

국가자격도입과 산업안전 재해예방의 연계성에 관한 연구

임 성 일* · 박 재 현* · 양 광 모** · 강 경 식***

Abstract

The construction industry in Korea after the Korean-war has evolved until these days. But the construction industry accident severity rate and frequency is over then the All industry rate. This study analyzed the 'Disaster Statistical Yearbook' of the Korea Occupational Safety and Health Agency, based on the factors that affect construction accidents that is selected and fined the some factors the construction Disaster Prevention Factors.

This study will develop the methodology for analyzes that the national qualification is effected to the construction industrial machine disaster prevention status. It suggest two ways to the establishment of disaster trends. First way is the disaster quantitative analysis and second way is comparing the statistical data and the analysis of expert opinion

Keyword : national qualification, construction industry disaster, construction disaster prevent function, industrial machine, qualification items

1. 연구목적 및 필요성

한국산업안전보건공단의 재해통계 연보는 72년 이후 분석되어 왔으나 1982년 전산화를 통한 통계데이터 시스템이 구축되어 30여 년 간의 재해통계가 발표되고 있다. 재해통계의 재해분석은 발생형태별, 기인물별, 재해요인별 등 다양한 측면에서 분석되고 있고 특히 전체 재해의 관리적 원인에 대한 분석이 다음의 <표 1>와 같이 기술적원인, 교육적원인, 작업관리상 원인으로 크게 구분하여 분석되었다.

* 한국산업인력공단

** 유한대학교 산업경영과

*** 명지대학교 산업경영공학과

그러나 재해요인에 대한 기존의 연구 분석은 거의 대부분 교육적 측면에서 접근하여 안전교육 및 재해예방 교육만을 강조하고 있다. 그러나 재해예방 요인은 재해통계에서 나타나듯 그 요인이 기술적, 교육적, 관리적 측면에서 다양하게 발생하고 있어 재해예방이 교육적 측면 하나로 전체산업 및 건설산업의 재해예방에 기인한다고 말할 수 없다. 따라서 본 연구는 건설산업 기계의 재해를 분석하고 건설산업 재해예방 요인을 선정한 후 실제 건설재해 예방에 미치는 요인들을 분석하여 국가자격의 영향성을 평가하고자 한다.

<표 1> 관리요인별 재해분석

원인	산업	총 계	광 업	제조업	건설업	전기,가스,수도업	운수,창고,통신업	기 타
	총 계							
(1) 기술적 원인								
1. 구조물, 기계장치 설비불량								
2. 구조재료의 부적합								
3. 생산방법의 부적당								
4. 점검·정비·보존불량								
5. 기 타								
(2) 교육적 원인								
1. 안전지식의 부족								
2. 안전수칙의 오해								
3. 경험훈련의 미숙								
4. 작업방법의 교육 불충분								
5. 유해위험 작업의 교육 불충분								
6. 기 타								
(3) 작업관리상 원인								
1. 안전관리조직결함								
2. 작업수칙 미 제정								
3. 작업준비 불충분								
4. 인원배치 부적당								
5. 작업지시 부적당								
6. 기 타								
7. 분류불능								

따라서 본 연구는 재해예방 원인을 이상의 세 가지 요인과 더불어 추가될 수 있는 다른 요인으로 첫째, 자격요인과 둘째, 법령 및 제도적 요인에 대해 타당성을 전문가를 통해 분석하였다. 결정된 재해예방 요인은 설문을 통해 관련자의 의견을 수렴하여 재해예방에 미치는 영향도에 대해 평가하도록 한다.

재해예방 요인 선정의 타당성 및 각 요인의 영향 분석을 위해 전 산업분야의 추세와 건설산업 분야의 추세에 대해 재해통계연보를 통해 정량적으로 분석하도록 한다. 또한 정성적 분석으로 산업현장 관련자와 담당자를 통해 획득한 설문의 결과는 SPSS 또는 AMOS 통계 패키지 등을 통해 분석하도록 한다.

2. 이론적 고찰

2.1 건설산업 안전평가의 기존연구 고찰

<표 2>와 같이 기존연구를 살펴보면 거의 대부분의 연구자들은 산업재해 및 건설재해에 있어 교육적 측면과 그와 관련된 비용적 측면에 대해 고려하고 있다. 특히 안전관리 활동측면에서 기술적 관리적 측면에 대한 고려보다는 안전교육에 포커스를 두고 논문을 전개하는 것을 알 수 있다.

<표 2> 기존 연구에 대한 이론적 고찰

연구자	논문제목	년도
이효동	건설현장 근로자들의 설문조사 분석을 통한 안전의식 개선방안에 관한 연구	2011
오희근	건설재해예방 기술지도의 문제점 분석 및 개선방안에 관한 연구	2011
정성훈	건설근로자 안전보건교육 이수제도 실효성평가 및 도입방안에 관한 연구	2011
권병섭	건설현장의 안전관리활동 개선방안에 관한 연구	2010
손호경	건설공사 재해요인 분석을 통한 안전관리 개선방안에 관한 연구	2010
박준범	건설산업 재해예방을 위한 근로자 관리시스템 개발 및 활용방안	2009
임지영	건설현장에서 안전재해예방을 위한 발주자의 역할에 대한 연구	2008
이재실	건설기계산업의 직업능력개발에 따른 모순점 해결방안 연구	2007
오지영	FRAT를 이용한 건설업안전의 재해지수 평가에 관한 연구	2007
김신조	건설현장의 건설재해 사례연구에 의한 안전관리 개선방안	2006
정영모	건설현장에서의 산업재해예방을 위한 안전교육에 관한 연구	2005

건설산업과 관련된 기존 연구논문의 대부분에서 재해예방 방법은 대부분 안전교육의 활성화와 사전 위험성 평가를 통한 재해 예방에 초점을 두고 있다. 실제 재해가 감소된 원인이 교육 또는 위험성 평가를 통한 사전 예방방법이 있었지만 전문적 기술자의 배치 및 프로세스 운영측면에서도 간과할 수 없다.

기존 연구들을 통한 국내의 건설 산업 수요에 따른 인력수급 및 건설안전에 대한 문제점은 다음과 같다. 먼저 기업 측에서 보는 건설 산업에 대한 제도권 교육의 문제점은 기업 대졸사원에 대한 교육비의 과다지출을 들 수 있다. 경제인 연합회의 총조사에서 대기업의 경우 신입사원에 대한 재교육비가 1인당 교육비가 1억원, 교육기간이 20개월 걸리는 것으로 나타나 산업계에 필요한 인재양성의 문제점을 지적하고 있다.

이는 한국경영자총연합회가 전국의 100인 이상 536개 기업을 대상으로 기업체 신입사원에 대한 재교육 현황조사를 실시한 결과이다.

이러한 문제점을 바탕으로 기업에서 요구하는 인적자원 개발의 형태는 첫째 신규인력 채용 시 기업의 요구는 다음과 같다.

- 1) 최소기간의 OJT로 현업에 바로 투입되어 공정진행이 가능한 인력 확보
- 2) 기본적인 성품과 대인관계의 요구
- 3) 해당분야의 국가기술자격 및 면허의 소지자

이상은 교육기관과 교육훈련으로 해결할 수 없는 분야로 해석된다.

둘째로 재직근로자에 대한 기술력 향상의 요구로 이는 열악한 경영환경과 교육훈련에 대한 문제점에 대한 요구로

- 1) 단시간의 신기술 및 고급기술에 대한 교육
- 2) 유휴시간을 활용한 교육일정

3) 비용 부담없는 교육 등으로 현재 우리 산업현장의 실정과 상당한 거리차이가 있음을 말해주고 있다.

특히, 중소기업의 경우 열악한 환경 속에서 교육시설의 구비 및 교육훈련의 실시는 불보교육센터에서 2006년 하반기 조사의 결과에서 나타나듯 실제 교육시설이 없어 현장에서 일과 동시에 선배 또는 경험자에 의한 교육이 대부분을 차지하는 것으로 나타나 교육의 중요성을 말해주고 있다. 이러한 인력양성 및 개발에 대한 문제점은 기존의 연구에서 대부분 교육의 중요성에 대해 언급하고 교육의 활성화와 교육환경의 변화가 산업안전에 영향을 미치는 것으로 결론지어지고 있다.

또 다른 연구에서 조사된 바에 의하면 건설재해 원인의 주요 내용을 첫째, 적정 안전관리 비용의 확보 둘째, 발주자 및 사업주의 안전경영 의식 미흡 셋째, 안전시설에 대한 투자부족 넷째, 근로자의 안전의식 미흡 및 근로의식 저하 다섯째, 기술의 부족을 들고 있다. 이 논문의 결론에 의하면 건설산업의 재해발생 요인의 문제점을 첫째, 안전관리제도의 미 정착 둘째, 안전교육의 미비 셋째, 경미한 처벌규정 넷째, 건설안전에 대한 인식부족으로 지적하고 있다.

2.2 재해평가지수

재해율이란 안전수준 또는 안전성을 나타내는 통계를 말하며 재해율은 총 근로자 중 재해자의 백분율로 나타낼 수 있다.

$$\text{재해율} = (\text{재해자수} / \text{근로자수}) \times 100 \quad (1)$$

2.2.1 천인율(연천인율)

천인율 또는 연천인율은 어느 기간 동안(1년 또는 1개월)에 발생한 재해자수를 그 기간안의 평균 근로자수로 나누고 이것을 1,000배하여 계산한 값이다. 즉 재해 근로자 1,000명당 발생한 그 기간 내의 근로재해건수를 의미하며, 일반적으로 각 산업간의 재

해율을 비교하기 위한 방법으로 사용된다. 연천인율은 그 계산이 용이하며 알기쉬운 장점이 있으나 근로일수의 변동이 많은 서비스산업과 같은 사업장에 부적합하며 재해자수가 근로시간과 출근율, 가동일수와는 무관하다는 단점이 있다.

$$\text{연천인율} = (\text{재해자수} / \text{근로자수}) \times 1,000 \quad (2)$$

2.2.2 도수율

도수율은 일정기간동안에 발생한 업무상의 사상건수의 빈도를 표시하는 단위이다. 즉 어느 기간 동안의 사상건수는 천인율만으로는 그 빈도를 판단할 수 없기 때문에 근로자 수나 노동 가동시간을 포함시킨 계산방법이다. 따라서 어느 기간 안에 발생한 업무상의 재해건 수를 그 기간의 연 근로시간으로 나누어 이것에 1,000,000을 곱한 것으로 그 해석은 연 노동시간 합계 1,000,000시간 당 몇 건의 재해가 발생하였는가를 나타낸 것이다. 도수율은 일반적으로 동일한 산업 간의 비교에 사용된다. 도수율은 1937년 OSHA에서 발표하여 현재 표준처럼 활용되고 있는데 도수율은 재해의 기준이 나라마다 다르기 때문에 미국은 2일 이상을 재해로 보고 있으나 우리나라와 일본의 경우는 4일 이상의 요양을 재해로 구분하고 있다.

$$\text{도수율} = [\text{재해자수} / (\text{연근로시간} = \text{근로자수} \times \text{근로시간})] \times 1,000,000 \quad (3)$$

2.2.3 강도율

강도율은 재해의 내용을 나타내는 척도로서 연 근로시간 1,000시간 당 발생한 근로손실일수를 말한다. 연천인율과 빈도율은 근로자수 1,000명 당 또는 근로시간 100만 시간당의 근로재해의 발생빈도만을 알 수 있으며 재해의 경중에 대한 정보를 제공하지 못하는 단점이 있다. 이러한 이유로 강도율은 사상건수와는 관계없이 그 재해의 경중을 판단하는 척도로 활용된다. 즉 일정기간 동안에 발생한 업무상의 사상으로 인해 발생한 근로손실일수를 그 기간의 연 근로시간의 수로 나누어 이것에 1,000배 한 것이다.

$$\text{강도율} = (\text{근로손실일수} / \text{연근로시간}) \times 1,000 \quad (4)$$

2.2.4 환산도수율과 환산강도율

환산도수율과 환산강도율은 우리나라 근로자의 평생근로시간이 10만 시간인 점을 착안하여 근로자들에게 쉽게 설명할 수 있도록 개발되었다. 10만 시간의 계산은 식(1)과 같이 8시간 근로에 월 평균 25일 그리고 1년 12개월에 기타 잔업 및 관련 업무를 년 100시간으로 계산한 것이다.

$$10\text{만 시간} = [(8\text{시간} \times 25\text{일} \times 12\text{개월} \times 40\text{년}) + (100\text{시간} \times 40\text{년})] \quad (5)$$

따라서 10만 시간당 발생한 재해건 수를 환산도수율로 계산하고 그 때 발생한 근로

손실일수를 환산강도율로 계산한다.

$$\text{환산도수율} = (\text{재해자수} / \text{연근로시간수}) \times 100,000 \quad (7)$$

$$\text{환산강도율} = (\text{근로손실일수} / \text{연근로시간수}) \times 100,000 \quad (8)$$

2.2.5 평균강도율과 사망만인율

평균강도율이란 재해 1건 당 평균손실일수로 도수율에 대한 강도율의 천분율로 나타낸다. 또한 사망만인율은 근로자 10,000명 당 사망자 수를 나타낸 것으로 전 산업에 종사하는 근로자 중 산재로 사망한 근로자가 어느 정도 되는지 파악할 때 사용하는 지표이다.

$$\text{평균강도율} = (\text{강도율} / \text{도수율}) \times 1,000 \quad (9)$$

$$\text{사망만인율} = (\text{사망자수} / \text{근로자수}) \times 10,000 \quad (10)$$

2.2.6 종합재해지수

일반적으로 재해통계에 사용되는 재해지수는 도수율, 강도율, 연천인율 등이 활용되고 있으나 기업 간의 재해지수의 종합적인 비교를 위해서는 재해 빈도와 상해의 정도를 종합해 나타내는 지수로 종합재해지수가 활용되고 있다. 종합재해지수는 다음 식 (11)과 같이 계산할 수 있다.

$$\text{종합재해지수} = \sqrt{\text{도수율} \times \text{강도율}} \quad (11)$$

2.3 국가기술자격 이론적 고찰

자격이란 어떠한 일을 할 수 있는지 여부를 평가하는 척도로서 기능을 하고 있는 것으로 인식되어 있으며 어떤 직무에서 현재 또는 미래의 근로자가 특정한 수준의 숙련이나 자질을 갖추었음을 공식적으로 인정하는 것을 의미한다. 국어사전에서는 자격을 “일정한 신분이나 지위를 가지거나 일정한 일을 하는데 필요한 조건이나 능력”으로 정의하고 있다. 자격기본법에서는 자격을 ‘일정한 기준과 절차에 따라 평가·인정된 지식·기술의 습득정도로써 직무수행에 필요한 능력을 말한다.’로 정의하고 있다.

자격의 기능에 대하여 노동시장 측면, 교육훈련기관 측면 등 그 활용목적에 따른 다양한 논의가 있었다. 이를 종합하면 주로 자격의 기능을 신호기제 기능, 능력개발의 선도기제 기능, 선별장치의 기능 및 면허적 기능으로 구분하여 설명할 수 있다.

첫째, 자격의 신호기능이란 근로자 또는 근로자가 되려는 자가 가지고 있는 능력의 정도를 나타내주는 기능이다.

둘째, 자격의 선도기능이란 사회가 필요로 하는 능력의 형성과 향상을 선도하는 기능이다.

셋째, 자격의 선별기능이란 기업이 인재를 채용할 때 자격을 선별장치로 사용하는 선별기능이다. 기업주는 근로자를 채용할 때 최대한 능력이 뛰어나 기업에 도움을 줄 수 있는 사람을 선택하기 위하여 서류전형, 시험, 면접 등 여러 가지 선별장치를 마련하는데, 이때 자격은 학력 등과 더불어 직업능력의 중요한 증거로 작용한다.

넷째, 자격의 면허적 기능은 자격취득자의 직업적인 이득을 보호하고 개선하는 면허적 성격을 가지고 있다.

자격은 통상적으로 다음 4가지 방법으로 인정된다. 그 세부 내용을 강순희 등(2002)의 자료를 인용하여 다음과 같이 작성하였다.

첫째, 관계기관에 의한 검정을 통해서 인정된다. 우리나라나 일본 등에서 일반적으로 시행되는 방법으로 정부를 포함한 공공기관(한국산업인력공단 등)이나 민간이 별도의 자격시험을 치루어 합격자에게 관련 자격증을 부여하는 형태이다. 영국이나 프랑스, 영연방 국가 등에서도 다른 인정방법과 병행하여 사용하는 방법이다.

둘째, 교육훈련과정의 이수를 통해서 인정된다. 일정한 교육훈련과정을 이수하면 자격증을 부여하는 것으로 자격증 취득을 위한 별도의 시험 없이 교육훈련 이수증 또는 졸업증이 자격증이 되는 것이다. 이러한 이수자격이 제 기능을 하기 위해서는 교육훈련과정이 관련 직무가 요구하는 능력과 자질을 충분히 갖추 수 있도록 내실화 되어야 한다. 즉 교육훈련의 질관리가 전제되어야 한다.

셋째, 일 또는 현장경력을 통해서 인정된다. 현장경력이나 작업경험을 일정하게 평가하여 공식적인 자격에 부응하는 직무능력이 입증된다면 해당 자격을 부여하는 방법으로 최근에 강조되는 방법이다.

넷째, 비공식적 교육훈련 등 선행학습을 통해서 인정된다. 이전에 이루어진 비공식적·무형식 교육훈련, 즉 넓은 의미의 선행학습을 인정하여 상응하는 자격을 부여하는 것이다. 현장에서의 교육훈련 경험 등이 주로 반영되는 것이기 때문에 일 또는 현장경력 인정자격과 연계된 형태가 많다.

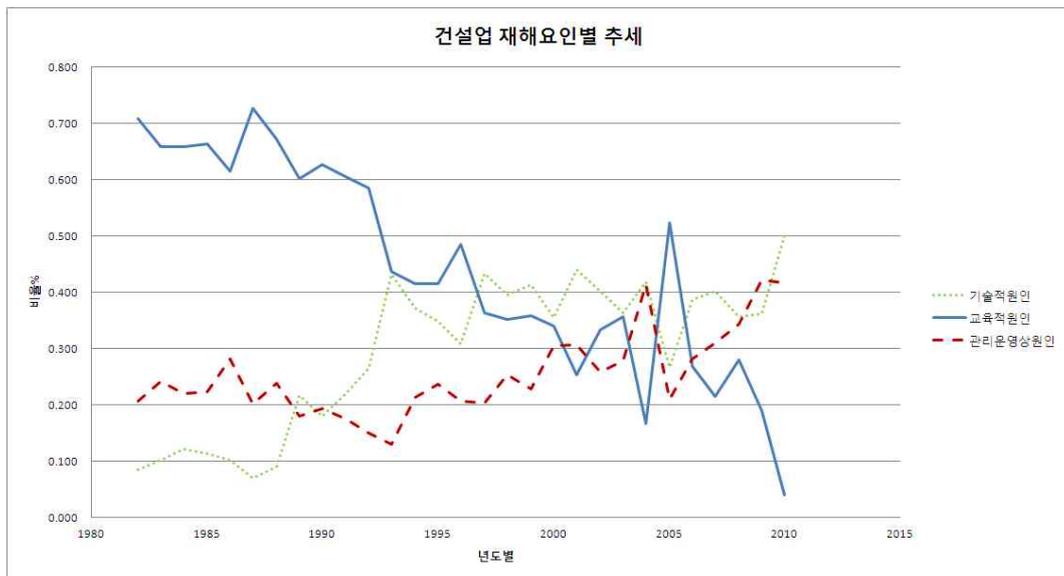
3. 건설산업 재해 및 재해요인 분석

그러나, 한국산업안전보건공단의 재해통계를 살펴보면 재해요인에 교육이외에 또 다른 요인이 작용하고 있음을 나타내고 있다. 동 기관의 재해통계 연보에 따르면 재해발생 관리유형별 추세는 다음<표 3>와 같고 건설산업 재해추세는 [그림 1]과 같다.

국가자격도입과 산업안전 재해예방 연계성에 관한 연구
임 성 일 · 박 재 현 · 양 광 모 · 강 경 식

<표 3> 재해의 재해관리 요인별 현황

연도별	전체산업			건설업		
	기술적원인	교육적원인	관리운영상 원인	기술적원인	교육적원인	관리운영상 원인
1991	20.88%	62.04%	17.09%	21.94%	60.59%	17.47%
1992	26.25%	59.33%	14.42%	26.47%	58.54%	14.96%
1993	42.30%	45.80%	11.90%	43.18%	43.76%	13.06%
1994	37.38%	47.76%	14.86%	37.15%	41.58%	21.27%
1995	41.53%	41.19%	17.28%	34.81%	41.54%	23.65%
1996	39.07%	45.67%	15.26%	30.79%	48.48%	20.73%
1997	45.32%	37.43%	17.25%	43.30%	36.35%	20.35%
1998	42.15%	37.77%	20.07%	39.44%	35.13%	25.43%
1999	44.95%	37.11%	17.94%	41.31%	35.91%	22.78%
2000	38.14%	33.60%	28.25%	35.59%	33.97%	30.44%
2001	42.70%	29.53%	27.77%	43.98%	25.35%	30.67%
2002	37.37%	34.54%	27.58%	40.23%	33.33%	25.86%
2003	37.03%	35.20%	27.77%	36.36%	35.71%	27.92%
2004	35.96%	20.43%	43.61%	41.81%	16.76%	41.43%
2005	29.10%	51.23%	19.67%	26.61%	52.38%	21.01%
2007	26.61%	52.38%	21.01%	38.62%	26.91%	28.11%
2008	38.62%	26.91%	28.11%	40.22%	21.47%	30.98%
2009	33.89%	29.27%	35.00%	35.71%	28.10%	34.29%
2010	36.76%	18.38%	41.80%	36.19%	19.06%	42.27%



[그림 1] 건설산업 재해요인별 추세

이상의 재해관리 요인별 추세를 살펴보면 교육적 원인에 의해 재해가 전체산업 및 건설업에서 줄어들어 보여주고 있다. 그러나 재해 전체를 살펴보면 기술적 원인과 관리 운영적 원인이 그와 상충하여 증가하고 있음을 알 수 있다. 이러한 추세는 결국 재해의 원인으로 교육적 측면만을 강조할 수 없음을 알 수 있다.

다음 <표 4>는 재해관리 요인별 상관성을 분석한 결과이다. 이 결과에서 알 수 있듯 교육과 기술 그리고 관리운영상 요인이 서로 강한 음상관 관계에 있음을 알 수 있다. 이는 재해 예방을 위해 재해요인 개개의 노력보다는 종합적인 대책이 필요함을 알 수 있다.

<표 4> 관리 요인별 상관성 비교

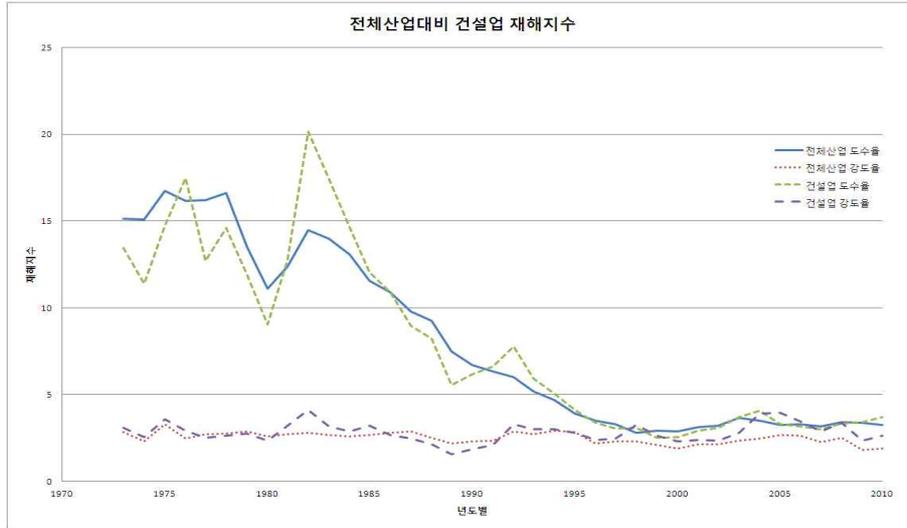
상관비교	전체산업	건설업
교육요인 : 기술요인	-0.85468092	-0.912476
교육요인 : 관리운영요인	-0.69617079	-0.741363
기술 : 관리운영요인	0.228456704	0.4140968

다음 <표 5>는 우리나라 연도별 건설산업과 관련된 근로자 및 재해자 수 그리고 재해현황을 나타낸 것이다.

<표 5> 우리나라 연도별 건설산업 재해 현황

연도별	근로자수(명)	재해자수(명)	도수율	강도율	천인율
1990	2,412,340	37,102	6.16	1.85	15.38
1991	2,627,010	42,302	6.64	2.1	16.1
1992	1,911,378	36,255	7.78	3.29	18.97
1993	1,816,892	26,129	5.92	3.01	14.38
1994	1,978,629	24,271	5.04	3.02	12.27
1995	2,240,990	22,542	4.13	2.8	10.06
1996	2,452,923	19,785	3.38	2.38	8.06
1997	2,544,436	18,291	3.04	2.48	7.19
1998	1,797,203	13,172	3.1	3.27	7.33
1999	1,812,702	10,966	2.51	2.65	6.05
2000	2,228,719	13,500	2.57	2.29	6.06
2001	2,438,649	16,771	2.93	2.4	6.88
2002	2,769,470	19,925	3.1	2.33	7.19
2003	2,839,681	22,680	3.7	2.81	8.61
2004	2,009,686	18,896	4.07	3.89	9.4
2005	2,127,454	15,918	3.3	3.96	7.48
2006	2,547,754	17,955	3.45	3.45	7.05
2007	2,887,634	19,050	3.01	2.88	6.6
2008	3,248,508	20,473	3.3	3.38	6.3
2009	3,206,526	20,998	3.43	2.34	6.55
2010	3,200,645	22,504	3.72	2.63	7.03

<표 5>에서 살펴보면 근로자 수는 지속적으로 증가하고 있으며 재해자 수는 2000년도 까지 꾸준히 감소하다 현재 증가하고 있는 추세를 보이고 있다. 다음 [그림 2]은 전체산업과 건설산업의 재해지수의 변화를 나타낸 것이다.



[그림 2] 전체산업대비 건설업 재해지수

전체산업과 건설업의 비교에서 가장 특이한 점은 건설업의 강도율이 1997년 이후 전체 산업 강도율 보다 상회하고 있음을 알 수 있다.

3.1 국가자격 제도하의 건설산업 동력크레인 재해현황

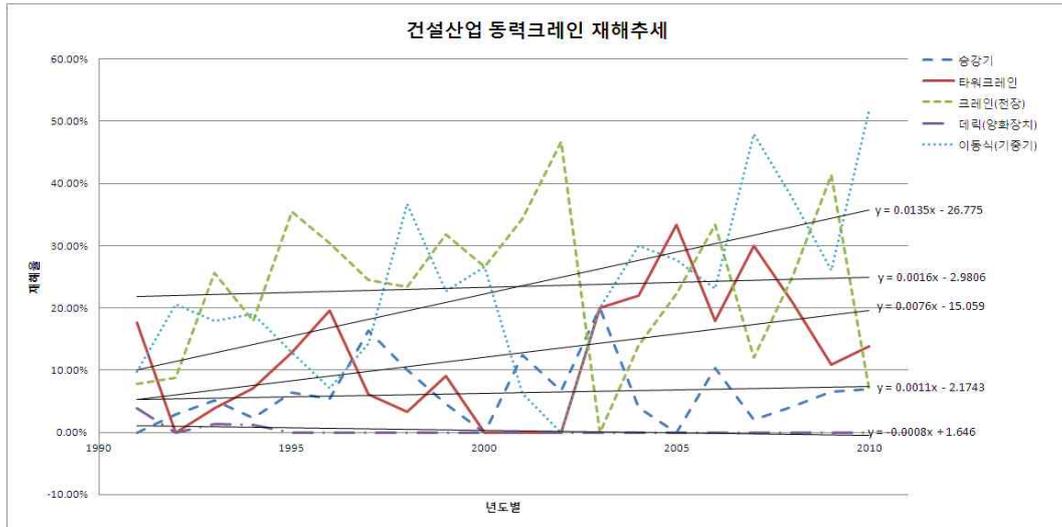
건설산업기계 운전과 관련된 운전자격 중 국가자격으로 운영되는 자격은 승강기, 타워크레인, 이동식크레인(기중기), 크레인(천장), 로더, 데릭(양화장치) 등이다. 이중 크레인에 관련된 자격은 승강기, 타워크레인, 이동식크레인(기중기), 크레인(천장), 데릭(양화장치)으로 5개 종목이다. 이들의 재해변화를 살펴보면서 국가자격이 재해에 미치는 영향에 대해 분석하고자 한다. 먼저 기중기와 천장크레인 자격은 '1982년에 제정되어 지금까지 유지되어 온 자격이다, 천장크레인 기능사의 경우 '82년도 천정기중기 기능사로 신설되어 운영되다 '92년도 천장크레인 기능사 자격으로 개정되어 운영되고 있다. 또한 승강기 기능사는 '91년에 승강기보수 기능사로 제정되어 '98년 승강기 기능사로 개정되어 운영되고 있으며 타워크레인은 2006년도에 제정 운영되고 있다.

이상의 5가지 동력크레인에 관련된 재해통계는 다음 <표 6>와 같다.

<표 6> 동력크레인 관련 자격종목 재해통계 현황

구분 년도	승강기		타워크레인		크레인 (천장)		이동식크레인 (기중기)		테릭 (양화장치)	
	전체산업	건설업	전체산업	건설업	전체산업	건설업	전체산업	건설업	전체산업	건설업
1991	0.131	0.000	0.107	0.176	0.202	0.078	0.060	0.098	0.024	0.039
1992	0.111	0.029	0.000	0.000	0.286	0.088	0.111	0.206	0.000	0.000
1993	0.191	0.051	0.025	0.038	0.347	0.256	0.121	0.179	0.010	0.013
1994	0.134	0.024	0.029	0.071	0.397	0.179	0.144	0.190	0.019	0.012
1995	0.175	0.065	0.046	0.129	0.515	0.355	0.098	0.129	0.005	0.000
1996	0.176	0.054	0.088	0.196	0.421	0.304	0.082	0.071	0.000	0.000
1997	0.159	0.163	0.045	0.061	0.330	0.245	0.114	0.143	0.000	0.000
1998	0.210	0.100	0.016	0.033	0.355	0.233	0.226	0.367	0.000	0.000
1999	0.118	0.045	0.039	0.091	0.431	0.318	0.118	0.227	0.020	0.000
2000	0.149	0.000	0.000	0.000	0.404	0.267	0.128	0.267	0.000	0.000
2001	0.212	0.125	0.000	0.000	0.333	0.344	0.045	0.063	0.000	0.000
2002	0.167	0.067	0.024	0.000	0.429	0.467	0.048	0.000	0.000	0.000
2003	0.257	0.200	0.086	0.200	0.200	0.000	0.171	0.200	0.000	0.000
2004	0.081	0.040	0.113	0.220	0.282	0.140	0.202	0.300	0.008	0.000
2005	0.207	0.000	0.121	0.333	0.276	0.222	0.207	0.278	0.017	0.000
2006	0.075	0.103	0.104	0.179	0.472	0.333	0.094	0.231	0.009	0.000
2007	0.059	0.020	0.156	0.300	0.296	0.120	0.333	0.480	0.015	0.000
2008	0.061	0.042	0.121	0.208	0.348	0.250	0.273	0.375	0.000	0.000
2009	0.071	0.065	0.040	0.109	0.413	0.413	0.206	0.261	0.000	0.000
2010	0.120	0.069	0.048	0.138	0.265	0.069	0.253	0.517	0.000	0.000

이중 건설산업에서 동력크레인의 재해 추세를 살펴보면 다음[그림 3]과 같다.



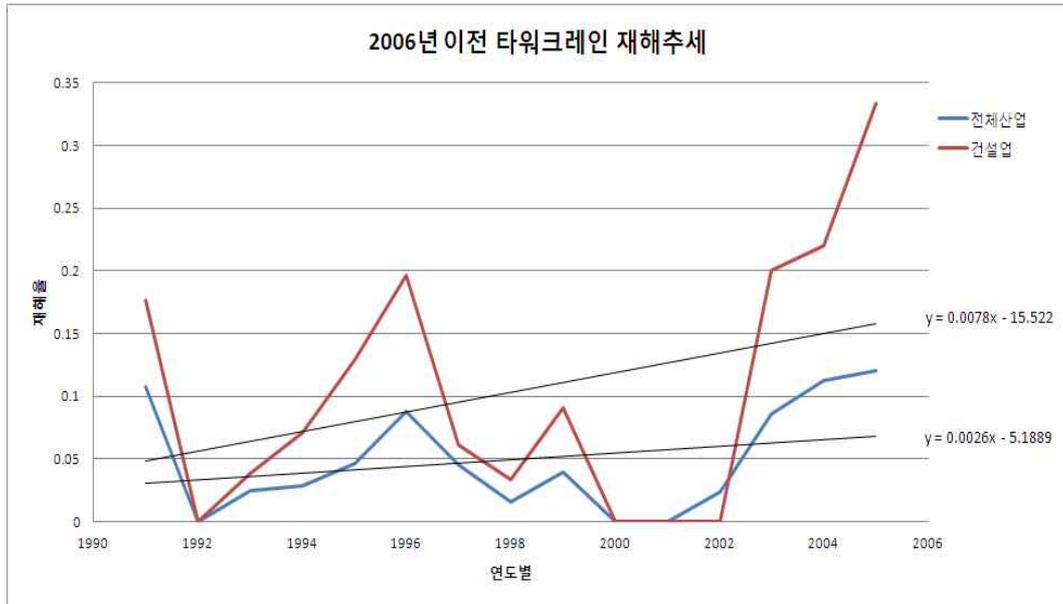
[그림 3] 건설산업에서의 동력크레인 재해 추세

[그림 3]에서 알 수 있듯 건설산업 전체적인 측면에서 20년간 전체 재해추세는 약간 증가하고 있음을 알 수 있었으며, 건설산업 중 동력크레인에서 데릭(양화장치)를 제외한 자격종목의 재해추세는 증가하고 있다.

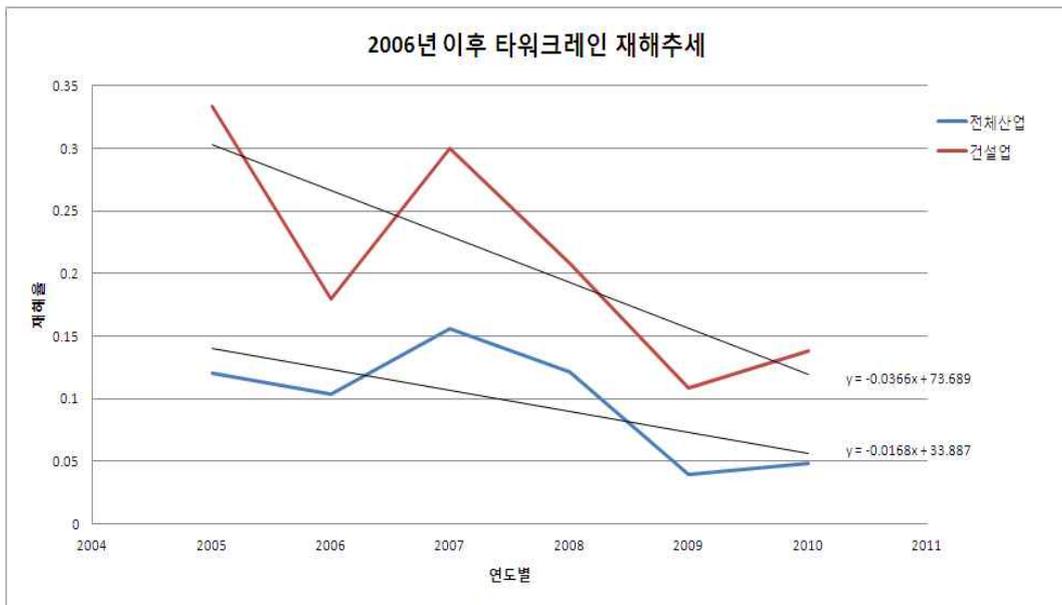
본 연구의 목적인 국가자격이 건설산업 재해예방에 영향을 미치는가를 평가하기 위해 동력크레인 중 타워크레인을 제외한 기 선정된 자격종목으로는 그 영향성을 평가하기 어렵다. 따라서 타워크레인 자격종목이 2006년도에 신설되어 운영되고 있는바 실제 타워크레인 국가자격이 건설산업 안전재해 예방에 효과가 있는지에 대해 평가하고자 한다.

3.2 타워크레인 재해현황

타워크레인의 재해에 대한 재해 추세를 2006년도를 기점으로 전·후 비교하면 다음 [그림 4]과 [그림 5]같은 결론을 얻을 수 있다. [그림 4]에서 알 수 있듯 2006년 자격신설 전까지 전체산업과 건설업에 있어서 타워크레인의 재해는 증가하고 있으며 또한 건설업의 총 재해 중 평균 약 3.51%의 비율을 차지하고 있었다. 반면 2006년 자격신설 이후 [그림 5]과 같이 전체산업과 건설업 양 측면에서 모두 재해가 감소추세에 있는 것을 알 수 있다.



[그림 4] 2006년 이전 타워크레인 재해추세

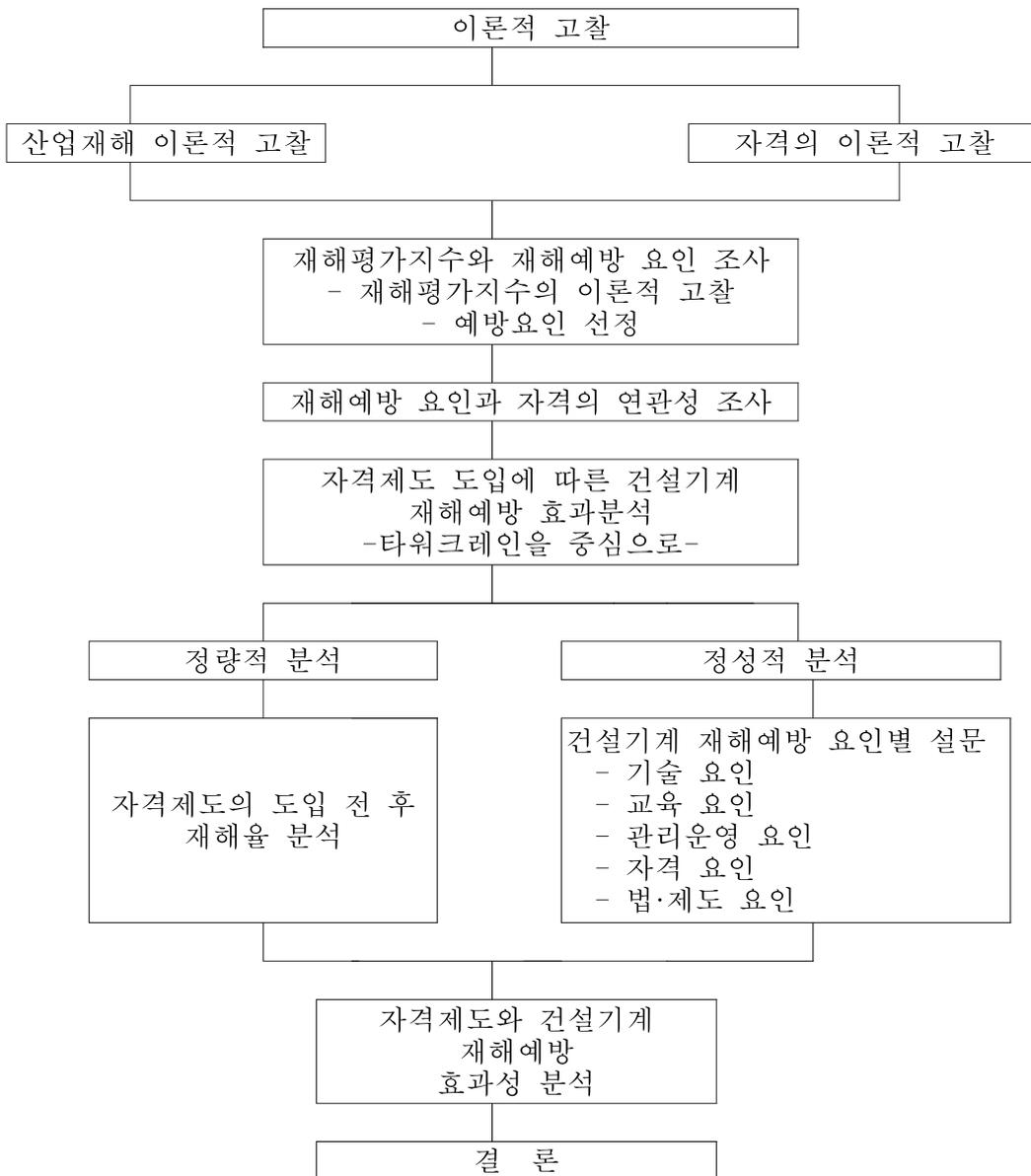


[그림 5] 2006년 이후 타워크레인 재해추세

4. 국가자격의 산업재해예방 영향 분석

4.1. 연구의 틀 및 분석

전체적인 연구의 틀은 다음 [그림 6]과 같다.



[그림 6] 연구 구성

이상의 틀을 바탕으로 건설산업의 재해예방 요인에 대해 국가자격 인력풀과 한국건설연합회 관련자를 대상으로 재해예방 요인에 대한 설문분석 결과는 다음 <표 7>와 같다.

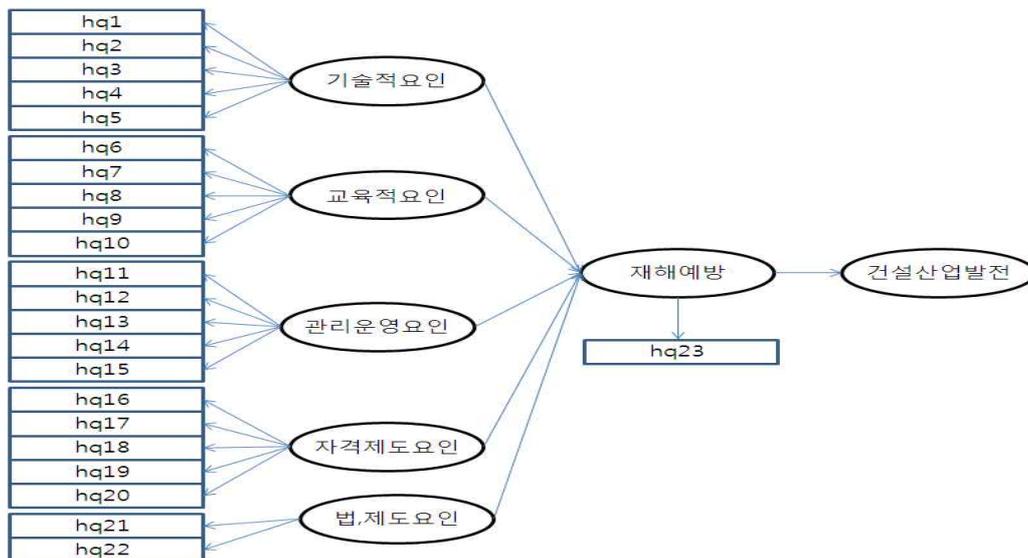
<표 7> 재해예방 요인선정 설문결과

설문 대상				설문결과	
연령(명)		소속(명)		선호도	
30대	14	학교	6	기술 요인	3.43
40대	10	산업체	5	교육, 훈련 요인	3.23
50대	5	건설협회	16	관리운영 요인	3.23
60대	1	자영업	3	자격 요인	3.4
기타	0	기타	0	법, 제도 요인	2.93

설문결과에서 알 수 있듯 전문가측면에서 건설산업의 건설기계 재해예방 요인은 (1) 기술적 요인, (2) 자격 요인, (3) 관리·운영 요인, (4) 교육, 훈련 요인 그리고 (5) 법, 제도적 요인으로 구분하여 살펴볼 수 있다. 따라서 이들 요인에 대한 영향이 결국 국가자격이 건설산업 재해예방에 영향을 미치는 주요 요인으로 결정하고 각 요인별 주요 설문 안에 대해 다음과 같이 설문을 구성하여 현재 건설현장의 타워크레인 관리 감독자 및 운전자에게 설문토록 하였다.

4.2 건설산업기계 T/C자격이 재해예방에 미치는 영향

4.2.1 설문모형 선정



[그림 8] 설문 모형

4.2 설문분석 및 결과

설문모형에 따른 설문결과는 SPSS, AMOS를 통하여 분석하여 각 요인간, 설문간 그리고 국가자격의 영향간 요인에 대해 분석하도록 수행하였다.

이상의 모형은 국가자격이 산업안전에 영향을 미친다고 가정하여 국가자격이 건설 산업 재해예방에 영향을 미치는지를 검증할 수 있다. 또한 설문대상을 실제 타워크레인 운전자와 그 업무에 관계하는 관리자를 대상으로 설문하여 그 신뢰성 확보에 노력하도록 한다.

제 5장 결론 및 향후 연구과제

국가자격은 국민의 안전과 생명 그리고 건강과 관련된 중요한 종목에 대해 그 자격의 여부를 인정한다. 본 연구는 기존 건설재해예방을 위한 노력이 주로 교육적 측면에 집중되어 국가자격이 신설 운영되는 종목이 과연 실제 건설산업 안전에 영향이 있는지를 평가하고자 하였다. 또한 자격이 가지는 특성이 현재 한국산업안전보건공단에서 분석하고 있는 기술적, 교육적, 관리적 측면의 요인을 모두 포함하고 있기 때문에 각 재해요인의 종합평가 시스템으로 건설산업안전에 실제로 영향을 미치는지에 대해 분석하고자 하였다.

본 연구의 범위를 건설산업에 국한한 것은 전체 산업을 분석한 결과 전체산업의 평균 이상으로 재해율이 높은 건설산업의 재해요인을 분석하고 재해예방에 노력하고자 함이었다. 또한 국가자격의 기능이 현장에서 올바르게 작동하는지에 대한 평가를 겸한 것으로 매우 의미 있는 연구라 할 수 있다.

또한 연구를 수행함에 있어 현재 국가자격에서 보다 강조하여 강화할 부분에 대해 고객의 소리에 집중하고 국가자격 검정방법 개선의 요인으로 보다 진보된 자격운영을 위해 노력할 수 있을 것으로 판단한다.