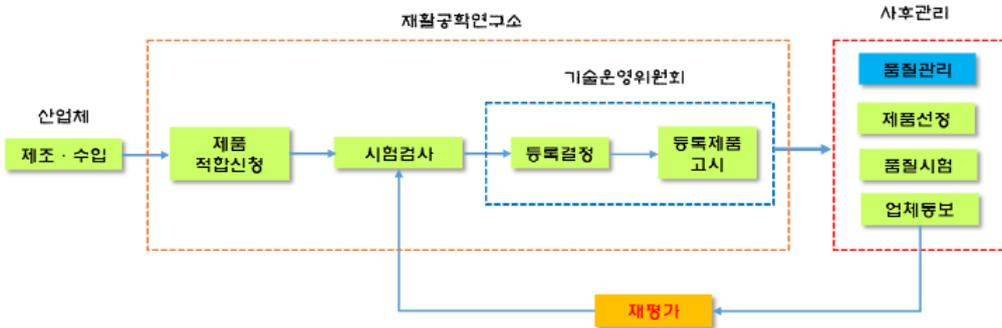


[그림 1] 공적급여 제품에 대한 평가 프로세스

## II. 공적급여 제품 품질관리 현황

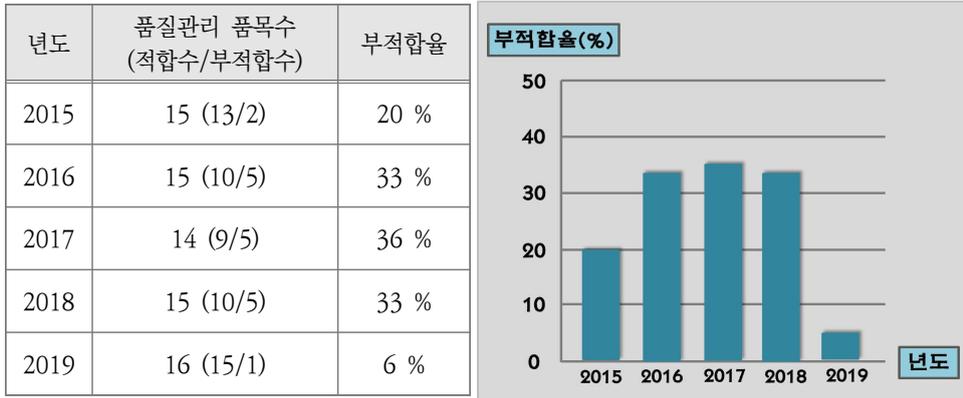
### 1. 산재 급여제품 품질관리 제도

산재환자에 대한 요양급여의 범위는 국민건강보험법 제41조 제2항 및 제3항의 규정에 따라 보건복지부령으로 정한 국민건강보험 요양급여의 기준에 관한 규칙 제5조(요양급여의 적용기준 및 방법) 및 제8조(요양급여의 대상 고시 등), 국민건강보험법 제49조 제1항의 규정에 따라 보건복지부령이 정한 국민건강보험법 시행규칙 제23조 제1항에 따른다. 그리고 요양급여의 범위 및 비용은 국민건강보험법 제45조 및 제46조, 제49조, 같은 법 시행령 제22조, 재활보조기구에 대한 요양급여의 범위 및 비용은 「국민건강보험법」제51조 및 같은 법 시행규칙 제26조제1항 및 별표 7에 의한다. 이와 같이 산재장애인을 위한 공단의 등록제품들은 욕창예방매트리스, 시크쿠션, 수동휠체어, 활동형휠체어, 이송용 전동리프트, 근전전동의수 등 매우 다양하다. 제품의 보급 제도를 바탕으로 품질관리가 철저히 이행되어야 산재환자의 안전을 보장할 수 있을 것이다. 이에, 산재환자의 안전을 위한 품질관리 프로세스는 [그림 1]과 같다. 또한, 산재급여제품 품질관리 부적합율은 [표 1]과 같다. 지난 5년간 30%대의 부적합율이 최근들어 꾸준한 사후관리를 통해 업체의 인식의 변화가 생겨났고, 이에 부적합율이 10% 아래로 떨어지고 있다.



[그림 2] 산재 급여제품 품질관리 프로세스

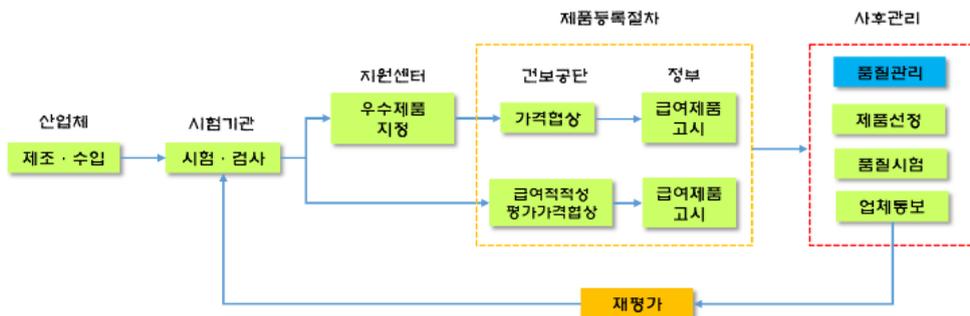
〈표 1〉 산재 급여제품 품질관리 최근5년 부적합율



※ 품질관리품목 대상: 욕창예방매트리스 및 방석, 활동형 휠체어, 이송용 리프트 등

## 2. 복지용구 급여제품 품질관리 제도

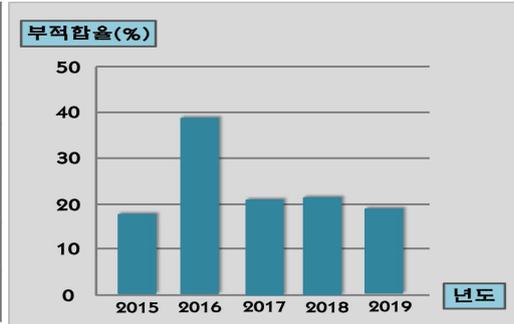
복지용구 제도는 시중에 유통하는 급여제품의 품질이 이상 없음을 공급업체 및 제조 수입 업체가 공단에 증명함으로써, 급여제품 자격을 유지하는 제도이며, 급여유효기간은 고시일로부터 3년간 설정되어 있다. 공급업체는 급여유효기간 만료 90일~60일 전에 갱신 신청을 하고, 공단의 심사결과를 적절히 받아야 자격을 유지할 수 있다. 장애인을 위한 복지용구의 안전을 위해 공단에서는 매년 품질관리를 실시하고 있으며, 이에 품질관리 프로세스는 [그림 2]와 같다. 또한, 복지용구 급여제품 품질관리 부적합율은 [표 2]와 같으며, 최근 5년간 20%대의 부적합율을 보이고 있다. 추가적으로, 복지용구는 사후관리가 매년 실시되고 있으나, 제품의 꾸준한 신뢰성 및 안정성을 위해 분기별 실시 계획을 구상중이며, 이것이 가능하다면 장애인 및 고령자에게 보다 안전한 제품이 공급될 것이다.



[그림 3] 복지용구 급여제품 품질관리 프로세스

〈표 2〉 복지용구 품질사후관리 최근5년 부적합율

년도	품질관리 품목수 (적합수/부적합수)	부적합율
2015	49 (40/9)	18 %
2016	51 (31/20)	39 %
2017	48 (38/10)	21 %
2018	41 (32/9)	22 %
2019	37 (30/7)	19 %



※ 품질관리품목 대상: 가정요양용 전동침대, 수동휠체어, 욕창예방매트리스 및 방석, 보행차, 안전손잡이, 목욕의자, 이동변기 등

### 3. 식품의약품안전처 의료기기 품질관리 제도

산재 환자들이 사용하는 보조기기 중에는 상당수 의료기기인 품목들이 많다. 식품의약품안전처에서도 산업 구조 변화 및 제품의 전기 기계적 요소가 많아질수록 점점 제품수를 늘리고 이에 대한 품질관리를 진행해 오고 있는 실정이다. 이에 따라, 식품의약품안전처에서는 유통 의료기기에 대한 정기 수시 점검 및 시중 유통품 수거시험 등 품질관리, 광고 및 표시기재 점검, 부작용 등 안전성 정보 보고 등을 꾸준히 수행해오고 있다. 이를 하나의 제도로 채택하여 의료기기의 안전성 및 유효성을 점검 및 관리하고 이를 사전관리제도에 반영하여 품질을 유지하겠다는 것이 식약처의 목표이다. 그러나, 개인용 의료기기의 소비자 품질 만족도는 해마다 떨어지고 있고, 안전성 문제에 따른 부작용 증가도 늘어나고 있는 추세다. 식품의약품안전처의 ‘의료기기 부작용 보고 현황 및 수거검사 현황’ 자료에 따르면, 지난 2004년 1건의 부작용 보고가 2005년 13건, 2006년 25건, 2007년 76건 그리고 2008년 80건이 넘어 매년 급증세를 보이고 있다. 최근 자료가 비공개 되고 있으나 이러한 추세는 점점 증가하여 식약처에서 매년 사후관리를 꾸준히 실시하고 있다. 전문 의료인의 관리나 감독 하에 사용되는 병원용 의료기기와 달리 장애인 용품은 개인이 관리하면서 사용하는 개인용 의료기기이기 때문에 부작용 발생빈도가 상대적으로 높은 편이며, 사고 발생 위험도 역시 더 높아 꾸준한 관리가 필요하다.



[그림 4] 식약처 의료기기제품 품질관리 프로세스

### Ⅲ. 제품 품질관리 평가 프로세스

#### 1. 전기·기계적 및 성능시험 평가

IEC 60601-1은 전기를 사용하는 의료기기의 기본 안전과 필수 성능에 적용되는 국제규격이다. 의료기기의 전기·기계적 안전에 관한 기준이 강화된 개정규격(IEC 60601-1(3판)) 적용에 대한 지침도 역시 마련되었다. 개정규격의 주요내용은 규격에 대한 적합여부 뿐만 아니라 위험관리 및 소프트웨어 유효성 평가 등이 추가로 의무화 되었다. 식약청은 IEC60601-1(2판)을 적용하고 있는 기존 의료기기의 전기 기계적 안전에 관한 공통기준규격 보다 강화된 안전관리기준이 담긴 개정규격에 대한 적용지침을 2012년 8월 4일자로 마련하였다고 밝혔다. 국제전기기술위원회(IEC)에서는 2005년 기존 규격을 개정하였고, 미국, 유럽, 캐나다 등 선진국은 이미 개정규격 적용을 실시하고 있다. 동 지침에 따르면 구체적인 적용 시점이 정해지기 전까지는 기존 공통기준규격과 개정규격이 병행하여 인정되게 되며 제출자료 등 허가심사기준 지침서인 의료기기 기술문서 구비서류 중 실측치 자료에 대한 심사 가이드라인에 따라 심사하게 되어, 개정규격에서 요구되는 위험관리 문서나 소프트웨어 유효성 평가자료 등의 자료제출 없이 허가가 가능할 것이라고 밝혔다. 또한, 고령인구의 증가나 국민의 보건복지 향상에 따라 개인이 사용하는 개인용 의료기기에 대한 수요와 제조가 지속적으로 증가하고 있다. 특히, 의료용 전기기기의 안전에 관한 일반요구사항은 IEC60601-1에서 안전성 확보를 위한 필수시험항목이 정해져 있고, 이는 아래 표에서와 같이 전기적 시험 12항목, 기계적 시험 3항목으로 정해져 있으며, 누설전류시험, 내전압 시험, 접지저항시험, 과온시험, 전원입력시험, 전압 및 에너지 제한시험이 주요 시험항목이다.

〈표 3〉 전기·기계적 시험평가 항목

전기적 시험	1. 일반요구사항 4. 누설전류 7. 과온시험 10. 외장 및 보호덮개시험	2. 기재사항 5. 내전압 시험 8. 전원입력시험 11. 내압력 내충격 시험	3. 환경조건 6. 접지저항시험 9. 전압 및 에너지 제한시험 12. 내습시험
기계적 시험	1. 기계적 강도시험    2. 출력에 관한 시험    3. 구조적 안전시험		

제품의 품질관리의 일환으로 공통기준규격을 만족하고 공통기준규격에서 관리하지 못하는 제품을 특성을 고려한 성능평가방법으로는 개별규격을 따른다. 이에 개별기준규격을 바탕으로 성능 시험평가 방법으로는 크게 제품의 사용환경을 고려한 시험과 사용자의 안전을 고려한 시험으로 분류하며, 아래와 같은 시험평가 방법을 적용한다. 개별 제품에 따라 성능시험항목은 일부 변경 될 수 있다.

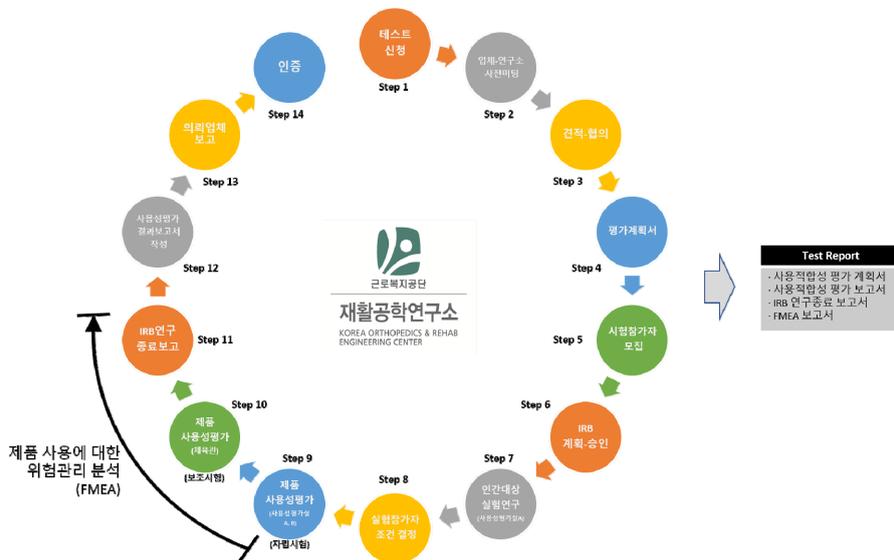
<표 4> 성능시험평가 항목

사용환경을 고려한 시험	1. 랜덤진동 2. 충격 3. 자유낙하 4. 방진 및 방수 5. 고온고습 6. 기타 사용자 안전사항 평가
사용자를 고려한 시험	1. 알람시스템 2. 인장력 3. 안전동작하중 4. 정적 및 동적안전성 5. 반복내구성 6. 동작범위 7. 최대접촉압력 8. 가동높이 9. 모터조절속도 10. 소음시험 11. 내연성 12. 물성시험 13. 기타 사용자 안전사항 평가

## 2. 사용적합성(Usability) 평가

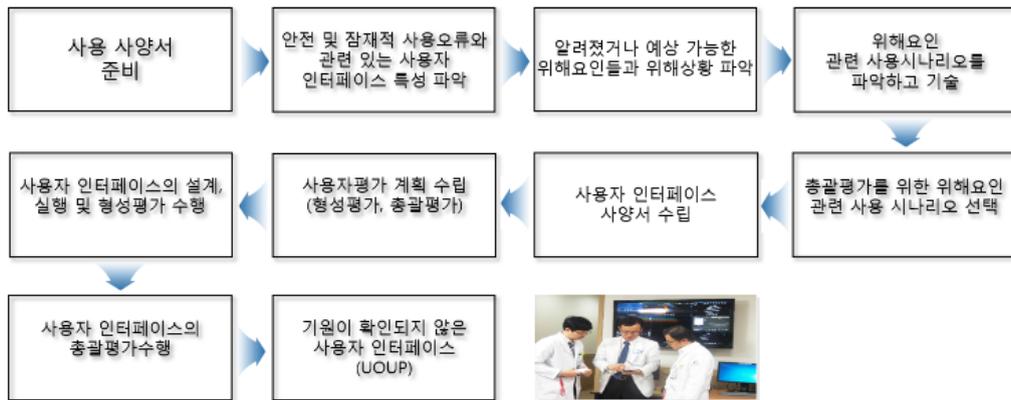
### 1) 사용적합성 평가 프로세스 확립

장애인 및 고령친화산업 활성화의 일환으로, 공적급여 제품 등록 시, 적용되는 규제를 개선하고, 수요증대를 위해 기존제품 및 신규품목 급여 확대를 추진하고 있다. 그러나, 기존 공적급여 등록시스템으로는 등록 전 품질보증의 사전검토로서, 판매실적을 요구하고 있는 실정이며, 이는, 제조업체의 제품개발 후, 원활한 시장유통을 어렵게 만드는 요인으로 작용하고 있다. 이에, 정부는 대안책으로 실적증빙을 대체할 사용성 평가 도입을 검토하고 있으며, 추후, 사용성 평가를 받은 제품일 경우, 유통실적 제출 면제를 추진 중에 있다. 이에 본 연구에서는 사용성 평가의 객관적인 지표로 삼을 수 있는 평가지표설정 및 개발을 진행하였다. 사용적합성 평가 프로세스는 [그림 5]와 같다.



[그림 5] 사용적합성 평가 프로세스 개략도

사전 사용자 모집단을 제품의 의도된 용도에 맞게 기획하는 것이 무엇보다 중요하다. 추가적으로, 사용자와 인터페이스 특성파악을 통한 잠재적 사용오류를 도출하고, 예상 가능한 위해요인들과 위해상황을 파악한다. 평가지표를 제품에 맞게 설정하고, 평가를 위한 시나리오를 선택한다. 평가를 수행하여 객관화된 지표를 도출한다. 이와 같이, 사용적합성 평가에 있어서 객관적 지표 도출을 위한 프로세스는 [그림 6] 과 같다.



[그림 6] 사용적합성 평가에 있어서 객관적 지표 도출을 위한 프로세스

사용성 평가의 객관화된 지표를 위해 현재는 사용자의 주관적 판단, 즉, 사용적합성이라기 보다는 사용자평가가 주였다면, 앞으로는 임상의, 의공학자, 디자인 전문가, 전담 코디네이터 등을 통한 자문위원회를 구성하고, 사용적합성 평가 결과를 면밀히 검토하여 혹시나 있을 수 있는 사용자 평가의 에러를 판단하여야만 한다. 이를 통해 사용자 환경에서의 개선방안이 제시될 수 있으며, 편의성이 고려되어 질 수 있다.



[그림 7] 다양한 자문위원단을 통한 사용적합성 평가 결과 검토

특히, 규격의 상관관계를 알아보면, IEC60601-1-6의 규격은 사용적합성엔지니어링 프로세스를 통하여 합리적인 사용적합성을 달성하는 것을 의도하고 있으며, 이것은 또한 사용오류를 최소한에 그치게 하고 사용 관련 위험을 최소화하는데 그 목적이 있다. 더 나아가 IEC62366 사용적합성 규격은 3판에서 언급한 특정사용자가 특정 환경에서 의료기기의 의도된 사용범위 안에서 특정 목적을 달성할 수 있도록 하는 효과, 효율, 만족도를 말하며, 의료기기 사용적합성 테스트는 사용자가 의료기기를 직접 사용함에 있어 발생할 수 있는 안전성에 관한 잠재적인 요인들을 찾아내는 평가라고 말할 수 있다.

## 2) 사용적합성 평가실 모듈 개발

사용성 평가를 위해 아래와 같은 평가 인프라 및 모듈을 설계중에 있다. 사용성 평가는 인간대상 평가연구이므로, 모집단에 대해 기초적인 신체 능력을 평가하여 인간대상연구로서의 적합성 및 그룹핑 작업을 실시하며, 모듈화된 작업실에서의 제품 사용성 평가(자립시험 및 보조시험)를 실시한다. 이를 통해 테스트 고도화 및 글로벌화를 위한 선진국 수준의 평가 체계가 확립될 수 있다. [그림 8]은 사용성 평가를 위해 개발중인 평가모듈의 개발도이다.



[그림 8] 사용성 평가를 위한 평가모듈 개발

### 3. 위험관리 평가

#### 1) 위험관리 제도

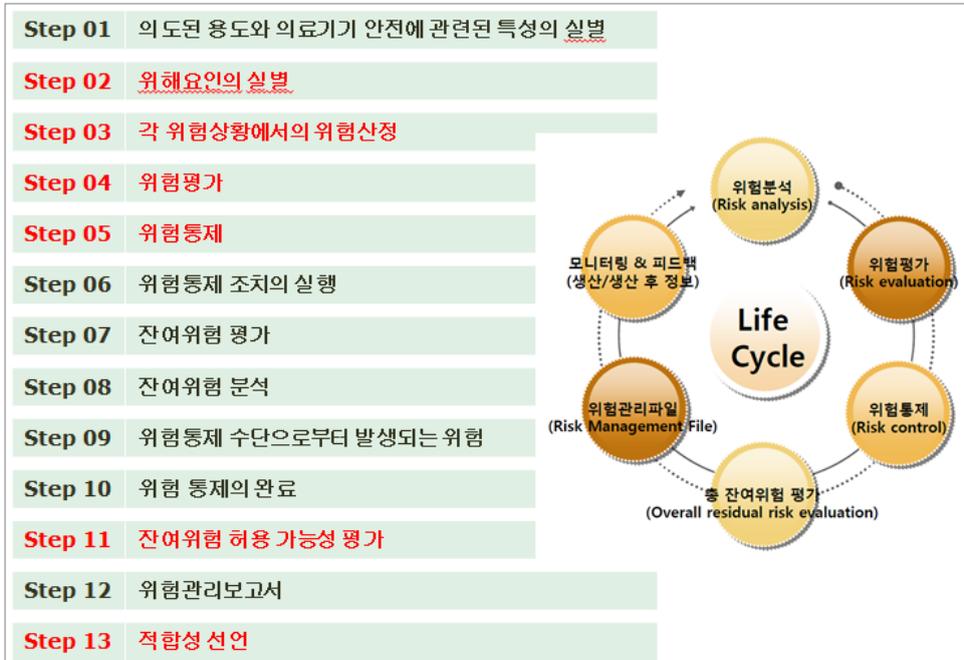
제품이 설계, 개발, 제조, 공정 및 제품이 소멸될 때까지의 해당 제품의 전 수명 단계(Life-cycle)에 걸쳐 각 단계별로 정량적·정성적 특성과 안전성과 관련된 위해 요인을 분석하고 예측 가능한 위해 요인을 발굴함으로써 해당 제품에 대한 안전성을 높이고 발굴된 위해 요인에 대하여 그 위험을 분석하고 평가하여 위험을 식별하고 허용 불가능한 위험에 대하여 감소, 통제시킴으로써 의료기기의 품질관리의 질적 수준을 제고하고, 부작용 사례를 감소시킴으로써 사용자 및 소비자에 대한 안전을 확보함에 그 목적이 있다.

#### 2) 위험관리 흐름도

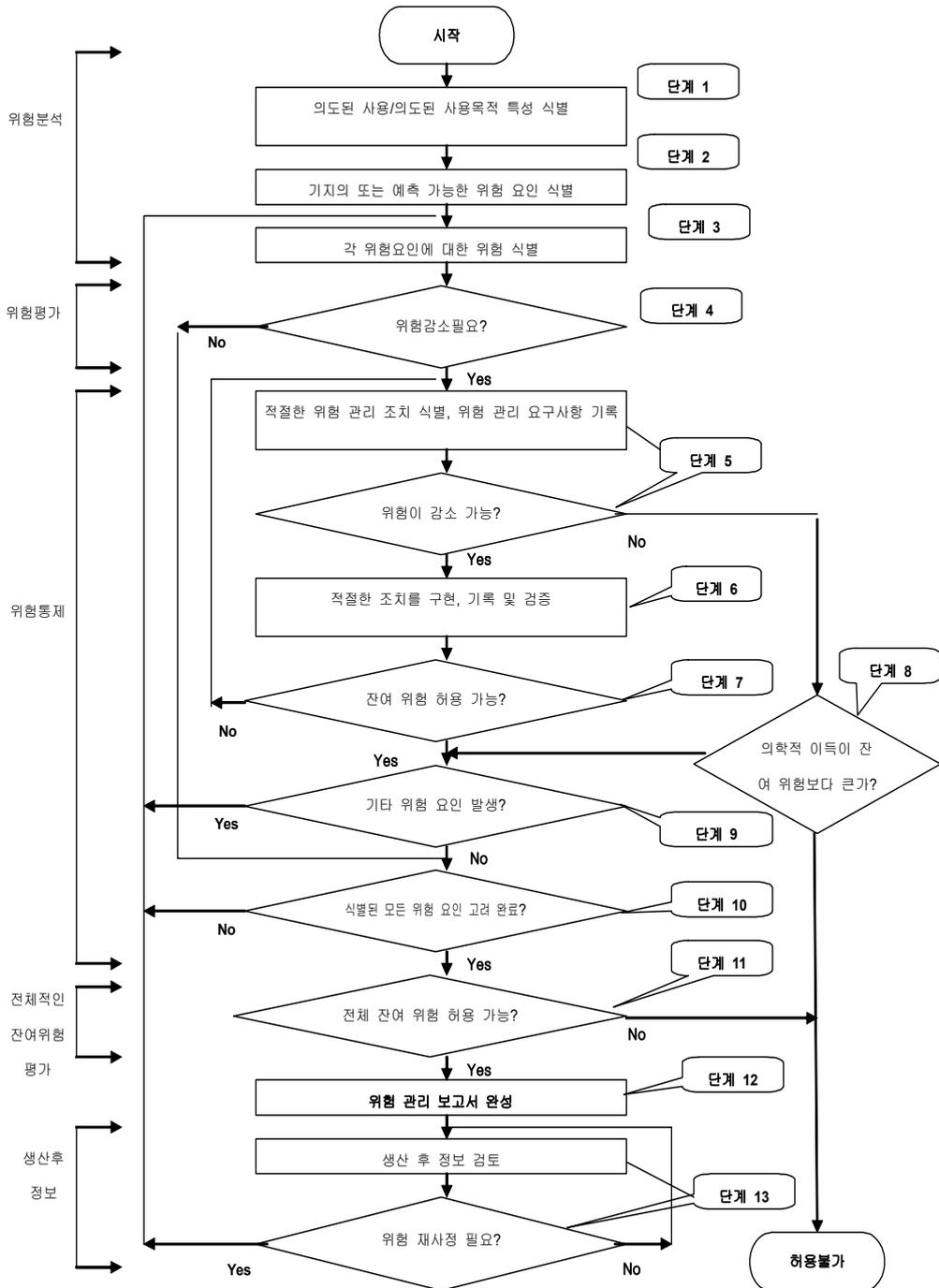
현재 우리나라는 선진적인 품질관리체계를 이루어 국산 제품의 국제 경쟁력을 강화해 나가기 위하여 2007년 5월 31일부터 제품에 대한 위험관리, 소프트웨어 밸리데이션(Software Validation), 멸균 밸리데이션(Sterilization Validation)이 GMP 제도 내에 포함되어 의무 적용이 되었으며, 현재 GMP를 획득한 제조업체는 약 80% 이상으로 GMP 제도 및 위험관리가 보급화 되어져 가고 있는 실정이다.

향후 제조품목의 허가·심사, 기술문서 관련, 사후관리의 체제는 국제적인 조화와 추세에 맞추어 품질관리제도(GMP) 중심으로 전개될 예정이며 위험관리가 그 중심에 있기 때문에 앞으로 위험관리는 핵심적 요소가 될 것이다. 그렇기에 위험관리 제도의 정착 및 set-up이 중요 요인(vital component)이 될 것으로 판단된다.

전반적으로 위험관리를 ISO 14971:2007 국제규격의 흐름에 맞추어 위험분석, 위험평가, 위험통제, 전체적인 잔여위험 허용가능성 평가, 생산 및 생산 후 정보의 5단계 동안 위험관리를 어떠한 흐름으로 진행할 것인가를 한눈에 볼 수 있는 표로 제시하였다. 각 단계별로 어떠한 행동을 취하고 위험관리를 실시할 것인가를 제시함으로써 의료기기 제조자들의 의료기기 위험관리 접근성을 높이고, 그 진행의 원활함을 높일 수 있다고 판단된다. 그림2와 같이 위험분석단계에서부터 최종 완료단계까지 13단계로 나누고, 각 단계에 실행되어야 하는 위험관리에 대하여 명확한 계획을 수립하고, 체제를 마련하였다. [그림9]는 제품에 대한 위험관리 절차 13단계를 보여준다. 또한, [그림10]은 위험관리에 대한 흐름도이다. 위험관리 단계에 있어, 중요 단계는 붉은색으로 표현하였다. 위험관리 프로세스를 간단히 처리하려면 붉은색 단계를 거쳐서도 처리할 수 있다.



[그림 9] 제품에 대한 위험관리 절차 - 13단계



[그림 10] 제품에 대한 위험관리 흐름도

## 4. 소프트웨어 밸리데이션 평가

### 1) 소프트웨어 밸리데이션 규칙과 정적 분석

해당 내용은 제품 내 소프트웨어가 삽입된 경우에 적용할 수 있다. 소프트웨어 밸리데이션은 국제 표준으로 IEC 62304를 적용한다. 그러나, 소프트웨어에 대한 코딩 표준은 없으며, 강제 사항도 아니다. 꼭 코딩 규칙을 적용할 필요는 없다. 하지만, 위험관리 측면에서 바라보면 코딩 규칙을 적용할 필요가 존재한다. 즉, 개발자가 프로그램을 개발하다 보면 소스 코드 레벨에서 실수를 하는 경우가 종종 발생한다. 예를 들어, 임베디드 시스템에서는 MCU의 종류에 따라 정수형의 크기가 달라진다. 이러한 소스 코드는 컴파일을 할 때에는 경고나 에러가 없고 일반적인 환경에서는 정상적으로 동작한다. 그러다가 어떤 특정한 상황에서 오버 플로우(Overflow)가 발생하면 오동작하면서 심각한 경우에는 환자의 생명에 위험을 줄 수 있다. 사전에 위험을 방지하고 안전한 소프트웨어를 개발하기 위해서는 코딩 규칙이 필요하다. 이에, 미국 FDA 및 우리나라 식품의약품안전처에서는 이를 2015년부터 적용하고 있다. 우리 산재 보조기기 내에 이와 같은 제품이 존재한다면, 이를 적용하여 환자를 위험으로부터 보호해야 하겠다.

### 2) 소프트웨어 밸리데이션 적용

예를 들어, 보통 산재 환자들이 사용하는 기립형 휠체어를 예를 들어보자. IEC 62304 기준으로 기립형 휠체어는 등급 B의 요구사항을 수행해야 한다. 임베디드 소프트웨어는 C 언어로 개발하고 있으며, MCU에서 동작한다. 위험관리와 함께 소스 코드에 대한 검증까지 수행해야 하며, 이러한 모든 사항을 고려하여 MISRA-C를 기반으로 의료 전기기기를 위한 코딩 규칙을 정의하고 있다. MISRA-C는 MISRA(Motor Industry Software Reliability Association)에서 개발된 C 프로그래밍에 대한 개발 표준이다. MISRA-C의 목적은 ISO C 언어로 작성된 임베디드 시스템의 코드 안전성, 호환성, 신뢰성 확보이다. MISRA-C는 자동차 산업으로부터 작성된 모델이지만, 자동차 산업 이외의 산업에도 다양하게 쓰이고 있다. MISRA-C는 반드시 지켜야 하거나 (Required) 지키면 좋은(Advisory) 코딩 규칙(Rule)으로 이루어져 있다. 의료 전기기기용 소프트웨어 대한 의료기기 국제 표준인 IEC 60601-1과 IEC 62304의 요건을 검토하여 반영했으며, 총 39개의 의료 전기기기용 SW 코딩 규칙을 정의하였다. 다음으로 개발자가 참고할 수 있도록 코드 표준서를 정의했으며, 소프트웨어 코드 표준은 LDRA(Liverpool Data Research Associates) 정적 분석 도구에 적용했다.

LDRA 정적 분석 도구를 이용하여서 소스 코드를 가지고 의료 전기기기용 코딩 규칙과 위배되는 사항이 있는지를 점검하고, 코드의 복잡도, 테스트가능 수준, 유지보수 용이성 등의 품질 지표를 산출하고 있다.



## 5. 시험결과의 신뢰성 확보

### 1) 분산분석을 통한 검증

두 개 이상의 집단평균을 비교하기 위해 비교과정에 분산을 사용하는 통계적 기법이다. 예컨대, 두 개 이상의 집단평균이 같다는 가정은 분산이 동일하다는 가정이 내포된다. 따라서 분산분석은 각 집단의 분산을 분석하나 실제로는 각 집단의 평균이 동일하다는 가설을 검정하는 것이 된다. 이러한 분산분석 중 한 가지의 기준에 의하여 표본들을 구분하여 관측한 후 각 표본들이 추출된 모집단들의 평균치를 비교하여 모집단의 평균치를 비교하여 모두 동일하다고 판정할 수 있는지를 결정하는 방법을 말한다.

### 2) 숙련도 분석을 통한 검증

숙련도 분석을 통한 검증의 목적은 한국인정기구(KOLAS)가 시험기관, 교정기관, 검사기관 또는 숙련도시험 운영기관 인정제도(KS Q ISO/IEC 17043)에 활용하기 위한 숙련도시험 스킴(또는 프로그램)의 선정 원칙을 수립하고 숙련도시험결과의 활용을 조화시키도록 돕는데 있다. 따라서, 숙련도시험 결과가 시험값 인정 여부를 결정하는데 이용될 수 있기 때문에 숙련도 스킴의 설계와 운영을 신뢰하는 것이 중요하다.

시험자간 비교시험에서 참가하는 기관수가 적거나 시험자간 비교시험을 실시하여  $z$ 값 등으로 수행도 평가 어려운 경우에 결과 평가방법은 분산분석 또는 독립표본  $t$ 검정 등의 통계기법을 통해 시험결과가 일치하는 지를 판단할 수 있으며 이때에 가능한 시험기관에서는 독립된 시험횟수를 늘이는 것을 권장하며, 시험특성 및 참가기관 수에 따라 적절한 통계분석을 적용할 수 있다.

### 3) 로버스트 분석을 통한 검증

로버스트 통계적 기법(robust statistical method)라 함은 기본적인 확률적 모형을 약간 벗어난 이상점의 영향에 둔감한 성질을 갖는 통계적 기법을 말한다. 이러한 기법은 데이터군으로부터 극결과를 제거하기보다는 그들에 대해 가중치를 적게 준다. 그 이유는 통계에서는 이상치가 영향을 많이 주는 경우가 종종 있기 때문에, 이상치를 제하고 분석하는 방법이다.

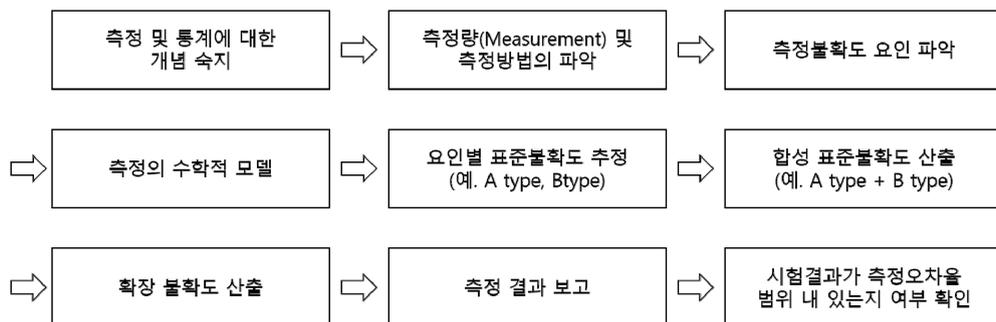
### 4) 측정불확도 산출을 통한 검증

측정불확도란 측정의 데이터의 신뢰도 즉 믿지 못하는 정도, 다시말해 측정값을 기준으로 참값이 존재하는 범위를 추정한 값이다. 종전에는 측정결과의 신뢰성을 표시하는 척도로 정확도와 정밀도를 신중히 고려하여 왔으나, 이는 다분히 정성적인 부분이 많이 포함되어 있어 이를 보다

수치화하고 정량화한 평가방법이 필요하게 되었다. 따라서, 측정기술의 적합성, 측정 장비의 질적수준, 측정의 환경조건 및 측정자의 능력 등 측정에서 서로 상이할 수 밖에 없는 모든 오차 요인들을 고려하여 측정결과를 평가하는 기법이 측정불확도 이다. 현재 국제적으로 측정, 시험, 교정을 위한 불확도 규격은 몇 개의 분야에서 제정되어 활용되고 있으나 일반적인 불확도 평가 규격을 주로 사용하고 있다. 의료기기 시험항목에 불확도 평가 역시 이러한 국제규격을 따르는 것이 합당하리라 생각되며, 비교속련도의 경우 국내외적으로 의료기기에 대한 시행사례 또는 별도의 규격은 없으며, 대부분의 분야에서 국제적으로 통용되는 국제규격을 따르고 있다.

측정은 완벽할 수 없으므로, 측정에는 항상 불확실성이 수반된다. 이러한 측정에서의 불확실성을 평가하고 정량화하기 위해 국제시험소 인정기구협의체(ILAC), 국제도량형국(BIPM) 등 많은 국제기구에서 연구를 진행하고 있으며 및 규격화를 위해 노력하고 있다. 2001년 11월 교토에서 열린 ILAC총회에서는 EA 4/02 문서를 측정불확도 산출 기준으로 인정한 바 있으며, GUM 방식의 불확도 산출 방법과는 아래 표와 같은 차이를 가진다. 또한, 이를 산출하기 위한 절차를 요약하면 아래 그림과 같다.

	EA-4/02 (European co-operation for Accreditation)	GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement)
출력분포	1. 비지배향/지비향 : 0.3 2. Convolution 3. t 분포	1. 정규분포 2. t-분포
불확도 총괄표	1. 통일 2. 표준불확도 3. 불확도기여량	1. case by case 2. Type A, Type B
수학적 모델	1. error 모델 2. system 모델 3. 보정까지 한 수식에	1. System 모델 2. 불확도 부분만 수식화



[그림 13] 불확도 산출 절차도(Flow Chart for Uncertainty Calculation)

## IV. 품질관리 결과

공적 급여 제품에 대한 신뢰성 및 안전성을 위해 꾸준한 사후관리가 필요하며, 이에 대한 평가 결과로써 개발자 시선, 제품 평가자 시선, 사용자 시선으로 구분하여 각각 결과를 도출하였다. 특히, 공적 급여 제품이 매우 다양하기 때문에 각 결과의 예시로 제품 하나씩을 선택하였다. 개발자 시선은 전동침대를 예로 들어 위험관리 프로세스를 진행하였으며, 개별성능평가는 환자 리프트를 예로 들어 평가를 진행하였다. 또한, 사용성 평가는 공적급여 제품 중 사용자가 가장 민감하게 반응하는 욕창예방 매트리스를 선택하였으며, 모든 결과에 대한 신뢰성 검증은 전동휠체어의 가감속 시험을 예로 들어 설명하였다.

### 1. 개발자 시선 : 개발 제품에 대한 위험관리 프로세스

본 연구의 위험관리 평가 결과의 예시로 전동침대를 선택하였다. 전동침대에서 발생하는 위험 상황을 선별하여, 위험식별, 위험산정, 위험평가, 위험보고 까지 단계를 실행하였다. 특히, 전동침대의 위해의 심각도를 평가하기 위해 다음과 같이 위험도를 4단계(정성적)로 분류하였다. 또한, 위험의 발생 가능성을 평가하기 위해 위해도 발생가능성을 5단계(정량적)로 분류하였다. 해당 분류 체계는 제품의 특성 및 분류에 따라 변동되어 질 수 있으나, 통상적으로 ISO 14971에 따라, 다음과 같이 각각 분류하였다. 타 제품에 대해서도 동일하게 적용할 수 있다.

〈표 5〉 위해도 심각도 정도 등급 분류 단계 : 정성적 평가 분류

등급		심각도의 정도
사망	5	영구적 손상 또는 치명적 상해를 초래
위독	4	영구적 손상 또는 치명적 상해를 초래
심각	3	전문적 의료시술이 필요한 상해 또는 손상을 초래
심각하지 않음	2	전문적 의료시술이 필요 없는 일시적인 상해 또는 손상을 초래
무시해도 좋음	1	불편 또는 일시적인 곤란

〈표 6〉 위해도 발생 가능성 분류 단계 : 정량적 평가 분류

등급	빈도 (P=판매대수를 척도로 한 발생건수)	
자주 발생	5	> 1
있음직 함	4	10 <sup>-2</sup> to 1
가끔 발생	3	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>-4</sup>
별로 발생하지 않음	2	10 <sup>-4</sup> to 10 <sup>-6</sup>
발생 가능성 없음	1	10 <sup>-6</sup>

[표 7]에서처럼 전동침대에 대한 위험평가는 위해 식별 목록에 따른 발생빈도와 위해도의 곱으로 나타내었다. 붉은색은 위해도는 침대 사이드레일 제거에 따른 낙상사고, 전기 누설전류, 전동침대 접힘에 따른 사망 사고, 침대시트의 내화성 불량에 따른 화재사고 등이 발견되었으며, 노란색 영역 및 녹색영역이지만 발생빈도가 높은 것으로는 리모컨 오작동에 대한 사용 예러, 프레임 체결 불량에 따른 침대구조 무너짐 사고, 식판의 갑작스런 떨어짐 사고, 머리판 체결 불량에 따른 구조 무너짐 사고 등이 발견되었다.

이에 따라, 전동침대에 대한 위해도 평가는 위험평가기준표로부터 다음의 3가지 영역으로 위해요인을 분류하였다. 위험수준은 (심각도 × 발생 가능성) 으로 나타내었다. 아래표는 위험수준에 대한 영역 구별이다. 위험의 총가치가 녹색 지역인 경우로서 위험 수준이 낮으므로 일반적으로 허용 가능하다.

〈표 7〉 위험평가 매트릭스

발생가능성 \ 심각도	심각도	무시해도 좋음	거의 없음	중대한 위기	위독한	사망에 압박함
자주 발생	5	10	15	20	25	
있음직 함	4	8	12	16	20	
가끔 발생	3	6	9	12	15	
별로 발생하지 않음	2	4	6	8	10	
발생 가능성 없음	1	2	3	4	5	

〈표 8〉 위험수준에 대한 정의

위험수준	영역
1 ~ 4	Green zone(Broadly Acceptable Zone)
5 ~ 12	Yellow zone(ALARP Zone)
15 이상	Red zone(Intolerable Zone)

위험평가의 총 가치가 Green Zone이거나 Yellow Zone인 위험은 적절한 위험통제를 통하여 가장 낮은 실행 가능한 수준으로 위험을 감소시켜야 한다. 또한, 위험 감소 측정 이후 또 다른 위험이 발생하면 위험은 재평가 되어야만 한다. 다만, 의학적 이득이 잔여위험보다 크거나 중요할 때만 그 위험이 허용 될 수 있다. 따라서, Red zone에 있는 위해 요인은 적절한 조치에 의해 경감되어야만 한다. 그렇지 않으면 의료기기로 받아들여 질 수 없고, 동시에 산재급여제품과 같은 공적급여도 제공되어 질 수 없다.

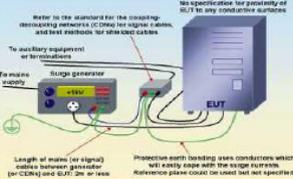
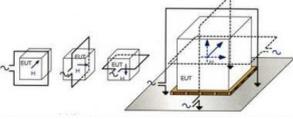
## 2. 제품평가자 시선 : 전기·기계적 및 개별 성능평가

본 연구의 전기·기계적 및 개별성능 평가 결과의 예시로 환자리프트를 선택하였다. 일부 시험 환경 및 장비 등이 비공개로 진행되는 시험평가가 있어, 이런 부분은 그림이나 단순 시험장비로 대체하였다. 단 시험평가에 대한 시험기준 및 방법을 서술함으로써 설명하였다. 전기 기계적 및 전자파 시험은 모든 제품에 공통적으로 적용되나, 개별성능평가는 제품의 특성에 맞춰 개별적으로 시험 내용 및 평가 방법을 다르게 적용한다.

〈표 9〉 전기·기계적 공통안전에 관한 시험평가

No.	시험항목	시험방법 및 기준	평가장비
1	누설전류 시험	누설전류 시험은 IEC 60601-1의 Ed. 2.0b의 19. 연속누설전류 및 환자 측정 전류의 시험방법에 따른다.	
2	보호접지 저항시험	접지저항의 시험은 IEC 60601-1의 Ed. 2.0b 18. 보호접지, 기능접지 및 등전위화의 시험방법에 따름 무부하시의 전압이 6V를 넘지 않는, 주파수 50 또는 60Hz의 전류원에서 25A 또는 기기정격의 1.5배 중에서 큰쪽의 전류를 적어도 5초에서 10초간 보호접지단자, 전원소켓의 보호접지점, 또는 저원플력의 보호접지 핀과, 기초절연의 불량시에 활전부가 될 우려가 있는 각 접촉가능금속부와의 사이에 흘린다. 그 값은 이 항에서 지정한 값을 초과하지 않는다.	
3	전원입력 시험	전원입력시험은 IEC60601-1의 Ed. 2.0b의 7. 전원입력 시험방법에 따른다.	
4	내전압 시험	내전압 시험은 IEC 60601-1의 Ed. 2.0b의 20. 내전압 시험방법에 따른다. 본 시험은 기기의 절연부위에 전압을 인가하고 충분히 견딜 수 있는 절연내력을 갖고 있는지를 확인하는 시험이다.	



No.	시험항목	시험방법 및 기준	시험환경
4	방사성RF 전자기장 시험	인공 또는 자연적 EM 원으로부터 발생된 복사 전자장에 의한 영향 평가 • 기준 및 시험방법 : IEC 61000-4-3 (KN 61000-4-3) • 주파수 범위 : 80 MHz ~ 2.5 GHz (80 % AM, 1kHz sinewave) • 시험조건 : 1 ~ 30 V/m, 3 V/m (의료기기), 10 V/m (산업용), 표면단자	
5	서지내성 시험	스위칭 과도현상(부하차단, 릴레이접점, 번개)으로 인한 영향 평가 • 기준 및 시험방법 : IEC 61000-4-4 (KN 61000-4-4) • 시험레벨 : 전원선 0.5 ~ 4 kV, 2 kV (의료기기) 5/50 ns, 5 kHz • 시험레벨 : I/O, Data & control ports 0.25 ~ 2, 1 Kv(의료기기)	
6	전원 주파수 자체 내성시험	발전, 송전, 산업설비 등 전원주파수 전류에 의해 발생된 MF 영향 평가 • 기준 및 시험방법 : IEC 61000-4-8 (KN 61000-4-8) • 적용범위 : 50 or 60 Hz, 자기장에 민감한 소자가 있는 경우 • 시험조건 : 1 ~ 100 A/m, 3 A/m (의료기기), 10 A/m (산업용), 표면	 

〈표 11〉 개별성능에 관한 시험평가

No.	시험항목	시험방법 및 기준	시험환경
1	인간 공학적 요소	a) 10N이상의 작동력을 요하는 모든 핸들과 다른 호이스트의 구성부분간의 거리는 39mm보다 작아선 안 된다. b) 페달의 모든 윗면과 다른 Hoist 구성 부분간의 거리는 75mm 보다 작아서는 안 된다. c) 10N 이상의 작동력을 필요로 하는 모든 핸들 또는 손잡이의 지름은 19mm~43mm 이어야 한다. d) 페달은 바닥 표면으로부터 300mm 이상에 위치하여야는 안 된다. e) 수동 제어 장치는 바닥으로부터 높이 800mm~1200mm 사이에 위치하여야 한다. f) 밀고 당기는 목적을 위한 핸들은 최소 900mm 의 높이에 위치하여야 한다.	

No.	시험항목	시험방법 및 기준	시험환경
2	소음도	최대 하중(120 kg) 이 걸려 있는 상태에서 한 번의 승강 주기 동안에 소음도를 측정한다. 측정 시, 65 dB(A) 을 넘어서는 안 된다.	
3	일반안전 요구사항	4.3.1 신체지지장치의 질량을 제외하고 120kg 하중의 사람을 들어올릴 수 있어야 한다. 4.3.2 전기적으로 작동되는 호이스트는 EN 60601-1을 준수하여야 한다. 4.3.3 부하를 견디는 모든 잠금 장치는 갑작스런 풀림을 방지하기 위하여 자동 잠금 기능이 있거나 또는 잠금 장치를 설치하여야 한다. 4.3.4 일회용품(셀프 태핑나사(Self-tapping screw) 등)은 부하를 받도록 되어 있는 모든 부품을 보호하도록 사용되어서는 안되며, 이동 또는 저장을 위한 분해의 목적으로 제거되도록 한 모든 부품의 조립에도 사용되어서는 안 된다.	
4	상승률과 하강률	4.7.1 부하가 있는 경우 상승 또는 하강률은 0.15 m/s 를 넘어서는 안 된다. 4.7.2 부하가 없는 경우 상승 또는 하강률은 0.25 m/s 를 넘어서는 안 된다.	 <p>&lt;부하가 있는 경우 상승률&gt;      &lt;부하가 있는 경우 하강률&gt;</p> <p>&lt;부하가 없는 경우 상승률&gt;      &lt;부하가 없는 경우 하강률&gt;</p>
5	구동력에 대한 요구사항	손가락, 손, 발에 의해 작동되도록 설계된 호이스트의 각 부분에 요구되는 구동력은 다음 값을 초과해서는 안 된다. a) 손가락을 사용한 작동 : 5 N b) 손을 사용한 작동 : 105 N c) 발을 사용한 작동 : 300 N d) 회전에 의한 작동 : 1.9 Nm	 <p>a) 손가락을 사용한 작동: 3.5 N      b) 손을 사용한 작동: 89.2 N</p> <p>c) 발을 사용한 작동: 236 N      d) 회전에 의한 작동: 65.8 N</p>

No.	시험항목	시험방법 및 기준	시험환경
6	내구성 시험	<p>4.12.1 ① 최저점에서 최대 부하에서 1000 번 승강주기 후, ② 최고점에서 100 kg 을 넘지 않는 최대부하의 80% 1000번 승강주기 후, ③ 중간에서 100 kg 을 넘지 않는 최대부하의 80% 3000번 승강주기 후, ④ 중간에서 90 kg 을 넘지 않는 최대부하의 60% 5000번 승강주기 후, 기능에 영향을 미칠 수 있는 영구변형이나 마모의 흔적이 없어야 한다.</p> <p>4.13.4 제작자에 의하여 명시되지 않은 경우 시험 동안의 동작/휴지비(작동사이클)는 15/85 이어야 한다.</p>	 <p>&lt;최대부하 : 100 kg&gt; &lt;1 000 Cycles&gt;</p>  <p>&lt;최대부하 80% : 80 kg&gt; &lt;1 000 Cycles&gt;</p>  <p>&lt;최대부하 80% : 100 kg&gt; &lt;3 000 Cycles&gt;</p>  <p>&lt;최대부하 60% : 60 kg&gt; &lt;5 000 Cycles&gt;</p>
7	정적 강성시험	<p>1) 호이스트는 경사면에 위치하여야 하고 넘어지지 않도록 하여야 하며, 승강용 붐/액추에이터는 가장 불리한 위치에 설치되어야 한다.</p> <p>2) 그 다음 호이스트는 아래의 방향으로 5분 동안 최대부하의 1.25배의 부하가 가해져야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10도 전방</li> <li>- 10도 후방</li> <li>- 5도 가장 불리한 위치에서 측면(좌우측 모두)</li> </ul>	 <p>&lt;전방: 견딜&gt; &lt;후방: 견딜&gt;</p>  <p>&lt;전방: 견딜&gt; &lt;후방: 견딜&gt;</p>
8	정적 안정성	<p>1) 최대부하동안 아래의 각도에 대하여 평형(균형)을 잃어서는 안 된다.</p> <p>2) 가장 불리한 위치에 적재된 상태에서 이동방향의 전방과 후방에 대하여 수행한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10도 전방과 후방</li> <li>- 가장 악조건에서 틀(새시)이 전방과 후방 7도</li> <li>- 모든 방향으로 5도</li> </ul>	 <p>&lt;10도 후방&gt; &lt;10도 전방&gt;</p>  <p>&lt;7도 좌측&gt; &lt;7도 우측&gt;</p>  <p>&lt;5도 좌측&gt; &lt;5도 우측&gt;</p>  <p>&lt;5도 후방&gt; &lt;5도 전방&gt;</p>
9	고정장치에 대한 요구사항	<p>1도의 경사로 위치하여, 모든 방향에서 허용되는 최대 이동 거리는 10 mm 이다</p>	 <p>&lt;1도 우측&gt; &lt;1도 후방&gt;</p>  <p>&lt;1도 좌측&gt; &lt;1도 전방&gt;</p>

### 3. 사용자 시선 : 사용적합성 평가

본 연구의 사용적합성 평가 결과의 예시로 옥창예방 매트리스에 대한 사용성 평가를 실시하였다. 이것은 IEC 60601-1-6:2010 및 IEC 62366:2007의 사용성 엔지니어링 프로세스에 따라 실시하였으며, 자주 사용하는 기능, 사용성 및 일차 작동 기능과 관련된 위험과 위험 상황의 식별을 사용하였다.

〈표 12〉 사용성 평가를 위한 환자 모집단 구성

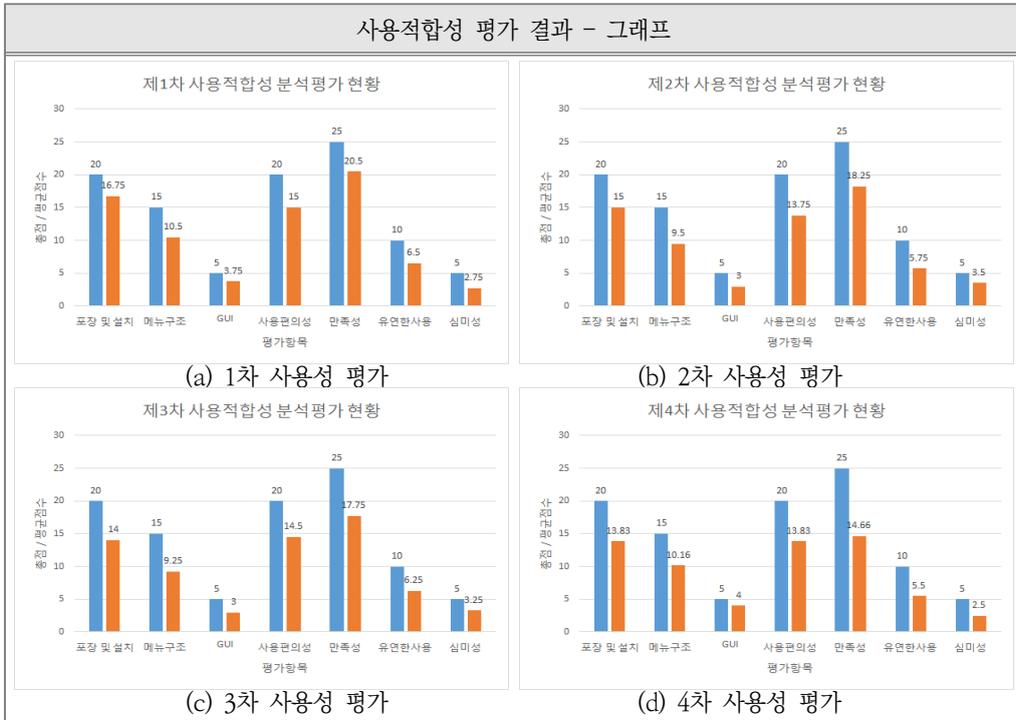
구분	사용 환경 및 사용자 모집단
사용목적	본 제품은 체중에 의하여 하중을 지지하는 공기격자의 공기가 각각의 셀 내부의 공기가 서로 유통하는 구조로서 신체에 가해지는 압력을 분산하여 옥창 등을 방지하고자 사용하는 매트리스이다.
피검자 모집단	a) 연령 : 제한없음 b) 체중 : 50kg(n=4), 60kg(n=4), 70kg(n=4), 80kg(n=4) c) 성별 : 남 12명, 여성 4명 등으로 구성, 총 16명 d) 국적 : 대한민국 e) 환자상태 : 최대접촉압력 시험시, 환자가 정자세, 측면자세 유지할 때 움직임이 적으면 무관함
동작조건	온도 : 10 ℃ ~ 40 ℃ , 습도 : 10 % ~ 90 %

〈표 13〉 사용성 평가를 위한 제품의 현장 평가 방법

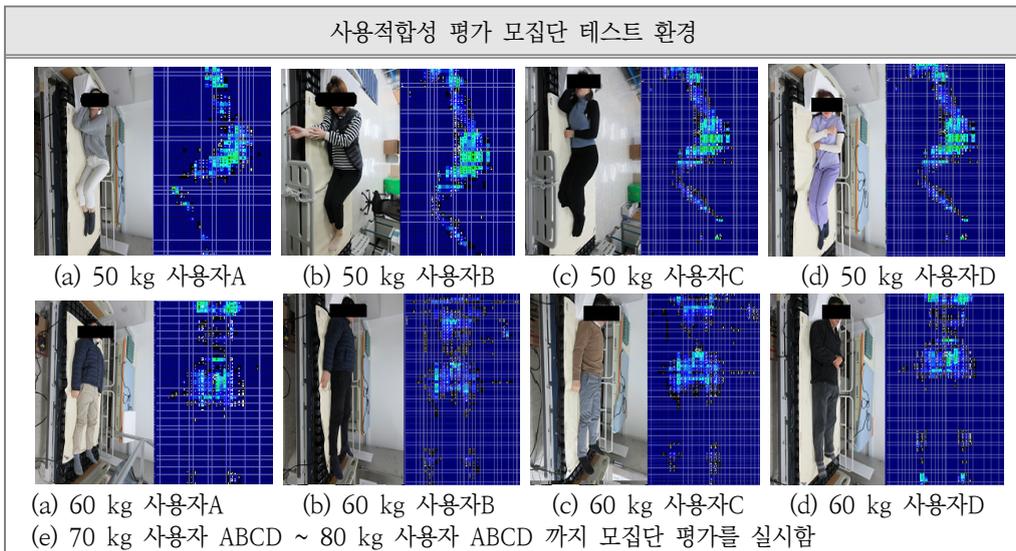
구분	제품 평가 방법
현장평가	① 직접 제품을 보고 만지며, 구두설명 후 평가 진행 ② 이전 평가의 제품 장단점을 피드백 반영
데이터 평가 I	① 제품의 브로슈워(제품의 이미지, 제품특징, 제품 사용방법, 제품의 상세정보 및 관리정보, 제품의 주의사항 포함) ② 제품의 제조설계 방법(구두설명) ③ 제품의 현장 전시를 통한 현장평가
데이터 평가 II	① 수행도 ② 선호도를 통한 설문평가지로 구성
데이터 평가 III	- 선호도 데이터와 수행도 데이터는 정량적으로, 혹은 정성적으로 분석될 수 있기 때문에 설문을 하는 목적이 있다라고 사전 공지 후 평가진행
데이터 평가 IV	- 7가지의 정량적 평가와 2가지의 정성적 평가 ① 포장 및 설치 평가 ② 메뉴구조 평가 ③ GUI(Graphic User Interface) 평가 ④ 사용편의성 기반의 평가 ⑤ 만족도 평가 ⑥ 의도된 사용(Intended Use) 평가 ⑦ 심미성 평가 ⑧ 제품개발측면(사용편의성 측면 또는 설계 변경 요하는 부분) 평가 ⑨ 의도된 용도(위해요인 및 위해 상황요인들...)를 요하는 평가

〈표 14〉 사용성 평가 - 시험자의 정량적 평가 및 피검자의 정성적 평가 결과

사용적합성 평가 결과 - 데이터							
〈1차 사용성 평가〉							
항목	포장 및 설치 (20)	메뉴구조 (15)	GUI (5)	사용편의성 (20)	만족성 (25)	유연한사용 (10)	심미성 (5)
User그룹1	17	10	4	15	22	7	2
User그룹2	15	11	4	14	20	6	2
User그룹3	16	11	3	16	21	7	3
User그룹4	19	10	4	15	19	6	4
평균점수	16.75	10.5	3.75	15	20.5	6.5	2.75
〈2차 사용성 평가〉							
항목	포장 및 설치 (20)	메뉴구조 (15)	GUI (5)	사용편의성 (20)	만족성 (25)	유연한사용 (10)	심미성 (5)
User그룹1	15	11	3	14	20	6	3
User그룹2	14	12	3	16	18	5	3
User그룹3	15	8	4	13	18	5	4
User그룹4	16	7	2	12	17	7	4
평균점수	15	9.5	3	13.75	18.25	5.75	3.5
〈3차 사용성 평가〉							
항목	포장 및 설치 (20)	메뉴구조 (15)	GUI (5)	사용편의성 (20)	만족성 (25)	유연한사용 (10)	심미성 (5)
User그룹1	13	10	2	15	18	7	4
User그룹2	16	11	3	17	17	5	4
User그룹3	12	9	3	12	17	7	2
User그룹4	15	7	4	14	19	6	3
평균점수	14	9.25	3	14.5	17.75	6.25	3.25
〈4차 사용성 평가〉							
항목	포장 및 설치 (20)	메뉴구조 (15)	GUI (5)	사용편의성 (20)	만족성 (25)	유연한사용 (10)	심미성 (5)
User그룹1	14	9	4	14	15	5	4
User그룹2	15	10	5	16	17	5	2
User그룹3	14	8	4	13	12	6	2
User그룹4	12	10	4	17	17	7	3
User그룹5	12	12	5	12	15	5	2
User그룹6	16	12	2	11	12	5	2
평균점수	13.83	10.16	4	13.83	14.66	5.5	2.5



[그림 14] 사용성 평가 결과



[그림 15] 몸무게 및 체형별 사용성 평가 실시

#### 4. 품질 관리 시험결과에 대한 신뢰성 검증

시험결과에 대한 신뢰성 검증 예시로는 전동휠체어의 가감속 시험을 선택하였다. 전동휠체어에 가감속 센서를 부착하고 주행 및 급정거 시 인체가 낙상할 소지가 있는  $4m/s^2$  이 넘는지 여부를 확인하였다. 본 연구에서는 하나의 예시를 들었지만, 모든 평가 제품에 대한 모든 시험결과는 아래 도출되는 검증 방법 중 하나를 선택하여 신뢰성을 검증하여야만 한다. 모든 대상 제품에 대한 시험결과는 적합과 부적합으로 나누어지고, 해당 제품이 공적급여 대상 제품에서의 적합여부가 결정되기 때문에 적부 판정은 매우 민감한 사항이다. 이에, 파괴시험과 같은 육안으로 최종 결정을 내리는 시험결과 이외에 데이터 획득을 통한 시험 결과는 다양한 검증 기법을 사용하여 최종적으로 판단되어야 한다.

##### 1) 분산분석을 이용한 S/W 신뢰성 검증

본 시험에서는 2개 이상의 시험데이터를 가지고, 분산분석을 이용하여 연구소에서 자체 개발한 S/W가 신뢰성을 95% 이상 보장할 수 있는지에 대한 검증을 실시하려고 한다. 시험 반복회수는 많으면 많을수록 신뢰성이 높아지지만, 시험규격 상 4회를 넘지 못하여, 시험 반복회수는 4회로 제한하였다. [표 15]는 각각 4회 반복시험에 대한 가속도 시험 결과값, 평균 및 분산 결과값 및 분산분석 결과표이다. 여기에서, [F비 < F기각치 = HO : 시험결과는 같다 = 신뢰성 95% 이상]을 만족한다. 해당 시험결과가 만족한 경우에만 최종 시험결과를 평가할 수 있다.

<표 15> 시험자 1명이 여러번 시험을 통한 검증표

반복회수	시험 1 ( $m/s^2$ )			시험 2 ( $m/s^2$ )		
1	1.56			1.62		
2	1.37			1.28		
3	1.47			1.33		
4	1.29			1.49		
변동의 요인	제곱합	자유도	제곱평균	F비	P-값	F 기각치
처리	0.0001125	1	0.000113	0.005938	0.941083	5.987378
잔차	0.113675	6	0.018946			
계		7				

##### 2) 숙련도를 통한 검증

숙련도는 총 3명의 시험자와 동일한 시편을 이용하여 진행하였으며, 분산분석을 이용하였다. [표 16]은 각각 3명의 시험자에 대한 4회 반복시험에 대한 가속도 시험 결과값, 평균 및 분산

결과값 및 분산분석 결과표이다. 여기에서, [ F비 < F기각치 = HO : 시험결과는 같다 = 신뢰성 95% 이상 ]을 만족한다. 해당 시험결과가 만족한 경우에만 최종 시험결과를 평가할 수 있다.

〈표 16〉 시험자간 비교속련도를 통한 검증표

반복회수	시험자 1 (m/s <sup>2</sup> )		시험자 2 (m/s <sup>2</sup> )		시험자 3 (m/s <sup>2</sup> )	
1	1.57		1.32		1.44	
2	1.47		1.28		1.43	
3	1.33		1.62		1.49	
4	1.59		1.39		1.57	
변동의 요인	제곱합	자유도	제곱평균	F비	P-값	F 기각치
처리	1.498725	3	0.499575	0.868921	0.483965	3.490295
잔차	6.89925	12	0.574938			
계		15				

### 3) 로버스트 통계를 통한 검증

[표 17]는 각각 3명의 시험자에 대한 10회 반복시험에 대한 가속도 시험 결과값 및 로버스트 통계 결과값이다. 여기서 [표 14]는,  $|Z| \leq 2$  &  $|Z| \approx 0$  = 시험 결과는 매우 일치하거나 만족스럽다 = 신뢰성 95% 이상을 만족한다.

〈표 17〉 로버스트 통계를 통한 검증표

반복회수	시험자 1	시험자 2	시험자 3
1	1.49	1.56	1.33
2	1.38	1.53	1.53
3	1.25	1.39	1.48
4	1.67	1.62	1.49
5	1.22	1.45	1.29
6	1.39	1.47	1.37
7	1.34	1.62	1.32
8	1.51	1.58	1.22
9	1.67	1.61	1.21
10	1.78	1.28	1.19
avg.	1.5	1.5	1.3
median	1.4	1.5	1.3
Q1	1.3	1.5	1.3
Q3	1.6	1.6	1.5
IQR	0.3	0.1	0.2
NIQR	0.2	0.1	0.1
Z-score	0.1	0.3	0.1

## V. 논의 및 결론

본 연구 결과를 통해 언급하고자 하는 것은 장애인이 사용하는 재활기기 및 용품들은 공적급여를 통해 공급되어지고 이러한 제품들은 꾸준한 평가 및 사후관리를 통해 그 제품의 안전성 및 신뢰성이 유지되어야 한다는 점이다. 그러기 위해 근로복지공단, 건강보험공단, 식품의약품안전처가 계속적으로 이와 같은 관리를 수행해오고 있지만, 그 수량과 회수가 각각 다르고 사후관리의 시점이나 내용 등이 다르기 때문에 공적급여 제품에 대해 좀 더 체계적인 관리가 필요하다고 생각되어 진다.

이를 위해, 기존 단순 시험평가 규격만 적용하던 것과 비교해서, 개발자 시선, 사용자 시선, 제품 평가자 시선으로 각기 나누어 기존의 시험 평가보다 더 체계화되고, 광범위하게 평가가 진행되어야 한다는 점을 제시하였다. 기존의 시험평가 시선을 현재 제안하고자 하는 평가 시선과 빗대어 본다면 제품평가자 시선으로만 관리가 되어져왔다. 이에, 개발자들은 스스로 ISO 14971에 따른 위험관리 계획 및 보고를 적용하고 이를 평가받음으로써 개발자 및 수입자들 스스로 제품에 대한 안전성을 선언할 수 있도록 하는 것이 개발회사와 유통시장에 대한 신뢰성을 높이는 하나의 방법으로 제시하였다. 추가적으로, 사용자의 사용성 평가를 실시함에 따라, 제품의 질을 높이고 사용자의 요구사항을 반영함으로써 사용자의 적합성을 입증하는 방법이 공적급여 제품에 대한 하나의 관리체계 방법으로 제시하였다. 마지막으로, 기존의 제품 평가가 시험규격에 따른 평가만 의존하였다면, 해당되는 모든 시험제품에 대해 전기 기계적, 전자파, 개별성능시험 평가를 진행하여 보다 안전성을 높이는 방법을 제시하였다. 만약, 개별성능기준이 없는 제품에 대해서는 추가적으로 제품의 성능 평가 방법을 개발하는 노력들이 각 부처 및 시험기관에서 추가적으로 진행되어야 하겠다.

공적급여 제품이 매우 다양하고, 이를 모두 평가하기가 매우 어려운 일이기 때문에, 본 연구에서는 각기 다른 평가 시선에 대해 하나씩의 제품을 선정하여 평가 프로세스를 예시로 들었다. 이에, 개발자 시선은 전동침대로 위험관리 프로세스를 진행하였으며, 개별성능평가는 환자 리프트를 예로 들어 평가를 진행하였고, 사용성 평가는 공적급여 제품 중 사용자가 가장 민감하게 반응하는 욕창예방 매트리스를 선택하였다. 모든 결과에 대한 신뢰성 검증은 전동휠체어의 가감속 시험을 예로 들어 설명하였다. 하나의 제품에 대해 이와같은 프로세스를 거친다면, 개발업체, 제품평가기관, 관리주체 모두 부담일 수는 있지만, 시간이 지나 이와 같은 프로세스가 체계화 되어 진다면, 보다 안전하고 질 좋은 제품들이 장애인 기기 및 용품 시장에 존재할 것이다.

이번 연구를 통해 산재환자 보다 더 광범위하게 장애인이 사용하는 의료기기 및 용품에 대하여 보다 안전하게 접근 가능하며, 체계적인 품질관리시스템을 마련하여 그 안전성을 확보할 수 있는 계기가 되었으면 한다.

## 참 고 문 헌

- Sunwoo Yuk, "A study on Vibration and Mechanical Impact of Medical Electric Wheelchairs for Vulnerable driver," Journal of automation and control, Vol. 7, No.1, June 2019.
- Sunwoo Yuk, "A Study on the Reliability Testof a Lithium Battery in Medical Electric Wheelchairs for Vulnerable Drivers," applied sciences, Vol. 9-2299, June 2019.
- H. Rex Hartson, "Criteria For Evaluating Usability Evaluation Methods," Institute of Electrical and Electronics Engineers, Pages 373-410, Published online: 13 Nov, International Journal of Human-Computer Interaction, 2009.
- C. Ardito, "An approach to usability evaluation of e-learning applications," 270-283, 08 Dec, J. of Hardware and systems security, 2006.
- Saul Greenberg, "Usability evaluation considered harmful (some of the time)," Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ISBN:978-1-60558-011-1, 2008.
- Kasper Hornback, "Dogmas in the assessment of usability evaluation methods," Vol 29, 2010-issue 1, J. of Behaviour & Information Technology, 2010.
- N. Yakymets, "Model-based engineering, safety analysis and risk assessment for personal care robots," Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2018.
- Christopher Boggs, "Efficient empirical modelling of a high-performance shock absorber for vehicle dynamic studies", pp.481-505, J. of Vehicle system dynamics, 2010.
- K. Rokosz, "ANSYS analysis of stress and strain after cones plastic deformation," pp. 503-508, Tehnicki Vjesnik, 2015.
- D. Li-huan, "ANSYS analysis of new converter transformer winding vibration characteristics," pp. 1482-1484, Dianyuan Jishu, 2017.
- M. Rodriguez, M. Piattini and C. Ebert, "Software Verification and Validation Technologies and Tools," in IEEE Software, vol. 36, no. 2, pp. 13-24, March-April 2019
- Todorov, V.; Filzmoser, P. Robust Statistic for the One-way MANOVA. Comput. Stat. Data Anal. 2010, 54, 37-48.
- Karlin, S. "Applications of ANOVA type decompositions for comparisions of conditional variance statistics including jackknife estimates," Ann. Start. 1982,

10, 485-501.

IEC 60601-1 3rd :2005 Test standard : “Medical electrical equipment - Part1: General requirements for basic safety and essential performance” International test standard.

ISO 10535 Test standard : “Hoist for the transfer of disabled persons requirements and test methods” International test standard.

ISO 14971 Test standard : “Medical devices application of risk management to medical devices” International test standard.

Guidelines for risk management of medical devices, 식품의약품안전처 문서번호 : MDQMT-AG-2007-01, 2007.

〈Abstract〉

## Rehabilitation assistance device for people with disabilities from industrial accidents: Countermeasures for quality management of products subject to public benefits

Yuk, Sunwoo·Hwang, InHo·Jung, SungBae·Oh, HyeJung·Lee, SukMin  
(COMWEL, Rehabilitation Engineering Institute)<sup>8)</sup>

Rehabilitation aids and medical devices used by injured workers are publicly paid products, such as workers' compensation and welfare products; further, there are also products available as medical devices that are subject to management by the Ministry of Food and Drug Safety. Accordingly, efforts have been devoted to provide high-quality products through constant monitoring to increase worker safety against the risk of accidents. However, there are various sources of errors, such as developer and manufacturer errors, errors by test evaluators, and management subject errors; accidents can occur when cracks develop in a product due to any one of these errors. In particular, these accidents can cause catastrophic events because of the products used by people with disabilities and patients.

Therefore, in this study, the quality control process between each of the governmental departments and the countermeasures used to increase product safety from the viewpoints of the developer, test evaluator, and user are reviewed, along with the actual products used by the patients. With regard to the quality control countermeasures, we introduce usability evaluations from the user perspective, as well as the electrical, mechanical, and individual performance test evaluations from the viewpoint of the tester; further, risk management and software validation are explored from the perspective of the developer. In particular, the test evaluator's results, which are the most important factors, increase the reliability and effectiveness of the evaluation; thus, an evaluation tool to determine the suitability

8) 육선우(제1저자) : 근로복지공단 재활공학연구소 책임연구원(sunwoo@kcomwel.or.kr)

of the results is introduced. In addition, as an example of the test results, a real product was assessed and its evaluation methods were reviewed.

Actually, each ministry and test and inspection institute selectively apply this method. However, to increase the product safety and reliability, developers must prepare and evaluate the safety of these products themselves before assessments based on methods established by the law. Through these evaluations, it is necessary to declare the safety of the products. The quality control method introduced in this work should thus be verified upon verification of the manufacturer's self-declaration.

**Key words:** Rehabilitation aids and medical devices, publicly paid products, quality control process, evaluation methods, risk management, software validation





## 기계학습을 이용한 추가상병 특성 분석\*

최근호(한밭대학교 경영회계학과)

### 요약

본 연구는 추가상병 신청 실태에 대한 다각적인 전문통계분석을 통해 산재근로자에게는 적정 요양서비스를 제공하고, 보험 범죄와 관련하여 제도적으로 취약한 부문에 대하여는 제도개선을 위한 정책지원 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해, 본 연구에서는 승인 상병 간 연관(association rule) 및 순차패턴(sequential pattern) 분석을 실시하였고, 장애 유무 및 장애등급 예측 모델을 개발하였다. 분석 결과, 최초 승인 상병 간 연관패턴 180개와 최초·추가 승인 상병 간 순차패턴 133개가 도출되었고, 장애 유무 예측 모델은 80.3%의 적중률을 보였고, 장애등급 예측 모델은 오차 값(MAE) 1.5를 보였다. 본 연구의 결과는 추가상병 신청 및 요양 실태에 대한 다양한 정보를 제공함으로써 추가상병 관련 부정수급 개연성이 높은 산재근로자와 의료기관에 대한 관리 및 추가상병 제도 개선에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

**<주제어>** 추가상병, 연관성 분석, 장애, 산재근로자, 예측 모델

## I. 서론

추가상병은 최초요양 승인을 받은 산재근로자가 업무상 재해로 인하여 상병이 존재하였으나 최초요양급여 신청 시 미발견으로 누락되었거나 요양과정에서 업무상 재해의 합병증, 이환된 질병 등으로 생겨난 새로운 상병으로서, 요양이 필요하여 추가되는 상병을 말한다.

추가상병에 대해 승인 받기 위해서는 업무상의 재해로 이미 발생한 부상이나 질병이 추가로 발견되어 요양이 필요한 경우, 업무상의 재해로 발생한 부상이나 질병이 원인이 되어 새로운 질병이 발생하여 요양이 필요한 경우, 업무상 부상 또는 질병으로 요양을 하고 있는 산재환자에게 요양 중의 사고로 인하여 부상 또는 질병이 발생한 경우와 같이 추가상병과 당초의 부상 또는 질병 간 인과관계가 있음이 밝혀져야 한다. 따라서 공단의 승인을 받지 않은 상병은 개인의 기존질병 등으로 취급되어 산재보험에 의한 진료비가 지급되지 않고 후유장애가 남더라도 장애급여 역시 지급되지 않는다.

이러한 제도 하에, 최근 들어 장애등급 상향 판정을 통한 높은 장애급여 수급을 목적으로 추가상병 제도를 악용하는 산재보험 부정수급 및 비리가 빈번히 발생하고 있다. 이러한 부정수급의

\* 이 연구는 「추가상병 신청 실태분석」(최근호, 2015)의 일부를 발췌하여 정리한 내용임

▪ 투고일: 2020. 11. 24. 심사기간: 2020. 11. 25. ~ 12. 9. 게재확정일: 2020. 12. 11.

증가는 사업주의 재정 부담을 증가시키고, 산재근로자의 생활보장 수준을 저하시키며 성숙한 보험제도의 관리체계를 위협할 수 있기에 보험급여 지급과 연계되는 추가상병 승인관련 취약부분에 대해 체계적인 관리의 필요성이 대두되고 있다. 이러한 체계적인 관리를 위해서는 우선적으로 추가상병 신청 및 승인 실태 등에 대한 데이터 기반의 다양한 분석이 이루어져야 한다. 하지만, 산재근로자의 추가상병 관련 데이터의 경우 근로복지공단의 내부 데이터인 관계로 인해 연구자들이 데이터를 확보하기 어려워 추가상병에 대한 연구는 그 필요성에도 불구하고 이루어지지 못한 실정이다.

따라서 본 연구는 추가상병 신청 실태에 대한 실 데이터 기반의 다각적인 기계학습 분석을 통해 이러한 연구의 부재를 해소하고, 산재근로자에게는 적정 요양서비스를 제공하며, 보험 범죄와 관련하여 제도적으로 취약한 부문에 대하여는 제도개선을 위한 정책지원 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 연구는 '14년 추가상병 승인자 및 '14년 요양종결자를 대상으로 아래의 두 가지 방법을 통해 추가상병 신청 실태분석을 진행하였다<sup>1)</sup>. 본 연구에서는 기존의 전통적인 통계분석 방법이 제공하기 어려운 분석 대상 간 연관성 파악, 예측 모델 개발, 영향 요인들 간 패턴 도출 등 다양한 분석을 수행하여 보다 다양한 관점의 의미 있는 결과를 제공하기 위해 다음과 같은 기계학습 방법을 이용하였다.

첫 번째 방법은 승인 상병 간 연관(association rule) 및 순차패턴(sequential pattern) 분석으로서, 데이터 마이닝 기법 중 연관성 분석 기법을 사용하여 최초 승인 상병 간 연관패턴과 최초·추가 승인 상병 간 순차패턴을 도출하였다.

두 번째 방법은 장애 유무 및 장애등급 예측 모델 개발로서, 데이터 마이닝 기법 중 예측 기법을 사용하여 추가상병 신청 및 요양 정보를 기반으로 장애 유무와 장애등급을 예측할 수 있는 모델을 개발 및 검증하였으며, 각 모델별 예측에 사용할 주요 변수들과 변수들 간의 관계를 도출하였다.

## II. 승인 상병 간 연관 및 순차패턴 도출

연관성 분석 기법은 주로 구매 데이터로부터 구매 상품들 간의 판매 연관성을 분석하기 위한 기법으로 연관패턴 분석과 순차패턴 분석으로 구분되는데, 구매 데이터 뿐 아니라 다양한 영역의 데이터에도 활용될 수 있다.

본 연구에서는 추가상병 신청 데이터에 연관성 분석 기법을 적용하여 최초 승인 상병 간 연관

1) 본 연구는 상병에 대한 분석 시, 통계청에서 발간한 「한국표준질병·사인분류」에 의해 노동보험시스템에 입력된 상병코드의 앞 세자리를 사용하였음

패턴과 최초·추가 승인 상병 간 순차패턴을 도출하였으며, SAS Enterprise Miner를 데이터 마이닝 툴로서 사용하였다.

연관패턴 분석은 동시에 함께 승인된 상병들 간의 연관성을 분석하는 방법이고, 순차패턴은 시간차를 두고 순차적으로 승인된 상병들 간의 연관성을 분석하는 방법이다.

연관패턴과 순차패턴을 분석할 때에는 도출된 패턴을 평가하기 위해 지지도(support)와 신뢰도(confidence)라는 지표를 사용하는데, 각 도출된 패턴이 가지고 있는 지지도가 사전에 정해놓은 최소 지지도 보다 큰 경우에만 해당 패턴을 의미 있는 패턴으로 간주한다. 지지도는 도출된 패턴의 발생 확률로서 그 패턴이 얼마나 유용한지를 나타내주는 지표이며, 신뢰도는 도출된 패턴이 얼마나 정확한지를 나타내주는 지표이다. 지지도와 신뢰도는 각각 아래의 식 (1)과 (2)을 통해 계산한다.

$$S(X \rightarrow Y) = P(X \cup Y)$$

$$C(X \rightarrow Y) = P(Y|X)$$

이러한 지지도와 신뢰도는 연관패턴 분석과 순차패턴 분석 시 분석 단위에서 약간의 차이를 보인다.

연관패턴  $X \rightarrow Y$  는 상병 X가 승인되면 동시에 상병 Y가 승인된다는 것을 나타내는데, 이 연관패턴의 지지도  $S(X \rightarrow Y)$ 는 전체 최초상병 승인건 중 상병 X와 상병 Y가 함께 승인된 건의 비율인  $P(X \cup Y)$ 로 표현되고 신뢰도  $C(X \rightarrow Y)$ 는 상병 X가 승인된 전체 최초상병 승인건 중 상병 Y도 함께 승인된 건의 비율인  $P(Y|X)$ 로 표현된다.

반면에, 순차패턴  $X \rightarrow Y$  는 상병 X가 승인되면 이후에 상병 Y가 승인된다는 것을 나타내는데, 이 순차패턴의 지지도  $S(X \rightarrow Y)$ 는 전체 추가상병 승인자 중 상병 X를 승인받고 이후에 상병 Y를 승인받은 사람의 비율인  $P(X \cup Y)$ 로 표현되고 신뢰도  $C(X \rightarrow Y)$ 는 상병 X를 승인받은 사람들 중 이후에 상병 Y를 승인받은 사람의 비율인  $P(Y|X)$ 로 표현된다.

## 1. 최초 승인 상병 간 연관패턴 분석

본 연구에서는 최초 승인 상병 간 연관패턴 도출 시 발생 빈도 및 도출된 패턴의 개수를 고려하여 최소 지지도를 1%로 설정하였다. 이에 따라 전체 180개의 최초 승인 상병 간 연관패턴이 도출되었다.

<표 1>은 최초 승인 상병 간 대표 연관패턴을 보여주는데 길이가 2인 패턴 중 신뢰도가 가장 높은 패턴은 S27(기타 및 상세불명의 가슴내 장기의 손상) → S22(갈비뼈, 복장뼈 및 등뼈의 골절)로서, 상병 S27과 S22가 동시에 최초 승인될 확률은 4.63%이고, 상병 S27로 최초 승인된 건 중 89.07%가 상병 S22도 동시에 최초 승인되는 것으로 나타났다.

길이가 3인 패턴 중 신뢰도가 가장 높은 패턴은 S32(허리뼈 및 골반의 골절) & S27(기타 및 상세불명의 가슴내 장기의 손상) → S22(갈비뼈, 복장뼈 및 등뼈의 골절)로서, 상병 S32, S27, S22가 동시에 최초 승인될 확률은 1.49%이고, 상병 S32와 S27로 최초 승인된 건 중 91.72%가 상병 S22도 동시에 최초 승인되는 것으로 나타났다.

〈표 1〉 최초 승인 상병 간 대표 연관패턴

(단위: 건, %)

길이	패턴	신뢰도	지지도	빈도
2	S27(기타 및 상세불명의 가슴내 장기의 손상) → S22(갈비뼈, 복장뼈 및 등뼈의 골절)	89.07	4.63	481
2	S36(복부내 기관의 손상) → S22(갈비뼈, 복장뼈 및 등뼈의 골절)	57.4	1.23	128
2	S67(손목 및 손의 압착손상) → S62(손목 및 손부위에서의 골절)	56.02	1.43	149
2	S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절) → S06(머리내 손상)	54.94	7.75	806
2	S66(손목 및 손부위에서의 근육 및 힘줄의 손상) → S62(손목 및 손부위에서의 골절)	50.38	1.29	134
3	S32(허리뼈 및 골반의 골절) & S27(기타 및 상세불명의 가슴내 장기의 손상) → S22(갈비뼈, 복장뼈 및 등뼈의 골절)	91.72	1.49	155
3	S42(어깨 및 팔죽지의 골절) & S27(기타 및 상세불명의 가슴내 장기의 손상) → S22(갈비뼈, 복장뼈 및 등뼈의 골절)	90.07	1.22	127
3	S27(기타 및 상세불명의 가슴내 장기의 손상) & S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절) → S22(갈비뼈, 복장뼈 및 등뼈의 골절)	84.91	1.3	135
3	S27(기타 및 상세불명의 가슴내 장기의 손상) & S06(머리내 손상) → S22(갈비뼈, 복장뼈 및 등뼈의 골절)	83.58	1.62	168
3	S33(허리뼈 및 골반의 관절 및 인대의 탈구, 염좌 및 긴장) & S06(머리내 손상) → S13(목 부위의 관절 및 인대의 탈구, 염좌 및 긴장)	74.23	1.86	193

## 2. 최초 및 추가 승인 상병 간 순차패턴 분석

본 연구에서는 최초 승인 상병 간 연관패턴의 경우와 유사하게 최초·추가 승인 상병 간 순차 패턴 도출 시 발생 빈도 및 도출된 패턴의 개수를 고려하여 최소 지지도를 0.5%로 설정하였다. 이에 따라 전체 133개의 최초·추가 승인 상병 간 순차패턴이 도출되었다.

〈표 2〉는 최초·추가 승인 상병 간 대표 순차패턴을 보여주는데 신뢰도가 가장 높은 패턴은 G82(대마비 및 사지마비) → N31(달리 분류되지 않은 방광의 신경근육 기능 장애)로서, 전체 추가상병 승인자 중 0.56%가 상병 G82를 승인 받은 후 N31로 추가상병을 승인 받는 것으로 나타났다, 상병 G82로 승인 받은 자 중 36.94%가 N31로 추가상병을 승인 받는 것으로 나타났다.

〈표 2〉 최초·추가 승인 상병 간 대표 순차패턴

(단위: 건, %)

길이	패턴	신뢰도	지지도	빈도
2	G82(대마비 및 사지마비) → N31(달리 분류되지 않은 방광의 신경근육 기능 장애)	36.94	0.56	58
2	S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절) & S01(머리의 열린 상처) → S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절)	21.82	0.76	79
2	S20(가슴의 얇은 손상) → S22(갈비뼈, 복장뼈 및 등뼈의 골절)	21.16	0.7	73
2	S06(머리내 손상) & S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절) → F06(뇌손상, 뇌기능 이상 및 신체질환에 의한 기타 정신 장애)	20.8	1.65	172
2	S14(목 부위의 신경 및 척수의 손상) → N31(달리 분류되지 않은 방광의 신경근육 기능 장애)	20.51	0.54	56
2	S83(무릎의 관절 및 인대의 탈구, 염좌 및 긴장) → S83(무릎의 관절 및 인대의 탈구, 염좌 및 긴장)	19.81	2.22	231
2	S22(갈비뼈, 복장뼈 및 등뼈의 골절) & S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절) → S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절)	18.67	0.57	59
2	S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절) → S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절)	17.2	2.91	303
2	S12(목의 골절) → N31(달리 분류되지 않은 방광의 신경근육 기능 장애)	16.83	0.5	52
2	S01(머리의 열린 상처) → S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절)	15.72	1.33	138

〈표 3〉은 도출된 전체 133개의 순차패턴 중 의학적 관점에서 상병 간 인과관계가 약한 순차패턴을 보여주는데, 확인 결과 이러한 순차패턴은 원인 상병(화살표 왼쪽)과 결과 상병(화살표 오른쪽) 간에 직접적인 인과관계는 없지만 원인 상병이 ‘결과 상병과 인과관계가 있는 다른 상병’과 연관성이 높거나, 최초 승인 시 누락된 상병이 이후에 추가승인 되었기 때문에 도출되었다고 볼 수 있다.

첫 번째 경우에 대한 예로, 원인 상병인 S27(기타 및 상세불명의 가슴내 장기의 손상)은 결과 상병인 S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절)와는 부위도 다르고 직접적인 인과관계는 약하나, S27(기타 및 상세불명의 가슴내 장기의 손상)이 최초 승인 시 S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절), S06(머리내 손상), S22(갈비뼈, 복장뼈 및 등뼈의 골절), S32(허리뼈 및 골반의 골절), S42(어깨 및 팔꿈치의 골절)와 동시에 승인 날 확률이 높고 이러한 연관 상병들은 S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절)와 인과관계가 높기 때문에 S27(기타 및 상세불명의 가슴내 장기의 손상)과 S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절)간 순차패턴이 도출된 것으로 볼 수 있다.

두 번째 경우에 대한 예로, 원인 상병인 S72(넓적다리뼈의 골절)는 결과 상병인 S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절)와 부위도 다르고 직접적인 인과관계도 약하며, S72(넓적다리뼈의 골절)와 최초 승인 연관성이 높은 S82(발목을 포함한 아래다리의 골절)와 S32(허리뼈 및 골반의 골절)도 S02와는 직접적인 인과관계가 약하기에 이러한 경우는 최초 승인 시 누락된 상병이 추가승인 되어 순차패턴으로 도출된 것으로 볼 수 있다. 이 순차패턴에 따르면, S72(넓적다리뼈의 골절)로 최초 승인 받는 산재 근로자의 경우, S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절) 승인 여부에 대해서도 좀 더 신중히 살펴볼 필요가 있다고 판단된다.

〈표 3〉 원인 상병과 결과 상병 간 인과관계가 약한 대표 순차패턴

(단위: 건, %)

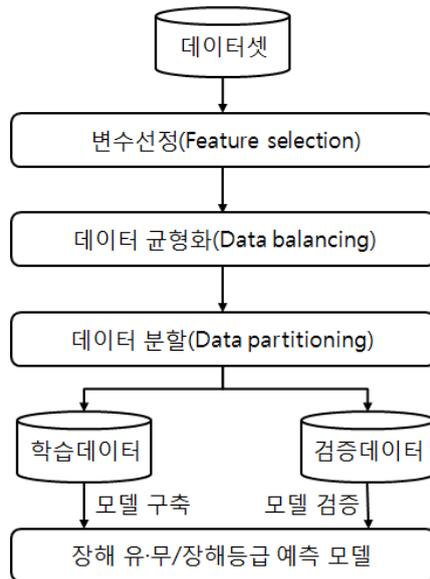
길이	패턴	신뢰도	지지도	빈도
2	S27(기타 및 상세불명의 가슴내 장기의 손상) → S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절)	10.08	0.61	63
2	S72(넓적다리뼈의 골절) → S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절)	9.35	0.54	56
2	S13(목 부위에서의 관절 및 인대의 탈구, 염좌 및 긴장) → F43(심한 스트레스에 대한 반응 및 적응 장애)	5.07	0.71	74
2	S22(갈비뼈, 복장뼈 및 등뼈의 골절) → F06(뇌손상, 뇌기능 이상 및 신체질환에 의한 기타 정신 장애)	3.68	0.71	74
2	S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절) → N31(달리 분류되지 않은 방광의 신경근육 기능 장애)	3.29	0.56	58

### Ⅲ. 장애 유무 및 장애등급 예측 모델

본 연구에서는 추가상병 신청자의 요양특성과 장애 유·무 및 장애등급 간 연관성을 파악하기 위해 요양정보를 기반으로 장애 유·무 및 장애등급을 예측할 수 있는 모델을 개발하였다.

#### 1. 예측 모델 개발 프레임워크

본 연구의 전반적인 예측 모델 개발 프레임워크는 아래 <그림 1>과 같다. 추가상병 신청자의 신청 및 요양 정보로 구성된 데이터셋에 대해 변수선정 및 데이터 균형화 작업을 수행하고, 각 데이터셋을 학습데이터와 검증데이터로 분할한다. 그 후, 학습데이터를 이용하여 모델을 구축하고, 검증데이터를 이용하여 구축한 모델의 성능을 평가한다. 각 단계에 대한 자세한 설명은 아래의 4절과 5절에서 자세히 다룬다.



<그림 1> 예측 모델 개발 프레임워크

#### 2. 변수선정 알고리즘

모델 개발 시에 사용할 독립변수들은 타겟변수 예측에 영향을 줄 수 있는 변수들을 문헌조사 및 전문가 토의를 통해 선정하게 되지만, 이 변수들은 아직 검증이 이루어지지 않았기에 독립변

수 후보라고 할 수 있다. 이러한 독립변수 후보들 중에는 타겟변수를 예측하거나 평가할 때 도움을 주지 못하는 변수들이 있을 수 있는데, 이 변수들이 예측 모델에 포함된다면 모델의 성능을 저하시킬 수도 있기 때문에 제거 후 모델을 개발하는 것이 바람직하다(Dash and Liu, 1997; Witten & Frank, 2005).

이와 같이 여러 독립변수 후보들 중에서 타겟변수 예측에 중요한 역할을 하는 변수들을 선정하는 작업을 변수선정이라고 하는데, 본 연구에서는 대표적인 변수선정 방법인 래퍼(wrapper) 방식의 역방향 제거 기법을 사용하였다(Kohavi & John, 1997). 역방향 제거 방식은 최초에 모든 독립변수 후보들을 모델에 넣고 모델을 개발하여 성능을 평가한 후, 모든 독립변수 후보들을 대상으로 중요도를 산정하고 이 중에서 가장 중요성이 떨어지는 변수 후보 하나를 제거한 후 다시 모델을 개발하여 그 성능을 평가한다. 그 이후에도 역시 독립변수 후보 하나가 제거된 데이터에서 나머지 독립변수 후보들만을 사용하여 다시 중요도를 산정하고 가장 작은 중요도를 보이는 변수 후보를 하나 제거하여 다시 모델을 개발한다. 이러한 과정을 가장 중요도가 높은 독립변수 후보 하나가 남을 때까지 반복적으로 수행해 나간 후, 모델의 성능이 가장 좋았을 때의 변수 후보 집합을 모델의 최종 독립변수로 선정한다.

변수선정 시에는 위와 같은 변수선정 방법뿐만 아니라 변수 후보의 중요도를 계산하기 위한 알고리즘이 필요한데, 본 연구에서는 변수 후보의 중요도를 계산하기 위해 많이 사용되는 알고리즘 중 하나인 relief-f 알고리즘을 사용하였다. Relief-f는 변수 후보의 중요도를 아래의 식 (3), (4)와 같이 계산한다.

$$W_F = \frac{1}{M} W_M$$

$$W_i = W_{i-1} - |x_i - \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K n.Hit_{ik}| + |x_i - \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K n.Miss_{ik}|$$

$N$ 개의 인스턴스(instance)와  $P$ 개의 변수로 구성된 데이터셋이 있다고 가정하면, relief-f 알고리즘은  $M$ 번의 반복을 수행하게 되는데 매 반복회차마다 무작위로 하나의 인스턴스를 선정하고 Manhattan 거리 함수를 이용하여 그 인스턴스의 변수벡터  $X$ 와 가장 가까운 변수벡터를 가진  $K$ 개의 인스턴스를 각 클래스로부터 찾게 된다. 이때, 같은 클래스에 속한 인스턴스를 'near-hit(nHit)', 다른 클래스에 속한 인스턴스를 'near-miss(nMiss)'라 한다. 길이가  $P$ 인 가중치 벡터  $W$ (초기 값 0)는 매 반복 회차 마다 새롭게 업데이트가 되는데, 각 변수별 가중치(중요도)는 그 변수가 같은 클래스 내 인스턴스의 해당 변수 값과 다를수록 그리고 다른 클래스 내 인스턴스의 해당 변수 값과 같을수록 감소하며 그 반대의 경우 증가한다.  $M$ 번의 반복 후 가중치 벡터  $W_M$ 의 각 요소들을  $M$ 으로 나누게 되는데(즉,  $W_F$ ), 이 나눈 값이 해당 변수의 중요도가 된다. 본 연구에서는  $K$ 를 10으로 설정하였으며, 반복횟수( $M$ )는 전체 인스턴스의 수( $N$ )와 동일하게 설정하였다.

### 3. 예측 알고리즘

본 연구에서는 예측 모델을 만들 때 사용할 알고리즘으로 의사결정나무 기법을 사용하였다. 의사결정나무 기법은 이질적인 사례들로 구성된 큰 집합을 점차 유사한 사례들이 모인 작은 여러 집합으로 분할하는 과정을 반복적으로 수행함으로써 의사결정에 사용할 나무구조 모델을 형성하는데, 나무 생성방법은 다음과 같다.

분할 기준으로 큰 집합(사례집합)이 여러 작은 집합으로 분할된 후 이들의 확률적 순수도의 합이 분할 전 집합의 순수도 보다 크게 하는 변수와 그 값을 찾게 되는데 이때 entropy index, gini index, 또는 chi-square 등을 활용한다. 이러한 분할 작업을 반복적으로 수행하다가 분할된 집합에 속하는 사례들의 수가 사용자가 지정한 수치보다 작거나, 그 집합의 순수도가 사용자가 지정한 수치보다 크게 되면 분할 작업을 멈추게 된다.

이러한 의사결정나무 기법은 의사결정나무에서 생성된 규칙이 인간이 이해하기 매우 쉬운 형태로 만들어지기 때문에 그 설명력이 매우 뛰어나다는 장점이 있으며, 모델 구축 시간이 비교적 빠르고 일반적으로 정확도와 설명력이 높아 많은 연구들에서 널리 사용된다(Berry & Linoff, 1997; Witten & Frank, 2005).

### 4. 장애 유무 예측 모델

#### 1) 변수선정(Feature selection)

본 연구에서는 추가상병 신청자의 신청 및 요양 정보 중 장애 유무를 예측하는 데 영향을 줄 수 있는 변수들을 앞서 설명한 방법을 통해 선정하였으며, 그 결과 <표 4>에 나와 있는 6개의 변수들이 장애 유·무 예측 모델에 사용할 최종 독립변수로 선정되었다.

<표 4> 장애 유무 예측 모델 개발 시 사용된 최종 독립변수

번호	변수명
1	총 요양일수
2	최종적용평균임금
3	총 입원일수
4	총 통원일수
5	재요양여부
6	총 전원횟수

## 2) 데이터 균형화(Data balancing)

데이터 마이닝은 분석 데이터에 대한 학습을 통해 모델을 구축하게 되는데 타겟변수 내에 특정 클래스에 해당하는 인스턴스의 수가 다른 클래스에 속하는 인스턴스의 수 보다 월등히 많은 경우 인스턴스의 수가 많은 클래스에 대한 학습이 그렇지 않은 클래스에 대한 학습보다 많이 이루어져 특정 클래스만을 잘 예측하는 편향된 예측 모델이 구축된다. 따라서 예측 모델 구축 전 타겟변수의 클래스 분포를 파악하여 각 클래스의 비율을 맞추어 주는 작업이 필요하다.

클래스들의 비율을 맞추는 방법에는 크게 두 가지의 샘플링 방법이 있는데, 하나는 오버샘플링(oversampling)이고 다른 하나는 언더샘플링(undersampling)이다.

오버샘플링은 비율이 큰 클래스에 맞춰 비율이 작은 클래스를 중복 발생시키는 샘플링 방법으로 전체 데이터의 양을 늘릴 수 있다는 장점이 있지만 중복된 데이터들이 많아 오버샘플링을 많이 할 경우 해당 데이터셋에만 적합한 모델이 만들어 지는 과잉적합(overfitting) 문제가 발생할 수 있다.

언더샘플링은 오버샘플링과는 반대로 비율이 작은 클래스에 맞춰 비율이 큰 클래스의 일부를 무작위로 샘플링하는 방법으로 전체 데이터의 양이 줄어들어 유용한 정보들이 줄어들 수 있다는 단점이 있으나, 과잉적합 문제가 발생하지 않고 데이터의 양이 충분할 경우 단점이 완화될 수 있다.

본 연구에서는 과잉적합의 문제를 피하기 위해 장애가 있는 산재근로자 1,658건에 맞춰 장애가 없는 산재근로자 1,658건을 무작위로 언더샘플링하여 타겟변수 내 클래스의 비율을 맞추어 주었다. 그 결과 전체 3,316건으로 이루어진 데이터셋을 장애 유·무 예측 모델 개발을 위한 최종 데이터셋으로 이용하였다.

## 3) 모델 개발

변수선정 및 데이터 균형화 작업을 거쳐 생성된 데이터셋에 예측 알고리즘을 적용시키고 학습을 시킴으로써 장애 유·무 예측 모델을 개발하는데, 이때 사용되는 예측 알고리즘으로 본 연구에서는 의사결정나무 기법 중 entropy index를 분할 기준으로 사용하는 C4.5 알고리즘을 사용하였다.

일반적으로 예측 모델의 경우 모델을 개발할 때 전체 데이터를 학습데이터(training data)와 검증데이터(test data)로 분할한다(Berry & Linoff, 1997; Witten & Frank, 2005). 학습데이터는 모델을 학습시키기 위해 사용되는 데이터이며, 검증데이터는 학습데이터를 이용해 개발된 모델의 성능을 평가하기 위해 사용되는 데이터로서 모델을 학습할 때는 사용되지 않아야 한다. 모델을 학습할 때 사용된 데이터를 이용하여 검증을 할 경우 과잉적합 문제가 발생할 수 있기 때문에 정확한 모델 검증이 어렵게 된다. 대부분의 연구에서는 전체 데이터를 학습데이터와 검증데이터로 분할 시, 그 비율을 7:3(또는 2:1)으로 정하고 있으며, 본 연구에서도 이와 유사하게

전체 데이터를 학습데이터 70%(2,321건)와 검증데이터 30%(995건)의 비율로 분할하였다.

본 연구에서는 예측 모델 개발 시 Weka ver.3.6.11<sup>2)</sup>을 데이터 마이닝 툴로서 사용하였다.

#### 4) 모델 평가지표

타겟변수의 데이터 유형이 명목형인 경우 모델의 성능은 주로 적중률(hit ratio), 정밀도(precision), 재현률(recall) 지표를 이용하여 평가한다. <표 5>는 타겟변수가 두 개의 클래스로 이루어진 경우의 confusion matrix를 보여주고 있는데, 이때 적중률, 정밀도, 재현률은 다음과 같이 정의된다.

<표 5> Confusion matrix

(단위: 명)

		예측	
		<i>Y</i>	<i>N</i>
실제	<i>Y</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
	<i>N</i>	<i>c</i>	<i>d</i>

$$\text{적중률} = \frac{(a+d)}{(a+b+c+d)} \times 100$$

$$\text{정밀도}(Y) = \frac{a}{(a+c)} \times 100, \quad \text{정밀도}(N) = \frac{d}{(b+d)} \times 100$$

$$\text{재현률}(Y) = \frac{a}{(a+b)} \times 100, \quad \text{재현률}(N) = \frac{d}{(c+d)} \times 100$$

즉 적중률은 전체 인스턴스( $a+b+c+d$ ) 중 예측 모델이 정확하게 예측한 인스턴스( $a+d$ )의 비율을 나타내며, 정밀도( $Y$ )는 모델에 의해  $Y$ 이라고 예측된 인스턴스( $a+c$ ) 중 실제  $Y$ 인 인스턴스( $a$ )의 비율을, 정밀도( $N$ )는 모델에 의해  $N$ 라고 예측된 인스턴스( $b+d$ ) 중 실제  $N$ 인 인스턴스( $d$ )의 비율을 나타낸다. 또한, 재현률( $Y$ )은 실제  $Y$ 인 인스턴스( $a+b$ ) 중 모델에 의해  $Y$ 라고 정확하게 예측된 인스턴스( $a$ )의 비율을, 재현률( $N$ )은 실제  $N$ 인 인스턴스( $c+d$ ) 중 모델에 의해  $N$ 라고 정확하게 예측된 인스턴스( $d$ )의 비율을 나타낸다.

#### 5) 실험 결과

<표 6>은 장해 유무 예측 모델의 confusion matrix를 보여주는데, 모델의 적중률은 80.3%로 장해가 있는 사람을 '장해 있음'으로, 장해가 없는 사람을 '장해 없음'으로 정확하게 예측한

2) <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka>

비율이 80.3%로 나타났다. 정밀도(Y)와 정밀도(N)는 각각 78.2%와 82.7%로서 장애가 있을 것으로 예측되는 산재근로자의 78.2%가 실제로 장애가 있었으며, 장애가 없을 것으로 예측되는 산재근로자의 82.7%는 실제로 장애가 없었던 것으로 나타났다.

재현률(Y)과 재현률(N)는 각각 83.9%와 76.7%로서 장애가 있는 전체 산재근로자의 83.9%를 장애가 있다고 정확하게 예측했으며, 장애가 없는 전체 산재근로자의 76.7%를 장애가 없다고 정확하게 예측하였다.

〈표 6〉 구축된 장애 유무 예측 모델의 confusion matrix

(단위: 명, %)

실제 \ 예측	장애(Y)	무장애(N)	재현률	적중률
장애(Y)	417	80	83.9	80.3
무장애(N)	116	382	76.7	
정밀도	78.2	82.7	-	

〈표 7〉은 개발된 장애 유무 예측 모델의 장애 분류패턴 12개와 무장애 분류패턴 9개를 보여 준다.

〈표 7〉 장애 유무 예측 모델의 분류패턴

(단위: %)

번호	패턴	분류	정밀도
1	총요양일수 <= 151일 & 최종적용평균임금 <= 41,680원	무장애	96.4
2	총요양일수 <= 151일 & 최종적용평균임금 > 41,680원 & 최종적용평균임금 <= 59,191.11원	장애	100.0
3	총요양일수 <= 151일 & 최종적용평균임금 > 59,191.11원	무장애	79.8
4	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 <= 43일 & 최종적용평균임금 <= 48,930.57원 & 총요양일수 <= 210일	무장애	91.9
5	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 <= 43일 & 최종적용평균임금 <= 48,930.57원 & 총요양일수 > 210일 & 재요양여부 = "예" & 총요양일수 <= 460일 & 총입원일수 <= 33일	무장애	90.9
6	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 <= 43일 & 최종적용평균임금 <= 48,930.57원 & 총요양일수 > 210일 & 재요양여부 = "예" & 총요양일수 <= 460일 & 총입원일수 > 33일 & 총입원일수 <= 41일	장애	100.0

(단위: %)

번호	패턴	분류	정밀도
7	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 <= 43일 & 최종적용평균임금 <= 48,930.57원 & 총요양일수 > 210일 & 재요양여부 = "예" & 총요양일수 <= 460일 & 총입원일수 = 42일	무장해	100.0
8	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 <= 43일 & 최종적용평균임금 <= 48,930.57원 & 총요양일수 > 210일 & 재요양여부 = "예" & 총요양일수 <= 460일 & 총입원일수 > 42일	장해	100.0
9	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 <= 43일 & 최종적용평균임금 <= 48,930.57원 & 총요양일수 > 210일 & 재요양여부 = "예" & 총요양일수 > 460일	장해	100.0
10	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 <= 43일 & 최종적용평균임금 <= 48,930.57원 & 총요양일수 > 210일 & 재요양여부 = "아니요"	무장해	72.9
11	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 <= 43일 & 최종적용평균임금 > 48,930.57원 & 최종적용평균임금 <= 60,084.13원	장해	98.6
12	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 <= 43일 & 최종적용평균임금 > 60,084.13원 & 총입원일수 <= 11일 & 최종적용평균임금 <= 117,000원	무장해	71.4
13	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 <= 43일 & 최종적용평균임금 > 60,084.13원 & 총입원일수 <= 11일 & 최종적용평균임금 > 117,000원	장해	59.4
14	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 <= 43일 & 최종적용평균임금 > 60,084.13원 & 총입원일수 > 11일	장해	61.8
15	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 > 43일 & 최종적용평균임금 <= 41,680원 & 재요양여부 = "예"	장해	82.0
16	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 > 43일 & 최종적용평균임금 <= 41,680원 & 재요양여부 = "아니요" & 총전원횟수 <= 3회	무장해	61.1
17	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 > 43일 & 최종적용평균임금 <= 41,680원 & 재요양여부 = "아니요" & 총전원횟수 > 3회 & 총요양일수 <= 369일	장해	100.0
18	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 > 43일 & 최종적용평균임금 <= 41,680원 & 재요양여부 = "아니요" & 총전원횟수 > 3회 & 총요양일수 > 369일 & 총통원일수 <= 268일	무장해	100.0
19	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 > 43일 & 최종적용평균임금 <= 41,680원 & 재요양여부 = "아니요" & 총전원횟수 > 3회 & 총요양일수 > 369일 & 총통원일수 > 268일 & 총통원일수 <= 442일	장해	100.0
20	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 > 43일 & 최종적용평균임금 <= 41,680원 & 재요양여부 = "아니요" & 총전원횟수 > 3회 & 총요양일수 > 369일 & 총통원일수 > 442일	무장해	100.0
21	총요양일수 > 151일 & 총입원일수 > 43일 & 최종적용평균임금 > 41,680원	장해	84.9

## 5. 장애등급 예측 모델

### 1) 변수선정(Feature selection)

본 연구에서는 추가상병 신청자의 신청 및 요양 정보 중 장애등급을 예측하는 데 영향을 줄 수 있는 변수들을 앞서 설명한 방법을 통해 선정하였으며, 그 결과 <표 8>에 나와 있는 12개의 변수들이 장애등급 예측 모델에 사용할 최종 독립변수로 선정되었다.

<표 8> 장애등급 예측 모델 개발 시 사용된 최종 독립변수

번호	변수명	번호	변수명
1	총 요양일수	7	총 통원일수
2	총 입원일수	8	질병구분
3	총 승인 추가상병 개수	9	추가상병 승인 여부 구분
4	총 승인 상병 개수	10	최초 주상해 부위코드
5	총 전원횟수	11	연령
6	재요양 여부	12	상해종류코드

### 2) 데이터 균형화(Data balancing)

장애등급 예측 모델의 경우, 타겟변수가 명목형 변수인 장애 유무 예측 모델과는 달리 타겟변수인 장애등급을 연속형 변수로 설정하였다. 장애등급을 명목형 변수로 설정하여 예측 모델을 개발할 수도 있으나, 이 경우 타겟변수의 클래스가 너무 많아져 예측 정확도가 떨어질 수 있기에 본 연구에서는 장애등급을 연속형 변수로 설정하고 연속형 변수를 예측하는 모델을 개발하였다. 타겟변수가 연속형 변수이기에 데이터 균형화 작업은 진행하지 않고 전체 4,776건으로 이루어진 데이터셋을 장애등급 예측 모델 개발을 위한 최종 데이터셋으로 이용하였다.

### 3) 모델 개발

최종 데이터셋에 예측 알고리즘을 적용시키고 학습을 시킴으로써 장애등급 예측 모델을 개발하는데, 이때 사용되는 예측 알고리즘으로 본 연구에서는 의사결정나무 기법 중 연속형 변수를 예측하는데 많이 사용되는 M5 알고리즘을 사용하였다.

M5 알고리즘은 이질적인 사례들로 구성된 큰 집합을 점차 유사한 사례들이 모인 작은 여러 집합으로 반복 분할하여 의사결정에 사용할 나무구조 모델을 형성한다는 측면에서는 타겟변수가

명목형 변수일 때 사용하는 다른 의사결정나무 알고리즘(C4.5, CHAID, CART 등)과 유사하나, 형성된 의사결정나무의 마지막 노드(leaf node)가 타겟변수의 특정 클래스를 지칭하지 않고, 노드에 속하는 인스턴스들로부터 도출된 회귀식으로 구성된다는 점에서 차이가 있다(Witten & Frank, 2005).

모델 구축을 위해 장해 유·무 예측 모델의 경우와 마찬가지로 전체 데이터의 70%(3,343건)를 학습데이터로, 나머지 30%(1,433건)을 검증데이터로 사용하였으며, 데이터 마이닝 툴로 Weka ver.3.6.11을 사용하였다.

#### 4) 모델 평가지표

타겟변수가 연속형 변수인 경우 모델의 성능은 실제값과 예측값 차이의 평균 절대값인 MAE(mean absolute error)를 이용하여 평가할 수 있으며, MAE는 다음과 같이 계산된다.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |V_{p,i} - V_{t,i}|$$

여기서,  $n$ 은 검증 데이터 내 인스턴스의 개수,  $V_{p,i}$ 은 모델에 의해 예측된 인스턴스  $i$ 의 타겟 변수 값,  $V_{t,i}$ 는 인스턴스  $i$ 의 실제 타겟변수 값을 나타낸다.

#### 5) 실험결과

〈표 9〉는 장해등급 예측 모델의 성능 평가 결과를 보여주는데, 산재근로자의 실제 장해등급과 모델에 의해 예측된 장해등급 차이의 절대값 평균인 MAE는 1.5로서 장해등급 예측 모델은 평균적으로 실제 장해등급보다 1.5등급 범위에서 높거나 낮게 예측하는 것으로 나타났다.

〈표 9〉 구축된 장해등급 예측 모델의 성능 평가 결과

측정값	오차(실제값-예측값)
1사분위수	0
중앙값	1
3사분위수	2
평균(MAE)	1.5
최대	9
최소	0

〈표 10〉은 개발된 장애등급 예측 모델의 분류패턴 8개를 보여준다. 각 분류패턴의 마지막 노드(leaf node)는 LM(linear model)이라고 하는 회귀식으로 구성되는데, 인스턴스별로 해당하는 분류패턴의 회귀식에 따라 장애등급이 예측된다.

〈표 10〉 구축된 장애등급 예측 모델의 분류패턴

번호	패턴	노드
1	총 입원일수 <= 74.5일	LM 1
2	총 입원일수 > 74.5일 & 총 입원일수 <= 235.5일	LM 2
3	총 입원일수 > 235.5일 & 총 입원일수 <= 270.5일 & 연령 <= 55.5세	LM 3
4	총 입원일수 > 235.5일 & 총 입원일수 <= 270.5일 & 연령 > 55.5세	LM 4
5	총 입원일수 > 270.5일 & 총 입원일수 <= 610일 & 최초 주상해 부위코드 ≠ "10, 7, 11, 12, 5, 6, 99, 19, 8, 3, 4, 15"	LM 5
6	총 입원일수 > 270.5일 & 총 입원일수 <= 610일 & 최초 주상해 부위코드 = "10, 7, 11, 12, 5, 6, 99, 19, 8, 3, 4, 15"	LM 6
7	총 입원일수 > 610일 & 총 통원일수 <= 109일	LM 7
8	총 입원일수 > 610일 & 총 통원일수 > 109일	LM 8

## IV. 결론

최근 장애등급 상향 판정을 통한 높은 장애급여 수급을 목적으로 추가상병 제도를 악용하는 산재보험 부정수급 및 비리가 빈번히 발생하고 있는데, 이러한 부정수급을 예방 및 방지하기 위해서는 우선적으로 산재근로자들의 추가상병 신청 실태에 대한 철저한 분석이 이루어져야 하나, 현재까지 추가상병 신청과 관련하여 실태파악을 위한 다각적인 전문통계분석은 이루어지고 있지 않은 실정이다.

본 연구에서는 '14년 추가상병 승인자 및 '14년 요양종결자를 대상으로 승인 상병 간 연관 (association rule) 및 순차패턴(sequential pattern) 분석을 실시하였고, 장애 유무 및 장애등급 예측 모델을 개발하였다.

최초 승인 상병 간 연관성과 최초·추가 승인 상병 간 순차 연관성을 파악하기 위해 실시한 연관 및 순차패턴 분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 최초 승인 상병 간 연관패턴 180개와 최초·추가 승인 상병 간 순차패턴 133개가 도출

되었다. 둘째, 도출된 순차패턴 중 하나인 “S72(넓적다리뼈의 골절) → S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절)”에 따르면, S72(넓적다리뼈의 골절)로 최초 승인 받는 산재 근로자의 9.35%가 이후에 S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절)로 추가 승인을 받는데, 이 두 상병 간에는 직접적인 인과관계는 적은 것으로 보아, 최초 승인 시 누락된 상병이 추가승인 된 것으로 판단된다. 따라서, S72(넓적다리뼈의 골절)로 최초 승인 받는 산재 근로자의 경우, S02(머리뼈 및 얼굴뼈의 골절) 승인 여부에 대해서도 좀 더 신중히 살펴볼 필요가 있을 것으로 판단된다.

추가상병 신청 및 요양 정보를 기반으로 향후 장애 유무와 장애등급을 예측하기 위해 실시한 장애 유무 및 장애등급 예측 모델 개발 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 장애 유무 예측 모델에는 최종 6개의 독립변수(1: 총 요양일수, 2: 최종적용평균임금, 3: 총 입원일수, 4: 총 통원일수, 5: 재요양 여부, 6: 총 전원횟수)가 사용되었고, 21개의 분류패턴이 도출되었으며, 적중률은 80.3%를 나타냈다. 둘째, 장애등급 예측 모델에는 최종 12개의 독립변수(1: 총 요양일수, 2: 총 입원일수, 3: 총 승인 추가상병 개수, 4: 총 승인 상병 개수, 5: 총 전원횟수, 6: 재요양 여부, 7: 총 통원일수, 8: 질병구분, 9: 추가상병 승인 여부 구분, 10: 최초 주상해 부위코드, 11: 연령, 12: 상해종류코드)가 사용되었고, 8개의 분류패턴이 도출되었으며, 오차 값(MAE)은 1.5를 나타냈다.

본 연구는 다음과 같은 점에서 학문적 시사점을 지닌다.

첫째, 산재근로자의 추가상병 실태에 대해 처음으로 실제 데이터에 기반한 분석을 수행하였으며, 이를 통해 보다 신뢰성이 높은 분석 결과를 도출하였다. 둘째, 선행연구들에서 많이 사용하지 않았던 연관 및 순차패턴 분석과 의사결정나무 기법을 이용하여 다양한 관점의 의미 있는 분석 결과를 제시하였다.

또한, 본 연구는 다음과 같은 점에서 실무적 시사점을 지닌다.

첫째, 본 연구의 다각적인 통계분석 결과는 추가상병 신청 및 요양 실태에 대한 다양한 정보를 제공함으로써 추가상병 관련 부정수급 개연성이 높은 산재근로자와 의료기관에 대한 관리 및 추가상병 제도 개선에 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 둘째, 본 연구에서 도출한 승인 상병 간 연관 및 순차 패턴은 노동보험시스템과 연계 시, 자동적으로 최초에 승인된 상병과 동시에 승인될 확률이 높은 상병들을 보여줌으로써 최초 요양 승인 시 업무상 재해로 인한 상병이 미발견될 확률을 낮출 수 있다. 더불어, 승인된 상병들과 관련하여 향후 발생 가능성이 높은 추가상병에 대한 예방을 통해 재활 및 요양 서비스의 질을 높일 수 있을 것으로 기대된다. 셋째, 본 연구에서 개발한 장애 유무 및 장애등급 예측 모델은 추가상병 신청 및 요양 정보를 기반으로 향후 장애 유무 및 장애등급을 예측할 수 있기에, 노동보험시스템과 연계 시 자동적으로 장애가 없을 것으로 예측되었으나 장애를 받은 산재근로자 또는 장애등급이 낮을 것으로 예측되었으나 장애등급을 높게 받은 산재근로자가 있을 경우 알림 메시지를 띄워줌으로써 추가상병과 관련하여 부정수급 가능성이 높은 대상자들에 대한 보다 철저한 관리를 가능하게 하여 추가상병 관련 부정수급 감소에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 장애 유무 및 장애등급 예측 모델은 추가상병 신청자들만을 대상으로 하며, 추가상병 신청 및 요양정보를 기반으로 예측하기 때문에 모델의 적용 대상과 적용 시점에 제한이 있다는 한계점이 존재한다. 하지만, 향후 전체 산재 근로자를 대상으로 요양 초기에 모델을 적용할 수 있도록 최초요양신청 정보에 기반하여 장애등급 예측 모델을 개발하고 본 연구의 장애등급 예측 모델과 함께 사용할 경우, 요양 초기부터 요양 종결 시까지 산재근로자에 대한 적절한 지원 및 관리가 가능해질 것으로 기대된다.

## 참 고 문 헌

- Berry, M. J. A., & Linoff, G. (1997). *Data Mining Techniques: For Marketing Sales and Customer Support*, New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Dash, M., & Liu, H. (1997). Feature Selection for Classification, *Intelligent Data Analysis*, 1, 131-156.
- Bastien, M. F., & Corbière, M. (2019). Return-to-Work Following Depression: What Work Accommodations Do Employers and Human Resources Directors Put in Place?. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 29(2), 423-432.
- Kohavi, R., & John, G. H. (1997). Wrappers for Feature Subset Selection, *Artificial Intelligent*, 97, 273-324.
- Witten, I. H., & Frank, E. (2005). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.

Abstract

## Analysis of Characteristics of Additional Disease Using Machine Learning

**Choi, Keunho**(Department of Business Administration, Hanbat National University)

This study aims to offer appropriate care services to injured workers and improve the weakness of polices related to insurance fraud by giving basic information about additioanl diseases. To this end, this study conducted association rule mining and sequential pattern analysis for deriving association and sequential patterns between approved diseases. In addition, this study developed models which predicts whether an injured worker has a disability or not, and predicts an injured worker's grade of disability. From the several experiments, meaningful 180 association rules and 133 sequential patterns are derived. And also, the model for predicting whether an injured worker has a disability or not achieved the hit ratio of 80.3%, and the model for predicting an injured worker's grade of disability showed the value of 1.5 in terms of MAE. The derived association rules and sequential patterns, and proposed prediction models are expected to be utilized when managing injured workers and medical institutions with high probabilities of frauds and improving policies related to additional diseases.

**<Keywords>** Additional Diseases, Association Rule, Disability, Injured Worker, Prediction Models



## 스위스 산재보험법상 보험재정과 보험료에 관한 연구\*

오상호(창원대학교 법학과)

### 요약

본 연구는 스위스 산재보험법상 재정과 보험료에 관해 검토하였다. 스위스 산재보험제도도 다른 EU 국가들인 프랑스나 이탈리아와 같이 독일식 사회보험 모델을 기본 골격을 이루고 있지만 독특한 특징으로 다중운영자 방식을 통한 공적+민간 보험사가 함께 관리에 참여하는 점과 보험사고로서 업무상 재해와 함께 업무의 재해를 산재로 인정하고 있는 점이다. 특히, 이는 거의 전세계적으로 유일한(Unikum) 산재보험 운영방식에 해당하는 상당히 주목할 만한 부분이다. 다만, 이러한 성격으로 인해 스위스 산재보험은 보험원리가 상대적으로 강하게 작동하고 있음을 확인할 수 있고, 통상 보험원리는 보험료를 통해 구체화된다는 점을 주목해 본 연구 주제를 선정해 실제 어떠한 영향관계에 놓여 있는지를 살펴보는 것이 연구의 목적이었다. 결과적으로 스위스 산재보험도 보험원리와 연대원리가 공존하고 있으며, 사보험과 공보험이 적절하게 균형점을 찾고 합리적인 조정이 이루어지도록 입법적 장치를 마련하고 있으며, 특히 Suva와 같은 조직이 다른 민간 보험사에게 일정한 세력을 미치며 산재보험이 사회보험으로서도 적절한 역할과 기능을 수행하고 있음을 확인할 수 있었다.

**<주제어>** 산재보험, 재정, 보험료, 보험료율, 임금, SUVA

## I. 서론

스위스 산재보험법의 주요 특징으로 산재보험 운영조직이 공적기관과 민간기관이 혼재된 형태라는 점이다. 이처럼 다중운영자 방식을 도입해, 공법상 행정기관인 Suva (Schweizerische Unfallversicherungsanstalt)를 포함해 민간 보험사, 공공 산재보험금고, 질병금고 그리고 대체금고가 각각의 역할을 맡아 함께 참여하는 방식이다. 중요한 사실은 스위스 산재보험법 제1a조 1.a호에서 “스위스에서 취업중인 모든 근로자(Alle in der Schweiz beschäftigten Arbeitnehmenden)”를 의무 적용대상으로 정하고 있으며, 추가로 가내근로자(Heimarbeiter), 연수생(Lernende), 실습생(Praktikante), 자원봉사자(Volontäre) 및 연수 혹은 장애인 작업장에서 종사하는 자도 의무 적용대상에 포함되는 것으로 정하고 있다는 점이다. 또한 Suva에 가입이

\* 이 연구는 2019년 근로복지공단 근로복지연구원 위탁과제 “2019년 해외 선진 산재보험제도 심층 조사 연구보고서(프랑스/스위스)”의 일부 내용을 수정 보완한 것임.

■ 투고일: 2020. 11. 30 심사기간: 2020. 12. 1. ~ 12. 6. 게재확정: 2020. 12. 7.

강제되는 보험 가입자로서 근로자는 법 제66조에서 정한 사업(Betrieb)과 사업의 종류(Betriebsarten)에 소속된 자이어야 한다. 따라서 법 제66조의 관할범위에 포함되지 않으면 고용관계를 근거로 한 개별 금고에 소속되거나 또는 민간 보험사와의 계약에 의해 보험관계가 성립된다. 다음으로 산재보험의 물적 적용범위에 업무상 재해뿐만 아니라 업무의 재해(출퇴근 재해와 가사재해 등)도 포함되는데, 후자의 경우 보험료를 전액 근로자가 부담해야 하므로 스위스 산재보험은 동질보험(업무의 재해)과 이질보험의 성격이 혼재되어 있음을 확인할 수 있다.

따라서 스위스 산재보험은 법 제66조의 장소적 적용범위에 해당하는 근로자는 Suva에 강제 가입되어 업무상 재해와 업무의 재해로부터 보험보호가 이루어지며, 그 외의 사업 또는 사업의 종류에 해당하는 근로자는 계약이나 소속의 방식으로 민간 보험이나 기타 소속 금고 등에 보험 가입이 강제된다. 물론 업무의 재해의 경우 주당 근로시간이 8시간 미만인 경우<sup>1)</sup>나 연간 2,300 프랑<sup>2)</sup>을 초과하지 않는 소득을 얻는 근로자<sup>3)</sup>는 산재보험 적용대상에서 제외된다.

이러한 스위스 산재보험의 운영 조직 중 민간보험의 가입과 자기책임(동질보험)적 성격이 가미된 보험사고 인정 구조는 사회보험의 근본원리 중 보험원리가 강하게 실현 내지 작동되고 있음을 의미하지만, 스위스 산재보험도 사회보험이므로 보험료 형성원리로서 연대원리도 근본원칙으로 인정되므로, 본 연구는 이러한 원리들이 스위스 산재보험의 재정과 보험료 영역에서 어떠한 방식으로 적용되고 조정되는지 살펴보는 것을 목적으로 한다.

## II. 스위스 산재보험 재정법의 기본원칙

### 1. 법적 근거

오늘날 스위스 산재보험제도는 산재보험법<sup>4)</sup>(UVG)과 산재보험법 시행령<sup>5)</sup>(UVV)이 중요한 근거법령이며, 그밖에 관련 법령으로 일반 사회보험법(ATSG)<sup>6)</sup>, 일반 사회보험법 시행령(ATSV)<sup>7)</sup>이 있다. 이 중 산재보험법상 재정 및 보험료와 관련한 법적 근거는 산재보험법 제61조, 제89조부

1) 산재보험법 시행령 제13조 제1항이 근거 규정이며, 다만, 주당 최소 8시간 기준을 충족하지 못하는 기간제 근로자라 하더라도 출퇴근 재해에 대해서는 업무상 재해로 간주에 적용을 하고 있다.

2) 2020년 12월 기준 1 프랑 환율은 1,228.14원이다.

3) 노령 및 유족보험법 시행령 제34d조에 따르면 경미한 소득자에 대해 보험가입 적용 제외를 인정하고 있는데, 이 적용제의 기준이 산재보험법에도 유추 적용된다.

4) Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG)

5) Verordnung über die Unfallversicherung (UVV)

6) Bundesgesetz über den Allgemeinen Teil des Sozialversicherungsrechts (ATSG)

7) Verordnung über den Allgemeinen Teil des Sozialversicherungsrechts (ATSV)

터 95조까지 그리고 산재보험법 시행령 제108조부터 제120조까지이며, 기타 보험료와 관련한 특별법으로 재해예방을 위한 가산금 확정에 관한 시행령<sup>8)</sup>, 사고와 직업병 예방에 관한 시행령<sup>9)</sup> 및 산재보험 공적 운영기관인 Suva의 조직에 관한 규칙<sup>10)</sup> 등이 있다.

## 2. 재정 조달의 기본원칙으로서 보험원리와 연대원리

보험은 특정 위험에 의해 발생한 손해에 대해 경제적 보장을 실시하는 제도로서, 하나의 위험 공동체에 속한 다수의 사람들이 각출한 보험료로 기금이 형성되고, 이후 보험사고가 발생한 사람에 대해 보험급부를 실시하므로, 보험은 기본적으로 연대를 기반으로 한다. 한편, 보험은 개인적인 측면에서 보험료와 보험급여의 관계가 급부와 반대급부의 균등의 원칙이 실현될 수 있도록 보험기술적인 법칙, 즉 개별적 등가원리를 추구하고, 이러한 원칙이 달성되면, 보험제도 전체에서 모든 수입과 지출의 균형이 유지되는 수지 상등의 원칙이 성립하게 된다. 이는 보험 재정의 경제적 건전성을 지키는 핵심 운영 원리인 것이다.

하지만 사회보험은 부조적 성격을 가진 연대원리를 통해 사회적 조정을 실현하고, 이는 결과적으로 소득 재분배를 달성해야 하는 국가적 목표규범이기도 하다. 따라서 일반 사보험과 같은 급부와 반대급부의 균등의 원칙이 엄격하게 적용될 필요는 없어 위험에 상응하는 보험료 이외에 부가보험료를 징수하고, 개별 사업장이 가입된 사업 단위에서 통일 보험료를 부과하는 등 실질적인 보험 재정 운영방식을 적용하는 것이다. 그럼에도 사회보험제도를 파탄시키지 않기 위해서는 재정법상 수지 상등의 원칙은 필수적으로 지켜져야 하므로, 소위 총체적 등가원리가 사회보험에서 중요한 역할을 하게 된다.

스위스 산재보험제도에 있어서 재정 조달의 기본원칙은 법 제61조 제2항의 상대성의 원칙(Grundsatz der Gegenseitigkeit)이 핵심이다. 상대성의 원칙은 위험공동체 내에서 보험료와 보험급여 간에 비례성의 원칙, 즉 등가원리(Äquivalenzprinzip)를 실현시키고 행정비용에 추가 이익금이 포함되어서는 안 되는 비영리 원칙이 함께 포함되어 있다.<sup>11)</sup> 이 원칙은 산재보험이 보험사업을 통해 이익을 추구해서는 안 되며 동시에 재정적으로 자주적임을 나타내기도 한다. 이러한 원칙을 독립채산의 원칙이라고 한다.<sup>12)</sup> 따라서 공적 운영기관으로서 Suva의 경우 소위, 비영리기업(Non-Profit-Unternehmen)이며, 연방정부의 감독은 받지만, 재정적으로 아무런 보조금

8) Verordnung über die Festsetzung der Prämienzuschläge für die Unfallverhütung

9) Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten.

10) Reglement über die Organisation der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (Organisationsreglement Suva)

11) Hürzeler/Kieser(Hrsg.), Bundesgesetz über die Unfallversicherung: Kommentar zum schweizerischen Sozialversicherungsrecht, Bern, 2018, Art. 61, Rn. 8.

12) Hürzeler/Kieser(Hrsg.), Bundesgesetz über die Unfallversicherung: Kommentar zum schweizerischen Sozialversicherungsrecht, Bern, 2018, Art. 92, Rn. 3.

없이 자체적으로 재원을 조달하게 되는 것이다. 이와 같은 재정 조달에 관한 기본원칙에 의거, 전체적으로 보험재정의 수지 균형이 유지될 수 있도록 매년도 재정수요는 매년도 지출수요에 상응하는 수준에서 결정되는데, 이 때 총체적 등가원리가 실현된다.

한편, 보험료를 적용에 있어서도 개별 사업단위 42개 분류(Klasse)구조를 통해 단일 보험료(Einheitsprämie)를 적용함으로써 연대원리가 실현되며, 다른 한편 이러한 분류구조 아래 업종별 세부 등급(Stufe) 구분을 통해 개별적 실적요율제를 구현하기 위한 보험료율제도도 함께 운영되고 있다. 다른 한편 보험료 구성요소로서 순보험료를 제외한 즉, 위험과 무관한 비용에 대해서는 연간 최대 100 프랑 이상 징수할 수 없도록 제한하고 있다.<sup>13)</sup> 실무적으로는 산재보험사 중 민간 보험사의 보험료 징수를 제한하는데 중요한 역할을 하며, Suva의 경우 현재 가산금(Prämienzuschlag)을 포함해 연간 84 프랑을 최소보험료로 설정하고 있다.<sup>14)</sup>

### 3. 재정 조달의 절차(Finanzierungsverfahren)

#### 1) 재정 조달 방식

일반적으로 사회보험법의 영역에서 재정조달체계는 부과방식과 적립방식이 양립한다. 먼저 부과방식은(Umlageverfahren) 필요한 재원의 징수를 사후에(ex post) 실제로 발생된 수요를 기준으로 한다. 즉 당해연도에 지출된 급여비용을 그 기간에 수입에 의해 조달하는 방식으로 이러한 일정기간에 수지균형의 원칙에 따른 연속적인 세대간 재분배 기능을 형성한다. 반면에 적립방식(Kapitaldeckungsverfahren)은 필요한 재원의 징수를 사전에(ex ante), 개연적으로 발생될 수요를 기준으로 한다. 즉 장래 기대되는 지출을 예정하여 필요비용을 조달하는 방식이다. 오늘날 독일 사회보험의 재정조달방식은 모두 부과방식을 채택하고 있다.

스위스 산재보험법 제90조 제1항에 따르면, 보험사는 휴업급여(Tagtgelder), 요양급여(Kosten für die Heilbehandlung) 및 기타 단기 보험급여에 대한 재정 조달방식은 수요충족절차(Bedarfsdeckungsverfahren), 즉 부과방식을 적용한다고 규정하고 있다. 반면에 법 제90조 제2항에서 보험사는 장애 및 유족급여와 간병급여(Hilflosenentschädigung)의 재정은 자본충족절차(Kapitaldeckungsverfahren), 즉 적립방식을 적용한다고 정하고 있다(제1문). 충족자본은 물가수당(Teuerungszulagen) 없이 모든 연금청구권을 충족시키기에 충분해야만 한다(제2문).

법 제90조 제3항에서 보험사는 연방평의회가 승인한 계산근거의 변경에 따라 필요한 추가적인 연금충족자본을 조달하기 위해 적립금(Rückstellung)을 조성하며, 운영결과의 변동성을 조정하기 위해 준비금(Reserve)을 준비해야 한다.<sup>15)</sup>

13) 스위스 산재보험법 제92조 제1항 및 법 시행령 제119조.

14) Hürzeler/Kieser(Hrsg.), Bundesgesetz über die Unfallversicherung: Kommentar zum schweizerischen Sozialversicherungsrecht, Bern, 2018, Art. 92 Rn. 22.

## 2) 적립금(Rückstellung)과 조정준비금(Ausgleichsreserven)

산재보험법은 재정의 효율적 운영을 위해 보험급여에 지급 기간(단기와 장기)에 따라 재정 수요절차에 차이를 두고 있고, 그에 따라 부과방식이 적용되는 단기성 급여를 대상으로는 조정준비금 제도를 적립방식이 적용되는 연금과 같은 장기성 급여를 대상으로는 적립금 제도를 마련해 재정의 탄력성과 안정성을 도모하고 있다.

앞서 살펴본 바와 같이 Suva는 정부 재정지원을 받지 않는 유일 재정조달 원칙에 의거 보험재정의 운용 안정성이 중요하다. 이러한 측면에서 먼저 적립금제도는 산재보험법 제90조 제3항 제1문을 근거로 하며, 내용은 연금급여의 적절한 제공을 위해 기금의 부족분을 보충할 수 있도록 적립금을 활용하는 제도이다.

다음으로 조정준비금제도는 산재보험법 제90조 제3항 제2문과 법 시행령 제111조를 근거로 하고 있다. 단기성 급여의 경우 지급기간이 회계연도를 초과하거나 경제적 여건의 변화 등으로 인해 보험재정의 불균형 문제가 발생할 수 있고 더 나아가 민간 보험자가 파산하여 보험급여 지급이 불가능해질 수 있다. 이와 같은 재정상의 위험을 완화하기 위해 보험적용 대상(업무상 사고와 업무외 사고)에 따라 순보험료를 기준으로 준비금을 구분하여 설정하고 있다. 구체적인 준비금 규모는 Suva의 행정위원회 규칙 제16조에서 정하고 있다.<sup>15)</sup>

행정규칙 제16조 제1항에 따르면, 보험사업에 따라 준비금을 정할 경우는 업무상 사고의 경우 연간 순보험료의 25%이며, 업무외 사고의 경우 연간 순보험료의 35% 이내이어야 한다. 한편 동조 제2항에 따르면, 보험사업의 사업별 내지 위험공동체로 분류할 경우 준비금의 규모는 연간 순보험료의 35%(업무상 사고)와 45%(업무외 사고) 이내로 그 비중이 높아진다. 그리고 이와 같은 준비금에 관한 사항은 Suva 평의회에서 결정한다.

## 4. 산재보험료 계산근거(Rechnungsgrundlage)

스위스 산재보험은 통일적인 보험료 계산근거가 재정법의 영역에서 적용된다. 이와 관련한 근거규정은 산재보험법 제79조 제1항이다. 감독기관은 법적용의 통일성이 유지될 수 있도록 노력해야 하며, 특히 통계적으로 통일된 보험기술적 관리가 이루어질 수 있도록 보험료 책정(Prämienbemessung)이나 사고나 직업병 등의 예방에 대한 대책 수립을 연방정부의 임무사항으로 규정하고 있다.

위 근거규정을 토대로 산재보험법 제89조 제1항에서 산재보험의 실행을 위해 통일적인 계산

15) 이 내용과 관련한 구체적인 재정 조달에 관한 사항은 산재보험법 제90a조, 제90b조, 제90c조 그리고 제90d조에서 규정하고 있다.

16) Reglement des Verwaltungsrates der Suva vom 14. November 2008 betreffend die Einreichungsregeln zur Prämienbemessung in der obligatorischen Unfallversicherung

근거를 마련하고 있고 연방평의회가 지침을 제정한다. 산재보험료 계산 근거와 관련한 통일성을 기하기 위해서 산재보험법 시행령 제108조는 연방내무부로부터 승인대상으로 정하고 있다. 법 시행령 제108조 제1항에서 보험사들은 산재보험의 시행을 위해 통일된 회계 기준을 연방내무부(EDI)에 제출하여 승인을 받아야 한다. 이러한 승인에 의거 모든 보험사에 대한 계산근거는 구속력을 가진다. 보험사들이 동의하지 않을 경우, EDI는 스위스 금융시장 감독위원회(FINMA)와 합의하여 지침을 발행한다. 그리고 동조 제2항에서 회계기준은 정기적으로 검토될 것을 규정하고 있다.

다만, 보험료 계산과 관련하여 법 제89조 제2항에서 보험사고의 유형 및 보험적용의 특성에 따라 특별계산을 적용한다. 그 대상은 a. 업무상 사고와 직업병에 대한 의무보험에 적용되는 계산, b. 업무외 사고에 대한 의무보험에 적용되는 계산, c. 임의보험으로 구분하여 보험사가 보험료를 계산하면 된다. 제2bis항은 Suva가 실업자의 보험에 대해서는 특별한 계산방식을 적용할 수 있으며, 제3항에서 제2항과 제2항 bis에 해당하는 부분의 재정은 스스로 부담하며 제4항에서 계산연도(회계)는 역년에 따른다고 정하고 있다.<sup>17)</sup>

### III. 스위스 산재보험법의 보험료 부과제도

#### 1. 산재보험료 구성요소

##### 1) 의의

산재보험법 제92조 제1항 제1문에 따르면, 보험료는 보험사가 피보험자의 소득을 천분율로 확정된다. 보험료는 임금(Lohn)과 관련되며, 관련되는 피보험자의 소득은 법 시행령 제22조 제1항과 제2항에서 정하고 있다. 보험료는 위험에 상응하는 순보험료(Nettoprämie)와 함께 행정비용, 업무상 사고와 직업병 예방비용, 이자수입으로 충족되지 않는 물가보조금(Teuerungszulage)에 대한 가산금(Zuschläge)과 대형 사고에 따른 조정기금의 지출 증가에 대한 가산금 등으로 구성된다. 요약하면, 산재보험에서 총보험료(Bruttoprämie)는 순보험료+부가보험료가 합쳐진 금액이다. 산재보험료 구성요소인 임금에 관한 상세한 내용은 후술하도록 한다.

##### 2) 행정비용(Verwaltungskostensätze)

행정비용은 보험부문마다 행정비용이 상이하게 확정되는 방식으로 규율된다. 매우 다양한 순

17) 아래 III. 2. 산재보험료 부과 주체에서 상세하게 후술하도록 한다.

보험료 금액을 기준으로 구분 징수하고 있기 때문이다.

현재 연간 순보험료가 150만 유로까지는 업무상 사고의 경우는 12.5%이며 1억 7,250만 유로까지는 6.8%이며 그 이상의 금액(darüber)은 6.75%로 고정된다. 반면에 업무의 사고의 경우는 150만 유로까지는 14%를 통일적으로 부과되나, 1억 7250만 유로부터 그 이상의 금액은 8.75%로 균일하게 책정되어 있음을 확인할 수 있다.

이와 관련한 총 216개 구간별 순보험료를 기준으로 업무상 사고와 업무의 사고의 행정비용을 구분하여 징수하고 있다.<sup>18)</sup>

### 3) 보험료 가산금(Prämienzuschlag)

#### ① 업무상 사고와 직업병

산재보험법 제87조 제1항에 의거 연방평의회는 조정위원회(Koordinationskommission)의 신청으로 업무상 사고와 직업병 예방을 위한 보험료 가산금을 책정한다(제1문). 여기서 조정위원회는 산업안전 연방 조정위원회(Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit: EKAS)를 의미하며, 이 기구는 1984년 산재보험법을 근거로 설립되었으며 업무상 사고와 직업병 예방을 위한 전문 기관이다. 특히 이 기관의 권리와 의무를 산재보험법과 산재예방 시행령에 정의되어 있다. 독자적인 지침을 제정하고, 사업장에 안전보건규칙을 통일적으로 적용하고, 재정 자원의 배분을 조정하는 등의 역할을 수행하는 중요한 예방기구이며, Suva를 비롯한 국가 경제 사무국(Staatssekretariat für Wirtschaft: SECO) 등과 파트너십을 기반으로 효율적인 협력업무를 수행한다.

보험료 가산금은 기본적으로 예방 재원 형성의 목적으로 징수되다 보니 구체적인 내용은 사고와 직업병 예방에 관한 시행령(Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten)<sup>19)</sup>에서 정하고 있고, 시행령 제94조에 따르면, 연방평의회는 보험료 가산금은 특별 시행령으로 결정한다고 하며(제1문), 가산금은 통상 5년을 주기로 상황에 맞게 조정된다(제2문)고 정하고 있으며, 언급된 특별 시행령은 산재예방을 위한 보험료 가산금 확정 시행령(Verordnung über die Festsetzung der Prämienzuschläge für die Unfallverhütung)<sup>20)</sup>이다. 동 시행령 제1조 제1항에 의하면, 업무상 사고와 직업병 예방을 위한 보험료 가산금은 업무상 사고보험의 순보험료의 6.5%로 책정되어 있음을 확인할 수 있다.

18) 업무상 사고와 업무의 사고의 행정비용 부과 기준금액과 부과율에 관한 자료는 Suva, Prämientarif 2019, 2019 S. 8 f. 이하 참조.

19) VUV 1. Januar 1984(AS 1983 1968).

20) Verordnung über die Festsetzung der Prämienzuschläge für die Unfallverhütung 6. Juli 1983(AS 1983 1070).

한편 산재보험법 제87조 제1항 제2문에 의하면, 연방평의회는 산업안전 연방 조정위원회의 의견에 따라 특정 사업분류(Betirebskategorien)에 대해 보험료 가산금을 전부 혹은 일부 면제할 수 있도록 정하고 있고, 사고와 직업병 예방에 관한 시행령 제97조에 따르면 민간 가구(die privaten Haushalte)에 대해서만 보험료 가산금 납부에 대한 면제를 인정해주고 있다.

## ② 업무의 사고

산재보험법 제88조 제1항은 업무의 사고에 대한 보험료 가산금을 “Suva와 다른 보험사는 업무의 사고의 예방을 장려해야 한다(제1문)”고 정하고, “이들은 설명이나 일반적인 안전대책을 통해 업무의 사고의 예방을 위해 기여할 수 있고 이와 동일한 종류의 조치를 조정하기 위해 연구소를 공동으로 경영한다(제2문)”고 정하고 있다. 여기서 말하는 연구소는 스위스 산재예방 상담소(die schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung: bfu)를 의미한다. 그리고 동조 제2항에서 연방평의회는 보험사의 신청으로 업무의 사고 예방을 위한 보험료 가산금을 결정한다. 제3항은 보험사는 보험료 가산금 수입을 활용하여 업무의 사고의 예방을 일반적으로 장려하는 의무를 지게 된다.

## 2. 산재보험료 부과 주체

스위스 산재보험은 임금근로자와 비임금 근로자를 구분해 보험 가입 지위를 의무가입자와 임의가입자로 구분하고 그리고 보험료 부과 주체와 관련해 특례 규정도 마련되어 있어 산재보험료의 구성요소에 관한 개별적 내용 검토에 앞서 우선, 산재보험료 부과 주체에 따른 내용을 살펴 보도록 한다.

### 1) 의무가입자

원칙적으로 취업중인 근로자는 업무상 재해와 업무외 재해에 대하여 의무적으로 보험에 가입해야 하지만, 보험가입 기관은 다를 수 있다. 예컨대, Suva와 민간 보험사 등으로 보험관계 적용이 될 경우 법률에 따라 적용을 구분하고 있다. 산재보험법 제91조 제1항에 따르면, 업무상 사고와 직업병에 대한 의무보험의 경우 보험료는 사용자가 전부 부담한다고 정하고, 제91조 제2항에서 업무외 재해에 대한 의무보험의 보험료는 근로자가 전부 부담한다(제1문). 다만, 제2문에서, 업무외 재해의 경우 근로자를 위한 별도 합의를 인정하고 있다. 따라서 예외적으로 구체적인 분담방식은 노사자율에 위임되고 사용자가 보험료를 납부할 수 있고 비례적으로 부담할 수도 있다.

한편 다수의 사업장에 동시에 종사하고 있는 근로자의 경우 산재보험 적용은 개별 사업장별로

이루어지는 것이 원칙이므로 보험료 납부 소득도 그에 따라 사용자가 부담하면 된다. 다만, 다중 취업의 경우 임금의 합계액이 소득상한선을 초과하게 될 경우 그 금액에 대하여 사업장별 수입 임금의 비율에 따라 보험료의 감액이 이루어지는 방식으로 조율하고 있다. 또한 이러한 기준은 자영업자의 임의가입 형태의 보험에도 유효하다.<sup>21)</sup>

## 2) 임의가입자

산재보험법 시행령 제135조 제1항에 따르면, 개별 보험사는 의무보험에 가입된 근로자를 고용하고 있는 사용자 내지 그러한 사용자와 함께 일하는 가족구성원에 대한 임의보험을 제공한다. 제2항에 따르면, Suva는 산재보험법 제66조 제1항에 명시된 직업분야(Berufszweigen)에서 근로자를 고용하고 있지 않은 자영업자와 그러한 자영업자와 함께 일하는 가족구성원에 대한 임의보험을 제공한다. 제3항에 따르면, 근로자를 고용하고 있지 않은 그 밖의 자영업자와 그러한 자영업자와 함께 일하는 가족구성원에 대한 임의보험은 산재보험법 제68조에 따라 보험자를 시행한다.

산재보험법상 임의보험의 경우, 즉 사용자 보험에서 재정 및 보험료와 관련하여 계산근거, 재정조달절차, 보험료구성과 징수에 대한 부분은 의무보험의 내용과 동일하게 적용된다. 산재보험법 제2장(임의보험) 제5조 제1항에 따르면, 의무보험에 관한 규정이 임의보험에도 유추 적용된다고 정하며, 제2항에서 연방평의회가 임의보험에 관한 보완 규정을 제정할 수 있고(제1문), 이 때 보험가입, 보험탈퇴, 보험제외 그리고 보험료산정을 조정할 수 있는 권한을 연방평의회가 가진다(제2문).

따라서 산재보험법 시행령 제138조에 따르면, 보험료 구성, 즉 보험료 납부의무 소득의 경우도 현금급여와 마찬가지로 제22조 제1항에 따른 피보험자 소득에 근거를 두고 있다. Suva와 임의보험의 형태로 보험가입한 자와 보험계약을 체결할 경우 우선적으로 합의한 소득금액(Einkommensbetrag)을 기준으로 한다. 다만, 이와 같은 합의에 따른 소득을 산정할 경우 다음과 같이 제한될 수 있다.<sup>22)</sup>

첫째, 사용자 또는 자영업자의 피보험자로서 소득은 의무보험의 적용을 받는 피보험자의 최고 소득액의 45%와 100% 사이에서 책정되어야 한다.

둘째, 함께 일하는 가족구성원의 소득은 의무보험의 적용을 받는 피보험자의 최고 소득액의 30%와 100% 사이에서 책정되어야 한다.

즉, 임의보험의 경우 Suva와 보험계약을 체결하는 사용자, 자영업자 또는 이들과 함께 일하는 가족구성원의 경우 보험료 산정 소득금액은 우선적으로 합의의 방식으로 정할 수 있으나, 소득

21) 산재보험법 시행령 제115조 제1항 보험료 납부 소득(Prämienpflichtiger Verdienst)규정에서 정하고 있다.

22) 2016년 1월 1일부터 개정되었다. 구법에서는 사용자나 자영업자의 경우 45%가 아니라 50%였으며, 함께 일하는 가족구성원은 30%가 아니라 1/3 기준이 적용되었다(AS 2015 3815).

산정이 인정되는 구간을 하위법령인 시행령에서 정하고 있다. 따라서 일반 민간 보험사의 경우 보험료 산정을 위한 소득금액은 특별한 제한이 없다.

한편 임의보험에서 피보험자 소득은 역년이 시작되는 때 조정될 수 있다고 정하고 있어 의무보험의 경우와 같이 보험료 징수는 사전에 이루어지나, 계약을 통한 보험료 산정 소득이 합의되므로 일반 의무보험에서와 같은 임금신고(Lohnerklärung)나 확정된 보험료정산(Prämieabrechnung) 등이 연도말에 이루어지는 절차는 일어나지 않는다.

### 3) 산재보험료 납부 주체 특례

이하에서는 산재보험료 개별 대상자별 보험료 납부 방식의 특례 제도를 살펴보도록 한다.

#### ① 가내근로자

가내근로자 표준근로계약에 관한 시행령(NAV)<sup>23)</sup>이 2010년 발효되었고, 스위스 연방 경제, 교육 및 연구부는 2017년 1월 1일 기준 가구경제(Hauswirtschaft)에 관한 정보자료에 따르면 가내근로자 보수와 관련한 내용은 다음과 같다.

- a. 스위스는 2010년 10월 20일에 가내근로자에 대한 표준근로계약 시행령을 통과시켰고 이들의 최저임금(Mindestlohn)을 규율하게 되었고 2014년 1차 개정 이후 2016년 12월 9일 연방의회는 3년 단위로 본 시행령을 연장하고 그에 따라 최저임금도 조정하기로 결정하였다. 현재 가내근로자 최저임금에 관한 시행령은 2017년 1월 1일에 발효되었고 2019년 12월 31일까지 유효하다. 다만, 쾰프주는 별도의 최저임금에 관한 규정을 마련하고 있어 적용되지 않는다.
- b. 이 시행령은 개인 가정에 고용된 가내근로자에 대해서만 유효하고, 요양기관, 숙박기관 그리고 병원 등에 집단이 거주하는 기관에 대해서는 적용이 제외된다. 그리고 동일한 사용자에게 주당 평균 5시간 정도의 노무 제공은 이루어져야 한다.
- c. 가내근로자의 직무 자격에 따라 최저임금액은 구분된다(제5조). 현재 3개 등급으로 나누어져 있는데, “미숙련자(ungelernt)”, “가내근로자로서 4년의 업무 경험을 가진 미숙련자” 마지막으로 “숙련자(gelernt)”이다. 업무 경험(Berufserfahrung)은 근로자 본인이 직접 입증할 수 있어야 한다.

23) Verordnung über den Normalarbeitsvertrag für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in der Hauswirtschaft

그리고 숙련자는 다시 두 가지 카테고리로 나누어진다. a) 연방 능력증명서(EFZ)를 취득한 전문 가내근로자 또는 업무를 수행하는데 적절한 직업 기초교육을 최소 3년 정도 수료한 자와 b) 연방 직업 증명서(EBA)를 소지한 실무 가내근로자 또는 업무를 수행하는 적절한 직업 기초교육을 최소 2년 정도 수료한 자이다<sup>24)</sup>.

〈표 1〉 가내근로자의 숙련도와 전문성에 따른 4가지 최저임금 형태(2020년 기준이며 Genf 지방정부 제외)

등급		시간당 최저임금(Mindeslohn pro Stunde)
미숙련		Fr. 19.20 pro Stunde
4년의 직업경험이 있는 미숙련		Fr. 12.10 pro Stunde
숙련	연방능력증명서 혹은 3년	Fr. 23.20 pro Stunde
	연방직업증명서 혹은 2년	Fr. 12.10 pro Stunde

다만, 시행령 제6조에서는 예외적으로 최저임금 수준을 하회하는 임금 지급 기준을 정하고 있다. a) 가내노동을 수행하는 근로자의 업무능력의 저하가 건강상의 이유로 지속적인 경우이며, 이 경우 제5조에서 정한 최저임금과 달리 합의할 수 있으나, 제5조의 임금수준을 고려하여야 한다. b) 근로자의 침해된 업무능력에 따라 최저임금과 달리 임금을 지급한다는 서면상의 합의가 반드시 있어야만 한다.

## ② 용돈벌이 잡(Sackgeldjob)

가내근로자 중 유일하게 보험가입에 제외되는 것이 Sackgeldjob, 소위 용돈벌이 잡이다.

2015년 1월 1일부터 25세까지 개인 가정에서 일하고 연간 750 프랑 미만의 소득을 갖는 자는 노령 및 유족연금의 보험료 납부의무에서 면제된다. 즉, 베이비시터가 25세 미만이고 연간 750 프랑을 초과하지 않는 한, 부모(Eltern)업무 위탁자는 보험가입 신고의무가 없다. 2015년 법 개정으로 연령제한이 17세에서 25세로 크게 높아졌다.

연간 750 프랑은 사실 그렇게 큰 금액은 아니다. 예를 들어 베이비시터가 시급 15프랑을 받는 경우 750 프랑은 50시간 정도면 한도에 도달하게 된다. 따라서 베이비시터를 고용한 부모나 용돈을 나눠주는 자는 주의가 필요하며, 따라서 베이비시터를 고용한 자는 주의가 필요하다. 자칫 이 기준을 초과한 후 보험신고를 하지 않으면 불법노동(Schwarzarbeit)로 간주되게 된다.

노령 및 유족연금의 개정에 의해, 산재보험에도 그대로 시행되게 된다. 동일한 조건이 유효하다. 따라서 25세 미만의 청년(Jugendliche)을 고용하여 연간 750 프랑 미만의 일자리를 제공하면,

24) Merkblatt Mindestlöhne 2020.

노령 및 유족연금과 마찬가지로 보험료납부의무는 없지만, 해당 가정에서 재해가 발생한 경우 대체금고에서 보험급여를 제공하게 되면, 이후 배상보험료(Ersatzprämie)<sup>25)</sup>가 사용자에게서 징수되기 때문에, 산재보험에 가입하여 보험료를 납부하는 것 보다 더 높은 비용을 지불하게 된다.

### ③ 연수생(Lernende), 실습생(Praktikante), 자원봉사자(Volontäre) 및 연수 혹은 장애인 작업장에서 종사하는 자

연수생, 실습생, 자원봉사자 및 연수 혹은 장애인 작업장에서 종사하는 자(의무 적용대상자)에 대해서 일일 소득(Tagesverdienst)에 대한 특례를 적용하고 있다. 20세를 기준으로 20세 이상은 최소 20%의 일일소득을 20세 미만의 경우 최소 10%의 일일소득을 지급해야 하는데, 이 때 기준금액은 피보험자 일일 소득의 최대금액이다(산재보험법 시행령 제23조 제6항).

먼저 산재보험의 피보험자 일일 소득 최대금액을 알아야 한다. 2020년 연간 사회보험 급여액 상한(Maximal versicherter Jahreslohn)는 148,200 프랑이다. 참고로 실업보험법도 동일한 금액이다.

산재보험의 연간 급여액 상한이 148,200프랑이며 이를 365로 나누면, 1일 급여(소득) 상한액이 약 406 프랑이 되며, 이 금액의 20%의 수준이 연수생 등의 1일 소득이 된다. 대략 81 프랑이다. 단 20세 이하의 경우는 이 금액의 절반인 41 프랑이 된다.

다만 이러한 최저보장액은 직업체험자(Schnupperlehrlinge)에게만 유효하며, 연수계약(Lehrvertrag)을 체결하고 근로에 종사하는 연수생은 실제 소득을 신고해야 한다.

### ④ 비정규직 취업자(Unregelmässig beschäftigte)

비정규직 취업자의 경우 정규직 취업자와 마찬가지로 산재보험의 당연 적용대상에 포함된다. 다만, 근로시간이나 근로일 등이 특정되어 있지 않다보니 이들의 소득 산정에 관한 특례를 인정하고 있다.

산재보험법 제15조 제3항에 따르면, 연방평의회는 장기간 일용직으로 근무하거나, 직업병, 노무수행의 대가로 임금을 전혀 받지 못하거나 아직 받지 못한 자, 비정형 노무를 제공하는 피보험자와 같은 사례에 적용되는 별도의 소득에 관한 사항을 규정할 수 있다. 이러한 위임조항에 의거 법 시행령 제23조 제3항 이하에서 특례를 정하고 있다.

산재보험법 시행령 제23조 제3항에서, 피보험자가 정규직 영리행위를 수행하지 않거나 또는 임금의 변동폭이 클 경우 적정한 1일 평균임금이 지급기준이 된다. 이 경우 중요한 임금 산정을 위한 근로시간일 것이다. 실무에서는 비정규직 취업자의 평균 근로시간을 산정해야 할 경우 i) 지난 3개월에서 12개월 동안의 근로시간을 고려한다. 이 때 재해자에게 유리한 구간이 적용된다.

25) 산재보험법 제95조 제1항에서 사업 미신고나 보험료 미납 등의 위반행위에 대해 배상보험료를 규정하고 있다. 이는 일종의 환수금으로 이해하면 된다.

ii) 1 주는 전체가 모두 고려된다. 3) 다만, 휴가나 공휴일, 군복무, 사고나 질병으로 인해 휴업한 시간은 고려되지 않는다.<sup>26)</sup> 동조 제3bis는 기본협약과 개별협약을 근거로 정규직 영리행위를 수행하는 임시직 근로자(temporäre Angestellte)에게 사고가 발생한 경우 최근의 개별협약(계약)에서 합의된 임금이 결정적이다. 동조 제4항은 계절적 업무 수행 중에 산재를 당한 피보험자에 대해서는 법 시행령 제22조 제3항이 적용된다. 이에 따르면, “1일 임금 산정을 위한 근거는 사고 발생 전 마지막 임금이며, 법적 권리가 있는 미지급 임금요소가 포함된다”고 정하고 있다.

마지막으로 동조 제5항은 피보험자가 사고 이전 복수의 사용자에게 노무를 제공한 경우, 이러한 근로관계가 업무상 사고에 대해서만 또는 비업무상 사고에 대해서만 보험보호를 성립시키는 지 여부와 관계없이 모든 근로관계에서 발생한 총 임금(Gesamtlohn)이 결정적이다.

#### ⑤ 실업자에 대한 보험료

산재보험에서 실업자에 대한 보험료 납부자, 즉 채무자(Schuldner)는 실업보험이다. 이를 정하고 있는 규정이 산재보험법 제91조 제4항이다.<sup>27)</sup> 2017년 1월 1일부터 실업자에 대한 산재보험 피보험자격을 부여하게 되면서 새롭게 신설된 조항이다. 보상이 이루어지는 내용은 실업보험 보상기관(Ausgleichsstelle)은 실업자가 임시 고용, 직업훈련 또는 교육조치에 참여하는 활동 중에 사고위험(Unfallrisiko)을 위해 보험료를 Suva에게 지급하는 것이다. Suva에게 보험료를 부담할 수 있도록 정한 법적 근거는 실업보험법 제22 a조 제4항이다. 이 규정에 따르면, 실업보험금고는 업무의 사고에 대한 의무보험적용을 위한 보험료의 최대 3분의 2를 보상에서 공제하고 Suva가 나머지를 실업자에게 지급한다(제1문). 다만, 채용일(Einstelltag)과 대기일(Wartetage)에 대해서는 보험료를 징수하지 않는다(제2문). 연방평의회는 세부사항과 절차는 따로 정한다(제4문).

실업보험법 제22a조 제4항에서 따르면, 실업자가 임시고용, 직업훈련 그리고 교육조치에 참여하는 활동을 업무의 사고로 보고 있어 이러한 활동을 기본적으로 업무행위로 보지 않고 있다. 그리고 실업자에 대한 보험료 부담이 실업보험 운영기관이 3분의 2를 Suva가 3분의 1을 부담하고 있다. 2017년 1월 1일 기준으로 산재보험 보험료로 지출되는 비용이 실업보상금액의 3.77%이며, 이 중 2.51%는 실업보상에서 직접 공제된 부분이며, 나머지 1.26%는 실업보험의 조정기금(Ausgleichsfond)에서 부담한다.<sup>28)</sup>

실업보험법 제22a조 제4항의 제4문에 관한 사항은 실업보험법 시행령 제36조에서 정하고 있다. 제1항은 개별적 사항과 절차는 산재보험법에 따른다고 정하고, 제2항은 실업보험기금의 기

26) 이와 관련하여 Ökk Krankenkasse, Wegleitung zur UVG-Lohnsummendeklaration ([www.oekk.ch/lohnsummendeklaration](http://www.oekk.ch/lohnsummendeklaration)).

27) Eingefügt durch Ziff. I des BG vom 25. Sept. 2015 (Unfallversicherung und Unfallverhütung), in Kraft seit 1. Jan. 2017 (AS 2016 4375; BBl 2008 5395, 2014 7911).

28) Suva, Arbeitslos und Unfall?, 2017, S. 10.

여금(Beitrag)은 업무와 사고의 의무보험 적용시 보험료의 1/3이라고 정하고 있다.

이 내용에 따르면, 실업보험 운영기관이 3분의 2를 부담하고, 실업보험기금에서 3분의 1을 부담하니 실업자에 대한 산재보험 보험료를 실업보험이 전부 부담하게 된다.<sup>29)</sup>

### 3. 임금

#### 1) 산정기준으로서 임금

##### (1) 임금 개념

사회보험료 산정의 경우 근로자의 보험료 산정기준은 세전임금(Bruttolohn)이며, 자영업자의 경우는 소득(Einkommen)이다. 다만, 스위스 법률에는 최저임금(Minimallohn)이나 평균임금(Durchschnittslohn) 등이 정의되어 있지 않다. 사용자와 근로자간에 급여액은 개별합의에 따르거나 또는 단체협약 등을 통해 최저임금이나 기타 근로조건에 대한 사항을 규정되는 방식이다. 이러한 측면에서 임금(Lohn)이나 임금요구(Lohnforderung) 등의 개념이나 법적 근거는 민법에서 확인된다. 스위스 채권법 제319조 A I 제1항에 따르면, “개별근로계약으로 근로자는 특정 또는 불특정 시기에 사용자에게 종속되어(im Dienst) 노무를 제공할 의무가 있고 이에 대한 대가로서 임금의 지불은 시간단위 임금(Zeitlohn) 혹은 일의 완성 이후(Akkordlohn: 성과임금)의 형태로 산정된다.”고 정하고 있다.

채권법 제322조 C I(Lohn) 1(종류와 금액 일반) 제1항에 따르면, “사용자가 근로자에게 지급해야 하는 임금은 합의된 혹은 관례에 따라 혹은 규범근로계약 혹은 전체근로계약(단체협약)을 통해 결정된다.”고 정하고 있다. 그리고 민법 제322a조 C 2(영업결과 지분) 제1항에 따르면 “근로자가 영업결과에 따른 이익 혹은 매상액 혹은 그 밖의 사항의 지분에 대한 계약상의 권리가 있는 경우, 지분의 산정을 위해 결정적으로 중요한 것은 영업년도의 결과”라고 정하고 있다.

##### (2) 산재보험료 산정임금 항목

산재보험의 보험료 산정 근거는 보험료 납부의무 대상 임금 내지 소득(Verdienst)이다. 이것은 본질적으로 노령 및 유족보험법의 보험료납부 의무를 결정하는 임금(Lohn)과 일치한다.<sup>30)</sup> 따라서 노령 및 유족보험법의 임금의 범위를 검토해야 하며, 구속력 있는 임금 목록에 대해서는 노령 및 유족보험법 시행령(AHV) 제7조 이하에서 포함되는 임금 종류와 제외되는 임금 종류를 열거하고 있다.

29) BBI 2008 5439, 2014 7945 f.

30) Suva, Wegleitung der Suva durch die Unfallversicherung, 2019, S. 88.

〈표 2〉 AHVV에서 포함되는 임금 항목

**노령 및 유족보험법 시행령(AHVV)**

제7조 구속력 있는 임금의 구성 요소(Bestandteile des massgebenden Lohnes)

보험료 계산을 위한 구속력 있는 임금에는 특히 다음이 포함된다.

- a. 초과 근무, 야간 근무 및 대체 서비스에 대한 보상을 포함하여 시간급, 도급노임 (청부급) 및 성과급(Zeit-, Stück- (Akkord-) und Prämienlohn)
- b. 지역 및 물가수당(Orts- und Teuerungszulagen)
- c. 보너스, 장기 근속자 특별 상여금 및 성과 보너스 (Gratifikationen, Treue- und Leistungsprämien)
- c bis. 동료의 참여로 인한 금전적 혜택; 보험료 징수 시점과 평가에는 연방 세법에 관한 규정이 바로 적용
- d. 합자회사의 근로관계에서 발생하는 (합자회사의 유한 책임) 직원(Kommanditär)의 임금, 가능한 고정자본의 이자를 초과한 만큼의 근로자의 이익 배당
- e. 임금의 상당 부분을 대표하는 만큼의 팁(Trinkgelder)
- f. 정기적인 현물 급여(regelmässige Naturalbezüge)
- g. 이익 배당(수수료) 및 커미션(Provisionen und Kommissionen)
- h. 로열티, 행정기관 및 집행 기관의 구성원에 대한 고정 보상 및 회의수당(feste Entschädigungen und Sitzungsgelder)
- i. 연방, 지방정부 및 지방자치단체(Gemeinde)의 공공기관 수입 (Einkommen der Behördemitglieder)
- k. 상이한 지방정부 규정을 유보하여, 공공 서비스에 종사하는 피보험자(공무원 및 공공기관 종사자)를 위한 재판수수료 및 휴직 수당(Sporteln und Wartegelder)
- l. 사립 강사 및 유사 유급 교사 보수(Honorare)
- m. 사고 또는 질병으로 인한 임금 손실(Lohnausfall)에 대한 사용자의 급여
- n. 군 복무로 인한 임금 손실에 대한 사용자의 급여
- o. 휴가 및 휴일 보상(Ferien- und Feiertagsentschädigungen)
- p. 노령 및 유족보험, 장애보험, 소득대체제도와 실업보험 및 세법에 대한 근로자기여분을 부담하는 사용자의 급여, 단 현물급여와 글로벌임금(Globallöhnen)<sup>31)</sup>에 대한 근로자 보험료 부담부분은 제외;
- q. 사용자가 제8bis조 혹은 제8ter조에 따라 구속력 있는 임금에서 제외되지 않는 한, 근로관계 종료 시 사용자의 급여, 연금은 자본으로 전환된다; 이를 위해 연방정부는 구속력인 목록(Tabellen)을 작성한다.

**제9조 잡비(Unkosten)**

- ① 잡비는 근로자의 업무 수행으로 인해 발생하는 경비다. 잡비에 대한 보상은 결정적 급여에 포함되지 않는다.
- ② 근로자의 거주지에서 일반 근무지로의 이동 및 거주지 혹은 일반 근무지에서의 일반 식사제공(übliche Verpflegung)에 대한 정기적 보상은 잡비에 대한 보상이 아니다; 그것들은 기본적으로 구속력 있는 임금에 속한다.

**제15조 팁(Trinkgelder)**

- ①, ② 삭제
- ③ 운송 회사의 근로자에게 지불하는 팁은 그에 대한 의무 산재보험에서 보험료가 부과될 때 구속력 있는 임금에 포함된다.

제16조 사용자가 부담금을 지불할 의무가 없는 근로자의 보험료(Beiträge der Arbeitnehmer nicht beitragspflichtiger Arbeitgeber)  
부담금의 결정과 조사는 제22조~제27조의 의미에 맞게 해석한다. 노령 및 유족보험법 제6조 제2항은 유보한다.

### (3) 산재보험료 산정임금 제외항목

노령 및 유족보험법 시행령에서는 구속력 있는 임금의 제외 대상을 별도로 정하고 있다. 특히, 잡비의 경우 원칙적으로는 근로자 업무 수행으로 인해 발생한 경비성 금원으로 임금에 포함되지 않는다. 다만, 제9조 제2항(구속력 있는 임금에 포함되는 잡비)에서 적시하고 있는 바와 같이 예외적으로 거주지와 근무지간의 이동에서 발생하는 일반적인 식사제공에 대한 비용은 단순한 경비로 보지 않아 임금에 포함된다고 한다.

#### <표 3> AHVV에서 포함되지 아니하는 임금 항목

##### 노령 및 유족보험법 시행령

제8조 구속력 있는 임금의 제외(Ausnahmen vom massgebenden Lohn)

다음은 구속력 있는 임금에 해당하지 않는다.

- a. DBG(연방 직접세금법:Bundesgesetz über die direkte Bundessteuer)에 따른 세금 면제 요건을 충족하는 연금 기금(Vorsorgeeinrichtungen)에 대한 사용자의 규정에 따른 부담금
- b. 모든 근로자에게 동등하게 적용되는 근로자의 질병보험사와 산재보험사 및 가족조정금고(Familienausgleichskassen)에 대한 사용자의 부담금
- c. 근로자 가족의 사망, 근로자 유족, 회사의 기념일(Firmenjubiläen), 약혼, 결혼 또는 직업시험 통과 시(Bestehen von beruflichen Prüfungen) 사용자의 기부금
- d. 의무 질병요양보험이 아닌(질병보험법에 대한 1994년 3월 18일자 BG의 제25조에서 제31조), 모든 근로자에게 동일하게 적용되는 의료-, 약제-, 병원- 혹은 요양비용에 대한 사용자의 급여

제9조 잡비(Unkosten)

- ① 잡비는 근로자의 업무 수행으로 인해 발생하는 경비다. 잡비에 대한 보상은 결정적 급여에 포함되지 않는다.

## 2) 자영업자 산정 소득

자영업자 개념을 정의내리고 있는 사회보험법 제12조에 따르면, 근로자로서 제공한 노동에 대한 임금(Entgelt)이 아닌 영업소득(Erwerbseinkommen)을 취득하는 자는 자영업자이며(제1항),

- 31) 노령 및 유족보험법 제7조에서 연방평의회는 농업분야에 함께 일하는 가족구성원을 위한 글로벌임금을 설정할 수 있다고 정하고 있다.

근로자가 상응하는 영업소득을 취득하는 경우 근로자는 동시에 자영업자가 될 수 있다(제2항).

〈표 4〉 자영업 소득에 관한 사항

<p>II. 자영업 소득의 부담금 (Beiträge vom Einkommen aus selbständiger Erwerbstätigkeit)</p> <p>1. Allgemeines 일반적인 사항</p> <p>제17조 자영업 소득의 개념</p> <p>노령 및 유족보험법 제9조 제1항의 의미상 자영업 소득은 상업, 공업, 산업, 농업 및 임업, 프리랜서 및 기타 자영업으로부터 파생되는 모든 자영업으로서 지위에서 취득한 수입(Einkünfte)으로 간주한다. 연방직접세금법 제18조 제2항에 따른 자본 및 양도 이득과 동법 제18조 제4항에 따른 농지 및 임지 판매에 따른 이윤을 포함하며, 동법 제18조 제2항에 따른 회사재산으로 공표되는 지분으로부터 발생하는 수입을 제외한다.</p> <p>제18조 소득공제(Abzüge vom Einkommen)</p> <p>① 노령 및 유족보험법 제9조 제2항 a-e호에 따라 허락되는 공제(Abzüge)의 배제(Ausscheidung)와 정도(Ausmass)를 위해서는 직접적 연방세금에 대한 규정이 중요하다.</p> <p>①bis 회사의 손실이 각각의 납입년도와 바로 직전 납입연도에 나타나고 기록되었다면 노령 및 유족보험법 제9조 제2항 c호에 따라 회사의 손실은 공제될 수 있다.</p> <p>② 노령 및 유족보험법 제9조 제2항 f호에 따라 이자율(Zinssatz)은 스위스 국립은행의 통계에 의거하여 비공적인 국내 채무자의 스위스 프랑 차관 평균이자율을 따르며 가장 가까운 반 퍼센트로부터 반올림을 하거나 반내림을 한다. 고유자산은 가장 가까운 1,000프랑으로 반올림한다.</p> <p>제19조 자영업으로 경미한 부업 (Geringfügiger Nebenerwerb aus selbständiger Erwerbstätigkeit)</p> <p>부업으로 수행된 자영업으로 인한 수입이 역년으로 2,300 프랑을 초과하지 않으면 부담금은 피보험자의 요청에 의해서만 징수된다.</p>
---

#### 4. 보험료를 제도

##### 1) 산재보험 요율표(Prämientarif)

###### (1) 보험료율표 개념

산재보험의 사업과 사업별 등급에 따라 보험료율이 매년 정해지고 이러한 보험료율에 임금합계를 곱하여 순보험료를 책정하게 된다. 순보험료는 사업별 그리고 등급별 개별 사업장의 보험료율과 임금합계의 계산으로 책정되며, 순보험료는 산정절차에 따라 기초요율, 개별실적요율 그리고 경험요율을 적용하여 최종적으로 회사가 부담하는 보험료가 책정되는 것이다.

따라서 보험료율표는 기본요율표(Grundtarif)를 사업별 분류구조에 따라 적용하여 보험료율 등급이 확정되게 된다.

## (2) 기본요율표

산재보험법 제66조의 사업은 산재보험재정의 영역에서는 세부적으로 분류된다. 실제로 법 제 66조는 Suva의 의무가입 대상 사업의 대분류 형태로만 명시하고 있고, 구체적인 적용대상 사업의 해당성 여부는 산재보험료의 사업별 보험료율표에 따른 세부 사업에 따라 판단된다.

산재보험은 적용 대상을 사업에 따른 분류(Klasse)를 하고 다시 재분류(Unterklasse) 코드에 따라 최종 하위분류영역(Unterklassenteile)으로 구분한다. 이렇게 분류된 사업이 하나의 위험공동체(Risikogemeinschaft)를 구성하고 분류체계 방식에 따라 개별 위험공동체에 현재 150개의 위험등급에 따라 업무상 사고와 업무외 사고의 보험료율을 책정하고 있는 소위, 기본요율표(Grundtarif)를 적용하여 세부 사업장별 기초요율이 확정되는 것이다.

또한 이러한 기본요율표는 업무상 재해와 업무외 재해로 구분하고 보험료율은 총보험료와 순보험료가 함께 제시되어 있다.<sup>32)</sup>

## (3) 사업(장)별 분류구조

2019년 기준 산재보험 개별 사업별 분류구조는 42개 분류(Klasse)와 187개 하위분류영역(Unterklassenteile)으로 나누어져 있다. 아래의 42개 사업별 1차적 분류를 통해 동일한 성격의 산업 내지 사업이라도 업무내용이나 통계에 따른 위험 등을 고려하여 별개로 구분하는 것이다. 대수의 법칙에 따라 총체적 등가원리가 균형이 이루어지는 적절한 수준에서 보험료가 부과되게 된다. 개별 사업별 42개 분류는 다음과 같다.

〈표 5〉 개별 사업별 분류구조

분류번호	사업분류(대분류)
01B	Kieswerke und Zementindustrie(자갈공사와 시멘트산업)
02A	Zementwaren und Betonelemente(시멘트물질과 콘크리트 성분)
06A	Keramik und Glas(세라믹과 유리)
10M	Metallurgie(야금)
11C	Stahl-, Metall- und Apparatebau, Montagebetriebe (철강건설, 금속건설과 장비건설, 비계산업)

32) Suva, Prämientarif 2019, 2019 S. 5, 7.

분류번호	사업분류(대분류)
13B	Maschinenbau(기계제작)
13D	Landfahrzeuge und Baumaschinen (Instandhaltung) (차량 및 건설기계(설치물))
13E	Land-, Luft- und Wasserfahrzeuge (Karosserie) (차량, 항공기와 선박(차체))
15D	Mikro- und Medizinaltechnik, Elektrotechnik(전자와 의료기술, 전기기술)
16B	Eisen-, Blech- und Metallwaren(철제품, 합석제품과 금속제품)
16C	Oberflächentechnik(표면기술)
17S	Sägereien und Holzindustrie (ohne Zimmereien)(목재소와 목재업(목수 없는))
18S	Schreinereien(가구제조업)
23C	Kunststoff(인조제품)
24K	Papier, Druck und Medien(제지, 인쇄와 미디어)
28M	Leder, Textilien, Bekleidung(가죽, 직물, 의복)
32A	Pharmazeutika, Grund- und Feinchemikalien, Kosmetika (의약품, 기초화학물질, 정밀화학물질, 화장품)
32F	Chemisch-technische Produkte(화학기술 제품)
36N	Nahrungs- und Genussmittel(식품과 기호식품)
38S	Steinverarbeitung(석재가공업)
40M	Öffentliche Verwaltungen(공공 행정)
41A	Erweitertes Bauhauptgewerbe(보강 건설기초산업)
42B	Forstbetriebe(임업)
44D	Malen und Gipsen(도장과 회칠)
44E	Bedachungen und Fassadenbekleidungen(지붕과 외벽 처리 공사)
45B	Bodenlegergeschäfte(바닥타일공사)
45D	Gebäudereinigung, Immobilien- und Facility-Services (건물청소, 부동산과 시설물 서비스)
45G	Gebäudetechnik(건축물기술)
45M	Plattenleger, Hafner und Innenisolationen(마루작업자, 연관공, 내벽작업)
47F	Eisenbahnen und Schifffahrt(철도와 해운)
47G	Bergbahnen und Berggastronomie(산악열차와 산악지대 요식업)
49A	Strassentransporte(도로운송)
50A	Luftfahrt und Luftfahrzeugunterhalt(항공과 항공기수리업)
52A	Handels- und Lagerbetriebe(상업과 창고업)
52D	Recycling(재활용)
55A	Energieerzeugung und -versorgung(에너지 생산과 공급)
55D	Elektroinstallationen und Netzbau(전기설치와 연결공사)

분류번호	사업분류(대분류)
60F	Büros(사무실)
61A	Bundesverwaltung und Post(연방행정과 우편)
62B	Architektur- und Ingenieurbüros(건축사무실과 엔지니어사무실)
70C	Personalverleih(인력파견)
71A	Soziale Institutionen und Lehrwerkstätten(사회적 기관과 실습장)

예를 들어, 산재보험법 제66조 제1항 C호는 광물 채취 혹은 가공 사업장이다. 광물가공업체 중 세라믹을 생산하는 공장은 42개 분류 중 06A Keramik und Glas 분류 번호를 가지고 있고 하위(Unter)분류영역에서 세라믹은 AO 코스 세라믹(Grobkeramik) 생산업체이며 BO 파인세라믹(Feinkeramik)과 도자기제품(Töpferwaren) 생산업체 등을 포함해 총 6개로 구분된다(AO에서 DW). 다만, 업무외 사고의 경우(NBUV) 42개 분류 기준에 따라 기준요율 등급이 결정되는 반면에(93등급), 업무상 사고의 경우(BUV) 187개 하위분류 기준에 따라 기준요율 등급이 정해지므로 AO는 84등급, BO는 71등급이다.

이와 관련한 내용을 표로 나타내면 다음과 같다:

〈표 6〉 하위 분류별 기본요율

분류번호	세라믹과 유리(분류와 하위분류)		등급 (기본요율)	
			BUV	NBUV
06A	Klassen	Keramik und Glas		93
AO	Unter klassen	Herstellung von Grobkeramik (코스 세라믹 생산)	84	
BO		Herstellung von Feinkeramik und Töpferwaren (파인 세라믹과 도자기제품 생산)	71	
CO		Herstellung von Glas und Glassfaserstoffen (유리 생산과 유리섬유물질)	75	
CA		Glasverformung(유리변형), Glasmalerei(유리회화)	62	
DB		Glasbau, Glaserarbeiten auf der Baustelle (건설현장에서 유리건설과 유리작업)	103	
DW		Glasveredlungsarbeiten, Glaserarbeiten in der Werkstatt(공장에서 유리정련과 유리가공)	89	

아래 <표 4>은 앞서 살펴본 보험 기본요율(우측)과 업종별 분류 또는 하위분류 기준(좌측)에 따라 보험료 부과 체계이다. 예컨대, 철강과 금속산업(Stahl- und Metallbau)은 업종별 대분류 11C코드인 Stahl-, Metall- und Apparatebau, Montagebetrieb(철강과 금속산업 그리고 장비산업과 비계산업)에 해당하고 그 중 하위분류로서 철강과 대형컨테이너, 파이프라인 건설(Stahl-, Grossbehälter-, Pipelinebau)은 AS코드이며, 이 경우 기본요율은 업무상 사고의 경우 '102'이고 업무외 사고의 경우 하위분류로 넘어가지 않고 11C코드가 적용되므로 '95'이다. 철강과 금속산업 그리고 장비산업과 비계업의 전체 보험료율이 '95'인 점에 비추어 보면 철강과 대형컨테이너, 파이프라인 건설의 전체 보험료율이 '102'라는 점은 위험등급이 높다는 의미이며 좀 더 위험한 사업장인 것이다.

따라서 아래 <표-7>에서 보는 바와 같이, 예컨대, 11C 사업의 경우 7개 하위 사업으로 재분류가 되고 이러한 등급 구분은 개별실적요율제도 적용을 위한 기준이 되는 것이다.

<표 7> 업종별 분류와 하위분류에 따른 보험요율 예시

Klassen und Unterklassenteile		Basisprämienstufe	
		BUV	NBUV
<b>Stahl- und Metallbau</b>			
<b>11C</b>	Stahl-, Metall- und Apparatebau, Montagebetriebe		95
A0	Metallbau, Schlosserei, Schmiede	97	
AS	Stahl-, Grossbehälter-, Pipelinebau	102	
B0	Apparatebau, Konstruktionsschlosserei	88	
C0	Herstellung, Montage und Reparatur von Rollläden und Storen	95	
D0	Herstellung leichter Metallrohrerzeugnisse	78	
E0	Montage von Bauwerkstellen und Baueinrichtungen	109	
F0	Montage von Stahlbaukonstruktionen	115	

출처: Suva, Prämientarif 2019, 2019 S. 11.

#### (4) 보험료율표의 변경

산재보험법 제92조 제4항에 의하면, 사업의 종류나 사업관계의 변경이 있을 경우 관할 보험사에 14일 이내 보고해야 한다. 중대한 변경이 있을 경우 보험사는 회계연도 중에 사업의 보험료율표의 분류와 등급을 변경할 수 있다. 산재보험법 시행령 제113조 제3항에 따르면, 보험료율표에 해당하는 특정 기업의 분류를 보험사가 혹은 기업의 신청에 의해 보험회계연도 초에 조정할 수 있다. 그리고 보험료율표의 변경내용을 회계연도 말 2개월 전에 적용 기업(사업)에 통지해야 한다.

## 2) 산재보험료율 제도

### (1) 3가지 보험료율 구분

순보험료가 순수한 산재보험료이어서, 산재보험료는 보험료 납입의무가 있는 임금총액(Lonsumme: LS)과 순보험료율(Nettoprämienatz: NPS)의 합계로 산정된다. 순보험료율의 경우 사업별 구분에 따라 분류(Klassen)하는 방식과 분류된 사업을 다시 다수의 등급(Stufen)으로 재분류를 통해 기초요율(Basissatz)이 책정되고, 기초요율이 적용되는 사업의 등급에 따라 구분하여 개별 사업장별로 과거 재해율 실적에 따라 기초요율을 차등화하기 위한 요율방식인 보너스-말루스 시스템, 즉 개별실적요율이 적용된다. 마지막으로 개별실적요율에 대한 개별적 평가를 통해 순보험료율을 보완하는 경험요율로 구분된다.

스위스 산재보험법상 보험료산정과 관련해서는 Suva의 행정규칙이 유효하게 작용하는데, 행정규칙 제19조에 따르면, Suva는 보험료율 모델(Prämienmodelle)을 적절하게 제공하고 적용할 수 있으며, 특히 통계적으로 보아 재해발생이 높은 대규모 사업장에 한해서는 경험요율을 적용할 수 있다.

### (2) 기초요율

2019년 산재보험료율표 187개 하위사업장별 분류구조에 따라 사업장을 세분화하여 하나의 위험공동체가 되고 이들에게 적용되는 보험료율을 기초요율(Basissatz)이라 한다. 단일요율과 같은 기초요율이 적용되는 사업장 규모는 Suva에 가입된 기업의 4분의 3정도이다. 이러한 위험공동체에 속한 개별 기업(Unternehmen)은 책정된 단일 보험요율이 적용되고 예컨대, 특정 기업들이 성공적인 예방이나 기술적인 진보를 통해 산재발생을 감소하여 단위 보험요율 등급이 하락할 경우 다른 기업들에게도 재정적인 이익을 부여하게 되는 시스템이다.

기초요율 단계에서 순보험료는 과거 몇 년간의 위험통계를 바탕으로 사업장별로 수지균형이 이루어질 수 있는 수준에서 책정된다. 기초요율은 사업장별로 과거의 위험통계를 토대로 산정이 되는 반면, 보험급여는 당해연도에 발생하는 재해에 준하여 지급된다. 따라서 산재보험의 경우 수입과 지출의 산정기준의 시차로 인하여 사업장별로 수지불균형의 문제가 발생할 수 있다. 일반적으로 위험공동체의 규모가 큰 사업장의 경우 대수의 법칙에 따라 매년도 재정수지의 편차가 크게 발생하지 않는 편이나, 위험공동체의 규모가 작은 사업장의 경우 매년도 재해의 규모에 따라 보험재정의 불균형과 이로 인한 보험료의 변동폭이 크게 발생하게 되는 문제를 보이고 있다. 이러한 문제를 완화하기 위해 Suva는 소규모 사업장에 대하여 다음과 같은 보험수리를 바탕으로 기초요율을 책정하고 있다.<sup>33)</sup>

$$P_i = gR_i + (1 - g) R_{rg} - gA_i$$

P: 특정 사업장(i)의 보험료율표 등급

R: 특정 사업장(i) 그리고 해당 사업(rg)의 위험률

A: 전년도의 재정수지 편차를 해소하기 위해 추가적으로 필요한 보험요율

g: 산재통계자료에 의거한 가중치

Suva의 보험료율에 관한 행정규칙 제20조에 따르면, 순보험료(단일보험료)는 하나의 위험공동체(Risikogemeinschaft)의 보험요율(기초요율)과 개별 위험단위(Risikoeinheit), 즉 해당 사업의 임금총액을 곱하여 책정된다. 행정규칙 제21조에서 하나의 개별 위험단위에서 업무상 사고의 경우 순보험료가 20,000프랑 미만이거나 업무의 사고의 경우 순보험료가 400,000 프랑 미만이면 기초요율이 보험요율로서 유효하게 적용된다.

### (3) 개별실적요율

다음으로 기초요율을 통해 총체적 등가원리에 의해 보험료율이 적용되는데, 세부 사업별로 구분되어 책정된 순보험료를 다시 개별 기업의 재해실적을 기초로 사업 평균보다 재해비용이 적으면 보험료 할인혜택을 받고, 사업 평균보다 재해비용이 높으면 할증을 통한 추가비용을 부담함으로써 산재예방 유인을 제고하기 위한 목적으로 한 개별실적요율(Bonus-Malus-System: BMS)이 운영된다. 개별실적요율제는 Suva에 가입된 기업의 4분의 1정도의 규모에 적용된다.

Suva의 보험료에 관한 행정규칙 제22조 제1항에 따르면, 개별 위험단위, 즉 사업이 지난 관찰기간 3년 동안 매년 보험료 납부의무가 있는 소득이 있으며 업무상 사고의 경우 기초보험료(순보험료)가 최소 20,000 프랑을 업무의 사고의 경우 최소 400,000프랑을 납부하는 경우에 개별실적요율이 적용된다. 다만, 산재보험법 제68조에 따른 보험사들의 경우 개별 위험단위별 임금합계와 손해과정에 대한 완전하고도 신뢰할만한 정보를 제공하는 한 Suva의 개별실적요율 기준이 적용될 수 있다고 정하고 있다. 그리고 동조 제2항에 따르면, 개별실적요율에 따라 분류된 개별 위험단위의 기초보험료가 동조 제1항에 의거한 하한값의 95% 이하로 떨어지면, 기초요율 적용 대상으로 전환된다.

행정규칙에 따르면, 업무상 사고의 경우 20,000프랑과 업무의 사고의 경우 400,00프랑이 개별실적요율이 적용되는 기초보험료 하한액이며, 이 금액의 95%로 납부될 보험료가 감액될 경우 다시 기초요율이 적용하여 보험료가 산정된다는 의미다.

33) 신수식 외, 산재보험급여체계의 합리적 개선방안에 관한 연구, 노동부, 2005, 145면.

#### (4) 경험요율

경험요율은 대기업을 위한 보험요율 모델로서 이들에게 적용되는 개별실적요율제도의 개별적 평가를 통해 보완하는 기능을 수행한다. 통상 최대 지난 15년간의 개별실적요율에 대한 경험평가를 고려하며, Suva의 관할 사업의 약 1% 정도가 적용받는다.

Suva의 보험료에 관한 행정규칙 제23조 제1항에 따르면, 업무상 사고와 업무의 사고 공통으로 240만 프랑 이상의 기초보험료를 납부하는 사업에 대해서는 경험요율이 적용되며, 적용조건은 관찰기간 중 지난 3년 동안 매년 보험료 납부의무가 있는 소득총액이 발생하는 위험단위에 적용된다. 개별실적요율과 마찬가지로 산재보험법 제68조에 따른 보험사의 경우 개별 위험단위의 임금총액과 손해과정에 대해 완전하고도 신뢰할 수 있는 정보가 제공되는 한 Suva의 경험요율이 적용될 수 있다. 그리고 동조 제3항에 따르면, 경험요율에 따라 분류된 개별 위험단위의 기초보험료가 동조 제1항에 의거한 하한값의 95% 이하로 떨어지면, 적용조건에 부합하는 보험료 모델로 편입된다.

## IV. 결론

본 연구는 스위스 산재보험법상 재정과 보험료에 관해 검토하였다. 스위스 산재보험제도도 다른 EU 국가들인 프랑스나 이탈리아와 같이 독일식 사회보험 모델을 기본 골격을 이루고 있지만 독특한 특징으로 다중운영자 방식을 통한 공적+민간 보험사가 함께 관리에 참여하는 점과 보험 사고로서 업무상 재해와 함께 업무외 재해를 산재로 인정하고 있는 점이다. 특히, 이는 거의 전 세계적으로 유일한(Unikum) 산재보험 운영방식에 해당하는 상당히 주목할 만한 부분이다. 다만, 이러한 성격으로 인해 스위스 산재보험은 보험원리가 상대적으로 강하게 작동하고 있음을 확인할 수 있고, 통상 보험원리는 보험료를 통해 구체화된다는 점을 주목해 본 연구 주제를 선정해 실제 어떠한 영향관계에 놓여 있는지를 살펴보는 것이 연구의 목적이었다. 결과적으로 스위스 산재보험도 보험원리와 연대원리가 공존하고 있으며, 사보험과 공보험이 적절하게 균형점을 찾고 합리적인 조정이 이루어지도록 입법적 장치를 마련하고 있으며, 특히 Suva와 같은 조직이 다른 민간 보험사에게 일정한 세력을 미치며 산재보험이 사회보험으로서도 적절한 역할과 기능을 수행하고 있음을 확인할 수 있었다.

## 참 고 문 헌

신수식 외(2005), 산재보험급여체계의 합리적 개선방안에 관한 연구, 노동부

Hürzeler/Kieser(Hrsg.)(2019), Bundesgesetz über die Unfallversicherung: Kommentar zum schweizerischen Sozialversicherungsrecht, Bern

Suva(2017), Arbeitslos und Unfall?

Suva(2019), Prämientarif 2019

Suva(2019), Wegleitung der Suva durch die Unfallversicherung

Abstract

## A Study on the Finance and Premium in the Occupational Accident and Diseases Insurance Act in Switzerland

Oh, Sang Ho(Professor, Changwon National University, South Korea)

The premiums for insurance for occupational accidents and illnesses are paid by the employer. The premiums for insurance for non-occupational accidents are usually paid by the employee. Employers are liable for the entire premium amount but deduct employees' shares from their salaries. The premium amounts differ depending on the insured person's income and the type of company.

Premiums are expressed in per mil (‰) of the income subject to compulsory insurance. They are composed of a net premium which corresponds to the risk involved and various supplementary amounts. The employer's company is categorised according to type and circumstances, and the premium is set according to the premium rate based on these elements.

As a general rule, premiums for non-occupational accidents are paid by the employee, except where employee agreements state otherwise. Net premium rates may vary by insurer.

Premiums for accident and occupational disease cover are paid exclusively by the employer. They vary according to the risk of accident and company-specific circumstances. The net premium rate varies depending on the type of company and insurer.

**<Key words>** Occupation Accident and Diseases Insurance Act, Finance, Premium, Rate of Premium, Wage



## 「노동복지연구」 발간 운영규정

### 제1장 총 칙

**제1조(목적)** 이 규정은 근로복지연구원 자체 내부 규정으로서 근로복지연구원이 발간하는 학술지(노동복지연구(Journal of Labor and Welfare)의 발간에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

**제2조(적용범위)** 근로복지공단(이하 “공단”이라 한다) 근로복지연구원에서 발간하는 학술지에 관하여 다른 규정에서 특별히 정한 것을 제외하고 이 규정에 따른다.

### 제2장 편집위원회

**제3조(편집위원회의 설치)** 학술지 발간에 관한 기본계획과 중요사항을 심의하기 위하여 근로복지연구원에 편집위원회를 둔다.

**제4조(편집위원회의 심의사항)** 편집위원회는 다음 각 호의 사항을 심의한다.

1. 정기 학술지 발간 기본 계획에 관한 사항
2. 논문 심사의뢰에 관한 사항
3. 논문 게재여부에 관한 사항
4. 학술지 편집 및 발간에 관한 사항
5. 연구자, 편집위원 및 심사위원 윤리위반에 관한 사항
6. 학술지 발간 운영규정 및 논문 투고 양식 변경에 관한 사항
7. 그 밖에 학술지 발간과 관련하여 편집위원장이 따로 회의에 올리는 사항

**제5조(편집위원회의 구성)** ① 편집위원회 구성은 위원장을 포함하여 15인 이내의 위원으로 구성하며, 위원장은 근로복지연구원장 또는 근로복지연구원장이 지정하는 사람이 되고 위원은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람 중에서 근로복지연구원장이 임명 또는 위촉한다.

1. 공단 책임연구원급 이상
  2. 「고등교육법」 제2조에 따른 학교에서 부교수 이상으로 재직하고 있거나 재직하였던 자
  3. 「정부출연기관 등 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조에 따른 연구기관에서 박사급으로 재직 중인 사람
  4. 사회보험 및 노동관계 업무에 15년 이상 종사한 자
- ② 편집위원회에는 간사 1명과 서기 1명을 두되, 간사는 근로복지연구원 조사연구부장이, 서기는 근로복지연구원 내 직원 중 근로복지연구원장이 임명한다.

- ③ 위원장의 임기는 근로복지연구원장의 재임기간 또는 3년으로 하며, 위원의 임기는 3년으로 하되 연임할 수 있다.
- ④ 편집위원이 임무를 성실히 수행하지 않거나, 부득이한 사유로 임무를 수행할 수 없을 때에는 임기 중에 교체할 수 있으며, 새로 임명된 편집위원의 임기는 임명된 날부터 기산한다.

**제6조(회의 및 의결)** ① 회의 소집은 위원장의 요구에 의하여 간사가 소집한다. 다만, 사안이 경미하거나 긴급하여 위원장이 필요하다고 인정하는 때에는 서면심의로 회의를 대신 할 수 있다.

- ② 편집위원회 의결은 위원장을 포함하여 재적위원 과반수의 출석과 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.
- ③ 회의가 비공개로 소집된 경우 또는 회의결과를 비공개로 결정한 경우에는 참여한 위원과 직원은 직무상 알게 된 내용을 누설하여서는 아니 된다.

**제7조(수당)** 회의에 참석한 외부 편집위원에게는 소정의 회의비를 지급할 수 있다. 다만, 공단 임직원인 경우에는 지급하지 않는다.

### 제3장 심 사

**제8조(논문의 심사의뢰)** ① 편집위원회 각 논문의 주제에 따라 3인의 심사위원을 배정하여 심사를 의뢰하며 심사위원 선정 후 제11조(심사절차)에 따라 진행한다.

- ② 논문을 배정받은 심사위원은 만약 자신이 논문의 내용을 평가하기에 책임자가 아니라고 판단하면 이 사실을 지체 없이 편집위원회에 통보하여야 한다.
- ③ 심사위원은 각 호의 어느 하나에 해당 하는 경우 심사에서 제척된다.
  1. 연구자와 동일한 소속기관이거나 소속기관에 있었던 경우
  2. 연구자와 배우자 또는 4촌 이내의 친족(4촌 이내의 혈족과 인척)인 경우
  3. 연구자와 기타 사회 통념상 이해관계가 인정되거나 공정한 심사를 기대하기 어려운 경우
- ④ 편집위원회는 투고된 논문이 학술지 논문작성 형식과 내용에 부합하지 않을 경우 의결을 거쳐 심사를 의뢰하지 않고 논문을 반려할 수 있다.

**제9조(심사위원의 자격)** 심사위원은 노동복지 분야 전문가로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자로 한다.

1. 사회보장·근로복지·노동 분야 박사학위 소지자
2. 대학 또는 전문대학의 조교수 이상의 직위를 가진 자
3. 최근 3년간 노동복지 분야 논문 또는 연구보고서 발표실적이 있는 자
4. 위 조건과 대등한 자격을 갖추었다고 편집위원회가 인정한 자

**제10조(심사의 기준)** 심사위원은 다음 각 호의 사항을 고려하여 논문을 심사하여야 한다.

1. 연구 주제의 학문성
2. 연구목적 및 연구문제의 명료성
3. 연구방법의 타당성
4. 연구내용의 충실성 및 타당성
5. 노동복지 분야 공헌도 및 실용성
6. 편집의 적합성
7. 총평

**제11조(심사절차)** ① 심사위원은 제8조 1항에 따라 논문심사를 위촉 받은 후 초심은 10일 이내, 재심은 5일 이내에 별지 제1호 서식의 심사표와 검토의견서를 작성하여 간사에게 제출하여야 한다. 단, 심사위원이 심사를 위촉받고 기일이내에 심사의견을 제출하지 않을 경우, 심사의뢰를 취소하고 다른 심사위원을 위촉할 수 있다.

- ② 간사는 제1항의 논문심사 결과를 편집위원회에 보고한다.
- ③ 편집위원회는 심사결과에 따라 논문 수정, 보완, 삭제를 저자에게 요구할 수 있다.

**제12조(논문의 심사)** ① 심사결과 판정은 다음 각 호와 같이 한다.

1. 게재 : 수정 없이 게재가 가능할 때
  2. 게재불가 : 게재하기 부적합할 때
  3. 수정게재 : 간단하게 수정 후 게재가 가능할 때
  4. 수정 후 재심 : 대폭적인 수정 없이 게재하기 어려울 때
- ② 3인의 심사위원 판정에 기초하여 최종 판정은 별표 1과 같이 결정하며, 그 외의 사항은 편집위원회에서 결정한다.

**제13조(게재결정 및 통보)** ① 논문의 게재 여부는 심사위원 3인의 심사의견을 종합하여 편집위원회에서 결정한다.

- ② 심사결과 및 게재여부에 대한 결정사항을 투고자에게 7일 이내에 통보하여야 한다.
- ③ 심사위원의 수정 요구에 저자가 동의하지 않거나 수정 논문을 제출하지 않을 경우 편집위원회에서 논문 철회로 간주할 수 있다.
- ④ 게재가 결정된 논문은 특별한 이유 없이 철회할 수 없으며, 편집위원장의 승인 없이 무단 철회할 경우 투고자는 향후 투고에서 불이익을 받을 수 있다.

**제14조(이의신청)** ① ‘게재불가’의 판정의 승복하지 않는 경우 저자는 1회에 한하여 심사 결과불복에 따른 재심의를 요청할 수 있으며, 재심이는 이미 심사를 담당 하였던 동일 심사위원 3인이 한다.

- ② ‘게재불가’의 판정이 내려진 논문은 수정 후 재 투고할 수 있다.

**제15조(심사료)** 논문을 심사하는 심사위원에게는 소정의 심사료를 지급할 수 있다. 다만, 공단 임직

원인 경우에는 지급하지 않는다.

## 제4장 투고 및 발간

**제16조(투고자격)** 투고자격에는 특별한 제한이 없으며, 투고논문은 다른 간행물, 논문집 등에 발표되지 않은 창작물이여야 하며, 본 학술지에 투고된 논문의 심사기간 중 타 학술지에 이중투고 할 수 없다. 다만, 본인의 학위논문, 학술대회 발표논문, 연구보고서의 내용을 축약, 수정, 보완하여 투고할 수 있다.

**제17조(논문의 작성 및 제출)** ① 제출된 논문은 본 학술지 논문작성 형식을 준수하여 작성하여야 하며, 연구원 홈페이지(홈페이지: [www.kcomwel.or.kr/Researchinstitute](http://www.kcomwel.or.kr/Researchinstitute))에서 온라인으로 제출하여야 한다.

② 논문이 접수되면, 접수자는 10일 이내에 투고자에 접수사실을 통보해야한다.

③ 논문작성 형식 미 준수 사유 등으로 편집위원회에서 반려가 결정된 논문에 대해서는 사유서와 함께 반려한다.

**제18조(저작권)** ① 게재가 확정된 논문의 저작권은 공단에 귀속되며, 투고자는 별지 제2호 서식의 저작권이양동의서를 근로복지연구원장에게 제출하여야 한다.

② 저작권이양동의서 제출이 요구되기 이전에 투고되어 게재된 논문의 경우 논문의 투고행위로 논문의 저작권이 공단에 이양된 것으로 본다.

**제19조(논문 게재순서 및 편집)** ① 게재가 확정된 논문은 접수한 시기로부터 가장 먼저 발간되는 학술지에 게재함이 원칙이나, 심사 또는 편집일정 등에 따라 연기 될 수 있으며, 게재 연기여부는 편집위원회에서 결정한다.

② 논문의 게재순서는 투고 순서를 원칙으로 하되 편집위원회에서 따로 정할 수 있다.

③ 게재 예정 논문은 편집을 위하여 구성, 도표, 그림 및 본문의 모양 등을 편집위원회에서 새롭게 조정할 수 있다.

**제20조(발간 및 배포)** ① 학술지는 원칙적으로 년 2회 발행을 원칙으로 하며 그 시기는 6월 30일, 12월 31일로 한다.

② 편집위원회 의결에 따라 발간 월 및 발간횟수를 변경할 수 있다.

**제21조(동일저자)** 동일한 제1저자가 2편 이상의 논문을 투고하여 모두 심사를 통과하였다 하더라도 논문은 투고 순에 따라 한 호당 1편씩만 게재 한다.

**제22조(게재료)** 게재가 확정된 논문은 소정의 게재료를 지급할 수 있다.

## 제5장 연구윤리

**제23조(적용대상)** 본 규정은 학술지에 논문을 투고한 연구자, 편집위원, 심사위원에 대하여 적용된다.

**제24조(기본원칙 및 부정행위)** ① 연구자는 근로복지연구원운영규정 제18조의2 ①에 따라 윤리성의 기반을 둔 논문을 투고하여야 한다.

② 연구 부정행위 다음 각 호와 같다.

1. 중복투고: 타학술지, 대학논총 등에 이미 게재된 논문을 투고하는 행위
2. 위조: 존재하지 않는 자료나 연구결과를 만들어내고 이를 기록하거나 보고하는 행위
3. 변조: 연구자료, 장비, 또는 과정을 조작하거나 자료나 연구결과를 변경하거나 생략하여 연구 기록이 진실에 부합하지 않게 하는 행위
4. 표절: 정당한 권한 없이 타인의 아이디어, 과정, 결과, 또는 기록을 도용하는 행위
5. 논문분할: 기존에 발표된 논문의 상당 부분을 새로운 논문으로 작성하여 투고하는 행위
6. 부당한 논문저자 표시: 연구내용 또는 결과에 대하여 공헌 또는 기여를 한 사람에게 정당한 이유 없이 논문저자 자격을 부여하지 않거나, 공헌 또는 기여를 하지 않은 자에게 감사의 표시 또는 예우 등을 이유로 논문저자 자격을 부여하는 행위
7. 공적허위진술: 투고 시 본인의 학력, 경력, 연구업적 등에 대하여 허위로 기재하는 행위

**제25조(위반행위 제재조치)** ① 편집위원장은 연구부정행위를 인지하거나 제보를 받았을 경우, 편집위원회를 소집하여 부정행위 여부를 판단하여야 한다.

- ② 편집위원장은 제보자에게 규정 위반 여부 확인에 필요한 자료 제출을 요구할 수 있고, 의혹 당사자에게 그에 대한 진술 및 소명자료의 제출을 요구할 수 있다.
- ③ 규정 위반 의혹이 제기된 당사자에게 충분한 소명의 기회를 주어야한다.
- ④ 본 규정 및 연구의 일반적인 윤리원칙을 위반한 자는 본 학술지에 3년간 논문을 투고할 수 없다.
- ⑤ 본 학술지에 게재된 논문을 스스로 철회 요청한 자도 3년간 논문을 투고할 수 없다.
- ⑥ 기타 관련 사항은 편집위원회에서 결정한다.

**제26조(편집위원 및 심사위원 윤리)** ① 편집위원과 심사위원은 논문의 접수 및 심사 과정을 개인적 이해관계를 배제하고 공정하게 처리하여야 한다.

② 편집위원과 심사위원은 논문의 접수, 회의 및 심사과정에서 알게 된 내용 또는 개인정보를 외부에 누설하여서는 아니 된다.

### 부 칙

(시행일) 이 규정은 2020년 6월 1일부터 시행한다.

## 「노동복지연구」 논문 투고 양식

1. 원고는 워드프로세서(아래한글 사용)를 사용한 파일로 작성되어야 한다.
2. 원고의 작성은 한글사용을 원칙으로 하되, 의미의 혼동 가능성이 있을 경우에 한하여 ( )속에 한자로 표기하거나 영문으로 기입할 수 있다.
3. 원고의 분량은 20쪽 내외(참고문헌 포함)를 원칙으로 하되, 이를 초과할 경우 최대 30쪽을 넘을 수 없다.
4. 원고의 편집양식 중 용지설정은 A4 용지를 기준으로 여백주기 위쪽 37, 아래쪽 37, 왼쪽 37, 오른쪽 37, 머리말 13, 꼬리말 10, 제본 0으로 한다.
5. 원고는 1) 논문제목, 2) 성명과 소속, 3) 요약과 주제어, 4) 본문, 5) 참고문헌, 6) 영문초록(성명, 소속, Key words), 7) 부록(필요한 경우)의 순으로 작성되어야 하며, 논문의 세부 편집양식은 아래와 같다.

분류	쓰기요령
01) 제목	· 글자크기 17p, 신명조, 진하게, 가운데
02) 저자명	· 1줄 띄고, 10p, 중고딕, 진하게, 오른쪽
03) 소속	· 글자크기 9p, 중고딕, 오른쪽
04) 요약	· 1줄 띄고, 9p, 신명조, 줄간격 140, 장평 95
05) 주제어	· 요약 하단에 <주제어> 글자크기 9p, 신명조, 진하게, 내용은 8p, 줄간격 140, 장평 95
06) 본문	· 글자크기 9.5p, 신명조, 줄간격 170, 장평 95
07) 그림	· 제목은 글자크기 10p, 중고딕, 가운데, 출처는 9p, 중고딕, 가운데 (그 외의 설명은 9p, 신명조, 장평 95)
08) 표	· 표 제목은 글자크기 10p, 중고딕, 왼쪽; 출처는 9p, 중고딕, 표 하단 왼쪽에(그 외의 설명은 9p, 신명조, 줄간격 140, 장평 95)
09) 참고문헌	· 제목은 글자크기 14p, 견명조, 내용은 9p, 신명조, 장평 95
10) 부록	· 제목은 글자크기 10p, 중고딕, 진하게, 내용은 10p, 신명조, 장평 95

6. 원고의 번호 붙임은 아래와 같이 한다.

1단계 : I. II. III.....(2줄 띄고, 14p, 중고딕, 가운데, 진하게)

2단계 : 1. 2. 3. ....(1줄 띄고, 1칸에서 시작, 11p, 중고딕, 진하게)

3단계 : 1) 2) 3) .....(4칸에서 시작, 10p, 신명조, 진하계)

4단계 : (1) (2) (3).....(4칸에서 시작, 10p, 신명조)

5단계 : ① ② ③ .....(4칸에서 시작, 10p, 신명조)

7. 원고에 ‘그림’이나 ‘표’가 포함되는 경우, 아래와 같은 방식으로 명기해야 한다.

- 1) 표, 그림, 부록에는 일련번호를 붙이되, <표 1>, <그림 1>, <부록 1>과 같이 <>를 사용한다. 표와 그림은 본문 안에, 부록은 참고문헌 뒤에 삽입한다.
- 2) 표 및 부록의 번호와 제목은 상단 왼쪽에 제시한다.
- 3) 그림의 번호 및 제목은 그림의 하단 중앙에 제시한다.
- 4) 표, 그림, 부록을 다른 문헌에서 인용하였을 때, 표와 부록의 경우에는 하단 왼쪽에, 그림의 경우에는 하단 중앙 제목 밑에 출처를 제시한다.
- 5) 부호를 사용할 때의 글씨체 및 띄어쓰기는 다음과 같다.
  - (1) p, F, t는 이탤릭체로 쓴다. 단 M, N, SD는 신명조체로 한다.
  - (2) 부호 사이는 한 칸 띄어 쓴다(예 : p <.001, F (1, 129) = 2.71, t = 4.52).

8. 논문의 요약은 한글논문인 경우와 영문논문인 경우를 구분하여 아래와 같이 한다.

- 1) 한글논문의 경우
  - (1) 한글요약 : 10줄 이내의 한 문단으로 된 논문요약(연구목적, 방법, 결과 등 포함)을 논문 맨 앞에 첨부한다.
  - (2) 영문요약 : 1쪽 이내의 영문요약을 참고문헌 뒤에 첨부한다.
  - (3) 주제어 : 3-5개의 주제어를 한글요약과 영문요약 밑에 쓴다.
- 2) 영문논문의 경우
  - (1) 영문요약 : 10줄 이내의 한 문단으로 된 논문요약(연구목적, 방법, 결과 등 포함)을 논문 맨 앞에 첨부한다.
  - (2) 한글요약 : 1쪽 이내의 영문요약을 참고문헌 뒤에 첨부한다.
  - (3) Key Words : 3-5개의 주제어를 한글요약과 영문요약 밑에 쓴다.

9. 이미 발표된 연구의 일부분이나 이미 발표된 논문을 새로 고쳐 쓴 경우에는 각주 또는 참고문헌에 이미 발표된 논문의 발간사항을 적고 본지에 실린 부분과의 관계를 각주에 명기한다. 미발표된 원고일지라도 그것이 어떤 연구 프로젝트의 일환으로 작성된 것이면 그 연구 프로젝트의 공식명칭과 그와의 관계를 각주에 밝혀야 한다.

10. 연구비를 받아 수행된 연구는 각주에 그 연구비의 출처를 밝히는 것을 원칙으로 한다.

11. 본문에서 문헌을 인용할 경우에는 다음과 같은 형식에 따른다.

- 1) 저자의 이름이 본문에 언급된 경우에는 그 다음에 출판 연도를 괄호 안에 제시하고 본문에 언급되지 않은 경우에는 이름과 출판 연도를 모두 괄호 안에 제시한다.
  - 예1, Wehman(1998)은, 예2, ....하였다(Wehman, 1998).

- 2) 저자의 이름이 외래어인 경우, 그대로 표기한다.  
- 예, Wehman(1998)
  - 3) 2인 공동저술인 경우 두 사람의 이름을 모두 제시한다.  
- 예, ...(김\*\*·박\*\*, 2001)
  - 4) 3인 이상의 공동저술인 경우, 첫 번째 인용에서는 모든 저자의 이름을 제시하고 그 이후부터는 “외”를 사용한다.  
- 예, ...(김\*\*·박\*\*·최\*\*, 2001)와 그 이후 (김\*\* 외, 2001)
  - 5) 2개 이상의 저술을 인용할 때는 연도순으로 새미콜론(:)을 사용하여 저술을 구분한다.  
- 예, ...(강\*\*, 1997; 이\*\*, 1998; 정\*\*, 2003)
  - 6) 영어의 ‘&’ 는 사용하지 않으며, ‘and’ 로 통일한다.
12. 참고문헌은 본문에 인용 또는 언급된 것으로 제한하며, 다음과 같이 작성한다.
- 1) 참고문헌에 여러 나라의 문헌들이 포함되는 경우 한, 중, 일, 영어 문헌의 순으로 하되, 각 언어별 철자 순서에 따라 나열한다.
  - 2) 동일한 저자에 같은 연도에 출판된 저술이 두 편 이상일 때는 본문에서 인용된 순서대로 출판연도에 영문자 a, b, c 등을 부기하여 구분하고 차례대로 나열한다.
  - 3) 영문으로 된 서적이거나 논문의 경우, 제1저자는 last name을 먼저 적고 콤마(,)를 하고 first name을 나중에 적는다. 제2저자 이후에는 first name을 먼저 적고 last name을 나중에 적는다.
  - 4) 참고문헌의 출처가 정기간행물인 경우에는 연구자 명, 발간연도(괄호 안), 연구논문 제목, 연구지 명, 권(volume) 번호, 쪽 번호 순으로 기입한다.
  - 5) 참고문헌이 편저서로서 장(chapter)별로 저자가 다른 경우, 참고한 장을 쓴 저자 명, 출판연도(괄호 안), 참고된 장의 제목, 책 전체의 편저자 명, 편저서 명, 출판도시: 출판사명, 인용된 장의 쪽 번호 순으로 기입하고, 편저서가 아니거나 문헌 전체가 참고되었을 경우는 바로 저자 명, 출판연도(괄호 안), 저서 명, 출판도시: 출판사명 순으로 기입한다.
  - 6) 국문표기 문헌인 경우에는 연구지 명과 저서명은 ‘건고딕체’로, 학위논문인 경우 전체 ‘신명조체’로, 영문표기 문헌의 경우에는 기울임(이텔릭) 글자체로 표기한다.
  - 7) 영문 단행본과 논문의 제목은 첫 글자만 대문자로 표기하고, 나머지는 모두 소문자로 표기하고, 정기간행 연구지의 이름은 각 단어가 시작되는 첫 글자마다 대문자로 표기하며, 기본적으로 APA 표기방식에 따른다.
  - 8) 참고문헌은 위의 예를 참조하여 쉼표(comma)와 마침표(period) 등 구두점과 글자사이 띄어쓰기에 있어서 특별히 유의해야 한다.

13. 편집위원회는 게재키로 결정된 원고 분량의 수정을 저자에게 요구할 수 있다. 또한 편집위원회는 여러 가지 사유로 원고 내용의 수정도 요구할 수 있다. 최종적으로 제출된 원고에 대하여 편집위원회가 필요하다고 인정되면 어떤 부분을 일방적으로 삭제, 변경, 첨가할 수 있다.

### 〈 참고문헌의 예시〉

#### 1) 서적

##### (1) 단독저서의 예

- 오\*\*(1993). 한국인의 의식구조. 서울: 민음사.
- Power, P. W.((1991). A guide of vocational assessment. A ustin, TX: Pro-Ed.

##### (2) 2인 이상 공저의 예

- 강\*\*.나\*\*(2001). 직업재활개론. 나눔의 집.
- Haveman R. H., Halberstadt. V., &Buckhauser. R. V. (1984). Public policy toward disabled workers. Cornell Universtity Press.

##### (3) 편저인 경우

- 김\*\*(2002). 장애인에 대한 편견. 강\*\* 편, 장애인 재활. 대구: 학문출판사, 1998, 49-65.
- Gellman, W., and Soloff, A.(1976), Vocational evaluation. In B. Bolton(Ed.), Handbook of medsurement and evaluation in rehabilitation(pp.173-186). Baltimore: University Park Press.

#### 2) 논문

##### (1) 저자가 1인인 경우

- 이\*\*(2004). 요양종결 이후 산재근로자의 취업기간 분석. 노동경제논집, 27(3), 25-52.
- Belgrave, F. Z. (1991). Psychological predictors of asjurement to disability in americans. Journal of Rehabilitation, 57(1), 37-40.

##### (2) 저자가 2인 이상인 경우

- 강\*\*. 김\*\*. 오\*\*(1995). 장애인의 심리적 특성연구. 직업재활연구, 7. 30-44
- Botterbusch, K. F., &Smick, D.(1990). Supported employment models: A review of literatur. Journal of Vocational Rehabilitation, 22(3)(volume #만 기울임 글자체), 95-102.

### 3) 번역서 및 미간행 논문

#### (1) 번역서의 예

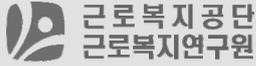
- Heward, M. L.(2002). 특수교육학개론(김\*\* 등 역). 서울:교육문화. (원출판년도 2000).

#### (2) 미간행 학위논문의 예

- 최\*\*(1995). 비장애인의 장애인에대한 의식조사 연구, 미간행 석사학위청구논문, 서울여자대학교 대학원(참고문헌 전체가 신명조임).
- Davidson, T. M.(1994). A study of the career development of visually impaired adolescents. Unpublished doctoral dissertation. Pittsburgh, PA:University of Pittsburgh.

#### 4) 인터넷 사이트

- Palmer. E.(1999). "New Approaches to Work Ability."  
[http:// WBLN0018.wborg/HDNetHDdocs.nsf](http://WBLN0018.wborg/HDNetHDdocs.nsf).



**근로복지공단  
근로복지연구원**

근로복지연구원은 근로복지공단이 수행하는 사업에 대한 조사연구 및 통계관리를 수행하는 R&D 기관으로 노동복지 분야 발전에 기여하고자 합니다.

**연구분야**

- 산재보험   요양, 보상, 재활, 적용 등 조사연구
- 근로복지   근로복지제도 관련 조사연구
- 퇴직연금   퇴직연금사업 관련 조사연구
- 통계·패널   산재보험패널조사 등 통계관리

**편집위원회**

• 편집위원장

이상호(근로복지공단 근로복지연구원 원장)

• 편집위원

- 박희진(부산대학교 경영학과 교수)
- 이선미(건강보험공단 건강보험연구원 보험급여연구센터장)
- 조성재(대구대학교 직업재활학과 교수)
- 최근호(한밭대학교 경영회계학과 교수)
- 이승욱(근로복지공단 근로복지연구원 연구위원)
- 김규석(근로복지공단 재활공학연구소 연구위원)
- 김경하(근로복지공단 근로복지연구원 책임연구원)
- 박은주(근로복지공단 근로복지연구원 책임연구원)
- 오종은(근로복지공단 근로복지연구원 책임연구원)

**게재논문 다운로드**

- 근로복지공단 근로복지연구원 홈페이지  
(<https://www.kcomwel.or.kr/Researchinstitute>)

**구독신청**

- 학술지 「노동복지연구」의 구독을 원하시는 분은 이메일(bellow@kcomwel.or.kr)로 신청해주시기 바랍니다. 구독료는 무료입니다.