

#3

세아창원특수강의

성공적 디지털 전환을 위한 사례

🔍 :

글. 채민석 세아창원특수강 기술연구소장

그림 1. DT의 개념

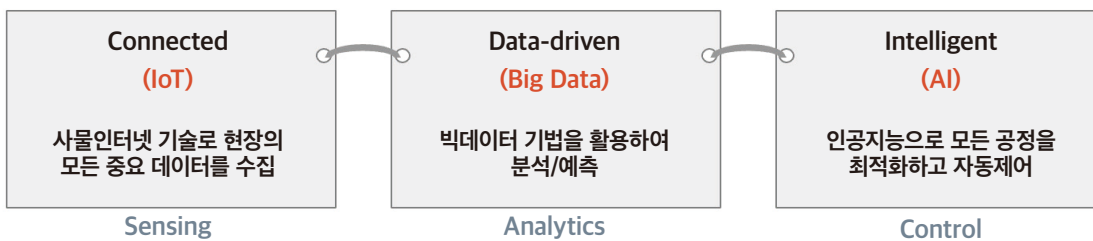
DT란?

데이터를 상호연결하고 지능적으로 처리하여 새로운 가치를 만들어 내는 방법



※ 최고 수준의 Biz 전문성에, ICT 신기술을 융합하여 새로운 가치를 창출하는 것

❖ Smart Technology



“4차 산업혁명시대가 도래했다.”, “Industry 4.0이다.” 마치 못하면 뒤쳐지고 큰일날 것 같은 분위기였는데 아직도 Digital Transformation(이하 ‘DT’) 성공사례를 찾아보기 어려운 실정이다.

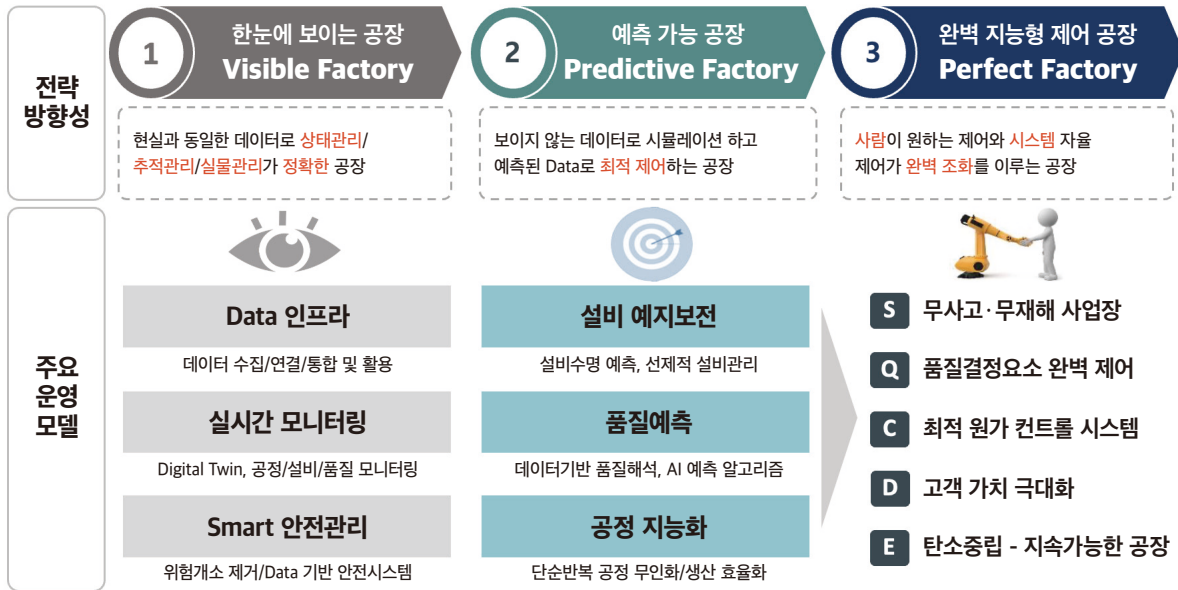
’22년 7월 6일 자로 산업 디지털 전환 촉진법이 발효되었으나, 산업계에 미치는 영향이나 변화가 많지 않다. 제조업에

서는 DT를 잘 할 수 없는 것일까? 어떻게 해야 DT를 잘 할 수 있고 제대로 할 수 있을까?

가장 중요한 것은 ‘우리 기업들이 데이터를 잘 취득하고, 잘 관리하고, 잘 활용하는 것’이다. 그리고 상황에 맞게 DT의 목적을 잘 정의하는 것이다. 제품과 공정의 특성을 잘 반영한 목표를 의미한다.

그림 2. Smart Factory 추진 단계

Perfect Factory 운영모델



DT를 잘 수행하기 위해서는 데이터의 중요성을 이해하고 제조 현장에서 그 데이터를 활용하여 실제로 가치를 발생시키는 것에 주력해야 한다. 하지만, 우리나라의 제조기업에서 데이터를 잘 취득하는 것은 어려운 일이다. 노후화된 설비와 고령화 인력구조를 가지고 있어서 어떤 경우는 배보다 배꼽이 클 수 있다. 정부와 협회들은 이를 해결하기 위해 데이터 센싱 사업 활성화, 산업별 중소·중견기업용 플랫폼 서비스 운영 활성화 등에 힘써줘야 한다. 왜 이러한 제안을 하는지 DT의 개념 설명과 실제 추진사례 분석을 통해 DT를 잘 하기 위한 방안과 정부에 대한 요청 사항을 설명하도록 하겠다.

DT란 무엇일까? 이를 한마디로 정의하기는 쉽지 않지만, 지난 10여 년간의 경험을 가지고 정의해 본다면 '기업이 지금까지 진행해 온 많은 혁신 활동, 개선 활동을 기반으로 볼 수 없었던 데이터, 필요 없다고 생각했던 데이터까지 모아 학습을 통해 새로운 가치를 만들어 내는 과정'이라고 말할 수 있다.

즉, 데이터를 상호 연결하고 분석하여 지능적으로 처리해 새로운 가치를 만들어 내는 방법을 'DT'라고 말하고 싶다.

DT를 세 가지 키워드로 설명하면 Connected, Data-driven, Intelligent로 표현할 수 있다. IoT 기술로 현장의 모든 중요 데

이터를 수집하고, 빅데이터 기법을 활용해 분석/예측, 인공지능으로 모든 공정을 최적화하고 자동제어 하는 것이다.

DT 추진 전략 3단계

세아창원특수강의 사례로 제조업의 DT를 설명해 본다. 기업의 모든 과정을 한꺼번에 디지털로 전환할 수는 없다. 기업은 구체적인 계획을 수립해 단계별 DT 전략을 추진해야 한다. 세아는 외형의 변화보다 내실 강화에 집중하고 있으며, '데이터 기반의 일하는 방식을 정착해 새로운 가치를 창출'한다는 목표 하에 △한눈에 보이는 공장 △예측 가능 공장 △완벽 지능형 제어 공장의 단계별 DT를 추진하고 있다.

제조현장에는 아직 파악하지 못한 사각지대의 데이터들이 존재하는데 한눈에 보이는 공장(Visible Factory)은 현장에서 수집되는 방대한 데이터를 상태관리·추적관리·실물관리가 정확하게 이뤄지는 단계를 의미한다. 주요 운영 모델로는 실시간 모니터링, 사전 경보 서비스, 미세 품질 관리 등을 만들어 현장에 적용하고 있다.

이 단계를 구축하면 예측 가능 공장(Predictive Factory)으로 진입한다. 예측 가능 공장은 수집된 데이터를 분석하여 시물

그림 3. DT의 대표 사례 : Siren Order

Siren Order

커피를 마시고 싶은 고객의 마음을 데이터로 연결하여 고객만족, 생산성 향상, 매출 향상



“고객이 원하는 품질과 납기를 준수하려는 마음을 데이터화”

- ✓ 데이터가 모일 수 있는 통과 통로가 필요
- ✓ Data Literacy - Biz 문제를 Data의 문제로 전환
- ✓ 데이터 기반의 일하는 방식의 혁신(New Culture)
- ✓ 현장 중심의 DT과제 수행
- ✓ 무사고, 무재해 공장
- ✓ 새로운 생태계를 기반으로 신사업 기회 발굴

레이션하고 알고리즘을 만들어 최적 제어를 진행하고 품질-설비 돌발 예측, 위험공정 무인화 등을 통해 생산성을 높일 수 있다.

새로운 가치와 생태계를 만들어 낼 수 있게 되면 최종 단계인 완벽 지능형 제어 공장(Perfect Factory)을 구축할 수 있다. 사람이 원하는 만큼 제어하고 시스템의 자율제어가 완벽 조화를 이루는 공장이다.

이를 쉽게 설명하기 위해 스타벅스의 Siren Order를 예로 들 수 있다. Siren Order는 커피를 마시고 싶은 고객의 마음을 데이터로 연결해 고객만족, 생산성 향상, 매출 증대를 만들어 냈다. 계산을 위해 기다리는 줄서기를 없애 고객의 편의성을 높이면서, 커피를 팔 수 있는 시간이 늘어나 생산성까지 향상한 것이다.

또한, Siren Order를 통해 고객의 데이터들이 축적되면, 고객 맞춤형 추천 기능을 통해 추가 매출 기회가 생길 수 있고, 글로벌 고객들의 구매 패턴을 학습하여 유행하는 트렌드까지 예측할 수 있다.

앞에서 설명한 DT의 키워드인 Connected, Data-Driven, Intelligent를 가장 잘 설명한 예시라고 생각한다.

이러한 Siren Order의 사례를 당사의 Steel Making Process

로 가져와 보면, 고객이 원하는 품질과 납기를 준수하려는 임직원들의 마음을 데이터화하여 운영하는 것이 결국 스마트 팩토리를 만들려는 과정인 것이다.

즉, 성공적인 디지털 전환을 위해서는 데이터를 한 곳으로 모을 수 있는 통과 통로 △비즈니스의 문제를 데이터 문제로 전환하는 데이터 리터러시 (Data Literacy, 데이터 활용 능력) 데이터를 기반으로 한 업무방식의 혁신 △현장 중심의 DT 과제 △무사고·무재해 공장 △새로운 생태계를 기반한 신사업 기회 발굴 등의 노력이 필요하다.

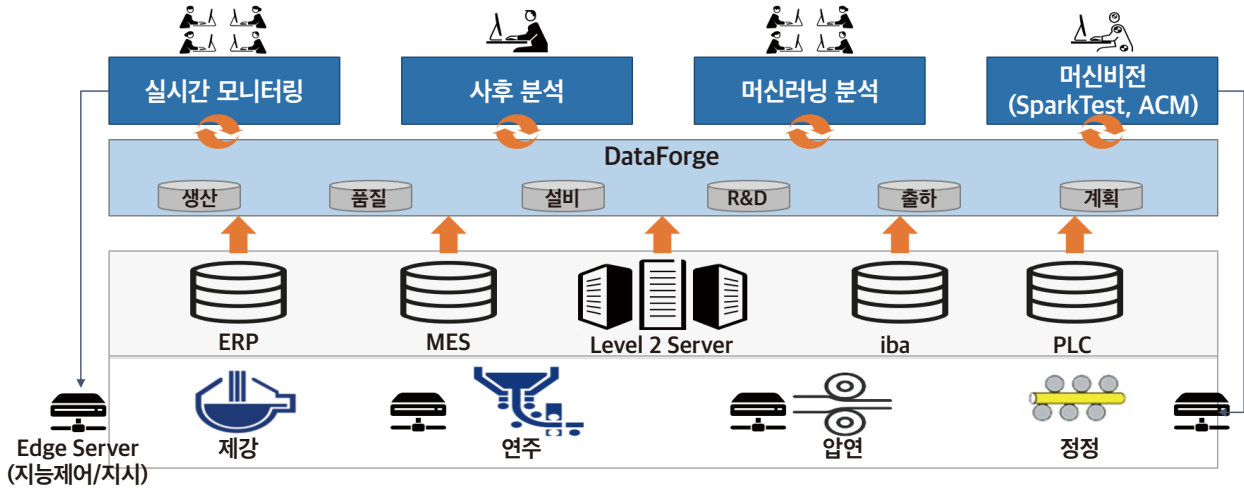
데이터 플랫폼 ‘DataForge’

세아창원특수강은 데이터 플랫폼 ‘DataForge’를 보유하고 있다. 공장에서 발생하는 모든 데이터는 데이터를 한 곳으로 모을 수 있는 통로를 통해 수집된다. 이렇게 수집된 데이터는 용도에 따라 빅데이터, AI 알고리즘 등을 위해 배치되고, 완성된 모델들은 현장 엣지 서버에 장착돼 실시간으로 품질 불량을 예측하고 설비 돌발을 예지한다. 이처럼, 스마트 팩토리 구축에 있어, 데이터를 한 곳으로 모이게 하는 통로를 만드는 것은 필수불가결한 작업이다. 현재는 전체 공장의 80~90%에 이 플랫폼이 구축되었으며 ’23년 말까지 전체 공장에 적용하

그림 4. 세아그룹 Digital Platform : Data Forge

DataForge(Data Platform)란?

이전에 처리하지 않았던 데이터까지 모아서 인공지능(AI) 기술로 분석하고,
다양한 Application을 빠르고 쉽게 개발 할 수 있는 Open Source 기반 Hybrid Platform



려는 목표를 가지고 있다.

세아창원특수강의 DataForge는 기존에 미처리된 데이터까지 수집해서 인공지능 기술로 분석하는 데 활용한다. 오픈 소스 기반 하이브리드 플랫폼이기에 신기술을 쉽고 빠르게 적용할 수 있는 이점이 있다.

DataForge를 기반으로 현장의 엔지니어와 연구원들은 'Grafana'라는 오픈 솔루션을 통해 현장 밖에서도 실시간 모니터링을 할 수 있다. 추가적으로, MetaBase라는 오픈소스 대시보드 솔루션도 함께 사용하고 있다. 이 솔루션을 통해, 작업자는 항상 업데이트된 데이터로 대시보드를 구현할 수 있으므로, 단순 반복적인 업무 낭비를 예방할 수 있다.

데이터 기반 일하는 방식 혁신

데이터를 읽고 쓸 수 있는 능력은 굉장히 중요하다. 2018년 가트너 조사 결과에 따르면 보유하고 있는 데이터 인프라보다 데이터 리터러시(Data Literacy, 데이터를 읽고 쓸 줄 아는 능력)를 잘 갖춘 기업이 더 많은 가치를 창출할 수 있다고 한다. 데이터 리터러시는 △데이터 문제 정의(목적) △데이터 기반 의사결정 △데이터 소통 △데이터 활용 및 해석 △데이터 수집 및 가공 등의 과정을 의미한다.

당사는 현장 조업자, 엔지니어, 연구원 등 각 직원의 역할에 맞는 데이터 리터러시 역량을 함양시키기 위해 직무별 DT교육을 제공하고 있다. 교육 커리큘럼은 전 직원이 데이터를 기반으로 문제를 정의하고, 의사결정이 가능한 역량 확보를 목적으로 한다. 기존 현장에서 수작업으로 이뤄지는 번들링 된 Bar의 숫자를 카운팅하는 업무는 휴먼에러 문제가 상시 상존하고 이는 고객 클레임으로 연결된다. 이러한 휴먼에러의 문제를 해결하기 위해 머신비전을 활용한다. 머신비전을 통해 자동으로 정확한 수량을 산출하고, 그 결과는 생산 시스템으로 연결되어 고객 신뢰도를 높일 수 있다. 나아가, 입고 검사 수량 지능화를 통한 업무 피로도의 제거와 수량 차이 클레임의 제로화까지도 가능하다. 이러한 사례는 현장 직원들에게 철강회사에서도 DT를 잘 할 수 있다는 동기를 부여했다.

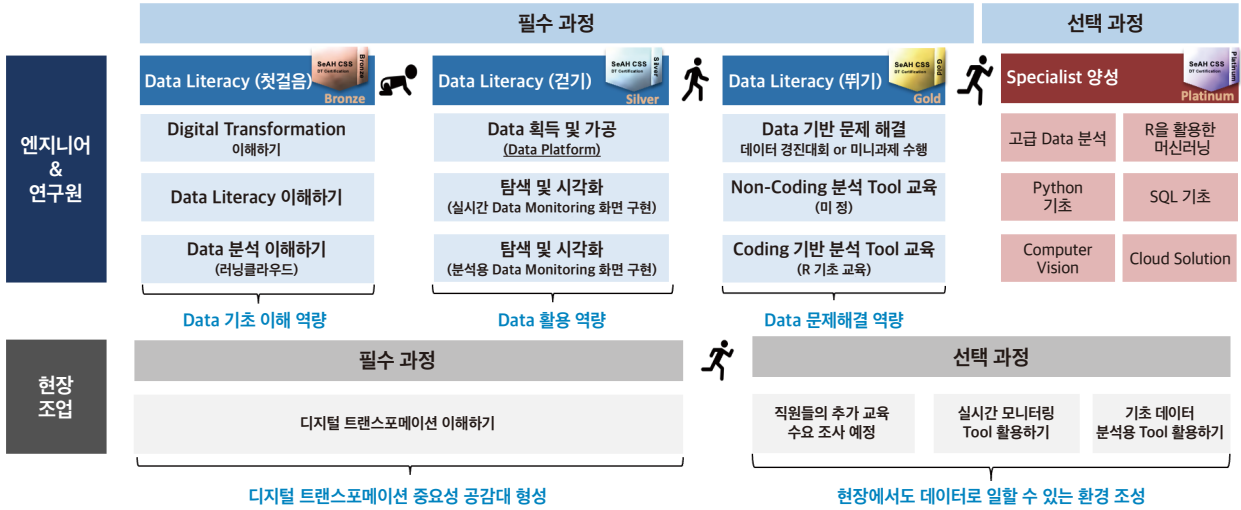
공정의 DT는 안전한 현장 구현에도 효과적이다. 특히, 잠재 위험이 높은 철강 제조 현장에서는 더욱 엄격한 안전 관리가 필요하다. 안전한 현장을 만들기 위해 디지털 트윈을 통한 현장 원격 모니터링, 스마트 안전관리 에버가드(Everguard) 등 디지털 기술을 적극 활용하고 있다.

중대재해사고를 방지하기 위한 가장 좋은 방법은 한 건의 중대재해를 막는 것이 아니고 만 건의 불안정한 행위를 제거하

그림 5. DT 커리큘럼

DT 교육

현장 조업자 및 엔지니어, 연구원까지 역할에 맞는 교육 실행



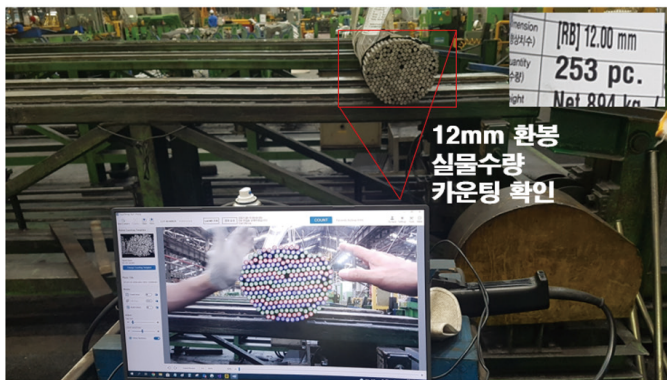
“전직원이 Data로 문제를 정의, 활용하여 의사결정 할 수 있는 역량 확보”

그림 6. Machine Vision 사례 : Bar Counting

정확한 수량 산출 및 고객 신뢰도 향상

가공 B, C라인 입고검사 수량을 지능화하여 업무 피로도 제거 및 수량 차이 클레임 Zero화

[환봉 번들 수량 확인 사례]



- ✓ 현상 및 문제점
 - 수작업 카운팅으로 휴먼에러 상시 상존(고객 클레임으로 연결)

[현장 검사원 활용 모습]



- ✓ 개선 효과
 - 단순 반복되는 업무 피로도 제거
 - 정확한 수량 관리 및 MES 연결로 고객 클레임 Zero화

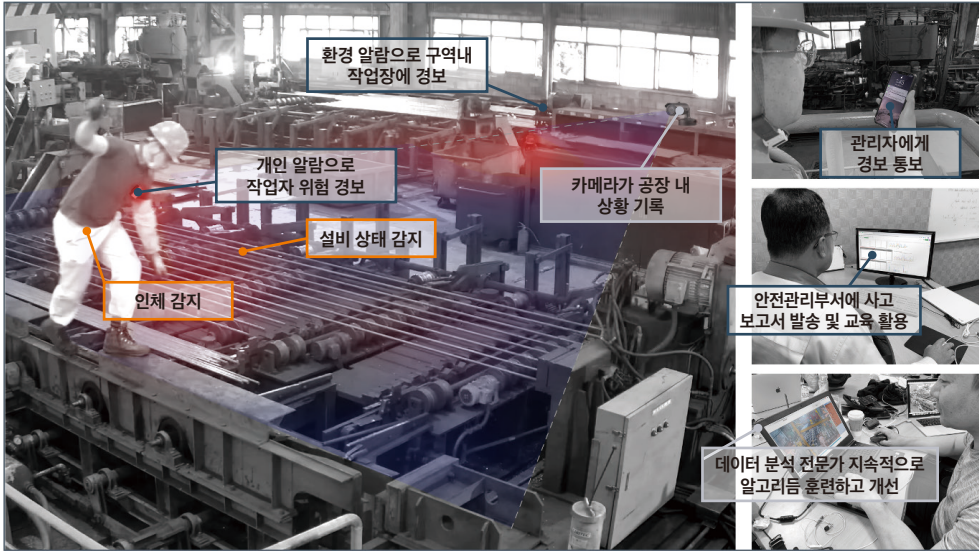
는 것이다. 마치 운전할 때 안전벨트를 하지 않으면 ‘삐’ 소리를 내어 습관을 만들게 하는 것과 같이, Smart CCTV는 현장 작업자의 위험지역 접근, 작동 설비에 손을 뻗는 등 불안정한 행

위를 인지하고 경고 진동을 작업자에게 알려준다. 경고 진동이 발송된 전, 후의 2~3초간의 영상은 저장된다. 다음 날, 작업자는 작업조장과 함께 자신이 받은 진동에 대해 피드백을 받는

그림 7. AI 기반 안전관리 - Everguard

Everguard - 안전한 현장관리

비전 모니터링을 통한 Smart 안전관리 : “Everguard” 구축



주요 Use case

- 보호구 착용
- 위험구역 진입
- 낙하 감지
- Cobble 감지
- Crane 인접 사고 위험 감지

주요 Progress

- 2019년 6월 벤처 설립
- 세아 계열사와의 파트너십 통한 개발 및 현장테스트
- 철강, 건설 분야 외부고객사 pilot 체결

데, 대부분은 본인의 행동에 대해 ‘저렇게 행동했으리까 없다’는 반응을 보였다. 6개월 후, 진동 알람의 횟수는 1,000분의 1로 감소했다. 중대재해사고가 발생하는 횟수를 획기적으로 개선 가능한 본 솔루션은 현장에 구축 중이다.

이외에도 합금철 Mix에 대한 최적화 학습모델을 정련작업에 활용하거나, 조미니 테스트 보증을 데이터 모델로 대체하는 등의 DT 과제는 성공적인 과제 중의 하나이다. 현재 세아창원특수강은 150개의 DT 과제를 정의하여 로드맵을 만들고 48개를 추진하여 21개를 완료하고 27개를 진행 중이다. 매 분기 단계적으로 확인하여 데이터가 더 확보되는 과제, 우선 순위가 높은 과제를 재정하여 DT를 추진하고 있다. 또한, 소재기업과 가공기업의 데이터를 한 곳에 모아서 밸류체인의 문제를 해결하는 국책과제를 금속재료연구조합과 진행하고 있다. ’24년 완료되는 이 과제는 철강기업의 생태계 변화에 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다.

이 모든 것의 기본에는 데이터를 기반으로 현장을 바꾸려고 하는 의지와 성공 경험이 있기 때문이다.

결론

산업 디지털 전환 촉진법 시행으로 우려되는 부분도 있다. 대기업과 중견·중소기업의 격차, 재정적인 이유, 정보 부족 등의

이유로 현실적인 산업 DT가 가능한지에 대한 의문이다. 기업의 성공적인 DT를 위해선 정부의 지원이 절실하다. 특히, 노후 설비 등 아날로그 데이터를 디지털로 쉽게 전환할 수 있는 데이터 센싱 사업 활성화 △산업별 중소·중견기업용 플랫폼 서비스 운영 활성화 △데이터 리터러시 역량 강화 프로그램 운영 등의 정책 지원은 국내 제조업의 성공적인 DT 추진을 위한 기폭제가 될 것이다.

이러한 일들이 선순환되는 구조를 만들 수 있을 때 글로벌 경쟁에서 뒤처지지 않는 새로운 디지털 산업 생태계를 만들 수 있을 것이다.

...	저자소개	↗
채민석 세아창원특수강 기술연구소장은 신제품과 DT기반 공정기술 등을 외부에 소개하고 우주항공, 반도체, Oil & Gas 등의 신시장을 확장하는 역할을 수행하고 있다. 세아출당에서 그룹 전체의 DT 전략 및 로드맵 수립, Digital Infra를 설계하였고, 세아창원특수강의 혁신추진실장으로 현장 중심의 DT수행과 Smart Factory를 만들어가는 일을 담당하였다. 주로 PwC, EY 컨설팅, IBM 등에서 포스코, SK 하이닉스, 현대제철, 삼성전자 등을 고객으로 PI, 표준화 전략, DT 전략 수립, Smart Factory 과제 등의 프로젝트를 PM으로 파트너로 수행하였다. 산자부, 중기부와 산하 협회들과 협력하여 DT와 탄소중립 관련 국책과제 등을 기획하고 수행하고 있다.		