Journal of The Korea Institute of Building Construction
Vol. 22, No. 3, pp. 293-303 / June, 2022
https://doi.org/10.5345/JKIBC.2022.22.3.293

pISSN 1598-2033
eISSN 2233-5706
www.jkibc.org

Research Paper

건설기성과 재해자수에 기반한 건설재해지표 산정방식

New Construction Accident Index Based on Number of Accident and Progress Payments

이규진*

Yi, Kyoo-Jin*

Professor, School of Social Safety System Engineering, Hankyong National University, Anseong-Si, Gyeonggi-Do, 17579, Korea

*Corresponding author
Yi, Kyoo-Jin
Tel : 82-31-670-5285
E-mail : helden@hknu.ac.kr

Received : February 3, 2022
Revised : April 22, 2022
Accepted : May 3, 2022

ABSTRACT

In construction work, it can be difficult to know the exact number of full-time workers, so the accident rate is calculated using the approximate number of full-time workers. In addition, as the accident rate calculation is performed based on the assumption that the number of accidents is proportional to the approximate number of workers, the reliability of the calculation result may be questionable. This study proposed a new indicator for accident level based on the progress payment and the number of injuries. The accident-progress ratio, which can be calculated by simply dividing the number of injuries by progress payment, can replace the existing accident rate index or be used as an auxiliary indicator of the accident level. The correlation coefficient between the number of injuries and the progress payment was higher than that between the number of injuries and the number of construction workers. In addition, over the past 10 years, the accident rate has been increasing, whereas the accident-progress ratio has showed a decreasing tendency. This might leave room for different interpretations of the annual variation in the accident level in the construction industry.

Keywords : accident rate, progress payment, construction safety

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

매년 재해발생의 크고작음을 비교하는 기준으로 가장 많이 사용되는 지표는 재해율이다. 재해율은 재해자수를 상시근로자수로 나눈 값을 기준으로 산정한다. 그런데 건설공사의 경우 공사시점에 따라 출력인원이 일정하지 않으므로, 정확한 상시근로자수의 산정이 어렵다. 이에 따라 공사실적과 매년 고시되는 노무비율을 근거로 상시근로자를 추정산출한 후, 이를 기준으로 재해율을 산정한다[1].

이러한 방식에 의해 산정된 재해지표의 문제는 공사의 유형에 상관없이 일정한 노무비율을 적용하므로 고시기준에 의해 산정된 상시근로자수가 정확하다고 보기 어렵고, 이를 기준으로 산정된 재해율 또한 적절한 값이라고 보기 어렵다. 또한 기존의 재해율 산정방식은 재해건수가 근로자수에 가장 큰 영향을 받는다는 가정에 만들어진 것이므로 이에 대한 입증이 필요하다. 게다가 근로자수 또한 추정값에 불과하므로, 이를 기반으로 하여 산정된 재해율의 신뢰도에 대한 문제가 제기된다. 재해율 지표 산정의 기반이 되는 상시근로자수는 노무비를 근거로 계산된 값이므로, 자재비나 장비비, 경비 등의 영향은 고려되지 않는다. 건설공사에서 계상하는 안전관리비의 비목은 경비에 해당하므로, 노무비뿐 아니라 경비도 재해발생에 영향을

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2022 The Korea Institute of Building Construction, All rights reserved.

줄 수 있다.

기존의 방식에서는 상시근로자수에 공사실적액 이외에 노무비율이 큰 영향을 미치게 되므로, 노무비율을 얼마로 추정하느냐에 따라, 재해율이 현저하게 달라질 수 있다. 예를 들어, 다른 계수는 모두 1로 가정하고, 재해자수는 1명, 공사실적액이 10일 경우, 노무비율을 0.30으로 정하면, 재해율이 0.33이고, 노무비율을 0.31로 정하면, 재해율은 0.32가 된다. 이러한 방식에 의한 재해율 산정법은 노무비율 조정에 의해 재해율을 어느정도 조정이 가능하다는 문제점을 내포하고 있다. 따라서 정확하지 않은 노무비율과 공사실적에 기반한 상시근로자수를 근거로 산정한 재해율을 유일한 재해지표로 하여 해당 기간의 재해증감 성과를 판단하는 것은, 자칫 실제 현장에서의 재해저감 효과와는 차이가 발생할 수 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해, 현행 환산재해율의 효율성의 문제점을 지적하고, 건설재해율 평가지표를 일원화하는 방안[2], 단순히 재해율만을 기준으로 하지 않고 신인도 점수 및 가중치 부여하는 방식[3] 등이 제시된 바 있다. 또한 환산재해율과 건설업PQ심사와의 관계에 대한 조사[4], 산재보험수지율로 환산재해율을 대체하는 방법[5] 등도 연구된 바 있다. 이외에도 설문조사에 의한 방식[6], 통계자료를 기준으로 위험도 평가지수를 산정하는 방식[7], 시간을 고려한 동적 재해수준 산정 수식의 개발[8], 상관분석기법을 이용[9], 회귀분석을 이용한 기법[10] 등의 연구가 있었다. 이들 연구에서는 재해율 산정방식에서의 한계를 극복하기 위해 수학적 또는 통계적 기법의 도입을 시도하였다. 그러나 기존연구는 통계적 모델이나 난해한 수식을 제시하는 등, 재해수준을 산정방식이 지나치게 복잡하여 현업에서의 적용이 쉽지 않다는 단점이 있다.

본 연구는 상시근로자와 노무비율과 같은 추정값을 기준으로 산정된 재해율의 문제점을 보완하고, 기존 연구에서 제시한 재해수준 산정방식의 복잡성을 보완하기 위해, 추정값이 아닌 실제값을 기반으로 하면서도 간편하게 산정가능한 보조 재해지표를 개발하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 공사실적과 재해자수를 기반으로 재해수준을 산정하는 방식을 제시 한다. 또한 이를 기존의 재해율 산정방식과 비교하여 보조지표로서의 활용방법을 예시한다.

1.2 연구방법

재해율은 상시근로자의 추정값을 이용해서 산정한다. 현행기준에서 재해율 산정에 사용되는 노무비율과 근로자월평균임금은 정확한 값이 아니라 추정값이며, 이를 기반으로 산정된 상시근로자수 역시 실제 근로자수가 아니라 추정값에 불과하다. 공사실적액을 기반으로 상시근로자와 재해율을 산정하는 기존의 방법에서는, 공사실적액을 평균임금으로 나눠 상시근로자를 추산하므로, 상시근로자수 역시 공사실적액의 환산값에 불과하다. 따라서 상시근로자를 기반으로 하는 것보다는, 불필요한 환산계수를 없애고 건설기성액의 불변값을 기반으로 재해지표를 산정하는 것이 보다 합리적이고, 동일기준에 의한 연도별 재해율의 비교가 가능할 것이다. 본 연구는 다음과 같은 방법에 의해 진행한다.

1) 상시근로자수와 건설기성이 재해자수에 미치는 영향을 알아보기 위해 상관분석을 실시한다.
2) 연도별 재해자수와 건설기성(불변값)간의 비율에 해당하는 재해기성비를 구하고, 기존의 재해율 지표와의 장단점을 분석한다.
3) 재해기성비를 이용하는 기간별 재해증감을 판단하는 사례를 통해 보조재해지표로서의 재해기성비의 활용방안을 예시한다.

건설기성과 관련하여 연도별 비교를 위해 물가상승을 고려한 불변값을 적용한다.

2. 재해자수와 건설기성의 상관관계

건설업의 산업재해발생률은 환산재해율로 산출하는데, 이 환산재해율은 환산재해자수를 상시근로자수로 나눈 값으로부터 산정된다. 그런데 여기서 상시근로자수는 연간국내공사실적액에 노무비율을 곱한 값을 건설업월평균임금과 12개월

로 나눈 값에 의해 추정된 수치이다. 노무비율과 건설업월평균임금도 추산한 값에 불과하다. 따라서 추정된 상시근로자수와 노무비율, 월평균임금 등에 의해 산정한 환산재해율은정확한 재해율과는 적지 않은 오차가 발생할 수 밖에 없다. 따라서 이러한 부정확한 환산재해율에 의거하여 건설산업 전체의 재해증감을 판단하고 정책을 수립하는 것은 과학적이라고 볼 수 없으며, 이를 보완할 수 있는 보조적인 지표가 요구된다.

지난 19년간 상시근로자수, 건설기성(불변값), 재해자수은 Table 1과 같다[11,12]. 여기서 사용된 건설기성은 2015년 기준 디플레이터를 이용하여 불변값으로 치환한 값이다. Table 1을 기반으로 하여 상시근로자수와 재해자수, 건설기성과 재해자수간의 상관계수를 구하면 Table 2와 같다. Table 2를 보면, 전반적으로 재해자수는 상시근로자수보다 건설기성과 더 상관계수가 높다는 것을 알 수 있다. 2001년에서 2019년간의 값을 기반으로 하여 건설재해자수와 상시근로자수, 건설재해자수와 건설기성간의 상관계수를 구해보면 각각 0.49와 0.52로 상시근로자수보다 건설기성과의 상관계수가 더 높음을 알 수 있다. 특히 특히 지난 10년간의 상관계수를 보면, 상시근로자와 재해자수는 음의 상관계수를 보여 반비례의 관계가 나타나는 반면, 건설기성과의 경우 0.86으로 비교적 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 특이하게도 연도와 재해자수와의 상관계수를 산정한 결과, 상시근로자뿐만 아니라 건설기성보다도 더 높은 값을 보였다. 이는 건설재해자수는 연도에 비례하여 꾸준히 상승하고 있다는 매우 불편한 의미로 해석할 수 있다. 즉 지난 20년간의 건설재해저감을 위한 노력은 큰 성과를 거두지 못했음을 의미하는 것으로 볼 수 있으며, 실제로 재해자수는 상승하였음을 부인할 수 없다. 이와 관련하여 재해자의 인정범위가 확대되었기 때문으로 추정하거나, 건설시장의 규모가 확대되었기 때문으로도 주장될 수 있으나, Table 1에서 보여주듯이 상시근로자수는 2001년과 2019년이 거의 유사하다. 단지 2008년~2017년 사이에 다소 증가했을 뿐이다. 또한 그동안 건설업에서의 기계화공법의 증가와 건설업 기피현상을 볼 때, 상시근로자수가 증가했다는 주장은 설득력이 떨어진다.

Table 1. Numbers of full-time workers, injuries, and progress payments, 2001~2019

Year	Number of full-time workers	Number of injuries	Progress payments(constant price)
2001	2,446,714	17,127	87,851,874
2002	2,770,411	20,224	93,861,293
2003	2,651,839	23,071	102,238,714
2004	2,024,421	19,232	105,634,988
2005	2,137,895	16,248	107,416,206
2006	2,541,667	18,300	107,465,337
2007	2,893,284	19,385	111,109,056
2008	3,255,469	20,835	102,083,136
2009	3,230,462	20,998	103,844,003
2010	3,214,857	22,504	100,499,611
2011	3,078,649	22,782	94,111,459
2012	2,779,643	23,349	89,368,537
2013	2,565,217	23,600	98,522,198
2014	3,242,329	23,669	97,783,813
2015	3,350,933	25,132	102,642,611
2016	3,163,095	26,570	118,904,260
2017	3,053,452	25,649	132,474,572
2018	2,945,319	27,686	126,967,879
2019	2,496,422	27,211	124,044,752

Table 2. Correlation coefficient between the number of injuries and full-time workers, and between the number of injuries and progress payments

Year	Time span	Correlation coefficient between Number of injuries &		
		full-time worker	progress payments	Year
2001~2019	(19 year)	0.49	0.52	0.88
2010~2019	(10 year)	−0.20	0.86	0.96

Figure 1의 연도별 상시근로자수와 재해자수를 보면, 전반적으로는 상시근로자수의 증가와 재해자수의 증가가 비례하는 모습을 보이고 있다. 그러나 2015년 이후로는 상시근로자수의 감소에도 불구하고 재해자수는 증가하고 있다. 특해 2005년 이후 재해자수는 꾸준히 증가하고 있는 추세이다.

Figure 2의 연도별 건설기성과 재해자수의 곡선을 보면, 역시 전반적으로 건설기성의 증가와 재해자수의 증가가 비례하는 경향을 보이고 있다. Figure 1과 비교할 때 2015년 이후에도 건설기성은 증가추세로 재해자수와 비례하는 모양을 보이고 있다. Figure 1과 Figure 2는 Table 2에서 건설기성과 재해자수의 상관관계가 재해자수와 상시근로자수와의 상관관계보다 더 높은 이유를 뒷받침해준다.

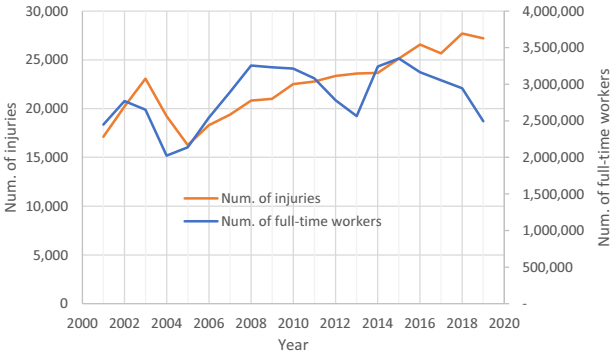

Figure 1. Number of full-time workers and injuries by year

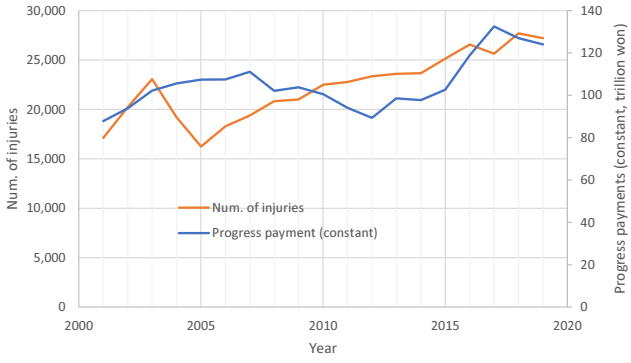

Figure 2. Progress payments(constant) and injuries by year

3. 재해기성비

건설기성을 기반으로 한 재해지표로서 본 연구에서는 재해자수를 건설기성으로 나눈 값을 산정하고, 이를 재해기성비(APR, accident progress ratio)로 칭하였다. Table 3은 연도별 재해기성비와 재해율의 비교를 나타낸 것이다. 재해기성비의 단위는 편의상 건설기성 1조원당 재해자수로 하였다. 재해율이 가장 높았던 해는 2019년이지만, 재해기성비는 2012년이 가장 높았다. 평균값 대비 가장 재해기성비가 낮았던 해는 2005년(−28.7%)이었으며, 가장 높았던 해는 2012년(23.2%)이었다. 반면 재해율의 경우 가장 낮았던 해는 2008년(0.64)였으며, 가장 높았던 해는 2019년(1.09)로 재해기성비와 많은 차이를 보였다.

Table 3. Accident rate and APR by year

Year	Accident rate(%)	Deviation	APR f (person/₩trillion)	Deviation
2001	0.70	−12%	195	−8%
2002	0.73	−8%	215	2%
2003	0.87	10%	226	6%
2004	0.95	20%	182	−14%
2005	0.76	−4%	151	−29%
2006	0.72	−9%	170	−20%
2007	0.67	−16%	174	−18%
2008	0.64	−19%	204	−4%
2009	0.65	−18%	202	−5%
2010	0.70	−12%	224	6%
2011	0.74	−7%	242	14%
2012	0.84	6%	261	23%
2013	0.92	16%	240	13%
2014	0.73	−8%	242	14%
2015	0.75	−6%	245	15%
2016	0.84	6%	223	5%
2017	0.84	6%	194	−9%
2018	0.94	18%	218	3%
2019	1.09	37%	219	3%
Average	0.79		212	

4. 재해기성비와 재해율 경향 비교

재해율과 재해기성비를 비교하여 그래프로 나타내면 Figure 3과 같다. 재해율과 재해기성비는 전반적으로 유사한 경향을 보이나, 2015년 이후에는 다른 양상을 보이고 있다. 예를 들어, 2015년 이후 재해율은 증가하였으나, 재해기성비는 감소하는 경향을 보이고 있다.

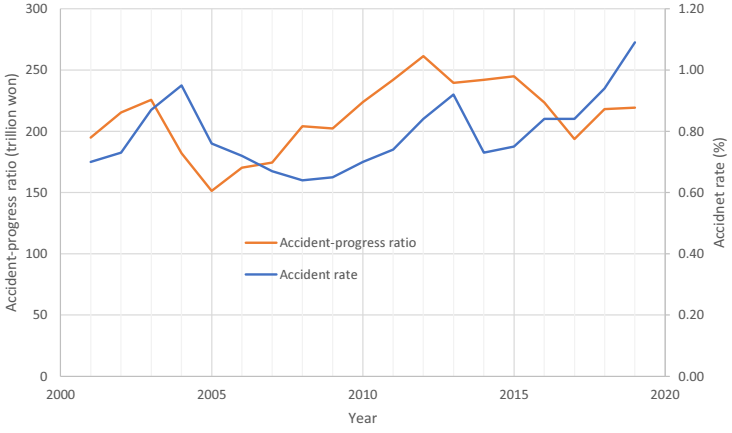

Figure 3. Comparison of accident rate and APR

Table 4는 기간별 재해율과 재해기성비의 평균을 보여주고 있다. 재해기성비의 지난 19년간 평균값은 212, 10년간 평균값은 231, 5년간 평균값은 220으로 큰 변화가 없었고 살짝 증가하였다가 다소 내려가는 모습을 보이고 있다. 반면 재해율은 19년간 평균값은 0.79, 10년간 평균값은 0.84, 5년간 평균값은 0.89로 계속 증가한 것으로 나타난다.

Table 4. Accident rate and APR, 5, 10, and 19 years of comparison

Time span	Year	Accident rate	Accidnet-payment ratio (person/₩trillion)
19 years average	2001~2019	0.79	212
10 years average	2010~2019	0.84	231
5 years average	2015~2019	0.89	220

5. 재해율과 재해기성비의 비교

5.1 추세선 기울기

재해율과 재해기성비의 추세선의 기울기를 비교하면, 19년간 두 지표가 모두 증가한 것으로 나타나지만 최근 10년간과 5년간의 추세는 두 지표간에 차이가 나타났다. 재해율의 경우, 19년간의 증가추세보다 10년간 증가추세가 더 크고, 10년간 증가추세보다 5년간의 증가추세보다 더 크게 나타나 지속적으로 증가한다고 볼 수 있다. 반면, 재해기성비의 경우, 그 반대로 증가추세의 크기가 19년간, 10년간, 년간 순으로 나타나 지속적으로 감소하는 경향으로 나타났다(Table 5).

Table 5. Accident rate and APR, trend comparison

Time span	Year	Accident rate		APR	
		Slope	Trend	Slope	Trend
19 years	2001~2019	0.01	up	2	up
10 years	2010~2019	0.03	up	−4	down
5 years	2015~2019	0.08	up	−6	down

5.2 증감률 비교

재해율과 재해기성비의 기간별 증감을 비교해보면, 지난 19년간 재해율은 56% 증가했으나, 재해기성비는 13%만 증가한 것으로 나타났다(Table 6). 10년간의 증감은 재해율은 68% 증가하여, 재해기성비는 8% 증가에 비해 무려 8배나 큰 값을 보였다. 5년간의 재해율은 49% 증가했으나, 재해기성비는 −9%로 감소한 것으로 나타났다.

Table 6. Accident rate and APR, variation comparison

Time span	Year	Acciden rate	APR
19 years	2001~2019	56%	13%
10 years	2010~2019	68%	8%
5 years	2015~2019	49%	−9%

5.3 분산비교

재해율과 재해기성비의 연도별 산정값이 동일한 분포를 보이는가를 확인하기 위해, 두 지표의 2001년도 값을 1로 놓고, 이를 기준으로 나머지 연도의 값을 구하면 Table 7과 같다. 이를 바탕으로 F검정을 한 결과, 2001년과 2019년 사이 두 분포의 분산이 같을 확률 P(재해율=재해기성비)=0.56이 나왔으며, 2010년과 2019년 사이와 2015년과 2019년 사이의 경우 P(재해율=재해기성비) 값이 각각 0.05와 0.13이 나와, 모두 0.95 미만의 값을 보였다. 즉 두 분포의 분산이 95% 신뢰도 기준으로 서로 동일하다고 볼 수 없다.

Table 7. Comparison of deviation between accident rate and accident-progress ratio

Year	2001=1		2010=2		2015=1	
	Accident rate (A)	APR (B)	Accident rate (A)	APR (B)	Accident rate (A)	APR (B)
2001	1.00	1.00				
2002	1.04	1.11				
2003	1.24	1.16				
2004	1.36	0.93				
2005	1.09	0.78				
2006	1.03	0.87				
2007	0.96	0.89				
2008	0.91	1.05				
2009	0.93	1.04				
2010	1.00	1.15	1.00	1.00		
2011	1.06	1.24	1.06	1.08		
2012	1.20	1.34	1.20	1.17		
2013	1.31	1.23	1.31	1.07		
2014	1.04	1.24	1.04	1.08		
2015	1.07	1.26	1.07	1.09	1.00	1.00
2016	1.20	1.15	1.20	1.00	1.12	0.91
2017	1.20	0.99	1.20	0.86	1.12	0.79
2018	1.34	1.12	1.34	0.97	1.25	0.89
2019	1.56	1.13	1.56	0.98	1.45	0.90
Average	1.13	1.09	1.20	1.03	1.19	0.90
STD	0.17	0.15	0.17	0.08	0.17	0.07
P(A=B)	0.56		0.05		0.13	

6. 재해기성비의 적용 사례: 재해유형별 비교

본 연구에서는 재해기성비를 활용한 사례로서 재해기성비를 이용하여 재해유형별 경향을 분석하였다. 먼저 재해기성비를 기준으로 하여 전체재해와 재해유형별 상관계수를 비교한 결과, 떨어짐(0.96), 넘어짐(0.74), 절단/베임/찔림(0.75) 등의 경우 전체재해와 비슷한 경향을 보인 반면, 감전(−0.26)의 경우 음의 상관계수로 전체재해와 다른 양상을 보였다. 즉 감전재해의 경우 가장 감소세가 두드러져, 재해기성비가 2001년 3.3에서 2019년 1.1로 큰 폭으로 감소했다.

재해유형별로 비교할 때, Table 8에 나타낸 바와 같이, 19년간 재해기성비가 가장 많이 증가한 재해유형은 절단/베임/찔

림(476%)이었으며, 감전재해(−65%)가 가장 많이 감소했다. 10년간이 증감을 비교하면, 역시 절단/베임/찔림(63%)로 가장 많이 증가했으며, 감전재해(−45%)는 가장 많이 감소했다. 5년간의 증감은 절단/베임/찔림(2%)을 제외한 모든 재해유형이 감소한 것으로 나타났다.

Table 8. Variation comparison of APR by accident type

Time span	Year	APR				
		Total	Falls from eight	Slips	Cut/sever/stab	Electrocuted
19 years	2001~2019	13%	26%	−11%	476%	−65%
10 years	2010~2019	8%	6%	−5%	63%	−45%
5 years	2015~2019	−9%	−15%	−4%	2%	−23%

Figure 4는 재해기성비를 전체재해와 추락재해에 대해 비교한 그래프로서 서로 유사한 패턴을 보이고 있다. 양자간에 상관계수는 0.96이다. 이는 건설공사에서 전체재해에 추락재해의 영향이 매우 크다는 것을 의미하는 것으로 해석할 수 있다.

Figure 5는 재해기성비의 전체재해와 넘어짐재해와의 비교를 나타낸 그래프이다. 상관계수는 0.74로 양자간의 관계가 추락재해와의 관계보다는 크지 않지만, 다소 상관관계가 있는 것으로 해석할 수 있다.

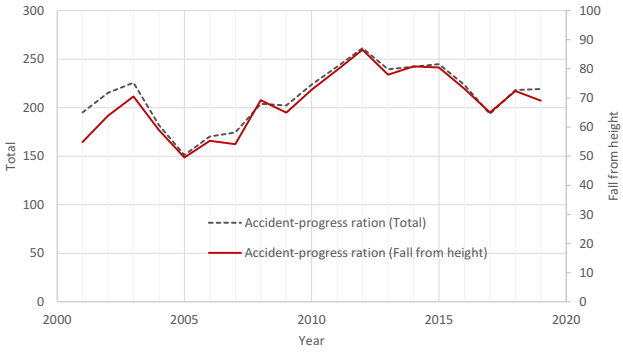

Figure 4. APR comparison between total figure and falls from height

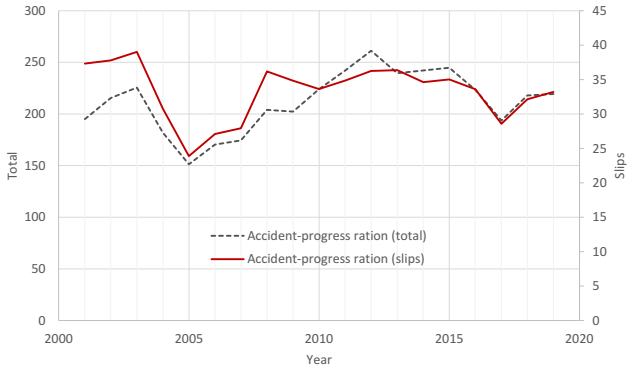

Figure 5. APR comparison between total figure and slips

Figure 6은 재해기성비의 전체재해와 절단/베임/찔림간의 비교이다. 상관계수는 0.75로 넘어짐재해와 비슷한 값을 보이고 있다. 전체재해와 절단/베임/찔림의 증감패턴은 유사하나 , 절단/베임/찔림의 증가율이 더 크다. 19년간의 전체재해의 재해기성비의 증가율이 12.5%이지만, 절단/베임/찔림의 경우 476.3%이다. 즉 지난 19년 절단/베임/찔림 재해의 재해기성비가 크게 증가한 것을 알 수 있다.

Figure 7은 재해기성비의 전체재해와 감전재해간의 비교이다. 상관계수는 −.025으로 상호간에 관계가 크지 않은 것으로 해석할 수 있다. 19년간의 전체재해의 재해기성비의 증가율이 12.5%이지만, 감전재해의 경우 −65.1%이다. 즉 지난 19년 감전 재해의 재해기성비가 크게 증가한 것을 알 수 있다.

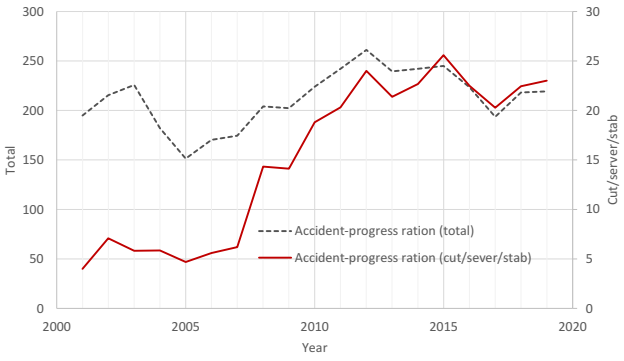

Figure 6. APR, comparison between total and cut/sever/stab accidents

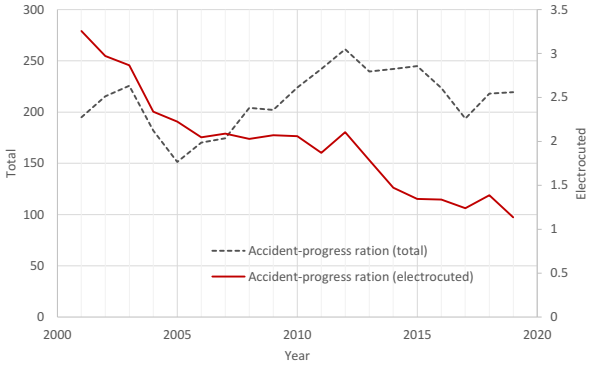

Figure 7. APR, falls from height, electrocution

상시근로자수와 재해자수와의 상관계수는 19년간 0.49, 10년간 0.20였으며, 건설기성(2015년 기준 불변값)과 재해자수와의 관계는 19년 0.52, 10년 0.86로 재해자수는 상시근로자수보다는 건설기성과 더 상관계수가 높았다. 연도와 재해자수와의 상관계수는 20년 0.88, 10년 0.96으로 건설기성(0.52)보다 더 상관계수가 높았다. 연도와 재해율간의 기울기는 우상향으로 매년 재해율이 증가하는 것으로 나타났으나, 재해기성비의 경우 19년간은 우상향으로 증가하였으나, 최근 10년간 및 5년간은 우하향으로 감소경향을 보여 재해율과 다른 양상을 보였다.

평균값 대비 가장 재해기성비가 낮았던 해는 2005년(−28.7%)이었으며, 가장 높았던 해는 2012년(23.2%)이었다. 반면 재해율의 경우 가장 낮았던 해는 2008년(0.64)였으며, 가장 높았던 해는 2019년(1.09)로 재해기성비와 많은 차이를 보였다. 재해기성비를 기준으로 하여 전체재해와 재해유형별 상관계수를 비교한 결과, 떨어짐(0.96), 넘어짐(0.74), 절단/베임/찔림(0.75) 등의 경우 전체재해와 비슷한 경향을 보인 반면, 감전(−0.26)의 경우 음의 상관계수로 전체재해와 다른 양상을 보였다. 즉 감전재해의 경우 가장 감소세가 두드러져, 재해기성비가 2001년 3.3에서 2019년 1.1로 큰 폭으로 감소했다.

7. 결 론

본 연구는 재해건수가 노무비에 비례한다는 가정하에 추정 상시근로자수를 기반으로 만들어진 기존 재해율 산정기준의 한계를 보완할 수 있는 새로운 재해지표의 개발을 목적으로 진행하였으며, 본 연구에서 제시한 재해기성비 지표는 기존의 재해율 지표에 비해 다음과 같은 차별성과 장점이 있다.

첫째, 기존의 재해율 지표는 재해자수가 오직 근로자수에만 영향을 받는다는 가정하에 만들어진 반면, 재해기성비는 공사진척도에 따른 시공실적에 영향을 받는다는 가정하에 만들어졌다는 차이점이 있다. 기존의 재해율 지표에서 재해율 산정에 기반이 되는 상시근로자수는 추정된 값에 불과하나, 재해기성비 산정에 사용된 건설기성은 실제값에 보다 가까운 값을 기반으로 할 수 있다. 즉 기존의 재해율 지표의 경우 노무비율이나 월평균임금 등의 변수를 조정에 의해 재해율이 영향을 받는 단점이 있으나, 재해기성비는 공사실적과 재해자수만을 이용하여 산정되므로, 다른 변수에 의한 영향을 배제할 수 있다.

둘째, 재해율과 재해기성비의 연도별 추이를 살펴본 결과 차이가 발생했다. 추세선 기울기, 증감률, 분산 등을 비교한 결과, 두 지표 사이에 차이가 있음을 확인하였으며, 특히 최근으로 올수록 크 차이가 더 증가하는 것으로 나타났다. 2019년을 기준으로 할 때, 전반적으로 재해율의 경우 매년 증가하고 있으나, 재해기성비의 경우 지난 19년간은 증가하였으나, 최근 10년간 및 5년간은 감소경향을 보였다. 분산분석 결과에서도 두 지표의 연도별 분포가 서로 동일하지 않은 것으로 나타났다.

셋째, 재해기성비의 적용사례로서 재해유형별 비교를 위해 상관분석을 실시한 결과, 상관계수가 떨어짐(0.96), 넘어짐(0.74), 절단/베임/찔림(0.75) 순으로 나타났다. 감전재해(−0.26)의 경우 음의 상관계수로 매년 감소하는 것으로 나타났다.

요 약

건설공사의 정확한 상시근로자수의 산정이 어려워, 추정 상시근로자수를 기준으로 재해율을 산정한다. 또한 이러한 재해율 산정방식은 재해건수가 근로자수에 비례한다는 추정에 의해 만들어진 것이며, 이를 기반으로 하여 산정된 재해율의 신뢰도에 대한 문제가 제기된다. 본 연구는 추정값이 아닌 실제값을 기반으로 하면서도 간편하게 산정가능한 보조 재해지표를 개발하는 것을 목적으로 하여 공사실적과 재해자수를 기반으로 재해수준을 산정하는 방식을 제시하였다. 그 결과 상시근로자수와 재해자수와의 상관계수보다 건설기성과 재해자수와의 상관계수가 더 높았다. 또한 매년 재해율이 증가하는 것으로 나타났으나, 재해기성비의 경우 최근 10년간 감소경향을 보여 재해율과 다른 양상을 보였다.

키워드 : 재해율, 건설기성, 건설안전

Funding

This work was supported by a research grant from Hankyong National University in the year of 2021.

ORCID

Kyoo-Jin Yi, https://orcid.org/0000-0002-7520-0045

References

1. Enforcement Rules of the Occupational Safety and Health Act [Internet]. Sejong (Korea): Ministry of Labor and Employment. 2021 Jan. Available from: https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?efYd=20211119&lsiSeq=232227#0000
2. Lee MY, Oh SW, Lim SJ. A study of improvement on accident rate index of construction industry. Korean Journal of Construction Engineering and Management. 2016 Sep;17(5):108-19. https://doi.org/10.6106/KJCEM.2016.17.5.108
3. Ahn HS, Shin JH. The enhancement of the injury ratio assessment for general contractors. Journal of the Architectural Institute of Korea. 2005 Jun;21(6):89-96.
4. Lee MG, Jeong MJ, Kim KD, Choi EJ, Park SK. The effect of the converted accident ratio on the PQ process of construction. Journal of the Korean Society of Safety. 2008 Dec;23(6):138-43.
5. Lee MG, Jeong MJ, Kim KD, Choi EJ, Park SK. Review the possibility of replacing the converted accident ratio with the industrial accident compensation insurance balance ratio. Journal of the Korean Society of Safety. 2010 Dec;26(6):137-45.
6. Kim DS, Shin YS. A study on the risk factors according to the frequency of falling accidents in construction sites. Journal of the Korea Institute of Building Construction. 2019 Apr;19(2):185-92. https://doi.org/10.5345/JKIBC.2019.19.2.185
7. Park HP, H JG. Development of risk assesment index for construction safety using statistical data. Journal of the Korea Institute of Building Construction. 2019 Aug;19(4):361-71. https://doi.org/10.5345/JKIBC.2019.19.4.361
8. Hola B. General model of accident rate growth in the construction industry. Journal of Civil Engineering and Management. 2007 Oct;13(4):255-64.
9. Hola B, Nowobilski T, Szer I, Szer J. Identification of factors affecting the accident rate in the construction industry. Procedia Engineering. 2017 Apr;208:35-42. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.11.018
10. Yi KJ. Assessment of accident level based on contract amount by type of construction. Journal of the Korea Institute of Building

Construction. 2021 Apr; 21(2):157-63. https://doi.org/10.5345/JKIBC.2021.21.2.157

11. Domestic Construction Payment Survey 2001-2020, Statistics Korea [Internet]. DaeJeon (Korea): Statistics Korea. 1997 Jul - [cited 2022 Apr 30]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1G18011&conn_path=I3
12. Industrial accident status, Ministry of Employment and Labor [Internet]. Sejong (Korea): Ministry of Labor and Employment. 2001 - [cited 2022 Mar 14]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=118&tblId=DT_11806_N011&conn_path=I3