

하수도 스타트업 챌린지를 통해 살펴본 일본의 건설분야 기술개발 지원 정책

기고 : Tamura Atsushi Ph.D 일본국립건축연구소 건축생산연구그룹

번역 : 조재용 대한건설정책연구원 선임연구원

본문에 들어가기에 앞서 먼저 주의해야 하는 것은 「하수도 스타트업 챌린지」를 비롯한 일본의 국가, 지자체에서 사용하는 「스타트업」의 의미는 이른바 「이노베이션 능력이 있는 혁신적 기술을 가진 신규 회사의 설립, 창업」을 의미하는 「스타트업」의 본연의 의미와는 전혀 다르다는 점이다. 이 기고문에서는 「하수도 스타트업 챌린지」를 중심으로 일본의 국가, 지자체에서 건설산업을 대상으로 하는 기술개발 지원의 형태에 대해 고찰한다.

1. 하수도 스타트업 챌린지에 대해

「하수도 스타트업 챌린지」는 「하수도 혁신적 기술실증사업(B-DASH 프로젝트)」의 일환으로써 2019년 9월부터 추진되고 있는 하수도업계와 이종 업종기업과의 매칭 이벤트이다. 이벤트는 국토교통성 물관리·국토보전국 하수도부가 직접 주최를 담당하며, 주식회사 미츠비시종합연구소가 자문을 담당하는 운영협력 컨설턴트로서 참가하고 있다.

1.1 하수도 혁신적 기술실증사업(B-DASH 프로젝트)의 개요

「B-DASH 프로젝트」는 「Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project」의 의미이다. 「B-DASH 프로젝트」는 2011년부터 국토교통성 하수도부와 국토교통성 국토기술정책종합연구소 하수도연구부의 협동으로 추진되고 있는 기술실증사업이며, 하수도사업에 대한 혁신적인 기술을 개발하고, 개발된 기술을 지자체 등이 원활하게 도입할 수 있도록 지원하는 것을 목적으로 한다. 「B-DASH 프로젝트」에서는 먼저 국토교통성이 매년 전문가의 심의를 거쳐 실증사업을 채택하고, 국토기술정책종합연구소가 채택된 실증사업을 민간기업과 지자체를 중심으로 한 공동연구체에 위탁 연구로서 발주하여 실증연구를 진행하고 있다.

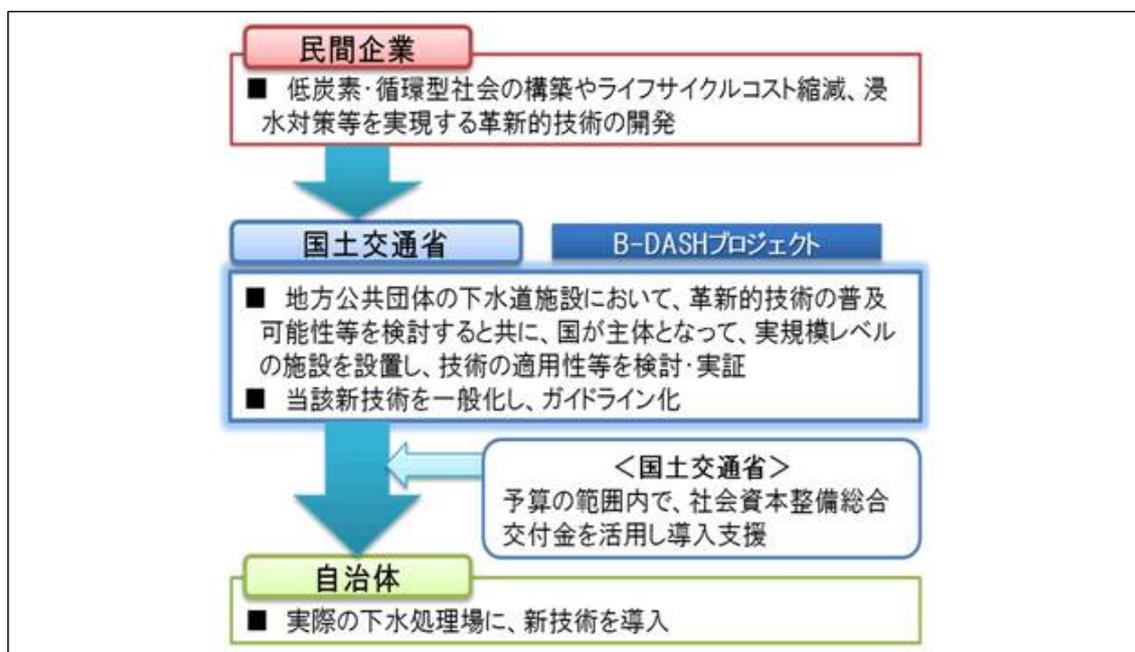
또한 2016년도부터는 B-DASH 프로젝트의 사전 단계로서 도입효과 등을 포함한 보급가능성의 검토나 기술성능의 확인 등을 실시하는 B-DASH FS조사(예비조사)를 실시하였다. 국토교통성은 매년 몇 가지의 실증연구 및 FS조사의 공모 테마를 지정

하고, 각각 테마에 대한 예산 상한액을 설정한다. 2020년도 국토교통성에서 설정한 B-DASH 프로젝트에서의 공모 테마와 예산은 표 1과 같다.

<표 1> 2020년도 B-DASH 프로젝트의 사업 규모

| 공모 테마 | | | 상한 액 |
|---------------|---|---------------------------------------|-------------------|
| [실제 규모 실증] | ① | 인구 과소지역의 인구감소 시나 재해 시의 이설가능한 물 처리 기술 | 1기술 당 약 2.5억 엔 |
| | ② | 중소규모 처리장끼리의 광역화에 이바지하는 저비용 슬러지 감량화 기술 | 1기술 당 약 9억 엔 |
| | ③ | 클라우드나 AI기술을 활용한 효율적인 맨홀 펌프 관리 기술 | 1기술 당 약 4.5억 엔 |
| [FS조사] | ④ | 효율적인 관거 열화 상황의 자동판정 시스템 | 1기술 당 약 5천만엔 |
| | ⑤ | 관거의 열화상황 등의 효율적인 스크리닝 조사기술 | |
| | ⑥ | 우천 시 침입수에 의한 유량변동에 대응가능한 물처리 기술 | |

이러한 가운데 2011년부터 2020년까지의 10년간 하수 슬러지 처리·이용 기술, 물 처리기술, 관로관리기술, 침수대책기술 등의 연구에 대해 48건의 실증연구와 22건의 FS조사가 채택되어 추진되어 왔다. 이러한 성과를 바탕으로 국토기술정책종합연구소가 혁신적 기술의 일반화를 도모하고, 보급을 진행하기 위해 매년 「B-DASH 프로젝트 채택기술·기술도입 가이드라인(안)」을 발행하고 있으며, 공익사단법인 일본하수도협회 주체의 하수도전과 공동 행사 개최를 기획하거나, B-DASH가이드라인 설명회를 개최하는 등 보급에 노력하고 있다.



<그림-1> 하수도 혁신적 기술실증사업(B-DASH 프로젝트)의 개요

1.2 하수도 스타트업 챌린지의 개요

「하수도 스타트업 챌린지」는 앞에서 기술한 B-DASH 프로젝트의 일환으로 추진되고 있는 하수도업계와 이종업종 기업과의 매칭 이벤트이며, 2019년 9월 9일에 제1회 행사, 11월 25일에 제2회 행사, 2020년 9월 9일에 제3회 행사가 개최되었다. 이 이벤트는 타 분야 기업과 지자체 및 하수도 관련 기업을 참가대상으로 하고 있으며, 양자 간에 접점을 만들어줌으로써 타 분야 기업 측은 하수도 분야에 진출할 수 있고, 지자체 및 하수도 관련 기업은 현재 가지고 있는 문제의 기술적 해결과 새로운 서비스의 개척의 기회가 되는 것을 목적으로 하고 있다. 구체적으로 다음 년도 이후의 B-DASH 프로젝트에서 매칭된 지자체와 이종 업종 기업들이 참가를 촉진하는 것이 목적이다. 실제 제1회, 제2회 이벤트를 통해 산업기계(농기계·건설기계) 제조사인 주식회사 쿠보타 社나 종이제품·섬유제품 제조사인 아와제지(阿波製紙) 社가 관심을 표명하여, 2020년도 B-DASH프로젝트에는 쿠보타 社 는 실증연구에, 아와제지(阿波製紙) 社는 FS조사의 공동연구체로서 참가하는 계기가 되었다.

2. 국가·지자체, 국립연구개발법인에 의한 「스타트업」의 상황

2.1 「스타트업」 의미의 차이

앞선 설명을 통해 알 수 있듯이 「하수도 스타트업 챌린지」나 「하수도혁신기술 실증사업(B-DASH 프로젝트)」은 통상적인 「스타트업」의 일반적인 의미와는 다소 차이가 있음을 느낄 수 있다. B-DASH프로젝트에서 말하는 지원은 국토교통성이 지정한 연구내용에 대해 실증을 진행하는 「공동연구체」를 대상으로 매년 예산을 배정하여 연구개발을 위탁하는 것이며, 이종 업종 기업은 그 공동연구체에 참가함으로써 자신의 기술이 하수도 사업에서 활용가능한지를 실증실험을 하는 것이다. 이것은 새로운 사업을 창업하는 의미의 「스타트업」과는 다른 것이며, 어디까지나 이종 업종 기업에게 하수도 사업에 참가하는 것을 「처음 해보는 것」정도의 의미로 이해해야 할 것이다.

2.2 국가·지자체에서의 「스타트업」

국토교통성을 비롯한 국가·지자체에 의한 기술개발지원책은 「연구 개발 위탁」의 형식을 취하고 있으나, 이 가운데에서도 최근 가장 큰 규모의 기술지원책으로 진행

되고 있는 것이 내각부 주도로 2018년부터 추진되고 있는 「관민 연구개발 투자 확대 프로그램(PRISM)」이다. PRISM은 Public/Private R&D Investment Strategic Expansion PrograM의 약자로, 높은 민간 연구개발 투자유발효과가 예상되는 영역에 각 부처의 연구개발시책을 유도하고, 관민의 연구개발투자 확대, 재정지출의 효율화 등을 목표로 설립되어, 민간연구개발투자 유발효과가 높은 영역 또는 재정 지출의 효율화에 이바지할 수 있는 영역에 각 부처 시책의 유도를 도모하고 있다.

이 프로그램은 먼저 내각총리대신이 의장을 맡고 있는 「종합과학기술·이노베이션 회의(CSTI)」에서 내각부 주도의 다른 시책(전략적 이노베이션 창조 프로그램, 문쇼트형 연구개발제도)와 함께 CSTI전략의 정합성을 확보한 후, CSTI 전문가위원 8명으로 구성되는 「거버닝 보드」에 의해 매년도의 연구개발 테마가 결정된다. 2020년도의 연구개발 테마는 ① AI기술영역, ② 혁신적 건설인프라 기술/혁신적 방재·감재기술 영역, ③ 바이오 기술영역의 3가지 영역으로 설정되어 있으며, 특히 ② 혁신적 건설 인프라 기술/혁신적 방재·감재기술영역은 건설 분야와 높은 관련성이 있다. 이 분야 운영위원회의 좌장인 영역총괄에는 일본 5대 대형건설사에 해당하는 카지마건설 상임 고문 타시로 씨가 취임하였다. 영역총괄 및 운영위원회는 담당하는 영역에서 실시 방침을 수립하고, 각 부처는 실시방침에 기초하여 목표 영역에 관한 시책(대상시책) 후보를 제안한다. 운영위원회는 대상 시책을 선정하고, PRISM예산에서 추진비를 배분하여 연구개발의 가속화와 신규연구개발의 조기사업화에 노력한다. 또한 대상시책 별로 각 부처가 프로그램 디렉터(PD)를 임명하고, PD에게 전체 연구계획의 수립·변경, 예산 배분 등의 권한을 집중하는 체제를 구축한다.

이처럼 PRISM은 「기존의 시책에 대해 추가예산을 배분함으로써 새로운 시책을 추가한다」라는 사고방식을 취하고 있다. 또한 기본적으로 단 년도 예산이지만 로드맵에서는 2021년도까지의 연구계획이 수립되어 있다. 2020년도 ② 혁신적 건설인프라 기술/혁신적 방재·감재기술영역의 예산 배분액은 35억 3900만 엔이며, 특히 이 가운데 「i-Construction 추진」에 총액 23억 엔이 배분되어 있다.

PRISM은 수직적 행정이 되기 쉬운 기존 연구개발 지원 사업과 비교하여 내각부가 임명한 영역총괄을 통해 다른 부처와 수평적 연계가 가능한 점, 현재 필요하다고 생각되는 연구개발에 대해 탑 다운 방식으로 예산을 배분할 수 있다는 점에서 유리하다. 한편 어디까지나 연구개발 테마 대상 시책을 선정하고, 추진비를 배분하는 것은 공공 측이며, 공공으로부터 연구개발위탁을 받은 민간 측이 지정된 연구 테마에 대해 단년도로 연구를 수행하는 종래의 방식 자체는 변함없다.



〈그림-2〉 국민연구개발투자확대 프로그램(PRISM)의 개요

2.3 건설 분야의 국립연구개발법인에서의 「스타트업」

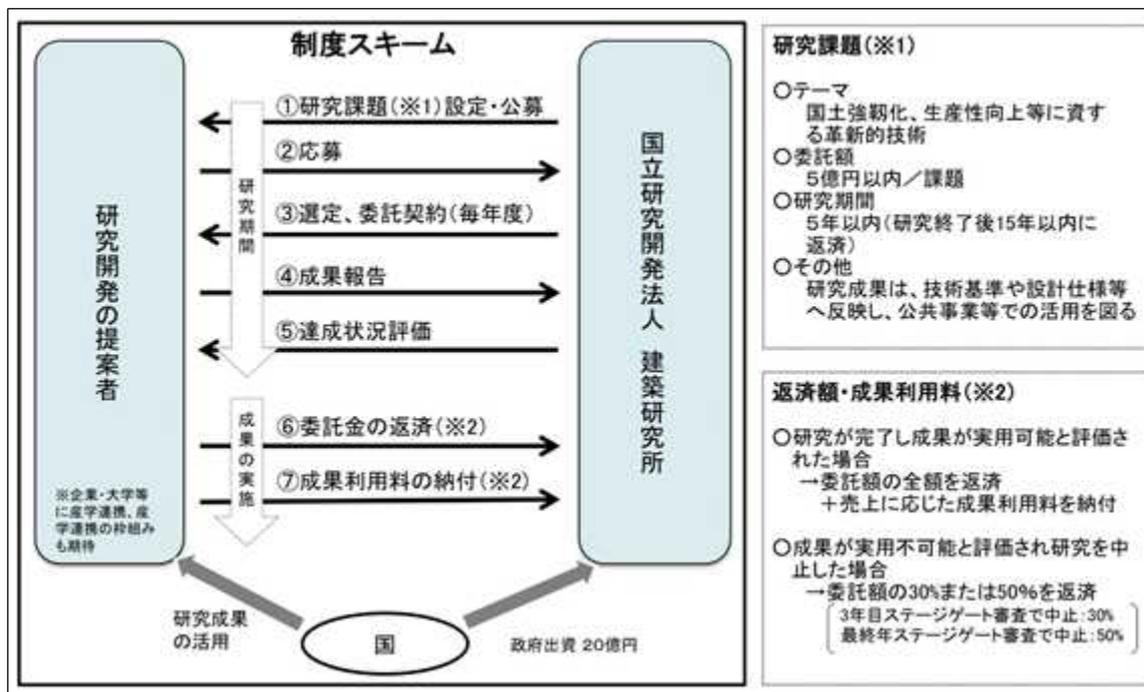
일본 공적연구기관에서의 상황을 살펴보면 이화학연구소나 산업기술종합연구소, 물질·재료연구기구와 같은 타 분야의 연구개발법인에서는 정보·바이오·재료 분야를 중심으로 벤처기업이 다수 창업되고 있는 반면, 국립토목연구소나 국립건축연구소, 국토기술정책종합연구소와 같은 건설 분야의 연구개발법인에서는 이러한 움직임은 보이지 않는다. 이는 일본에서는 슈퍼 제네콘 5社(오바야시구미, 카지마건설, 시미즈건설, 타이세이건설, 타케나카공무점)는 물론, 중견 제네콘(종합공사업자)이나 하우스메이커에서도 각자 기술연구소를 설립하여 치열한 기술개발 경쟁을 벌이고 있으며, 건설 분야의 기술 개발은 어디까지나 민간이 주도하는 것이 상식이기 때문이다. 이에 비해 국립토목연구소나 국립건축연구소, 국토기술정책종합연구소와 같은 건설 분야의 연구개발법인은 국토교통성이 지정한 연구 분야에 대해 제네콘의 기술연구소가 개발한 새로운 기술을 표준화·일반화하고, 기술 표준과 가이드라인을 작성하는 것이 주요 업무이며, 직접적으로 선진적인 기술을 개발하는 것은 그렇게까지 활발하지 않다.

한편 국토교통성과 건설 분야의 국립연구개발법인에 의한 「혁신적 사회 자본 정비 연구 개발 추진 사업(BRAIN)」에서 본연의 의미의 「스타트업」에 가까운 연구개발 지원이 이루어지고 있다. BRAIN은 Building Research Aid for Implementing New

technologies의 약자이며, 국립건축연구소와 국립토목연구소와 같은 건설 분야의 국립연구개발법인이 지정하는 연구개발과제에 대해 공모를 진행하고, 평가위원회의 심사를 거쳐 개발 기업을 채택하고, 개발위탁계약을 체결하고, 개발자금을 선금으로 지급하여 개발을 추진하는 사업이다. 연구개발 기간은 최대 5년, 연구개발비는 최대 5억 엔이며, 개발 기업은 이러한 개발비를 연구 종료 시에 일괄상환 또는 연구 종료 후 15년 이내에 분할 상환해야 한다. 또한 개발 기업은 성과이용료로서 연구개발법인에 매출의 1%를 지불하는 계약을 맺게 된다.

예를 들어 2019년도의 국립건축연구소의 BRAIN 연구개발과제는 ①신소재 등을 이용한 건축자재·부재의 내구성, 내진성의 향상 기술, ② 재해대응에 이바지하는 건축물의 거동 파악 기술, ③ 건축물의 기초·말뚝·지반개량기술의 3가지 과제였으며, 이에 대해 「케미컬 그라우트 주식회사」의 「고압분사교반공법에 의한 기존 말뚝 보강 공법의 연구 개발」과 「모리 빌딩 주식회사」의 「IoT네트워크 기술을 활용한 토지건물 등급 부여 시스템의 연구 개발」의 2가지 과제가 채택되었다.

BRAIN도 「연구 개발 위탁」의 형식을 취하고 있지만, 국가·지자체와 같이 단 년도로 지원이 종료되는 것이 아니라, 장기적인 연구개발 지원체제 취하고 있다는 점에서 차이가 있다.



<그림-3> 혁신적 사회자본정비 연구개발 추진사업(BRAIN)의 제도 구성

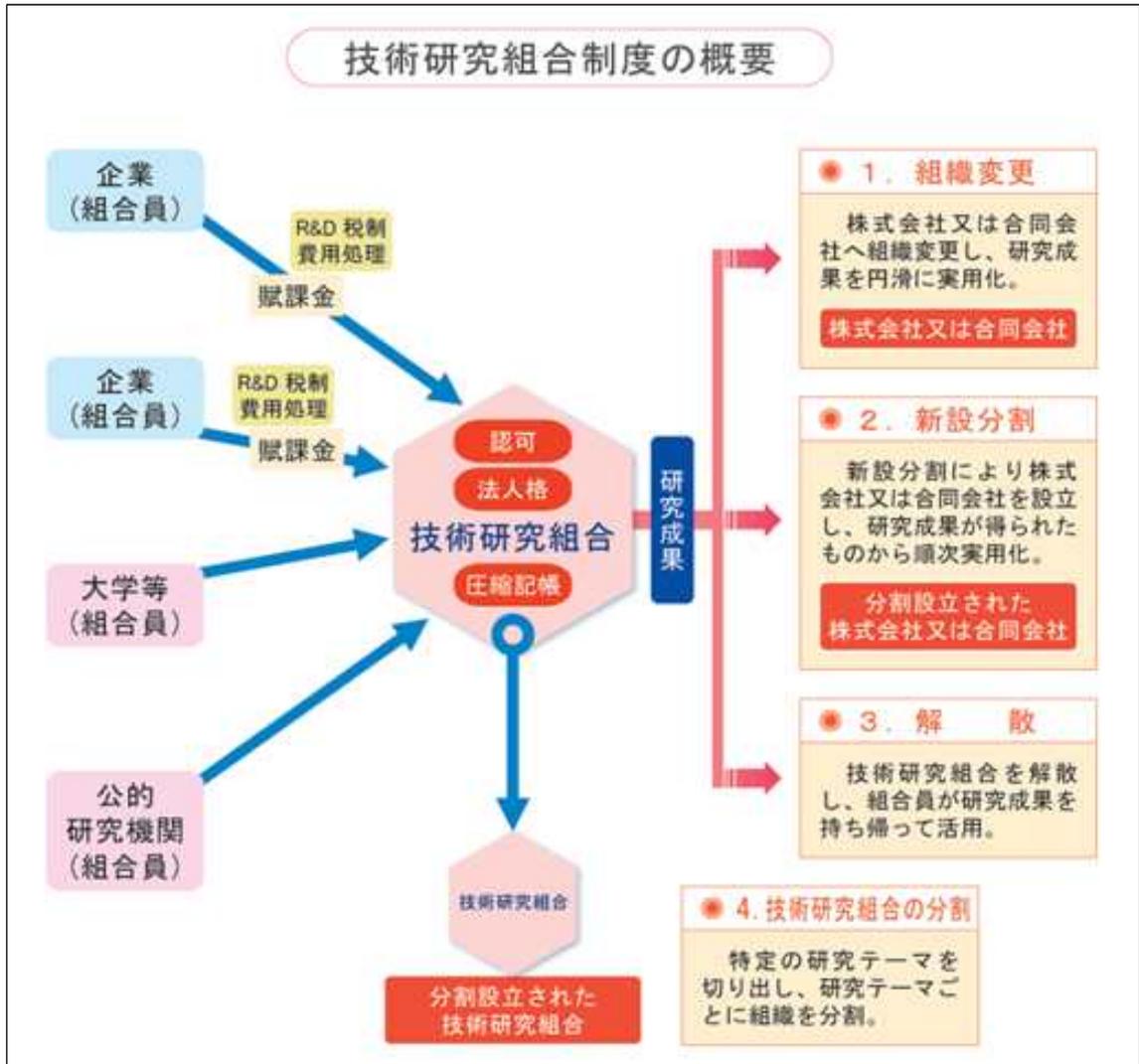
2.4 기술연구조합제도의 활용

「스타트업」에 가까운 또 다른 제도로써 「기술연구조합제도」가 있다. 이 제도는 1961년에 제정된 기술연구조합법에 기초한 2개 사 이상의 기업과 연구기관, 공적기관이 조합원으로서 정관을 작성하고, 주무장관(건설 분야인 경우 국토교통성 장관)의 인가를 받아 설치되는 상호부조조직(비영리공익법인)이다. 조합원은 연구자와 연구비, 설비 등을 출자하여 공동 연구를 진행하고, 그 성과를 공동으로 관리하고, 조합원 상호가 활용하게 된다.

이러한 기술연구조합제도는 많은 국가 프로젝트의 대응 방안으로 활용되어 왔으나, 2009년 법 개정에 따라 연구개발 종료 후에 회사화하여 연구 성과를 원활한 사업화가 가능하게 됨으로써 일종의 「스타트업」으로서 기능할 수 있게 되었다. 사업화에 대해서는 그림 4와 같이 주식회사 또는 합동회사로의 조직 변경, 신설분할에 따른 주식회사 또는 합동회사설립을 채택할 수 있다. 또한 사업화가 어렵거나 필요하지 않는 경우는 기술연구조직을 해산하는 것도 가능하며, 이 경우에는 청산 절차를 거치게 된다.

한편 연구 자금의 조달에 관해서는 기본적으로 조합원인 기업 등이 조합에 지불하는 부과금에 의해 투자된다. 기업 측은 이러한 부과금에 대해 연구개발세제(R&D 세제)에 의해 법인세액으로부터 공제를 받을 수 있다. 또한 이러한 부과금에 대해서는 조직변경에 따른 신주상장이익에 따라 기업 측에 상환하는 방식과 비조합원인 투자펀드에서 외부자금을 조달하고, 조직 변경에 따른 신주 상장 이익에 따라 대출금을 상환하는 계획을 세울 수도 있다. 나아가 조직변경에 있어서 민관펀드인 산업혁신투자기구에 의한 출자를 받음으로써 원활한 회사 법인화를 도모하는 것도 가능하다. 그러나 경우에 따라서는 부과금으로 충분한 연구 자금을 확보하지 못하여, 국가·지자체 등이 공모하는 보조금이나 연구조성금 획득을 염두에 두고 운영하는 기술조합도 존재한다.

국토교통성 소관의 건설 분야 기술 조합으로서는 차세대 무인화시공기술연구조합이나 모니터링시스템 기술연구조합, BIM 라이브러리 기술연구조합 등이 있다.



<그림-4> 기술연구조합제도의 개요

3. 결론

일본에서 건설 분야의 연구 개발 지원은 연구개발 위탁사업 및 기술연구조합제도와 같은 기존의 제도에 의한 것이 주류이며, 통신·바이오·재료분야에서 이루어지고 있는 벤처기업의 창업과 같은 「스타트업」은 아직 이루어지지 않고 있다. 또한 연구개발위탁사업과 같은 충분한 지원을 받을 수 있는 사업은 연구 테마를 공공 측에서 명확히 설정하고 있기 때문에 연구개발의 자유도는 낮다고 할 수 있다. 기술연구조합 제도는 연구자금조달이 기업의 부과금에 의존하고 있으며, 역시 연구조성금이나 보조금이 없는 건전한 운영이 어려우며, 이를 얻기 위해서는 결국 공공 측이 요구하는 연구를 하게 되는 경향이 있다.

한편 시설정비사업에서는 PPP/PFI사업과 같이 민간주도의 사업도 증가하고 있으며, 건설 분야에서 민관연계의 흐름이 급속히 증가하고 있는 요즘, 기술 개발에 있어서도 어느 정도 민간 측에 위임하는 것이 필요하다고 생각된다. 그런 의미에서도 국가·지자체나 건설 분야의 연구개발법인에서 높은 이노베이션 능력을 가진 사람·기업의 신규 사업 창업을 지원해가는 진정한 의미에서의 「스타트업」을 할 수 있는 날도 가까워지길 수 있을 것으로 기대한다.

[참고문헌]

- 1) 국토교통부 국토기술정책연구소: 下水道革新的技術実証事業 (B-DASH프로젝트), <http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>
- 2) 국토교통부: 下水道スタートアップチャレンジの開催概要, https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000657.html
- 3) 내각부: 官民研究開発投資拡大プログラムについて, <https://www8.cao.go.jp/cstp/prism/aboutprism.pdf>
- 4) 国立研究開発法人建築研究所: 革新的社会資本整備研究開発推進事業, <https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/kakushinjigyuu/>
- 5) 経済産業省: 技術研究組合とは, https://www.meti.go.jp/policy/tech_promotion/kenkyuu/01.html