Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol.22, No.3 pp.1-11, August 2003

형용사를 이용한 자동 주관적 평가 시스템의 개발

Development of Automatic Subjective Assessment System Using Adjectives

민병운*, 민병찬*, 정순철**, 김철중*

ABSTRACT

The objective of this research is the development of the Automatic Subjective Assessment System (ASAS). The proposed subjective assessment system is designed to evaluate human emotion and sensibility (or "gamsung" in Korean terminology) with subjective responses of volunteers about the experiment of emotion and sensibility. Once volunteers enter their subjective responses about the experiment into the developed system, the proposed system can automatically generate statistical results of human emotion and sensibility using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Then, the system stores the statistical results in the database which will be open to public through internet. The proposed system will be integrated into the universal "gamsung" assessment system for evaluation of human emotion and sensibility.

Keyword: Automatic Subjective Assessment, SPSS, Database

*통신저자, 한국표준과학연구원 인간정보연구실, 민병찬
주소 : 305-340 대전시 유성구 도룡동 1번지
전화 : 042-868-5449
E-mail : bcmin@kriss.re.kr
** 건국대학교 의과대학 의학공학부

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

1. 서 론

인간의 감성을 정량적으로 평가하기 위하여 여러 가지 평가 방법을 개발하기 위한 연구와 정확하고 객관적인 감성척도를 마련하기 위한 연구가 활발히 이루어지고 있다(김철중, 1998). 보편화된 감성평가방법으로는 형용사가 나열된 설문지 조사를 통한 평가(Sheet를 이용한 주관적 평가)와 감성변화에 따른 신체의 생리변화를 감지하기 위하여 전기적 생리신호 분석(객관적 감성평가)을 통한 평가방법이 병행되고 있다. 그 중에서 Sheet에 의한 주관적 평가는 감성평가에 적절한 형용사가 제시된 설문지를 이용하는 감성 측정의 한 방법으로, 먼저 조사 목적에 맞는 유용한 자료를 수집하는 수단이며, 얻어진 자료를 분석하여 조사의 결론에 도달하는 중요한 부분이다(정순철 등, 1999).

Sheet에 의한 주관적 평가방법은 형용사별로 감성척도를 구분하여 피험자에게 형용사를 제시함으로 해서 정량적인 값을 기입하도록 하여 형용사에 따른 통계분석을 통해 최종적인 감성을 평가하는 방법이다. 주관평가방법의 일련의 과정은 다음과 같다. 실험전과 후에 피험자에게 형용사가 기입된 Sheet를 제시한다. 피험자는 제시된 Sheet에 형용사별로 나타낸 척도에 따라 자신이 느낀 감성을 Sheet에 기입한다. Sheet에 기입된 내용은 일련의 실험이 끝난 후 통계분석을 하기 위해 컴퓨터에 코딩을 한다. 코딩작업이 완료되면 SPSS를 사용할 수 있는 전문가에 의해 통계분석 하여 최종적인 감성평가 결과를 산출한다 (채서일, 1997).

SPSS와 같은 통계프로그램을 이용하여 통계분석을 하기 위해서는 측정값이 컴퓨터에 코딩되어야만 통계분석을 할 수 있다. 설문지에 기입된 값을 설문지로 옮기는 코딩(Coding) 작업수행에는 많은 시간과 인력의 낭비를 초래한다. 그뿐만 아니라 코딩작업시 사용자의 입력 오류의 가능성이 많이 부각되고 있다(최철, 권규식, 2001). 더욱 중시되는 문제점은 통계프로그램의 사용에서 사용자의 능력에 따라 어려움이 한층 가중된다는 점이다. 사용자가 통계프로그램의 사용에 미숙하다면 아무리 잘 만들어진 통계프로그램이라도 올바르게 이용할 수 없을 뿐만 아니라 오류의 요인이 될 수 있다. 본 논문에서 소개되는 자동주관평가 프로그램은 위의 모든 문제점을 해결할 수 있도록 구성된 프로그램이다. 즉, 주관평가의 입력작업부터 PC로 통하여 전 과정이 자동으로 이루어지도록 하였고 측정데이터 및 분석데이터를 자동적으로 데이터베이스로 구축되게 하였다(김기화, 1999).

2. 연구 방법 및 결과

기존의 주관적 평가는 종이에 인쇄된 형식을 제시하여 피험자가 직접 표시하도록 하였으며, 측정이 끝난 후 평가에 사용된 주관적 평가지의 내용을 수작업으로 통계프로그램에 입력한다. 입력이 완료 후 통계프로그램을 통한 통계분석으로 최종결과를 산출하였다. 이러한 기존의 방식은 주관적 평가지에 대한 결과를 분석하기 위하여 통계 프로그램

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

(Statistical Package for the Social Sciences : SPSS)에 입력하는 작업에서 오류가 발생할 가능성이 컸고, 분석 결과를 유추하기까지는 많은 번거로운 작업과 많은 시간이 소모된다는 문제점을 가지고 있었다.

이러한 단점을 보완하고 보다 효율적으로 수행하기 위해서 본 논문에서는 자동 주관적 평가를 위한 프로그램의 개발과 그에 따른 적용사례를 보고하고자한다. 자동 주관적 평가를 위한 프로그램의 구조는 위의 그림 1과

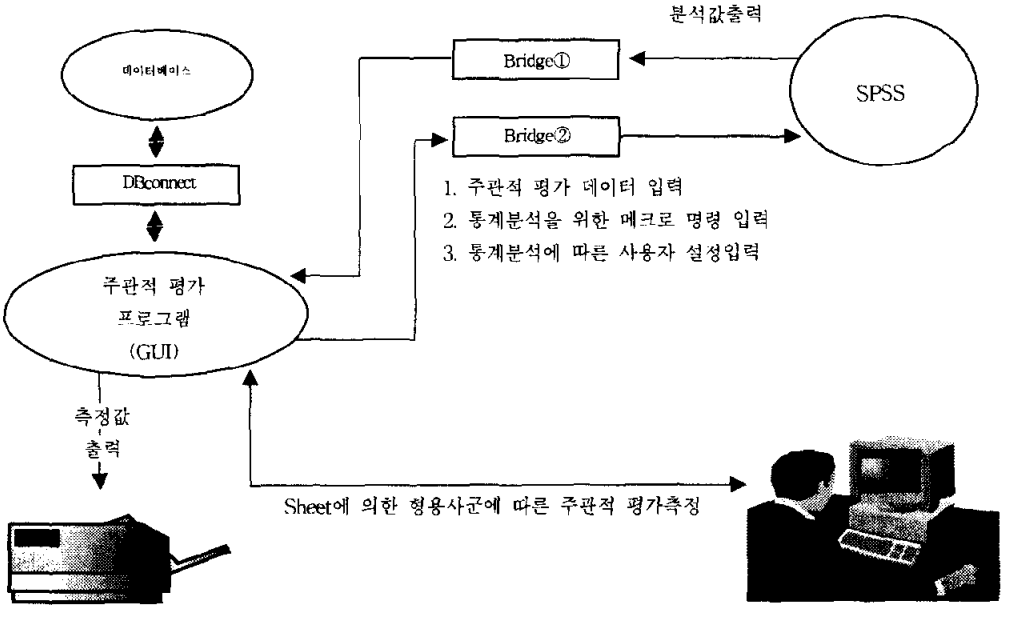

그림 1. 자동 주관적 평가프로그램의 구조

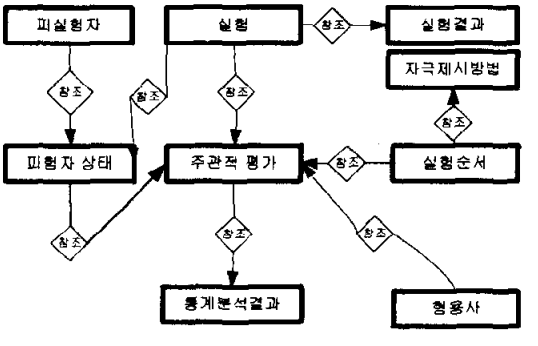

그림 2. 자동 주관적 평가프로그램의 데이터베이스 구조

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

같고 시스템의 설계방식은 Open System 구조의 장점을 적용하여 설계하였다. 본 시스템에 적용된 데이터베이스의 구조는 그림 2와 같이 관계형 데이터베이스 구조로 실험에 따라 피험자, 실험순서, 실험방법, 실험결과 등을 저장 및 관리할 수 있도록 구성하였다. 본 시스템의 구성에서는 통계분석에 많이 사용되어지고 있는 SPSS를 본 시스템의 부분 모듈로 활용할 수 있도록 하였다. 본 시스템은 외부 Application Program(SPSS)을 사용하므로 자료의 전달의 표준화와 향후 확장성을 고려하여 모든 데이터의 전달을 데이터베이스를 통한 전달방식을 채택하여 개발하였다. 본 시스템의 개발 언어는 Visual BASIC을 이용하였으며 데이터베이스는 대중적으로 많이 이용되는 ORACLE를 사용하였다. 그리고 데이터베이스 연결 Object는 RDO(Remote Data Object)를 이용하여 개발하였다. SPSS의 연결방식은 입출력 화일의 공유와 SPSS API를 이용한 연결고리를 만들어 구성하였다. 또 본 시스템의 데이터관리 기능으로 통계분석전의 데이터와 통계분석 후의 통계데이터는 데이터베이스에 자동 저장되도록 구성하였다. 향후 다른 실험이나 주관평가 데이타를 이용한 감성평가지표를 산출하는데 이용할 수 있도록 하였다.

먼저, 주관적 평가에 사용되는 형용사 DB의 구조는 다음 표 1과 같다. 인간의 대표적인 감성인 후각, 시각, 미각, 촉각, 청각 등에 관련된 형용사로 구분하였고, 각 단어에 대한 설명으로 사전적 의미를 부여하도록 설계되었다. 그리고 반의어를 표시하여 양극척도에 사용될 수 있도록 구성하였다. (민병찬 등, 2000).

자동주관평가시스템에 사용 될 형용사의 추출을 위해서는 감성평가에 적절하게 이용될 수 있는 다수의 형용사를 형용사DB에서 임의로 선정한다. 선정된 형용사를 감성 실험 관련 적정성 판단 실험(주관평가실험)을 통해 가장 적절한 형용사를 추출한다. 추출된 형용사는 자동주관평가시스템에서 이용하기 위하여 실험 전에 형용사 데이터베이스에서 선택한다. 표2에 나타낸 형용사는 본 시스템에서 후각평가에 사용되는 26개의 형용사이다. 이 형용사의 경우 259개의 선정된 다수의 형용사를 이용하여 총 180명의 대학생을 상대로 형용사 추출 관련(후각평가 형용사의 적절성 평가)실험을 하여 결정하였다.

데이터베이스로 구축된 형용사를 실험의 목적에 따라 선택하여 피험자에게 그림 3와 같은 화면으로 제시되도록 하여 형용사에 따른 피험자의 감성평가 값을 입력하도록 하였다. 형용사 제시화면은 양극, 단극으로 분류되고 척도는 3-10사이에 설정하여 구성할 수 있도록 하였다. 그림 3에 나타나는 화면은 단극척도와 양극척도를 나타내는 것으로 단극10점척도와 양극 9점척도를 나타내고 있다. 단극척도의 경우 감성평가를 위해서 제시된 형용사의 의미와 피험자의 상태가 일치하는지 여부를 척도로 분류하여 측정하고 양극척도의 경우 제시형용사와 동시에 반의어를 제시하여 피험자의 상태여부를 질의하여 측정한다. 피험자의 입력작업은 단순히 마우스의 조작만으로 이루어지도록 하여 입력작업에 의한 오류를 최소화하였다.(최영완, 1999). 화면구성은 간결하고 단순화하여 화면을 쉽게 인지하

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

고 혼동의 우려요인을 배제하였으며 형용사의 의미를 보다 빨리 인지하기 위하여 형용사의 사전적 의미를 나타내도록 구성하였다.

주관적 평가 시 추출된 데이터가 데이터베이스에 바로 저장되게 구성하여 측정시의 오류를 최소한으로 하였다. 주관적 평가를 마친 후 측정된 모든 데이터를 자동적으로 통계처리 할 때 데이터의 투명성 및 신뢰성을 높이고 이용의 편리성을 추구하기 위하여 그림 4와 같은 인터페이스를 구성하였다.

그림 4의 인터페이스는 실험명칭과 제시자극의 정보와 피험자정보를 이용하여 데이터베이스의 키를 만들 수 있도록 구성하였다. 실험과 제시자극과 피험자정보를 각각 구분하여 데이터의 정리 및 구분이 용이하도록 하였으며 같은 실험에서 동일 피험자가 동일자극에 따른 반복실험 및 측정시점을 구분할 수 있도록 구성하였다. 그리고 형용사를 이용한 다양

표 1. 형용사 DB 구조

Name	Type	비고
AppCode	Index	Primary Key
형용사	문자열	
후각	Boolean	후각관련 형용사 여부
시각	Boolean	시각관련 형용사 여부
미각	Boolean	미각관련 형용사 여부
청각	Boolean	청각관련 형용사 여부
촉각	Boolean	촉각관련 형용사 여부
감성	Boolean	감성관련 형용사 여부
정서	Boolean	정서관련 형용사 여부
분류	문자열	(예:동환경, 속도, SSQ)
반의어	문자열	형용사의 반의어(양극척도에 이용)
설명	문자열	형용사의 사전적 의미

표 2. 후각평가 형용사

도회적이다	활발하다	인상적이다	진하다	자극적이다
개성적이다	쾌하다	산뜻하다	경망스럽다	상쾌하다
밝고명랑하다	발랄하다	경쾌하다	밝다	편안하다
섬세하다	여성적이다	품위있다	고상하다	낭만스럽다
자연스럽다	따뜻하다	고풍스럽다	화려하다	흥분된다
정렬적이다				

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

한 측정방식을 모두 이용할 수 있도록 척도 및 단, 양극 선택이 가능하도록 하였다. 그리고 다양한 실험에서 산출된 감성별 형용사를 구분 지어 감성형태별 형용사 선택이 용이하도록 하였다. 측정 중에 데이터를 실험자가 확인할 수 있도록 측정데이터를 전체화면에서 볼 수 있도록 하였으며 실험명칭, 피험자명칭, 자극제시명칭을 이용한 검색이 가능하도록 하였다.

데이터베이스에 저장된 측정데이터를 이용한 통계적 분석이 수행될 수 있도록 SPSS를 이용한 통계분석 모듈을 개발하여 추가하였다. 통계수행 시 자동으로 모든 통계과정을 수행할 수 있도록 모든 SPSS에서 수행되는 명령들을 메크로 형식으로 구축하여 SPSS에서의 사용자 작업은 없도록 하였고 데이터 입력과 결과 출력 및 통계분석의 전반적인 작업을 자동으로 수행하도록 프로그램을 개발하였다. 그림 5는 요인분석결과를 나타내는 화면이다(정충영 등, 1996).

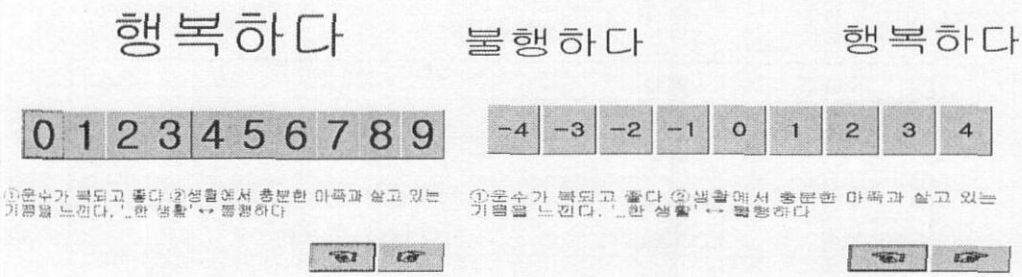

그림 3. 형용사에 따른 평가 화면
(a) 단극 10점 척도 평가 화면 (b) 양극 9점 척도 평가 화면

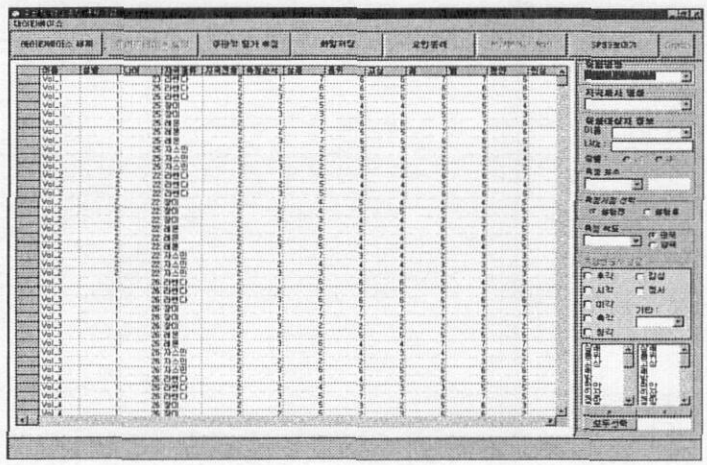

그림 4. 사용자 인터페이스

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

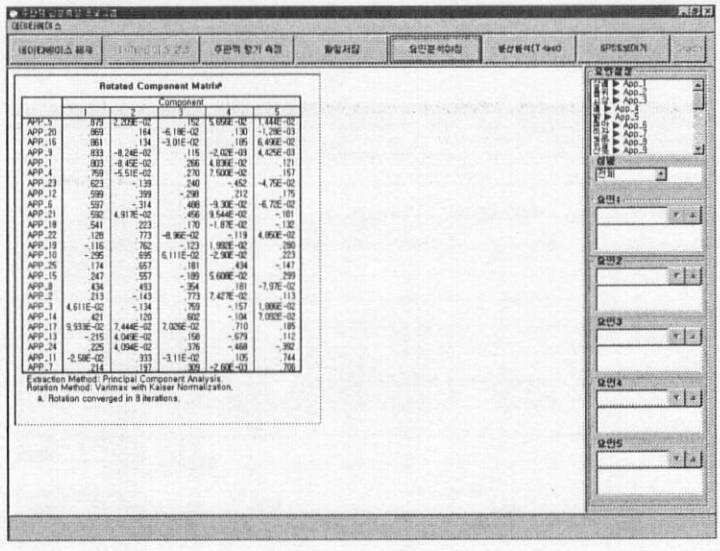

그림 5. 요인분석결과를 보여주는 화면

요인분석이 끝난 후 분석결과의 신뢰성 및 실험의 결과를 유출하기 위하여 분산분석을 수행하였고 분산분석과정도 화면에 제시된 버튼을 누르는 작업만으로 모든 과정이 이루어지도록 구성하였다. 요인분석에 따라 그룹화 된 형용사군의 이름은 실험자의 판단에 따른 그룹명칭을 입력받도록 구성하였으며, 입력받은 정보와 요인분석결과를 이용하여 분산분석을 수행하도록 하였다. 이 모든 과정 또한 메크로 함수를 이용하여 SPSS에서의 다른 입력작업은 없도록 하여 본 프로그램에서 모든 명령 및 제어가 가능하도록 구성하였다. 그림 6은 분산분석 결과화면이다.

또한 분산분석 후 통계 분석된 결과 값을 전체적으로 유의미 차를 한눈에 볼수 있도록 그래프를 통한 결과 값 검증이 이루어지도록 하였다. 그림 7과 8은 통계분석을 마친 데이터를 그래프로 표현한 화면이다. 통계분석결과 인터페이스는 사용자의 선택에 따라 여러가지 그래프를 선택하여 볼 수 있도록 하였다. 그림 7에 나타나는 그래프는 전체 피험자를 대상으로 그래프를 그린것이고 그림 8에 나타나는 그래프는 요인별 향의 선호도를 나타낸 것이다.

자동 주관적 감성평가 시스템의 신뢰성을 확보하기 위하여 본 연구팀의 선행 연구결과인 "향(香)의 이미지 인자구조: 남녀차에 관한 연구"의 데이터를 이용하여 비교하였다(민병찬 외, 1999). 선행연구결과는 과거의 방식대로 수작업에 의한 코딩과 SPSS의 직접적인이용으로 통계분석을 한 것으로 그림 9의 왼편과 같은 결과를 유출하였고 본 시스템은 그림 9의 오른편과 같은 결과를 유출하였다. 동일한 결과가 산출됨을 확인하여 신뢰성

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

을 확보하였다.

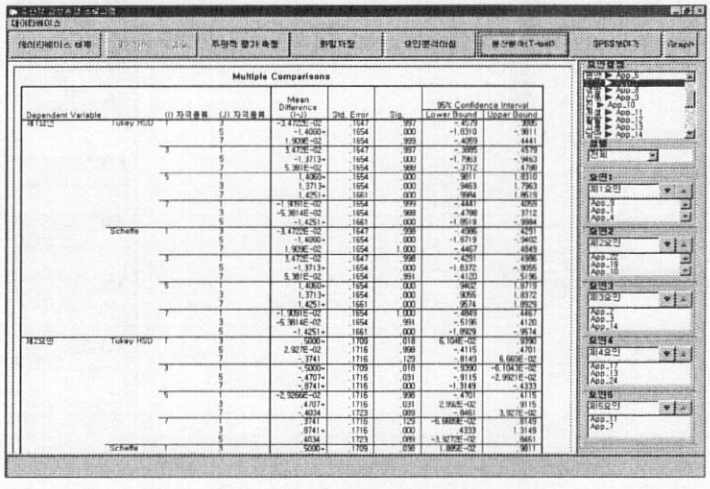

그림 6. 분산분석 결과화면

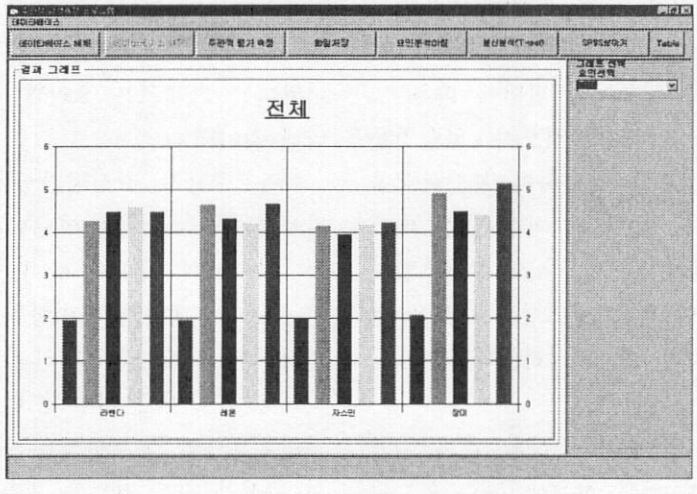

그림 7. 통계분석결과를 보여주는 그래프 화면
: 향별 전체(남,녀) 요인별 그래프

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

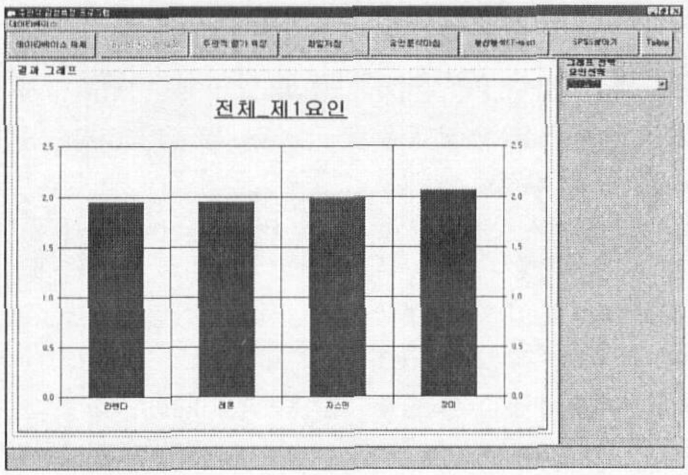

그림 8. 통계분석결과를 보여주는 그래프 화면
: 향별 전체 제1요인 그래프

(a)

Rotated Component Matrix[a]

	Component				
	1	2	3	4	5
APP_5	.879	2.209E-02	.152	5.656E-02	1.444E-02
APP_20	.869	.164	-6.18E-02	.130	-1.28E-03
APP_16	.861	.134	-3.01E-02	.185	6.496E-02
APP_9	.833	-8.24E-02	.115	-2.02E-03	4.425E-03
APP_1	.803	-8.45E-02	.266	4.836E-02	.121
APP_4	.759	-5.51E-02	.270	7.500E-02	.157
APP_23	.623	-.139	.240	-.452	-4.75E-02
APP_12	.500	.300	.208	.212	.175
APP_6	.597	-.314	.488	-9.30E-02	-6.72E-02
APP_21	.592	4.917E-02	.456	9.544E-02	-.101
APP_18	.541	.223	.170	-1.87E-02	-.132
APP_22	.128	.773	-8.96E-02	-.119	4.850E-02
APP_19	-.116	.762	-.123	1.992E-02	.280
APP_10	-.295	.695	6.111E-02	-2.90E-02	.223
APP_25	.174	.657	.181	.434	-.147
APP_15	.247	.557	-.189	5.608E-02	.299
APP_8	.434	.493	-.354	.181	-7.97E-02
APP_2	.213	.143	.773	7.427E-02	.113
APP_3	4.611E-02	-.134	.759	-.157	1.886E-02
APP_14	.421	.120	.602	-.104	7.092E-02
APP_17	9.933E-02	7.444E-02	7.026E-02	.710	.185
APP_13	-.215	4.049E-02	.158	-.679	.112
APP_24	.225	4.094E-02	.376	-.468	-.392
APP_11	-2.58E-02	.333	-3.11E-02	.105	.744
APP_7	.214	.197	.309	-2.60E-03	.706

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 8 iterations.

(b)

Rotated Component Matrix[a]

	Component				
	1	2	3	4	5
[illegible]	.879	2.209E-02	.152	5.656E-02	1.444E-02
[illegible]	.869	.164	-6.18E-02	.130	-1.28E-03
[illegible]	.861	.134	-3.01E-02	.185	6.496E-02
상냥	.833	-8.24E-02	.115	-2.02E-03	4.425E-03
[illegible]	.803	-8.45E-02	.266	4.836E-02	.121
[illegible]	.759	-5.51E-02	.270	7.500E-02	.157
편안	.623	-.139	.240	-.452	-4.75E-02
자신	.500	.300	.208	.212	.175
섬세	.597	-.314	.488	-9.30E-02	-6.72E-02
활발	.592	4.917E-02	.456	9.544E-02	-.101
[illegible]	.541	.223	.170	-1.87E-02	-.132
[illegible]	.128	.773	-8.96E-02	-.119	4.850E-02
[illegible]	-.116	.762	-.123	1.992E-02	.280
[illegible]	-.295	.695	6.111E-02	-2.90E-02	.223
화려	.174	.657	.181	.434	-.147
[illegible]	.247	.557	-.189	5.608E-02	.299
[illegible]	.434	.493	-.354	.181	-7.97E-02
[illegible]	.213	.143	.773	7.427E-02	.113
고상	4.611E-02	-.134	.759	-.157	1.886E-02
낭만	.421	.120	.602	-.104	7.092E-02
도회	9.933E-02	7.444E-02	7.026E-02	.710	.185
[illegible]	-.215	4.049E-02	.158	-.679	.112
따뜻	.225	4.094E-02	.376	-.468	-.392
개성	-2.58E-02	.333	-3.11E-02	.105	.744
[illegible]	.214	.197	.309	-2.60E-03	.706

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 8 iterations.

그림 9. 통계분석결과(요인분석) 비교
(a) 자동주관평가 시스템 결과 (b) 수작업의 코딩과 SPSS를 통한 분석결과

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

3. 결론 및 토의

본 시스템은 Sheet에 의한 주관평가에서 발생될 수 있는 오류 (수작업에 의한 코딩 및 비전문가에 의한 통계오류)를 방지할 수 있고 주관평가에서 많이 낭비되는 시간과 인력을 최소화 할 수 있다는 것과 비전문가라도 용이하게 통계분석을 할 수 있도록 SPSS의 통계모듈을 구성하였다는 것이다. 그리고 주관평가를 이용한 감성평가방법의 새로운 표준을 제시하였다.

본 시스템의 신뢰성을 검증하기 위하여 과거의 선행 연구결과인 "향(香)의 이미지 인자구조: 남녀차에 관한 연구"의 데이터와 비교해 보았다. 본 시스템의 산출한 결과는 과거 방식으로 산출된 과거의 결과와 일치함을 보여 신뢰성을 증명하였다. 그리고 과거에 평가방법에서는 많은 시간적 인적 낭비를 초래했지만 본 평가방법은 시간적 인력적 효율성을 높일 수 있었을 뿐만 아니라 마우스의 단순조작만으로 과거에 전문가에 의해서만 얻을 수 있었던 통계분석결과를 얻을 수 있었다. (민병찬 등, 1999 : 남경돈 등 2000).

본 프로그램은 주관적 평가의 입력에서부터 통계적 분석 및 결과 추출에 이르기까지 자동으로 가능하게 되어있을 뿐 아니라 통계분석 결과를 자동으로 데이터베이스에 저장되게 함으로서 향후 수행되는 연구에 도움이 되도록 구성하였다(김종근 등, 1999). 본 프로그램은 현재 개발중인 종합감성평가시스템과 연동시킴으로서 보다 향상된 결과를 유출할 수 있도록 구성할 계획이다

참고 문헌

김기화.(1999). Microsoft Visual Basic Win32 API Bible. 삼양출판사.

김종근, 홍준호, 송건철(1999). Oracl Bible Ver 8.X. 영진출판사.

김철중(1998). 종합적 생리신호 측정, 해석 시스템 개발 최종보고서. 한국표준과학연구원.

남경돈, 민병찬, 정순철, 이동형, 민병운, 김유나, 김철중, 김준수(2000). 향 자극에 따른 뇌파의 시계열 분석. *한국감성과학회 추계학술대회*, 44~47

민병찬, 정순철, 김상균, 민병운, 오지영, 김수진, 김혜주, 신정상, 김유나, 김철중, 박세진.(1999). 뇌파와 자율신경에 반응을 이용한 향(香)의 영향 평가. *한국감성과학회지* 2(2), 1-10

민병찬, 정순철, 김수진, 김혜주, 김상균, 민병운, 오지영, 신정상, 김유나, 김철중, 박세진, 김준수(1999). 향(香)의 이미지 인자구조: 남녀차에 관한 연구. *한국감성과학회 추계학술대회*, 417-422

민병찬(2000). 후각 DB 개발 보고서. 한국표준과학연구원.

정순철, 민병찬, 민병운, 김상균, 오지영, 김유나, 김철중, 박세진.(1999). 시각자극에 대한 실시간 및 비 실시간 주관적 평가와 생리반응과의 상관관계. *대한인간공학회지*, 18(3), 27-39

정충영, 최이규(1996) SPSSWIN을 이용한 통계분석. 무역경영사.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

채서일(1997). 사회과학조사방법론. 학현사.
최영완(1999). 최적의 UI 설계 가이드, *한국HCI학회*.
최철, 권규식(2001). 쿼르타이 키보드에 기초한 인간공학키보드 설계를 위한 오타율분석", *인간공학회지*.

저자 소개

◈ 민병운

명지대학교 전기공학과를 졸업하고 동 대학원 전기공학 과에서 박사과정 중에 있다. 현재 한국 표준과학연구원에 인간정보연구실 연구생으로 재직 중이다. 주요관심분야는 데이터베이스, 생체신호분석, 실험계획/분석 등이다.

◈ 민병찬

일본 중앙대학 이공학연구과에서 인간공학 전공과정을 수료했으며 일본 국립전기통신대학에서 인간공학전공 공학 박사를 취득하였다. 현재 한국표준과학연구원 인간정보연구실 선임연구원으로서 재직 중이다. 주요관심분야는 인간공학, 감성공학, 생체신호측정 및 응용기술, 생체역학 등이다.

◈ 정순철

한국과학기술대학 전기 및 전자공학과를 졸업했으며, 한국과학기술원 전기 및 전자공학과에서 공학 박사를 취득하였다. 현재 건국대학교 의과대학 의용생체공학부 조교수로 재직중이다. 주요관심분야는 fMRI, 의공학, 감성공학, 인간공학 등이다.

◈ 김철중

현재 한국표준과학연구원 인간정보연구실 책임연구원으로서 재직중이다. 서울대학교 금속공학과를 졸업했으며, 미국 Northstern University에서 재료공학전공 공학 박사를 취득하였다. 주요관심분야는 인간공학, 감성공학 등이다.

논문접수일 (Date Received): 2002/07/22
논문게재승인일(Date Accepted): 2003/06/14

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.