

전문 건설업종별 위험도 산정 방법에 관한 연구

손기상* · 갈원모** · 송인용*** · 최재남****

*서울과학기술대학교 안전공학과 · **울지대학교 보건환경안전학과

한국산업안전보건공단 · *서울과학기술대학교 에너지환경대학원

Formulation for Producing Risk Level of Each Construction Work

Ki-Sang Son* · Won-Mo Gal** · In-Yong Song*** · Jea-Nam Choi****

*Department of Safety Engineering, Seoul National University of Science and Technology

**Department of Environmental Health & Safety, Eulji University

***Research Center for Safety & Hygiene, Korea Occupational Safety & health Agency

****Graduate School of Energy and Environment, Seoul National University of Science and Technology

Abstract

Risk level for each construction work can be very important factors to establish advanced prevention measures. But it is important how to produce it. There are three different methods to set it up for construction situation. They are as follows;

- 1) occurrence frequency = the number of accident workers of each work kind / yearly accident workers
- 2) occurrence frequency = the number of accident workers of each work kind / yearly workers
- 3) occurrence frequency = the number of accident workers of each work kind / the total workers

All these three concepts(=averaged concept)are analyzed. Additionally frequency based on discrete curve, and severity based on continuous curve are also combined for producing risk level with more scientific approach.

This risk level can be very useful to make prevention plan or take measures at construction sites.

This is study result can change existing risk level concept to new concept of it, namely rail way work and in-water work showed be high risk level and RC work be low risk level, different from the situation which we have thought commonly, so far.

Keywords : risk level, countermeasures, occurrence frequency, severity rate, in-water work, RC work.

1. 서론

국내 전문건설업에는 다양한 업종이 존재하고 각 업종별로 크고 작은 재해가 발생하고 있다. 작은 공사일 수록 감리가 부실하고 자체관리도 잘 수행되지 못함에 따라 위험에 노출된 채로 공정이 진행될 수밖에 없는 현실에 놓여 있다. 이에 대하여 행정적·제도적 관리 대책이 절실하게 요구되고 있는 실정이다.

안전관리 대책을 세우는데 있어서 일반적으로 리스크분석(risk analysis)이 활용되며 리스크가 큰 업종부

터 안전관리 대책을 수립하는 것이 효율적 방법이다. 하지만, 정확한 위험도 분석을 하는 것은 쉬운 일은 아니며, 분석방법에 따라서 위험도 순위가 바뀔 수도 있다(1)2)3)4)5).

본 연구는 세 가지의 위험도 산정방법을 통하여 각 산정방법에 따른 전문건설업종별 순위를 계산해 보고, 그 특징에 대해서 살펴보고자 한다.

본 연구를 위하여 2007년도 전문 건설업에서 발생한 총 19,050건의 사고를 기반으로 안전관리 대책을 수립해야 할 필요가 있는 전문 업종의 순위를 결정한다.

† 교신저자: 갈원모, 경기도 성남시 수정구 양지동 212 울지대학교 보건환경안전학과

M · P: 019-240-7158, E-mail: wongal@eulji.ac.kr

2010년 5월 20일 접수; 2010년 9월 13일 수정본 접수; 2010년 9월 14일 게재확정

순위의 결정은 세 가지 위험도 산정방법으로 각각 수행한다.

2. 건설업종별 위험도 산정 방법

대상 공중 및 작업의 유해·위험요인에 대한 위험도 계산은 그 유해 위험요인이 사고로 발전 할 수 있는 발생빈도(발생 가능성)와 발생강도(사고발생 시 사고의 심각성 또는 손실 크기)를 단계별(Level)로 정한 후 양자를 조합하여 위험도(위험의 크기)를 계산한다6).

$$D_{total} = F \times R_{1st} \times R_{2nd}$$

여기서 사고의 발생빈도는 위험이 사고로 발전될 확률, 폭로 빈도와 시간이며, 사고의 발생강도는 부상 및 건강장애 정도, 재산손실 크기이다.

$$R_{1st} = \frac{F_{occurrence}}{F_{total}} \times 100\%$$

$$R_{2nd} = \frac{D_{severity}}{D_{total}} \times 100\%$$

로 나타낸다.

2.1 1차 위험도 산정방법

1차 위험도 산정방법은 재해자 수 기준 방법이며, 발생빈도 산출 시 해당공중 재해자 수를 분모로 하였을 경우이고, 기존 자료(2006 건설업 위험성 평가모델)를 참고한 방법이다[1].

위험도 산정을 위해 다음 식을 이용하여 위험도를 산정한다. 건설업 위험성평가를 위하여 가장 일반적으로 이용하고 있는 산정방법이다.

<표 2-1> 위험도 수준에 따른 리스크 점수

결과 빈도	매우 심각	약간 심각	보통	경미
매우 자주발생 (very likely)	1	2	3	4
가끔 발생 (likely)	2	3	4	5
드물게 발생(unlikely)	3	4	5	6
거의 발생하지 않음 (very unlikely)	4	5	6	7

$$R_{1st} = \frac{F_{occurrence}}{F_{total}} \times 100\%$$

$$R_{2nd} = \frac{D_{severity}}{D_{total}} \times 100\%$$

$$D_{total} = R_{1st} \times R_{2nd}$$

이 방법으로 산재요양환산지수 5.0이상의 경우 위험도를 산정하여 위험도 순위를 <표 2-1>에 나타내었다.

2.2 2차 위험도 산정방법

1차 위험도 산정의 아래 식에서 분모가 재해자 수인데, 분자도 재해자 수 개념은 빈도가 될 수 없다.

$$R_{1st} = \frac{F_{occurrence}}{2007 \times F_{total}} \times 100\%$$

$$R_{2nd} = \frac{D_{severity}}{D_{total}} \times 100\%$$

산재요양일수를 지수로 합계하게 되어 축소된 일수의 합계가 되어 분자의 크기가 실제와 달리 근사한 범위 내에 포함되므로, 결과적으로 위험도 산정 수치가 3.0~4.0 내에 대부분의 작업공중들이 해당되어 변별력이 없는 결과를 초래하게 된다. 이것은 기존 문헌의 결과에서도 같은 결함이 나타나 있다. 따라서 다음과 같이 식을 보정하여 상기의 두가지 문제점을 해결하는 산정방법이다.

$$R_{1st} = \frac{F_{occurrence}}{2007 \times F_{total}} \times 100\%$$

$$R_{2nd} = \frac{F_{occurrence} \times D_{severity}}{D_{total}} \times 100\%$$

이 방법으로 산재요양환산지수 5.0이상의 경우 위험도를 산정하여 위험도 순위를 <표 2-2>에 나타내었다.

2.3 3차 위험도 산정방법

2차 위험도 산정방법에서 발생빈도와 발생강도의 곱으로 위험도를 나타낼 때, 결국 위험도는 다음과 같이 나타난다.

$$D_{total} = \frac{F_{occurrence} \times D_{severity}}{F_{total} \times F_{total}} \times \frac{F_{occurrence} \times D_{severity}}{D_{total}}$$

$$= \frac{F_{occurrence} \times D_{severity}}{F_{total} \times F_{total} \times (2007 \times F_{total})}$$

<표 2-1> 1차 작업공정별 위험도 순위

건설업종	세부업종	작업 활동	재해 자수	산재요양 환산지수합계	발생 빈도	발생 강도	위험도	순위
9. 철근·콘크리트 공사업	3) 거푸집 및 동바리 공사	2. 거푸집 조립	129	802	11.76	6.22	73.11	1
9. 철근·콘크리트 공사업	3) 거푸집 및 동바리 공사	6. 거푸집 해체	97	588	8.84	6.06	53.60	2
6. 비계·구조물 해체 공사업	3) 구조물 해체공사	3. 구조물 해체 작업	92	563	8.39	6.12	51.32	3
6. 비계·구조물 해체 공사업	1) 비계공사	3. 비계조립, 해체	61	434	5.56	7.11	39.56	4
3. 미장·방수·조적 공사업	1) 미장 및 방수공사	2. 미장 건축 작업	62	403	5.65	6.50	36.74	5
19. 강구조물 및 철강재 설치공사	2) 건축물의 철구조물 조립·설치하는 공사	2. 인양조립 작업	58	372	5.29	6.41	33.91	6
8. 지붕판금· 건축물 조립공사업	2) 건축물조립공사 및 가설건물	3. 조립작업	54	364	4.92	6.74	33.18	7
1. 실내건축공사업	1) 실내건축공사	3. 설치작업	55	326	5.01	5.93	29.72	8
8. 지붕판금·건축물 조립공사업	1) 지붕·판금공사	3. 설치작업	42	300	3.83	7.14	27.35	9
7. 금속구조물·창호 공사업	2) 금속구조물공사	3. 설치작업	47	279	4.28	5.94	25.43	10
4. 석공사업	3) 석축 및 돌쌓기공사	3. 불임작업	18	114	1.64	6.33	10.39	11
3. 미장·방수·조적 공사업	3) 조적공사	2. 벽돌 블록 쌓기	18	111	1.64	6.17	10.12	12
5. 도장공사업	1) 일반도장공사	2. 실내도장	18	105	1.64	5.83	9.57	13
4. 석공사업	1) 건물외벽 및 바닥 벽체 등 석재공사	3. 불임작업	13	94	1.19	7.23	8.57	14
10. 기계설비공사업	3) 냉난방 및 공기조 화 공사	3. 기계설비 설치	15	87	1.37	5.80	7.93	15
2. 토공사업	1) 굴착, 성·절토공사	2. 굴토경사 작업	11	80	1.00	7.27	7.29	16
11. 상·하수도 설비 공사업	1) 상수도설비공사	3. 배관 및 기계 설치 작업	10	72	0.91	7.20	6.56	17
11. 상·하수도 설비 공사업	2) 하수도설비공사	3. 배관 및 기계설치작업	10	71	0.91	7.10	6.47	18
19. 강구조물 및 철강재 설치공사	2) 건축물의 철구조물 조립·설치 하는 공사	3. 테크플레이트 설치	10	71	0.91	7.10	6.47	19
3. 미장·방수·조적 공사업	2) 타일공사	2. 석제타일 불임 작업	12	70	1.09	5.83	6.38	20
5. 도장공사업	1) 일반도장공사	4. 가시설 이용 및 마감작업	9	57	0.82	6.33	5.20	21
9. 철근·콘크리트 공사업	1) 철근가공 및 조립 공사	1. 야적정리 작업	9	54	0.82	6.00	4.92	22
11. 상·하수도 설비 공사업	2) 하수도 설비공사	4. 장비사용 작업	7	47	0.64	6.71	4.28	23
3. 미장·방수·조적 공사업	1) 미장 및 방수공사	1. 자재운반	8	44	0.73	5.50	4.01	24
10. 기계설비공사업	4) 기계기구공사	3. 기계설비	7	43	0.64	6.14	3.92	25
4. 석공사업	1) 건물외벽 및 바닥 벽체 등 석재공사	2. 자재운반	8	43	0.73	5.38	3.92	26
9. 철근·콘크리트 공사업	2) 콘크리트 및 특수 콘크리트 공사	1. 콘크리트 차량 작업	5	40	0.46	8.00	3.65	27
6. 비계·구조물해체 공사업	1) 비계공사	2. 자재운반	6	38	0.55	6.33	3.46	28
10. 기계설비공사업	1) 급배수 및 배관설비 공사	2. 자재운반 및 인양	5	35	0.46	7.00	3.19	29
3. 미장·방수·조적 공사업	1) 미장 및 방수공사	3. 방수면 처리 작업	5	34	0.46	6.80	3.10	30
1. 실내건축공사업	1) 실내건축공사	5. 가시설 이용 및 마감	6	33	0.55	5.50	3.01	31
9. 철근·콘크리트 공사업	3) 거푸집 및 동바리 공사	3. 계단이용작업, 이동	4	22	0.36	5.50	2.01	32
총 계			1,097					

<표 2-2> 2차 작업공정별 위험도 순위

건설업종	세부업종	작업활동	재해 자수	산재요양 일수합계	발생 빈도	발생 강도	위험도	순위
9. 철근·콘크리트 공사업	3) 거푸집 및 동바리 공사	2. 거푸집 조립	129	235,709	0.85	18.2 7	15.61	1
6. 비계·구조물 해체 공사업	1) 비계공사	3. 비계조립, 해체	61	204,756	0.40	33.5 7	13.56	2
6. 비계·구조물 해체 공사업	3) 구조물 해체공사	3. 구조물 해체작업	92	155,683	0.61	16.9 2	10.31	3
9. 철근·콘크리트 공사업	3) 거푸집 및 동바리 공사	6. 거푸집 해체	97	145,756	0.64	15.0 3	9.65	4
3. 미장·방수·조적 공사업	1) 미장 및 방수공사	2. 미장 건축 작업	62	144,655	0.41	23.3 3	9.58	5
8. 지붕관금·건축물조립공사업	2) 건축물조립공사 및 가설건물	3. 조립작업	54	142,200	0.36	26.3 3	9.42	6
8. 지붕관금·건축물조립공사업	1) 지붕·관금공사	3. 설치작업	42	138,073	0.28	32.8 7	9.14	7
5. 도장공사업	1) 일반도장공사	3. 실외도장작업	36	132,284	0.24	36.7 5	8.76	8
4. 석공사업	1) 건물외벽 및 바다 벽체 등 석재공사	3. 붙임작업	13	46,740	0.09	35.9 5	3.09	9
9. 철근·콘크리트 공사업	2) 콘크리트 및 특수콘크리트 공사	2. 콘크리트 타설작업	20	42,606	0.13	21.3 0	2.82	10
9. 철근·콘크리트 공사업	1) 철근가공 및 조립공사	4. 철근조립	23	41,238	0.15	17.9 3	2.73	11
2. 토공사업	1) 굴착, 성·절토공사	2. 굴토경사작업	11	41,527	0.07	37.7 5	2.75	12
4. 석공사업	3) 석축 및 돌쌓기공사	3. 붙임작업	18	34,712	0.12	19.2 8	2.30	13
11. 상·하수도 설비 공사업	1) 상수도 설비공사	3. 배관 및 기계설치작업	10	32,012	0.07	32.0 1	2.12	14
7. 급속구조물·창호공사업	1) 창호공사	3. 설치작업	19	31,111	0.13	16.3 7	2.06	15
19. 강구조물 및 철강재 설치공사	2) 건축물의 철구조물 조립·설치 하는 공사	3. 테크플레이트 설치	10	31,181	0.07	31.1 8	2.06	16
11. 상·하수도 설비 공사업	2) 하수도 설비공사	3. 배관 및 기계설치작업	10	29,381	0.07	29.3 8	1.95	17
3. 미장·방수·조적 공사업	3) 조적공사	2. 벽돌 블록 쌓기	18	27,268	0.12	15.1 5	1.81	18
9. 철근·콘크리트 공사업	3) 거푸집 및 동바리 공사	5. 자재정리 및 운반	21	25,503	0.14	12.1 4	1.69	19
5. 도장공사업	1) 일반도장공사	2. 실내도장	18	23,906	0.12	13.2 8	1.58	20
9. 철근·콘크리트 공사업	2) 콘크리트 및 특수콘크리트 공사	1. 콘크리트 차량작업	5	22,933	0.03	45.8 7	1.52	21
5. 도장공사업	1) 일반도장공사	4. 가시설 이용 및 마감작업	9	18,031	0.06	20.0 3	1.19	22
3. 미장·방수·조적 공사업	1) 미장 및 방수공사	3. 방수면 처리작업	5	17,443	0.03	34.8 9	1.15	23
10. 기계설비공사업	3) 냉난방 및 공기조화 공사	3. 기계설비설치	15	16,147	0.10	10.7 6	1.07	24
11. 상·하수도 설비 공사업	2) 하수도 설비공사	4. 장비사용작업	7	16,878	0.05	24.1 1	1.12	25
9. 철근·콘크리트 공사업	1) 철근가공 및 조립공사	3. 철근가공	25	12,882	0.17	5.15	0.85	26
10. 기계설비공사업	1) 급배수 및 배관설비 공사	2. 자재운반 및 인양	5	15,855	0.03	31.7 1	1.05	27
6. 비계·구조물 해체 공사업	1) 비계공사	2. 자재운반	6	14,207	0.04	23.6 8	0.94	28
총 계			1,097					

총 근로자수에서 해당 공종 재해자 수는 점유율이 되는 것으로 빈도 수는 되지 못한다. 빈도수 개념을 위해 총 근로자 수 개념이 아니고 해당공종의 총 근로자 수가 분모가 되어야 한다.

대부분 세부공종, 작업활동에서 재해자가 많은 경우 분모인 근로자 수도 많기 때문에 빈도 수가 공종별로

특징적임에도 불구하고, 근사한 숫자 범위 내에 나타나는 것을 볼 수 있지만, 개념적으로는 빈도 수 의미가 가장 근접한 것으로 판단된다.

이 방법으로 산재요양환산지수 5.0 이상의 경우 위험도를 산정하여 위험도 순위를 <표 2-3>에 나타내었다.

<표 2-3> 3차 작업공정별 위험도 순위

건설업종	세부업종	작업 활동	재해 자수	산재요양 일수합계	발생 빈도	발생 강도	위험도	순위
16. 승강기 설치 공사업	2) 설치	1. 가시설	3	4,613	0.72	15.38	11.12	1
3. 미장·방수·조적 공사업	1) 미장 및 방수공사	2. 미장 건축 작업	62	144,655	0.34	23.33	7.84	2
4. 석공사업	1) 건물외벽 및 바닥 벽체 등 석재공사	3. 붙임작업	13	46,740	0.18	35.95	6.37	3
5. 도장공사업	1) 일반도장공사	2. 실내도장	18	23,906	0.40	13.28	5.31	4
19. 강구조물 및 철강재 설치공사	2) 건축물의 철구조물 조립·설치 하는 공사	3. 테크플레이트 설치	10	31,181	0.15	31.18	4.75	5
4. 석공사업	3) 석축 및 돌쌓기공사	3. 붙임작업	18	34,712	0.25	19.28	4.73	6
13. 수중공사업	2) 설치	3. 장비 및 인원	2	15,000	0.06	75.00	4.70	7
8. 지붕판금·건축물조립공사업	2) 건축물조립공사 및 가설건물	2. 자재운반	3	15,784	0.09	52.61	4.63	8
11. 상·하수도 설비 공사업	1) 상수도 설비공사	3. 배관 및 기계설치작업	10	32,012	0.13	32.01	4.09	9
5. 도장공사업	1) 일반도장공사	4. 가시설 이용 및 마감작업	9	18,031	0.20	20.03	4.00	10
11. 상·하수도 설비 공사업	2) 하수도 설비공사	3. 배관 및 기계설치작업	10	29,381	0.13	29.38	3.75	11
11. 상·하수도 설비 공사업	2) 하수도 설비공사	3. 배관 및 기계설치작업	10	29,381	0.13	29.38	3.75	12
7. 금속구조물·창호공사업	2) 금속구조물공사	3. 설치작업	47	61,395	0.29	13.06	3.75	13
9. 철근·콘크리트 공사업	3) 거푸집 및 동바리 공사	2. 거푸집 조립	129	235,709	0.20	18.27	3.62	14
22. 시설물유지 관리업	1) 시설물의 개량·보수·보강공사	4. 가시설 이용 및 마감처리	5	9,680	0.18	19.36	3.42	15
1. 실내건축공사업	1) 실내건축공사	3. 설치작업	55	60,328	0.31	10.97	3.39	16
3. 미장·방수·조적 공사업	1) 미장 및 방수공사	4. 가시설 및 마감작업	16	61,155	0.09	38.22	3.31	17
12. 보링·그라우팅 공사업	1) 보링공사	1. 룯드스크류 연결교체작업	1	7,500	0.04	75.00	3.21	18
20. 철도·궤도공사업	3) 정리정돈	1. 정리정돈	1	272	1.07	2.72	2.92	19
8. 지붕판금·건축물조립공사업	1) 지붕·판금공사	2. 자재운반	3	9,946	0.09	33.15	2.92	20
6. 비계·구조물 해체 공사업	1) 비계공사	2. 자재운반	6	14,207	0.12	23.68	2.84	21
17. 포장공사업	1) 아스팔트 콘크리트 포장공사	3. 포장작업	3	9,280	0.00	30.93	2.82	22
22. 시설물유지관리업	2) 시설물의 점검·정비공사	3. 점검 및 정비점검	1	7,500	0.04	75.00	2.65	23
22. 시설물유지관리업	2) 시설물의 점검·정비공사	4. 가시설 이용 및 마감처리	1	7,500	0.04	75.00	2.65	24
22. 시설물유지 관리업	1) 시설물의 개량·보수·보강공사	3. 보수보강작업	4	6,482	0.14	16.21	2.29	25
9. 철근·콘크리트 공사업	3) 거푸집 및 동바리 공사	6. 거푸집 해체	97	145,756	0.15	15.03	2.24	26
6. 비계·구조물 해체 공사업	2) 파일공사	3. 파일작업	4	10,986	0.08	27.47	2.20	27
24. 가스시설공사업	2) 배관작업	3. 설치작업	3	8,876	0.07	29.59	2.20	28
11. 상·하수도 설비 공사업	2) 하수도 설비공사	4. 장비사용작업	7	16,878	0.09	24.11	2.16	29
5. 도장공사업	3) 차선도색공사	3. 차선도색작업	2	9,324	0.00	46.62	2.07	30
3. 미장·방수·조적 공사업	3) 조적공사	2. 벽돌 블록 쌓기	18	37,268	0.10	20.70	2.02	31
총 계			917					

3. 위험도 산정 분석

업종별 위험도 산정방법별로 위험도 2.0 이상, 발생형태별 4대 재해(건수가 많은 철근·콘크리트 공사업의 거푸집 동바리, 철근가공 및 조립가공은 5대 재해), 요양일 수 환산지수 5.0 이상(=6개월 이상 입원)을 2007년도 총 재해 19,050건 중의 재해원인 분석대상 선정원칙으로 결정하였다.

1차, 2차 위험도 산정방법에서 산출된 1,097건에서, 3차 산출방식(발생빈도=해당 공종 재해자수 / 해당 공종 근로자수)으로 적용한 결과 917건으로 선정되었다.

1차, 2차와 같은 위험도 2.0, 4대 발생형태별, 요양환산지수 5.0 이상의 범위로 선정된 재해건 수이었다.

917건에는 1차, 2차 때와 다른 양상으로, 재해건 수는 적지만 발생강도가 높은 주로 사망사고인 재해 49건으로서 8개 업종(철도·케도공사업, 수중공사업, 승강기설치공사업, 가스시설공사업, 보링·그라우팅공사업, 시설물유지관리업, 포장공사업, 준설공사업)이 추가되었다.

지금까지 위험도에 대한 1차 산정방법으로 빈도 수는 <해당공종의 재해자수 / 해당년도 총 재해자 수>로 산출되어, 이는 총 재해자 중 해당 공종의 재해자가 차지하는 비율을 나타내는 것으로 그 공종의 재해 발생 빈도를 표현하기에는 부적합하다는 문제가 제기되어, 해당공종의 1년간 총 하도급 금액을 해당공종의 노무비율로 곱하고, 일평균 근로자 임금(월평균 노무비 고시액×12개월/300)으로 나누어 해당공종의 근로자 수를 곱하고 해당공종의 재해자 수를 나눈 것으로서 전체적인 위험도 분포가 우리나라 공사장 현실에 부합되는 것으로 판단되었다.

위험도 산정에서 1차 위험도 산정방법은 지금까지의 국내 건설업 위험성 평가의 기준으로 간주되었던 2006 건설업 위험성 평가모델의 발생빈도, 발생강도 산정 식을 사용한 것이며 이 방식에 일부 모순이 발견되어 1차 위험도 산정 식은 “발생빈도 = 해당공종의 재해자수 / 총 재해자 수”, 에서 2차 위험도 산정 식에서는 분모를 2007년도 “총 근로자 수”로 대체하여, 전 업종에서 공통 분모를 통하여 발생빈도를 산출토록 하였다. 2차 위험도 산정식도 분모가 해당공종에 투입된 근로자 수로 되어야 그 업종의 특성이 반영될 수 있다는 요점이 포함되는 “발생강도 = 요양일수 환산지수 / 해당 공종재해자수”로 할 경우 업종 간 변별력이 없게 되어 “발생강도 = 총 요양일수 합 / 해당공종의 재해자수”로 바꾸어 3차 위험도 산정방식을 도출하였다. 결국, 1차, 2차, 3차 각각 산정 식에 기초한 위험도를 산정·비교하게 되었다.

3차 위험도 산정에서는 철도케도공사가 가장 높은

것으로 나타나는데 이 분야는 2007년도 사고사례는 대부분 사망사고로서 발생강도에 해당되는 요양일 수가 사망 시는 7,500일로 계산되므로 사망 시에는 위험도가 높게 나타날 수밖에 없다.

실내 건축의 경우 사고건 수는 많은데 반해 중상, 사망 등은 거의 없으므로 발생빈도는 많아도 발생강도가 낮으므로 위험도는 예상보다 낮을 수밖에 없다.

일반적으로 생각하는 거푸집 동바리, 철근작업, 콘크리트 공사는 따라서 위험도가 낮은 편에 포함된다. 골조공사 부분이 위험도가 높은 것으로 생각하는 지금까지의 통념은 현실적 건설현장 실정을 반영하고 있지 못한 견해를 알 수 있다.

2차 위험도 계산은 (해당공종 재해자 수 / 2007년도 총 근로자 수) = 발생빈도, 요양일수환산지수가 아니라 (요양일 수 자체의 총 합계 / 해당공종의 재해자 수) = 발생강도로 계산 되었는데, 작업활동별 상대비교는 가능하지만, 발생빈도 개념보다는 총 근로자 수에 대한 점유율 개념이 되어 문제가 있었다.

본 연구 위험도 계산은 (해당공종 재해자 수 / 2007 해당공종 근로자 수) = 발생빈도, (해당공종 총 요양일 수 합계/해당공종 재해자 수)=발생강도를 도입하여 공종별 특성이 반영된 것으로 사료된다.

비계공사 설치 및 해체의 위험도가 높은 것은 외국에서는 대부분 틀비계나 시스템비계를 사용하는데 반하여 국내 대부분 현장(특히 중소규모 현장)에서만 사용되는 강관비계를 작업발판 없이 조립이 가능하여 이것을 설치하거나 이용하는 비계공, 거푸집공, 미장공, 석공들의 사고가 많이 발생하는 것으로 판단된다.

기타 국내에서 산업안전 규정들이 잘 적용되지 않는 철도 근로자들은 재해자는 많지 않으나 사고가 발생하면 사망이 많고 종사자가 주요 업종보다 많지 않으므로 안전관리만 되면 재해를 줄일 수 있을 것으로 판단된다.

장제 및 첩골작업자들은 작업의 위험도가 매우 높고 이것은 외국 현장에서도 많이 발생하고 있으므로 국내에서도 특히 소규모 공장 건설 및 가 시설 설치 등에 많은 재해가 발생되고 있음에 따라 이에 관한 관리가 필요하다.

기타 가스설비 및 일반 기계 배관, 승강기 설치 작업도 매우 위험한 공정인데도 불구하고 실제로는 발주를 별도로 하는 관계로 안전관리가 잘 안 되고 있어 재해가 많이 발생하고 있으며, 수중, 상하수도작업, 시설물 유지관리 등 소규모 공사에서 재해의 위험도가 높은 것으로 나타남에 따라 사업주와 발주처에서 상기 작업은 공사 규모가 소규모라도 안전관리자 등 전문가의 적절한 관리를 받도록 강제할 필요가 있다.

4. 결 론

앞에서의 위험도 산정방식에 따르면 거푸집 동바리에서 사고건 수가 많음에 따라 가장 위험하다는 개념이 반드시 옳지 않음을 3차의 위험도 산정방식에서 입증하였다. 이 공중은 공사투입인원 수가 많아 사고건 수가 많아진 것일 뿐으로 위험성이 높은 공중은 철도·궤도 공사들과 같이 적은 작업인원이 투입되지만 사망사고가 많은 업종들이 위험도가 높게 나타난다는 논리가 합당함을 증명하였다. 따라서 국내 건설안전 정책적·전략적 계획이 이에 기초 되어야 적합할 것으로 사료된다.

본 연구의 위험도 분석에서 도장 및 지붕, 석공, 미장공사 등의 위험도가 높은 것으로 나타난 결과를 볼 때 현장에서 안전관리를 초기 공중(골조 작업)에만 치중하는 경향이 많이 있는데 이러한 접근방식보다는 오히려 건설 재해를 효과적으로 줄이기 위해서는 마감 공정에 더욱 더 안전관리에 심혈을 기울여야 된다는 사실을 알 수 있다.

본 연구의 3차 위험도 산정방식으로 선정된 917건과 1, 2차

방식에서 포함된 위험도 2.0미만의 229건을 포함한 총 1,146건에 대하여 재해원인 분석 및 세부 관리대책에 관해서는 추후 세밀하게 연구되어야 할 것으로 사료된다.

5. 참 고 문 헌

- [1] 이송 외 7명, “건설업체 자율안전관리 능력제고에 관한 연구”, 한국산업안전공단 산업안전보건연구원, pp. 117~123, 1999. 12.
- [2] 대한건설정책연구원, “전문건설업 실태조사 분석 보고서”, 대한전문건설협회, pp. 13~15, 2008
- [3] 손기상, “건설현장 하도급 안전관리체제 관한 연구”, 대한안전경영과학회, 2008.
- [4] 채준석, “체험으로 본 안전관리 해법”, pp. 171~180, 2000. 8
- [5] 한국물가협회, “노무비율 실태조사 및 제도개선 방안 연구”, pp. 38~44, 2006. 12
- [6] 한국산업안전공단, “전문건설업체 발생 재해의 원인 분석 및 관리대책 연구”, pp. 58~84, 2009

저 자 소 개

손 기 상



연세대학교에서 석사, 박사학위를 취득하였으며, 중동 The State of QATAR 국립제철소 시공(日本大成建設) 및 U. S Army Corps of Engineers F.E.D.C.O.E Inspector와 한국산업안전공단 산업안전교육원 교수이며, 현재 서울과학기술대학교 안전공학과 교수로 재직중이다.

주소: 서울시 노원구 공릉2동 172번지 서울과학기술대학교 미래관 안전공학과

송 인 용



인하대학교 건축공학과 학사, 중앙대학교 건축구조학과 석사를 졸업하고 현재 한국산업안전보건공단 부장으로 재직중이다. 관심분야는 건설안전, 제도, 정책 등이다.

주소: 강원도 강릉시 흥제동 1001 강릉시청

갈 원 모



아주대학교 산업공학과에서 학사, 석사, 박사학위를 취득하였고 미화산업개발(주)에서 이사를 역임하였으며 현재 을지대학교 보건산업안전학 전공 교수로 재직중이다. 주요 관심분야는 안전보건경영, 제조물안전, 안전보건정책 및 제도개선 등이다.

주소: 경기도 성남시 수정구 양지동 212 을지대학교 보건환경과학부

최 재 남



경희대 건축공학과 졸업, 서울산업대 대학원 안전공학과 석사 졸업하였고 현재 서울산업대 에너지환경대학원 박사과정 재학 중이다. 삼익건설, 성우종합건설 현장 소장 역임하였으며, 건축시공기술사, 건설안전기술사, 안전교육강사, 법원 감정인 자격이 있다. 현재 서울산업대 안전공학과 강사 및 건설안전 컨설턴트로 활동 중이며 (주)건우CNC 전무이사 로 재직 중이다.

주소: 서울시 구로구 구로3동 197-5 삼성 IT밸리 803호