

사회연결망분석을 이용한 경영정보시스템 화면들의 메뉴 네비게이션 설계 및 구현

이민정*, 김준우**

Design and Implementation of the Menu Navigation using Social Network Analysis among the Menus of Management Information System

Min-Jung Lee*, Jun-Woo Kim**

요 약

최근 초고속 인터넷망과 컴퓨터를 보유한 기업들은 대량의 복잡한 정보를 처리하는 경영정보시스템을 이용하여 효율적으로 전사 업무를 처리하고자 한다. 이 과정에서 많은 메뉴(화면)들이 개발되어 사용되고 있다. 본 연구에서는 정보시스템이 다루고 있는 많은 화면들 간의 효율적인 이동이 가능할 수 있도록 사회연결망분석을 이용하여 메뉴 네비게이션을 설계하고자 하였다. 사회연결망분석의 대표적인 지수인 연결중심성, 매개중심성, 인접중심성 값을 이용하여 중요한 화면목록을 도출하여 정보시스템 메뉴로 개발하고, 이의 활용방안에 대해 고찰하였다. 본 연구는 메뉴들 간의 이동을 효율적으로 가능하게 하는 웹 메뉴 설계 디자인 및 관리에 대한 가이드를 제시하여 정보시스템을 전략적으로 운영할 수 있는 방안을 제시하였다.

▶ Keywords : 메뉴 네비게이션, 사회연결망분석, 경영정보시스템

Abstract

Recently enterprises, which possess high-speed internet and high-performance computers, have tried to use MIS(management information systems) to deal with whole task efficiently. This study considers design of menu navigation using SNA(social network analysis) to be able to move between menus of MIS efficiently. We extracted the important menu lists through the high SNA

•제1저자 : 이민정 •교신저자 : 김준우

•투고일 : 2014. 7. 15, 심사일 : 2014. 7. 29, 게재확정일 : 2014. 8. 21..

* 세종사이버대학교 경영학과(Dept. of Business Administration, Sejong Cyber University)

** 동아대학교 산업경영공학과 (Dept. of Industrial & Management Systems Engineering, Dong-A University)

※ 이 논문은 2014년 한국컴퓨터정보학회 제 49차 동계학술대회에서 우수논문상을 수상한 논문("정보시스템의 메뉴간의 네트워크분석을 통한 메뉴 네비게이션 설계에 관한 연구")을 확장한 것임.

measures such as degree centrality, betweenness centrality and closeness centrality, developed web-pages and investigated its application. The findings will be used for design of web menu navigation and guide of strategic planning for MIS.

▶ Keywords : Menu navigation, Social network Analysis, Management Information Systems

I. 서 론

ITU(International Telecommunications Unions)가 조사한 결과에 따르면 세계적으로 인터넷 사용자는 2005년 약 10억 명에서 2013년 약 28억 명으로 크게 증가하고 있다 [1]. 2005년과 2013년의 사용현황을 비교해 보면 선진국의 경우는 51%에서 77%로 사용률이 증가했으며, 개발도상국 역시도 8%에서 31%로 급격하게 증가하였다. 한국은 2013년 기준으로 인터넷 사용자 수는 약 4천1백만 명이며 보급률은 84.1%이며, 특히 초고속 인터넷망의 보급률은 세계 5위, 인터넷 속도는 세계 최고로써, 인터넷 강국들 중 하나이다. 초고속 인터넷망 기반 아래 한국 기업들은 정보시스템을 구축하여 업무를 효율적이면서 효과적으로 사용하고자 노력하고 있다. 한국정보화진흥원이 2012년도에 발표한 정보화통계에 따르면 [2], 초고속 인터넷망이 약 335만 개의 전체사업체 중 컴퓨터를 보유하고 있는 사업체의 비율은 61.4%이며 과거에 비해 늘고 있는 추세이다. 이 사업체들 중 전체 직원들 중 일 주일에 적어도 한번 이상 업무상 컴퓨터를 이용하는 직원의 비율은 평균 82.9%에 해당하였다. 전체 사업체들 중 경영정보시스템(MIS: Management Information System)을 사용하는 기업은 31.1%에 달하고 있다. 그리고 최근 기업의 경영정보시스템은 다양한 분야에서 경영전략의 주요 수단으로 활용되고 있으며, 정보기술의 급속한 발전으로 인하여 이용 범위와 규모가 확장되고 있다. 이에 경영정보시스템을 사용하는 직원 수도 증가하고 있다 [3]. 초기의 경영정보시스템은 일상적으로 반복되는 급여, 회계, 인사 등의 업무처리가 주였으며, 1980년 이후는 생산, 판매 등의 업무기능으로 확대되어 조직의 정보화 수준이 향상되었다. 2000년 이후 경영정보시스템의 성숙단계로 네트워크 기반의 정보시스템을 구축함으로써 조직과 조직간의 정보교환 및 활용을 위한 조직간 정보시스템이 활성화 되고 있다 [4].

이에 경영정보시스템은 조직의 전반적인 경영과정의 활동 및 의사결정을 지원해야 하며, 그것을 필요로 하는 조직 구성원에게 적시에 적절한 형태로 제공되어야 할 필요가 있다. 최근 경영정보시스템은 대량의 복잡한 정보를 자동화하여 처리하고 있으며, 이 과정에서 많은 메뉴(화면)들이 개발됨에 따라 조직 구성원들은 많은 화면들 중에서 본인에게 필요한 화면을 찾는 것이 비효율적으로 진행될 수 있기 때문에 경영정보시스템 사용자를 위해 대량의 복잡한 콘텐츠의 정보를 정확하고 편리하게 이동할 수 있는 효율적 정보 이동을 위한 메뉴 디자인의 중요성이 증가되고 있다 [5]. 정보시스템의 설계시 화면 간의 관계를 파악하여 네비게이션 메뉴를 표현하는 것은 효과적으로 정보를 전달하기 위한 중요한 요소이다. 일반적으로 기업에 있어서 전사 프로세스에 관련된 조회, 입력, 삭제, 수정 및 분석 등의 기능을 수행하는 정보시스템은 많은 화면들로 구성되어 있으며, 사용자가 원하는 화면으로 이동할 때 쉽고 원활하게 이루어 질 수 있도록 정보시스템을 구축해야 한다. 메뉴 네비게이션은 화면들 간의 연결하는 통로를 의미하는 것으로 하나의 화면에서 다른 화면으로 이동할 때 이용하는 경로이다. 제대로 구성된 메뉴 네비게이션은 직관적으로 위치해야 하며, 그 흐름을 읽을 수 있게 하여 웹상의 커뮤니케이션이 쉽게 이루어 질 수 있도록 해야 한다 [6].

본 연구에서는 경영정보시스템이 조직 구성원에게 효과적으로 웹 정보를 전달하기 위하여 웹 화면들 간의 관련성을 사회연결망분석(SNA: Social Network Analysis)을 통해 살펴 보았다. 사회연결망분석은 연결망 형태의 특징을 도출하고, 관계성으로 체계의 특성을 설명한다 [7]. 연결망을 설명하기 위해서 메뉴 간의 관계성을 사회연결망분석의 대표적인 지표인 연결중심성, 매개중심성, 인접중심성을 이용하여 메뉴 네비게이션에 적용하고, 웹 화면의 메뉴에 적용하였다. 이 지표들을 이용하여 경영정보시스템의 메뉴 배치 및 그 활용성에 대해서 연구하였다.

본 연구에서는 2장에서는 웹 화면의 네비게이션과 사회연결망에 대한 주요 지표들에 대해서 살펴 보았으며, 3장에서는

본 연구의 방법론에 대해서 논하고, 4장에서는 정보시스템의 메뉴 네비게이션을 구현하고 활용방안에 대해서 고찰하였다.

II. 관련 연구

2.1 사회연결망분석

최근 사회연결망분석은 다양한 산업과 학문에 활용이 되고 있다(8). 김용학(7)은 네트워크 분석이 확산되는 이유로 두 가지를 들었다. 첫 번째로는 최근의 과학이 발전함에 따라 여러 차원 사이의 인과성에 대한 관심이 증대되기 때문이며 두 번째로는 정보사회가 도래함에 따라 SNS(Social network service) 등을 이용한 정보 축적이 기하급수적으로 늘고 있기 때문이다.

사회연결망을 분석하는 기법은 다양하며, 주로 국내의 SNA연구들에서 많이 활용되고 있는 기법으로는 연결정도, 밀도, 중심성, 중심화 등이 있다(9). 연결 정도(Degree)는 연결 정도는 한 결점이 맺고 있는 다른 결점의 숫자를 의미하며, 밀도(Density)는 가능한 총관계수 중에서 실제로 맺어진 관계 수의 비율로 정의한다. 밀도는 연결망 내 전체 구성원이 서로 간에 얼마나 많은 관계를 맺고 있는지를 표현하는 것이다. 중앙성(Centrality)(10)은 중앙에 위치한 정도를 의미하는 것으로 중앙성을 측정하는 것은 여러 가지 방법이 있다. 연결중심성(degree centrality)은 연결망 내에서 한 노드에 연결되어 있는 노드들의 합을 의미한다. 사이중앙성(Betweenness centrality)은 매개중심성이라고도 하며 연결망 내에서 한 노드가 다른 노드사이에 위치하는 정도를 말하며, 한 노드가 담당하는 중재자(Broker)의 역할이다. 근접중심성(Closeness centrality)는 인접중앙성으로도 불리며 다른 점들과의 인접성 혹은 거리로 측정한다. 프리만(Freeman)은(11) 중앙성을 설명하는데 지역중앙성과 전체중앙성으로 구분하여 지역적으로 중요한 구조와 전체적으로 중요한 구조를 설명하였다. 중심화(Centralization)는 연결망의 형태가 어느 정도 중앙에 집중되었는지를 나타내는 개념이다. 그리고, 뉴만(Newman)(12)은 가장 네트워크에 적용하여 그룹을 잘 설명할 수 있는 알고리즘을 개발하였으며, 여기에서 전형적인 네트워크로 볼 수 있는 Modularity 값은 0.3~0.7에 해당하는 것을 밝혔다(13).

다양한 업무를 수행하는 정보시스템들은 많은 기능들을 포함한 화면들로 구성되어 있는데 이 화면들의 배치는 프로세스나 업무의 중요도에 따라 위치하는 것이 일반적이다. 그러나

화면들의 메뉴체계구조 분석을 위해서 사회연결망분석을 적용한 연구는 찾아보기 어렵다. 본 연구에서는 연결망분석의 다양한 지표들 중에서 그룹들의 사이에 위치하여 브로커의 역할을 하는 정도를 측정한 매개중심성과 화면들 간의 연결된 정도를 측정한 연결중심성, 인접중심성을 이용하여 웹 메뉴들 간에 관련성을 파악했으며, 이를 이용하여 메뉴 네비게이션 설계 방법을 제안하고자 한다.

2.2 메뉴

경영정보시스템의 정보전달은 사용자에게 직관적으로 사이트의 페이지를 연결하는 연결통로 역할을 하는 메뉴 네비게이션을 통해 이루어진다(6). 기존의 포털 사이트에 있어서 메뉴 네비게이션은 사용자에게 현재의 화면에서 사용자가 원하는 다른 화면으로 이동을 안내하는 것이며, 웹 인터페이스 디자인에서의 메뉴는 현재 페이지에서 다른 페이지로 이동을 안내하는 것이다. 메뉴는 링크 기능을 통해서 다른 페이지로 이동가능하며, 메뉴 네비게이션은 그림 1과 같은 구성요소들이 있다.

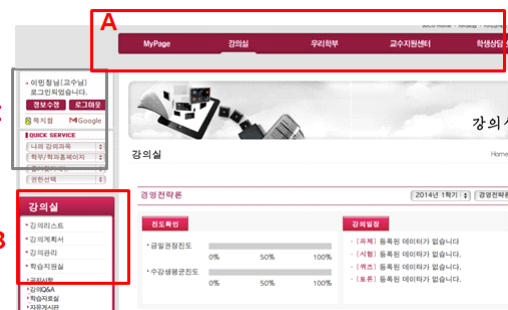


그림 1 메뉴 네비게이션 시스템
Fig. 1. Menu Navigation System

A는 글로벌 네비게이션(Global Navigation)으로 사이트 전체에 적용되어 고정적인 메인 카테고리 메뉴항목이다. B는 로컬네비게이션(Local Navigation)으로 글로벌 네비게이션에서 파생되는 서브 메뉴들이다. 화면수가 많은 포털인 경우는 글로벌-로컬 네비게이션 방식을 잘 조합하여 구현할 필요가 있다. C는 인스턴트 네비게이션으로 사용빈도가 높거나 강조하고자 하는 콘텐츠로 바로 이동할 수 있는 메뉴이다. 이외에도 문장에서 링크(Ad Hoc Navigation)가 있다. 이는 기존의 A, B, C 네비게이션과는 달리 콘텐츠가 채워지면서 파생되는 링크를 수용하기 위한 네비게이션 방법이다.

성공적인 정보시스템을 구축하기 위해서는 정보전달에 있어서 중요한 역할을 하는 메뉴 네비게이션 시스템에 대한 이

해도 필요하며, 이 시스템에 실제 사용자의 특성이 반영되어 보다 사용성이 강화되어야 한다. 이를 위해서는 직관적으로 사이트의 구조와 흐름을 읽을 수 있도록 해야 하며, 이동경로에 이어 각각의 페이지들을 연결하는 구조적 인터페이스로 웹 사이트와 유저를 연결하는 매개역할을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 이를 위해서는 대량의 화면들 간의 정보들이 효율적으로 전달될 수 있는 정보설계에 대한 연구가 필요하다.

2.3 정보설계와 메뉴체계

정보화는 기업의 프로세스 처리를 자동화시켰으며, 이를 통해 기업 효율이 증대되고 있다. 하지만 많은 기업 업무들을 경영정보시스템에서 처리함에 따라 경영정보시스템에서 개발된 화면(메뉴)수들도 급증하고 있다. 수작업을 하던 직원들이 자동화 된 일을 하게 됨에 따라 정보시스템을 이용하는 사용자 수도 크게 늘고 있다. 기업 경영정보시스템의 사용자 및 정보시스템이 다루는 업무의 증가는 다양한 목적을 가진 사용자들에게 대량의 복잡한 화면들을 제공하고 있으며, 이에 사용자는 필요한 정보를 쉽고, 정확하고, 빠르게 조회하고 편리하게 사용할 수 있는 네비게이션 시스템이 필요하다.

사용자가 원하는 정보로의 이동이 가능하게 하는 메뉴는 정보 연결의 기능을 제공할 수 있어야 하는데 이를 위해서 정보설계가 필요하다[14]. 정보설계는 사용자가 용이하게 정보를 찾아 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 정보를 구성하는 것이다. 이만재[15]는 정보설계를 위한 정보구조를 선형구조, 계층형 구조, 데이터베이스 구조, 대화형 구조로 분류하였다. 선형구조(Linear Structure)는 정보를 순차적으로 전개시켜나가는 구조이며, 업무의 프로세스가 중요한 경우에

주로 사용된다. 계층구조(Hierarchical Structure)는 한 개의 상위개념에서 다수의 하위 개념이 도출되는 구조로 내용간의 연계성이 강조되는 구조이며, 요약데이터에서 세부데이터 등으로 드릴다운(drill-down)식의 전개가 필요한 경우에 주로 사용된다. 데이터베이스구조(Database Structure)는 대규모의 데이터베이스 정보를 사용자의 니즈에 따라 일부를 볼 수 있는 형태로 하나의 주제에 대해서 하위의 내용 전개가 이루어질 때 볼 수 있는 구조이며, 대화형구조(Interactive Structure)는 사용자에게 개별 정보와 그에 따른 결과들을 조합하여 제공함으로써 사용자의 의지에 따라 다른 경험을 제공할 수 있으며, 시작과 끝이 같더라도 중간단계에서 다른 경험이 제공될 수도 있다. 배운선 외[14]는 이와 같은 정보구조 분석과 웹사이트 유형을 분석하여 웹사이트의 정보설계와 메뉴를 디자인하였다. 하지만 대량의 정보(화면)간의 관계를 파악하기 위해서 사회연결망분석을 이용한 연구는 전무한 실정이다. 이에 본 연구에서는 앞의 사회연결망분석을 이용하여 정보설계를 통해 메뉴 네비게이션을 개발하고자 하였다.

III. 시스템 설계

본 연구에서는 웹 메뉴간의 네트워크 분석을 기반으로 하여 웹 화면의 메뉴 네비게이션 방법론을 적용한 경영정보시스템 개발을 목표로 한다. 본 연구의 수행과정은 그림 2와 같다.

표 1. 화면 목록과 기능 분석표(일부)
Table. 1. Menu Lists and Functions (Sample)

대메뉴		중메뉴		소메뉴		조회 조건										데이터입력 기능버튼							
코드	메뉴명	메뉴코드	메뉴명	메뉴코드	메뉴명	제품	가맹점	매입처	품목	...	가맹점	매입처	입고일자	매출일자	제품구분	직원	추가	저장	삭제	취소			
M000	원가관리	M01	레시피관리	M101	제품 등록	○											○	○	○	○			
				M102	스탠바이제품 등록	○													○	○	○	○	
				M103	원재료 등록				○											○	○	○	○
				M104	레시피 등록	○														○	○	○	○
		...																					
	M05	로스관리	M04	매출관리	M401	식자재로스품목 등록		○		○		○				○		○	○	○	○		
					M402	식자재로스품목현황																	
		M501	일자별 매출내역	○	○							○						○	○	○	○		

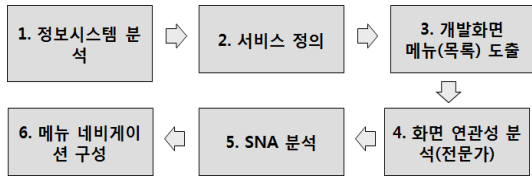


그림 2. 분석 프로세스
Fig. 2. Process of Menu Analysis

첫 번째로는 현업 종사자들과의 인터뷰를 통해 현업요구사항정의를 도출하여, 정보시스템에서 개발해야 하는 서비스를 정의하였다.

두 번째로는 서비스를 체계적으로 관리하고 운영하기 위해 사용된 서비스정의서를 이용하였다(16, 19). 서비스 개선을 위한 서비스정의서를 도출하기 위해서 DMAIC(Define, Measure, Analysis, Improvement, Control)와 4M1E(Man, Material, Method, Machine, Environment)를 이용하여 서비스 전개도를 도식화하였다. 개발해야하는 서비스를 도출하기 위해 6 시그마 기법중의 하나인 DMAIC를 도입하여 서비스를 정의하고, 데이터를 측정 및 분석하여, 개선해야 하는 서비스 목록들을 도출하였다. 4M1E를 이용하여 서비스의 원인과 결과간의 관계를 규명하기 위한 서비스가 빠짐없이 도출되었는지를 검토하였다.

세 번째로는 서비스정의서를 통해서 개발화면 목록, 기능과 CRUD(Create, Read, Update, Delete)를 도출하여 매트릭스를 표 1과 같이 도출하였다.

첫 번째와 두 번째 단계를 통해 도출된 서비스 목록들을 대메뉴, 중메뉴, 소메뉴로 분류하여 Y축으로 배열하고 요구사항정서서 기반으로 조회 조건 및 데이터 입력을 위한 여러 가지 기능(추가, 저장, 삭제, 취소)들을 X축으로 배열하여 화면별 기능을 정리하여 화면목록표를 도출하였다(표 1).

	a4	a7	a9	a11	a6	a5	a8	a10	a15	a17	a12	a16
a4	1											
a7		1										
a9			1									
a11				1								
a6					1							
a5						1						
a8							1					
a10								1				
a15									1			
a17										1		
a12											1	
a16												1
a13												
a14												
a21												
a22												
a23												
a14												
a24												
a19												
a20												
a25												
a27												
a29												
a30												
a31												
a28												
a45												

그림3. 메뉴간 연관성 분석
Fig. 3 Relation Analysis among Menus

네 번째로는 전문가들의 의견을 수집하는 방법 중의 하나인 델파이 기법을 이용하여 각 화면목록(메뉴)들간의 연관성을 분석하여 매트릭스 표로 도출하였다. 화면 간의 연관성이 있는 경우는 두 화면이 만나는 셀을 체크한 결과표는 그림 3과 같다.

다섯 번째로는 그 결과를 사회연결망 분석을 통해 연결중심성, 인접중심성, 매개중심성을 도출하고, 마지막으로 이 값을 이용하여 화면 별로 메뉴 네비게이션을 구성하고 이 결과의 활용에 대해 고찰하였다. 사회연결망 분석을 통해 도출된 네트워크가 잘 구성되었는지를 살펴보기 위해서 Newman 외(12)는 네트워크 그룹이 잘 만들어 진 정도를 측정하는 지표인 Modularity(Q)를 개발하였고 식 (1)과 같다. 이 Q값이 0인 경우는 무작위(Random) 상태이며, 1인 경우는 매우 강하게 네트워크 구조로 모든 점이 서로에게 동등하게 연결되어 있는 상태이다. SNA 분석을 통해서 의미있는 네트워크 그룹들을 도출하기 위한 Q 값은 0.3과 0.7 사이 값을 밝혔다. 이 값을 통해서 그룹이 제대로 형성되었는지를 확인할 수 있다.

$$Q = \frac{1}{2m} \sum_{vw} [A_{vw} - \frac{\deg(v)\deg(w)}{2m}] \delta(C_v, C_w) \tag{1}$$

Q: Modularity

A_{vw} : 네트워크의 인접행렬

m: 네트워크의 링크 수

deg(v): 노드(node v)와 직접적으로 연결된 노드(node)들의 수

δ(C_v, C_w): v=w 인 경우는 1, 그 이외는 0

연결중심성(17)은 점(node) v의 중심성을 다음과 같이 정의한다. 한 점에 연결된 다른 점의 수를 고려하여 한 점의 중심성을 측정하는 값으로 식 (2)와 같이 제시되어 있다. 연결중심성이 높은 값은 한 점이 다른 점들과 직접 연결이 많은 것이며, 이는 여러 점들 중에서 중심적인 역할을 할 수 있는 것을 나타낸다. 연결중심성은 직접적으로 연결된 국지적인 네트워크에 한정되어 연결정도가 측정되기 때문에 지역적 중심성의 성격이 강하다. 웹사이트의 정보가 서로 전혀 무관한 화면들 간에는 이와 같은 네트워크 지역적 중심성이 유의미한 결과를 도출할 수 있다(18).

$$C_D(v) = \frac{\deg(v)}{n - 1} \tag{2}$$

$C_D(v)$: 연결중심성

n: 점(node) 수

deg(v): 노드(node)와 직접적으로 연결된 노드(node)들의 수

인접중심성[8]은 국부적 연결성이 아닌 전체 점들에 대한 중심성을 보기 위해서 사용하는 지표이며, 식(3) 과 같다. 한 점이 다른 점에 얼마만큼 가깝게 있는가를 말하는 것으로 두 점 사이의 거리를 이용해 산출되는 중심성 지표이다. 인접중심성은 네트워크 내에서 연결되어 있는 모든 다른 점들에 대한 최단거리의 합으로 인접중심성지수가 높을수록 다른 점들과 가까이 위치하고 있다는 것을 의미하며, 전체 네트워크에서 가장 중심이 되는 점을 의미하므로 글로벌 중심성이라고 할 수 있다.

$$C_c(i) = \left[\sum_{j=1}^n d_{ij} \right]^{-1} \tag{3}$$

$C_c(i)$: 인접중심성

d_{ij} : 두 점 i, j 를 잇는 가장 짧은 경로

매개중심성 (Betweenness) 지표는 한 노드가 연결망 내의 다른 점들 사이에 위치하는 정도를 측정하는 것으로 네트워크를 구축하는데 있어서 점들 간의 중개자 혹은 다리역할을 나타내는 값이며, 이는 식 (4)에 제시되어 있다. 중개역할을 하는 빈도가 높을수록 네트워크의 중심적인 역할을 함을 보여 준다[8].이 지표를 이용하여 여러 개의 화면들 간에 있어서 매개역할을 할 수 있는 화면 목록들을 도출할 수 있다.

$$C_B(i) = \frac{\sum_{j < k} g_{jk}(i)}{g_{jk}} \tag{4}$$

$C_B(i)$: 매개 중심성

g_{jk} : 네트워크 내 특정 두점 (j와 k) 사이에 존재하는 최단거리 경로의 경우의 수

본 연구에서는 서비스 품질 개선을 위해 필요한 서비스정 의서를 기반으로 화면목록을 도출하였고, 이들 간의 관계를 사회연결망의 여러 가지 지표들을 이용하여 파악하여 정보시

스템의 여러 화면 간의 정보전달이 용이하도록 메뉴 네비게이 션을 개발하는 시스템을 구현하고자 하였다.

IV. 시스템 구현

본 연구에서는 3장에서 제시하는 방법론을 소형외식프랜 차이즈업체를 위해 개발된 원가관리시스템[19]에 적용하였 다. 기존의 외식업체의 원가관리를 위한 목록들을 도출하기 위해 4M1E와 DMAIC를 고려하여 서비스정의를서를 작성하였 다. 주요 프로세스 별 필요한 각 화면메뉴(목록)들은 45개였 으며, 이를 표 1과 같이 정리하였다. 이 목록들 간의 연관성 을 조사하기 위해 외식업체 정보시스템을 5년 이상 사용한 전 문가들을 대상으로 델파이법을 시행하여 화면메뉴들 간의 연 관성 매트릭스를 그림 3과 같이 도출하였다.

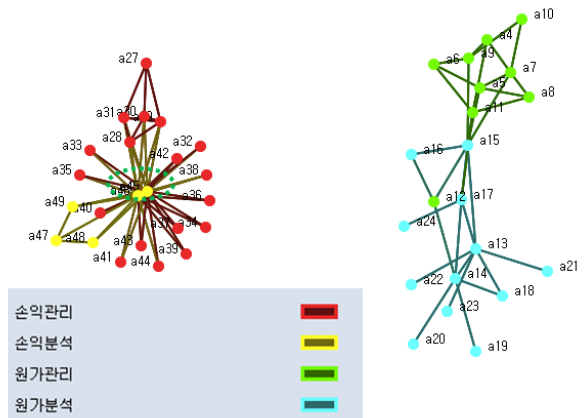


그림 4. 화면 메뉴간 연결망
Fig. 4. Network graph of Menus

그림 4는 그림 3의 매트릭스를 이용하여 Newman의 알 고리즘[10-12]을 이용한 SNA분석을 통해 연결망 도식한 결 과이다. Newman의 Modularity(Q)는 0.51에 해당하여 잘 만들어진 연결망이라는 것을 확인 할 수 있었다. 그림 4의 사 회연결망그래프는 손익(좌)과 원가(우)의 2개의 그룹으로 분 리되어 나타났다. 왼쪽 그룹은 손익과 관련된 부분으로 손익 데이터를 입력하고 관리하는 손익관리와 이 데이터들을 분석 하는 손익분석을 다루는 화면메뉴들이다. 오른쪽 그룹은 원가 관련 부분으로 상단의 그룹은 원가데이터를 입력하는 원가관 리이며 아래쪽의 그룹은 원가분석에 해당하는 메뉴들이다. 손 익그룹(좌)은 손익관리와 손익분석화면들이 a45, a46의 화 면에 집중적으로 연결되어 있는 형태이며 원가그룹(우)에 있

표 2. 화면메뉴의 연결중심성과 매개중심성(화면일부)
Table 2. Degree Centrality and Betweenness Centrality of Menus Network

대분류	소분류	(코드)메뉴 명	UI연결수	매개중심성	인접중심성	연결중심성
손익 분석	손익계산서조회	(a45)점포별일별손익계산서목표등록	20	0.0952	0.0434	0.4545
		(a46)점포별일별손익계산서실적조회	21	0.1146	0.0434	0.4773
	매뉴매출분석	(a17)매뉴별일별판매추이	5	0.0453	0.0394	0.1136
원가 분석	원가조회	(a15)월별원가조회	8	0.0858	0.0395	0.1818
		(a13)매뉴별원가조회	7	0.0725	0.0394	0.1591
		(a14)일자별원가조회	6	0.0459	0.0392	0.1364
손익 관리	인건비관리	(a29)아르바이트급여	6	0.0069	0.0428	0.1364
		(a28)점주급여	5	0.0002	0.0428	0.1136
		(a30)월간스케줄등록	5	0.0067	0.0428	0.1136
원가 관리	재고관리	(a7)재고등록	5	0.0167	0.0391	0.1136
	매출관리	(a11)일자별매출내역	5	0.0293	0.0392	0.1136

어서는 a 15화면이 원가관리와 원가분석 네트워크의 중앙에 위치하여 두 그룹을 연결하는 모습을 보여주고 있다.

45개의 화면들 간의 사회연결망분석을 통한 연결중심성, 인접중심성, 매개중심성의 3개의 주요 지표결과는 표 2와 같다. 연결중심성은 연결망 내에서 한 노드에 연결되어 있는 노드들의 합이며, 얼마나 주변 값들이 많이 연결되어 있는지를 의미하는 지표이다. 메뉴 네비게이션에 적용해 보면 한 메뉴(화면)가 많은 메뉴에 연결되어 있다는 것은 다른 메뉴보다 중요한 메뉴라고 볼 수 있으며, 그 메뉴와 연관성 있는 메뉴들을 연결중심성 값의 내림차순으로 배치하여 중요한 메뉴들을 추천할 수 있다. 손익그룹의 a46점과 a47점의 경우는 모든 점들이 이 두 점을 중앙에 두고 집중적으로 연결되어 있는 네트워크 구조형태로 연결중심성, 인접중심성, 매개중심성은 모두 높은 값으로 나타났다. 원가그룹은 손익그룹과는 달리 원가관리와 원가분석으로 세부 그룹으로 분명하게 구분되어 나타나며 이 두 그룹을 연결하는 a15점, a13점은 a46, a47 점에 비해 인접중심성은 높은 값으로 유지되고 있으나, 연결중심성은 급격하게 낮아졌다. 인접중심성이 유지된다는 의미는 전체적인 네트워크에서의 중요한 정도는 유지되고 있는 것이며, 연결중심성이 낮아진다는 의미는 직접적으로 연결된 국지적인 중요도가 낮아졌다는 의미이다.

경영정보시스템의 유지보수체계에서는 기존 화면들의 이용정도, 데이터의 중요성 등의 화면 분석을 통해 개선, 삭제 및 추가 등이 필요한 화면들을 선정할 필요가 있다. 이 때, 개선·삭제·추가를 위해 개발해야 하는 화면들의 개발우선순위를 결정할 때 전체 시스템에 있어서의 중요도를 이용하여 우

선순위를 매길 수 있을 것이다. 인접중심성은 글로벌 지표로써 화면 개선을 해야 할 때 개선해야 하는 화면의 우선순위를 결정하는데 참조지표가 될 수 있다.

조회하고 있는 화면에서 다른 화면으로 이동할 때는 연관성있는 그룹 내의 노드 이동이 다른 그룹으로의 이동보다 더 유용한데, 이때 연결중심성을 이용하여 직접적으로 연결된 그룹 내의 연결정도가 높은 국지적 네트워크 지표값이 인접중심성으로 측정된 글로벌 지표값보다 더 의미가 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 조회하고 있는 화면에서 다른 화면으로 이동할 때 해당 화면과 연관있는 화면목록을 연결중심성값으로 내림차로 로컬메뉴에 배치하였다(그림 5). 전문가 분석을 통해 도출된 화면 간 연관도인 그림 3으로부터 조회화면과 관련된 화면목록들을 뽑고 그들의 연결중심성을 내림차순으로 배치하여 그림 5와 같이 배치하면 현재 조회하고 있는 화면과 관련된 중요한 화면들로의 이동이 보다 용이할 수 있다.

매개중심성은 연결망 내에서 다른 지표와 연결에 있어서 길목에 해당하는 지표로 중재자 역할이라고 볼 수 있다. 매개중심성 지표가 높은 메뉴는 다른 그룹에 영향도가 높은 메뉴로 웹 정보를 활용할 때 전략적으로 활용할 수가 있을 것으로 판단된다. 예를 들어 그림 4의 오른쪽의 상단 그룹인 원가관리와 하단 그룹은 원가분석에 있어서 두 그룹 간의 한 행위자 노드(a15)는 매개중심성 지표가 높은 점이다. 이 화면은 네트워크의 메뉴들에 대한 잠재적인 중재역할의 중요성이 큰 화면으로 의사소통을 제어할 수 있는 통제력은 그만큼 커지게 되며, 다른 메뉴들의 이에 대한 의존성도 커지게 된다고 볼 수 있다. 특히 매개중심성이 높은 노드들은 타 그룹으로 이동

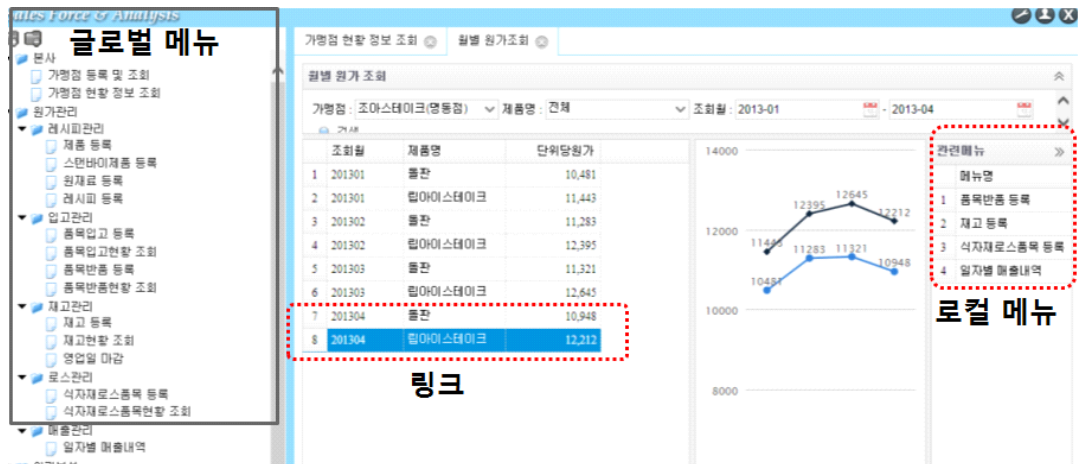


그림 5. 일자별 원가조회 화면(예)
Fig. 5. Monthly Cost(Sample)

할 때 브로커 역할을 수행함으로써 양쪽 그룹 업무에 영향을 받는 사람들에게 핵심적인 화면이라고 볼 수 있다. 그림 4에서 보면 원가관리, 원가분석 화면들을 보는 사람들에게 영향력이 크게 미칠 수 있는 화면이 매개중심성이 높은 a15노드에 해당하는 화면이다.

연관도 분석(그림 3)과 사회연결망분석(표 2)을 이용하여 본 연구에서 개발한 네비게이션 배치화면은 그림 5와 같다. 정보시스템의 왼쪽 측면은 업무/기능별 고정메뉴가 위치하여 사용자가 사용할 수 있는 전체 화면 목록들을 볼 수 있도록 하였고 이 부분은 글로벌 메뉴에 해당한다. 글로벌 메뉴에서 조회할 화면을 선택한 경우, 글로벌 메뉴 우측에 해당 화면이 나타나게 되며, 화면의 주요 내용들 중 세부내용 정보가 있는 경우는 링크를 두어 클릭을 하면 팝업메뉴가 나타나도록 하였다. 그림 5의 해당 제품명을 클릭했을 때, 해당제품의 월별 원가 트렌드를 조회할 수 있도록 하였다. 그리고 우측 끝의 “>”을 클릭하면 해당화면과 관련된 화면리스트들을 연결중심성값의 내림차순으로 배치하여 화면 간 이동이 효율적으로 가능하도록 하였다. 그리고 이 로컬메뉴는 필요에 따라 열고 닫음으로써 화면을 넓게 이용하는 부분도 가능하게 하였다. 그림 5의 일자별 매출현황 화면에 있어서 왼편의 글로벌메뉴는 기존의 메뉴체계를 유지하고, 오른편의 로컬메뉴는 일자별 매출현황과의 연관성 있는 화면들을 연결중심성 값으로 내림차순으로 배치하여 출력하였다. 또한 매개중심성이 높은 화면들은 그룹 간 이동하는 전파력이 높은 화면으로 간주할 수 있고, 전사 정보 및 주요 정보 홍보 등의 역할을 수행하는 등

의 전략적 활용이 가능할 것이다.

IV. 결론

5.1 결과 및 기여

본 연구에서는 사회연결망분석을 통해 화면메뉴간의 연관성을 살펴보고 이를 이용하여 정보시스템의 화면 메뉴의 네비게이션과 정보시스템의 전략적 활용방안에 대해서 고찰하였다. 사회연결망 분석을 통해 도출된 대표적인 지표인 연결중심성, 인접중심성, 매개중심성을 이용하여 화면들 중 영향력이 높은 화면들을 선정하고, 로컬메뉴의 네비게이션 배치에 대한 방법론을 제시하였다. 인접중심성을 이용하여 전체 화면 간에 있어서 연결밀도가 높은 화면 목록들을 도출하였고, 정보시스템 화면들에 있어서 중요도로 간주했다. 조회된 화면에서 타 화면으로 이동 할 때 추천하는 로컬메뉴는 연결중심성이 높은 화면을 배치하여 그룹 간의 효율적인 화면 간 이동이 가능하도록 하였다. 매개중심성이 높은 화면은 그룹 간 이동시 전파력이 높은 화면으로 판단하여 전사 정보 및 주요 정보 홍보 등에 응용할 수 있도록 제안하였다.

본 연구의 기여는 사회연결망 분석법을 정보시스템의 화면 배치에 적용하여 메뉴배치를 위한 정보설계의 새로운 방법론을 제시하였다. 이는 정보시스템 내의 대량의 화면들 간의 의사소통의 창구역할을 수행하며 대량의 화면 간에 정보 전달이

효율적으로 가능하도록 할 것이다. 사회연결망분석을 통해서 도출된 지표들의 의미를 고찰해 봄으로써 웹 사이트의 운영 전략 수립에 가이드를 제시하였다.

5.2 연구한계 및 향후 연구과제

본 연구는 이상에서 언급한 결과 및 기여도에도 불구하고 다음과 같은 한계를 갖고 있다.

우선, 소형외식프랜차이즈업체를 위해 구축했던 소규모의 정보시스템에 적용한 점이다. 소셜네트워크분석은 수많은 노드가 있을 때 그들 간의 관계를 규명할 때 그 효과를 발휘한다. 따라서 본 연구에서 개발한 연구방법론을 대량의 노드 즉, 대량의 화면들을 보유한 경영정보시스템에 적용할 때 그 의미가 보다 높을 것으로 기대한다.

둘째, 본 연구에서 화면 간의 관계를 측정할 때 전문가들의 델파이 기법을 사용하였다. 따라서 본 연구는 델파이 기법의 자체 한계를 가지고 있다. 즉 정보시스템의 화면 간의 연관성을 측정할 때 소형외식프랜차이즈 경영정보시스템을 오랫동안 사용한 전문가들의 의견에 절대적으로 의존함으로써 전문가들의 자질이나 역량, 의견의 편향성 등의 이슈는 본 연구 결과의 해석에 있어서 신중을 기하게 한다. 따라서 이를 최소화 할 수 있는 방안으로는 실제 사용자들이 조회하는 화면들의 로그를 이용하여 화면 간의 이동 횟수 및 사용자 수 등을 이용하여 연관성 및 가중치를 정의한다면 메뉴설계 및 활용전략 수립에 있어서 보다 객관적으로 접근할 수 있을 것이다.

이상의 한계를 극복하기 위해서 향후에는 대규모의 정보시스템을 실제로 사용하고 있는 이용자들의 로그를 이용하여 화면 간의 경로간의 이동 횟수 및 사용자 수 등의 가중치를 이용한 사용 행태 기반의 사회연결망 분석을 통해 경영정보시스템의 메뉴 설계 및 운영전략 수립에 활용한다면 경영정보시스템의 효과 및 효율성을 보다 증진시킬 수 있을 것으로 기대한다.

Acknowledgement

* 이 논문은 동아대학교 교내연구비 지원에 의하여 연구되었다.

* 본 연구의 델파이 분석에 참여해 주신 세종사이버대학교 외식창업프랜차이즈학과 R&D센터의 어윤선 교수님과 연구원들에게 감사드린다.

참고문헌

- [1] Global Internet usage, http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Internet_usage
- [2] 2012 Yearbook of Information Society Statistics, NIA.2012
- [3] K. Pearlson and C. S. Saunders, "Managing and Using Information Systems: A Strategic Approach", NJ: Wiley. pp 1-29. 2004.
- [4] Information Management, <http://www.riss.kr/link?id=M11624864>
- [5] Bae Yoon-Sun, Lee Hyun-Ju, "A Study on the information architecture and menu design in the type of web sites", Journal of Korean Society of Design Science Vol 16, No. 1, pp 241-250, 2002.12
- [6] C. H. Shin, S.K. Hong. "A Study on the Menu Navigation of Website for Web Designer and Director". Journal of Korean Society Design Science Vol 38, pp26-27, 2000.
- [7] Y. H. Kim, Social Network Analysis (3rd), Pakyoungsa, 2011.
- [8] Liu, B. "Social Network Analysis", WEB DATA MINING: Data-Centric Systems and Applications, 2011, Part 2, pp.269-309
- [9] S. H. Kim and R. S. Chang, "The Study on the Research Trend of Social Network Analysis and the its Applicability to Information Science", Journal of the Korean Society for Information Management, Vol 27. No. 4, pp. 71-87 2005.
- [10] S. Kim, Social Network Analysis(SNA)and Industrial Engineering, ie Magazine, Vol. 18 No. 1, pp. 24-32, 2011.
- [11] Freeman, Linton, Centrality in social network: Conceptual clarification, Social Networks, 1:215-39, 1979.
- [12] Newman, M. E. "Analysis of weighted networks", Physical Review E,70(5), 056131, 2004.
- [13] Girvan, M., & Newman, M. E. J. (2002). Community structure in social and biological

- networks. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 99(12), 7821-7826.
- [14] Yoon-Sun Bae, Hyun-ju Lee, "A Study on the information architecture and menu design in the type of web sites", Journal of Korean Society of Design Science, Vol. 16, No 1, 241-250
- [15] M.C. Lee, multimedia textbook, ahn graphicsahn graphics ltd. 2002
- [16] M.J. Lee, Y.S. Eu, S.C. Park and S.H. Kim, "A Study on Data Reference Model for a Cost Management System on Small Business Food Franchise", Journal of the Korea society of computer and information, Vol.18 No.9, 2013.
- [17] S. Wasserman, K. Faust, D. Iacobucci and M. Granovetter, "Social network analysis: Methods and applications". Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1994.
- [18] J.K. Kim, "A Study on Improving the Management and the Efficiency of Government R&D Budget", KISTEP, 2009
- [19] 11-1543000-000090-01, Study on Building an Integrated Information System for a Small Franchise Restaurants, MARFA, 2013.

저 자 소 개



이 민 정

1999: KAIST 재료공학과 공학사.

2001: KAIST 재료공학과 석사.

2008: KAIST 산업공학과 박사.

현 재: 세종사이버대학교

경영학과 교수

관심분야: MIS, CRM, 전자상거래,

품질경영, 기술경영,

데이터마이닝

Email : mjleekorea@gmail.com



김 준 우

2001: KAIST 산업공학과 공학사.

2003: KAIST 산업공학과 공학석사.

2009: KAIST 산업및시스템공학과

공학박사.

현 재: 동아대학교

산업경영공학과 조교수

관심분야: 데이터마이닝,

지능형시스템, 조합최적화,

메타 휴리스틱,

데이터 시각화

Email : kjunwoo@dau.ac.kr