

국내 건설 프로젝트 유형별 실적진도 기반의 성과진단지수(DPI)¹⁾ 소개



김창원 고려대학교 BK21PLUS 건설인재양성사업단 연구교수
유위성 한국건설산업연구원 기술정책연구실 연구위원
강경인 고려대학교 건축사회환경공학부 교수

I. 서언

“측정할 수 없는 것은 관리할 수 없다(If you can not measure it, you can not manage it)”

Peter Drucker가 언급한 위의 표현에서 알 수 있듯이 성과측정은 개인 또는 조직이 성공적인 목표달성을 위해 수행하는 성과관리의 전제조건이라 할 수 있다. 특히 옥외 현장작업을 중심으로 수행된다는 특성상 타 산업 대비 불확실성이 높은 건설산업에서의 정량적 성과측정은 전통적으로 프로젝트의 성공적인 수행을 위한 주요요인으로 평가되어 왔다.

미국, 영국 등의 선진국은 건설산업의 효율성 확보 및 우수사례(Best Practice) 보급 확대를 위해 BM&M(Benchmarking& Metrics), KPI(Key Performance Indicator)등과 같은 성과측정 방안을 운영하고 있으며, 이에 기반하여 공기, 원가 등과 같은 핵심지표들에 대해 국가 차원에서 수집된 정보를 이용하여 성과를 측정할 수 있는 기준 및 결과를 발표하고 있다(황본강, 2008; 김한수, 2016). 이와 같은 노력의 결과로 미국, 영국 등은 공기단축 및 비용절감, 참여주체의 사업에 대한 만족도 향상 등이 달성된 것으로 보고되고 있다. 이와 같은 사례를 통해 건설산업의 객관적 성과측정을 위해서는 공신력이 확보된 데이터에 기초한 평가기준 및 정량적 결과 도출 프로세스의 마련이 전제되어야 함을 알 수 있다.

하지만 국내의 경우, 공기, 원가 등과 관련된 정보가 기업의 영업비밀과 직결된다는 인식에 따라 건설 프로젝트의 성과를 정량적으로 평가할 수 있는 데이터의 수집이 현실적으로 어려

운 실정이다(유위성과 김우영, 2015). 실제 조선업과 더불어 대표적인 수주산업으로 평가되는 건설산업의 회계절벽을 예방하기 위해 성과측정에 요구되는 공사진행률(실제투입원가/총예정원가) 등의 정보 공유를 정부차원에서 독려하고 있으나, 이에 대해 발주자, 기업 등과 같은 사업 참여주체들은 상대적으로 보수적인 입장을 취하고 있다(금융감독원, 2016). 이와 같은 상황에서 금융감독원이 운영하고 있는 전자공시시스템인 DART(Data Analysis, Retrieval and Transfer system)를 통해 수집할 수 있는 상장기업의 분기별 건설 프로젝트 실적진도(Progress)²⁾는 성과측정에 활용할 수 있는 유용한 기초자료가 될 수 있다.

이에 본 고에서는 국내 건설 프로젝트 유형별 실적진도 정보를 이용하여 성과의 모니터링 및 진단, 예측을 목적으로 개발한 성과진단지수(Diagnostic Performance Index, DPI)를 소개하고자 한다. DPI는 기업의 사업 포트폴리오 구성, 정부의 관련 정책 수립 등에 기초자료로 활용이 가능할 것으로 예상된다.

II. DPI의 개념 및 산정절차

DPI는 앞서 언급한 바와 같이 DART를 통해 수집된 데이터에 기초하여 산정되며, ① 성과측정의 기준으로 활용되는 각 프로젝트의 실적진도 표준값 추정모형을 도출하고, ② 추정된 표준진도 대비 실제 분기별 실적진도이 차(gap)를 지수화하여 도출된다. DPI의 산정절차는 다음 <그림 1>과 같다.

2) 실적진도는 실제 투입비용 대비 작업완성도로 정의되며, 전통적으로 건설 프로젝트의 성과측정에 활용할 수 있는 유용한 지표로 인식됨(Ward and Lithfield, 1980; Barraza et al, 2000). 본 고에서의 실적진도는 건설경기의 선행지표로 평가되는 수주액 대비 완성공사액의 규모로 산정됨

1) 본 고는 김창원(2017) “국내 건설 프로젝트의 성과진단지수 개발”의 내용을 재구성하였음

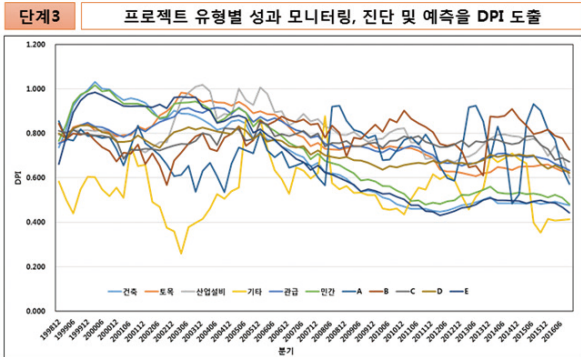
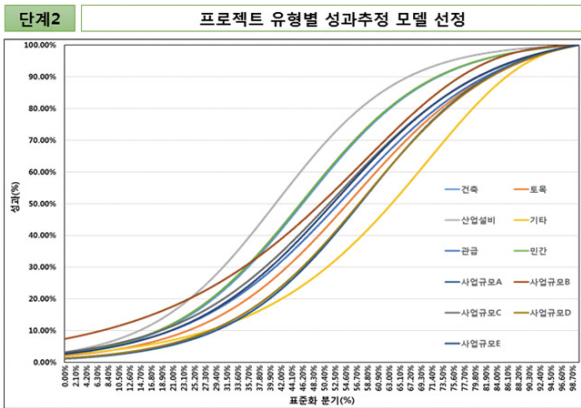
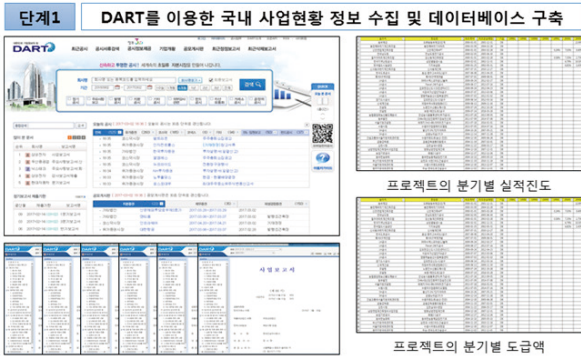


그림 1. DPI 산정 절차

우선 DPI의 산정을 위한 실적진도 데이터베이스는 상용화 프로그램인 MS Excel 2016을 이용하여 구축하였다. 데이터 수집시기 및 대상은 1998년 4분기부터 2016년 1분기까지 DART를 통해 공개된 19개 건설기업의 국내 사업수행 실적³⁾이다. 이 기간 동안 수집된 데이터는 연도별 국내 건설산업 수주규모의

3) 본 고에서 활용한 실적진도 정보는 금융감독원의 DART 홈페이지 (dart.fss.or.kr)를 통해 수집함. 데이터 수집 대상은 국토교통부가 매해 고시하는 시공능력평가 순위 중 2000년~2014년의 기간 동안 지속적으로 30위권 내에 위치한 기업 중 단위 프로젝트에 대한 세부적인 현황정보 파악이 가능한 기업으로 한정함

약 63% 수준⁴⁾이며, 일반적으로 DART를 통해 제공되는 사업현황 정보에 프로젝트의 유형 정보, 기업코드 등을 추가하여 구성하였다. 최종 데이터베이스는 프로젝트의 실적진도와 도급액 시트로 구성되며, 사업의 구성현황은 다음 <표 1>과 같다.

표 1. 프로젝트 유형별 사업 구성현황

구분	프로젝트 수(개)	비율(%)	
공종	건축	7,209	45.51%
	토목	3,901	24.62%
	산업설비 ¹⁾	4,187	26.43%
	기타 ²⁾	545	3.44%
발주유형	관급	7,376	46.56%
	민간	8,466	53.44%
사업규모 ³⁾	A	3,615	22.82%
	B	1,573	9.93%
	C	3,436	21.69%
	D	4,513	28.49%
	E	2,705	17.07%

¹⁾ 각 시설물의 전기통신공사는 분리발주되어 수행된다는 점을 고려하여 산업설비로 분류

²⁾ 기타 프로젝트는 설계 및 타당성 용역, 조경공사 등의 사업으로 구성

³⁾ 50억 미만(A), 50억~100억(B), 100억~300억(C), 300억~1,000억(D), 1,000억 이상(E)로 분류

다음으로 DPI 산정시 기준으로 활용되는 실적진도 표준값을 산정하기 위한 성과추정모델은 건설 프로젝트의 일반적 진행 패턴이 S자형임을 고려하여 성장곡선(Growth Curve)⁵⁾과 회귀분석의 적용을 통해 각 프로젝트 유형별로 도출하였다. 이론적 모델의 도출에 활용되는 데이터는 최초 완공분기 기준 사업진도가 95% 이상 달성된 사업들이며, 총 2,121개의 프로젝트로 구성된다. 이론적 모델 도출시 독립변수로 활용되는 분기는 사업이 진행되는 지역, 사업규모 등의 영향을 배제하기 위해 %단위로 표준화하였으며, 각 프로젝트 유형에 따라 도출된 3가지 성장곡선 모형 중 실제 데이터 대비 설명력이 가장 높은 모델을 선정하였다. 이론적 모델의 도출 결과, <그림 1>의 단계 2와 같이 각 프로젝트 유형별 모델의 형태는 서로 상이하다는 점을 확인할 수 있다.

마지막으로 DPI는 다음 식을 이용하여 산정된다. 이 때, 성

4) 19개 기업의 사업규모가 국내 건설산업의 규모에서 차지하는 연도별 비중은 [51%, 72%]의 범위임

5) 성과추정모델은 성장곡선 중 Gompertz, Logistic, Reverse-Gompertz 곡선을 이용하여 도출되며, Gompertz 곡선은 사업초기, Logistic 곡선은 사업중기, Reverse-Gompertz 곡선은 사업중기 이후에 높은 사업진행률이 나타나는 형태임

과의 예측을 위해 실제 실적진도 데이터를 기반으로 시계열 분석기법의 하나인 이중지수평활법을 적용하여 미래 2개 분기의 실적진도를 예측하고, 표준값과 실적진도의 차를 분기별로 산정하였다.

$$D.P.I_t = 1 - \frac{\sum Gap_t \times \text{도급액}_t}{\sum SP_t \times \text{도급액}_t}$$

여기서,

t: 사업분기(1998/4Q~ 2016/3Q)

D.P.I_t: t분기의 DPI

SP_t: t분기의 실적진도 표준값

Gap_t: t분기에서 각 프로젝트의 표준값과 실적진도와의 차

도급액_t: t분기에서 각 프로젝트의 도급액

DPI 산정식에서 활용되는 1이라는 수치는 성과추정 모델로 산정되는 표준계획에 따라 프로젝트가 수행되면 목표 수익성 또는 목표성고가 달성됨을 의미하며, 성과지수가 1보다 작으면 성과달성 미달, 1보다 크면 성과초과 달성을 표현한다. 또한 이중지수평활법을 적용하여 예측한 값과 실제 실적진도와의 오차를 검증하기 위해 약 6천억원 규모로 51개월간 수행되는 플랜트 사업을 대상으로 정확도를 분석한 결과는 다음 <그림 2>와 같다. 그 결과, 검증용 프로젝트의 분기별 실제 실적진도와 DES 모듈에 기반하여 산정한 추정치는 비교적 유사한 추세가 도출되었으며, 오차의 절대값에 대한 평균은 약 2% 미만으로 낮게 산정되었다.

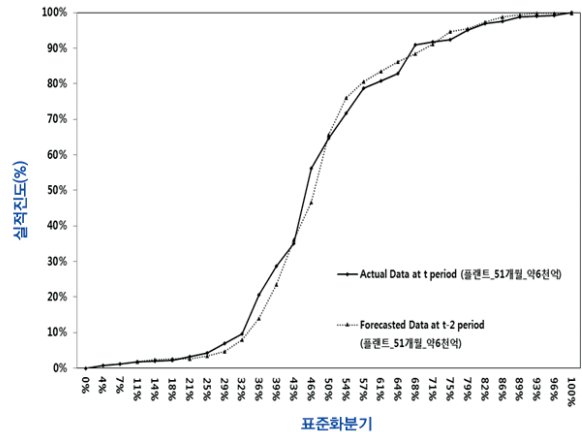


그림 2. 실적진도의 실제값과 추정값의 오차분석

위와 같은 과정을 통해 <그림 1>의 단계 3과 같이 각 건설 프로젝트 유형별 DPI가 산정된다. 이를 통해 각 프로젝트 유형에 대한 성과의 변화추이를 모니터링할 수 있으며, 미래 분기에 대한 정량적 예측을 통해 성공적인 사업 수행을 위한 사전 준비를 지원할 수 있을 것으로 예상된다.

III. DPI의 산정결과 분석

각 프로젝트 유형에 따라 산정된 DPI의 기술통계량과 2016년 2분기, 3분기를 대상으로 추정한 결과의 최근 3년간 동기 대비 DPI의 변동추이를 분석한 결과는 다음 <표 2>와 같이 정리할 수 있다.

우선 각 프로젝트 유형별 DPI의 기술통계량에 대한 분석 내용은 다음과 같다.

표 2. 프로젝트 유형별 DPI의 기술통계량 및 변동추이 분석

구분		기술통계량				최근 3년간 동기대비 DPI 변동 추이							
		최대값	최소값	평균	표준편차	2013		2014		2015		2016	
						2Q	3Q	2Q	3Q	2Q	3Q	2Q	3Q
공중	건축	1,302	.447	.684	.193	.490	.501	.486	.485	.491	.482	.484	.477
	토목	.983	.608	.773	.109	.608	.621	.644	.635	.652	.658	.630	.632
	산업설비	1,019	.601	.806	.093	.714	.749	.796	.789	.776	.753	.698	.601
	기타	.877	.259	.553	.124	.515	.551	.688	.710	.398	.353	.410	.413
발주유형	관급	.916	.634	.777	.082	.665	.688	.711	.700	.697	.689	.650	.634
	민간	1,017	.479	.717	.182	.534	.546	.529	.528	.529	.523	.510	.481
사업규모	A	.932	.483	.728	.104	.925	.854	.744	.483	.932	.903	.640	.572
	B	.910	.567	.783	.072	.655	.611	.879	.910	.797	.804	.778	.726
	C	.849	.672	.766	.035	.765	.760	.759	.752	.787	.749	.690	.672
	D	.837	.622	.731	.064	.668	.679	.701	.698	.702	.663	.639	.622
	E	.985	.431	.687	.196	.480	.501	.499	.497	.494	.499	.468	.443

(1) 공종별 DPI의 경우, 건축 프로젝트가 타 공종 대비 지수의 평균값이 가장 낮고 변동은 높게 분석되었다. 이와 같은 상황은 설계변경, 계약금액 변화, 민원발생 등과 같은 외부요인에 민감하게 반응하는 프로젝트의 성격이 반영된 결과로 예상된다. 또한 토목 프로젝트는 대부분 정부기관 등을 발주처로 하는 공공 사의 비중이 높기 때문에 DPI의 평균값이 높고 지수의 변동이 안정적으로 도출된 것으로 판단된다. 산업설비 프로젝트의 DPI는 평균값이 가장 높고 지수의 변동 역시 가장 안정적으로 도출되었다. 이를 통해 해당 프로젝트에 대한 기업의 성과관리 수행 역량 및 사업관리체계가 안정화되어 있음을 간접적으로 추정할 수 있다. 마지막으로 기타 프로젝트는 소속된 사업들의 특성상 비교적 사업기간이 짧고 적은 예산규모로 수행되는데 특성상 진행도가 정점에 오르는 사업들의 빈도가 낮기 때문에 지수 변동이 가장 크게 도출된 것으로 판단된다.

(2) 발주유형별 DPI의 기술통계량 분석 결과, 관급 프로젝트가 민간 프로젝트 대비 지수의 평균이 높고 변동이 안정적인 것으로 도출되었다. 이와 같은 결과는 프로젝트를 수행하는 기업의 입장에서 공공 프로젝트의 공기지연시 발생할 수 있는 지체상금에 대한 부담감이 반영되어 도출된 것으로 예상된다⁶⁾. 또한 민간 프로젝트의 경우, 사업수행 과정에서 기업들이 직면하게 되는 현금흐름의 문제 등에 기인하여 지수의 변동이 높게 도출된 것으로 예상된다.

(3) 사업규모별 DPI의 경우, 사업규모 A에 소속된 프로젝트들은 수주액 규모가 적고 사업기간이 단기간이기 때문에 시장 환경에 민감하게 반응하여 지수의 변동폭이 높게 나타난 것으로 분석된다. 또한 사업규모 B~D에 속하는 프로젝트들의 지수 변동은 비교적 안정적이며, 이를 통해 해당 사업규모에 속하는 프로젝트들에 대한 관리역량 수준이 상대적으로 안정화되어 있음을 유추할 수 있다. 마지막으로 사업규모 E에 소속되는 프로젝트들은 평균적인 성과달성률이 가장 낮은 동시에 지수의 변동이 높은 분야로 도출되었다. 이와 같은 결과를 통해 최근 대형 프로젝트들의 사업 난이도가 증가하면서 계획 대비 실적진행률의 이탈도(deviation)를 적절히 통제하는데 어려움이 존재함을 유추할 수 있으며, 따라서 프로젝트 관리체계의 고도화 및 안정화를 위한 노력이 시급한 실정으로 예상된다.

다음으로 최근 3년간 프로젝트 유형별 DPI의 변동추이를 분석한 결과, 2016년 2분기, 3분기의 성과는 전반적으로 감소하는 추세가 도출되었다. 이와 같은 상황은 내수시장에서 건설산업이 차지하는 비중이 높아지고 있는 현 시점에서 국가 거시경제의 침체라는 부정적인 상황을 야기할 수 있는 원인이 될 수 있다⁷⁾. 따라서 국내 건설 프로젝트의 성과관리 체계의 선진화를 위한 노력이 필요할 것으로 예상된다. 특히 국민 세금이 기초가 되는 국가 예산이 투입되는 관급 프로젝트에서의 성과향상은 향후 발주물량 감소시 허위절약(false economy)을 초래할 수 있으며, 이에 따라 기업의 역량 및 수익성 악화, 공공 시설물의 품질저하 등과 같은 문제를 야기할 수 있다. 따라서 입찰절제도의 선진화, 기업의 수익성 보장 및 국가 예산의 효율적 활용을 위한 선제적 방안의 마련이 필요할 것으로 판단된다.

IV. 맺음말

건설산업에 있어 객관적 성과측정 및 이에 기반한 관리는 전통적으로 성공적인 사업수행을 위한 방안의 하나로 인식받아 왔다. 이에 본 고에서는 현재 원가, 공기 등과 같은 지표에 대한 객관적 데이터의 수집이 어려운 국내 상황에서 건설 프로젝트의 성과를 계량화하여 평가하기 위한 절차와 이를 통해 산정된 결과인 DPI를 소개하였다.

본 고에서 소개한 DPI는 다수 유사사례들의 정보를 기반으로 성과에 대한 모니터링 및 진단, 예측을 목적으로 산정되었다. 따라서 기업은 향후 문제가 발생할 시점 이전 단계에서 최소의 비용으로 선제적으로 대응하기 위한 방안 마련, 중장기 사업포트폴리오 구축, 자금운용 계획수립시 기초자료로 활용이 가능할 것으로 판단된다. 또한 산업 및 국가 차원에서는 국가 경제에 큰 비중을 차지하고 있는 건설산업에서 문제가 발생할 수 있는 시점을 조기 파악하여 적시에 관련 제도 및 금융 지원 등과 같은 의사결정에 활용이 가능할 것으로 예상된다.

향후 실적진도 뿐만 아니라 국내 건설산업의 입찰방식 및 낙찰률, 국가 주요경제지표 등과 같은 보다 다양한 요인을 고려하고, 해외 건설 프로젝트 수행정보와의 연계 등이 이루어진다면 우리나라만의 독보적인 DPI의 개발이 가능할 것으로 예상된다.

6) 실제 관련 프로젝트의 수행경험이 있는 전문가를 대상으로 자문을 수행한 결과, 관급 프로젝트의 지연에 따라 발생할 수 있는 지체상금에 대한 기업의 부담감이 높게 도출됨. 현재 국내 공공공사의 공기지연에 따른 지체상금은 1일당 계약금액의 1/1000규모로 산정되며, 따라서 1년 공기 지연 발생시 기업이 부담하여야 하는 비용은 전체 계약금액의 36.5%임

7) 최근 국내 경제 성장을 견인하였던 제조업의 부진, 대외 무역 상황의 악화 등의 상황에 따라 건설산업에 대한 내수경제의 의존도가 높아지고 있음. 실제 산업연구원에 따르면, 2016년 3분기 기준 GDP 성장률의 건설투자 기여율은 66.7%로 높은 수치가 도출된 것으로 보고됨

참고문헌

1. 황본강, 미국 Construction Industry Institute Benchmarking & Metrics 프로그램의 제2세대 성과측정 지표 및 시스템 개발, 한국 건설관리학회지, 제9권 제1호, pp. 19-22, 2008.02
2. 김한수, 영국 건설 혁신의 발자취와 성과, 그리고 시사점, CERIK Journal, pp. 19-21, 2016.04
3. 유위성, 김우영, 해외사업 리스크 조기경보체계(Risk-EWS) 구축 방안, 한국건설산업연구원 건설이슈포커스, 2015.11
4. 금융감독원, 수주산업 회계투명성 제고방안 보도자료, 2016.10

- 김창원 e-mail: wraith304@korea.ac.kr
- 유위성 e-mail: wsyoo@cerik.re.kr
- 강경인 e-mail: kikang@korea.ac.kr