
스마트 기술, 일터혁신 그리고 양질의 일자리 :자동차부품 제조회사 (주)프론텍 사례를 중심으로

노세리 (한국노동연구원)

2020 한국경영학회 융합학술대회

문제제기

- ✓ 청년들이 가고 싶어하는 중소기업 되기 위해서 근본적인 일터의 변화 통한 일자리 질 제고 필요
 - 한국 중소기업 하면 낮은 임금을 받는 직장, 고령화된 인력이 가득한 현장 등의 이미지가 추로 떠오르고, 청년 인력이 가고 싶어 하지 않는 곳
- ✓ 생산현장의 스마트화(디지털화) 빠르게 일어나고 있음 → 제조업 분야에 IT와 같은 기술 접목을 통한 스마트 공장 확산 중
- ✓ 문제는 이 기술들을 통해 기업의 생산성이 저절로 향상될 수 있다는 생각 확산
- ✓ 기술은 도구라는 점에서 ‘어떻게’ 사용하는 가 중요
 - 인간에게 위협이 될 수도 있고 동시에 기회가 될 수도 있음 (Smids, Nyholm, & Berkers, 2019)
- ✓ 스마트 기술 → 일자리 양 변화 (일자리 사라짐)
 - 일자리 질 변화 (저숙련화, 과업 단순화)
 - ???

▶ 스마트 기술을 가지고 일자리 질을 높이는 기회로
활용 가능성이 있지 않을까? 이를 위해서는 무엇이 필요한가?

- ✓ 사회-기술체계 이론에서 보면,
조직 = 기술 체계 + 사회 체계
→ 새로운 기술 체계를 통한 혁신을 위해서는 조직 내 사회 체계 전환 동시에 필요
→ 사회 체계 (사회적 관계) = 사람, 직무, 직무를 수행하는 방식
- ✓ 일터혁신
근로자의 경험과 지식을 투영한 참여를 통해 사람, 직무, 직무를 수행하는 과정을 변화시키는 사회 체계 혁신 방법
- ✓ 스마트 기술이 조직에서 제대로 작동하기 위해서는 일터혁신과 같은 사회체계와의 조화 필요
→ 기술은 스스로 혁신을 이끌지 않음. 조직이 가진 고유의 역량이 중요함 (Kopp, Howald, Schulze, 2016)

- ✓ 본 연구는 프론텍(주) 기업 사례를 통해 중소 제조기업이 어떻게 젊은 인력이 가고 싶어하는 일자리가 될 수 있는지 이야기하고자 함
- ✓ 사례의 특징
 - 1) 사무실, 현장직 근로자 평균 연령 39-40세로 매우 젊은 기업, 여성근로자 활용
 - 2) 전형적인 중소 제조기업 모습 + 글로벌화 과정 중인 기업
 - 3) 정보화(전산화), 자동화, 지능화 등 다양한 스마트 관련 기술 도입 하여 활용 중
- ✓ 프론텍(주) 스마트 기술을 도입하고 활용하는 과정에 주목하여, 특히, 일터혁신을 통해 사람, 일(직무), 일을 수행하는 과정을 바꾸어 일자리 질 전환 도모한 과정 주목하고자 함
 - 스마트 기술과 같은 기술 체계가 조직에 도입되어 성과를 내는 과정에서 사회 체계(일터혁신)이 어떠한 역할을 하는지 논의하고자 함

이론적 배경

1.스마트 기술

- ✓ 스마트 기술 (스마트 제조기술)

제품개발부터 양산까지 시장 수요 예측 및 모기업 주문부터 완제품 출하까지 전 과정을 IoT, AI, 빅데이터 등으로 통합하여 디지털화한 시스템 혁신
→정보화(전산화), 자동화, 지능화 관련 기술

- ✓ 자동화 :작업공정을 수행하는 자율적인 기계가 인간의 손 노동을 대체하는 기술 체계

→자율 동작은 컴퓨터 프로그램에 기반을 두어 단순 반복적인 정형화된 과업을 중심으로 대체

- ✓ 정보화(전산화) :생산공정 현황 뿐 아니라 전체 생산과정과 이와 관련한 물리적, 인적 요소 등을 파악하게 해주는 데이터 실시간 수집 기술 체계

→MES, ERP 등 대표적인 프로그램

- ✓ 지능화 :수집한 데이터를 이용하여 기계학습 한 다음 스스로 판단하고 의사결정을 내려 기계 설비를 제어하는 기술 체계

→빅데이터, 인공지능, 사물인터넷 등 이용

▶ 스마트 공장 = 자동화 + 정보화 + 지능화
공장 전체(일부)를 자동화 기술 체계로의 질적인 전환을 시킨 상태

2. 일터혁신

✓ 일터혁신

협력적 노사관계와 근로자 참여를 바탕으로 지속적으로 일하는 방식의 변화를 통해 근로자의 삶의 질, 생산성 향상을 동시에 도모하는 혁신 방법

✓ 해당 기업이 가진 '작업조직' 특성에 따라 기술 효과 달라짐 → 같은 기술이라도 모든 조직에서 동일한 기술적 효과를 낳지 않음

✓ 근로자 참여 : 작업장 수준에서 근로자가 직무를 수행한 경험과 현장 지식을 바탕으로 일하는 방식의 결정(변화)에 참여하는 것

→ 근로자 참여와 같은 적극적 직무태도는 혁신에 영향을 주며, 직무만족이나 조직만족 등 근로생활의 질과 직결됨

✓ 일하는 방식의 혁신: 작업조직 혁신 + 인사 혁신

→ 작업조직 혁신: 직무를 바꾸는 것, 직무를 수행하는 가정을 변화하는 것

→ 인사 혁신: 직무를 수행할 수 있는 여건을 마련하기 위한 동기부여, 역량 향상 기재 마련

✓ 작업조직 혁신 + 인사 혁신 = 조직성과 향상 가능, 사람 역량 태도 개선 일어나지 않고, 혁신 유인과 지속 어려움

✓ 작업조직 혁신 + 인사 혁신 = 기업 생산성 지표 변화 어려움

3. 사회-기술체계 이론

✓ 스마트 기술 – 일터혁신 관계를 보는 두 가지 시선 존재

1) 대체적 관계

이유는 둘은 지향하는 바가 다르며, 한 가지를 통해 목표 달성 가능하다고 봄

→ 일터혁신을 고려하지 않고 스마트 기술을 통한 혁신 도모 한다면, 효과 경험 물음표: 현 생산시스템과 맞지 않음, 근로자 저항, 활용 기피

2) 스마트 기술 – 일터혁신 상호 보완적 관계

→ 일터혁신이 스마트 기술 조직 청작화 도울 수 있음

✓ 사회-기술체계 이론에서 보면,

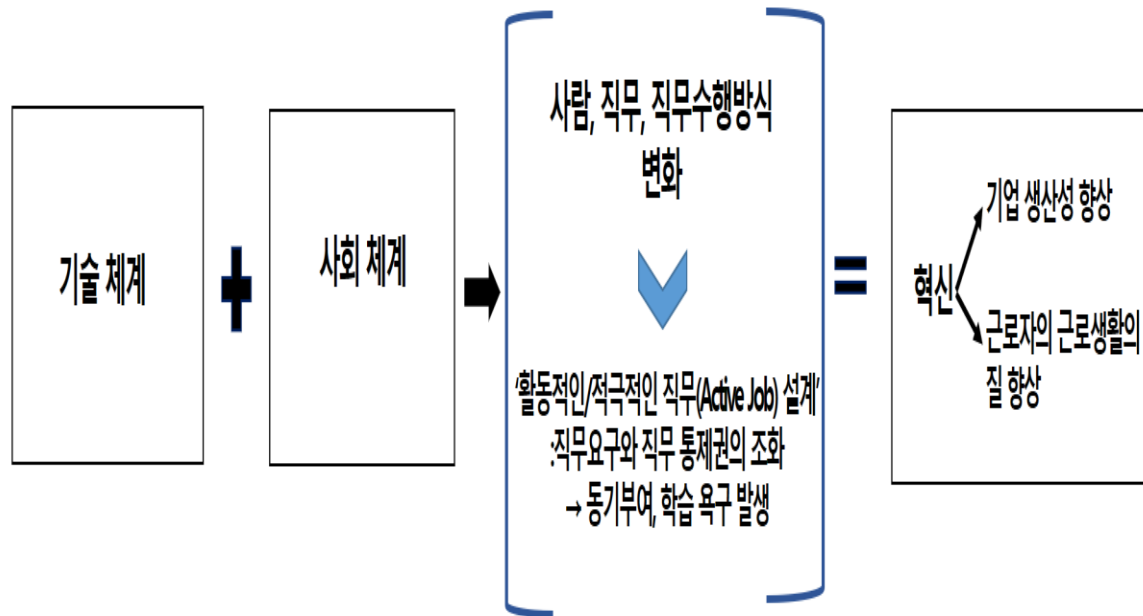
한 조직은 기술 체계와 사회 체계로 구성되어 있으며, 둘은 서로 영향을 주고 받는 관계임

→ 기술적 요소와 사회적 요소의 동시적 결합을 통해 '직무' 변화함

→ 직무요구 + 직무통제권 조화를 통한 활동적인/적극적인 직무(Active job) 설계

3. 사회-기술체계 이론

〈사회-기술체계 이론에 근거한 혁신 과정 및 결과〉



✓ 선행연구에서 보면,

→ 스마트공장 도입 – 일터혁신 상관관계 없음

스마트공장 활용 – 일터혁신 정(+)의 상관관계 있음

스마트 기술 활용 – 일터혁신 밀접한 관련 가짐

→ 일터혁신 조건 충족될 때 스마트 기술 활용을 통한 생산성 향상

→ 임금수준 향상, 근로자 평균 근속연수 향상에

스마트 공장 활용과 일터혁신 시너지 효과 발견

▶ 스마트 기술과 일터혁신이 대체적으로 고려되기 보다는 관계화 할 필요 있음
둘 간의 다이내믹 확인 필요성 제기

연구방법 및 사례 소개

1.연구방법

- ✓ 스마트 기술과 일터혁신이 함께 이루어진 기업 사례 조사 실시 및 분석
- ✓ 사례 연구 (단일 사례 연구)
사회적 현상을 탐색적으로 분석하여 이론을 제시할 수 있는 강점 가짐 (결과 일반화 한계)
- ✓ 조사기간
2018년 8월 ~ 2020년 7월
- ✓ 조사 방법
 - 1) 기업 CEO, 인사담당자, 생산기술 담당자, 제조혁신 컨설턴트 등 주요 이해관계자 인터뷰
 - 2) 회사로 부터 관련 2차 자료 수집 및 분석

2. 사례소개

- ✓ 시흥과 광주에 위치한 자동차용 너트와 공구 생산 자동차부품사로 1987년 기아협력사로 사업 시작, 본 연구는 시흥 공장 대상
- ✓ 회사 제품: 싯밥을 배출하지 않고 금속을 성형하고 가공하는 전조탱, 금속 소재를 상하 방향으로 압축하여 높이를 줄이고 단면을 넓히는 업세팅 등 특화된 기술력을 바탕으로 100여종의 너트(단조), 고강성 구조로 신뢰성을 높인 차량용 치공구 세트 50여종 생산
- ✓ 현대자동차 1차 협력사, 현대·기아 자동차에 매출의 약 80% 발생
- ✓ 매출: 2017년 450억원, 2018년 440억원, 영업이익: 2017년 79억원, 2018년 100억원, 2019년 77억원
- ✓ 조직규모 및 구성
2017년 107명, 2018년 105명, 2019년 131명
약 5년 전 외국인 근로자 64%, 정규직 근로자 18% 구성 → 현재 정규직 근로자 100% (고령 재고용자 2명 계약직)
여성 근로자, 병역특례 근로자

연구결과

1. 스마트 기술 도입 현황

〈프론틱(주) 공장도〉

단조라인

✓ 실시간 공장 모니터링 시스템
-2019년 도입
-IoT 부착하여 실시간 기계 운영
상황 모니터링, 설비별 수치 확인
통한 운영상 문제 실시간 관리

✓ AI활용 최종물 검사
-2019년 도입
-비전검사기에 AI기술 접목
전수검사

창고

✓ 자동화 창고 구축
-2019도입
-완제품 재고 창고 완전 자동화
-작업자 피로도, 재고관리 해결
-MES와 연동

조립라인

✓ MES
-1996년, 2003년, 2010년, 2015년
-활용도 5점 만점의 4점, ERP와
연동하지 않고 있음

✓ 실시간 공장 모니터링 시스템
-2019년 도입
-바코드 통해 개인별 생산량,
불량을 실시간 수치 확인, 작업
진척관리

✓ 물류자동화(AGV)
-2019도입
-자재 공급, 중량이 나가는
반복적 작업으로 인해 발생하는
근골격계 질환 발생 공정에 도입
-MES와 연동

✓ 협동로봇
-2020년 도입
-치공구함을 상자 적재하는 공정
-완제품 비정형화로 효율성 현재
낮음
-기피공정이었음

2. '기술' 요소 도입의 어려움, 제조공정 혁신과 교육훈련을 통한 문제해결

- ✓ 기술 도입 과정의 어려움 → 도입하였지만 활용할 수 없음, 도입과정상의 지속적인 장애 발생
- ✓ 기술 도입에 어려움이 따른 이유
 - 기술과 현장의 정합성 낮음, 근로자들의 기술에 대한 이해, 필요성, 효과 인지 낮음
- ✓ 스마트 기술 팀 만들어 변화의 주축이 되게 하고 이들을 중심으로 현장 혁신 진행
 - 스마트 기술 교육받은 청년 인력 3명 채용, 생산기술 엔지니어, 현장작업자, 제조혁신 전문가로 팀 구성
 - 3정5S 중심 현장 개선: 작업자 자주작업관리, 현장관리, 공정 개선활동 시행 ▶ 근로자 참여도 높아지는 계기가 됨
 - 제조과정 혁신 통한 스마트 기술과 작업과정 정합성 높임

MES: 작업과정 합리화 진행 (작업 표준화, 문서화), 흐름 생산체계 구축

AGV: 작업자와 AGV 동선 고려하여 레이아웃 재설계

협동로봇: 박스 높이 등 조정 작업자와 로봇의 작업 관계 재설계

2. '기술' 요소 도입의 어려움, 제조공정 혁신과 교육훈련을 통한 문제해결

✓ 스마트 기술 교육 진행

→스마트 기술의 기대효과 등 기술에 대한 이해 돕는 반복적 교육 실시

→제조혁신 전문가, MES시스템 업체에서 작업자들이 작업하면서 갖는 의문 사항 적극 해결

→그 결과, 근로자들 시스템 활용에 저항하기 보다는 사용에 불편한 사항 지속적 의견 개진

AGV, 협동로봇 등의 활용을 위해 현장 작업자에게 오퍼레이터로서, 그리고 관리자로서 역할 주어 제어 및 관리 과업 부여

✓ 직무역량 향상 교육 진행

→맡은 공정에 대한 책임도가 점차 높아질 것이라는 점에서 직무역량 교육 실시

→단조기술 전문가 채용하여 고숙련자들과 함께 교육 커리큘럼 제작하고 이를 바탕으로 교육 진행

3. 혁신을 지속하기 위한 평가 및 보상 제도 재설계와 교육훈련 체계 구축

✓ 평가 및 보상제도 재설계

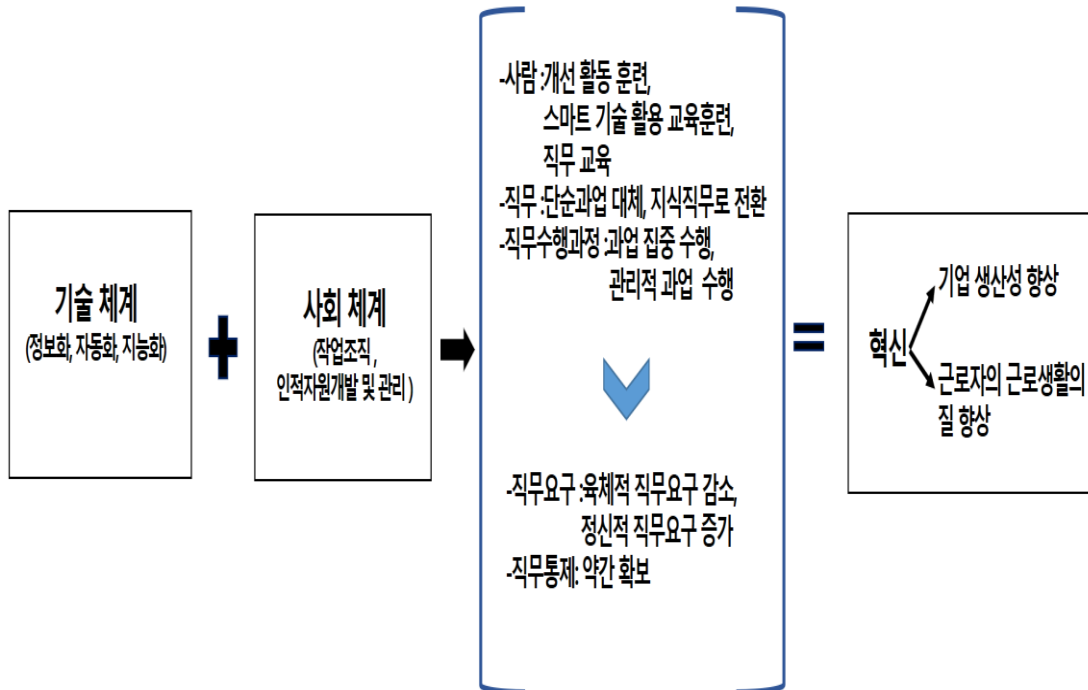
- 문제: 지속적인 젊은 인력들의 조직 이탈, 근로자들 혁신에 대한 부담과 이에 대한 보상이 이루어지지 않아 불만 높아짐
- 회사가 계속해서 변화의 과정에 놓여 있었기 때문에 몇 차례 보상체계 개편 시하였으나 평가 기준, 방식 모호로 어려움 겪음
- 연봉제로 개편: 개인별 역량과 성과에 근거한 보상방식
- 목표: 혁신에 힘쓰는 직원들에 대한 정당한 보상 및 지속적인 혁신 동기부여
- 사무직: 부서별 공정성 확보 지표 선정, 부서장 중심 평가방법 교육
- 현장직: 정보화 시스템에서 나오는 생산실적 정보 바탕으로 개인별 업적평가, 작업조별 인센티브 지급, 기능 및 기능 수준 평가&보상

✓ 사내 교육훈련 체계 구축

- 직무교육, 스마트 기술 교육 교육체계 설계
- 기업만의 단조 교육 커리큘럼 제작, 증강현실 등 스마트 기술 활용한 교육방법 고안

4. 스마트 기술 도입과 활용, 일터혁신 그리고 일자리 질의 변화 간의 관계

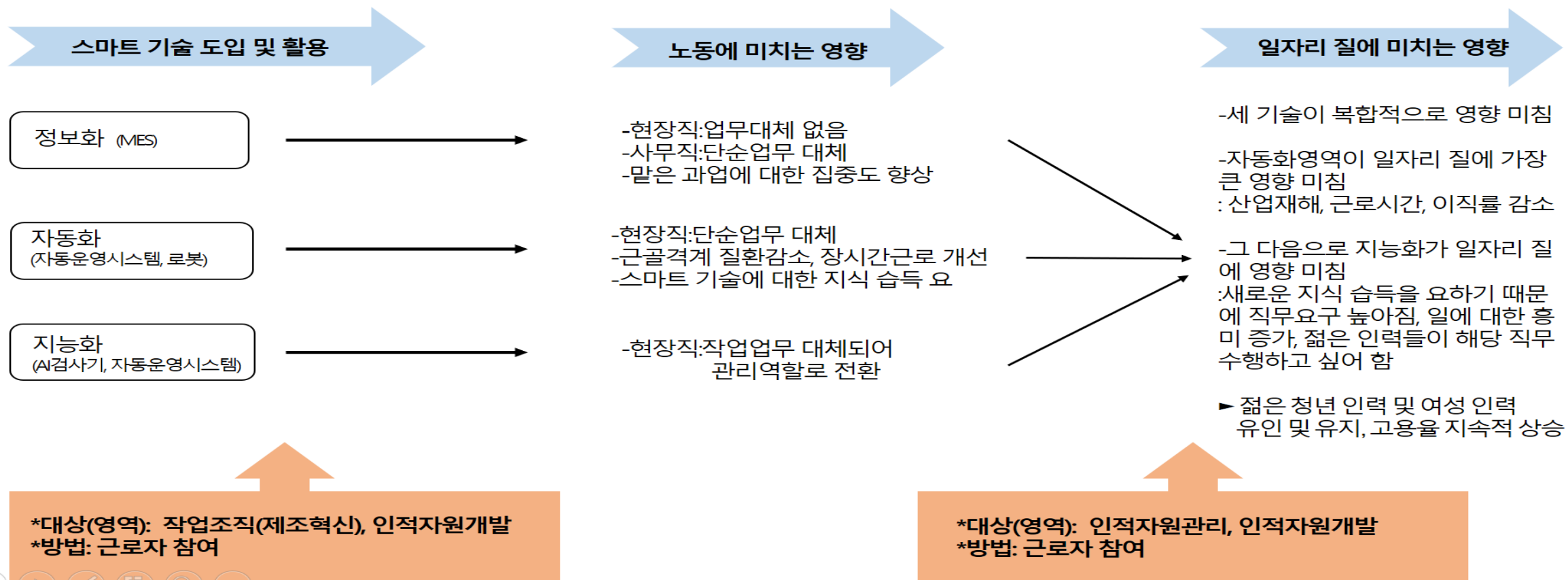
<프론텍(주)에서 일어난 스마트 기술과 일터혁신의 결합 양상>



- ✓ 정보화, 자동화, 지능화 등 스마트 기술 도입
- ✓ 동시에, 작업조직, 인적자원 개발 및 관리 고려 → 일터혁신 진행
- ✓ 사람: 개선활동 훈련 통한 참여 마인드 함양,
스마트 기술, 직무 교육 훈련 통한 역량 향상
직무: 단순과업 대체, 지식직무로의 전환
직무수행과정: 과업 집중 수행, 관리적 업무 수행
- ✓ 그 결과, 완벽한 수준은 아니지만 활성화된/적극적인 직무로 변화
→ 육체적 직무요구 감소, 정신적 직무요구 증가
+ 직무 통제권 약간 확보
(불편사항 개선, 기계 고장 시 작업자 스스로 판단하여 간단한 조치 가능)

4. 스마트 기술 도입과 활용, 일터혁신 그리고 일자리 질의 변화 간의 관계

<스마트 기술, 일터혁신 그리고 일자리 질 간의 관계>



결론 및 시사점

- ✓ 본 연구는 프론텍(주) 사례 중심으로, 스마트 기술과 일터혁신이 어떠한관계화 통해 일자리 질 향상 돕는지 과정 분석
 - 프론텍(주)의 경험은 사회-기술체계 이론을 바탕으로 보았을 때, 기술 체계와 사회 체계의 적극적인 조화가 있었다고 볼 수 있음
 - 사람, 직무, 직무를 수행하는 방식을 변화하여 1)청년 근로자가 오고 싶어 하는 회사, 2)근로자 조직 이탈이 적은 회사, 3)계속해서 고용이 증가하는 회사 됨
- ✓ 이론적 & 실무적 시사점
 - 일자리 질 측면에서 스마트 기술과 일터혁신 간의 상호 보완적 관계의 실제적 사례 제시
 - 다양한 스마트 기술의 도입과 활용을 토한 노동의 변화 살펴봄으로써, 스마트 기술로 인한 노동의 변화 논의 확장
 - 기업에서 스마트 기술을 도입하여 기대효과를 얻기 위해서는 먼저, 작업조직 혁신 즉, 제조혁신 추진 필요
 - 기업은 새로운 기술 체계에 대한 투자 만큼 인적자원에 대한 투자 높여야 함
- ✓ 연구의 한계점
 - 단일 사례 분석으로 인한 결과 일반화 한계 있음. 산업, 기업 규모 등 다양한 맥락적 조건의 사례 검토를 통한 이론 정교화 필요



감사합니다

Q&A