

산업경기예측 프로세스를 위한 온톨로지 개발에 관한 연구

장성원^a 이진창^b

^a 삼성경제연구소

140-702, 서울시 용산구 한강로 2가 191 국제센터빌딩
Tel: 02-3780-8147, Fax: 02-37804-8006, E-mail: serijsw@seri.org

^b 성균관대학교 경영학부

110-745, 서울시 종로구 명륜동 3-53
Tel: 02-760-0505, Fax: 02-745-4566, E-mail: leekc@skku.ac.kr

Abstract

산업경기예측을 위한 의사결정지원시스템은 예측관련 정보의 지식표현뿐 아니라 예측 프로세스를 공식화하는 것이 중요하다. 본 연구는 예측 정보들과 함께 예측 프로세스를 체계적으로 구축하기 위해 예측 온톨로지 개발을 위한 방법론을 제시한다. 예측 정보들에 대한 지식표현을 위해서 의미적 지식기반인 온톨로지를 구축하고, 예측 프로세스의 절차적 표현을 위해서는 프로세스 구성요소에 기반한 온톨로지 개발방법을 제안하여 예측 프로세스를 체계적으로 표현한다. 이를 국내의 대표적인 산업이며 경기변동이 심한 반도체 산업에 적용하여 경기예측에 대한 온톨로지를 구축한다. 완성된 온톨로지는, 실제로 예측을 계획하고 구축하고 표현하기 위한, 미래 의사결정지원시스템을 설계하기 위한 주요 구성요인으로 제공될 수 있을 것이다.

Keywords:

온톨로지, 지식경영, 의사결정지원시스템, 산업경기예측, 반도체산업,

1. 서론

경영환경이 급변하고 관련 요인들의 상호 연계성이 복잡해지는 등 미래 환경이 불투명해지면서 기업들은 정확하고 신속한 산업경기예측의 중요성을 느끼고 있다. 경기예측은 미래에 있을 경영 위험을 사전에 제거 또는 감소시킬 수 있기 때문에 기업의 투자 의사결정을 개선하고 기업의 효과적인 자원배분을 향상시킨다. 예측 정보를 기업 내에서 효과적으로 활용하기 위해 구축한 의사결정지원시스템은, 예측관련 정보와 결과를 저장하고 주기적으로 업데이트하여 필요한 시기에 필요한 사람에게 제공할 수 있도록 지원한다. 그러나 기존의 의사결정지원시스템은 예측관련 정보

자체에 초점을 두고 있어 다음과 같은 문제점을 지닌다. 첫째, 예측관련 정보들이 개별적인 정보 자체에 그치고 있어, 조직 내에서 체계적이고 보편적인 지식으로 취합·공유되지 못하고 있다. 둘째, 예측 프로세스에 대한 지식을 알기 어렵다. 즉, 예측 결과가 어떤 정보를 대상으로, 어느 정책 기준에 따라, 어떤 방법으로 이루어졌지 명확하지 않다. 이것은 예측 전문가 또는 예측업무 담당자의 멘탈 모형에 의존하고 있기 때문이다[13], 이에 따라 예측 프로세스도 일관성을 갖기 어렵다.

본 연구는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 다음과 같은 두 가지 연구목적들을 제안한다. 첫 번째 연구목적은 개별적으로 존재하는 예측관련 정보들을 조직 구성원이 공유할 수 있도록 체계화하는 것이다. 이를 위해 의미적 지식기반인 온톨로지(ontology)를 이용하였다. 온톨로지란 관심 도메인의 개념과 그들 간의 관계를 정의하는 명세로서[12], 도메인의 지식을 표현하고 공유하기 위한 공통의 단어이다. 지식의 공유와 재이용 관점에서 온톨로지의 개발은 필요하다.

두 번째 연구목적은 그 동안 알기 어려웠고 불명확했던 예측 프로세스를 체계적인 지식으로 표현하는 것, 즉, 예측 프로세스의 절차적 표현(procedural representation)이다. 이를 위해 본 연구에서는 프로세스 구성요소에 기반한 온톨로지 개발방법, 즉 프로세스 요소기반 접근방법(process element-based approach)을 제안한다. 예측 프로세스의 구성요소(대상, 정책, 방법)를 명시하고, 이 요소에 따라 예측 프로세스의 지식을 표현하는 것이다.

본 연구는 총 네 개 장으로 구성되어 있다. 서론에 이어 2장에서는 산업경기예측과 온톨로지의 이전 연구로부터 중요한 개념을 알아본다. 3장은 예측 프로세스의 지식을 체계적으로 구축하기 위한 온톨로지 개발 방법론을 제시하고, 이를 반도체 경기예측에 적용하여 예측 정보의 온톨로지 생성 및 예측 프로세스에 대한 공유지식을 구축한다. 마지막으로 4장에서는 본 연구가 기여하는 부분과 향후 연구방향에 대해 알아본다.

2. 문헌 연구

2.1 경기 사이클과 예측

경제 또는 산업 활동이 활발하여 경기가 상승할 때도 있고 경제활동이 위축되어 불황에 빠지기도 한다. 이렇게 한 나라의 경제활동, 또는 특정 산업이 호황과 불황을 거듭하면서 일종의 순환적인 움직임을 반복하는 현상을 경기 사이클이라고 한다. 일반적으로 경기는 불경기 → 회복 → 급등 → 후퇴 등 네 가지 국면이 하나의 사이클을 형성하며 반복된다. 산업경기 사이클의 후퇴 또는 회복에 대한 조기 신호는 경영자, 정치가, 구직자, 그리고 투자자에게 매우 큰 관심을 끈다[10]. 이는 경기 변동의 정확한 수준을 예측하는 것 보다 경기 전환이 일어날 때를 예측하는 것이, 예측의 신뢰성 및 활용도 면에서 점점 더 효율적인 방법이 되고 있기 때문이다. 이러한 경기 전환점 예측은, 미래에 있을 경영 위험을 사전에 제거 또는 감소시킬 수 있기 때문에, 기업의 투자 의사결정을 개선하고 기업의 효과적인 자원배분을 향상시킨다.

이 같은 경기 전환점 예측에 도움을 주는 것이 바로 다양한 경제지표이다[1]. 경제지표는 사이클 변화, 특히 전환점을 모니터하고 확인하려고 설계된 데이터와 절차에 대한 시스템이다. 또한 경제지표는 이러한 목적에 맞게 경기 사이클과 관련한 일련의 데이터를 포괄적이고 체계적으로 선정한다. 여러 산업에서 산업 사이클을 모니터하고 측정하고 예측하려고 그 산업 특유의 경제지표가 개발되었다. 몇 가지 사례로서, 섬유산업, 화학산업, 에너지 및 광물산업, 호텔산업[9], 전자산업[8], 철강산업[3] 등이 있다.

각 경제지표는 시간지연 측면에서 특성을 지니는데, 선행, 동행, 후행 지표로 분류할 수 있다. 이 중 선행지표는 경기 사이클 관련 주요 지표를 토대로 경기가 어떤 방향으로 나아갈 지를 미리 보여주는 지표이다. 즉, 선행지표는 경기의 동향을 나타내는 각종 지표 중 경기의 움직임보다 앞서 움직이는 지표이고, 경제 전체의 변동에 앞서 경제활동의 정점 또는 저점을 알 수 있는 경제활동의 척도이다. 따라서 선행지표는 경기 사이클의 전환점을 쉽고 빠르게 예측하기 위한 대안으로서 많이 이용되고 있다. 특히 선행지표는 경제통계 시리즈의 미래 값을 예측하기 보다는 하나의 경제 사건(전환점)을 예보하는 데 특히 유용하다[10].

경기 선행성이 있는 정량적 요인들로 구성된 하나의 지표, 즉 종합선행지표(composite leading indicator)는 산업경기의 전환점을 예측하는데 유용한 방법 중의 하나이다[10, 9, 8]. 이 중 단순종합방식(simple-aggregation method)¹에 의한

종합선행지표는 국내의 철강, 전자산업 등의 대기업과 통계청에서 사용하고 있는 방법 중의 하나이기도 하다[3].

2.2 온톨로지

지식경영은 조직이 지식 자산을 공유하고 재이용함에 따라 종업원 유지율을 높이고, 불필요하고 불확실한 프로세스를 제거하며, 작업과 반응 시간을 능률적으로 하고, 고객서비스를 향상시킴으로써, 지식 자산의 장점을 얻는 프로세스이다[17]. 관심 도메인에 대한 상황 인식 또는 문제 해결을 위해서는 그 도메인의 관련 개념이나 이들 사이의 관계를 이해해야 한다. 그러나 개개인의 이해 정도가 다르기 때문에 누구나 공감하기 위해서는 이들 정보에 직·간접적으로 영향을 미치는 관련 개념이나 영향 정도에 대한 정의가 공유되어야 한다. 예를 들면, 기업 내에서 누가 무슨 일을 하고 있는지를 조직 내에서 통용되는 용어로 명확히 함으로써, 의사결정 및 업무 투명성을 제고하고 업무 및 프로세스를 효율적으로 구현할 수 있을 것이다. 이와 같이 정보를 체계적으로 발굴하여 이를 보편적인 지식으로 취합·공유할 수 있도록 하고, 더 나아가 필요한 지식을 적기에 필요한 사람에게 제공할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 즉, 지식을 공유하고 재이용하는 수단으로서 개발된 방법 중의 하나가 바로 온톨로지이다[5, 12]. 그림 1은 온톨로지 기반의 지식경영시스템에 대한 프레임워크를 나타냈다.

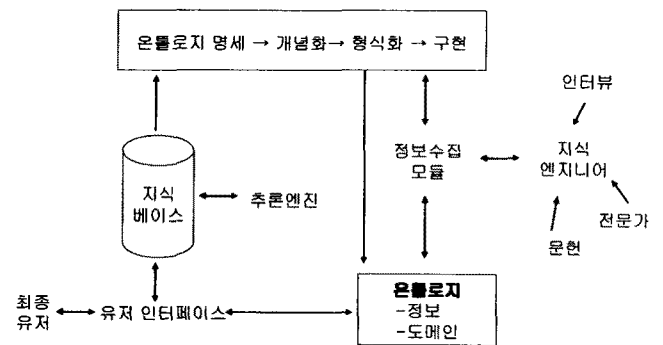


그림 1 온톨로지 기반 지식경영시스템의 프레임워크[7]

온톨로지의 일반적인 의미는, 우주 안에 어떤 종류의 실체들이 존재하는가에 관한 연구 또는 관심을 말한다[2]. 이처럼 온톨로지란 원래 철학에서 나온 개념이지만 정보기술 분야에서는 특정 영역의 개념과 그들 간의 관계를 정의하는 명세로 정의하고

산출하는 방법으로, 우선 관련 지표 중 그래프분석과 인과관계검증을 통해 후보지표를 선정하고, 이를 항목별로 나누어 항목별 세부지표를 종합한 다음, 이를 조합한 종합선행지표 중 선행성이 높은 것을 최종 선행지수로 선정하는 방법이다.

¹ 여러 관련 지표를 종합해서 하나의 선행지표를

있다[12]. 즉, 온톨로지는 특정 분야를 모델링하여 표현하기 위해 사용되는 개념들의 논리적인 집합으로, 인간뿐 아니라 소프트웨어 에이전트 간의 커뮤니케이션 시 특정한 단어가 나타내는 개념의 의미를 이해하는데 사용되고 있다. 온톨로지는 관심 도메인의 지식이나 대상을 분석하여 내재하고 있는 개념, 관계, 계층, 그리고 함수를 이용하여 표현한다. 이에 따라 온톨로지는 어떤 범주나 개념들이 어떤 특정 영역에 존재하는지, 어떤 속성을 지니고 있는지, 그리고 어떻게 서로 연결되어 있는지에 대한 정보를 지니고 있는 데이터베이스라고 할 수 있고[2], 분류적인 계층구조로 표현되기도 한다. 온톨로지를 구축하는 과정 측면에서 온톨로지의 구성요소는, 개념을 나타내는 클래스(class)와 실체를 의미하는 인스턴스(instance), 그리고 개념을 구성하고 있는 속성, 그리고 클래스와 클래스간의 관계, 속성들간의 관계 등을 들 수 있다[14]. 온톨로지의 설계는 온톨로지 구축에 있어서 가장 중요한 작업으로, Noy and MaGuinness(2001)는 일곱 가지 단계를 제시하고 있다. 그러나 온톨로지 구축에서 도메인을 모델링하는 정확한 방법은 없고, 온톨로지 개발은 필연적으로 반복되는 프로세스이다[14]. 따라서 정형화된 온톨로지 구축 프로세스란 없으며, 관심 영역에 따라 실행 가능한 대안들을 찾아야 한다.

온톨로지에 관한 기존 연구는 다음과 같이 세 가지 범주로 나눌 수 있다. 첫 번째 범주는 온톨로지 자체에 관한 연구로서, 온톨로지의 의미와 구축을 위한 문법의 정의에 관한 연구이다[12, 19, 16]. 두 번째는 온톨로지 구축 방법에 관한 연구로서, 온톨로지 구축에 관련된 포괄적이고 통합적인 이론의 방법과 기술에 관한 연구가 다수 진행되었다[11, 18, 14]. 세 번째는 온톨로지 응용연구로서, 온톨로지로 기존 지식을 표현하는 사례연구가 중심이다. 지리정보시스템[15], 기상예측[4], 폐수환경의사결정시스템[6] 등이 있다. 본 연구는 앞의 연구 범주 중에서 온톨로지 응용연구로 구분할 수 있다. 그러나, 여러 가지 응용분야 중에서 경기예측에 관한 기존 연구는 발견하지 못했으며, 업무 프로세스의 절차상 표현에 대한 연구는 의미 있을 것으로 보인다.

3. 예측 프로세스의 온톨로지 개발 방법론

본 장에서는 경기예측 정보와 예측 프로세스로부터 공유지식을 구축하는 방법론을 제시한다. 우선 예측 정보의 온톨로지는 Noy and MaGuinness(2001)가 제시한 일곱 가지 단계를 이용하고, 실제 반도체 경기예측에 관한 온톨로지를 구축한다. 다음은 예측 프로세스의 지식표현을 위해서 프로세스 요소기반 접근방법(process element-based approach)을 제시하고, 반도체 사례를 통해 예측 프로세스의 절차상 지식을

표현한다.

3.1 예측 온톨로지

예측관련 정보의 온톨로지를 생성하기 위해서 본 연구에서 이용하는 일곱 가지 단계는 다음과 같다[14].

- (1) 도메인의 범위와 온톨로지의 범위 결정
- (2) 기존 온톨로지의 재사용 고려
- (3) 온톨로지에 사용될 중요한 용어 나열
- (4) 클래스와 클래스 구조 정의
- (5) 클래스의 속성 정의
- (6) 속성 값 정의
- (7) 인스턴스 생성

반도체 경기예측 사례를 통해 온톨로지를 생성하기 위해, 우선 반도체 산업과 경기예측에 관해 알아보려 한다. 반도체는 한국이 세계적인 경쟁력을 가지는 대표적인 산업이다. 반도체 산업은 타 산업에서 볼 수 없을 정도로 격심한 진폭을 그리면서 경기 사이클을 반복하여 왔다. 반도체 산업의 경기 사이클은 대체로 3~4년의 개략적인 모습을 보이고 있다. 사이클의 정점과 저점의 격차는 매우 커서 최고점에 이를 때는 40% 이상 증가하고, 최저점에서는 마이너스 30% 이하로 감소하는 경향을 보였다. 반도체 중에서도 DRAM의 경기 사이클은 주기가 짧고 진폭이 더욱 크게 나타나고 있다[8]. 이는 수요와 공급의 차이에 의해 가격이 민감하게 반응하기 때문이다. 즉, 수요가 조금만 위축되거나 공급이 약간만 증가하여도 상황이 빠르게 반전된다. 수요와 공급에 여러 가지 요인들이 영향을 미쳐서 DRAM 경기의 국면 전환이 재촉되거나 지연된다. 이와 같이 미래 환경이 불투명하여 정확하고 신속한 예측력 제고가 어려워지고 있기 때문에, 몇 가지 선행지표를 이용해 수 개월 후의 반도체 경기 변곡점을 미리 파악할 수 있는 선행지수(종합선행지표)가 유용해지고 있다. 선행지수는 반도체 경기의 흐름을 보다 쉽고 빠르게 파악할 수 있고, 여러 지표의 변화를 주의 깊게 모니터링 함으로써 향후 전개될 경기 변곡점을 예측 가능하다. 반도체 경기예측(선행지수에 의한 전환점 예측)에 대한 온톨로지 구축 과정은 다음과 같다.

- (1) 우선 반도체 예측 전문가와의 인터뷰를 통해 도메인을 결정하고 온톨로지의 범위 및 기본 개념을 규정한다. 도메인은 DRAM 경기 예측이고 온톨로지의 범위는 DRAM 경기에 선행하는 지표들이다. 이를 통해 반도체 경기에 선행하는 것으로 보여지는 24개의 지표를 선정하였다.
- (2) 기존에 구축한 온톨로지가 없기 때문에 이 단계는 생략하였다.
- (3) 경기예측 온톨로지에 사용될 중요한 용어는 전문가 인터뷰와 관련 문헌을 통해 얻을 수

있다. 주요 용어로는 DRAM, 경기(또는 가격), 수요, 공급, 투자, PC수요, 마더보드 수요, 재고, 경제성장, 규제, 생산성, 업계구조조정, 생산능력 등이다.

(4) 3단계의 중요 용어를 중심으로 개념을 나타내는 클래스를 정하고 클래스 구조를 정의한다. 최상위 클래스는 관심의 대상인 DRAM 경기(가격)가 되었고, 그 하부 클래스로는 경기를 결정하는 두 가지 요인, 즉 수요와 공급이 정해졌다. 수요 클래스를 이루는 하부 클래스는 경제성장과 세트수요가 되었고, 공급 클래스의 하부 클래스로는 투자, 재고, 생산성, 업계구조조정, 출하 등이 되었다. 이 중 일부 클래스들은 최하위 클래스를 갖는다.

(5) 클래스의 위계가 정해지면 클래스를 구성하는 속성을 정의한다. 반도체 경기예측 사례에서는 온톨로지의 범위인 24개 선행지표가 속성을 구성하고 있다(6단계의 속성 값 정의와 7단계의 인스턴스 생성은 본 연구에서는 생략하였다).

온톨로지 구축 절차에 따라 생성한 반도체 경기예측 온톨로지는 표 1과 같다.

표 1 경기예측 온톨로지

상위 클래스	중위 클래스	하위 클래스 또는 속성	최하위 클래스 또는 속성	속성	
DRAM 경기 (가격)	수요	경제성장	세계GDP성장률		
		세트수요	PC수요	PC출하증감률	
			마더보드수요	대만마더보드출하증감률	
		전자기기수요	미국전자기기주문증감률 미국전자기기주문B/B율 구매관리자지수		
	공급	투자	생산능력	IC생산능력증감률 전공정설비가동률	
			설비투자	복미장비B/B율 반도체투자액 IC출라대비	

			장비매출비중
		R&D투자	매출대비 R&D투자비
재고	IC재고순환지표 웨이퍼재고순환지표		
생산성	생산성증감률		
업계구조조정	M&A 합작 철수		
출하	IC B/B율 MPU출하증감률 DRAM출하증감률		
기타	규제		반덤핑
	천재지변		지진 정전

3.2 예측 프로세스의 절차적 지식 표현

예측 프로세스의 지식표현을 위해서 예측 결과가 어떤 정보를 대상으로, 어느 정책 기준에 따라, 어떤 방법으로 이루어지는지 알아야 한다. 이를 위해 본 연구에서는 예측 프로세스를 대상(object), 정책(policy), 방법(method)의 세 가지 구성요소로 나누어 분석하는 프로세스 요소기반 접근방법(process element-based approach)을 제시한다. 다음은 각 구성요소에 대한 설명이다.

(1) 대상 : 해당 예측 단계에서 쓰이는 정보의 집합 (예측 온톨로지)

(2) 정책 : 다음 예측 단계로 진행하기 위해 대상을 선정하는 기준

(3) 방법 : 정책에 따르는 예측기법 및 분석방법
이 방법은 절차적 표현(procedural representation)이 가능하기 때문에 예측 프로세스의 온톨로지 구축을 할 수 있도록 한다.

프로세스 온톨로지 구축을 위한 요소기반 접근방법은 다음과 같은 장점을 갖는다. 첫째, 프로세스 절차 및 내용을 명확하게 구분하고 이해할 수 있다. 둘째, 예측 전문가 또는 예측업무 담당자의 멘탈 모형에 의존하지 않고도 예측 프로세스에 대한 객관적인 분석이 가능하다. 셋째, 예측 조건이 같은 상황에서는 예측 과정 및 결과가 동일하므로 예측 프로세스의 일관성을 가질 수 있다.

제시 방법론을 반도체 경기예측 프로세스를 위한 온톨로지 구축에 적용하기 위해, 우선 반도체 경기예측을 위해 쓰이는 방법 중 하나인 선행지수(종합선행지표) 산출 방법을 알아보면

다음과 같다.

- (1) DRAM 관련 지표들 중 그래프분석과 인과관계검증을 통해 후보지표들을 선정한다
- (2) 후보지표를 항목별로 나누고 세부지표들을 종합한 다음 이를 바탕으로 전체지수(총평균지수)를 산출한다
- (3) 후보지표의 조합별 총평균지수 중 선행성이 높은 것을 선행지수로 선정한다

예측 프로세스를 구성요소 중 '대상' 을 기준으로 표현하면 다음과 같다. 예측 프로세스, 즉 선행지수 선정 과정은 모든 반도체 경기 관련 지표들을 대상으로 시작한다. 이 지표들은 예측 프로세스가 진행되면서 1차 후보지표, 최종 후보지표, 선행지수 대상지표 등으로 선별해 간다. '대상' 을 기준으로 한 프로세스 온톨로지는 표 2와 같다.

표 2 '대상'을 기준으로 한 예측 프로세스의 표현

관련지표	1차 후보지표	최종후보지표	선행지수 대상지표
반도체 (DRAM) 경기 관련 지표들	경기 선행성을 보이는 지표들	경기 선행성이 확인된 지표들	경기 선행성이 가장 뚜렷한 지표들

'정책' 은 다음 예측 단계로 진행하기 위해 대상을 선정하는 기준으로서, 반도체 사례에서는 세 가지 정책이 쓰이고 있다. 반도체 경기와 관련이 있는 지표를 선정하기 위한 정책, 반도체 경기를 일정 기간 선행하는 지표를 선정하기 위한 정책, 그리고 반도체 경기와 인과관계가 있는 지표를 선정하기 위한 정책 등이다. '정책' 관련 프로세스 지식표현은 표 3과 같다.

표 3 '정책'을 기준으로 한 예측 프로세스의 표현

경기 관련	선행성	인과관계
DRAM 경기와의 관련성	경기를 일정 기간 선행	원인-결과 관계

'방법' 은 정책에 맞는 대상을 선정하기 위한 분석방법이다. 반도체 경기예측에서는 자료, 전문가 인터뷰, 그래프 분석, 인과관계검정, 총평균지수 등의 방법이 있다. '방법' 을 기준으로 한 예측 프로세스의 지식표현은 표 4와 같다.

표 4 '방법'을 기준으로 한 예측 프로세스의 표현

자료	인터뷰	그래프 분석	인과관계검정	총평균지수
관련 문헌연구	전문가 지식 도출	시각에 의한 추세 비교	Granger 인과관계 검정	조합별 비교

이상과 같이 예측 프로세스의 구성요소 별로

온톨로지를 구축함으로써 예측 프로세스를 체계적인 지식으로 표현할 수 있게 된다. 즉, 예측 과정을 이해할 수 있도록 대상, 정책, 그리고 방법으로 프로세스를 표현함으로써, 프로세스의 어느 단계에서 어떤 분석이 어떻게 이루어지는지 객관화할 수 있다. 그림 2는 반도체 경기예측 프로세스의 전체 온톨로지를 나타낸다.

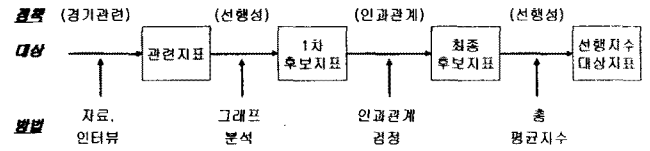


그림2 반도체 경기예측 프로세스의 온톨로지

4. 결론 및 향후 연구방향

예측 정보를 기업 내에서 효과적으로 활용하기 위해 구축한 의사결정지원시스템은 예측관련 정보 자체에 초점을 두고 있어, 정보들이 조직 내에서 체계적이고 보편적인 지식으로 취합·공유되지 못하고 있다. 특히 예측 프로세스에 대한 지식은 알기가 더욱 어려워져서, 예측 결과가 어떤 정보를 대상으로, 어느 정책 기준에 따라, 어떤 방법으로 이루어졌는지 명확하지 않다. 본 연구의 목적은 개별적으로 존재하는 예측관련 정보들을 조직 구성원이 공유할 수 있도록 체계화하는 것과, 예측 프로세스를 체계적인 지식으로 표현하는 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 의미적 지식기반인 온톨로지를 이용하여 예측 도메인의 온톨로지를 구축하고, 예측 프로세스의 지식표현을 위해서 예측 프로세스를 대상, 정책, 방법의 세 가지 구성요소로 나누어 분석하는 프로세스 요소기반 접근방법을 제시하였다.

반도체 경기예측에 대한 온톨로지를 생성 단계에 따라 구축한 결과, 예측관련 정보들을 체계적으로 구성할 수 있었다. 또한 예측 프로세스에 대해서는 구성요소 별로 온톨로지를 비교적 쉽게 구축할 수 있었다. 이에 따라 예측 프로세스 절차 및 내용을 명확하게 구분하고 이해할 수 있으며, 예측 프로세스에 대한 객관적인 분석이 가능하며, 예측 프로세스의 일관성을 가질 수 있다.

본 연구의 공헌점은 다음과 같다. 첫째, 예측 프로세스에 대한 지식표현을 할 수 있는 새로운 연구방법론, 즉 프로세스 요소기반 접근방법을 제시한 것이다. 이를 통해 예측의 신뢰성과 일관성을 높일 수 있을 것이다. 둘째, 경기예측 분야에 대한 온톨로지를 생성한 것이다. 비록 경기예측이라는 광범위한 분야 중 일부분에 대한 연구이기는 하지만 이를 바탕으로 전반적인 경기예측 온톨로지 구축이 가능할 것이다. 반면, 본 연구의 한계로는 첫째, 정형화된 온톨로지 구축

프로세스는 없다고 하지만, 기존 방법보다 세부적이고 체계적인 절차 제안이 필요하다. 둘째, 본 연구에서는 예측 프로세스를 대상, 정책, 방법의 세 가지 구성요소로 나누어 분석하였는데, 예측 분야 이외의 다른 분야에서도 이 방법론이 유효한지, 다른 구성요소가 필요한지에 대한 연구가 부족하였다.

향후 연구방향으로는 첫째, 제시한 방법론을 적용하여 Protégé2000, OntoEdit 등과 같은 온톨로지 구축 프로그램을 이용하여 실제 경기예측 관련 지식에 대한 온톨로지 구축 프로젝트를 추진해 볼 수 있을 것이다. 둘째, 구축한 온톨로지를 기반으로 새로운 의사결정을 위해 추론하고 그 결과에 따른 지식의 변화된 모습을 다시 온톨로지에 반영할 수 있는 방안에 대한 연구도 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] 성병희, 이금희 (2001). "새로운 선행지수를 이용한 경기전환점 예측," *한국경제의 분석*, 제7권, 1호, pp.125-186.
- [2] 신효필 (2004). "지식기반으로서의 온톨로지와 시멘틱 웹", *정보처리학회*, 제11권, 2호, pp.64-75.
- [3] 이태열 (2002). "철강경기 선행지수의 개발," *POSRI 경영연구*, 제2권, 1호, pp.5-23.
- [4] Bally, J. Boneh, T., Nicholson, A.E. and Korb, K. (2004). "Developing An Ontology for the Meteorological Forecasting Process," *Decision Support in an Uncertainty and Complex World: The IFIP TC8/WG8.3 International Conference 2004*, pp.70-81.
- [5] Benjamins, V.R, Fensel, D. and Perez, A. (1998). "Knowledge Management through Ontologies," paper presented to 2nd International Conference on Practical Aspects of Knowledge Management (PAKM'98).
- [6] Ceccaroni, L., Cortes, U. and Sanchez-Marre, M. (2004). "OntoWEDSS: augmenting environmental decision-support systems with ontologies", *Environmental Modeling & Software*, Vol.19, pp.785-797.
- [7] Chau, K.W. (2007). "An ontology-based knowledge management system for flow and water quality modeling," *Advances in Engineering Software*, Vol.38, pp.172-181.
- [8] Chow, H.K. and Choy, K.M. (2006), "Forecasting the Global Electronics Cycle with Leading Indicators: A Bayesian VAR Approach," *International Journal of Forecasting*, Vol.22, No.2, pp.301-315.
- [9] Choi, J.G., Olsen, M.D., Kwansam, F.A. and Tse, E.C. (1999). "Forecasting industry turning points: the US hotel industry cycle model," *International Journal of Hospitality Management*, Vol.18, No.2, pp.159-170.
- [10] Diebold, F.X. and Rudebusch, G.D. (1989). "Scoring the Leading Indicators," *Journal of Business*, Vol.62, No.3, pp.369-391.
- [11] Fernandez, M., Gomez-Perez, A. and Juristo, N. (1997). "METHONTOLOGY: From Ontological Art Towards Ontological Engineering," presented to AAAI97, Workshop on Ontological Eng., Stanford, pp 33-40.
- [12] Gruber, T.R. (1993). "A Transition Approach to Portable Ontology Specification," *Knowledge Acquisition*, Vol.5, No.2, pp.199-220.
- [13] Johnson-Laird, P.N. (1988). *The Computer and the Mind: An Introduction to Cognitive Science*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- [14] Noy, N.F. and McGuinness, D.L. (2001). "Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology," Retrieved from http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101-noy-mcguinness.html.
- [15] Ram, S., Park, J., and Ball, G. (1999). "Semantic Model Support for Geographic Information System", *IEEE Computer*, Vol.32, No.5, pp.74-81.
- [16] Ram, S. and Park, J. (2004). "Semantic Conflict Resolution Ontology(SCROL): An Ontology for Detecting and Resolving Data and Schema-Level Semantic Conflicts," *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, Vol.16, No.2, pp.189-202.
- [17] Santosus, M and Surmacz, J. (2001). The ABCs of Knowledge Management, CIO, Knowledge Management Research Center, viewed 30.
- [18] Staab, S., Schnurr, H.P., Studer, R. and Sure, Y. (2001), "Knowledge processes and ontologies," *IEEE Intelligent Systems*, Vol.16, No.1, pp.26-34.
- [19] Wand, Y., Storey, V. C. and Weber, R. (1999). "An Ontological Analysis of the Relationship Construct in Conceptual Modeling", *ACM Transaction on Database System*, Vol.24, No.4, pp.494-528.