

건축구조공학의 미래

차례

1. 건설산업에서의 구조분야의 비중
2. 표준시방서에서의 구조공학의 비중
3. 건설공사에서의 구조공사비의 비중
4. 건축설계비와 구조설계비
5. 건축구조공학의 미래

1. 건설산업에서의 구조분야의 비중

건설관련 법령에 명기된 건축의 직무분야를 정리하면 아래의 표와 같이 건축구조분야가 건설산업과 건축공사의 주요한 분야임을 단박에 알 수 있다. 그런데 오늘날의 건축구조는 어떠한 상황인가? 쫓겨 난 아이들이 대문 앞에서 서성이는 모습과 같지 않은가?

〈법령에 따른 직무분야의 종류〉

	건축법	건설기술관리법	엔지니어링기술진흥법
1	건축계획	-	-
2	건축구조	건축구조	건축구조
3	건축설비	건축설비(기계, 전기)	건축설비
4	건축방재	소방(기계, 전기)	
5	에너지관리 등 건축환경	환경(2010년 신설)	
6	건축물설치광고 및 경관	-	-
7	조경	조경	조경
8	도시계획 및 단지계획	도시계획	도시계획
9	교통 및 정보기술	교통	교통
10	사회분야	-	-
11	그 밖의 분야	-	-

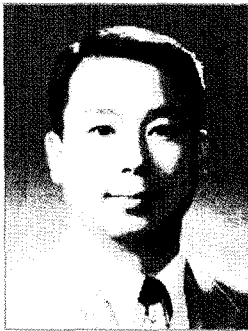
*건축법시행령 제5조 건축위원회에서의 직무분야를 반영함

*건설기술관리법 시행령 별표1에서 건설기술관련 기술사 직무분야를 반영함

*엔지니어링기술진흥법시행령제2조의 2관련 건설부분의 전문분야를 반영함



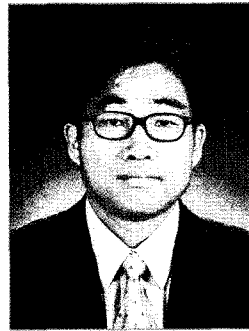
김치윤 부회장



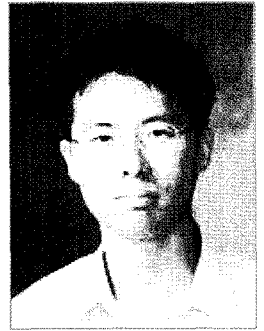
오영근
용역관행개선특별위원회장



이원웅
용역관행개선특별위원회 이사



연규원
용역관행개선특별위원회 이사



이원록
용역관행개선특별위원회 이사

건설기술관리법에서는 계획분야가 기술 즉 공학이 아니라 는 건데 엔지니어링기술진흥법에서도 상황은 같다. 그런데 계획분야가 모든 분야를 지배하고 있는 건 무슨 이유인가? 설계 부터 시공, 감리, CM 등 모든 건축영역을 계획전공자가 장악 하고 있는데, 도대체 무슨 이유인가 묻지 않을 수 없다.

디자인을 구체화하고 실행하는 일체의 행위는 감성이 아닌 이성과 합리성이 근간이며 그 모든 것이 공학이라고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 건설공학을 지배하는 이들은 오로지 건축법에 근거한 건축사들뿐이니 어불성설이 아닐 수 없다. 시장의 지분을 논하기에 앞서 상호의 역할을 인정하는 것이 우선이며 그래야 건설과 엔지니어링이 발전할 수 있지 않겠는가?

법령별로 직무분야의 총수를 기준으로 구조분야의 비중을 산술적으로 계산하면 건축법에서는 9%(1/11), 건설기술관리법에서는 14.3%(1/7), 엔지니어링기술진흥법에서는 20% 라는 결과가 도출 된다. 법에서도 이 정도의 역할과 비중을 제도적으로 인정하고 있는 셈이다.

2. 표준시방서에서의 구조공학의 비중

국토해양부 표준시방서(2006년)에 따르면 건축공사는 다음 표와 같이 구분한다. 그 중에서 구조공학 즉 구조공사로 확연히 구분되는 건 지정 및 기초공사, 콘크리트공사, 철골공사 등 3개 공종인데 지금까지 우리들이 주로 관여했던 공사들이다.

그런데 자세히 살펴보면 구조엔지니어가 설계단계부터 참여해야 할 공종이 3개 공종 외에도 적지 않음을 일목요연하게

파악할 수 있다. 또한, 토공사부터 목공사 특수건축공사에 이르기까지 총 22개의 건축공종에서 최소 8개 공종이 구조공학과 깊은 연계성이 존재한다는 것을 알 수 있다.

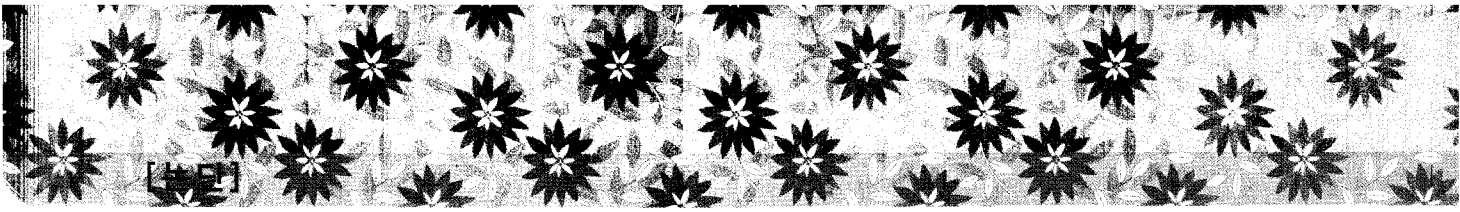
건축공사의 절반 정도가 건축구조공학과는 뗄 수 없는 관계라는 것이다. 구조엔지니어가 책상 앞에만 앉아 있을 이유가 전혀 없다는 것이 건축공사 표준시방서에 버젓이 드러나 있는 셈이다. 그 연계성 즉 표준시방서상의 건축공사에서 구조공학의 학문적 비중을 산술적으로 계산하면 최소 13.6%(3/22)에서 최대 50%(11/22) 정도라고 평가할 수 있다는 것이다.

3. 건설공사에서의 구조공사비의 비중

실제 진행 중인 건설사업에서 구조공사비의 비중을 파악하는 일은 매우 간단한 일이며, ○○도서관의 직접공사비 집계표를 살펴보면 총공사비에서 건축공사의 비중이 약 53.8%인데 비해 구조공사비의 비중은 건축공사비에서 29.6% 정도이다.

따라서 총직접공사비 중에서 구조공사를 콘크리트공사와 철골공사 등 2개 공종으로 제한하여 공사비 비중을 산출하면 약 15.8% 정도로서 이것이 모든 건설사업에서 구조공학과 구조공사가 차지하는 최저 비중인 셈이다.

총공사비 중에서 구조공사비의 비중을 파악하는 일은 매우 중요하다. 왜냐하면 설계든, 감리든, CM이든 모든 용역은 공사비를 기준으로 하여 용역비를 산정하기 때문이다. 구조엔지니어



〈건축공사의 분류〉

N0	세부공종	구조공사여부	구조도면 표기여부	비고
1	가설공사			비계 및 발판
2	토공사	△	△	흙막이공사, 지반보강그라우팅
3	지정 및 기초공사	●	●	말뚝공사 포함
4	콘크리트공사	●	●	철근공사 포함
5	철골공사	●	●	경량철골공사 포함
6	조적공사	△	△	벽체뼈대공사, 지붕틀
7	석공사			
8	타일 및 테라코타공사			
9	조적공사	△	△	벽체뼈대공사, 지붕틀, 기타
10	방수 및 방습공사			
11	지붕 및 환통공사	△	△	케이블구조
12	금속공사	△	△	현장제작품 및 기성제품
13	내·외벽공사	△	△	커튼월, 조립식지붕
14	미장공사			
15	온돌 및 바닥판공사			
16	창호 및 유리공사			
17	도장공사			
18	수장공사			
19	조경공사	△	△	조경구조물공사
20	단열 및 방·내화공사			
21	특수건축공사	△	△	스페이스프레임, X-선차폐
22	해체 및 재활용공사			폐기물처리 및 재활용

*표준시방서 : 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위해 시설물별로 정한 표준적인 시공기준

〈○○ 도서관 직접공사비 집계표〉

NO	공종		계약금액	비율	비고
1	건축공사	토목공사	1,251,000,000	17.3 %	
2		건축공사	3,895,000,000	53.8 %	관급공사비 제외
3		조경공사	682,000,000	9.4 %	
4		설비공사	817,000,000	11.3 %	
		소계	6,645,000,000		
		간접비	2,872,000,000		
		계	9,516,800,000	91.8 %	
5	전기공사		533,900,000	5.1 %	간접비포함
6	통신공사		199,800,000	1.9 %	간접비포함
7	소방공사		230,900,000	2.2 %	간접비포함
	총계		10,481,400,000	100.0 %	

에게 지불하는 대가 즉 구조설계비는 총설계비의 15% 정도는 되어야 한다는 것이다.

얼마 전에도 지식경제부에서 1조원 규모의 엔지니어링산업 발전방안을 발표한 바 있으며, 모든 공학분야의 균형발전 외에 건축구조공학분야의 육성도 엔지니어링전문대학원은 물론 전체의 한 축이 되어야 한다고 본다.

4. 건축설계비와 구조설계비

4-1. 건축설계비

지난 5월 전국의 자치단체에서 발주한 6개의 공공건축물에 대한 연면적과 예정건축설계비를 정리해 보면 수원 제2체육관신축공사의 평당 설계단가가 31만 4천원이고 충북의 유아교육정보원 신축공사의 경우가 23만 6천원 정도로 나타났다.

이 예정설계비는 결코 작은 수준이 아니며 예정공사비를 기

준하여 산출된 것이고 그 근거는 2009년 3월부터 시행한 국토해양부 고시 “공공발주사업에 대한 건축사의 업무범위와 대가기준”에서 산출된 것이다.

4-2. 구조설계비

1) 구조공사(골조공사) 점유율에 의한 산정

건축설계비와 총공사비에서 차지하는 구조공사(골조공사)의 최소 점유율을 기준하여 충청북도 유아교육정보원에 대한 구조설계비를 산출하면 다음과 같다.

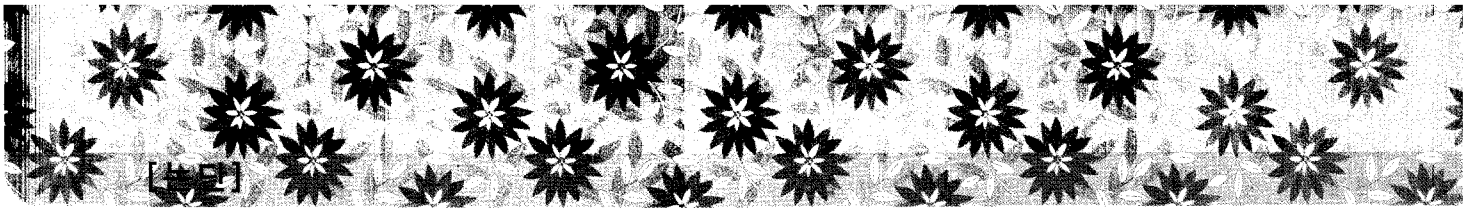
$$* \text{건축설계단가} = 236,842 \text{ 원/평} (71,660 \text{ 원/m}^2)$$

$$* \text{최소점유율} = 15 \%$$

$$* \text{구조설계단가} = 236,842 \times 0.15 \times 0.85(\text{낙찰율}) \\ = 30,000 \text{ 원/평}$$

$$* \text{총구조설계비} = 30,000 \text{ 원} \times 917 \text{ 평} = 27,500,000 \text{ 원}$$

이 정도의 구조설계비를 받을 수 있으면 건물을 책임질만 하다.



〈건축공사 공종별 공사비 집계표〉

NO	공사명	직접공사비	비율	총공사비에 대한 구조공사의 비율
1	가설공사	325,000,000	8.3 %	
	지정공사	1,000,000		
2	철근콘크리트공사	841,000,000	21.6 %	$0.538 \times 0.216 \times 100 = 11.6$
3	철골공사	146,000,000	7.7 %	$0.538 \times 0.077 \times 100 = 4.10$
4	조적공사			
5	석공사			
6	타일공사			
7	목공사			
8	방수공사	281,000,000	7.2 %	
9	지붕 및 흙통공사			
10	금속공사	666,000,000	17.1 %	
11	미장공사			
12	창호	409,000,000	10.5 %	
13	유리			
14	도장			
15	수장			
16	골재비 및 운반비			
17				
계		3,895,000,000		15.6%

* 직접공사비는 재료비, 노무비, 경비의 합이며 기초형식은 직접기초임

2) 구조공학 분야의 기여도에 의한 산정

건축공사에 참여하는 전문분야를 10개로 인정하면 건축구조설계비는 전체설계비의 10%가 된다. 충청북도 유아교육정보원에 대한 구조설계비를 똑같은 방법으로 산출하면 다음과 같다.

* 건축설계단가 = 236,842 원/평 (71,660 원/m²)

* 단순 기여도 = 10 %

* 구조설계단가 = $236,842 \times 0.10 \times 0.85$ (낙찰율)
= 20,000 원/평

* 총구조설계비 = 20,000원 × 917 평 = 18,300,000 원

이 정도의 구조설계비만 받아도 건물을 책임질 뿐만 아니라

〈건축물 종류별 공사비와 설계비〉

용역명	연면적	예정공사비	예정설계비	비고
충청북도 유아교육정보원	3,030 m ² (917평)	6,100,000,000원	217,185,000원	236,842원/평
호남고등학교 기숙형고 기숙사	2,755 m ² (835평)	4,675,000,000원	200,697,000원	240,355원/평
부전종합상가 아케이드설치	656 m ² (198평)	950,000,000원	52,000,000원	262,626원/평
포항시 근로자 복지회관	5,000 m ² (1,515평)	11,300,000,000원	470,000,000원	310,231원/평
수원 제2 체육관	12,500 m ² (3,788평)	28,000,000,000원	1,190,000,000원	314,149원/평
강북구 미아동 복합청사	6,418 m ² (1,945평)	11,500,000,000원	499,000,000원	256,555원/평

미래를 기대해 볼 만하다.

3) 구조설계비의 실상

지금 우리가 받는 구조설계비는 위에서 산출한 구조설계비와 비교가 되지 않을 만큼 굉장히 작게 산정되고 있다. 이는 구조설계가 아닌 단순한 협력이고, 구조계산이라는 이유로 책정되고 있기 때문이다. 현재의 구조설계비가 건축설계비에서 많이 책정되어도 고작 2.5% 전후로 산정되고 있는 실정이며 이것은 어찌보면 구조설계비가 아닌 아르바이트 수준의 비용이라 할 수 있다. 이런 터무니없는 구조설계비용의 산정은 묵과되어서는 안 된다. 따라서 정상적인 구조설계비와 구조계산비로 바뀌어야 한다.

4-3. 적정한 구조설계비 수행방안

미래의 구조공학을 위해 나아가려면 아래의 대가산정 기준을 만들고 지켜 나아가야만 한다.

- ① 구조설계비는 공사비를 기준하여 산출해야 한다.(건축사 협회와 대등)

- ② 구조기술사의 대가기준도 공공시설에 대한 구조설계와 계산으로 구분해야 한다.

그리고 이해당사자인 건축사협회의 충격을 완화하기 위해 단계별로 시행되어야 한다.

최근 경제동향을 감안하면 이 정도의 구조설계비와 구조계산비가 책정되어야만 건축구조 공학인들의 생존이 가능하며, 민간부문의 경우는 여러 제약이 따르므로 공공시설을 기준으로 적절히 저감하면 된다고 판단된다.

5. 건축구조공학의 미래

건축구조공학이 유지되고 발전하려면 구조엔지니어가 자립할 수 있는 여건이 마련되어야 한다. 지금은 어느 누구도 건축구조공학의 존재를 부인하지 않는다. 다만 인정하지 않고 있으며 홀대하고 있는 중이다.

국토해양부에서 엔지니어링을 육성하려면 무엇보다 해야

구분	구조설계비	구조계산비	비고
2010년	건축설계비의 7.5 % 이상	건축설계비의 5.0 % 이상	설계와 계산의 차이는 2.5%
2011년	건축설계비의 10.0 % 이상	건축설계비의 7.5 % 이상	상동
2012년	건축설계비의 12.5 % 이상	건축설계비의 10.0 % 이상	상동
2013년	건축설계비의 15.0 % 이상	없음	구조설계의 완전 정착 단계

하는가? 계획을 제외한 공학의 전문분야별로 완벽한 설계가 이루어지도록 각 분야별로 올바른 설계비가 배분되도록 해야 하지 않겠는가?

먹고 살수 없어 지원자가 줄어드는 판국에 무슨 육성이란 말인가? 건축분야에서는 계획분야 외에 공학분야가 많은데 이는 공과대학의 교수님들이 잘 알고 있다. 대표적으로 구조, 재료, 시공, CM 등이 있다.

이 분야의 엔지니어들이 생존할 수 있는 근거를 제공하는 건 국가의 몫이다. 알아서 먹고 살라는 것이 국가의 정책이라면 국가존립의 이유가 없는 일이다. 그래서 우리 건축구조기술사회는 주장한다. 갈수록 어려워지는 험난한 건설환경에서는 아래와 같은 방법이 공존공영(共存共榮)의 길이라고 말이다.

- 1) 구조설계는 구조기술사가 해야 한다.
- 2) 공사단계에서 구조감리는 구조기술사가 해야 한다.
- 3) CM의 모든 과정에서 구조기술사가 참여해야 한다.
- 4) 모든 구조관련 용역은 분리발주가 가능하도록 해야 한다.

덧붙이면 모든 구조공학 분야의 용역비는 총설계비의 15% 이상이 지급되도록 국가에서 제도적으로 보장해 주어야 하며 선도사업을 지정하여 시범적으로 시행해 나가야 할 것으로 보고 있다.