

도로 건설 현장
인력·업무 실태 분석 및 최적화 방안

2006. 10.

이영환·장철기·구본상

한국건설산업연구원

Construction & Economy Research Institute of Korea

<차 례>

요 약	i
I. 서론	1
1. 배경 및 목적	1
2. 범위 및 방법	3
3. 연구동향	4
(1) 선행 연구의 특징	4
(2) 본 연구의 특징	6
II. 국내 도로 건설공사 현장 생산체계 분석	7
1. 현장 생산체계 개요	7
2. 발주자 현장 조직 체계	8
3. 시공자(원도급업체) 현장 조직 체계	11
(1) 원도급업체의 현장 조직 구성	11
(2) 관령법 상의 인력 투입 기준	12
(3) 업체의 현장 인원 배치 기준	13
4. 하도급계약 발주 및 관리	14
III. 설문 조사 개요	17
1. 설문 내용 구성	17
(1) 현장조직 구성의 영향요소	17
(2) 설문 내용 구성	18
2. 자료 수집	21
3. 자료의 특성	21
(1) 자료 특성 파악의 목적	21
(2) 회사 규모	22
(3) 도로의 종류	22
(4) 공사의 성격	23

(5) 공사의 규모	24
(6) 설계가 대비 도금액	26
(7) 발주방식	27
(8) 예산배정방식	28
(9) 공동도급	29
IV. 현장 투입 인력 및 생산성 분석	31
1. 인력 투입 현황 및 분석	31
(1) 인력 투입량 계산 방법	31
(2) 회사규모에 따른 차이	32
(3) 공사 특성에 따른 차이	35
(4) 공동도급에 따른 차이	41
(5) 교육기회 및 업무 매뉴얼 유무에 따른 차이	42
(6) 하도급 방식에 따른 차이	44
(7) 현장 채용직 활용	45
2. 도로공사 현장 생산성	46
(1) 측정방법	46
(2) 회사규모에 따른 차이	46
(3) 도로 종류에 따른 차이	47
(4) 사업성격에 따른 차이	47
(5) 발주방식에 따른 차이	48
(6) 예산배정방식에 따른 차이	48
(7) 하도급 방식에 따른 차이	49
(8) 현장 채용직 인원 비율에 따른 차이	50
3. 소결	51
V. 현장 수행업무 및 업무 분장 분석	53
1. 업무 분석의 목적	53
2. 원도급 업체 업무	53
(1) 도로현장 원도급업체의 업무	53
(2) 업무량 분석	57

3. 업무 적정화를 위한 이관 가능 업무 분석	58
(1) 본사 이관 가능 업무	58
(2) 협력 업체 이관 가능 업무	59
(3) 전제 조건	61
(4) 하도급 발주 패키지 대형화	62
4. 소결	68
VI. 현장조직 최적화 방안	69
1. 현장조직 최적화의 방향	69
2. 현장조직 최적화 방안의 대내 요소	70
(1) 협력업체의 대형화	70
(2) 현장 관리 인력의 역량 강화	71
(3) 프로세스 개선을 통한 현장 업무의 표준화 및 전산화	72
(4) 본사 지원 체제 강화	73
(5) 표준 현장조직 모델 개발 및 적용	74
3. 현장조직 최적화 방안의 대외 요소	75
(1) 품질요원 배치 기준 및 운영 실태의 검토	75
(2) 중복 수행 업무 프로세스의 개선	75
(3) 계속비계약제도의 활성화	76
VII. 결론	77
부록 1. 도로현장 인력 배치 기준 관련법	81
부록 2. 설문지	89
참고문헌	105
Abstract	107

〈표차례〉

〈표 I-1〉	주요 선행연구	5
〈표 II-1〉	하도급 발주패키지 구성	15
〈표 IV-1〉	회사 규모에 따른 현장 인원	33
〈표 IV-2〉	회사 규모에 따른 공사규모(공사금액)	34
〈표 IV-3a〉	동일규모 공사에 대한 회사규모에 따른 현장인원	34
〈표 IV-3b〉	동일규모 공사에 대한 회사규모에 따른 현장인원	34
〈표 IV-3c〉	동일규모 공사에 대한 회사규모에 따른 현장인원	35
〈표 IV-4〉	공사 금액에 따른 투입인력의 차이	36
〈표 IV-5〉	투입인원과 공사 난이도의 상관관계	36
〈표 IV-6a〉	도로의 종류에 따른 투입인원	38
〈표 IV-6b〉	도로의 종류에 따른 공사규모(공사금액)	38
〈표 IV-7〉	도로의 종류에 따른 현장인원배치와 관련한 발주자의 특별 요구 유무	38
〈표 IV-8〉	업무별 발주자의 특별 요구	38
〈표 IV-9〉	시공업체 품질관리 인원구성(A 고속국도 공사의 예)	39
〈표 IV-10a〉	공사성격에 따른 투입인원	40
〈표 IV-10b〉	공사성격별 공사규모(공사금액)	40
〈표 IV-11〉	발주방식별 투입인원	41
〈표 IV-12〉	공동도급 참여율과 인력 투입률	42
〈표 IV-13〉	공동도급사 개수에 따른 투입인원	42
〈표 IV-14〉	업무 매뉴얼 유무에 따른 투입인원	43
〈표 IV-15〉	교육 기회 정도에 따른 투입인원	43
〈표 IV-16〉	하도급 발주 방식에 따른 원도급업체 투입인원	44
〈표 IV-17〉	하도급 발주 단위에 따른 원도급업체 투입인원	44
〈표 IV-18〉	현장 채용직 활용 정도에 따른 원도급업체 투입인원	45
〈표 IV-19〉	회사 규모별 생산성(인·월당 매출액)	47
〈표 IV-20〉	도로의 종류별 생산성(인·월당 매출액)	47
〈표 IV-21〉	사업성격별 생산성(인·월당 매출액)	48
〈표 IV-22〉	발주방식별 생산성(인·월당 매출액)	48

<표 IV-23> 예산배정방식별 생산성(인·월당 매출액)	49
<표 IV-24> 하도급 발주 방식별 생산성(인·월당 매출액)	49
<표 IV-25> 하도급 발주 단위별 생산성(인·월당 매출액)	50
<표 IV-26> 인·월(manmonth) 현장 채용직 비율별 생산성(인·월당 매출액)	50
<표 V-1a> 도로공사 현장 원도급업체의 업무(1)	54
<표 V-1b> 도로공사 현장 원도급업체의 업무(2)	55
<표 V-2> 본사 이관 가능 업무	59
<표 V-3> 현재 협력업체가 담당하고 있는 주된 업무 및 향후 이관 가능 업무	59
<표 V-4> 협력업체에게 이관 불가능한 업무	61
<표 V-5a> 통합 발주 가능 공종(1)	65
<표 V-5b> 통합 발주 가능 공종(2)	66
<표 V-6> 통합 가능 공종(요약)	67

〈그림차례〉

〈그림 II-1〉 국내 도로 건설공사 현장업무 수행체계	7
〈그림 II-2〉 고속국도 건설사업 현장 생산체계	8
〈그림 II-3〉 자문단 운영 감독체계	8
〈그림 II-4〉 책임감리단 운영 감독체계	8
〈그림 II-5〉 국도 건설공사의 현장 생산체계	9
〈그림 II-6〉 책임감리 형태의 감리단 조직 구조 및 분야별 담당 업무	10
〈그림 II-7〉 도로공사 현장 시공 조직 구조	11
〈그림 II-8〉 현장조직 구성 영향 요소	18
〈그림 III-1〉 설문 내용 구성	20
〈그림 III-2〉 회사규모	22
〈그림 III-3〉 도로의 종류	23
〈그림 III-4〉 공사의 성격	23
〈그림 III-5a〉 공사의 규모-연장	24
〈그림 III-5b〉 공사의 규모-계약금액	25
〈그림 III-5c〉 공사의 규모-공사기간	26
〈그림 III-6〉 설계가 대비 도급액	27
〈그림 III-7〉 발주방식	28
〈그림 III-8〉 예산배정방식	28
〈그림 III-9〉 도급 유형 및 공동도급사 수	29
〈그림 IV-1〉 사다리꼴 인력 투입곡선	33
〈그림 V-1〉 현장 업무량 증가의 원인	57
〈그림 V-2〉 외주비 비율	63
〈그림 V-3〉 하도급 방식	68
〈그림 VI-1〉 현장조직 최적화 방안	70
〈그림 VI-2〉 표준 현장조직 모델 개발 프로세스	74

요약

제1장 서론

- 국내 건설기업은 여러 가지 급변하는 대내·외 환경 변화에 적응하고 있으며, 이런 변화는 현장조직의 운영 조직의 운영 체계에도 많은 영향을 끼치고 있음.
 - 건설기업의 인당 매출액 목표치의 상향 조정과 외주비 비중의 증가 추세 지속
 - 공공 발주기관 및 건설기업의 지속적인 업무 프로세스 혁신 수행과 IT 기술을 활용한 현장관리 업무의 정보화 촉진
 - 건설산업 구조개편에 따른 현장 생산체계의 변화가 불가피
 - 대형 건설기업을 중심으로 한 현장조직 슬림화를 위한 시범사업 시행
- 건설기업의 현장조직 최적화에 대해서 다음과 같은 문제점을 제기하고 있음.
 - 인당 매출액 목표치를 달성하기 위해서 ‘Top-Down’ 방식으로 추진되고 있는 ‘현장 슬림화’가 최적화 방안인가?
 - ‘현장 슬림화’가 국내 건설기업의 현장조직의 최적화 방안으로 자리 매김을 하기 위해서는 현상 분석과 제반 전제조건에 대한 해결방안을 강구해야 하는데, 이에 대한 준비가 미흡하다는 지적
 - 국내 건설산업 전반에 대한 실태분석이 없어서 우리 회사가 운용하고 있는 현장조직 운영방안이 적정한가?
 - 급변하는 대내·외 환경을 고려한 현장조직 최적화에 대한 방향성 제시가 필요한 시점
- 따라서, 본 연구는 대형 및 중견 건설기업의 국내 도로 건설공사의 현장조직 운영에 대한 다양한 관점에서의 실태 조사 및 분석을 통해 현장조직 운영 현황과 향후 전개 방향을 파악하며, 이를 토대로 하여 국내 도로 건설공사 현장조직의 최적화 방안을 제안하고자 함.

제2장 국내 도로 건설공사 현장 생산체계 분석

- 국내 도로 건설공사의 현장 업무 수행체계는 발주기관, 건설사업소(고속국도의 경우), 현장감리단(현장감독관), 시공계약자, 하도급계약자 등으로 구성함.
- 고속도로 현장 조직 체계는 현장(공구)별로 3~4명의 현장 주재 감독원을 파견하여 공사를 관리하며, 검측원을 활용하는 자체 감독 체계를 채택함.
 - 물량이 초과되는 부분에는 자문감리단을 활용하는 경우와 책임감리단이 현장관리 업무를 수행하는 사례도 존재
- 국도 건설공사는 공사관리관이 여러 개의 공구로 구성된 노선을 담당하고, 공구별 책임감리단이 시공계약자의 업무를 관리함.
- 시공자(원도급업체)의 일반적인 현장조직 체계는 소장을 정점으로 하여 공사, 공무, 관리, 품질 분야를 하부조직으로 구성하나, 안전은 하부조직과의 업무 독립성을 고려하여 소장의 직할조직으로 배치함.
 - 시공계약자의 현장조직에서 소장(현장대리인), 품질관리자, 안전관리자, 환경관리자(해당되는 경우에만 선임) 등은 관련법의 기준(첨부1 참조)에 의하여 자격을 갖춘 자를 선임하여 배치
 - 품질 분야는 「건설기술관리법」의 건설공사 품질관리를 위한 시설 및 품질관리자 배치기준을 충족시키는 인원수를 배치하며, 일반적으로 고속국도 현장의 품질관리 인원이 국도 건설 현장보다 많이 배치
- 장기계속계약에서 전체 계약금액을 기준으로 투입인원을 규정하는 현행의 방식보다 연도별 예산 규모를 고려한 배치 기준 적용이 타당하다는 의견 제시
- 대부분의 업체에서 도로 현장 인원 투입과 관련하여 일정한 기준은 있으며, 여러 가지 제반 요소를 고려하여 인력 투입 정도를 결정하나, 투입인력의 최소화를 목표로 함.

- 제반 요소는 해당 공사의 연도별 매출 기준 인당 생산성, 공사의 특성 (규모, 다공종, 교량 종류, 터널 연장, 신설 혹은 확장 등) 협력업체의 수준, 해당 시점의 회사 인력 수급 현황 등을 고려
 - 직무분석을 통한 종합적이고 전략적인 관점에서의 인원 배치 기준의 설정은 미시행
- 공사 초기 단계(약 2년 정도)에는 발주자가 요구하는 최소 인원만 배치하고, 공사가 진행됨에 따라 인원을 증원함.
- 원도급자(시공계약자)는 현행 「건설산업기본법」에 의해서 전문건설업체에게만 하도급계약을 체결하고 공사를 시행함.
- 하도급 계약패키지는 실행내역에서 정한 공종을 기준으로 구분하며, 시공계약자는 유사 공종을 묶어서 계약패키지를 대형화하여 해당 면허를 전부 보유한 하도급계약자에게 발주하는 것을 선호
 - 시공관리의 용이성을 고려하여 공종별로 2~3개의 주력 하도급업체를 선정하는데, 하도급패키지는 예산 배정의 규모, 작업 순서 등을 고려한 ‘공종’과 ‘공구’의 개념을 혼합한 형태의 발주패키지가 구성이 일반적
 - 외주비 비율은 기업의 문화와 이에 따른 현장관리 수준에 의해서 상이하지만 일반적으로 60~80% 정도이나, 직영공사의 비중이 큰 기업인 경우에는 35% 정도의 외주 비율도 존재
 - 대부분의 건설기업은 원도급자 현장 관리 인력이 협력업체의 작업 수행 과정을 독려하고 감독하는 것이 현장의 일반적이나, 인당 매출액이 높은 기업(관리 중심의 건설기업)은 협력업체가 폭넓은 공사관리 업무를 수행하도록 계약적으로 요구
 - 현장의 관리적·기술적 문제를 제기하고 이에 대한 해결방안을 발의할 수 있는 수준까지의 능력을 갖춘 하도급업체가 극히 소수인 것이 국내 건설산업의 현안

제3장 분석 자료의 특성

1. 설문 내용 구성

- 현장 조직 구성에 영향을 미치는 요인은 투입 인력 규모에 영향을 미치는 요소이고, 다른 하나는 적정 업무량에 미치는 영향 요소임.
- 현장 배치 인원에 영향을 끼치는 요소는 당해 사업의 특성, 관련 법령의 기준, 발주자 및 감리단의 요구사항, 회사 기준 등이 있음.
 - 회사 기준의 요소는 회사의 목표 인당 매출액, 회사 규모이고, 사업의 특성은 공사의 난이도, 공사 종류, 공사 규모, 발주 방식, 예산 배정 방식, 낙찰률, 시공계약자 구성 형태 등이 주요한 요인으로 작용
- 원도급자가 수행해야 하는 업무량에 끼치는 영향 요소는 설계변경, 민원 등과 같은 공사 수행과 직접적으로 관계가 있는 요소가 있고, 대관 업무, 대발주자 및 대본사 보고 수준, 발주자 및 감리단 요구사항 등과 공사 수행과 간접적으로 관계있는 요소가 있음.
 - 협력업체와의 업무분장, 본사-현장간 업무분장, 아웃소싱 등은 발생한 업무를 처리하는 데에 영향을 끼치는 요소
 - 정보화 수준은 현장조직의 업무량을 감소시키는 요인도 되고, 증가시키는 요소로 작용
 - 본사의 현장조직 운영 전략은 위의 모든 요소를 지배하는 가장 중요한 요소
- 상세 설문 내용은 부록 2. 설문지 양식 참조

2. 자료 수집

- 본사 관련부서 (주로 토목사업부) 담당자 면담, 현장 설문 조사, 그리고 현장 방문 및 면담 등을 통하여 관련 자료를 수집함.

- 설문 대상은 2005년도 기준 종합시공능력 200위내의 업체 중 도로/교량 시공실적 상위 100위 업체를 대상으로 하였음.
 - 도로공사현장에 한정된 관계로 종합시공능력 순위는 높으나 도로/교량 시공능력 순위가 낮은 일부 주택전문 업체 등은 설문 대상에서 제외
- 총 28개 업체, 181개의 현장으로부터 설문이 수집되었으나, 설문답변이 충실치 못하거나, 질문을 제대로 이해하지 못한 57개의 설문은 분석 대상에서 제외하여 124개 설문이 분석에 사용됨.

3. 자료의 특성

- 회사의 규모는 2005년 기준 종합시공능력 평가 1~6위 업체의 46개 현장(37%), 7~20위 업체의 39개 현장(31%), 21~30위 업체의 14개 현장(11%), 31~50위 업체 13개 현장(10%), 51~100위 업체 8개 현장(6%), 그리고 100위권 밖에서 2개 현장임.
- 분석 대상인 총 124개 현장은 고속국도 현장이 37개 현장(30%), 국도 현장이 62개 현장(50%), 지방도 현장이 25개 현장(20%)이었음.
- 대다수의 현장이 신설 공사 현장(81개 현장, 65%)이었으며, 확장 공사 현장이 10개 현장(8%), 신설과 확장을 동시에 수행하는 현장이 32개 현장으로서 32%를 차지함.
- 공사의 규모를 연장 기준으로 보면, 5~10km가 58개 현장(46%)으로 가장 많았으며, 5km미만이 36개 현장(29%), 10~20km미만이 28개 현장(23%), 그리고 20km이상이 2개 현장이었다. 평균 연장은 7.6km로 나타났다. 참고로 공사 구간 내 터널은 평균 0.9개소, 670m, 교량은 평균 8.4개소에 연장 1.16km임.

- 계약 금액 기준으로 보면, 분석 대상 현장의 평균 공사 금액은 980억 원 이며, 500억원 이상~1,000억원 미만의 공사가 59개(47%) 현장으로 가장 많았으며, 다음이 1,000억원 이상~1,500억원 미만(26개 현장, 21%), 500억원 미만(23개 현장, 19%), 1,500억원 이상 2,000억원 미만(9개 현장, 7%), 2,000억원 이상의 순
 - 공사기간은 48개월 이상 72개월 미만인 경우가 대다수(73개 현장, 60%)이며, 평균 최초 계약 공사 기간은 60개월, 평균 예정 준공공기는 72개월
 - 평균 공기 연장률은 24%, 고속국도 공사의 평균 공기 연장률이 18%인데 반하여, 국도는 25%, 지방도는 32%의 공기 연장률
- 설계가 대비 도급액의 분포는 70~80% 38개 현장(31%), 80~90%가 34개 현장(28%), 50~59%가 26개 현장(21%)등의 순이었으며, 90%이상의 현장도 14개 현장(12%)이 있었음.
 - 턴키·대안공사나 민자공사의 경우는 대부분 80%이상, 설계시공분리 방식은 70%
 - 분석 대상 현장의 80%가 기타공사(설계시공분리방식) 방식으로 발주되었으며, 턴키·대안이 14%, 민자 공사가 7%이었음.
 - 예산배정방식은 장기계속공사가 77개 현장(63%), 계속비공사가 46개 현장(37%)으로 조사되었음.
 - 80%(93개)의 현장에서 공동도급으로 공사를 수행, 공동도급 참여사의 수는 평균 3개사로 나타났음.
 - 평균 지분율은 주간사가 65%, 나머지 업체가 35% 정도이고, 공동이행 방식이 98%

제4장 현장 투입 인력 및 생산성 분석

1. 인력 투입 현황 및 분석

- 통상 인원수(인)만으로 인력 투입 현황을 분석하였으나, 본 연구에서는 인력 투입량(인·월[M/M, man-month]) 및 순수투입인원(인·월/월) 개념으로 도입하여 분석함.
 - 최대 투입인력량(man-month) : 2,886 인·월(M/M), 최소 투입인력량 : 121 M/M, 평균 투입인력량 : 1,098 M/M
- 회사 규모의 차이에 의한 인력 투입량
 - 대형 건설기업이 운영하는 현장에 많은 인원이 투입되는 것으로 분석되었는데, 이는 대형 기업이 수행하는 현장이 대규모이기 때문임. 동일 규모(금액 기준)의 현장에 대해서는 회사 규모별로 투입인력 인원의 차이가 없음.
 - 건설기업을 1그룹(1~6위), 2그룹(7~20위), 3그룹(21~30위), 4그룹(31~50위), 5그룹(51~100위), 6그룹(101~200위) 등 6개의 그룹으로 구분
 - 1그룹의 평균 현장 인원은 17.2명, 2그룹은 16명, 3그룹은 12.6명과 4그룹은 12.4명, 6그룹은 11명, 5그룹은 10.5명의 순
- 공사의 특성에 따른 인력 투입량
 - 터널 개수, 터널 연장, 교량 개수 등이 많을수록 순수투입인원수가 크고, 공사난이도가 높을수록 현장 투입 인원이 커짐.
 - 고속도로가 국도 및 지방도의 현장보다 더 많은 인원의 투입이 이루어지고 있는데, 고속도로는 더 엄격한 품질관리요원 배치기준을 적용하고 발주자에 의한 직접 감독, 발주자의 추가 인력 배치가 원인이라고 판단
 - 평균적으로 고속도로 현장이 국도 현장보다 3~4명 정도를 더 투입
 - 공사성격(신설, 확장), 발주방식, 예산배정방식(계속비, 장기계속공사)에 따른 차이점은 없음.

- 하도급 방식에 따른 인력 투입량
 - 설문조사 결과에 의하면, 세부 공종별 분할 하도급(53%), 부분 일괄 하도급 방식(32%), 다공종 통합 하도급(18%), 전면 일괄 하도급(0%) 순으로 응답하였으며, 하도급 방식에 따른 인력 투입량의 차이점은 없는 것으로 분석
 - 면담조사에서, 대형 건설기업은 현장조직 슬림화에 높은 관심을 표명하고 있으며, 일부 업체는 주요 경영목표로 설정하고 추진하고 있는 사례도 있었음.
- 공동도급, 교육기회 및 매뉴얼 유무, 현장 채용직 활용 등의 차이에 따른 현장 투입 인원의 변동 폭은 거의 없음.

2. 도로공사 현장 생산성

- 기존의 투입 인원수(인)에 의한 방법론에서 인·월당 생산성(공사금액/총투입 인·월)으로 생산성 분석을 수행함.
 - 평균 인·월당 생산성 : 8,890만원/MM
 - 평균 연간 인당 생산성 : 10.66억원/MY
- 회사 규모의 차이에 의한 생산성
 - 1그룹(1~6위) 6개업체의 도로공사 현장 인월당 매출액은 9,680만원, 2~5그룹 업체의 도로공사 현장 인당 매출액은 대동소이하여 8,300만~9,100만원
 - 연간 인당 생산성은, 1그룹 회사는 약 11.6억원, 2·3·4 그룹은 10억원을 조금 상회
- 공사의 특성에 따른 생산성
 - 국도(11.6억원), 지방도(10.3억원), 고속도로(9.3억원) 순의 연간 인당 매출액을 보이는데, 도로공사의 품질관리요원 배치에 대한 기준이 높고, 추가 인력 배치의 요구가 많기 때문이라고 분석

- 확장공사(7,170만원/MM)가 신설공사(9,400만원/MM)보다 낮은 수치를 보이고, 확장+신설공사는 중간값을 보임. 이는 확장공사가 일반적으로 공사난이도가 더 높기 때문임.
 - 계속비 공사(1.04억원/MM)가 장기계속공사(0.8억원/MM)보다 높음. 이는 안정된 예산 공급이 생산성을 향상하고, 공사 진행도 빠르다는 것을 시사
- 발주방식에 따른 생산성
- 턴키·대안공사의 인월당 매출액이 1억1,800만원, 민자사업이 1억1,300만원이나 기타공사(설계시공분리방식)가 8,200만원을 기록
- 하도급방식의 차이에 의한 생산성
- 세부공종별 분할 하도급 방식 적용 현장의 매출액(9,200만원/MM)이 다공종 통합하도급 방식(7,970만원/MM)보다 높은 것으로 조사되었으며, 부분 일괄하도급방식이 8,687만원/MM임.
 - 공구별 하도급 방식의 인월당 매출액이 9,500만원으로 공종별로 발주하였을 때의 8,700만원보다 높게 분석
 - 이런 현상은 ‘공종’과 ‘공구’가 혼합된 형태의 발주방식을 시행하고 있는 현업의 상황을 고려한다면, 다공종 통합 및 부분 일괄 하도급방식의 생산성이 높다는 점을 시사
- 현재직 인원 비율에 따른 생산성
- 현재직 인원 비율이 50% 미만인 경우에는 인원 비율에 따른 차이점을 발견할 수 없으나, 비율이 50% 이상인 경우에는 인월당 매출액이 감소되는 현상을 보임.
 - 현장 채용직의 활용이 높을 경우 상대적으로 더 많은 인원이 투입한다는 점을 시사

3. 소결

- 도로현장에 투입되는 인력의 규모를 계산하는데 있어서 해당 공사에 총 투입된(혹은 예정인) 총 인월(manmonth)를 해당 공사의 준공공기(혹은 예정 준공공기)로 나누어 얻어지는 '순수투입인원'을 이용하여 도로현장에 투입되는 인력의 규모를 파악함.
- 도로현장의 생산성을 인월(manmonth)당 매출액 기준으로 평균적으로 88.9 백만원로 나타났으며 이를 인당 연간 생산성으로 바꾸어 보면 도로공사 현장의 평균 연간 인당 생산성은 약 10.66억원으로 산정함.
- 도로현장의 생산성(인월당 매출액)에 영향을 미치는 요인으로는 회사규모, 도로 종류, 사업 성격, 발주 방식, 예산배정 방식, 하도급 발주 방식 및 발주 단위, 그리고 현장 채용직의 활용 비율 등이 있음.
- 인력의 추가 투입은 발주자와 감리자의 업무 요구가 많기 때문이라고 원도급자는 밝혔음.

제5장 현장 수행업무 및 업무분장 분석

1. 원도급업체 업무

- 원도급업체의 현장업무는 크게 공사, 공무, 품질, 안전, 관리 등 5가지 분야로 나누어짐.
 - 공사분야는 공정관리, 현장요원 관리, 하도급 관리, 공사장 관리 등의 상세업무를 수행
 - 공무는 일반적으로 대외 공무, 대내 공무로 나누어지는데, 대외 공무는 대발주자 업무 및 대 감리단 보고 및 관련 업무를, 대내공무는 원가 관리 업무, 계약관리 업무, 하도급업체 기성 검토 업무 등을 주로 담당

- 품질관리 담당은 발주처 및 본사 품질관리 관련 업무 보고, 자재 시험 분석 관리 및 공급원 승인 등의 업무를 수행
 - 안전관리분야는 안전관리 계획수립, 현장 교육 수립 및 실시, 안전 시설 설치 및 안전작업 지도 등의 현장 안전관리를 총괄하며, 그 외 현장의 자금 청구 집행, 노무관리, 자재관리 등의 관리업무를 담당
- 관리영역별로 원도급업체의 현장업무를 분류하며, 토목과 사무로 크게 구분되며, 토목은 소장, 기술팀 총괄, 공정관리, 원가관리, 품질관리, 안전·환경 관리로 세분되고, 사무는 관리팀으로 분류함.

2. 업무량 분석

- 현장 관리인력의 업무량은 설문조사 응답자의 94%가 현재 업무가 과중하다고 답변하였음.
- 현장 업무량 증가의 원인으로 설계변경과 공사외적인 업무의 과다를 82%가 지적
 - 공사외적 업무과다의 이유로 현장의 상부구조인 대발주자와의 과도한 업무 보고와 대관 업무라고 답변

3. 업무적정화를 위한 이관 가능 업무 분석

- 설문조사 결과로 의하면, 설계검토 부문, 법률 지원 등 본사의 지원이 필요하다고 답변하였고, 대부분(74%)의 응답자가 본사와의 업무분담 및 협조 정도는 적절하다고 답변하였음.
- 본사 이관 가능한 현장업무는 대부분의 공무업무로 파악되었음.
- 공무 업무 중 공동도급 협약서 작성, 하도급 발주범위 검토 및 발주계획 작성, 도급변경계약 총괄 관리, 하도급 변경 계약 총괄 관리, 실행예산 작성 및 관리, 자금운용계획 수립 및 추정손익 관리와 같은 업무들이 본사에서 처리가 가능한 업무로 조사

- 품질 업무 중에서는 표준품질관리계획서, 그리고 안전 업무 중에서는 총괄안전관리계획서 및 유해위험방지계획서가 가장 가능한 업무로 분석
 - 본사 이관 가능한 업무는 계획서 수립 및 총괄 관리와 같이 개별 현장의 특성과 크게 연관이 되지 않고 사업 초기에 수립해 줄 수 있는 성격의 업무들이 가장 효율적인 것으로 분석
- 협력업체 이관 가능 업무는 통상적으로 협력업체가 부분적으로나 전체적으로 담당하고 있는 공사 담당 업무로 파악되었음.
- 협력업체 이관 가능한 업무는 공사도면 작성, 공정표 작성, 측량계획 수립 및 관리, 시공 중 발생하는 장애 제거, 실정보고 기초자료 작성, 인원, 자재, 장비의 소요판단과 청구 및 민원발생 요소 사전점검 등의 공사 업무로 분석
 - 안전 업무 중 신규 채용자 안전교육이나 현장 세부공정 안전관리는 협력업체들이 자체적으로 할 수 있는 업무
- 향후 협력업체에게 이관 가능한 업무는 공사 담당 업무 외에도 공무, 안전, 품질, 관리 업무에서 협력업체들이 자체적으로 수행 가능한 업무로 분석되었음.
- 공무 담당 업무 중에서는 준공도면 작성 및 CAD 운용, 설계도면 실수량 검토 등의 업무
 - 품질 업무 중에서는 자재 시험, 분석관리 및 공급원 승인, 계측기 검교정 주기 업무 등을 이관 가능한 업무로 조사
 - 안전교육 수립 및 실시, 안전시설 설치 및 안전 작업 지도 등의 안전관리를 위한 일상 업무, 폐기물 처리 및 관리 업무와 같은 관리분야의 업무가 이관 가능한 것으로 파악
- 협력업체로의 업무이관의 기준은 원도급업체와 협력업체의 중복업무를 협력업체로 이관하는 것이며, 기본적으로 협력업체는 시행, 원도급업체는 검토하는 것을 기본 원칙으로 하는 것이 바람직함.

- 협력업체의 시공관리 능력에 대한 신뢰감이 확보가 협력업체 업무이관의 전제조건으로 인식
 - 따라서 협력업체의 기술력 증진, 최저가에서 최적가로의 외주발주 시스템 전환, 적절한 인센티브의 부여 등의 원도급자의 하도급관리 전략의 개선이 필요한 시점
- 하도급계약패키지는 예산배정 규모, 작업 순서 등을 고려하여 ‘공중’과 ‘공구’의 개념을 혼합한 형태의 발주패키지로 구성하는 것이 일반적임.
- 다른 공중 간에도 비슷한 성격의 세부공종은 통합 발주가 가능한 것으로 나타났는데, 토공의 이식수목, 사면녹화공과 터널공의 터널 입구부 사면 녹화, 토공의 사면계측과 터널공의 사면보강 및 터널계측이 좋은 사례

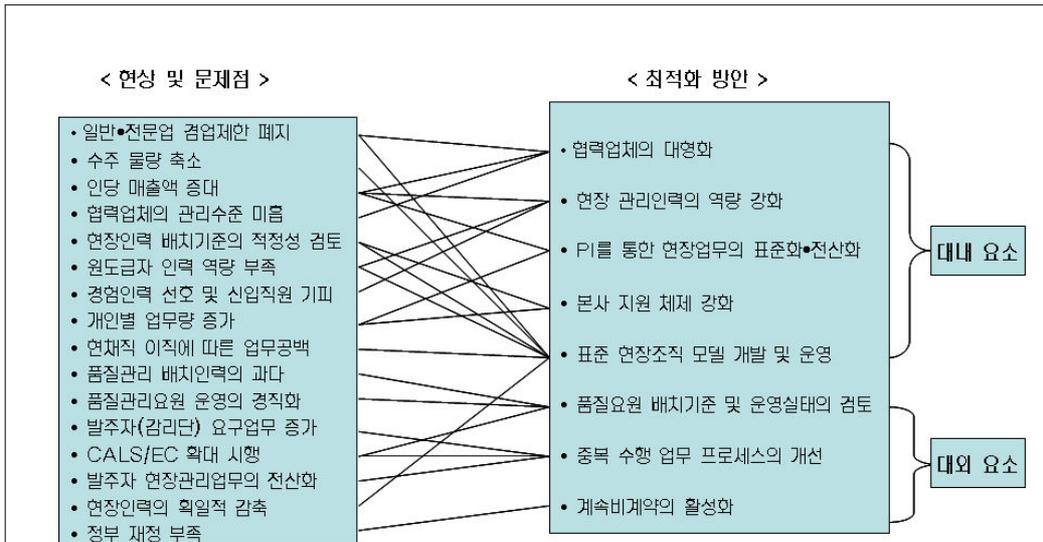
4. 소결

- 일부 업체에서는 현장 조직 슬림화를 위하여 인원을 줄이는 것이 중요한 것이 아니라 업무의 적정화, 효율화를 통해서 업무 슬림화가 우선적으로 시행되어야 함.
- 이를 위해서는 현장과 본사간, 원도급업체와 협력업체간의 업무 분담이 효율적으로 분담이 전제조건
- 도로건설 공사 현장 원도급업체의 업무 분석을 통하여, 본사와의 협조 혹은 이관이 가능한 업무, 협력업체로의 이관이 가능한 업무를 파악함.
- 협력업체로의 일부 업무 이관하는 경우에는 반드시 협력업체의 시공관리 능력 향상이 전제되어야 함.
- 이관 업무 정도는 공사의 특성, 원도급업체, 협력업체의 시공관리 능력 등이 종합적으로 고려되어 수행되어야 하며, 이를 통해 하도급 발주 패키지 대형화는 필수적임.

제6장 현장 수행업무 및 업무분장 분석

1. 현장조직 최적화의 방향

- 현장조직 최적화에 대한 건설기업의 입장이 회사의 규모에 따라서 서로 상이한 접근방법을 고려하고 있음을 면담조사에서 확인함.
 - 도급순위가 최상위권에 속한 건설기업은 인당매출액의 증대와 관리 수준의 고도화가 주요한 경영목표이기 때문에 현장조직의 슬림화를 현장조직의 최적화 방안이라고 설정하고, 자체적으로 시험현장을 지정하여 지속적인 대책을 마련
 - 반면에, 도급순위가 100위권 이하인 건설기업은 건설물량이 축소되고 협력업체의 관리 능력이 상향되지 못하고 있는 현 시점에서 외주 비중을 줄이고 직영 비중을 늘리는 방안을 검토
 - 또한, 상위권의 도급순위를 점하고 있는 건설기업임에도 불구하고, 저가로 낙찰된 공사를 시행하는 현장은 외주단가가 실행예산보다 크게 높을 경우에는 원래 외주공사로 분류되었던 공사도 직영체제로 전환하여 수행하는 사례 존재
- 현장조직 최적화가 반드시 현장조직의 슬림화를 의미하지 않는다는 점을 시사함.
- 본 연구에서는 현장조직의 최적화가 일단 현장조직의 슬림화라고 가정하고, 이에 대한 방안을 제시하고자 함.



2. 현장조직 최적화 방안의 대내 요소

－ 협력업체의 대형화

- 협력업체는 원도급자가 이관하는 업무를 기술적이나 관리적인 측면에서의 공사관리를 수행할 수 있는 능력을 보유하고 하도급 받은 공사에 대한 재정적인 책임을 감당할 수 있어야 함. 현재의 국내 건설산업에서 이런 대형 전문건설업체가 소수이고, 이런 전문업체가 제공하는 서비스에 대한 원도급자의 신뢰도도 높지 않음.
- 관리 전문 건설기업을 경영목표로 하는 최상위권에 속한 건설기업은 전략 공종의 협력업체를 정예화하여 대형화시키고 관리 능력을 보유하도록 하는 외주전략을 시행하여야 함.
- 단기적인 방안으로 현행의 최저가낙찰제보다는 최적가낙찰제를 도입하여 협력업체에게 적절한 이윤을 보장주면서 원도급자가 요구하는 관리 능력을 배양하는 방향으로 유도하는 전략도 필요함.
- 건산법 개정이 입법 예고한대로 건설산업의 구조가 개편되면 전면 일괄 하도급 방식으로 발주하는 건설기업이 늘어날 것이라고 전망함. 협력업체가 현행의 대형 전문건설업체가 아닌 일반건설업체가 그 역할을 담당할 것이라는 전망도 유효함.

- 여기에다 건설기업의 M&A가 활성화된다면 대형 건설기업은 관리 전문 건설기업으로 탈바꿈하고, 필요한 협력업체를 수직계열화하여 자사 인력은 관리에 필요한 필수요원만 현장에 파견하는 초(超)슬림화된 현장조직이 운용될 것이라는 예상도 가능함.

- 현장 관리인력의 역량 강화

- 원도급자의 현장 관리인력으로서 다양한 분야의 경험을 보유한 Multi-player를 선호
- 이런 인력을 양성하는 경력관리프로그램(CDP)을 실제적 운용이 필수적
- 현재 인력에 대한 대우를 상향시켜서 정규직과의 차별을 없애는 것과, 현장 파견인력에 대한 실질적인 교육 기회를 제공하고 현장조직 슬림화로 인해 강화되는 노동 강도를 보상하는 인센티브 제도를 운용하여 현장 인력에 대한 지속적인 동기 부여가 될 수 있는 제도적인 보완이 단기적으로 필요

- 프로세스 개선을 통한 현장 업무의 표준화 및 전산화

- 원도급자 현장 관리인력이 발로써 눈으로써 관리하는 현행 방식에서 탈피하여 현장 업무의 표준화와 전산화를 통한 시스템 구축을 통한 새로운 관리방식으로서의 전환이 필수적임.
- 프로세스 개선을 통한 현장 업무의 정보화는 협력업체의 수행 업무를 전산시스템으로 모니터링하고, 계획과 실적과의 차이를 분석하고, 예상되는 문제점을 조기에 알려주는 기능을 포함.
- 협력업체의 관리 능력이 미흡하고 정보화 수준이 낮은 현실을 고려할 때, 원도급자가 운영하고 있는 현행 현장관리시스템의 대상 범위를 협력업체가 수행하는 세부 업무 프로세스까지 확장·정의하여 시스템을 개발하고, 하도급계약자는 요구되는 정보를 적기에 제공하는 방안을 채택하는 것이 가장 현실적인 방안임.
- 전산화된 현장관리시스템의 운영이 불가능한 경우에는 현행 현장 보고체계를 분석하여 통일된 보고 양식을 통한 업무 표준화를 수행하고 회의체를 활용하여 업무를 수행한다면 유사한 효과를 얻을 수 있다고 판단

- 본사 지원 체제의 강화
 - 대형 건설기업을 중심으로 본사의 초기 사업계획을 강화하는 방향으로 본사와 현장간 역할분담을 설정
 - 본사 조직이 예산편성과 공정표 작성의 초안을 작성하고 현장소장과의 협의·확정하는 프로세스를 설정하는 사례는 현장조직 슬림화에 긍정적인 효과를 나타낼 것으로 전망
 - 현장에서 본사 또는 협력업체 이관 가능한 업무를 파악하여 시행하는 것도 현장조직 슬림화에 도움이 되는 방안이라고 제안

- 표준 현장조직 모델 개발 및 적용
 - 본사의 현장인력 배치기준이 과거의 실적과 목표 인당 매출액을 근거로 개략적으로 산정한 것이기 때문에 급변하는 대내외 환경변화에 능동적으로 대처할 수 있는 새로운 기준 설정이 필요
 - 새로운 기준은 현장조직 운영에 미치는 다양한 영향 요소를 전략적인 관점에서 고려하고, 현장 참여조직의 역량과 직무를 분석하고, 법·계약적 요구사항(품질요원 배치 기준, 발주자 현장관리 보고체계 등), 회사 제반 경영 자원(정보화 수준, 가용 인력, 수주 물량 등)과 전략(경력관리프로그램, 협력업체 육성방안 등)과의 연관성을 고려하여 최적의 표준 현장관리 모델을 개발하고 운영할 수 있는 매뉴얼 수준이어야 함.

3. 현장조직 최적화 방안의 대외 요소

- 면담조사 과정에서 제기된 품질요원 배치 기준, 발주자(감리단 포함)와 시공 계약자간 중복 수행 업무, 원활한 예산 배정에 대해서 문제 제기가 많았기에, 본 연구에서는 이에 대한 문제 제기 차원에서만 개선의 방향성만 제안함.

- 품질요원 배치 기준 및 운영 실태의 검토
 - 최근 건설교통부는 2006. 8. 7일자로 특급품질관리대상공사의 신설과 함께 특급 및 고급 품질관리대상공사의 품질관리자 배치 기준을 3명 이상에서 2명 이상으로 완화하는 내용으로 관련 규정을 개정하였음.

- 현 시점에서 국내 공공건설 공사 현장에서 적용되고 있는 품질관리 요원 배치 기준의 적정성 및 운영 실태에 대한 검토가 필요하고 그 결과에 따라서 적절한 배치 기준을 재정립할 것을 제안함.

– 중복 수행 업무 프로세스의 개선

- 정부 및 발주기관의 정보화에 의해 공공 건설공사의 현장관리 업무 기반이 개선되고 있다는 점을 시사
- 공공 건설공사의 현행 현장 업무 프로세스가 변화된 업무 기반에 상응하는가에 대한 점검이 필요하다고 판단
- 현행 발주자(감리단 포함)와 원도급자간의 품질관리 업무에 대한 개선할 점이 많다는 의견을 제기
- 현장 업무 프로세스에 대한 실태를 분석하고, 변화된 현장업무 인프라의 활용을 극대화하는 공공 건설공사 현장 업무 프로세스 개선방안을 수립할 것을 제안함.

– 계속비계약제도의 활성화

- 장기계속계약으로 시행되는 현장은 예산 부족으로 인해 현장 배치 인력을 축소하여 운용하거나 현장 경비의 선 투자 등으로 현장 운영에 많은 애로 사항을 호소
- 이런 현상은 결과적으로 공기 지연과 공사비 증액이 일상화되는 지경까지 발전하며, 이로 인한 막대한 사회·경제적 손실을 초래
- 따라서 완공위주의 집중 투자를 통한 재정의 효율적 집행이라는 관점에서 계속비계약제도의 활성화가 필요하다고 제안함.

제7장 결론

- 본 연구는 기존 연구범위에서 공공공사와 토목공사까지 확장된 부문을 다루었고, 투입인력량(man-month)에 의한 정량적인 생산성 분석과 정성적 업무 분석을 통한 국내 도로공사 건설 현장조직의 운영 실태를 분석하여 시사점을 도출해, 현장조직 슬림화의 개선방안을 제시하였다는 점에서 선행연구와의 차별성을 가짐.
- 본 연구는 다음과 같은 한계성을 가짐.
 - 분석 대상이 2005년도 기준 종합시공능력 200위내의 업체 중 도로/교량 시공 실적 상위 100위 업체를 한정되어 연구결과를 일반화시키지 못함.
 - 상세 업무 단위별 정량적인 생산성 분석을 제외하였음.
 - 원도급자 현장조직 운영에 영향을 끼치는 외부 요소에 대한 심층적인 분석이 없었음.
- 위와 같은 한계성에 착안하여 향후 연구가 필요하며, 특히 대외 환경 요소를 고려하고 직무분석을 통한 표준 현장조직 모델 개발에 대한 연구는 시급한 과제라고 판단함.

제1장 서론

1. 배경 및 목적

국내 건설기업의 인당 매출액은 지속적으로 늘었고, 외주비 비중은 지난 10년 동안 연평균 1.77%¹⁾씩 증가하였다. 이런 지표의 변화는 우리나라 건설 생산구조가 변하고 있음을 시사하고 있다. 그러나 이런 환경 변화에 적응할 수 있는 현장의 생산체계와 생산 프로세스를 개선하지 않고 인당 매출액만 높이면, 현장 관리 인력은 보다 높은 노동 강도 속에서 업무를 수행해야 하는 부담을 가진다. 또한, 건설기업의 외주비 비중이 높아짐에 따라서 현장 참여 주체의 역할과 수행업무 범위에 대한 조정이 불가피하고, 이에 대한 적절한 대응 전략 수립이 필수적이다.

지난 40년 동안 지속적으로 증가해왔던 정부의 SOC 예산이 2003년도를 기점으로 축소되자 공기업을 포함한 공공 발주기관은 생산성 향상을 위한 업무 프로세스 혁신 프로그램의 추진을 가속화하고 있다. 이러한 노력은 건설기업의 현장 조직체계와 운용체계에 많은 영향을 끼치고 있다.

국내 건설기업은 IMF 외환위기를 겪는 과정에서 재무관리 중심의 관리체계에 대한 한계성을 인식하고 회사관리시스템을 업무관리 중심으로 전환하기 시작하였다. 이런 혁신활동이 기업의 생산성을 향상시키는 방안으로 인식한 건설기업은 더 많은 경영 자원을 투자하고 있다. 기업은 급변하는 대외환경에 대처하고자 지속적인 사업구조 및 조직(인력) 혁신과 함께, 강도 높은 업무 프로세스 혁신을 추진을 진행하고 있다.

정부는 국내 건설산업의 경쟁력 제고를 위해, 일반건설업과 전문건설간의 겸업제한 조항을 폐지하는 건설업 업역 제도에 대한 개선방안을 입법 예고²⁾한 바가 있다. 즉, 전문건설업체가 복합공사 시공업종(일반업종)에 등록하여 복합공사를 수주시공할 수 있고, 일반건설업체 역시 전문공사 시공업종을 등록하여 전문공사 원도급 시장과 하도급 시장에 진출하는 것이 가능하다. 이런 건설산업 구조개편은 중장기적인 관점에서 현장 생산

1) 대한건설협회가 매년 발표하는 완성공사 원가 요소별 구성을 분석한 결과에 의하면, 1995년에 37%였던 외주비 비율이 2004년에는 54.4%를 기록하여 연평균 1.77%씩 증가세를 보였음.

2) 건설교통부는 「건설산업기본법」 개정안을 입법 예고(2006.7.25 판보 게재)하였음.

체계를 변화시키는 동인으로 작용할 것으로 예상된다. 따라서 원도급자는 대외 환경 변화를 예상하여 자사에 맞는 현장조직의 운영 방식을 포함한 전반적인 하도급 전략을 다시 짜야할 시점에 놓여있다.

국내 건설기업은 대형회사를 중심으로 현장조직을 슬림화하기 위한 방안을 마련하여, 시범사업을 시행하고 지속적으로 이를 실행하고 있다. 일부 대형 건설기업은 공공주택 건설사업의 현장조직을 슬림화하기 위해 외주계약패키지의 대형화 및 단순화, 일괄하도급 체계 도입 검토, 전략 외주 공종에 대한 수의계약 추진 등을 시범적으로 시행하였으나, 기대 수준의 성과를 얻지 못하고 있다. 도로공사 건설현장에서는 법이 규정하고 있는 하도급 제한 범위를 벗어나지 않는 수준까지 외주계약패키지를 대형화하여 현장조직을 슬림화하여 운영하는 것이 일반적인 추세이다.

이러한 현상에 대한 구체적인 논의가 활발하게 이루어지지 않고 있으나, 다음과 같은 문제점은 제기되고 있다. 첫째, 인당 매출액 목표치를 달성하기 위해서 ‘Top-Down’ 방식으로 추진되고 있는 ‘현장 슬림화’가 최적화 방안인지에 대한 의문을 제기하고 있다. 둘째, ‘현장 슬림화’가 국내 건설기업의 현장조직의 최적화 방안으로 자리 매김을 하기 위해서는 현상 분석과 제반 전제조건에 대한 해결방안을 강구해야 하는데, 이에 대한 준비가 미흡하다는 지적도 있다. 셋째, 국내 건설산업 전반에 대한 실태분석이 없어서 우리 회사가 운용하고 있는 현장조직 운영방안의 적정성을 검증할 방법이 없다. 마지막으로, 급변하는 대내외 환경을 고려한 현장조직 최적화에 대한 방향성 제시가 필요한 시점이다.

이런 문제 제기를 고려하여, 본 연구는 대형 및 중견 건설기업의 국내 도로 건설공사의 현장조직 운영에 대한 다양한 관점에서의 실태 조사 및 분석을 통해 현장조직 운영 현황과 향후 전개 방향을 파악하고자 한다. 이를 토대로 하여 국내 도로 건설공사 현장조직의 최적방안에 대한 개선방향을 제안하고자 한다.

2. 범위 및 방법

원도급자의 현장조직은 현장 생산체계의 상부 구조인 발주자(감리자 포함)와 하부구조인 하도급자에 의해서 영향을 받는다. 원도급업체의 하부 구조인 발주자와의 관계가 현장조직 운영에 미치는 영향력은 다양한 관점에서의 현상 분석 차원에서는 파악하나, 발주자와 원도급자와의 업무 프로세스의 개선을 통한 현장조직의 최적화 방안을 도출하는 것은 본 연구에서 제외한다. 즉, 현장 생산체계 중에서 원도급자의 역할과 원도급자와 하도급자간의 역할 분담을 주 연구의 대상으로 한정한다.

최근에 들어서 건축부문의 공동주택 건설 현장조직에 관한 연구가 진행되고 있고, 공공공사의 발주 물량 중에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것이 도로 건설공사임에 착안하여, 본 연구 국내 도로 건설공사의 현장조직을 대상으로 한다. 그러나 설문 및 면담조사의 대상 건설기업의 범위가 2005년도 기준 종합시공능력 200위내의 업체 중 도로·교량 시공 실적 상위 100위 업체를 대상으로 하였고, 현장 생산체계 중에서 발주자를 배제한 원도급자와 하도급자간의 역할분담을 대상으로 분석하였기 때문에, 연구 결과의 일반화에 일정 수준의 한계성을 내포하고 있다. 그리고 본 연구의 주요 내용과 절차는 다음과 같다.

첫째, 국내 도로 건설공사의 전형적인 현장조직의 구성과 담당 조직별 수행업무를 정리하고, 관련 법령에 의해서 부과되는 업무와 전제조건을 기술한다.

둘째, 도로건설 공사 현장 조직에 영향을 미치는 요인들을 영향도 작성을 통하여 요인 파악 및 상관관계를 파악한다. 영향도 작성을 통하여 파악된 영향요인들을 근거로 설문 문항을 작성한다. 설문지 초안 작성 후 전문가 면담을 통하여 설문지의 난이도 응답 가능성에 대한 의견을 반영하여 설문지를 완성한다.

셋째, 설문조사와 면담조사를 통해, 현장조직의 운영 실태를 다양한 관점에서 분석하고, 시사점을 도출한다. 설문 조사 결과 분석은 크게 투입인원 분석, 업무 분석 등 두 가지 분야로 나누어서 분석한다. 투입 인원 분석과 관련해서는 도로공사 현장 인력 투입에 영향을 미치는 요인들을 파악하고 그에 따른 투입 인원 차이의 정도를 분석하고 적정 투입 인원 산출을 위해 고려해야 할 요소들을 파악한다. 아울러 현재 국내 도로공사 현장의 인당 생산성 정도를 파악하고, 생산성에 영향을 미치는 요인들을 분석한다.

넷째, 설문 조사와 면담조사를 통하여 도로현장 원도급업체의 업무를 적절하게 유지할 수 있는 방안을 모색해본다. 이와 관련해서 본사 이관 가능 업무, 협력업체 이관 가능 업무 파악 및 협력업체로의 이관시 전제조건 등을 알아본다.

마지막으로, 분석을 통하여 도출된 시사점과 대내·외 환경변화를 고려하여 국내 도로 건설공사 현장조직의 미래 모습을 전망하고 현장조직의 최적화 방안으로 제시한 현장조직의 슬림화를 위한 개선방안을 제시하고자 한다.

3. 연구동향

(1) 선행 연구의 특징

현재까지 건설공사 현장조직에 관한 연구는 활발하게 진행되고 있지 않다. 국내에서 현장조직에 관한 논문은 2002년부터 건축공사를 중심으로 하여 몇 편의 논문이 발표되어 왔으나, 본격적인 연구는 최근에 들어 공공주택 건설공사의 현장 관리조직의 수행업무 및 운영체계에 대한 연구(손창백 2003, 손창백외 2004, 손창백외 2006)가 발표되면서 진행되고 있다. 해외 논문은 기업의 조직에 연관된 주제로 다루어진 소수의 논문을 제외하고는 현장조직을 주 연구 주제로 삼아서 수행한 논문을 발견하지 못하였다. 현재까지 발표된 선행 연구를 <표 I-1>과 같이 정리한다.

<표 I-1> 주요 선행연구

구분	연구제목	연구자	소속
전반적인 현장관리 업무에 관한 연구	현장관리 업무체계의 실태조사 연구 - 착공전 업무를 중심으로 -	최민권(2002)	대한건축학회논문집
	국내 건설 현장관리업무의 개선방안에 관한 연구	김진호(2002)	한국건축시공학회논문집
현장조직 슬림화에 관한 연구	건설기업 경영프로세스 개선	이영환외(2004)	한국건설산업연구원
현장 인원 산정에 대한 연구	건설업 조직인력관리	김종섭외(2003)	전국건설업체인사관리자대회 발표집
도로 건설공사 시공 생산조직 체계에 관한 연구	한·미일 도로공사 발주 및 생산체계 비교 연구	이복남외(2005)	한국건설산업연구원
현장관리 조직의 수행업무 및 운영체계에 관한 연구	공동주택 건설현장의 조직원 선정 및 평가 실태분석	손창백(2003)	대한건축학회논문집
	국내 건설공사의 하도급 실태 및 발전방향에 관한 연구	손창백외(2004)	대한건축학회논문집
	공동주택 건설공사의 현장관리업무 및 운영체계 개선	손창백외(2006)	대한건축학회논문집

초기 연구는 건축공사를 중심으로 하였으나, 착공전 업무로 한정하였고(최민권 2002), 전반적인 현장관리업무의 혁신방향에 대한 시사점을 제시(김진호 2002)하는 정도로, 현장조직의 최적화 방안을 도출해야 한다는 연구의 필요성을 제기하는 입문적인 연구라고 판단한다. 이영환외(2004)는 건설기업이 추진하고 있는 경영 혁신 방안으로서의 현장조직 슬림화의 필요성과 달성 방향에 대해서 연구하였으나, 세부적이고 구체적인 분석 내용과 개선방안을 제시하고 있지 않았다. 건설업체 인사관리자 협의회에서 발표된 김종섭외(2003)는 건설업체의 인사관리가 제공한 자료를 근거로 하여 건축공사 현장, 주택공사 현장, 토목공사 현장, 주택공사 현장 준공후 입주 및 하자기간의 현장 인원 배치 기준에 대한 산정식을 제시하고 있다. 그러나 대부분의 건설기업이 현장 배치 인원 정보를 대외비로 취급하는 이유로, 일부 건설업체가 제출한 자료만을 가지고 분석한 산정식이고 보고서에 산정식의 작성 과정이 명확하게 나타나지 않고 있기 때문에 신뢰도 검증이 불가능하다. 손창백(2003) 및 손창백외(2004·2006)는 공동주택 건설현장의 운영 실태 분석

과 개선방안을 제시하여, 현장조직 최적화 방안에 관한 연구를 본격적으로 수행하고 있다고 판단한다. 그러나 연구 대상이 상위 1~30위에 속한 건설기업의 공동주택 건설공사로 한정되어 있다는 한계점이 있다.

(2) 본 연구의 특징

선행 연구는 건설기업의 현안이 되고 있는 주제를 나름대로 발굴하여 연구를 진행해 왔으나, 위에서 살펴 본 바와 같은 문제점과 한계성을 가지고 있다. 본 연구는 선행 연구의 성과와 한계점을 고려하여 다음과 같은 특징을 가지도록 계획하여 연구를 수행하였다. 첫째, 본 연구는 건축공사 중심의 선행 연구에서 토목공사 및 도로 건설공사의 현장조직으로 확대하여 본 연구 대상 범위를 토목분야까지 확장하고, 민간공사에서 공공공사 부문까지 확대하고 있다. 둘째, 현장 배치 인원에 대한 분석을 단순한 투입 인원 수(인, number of person)에 의한 인당 매출액(원/인)뿐만 아니라 투입 인력량(인·월, man-month)을 고려한 순수투입인원을 사용함으로써, 좀 더 정확한 투입 인력을 제시한다. 아울러 인력당(man-month)당 매출액 산정 방식을 활용하여 도로공사 현장의 생산성 알아보고, 순수투입인원 및 인·월당 매출액에 영향을 미치는 요인들을 분석한다. 셋째, 현장조직 슬림화가 현장관리의 최적화라는 목표를 실현하는 데에 필수 전제조건을 제시하고, 현 도로 건설공사 현장 업무 중에서 생산주체간 적절한 업무량을 고려하여 본사 이관 가능 업무, 협력업체 이관 가능 업무를 제안하고, 이와 더불어 협력업체로의 이관 시 전제조건을 알아본다. 이러한 분석을 바탕으로 대내·외 환경을 고려한 국내 도로 건설공사 현장조직의 최적화 방안을 제시한다.

제2장

국내 도로 건설공사 현장 생산체계 분석

1. 현장 생산체계 개요

국내 도로 건설공사는 현장 업무의 수행체계는 <그림 II-1>와 같은 생산체계를 기본으로 한다. 본 연구에서는 도로³⁾ 건설공사의 종류를 관리 주체 구분을 기준으로 하여 한국도로공사가 관리하는 고속국도 건설공사, 지방국토관리청이 발주하는 국도 건설공사, 광역시 및 지방자치단체가 건설하는 지방도 건설공사 등으로만 구분한 것을 적용한다.

<그림 II-1> 국내 도로 건설공사 현장업무 수행체계

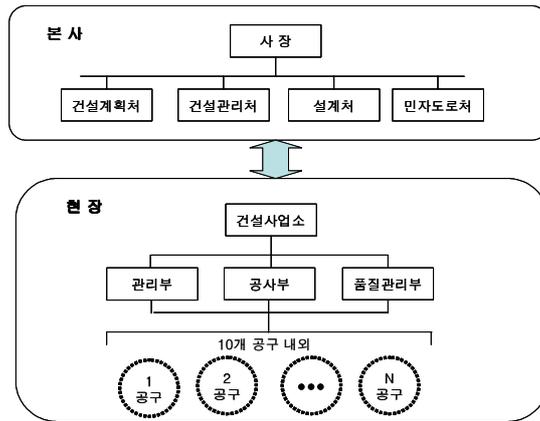


3) 도로법 제2장 제11조에서는 도로를 고속국도(고속국도), 일반국도, 특별광역시도, 지방도, 시도, 군도, 구도 등 7가지로 구분함. 도로별 발주 주체는 고속국도는 한국도로공사, 일반국도는 해당 국토관리청, 나머지 특별광역시도·지방도·시도·군도·구도 등은 관한 지방자치단체로 되어 있음.

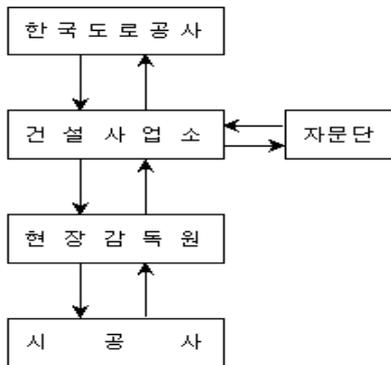
2. 발주자 현장 조직 체계

고속국도 건설공사는 <그림 II-2>와 같이 현장(공구)별로 3~4명의 현장 주재 감독원을 파견하여 공사를 관리하며, 검측원을 활용하는 자체 감독 체계를 채택하고 있다.⁴⁾ 물량이 초과되는 부분에는 <그림 II-3>와 같이 자문감리단을 활용하는 경우와 <그림 II-4>와 같이 책임감리단이 현장관리 업무를 수행하는 사례가 있다.⁵⁾

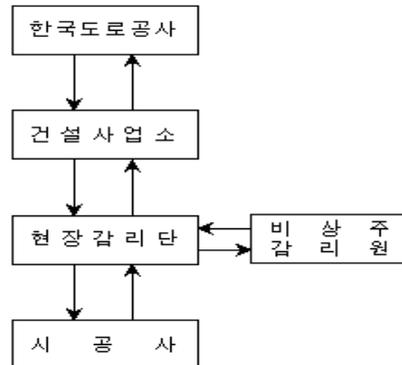
<그림 II-2> 고속국도 건설사업 현장 생산체계



<그림 II-3> 자문단 운영 감독체계



<그림 II-4> 책임감리단 운영 감독체계

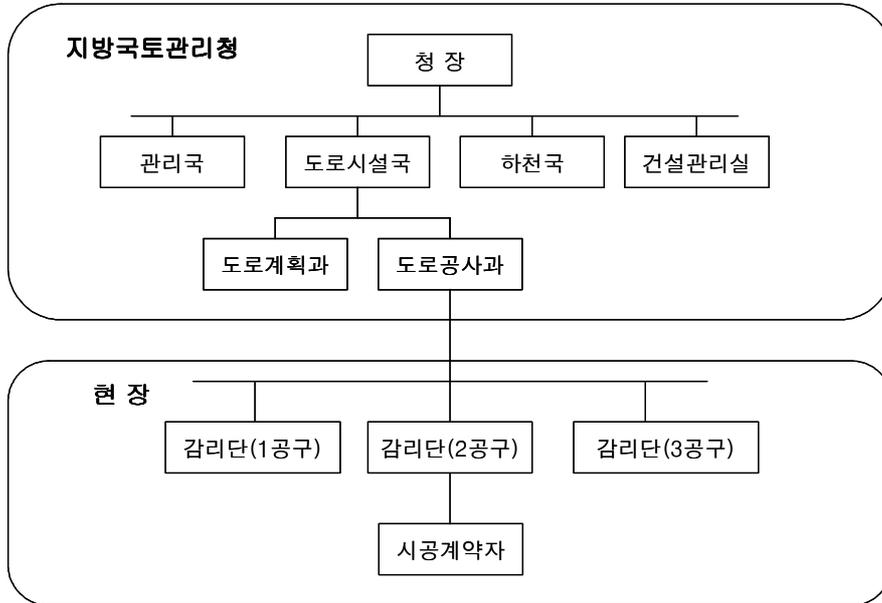


4) 박환표 외 3인, “선진국의 공사관리 벤치마킹을 통한 도로건설공사 감독자의 공사관리 향상방안”, 한국건설관리 학회논문집, 제7권 제3호, 2006. 6, p140

5) 이복남 외 3인, “한미일 도로공사 발주 및 생산체계 비교 연구”, 한국건설산업연구원, 2005. 10, p104

국도 건설공사는 공사관리관이 여러 개의 공구로 구성된 노선을 담당하고, 공구별 책임감리단이 시공계약자의 업무를 관리한다. <그림 II-5>은 국도 건설공사의 일반적인 현장 생산체계를 보여주고 있다.

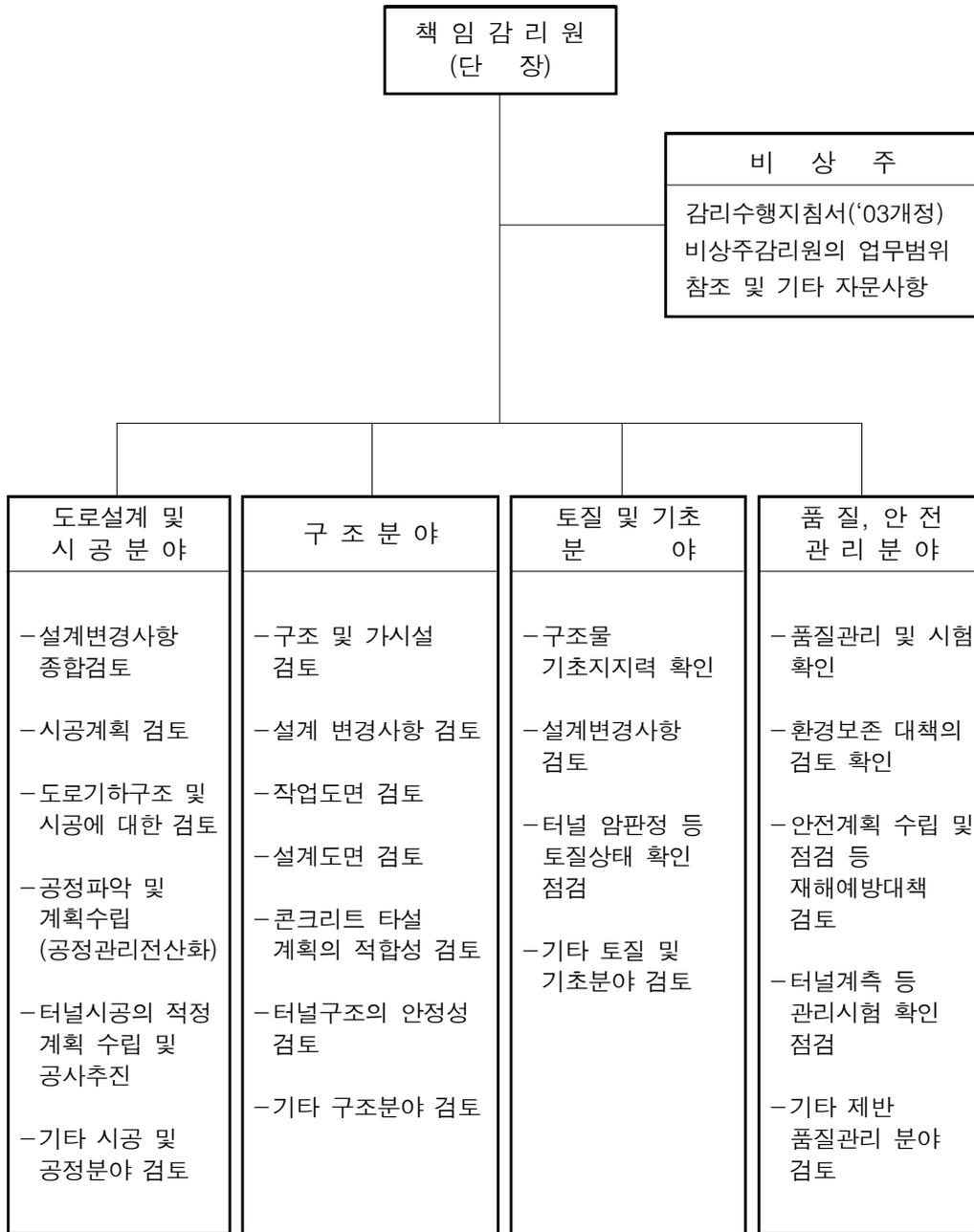
<그림 II-5> 국도 건설공사의 현장 생산체계



책임감리단은 발주자와 직접 감리계약을 체결하고 감리업무 수행지침서를 기준으로 하여 현장관리 업무를 수행한다. 감리원은 「건설기술관리법」에서 규정하고 있는 건설공사 감리원 배치기준 이상으로 배치하며, 현장에 상주하는 것을 원칙으로 하나, 일정 비율의 비상주 감리원도 배치된다. 감리단은 구조 분야, 토질 및 기초 분야, 도로 설계 및 시공 분야, 품질 및 안전관리 분야 담당 등의 세부 조직으로 구성하는 것이 일반적이다. <그림 II-6>⁶⁾은 책임감리 형태의 감리단 조직 구조와 분야별 담당 업무를 기술하고 있다.

6) 이복남 외 3인, “한미일 도로공사 발주 및 생산체계 비교 연구”, 한국건설산업연구원, 2005. 10, p107

<그림 II-6> 책임감리 형태의 감리단 조직 구조 및 분야별 담당 업무

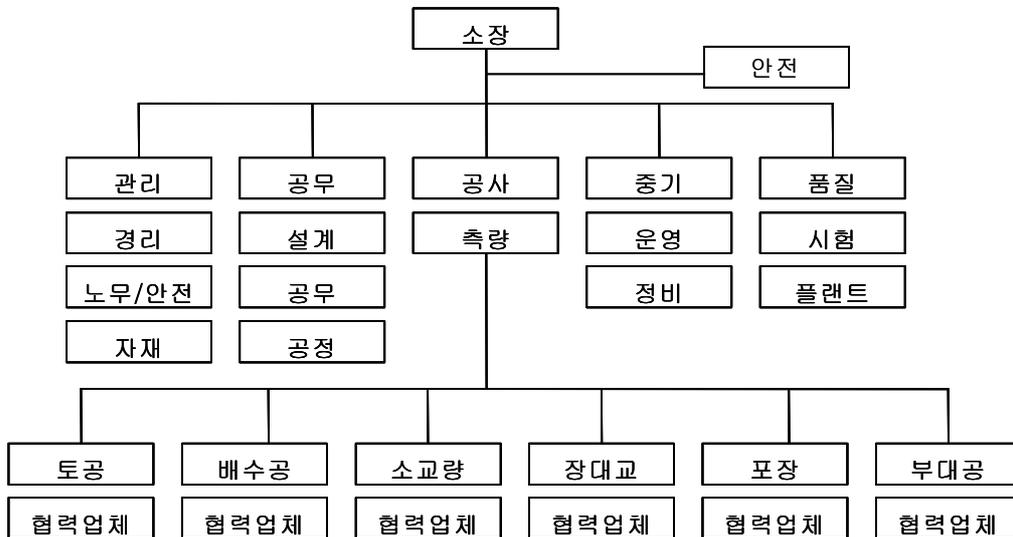


3. 시공자(원도급업체) 현장 조직 체계

(1) 원도급업체의 현장 조직 구성

시공자(원도급업체)의 일반적인 현장조직 체계는 <그림 II-7>⁷⁾와 같다. 소장을 정점으로 하여 공사, 공무, 관리, 품질 분야를 하부조직으로 구성하나, 안전은 하부조직과의 업무 독립성을 고려하여 소장의 직할조직으로 배치한다. 중기 사용이 많은 공종이 포함되어 있는 현장은 중기 분야의 조직을 별도로 구성하여 운영하지만, 일반적인 도로 건설 공사에서는 하도급계약자의 업무로 취급하여 별도의 조직을 배치하지 않는다.

<그림 II-7> 도로공사 현장 시공 조직 구조



공무는 대내 공무와 대외 공무로 나누어서 업무를 수행하는 것이 일반적이고, 일부 현장에서는 안전 담당을 관리 담당 인력이 겸직하는 경우가 다소 있다. 일반적인 도로 건설공사는 기타공사(설계·시공분리 발주공사)로 발주되는 것이 일반적이고, 국내 관행상 현장에 설계조직이 상주하지 않기 때문에 현장조직에는 설계 담당 조직은 존재하지 않는다. 설계 관련 기술 검토가 발생하면, 본사의 기술 관련 부서에게 의뢰하여 해결하는 것이 일반적인 절차이다.

7) 이복남 외 3인, “한미일 도로공사 발주 및 생산체계 비교 연구”, 한국건설산업연구원, 2005. 10, p108

(2) 관련법 상의 인력 투입 기준

현장 인력배치와 관련하여서 관련법에서는 공사 규모에 따른 현장 대리인(소장)의 자격과 품질, 안전 담당자의 자격 및 인원수를 규정하고 있고, 그 외의 인력에 대해서는 별도로 규정을 하고 있지 않다. 현장대리인 선임 기준을 건설산업기본법 시행령 제35조(별표 5), 품질관리자는 건설기술관리법 시행규칙 15조의 4 제2항(별표 11), 안전관리자는 산업안전보건법 시행령 제12조(별표 3·4), 환경관리자는 대기환경보전법 시행령 제33조 제2항(별표 8), 소음진동규제법 시행규칙 제24조 제1항(별표 7), 수질환경보전법 시행령 제31조(별표 10) 등에 의해서 선임해야 함. 첨부 1은 자세한 관련법의 내용을 보여준다.

“건설기술관리법 시행규칙 제14조의2 제2항”에 의거 한국도로공사에서 발주하는 고속국도 건설, 관리 및 기타 이들에 유사한 공사에 적용을 위하여 한국도로공사가 작성한 전문 시방서(토목편) 상의 한국도로공사 시방서 상의 품질 관리 시험 요원 배치 기준은 첨부 1.4와 같다. 발주처에서 요구하는 필수 인원은 “현장 요원계 제출”을 통해 승인을 받아야 하는 사항이며, 매 점검시 점검 대상으로서 지적시 벌점까지 받을 수 있는 중요 사항이다.

설문 조사 결과 설문 응답자의 70%이상이 현행 현장 인력 배치 기준은 적절하다고 판단하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 몇 가지 개선 사항이 도출되었다. 우선 현행 관련 규정은 차수별 공사금액을 고려하지 않고 인원배치를 요구한다는 것이다. 즉, 차수별 공사 금액에 관계없이 전체 계약금액을 기준으로 투입인원을 규정하는 현행의 방식을 실제 1년 예산을 기준으로 편성토록 하는 편이 적당하다고 보는 견해가 있다. 일부 의견으로는 품질관리 관련 인력에 대한 기준이 높다는 의견도 있었다. 현장 여건을 고려한 인력 배치가 필요한데, 발주자 규정에 따른 법적 적정인원보다 과다하게 인원 투입이 요구되는 경우도 있다. 심지어 어떤 현장에서는 품질관리 관련 시험인력수가 공사인력수보다 많은 경우도 있다.

현재 건설현장의 열악한 작업환경에 대한 개선 요구가 더욱 거세지는 추세에 안전 인원을 증원하고 각종 환경사고를 미연에 방지 차원에서 환경인원을 명문화하는 정책이 필요하고, 안전관리자의 전담배치가 필요하다.

(3) 업체의 현장 인원 배치 기준

기본적으로 현장 조직 인원의 규모 및 자격은 관련법에서 요구되는 기준, 각 사의 현장 인원 배치 기준, 공사의 특성, 그리고 발주자의 요구에 따라 결정하게 된다. 대부분의 업체에서 도로 현장 인원 투입과 관련하여 일정한 기준은 있으나 여러 가지 제반 요소를 고려하여 인력 투입 정도를 결정하고 있다. 해당 공사의 연도별 매출 기준 인당 생산성, 공사의 특성(규모, 다공종, 교량 종류, 터널 연장, 신설 혹은 확장 등) 협력업체의 수준, 해당 시점의 회사 인력 수급 현황 등을 고려하여 인원 투입 규모를 결정한다. 이러한 본사 기준과 더불어 현장소장의 계획에 의해 현장 투입 인원을 결정한다. 일부 업체에는 공사 규모별로 인원 배치와 관련한 기준을 문서화하여 운영하고 있으나, 앞서 언급한 공사의 특성 등 제반 여건을 고려하여 인력 투입 규모를 결정하므로 본사의 기준에 얽매지는 않는다. 기본적으로 현장 배치 인원은 법에서 규정하고 있는 인력을 포함한 정규직, 현장 채용직, 공동 도급사 인력으로 구성하되, 투입인력의 최소화를 목표로 한다.

현장 인원 배치는 입찰시점에서 견적팀에 의해 본사계획의 형태로 최초 산정되고, 초기인원은 실행 예산팀에서 규모를 산정하고, 토목 시공팀에서 구성한다. 현장 개설 후 현장 소장이 인원배치와 관련한 현장 계획서를 제출하면 그에 따라 인원을 배치하게 된다.

소장의 직급은 대체로 공사 규모(금액)에 따라 정해지고, 일부 업체에서는 공사 규모에 따라 공무, 공사직의 투입인력 규모도 본사에서 정하는 경우가 있다. 그러나 금액 기준으로 같은 규모의 공사라도 도로공사의 경우 단지공사와 같이 단순한 공사에 비해 많은 인원이 투입된다. 대부분의 업체에서 공사 초기 단계에는 발주자가 요구하는 최소 인원만 배치하고, 공사가 진행됨에 따라 인원을 증원한다.

시공계약자는 인당 매출액, 공사 규모, 예산 배정, 공사의 난이도 등을 고려한 현장인력 배치 기준을 근거로 하여 현장 관리 인력의 규모와 투입계획을 결정한다. 공사 초기(계약 후 2년까지)에는 적은 예산이 배정되기 때문에 최소의 인력만을 현장에 투입하고, 예산 배정이 본격적으로 이루어지는 시점(계약 후 3년 정도)에서부터 투입계획에 의한 인력이 현장에 배치된다. 현장 인원의 80% 정도는 정규직으로 배치되고, 20% 정도는 비정규직으로 투입되는 것이 일반적이다.

4. 하도급계약 발주 및 관리

원도급자(시공계약자)는 현행 「건설산업기본법」에 의해서 전문건설업체에게만 하도급계약을 체결하고 공사를 시행하여야 한다. 하도급 계약패키지는 실행내역에서 정한 공종을 기준으로 하여 구분하며, 시공계약자는 유사 공종을 묶어서 계약패키지를 대형화하여 해당 면허를 전부 보유한 하도급계약자에게 발주하는 것을 선호한다. 그럼에도 불구하고, 법에서 불허하는 재하도급의 규정을 준수하여 해당 전문건설업체에게 발주하고, 특히 기술에 의한 공종은 당해 특허기술을 보유한 업체와 계약을 체결한다. <표 II-1>⁸⁾는 일반적인 도로 건설공사의 하도급 발주패키지의 구성이다.

외주비 비율은 기업의 문화와 이에 따른 현장관리 수준에 의해서 상이하지만 일반적으로 60~80% 정도이다. 그러나 직영공사의 비중이 큰 기업인 경우에는 35% 정도의 외주 비율로 현장을 관리하는 사례도 있다. 최저가낙찰제가 하도급업체 선정의 기준이 되는 입찰 방식이고, 저가 투찰에 의한 공사 중도 타절을 예방하기 위해 본사 관리팀이 철저한 저가심의를 시행하고 있다.

시공관리의 용이성을 고려하여 공종별로 2~3개의 주력 하도급업체를 선정하는데, ‘토공 + 철근콘크리트공’과 ‘포장공’을 주력 공종으로 발주하는 것이 일반적이다. 그러나, 민원이 발생하여 교량공사를 우선 착공하여야 하는 경우에는, 교량·터널·토공 등의 하도급패키지로 발주하기도 한다. 따라서, 하도급패키지는 예산 배정의 규모, 작업 순서 등을 고려한 ‘공종’과 ‘공구’의 개념을 혼합한 형태의 발주패키지가 구성되기도 한다.

하도급계약자의 관리 정도는 기업의 현장관리 전략에 따라 상이하다. 대부분의 건설기업은 원도급자 현장 관리 인력이 협력업체의 작업 수행 과정을 독려하고 감독하는 것이 현장의 일반적인 모습이다. 그러나 인당 매출액이 높은 기업(관리 중심의 건설기업)은 협력업체가 폭넓은 공사관리 업무를 수행하도록 계약적으로 요구하고 있다. 현장의 관리적·기술적 문제를 제기를 하고 이에 대한 해결방안을 발의할 수 있는 수준까지의 능력을 갖춘 하도급업체가 극히 소수인 것이 국내 건설산업의 현안이다.

8) 이복남 외 3인, “한·미·일 도로공사 발주 및 생산체계 비교 연구”, 한국건설산업연구원, 2005. 10, p116

<표 II-1> 하도급 발주패키지 구성

구분	공종	외주업체
토공	현장발생 폐콘크리트, 폐아스콘	건설폐기물 처리업체
	임목 폐기물 처리	임목 폐기물처리업체
	이식수목, 사면녹화공	조경업체
	사면보강 (Soil Nailing, F.R.P 보강)	사면보강,그라우팅업체
	사면계측	계측업체
	토공사 (본선)	토공업체
배수공	다이크, L4측구	포장업체
	파형강판	특허품
구조물공	강관 Pile 항타	기초공사업체
	콘크리트 생산업체 (폐수시설)	레미콘 관련업체
	교량받침, 신축이음장치	슈생산설치업체
	아스팔트방수	방수
	교면배수구	철물업체
	교명판	주물업체
	P.C 빔 제작, 설치	빔제작전문업체
	강교제작, 설치	강교제작업체
	교량계측	계측 전문업체
	구조물 공사 (본선)	철근콘크리트업체
포장공	골재생산	골재생산 전문업체
	포장공사 (콘크리트, 아스콘)	포장전문업체
	콘크리트 생산 (폐수시설)	레미콘 관련업체
부대공	표지판 제작업체	표지판 전문업체
	가드레일, 낙석방지망,책,방음벽,점검로	부대공 철물업체
	차선도색	차선도색업체
	조사보링	지질조사보링업체
	가설방음벽	부대공 철물업체
	정기안전 점검(년1회)	안전진단업체
	전기공사	전기업체
터널공	중점부 굴착팀 (폐수처리 포함)	굴착전문업체
	사면보강	사면보강업체
	터널방수	방수전문업체
	터널타일	타일전문업체
	터널계측	계측전문업체
	터널보강 F.R.P	보강전문 (특허)
	터널보강 TAS	보강전문 (특허)
	터널전기 수전공사	전기면허업체
	핸드레일	철물업체
	터널입구부 사면녹화	조경업체
	터널방제시설	소방설비업체

제3장

설문 조사 개요

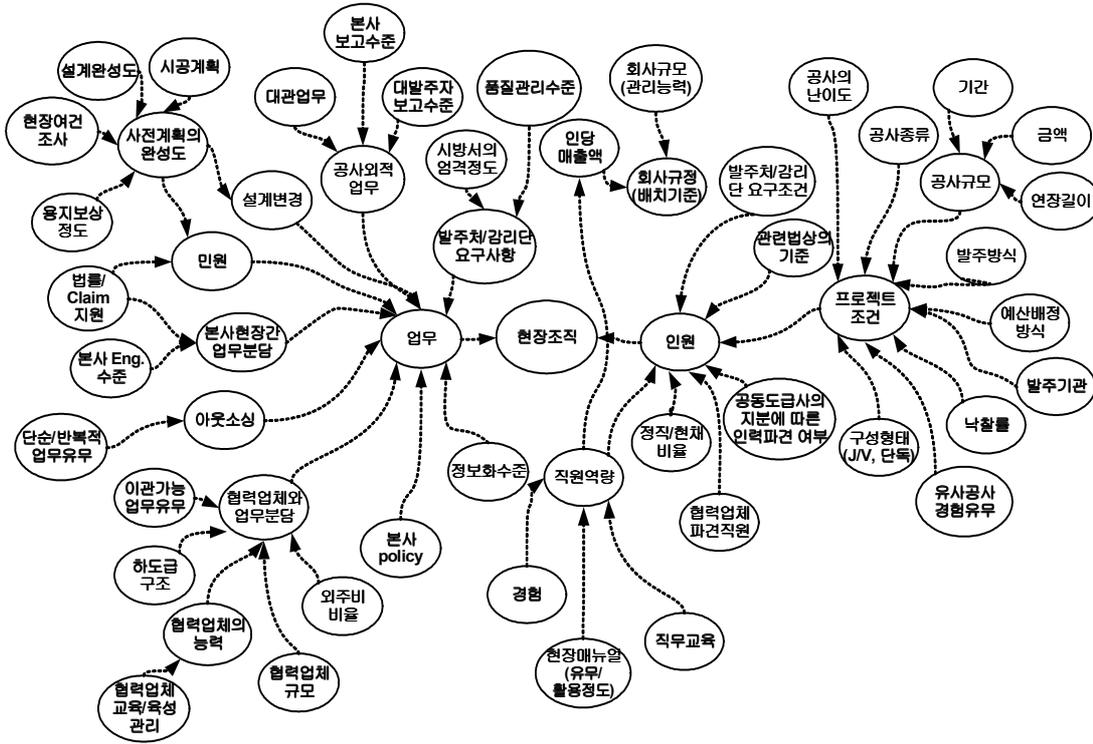
1. 설문 내용 구성

(1) 현장조직 구성의 영향요소

하나의 조직을 구성하는데 있어서 가장 중요한 두 가지의 요인은 투입 인력과 업무이다. 따라서 현장 조직 구성에 영향을 미치는 요인은 크게 두 가지로 구분해서 생각해 볼 수 있다. 하나는 투입 인력 규모에 영향을 미치는 요소이고, 다른 하나는 적정 업무량에 미치는 영향이다. <그림 II-8>은 현장조직 최적화에 영향을 끼치는 요소간의 연관 관계를 정의한 영향도이다. 업무 범위는 현장조직 관리 인력이 수행해야 하는 업무량과 직접적인 연관 관계가 설정된다. 원도급자가 수행해야 하는 업무량에 끼치는 영향 요소는 현장을 중심으로 해서 여러 가지 요소로 구분할 수 있다. 설계변경, 민원 등과 같은 공사 수행과 직접적으로 관계가 있는 요소가 있고, 대관 업무, 대발주자 및 대본사 보고 수준, 발주자 및 감리단 요구사항 등과 공사 수행과 간접적으로 관계있는 요소가 있다. 협력업체와의 업무분장, 본사-현장간 업무분장, 아웃소싱 등은 발생한 업무를 처리하는 데에 영향을 끼치는 요소이다. 정보화 수준은 현장조직의 업무량을 감소시키는 요인도 되고, 증가시키는 요소도 되는 양면성을 보이고 있다. 본사의 현장조직 운영 전략은 위의 모든 요소를 지배하는 가장 중요한 요인이 된다.

현장 배치 인원에 영향을 끼치는 요소는 당해 사업의 특성, 관련 법령의 기준, 발주자 및 감리단의 요구사항, 회사 기준 등이 있다. 일반적으로 회사의 현장 인원 배치 기준이 사업의 특성과 관련 법령에서 요구하는 조건을 반영하고 있으므로, 여기에서는 회사의 목표 인당 매출액과 회사 규모만을 회사 기준의 요소로 한정한다. 사업의 특성은 공사의 난이도, 공사 종류, 공사 규모, 발주 방식, 예산 배정 방식, 낙찰률, 시공계약자 구성 형태 등을 주요한 요인으로 정의한다. 현장 배치 인원의 계획(T/O)과 달리, 현재 현장에 투입된 인력의 구성에 영향을 끼치는 요소는 직원의 역량, 정규직과 비정규직과의 비율, 공동도급사 파견 인력, 협력업체 파견 인력 등으로 구성한다.

<그림 II-8> 현장조직 구성 영향 요소



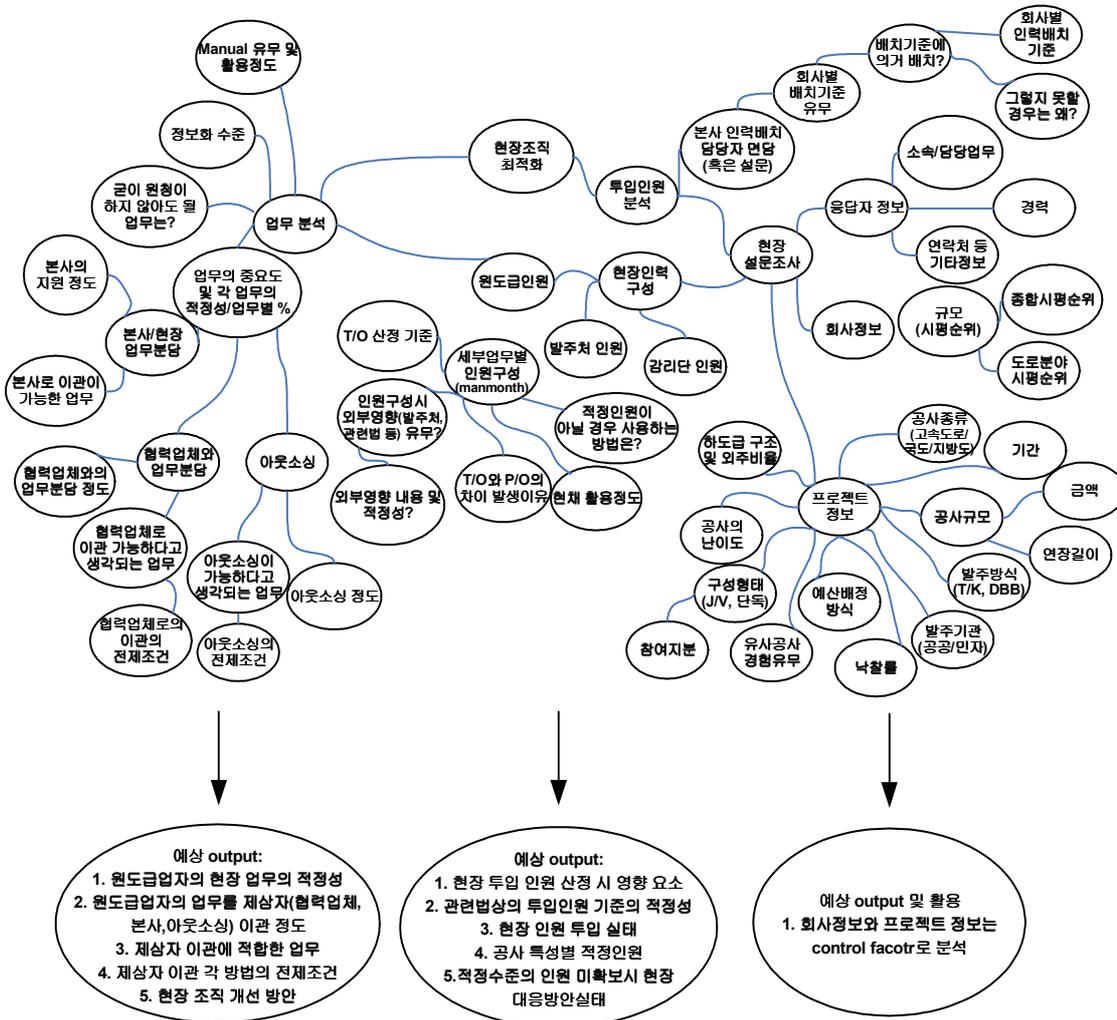
(2) 설문 내용 구성

앞서 파악된 현장 조직 구성의 영향 요인을 바탕으로 설문 내용은 크게 프로젝트 특성, 투입 인원, 업무 등 3부분으로 구성하였다. 먼저 프로젝트의 특성에 따라 투입 인원과 해당 업무의 양과 난이도가 달라질 수 있으므로 가능한 한 많은 프로젝트 정보를 얻는 것이 해당 현장의 조직을 이해하는데 필수적이다. 공사의 특성을 나타내는 요소로 도로의 종류(고속국도, 국도, 지방도), 공사의 성격(신설, 확장, 혹은 신설과 확장을 동시에 수행), 총 연장뿐만 아니라 터널 개수 및 연장, 교량 개수 및 연장 등으로 나타낼 수 있는 공사의 난이도, 설계가 대비 도급금액, 공사기간 및 공사금액, 발주 방식, 발주기관, 예산 배정 방식, 공동도급 여부, 공동도급일 경우 각 공동도급사의 분담률 및 인력 투입 비율, 각 참여사의 규모 등으로 구성하였다.

인원과 관련된 부분에서는 원도급업체의 인력 투입 현황을 중심으로 구성하였다. 원도급업체의 인력 투입 현황에는 공사정점(Peak)을 기준으로 해당 업무별, 직급별 투입 인원을 정규직과 현장 채용직으로 구분하였고, 이와 더불어 투입되는 인력량(man-month)을 파악하였다. 공정률이 다른 현장 간 비교가 용이하도록 하기 위하여 공사초기인 현장의 경우 공사정점(peak)시 예상되는 추가 인원을 기입하도록 하여 비교가 가능하도록 하였다. 공동도급일 경우 공동 도급사에 대해서도 같은 방식으로 인력 투입 현황을 작성토록 하였다. 발주자 인력 및 감리단 인력 규모도 파악하여 발주자 및 감리단 조직의 규모에 따른 원도급업체의 현장 조직 차이도 파악하고자 하였다. 이와 더불어 현장 인력 투입과 관련하여 본사 기준 유무, 현장 조직 구성에 영향을 미치는 요소, 투입인원의 적정성 여부, 현장 투입인원에 대한 발주자의 특별 요구 유무, 현장 인력 투입과 관련된 관련법의 적정성 여부 등을 조사하였다.

현장업무와 관련된 부분은 업무량, 현장 업무량에 영향을 미치는 내외부적 요소, 본사와의 업무분담 정도 등과 더불어 현장업무를 위한 매뉴얼 유무 및 교육 기회 여부, 협력업체와의 업무 분담에 대해서 알아보기 위해 협력업체로의 업무이관 정도, 이관 가능 업무 및 이관의 전제조건, 하도급 발주방식과 발주단위(공구단위, 공종단위) 등이 포함되었다.

<그림 III-1> 설문 내용 구성



20·도로 건설 현장 인력·업무 실태 분석 및 최적화 방안

2. 자료 수집

앞서 연구방법에서 언급한 바와 같이 본 연구에 필요한 자료들은 본사 관련부서(주로 토목사업부) 담당자 면담, 현장 설문 조사, 그리고 현장 방문 및 면담 등을 통하여 관련 자료를 수집하였다.

본사 관련담당자 면담을 통하여서는 도로공사 현장에 국한하지 않고 전반적인 현장 인력 배치에 관한 회사의 방침 및 기준을 알아보았으며, 현장 설문 조사를 통하여 도로 현장의 인력투입에 관한 자세한 자료를 수집하였다. 설문을 통하여 좀 더 확인할 부분이 있는 사항과 설문으로는 응답하기 어려운 사항들에 대해서는 직접 현장을 방문하여 현장 담당자 면담을 실시하였다.

설문 대상은 2005년도 기준 종합시공능력 200위내의 업체 중 도로·교량 시공실적 상위 100위 업체를 대상으로 하였으며, 본 연구는 도로공사현장에 한정된 관계로 종합시공능력 순위는 높으나 도로·교량 시공능력 순위가 낮은 일부 주택전문 업체 등은 설문 대상에서 제외하였다. 각 업체 담당자에게 연락을 취하여 설문지를 현장에 배부 및 회수를 요청하였다. 업체별로 많게는 18개, 적게는 1개 현장에서 설문에 응해 총 28개 업체, 181개의 현장으로부터 설문이 수집되었다. 회수된 설문답변을 점검해본 후 설문답변이 충실치 못하거나, 질문을 제대로 이해하지 못한 57개의 설문은 분석 대상에서 제외하여 124개 설문이 분석에 사용되었다.

3. 자료의 특성

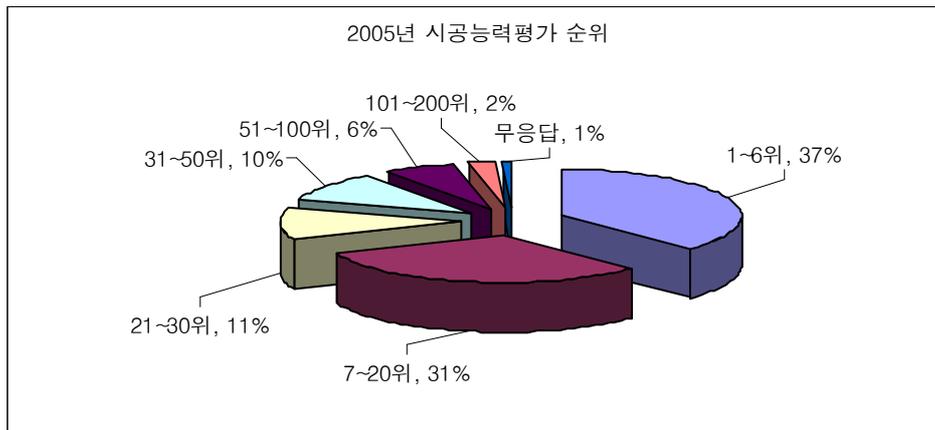
(1) 자료 특성 파악의 목적

본 절에서는 분석 대상이 된 현장의 자료들의 기본적인 특성을 도로의 종류, 공사의 성격, 규모(연장, 금액, 기간), 설계가 대비 도급액, 발주방식, 예산배정 방식, 공동도급 여부 등의 측면에서 살펴봄으로서 추후에 기술할 분석에 대한 기본적인 이해를 제공하고자 한다.

(2) 회사 규모

설문에 응답한 회사의 규모는 2005년 기준 종합시공능력 평가 1~6위 업체의 46개 현장(37%), 7~20위 업체의 39개 현장(31%), 21~30위 업체의 14개 현장(11%), 31~50위 업체 13개 현장(10%), 51~100위 업체 8개 현장(6%), 그리고 100위권 밖에서 2개 현장이다.<(그림 III-2)>

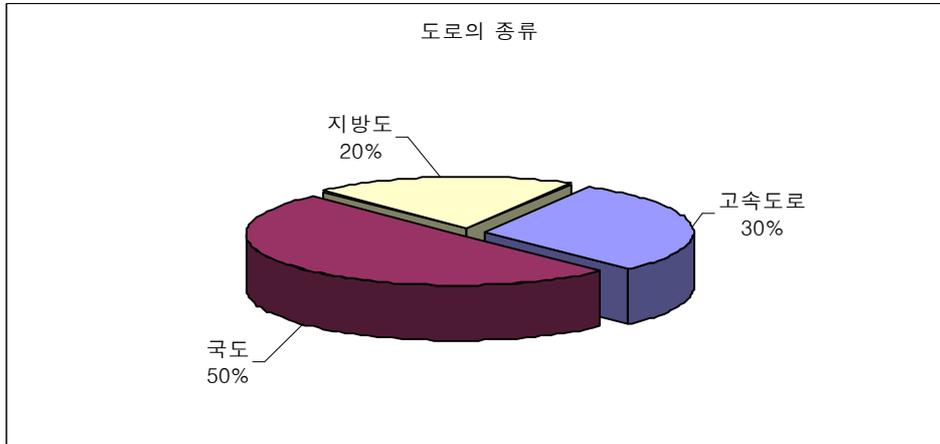
<그림 III-2> 회사규모



(3) 도로의 종류

분석 대상인 총 124개 현장은 고속국도 현장이 37개 현장(30%), 국도 현장이 62개 현장(50%), 지방도 현장이 25개 현장(20%)이다.

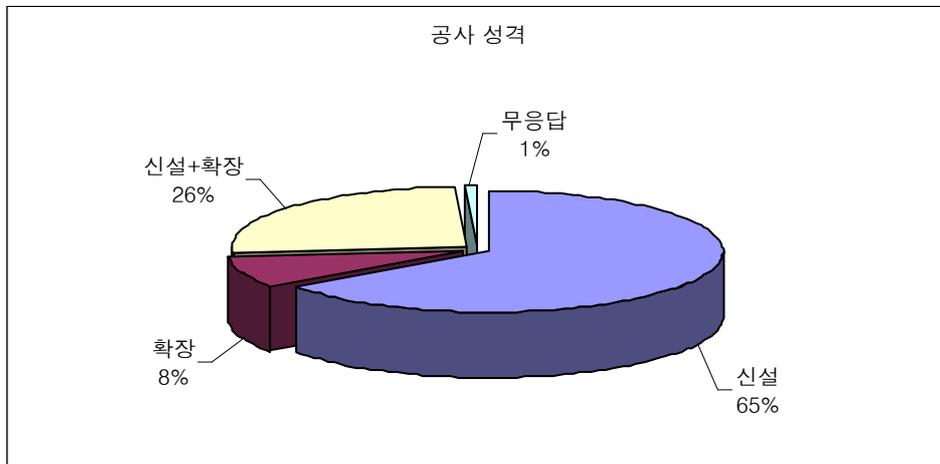
<그림 Ⅲ-3> 도로의 종류



(4) 공사의 성격

대다수의 현장이 신설 공사 현장(81개 현장, 65%)이었으며, 확장 공사 현장이 10개 현장(8%), 신설과 확장을 동시에 수행하는 현장이 32개 현장으로서 32%를 차지하였다.

<그림 Ⅲ-4> 공사의 성격

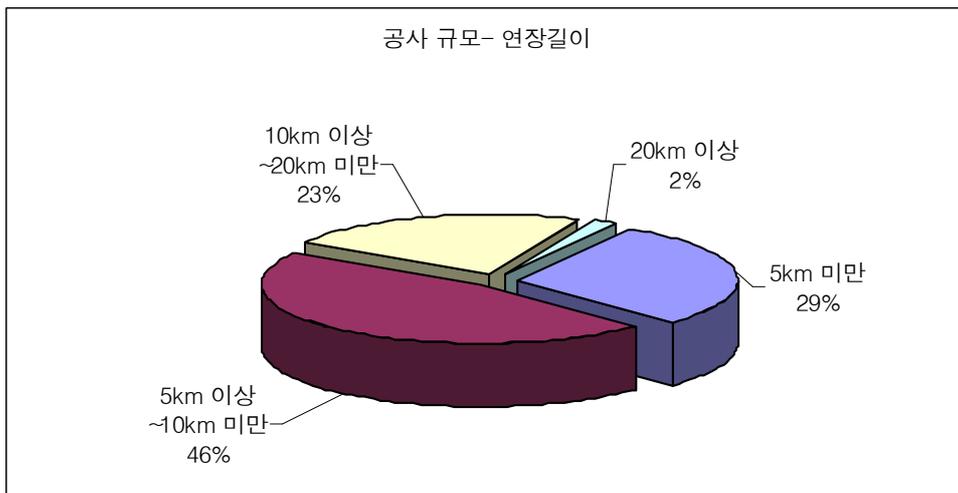


(5) 공사의 규모

1) 연장

공사의 규모를 연장 기준으로 보면, 5~10km가 58개 현장(46%)으로 가장 많았으며, 5km미만이 36개 현장(29%), 10~20km미만이 28개 현장(23%), 그리고 20km이상이 2개 현장이었다. 평균 연장은 7.6km로 나타났다. 참고로 공사 구간 내 터널은 평균 0.9개소, 670m, 교량은 평균 8.4개소에 연장 1.16km이다.

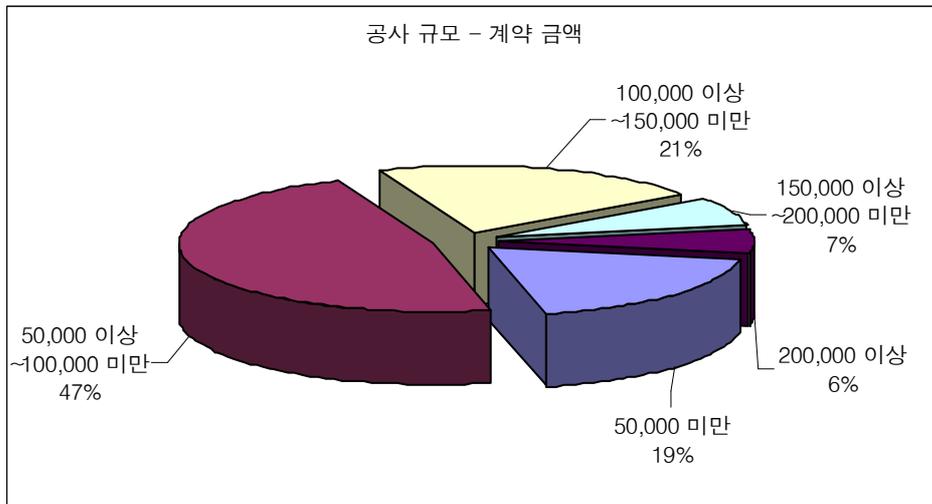
<그림 III-5a> 공사의 규모-연장



2) 공사 금액

공사의 규모를 계약 금액 기준으로 보면, 분석 대상 현장의 평균 공사 금액은 980억 원이며, 500억원 이상~1,000억원 미만의 공사가 59개(47%) 현장으로 가장 많았으며, 다음이 1,000억원 이상~1,500억원 미만(26개 현장, 21%), 500억원 미만(23개 현장, 19%), 1,500억원 이상 2,000억원 미만(9개 현장, 7%), 2,000억원 이상의 순으로 나타났다.

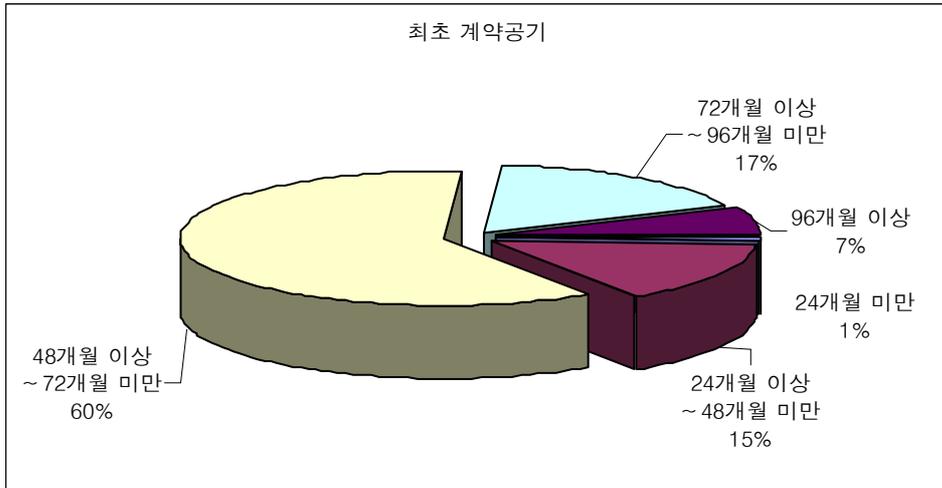
<그림 Ⅲ-5b> 공사의 규모-계약금액



3) 공사기간

공사기간은 48개월 이상 72개월 미만인 경우가 대다수(73개 현장, 60%)이며, 분석 대상 현장의 평균 최초 계약 공사 기간은 60개월이며, 평균 예정 준공공기는 72개월로 나타났다. 최초 계약 공기와 예정준공공기의 평균값을 사용하여 공기 연장률을 계산해 보면 20% 정도이지만, 각 현장의 공기 연장률을 이용해 평균을 구해보면 평균 공기 연장률은 24%로 나타난다. 주목할 점은 고속국도 공사의 경우 평균 공기 연장률이 18%인데 반하여, 국도는 25%, 지방도는 32%의 공기 연장률을 보였다.

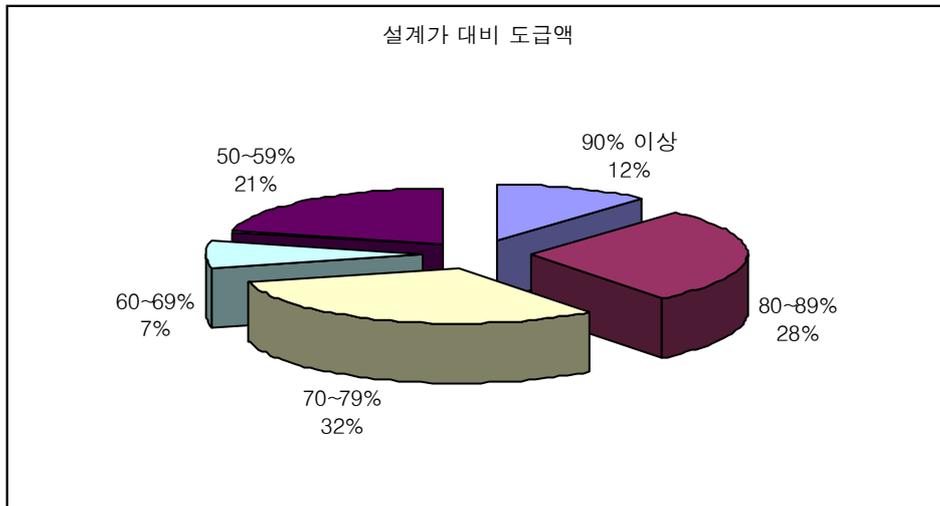
<그림 Ⅲ-5c> 공사의 규모-공사기간



(6) 설계가 대비 도급액

설계가 대비 도급액의 분포를 보면 대다수의 공사가 70~80% 38개 현장(31%)로 가장 많았다. 80~90%가 34개 현장(28%), 50~59%가 26개 현장(21%)등의 순이었으며, 90% 이상의 현장도 14개 현장(12%)이었다. 이를 발주방식으로 구분해서 보면, 턴키, 대안공사나 민자공사의 경우는 대부분 80%이상이었지만, 설계시공분리 방식의 경우에는 70%로 나타났다.

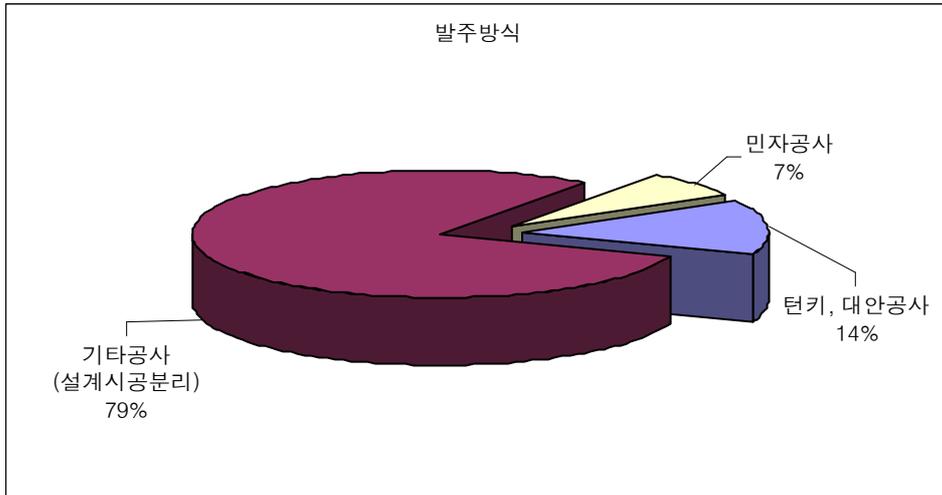
<그림 Ⅲ-6> 설계가 대비 도급액



(7) 발주방식

분석 대상 공사의 80%가 기타공사(설계시공분리방식) 방식으로 발주되었으며, 턴키, 대안이 14%, 민자 공사가 7%였다.

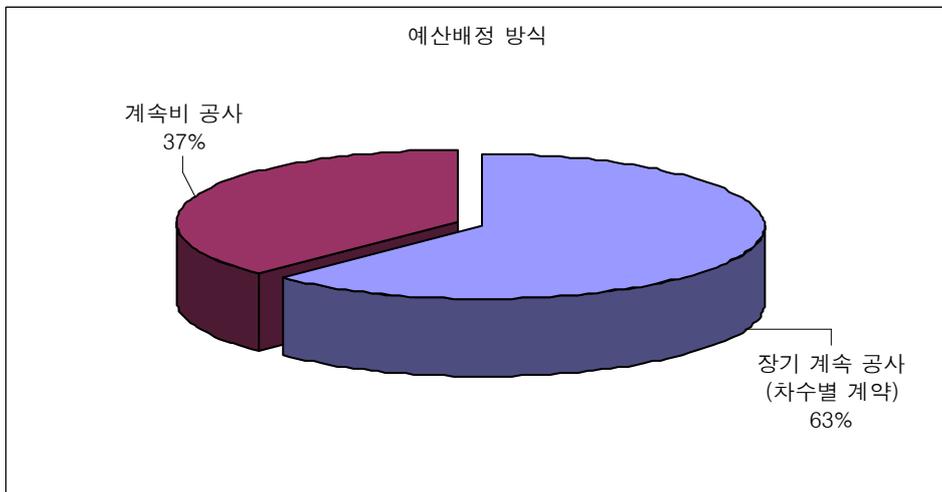
<그림 Ⅲ-7> 발주방식



(8) 예산배정방식

예산배정방식은 차수별 계약에 의한 장기 계속 공사가 77개 현장(63%), 계속비 공사가 46개 현장(37%)로 나타났다.

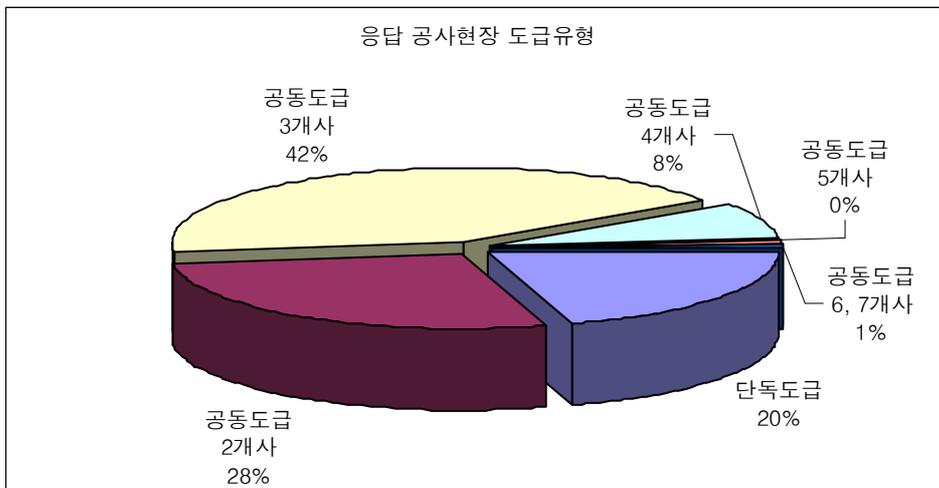
<그림 Ⅲ-8> 예산배정방식



(9) 공동도급

도로공사의 경우 공동도급이 일반적인 형태이며, 80%(93개)의 현장에서 공동도급으로 공사를 수행하고 있는 것으로 나타났다. 공동 도급시 참여사의 수는 평균 3개사로 나타났다으며, 6개사 공동도급과 7개사 공동도급이 각각 1개 현장이었다. 평균적인 참여율은 주간사가 65%, 나머지 업체가 35% 정도로 수행하고 있다. 공동도급의 형태는 거의 모두 (98%) 공동 이행 방식으로 수행되며, 분담이행 방식은 거의 없었다.

<그림 Ⅲ-9> 도급 유형 및 공동도급사 수



제4장

현장 투입 인력 및 생산성 분석

1. 인력 투입 현황 및 분석

(1) 인력 투입량 계산 방법

1) 총 인·월(Man-month)

본 연구에서는 현장 인력 투입량을 계산하는데 있어서 총 인·월(man-month)와 이를 해당 공사의 준공공기로 나눈 인원(본 연구에서는 순수투입인원수라고 명명함)을 사용하였다. 현장 인력 투입량을 계산하는데 있어서 통상 인원수만을 고려하나, 공사 진행 도중 인력의 유출입이 있고, 해당 공사에 투입된 인원 전체가 착공부터 준공까지 시종일관 해당 현장에 투입되는 것은 아니므로 투입인원 계산에 있어서 단순히 투입 인원수로 계산하는 것은 효과적이지 못하다. 이에 본 연구에서는 해당 공사에 투입된 각각의 인원이 해당 공사에 근무한 개월 수를 곱하여 구하여 합한 총 인·월을 현장 투입 인력량으로 계산하여 활용하였다. 분석에 사용된 총 124개의 공사의 총인·월(man-month)는 최대는 2,886인·월, 최소는 121인·월이었으며 평균 1,093인·월이었다.

$$\text{총인월 (Man-month)} = \sum_{ij} X_{ij}$$

i = 투입인력

j = 해당 공사 근무 개월수

2) 순수투입인원수

해당 공사에 소요된(예상포함) 총 인·월(man-month)을 해당 공사의 공사기간으로 나눈 값을 순수투입인원수라고 명명하고 이를 투입인원으로 활용하였다. 순수투입인원

수를 활용함으로써 해당 공사 수행에 필요한 인력의 양을 정확하게 산출하고 비교 가능하게 된다. 단, 주의할 점은 일반적으로 공사 초기 단계에는 최소 인원을 투입하고 공사가 진행 되면서 인원을 증원하는 게 일반적이지만, 순수투입인원수는 투입되는 모든 원도급체 인력이 공사 착공부터 준공까지 해당 공사에 근무하는 것을 기준으로 하였다는 것이다.

$$\text{순수 투입인원} = \frac{\text{해당공사에 소요된 총 } manmonth}{\text{공사기간}}$$

설문 응답자가 제공한 투입 인원 수는 많게는 49명, 적게는 4명으로 평균 19.25명이었지만, 위의 식을 이용하여 분석 대상 124개의 현장 자료를 분석 한 결과 최대 34.3, 최소 3.9명이었으며 평균 15.13명이었다.

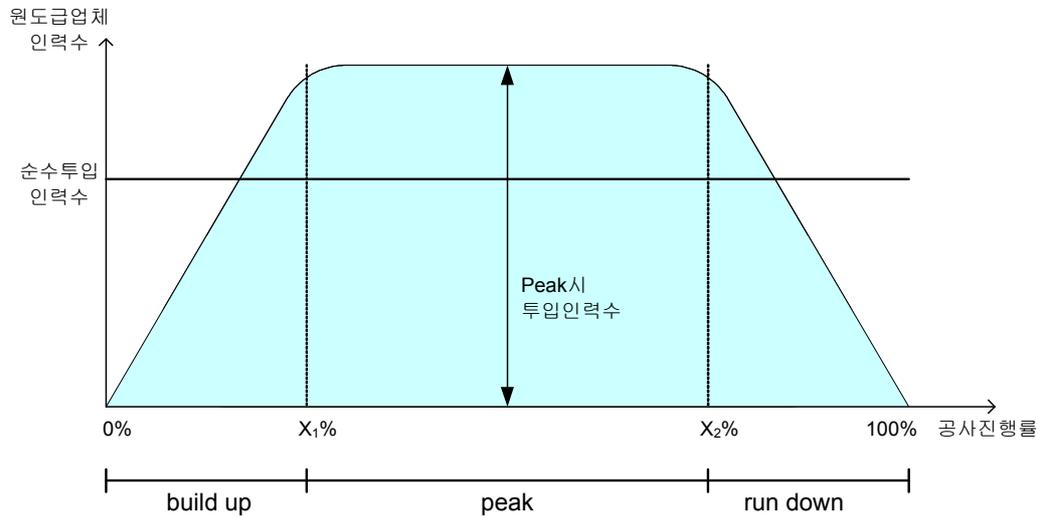
일반적으로 <그림 IV-1>에서 보는 바와 같이 해당 공사에 투입 되는 인력의 규모는 공사의 초기 단계에 build-up 단계를 가지게 되고, 공사 후반부에는 필요 인력만 남고 나머지 인원은 철수하는 run down 단계를 가지게 된다. 따라서 해당공사에서 어느 시점까지를 build up 단계로 보며, 어느 시점부터 run down 시점으로 보느냐에 따라 공사정점(peak)시 인원이 변동될 수 있다. 사다리꼴 모양의 인력 투입 분포선으로 둘러싸인 부분은 해당 공사에 소요된 총 인·월(manmonth)을 나타내며, 이는 순수투입인력을 공사기간으로 곱한 값과 같게 된다.

(2) 회사규모에 따른 차이

업체 규모는 종합시공능력평가 순위를 기준으로 1그룹(1~6위), 2그룹(7~20위), 3그룹(21~30위), 4그룹(31~50위), 5그룹(51~100위), 6그룹(101~200위) 등 6개의 그룹으로 나누어 살펴보았다. <표 IV-1>에 나타나듯이 각 그룹에 속한 자료의 수가 차이가 있으나 1그룹의 평균 현장 인원은 17.2명, 2그룹은 16명, 3그룹은 12.6명과 4그룹은 12.4명, 6그룹은 11명, 5그룹은 10.5명의 순으로 규모가 큰 회사에서 담당하는 현장에 많은 인원이 투입 된 것으로 나타났는데, 이는 회사 규모에 따라 수행한 공사의 규모의 차이에 기인한 것으로서 당연한 결과로 받아들여진다(표 IV-2참조). 첨언하면 대형 건설회사의 경우 최저가낙찰제 공사에는 많이 참여를 하지 않고 특수 기술이 고려되는 규모가 큰 턴키, 대안 등에 주로 참여하여 입낙찰 제도에 의해 건설기업의 전문화가 유도된 것도 하나의

요인으로 볼 수 있다. 그러나 동일 규모(금액 기준)의 현장에 대해서는 각 그룹별 투입인원의 차이는 없는 것으로 나타났다.

<그림 IV-1> 사다리꼴 인력 투입곡선



<표 IV-1> 회사 규모에 따른 현장 인원

구 분	평 균 (명)	P - 값
1 ~ 6위	17.233	0.003
7 ~ 20위	16.079	
21 ~ 30위	12.643	
31 ~ 50위	12.417	
51 ~ 100위	10.500	
100 ~ 200위	11.000	

주1 : 구분의 순위는 2005년 종합시공능력평가순위임.

주2 : P-값은 가설(각 그룹간 평균이 같다)이 맞음에도 불구하고 가설을 기각(Type I Error)할 확률. 즉 p-값이 작으면 작을수록 type I의 실수를 하지 않을 확률을 나타냄.

<표 IV-2> 회사 규모에 따른 공사규모(공사금액)

구 분	평 균 (백만원)	P - 값
1 ~ 6위	122,622	0.161
7 ~ 20위	89,403	
21 ~ 30위	85,548	
31 ~ 50위	67,987	
51 ~ 100위	73,704	
100 ~ 200위	63,609	

주1 : 구분의 순위는 2005년 종합시공능력평가순위임.

**<표 IV-3a> 동일규모 공사에 대한 회사규모에 따른 현장인원
- 공사금액 200억이상 600억미만**

구 분	평 균 (명)	P - 값
1 ~ 6위	13.000	0.728
7 ~ 20위	12.071	
21 ~ 30위	10.500	
31 ~ 50위	10.667	
51 ~ 100위	8.000	
100 ~ 200위	9.500	

주1 : 구분의 순위는 2005년 종합시공능력평가순위임.

**<표 IV-3b> 동일규모 공사에 대한 회사규모에 따른 현장인원
- 공사금액 600억이상 900억미만**

구 분	평 균 (명)	P - 값
1 ~ 6위	16.538	0.217
7 ~ 20위	18.300	
21 ~ 30위	14.000	
31 ~ 50위	12.000	
51 ~ 100위	13.667	
100 ~ 200위	14.000	

주1 : 구분의 순위는 2005년 종합시공능력평가순위임.

34.도로 건설 현장 인력·업무 실태 분석 및 최적화 방안

**<표 IV-3c> 동일규모 공사에 대한 회사규모에 따른 현장인원
- 공사금액 900억이상 1,600억미만**

구 분	평 균 (명)	P - 값
1 ~ 6위	18.667	0.424
7 ~ 20위	20.000	
21 ~ 30위	13.500	
31 ~ 50위	16.333	
51 ~ 100위	-	
100 ~ 200위	-	

주1 : 구분의 순위는 2005년 종합시공능력평가순위임.

(3) 공사 특성에 따른 차이

1) 공사 금액에 따른 차이

공사 규모와 투입인력과의 상관관계는 충분히 예측할 수 있다. 기본적으로 연장이 길다거나 구간 내 터널, 교량 등으로 인한 공사의 난이도는 공사 계약금액에 반영되고, 이러한 공사금액의 규모는 투입인력에 영향을 미친다.

분석 대상 자료를 공사금액에 따라 200억원 단위로 8개의 그룹으로 세분하여 살펴본 결과 공사금액과 투입인력의 규모는 상관관계가 매우 높게 나타났다. 분석을 좀 더 자세히 보면 600억원 미만 공사에서는 공사금액의 증가에 따른 인원의 증가는 없었지만, 그 이상의 규모의 공사에 대해서는 공사 금액이 증가하므로 투입인력의 규모가 커지는 것을 알 수 있다.

<표 IV-4> 공사 금액에 따른 투입인력의 차이

구 분	투입인원 (명)	P - 값
200억원 미만	9.8	0.000
200억원 이상 400억원 미만	10.1	
400억원 이상 600억원 미만	8.9	
600억원 이상 800억원 미만	15.8	
800억원 이상 1,000억원 미만	15.1	
1,000억원 이상 1,200억원 미만	17	
1,200억원 이상 1,500억원 미만	18.8	
1,500억원 이상	20.2	

2) 공사난이도에 따른 차이

난이도를 상·중·하로 구분하여 설문할 경우 설문 응답자의 주관적 견해에 지배됨으로써 공사의 난이도를 객관적으로 측정하기는 어렵다. 본 연구에서는 공사의 난이도를 공사 구간 내 터널과 교량의 개수 및 연장으로 대신하였다. 물론 터널과 교량의 개수 및 연장이 해당 공사의 난이도를 충분히 반영한다고 볼 수는 없지만, 부분적으로 공사의 난이도를 측정 할 수 있다는 판단이다.

순수 투입인원 수와 터널 개수, 터널 연장, 교량 개수 등과의 상관관계를 보면 상당히 밀접한 관계가 있는 것을 알 수 있다. 즉, 터널의 개수가 많을수록, 터널의 연장이 길수록, 그리고 교량의 개수가 많을수록 해당 현장에 투입되는 인원은 많아진다.

<표 IV-5> 투입인원과 공사 난이도의 상관관계

구 분	터널 개수	터널연장	교량 개수	
순수투입인원수	상관지수 (Correlation)	0.274	0.239	0.188
	P-값 (P-Value)	0.003	0.009	0.041

3) 도로 종류에 따른 차이

도로의 종류는 고속국도, 국도, 지방도로 구분하여 조사하였다. 일반적으로 고속국도, 국도, 지방도의 순으로 공사 규모가 크므로 고속국도 현장에 많은 인원이 투입되는 것은 당연하지만, 아래의 <표 IV-6a>와 <표 IV-6b>를 같이 분석해 보면 고속국도와 국도의 공사 규모의 차이에 비해 투입 인원 차이는 매우 크게 나는 것을 볼 수 있다.

현장 인원 배치와 관련하여 발주자의 특별한 요구 유무에 관한 질문에 대한 답변 결과와 연관지어 분석해 보면 쉽게 이유를 찾을 수 있다. <표 IV-7>에 나타나듯이 고속국도 현장 37개 현장 중 31개(84%)현장에서 현장 인원 배치와 관련하여 발주자의 특별 요구가 있었다고 응답했고, 없었다고 답한 현장은 단 6개 현장이었다. 반면에 국도 현장에서는 현장 인원배치와 관련하여 발주자의 특별한 요구가 있었던 경우는 총 61개 국도 현장 중 14개(23%) 현장뿐이었다. 지방도의 경우에는 25개 지방도 현장 중 단 5개 (20%) 현장에서만 발주자의 특별 요구가 있었다고 응답했다.

또한 현장인원 배치와 관련한 발주자의 요구는 품질관리 업무와 관련된 인원 추가 요구가 가장 많았음(75%)을 볼 때 고속국도에서 요구되는 품질 기준이 국도나 지방도에서 요구되는 수준보다 높은 수준이어서 품질관리 업무에 많은 인원이 투입된 것에 기인한 것으로 분석된다<표 IV-8>. 또한 고속국도는 공종별 품질관리 요원을 정규직으로의 배치를 규정화하고 있어서, 국도보다 3~4명의 공사관리 인원을 더 투입하고 있는 것으로 나타났다. 발주처의 이러한 품질관리 인원 보장 및 자격 요건 강화에 대응하여 업체는 자격이 되는 공사직, 공무원 인력으로 하여금 품질 담당자로 선임은 하게 하지만 겸직을 하는 경우가 많고, 담당자를 제외한 인력에 대해서는 현장 채용직을 많이 투입 하는 것으로 나타났다. 아울러 토목직 기술자의 경우 품질, 안전 등의 보직을 기피하는 현상도 있다.

또한 고속국도 공사의 경우에는 건기법에서 규정하고 있는 것보다 상세한 인력배치 기준을 설정하고 있으며, 책임감리 현장인 국도 건설사업보다는 많은 인력을 투입하고 있다. 일례로 국도 현장의 경우, 평균 규모 현장의 공무는 일반적으로 2명 정도이나, 고속국도 현장인 경우에는 기본 구성 인원 2명에다 CAD 담당 1명, 수시 지원 업무 담당 1명 등 4명이 요구된다. 그 사유로는 국도는 전면책임감리, 고속국도는 발주자 인력이 현장에 직접 파견되어 직접 감독하는 차이라고 판단된다.

또 한가지 주목할 사항은 일반적으로 국도 공사의 경우 고속국도 공사보다 넉넉한 공기가 주어지며, 더욱이 각 종류별 공기 연장률⁹⁾을 분석해 보면 고속국도 공사의 경우 평

균 공기 연장률이 18%인데 반하여, 국도는 25%, 지방도는 32%의 공기 연장률을 보였다. 따라서 순수투입인원수를 총 투입 인력량(man-month)을 공사 기간으로 나눈 값을 고려 할 때 국도와 지방도 공사는 상대적으로 적은 순수투입인원수가 나오게 된다.

<표 IV-6a> 도로의 종류에 따른 투입인원

구 분	평 균 (명)	P - 값
고속도로	21.029	0.000
국 도	14.016	
지 방 도	9.792	

<표 IV-6b> 도로의 종류에 따른 공사규모(공사금액)

구 분	평 균 (백만원)	P - 값
고속도로	121,971	0.002
국 도	101,598	
지 방 도	49,503	

<표 IV-7> 도로의 종류에 따른 현장인원배치와 관련한 발주자의 특별 요구 유무

구분	전체	예		아니오	
		응답자	비율	응답자	비율
고속국도	37	31	84%	6	16%
국도	61	17	28%	44	72%
지방도	25	5	20%	20	80%

<표 IV-8> 업무별 발주자의 특별 요구

구분	계	공사관리	품질	안전	특정업무에 한정 하지 않음
응답자	66	4	50	7	5
비율		6%	76%	11%	8%

주: 일부 중복 선택

9) 공기 연장률 = (실제공기 (혹은 예정준공공기) - 계획공기) / 계획공기

38.도로 건설 현장 인력·업무 실태 분석 및 최적화 방안

발주자의 추가 인원 투입 요구가 비합리적이라고 생각하는 경우도 있다. 이유는 관련 법에서 요구되는 인원과 무관하게 발주처 기준으로 보다 많은 인원을 요구하는 경우가 많았으며, 공사여건에 따라 점차적으로 충원이 가능하나 착공과 동시에 예정인원을 모두 투입하기를 요구 하는 경우가 있다. 이러한 경우 원도급업체는 착수 단계시 현장 채용직, 협력업체 파견직으로 인원 배치를 하는 경우가 있다. 또한 공사비에 따른 품질관리 인원 산정 등 품질관리 인원 과다책정 등이 있다.

품질관리를 위한 시공업체의 조직은 기본적으로 품질관리 총괄, 계획 및 분석 담당, 실내 시험 담당으로 구성된다. 그리고 각 공종별로 담당자를 1~2명씩 배치하여 품질관리 업무를 수행하게 한다¹⁰⁾. <표 IV-9>는 A 고속국도 현장의 시공업체 품질관리 인원 구성을 보여준다. 시공업체의 품질관리 조직 운영상 몇 가지 개선되어야 할 사항으로는 품질관리 책임자의 권한이 적어 문제점 발생시 자체에서 과감한 시정이 현실적으로 어려움이 있고, 시험실 직원도 일부는 현장 채용한 임시직으로 현장에 대한 책임감이 결여되어 있는 등 시공회사 스스로의 품질관리에 대한 중요성의 제고가 요망된다.

<표 IV-9> 시공업체 품질관리 인원구성(A 고속국도 공사의 예)

주요업무		투입인원	비고
계		12	
기본인원	소계	4	필수인원 : 3인 - 특급, 고급중 1인 - 중급 1인 - 초급 1인
	품질관리 총괄	1	
	성과분석 및 계획	1	
	실내 시험	2	
공종별인원	소계	8	
	토공	2	
	연약지반	1	
	구조물공	1	
	터널공	1	
	포장공	2	
	플랜트및골재장	1	

자료: 이복남 외 “한미일 도로공사 발주 및 생산체계 비교 연구”, 한국건설산업연구원, 2005

10) 품질시험 및 검사를 위한 인력 배치 기준은 <부록 4> 참조

4) 공사성격에 따른 차이

공사 성격은 신설, 확장, 그리고 신설과 확장을 같이 하는 경우로 구분하였다. 일반적으로 동일 조건이면 확장공사가 신설 공사보다 더 많은 인력을 요한다. 하지만 설문 분석 결과는 신설과 확장에 따른 투입인원의 차이는 나타나지 않았다. 공사금액 대비 확장공사가 신설공사보다 다소 인원이 많이 투입되는 경향을 보이나 그다지 의미 있는 차이는 없는 것으로 분석된다.

<표 IV-10a> 공사성격에 따른 투입인원

구 분	평 균 (명)	P - 값
신 설	16.221	0.009
확 장	15.500	
신설 + 확장	12.323	

<표 IV-10b> 공사성격별 공사규모(공사금액)

구 분	평 균 (백만원)	P - 값
신 설	104,242	0.431
확 장	81,441	
신설 + 확장	84,816	

5) 발주방식에 따른 차이

발주방식은 턴키 및 대안 공사, 기타공사(설계시공분리방식), 민자공사로 구분하여 발주방식에 따른 현장 인력 투입의 차이를 보였다. <표 IV-11>에서 보듯이 발주방식에 따라 현장 인원 투입에는 큰 차이가 있는 것으로 분석 되었다. 턴키 및 대안 공사로 수행되는 공사에서 설계시공분리방식보다 더 많은 인원이 투입되고, 재정사업보다는 민자사업에 더 많은 인원이 투입되는 것으로 나타났다. 이는 발주방식에 따른 사업규모의 차이에 기인한다. 설계시공분리 방식으로 수행되는 공사의 평균 계약금액은 800억원이었으나, 턴키 및 대안은 1,260억원, 민자사업은 평균 공사규모가 1,500억원이어서 이러한 공사 규모의 차이로 인해 현장 투입 인원의 차이가 발생하는 것으로 분석된다. 따라서 규모가 동일한 공사의 경우 발주방식에 따른 인원차이는 없다고 볼 수 있다. 업체 면담을 통해서 알

아 본 바로는 대부분의 업체에서 민자사업에 대해서 별도의 인원 배치 기준을 가지고 있지 않으며, 재정사업과 민자 사업에 대해 본사 인원 배치 기준은 다른 바가 없다고 한다.

<표 IV-11> 발주방식별 투입인원

구 분	평 균 (명)	P - 값
턴키, 대안공사	19.562	0.000
기타공사(설계시공분리)	13.677	
민자공사	23.571	

6) 예산배정방식에 따른 차이

예산배정방식은 장기 계속공사 (차수별 계약)과 계속비 공사로 구분하여 각각의 예산 배정방식에 따른 현장 인원 투입의 차이를 보았으나 설문 조사 결과 예산배정방식이 현장 인원 투입에는 별 다른 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다.

(4) 공동도급에 따른 차이

3장에서 본 바와 같이 도로공사의 경우 대부분이 공동도급으로 진행되고 있으며, 공동도급의 형태는 공동이행 방식이다. 최근 몇 년 전까지만 해도 공동도급의 경우 주간사가 대부분의 인력을 투입하여 공사를 진행했다. 그러나 규모가 작은 회사가 큰 회사와 공동으로 공사를 수행함으로써 대형건설회사의 공사 관리 경험을 간접적으로 배울 수 있는 교육의 기회를 가질 수 있다는 점에서 최근에는 정부에서도 법에 의해 철저히 분담률에 따라 인원을 투입 할 것을 권장하고 있다. 특히 예전에는 지방업체 참여 의무화에 의해 분담률이 5%미만으로 지방 중소규모의 업체가 참여하고, 인력 투입을 거의 하지 않았지만, 최근에는 공동도급에 있어서 최저 참여율을 10%이상을 규정하여 개선하고 있다.

그러나 분석 대상 자료의 분석을 통해서 보면, 공동 도급 시 인력이 각 사의 분담률에 준하여 투입되고 있지만 여전히 주간사의 인력 투입 비율이 높은 것으로 나타났다.<표 IV-12> 업체의 기본 생각은 공동도급에 주간사가 아닐 경우 주간사 감시 목적의 인력만을 투입 하고자 하는 경향이 있으며, 기술자의 경우도 공동도급시 주간사가 아닌 현장에는 배치를 꺼려하는 경향이 있는 것으로 나타났다. 공동 도급 비율에 따라, 각사의 인원이 배치되는 것이 원칙이나, 주간사는 투입인력의 질이나 양에서도 신경을 더 쓰고 있

는 것으로 나타났다.

공동도급사의 개수에 따른 현장 투입인원(순수투입인원수)의 차이는 없는 것으로 분석되었다.(<표 IV-13>)

<표 IV-12> 공동도급 참여율과 인력 투입률

구분	분담률(11)12)	인력 투입률
주간사	65.1%	75.5%
공동도급사 1	22.3%	16.4%
공동도급사 2	14.5%	12.7%
공동도급사 3	9.7%	9.2%
공동도급사 4	8.0%	6.7%

<표 IV-13> 공동도급사 개수에 따른 투입인원

공동도급사 개수	평 균 (명)	P - 값
1	15.417	0.863
2	14.065	
3	15.440	
4	14.400	
5	-	
6	20.000	
7	16.000	

(5) 교육기회 및 업무 매뉴얼 유무에 따른 차이

해당 조직의 효율성을 논하는데 있어서는 항상 조직 구성원의 역량이 우선적으로 고려되어야 한다. 해당 조직 구성원의 역량을 향상시키기 위한 방법은 우선 체계적인 교육 및 직무를 통한 역량 강화와 해당업무 매뉴얼이 큰 역할을 한다고 생각 할 수 있다. 물론 매뉴얼이 어느 정도 실정을 잘 반영하여 개발이 되어 있고, 해당 조직원이 매뉴얼을 어

11) 분담률은 공동도급에서의 각 사의 참여율을 나타내는 것이며, 공동도급사 수와 상관없이 공동도급으로 수행된 99개공사의 평균을 나타낸 것임. 따라서 합이 100%를 넘을 수 있음.

12) 6개사 공동 도급이 1건, 7개, 공동도급이 1건 있으나 분석이 의미가 없어 제외함.

편 방식으로 활용하느냐에 따라서도 그 차이는 커 질 수 있다.

우선 설문조사 결과에 의하면 대부분(89%)의 현장에 현장업무와 관련된 업무 매뉴얼을 만들어 활용하고 있는 것으로 나타났으며, 활용정도는 해당 업무 발생시마다 참고하는 경우(21%)보다는 가끔 모르는 업무에 대해서만 참고를 하는 수준으로 활용(72%)하고 있는 것으로 나타났다. 현장 인력 교육 기회와 관련해서는 충분한 교육 기회가 주어진다고 답한 응답자가 62%인 반면 부족하다고 답한 응답자는 24%였다. 따라서 전반적으로 현장 인력의 개인 역량 강화를 위한 노력은 부족하지 않다고 볼 수 있다.

현장 조직을 구성하는데 있어서 개인의 역량은 상당히 중요한 요소이다. 즉, 역량이 뛰어난 인력을 투입할 경우는 그렇지 못한 경우에 비해서 기본적으로 관련법에서 규정하는 인원 외에는 적은 인원으로도 공사 수행이 가능하기 때문이다. 현장 투입 인력의 역량 강화를 위해서 현장업무에 필요한 매뉴얼 유무, 활용 정도, 그리고 개인의 업무에 필요한 교육기회 정도를 통해서 각 업체에서 현장 인력의 개인 역량 강화 노력 정도를 살펴 보고, 이러한 요인이 현장 투입 인력의 정도와의 상관관계를 파악하고자 하였다.

그러나 업무 매뉴얼 유무 및 활용정도와 인력 투입의 상관관계를 보면 인력 투입의 양에서는 그다지 차이가 나지 않는 것으로 분석되다. 단, 매뉴얼이 있는 업체의 경우 인력 투입의 그렇지 않은 경우에 비해 인력 투입의 변동폭이 작은 것으로 나타났다. 교육기회 정도와 인력 투입과의 상관관계는 없는 것으로 나타났다.

<표 IV-14> 업무 매뉴얼 유무에 따른 투입인원

업무 매뉴얼 보유 유무	평균 (명)	P - 값
보유	15.321	0.730
미보유	14.000	
보유유무 알지못함	13.000	

<표 IV-15> 교육 기회 정도에 따른 투입인원

해당 직무관련 교육기회	평균 (명)	P - 값
매우 충분	15.500	0.958
충분한 편	15.482	
보통	15.222	
부족한 편	14.700	
매우 부족	12.500	

(6) 하도급 방식에 따른 차이

일반적으로 도로공사에서 하도급 패키지 구분은 기본적으로 실행내역을 기준으로 하여 구분하며, 특허기술에 의한 공종은 당해 특허기술을 보유한 업체와 하도급계약 체결하고, 관리의 효율성을 고려하여 유사 공종은 가급적 단일 하도급계약패키지로 구성하되, 해당 면허를 전부 보유 하도급업체에게 발주한다. 공동도급의 경우 하도급 업체 선정은 우선 원도급업체에 등록된 협력업체 중 공동도급 비율로 각 공동 도급사 등록 협력업체를 추천하여, 해당 공종에 필요한 면허 소지업체를 대상으로 경쟁 입찰을 실시하여 최저 가격을 투찰한 업체를 선정한다.

하도급 방식은 세부 공종별 분할 하도급 방식이 가장 많이(64개 현장, 53%) 활용되고 있으며, 다음으로 부분 일괄 하도급 방식(39개 현장, 32%), 다공종 통합 하도급 방식(18개 현장, 15%)의 순으로 활용되고 있다. 하도급 방식에 따른 현장 투입인원의 차이는 없는 것으로 나타났다.<표 IV-16>

또한 하도급 발주 시 공구 단위로 발주한 현장과 공종 단위로 발주한 현장의 원도급업체 투입 인원을 비교해 보면 공종 단위로 발주한 현장이 공구단위로 하도급 발주한 현장보다 적은 원도급 업체의 인원이 투입 되는 것으로 나타났다.<표 IV-17>

<표 IV-16> 하도급 발주 방식에 따른 원도급업체 투입인원

해당 직무관련 교육기회	평균 (명)	P - 값
부분 일괄 하도급 방식	15.231	0.794
다공종 통합 하도급 방식	14.333	
세부 공종별 분할 하도급 방식	15.532	

<표 IV-17> 하도급 발주 단위에 따른 원도급업체 투입인원

구 분	평균 (명)	P - 값
공구단위	17.696	0.029
공종단위	14.571	

(7) 현장 채용직 활용

설문 조사 결과에 의하면 평균적으로 30% 정도의 현장 채용직을 활용하는 것으로 나타났다. 경리, 민원담당(지역 주민 고용), 자재 관리, CAD 업무는 현장 규모와 상관없이 기본적으로 현장 채용직을 고용하고 있으며, 규모에 따라서는 시험실, 안전직에 현장 채용직을 활용하기도 한다. 특히 품질관리 업무에 있어서는 담당자를 제외하고는 많은 현장에서 현장 채용직을 활용하고 있는 것으로 나타났다. 수주산업인 건설업의 특성상 탄력적인 인력 운용이 필요한 건설업에서 현장 채용직의 활용은 필수적이다. 그러나 최근 비정규직 관련 법안(채용 후 1년이 경과하면 정규직으로의 전환)이 준비 중에 있어, 각 건설회사는 이에 대한 대안을 마련하는데 고심하고 있다. 일부 업체에서는 현장 채용직 대신 프로젝트 단위로 계약직을 고용하여 해당 공사 종료시까지의 직원으로 채용하는 경우가 있다.

현장 채용직 활용 정도에 따른 투입인원의 차이를 총 투입된 인·월(manmonth)대비 현장 채용직의 투입인·월(manmonth)의 비율을 기준으로 살펴보면, 현장 채용직의 비율이 30% 일 경우 많은 인력이 투입 되는 것을 알 수 있다. 현장 채용직의 비율이 30% 미만일 경우 순수투입인력은 평균 13명이지만, 30% 이상이 될 경우 급격히 증가하여 17~18명의 인원이 투입됨을 알 수 있다. 이는 다음 절에서 분석 할 인·월(manmonth)당 생산성과 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다.

<표 IV-18> 현장 채용직 활용 정도에 따른 원도급업체 투입인원

현장채용직 비율	평 균 (명)	P - 값
30% 미만	13.005	0.000
30%이상 50%미만	17.189	
50% 이상	18.070	

2. 도로공사 현장 생산성

(1) 측정방법

통상적으로 인당 생산성을 한 회사의 생산성을 나타내는 지표로 많이 사용하고 있으나, 본 연구에서는 계약금액을 총 투입 인·월로 나눈 인·월(man-month)당 소화금액(매출액)을 통하여 도로공사 현장 생산성을 분석해 보았다¹³⁾. 인·월당 매출액을 12개월로 곱하면 연간 인당 생산성이 구해진다.

$$\text{인월당 매출액} = \frac{\text{공사금액}}{\text{총 투입인월 (manmonth)}}$$

분석 대상인 총 124개의 도로공사 현장의 투입된 인·월당 평균 매출액은 88.9백만원으로 나타났으며, 중간값은 85백만원, 상위 25%는 105.5백만원으로 나타났다. 이를 연간 인당 생산성으로 환산해 보면 도로공사 현장의 평균 연간 인당 생산성은 약 10.66억원으로 나타난다. 자료의 한계로 인해 계약 금액을 기준으로 산정하였기에 실제 도로공사 현장 평균 연간 인당 생산성은 좀 더 높아진다.

단, 개개인의 역량에 따른 차이를 반영하지는 못한다는 한계가 있다. 예를 들어 신입 사원의 경우 회사의 평균적인 인·월당 매출액을 기대하기는 어렵고, 같은 직급의 조직원이라도 개인의 역량에 따라 생산성은 달라 질 수 있으나 본 연구에서는 평균적인 수치로 나타낼 수 밖에 없는 한계가 있다.

(2) 회사규모에 따른 차이

2005년 시공능력평가 순위에 따른 상위 6개업체의 도로공사 현장 인·월당 매출액은 96.8백만원으로 나타났으며, 본 연구에 사용된 2그룹(7~20위), 3그룹(21~30위), 4그룹(31~50), 5그룹(51~100위) 업체의 도로공사 현장 인당 매출액은 대동소이하여 83백만원~91백만원으로 나타났다. 이를 연간 인당 생산성으로 바꿔보면, 1그룹 회사는 약 11.6억원, 2, 3, 4그룹은 10억을 조금 상회 하는 것을 알 수 있다. 다시 한번 강조하지만 이는

13) 물론 준공시 공사금액으로 계산을 하는 것이 최종적인 인·월당 매출액을 나타 낼 수 있으나 자료의 한계로 인해 계약금액을 사용하였음.

계약금액을 기준으로 계산된 것이므로 공사 준공 정산 후 공사 금액으로 하면 연간 인당 생산성은 좀더 높아진다.

<표 IV-19> 회사 규모별 생산성(인·월당 매출액)

구 분	평 균 (백만원)	P - 값
1 ~ 6위	96.84	0.538
7 ~ 20위	83.77	
21 ~ 30위	88.14	
31 ~ 50위	86.38	
51 ~ 100위	91.62	
100 ~ 200위	58.67	

주1 : 구분의 순위는 종합시공능력평가순위임.

(3) 도로 종류에 따른 차이

고속국도, 국도, 지방도 공사에 따른 인·월당 매출액을 비교해 보면 국도 현장의 인·월당 매출액이 96.7백만원(인당 연 매출액은 11.6억원), 지방도 현장은 85.8백만원(인당 연 매출액은 10.3억원), 고속국도 현장은 77.4백만원(인당 연 매출액은 9.3억)의 순으로 나타났다. 고속국도 공사의 경우 앞서 언급한 품질관리 관련 추가 인원 요구가 많은 것으로 보아 국도 현장보다 인·월당 매출액이 조금 차이를 보이는 것으로 해석된다.

<표 IV-20> 도로의 종류별 생산성(인·월당 매출액)

구 분	평 균 (백만원)	P - 값
고속도로	77.40	0.068
국 도	96.71	
지 방 도	85.80	

(4) 사업성격에 따른 차이

사업성격에 따라 생산성을 비교해 보면 신설공사의 경우 인·월당 매출액이 94백만원 정도이나 확장 공사의 경우는 71.7백만원으로서 확장 공사 일 경우 인·월당 매출액(생산성)이 신설공사보다 현격히 떨어짐을 알 수 있다. 신설과 확장을 동시에 하는 공사일

경우는 신설과 확장 공사의 중간 정도의 인·월당 매출액을 보이고 있다.

<표 IV-21> 사업성격별 생산성(인·월당 매출액)

구 분	평 균 (백만원)	P - 값
신 설	94.13	0.134
확 장	71.70	
신설 + 확장	82.25	

(5) 발주방식에 따른 차이

발주방식에 따른 생산성(인·월당 매출액)을 보면 턴키, 대안 방식으로 수행되는 공사의 경우 인·월당 매출액이 118백만원이고, 민자사업의 경우 113백만원이나 기타공사(설계시공분리방식)으로 수행한 공사의 경우 평균 인·월당 매출액이 82백만원으로 나타나, 설계시공분리방식하에서의 원도급업체의 인·월당 매출액이 다른 사업 수행방식으로 수행되는 공사의 평균 생산성보다 많이 떨어지는 것으로 나타났다.

<표 IV-22> 발주방식별 생산성(인·월당 매출액)

구 분	평 균 (백만원)	P - 값
턴키, 대안공사	118.18	0.001
기타공사(설계시공분리)	82.02	
민자공사	113.14	

(6) 예산배정방식에 따른 차이

예산배정 방식을 차수별 계약(장기계속공사)와 계속비 공사로 구분하여 인·월당 매출액을 비교해 보면, 계속비 공사에서 원도급업체의 인·월당 매출액이 104백만원으로서 장기계속공사의 80백만원보다 훨씬 높은 것으로 나타났다.

<표 IV-23> 예산배정방식별 생산성(인·월당 매출액)

구 분	평 균 (백만원)	P - 값
차수별 계약(장기계속공사)	80.01	0.001
계속비 공사	104.07	

(7) 하도급 방식에 따른 차이

하도급방식에 따른 인·월당 매출액을 비교해 보면, 세부공종별 분할 하도급 방식으로 하도급을 발주하였을 때의 인·월당 매출액이 92백만원으로 가장 높았고, 다공종 통합하도급 방식으로 발주시 79.7백만원으로 가장 낮았다.

<표 IV-24> 하도급 발주 방식별 생산성(인·월당 매출액)

해당 직무관련 교육기회	평 균 (백만원)	P - 값
부분 일괄 하도급 방식	86.87	0.466
다공종 통합 하도급 방식	79.75	
세부 공종별 분할 하도급 방식	92.95	

또한 하도급을 소공구별, 공종별로 발주했을 때의 차이를 보면 소공구별로 하도급을 발주하였을 때의 인·월당 매출액이 95백만원으로 공종별로 발주하였을 때의 87백만원 보다 높았다. 공구단위 분할 발주시와 공종 단위 분할시 순수투입인력 비교를 보면 공종 단위 발주 공사의 투입인원이 적어 언뜻 상충되는 결과로 볼 수 이해 될 수 있으나, 이는 순수인력 투입은 총 인·월(manmonth)를 공사기간으로 나눈 값으로 구해지고, 인·월당 생산성은 공사금액을 총인·월(manmonth)로 나눈 값으로 구해지는 과정에서 각기 새로운 변수, 즉 기간과 공사금액이 고려된 것에 기인한다. 다시 말해서, 공구별 발주 공사와 공종별 발주 공사의 비교에서 투입된 인원차(공구별>공종별)보다 더 큰 공사금액 차이(공구별>>공종별)를 보이고 있다고 할 수 있다.

<표 IV-25> 하도급 발주 단위별 생산성(인·월당 매출액)

구 분	평 균 (백만원)	P - 값
공구단위	95.38	0.364
공종단위	86.99	

(8) 현장 채용직 인원 비율에 따른 차이

당해 공사의 총 인·월(manmonth)에 대한 현장 채용직 인원의 총 인·월(manmonth)의 비율이 30%미만인 공사, 30%이상 50%미만인 공사, 50%이상 공사로 구분하여 인·월당 매출액을 비교해 보면, 현장채용직의 활용도가 총인·월대비 30%미만인 경우와 30%이상 50% 미만인 경우에는 인·월당 매출액이 93백만원이나, 인·월기준으로 현장 채용직의 비율이 50%이상일 경우 72.5백만원으로 당해 공사의 인·월당 매출액이 현격히 떨어지는 것으로 나타났다.

<표 IV-26> 인·월(manmonth) 현장 채용직 비율별 생산성(인·월당 매출액)

총 인·월에 대한 현장 채용직 총 인·월의 비율	평 균 (백만원)	P - 값
30% 미만 공사	93.21	0.103
30% 이상 ~ 50% 미만 공사	93.51	
50% 이상 공사	72.55	

현장 채용직 활용에 따른 이러한 인·월당 생산성의 감소는 <표 IV-18>에서 나타난 바와 같이 현장 채용직의 비율이 30% 미만일 경우 순수투입인력은 평균 13명이지만, 30% 이상이 될 경우 급격히 증가하여 17~18명의 인원이 투입되므로 현장 채용직의 활용 정도에 따른 원도급업체 투입인원의 차이에 기인한다고 볼 수 있다. 즉, 현장 채용직의 활용이 높을 경우 상대적으로 더 많은 인원이 투입되어야 하므로 결과적으로 인·월(manmonth)당 매출액¹⁴⁾은 감소 할 수 밖에 없는 것으로 판단된다. 일부 현장 채용직의 경우 소속감 및 책임감 결여, 업무의 한계성으로 인해 업무 효율이 떨어지는 경우가 있다.

14) 일반적으로 인당 생산성을 산출할 때 현장 채용직은 고려하지 않으나 본 연구에서는 해당 현장의 생산성을 측정하기 위해 정규직 인원 뿐만 아니라 현장 채용직의 생산성도 함께 고려하였음.

3. 소결

하나의 조직을 구성하는데 있어서 적정 인원이 적정 업무를 수행하는 것이 조직 구성을 최적화 하는 방안임을 생각할 때 현장 조직 최적화는 두 가지 방향으로 생각 할 수 있다. 하나는 적정한 수의 인원을 투입 하는 것이고, 또 다른 하나는 업무량을 적절하게 조정하는 것이다. 본 장에서는 적정 인원 투입을 위한 여러 가지 영향 요인을 살펴 보았다. 적정 인원 투입은 해당 현장의 생산성을 높일 뿐만 아니라 업체의 이윤도 증대시킬 수 있다.

우선 도로공사 인력 투입 관련 배치 기준을 보면 현장 대리인, 품질 담당자에 대해 규정을 하고 있으나 이와 더불어 최근 많은 이슈가 되고 있는 환경관련 담당 인력에 대한 규정이 필요하고, 또한 안전 담당자에 대한 규정이 강화되어야 할 것이다. 특히 안전 담당자의 경우 현장 대리인(소장) 직속으로 배치하고 안전에 대한 업무만을 담당토록 하고 있으나 많은 현장에서 원가 절감을 이유로 겸임을 하거나 현장 채용직을 많이 활용하고 있는 것으로 나타났다. 특히 품질관리자의 경우 담당자를 제외하고는 많은 현장에서 현장 채용직을 활용하는 것으로 나타났으며, 품질 관리자에 대한 선임은 현장의 여건과 연간 예산 등을 고려한 규정이 필요하다.

도로현장에 투입되는 인력의 규모를 계산하는데 있어서 해당 공사에 총 투입된(혹은 예정인) 총 인·월(manmonth)를 해당 공사의 준공공기(혹은 예정준공공기)로 나누어 얻어지는 “순수투입인원“을 이용하여 도로현장에 투입되는 인력의 규모를 알아보았다. 도로현장의 인력 규모에 도로의 종류, 사업 발주 방식, 공사의 특성 등 많은 내외적 요소들이 영향을 미치고 있다. 도로현장의 인력 투입 규모를 산정 할 때는 이러한 요소들이 충분히 고려되어야 할 것이다.

도로현장의 생산성을 인·월(manmonth)당 매출액 기준으로 평균적으로 88.9백만원으로 나타났으며 이를 인당 연간 생산성으로 바꾸어 보면 도로공사 현장의 평균 연간 인당 생산성은 약 10.66억원으로 나타났다. 다시 한번 강조하지만, 매출액을 계약금액을 기준으로 산정하였기 때문에 건설업체의 도로현장 연간 인당 생산성은 좀더 높아 질 것이다. 아울러 도로현장의 생산성(인·월당 매출액)에 영향을 미치는 요인으로는 회사규모, 도로 종류, 사업 성격, 발주 방식, 예산배정 방식, 하도급 발주방식 및 발주단위, 그리고 현장 채용직의 활용비율 등이 있다.

마지막으로 원도급업체가 현장에서 인원이 부족하다고 느낄 때 가장 큰 이유는 발주자와 감리자의 업무 요구가 많아서 인원 부족을 느낄 때가 많다고 조사 결과 나타났다.

원도급업체의 현장 조직의 효율성은 원도급업체와 하도급업체의 노력만으로는 어렵다.
원도급업체와 발주자 및 감리단간의 업무 효율화가 우선되어야 할 것이다.

제5장

현장 수행업무 및 업무분장 분석

1. 업무 분석의 목적

조직 구성 이론에 보면 어느 조직이건 해당 조직이 수행하여야 할 업무 분석이 이루어진다. 이러한 업무 분석을 통하여 해당 업무를 수행할 능력이 있는 인력을 적정 인원 배치를 통해 해당 조직의 최적화를 이룰 수 있다. 따라서 도로건설 현장 조직의 최적화를 위해서는 우선 현장 조직 내에서 수행되고 있는 업무 분석이 필요하다. 이러한 분석을 통해서 중복업무와 비효율적인 업무를 제거하는 것이 가능하다. 또한 조직 내의 어느 한 집단에 의해 많은 부분의 업무가 수행되고 있다면 업무 분산을 통해서도 효율적인 조직 운영이 가능할 것이다.

2. 원도급 업체 업무

(1) 도로현장 원도급업체의 업무

도로공사에서 원도급업체의 현장 업무는 크게 공사, 공무, 품질, 안전, 그리고 관리 등 5가지 분야로 나누어진다. 공사는 예정 공정표 작성, 공사 일지 작성, 작업 진행 상황 분석 등의 공정관리, 시공방법의 결정과 기술관리, 시공상세도면 검토 및 시공과 관련된 전반적인 검측 업무, 공사 중 발생하는 장애 제거, 하도급업체의 작업 준비 등 시공관리, 당해 현장의 시공 또는 관리에 필요한 기술과 경험을 가진 근로자의 채용 및 해당 근로자의 현장 내 모든 행위에 대한 책임 등의 현장요원 관리, 하도급 발주 및 하도급업체 관리 등의 하도급 관리, 공사장 관리 등으로 구분될 수 있다. 도로현장에서 공무는 일반적으로 대외 공무, 대내 공무로 나누어지는데, 대외 공무는 대발주자 업무 및 대 감리단 보고 및 관련 업무를 수행하고, 대내 공무는 실행예산 편성 및 관리, 자금운용 계획 수립 등의 원가관리 업무, 도급 변경 계약 총괄 관리, 하도급 변경 계약 관리, 하도급 발주 등의 계약 관리 업무, 하도급업체 기성 검토 업무 등을 주로 담당한다. 품질관리와 관련된 업무로는 품질관리 계획서 작성을 비롯하여 발주처 및 본사 품질관리 관련 업무 보고, 자재 시험

분석 관리 및 공급원 승인, 등의 업무를 수행한다. 안전 관련 업무는 안전관리 계획수립, 현장 교육 수립 및 실시, 안전시설 설치 및 안전작업 지도, 사고 발생시 사고 발생 경위 파악 및 보고 등 현장 안전관리를 총괄한다. 그 외 현장의 자금 청구 집행, 노무관리, 자재관리 등을 담당하는 관리분야가 있다. 회사의 특성과 공사의 특성에 따라 차이는 있을 수 있지만, <표 V-1a>는 일반적인 도로현장에서의 원도급업체의 자세한 업무를 보여준다. 원도급업체의 업무를 관리영역별로 분류한 것은 <표 V-1b>에 나타난다.

<표 V-1a> 도로공사 현장 원도급업체의 업무(1)

구분	업 무	구분	업 무
공사	가설사무실 축조	품질	품질관리 계획서 작성
	실 착공전 주요 제원 조사 및 확인		표준품질관리계획서 작성
	시공관련 유관부서 협의 및 공문서 작성		발주처 및 본사품질관리 관련 업무보고
	감리단 협의 및 문제제기		부적합사항 발행 및 이행/ 공장검사
	공사도면 작성(시공상세도, 시공변경)		자재 시험, 분석관리 및 공급원 승인
	공정표 작성		계측기 검교정 주기관리
	시공과 관련된 전반적인 검측업무		자재구매 사양 검토
	공종별 시험시공 계획 및 결과보고		검측관련 시험 및 데이터 관리
	시공방법의 결정과 기술관리		실내시험 및 데이터 관리
	측량계획 수립 및 관리		시설물대장 작성
	시공 중 발생하는 장애 제거		B/P 설치계획 및 유지관리 업무
	실정보고 기초자료 작성(도면, 산출서)		시멘트콘크리트 배합설계
	공무		인원, 자재, 장비의 소요판단과 청구
주요 risk 사전 분석 및 대책 수립		현장 안전관리 총괄	
협력업체 관리감독 및 기성 작성		안전교육 수립 및 실시	
민원발생 요소 사전점검 및 관리		안전관리비 예산편성 및 집행	
가설 사무실 축조 인허가 신고 및 승인		협력업체 안정성 평가	
공동도급 협약서 작성 및 승인		유해위험방지계획서 작성 및 심사	
하도급 발주범위 검토 및 발주계획 작성		안전시설 설치 및 안전작업 지도	
설계서에 따른 대발주처 변경사항 협의		신규 채용자 안전교육	
공정 및 설계포함 공무전반에 대한 총괄관리		안전일지 등 안전관리 현황의 기록관리	
물가변동 (ESC) 업무		산재사고 발생 경위와 보고	
준공도면 작성, CAD 운용		현장 세부공정 안전관리	
도급변경계약 총괄 관리		현장 보건관리	
하도급 변경 계약 총괄 관리		무재해 서류 작성 및 보고	

뒷 장에 계속

<표 V-1a> 도로공사 현장 원도급업체의 업무(1) - 계속

구분	업 무	구분	업 무
공무	하도급 발주	관리	현장개설, 자금청구, 집행
	실행예산 작성 및 관리		공사착공에 따른 각종 대관신고
	자금운용계획 수립 및 추정손익 관리		사급자재 신청 및 관리
	발주처 공정 및 예산관리 협의		노무관리 및 관기성 수금
	공사대가(발주처) 청구자료의 작성		근로자 퇴직공제금 관리
	본사제출보고서 작성		공사현황보고서 작성 보고
	실정보고 및 제출		공통비 청구 및 수금관리
	설계도면 실수량 검토 (실정보고)		민원보상 총괄관리
	협력업체 기성 검토 및 입력		폐기물 처리 및 관리
	대관 일반행정 서류 작성 (업무연락)		유관기관 업무협의 및 관리
			준공시 철수계획 및 정리

<표 V-1b> 도로공사 현장 원도급업체의 업무(2)

직종	직 책	담 당 업 무
토목	소장[현장대리인]	현장업무 전반에 대한 총괄지휘 및 책임
	기술팀 총괄	기술팀 업무 총괄지휘 시방서, 품질계획서 등 기타 규정사항에 따라 공사활동 감독 시공계획수립 및 지휘감독 현장 안전활동 감독 주간, 월간, 분기 예정공정표 검토 공사전반에 대한 총괄지휘
	공정관리	공정표 작성[공정분석 및 지연대책] 시공관리 협력업체 관리감독 및 기성작성 공정관리프로그램[P3]을 이용한 월간공정보고 및 분기별 공정보고 작성 시공중 발생하는 장애제거 감리단 협의 및 문제제기 인원, 자재, 장비계획 수립 시공측량 지휘
	원가관리	설계서에 따른 대발주처 및 감리단 시공 및 변경사항 협의 도급 및 하도급 등 총괄관리 발주처 공정 및 예산 소화 협의 타공구와의 업무협의 공정 및 설계포함 공무전반에 대한 총괄 실행예산 작성 및 관리 자금운용계획 수립 및 추정손익 관리

뒷 장에 계속

<표 V-1b> 도로공사 현장 원도급업체의 업무(2) - 계속

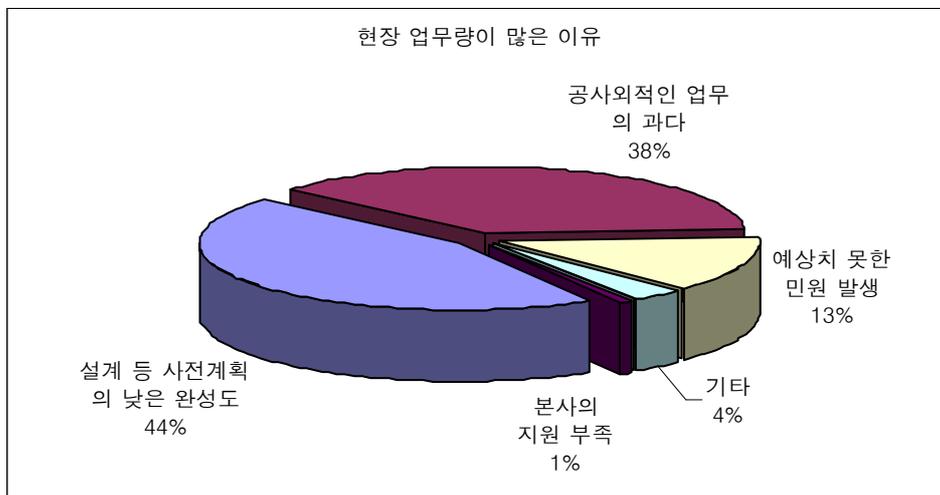
직종	직 책	담 당 업 무
토목	원가관리	단기자금계획 수립 공정보고 하도급 발주[계획수립, 계약지원, 현장설명회] 원가관리 본사 제출보고서 작성 F.C.R.[설계변경요청서] 작성 및 보고 설계변경, ESC 업무 수량산출서 검토 시공상세도 및 설계도 작성 공사도면 관리 설계사항에 대한 조언 및 설계검토서 작성 설계도서접수, 기록, 식별 관리 도면·문서 및 전산자료 관리대장 기록유지 준공도면작성, CAD운용 공사도면 관리[시공변경, 준공] 도면, 시공상세도 배포관리
	품질관리	표준품질보증관리계획서 작성 및 절차서 검토관리 현장설계변경 요청서의 품질적정성 검토 선정시험 및 공급원승인 자재구매사양, 현장설명서, 공사시방서 검토 현장시험실책임자 지휘 및 관리 시공업무에 관련된 전반적인 검측업무수행[시공계획서, 검측서 작성 및 제출] 현장 시험계획 수립 부적합사항 발행 및 이행/ 공장검사 발주처 및 본사 품질관리, 시험 관련 업무 보고 자재공급원 승인요청 및 관리 대내외 문서 작성 및 검토 계측기 검교정 주기 관리 자재 시험 및 분석 관리
	안전·환경관리	총괄안전관리계획서 수립 안전교육계획 수립 및 실시 안전관리비 예산편성 및 집행 협력업체 안전성 평가 유해위험방지계획서 작성 및 심사 안전시설 설치 및 안전작업 지도 환경관리계획서 작성 환경영향평가서 작성 및 대장관리 사후환경영향평가 협의내용 이행계획 작성 및 관리
사무	관리팀	경리, 회계, 인력, 자재 및 직원복리후생 등 전반에 대한 관리 공사현황 취합/ 분석 및 보고업무 인허가와 관련된 대관업무 공사 수행중 발생한 민원 처리 관기성 청구 및 수금 업무

(2) 업무량 분석

도로공사의 현장 근무자가 업무량에 대해서 느끼는 정도는 대다수(94%)의 설문 응답자가 원도급업체의 업무가 과중하다고 응답하였다. 이는 두 가지로 해석을 할 수 있는데, 본사의 인당 생산성 기준에 의해 해당 업무량에 비해 적은 인원이 투입됨으로써 개인별 업무 할당량이 증가한 원인이 될 수도 있고, 도로공사 현장에서 원도급업체의 업무 자체가 많은 것으로 해석할 수 있다.

업무가 과중하다고 느끼는 이유는 설계 등 사전 계획의 낮은 완성도에 가장 크게 기인하고, 다음으로 공사외적인 업무 과다로 나타났다.<그림 V-1>

<그림 V-1> 현장 업무량 증가의 원인



낮은 설계 완성도로 인한 빈번한 설계 변경 발생, 계획단계 혹은 설계단계에서의 낮은 용지 보상률로 인해 공사 진행시 인원 발생, 부실한 현장 여건 조사로 인한 시공 계획의 변경 혹은 예상치 못한 공사 장애 요소 발생 등은 현장 근무자의 업무를 가중시키는 결과를 초래한다. 또한, 과다한 대발주자 보고와 그와 관련된 서류 준비, 대관 업무는 공사외적으로 원도급업체의 업무를 가중시키고 있다. 심지어는 본사로의 과다한 보고가 현장 업무를 가중시키는 경우도 있다.

3. 업무 적정화를 위한 이관 가능 업무 분석

(1) 본사 이관 가능 업무

현장 업무 분석에 있어서 본사와의 업무 협조 정도가 어느 정도로 잘 이루어지느냐에 따라서 현장 업무량이 큰 영향을 받는다. 물론 반드시 현장에서 수행되어야 할 업무가 대부분이지만, 경우에 따라서는 설계검토 부문, 법률 지원 등 본사의 지원이 필요한 부분이 있다. 설문 조사 결과에 의하면 대부분(74%)의 현장에서 본사와의 업무분담 및 협조 정도는 적절한 것으로 나타났다.

업무 항목들 중에서는 공무 담당 업무가 이관 가능한 항목이 가장 많은 것으로 나타났다. <표 V-2>와 같이, 구체적으로 공무 업무 중 공동도급 협약서 작성, 하도급 발주범위 검토 및 발주계획 작성, 도급변경계약 총괄 관리, 하도급 변경 계약 총괄 관리, 실행예산 작성 및 관리, 자금운용계획 수립 및 추정손익 관리와 같은 업무들이 본사에서 처리가 가능한 업무로 파악되었다. 이외에 품질 업무 중에서는 표준품질관리계획서, 그리고 안전 업무 중에서는 총괄안전관리계획서 및 유해위험방지계획서가 가장 가능한 업무로 분석되었다. 이에 비해 공사 업무 중에서는 현실적으로 본사로 이관할 수 있는 성격의 업무가 많지 않은 것으로 나타났다.

본사 이관 가능 업무들의 특성을 살펴보면 이는 계획서 수립 및 총괄 관리와 같이 개별 현장의 특성과 크게 연관이 되지 않고 사업 초기에 수립해 줄 수 있는 성격의 업무들이 가장 효율적인 것으로 나타났다. 그러나 업무 성격상 현장에서 이루어질 수밖에 없는 업무들이 대부분이기 때문에 본사에서 현장의 업무 부담을 덜어주는 데에는 한계가 있다는 것으로 판단된다.

<표 V-2> 본사 이관 가능 업무

구분	업무
공사	-
공무	가설 사무실 축조 인허가
	공동도급 협약서 작성
	하도급 발주범위 검토 및 발주계획 작성
	도급변경계약 총괄 관리
	하도급 변경 계약 총괄 관리
	하도급 발주 (계획 수립, 계약 지원, 현장 설명회)
	실행예산 작성 및 관리
	자금운용계획 수립 및 추정손익 관리
품질	표준품질관리계획서
	총괄안전관리계획
안전	유해위험방지계획서
관리	-

(2) 협력 업체 이관 가능 업무

앞서 설명한 바와 같이, 본사로 이관함으로써 업무의 적정 수준을 유지하는 데에는 한계가 있다고 봤을 경우, 다른 방법은 협력업체들에게 적정 업무를 이관하는 것이다.

도로현장에서 통상적으로 협력업체가 부분적, 또는 전체적으로 담당하고 있는 일들은 대부분 공사 담당 업무들로서 특히 공사도면 작성, 공정표 작성, 측량계획 수립 및 관리, 시공 중 발생하는 장애 제거, 실정보고 기초자료 작성, 인원, 자재, 장비의 소요판단과 청구 및 민원발생 요소 사전점검 등의 업무들로 나타났다. 이외에도 안전 업무 중 신규 채용자 안전교육이나 현장 세부공정 안전관리는 협력업체들이 자체적으로 할 수 있는 업무들로 나타났다.(<표 V-3>)

이와 같이 협력업체들이 현재 담당하는 업무는 크게 공사 및 안전 업무에 국한되어 있으나 설문 조사 결과에 의하면 원도급업체들은 이러한 업무들의 비중을 늘릴 뿐 아니라 이외의 업무들도 협력업체들에게 이관하는 것이 가능하다고 판단하였다.

<표 V-3> 현재 협력업체가 담당하고 있는 주된 업무 및 향후 이관 가능 업무

구분	현재 협력업체가 담당하고 있는 주된 업무	향후 협력업체 이관 가능 추가 업무
공사	공사도면 작성	시공과 관련된 전반적인 검측 업무
	공정표 작성	공종별 시험시공 계획 및 결과 보고
	측량계획 수립 및 관리	주요 risk 사전 분석 및 대책 수립
	시공 중 발생하는 장애 제거	-
	실정보고 기초자료 작성	-
	인원, 자재, 장비의 소요판단과 청구	-
	민원발생 요소 사전점검	-
공무	-	준공도면 작성, CAD 운용
	-	설계도면 실수량 검토
품질	-	자재 시험, 분석관리 및 공급원 승인
	-	계측기 검교정 주기 관리
안전	안전시설 설치 및 안전 작업 지도	안전교육 수립 및 실시
	신규 채용자 안전교육	안전시설 설치 및 안전 작업 지도
	현장 세부공정 안전관리	안전일지 등 안전관리
	-	현장 보건관리
관리	-	폐기물 처리 및 관리

<표 V-3>과 같이, 공무 담당 업무 중에서는 준공도면 작성 및 CAD 운용, 설계도면 실수량 검토, 품질 업무 중에서는 자재 시험, 분석관리 및 공급원 승인, 계측기 검교정 주기 업무등이 이관 가능 업무로 나타났다. 안전 업무 중에서는 안전교육 수립 및 실시, 안전시설 설치 및 안전 작업 지도 등의 업무들을 늘릴 수 있는 것으로 나타났고, 관리 업무 중에서는 폐기물 처리 및 관리 업무가 이관 가능 업무로 나타났다.

이들 업무를 살펴보면, 우선 공사 담당 업무 외에도 공무, 안전, 품질, 관리 업무에서 협력업체들이 자체적으로 수행 가능한 업무들이 많이 있다는 것을 알 수 있다. 특히, 안전을 위한 일상 업무들은 실제 시공을 하는 협력업체에서 관리를 해도 무리가 없는 것으로 파악되었다.

이와는 반대로 협력업체들에게 이관할 수 없는 업무들은 오히려 소수인 것으로 드러났는데, <표 V-4>에서와 같이 공무 업무 중에서 하도급 계약 관련 업무, 그리고 발주처 보고 및 승인 업무들이 이에 속한다.

이와 같이 원도급업체들은 상당 부분의 현장 업무들이 협력업체에게 이관 가능하다고 판단되었다. 단, 협력업체들이 자체적으로 기술력 및 관리 능력을 배양하여 원도급업체

의 의존성을 줄임으로써 경쟁력을 키워 나갈 수 있는 기회로 삼아야 할 것이다.

<표 V-4> 협력업체에게 이관 불가능한 업무

구분	업무
공무	공동도급 협약서 작성 및 승인
	하도급 발주범위 검토 및 발주계획 작성
	하도급 변경 계약 총괄 관리
	하도급 발주 (계획 수립, 계약 지원, 현장 설명회)
	실행예산 작성 및 관리
	자금운용계획 수립 및 추정손익 관리
	발주처 공정 및 예산관리 협의
	본사제출보고서 작성

(3) 전제 조건

협력업체로의 업무이관시 반드시 고려되어야 할 전제조건이 있다. 우선은 업무 특성을 고려하여 이관이 되어야 한다. 협력업체로의 업무이관의 기준은 원도급업체와 협력업체의 중복업무를 협력업체로 이관하는 것이며, 기본적으로 협력업체는 시행, 원도급업체는 검토하는 것을 기본 원칙으로 하는 것이 바람직하다.

그러나 이러한 업무를 협력업체로 이관하는 것에 대한 부정적인 시각이 있는 것 또한 사실이다. 협력업체로의 일부 업무이관에 부정적인 시각을 가지는 가장 큰 이유는 전문업체의 낮은 시공관리 능력에 따른 신뢰 부족이다. 실제 일부 원도급업체에서는 많은 부분에서 전문업체의 관리 능력 수준을 보충해야 하는 상황이다. 예를 들어 협력업체의 공정표 작성도 원도급업체에서 하고 있는 경우가 있으며, 검측 업무의 경우에도 일반적으로 협력업체가 검측 업무를 실시한 후 별도로 원도급업체가 검토 및 확인을 한 후 감리자의 확인을 받는 식으로 진행을 하고 있다. 또한 협력업체로의 일부 업무 이관에 부정적인 시각의 또 다른 큰 이유는 협력업체는 전체적으로 보는 시각이 없는 관계로 협력업체로의 시공관리 이관은 바람직하지 않다는 견해가 있다. 원도급업체에서 많은 인원을 투입하고 현장의 작은 부분까지 신경을 씌으로써 품질, 안전, 민원 등 현장에서 발생 가능한 문제들에 대해서 확실히 지도 및 지시를 하면서 현장을 운영해 나갈 수 있으나 이에 반해 슬림(slim)화 조직은 원도급업체의 이러한 역할이 어렵다는 견해가 있다. 따라서 협력업체로의 일부 업무 이관의 가장 큰 전제조건은 협력업체의 시공관리 능력에 대

한 신뢰감이 확보되어야 한다. 이와 더불어, 협력업체의 기술력 증진, 최저가에서 최적가로의 외주발주 시스템 전환, 적절한 인센티브의 부여와 같은 전제조건들이 수반되어야 한다.

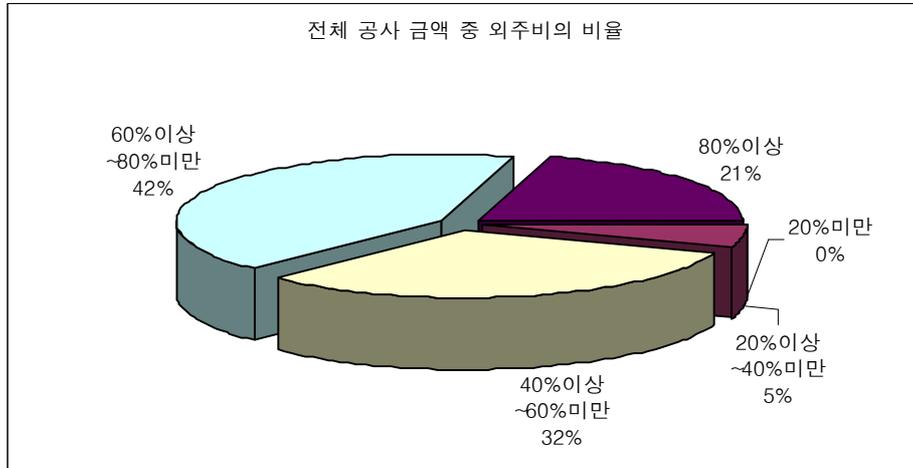
원도급업체들은 공정 회의 등의 참석 의무화, 관리, 감독, 품질 등의 본사 교육 지원, 관련 공종 기술지원 등 협력업체의 시공 관리 능력 향상을 위해 여러 가지 노력을 하고 있는 것으로 파악되었으나 대부분 직무교육 부족 및 예산 부족 등으로 인해 국내 전문건설업체의 전반적인 능력 제고의 기회가 많지 않음을 알 수 있다.

(4) 하도급 발주 패키지 대형화

하도급 패키지를 대형화하면 원도급업체가 중복되는 일을 줄일 수 있고 공종간의 인터페이스를 위한 관리 업무도 줄일 수 있다. 설문 대상 도로 현장들의 외주비 비율을 살펴보면 40~60%가 32%, 60~80%가 42%, 80% 이상이 21%로서 대부분(95%)의 업체들이 공사 금액 중 40%이상은 외주를 주고 있는 것으로 파악되었다.(〈그림 V-2〉) 더불어, 세부 공종별 분할 하도급시 원도급업체가 관리해야 하는 대상도 자연스럽게 늘어난다. 관리 계수¹⁵⁾란 것이 있는데, 계약 건수가 많아지는 만큼 공종간 인터페이스가 많아짐으로 인해서 원도급업체의 업무량이 기하급수적으로 늘어난다는 것이다. 하도급 패키지를 대형화하여 발주할 경우 이러한 관리계수를 상당히 줄일 수 있다.

15) 일명 골치 계수라고도 불리며, 산식은 $n(n+1)/2$ 이다, 즉 계약건수가 1건일 경우 관리 계수는 1이지만, 계약 건수가 10건일 경우는 55가 됨.

<그림 V-2> 외주비 비율



업계에서도 최근 하도급 발주 패키지 대형화 추세에 있다. 가급적 전문면허를 다 갖춘 하도급업체에게 큰 패키지로 묶어준 것을 원칙으로 하고, 시공관리의 용이성 관점에서 ‘토공+ 철근콘크리트’, ‘포장’ 등 공종별로 하도급계약패키지를 구성한다. 또한, 민원 발생으로 인해 교량작업을 선 착수해야 하거나, 터널공사의 전문업체에게 발주하여야 하거나 하는 경우에는, ‘교량’, ‘터널’, ‘토공’ 등으로 구성하기도 한다. 따라서, 하도급계약패키지는 예산배정의 규모, 작업 순서 등을 고려하다가 보면 ‘공종’과 ‘공구’의 개념을 혼합한 형태의 발주패키지가 된다.

도로 공사의 성격상 효율적으로 통합이 가능한 공종도 많은 편으로 파악되었다. <표 V-5>는 통합이 가능한 공종에 대한 설문자료이고, <표 V-6>은 이를 요약해 놓은 것이다. <표 V-5>에서와 같이 특정 공법이나 기술을 요하는 구조물공 및 터널공은 통합 발주 가능 항목이 많지 않으나, 토공, 배수공 및 포장공은 통합 발주할 세부공종이 많이 있다. 이와 더불어, 다른 공종 간에도 비슷한 성격의 세부공종은 통합 발주가 가능한 것으로 나타났는데, 토공의 이식수목, 사면녹화공과 터널공의 터널 입구부 사면 녹화, 토공의 사면계측과 터널공의 사면보강 및 터널계측이 좋은 예이다. 이와 같이 비슷한 공종을 패키지화하는 것은 전문 업체들에게도 일을 효율적으로 할 수 있어 유리하다고 볼 수 있다.

이처럼 하도급 패키지를 대형화하는 것은 원도급업체에게도 유리하며 협력업체도 일의 효율을 높인다는 점에서 윈윈 전략이라고 할 수 있다. 하지만 현재 도로공사에서 사

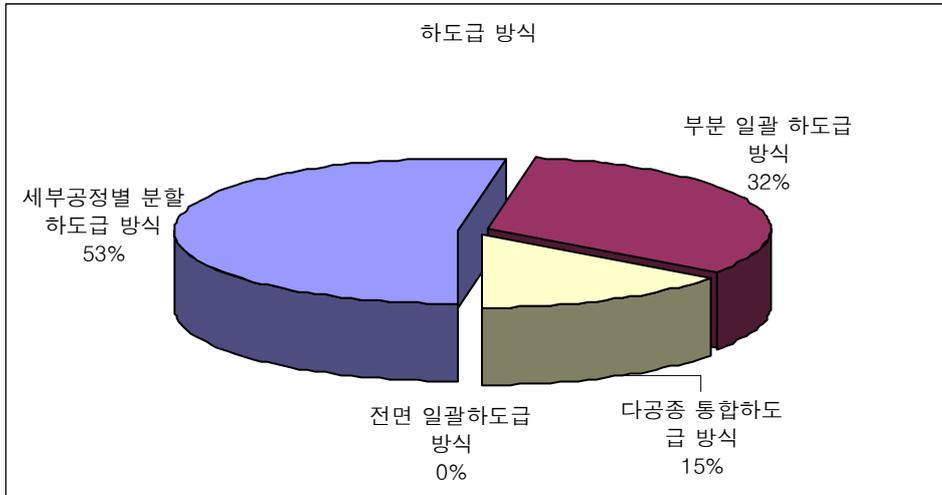
용하고 있는 하도급 방식을 살펴보면 상반된 결과를 보여준다. 설문조사결과, 세부공정별 분할 하도급 방식이 절반이상(53%)이고, 일괄 및 통합 하도급 방식이 47%로 나타났다. 이는 절반 이상의 현장이 패키지를 대형화하지 못하고 있으며 원도급업체들이 세세한 관리까지 수행하고 있다는 것을 보여준다. 그리고 실제로 패키지를 대형화하지 못하는 이유는 대형 패키지를 제대로 관리할 수 있는 전문 협력업체의 관리 능력 수준 미달로 역시 현장 업무를 쉽게 이관하지 못하는 이유와 일맥상통한다.

요약컨대, 중복 관리 업무 감소 및 외주비 비율 증가 추세, 그리고 도로 공사 성격상 통합발주할 수 있는 패키지가 존재하므로 분명 발주 패키지를 키우는 것은 현장 업무량을 합리화시키는데 좋은 방안이 된다. 그러나 대형화된 패키지를 전문 협력업체들에게 맡기기 위해서는 앞서 언급한 대로 협력업체의 관리 및 기술력을 배양할 수 있는 여건 조성 및 교육이 우선되어야 한다고 본다.

<표 V-6> 통합 가능 공종(요약)

구분	공종	구분	통합 가능 공종
토공	현장발생 폐 콘크리트, 페이스콘	토공	임목 폐기물 처리
토공	이식수목, 사면녹화공	터널공	터널 입구부 사면 녹화
토공	사면보강	토공	사면계측
		터널공	사면보강
배수공	다이크, L4 측구	배수공	터파기
배수공	파형강판	배수공	터파기
		배수공	토공
배수공	터파기	배수공	토공
구조물공	교량 받침, 신축이음장치	구조물공	슈
구조물공	구조물공사	구조물공	토공
포장공	골조생산	포장공	보조기층
		포장공	선택층
포장공	포장공사, (콘크리트, 아스콘)	포장공	보조기층
		포장공	선택층
		포장공	골재포설및 다짐
		포장공	포장
포장공	보조기층	포장공	선택층
		포장공	골재포설및 다짐
		포장공	포장
포장공	선택층	포장공	골재포설및 다짐
		포장공	포장
부대공	표지판 제작업체	부대공	가드레일
부대공	가드레일	부대공	가설방음벽
터널공	굴착	터널공	중점부 굴착팀
		터널공	숏트리트
		터널	라이닝타설
터널공	중점부 굴착팀	터널	숏트리트
		터널	라이닝타설
터널공	숏크리트 타설	터널	라이닝타설

<그림 V-3> 하도급 방식



4. 소결

일부 업체에서는 현장 조직 슬림화를 위하여 인원을 줄이는 것이 중요한 것이 아니라 업무의 적정화, 효율화를 통해서 업무 슬림화가 우선되어야 한다. 이는 현장과 본사간, 원도급업체와 협력업체간의 업무 분담이 효율적으로 될 때 가능하다. 본 장에서는 도로 건설 공사 현장 원도급업체의 업무 분석을 통하여, 본사와의 협조 혹은 이관이 가능한 업무, 협력업체로의 이관이 가능한 업무를 파악하였다. 물론 이를 위한 전제조건이 있다. 협력업체로의 일부 업무 이관시 반드시 협력업체의 시공관리 능력 향상이 전제 되어야 한다. 그렇지 못한 상황에서 협력업체로의 일부 업무 이관은 최종 산출물의 품질을 저하시킬 수 있고, 공사 수행자간의 마찰을 야기할 수 있다. 또한 업무 성격에 따른 업무 이관도 중요하다. 이관 업무 정도는 공사의 특성, 원도급업체, 협력업체의 시공관리 능력 등이 종합적으로 고려되어야 수행되어야 한다. 또한 하도급 발주 패키지 대형화를 통하여 원도급업체의 업무 효율화를 가능하게 할 수 있으며, 협력업체의 성장도 함께 고려될 수 있을 것이다.

제6장

현장조직 최적화 방안

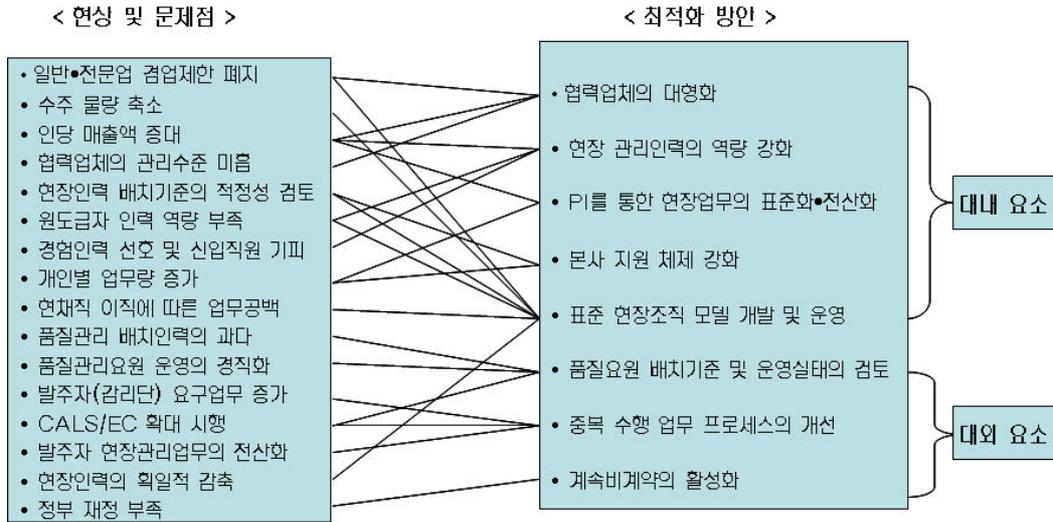
1. 현장조직 최적화의 방향

도로의 재정투자가 감소되고 최저가격찰제가 확대·시행되는 현 시점에서 현장조직 최적화에 대한 건설기업의 입장이 회사의 규모에 따라서 서로 상이한 접근방법을 고려하고 있음을 면담조사에서 확인하였다. 도급순위가 최상위권에 속한 건설기업은 인당매출액의 증대와 관리 수준의 고도화가 주요한 경영목표이기 때문에 현장조직의 슬림화를 현장조직의 최적화 방안이라고 설정하고, 자체적으로 시험현장을 지정하여 지속적인 대책을 마련하고 있다. 반면에, 도급순위가 100위권 이하인 건설기업은 건설물량이 축소되고 협력업체의 관리 능력이 상향되지 못하고 있는 현 시점에서 외주 비중을 줄이고 직영 비중을 늘리는 방안을 검토하고 있다. 또한, 상위권의 도급순위를 점하고 있는 건설기업 입에 불구하고, 저가로 낙찰된 공사를 시행하는 현장은 외주단가가 실행예산보다 크게 높을 경우에는 원래 외주공사로 분류되었던 공사도 직영체제로 전환하여 수행하는 사례가 나타나고 있다.

특히, 일반건설업과 전문건설간의 겸업제한 조항을 폐지하는 건설업 업역 제도에 대한 개선방안의 시행을 눈앞에 둔 시점에서, 현장조직 최적화가 반드시 현장조직의 슬림화를 의미하지 않는다는 점을 시사하고 있다. 그러나, 본 연구에서는 현장조직의 최적화가 일단 현장조직의 슬림화라고 가정하고, 이에 대한 방안을 제시하고자 한다.

국내 현장조직은 생산체계에 의해서 원도급자(시공계약자)를 중심으로 하여 발주자(감리단 포함)와의 상부 구조와 하도급계약자와의 하부 구조로 구성된다. 시공계약자의 입장에서 보면, 시공계약자가 직접적으로 관리할 수 있는 요소와 관리가 제한적이거나 불가능한 요소로 구분할 수 있는데, 이를 내부 요소와 외부 요소로 정의하여 <그림 VI-1>과 같이 제안한다. 그러나, 외부 요소는 면담조사 과정에서 제기된 품질요원 배치 기준, 발주자(감리단 포함)와 시공계약자간 중복 수행 업무, 계속비계약의 활성화에만 한정한다.

<그림 VI-1> 현장조직 최적화 방안



2. 현장조직 최적화 방안의 대내 요소

(1) 협력업체의 대형화

국내 도로 건설공사는 2개의 주력 협력업체를 선정하고, 나머지 특이공사는 관련법과 특허에 의해서 별도의 하도급계약을 체결하고 현장을 운영하는 것이 일반적이다. 일부 건설기업은 현장조직 슬림화를 위해서 대형 전문건설기업을 1개사만 주력 협력업체로 선정하고, 기타 특이공사는 별도 외주계약으로 처리하는 방안을 채택하고 있다. 이때 주력 협력업체는 해당 전문건설면허를 모두 보유하고, 현장을 전체적으로 책임 시공할 수 있는 관리능력을 갖춘 대형 전문건설업체로 선정한다. 여기에서 얻을 수 있는 이점은 다수의 하도급계약패키지로 발주로 인해 원도급자가 관리해야 할 항목을 줄일 수 있고, 원도급자가 수행해야 하는 일부 현장관리업무를 주력 하도급업체에게 이관할 수 있어서, 원도급자 관리 인력을 적게 배치할 수 있다는 점이다.

원도급자는 본 연구의 설문조사에서 협력업체의 관리 능력·기술력·규모 순으로 자신의 현장관리 업무를 하도급업체에게 이관하는 전제 조건으로 제시하고 있다. 다시 말하면, 전문건설업체가 원도급자가 이관하는 업무를 기술적이나 관리적인 측면에서의 공

사관리를 수행할 수 있는 능력을 보유하고 하도급 받은 공사에 대한 재정적인 책임을 감당할 수 있어야만 이런 하도급 발주 체계(부분 일괄 하도급 계약)가 가능하다는 의미이다. 현재의 국내 건설산업에서 이런 대형 전문건설업체가 소수이고, 이런 전문업체가 제공하는 서비스에 대한 원도급자의 신뢰도도 높지 않다. 시공계약자가 관리 능력을 갖춘 대형 협력업체를 보유하지 못하면 현장조직의 슬림화를 달성하기가 어렵다. 따라서, 관리 전문 건설기업을 경영목표로 하는 최상위권에 속한 건설기업은 전략 공종의 협력업체를 정예화하여 대형화시키고 관리 능력을 보유하도록 하는 외주전략을 시행하여야 한다. 아울러, 단기적인 방안으로 현행의 최저가낙찰제보다는 최적가낙찰제를 도입하여 협력업체에게 적절한 이윤을 보장하면서 원도급자가 요구하는 관리 능력을 배양하는 방향으로 유도하는 전략도 필요하다.

시공계약자는 하도급계약자에게 이관 가능한 업무¹⁶⁾로 자신이 수행하고 있는 공사관리 업무를 최우선적으로 고려하고 있으며, 안전관리 업무 중에서는 협력업체가 계획하고 실행하는 업무를 이관 대상 업무로 분류하였다. 이는 협력업체가 수행하는 작업과 관련된 업무를 직접적으로 관리하는 역량을 확보하기를 요구하는 것으로 이해된다. 특히 현재로는 세부 공종별 분할 하도급 발주가 대세를 이루고 있으나, 입법 예고한 대로 건설산업의 구조가 개편되면 약 30% 이상을 차지하고 있는 부분 일괄 하도급 발주를 전면 일괄 하도급 방식¹⁷⁾으로 발주하는 건설기업이 늘어날 것이다. 이런 전망은 협력업체가 현행의 대형 전문건설업체가 아닌 일반건설업체가 그 역할을 담당할 것이라는 전망도 유효하다. 여기에서 건설기업의 M&A가 활성화된다면 대형 건설기업은 관리 전문 건설기업으로 탈바꿈하고, 필요한 협력업체를 수직계열화하여 자사 인력은 관리에 필요한 필수요원만 현장에 파견하는 초(超)슬림화된 현장조직이 운용될 것이라는 예상도 가능하다.

(2) 현장 관리 인력의 역량 강화

현장조직 슬림화의 폭을 결정하는 중요한 요소의 하나가 원도급자 현장 관리인력의 역량 수준이다. 즉, 하도급업체 이관할 업무를 정하기 전에 시공계약자 관리인력의 역량이 어떠한지를 먼저 분석하여 그 결과에 따른 이관업무의 범위와 심도를 결정하기 때문

16) 공사관리 업무 중에서 도면 작성, 민원발생 요소 사전점검, 실정보고 기초자료 작성, 시공중 발생하는 장애, 측량계획 수립 및 관리, 공정표 작성 등을 우선적으로 이관할 수 있는 업무로 답변하고 있음.

17) 금번 설문조사에서는 전면 일괄 하도급 계약이 한 건도 없는 것으로 조사되었는데, 이는 현행법이 일반건설업체간 일괄 하도급 행위를 금지하고, 일반건설업과 전문건설업의 겸업을 제한하고 있기 때문이다.

에 현장 관리인력의 역량 강화가 현장조직 슬림화의 질과 내용을 결정짓는 주요한 요인이다.

현장조직 슬림화 이후의 현장조직 운용 모습은, 외주업체는 생산 작업과 직접적으로 연관된 업무를 수행하는 반면에, 원도급자 인력은 대외기관(발주자, 본사, 인접 공구 시공계약자, 주민, 기타 관계 조직 등)과의 협의 업무, 협력업체가 발의한 현안에 대한 의사결정 등과 같은 관리 수준이 높고 관리 범위가 넓은 업무를 수행해야 하는 형태가 된다. 소수의 인력으로 현장을 운영하고 있기 때문에, 일부 인력이 출장이나 기타 사정으로 현장을 비울 때, 유관 부서의 담당자가 업무를 대행해야 하는 상황이 벌어진다. 이런 현실을 고려하여 현장소장은 신입사원보다는 다양한 분야의 경험을 보유한 Multi-player를 선호한다. 또한, 현장 채용 인력(현재 인력)이 갑작스런 이직으로 현장 업무의 공백을 겪어 본 경험이 있는 현장소장은 현재 인력보다는 정규직 인력을 더 많이 배치해주시기를 본사에 요구하고 있으나, 본사는 목표 인당 매출액을 달성하기 위해서 가급적 현재의 활용 비율을 높이는 방향의 현장 배치 인력 운영 지침을 운용하고 있다.

현재 인력에 대한 대우를 상향시켜서 정규직과의 차별을 없애는 것과, 현장 파견인력에 대한 실질적인 교육 기회를 제공하고 현장조직 슬림화로 인해 강화되는 노동 강도를 보상하는 인센티브 제도를 운용하여 현장 인력에 대한 지속적인 동기 부여가 될 수 있는 제도적인 보완이 단기적으로 필요하다. 또한, 건설기업은 자사 인력 역량을 강화하는 방안을 수립하여야 한다. 현장에 파견되는 인력이 업무 수행을 통해 회사가 필요한 역량을 확보하는 것과 지속적인 교육 기회를 현장 인력에게 제공하여 평생 교육 프로그램을 사내에 정착시키는 방안이 필요하다. 관리 전문 건설기업에게는 현장 관리에 적합한 Multi-player를 양성하는 것이 시급한 과제이다. 이런 과제들이 회사가 운영하고 있는 직원경력관리프로그램(CDP, Career Development Program)에 반영되어 회사가 필요로 하는 핵심역량을 개인이 직무를 수행하면서 배양할 수 있어야 한다.

(3) 프로세스 개선을 통한 현장 업무의 표준화 및 전산화

건설공사의 특성은 공산품의 제조과정에 비하여 장기간이 소요되는 시설물의 시공 과정을 관리해야 한다는 점과 다양한 사업참여자가 계약을 통해 시공과정이 주로 이루어지는 현장에서 활동한다는 점이다. 이런 특성은 새로운 참여조직간 업무분장을 반영하는 업무 프로세스를 재설계하는 과정에서 프로세스 혁신 기법을 적용하여 현장조직 슬림화의 효율성을 극대화할 수 있는 기회를 제공한다. 즉, 원도급자 현장 관리인력이 발로써

는으로써 관리하는 현행 방식에서 탈피하여 현장 업무의 표준화와 전산화를 통한 시스템 구축을 통한 새로운 관리방식으로서의 전환이 필수적이다.

프로세스 개선을 통한 현장 업무의 정보화는 협력업체의 수행 업무를 전산시스템으로 모니터링하고, 계획과 실적과의 차이를 분석하고, 예상되는 문제점을 조기에 알려주는 기능을 포함해야 한다. 협력업체의 관리 능력이 미흡하고 정보화 수준이 낮은 현실을 고려할 때, 원도급자가 운영하고 있는 현행 현장관리시스템의 대상 범위를 협력업체가 수행하는 세부 업무 프로세스까지 확장·정의하여 시스템을 개발하고, 하도급계약자는 요구되는 정보를 적기에 제공하는 방안을 채택하는 것이 가장 현실적인 방안이다. 또한, 현행 내역에 의한 하도급 기성고 산정도 정의된 세부 프로세스를 기준하여 상호 합의한 기성률 산정 방식에 의해서 산출하는 방안의 도입도 검토하여야 한다. 이런 현장관리시스템이 효율적으로 운영되기 위해서는 원도급자가 요구하는 수준까지 하도급업체의 관리 능력이 도달하여야 하고, 아울러 하도급업체 인력에 대한 지속적인 교육 시행이 필요하다. 위에서 언급한 현장관리시스템의 운영이 불가능한 경우에는 현행 현장 보고체계를 분석하여 통일된 보고 양식을 통한 업무 표준화를 수행하고 회의체를 활용하여 업무를 수행한다면 유사한 효과를 얻을 수 있다고 판단한다.

(4) 본사 지원 체제 강화

대형 건설기업을 중심으로 본사의 초기 사업계획을 강화하는 방향으로 본사와 현장간 역할분담을 설정하고 있다. 즉, 본사가 전사적인 경영 자원을 계획하고 관리하는 중심의 역할을 담당하고 현장은 본사에서 수립된 계획을 실행하는 역할을 수행하는 경영관리 방식을 적용하고 있다. 일반적으로 현장 개설 시점에서 현장소장을 비롯한 현장 관리조직이 실행예산을 확정하고 공정표를 작성하는 데에 많은 노력을 투입할 수 없기 때문에, 공정표와 예산을 확정하는 데에 많은 시간이 소요되며, 이런 실태는 건설기업에서는 일반적인 현상으로 받아들이고 있다. 그러나, 이를 방지하기 위해 일부 대형 건설기업은 본사 조직내에 예산편성과 공정표 작성 관련 조직을 강화하고 이런 업무를 본사에서 초안을 작성하고 현장소장과의 협의·확정하는 프로세스를 설정하는 사례도 있다. 이런 현상은 본사가 현장 업무의 일부를 지원하는 형태로서 현장조직 슬림화에 긍정적인 효과가 있음을 보여주고 있다¹⁸⁾. 이외에도 본 연구에서 시행한 설문 조사의 결과 분석에서 공무

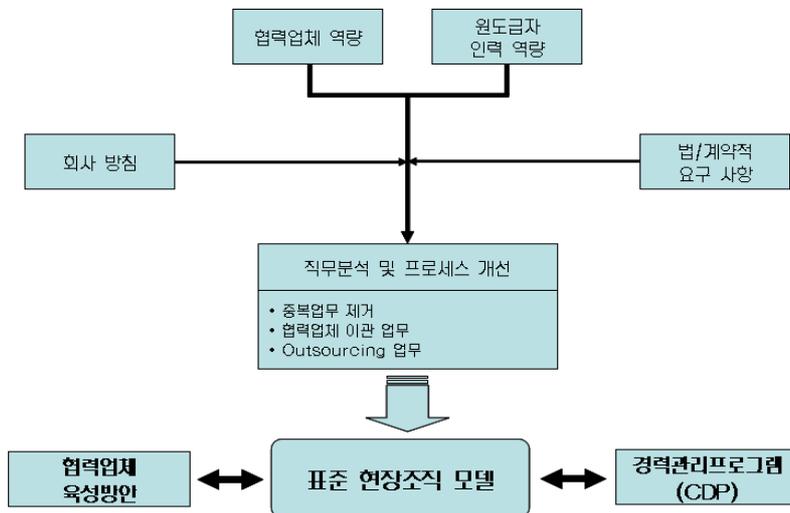
18) 본 연구의 설문 결과는 본사의 지원 부족이 현장 업무량이 많은 이유로서 조사되지 않았으나, 현장 슬림화를 적극적으로 추진하고 있는 건설기업이나 본사-현장간 정보화를 추진하고 있는 건설기업에서는 현장 업무량을 줄이는 방안으로 본사 지원 체제를 강화하고 있음.

분야에서의 공동도급 협약서 작성·승인 및 실행예산 편성·관리, 품질·안전 분야의 안전계획서·표준품질관리계획서·유해위험방지계획서의 작성은 본사로 이관이 가능한 업무로 파악되었다. 이런 업무의 본사 이관도 현장조직 슬림화에 도움이 되는 방안이라고 제안한다.

(5) 표준 현장조직 모델 개발 및 적용

건설기업은 도로 건설공사의 현장 배치 인원에 대한 기준을 설정하여 활용하고 있는 것으로 본 연구의 설문조사와 면담조사를 통해서 확인하였다. 그러나, 설정된 기준이 과거의 실적과 목표 인당 매출액을 근거로 개략적으로 산정한 것이기 때문에 급변하는 대내외 환경변화에 능동적으로 대처할 수 있는 새로운 기준 설정이 필요하다.

<그림 VI-2> 표준 현장조직 모델 개발 프로세스



새로운 기준은 현장조직 운영에 미치는 다양한 영향 요소를 전략적인 관점에서 고려하고, 현장 참여조직의 역량과 직무를 분석하고, 법·계약적 요구사항(품질요원 배치 기준, 발주자 현장관리 보고체계 등), 회사 제반 경영 자원(정보화 수준, 가용 인력, 수주 물량 등)과 전략(경력관리프로그램, 협력업체 육성방안 등)과의 연관성을 고려하여 최적의 표준 현장관리 모델을 개발하고 운영할 수 있는 매뉴얼 수준이어야 한다. 그래서, <그림 VI-2>와 같은 표준 현장 모델을 개발하는 프로세스를 제안한다.

3. 현장조직 최적화 방안의 대외 요소

현장조직 최적화 방안에 영향을 미치는 대외 요소는 본 연구 범위에서 제외하였으나, 면담조사 과정에서 제기된 품질요원 배치 기준, 발주자(감리단 포함)와 시공계약자간 중복 수행 업무, 원활한 예산 배정에 대해서 문제 제기가 많았다. 따라서, 본 연구에서는 상기 사항에 대한 최적화 방안은 문제 제기 차원에서만 대강의 방향성만 제안하고 향후 연구과제에서 심층적으로 다루어져야 한다는 점을 강조한다.

(1) 품질요원 배치 기준 및 운영 실태의 검토

발주자가 요구하는 현장 품질요원 배치 기준은 「건설기술관리법」 제15조의4 제2항 관련별표 11의 건설공사 품질관리를 위한 시설 및 품질관리자 배치 기준을 근거로 하여 발주자별로 자체적인 배치 기준을 수립하여 시행한다. 고속도로 공사는 국도 공사보다 더 엄격한 배치 기준을 설정하고 있어서, 동일한 공사 규모의 국도 현장보다 평균 3~4명 정도의 원도급자 현장 관리인력이 더 투입되는 것으로 파악되었다. 원도급자가 느끼는 어려움은 배치 인원 수 뿐만 아니라 예산 배정이 지연되거나 민원 발생으로 인해 해당 공종이 착수하지 않음에도 불구하고 규정상에 언급된 인력의 투입을 일부 현장의 발주자(감리단 포함)가 요구하는 것이다. 이런 경우에는 대부분의 현장에서 공사 수행에 문제점이 없으면 필수 요원의 수만 충원하고 나머지 공종은 공사관리 인력이 겸직하는 것을 허용하고 있는 관례에 비추어 보면 현실적이지 못한 현상이다.

최근 건설교통부는 2006. 8. 7일자로 특급품질관리대상공사의 신설과 함께 특급 및 고급 품질관리대상공사의 품질관리자 배치 기준을 3명 이상에서 2명 이상으로 완화하는 내용으로 관련 규정을 개정하였다. 현 시점에서 국내 공공건설 공사 현장에서 적용되고 있는 품질관리 요원 배치 기준의 적정성 및 운영 실태에 대한 검토가 필요하고 그 결과에 따라서 적정한 배치 기준을 재정립할 것을 제안한다.

(2) 중복 수행 업무 프로세스의 개선

정부는 건설 CALS/EC 기본계획을 수립하는 등 범정부 차원의 정보화를 확대하고 있다. 건설교통부 산하기관은 자체 수행사업의 생산성을 향상시키고 수행 사업의 정보를 국민에게 공개한다는 취지 아래 현장관리 업무의 정보화를 지속적으로 추진하고 있다.

이런 현상은 현장관리의 업무 기반이 개선되고 있다는 점을 시사하고 있으며, 공공 건설 공사의 현행 현장 업무 프로세스가 변화된 업무 기반에 상응하는가에 대한 점검이 필요하다고 판단한다. 면담조사 과정에서 이런 견해에 대해서 현장 실무자는 동감을 표시하고, 특히 현행 발주자(감리단 포함)와 원도급자간의 품질관리 업무에 대한 개선할 점이 많다는 의견을 제시하였다. 이런 과제에 대한 연구가 전혀 없는 현 시점에서 현장 업무 프로세스에 대한 실태를 분석하고, 변화된 현장업무 인프라의 활용을 극대화하는 공공 건설공사 현장 업무 프로세스 개선방안을 수립할 것을 제안한다.

(3) 계속비계약제도의 활성화

대부분의 도로공사는 수년간에 걸친 총사업비를 사전에 예산으로 편성하여 확정하는 계속비계약이 아닌 매년 예산 여건을 감안하여 당해 연도의 예산만을 편성하여 계약(차수계약)을 체결하는 장기계속계약으로 진행되고 있다¹⁹⁾. 장기계속계약으로 시행되는 현장은 예산 부족으로 인해 현장 배치 인력을 축소하여 운용하거나 현장 경비의 선투자 등으로 현장 운영에 많은 애로 사항을 호소하고 있다. 이런 현상은 결과적으로 공기 지연과 공사비 증액이 일상화되는 지경까지 발전하며, 이로 인한 막대한 사회·경제적 손실을 초래하고 있다. 장기계속계약으로 운영하는 사업 중 준공에 따른 사회·경제적 파급 효과가 높은 사업순으로 계속비계약으로 전환하여 추진하는 것이 부족한 정부 재정을 분산 투자하여 효율성을 저하하는 것을 방지하는 방안이라고 판단한다. 따라서 완공위주의 집중 투자를 통한 재정의 효율적 집행이라는 관점에서 계속비계약제도의 활성화가 필요하다고 제안한다.

19) 국토 확장 사업 예산 현황(2006년 기준)에 의하면, 공사비를 기준으로 장기계속계약 사업이 60.8%, 계속비계약 사업은 39.2%임. 이상호외, 『교통시설 재정사업의 예산 부족에 따른 문제점과 대책방안』, 한국건설산업연구원, 2006. 7. 20, p25에서 재인용

제7장

결론

본 연구는 국내 도로 건설공사의 현장조직 운영 실태를 조사분석하여 현재의 모습을 파악하고, 이를 바탕으로 하여 국내 도로 건설공사 현장조직의 최적화 방안을 제안하는 것을 목적으로 수행하였다. 이를 위해 본 연구에서는 원도급자의 현장 인력의 배치 기준에 영향을 미치는 요소를 파악하고, 현장과 본사를 대상으로 한 설문조사 및 면담조사를 통해 국내 도로 현장의 투입인력 및 생산성을 다양한 관점에서 분석하였다. 또한, 현장조직 슬림화를 달성하기 위해서 원도급자가 수행하는 업무를 본사와 협력업체에게 이관이 가능한 업무의 내용을 분석하였다. 마지막으로 현장 투입인력과 업무 분석의 결과를 바탕으로 현장조직 슬림화에 대한 개선방안을 제안하였다.

조직 구성의 가장 두 가지 요인이 인원과 업무임을 고려하여 도로건설 공사 현장 조직을 분석하는데 있어서 투입인력의 규모와 업무의 적정성을 파악하였다. 먼저 현장 투입인력의 규모 산정에 있어서는 단순한 투입 인원 수(인, number of person)를 사용하지 않고 투입 총인원(man-month)을 사용하여 좀 더 정확한 수치를 제공 할 수 있었다. 이러한 총인·월(man-month)을 기준으로 공사기간을 고려한 순수투입인원을 산정하여 좀 더 정확한 인력 투입의 규모를 나타내고자 했다. 도로건설 현장 투입 인력 규모에 영향을 미치는 요소로는 도로의 종류, 사업 발주 방식, 공사의 특성 등 많은 내외적 요소들이 영향을 미치고 있는 것으로 분석이 되어 도로현장의 인력 투입 규모를 산정 할 때는 이러한 요소들이 충분히 고려되어야 할 것이다. 또한 이러한 총 인·월을 기준으로 인·월(man-month)당 매출액을 파악함으로써 도로건설 공사 현장의 생산성을 파악하였다. 도로현장의 생산성을 인·월(man-month)당 매출액 기준으로 평균적으로 88.9백만원²⁰⁾로 나타났다. 회사규모, 도로 종류, 사업 성격, 발주 방식, 예산배정 방식, 하도급 바주 방식 및 발주단위, 그리고 현장 채용직의 활용 비율 등이 도로현장의 생산성(인·월당 매출액)에 영향을 미치는 요인으로 파악되었다.

원도급업체가 현장에서 인원이 부족하다고 느낄 때 가장 큰 이유는 발주자와 감리자의 업무 요구가 많아서 인원 부족을 느낄 때가 많다고 조사 결과 나타났다. 원도급업체

20) 다시 한번 강조하지만 매출액을 계약금액을 기준으로 산정하였기 때문에 건설업체의 도로현장 연간 인당 생산성은 좀 더 높아질 것임.

의 현장 조직의 효율성은 원도급업체와 하도급업체의 노력만으로는 어렵고, 원도급업체와 발주자 및 감리단간의 업무 효율화가 우선되어야 할 것이다.

현장 조직의 최적 구성을 위해서는 업무의 효율화가 우선되어야 한다. 이를 위해 도로 건설 공사 현장의 원도급업체의 업무를 분석해 보고, 이 중 본사와의 협조가 필요한 부분, 협력업체로의 이관이 가능한 업무를 파악하였다. 협력업체로의 업무이관시 가장 중요한 전제조건은 협력업체의 시공관리 능력 향상 및 이에 대한 신뢰가 이뤄져야 한다는 것이다. 물론 협력업체로의 일부 업무 이관이 건설 생산체계 전체적으로 봤을 때 바람직 한지는 장기적인 관점에서 판단되어야 할 것이다.

현장조직의 최적화를 현장조직의 슬림화라고 가정하고 실태 분석과 시사점을 바탕으로 파악한 현상과 문제점에 대응하는 7가지의 최적화 방안을 대내 요소와 대외 요소로 구분하였다. 대내 요소로는 협력업체의 대형화, 현장 관리인력의 역량 강화, 프로세스 개선을 통한 현장업무의 표준화 및 전산화, 본사 지원 체제 강화, 표준 현장조직 모델 개발 및 운영으로 정의하였다. 대외 요소는 현업에서 우선적으로 제기하는 문제점을 중심으로 공공공사에서의 품질관리 요원 배치기준 및 운영실태의 검토, 현장 중복 업무 프로세스의 개선, 계속비예산으로 구성하였다. 원도급자가 이관하는 업무를 관리할 수 있는 능력과 책임 시공을 보증할 수 있는 재정적인 능력을 보유한 대형 협력업체를 육성하는 전략과 방안을 수립하고 운영할 것을 제안하였으며, 건설산업 구조개편 이후 관리 전문화를 추구하는 대형 건설기업이 초(超)슬림화된 현장조직을 운영할 것이라는 조심스런 전망도 내놓았다. 현장조직 슬림화는 원도급자 현장 관리인력의 Multi-player 역할을 요구하며, 이런 인력을 양성하기 위한 경력관리프로그램(CDP)의 수립 및 운영이 필수적이다. 건설공사의 특성과 대외 환경 변화를 고려한 현장 업무프로세스의 개선이 시급하며, 하도급자가 수행하는 상세 업무 프로세스를 포함한 현장관리시스템의 개발과 운영이 바람직하다고 제안하였다. 본사와 현장과의 역할분담에 있어서 본사가 사업 초기의 계획 기능을 담당하고, 현장은 수립된 계획을 집행하는 역할을 담당하는 것이 현장조직 슬림화에 큰 도움이 되는 본사 지원 체제 강화라는 방안도 제시하였다. 지금까지 사업본부 차원이나 본사의 지시 일변도에 의한 현장조직 슬림화의 한계성을 극복하기 위한 대안으로서 종합적인 표준 현장조직 모델 개발 및 운영을 제안하였다. 최근 건설교통부가 시행한 품질요원 배치기준의 개정을 기회로 삼아 공공공사의 현장 품질요원 배치기준 및 운영 실태에 대한 잔면적인 검토를 수행하고, 이를 토대로 개선방안 수립이 필요한 시점이라고 강조하였다. 정부와 발주자가 지속적으로 시행하고 있는 현장 관리업무의 정보화로 인해 현장의 업무 기반이 변화하고 있음에 착안하여 발주자-시공계약자간 업무 프로세

스에 대한 전반적인 점검과 개선방안 도출이 필요하다고 제안하였다. 완공위주의 집중 투자를 통한 정부 재정의 효율성 제고라는 관점에서 현행 장기계속계약예산 중심으로 추진되고 있는 도로 건설사업을 계속비계약제도를 확대·활성화하는 것을 현장조직의 최적화 방안의 하나로서 제시하였다.

본 연구는 기존 연구범위에서 공공공사와 토목공사까지 확장된 부문을 다루었고, 투입 인력량(man-month)에 의한 정량적인 생산성 분석과 정성적 업무 분석을 통한 국내 도로공사 건설 현장조직의 운영 실태를 분석하여 시사점을 도출해, 현장조직 슬림화의 개선방안을 제시하였다는 점에서 선행연구와의 차별성을 가진다. 그러나, 분석 대상이 2005년도 기준 종합시공능력 200위내의 업체 중 도로·교량 시공 실적 상위 100위 업체를 한정되었고, 상위 상세 업무 단위별 정량적인 생산성 분석을 제외하였고, 원도급자 현장조직 운영에 영향을 끼치는 외부 요소에 대한 심층적인 분석이 없었다는 점이 본 연구가 가지는 한계성이다. 따라서, 위와 같은 한계성에 착안하여 향후 연구가 필요하며, 특히 대외 환경 요소를 고려하고 직무분석을 통한 표준 현장조직 모델 개발에 대한 연구는 시급한 과제라고 판단한다.

부록 1. 도로 현장 인력 배치 기준 관련법

부록 1.1 공사에정금액의 규모별 건설기술자배치기준

공사예정금액의 규모	건설기술자 배치기준
300억원이상(법 제93조제1항의 규정이 적용되는 시설물이 포함된 공사인 경우에 한한다) ^{주1}	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기술사 2. 건설기술관리법시행령 별표1 제2호나목의 건설기술자중 당해 건설분야의 특급기술자로서 당해 공사와 같은 종류의 공사현장에 배치되어 시공관리책임자로 5년이상 종사한 자
200억원이상	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기술사 2. 기사1급자격 취득후 당해 기술분야에 10년이상 종사한 자 3. 건설기술관리법시행령 별표1 제2호나목의 건설기술자중 당해 기술분야의 특급기술자로서 당해 공사와 같은 종류의 공사현장에 배치되어 시공관리책임자로 3년이상 종사한 자^{주2}
50억원이상	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기사1급자격 취득후 당해기술분야에 5년이상 종사한 자 2. 건설기술관리법시행령 별표1 제2호나목의 건설기술자중 다음 각 목의 1에 해당하는 자 <ol style="list-style-type: none"> 가. 당해 기술분야의 특급기술자 나. 당해 기술분야의 고급기술자로서 당해 공사와 같은 종류의 공사현장에 배치되어 시공관리책임자로 3년이상 종사한 자
20억원이상	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기사1급자격이상 취득자로서 당해기술분야에 3년이상 실무에 종사한 자 2. 기사2급자격 취득후 당해기술분야에 5년이상 종사한 자 3. 건설기술관리법시행령 별표1 제2호나목의 건설기술자중 다음 각 목의 1에 해당하는 자 <ol style="list-style-type: none"> 가. 당해 기술분야의 고급기술자이상인 자 나. 당해 기술분야의 중급기술자로서 당해 공사와 같은 종류의 공사현장에 배치되어 시공관리업무를 3년이상 수행한 자
20억원미만	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기사2급자격이상 취득자로서 당해기술분야에 3년이상 실무에 종사한 자 2. 건설기술관리법시행령 별표1 제2호나목의 건설기술자중 다음 각 목의 1에 해당하는 자 <ol style="list-style-type: none"> 가. 당해 기술분야의 중급기술자이상인 자 나. 당해 기술분야의 초급기술자로서 당해 공사와 같은 종류의 공사현장에 배치되어 시공관리업무를 3년이상 수행한 자 3. 전문건설업자가 시공하는 다음 각목의 1에 해당하는 공사에 대하여는 발주자의 승낙이 있는 경우 국가기술자격법에 의한 관련분야의 기능계 기술자격취득자로서 당해 기술분야에서 3년이상 종사한 자를 배치할 수 있다. 다만, 전문건설업자가 하도급받은 공사로서 1건의 공사예정금액이 5억원미만인 공사인 경우에는 국가기술자격법에 의한 관련분야의 기능계기술자격취득자 또는 별표2의 비고 제1호라목에 해당하는 자로서 당해 기술분야에서 3년이상 종사한 자를 배치할 수 있다.

뒷장에 계속

부록 1.1 공사에정금액의 규모별 건설기술자배치기준(계속)

공사예정금액의 규모	건설기술자 배치기준
20억원미만	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기사2급자격이상 취득자로서 당해기술분야에 3년이상 실무에 종사한 자 2. 건설기술관리법시행령 별표1 제2호나목의 건설기술자중 다음 각 목의 1에 해당하는 자 <ol style="list-style-type: none"> 가. 당해 기술분야의 중급기술자이상인 자 나. 당해 기술분야의 초급기술자로서 당해 공사와 같은 종류의 공사현장에 배치되어 시공관리업무를 3년이상 수행한 자 3. 전문건설업자가 시공하는 다음 각목의 1에 해당하는 공사에 대하여는 발주자의 승낙이 있는 경우 국가기술자격법에 의한 관련분야의 기능계 기술자격취득자로서 당해 기술분야에서 3년이상 종사한 자를 배치할 수 있다. 다만, 전문건설업자가 하도급받은 공사로서 1건의 공사예정금액이 5억원미만인 공사인 경우에는 국가기술자격법에 의한 관련분야의 기능계기술자격취득자 또는 별표2의 비고 제1호라목에 해당하는 자로서 당해 기술분야에서 3년이상 종사한 자를 배치할 수 있다. <ol style="list-style-type: none"> 가. 미장·방수공사업자, 석공사업자, 도장공사업자, 조적공사업자, 창호공사업자가 도급받은 공사로서 1건공사의 공사예정금액이 2억원미만인 공사 나. 전문건설업자중 제1호에 해당하지 아니하는 전문건설업자가 도급받은 공사로서 1건의 공사예정금액이 1억원미만인 공사

※ 건설법 제35조제2항관련

주1 : 교량, 터널, 철도, 고가도로, 지하도, 활주로, 삭도, 댐, 항만시설중 외곽시설·임항교통시설·계류시설·연면적 5,000㎡이상인 공항청사·철도역사·자동차여객터미널·종합여객시설·종합병원·판매시설·관광숙박시설·관람집회시설·기타 16층 이상인 건축물 단, 주택건설촉진법 제3조제3호의 규정에 의한 공동주택은 제외
 주2 : 건설업법시행령 별표5의2 공사금액의 규모별 건설기술자 배치기준상 「시공관리책임자로 3년이상 종사한 자」라 함은 건설기술자 자격을 가진 자로서 건설공사현장에 배치된 최고책임기술자로 3년이상 종사한 경력을 의미함.

**부록 1.2 건설공사 품질관리를 위한 시설 및 품질관리자 배치기준- 시험,검사 장
비 인력 기준**

대상공사 구분	공사규모	시험·검사장비	시험실 규모	품질관리자
특급품질 관리대상 공사	영 제41제1항제1호 및 제2호의 규정에 의하여 품질관리계획을 수립하는 건설공사로서 총공사비가 1,000억원 이상인 건설공사 또는 연면적 5만제곱미터 이상인 다중이용건축물의 건설공사	영 제42조제2항의 규정에 의한 품질시험 및 검사를 실시하는데 필요한 시험·검사 장비	100제 곱미터 이상	1. 특급품질관리원 1인 이상 2. 중급품질관리원 이상의 품질관리자 1인 이상
고급품질 관리대상 공사	영 제41제1항제1호 및 제2호의 규정에 의하여 품질관리계획을 수립하는 건설공사로서 특급품질관리대상공사가 아닌 건설공사	영 제42조제2항의 규정에 의한 품질시험 및 검사를 실시하는데 필요한 시험·검사 장비	50제 곱 미터 이상	1. 고급품질관리원 이상의 품질관리자 1인 이상 2. 중급품질관리원 이상의 품질관리자 1인 이상
중급품질 관리대상 공사	총공사비가 100억원 이상인 건설공사 또는 연면적 5,000제곱미터 이상인 다중이용건축물의 건설공사로서 특급 및 고급품질관리대상공사가 아닌 건설공사	영 제42조제2항의 규정에 의한 품질시험 및 검사를 실시하는데 필요한 시험·검사 장비	30제 곱 미터 이상	1. 중급품질관리원 이상의 품질관리자 1인 이상 2. 초급품질관리원 이상의 품질관리자 1인 이상
초급품질 관리대상 공사	영 제41제2항의 규정에 의하여 품질시험계획을 수립하여야 하는 건설공사로서 중급품질관리대상공사가 아닌 건설공사	영 제42조제2항의 규정에 의한 품질시험 및 검사를 실시하는데 필요한 시험·검사 장비	발주자 와 계약한 면적	1. 초급품질관리원 이상의 품질관리자 1인 이상

※ 건설기술관리법 시행규칙 [일부개정 2005.12.30 건설교통부령 제492호], <개정 1999.12.6, 2005.7.1, 2005.12.30> 발주청 또는 건설공사의 허가인가승인 등을 한 행정기관의 장이 특히 필요하다고 인정하는 경우에는 공사종류규모 및 현지실정과 법 제25조의 규정에 의한 국·공립시험기관 또는 품질검사전문기관의 시험·검사대행의 정도 등을 감안하여 시험실 규모 또는 품질관리 인력을 조정할 수 있다.

부록 1.3 품질관리자의 자격인정범위

등급	학력·경력자	기술자격자
1. 특급 품질관리원	<ul style="list-style-type: none"> · 박사학위를 취득한 자로서 3년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 석사학위를 취득한 자로서 9년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 학사학위를 취득한 자로서 12년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 전문대학을 졸업한 자로서 15년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 고등학교를 졸업한 자로서 18년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 영 제48조제1항의 규정에 의한 국공립시험기관 또는 법 제25조제1항의 규정에 의한 품질검사전문기관에서 10년 이상 품질관리업무를 담당한 자 	<ul style="list-style-type: none"> · 기술사 · 기사의 자격을 취득한 자로서 10년 이상 건설공사업무를 수행한 자 · 산업기사의 자격을 취득한 자로서 13년 이상 건설공사업무를 수행한 자 · 건설재료시험기사의 자격을 취득한 자로서 8년 이상 건설공사업무를 수행한 자 · 건설재료시험산업기사의 자격을 취득한자로서 11년 이상 건설공사업무를 수행한자 · 건설재료시험기능사의 자격을 취득한자로서 13년 이상 건설공사업무를 수행한 자
2. 고급 품질관리원	<ul style="list-style-type: none"> · 박사학위를 취득한 자로서 1년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 석사학위를 취득한 자로서 6년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 학사학위를 취득한 자로서 9년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 전문대학을 졸업한 자로서 12년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 고등학교를 졸업한 자로서 15년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 영 제48조제1항의 규정에 의한 국공립시험기관 또는 법 제25조제1항의 규정에 의한 품질검사전문기관에서 7년 이상 품질관리업무를 담당한 자 	<ul style="list-style-type: none"> · 기사의 자격을 취득한 자로서 7년 이상 건설공사업무를 수행한 자 · 산업기사의 자격을 취득한 자로서 10년 이상 건설공사업무를 수행한 자 · 건설재료시험기사의 자격을 취득한 자로서 5년 이상 건설공사업무를 수행한 자 · 건설재료시험산업기사의 자격을 취득한자로서 8년 이상 건설공사업무를 수행한자 · 건설재료시험기능사의 자격을 취득한자로서 10년 이상 건설공사업무를 수행한 자
3. 중급 품질관리원	<ul style="list-style-type: none"> · 석사학위를 취득한 자로서 3년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 학사학위를 취득한 자로서 6년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 전문대학을 졸업한 자로서 9년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 고등학교를 졸업한 자로서 12년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 영 제48조제1항의 규정에 의한 국공립시험기관 또는 법 제25조제1항의 규정에 의한 품질검사전문기관에서 5년 이상 품질관리업무를 담당한 자 	<ul style="list-style-type: none"> · 기사의 자격을 취득한 자로서 4년 이상 건설공사업무를 수행한 자 · 산업기사의 자격을 취득한 자로서 7년 이상 건설공사업무를 수행한 자 · 건설재료시험기사의 자격을 취득한 자로서 2년 이상 건설공사업무를 수행한 자 · 건설재료시험산업기사의 자격을 취득한자로서 5년 이상 건설공사업무를 수행한자 · 건설재료시험기능사의 자격을 취득한자로서 7년 이상 건설공사업무를 수행한 자

부록 1.3 품질관리자의 자격인정범위 - 계속

등급	학력·경력자	기술자격자
4. 초급 품질관리원	<ul style="list-style-type: none"> · 학사학위를 취득한 자로서 1년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 전문대학을 졸업한 자로서 1년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 고등학교를 졸업한 자로서 3년이상 건설공사업무를 수행한 자 · 영 제48조제1항의 규정에 의한 국·공립시험기관 또는 법 제25조제1항의 규정에 의한 품질검사전문기관에서 2년 이상 품질관리업무를 담당한 자 	<ul style="list-style-type: none"> · 기사의 자격을 취득한 자로서 1년 이상 건설공사업무를 수행한 자 · 산업기사의 자격을 취득한 자로서 1년 이상 건설공사업무를 수행한 자 · 건설재료시험기사·건설재료시험산업기사 · 건설재료시험기능사의 자격을 가진 자

※ 학력·경력자 및 기술자격자에 대한 해당 전공학과의 범위, 학력·경력인정방법 등은 영 제4조 및 별표 1의 규정에 의하여 건설교통부장관이 정하는 바에 따른다.

부록 1.4 고속국도 품질관리 인원 배치 기준

담 당 업 무		공 사 비	계	고급 이상	중급	초급 이하	비 고 (필수인원)
소 계			12	1	1	10	특급, 고급 중 1인 중급 1인 초급 1인 (3인)
기본 인원	품질관리 총괄	총공사비 500억원이상 토목공사	1	1			
	계획 및 분석		1		1		
	실내시험		2			2	
해당 공종 별 인원	토 공		2			2	
	연약지반		1			1	
	구 조 물		1			1	
	포 장 공		2			2	
	터 널 공		1			1	
플랜트 관리	1				1		
소 계				7	1		6
기본 인원	품질관리총괄	총공사비 100억원 ~ 500억 원미만 토목공사	1	1			
	계획, 실내시험		1			1	
해당 공종 별 인원	토 공		1			1	
	구 조 물		1			1	
	포 장		2			2	
	플 렌 트		1			1	
소 계			4		1	3	중급 1인 (1인)
기본 인원	품질관리총괄	총공사비 30억원 ~ 100억원 미만 토목공사	1		1		
	실내시험		1			1	
현장시험			2			2	
소 계				1		1	
품질관리총괄			총공사비 5억원 ~ 30억원 미만 토목공사	1		1	

※ 자료: 한국도로공사 시방서

- 단, 콘크리트 재포장 및 아스팔트 콘크리트 덧씌우기 공사는 4명 추가, 레미콘 구입시에도 플랜트 담당 1인 추가
- 시험요원 자격기준은 건설기술관리법 제15조의4 별표II 2호에 따름.

부록 1.5 고속국도 안전관리자 선임 기준

구 분	인 원 수	자 격
공사비 800억원 이상 또는 상시 근로자가 600인 이상인 현장 (700억원 또는 300인 추가시 마다 1인 추가)	2명 (건설안전 기사 1명 포함)	1. 건설안전기사 1, 2급 2. 산업안전기사 1, 2급 3. 전문대학 또는 이와 동등 이상의 학교에서 산업 안전 관련학과를 전공하고 졸업한 자
공사비 100억원 이상 800억원미만 또는 상시근로자가 300인 이상 600인 미만	1명 (전담)	4. 이공계 전문대학(4년제 대학) 또는 이와 동등 이상의 학교를 졸업하고 실무경력 3년(1년) 이상인 자로서 노동부 장관이 지정하는 기관에서 실시하는 교육을 받고 소정의 시험에 합격한 자 5. 공업계 고등학교 또는 이와 동등이상의 학교를 졸업하고 시공실무 경력 5년 이상인 자로서 노동부장관 지정하는 기관에서 실시하는 교육을 받고 소정의 시험에 합격한 자 ※ 단, 4항 및 5항은 공사금액 100억원 미만 또는 500억원 이상인 공사에 해당

부록 2. 설문지

현장 조직 최적화 방안 연구를 위한 설문조사

안녕하십니까?

본 설문조사는 한국건설산업연구원에서 수행 중인 「도로건설공사의 현장조직 최적화 방안 연구」를 위한 설문입니다.

귀하께서 응답해 주신 사항은 국내 도로건설공사의 현장 조직 최적화 방안 수립에 큰 도움이 되는 내용이니, 바쁘시더라도 좋은 의견 주시기를 부탁드립니다. 연구결과는 연구 종료 후 공유토록 하겠습니다.

조사결과는 연구 목적 이외에 다른 용도로는 사용되지 않으며, 설문응답자 신상에 대한 사항은 일체 밝혀지지 않습니다.

◎ 작성이 끝난 설문은 아래의 주소로 보내 주시기 바랍니다. 가능하면 E-mail이나 Fax로 보내 주시면 감사하겠습니다.

- 서울특별시 강남구 논현동 71-2번지 건설회관 11층
한국건설산업연구원 건설관리연구실 성유경
- 전화: 02-3441-0881
- Fax: 02-3441-0890
- E-mail: sungyk@cerik.re.kr

◎ 본 설문에 대한 문의사항이 있으시면 아래로 연락 주시기 바랍니다.

- 한국건설산업연구원 연구위원 이영환 (02-3441-0616 yhlee@cerik.re.kr)
- 한국건설산업연구원 부연구위원 장철기 (02-3441-0720 ckchang@cerik.re.kr)
- 한국건설산업연구원 책임연구원 구본상 (02-3441-0761 bkoo@cerik.re.kr)

I. 다음은 현재 귀하가 수행중인 도로건설사업과 관련된 질문입니다.

1. 어떤 종류의 도로를 건설하는 공사입니까?

- ① 고속도로 ② 국도 ③ 지방도

2. 본 공사의 성격은 아래 중 어느 것입니까?

- ① 신설 ② 확장 ③ 신설+확장

3. 공사의 연장길이는 몇 km입니까?

- 총 연장 길이 _____km (____차선)
- 터 널 _____개소 _____km
- 교 량 _____개소 _____km
- 토 공 _____km

4. 공사금액은 얼마입니까 (계약금액 기준)? _____

5. 본 공사의 설계가대비 도급액은 몇 %입니까?

- ① 90%이상 ② 80%~89% ③ 70%~79% ④ 60%~69%
⑤ 50%~59% ⑥ 50%미만

6. 현재 공정률은 몇 %입니까? _____ %

7. 공사기간은 몇 개월입니까?

- 최초계약공기:_____ 개월 - 현재예정준공공기:_____ 개월

8. 본 공사는 어떤 발주방식으로 진행 되고 있습니까?

- ① 턴키, 대안공사 ② 기타공사 (설계시공분리) ③ 민자공사

9. 본 공사의 발주기관은 어디입니까?

- ① 한국도로공사 ② 국토관리청 ③ 지방자치단체
④ 민자법인 (SPC) ⑤ 기타 (_____)

10. 본 공사는 어떤 예산배정 방식으로 수행됩니까?

- ① 장기 계속 공사 (차수별 계약) ② 계속비 공사

11. 본 공사는 단독도급입니까? 공동도급입니까?

(단독 도급일 경우 질문 12~16은 답변하지 않습니다)

- ① 단독도급 (질문 17번으로) ② 공동도급 (질문 12번으로)

12. 공동도급이면, 공동도급은 어떤 형태입니까?

- ① 공동이행방식 (질문 13번으로) ② 분담이행방식 (질문 16번으로)

13. 공동이행 방식일 경우, 귀하가 속한 회사와 타 참여사의 분담률은 각각 몇 %입니까?

- ① 귀사 (____%) ② 공동도급사 1 (____%) ③ 공동도급사 2 (____%)

14. 귀사와 공동도급사의 현장 인원은 어떤 비율로 구성되어 있습니까?

- ① 귀사 (____%) ② 공동도급사 1 (____%) ③ 공동도급사 2 (____%)

15. 공동이행 방식의 경우, 귀하와 공동으로 수행중인 회사의 규모는 어느 정도입니까?

(15-1) 공동도급사 1

- ① 1위~6위 ② 7위~20위 ③ 21위~30위
④ 31위~50위 ⑤ 51~100위 ⑥ 101~200위 ⑦ 기타

(15-2) 공동도급사 2

- ① 1위~6위 ② 7위~20위 ③ 21위~30위
④ 31위~50위 ⑤ 51~100위 ⑥ 101~200위 ⑦ 기타

16. 분담이행방식일 경우, 귀하가 속한 회사가 담당하는 부분은 계약 금액 기준으로 전체 사업의 몇 %입니까?

_____ %

II. 다음은 현재 귀하가 소속된 현장의 인원 구성과 관련된 사항입니다.

17. 본 공사와 관련한 발주처의 인력은 몇 명입니까?

- 현장상주 : _____명
- 지역사무소(국도공사인경우 건교부) : _____명

18. 본 공사와 관련된 감리단의 peak시 인원은 몇 명입니까?

- 상 주 : _____명
- 비상주 : _____명

19. 귀사의 현장인원은 어떻게 구성되어 있습니까?

- 겸직의 경우는 한번만 기입해 주시고, “겸직”으로 표시 해주세요.
(예: 안전은 공사담당이 겸직 혹은 관리과장은 인근 현장과 겸직)
- 기투입과 잔여기간 추가 인원 예상치를 나누어 기입해주세요.(예:2+ 1, 60+ 20개월)

<보기>

정규직 (인원, 개월수) 현재 (인원, 개월수)	2+ 1명, 60+ 20개월 1명, 36개월
----------------------------------	-----------------------------

	임원	부장	차장	과장	대리	주임	사원	계
소장								
공사								
공무								
품질								
안전								
관리								
기타								
계								

20. 공동도급사 I 의 현장인원은 어떻게 구성되어 있습니까? 작성 요령은 위와 동일합니다.

	임원	부장	차장	과장	대리	주임	사원	계
소장								
공사	/	/	/	/	/	/	/	/
공무	/	/	/	/	/	/	/	/
품질	/	/	/	/	/	/	/	/
안전	/	/	/	/	/	/	/	/
관리	/	/	/	/	/	/	/	/
기타	/	/	/	/	/	/	/	/
계	/	/	/	/	/	/	/	/

21. 공동도급사 II 의 현장인원은 어떻게 구성되어 있습니까? 작성 요령은 위와 동일합니다.

	임원	부장	차장	과장	대리	주임	사원	계
소장								
공사	/	/	/	/	/	/	/	/
공무	/	/	/	/	/	/	/	/
품질	/	/	/	/	/	/	/	/
안전	/	/	/	/	/	/	/	/
관리	/	/	/	/	/	/	/	/
기타	/	/	/	/	/	/	/	/
계	/	/	/	/	/	/	/	/

30. 현행 관련법에서 규정하는 내용이 적절치 못하다고 생각하시면 그 이유는 무엇입니까?

31. 현재의 현장 인원이 부족하다고 생각하시면, 그 이유는 무엇입니까?

- ① 공사가 규모에 비해 많이 까다로워서
- ② 발주자나 감리단측의 업무요구가 많아서
- ③ 원래 본사기준이 너무 낮게 책정이 되어서
- ④ 기타 ()

32. 현장인원이 본사 기준보다 부족할 경우 주로 어떻게 대체 하십니까?

- ① 본사에 정규직원 증원 요청을 한다.
- ② 겸직을 한다.
- ③ 현장채용을 활용한다.
- ④ 협력업체 파견직원을 활용한다.
- ⑤ 일부 업무를 하도급업체에 이양한다.
- ⑥ 개인별 업무량이 늘어나더라도 그냥 현인원으로 진행한다.

III. 다음은 현재 귀하가 현장에서 수행중인 업무와 관련된 질문입니다.

33. 귀하가 본 현장에서 맡으신 업무는 아래의 보기 중 어느 것에 해당됩니까?

- ① 공사 ② 공무(대내) ③ 공무(대외) ④ 품질 ⑤ 안전
⑥ 관리 ⑦ 기타 (세부적으로)

34. 당 현장에는 업무 매뉴얼이 있습니까?

- ① 예 ② 아니오 ③ 모르겠다

35. 업무 매뉴얼을 어느 정도 활용하십니까?

- ① 해당 업무 발생시 마다 참고한다
② 가끔 모르는 업무에 대해서만 참고한다
③ 거의 안 본다
④ 전혀 안 본다

36. 해당 직무 관련 교육 기회는 충분하다고 생각하십니까?

- ① 매우 충분하다 ② 충분한 편이다 ③ 그저 그렇다
④ 부족한 편이다 ⑤ 매우 부족하다

37. 만일 현장업무량이 많다고 생각되시면, 그 이유는 무엇입니까?

- ① 공사외적인 업무의 과다 ② 설계 등 사전계획의 낮은 완성도
③ 예상치 못한 민원 발생 ④ 본사의 지원 부족 ⑤ 기타

38. 37번에서 공사외적인 업무과다로 답하셨으면, 다음 중 어떤 이유로 공사외적인 업무가 증가하였습니까?

- ① 과도한 대발주자 보고 ② 과도한 본사 보고
③ 과도한 대관업무 ④ 기타

39. 37번에서 사전계획의 낮은 완성도로 답하셨으면, 다음 중 어떤 이유입니까?

- ① 낮은 설계 완성도로 인한 빈번한 설계변경
- ② 부실한 현장 여건 조사
- ③ 낮은 용지 보상 ④ 부실한 시공계획 ⑤ 기타

40. 본사와의 업무분담은 잘 이루어지고 있다고 생각하십니까?

- ① 아주 많다 ② 조금 많은 편이다 ③ 적절하다
- ④ 조금 적은 편이다 ⑤ 아주 적은 편이다

※ 질문 41 ~ 43은 아래의 원도급업체의 <업무리스트>상에 답변해주세요.

41. 해당 업무 중 어떤 업무들이 본사 이관이 가능할까요?

(아래의 <업무리스트>에서 '본사로의 이관이 가능할 것 같다'는 업무에 대해 O 표를 해 주시면 되겠습니다)

42. 아래의 <업무리스트>에서 현재 협력업체가 담당하고 있는 업무가 있습니까? 있으면 해당 업무에 O표를 해주십시오.

43. 현재는 원도급업체에서 수행하고 있지만, 향후 협력업체로의 이관이 가능하다고 생각되는 업무가 있으면 해당 업무에 O표 해주십시오.

< 업무리스트 >

구분	업 무	41. 본사 이관가 능 업무	42. 현재 협력업체 가 담당하고 있는 업무	43. 향후 협력업 체 이관 가능 업무
공사	가설사무실 축조			
	실 착공전 주요 제원 조사 및 확인			
	시공관련 유관부서 협의 및 공문서 작성			
	감리단 협의 및 문제제기			
	공사도면 작성(시공상세도, 시공변경)			
	공정표 작성			
	시공과 관련된 전반적인 검측업무			
	공종별 시험시공 계획 및 결과보고			
	시공방법의 결정과 기술관리			
	측량계획 수립 및 관리			
	시공 중 발생하는 장애 제거			
	실정보고 기초자료 작성(도면, 산출서)			
	인원, 자재, 장비의 소요판단과 청구			
	주요 risk 사전 분석 및 대책 수립			
	협력업체 관리감독 및 기성 작성			
	민원발생 요소 사전점검 및 관리			
공무	가설 사무실 축조 인허가 신고 및 승인			
	공동도급 협약서 작성 및 승인			
	하도급 발주범위 검토 및 발주계획 작성			
	설계서에 따른 대발주처 변경사항 협의			
	공정 및 설계포함 공무전반에 대한 총괄관리			
	물가변동 (ESC) 업무			
	준공도면 작성, CAD 운용			
	도급변경계약 총괄 관리			
	하도급 변경 계약 총괄 관리			
	하도급 발주 (계획수립, 계약지원, 현장설명회)			
	실행예산 작성 및 관리			
	자금운용계획 수립 및 추정손익 관리			
	발주처 공정 및 예산관리 협의			
	공사대가(발주처) 청구자료의 작성			
	본사제출보고서 작성			
	실정보고 및 제출			
설계도면 실수량 검토 (실정보고)				
협력업체 기성 검토 및 입력				
대관 일반행정 서류 작성 (업무연락)				

(뒷 장에 계속)

(앞 장에서 계속)

구분	업 무	41.	42.	43.
품질	품질관리 계획서 작성			
	표준품질관리계획서 작성			
	발주처 및 본사품질관리 관련 업무보고			
	부적합사항 발행 및 이행/ 공장검사			
	자재 시험, 분석관리 및 공급원 승인			
	계측기 검교정 주기관리			
	자재구매 사양 검토			
	검측관련 시험 및 데이터 관리			
	실내시험 및 데이터 관리			
	시설물대장 작성			
	B/P 설치계획 및 유지관리 업무			
	시멘트콘크리트 배합설계			
	안전	총괄안전관리계획 수립		
현장 안전관리 총괄				
안전교육 수립 및 실시				
안전관리비 예산편성 및 집행				
협력업체 안정성 평가				
유해위험방지계획서 작성 및 심사				
안전시설 설치 및 안전작업 지도				
신규 채용자 안전교육				
안전일지 등 안전관리 현황의 기록관리				
산재사고 발생 경위와 보고				
현장 세부공정 안전관리				
현장 보건관리				
무재해 서류 작성 및 보고				
관리	현장개설, 자금청구, 집행			
	공사착공에 따른 각종 대관신고			
	사급자재 신청 및 관리			
	노무관리 및 관기성 수급			
	근로자 퇴직공제금 관리			
	공사현황보고서 작성 보고			
	공통비 청구 및 수급관리			
	민원보상 총괄관리			
	폐기물 처리 및 관리			
	유관기관 업무협의 및 관리			
	준공시 철수계획 및 정리			

44. 협력업체로의 업무 이관 시 전제조건은 무엇이라고 생각하십니까? 중요하다고 생각되는 것부터 선택해주시시오.

() - () - () - () - () - () - ()

- ① 협력업체의 규모 ② 협력업체의 기술력 ③ 협력업체의 관리 능력
- ④ 협력업체와의 실적 ⑤ 협력업체의 평판
- ⑥ 최저가에서 최적가로의 외주발주 시스템 전환
- ⑦ 인센티브 등 협력업체의 참여동기 부여

45. 협력업체의 시공관리 능력 향상을 위해서 어떠한 노력을 하고 있습니까?

(_____)

46. 하도급 방식은 어떤 방식입니까?

- ① 전면 일괄하도급 방식 ② 부분 일괄 하도급 방식
- ③ 다공종 통합하도급 방식 ④ 세부공종별 분할하도급 방식 ⑤ 기타

47. 전체 공사 금액 중 외주비의 비율은 몇 %입니까?

_____ %

48. 하도급은 공구의 개념으로 발주하였습니까? 공종의 개념으로 발주하였습니까?

- ① 공구단위 ② 공종단위

49. 다음은 일반적인 도로공사에 필요한 공종입니다. 다음 공종 중 어떤 공종끼리 통합 발주가 가능하고 효율적이라고 생각하십니까?

(작성예: 예를 들어 ‘사면보강’과 ‘사면계측’을 통합하여 사면보강업체에 발주하고, ‘핸드레일’과 ‘교면 배수구’를 통합하여 철물업체에 발주 경우)

구분	공종	작성 예	통합 발주가 가능한 공종
토공	현장발생 폐콘크리트, 페아스콘		
	임목 폐기물 처리		
	이식수목, 사면녹화공		
	사면보강 (Soil Nailing, F.R.P 보강)	a	
	사면계측	a	
	토공사 (본선)		
배수공	다이크, L4측구		
	파형강판		
	터파기		
	토공		
구조물공	강관 Pile 항타		
	콘크리트 생산업체(폐수시설)		
	교량받침, 신축이음장치		
	아스팔트방수		
	교면배수구	b	
	교명판		
	P.C 빔 제작, 설치		
	강교제작, 설치		
	교량계측		
	구조물 공사 (본선)		
	토공		
	슈		
	포장공	골재생산	
포장공사 (콘크리트, 아스콘)			
콘크리트 생산 (폐수시설)			
보조기층			
선택층			
골재포설 및 다짐			
포장			

(뒷 장에 계속)

(앞 장에서 계속)

구분	공종	작성 예	통합 발주가 가능한 공종
부대공	표지판 제작업체		
	가드레일, 낙석방지망,책,방음벽,점검로		
	차선도색		
	조사보링		
	가설방음벽		
	정기안전 점검(년1회)		
	전기공사		
터널공	굴착		
	중점부 굴착팀		
	사면보강	a	
	터널방수		
	터널타일		
	터널계측		
	터널보강 F.R.P		
	터널보강 TAS		
	터널전기 수전공사		
	핸드레일	b	
	터널입구부 사면녹화		
	터널방제시설		
	숏크리트 타설		
라이닝 타설			

50. 귀하의 직위는 아래의 보기 중 어디에 해당됩니까?

- ① 사원 ② 주임 ③ 대리 ④ 과장 ⑤ 차장 ⑥ 부장 ⑦ 임원

51. 현재의 발주자가 발주한 도로건설사업에 참여하신 적이 있습니까?

- 회 사 : ① 예 ② 아니오

- 본 인 : ① 예 ② 아니오

52. 현재의 수행중인 공사와 비슷한 규모의 공사를 수행하신 경험이 있습니까?

- 회 사 : ① 예 ② 아니오

- 본 인 : ① 예 ② 아니오

53. 귀하의 <건설분야> 총 경력은 몇 년입니까? _____년

54. 귀하의 <도로건설분야> 경력은 총 몇 년입니까? _____년

55. <현재 담당하고 있는 업무>와 관련한 경력은 몇 년이십니까? _____년

56. 평소 생각하시던 건설 현장 조직에 대한 개선방안이 있다면 자유로이 기술해 주십시오.

- 설문에 참여하여 주셔서 대단히 감사합니다. -

참고문헌

건설교통부, '건설건설기술관리법', 건설교통부, 2006.8

건설교통부, '건설산업기본법', 건설교통부, 2006.7

김종섭 외, '건설업 조직인력관리', 2003년도 전국건설업체인사관리자대회 자료집, 2003.11

김진호, '국내 건설 현장관리업무의 개선방안에 관한 연구', 한국건축시공학회논문집 2권 4호, 2002.12

박환표 외, '선진국의 공사관리 벤치마킹을 통한 도로건설공사 감독자의 공사관리 향상 방안', 한국건설관리학회논문집 제7권3호, 2006.6

손창백, '공동주택 건설현장의 조직원 선정 및 평가 실태분석', 대한건축학회논문집 구조계 19권9호, 2003.9

손창백 외, '국내 건설공사의 하도급 실태 및 발전방향에 관한 연구', 대한건축학회논문집 구조계 제20권6호, 2004.6

손창백 외, '공동주택 건설공사의 현장관리업무 및 운영체계 개선', 대한건축학회논문집 구조계 제22권6호, 2006.6

이복남 외, '한미일 도로공사 발주 및 생산체계 비교 연구', 한국건설산업연구원, 2005.10

이상호 외, '교통시설 재정사업의 예산 부족에 따른 문제점과 대책방안', 한국건설산업연구원, 2006.7.20

이영환 외, '건설기업 경영프로세스 개선', 한국건설산업연구원, 2004.4

Abstract

Recent policy changes in general to specialty contract regulations, innovations in process improvements and implementation of IT applications, and pressures to improve per capita income of construction companies has made imperative the need to change how general contractors manage and control their sites. One aspect of change in particular is to 'slim' down general contractors' site office personnel, by reducing the total number of workforce on site and streamlining or delegating to other parties daily site management activities.

However, initiatives to improve organizational effectiveness of site office personnel have been performed in an ad hoc fashion without an objective study of the roles and responsibilities of site personnel. In addition, there is an absence of a thorough analysis of the prerequisite conditions that make such initiatives feasible. Needless to day, results of such efforts to date has been met with mixed success.

The goal of this research is to take an objective view of how general contractors manage sites today, determine the minimum and optimal number of field personnel, identify site management activities that may be outsourced or delegated to minimize field personnel, and provide recommendations that allow a more structured and transitional approach to optimizing field personnel.

The study is limited to road construction, as it comprises the largest part of public sector civil construction, and is notoriously less productive compared to other sectors (e.g., building construction).

A survey was designed based on a preliminary review of site personnel regulations and an independent effects analysis. Specifically, the survey inquired on the main factors (e.g., construction budget, type of road, etc.) that affected the number of site personnel general contractors employed, and the criteria they used to make such decisions. In addition, the survey also inquired on the roles and responsibilities site personnel performed and which activities could be delegated or outsourced to the main office or subcontractors. This survey was distributed to the top 200 Korean contractors, from which 181 site surveys were retrieved.

Analysis of the results showed that the average productivity of field personnel, in

terms of revenue "per man-month," was 88.9 million won, which is translated to approximately 1.06 billion won/year per capita. As expected, this figure is much lower than the average of the rest of civil construction, which is typically 1.44 billion won/year per capita. The major factors of statistical relevance that influenced the average number of site personnel include the size of the company, type of road construction (highways, state and local), type of contract (public versus private), budget appropriation method, subcontract method and ratio between permanent and temporary hires.

Analysis into daily site activities revealed that while some of the work could be delegated to the main office, the majority of the work was site specific. Instead, results of the survey show that the overload in general contractors' daily activities could be improved by allocating many of the tasks to subcontractors. While currently most of the subcontractors work portion is limited to on-site construction work, delegating additional activities such as scheduling, cost control, safety and quality inspections would ease the burden of general contractors. However, the contractors also noted that for this to be feasible, subcontractors need to be educated first and foremost in everyday construction management skills, such as schedule management, cost control and quality procedures. In addition, the analysis indicated that another way to decrease the contractor's burden was to package individual construction tasks into a single contract, which would alleviate general contractors from managing contracts individually.

The analyses provided the bases to derive several recommendations for improving organization effectiveness of site personnel. First, specialty contractors need to improve their construction management skills. Currently, specialty contractors who are capable of quality construction management are rare. General contractors have the responsibility of partnering with selective specialty constraints and helping them to grow both in size and their management skills. Secondly, the role and responsibilities between general contractors and subcontractors needs to be clearly distinguished. Work for general contractors should include more managerial tasks, and leave actual site work to subcontractors. Thirdly, on-site work processes need to be standardized. IT systems should be employed where possible to streamline and support the

automation of every day management tasks. Fourthly, support from the main office, including the preparation of master budget and master schedules and also the development of standard safety and quality control procedures could ease the burden of site personnel. Finally, there is a need to create a new standard model for site personnel appropriation. Existing manuals are ad hoc, and the new model should consider the factors identified in this research such as contractual requirements, company resources (IT level, contract backlogs), and the existence of education programs.

Other important recommendations include amending quality control laws to better reflect the reality of site, and minimizing overlap work that general contractors are require to perform due to reporting to owners, safety and quality inspectors.

In short, the research revealed that the current productivity of site personnel for road construction is relatively low compared to other sectors, and the main factors that influence productivity has been statistically identified. Many tasks currently performed by the general contractor should be delegated to subcontractors, but this must be premised by the improvement of subcontractors' construction management proficiency. Future research include an in-depth analysis of the different work activities, and a detailed analysis of the external factors that influence organizational effectiveness.

○ 저자 소개

이 영환 (yhlee@cerik.re.kr)

한양대학교 토목공학과 졸업

한국과학기술원 토목공학과 석사

한국전력주식회사 근무

현 한국건설산업연구원 연구위원

장 철기 (ckchang@cerik.re.kr)

연세대학교 건축공학과 졸업

University of Michigan in Ann Arbor 석사 (건설관리 전공)

University of Wisconsin in Madison 박사 (건설관리 전공)

현대건설 / LG건설 / Bovis Lend Lease 근무

현 한국건설산업연구원 부연구위원

구 분상 (bkoo@cerik.re.kr)

연세대학교 토목공학과 졸업

University of Illinois at Urbana-Champaign 석사 (건설관리 전공)

Stanford University 박사 (건설관리 전공)

Strategic Project Solutions 근무

현 한국건설산업연구원 책임연구원