

## 지역클러스터에서 공급망관리를 위한 협업적 정보시스템기반의 구현방향\*

윤한성\*\*

### 〈목 차〉

I. 서론	3.3 필요영역
II. 지역클러스터의 개념과 발전	3.4 구성대안
2.1 지역클러스터의 개념과 유형	3.5 기능범위
2.2 해외 지역클러스터 사례	3.6 가능한 효과
2.3 국내 지역클러스터 추진 및 사례	IV. 개발방안 및 초기모형 형태
2.4 지역클러스터의 발전	V. 결론 및 과제
III. 지역클러스터의 협업적 공급망관리 시스템	참고문헌
3.1 공급망관리와 정보시스템기반	Abstract
3.2 협업적 공급망관리 시스템의 범위	

## I. 서론

기업 또는 국가의 경쟁전략에 지역클러스터 (regional cluster 또는 geographical cluster)의 중요성이 강조되고 있다(Carrie, 2000). 지역클러스터는 지리공간적으로 일정 지역범위 내에서 기업, 고객, 공급자, 민간 또는 공공의 이해관계자 등의 참여자와 필요한 인프라 등으로 구성된다(정옥주, 2006; Schmitz, 1999). 지역클러스터를 가상기업(virtual enterprise)의 형태로 보기도 하는데(Carrie, 2000), 그 이유로는 가상기업

과 지역클러스터가 모두 기업간 협업(collaboration)에 의존하는 바가 크고 개별기업뿐만 아니라 가상기업 또는 지역클러스터 전체의 효율성이 중요시되는 특성을 동일하게 가지기 때문이다.

한편, 가상기업의 개념은 기업경영요소의 적극적인 보유와 통합된 효율을 통한 상품을 생산공급하던 전통적인 기업운영방식으로부터 1980-1990년대의 아웃소싱(outsourcing) 및 기업간 협업관계(collaboration)의 확대와 함께 발전되어 왔다(Arnold, 2000). 거래비용(transaction cost) 및 핵심역량(core competency)의 관점에서

\* 본 연구는 2007년도 산학협동재단의 지원에 의하여 수행되었음.

\*\* 경상대학교 경영학부 교수, hsyun@gnu.ac.kr

기업의 아웃소싱(outsourcing)이 중요시되고 있는데(Arnold, 2000; Nadler, 1999), 이는 기업간 협업(collaboration)에 기반을 두는 가상기업(virtual enterprise)의 구조(Perrin et al., 2004)가 심화되어 감을 의미한다고 할 수 있다.

이와 같이 기업간 협업은 가상기업의 기반이며 지역클러스터가 가상기업의 한 형태로 고려되는 만큼, 지역클러스터의 구성과 효율성에 있어서 기업간 협업은 중요한 요소이다. 지역클러스터와 가상기업의 차이점으로는, 가상기업과 비교하여 지역클러스터는 지리공간적인 범위의 제한이 있고 기업간 거래관계 이외에도 지역의 연구 분야, 공공지원 분야 등의 지역인프라에 의존하는 비중이 크다는 점이라고 할 수 있다.

기업간 협업은 공급망관리 분야에서도 공급망 효율개선의 주요 방안으로 인식되는데(Chen, 2000; Welty, 2001), 지역클러스터의 공급망관리를 위한 기업간 협업이 지역클러스터의 구성 및 효율성에 있어서 주요 요소가 될 수 있다. 지역클러스터에서 공급망관리상의 기업간 협업은 지역클러스터 내에 조성되는 수직협업형태(Hong, 2002; Xu, 2005)의 기업간 상품 거래 및 조달공급에 따른 수요예측, 재고 및 유통 관리 등의 로지스틱스(logistics) 분야와 관련이 깊다.

정보기술은 글로벌 환경에서 가상기업과 기업간 협업의 구성과 운영을 가능케 하는 기반이 되고 있으며(Carbonara, 2005; Carrie, 2000), 지역클러스터의 공급망관리 분야에 대해 협업적 정보시스템 기반의 구형방안을 제안하는 것은 지역클러스터의 발전적 대안수립에 도움이 될 수 있다. 본고에서는 지역클러스터가 가지는 특징과 사례, 발전방향 등을 정리하고, 지역클

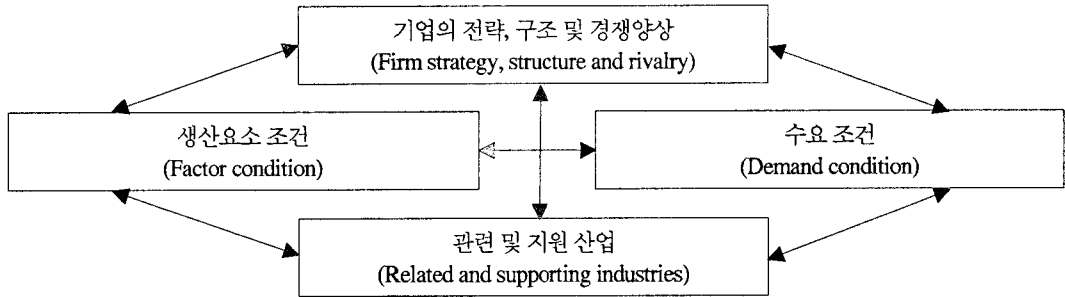
러스터의 정보시스템기반에 필요한 특성을 조직간 시스템적 성격이나 정보지식의 신속한 유통 등을 포함하여 공급망관리의 범위에서 정리하여 제안하기로 한다.

## II. 지역클러스터의 개념과 발전

### 2.1 지역클러스터의 개념과 유형

지역클러스터의 개념은 유럽지역의 산업지구(industrial districts)에 대한 경험적 연구로부터 시작되어, 1990년대 초 국가경쟁력 프레임워크를 위한 M. Porter(1998)의 다이아몬드 모델(<그림 1>)을 통해 지역클러스터 또는 지역산업 클러스터의 개념으로 발전하였다(Porter, 1990). 실리콘밸리 지역을 비롯한 세계 여러 지역클러스터의 발전과 함께 OECD의 국가혁신체제 주제의 하나로 다루어짐으로써(OECD, 1998), 지역클러스터는 관련 연구와 정책적 관심의 대상이 되고 있다. 대체로 지역클러스터의 개념은 “새로운 시장을 창출하기 위해 기술적으로 복잡하고 뛰어난 제품을 기반으로 기업간의 네트워크 밀집을 이루며, 동시에 첨단산업을 발전시키는 것”, 또는 “변화하는 새로운 가치를 흡수하여서 클러스터의 혁신을 지속적으로 자극하는 지역의 혁신 인프라를 발전시키는 것” 등으로 집약할 수 있다(이덕훈 등, 2006).

지역클러스터의 유형은 신산업공간이론, 지구이론, 혁신환경이론, 클러스터이론, 지역혁신체계이론 등의 다양한 입장에서 논의되고 있으며, 지역클러스터의 특성에 따라 유형을 분류할 수 있다(Legendijk, 1997). 예를 들어 지역클러스



<그림 1> 다이아몬드 모델(Porter, 1998)

터 거점기관의 목적에 따라, 중소기업의 네트워크 활성화를 기본목적으로 하는 중소기업모델(사례: 덴마크의 Industrial Network Program, 벨기에의 Plato Program 등), 지역공공기관이 지역 지식기반 및 투자유치 등을 위한 지역개발모델(유럽의 Welsh Development Agency 또는 Scottish Enterprise, 미국의 Manufacturing Extension Partnership 등), 지역연구센터를 중심으로 산·학·연 연계 활성화를 위한 산·학·연 연계모델 등으로 나눌 수 있다.

## 2.2 해외 지역클러스터 사례

세계적으로 성공한 지역클러스터의 사례로는 미국의 실리콘밸리(Silicon Valley), 프랑스 소피아 앙띠폴리스(Sophia-Antipolis), 이스라엘의 실리콘와디(Silicon Wadi), 중국의 고신기술산업 개발구(高新技術產業開發區, 하이테크산업 클러스터), 대만의 신주과학원구(Hsinchu Science Park), 인도의 소프트 테크놀로지 파크(Soft Technology Park), 아일랜드의 소프트 파크(Soft Park) 등을 들 수 있다. 이와 같은 성공사례는 산업 또는 지역경제의 혁신을 촉진하기 위한 방법으로 국가주도, 지방주도, 민간주도 등 다양한 유형의 클러스터가 육성되는 촉진제가 되고 있다.

미국의 경우 연간 GDP성장의 약 50%가 혁신의 증가에 기인한다고 추산하고 있으며(CoC, 2005), 미국 경쟁력위원회를 중심으로 미래의 경쟁력 차원에서 지역클러스터의 활성화를 위한 작업을 수행하고 있다. 주요 내용으로는 전체 약 40개의 지역클러스터의 관리 및 선별된 지역클러스터(조지아의 애틀란타와 콜럼버스, 펜실베이니아의 피츠버그, 캘리포니아의 샌디아고 등)에 대한 혁신수행능력 평가, 클러스터간 제휴 및 정보교환 증대 등이다.

프랑스의 지역클러스터는 80년대 후반의 테크노폴(Techmopole) 개발정책, 이탈리아의 중소기업간 협력에 영향을 받은 90년대 후반의 SPL(Systèmes Productifs Locaux)정책, 2004년 이후 국가주도로 진행되고 있는 경쟁거점(Pole de Comptitivit)정책에 의해 추진되고 있다. 67개의 경쟁거점이 2005년 선정되어 지역클러스터의 발전정책이 추진되고 있으며, 프랑스의 지역클러스터 정책의 방향은 국가의 세계경쟁력 제고, 국가주도의 지역클러스터 모델, 분권시대의 협력적 거버넌스 구축 등으로 알려져 있다(정옥주, 2006).

영국은 정부차원에서 기업의 성장, 협동, 경쟁, 투자와 지식공유라는 지역클러스터의 효과를 위해 지역클러스터 기반의 혁신강화 전략을

통해 과학기술 및 산업발전을 위한 정책을 유기적으로 연계시키고 있다. 이는 클러스터정책운 영위원회(Cluster Policy Steering Group)를 통해 중앙정부, 지역발전기구(Regional Development Agency), 학계, 지방정부, 산업계, 관련 전문가 등이 참여하여 지역클러스터의 성장과 발전에 적절한 정책방안을 개발되고 있다.

중국에서는 노동집약적 경제성장의 탈피를 위한 기술발전과 생산성향상의 일환으로 여러 유형의 지역클러스터가 조성되고 있는데(홍성 범, 2001), 이는 개혁개방 이후의 863계획, 화거(火炬)계획(Torch Plan) 등의 과학기술산업화 정책과 90년대 중반 이후의 국가급 고신기술산업 개발구 정책의 결과이다. 파악되는 53개의 고신 기술산업개발구 중에서 베이징(北京)의 중관촌(中關村, Zhongguancun Science Park)을 포함하는 텐진(天津), 창춘(長春), 지린(吉林) 등의 지역클러스터는 기술혁신 및 미래성장성이 큰 것으로 평가되고 있다(손성문 등, 2006). 칭다오(靑島), 타이웬(太原), 우한(武漢), 광조우(廣州) 등은 기술혁신이 강화되는 경우에 성장잠재력이 커질 지역클러스터로 평가되고 있다.

### 2.3 국내 지역클러스터 추진 및 사례

정부주관의 “산업발전법(99년)”, 산업자원부의 테크노파크 및 지역기술혁신센터(TIC: Technology Innovation Center) 사업, 과학기술부의 과학연구센터(SRC: Science Research Center), 공학연구센터(ERC: Engineering Research Center), 지역연구센터(RRC: Regional Research Center) 사업 등 지역산업시책이 지역클러스터와 밀접히 수행되고 있다. 2004년 RRC 및 TIC가 통합된

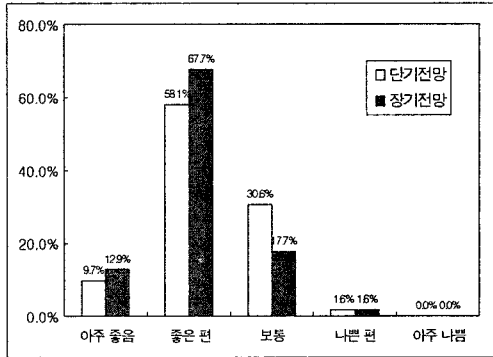
지역혁신센터(RIC: Regional Innovation Center)가 2007년 현재 58개의 RIC가 산업자원부에서 운영되고 있다(산업자원부, 2007). 그리고 지방 자치단체가 추진하는 여러 지역개발사업에도 지역클러스터의 개념이 중요하게 다루어지고 있다.

국내 지역클러스터 중에서 경남지역 항공산업 지역클러스터 사례의 입주업체 또는 입주희망업체의 집적요인평가를 통해 지역클러스터의 필요성과 효과를 확인하였다. 동 지역클러스터는 국가차원의 미래산업으로 평가되는 항공산업 분야에서 주도기업인 완성기조립기업과 다수의 부품기업들로 구성된 지역클러스터이며, 주도기업의 아웃소싱과 스피노프 그리고 외부 부품생산 및 지원기업의 진입이 활성화하는 단계이다.

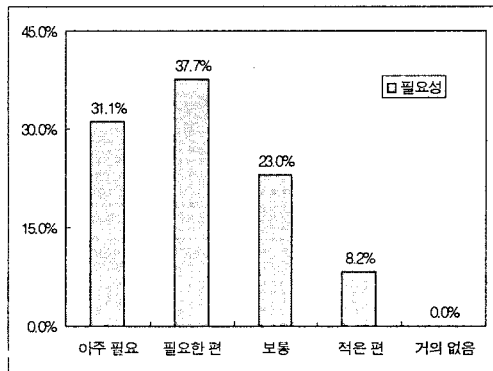
동 지역클러스터 지역내 또는 인근 경남지역의 관련 산업에 속하는 70여 업체중 62개 업체를 직접 설문한 결과, 동 지역클러스터의 산업 분야인 항공산업 분야는 단기적 전망보다 10년 이상의 장기전망에서 더 긍정적으로 평가되고 있다(<그림 2>). 또한 <그림 3>에서 68% 이상이 동 지역클러스터의 필요성을 인식하고 있는 만큼, 개별기업의 지역클러스터 입주를 통해 기대하는 경영개선효과를 짐작할 수 있다.

그리고 지역클러스터 입주효과에 대한 의견으로는(<그림 4>), ‘기술혁신’의 특성을 가지는 “대기업으로부터의 기술이전”이 26.2%이다. 나머지 요소들은 지역클러스터 전체 또는 개별기업의 ‘운영효율 개선’으로 포함될 수 있는 “물류비용 등 기업경영비용 절감”, “공동구매수수 등 거래협상력 향상”, “집적으로 인한 생산거래 비용절감”의 항목에서 모두 56.5%로 나타나는데,

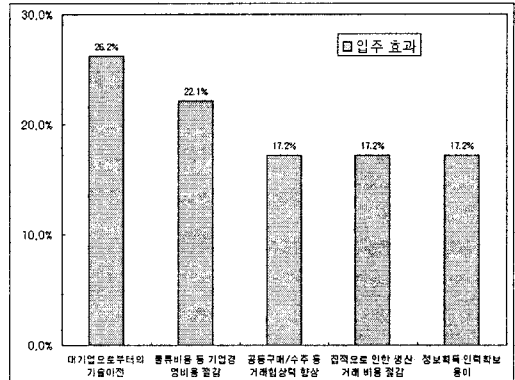
이 항목들은 모두 공급망관리에서 전형적으로 추구하는 바와 동일하다.



<그림 2> 국내 항공산업의 장단기전망



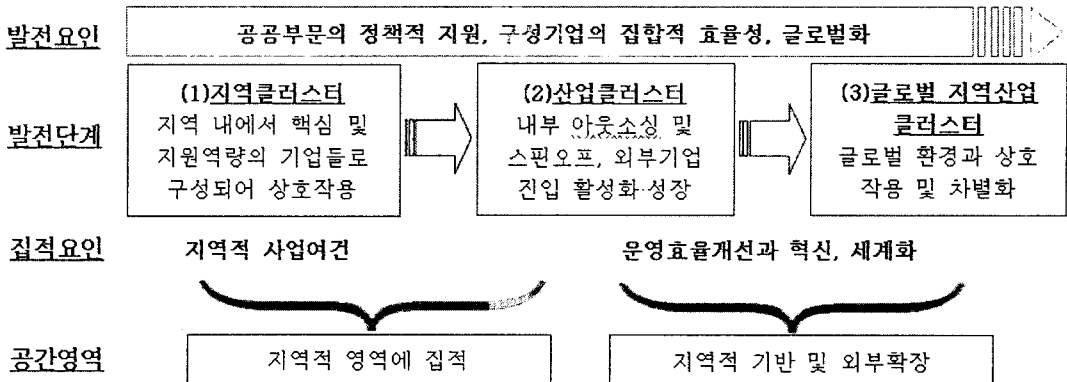
<그림 3> 지역클러스터의 필요성



<그림 4> 지역클러스터 입주효과

## 2.4 지역클러스터의 발전

지역클러스터 구성과 발전의 요인으로 ‘구성 기업간 집합적 효율성(collective efficiency)’이 중요하게 지적된다(Schmitz, 1999). 이는 내부 상호작용 활성화를 의미하며, 아웃소싱 및 스핀오프(spin-off), 외부기업의 추가적인 진입, 글로벌 환경과의 상호작용 등으로 나타나게 된다. 지역클러스터의 발전을 단계적으로 나타내면, ‘지역클러스터 산업클러스터(industrial cluster) 글로벌 지역산업클러스터(global regional industrial cluster)’의 단계로 표현할 수 있다(Elfring, 1997).



<그림 5> 지역클러스터 발전의 요인과 단계

지역클러스터의 발전요인, 내·외부 상호작용, 발전단계를 도식화하면 <그림 5>와 같다.

<그림 5>의 ‘지역클러스터’ 단계에서는 공공 인프라, 입지 등의 사업적 매력의 유인효과를 통한 공간적 집적이 중요한 요소이나, ‘산업클러스터’ 이후의 단계에서는 운영효율 추구 및 혁신이 중요하게 고려된다. 지역클러스터와 산업클러스터의 단계는 지역적 영역의 지역클러스터 내부 구성기업간 상호작용이 중요하다면, 글로벌 지역산업클러스터로의 발전과정에서는 글로벌 환경과의 상호작용이 활발해진다. 이스라엘의 실리콘와디는 지역적 상호작용을 기반으로 하여 글로벌 영역으로 확대되는 글로벌 지역산업클러스터의 사례이다(Elfring, 1997).

### Ⅲ. 지역클러스터의 협업적 공급망관리 시스템

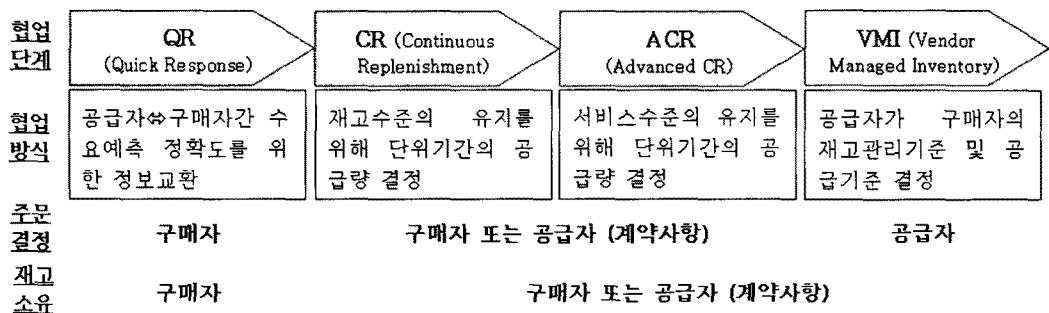
#### 3.1 공급망관리와 정보시스템기반

소수의 거래 파트너와 협업을 중요시 하는 공급망관리는 지역클러스터에서 집합적 효율성을 추구하는 주요방안이 될 수 있다. 공급망관

리에서 기업간 협업은 거래상품의 수요, 판매, 재고 등에 관한 정보공유(information sharing)를 기반으로 협업정도에 따라 <그림 6>의 ‘QR ⇒CR⇒ACR⇒VMI’의 순서로 발전한다(Simchi, 2003). VMI로 갈수록 공급자의 주문 의사결정 및 공급상품의 재고소유에 대한 권한이 커지게 된다.

공급망관리는 로지스틱스(logistics), 운영관리, 정보기술 등이 폭넓게 다루어지는 분야이지만, 지역클러스터 분야에서 공급망관리가 연구된 바는 많지 않다(Carrie, 2000). 그러나 2분야 모두 개별기업이 아닌 ‘전체의 효율성’ 및 ‘기업간 협업’을 중요시하는데(문태수 강성배, 2007), 이는 공급망관리에서 활용되는 정보기술이 지역클러스터의 운영개선 및 혁신에 효과적이라는 점을 의미한다. 한편 지역클러스터의 구성기업, 기업간, 및 지역클러스터 전체에 필요한 정보시스템 인프라는 지역클러스터가 필요로 하는 (1)‘조직간 프로세스’ 및 (2)‘정보와 지식의 신속하고 용이한 유통’의 기능자 또는 촉진자가 되어야 한다(Porter, 1998).

이상을 고려한 정보시스템 인프라의 구성요소를 정리하여 제시한 <표 1>에서(Carbonara, 2005), 공급망관리의 기업간 거래효율과 관련되



<그림 6> 공급망관리를 위한 기업간 거래의 협업방식(윤한성, 2005)

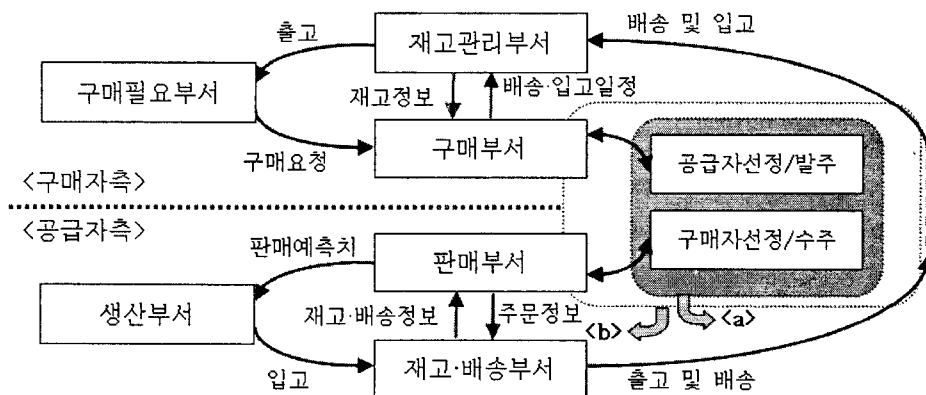
<표 1> 지역클러스터의 정보시스템 기반(Carbonara, 2005)

분야	정보기술	정보시스템 기반
물류 및 네트워크(logistics and networking) 관리	Extranet, Intranet, ERP, EDI 등	전자조달(e-Procurement)
마케팅 및 고객관계 (marketing and customer relation) 관리	CRM, 웹기술, 데이터베이스 공유 등	전자몰(electronic mall), 전자적 고객커뮤니티 등
혁신관리 (innovation development)	그룹웨어, 정보공유수단, 컴퓨터상의 협업, 가상팀(virtual team) 기반 등	가상조직(기업), 협력 플랫폼 등

는 정보시스템기반요소는 ‘물류 및 네트워크 관리’ 분야의 ‘전자조달’과 ‘마케팅 및 고객관계관리’ 분야의 ‘전자몰(electronic mall)’이다. 이 분야에서 필요로 하는 정보기술요소인 엑스트라넷(Extranet)과 데이터베이스공유(shared database)는 여러 사례에서 ‘조직간 정보시스템(inter-organizational system)’의 주요 기술요소로 지적되며(Hong, 2002), 전자조달과 전자몰은 각각 구매자 중심 또는 공급자 중심의 ‘전자시장(electronic marketplace)’과 동일한 의미를 가진다(Lim and Lee, 2003).

일반적인 기업간 상거래는 공급자-구매자간 거래파트너 및 거래방식의 선택과 실행을 중심으로 <그림 7>와 같이 이루어진다(윤한성, 2005). <그림 6>와 같은 공급망 협업이 효율적이기 위해서는, <그림 7>에 포함된 업무프로세스의 각 단계에서 구매자-공급자간 필요한 정보교환과 의사결정이 협업조건에 따라 거래기업 상호간 또는 기업내부에서 원활히 이루어져야 한다(조남재 등, 2007). 예를 들어 <그림 6>의 VMI로 이루어지는 경우, <그림 7>의 ‘구매요청’에 대해 공급자가 협업조건에 따라 (1)구매자의 구매부서에 대해 직접 수행하거나 또는 (2)별도의 ‘구매요청’과정을 생략하고 공급자가 판매 및 출고배송을 바로 수행한다.

### 3.2 협업적 공급망관리 시스템의 범위



<그림 7> 기업내/기업간 거래처리 흐름

기업간 거래를 위한 일반적인 정보시스템기반인 전자시장의 기능은 <그림 7>의 영역<a>에서 경매 또는 역경매 등의 경쟁과정을 통한 거래파트너 선정의 ‘거래중개’에 초점을 두고, 지불배송 등의 지원서비스를 제공한다. 지역클러스터에서 기업간 공급망관리의 협업처리 프로세스의 대상범위는 <그림 7>의 영역<a>로부터 거래 파트너의 기능(구매부서 또는 판매부서)으로 확장되는 영역<b> 또는 그 이상의 영역으로 확장될 수 있다. 지역클러스터에서 기업간 또는 기업의 기능간 ‘협업거래’가 가능한 정보시스템기반에서 이를 고려하는 것이 필요하다.

### 3.3 필요영역

지역클러스터의 공급망관리를 위한 정보시스템기반의 가능한 방향을 <그림 5>의 지역클러스터 발전단계 및 <그림 7>의 정보시스템기반의 가능한 영역을 고려하여 <그림 8>과 같이 4가지 영역으로 구분하였다. 각 영역의 특성은 다음과 같이 정리할 수 있다.

(1) 영역 I 및 영역III: 거래파트너가 거의 정해져 있는 지역클러스터 내의 거래에 해당하는 영역 I에서는 조건검색, 경쟁협상 등을 통한 거래중개기능의 필요성과 의미가 적다. 영역III은 지역클러스터 외부와의 거래를 위해 필요한 거래중개의 경우를 의미한다.

(2) 영역II 및 영역IV: 지역클러스터에서 협업적 공급망이 가능한 정보시스템 기반의 필요영역으로, 영역II과 영역IV는 각각 지역영역에 한정되거나 지역적 경계를 벗어나 외부로 확장된 경우이다.

지역클러스터 외부 확장영역	( I ) 지역클러스터 내부의 거래중개	( II ) 지역클러스터 내부의 협업거래
	( III ) 지역클러스터 외부와 거래중개	( IV ) 확장된 지역산업 클러스터내 협업거래
	거래중개	협업거래
	정보시스템 기반의 기능영역	

<그림 8> 정보시스템기반 영역

<그림 5>의 ‘영역II’에서는 ‘지역클러스터’ 단계와 ‘산업클러스터’ 단계의 지역클러스터 기업간 협업거래를 위한 정보시스템이 필요하며, ‘영역IV’의 ‘글로벌 지역산업 클러스터’ 단계에서도 가능한 방식이어야 할 것이다. 영역III은 주로 클러스터 외부와 거래중개를 지원하는 영역이다. 즉, 지역클러스터의 발전에 따라 지역클러스터 내부거래의 정보시스템기반은 ‘영역II’에서 ‘영역IV’로 변화하는 영역이 대상이 된다.

### 3.4 구성대안

‘지역클러스터 내부의 협업적 공급망관리’ 및 ‘지역클러스터 외부와의 거래중개’를 위한 정보시스템기반의 구성방향에 대해 구현가능한 정보기술 요소와 함께 다음과 같이 정리하였다.

#### (1) 지역클러스터 내부의 협업적 공급망관리

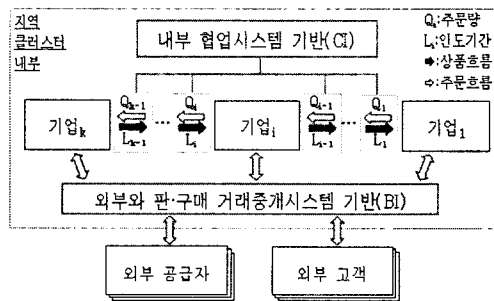
지역클러스터 내부의 기업간 거래에서 <그림 7>와 같은 공급망 협업이 가능하도록 기업간 정보교환 및 프로세스통합이 정보시스템기반을 통해 이루어져야 한다. 예를 들어 구매자는 다



음 절차로 소수의 협력적 공급자와 거래를 처리할 수 있으며, 주문 등 필요한 정보전달이 기업간 정보시스템으로 처리될 수 있다.

‘구매요청 및 접수’ ⇨ ‘구매자재고 확인 및 구매결정’ ⇨ ‘공급자재고 확인’ ⇨ ‘거래파트너 확인 및 주문’ ⇨ ‘배송관리 및 대금정산’

구매자-공급자간 협업이 양자의 시스템간에 처리되기 위해서는 정해진 규칙에 따라 필요한 정보(구매요청, 재고정보, 판매정보, 재주문점 등)의 온라인(on-line) 교환과 프로세스의 상호 연결(통합)이 거래기업간 ‘협업적 정보시스템(Perrin et al., 2004; Sharma, 2002)’에 의해 처리되어야 한다. 개별 거래기업간의 협업이 아니라 지역클러스터 전체의 정보시스템기반으로서, <그림 9>의 ‘CI(Collaboration-based Infra)’와 같은 구조로 지역클러스터의 상품별 공급망에서 기업의 거래를 지원하는 협업적 공급망 정보시스템기반을 구성할 수 있다.



<그림 9> 상품별 공급망과 정보시스템기반

### (2) 지역클러스터 외부와의 거래중개

지역클러스터내 개별기업의 판·구매 외부의 존도에 따라 다음 방식으로 구성할 수 있다.

1) 외부의존도가 큰 경우: <그림 9>에서 외부 기업들이 웹(web)으로 접속할 수 있는

‘BI(Broker-based Infra)’의 위치에서 지역클러스터 전용의 판매자중심 또는 구매자중심 전자시장(e-marketplace)(Lim et al., 2003)를 웹기반 시스템을 구성하고, 전자시장의 후방(back office) 시스템과 개별기업의 판·구매 시스템을 협업시스템으로 구성한다.

2) 외부의존도가 작은 경우: 지역클러스터의 개별기업 각각이 지역클러스터 외부에서 제공되는 전자시장과 접속하여 거래가 가능하다.

## 3.5 기능범위

협업적 공급망 정보시스템기반의 기능범위는 <그림 9>의 ‘지역클러스터 내부의 협업적 공급망관리’ 및 ‘지역클러스터 외부와의 거래중개’로 나눌 수있으며, 후자에서 외부의존도가 낮은 경우에는 <그림 9>의 거래중개 시스템기반(BI)없이 외부의 전자시장을 웹(web)상에서 이용할 수 있다.

### (1) 지역클러스터 내부의 협업적 공급망관리:

지역클러스터 내부기업간 협업적 공급망관리를 위한 <그림 9>의 CI는 개별기업의 필요 시스템과 접속하여 공급망 전체를 통합하는 효과를 가진다. 개별 기업간 거래에서는 구매자의 구매시스템(또는 발주/입고 시스템)과 공급자의 판매시스템(또는 수주/출하 시스템)의 사이에서 <표 2>에서 요약한 ‘정보전달’과 ‘공급망관리 지원’을 통해 <그림 7>에 표현된 구매자-공급자간 프로세스의 시스템적 통합을 구성할 수 있다. <그림 6>의 ‘QR’, ‘VMI’ 등의 여러 형태가 지원되도록 유연성을 가지는 것이 필요하다.

거래관계의 구매자-공급자간 정보전달 방안

<표 2> 지역클러스터의 협업적 공급망관리 정보시스템기반(CI) 기본기능

구분	기능 요소
기본구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구매자-공급자간 시스템통합을 위한 표준 어댑터(adapter)[16] 및 정보시스템기반의 역할</li> <li>- ‘...↔CI↔공급자↔CI↔구매자↔CI↔...’ 구조</li> </ul>
정보전달	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공급망 전체의 정보전달: 1단계(기업CI기업) 및 2단계(기업CI기업CI기업) 이상의 정보전달 및 공유를 통한 공급망 효율 제고; 판매자료 공유 등을 통한 수요예측 정확성 등</li> <li>• 협업방식별 구매자-공급자간 정보전달 사례</li> <li>- QR: 구매자CI공급자형태로 주문정보, 구매자 재고(출하)정보 및 수요예측치 등 전달</li> <li>- VMI: 공급자CI구매자 형태로 공급일정, 제품정보, 배송내용 등 전달</li> </ul>
공급망관리 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구매자-공급자간 거래자동화 지원</li> <li>- 구매자 또는 공급자의 발주/재고관리, 구매량결정·발주기준 관리 및 자동화</li> <li>• 공급망 의사결정지원</li> <li>- 수요예측</li> <li>- 구매자(공급자)의 상품별 구매(공급)전략, 전자승인규칙, 예산관리 기준 등의 보관갱신</li> <li>- 기준에 따른 자동발주 및 출하지시 실행</li> <li>- 거래파트너 관리: 파트너협력관리, 기업별 카탈로그, 협업조건 검색 및 협상기능 등</li> </ul>

으로, 각자의 시스템이 CI의 표준 어댑터(adapter)(Hong, 2002) 기능과 연결되고 CI의 중간연결자 역할을 고려할 수 있다. CI는 거래당사자간의 단순한 정보전달 이외에 조건과 정보에 따라 <표 2>과 같이 필요한 의사결정 및 처리자동화를 수행할 수 있다. 구매자 및 공급자의 시스템이 CI와 교환하는 정보 및 관련된 CI의 지원기능을 <표 3>와 같이 요약할 수 있다. 예를 들어, QR방식인 경우 CI는 구매자가 전송한 발주기준, 발주정보, 재고량 등에 따라 발주

시점과 발주량을 계산하여 공급자에게 제안하거나 또는 실행할 수 있다.

(2) 지역클러스터 외부와의 거래증개:

외부의존도가 큰 경우에 지역클러스터 기업들이 공동으로 전자시장을 구성하여 활용할 수 있다. 이때 필요한 정보시스템기반의 기능범위는 ①판·구매를 위한 일반적인 전자시장의 기능과, ②지역클러스터 공동 전자시장의 개별기업 지원기능으로 요약할 수 있다. 첫번째의 전자시

<표 3> 'CI-기업'간 연결기능과 교환정보

기업시스템 기능		CI의 처리기능	CI의 송·수신 정보
구매자 시스템	구매, 재고관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구매조달방식(QR, VMI 등) 및 계약조건에 따른 발주시점 및 발주량 결정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발주기준, 공급자정보, 재고량, 발주, 출하·배송·입고 정보</li> </ul>
공급자 시스템	판매, 재고·배송	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상품별 공급방식 및 구매자 확인</li> <li>• 계약조건에 따른 공급방식(QR, VMI 등)의 수주 시점 및 공급량 결정 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공급조건, 구매자 정보 수신</li> <li>• 공급기준, 발주정보, 재고, 출고·배송 정보 등</li> </ul>
기타 시스템	예산통제, 전자승인 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계약조건에 따른 지불</li> <li>• 구매 및 공급(판매) 이력관리</li> <li>• 인증 및 보안 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지불요청 및 처리결과 송·수신</li> <li>• 전자승인 요청·결과 송·수신</li> <li>• 보안처리문서 송·수신</li> </ul>

장 기능은 지역클러스터 기업들이 일반적인 판매자중심 또는 구매자중심 전자시장(Lim et al., 2003)에 입주한 형태로 경매, 역경매 등의 외부 거래자 선정, 지불 및 배송 등의 일반적인 경우의 기능범위를 고려할 수 있다.

두 번째 사항은 지역클러스터 기업의 빈번한 외부 판·구매를 위해 지역클러스터의 개별기업과 공동의 전자시장 간에 협업적 시스템의 구성과 기능이 필요하다. 단독기업 전용의 전자시장에서 ERP의 판·구매 시스템이 전자시장의 후방(back-office) 시스템으로 통합되는 형태와 같이, 개별기업들의 내부 시스템과 공동 전자시장이 통합적 협업을 이루어야 한다.

### 3.6 가능한 효과

지역클러스터외부와 거래중개를 위한 <그림 9>의 BI는 일반적인 전자시장의 가능한 형태이므로, BI가 가지는 공급망관리 효과는 여러 문헌(Hong, 2002; Lim et al., 2003)에서 확인가능하다. 따라서 본 절에서는 가능한 공급망관리 효과(Simchi, 2003)중 인도기간(lead time)의 감소와 채찍효과(bullwhip effect)를 통해 지역클러스터 내부의 협업시스템 기반(CI)이 가지는 효과를 정리해보기로 한다. 지역클러스터 내의 지역적 근접성(geographical proximity)이 가지는 '지역클러스터 효과'와 공급망에서의 정보공유와 같은 'CI의 공급망관리 효과'를 개념적으로 구분하였다.

평가모형은 <그림 9>에서 CI를 통해 공급망의 정보를 제공받는 k개의 기업( $1 \leq i \leq k$ )로 구성되어 기업간 유통으로 이루어지는 공급망에서 정보공유로써 채찍효과 감소를 평가한 사례

(윤한성, 2005; Chen, 2000)를 참고하였다. 평가모형의 공급망운영 방식은 다음과 같다.

- 기업<sub>i</sub>는 기간별 재고확인 후 현재 재고수준과 목표재고수준 간의 차이  $Q(1 \leq i \leq k-1)$ 를 CI를 통해 기업<sub>(i+1)</sub>에게 주문하며, 다음은 사용되는 변수의 의미이다.

•  $Q_i, L_i (1 \leq i \leq k)$ : 기업<sub>i</sub>의 주문량 및  $Q_i$ 에 대한 공급자인 기업<sub>(i+1)</sub>의 인도기간(lead time)

•  $M_i, \delta_i (1 \leq i \leq k)$ : 최근 p기간동안  $Q_i$ 의 이동평균 및 표준편차( $M_i, \delta_i$ : 기업<sub>i</sub>의 경우)

공급망 전체의 채찍효과를 의미하는  $\delta_k^2/\delta_0^2$ 는 (1)정보공유없이 각 기업이 자신의  $M_i$ 를 사용하여 목표재고수준과 주문량을 산정하는 경우와 (2)CI를 통해 전달받은  $M_0$ 로써 각 기업이 목표재고수준과 주문량을 산정하는 경우에서 각각 다음의  $BF_a$ 와  $BF_b$ 로 계산된다(Chen, 2000).

$$BF_a = \delta_k^2 / \delta_0^2 \geq \prod_{i=1,k} (1 + 2L_i/p + 2L_i^2/p^2) \quad (a)$$

$$BF_b = \delta_k^2 / \delta_0^2 \geq 1 + 2(\sum_{i=1,k} L_i)/p + 2(\sum_{i=1,k} L_i^2)/p^2 \quad (b)$$

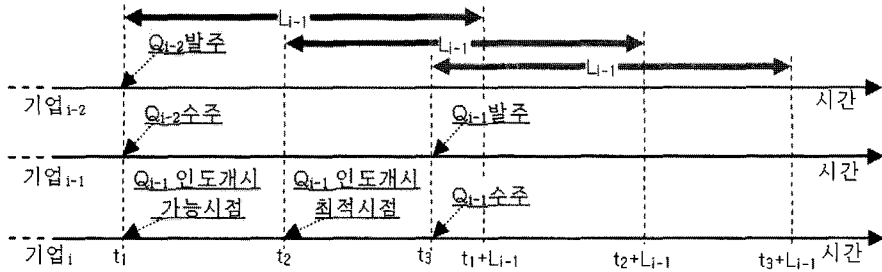
인도기간  $L_i$ 가 'CI의 공급망관리 효과'없이 '지역클러스터 효과'의 비율( $\beta_{rc}$ )만큼 감소되고 감소한 인도기간을  $L_i^{rc}$ 라고 한다면,  $L_i^{rc}$ 를 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$L_i^{rc} = (1 - \beta_{rc}) \cdot L_i \quad (0 \leq \beta_{rc} < 1) \quad (c)$$

그리고 'CI의 공급망관리 효과'를 통해 다음과 같이 공급망 앞 단계의 주문 및 재고를 미리 확인함으로써  $L_i$ 를 감소시킬 수 있다.

(1) <그림 10>에서 기업<sub>i</sub>는  $t_i$ 시점에서 2단계 후의 구매자인 기업<sub>(i-2)</sub>의 수주량  $Q_{(i-3)}$ , 현재 재고, 목표 재고수준 등과 주문량  $Q_{(i-2)}$  및 발주시점을 CI를 통해 알 수 있다.

(2) 기업<sub>i</sub>는 기업<sub>(i-1)</sub>의  $Q_{(i-2)}$ 인도를 위한 재고



<그림 10> CI를 통한 주문재고 정보공유 및 인도기간 감소

감소와 목표재고수준을 통해  $Q_{(i-1)}$ 의 발주시점이  $t_3$ 임을  $t_1$ 시점에 예견하고 공급절차를 미리 시작할 수 있다.

(3) 이를 통해 기업( $i-1$ )의 주문( $t_3$ 시점)후 기업  $i$ 의 인도기간을  $L_{(i-1)}$ 에서 ' $L_{(i-1)} - (t_3 - t_2)$ ' 또는 ' $L_{(i-1)} - (t_3 - t_1)$ '까지 줄일 기회를 가진다. 기업은 인도절차의 최적 개시시점으로 시점  $t_2$ 를 선택할 수 있다.

이와 같이 지역클러스터에서 CI의 정보지원에 의해 발주에 준비하여 공급을 개시함으로써 인도기간  $L_{(i-1)}$ 를  $\beta_{ci}$ 의 비율만큼 줄일 수 있고 감소한 인도기간을  $L_i^{ci}$ 라고 한다면, 결과적으로 '지역클러스터효과( $\beta_{ci}$ )'와 'CI의 공급망관리 효과( $\beta_{ci}$ )'가 중복적이게 되어 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$L_i^{ci} = (1 - \beta_{ci}) \cdot (1 - \beta_{ci}) \cdot L_i \quad (0 \leq \beta_{ci} < 1) \quad (d)$$

오직 '지역클러스터 효과'에 의한 공급망관리 효과는 식(a)에  $L_i^c$ 를 대입하고, 지역클러스터에서 'CI의 공급망관리 효과'는 식(b)에  $L_i^{ci}$ 를 대입하여 감소된 채찍효과의 범위를 구할 수 있다.

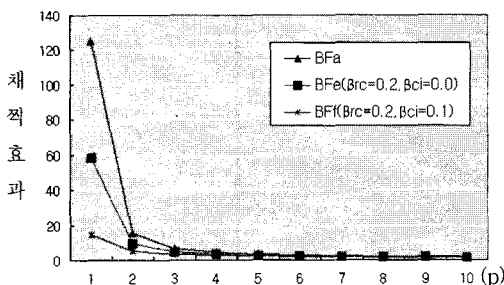
(1) 지역클러스터 효과:

$$BF_c = \delta_k^2 / \delta_0^2 \geq \prod_{i=1,k} (1 + 2L_i^c / p + 2(L_i^c)^2 / p^2) \quad (e)$$

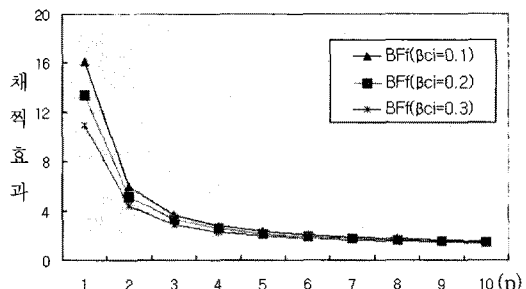
(2) CI의 공급망관리 효과:

$$BF_i = \delta_k^2 / \delta_0^2 \geq 1 + 2(\sum_{i=1,k} L_i^{ci}) / p + 2(\sum_{i=1,k} L_i^{ci})^2 / p^2 \quad (f)$$

식 (a), (e), (f)에서  $i > 1$ 이면,  $BF_c > BF_e > BF_i$ 이며,  $k=3$ 인 경우에 정보공유방식과 발주준비도에 따라 차이를 보이는 식  $BF_c$ ,  $BF_e$ ,  $BF_i$ 의 하한치를 <그림 11>에서 그래프로 나타내었다.



(1) 지역클러스터/정보기반 유무에 따른 차이



(2) 정보기반효과에 따른 차이( $\beta_{ci}=0.15$ )

<그림 11> 공급망에서의 채찍효과변화( $k=3$ )

#### IV. 개발방안 및 초기모형 형태

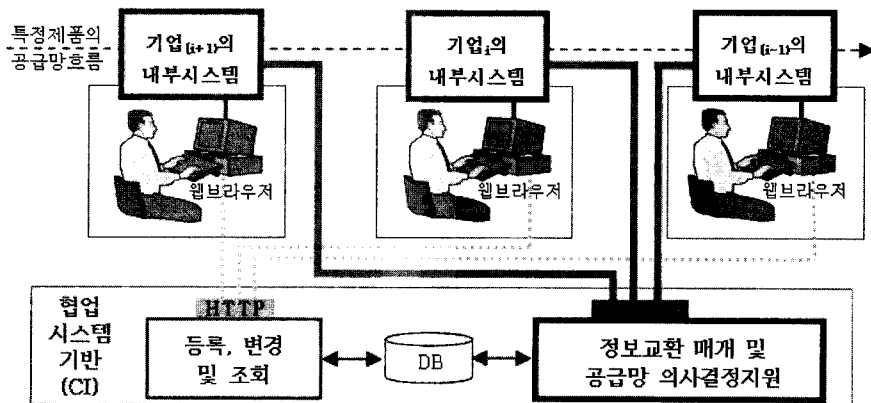
지역클러스터의 협업적 공급망관리 시스템 기반은 <그림 9>와 <표 2>에서와 같이 협업시스템 기반(CI)을 통해 ‘...CI⇔기업⇔CI⇔기업(i-1)⇔CI...’의 구조로 구성할 수 있다. CI의 구성은 지역클러스터 구성의 주요 요소인 공공기관 또는 지역클러스터의 주도기업(정옥주, 2006; Schmitz, 1999)이 추진할 수 있으며, 조직간 정보시스템의 개념(Hong, 2002)으로 접근할 수 있다. 조직간 정보시스템은 정보기술적으로 데이터베이스 공유, EDI를 통한 기업간 거래정보교환, CORBA 및 DCOM 등의 분산컴퓨팅, SOAP (Simple Object Access Protocol) 및 XML을 통한 협업시스템이 가능한 웹서비스(Web Services) 등 여러 방식의 활용이 가능하다(VanLengen, 2004).

본고에서는 상호이질적인 기업내 또는 기업간 정보시스템의 통합에 대안이 될 수 있는 웹서비스를 활용한 협업시스템 구조(Bocchi, 2006; Goel, 2008; McIntosh, 2004; VanLengen, 2004)의 초기모형(prototype) 시스템을 예시로 한다. 기업

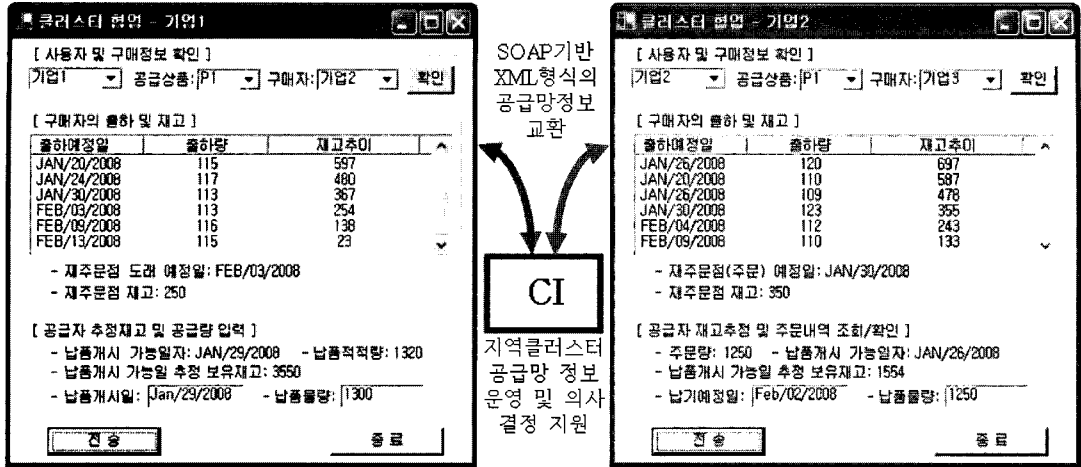
시스템과 CI간 구매조달 프로세스에 대한 ‘공급자⇔CI’간 및 ‘CI⇔구매자’간의 초기모형 시스템을 다음 시나리오에서, MS 닷넷(.Net) 프레임워크 1.0, MS 액세스 데이터베이스, 윈도우즈 XP 웹서버 등을 활용하여 구성하였다.

- (1) 등록 및 변경: 지역클러스터 기업의 거래제품별 거래파트너 및 거래방식(QR, VMI 등)을 CI의 웹(web)를 통해 등록 및 변경, 거래결과 조회 등
- (2) 구매자 처리사항: 주문, 판매, 재고 등의 데이터와 수요예측 정보 등을 공급자에게 제공
- (3) 공급자 처리사항: 발주, 재고, 출하 등의 데이터를 구매자에게 제공
- (4) CI 처리사항: 구매자공급자간 정보교환의 온라인(on-line) 매개, 공급망 의사결정지원, 지불처리 등의 거래지원

초기모형에서 웹서비스의 활용방식은 CI의 협업시스템이 가지는 웹서비스의 WSDL을 참조하여 SOAP를 통해 CI와 온라인으로 연동하는 어댑터(adapter) 기능의 스텝(stub)을 개별기업시스템이 가지는 것이다. 이는 지역클러스터



<그림 12> 협업시스템기반(CI)과 기업시스템간 통합운영 형태



< '기업1'의 VMI에 의한 납품결정 >

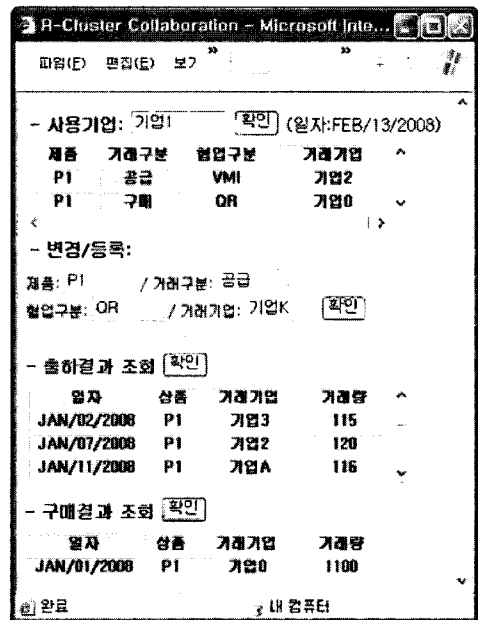
< '기업2'의 QR에 의한 주문내역 확인 >

<그림 13> 기업시스템의 CI를 통한 공급망 협업운영 초기모형 사례화면

내 협업적 공급망관리를 위해, 기업내부시스템(ERP)으로 구성된 여러 개별기업의 정보환경이 서로 시스템적 통합운영이 가능함을 의미한다. 이와 같은 전체 구조를 <그림 12>와 같이 도식화할 수 있고, 개별기업의 거래방식등록이나 거래현황조회에 웹을 적절히 활용할 수 있다.

<그림 12>의 형태에 따른 초기모형 시스템의 주요화면을 예시하면 <그림13-14>와 같다. 이는 단일상품(P1)의 기업간 공급흐름이 '기업1⇒기업2⇒기업3'으로 이루어지고, '기업1⇒기업2'와 '기업2⇒기업3'의 거래협업은 각각 VMI 및 QR로 처리되는 경우이다. <그림 13>의 (1)은 내부시스템(ERP)에 포함된 '기업1'의 수주출하 시스템이 CI와 SOAP방식으로 연결되어, 구매자('기업2')의 재고정보 등을 확인 후 VMI방식의 납품 의사결정과정을 보여준다. <그림 13>의 (2)는 QR방식에 의해 구매자('기업3')의 주문내용을 확인하는 경우이다. <그림 14>는 <그림 12>의 웹브라우저를 통한 개별기업의 CI등록변경 및 결과조회 화면의 사례이며, 기업별 거래 파트너 및

거래방식(QR, VMI 등) 등을 입력/변경하거나 거래내역을 확인하는 경우이다.



<그림 14> 기업별 거래상품 등록/조회

## V. 결론 및 과제

공간적으로 특정지역에서 구성기업들의 핵심역량을 통한 기업간 협업으로 지역클러스터가 구성된다는 시각에서 지역클러스터의 공급망관리를 위한 정보시스템 기반의 구현방향을 정리하였다. 기존 e-비즈니스 분야에서 기업간 거래의 주요수단이 전자시장이므로, 본고의 정보시스템 기반이 전자시장의 응용분야에 속한다고 할 수 있다. 그러나 일반적인 전자시장이 주로 협상력과 다수경쟁의 교섭과정을 특징으로 가지는 반면, 본고의 내용은 지역클러스터 기업간 폭넓은 정보공유와 협력에 기반을 두는 차이가 있다.

그리고 지역클러스터내 기업간 협업을 통한 공급망관리 효과를 지역클러스터 효과 및 협업적 정보시스템의 효과를 서로 구분하여 추정하여 보았다. 특히 기업의 시스템을 구성하는 여러 처리기능들을 기업간의 협업시스템의 방안이 될 수 있는 웹서비스(Web Services) 방식으로 초기모형을 예시하였다.

지역클러스터는 일반적인 기업간 협업 또는 가상기업의 특성이 보다 강할 뿐 아니라, 거래 기업 이외에 지역의 연구소, 관공서 등 조직과도 연계가 크다. 그리고 개별기업은 물론 지역클러스터 전체의 의사결정이나 지식관리, 기술혁신 등과 같이 일반적인 기업간 거래에 바탕을 두는 경우와는 차이가 있다. 본고에서 살펴본 협업적 시스템을 공급망관리 이외의 범위에서도 지역클러스터 특성을 추가적으로 고려하여 정리해 나갈 필요가 있을 것이다.

## 참고문헌

- 산업자원부, “지역혁신센터사업 사업소개”, <http://www.mocie.go.kr/>, 2007.
- 문태수, 강성배, “환경, 조직, 정보시스템 요인이 공급사슬관리 시스템의 균형적 기업성장에 미치는 영향 연구”, 정보시스템연구, 제17권, 제2호, 2008, pp. 1-26.
- 손성문 등, “중국 하이테크산업 클러스터 효율성 분석을 통한 지역혁신 역량 평가”, 무역학회지, 제31권, 제2호, 2006, pp. 283-308.
- 윤한성, “c-Commerce 하의 기업간 협력관계를 고려한 전자시장과 기업시스템간 기능통합적 체계”, 경영정보학연구, 제15권, 제4호, 2005, pp. 135-152.
- 이덕훈, 박재수, “대만 신주과학원구의 성장 사례연구”, 국제지역연구, 제10권, 제2호, 2006, pp. 210-236.
- 정옥주, “프랑스의 산업클러스터 정책”, 한국지역지리학회지, 제12권, 제6호, 2006, pp. 704-719.
- 조남재, 윤재환, 정진관, “공급자-구매자 조직간 특성과 EDI 활용수준이 SCM 성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 정보시스템연구, 제16권, 제4호, 2007, pp. 33-49.
- Arnold, Ulli, “New Dimensions of Outsourcing: A Combination of Transaction Cost Economics and the Core Competencies Concept”, *European Journal of Purchasing & Supply Chain Management*, Vol. 6, 2000, pp. 23-29.
- Bocchi, Laura and Paolo, C., “On the Impact of

- Methods in the SOA”, *Electronic Notes in the Theoretical Computer Science*, Vol. 160, 2006, pp. 113-126.
- Carbonara, Nunzia, “Information and Communication Technology and Geographical Clusters: Opportunities and Spread”, *Technovation*, Vol. 25, 2005, pp. 213-222.
- Carrie, Allan S., “From Integrated Enterprises to Regional Clusters: The Changing Basis of Competition”, *Computers in Industry*, Vol. 42, 2000, pp. 289-298.
- Chen, F.Y. et al., “Quantifying the Bullwhip Effect: The Impact of Forecasting, Leadtime and Information”, *Management Science*, Vol. 46, 2000, pp. 436-443.
- Council on Competitiveness(CoC), “Measuring Regional Innovation: A Guidebook for Conducting Regional Innovation Assessment”, 2005.
- Elfring, Tom and Foss, N.J., “Corporate Renewal through Internal Venturing and Spin-offs: Perspective from Organizational Economics”, *Dept. of Industrial Economics and Strategies*, WP 97-7, 1997.
- Goel, Anurag, “Enterprise Integration: EAI vs. SOA vs. ESB”, <http://eai.ittoolbox.com/documents/peer-publishing/soa-vs-eai-vs-esb-4058#>, 2008.
- Hong, Ilyoo B., “A New Framework for Interorganizational Systems Based on the Linkage of Participants’ Roles”, *Information & Management*, Vol. 39, 2002, pp. 261-270.
- Ireland, R.D. and Justin, W.W., “A Multi-theoretic Perspective on Trust and Power in Strategic Supply Chains”, *Journal of Operations Management*, Vol. 25, 2007, pp. 482-497.
- Legendijk, A., “From New Industrial Spaces to Regional Innovation Systems and Beyond: How and from Whom Should Industrial Geography Learn?”, Working paper, *New Castle-upon-Tyne*, 1997.
- Lim, Gyoogun and Lee, Jae Kyu, “Buyer-carts for B2B EC: the b-Cart Approach”, *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, Vol. 13, No. 3&4, 2003, pp. 289-308.
- McIntosh, R.M., “Open-source tools for distributed device control within a ServiceOriented Architecture”, *Technology Review*, December, 2004, pp. 404-410.
- Nadler, David A. and Michael, T., “The organization of the future: strategic imperatives and core competencies for 21st century”, *Organizational Dynamics*, Vol. 28, Issue 1, 1999, pp. 45-60.
- OECD, “Cluster analysis & cluster-based policy in OECD countries”, 1998.
- Perrin, O. and Godart, C., “A model to support collaborative work in virtual enterprises”, *Data & Knowledge Engineering*, Vol. 50, Issue 1, 2004.
- Porter, M.E., “Clustering and the new economics of competition”, *Harvard Business Review*, Nov.-Dec., 1998.



- Porter, M.E., "The competition advantage of nations", *Free Press*, 1990.
- Schmitz, H., "Collective efficiency and increasing returns", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 23, 1999, pp. 465-483.
- Sharma, Arun, "Trends in Internet-based Business-to-Business Marketing", *Industrial Marketing Management*, Vol. 31, 2002, pp. 77-85.
- Simchi-Levi, D. et al., *Designing & Managing the Supply Chain*, McGraw-Hill, 2003.
- VanLengen, C.A. and Haney, J.D., "Creating Web Services Using ASP.NET", *Proc. of the Consortium for Computing Sciences in Colleges*, 2004, pp. 262-275.
- Welty, B. and Irma, B.F., "Managing Trust and Commitment in Collaborative Supply Chain Relationships", *Communications on the ACM*, Vol. 44, No. 6, 2001, pp. 67-73.
- Xu, T. et al., "Types of Collaboration between Foreign Contractors and Their Chinese Partners", *Project Management*, Vol. 23, 2005, pp. 45-53.

### 윤한성(Han-Seong Yoon)



서울대학교에서 학사, 한국 과학기술원에서 석사 및 박사 학위를 취득하였으며, (주)SK와 SK C&C주에서 DSS, Internet 응용 시스템 및 사업 분야 등에서 근무하였다. 현재 경상대학교 경영학부 부교수로 재직하고 있으며, 경상대학교 경영경제연구센터 책임연구원으로 있다. 주요관심분야로는 e-비즈니스 전략 및 시스템, 정보보안, SCM 등이다.

<Abstract>

## An Implementing Direction of Collaborative Information System Infrastructure for Supply Chain Management of Regional Clusters

Han-Seong Yoon

Basically within a special regional area, a regional cluster seems to be based on core competencies of individual intra-cluster companies and collaboration among them. Information infrastructure has been emphasized as on one of competitive factors of a regional cluster, and it can be organized using collaboration system architecture integrated with each company's internal systems for efficient supply chain operation. As one of technical methods to prepare the system infrastructure supporting the collaboration of companies in a regional cluster, the Web Services can be effectively used. In this paper, a collaborative information system infrastructure for a regional cluster is suggested within the scope of supply chain management. And the efficiency of the proposed alternative is appraised with the features of a regional cluster.

*Keywords:* Regional Cluster, Supply Chain Management, Collaborative System

\* 이 논문은 2008년 8월 5일 접수하여 1차 수정을 거쳐 2008년 8월 21일 게재 확정되었습니다.