

IPD 계약은 IPD 프로젝트의 필수조건인가 - 국내외 사례조사를 통하여 -

유승은¹ · 김태완² · 유정호*

¹광운대학교 건축공학과 · ²홍콩시립대학교 건축공학과 교수

Effect of Multiparty Contract in IPD Project Case study of USA and Korean Projects

Yoo, Seungeun¹ · Kim, Taewan² · Yu, Jungho*

¹Department of Architectural Engineering, Kwangwoon University

²Department of Architectural Engineering, City University of Hong Kong

Abstract : Integrated project delivery (IPD) is suggested as an alternative to traditional delivery methods such as design-build (DB), design-bid-build (DBB), and construction management at risk (CMR). Many foreign research studies have approached IPD not only in the contractual aspect but also the work implementation method aspect. However, most research projects in Korea have focused on the contractual aspect of IPD for asserting that the characteristics are the critical matter. The Korean institutional and legal system does not permit the multi-party agreement; therefore, it is difficult to adopt IPD in Korea's construction industry. The researchers do not wait the system to be changed, but we do identify the possibility of adopting IPD in Korea in the perspective of work implementation method, except the contractual characteristics. Thus, the goal of this research is to identify one project that does not include IPD agreement but utilizes other IPD characteristics whose contractual results have similar performance to those that utilize all characteristics of IPD including agreement. This research is expected to enhance performance of the construction project in a Korean construction environment by embracing IPD characteristics as overcoming limits and bounds of the traditional delivery method.

Keywords : IPD (Integrated Project Delivery), Project Delivery System, Project Performance, Case Study

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설 프로젝트를 성공적으로 수행하기 위해서는 프로젝트의 성과를 극대화할 수 있는 알맞은 발주방식의 선택이 중요하다. 이런 점에서 기존 발주방식인 설계시공일괄 발주방식(Design-Build), 설계시공분리 발주방식(Design-Bid-Build), 건설사업관리 발주방식(CM at Risk)의 한계점이 발주자, 설계자, 시공자에 의해 제기되고 있으며 그 한계점을

극복할 수 있는 대안으로 IPD (Integrated Project Delivery) 라는 새로운 발주방식이 대두되었다(Thomsen et al., 2009). IPD는 앞서 언급한 3개의 전통적인 발주방식(이하 non-IPD 라 한다)의 한계점을 극복하는 것뿐만 아니라 프로젝트의 성공을 이끄는 발주방식으로 인식되고 있으며 이에 대한 연구도 국내외에서 활발히 진행되고 있다. IPD 프로젝트는 non-IPD 프로젝트와 비교했을 때 종합적인 성과가 높은 것으로 나타났으며 세부적으로는 비용성적을 제외하고 프로젝트 변경주문, 품질, 소통, 일정과 같은 성과부문에서 non-IPD 프로젝트에 비해 높은 성과를 보이는 것으로 나타났다. 특히 IPD를 적용했을 때, 건물의 품질성적이 향상되었으며 변경사항이 적고 진행이 빠르며 준공까지의 기간이 눈에 띄게 줄어드는 것이 증명되었다(El Asmar et al., 2015). 이와 같이 IPD를 적용했을 때 프로젝트의 성과가 non-IPD에 비해 높다

* Corresponding author: Yu, Jungho, Department of Architectural Engineering, Kwangwoon University, Seoul 139-701, Korea
E-mail: myazure@kw.ac.kr
Received August 9, 2016; revised August 30, 2016
accepted November 3, 2016

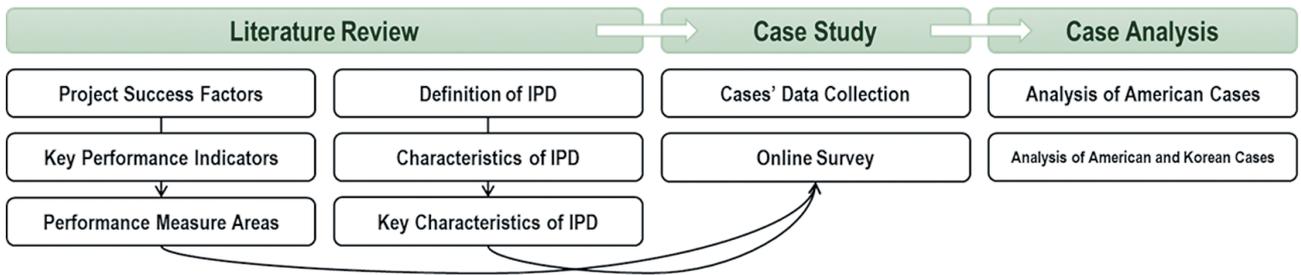


Fig. 1. Research process and method

는 결론은 프로젝트 수행실적에 대한 다수의 국외 연구를 통해 접할 수 있다(El Asmar et al., 2013; 2015; Chen et al., 2013; CMAA 2012; Hassan 2013; Michael 2011; Raisbeck et al., 2010). IPD는 기존 발주방식의 대안으로서 그 효과를 가시적인 성과로 증명해보이고 있다. IPD 프로젝트 성과를 연구한 국외 연구에서는 IPD를 계약적 관점에서 뿐만 아니라 업무수행방식 측면에서도 접근하고 있다.

IPD의 특징에 대해서 널리 인용되고 있는 것은 2007년 AIA가 발표한 ‘Integrated Project Delivery: A Guide’인데, 이를 바탕으로 다수의 연구들에서 IPD의 여부를 가리는 조건으로 ‘다자간 계약(multiparty agreement)’와 ‘주요 참여자의 초기 참여(very early involvement of key participants)’를 꼽았다(Asmar et al., 2013, 2015; Hanna 2016). 특히 IPD의 주요 특징 중 하나인 ‘다자간 계약이 체결되지 않았으나 여타 특징들을 적용하여 프로젝트를 수행한 경우 IPDish/near-IPD라고 부르고 있다(Asmar et al., 2013). IPD와 IPD-ish/near-IPD를 구분하는 가장 큰 특징은 IPD가 계약적으로 모든 참여자에게 협력(collaborate), 위험과 보상 공유(share risk and rewards), 각 주체의 프로젝트 회계정보에 접근을 허락(have access to each entity’s project financial information)하는 것을 요구하는 것이다(Hanna, 2016). 따라서 IPD-ish/near-IPD는 IPD로서 모든 특징들은 동일하게 나타나지만, 계약적인 것들은 그러하지 않다. 이렇게 IPD의 전제조건을 정의하고 IPD 프로젝트 성과를 분석하는 연구들에서는 IPD, IPD-ish/near-IPD를 모두 IPD 프로젝트의 사례로 간주하고 있으며, 기존 발주방식과의 성과비교연구 및 IPD 프로젝트 성과측정도구 개발 연구를 수행하고 있다(Asmar et al., 2013, 2015; Hanna, 2016). 따라서 본 연구 또한 동일한 정의를 적용하여 연구를 수행하였으며, 계약이 체결된 IPD 프로젝트와 그 특징요소가 배제된 IPD-ish/near-IPD 프로젝트를 구분하여 사례비교를 수행하였다.

IPD 실제 사례를 기반으로 한 국외 연구들의 IPD에 대한 폭넓은 시각에도 불구하고, 국내 IPD관련 연구들은 IPD의 여러 특징 중에서도 계약적 요소에 주로 초점을 맞추어 국내 건설시장에 도입하기 위해서는 제도나 계약적 측면의 개선이

선행되어야 함을 지속적으로 주장하고 있다(송기석 외, 2011; 강경환 외, 2010; 장민욱 외, 2013; 송설민, 2010; 송기석, 2011; 이재섭, 2012; 송설민 외, 2011). 따라서 다수의 국내 연구에서 제기된 계약적 제약이 선결되지 않을 경우, 국내 건설시장에서 IPD를 도입 및 활용하는 것이 어려운 것으로 인식되고 있는 실정이다. 그러나 본 연구는 제도 개선을 수동적으로 기다리기 보다는 IPD의 계약적 특징요소를 제외하고, 업무수행방식으로서 IPD의 국내 프로젝트 도입 가능성을 확인하고자 한다. 따라서 본 연구의 목적은 IPD의 업무수행방식적 특징요소들이 프로젝트에 적용되었을 때 IPD의 계약적 특징요소를 만족시킨 프로젝트와 유사한 성과가 나타나는지를 확인하는 것이다.

1.2 연구의 방법 및 절차

이 연구는 Fig. 1과 같이 세 단계로 진행되었는데 프로젝트 관리 및 성과관리, IPD 관련 기존연구 고찰단계와 사례조사 및 분석단계로 구성되었다. 사례 프로젝트의 성과를 평가하기 위한 성과평가 지표를 도출하기 위해, 프로젝트 성공요인 및 주요성과지표와 관련된 기존연구를 고찰하여 4개의 성과평가영역을 선정하였다. 1992년부터 최근까지 발표된 성공요인 및 성과지표와 관련된 기존연구를 고찰하여 높은 빈도로 제시되는 비용, 일정, 품질지표를 평가분류로 선정하였으며, IPD 성과평가 관련 연구를 고찰하여 품질 분류에서 결함(fault/defect), 변경주문(change order)으로 평가영역을 세분화하였다. 이 선정과정에 대한 자세한 내용은 2.1절에 기술하였다.

한편, 본 연구에서는 각 프로젝트가 적용한 IPD 핵심요소를 객관적으로 빠짐없이 비교하기 위하여, 적용된 요소들을 체크할 수 있는 ‘IPD 핵심요소 목록’을 제시한다(부록1). 이 목록에는 IPD에 관하여 기본이 되는 AIA의 두 보고서(AIA, 2007, 2012)를 기반으로 IPD 프로젝트가 non-IPD와 구별되는 특징으로 인식되고 있는 IPD의 핵심요소(key factors)가 수록되었다. 이 핵심요소는 AIA 지침서(2007)의 대분류를 따랐으며 AIA 사례집(2012)의 12개 사례에서 직접 언급된 내용을 기반으로 작성되었으므로 실무에 적용된 핵심요소라고 할

수 있다. IPD의 핵심적인 핵심요소를 도출하기 위해 사례집의 12개 사례를 면밀히 추가 조사하여 도출된 목록의 요소들이 가능한 대부분의 사례에서 적용되었음을 확인하였다. 또한, AIA 지침서가 제시하는 IPD의 특징이 다소 개념적이고 이론적이므로 본 연구에서 제시하는 핵심요소 목록의 내용은 요소 간 독립적이며 구체적인 내용을 담아 평가자 또는 응답자의 주관적 판단이 배제될 수 있도록 구성하였다.

이렇게 도출한 요소들이 실제 프로젝트에서 어떻게 적용되었는지 확인하기 위해 사례 데이터를 수집하였다. 국외 프로젝트를 선정하기 위해 구글 검색을 통해 사례후보를 선정하였으며 사전 조사를 거친 후, 사례 프로젝트를 수행한 실무담당자에게 각각 서면으로 동일한 내용의 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 해당 프로젝트에서 적용된 IPD 핵심요소를 알아내는 영역과 그 프로젝트의 성과를 평가하는 영역으로 구성하였다. 사례에 대한 정확한 판단을 위해 프로젝트 수행자들에게 이메일로 설문조사를 의뢰하여 본 연구에서 제시하는 'IPD 핵심요소 목록'의 요소들이 실제 프로젝트에서 얼마나 적용되고 있는지와 프로젝트의 성과에 대해서 평가하도록 하였다.

그 결과, 국외 IPD 프로젝트 5개 사례의 참여자들로부터 설문데이터를 확보하였다. 국외 IPD 프로젝트는 다자간 계약을 체결하지 않은 프로젝트 4건과 계약을 체결한 1건으로 구성되었다. 확보한 사례를 기반으로 사례연구는 두 단계로 진행되었는데, 첫째로 IPD-ish/near-IPD 사례의 IPD 핵심특징 적용 여부와 그에 따른 성과를 비교하는 것이며 두 번째로 국외 IPD 프로젝트와 국내 프로젝트에 대해서도 같은 내용을 일대일로 비교하였다. 그 결과로 IPD가 업무수행방식으로서 프로젝트에 적용되었을 때 어떤 핵심요소들이 적용되었는지, 적용된 핵심요소들이 성과 측면에서 어떤 차이를 나타내는지 분석할 수 있었다. 사례연구를 통해 IPD의 계약적 요소가 적용되지 못하여 야기되는 문제나 한계를 시사점으로 제시하고자 한다.

1.2.1 사례선정과정 및 데이터수집 절차

본 연구의 사례조사는 5개의 미국 내 병원 프로젝트를 대상으로 하며, 4건(Doctor's Hospital of Laredo Free Standing Emergency Department, BridgeWay Hospital, USCF Mission Bay Medical Center, St. Clare Health Center)은 다자간 계약이 체결되지 않았으며 1건(Cathedral Hill Hospital at Van Ness Geary Campus)은 계약이 체결된 프로젝트이다. 5건의 사례 중 3건은 AIA 사례집에 수록된 것이므로 프로젝트의 개요, 규모 등과 같은 자세한 내용은 사례집을 참고하기 바란다. 국외 프로젝트에 대한 데이터는 본 연구에서 제시하는 24개 IPD 핵심요소와 그 성과에 대한 설문지를 통해 확보하였으며, IPD의 관점에서 진행되고 있는 국내 사례

에 대한 데이터는 문헌조사와 시공사 담당자와의 인터뷰를 통해 확보하였다. 미국 프로젝트 참여자(발주자, 설계자, 시공사)들에게 이메일로 설문을 요청하였으며, 응답자 분포는 발주자 2명, 설계자 1명, 시공사 2명으로 집계되었고 응답자들의 경력은 3년 이상부터 39년까지 전통적인 세 가지 발주 방식(DB, DBB, CMR)과 IPD를 골고루 경험한 것으로 응답하였다. 구글 온라인 설문을 실시하였으며, 2015년 12월부터 2016년 3월까지 진행되었다.

설문응답자는 각자 수행한 프로젝트에 대해 두 가지 영역의 질문에 응답하였다. 첫째, 현재 수행중인 프로젝트가 본 연구에서 제시하는 'IPD 핵심요소 목록(부록1)'의 24개 항목을 적용하고 있는지의 여부에 대하여 예, 아니오, 응답할 수 없음(해당 내용에 대해 잘 모르거나 응답할 수 없는 경우)으로 응답하도록 하였다. 둘째로 현재 수행중인 프로젝트의 성과가 어느 정도인지 4개 성과요소에 대하여 응답일 기준으로 평가하도록 하였다.

2. 기존연구 고찰

2.1 성과 평가지표

본 연구에서는 사례 프로젝트의 성공적인 성과를 평가하고 비교하기 위해 비용, 일정, 결합, 변경주문의 네 가지 지표를 선정하였다. 이 지표들을 선정하기 위한 과정은 1992년부터 2015년까지 발표된 성공요인 및 성과지표에 관한 연구들을 바탕으로 이루어졌다.

Tiong et al. (1992)은 건설 프로젝트의 성공을 측정할 수 있는 항목으로 30개를 제시하였으며 그 중, 일정, 예산 내에 마치는 것, 품질 상세를 충족하거나 초과 달성하는 것을 언급하였다. Shenhar et al. (1997)은 성공요인을 프로젝트 효율성, 고객에 대한 영향, 사업성공, 미래를 위한 준비라는 4개 분류로 나누었는데, 일정 내에 마쳤는가, 예산 내에 마쳤는가, 고객이나 최종 사용자와 관련된 내용이 하위에 속해있다. Atkinson (1999)은 일정과 비용 외에 다른 요소를 성공요소로 고려해야함을 주장하면서 준공 전 과정에서는 제대로 일을 하였는가에 중점을 두고 일정, 비용, 품질, 효율성을 항목으로 제시하였고 준공 후 단계에서는 제대로 결과물을 얻었는가와 관련하여 시스템과 이익 측면에서 고려해야할 성공요인들을 제시하였다. Lim & Mohamed (1999)는 일반적으로 잘 알려진 성공요인들을 거시적, 미시적 관점에서 제시하였는데 미시적 관점에서 일정, 비용, 품질, 성과, 안전을 성공요인으로 꼽았다. 성공요인과 관련하여 가장 많이 인용되는 Chan et al. (2004)의 연구는 건설프로젝트의 성공에 영향을 미치는 요인을 프로젝트 관리 행위, 프로젝트 절차, 외부 환경, 프로젝트 관련 요인, 사람 관련 요인으로 분류하고 42개의 항목을 제시하였다. 여기서 낮은 공사비, 시공의 높

은 품질, 시공의 빠른 전개에 대한 발주자의 강조가 사람관련 요인으로 포함돼 있는데, 앞선 연구들에서 제시된 일정, 공기, 품질 지표에 대해 구체적으로 발주자의 요구를 표현하였다. Kapogiannis (2013)는 프로젝트 성과를 향상시키기 위한 주요 성과지표를 객관적, 주관적 측정항목으로 나누어 14개를 제시하였다. 객관적 항목에는 공사기간, 시공속도, 기간변동, 단가, 최종 비용에 대한 순 변동금액의 비율 등이 있으며, 주관적 항목에는 품질, 기능성, 최종 사용자·발주자·설계자·시공자의 만족이 포함되어 있다. 만족도에 대하여 앞선 연구들에 비해 주체별로 세분화하였으나 품질이나 기능성 측면에 대해서는 여전히 구체적이지 못한 한계가 있다.

한편, 건설 프로젝트의 성공에 영향을 미치는 요인과 그 성공을 평가하기 위한 지표에 관한 과거 연구를 바탕으로 수행된 IPD 프로젝트의 고유성을 반영한 성공요인 및 성과지표에 대한 연구를 살펴보았다. Brennan (2011)은 복합 균의료기관 프로젝트에 한하여 진행된 IPD 프로젝트의 성공에 영향을 미치는 요인을 21개 제시하였다. 이 요인들은 설계, 시공, 프로세스, 효과(impact) 범주 요인을 40개 제시하고 그 중에서 설문응답자의 두 가지 관점(개인적 또는 프로젝트의 이해관계 관점)에서 중요도를 매기도록 하여 선정하였다. 21개 요인에는 IPD 업무수행방식의 특성을 반영한 결과물로서 변경(change-order) 감소, 프로젝트 일정 성과, 특정 품질의 생산(production), 프로젝트 비용 성과 등이 포함되어 있다. Sun (2013)은 AEC 산업 내 혁신으로서 IPD 프로젝트 팀 조직의 효율적인 수행에 영향을 미치는 요인들을 제시하였다. AIA 지침서와 사례집에서 언급되는 거의 모든 기술과 도구들을 정리하였으며 품질에 관하여 준공(turnover), 시스템, 전체(overall) 세 가지로 세분화하였고, 비용과 관련해 달성한 비용 성과, 실제 비용 증가로 나누었으며, 일정과 관련해서도 마찬가지로 달성한 일정 성과, 실제 일정 증가로 구분하였다. 그리고 변경(change order) 관리도 중요한 요인으로 제시하였다. Asmar et al. (2015)은 앞선 연구들이 제시하는 다양한 성과지표들을 종합적으로 평가하여 IPD 프로젝트의 성공을 판단할 수 있는 새로운 평가방식을 제안하였다. 이 연구는 기존연구들로부터 수집한 항목들을 바탕으로 발주자 관련, 안전, 일정, 비용, 품질, 재무지표, 의사소통 및 협업 분류로 나누고 하위에 23개 성과지표들을 제시하였다. 여기에는 일정 증가, 비용증가, 후속 결함의 비용, 총 변경 개수(total changes), 변경 해결 시간(change order processing time)이 포함돼 있다.

전통적인 건설 프로젝트와 IPD 프로젝트의 성공요인 및 성과지표에 대한 기존연구를 고찰한 결과, 본 연구에서는 전통적인 범주인 비용, 일정, 품질 분류를 선택하였으며 하위 항목으로 비교적 객관적인 평가가 가능하도록 비용 증가, 일정 증가, 결함 발생 개수, 변경 발생 개수 네 가지를 최종 선정하

여 사례 프로젝트의 성과를 평가하였다.

2.2 IPD의 다양한 정의 및 특징

현재까지 IPD 정의에 대하여 일반적으로 공통되게 인정된 경우는 없다. 그러나 2007년 AIA가 지침서에서 최초로 정의한 바에 따르면 다음 단락과 같다.

IPD는 “프로젝트 발주 방식(approach)으로서 사람, 시스템, 산업구조와 실무를 하나의 프로세스에 통합하는 것이다. 그 프로세스는 모든 참여자들의 재능과 이해(insight)를 활용하여 설계, 구조(fabrication), 시공의 모든 단계를 거쳐 프로젝트의 결과물을 최적화하고, 낭비를 줄이며, 효율성을 극대화하는 것을 의미한다(AIA, 2007).”

이 정의는 IPD를 위한 다자간 표준 계약서(AIA Document C191-2009, Standard Form Multi-Party Agreement for Integrated Project Delivery)에서도 사용되고 있으며, 다수의 IPD 관련 연구들도 이를 기준으로 수행되고 있다 (Becerik-Gerber et al., 2009; Asmar et al., 2013, 2015; Chan et al., 2014).

한편, 2010년 CMAA가 발간한 보고서는 IPD를 “전통적 발주방식들이 지속적으로 성취하지 못했던 조직, 운영 시스템, 상업성 측면의 결점들을 위한 해결책”이라고 설명하고 있다. 이 보고서는 기존 발주방식이 안고 있는 심각한 문제점들을 나열하고 이를 IPD가 어떻게 해결할 수 있는지도 함께 제시하고 있다. 대부분의 연구들이 AIA의 정의를 따르고 있으나 새롭게 IPD를 정의한 연구들도 있으며 그것은 다음 Table 1과 같다.

Table 1. Definition of IPD not following AIA

Author	Definition
Mohamed E. Hassan (2013)	IPD system is a new contractual structure method that applies lean principles to improve productivity, especially in healthcare projects. IPD is a project delivery approach that integrates people, systems, business structures and practices into a process that collaboratively exploits all participants' experience and talents to optimize project productivity.
Mounir El Asmar et al. (2013)	A delivery system distinguished by a multiparty agreement and the very early involvement of key participants.
Owen Matthews and Gregory A. Howell (2005)	A relational contracting approach that aligns project objectives with the interests of key participants.

본 연구는 AIA 지침서(2007)의 9개 IPD 원칙을 기반으로 사례집(2012)에 수록된 12개 사례를 면밀하게 고찰하여 분명하게 적용된 것으로 나타난 특징들을 의미가 중복되지 않도록

록 8개 분류의 24개 IPD 핵심요소로 구성하였으며 부록 1에서 확인할 수 있다.

2.3 국내 IPD관련 연구 고찰

국내에서는 BIM 기반 건설환경에 대한 논의가 활발해지면서 2008년부터 본격적으로 IPD 국내 도입을 위한 다양한 연구가 진행되고 있다. 국내 연구 동향을 살펴보면 국내에 IPD를 도입하는 데 저해되는 요인에 대해 다수의 연구가 수행되었다(송기석 외, 2011; 강경환 외, 2010; 장민욱 외, 2013; 송설민, 2010; 송기석, 2011; 윤귀용, 2011; 이재섭 외, 2012). 이러한 연구들은 공통적으로 국내 건설계약제도가 IPD를 도입하는데 주된 저해요인이라고 꼽았으며, IPD의 특징이 구현될 수 있도록 계약적 구조를 개선하기 위해 국내 제도의 개편이 수반되어야함을 지적하였다. 이 밖에도 제도적 한계 때문에 국내 건설 환경에서는 협력하는 분위기와 프로젝트 수행의욕을 높이는 것이 어려움을 지적하며, IPD의 성공적인 도입을 위해서 국내 건설기술자의 인식 개선이 필요하므로 IPD에 대한 지속적인 연구 및 홍보와 함께 공공부문에서부터 도입이 시도되어야 함을 지적하였다(송설민 외, 2011).

국내 기존연구 고찰을 통해, 국내 제도적 한계 때문에 국내 건설 환경에서는 다자간계약체결이 불가능하여 계약이 동반되지 않으므로 발주자, 설계자, 시공자 및 시공협력사(sub-contractor)의 프로젝트 초기 참여가 어려우며, 평등하고 우호적인 분위기에서 협력하는 프로젝트 환경이 조성되는 것을 기대하기 어렵다는 것을 알 수 있었다. 바로 이 한계점이 본 연구를 수행하게 된 계기이며, 따라서 본 연구에서는 계약적 요소(다자간계약)를 제외한 IPD의 다양한 업무수행방식이 과연 국내 건설 환경에서 자발적으로 구현되기 어려운 것인지 실제 프로젝트를 통해 확인해보고자 하였다.

3. 사례 연구

3.1 IPD-ish/near-IPD 사례연구

우선 네 건의 미국 병원 프로젝트의 참여자들로부터 얻은 첫 번째 영역에 대한 응답결과를 Table 2로 제시한다. 24개 항목은 지면 관계로 항목번호로 표시하였으며, 각 번호의 질문지는 오역과 혼란을 피하기 위해 부록 1의 영어원문을 참조하기 바란다.

응답자들의 응답결과를 토대로 4개 사례에서 공통적으로 적용된 IPD 핵심요소는 24개 중 13개 (1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.3, 4.2, 4.3, 6.2, 7.2, 8.3)이다. 24개의 질문은 8개의 분류로 나뉘어 있는데 순서대로 계약(Agreement), 목표설정(Goal Definition), 조직과 리더십(Organization and Leadership), 의사소통(Communication), 기술(Technology), 상호존중과 신뢰(Mutual Respect and Trust),

Table 2. Response from four American IPD cases

Characteristics	BridgeWay Hospital	Doctor's Hospital of Laredo Free Standing Emergency Department	St.Clare Health Center	USCF Mission Bay Medical Center
1.1	N	N	N	N
1.2	Y	Y	Y	Y
1.3	Y	N	N	Y
1.4	Y	Y	N	Y
2.1	Y	Y	Y	Y
2.2	Y	Y	Y	Y
2.3	Y	Y	Y	Y
3.1	Y	Y	Y	Y
3.2	N	N	Y	Y
3.3	Y	Y	Y	Y
4.1	Y	Y	N	Y
4.2	Y	Y	Y	Y
4.3	Y	Y	Y	Y
5.1	N	N	Y	Y
5.2	N	N	Y	Y
5.3	N	N	Y	Y
6.1	Y	Y	N	Y
6.2	Y	Y	Y	Y
6.3	Y	Y	Y	Y
7.1	Y	Y	Y	Y
7.2	N	N	Y	Y
8.1	Y	Y	Y	Y
8.2	Y	Y	Y	Y
8.3	N/A	N	N	Y

* Y=Yes, N=No, N/A=Not Applicable

참여(Involvement), 의사결정(Decision Making)으로 구성 되어있다.

8개 카테고리 별로 구분하여 비교를 해보면 첫 번째 계약에서 눈여겨볼 점이 있다. 다자간 계약을 체결하지 않았으나 계약서에 리스크 공유 계획이 명시되었다(1.2번 항목: A risk sharing plan was stated in the contract)고 응답하였으며, 보상이나 책임소재 및 한계에 관해서는 그렇지 않다고 대답한 것이다. 이 계약분류에 속한 4가지 핵심요소들은 IPD의 주요 계약적 특징을 나타내는 것으로 다자간 계약을 체결할 경우에 법적 책임소재와 보상에 대해 명시하는 것이 수반된다는 것을 추측해 볼 수 있다. 왜냐하면 다음에 소개할 사례(다자간 계약을 체결한)의 경우, 이 4가지 계약적 특징요소가 모두 적용되었기 때문이다.

한편, 다자간계약 외에 IPD의 주요 특징으로 꼽히는 '모든 참여자의 초기 참여'가 두 번째 분류인 Goal Definition의 3개 요소에 속해있으며, 이 특징들 모두가 4개 사례 모두에서 적용되었다. 건설 프로젝트의 경우 발주자의 목표와 요구사항에 따라 진행되는 것이 당연하지만, 기존 발주방식에서는 프로젝트가 진행됨에 따라 그것이 계속해서 바뀌어왔으며 그로 인해 설계변경 등과 같은 비용증가의 문제로 이어지는 것으로 알려져 있다(CMAA, 2012). 그러나 IPD는 이러한 기존 발주방식에서 제기되어 온 문제점을 해결하기 위해 모든 참여자들(특히 발주자)에게 프로젝트 초기에 목표와 요구사항을

분명히 할 것과 그에 따라 시공 중 변경사항을 최소화할 것을 중요하게 여긴다. 따라서 Goal Definition의 항목들을 준수함으로써 IPD가 기존 발주방식에 비해 개선된 수행방식으로서 프로젝트 참여자들에게 주는 이점을 기대할 수 있다.

세 번째 분류인 조직과 리더십의 경우에는 두 개 사례에서 3.2번 항목(The IPD team was comprised of sub-teams depending on the purpose such as project executive team, project management team, and implementation team)이 적용되지 않았는데, IPD 팀은 목적에 따라 상세하게 조직을 꾸리고 그 조직이 맡은 바 책임감을 갖고 프로젝트를 주체적으로 수행하는 것을 이상적으로 간주한다. 그러나 사례 응답에서도 알 수 있듯이 프로젝트의 상황(인력규모, 현장 상황 등)에 따라 유동적으로 적용될 수 있을 것으로 추측된다.

네 번째 분류인 의사소통에서 알 수 있듯이 IPD에서는 효율적이고 혁신적인 조직 활동을 위해 투명하고 신뢰감을 주며 공평한 업무환경을 조성하기를 장려하고 있다. 건설 프로젝트는 여러 이해관계를 가진 각 기업체에 속한 참여자들이 모여 작업하므로 단일 조직에 비해 이러한 환경을 구축하는 것이 기존 발주방식에서 제기되어온 서로 대화가 단절됨으로써 야기되었던 문제들을 해결할 것으로 기대한다. 그러나 이런 분위기를 조성하는 것은 단기간에 쉽게 만들어지는 것이 아니므로, 모든 참여자가 적극 참여하며 프로젝트 차원에서 적절한 도구(정보공유 및 문서관리 사이트 운영, 정기적인 회의 개최)를 지원하는 것이 필요할 것이다.

다섯 번째 분류인 기술은 BIM을 적용하는 수준에 따라 세 가지로 구분하였는데, BIM은 IPD에서 효율적인 의사결정과 비용절감 등의 목적을 위해 필수적인 것으로 간주되고 있다 (Brennan, 2011; Sun, 2013; Hassan, 2013). 그러나 사례 중 두 개 프로젝트에서는 BIM을 전혀 사용하지 않은 것으로 보이며 이는 프로젝트 목적과 상황에 따라 적절한 도구의 사용이 유동적으로 이루어질 수 있음을 시사한다.

여섯 번째 분류인 상호 존중 및 신뢰에서는 다자간 계약을 체결하지 않는다면 실현되기 어려운 항목들을 포함하고 있다. 이러한 특징이 두드러지는 것이 6.1번 항목(The IPD team adopted an open-book policy on project finance, cost estimates, and accounting records)인데 IPD 팀은 프로젝트와 관련된 금전적인 정보를 모두 공개하는 것과 관련된 다. 이 특징요소는 앞서 서론에도 언급했듯이 다자간 계약을 체결할 경우 참여자들에게 요구되는 것이지만, 계약서를 체결하지 않을 경우에도 프로젝트에서 자유롭게 공개 및 공유 여부를 결정할 수 있다는 것을 3개 사례에서 보여준다.

일곱 번째 분류인 참여에서는 주요 참여자(발주자, 설계자, 시공자)외에도 주요 협력사, 전문 엔지니어링 사의 프로젝트 조기참여를 장려하는 IPD 특징요소를 담고 있다. 그런데 응답 결과에서 알 수 있듯이, CM사, 시공사는 조기 참여가 이

루어졌으나 주요 협력사나 전문 엔지니어링 사의 조기 참여는 프로젝트마다 유동적인 것으로 나타났다.

마지막 분류로 의사결정에서는 IPD의 장점을 이끌어내는 주요 특징으로 의사결정 절차와 도구, 시기의 중요성을 나타내고 있다. IPD 프로젝트에서는 발주자의 적극적인 참여를 필수적인 것으로 간주하며 그에 따라 빠른 의사결정을 강조한다. 그리고 그 결과로 발생하는 변경 주문(change order)을 효율적으로 신속하게 프로젝트에 반영하는 것이 프로젝트의 비용 및 일정 손실을 막는 것으로 여겨진다(AIA, 2012). 따라서 사례 응답결과에서 보이듯이 발주자의 조기 참여와 빠른 의사결정은 IPD 핵심 특징요소로 적용되어야함을 알 수 있다.

3.2 IPD-ish/near-IPD 사례의 성과평과 결과

IPD-ish/near-IPD인 프로젝트들의 성과는 어떻게 평가되었는지 아래 Table 3을 보면서 살펴보겠다. 4개 성과지표에 대한 평가 척도는 5점으로 일정과 비용지표에 대해서는 5=10%이상 감소, 4=5%에서 10%로 감소, 3=계획대로 달성(±5%오차 내), 2=5%에서 10%로 증가, 1=10%이상 증가 중 하나에 응답하도록 하였다. 결합지표에 대해서는 '해당 프로젝트를 IPD가 아닌 방식(non-IPD)으로 수행했을 경우를 가정하고 비교 평가하도록'하였으며, 응답선택지는 5=non-IPD와 비교하여 매우 적게 발생, 4=non-IPD와 비교하여 적게 발생, 3=non-IPD와 비슷하게 발생, 2=non-IPD와 비교하여 더 발생, 1=non-IPD와 비교하여 더 많이 발생으로 구성하였다. 결합발생 개수를 정확하게 비교할 수는 없겠지만, 시공 상 결합이 기록으로 남을 것이므로 어느 정도 발생되었는지 수치로 확인이 가능할 것이라고 판단되었다. 그러나 변경주문은 전부 기록되는 것이 아니고 프로젝트 수행과정에서 계속해서 발생하는 것이므로, 프로젝트를 수행하는 참여자의 체감정도를 확인하고자 결합지표와는 다른 방식으로 질문하였다. 그리하여 변경주문지표에 대해서는 'non-IPD 방식으로 해당 프로젝트를 수행했을 경우 더 많은 변경주문이 발생했을 것이다'라는 주장에 얼마만큼 동의하는지를 5점 척도로 질문하였으며 5=매우 동의한다, 1=매우 동의하지 않는다 중 선택하도록 하였다.

우선 일정 성과의 경우 하나의 사례에서 기존 계획 대비 5%에서 10%정도 초과되었다고 평가하였다. 그러나 해당 사례의 경우, 당초 계획과 비교해서는 그러한 평가를 내렸으나 결과적으로는 예정된 공기 내에서 프로젝트가 종료되었고 답변하였다. 따라서 모든 프로젝트에서 일정 성과에서 계획 대비 향상된 결과를 낸 것을 알 수 있다. 또한 두 번째 비용성과의 경우, 모든 프로젝트가 비교적 만족스러운 결과를 얻었음을 알 수 있다. 특히 BridgeWay Hospital의 경우에는 낭비를 줄인 덕분에 21% 향상된 이익을 얻었으며, Doctor's Hospital of Laredo Free Standing Emergency Department

는 8% 향상된 이익을 얻었다고 추가적인 의견을 전했다. 두 개 프로젝트의 응답자는 발주자측 담당자로서 해당 프로젝트의 이와 같은 평가는 발주자의 입장에서 내려진 것으로, IPD 프로젝트 성과에 대한 객관적인 평가가 이루어진 것으로 볼 수 있다. 그러나 세 번째 평가항목의 경우 두 개 프로젝트가 제대로 평가되지 못하였으므로 어떠한 경향을 읽기는 어려우나 non-IPD에 비해 비슷한 수준으로 시공품질이 확보된 것을 추측해볼 수 있다. 또한 잦은 변경주문으로 인한 비용 및 일정성과의 저하가 야기되는 바(CMAA, 2012), 네 번째 평가항목에 대한 응답자들의 응답결과는 IPD가 이러한 기존 발주방식의 문제점을 해결하고 있는 것으로 이해할 수 있다. 따라서 계약이 체결되지 않은 IPD-ish/near-IPD에서도 '주요 참여자의 조기 참여' 및 나머지 IPD 핵심요소가 프로젝트 진행에 긍정적인 기여를 하는 것이 각 성과평과결과로 드러났음을 확인할 수 있다.

Table 3. Evaluation of four american project performance

Question about the Project Success	Bridge Way Hospital	Doctor's Hospital of Laredo Free Standing Emergency Department	St. Clare Health Center	USCF Mission Bay Medical Center
1. How do you evaluate schedule performance of the project compared to as-planned?	Achieved as planned (±5% margin)	Exceeded by 5% to 10%	shortened by 5% to 10%	Achieved as planned (±5% margin)
2. How do you evaluate cost performance of the project compared to as-planned?	Reduced more than 10%	Achieved as planned (±5% margin)	Achieved as planned (±5% margin)	Reduced more than 10%
3. How many defects/faults occurred after completion compared to non-IPD projects?	N/A	N/A	Fewer occurred compared to non-IPD projects	The defects/faults were similar to non-IPD projects
4. To what extent do you agree with the following: More change orders would have occurred in this project if a non-IPD method had been used.	Strongly agree	Strongly agree	Slightly agree	Strongly agree

3.3 국내외 사례의 IPD 핵심요소 적용여부 비교

먼저 각 프로젝트가 IPD를 어떻게 적용하였는지 첫 번째 영역에 대한 응답결과를 아래 Table 4로 제시한다.

첫 번째 영역에 대한 응답비교는 국내 사례에서 해당사항 없음을 답한 3개 항목(1.4, 3.2, 3.3)을 제외하고 실시하였다.

Table 4. Response from American and Korean projects

Characteristics	Cathedral Hill Hospital at Van Ness Geary Campus	H Integrated Data Center
1.1	Y	N
1.2	Y	N
1.3	Y	N
1.4	Y	N/A
2.1	Y	Y
2.2	Y	Y
2.3	Y	Y
3.1	Y	Y
3.2	Y	N/A
3.3	Y	N/A
4.1	Y	Y
4.2	Y	Y
4.3	Y	Y
5.1	Y	Y
5.2	Y	N
5.3	Y	Y
6.1	Y	Y
6.2	Y	Y
6.3	Y	Y
7.1	Y	Y
7.2	Y	Y
8.1	Y	Y
8.2	Y	N
8.3	Y	Y

※ Y=Yes, N=No, N/A=Not Applicable

첫 번째 분류인 계약에서 미국사례는 하나의 다자간계약서에서 서명함으로써 발주자, 설계자, 시공자 및 시공협력사(sub-contractor)가 프로젝트 시작부터 참여하였음을 알 수 있다. 이 계약서에는 리스크와 보상(reward)을 공유하는 것, 인센티브(performance incentives, compensation incentives)가 포함되어 있었다(AIA, 2012). 그러나 국내 사례의 경우 제도적으로 한 계약서에 모든 주요 참여자가 계약을 체결할 수 없으므로 시공자가 시공 상의 모든 책임을 지는 방식으로 계약이 되었다. 또한, IPD가 추구하는 것과 같이 프로젝트의 비용을 절감했을 경우 계약적으로 모든 참여자에게 일정 비율만큼 금전적으로 보상이나 인센티브를 주는 개념은 논의되지 않았다.

두 번째 분류 목표설정의 3가지 핵심요소들은 미국과 한국의 사례에서 모두 적용이 되었다. 미국의 IPD 사례의 경우 모든 참여자가 계약상 프로젝트 초기부터 참여하는 것이 의무였으며 발주자가 먼저 IPD를 요구할 만큼 적극적으로 참여했

으므로 목표설정을 대표하는 3가지 핵심요소가 충분히 발현되었다(AIA, 2012). 한편, 국내 사례는 설계단계부터 시공자가 설계자와 협의하여 BIM (Building Information Modeling)을 활용하여 도면의 오류 및 시공상의 리스크를 제거하는 프로세스를 먼저 수행하였으므로, 발주자와 충분한 협의를 거쳐 설계품질을 높이고 시공 가능한 도면으로 최적화하였다.

세 번째 분류 조직과 리더십의 요소 중 2가지는 국내 사례에서 해당사항이 없음이 체크되었으므로 비교가 불가능하다. 그러나 3.1 핵심요소는 IPD의 특징 중 하나인 신속하고 정확한 의사결정을 위해 필요한 '의사결정권자(decision maker)'가 분명하게 결정되어있다'는 것인데, 이 요소는 국내외 사례에서 모두 적용되었음을 확인하였다. 이렇게 조직운영과 관련된 요소의 경우에는 계약조건이 수반되지 않더라도 프로젝트 운영을 위해 자발적으로 적용이 가능하다. 그러나 국내 사례에서 체크되지 않은 나머지 두 개 IPD 팀 구성과 관련된 요소(3.2, 3.3)의 경우, 계약적으로 모든 참여자가 프로젝트 초기에 동일하게 참여하는 것이 보장되어야 일관되게 팀을 조직하고 운영해나갈 수 있으며, 팀 구성원의 주체의식 및 리더십도 구축될 수 있음을 추측해볼 수 있다.

네 번째 의사소통의 3가지 요소들도 마찬가지로 국내외 사례 모두에서 적용되었다. 이 요소들은 IPD가 업무수행방식으로서 프로젝트에 적용되었을 때 가장 두드러지는 특징이라고 할 수 있다. 이러한 개방적이고 우호적인 업무 분위기 및 면대면 의견교환과 같은 의사소통 환경은 IPD 계약을 체결하지 않고도 국내 사례에서와 같이 현장에서 설계자, 시공자, 시공협력사가 합사 사무실을 운영함으로써 구현될 수 있었다. 또한 Big Room Meeting이라는 회의를 통해 정기적으로 매주 의견교환을 하고 있었다. 이러한 IPD의 업무수행방식으로 프로젝트를 수행하고 있는 국내 사례 프로젝트의 한 설계자는 '전 공종이 한 공간에 모여서 작업하다보니 시공을 이해하게 되는 도움을 받고 도움을 줄 수 있어 좋다. 모르는 것이 있으면 물어보고 답해주는 방식으로 일해서 좋다'고 대답하였다(캐드앤그래픽스, 2015b). 이는 미국 사례의 문헌조사에서도 동일하게 나타난 결과로 AIA 사례집에서도 확인할 수 있으며(AIA, 2012 (pp22)), IPD의 프로젝트 운영방식이 국내 건설 환경에 반영되었을 때 긍정적인 효과를 기대할 수 있는 부분이라고 판단된다.

다섯 번째 기술은 IPD의 다양한 특징을 구현하기 위해 필수적인 BIM과 관련된 핵심요소로 구성되어 있다. 이 요소들은 'BIM을 단순히 시각적 의사결정요소로 사용하는 것,' 'BIM을 시공상세와 문서화(documentation)를 위해 사용하는 것,' 'BIM을 코디네이션(coordination), 간섭 체크, 시공성 검토, 일정관리를 위해 사용하는 것'이다. BIM 기술을 적용하는 것을 세분화한 것은 BIM이 프로젝트마다 서로 다른 목적과 수준으로 사용되었을 경우에는 IPD 프로젝트라고 하더라도 서

로 다른 효과와 결과가 나타날 것이라고 가정하였기 때문이다. 따라서 BIM기술에 대한 IPD 특징을 BIM을 사용하는 목적과 수준에 따라 구분하여 체크하도록 함으로써, 그 프로젝트의 결과의 차이를 분명하게 파악하고자 하였다.

미국 사례의 경우는 BIM을 활용하여 얻을 수 있는 모든 기능을 프로젝트에 적용하여 일정관리와 시공 프로세스를 시뮬레이션하고 시각적으로 시공 대안을 찾고자하는 BIM 활용 목적을 갖고 있었다. 또한 BIM으로 설계된 설계와 상세들로부터 발생된 문제들은 의사결정 회의에서 문제의 근원을 해결하기 위한 근거자료로 사용되었다(AIA, 2012 (pp24)). 그러나 국내 사례의 경우, 설계 계획단계 최적화로 계획을 실제 시공에 구현될 수 있도록 하는 것을 목적으로 BIM을 활용하였으므로 BIM이 문서화 목적으로 사용되지 않았다. IPD 업무수행방식을 적용한다고 맹목적으로 BIM을 가장 높은 수준까지 적용하는 것이 아니라 국내외 사례들과 같이 BIM기술을 활용함으로써 프로젝트에서 달성하고자 하는 목적이 분명하게 세워져 있을 때, 비로소 BIM기술이 그 수준에 맞게 프로젝트에서 제대로 기능할 수 있을 것이다.

여섯 번째 상호존중과 신뢰에서도 국내외 사례 모두가 3가지 핵심요소를 적용하였다. IPD는 리스크를 공동으로 책임지고 보상과 인센티브를 계약서에 명시된 참여자가 정해진 비율대로 받는다는 점에서 투명성이 중요하다(AIA, 2007). 그러므로 예산과 관련하여 IPD 팀이 투명하게 공개하고 정보를 공유하여야 한다고 AIA 지침서에서는 말하고 있는데, 실제로 미국 사례에서도 이것이 적용되었다. 한국 사례도 발주자가 요구하는 공사비를 맞추기 위해 설계 진행과정에서 견적관련 공사비용 데이터를 제공하여 사업비 검토 내용을 지속적으로 발주자에 제공하였다(캐드앤그래픽스, 2015a). 따라서 발주자와 투명한 관계를 유지하여 시공자가 제시하는 설계 대안에 대해 신뢰를 갖도록 노력하였음을 알 수 있다. 한편, 예산의 투명성과 함께 중요한 것이 프로젝트를 수행하면서 소요되는 비용 및 시공 낭비요소(예를 들어, 예비비)를 제거하는 것이다. 이는 모든 참여자가 시공성을 최대화하여 시공 시 발생될 수 있는 리스크를 설계단계에서 제거함으로써 구현할 수 있는 가치이다. 따라서 시공 이전단계부터 시공자와 시공협력사가 함께 참여할 수 있는 환경이 조성될 때 가능하다. 따라서 미국 IPD 사례와 같이 설계단계부터 시공최적화 과정을 거친 국내 사례에서는 이와 같은 핵심요소들이 구현될 수 있었다.

일곱 번째 참여의 두 가지 핵심요소도 국내외 사례에서 모두 적용이 되었다. 이 요소들은 'IPD의 주요 특징으로서 시공자와 주요 시공협력사가 계획 및 설계단계부터 참여한다'는 것인데, 국내 사례의 경우 발주자와 시공자가 계약을 체결했으나 시공자가 프로젝트 수행을 위해 개별 시공협력사와 별도의 계약을 체결함으로써 IPD처럼 하나의 계약서가 사용되

지는 않았으나 같은 효과를 볼 수 있었다. 따라서 IPD의 업무 수행방식을 구현하기 위해 하나의 IPD 계약서가 필수조건이 아니라는 것을 추측해볼 수 있다.

여덟 번째 의사결정의 세 가지 특징 요소 중 두 가지는 국내의 사례에서 적용이 되었는데, 그 요소들은 '발주자가 효과적인 의사결정을 위해 가능하면 이른 시기에 프로젝트에 참여한다는 것'과 'IPD 팀이 변경주문(change orders)을 위한 프로세스를 구축한다는 것이다. IPD는 주요 의사결정권자들이 프로젝트 초기에 참여하는 것을 전제로 하고 있는데(AIA, 2007), 국내 사례의 경우에는 프로젝트 초기 발주자에서 참여주체가 소규모였으며 프로젝트가 진행됨에 따라 점차 주체가 늘어났다고 한다(캐드앤그래픽스, 2015a). 따라서 문제를 지연 없이 해결하기 위해 발주자가 내려야하는 빠른 의사결정이 어려웠다는 것이 9.2 항목에 대한 응답으로 나타난다. IPD 프로젝트에서는 발주자의 역할이 다른 어떤 발주방식보다 큰 것이 사실이다. 그러므로 IPD의 성공적인 국내 도입을 위해서는 IPD 프로젝트 진행과정에서 발주자의 역할이 크고 중요하다는 것을 국내 발주자들에게 설득하는 과정이 필요하다고 판단된다.

3.4 국내외 사례의 성과 비교

본 연구는 두 개 사례의 성과를 평가하기 위해 사례 프로젝트 참여자에게 아래 Table 5와 같이 질문하였다. 두 프로젝트는 현재 공정률이 약 30%정도 되므로 준공된 프로젝트의 결과에 대한 평가가 아니며, 응답시점까지의 결과를 바탕으로 성과를 평가하도록 하였다.

일정 및 비용 성과에 대해 미국 사례는 계획대로 진행되고 있음을 응답하였고, 결함 또한 훨씬 적게 발생되었다라고 대답하였으며, non-IPD로 수행했을 때보다 변경주문이 적게 발생되었다라고 대답하였다. 미국 사례의 경우, 절감된 비용을 발주자의 요구를 더 실현시키기 위한 설계 개선에 투입했음을 AIA 사례집(pp15, 2012)을 통해 확인할 수 있다. 이메일 답변에서 응답자는 현재(공정률 30%)까지 일정은 계획대로 진행되고 있으며 품질이 매우 높고 99%의 점검(inspection)을 통과했으며 예비비 또한 일정하게 유지하고 있다고 말하였다. IPD의 특성 상, 공개된 예비비 금액이 유지된다는 것은 프로젝트가 순항하고 있음을 추측할 수 있는 대목이다.

한편, 국내 사례의 경우 일정과 결함지표에 대해 해당사항 없음을 체크하였는데 그 원인으로, 응답자와의 설문 전 인터뷰에 따르면 일정 지표에 대해 공개적으로 응답하는 것이 어려우며, 결함발생 개수의 경우 공정이 진행 중이므로 해당사항이 없는 것으로 응답하였음을 주지하는 바이다. 그러나 비용지표에 대해서는 계획대로 진행되고 있으며, 변경주문에 대한 응답 또한 어느 정도는 IPD 업무수행방식을 적용한 것이 효과가 있었음을 반증해준다. 국내 사례의 불완전한 설문

응답으로 인하여 모든 지표에 대한 일대일 비교가 어려운 것이 성과 비교의 한계이다. 그러나 국내 사례가 IPD의 특징을 프로젝트에 적용하여 시공 전 설계 개선을 위한 프로세스를 수행한 것이 발주자와의 꾸준한 소통을 통해 설계도서의 시공 최적화에 많은 기여를 하였음을 인터뷰를 통해 확인할 수 있었다. 두 프로젝트의 성과를 비교해본 결과, 계약적 요소가 프로젝트에 부정적인 영향을 미친다는 것은 확인할 수 없었다. IPD의 계약적 요소의 미적용이 각 프로젝트의 성과에 어떤 영향을 미쳤으며 한계점은 무엇인지 다음 4장에서 자세히 설명하도록 하겠다.

Table 5. Evaluation of American and Korean Projects' performance

Question about the Project Success	Cathedral Hill Hospital at Van Ness Geary Campus	H Integrated Data Center
1. How do you evaluate schedule performance of the project compared to as-planned?	Achieved as planned (±5% margin)	N/A
2. How do you evaluate cost performance of the project compared to as-planned?	Achieved as planned (±5% margin)	Achieved as planned (±5% margin)
3. How many defects/faults occurred after completion compared to non-IPD projects?	Many fewer occurred compared to non-IPD projects	N/A
4. To what extent do you agree with the following: More change orders would have occurred in this project if a non-IPD method had been used.	Strongly agree	Slightly agree

4. 시사점

본 연구의 사례 프로젝트에 대한 면밀한 문헌조사와 인터뷰, 이메일 설문조사를 통해 두 단계에 걸쳐 사례조사를 수행하였다. 그 결과에 대한 시사점의 타당성을 확보하기 위해서 전문가 검토를 거친 의견을 수렴하여 본 연구의 시사점을 제시하고자 한다. 전문가 검토는 업계 경력 15년 이상이며 IPD 관련 기고문이나 보고서 등을 발표한 전문가 3인으로부터 사례 조사의 적절성과 그 결과 해석에 대한 자문을 구하는 일대일 인터뷰로 진행되었다. 전문가들은 IPD 핵심요소 도입 시 선결되어야 하는 조건으로 '시공자의 조기(설계단계) 참여'를 꼽았으며, 이를 가능하게 하는 방안에 대한 의견을 제시하였다.

전문가들은 사례조사의 적절성에 대한 의견으로 본 연구가 갖고 있는 사례 수의 한계를 지적하였으나, 현실적으로 통계 분석이 가능한 수의 사례를 확보하기 어려움을 인정하였다. 그리고 본 연구에서 제시하는 24개의 IPD 핵심요소들을 민간

에서 자발적으로 프로젝트 목적에 따라 적용 가능한 것으로 보였다. 현재 국내 건설 환경에서는 IPD의 계약이 체결되기 어려우나, 민간 그룹사 프로젝트의 경우에는 상대적으로 발주자와 시공자가 우호적인 관계에서 참여 가능하므로 IPD 핵심요소들을 적용함으로써 건설참여자들의 상호 이익을 추구할 수 있다고 보였다. 하지만 국내 설계사 및 시공사의 경우, 프로젝트를 직접 수행하기보다는 외주를 주고 그 외주사를 관리하는 경우가 많으므로 주요 참여자(설계사, 시공자)가 프로젝트의 상세한 부분까지 검토 및 결정하는 절차가 어려운 현실적인 문제를 지적하면서, 실제 업무 수행 절차를 면밀히 검토하고 그에 따른 개선이 필요하다고 보였다. 또한 전문가들은 국내 발주자들은 저가입찰에 익숙하기 때문에, 굳이 비용을 들여 시공성 향상을 하려고 하지 않으며 시공자에 대한 신뢰도 또한 낮다는 것을 지적하면서, 발주자가 투명하고 만족스러운 프로젝트를 수행해본 경험이 지속적으로 쌓여야 한다는 것에 모든 전문가들이 동의하였다. 그러나 어떤 프로젝트에 시범적으로 적용할 것인가에 대한 의견은 분분했다. 원가가 상승되거나 공사가 복잡하고 어려운 프로젝트부터 IPD 핵심요소가 적용되는 것이 가능성이 있다는 의견이 있었다. 그렇지만 이 의견에 회의적인 반응으로, 일반 프로젝트에서 open book 방식과 GMP 방식이 활성화되는 것이 현실적인 대안이 될 수 있을 것이라는 의견이 있었다. 한편 현재로서는 시공자가 설계단계에 참여할 유인책이 없으므로 시공권을 보장하는 계약방식을 도입하거나, 품질성과(예: defect/fault, change order 관리)를 성과로 인정할 수 있을지에 대한 고민이 필요하며, 입찰참가자격 사전심사 점수 인정과 같은 시공자 유인책이 강구되어야 함도 지적되었다.

국내 건설산업의 제도적 한계로 인해 IPD의 다자간계약 및 기타 계약적 요소들은 국내 프로젝트에는 적용하기 어려울 수도 있다. 그렇지만 전문가 검토를 통해 계약적 요소를 제외하고도 IPD 핵심요소를 업무수행방식으로서 충분히 프로젝트에 반영할 수 있으며 그 성과도 유사한 수준으로 기대할 수 있음을 확인하였다. 그러나 여전히 IPD 다자간 계약이 체결됨으로써 주는 긍정적인 효과는 업무수행 환경에 큰 영향을 미치는 것으로 보인다. AIA가 실시한 조사에 따르면 IPD 계약을 체결한 미국 사례에서 해당 IPD 팀을 대상으로 설문 실시한 결과 리스크와 보상, 인센티브를 계약상으로 보장한 것, 책임소재와 관련한 계약적 요소, 재정(회계) 투명성도 다른 계약 당사자들과 신뢰와 존중에 긍정적 영향을 미쳤다고 대답했기 때문이다(AIA, 2012). 발주자, 설계사, 시공자, 시공협력사와 같이 각 주체별로 프로젝트에 참여할 때의 목적은 서로 다르지만 IPD 계약을 통해 하나의 궁극적인 목표를 구체적으로 명시하고 투명한 협업환경을 조성하는 것이 프로젝트를 수행하는 당사자들에 미치는 영향은 적지 않다고 볼 수 있다. 이와 같은 환경에서 프로젝트를 수행하는 것의 긍정

적인 효과를 건설 참여자들이 경험할 수 있는 기회가 점차 늘어나야 할 것으로 보인다.

5. 결론

본 연구는 국내 건설산업 환경에서 IPD 프로젝트를 계획할 때 고려할 수 있는 IPD 핵심요소를 프로젝트 수행단계 수준으로 해석하여 목록으로 정리하였다. 이 목록은 넓고 개념적인 IPD의 개념 및 특징을 간단하고 명료하게 표현하여 IPD에 대한 이해를 높이고 IPD 프로젝트의 적용가능성 및 활용성을 높일 수 있을 것이다. 또한 핵심요소들을 활용해 IPD 프로젝트의 핵심 가치를 이해하고 선택적으로 요소들을 적용하여 IPD 업무수행방식으로 프로젝트를 관리 및 수행할 수 있을 것으로 기대된다. 이 목록을 국외 IPD 사례와 국내 사례에 적용하여 평가함으로써 기존 발주방식과의 가장 큰 차이점인 IPD 계약방식이 국내 제도적 상황에서 반영하기 어렵더라도, 계약적 특징을 제외한 나머지 부분에서 얼마든지 국내 프로젝트에 선택적으로 적용될 수 있다는 것을 확인하였다. 따라서 국내 건설 환경에서도 전통적 발주방식의 틀과 한계를 벗어나서 IPD의 특징을 활용해 효율적으로 건설프로젝트를 수행할 수 있을 것으로 기대한다.

그러나 이 연구는 사례 수가 한정되어 일반화가 어렵고 사례조사 대상이 현재 진행 중인 프로젝트도 포함되어 있으므로 프로젝트 결과가 응답시점을 기준으로 이루어졌다는 한계와 응답자의 주관적 판단에 따라 프로젝트 성과에 대한 평가가 이루어졌다는 한계가 있다. 또한 IPD 핵심요소를 적용한 사실과 해당 프로젝트의 성과를 확인하였을 뿐, IPD 핵심요소를 적용하는 것과 IPD 프로젝트 성공과의 상관관계는 분석하지 못하였다. 따라서 프로젝트가 성공적으로 마무리되었는지를 판단할 수 있도록 충분한 숫자의 프로젝트가 종료된 사례를 확보하여 향후연구가 진행될 예정이다. 사례 데이터를 충분히 확보한다면, IPD 핵심요소 중에서 특히 어떤 요소들을 적용해야 IPD 프로젝트를 성공으로 이끌 수 있는지 그 상관관계를 밝히기 위한 연구도 수행될 수 있을 것이다. 또한 주요 건설참여자의 프로젝트 초기 참여를 통해 건설 프로젝트의 생산성과 효율성을 향상시킬 수 있는 현실적인 대안을 제시할 연구도 필요할 것으로 판단된다.

부록 1. IPD 핵심요소 목록

(List of the Key IPD Characteristics)

1. Agreement

- 1.1 A multi-party (owner/architect/contractor) or multi-party (owner and the entire risk/reward team) contract was concluded.

- 1.2 A risk sharing plan was stated in the contract.
- 1.3 An incentive compensation plan was stated in the contract.
- 1.4 Limitation of responsibility and liability was stated in the contract.

2. Goal Definition

- 2.1 Project goals were negotiated and agreed by the owner, architect, and CM/GC.
- 2.2 Project goals were aligned with the owner’s desired outcomes.
- 2.3 Project goals were defined at the beginning of the project.

3. Organization and Leadership

- 3.1 The decision maker(s) was clearly decided.
- 3.2 The IPD team was comprised of sub-teams depending on the purpose such as project executive team, project management team, and implementation team.
- 3.3 Team members took ownership and leadership of their work within the team.

4. Communication

- 4.1 Team members had an open, direct, and honest atmosphere for communication.
- 4.2 Team members utilized appropriate tools to share information such as face-to-face exchange and networked document management site.
- 4.3 Team members held weekly formal meetings, and these meetings could occur more frequently if necessary.

5. Technology

- 5.1 BIM was used as visual aid in support of communication within the IPD team.
- 5.2 BIM was used to develop details and support documentation.
- 5.3 BIM was used for coordination, clash detection, constructability reviews, and/or scheduling.

6. Mutual Respect and Trust

- 6.1 The IPD team adopted an open-book policy on project finance, cost estimates, and accounting records.

- 6.2 The team members collaborated to estimate the activity duration as realistically as possible.
- 6.3 The team members drove out the wastes to reduce field coordination and construction time.

7. Involvement

- 7.1 The CM/GC participated in the project and provided expertise during the planning and design phases.
- 7.2 The subcontractors participated in the project and provided expertise during the planning and design phases.

8. Decision Making

- 8.1 Owners participated in the project as early as possible to ensure effective decision making.
- 8.2 Owners made quick decision to resolve problems with no delay.
- 8.3 IPD team established and followed a process for handling change orders.

감사의 글

이 연구는 2015년도 한국연구재단 연구비 지원에 의한 결과의 일부임. 과제번호: NRF-2014R1A2A2A05006437

References

- American Institute of Architects (AIA). (2007). “Integrated Project Delivery: A Guide.”
- American Institute of Architects (AIA). (2012). “IPD Case Studies.”
- Atkinson, R. (1999). “Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria.” *International Journal of Project Management*, 17(6), pp. 337–342.
- Becerik-Gerber, B., and Kensek, K. (2009). “Building information modeling in architecture, engineering, and construction: emerging research directions and trends.” *Journal of professional issues in engineering education and practice*, 136(3), pp. 139–147.
- Brennan, Michael Dillon (2011). “Integrated Project Delivery: A Normative Model for Value Creation in Complex Military Medical Projects.” *University of*

- Illinois at Urbana-Champaign*.
- Chan Albert P. C., Scott David, and Lam Edmond W. M. (2002). "Framework of Success Criteria for Design/Build Projects." *Journal of Construction Engineering and Management*, 18(3), pp. 120–128.
- Chan Apc, Scott David, and Chan Apl. (2004). "Factors affecting the success of a construction project." *Journal of Construction Engineering and Management*, pp. 153–155.
- Chan, P., and Leicht, R. (2014). "The Role of Integrated Project Delivery Elements in Adoption of Integral Innovations."
- Cheng, Renee Dale, Katy Aspenson, Amanda Salmela, and Kai. (2012). "IPD Case Studies." *American Institute of Architects*.
- CMAA. (2012). "An owners guide to project delivery methods." The Construction Management Association of America.
- Construction Users Round Table (CURT). (2004). "Collaboration, Integrated Information and the Project Lifecycle in Building Design, Construction and Operation."
- Construction Users Round Table (CURT). (2007). "Construction Strategy: CURT's Path Toward LEAN Project Delivery."
- Cooke-Davies, T. J. (2002). "The "real" success factors on projects." *International Journal of Project Management*, 20 (3), pp. 185–190.
- Daniel H, Afroz A, Teemu L, Raymond E, L, Christine L, and Prithvi P. (2014). "The Role of Integrated Project Delivery Elements in Adoption of Integral Innovations." *Engineering Project Organization Conference*, pp. 1–20.
- El Asmar, M., Hanna, A. S., and Loh, W. Y. (2015). "Evaluating Integrated Project Delivery Using the Project Quarterback Rating." *Journal of Construction Engineering and Management*, 142(1), 04015046.
- El Asmar, M., Hanna, A. S., and Loh, W. Y. (2013). "Quantifying Performance for the Integrated Project Delivery System as Compared to Established Delivery Systems." *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(11), pp. 1–14.
- G. Y. Yoon (2011). "Adopting IPD in Legal Aspect and Suggesting IPD Model in Domestic Market." *Hanbat National University*.
- Hanna, A. S. (2016). "Benchmark Performance Metrics for Integrated Project Delivery." *Journal of Construction Engineering and Management*, 04016040.
- Harvey M, Bernstein. (2013). "Lean construction." *SmartMarketReport*, 3(2).
- Hassan, Me. (2013). "Assessing the impact of lean/integrated project delivery system on final project success." *George Mason University*.
- Ilozor, Benedict D Kelly, and David J. (2012). "Building Information Modeling and Integrated Project Delivery in the Commercial Construction Industry : A Conceptual Study." *Journal of Engineering, Project, and Production Management*, (2)1, pp. 23–36.
- J. S. Lee, J. T. Han, S. M. Paik, W. R. Kim, H. J. Jeon, and K. H. Choi. (2012). "A Method for the Application of IPD to Domestic Construction Industry through SWOT Analysis." *Journal of the Architectural Institute of Korea*, pp. 99–106.
- K. H. Kang, J. R. Park, J. H. Kim, and J. J. Kim. (2010). "A Study on the Introduction of IPD by the Study of Cases in the U.S." *Proceedings of Architecture Institute of Korea*, pp. 317–318.
- K. S. Shin. (2015a). CAD & Graphics web. "Hana Integrated Data Center PreCon Service Site (1)." <http://www.cadgraphics.co.kr/v5/magazine/jabjilist.asp>
- K. S. Shin. (2015b). CAD & Graphics web. "Hana Integrated Data Center PreCon Service Site (2)." <http://www.cadgraphics.co.kr/v5/magazine/jabjilist.asp>
- K. S. Song, J. S. Yoon, and O. C. Kwon. (2011). "A Case Analysis on the Multi-Party Contract of IPD for the BIM Acquisition Process" *Proceedings of Architecture Institute of Korea*, pp. 445–446.
- Kapogiannis, G. (2013). "A conceptual framework for project managers to improve projects performance." *The University of Salford*.
- K S Song. (2012). "The research on derived inhibitory factors, and improvement for the introduction of IPD in Domestic : Focused on the public construction projects." *KangNam University*.

- Keith, M., John, M., Robert, L., Bryan, F., and Behzad, E. (2014). "Maximizing Success in Integrated Projects An Owner's Guide," *Charles Pankow Foundation*.
- Konchar, Mark and Sanvido, Victor. (1998). "Comparison of U . S . Project Delivery Systems." *Journal of Construction Engineering and Management*, pp. 435-444.
- Lim, C. .S. and Mohamed, M. Z. (1999). "Criteria of project success: an exploratory re-examination." *International Journal of Project Management*, 17(4), pp. 243-248.
- M. W. Jang, W. J. Shim, and Y. S. Ahn. (2013). "A Study on the Solution of Focused Restraints for Introduction of IPD for BIM Efficient Utilization in Domestic Construction Industry." *The Regional Association of Architectural Institute of Korea*, pp. 93-99.
- M. W. Jang. (2012). "A Study on the Derivation of Priority Item for IPD Adoption in Domestic Construction Industry." *Yeungnam University*.
- M. W. Kim, J. S. Lee, and J. H. Ock. (2014). "A study on IPD Guide Development for BIM Activation." *Proceedings of the Society of CAD/CAM Conference*, pp. 716-720.
- McGraw-Hill Construction. (2014). "The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets: How contractors around the world are driving innovation with Building Information Modeling." *SmartMarket Report*.
- Omran, A., Abdulbagei, M. A., and Gebiril, A. O. (2012). "An Evaluation Of The Critical Success Factors For Construction Projects In Libya." *The International Journal of Economic Behavior-IJEB*, 2(1), pp. 17-25.
- Raisbeck, P., Millie, R., and Maher, A. (2010). "Assessing integrated project delivery: A comparative analysis of IPD and alliance contracting procurement routes." *26th Annual Conference of the Association of Researchers in Construction Management*, ARCOM 2010, pp. 1019-1028.
- S. M. Song, Y. S. Kim, and S. Y. Jin. (2011). "An Analysis on the Perception of Domestic Construction Engineer to Introduce IPD." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, pp. 72-80.
- S. M. Song. (2010). "Study of analysis on the environment and system of domestic construction industry to introduce IPD." *Sungkyungkwan University*.
- Sadeh, A., Dvir, D., and Shenhar, A. (2000). "The role of contract type in the success of R&D defence projects under increasing uncertainty." *Project Management Journal*, 31(3), pp. 14-21.
- Sun, Weida. (2013). "Factors influencing effective implementation of integrated project delivery in project team organizations as an innovation in the AEC industry." *Michigan State University*.
- Sutter Health CPMC 2020. (2016). "Van Ness and Geary Campus." Retrieved from <http://vng.cpmc2020.org/>.
- Thomsen, C., Darrington, J., Dunne, D., and Lichtig, W. (2009). "Managing integrated project delivery." *Construction Management Association of America (CMAA)*, McLean, VA, 105.
- Wagemann, Claudius Schneider, and Carsten Q. (2010). "Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Fuzzy-Sets: Agenda for a Research Approach and a Data Analysis Technique." *Comparative Sociology*, 9(3), pp. 376-396.
- Y. J. Kim, Y. M. Lee, T. H. Shin, Y. S. Kim, and S. Y. Chin. (2009). "A Preliminary Study for Adoption of IPD to Public Sector Delivery Systems in the Korean Construction Industry." *Program of Annual Conference of the Architectural Institute of Korea 2009*, 29(1), pp. 609-612.
- Y. S. Kim (2010). "Integrated Project Delivery(IPD) = New Paradigm of Project Delivery System for BIM Based Construction Projects ; Integrated Project Delivery(IPD) System." *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 54(1), pp. 37-40.

요약 : Integrated Project Delivery는 기존 발주방식 (설계시공일괄 발주방식, 설계시공분리 발주방식, 건설사업관리 발주방식)의 대안으로 제시되고 있다. 다수의 국외 IPD 관련 연구들은 IPD의 계약적 측면뿐만 아니라 IPD의 업무수행방식 측면에서도 IPD 연구에 접근하고 있다. 그러나 대부분의 국내 IPD 관련 연구들은 IPD의 계약적 특성에만 초점을 맞추고 이것이 심각한 문제인 것으로 간주하고 있는데, 현재 국내 규제와 법적 한계로 인해 다자간 계약이 불가능하므로 이런 국내 건설환경에서는 IPD가 도입되기 어렵다는 주장이다. 하지만 본 연구는 국내 시스템이 변화하길 기다리는 대신 IPD가 업무수행방식 측면에서 도입될 수 있음을 보여주고자 한다. 따라서 이 연구의 목표는 IPD 계약이 체결되지 않은 프로젝트들의 성과와 IPD 계약이 체결된 프로젝트의 성과를 비교함으로써 IPD 계약적 특성이 IPD를 적용한 프로젝트에서 필수조건이 아님을 보이는 것이다. 본 연구는 미국 5개 IPD 사례와 국내 1개 프로젝트의 참여자들로부터 설문데이터를 확보하여 사례조사를 두 단계로 수행하였다. 첫째로 IPD 계약을 체결하지 않은 미국 4개 사례의 IPD 특징요소 적용여부와 그에 따른 성과를 비교하고, 둘째로 IPD 계약을 체결한 미국 사례와 IPD 특징요소를 프로젝트에 도입한 국내 사례에 대해서 첫 번째 단계와 같은 내용을 비교하였다. 연구의 결과로 IPD 특성의 자유롭고 유연한 도입을 통해 국내 건설의 생산성 도모와 협업환경 조성을 통한 건설 환경의 개선 및 발주자와의 신뢰관계 구축에 도움을 줄 것으로 기대한다.

키워드 : IPD (Integrated Project Delivery), 발주방식, 프로젝트 성과, 사례조사
