

디지털 혁신 일본기업

디지털 기술로 재고관리 강화한
SRC콘크리트

디지털 기술로 재고관리를 강화한 SRC콘크리트

기업 개요

□ SRC콘크리트 주식회사(이후, SRC콘크리트)¹⁾는 군마현 마에바시시에 위치한 25명, 연간 생산량 2만 톤의 공장을 보유한 콘크리트 2차 제품 제조와 판매를 전문적으로 하는 중소기업임

SRC콘크리트

회사명	SRC콘크리트주식회사(SRCコンクリート株式会社)
설립연월	1949년
소재지	군마현 마에바시시(群馬県 前橋市)
자본금	3백만엔
직원수	25명
대표자	토미자와 시게타카(富沢 茂隆)
사업내용	콘크리트 2차 제품 제조 및 판매

〈그림 1〉 공장 전경



1) SRC란 'Steel Reinforced Concrete'의 약칭으로 철근 철골 콘크리트 구조를 의미. 기본 골격에 철골이 사용되는 점이 RC구조와 큰 차이가 있음. 철골 주위에 철골 틀을 배치하고 콘크리트를 흘려보내는 구조

- 콘크리트 2차 제품이란 주로 현장에서 조립·설치를 하기 위해, 공장에서 제조된 콘크리트 제품을 의미함. 콘크리트의 원재료는 시멘트, 물, 조골재(쇄석), 세골재(모래·슬래그) 등이며 여기에 혼화제(수분량 및 공기량을 조정하기 위한 액제)를 더해 제조하고 있음
- 콘크리트 2차 제품은 제조가 비교적 간단하고 강철 거푸집 사용으로 치수와 형상을 규격화할 수 있음. 사용이 편리한 건자재로서 공사현장에서 다양한 종류의 제품이 사용되고 있음
- 콘크리트 2차 제품의 특징을 살펴보면 현장 타격과 달리 콘크리트 제조 공장에서 제작되기 때문에 날씨에 좌우되지 않으며, 현장에 적합한 필요 강도의 콘크리트 제품을 얻을 수 있음
- 또한 공장에서는 형틀을 규격화해 금형을 만들어 반복적으로 사용할 수 있기 때문에 동일 제품을 대량으로 제조 가능
- SRC콘크리트는 설립 이후 하천용 블록과 도로용 옹벽, 도랑, 기타 수로용 제품 등 다양한 콘크리트 2차 제품을 제조 판매하고 있음. 안전하고 살기 좋은 사회를 만들기 위하여 정부나 지방자치단체들의 요청에 맞는 제품 개발이나 고품질의 안정적인 제품을 제조하여, 빠르게 공급
- 일반적으로 일본 SRC콘크리트와 같은 콘크리트 2차 제품업계는 영업매출에서 공공사업 공사 비중이 높기 때문에, 공공사업 예산의 영향을 상대적으로 많이 받고 있음
- 향후 일본의 인구감소로 새로운 인프라 정비는 더욱 감소해 갈 것. 물론 기존 설비 유지 관리로 비중이 바뀌어 가면서 시장이 축소될 것으로 판단
- 일본의 콘크리트 2차 제품업계는 대다수가 중소기업으로, 저출산 고령화와 이직률 증가 등으로 인해, 인력 부족이 심각함. 특히 건설업과 마찬가지로 현장 작업으로 인해 인력난이 더 심각함
- 시대적인 환경변화에 선제적으로 대응하기 위하여, SRC 콘크리트는 축소 균형형 시장 속에서 살아남기 위해, 현 체제를 유지하면서도 직원의 부담을 줄이기 위해 디지털화 가 절실하다고 느끼게 됨

- 자사의 디지털화를 바탕으로 생산활동의 효율화와 생산성 향상을 도모하고, 제조 원가를 낮추어 이익이 나기 쉬운 체질로 개선해 나갈 필요성에 공감
- 현재 인원 체제에서 직원의 업무 용이성을 개선하기 위해, 휴일을 늘리고 잔업을 줄이는 대책을 실시. 이를 위해 작업자의 숙련도를 높이기 위한 교육과 현장 커뮤니케이션 향상에 대한 대책을 실시해 작업 효율을 개선하고자 함

〈그림 2〉 SRC콘크리트가 생산하는 구조물 이미지



자료: SRC콘크리트 홈페이지

SRC콘크리트의 디지털 기술을 활용한 업무 개혁

1) SRC콘크리트의 경영상 과제

- 콘크리트 2차 제품업계에서는 주요 고객인 공공단체의 토목공사에 유연하게 대응하는 것이 매우 중요함. 매년 공공단체의 예산 파악이나 공사의 진척상황을 항상 주시하면서 생산량을 조정하나, 예상 이상으로 관련 부자재가 필요한 경우가 발생해, 완성품 재고를 적정 수준에 맞게 어떻게 안정적으로 유지할지가 주요 과제임
- 안전재고 문제로 콘크리트 2차 제품업계에는 보통 필요 이상으로 재고를 확보해, 항상 과다하게 완제품 재고가 있어 비용 상승의 주된 원인으로 지목되었음

- 콘크리트 2차 제품 공장은 대부분이 수주 생산을 하는 공장이라, 이론적으로는 수주 물량이 완성되어 출하될 때까지 최소 기간으로 유지하는 것이 효율적임
- 콘크리트 제품은 완성 후 콘크리트 강도가 일정 수준 이상이 되도록 출하 때까지 일정 기간 보관해야 함. 이것을 일반적으로 양생 기간이라 표현하는데 생산 공장에서는 주로 2주로 정해져 있음
- 그러나 일정 규모의 재고를 확보해 두는 것이 매출 증가로 이어졌던 과거 경험 및 관례를 기반으로 2차 콘크리트 제품 업체들은 주문량 이외에도 전략상 안전재고를 일정 부분 확보해 두는 것이 경영 전략상 의미가 있다는 판단 하에 유지해 오고 있었음
- 그런데 제조된 재고 물량들을 너무 오래 보존할 경우, 품질 악화로 사용하지 못하고 폐기되는 재고 물량이 발생해, 오히려 폐기비용을 내야하는 경우가 발생하게 됨
- 따라서 SRC콘크리트는 안전재고를 위한 물량을 불필요하게 확보하는 이전의 재고 관리 방식보다 더 합리적인 재고관리 방식을 유지해 나가는 것이 과제였음

2) SRC콘크리트의 문제점 해결방법

- SRC콘크리트에서는 자사의 불필요한 안전재고량을 최소화하기 위해, 자사의 재고량 축소를 최우선 과제로 삼고 적정 재고량 유지를 위한 시뮬레이션 작업에 들어감
- 사전 시뮬레이션 분석 툴을 활용하여 분석해 본 결과, 아래의 <표 1>에서 나타내는 바와 같이 안전재고량, 평균 제조업, 평균 재고량과 같은 개선 가능성을 파악할 수 있었음
- 분석 결과를 살펴보면 평균 제조량은 품목에 따라 편차가 있지만 전체적으로 17.9% 감축할 수 있다는 결과가 나왔음. 평균 재고량도 이전의 전체 품목 대비 평균 76.7% 감축이 가능할 것으로 파악

〈표 1〉 SRC콘크리트의 생산물량에 대한 재고율 변동 분석 자료

품목	현재 상황			개선안			개선 효과	
	평균 제조량	평균 출하량	평균 재고량	평균 제조량	평균 출하량	평균 재고량	제조 삭감률	재고 삭감률
품목 1	193.5	251.1	908.1	274.0	227.3	172.0	-42%	75.0%
품목 2	290.1	314.4	758.2	303.3	186.9	186.0	-5%	75.3%
품목 3	98.2	64.2	567.9	61.5	53.3	46.0	37%	90.6%
품목 4	16.6	17.7	121.2	8.3	30.9	22.0	50%	74.5%
품목 5	33.5	46.2	97.2	35.3	29.6	34.0	-5%	69.5%
품목 6	18.0	16.5	92.7	5.1	23.1	28.0	72%	75.1%
평균							17.9%	76.7%

- SRC콘크리트는 자사가 완제품 재고를 과다하게 유지한 원인을 분석하는 과정에서, 자사의 생산계획 달성률이 상대적으로 낮다는 사실을 확인하게 되었음
 - 이로 인해 혹시라도 출하가 늦어질 경우, 생산량을 달성하기 위해 잔업이나 휴일 출근이 발생하고 있다고 판단함
 - 근로방식에 대한 개혁이 필요한 상황에서 근로자를 모집하기 어려운 점을 고려했을 때 휴일 출근이나 잔업은 반드시 억제되어야 했기 때문에, 자사의 생산 계획에서 재고 감축을 실현하기 위해서는 현장 개선도 필요하다고 판단
- SRC콘크리트의 생산 공정을 살펴보면 크게 ①탈형, ②청소·조립, ③타설, ④마감작업 등의 4가지 공정으로 구성되어 있는데, 이러한 공정을 7명의 작업자가 담당
 - 4가지 공정을 마치면 콘크리트가 굳는 시간을 앞당기기 위해 증기가 나오는 양생실에 넣음. 각 공정에서의 작업시간은 생산되는 품목에 따라 크게 차이가 발생함
 - 작업시간은 일반적으로 제작 내용에 따라 바쁜 작업자와 비교적 한가한 작업자가 나올 수가 있기에, 7명의 작업자는 서로서로 도와 가면서 당일 생산량을 생산하고 있음
 - 그런데 이러한 작업과정에서 어느 공정이 지연되고 있는지 실시간으로 작업자들이 파악하기 어려워, 효율적으로 상호 지원을 하지 못하는 경우가 있었음

- 어느 공정이나 같은 작업시간에 할 수 있도록 택트(tact) 생산 방식²⁾을 도입하기로 하였음. 생산품목에 따라 공정마다 생산시간이 다른 것은 어쩔 수 없으나, 설정한 택트 타임(tact time)으로 각각의 공정이 실시간으로 얼마나 지연되는지, 진행되는지 판단하고, 지연되는 공정으로 작업자가 지원을 가는 구조를 만들면, 예정된 생산계획을 달성할 수 있을 것이라 판단
- 진척 판정을 위해 구역을 설정한 후, 그 구역에 팔레트가 들어가고 나올 때까지의 시간을 택트 타임과 비교하면 파악이 가능
- 결과를 모든 작업자에게 보이도록 패널에 표시하면, 작업자가 무엇을 해야 할지 자동으로 판단할 수 있음. SRC콘크리트에서는 IoT 기술을 활용하여 이러한 생산 프로세스를 파악하는 시스템을 개발

SRC콘크리트의 디지털 기술에 대한 소개

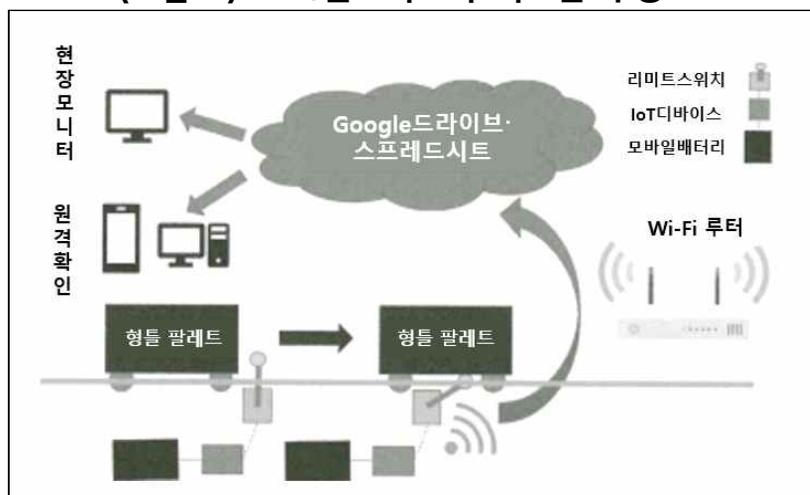
1) 생산관리 공장시스템의 구축

- SRC콘크리트가 자사의 생산관리 공장시스템을 구축하기 전에 실시했던 기본적인 제조 공정 흐름은 다음과 같았음
 - 매일 아침 작업 시작 시, 양생실에 있던 거푸집 팔레트를 꺼냄. 각각 레일 위의 거푸집 팔레트가 이동하면서 탈형 공정에서 제품을 거푸집에서 떼어냄
 - 떼어낸 제품은 야드에 운반·적재하는데, 비어 있는 형틀은 다시 청소하고 새로운 철근의 세트·조립 공정을 거쳐, 트레이서(traverser)에 의해 타설 공정으로 이동하게 됨
 - 타설 공정에서 다시 새로운 콘크리트가 유입되고 마감 작업에서 평평하게 조정. 마지막으로 트레이서에 의해 양생실로 들어감. 각 공정마다 담당 작업자가 존재

2) 택트 타임이란 하나의 제품을 제조하는 데 필요로 하는 시간을 말하며, 이는 지휘자가 사용하는 지휘봉(tact)에서 유래되었음. 즉 택트 생산 방식이란 생산 공정에서 고객으로부터 무엇을 언제까지 만들어야 하는지에 대한 요청을 들은 후, 1일당 생산 필요수를 납기로 나누어 산출. 도출된 1일당 생산 필요수로 1일 정시 가동 시간을 나눔으로써 1시간당 생산 필요수를 알 수가 있음. 이를 다시 제품 하나당 시간으로 고치는데, 이 제품 하나를 생산하는 데 필요한 시간을 택트 타임이라고 함

- SRC콘크리트에서는택트 생산 방식을 실현하기 위해, 지연되고 있는 공정에 여유가 있는 작업자가 지원을 가는 상호 지원 방법을 시스템화하도록 고안
 - 공정 가시화 도구로 IoT 기술을 활용하여, 실시간으로 취득한 각 공정의 시작점과 끝점의 데이터로부터 제품의 체류 시간을 계산한 후에, 사전에 감독자가 설정한택트 타임과 비교함으로써 진척평가를 수행하도록 하였음
- 택트 타임을 지키는 장치로서 현장에 모니터용 태블릿을 도입하였음. 모니터를 통해혹시라도 해당 공정이 예정보다 지연되고 있을 경우, 지원이 필요한 장소에 적신호로 표시
 - 각 공정의 작업자들에 대한 지시를 시각적으로 알리는 신호방식을 채택, 작업자가 초조하게 품질에 문제가 생기지 않도록 하였음. 라인 위에 설치한 IoT 기기와 현장에 설치한 모니터를 그림으로 나타내면 <그림 4>와 같음
 - 데이터 취득 장치 선택과 관련 작업자의 작업을 늘리지 않는 것을 염두에 두었음. 처음에는 거리 센서를 사용해 검증을 실시했으나, 청소 시 물방울이나 콘크리트 파편이 센서에 들어갈 경우 오작동이 발생하여 정확한 데이터를 취득하는 것이 불가능하였음
 - 처음에는 시스템을 정확하게 가동시키기 위해 물리적인 스위치가 좋다고 보고 간이 리미트 스위치를 사용했으나 작업자와 접촉하거나 팔레트가 역류할 경우 부러지면서 데이터 취득이 불가능한 경우가 발생하는 등, 여러 시행 착오 끝에 현재 시스템을 개발

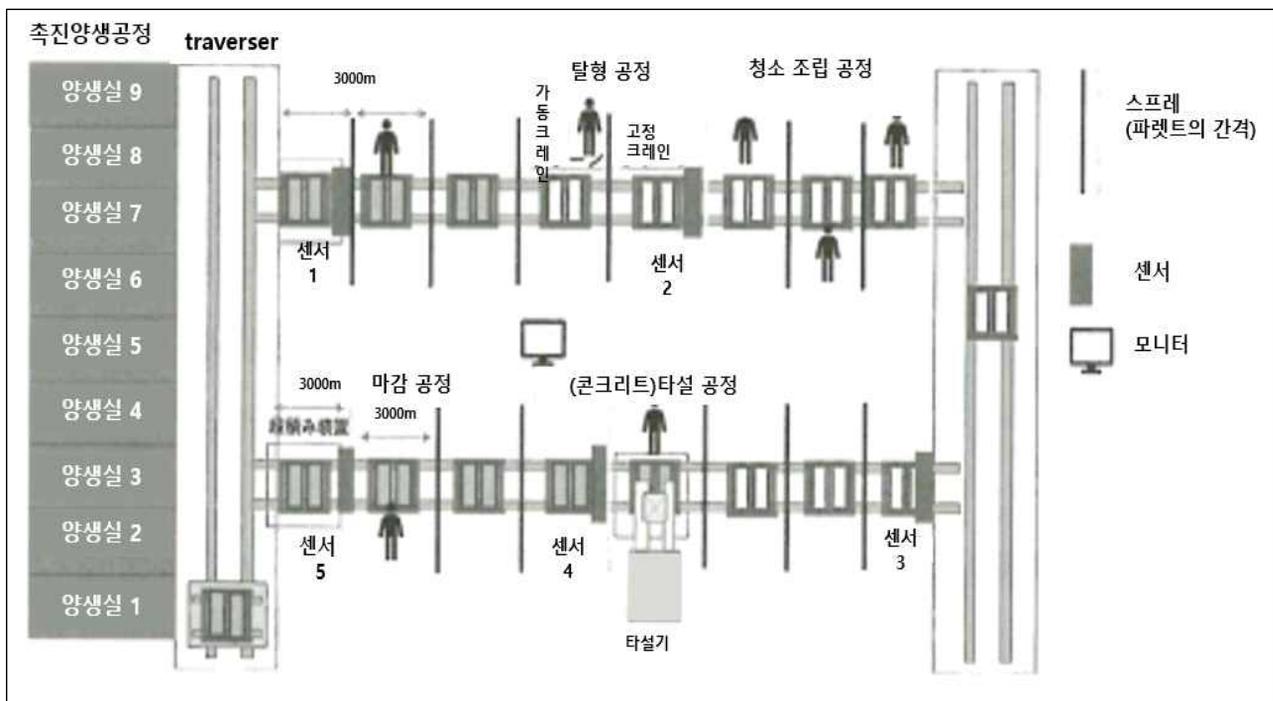
<그림 3> SRC콘크리트의 시스템 구성도



자료: SRC콘크리트 홈페이지

- SRC콘크리트가 최종적으로 개발한 시스템의 구성도는 <그림 3>과 같음. 거푸집의 형틀 팔레트가 레일 위를 이동하는 과정에서 지정된 장소에 설치한 리미트 센서 위를 통과함으로써, 와이파이에 연결된 IoT 디바이스가 구글 드라이브 스프레드시트에 해당 날짜와 카운트 데이터를 자동으로 축적하게 됨
 - 한편 축적된 데이터는 필요에 따라 가공하여 현장 모니터에 신호방식으로 전달되게 되는데, 뒤떨어져 있는 공정(빨간색)이나 여유가 있는 공정(파랑색)과 관련된 진척 상황은 원격으로 확인이 가능해, 감독자나 영업 담당자들도 파악 가능
- SRC콘크리트가 구축한 시스템은 <그림 4>에서 나타내는 바와 같이 각 4공정의 시작점과 끝점을 기준으로 IoT 기기를 도입. 작업자 전원이 공정별 진척상황을 확인할 수 있도록 모니터가 설치되어 있음

<그림 4> SRC콘크리트의 생산관리 공장시스템 배치도



자료: SRC콘크리트 홈페이지

SRC콘크리트의 디지털 기술을 활용한 도입 효과

1) 제품 생산능력의 향상

- SRC콘크리트가 자사의 안전재고율 개선을 위해 IoT 기술을 도입하여 제조 생산 라인의 생산시스템을 제작 운영한 결과, 제조생산 공정의 가시화가 가능해지면서 제품 생산능력이 향상됨
 - 모니터를 활용하여 제품 생산 작업을 진행한 결과 이전과 비교하여, 작업시간 단축률이 평균 25.5%나 단축되는 효과를 가져 옴
 - IoT 기술을 활용해 생산라인에서 얻은 생산 관련 실적 데이터를 지속적으로 확보 하게 되면서, 자사의 제품생산과 관련된 생산 효과를 지속적으로 향상시키는 것이 가능해짐
 - 특히 생산라인에서 문제가 발생할 경우, 자동으로 신호가 빨간색으로 표시되기 때문에 작업자들이 해당 문제점들을 쉽게 파악하고, 빠른 시간 내에 개선해 생산성이 향상됨
 - 또한 축적된 실적 데이터를 바탕으로 작업현장의 작업자들에게 부담을 주지 않는 현실적인 생산계획을 수립하여 운영하게 됨으로써, 실행 결과에 적합한 생산활동을 전개할 수 있는 전환점을 마련함

2) 안전 재고율 감소

- SRC콘크리트는 IoT 기술 도입으로 완제품 과다 재고 문제를 해결함. 그리고 이를 바탕으로 다양하게 비용절감이 가능해짐. 안전재고를 고려한 생산계획 수립 방법 도입과 IoT 모니터를 통한 상호 지원을 통해, 현장에서 생산계획 달성률을 향상시킴으로써 완성품 재고삭감에 기여

3) 작업 현장의 분위기 개선

- SRC콘크리트가 자사 생산라인에 IoT 기술을 도입한 결과, 이전과 같이 작업 관리자가 지시하지 않고도 팀으로서 생산능력을 향상시키는 것이 가능해짐
 - 생산라인에서 태블릿에 표시되는 내용들을 바탕으로 현장 팀원 간에 커뮤니케이션이 원활해짐
 - 작업 과정에서 빨간불이 표시됐을 경우, 담당자와 협력자가 함께 문제점을 파악하고, 문제점을 해결해 나가는 과정에서 담당자와 협력자가 서로 협력하면서 해당 작업의 문제를 무리없이 해결할 수 있게 되었음
 - 사람이 지시를 내리는 것 보다 IoT 기술로 지시하는 것이 인간관계가 깨지지 않고 팀의 협동심을 키울 수 있다는 점이 입증됨. IoT 기술이 작업자들을 일거수 일투족 감시하는 것이 아니라는 인식을 갖게 해주는 계기가 됨

4) 작업에 대한 원격관리가 가능

- SRC콘크리트에서는 자사의 제품 생산 활동과 관련하여, 감독자가 공장이 아닌 다른 장소에서도 진척상황들을 확인할 수 있게 됨. IoT 생산시스템을 통하여 자사 제품의 제조 과정이나 이후의 활동들에 대하여 궁금한 내용들은 원격으로 확인할 수 있게 됨
 - 자사의 제품생산 활동과 관련된 현장 작업 진척상황을 원격으로 확인할 수 있게 되면서 외부 영업현장에 나가 있는 영업사원들도 고객사와 영업상담을 실시간으로 진행할 수 있게 됨. 그 결과 영업 성과도 크게 향상됨

결론 및 시사점

- SRC콘크리트는 일본의 콘크리트 2차 제품업계가 공통적으로 직면하고 있는 작업자들의 이직률 증가 및 작업 인력 부족 문제를 개선하고, 경쟁기업과의 경쟁에서 살아남기 위한 수단으로 디지털 기술을 적극적으로 도입하여 운영함으로써, 높은 부가가치를 창출하고 있음을 확인할 수 있었음

- SRC콘크리트는 디지털 기술을 바탕으로 직원들에 대한 부담을 최소화하면서 생산의 효율화를 통한 생산성 향상을 추구하기 위해 디지털 기술을 제품의 제조생산 라인에 접목하여 운영함. 이를 통해 안전재고의 최적화를 달성하게 되었음
 - 이러한 결과는 제조원가의 전반적인 절감 효과를 가져왔으며, 자사 수익 구조가 향상 되는 계기를 가져오게 함. 아울러 작업 현장의 작업자들에 대한 처우 개선 및 산업 감소와 같은 사원복지개선 효과를 가져오게 되었음
- 우리나라의 중소규모 콘크리트 2차 제품업체들도 전문 인력들의 고령화 및 신규 인력에 대한 충원율이 점점 감소하고 있음. IoT 기술 등과 같은 디지털 기술을 제품의 생산 라인에 접목·운영하여, 인력난과 비용 절감을 통한 수익 구조 개선 문제 등을 지혜롭게 대처하고 있는 SRC콘크리트의 사례가 일정 부분 긍정적으로 참고가 될 것으로 판단됨

□

[참고자료]

藤川裕晃・川越敏昌(2023)、中小製造業のDX入門、同友館.

<https://srcc.co.jp/>

https://www.kensetsu-plaza.com/details/ci0638900_mi124290