

제조업 디지털 전환(DX) 전략

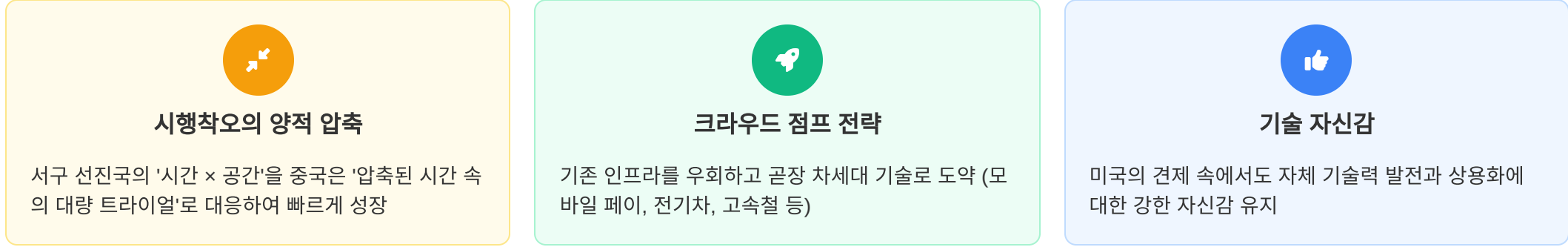
미래 제조 경쟁력을 위한 인사이트
임원 및 제조혁신 팀장을 위한 전략 보고서

1. 일하는 방식의 변화와 제조업의 새로운 가능성

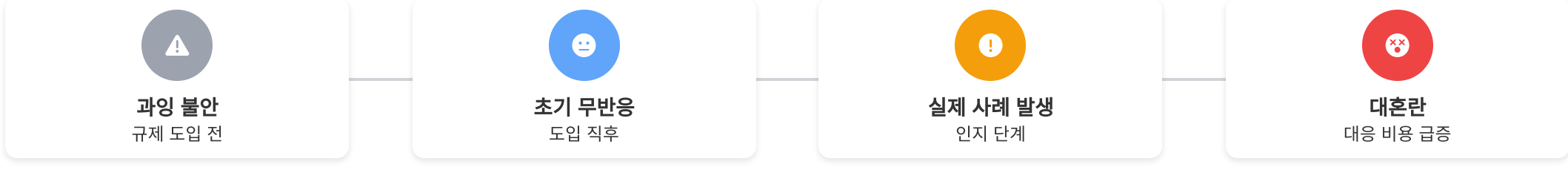
한국 제조업이 직면한 도전

- 중국 제조업의 급속 성장과 추격
- ESG, 중대재해처벌법 등 규제 환경 변화
- 사이버 보안과 랜섬웨어 위협 증가
- 인구 감소에 따른 인력 부족 심화

중국 제조업의 급성장 원인과 전략



규제와 환경 변화의 패턴



ESG, 중대재해처벌법, 미국 청정경제법 등은 "규제 → 문제 패턴으로 변화 중"

보안과 랜섬웨어의 위협

IT-OT 통합 위협

IT 영역 보안 사고가 OT(운영기술) 영역까지 마비시키는 사례 증가
예: 콜로니얼 파이프라인 사태 - 랜섬웨어 감염으로 송유관 운영 중단

랜섬웨어 산업화

랜섬웨어 as a Service(RaaS) 형태로 해킹이 산업화됨
내부자 위협까지 고려한 다층적 보안 필요

한국 제조업의 추가적인 스트레스: 인구 감소

수도권도 인력 부족 위기 시작 - 지방 공장은 더욱 심각한 인력 확보 어려움
자동화 속도 < 인구 감소 속도라는 비대칭 현상 발생

2. 핵심 인사이트: 제조업 디지털 전환의 성공 요소

분야	핵심 통찰
중국 제조 전략	'트라이얼 양의 총합'이 선진국과 맞먹게 만들었고, 미래 기술은 클라우드 점프 방식으로 선점하고 있음
규제 대응 패턴	ESG나 중대재해법처럼, 기업들은 실제 이슈 발생 전까지는 준비 부족 → 결국 대응 비용 증가
디지털 전환의 핵심	단순 자동화가 아닌 연결(Integration) 이 핵심, 특히 MES-ERP-설비-레이피-LOT-수출의 통합
AI 활용	데이터 연결 없이는 의미 없음. AI는 자율 공장을 위한 전제조건 (예: AI 에이전트 & MCP 접근)
디지털 트윈	ROI가 안 나오던 기술에서 'ROI가 보이는 기술'로 진입 → 데이터 + 공정 + 자동화 + 시뮬레이션 연동 필수
보안과 시스템 안정성	OT의 보안은 IT로부터 감염되며, AI 시대에는 내부자 위협까지 고려해야 함

"'기술' 자체가 경쟁력의 본질이 아니라, 그 기술을 조직이 얼마나 일관되게 흡수하고 연결할 수 있는나가 디지털 전환의 성공 여부를 결정합니다."

3. 제조 분야 ERP 혁신 방안

디지털 격차와 경쟁 환경

- AI는 생존 경쟁 수단: 비즈니스 성과와 연결된 AI 활용, 특히 제조-에너지 업종에서 주주 가치 2.3배 향상
- 디지털 역량 격차: 국내 기업은 디지털 인력·투자 여력 부족, 글로벌 리딩 기업 대비 기술·데이터 활용 격차 확대

클라우드 ERP = 비즈니스 플랫폼

- ERP는 기업 혁신 **이네이블러**: 단순 시스템이 아닌 경영 혁신 도구
- 통합 가치: '표준화된 프로세스 + 통합된 데이터 + 유연한 구조' = 변화 대응력 확보
- Hyper-Integration: SCM, MES, RPA, AI 등과 통합 가능한 플랫폼으로 전환

실제 사례 분석

SDS 원 ERP 프로젝트

- 19개 식품 계열사의 업무 프로세스 불일치와 디지털 격차 해소
- SAP 글로벌 Best Practice 기반 PI 진행 → PoC 중심으로 업무 수용성 확보
- 80% 이상 공통 프로세스 달성 → 그룹 차원의 표준화, 시너지, 데이터 통합 운영 실현

글로벌 분사 기업의 ERP/SCM 혁신

- 분사 후 분절된 운영 체계를 글로벌 표준 템플릿 기반으로 재 정비
- 하이퍼사이클 대응 위한 공급망, 생산, 판매계획, 물류까지 통합 계획 체계 수립
- 글로벌 운영 최적화 + 로컬 실행 체계 통합, 전 세계 동일한 데이터·시스템 언어로 운영

ERP 혁신의 핵심 인사이트

영역	핵심 통찰
ERP의 본질적 역할	단순 전산화가 아니라, '전사 혁신의 인프라'로서의 역할 수행
클라우드 ERP의 가치	유연성과 확장성, 글로벌 대응력 → 빠른 기술 수용, 그룹 통합 플랫폼 구축
프로세스 통일 = 실행력	업무가 개별 사업·제품 중심이면 혁신 리드타임과 투자 중복이 심화됨
데이터 일원화 = 경쟁력	데이터가 PC, 엑셀, 사업부마다 분산되면 자동화와 AI 적용 불가능
성공 조건	글로벌 표준 수용, 업무 수용성 확보(PoC 중심), 시스템-데이터-조직 간 정렬
GDC 기반 운영 체계	베트남 등 오프쇼어 개발/운영 체계 사전 구축 → 중소 계열사도 동일 레벨 유지

전략 방향 제안

1. 그룹 단위의 '공통 표준 프로세스' 수립

단위 시스템 이전이 아닌, 업무 중심의 재설계(PoC 방식 PI) 필요

2. 클라우드 ERP 도입 시, '디지털 플랫폼 구조' 고려

MES, SCM, 품질, 물류, 회계까지 확장 가능한 아키텍처 설계 선행

3. '데이터의 기준' 정비 = 업무 운영 체계의 핵심

공통 마스터코드, LOT 관리, BOM, 공정코드 등의 통합 체계 확보 필수

4. ERP + SCM 통합으로 계획-실행 연계 확보

수요 예측 → 생산 계획 → 조달 → 납기 → 물류까지 '일관된 흐름' 구현

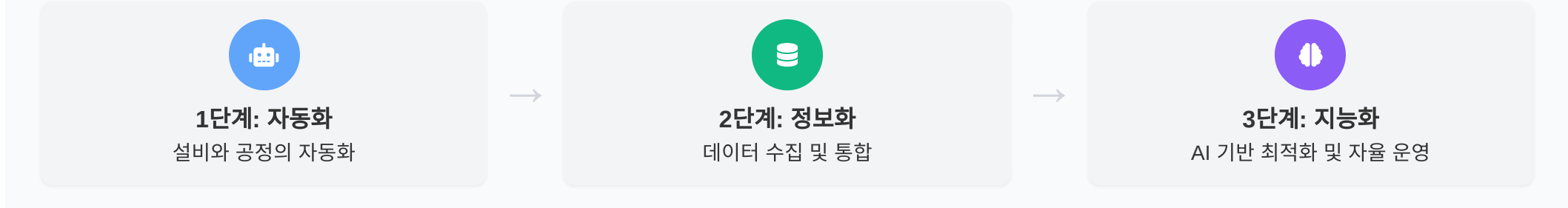
5. 내부 디지털 격차 해소 전략 수립

리딩 사업부만 혁신하는 것이 아니라, 소규모 계열사까지 동일 역량 확보 필요
GDC + 클라우드 인프라 활용 전략이 이에 효과적

"시스템으로 일하고, 프로세스로 소통하며, 데이터를 공유한다 - 이것이 우리가 클라우드 ERP를 도입해야 하는 이유입니다."

4. SDF(Software Defined Factory) 구현 여정

스마트팩토리의 진화 단계



SDF(Software Defined Factory)란?

모든 제조 요소와 프로세스를 소프트웨어로 정의·제어·최적화하는 차세대 제조 패러다임

MES 중심의 소프트웨어 스택과 시스템 통합

MES는 단순 실행관리 시스템이 아닌 제조 운영의 중심 허브

MES는 다음 시스템들과 연계되어야 함:

- 상위 시스템: ERP, SCM, WMS, PLM
- 현장 설비: 생산설비(RMS/MC), 검사 설비
- 물류 자동화: AGV, AMR, 자동창고

통합의 필요성

개별 시스템은 독립적으로 운영되지만 실시간 동기화 필요

실시간 의사결정

통합을 통해 실시간 데이터 기반 의사결정 가능

자동화 수준 향상

시스템 간 연계를 수동 개입 최소화, 자동화 수준 향상

물류 자동화 장비(AMHS)와 MES 연계의 필요성

현재 상황

- 대부분 제조사는 자동창고·AGV 등 물류 장비 도입했으나 "독립적 운영"
- 시스템 연계 미흡으로 여전히 사람이 지시하고 판단하는 구조
- 지게차와 다룰 바 없는 비효율 반복

필요한 개선 방향

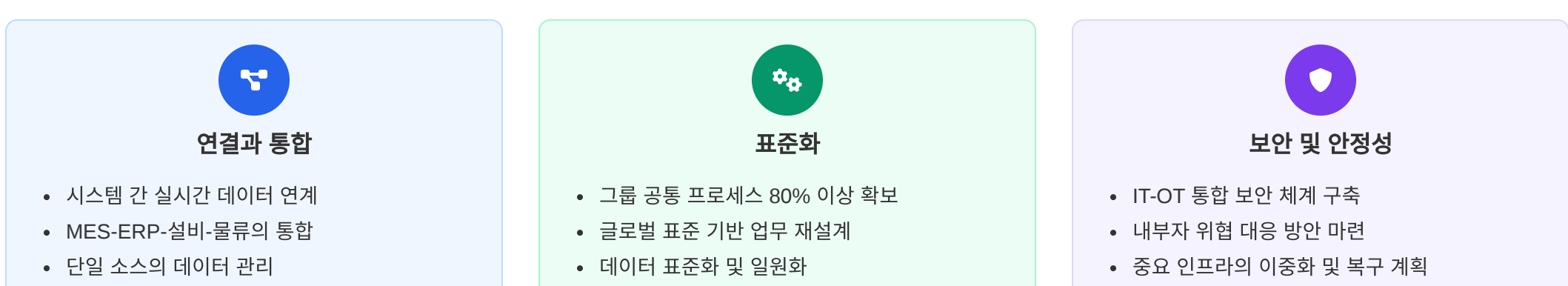
- MES와 물류 장치 간 통합 제어 구현
- 자동 반송, 투입 타이밍 최적화, 대기시간 감소
- 병목 현상 자동 감지 및 해소

SDF 구현을 위한 핵심 인사이트

영역	핵심 통찰
SDF 구현 핵심	단순히 설비 자동화가 아니라, 소프트웨어 중심의 통합 제어와 데이터 기반 의사결정이 핵심
MES의 역할 재정의	MES는 단순 '실적 수집'이 아니라, 생산-검사-물류까지 지시하고 최적화하는 실시간 엔진
물류 자동화의 현주소	대다수 기업은 AMHS 도입은 했으나 MES와 연계하지 않아 대기·과잉재고 발생
'연결'이 곧 '통합'의 전제 조건	연결되지 않으면 통합은 불가능, 연결되어야 자동화·지능화도 가능
3단계 연계 전략	개별 제어(SCS/ACS/CCS) → 다중 장치 통합(MCS) → 최상위 MES로부터 지시 받는 구조 완성
스마트 물류 = 자율 택시 운행	AGV를 '택시'처럼: 사전 호출, 근거리 최적 배치, 실시간 경로 변경 필요

"장비를 도입한 것이 아니라, MES와 연결되었는가? 연결된 순간부터 공장은 소프트웨어로 최적화된다."

5. 종합 전략 제언: 제조업 디지털 전환의 성공 요소



실행 로드맵 제안

1. 현황 진단 및 목표 설정 (3개월)

디지털 성숙도 평가, GAP 분석, 선진사례 벤치마킹, 중장기 DX 비전 수립

2. 데이터 기반 구축 (6개월)

통합 데이터 관리 체계 수립, 마스터 데이터 정비, 데이터 거버넌스 체계 확립

3. 프로세스 표준화 및 시스템 구축 (12개월)

클라우드 ERP 도입, MES-ERP 통합, 업무 프로세스 재설계

4. 통합 및 지능화 (18개월)

시스템 간 연계, 물류 자동화 통합, AI 및 디지털 트윈 적용, 실시간 의사결정 체계 구축

5. 혁신 문화 확산 및 역량 강화 (지속)

디지털 인재 육성, 변화관리, 지속적 개선 체계 구축

최종 제언

디지털 전환의 성공 요소는 기술 자체가 아니라 그 기술을 조직이 얼마나 효과적으로 수용하고 활용하는가에 달려 있습니다.

"기술을 도입하는 것이 목적이 아니라, 연결된 환경에서 지속적인 혁신이 가능한 조직 문화와 체계를 구축하는 것이 진정한 디지털 전환의 목표입니다."