

석사학위논문

스마트팩토리 도입기업 경영자 역량과 조직특성이 경영성과에 미치는 영향

-제품혁신 성과의 매개효과와 R&D 역량의 조절효과-

2021년

한성대학교 지식서비스&컨설팅대학원

스마트융합컨설팅학과

스마트융합컨설팅전공

한 상 호

석사학위논문
지도교수 유연우

스마트팩토리 도입기업 경영자 역량과 조직특성이 경영성과에 미치는 영향

-제품혁신 성과의 매개효과와 R&D 역량의 조절효과-

Influence of managerial capabilities and organizational
characteristics of smart factory introduction companies on
management performance

2021년 6월 일

한성대학교 지식서비스&컨설팅대학원

스마트융합컨설팅학과

스마트융합컨설팅전공

한 상 호

석사학위논문
지도교수 유연우

스마트팩토리 도입기업 경영자 역량과 조직특성이 경영성과에 미치는 영향

-제품혁신 성과의 매개효과와 R&D 역량의 조절효과-

Influence of managerial capabilities and organizational
characteristics of smart factory introduction companies on
management performance

위 논문을 컨설팅학 석사학위 논문으로 제출함

2021년 6월 일

한성대학교 지식서비스&컨설팅대학원

스마트융합컨설팅학과

스마트융합컨설팅전공

한 상 호

한상호의 컨설팅학 석사학위논문을 인준함

2021년 6월 일

심사위원장 _____(인)

심 사 위 원 _____(인)

심 사 위 원 _____(인)

국 문 초 록

스마트팩토리 도입기업 경영자 역량과 조직특성이 경영성과에 미치는 영향 -제품혁신 성과의 매개효과와 R&D 역량의 조절효과-

한성대학교 지식서비스&컨설팅대학원

스 마 트 융 합 컨 설 팅 학 과

스 마 트 융 합 컨 설 팅 전 공

한 상 호

기술적 발전과 개인화된 제품수요에 따른 제품수명 단축과 다양성, 복잡성 증대, 인구고령화에 따른 노동인구 감소, 환경을 고려한 지속 가능 이슈 등 다양한 압박 하에 4차 혁명이라는 새로운 패러다임 전환은 이러한 도전들을 극복할 수 있는 차원에서 주목받고 있으며, 특히 4차 혁명을 주도하는 독일이 스마트팩토리에 기반하여 제조 부분에 모범적 사례를 제시하는 실정이다. 이러한 스마트팩토리를 통한 혁신 제품을 창출함에 있어 현재 기술 기초단계로 빈번한 시행착오가 예상되며, 이러한 학습과정에서 빈번하게 발생할 수 있는 갈등을 능률적으로 극복하기 위해서는 경영자 리더십에 따라 일사분란하게 움직일 수 있는 조직의 효과성이 중요한 요인으로 지적되는 바, 본 연구는 스마트팩토리 도입기업의 경영자 역량과 조직특성이 경영성과에 미치는 영향을 검증하고자 했다. 또한, 스마트팩

토리 핵심성과인 생산성 증대, 품질 향상에 주목하여 제품개발 속도, 제품품질 향상에 해당하는 제품혁신성과의 매개효과와 스마트팩토리가 현재 만능적 시스템이 아니고, 이를 통제, 적극 활용할 전문 인력이 필요하다는 점에서 R&D의 조절효과를 상정했다. 그 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

연구 결과, 첫째, 경영자 역량은 제품혁신 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다에서 전문성은 제품개발 속도에 정(+)의 영향을 미쳤고, 관리능력도 제품개발 속도에 정의 영향을 미쳤으며, 전문성은 제품 품질에 역시 정(+)의 영향을 미쳤고, 관리능력도 제품품질에 정(+)의 영향을 미쳤고, 둘째, 조직특성이 제품혁신 성과에 미치는 영향에서 업무프로세스는 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미쳤고, 조직구조는 제품개발 속도에 유의하지 않았으며, 비전과 전략 그리고 인사제도는 제품개발 속도에 정(+)의 영향을 미쳤다. 또한, 업무프로세스는 제품품질에는 유의하지 않았고, 조직구조, 비전과 전략, 인사제도는 제품품질에 정(+)의 영향을 미쳤다. 셋째, 제품혁신성과가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도, 제품품질 모두 경영성과에 정(+)의 영향을 미쳤고, 넷째, 경영자 역량이 경영성과에 미치는 영향에서 제품혁신 성과는 매개역할을 할 것이다에서 전문성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 했고, 관리능력이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발 속도는 매개역할을 하지 않았다. 또한 전문성과 관리능력이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 하지 않았다. 다섯째, 조직특성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품혁신 성과는 매개역할을 할 것이다에서 업무 프로세스, 조직구조가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발 속도는 매개역할을 하지 않았고, 비전과 전략이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 했다. 하지만 인사제도가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 하지 않았다. 업무 프로세스, 조직구조, 비전과 전략, 인사제도가 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 모두 매개역할을 하지 않았고, 여섯째, 제품혁신 성과가 경영성과에 미치는 영향에서 R&D역량은 조절효과를 할 것이다에서 제품개발속도, 제품품질이 경영성과에 미치는 영향에서 R&D역량은 모두 조절효과를 하지 않았다.

본 연구는 이러한 결과에 따라, 경영자 역량과 조직특성이 성과를 극대화하기 위한 방향이 제품개발속도, 제품품질 증대 차원에서 제시되었고, R&D 역량의 실질적인 유효성 부족이 규명됨에 따라, 경영성과가 증대하기 위한 R&D 연구의 방향성을 제시했다는데 연구 의의가 있다고 할 수 있다.

【주요어】 스마트팩토리, 경영자 역량, 조직특성, 제품혁신성과, R&D 역량

목 차

제 1 장 서 론	1
제 1 절 연구 필요성과 목적	1
제 2 절 연구 범위와 방법	4
제 3 절 연구 문제	5
제 2 장 이론적 배경	6
제 1 절 스마트팩토리	6
1) 스마트팩토리 개념과 특성	6
2) 스마트팩토리 현황에 따른 시사점	8
제 2 절 경영자 역량	12
1) 경영자 역량 개념과 특성	12
2) 경영자 역량 구성 요인	13
제 3 절 조직특성	14
1) 조직특성 개념과 특성	15
2) 조직특성 구성 요인	16
제 4 절 제품 혁신성과	18
1) 제품 혁신성과 개념과 특성	18
2) 제품 혁신성과 구성 요인	20
제 5 절 R&D 역량	21
제 6 절 경영성과	23
제 7 절 선행연구 분석과 본 연구의 차별성	25
제 3 장 연구 방법	29
제 1 절 연구모형의 설계	29

제 2 절 가설설정	30
제 3 절 측정도구	35
제 4 절 연구 대상과 자료 분석 방법	38
 제 4 장 연구 결과	 39
제 1 절 설문 응답자의 인구 통계학적 특성	39
제 2 절 측정도구의 타당성 및 신뢰도	41
제 3 절 기술통계량	44
제 4 절 가설검증 결과	47
 제 5 장 결 론	 62
제 1 절 연구의 요약	62
제 2 절 연구의 시사점	64
제 3 절 연구한계 및 차후 연구 방향	68
 참 고 문 헌	 69
 부 록	 73
 ABSTRACT	 84

표 목 차

[표 2-1] 경영자 역량 구성요인	14
[표 2-2] 기술혁신역량 구성요인	22
[표 3-1] 연구 도구	37
[표 4-1] 설문 응답자의 일반적 특성	40
[표 4-2] 외생변수 측정도구의 탐색적 요인분석 및 신뢰도 분석결과	42
[표 4-3] 외생변수 측정도구의 탐색적 요인분석 및 신뢰도 분석결과	43
[표 4-4] 변수의 기술통계량	45
[표 4-5] 상관관계분석	46
[표 4-6] 경영자의 역량이 제품개발속도에 미치는 영향	48
[표 4-7] 경영자의 역량이 제품품질에 미치는 영향	48
[표 4-8] 조직특성이 제품개발속도에 미치는 영향	50
[표 4-9] 조직특성이 제품품질에 미치는 영향	51
[표 4-10] 제품혁신 성과가 경영성과에 미치는 영향	52
[표 4-11] 경영자의 역량과 경영성과 사이에서 제품개발 속도의 매개효과	53
[표 4-12] 경영자의 역량과 경영성과 사이에서 제품품질의 매개효과	54
[표 4-13] 조직특성과 경영성과 사이에서 제품품질의 매개효과	56
[표 4-14] 조직특성과 경영성과 사이에서 제품품질의 매개효과	57
[표 4-15] 제품개발속도와 경영성과 사이에서의 R&D 역량의 조절효과	58
[표 4-16] 가설검증결과 요약	59

그림 목 차

[그림 2-1] 스마트팩토리 기술적 범위 현황	9
[그림 2-2] 스마트팩토리의 차후 개념적 진화 방향	10
[그림 2-3] 스마트팩토리의 통합 기술 전망	11
[그림 2-4] 균형평가 기록표의 4가지 관점	25
[그림 3-1] 연구모형	30

제 1 장 서 론

제 1 절 연구 필요성과 목적

우리 사회는 과거 성공에서 미래의 답을 선형적으로 예측할 수 있는 실증주의 세상에서 과거의 성공에서도 답을 찾기 힘든 구성주의 세상으로 변화했다. 저소득과 저성장, 저 수익률 그리고 고위험과 같은 미래 불확실성은 21세기의 새로운 경영조건이 되었다. 일찍이 정보통신기술(Information and Communication Technology, ICT)의 발전에 따른 글로벌화 촉진에 기업이 직면한 내, 외부 환경의 급격한 변화를 창출했으며, 이에 따라 현대 기업은 그 어느 때보다도 심각한 도전적 상황에 직면해 있다.

시장의 변동성과 글로벌 경쟁력 증대, 급격한 기술적 발전 및 디지털화, 개인화된 제품수요에 따른 제품수명주기 단축과 복잡성 증대, 인구 고령화에 따른 노동인구 감소와 환경을 고려한 지속가능성에 대한 이슈 등과 같은 여러 압박 속에서 기업은 저비용, 고품질, 유연성, 민첩성, 대응성을 모두 충족해야만 하는 상황에 놓여있다.

4차 혁명으로 명명되는 새로운 패러다임 전환은 상기와 같은 동적인 환경 변화로부터 기업이 직면한 도전상황을 타개하는 차원에서 최근 학계와 실무영역의 폭발적인 관심을 불러일으키고 있다. 한편, 세계 경제는 2008년 서브프라임모기지 사태(Subprime Mortgage Crisis)로부터 시작된 글로벌 금융위기의 저성장 기조를 극복하기 위해 다시금 제조업 부흥과 도약을 꿈꾸고 있다. 일찍이 1970년대를 기점으로 한 서비스산업 부상은 글로벌 금융위기에 따라 경제성장의 장기적 침체 국면을 형성함에 일조한 반면, 상대적으로 제조업이 높은 비중을 차지한 독일의 경제회복사례에 기반해서 제조산업 가치와 그 중요성이 다시금 조명되고 있는 것이다.

4차 산업혁명 시발지로 간주되는 독일은 다수의 히든챔피언(hidden champions)으로 구성된 전통적인 강소기업, 미텔슈탄트(mittelstand)¹⁾와

더불어 스마트팩토리(smart factory)에 기반하여 그러한 제조부분에서 세계적인 모범사례를 창출하고 있다. IoT(Internet of Things)와 같은 첨단 네트워크 기술의 등장은 제조기업 환경을 스마트팩토리를 지향하는 측면으로 변화시키고 있으며, 효과적인 생산 솔루션으로서 기업이 직면한 시장의 다양, 복잡한 요구를 충족하는데 기여한다는 차원에서 미래의 제조 경쟁력을 강화하는 핵심적 개념으로 주목받고 있다.

남궁민관(2017)은 현 시점에서 이러한 스마트팩토리 성과를 극대화하기 위한 핵심요인으로 경영자의 역량과 능률적인 조직 구조를 강조했다. 스마트팩토리를 통한 혁신적인 제품을 만들어낼 때마다 몇 년이 걸리는 긴 시간과 실패를 담보한 테스트 그리고 다양한 규제안건을 다루어야 하는데, 이러한 학습과정 중 발생하는 갈등을 효과적으로 풀어내기 위해서는 경영자 역할이 핵심적 관건이라는 것이다. 또한, 스마트팩토리를 효과적으로 운영하기 위한 데이터, 정보의 신속한 공유와 이에 대응하는 효과적인 인력 배치 등 능률적인 조직 구조를 통해 모든 조직이 통합된 시각을 가지고 목표를 신속하게 성취할 수 있는 것 또한 핵심적 관건임을 그는 피력했다. 현재 국내 스마트팩토리 발전단계는 아직 초기단계로 많은 시행착오와 학습이 필요한 시기이므로, 이러한 과정에서 갈등을 최소화하여 시행착오를 극소화하고 이러한 리더십 역량에 따라, 일사분란하게 움직이는 조직의 효과적인 구성이 중요하다는 것이다.

따라서, 스마트팩토리 기업의 경영자 역량과 조직특성이 성과에 미치는 영향 검증의 필요성이 제기되는데, 이러한 필요성에도 불구하고, 관련 선행연구들을 보면, 오주환(2021)은 최고 경영자 의지가 스마트제조 기술 실행수준과 생산성과에 미치는 영향 연구를 진행했고, Chang(2020)은 혁신형 중소기업 구성원의 조직공정성이 조직몰입에 미치는 영향 연구를 진행하여 각 연구가 경영자 역량과 조직적 특성의 영향력을 검증하고 있으나, 이들 변수들을 모두 고려하여 경영자 역량, 조직적 특성이 스마트팩토

1) 세계경제가 미텔슈탄트에 주목하게 된 것은 독일이 글로벌 금융위기를 슬기롭게 극복한 이후부터이다. 미텔슈탄트란 독일의 중소기업을 의미하며, 우수한 기술력을 바탕으로 한 미텔슈탄트는 독일을 제조업 명품국가로 만든 원동력으로 평가받는다. 전 세계 여러 나라가 미텔슈탄트를 롤 모델로 삼고 있다.

리 경영성과에 미치는 영향을 검증함으로써 종합적인 시사점을 제시하는 연구가 매우 미흡한 실정이다.

특히, 본 연구는 R&D 역량의 조절효과를 검증하는데, 김홍영 외(2017)는 스마트공장에서 생산, 재고, 고객관리와 같은 맞춤형 생산 공정, 인터페이스 운영 최적화 기술, 다품종 복합생산을 능률적으로 성취하기 위한 조달 및 물류기술 그리고 기계와 인간의 협업을 위한 쾌적한 작업환경 및 안전 기술 증진을 위한 R&D 방향을 정립해서 제조기업 자체적으로 추진해야만 현 기초, 응용단계에 머물고 있는 스마트팩토리 활용성을 극대화할 수 있음을 강조했다. 더 나아가, 김타영(2018)은 현재 스마트팩토리를 도입하면, 해당 시스템이 만능에 가까운 역할을 할 것이라는 선입관이 있는데, 실상은 해당 시스템을 통제, 활용하는 전문인력이 매우 부족하고 직원들이 이해도가 매우 떨어져서 해당 시스템 속성 자체에 관한 연구개발을 지속 전개해야 함을 간접 시사했다.

본 연구주제를 선정하게 된 동기는 연구자가 스마트공장 추진 기업을 컨설팅하면서 기업은 고객 니즈에 적합한 제품을 생산하여 수익을 극대화하는 것이라고 볼 때, 본 연구자가 컨설팅한 중소기업 스마트공장 추진에 따른 생산성 향상(P), 품질향상(Q), 원가절감(C), 납기일 향상(D)에만 초점을 두고 있고, R&D(기업부설연구소) 등의 부재로 신제품 개발 속도는 저조하거나 전반적으로 없음을 간파함에 있다.

따라서, 본 연구는 상기 연구 필요성과 선행연구 한계에 따라, 스마트팩토리 도입기업의 경영자 역량과 조직특성이 스마트팩토리의 주요성과인 제품개발속도, 제품품질 향상에 해당하는 제품혁신성과를 매개로 경영성과에 미치는 영향은 물론, R&D 역량의 조절효과를 검증하여 생산성, 품질향상을 통한 경영성과 증진을 위한 시사점은 물론 R&D 역량 강화를 통해 해당 성과를 신제품 개발 촉진이라는 차원에서 더욱 극대화할 전략적 시사점을 더하고자 한다.

제 2 절 연구 범위와 방법

상기 연구목적을 성취하기 위한 본 연구 범위와 방법을 논문 구성을 통해 제시하면 다음과 같다.

제1장 서론에서는 제조업의 스마트팩토리에 주목해야 하는 배경과 필요성을 검토하고 해당 시스템의 성과 측정에 있어 경영자 역량, 조직특성을 상정해야 하는 타당성을 제시할 것이다. 또한, 이러한 연구목적을 성취하기 위한 본 연구 범위와 방법을 기술하고, 최종 도출되는 본 연구 문제를 제시하여 연구목적을 명료화할 것이다.

제2장 이론적 배경에서는 스마트팩토리 개념과 특성, 현황 분석에 따른 한계를 시사점을 통해 제시하여 경영자 역량과 조직특성이 성과에 미치는 영향력을 검증할 필요성을 구축하고, 각 변수의 개념과 특성 그리고 구성요인을 도출하여 실증연구를 위한 이론적 틀을 기술할 것이다. 또한, 관련 선행연구 동향과 한계를 분석하여 본 연구가 갖는 차별성을 피력할 것이다.

제3장 연구 방법에서는 상기 이론적 배경에 따라 도출된 각 변수들과 그 하위요인 간 관계성을 도식화한 연구모형을 설계하고 각 변수 간 관계성을 가설설정을 통해 제시한 후 각 가설을 지지하는 선행연구를 검토하여 본 연구의 설계에 관한 타당성을 검토할 것이다. 또한, 각 변수에 관한 조작적 정의를 통해 개념을 한정하고, 각 변수를 측정할 도구를 제시할 것이다. 마지막으로, 본 실증연구를 진행할 대상을 규명하고, 설문결과에 따른 통계분석 방법을 기술할 것이다.

제4장 연구 결과에서는 상기 연구 방법에 따라 진행한 실증연구 결과를 인구통계학적 특성, 측정도구 신뢰성과 상관관계 검증, 가설검증결과로 구분하여 기술하고, 본 연구 결과를 간략히 요약, 정리할 것이다.

제5장 결론에서는 본 연구를 요약하여 그 논지를 명료화하고, 연구 결과에 따른 실무적 시사점을 제시하여 현장에서 활용도를 높일 것이다. 또한, 본 연구 결과에 따른 한계를 기술하여 관련 연구가 나아가야 할 방향성을 정립할 것이다.

제 3 절 연구 문제

상기 연구 필요성과 목적 그리고 연구 범위와 방법에 따라 최종 도출되는 연구 문제는 다음과 같다.

연구 문제 1. 경영자 역량과 조직특성이 제품혁신성과에 미치는 영향은 무엇인가?

연구 문제 2. 제품혁신성과가 경영성과에 미치는 영향은 무엇인가?

연구 문제 3. 경영자 역량과 조직특성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품혁신성과의 매개효과는 어떠한가?

연구 문제 4. 제품혁신성과가 경영성과에 미치는 영향에서 R&D 역량의 조절효과는 어떠한가?

제 2 장 이론적 배경

제 1 절 스마트팩토리

1) 스마트팩토리 개념과 특성

향상된 ICT 기반 제조 시스템을 다루는 현대의 시대적 배경 하에 선도적인 기업과 정부 중심의 협의체들은 급격히 변화하는 외부 환경에 대한 유연성, 적응성을 구축하는 한편, 높은 수준의 지속가능성을 확보하기 위한 차원에서 ‘미래의 공장(Factory of the Future, FoF)에 관한 개념을 실제로 성취하는데 전념하고 있다. 제품의 개인화 및 복잡성 증대에 따른 새로운 시장 요구와 함께 IoT 같은 첨단 네트워크 기술 등장은 제조기업의 환경을 스마트팩토리를 지향하는 측면으로 변화시켰고, 효과적이고 유연한 방법에 기초한 생산 솔루션으로서 스마트팩토리는 현재 기업이 직면한 시장의 요구들을 충족함에 기여하고 있다. 이에 따라, 스마트팩토리는 미래의 제조 경쟁력을 확보하는 핵심 개념으로 간주되며, 인더스트리 4.0의 핵심 축을 구성하는 요인으로 주목받고 있다.

아직까지 이러한 스마트팩토리과 연관한 개념적 정의 혹은 용어의 사용에 대해서는 실무, 학계 영역을 망라하여 합의된 의견이 있는 것은 아니다. 특히, 용어의 사용과 관련하여 스마트팩토리는 ‘유비쿼터스 팩토리(u-factory)’, ‘factory of things’, 디지털 팩토리’, ‘지능형 팩토리’, ‘실시간 팩토리’와 같은 다양한 용어들로 표현되고 있다. Scheuermann et al.(2015) 연구에서는 선행연구에 따라 각각의 용어들이 집중하는 영역들에 따라 개념적 차이를 구분하기도 했다. 하지만 IoT를 통한 모든 개체들 간 연결성을 지향하는 포괄적 측면에서 본다면, 모두 동일한 맥락으로서 이해될 수 있다. 한편, 국가의 전략적 지향성 및 4차산업 접근법에 따라서도 사용하는 용어의 차별적 관점이 나타나기도 한다. 예로 인더스트리 4.0

개념을 최초로 사용한 독일의 관점에 따라 다수 선행연구에서는 '인더스트리 4.0', '4차 산업혁명', '스마트팩토리'와 같은 용어의 개념적 차이를 크게 두지 않고 있다. 이와는 다르게 미국은 SMIC(스마트제조리더십연합체), NIST(국립표준기술연구소), IIC(산업인터넷컨소시엄)와 같이 4차 산업혁명을 주도하는 주요 기관 및 협의체들은 '스마트팩토리' 대신 '스마트 제조(smart manufacturing)'라는 용어를 사용한다.

스마트팩토리의 상기와 같은 다양한 표현과 함께 그 개념적 정의도 학자마다 다양한 실정이다. Burke(2017)는 스마트팩토리 개념을 '새로운 수요에 대응하기 위해 연결된 운영, 생산 시스템으로부터 지속적인 데이터의 흐름을 활용하는 것'으로 정의하였고, 전통적인 자동화에서 완전한 연결성이 확보된 유연한 시스템으로의 발전을 강조했다. 유사한 관점에서 Longo et al.(2017)은 이를 '향상된 모니터링, 분석, 모델링 및 시뮬레이션을 통해 지능(intelligence)을 포착, 생성, 확산할 수 있는 디지털 인프라와 첨단 제조기능의 완벽한 통합'으로 정의했으며, Lucke et al.(2008)은 '생산 프로세스의 관리 최적화를 위해 분산형 정보와 통신구조를 활용하여 실시간 생산의 동적 상황에 적합하게 대응한 제조 환경'으로 스마트팩토리를 규정했다. Park(2016)은 스마트팩토리를 '초연결 네트워크(hyper-connected network)²⁾ 기반 통합된 제조 시스템'으로 정의하면서 IT를 통해 실시간으로 제조시설에 관한 모든 정보를 획득하고 제조방법을 변경하거나 원자재를 대체하는 활동 등을 통해 궁극적으로 최적화된 동적 생산 시스템을 구현한다고 했다. Radziwon et al.(2014)은 '복잡성의 증대와 같은 빠르고 동적으로 변화하는 상황에서 생산 설비에서 증가하는 문제들을 극복하기 위한 유연하고 적응적인 생산 프로세스를 제공하는 제조 솔루션'이라고 했다.

상기 선행연구를 종합하면, 스마트팩토리란 '향상된 모니터링, 분석, 모델링 및 시뮬레이션을 활용해 새로운 수요에의 대응 과정에서 발생하는 문

2) 신뢰할 수 있는 사람-사물-데이터(클라우드)가 실시간, 온-디맨드로 연결되는 네트워크

제들을 극복하게 하는 지능을 포착, 생성, 확산하여 궁극적으로 최적화된 동적 생산 시스템을 구현하게 하는 제조 솔루션'이라고 정의할 수 있다.

2) 스마트팩토리 현황에 따른 시사점

스마트팩토리는 4차 산업혁명이 제조업에서 가시적으로 구현되는 생산 시스템으로 ICT 기술을 융복합화하여 제조를 넘어 신 가치 창출을 위한 종합 솔루션이다. 제조 관점에서 스마트팩토리는 제조업과 ICT간 융합을 통해 산업 기기와 생산 전 과정이 네트워크로 연결되며, 나아가 고객들의 니즈에 유연한 대응 체계 구축을 목표로 하고 있다. 이를 위해 종래의 생산 프로세스 개선과 최적화를 넘어 포괄적이고 편재적인 인간과 기계 간 실시간 상호작용을 시스템적으로 형성하고, 시장과 고객 맞춤형 생산 시스템은 물론 생산의 능률성을 증대하기 위한 예측 시뮬레이션 및 전 단계 엔지니어링을 통합적으로 구축해야 한다.

스마트팩토리가 구현되면 각 공장은 수집된 데이터에 기반하여 분석하고 의사 결정을 하는 데이터 기반 공장 운영(Data Driven Operation) 체계를 갖추으로써 생산 현장에서 발생하는 현상과 문제들 간 상관관계를 규명할 수 있고 원인을 알 수 없던 돌발 장애, 품질 불량 등의 원인을 도출하여 해결이 가능해진다.

특히, 숙련공의 경험과 같은 암묵지에 머물던 노하우가 축적되어 형식지화함으로써 누구나 쉽게 활용할 수 있고, 현장에서 발생하는 상황들을 모니터링하여 비숙련자도 효과적으로 대응할 수 있도록 원격지에서의 가이드 제공이 가능한 실정이다.

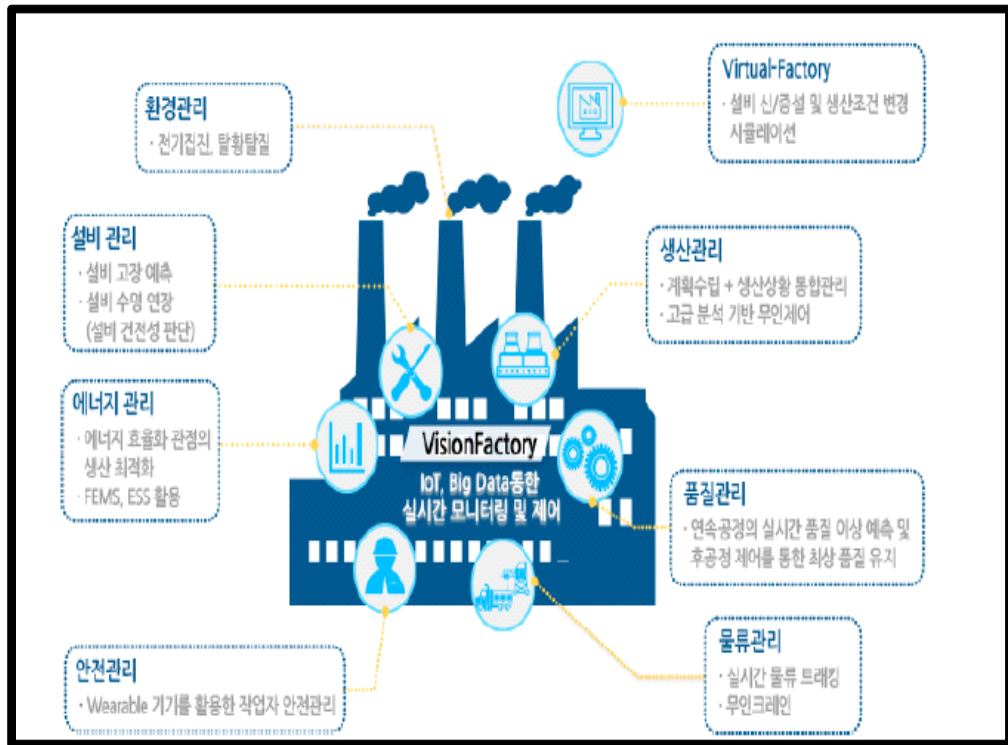


그림 2-1. 스마트팩토리 기술적 범위 현황

스마트팩토리는 산업현장의 다양한 기기와 센서들이 스스로 정보를 취합하고 축적된 정보를 바탕으로 생산성을 극대화하는 인공지능이 결합된 생산 시스템으로 더욱 진화될 것이 예측된다. 즉, 스마트팩토리는 설계, 개발, 제조, 유통, 물류 등 생산 전 과정에서 ICT 기술을 통해 생산성과 품질 증진을 통한 고객 만족이라는 전략 목표 가능성을 증대할 수 있는 지능형 시스템으로 변화, 발전할 전망이다. 이를 위해서는 지금까지 공장이 생산설비에 관한 중앙집중식 통제가 전개되었던 것에 반해 스마트팩토리는 기기와 기기 사이, 기기와 인간 간 다양한 정보의 교류가 필수적이라고 할 수 있다.

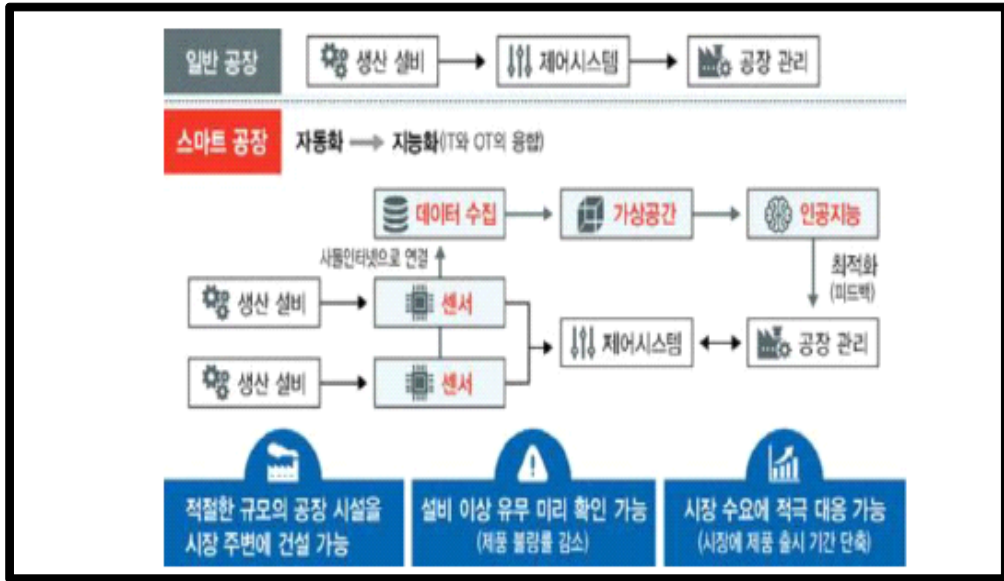


그림 2-2. 스마트팩토리의 차후 개념적 진화 방향

스마트팩토리 기술은 공장자동화의 수직적 통합에서 가치사슬 간 수평적 통합으로 발전하고 있다. 지금까지 생산 현장에서 추진한 공장자동화 개념은 수직적 통합으로 공장과 제조의 범위로 간주할 수 있으나, 최근 스마트팩토리 기술은 다양화된 고객들의 요구사항에 실시간 대응을 위해 가치사슬의 수평적 통합으로 발전하는 것이다.

즉, 스마트팩토리는 수직적인 생산 시스템과 수평적인 가치사슬이 통합한 형태로 진화 중에 있으며, 사물인터넷, CPS³⁾, 빅데이터 등 최신 기술의 출현으로 더욱 정교하고 세밀한 수직적, 수평적 통합 구현이 가능해질 전망이다.

수평적 통합 지원 기술에는 CAD/CAE 등을 포함한 PLM 솔루션, 시제품 생산을 신속하게 지원하는 3D 프린터, 가상과 실제의 연동이 가능한 사이버 물리 시스템, 제조 프로세스 분석을 위한 공정 시뮬레이션 등이 포함된다.

3) Cyber-Physical System의 약자로, 통신 기술을 활용하여 물리적 현상을 관찰, 계산 및 조작하는 각 시스템 개체들 간의 협력적 관계를 구축하게 하는 것.

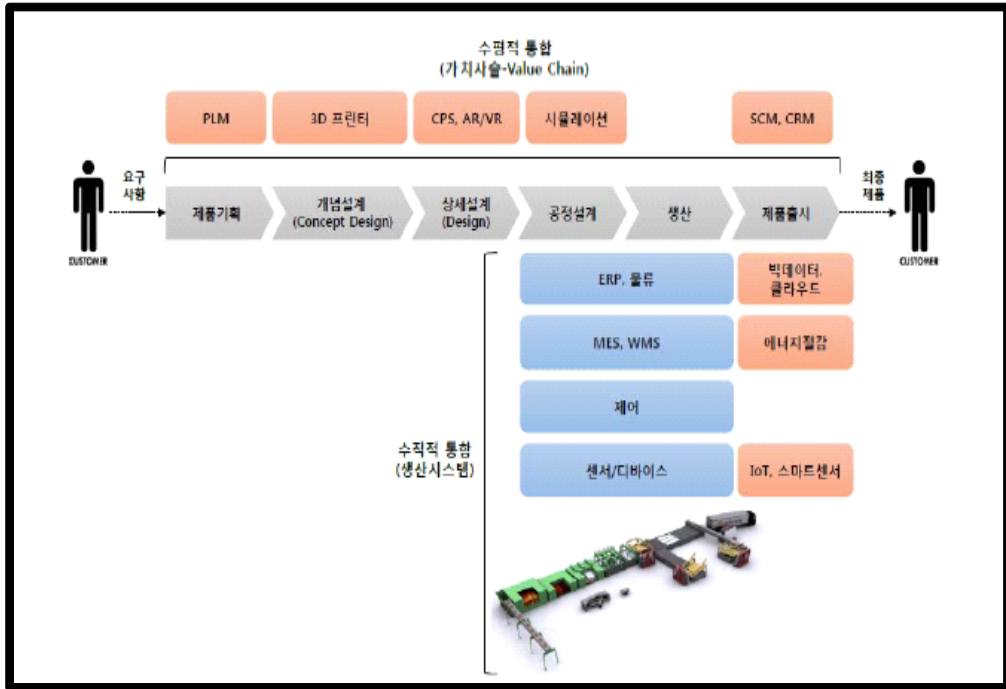


그림 2-3. 스마트팩토리의 통합 기술 전망

수직적 통합 지원 기술에는 생산설비의 많은 데이터 획득을 위한 스마트센서와 사물인터넷, 생산현장의 에너지 절감 기술, 제조 데이터 분석을 위한 빅데이터 기술 등이 포함된다.

스마트팩토리 도입은 맞춤형 생산공정, 다품종 복합생산, 조달 및 물류 혁신, 기계와 인간 간 협업을 가능케 하여 기업 경쟁력을 확보하고 개선하는 지름길이 될 전망이다.

상기 과정을 종합하면 현재 스마트팩토리 시스템은 수직적, 수평적 통합을 성취하여 고객 만족을 극대화하기 위한 집중적인 학습과정(데이터의 획득과 취득을 통한 빅데이터 확보 과정)이라고 할 수 있으므로, 빈번한 시행착오와 이에 따른 조직 내 갈등 등이 예상되어 이를 효과적으로 통제하여 조직을 능률적으로 선도할 컨트롤타워 역할의 중요성이 시사된다고 할 수 있다. 차후 시스템이 안정화되면, 리더의 리더십 대신 해당 시스템의 완성도가 관건이 될 수 있으나, 현재 발전단계에서는 아직까지는 인간

의 전략과 이의 효과적인 추진이 관건인 바, 스마트팩토리 시스템에서 경영자의 역량 그리고 이에 호응하는 효과적인 조직 구성 중요성이 강조되는 시점임이 자명하다. 또한, 학습을 전개하면서 발전한다는 맥락에서 각 기업의 스마트팩토리 시스템 자체에 대한 학습을 위한 R&D 역량은 물론 해당 자체의 성능 증진을 모색하여 스마트팩토리 활용도를 극대화할 수 있는 R&D 역량은 매우 중요한 역할을 할 것임을 추정할 수 있는 바, 본 연구는 스마트팩토리 도입기업의 경영자 역량과 조직특성이 경영성과에 미치는 영향을 제품혁신성과(생산성, 품질향상)의 매개효과와 R&D 조절효과를 중심으로 검증하고자 한다.

제 2 절 경영자 역량

1) 경영자 역량 개념과 특성

경영자 역할은 대기업보다 발전과 학습을 거듭하는 중소기업 등에서 경영성과에 직, 간접적으로 더 큰 영향을 미친다. 경영자 역량에 대한 정의는 연구자에 따라 조금씩 다르나 일반적으로 직무 역할을 성공적으로 수행할 수 있는 능력으로 표현된다. Boyatzis(1982)는 역량에 관한 개념을 더 효율적이고 상대적으로 우수한 실행 결과를 보이는 잠재적 특성이라고 규정하고 세부적으로 특성, 동인, 자기 이미지 혹은 사회적 역할, 기술, 지식 등이 포함된다고 했다. 그는 12개 기업 2000명을 대상으로 관리자 대상 연구에서 우수한 관리자는 리더십, 인적자원관리, 전문지식 등을 통해 효과적인 기업 성과를 증대하는 역할을 한다고 했다.

기업의 경영자원을 연구하는 학자들은 이러한 경영자 역할을 가장 중요한 기업 자원으로 간주한다. 특히, 시행착오가 많은 중소기업 경우 최고 경영

자는 대부분 기업에서 기업 존망을 좌우하는 핵심적 위치에 있음을 신현한, 장진호는 피력했다. Rizzoni(1991)는 경영자란 중소기업 혁신적인 태도를 결정하는 데 핵심이 되는 요인이라고 했는데, 이는 최고 경영자 자질이 비즈니스 전반적인 관리 스타일을 규정하는 요인이 되기 때문이다.

Spencer, Spencer(1993)는 이러한 역량을 특정 상황 혹은 직무를 기준으로 더 우수한 성과를 창출하는 내적 요인으로 정의하면서 이를 5가지 유형, 즉, 동기, 특질, 관리, 지식, 기술 등으로 구분하고 있다. 따라서 본 연구는 경영자 역량을 경영이라는 직무 역할을 성공적으로 수행하여 효과적으로 기업 성과를 증대하는 잠재적 특성이라고 정의하고자 한다.

2) 경영자 역량 구성 요인

Boyatzis(1982)는 역량을 동인, 특성, 기술, 자기 이미지의 양상 혹은 사회적 역할, 지식으로 간주했고, Baum et al.(2001)는 특정 직무를 전개함에 있어 요구되는 지식이나 기술, 능력과 같은 개인적 특성으로 정의했으며, Man(2002)도 역량을 직무수행과 관련하여 경영자의 직무역할을 능률적으로 전개할 수 있는 전반적인 능력을 의미하는 것으로 해석하여 훈련, 교육, 성격, 기술, 지식으로 구분했다. Chandler, Jansen(1992)는 경영자 역량을 인적역량, 기회의 인식, 결과 지향적 동인, 기술, 기능적, 정치적 역량으로 구분했으며, Hood, Young(1993)은 경영자 역량을 지식내용, 기술, 행동 영역, 지성영역, 성격 특성으로 구분했다. Sparrow(1996)는 핵심역량으로 조직역량, 관리역량, 개인역량이 상호 연관성을 가진다고 강조했고, 조직에서 효과적 성과를 증대하기 위한 필요역량을 Boyatzis(1982)는 관리 역량, 리더십, 인적자원관리, 지휘, 전문지식 5가지로 보았다. 이러한 선행연구와 기타 관련 선행연구를 정리하면 다음과 같다.

표2-1. 경영자 역량 구성요인

연구자	경영자 역량 구성요인
Boyatzis (1982)	목표 및 행위관리, 리더십, 인적자원관리, 전문지식
Mitton (1986)	전문화된 지식, 기회인식, 전략적 관찰능력, 관리통제기술, 네트워크 기술
Mc Clelland (1987)	기회인식, 통제기술, 네트워크 기술, 계획기술
Herron, Robinson (1990)	전문적 기술, 산업지식, 사업능력, 관리능력, 리더십 능력, 네트워크 기술, 기회인식
Chandler, Jansen (1992)	인적, 개념적 역량, 기회인식, 결과 지향적 동인, 기술, 기능역량, 정치적 역량
Hood, Young (1993)	기능적 기술, 리더십, 대인적 기술 및 의사소통 능력, 기회기술, 자기관리 기술
Chandler, Hanks (1994)	기업가적 역량, 관리적 역량, 기술적 역량
Locke, Smith (2001)	조직기술, 기회기술, 산업기술, 전문적 기술

김미자(2016)는 그의 연구에서 상기 역량 구성요인들을 종합하여 경영자 전문성과 관리능력으로 경영자 역량을 구성하였다. 즉, 경영자 전문성이란 스마트팩토리에 요구되는 전문적 지식과 기술적 역량을 의미하고, 관리능력이란 이러한 전문성을 조직에 효과적으로 적용함인데, 그 방안으로 회사 직원을 위한 헌신적 노력, 혁신적이고 전략적 사고로 조직을 운용, 객관적이고 합리적인 의사결정으로 효율성을 극대화하는 것이라고 정리했다. 따라서 본 연구는 상기 선행연구들을 종합한 김미자(2016)의 연구를 참고하여 경영자 역량을 경영자 전문성과 관리능력으로 구성하고자 한다.

제 3 절 조직특성

1) 조직특성 개념과 특성

본 연구의 조직특성은 특정 조직이 스마트팩토리 성과를 극대화하기 위해 갖는 조직적 역량의 특성이라는 관점에서 조직역량 개념으로 조직 특성을 설명하고자 한다. 조직은 보유한 자원의 효과적인 조합을 통해 현재 혹은 잠재적 경쟁자가 모방하기 힘든 역량을 배양함으로써 지속적인 경쟁우위를 달성할 수 있다. 이러한 역량은 조직 내, 외부의 자원과 루틴(routine)을 통합해서 새로운 자원과 루틴을 창출하는 조직 능력으로 규정할 수 있다. Lawson, Samson(2001)은 조직역량을 기업의 이익을 목적으로 지식과 아이디어를 새로운 제품, 프로세스, 시스템으로 지속 전환하는 능력이라고 규정하고 있다. Burgelman et al.(1996)은 역량을 기업의 전략을 촉진하고 지원하는 일련의 조직 특성으로 정의하면서, 조직의 지속 가능한 성공을 확보하는 매우 핵심적 자원임을 강조했다. Rumelt(1991)는 산업 내에서 기업 간 성과 차이를 만드는 것은 환경적 요인이 아니라 해당 산업 내 기업들의 특화된 무형적 요소라고 주장하면서 기업 역량 중요성을 피력했다. Schoonhoven et al.(1990) 또한 조직의 내부역량을 성공을 위한 필수적 기업 자원으로 간주하면서, 더 큰 성과창출을 위해서는 생산기능, 마케팅 기능과 같은 조직의 구조적 기능 증대를 통해 역량을 배양해야 함을 역설했다. 이러한 연구들에 더해 Yam et al.(2004)은 조직역량을 자원배분능력, 전략계획 능력 등을 포함하는 7가지로 구분하고 있다.

이러한 조직역량 중요성은 자원기반관점에 근거한다. 이 이론은 기업 간 성과 차이는 산업구조적 특성에 기인함이 아니라, 기업이 보유하고 있는 자원의 종류와 질적, 양적 차이에 있다는 관점에서 시작하는 것이다. Wernerfelt(1984)는 기업들이 경쟁우위를 확보하기 위해서는 외부 환경이 아닌 기업의 내적 자원을 활용해야 한다고 했으며, Barney(1991)는

조직이 보유한 내부 자원이 비교적 희소하고, 모방, 획득하기 힘들며, 대체 불가능할 때 이러한 것들을 통해 경제적 가치를 창출하여 지속적인 경쟁우위를 성취할 수 있음을 피력했다. 따라서 조직 특성 즉 조직 역량은 조직이 활용할 수 있는 자원의 조합에서 창출되는 특성으로 해당 조직의 경제적 가치를 극대화하여 지속적인 경쟁우위를 달성하게 하는 조직의 속성이라고 정의할 수 있다.

2) 조직특성 구성 요인

김미자(2016)는 그의 연구에서 학습과 시행착오가 많은 중소기업 등에게 중요한 조직특성은 비전과 전략, 조직구조, 업무 프로세스, 인사평가 제도가 그 주요한 기준들을 피력했다. 본 연구에서 주목하는 스마트팩토리 도입기업도 학습과 시행착오를 거듭하면서 시스템의 수직적, 수평적 완성도를 증대한다는 차원에서 중소기업과 많은 공통점이 있다고 판단하는 바, 본 연구는 이러한 맥락에서 김미자(2016)의 연구에 따라, 스마트팩토리 기업의 조직특성을 스마트팩토리 시스템을 통해 전망되는 비전과 전략, 스마트팩토리에 최적화된 조직구조와 업무 프로세스 그리고 스마트팩토리 성과를 극대화하기 위해 각 조직원의 동기를 자극, 촉진하는 인사평가제도로 각각 구성할 것이며 이러한 구성은 이정호(2021), 김혜숙(2014), 이창길, 최성락(2012), 김영춘(2008)등의 연구와 부분적으로 같은 맥락에 있다.

가) 비전과 전략

비전은 특정 기업이 해당 조직의 거시적 목표, 지향점, 이루고자 하는 이상향 등의 포괄적 의미를 내포하는 것으로 기업이 달성하고자 하는 목표의 큰 그림이며, 미래의 목표 달성을 위해 추구하는 방향으로 조직 활동을 아우를 수 있는 중요한 요소이다. 한국경제(2019)는 명확한 비전이 없

는 스마트팩토리는 인력을 줄이는 자동화에 불과하다면서 고객 맞춤 제품을 성취하고, 생산성은 100% 달성되는 등의 명확한 목표의식과 비전을 가질 때, 해당 기업은 계획과 실행 간 일치체계가 확보되어 경영성과를 극대화할 수 있음을 강조했다.

한편, 장세진(2000)은 한정적으로 보유한 경영자원을 능률적으로 배분하여 조직 경쟁력을 확보하고 차별화된 경쟁우위를 유지하는 기업들의 공통된 특성은 능률적인 전략 체계를 보유한 것임을 강조했다. Chandler(1962)도 경영전략은 조직의 장기적 목표를 설정하고 설정한 목표를 성취하기 위해 요구되는 행동을 규정하고 행동의 실행을 위해 자원을 능률적으로 배분하는 것, 배분하는 과정 및 관련 활동으로 규정했다. 스마트팩토리 기업에게 해당 시스템에 관한 한정된 이해도는 이러한 한정된 자원으로 비유될 수 있으므로, 이들 기업에게 능률적인 전략이 필수적으로 요구됨을 추정할 수 있다.

나) 조직구조

조직구조는 조직이 설정한 목표를 성취함에 있어 능률성을 극대화하기 위해 조직의 다양한 부문과 요소 간 지속적인 상호작용적 관계를 의미하며, 조직에 속한 구성원들이 수행하는 직무와 활동을 구분하고, 조정하고, 통제하는 모든 방식을 의미한다. 민경도(2020)는 스마트팩토리에 요구되는 스마트한 인재를 확보하기 위해서는 디지털 시대에 적합한 조직설계가 필요한데, 이러한 조직설계 시 고려해야 할 3가지 핵심요인은 사람, 조직문화 그리고 조직의 능률적인 구조임을 강조했다.

다) 업무 프로세스

업무 프로세스는 기업의 목표 달성을 위해 조직 구성원 및 시스템, 기타 자원 등을 활용하여 수행되는 관련 활동들의 방법과 흐름을 의미한다. 박경록 외(2020)는 스마트팩토리 도입을 고려할 때 가장 먼저 수행해야

할 것은 BPR(Business Process Reengineering), 즉, 스마트팩토리 시스템에 적합한 업무 프로세스 재설계임을 강조한 바 있다.

마) 인사평가제도

많은 기업과 조직들은 구성원을 대상으로 인사평가를 전개한다. 인사평가는 구성원들의 연봉, 승진, 배치, 교육훈련 등을 결정함에 기본적인 판단 자료로 활용되며, 기업의 경영성과 목표와 연계되는 것이다. Langsner, Zollitsch(1961)는 조직구성원의 능력, 태도, 근무성, 자격의 상대적 가치를 조직적이며 사실에 입각해 객관적으로 평가하는 절차를 인사평가라고 했다. MM KOREA(2016)은 스마트팩토리의 배경이 되는 인더스트리 4.0의 성공은 적극적인 인력관리에 있음을 피력했다. 스마트팩토리는 고정된 생산 시간과 생산량에 따르는 것이 아니라, 기계 작동 시간을 필요에 따라 또는 네트워크 용량에 맞추어 조정하고, 인력 수요 측면도 마찬가지로 하는 것이다. 따라서 스마트팩토리 시스템 하에서 인력 근무시간은 고정화를 탈피하고 유연화 되어야 할 것이며, 이에 적합한 인사평가제도로 재설계가 반드시 필요함을 알 수 있다.

제 4 절 제품 혁신성과

1) 제품 혁신성과 개념과 특성

제품혁신을 통한 성공적인 신제품 개발은 기업 성과와 경쟁우위를 확보하는 핵심적 요인으로 간주된다. 경쟁이 치열해지고, 제품 수명주기가 단축함에 따라 신제품을 성공적으로 개발하는 능력이 그 어느 때보다 강조되고 있다. 기업이 신제품 개발을 통해 기존 시장을 변화시키고 새로운

시장을 창출하는 혁신을 전개하지 않으면, 경쟁자의 신속한 혁신으로 기존 매출과 수익성은 점차 소멸할 것이다.

기업이 시장에서 선도자로 지속적 경쟁우위를 지속하기 위해서는 더 빠르게 더 질 높은 제품을 시장에 출시하여 고객에게 제공해야 한다. 제품혁신을 위한 신제품 프로세스 지표로는 프로세스 효율성, 제품 효과성 두 범주로 구분된다. 전자의 측정에서는 개발 프로젝트 속도, 생산성, 유연성이 포함되고, 후자는 제품 수익성, 시장 점유율, 품질과 같은 측정지표가 포함된다. Alegre, Chiva(2013)는 제품혁신 효과성, 프로세스 혁신 효과성, 혁신 효율성으로 혁신성가를 나타내고, 기업가 지향성이 혁신성가에 긍정적인 영향을 미치는 것을 규명한 바 있다. 아울러 혁신성가가 기업의 궁극적인 경영성과에 긍정적 영향을 미치는 것을 도출했다. 기업 성과 초기에는 성공적인 제품, 서비스에 의해 나타나고, 장기적으로는 새로운 제품과 서비스에 크게 의존한다.

Lisboa et al.(2016)은 신제품 개발 노력의 질과 특성을 신제품 차별화로 제시했고, 시장에 제품 출시 시간을 나타내는 신제품 시장속도는 제품 효율성으로 제시했다. Autio et al.(2014)은 신제품 효율성을 비용과 속도로 측정하고, 신제품 효과성은 품질, 혁신성, 시장 성과로 측정 가능성을 피력했다.

한편, 본 연구가 주목하는 제품혁신성과에 영향을 미치는 세 가지 요인들은 시간, 품질, 비용이 널리 받아들여지고 있다. Rauch et al.(2009)의 연구에 따르면 이들 세 요소 가운데 품질적 차원(제품 이점과 고객 요구 충족)이 가장 중요하고, 그 다음이 시장 진입 속도, 순서, 사이클 단축과 같은 시간적 차원이 그 다음으로 중요함을 규명하고 있다. McNally et al.(2011)는 이러한 관점을 종합, 정리하여 제품품질과 비용 그리고 시간이 제조 시스템의 핵심적 관심사라고 했다.

따라서, 본 연구는 이러한 선행연구를 종합하여, 제품혁신성과를 기존 제품 혹은 신제품을 더 빠르고 질 높게 시장에 출시하여 지속적 경쟁우위를 확보하게 하는 것으로 규정하고, 이러한 개념적 정의에 따라, 본 연구는 제품 혁신성과에 가장 큰 영향을 미치는 품질과 속도를 제품혁신성으로 규정하고자 하며, 이러한 구성은 임종화, 김병근(2018)의 연구가 지지하고 있다.

2) 제품 혁신성과 구성 요인

가) 제품개발속도

제품개발속도에 관하여 통상적으로 통용되는 용어와 정의가 제한된 편이나, 다수 선행연구에서 시장 진입시간, 사이클 시간, 혁신 속도 및 시장속도와 같은 다양한 용어로 사용 중에 있다. 아이디어 생성에서 시장의 본격적인 출시까지 제품을 가져오는데 걸리는 시간으로 정의되는 제품개발속도는 신제품 개발 관련 문헌의 핵심적 개념으로 기업이 신제품 개발 프로세스에서 효율성과 출시를 가속화할 수 있는 능력이라고 정의되었다. 시장속도(speed to market)는 초기 개발과 시장으로 혁신의 궁극적 출시 간 경과시간을 의미한다.

제품 수명 감소, 기술적 변화, 소비자의 선호의 다양화, 세계화 속의 경쟁 증가에 신속한 대응과 이윤창출을 위해 이러한 제품 속도는 핵심적 논제가 되었다. 이러한 제품개발속도는 기업 가치를 증대하는 조직의 자원 중 하나이며, 경쟁우위를 창출할 수 있는 수단이 된다. 제품개발속도는 해당 기업에게 선두 진입자의 우위를 제공하고, 선두주자가 아닌 경우 경쟁자의 시장진입을 지연, 차단시킬 수 있다. 특히, 실패 가능성이 큰 신규 기업들은 신생의 불리함으로 혁신속도를 증대하는 것이 기업 이익과 점유율을 향상시켜 생존 가능성을 확보할 수 있게 하는 것으로 알려진다.

따라서, 본 연구는 제품개발속도를 아이디어 생성에서 시장에서의 본격적 출시까지 기존 제품 혹은 신제품을 준비하는데 걸리는 시간으로서 제품수명감소

와 기술적 발전 그리고 소비자 다양성에 따른 경쟁 증가에 신속하게 대응, 이윤을 창출하게 하는 경쟁우위 확보를 위한 수단으로 정의하고자 한다.

나) 제품 품질

제품품질 개념은 제품 출시 시점의 제품 제작 및 신뢰성 기대치 충족에 관한 고객의 인식 정도로 정의된 바 있고, Zeithaml(1988)는 제품의 전반적 우수성 혹은 탁월성으로 제품품질을 규정했다. 제품품질은 경쟁우위를 창출하는 전략적 자원으로서, 신제품 개발 관련 문헌에서도 핵심적 개념으로 간주되고 있다. 기업이 시장에서 선도적이고, 지속적인 경쟁우위를 성취하기 위해 고객들에게 가치를 제공해야 하는데, 이러한 노력은 기업의 제품품질(product quality)을 증진시킨다. 제품품질은 소비자가 제품에 관한 의사결정을 이행할 때 가장 핵심이 되는 요인이자, 브랜드 선택에서 중요한 단서가 된다. 또한, Atuahene et al.(2011)는 제품 차별화의 우위를 설명하기 위해 제품품질과 제품 우위를 제시했는데, 엔지니어링 관점에서 품질의 중요성을 피력했다.

따라서, 본 연구는 이러한 선행연구를 종합하여 제품품질을 제품 출시 시점의 제품에 관한 소비자의 기대치 충족의 정도로서 제품의 전반적 우수성과 탁월성에 따라 긍정적으로 인식되는 정도라고 정의하고자 한다.

제 5 절 R&D 역량

연구개발(R&D) 역량을 논하기 위해서는 이것의 상위개념인 기술혁신 역량(Technological innovation capability)을 분석해야 한다. Yam et al.(2004)은 자원거점이론의 기업 내의 규모, 부채, 보완자원, 인적자원, 조직자원 등의 조직 내부 자원을 중심으로 기업 혁신활동에 미치는 영향 분석을 적용하여 기술혁신역량의 세부 구성요인을 다음과 같이 7가지로 구분하여 제시했다.

표 2-2. 기술혁신역량 구성요인

구분	주요내용
학습역량 (Learning capability)	▪ 외부로부터 지식자원을 확인, 흡수, 활용하는 기업의 능력을 의미
연구개발 역량 (R&D capability)	▪ 연구개발 전략, 프로젝트 실행, 포트폴리오 관리 등을 통합하는 기업의 능력을 의미
자원배분역량 (Resource allocation capability)	▪ 재무자원, 전문가, 기술을 확보하고 적절히 활용하는 기업의 능력을 의미
생산역량 (Manufacturing capability)	▪ 연구개발 결과물을 시장의 욕구, 디자인 요건 및 생산 요건을 만족하는 제품으로 전환하는 기업의 능력을 의미
마케팅역량 (Marketing capability)	▪ 고객니즈 파악, 경쟁 환경, 비용·혜택 분석 등을 바탕으로 판촉활동을 진행하는 기업의 능력을 의미
조직역량 (Organizing capability)	▪ 조직의 시스템과 구성원간의 조화를 구축하고 조직문화를 배양함으로써 경영능력을 증진시키는 기업의 능력을 의미
전략계획역량 (Strategic planning capability)	▪ 조직의 SWOT을 분석하고 조직의 비전과 미션을 도출하여 계획을 실행하는 기업의 능력을 의미

이와 같이 Yam et al.(2004)는 기술혁신역량 내에 존재하는 연구개발 역량을 강조하여, 기업의 내부 활동 중 하나로 구성하였다면, Barney(1991)는 연구개발 역량 자체에 더 초점을 두고, 이를 기술개발 트렌드에 관한 지속적인 모니터링, 외부 지식에 관한 흡수능력, 무형지식에 관한 중요성 인지 등의 학습적 기능과 연구개발 투자액, 투입인력의 상대적 우위, 연구개발 스톡 보유, 연구개발시설의 보유 등의 R&D 집약도 및 기술 트렌드의 모니터링, 외부와의 기술협력을 통한 신규시장 창출, 시너지 창출 및 기술협력 이점 등의 외부 네트워크 기능으로 구분하여 제시했다.

따라서, 본 연구는 이들 선행 연구에 따라, 연구개발 역량을 기술혁신 역량의 하위 구성요인으로서 학습적 기능, R&D 집약도, 외부 네트워크 기능을 활용해 연구개발 전략 설정에 따른 프로젝트를 효과적으로 실행하여 기술적 성과를 극대화할 수 있는 기업적 역량이라고 정의하고자 하며, 이러한 정의는 박진규(2013)의 연구결과와 같은 맥락에 있다.

제 6 절 경영성과

인지된 경영성과에 관해 연구한 학자들은 기업이 독창적인 특유의 자원 개발과 독점을 기반으로 신기능이 장착된 제품을 창출하고 이를 통해 경쟁우위를 확고하게 할 수 있다는 자원기반 관점에서 접근, 주장하면서, 경쟁력과 인지된 경영성과의 원인을 기업 내부자원과 역량의 차이로 분석했다. 즉, 기업의 내부 자원에서만 성과의 결정 인자를 규명하고자 한 것이다. 기업은 경쟁자가 모방이 불가능한 독창적인 내부자원과 역량을 보유함으로써 경쟁력을 확보할 수 있으며, 이를 기반으로 기업의 기술적 혁신을 성취했을 때 외부 산업과 환경과 경제적 환경이 어떻게 변하더라도 경쟁 우위를 지속할 수 있다는 것이다.

이는 기업 성과 원천은 외적 환경분석 혹은 산업자체의 우월적 특성에 기인함이 아니라 기업 내부의 특유 자원에 있다는 접근으로 기업으로 하여금 내부자체적 역량 개발에 역점을 두도록 유도했다는데 의의가 있다.

하지만 경쟁력 원천을 내적 자원에 한정하여 스스로 모순에 빠졌다는 비판이 제기되었다. 이에 따라 자원기반 관점의 연구경향도 이런 오류를 인정하고 외적 교류 협력을 통한 외부 자원으로 접근과 습득을 통해 부족한 내부 자원을 보완하고, 통합된 시너지를 창출해야 한다는 방향으로 전개

되고 있다. 이를 종합하면, 경영성과란 조직 내적인 자원은 물론 외적으로 교류 협력을 통한 내적 자원 한계 극복과 시너지 창출을 통해 새로운 생산 프로세스 구축 혹은 신기능이 장착된 제품, 서비스를 출시하여 재무적, 비재무적 차원에서 수익을 창출하는 정도라고 규정할 수 있다.

과거에 전략경영 분야에서 경영성과 측정은 주로 투자수익률, 주당 순이익, 자본 이익률 그리고 매출 증가율과 같은 재무적 관점에 집중되어 왔으나, 이러한 재무적 관점에 치중된 성과 측정은 기업의 중, 장기적 전략과 연계된 성과 측정이 아닌 단기적 재무제표상의 목표 달성만을 강조하여 미래 성과 가치를 소홀히 하는 우를 범한다는 지적을 받았다. 경영성과는 특정한 요인에서 창출되는 것이 아니라, 기업의 전략과 조직 특성 등 다양한 요인들이 복합적으로 작용하여 발현되는 결과라는 것이다.

이러한 경영성과 통합적 요인에 근거한다는 관점은 비재무적 성과의 중요성을 인식한 것으로 균형측정모형을 탄생시킨 계기가 되었다.

균형성과 기록표(Balanced Score Card: BSC)는 두 가지 기본 원리로 구성된다. 첫째, BSC는 기업의 비전과 전략에 대한 측정이 가능하고, 상호 연관된 일단의 성과 측정치로 전환시켜주는 다양한 틀을 제공한다. 즉, BSC는 과거 성과인 재무적 성과는 물론 미래 성과가 이루어질 수 있는 성과 동인에 관한 측정치를 제공한다. 둘째, BSC에서는 네 관점의 성과 측정치가 기업 전략과 연계된다. BSC는 전략목표가 달성되는 궤적을 나타내는 성과동인(성과지표)과 전략실행의 결과(후행지표)을 인과관계로 비교하는 피드백을 제공한다는 점이다.

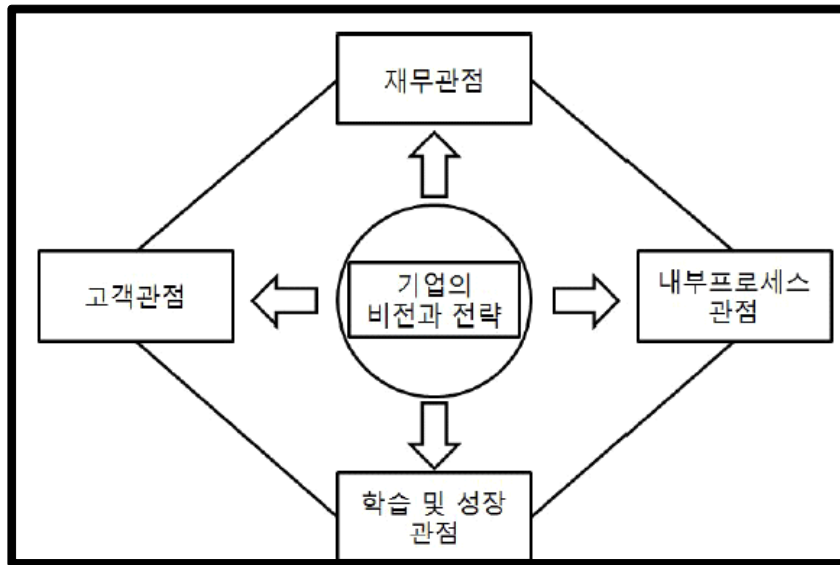


그림 2-4. 균형평가 기록표의 4가지 관점

따라서, BSC의 대표적 특성은 재무적 지표와 비재무적 지표 간 균형을 추구하는 것이라고 할 수 있으며, 이를 통해 단기적인 과거 지향적 성과를 넘어서 조직이 더욱 미래에 경쟁우위를 확보할 수 있도록 하는 비재무적 지표의 도입으로 조직 성과를 장기적으로 조망할 수 있다는 것이다. 따라서, 본 연구는 상기 BSC 관점에 따라, 경영성과를 재무적 차원, 고객차원, 내부 프로세스 개선 차원, 학습 및 성장 관점 차원에서 측정하고자 한다.

제 7 절 선행연구 분석과 본 연구의 차별성

오주환 외(2019)는 종업원 기술수용태도와 기술 사용용이성이 스마트 공장 기술 도입수준과 제조성과에 미치는 영향을 분석했다. 연구 결과, 임직원의 기술수용태도는 3 단계의 스마트팩토리 기술 도입수준 모두에 긍정적 영향을 미쳤고, 특히 우호적 태도는 자동화 기술과 공급망 통합기술 도입 수준을 증대함을 확인했다. 또한, 기술 사용용이성은 3단계의 스마트

팩토리 기술 도입 수준 모두에게 긍정적 영향을 미쳤고, 자동화 기술, 공급망 통합기술과 같은 스마트공장 기술 도입수준은 제조 성과에 긍정적 영향을 미쳤다. 이러한 결과로 연구자는 스마트팩토리의 성공은 해당 기술에 대한 직원의 태도와 해당 기술 사용에 대한 직원의 인식 등에 크게 좌우될 수 있음을 피력했다.

진성욱, 서영욱(2019)은 중소기업에서 내부 환경을 통한 스마트팩토리 핵심요인이 경영성과에 미치는 영향을 검증했다. 연구 결과, 기업 내부의 환경요인들은 스마트팩토리 핵심요인에 긍정적인 영향을 미쳤고 스마트팩토리 핵심요인은 궁극적으로 경영성과에 긍정적인 영향을 미침을 규명했다. 이러한 결과를 통해, 연구자는 기업의 환경요인을 고려한 스마트팩토리 핵심요인은 경영성과에 영향을 주는 것으로 나타나, 스마트팩토리를 도입한 각 기업이 성과를 극대화하기 위해서는 그들의 독특한 환경에 따른 스마트팩토리 핵심 요인을 선별하여 운용에 개별적으로 적용하는 전략이 필요함을 시사했다.

김현규(2020)는 스마트팩토리 실행전략이 경영성과에 미치는 영향을 연구했다. 연구 결과, 스마트팩토리 실행전략에 하위요인인 외부통합은 경영성과 하위요인인 생산성과에 통계적으로 유의한 영향을 미쳤다. 또한 스마트팩토리 실행전략에 하위요인인 설비자동화, 업무자동화, 점진적 개선은 경영성과 하위요인인 품질성과에 각기 통계적으로 유의한 영향을 미쳤다. 이러한 결과를 통해, 연구자는 생산성과를 증대하기 위해 외적 통합을 추진해야 하며, 생산적 차원과 함께 품질성과를 함께 증대하기 위해서 설비 자동화, 업무 자동화, 점진적 개선에 주목한다면 전반적인 스마트팩토리 경영성과가 향상될 수 있음을 강조했다.

이록, 김채수(2020)는 중소벤처기업의 스마트팩토리 기술적용이 품질과 혁신성과에 미치는 영향을 검증했다. 연구 결과, 중소벤처기업에서의 스마트팩토리 기술적용이 품질과 혁신성과에 미치는 영향에서 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타나 가설은 부분 채택되었다. 구체적으로, 스마트팩토리 기술로서의 디바이스와 어플리케이션 기술이 정보품질과 시스템품질에 긍정적인 영향을 미치는 반면, 플랫폼 기술은 정보품질과 시스템품질에 유의하지 않아 기각되었다. 또한, 스마트팩토리 기술이 혁신성과에 미치는 영향에서도 디바이스 기술은 유의한 영향을 미치는 반면, 플랫폼과 어플리케이션은 유의하지 않아 기각되었다. 시스템품질의 경우, 혁신성과에 유의하지만 정보품질은 혁신성과에 유의하지 않은 영향을 미쳤다. 마지막으로, 스마트팩토리의 디바이스 기술이 혁신성과에 미치는 영향에서 품질은 부분 매개효과를 보이는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 통해 연구자는 중소벤처기업의 4차 혁명시대 스마트팩토리의 핵심으로서의 상호연결을 통해 수준 높은 정보 품질관리를 구현할 수 있다고 피력하면서 제조설계에서부터 실행, 분석에 이르기까지 상호 컴포넌트 연동과 중소벤처기업의 필요에 따라 디바이스로부터 수집된 체계적인 정보를 통합 관리함으로써 기업의 성과를 높일 수 있음을 시사했다.

이상철, 강수진(2020)는 스마트공장 지원사업이 재무적 성과에 미치는 영향을 분석했다. 연구 결과, 스마트 공장 구축 수준의 기대효과는 매출액 향상에 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 구축 단계별로 매출액 향상 평균에는 차이가 있으나 분산분석 결과에서는 통계적으로 유의성을 확보하지 못했다. 스마트 공장을 도입한 산업군에 따라 생산성 향상에 차이가 있다는 가설 검정에서는 산업군간 $\alpha=0.05$ 수준에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 산업군내 어느 집단간 차이가 있는지 검정하기 위해서 Scheffe 방법으로 사후검정을 진행한 결과 디스플레이 산업과 자동차 부

품산업에서 산업군간 매출액 향상에 차이가 있는 것으로 규명되었다. 이러한 결과를 통해, 연구자는 산업간 스마트 공장 도입이 생산성 향상에 차이가 있음을 확인하였고, 지원 정책에 있어서도 산업간 차별적인 지원정책 도입을 검토해 볼 필요가 있을 것이라는 시사점을 제시했다.

이러한 최근 진행된 스마트팩토리 성과에 영향을 미치는 요인들을 보면, 직원의 태도, 인식, 중소기업 내부 환경들에 따른 스마트팩토리 핵심요인, 스마트팩토리 실행전략, 스마트팩토리를 통한 기술적용, 정부의 정책적 지원 등을 상정하여 성과를 증대할 수 있는 다각적 시사점을 제시하고 있으나, 스마트팩토리 경영성과를 증대함에 있어 최고경영자의 역할 중요성을 검토하고 이들의 역량, 자질이 성과에 미치는 영향을 검증하는 연구가 매우 미흡하다. 상기 서론에서 검토한 바, 현 스마트팩토리는 학습수준 단계이므로 많은 시행착오가 예상되어 이로부터 창출되는 다양한 갈등을 정리하고 효과적으로 해당 조직을 이끌 수 있는 경영자 역할 중요성이 확인되었다.

따라서, 본 연구는 선행연구의 이러한 한계에 따라, 스마트팩토리 도입 기업 경영자 역량이 성과에 미치는 영향을 검증하고, 조직적 특성 차원 영향력도 함께 검증하여 경영자가 갖추어야 할 전문성의 방향과 관리역량 방향정립과 함께 구체적으로 해당 경영자가 그들 조직을 어떻게 구성해야만 그 성과가 더욱 증대할 수 있는지 함께 검토하고자 한다.

제 3 장 연구 방법

제 1 절 연구모형의 설계

본 연구목적은 스마트팩토리 도입기업 경영자 역량과 조직특성이 경영 성과에 미치는 영향과 제품혁신 성과의 매개효과와 R&D 역량의 조절효과를 검증하기 위함이다. 이러한 연구목적을 위해, 이론적 배경을 통해, 각 변수의 개념적 정의, 구성요인을 각각 도출했다. 경영자 역량은 김미자(2016), 양희철(2014), 백동열(2012), 최진구(2014), 전선주(2019), 전승연(2017) 등의 연구를 참고하여, 경영자 전문성, 관리능력으로 구성하였고, 조직특성은 김미자(2016), 이정호(2021), 김혜숙(2014), 이창길, 최성락(2012) 등의 연구에 따라, 업무 프로세스, 조직구조, 비전과 전략, 인사제도로 구성했으며, 제품 혁신성과는 임종화(2019), 이재민 외(2020) 등의 연구에 따라 제품 속도, 제품 품질로 각각 구성했다. 또한, 종속변수인 경영성과는 민경명(2014) 연구에 따라, 재무성과, 고객관리, 업무 프로세스 등으로 구성한 단일항목으로 구성했고, 조절변수인 R&D 역량은 박진규(2013) 연구에 따라, 학습적 기능, R&D 집약도, 외부 네트워크 기능 등으로 구성해 단일문항으로 구성했다. 이러한 변수간 관계성을 도식화하면 다음과 같다.

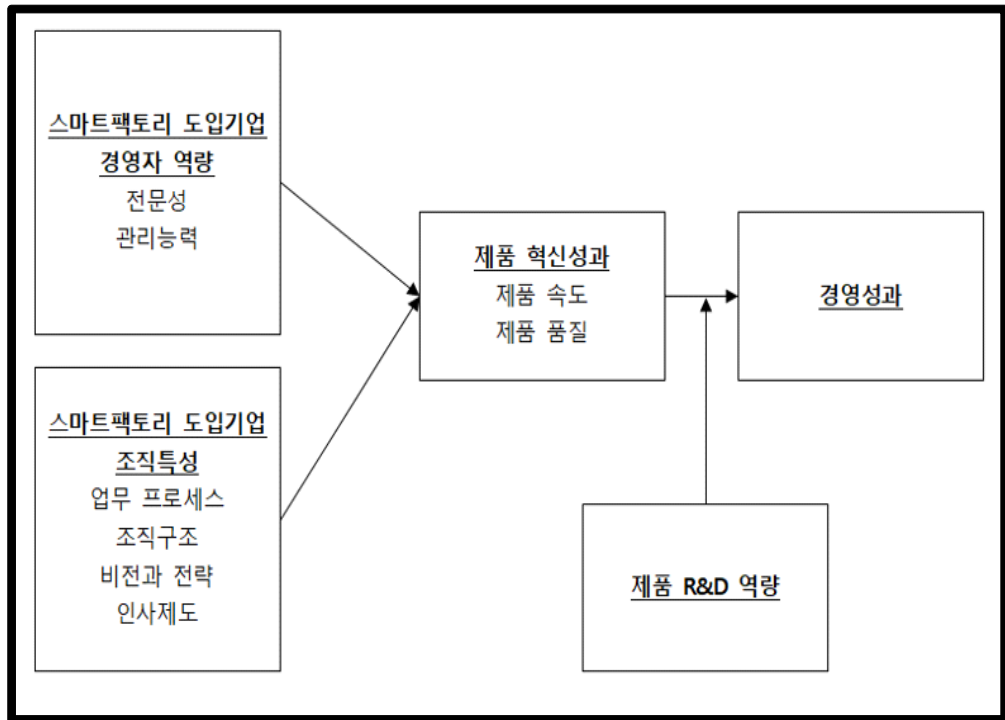


그림 3-1. 연구모형

제 2 절 가설설정

1) 경영자 역량이 제품혁신 성과에 미치는 영향

최종열(2015)은 경영자 역량을 기업가 정신, 혁신역량, 외부협력으로 상정하고, 이들이 벤처기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향을 분석했다. 연구 결과, 기업가 정신은 기업가정신은 혁신역량, 외부협력, 기술혁신성과에 긍정적 영향을 미치고, 혁신역량은 외부협력과 기술혁신성과에 긍정적인 영향을 미치며, 외부협력 또한 기술혁신성과에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 혁신역량, 외부협력은 각각 기업가정신과 기술혁신성과간의 관계에 긍정적 매개역할을 하는 것으로 규명되어, 경영자 역량이 기술적 혁신에 전반적으로 긍정적 영향을 미침을 간접 시사했다.

이러한 연구 결과는 스마트팩토리 도입 기업의 경영자 역량도 기술적 성과에 해당하는 제품 혁신성과에 유의한 정(+)의 영향을 미칠 수 있음을 시사하는 바, 다음과 같은 가설설정이 가능하다.

H-1. 경영자 역량은 제품혁신 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-1-1. 전문성은 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-1-2. 관리능력은 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-1-3. 전문성은 제품 품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-1-4. 관리능력은 제품 품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

2) 조직특성이 제품혁신 성과에 미치는 영향

본 연구는 이론적 배경에서 제시한바, 조직특성을 스마트팩토리의 성과 극대화를 위한 조직적 역량이라는 개념에서 접근하였으므로, 조직역량이 제품혁신 성과에 미치는 영향에 관한 선행연구를 검토하면 다음과 같다.

최석봉, 하귀룡(2011)은 국내 제조기업의 기술혁신 결정요인 중요도 분석을 조직 내부역량과 외부 환경을 중심으로 검증했다. 연구 결과, 조직의 내적 역량은 제품 생산기간을 단축할 수 있는 공정혁신 등에 긍정적 영향을 미침을 확인했다. 따라서, 스마트팩토리 조직특성도 제품개발속도와 품질 향상을 대변하는 제품혁신 성과에 긍정적 영향을 미칠 것이 추정되는 바, 다음과 같은 가설설정이 가능하다.

H-2. 조직특성은 제품혁신 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-2-1. 업무프로세스는 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-2-2. 조직구조는 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-2-3. 비전과 전략은 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-2-4. 인사제도는 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-2-5. 업무프로세스는 제품품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-2-6. 조직구조는 제품품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-2-7. 비전과 전략은 제품품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-2-8. 인사제도는 제품품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3) 제품혁신 성과가 경영성과에 미치는 영향

김광두, 홍운선(2011)은 혁신적 활동이 기업의 경영성과에 미치는 영향을 연구했다. 연구 결과, 제품 속도와 품질이 향상된 혁신적 제품은 재무적 성과에 해당하는 매출액 증대에 유의한 긍정적 영향을 미침을 규명했다. 또한, 양영익, 김창수(2007)은 한국 제조기업의 시장지향성이 제품혁신, 마케팅 능력, 성과에 미치는 영향 검증에서 변수 간 상관관계 분석 결과, 제품혁신은 경영성과와 밀접한 연관성을 가짐이 규명되었다. 이러한 선행연구들로 볼 때, 스마트팩토리 기업의 제품혁신 성과는 경영성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이 추정되는 바, 다음과 같은 가설설정이 가능하다.

H-3. 제품혁신 성과는 경영성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-3-1. 제품개발속도는 경영성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H-3-2. 제품품질은 경영성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

4,5) 경영자 역량과 조직 특성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품혁신 성과의 매개효과

이상완 외(2018)는 경영자 역량 중 하나인 리더십, PMS 피드백, 피드

포워드 이용이 조직 성과에 미치는 영향에서 혁신의 매개효과를 검증했다. 연구 결과, 이러한 경영자 역량들은 제품혁신을 증대하여 궁극적으로 조직성과에 긍정적 영향을 미침을 확인했다. 따라서, 스마트팩토리 경영자 역량이 경영성과에 미치는 영향에서 제품혁신 성과는 유의한 매개역할을 할 수 있음을 추정할 수 있다. 또한, 오신호 외(2013)는 재무적 성과에 제품혁신 메커니즘이 미치는 영향과 그 영향관계에서 공정혁신, 조직혁신, 마케팅 혁신을 상정하여 분석을 진행한 결과, 제품혁신 메커니즘이 성과에 미치는 영향에서 조직 역량 증대를 위한 조직 혁신이 유의한 조절효과를 함을 검증하여, 조직역량, 제품혁신 그리고 성과 간 긴밀한 관계성을 간접 시사했다. 이러한 연구결과는 스마트팩토리 조직특성이 성과에 미치는 영향에서 제품혁신 성과가 유의한 매개역할을 할 수 있음을 시사한다. 따라서 다음과 같은 가설설정이 가능하다.

H-4. 경영자 역량이 경영성과에 미치는 영향에서 제품혁신 성과는 매개역할을 할 것이다.

H-4-1. 전문성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.

H-4-2. 관리능력이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.

H-4-3. 전문성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.

H-4-4. 관리능력이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.

H-5. 조직특성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품혁신 성과는 매개역할을 할 것이다.

H-5-1. 업무 프로세스가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.

H-5-2. 조직구조가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.

H-5-3. 비전과 전략이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.

H-5-4. 인사제도가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.

H-5-5. 업무 프로세스가 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.

H-5-6. 조직구조가 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.

H-5-7. 비전과 전략이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.

H-5-8. 인사제도가 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.

6) 제품혁신 성과가 경영성과에 미치는 영향에서 R&D 역량의 조절효과

전종일, 임헌진(2018)은 전자업종 기업의 기술혁신역량과 사업화역량이 신제품개발성과에 미치는 영향에서 R&D 지원 유용성의 조절효과를 검증했다. 연구 결과, 전자업종 기업이 갖는 기술혁신적 요인이 성과에 미치는 영향에서 R&D 지원 유용성은 유의한 조절효과를 함이 규명되었다. 이러한 연구 결과는 스마트팩토리 기업이 제품혁신 성과를 창출하면 경영성과가 증대함을 예측함에 있어 R&D역량이 유의한 조절효과를 할 수 있음을 추정할 수 있다. 따라서 다음과 같은 가설설정이 가능하다.

H-6. 제품혁신 성과가 경영성과에 미치는 영향에서 R&D역량은 조절효과를 가질 것이다.

H-6-1. 제품개발속도가 경영성과에 미치는 영향에서 R&D역량은 조절효과를 가질 것이다.

H-6-2. 제품품질이 경영성과에 미치는 영향에서 R&D역량은 조절효과를 가질 것이다.

제 3 절 측정도구

1) 경영자 역량

본 연구는 경영자 역량을 Boyatzis(1982), Spencer, Spencer(1993)의

연구에 따라, 스마트팩토리 관련 경영이라는 직무 역할을 성공적으로 수행함으로써 효과적으로 경영성과를 극대화하는 잠재적 특성이라고 정의하고자 한다. 이러한 경영자 역량을 측정하기 위해, 김미자(2016), 양희철(2014), 백동열(2012), 최진구(2014), 전선주(2019), 전승연(2017) 등의 연구를 참고하여, 경영자 전문성, 관리능력으로 구성하였고, 각각 7, 9 문항들로 각각 구성하여 총 16문항을 통해 경영자 역량을 측정하였다. Likert 5점 척도를 통해 각 설문응답을 측정했다.

2) 조직특성

본 연구는 조직특성을 Wernerfelt(1984), Barney(1991) 등의 연구에 따라, 조직이 활용 가능한 자원의 조합에서 창출되는 특성으로 해당 조직의 경제적 가치를 극대화하여 지속적인 경쟁우위를 성취함에 기여하는 조직적 속성이라고 정의하고자 한다. 이러한 조직 특성을 측정하기 위해, 김미자(2016), 이정호(2021), 김혜숙(2014), 이창길, 최성락(2012) 등의 연구에 따라, 업무 프로세스, 조직구조, 비전과 전략, 인사제도로 구성했고, 각각 3문항씩 구성하여 총 12문항을 통해 조직특성을 측정했다. Likert 5점 척도로 설문응답을 측정했다.

3) 제품혁신 성과

본 연구는 Lisboa et al.(2016), Autio et al.(2014), Rauch et al.(2009)에 따라, 제품혁신성과를 제품개발속도, 제품품질 향상을 통해 기존 제품 혹은 신제품을 더 빠르고 질 높게 시장에 출시하여 지속적 경쟁우위를 확보하게 하는 것으로 정의하고자 한다. 이러한 제품혁신 성과를 측정하기 위해, 임종화(2019), 이재민 외(2020) 등의 연구에 따라 제품 속도, 제품 품질로 각각 구성했고, 각각 3문항씩 총 6문항으로 측정했

다. Likert 5점 척도로 설문응답을 측정했다.

4) (인지된) 경영성과

본 연구는 인지된 경영성과를 민경영(2014)의 연구에 따라, BSC의 재무적, 비재무적 지표 간 균형 추구라는 관점에서 단기적인 과거 지향적인 재무적 성과와 미래 지향적인 비재무적 성과로 구성된 조직적 성과로서 재무적 차원, 고객차원, 내부 프로세스 개선 차원, 학습 및 성장 관점 차원에 따라 측정 가능한 것으로 정의하고자 한다. 이러한 지각된 경영성과를 측정하기 위해, 민경영(2014) 연구를 참고해 본 연구는 인지된 경영성과를 재무적 차원, 고객차원, 내부 프로세스 개선 차원으로 구성했는데, 내부 프로세스가 개선됨은 학습 및 성장에 따른 결과라고 판단, 동일선상에 있는 것으로 간주했기 때문이다. 각각 1문항씩 총 3문항으로 구성하여 인지된 경영성과를 측정했다. Likert 5점 척도로 설문응답을 측정했다.

5) R&D 역량

본 연구는 Yam et al.(2004), Barney(1991) 등의 연구에 따라, R&D 역량을 학습적 기능, R&D 집약도, 외부 네트워크 기능을 활용해 연구개발 전략 설정에 따른 프로젝트를 효과적으로 실행하여 기술적 성과를 극대화할 수 있는 기업적 역량이라고 정의하고자 한다. 이러한 R&D 역량을 측정하기 위해, 박진규(2013) 연구에 따라, 학습적 기능, R&D 집약도, 외부 네트워크로 구성했고, 총 8문항으로 이들을 단일항목으로 측정했다. Likert 5점 척도로 설문응답을 측정했다.

표 3-1. 연구 도구

변수	하위변수	항목수	선행연구
경영자 역량	전문성	7	김미자 (2014) 양희철 (2014) 등
	관리능력	9	
조직특성	업무 프로세스	3	김미자 (2016) 이정호 (2021) 등
	조직구조	3	
	비전과 전략	3	
	인사제도	3	
제품혁신 성과	제품개발속도	3	임종화 (2019) 이재민 외 (2020) 등
	제품품질	3	
경영성과		3	민경영 (2014)
R&D 역량		8	박진규 (2013)

제 4 절 연구대상과 자료 분석 방법

본 연구 대상은 스마트팩토리를 도입한 기업의 사원들 대상으로 설문지 작업을 진행하여 통계치를 산출할 것이다. 이러한 설문지법은 동일한 구인에 관한 복수 문항으로 응답자들에게 질문하여 추상적 구인을 측정할 때 발생하는 오류를 최소화하며, 비교적 많은 표본 반응을 제한된 시간에 객관적 수집이 가능하다는 강점이 있다. 설문지 조사 대상을 위해 편의표본추출법을 활용했고, 다양한 부서, 조직 구성원들 대상으로 설문을 진행했다. 설문지 응답자 중에 중도포기, 조건탈락, 불성실한 응답자를 제외한 150 응답자를 최종 분석에 사용했다.

본 연구의 분석 방법은 수집된 설문지의 통계 분석 및 처리를 위하여 직

접 데이터 코딩(Date Coding)의 과정을 거쳐 SPSS 21.0 프로그램을 이용하여 처리하였다. 첫째, 인구 통계적 특성에 대해 살펴보기 위하여 빈도 분석을 실시하였다. 둘째, 측정 항목의 타당성과 내적 일관성을 검증하기 위해 탐색적 요인분석을 실시하여 타당성과 신뢰성을 검증 하였다. 셋째, 변수들의 수준을 파악하기 위해 기술통계분석을 실시하였다 넷째, 다중회귀분석을 실시하여 가설을 검증하였다. 다섯째, 매개변수의 간접효과의 유의성을 확인하기 위해 Process Macro 4번 모델을 이용하여 부트스트래핑(bootstrapping)을 분석을 실시하였다. 여섯째, 조절변수의 조절효과 검증을 위해 Process Macro 1번 모델을 이용하여 분석하였다. 이와같은 검증은 유의수준 $p < .05$, $p < .01$, $p < .001$ 에서 검증하였다.

제 4 장 분석결과

제 1 절 설문 응답자의 인구 통계학적 특성

본 연구대상자의 일반적 특성은 다음과 표 4-1 와 같다.

성별은 남성이 106명(70.7%)로 대부분이었으며, 여성은 44명(29.3%)로 나타났다.

연령은 30대와 4대가 각 49명(각 32.7%)로 가장 많았으며, 다음으로 50대 28명(18.7%), 20대 17명(11.3%), 60대 이상 7명(4.7%)의 순이었다.

직급은 과장급이 47명(31.3%)로 가장 많았으며, 다음으로 부장급 40명(26.7%), 대리급 33명(22.0%), 사원급 23명(15.3%), 임원급 7명(4.7%)의 순이었다.

직무는 생산,관리가 56명(37.3%)로 가장 많았으며, 다음으로 R&D 17명(11.3%), 마케팅 16명(10.7%), 재무 15명(10.0%), 구매 14명(9.3%), 총괄 11명(7.3%), 인사 9명(6.0%), 기타 7명(4.7%), IT 5명(3.3%)의 순이었다.

스마트팩토리 구축시기는 1-2년이 41명(27.3%)로 가장 많았으며, 다음으로 2-3년 40명(26.7%), 5년 이상 34명(22.7%), 3-4년 27명(18.0%), 1년 이하 8명(5.3%)의 순이었다.

스마트팩토리 구축목적은 품질향상이 53명(35.3%)로 가장 많았으며, 다음으로 운영의 효율성과 효과성 41명(27.3%), 시장경쟁력 강화 25명(16.7%), 고객유지와 만족도 향상 15명(10.0%), 신제품 개발 13명(8.7%), 위험관리 3명(2.0%)의 순이었다.

스마트팩토리 구축수준은 기초수준이 72명(48.0%)으로 가장 많았으며, 다음으로 중간수준 1 54명(36.0%), 중간수준2 18명(12.0%), 고도화수준 6명(4.0%)의 순이었다.

표 4-1. 설문 응답자의 일반적 특성

구분		빈도(명)	비율(%)
성별	남성	106	70.7
	여성	44	29.3
연령	20대	17	11.3
	30대	49	32.7
	40대	49	32.7
	50대	28	18.7
	60대 이상	7	4.7
직급	사원급	23	15.3
	대리급	33	22.0
	과장급	47	31.3
	부장급	40	26.7
	임원급	7	4.7
직무	구매	14	9.3
	생산, 관리	56	37.3
	마케팅	16	10.7
	인사	9	6.0
	재무	15	10.0
	R&D	17	11.3
	IT	5	3.3
	총괄	11	7.3
	기타	7	4.7
스마트팩토리 구축시기	1년 이하	8	5.3
	1-2년	41	27.3
	2-3년	40	26.7
	3-4년	27	18.0
	5년 이상	34	22.7
스마트팩토리 구축목적	신제품 개발	13	8.7
	고객유지와 만족도 향상	15	10.0
	품질향상	53	35.3
	위험관리	3	2.0
	시장경쟁력 강화	25	16.7
	운영의 효율성과 효과성	41	27.3
스마트팩토리 구축수준	고도화 수준	6	4.0
	중간수준2	18	12.0
	중간수준1	54	36.0
	기초수준	72	48.0
총계		150	100.0

제 2 절 측정도구의 타당성 및 신뢰도

타당성이란 측정도구가 측정하고자 하는 개념 또는 속성을 어느 정도로 정확히 측정하고 있는가를 의미하는 것이다. 타당성 검증방법으로는 요인분석이 있는데, 요인분석(factor analysis)은 같은 개념을 측정하고자 설정된 변수들이 동일한 요인으로 묶이는가를 확인하는 것으로 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석이 있다.

신뢰도는 동일한 개념에 대해 반복적으로 측정했을 때 측정에 대한 내적 일관성을 나타내는 것으로, 측정한 다변량 변수 간의 일관된 정도를 의미한다. 신뢰도는 일반적으로 Cronbach's α 값으로 검증하는데, 사회과학에서는 Cronbach's α 값이 .8~.9이상이면 바람직하고 .6~.7이면 수용할 수 있는 수준의 신뢰성이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 측정도구의 타당성과 신뢰도 검증을 위해 먼저 탐색적 요인분석과 Cronbach's α 값을 구하였다.

1) 외생변수의 탐색적 요인분석 및 신뢰도 분석

본 연구의 외생변수인 스마트팩토리 도입기업의 경영자 특성과 조직특성 측정도구의 타당성 분석을 위한 탐색적 요인분석 결과는 다음 표 4-2와 같다.

요인분석결과 문항의 성격이 다르게 묶인 1개의 문항(조직구조 3)을 제거하고, 요인분석을 반복 실시한 결과 최종 6개의 요인이 추출되었다. 각 요인의 고유값은 1 이상을 나타내고 있고, 설명된 총 분산은 66.959%를 나타냈고, 요인적재량은 모두 0.5이상으로 나타났다. 또한 KMO 값이 .917로 수용할만한 수준을 보였고, Barlett의 구형성 검증 결과 유의확률이 $p < .000$ 로 나타나 변수간의 상관관계를 잘 나타내고 있어, 요인은 적합성

과 타당성이 있는 것으로 나타났다.

한편 신뢰도 분석결과, Cronbach's α 값은 경영자 역량의 관리능력 .900, 전문성 .889, 조직특성의 인사제도 .810, 업무프로세스 .749, 조직구조 .767, 비전과 전략 .776으로 나타나, 바람직한 또는 수용할만한 수준을 보였다.

표 4-2. 외생변수 측정도구의 탐색적 요인분석 및 신뢰도 분석결과

항 목	요인 1	요인 2	요인 3	요인 4	요인 5	요인 6	Cronba ch's α
관리능력7	.758	.094	.123	.149	.192	.170	.900
관리능력4	.756	.076	.001	.097	.161	.272	
관리능력2	.738	.232	.127	.140	.002	.138	
관리능력5	.731	.194	.148	.079	-.093	.174	
관리능력1	.719	.129	.118	.056	.199	.164	
관리능력6	.665	.127	-.170	.183	.459	.058	
관리능력8	.661	.300	.135	.043	.090	-.233	
관리능력3	.645	.311	.087	-.043	.345	.099	
전문성6	.257	.761	.137	.110	-.043	.102	.889
전문성1	.095	.727	.148	.076	.326	.143	
전문성5	.168	.693	.263	.010	.103	.140	
전문성4	.140	.651	-.071	.266	.141	.307	
전문성2	.240	.641	.176	.181	.283	.155	
전문성7	.259	.638	.216	.145	.087	.224	
전문성3	.195	.634	.107	.369	.150	.121	
인사제 도3	.065	.192	.828	.178	.035	.098	.810
인사제 도2	.201	.186	.708	.182	.238	.142	
인사제 도1	.122	.273	.621	.244	.314	.242	
업무프로세스1	.053	.157	.041	.795	.148	.124	.749
업무프로세스2	.163	.143	.238	.773	.053	.059	
업무프로세스3	.167	.274	.335	.645	-.142	.096	
조직구조1	.282	.246	.222	.079	.729	.110	.767
조직구조2	.270	.259	.219	.026	.677	.076	
비전과 전략3	.293	.277	.265	.044	-.026	.680	.776
비전과 전략2	.225	.289	.141	.181	.126	.679	
비전과 전략1	.175	.428	.122	.157	.211	.618	
고유값	4.759	4.295	2.271	2.212	1.951	1.921	
분산(%)	18.305	16.519	8.735	8.509	7.502	7.388	
누적분산(%)	18.305	34.824	43.559	52.068	59.570	66.959	
KMO=.917, Bartlett's Test of Sphericity =2065.634, df=325, p=.000							

2) 외생변수의 탐색적 요인분석 및 신뢰도 분석

본 연구의 내생변수인 제품 혁신성과와 경영성과, 제품 R&D 역량 측정도구의 타당성 분석을 위한 탐색적 요인분석 결과는 다음 표4-3과 같다.

요인분석결과 문항의 성격이 다르게 묶인 5개의 문항(R&D역량1,4,7,8, 경영성과3)을 순차적으로 제거하면서, 요인분석을 반복 실시한 결과 최종 4개의 요인이 추출되었다. 각 요인의 고유값은 1 이상을 나타내고 있고, 설명된 총 분산은 73.617%를 나타냈고, 요인적재량은 모두 0.5이상으로 나타났다. 또한 KMO 값이 .901로 수용할만한 수준을 보였고, Bartlett의 구형성 검증 결과 유의확률이 $p < .001$ 로 나타나 변수간의 상관관계를 잘 나타내고 있어, 요인은 적합성과 타당성이 있는 것으로 나타났다.

한편 신뢰도 분석결과, Cronbach's α 값은 R&D 역량 .855, 제품 혁신 성과의 제품개발속도 .778, 제품품질 .795, 경영성과 .741로 나타나, 바람직한 또는 수용할만한 수준을 보였다.

표 4-3. 외생변수 측정도구의 탐색적 요인분석 및 신뢰도 분석결과

항 목	요인 1	요인 2	요인 3	요인 4	Cronbach's α
R&D역량2	.784	.255	.133	.230	.855
R&D역량6	.744	.212	.321	.177	
R&D역량3	.732	.397	.185	.179	
R&D역량5	.552	.198	.454	.298	
제품개발속도3	.324	.795	.122	-.037	.778
제품개발속도1	.171	.694	.315	.350	
제품개발속도2	.282	.684	.281	.185	
제품품질1	.277	.102	.833	.061	.795
제품품질2	.115	.335	.746	.238	
제품품질3	.282	.445	.600	.177	
경영성과1	.124	.194	.250	.830	.741
경영성과2	.370	.065	.068	.814	
고유값	2.544	2.252	2.233	1.805	
분산(%)	21.196	18.768	18.610	15.042	
누적분산(%)	21.196	39.964	58.574	73.617	
KMO=.901, Bartlett's Test of Sphericity =896.944, df=66, p=.000					

제 3 절 기술통제량

1) 정규성 검증 및 측정변인 특성

본 연구에서는 측정도구의 평균 및 표준편차를 구하고, 최대우도법(ML: Maximum Likelihood)을 사용하여 단변량 정규성을 검증을 위해 왜도와 첨도 값을 살펴보았는데 그 결과는 다음 표 4-4과 같다.

단변량 정규성은 왜도의 절대값 2, 첨도의 절대값 7을 초과할 때 모수추정이 왜곡되는 것으로 판단한다(West, Finch & Curran, 1995). 변수들의 왜도와 첨도 절대값 확인 결과, 표 4-4과 같이 왜도의 절대값 2, 첨도의 절대값 7을 초과하지 않는 것으로 나타나 단변량 정규분포성을 만족하는 것으로 확인되었다.

한편 경영자 역량은 평균 3.71점으로 나타났으며, 하위요인별로 관리역량 평균 3.67점, 전문성 평균 3.74점이었다.

조직특성은 평균 3.60점으로 나타났으며, 하위요인별로 비전과 전략 평균 3.73점, 조직구조 평균 3.58점, 업무프로세스 평균 3.55점, 인사제도 평균 3.52점의 순이었다.

제품혁신성과는 평균 3.58점으로 나타났으며, 하위요인별로 제품 개발속도 평균 3.46점, 제품 품질 평균 3.70점이었다.

R&D 역량은 평균 3.66점이었으며, 경영성과는 평균 3.64점으로 나타났다.

표 4-4 변수의 기술통계량

구분		N	평균	표준 편차	왜도	첨도
경영자 역량	관리능력	150	3.67	.63	-.436	-.096
	전문성	150	3.74	.61	-.942	1.470
	전체	150	3.71	.54	-.442	.585
조직특성	업무프로세스	150	3.55	.67	-.256	-.498
	조직구조	150	3.58	.74	-.403	-.290
	비전과 전략	150	3.73	.69	-.406	-.547
	인사제도	150	3.52	.76	-.415	-.344
	전체	150	3.60	.55	-.159	-.317
제품혁신성 과	제품개발속도	150	3.46	.77	-.232	-.366
	제품품질	150	3.70	.64	-.746	.635
	전체	150	3.58	.64	-.439	.110
R&D 역량		150	3.66	.68	-.505	-.242
경영성과		150	3.64	.77	-.391	-.180

2) 상관관계 분석

본 연구에서는 변수들 간의 상관관계를 살펴보기 위하여 pearson 상관 분석을 실시한 결과는 표 4-5와 같다.

경영자 역량은 제품혁신성과($r=.723$, $p<.001$), R&D 역량($r=.681$, $p<.001$), 경영성과($r=.523$, $p<.001$)와 정(+)의 상관관계를 보였고, 조직특성은 제품혁신성과($r=.719$, $p<.001$), R&D 역량($r=.630$, $p<.001$), 경영성과($r=.470$, $p<.001$)와 정(+)의 상관관계를 보였다. 제품혁신성과는 R&D 역량($r=.731$, $p<.001$), 경영성과($r=.493$, $p<.001$)와 정(+)의 상관관계를 보였으며, R&D 역량은 경영성과($r=.566$, $p<.001$)와 정(+)의 상관관계를 보였다.

한편 경영자 역량의 관리능력은 제품 혁신성과의 제품개발속도($r=.446$, $p<.001$), 제품품질($r=.568$, $p<.001$)과 정(+)의 상관관계를 보였고, R&D 역량($r=.502$, $p<.001$), 경영성과($r=.441$, $p<.001$)와 정(+)의 상

관관계를 보였다. 전문성은 제품개발속도($r=.633$, $p<.001$), 제품품질($r=.725$, $p<.001$)과 정(+)의 상관관계를 보였고, R&D 역량($r=.716$, $p<.001$), 경영성과($r=.485$, $p<.001$)와 정(+)의 상관관계를 보였다.

조직특성의 업무프로세스는 제품 혁신성과의 제품개발속도($r=.475$, $p<.001$), 제품품질($r=.352$, $p<.001$)과 정(+)의 상관관계를 보였고, R&D 역량($r=.488$, $p<.001$), 경영성과($r=.298$, $p<.001$)와 정(+)의 상관관계를 보였다. 조직구조는 제품개발속도($r=.409$, $p<.001$), 제품품질($r=.476$, $p<.001$)과 정(+)의 상관관계를 보였고, R&D 역량($r=.437$, $p<.001$), 경영성과($r=.393$, $p<.001$)와 정(+)의 상관관계를 보였다. 비전과 전략은 제품개발속도($r=.550$, $p<.001$), 제품품질($r=.674$, $p<.001$)과 정(+)의 상관관계를 보였고, R&D 역량($r=.567$, $p<.001$), 경영성과($r=.490$, $p<.001$)와 정(+)의 상관관계를 보였다. 인사제도는 제품개발속도($r=.518$, $p<.001$), 제품품질($r=.540$, $p<.001$)과 정(+)의 상관관계를 보였고, R&D역량($r=.440$, $p<.001$), 경영성과($r=.282$, $p<.001$)와 정(+)의 상관관계를 보였다.

제품혁신성과의 제품개발속도는 R&D 역량($r=.680$, $p<.001$), 경영성과($r=.437$, $p<.001$)와 정(+)의 상관관계를 보였고, 제품품질은 R&D 역량($r=.649$, $p<.001$), 경영성과($r=.463$, $p<.001$)와 정(+)의 상관관계를 보였다.

표 4-5 상관관계분석

	경영자 역량			조직특성					제품혁신성과			R&D 역량	경영 성과
	관리 능력	전문 성	전체	업무 프로 세스	조직 구조	비전 과 전략	인사 제도	전체	제품 개발 속도	제품 품질	전체		
관리능력	1												
전문성	.551***	1											
경영자 역량	.901***	.859***	1										
업무프로 세스	.346***	.506***	.476***	1									

H-1-2 ‘관리능력은 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.’는 기각되었다.

표 4-6 경영자의 역량이 제품개발속도에 미치는 영향

	비표준 계수		표준 계수	t	p	공산성 통계	
	B	표준 오차	β			허용 오차	VIF
(상수)	.180	.337		.535	.593		
전문성	.706	.096	.556	7.340	.000***	.696	1.437
관리능력	.172	.093	.140	1.846	.067	.696	1.437
R ² =.414, Adj. R ² =.406, F=51.885(p=.000***)							

* p<.05, *** p<.001

나) 경영자의 역량이 제품품질에 미치는 영향

본 연구에서는 경영자의 역량이 제품품질에 미치는 영향력을 살펴보기 위하여 다중회귀분석을 실시하였는데, 그 결과는 다음 표 4-7과 같다.

먼저 공선성 진단결과 VIF 값이 모두 10이하였고, 공차 한계는 모두 .10보다 크게 나타나 다 중공 선성의 문제는 없는 것으로 볼 수 있다.

경영자의 역량이 제품품질을 설명하는 회귀모형의 설명력은 56.7%로 나타났다으며, 회귀모형의 통계적 유의도를 나타내는 F값은 96.125(p<.001)로 나타나 본 회귀모형은 적합한 것으로 나타났다.

한편 전문성(β =.624, p<.001), 관리능력(β =.247, p<.001)는 제품품질에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 경영자의 전문성과 관리능력이 높으면 제품품질도 높아지는 것으로 나타나, 가설 가설 H-1-3 ‘전문성은 제품품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.’와 가설 H-1-4 ‘관리능력은 제품품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.’는 채택되었다.

표 4-7 경영자의 역량이 제품품질에 미치는 영향

	비표준 계수		표준 계수	t	p	공산성 통계	
	B	표준 오차	β			허용 오차	VIF
(상수)	.463	.240		1.929	.056		
전문성	.624	.069	.592	9.100	.000***	.696	1.437
관리능력	.247	.066	.241	3.710	.000***	.696	1.437
$R^2=.567$, $\text{Adj. } R^2=.561$, $F=96.125(p=.000^{***})$							

*** $p < .001$

2) 가설 2의 검증 : 조직특성이 제품혁신 성과에 미치는 영향

가) 조직특성이 제품개발속도에 미치는 영향

본 연구에서는 조직특성이 제품개발속도에 미치는 영향력을 살펴보기 위하여 다중회귀분석을 실시하였는데, 그 결과는 다음 표 4-8과 같다.

먼저 공선성 진단결과 VIF 값이 모두 10이하였고, 공차 한계는 모두 .10 보다 크게 나타나 다중공산성의 문제는 없는 것으로 볼 수 있다.

조직특성이 제품개발속도를 설명하는 회귀모형의 설명력은 41.8%로 나타났다으며, 회귀모형의 통계적 유의도를 나타내는 F값은 26.014($p < .001$)로 나타나 본 회귀모형은 적합한 것으로 나타났다.

한편 업무프로세스($\beta = .205$, $p < .001$), 비전과 전략($\beta = .301$, $p < .001$), 인사제도($\beta = .204$, $p < .05$)는 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 업무프로세스, 비전과 전략, 인사제도가 우수하면 제품개발 속도도 빨라지는 것으로 나타나, 가설 H-2-1 ‘업무프로세스는 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.’와 가설 H-2-3 ‘비전과 전략은 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.’, 가설 H-2-4 ‘인사제도는 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.’는 채택되었다.

그러나 조직구조는 제품개발속도에 영향을 미치지 않는 것으로 나타나,

가설 H-2-2 ‘조직구조는 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.’
는 기각되었다.

표 4-8 조직특성이 제품개발속도에 미치는 영향

	비표준 계수		표준 계수	t	p	공산성 통계	
	B	표준 오차	β			허용 오차	VIF
(상수)	.180	.334		.539	.591		
업무프로세스	.237	.087	.205	2.713	.007***	.700	1.429
조직구조	.124	.077	.119	1.602	.111	.723	1.383
비전과 전략	.337	.089	.301	3.807	.000***	.641	1.559
인사제도	.207	.084	.204	2.469	.015*	.588	1.701
R ² =.418, Adj. R ² =.402, F=26.014(p=.000***)							

* p<.05, *** p<.001

나) 조직특성이 제품품질에 미치는 영향

본 연구에서는 조직특성이 제품품질에 미치는 영향력을 살펴보기 위하여 다중회귀분석을 실시하였는데, 그 결과는 다음 표 4-9과 같다.

먼저 공선성 진단결과 VIF 값이 모두 10이하였고, 공차 한계는 모두 .10보다 크게 나타나 다 중공 선성의 문제는 없는 것으로 볼 수 있다.

조직특성이 제품품을 설명하는 회귀모형의 설명력은 52.2%로 나타났으며, 회귀모형의 통계적 유의도를 나타내는 F값은 39.666(p<.001)로 나타나 본 회귀모형은 적합한 것으로 나타났다.

한편 조직구조($\beta=.151$ p<.05), 비전과 전략($\beta=.500$, p<.001), 인사제도($\beta=.227$, p<.05)는 제품품질에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 조직구조, 비전과 전략, 인사제도가 우수하면 제품품질도 높아지는 것으로 나타나, 가설 H-2-6 ‘조직구조는 제품품질에 정(+)의 영향을 미

칠 것이다.’와 가설 H-2-7 ‘비전과 전략은 제품품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.’, 가설 H-2-8 ‘인사제도는 제품품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.’는 채택되었다.

그러나 업무프로세스는 제품품질에 영향을 미치지 않는 것으로 나타나, 가설 H-2-5 ‘업무프로세스는 제품품질에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.’는 기각되었다.

표 4-9 조직특성이 제품품질에 미치는 영향

	비표준 계수		표준 계수	t	p	공산성 통계	
	B	표준 오차	β			허용 오차	VIF
(상수)	.919	.250		3.670	.000		
업무프로세스	-.024	.066	-.025	-.367	.714	.700	1.429
조직구조	.130	.058	.151	2.239	.027*	.723	1.383
비전과 전략	.464	.067	.500	6.976	.000***	.641	1.559
인사제도	.191	.063	.227	3.031	.003**	.588	1.701
$R^2=.522$, Adj. $R^2=.509$, $F=39.666(p=.000^{***})$							

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

3) 가설 3의 검증 : 제품혁신 성과가 경영성과에 미치는 영향

본 연구에서는 제품혁신 성과가 경영성과에 미치는 영향력을 살펴보기 위하여 다중회귀분석을 실시하였는데, 그 결과는 다음 표 4-10와 같다.

먼저 공선성 진단결과 VIF 값이 모두 10이하였고, 공차 한계는 모두 .10 보다 크게 나타나 다 중공 선성의 문제는 없는 것으로 볼 수 있다.

제품혁신 성과가 경영성과를 설명하는 회귀모형의 설명력은 24.6%로 나타났다으며, 회귀모형의 통계적 유의도를 나타내는 F값은 23.936($p<.001$)로 나타나 본 회귀모형은 적합한 것으로 나타났다.

한편 제품개발속도($\beta=.234$, $p<.05$), 제품품질($\beta=.309$, $p<.001$)은 경영성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 제품혁신 성과가 높으면 경영성과도 높아지는 것으로 나타나, 가설 가설 H-3-1 ‘제품개발 속도는 경영성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.’와 가설 H-3-2 ‘제품품질은 경영성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.’는 채택되었다.

표 4-10 제품혁신 성과가 경영성과에 미치는 영향

	비표준 계수		표준 계수	t	p	공산성 통계	
	B	표준 오차	β			허용 오차	VIF
(상수)	1.451	.328		4.421	.000***		
제품개발속도	.234	.095	.234	2.466	.015*	.569	1.757
제품품질	.373	.114	.309	3.258	.001**	.569	1.757
$R^2=.246$, Adj. $R^2=.235$, $F=23.936(p=.000^{***})$							

* $p<.05$, ** $p<.01$

4) 가설 4의 검증 : 경영자의 역량과 경영성과 사이에서의 제품혁신 성과의 매개효과

본 연구에서는 경영자의 역량과 경영성과 사이에서 제품개발속도가 매개역할을 하는지 살펴보기 위해 Process Macro 4번 모델을 통해 검증하고, 간접효과의 통계적 유의성을 검증하기 위하여 부트스트래핑(bootstrapping)을 실시하였다.

가) 경영자의 역량과 경영성과 사이에서의 제품개발속도 매개효과

경영자의 역량과 경영성과 사이에서의 제품개발 속도가 매개역할을 하는지 분석한 결과는 다음 표 4-11과 같다.

독립변인과 매개변인을 동시에 투입한 한 결과, 독립변인인 전문성($\beta = .314$, $p < .05$)와 관리능력($\beta = .275$, $p < .01$)은 경영성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 매개변인인 제품개발속도($\beta = .181$, $p < .05$)가 경영성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

부트스트래핑을 통한 간접효과의 유의성을 검증은 95% 신뢰구간에서 구간 내에 0을 포함하지 않을 경우 통계적으로 유의미함을 의미하는데, 다음 표 4-11과 같이 전문성이 제품개발속도를 거쳐 경영성과에 이르는 경로에서의 간접효과 유의성이 신뢰구간의 하한값 .012, 상한값 .190으로 0을 포함하지 않아 간접효과의 유의성이 검증되었다. 따라서 제품개발 속도는 전문성과 경영성과 사이에서 매개효과가 있는 것으로 나타나, 가설 H-4-1 ‘전문성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.’는 채택되었다.

그러나 관리능력이 제품개발속도를 거쳐 경영성과에 이르는 경로에서의 간접효과 유의성이 신뢰구간의 하한값 -.007, 상한값 .075로 0을 포함하고 있어 간접효과의 유의성이 검증되지 않았다. 따라서 제품개발 속도는 관리능력과 경영성과 사이에서 매개효과가 없는 것으로 나타나, 가설 H-4-2 ‘관리능력이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.’는 기각되었다.

표 4-11 경영자의 역량과 경영성과 사이에서 제품개발 속도의 매개효과

구분	직접 총 효과					
	Coefficient	SE	t	p	LL 95% CI	UL 95% CI
상수	.829	.370	2.243	.026	.098	1.560
전문성	.314	.123	2.545	.012	.070	.558
관리능력	.275	.104	2.658	.009	.071	.480
제품개발속도	.181	.091	2.000	.048	.002	.360
간접효과 부트스트랩						
	M	SE	LL	UL		

			95% CI	95% CI
전문성→제품개발속도→경영성과	.101	.045	.012	.190
관리능력→제품개발속도→경영성과	.025	.021	-.007	.075

주) Note : Bootstrap size= 5,000. LL= lower limit; CI= confidence interval; UL= upper limit.

나) 경영자의 역량과 경영성과 사이에서의 제품품질 매개효과

경영자의 역량과 경영성과 사이에서의 제품품질이 매개역할을 하는지 분석한 결과는 다음 표-21과 같다.

독립변인과 매개변인을 동시에 투입한 한 결과, 독립변인인 전문성($\beta = .321$, $p < .05$)과 관리능력($\beta = .321$, $p < .05$)은 경영성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 매개변인인 제품품질($\beta = .193$, $p > .05$)이 경영성과에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

또한 부트스트래핑을 통한 간접효과의 유의성을 검증 결과 다음 표 4-12과 같이 전문성이 제품품을 거쳐 경영성과에 이르는 경로에서의 간접효과 유의성이 신뢰구간의 하한값 $-.054$, 상한값 $.227$ 로, 관리능력이 제품품을 거쳐 경영성과에 이르는 경로에서의 간접효과 유의성이 신뢰구간의 하한값 $-.0160$, 상한값 $.110$ 으로 0을 포함하고 있어 간접효과의 유의성이 검증되지 않았다. 따라서 제품품질은 전문성과 경영성과 사이에서 매개효과가 없는 것으로 나타나, 가설 H-4-3 ‘전문성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.’ 가설 H-4-4 ‘관리능력이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.’는 기각되었다.

표 4-12 경영자의 역량과 경영성과 사이에서 제품품질의 매개효과

구분	직접 총 효과					
	Coefficient	SE	t	p	LL 95% CI	UL 95% CI
상수	.772	.376	2.054	.042	.029	1.516
전문성	.321	.133	2.421	.017	.059	.583
관리능력	.259	.108	2.403	.017	.046	.471
제품품질	.193	.128	1.511	.133	-.059	.471
간접효과 부트스트랩						
	M	SE	LL 95% CI		UL 95% CI	
전문성→제품품질→ 경영성과	.095	.070	-.054		.227	
관리능력→제품품질 →경영성과	.039	.032	-.016		.110	

주) Note : Bootstrap size= 5,000. LL= lower limit; CI= confidence interval; UL= upper limit.

5) 가설 5의 검증 : 경영자의 역량과 경영성과 사이에서의 제품혁신 성과의 매개효과

본 연구에서는 조직특성과 경영성과 사이에서 제품개발속도의 매개효과를 살펴보기 위해 Process Macro 4변 모델을 통해 검증하고, 간접효과의 통계적 유의성을 검증하기 위하여 부트스트래핑(bootstrapping)을 실시하였다.

가) 조직특성과 경영성과 사이에서의 제품개발속도 매개효과

업무프로세스와 경영성과 사이에서의 제품개발 속도 매개효과를 분

석한 결과는 다음 표 4-13와 같다.

독립변인과 매개변인을 동시에 투입한 한 결과, 독립변인인 조직구조($\beta = .204$, $p > .05$)와 비전과 전략($\beta = .351$, $p > .01$)은 경영성과에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으며, 매개변인인 제품개발속도($\beta = .213$, $p < .05$)가 경영성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

부트스트래핑을 통한 간접효과의 유의성 검증 결과 다음 표 4-13와 같이 비전과 전략이 제품개발속도를 거쳐 경영성과에 이르는 경로에서의 간접효과 유의성이 신뢰구간의 하한값 .035, 상한값 .372로 0을 포함하지 않아 간접효과의 유의성이 검증되었다. 따라서 제품개발 속도는 비전과 전략과 경영성과 사이에서 매개효과가 있는 것으로 나타나, 가설 H-5-3 ‘비전과 전략이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.’는 채택되었다.

그러나 업무프로세스, 조직구조, 인사제도가 제품개발속도를 거쳐 경영성과에 이르는 경로에서는 간접효과의 유의성이 검증되지 않아 H-5-1 ‘업무프로세스가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.’, H-5-2 ‘조직구조가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.’, H-5-4 ‘인사제도가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.’는 기각되었다.

표 4-13 조직특성과 경영성과 사이에서 제품개발 속도의 매개효과

구분	직접 총 효과					
	Coefficient	SE	t	p	LL 95% CI	UL 95% CI
상수	1.015	.364	2.786	.006	.295	1.734
업무프로세스	.068	.098	.694	.489	-.125	.261
조직구조	.204	.085	2.389	.018	.035	.372
비전과 전략	.351	.101	3.649	.001	.151	.552
인사제도	-.111	.093	-1.187	.237	-.296	.074
제품개발속도	.213	.091	2.347	.020	.034	.392
간접효과 부트스트랩						
	M	SE	LL 95% CI		UL 95% CI	
업무프로세스→제품개발 속도→경영성과	.044	.031	-.002		.116	
조직구조→제품개발 속도→경영성과	.025	.022	-.009		.078	
비전과전략→제품개발 속도→경영성과	.064	.033	.002		.133	
인사제도→제품개발 속도→경영성과	.043	.032	-.002		.122	

주) Note : Bootstrap size= 5,000. LL= lower limit; CI= confidence interval; UL= upper limit.

나) 조직특성과 경영성과 사이에서의 제품품질 매개효과

업무프로세스와 경영성과 사이에서의 제품품질 매개효과를 분석한 결과는 다음 표 4-14과 같다.

독립변인과 매개변인을 동시에 투입한 결과, 독립변인인 조직구조($\beta = .196$, $p > .05$)와 비전과 전략($\beta = .304$, $p > .01$)은 경영성과에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으며, 매개변인인 제품품질($\beta = .258$, $p < .05$)이 경영성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

부트스트래핑을 통한 간접효과의 유의성 검증 결과 다음 표 4-14과 같이 업무프로세스, 조직구조, 비전과 전략, 인사제도가 제품품질을 거쳐 경영

성과에 이르는 경로에서는 간접효과의 유의성이 검증되지 않아 H-5-5 ‘업무프로세스가 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.’, H-5-6 ‘조직구조가 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.’, H-5-7 ‘비전과 전략이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.’, H-5-8 ‘인사제도가 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.’는 기각되었다.

표 4-14 조직특성과 경영성과 사이에서 제품품질의 매개효과

구분	직접 총 효과					
	Coefficient	SE	t	p	LL 95% CI	UL 95% CI
상수	.816	.382	2.138	.034	.062	1.570
업무프로세스	.124	.096	1.301	.195	-.065	.314
조직구조	.196	.086	2.278	.024	.026	.367
비전과 전략	.304	.112	2.709	.008	.082	.525
인사제도	-.116	.095	-1.226	.222	-.303	.071
제품품질	.258	.121	2.131	.035	.019	.497
간접효과 부트스트랩						
	M	SE	LL 95% CI		UL 95% CI	
업무프로세스→제품품질→경영성과	-.005	.021	-.053		.034	
조직구조→제품품질→경영성과	.032	.026	-.004		.095	
비전과전략→제품품질→경영성과	.107	.063	-.001		.242	
인사제도→제품품질→경영성과	.049	.033	-.004		.122	

주) Note : Bootstrap size= 5,000. LL= lower limit; CI= confidence interval; UL= upper limit.

6) 가설 6의 검증 : 제품혁신 성과와 경영성과 사이에서의 R&D 역량의 조절효과

본 연구에서는 제품혁신 성과와 경영성과 사이에서 R&D역량의 조절효과를 살펴보기 위해 Process Macro 1번 모델을 통해 검증하였다.

가) 제품개발속도와 경영성과 사이에서의 R&D 역량의 조절효과

제품개발속도와 경영성과 사이에서의 R&D역량의 조절효과를 분석한 결과는 다음 표 4-15와 같다.

조절변인인 R&D역량($\beta = .578$, $p < .001$)은 경영성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 독립변인인 제품개발속도($\beta = .094$, $p > .05$)와 상호작용항($\beta = .071$, $p > .05$)이 경영성과에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 따라서 제품개발속도와 경영성과 사이에서의 R&D역량은 조절효과가 없는 것으로 나타나, 가설 H-6-1 ‘제품개발속도가 경영성과에 미치는 영향에서 R&D역량은 조절효과를 가질 것이다’는 기각되었다.

표 4-15 제품개발속도와 경영성과 사이에서의 R&D 역량의 조절효과

구분	Coefficient	SE	t	p	LL 95% CI	UL 95% CI
상수	3.615	.062	58.441	.000	3.493	3.737
제품개발속도(A)	.094	.092	1.021	.309	-.088	.277
R&D역량(B)	.578	.106	5.457	.000	.368	.787
상호작용(AxB)	.071	.093	.758	.450	-.114	.255

주) Note : Bootstrap size= 5,000. LL= lower limit; CI= confidence interval; UL= upper limit.

7) 가설 검증결과 요약

본 연구 가설 검증결과를 요약하면 다음 표 4-16와 같다.

표4-16 가설검증결과 요약

가 설		채택 / 기각
H-1	경영자 역량은 제품혁신 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	
H-1-1	전문성은 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	채택
H-1-2	관리능력은 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	기각

H-1-3	전문성은 제품 품질에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	채택
H-1-4	관리능력은 제품 품질에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	채택
H-2	조직특성은 제품혁신 성과에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	
H-2-1	업무프로세스는 제품개발속도에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	채택
H-2-2	조직구조는 제품개발속도에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	기각
H-2-3	비전과 전략은 제품개발속도에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	채택
H-2-4	인사제도는 제품개발속도에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	채택
H-2-5	업무프로세스는 제품품질에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	기각
H-2-6	조직구조는 제품품질에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	채택
H-2-7	비전과 전략은 제품품질에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	채택
H-2-8	인사제도는 제품품질에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	채택
H-3	제품혁신 성과는 경영성과에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	
H-3-1	제품개발속도는 경영성과에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	채택
H-3-2	제품품질은 경영성과에 정(+)'의 영향을 미칠 것이다.	채택
H-4	경영자 역량이 경영성과에 미치는 영향에서 제품혁신 성과는 매개역할을 할 것이다.	
H-4-1	전문성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.	채택
H-4-2	관리능력이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.	기각
H-4-3	전문성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.	기각
H-4-4	관리능력이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.	기각
H-5	조직특성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품혁신 성과는 매개역할을 할 것이다.	
H-5-1	업무 프로세스가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.	기각
H-5-2	조직구조가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.	기각
H-5-3	비전과 전략이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.	채택
H-5-4	인사제도가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 할 것이다.	기각
H-5-5	업무 프로세스가 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 할 것이다.	기각
H-5-6	조직구조가 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역	기각

	할을 할 것이다.	
H-5-7	비전과 전략이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개 역할을 할 것이다.	기각
H-5-8	인사제도가 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개 역할을 할 것이다.	기각
H-6	제품혁신 성과가 경영성과에 미치는 영향에서 R&D역량은 조절효과를 가질 것이다.	
H-6-1	제품개발속도가 경영성과에 미치는 영향에서 R&D역량은 조절효과를 가질 것이다.	기각
H-6-2	제품품질이 경영성과에 미치는 영향에서 R&D역량은 조절효과를 가질 것이다.	기각

제 5 장 결론

제 1 절 연구의 요약

급격한 기술적 발전과 디지털화, 개인화된 제품수요에 따른 제품수명주기 단축과 다양성, 복잡성 증대, 인구 고령화에 따른 노동인구 감소와 환경을 고려한 지속가능 이슈 등의 여러 압박 하에서 기업은 저비용, 고품질, 유연성, 민첩성, 대응성을 모두 충족해야 하는 상황에 놓였고, 4차 혁명으로 명명되는 새로운 패러다임 전환은 이러한 도전상황들을 타개할 수 있는 차원에서 폭발적 관심을 창출하고 있다. 이러한 4차 혁명 시발지인 독일은 스마트팩토리에 기반해서 제조부분에서 세계적인 모범사례를 보이고 있어 미래 제조 경쟁력을 강화하는 핵심적 개념으로 주목받는 실정이다.

이러한 스마트 팩토리 극대화하기 위한 핵심요인으로 본 연구는 경영자 역량과 능률적인 조직 구조에 주목했는데, 스마트팩토리를 통한 혁신적 제품을 창출함에 있어 긴 시간과 실패를 담보한 테스트와 다양한 규제안을 다루어야 하는데, 이러한 학습 과정 중 빈번하게 발생할 수 있는 갈등을 효과적으로 풀기 위해서는 경영자 역량과 이에 적합하게 대응하는 적합한 조직구조, 특성이 핵심적 관건이라는 것이다. 경영자의 리더십 역량에 따라 일사분란하게 움직일 수 있는 조직의 효과적 구성이 핵심적 사안임을 남궁민관(2017)은 강조하고 있다. 특히 본 연구는 R&D 조절효과를 함께 검증했는데, 스마트공장에서 생산, 재고, 고객관리와 같은 맞춤형 생산 공정, 인터페이스 운영 최적화 기술, 다품종 복합생산을 능률적으로 성취하기 위한 조달 및 물류기술 그리고 기계와 인간의 협업을 위한 쾌적한 작업환경 및 안전기술 증진이 현 기초 단계에 머물고 있는 스마트팩토리 활용성을 극대화할 수 있음을 김홍영 외(2017) 등은 강조하고 있다.

스마트팩토리는 만능적 시스템이 아니며 해당 시스템을 통제, 활용할 수 있는 전문인력이 매우 부족한 실정임을 김타영(2018)은 함께 지적한다.

따라서, 본 연구는 상기 필요성에 따라, 스마트팩토리의 경영자 역량과 조직 특성이 제품 혁신 성과를 매개로 경영성과에 미치는 영향과 R&D 조절 효과를 검증하고자 했다.

연구 결과, 첫째, 경영자 역량은 제품혁신 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다에서 전문성은 제품개발 속도에 정(+)의 영향을 미쳤고, 관리능력도 제품개발 속도에 정(+)의 영향을 미쳤으며, 전문성은 제품 품질에 역시 정(+)의 영향을 미쳤고, 관리능력도 제품품질에 정(+)의 영향을 미쳤다.

둘째, 조직특성이 제품혁신 성과에 미치는 영향에서 업무프로세스는 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미쳤고, 조직구조는 제품개발 속도에 유의하지 않았으며, 비전과 전략 그리고 인사제도는 제품개발 속도에 정(+)의 영향을 미쳤다. 또한, 업무프로세스는 제품품질에는 유의하지 않았고, 조직구조, 비전과 전략, 인사제도는 제품품질에 정(+)의 영향을 미쳤다.

셋째, 제품혁신성고가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도, 제품품질 모두 경영성과에 정(+)의 영향을 미쳤다.

넷째, 경영자 역량이 경영성과에 미치는 영향에서 제품혁신 성과는 매개역할을 할 것이다에서 전문성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 했고, 관리능력이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 하지 않았다. 또한 전문성과 관리능력이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 하지 않았다.

다섯째, 조직특성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품혁신 성과는 매개역할을 할 것이다에서 업무 프로세스, 조직구조가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발 속도는 매개역할을 하지 않았고, 비전과 전략이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 했다. 하지만 인사제도가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 하지 않았다. 업

무 프로세스, 조직구조, 비전과 전략, 인사제도가 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 모두 매개역할을 하지 않았다.

여섯째, 제품혁신 성과가 경영성과에 미치는 영향에서 R&D역량은 조절효과를 할 것이다에서 제품개발속도, 제품품질이 경영성과에 미치는 영향에서 R&D역량은 모두 조절효과를 하지 않았다.

또한, 본 연구의 가설 4, 5, 6의 검증의 기각은 본 설문 응답자(150)의 일반적 특성을 볼 때 스마트공장추진 기업의 수준에 따른 답변에 대한 상황을 예상 못하여 설문 응답자 집단을 2그룹(집단)으로 스마트팩토리 구축시기(3년 미만 89 : 3년 이상 61)과 스마트팩토리 구축 수준(기초수준 72 : 중간 수준이상 78)으로 구분하여 이 중에서 스마트팩토리 구축 시기는 3년 이상, 스마트팩토리 구축 수준은 중간 수준 이상을 연구 대상으로 설정하고 가설 4,5,6의 검증을 하였더라면 기각이 대부분 채택으로 검증 결과가 나왔을 것이라 사료 된다.

이러한 연구결과에 따른 시사점을 제시하면 다음과 같다.

제 2 절 연구의 시사점

첫째, 경영자 역량은 제품혁신 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다에서 전문성은 제품개발 속도에 정(+)의 영향을 미쳤고, 관리능력도 제품개발 속도에 정의 영향을 미쳤으며, 전문성은 제품 품질에 역시 정(+)의 영향을 미쳤고, 관리능력도 제품품질에 정(+)의 영향을 미쳤다. 이러한 결과는 경영자가 스마트팩토리에 관한 전문적 지식과 역량을 가질수록 생산성 증대에 따라 제품개발 속도가 증대함을 의미한다. 따라서, 생산성 증대 혹은 신제품 시장출시가 타 경쟁업체에 비해 더 빨리 요구되는 기업은 경

영자의 전문성에 주목하여 경영자가 전문적 지식과 역량을 증대할 수 있는 기업 체계를 갖출 필요가 있다. 한 예로, 경영자 대상 교육 프로그램을 차별적으로 전개하거나 이들 대상 전문성을 증진하기 위한 경영자 직무기준을 직원과 같이 설정한다면 이들의 전문성 촉진에 기여할 수 있을 것이다. 한편, 경영자의 전문성, 관리능력은 제품품질 증진에 긍정적 영향을 미친 바, 스마트팩토리에 관한 전문적 지식과 역량을 바탕으로 해당 지식과 역량이 더욱 효과적으로 발현될 수 있는 전략적 사고를 함양하고, 이를 실현하기 위한 최적화된 조직 체계와 운영을 위한 합리적 의사결정을 전개하며, 이 위에 직원을 위한 헌신적 태도를 더한다면 제품품질 향상 극대화에 기여할 수 있을 것이다.

둘째, 조직특성이 제품혁신 성과에 미치는 영향에서 업무프로세스는 제품개발속도에 정(+)의 영향을 미쳤고, 조직구조는 제품개발 속도에 유의하지 않았으며, 비전과 전략 그리고 인사제도는 제품개발 속도에 정(+)의 영향을 미쳤다. 또한, 업무프로세스는 제품품질에는 유의하지 않았고, 조직구조, 비전과 전략, 인사제도는 제품품질에 정(+)의 영향을 미쳤다. 즉, 조직이 명확한 스마트팩토리를 통한 성과에 관한 비전과 전략을 갖고 이를 기반으로 능률적인 업무 프로세스를 운용할 때 제품의 개발 속도, 즉 생산성이 증대할 수 있음이 시사된다. 따라서, 스마트팩토리 기업은 확고한 비전과 전략을 통해 조직원의 동기와 추진력을 촉진함은 물론 해당 추진력이 적합하게 스마트팩토리 시스템 운용에 반영될 수 있도록 하는 적합한 업무 프로세스를 구축할 필요가 있다. 또한, 조직구조와 비전, 전략 그리고 인사제도는 품질 향상에 긍정적 영향을 미쳤다. 따라서, 스마트팩토리가 창출하는 제품 품질을 증대하기 위해서는 해당 조직의 확고한 비전, 목표하에 해당 비전을 효과적으로 성취할 수 있는 조직구조를 갖추고 이러한 과정에 탄력을 줄 수 있는 합리적인 인사제도를 구축한다면 해당 기업의 제품 품질 향상에 긍정적 영향을 미칠 것으로 추정한다.

셋째, 제품혁신성과가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도, 제품품질 모두 경영성과에 정(+)의 영향을 미쳤다. 이러한 결과는 스마트팩토리를 통한 생산성 증대, 제품 품질의 증대 모두 재무적, 비재무적 성과에 긍정적 영향을 미쳐 단기적인 수익창출은 물론 해당 기업의 지속가능성을 확보함에 다소 기여할 수 있음을 시사한다. 따라서, 이러한 전반적인 경영성과를 증대하기 위해 스마트팩토리 기업은 속도와 품질 향상이라는 균형 있는 발전의 추구가 필요하므로, 특정 제품이 처한 환경과 상태에 따라, 이 두 부분 비중을 전략으로 조절할 필요가 있다.

넷째, 경영자 역량이 경영성과에 미치는 영향에서 제품혁신 성과는 매개역할을 할 것이다에서 전문성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 했고, 관리능력이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 하지 않았다. 또한 전문성과 관리능력이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 하지 않았다. 전문성이 경영성과를 촉진함에 있어 개발속도만 매개역할을 했다는 것은 현재 스마트팩토리 경영자 전문성이 성과를 창출함에 있어 생산성에 주력하고 있으나, 생산성 증대에 있어 효과적인 관리능력을 보여 성과로 연결시키지 못하고 있음이 시사된다. 따라서 차후 스마트팩토리 기업 경영자는 전문성 증대와 함께, 전략적 사고, 합리적 의사결정 그리고 직원을 위한 헌신 차원에도 역점을 두고 해당 역량들이 생산성 증대와 연결될 수 있도록 하는 점점, 연결고리를 각 기업 환경과 특성에 맞게 발견해야 함이 선행되어야 할 것이다.

또한, 전문성, 관리능력이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개역할을 못한 바, 이들 두 역량이 성과를 창출함에 있어 제품품질 증진을 통한 실질적인 성과 향상에 기여하지 못함을 알 수 있다. 스트팩토리가 자동화 시스템인 관계로 속도적 측면에서는 확실히 성과를 내고 있으나, 제품의 성능 증대를 위해서 경영자 차원에서 지속적인 연구, 개발 노력을 더욱

기울여야 함이 시사된다.

다섯째, 조직특성이 경영성과에 미치는 영향에서 제품혁신 성과는 매개역할을 할 것이다에서 업무 프로세스, 조직구조가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발 속도는 매개역할을 하지 않았고, 비전과 전략이 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 했다. 하지만 인사제도가 경영성과에 미치는 영향에서 제품개발속도는 매개역할을 하지 않았다. 업무 프로세스, 조직구조, 비전과 전략, 인사제도가 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 모두 매개역할을 하지 않았다. 이러한 연구 결과는 조직이 무엇보다 비전과 전략을 명확하게 설정하고 업무를 전개하면 생산성 증대에 따라 재무적, 비재무적 경영성과가 증대할 수 있음을 시사한다. 따라서, 조직 체계를 구축함에 있어 비전과 전략이라는 기준점을 명확하게 설정한 후 나머지 업무 프로세스, 인사제도 등 조직구조를 구축한다면 해당 기업의 생산성 증대에 따른 경영성과 증진을 기대할 수 있을 것이다. 하지만, 조직특성 모든 요인들이 경영성과에 미치는 영향에서 제품품질은 매개효과를 하지 않았다. 이러한 결과는 현재 조직 체계가 제품품을 충분히 증대하여 주목할만한 경영성과를 창출하지 못하는 것으로, 차후 스마트팩토리 기업은 경영성과와 연결될 수 있는 품질향상과 성능증대를 위한 효율적인 스마트팩토리 운용 방안을 고민하고 해당 방안에 따른 명확한 비전과 전략, 조직구조, 인사프로세스 등 조직구조를 구축해야 함이 과제임이 시사된다.

여섯째, 제품혁신 성과가 경영성과에 미치는 영향에서 R&D역량은 조절효과를 할 것이다에서 제품개발속도, 제품품질이 경영성과에 미치는 영향에서 R&D역량은 모두 조절효과를 하지 않았다. 이러한 결과는 현재 스마트팩토리가 전개하고 있는 R&D의 구성과 체계 그리고 방향이 실질적으로 생산성, 성능 재고를 촉진하여 경영성과로 연결시키지 못하고 있음을 시사한다. 따라서, 현재 진행하는 R&D의 실효성에 더 초점을 두고, 성과를

창출할 수 있는 실질적인 연구개발 방향 수립이 요구되는 시점임이 시사된다. 스마트팩토리에 관한 연구개발을 함에 있어 해당 시스템의 적합한 사용 방법들 이외에 시스템의 활용성을 극대화하는 방법 그리고 기업 자체적으로 성능이 증대된 제품을 더욱 신속하게 생산할 수 있는 루트 등을 고안한다면 해당 방향을 정립함에 도움이 될 것이다.

제 3 절 연구 한계 및 차후 연구 방향

본 연구의 이러한 성과에도 불구하고, 몇 가지 한계를 갖는다.

첫째, 본 연구는 독립변수로 경영자, 조직 차원의 변수만 상정했으나, 제품품질성과를 창출하는 정책적 요인, 기술적 요인 그리고 심리적 차원 등을 함께 측정하지 못했다. 따라서 차후 관련 연구는 더욱 폭넓은 독립변수 차원으로 구성하여 본 연구를 확장한다면 더 다각적인 시사점을 기대할 수 있다.

둘째, 본 연구는 스마트팩토리 기업 대상으로 설문을 진행함에 있어 기업 종류별로 구분하여 그 개별적인 영향을 측정하지 못했다. 따라서 차후 연구는 제품별, 지역별 등으로 구분하여 연구를 전개한다면 본 연구 결과를 더욱 구체화할 수 있을 것이다.

셋째, 본 연구는 경영성과를 측정함에 있어 가설 수를 조절하게 위해 재무적, 비재무적 성과를 구분하여 영향결과를 측정하지 못했다. 차후 관련연구가 재무적, 비재무적, 혁신적 성과로 구성하여 혁신성과를 측정한다면 더 유용한 실무적 시사점을 기대할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. 국내문헌

- 김광두, & 홍운선. (2011). 혁신활동이 기업의 경영성과에 미치는 영향. 기술혁신학회지, 14(2), 373-404.
- 김미자. (2016). 경영자역량 및 조직특성이 직무만족도에 미치는 영향에 관한 연구 : 농식품기업을 중심으로. 석사학위 논문. 한성대학교 대학원.
- 김현규. (2020). 스마트팩토리 실행전략이 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구. 대한경영학회지, 33, 1475-1492.
- 김혜숙. (2014). 조직구조의 변화가 조직효과성에 미치는 영향 : LH 주택설계조직 중심으로. 석사학위 논문. 서울대학교 대학원.
- 민경도. (2020). [스마트팩토리 해답 A to Z] 스마트 인재가 스마트팩토리를 만든다. 이코노믹 리뷰.
- 민경명. (2014). 기업가 특성과 네트워크 활동이 1인창조기업 경영성과에 미치는 영향. 박사학위 논문. 충북대학교 대학원.
- 박경록 외. (2020). 스마트 팩토리 운영전략과 이해 (2판). 서울: 한울.
- 박진규. (2013). 기업의 R&D역량과 지식재산컨설팅이 기술혁신성과에 미치는 영향에 관한 연구. 석사학위 논문. 한성대학교 대학원.
- 백동렬. (2012). 학습자의 개인특성과 전문지식 보유특성이 조직의 지식경영에 미치는 영향에 관한 연구 : TRIZ인지특성의 조절효과를 중심으로. 박사학위 논문. 건국대학교 대학원.
- 양영익, & 김창수. (2007). 한국제조기업의 시장지향성이 제품혁신, 마케팅능력, 그리고 성과에 미치는 영향. 경영연구, 22, 223-254.
- 양희철. (2014). 1인 창조기업의 컨설팅 성과에 미치는 영향에 관한 연구 : 컨설턴트의 역량과 경영자의 특성을 중심으로. 석사학위 논문. 한성대학교 대학원
- 이록, & 김채수. (2020). 중소벤처기업의 스마트팩토리 기술적용이 품질과 혁

- 신성과에 미치는 영향. 벤처창업연구, 15(3), 59-71.
- 이상철, & 강수진. (2020). 스마트 공장 지원사업이 재무성과에 미치는 영향. 기술경영, 5(1), 37-52.
- 이정호. (2021). 기업 프로세스 혁신이 조직몰입과 직무성과에 미치는 영향에 관한 연구 : 중소기업을 중심으로. 석사학위 논문. 경희대학교 대학원.
- 이창길, & 최성락. (2012). 조직구조와 직무특성이 조직효율성에 미치는 영향: 수직적·수평적 의사소통의 매개효과를 중심으로. 행정논총 (Korean Journal of Public Administration), 50.
- 임종화, & 김병근. (2018). 기업가지향성 및 흡수역량이 기업성과에 미치는 영향: 제품혁신성과의 매개효과 중심으로. 기술혁신학회지, 21(4), 1536-1576.
- 임종화. (2019). 기업가지향성 및 흡수역량이 기업성과에 미치는 영향 : 제품 혁신성과의 매개효과를 중심으로. 박사학위 논문. 한국기술교육대학교 대학원.
- 오신호, 한상연, & 배성주. (2013). 기업의 재무적 성과 향상을 위한 제품혁신 메커니즘 분석: 공정혁신, 조직혁신, 마케팅혁신의 조절효과를 중심으로. 기술혁신학회지, 16(4), 1006-1031.
- 오주환, 서진희, & 김지대. (2019). 종업원 기술수용태도와 기술 사용용이성이 스마트공장 기술 도입수준과 제조성과에 미치는 영향. Journal of Information Technology Applications & Management, 26(2), 13-26.
- 전선주. (2019). 창업기업의 경영자역량이 기술경영 및 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구. 석사학위 논문. 원광대학교 대학원.
- 전승연. (2018). 중소기업 경영자의 기업가 정신과 경영자 역량이 경영성과 향상을 통해 기업지속가능성에 미치는 영향에 관한 연구 : 가업승계를 앞둔 중소기업 경영자를 중심으로. 석사학위 논문. 경기대학교 대학원.
- 진성욱, & 서영욱. (2019). 중소기업의 환경요인과 흡수역량을 통한 Smart

Factory 구축 연구. 융합정보논문지, 9(7), 67-77

- 전종일, & 임헌진. (2018). 전자업종 기업의 기술혁신역량과 기술사업화역량이 신제품개발성과에 미치는 영향과 R&D 지원 유용성의 조절역할. 대한안전경영과학회지, 20(3), 47-63.
- 최석봉, & 하귀룡. (2011). 국내 제조기업의 기술혁신 결정요인 중요도 분석: 조직 내부역량과 외부환경을 중심으로. 산업경제연구, 24(1), 1-24.
- 최진구. (2014). 중소기업 최고경영자의 역량이 노동생산성에 미치는 영향에 관한 연구 : 중소제조업체의 최고경영자 중심으로. 석사학위 논문. 한성대학교 대학원.

2. 국외문헌

- Alegre, J., & Chiva, R. (2013). Linking entrepreneurial orientation and firm performance: The role of organizational learning capability and innovation performance. *Journal of small business management*, 51(4), 491-507.
- Atuahene-Gima, K., & Wei, Y. (2011). The vital role of problem-solving competence in new product success. *Journal of Product Innovation Management*, 28(1), 81-98.
- Autio, E., Kenney, M., Mustar, P., Siegel, D., & Wright, M. (2014). Entrepreneurial innovation: The importance of context. *Research policy*, 43(7), 1097-1108.
- Boyatzis, R. E. (1982). *The competent manager: A model for effective performance*. John Wiley & Sons.
- Burgelman, R. A., Maidique, M. A., & Wheelwright, S. C. (1996). *Strategic management of technology and innovation* (Vol. 2). Chicago: Irwin.
- Burke, R., Mussomeli, A., Laaper, S., Hartigan, M., & Sniderman, B.

- (2017). The Smart Factory–Responsive, Adaptive, Connected Manufacturing. Deloitte Insights. August, (31), 29.
- Lawson, B., & Samson, D. (2001). Developing innovation capability in organisations: a dynamic capabilities approach. *International journal of innovation management*, 5(03), 377–400.
- Longo, F., Nicoletti, L., & Padovano, A. (2017). Smart operators in industry 4.0: A human–centered approach to enhance operators' capabilities and competencies within the new smart factory context. *Computers & industrial engineering*, 113, 144–159.
- Lucke, D., Constantinescu, C., & Westkämper, E. (2008). Smart factory—a step towards the next generation of manufacturing. In *Manufacturing systems and technologies for the new frontier* (pp. 115–118). Springer, London.
- McNally, R. C., Akdeniz, M. B., & Calantone, R. J. (2011). New product development processes and new product profitability: Exploring the mediating role of speed to market and product quality. *Journal of Product Innovation Management*, 28(s1), 63–77.
- Park, S. (2016). Development of innovative strategies for the Korean manufacturing industry by use of the Connected Smart Factory (CSF). *Procedia Computer Science*, 91, 744–750.
- Radziwon, A., Bilberg, A., Bogers, M., & Madsen, E. S. (2014). The smart factory: exploring adaptive and flexible manufacturing solutions. *Procedia engineering*, 69, 1184–1190.
- Schoonhoven, C. B., Eisenhardt, K. M., & Lyman, K. (1990). Speeding products to market: Waiting time to first product introduction in new firms. *Administrative Science Quarterly*, 177–207.

부 록

설 문 서

스마트팩토리 도입기업 경영자 역량과 조직특성이 경영성과에 미치는 영향
-제품 혁신성과의 매개효과와 R&D역량의 조절효과-

안녕하십니까?

본 설문은 스마트팩토리를 도입한 기업의 경영자 역량과 조직특성이 경영 성과에 미치는 영향을 제품 혁신성과의 매개효과와 R&D역량의 조절효과를 중심으로 검증하기 위합니다. 본 연구 결과에 따라, 스마트팩토리를 도입한 기업들이 차후 제품 혁신성과를 통해 경영성과를 극대화하기 위한 경영자 역량, 조직특성 방향성을 제시할 것으로 기대되며, 특히, 해당기업 자체적 노력의 일환인 R&D 역량이 성과를 더욱 극대화하는데 있어 어떤 역할을 하는지 규명하여, 스마트팩토리 시스템을 활용하여 성과를 창출함에 있어 시스템의 효율적, 전략적 활용과 더불어 제품 품질, 성능 개발을 위한 해당 기업의 노력이 더해질 때, 그 성과는 더욱 증대할 수 있음을 규명하는 것이 본 연구의 핵심입니다.

본 조사의 내용은 통계법 제33조에 의거하여 비밀이 보장됩니다. 따라서 응답내용은 본인의 연구목적으로만 활용되며, 완전한 익명의 통계적 결과만으로 이용될 것입니다. 특정 개인 및 기업 정보와 특성은 절대 노출되지 않을 것임을 약속드립니다. 바쁘신 중에도 귀한 시간을 할애하여 본 설문 에 응해 주시어 진심으로 감사드립니다.

작성 중 문의사항은 아래 연락처로 연락주시기 바라며, 귀하와 귀사의 무궁한 발전을 기원합니다.

■ 다음은 귀사의 경영자 역량에 관한 질문입니다. 아래 각 설문항목을 읽고, 귀하 판단에 따라 해당하는 번호에 표시하여 주시기 바랍니다.

A. 경영자 전문성

▶ 전문지식

1. 우리기업 경영자는 스마트팩토리에 관한 공학적인 지식을 보유하고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

2. 우리기업 경영자는 스마트팩토리에 있어 문제 해결 능력이 뛰어나다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

3. 우리기업 경영자는 스마트팩토리에 관한 전반적인 이해도, 대처능력이 뛰어나다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

▶ 기술역량

4 우리기업 경영자는 스마트팩토리 기술의 중요성을 인식하고 새로운 기능 및 기술동향에 관심을 가지고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

5 우리기업 경영자는 스마트팩토리 기술력 확보를 위해 기술개발분야에 적극 투자하고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

6 우리기업 경영자는 생산공정 개선을 위해 새로운 제조방법을 자주 도입한다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

B. 관리능력

▶ 회사 직원을 위한 노력

7 우리기업 경영자는 직원들이 스마트팩토리를 운영함에 있어 적극 지원하려고 노력한다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

8 우리기업 경영자는 스마트팩토리 운용에 유능한 직원을 잘 선별하여 적극 지원한다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

9 우리기업 경영자는 스마트팩토리의 원활한 운용을 위해 직원을 효율적으로 감독하고 설득하여 지도하는 역량을 가지고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

▶ 혁신적이고 전략적인 사고

10. 우리기업 경영자는 스마트팩토리 경영에 있어 항상 전략적으로 사고하는 편이다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

11. 우리기업 경영자는 스마트팩토리 운용에 있어 최적의 방법을 적용하여 계획을 수립하고 수행하는 편이다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

12. 우리기업 경영자는 스마트팩토리 운영 중 발생하는 문제상황에서 겉으로 드러난 문제뿐만 아니라 숨은 원인까지 찾으려고 노력한다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

▶ 객관적, 합리적 의사결정

13. 우리기업 경영자는 스마트팩토리 운용에 관하여 독선과 인정에 흐르지 않고, 객관적, 합리적으로 의사결정을 한다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

14. 우리기업 경영자는 스마트팩토리에 관한 중요한 의사결정을 할 때 매우 체계적으로 한다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

15. 우리기업 경영자는 스마트팩토리에 문제가 발생 시 관련된 많은 정보를 수집할 수 없는 상태에서는 중요한 결정을 좀처럼 내리지 않는다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

■ 다음은 귀사의 조직특성에 관한 질문입니다. 아래 각 설문항목을 읽고, 귀하 판단에 따라 해당하는 번호에 표시하여 주시기 바랍니다.

A. 업무 프로세스

16. 우리기업은 스마트팩토리 운용에 관한 각 부서 담당 업무가 명확히 구분되어 문제 발생 시 책임소재가 명확하다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

17. 우리기업은 스마트팩토리 운용에 있어 동일한 일을 수행하는 부서가 없어 부서간 업무 중복현상이 나타나지 않는다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

18. 우리기업 부서는 스마트팩토리 원활한 운용을 위해 부서 간 업무협조가 원활히 이루어진다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

B. 조직구조

19. 우리기업 조직체제는 스마트팩토리 특성에 맞게 기능과 역할에 따라 합리적인 구성을 이루고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

20. 우리기업의 스마트팩토리 조직은 업무 분야별로 단위조직이 다양하게 세분화되어 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

21. 우리기업의 스마트팩토리 조직은 비전과 미션을 달성하는데 적합하게 구성되어 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

C. 비전과 전략

22. 우리기업은 미래의 모습에 관한 명확한 비전을 가지고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

23. 우리기업은 전사적인 스마트팩토리 사업전략을 체계적으로 수립하고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

24. 우리기업 직원들은 스마트팩토리 시스템을 통해 기업이 추구하는 비전과 전략을 공유하고 이해하고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

D. 인사제도

25. 우리기업의 각 부서와 개개인에 대한 스마트팩토리 운용 평가는 합리적이다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

26. 우리기업의 각 부서와 개개인에 대한 스마트팩토리 운용 평가는 공정하다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

27. 우리기업은 스마트팩토리 운용 성과에 따른 합리적 보상이 주어지고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

■ 다음은 귀사의 제품혁신성과에 관한 질문입니다. 아래 각 설문항목을 읽으시고, 귀하 판단에 따라 해당하는 번호에 표시하여 주시기 바랍니다.

A. 제품개발속도

28. 우리기업은 계획된 시간보다 훨씬 앞서서 제품(혹은 신제품)을 개발한다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

29. 우리기업은 업계 표준보다 제품(혹은 신제품) 시장 출시 속도가 빠르다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

30. 우리기업 제품 중 회사최초 혹은 시장최초 제품출시 건이 최근 발생했다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

B. 제품품질

31. 우리기업의 제품(신제품)은 사전 목표한 성능과 스펙을 충족시키고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

32. 우리기업이 최근 출시한 제품(신제품)들은 과거 유사한 제품들보다 우수한 품질을 제공하고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

33. 우리기업이 최근 출시한 제품(신제품)들은 경쟁업체의 유사제품들보다 우수한 품질로 평가 받는다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

■ 다음은 귀사의 경영성과에 관한 질문입니다. 아래 각 설문항목을 읽고, 귀하 판단에 따라 해당하는 번호에 표시하여 주시기 바랍니다.

34. 우리기업의 최근 고객수는 증가하였다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

35. 우리기업의 최근 이익은 증가하였다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

36. 우리기업의 업무 프로세스가 발전하고 있다고 생각한다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

■ 다음은 귀사의 R&D역량에 관한 질문입니다. 아래 각 설문항목을 읽고, 귀하 판단에 따라 해당하는 번호에 표시하여 주시기 바랍니다.

37. 우리기업은 최근 기술개발 트렌드에 관한 지속적인 모니터링 역량을 가지고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

38. 우리기업은 매출액 대비 연구개발투자액이 타 기업에 비해 상대적으로 높은 편이다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

39. 연구개발 시설과 장비가 충분히 갖추어져 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

40. 우리기업은 외부기업이나 기관과 기술협력을 통해 시너지 창출, 신규 시장 진출 등을 수행하여 자사에 실질적 도움이 되고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

41. 우리기업은 외부로부터 획득한 지식에 대해 흡수하여 활용할 역량을 가지고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

42. 우리기업은 기업부설연구소를 보유하여 원활하게 운영하고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

43. 우리기업은 신제품 개발을 위한 고객 니즈 파악을 위해 시장조사를 하고 있다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

44. 우리기업은 조사된 고객 니즈를 유관부서(연구소, 구매, 생산 부서 등)와 함께 협의, 의논한다.

①전혀 그렇지 않다 ②그렇지 않다 ③보통이다 ④그렇다 ⑤매우 그렇다

■ 다음은 일반적 사항에 관한 질문입니다.

44. 귀하의 성별은?

①남성 ②여성

45. 귀하의 연령은?

①20대 ②30대 ③40대 ④50대 ⑤60대 이상

46. 귀하의 직급은?

①사원급 ②대리급 ③과장급 ④부장급 ⑤임원급 ⑥대표

47. 귀하의 직무는?

①구매 ②생산,관리 ③마케팅 ④인사 ⑤재무 ⑥R&D ⑦IT ⑧총괄 ⑨스마트공장 전담팀 ⑩기타()

48. 귀사가 스마트팩토리 기반을 구축한 시기는 언제입니까?

①1년 이하 ②1-2년 ③2-3년 ④3-4년 ⑤5년 이상

49.귀사가 스마트팩토리 기반을 구축하고자 한 주 목적은 무엇입니까?

①신제품 개발 ②고객유지와 만족도 향상 ③품질향상 ④위험관리 ⑤시장 경쟁력 강화 ⑥운영의 효율성과 효과성

50. 귀사의 스마트팩토리 구축수준에 관하여 아래 표를 참고하여 4가지 중 적절한 번호를 선택해 주시기 바랍니다. ()번

표. 스마트팩토리 구축수준에 관한 참고표

수준	관련내용
①고도화 수준	현장에서의 IoT가 일반화되어 설비,자재,공정 등에 관한 관리를 자동으로 하고, 데이터가 센서를 통해 자동 집계되며, 관리영역에서는 빅데이터를 통한 다양한 분석 및 운영 최적화가 이루어지는 단계
②중간 수준2	CAD/CAE/CAM이 통합 운영되며, PLC에 의한 설비의 자동제어, 주기적 분석, 피드백이 이루어짐, 기업자원관리도 KPI가 설정되어 대시보드에 의한 시각화된 경영체계가 이루어지는 단계
③중간수준1	계측정보 집계가 자동화되고, 공장운영상태가 실시간 모니터링되며, 공장운영시스템과 자동생산계획이 연계되는 단계
④기초수준	바코드, RFID 등을 통해 기초데이터를 수집하고, 공장운영은 공정물류 중심의 실적관리가 이루어지는 단계"

※ 설문에 응해 주시어 대단히 감사합니다 ※

<표 수준단계별 구축 케이스 참고 정의표>

	계획수립	공장 자동화*	사무 자동화*	디지털화	스마트화	클라우드**
고도	Master Plan Upgrade	CPS 기반 자율생산공장	지능화 솔루션 도입	Digital Twin 기업간 데이터공유	Big Data 기반의 AI, AR/VR 등 솔루션 도입	클라우드 컴퓨팅 기반의 전사 전산 자원 구축 및 활용
중간2	Master Plan Upgrade	공정/공장 단위 자동화	- SCM 도입 - PLM 도입	공정/공장 단위 디지털화 실시간 자동제어	공정/공장 단위 데이터 Simulation, Model 분석 및 부분적 AI 도입	ERP, MES, PLM, SCM, Big Database, AR/VR, AI, Digital Twin 등 클라우드 환경 구축
중간1	Master Plan Upgrade	설비/공정 단위 자동화	ERP 도입	설비/공정 단위 디지털화 실시간 모니터링	설비/공정 단위 데이터 분석, 활용	ERP, MES, Big Database, AR/VR 등 클라우드 환경 구축
기초	Master Plan 수립	간이 자동화	MES & POP 도입	설비/장비 단위 디지털화 데이터 수집	선택적 데이터를 활용한 분석, 활용	MES, Big Database의 클라우드 환경 구축
단계 특성	단계별 계획수립	자동화 범위 단계적 확대	환경에 적합한 S/W 도입	AAS 기반 저장 모니터링 수준	장비, 공정, 공장 단위로 데이터 기반 AI 확산	자체 전산실에서 클라우드 환경으로 단계적 확대

2021년 스마트공장 지원사업 - 중소벤처기업부

< 2021년 스마트공장 보급·확산 사업 현황 >

사업명	지원유형	지원내용	정부지원금 (기업 당, 최대)	모집기간
스마트공장 구축 및 고도화	기초	■ 제품설계·생산공정 개선 등을 위해 IoT, 5G, 빅데이터, AR·VR, AI, 클라우드 등 첨단기술을 적용한 스마트공장 솔루션 구축 및 구축에 필요한 (솔루션 연동) 자동화장비, 제어기, 센서 등 지원	0.7억원	(1차) 1.22~2.25
	고도화1		2억원	(2차) 4.1~4.30
	고도화2		4억원	(3차) 6.1~6.30
	디지털 클러스터 (일반형)	■ 유망 선도기업 또는 가치사슬이 밀집한 다수 협력사 중심으로 공동·협업스마트시스템 구축 및 개별 스마트공장 보급 지원	0.7억원	(기획기관)
	고도화1		2억원	1.22~2.25
	고도화2		4억원	(클러스터) 별도모집
	대중소 상생형	■ 주관기관(대기업 등)이 중소·중견 기업과 협력하여 스마트공장을 구축할 경우 정부가 비용 일부 지원	0.42억원	1.22~6.30
	기초		1.2억원	
	고도화1		0.7억원	
	고도화2		2억원	
비고	업종별 특화	■ 제조공정(업종)별 특화 솔루션 및 솔루션 연동 자동화장비·제어기·센서 등 구축 지원	4억원	1.22~3.25
	비고	* 고도화2 사업은 2차 모집기간부터 참여기업 신청·접수 진행 * (대중소상생형, 업종별특화) 참여기업 모집은 추후 별도 공고		
로봇활용 제조혁신지원		■ 로봇에너지머리, 로봇 도입, 로봇활용교육 등 패키지 지원	3억원 (유턴기업 5억원)	1.22~2.25
스마트공장 수준확인		■ 기업의 제조수준을 객관적으로 진단하고, 고도화를 위한 가이드라인 제시 및 확인서 제공	80만원	(확인기관) 1.22~2.25 (참여기업) 수시(3.2~)
스마트화 역량강화		■ 전문 컨설팅기관의 컨설팅 지원을 통해 스마트 공장 구축 생산성 향상 등 구축성과 제고	(심화) 500만원 (기본) 250만원 (원포인트) 100만원	(컨설팅기관) 1.22~2.25 (참여기업) 수시(1.22~)
스마트 마이스터 운영		■ 대기업 등 스마트공장 현장 경험이 풍부한 전문가를 활용 스마트공장 구축 애로 해결	837만원	수시(4.1~)
클라우드 기반 솔루션개발		■ 클라우드 기반으로 다수의 중소기업이 공동 활용 가능한 업무용 솔루션 구축 지원	1.4억원	1.22~3.10
스마트공장 사후관리		■ 스마트공장 도입기업에 대한 사후관리 지원을 통한 운영 효율성 제고 및 디지털 전환 촉진	(긴급복구형) 5백만원 (성장연계형) 20백만원	수시(1.22~)

* 사업별 신청자격, 적용사항, 방법 등이 다르므로 세부 공고내용 확인 필요

ABSTRACT

Influence of managerial capabilities and organizational characteristics of smart factory introduction companies on management performance

–The mediating effect of product innovation performance and the moderating effect of R&D capability–

Han, Sang-Ho

Major in Smart Convergence Consulting

Dept. of Smart Convergence Consulting

Graduate School of Knowledge Service Consulting

Hansung University

A new paradigm shift called the 4th Revolution can overcome these challenges under various pressures such as shortening product lifespan and increasing diversity and complexity due to technological advancement and personalized product demand, reduction of the working population due to an aging population, and sustainability issues considering the environment. In particular, Germany, which is leading the fourth revolution, is presenting exemplary cases in the manufacturing sector based on smart factories. In creating innovative products through such a smart factory, frequent trial and error is expected as the basic stage of the current technology, and in order to efficiently overcome conflicts that may occur frequently in the

learning process, an organization that can move indiscriminately according to managerial leadership. As the effectiveness of the smart factory is pointed out as an important factor, this study attempted to verify the effect of manager capabilities and organizational characteristics of smart factory companies on management performance. In addition, by paying attention to the core achievements of smart factory, productivity increase and quality improvement, the mediating effect of product innovation performance corresponding to product development speed and product quality improvement and smart factory are not currently universal systems, and specialized personnel who control and actively utilize them are not. In the sense that it is necessary, the moderating effect of R&D was assumed. The summary of the research results are as follows.

As a result of the study, first, management competency had a positive (+) effect on product innovation performance. Expertise had a positive (+) effect on the product development speed, and management ability had a positive effect on the product development speed. Professionalism also had a positive (+) effect on product quality, and management ability also had a positive (+) effect on product quality. Second, in terms of the effect of organizational characteristics on product innovation performance, business processes depended on product development speed. It had a positive effect on the speed of product development, and the organizational structure did not significantly affect the speed of product development, and the vision, strategy and personnel system had a positive effect on the speed of product development. In addition, the work process did not pay attention to product quality, and the organizational structure, vision and strategy, and personnel system had a positive (+) effect on product quality. Third, in the impact of product innovation performance on management performance, both product development speed and product quality had a positive (+) effect on management performance. Fourth, product innovation performance will play a mediating role in the impact of manager capability on management performance. Product development speed played a mediating role in the effect of expertise on management performance, and product development speed in the effect of management capability on management performance. Did not play an intermediary role. In addition, product quality did not play a mediating role in the effect of professionalism and management ability on management performance. Fifth, in the impact of organizational characteristics on management performance, product

innovation performance will play a mediating role. In the impact of business processes and organizational structure on management performance, product development speed did not play a mediating role. In the impact, the speed of product development played a mediating role. However, the speed of product development did not play a mediating role in the impact of the personnel system on management performance. Product quality did not all play a mediating role in the impact of work process, organizational structure, vision and strategy, and personnel system on management performance. Sixth, in the impact of product innovation performance on management performance, R&D competency will have a moderating effect. In the impact of product development speed and product quality on management performance, R&D competency did not all have a moderating effect.

Based on these results, this study suggested the direction for maximizing the performance of the manager's competence and organizational characteristics in terms of product development speed and product quality. It can be said that it has the significance of the research because it suggested the direction of R&D research.

【Keywords】 smart factory, manager capability, organizational characteristics, product innovation performance, R&D capability