

# 프로세스 정의간 유사성 비교 척도를 이용한 워크플로우의 협력적 설계<sup>†</sup> Workflow Collaborative Design using Similarity Measures between Process Definitions

권백철<sup>1</sup>, 배준수<sup>2</sup>, 강석호<sup>3</sup>

<sup>1</sup>현대자동차 연구개발팀 / <sup>2</sup>전북대학교 산업정보시스템공학과 / <sup>3</sup>서울대학교 산업공학과

## Abstract

기업의 비즈니스 프로세스는 날로 변화하여 다양해지고 있으며, 특히 e-비즈니스의 활성화로 인하여 더욱 복잡해지고 전문화되었다. 워크플로우 관리 시스템은 이러한 비즈니스 프로세스를 실행, 운영, 통제하는 시스템으로서 발전해왔다. 이러한 워크플로우 관리 시스템의 장점을 이용하기 위해서는 반드시 프로세스의 분석과 모델링을 통하여 워크플로우 정의가 입력되어야 한다. 본 연구에서는 프로세스를 비교하는 척도를 개발함으로써 다수의 모델간의 차이를 분석할 수 있는 방법을 제시하며, 이를 통하여 협력적으로 워크플로우 정의를 설계하는 방법론을 제시한다. 즉, 프로세스의 속성을 분류하고 이 속성의 단계적 척도를 개발하여 다수 모델간의 차이를 분석함으로써, 워크플로우 정의를 설계할 때 다수의 모델간에 협의가 가능한 방법론을 제시하는 것을 목표로 한다. 본 연구에서 제시하는 방법론은 다음과 같은 장점이 있다. 먼저 프로세스 정의에 있어 그룹 다이내믹스 방법을 도입하여 보다 정확하고 비용이 적은 프로세스 설계 방법론을 제시하였다. 또한 비즈니스 프로세스간 차이를 비교할 수 있는 척도를 통하여 기존의 프로세스 모델간 또는 설계되는 프로세스 모델의 비교가 가능하다는 장점이 있다. 이러한 본 연구의 방법론을 통하여 워크플로우 관리 시스템에 보다 효율적이고 정확한 프로세스 정의가 가능할 것이다.

## 1. 서론

비즈니스 프로세스 모델을 규명하고 정의함에 있어, 기존의 프로세스 모델링 방법은 한명의 프로세스 분석 전문가가 프로세스를 분석하고 그의 의견에 의해 프로세스가 표현되고 모델링 되는 것이 대부분이었다. 한명의 전문가에 의해 모델링 된 주관적인 프로세스는 실제 프로세스 수행에 있어 어려움을 유발할 수 있다. 이러한 프로세스 모델은 기업의 프로세스에 대한 이해부족으로 인해 다음과 같은 문제를 야기할 수 있다. 첫째, 프로세스 모델링 하는 전문가에 따라 익숙한 한 분야에 치우치기 쉽다. 둘째, 전문가의 실수로 중요한 작업을 누락할 수도 있다. 셋째, 작업에 대한 세부요소의 이해 부족으로 많은 시간의 낭비가 발생한다.

본 연구의 목표는 다수의 전문가가 상호협의를 통하여 신규 프로세스를 설계하는 방법론을 개발하는 것이다. 이러한 방법론을 이용하여 세가지 목적

을 달성할 수 있다. 첫째, 기존에 존재하지 않았던 사회심리학의 그룹 다이내믹스와 워크플로우 관리 시스템이 결합된 프로세스 모델 설계 방법론을 제시하여 워크플로우 관리 시스템의 구축단계와 실행 단계를 연결할 수 있는 현실적인 고리를 제시하여 양쪽의 장점을 추구하였다. 이는 다양화, 전문화 되는 기업 프로세스를 다양한 관점과 적은 비용으로 분석을 할 수 있다는 점에서 큰 장점이 될 것이다. 둘째, 프로세스 모델의 속성 분석을 통하여 프로세스 모델정보를 정량적 표현할 수 있었고, 이를 통하여 모델간 차이를 분석할 수 있다. 이는 기존의 프로세스 모델과의 비교가 가능할 뿐 아니라 기업 프로세스의 변화에도 유연하게 대처할 수 있다. 마지막으로 제시된 협력적 프로세스 설계 방법은 프로세스 모델의 협의과정의 우선순위를 통하여 프로세스 분석 및 설계가 빠르고 용이해지므로 분석 및 설계 단계의 비용이 감소될 것이다. 근래에 들어 BPMS (Business Process Management system)에 대한 관심의 증대에 반해 프로세스를 정의하는 방법론은 아직 고려되지 않고 있다. 따라서 본 연구에서 제시한 비즈니스 프로세스의 협력적 설계 방법은 비즈니스 프로세스를 정의할 때 여러 전문가가 다수의 모델을 이용하여 협력적으로 설계함으로써 오류에 대한 위험감소와 그에 따른 비용의 감소, 또한 다양한 의견의 수용을 통한 보다 정확한 비즈니스 프로세스 설계가 가능해 질 것이다.

## 2. 관련연구

그룹 다이내믹스(Group Dynamics)는 다수의 전문가의 의견을 획득하여 문제를 해결해나가는 방식을 의미하며, 대표적 방법으로는 델파이 법(Delphi)이 있다. 이때 그룹 다이내믹스는 그룹의사결정과정(Group Decision Process)을 말한다. 이러한 의사결정 방식을 LeClair[LEC89]는 두 가지 형태로 정의하고 있다. 먼저 경쟁적 그룹 의사결정(Competitive Group Decision)은 우세한 결정의 취하는 방식으로 필수적으로 대안들 사이에 차이를 파악하고 하나의 대안을 선택하는 영합게임(Zero-Sum Game)이다. 그와 반대로 협력적 그룹 의사결정(Cooperative Group Decision)은 의사결정이 모든 그룹에 효과를 지녀야 하는 방법으로 협의에 따른 윈-윈게임(Win-Win Game)이다.

본 연구에서는 프로세스 모델링의 방법으로 그룹 다이내믹스 방법을 사용하였고, 모델링 된 모델을 운영하는 것이 워크플로우 관리시스템이다. 협력적 설계 방법은 두 방법의 장점과 단점을 분석하여 서로의 장점을 살리고 단점을 줄이는 것에 목적이 있다. 워크플로우 관리 시스템은 비즈니스 프로세스를 자동화 해주는 소프트웨어 시스템이고 그룹 다

† 본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R01-2002-000-00155-0) 지원으로 수행되었음.

이나믹스는 다수의 전문가의 의견을 획득하여 문제를 해결해나가는 방법으로 정의할 수 있다. 따라서 워크플로우 관리시스템은 실제 비즈니스 프로세스를 수행할 때 통제와 관리를 수행한다. 그러나 워크플로우 관리 시스템은 프로세스 모델 즉 워크플로우 정의를 입력 받아야 하고, 입력 받은 프로세스 모델의 정확성에 따라 실제 프로세스의 수행에 큰 영향을 미치게 된다. 이에 반해 그룹 다이나믹스 방법은 프로세스 모델의 설계에 있어 다양하고 전문적인 의견이 수렴이 가능하고 한 사람에 의해 프로세스를 분석하고 설계하는 것보다 시간절감과 비용감소뿐만 아니라 잘못 설계되는 프로세스 모델의 방지에도 효과가 있다. 그러나 그룹 다이나믹스 방법은 어떠한 의사결정을 내리기 위한 한 방법이 될 수는 있으나 의사 결정된 대안에 대한 수행, 통제, 관리에 대한 대책을 제시하지 못한다. 따라서 프로세스 모델의 구축단계(Build time)에는 그룹 다이나믹스를 통하여 프로세스 모델을 설계하고 프로세스 모델의 수행단계(Run time)에는 워크플로우 관리 시스템을 통한 통제 관리가 이루어진다면 기업의 업무 프로세스 전반에 대하여 시너지 효과를 낼 수 있을 것이다.

### 3. 프로세스 비교척도의 개발

#### 3.1. 프로세스 모델링 방법론

일반적으로 프로세스 모델은 어느 작업이 어떤 순서로 누구에 의해, 수행되어야 하는지에 대한 정보와 작업수행의 결과로 어떤 연산을 수행해야 하는지에 대한 정보를 가지고 있다. 본 연구에서는 비즈니스 프로세스 모델을 구조와 속성으로 나누어 위치정보와 의미정보로 표현을 한다. 이 분류들은 프로세스 모델의 속성들이 될 것이며 이러한 속성들은 최종적인 방법론 개발을 위해 적절한 척도로 개발되어야 할 것이다.

표 1 프로세스 속성 분류

대분류	소분류	내용
위치정보 (Topological Information)	관계 (Network)	단위업무간의 선후관계를 나타내는 것을 의미하며 작업의 시작과 끝을 나타내 준다.
	구조 (Structure)	업무가 어떤 구조로 진행되는 가를 나타내준다. 분기를 의미하며, 예들 들어 AND, OR, XOR분기를 나타내준다.
의미정보 (Semantic Information)	참여자 (Participant)	단위업무에 참여하는 선정된 참여자를 말한다. 참여자는 사람 또는 부서, 어플리케이션도 될 수 있다.
	조건 (Condition)	단위업무를 시작하고 종료하는 조건과 분기조건을 의미한다.

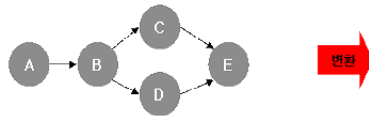
#### 3.2. 프로세스 모델의 관계척도

프로세스를 그래프 형식으로 표현하면, 이는 프로세스에 참여하는 단위업무와 프로세스의 업무 종속관계를 표현한 일종의 네트워크가 된다. 프로세스 관계에 대한 문제를 한 형태의 데이터 또는 표본으로 표현할 수 있다면 각각의 모델을 행렬형태로 나타낸다. 단일 각각의 단위업무의 집합  $M=\{m_1, \dots, m_n\}$  이라고 가정하면  $m(m-1)$ 개의 정의할 수 있는 프로세스 네트워크 행렬의 정의가 가능해진다. 전문가에 의해 작성된 프로세스 모델을 프로세스 네트워크 행렬  $G_m$ 으로 가정하면  $G_m = M \times M$

행렬이 된다.  $G_m$  행렬의 요소인 (a, b)값은 다음과 같이 결정된다.

1 = 단일 단위업무 a에서 b로 업무가 진행된다면 (a, b)는 1이다. 이는 호(arc)가 존재하는 것을 의미한다.

0 = 단일 단위업무 a에서 b로 업무가 진행되지 않는다면 (a, b)는 0이다. 이는 호(arc)가 존재하지 않는 것을 의미한다.



		T <sub>0</sub>				
		A	B	C	D	E
From	A	0	1	0	0	0
	B	0	0	1	1	0
	C	0	0	0	0	1
	D	0	0	0	0	1
	E	0	0	0	0	0

그림 1. 프로세스 네트워크 행렬 변환 예

#### 3.3. 프로세스 모델의 구조척도

프로세스의 구조는 단위업무가 일렬로 진행되는 직렬진행(Sequence)과 병렬적으로 단위업무가 진행되는 병렬진행(Split)으로 나눌 수 있다. 병렬진행은 병렬업무에 모두 실행되는 AND분기와 몇 개가 실행될지 모르는 OR분기로 나뉘어 진다. OR분기는 하나에만 업무가 할당되는 XOR분기 (Exclusive OR)와 두 개 이상 업무가 할당되는 SOR분기 (Synchronized OR)로 나눌 수 있다. 직렬진행과 AND분기와 XOR분기, SOR분기는 프로세스의 기본 구조이며 구조적 거리를 측정하는 기본 분류가 될 것이다.

블록간의 구조척도는 확률 프로세스 행렬을 이용한다. 블록 트리 알고리즘을 이용한 구조척도 측정은 단위업무가 3(E, F, B<sub>1</sub>)개인 것을 기준으로 설명한다. AND분기와 XOR분기는 각각 발생할 수 있는 경우의 수를 이용하여 다음과 같이 비교할 수 있다. AND분기의 경우의 수는 1가지 밖에 발생하지 않고 XOR의 경우의 수는 3가지가 발생한다. 그러나 XOR의 세가지 경우의 수 모두 AND분기는 같게 진행되기 때문에 프로세스 구조 행렬은 다음과 같이 작성한다.

AND분기			XOR분기		
E	F	B <sub>1</sub>	E	F	B <sub>1</sub>
1	1	1	1	0	0
1	1	1	0	1	0
1	1	1	0	0	1

이렇게 구조 확률 행렬을 작성하면 모든 일어날 수 있는 경우를 포함하게 된다. 작성된 행렬을 가지고 네트워크 관계척도를 이용하면 구조척도를 구할 수 있다.

$$d(g^1, g^2) = tr[(P^1 - P^2)^T (P^1 - P^2)]$$

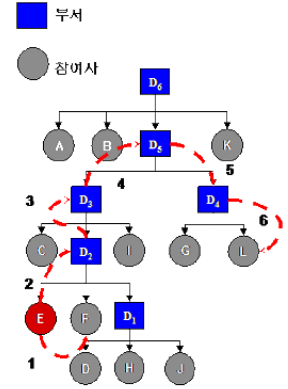
, P<sub>m</sub>은 구조 확률 행렬

이 두 행렬의 값을 구하면 음영된 6개의 값을 제외한 1의 개수인 6이 된다.

#### 3.4. 프로세스 모델의 참여자 척도

참여자는 프로세스의 단위업무를 실제 수행하는 객체를 말하며 반드시 단위업무에 할당된다. 참여자는 단위업무의 수행에 지연, 실패 등에 많은 영향을 끼치게 되고, 어떤 단위업무의 경우에는 어떤 참여자가 반드시 참여해야 하는 업무가 있다. 프로세스 모델에 있어서 참여자는 또는 그룹의 형태로 단위업무에 할당되고 어플리케이션이나 에이전트는

개인과 같이 취급된다. 참여자는 조직 도의 트리 형태로 이루어져 있다. 참여자는 그룹(부서) 형태로 묶어 설정이 가능하고 그룹에 공통적으로 속할 수 있다. 프로세스 모델의 입력 속성인 참여자는 트리 형태의 조직 도로 표현되게 된다. 참여자의 차이를 측정하기 위하여 단위업무의 할당되어 있는 각각의 참여자를 비교하여 단위업무당 거리를 측정하고 그 합으로 전체 프로세스의 참여자 거리를 측정하게 된다. 참여자의 거리를 측정하기 위해서는 각각의 그룹에서 가장 짧은 최단거리를 설정하여야 한다.



참여자 척도 = 단위업무에서의 참여자 거리의 량

그림 2. 참여자간 거리측정

[그림 2]는 조직 도에서 두 참여자의 거리를 촌수세기 방법으로 측정한 것이다. 촌수세기 거리 측정 방법은 출발 위치에서부터 목표위치까지 연결되어 있는 최 상단의 노드까지 올라가고 최 상단의 노드로부터 목표 위치까지 내려간다. 이 때의 촌수는 최 상위 노드까지 올라간 단계 수와 최 상위 노드로부터 목표위치까지 내려간 단계 수이다. 또한, 하나의 그룹 안에 속해있는 다른 참여자와의 거리가 1이 되기 때문에 촌 수세기 방법에 1을 더해줘야 한다.

### 3.5. 프로세스 모델의 조건 척도

단위업무에 조건을 할당할 수 있고 모델간 각각의 단위업무에서 조건을 비교하게 된다. 조건은 단위업무의 시작과 종료에 영향을 미친다. 영향이란 조건이 만족될 경우 단위업무의 상태가 변하는 것을 말한다. 즉 조건의 표현은 단위업무의 영향을 미치는가 아닌가에 대해 고려된다. 조건은 시작, 종료조건을 다룬다. 시작 종료조건은 업무를 시작하기 위한 조건과 종료하기 위한 조건을 말한다. 조건은 변수, 비교연산자, 변수 또는 값의 순서로 주어진다.

프로세스 모델에 조건을 입력 받으면 각각의 단위업무가 조건을 비교하고 조건비교 행렬을 작성한다. 조건 비교 행렬은 정성적으로 같은 조건이 존재여부에 대한 정리이다. 각각의 단위업무에 포함된 조건의 쌍이 맞지 않는 경우에는 적은 쪽의 모델에 아무것도 없는 더미 조건(Dummy Condition)을 포함시켜 정방행렬로 만들게 된다. 더미 조건은 비교하는 모델의 모든 조건과 다르다. 따라서 한 모델의 조건수가 M이고 다른 모델의 조건수가 m이면 조건 비교 행렬(Cm)은  $C_m = M \times M$  ( $M > m$ ) 행렬이 된다. Cm 행렬의 요소인 (a, b)값은 다음과 같이 결정된다.

1 = 같은 단위업무의 조건 A와 조건 B가 다르다면 (a, b)는 1이다.

0 = 같은 단위업무의 조건 A와 조건 B가 같다면 (a, b)는 0이다.

한 단위업무의 복수조건은 AND나 XOR로 묶인다. AND인 경우는 모든 조건이 만족해야 단위업무에 영향을 주는 것을 말하고 XOR인 경우는 하나만 만족해도 단위업무에 영향을 준다. 따라서 조건척도의 값은 조건구조에 영향을 받는다. 조건구조가 다른 두 단위업무의 조건구조를 비교할 시에는 한 단위업무의 조건의 개수와 관계없이 동일한 조건만 추려 내야 한다. 왜냐하면 조건이 다르면 구조가 다르다고 해도 영향을 받지 않기 때문이다. 예를 들어 XOR조건은 하나만 만족해도 단위업무에 영향을 주지만 AND조건은 모두 만족해야 영향을 주기 때문이다. 따라서 같은 조건에서만 조건구조가 의미가 있게 된다.

조건 거리 척도  
= 다른 조건 쌍의 개수 (조건 구조가 같은 경우)  
= 다른 조건 쌍의 개수 + (1 - 같은 조건의 개수 × 1 / AND조건구조의 조건 개수) (조건 구조가 다른 경우)

### 4. 적용예제

먼저 작성할 프로세스를 선정하고 위치정보의 관계에 대한 프로세스 모델 5개를 입력 받는다. 여기서 입력 받는 프로세스 모델은 그래프 형태의 프로세스 맵이다. 프로세스 관계의 거리를 모두 재고 나면 다음과 같은 행렬을 만든다. 다음과 같은 행렬로 최단거리 법을 시행한다.

	A	B	C	D	E
A	0				
B	9	0		대칭	
C	3	7	0		
D	6	5	9	0	
E	11	10	2	8	0

| A, B, C, D, E는 프로세스모델

첫 단계로 2가 최소이므로, 프로세스 모델 C와 E를 묶어 하나의 군집 (CE)를 만든다. 두 번째 단계로서 3이 최소이므로, 개체 (CE)와 A를 묶어 다음 군집 (CEA)을 만든다. 다음으로 개체 B와 D를 묶어 군집 (BD)를 형성한다. 따라서 두 개의 군집은 (ACE)와 (BD)가 되며, 이와 같은 병합과정을 나무모양그림(Dendrogram)으로 나타내면 그림 3과 같다.

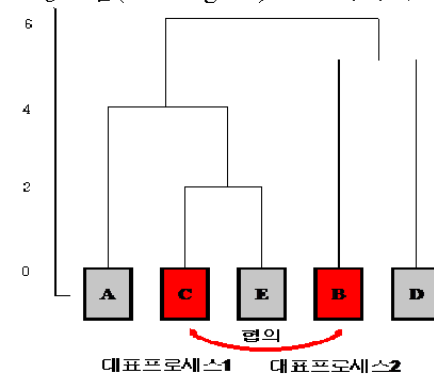


그림 3. 최단연결 나무모양그림

나무 모양 그림을 이용하면 쉽게 군집을 파악할 수 있다. 2개의 군집의 경우 (ACE)와 (BD)의 군집이 생성된다. 군집에 속해 있는 프로세스 모델 중 중앙값을 가지는 모델을 대표모델로 선정한 경우가 된다. 한 군집에서 한쪽에 치우치지 않는 값을 선

택하기 위함이다. 만일 한 군집의 모델이 2개인 경우, 가장 가까운 다른 군집의 모델과 가장 가까운 모델이 선택된다. 이는 상대 군집에 가까운 모델이 수정이 쉽기 때문이다. 즉 (ACE)군집에서는 C가 선택되고 (BD)군집에서는 B가 선택된다. (A, B), (A, D), (C, B), (C, D), (E, B), (E, D)의 6개의 순서쌍 중 (C, B)이 선택되어 전문가 집단이 협의를 통해 프로세스 모델이 생성되게 된다. 이러한 협의 과정을 통하여 그림 4와 같은 대표 관계 프로세스가 생성된다.

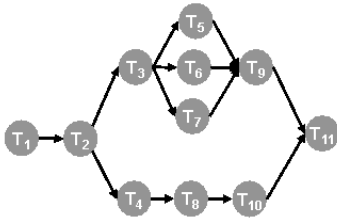


그림 4. 생성된 관계 프로세스 모델

다음 단계는 프로세스 모델의 구조를 비교하는 것이다. 생성된 관계 프로세스 모델에는 병렬구조가 두 개 존재한다. 이 모델을 블록 탐색 알고리즘을 선택하면 2n 블록인 B2와 B4에 대한 전문가의 모델을 다시 입력하게 된다.

[표 2] 구조 비교 값

모델	입력정보		비교모델 B2(3)			비교모델 B4(2)		
	B2(3)	B4(2)	B2(3) ) AN D	B2(3) 3) XO R	B2(3) 3) SO R	B4(2) 2) AN D	B4(2) 2) XO R	B4(2) 2) S O R
A	AND	AND	0	6	2	0	2	X
B	AND	AND	0	6	2	0	2	X
C	SOR	AND	2	2	0	0	2	X
D	SOR	AND	2	2	0	0	2	X
E	XOR	XOR	6	0	2	2	0	X

계산결과 값은 표로 정리하였다. 입력정보는 실제로 입력 받은 값을 말한다. 비교모델은 블록 B2와 B4를 비교하는 모델을 말한다. 괄호 안의 숫자는 블록 안의 단위 노드 수(업무와 블록 수)이다. 따라서 각각의 모델의 거리행렬을 구하고 최단거리 법을 이용하여 군집화하여 협의한다. 이런 과정을 통하여 B2는 SOR가 B4는 AND가 된다.

다음 단계는 참여자의 정보를 다시 입력 받는다. 각각의 설계자에게 단위업무의 참여자를 입력 받는다. 그렇다면 업무 T1~T11까지의 단위업무 참여자가 다섯 개의 모델로 생길 것이다. 5행 11열의 행렬이 생긴다. 이 정보를 바탕으로 촌수세기 방법을 이용하여 모델간 쌍으로 비교하게 된다. 거리가 측정되면 다시 최단거리 행렬을 작성하여 같은 방법으로 참여자를 결정한다.

조건구조(과나 or 디안다)		프로세스 모델 A의 조건			
		A1	A2	A3	D1
프로세스 모델 B의 조건	B1	1	0	1	1
	B2	1	1	0	1
	B3	1	1	1	1
	B4	1	1	1	1

L 조건 구조가 과나이면 42=2  
 M 조건 구조가 디안다이면 (A=XOR, B=AND) 241-(24)-2(1/2)

그림 5. 조건 비교행렬의 예

다음단계인 조건척도를 구하는 방법은 참여자와 함께 각각의 단위업무에서 조건과 조건구조를 입력 받는다. 두 단위업무의 조건집합을 비교하기 조건 비교 행렬을 그림 5와 같이 작성한다.

행렬연산의 빠기를 한 것처럼 각기 다른 프로세스 모델의 단위업무에 할당된 조건이 같다면 행렬 값에 0으로 처리하고 다르다면 1로 처리한다. 따라서 A2 = B1, A3 = B2인 것을 보여주는 것이다. 따라서 A1, D1과 B3, B4는 다른 조건이므로 조건 거리 척도 값은 2가 된다.

그림?? 에서 한 모델의 단위업무 조건은 XOR조건이라 가정하고 다른 한 모델의 단위업무 조건은 AND조건이라 가정한다. 그렇다면 조건구조에서 의미를 갖는 것은 A2 = B1, A3 = B2의 두 쌍이다. 한 쌍이 조건이 다르게 되면 값은 1을 가지므로 1보다 작은 값을 가져야 한다. 따라서 A모델의 경우는 A2가 만족되면 단위업무에 영향을 미친다. 하지만 B1이 만족되면 B모델의 단위업무는 영향을 받지 않는다. A2의 영향력을 1이라고 할 때, B1의 영향력은 1/4이 된다. 따라서 같은 조건 쌍의 거리는 1-1/4 = 3/4로 구한다. 구해진 조건 거리는 다시 최단거리 방법을 동일하게 사용하여 결정한다. 이렇게 모든 단계를 거치게 되면 하나의 프로세스의 속성을 협력적으로 결정하게 된다.

## 5. 결론

기업 프로세스가 날로 전문화, 다양화됨에 따라 프로세스를 분석하고 모델링 하는 것은 점차 어려워질 것이며, 프로세스의 자동화를 위해서는 이와 같은 일이 중요하게 될 것이다. 따라서, 점차 사회적으로 협의의 중요성이 증가하는 가운데 프로세스 관리 분야에서도 다수의 모델을 이용한 프로세스 분석이 활성화 될 것이며 협의과정 또한 필요로 하게 될 것이다. 본 연구는 다수의 전문가가 설계한 프로세스 모델을 통하여 협력적으로 프로세스를 분석하고 설계하는 방법론을 제시하였다. 본 연구에서 제시한 협력적 설계 방법론을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 기업 프로세스를 다수의 전문가가 분석하여, 다수의 프로세스 모델을 워크플로우 정의로 변환시켰다. 둘째, 얻어진 프로세스 모델에서 프로세스 속성을 추출하여 정량적 또는 정성적으로 표현하였다. 셋째, 프로세스 속성을 개발된 비교척도를 통하여 차이를 규명하였다. 넷째, 프로세스 모델의 비교척도 값을 통하여 협력적 프로세스 모델 설계 방법론을 제시하였다.

## References

- [1] 배준수, “능동형 DB를 이용한 워크플로우 프로세스 자동 실행 방안 연구,” 박사학위 논문, 서울대학교 산업공학과, 2000.
- [2] [이미숙02] 이미숙, “XML을 이용한 기업 간 통합 비즈니스 프로세스의 자동실행 방안”, 석사학위 논문, 서울대학교 산업공학과, 2002.
- [3] D. R. Forsyth, “An Introduction to Group Dynamics,” Brooks/Cole Publishing Company, 1983.
- [4] S.R. LeClair, “Integrative Learning: A Multi-Expert Paradigm for Acquiring New Knowledge,” Sigart Newsletter, no.108, pp 34-44, April 1989.
- [5] R. Rush and W. A. Wallace, “Elicitation of Knowledge from Multiple Experts using Network Inference,” vol. 9, no. 5, pp.688-698, 1997.