

군집분석 및 커뮤니티 분석 기법을 활용한 직무분석 사례 연구

조일현[†]

요 약

본 연구의 목적은 군집 분석(Cluster Analysis) 및 사회연결망 분석 기법의 일종인 커뮤니티(Community) 기법을 활용한 직무 분석 사례를 소개하고 그 결과를 음미해 보는데 있다. 이러한 작업을 통해 기존에 활용되던 직무분석 기법을 보완할 수 있는 계량적 방법론을 구안해냄으로써 궁극적으로 역량기반 커리큘럼의 개발 및 교수체제 설계 시 보다 분석적, 과학적인 근거 자료를 확보할 수 있을 것으로 기대하였다.

본 연구를 위한 직무분석 자료는 국내 대규모 제조업체인 S사에서 인터뷰 및 설문을 통해 수집되었다. 이 자료를 활용하여 실시된 군집 분석의 결과 직무들 간의 유사성에 대한 군집 분석 결과는 공식적인 직무 분류체계와 상당한 차이를 보이고 있음이 판명되었다. 이는 조사된 모든 측면에서 일관되게 확인되었으며, 각 측면별로 다소 상이한 클러스터링 패턴을 보이고 있었다. 군집 분석에 이어 직무들 간의 상호 연결관계 네트워크에 대한 사회연결망분석이 실시되었는데, 그 결과 명확한 중심-주변 구조와 함께 클러스터링 구조를 갖고 있음을 확인할 수 있는데, 이는 공식적인 직무분류체계에서 예상할 수 있는 것과는 다르고 또한 직무 간 내용적 유사성 구조와도 차이가 있는 독특한 패턴을 보이고 있음을 보이고 있는 결과였다.

이러한 연구 결과를 통해서 직무분석을 위한 새로운 분석 알고리즘으로서 군집 분석 및 커뮤니티 분석 기법의 유용성이 확인되었다. 나아가 향후 교육체제 설계를 위해 선행되는 직무분석 시 유의할 점들을 논의하였다.

A Case Study on Job Analysis Utilizing Cluster Analysis and Community Analysis

Il-Hyun Jo^{*}

ABSTRACT

The purpose of the study was to explore the potential of the Cluster Analysis and the Community Analysis of Social Network Analyses family in job-task analysis for curriculum design. These two multivariate analysis techniques were expected to bring us relevant and scientific information as well as inspiration in investigating the structure and nature of job system, which are critical in developing relevant curriculum. To pursue the purpose mentioned above, qualitative and quantitative data were collected from "S" Corporate, a major large high-tech manufacturing company, and analyzed by relevant analytic procedures. Results indicate that there are discrepancies between formal job structures and actual ones. Following Community analysis showed that the presence of center-marginal structure along with clustering structure in the current job formation. Interpretations of the results of the study are provided in light of past research and additional data collected from the study. Implications of the study are also discussed along with suggestions for future research.

I. 들어가는 말

1. 직무분석 이론과 기법 개발의 필요성

직무 분석을 통해 교수설계자는 교수 목표를 명확히 할 수 있게 되고, 개별 교수목표를 세분

화된 학습 컴포넌트로 나눌 수 있으며, 나아가 이들 학습 컴포넌트들을 위계적, 절차적으로 조직화할 수 있는 중요한 단서를 확보하게 된다. 즉, 직무분석은 교수설계의 청사진이라고 할 수 있다[7]. 이렇듯 직무분석은 교수체제설계 프로세스에서 가장 중요한 요소 중 하나임에도 불구하고, 직무분석과 관련된 이론 연구 성과 측면에서는 빈약하다는 점이 지적되어 왔다[2][6][7].

[†] 정 회 원: (주) 크레듀

논문접수: 2003년 12월 12일, 심사완료: 2004년 1월 16일

이러한 이론적 빈곤은 현장 교수설계 또는 컨설팅 등 실천 단계에도 부정적인 영향을 미치고 있다. 교육공학적 관행이 비교적 광범위하게 적용되고 있는 것으로 보이는 e-Learning 및 기업교육 분야에서조차 철저한 직무 분석은 예외적인 경우에만 적용되고 있는 것이 현실이다.

이러한 직무분석 과정의 결핍은 실천적 학문으로서 교육공학이 추구해야 할 이론적 정체성 및 실천적 유용성 등 두 가지 중요한 가치 모두를 위협하는 요인인 것으로 보인다. 교수체제설계의 핵심 요소인 체제성은 - 경성체제이든 연성체제이든 - 목표 설정 과정과 깊은 관련을 갖고 있다. 따라서 직무분석에 대한 연구 성과의 부족은 자칫 체제과학으로서의 우리 교수설계 분야의 이론적 기본을 약화시킬 수 있을 것으로 우려된다. 교수체제설계의 실천적 측면에서도 직무분석에 기초하지 않은 미디어 제작 중심의 설계 관행만으로는 성과 중심 교수체제 개발에 대한 현장의 급증하는 요구에 적절하게 대응할 수 없게 될 것이다. 최근 이러닝에 대한 조직 차원에서 컨설팅 요구가 급증하고 있는데 이러한 현상도 보다 철저한 직무분석과 그 결과에 기반한 체계적인 세부 과목 개발에 대한 기업의 요구를 반영하는 것이라고 볼 수 있다[3].

직무분석을 위해서는 인지적 과제 분석법, 행동 기반 분석법, 내용 위주 분석법, 지식 도출 방법 등 다양한 방법론이 제시되고 있다. 이러한 방법론들은 나름대로 고유한 데이터의 유형 및 수집 방법, 그리고 그 분석 방법도 포함하고 있다[3]. 예를 들어 행동 기반 분석법이라는 범주에는 행위 이론(activity theory)에 기반한 질적, 인류학적 데이터를 수집하고 이를 정성적으로 분석해 내는 일련의 절차가 포함되어 있다. 인지적 과제 분석법의 한 유형인 사례기반추론(case-based reasoning) 기법이나 임계적 사건 방법(critical incident method)은 과거에 발생한 풍부한 사례를 추출, 사전에 정의된 분석 로직에 의해 양적, 질적으로 분석해 낸다. 본 연구는 직무분석을 위한 자료 수집 방법보다는 수집된 자료를 분석하는 방법 위주, 즉 데이터보다는 알고리즘 위주로 논의를 전개하고자 한다.

2. 본 연구의 방법론적 특징

본 연구의 목적은 국내 제조업체인 S사에 대한 교육체계 수립 컨설팅 사례를 중심으로, 보다 분석적인 교육체계를 설계하기 위한 방법론적 대안으로서 몇 가지 다변량 분석 기법들(multivariate analysis methods)과 사회 연결망 분석(social network analysis)의 도입 가능성을 타진해 보는 데 있다. 방법론적 측면에서 본 연구는 다음과 같은 특징을 갖는다.

첫째, 현업에 종사하는 전문가의 의견을 단순히 정리하는 방식이 아니라 체계적인 정량적 데이터분석 방법론을 채택하였다. 기존의 HR 컨설팅에서는 대개 인사 담당자들을 인터뷰하여 이들의 전문적 지식을 잘 정리함으로써 직무구조 및 역량구조를 파악하고자 하는 접근방법이 널리 통용되고 있다. 이러한 접근은 인사 담당자 또는 책임자가 해당 업무에 대해 가장 잘 알고 있다는 것을 전제로 한다. 그리고 이러한 접근은 조사대상 객관적 현실과는 별도로 주체적 니즈와 시각을 조사결과에 잘 녹여 넣을 수 있다는 장점이 있다. 하지만 이러한 접근에 문제점도 없지 않다. 우선 담당자의 해당 분야에 대한 지식(domain knowledge)이 항상 완전성(completeness)을 갖는다고 가정하기 어렵다. 즉, 자신과 직접 관련된 영역에 대해서는 가장 잘 알 것이라고 가정해도 크게 무리가 없겠지만, 그것을 넘어서는 영역에 대해서는 불완전하거나 왜곡된 이미지를 갖고 있을 가능성이 있다는 것이다. 또한 현업 담당자는 현상(As-Is)을 단순히 있는 그대로 파악하는 것이 아니라 목표상태(To-Be)로 만들고자 하는 강한 주체적 입장에서 현상을 파악하는 경향이 있다. 이는 물론 조사가 분명한 목적 하에 진행되도록 인도하는 긍정적 측면을 갖지만, 동시에 현상에 대한 객관적인 파악을 저해할 가능성도 없지 않다. 특히 목표상태는 조직의 정책에 의존하는데, 이 정책 자체도 때때로 변할 수 있으며, 또한 정책에 대한 구체적 이해가 사람들마다 다를 수 있기 때문에 그것의 변동이나 해석 여하에 따라 매번 조사결과와 신뢰성과 유용성에 의문이 제기될 수 있다. 따라서 컨설턴트가 할 일은 소수의 인사 담당자의 두뇌 속에 이미 존재하고, 적절한 질의에 의해 추출될 수 있는 지식을 단지

드러내기만 하면 되는 것이라는 가정은 항상 옳다고 보기 어렵다. 본 연구는 이러한 컨설팅 접근의 한계를 보완하기 위해, 객관적 데이터에 대한 체계적 계량분석의 접근(data-driven approach)을 취할 필요성이 있음을 지적한 바 있다[3].

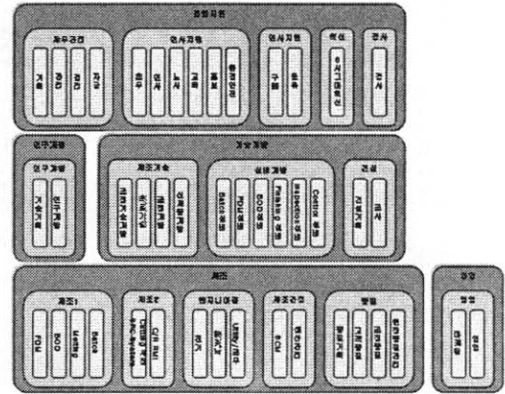
둘째, 객체(Object: 직무, 역량의 각 요소들)가 각기 고유하게 갖는 속성(attributes)을 파악하기 위한 전통적 통계분석방법론이 아니라, 객체들 간의 관계(relationship) 또는 구조(structure)를 파악하기 위한 관계형 분석방법론을 채택하였다. 유사성 구조를 파악하기 위해서는 다변량 통계분석을, 객체간 관계의 연쇄구조를 파악하기 위해서는 사회 연결망 분석을 각각 적용하였다. 기존의 연구들에서 계량적 방법이 사용된 경우에도, 그것이 개체들이 갖고 있는 속성변수들의 분포에 국한되어 있어서 그 개체들 상호간의 ‘관계’가 만들어내는 전체 구조를 적절히 파악하지 못하여 왔다. 이러한 관계는 크게 유사성(proximity)과 연결성(connectivity)의 관계가 있는데, 이들의 분석적 규명을 위해 본 연구에서는 다변량 통계분석과 사회 연결망 분석을 도입하였다.

II. 연구 방법

1. 분석의 틀: 메타 매트릭스 스킴(Meta Matrix Scheme)

본 연구에서 계량적 분석의 대상이 되는 객체는 크게 ‘직무’와 ‘역량’으로 나뉘 볼 수 있다. 우선 “직무”는 S사의 직무분류체계에 따라 5개 ‘직군’, 15개 ‘직무 그룹’, 45개 ‘직무’로 나누었다(<그림1> 참조). S사에서의 직무분류체계는 순수한 의미에서의 직무의 내용에 따른 분류보다는 조직구조를 반영한 도식으로서의 성격이 강하다.

“역량”은 다시 ‘공통역량’, ‘지식스킬’, ‘교육니즈’로 세분화되었다. ‘공통역량’은 d



<그림 1> S사의 공식적 직무 분류체계

선행 HR 컨설팅의 결과, 40개의 공통역량이 이미 추출되어 있어서 이를 이용하였다. 이는 각 직무별 세부 기술적 역량이라기보다는 업무를 수행하기 위한 기본적, 전반적인 역량요소들을 포함하고 있다. ‘지식스킬’은 각 직무별로 필요한 보다 실제적인 기술적 역량을 의미하는데, 본 연구 과정에서 개방형 인터뷰에 의해 수집된 127개의 지식스킬 항목들이 포함되었다. ‘교육니즈’ 역시 본 연구 과정에서 개방형 인터뷰에 의해 수집되었는데, 총 109개의 교육과목을 포함하고 있었다. 이러한 초기 분석이 이미 타 인사/조직 전문 컨설팅 기관에 의해 완료된 상태에서, 교육체계 구축을 위한 2차 프로젝트 수행을 위해 본 연구자가 연구에 참여하게 되었다. 소위 “인사컨설팅 이후 교육컨설팅 연계형”[3]으로 볼 수 있는 이 직무분석 모델에서 본 연구자의 역할은 최소한의 추가 자료 수집만을 전제로 이전 자료를 활용한 직무-역량-지식스킬-교육과정 간의 구조를 밝히는 역량기반 교육체계의 개발이었다.

직무, 공통역량, 지식스킬, 교육니즈 등 4가지 종류의 객체들 간의 관계는 메타 매트릭스 스킴(Meta Matrix Scheme)에 의거해 통합적으로 모델링하였다[8]. 메타-매트릭스 스킴은 원래 미국 국방 분야의 C3I 시스템에 사회 연결망 분석을 적용하는 과정에서 개발된 모델로서, 여러 종류의 객체(entity)들과 그들 간의 다양한 관계(relationship)를 통합적으로 표현할 수 있는 개

념적 분석틀이라고 할 수 있다. 본 프로젝트에서는 직무, 공통역량, 지식스킬, 교육니즈 등 4가지 종류의 객체와 이들 상호간의 관계를 일관성 있게 표현하고 관리하기 위해 채택하였다.

<표 1> 본 연구의 메타 매트릭스 스킴

구분	직무	공통역량	지식스킬	교육니즈
직무	- 내용적 유사성 - 업무적 상호작용 - 경력경로상 연관성	- 동일 공통역량	- 동일 지식스킬	- 동일 교육과목
공통역량		- 공통역량-유사성	- 공통역량-지식스킬간 대응관계	- 공통역량-교육니즈간 대응관계
지식스킬			- 지식스킬간 유사성	- 지식스킬-교육니즈간 대응관계
교육니즈				- 교육니즈간 유사성

이 <표 1>에서 각 셀(cell)은 그 자체가 하나 또는 그 이상의 매트릭스(matrix)를 의미한다. 그 중에서 대각선 상에 있는 셀들은 4개 실체들의 내부적(within) 관계, 즉 동종 객체들 간의 관계(1-mode) 매트릭스를 나타낸다. 대각선에서 벗어난 셀들은 4개의 실체들 간의 외부적(between) 대응관계, 즉 이종 객체들 간의 관계(2-mode) 매트릭스를 나타낸다.

본 연구에서는 <표 1>에서 첫 번째 행(row), 즉 직무와 관련된 부분만을 직접 데이터로서 수집하였고, 그 외의 셀들은 이 데이터에 의거하여 직무를 축으로 하여 2차적으로 계산되었다. 또한 각 셀들에 해당되는 매트릭스 데이터들은 그 성격에 따라 유사성 데이터와 연결성 데이터로 구별하였다. 이는 전자의 성격을 가진 데이터에는 다변량분석 기법을, 후자의 성격을 가진 데이터에 대해서는 사회 연결망 분석 방법론을 각기 적용하기 위함이었다.

실제 교육체계 수립을 위한 자료 분석 작업을 위해서는 모든 셀들이 분석되었다. 그러나 본 연구에서는 지면의 제약 상 좌상단의 첫 번째 셀, 즉 직무와 직무 간의 관계 분석만으로 제한하고, 교육 체계 수립에 필요한 직무와 역량 간의 관계 등에 대한 분석은 향후 추가적인 지면을 통해 보고하고자 한다.

2. 데이터 수집

1) 조사 대상 및 방법

조사의 대상은 S사의 직무분류체계(5개 직군, 15개 직무그룹, 45개 직무)에 의거하여 45개 직무에 대하여 각 직무 당 1명씩의 전문가(총 45명)이었다. 조사 방법은 표준화된 조사표를 가지고 이들에 대해 인터뷰를 하는 방식으로 약 6주에 걸쳐 이루어졌다.

2) 설문 내용

조사표에 포함된 설문은 아래와 같이 7개 문항으로 구성되었다.

- ① 직무내용상 유사성이 큰 직무
- ② 경력경로상 선행직무로서 적합한 직무
- ③ 경력경로상 후속직무로서 적합한 직무
- ④ 업무적 상호작용이 빈번한 직무
- ⑤ 직무수행을 위해 필요한 공통역량
- ⑥ 직무수행을 위해 필요한 지식스킬
- ⑦ 직무수행을 위해 필요한 교육과목

이 중에서 이 각각의 문항은 사회 연결망 분석에서 널리 사용되는 "Name Generator" 형태의 문항으로 구성되었다. 이 형태의 문항은 객체들 간의 관계를 조사하는 데에 적합한데, 본 조사에서는 각 문항에 대해 최대 5개까지 적절한 항목을 선택하거나 스스로 제시하도록 하였다. ① ~ ⑤의 문항은 사전에 준비된 직무코드(45개)와 공통역량코드(40개)를 보기로서 제시, 그 중에서 택일하도록 하였고 ⑥, ⑦ 문항은 개방형으로 질문하였다. 이들 문항의 응답결과는 데이터 수집 후 별도로 코딩되었는데, 지식스킬 127개, 교육니즈는 109개의 서로 다른 요소들이 포함되었다(<그림 2> 참조).

데이터 수집상의 제한점에 대해서는 사전에 어느 정도 예상이 되었다. 즉, 보다 세부적인 직무분류 수준에서 데이터가 수집이 되지 못하고 45개 직무 수준에서 수집되었다는 점, 하나의 직무에 대해 한 명씩의 직무 전문가만을 대상으로 조사할 수 밖에 없었다는 점, 지식스킬과 교과니즈가 사전에 리스트로 표준화되지 못하여 개방형 설문으로 조사되었다는 점, 그리고 각 직무의 보다 다양한 속성데이터가 함께 수집되지 못했다는 점 등을 들 수 있다.

3. 분석 방법론 개요: 다변량 분석과 사회 연결망 분석

본 조사 연구에서는 다변량 통계분석과 사회 연결망 분석기법들이 맥락에 맞춰 다양하게 활용되었다. 먼저 개별자로만 파악되는 객체들의 집단적 실체를 규명해 내기 위해 다변량 분석 기법을 적용하였다. 우선 유사성 데이터에 대해서는 다차원축척분석(multidimensional scaling), 대응분석(correspondence analysis), 위계적 군집분석(hierarchical clustering) 등의 다변량 통계 분석 기법이 각각 활용되었다.

다차원축척법(MDS)은 모든 개체 쌍에 대해 상이성(dissimilarity) 또는 유사성(similarity)을 나타내는 데이터가 주어져 있을 때, 적은 수의 (대개 2차원 또는 3차원) 공간에서 그 개개의 관계를 최대한 만족하는 전체적 윤곽(configuration)을 찾아서 시각적으로 보여주는 방법이다. 이 기법은 숨겨진 차원 구조와 클러스터 구조를 시각적으로 드러내 준다.

대응분석은 이종 객체들 간의(2-mode) 유사성 데이터가 주어졌을 때, 적은 수의(대개 2차원 또는 3차원) 공간에서 그 두 종류의 객체들 간의 내적(within) 및 외적(between) 관계를 동시에 보여주는 전체적 윤곽(configuration)을 찾아서 시각적으로 보여주는 방법으로 사용되었다.

위계적 군집분석은 모든 개체쌍에 대해 상이성 또는 유사성을 나타내는 데이터가 주어져 있을 때, 비슷한 개체들끼리 하나의 군집(cluster)으로 묶어주는 방법이다. 군집으로 묶는 과정은 군집 내의 오차 허용수준에 따라 여러 수준으로 이뤄지며, 이것들의 위계적 구조를 산출한다. 위계적 군집분석에는 세부적으로 single linkage, complete linkage, average linkage, Ward method 등이 있는데, 본 연구에서는 이 중에서 널리 사용되는 average linkage의 방법을 채택하였다.

또한 위계적 군집분석에서는 여러 수준(fusion level)에서의 군집 판별이 가능하므로 이들 중 어떤 수준을 채택하는가에 따라 결과가 달라질 수 있다. 본 연구에서는 2가지 기준을 함

께 적용하여 군집 수준을 정했는데, 첫째는 Mojena의 Best-Cut 알고리즘*에 따라 오차수준이 급격히 늘어나기 직전의 군집 수준을 채택하는 것이고, 둘째는 공식적 분류체계가 있는 경우, 그것과 비교하기에 적합하도록 비슷한 개수의 군집으로 나누는 수준을 채택하는 것이다[2].

본 연구에서 연결 데이터에 대해서는 사회 연결망 분석을 적용하였다. 사회 연결망 분석은 동종 객체들 간의 연결 관계에 관한 데이터가 주어졌을 때, 각 객체들이 이 연결구조 내에서 얼마나 중요한 위치를 차지하고 있는지(centrality), 객체들의 응집성을 고려했을 때의 클러스터 내지 하위집단은 어떻게 형성되어 있는지(cohesive subgroup), 객체들 간의 관계 패턴의 유사성은 어떠한지(equivalence class), 이종 객체들 간의 대응관계(2-mode matching) 등을 분석하는 방법론이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 사회 연결망 분석 기법 중에서 두 가지를 주로 적용되었는데, 하나는 응집적 하위집단 판별을 위한 커뮤니티 알고리즘이고, 다른 하나는 이종 객체들 간의 대응관계를 추정하기 위한 협업필터링(collaborative filtering) 기법이다. 또한 네트워크 데이터를 가시화하기 네트워크 가시화(network visualization) 기법이 기본적으로 병용되었다.

커뮤니티 기법†은 개체들을 잇는 링크의 사이중심도(betweenness centrality)를 가지고 각 객체들의 위계적인 응집구조를 밝혀내는 방법이다. 이 방법의 기본 착안점은 아주 간단하다. 즉, 전체 네트워크에서 사이중심도가 높은 링크들은 클러스터 내부에 있는 링크라기보다는 클러스터 간을 넘나드는 링크일 가능성이 많다는 것이다. 따라서 사이중심도에 따라 링크들을 서열화한 다음, 그 값이 가장 낮은 링크의 양끝에 붙어 있는 객체들부터 클러스터링 해가면 응집 하위집단의 위계 구조를 드러낼 수 있다는 것이다. 이 분석의 결과물은 일반적인 위계적 클러스터링과 마찬가지로 덴도그램 형태로 주어진다.

* Mojena, R.(1977). Hierarchical grouping methods and stopping rules: An evaluation. Computer journal. No.20.

† Michelle Girvan and M. E. J. Newman,(2002), "Community structure in social and biological networks".

또한 이중 객체들 간의 관계를 추정하기 위해서 협업필터링(collaborative filtering) 분석 기법이 활용되었다. 협업 필터링은 원래 아마존(amazon.com) 등의 상품 추천시스템에서 주로 사용되는 2-모드 사회 연결망 분석지표이다. 협업 필터링이란 다른 많은 사람들이 복수의 아이템들 대해 선택한 데이터에 근거하여 한 사람이 각 대상들을 선택할 개인성을 점수 내지 순위로서 예측하는 방법이다. 사회 연결망 분석의 시각에서 보면, 한 종류(예컨대 응답자)의 객체들이 한 편에 있고, 또 다른 종류(예컨대 선택지)의 객체들이 다른 편에 있으며, 이 두 종류의 객체 집합 간에 링크(예컨대 보기의 선택행위)가 있는 상황에서, 한 편에 있는 객체(응답자)들 간의 유사성을 다른 편에 있는 객체(선택지)들과 맺고 있는 링크(선택) 유형의 유사성 정도에 의해 측정한다 다음, 이를 가중치로 이용하여 모든 객체쌍(응답자-선택지)에 대해 링크의 값을 추정하는 것이다.

본 연구에서 사용된 계량 분석 및 도해와 작업을 위해서(주) 사이람의 NetMiner 패키지 V.2.1 이 활용되었다.

III. 분석 결과

1. 행렬 데이터의 개괄적 탐색

1) 공식분류 소속 행렬

우선 공식적 직무분류체계에 의거하여, 직무들 간의 소속관계를 표현하는 이상적 데이터 행렬을 그림과 같이 만들 수 있다. 즉, 같은 직무그룹에 속하는 직무 쌍에 대해서는 '2', 직무그룹은 다르지만 같은 직군에 속하는 직무 쌍에 대해서는 '1'을, 그리고 서로 다른 직군에 속하는 직무 쌍에 대해서는 '0'의 값을 부여했다.

<표 2> 공식적인 직무 분류 행렬

이 경우, <표 2>와 같이 '0' 아닌 값들이 행렬의 대각선 주변에 놓이게 된다. 이 '공식분류 소속' 행렬은 실제로 수집된 다른 데이터 행렬들(즉, 내용적 유사성 행렬, 업무적 상호작용 행렬, 경력이동 경로 행렬)들과의 비교를 위한 '이상적' 준거 데이터로서 사용될 것이다.

2) 내용적 유사성

각 직무 전문가들에게 여타 직무들 중 내용적으로 유사한 직무를 상위 5개까지 선택하도록 하였는데, 그 결과를 매트릭스로 나타내면 <표 3>과 같다.

<표 3> 직무 간 내용적 유사성 행렬

이 표는 각 행(row)의 직무 전문가들이 각 열(column)의 직무들에 대해 유사성의 우선순위를 어떻게 매겼는가를 보여주고 있다. 가장 먼저 선택된 직무에는 '5점, 그 다음으로 선택된 직

* Paul Resnick, Neophytos Iacovou, Mitesh Suchak, Peter Bergstrom, John Riedl.(1994). GroupLens: An Open Architecture for Collaborative Filtering of Netnews. In proceedings of the ACM, 1994 Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp. 175-186. New York. ACM.

무에 '4'점 하는 식으로 유사성 점수가 부여되었다. 행렬의 대각선을 따라 5개의 직군 각각의 내부에 해당되는 부분에 정사각형 표시를 하여 같은 직군 내에서의 선택이 얼마나 빈번하게 이뤄졌는지를 확인할 수 있도록 하였다. 그 결과, 데이터에 나타난 직무 간 내용적 유사성 구조는 앞에서 본 공식적인 분류소속 행렬과 상당한 정도로 차이를 보이고 있음을 직관적으로 알 수 있었다. 이는 전반적으로 공식적 직무분류체계가 주로 조직구조 및 관리의 측면에서 설계된 결과, 현장에서 느끼는 직무내용과 다소 차이가 있음을 시사한다.

3) 업무적 상호작용

직무 간 내용적 유사성 행렬과 마찬가지로, 직무 전문가 각자에게 여타 직무들 중 자기 직무와 업무적 상호작용이 빈번한 직무를 상위 5개까지 선택하도록 하였는데, 그 결과를 매트릭스로 나타내면 <표 4>와 같다. 이 표는 각 행(row)의 직무 전문가들이 각 열(column)의 직무들에 대해 업무적으로 상호작용이 빈번한 직무의 우선순위를 어떻게 매겼는가를 보여주고 있다. 가장 먼저 선택된 직무에는 '5'점, 그 다음으로 선택된 직무에 '4'점 하는 식으로 유사성 점수가 부여되었다.

<표 4>에서 행렬의 대각선을 따라 5개의 직군 각각의 내부에 해당되는 부분에 정사각형 표시를 하여 같은 직군 내에서의 선택이 얼마나 빈번하게 이뤄졌는지를 확인할 수 있도록 하였다. 이 경우에도 데이터에 나타난 업무적 상호작용 구조는 앞에서 본 공식적인 분류소속 행렬과 상당한 정도로 차이를 보이고 있음을 알 수 있다.

4) 경력이동 경로

적절한 직무 간 경력이동 경로를 알아보기 위해 직무 전문가 각자에게 여타 직무들 중 선행직무 및 후속직무로서 적합한 직무를 각각 상위 5개까지 선택하도록 하여 원본 데이터를 수집하였다. 이 경우에도 가장 먼저 선택된 직무에는 '5'점, 그 다음으로 선택된 직무에 '4'점 하는 식으로 유사성 점수가 부여되었다.

선행직무 행렬과 후속직무 행렬을 가지고 단

<표 4> 직무 간 업무적 상호작용 행렬

일한 경력이동 경로 행렬을 만들기 위해서 다음과 같은 데이터 처리를 하였다. 즉, 우선, 선행직무에서 행과 열의 위치를 바꾸어 주었다. 즉 선행직무 행렬의 전치행렬(transpose)을 구하였다. 이는 행 직무에서 열 직무로 이동하는 것이 적절하다는 의미로 방향을 통일하기 위함이다. 그런 다음, 이 전치된 선행직무 행렬과 원래의 후속직무 행렬을 각각 이진화(dichotomize)하였는데, 즉, 각 행렬에서 '3' 이상의 값을 갖는 셀을 모두 '1'로 재부호화하였다. 즉, 3순위 내에 지목된 직무들만 선행 및 후속직무로서 적합한 것으로 인정했다고 간주하는 것인데, 이는 보다 엄격한 기준을 적용함으로써 분석 결과의 신뢰성을 높이기 위한 것이다. 그리고 나서 두 행렬을 더하여 최종적으로 경력이동 경로 행렬을 구하였다.

이 경력이동 경로 행렬을 나타내면 <표 5>와 같다. 여기서 각 셀 값은 '0', '1', 또는 '2'의 값을 갖게 되는데, 그 값이 '1', 또는 '2'라는 것은 행 직무로부터 열 직무로 이동이 적절하다는 것을 의미한다. '1'의 값을 갖게 되는 경우는 선행직무 행렬과 후속직무 행렬 중 어느 하나에서만 적절성이 인정된 경우이고, '2'의 값을 갖게 되는 경우는 선행직무 행렬과 후속직무 행렬 모두에서 적절성이 인정된 경우이다. 여기서 적절성이 인정되었다는 것은 적절한 선행 또는 후속직무 3순위 중 하나에 속한다는 의미이다. 이 경우에도 공식적 직무분류체계와는

상당한 차이를 보이고 있음을 알 수 있다.

<표 5> 직무 간 경력이동 행렬

5) 차원들 간의 상관관계 분석

공식분류 소속, 내용적 유사성, 업무적 상호작용, 경력이동 경로 등 4개의 차원들이 상호간에 얼마나 연관성을 갖는지를 요약적으로 확인하기 위해 4개 행렬들 간의 상관관계를 구하였다. 행렬들 간의 상관관계는 각 행렬들을 벡터화(vectorization) 한 후 통상적인 방법에 의해 두 벡터 간의 상관계수를 계산하게 된다. 그 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 4개 분류별 상관관계표

	공식 분류소속	내용적 유사성	업무적 상호작용	경력이동 경로
공식분류 소속				
내용적 유사성	0.269			
업무적 상호작용	0.190	0.347		
경력이동 경로	0.218	0.485	0.357	

이 표에 의하면, 우선 공식 분류소속 행렬과 여타 행렬과의 상관계수는 내용적 유사성(0.269), 업무적 상호작용(0.190), 경력이동 경로(0.218)로 확인되었다. 이들 상관계수가 모두 양수를 나타내므로 일단 공식적 분류체계 상 관련이 깊을수록 내용적 유사성, 업무적 상호작용, 경력이동 경로 차원에서도 관련이 깊다는 상관관

계의 전반적 경향성을 확인할 수 있다. 하지만 그것의 절대값이 1.0 보다 현저하게 작은 것은 공식적 분류체계와의 선형 연관성(linear association) 관련성이 그리 높지 않음을 나타내고 있다. 이 중에서도 특히 업무적 상호작용의 상관관계가 작게 나타나는데, 이는 업무적 상호작용이 반드시 공식적 직무분류체계 내에서만 이뤄지지 않을 것이라는 일반적인 예상과 부합하는 것이다. 그런데 이와 대조적으로 공식적 분류소속을 제외한 나머지 3개 행렬들 상호간의 상관계수는 오히려 공식적 분류소속 행렬과 여타 행렬들 간의 상관관계보다 높게 나온다. 이는 실제로 수집된 데이터들 간에 상당한 일관성이 있음을 시사한다. 특히 내용적 유사성과 경력이동 경로 간의 상관계수(0.427)가 가장 높게 나타나고 있다.

결론적으로 내용적 유사성, 업무적 상호작용, 경력이동 경로 측면에서의 직무 간 관계는 공식적 직무분류체계 만으로 예상할 수 있는 것과는 큰 차이를 보여주고 있으며, 또한 그들 상호간에는 일관된 패턴이 존재할 것이라는 점을 시사한다. 바로 이러한 일관된 패턴을 구체적으로 포착하기 위해 직무 클러스터 구조를 분석해 볼 필요가 있다.

2. 직무 클러스터 분석

1) 공식적 직무분류 클러스터

실제로 수집된 데이터의 클러스터 구조 분석에 앞서서, 우선 공식분류 소속 행렬의 클러스터 구조부터 살펴보도록 하자. 앞서 지적한 바와 같이 이 데이터는 동일한 직무 및 직군에 속하고 있는가에 따라 코딩된 이상적 데이터이다. 이 데이터는 직무 간의 유사성 정도를 측정하고 있는 유사성 데이터라고 할 수 있다. 따라서 그 클러스터 구조를 분석하기 위해서는 일반적인 위계적 클러스터 분석을 사용하면 될 것이다. 데이터 자체가 대칭적이므로 별도의 사전 데이터 변환은 필요하지 않다. 위계적 클러스터링 분석 결과는 <그림 3>과 같은 덴도그램(dendrogram)으로 주어진다.

그림에서 직무들이 소속된 직군과 직무그룹

별로 완벽하게 클러스터링 됨을 확인할 수 있다. 물론 공식분류 소속 데이터 자체가 인위적으로 만들어진 것이기 때문에 이러한 결과는 자명한 것이며 그 자체로서는 큰 의미는 없다. 다만 차 후에 살펴볼 업무적 유사성, 경력이동 경로, 업무적 상호작용 등의 클러스터 구조와 비교해 볼 수 있는 준거로서 사용될 것이다. 즉, 만약 내용적 유사성, 업무적 상호작용, 그리고 경력이동 경로 데이터 역시 공식적 직무분류체계와 부합되는 것이라면 이와 유사한 패턴을 보일 것임을 예상해 볼 수 있다.

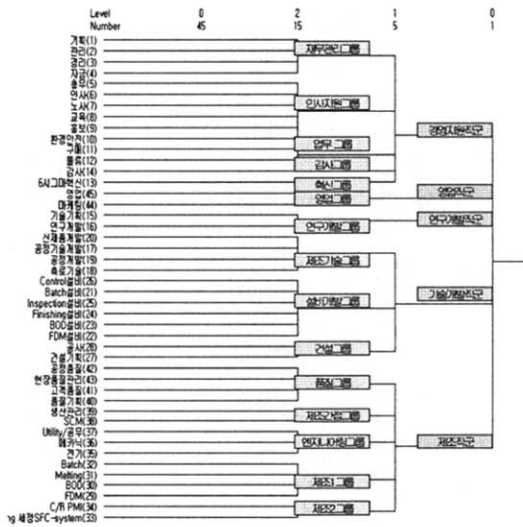
덴도그램은 매우 정교하게 대상 객체들의 위계적 구조를 보여준다. 그러나 덴도그램이 아직 개념적으로 익숙지 않을 수 있고 또 많은 지면을 차지하기 때문에 이후부터는 객체간의 구조를 표

법을 사용하면 된다. 내용적 유사성 데이터에 대해 위계적 클러스터 분석을 하기 위해서는 우선 대칭화(symmetrization) 변환이 필요하다. 즉 A 직무가 B 직무에 대해 '3'만큼의 유사성이 있다고 했는데, B 직무는 A 직무에 대해 '1'만큼의 유사성을 인정했다면, 이 중에서 어떤 쪽을 기준으로 클러스터링을 해야 하는가의 문제가 발생한다. 본 연구에서는 두 값의 평균값에 의해 직무 간 유사성을 재부호화 하였다. 위계적 클러스터링 분석을 실시하기에 앞서 우선 적절한 절단 수준을 선택하는 것이 필요하다. Mojena의 최적 절단(Best-Cut) 방법*으로 클러스터 개수의 감소에 따라 융합수준이 얼마 정도 증가해 가는가의 추세를 확인해 보았다.

그런데, 이 내용적 유사성의 경우에는 Mojena Best Cut- t_2 값이 3.5 이상인 수준이 발견되지 않았다. 즉, 특정한 수준에서의 절단을 정당화하기에 충분한 만큼 융합 수준이 급격하게 증가하는 현상이 발견되지 않았다는 의미이다. 따라서 이 경우에는 분석 목적에 비추어 적절한 수준에서의 절단을 선택할 수밖에 없는데, 본 연구의 경우, 내용적 유사성의 클러스터 구조를 공식적 분류체계와의 비교 하에 살펴보는 것이 목적이므로, 직군의 개수(5개)와 직무그룹의 개수(15) 사이에 있는 12개 클러스터를 낳는 절단 수준을 채택하였다. 참고로, 이 절단 수준에서의 융합 수준 값은 0.625, 클러스터 개수는 12개이며, Mojena Best-cut t_2 값은 0.274 이다.

이처럼 내용적 유사성에 의거하여 판별된 12개 직무 클러스터들이 공식적 직무분류체계 상의 5개 직군과 어떤 관계에 있는지를 보다 간명하게 확인해 보기 위해 <그림 4>와 같이 12개 클러스터를 박스로 표시하고 각 클러스터에 포함된 직무들을 그 안에 배치해 보았다. 그런 다음 각 직무가 원래 소속된 직군별로 직무의 모양 및 색깔을 달리하여 표시하였다. 이 그림에서도 어떤 직무들이 직군의 경계를 넘어 다른 직무들과 함께 내용적 유사성 클러스터에 묶여 있는지를 확인할 수 있다.

이러한 직무들은 직무구조 재설계, 직무별 교



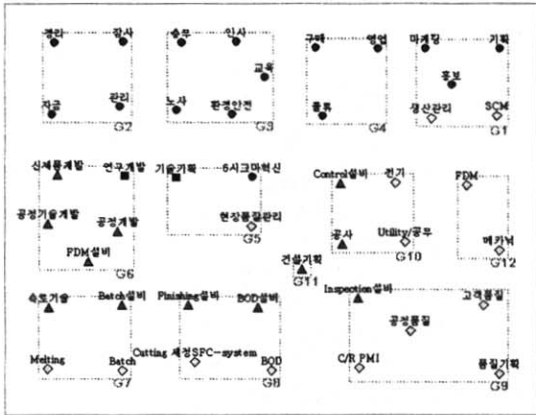
<그림 3> 공식적 직무분류 덴도그램

현하기 위해보다 직관적인 클러스터 맵을 활용하고자 한다.

2) 내용적 유사성 클러스터

내용적 유사성 데이터 역시 앞서 살펴본 공식분류 소속 데이터와 마찬가지로 전형적인 유사성 데이터(proximity data)로 볼 수 있다. 따라서 그 클러스터 구조를 분석하기 위해서는 일반적인 위계적 클러스터링(hierarchical clustering) 방

* Mojena, R.(1977). Hierarchical grouping methods and stopping rules: An evaluation. Computer journal. No.20.



<그림 4> 직무 간 유사성 클러스터

육체계 수립, 경력경로 설계 등 다양한 인사 및 조직적 의사결정에 있어서 특별한 주의가 필요할 것으로 판단되는 직무들이다. 즉, 각 직무별 내용이나 기존의 직무분류체계에만 근거하여 이들 직무를 이해할 경우, 이 분석 결과에서 나타나는 바와 같은 직무 간 내용적 유사성의 클러스터링 구조를 충분히 반영하기 못할 위험성이 높다고 하겠다.

3) 업무적 상호작용 클러스터 구조

직무 간 업무적 상호작용 차원의 클러스터링 구조를 알아보기 위해서는 우선 업무적 상호작용 데이터의 성격에 대해 분명하게 인식할 필요가 있다. 형태적으로만 보면 내용적 유사성 데이터 행렬과 업무적 상호작용 행렬은 모두 직무 쌍들에 대해 관련성을 나타내는 수치값이 대응되어 있다는 점에서 공통적이다. 하지만 의미적으로 보면 내용적 유사성 데이터에서의 수치값은 직무 간의 유사성을 나타내는데 반해, 업무적 상호작용 데이터에서의 수치값은 직무 간의 연결 강도를 나타내는 점에서 차이가 있다. 물론 이런 차이에도 불구하고 업무적 상호작용을 데이터를 유사성 데이터로 취급하여 일반적인 위계적 클러스터링을 바로 적용할 수는 있으나, 그 경우 직무들 간의 연쇄적 연결이 만들어 내는 위상구조적 특징을 적절히 포착해 낼 수 없다는 한계가 있다.

따라서 업무적 상호작용 데이터는 유사성 데이터로 취급하기 보다는 네트워크 데이터로 취급하는 것이 보다 적절할 것으로 판단된다. 네트워크 데이터는 기본적으로 각 개체를 노드로, 개체 간의 연결을 링크로, 그리고 노드들이 링크에 의해 연결된 전체 시스템을 하나의 네트워크로 본다. 본 연구의 경우, 직무가 노드에 해당되고, 직무 간 상호작용이 링크에 해당된다.

일반적으로 네트워크 데이터를 분석하는 데에 전문화된 분석방법론은 사회 연결망 분석인데, 직무 간 클러스터 구조를 분석하고자 하는 본 연구에서는 응집적 하위집단 판별 방법 중 하나인 커뮤니티 알고리즘을 적용하고자 한다.

커뮤니티 법*은 노드들을 잇는 링크의 "사이 중심도"†를 가지고 각 노드들 간의 클러스터 구조를 밝혀내는 방법이다. 이 방법의 기본 착안점은 아주 간단하다. 즉, 전체 네트워크에서 사이 중심도가 높은 링크들은 클러스터 내부에 있는 링크라기보다는 클러스터 간을 넘나드는 링크일 가능성이 많다는 것이다. 따라서 사이 중심도에 따라 링크들을 서열화한 다음, 그 값이 가장 낮은 링크의 양끝에 붙어 있는 노드들부터 클러스터링 해가면 클러스터들의 위계 구조를 드러낼 수 있게 된다. 이처럼 클러스터를 판별해 내는 방법은 다르지만 커뮤니티 분석의 최종 결과물은 일반적인 위계적 클러스터링과 마찬가지로 덴드로그램 형태로 주어진다.

직무 간 업무적 상호작용 데이터를 커뮤니티 분석방법에 적용하기 위해서는 사전에 데이터의 이진화 변환이 필요하다. 즉 직무 간에 업무적 상호작용이 '있음' 또는 '없음'으로 재부호화해야 하는데, 이는 커뮤니티 분석방법이 링크의 가중치(weight)를 고려하지 않기 때문이다. 본 연구에서는 업무적 상호작용의 강도가 3 이상인 경우에는 '1'로 코딩하고, 그 미만인 경우에는 '0'으로 코딩하였다. 또한 대칭화 변환 역시 필요한데, 어느 한쪽 방향으로라도 상호작

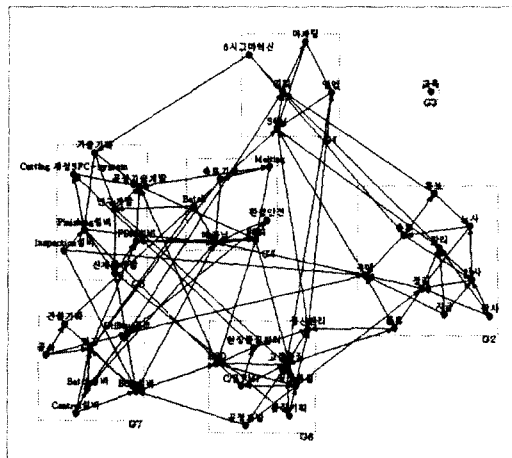
* Michelle Girvan and M. E. J. Newman,(2002), "Community structure in social and biological networks".

† 사이 중심도(betweenness centrality)란 한 네트워크 내에서 두 노드 사이를 연결하는 최단경로 상에 위치하여 매개 역할을 행하는 빈도를 의미한다. Freeman L C(1979), "Centrality in Social Networks: Conceptual clarification", Social Networks 1, 215-239.

용이 있는 경우에는 두 직무 사이에 관계가 있는 것으로 코딩하였다. 즉 두 직무 A와 B가 있을 때, A 또는 B 둘 중 하나가 상대방을 업무적 상호작용의 상대 직무 3순위 이내로 지목한 경우에 A와 B 간에는 연결관계가 있는 것으로 취급한 것이다. 커뮤니티 분석의 결과로 얻은 덴도그램을 얻었다. 일반적인 위계적 클러스터 분석의 덴도그램과 마찬가지로 왼쪽에서부터 오른쪽으로 밀접하게 상호작용을 하는 직무들끼리부터 우선적으로 묶여져 가는 과정을 보여주고 있다(덴도그램 미제시).

그런데, 이 경우에도 일반적인 위계적 클러스터 분석의 경우와 마찬가지로 적절한 절단 수준을 선택하는 문제가 발생한다. 이를 위해 Mojena Best-Cut 방법을 적용해 본 결과, 아래와 같은 표를 얻었다.

여기서 굵게 표시된 수준들이 Mojena's Best-Cut t_2 값이 3.5 이상인 수준들이므로 그 신뢰도 수준은 99.9% 이상이라고 할 수 있다. 따라서 이들 중 어떤 절단 수준을 선택하더라도 무방하지만, 본 연구에서는 주로 직군 수준에서 직무분류체계의 적절성을 검토할 필요가 있기 때문에 7개의 클러스터(G1~G7)로 나누는 절단 수준을 최종적으로 선택하였다.(fusion level 7, 클러스터 개수 7개, Mojena Best-Cut $t_2=6.984$)



<그림 5> 업무적 상호작용 클러스터

업무적 상호작용 관계와 그 클러스터 구조는 네트워크 그림으로도 시각화해 볼 수 있다. 이

<그림 5>에서 선은 직무들간의 상호작용 관계를 나타내며, 박스 테두리는 커뮤니티 클러스터를 나타낸다. 물론 클러스터간을 연결하는 상호작용이 다수 존재하기는 하지만 커뮤니티 알고리즘에 의해 클러스터 내부의 연결이 외부의 연결에 비해 조밀하도록 최적화되었다고 할 수 있다.

이러한 업무적 상호작용 클러스터가 공식적 직무분류체계 상의 5개 직군과 어떤 관계에 있는지를 간명하게 표시하기 위해 이 네트워크 그림에서 연결선을 제거하고 직무들을 직군별로 표시(모양 및 색깔로 표현)하였다. 이 그림에서도 어떤 직무들이 직군의 경계를 넘어 다른 직무들과 함께 주로 상호작용 클러스터에 묶여 있는지를 쉽게 확인할 수 있다.

4) 경력이동 경로의 클러스터 구조

직무 간 경력이동 경로 데이터 역시 그 의미를 엄밀히 따져 보면, 직무 간 유사성 데이터라기보다는 직무들 간의 연쇄적 연결의 체계, 즉 네트워크 데이터라고 판단된다. 이 경우에, 노드는 각 직무들이고, 링크는 경력이동의 적절성 여부 또는 정도가 될 것이며, 직무들 간의 경력이동의 전체 체계가 네트워크로서 모델링 될 수 있다.

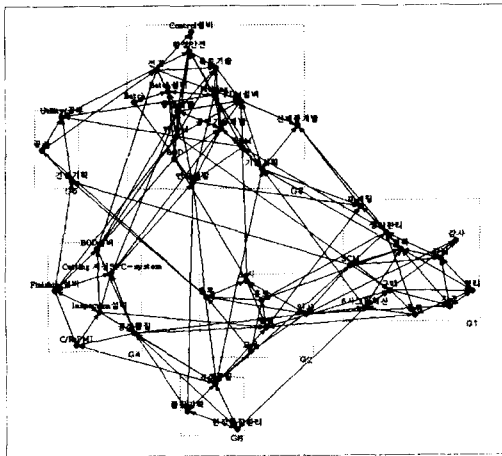
앞에서 살펴본 바와 같이 네트워크를 가지고 커뮤니티 분석을 하기 위해서는 이진화 변환이 필요한데, 경력이동 경로 데이터에서 '1'이상의 값(즉 '1'과 '2')은 경로가 존재하는 것(즉 '1')으로, '0'에 대해서는 존재하지 않는 것(즉 '0')으로 재부호화 하였다. 그리고 대칭화 변환 역시 필요한데, 이 경우에도 어느 한쪽 방향으로라도 경력이동이 가능한 경우에는 두 직무 사이에 경력이동이 가능한 것으로 재부호화하였다.

커뮤니티 분석의 결과로 덴도그램을 얻었다. 위계적 클러스터 분석의 덴도그램과 마찬가지로 왼쪽에서부터 오른쪽으로 경력이동상 밀접하게 연결된 직무들끼리부터 우선적으로 묶여져 가는 과정을 보여주고 있음을 알 수 있었다.

여기서 적절한 절단 수준을 선택하기 위해 Mojena Best-Cut 방법을 적용해 본 결과 Mojena's Best-Cut t_2 값이 3.5 이상인 수준이

3개 있지만 6개의 클러스터로 나뉘는 수준의 t_2 값이 12.577 로 압도적으로 높음을 알 수 있었다. 즉, 이 수준까지 직무들을 묶어가는 것은 크게 무리가 없으나 그것보다 더 적은 수의 클러스터로 묶을 경우 그로 인한 클러스터 내의 이질성이 극적으로 증대된다는 것을 의미한다. 더군다나 6개의 클러스터는 직군의 개수(5개)와도 거의 일치하는 숫자이므로 이 수준을 최적의 절단 수준으로 선택하였다(fusion level 15, 클러스터 개수 6, Mojena's Best-Cut t_2 12.577).

경력경로 이동 관계와 그 클러스터 구조 역시 네트워크 그림으로 시각화해 볼 수 있다. <그림 6>에서 선은 직무들 간의 경력이동 관계를 나타내며, 박스 태두리는 커뮤니티 클러스터를 나타낸다. 이러한 경력이동 경로 클러스터가 공식적 직무분류체계 상의 5개 직군과 어떤 관계에 있는지를 간명하게 표시하기 위해 이 네트워크 그림에서 연결선을 숨기고 직무들을 직군별로 표시하였다. 이 그림에서도 어떤 직무들이 직군의 경계



<그림 6> 경력 이동 경로 클러스터

를 넘어 다른 직무들과 함께 주로 상호작용 클러스터에 묶여 있는지를 쉽게 확인할 수 있다.

3. 종합 : 3개 차원의 결합 클러스터 구조

앞에서 직무들 간의 내용적 유사성, 업무적 상호작용, 경력이동 경로 등의 어떠한 모습의 클러스터 구조를 가지고 있는지 각각 살펴보았다.

그리고 그 과정에서 기존의 공식적 직무분류체계로부터 벗어난 직무들이 구체적으로 어떤 직무들 인지를 발견해 내었다. 그런데, 우리는 3개 행렬 데이터간의 상관관계 분석에서 이들이 공식적 직무분류체계와 각기 차이가 있을 뿐 아니라, 이들을 관통하는 공통된 패턴을 가지고 있을 가능성을 확인한 바 있다. 따라서 3개 차원에서 빈번하게 같은 클러스터에 속한 직무들은 어떤 것들인지를 밝혀냄으로써 3가지 차원에서의 클러스터 구조들을 종합해 보겠다.

우선 3개 차원, 즉, 내용적 유사성(12개 클러스터), 업무적 상호작용(7개 클러스터), 경력이동 경로 클러스터(6개 클러스터)에서 모두 함께 포함된 직무들이 있는지를 행렬 연산을 통해 확인했다. 그 결과, 28개의 직무 쌍이 3개 차원 모두에서 같은 클러스터에 항상 포함되어 있었다. 이를 네트워크 그림으로 나타내면 아래 <그림 7>과 같다. 이 그림에서 두 직무가 선으로 연결되어 있는 경우는 3개 차원에서 항상 같은 클러스터에 소속되어 있었음을 의미한다.

<그림 7>에서 알 수 있듯이 28쌍 중에서 10쌍(35%에 해당)은 서로 다른 직군에 속한 직무들로 이뤄진 쌍이었다(그림에서 동그라미로 표시된 선). 특히 연구개발은 3개 차원에서 항상 다른 직군에 속한 3개 직무와 같은 클러스터에 소속되어 있고, 축로기술, 마케팅은 다른 직군에 속한 2개의 직무와 그러한 관계를 갖고 있음을 알 수 있다. 이들 직무와 그들 간의 관계는 특별하게 관리될 필요가 있음을 강력하게 시사하는 것이다.

다음으로 기준을 다소 완화하여 3개 중 2개 이상의 차원에서 같은 클러스터에 포함된 직무 쌍을 역시 적절한 행렬연산을 통해 찾아냈다. 이러한 직무 쌍은 모두 91개였는데, 이를 네트워크 그림으로 나타내면 <그림 8>와 같다. 이 그림에서 두 직무가 선으로 연결된 것은 2개 차원 이상에서 같은 클러스터에 소속되어 있었음을 의미하며, 노드의 모양은 직군을 나타낸다.

이 <그림 8>는 단순히 개별직무 또는 직무 쌍 차원이 아니라 그보다 상위의 '직무 집합'이 패턴화되고 있음을 시사해주고 있다. 즉 원으로 표시한 8개의 직무집합이 상당히 안정적이고

일관되게 묶여있음을 나타낸다. 이들 '직무 집합' 역시 직무구조의 재설계, 조직구조의 재설계, 경력경로 설계, 직무 교육체계 설계 등 직무와 관련된 의사결정 시에 하나의 묶음으로써 고려되어야 할 중요한 요인이 될 것으로 보인다. 각 직무별 내용이나 기존의 직부분류체계에만 근거하여 이들 직무를 이해할 경우, 이 분석 결과에서 나타나는 바와 같은 직무 간 내용적 유사성의 클러스터링 구조를 충분히 반영하기 못할 위험성이 높다고 하겠다.

V. 결론 및 시사점

1. 요약

본 연구에서는 현업에 종사하는 전문가의 의견을 단순히 정리하는 방식이 아니라 체계적인 정량적 데이터분석 방법론을 채택하여 직무 구조를 분석하고자 하였다.

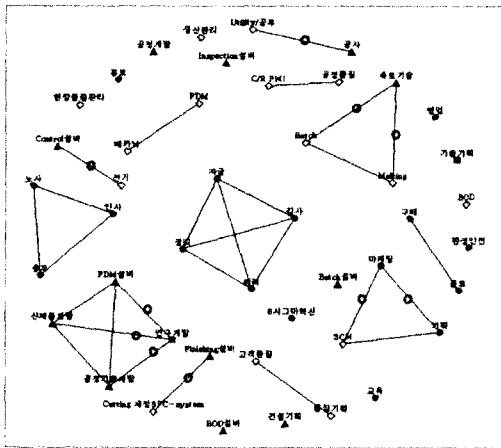
본 연구의 결과 직무들 간의 유사성(내용적 유사성, 경력경로상의 이동 및 업무적 상호작용 관계에서의 유사성)에 대한 클러스터링 분석 결과는 공식적인 직무 분류체계와 상당한 차이를 보이고 있음을 알 수 있었다. 예컨대 기술개발직군과 제조직군, 기술개발직군과 연구개발직군에서 공식적 직무 분류체계상의 경계를 넘어서는 유사직무가 많이 나타났다. 이는 조사된 모든 측면에서 일관되게 확인되며, 각 측면별로 다소 상이한 클러스터링 패턴을 보이고 있었다.

이러한 유사성 구조에 의거하여 각 직무별로 유관직무를 도출하였다. 이는 각 직무별로 수집된 1對多 데이터들을 모두 종합하여 多對多의 판도를 반영한 것으로서, 교육체계 설계 시 또 하나의 준거로서 활용될 수 있다. 아울러 직무들 간의 상호 연결관계(경력경로상의 이동, 업무적 상호작용) 네트워크에 대한 사회 연결망 분석에 의해서 중심-주변구조와 클러스터 구조를 분석하였다. 그 결과 명확한 중심-주변 구조와 함께 클러스터링 구조를 갖고 있음을 확인할 수 있는데, 이는 공식적인 직무 분류체계에서 예상할 수 있는 것과는 다르고 또한 직무 간 내용적 유사성 구조와도 차이가 있는 독특한 패턴을 보이고 있었음을 확인하였다.

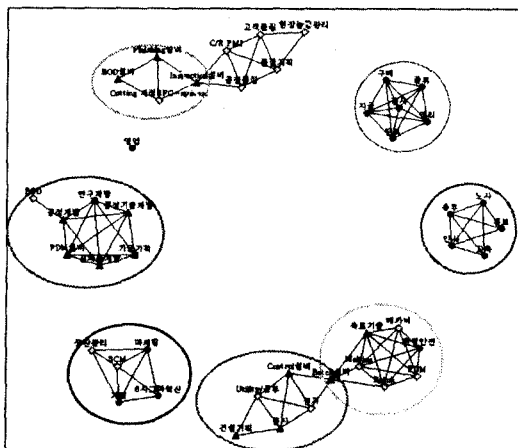
2. 교육체계 설계 상의 시사점

기업교육체계는 직무구조와 역량구조를 정확하게 반영하는 것이어야 할 것이다. 이런 시각에서 직무 간 유사성 구조를 교육과정간의 구조에 반영하는 것이 필요하다. 이는 판별된 직무 클러스터별로 교육과정을 관리하는 방법과 각 직무 수준에서 관리하는 방식으로 이뤄질 수 있을 것이다.

먼저 직무내용이 유사한 직무들 간에는 교육내용 역시 유사하도록 설계할 필요가 있다는 점이 강



<그림 7> 3차원 직무 클러스터



<그림 8> 완화된 3차원 직무 클러스터

조되어야 할 것이다. 공식적인 직제상의 유사성과는 다른 직무군이 실제하는 것으로 판명된 만큼 교육과정 개발을 위한 유사 직무군의 설정을 위해 세심한 고려가 필요한 것으로 보인다. 우리나라처럼 직무별로 명확한 업무 범위와 책임이 규정되어 있지 않은 상태에서, 단지 상당 부분 자의적인 조직 개편 및 부서/개인별 업무 분장이라는 느슨한 형태로 직무할당이 이뤄지는 기업 직무 구조 하에서 명목적인 직무와 실질적인 직무 간의 차이가 존재하는 것으로 드러났다. 따라서 직무별 교육 체계 설계 시 인사담당자 또는 현업 부서장의 의견을 인터뷰 또는 설문으로 취합하고 이를 빈도순위로 단순 집계한 자료를 근거로 삼는 것은 문제가 있을 것으로 보인다.

이러한 “명목”과 “실질”간의 거리는 경력 이동경로가 유사한 직무들 간의 교과목 선후관계, 즉 소위 교육 roadmap 구성 시에도 동일하게 나타나고 있다. 경력이동을 통한 인적자원 개발을 위해, 또 유연하고 효율적인 인적자원 관리를 위해 경력 이동이 보다 활발해 질 것이라고 볼 때에, 특정 목표 직무에 이르기 위해 필요한 선수 직무의 규명은 유용한 교육적 및 인사적 의사결정 정보가 될 수 있을 것이다.

직무 간 연결 관계 - 경력경로상의 이동, 업무적 상호관계 등 - 네트워크상의 위치 정보 역시 교육 체계 설계 시에 면밀하게 분석되어야 할 새로운 고려 사항인 것으로 드러났다. 즉, 교육과 직무 이동을 병행해서 활용할 수 있는 이론적, 실증적 단초가 마련됨으로써 실질적인 인사와 교육의 연계적 처방이 가능해 졌다는 점도 본 연구가 제시하는 중요한 시사점이다. 나아가 이러한 다차원적 직무분석 기법은 직무구조 자체의 설계 명목 조직에서 실질 조직 중심으로 조직 설계), 직무별 경력경로 설계나 핵심직무(조직내 직무 네트워크 중에서 연결중심도 및 사이중심도가 가장 높은 직무)의 승계계획(succession planning)(유사 직무 및 상호작용성이 높은 직무 간 직무 이동경로의 제시) 등 HR 전반에도 적용될 수 있을 것으로 보인다.

3. 연구 제한점 및 향후 과제

앞서 밝힌 바대로 본 연구는 자료 수집 초기 단계부터 기획된 연구라기보다는 다른 컨설팅 기관에

의해 상당 부분 직무 분석이 진행된 상태에서 시작되었다. 필자에게 주어진 자료는 정교한 다변량 분석 및 관계적 분석을 하기에는 개괄적인 대분류 수준에 머물러 있었던 경우가 많았다. 본 조사의 접근 방법상 개별 직무나 역량의 속성이 아니라 그것들 간의 ‘관계’가 중요시 되는데, 이는 개괄적인 대분류 수준에서는 적절히 포착되기 어렵기 마련이다. 따라서 보다 다양하고 흥미로운 연구 결과의 도출 가능성이 자료 미진으로 실현되지 못했을 수 있다.

본 연구에서 채택한 접근방법은 전문가 인터뷰에 의한 방법이나 개별 객체의 속성에 대한 전통적 통계분석 방법 등과 상호보완적으로 활용되는 것이 바람직하다. 주로 현상파악을 위한 기술통계적 접근에 머물렀던 본 연구는, 그 후속 연구로서 보다 일반화된 결론을 도출해 내기 위해서 보다 풍부하고 세부적인 자료를 필요로 한다. 본 연구에 참여했던 응답자 또는 직무 전문가의 규모는 추리통계 기법을 활용하기에는 너무 작아 통계적 파워를 적정 수준으로 높이기 위해서는 보다 많은, 또 세분화된 자료의 획득이 필수적이다. 향후에는 하나의 직무에 대해 보다 많은 숫자의 직무 담당자들로부터 데이터를 수집함으로써, 또 자료 수집 이전에 피험자들에게 직무-역량-지식/스킬-교육요구의 필요성과 연구 절차 등에 대한 충분한 선제적 이해를 제공함으로써 측정의 신뢰성과 타당도를 높일 필요가 있다.

참 고 문 헌

- [1] 여운승(2000). 사회과학과 마케팅을 위한 다변량행동조사. 서울: 민영사.
- [2] 이성(2003). 6시그마를 활용한 역량모델링 사례 연구. 한국기업교육학회 추계학술대회 발표 논문집.
- [3] 조일현, 황광용, 박연정(2003). 국내 e-Learning 컨설팅 산업 현황 분석, 기업교육연구, 5(1), 23-44.
- [4] Freeman L C(1979). Centrality in Social Networks: Conceptual clarification, Social Networks 1, 215-239.
- [5] Hair, J.F., Anderson, R.E., & Tatham, R.L.(1995). Multivariate Data Analysis. New York, NY: Macmillan Publishing Company.
- [6] Jonassen, D.H., Tessmer, M., & Hannum, W.H.(1999). Task Analysis Methods for Instructional Design, Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- [7] Jonassen, D.H., Hannum, W.H., & M. Tessmer(1989). Handbook of Task Analysis Methods. New York, NY: Praeger Publishers.
- [8] Krackhardt, D. Carley, K. M., "PCMojena, R.(1977). Hierarchical grouping methods and stopping rules: An evaluation. Computer Journal. No.20.
- [9] Michelle Girvan and M. E. J. Newman,(2002), Community structure in social and biological networks.
- [10] Mojena, R.(1977). Hierarchical grouping methods and stopping rules: An evaluation. Computer Journal. No.20.
- [11] Paul Resnick, Neophytos Iacovou, Mitesh Suchak, Peter Bergstrom, John Riedl.(1994). GroupLens: An Open Architecture for Collaborative Filtering of Netnews. In proceedings of the ACM 1994 Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp. 175-186. New York. ACM.

- [12] Wasserman S. & Faust, K.(1994). Social Network Analysis : Methods and Applications. NY: Cambridge University Press.

조 일 현



1987 서울대학교 농경제학과 (경제학사)
 1994연세대학교 산업교육과 (교육학석사)
 2001플로리다주립대 (FSU) (교육공학박사)

1997~1998 삼성인력개발원 기획 과장
 2001~현재 (주) 크레듀 기획담당 이사
 관심분야: 웹기반 교수설계, 교육공학 연구방법
 E-Mail: ijo@credu.com