

우리나라 언론매체에 나타나는 통계적 그래픽의 오용실태조사와 통계적, 제도적 해결방안에 대한 연구¹⁾

장 대 흥²⁾

요 약

요즘 우리나라 언론매체, 특히 신문이나 잡지 등에서 정보 전달의 목적으로 수치적 정보를 통계 그래픽스로 처리하여 시각화하는 작업이 부쩍 많아지고 있다. 그러나, 상당한 비율의 통계 그래픽스가 잘못 그려지고, 일반 대중에게 잘못 인식되는 통계적 오용이 발생하고 있다. 우리나라 언론매체 중 신문들을 중심으로 이러한 통계적 오용의 type, 빈도, 이해 당사자들 의식구조 등을 설문조사, 신문및 잡지조사 등을 통하여 자료를 입수해 정리한다. 또한, 통계적 오용이 일어나는 통계 그래픽스를 가지고 대학생들을 대상으로 오용의 영향 정도를 알 수 있는 측도를 정하여 실험을 실시하고, 분석을 행한다. 통계 그래픽스의 오용별로 오용을 방지하기 위한 통계적 규칙을 제시하고, 이해 당사자들의 의식구조를 개조할 수 있는 제도적 장치에 대한 방안을 제시한다.

1. 서 론

요즘 우리나라 언론 매체에서 정보전달의 목적으로 통계 그래픽스(statistical graphics)를 활용하는 작업이 부쩍 많아지고 있다. 이는 더 크게 보면 현대 언론 매체들이 시각화 편집(visual editing)을 중시하는 경향과 맞물리고 있다(Finberg와 Itule(1990)). 신문이나 잡지가 TV나 라디오와 같은 시청각 매체와의 경쟁에서 살아 남으려면 사진이나 그래프, 그림 등을 적재적소에 집어 넣어 시각적으로 강한 인상을 줘야 한다. 이 중 단순한 정보전달이나 자료분석의 결과를 통계 그래픽스로 처리하여 시각화하는 작업이 시각화 편집의 중요한 영역이 되어 가고 있다. 이 분야의 담당자에게 있어서 가장 어려운 작업중의 하나가 정보전달이나 자료분석의 결과를 그래프를 통하여 일반 독자가 흥미를 갖고 단순, 명료하게 보도록 하는 작업일 것이다. 이 작업의 실패로 말미암아 담당자의 실력에 관계없이 정보나 자료분석에 대한 불신이나, 더 나아가서는 신문사에 대한 불신을 가지고 올 가능성이 높다. 통계적 정보전달은 말(words), 표(table), 그래픽스(graphics)라는 수단을 통해 효과적으로 전달되는 데 이 중 그래픽스는 통계적 정보에서의 관계나 경향을 간단한 시각 형태로 전달하는 데 필수적이다. Mahon(1977)은 이러한 말, 표, 그래픽스를 각각 재래식 군대의 보병, 포병, 기병에 비유했다. 서로 보완적인 이 3가지 수단중 그래픽스가 갖는 특성을 재래식 군대에서 제일 기동력이 있는 기병에 비유했던 것이다. 이처럼 통계 그래픽스는 컴퓨터 그래픽스의 발전과 더불어 통계적 정보전달의 강력한 도구로서 점점 그 중요성을 더 해 가고 있다. (Chamber, Cleveland, Kleiner and Tukey(1983),

1) 이 논문은 1992년도 한국학술진흥재단의 자유공모과제 학술연구 조성비에 의하여 연구되었음.

2) (608-737) 부산시 남구 대연3동 599-1, 부산수산대학교 응용수학과.

Wegman and De Prist(eds.,1985), Becker, Cleveland and Wilks(1987), Cleveland and McGill(eds.,1988), Young, Kent and Kuhfeld(1988), Weihs and Schmidli(1990)). 그러나, 그 중요성에 비해 신문사에서는 통계 그래픽스를 잘못 적용, 강요하고, 신문을 보는 일반 대중은 잘못 인식, 해독하는 악순환의 고리가 끊어지지 않고 되풀이 되고 있다. 시각화 작업이 강한 인상을 주는 만큼, 그로 인한 피해도 클 수 밖에 없다. 강하지만 잘못된 메시지를 남기는 통계 그래픽스로 인해 현실에 대한 편견이 생기는 것이다. 본 논문에서는 언론매체를 대상으로 이러한 통계 그래픽스의 오용 실태를 조사, 정리하고, 통계 그래픽스의 오용에 대한 실험 및 결과분석을 행하고, 오용을 방지하기 위한 통계적, 제도적 해결 방안을 제시했다.

2. 언론 매체에 있어서 통계 그래픽스의 위치와 기능

2.1 통계 그래픽스의 위치

자료분석은 탐색의 단계와 확증의 단계로 구분되는데, 탐색적 자료분석으로 자료의 구조와 특징 등을 파악한다. 이 탐색적 자료분석시 특히 유용한 것이 통계 그래픽스이다. 통계 그래픽스는 더 넓은 의미의 정보 그래픽스(informational graphics, data graphics, 또는 diagraphics라고도 함.) 범주에 들어간다. 정보 그래픽스는 다음과 같이 5가지 종류로 구분된다.

- ① 지도(map) ② 표(table) ③ 그래프(chart) ④ 사실 상자(facts box)
- ⑤ 다이어그램(diagram)

이 중 통계 그래픽스와 관계를 갖는 것이 ①번과 ③번으로서 언론 매체에서는 통계 그래픽스로 막대그래프(bar chart와 column chart), 꺾은선 그래프(line chart), 원형그래프(pie chart), 그림 그래프(pictogram), 통계 지도(statistical map) 등을 주로 사용한다.

Snee와 Pfeifer(1983)는 통계 그래픽스를 다음과 같이 3종류로 나누고 있다.

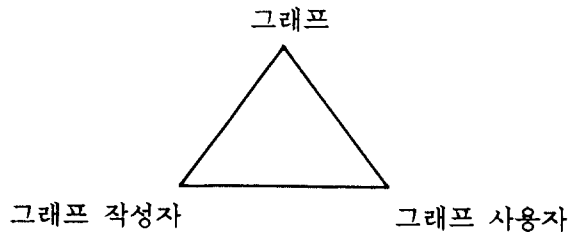
- ① 변수들 사이의 관계를 나타내는 탐색적 그래프
- ② 자료분석에 쓰이는 그래프
- ③ 자료분석의 결과를 전달하거나 전시하는 데 쓰이는 그래프

언론 매체에서 사용하는 그래프는 ③번의 그래프로서, 자료분석의 결과보다는 단순한 정보전달을 나타내는 데 주로 사용되고 있다. 신문이나 잡지가 대상으로 하는 독자들은 일반적으로 통계적 분석 방법을 모르는 사람들이 많으므로 통계분석을 위한 그래프보다는 정보전달을 위한 그래프에 비중이 더 가는 것은 당연하다 하겠다. 신문인 경우는 일(日) 단위 기사 거리에 정보 그래픽스를 그려넣는 작업인 반면, 잡지는 주(週) 단위 기사 거리에 정보 그래픽스를 그려넣는 작업이므로 일의 성격이 조금씩 다르다고 할 수 있다. 매스미디어 경쟁에서 신문, 잡지같은 시각 언론 매체는 TV, 라디오, 유선 방송 같은 시청각 언론 매체와의 경쟁에서 살아 남아야 하는 상황에 닥쳐 있다. 미국 내에서 신문사들이 본업에서는 고전하고, 부대 사업으로 적자를 메꾸는 현상도 생기고 있다. 광고의 매력을 잃어가고 있는 신문광고보다는 TV등에 광고가 물리는 현

상이 우리나라에서도 점차적으로 일어날 것이다. 품질 경영 측면에서 신문이나 잡지사들은 신문이나 잡지가 독자들의 매력을 끌 수 있는 품질을 가지도록 하여야 하는데, 이러한 매력을 발휘할 수 있는 강력한 도구가 바로 시각화 편집이고, 이 시각화 편집에서 중요한 역할을 하는 것이 정보 그래픽스이므로 통계 그래픽스가 언론 매체에서 대단히 중요하다 하겠다.

2.2 통계 그래픽스의 기능

시각정보 전달과정에서 그래프의 효율성은 그래프 사용자의 경험이나 지식, 또는 시각적 인지도에 의해 좌우되기도 하지만, 그래프의 질에 의해서도 좌우된다. 시각정보 전달 과정의 3요소인 그래프, 그래프 작성자, 그래프 사용자 사이에는 다음 <그림 1>과 같은 관계가 성립한다.



<그림 1> 시각정보전달 과정의 3요소

그래프 작성자와 그래프 사용자 사이의 link가 가까우면 가까울수록 그래프 사용자가 추출해 낼 수 있는 정보의 양과 질이 많아질 것이다. 그래프 작성자가 질이 떨어지는 그래프를 작성하거나, 그래프 사용자가 대상그래프에 대한 사전지식 또는 경험이 없거나, 그래프 사용자 자신의 제한성 때문에 시각정보 전달과정은 심하게 파괴되고 만다. 언론매체는 광범위한 독자층을 대상으로 하기 때문에 그래프 사용자가 갖는 약점을 항상 내포하고 있다. 그러므로, 더욱 그래프 작성자는 질 좋은 그래프를 만들어야 하고, 그러기 위해서는 그래프의 디자인에 대한 전문기술이 확고해야 한다.

3. 언론 매체에 나타나는 통계 그래픽스의 실태조사

3.1 실태조사의 배경

서구사회 매스컴에서의 정보 그래픽스의 역사는 지금으로부터 약 180년 전(1806)으로 올라간다. 정보 그래픽스의 구현 방법과 인쇄 기술의 미약함으로 본격적인 정보 그래픽스의 사용에는

4 장대홍

많은 시간이 걸렸다. 초기에 지도와 diagram 위주였던 정보 그래픽스는 제2차 세계대전을 겪으면서 전쟁소식을 신문에 효과적으로 담으려는 기자들의 노력에 의해 많은 발전을 하였다. 독자 입장에서는 정확한 숫자는 금방 잊어 버리나 간단 명료하고 흥미있는 그림이나 그래프는 오래 기억되게 마련이다. 미국의 경우 1970년대에 들어오면서 시각적인 형태로 정보를 표현하는 잠재력이 현실화 되어가기 시작했다. 1970년대 말에서 1980년대 초에 많은 신문들이 점차적으로 정보 그래픽스를 효과적으로 사용하기 시작했다. 그래서, 생겨난 새로운 직책이 바로 그래픽스 편집장(graphics editor)라는 직책이다. 이 그래픽스 편집장은 점차적으로 사용이 증가하고 있는 정보 그래픽스를 확장하고 변경하는 일을 맡은 편집장으로서 뉴스실의 취재 기자들과 편집기자들 그룹과 미술부의 아티스트(artists) 그룹 사이의 가교 역할을 한다. 예로, 미국 시사잡지중 Time지의 경우는 graphics editor가 있고, map과 chart만을 전문으로 하는 artist part가 있다. Newsweek지의 경우는 director of informational graphics가 있다. 그러나, 우리나라의 경우 신문사나 잡지사에게 그래픽스 편집장이라는 직책도 없을 뿐만 아니라 정보 그래픽스만을 전문적으로 취급하는 독립부서가 없다. 앞으로 언론 매체에서 시각화 편집이 점점 중요해질 것이라는 인식이 있기는 하나 전통적이고 보수적인 우리나라 언론매체의 분위기 때문에 현재의 여건은 열악한 편이다. 자연스런 귀결로서 통계 그래픽스의 오용 문제가 자주 발생하게 된다.

3.2 실태조사의 대상

일간 신문중 8개 중앙지(한국일보, 조선일보, 동아일보, 경향신문, 중앙일보, 한겨레신문, 서울신문, 국민일보)와 2개 지방지(부산일보, 국제신문, 부산에 한정함), 잡지중 시사 주간지 3종류(시사저널, 주간조선, Newsweek한국판)를 대상으로 1992년 1월부터 12월까지 1년 동안의 통계 그래픽스 사용에 대한 현황 파악 및 정리를 하였다(국민일보는 사정상 6월부터 12월까지의 반년치 분만 조사 하였음). 처음에는 조사대상을 우리나라 언론 매체중 신문으로 한정하려 했으나 신문과의 비교를 위해 시사 잡지를 첨가시켰고, 외국 시사 주간지의 한국판은 외국 시사 주간지에 나오는 정보 그래픽스를 거의 다시 싣고 있으므로 외국 시사 잡지와외의 비교를 위해 첨가 시켰다. 조사는 두가지 방향으로 진행시켰다.

첫째, 각 일간 신문사 편집부와 각 잡지사 미술부를 대상으로 방문조사를 행한다.

둘째, 대상 신문과 잡지의 1년분을 이용해 통계 그래픽스의 빈도, type, 기사와의 관계 등을 조사한다.

3.3 실태조사의 내용

3.3.1 신문사 및 잡지사의 설문조사

다음과 같은 항목으로 설문조사를 행하였다.

- (1) 통계 그래픽스를 만드는 도구
- ① 통계 그래픽스를 만드는 process

② 통계 그래픽스를 구현하는데 쓰이는 하드웨어와 소프트웨어

(2) 통계 그래픽스 담당자

- ① 통계 그래픽스 담당자가 소속한 부서의 구성과 인원
- ② 통계 그래픽스 담당자의 사내위치(영향력)
- ③ 시각화 편집(visual editing)에 대한 견해
- ④ 그래픽스 편집장(graphics editor)의 필요성에 대한 견해

(3) 통계 그래픽스 교육

- ① 통계 그래픽스 담당자가 통계 그래픽스에 대해 받은 교육, 교육기관, 시기
- ② 통계 그래픽스에 대해 앞으로 받고싶은 교육내용

(4) 통계 그래픽스 오용

3.3.2 신문 및 잡지조사

정보 그래픽스중 통계 그래픽스에 해당하는 것이 그래프(chart)와 통계지도(statistical map)이기 때문에 일반지도(map), 표(table), 사실상자(fact box), 다이어그램(diagram)은 제외 하고 조사를 행했다. 조사 항목은 다음과 같았다.

- ① 신문 발행 날짜와 통계 그래픽스가 나타나는 변수
- ② 통계 그래픽스의 크기 (cm²)
- ③ 통계 그래픽스에 나타나는 자료의 갯수
- ④ ddi (자료밀도지수 data density index)의 값
- ⑤ 모양모수(shape parameter)의 값 (시계열 그래프 (time-series chart)에 한함.)
- ⑥ 통계 그래픽스의 종류
- ⑦ 자료제공처와 작성자 이름의 기입 여부
- ⑧ 통계적 오용 여부와 오용 내용

3.4 실태조사에 대한 분석

3.4.1 설문조사에 대한 분석

(1) 통계 그래픽스를 담당하고 있는 부서와 인원

신문사의 경우는 아래 <표 1>과 같다.

<표 1> 조사 대상 신문사의 통계 그래픽스 담당부서명과 인원

종 류	신 문 명	부 서	인 원
지 방 지	부 산 일 보	편집국 편집부	4 명
	국 제 신 문	"	2 명
중 앙 지	한 국 일 보	홍보실 편집 디자인부	7 명
	중 앙 일 보	편집국 편집부	4 명
	조 선 일 보	"	4 명
	동 아 일 보	"	3 명
	서 울 신 문	"	3 명
	경 향 신 문	"	3 명
	한겨레 신문	"	2 명

한국일보는 다른 신문사와 달리 편집국 편집부 소속이 아닌 홍보실 편집 디자인부 소속으로 되어 있었고, 대부분의 신문사들이 통계 그래픽스를 담당하는 부서를 따로 독립해서 두지않고 미술팀 또는 도안 담당 등의 간이 명칭으로 편집국 편집부 소속으로 두고 있었다. 최고 책임자의 직책도 차장급이었다. 이러한 사실은 사진부가 편집국 산하에서 독립 부서로 있는것과는 대조적인 모습이었다. 이러한 조직에서 알 수 있는 것은, 시각화 편집에 있어서 중요한 세개의 축이 정보 그래픽스, 삽화, 그리고 사진인데 대부분의 우리나라 신문사의 경우 사진에 비해 정보 그래픽스 분야가 미약한 분야임을 알 수 있다. 이러한 사실은 신문에 관한 책자에서도 반영이 되고 있는데 한국 편집 기자회가 편저자인 「신문 편집」이라는 책에서도 컷과 사진에 대해서는 상세히 다루고 있으나 총 447 페이지 분량의 내용중 정보 그래픽스에 관한 부분은 따로 없고 삽화의 설명중 단 한 단락의 설명과, 그래픽스의 보기로 1 페이지에 5개의 그래프만을 제시하고 있을 뿐이다.

잡지사의 경우는 사진부와 아울러 미술부가 따로 있고, 미술부에서 잡지 편집 layout(지면구성) 까지 책임지고 있으므로 신문사 보다는 형편이 나은 편이나 미국 시사 잡지사들처럼 정보 그래픽스부가 따로 독립되어 있지 않기는 신문사와 마찬가지로이다.

시사 잡지사의 경우는 아래 <표 2>와 같다.

<표 2> 조사 대상 잡지사의 통계 그래픽스 담당부서명과 인원

잡 지 명	부 서	인 원
시 사 저 널	편집국 미술부	6 명
주 간 조 선	출판국 미술부	5 명

(2) 통계 그래픽스 담당 부서의 영향력

신문사의 경우는 대부분 독립 부서가 따로 되어있지 않아 편집부의 영향을 많이 받고 있다. 잡지사의 경우는 미술부라는 독립부서가 따로 있으나 통계 그래픽스 담당부서가 따로 독립되어 있지 않으므로 미술부의 편집 디자인 영향하에 있다.

(3) 통계 그래픽스 제작 process

대략 다음과 같은 처리 과정을 밟는다.

- ① 출고부서(주로 취재부)로부터 원고나 기사 수령
- ② 지면 및 크기 결정 (중요도와 기사크기에 따른 지면 및 크기 결정)
- ③ 아이디어 구상, 도안 작성 및 수정(스크린 작업)
- ④ 편집 기자 또는 취재 기자와 상의
- ⑤ 교정 후 제판

②번의 process에서 잡지사의 경우는 미술부의 영향이 큰 반면, 신문사의 경우는 편집기자들의 영향력이 크다.

(4) 통계 그래픽스를 구현하는데 쓰이는 하드웨어와 소프트웨어

대부분 수작업으로 이루어 지고 있으며 최근에 personal computer (IBM PC나 Macintosh)를 이용하려는 시도가 몇몇 신문사에서 진행되고 있으나 아직 미미한 형편이다. 소프트웨어로는 코렐, 포토스타일러, Photoshop, Illustrator 등과 같은 graphics software를 보유하고 있다.

(5) 시각화 편집과 그래픽스 편집장에 대한 견해

전통적이고 보수적인 편집국 자체의 인식 부족으로 여건은 나쁜 상태이다. 그래픽스 편집장에 대해서는 설문조사 결과 담당자들 사이에 아직 확고한 개념 파악이 되어 있지 않다. 담당자의 대다수가 미술대학의 시각 디자인 전공자들이어서, 이들 대부분은 시각 미디어 분야의 다양성과 전문성에 대한 필요성을 강하게 느끼고 있다.

(6) 통계 그래픽스 교육

통계 그래픽스에 대해서 신문사나 잡지사에 들어오기 전에 받은 교육은 거의 없었고, 입사 후 선배 기자들로부터 비정규 교육을 받은 경험 밖에 없었다. 앞으로 받고 싶은 교육 내용은 대략 다음과 같은 순서로 답했다.

① computer graphics 연수 교육

8 장대홍

- ② visual editing 연수 교육
- ③ 기사 내용에 대한 기존 지식을 쌓기위한 교육(예:경제, 역사)

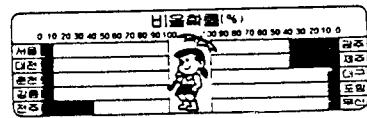
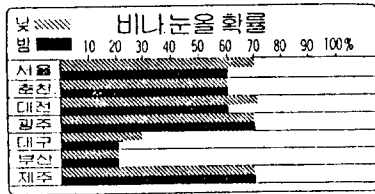
(7) 통계 그래픽스 오용이 대중에게 미치는 영향

응답자 모두 심각하게 생각하고 있다고 답했고, 그 결과에 대한 책임의식도 강했다.

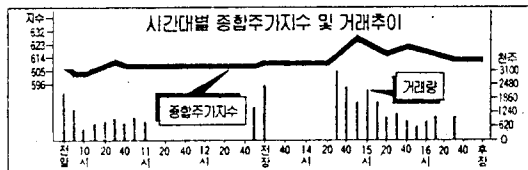
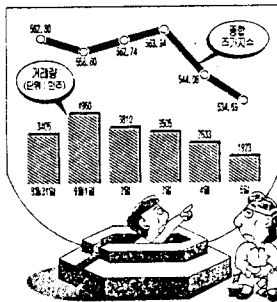
3.4.2 신문및 잡지 조사에 대한 분석

(1) 전반적인 특징

① 신문의 경우 일기 예보에서 기상도 외에 비율 확률이 다음과 같이 table형태나 막대 그래프



② 신문의 경우, 증권 시장의 대중화로 인해 주식시세와 경향이 다음과 같이 막대 그래프, 시계열 그래프 형태로 정기적(매일, 매주)으로 제시되었다.



③ 언론 매체의 그래프들은 분석적 기능보다는 주로 예시적 기능이나 장식적 기능을 위한 그래프들이 많았다. 이는 기사내용에 대한 단순정보 전달을 위해 그래프를 활용한 결과이다.

④ 경제 기사면에 그래프가 가장 많이 나타났다. 이는 신문 기사중 경제 기사가 다른 어느 기

사보다도 수치를 더 많이 포함하고 있는 것과 관계가 깊다.

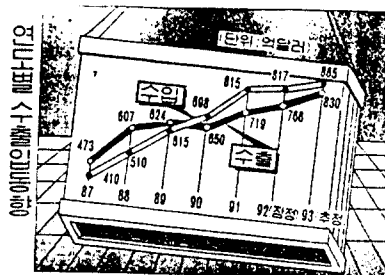
⑤ 신문에 나타나는 상당한 양의 그래프가 잘못 그려져 통계적 요용을 일으키고 있다. 다음 <표3>은 7개의 신문/잡지에 나타나는 그래프중 왜곡이 일어난 그래프의 갯수와 비율이다. 신문에 나타나는 그래프에서는 신문사 구별없이 총 그래프의 40% 가량이 오용이 일어난 그래프로 판명 되었다. 이와같이 오용율이 높게 나타난 주된 이유는 막대 그래프와 꺾은선 그래프에서 같은 종류의 오용이 계속해서 나타나고 있기 때문이다. 잡지의 경우는 시사 저널의 오용율은 Newsweek한국판과 비슷한 비율인 10% 정도이다. 신문과는 달리 이 두 잡지는 막대 그래프나 꺾은선 그래프에서 신문에서 자주 일어나는 것과 같은 종류의 오용이 거의 일어나지 않고 있다. 이런 사실 때문에 오용율이 신문보다 30 - 40% 낮게 나타나게 되었다.

<표 3> 신문/잡지별 오용 발생 건수 및 비율

신문/잡지명	총 그래프갯수	오용이 일어난 그래프의 종류별 갯수와 비율				
		막대	꺾은선	원형	기타	계
조선 일보	782	181	145	18	40	384(49%)
부산 일보	346	89	25	17	6	137(40%)
서울 신문	323	87	40	9	4	140(43%)
한겨레신문	302	46	50	8	30	134(44%)
국민 일보*	188	31	35	9	4	79(42%)
시사 저널	329	23	17	0	1	41(12%)
Newsweek 한국판	117	7	6	0	1	13(11%)

(* 국민일보는 '92년 6월 - 12월의 반년분임)

⑥ 신문에 나타나는 막대 그래프와 꺾은선 그래프중 상당한 양의 그래프가 다음 그래프처럼 수직축 눈금이 전혀 명시되지 않고 있다. 다음 그래프에서 수직축 눈금이 없다 보니 수출을 나타내는 꺾은선의 기울기가 반영되었는데, '88년 607억 달러에서 '89년 624억 달러로 증가시(증가폭이 17억 달러)에는 꺾은선의 기울기가 반영되었는데, '89년 624억 달러에서 '90년 650억 달러로 증가시(증가폭이 26억 달러)에는 꺾은선이 평행으로 놓여 있어 변화가 없어 꺾은선에 기울기가 반영되지 않는 오용을 일으켰다.



⑦ 신문인 경우는 배경 그림이 있는 그래프의 비율이 큰 반면 잡지의 경우는 배경 그림이 있는 그래프들의 비율이 작다. 이러한 현상이 생기는 것은 잡지의 경우는 칼라를 쓰기 때문에 독자의 시선을 끌 수 있는 강한 도구가 있는 반면, 신문은 아직까지 흑백이기 때문에 독자들의 시선을 끌기 위해 배경 그림을 선호하게 되기 때문이라고 생각된다. 다음 <표 4>는 신문/잡지별 배경 그림이 있는 그래프의 갯수와 비율을 나타낸 표이다.

<표 4> 신문/잡지별 배경그림이 있는 그래프의 갯수와 비율

신문/잡지명	총그래프 갯수	배경이 있는 그래프 갯수와 비율
조선 일보	782	586 74.9%
부산 일보	346	239 69.1%
서울 신문	323	218 67.5%
한겨레신문	302	164 54.3%
국민 일보	188	131 69.7%
시사 저널	329	42 12.8%
Newsweek한국판	117	6 5.1%

(2) 그래프 갯수

다음 <표 5>는 각 신문별 1년치분 그래프 갯수를 나타낸다.

<표 5> 각 신문별 92년도분 총 그래프 갯수

신 문 명	그 래 프 갯 수
조 선 일 보	7 8 2
경 향 신 문	6 8 1
중 앙 일 보	6 7 8
한 국 일 보	5 7 6
동 아 일 보	3 8 4
부 산 일 보	3 4 6
서 울 신 문	3 2 3
한겨레 신문	3 0 2
국 제 신 문	2 6 7

제일 적은 국제신문과 제일 많은 조선일보와는 약 3배의 차이가 있다. 2개의 그룹으로 나누었을 때 상위 그룹(조선일보, 경향신문, 중앙일보, 한국일보)의 평균 갯수는 679개(약 2개 / 일), 하위 그룹(동아일보, 부산일보, 서울신문, 한겨레신문, 국제신문)의 평균갯수는 324개(약 1개 / 일)이다.

다음 <표 6>은 각 잡지별 일년치분 그래프의 갯수를 나타낸다.

<표 6> 각 잡지별 92년도분 총 그래프 갯수

잡 지 명	그 래 프 갯 수
시 사 저 널	3 2 9
Newsweek 한국판	1 1 7
주 간 조 선	2 4

Newsweek한국판은 미국의 대표 시사 주간지 중의 하나인 Newsweek지의 그래프를 거의 대부분 그대로 제시하고 있으므로 미국의 대표적인 시사잡지사의 경우라고 생각해도 되겠다. 그런데, 이 Newsweek한국판에 나타난 그래프 갯수의 약 3배 가량의 분량(약 7개/주)이 시사저널에 나타나고 있다. 미국 Newsweek지의 미술부 인원이 15명인 반면 시사저널 미술부 인원이 6명인 것을 비교하면 놀랄만한 일이라 하겠다. 반면, 주간조선은 미술부 인원이 5명으로 시사저널 미술부 인원의 약 83% 가량으로 거의 같으면서도 그래프 양은 시사저널 그래프 양의 약 7% 정도 일뿐이다. 이런 사실에서 알 수 있는 것은 통계 그래픽스의 활용정도는 구성 인원수보다는 구성원들이 갖고있는 통계 그래픽스에 대한 인식도나 활용 의지에 달려 있다고 하겠다.

(3) 그래프의 크기 및 자료의 갯수

신문의 경우 대상 신문중 한겨레신문을 제외한 9개 신문사들이 세로짜기 편집을 하기 때문에 그래프의 크기에서 세로가 2단 내지 3단의 크기를 고정적으로 갖는다 (1단은 약 3.4-3.8 cm). 그래프 갯수가 가장 많은 조선일보의 경우 그래프의 크기와 자료의 갯수에 대한 정보는 아래 <표7>과 같다. 중앙값으로 보았을 때 그래프의 크기는 47.25cm²이고 자료의 갯수는 8개이었다. 거의 대부분의 그래프에서 자료의 갯수가 25개 이하이었다. 잡지의 경우는 신문과 달리 가로짜기 편집을 하기 때문에 세로의 크기를 단의 크기에 맞추어야 하는 경우는 없었다. 시사잡지중 그래프 갯수가 제일 많은 시사저널의 경우 그래프의 크기와 자료의 갯수에 대한 정보는 아래 <표8>과 같다. 중앙값을 보면 그래프의 크기는 35.38cm²이고 자료의 갯수는 9개이어서, 그래프의 크기면에서는 신문인 조선일보보다 약 10cm² 정도 작고, 자료의 갯수면에서는 조선일보와 비슷했다.

<표 7> 백분위수에 따른 그래프의 크기와 자료의 갯수(조선일보)

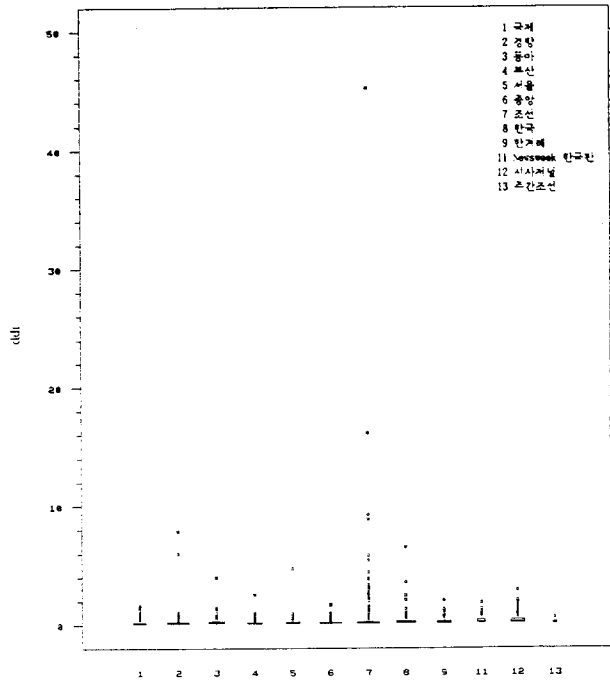
백분위수	크기(cm ²)	자료의 갯수
0 %	7.80	2
25 %	39.35	5
50 %	47.25	8
75 %	62.00	12
100 %	359.70	730

<표 8> 백분위수에 따른 그래프의 크기와 자료의 갯수(시사저널)

백분위수	크기(cm ²)	자료의 갯수
0 %	6.12	2
25 %	19.78	6
50 %	35.38	9
75 %	60.90	15
100 %	945.48	200

(4) 자료밀도지수의 값

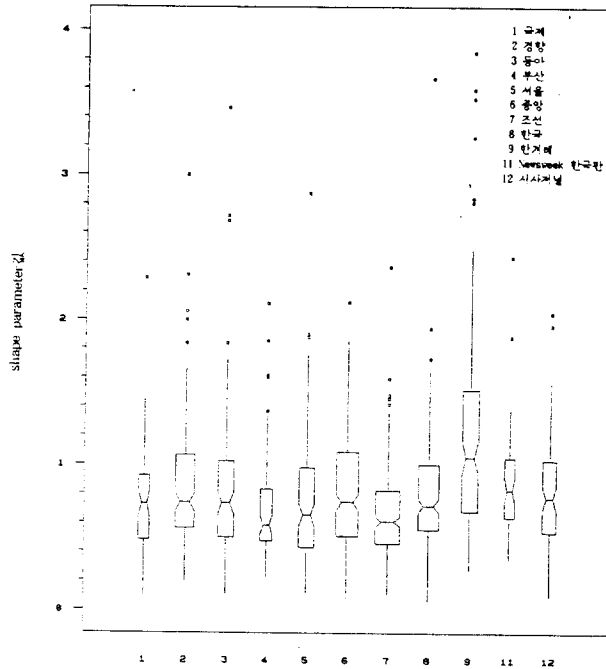
자료밀도지수란 '자료의 갯수/cm²'로 정의되는데, <그림 2>의 notched box plot에서 보는 바와 같이 신문이나 잡지의 구별없이 대다수 그래프들의 ddi값이 0.5이하임을 알 수 있다. 이렇게 ddi값이 작은 이유는 대다수의 그래프들이 배경 그림을 갖고 있는데, 이 배경 그림이 많은 면적을 차지하면서 ddi 값을 작게 만들어 주고 있다.



<그림 2> 신문/잡지별 ddi에 대한 multiple notched box plot

(5) 모양모수의 값

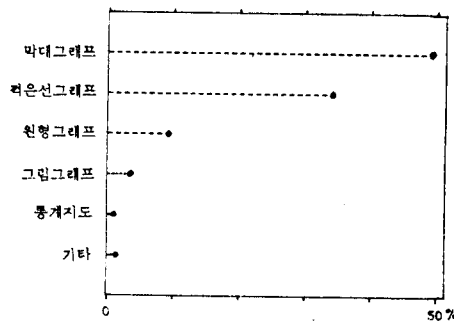
모양모수란 '그래프의 세로길이/그래프의 가로길이'로 정의되는데, 다음 <그림 3>은 각 신문이나 잡지의 시계열 그래프들의 모양모수 값에 대한 notched box plot 이다. 이 그림에서 알 수 있듯이 한겨레신문의 경우를 제외하고 대부분의 그래프들의 모양모수 값이 1보다 작다. 즉, 세로보다 가로가 긴 그래프들이 많다. 각 신문이나 잡지 시계열 그래프들의 모양모수의 중앙값을 보면 0.5-0.9 사이임을 알 수 있다. 한겨레신문의 경우는 모양모수의 중앙값이 1보다 크고, 한겨레신문의 notch가 다른 신문이나 잡지의 notch와 겹치지 않으므로 유의 수준 5%에서 한겨레신문의 중앙값이 다른 신문이나 잡지의 중앙값하고는 서로 다르다는 것을 알 수 있다. 즉, 한겨레신문은 다른 신문이나 잡지보다는 가로보다 세로가 긴 그래프가 많다는 뜻이다.



<그림 3> 신문/잡지별 모양모수에 대한 multiple notched box plot

(6) 통계 그래픽스의 종류

다음 <그림 4>에서 보는 것처럼 전 언론 매체는 평균적으로 막대 그래프와 꺾은선 그래프가 전 그래프의 약 80%정도를 차지하고 있다. 심지어, 서울신문의 경우 이 두 그래프가 전 그래프의 90%를 차지하기도 한다. 나머지 20%가량을 원형 그래프 → 그림 그래프 → 통계지도 → 기타 (산포도, 관계형 그래프(relational graph) 등 순으로 나누어 갖는다. 한겨레신문의 경우는 다른 신문이나 잡지와는 다르게 그림 그래프가 원형 그래프보다 더 많이 쓰였다. 막대그래프와 꺾은선 그래프에 원형 그래프를 포함하면 전 언론매체 그래프의 약 90% 정도를 차지한다. 이



<그림 4> 조사대상 전 언론매체의 그래프 구성비

사실이 나타내는 것은 언론매체에 쓰이는 통계 그래픽스가 거의 막대 그래프, 꺾은선 그래프, 원형 그래프로 한정되어 있어 그래프 종류가 다양하지 않다는 것이다. 이러한 현상은 언론매체의 기사 내용이 일반 독자를 고려해 범용성을 갖는다는 것과 무관하지 않다. 즉, 기사 내용상 과학 잡지나 학술 저널에서 많이 보는 것과 같은 통계 그래픽스(예를 들어, 관계형 그래프)가 많이 쓰이지 않는다는 것이다.

전 그래프중 약 8%가 다중 척도(multiple-amount scale)를 갖는 그래프이었다. 주로 꺾은선 그래프와 막대 그래프가 같이 그려져 있었다.

(7) 자료제공처와 그래프 작성자 이름의 기입 여부

다음 <표 9>는 각 신문이나 잡지별 그래프중 자료 제공처 및 그래프 작성자의 이름을 명시한 그래프의 갯수와 비율을 정리한 표이다. Newsweek 한국판의 거의 모든 그래프(93%)가 자료제공처를 제시하고 있는 것과는 대조적으로 거의 대부분의 우리나라 언론매체 그래프가 자료제공처를 명시하지 않고 있다. 또한, Newsweek 한국판이 간단한 그래프가 아니면 작성자 이름이 명기되어 있는 것(35%)과는 달리 우리나라 언론매체에서는 상당한 양의 그래프가 작성자의 이름이 빠져 있다. 재미있는 사실은 중앙일보나 시사저널이 다른 신문이나 잡지와는 달리 자료제공처를 명기한 그래프의 비율이 40%가 넘는다는 것과, 중앙일보가 Newsweek 한국판보다도 그래프 작성자의 이름을 명기한 그래프의 비율이 10% 가량 높다는 사실이다.

<표 9> 각 신문/잡지별 자료 제공처 및 그래프 작성자 명기 그래프 수 및 비율
(괄호안은 비율)

신문/잡지명	총그래프 갯수	자료제공처를 명기한 그래프수	그래프 작성자를 명기한 그래프수
조선 일보	782	176 (23)	6 (1)
경향 신문	681	47 (7)	12 (2)
중앙 일보	678	299 (44)	327 (48)
한국 일보	576	10 (2)	12 (2)
동아 일보	384	61 (16)	31 (8)
부산 일보	346	7 (2)	6 (2)
서울 신문	323	0 (0)	5 (2)
한겨레신문	302	24 (8)	12 (4)
국제 신문	267	16 (6)	0 (0)
시사 저널	329	209 (64)	36 (11)
Newsweek 한국판	117	109 (93)	41 (35)
주간 조선	24	2 (8)	0 (0)

(8) 통계적 오용의 type

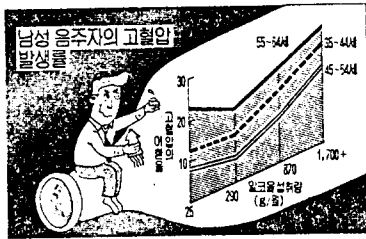
통계 그래픽스의 오용에 대한 연구는 Schmid(1983), Tufte(1983), Wainer(1984), Jaffe와 Spirer(1987), Jarvenpaa(1988) 등이 있는데, 이 연구 내용들을 참조하여 우리나라 언론매체의 통계 그래픽스의 오용에 대한 type은 다음과 같았다.

- ㉠ 자료의 크기와 그래프의 크기가 비례하지 않는다.
- ㉡ 시계열 그래프에서 시간축의 눈금 간격이 일정하지 않다.
- ㉢ 같은 시간대의 비교를 하지 않는다.
- ㉣ 그래프에서 자료가 빠져 있다.
- ㉤ 그래프에서 수직축의 눈금이 중간에서 변경 되거나 그래프의 줄임 표시가 있다.
- ㉥ 그래프를 입체화 시키기 위하여 투영도법을 무리하게 적용한다.
- ㉦ 그래프에서 배경 그림이 자료에 대한 해독을 방해한다.
- ㉧ 시계열 그래프에서 수평축인 기준선을 공유하지 않는다.
- ㉨ 중요한 그림 요소를 빠뜨리거나 불필요한 그림 요소를 첨가시켜 그래프상의 수치 비교를 방해한다.
- ㉩ 자료에 맞지 않는 그래프를 선택하여 그린다.
- ㉪ 자료에 대한 오차를 표현할 때 아래의 통계적 변동중 어떤 오차인지를 밝히지 않는다.
 1. 표본평균 \pm 표본표준편차
 2. 표본평균 \pm 표준오차
 3. 모평균에 대한 $100(1-\alpha)\%$ 신뢰구간 (여기서, α :유의수준)
- ㉫ 자료값이 범위를 갖는 경우에 표시를 하지 않는다.
- ㉬ 독자들의 시각적 암시(visual metaphor)를 무시한다.
- ㉭ 배경 그림만 있고 그래프가 없다.
- ㉮ 부주의하여 그래프 요소에 대한 설명이 틀리거나 빠져 있다.
- ㉯ 원형 그래프를 변형하여 타원, 사각형, 육각형 그래프 등을 이용할 때 각 범주의 면적을 고려하지 않는다.
- ㉺ 시계열 그래프에서 자료점들을 연결할 때 흥미를 끌기위해 직선이 아닌 다른 표현을 쓴다.

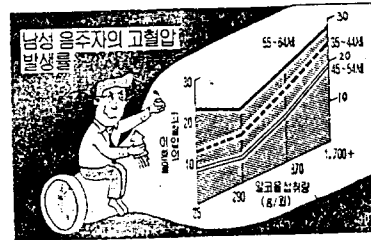
4. 통계 그래픽스 오용에 대한 실험 및 결과분석

부산수산대학교 응용수학과 2학년(33명)과 3학년(40명)을 대상으로 다음과 같은 실험을 실시하였다. 응용수학과 2학년 학생들은 대부분 통계학에 대한 지식이 고등학교 수학과목의 확률, 통계단원 정도만을 알고 있는 정도의 학생들이고, 3학년 학생들은 통계학을 1학기 들었고, term paper로 각자의 가정에서 구독하는 약 4개월치분(3월-6월)의 신문에 나타나는 통계 그래픽스에 대해 평가하는 숙제를 제출했던 학생들이다. 실험에 사용한 그래프는 조사대상 신문 중에서 고른 그래프들이다.

<실험 1> 다음 두 개의 그래프에서 (a)그래프는 신문사가 제시한 원래 그래프이고, (b)그래프는 약간의 수정을 거친 그래프이다. 응용수학과 3학년 학생들을 대상으로 수정 전, 후의 각각의 그래프에서 월 알코올 섭취량이 1,700g이상일 때의 각 연령 그룹별 고혈압 발생률을 명기하게 하였다. 수정 전의 (a)그래프는 입체 감각을 주기위해 경사지게 그리다 보니 그림 인식작업 (graphical perception)에서 볼 때 수치의 해독(decode)이 어려운 그래프이다. 이 점을 보완하기 위해 단지 수직축 scale을 오른쪽에 표시해서 수정된 (b)그래프를 작성했다.

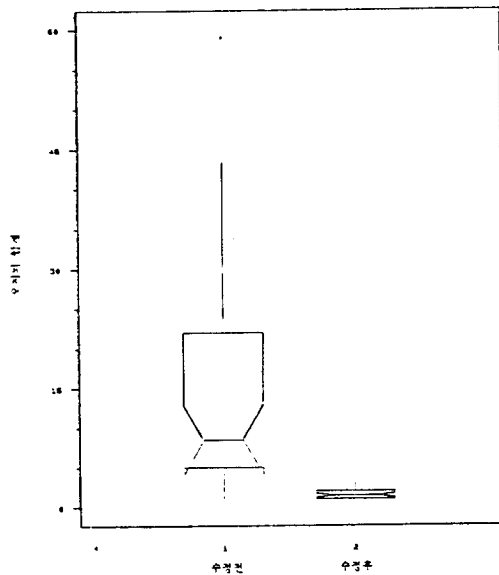


(a)



(b)

<결과> 오차 = |인식된 백분율 - 원래의 백분율| 로 정의하고, 3개의 연령그룹의 오차의 합계를 비교측도로 하여 notched box plot를 그려보니 아래 <그림 5>와 같았다.



<그림 5> 실험 1의 결과에 따른 multiple notched box plot

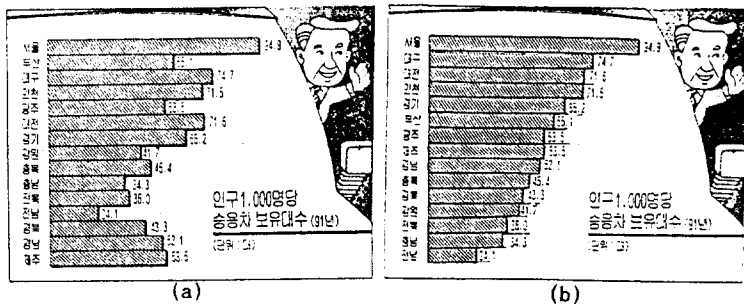
<분석> 수정전 그래프에 대해서는 중앙값이 8.5, 사분위수 범위가 17, 수정 후 그래프에 대해서는 중앙값이 1.45, 사분위수 범위가 1이었다. 2개의 notch가 서로 겹치지 않으므로 유의수준 5%에서 서로의 중앙값이 차이가 난다. 즉, 수정 후의 그래프 해독이 수정 전의 그래프에 비해 현저히 나아짐을 알 수 있다. 수직축 scale을 오른쪽에 표시한 작은 수정 작업으로 그림인식 작업에서 커다란 효과를 얻었다. 그래프 담당자가 그래프를 그리면서 기호화한 정보를 독자가 차후에 신문이나 잡지에 나타나는 그래프를 보면서 시각적으로 해독하는 것이 그림 인식작업인데, Cleveland(1985,1990), Cleveland와 McGill(1984,1986,1987)은 그림 인식작업을 위한 paradigm을 제시하고, 양적 정보를 기호화하는 것은 10개의 기본코드(elementary code)라고 주장했다. 우리는 이 코드를 판단하여 그래프에서 양적 정보를 시각적으로 추출해 내는 것이다. <표 10>은 이 10개의 기본코드의 종류와 코드사이의 서열(이 서열이 높을수록 그림에서 양적 정보를 시각적으로 추출해 내기가 쉽다.)을 나열한 표이다.

<표 10> 기본코드와 서열

Rank	Code
1	Positions along a common scale
2	Positions along identical, nonaligned scales
3	Lengths
4	Angles
4-10	Slopes
6	Areas
7	Volumes
8	Densities
9	Colour saturations
10	Colour hues

수정 전 그래프에서 해독하는 그림인식작업은 rank 3인 길이(length)인데 수정 후 그래프에서 해독하는 그림인식작업은 rank 1인 공통 눈금상의 위치(positions along a common scale)이다. 서열이 3에서 1로 올라가면서 오차가 크게 줄어들게 되었다.

<실험 2> 다음 두 개의 그래프에서 (a)그래프는 서울을 중심으로한 지역 중심으로 나열 하였고, (b)그래프는 (a)그래프를 수정해 막대의 길이가 긴 순서대로 나열하여 응용수학과 2학년을 대상으로 각 각의 그래프를 약 10초간 보게한 후 그래프를 제거한 상태에서 1위, 2위, 3위를 열거케 하였다.

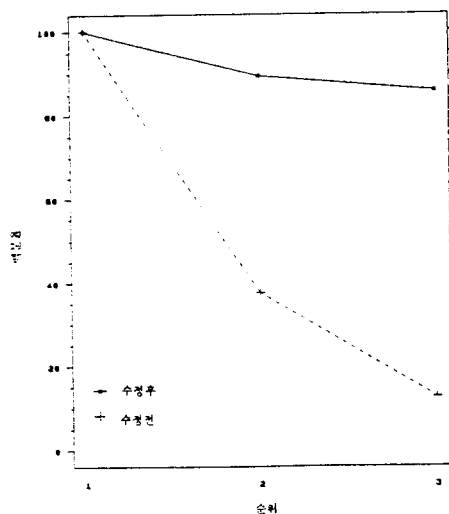


<결과> 다음 <그림 6>은 수정 전, 후 각각의 그래프에서 1위를 옳게 지정한 학생들의 백분율, 1위와 2위를 옳게 지정한 학생들의 백분율, 1위, 2위, 3위 모두를 옳게 지정한 학생들의 백분율을 표시한 그림이다.

<분석> 순위 인식도에 있어서 1위와 2위를 옳게 지정한 학생들의 백분율에서는 약 50%, 1위, 2위, 3위 모두를 옳게 지정한 학생들의 백분율에서는 약 70%의 변화가 일어났다. 재미있는 현상은 수정 전의 그래프에서는 다음 <표 11>과 같이 인천이나 부산이 꽤 언급되었으나 수정후의 그래프에서는 단 1명도 인천이나 부산을 지적하지 않았다.

<표11> 그림 수정전 인천/부산을 2/3위로 선택한 학생수

지역	2 위	3 위
인 천	4명	10명
부 산	8명	4명

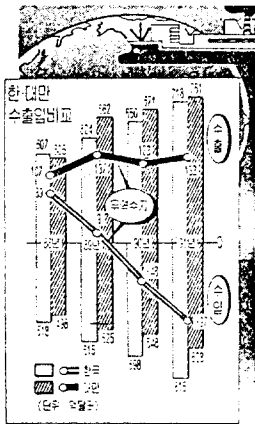


<그림 6> 그래프 수정 전, 후 백분율의 변화

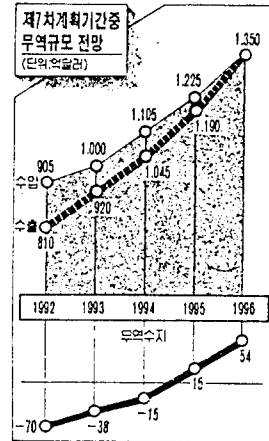
Cleveland는 그림 인식작업을 위한 paradigm으로 기본코드외에 거리(distance)와 탐지(detection)라는 요소를 거론 했는데, 이 실험은 이 2가지 요소의 효과를 알아보는 실험으로서, 수정 후의 그래프에서 큰 효과를 보았다. 이 그래프의 제목에서 나타나듯이 중요한 주제는 각

사도의 순위이다. 그러므로, 막대의 길이 순으로 나열하는 것이 타당하다.

<실험 3> 다음 2개의 그래프는 수출입액과 무역수지에 관한 그래프들이다. 응용수학과 2, 3학년 대상으로 두 그래프의 문제점을 지적하게 하였다.



(a)



(b)

<결과> 아래 <표 12>는 두 그래프 각각에 대해 아래 분석의 지적사항과 같은 중요한 문제점을 옳게 지적한 학생의 수이다.

<표 12> 실험 3의 결과표

그래프	실험대상 학생수			옳게지적한 학생수			지적율(%)
	2학년	3학년	계	2학년	3학년	계	
a	33	40	73	3	9	12	16.4
b	33	40	73	5	16	21	28.8

<분석> (a)그래프의 지적사항: 수출,수입액의 scale과 무역 수지의 scale이 달라 한국과 대만간의 무역수지 차이를 너무 과장되게 표현하였다.

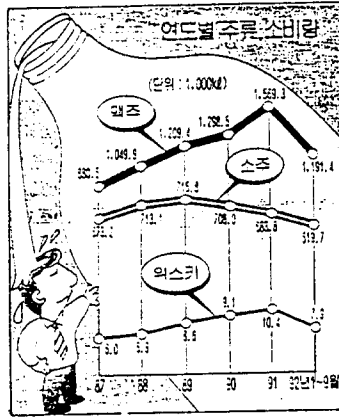
(b)그래프의 지적사항: ①통상적으로 (a)그래프처럼 무역수지 = 수출액-수입액 인데 (b)그래프는 무역 수지의 의미를 다르게 부여하고 있는데, 기사 내용을 보아도 그 의미를 파악할 수가 없다. ②수출, 수입액의 scale과 무역수지의 scale이 달라 무역수지를 나타내는 꺾은선이 과장되어 있다.

공통지적 사항 : 자료 제공처의 표시가 없다.

(b)그래프의 예는 기사내용 중 오해 소지가 있는 부분을 그대로 그래프로 옮겨 생긴 오용이다.

위의 표에서 보는 것처럼 비슷한 자료를 이용하는, 같은 성격의 그래프라 하더라도 (b)그래프와 같은 오용이 있는 그래프가 (a)그래프보다 그림인식 작업상 잘못된 점이 빨리 발견된다.

<실험 4> 다음 그래프를 보이고 주류 소비량이 전체적으로 줄고 있는지의 여부를 물어 보았다. 응용수학과 3학년 학생들에게는 아무런 힌트도 주지않고 답하게 하였고, 응용수학과 2학년 학생들에게는 힌트('시간축을 잘 보아라')를 준 후 답하게 하였다.



<결과> 실험 결과는 다음 <표 13>과 같았다.

<표 13> 실험 4의 결과표

학 년	힌트여부	대상학생수	옳게 답한 학생수와 비율(%)
2학년	유	33	14 42.4
3학년	무	40	5 12.5

<분석> 그래프를 주위 깊게 보면 92년의 수치가 1년분이 아니고 9개월 분이다. 소주를 제외한 술 소비량이 늘고 있으므로 전체 소비량의 추세는 그래프에서 강하게 받는 것과 같은 하향세가 아니고 사실은 상승세이다. 위의 실험 결과는 '시간축을 보아라'와 같은 간단한 힌트가 그래프의 오용을 발견하는데 결정적인 역할을 할 수 있음을 보여주었다. 옳게 답한 비율이 무려 30%나 상승하였다. 통계적 검정 결과도 유의 수준 1%에서 유의한 차이를 나타내었다. 이것이 의미하는 바는 통계 그래픽스 사용자나 작성자 모두에게 통계 그래픽스에 대한 간단한 사전 교육이 주어지면 통계 그래픽스의 질 향상에 크게 기여한다는 것을 의미한다.

5. 통계적, 제도적 해결 방안

5.1 통계적 규칙

Schmid(1983), Tufte(1983), Wainer(1984), Cleveland(1985), Jaffe 와 Spierer(1987) 등은 좋은 그래프를 그리기 위한 규칙들을 다양하게 제시하고 있다. 이에 입각하여 다음과 같은 일반규칙들을 정리할 수 있다.

- ① 자료를 나타내어라.
- ② 그래프를 정확, 단순, 명료하게 그려라.
- ③ 독자들의 흥미를 끌게 하라.

③번 규칙에 있어서는 학자들과 실무담당자들 사이의 견해가 다를 수 있으므로 두 그룹간의 활발한 대화가 필요하게 된다. 또한, 그래프를 평가하는 수치적 측도로서,

①자료밀도지수 ②모양모수 ③인식왜곡지수(perceptual distortion index, lie factor) ④자료잉크비(data ink ratio) ⑤ 그림인식작업을 위한 paradigm에서의 기본코드 서열

등을 고려하여 그래프를 작성하여야 한다.

5.2 제도적 해결방안

<문제점 1> 막대 그래프, 꺾은선 그래프, 원형 그래프가 조사대상 언론매체 평균 전 그래프의 90%정도를 차지하고 있고, 통계적 오용도 이 3가지 그래프에 거의 집중되어 있다.

<해결방안> 언론매체의 기사 내용상 이러한 현상은 자연스러운 것이다. 역설적으로, 이 세가지 그래프가 전 그래프의 약 90%정도를 차지하므로 그래프 작성자가 적어도 이 3가지 그래프만 잘 다룬다면 통계적 오용의 상당한 양을 줄일 수 있을 것이다. 즉, 그래프 작성자가 이 3가지 그래프만 이라도 각 그래프의 특징, 장,단점, 유의사항, 전형적인 오용 예와 수정 방법 등을 철저히 파악하고 있어야 한다. 그러기 위해서는 이 들을 위한 교육연수가 체계적으로 이루어져야 하고, 통계 그래픽스 전문가가 양성되어야 한다.

<문제점 2> 상당한 비율의 그래프에 자료 제공처와 작성자의 이름이 명기되어 있지 않다.

<해결방안> 자료 제공처의 제시는 독자들로 하여금 그래프의 신뢰도를 짚 수 있게 하는 기준이 된다. 그래프의 질을 평가할 때 작성된 그래프 자체만 평가하지 말고, 자료 제공처의 제시여부도 평가 대상에 넣어 평가하여야 한다. 어느 기관이 자료를 제시하였느냐에 따라 그래프에 나타나는 수치의 질이 판가를 나는 것이다. 또한, 모든 신문이나 잡지에서 기사나 사진에 대해서는 일일이 기사를 쓰거나 사진을 찍은 기자의 이름이 명기되어 있는데 그래프에서는 거의 그래프 작성자의 이름이 빠져 있다. 그래프도 담당기자의 하나의 창작품이다. 모든 미술 작품에 작가의 싸인이 들어 가듯이, 아주 간단한 그래프가 아닌 이상 그래프에는 작성자의 이름이 들어 가야 한다. 그래프 작성 담당 기자들이 그래프의 내용에 대한 책임과 아울러 권리도 누려야

한다.

<문제점 3> 통계 그래픽스의 기능은 기본적으로 예시(illustration), 분석(analysis), 계산(computation), 장식(decoration)의 4가지 기능이 있으며, 그래프 작성시의 원리로서, 그래프의 자료를 눈에 띄게 하며, chartjunk(그래프 쓰레기, 그래프에서 불필요한 부분)를 없애는 것이 중요하다. 그러나, 설문조사 결과 그래프 담당자들이 의외로 그래프 자체보다 그래프에 딸린 배경 그림에 더 신경을 쓰는 것을 발견했다.

<해결방안> 독자의 흥미를 끌기위해 배경그림에 신경을 쓰는 것은 그래프의 장식 기능을 살리는 작업이나, 이 작업이 그래프 작성 원리를 방해하지 않는 선에서 조종을 하여야 한다. 이러한 잘못을 시정하기 위해서는 그래프 담당자들에 대하여 그래프 작성원리, 그래프 작성기법, 그림 인식작업 등의 철저한 교육이 필요하다.

<문제점 4> 언론 매체의 통계 그래프에서 통계적 오용이 일어나도 해당 신문사/잡지사의 담당자들 그룹 선에서 해결 되거나 인지되기 때문에 같은 유형의 통계적 오용이 시정없이 계속 일어나고 있다.

<해결방안> ①설문조사 결과 신문사의 경우 마감시간이 대략 석간인 경우는 11시, 조간인 경우는 6시인데 통계 그래픽스 담당자가 그래프를 작성, 검토, 재작업할 수 있는 시간적인 여유가 없다. 특히, 석간인 경우는 더 심하다. 따라서, 가능한한 신문사나 잡지사내에 정보 그래픽스를 담당하는 부서를 독립부서로 승격시키고, 인원을 보강해야한다.

②정보 그래픽스에 관한 연수를 정기적으로 시행해야 한다.

③설문조사 결과 서울의 경우, 정보 그래픽스 담당자 약 40명 가량이 정기적으로 모임을 갖는다고 한다. 이런 모임에 통계 그래픽스 전공자가 참석하여 활발한 토의가 이루어 질 수 있는 계기가 마련 되어야 한다.

④신문사나 잡지사에서 통계 그래픽스 전공자를 기자로 뽑거나, 통계 그래픽스 전공자를 자문형식으로 참여케 하여 신문사나 잡지사의 정보 그래픽스에 대한 모니터링을 제도화 시켜야 한다.

⑤신문사별로 정보 그래픽스에 관한 지침서가 만들어져 적어도 정보 그래픽스 생성처리과정이 표준화되어야 한다.

지침서에는 최소한 다음과 같은 내용이 들어 있어야 한다.

- a. 정보 그래픽스 생성 처리 과정
- b. 정보 그래픽스의 종류, 특성, 사용예
- c. 정보 그래픽스 작성 요령
- d. 오용된 정보 그래픽스 탐색 및 수정방법

<문제점 5> 현재 신문사나 잡지사에서 통계 그래픽스를 담당하는 담당자들이 거의 대부분 미술대학 시각 디자인 전공자들인데 미술대학 학부 커리큘럼에 정보 그래픽스에 관한 교과 과정이 전혀 없는 실정이다.

<해결방안> 미술대학 응용미술 분야 커리큘럼에서 사진은, 그것이 갖고 있는 예술성때문에 교

과 과정에서 큰 비중을 차지하고 있으나, 상대적으로 정보 그래픽스에 관한 교과 과정은 전무하다. 따라서, 미술대학 응용미술 분야 커리큘럼에 정보 그래픽스에 관한 교과 과정을 개설해야 한다.

<문제점 6> 현재 정보 그래픽스에 대해 체계적으로 가르칠 수 있는 연수 기관이나 책자가 전무한 상태이다.

<해결방안> 서구의 경우 정보 그래픽스에 관한 책자의 역사는 꽤 깊다. '통계 그래픽스의 아버지'라 불리는 Playfair는 1786년에 「The Commerical and Political Atlas」를 발간 했다. 지금도, 정보 그래픽스나 통계 그래픽스에 관한 책자가 계속 출간 되고 있다. 정보 그래픽스에 관한 외서들(Cleveland(1985), Tufte(1983, 1990), Schmid(1983), Finberg와 Itule(1990) 등)의 번역 사업이나 정보 그래픽스에 관한 저술이 관련 학계를 중심으로 활발히 진행 되어야 한다. 또한, 관련 학계나 관청(예로, 통계학, 응용미술, 지도학, 통계청 등) 등이 연합하여 정보 그래픽스 전문가를 양성 시킬 수 있는 연수 기관이나 연수 과정을 마련 해야 한다.

<문제점 7> 대학교 교양 과목으로서의 기초 통계학 강좌의 내용이 기술 통계학 보다는 추측 통계학 위주로 구성되어 있고 기초 통계학 교재의 내용을 보면 통계 그래픽스중 언론 매체에 자주 등장하는 그래프(꺾은선 그래프, 막대 그래프, 원형 그래프, 그림 그래프)와 통계 지도에 대한 언급은 아예 없거나, 있어도 그래프 사용자에게 도움을 줄 수 있는 정도의 내용이 전무한 상태이다. 기초 통계학 교재를 조사한 결과 28권의 기초 통계학 책중 위의 그래프에 대해 전혀 언급이 없는 책이 무려 17권이 되었고, 언급한 책들도 언급한 분량이 평균 2 페이지 정도 밖에 안 되었다.

<해결방안> 대학교 기초 통계학의 내용에서 기술 통계학에 대한 부분을 대폭적으로 늘이고, 통계 그래픽스에 대한 부분도 상당 부분 첨가해야 한다.

또한, 기본적인 그래프에 대해서는 각 type 별로 기능, 특징, 장.단점, 유의사항, 사용예, 대표적 인 오용예 등을 포함시켜야 한다.

<문제점 8> 대학교 통계학과 및 유사 학과에서 학부 및 대학원 과정중 통계 그래픽스에 관한 강좌 개설이 미흡한 형편이다.

<해결방안> 통계 그래픽스 영역은 통계학과 컴퓨터 그래픽스의 학제간 연구(interdisciplinary study)로서 관련분야에 대한 강좌 개설이 시급하다.

<문제점 9> 고등학교 수학교과 과정중 통계 단원이 추측 통계학에 치우쳐 있고, 통계 그래픽스에 관한 부분은 히스토그램을 빼면 전무한 형편이다. 또한, 확률, 통계단원에 할당되는 시간 수가 다른 수학 단원들에 비해 너무 적다.

<해결방안> 고등학교 수학 교과과정을 크게 수정해서 통계 분야를 순수수학 분야와 대등하게 구성해야 한다. 또한, 통계 그래픽스에 관한 부분을 대폭 보강해야한다. 적어도, 언론 매체에 자주 등장하는 그래프와 통계 지도에 관해서는 각 그래프의 특징과 작성방법, 보는 방법, 통계적 오용의 예와 해결 방법을 필수적으로 가르쳐야 한다. 1972년 뉴욕 주립대학교에서 발간한 「Graphs and Statistics」와 같은 resource handbook이 좋은 참고 자료가 될 것이다.

6. 결론

본 논문에서는 우리나라 언론 매체에 나타나는 통계 그래픽스의 오용 문제에 대하여 실태조사와 실험을 행하였고, 통계적, 제도적 해결 방안을 제시하였다. 이 연구는 더 넓은 의미의 그래픽스 활용에 대한 연구와도 밀접한 관련이 있다. (미국에서는 (컴퓨터)그래픽스가 피교육자에게 주는 영향에 대한 연구가 활발하다 (Beckman(1988), Coles(1989), Estes(1990)). 그러므로, 이 연구의 확장으로서 우리나라 교육기관(국민학교에서 대학교까지)에서의 그래픽스 활용 현황, 그래픽스 오용에 대한 연구 및 교수수단(teaching tool)으로서의 그래픽스에 대한 연구 등이 있을 수 있다.

7. 참고문헌

- [1] 한국 편집 기자회견 (1991). 신문 편집, 녹원 출판사, 서울.
- [2] Becker, R. A. , Cleveland, W. S. and Wilks, A. R. (1987). Dynamic graphics for data analysis, *Statistical Science*, Vol. 2, 355-395.
- [3] Beckman, C. E. (1988). Effect of computer graphics use on student understanding of calculus concepts, unpublished doctoral dissertation, West Michigan University.
- [4] Chamber, J. M. , Cleveland, W. S. , Kleiner, B. and Tukey, P. A. (1983). *Graphical Methods for Data Analysis*, Wadsworth, Monterey, CA.
- [5] Cleveland, W. S. (1985). *The Elements of Graphing Data*, Wardsworth, Monterey, CA.
- [6] Cleveland, W. S. (1990). A model for graphical perception, *1990 Proceedings of the section on Statistical Graphics, American Statistical Association*, 1-24.
- [7] Cleveland, W. S. and McGill, M. E. (1988). *Dynamic Graphics for Statistics*, Wadsworth, Inc., Belmont, CA.
- [8] Cleveland, W. S. and McGill, R. (1984). Graphical perception : theory, experimentation, and application to the development of graphical methods, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 79, No. 387, 531-554.
- [9] Cleveland, W. S. and McGill, R. (1986). An experiment in graphical perception, *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol. 25, 491-500.
- [10] Cleveland, W. S. and McGill, R. (1987). Graphical perception: the visual decoding of quantitative information on graphical displays of data, *Journal of the Royal Statistical Society*, A150, 192-229.
- [11] Coles, C. D. (1989). The effects of graphing with the microcomputer in college precalculus mathematics, unpublished doctoral dissertation, The University of Texas at Austin.
- [12] Estes, K. A. (1990). Graphical Technologies as instructional tools in applied calculus: impact on instructor, students, and conceptual and procedural achievement,

- unpublished doctoral dissertation, University of South Florida.
- [13] Finberg, H. I. and Itule, B. D. (1990). *Visual Editing*, Wadsworth, Inc., Belmont, CA, 121-179.
- [14] Jaffe, A. J. and Spierer, H.F. (1987). *Misused Statistics*, Marcel Dekker, Inc., New York, 64-86.
- [15] Javenpaa, S. L. (1988). Empirical investigation of Tufte's "Lie Factor" with computer-generated graphics, *IFAC Man-Machine Systems*, 335-338.
- [16] Mahon, B. H. (1977). Statistics and decisions: the importance of communication and the power of graphical presentation, *Journal of the Royal Statistical Society*, A140, 298-307.
- [17] Schmid, C. F.(1983). *Statistical Graphics*, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- [18] Snee, R. D. and Pfeifer, C. G. (1983). Graphical Representation of Data in *Encyclopedia of Statistical sciences*, Vol. 3, S. Kotz and N. L. Johnson, eds. John Wiley and Sons, New York, 488-511.
- [19] The University of The State of New York (1972). *Graph and statistics*, a resource handbook, New York.
- [20] Tufte, E. R. (1983). *The Visual Display of Quantitative Information*, Graphics Press, Cheshire, CT.
- [21] Tufte, E. R. (1990). *Envisioning Information*, Graphics Press, Cheshire, CT.
- [22] Wainer, H. (1984). How to display data badly, *The American Statistician*, Vol. 38, 137-147.
- [23] Wegmen, E. J. and DePriest, D. J. (eds.) (1985). *Statistical Image Processing and Graphics*, Marcel Dekker, Inc. New York, 187-343.
- [24] Weihs, C. and Schmidli, H. (1990). Online multivariate exploratory graphical analysis, *Statistical Science*, Vol. 5, No. 2. 175-226.
- [25] Young, F. W., Kent, D. P. and Kuhfeld, W. F. (1988). Dynamic graphics for exploring multivariate data, *Dynamic Graphics for Statistics*, W. S. Cleveland and M. E. McGill, eds., 391-424.

A Survey of Misuses of Statistical Graphics in Korean Mass Media and a Study for Statistical and Institutional Solutions to Misuses³⁾

Dae Heung Jang⁴⁾

Abstract

Today, newspapers and newsmagazines are using statistical graphics to provide information and highlight the essence of newspaper stories. When statistical graphics do not present meaningful information accurately, concisely, and in easy-to-understand language, the publication risks a loss of credibility with its readers. Too often newspapers and newsmagazine run faulty graphics. The surge in the use of statistical graphics have created new problems and challengers for editors and artists of newspapers and magazines. We summerize and study the misuse of statistical graphics by means of the research of newspaper and newsmagazine. Experiments were employed to explore the effects of the distorted graphs. This paper suggests the statistical rules for avoiding the pitfalls of statistical graphics and institutional solutions for reforming the knowledge of artists and readers about statistical graphics.

3) This paper was supported by NON DIRECTED RESEARCH FUND, Korea Research Foundation, 1992.

4) Department of Applied Mathematics, National Fisheries University of Pusan, 608-737, KOREA.