

6시그마기법을 적용한 물류 클러스터 최적화에 관한 연구

박준철* · 오선일* · 이병기** · 원유준***

* 명지대학교 산업공학과, ** 경기도 동두천 부시장, ***한국컨테이너폴(주)

1. 서론

글로벌경제는 WTO를 중심으로 무역자유화를 통한 세계화와 더불어 지역경제블록화 현상이 동시에 진행되고 있다. 이에 현재 정부는 물류산업 육성을 통한 한반도의 동북아 물류중심지 구축을 위해 인천, 광양만, 부산, 진해 권에 경제자유구역을 지정하면서 국가적 지원을 주도하고 있으나, 이미 동북아 물류중심지 전략을 추진하는 주변국간의 경쟁이 치열하기 때문에 쉽지는 않을 것으로 보인다.

따라서 주변국들과의 경쟁에서 이기기 위해서는 동북아 물류중심지의 거점 역할을 수행할 물류 클러스터 조성이 시급하다고 판단된다. 그래서 경쟁국에 대한 경쟁성과 차별화를 확보하기 위하여 기존의 물류의 중심인 경제자유구역(Free Economic Zone)의 기반에 초점을 맞춰 혁신적인 물류 클러스터를 조성할 수 있을 것이다. 물론 이미 정부 및 많은 학자들이 프로젝트와 각자의 이론으로 물류 클러스터 조성에 대한 연구가 이루어진 상태이다. 하지만 많은 연구가 과거 자료로 인한 접목에 불과하다고 판단, 새로운 경영 혁신 방법을 이용하여 물류 클러스터 조성에 관한 정의부터 FEZ의 현재 상황을 측정, 분석하여 새로운 프로세스로 개선하고 마지막으로 사후관리까지 가능하게끔 하고자 한다.

그래서 본고에서는 이에 부합하여 경영혁신 방법 중 가장 강력한 도구라 할 수 있는 6시그마의 DMAIC Road Map을 이용하여 현존하는 경제자유구역을 물류 클러스터로 조성하는 연구를 진행하고자 한다.

우선 2장에서는 물류클러스터 개념과 구축의 당위성을, 3장에서는 DMAIC Road Map의 기본 개념을, 4장에서는 DMAIC의 phase에 따라 필요한 자료 및 요구사항을 구체적으로 알아보겠다. 그리고 5장에서는 현재까지 연구한 6시그마 기법을 통해 수행한 DMAIC의 Measure단계까지 서술하겠다. 마지막으로 6장 결론에서는 본고의 요약과 물류 클러스터 조성을 위한 DMAIC의 특이사항에 대한 살펴보겠다.

2. 물류클러스터 개념과 구축의 당위성

현재 FEZ는 물류거점으로서 핵심 기능을 두루 갖추고 있다. 하지만 물류분야는 정보와 기술 그리고 다양한 전문성이 접목된 복합 산업이고, 다른 산업에 의해 시장이 형성되는 유도산업적 성격이 강하다는 점을 착안할 때 클러스터 구축의 당위성이 쉽게 설명된다.

현존하는 FEZ는 제조업체, 소비자, 물류 시설 등의 주요 구성요소로 물류단지를 형

성하고 있지만 이는 단순한 물류산업의 집합체로만 정의될 뿐 클러스터라고 하기에는 구성요소간의 상호작용 등을 통한 각종 시너지 효과 존재 여부와 네트워크 구축 등에서 부족한 면이 많다.

클러스터란 비슷한 업종의 다른 기능을 하는 관련기업, 기관들이 일정 지역에 모여 네트워크 구축과 상호작용을 통해 사업전개, 기술개발, 인력, 정보교류 등에서 시너지 효과를 극대화함으로써 산업의 경쟁력을 제고하는 것을 의미한다. 이러한 개념으로 볼 때, FEZ이 지향해야 될 물류클러스터의 형태는 기본적인 주요 구성요소와 더불어 혁신 기능 수행 및 물류인력을 배출하는 대학과 연구소, 제도적 지원서비스를 담당하는 정부, 지원업체 그리고 인력유치를 위한 주거 및 레저기능을 포함해야 할 것이다. 이와 같은 물류클러스터의 구축을 통해 FEZ은 대외적으로 국제적 인지도를 갖는 경쟁력 있는 거점으로 인식될 수 있을 것이며, 이를 통해 국제적인 물류기업과 글로벌기업의 유치에 보다 수월해 질것이다.

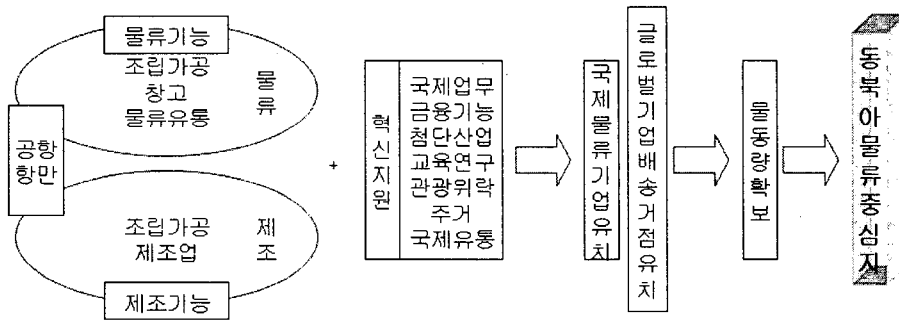


그림 2-1. FEZ 물류클러스터 개념도

3. 6시그마 (DMAIC Road Map)의 기본 개념

6시그마는 경영혁신 방법으로서 지금까지 개발된 경영혁신 방법 중에서 가장 강력한 도구라고 할 수 있다. 6시그마는 자원의 낭비를 최소화하면서 동시에 고객 만족을 증대해, 기업의 수익성을 극대화시켜 주기 때문에 전사적 경영혁신 활동이라 할 수 있다. 특히 지금까지의 방법들은 프로세스의 설계상의 결함을 파악하고 수정하는데만 초점을 두었지만 6시그마는 아예 처음부터 결함이 발생하지 않도록 프로세스를 재창조하는데 초점을 두고 있다.

보통 6시그마는 DMAIC에 따라서 추진되는데 이는 프로젝트를 추진하는 방법론을 말하는 것으로 각 phase인 Define, Measure, Analyze, Improve, Control 즉 정의, 측정, 분석, 개선, 관리의 영어 이니셜을 모아 놓은 것이다. 또한 프로젝트를 수행하는데 있어 더 상세하게 세분화하여 프로젝트 방향을 제시한 것이 그림 3-2.이다.

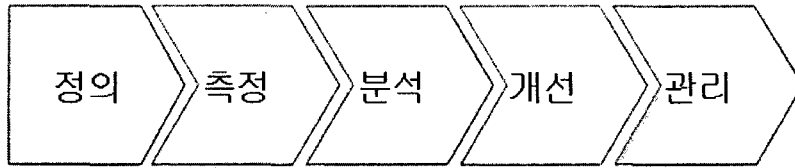
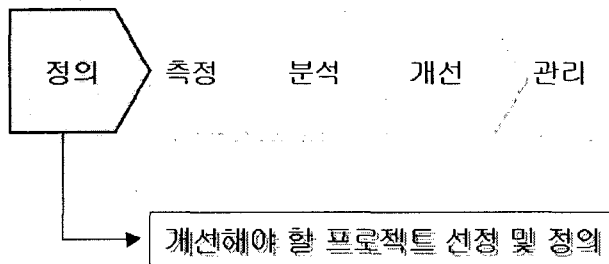


그림 3-1.6시그마의 진행도

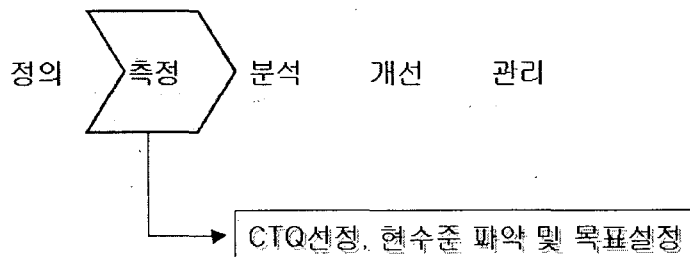
이와 같은 진행순서로 물류클러스터 구성에 대한 연구를 진행할 것이다.

4. DMAIC의 phase에 따라 필요한 자료 및 요구사항

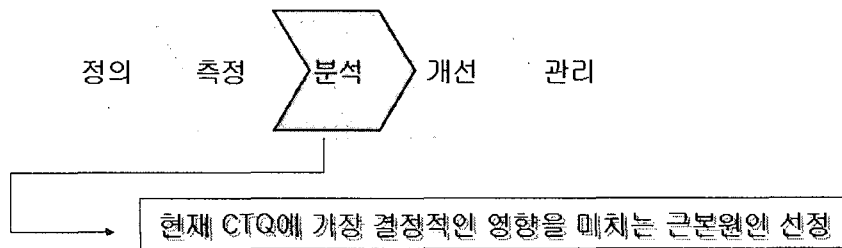
3장에서 6시그마의 DMAIC Road Map에서 알아보았듯이 연구순서에 맞는 정보를 수집해야할 것이다. 이 본고는 현재 정보수집단계에서 작성되어지는 것이므로 각 phase별로 물류클러스터 구성을 위해 필요한 정보를 구분하여 분류하였다.



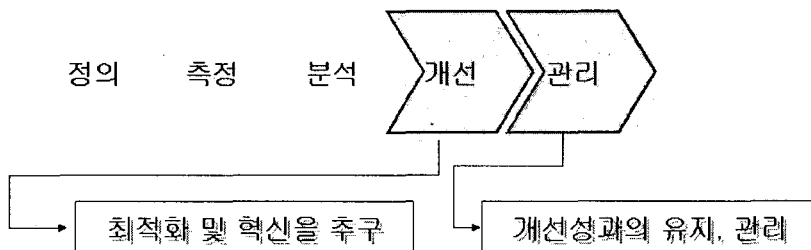
이 phase에서는 물류 클러스터 구성이라는 프로젝트를 선정하는 과정으로서 프로젝트에 대한 비전/전략을 확인하여 선정하고 연구 범위 및 목표를 결정하는 phase이다. 여기는 사용되는 분석방법으로는 3C분석, FAW분석, SWOT분석 등을 사용하여 프로젝트 요약서를 작성하는 부분이다.



이 phase는 측정하는 부분으로 우선 CTQ(Critical to Quality)선정하고 데이터신뢰성을 확인하고 현 수준 파악 및 목표를 확인하는 것이다. 여기서 중요한 것은 신뢰성을 가진 데이터로 정확하게 현 수준을 파악하는 것이다. 본고에서는 물류클러스터 조성의 기반이 되는 FEZ의 현 수준을 파악하는 것이다. 즉 기업의 경영환경, 기업인파 근로자의 생활환경, 해당 지역의 지리적 여건 및 주변여건의 경쟁성 등의 정확한 자료를 통해 현 수준을 파악하는 것이다.



이 phase는 분석 부분으로서 잠재인자를 발굴하고 데이터를 수집 및 분석하여 근본원인을 선정하는 부분이다. 실질적인 프로세스를 분석하여 부정적 원인을 발견하고 우선순위별로 분석하여 근본원인을 선정하는 것이다. 본고에서는 아직 실질적인 CTQ를 선정하지 않은 단계이므로 명확히 변수를 정의하기 어렵다. 하지만 FEZ의 가시화된 문제점은 각 기관별 네트워크 구축이 미비한 것을 예로 들 수 있으므로 그 프로세스에 대한 분석 후 근본 원인을 선정하는 과정이 이 phase에서 가능할 것이다. 물론 여러 가지 CTQ를 통해 각각의 근본 원인을 설정할 수도 있다.



이 개선 phase는 분석을 토대로 개선안 발굴하고 최적화 및 실행을 통해 결과까지 검증하는 부분으로서 본고에서는 물류 클러스터 조성의 큰 맥락 아래 여러 가지의 CTQ를 선정하여 근본원인 발견하고 이에 대한 개선안을 도출하여 결과를 검증하는 과정이라 할 수 있겠다. 또한 관리 phase에서는 개선 성과의 유지 및 관리 부분으로 할당한다.

5. 6시그마 기법을 이용한 물류클러스터 구축에 관한 사례

이 장은 사례부분으로서 6시그마기법의 DMAIC를 이해하고 이를 응용하여 FEZ에 물류클러스터 구축 시 설계상의 결함을 사전에 제거하고 효율적인 물류 클러스터 구축으로 국제적 고객의 서비스 품질을 높여 한반도 동북아 물류중심지의 거점 역할을 제대로 수행하도록 하는데 목적을 갖는다.

여기서는 DMAIC의 phase 의 순서인 Define, Measure, Analyze까지 수행하는 과정을 역설해보겠다.

5.1 정의(Define)단계

프로젝트 명은 현존하는 FEZ에 물류클러스터 구축이다. 여기서는 SWOT 분석을 통해 프로젝트 도출/평가를 하여 선정하였다.

(표 5-1)FEZ의 물류클러스터구축 SWOT분석

	강점(S)	약점(W)
	FEZ의 기본시설 FEZ에 지속적 정부지원	FEZ내의 네트워크 연계 약화 FEZ내의 구성산업간의 상호작용 미흡 국내 FEZ내에 제조활동 미약
기회(O)	강점-기회(SO)전략	약점-기회(WO)전략
무역자유화 물류산업의 중요성 강화	현재 물류산업의 중요성이 증가하는 추세에 무역자유화라는 기회를 발판으로 FEZ의 현존하는 시설과 정부의 지속적 지원으로 FEZ내에 물류클러스터를 구축하는 전략	무역자유화의 경쟁 속에서 FEZ내에 네트워크를 강화하여 구성산업간의 상호작용을 극대화 시키고 제조산업 등 부족한 관련산업을 유치하는 전략
위협(T)	강점-위협(ST)전략	약점-위협(WT)전략
지역경제의 블록화 현상 중국의 급부상	지역경제의 블록화 현상과 중국의 급부상의 위협에서 벗어나기 위해 FEZ의 기본시설과 정부의 지속적 지원을 통해 물류클러스터 조성	지역경제의 블록화 현상과 중국의 급부상에 대처하기 위해 FEZ내에 약점인 네트워크 연계와 관련산업 상호작용의 극대화를 이룰수 있는 방안을 물류클러스터 구축을 통해 실현.

(표5-1)과 같이 SWOT분석을 통해 물류클러스터 구축의 최적화하기위한 전략을 도출해보았다. 즉, 현재의 물류산업의 기회를 통해 FEZ의 강점을 기반으로 약점인 문제점을 해결하고 세계 속의 무한 경쟁의 위협에서 벗어나기 위한 방법으로 물류클러스터 구축의 최적화를 프로젝트로 선정하였다.

프로젝트를 위해 팀의 구성은 물류관련 실무진 3명, 블랙벨트 1명, 그린벨트 1명, 물류기사 2명으로 구성하여 프로젝트를 추진하고 있으며 효율적인 프로젝트의 진행을 위하여 단계별로 일정을 구체화하였다. 추진일정은 밑의 표와 같다.

단계	정의	측정	분석	개선	관리
일정	9/1~9/20	9/21~10/25	10/26~11/11	11/12~11/30	12/1~
세부내용	프로젝트 선정, SWOT분석 프로젝트 평가 및 목표설정 팀구성 추진일정확정	DATA 수집 FEZ내의 현수준 파악 FEZ내의 문제점 파악 CTQ선정	프로세스분석 잠재원인 분석 문제점개선안 도출		

(표5-2) 단계별 추진일정 및 내용

5.2 측정(Measure) 단계

이 측정단계에서는 현재 FEZ의 현수준을 파악하여 문제점이 무엇인지 알아보고 그에 따른 CTQ를 선정한다.

1) 인천 FEZ의 현황

인천 FEZ은 총면적 6400만평에 달하며, 세계경제의 급격한 흐름에 대응하고 중국의 급부상 등 동북아 경제권의 경제관계에서 우위를 점하기 위한 전략으로 국제공항 및 항만, 광역교통시설, 수도권 배후지역이 위치하고 필요한 부지의 확보가 용이한 인천 FEZ 지역에 물류클러스터의 조성이 용이하다. 그러므로 인천 FEZ를 기준으로 주요 경쟁국과의 비교를 통해 FEZ의 물류클러스터 조성의 최적화를 위한 가능성과 개선점을 확인해보고자 한다. 비교대상은 현재 아시아에서 물류 거점 역할을 하고 있으며, 향후에도 그 기능이 강화될 것으로 예상되는 싱가포르, 홍콩, 중국을 선택했다.

① 기업의 환경

	홍콩	싱가포르	상해(푸둥)	한국
경제활동의 자유도	◎	◎	×	△
기업활동의 규제	◎	○	×	△
세제 및 인센티브	◎	◎	○(△)	○(△)
인적자원	○	◎	○	○
임금과 노사관계	○	◎	○	×
거시경제, 정치적 환경	△	△	◎	○

(표5-3) 기업의 경영환경 비교

주 : 괄호안은 특구지역

자료 : 이창재, '동북아 비즈니스 거점화 전략의 기본방향', 대외경제정책연구원

2002.12

(표5-3)과 같이 한국은 거시적 환경을 제외한 모든 경영환경 부문에서 싱가포르에 비해 열위에 있고 거의 대부분에서 홍콩에도 크게 떨어진다.

이 항목에서 CTQ를 정의하자면 경영환경부문의 개선안은 무엇인가로 정의할 수 있다.

② 기업인, 근로자의 생활환경 비교

	홍콩	싱가포르	상해(푸둥)	한국
주거, 생활비	×	△	△	△
교육환경	◎	◎	△	△
의료서비스	◎	◎	×	△
위락시설, 삶의 질	◎	◎	×	△

(표5-3) 기업인, 근로자의 생활환경 비교

자료 : 이창재, '동북아 비즈니스 거점화 전략의 기본방향', 대외경제정책연구원 2002.12

(표 5-3)과 같이 한국은 주거, 생활비 면에서만 약간의 우위를 보일 뿐 교육환경 의료 서비스 및 위락시설과 삶의 질 면에서 홍콩이나 싱가포르에 뒤진다.

이 항목에서 CTQ는 기업인, 근로자의 삶의 질 향상을 위한 방법으로 정의한다.

③ 해당 지역의 지리적 여건 및 주변 여건의 경쟁성

우리나라의 지리적 입지 평가를 살펴보면 공항은 미국, 유럽 주요 공항까지 평균거리가 상해나 홍콩보다 가까우며, 베이징과 오사카, 도쿄와는 거의 비슷한 것으로 나타났다. 또한 동북아 주요 공항까지의 평균거리는 인천국제공항이 956Km로 베이징(1477Km), 상해(1238Km)보다 가까운 것으로 나타나 공항에 있어서는 지리적 이점이 여타 경쟁지보다 뛰어나다는 것을 알 수 있다. 항만 입지 평가는 화물의 중계성을 들 수 있는데 중국 화물이 구주항로를 이용할 때에는 상해경유루트가 가장 짧아 부산보다 유리하지만, 러시아 화물이 구주항로를 이용할 경우와 중국, 러시아 화물이 미주항로를 이용할 경우 모두 부산경유루트가 가장 짧아 경쟁력이 가장 높은 것으로 나타났다. 이러한 항로거리의 강점으로 인해 상해 이북 항만에서 LA항, 로테르담항까지의 직기항에 의한 수송보다 부산, 광양항에서 환적운송이 FEU당 140~455달러에 달하는 비용절감효과가 발생하는 것으로 나타났다.

지경학적 위치를 평가하는 두 번째 요소로서 항만의 중심성을 보여주는 배후지 규모는 중국, 싱가포르, 한국 모두 배후에 충분한 화물발생 잠재력을 갖는 인구 및 산업의 규모가 확보되어 있다. 또한 인천 FEZ은 항만이 공항과도 인접하여 글로벌 기업들이 해상 및 항공서비스를 동시에 이용, 시장접근성을 높이고 공급연쇄관리나 지연 전략을 효율적으로 수행할 수 있는 지역이다. 다만 철도, 도로, 피더서비스나 연안수송서비스

등의 인프라가 여타 지역보다 다소 미흡하다는 단점이 있다. 다음으로 환적화물 유치에 있어 결정적 요인이라 할 수 있는 물류비(항만이용비용)를 비교해 보면, 항만이용비용은 경쟁력이 있으나 항만이용총비용은 컨테이너세의 부과로 인해 상해나 카오슝 등에 비해 경쟁력이 떨어지는 것으로 나타난다.(정봉민, '컨테이너항만 물동량예측 재검토', 한국해양수산개발원, 2004)

이 항목에서는 항공에 비해 경쟁력이 떨어지는 항만물류발전을 위한 방안은 무엇인가로 정의된다.

④ 인천 FEZ내의 적합산업 분석

현재 FEZ에는 물류단지만으로 형성되어있다고 말할 수 있다. 그러므로 이러한 단순한 물류단지를 형성하는 것만으로 네트워크 구축이나 구성요소간의 상호작용 등을 통한 각종 시너지 효과 존재 여부 등에서 부족한 면이 많다. 그러므로 비슷한 업종의 다른 기능을 하는 관련기업, 기관들이 일정 지역에 모여 네트워크 구축과 상호작용을 통해 사업전개, 기술개발, 인력, 정보교류 등에서 시너지 효과를 극대화함으로써 산업의 경쟁력을 제고해야만 한다.

이러한 개념으로 볼 때 현재 FEZ에 부족한 관련 산업이 무엇인지 알아보고 또한 FEZ 내의 적합산업을 분석하여 유치하고 더불어 물류인력을 배출하는 대학과 연구소, 제도적 지원 서비스를 담당하는 정부, 지원업체 그리고 인력유치를 위한 주거 및 레저 기능을 포함해야 할 것이다.

이 항목에서는 FEZ에서의 적합산업은 무엇인가로 정의된다.

5.3 분석(Analyze)단계

위 측정단계에서 몇가지의 CTQ를 정의하였다.

이를 나열해보면

1. 경영환경부문의 개선안은 무엇인가
2. 기업인, 근로자의 삶의 질 향상을 위한 방법은 무엇인가
3. 항공에 비해 경쟁력이 떨어지는 항만물류발전을 위한 방안은 무엇인가
4. FEZ에서의 적합산업은 무엇인가

와 같다. 이처럼 도출한 현 FEZ의 현황을 파악한 후 CTQ를 도출하고 분석단계에서는 CTQ에 가장 결정적인 영향을 미치는 근본원인을 분석하여 개선 방안을 도출한다.

여기까지가 선정된 프로젝트를 수행한 단계이다.

물론 프로젝트 수행 중 드러나는 문제가 있다면 측정 단계로 피드백한 후 현황을 파악하고 CTQ를 정의하여 수행할 수 있다.

6. 결론

세계경제의 흐름에서 외면당하지 않기 위하여 또한 경쟁력에서 우위를 선점하기 위해서는 동북아 물류중심지의 거점 역할을 할 것으로 기대되는 FEZ의 경쟁성과 차별성을 확보해야만할 것이다. 이를 위한 방안으로 FEZ의 주된 운송수단과 배후 산업의 특성을 고려한 물류클러스터를 구축할 필요가 있다.

이에 본고에서는 FEZ의 물류클러스터의 구축에 있어서 경쟁력과 차별성을 고려하고자 6시그마 DMAIC를 이용하여 각 phase의 흐름으로 연구 성과를 내고자 한다. 아직 초기단계라 구체적인 자료 및 내용을 phase별로 설명하는데 무리가 있지만 현존하는 가장 강력한 경영혁신 방법론인 DMAIC를 이용하면 물류클러스터 구축의 프로세스를 긍정적 재창조의 성과를 이룰 수 있을 것으로 기대된다.

마지막으로 6시그마를 이용한 물류클러스터의 구축을 위해 중점을 두어야 할 사항들을 제안해보면 다음과 같다.

첫째, DMAIC의 방법론 사용 시 각 CTQ별로 개선안 도출한다. 이는 세부적인 개선안의 도출을 위해 필요한 사항이다. 각각의 CTQ에서 각각의 근본원인을 발견하고 개선안을 구체적으로 도출하여 혁신을 추구한다는 내용이다.

둘째, 물류혁신클러스터의 혁신을 통한 현대화된 형성이 필요하다. 이는 전체 산업의 정확한 분석을 통한 고부가가치의 산업의 유치는 물론 차별화할 수 있는 해당 클러스터만의 전문화된 물류산업의 유치가 필요하다.

셋째, 물류클러스터의 조성은 산학의 연계, 정부의 지원 등을 토대로 구축되어야 한다. 물류 클러스터는 하나의 기업이 아닌 나라의 경제를 담당할 거대한 조직이다. 그러므로 개인이 아닌 산·학·정간의 연계를 통해 서로 유기적인 협조와 결합으로 구축되어야 한다.

마지막으로 각 FEZ의 물류클러스터를 매개로 하여 주변의 산업클러스터들과의 연계를 통해 광역클러스터의 구축 도모가 이 프로젝트의 마지막 성과가 되어야 할 것이다.