

설계안전성검토(DfS) 제도의 개선방안 연구

이소림^{1,*} · 조성우¹ · 김동언¹ · 유지영² · 이은미²

¹한국시설안전공단 교량실

²한국시설안전공단 건설안전관리실

A Study on the Improvement of Design for Safety(DfS) System

Lee, Solim^{1,*}, Cho, Sungwoo¹, Kim, Dongeon¹, Yu, Jiyoung², Lee, Eunmi²

¹Bridge Division, Korea Infrastructure Safety & Technology Corporation

²Construction Safety Division, Korea Infrastructure Safety & Technology Corporation

Abstract : The purpose of this study is to conduct survey on the DfS system for employees who perform construction-related tasks, analyze the results, and present improvement directions. The results of the survey showed that the system was gradually being settled, with about 82% and 93% positive results on the recognition and necessity of the system. In addition, the three highest response rates for the improvement of the system were first, improving the expertise of DfS-related performance personnel, second, improving the awareness of DfS-related actors, and third, reflecting the appropriate costs associated with DfS. For the realization of the above improvements, it was proposed to prepare a curriculum for improving the professionalism of the staff, to implement an incentive system for improvement of perception, and to prepare appropriate payment criteria for preparing reports available during the construction phase. In addition, the Korea Infrastructure Safety and Technology Corporation will need to perform its active role in order to become a system for preemptive management of risk factors for construction accidents from the design stage.

Keywords : Design for Safety, Survey, Korea Infrastructure Safety & Technology Corporation

1. 서론

1.1 연구배경

안전에 대한 사회적인 관심은 지속적으로 고조되고 있으나, 그럼에도 불구하고 건설관련 재해는 끊이지 않고 발생되고 있는 것이 현실이다. 이에 국토부에서는 2016년 5월부터 건설현장 안전관리를 대응형에서 예방형으로 전환하여 설계단계부터 건설사고 위험요소를 선제적으로 관리하는 방안으로 설계안전성 검토(Design for Safety, 이하 DfS)제도를 도입하였고, "DfS가 건설분야 안전사고 감소에 핵심적인 역할을 할 것"이라고 예고했지만, 도입 후 3년이 지난 현재까지 제대로 정착되지 못하고 있는 것으로 판단된다.

이에 본 연구에서는 건설관련 업무를 수행하고 있는 각 분야의 종사자들을 대상으로 DfS제도에 대한 인식수준 및 필요성 등에 대한 설문을 실시하고 그 결과를 분석하여 개선방향을 제시해 보도록 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 DfS업무와 관련된 여러 건설분야 종사자를 대상으로 연구를 수행하였으며, 수행방안으로는 DfS제도의 개선점 도출을 위하여 제도에 대한 인식수준 및 필요성, 문제점에 대한 설문조사를 실시하였다. 분석에 활용된 설문응답 건수는 총 72건(관리주체/발주처 1건, 설계사 32건, 시공사 16건, 감리사 1건, 학계 14건, 안전진단 3건, 기타 5건)으로서, 표본수가 많지 않아 소속기관, 업무분야별 응답결과를 따로 나누지 않고 전체결과를 바탕으로 분석을 실시하였다.

* Corresponding author: Lee, Solim, Bridge Division, Korea Infrastructure Safety & Technology Corporation, Jinju 52852, Korea
E-mail: happyend@kistec.or.kr
Received October 18, 2019: Revised December 19, 2019:
Accepted December 20, 2019

1.3 DfS제도 소개

DfS란 건설공사에서 발생하는 재해를 감소시키기 위해 설계단계에서 위험요소(Hazard)를 사전에 발굴하여 위험성 평가와 저감대책을 수립하고 설계에 반영함으로써 위험요소를 제거·저감하는 활동을 말하며 건설재해 감소를 위하여 미국, 영국 등 여러 국가에서 이미 시행하고 있는 제도이다.

우리나라의 경우 전체산업의 재해율이 꾸준히 감소되는 반면 건설업의 재해율은 2010년 0.70에서 2016년 0.84로 오히려 상승하는 등 건설재해 감소를 위한 DfS제도의 필요성이 제기되었고, 건설기술 진흥법 시행령 제75조의2(설계의 안정성 검토)가 신설(2016)됨으로써 본격적인 법제도가 시행되었다.

2. DfS보고서 검토현황

2.1 공단 검토현황

한국시설안전공단은 「건설기술 진흥법 시행령」 제75조의2(설계의 안전성 검토)에 따라 '16.5.19이후 입찰공고된 공공 건설공사의 실시설계를 대상으로 검토를 수행하고 있으며, 최초 검토사례인 창원마산야구장 건립공사('17. 4)를 시작으로 2018년 말까지 총 202건(토목분야 81건, 건축분야 121건)의 보고서를 검토하였다. 검토의뢰된 보고서를 지역별로 나누어보면 가장 많이 의뢰된 지역은 경기도로서 총 45건이 의뢰되었으며, 자세한 현황은 아래 <Fig. 1, 2>, <Table 1>과 같다.

3. DfS제도에 대한 설문조사 및 분석

3.1 개요

DfS제도에 대한 설문조사는 '19.9.16~9.23까지 약 1주간에 걸쳐 수행되었으며, 응답자 기본사항을 비롯하여 DfS제도의 필요성, 인지도, 개선방안 등에 대해 무기명으로 작성되었다. 취합된 설문조사서는 총 79건이며 이 중 답변이 누락되었거나 불성실하게 작성되어 설문결과를 신뢰할 수 없는 경우를 제외한 72건을 대상으로 분석을 실시하였다.

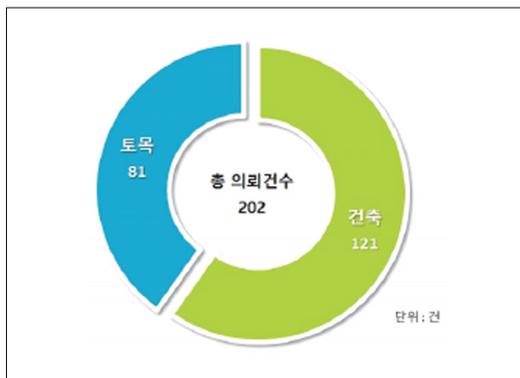


Fig. 1. Number of reviews conducted by KISTEC ('17.4~'18.12)

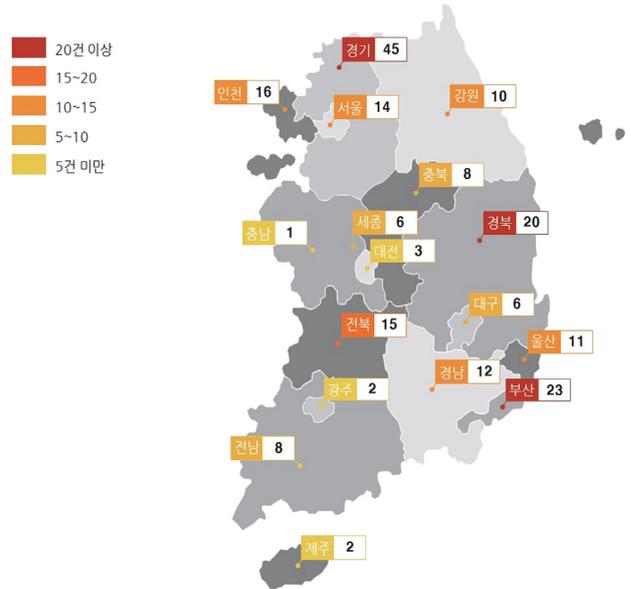


Fig. 2. DfS report review count by region

Table 1. Review processing status of DfS report ('17.4~'18.12)

구분	신규접수	검토건수		결과제출		
		신규	재검토	공단	발주청	
2017년	12	11	9	4	1	
				5		
2018년	1월	3	2	4	2	
	2월	8	6	-	1	
	3월	5	6	3	-	
	4월	11	8	6	3	
	5월	24	18	2	4	
	6월	18	22	4	8	
	상반기	69	62	19	18	
					26	
	7월	22	25	21	4	
	8월	21	18	28	10	
	9월	17	20	16	27	
	10월	17	11	18	11	
11월	38	30	12	15		
12월	6	24	8	12		
하반기	121	128	103	79		
				100		
계	190	191	122	126		
누계	202	202	131	131		

3.2 응답자 기본사항

먼저 설문응답자의 기본사항을 파악하기 위하여 소속기관, 업무분야 및 경력기간을 조사하였다. 소속기관은 설계사, 시공사, 학계순으로 조사되었으며, 업무분야는 토목, 건축, 가설 등 크게 3가지 분야에 종사하는 것으로 나타났다. 또한, 응답자의 경력기간은 20년 이상이 가장 많은 것으로 조사되었으며, 자세한 취합결과는 아래 <Fig. 3~5>, <Table 2~4>와 같다.

Table 2. Respondents Basics (Institutional Type)

구분	관리주체	설계사	시공사	감리사	학계	안전진단	기타
소속기관	1	32	16	1	14	3	5

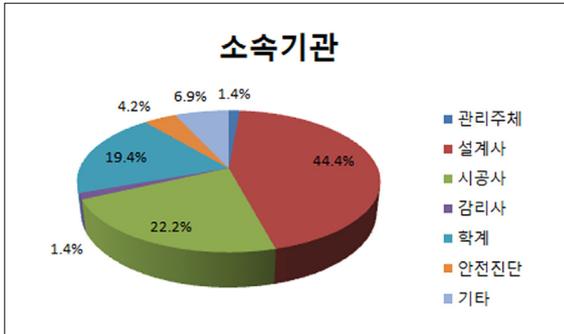


Fig. 3. Respondents Basics (Percentage by Institutional Type)

Table 3. Respondents Basics (Job Field)

구분	토목	건축	가설
업무분야	37	29	6

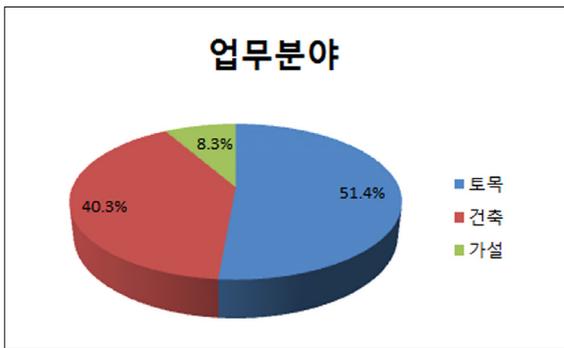


Fig. 4. Respondents Basics (Percentage by job field)

Table 4. Respondents Basics (Career Period)

구분	5년미만	10년미만	15년미만	20년미만	20년이상
경력기간	1	1	8	8	54

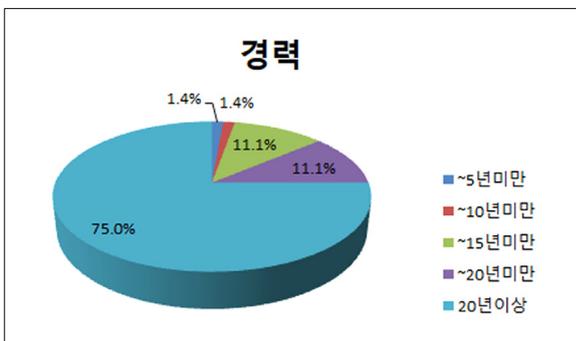


Fig. 5. Respondents Basics (Percentage by Career Period)

3.3 인지도

설계안전성검토(DfS)제도의 인지여부에 대한 질의에는 긍정답변이 약 82%로서 높은 인지율을 나타내었으나, 인지도

Table 5. Recognition of Dfs System

구분	긍정(안다)	부정(모른다)	비고
인지도	59	13	

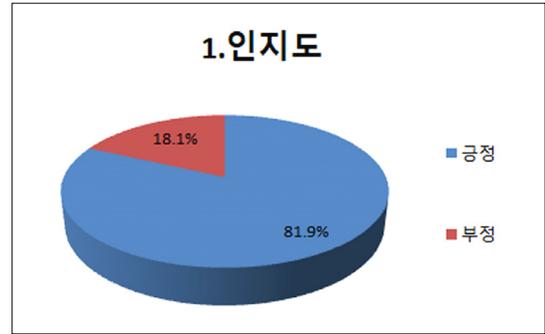


Fig. 6. Recognition of DfS System (Ratio)

Table 6. Recognition of Dfs System Level

구분	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
인지도수준	4	26	17	19	6

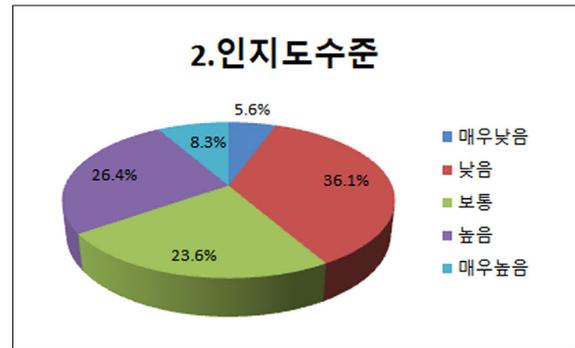


Fig. 7. Recognition of DfS System Level (Ratio)

Table 7. A Reason for Low Awareness

인지도 낮은사유	건	비율
① 제도에 대한 공지 및 홍보, 교육이 충분하지 못해서	16	38.1%
② 현재 담당하는 업무가 설계안전성검토(DfS)업무와 직접적인 관련이 없어서	11	26.2%
③ 설계안전성검토(DfS)업무를 직접 수행한 적이 없어서	8	19.0%
④ 여러 업무 중 설계안전성검토(DfS)업무의 중요도가 낮아서	1	2.4%
⑤ 설계 안전성 검토에 대한 업무는 외주 또는 하청업체 등 타 회사에서 용역하고 있기 때문에	5	11.9%
⑥ 기타	1	2.4%

Table 8. A Reason for High Awareness

인지도 높은사유	건	비율
① 신문, 학술발표회, 세미나 등을 통한 홍보, 교육을 통해 숙지	12	16.2%
② 현재 담당하는 업무가 설계안전성검토(DfS)업무와 직접적인 관련이 있어서	12	16.2%
③ 설계안전성검토(DfS)업무를 직접 수행한 적이 있어서	18	24.3%
④ 여러 업무 중 설계안전성검토(DfS)업무의 중요도가 높아서	17	23.0%
⑤ 개인적으로 관심있는 분야이기 때문에	12	16.2%
⑥ 기타	3	4.1%

수준에 대한 질의에는 보통이상의 인지도수준을 선택한 응답자가 약58%로서 제도에 대한 인지율에 비해 인지도수준은 높지 않은 것으로 나타났다. 또한, 인지도수준이 낮음 또는 매우낮음을 선택한 응답자가 답변한 인지도가 낮은 사유에 대해서는 제도에 대한 공지, 홍보, 교육의 부족을 가장 많은 사유로 선택하였으며, 그 다음으로는 본인이 수행하는 업무와 직접적인 연관이 없는 것을 인지도부족 사유로 선택하였다. 반면 보통이상의 인지도수준을 선택한 응답자가 답변한 인지도가 높은 사유에 대해서는 설계안전성검토 업무를 직접 수행하였거나 여러 업무 중 설계안전성검토 업무의 중요도가 높기 때문이라는 답변이 1, 2위를 차지하여 업무 연관성이 인지도수준에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

3.4 필요성

설계안전성검토(DfS)제도의 필요성에 대해서는 응답자의 약 93%가 긍정으로 답변하였으며, 필요성수준에 대해서도 보통이상으로 답변한 응답자가 약 92%로서 제도의 필요성에 대해서는 대부분의 건설관련 종사자들이 공감하는 것으로 나타났다. 제도에 대한 필요성수준에 대해서 낮음 또는 매우낮음으로 답변한 응답자가 6명에 불과하여 표본이 많지는 않으나 불필요사유에 대한 질의에는 시공단계의 안전관리만으로 충분하다는 답변이 가장 많은 비율을 차지하였다. 제도가 필요한 사유에 대해서는 안전관리는 설계단계를 포함한 전(全)단계에서 고려하고 시행하는 것이 당연하기 때문이라는 답변이 가장 많았고 설계단계에서 제시한 위험요소 등이 시공단계의 안전관리에 도움이 되기 때문이라는 답변이 뒤를 이었으며, 위 2가지 답변이 전체의 약 76%를 차지하는 것으로 나타남으로써 설계안전성검토(DfS) 제도수립의 근본취지가 다수의 공감을 얻고 있는 것으로 나타났다.

Table 9. Necessity of DfS System

구분	긍정(필요)	부정(불필요)	비고
필요성	67	5	

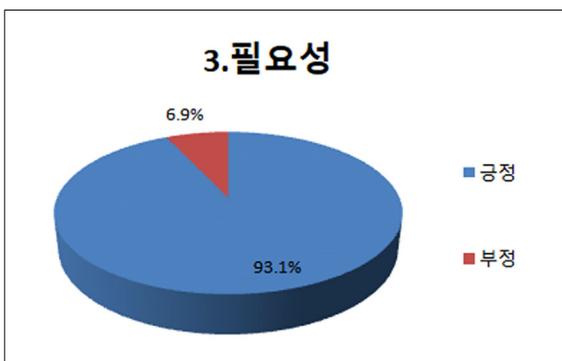


Fig. 8. Necessity of DfS System (Ratio)

Table 10. Necessity Level of DfS System

구분	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
필요성수준	1	5	11	35	20

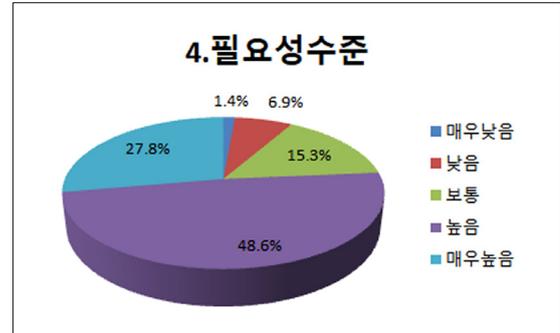


Fig. 9. Necessity Level of DfS System (Ratio)

Table 11. A Reason for Low Necessity

필요성 낮은 사유	건	비율
① 시공단계에서의 안전관리로 충분하기 때문에	4	30.8%
② 회사업무 과중(DfS업무 추가)으로 오히려 안전관리업무에 소홀하기 때문에	2	15.4%
③ 설계안전성검토(DfS)업무를 수행하는 인력의 전문성이 떨어져 제대로 된 업무수행이 어렵기 때문에	3	23.1%
④ 설계단계부터 안전을 고려한다고 해서 안전사고 저감에 효과가 있을 것 같지는 않기 때문에	3	23.1%
⑤ 기타	1	7.7%

Table 12. A Reason for High Necessity

필요성 높은 사유	건	비율
① 시공단계에서의 안전관리만으로는 충분하지 않기 때문에	20	16.9%
② 설계단계부터 제시한 위험요소 등이 시공단계의 안전관리에 도움이 되기 때문에	43	36.4%
③ 안전관리는 설계단계를 포함한 전(全)단계에서 고려하고 시행하는 것이 당연하기 때문에	47	39.8%
④ 해외에서는 이미 시행되고 있는 제도로서 그 효과가 충분히 검증되었기 때문에	6	5.1%
⑤ 기타	2	1.7%

3.5 개선사항

설문조사 응답자에게 설계안전성검토(DfS)제도의 개선사항에 대해 모두 선택해 달라는 질의를 한 결과, 가장 많이 선택된 응답은 DfS관련 수행인원의 전문성 향상이었으며 뒤를 이어 DfS관련주체(관리주체, 설계사, 시공사, 감리사)들의 인식개선 및 DfS관련 적정대가(비용) 반영을 꼽았다. 이는 원활한 제도수행을 위해서는 DfS관련주체들이 제도의 중요성 및 필요성에 대한 인식개선이 필요하며, 이에 따른 적정대가 반영이 이루어져야 하며, 제도의 목적을 달성하기 위해서는 수행인원의 전문성 향상이 병행되어야 한다는 것으로 이해할 수 있다. 또한, 응답자 대부분이 제도 개선사항에 대해 평균 3가지 이상의 답변을 선택한 것은 아직까지 제도가 근본취지를 달성할 만한 수준에는 미치지 못했음을 나타낸다고 할 수 있다.

Table 13. An Opinion for The Improvement of The System

개선사항	건	비율
① DFS 관련 주체(관리주체, 설계사, 시공사, 감리사)들의 인식 개선	44	20.2%
② DFS 제도에 대한 홍보 및 교육	32	14.7%
③ DFS 관련 적정 대가(비용) 반영	44	20.2%
④ DFS 관련 회사별 적정 수행인원 보강	14	6.4%
⑤ DFS 관련 수행인원의 전문성 향상	46	21.1%
⑥ DFS 관련 매뉴얼 및 예제 등의 개발 및 제공	33	15.1%
⑦ 기타	5	2.3%
계	218	100%

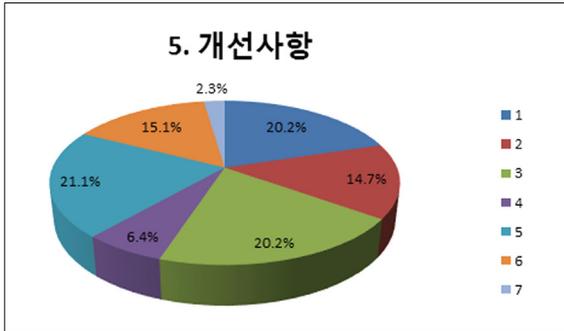


Fig. 10. An Opinion for The Improvement of The System (Ratio)

4. 개선방안

위 설문결과를 토대로 설계안전성검토(DfS)제도의 개선방안에 대해 제시해보도록 하겠다.

첫째, 설계안전성검토 업무를 수행하는 인원의 전문성 향상을 위한 프로그램이 필요하다. 예를 들어 정밀안전진단의 경우, 진단업무 수행을 위해서는 시설물별로 약 2주간의 교육과정을 수료해야 한다. 하지만, 설계안전성검토(DfS) 업무의 경우, 정책설명회 등을 통한 규정해설 수준의 교육이 전부인 실정이다. 따라서, 업무 담당자의 전문성 향상에 실질적인 도움을 줄 수 있는 전문교육과정 마련이 시급하다.

둘째, DfS관련주체들의 인식개선을 촉진하기 위하여 인센티브제 활용을 제안한다. 관리주체는 다른 성과품(보고서, 설계도면, 구조계산서 등)과 동등하게 DfS보고서 품질향상에 노력해야 하며, 설계사는 엔지니어의 경험을 살려 실제 시공사 활용가능한 보고서를 작성해야 한다. 또한, 시공사 및 감리사는 설계단계에서 제시한 위험요소 등에 대한 면밀한 분석을 통해 실질적인 건설사고 감소를 위해 노력해야 한다. 하지만, 위에서 제시한 내용들이 자발적으로 이루어지길 기대하기는 어려울 듯싶다. 따라서, 제도 활성화와 인식개선을 위해서 설계단계부터 시공단계까지 제도를 적극 활용하여 우수한 성과를 낸 현장과 회사를 발굴하여 인센티브를 주는 방안을 제안한다.

셋째, 설계안전성검토 업무의 수준을 향상시키기 위해서는 적정대가를 반영을 위한 대가지급 근거 및 기준을 마련해야 한다. 단순한 제도의 필요성 홍보만으로는 제도 활성

화와 보고서 수준향상에 한계가 있으며 적정대가 지급을 통해 가뭇일이 아닌 정식 업무로서 인정받아야 한다.

5. 결론

본 연구에서는 여러 건설분야 종사자를 대상으로 설계안전성검토(DfS) 제도에 대한 설문을 수행하고 그 결과를 분석하여 개선방안을 제시하는 것을 목적으로 한다. 본 연구를 통해 얻은 결과를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 제도에 대한 인지도는 약 82%로서 높은 수준을 나타냈으며, 업무 연관성이 인지도수준에 많은 영향을 미치는 것으로 확인되었다.
 - (2) 제도에 대한 필요성은 긍정답변 비율이 약 93%로서 대부분의 응답자들이 공감하고 있는 것으로 나타났다
 - (3) 제도 개선사항에 대해서 가장 높은 응답율을 나타낸 3가지는 ① DfS관련 수행인원의 전문성 향상, ② DfS관련 주체들의 인식개선, ③ DfS관련 적정대가 반영이었다.
 - (4) 위 개선사항의 실현방안으로는 단순한 제도홍보 및 교육에서 벗어나 전문성 향상을 위한 교육과정마련, 제도 시행 주체들의 인식개선을 위한 인센티브제 활용 및 시공단계에서 활용가능한 보고서 작성을 위한 적정대가 지급을 제시하였다.
 - (5) 아울러 제도가 설계단계부터 건설사고 위험요소를 선제적으로 관리하는 방안으로서 역할수행을 위해서는 설계안전성검토(DfS) 보고서가 형식적 보고서가 아닌 실제 활용될 수 있는 보고서가 되는 것이 가장 중요하며, 이를 위해서 보고서 검토업무를 담당하는 한국시설안전공단의 적극적인 역할이 필요할 것으로 판단된다.
- 끝으로 이번 연구에서는 설문조사 기간이 짧고 표본수가 많지 않아 전체응답 결과에 대한 분석에 그쳤으나, 보다 많은 표본수가 확보된다면 응답결과를 소속별(관리주체, 설계사, 시공사 등)로 나누어 분석하여, 건설단계별 맞춤형 개선방안 도출도 가능하리라 사료된다.

References

신주열, 이동훈, 박구병, 오종식, 이소림 (2017). “설계의 안전성(DfS)검토 제도 활성화 방안”, 한국구조물진단유지관리공학회 학술발표대회 논문집, pp. 597-600.

신주열 (2017). “설계안전성검토(DfS) 발전방안”, 터널과 지하공간, Vol. 27, No. 6, pp. 351-356, 2017.

유성곤, 이근형, 신원상, 손창백 (2018). “설계사무소의 D.F.S 인식수준 분석 및 해결방향”, 한국건축시공학회 2018년 춘계학술발표대회 논문집, pp. 43-44.

국토교통부, 한국시설안전공단 (2018). “설계안전검토보고서 검토 사례집”.

요약 : 본 연구는 건설관련 업무를 수행하는 종사자들을 대상으로 DfS제도에 대한 설문을 실시하고 그 결과를 분석하여 개선방향을 제시하는 것을 목적으로 한다. 설문결과는 제도에 대한 인지도 및 필요성에 대해서 약 82%, 93%의 긍정적인 결과가 나타남으로써 제도가 차츰 정착되고 있음을 알 수 있었다. 또한, 제도의 개선방향에 대해서 가장 높은 응답율을 나타낸 3가지는 첫째, DfS관련 수행인원의 전문성 향상, 둘째, DfS관련 주체들의 인식개선, 셋째, DfS관련 적정비용 반영이었다. 위 개선사항의 실현을 위한 방안으로는 담당자 전문성 향상을 위한 교육과정 마련, 인식개선을 위한 인센티브제 시행, 시공단계에서 활용가능한 보고서 작성을 위한 적정대가 지급기준 마련을 제안하였다. 아울러 설계단계부터 건설사고 위험요소를 선제적으로 관리하는 제도가 되기 위하여 한국시설안전공단단의 적극적인 역할수행이 필요할 것이다.

키워드 : 설계안전성검토, 설문조사, 한국시설안전공단
