

디지털 혁신 일본기업

DX 기술로 생산성을 향상한
카게야마건설

DX 기술로 생산성을 향상한 카게야마건설

기업 개요

카게야마건설 주식회사

회사명	카게야마건설주식회사(陰山建設株式会社)
소재지	후쿠시마현 고리야마시(福島県 郡山市)
설립연월	1945년
대표자	카게야마 마사히로(陰山 正弘)
자본금	4천5백만엔
직원수	53명
사업내용	토목, 일반건축 · 주택건축공사업

〈그림 1〉 본사 전경



□ 카게야마건설주식회사(이하 카게야마건설)은 후쿠시마현 고리야마시에서 1954년에 창업한 중소기업으로서, 지역의 건축공사 및 토목공사를 오랜 세월 동안 담당하고 있음

- 현재는 빌딩이나 주택 건축에 종사하는 종합 건설 중소기업으로서, 사무실, 의료 복지시설, 상업시설, 아파트, 공공시설 등의 도급 건축공사를 중점적으로 다루고 있음
- 카게야마건설은 시공 품질에 대한 평가가 전반적으로 우수한 기업으로서, 후쿠시마현 고리야마시가 발주한 공사 중에서 특히 뛰어난 건설 공사를 한 업자를 표창하는 「고리야마 우량 건설 공사 표창」을 지금까지 6회를 수상하였음
- 2007년에 대표이사로 취임한 카게야마 마사히로 대표는 일본의 다른 건설업계보다 한발 앞서, 2010년부터 건설 관련 업무 DX에 적극적으로 대응해 오고 있음
- 그 이유는 자사가 속한 건설업종이 일본의 다른 산업과 비교하여 상대적으로 IT화에 대한 대응이 늦어진 상황에서, 자사 경쟁력을 갖추기 위한 목적에서 토목 공사에서 3차원 데이터를 활용한 ICT 건축기공기법을 본격적으로 도입하게 되었음
- 드론을 이용한 측량, 3차원 데이터 작성, ICT 건축기기를 활용한 정보화 시공을 적극적으로 실시하게 되면서, 건축공사 과정에서의 자동화를 가능하게 하였음. 그 결과 카게야마건설은 자사의 노동생산성 지표에서 높은 성장성을 가져오게 되었음
- 특히 드론을 활용하여 고객 기업들에 건설 관련 공사를 실시간으로 전달하면서, 고객과의 커뮤니케이션과 관련해 높은 가치를 창출
- 카게야마건설은 현재 자사 내부 조종사들을 활용하여 건설 현장에 드론 비행을 100% 실시할 수 있는 체제를 구축함. 현재 재직 중인 52명 직원 가운데 33명이 드론 조종사 면허를 취득
- 초창기에 외주에 의존하던 드론 조종사의 업무들을 내재화함으로써 DX화와 관련된 기술과 노하우를 자사에서 축적할 수 있는 체제를 갖추
- 2018년부터는 건설 프로세스를 가시화할 수 있는 앱을 자사가 자체적으로 개발하여 활용하고 있음. 앱은 원청용 WEB 앱, 협력 회사용 WEB 앱, 개인용 스마트폰 앱으로 구성

-카게야마건설은 건설업과 관련된 다양한 플레이어, 즉 고객, 원청, 설계사무소, 협력업체가 현지에 가지 않아도 건설 과정을 즉시 동시에 확인 할 수 있는 환경을 갖추게 됨. 그 결과 이전 대비 완전히 새로운 일반건축 비즈니스 모델을 추구할 수 있게됨

카게야마건설의 디지털 기술을 활용한 업무 개혁

1) 카게야마건설의 경영상 과제

□ 카게야마건설이 자사가 시공하는 건설 현장을 디지털화한 이유는 아래와 같음

- 하나는 2008년 리먼 쇼크의 영향으로, 자사 공사 관련 수주가 급속하게 감소하게 되면서 커다란 경영 위기에 직면하게 되었음

-카게야마 대표는 급속하게 악화된 사회적인 변화에 발맞추어, 자사의 경영 환경도 달라져야 한다고 판단. 특히 주변 환경이 급격하게 디지털화되고 있음을 느끼고, 자사도 디지털화하지 않으면 살아남을 수 없다고 판단

- 또 다른 하나는 일본 건설업계가 공통적으로 직면하고 있는 문제로, 건설업의 노동력 부족에 적극적으로 대응하고자 하였음. 특히 자사와 같은 중소 건설회사의 일손 부족 현상은 더욱 심각

-예를 들어 직원모집에 신입을 모집하여도 지원자가 한 명도 없는 사례들이 연속적으로 발생하였음

- 이러한 상황이 반복되면서 신규 채용을 할 수 없는 상황이 계속 된다면, 자사 사업을 더 유지하기 어렵다는 판단하에 노동력 부족 현상을 해소하고자 자사 건설 현장에 ICT시공¹⁾을 도입하여 운영하게 되었음

-2025년에는 일본 단카이 세대(団塊世代)²⁾가 75세 이상이 되게 되며, 기능 근로자의 40%가 이직해 약 130만 명이 부족할 것으로 예측되고 있기에, 이런 문제를 해결하려면 노동생산성 향상밖에는 대안이 없다고 판단하였음


1) ICT 시공이란 건설공사 현장에서 추진되는 측량·설계·시공·관리·검사·납품 등의 각 과정에서 ICT 기술을 활용하는 것을 의미함. 예를 들어 측량 과정에서 드론 등을 활용함으로써 매우 짧은 시간에 업무를 수행하게 하거나, 시공 과정에서는 자동제어를 통해 도면대로의 형태를 만들어 나가는 것을 의미함.

2) 2차세계대전 이후 일본의 베이비붐 세대를 의미함

-따라서 젊은 인재가 들어오기 쉬운 환경, 베테랑의 사원이 지식과 기술을 다음 세대로 계승해 갈 수 있는 환경을 만들어야 하기 때문에, 이러한 수단으로 DX 기술이 필요하게 된 것임

- 카게야마건설의 비즈니스 모델은 이러한 문제를 해결할 수 있는 하나의 대안이 되었음. 즉 자사의 DX화를 추진함으로써 젊은 신입사원의 조기 성장이 가능해졌음. 그 결과 젊은 세대가 취직을 꺼려하는 건설업계에서 신규 채용에 성공하고 있으며, 최근에는 여성 취업 희망자도 증가하고 있음

2) 카게야마건설의 문제점 대응방안

 건설업은 크게 토목공사와 건축공사라는 두 가지 영역으로 분류됨. 토목공사와 건축공사 중에서 주택공사 관련 클라우드화나 IoT화와 같은 디지털화가 일반적으로 추진되어 왔음

- 빌딩 등 일반건축에서는 하청 구조가 매우 복잡하여 좀처럼 시스템화가 진행되지 못하고 있었음. 그러나 카게야마건설에서는 그러한 요인들이 오히려 블루오션의 기회가 될 것이라 판단해, 자사 업무의 디지털화를 추진하기로 하였음

① 전직원 대상 IT 기술 향상

- 카게야마건설은 자사 DX를 추진하는 과정에서 관련 IT 기술에 대한 학습 목표를 특정 소수에 대한 하이 스킬을 기르는 것이 아니라, 모든 직원의 IT 스킬을 향상시키는 것을 목표로 하였음

-자사 건축 현장에 IT 툴을 도입하는 과정에서 디지털에 익숙하지 않은 베테랑 직원이라도 누구나 간단하게 다룰 수 있는 것을 기본 조건으로 하였으며, 또 직원 전체가 목표를 달성하기 위한 DX 전문 추진부서도 사내에 조직함

-이와 같이 다양한 인재가 능력을 발휘하고, 신입사원이나 베테랑 사원, 남녀 가릴 것 없이, 자사에서 활약할 수 있는 사원을 확대해 나가는 것이 자사 인재 개발의 핵심이 되도록 하였음

②자사 직원 대상 드론 조종 교육

- 카게야마건설에서는 자사 건설 현장에서 필요한 드론 조종 능력과 기술을 직원이 직접 운영하도록 하였음. 이를 위해 기존에 외주에 의존하던 드론 비행을 자사 직원들을 교육하여 조종하게 하였음

-그 결과 직원들이 흥미를 갖고 드론 조종 업무에 임하게 되었으며, 현재는 자사 건설 현장의 드론 비행을 100% 직접 담당하게 됨

카게야마건설의 디지털 기술

1) ICT 건설기기의 도입

- 카게야마건설이 추진한 디지털화는 토목 부문에서 시작되었음. 건물을 지으려면 토목공사가 필요한데, 이러한 토목공사는 이전부터 기계화가 진행되어 불도저나 유압 셔블 등 다양한 건설기계를 다루었음. 최근에는 ICT를 사용해 조작을 지원하거나 기계 동작을 제어하는 ICT 건설기기가 운영되고 있음

-일반적으로 ICT 건설기기에는 머신 컨트롤(MC)과 머신 가이드스(MG) 두 가지가 있음. 카게야마건설에서는 머신컨트롤을 도입하여 3D 또는 2D의 설계 데이터와 측위 위성의 위치 정보, 복수의 센서를 사용해 건설기기를 제어하고 있음

-ICT 유압 굴삭기는 버킷의 날 끝이 설계면에 도달하면 기계가 자동 정지하므로, 너무 파고드는 것을 신경 쓸 필요가 없게 됨. ICT 불도저에서는 배토판이 자동 제어되기에 작업자는 차량을 전후좌우로 움직이기만 하면 됨

-머신 가이드스도 설계 데이터와 측위 위성의 위치정보, 각종 센서를 사용하는 점은 같으나 건설기기를 제어하는 기능은 없음. 건설기기 모니터에 설계 데이터와 현황 데이터가 표시되고, 오퍼레이터는 모니터를 보면서 해당 기기를 조작하게 됨

- ICT 건설기기를 도입하는 메리트로는 작업 효율이 증가하면서 노동력 절감과 공기 단축을 실현할 수 있음. 또한 기존 건설기기에서는 작업이 어느 정도 진행되면 기계를 멈추고 오퍼레이터나 보조작업원이 검측해야 하는데 ICT 건설기기는 자동으로 검측하면서 작업을 하기 때문에 기계를 멈출 필요가 없게 됨. 보조작업원도 불필요해지므로 작업원과 건설기기가 접촉하는 사고도 감소하게 됨

-ICT 건설기기를 사용하는 또 하나의 메리트는 경험이 적은 오퍼레이터라도 정확하게 작업할 수 있다는 것임. 머신 컨트롤의 경우 자동제어 기능이 있어 오퍼레이터가 숙련자일 필요가 없음. 그리고 머신 가이드의 경우에도 조작 지원에 그치기 때문에 오퍼레이터에게는 일정 부분의 기술이 요구되지만, 오퍼레이터 육성에 걸리는 시간을 단축할 수 있음

2) 드론을 이용한 디지털 데이터 활용

- 카게야마건설은 2017년부터 드론을 이용하여 자사가 전개하는 토목공사뿐만 아니라 건축과정을 기록하기 위한 목적에서 건설공사 현장에 드론을 도입하게 되었음. 2018년에는 모든 신축 현장에서 드론 검사를 100% 실시하고 있음

〈그림 2〉 건설현장에서 드론을 사용하여 작업하는 현장 이미지



자료: <https://www.kageken.jp/business/iot/>

- 건설현장에서 공사와 관련 디지털화를 위해서는 직원들이 직접 데이터를 얻거나 가공하는 것이 중요함. 처음에는 경험이나 감으로 얻은 결과물을 중요하게 생각하는 기존 방식에 익숙한 직원에게, 갑자기 데이터에 근거해 작업해 달라고 하는 것이 쉽게 받아 들여지지 않았음. 따라서 우선적으로 직원이 디지털화에 흥미를 갖도록 유도할 필요성이 있었음
- 우선 ICT 건설기기 작업에 필요한 데이터들을 드론 항공촬영을 통해 확보해 2017년부터 건설공사에 활용하기 시작함. ICT 건설기기에 사용하는 3D 설계 데이터는 3D 측량 데이터를 바탕으로 작성하는데, 3D 측량 데이터는 드론으로 촬영한 사진을 전용 소프트웨어로 해석해서 얻음
- 드론촬영은 조작기술이 필요하고, 비행이 가능한 장소인지 또는 정부나 지자체에 사용 허가를 받는 행정 절차가 필요하여 일반적으로는 전문 업자에게 의뢰하는 경우가 많았음
- 드론 촬영에는 비행 루트나 촬영 지점, 해상도 설정, 촬영한 사진 처리 등과 같은 다양한 디지털 데이터를 다루게 됨. 따라서 드론 조종을 통해 자연스럽게 디지털 데이터를 다루는데 익숙해짐
- 카게야마건설에서는 먼저 직원 10명을 선발한 다음에, 드론훈련학교에서 조종방법과 촬영방법을 배우게 하였음. 이후 훈련학교에서 배운 직원들을 강사로 내세워 드론 조종사 육성 프로그램을 만들고 다른 직원들에게도 가르치도록 해, 현재 직원 53명 중 33명이 드론 조종이 가능하게 되었음

3) 건설 정보 가시화를 위한 Building MORE(빌딩 모어) 앱 개발

- 카게야마건설은 자사가 시공한 모든 건설공사와 관련된 일련의 정보들을 가시화하기 위해 Building MORE(빌딩 모어)라는 앱을 자체 개발하여 운영하고 있음
- 건설공사와 관련된 사진, 동영상은 공유하게 되면서, 고객 기업 담당자와 실시간으로 채팅하거나 공사와 관련된 스케줄에 대한 의사소통이 더욱 원활해졌음. 앱을 활용하여 모든 프로세스를 실시간으로 확인하고자 한 것임

-그러나 기존 소프트웨어나 앱에서는 적합한 내용이 없어서 2018년 2월 IT 벤처 기업의 협력으로 신규 앱을 개발하기 시작함

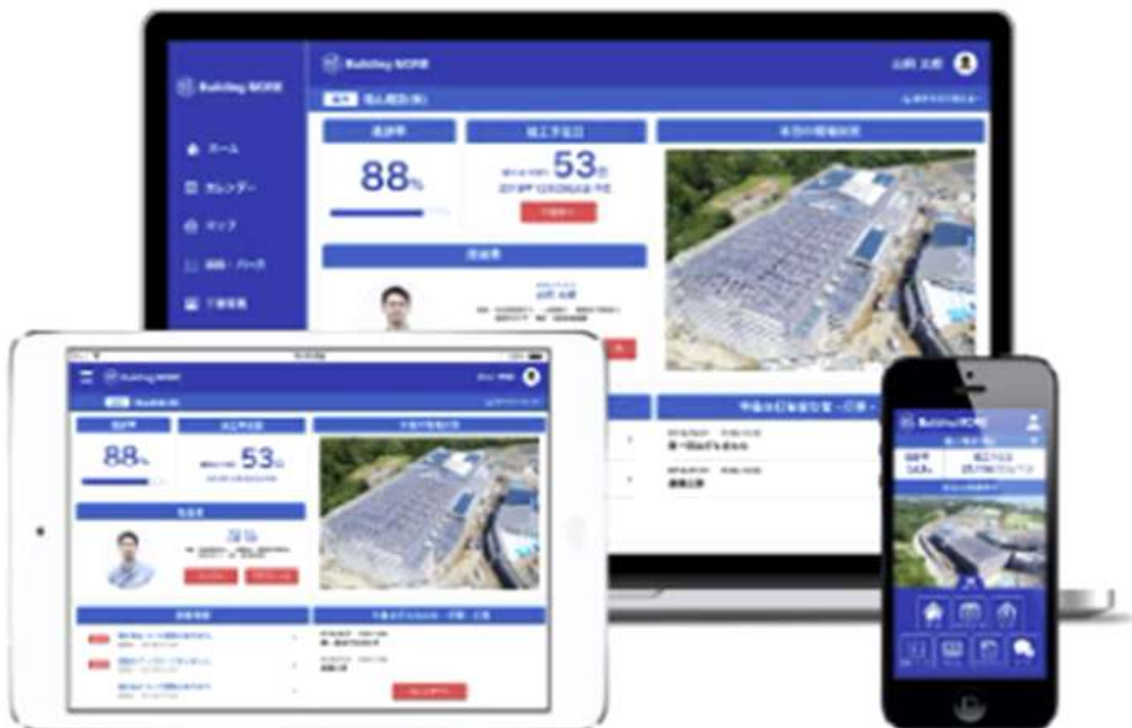
-현장 직원들의 의견을 수렴하여 고도의 기능보다는 현장에 있는 모든 사람이 사용할 수 있고, 어떤 조작을 해도 동작이 멈추지 않는 것을 우선하여 앱을 개발하였음

○ 〈그림 3〉에서 나타내는 바와 같이 빌딩모어 앱이 제공하는 주된 기능은 다음과 같음

-「시공 전용 공사 상황공유」 「안전서류 작성·제출」 「사진 촬영·관리·대장 작성」 「공정표 작성·공유」 「직원 근태 관리」 「도면상에서의 지시 연락」 「작업원의 현장 배치 관리」 「건기 차량 비품 관리」 「현장·개인 예정표 작성·작업관리」 「채팅」 「파일 공유」 등이 있음

○ 카게야마건설이 앱을 도입하면서 경영자나 관리자가 어디에서나 건설 현장 상황을 디바이스 하나로 편리하게 확인할 수 있게 되었음. 건설 현장 업무를 감독하는 감독자의 업무도 크게 감소하였음. 직원들도 월간 약 50시간의 잔업 시간이 감소

〈그림 3〉 공사 관련 데이터를 실시간 공유하는 빌딩모어 앱 이미지 화면



자료: <https://cloudinitiative.jp/koriyama/kageyamakensetsu>

카게야마건설의 디지털 기술 도입 효과

1) 업무효율화 및 생산성 향상

- 카게야마건설은 건설 현장에서 드론을 활용하게 되면서 그동안 사람이 출입할 수 없었던 출입금지구역도 원활하게 파악할 수 있게 되면서, 품질비용·공정·안전·생산성이 향상될 뿐만 아니라 다양한 정보를 취득할 수 있게 되었음
- 특히 건설 공사 현장의 드론 촬영 과정에서 외부업체에 의뢰하였던 외주 비용이 불필요하게 되었고, 해당 데이터 납품까지 2주 정도가 소요되었던 시간이, 드론 촬영을 내재화함으로써 촬영에서부터 1시간도 걸리지 않는 시간에 데이터화가 가능해짐
- ICT 건설기기의 도입으로 건설 공기를 단축할 수 있게 되었으며, 이전과 비교하여 더 적은 인원수로 무사고·무재해로 안전하게 시공을 완료할 수 있게 되면서, 시공 기간 및 인력감축을 통한 비용절감 효과를 가져오게 되었음
- 또한 빌딩모어 앱으로 현장 전체의 시공 진척도를 스마트 앱으로 쉽게 파악할 수 있게 되면서, 관리 업무의 공수도 경감해 업무 효율성을 가져오게 되었음
- 발주자나 감리자에게도 공사 관련 시공 상황을 공유하면서 산출된 시공실적을 근거로 결제 정산이 더욱 빠르고 원활하게 처리되어, 발주 기업들로부터 매우 긍정적인 평가를 받을 수 있게 되었음

2) 공사 현장 감독의 업무 경감효과

- 공사 현장 감독의 주된 업무는 공정관리, 안전관리, 원가관리 등 다양해, 매일 다양한 서류 작성이나 사진 정리와 같은 업무들로 야근도 자주 발생하였음
- 그러나 빌딩모어 앱을 사용하면 현장 상황을 사내에서 공유할 수 있기 때문에, 현장 감독은 현장으로부터의 보고를 기다리거나 회사에 보고하거나 하는 수고와 시간을 절감할 수 있음

-공기가 지연되는 상황을 한발 앞서 예측하거나 파악함으로써 빠르게 현장에 지시할 수 있게 됨. 여러 가지 견적서나 최신 도면, 계약서 등을 업무 사무실로 돌아가지 않고 현장에서 직접 확인하는 것이 가능해짐

-그 결과 이전에는 약 75시간 걸렸을 현장 감독의 업무가, 빌딩모어 앱을 사용함으로써 약 38시간에 완료되게 되었음. 이처럼 빌딩모어를 사용하게 되면서 현장 감독의 소정의 노동시간이 월평균 약 50%나 감소하는 결과를 가져왔음

3) 인력난 문제의 해결

○ 카게야마건설에서는 자사 건설 현장의 디지털화를 추진한 결과, 젊은 신규 졸업자들의 주목을 받게 되면서 신규 졸업자 채용이 가능하게 되었음

-2019년까지는 신규 졸업자 채용이 한 명도 없는 연도가 있었지만, 2020년 이후에는 매년 5~6명의 신규 졸업자를 채용할 수 있게 되었음

○ 디지털화를 하면서 경력단절 여성 기술자나 현장에서는 작업하기 어려워진 고령 기술자들도 경험을 살려 일을 계속할 수 있는 환경이 가능해짐

-예를 들면 주택 설계나 현장 관리를 담당해 온 여성 기술자가 현장 경험을 앱 개발에 접목시키거나, 고령 기술자가 현장의 직원에게 원격자문이나 지시를 할 수 있게 되었음. 현재 카게야마건설은 직원의 약 20%가 여성이며, 70세를 넘는 기술자도 3명이 재직하고 있음

4) 고객 기업과의 커뮤니케이션 향상

○ 드론으로 촬영한 건설 공사 관련 사진들을 발주 기업에게 제공하면서, 해당 공사에 대한 시공 상황을 잘 알 수 있어 도움이 되었다는 긍정적인 평가를 받게 되었음. 그 이후부터 카게야마건설에서는 드론 공중 촬영 사진을 모든 고객 기업들이 볼 수 있도록 확대하고 있음

-공사 현장 공중 촬영 서비스는 드론을 활용하여 비행 루트를 설정, 자동 비행을 하는 것으로, 정지화면이나 동영상 등 영상정보를 정확하고 알기 쉽게 다양한 각도에서 촬영하여 진척 상황을 입체적으로 전달함


- 드론을 활용하여 현장감 있고 생동감 있는 데이터 활용이 가능하게 되면서, 고객사 기업과도 공사 관련 커뮤니케이션이 향상되었고, 이는 새로운 주문으로 이어지는 계기가 되었음

5) 새로운 서비스의 개발

- 카게야마건설이 운영하는 빌딩모어 앱에 대한 업무 효율성이 긍정적으로 평가받으며, 동종 건설업 관련 기업들의 요청으로 타기업도 사용할 수 있도록 판매하기 시작함

-카게야마건설은 현재 빌드모어 앱의 성공에 멈추지 않고, 새로운 앱을 개발하기 위해 노력하고 있음. 일반적으로 건축은 많은 협력사와 협력해야 하는데, 그러한 기업과도 앱을 통해 원활하게 스케줄 조정을 하여 업무 생산성을 더욱 높일 수 있도록 노력중임

결론 및 시사점

 카게야마건설은 자사 업무의 DX화를 통하여 자사 건설 공사와 관련된 프로세스들을 자동화·가시화·실시간화를 실현하게 되었음

- 그 결과 카게야마건설은 고객기업, 원청, 설계사무소, 협력사 직원들이 건설공사 현장에 나가는 횟수를 최소화하게 되었으며, 건설 공사 프로세스를 동시에 확인하거나 공유할 수 있는, 새로운 일반건축 비즈니스 모델을 개발하는 계기를 가져오게 되었음

-새로운 비즈니스 모델은 기존 비즈니스 프로세스와 비교하여 고객 만족도와, 직원 만족도 모두 향상시켰으며 노동생산성도 크게 향상시키는 결과로 이어짐

- 카게야마건설의 DX 도입 계기는 자사의 건설 관련 기술자 부족으로 시작했지만, ICT 시공을 통해 인력 부족 문제의 해결만이 아니라 건설비용 절감으로 이어지면서 공사 업무에서의 효율화를 도모할 수 있는 계기가 되었음

- 우리나라의 중소 건설기업들도 전문 인력들의 고령화 및 새로운 신규 인력에 대한 충원율이 점점 감소해 가는 과정에서, 디지털 기술을 건설 현장이나 현장의 업무관리 부문에 접목하여 운영할 필요성이 있음

-그러한 관점에서 디지털 기술을 도입하여, 인력난 및 비용 절감을 통한 수익구조 개선 문제 등을 지혜롭게 극복해 나간, 카게야마건설의 성공적인 사례는 시사하는 바가 크다고 하겠음

[참고자료]

<https://www.kageken.jp/>

<https://manabi-naoshi.mhlw.go.jp/jirei/04/>

<https://kcsj.komatsu/ict/smartconstruction/case/case751>

<https://www.niigatashi-hatarakikata.jp/column/reskilling-3/>

<https://manabi-naoshi.mhlw.go.jp/jirei/04/>