

프로세스 정의간 유사성 비교 척도를 이용한 워크플로우의 협력적 설계

배준수* 권백철** 정재윤*** 강석호****

◆ 목 차 ◆

- | | |
|--------------------|---------|
| 1. 서론 | 4. 적용예제 |
| 2. 관련연구 | 5. 결론 |
| 3. 프로세스간 비교 척도의 개발 | |

1. 서론

근래의 기업환경은 e-비즈니스의 발전으로 인해 개별작업 처리 위주의 정보시스템에나아가 조직의 프로세스를 통제하고 제어할 수 있는 프로세스 지향적 시스템을 요구하고 있다. 이러한 업무 프로세스를 통제하기 위한 워크플로우 관리시스템은 프로세스를 정의, 관리, 실행하는 도구로서 역할을 해왔다[HOLL95]. 워크플로우 관리시스템이 기업의 비즈니스 프로세스를 관리하기 위해서는 비즈니스 프로세스의 정의가 선행되어야 한다. 이러한 비즈니스 프로세스를 워크플로우 관리시스템의 프로세스 정의로 변환하는 것을 비즈니스 프로세스 모델링(Business Process Modeling)이라 한다[BILL92].

비즈니스 프로세스 모델은 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 첫째, 업무간 선후행 관계를 가지고 있다. 둘째, 하나의 업무가 계층적 구조를 이룰 수 있다. 셋째, 동시병렬적으로 수행되는 업무를 가지고 있다. 넷째, 업무활동에 참여하는 객체(참여자 또는 에이전트)를 가지고 있다. 마지막으로 업무는 선행조건이나 후행조건을 가지고 있다. 즉, 비즈니스 프로세스 모델은 선후행 관계와 종속 관계에 있는 여러 업무들

의 결합이며, 그 업무들은 참여객체와 실행조건을 포함한다. 이처럼 업무활동의 선후행관계와 병렬적 업무관계를 정의한 것이 비즈니스 프로세스 모델이다 [CICH98][SCHL96][LEYM00].

본 연구의 목표는 다수의 전문가가 상호협의를 통하여 신규 프로세스를 설계하는 방법론을 개발하는 것이다. 이러한 방법론을 이용하여 세 가지 목적을 달성할 수 있다. 첫째, 기존에 존재하지 않았던 사회심리학의 그룹 다이내믹스와 워크플로우 관리시스템이 결합된 프로세스 모델 설계 방법론을 제시하여 워크플로우 관리시스템의 구축단계와 실행단계를 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 있다. 둘째, 프로세스 모델의 속성 분석을 통하여 프로세스 모델정보를 정량적 표현하였고, 이를 통하여 모델간 차이를 분석할 수 있다. 이는 기존의 프로세스 모델과의 비교가 가능할 뿐 아니라 기업프로세스의 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 고려하지 않고 있다. 따

* 전북대학교 산업정보시스템공학과
** 현대자동차(주) 연구개발 기획팀
*** 서울대학교 산업공학과
**** 서울대학교 산업공학과

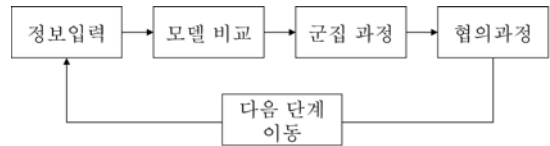
라서 본 연구에서 제시한 비즈니스 프로세스의 협력적 설계 방법은 비즈니스 프로세스의 정의 시 다수의 협의에 대한 이점을 반영하게 된다. 다수의 모델을 이용하여 협력적으로 설계함으로써 오류에 대한 위험감소와 그에 따른 비용감소가 기대되며, 또한 다양한 의견 수용을 통한 보다 유연한 비즈니스 프로세스 설계가 가능해 질 것이다.

2. 관련연구

본 연구에서는 프로세스 설계의 방법으로 그룹 다이내믹스 방법을 사용하였고, 설계된 모델을 운영하는 것이 워크플로우 관리시스템이다. 협력적 설계 방법은 두 방법의 장점을 분석하여 서로의 장점을 살리고 단점을 줄이는 것에 목적이 있다. 그룹 다이내믹스(Group Dynamics)는 다수의 전문가의 의견을 획득하여 문제를 해결해나가는 방식을 의미하며, 대표적 방법으로는 델파이 기법(Delphi)이 있다[FORS83][LINS75]. 여기서 그룹 다이내믹스란 그룹의사결정과정(Group Decision Process)을 말한다. 워크플로우 관리시스템은 실제 비즈니스 프로세스를 수행할 때 통제와 관리를 수행한다. 그러나 워크플로우 관리시스템은 프로세스 모델, 즉 워크플로우 정의를 입력 받아야 하고, 입력 받은 프로세스 모델의 정확성에 따라 실제 프로세스의 수행에 큰 영향을 받는다. 이에 반해 그룹 다이내믹스 방법은 프로세스 모델의 설계에 있어 다양하고 전문적인 의견이 수렴이 가능하여, 한 사람에 의해 프로세스를 분석하고 설계하는 것보다 시간절감과 비용감소뿐만 아니라 잘못 설계되는 프로세스 모델의 방지에도 효과가 있다[DAIL98][LECL89][MCCA89]. 그러나 그룹 다이내믹스 방법은 어떠한 의사결정을 내리기 위한 방법들은 제공하지만, 의사 결정된 대안에 대한 실행, 통제, 관리에 대한 대책을 제시하지 못한다. 따라서 프로세스 모델의 구축단계(Build time)에는 그룹 다이내믹스를 통하여 프로세스 모델을 설계한 후, 프로세스 모델의 수행단계(Run time)에는 워크플로우 관리시스템을 통한 통제 관리를 할 수

있다면, 기업의 업무 프로세스 전반에서 시너지 효과를 낼 수 있을 것이다.

비즈니스 프로세스는 다양한 정보를 담고 있다. 이러한 정보를 이용해 프로세스 모델간 차이를 규명할 수 있으며, 이러한 차이는 협력적 설계과정에 효율적인 협의를 가능케 하는 척도가 된다. 협력적 프로세스 설계과정은 비교를 통한 협의의 과정으로서, 그림 1과 같이 크게 정보를 입력하는 과정, 비교하여 군집화하는 과정, 협의하는 과정으로 반복된다.



(그림 1) 협력적 프로세스 설계 과정

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 한다.

(표 1) 프로세스 속성 분류

대분류	소분류	내용
Topological Information	Network	단위업무간의 선후관계를 나타내는 것을 의미하며 작업의 시작과 끝을 나타내 준다.
	Structure	업무가 어떤 구조로 진행되는가를 나타내준다. 분기를 의미하며, 예를 들어 AND, OR, XOR분기를 나타내준다.
Semantic Information	Participant	단위업무에 참여하는 선정된 참여자를 말한다. 참여자는 사람 또는 부서, 어플리케이션도 될 수 있다.
	Condition	단위업무를 시작하고 종료하는 조건과 분기조건을 의미한다.

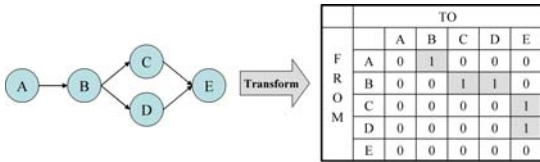
3. 프로세스간 비교 척도의 개발

3.1 프로세스 모델의 관계척도

프로세스 관계에 대한 문제를 한 형태의 데이터 또는 표본으로 표현할 수 있다면 각각의 모델을 행렬형태로 나타낸다. 만일 각각의 단위업무의 집합 $M = \{m_1, \dots, m_n\}$ 이라고 가정하면 $m(m-1)$ 개의 프로세스 네트워크 행렬의 정의가 가능하다. 전문가에 의해 작성된 프로세스 모델을 프로세스 네트워크 행렬 G^m 으로 가정하면, G^m 은 $M \times M$ 행렬이 된다. G^m 행렬의 요소인 (a, b)값은 다음과 같이 결정된다.

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

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



(그림 2) 프로세스 네트워크 행렬 변환 예

Banks는 네트워크 행렬의 어긋나는 모서리의 수를 세는 방법인 대칭거리 척도법[BANK94]을 제시하였다. 대칭거리 척도는 행렬간 차이를 규명하는데 수치적 척도로 명백하게 나타낼 수 있다. 또한 척도가 구성원들의 확률의 정의에도 사용될 수 있음을 증명하였다[RUSH97].

$$d(g^1, g^2) = tr[(G^1 - G^2)^T (G^1 - G^2)], G^m \text{은 네트워크행렬}$$

$d(g^1, g^2)$ 는 비즈니스 프로세스의 관계의 차이를 나타내며, 각각의 어긋난 호(arc)를 세기 때문에 프로세스 모델간 선후관계나 다른 단위업무의

작성, 또는 구조적 특징을 표현하는 척도로서 의미가 있게 된다.

프로세스 모델에서 프로세스의 위치정보의 기본이 되는 모델을 정리하면 다음 세 가지가 된다. 첫째, 순서(Order)는 두 개의 단위업무의 선후행 관계가 바뀌는 것을 의미한다. 이것을 확장하면 두 단위업무의 앞뒤가 바뀌는 것 말고도 순서가 바뀌는 모든 프로세스를 표현할 수 있고, 둘째, 단위업무(Activity)의 경우에는 두 개의 프로세스가 다른 단위업무를 가지고 있는 것을 표현한다. 따라서 프로세스 모델 어디에서든 단위업무가 다른 것 또는 새로운 단위업무의 설정이 표현 가능하다. 셋째, 형태변화(Structure)는 직렬진행과 병렬진행의 차이이다. 따라서 위의 세 형태로 프로세스를 확장하게 되면 관계에 대한 모든 프로세스 모델을 설명할 수 있다.

1. 순서(Order)

	a	b	c	d
a	0	1	0	0
b	0	0	1	0
c	0	0	0	1
d	0	0	0	0

	a	b	c	d
a	0	0	1	0
b	0	0	0	1
c	0	1	0	0
d	0	0	0	0

2. 단위업무(Activity)

	a	b	c	d	e
a	0	1	0	0	0
b	0	0	1	0	0
c	0	0	0	1	0
d	0	0	0	0	0
e	0	0	0	0	0

	a	b	c	d	e
a	0	1	0	0	0
b	0	0	1	0	0
c	0	0	0	0	1
d	0	0	0	0	0
e	0	0	0	0	0

3. 형태변화(Structure)

	a	b	c	d
a	0	1	0	0
b	0	0	1	0
c	0	0	0	1
d	0	0	0	0

	a	b	c	d
a	0	1	1	0
b	0	0	0	1
c	0	0	0	1
d	0	0	0	0

좌측의 행렬은 기본 프로세스이고, 우측의 행렬은 비교 프로세스이다. 각 행렬에서 1값이 같은 위치에 있는 경우(굵은 실선)는 같은 호로 판단하고 관계척도에 포함되지 않는다. 그러나 같은 위치에 있지 않는 1값들은 모두 관계척도의 값에 반영된다. 따라서 순서의 경우는 모든 1값 6개가 관계척도에 포함되고, 단위업무의 경우에는 2개, 형태 변화의 경우에는 3개가 포함된다.

3.2 프로세스 모델의 구조척도

프로세스의 구조는 단위업무가 일렬로 진행되는 직렬진행(Sequence)와 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[DOGA97]. 구조적 특징에 대하여 블록처럼 처리할 수 있고 프로세스의 병렬구조를 찾기 위하여 블록 트리 알고리즘[배00]을 사용한다. 전문가에 의해 작성된 프로세스 모델을 구조 확률 행렬 P^m 으로 가정하면, P^m 은 $M \times M$ 행렬이 된다. P^m 행렬의 요소인 경우의 수 (a, b)값은 다음과 같이 결정된다.

- 1 = 단위업무 a에서 b로 업무가 진행된다면 (a, b)는 1이다.
- 0 = 단위업무 a에서 b로 업무가 진행되지 않는다면 (a, b)는 0이다.

블록간의 구조척도는 확률 프로세스 행렬을 이용한다. 블록 트리 알고리즘을 이용한 구조척도 측정은 단위업무가 3개(E, F, B₁)인 것을 기준으로 설명한다. AND분기와 XOR분기는 각각 발생할 수 있는 경우의 수를 이용하여 다음과 같이 비교할 수 있다. AND분기의 경우의 수는 한 가지

밖에 발생하지 않고 XOR의 경우의 수는 세 가지가 발생한다. 그러나 XOR의 세 가지 경우의 수 모두 AND분기는 같게 진행되기 때문에 프로세스 구조 행렬은 다음과 같이 작성한다.

AND분기			XOR분기		
E	F	B ₁	E	F	B ₁
1	1	1	1	0	0
1	1	1	0	1	0
1	1	1	0	0	1

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

$$d(g^1, g^2) = \text{tr}[(P^1 - P^2)^T (P^1 - P^2)], P^m \text{은 구조 확률행렬}$$

이 두 행렬의 값을 구하면 음영된 6개의 값을 제외한 1의 개수 6이 된다. 이 값은 단위업무의 수가 늘어도 쉽게 구할 수 있다. AND분기와 SOR분기에는 경우의 수로만 비교하게 되면 행렬이 정방행렬이 되지 않기 때문에 앞의 방법과 같이 비교할 수 없다. 그러나 워크플로우 관리시스템에서는 SOR분기가 XOR분기와 AND분기로 작성되기 때문에 경우의 수로 비교가 가능하다. 단위업무 E는 AND분기이고 단위업무 F와 직렬블록 B₁이 XOR분기로 연결되어 있다고 가정하면 SOR분기를 만들 수 있다. 따라서 단위업무 E와 F나 B₁가 실행되는 것이다. 이러한 SOR분기와 AND분기를 비교하기 위하여 구조 확률 행렬을 작성하면 AND분기는 하나의 경우의 수를 가지고 있고 SOR분기는 두 개의 경우의 수를 가지고 있으므로 비교를 할 수 없다. 그러나 AND분기의 단위업무 E와 SOR분기의 단위업무 E는 양 분기 모두 항상 실행되기 때문에 본 연구에서 측정하는 프로세스 간 거리는 같다. 따라서 단위업무 E의 거리는 0이 되기 때문에 단위업무 E의 경우의 수는 제외한다.

AND분기

F	B _i
1	1
1	1

SOR분기

F	B _i
1	0
0	1

단위업무 E를 제외하면 AND분기와 XOR분기를 비교하는 값과 같다, 따라서 같은 방법으로 구조척도 값을 구하게 되면 2가 된다. XOR분기와 SOR분기의 비교는 SOR에 AND분기를 하나 추가하면 된다. 왜냐하면 AND분기와 SOR분기의 비교와 같게 XOR부분을 제외하고 생각할 수 있기 때문이다.

XOR분기

E	F	B _i
1	0	0
0	1	0
0	0	1

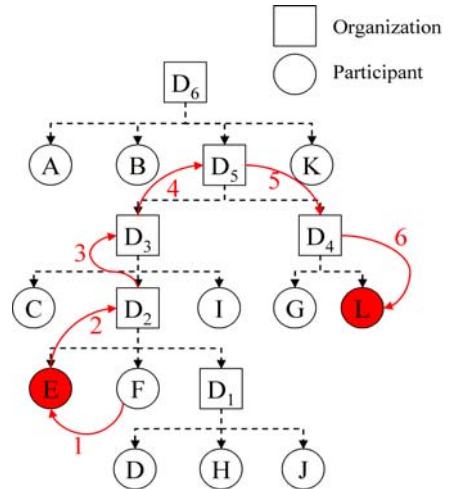
SOR분기

E	F	B _i
1	0	0
1	1	0
1	0	1

AND분기의 경우의 수를 하나 추가하는 이유는 XOR에 관계없이 단위 업무 E가 수행되기 때문이다. 그러므로 두 프로세스 구조 확률행렬의 구조척도 값을 계산하면 2가 된다.

3.3 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 참여자 또는 그룹의 형태로 단위업무에 할당되고 어플리케이션이나 에이전트는 개인과 같이 취급된다. 참여자는 조직도의 트리 형태로 이루어져 있다. 참여자는 그룹(부서) 형태로 묶여 설정이 가능하고 그룹에 공통적으로 속할 수 있다 프로세스 모델의 입력 속성인 참여자는 트리 형태의 조직도로 표현되게 된다. 참여자의 차이를 측정하기 위하여 단위업무의 할당되



(그림 3) 참여자간 거리측정

어 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.

그림 3은 조직도에서 두 참여자의 거리를 촘수세기 방법으로 측정한 것이다. 촘수세기 거리 측정 방법은 출발 위치에서부터 목표위치까지 연결되어 있는 최상단의 노드까지 올라가고 최상단의 노드로부터 목표 위치까지 내려간다. 이때의 촘수는 최상위 노드까지 올라간 단계 수와 최상위 노드로부터 목표위치까지 내려간 단계 수이다. 또한, 하나의 그룹 안에 속해있는 다른 참여자와의 거리가 1이 되기 때문에 촘수세기 방법에 1을 더해줘야 한다.

(표 2) 프로세스 모델의 참여자

조직도 구분	기준 참여자	비교 참여자	비교 방법
부서 조직도	참여자	참여자	조직도 트리내에서 최단 촘수세기 방법
	참여자	그룹	조직도 트리내에서 최단 촘수세기 방법
	그룹	그룹	조직도 트리내에서 최단 촘수세기 방법

조직도 구분	기준 참여자	비교 참여자	비교 방법
교차	참여자	참여자	존재하지 않음 (모든 참여자는 조직도에 포함된다.)
	참여자	그룹	A. 비교 그룹에 참여자가 속해 있는 경우: 부서 조직도에서와 같이 1로 측정함 B. 그룹에 속해 있는 참여자 중 기준 참여자와 부서 조직도의 같은 그룹 안에 속해 있는 경우: 그룹과의 거리 1과 참여자 간 거리 1을 더해 2가 된다. C. 그룹에 속해 있는 참여자 중 기준 참여자와 같은 그룹 안에 속해 있지 않은 경우: 비교 그룹 안에 가장 많이 속해있는 부서부터 참여자까지 촘수 계산함.
	그룹	그룹	부서 조직도상에 각 그룹상의 참여자가 가장 많은 부서를 선택하여 촘수를 계산함

3.4 프로세스 모델의 조건 척도

조건은 단위업무의 시작과 종료에 영향을 미친다. 영향이란 조건이 만족될 경우 단위업무의 상태가 변하는 것을 말한다. 즉 조건의 표현은 단위업무의 영향을 미치는지 여부에 대해 기술한다. 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 의미 없는 더미 조건(Dummy Condition)을 추가하여 정방행렬로 만든다. 더미 조건은 비교되는 모델의 모든 조건과 따라서 한 모델의 조건수가 M 이고 다른 모델의 조건수가 m 이면 조건

비교 행렬 C^m 은 $M \times M$ ($M > m$)행렬이 된다. C^m 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.

Condition distance measure

$$= \text{The number of different condition pairs} \\ , \text{ if condition structures are the same} \\ = \text{The number of different condition pairs} \\ + \frac{1 - \text{The number of same condition}}{\text{The number of condition in AND condition structure}} \\ , \text{ if condition structures are different}$$

4. 적용예제

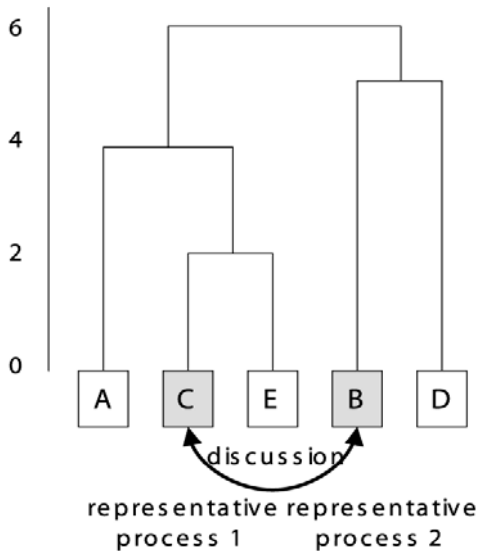
먼저 목표 프로세스를 대상으로 위치정보의 관계에 대한 프로세스 모델 다섯 개를 입력 받는다. 여기서 입력 받는 프로세스 모델은 그래프 형태의 프로세스 정의이다. 3.1절의 방법으로 프로세스 관계의 거리를 모두 재고 나면 다음과 같은 행렬을 만든다. 다음과 같은 행렬로 최단 거리법을 시행한다.

$$D = \begin{matrix} & A & B & C & D & E \\ A & 0 & & & & \\ B & 9 & 0 & & & \\ C & 3 & 7 & 0 & & \\ D & 6 & 5 & 9 & 0 & \\ E & 11 & 10 & 2 & 8 & 0 \end{matrix}$$

| A, B, C, D, E는 프로세스 모델

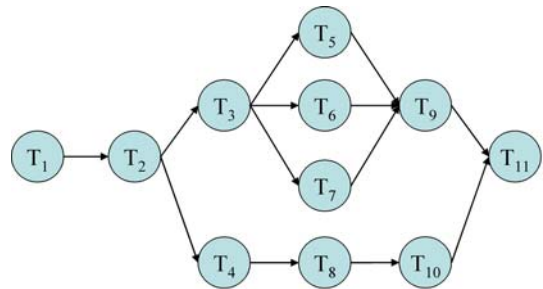
첫 단계로 2가 최소이므로, 프로세스 모델 C와 E를 묶어 하나의 군집 (CE)를 만든다. 두 번째 단계로서 3이 최소이므로, 개체 (CE)와 A를 묶어 다음 군집 (CEA)을 만든다. 다음으로 개체 B와 D를 묶어 군집 (BD)를 형성한다. 따라서 두 개의 군집은 (ACE)와 (BD)가 되며, 이와 같은 병합과정을 나무모양그림(Dendrogram)으로 나타내면 그림 4와 같다.

나무 모양 그림을 이용하면 쉽게 군집을 파악할 수 있다. 그림 4에서 2개로 군집화한다면, (ACE)와 (BD)의 군집이 생성된다. 각 군집의 대표 모델은 군집에 속한 프로세스 모델 중 중앙값을 가지는 모델을 선택한다. 그 군집의 다른 모델들에 대하여 치우치지 않는 모델을 선택하기 위해서이다.



(그림 4) 최단연결 나무모양그림

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 협의의 통해 프로세스 모델이 생성되게 된다. 이러한 협의 과정을 통하여 그림 5와 같은 대표 관계 프로세스가 생성된다.



(그림 5) 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.

계산결과 값은 표로 정리하였다. 입력정보는 실제로 입력 받은 값을 말한다. 비교모델은 블록 B₂와 B₄를 비교하는 모델을 말한다. 괄호 안의 숫

(표 3) 구조 비교 값

모델	입력정보		비교모델 B ₂ (3)			비교모델 B ₄ (2)		
	B ₂ (3)	B ₄ (2)	B ₂ (3) AND	B ₂ (3) XOR	B ₂ (3) SOR	B ₄ (2) AND	B ₄ (2) XOR	B ₄ (2) SOR
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

자는 블록 안의 단위 노드 수(업무와 블록 수)이다. 따라서 각각의 모델의 거리행렬을 구하고 최단거리 법을 이용하여 군집화하여 협의한다. 이런 과정을 통하게 되면 B₂는 XOR가 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 촘수세기 방법을 이용하여 모델간 쌍으로 비교하게 된다. 거리가 측정되면 다시 최단거리 행렬을 작성하여 같은 방법으로 참여자를 결정한다.

다음단계인 조건척도를 구하는 방법은 참여자와 마찬가지로 각각의 단위업무에서 조건과 조건구조를 입력 받는다. 두 단위업무의 조건집합을 비교하기 조건비교 행렬을 그림 6과 같이 작성한다.

Condition (equal or not)	Condition of process A				
	A1	A2	A3	D1	
Condi- tion of process B	B1	1	0	1	1
	B2	1	1	0	1
	B3	1	1	1	1
	B4	1	1	1	1

(그림 6) 조건 비교행렬의 예

행렬연산의 빠기를 한 것처럼 각기 다른 프로세스 모델의 단위업무에 할당된 조건이 같다면 행렬 값에 0으로 처리하고 다르다면 1로 처리한다. 즉, 그림 6은 두 프로세스의 조건들이 A₂=B₁, A₃=B₂임을 의미한다. 그리고 A₁, D₁과 B₃, B₄는 서로 다른 조건이므로 조건 거리척도 값은 2이다.

두 프로세스간의 조건 비교값은 0과 1 사이의 값을 가지는데, 완전히 동일한 경우에는 0, 완전히 상이한 경우에는 1의 값을 가진다. 그림 6에서 A 프로세스의 업무 조건들은 XOR조건이라 가정하고, B 프로세스의 업무 조건들은 AND조건이라 가정하자. 두 조건구조에서 의미를 갖는 것은 A₂=B₁, A₃=B₂의 두 쌍이다. 그런데, A모델의 경우는 A₂가 만족되면 단위업무에 전적으로 영향을

미치지만, B₁은 만족되더라도 단위업무에 영향을 반드시 영향을 미치지 않는다. 즉, A₂의 영향력을 1이라고 할 때, B₁의 영향력은 1/4이다. 결과적으로 같은 조건 쌍의 거리는 $1-1/4 = 3/4$ 이다.

이러한 방식으로 계산된 조건 거리는 다시 최단거리 방법을 적용한다. 이러한 단계를 거쳐서 하나의 프로세스 속성을 협력적으로 설계하게 된다.

5. 결 론

본 연구에서 제시한 협력적 설계 방법론은 다음과 같은 장점이 있다. 첫째, 기존에 존재하지 않았던 사회심리학의 그룹 다이내믹스와 워크플로우 관리시스템이 결합된 프로세스 모델 설계 방법론을 제시하여 워크플로우 관리시스템의 구축단계와 실행단계를 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 있었다. 이는 기존의 프로세스 모델과의 비교가 가능할 뿐 아니라 기업프로세스의 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.

Acknowledgement

이 논문은 2004년도 전북대학교 지원 연구비에 의하여 연구되었음.

참 고 문 헌

- [1] [배00] 배준수, “능동형 DB를 이용한 워크플로우 프로세스 자동 실행 방안 연구,” 박사학위 논문, 서울대학교 산업공학과, 2000.

- [2] [BANK94] D. Banks and K. Carley, "Metric Inference for Social Networks," *Journal of Classification*, vol.11, 1994, pp.121~149.
- [3] [BILL92] B. Curtis, M. I. Kellner and J. Over, "Process Modeling," *Communications of the ACM*, vol.35, no.9, 1992, pp. 75~90.
- [4] [CICH98] A. Cichock, A. Helal, M. Rusinkiewicz and D. Woelk, "Workflow and Process Automation: Concepts and Technology," Kluwer Academic Publication, 1998, pp.4~18.
- [5] [DAIL98] B. F. Daily, R. L. Steiner, "The influence of group decision support systems on contribution and commitment levels in multicultural and culturally homogeneous decision-making groups," *Computers in human behavior*, vol.14, no.1, 1998, pp.147~162.
- [6] [DOGA97] A. Dogac, L. Kalinichenko, M. T. Ozsu, and A. Sheth, "Design and Implementation of a Distribute Workflow Management System: METUFlow," *Advances in Workflow Management System and Interoperability*, NATO Advanced Study Institute, Istanbul, 1997, pp. 61~66.
- [7] [FORS83] D. R. Forsyth, "An Introduction to Group Dynamics," Brooks/Cole Publishing Company, 1983.
- [8] [HOLL95] D. Hollingsworth, "Workflow Management Coalition Specification: The Workflow Reference Model," WfMC, 19, 1995.
- [9] [LECL89] S. R. LeClair, "Integrative Learning: A Multi-Expert Paradigm for Acquiring New Knowledge," *Sigart Newsletter*, no.108, 1989, pp 34~44.
- [10] [LINS75] H. Linstone and M. Turoff, "The Delphi method: techniques and applications," Addison-Wesley, 1975.
- [11] [LEYM00] F. Leymann and D. Roller, "Production workflow: concepts and techniques," Prentice Hall PRT, 2000.
- [12] [MCCA89] A. T. McCartt and J. Rohrbaugh, "Evaluating group decision support system effectiveness: A performance study of decision conferencing," *Decision support systems*, vol.5, no.2, 1989, pp.243~253.
- [13] [RUSH97] R. Rush and W. A. Wallace, "Elicitation of Knowledge from Multiple Experts using Network Inference," vol.9, no.5, 1997, pp.688~698.
- [14] [SCHL96] G. Schlenoff, A. Juntilla and S. Ray, "Unified Process Specification Language: Requirements for Modeling Process," NIST, 1996.

● 저 자 소 개 ●



배 준 수

1993년 서울대학교 산업공학과 학사
1995년 서울대학교 대학원 산업공학과 석사
2000년 서울대학교 대학원 산업공학과 박사
2004년~현재 전북대학교 산업정보시스템공학과 조교수



권 백 철

2002년 홍익대학교 산업공학과 학사
2004년 서울대학교 대학원 산업공학과 석사
2004년~현재 현대자동차 연구개발기획팀



정 재 운

1999년 서울대학교 산업공학과 학사
2001년 서울대학교 대학원 산업공학과 석사
2001년~현재 서울대학교 대학원 산업공학과 박사과정



강 석 호

1970년 서울대학교 문리과대학 학사
1972년 미국 University of Washington 산업공학과 석사
1976년 미국 Texas A&M Univ. 산업공학과 공학박사
1976년~현재 서울대학교 산업공학과 교수