

재해분석을 통한 배전선로 활선작업 공종별 위험지수 평가

최승동[†] · 현소영 · 한형주 · 신운철^{*}

한국전기산업연구원 · *한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원
(2011. 3. 2. 접수 / 2011. 5. 31. 채택)

The Assessment of the Risk Index of Live-line Works on Distribution Line by the Accident Analysis

Seung-Dong Choi[†] · So-Young Hyun · Hyeong-Ju Han · Woon-Chul Shin^{*}

Electrical Industry Research Institute of Korea

^{*}Occupational Safety & Health Research Institute, KOSHA

(Received March 2, 2011 / Accepted May 31, 2011)

Abstract : The live-line works are very dangerous because of direct contacts with the distribution line or neighboring contacts. So the purpose of this study is to identify the risk factor by accident occurrence form and accident case analysis, and to suggest the quantified risk index by risk occurrence frequency and risk strength analysis. And the risk index assessment is researched by accident cases analysis on work type. Accident cases of transmission · distribution line are researched based on data of the Ministry of Employment and Labor in the last ten-year period (2000~2009). In results of this paper, high risk isn't always a priority of safety measures. Risk occurrence frequency and risk strength have to be considered according to detail work types, work methods and conditions of field work. And safety management measures must be planned according to risk occurrence frequency and risk strength.

Key Words : accident case, work type, risk frequency, risk strength, risk index

1. 서론

국내의 전기공사사업은 '90년초부터 비약적인 성장을 거쳐, 연평균 4%대의 성장세를 나타내고 있다.

최근 5년간(2004~2008년)의 전기공사사업 통계 자료를 기반으로 분석한 결과, 업체수는 2004년 9,911개에서 11,193개로 연평균 3%확장하였으며, 공사건수는 54만건에서 72만건으로 7.5%의 성장세, 그리고 공사금액은 12조에서 19조로 11.2%의 연평균 성장률을 기록하며 급격한 상승추세를 보이고 있다.

이에 반해 전기공사사업의 송·배전공사 연도별 산업재해는 2004년 재해자 367명(사망19명), 2005년 재해자 339명(사망22명), 2006년 재해자 346명(사망25명), 2007년 재해자 298명(사망18명), 2008년 재해자 293명(사망23명), 2009년도에는 재해자 309명, 사망 19명의 재해자가 발생하여 산업재해로 인한 인명과 재산상의 손해가 큰 것으로 나타났다.

따라서 본 연구에서는 배전선로 활선작업의 재해발생현황 및 재해사례를 분석하여 유해위험요인을 찾고 공종별 재해발생 빈도와 재해강도를 분석하여 정량화된 위험지수를 제시하고자 한다. 정량화된 위험지수는 위험성평가 모델의 안전계획서와 활선작업현장 위험성평가 체크리스트 작성에 요구되는 기초자료를 제공하는데 목적이 있다.

2. 연구방법

과거 10년간(2000~2009년) 송·배전 공사 재해사례 3,917건을 재해사례 및 재해유형별로 분석한다.

① 송·배전 활선작업 재해현황을 발생형태별, 기인물별, 근로손실일수별, 근로자 연령별로 분석하여 위험요인을 찾는다.

② 송·배전 활선작업 재해사례 중(3,917건) 가 공배전공사 재해사례 2,754건을 추출하여 공종별 재해자수와 근로손실일수를 추출하여 위험발생빈도지수와 근로손실일 환산지수 평균을 구한다.

[†] To whom correspondence should be addressed.
ok365@erik.re.kr

③ 가공배전공사 재해사례를 통해 활선작업의 공종별·세부작업별로 위험 발생 빈도와 위험강도를 평가하여 정형화된 위험지수(위험도)를 제시하고자 한다.

3. 재해분석 및 공종별 위험지수 평가

3.1. 재해 분석

3.1.1. 송·배전 활선작업 재해현황

전기공사 활선작업의 재해사례를 분석하기 위하여 고용노동부의 지난 10년간(2000~2009년)의 전기공사업(송·배전 공사)과 관련된 재해사례 3,917건을 임의 추출하여 재해현황을 분석하였고, 최종적으로 전기공사업 가공배전공사 중 활선작업만의 재해사례를 중심으로 분석하였다.

3.1.1.1. 발생형태별 분석

송·배전공사의 발생형태별 분석결과는 Fig. 1과 같다.

추락재해가 전체의 28.5%로 가장 높은 점유율을 나타내고, 다음으로 감전재해가 764명으로 19.5%, 감김·끼임 13.6%, 충돌 11.5% 순으로 나타났다. 이렇게 감전보다 추락재해에 대한 점유율이 높은 이유는 전기공사업의 작업특성상 고소작업이 많은 데서 그 이유를 찾을 수 있으며, 무엇보다 본작업이 아닌 작업의 준비나 정리과정에서 근로자의 집중도가 떨어져 생긴 재해로 여겨진다.

그리고 추락과 감전을 사망률로서만 비교했을 경우, 추락재해의 사망률이 6.9%인데 반해 감전재해 사망률은 15.3%로 나타나 감전이 추락재해보다 사망으로 연결된 비중이 8.4%가 높다. 여기서 감전에 의한 위험성이 더 크다는 것을 알 수 있다. 또한 감김·끼임과 충돌, 낙하·비래 등에 의한 재해도 발생하고 있어, 재료, 작업공구의 크기나 종류, 기기조작 및 취급방법 등 여러 곳에 위험요인들이 잠재해 있는 것으로 볼 수 있다.

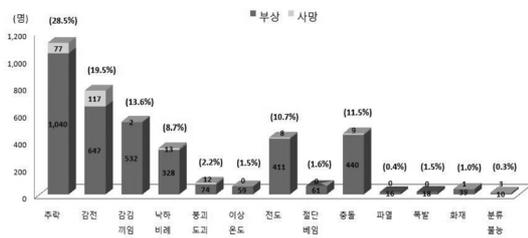


Fig. 1. Number of injuries by accident types.

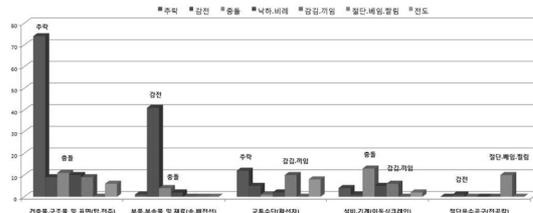


Fig. 2. Number of injuries by type of accident causing factors.

3.1.2.3. 기인물별 분석

기인물별 분석은 연구에 사용된 10년간의 재해 사례 자료중 기인물별 표시가 확실하게 표시되어 있는 2008~2009년도에 대해서만 분석하였고, 분석 결과는 Fig. 2와 같다.

건축물, 구조물 및 표면(탑·전주)에서 가장 많은 재해자가 발생하고, 사고유형은 추락이 가장 많았다.

부품, 부속물 및 재료(송·배전선)는 감전재해가 가장 많았다. 여기서 대표적인 재해형태인 감전과 추락은 충전부(송·배전선)와 고소작업(탑·전주)에 의해 많이 발생하는 것으로 분석되었다.

3.1.2.4. 근로손실일수별 분석

근로손실일수별 분석결과는 Fig. 3과 같다. 분석 내용으로는 31~90일에서 1,182명의 재해자가 발생하여 30.1%의 가장 높게 나타났다. 또한 근로손실수가 3월 이상인 중상 및 사망자가 2,425명으로 전기공사업 재해자의 61.9%를 점유하고 있는 것으로 나타났다.

또한 90일 이상의 중상 및 사망자가 3,607명으로 점유율이 전체의 92%로 대부분을 차지하고 있는 것은 그 만큼 전기공사업의 재해강도가 큰 것으로 분석되었고, 위험한 작업임을 나타낸다고 볼 수 있다.

3.1.2.5. 연령별 분석

근로자 연령별로 분석결과는 Fig. 4와 같다. 49세

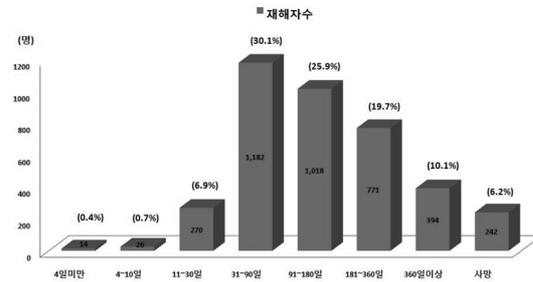


Fig. 3. Number of injuries by working days lost.

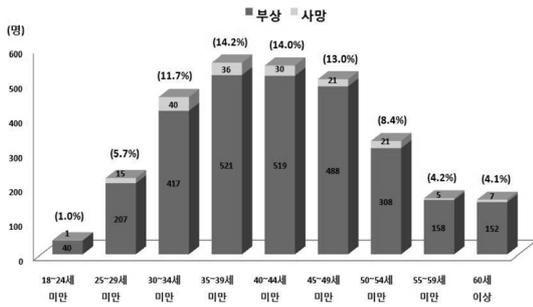


Fig. 4. Number of injuries by workers age

미만에서 2,335명의 재해자가 발생하여 59.61%를 점유하고, 그 중 연령이 35~39세 미만에서 559명의 재해자가 발생하여 14.2%로 가장 높게 나타났다. 이는 건설업의 45~54세 미만에서 재해자의 점유율이 높은 것과 대조를 이루고 있다.

현재 건설업의 경우는 근로자의 연령대가 점점 노령화 추세에 있지만, 전기공사업은 상대적으로 근로자 연령대가 30~50세의 분포라는 것을 추측할 수 있다. 이러한 이유를 추정해 보면 전기공사현장의 송·배전공사에 투입되는 근로자는 한국전력공사에서 정신적, 신체적 적격여부를 심사하고 자격관리를 하고 있기 때문인 것으로 여겨진다.³⁾

3.1.3. 전기공사업별에 의한 전기공사 종류별 분석

송·배전공사의 구분을 전기공사업법의 전기공사 종류로 다시 세분류하여 나타난 전기공사업별 산업재해현황은 Table 1과 같다.

전체 재해자 3,917명에 대해 가공배전, 지중배전, 가공송전, 지중송전, 저압배전의 5가지로 분류하였으며, 가공배전공사가 전체 재해자의 70.3%인 2,754명을 차지하여 가장 높은 재해 점유율을 보이고 있다.

3.1.4. 가공배전공사 공종별 분석

가공배전공사의 재해자 2,754명을 공종별 분석을 보면 Table 2와 같다. 정전작업을 포함하여 직접활선작업, 무정전작업을 11개 공종으로 분류하

Table 1. Number of injuries by type of electrical construction

전기공사별	계	가공배전	가공송전	저압배전	지중배전	지중송전	분류불능
계 (점유)	3,917 (100)	2,754 (70.3)	594 (15.2)	309 (7.9)	203 (5.4)	18 (0.5)	39 (1.0)
부상	3,675	2,599	551	279	192	18	3
사망	242	155	43	30	11	0	1

Table 2. Number of injuries by work type of distribution overhead line construction

공종분류	공종분류	계	부상	사망
정전작업 (49.2%)	배전선로작업	1,356	1,297	59
무정전 작업 (9.5%)	무정전이동변압기	143	134	9
	무정전바이패스 케이블	90	89	1
	무정전공사용 개폐기	30	28	2
직접 활선 작업 (32.0%)	인하선연결	13	12	2
	분기점퍼선	11	10	1
	COS교체	53	45	8
	현수여자교체	36	31	5
	전주교체	624	588	36
	장주교체	128	124	4
	개폐기신설	15	14	1
	기타(9.3%)	255	227	28

여 분석한 결과, 정전작업인 배전선로작업이 1,356명으로 49.2%를 차지하여 가장 높은 점유율을 나타내고, 뒤를 이어 직접활선작업이 880명(32.0%), 무정전작업이 263명(9.5%)의 순으로 나타났다.

정전작업을 제외한 활선작업(무정전포함)의 전주교체작업 공종에서 전체 재해자의 624명(22.7%)을 차지하여 가장 높은 점유율을 차지하였다.

이렇게 전주교체 작업이 높은 점유율을 나타내는 이유로 전주교체 작업의 경우에는 전주를 이설하고, 새로운 전주에 또다시 전선을 가선하여 연결하는 작업등 많은 작업공정(활선작업 공정들의 대부분을 포함)으로 작업 단계에 숨어있는 위험요소(감전, 협착, 추락, 끼임 등) 또한 많은 것으로 분석되었다.

3.2. 공종별 위험지수(위험도) 평가

앞서 3.1에서는 건설업 재해사태 현황 통계 중 전기공사업 송·배전공사 재해 3,917건을 추출하여 이 중 활선작업(무정전 작업, 간접활선작업 포함) 2,754건을 재분류하여 활선작업의 재해사태를 분석하였다.

재해사태 분석결과를 이용하여 위험발생빈도와 위험강도를 산출하였다.

위험발생빈도는 국내의 사례조사를 통해 분석한 결과, 모두 5단계로 구분하고 있어 본 연구에서도 위험발생빈도를 5단계로 나누는 것이 적절하다고 판단되었다. 이는 한국산업안전보건공단에서 선행 연구되어진 국내의 건설업과 제조업에서의 위험성 평가의 위험지수 산출조건과 전기공사업의 위험성

평가 산출조건을 동일하게 적용시켜 전기공사업의 위험발생빈도와 타 직종간 위험발생빈도의 비교를 수월하게 하기 위함이다.

Table 3. A calculation results of risk occurrence frequency

공종분류	세부작업분류	재해자수	위험발생 빈도지수
무정전 이동 변압기차공법	변압기교체작업	43	1.56
	변압기인양거치작업	13	0.47
	전주하강이동작업	19	0.69
	소계	143	5.19
무정전 바이패스 케이블공법	전선교체작업	12	0.44
	전선압축작업	10	0.36
	전주승주이동작업	7	0.25
	소계	90	3.27
무정전 공사용 개폐기공법	개폐기교체작업	6	0.22
	개폐기설치작업	2	0.07
	제어함작업	4	0.15
	소계	30	1.09
인하선 연결작업	인하선연결작업	4	0.15
	전선압축작업	1	0.04
	전주승주이동작업	2	0.07
	소계	13	0.47
분기점퍼선 연결작업	전선압축작업	6	0.22
	전선절단작업	1	0.04
	점퍼선연결작업	1	0.04
	소계	11	0.40
COS교체작업	활선버킷조작	4	0.15
	COS교체작업	22	0.80
	COS설치작업	9	0.33
	소계	53	1.92
현수애자 교체작업	현수애자교체작업	15	0.54
	현수애자설치작업	7	0.25
	현수애자철거작업	2	0.07
	소계	36	1.31
전주 교체작업	전주진주작업	68	2.47
	전주승주이동작업	29	1.05
	전주하강이동작업	36	1.31
	소계	624	22.66
장주 변경작업	완금설치작업	11	0.40
	장주변경작업	10	0.36
	활선버킷조작	14	0.51
	소계	128	4.65
개폐기 신설작업	개폐기인양거치작업	1	0.04
	개폐기케이블설치작업	1	0.04
	활선버킷조작	4	0.15
	소계	15	0.54

그리고 위험강도를 평가할 수 있는 방법으로 한국산업안전보건공단의 “건설업 공종별 위험성 평가 모델”에서 제시한 “근로손실일수별 환산지수”를 사용한 7단계로 구분한 방법을 참고하여 그대로 이용하였다. 전기공사업 활선작업의 재해사례 분석 자료를 바탕으로 위험발생빈도와 위험강도를 정량화하여 위험지수를 산출하였다.

3.2.1. 위험발생빈도

위험발생빈도의 정확한 빈도를 구하기 위해서는 가공배전활선작업종사자 전체로 하여야 하나, 근로자추정이 어려워 재해 자료의 통계를 근거로 하여 가공배전 활선작업 재해자수(2,754명)를 이용, 다음과 같은 위험발생빈도를 구하는 식²⁾을 적용하였다.

$$\text{위험발생빈도} = \frac{\text{작업활동 재해건수}}{\text{가공배전 활선작업 재해자수}} \times 100$$

Table 3은 활선작업 공종별·세부작업별 위험발생빈도 분석결과이다(단, 지면상의 제한으로 인하여 9개 작업공종의 각 공종별 세부작업은 상위 3개만을 추출하여 작성하였음).

그 결과 공종별 위험발생빈도 순위는 전주교체작업(22.66%) > 무정전이동변압기차공법(5.19%) > 장주변경작업(4.65%) > 무정전바이패스케이블공법(3.27%) > COS교체작업(1.92%) > 현수애자교체작업(1.31%) 등으로 나타났다.

이러한 위험발생빈도가 큰 차이를 보이는 것은 전기공사 작업들이 포괄적으로 묶여져 있는 공사뿐 아니라 세부 단위공종 작업으로 구분되어 있기 때문인 것으로 분석된다.

3.2.2. 위험강도

재해사례통계의 분석을 바탕으로 위험강도를 산출하는 기초자료인 환산지수는 Table 4와 같다.

환산지수활용은 근로자의 사망 및 장애등급, 요

Table 4. Conversion index of working days lost

위험구분	환산지수	근로손실일수
7	10	사망(질병사망 제외)
6	6	360일 이상, 질병 사망
5	5	181~360일
4	4	91~180일
3	3	31~90일
2	2	11~30일
1	1	4~10일

양기간이 동시에 반영되는 근로손실 일을 이용한 7단계의 방법을 참조하였다. 이는 한국산업안전보건공단의 “건설업 공중별 위험성 평가 모델”에서 제시하는 근로손실일수에 따른 환산지수로서 “평가요원(건설턴트)양성을 위한 건설업 KOSHA 18,001” 교육 자료에 나타나 있는 구분법과 동일하다.

공중별 위험강도를 알아보기 위하여 환산지수를 이용한 다음의 식²⁾을 적용하였다.

$$\text{위험강도} = \frac{\text{근로손실일수별 환산지수 합계}}{\text{작업활동 재해자수}} \times 100$$

위 식으로부터 계산되어진 위험강도는 Table 5와 같이 배전활선작업에 위험의 강도를 적용할 수 있도록 점수화 하였다.

점수화한 결과 공중별 위험강도 순위는 COS교체작업(5.34%) > 현수애자교체작업(5.25%) > 무정전이동변압기차공법(4.48%) > 분기점퍼선연결작업(4.45%) > 인하선연결작업(4.31%) 등으로 나타났다.

COS교체작업이나 현수애자교체작업등의 위험강도가 높은 이유는 공중 특성상 작업 활동이 충전부 또는 고소(高所)에서 작업을 하기 때문에 중대재해 및 근로손실일이 높은 감전·추락 등의 재해로 발전되었기 때문인 것으로 분석되었다.

그러나, 전주교체작업은 근로손실일 환산지수평균이 비교적 낮게 나타나고 있다.

3.2.3. 위험도(위험지수)

위험도는 위험요인으로 인해 사고발생가능성과 재해의 피해정도를 나타내는 것으로 위험성을 평가하기 위해서는 위험발생빈도와 위험강도를 모두 고려해야 한다.

일반적으로 위험발생빈도와 위험강도를 곱하여 위험지수를 산정하여 위험성의 우선순위를 결정하였다.

다음과 같이 위험도를 구하는 식²⁾을 적용하였다.

$$\text{위험도(지수)} = \text{위험발생빈도} \times \text{위험강도}$$

배전선로 활선작업의 공중별 위험도(위험지수) 산출결과는 Table 6과 같다.

공중별 위험도 순위는 전주교체작업(94.49%) > 무정전이동변압기차공법(23.25%) > 장주교체작업(19.58%) > 무정전바이패스케이블공법(12.56%) > COS교체작업(10.25%) 등으로 나타났다.

Table 5. A calculation results of risk strength

공중 분류	세부작업분류	재해자 수	근로손실일 환산지수합	위험 강도
무정전 이동 변압기차공법	변압기인양거치작업	13	70	5.38
	변압기철거작업	1	6	6.00
	전선교체작업	1	6	6.00
	소계	143	641	4.48
무정전 바이패스 케이블 공법	바인드작업	1	6	6.00
	완금교체작업	1	6	6.00
	절연방호작업	3	16	5.33
	소계	90	346	3.84
무정전 공사용 개폐기공법	개폐기설치작업	2	10	5.00
	바이패스작업	2	13	6.50
	케이블압축작업	1	6	6.00
	소계	30	127	4.23
인하선 연결 작업	인하선교체작업	4	18	4.50
	전주승주이동작업	2	14	7.00
	전주하강이동작업	1	5	5.00
	소계	13	56	4.31
분기점퍼선 연결작업	점퍼선교체작업	1	4	4.00
	점퍼선연결작업	1	5	5.00
	활선차량하차	1	6	6.00
	소계	11	49	4.45
COS 교체작업	절연방호작업	1	6	6.00
	활선버킷조작	4	31	7.75
	COS점검작업	2	20	10.00
	소계	53	283	5.34
현수애자 교체작업	자재정리작업	1	6	6.00
	절연방호작업	2	14	7.00
	현수애자철거작업	2	15	7.50
	소계	36	189	5.25
전주 교체작업	가공지선철거작업	1	6	6.00
	전선연결작업	5	31	6.20
	점퍼선압축작업	2	16	8.00
	소계	624	2601	4.17
장주 변경작업	전선절단작업	2	11	5.50
	전선철거작업	3	19	6.33
	지선설치작업	1	6	6.00
	소계	128	539	4.21
개폐기 신설작업	접지작업	1	5	5.00
	케이블피복제거작업	1	5	5.00
	활선버킷조작	4	19	4.75
	소계	15	64	4.27

이러한 공중별 위험도(위험지수) 순위는 대체적으로 위험발생빈도 순위와 같이 전주교체작업의 위험지수가 가장 높게 나타나 위험발생빈도가 위험지

수의 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Table 6. Risk occurrence frequency, risk strength, risk index by work type

공종 분류	세부작업분류	재해 자수	위험 발생 빈도 지수	위험 강도	위험도
무정전 이동 변압기 차공법	변압기교체작업	43	1.56	4.65	7.25
	변압기인양거치작업	13	0.47	5.38	2.53
	전주하강이동작업	19	0.69	4.32	2.98
	소계	143	5.19	4.48	23.25
무정전 바이패스 케이블 공법	전선교체작업	12	0.44	3.83	1.69
	전선압축작업	10	0.36	3.40	1.22
	전주승주이동작업	7	0.25	4.57	1.14
	소계	90	3.27	3.84	12.56
무정전 공사용 개폐기 공법	개폐기교체작업	6	0.22	4.33	0.95
	바이패스작업	2	0.07	6.50	0.46
	제어함작업	4	0.15	3.75	0.56
	소계	30	1.09	4.23	4.61
인하선 연결작업	인하선교체작업	4	0.15	4.50	0.68
	인하선연결작업	4	0.15	3.25	0.49
	전주승주이동작업	2	0.07	7.00	0.49
	소계	13	0.47	4.31	2.03
분기 접퍼선 연결작업	전선압축작업	6	0.22	3.33	0.73
	전선절단작업	1	0.04	10.00	0.40
	활선차량하차	1	0.04	6.00	0.24
	소계	11	0.40	4.45	1.78
COS 교체작업	활선버킷조작	4	0.15	7.75	1.16
	COS교체작업	22	0.80	5.36	4.29
	COS철거작업	9	0.33	4.11	1.36
	소계	53	1.92	5.34	10.25
현수애자 교체작업	현수애자교체작업	15	0.54	5.33	2.88
	현수애자설치작업	7	0.25	4.71	1.18
	현수애자철거작업	2	0.07	7.50	0.53
	소계	36	1.31	5.25	6.88
전주 교체작업	전주승주이동작업	29	1.05	4.24	4.45
	전주승주작업	32	1.16	5.72	6.64
	전주하강이동작업	36	1.31	3.92	5.14
	소계	624	22.66	4.17	94.49
장주 변경작업	장주변경작업	10	0.36	4.80	1.73
	전주승주작업	10	0.36	4.20	1.51
	활선버킷조작	14	0.51	4.29	2.19
	소계	128	4.65	4.21	19.58
개폐기 신설작업	전주하강이동작업	1	0.04	10.00	0.40
	케이블피복 제거작업	1	0.04	5.00	0.20
	활선버킷조작	4	0.15	4.75	0.71
	소계	15	0.54	4.27	2.31

Table 7. Risk occurrence frequency, risk strength, risk index by detail work type

NO.	세부작업 분류	재해 자수	근로손실 일수의환산지수 합계	위험 발생 빈도 지수	위험 강도	위험도
1	전주승주작업	178	862	6.46	4.84	31.27
2	전주승주이동작업	172	759	6.25	4.41	27.56
3	전주하강이동작업	180	741	6.54	4.12	26.94
4	전주건주작업	110	448	3.99	4.07	16.24
5	전주상차작업	103	432	3.74	4.19	15.67
6	전선교체작업	78	397	2.83	5.09	14.40
7	전주하역작업	90	371	3.27	4.12	13.47
8	활선버킷조작	67	316	2.43	4.72	11.47
9	수목전지작업	69	313	2.51	4.54	11.40
10	전선가선작업	74	312	2.69	4.22	11.35
11	전주철거작업	70	296	2.54	4.23	10.74
12	전선철거작업	58	280	2.11	4.83	10.19
13	전주운반작업	52	211	1.89	4.06	7.67
14	변압기교체작업	45	210	1.63	4.67	7.61
15	사다리사용작업	35	170	1.27	4.86	6.17
16	차재운반작업	42	164	1.53	3.90	5.97
17	전선피복제거작업	51	162	1.85	3.18	5.88
18	전선절단작업	40	162	1.45	4.05	5.87
19	카크레인조작	34	141	1.23	4.15	5.10
20	COS교체작업	26	133	0.94	5.12	4.81

공종의 특성상 위험요소를 많이 내포하고 있는 Table 7은 세부작업별 위험도를 나타낸 것으로 181개 세부작업 중에서 상위 20개 작업을 추출하여 도표화 하였다(단, 지면상의 제한으로 상위 20개 작업만을 추출하여 작성하였음).

위험도 순위를 살펴본 결과, 위험발생빈도는 공종에서 재해건수에 비례하여 나타났고, 위험강도의 경우는 재해 건수와는 상관없이 재해강도가 높게 나타났다. 결과를 분석해보면, 전주승주작업은 빈도가 상당히 많아 위험도가 높게 나타났으며, 반면 COS교체작업은 작업의 특성상 감전의 위험으로 위험강도가 크지만 위험도는 대체적으로 낮게 나타나, 위험발생빈도의 영향을 많이 받는 것으로 나타났다.

4. 결론

본 연구에서는 전기공사업 활선작업의 위험성 평가시 재해발생가능성과 위험강도 및 위험도(위험지수)의 자료를 제공하기 위하여 최근 10년간(2000~2009년) 건설업의 재해사례 중 전기공사업 송·배

전공사와 관련된 재해사례 3,917건을 임의 추출하여 전기공사업 재해발생 사례 및 현황을 분석하였다. 또한 이 자료를 기초로 하여 활선작업만의 재해사례를 도출하여 위험발생빈도와 근로손실일 환산지수평균으로 강도수준을 조사하여 이로부터 빈도와 강도의 곱으로 위험지수를 도출하였다.

1) 송·배전 활선작업 재해현황에서는 연도별, 발생형태별, 기인물별, 근로손실일수별, 근로자 연령별로 분석하였고, 가공배전공사의 재해자수 2,754명을 공중별로 정전작업, 활선작업, 무정전작업 3가지 대분류와 배전선로작업, 무정전이동변압기차공법, 인하선연결작업등 11가지 공중으로 분류하여 분석하였다.

2) 공중별 위험발생빈도 조사결과 전주교체가 22.66%로 가장 높게 나타났고, 위험강도는 COS교체작업이 5.34%로 가장 높게 나타났으며, 빈도와 강도의 곱으로 나타나는 위험지수는 빈도가 상대적으로 높은 전주교체작업이 가장 높게 나타났다.

3) 세부작업 181개 상위 20개 작업을 위험발생빈도와 위험강도를 비교분석한 결과 전주승주작업이 31.27%로 위험도가 가장 높게 나타났고, 전주승주이동작업과 전주하강이동작업이 27.56%, 26.94%로 나타나 전기공사업 활선작업의 작업과정, 작업위치등과 관련되어 감전 및 추락의 위험요인이 크다는 것을 알 수 있었다.

4) 위험도가 높다고 해서 반드시 안전대책의 우선순위가 될 수 없으며, 작업의 세부공중, 작업방법, 작업현장의 여건에 따라 위험발생빈도와 위험강도를

고려하여 안전관리대책을 수립해야함을 잊어서는 안 될 것이다.

감사의 글 : 본 논문은 2010년도 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원의 위탁연구용역과제 수행결과로 얻어진 것이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

참고문헌

- 1) 전기공사업통계연보, 한국전기공사협회, 2004~2008년
- 2) 김형석 외, “리모델링 공사의 공중별 위험성평가 및 안전관리방안 연구”, 한국산업안전보건공단, 산업안전보건연구원, 2009.
- 3) 정세균 외, “건설업 전문공사별 위험성평가 및 안전모델 연구”, 한국산업안전보건공단, 산업안전보건연구원, 2009.
- 4) 최승동 외, “전기공사업 활선작업 위험성평가 모델 개발에 관한 연구”, 한국산업안전보건공단, 산업안전보건연구원, 2010.
- 5) 노동후생성, “유해위험요인 특정표준모델”
- 6) 김태옥 외, “중소규모 사업장용 안전보건시스템 개발”, 한국산업안전보건공단, 산업안전보건연구원, 2007.
- 7) 박길상, “건설업 공중별 위험성 평가모델”, 한국산업안전보건공단, 산업안전보건연구원, 2007.
- 8) 이명구, “초고층 건축물 안전관리 시스템 및 안전모델 연구”, 한국산업안전보건공단, 산업안전보건연구원, 2009.