

경쟁우위 확보를 위한 스마트팩토리 도입 운영 방법과 혁신저항간 관계분석: 자동차 산업을 중심으로

■ 서론

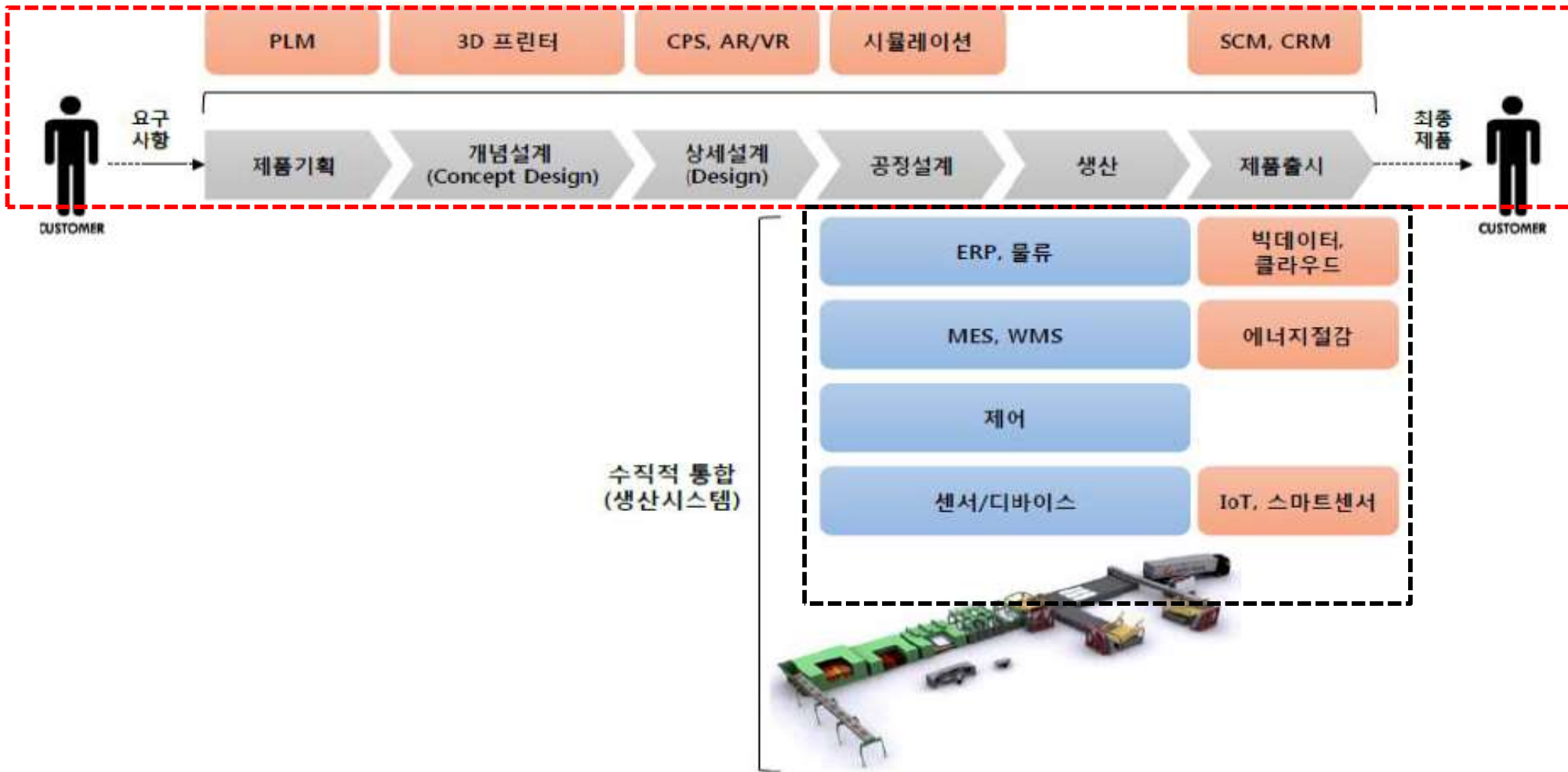
- 제조기업이 지속 가능한 경쟁력을 확보하기 위해서는 ‘제조 경쟁력’ 확보가 최우선
- 동일 산업, 동일 형태 기업이라면, 제조 경쟁력을 어떻게 ‘차별화’ 할지가 중요
 - ✓ 즉, ‘자원 준거 이론’ 을 토대로 이를 극대화시켜 ‘경쟁우위’ 확보가 여부가 관건
 - 특히 변모하는 시대적 패러다임을 인지할 수 있는 ‘상황이론’ 접근과 상호연계 발전 긴요



기술의 진보는 곧 최근 시장 변화에 대응이 가능한 핵심(스마트팩토리)

■ 서론

📌 스마트팩토리


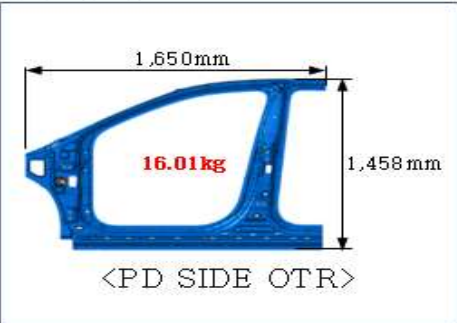
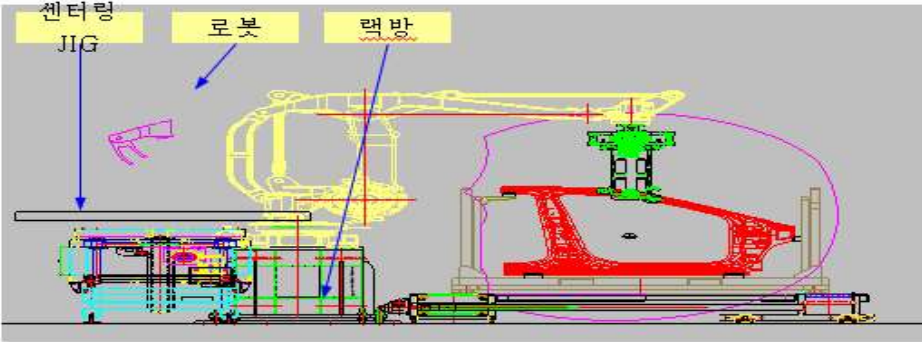



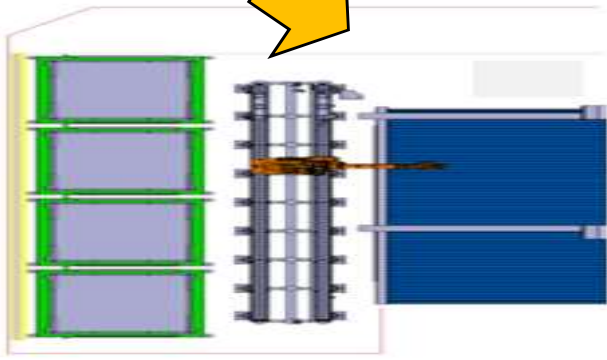
<자료> 조용주, “중소·중견 제조기업의 스마트 팩토리 구축을 위한 제안”, 한국무역협회 국제무역연구원, Issue Paper No.2, 2016.

■ 서론

📍 스마트팩토리

공정 제조 경쟁력은
3차 산업 기반 경쟁력을 얼마나 더
통합하는 정도

투자 목적	▶ 목적: 적재인원 절감	절감 내용
○ 일체형 SIDE OTR 적재 인원 절감 (적재인원 2명) - 제품 중량 및 크기 大 (16.01kg, 1,458×1,650mm) → 향후 차종(OS,CK,IK) 대형화 추세		○ 로봇 적재자동화 시스템 적용 (수동적재 → 로봇자동적재)
 		

실물 사진	3D 사진
	

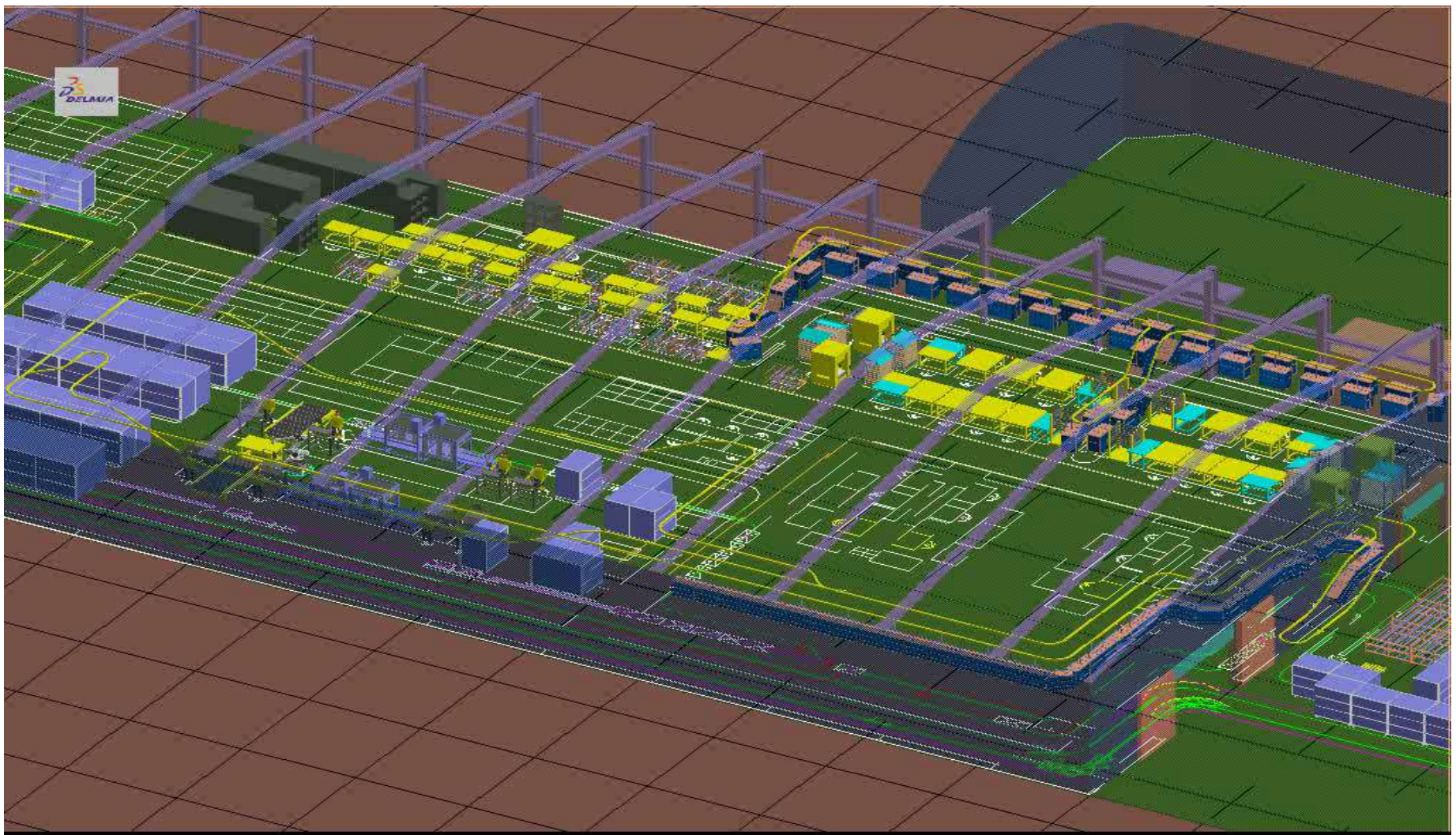
기능별 얼마나 촉진시키고
통합화했느냐가 관건
- 제조 경쟁력 차이 발생-

■ 서론

스마트팩토리 시도

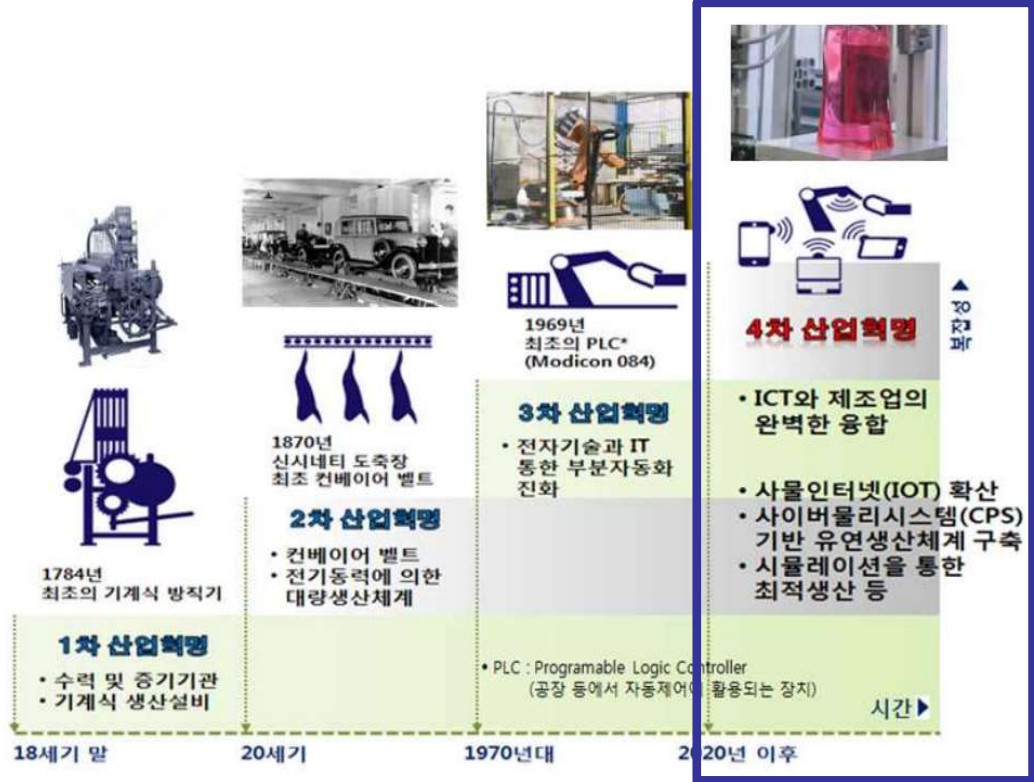


스마트팩토리(



공장 5명 생산라인 구축 운영기준 검토 시(보전인력 2명 제외)
[생산시스템 통합화 시도(수평적 통합화는 미진)]

기술 변화에 따른 단계별 산업혁명



출처: 인더스트리 4.0과 제조업 창조경제전략(2014)

〈 산업혁명 과정(제조업의 혁신 단계) 비교 〉

구분	1차 산업혁명	2차 산업혁명	3차 산업혁명	4차 산업혁명
시기	18세기 후반	20세기 초반	1970년 이후	2020년 이후
혁신부문	증기의 동력화	전력, 노동 분업	전자기기, ICT 혁명	ICT와 제조업 융합
커뮤니케이션 방식	책, 신문 등	전화기, TV 등	인터넷, SNS 등	사물인터넷, 서비스간 인터넷(IoT & IoS)
생산 방식	생산 기계화	대량생산	부분 자동화	시뮬레이션을 통한 자동 생산
생산 통제	사람	사람	사람	기계 스스로

출처: 인더스트리 4.0과 제조업 창조경제전략(2014)

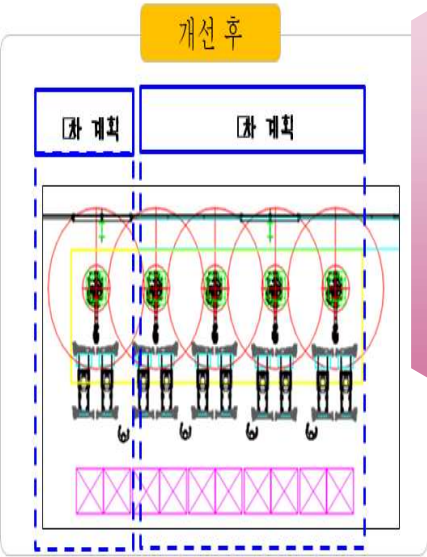
기술의 발전(스마트팩토리화)은 장점만 나타낼 수 없음
고용불안정성/직무 불안정성 등과 같은 새로운 문제점 발생

■ 서론

스마트팩토리 시도

기존 공정라인

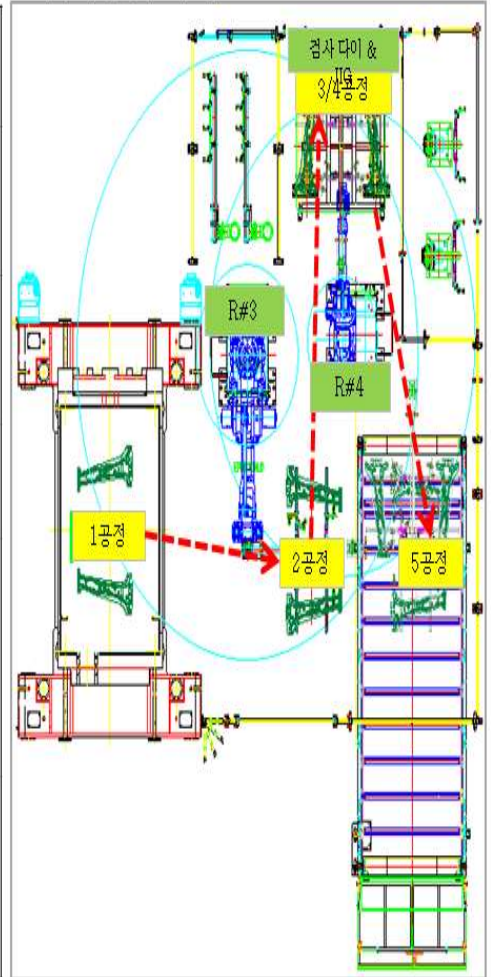
자동화라인 구축 : 자동화 시스템 구축(사상 인원절감 14명→8명(주/야 각 4명))



공정 라인 확장

구분	자동 검사 LINE	비고
1공정	R#3 프레스#2 진입	
2공정	R#3 제품 로딩 → R4 제품이송	
3공정	검사 JIG 제품 안착	
4공정	검사 JIG에 안착된 제품을 PIN SHIFT & 근접 센서 활용하여 HOLE 검사 실시 (일괄적 동시 진행)	
5공정	R#4 완료된 제품 로딩→ <u>최출 컨베이어</u> 이송	

▷ 자동화 공정 검사 1안



기술의 발전(스마트팩토리화)은 장점만 나타낼 수 없음
고용불안정성/직무 불안정성 등과 같은 새로운 문제점 발생
- 인원의 필요성 대두 -

서론



스마트팩토리 시도 사례

자동화 라인 (인력 중심 반자동화)



출처: <https://www.industrynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=4626>

아우디에서 준비중인 스마트팩토리



출처: http://economychosun.com/client/news/view.php?boardName=C00&page=1&t_num=13066

새로운 기술 활용에 대한 **혁신저항 발생!**

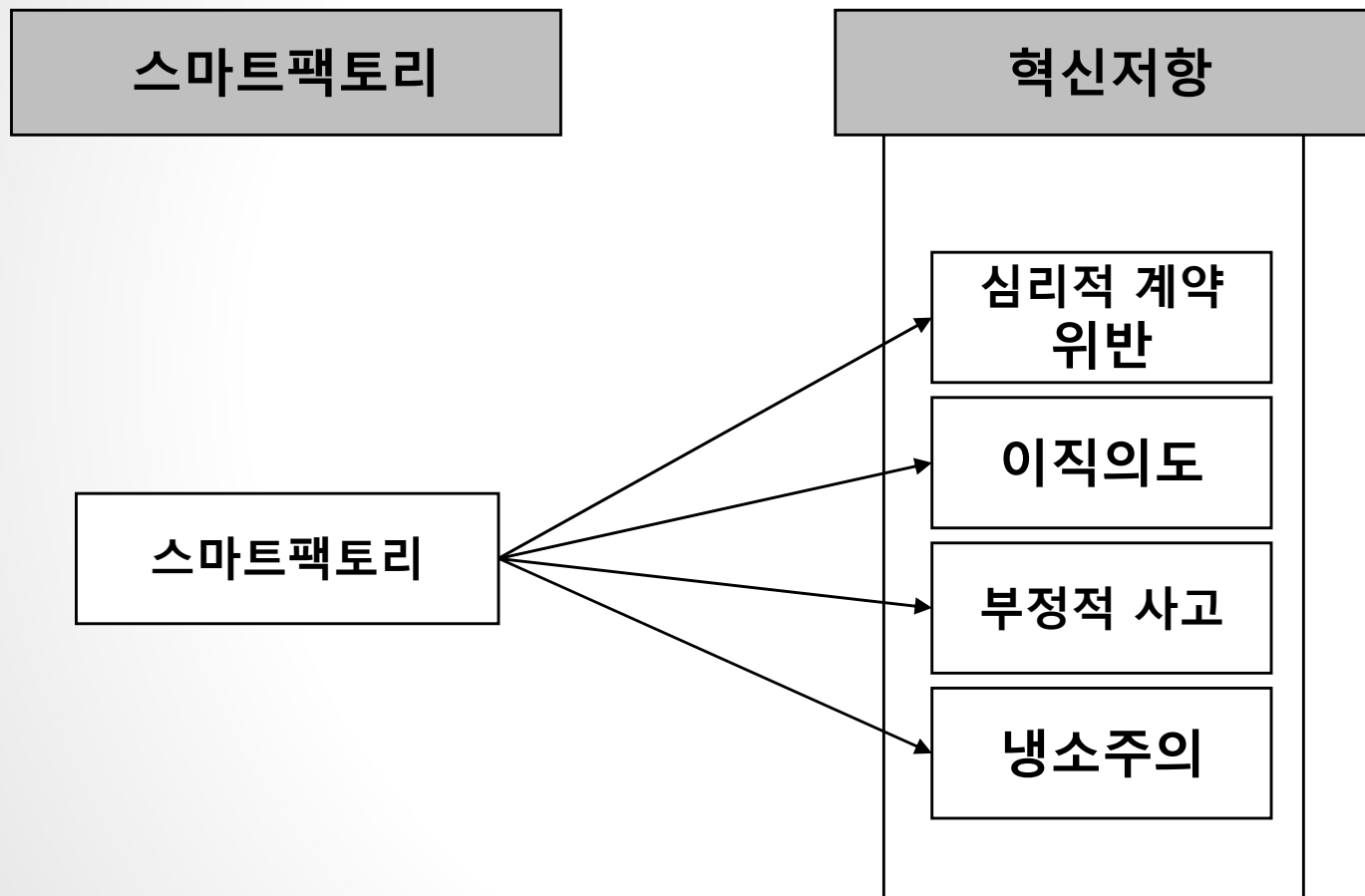


출처: 연합뉴스



연구방법 및 모형

- 그렇다면 '경쟁우위 확보를 위한 **스마트팩토리 도입운영 방법**이 **혁신저항**'을 야기시키지 않을까?



연구의 Finding

■ 신기술 도입에 따른 기술 수용과 확산적 인 측면에 저항

- 기업 구성원은 **구조적 상황 이론**(불확실성: 인력에 대한 구조조정)에 **개인적 선택 이론**(자기 발전을 위한 전략적 선택)을 채택 할까?



연구방법 및 모형

▪ 표본 대상 및 분석 방법

- 설문 기간 : 2020년 8월 7일 ~ 2020년 8월 17일
- 설문 대상 : (자동차 기업) 임직원
- 설문 방법 : 오프라인 설문조사
 - 표본 추출 방법: 판단표본 추출 방법

〈표 1〉 표본 대상 및 설문 현황

설문 문답 방식
자기 기입 방식

- 적용 설문 : 185부
 - 체계적 오차/ 비체계적 오차 설문 24부 제외(연구자 판단)
- 실증 분석도구: SPSS 과 AMOS 혼합 분석



〈표 2〉 인구통계학적 분석

구분		빈도수 (명)	구성비 율 (%)	누적비 율 (%)
성별	남성	181	97.8	97.8
	여성	4	2.2	100
근속년수	20-30세	21	11.4	11.4
	30-40세	25	13.5	24.9
	50-60세	139	75.1	100
기업규모	중소기업	142	76.8	76.8
	중견 이상	43	23.2	100
제조업 특성상, 남성상이 두드러짐				



확인적 요인분석

- 각 구성 개념 별 확인적 요인분석을 통해 통계 검정을 실시
 - 확인적 요인분석 방법보다 단일차원성 점검측면에서 보다 바람직(Gerbing & Anderson, 1988)

〈표 4〉 확인적 요인 분석 표

변수	구분	측정 변수	카이제곱 통계량			모형 전반 적합도		모형 설명력		증분적합 지수	
			χ^2	df	p	RMSEA	RMR	GFI	AGFI	CFI	NFI
스마트 팩토리	최초	5	22.866	5	.000	0.139	.036	0.952	0.857	0.986	0.982
	최종	4	3.729	2	.155	0.069	.019	0.991	0.953	0.998	0.996
이직의도	최초	5	42.877	5	.000	0.203	.053	0.912	0.736	0.949	0.943
	최종	4	4.942	2	.085	0.089	.021	0.987	0.933	0.995	0.991
심리적 계약	최초	4	9.105	5	.105	0.067	0.026	0.981	0.942	0.993	0.986
	최종	4	9.105	5	.105	0.067	0.026	0.981	0.942	0.993	0.986
부정적 사고	최초	5	29.793	5	.000	0.164	0.047	0.937	0.811	0.973	0.968
	최종	4	1.670	2	.434	0.000	0.013	0.996	0.978	1.000	0.997
냉소주의	최초	5	15.040	5	.010	0.104	0.029	0.966	0.898	0.987	0.98
	최종	4	1.216	2	.544	0.000	0.011	0.997	0.984	1.000	0.998

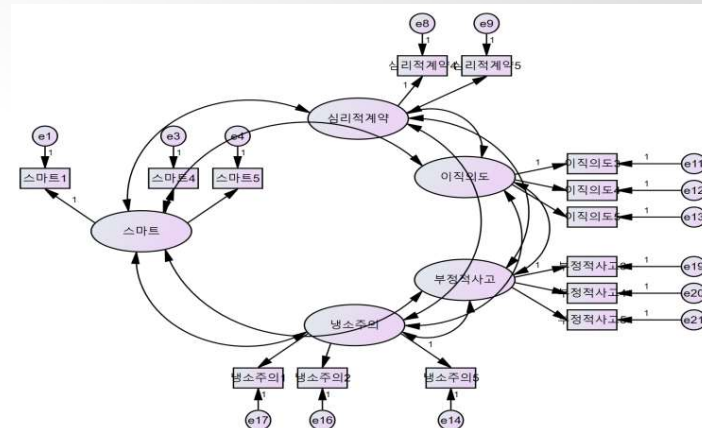
→ 모형적합도 기준: Hair et al.,(2009), Jiang et al(2002), Pflughoft et al.(2003).

- 카이제곱 검정은 제외(표본 크기와 측정 변수 수에 매우 민감하여 필요조건 아님(Bollen & Long, 1993).



측정모델 분석

➤ 각 구성 측정모델 분석을 통해 통계적 검정 실시



〈표 5〉 측정 모형 적합도

구분 모형	측정 변수	카이제곱 통계량			모형 전반 적합도		모형 설명력		증분적합지수	
		표준 카이제곱			개략화 오차평균	원소간 평균차이	적합도 지수	조정 적합지수	비교 적합지수	표준 적합지수
		χ^2	df	p	RMSEA	RMR	GFI	AGFI	CFI	NFI
초기	20	440.530	179	.000	.089	.098	.821	.769	.924	.880
최종	14	133.221	67	.000	.073	.076	.910	.858	.966	.935
기준		P≥3			P≥0.10	≥0.10	≤0.90	≥0.80	≥0.90	≤0.90
적합 여부		해당 無			우수	우수	우수	우수	우수	우수

→ 모형적합도 기준: Hair et al.,(2009), Jiang et al(2002), Pflughoft et al.(2003) 인용

타당성 분석(집중 타당성+판별 타당성)

〈표 6〉 측정 모형의 타당성분석(구성신뢰도/AVE)

구분	구성개념 신뢰도		AVE (평균분산추출)	
		기준		기준
스마트 팩토리	.938	0.7 이상	.836	0.5이상
이직의도	.749		.500	
심리적 계약	.810		.682	
부정적 사고	.0749		.500	
냉소주의	.0749		.500	

〈표 7〉 상관관계 분석표

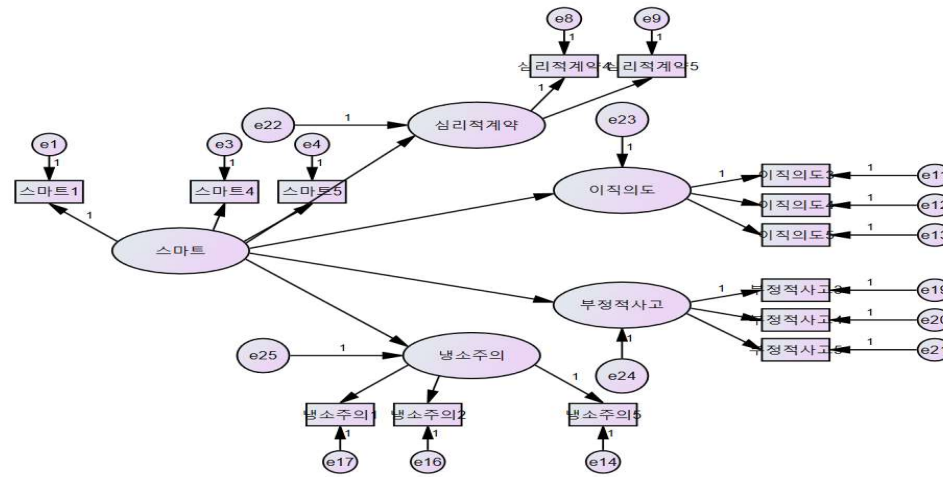
구분	스마트	이직 의도	심리적 계약	부정적 사고	냉소주 의
스마트	1				
이직 의도	.238	1			
심리적 계약	.078	.245	1		
부정적 사고	.308	.214	.093	1	
기술적 비대면	.117	.194	.233	.060	1

* <0.05, ** <0.01

- ✓ 또한 **판별타당성도 O.K**: 상관관계 계수 제곱합과 AVE값의 비교(O.K)
 - 스마트팩토리(0.308) 상관계수값에 제곱(0.0948)대비 **각 AVE 값 모두 초과함**



분석결과



〈표 8〉 경로 결과

경로(가설)				비표준화 회귀계수	표준화된 회귀계수	C.R.	p값	채택 여부
(H1)	스마트팩토리	➡	심리적계약	.110	.056	1.967	.049	채택
(H2)	스마트팩토리	➡	이직의도	.175	.054	3.216	.001	채택
(H3)	스마트팩토리	➡	부정적사고	.253	.064	3.972	.000	채택
(H4)	스마트팩토리	➡	냉소주의	.105	.057	1.865	.062	기각

* <0.05, ** <0.01



학문적 측면

- **제조 생태계론적 연구 접근 必**
- **기술수용/확산이론적 연구 접근 必**

실무적 측면

- **기업/내부 자원간 합치된 성장 방향 모색 必**
- 혁신을 추구하여 성과를 냈음에도 반발 효과/혁신효과성 無
- → 능력 있는 인적자원들은 **언제든 떠날 준비**
- ※ **특히 기업 경영운영방식은 선순환성을 보임**

한계점

- 기업이 처한 환경, 문화 등과 같이, 기업 고유 요소를 구분하지 않는 연구 접근(전체 기업을 **일반화하기에는 한계**)
- 자동차 산업에서도 업종이 도양함에도 불구하고, 산업별 특성을 고려하지 않은 연구 실시(전체 기업을 **일반화하기에는 한계**)
- ※ 연구 한계와 더불어 실제 사례연구가 추가로 선행될 필요성