

건설현장에서의 안전교육 종류별 적정 교육방법 조사연구

2021. 02.

오치돈, 신원상, 곽한성, 배상희

요 약

■ 본 연구는 건설안전교육의 실효성 확보를 위해 안전관리자가 생각하는 교육의 효과를 분석하고 개선항목에 대한 우선순위 선정을 통해 현실적 적용이 가능한 건설업에서의 효율적인 교육방향을 설정하는데 그 목적이 있음.

- 본 연구는 작업환경 특성을 반영한 적절한 안전교육 콘텐츠 생성 시스템의 개발에 앞서 실제 건설현장에서 안전교육의 실효성을 확보하기 위하여 활용실태를 파악하고 근로자의 효율적인 안전교육을 위한 적정방법을 제시하는 것으로서, 안전교육은 「산업안전보건법」에서 규정하고 있는 대상으로 함.
- 연구를 위해 건설업체 안전관리자를 대상으로 설문조사를 시행하고 그 결과를 이용하여 분석함.
- 본 연구에서는 조사대상을 설정하는 단계에서 VR/AR 안전교육 콘텐츠가 활용될 가능성이 큰 법정 안전교육 5가지(정기, 특별, 기초, 작업내용 변경, 신규)와 실무자가 가장 교육 효과가 클 것으로 예측한 TBM 시 교육을 조사대상으로 한정함.

■ 본 연구의 수행을 통해 도출된 주요 결과는 다음과 같음.

- (TBM 시 안전교육의 가장 큰 문제점) ‘TBM 시행 주체(작업반장 등)의 안전의식 수준(역량) 미흡’이라고 답변한 응답자가 53.2%(50명)로 가장 높은 비율을 보였음.
- (TBM 시 안전교육방식) ‘강의식 교육(구두로 전달)’방법은 현실적인 안전교육 방법이지만 교육효과가 미진하고, ‘VR/AR 등을 활용한 체험식 교육’은 교육효과가 높다고 생각하지만 현실적으로 부적합하다고 분석됨.
- (정기안전교육 시 안전교육의 가장 큰 문제점) ‘축박한 공사일정으로 인해 교육시간을 준수하기 어려움’이라고 답변한 응답자가 52.1%(49명)로 가장 높은 비율을 보였음.
- (정기안전교육 시 안전교육방식) 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법 모두 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법으로 공통응답을 나타냄.

- (특별안전교육 시 안전교육의 가장 큰 문제점) ‘축박한 공사일정으로 인해 교육시간을 준수하기 어려움’이라고 답변한 응답자가 57.4%(54명)로 가장 높은 비율을 보였음.
- (특별안전교육 시 안전교육방식) 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법 모두 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법이라는 응답이 각각 51.1%(48명), 46.8%(44명)로 가장 높은 비율로 나타남.
- (신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 가장 큰 문제점) ‘축박한 공사일정으로 인해 교육시간을 준수하기 어려움’이라고 답변한 응답자가 54.3%(51명)로 가장 높은 비율을 보였음.
- (신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육방식) 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법 모두 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법이라는 응답이 각각 47.9%(45명), 46.8%(44명)로 가장 높은 비율로 나타남.
- (기초안전보건교육 시 안전교육의 가장 큰 문제점) ‘현장특성을 반영하지 못한 법정 교육내용’이라고 답변한 응답자가 86.2%(81명)로 가장 높은 비율을 보였음.
- (기초안전보건교육 시 안전교육의 안전교육방식) 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법의 설문조사 결과 두 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법이라는 응답이 가장 높은 비율로 나타남.
- (기타사항 관련 설문조사) VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 가장 적합한 교육으로는 ‘기초안전보건교육’이 37.2%(35명)로 가장 적합하다고 조사됨.
- (기타사항 관련 설문조사) VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 가장 적합한 대상으로는 ‘도급업체의 작업반장 및 소장’이 적합하다는 의견이 90.4%(85명)로 가장 적합하다고 조사됨.

목 차

I. 서론	1
1. 연구 배경 및 목적	1
2. 연구 범위 및 방법	2
 II. 건설현장에서의 적정교육방법 조사	4
1. 설문조사 개요	4
2. 적정 교육방법 조사결과	5
2-1. TBM 시 안전교육	5
2-2. 정기안전교육	13
2-3. 특별안전교육	19
2-4. 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육	25
2-5. 기초안전보건교육	30
2-6. 기타사항 관련 조사결과	35
 III. 결론	37

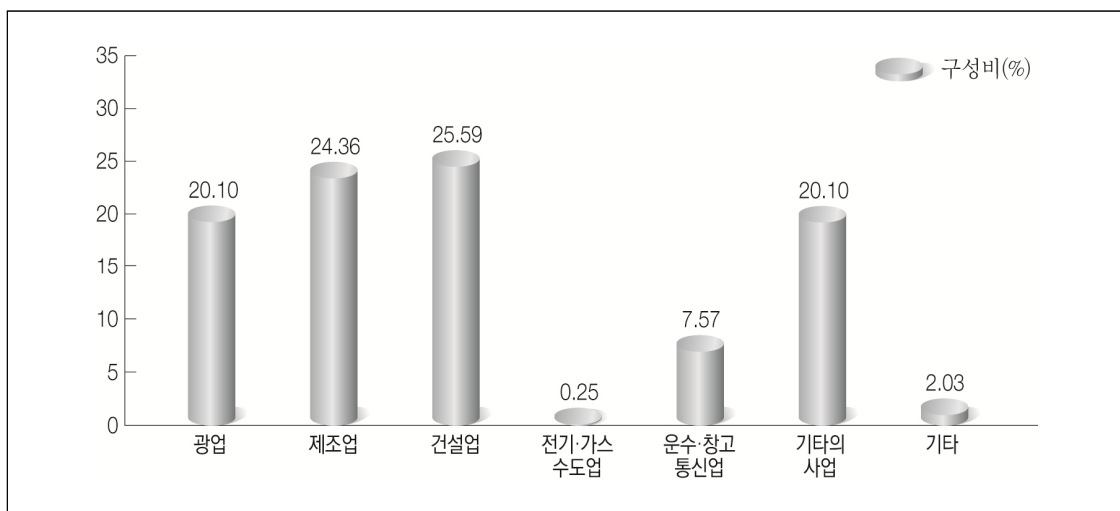
I

서론

1. 연구 배경 및 목적

- 산업안전보건공단의 2019년도 산업재해 통계에 따르면 기타의 사업을 제외하고, 건설업이 24.91%(27,211명)로 상당히 높은 재해자수를 나타내고 있음.

- 또한 산업별 사망 재해 분포도 통계는 전체 사망자 수 2,020명 중 건설업이 517명 (25.59%)으로 건설업이 타 업종에 비해 재해 발생 시 사망사고의 비율이 가장 높은 값을 나타냄.



<그림 1> 산업별 사망 재해 분포도

- 최근 5년간 전 산업과 건설업의 업무상 사고로 인한 사망만인율을 살펴보면 건설업은 전 산업 대비 꾸준히 높은 사망만인율(근로자 10,000명당 발생하는 업무상질병 사망자수의 비율)을 나타냄. 2015년을 기준으로 국내 건설업 사망만인율 2.08‰은 전 산업 1.08‰ 대비 약1.9배 높은 수치임.
- 이러한 건설 안전사고 통계자료를 종합해 볼 때, 건설업의 안전사고자수는 향후 에도 유사한 비율을 계속 유지할 것으로 판단되고, 이는 건설현장의 작업수행에 직·간접적인 영향을 미쳐 공기 지연, 품질저하, 생산성 저하 등을 발생시킬 것으로 예측됨.

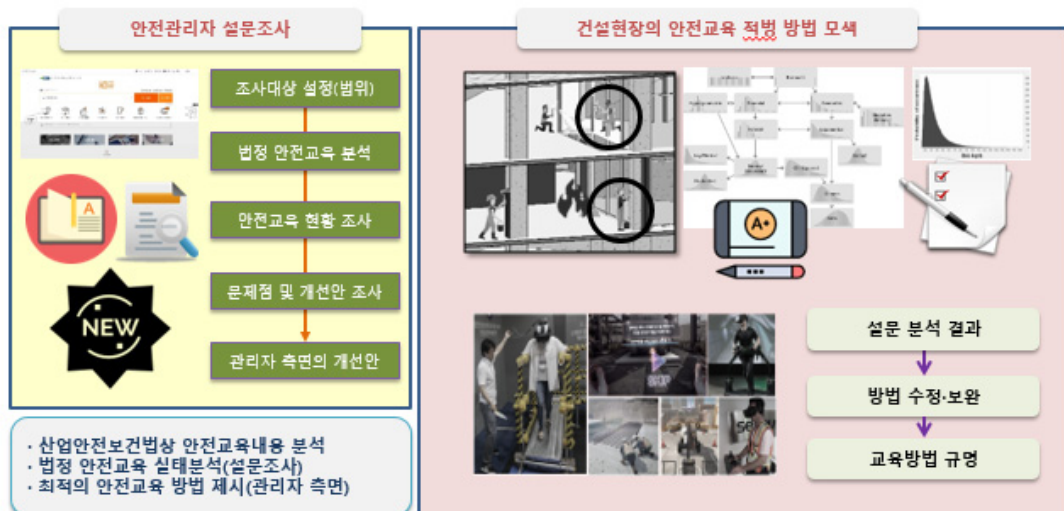
- 2019년 전체 산업재해 현황을 살펴보면, 전년 대비 건설업은 전년 대비 1.72%(475명) 감소하였음.
 - 그러나 우리나라 건설산업 사망자 수는 전 산업대비 50%를 차지하고 있어 여전히 매우 심각한 수준에 있음.
 - 열악한 작업환경인 소형 현장뿐만 아니라 넓은 현장과 출입 인력이 많은 대형 현장 역시 사망사고의 비율이 높아 전반적인 안전관리 활동의 개선이 요구됨.
 - 건설안전재해를 예방하기 위해 효율적인 안전교육을 통한 작업자의 의식전환 및 지속적인 주의 환기를 통해 재해를 예방하고자 하는 노력이 필요함.
 - 다양한 안전관리 활동 중 근로자의 안전의식을 높여 위험요인 인지능력을 향상시키고 위험 상황에 대한 경각심을 고취 시키는 방법으로는 주기적인 안전교육이 가장 효과적일 것임.
- 이에 본 연구는 안전교육을 담당하는 안전관리자의 설문조사를 기반으로 향후 건설현장의 실효성 있는 안전교육컨텐츠의 개발 방향설정 및 적정방법을 모색하고자 함.
 - 본 연구는 건설안전교육의 실효성 확보를 위해 안전관리자가 생각하는 교육의 효과를 분석하고 개선항목에 대한 우선순위 선정을 통해 현실적 적용이 가능한 건설업에서의 효율적인 교육방향을 설정하는데 그 목적이 있음.

2. 연구 범위 및 방법

- 본 연구는 작업환경 특성을 반영한 적정한 안전교육 콘텐츠 생성 시스템의 개발에 앞서 실제 건설현장에서 안전교육의 실효성을 확보하기 위하여 활용 실태를 파악하고 근로자의 효율적인 안전교육을 위한 적정방법을 제시하는 것으로서, 안전교육은 「산업안전보건법」에서 규정하고 있는 대상으로 함.
- 연구를 위해 건설업체 안전관리자를 대상으로 설문조사를 시행하고 그 결과를 이용하여 분석함.

■ 본 연구의 연구 방법은 다음과 같음(<그림1 참조>).

- 본 연구에서는 조사대상을 설정하는 단계에서 VR/AR 안전교육 콘텐츠가 활용될 가능성이 큰 법정 안전교육 5가지(정기, 특별, 기초, 작업내용 변경, 신규)와 실무자가 가장 교육 효과가 클 것으로 예측한 TBM 시 교육을 조사대상으로 한정함.
- 보다 효율적인 안전교육방법론 정립을 위해 직접적으로 안전교육을 경험하고 있는 안전관리자로 범위를 설정하고 설문조사를 수행함.
- 각각의 교육별로 대상별 現 안전교육현황 및 문제점, 향후 효율적인 교육을 위한 개선방안 부문으로 구성하여 조사하였으며, 조사·분석된 내용을 바탕으로 근로자의 효율적 안전교육을 위한 방향을 도출하고 적정방법을 모색함.



<그림 2> 본 연구의 연구 방법

II

건설현장에서의 적정교육방법 조사

1. 설문조사 개요

■ 본 연구에서는 효율적인 안전교육방법론 정립을 위하여 직접적으로 안전교육 업무를 수행하고 있는 안전관리자에게 설문조사를 수행함.

- 설문조사는 건설현장의 안전관리자를 대상으로 2020년 12월 17일부터 13일간 온라인을 통해 실시하였음.
- 설문조사는 VR/AR 안전교육 콘텐츠가 활용될 가능성이 큰 법정 안전교육 5가지(정기, 특별, 작업내용 변경, 신규, 기초)와 실무자가 가장 교육 효과가 클 것으로 예측한 TBM 시 교육을 조사대상으로 한정함.
- 설문내용은 각각의 교육별로 구성하였으며, 대상별 現 안전교육현황 및 문제점, 향후 효율적인 교육을 위한 개선방안 부문으로 계획함.

■ 설문조사에 응한 안전관리자는 총 94명으로서 응답자의 업무경력과 직급을 살펴보면 다음과 같음.

- 업무경력별로 살펴보면, 5년 이하의 업무경력을 가진 응답자가 29.8%(28명)로 가장 많았으며 다음으로 11~15년 업무경력을 가진 응답자가 20.2%(19명), 16~20년이 14.9%(14명), 6~10년이 13.8%(13명), 21~25년이 11.7%(11명), 26년 이상은 9.6%(9명)를 차지하였음.
- 직급별 응답자를 살펴보면, 차장과 과장이 26.6%(25명)로 같은 비율을 차지하였으며 가장 많았고, 대리과 과장이 16.0%(15명), 부장이 8.5%(8명), 주임이 4.3%(4명), 이사 이상과 기타가 각 1.1%(1명)씩 차지하였음.

표 1. 설문조사 응답자의 업무경력 및 직급

안전관리 업무경력	인원(명)	비율(%)	직급	인원(명)	비율(%)
5년 이하	28	29.8	사원	15	16.0
6~10년	13	13.8	대리	15	16.0
11~15년	19	20.2	과장	25	26.6
16~20년	14	14.9	차장	25	26.6
21~25년	11	11.7	부장	8	8.5
26년 이상	9	9.6	이사 이상	1	1.1
			기타	1	1.1
			주임	4	4.3

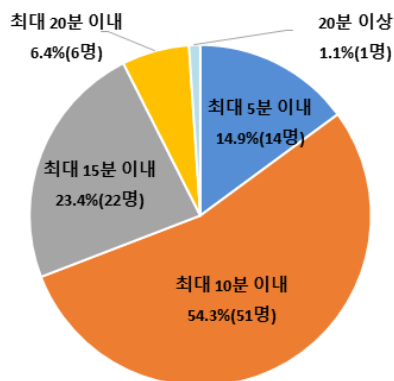
2. 적정 교육방법 조사결과

2-1. TBM 시 안전교육

- 설문조사내용은 각각의 교육별로 구성하였으며, 법정 안전교육 정기, 특별, 기초, 작업내용 변경 및 신규교육과 가장 교육 효과가 클 것으로 예측한 TBM 시 교육을 먼저 조사하였음.

- TBM 시 소요되는 시간은 대부분 15분 이내로 진행되는 것으로 조사되었으며, 최대 10분 이내 소요된다고 응답한 인원이 54.3%(51명)로 가장 많았으며, ‘최대 15분 이내’, ‘최대 10분 이내’, ‘최대 20분 이내’라고 응답한 비율은 각각 23.4%(22명), 14.9%(14명), 6.4%(6명)인 것으로 조사되었음.

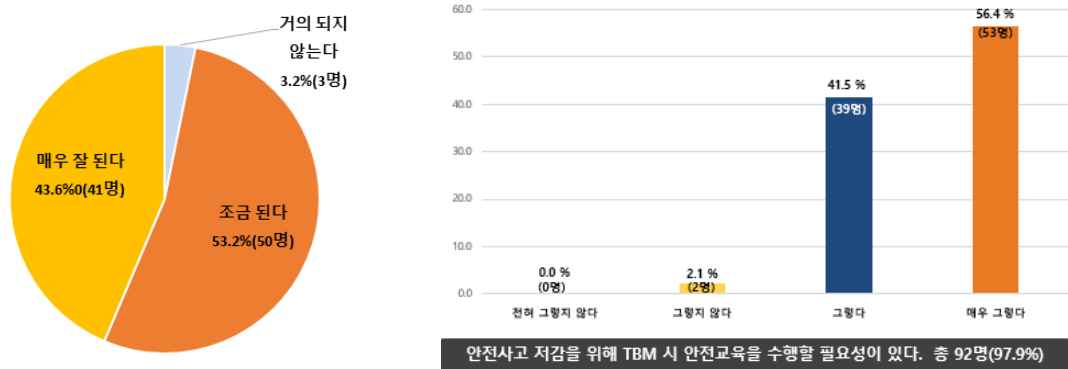
표 2. TBM 시 소요되는 시간



구분	인원(명)	비율(%)
최대 5분 이내	14	14.9
최대 10분 이내	51	54.3
최대 15분 이내	22	23.4
최대 20분 이내	6	6.4
20분 이상	1	1.1
총합계	94	100.0

■ 건설현장에서 TBM 시 안전교육이 시행되는지의 여부와 안전사고 저감을 위해 TBM 시 안전교육을 수행할 필요성에 대한 인식을 조사하였음.

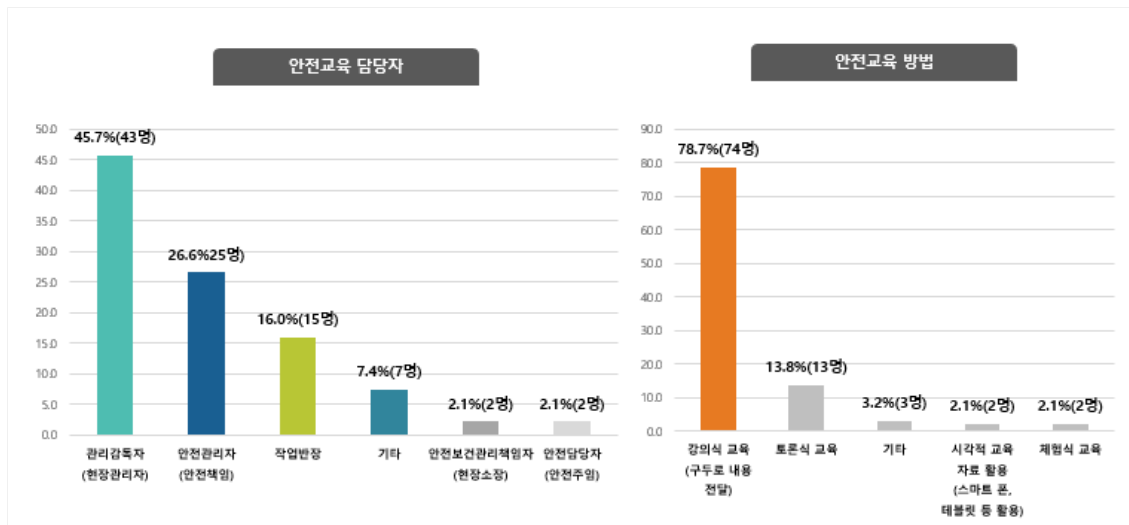
- 시행되고 있다는 답변이 96.8%(91명)로 대부분의 건설현장에서 TBM 시 안전교육이 시행되고 있다고 응답하였고, TBM 시 안전교육을 수행할 필요성이 있다고 응답한 관리자는 97.9%(92명)로 필요성을 강하게 인식하고 있다고 분석됨.



<그림 3> 현장에서 TBM 시 안전교육 시행 여부 및 안전교육을 수행할 필요성

■ 건설현장의 TBM 시 안전교육은 주로 누가 담당하는지 여부와 주로 어떠한 방법으로 실시하는지에 대해 조사한 결과는 다음과 같음.

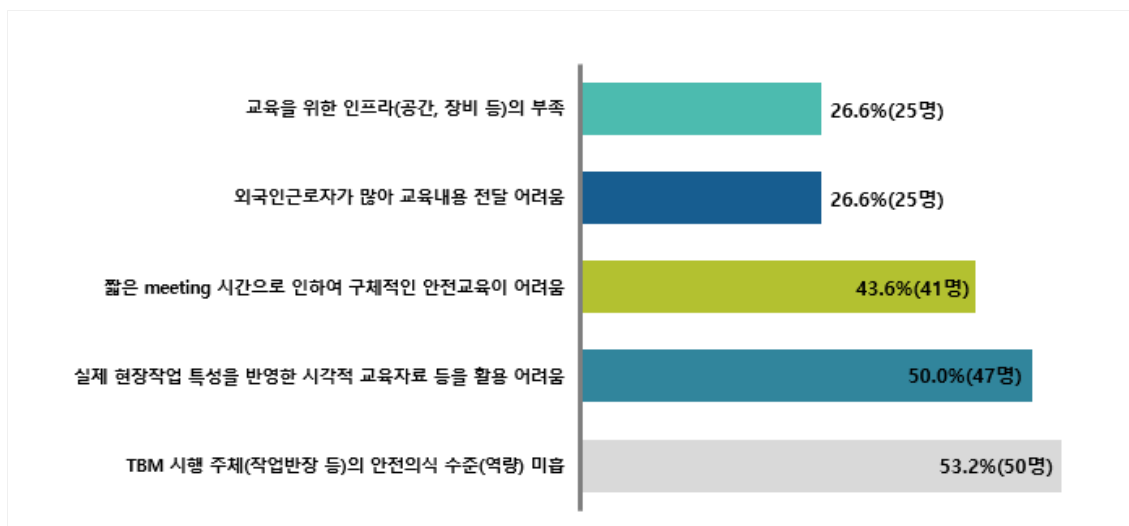
- TBM 시 안전교육은 주로 관리감독자(45.7%, 43명) 및 안전관리자(26.6%, 25명)가 담당하고 있다고 응답하였으며, 작업반장(16.0%, 16명), 기타(7.4%, 7명), 안전보건관리책임자(2.1%, 2명), 안전담당자(2.1%, 2명)가 담당하고 있다고 응답하였음.
- TBM 시 안전교육 방법은 대부분 강의식 교육 즉, 구두로 교육내용을 전달하는 방식이 78.7%(74명)로 가장 높은 비율을 나타냈으며, 토론식 교육이 13.8%(13명), 기타 3.2%(3명), 시각적 교육자료 활용 2.1%(2명), 체험식 교육 2.1%(2명)로 분석됨.



<그림 4> TBM 안전교육 담당자 및 방법

■ TBM 시 실시되는 안전교육의 문제점에 대해 다양한 의견이 있었음.

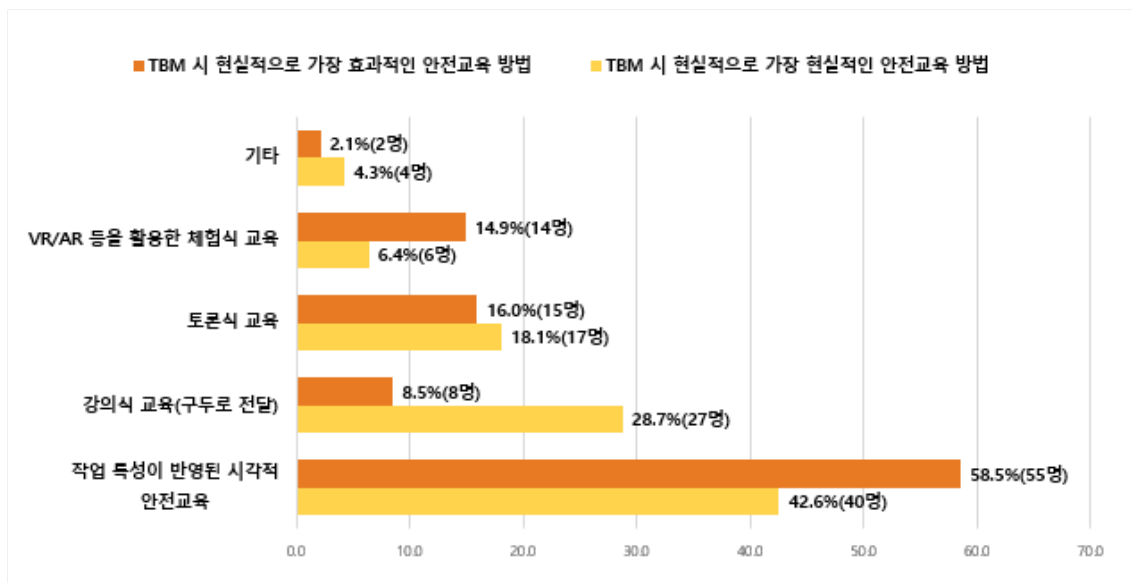
- 가장 문제가 되는 것은 ‘TBM 시행 주체(작업반장 등)의 안전의식 수준(역량) 미흡’이라고 답변한 응답자가 53.2%(50명)로 가장 높은 비율을 보였으며, ‘실제 현장작업 특성을 반영한 시각적 교육자료 등을 활용 어려움’이 50.0%(47명), ‘짧은 meeting 시간으로 인하여 구체적인 안전교육이 어려움’이 43.6%(41명), ‘외국인근로자가 많아 교육내용 전달 어려움’이 26.6%(25명), ‘교육을 위한 인프라(공간, 장비 등)의 부족’이 26.6%(25명) 순으로 나타남.



<그림 5> TBM 시 실시되는 안전교육의 문제점(복수응답)

■ 이러한 문제점 인식 바탕으로 TBM 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법에 대해 설문조사를 실시하였으며, 단, 가장 현실적인 안전교육 방법에 대한 응답에는 교육효과는 고려되지 않았으며, 가장 효과적인 안전교육 방법에 대한 응답에는 현장에서 시행하기 어려움 등 현장특성은 고려하지 않았음.

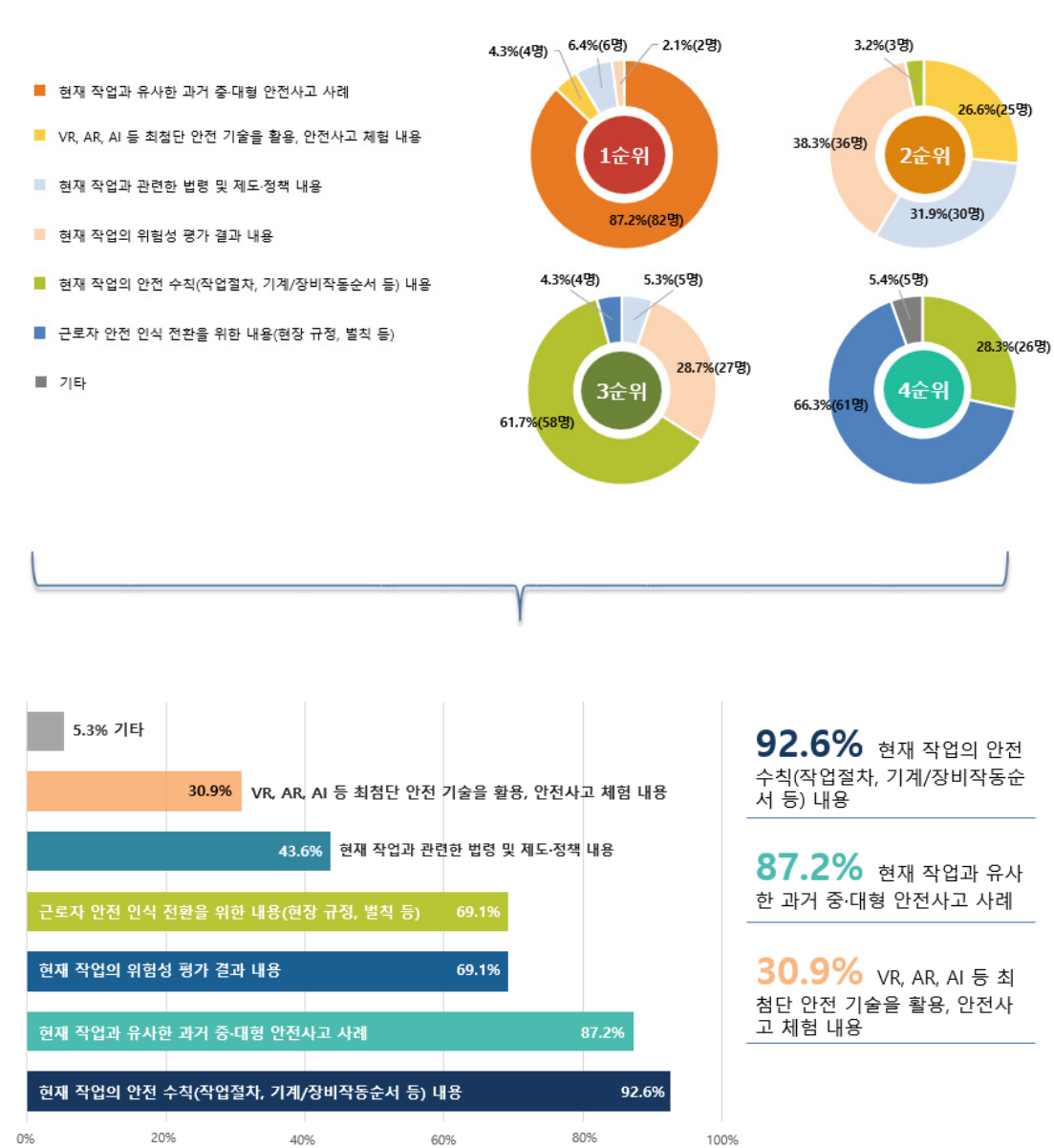
- TBM 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법 모두 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법이라는 응답이 각각 42.6%(40명), 58.5%(55명)로 가장 높은 비율로 나타남.
- TBM 시 가장 현실적인 안전교육 방법은 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법 다음으로 ‘강의식 교육(구두로 전달)’방법이 28.7%(27명), ‘토론식 교육’이 18.1%(17명), ‘VR/AR 등을 활용한 체험식 교육’이 6.4%(6명), ‘기타’방법이 4.3%(4명) 순으로 나타남.
- TBM 시 가장 효과적인 안전교육 방법은 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법 다음으로 ‘토론식 교육’이 16.0%(15명), ‘VR/AR 등을 활용한 체험식 교육’이 14.9%(14명), ‘강의식 교육(구두로 전달)’방법이 8.5%(8명), ‘기타’방법이 4.3%(4명) 순으로 나타남.
- 응답을 종합해보면, ‘강의식 교육(구두로 전달)’방법은 현실적인 안전교육 방법이지만 교육효과가 미진하고, ‘VR/AR 등을 활용한 체험식 교육’은 교육효과가 높다고 생각하지만 현실적으로 부적합하다고 분석됨.



<그림 6> TBM 시 가장 현실적인 안전교육 방법 및 효과적인 안전교육 방법

- TBM 시 안전교육을 실시하는 경우, 안전교육자료에 포함되어야 할 순위를 체크하도록 하였으며, 1순위부터 4순위를 분석하였고, 1순위부터 4순위를 종합적으로 조사하여 가장 많이 체크되어진 순으로 순위를 분석함.
 - TBM 시 안전교육을 실시하는 경우, 안전교육자료에 포함되어야 할 1순위로 가장 많이 체크된 항목은 ‘현재 작업과 유사한 과거 중·대형 안전사고 사례’로 87.2%(82명)를 차지하였으며, ‘현재 작업과 관련한 법령 및 제도·정책 내용’이 6.4%(6명), ‘VR, AR, AI 등 최첨단 안전 기술을 활용, 안전사고 체험 내용’이 4.3%(4명), ‘현재 작업의 위험성 평가결과 내용’이 2.1%(2명)로 조사됨.
 - 2순위로 체크된 항목에서는 ‘현재 작업의 위험성 평가 결과 내용’이 38.3%(36명)로 가장 높게 나타났으며, ‘현재 작업과 관련한 법령 및 제도·정책 내용’이 31.9%(30명), ‘VR, AR, AI 등 최첨단 안전 기술을 활용, 안전사고 체험 내용’이 26.6%(25명), ‘현재 작업의 안전 수칙(작업절차, 기계/장비작동순서 등) 내용’이 3.2%(3명) 순으로 나타남.
 - 3순위에 체크된 항목 중 가장 높은 비율을 나타낸 항목은 ‘현재 작업의 안전 수칙(작업절차, 기계/장비작동순서 등) 내용’으로 61.7%(58명)이며, 4순위에 체크된 항목 중 가장 높은 비율을 나타낸 항목은 ‘근로자 안전 인식 전환을 위한 내용(현장 규정, 벌칙 등)’으로 66.3%(63명)로 나타남.
 - 1순위부터 4순위를 종합적으로 조사하여 가장 많이 체크되어진 순으로 분석한 결과, ‘현재 작업의 안전 수칙(작업절차, 기계/장비작동순서 등) 내용’이 92.6%로 가장 많이 체크되었고, 다음으로 ‘현재 작업과 유사한 과거 중·대형 안전사고 사례’가 87.2%를 차지하였으며, ‘VR, AR, AI 등 최첨단 안전 기술을 활용, 안전사고 체험 내용’은 30.9%로 가장 낮게 나타남.

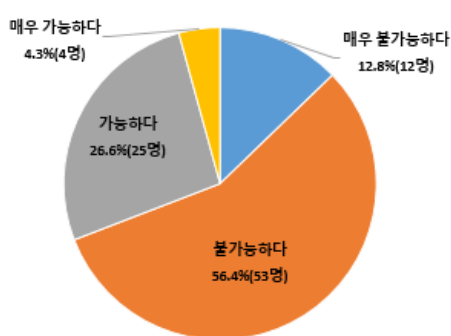
건설현장에서의 안전교육 종류별 적정 교육방법 조사연구



<그림 7> TBM 시 안전교육을 실시하는 경우, 안전교육자료에 포함되어야 할 순위

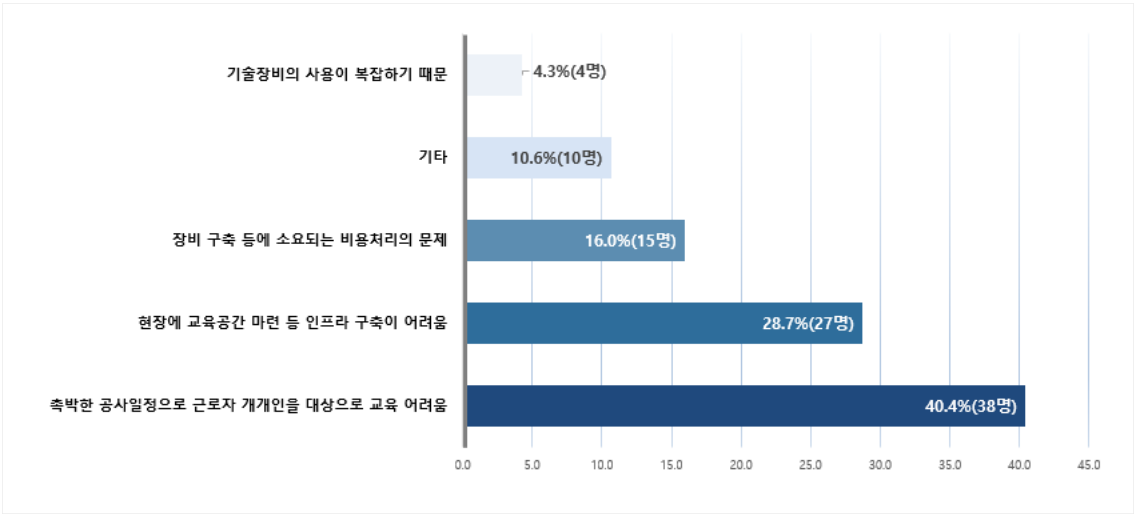
- 최근 몇몇 기업에서는 VRAR디지털 트윈 등의 기술을 활용한 체험형 안전교육을 시행하고 있는데 건설현장에서 TBM 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성과 불가능하다면 그 이유 대한 설문문의 답변은 다음과 같이 나타남.
- 건설현장에서 TBM 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성에 대한 설문결과 ‘불가능하다’ 답변이 과반수 이상(69.1%, 65명)으로 나타남.

표 3. TBM 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성



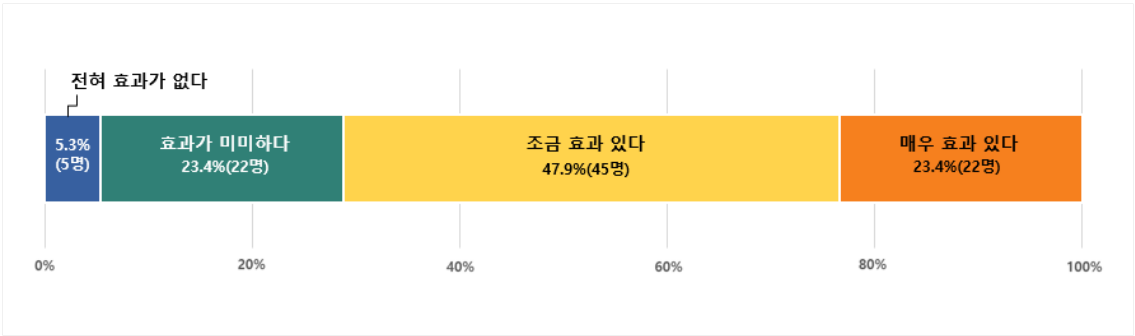
구분	인원(명)	비율(%)
매우 불가능하다	12	12.8
불가능하다	53	56.4
가능하다	25	26.6
매우 가능하다	4	4.3
총합계	94	100.0

- 건설현장에서 TBM 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 ‘불가능하다’ 라고 생각하는 안전관리자의 불가능한 이유에 대한 의견은 다음과 같았음.
- TBM 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 ‘축박한 공사일정으로 근로자 개개인을 대상으로 교육 어려움’으로 인해 불가능하다는 의견이 40.4%(38명)로 가장 높은 비율을 나타냈으며, ‘현장에 교육공간 마련 등 인프라 구축이 어려움’이 28.7%(27명), ‘장비 구축 등에 소요되는 비용처리의 문제’가 16.0%(15명), ‘기타’의견이 10.6%(10명), ‘기술장비의 사용이 복잡하기 때문’이라고 응답한 비율은 4.3%(4명)로 조사됨.



<그림 8> TBM 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 불가능한 이유

- 건설현장에서 TBM 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육은 현재의 안전교육과 비교하였을 때 효과에 대한 설문결과로는 ‘효과가 있다’는 응답이 우세하였음.
- ‘조금 효과 있다’라는 응답이 47.9%(45명)로 가장 많았으며, ‘매우 효과 있다’와 ‘효과가 미미하다’라는 응답은 모두 23.4%(22명)의 비율을 차지하였고, ‘전혀 효과가 없다’는 응답은 5.3%(5명)에 불과했음.

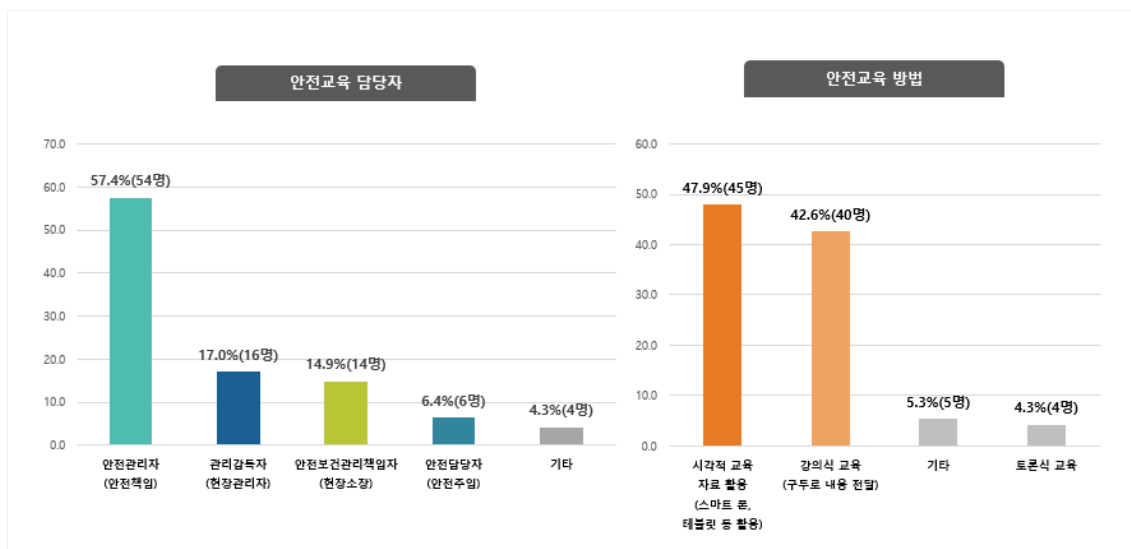


<그림 9> 현재의 안전교육과 비교하였을 때 다양한 기술을 활용한 TBM 안전교육의 효과

2-2. 정기안전교육

■ 건설현장의 정기교육 시 안전교육은 주로 누가 담당하는지 여부와 주로 어떠한 방법으로 실시하는지에 대해 조사하였음.

- 정기안전교육은 주로 안전관리자(57.4%, 54명)가 담당하고 있다고 응답하였으며, 관리감독자(17.0%, 16명), 안전보건관리책임자(14.9%, 14명), 안전담당자(6.4%, 6명), 기타(4.3%, 4명)담당자가 담당하고 있다고 응답하였음.
- 정기안전교육 방법은 대부분 스마트폰, 테블릿 등을 사용하여 시각적 교육자료를 활용하는 교육이나 강의식 교육 즉, 구두로 교육내용을 전달하는 방식을 취하고 있었으며 각각 47.9%(45명), 42.6%(40명)의 비율을 나타냈으며, 기타 5.3%(5명), 토론식 교육이 4.3%(4명)로 분석됨.

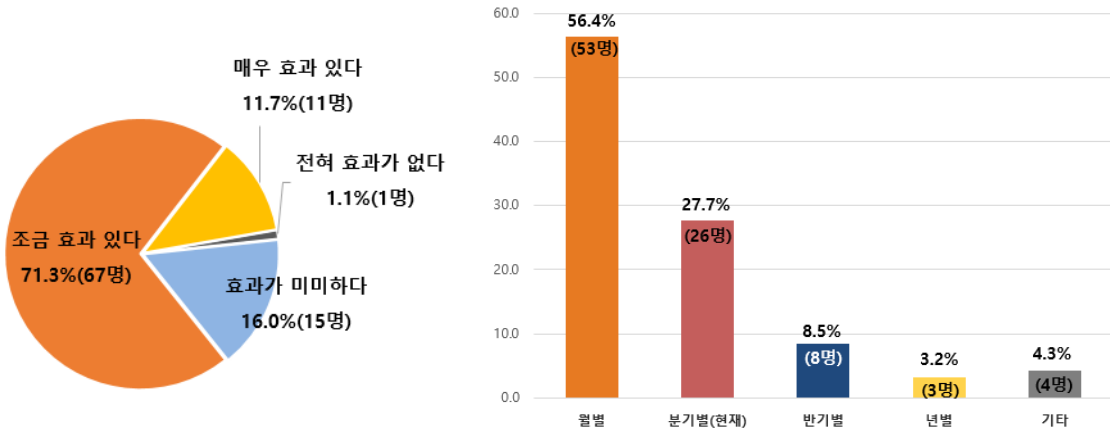


<그림 10> 정기안전교육 담당자 및 방법

■ 건설현장에서 정기안전교육의 교육효과는 어느정도 되는지, 법정 정기안전교육이 개정된다면 교육효과가 가장 높은 시기가 언제라고 생각하는지에 대한 의견을 조사하였음.

- 정기안전교육의 교육효과는 '조금 효과 있다'가 71.3%(67명)로 가장 높은 응답률을 보였고, '효과가 미미하다'가 16.0%(15명), '매우 효과가 있다'가 11.7%(11명), '전혀 효과가 없다'가 1.1%(1명)로 나타남.

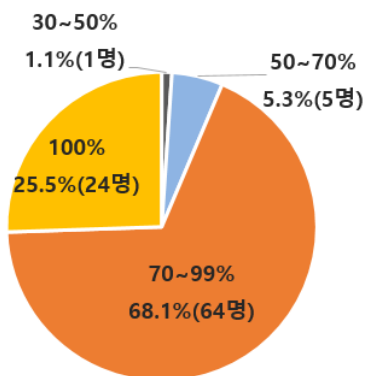
- 법정 정기안전교육이 개정된다면 교육효과가 가장 높은 시기는 ‘월별’이 56.4%(53명)로 과반수 이상을 차지하였으며, 현재 교육방식인 ‘분기별’이 27.7%(26명), ‘반기별’이 8.5%(8명), ‘기타’가 4.3%(4명), ‘년별’이 3.2%(3명)의 응답률을 보였음.



<그림 11> 정기안전교육의 교육효과 및 효과가 가장 높은 시기

- 정기안전교육에 참여하는 근로자 비율(이수율)을 조사한 결과 높은 편으로 분석됨.
- 정기안전교육에 참여하는 근로자 비율(이수율)은 ‘70~99%’가 68.1%(64명)의 이수율을 기록하고 있으며, ‘100%’가 25.5%(24명), ‘50~70%’는 5.3%(5명), ‘30~50%’는 1.1%(1명)로 분석됨.

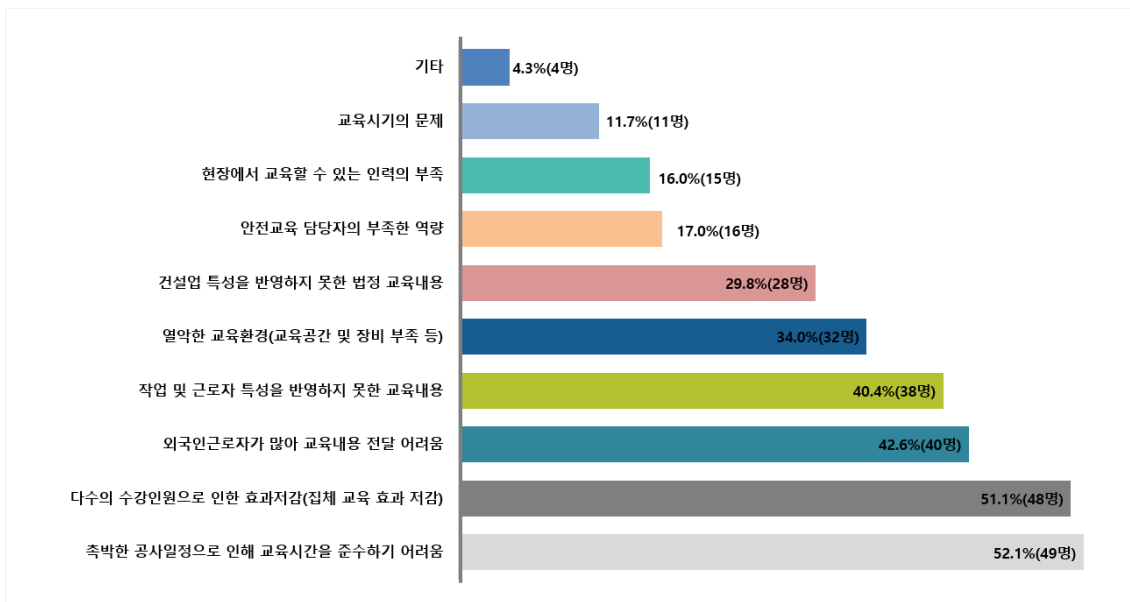
표 4. 정기안전교육에 참여하는 근로자 비율(이수율)



구분	인원(명)	비율(%)
30~50%	1	1.1
50~70%	5	5.3
70~99%	64	68.1
100%	24	25.5
총합계	94	100.0

■ 정기안전교육 시 실시되는 안전교육의 문제점에 대해 복수응답으로 설문조사를 실시하였으며, 다양한 의견이 있었음.

- 가장 문제가 되는 것은 ‘축박한 공사일정으로 인해 교육시간을 준수하기 어려움’이라고 답변한 응답자가 52.1%(49명)로 가장 높은 비율을 보였으며, ‘다수의 수강인원으로 인한 효과저감(집체 교육 효과 저감)’이 51.1%(48명), ‘외국인근로자가 많아 교육내용 전달 어려움’이 42.6%(40명), ‘작업 및 근로자 특성을 반영하지 못한 교육내용’이 40.4%(38명), ‘열악한 교육환경(교육공간 및 장비 부족 등)’이 34.0%(32명), ‘건설업 특성을 반영하지 못한 법정 교육내용’이 29.8%(28명), ‘안전교육 담당자의 부족한 역량’이 17.0%(16명), ‘현장에서 교육할 수 있는 인력의 부족’이 16.0%(15명), ‘교육시기의 문제’이 11.7%(11명), ‘기타’가 4.3%(4명) 순으로 나타남.

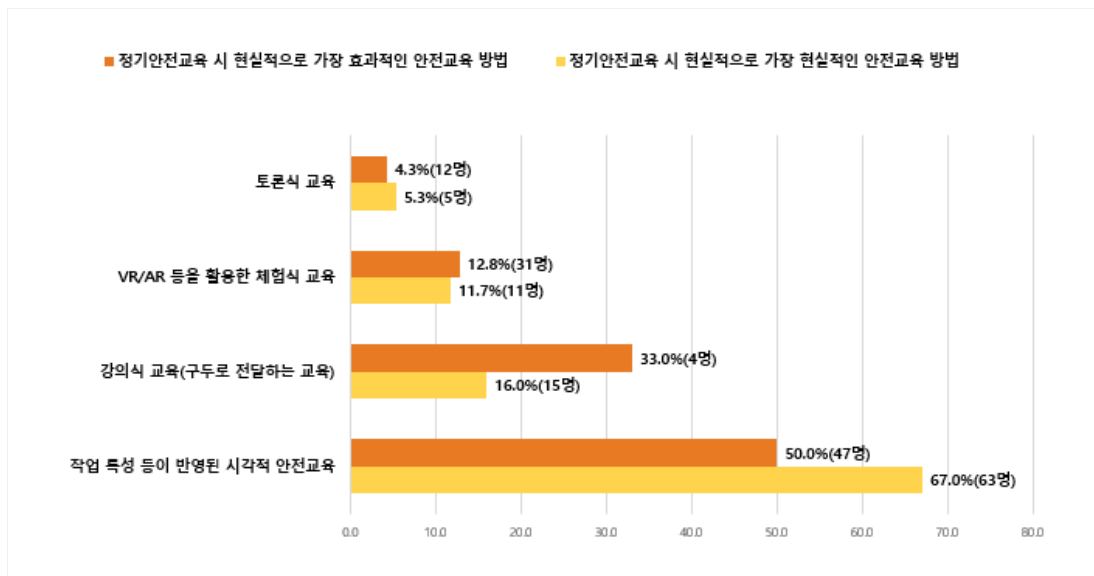


<그림 12> 정기안전교육 시 실시되는 안전교육의 문제점(복수응답)

■ 이러한 문제점 인식 바탕으로 정기안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법에 대해 설문조사를 실시하였으며, 단, 가장 현실적인 안전교육 방법에 대한 응답에는 교육효과는 고려되지 않았으며, 가장 효과적인 안전교육 방법에 대한 응답에는 현장에서 시행하기 어려움 등 현장특성은 고려하지 않았음.

- 정기안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법 모두 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법이라는 응답이 각각 67.0%(63명), 50.0%(47명)로 가장 높은 비율로 나타남.

- 정기안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법은 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법으로 ‘강의식 교육(구두로 전달)’방법이 16.0%(15명), ‘VR/AR 등을 활용한 체험식 교육’이 11.7%(11명), ‘토론식 교육’방법이 5.3%(5명) 순으로 나타남.
- 정기안전교육 시 가장 효과적인 안전교육 방법은 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법으로 ‘VR/AR 등을 활용한 체험식 교육’이 33.0%(31명), ‘토론식 교육’이 12.8%(12명), ‘강의식 교육(구두로 전달)’방법이 4.3%(4명) 순으로 나타남.
- 정기안전교육 시 가장 현실적인/효과적인 안전교육 방법에 대한 응답을 종합해보면, ‘강의식 교육(구두로 전달)’방법은 현실적인 안전교육 방법이지만 교육효과가 미진하고, ‘VR/AR 등을 활용한 체험식 교육’은 교육효과가 높다고 생각하지만 현실적으로 부적합하다고 분석됨.

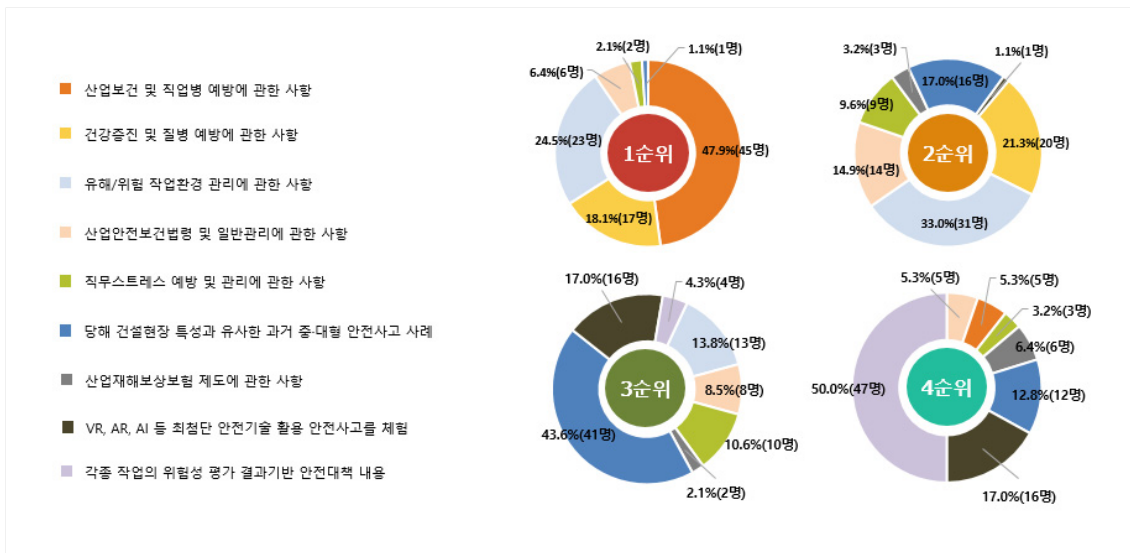


<그림 13> 정기안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법 및 효과적인 안전교육 방법

■ 정기안전교육 시 안전교육자료에 포함되어야 할 순위를 체크하도록 하였으며, 1순위부터 4순위를 분석하였음.

- 정기안전교육 시 안전교육자료에 포함되어야 할 1순위로 가장 많이 체크된 항목은 ‘산업 보건 및 직업병 예방에 관한 사항’으로 47.9%(45명)를 차지하였으며, ‘유해/위험 작업 환경 관리에 관한 사항’이 24.5%(23명), ‘건강증진 및 질병 예방에 관한 사항’이 18.1%(17명), ‘산업안전보건법령 및 일반관리에 관한 사항’이 6.4%(6명), ‘직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항’이 2.1%(2명), ‘당해 건설현장 특성과 유사한 과거 중·대형 안전사고 사례’가 1.1%(1명)로 조사됨.

- 2순위로 체크된 항목에서는 ‘유해/위험 작업환경 관리에 관한 사항’이 33.0%(31명)로 가장 높게 나타났으며, ‘건강증진 및 질병 예방에 관한 사항’이 21.3%(20명), ‘당해 건설현장 특성과 유사한 과거 중·대형 안전사고 사례’가 17.0%(16명), ‘산업안전보건법령 및 일반관리에 관한 사항’이 14.9%(14명), ‘직무스트레스 예방 및 관리에 관한 사항’이 9.6%(9명), ‘산업재해보상보험 제도에 관한 사항’이 3.2%(3명), ‘산업재해보상보험 제도에 관한 사항’이 1.1%(1명)의 순으로 나타남.
- 3순위에 체크 된 항목 중 가장 높은 비율을 나타낸 항목은 ‘당해 건설현장 특성과 유사한 과거 중·대형 안전사고 사례’로 43.6%(41명)이며, 4순위에 체크 된 항목 중 가장 높은 비율을 나타낸 항목은 ‘각종 작업의 위험성 평가 결과기반 안전대책 내용’으로 50.0%(47명)로 나타남.

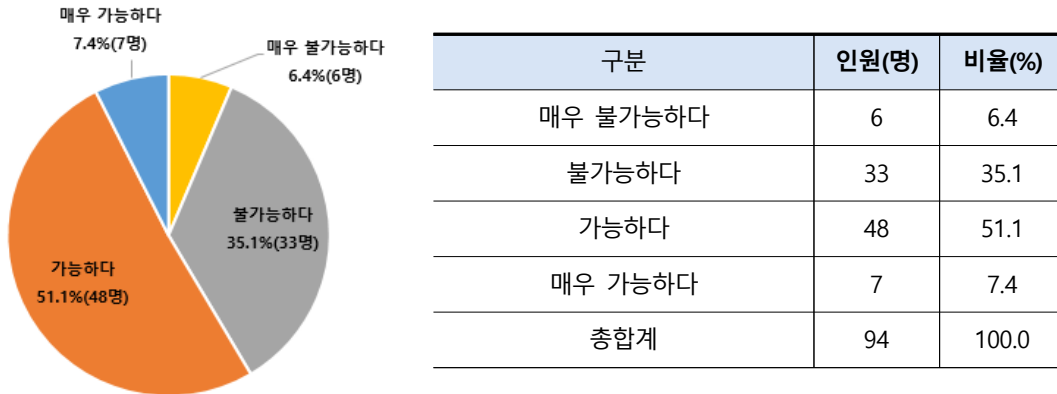


<그림 14> 정기안전교육 시 안전교육자료에 포함되어야 할 순위

- 최근 몇몇 기업에서는 VRAR디지털 트윈 등의 기술을 활용한 체험형 안전교육을 시행하고 있는데 건설현장에서 정기안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성과 불가능하다면 그 이유 대한 설문의 답변은 다음과 같이 나타남.

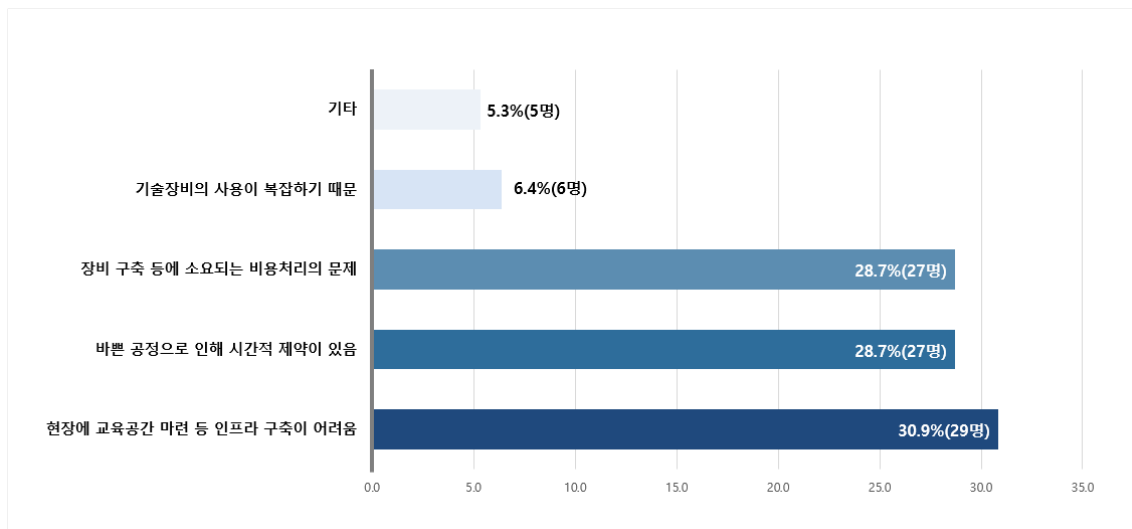
- 건설현장에서 정기안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성에 대한 설문결과 ‘불가능하다’ 답변이 과반수 이상(58.5%, 55명)으로 나타남.

표 5. 정기안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성



■ 건설현장에서 정기안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 ‘불가능하다’ 라고 생각하는 안전관리자의 불가능한 이유에 대한 의견은 다음과 같았음.

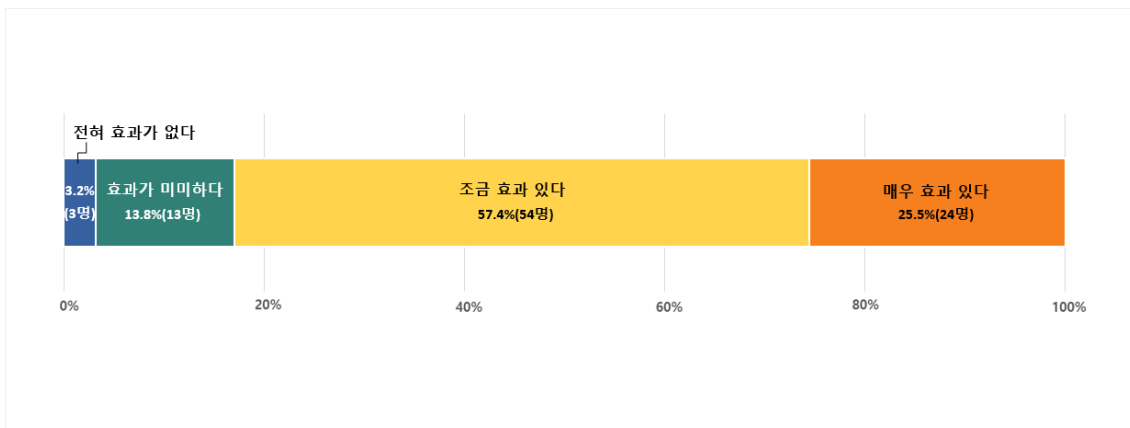
- 정기안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 ‘현장에 교육공간 마련 등 인프라 구축이 어려움’으로 인해 불가능하다는 의견이 30.9%(29명)로 가장 높은 비율을 나타냈으며, ‘바쁜 공정으로 인해 시간적 제약이 있음’과 ‘장비 구축 등에 소요되는 비용처리의 문제’가 28.7%(27명), ‘기술장비의 사용이 복잡하기 때문’이 6.4%(6명), ‘기타’ 의견으로 응답한 비율은 5.3%(5명)로 조사됨.



<그림 15> 정기안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 불가능한 이유

- 건설현장에서 정기안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육은 현재의 안전교육과 비교하였을 때 효과에 대한 설문 결과는 ‘효과가 있다’는 응답이 우세하였음.

- ‘조금 효과 있다’라는 응답이 57.4%(54명)로 가장 많았으며, ‘매우 효과 있다’는 25.5%(24명), ‘효과가 미미하다’라는 응답은 13.8%(13명)의 비율을 차지하였고, ‘전혀 효과가 없다’는 응답은 3.2%(3명)에 불과했음.

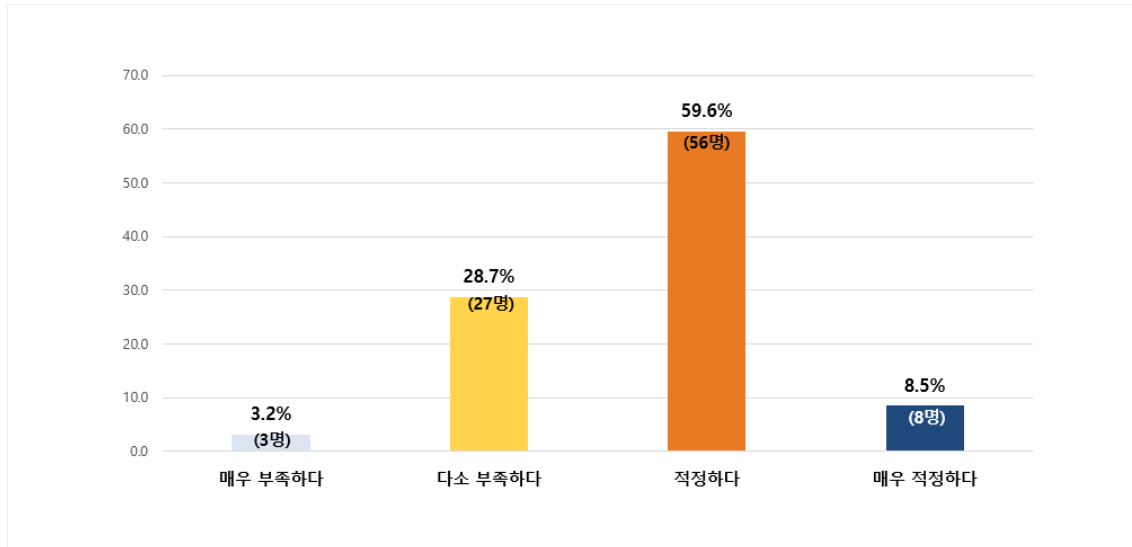


<그림 16> 현재의 안전교육과 비교하였을 때 다양한 기술을 활용한 정기안전교육의 효과

2-3. 특별안전교육

- 법에서 규정하고 있는 특별안전교육 대상 작업의 적정성 여부에 대해 조사하였음.

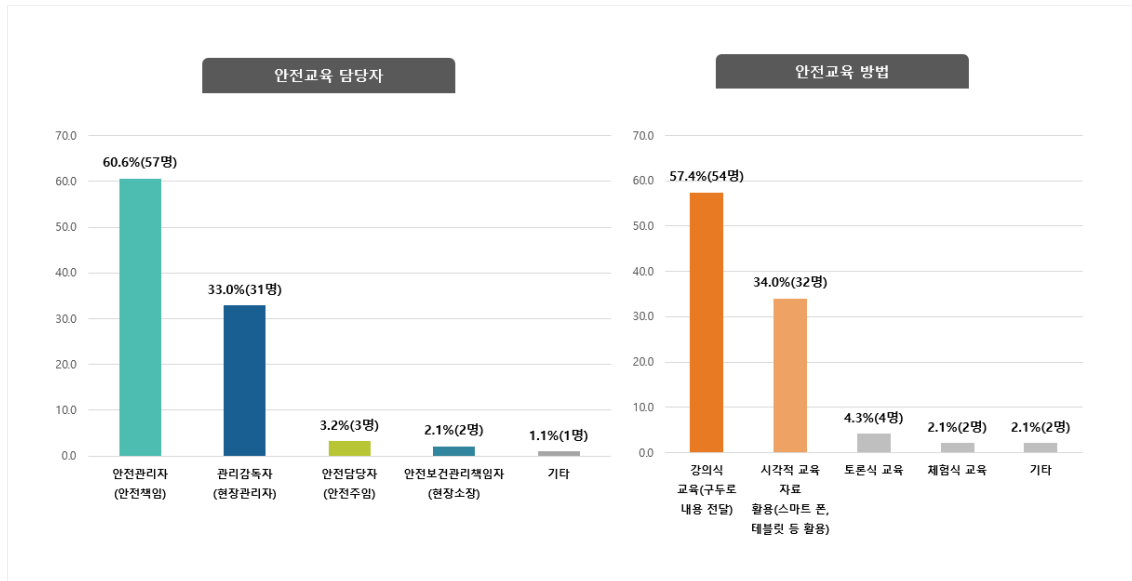
- ‘적정하다’는 응답이 59.6%(56명), ‘매우 적정하다’는 응답이 8.5%(8명)로 법에서 규정하고 있는 특별안전교육 대상 작업이 적정하다는 응답은 총 68.1%(64명)로 나타났고, 과반수 이상이 적정하다고 인식하고 있는 것으로 분석됨.



<그림 17> 법에서 규정하고 있는 특별안전교육 대상 작업의 적정성 여부

■ 건설현장의 특별정기교육 시 안전교육은 주로 누가 담당하는지 여부와 주로 어떠한 방법으로 실시하는지에 대해 조사하였음.

- 특별안전교육은 주로 안전관리자(60.6%, 57명)가 담당하고 있다고 응답하였으며, 관리감독자(33.3%, 31명), 안전담당자(3.2%, 3명), 안전보건관리책임자(2.1%, 2명), 기타(1.1%, 1명)담당자가 담당하고 있다고 응답하였음.
- 특별안전교육 방법은 대부분 강의식 교육 즉, 구두로 교육내용을 전달하는 방식이나 스마트폰, 테블릿 등을 사용하여 시각적 교육자료를 활용하는 방법을 취하고 있었으며 각각 57.4%(54명), 34.0%(32명)의 비율을 나타냈으며, 토론식 교육 4.3%(4명), 체험식 교육 2.1%(2명), 기타 2.1%(2명)로 분석됨.

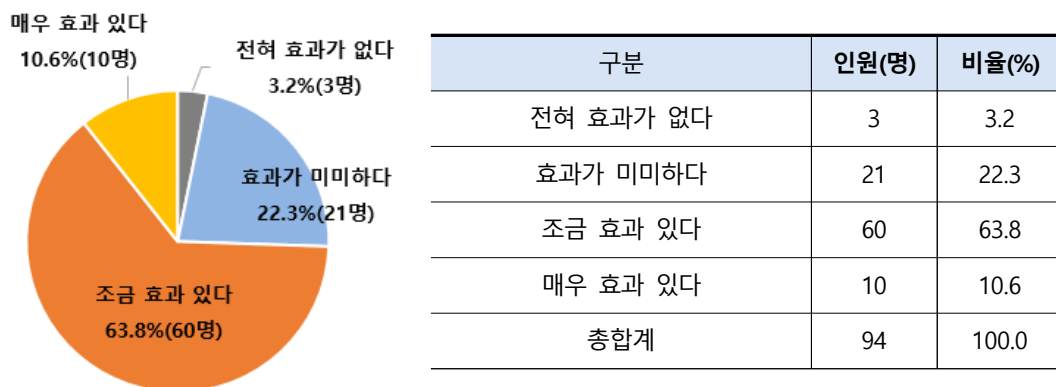


<그림 18> 특별안전교육 담당자 및 방법

■ 건설현장에서 특별안전교육의 교육효과는 어느정도 되는지에 대한 의견을 조사하였음.

- 특별안전교육의 교육효과는 ‘조금 효과 있다’가 60.8%(60명)로 가장 높은 응답률을 보였고, ‘효과가 미미하다’가 22.3%(21명), ‘매우 효과가 있다’가 10.6%(10명), ‘전혀 효과가 없다’가 3.2%(3명)로 나타남.

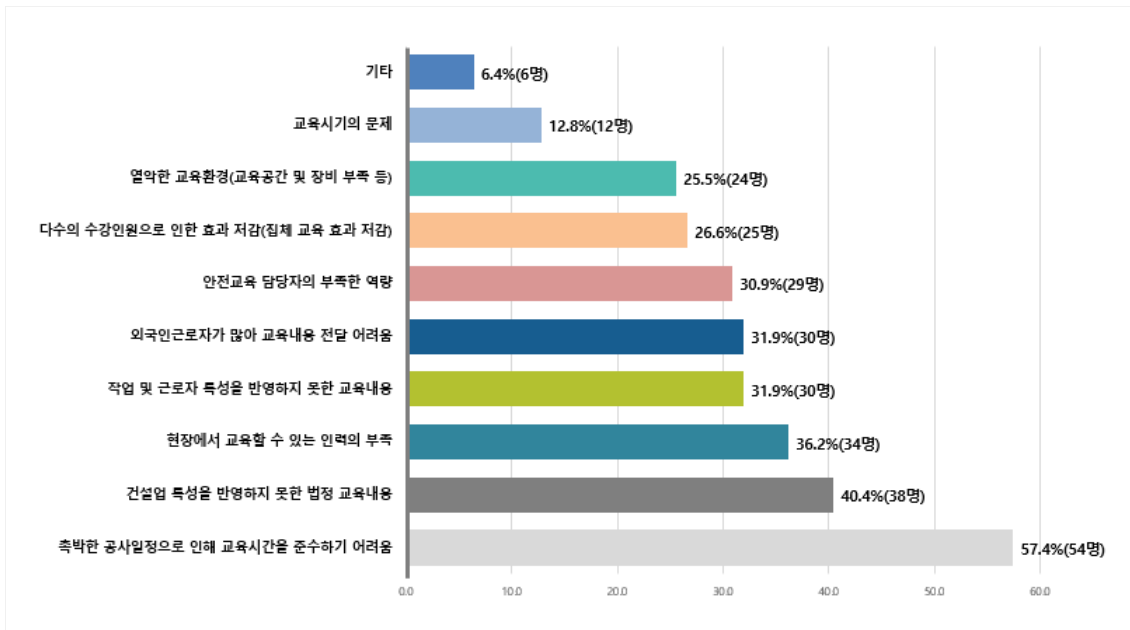
표 6. 특별안전교육의 교육효과



■ 특별안전교육 시 실시되는 안전교육의 문제점에 대해 복수응답으로 설문조사를 실시하였으며, 다양한 의견이 있었음.

- 가장 문제가 되는 것은 ‘촉박한 공사일정으로 인해 교육시간을 준수하기 어려움’이라고

답변한 응답자가 57.4%(54명)로 가장 높은 비율을 보였으며, ‘건설업 특성을 반영하지 못한 법정 교육내용’이 40.4%(38명), ‘현장에서 교육할 수 있는 인력의 부족’이 36.2%(34명), ‘작업 및 근로자 특성을 반영하지 못한 교육내용’과 ‘외국인근로자가 많아 교육내용 전달 어려움’ 모두 31.9%(30명), ‘안전교육 담당자의 부족한 역량’이 30.9%(29명), ‘다수의 수강인원으로 인한 효과 저감(집체 교육 효과 저감)’이 26.6%(25명), ‘열악한 교육환경(교육공간 및 장비 부족 등)’이 25.5%(24명), ‘교육시기의 문제’이 12.8%(12명), ‘기타’가 6.4%(6명) 순으로 나타남.

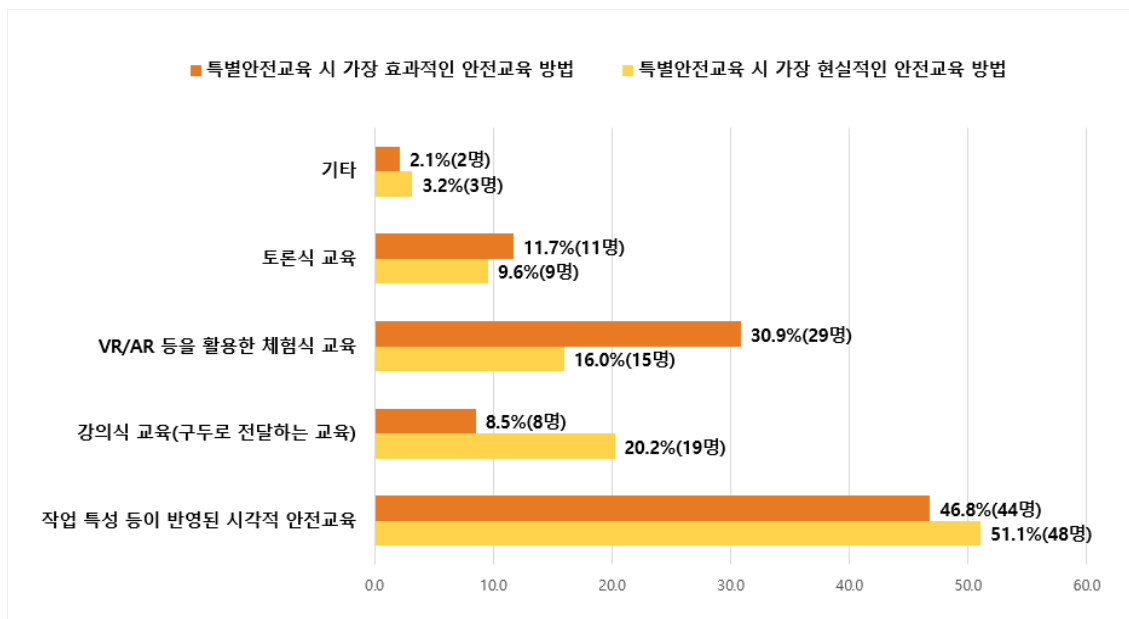


<그림 19> 특별안전교육 시 실시되는 안전교육의 문제점(복수응답)

■ 이러한 문제점 인식 바탕으로 특별안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법에 대해 설문조사를 실시하였으며, 단, 가장 현실적인 안전교육 방법에 대한 응답에는 교육효과는 고려되지 않았으며, 가장 효과적인 안전교육 방법에 대한 응답에는 현장에서 시행하기 어려움 등 현장특성은 고려하지 않았음.

- 특별안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법 모두 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법이라는 응답이 각각 51.1%(48명), 46.8%(44명)로 가장 높은 비율로 나타남.
- 정기안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법은 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법 다음으로 ‘강의식 교육(구두로 전달)’방법이 20.2%(19명), ‘VR/AR 등을 활용한 체험식 교육’이 16.0%(15명), ‘토론식 교육’방법이 9.6%(9명) 순으로 나타남.

- 정기안전교육 시 가장 효과적인 안전교육 방법은 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법으로 ‘VR/AR 등을 활용한 체험식 교육’이 30.9%(29명), ‘토론식 교육’이 11.7%(11명), ‘강의식 교육(구두로 전달)’방법이 8.5%(8명) 순으로 나타남.
- 특별안전교육 시 가장 현실적인/효과적인 안전교육 방법에 대한 응답을 종합해보면, ‘강의식 교육(구두로 전달)’방법은 현실적인 안전교육 방법이지만 교육효과가 미진하고, ‘VR/AR 등을 활용한 체험식 교육’은 교육효과가 높다고 생각하지만 현실적으로 부적합하다고 분석됨.



<그림 20> 특별안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법 및 효과적인 안전교육 방법

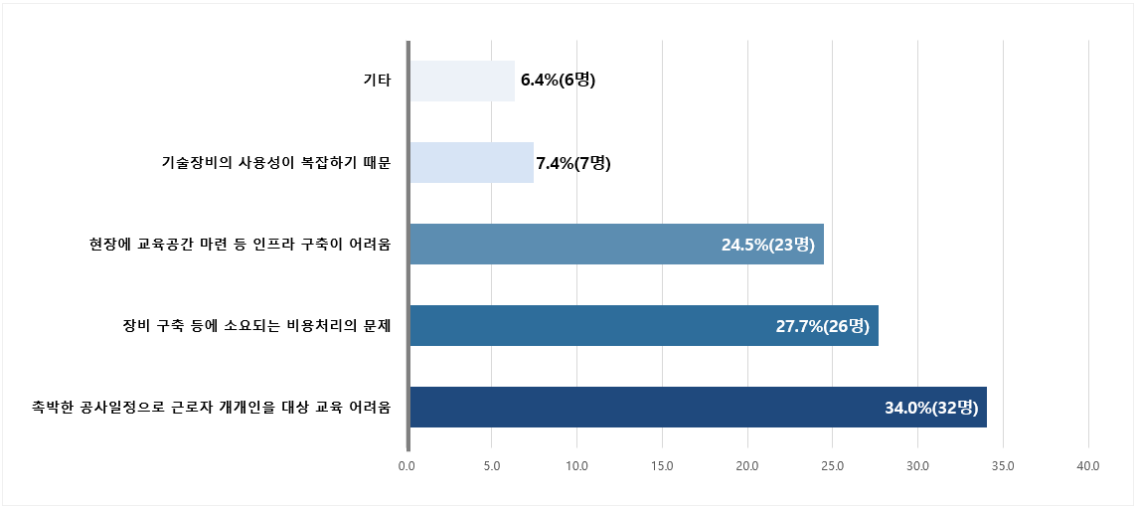
- 최근 몇몇 기업에서는 VRAR디지털 트윈 등의 기술을 활용한 체험형 안전교육을 시행하고 있는데 건설현장에서 특별안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성과 불가능하다면 그 이유 대한 설문 결과의 답변은 다음과 같이 나타남.
- 건설현장에서 특별안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성에 대한 설문 결과 ‘가능하다’ 답변이 과반수 이상(61.7%, 58명)으로 나타남.

표 7. 정기안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성



■ 건설현장에서 특별안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 ‘불가능하다’ 라고 생각하는 안전관리자의 불가능한 이유에 대한 의견은 다음과 같았음.

- 특별안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 ‘촉박한 공사일정으로 근로자 개개인을 대상 교육 어려움’으로 인해 불가능하다는 의견이 34.0%(32명)로 가장 높은 비율을 나타냈으며, ‘장비 구축 등에 소요되는 비용처리의 문제’가 27.7%(26명), ‘현장에 교육공간 마련 등 인프라 구축이 어려움’이 24.5%(23명), ‘기술 장비의 사용성이 복잡하기 때문’이 7.4%(7명), ‘기타’의견으로 응답한 비율은 5.3%(5명)로 조사됨.

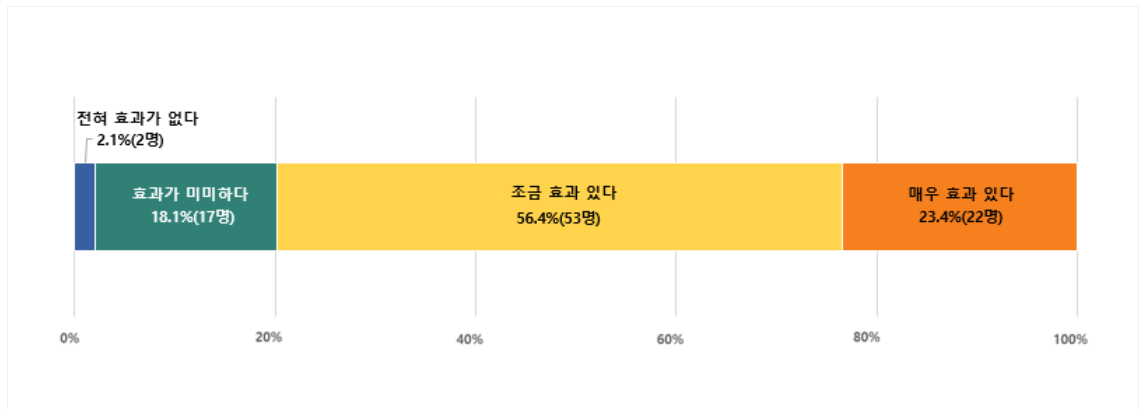


<그림 21> 특별안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 불가능한 이유

■ 건설현장에서 특별안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 체험형 안전교육을 특별안전교육에 활용한다면, 현재의 안전교

육과 비교하였을 때 효과에 대한 설문 결과는 ‘효과가 있다’는 응답이 우세하였음.

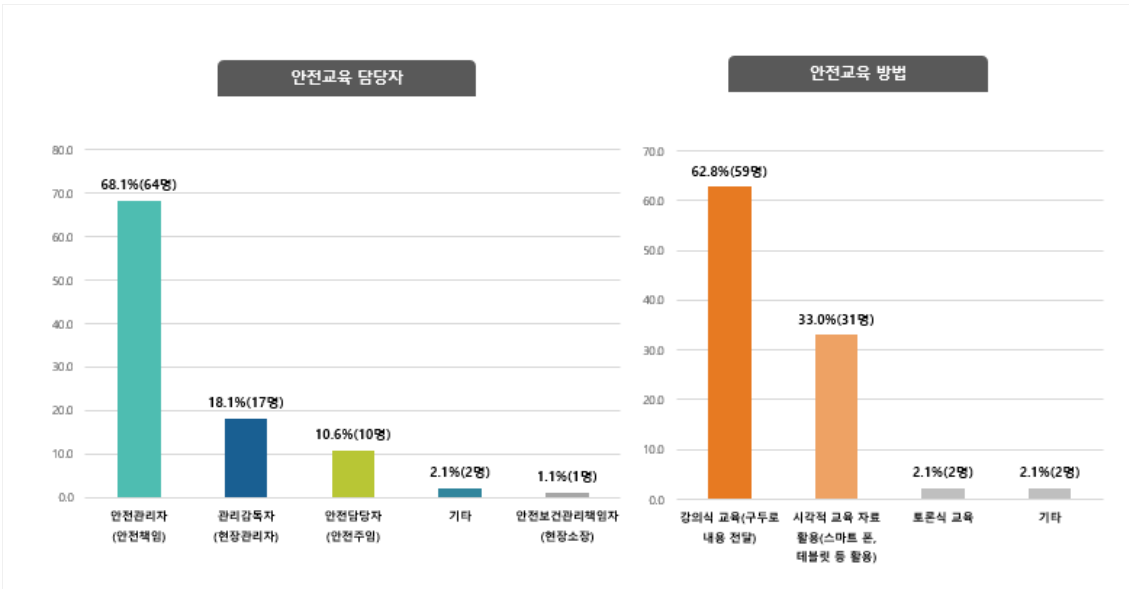
- ‘조금 효과 있다’라는 응답이 56.4%(53명)로 가장 많았으며, ‘매우 효과 있다’는 20.2%(19명), ‘효과가 미미하다’라는 응답은 18.1%(17명)의 비율을 차지하였고, ‘전혀 효과가 없다’는 응답은 2.1%(2명)에 불과했음.



<그림 22> 현재의 안전교육과 비교하였을 때 다양한 기술을 활용한 특별안전교육의 효과

2-4. 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육

- 건설현장의 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육은 주로 누가 담당하는지 여부와 주로 어떠한 방법으로 실시하는지에 대해 조사하였음.
 - 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육은 주로 안전관리자(68.1%, 64명)가 담당하고 있다고 응답하였으며, 관리감독자(18.1%, 17명), 안전담당자(10.6%, 10명), 기타(2.1%, 2명), 안전보건관리책임자(1.1%, 1명)가 담당하고 있다고 응답하였음.
 - 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 방법은 대부분 강의식 교육 즉, 구두로 교육내용을 전달하는 방식이나 스마트폰, 테블릿 등을 사용하여 시각적 교육자료를 활용하는 방법을 취하고 있었으며 각각 62.8%(59명), 33.0%(31명)의 비율을 나타냈으며, 토론식 교육 2.1%(2명), 기타 2.1%(2명)로 분석됨.

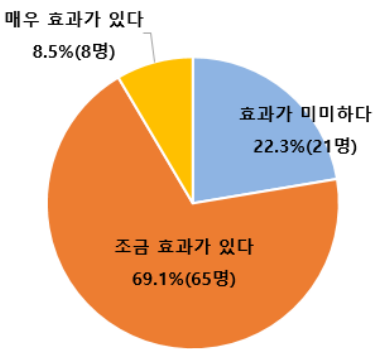


<그림 23> 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 담당자 및 방법

■ 건설현장에서 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육의 교육효과는 어느정도 되는지에 대한 의견을 조사하였음.

- 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육의 교육효과는 ‘조금 효과 있다’가 69.1%(65명)로 가장 높은 응답률을 보였고, ‘효과가 미미하다’가 22.3%(21명), ‘매우 효과가 있다’가 8.5%(8명)로 나타났으며, ‘전혀 효과가 없다’의 응답은 없었음.

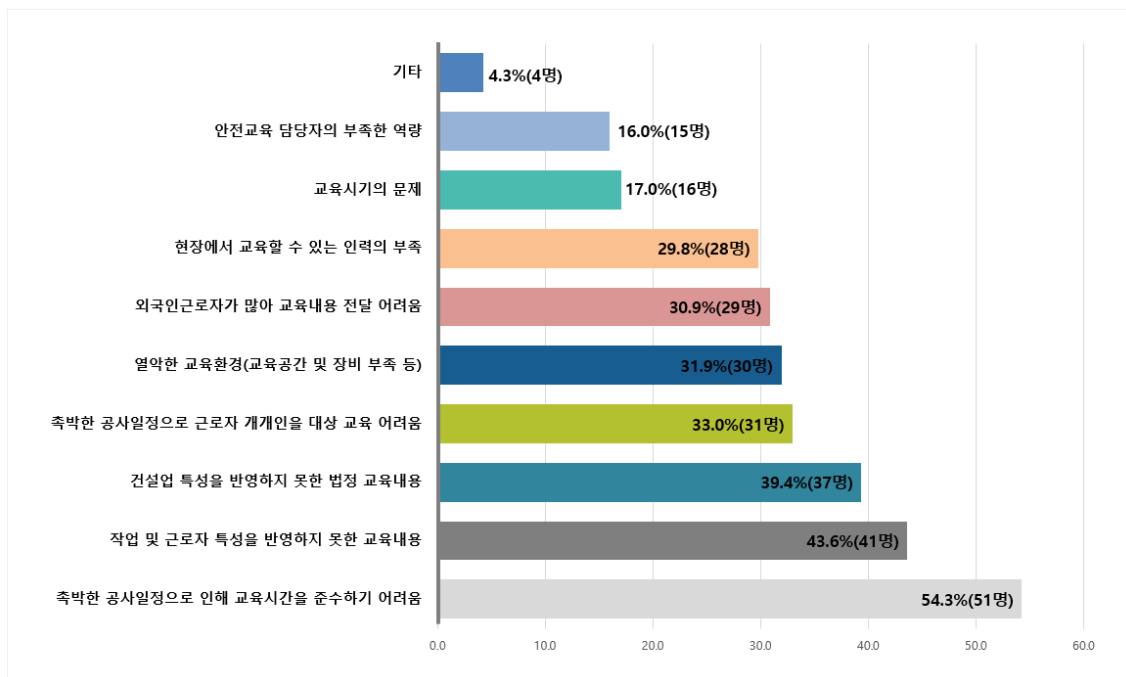
표 8. 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육의 교육효과



구분	인원(명)	비율(%)
전혀 효과가 없다	0	0.0
효과가 미미하다	21	22.3
조금 효과 있다	65	69.1
매우 효과 있다	8	8.5
총합계	94	100.0

■ 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 실시되는 안전교육의 문제점에 대해 복수응답으로 설문조사를 실시하였으며, 다양한 의견이 있었음.

- 가장 문제가 되는 것은 ‘축박한 공사일정으로 인해 교육시간을 준수하기 어려움’이라고 답변한 응답자가 54.3%(51명)로 가장 높은 비율을 보였으며, ‘작업 및 근로자 특성을 반영하지 못한 교육내용’이 43.6%(41명), ‘건설업 특성을 반영하지 못한 법정 교육내용’이 39.4%(37명), ‘축박한 공사일정으로 근로자 개개인을 대상 교육 어려움’이 33.0%(31명), ‘열악한 교육환경(교육공간 및 장비 부족 등)’이 31.9%(30명), ‘외국인 근로자가 많아 교육내용 전달 어려움’이 30.9%(29명), ‘현장에서 교육할 수 있는 인력의 부족’이 29.8%(28명), ‘교육시기의 문제’이 17.0%(16명), ‘안전교육 담당자의 부족한 역량’이 16.0%(15명), ‘기타’가 4.3%(4명) 순으로 나타남.



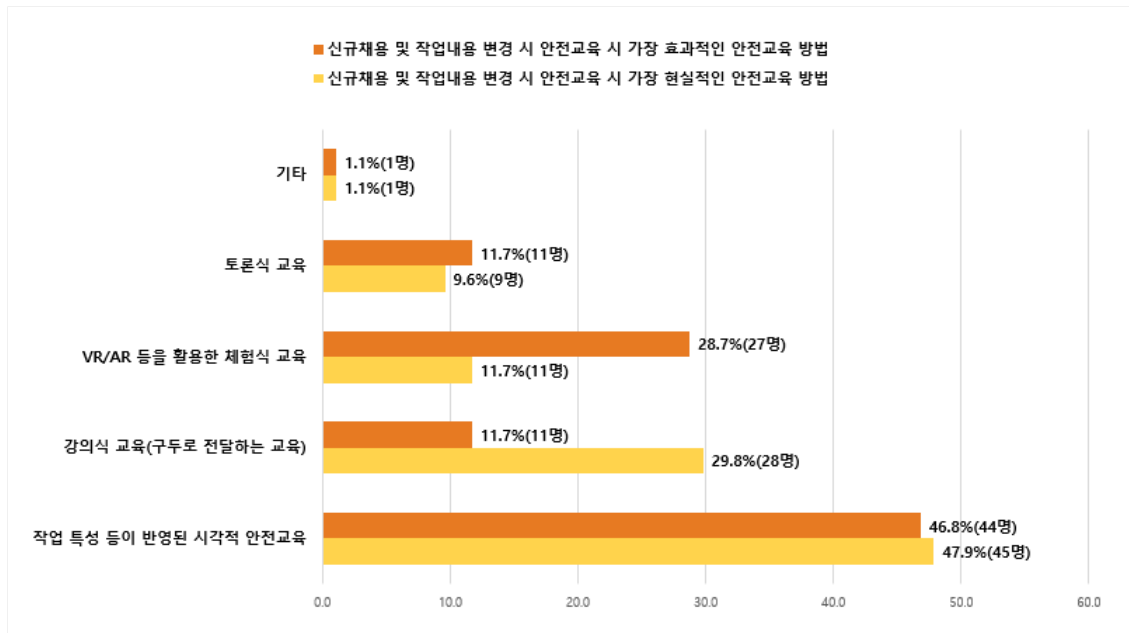
<그림 24> 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 실시되는 안전교육의 문제점(복수응답)

- 이러한 문제점 인식 바탕으로 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법에 대해 설문조사를 실시하였으며, 단, 가장 현실적인 안전교육 방법에 대한 응답에는 교육효과는 고려되지 않았으며, 가장 효과적인 안전교육 방법에 대한 응답에는 현장에서 시행하기 어려움 등 현장특성은 고려하지 않았음.

- 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법 모두 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법이라는 응답이 각각 47.9%(45명), 46.8%(44명)로 가장 높은 비율로 나타남.
- 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법은 ‘작업 특성이

반영된 시각적 안전교육' 방법 다음으로 '강의식 교육(구두로 전달)'방법이 29.8%(28명), 'VR/AR 등을 활용한 체험식 교육'이 11.7%(11명), '토론식 교육'방법이 9.6%(9명) 순으로 나타남.

- 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 가장 효과적인 안전교육 방법은 '작업 특성이 반영된 시각적 안전교육' 방법 다음으로 'VR/AR 등을 활용한 체험식 교육'이 28.7%(27명)였으며, '토론식 교육'과 '강의식 교육(구두로 전달)'방법 모두 11.7%(11명)로 나타남.
- 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 가장 현실적인/효과적인 안전교육 방법에 대한 응답을 종합해보면, '강의식 교육(구두로 전달)'방법은 현실적인 안전교육 방법이지만 교육효과가 미진하고, 'VR/AR 등을 활용한 체험식 교육'은 교육효과가 높다고 생각하지만 현실적으로 부적합하다고 분석됨.



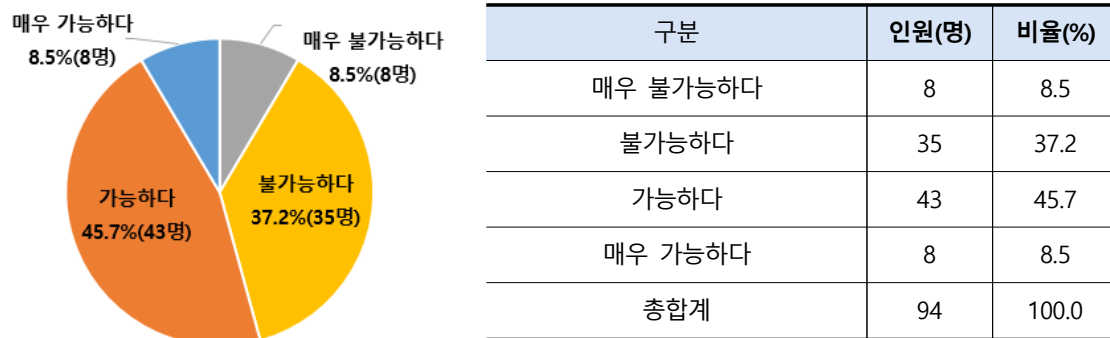
<그림 25> 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법
및 효과적인 안전교육 방법

- 최근 몇몇 기업에서는 VRAR디지털 트윈 등의 기술을 활용한 체험형 안전교육을 시행하고 있는데 건설현장에서 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성과 불가능하다면 그 이유 대한 설문 의 답변은 다음과 같이 나타남.

- 건설현장에서 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기

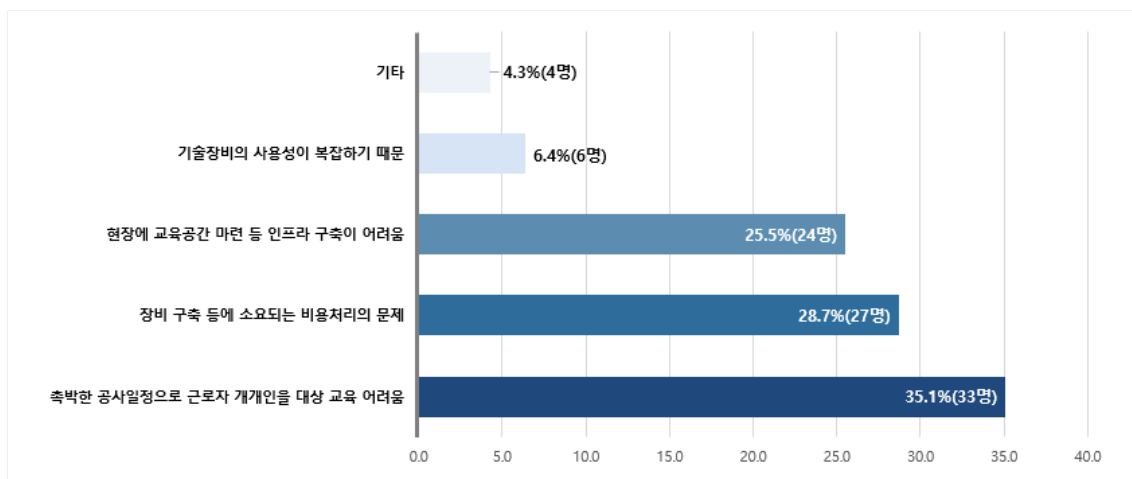
술을 활용한 안전교육의 가능성에 대한 설문 결과 ‘가능하다’ 답변이 과반수 이상 (54.3%, 51명)으로 나타남.

표 9. 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시
VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성



■ 건설현장에서 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 ‘불가능하다’ 라고 생각하는 안전관리자의 불가능한 이유에 대한 의견은 다음과 같았음.

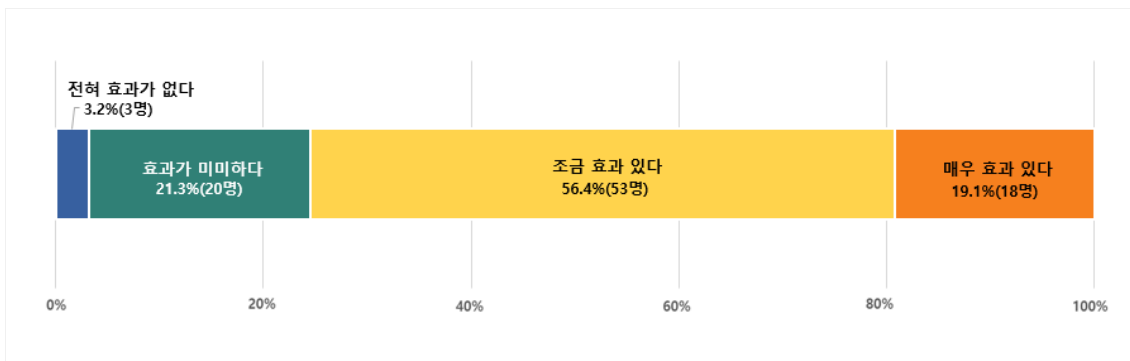
- ‘촉박한 공사일정으로 근로자 개개인을 대상 교육 어려움’으로 인해 불가능하다는 의견이 35.1%(33명)로 가장 높은 비율을 나타냈으며, ‘장비 구축 등에 소요되는 비용처리 문제’가 28.7%(27명), ‘현장에 교육공간 마련 등 인프라 구축이 어려움’이 25.5%(24명), ‘기술장비의 사용성이 복잡하기 때문’이 6.4%(6명), ‘기타’ 의견으로 응답한 비율은 4.3%(4명)로 조사됨.



<그림 26> 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시
VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 불가능한 이유

- 건설현장에서 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 체험형 안전교육을 특별안전교육에 활용한다면, 현재의 안전교육과 비교하였을 때 효과에 대한 설문 결과는 ‘효과가 있다’는 응답이 우세하였음.

- ‘조금 효과 있다’라는 응답이 56.4%(53명)로 가장 많았으며, ‘매우 효과 있다’는 19.1%(18명), ‘효과가 미미하다’라는 응답은 21.3%(20명)의 비율을 차지하였고, ‘전혀 효과가 없다’는 응답은 3.2%(3명)에 불과했음.

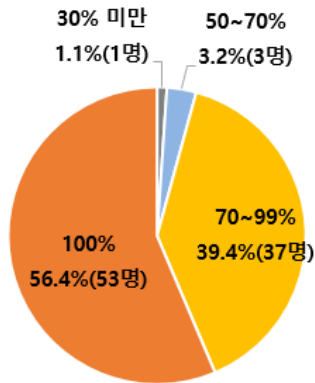


<그림 27> 현재의 안전교육과 비교하였을 때 다양한 기술을 활용한
신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육의 효과

2-5. 기초안전보건교육

- 건설현장에 진입하는 근로자의 기초안전보건교육을 이수하는 비율(이수율)을 조사한 결과 높은 편으로 분석됨.
- 기초안전교육에 참여하는 근로자 비율(이수율)은 ‘100%’가 56.4%(53명)의 이수율을 기록하고 있으며, ‘70~99%’가 39.4%(37명), ‘50~70%’는 3.2%(3명), ‘30% 미만’은 1.1%(1명)로 분석됨.

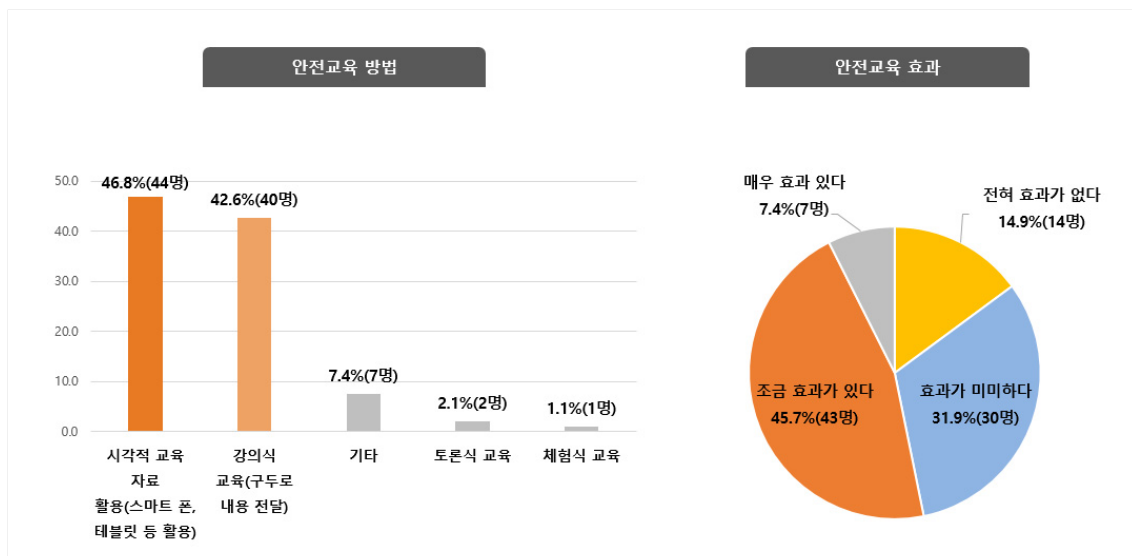
표 10. 기초안전보건교육에 참여하는 근로자 비율(이수율)



구분	인원(명)	비율(%)
30% 미만	1	1.1
50~70%	3	3.2
70~99%	37	39.4
100%	53	56.4
총합계	94	100.0

■ 건설현장의 기초안전보건교육은 주로 어떠한 방법으로 실시하며, 교육효과는 어느정도 되는지에 대한 의견을 조사하였음.

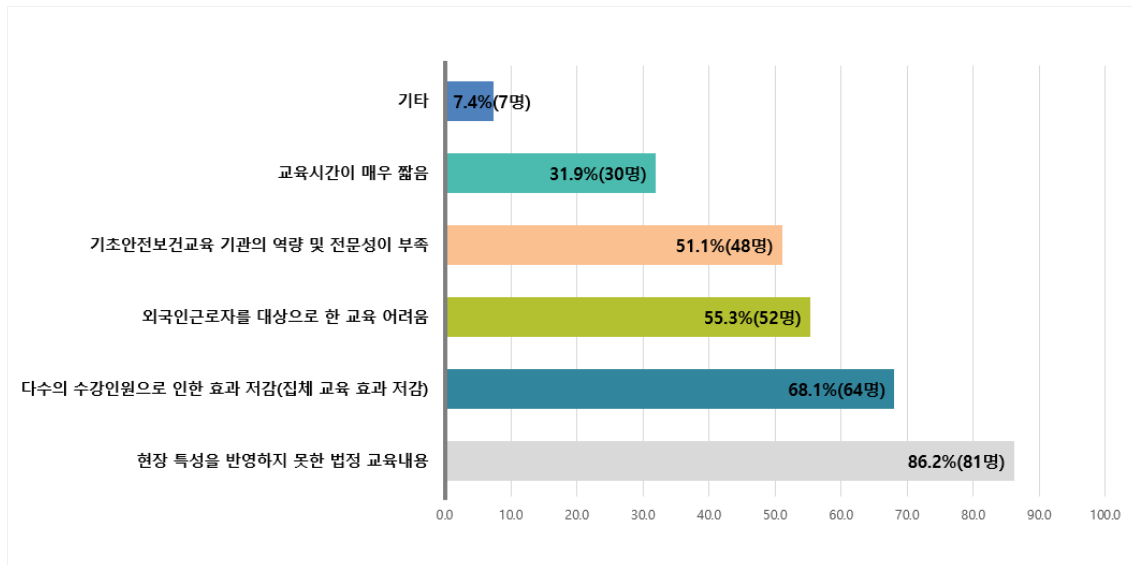
- 기초안전보건교육 방법은 대부분 스마트폰, 태블릿 등을 사용하여 시각적 교육자료를 활용하는 방법이나 강의식 교육 즉, 구두로 교육내용을 전달하는 방식을 취하고 있었으며 각각 46.8%(44명), 42.6%(40명)의 비율을 나타냈으며, 기타 방식이 7.4%(7명), 토론식 교육 2.1%(2명), 체험식교육 1.1%(1명)로 분석됨.
- 기초안전보건교육의 교육효과는 ‘조금 효과 있다’가 45.7%(43명)로 가장 높은 응답률을 보였고, ‘효과가 미미하다’가 31.9%(30명), ‘전혀 효과가 없다’가 14.9%(14명), ‘매우 효과가 있다’가 7.4%(7명)로 나타남.



<그림 28> 기초안전보건교육의 안전교육 방법 및 효과

■ 기초안전보건교육 시 실시되는 안전교육의 문제점에 대해 복수응답으로 설문조사를 실시하였으며, 다양한 의견이 있었음.

- 가장 문제가 되는 것은 ‘현장 특성을 반영하지 못한 법정 교육내용’이라고 답변한 응답자가 86.2%(81명)로 가장 높은 비율을 보였으며, ‘작다수의 수강인원으로 인한 효과 저감(집체 교육 효과 저감)’이 68.1%(64명), ‘건외국인근로자를 대상으로 한 교육 어려움’이 55.3%(52명), ‘기초안전보건교육 기관의 역량 및 전문성이 부족’이 51.1%(48명), ‘교육시간이 매우 짧음’이 31.9%(30명), ‘기타’내용이 7.4%(7명) 순으로 나타남.

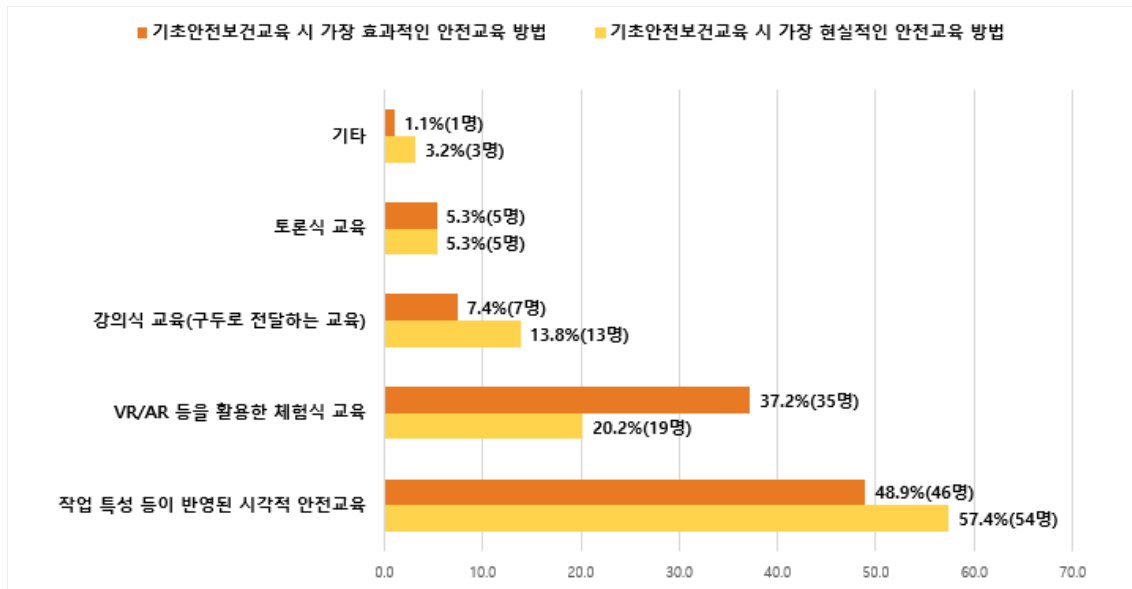


<그림 29> 기초안전보건교육 시 실시되는 안전교육의 문제점(복수응답)

■ 이러한 문제점 인식 바탕으로 기초안전보건교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법에 대해 설문조사를 실시하였으며, 단, 가장 현실적인 안전교육 방법에 대한 응답에는 교육 효과는 고려되지 않았으며, 가장 효과적인 안전교육 방법에 대한 응답에는 현장에서 시행하기 어려움 등 현장특성은 고려하지 않았음.

- 기초안전보건교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법의 설문조사 결과 각 방법들이 같은 순의 비율을 나타냈고, 모두 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법이라는 응답이 가장 높은 비율로 나타났으며, 각각 47.9%(45명), 46.8%(44명)의 비율을 보임.
- 기초안전보건교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법은 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법 다음으로 ‘VR/AR 등을 활용한 체험식 교육’이 20.2%(19명), ‘강의식 교육(구두로 전달)’방법이 13.8%(13명), ‘토론식 교육’방법이 5.3%(5명) 순으로 나타남.

- 기초안전보건교육 시 안전교육 시 가장 효과적인 안전교육 방법은 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법으로 ‘VR/AR 등을 활용한 체험식 교육’이 37.2%(35명)였으며, ‘강의식 교육(구두로 전달)’방법이 7.4%(7명) ‘토론식 교육’이 5.3%(5명)로 나타남.

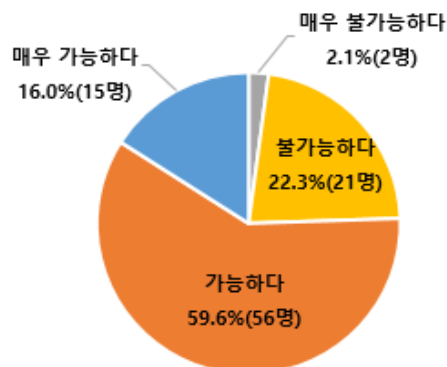


<그림 30> 기초안전보건교육 시 안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법 및 효과적인 안전교육 방법

- 기초안전보건교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성과 불가능하다면 그 이유 대한 설문 결과의 답변은 다음과 같이 나타남.

- 건설현장에서 기초안전보건교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성에 대한 설문 결과 ‘가능하다’ 답변이 과반수 이상(75.5%, 71명)으로 나타남.

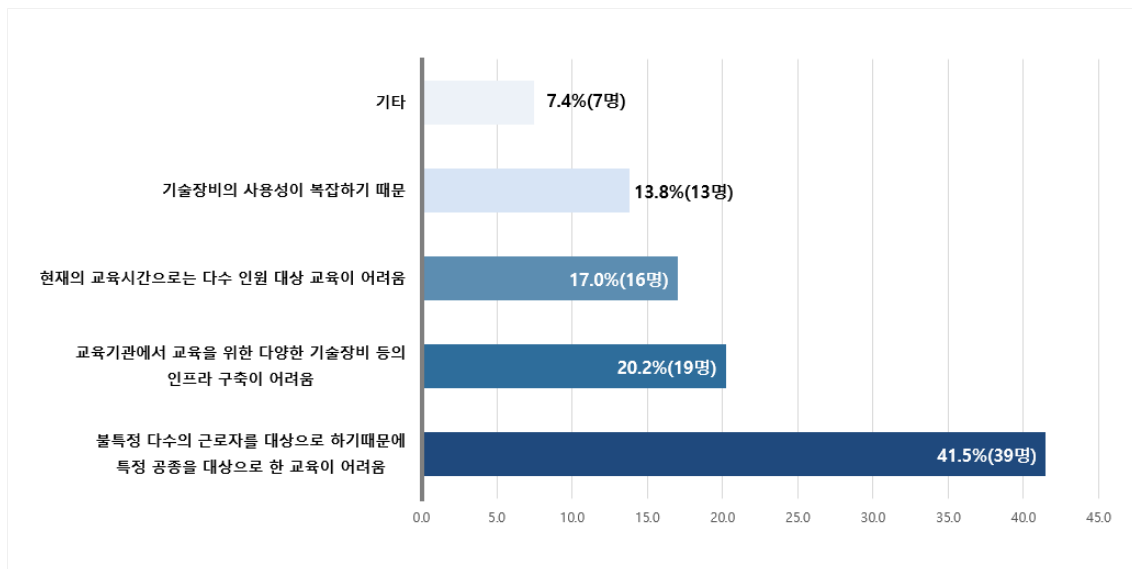
표 11. 기초안전보건교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성



구분	인원(명)	비율(%)
매우 불가능하다	2	2.1
불가능하다	21	22.3
가능하다	56	59.6
매우 가능하다	15	16.0
총합계	94	100.0

■ 건설현장에서 기초안전보건교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 ‘불가능하다’ 라고 생각하는 안전관리자의 불가능한 이유에 대한 의견은 다음과 같았음.

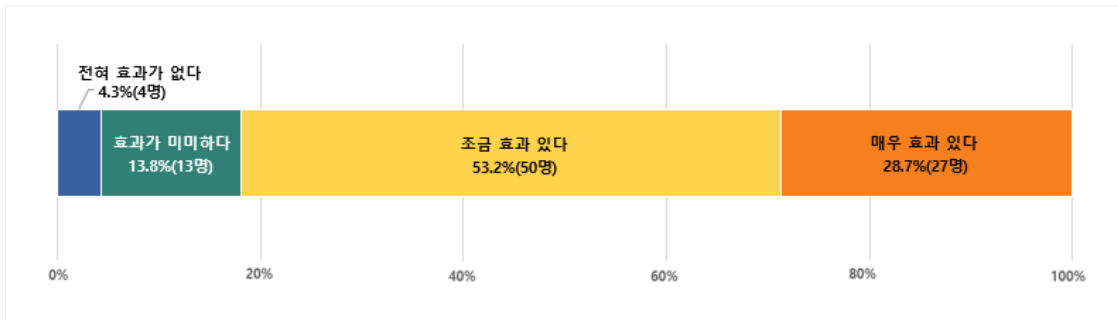
- 기초안전보건교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 ‘불특정 다수의 근로자를 대상으로 하기때문에 특정 공종을 대상으로 한 교육이 어려움’으로 인해 불가능하다는 의견이 41.5%(39명)로 가장 높은 비율을 나타냈으며, ‘교육기관에서 교육을 위한 다양한 기술장비 등의 인프라 구축이 어려움’가 20.2%(19명), ‘현현재의 교육시간으로는 다수 인원 대상 교육이 어려움’이 17.0%(16명), ‘기술장비의 사용성이 복잡하기 때문’이 13.8%(13명), ‘기타’의견으로 응답한 비율은 7.4%(7명)로 조사됨.



<그림 31> 기초안전보건교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 불가능한 이유

■ 건설현장에서 기초안전보건교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 체험형 안전교육을 특별안전교육에 활용한다면, 현재의 안전교육과 비교하였을 때 효과에 대한 설문 결과는 ‘효과가 있다’는 응답이 우세하였음.

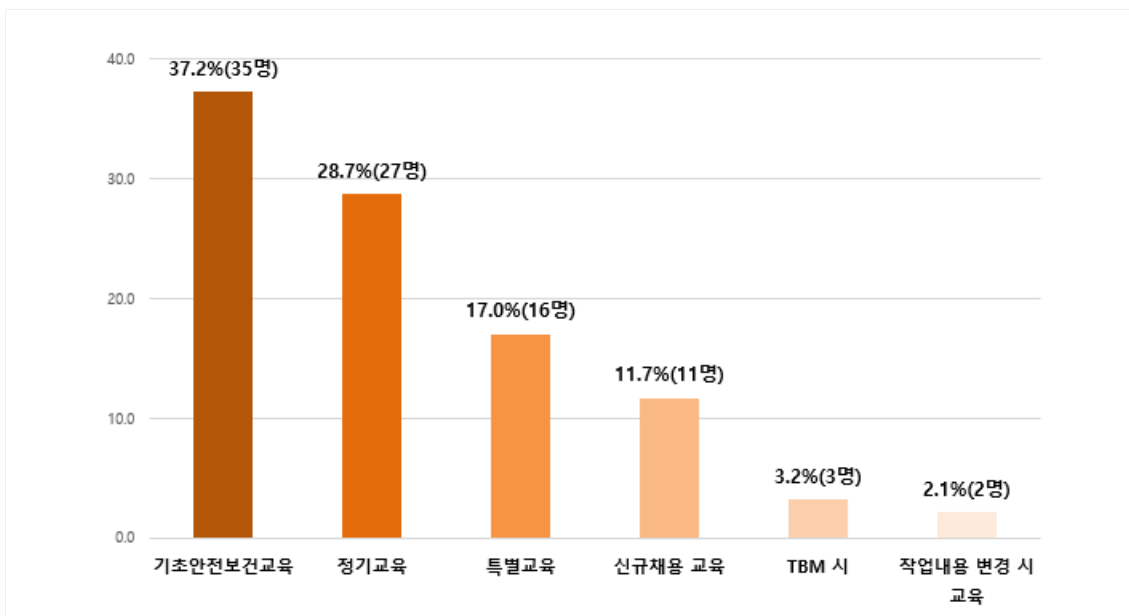
- ‘조금 효과 있다’라는 응답이 53.2%(50명)로 가장 많았으며, ‘매우 효과 있다’는 28.7%(27명), ‘효과가 미미하다’라는 응답은 13.8%(13명)의 비율을 차지하였고, ‘전혀 효과가 없다’는 응답은 4.3%(4명)에 불과했음.



<그림 32> 현재의 안전교육과 비교하였을 때 다양한 기술을 활용한
기초안전보건교육 시 안전교육의 효과

2-6. 기타사항 관련 조사결과

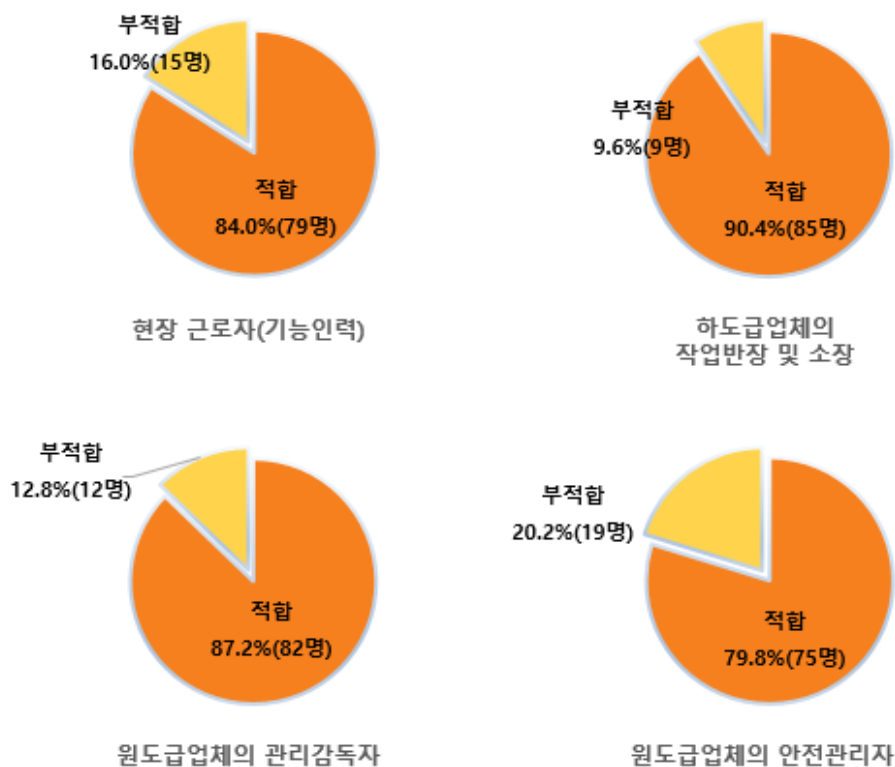
- VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육이 가장 적합한 교육에 대한 설문 결과의 결과는 ‘기초안전보건교육’이 가장 적합하다고 분석됨.
- VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 가장 적합한 교육으로는 ‘기초안전보건교육’이 37.2%(35명)로 가장 적합하다고 조사되었으며, 다음으로 ‘정기교육’이 28.7%(27명), ‘특별교육’이 17.0%(16명), ‘신규채용 교육’이 11.7%(11명), ‘TBM 시 교육’이 3.2%(3명), ‘작업내용 변경 시 교육’이 2.1%(2명)로 조사됨.



<그림 33> VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육이 가장 적합한 교육

■ VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육이 누구를 대상으로 하는 것이 가장 적합한가에 대한 설문 결과는 ‘하도급업체의 작업반장 및 소장’이 가장 적합하다고 분석됨.

- VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 가장 적합한 대상으로는 ‘도급업체의 작업반장 및 소장’이 적합하다는 의견이 90.4%(85명)로 가장 적합하다고 조사되었으며, 다음으로 ‘원도급업체의 관리감독자’가 87.2%(82명), ‘현장 근로자(기능인력)’가 16.0%(15명), ‘원도급업체의 안전관리자’가 79.8%(75명)로 조사됨.



<그림 34> VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 적합한 대상

III

결론

- 본 연구는 건설안전교육의 실효성 확보를 위해 안전관리자가 생각하는 교육의 효과를 분석하고 개선항목에 대한 우선순위 선정을 통해 현실적 적용이 가능한 건설업에서의 효율적인 교육 방향을 설정하는 목적으로 수행됨.

- 안전교육을 담당하는 안전관리자의 설문조사를 기반으로 향후 건설현장의 실효성 있는 안전교육컨텐츠의 개발 방향설정 및 적정방법을 모색함.

- 본 연구의 수행을 통해 도출된 주요 결과는 다음과 같음.

- TBM 시 안전교육 관련 설문조사결과

- 소요되는 시간은 대부분 15분 이내로 진행되는 것으로 조사되었으며, TBM 시 안전교육을 수행할 필요성이 있다고 강하게 인식하고 있다고 분석됨. 관리감독자가 안전교육은 주로 담당하고 있었으며, 대부분 강의식 교육 즉, 구두로 교육내용을 전달하는 방식이 78.7%(74명)로 가장 높은 비율을 나타냈음.
- TBM 시 실시되는 안전교육의 가장 큰 문제점은 'TBM 시행 주체(작업반장 등)의 안전의식 수준(역량) 미흡'이라고 답변한 응답자가 53.2%(50명)로 가장 높은 비율을 보였음.
- 교육방식에 대한 설문조사 결과, '강의식 교육(구두로 전달)'방법은 현실적인 안전교육 방법이지만 교육효과가 미진하고, 'VR/AR 등을 활용한 체험식 교육'은 교육효과가 높다고 생각하지만 현실적으로 부적합하다고 분석됨.
- 안전교육자료에 포함되어야 할 1순위로 가장 많이 체크된 항목은 '현재 작업과 유사한 과거 중·대형 안전사고 사례'로 87.2%(82명)를 차지하였음.
- TBM 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성에 대한 설문 결과 '불가능하다' 답변이 과반수 이상(69.1%, 65명)으로 나타났으며, 불가능한 이유는 '축박한 공사일정으로 근로자 개개인을 대상으로 교육 어려움'으로 인해 불가능하다는 의견이 40.4%(38명)로 가장 높은 비율을 나타냄.

- 정기안전교육 시 안전교육 관련 설문조사결과

- 정기안전교육은 주로 안전관리자(57.4%, 54명)가 담당하고 있으며, 대부분 스마트폰,

테블릿 등을 사용하여 시각적 교육자료를 활용하는 교육방식으로 진행 중임.

- 정기안전교육의 교육 효과는 ‘조금 효과 있다’가 71.3%(67명)로 가장 높은 응답률을 보였고, 정기안전교육에 참여하는 근로자 비율(이수율)을 조사한 결과 높은 편으로 분석됨.
- 정기안전교육 시 실시되는 안전교육의 문제점 중 가장 문제가 되는 것은 ‘축박한 공사일정으로 인해 교육시간을 준수하기 어려움’이라고 답변한 응답자가 52.1%(49명)로 가장 높은 비율을 보였음.
- 정기안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법 모두 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법으로 공통응답을 나타냄.
- 정기안전교육 시 안전교육자료에 포함되어야 할 1순위로 가장 많이 체크된 항목은 ‘산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항’으로 47.9%(45명)를 차지하였음.
- 건설현장에서 정기안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성에 대한 설문 결과 ‘불가능하다’ 답변이 과반수 이상(58.5%, 55명)으로 나타났으며, 불가능한 이유에 대한 의견 중 ‘현장에 교육공간 마련 등 인프라 구축이 어려움’으로 인해 불가능하다는 의견이 30.9%(29명)로 가장 높은 비율로 분석됨.

■ 특별안전교육 시 안전교육 관련 설문조사결과

- 특별안전교육은 주로 안전관리자(60.6%, 57명)가 담당하고 있으며, 대부분 강의식 교육 즉, 구두로 교육내용을 전달하는 방식이나 스마트폰, 테블릿 등을 사용하여 시각적 교육자료를 활용하는 방법을 취하고 있었음.
- 특별안전교육의 교육효과는 ‘조금 효과 있다’가 60.8%(60명)로 가장 높은 응답률을 보였음.
- 특별안전교육 시 실시되는 안전교육의 문제점에 대한 설문조사 결과, 가장 문제가 되는 것은 ‘축박한 공사일정으로 인해 교육시간을 준수하기 어려움’이라고 답변한 응답자가 57.4%(54명)로 가장 높은 비율을 보였음.
- 특별안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법 모두 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법이라는 응답이 각각 51.1%(48명), 46.8%(44명)로 가장 높은 비율로 나타남.
- 건설현장에서 특별안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성에 대한 설문 결과 ‘가능하다’ 답변이 과반수 이상(61.7%, 58명)으로 나타났으며, ‘불가능하다’라고 생각하는 안전관리자의 불가능한 이유에 대한 의견 중 ‘축박한 공사일정으로 근로자 개개인을 대상 교육 어려움’으로 인해 불가능하다는 의견이

34.0%(32명)로 가장 높은 비율을 나타냄.

■ 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 관련 설문조사결과

- 주로 안전관리자(68.1%, 64명)가 담당하고 대부분 강의식 교육 즉, 구두로 교육내용을 전달하는 방식으로 안전교육을 실시하고 있음.
- 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육의 교육 효과는 ‘조금 효과 있다’가 69.1%(65명)로 가장 높은 응답률을 보였음.
- 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 실시되는 안전교육의 문제점에 대해 가장 문제가 되는 것은 ‘촉박한 공사일정으로 인해 교육시간을 준수하기 어려움’이라고 답변한 응답자가 54.3%(51명)로 가장 높은 비율을 보였음.
- 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법 모두 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법이라는 응답이 각각 47.9%(45명), 46.8%(44명)로 가장 높은 비율로 나타남.
- 건설현장에서 신규채용 및 작업내용 변경 시 안전교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성에 대한 설문 결과 ‘가능하다’ 답변이 과반수 이상(54.3%, 51명)으로 나타났으며, ‘불가능하다’라고 생각하는 안전관리자의 불가능한 이유에 대한 의견은 촉박한 공사일정으로 근로자 개개인을 대상 교육 어려움’으로 인해 불가능하다는 의견이 35.1%(33명)로 가장 높은 비율을 나타냄.

■ 기초안전보건교육 시 안전교육 관련 설문조사결과

- 기초안전보건교육을 이수하는 비율(이수율)을 조사한 결과 높은 편으로 분석됨.
- 기초안전보건교육 방법은 대부분 스마트폰, 태블릿 등을 사용하여 시각적 교육자료를 활용하는 방법이나 강의식 교육 즉, 구두로 교육내용을 전달하는 방식을 취하고 있었으며, 기초안전보건교육의 교육 효과는 ‘조금 효과 있다’가 45.7%(43명)로 가장 높은 응답률을 보였음.
- 기초안전보건교육 시 실시되는 안전교육의 문제점에 대해 가장 문제가 되는 것은 ‘현장 특성을 반영하지 못한 법정 교육내용’이라고 답변한 응답자가 86.2%(81명)로 가장 높은 비율을 보였으며, 기초안전보건교육 시 가장 현실적인 안전교육 방법과 가장 효과적인 안전교육 방법의 설문조사 결과 두 ‘작업 특성이 반영된 시각적 안전교육’ 방법이라는 응답이 가장 높은 비율로 나타남.
- 건설현장에서 기초안전보건교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술을 활용한 안전교육의 가능성에 대한 설문 결과 ‘가능하다’ 답변이 과반수 이상(75.5%, 71명)으로 나타났

으며, ‘불가능하다’라고 생각하는 안전관리자의 불가능한 이유에 대한 의견은 ‘불특정 다수의 근로자를 대상으로 하기때문에 특정 공종을 대상으로 한 교육이 어려움’으로 인해 불가능하다는 의견이 41.5%(39명)로 가장 높은 비율을 나타냄..

- 건설현장에서 기초안전보건교육 시 VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 체험형 안전교육을 특별안전교육에 활용한다면, 현재의 안전교육과 비교하였을 때 효과에 대한 설문 결과는 ‘효과가 있다’는 응답이 우세하였음.

■ 기타사항 관련 설문조사결과

- RAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 가장 적합한 교육으로는 ‘기초안전 보건교육’이 37.2%(35명)로 가장 적합하다고 조사됨.
- VRAR디지털트윈 등 다양한 기술의 활용한 안전교육이 가장 적합한 대상으로는 ‘도급업체의 작업반장 및 소장’이 적합하다는 의견이 90.4%(85명)로 가장 적합하다고 조사됨.

오치돈 (연구위원, chidon@cepik.re.kr)

신원상 (선임연구원, wsshin@cepik.re.kr)

곽한성 (선임연구원, hsgwak@cepik.re.kr)

배상희 (연구원, shbae@cepik.re.kr)

건설현장에서의 안전교육 종류별 적정 교육방법 조사연구

2021년 2월 인쇄

2021년 2월 발행

발 행 인 김 경 식

발 행 처 한국건설인정책연구원

서울시 강남구 언주로 650, 8층(논현동, 건설기술인회관)

TEL (02)6204-4332

FAX (02)6204-4341

홈페이지 www.cepik.re.kr

인 쇄 처 경성문화사 (02)786-2999

© 한국건설인정책연구원 2021

이 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원이 시행하고 한국도로공사가 총괄하는 “스마트건설기술개발 국가 R&D사업(과제번호20SMIP-A158708-01)”의 지원으로 수행되었습니다.