

철도 신호분야 현장 근무자들의 자기효능감과 피로에 대한 AMOS를 이용한 융합적 관계 연구

이현주*

중원대학교 보건행정학과

Convergence Relation Research using AMOS of between Self-efficacy and Fatigue of workers in the field of railroad signaling

Hyun-Ju Lee*

Dept. of Health Administration in Jungwon University

요약 이 연구는 철도신호분야 현장근무자를 대상으로 자기효능감 세부영역과 피로 세부영역 간의 융합적 관계를 구조방정식 모형을 통해 규명하고자 하였다. 일반적 자기효능감, 사회적 자기효능감은 각각 신체적 피로와 정신적 피로에 부(-)의 영향을 미칠 것이라는 가정하였다. 철도 신호분야 현장 근무자들을 대상으로 자기기입식 설문을 실시하여 최종 341건에 대해 분석을 실시하였다. 연구결과, 일반적 자기효능감은 신체적 피로와 정신적 피로에 각각 부(-)의 영향을 미친 반면, 사회적 자기효능감은 신체적 피로와 정신적 피로에 영향을 미치지 않는 것으로 확인되었다. 따라서 일반적 자기효능감을 높이기 위한 회사차원의 지원을 강화한다면 연구대상자들의 피로를 감소시키는데 효과적일 것이다.

• 주제어 : 철도신호, 자기효능감, 피로, 구조방정식, 융합

Abstract The purpose of this study is to find the relation between the detailed categories of the self-efficacy of workers in the field of railroad signaling and the detailed categories of their fatigue in the use of analysis of moment structure(AMOS) model. A self-administered questionnaire survey of workers in the field of railroad signaling had been conducted and a total of 341 copies were analyzed. This study had the assumption that their general self-efficacy and social self-efficacy would negatively influence their physical fatigue and mental fatigue. As a result, their general self-efficacy negatively influenced their physical fatigue and mental fatigue, whereas their social self-efficacy didn't influence their physical fatigue and mental fatigue. Therefore, it is possible to reduce the fatigue of the study subjects by enhancing corporate support to increase their general self-efficacy.

• Key Words : Railroad signaling, Self-efficacy, Fatigue, AMOS, Convergence

*Corresponding Author : 이현주(hyun525h@jwu.ac.kr)

Received April 19, 2017

Accepted July 20, 2017

Revised May 11, 2017

Published July 28, 2017

1. 서론

1.1 연구의 필요성

철도 근무자의 직종은 크게 열차 운행직, 기술직, 사무·관리직으로 구분할 수 있다[1]. 기술직은 다시 철도차량, 철도전기, 철도신호 등으로 분류되며 이 중 철도신호 분야 근무자는 열차의 진행과 정지 등 열차운행 전반을 제어하는 신호제어시스템을 운영하는 분야에 종사하고 있다. 철도신호분야 인력은 총 2,953명이며 이 중 본사 근무자 50명, 지역본부 및 현장관리자 350명, 현장근무자 2,553명으로 구성되어있다[2]. 신호제어시스템에 이상이 발생하게 되면 멈춤 신호 대신 진행 신호를 열차에 송신하는 등의 신호지시 오작동을 일으키게 되면서 열차의 추돌·충돌에 따른 인명사고까지 초래할 위험이 상존하므로 철도신호분야종사자들은 긴장을 늦추지 못하는 항시 비상대기 분야로 분류되고 있다. 또한 한국철도공사의 미션과 비전에 따른 전략방향 5가지 중 첫 번째로 ‘절대 안전체계 확립’으로 선정하여 열차안전을 최우선 가치로 하고 있다[3]. 이에 따라 철도근무자들의 업무긴장 특히, 철도안전과 업무가 직결되어 있는 철도신호분야의 역할과 긴장이 더욱 커지고 있는 실정이다. 열차사고는 한 번 발생하고 나면 회복이 어렵고 치명적인 결과를 초래하는 적신호사건에 해당되며 특히, 열차안전에 대한 책임을 지고 있는 철도신호분야에 종사하는 근무자들은 근무시간 뿐 아니라 주중 주말을 막론하고 근무 외 시간에도 항상 비상연락체계를 가동하고 있으며 비상상황 발생 시 복구에 즉시 투입되어야 한다. 따라서 이들 직군은 항시 긴장상태가 유지되어야 하며 비상연락체계를 통해 근무 외 시간에도 사고소식을 계속 수신하고 응대해야 하는 긴장, 피로환경에 노출되어 있으므로 관심을 기울여야 할 직군이다[4]. 그럼에도 불구하고 철도신호를 포함한 기술직에 특화된 연구는 현재까지 2건에 불과하다[4,5].

피로는 연속 및 반복되는 정신적·육체적 작업에 수반해서 발생하는 심신기능의 저하상태이다. 일반적으로 작업능력의 저하, 자·타각적 피로징후, 생화학적 변화 등을 볼 수 있으며 피로가 나타나는 방식으로부터 육체피로와 정신피로 등으로 구분된다[6]. 피로가 누적되면 사고의 원인이 되기도 하므로 피로가 생길 가능성을 예측하여 예방대책을 강구해야 한다[7]. 선행연구에서 철도업무에 종사하는 근로자들의 피로는 국민의 생명과 안전에 직접적인 영향을 미칠 수 있기 때문에 이들에 대한 피로는 국가적, 사회적 차원에서 관심을 가져야할 문제로 규정하

고 있을 만큼 중요성이 강조되는 직군이라고 규정하고 있다[1]. 남성 철도 근무자를 대상으로 한 선행연구에서도 기술직, 운행직, 사무·관리직의 피로 중 기술직의 피로가 가장 높게 나타나 기술직에 대한 피로관련 연구가 특히 필요할 것으로 사료된다[1].

자기효능감은 개인이 어떤 행동이나 활동을 성공적으로 수행할 수 있다는 자신의 능력에 대한 확인이자 개인의 신념을 의미한다[8]. 자기효능감은 특정한 행동 후의 결과에 대한 믿음, 후견이 아니라 앞으로 수행할 행동이 성공할 것이라는 확신, 선견의 개념이다. 따라서 자기효능감이 높으면 개인이 업무를 수행할 때 희망과 확신을 가지고 임하게 되므로 어려움이 있더라도 더 많은 노력을 기울이고 보다 끈기 있게 집중하게 된다[9]. 즉, 자기효능감은 같은 환경 하에서도 환경에 더 잘 적응할 수 있게 하는 능력이며 피로 및 회복에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 사료된다.

피로에 영향을 주는 요인은 철도 근로자를 대상으로 한 연구에서 근무형태, 직무스트레스, 주당근무시간, 직장상사의 지지 등으로 나타났으며 학생대상 연구에서는 건강상태, 스트레스, 불안이 영향을 미치는 것으로 확인되었다[1,7,10]. 그러나 피로와 자기효능감과의 관계를 규명한 연구는 만성피로환자 같은 환자 군 및 임상실습 간호대학생 군으로 국한되어 있는 실정이다[11-13]. 따라서 일반인 근로자 중에서도 피로가 상대적으로 더 심할 것으로 사료되는 철도근무자, 이 중에서도 피로환경에 노출된 철도신호분야 근무자들을 대상으로 한 관련연구가 필요하다.

피로와 자기효능감에 대한 선행연구에서는 주로 상관관계분석을 통해 부적 상관관계가 확인되었다. 즉, 자기효능감이 높을수록 피로가 낮거나 피로가 높을수록 자기효능감이 낮아진다는 상호관계만을 확인한 것이다. 회귀분석 방법을 이용한 환자군 대상 연구가 많이 시행되지는 않았으나 자기효능감이 피로에 영향을 미치는 것으로 주로 확인되었다[12,13]. 지금까지 철도 근로자를 대상으로 한 피로에 관한 연구는 피로의 영향요인을 다룬 것이 2건 있었으나 10년 이상 경과하였을 뿐 아니라 기 시행된 연구에서도 자기효능감을 연구대상에 포함하지 않아 자기효능감과 피로와의 관계규명이 되어 있지 않은 실정이다. 연구대상 또한 열차 운행직이 중심이며 기술직에 대한 별도의 피로관련 연구는 수행된 바가 없다. 따라서 인명사고나 안전과 직결되는 업무의 특성을 고려할 때 피

로정도가 높을 것으로 사료되는 철도신호분야 종사자를 대상으로 이들에 대한 자기효능감과 피로와의 융합적 관계를 파악하고자 한다. 특히, 선행연구에서는 자기효능감과 피로를 세분화하여 관계를 확인한 연구가 미미하여 본 연구에서는 일반적 자기효능감, 사회적 자기효능감과 신체적 피로, 사회적 피로 간의 각각의 관계를 파악하고자 한다. 아울러 지금까지 시행된 선행연구는 상관분석을 주로 이용하여 관련성을 확인한 반면 구조방정식(AMOS)을 이용한 사례는 없었으므로 본 연구에서는 구조방정식을 이용한 두 요인 간 관계 분석을 실시하고자 한다.

1.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 철도 신호분야 종사자를 대상으로 자기효능감 및 피로 정도를 세부 영역별로 파악하여 이들 요인 간의 관계를 규명하고자 하며 구체적 연구가설은 다음과 같다.

- 1) 철도 신호분야 종사자들의 자기효능감, 피로의 현황을 세부 영역별로 파악한다.
- 2) 피로 세부 영역과 자기효능감 세부 영역 간의 관계를 규명한다.

2. 연구방법

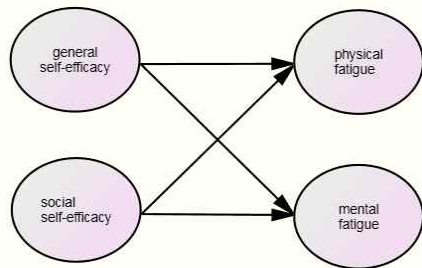
2.1 연구대상

본 연구는 전국의 철도신호분야 인원의 대다수를 차지하는 현장근무자를 대상으로 2017년 2월 13일부터 2월 28일까지 약 2주간 자기기입식 설문을 실시하였다. 347명으로부터 설문을 회수하였으며 이 중 자기효능감, 피로에 대한 응답이 한 문항이라도 빠져서 분석이 제한되는 6건을 제외하고 최종 341에 대해 분석을 실시하였다. 구조방정식을 위한 표본크기는 측정변수의 수가 12개 미만이면 적어도 200명, 12개 이상이면 “(1.5*측정변수의 수)(측정변수의 수+1)”로 표본을 산출할 것을 권장하고 있다[14]. 본 연구에서 측정할 변수는 일반적 특성 포함 총 9개이므로 200명에 해당하며 중간 탈락자를 고려하여 10%를 가산한 220명이 필요한 표본수로 확인되었으므로 본 연구대상자 341명은 최소 표본수를 충족하였다.

2.2 가설의 설정

선행연구결과를 바탕으로 본 연구목적에 따라 설정한 가설은 다음과 같다[Fig. 1].

- 1) 일반적 자기효능감은 신체적 피로에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.
- 2) 일반적 자기효능감은 정신적 피로에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.
- 3) 사회적 자기효능감은 신체적 피로에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.
- 4) 사회적 자기효능감은 정신적 피로에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.



[Fig. 1] research model

2.3 연구도구

2.3.1 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성으로 성별, 연령대, 최종학력, 근무형태, 주당근무시간을 포함하였다. 최종학력은 고졸, 전문대졸, 대졸 이상의 3가지로, 근무형태는 교대근무와 일근으로 구분하였고 주당근무시간은 주당 40시간 이내, 50시간 이내, 50시간 초과로 구분하였다.

2.3.2 자기효능감

자기효능감에 대한 설문문항은 Lee[15]가 사용한 자기효능감 척도(self-efficacy scale) 23문항을 그대로 채택하였으며 응답은 긍정적일수록 점수가 높아지도록 하였다. 자기효능감 척도는 ‘일반적 자기효능감’ 17문항, ‘사회적 자기효능감’ 6문항의 2가지 세부 영역으로 구분되어 있다.

가. 일반적 자기효능감

일반적 자기효능감은 업무를 계획대로 수행할 수 있는지, 목표대로 성취할 수 있는지, 어려운 일이 생기면 피하지는 않는지 등 일상적인 업무 전반에서의 자기효능감

을 조사한 것이다. 5점 척도, 총 17문항으로 구성되었다. 선행연구에서의 신뢰도계수는 .834였다.

나. 사회적 자기효능감

사회적 자기효능감은 대인관계에 있어서의 자기효능감에 대한 척도로 새 친구와 사귀는데 어려움이 있는지, 사고모임에서 대처하는 정도 등에 대해 5점 척도, 총 6문항으로 구성되었다. 선행연구에서의 신뢰도계수는 .857이었다.

2.3.3 피로

피로에 대한 설문문항은 일본의 산업위생협회 산업피로위원회가 표준화시키고 Chung[16]이 사용한 피로자각증상 조사표 중 신체적 피로 10문항, 정신적 피로 10문항을 각각 채택하였다. 선행연구에서의 신뢰도계수는 .930이었으며 신체적 피로와 정신적 피로 각각의 신뢰도계수는 선행연구에서 확인되지 않았다.

가. 신체적 피로

머리가 무거운지, 전신이 노곤한지, 졸리는지 등 신체적인 피로증상에 대해 총 10문항으로 구성하였다. 신체적 피로가 심할수록 점수가 높아지도록 ‘매우 그렇다’를 5점, ‘전혀 그렇지 않다’를 1점으로 한 5점 척도를 사용하였다.

나. 정신적 피로

생각이 통일이 잘 안되는지, 마음이 산란한지, 참을성이 없어지는지 등 정신적인 피로증상에 대해 총 10문항으로 구성하였다. 정신적 피로가 심할수록 점수가 높아지도록 “매우 그렇다” 5점, 전“혀 그렇지 않다”를 1점으로 한 5점 척도를 사용하였다.

2.4 통계분석

PASW Statistics Ver. 18.0을 사용하여 일반적 특성에 따른 자기효능감 및 피로도를 파악하였고, 탐색적 요인분석, 신뢰도 분석을 실시하였다. 확인적 요인분석, 측정모델의 적합도, 집중타당성, 판별타당성 및 제안모델의 모형적합도는 AMOS 18.0을 사용하여 분석하였다. 측정모델의 집중타당성을 검증하는 방법으로는 표준화추정치 합의를 표준화추정치 합의 제곱과 측정오차의 합을 더한 값으로 나눈 ‘개념신뢰도의 값’으로 판단하였

고, 판별타당성은 표준화추정치의 제곱의 합을 표준화추정치 제곱의 합과 측정오차의 합을 더한 값으로 나누어 도출된 “평균분산추출 값”을 평가방법으로 채택하였다. 제안모델의 모형적합도는 수정지수를 활용하였다.

3. 연구결과

3.1 일반적 특성에 따른 자기효능감, 피로

연구대상자의 총 자기효능감은 5점 만점에 3.59점이었고 이 중 일반적 자기효능감은 3.67점, 사회적 자기효능감은 3.37점으로 일반적 자기효능감이 사회적 자기효능감보다 더 높았다. 총 피로는 5점 만점에 2.60점이었고 이 중 신체적 피로는 2.90점, 정신적 피로는 2.36점으로 신체적 피로가 정신적 피로보다 더 높게 나타났다. 남성 341명, 여성은 0명이었다. 일반적 특성별 차이는 통계적으로 유의미하지 않았으며 일반적 자기효능감은 50대 이상에서, 사회적 자기효능감은 20-30대에서 가장 높았으며 신체적 피로와 정신적 피로는 모두 40대에서 가장 높게 나타났다. 학력별로는 대졸의 신체적 피로, 정신적 피로가 다른 군 보다 높았다. 교대근무를 하는 경우가 일근인 경우에 비해 자기효능감, 피로 모두 높게 나타났다. 근무시간이 50시간 이상으로 긴 경우 피로 모든 영역에서 점수가 높게 나타났다<Table 1>.

3.2 탐색적 요인분석

자기효능감 총 23문항과 피로 총 20문항에 대해 요인분석을 실시한 후 요인적재값이 부적합한 항목을 제외하고 신뢰도 분석을 실시한 결과 신뢰도계수가 모두 0.7이상으로 일정 기준을 충족하였다<Table 2>.

3.3 확인적 요인분석

탐색적 요인분석을 통해서 확인된 요인에 대해 AMOS를 이용하여 확인적 요인분석을 실시하였다. 초기 분석결과는 χ^2 , CFI, NFI가 적합도 기준을 충족하지 못하여 Squared Multiple Correlation(SMC)이 낮은 값을 보인 문항을 제거하는 과정을 반복하여 최종 모형을 도출하였다. 최종 모형의 χ^2 통계량은 $p=0.000$ 으로 적합도 기준인 $p \geq 0.05$ 에 적합하지 않았지만 χ^2 은 표본 수에 민감하기 때문에 이 지표보다는 다른 지수들을 고려하여 판단하도록 권장하고 있으므로[14,17] 본 연구에서 적합도

지수로 사용하지는 않았다. <Table 3>과 같이 자기효능감은 최종 요인분석결과 RMR이 0.027로 기준인 0.05보다 작았고 GFI 0.947, NFI 0.912, IFI 0.943, TLI 0.923, CFI 0.942로 기준인 0.9 이상에 모두 부합하였다. AGFI는 0.914로 0.8이상이면 우수하다는 수용기준에 부합하였으며 RMSEA도 0.070으로 기준인 0.1이하에 해당하였다

[17]. 따라서 자기효능감은 판단지수 모두에서 적합한 요인으로 확인되었다. 피로에 대한 요인분석 결과 또한 RMR 0.033, GFI 0.937, AGFI 0.891, NFI 0.967, IFI 0.976, TLI 0.967, CFI 0.976, RMSEA 0.089로 판단지수 모두에서 수용기준을 충족하여 적합한 요인으로 확인되었다.

<Table 1> Self-efficacy, Fatigue by General characteristics

Variable		N	Self-efficacy(Mean±S.D)			Fatigue(Mean±S.D)		
			general self-efficacy	social self-efficacy	total	physical fatigue	mental fatigue	total
sex (n=341)	male	341	3.67±0.436	3.37±0.531	3.59±0.410	2.90±0.767	2.36±0.777	2.60±0.767
	female	0	-	-	-	-	-	-
ages (n=341)	20s-30s	30	3.54±0.414	3.42±0.608	3.51±0.391	2.94±0.821	2.35±0.744	2.60±0.689
	40s	193	3.65±0.439	3.36±0.538	3.58±0.422	2.96±0.882	2.40±0.767	2.65±0.765
	≥ 50s	118	3.72±0.430	3.37±0.531	3.63±0.393	2.78±0.850	2.31±0.805	2.51±0.788
educat-ion level (n=341)	high school	58	3.70±0.511	3.34±0.553	3.60±0.798	2.97±0.798	2.35±0.715	2.63±0.708
	college	115	3.70±0.424	3.43±0.536	3.63±0.393	2.73±0.867	2.23±0.750	2.45±0.761
	≥ university	168	3.63±0.414	3.34±0.520	3.56±0.387	2.98±0.880	2.46±0.807	2.68±0.781
Work type (n=339)	shift work	84	3.69±0.402	3.40±0.601	3.62±0.395	2.92±0.801	2.37±0.761	2.60±0.714
	daily work	255	3.65±0.445	3.36±0.504	3.58±0.413	2.89±0.887	2.36±0.787	2.59±0.787
Weekly work hours (n=306)	≤ 40h	146	3.68±0.444	3.33±0.512	3.59±0.419	2.85±0.793	2.34±0.765	2.56±0.731
	41-49h	100	3.63±0.406	3.32±0.508	3.55±0.379	2.89±0.855	2.29±0.663	2.55±0.706
	≥ 50h	60	3.68±0.412	3.53±0.525	3.64±0.371	2.94±0.992	2.56±0.928	2.72±0.920
total		341	3.67±0.436	3.37±0.531	3.59±0.410	2.90±0.767	2.36±0.777	2.60±0.767

<Table 2> Exploratory factor analysis

Variable	The number of questions to analyze		Chronbach's α
	before analysis	after analysis(questions no.)	
general self-efficacy	17	12(4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11,12,13,16,17)	.853
social self-efficacy	6	4(1, 2, 3, 5)	.716
physical fatigue	10	8(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)	.952
mental fatigue	10	8(3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)	.957

<Table 3> Confirmatory factor analysis

Variable			questi- ons no.	χ^2 (df)	CMIM /DF	RMR	GFI	AGFI	NFI	IFI	TLI	CFI	RMSEA
self- efficacy	general self-efficacy	initial	16	256.362*** (103)	2.489	0.032	0.913	0.885	0.843	0.900	0.882	0.898	0.066
	social self-efficacy	final	10	90.969*** (34)	2.676	0.027	0.947	0.914	0.912	0.943	0.923	0.942	0.070
fatigue	physical fatigue	initial	16	506.488*** (103)	4.917	0.043	0.838	0.787	0.911	0.928	0.916	0.928	0.107
	mental fatigue	final	9	95.726V (26)	3.681	0.033	0.937	0.891	0.967	0.976	0.967	0.976	0.089

*** p-value<0.001

3.4 측정모델의 적합도 분석

확인적 요인분석을 통해 단일차원에서 확인된 요인들을 결합하여 측정모형이 수용가능한지에 대한 적합도를 검증하였다. 그 결과 <Table 4>와 같이 일반적 자기효능감은 5, 6, 7, 10, 11, 12, 17의 7문항, 사회적 자기효능감은 1, 3, 5의 3문항의 총 10문항이 최종 채택되었고, 신체적 피로는 1, 2, 3, 5의 4문항, 정신적 피로는 3, 7, 8, 9, 10의 5문항으로 총 9문항이 최종 채택되었으며 측정모델 적합도 판단지수 모두에서 수용기준을 충족하여 측정모델이 적합한 것으로 확인되었다.

3.5 측정모델의 타당성 평가

측정모델의 집중타당성은 개념신뢰도 값에서 모두 0.7 이상으로 나타나 집중타당성을 만족하였으므로 각 변수를 측정하는 문항들 간에 높은 상관관계가 있는 것으로 확인하였다. 측정모델의 판별타당성은 상관계수의 제곱이 0.402로 산출되어 평균분산추출 값보다 작아 판별타당성을 만족하였으므로 각 변수간의 상관관계가 낮다는 것이 확인되었다<Table 5>.

<Table 4> Goodness-of-fit of measurement model

Variable		Factor loading	Standardized factor loading	Standardized error	C.R.	SMC	reliability	
self- efficacy	general self-efficacy	GSE 5	1.000 [*]	0.553	-	0.000 [*]	0.305	α=0.828
		GSE 6	1.433	0.669	0.161	8.894	0.447	
		GSE 7	1.516	0.718	0.164	9.271	0.516	
		GSE 10	1.101	0.581	0.135	8.129	0.337	
		GSE 11	1.215	0.612	0.144	8.413	0.374	
		GSE 12	1.389	0.669	0.156	8.898	0.448	
		GSE 17	1.267	0.668	0.143	8.89	0.446	
	social self-efficacy	SSE 1	1.000 [*]	0.723	-	0.000 [*]	0.523	α=0.701
		SSE 3	0.835	0.597	0.098	8.517	0.356	
		SSE 5	0.910	0.681	0.100	9.125	0.464	
fatigue	physical fatigue	PF 1	1.000 [*]	0.893	-	0.000 [*]	0.798	α=0.933
		PF 2	.988	0.909	0.039	25.222	0.827	
		PF 3	.915	0.869	0.040	22.921	0.756	
		PF 5	.959	0.856	0.043	22.217	0.733	
		PF 7	1.000 [*]	0.823	-	0.000 [*]	0.678	
	mental fatigue	MF 3	1.000 [*]	0.823	-	0.000 [*]	0.678	α=0.942
		MF 7	1.145	0.864	0.058	19.723	0.747	
		MF 8	1.213	0.900	0.058	21.061	0.810	
		MF 9	1.114	0.896	0.053	20.929	0.804	
		MF 10	1.144	0.900	0.054	21.064	0.810	
goodness-of-fit of measurement model		χ ² =354.369, df=146, p=0.000, CMIN/DF=2.427, RMR=0.034, GFI=0.900, AGFI=0.871, NFI=0.915, IFI=0.948, TLI=0.939, CFI=0.948, RMSEA=0.065						

<Table 5> Evaluation of the validity of measurement model

Variable	Correlation between each variable			
	1	2	3	4
general self-efficacy	1.00			
social self-efficacy	0.634 [*] (.046)	1.00		
physical fatigue	-.226 ^{**} (.023)	-.424 [*] (.019)	1.00	
mental fatigue	-.123 (.037)	-.233 ^{**} (.028)	.618 ^{**} (.022)	1.00
construct reliability	.932	.957	.899	.781
average variance extracted	.775	.816	.563	.544

** p<0.01, * p<0.05

3.6 제안모델의 분석

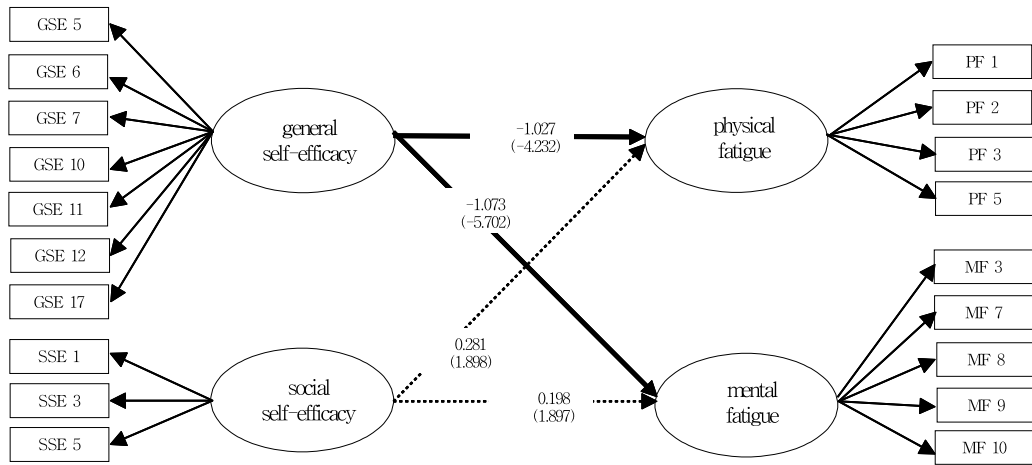
측정모델을 근거로 제안모델을 분석하였으나 모델이 적합하지 않아 신체적 피로와 정신적 피로 간의 공분산을 설정하는 방식으로 수정지수를 활용한 결과 적합도가 모델을 채택할 수 있는 수준으로 향상되었으며 이에 수정모델을 최종모델로 선택하였다. 최종모델을 이용하여 최종적으로 가설을 검정한 결과는 <Table 6>과 [Fig. 2]와 같다. 일반적 자기효능감과 신체적 피로와의 관계는 계수값 -0.603, 검정통계량(C.R.)=-2.687로 통계적 유의

수준 하에서 일반적 자기효능감이 신체적 피로에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 확인되어 가설 1)은 채택되었다(p<0.001). 일반적 자기효능감과 정신적 피로와의 관계는 계수값 -0.830, 검정통계량(C.R.)=-4.851로 통계적 유의수준 하에서 일반적 자기효능감이 정신적 피로에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 확인되어 가설 2)는 채택되었다(p<0.01). 반면 사회적 자기효능감과 신체적 피로 및 정신적 피로와의 관계는 통계적으로 유의하지 않아 가설 3), 4)는 기각되었다.

<Table 6> Result of hypothesis examination

Path(hypothesis)	Coefficient	C.R.	p-value
general self-efficacy → physical fatigue	-0.603	-2.687	0.007**
general self-efficacy → mental fatigue	-0.830	-4.851	0.000***
social self-efficacy → physical fatigue	.041	.287	0.774
social self-efficacy → mental fatigue	-.053	.532	0.595
Goodness-of-fit of proposed model	χ²=354.369, df=146, p=0.000, CMIN/DF=2.427, RMR=0.034, GFI=0.900, AGFI=0.871, NFI=0.915, IFI=0.948, TLI=0.939, CFI=0.948, RMSEA=0.065		

*** p<0.001, ** p<0.01



Path coefficient is standardized & () is a C.R. value.

[Fig. 2] Proposed model analysis

4. 고찰

철도 신호분야 현장 근무자들은 기술직의 특성상 연구 대상자 전원이 남성이었으며, 요인분석 실시 전 총 자기효능감은 5점 만점에 3.59점이었다. 이 분야 종사자를 대상으로 한 선행연구 사례가 없어 비교가 제한되기는 하지만 일반인 중년층 대상 자기효능감 3.65점보다는 낮

은 결과였고 간호대학생 3.29점, 만성피로환자 3.20점보다는 높은 결과였다[11,12,18]. 자기효능감 중 일반적 자기효능감은 3.67점, 사회적 자기효능감 3.37점이었는데 이는 보육교사 대상의 일반적 자기효능감 3.52점, 사회적 자기효능감 3.41점과 비교하여 철도 신호분야 현장 근무자의 일반적 자기효능감이 더 높은 것으로 나타났다[14].

총 피로는 5점 만점에 2.60점으로 철도 기술직 전체의 피로도도 3.11점 및 철도 운행직에 대한 피로도 3.09점, 간호사들의 피로도 2.63점, 3.37점, 제조업 생산직의 3.24점보다 낮았다[6,7,19-21] 이는 철도 전기 및 차량분야 현장근무자의 스트레스가 본부근무자의 스트레스가 보다 낮았던 것에서 유추할 수 있듯이[4] 일군형태로 비상시에는 출퇴근 개념 없이 업무를 전담해야 하는 본부근무자의 특성과는 달리 현장근무자는 주로 교대근무를 하므로 비상시에 업무를 분담할 동료의 있어 상대적으로 피로도도 낮게 나타난 것으로 사료된다. 반면 간호사보다 총 피로는 낮았으나 피로의 세부영역인 신체적 피로는 2.90점으로 간호사의 2.87점 보다 높은 결과를 보였다[20]. 이는 철도 신호분야 현장 근무자들이 신체적 피로가 특히 높은 집단임 알 수 있는 결과이다. 철도 업무 종사자는 신체적 피로가 정신적 피로 보다 높다는 선행연구와 일치하는 결과였다[7]. 연령대에서는 50대 이상에서 피로도도 가장 낮았고 주당 근무시간이 긴 경우 피로도도 높았는데 이 또한 철도 업무 종사 남성 근로자에 대한 선행연구와 일치하였다[1].

본 연구에서는 철도신호분야 현장근무자를 대상으로 자기효능감과 피로와의 관계를 구조방정식 모형 검증을 통해 확인하였다. 탐색적 요인분석을 거쳐 확인적 요인 분석 결과 일반적 자기효능감 7문항, 사회적 자기효능감 3문항으로 자기효능감은 총 10문항이 최종 채택되었으며 피로는 신체적 피로 4문항, 정신적 피로 5문항으로 총 9 문항이 최종 채택되었다. 측정모텔의 적합도 분석 시 RMR=0.034, GFI=0.900, AGFI=0.871, MFI=0.915, IFI=0.948, TLI=0.939, CFI=0.948, RMSEA=0.065로 나타나 요인분석에서 채택된 문항수에 대한 더 이상의 제거 없이 측정모텔을 수용하였다. 측정모텔의 타당성 평가결과에서도 채택된 문항수 그대로 집중타당성이 검증되어 일반적 자기효능감, 사회적 자기효능감, 신체적 피로, 정신적 피로의 4가지 변수별로 각각 변수를 구성하는 문항들 간에 상관관계가 높음을 확인하였다. 또한 측정모텔의 판별타당성 평가 기준을 충족하여 4가지 변수들 간에는 상관관계가 낮음을 확인하였다. 마지막 단계로 가설 검증을 위해 제안모텔을 분석하였고 신체적 피로와 정신적 피로 간의 공분산을 설정하는 방식으로 수정지수를 적용하여 적합도가 수용기준을 충족한 결과 최종적으로 제안모텔을 채택하였다.

본 연구의 구조방정식 모형검증 결과를 통해 다음과

같이 가설이 검증되었다. 첫째, “일반적 자기효능감은 신체적 피로에 부(-)의 영향을 미친다”는 가설이 채택되었다. 본 가설이 채택되었다는 것은 일반적 자기효능감을 높여서 신체적 피로를 낮출 수 있다는 것을 의미한다. 둘째, “일반적 자기효능감은 정신적 피로에 부(-)의 영향을 미친다”는 가설이 채택되었다. 이는 사회적 자기효능감을 높여서 정신적 피로를 낮출 수 있다는 것을 의미한다. 셋째, “사회적 자기효능감은 신체적 피로에 부(-)의 영향을 미친다”는 가설은 기각되었다. 넷째, “사회적 자기효능감은 정신적 피로에 부(-)의 영향을 미친다”는 가설은 기각되었다. 즉, 위의 연구결과와 같이 자기효능감에 대한 세부 2가지 항목 모두가 피로와의 상관관계 및 피로에 부(-)의 영향을 미치는 것도 아니라는 것이 확인되었다. 지금까지의 선행연구는 자기효능감과 피로를 세분화해서 관계를 파악하지 않았기 때문에 자기효능감과 피로 간에 부적 상관관계가 증명된 선행연구[11,20,22]와 자기효능감이 피로에 영향을 미친다는 연구 결과[12,13]와 일부 일치한다고 볼 수도 있겠으나 본 연구를 통해 각 요인을 세분화한 결과 자기효능감 중에서도 사회적 자기효능감을 제외한 일반적 자기효능감 만이 피로와 관련이 있으며 피로에 영향을 미치는 요인임이 구체적으로 확인되었다. 따라서 선행연구 중 자기효능감이 피로에 영향을 미치지 않는다는 일부 상반된 연구결과에 대해 본 연구 결과를 통해 원인 설명이 되었다고 할 수 있다[10].

5. 결론

본 연구는 철도신호분야 현장근무자를 대상으로 자기효능감 세부영역과 피로 세부영역 간의 관계를 구조방정식 모형을 통해 규명하고자 하였다. 연구결과, 자기효능감 세부 영역인 일반적 자기효능감과 사회적 자기효능감 중에서 사회적 자기효능감은 피로와 관련이 없었고 일반적 자기효능감 만이 신체적 피로와 정신적 피로와 상관관계가 있으며 일반적 자기효능감은 신체적 피로 및 정신적 피로 둘 다에 영향을 미치는 요인으로 확인되었다. 따라서 본 연구결과를 근거로 일반적 자기효능감을 높여 준다면 신체적 피로 뿐 아니라 정신적 피로까지도 줄이는데 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다. 피로가 누적되면 사고의 원인이 되며 특히, 철도업무에 종사하는 근로자들의 피로로 인한 사고는 국민의 생명과 안전에 직접적인 영향을 미칠 수 있기 때문에 이들에 대한 피로 감소

활동이 무엇보다도 중요하다. 그러므로 이들의 피로를 줄이기 위하여 본인 뿐 아니라 기관차원에서 피로감소에 영향을 미치는 자기효능감을 높이는 활동을 강화하기 위한 노력이 필요할 것으로 사료된다. 이를 위해서는 대인 관계와 관련이 높은 사회적 자기효능감 강화 활동 쪽보다는 일상적 업무전반과 관련이 높은 일반적 자기효능감을 높이는 활동에 집중하는 것이 효과적일 것이다. Kim[9]의 자기효능감 증진을 위한 실천방안을 참고하여 본 연구 대상자에 대한 자기효능감 증진방안으로는 직장에서 직장상사 등 관리자가 “당신은 업무 수행을 잘 할 수 있다, 문제들을 해낼 수 있는 능력이 있는 편이다” 등의 말로 업무수행에 자신감을 갖도록 지지하는 언어적 설득을 통해 직원들의 일반적 자기효능감을 상승시킬 수 있을 것으로 사료된다. 또한 업무 분장 시 처음에는 원수하기 용이한 업무를 부여하여 근로자 스스로 성취경험을 할 수 있도록 유도하는 방법으로 일반적 자기효능감을 높일 수 있을 것이다. 멘토링 제도를 활용하여 선임자가 업무를 수행해가는 모습을 간접 경험할 수 있도록 대리 성취경험을 제공하는 것도 일반적 자기효능감 향상에 효과적일 것으로 사료된다. 마지막으로 어려운 상황에 처했을 때 당황하고 긴장하고 불안해하는 심리를 완화시킬 수 있도록 회사차원에서 심신수련활동을 지원한다면 난관을 피하지 않고 목표대로 수행해 나갈 수 있는 정서적 대처 훈련에 효과적일 것으로 사료된다. 이상과 같이 일반적 자기효능감 향상을 위해서는 본인 스스로의 긍정성 노력도 중요하지만 상사의 지지노력, 심신수련활동 지원, 멘토링 활동 지원 같은 회사차원의 조직적인 노력을 통해서 더욱 일반적 자기효능감 향상을 높일 수 있으며 결과적으로는 근로자의 피로 감소에도 더 효과적일 것이라고 생각한다. 아울러 회사차원의 활동 시 직원 전체를 대상으로 자기효능감 향상활동을 하기 보다는 세부 영역별 자기효능감 점수를 확인하여 총 자기효능감이 낮은 군이나 사회적 자기효능감이 낮은 군보다는 일반적 자기효능감이 상대적으로 더 떨어지는 군을 우선적으로 선정하여 이들에게 일반적 자기효능감 강화를 위한 선택과 집중의 노력을 한다면 피로감소에 보다 효과적일 것이라고 생각한다.

본 연구는 피로도가 높을 것으로 추정되는 철도업무 종사자 중에서도 지금까지 연구자체가 미흡했던 철도 신호 분야 현장 근무자를 대상으로 피로와 자기효능감의 관계를 밝힌 첫 연구라는 점에서 의미가 있다. 또한 지금

까지의 연구와는 달리 자기효능감 중에서도 자기효능감 세부 영역 중 일반적 자기효능감 만이 피로에 영향을 준다는 것을 확인하였다는 점 및 선행연구에서 활용한 피어슨 상관계수나 회귀분석 방식대신 기존과는 다른 구조 방정식 분석 방식을 사용하였다는 점에서 의미가 있다고 사료된다. 철도 신호분야 현장근로자의 피로도 점수는 타 연구에서 확인한 철도 기술직 전체나 철도 운행직 보다 낮았으나 철도 근로자 대상으로 피로에 영향을 주는 자기효능감과 피로를 함께 분석한 선행연구 사례가 없어 피로 점수만으로 비교하는 것은 제한적이다. 본 연구는 업무상 공통점이 있는 철도 신호분야 현장근로자만을 대상으로 하다 보니 본부 및 본부 관리자에 대한 분석이 제한되었으므로 향후에는 이들 인원에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- [1] E. J. Lee, “The Factors Affecting th Fatigue in the Office of Railroad Male Workers”, Korean Academic Society of Occupational Health Nursing, Vol. 2006, No. 1, pp. 77-78, 2006.
- [2] Korea Railroad corp., “Annual Statistics Internal Report of dep. of Signaling electrical Engineering office”, 2016.
- [3] Information of Korea Railroad corp., accessed online on April 2017 at <http://info.korail.com/mbs/www/>, 2017.
- [4] B. R. Jeon, H. J. Lee, “Comparison in Convergence Factors in Stress of Workers in the Field of Railroad Electricity and Vehicles by their working position”, Journal of digital Convergence, Vol. 14, No. 4, pp. 337-347, 2016.
- [5] H. J. Lee, E. M. Choi, “Smoking Situation of Workers in the Field of Railroad Electricity and Vehicles, and Changes of their Smoking Behaviors due to Raise of Price of Tobacco”, The journal of Korean society for School & Community Health Education, Vol. 17, No. 2, pp. 31-44, 2016.
- [6] Doosan Encyclopedia. accessed online on April 2017 at <http://www.doopedia.co.kr/>, 2017.

- [7] B. J. Ahn, S. W. Ryu, "A Study on Fatigue of Railway Safety Personnel" Korean Society of Transportation, Vol. 2006, No.2, pp. 172-181, 2006.
- [8] Bandura, A, Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change, Psychological Review, Vol. 84, No. 2, pp. 191-215, 1977.
- [9] A. Y. Kim, "academic Self-efficacy, research on theory and field", Hakkisa Publishing, 2007.
- [10] S. J. Park, J. Y. Choi, "Factors affecting Clinical Practice-related Fatigue among Nursing Students", Journal of the Korea Contents Association, Vol. 16, No. 2, pp. 456-466, 2016.
- [11] E. H. Kim, S. R. Suh, "Fatigue and Self efficacy on Clinical Practice of Nursing Students", Journal of the Korea Contents Association, Vol. 14, No. 3, pp. 328-336, 2014.
- [12] K. S. Han, "Stress Appraisal, Coping Behavior, Self Efficacy, Social Support, and Fatigue Regulation Behaviors of the Patient with Chronic Fatigue", J Korean Acad Psych Mental Health Nurs, Vol. 14, No. 2, pp. 170-177, 2005.
- [13] Wayne R, Eric D. Dedra B, "Coping, self-efficacy and psychiatric history in patients with both chronic widespread pain and chronic fatigue", Psychiatric-Medical Comorbidity, Vol. 31, No. 4, pp. 347-352, 2009.
- [14] K. K. Shin, "Amos 20 Statistical analysis", Chungnam Publishing, pp. 73, 2013.
- [15] B. H. Lee, "Research on Job stress and its coping strategy by Self-efficacy level of Child care Teacher", Honam theological University and Seminary, master's thesis, 2015.
- [16] C. H. Chung, H. Y. Kang, "Job Stress and Fatigue of the Nurses", The Korea Contents Society, Vol. 13, No. 12, pp. 291-298, 2013.
- [17] J. J. Song, "SPSS/AMOS Statistical analysis method necessary for thesis", 21st century Publishing, 2013.
- [18] E. J. Yeun, Y. M. Kwon, Y. M. Lee, "Comparison of Influencing Factors for Self-rated health between Middle Aged and Elderly", Journal of the Korea Contents Association, Vol. 16, No. 2, pp. 200-209, 2016.
- [19] J. A. Cha, S. J. Kang, "The Convergent Relationship of Fatigue, CPR-related Stress and Job Satisfaction Long-term Care Hospital Nurses", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 7 No. 3, pp. 167-175, 2016.
- [20] S. O. Kim, H. Y. So, H. L. Kim, "A Study on the Fatigue and health Promoting Behavior of Public Health Nurses and hospital Nurses", The J. of Korean Community nursing, Vol. 14, No. 4, pp. 699-706, 2003.
- [21] E. S. Shin, "Convergence Relationship between Occupational Stress and Fatigue Symptoms among Blue Collar Workers in Manufacturing Plants", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 7 No. 1, pp. 57-68, 2016.
- [22] K. S. Kim, S. Kam, W. K. Lee, "The Influence of Self-efficacy, Social Support, Postpartum Fatigue and Parenting Stress on Postpartum Depression", J Korean Soc Matern Child Health, Vol. 16, No.2, pp. 195-211, 2012.
- [23] M. S. Kim, S. Y. Yun, "Effects of Eating Habits and Self-efficacy on Nursing Students' Health Promotion Behaviors: in convergence era," Journal of Convergence for Information Technology, Vol. 7, No. 2, pp. 111-117, 2017.

저자소개

이 현 주(Hyun-Ju Lee) [평생회원]



- 2006년 8월 : 서울대학교 보건학과 (보건학석사)
- 2009년 8월 : 인제대학교 보건학과 (보건학박사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 중원대학교 보건행정학과 조교수

<관심분야>

의무기록, 의료정보, 건강증진