

---

# 특정요인에 따른 스트레스 변형지수 알고리즘

한승헌\* · 김영길\*\*

Stress Modification Index Algorithm Following Specific Factors

Seung-heon Han\* · Young-kil Kim\*\*

---

본 연구는 21세기 프론티어 연구개발사업의 일환으로 추진되고 있는  
정보통신부의 유비쿼터스 컴퓨팅 및 네트워크 원천 기반 기술 개발 사업의 지원에 의한 것임

---

## 요 약

스트레스를 측정하는 방법에 대한 연구는 끊임없이 진행되고 있다. 이토록 연구가 계속 진행되고 있다는 것은 우리의 삶에 항상 존재하면서도 해결하기 쉽지 않은 문제이기 때문이다. 스트레스에 대한 개념 정립이 아직 확실하지 않고, 다양한 해석을 하고 있기 때문에 접근방법도 다양하다. 그리고 개인에 따른 스트레스 반응의 차이가 많고, 여러 가지 요인들이 관여하기 때문이다. 본 논문은 심리적 영향과 생체적 영향을 통합해서 지수로 나타내어 스트레스에 대한 요인을 분석하고 해석할 수 있는데 도움이 될 수 있는 변형 지수 알고리즘을 소개한다. 통계 자료와 특정 집단에서 이용되고 있는 측정도구를 중심으로 스트레스의 정도를 지수로 표현하는 알고리즘을 연구하였다.

## ABSTRACT

Study of methods to measure stress has been continuously ongoing. As such, studies have continued because this is an issue that exists in the method of our lives, yet it is hard to solve. The concept of stress is yet to be certain, with diverse interpretations because the approach method is diverse. There are significant differences in individual stress reactions, and several factors are involved. It is necessary to express stress in simple figures and to find out about it easily on a personal level. Consequently, this paper suggests the algorithms to express stress index on the base of a statistics data and a measurement tool which is used in the specific group.

## 키워드

스트레스, 변형지수, 특정집단, 특정요인, 측정도구

## I. 서 론

인간의 삶에는 다양한 환경이 존재하고 그 속에서 여러 가지 일들이 발생하고 있다. 우리들은 그 모든 영역에서 각자 맡은 업무를 수행하고 경험하면서 살아가고 있

다. 개인이 한 영역에서 원활한 활동을 하기 위해서는 다른 사람들과 함께 사회적 관계를 이루게 되는데, 그 관계에서 각자 맡은 역할을 부여받게 된다. 그때 그 역할에 대한 책임과 요구가 있게 마련이다. 그러한 책임과 요구에 적절히 대응하지 못한 개인은 여러 가지 정신적, 육체

---

\* 아주대학교 의용공학과정

\*\* 아주대학교 전자공학부

적 부적응을 경험하게 된다. 이로 인해 외부로부터의 물리적, 정신적 영향을 받게 된다. 아마도 요즘과 같은 세상을 스트레스시대라고 해도 과언이 아닐 만큼 우리들은 스트레스를 느끼며 살아가고 있다. 사회가 빠르게 변화하고 과학이 발달한다는 것은 스트레스 요인들이 그만큼 증가한다는 것을 의미한다. 현재에 존재하는 다양한 병증에는 스트레스가 관여하지 않은 병은 없다고 한다. 그야말로 스트레스는 만병의 근원이라고 불릴 정도로 우리 주변에 존재하고 있다. 스트레스는 대상이 불확실하고 지속적이며 쌓이기 쉬우나, 측정이 어려워 개인의 병에 얼마만큼 관여하고 있는지는 정확히 알 수 없다. 또 스트레스는 심리 및 생리 작용은 물론, 환경까지를 포함해서 생각할 문제인 만큼 작게는 분자, 크게는 우주에 이르기까지 광범위한 관계를 갖고 있다. 따라서 스트레스에는 너무나 광범위한 의미들이 함축적으로 담겨져 있다. 따라서 스트레스에 대한 연구는 아주 중요한 단계에 있다고 말할 수 있다[1][2][3].

스트레스를 측정하기 위한 도구들이 다양하게 나와 있는데, 특히 일반인들이 쉽게 구입해서 이용할 수 있는 설문지를 통해 스트레스 정도를 알아보는 방법이 가장 많다. 의학이 발달하면서 특정 의료기관에서도 스트레스 정도를 측정하는 기기들이 있지만, 아직까지는 일반인들이 스트레스에 대한 관심도와 스트레스로 인해 발생할 수 있는 질병들에 대한 무관심 때문에 직접 방문하는 경우는 드물다. 하지만 세월이 흐를수록 건강에 대한 지식과 관심이 높아져 가고 있는 것은 사실이다. 따라서 스트레스에 대한 연구도 심리학적, 생체학적으로 활발히 진행되고 있는 것이다[4][5].

본 논문에서 사용되는 스트레스 지수 알고리즘은 어떠한 하드웨어나 센서 등을 이용한 측정방법이 아니라, 이미 치료기관에서 사용되고 있는 측정도구를 이용하여 나온 결과를 지수로 표현하는 방법에 대해서 제안했다. 측정 설문지에는 다양한 질문형식의 문장들이 있다. 그에 대한 답을 점수화 하여 합산했을 때 스트레스에 대한 점수 범위가 나타난다. 하지만, 측정 설문지에는 다양한 형태의 점수 범위가 나오기 때문에 생체적 측정결과와 혼합하기 위해서는 간략하게 지수로 표현할 필요가 있다. 그래서 두 지수를 합한 새로운 스트레스 지수를 나타낸다. 그리고 특정 요인을 고려하여 지수에 적용하고 특정집단에서 사용되고 있는 측정도구와 합산하여 스트레스 변형 지수 알고리즘을 제안하려고 한다.

2장에서는 특정집단에 대한 스트레스 상황에 대해서 알아보고, 3장에서는 기존의 지수 처리 알고리즘을 설명하고, 4장에서는 특정집단에 적용한 알고리즘을 제안하고, 마지막 5장에서 결론과 한계점에 대해 기술한다.

## II. 특정집단 및 요인에 대한 스트레스

특정 집단이라 하면 직장, 청소년, 노인, 군인, 주부, 아동기 등 다양한 집단으로 나눌 수 있다. 그리고 특정한 인은 각 집단에 해당하는 개인의 성격, 성별, 연령에 따라 스트레스에 대한 다양한 증상들이 나타난다.

### 2.1 특정집단

사람들은 매일 일상사를 충분히 처리할 수 있는 특정한 양의 적응 에너지를 가지고 태어난다. 산업장면에서 스트레스 및 운동 부족 등의 영향으로 각종 질병에 시달리는 근로자가 급증하고 있다. 특히 직장인 10명 중 9명이 현재 직무로 인한 스트레스를 받고 있으며, 5명 중 2명은 이로 인해 회사를 그만 둔 경험이 있다는 조사 결과가 나왔다. 실제 직무 스트레스 현황 조사 결과에 따르면 직장인 93.7%는 현재 직장생활을 하면서 직무로 인해 스트레스를 받고 있는 것으로 나타났다. 직무 스트레스의 가장 큰 원인은 과도한 업무량과 막중한 책임감이 가장 높게 나왔다.

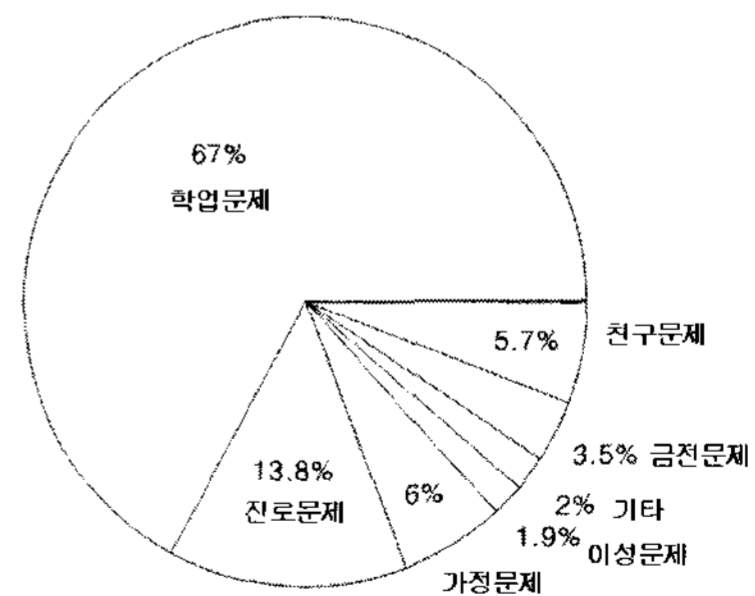


그림 1. 청소년 스트레스 원인  
Fig. 1 Cause of teenagers stress

그림 1은 2006년 국가청소년위원회에서 발간한 자료에 따르면 12~18세 청소년들이 스트레스를 받는 가장 큰 이유는 학업문제(67.0%)라는 조사 결과가 나왔다. 이 결과는 청소년들이 입시라는 테두리 안에서 느낄 수 있는

가장 큰 스트레스이며 고민거리라는 것을 알 수 있다. 또한 가정문제, 친구문제, 이성문제로 고민하는 이유가 상당부분(13.6%)을 차지하는 것은 주변 사람들의 영향을 많이 받고 있다는 것을 알 수 있다.

경제가 발달하고 의학기술이 발달함에 따라 삶의 질이 높아지고 평균수명 또한 증가하고 있다. 이러한 평균수명 증가는 고령화 사회와 출산을 저하를 초래하였다. 이로 인해서 심각한 노인문제가 발생하였다. 농촌노인은 도시노인에 비해 독립적인 삶을 꾸려가고 일상생활에서 스트레스를 거의 느끼지 않는 비율이 높는데 비해 도시노인은 건강이나 경제문제에 만족하는 비율이 높은 것으로 나타났다[6].

### 2.2 특정요인

같은 상황에서 같은 스트레스를 받아도 사람에 따라 나타나는 증상이 다르다. 이것은 스트레스라는 자극에 대해 반응하는 사람들의 특성이 다르기 때문이다. 즉, 스트레스를 잘 견디는 사람이 있는 반면 작은 일에도 스트레스에 쉽게 피곤해지고 힘들어하는 사람이 있다. 하루하루가 다르게 느껴질 만큼 급속도로 변화해가는 현대 사회에서 각 개인에게 가해지는 스트레스는 점점 증가하고 있고, 성격에서 외향적인 사람보다 내향적인 사람이 점점 증가하는 스트레스의 처리에 힘들어하고 있다.

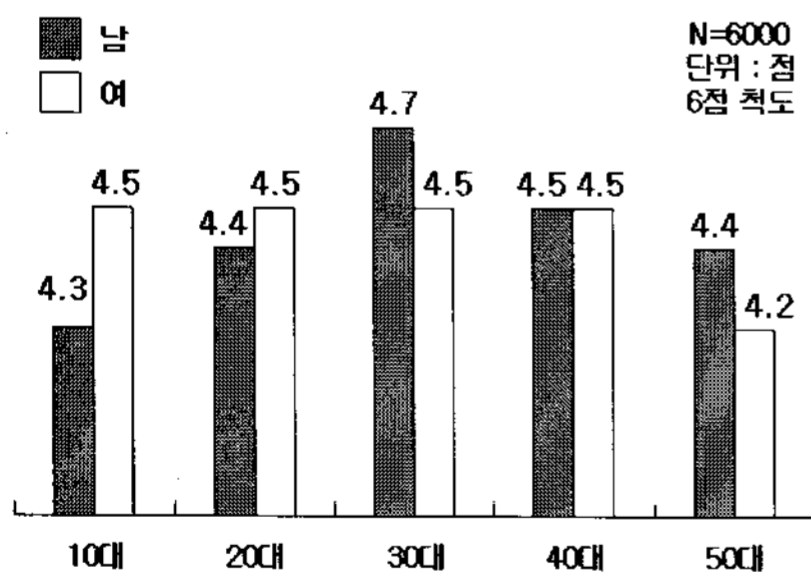


그림 2. 연령별 스트레스  
Fig. 2 Age stress

그림 2에서 보면 10대와 20대는 남자에 비해 여자가 스트레스를 많이 느끼며, 30대와 50대는 남자가 스트레스를 많이 느끼는 것으로 나타났다. 연령별 스트레스를 살펴보면 연령에 해당하는 직업에 대한 스트레스 요인에 대해서도 연관성을 갖고 있다[7][8].

## III. 일반적인 스트레스 지수 알고리즘

### 3.1 기본 개념

생체와 심리적 측정에서 나온 결과를 4개의 지수로 나누었다. 생체지수란, 생체적 도구를 통해 신체적 변화에 대한 측정값들의 범위를 각각 4단계로 나누어 구분한다. 심리지수란, 스트레스 측정 설문지에 대한 점수 범위를 각각 4단계로 나누어 구분한다. 따라서 각각의 지수를 1~4로 정하였다. 그 지수들을 합하여 스트레스 정도에 대한 결과를 구분한다.

### 3.2 지수 처리 방법

그림 3은 심리지수와 생체지수를 혼합하여 얻은 새로운 스트레스 지수를 나타내기 위한 방법이다. 심리지수와 생체지수를 “1~4”까지 설정했는데, “1”은 스트레스에 대한 자극이 거의 없거나 적을 때이고, “4”는 자극이 최대로 많아서 치료를 요구할 수 있는 상태를 나타낸다. 하지만, 서로 다른 두 지수가 합산되었을 때, 3가지 경우의 결과가 발생한다.

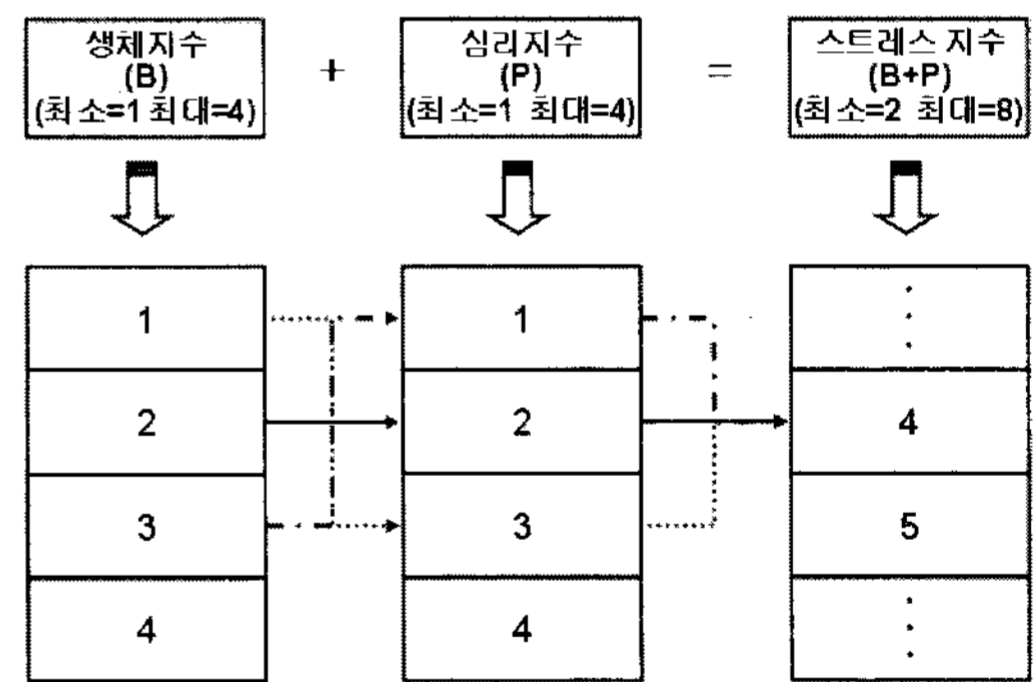


그림 3. 지수 합산 방법  
Fig. 3 The method of combination index

첫 번째는 생체지수 “1”과 심리지수 “3”이 합쳐진 지수가 “4”가 되는 경우이고, 두 번째는 생체지수 “2”와 심리지수 “2”가 합쳐진 지수 “4”가 되는 경우이고, 세 번째는 생체지수 “3”과 심리지수 “1”이 합쳐진 지수 “4”가 되는 경우이다. 이 세 경우는 모두 지수를 합산했을 때 지수가 똑같이 “4”가 된다. 하지만 지수 “4”가 같은 경우를 의미하지는 않는다. 따라서 그에 대한 알고리즘을 그림 4에 나타내었다.

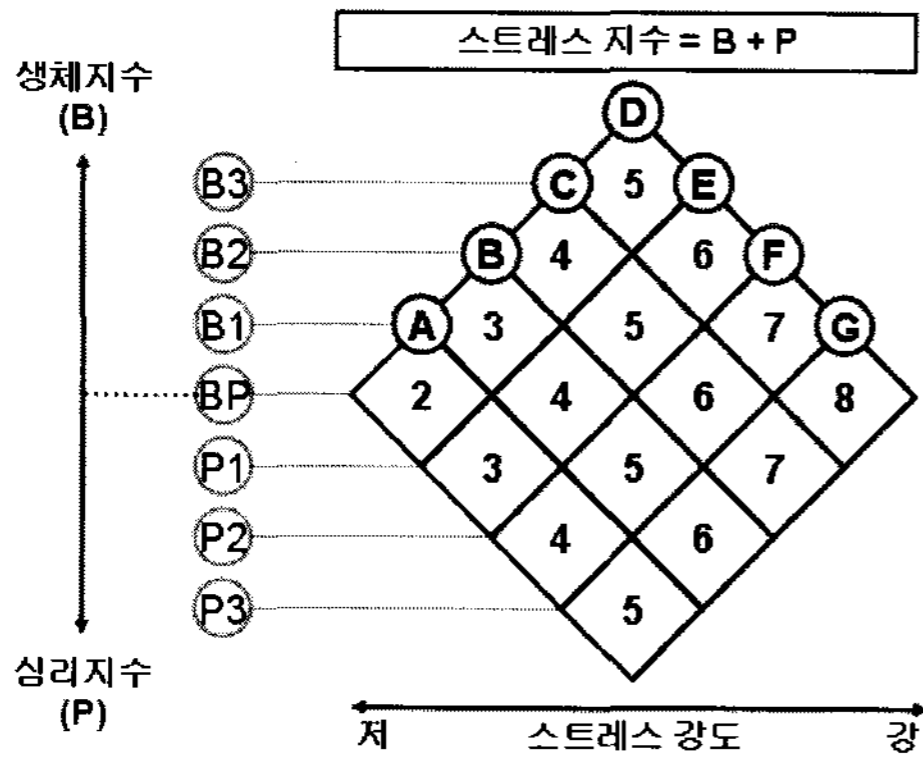


그림 4. 생체지수와 심리지수 합산 알고리즘  
Fig. 4 Combination index algorithm

그림 4에서 A~G등급은 두 지수를 합산했을 때 결과를 지수가 가장 낮은 A부터 지수가 가장 높은 G로 나타냈다. B는 생체지수를, P는 심리지수를 나타낸다. 전체적으로 다이아몬드의 형태를 구성한다. 여기서 B1~B3까지는 심리지수보다 생체지수가 높은 경우로서 B다음에 오는 숫자는 심리지수와와의 차이를 의미한다. 다시 말해서 생체지수가 심리지수보다 차이만큼 높게 결과가 나왔다는 의미다. BP는 생체지수와 심리지수가 같은 경우이다. P1~P3도 마찬가지로 의미로서 심리지수가 생체지수보다 얼마만큼 높다는 것을 말한다. 통합된 지수를 통해서 측정 대상자가 자기 자신에 대한 스트레스 정도를 좀 더 간단하고 편리하게 확인 가능하다. 또한 주관성과 객관성과 과학성이 균형을 이루어 보다 효율적인 데이터를 얻을 수 있는 방법이라고 할 수 있다[9].

#### IV. 스트레스 변형 지수 알고리즘

본 장에서는 스트레스 지수에 성별, 성격, 특정집단 등의 요인을 적용하여 새로운 변형된 지수에 대해서 설명한다.

##### 4.1 기본 개념

여성이 남성보다 스트레스를 더 많이 받고, 내향적인 사람이 외향적인 사람에 비해서 스트레스를 더 많이 받는다. 따라서 그림 5와 같이 성별과 성격에 따라서 4가지로 분류할 수 있다.

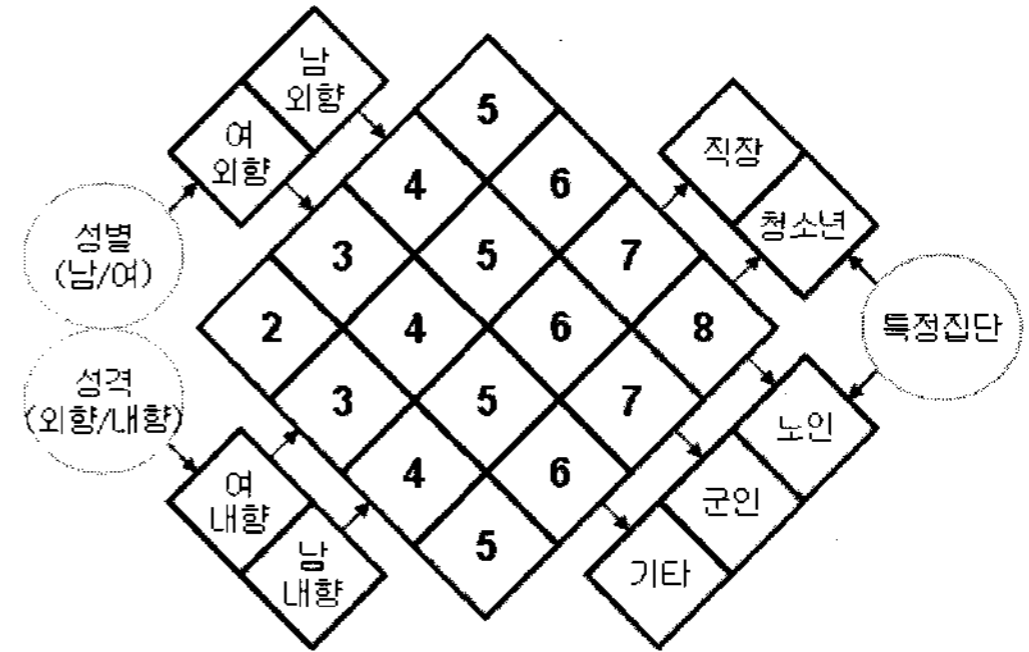


그림 5. 알고리즘 적용 요인  
Fig. 5 Algorithm application element

생체지수와 심리지수를 합친 다이아몬드 형태의 지수 값에 대입한다. 이때 대입해서 합산한 결과를 특정집단에서의 지수 값과 다시 합산한다. 이때 특정집단에서 나온 지수는 각 집단에 맞는 전용 측정도구를 이용해서 측정한다.

##### 4.2 변형 지수 처리 알고리즘

그림 5와 같이 성격과 성별에 의해서 표현될 수 있는 지수 4가지를 기존의 심리지수와 생체지수에 합산한다. 성별에 의한 지수는 신체적 특징에 의한 결과이므로 생체지수에 포함시키고, 성격에 따른 지수는 정신적 특징에 영향을 주므로 심리지수에 포함시킨다. 그림 6은 성격과 성별을 각 지수에 포함시켜 합산하는 방법으로 기존의 일반적인 두 지수 간의 합산과는 달리 변형된 지수를 얻는다. 그때 나온 결과를 특정집단에 해당하는 측정 지수와 합산하여 새로운 스트레스 지수를 얻는다.

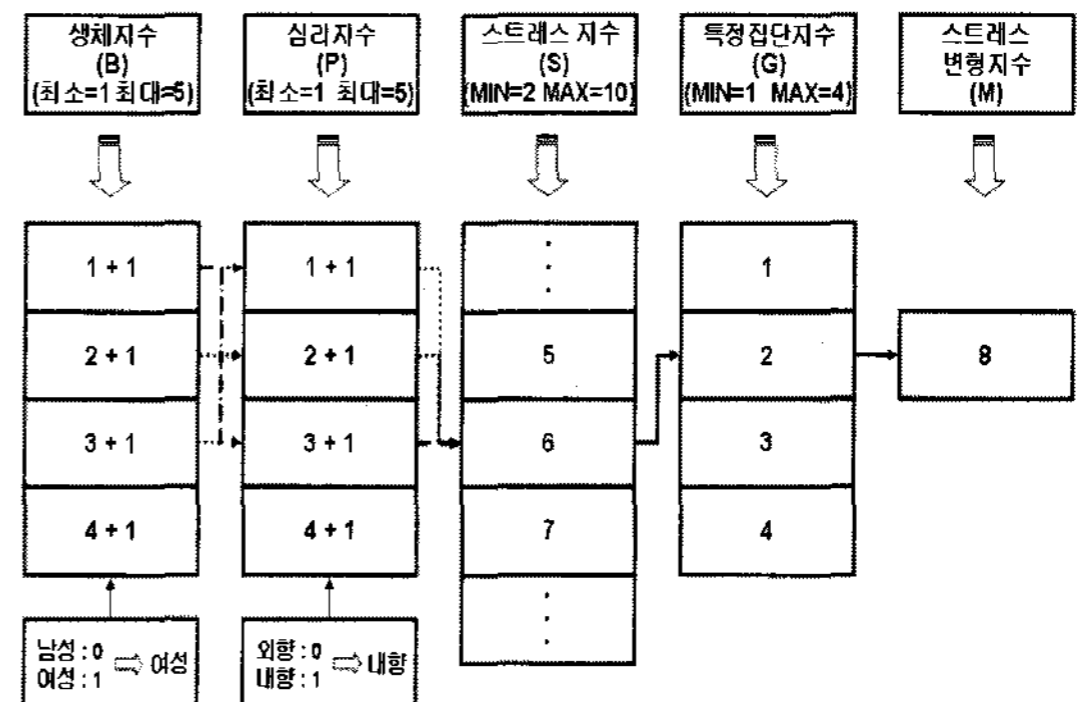


그림 6. 변형 지수 개념 및 생성  
Fig. 6 Modification index concept and formation

그림 7은 그림 6의 과정을 구체화 시켜 지수를 얻는 방법을 나타내었다. 성별에서 여성은 “1”, 성격에서 내향성은 “1”로 설정하였다. 그리고 생체지수는 “1”, 심리지수는 “3”이라고 가정한다. 그럼 생체지수는 성별과 관련해서 합하면 생체지수는 “2”가 된다. 그리고 심리지수는 성격과 관련하여 “4”가 된다. 따라서 두 지수를 합하면 지수는 “6”이 된다. 이 값에 특정집단에 사용되는 측정도구의 결과 지수가 “2”가 나왔다고 하면 최종 변형지수는 “8”이 생성된다. 하지만, 그림 6에서 보인 것처럼, 지수가 “6”이라는 결과는 두 가지가 더 존재한다. 생체지수가 “3”이고 심리지수가 “3”일 때와 생체지수가 “4”이고 심리지수가 “2”일 때이다. 지수 “6”이 나올 수 있는 경우의 수가 세 가지 된다. 그래서 그림 7에 각각의 경우에 대한 구별하는 방법을 제안하였다.

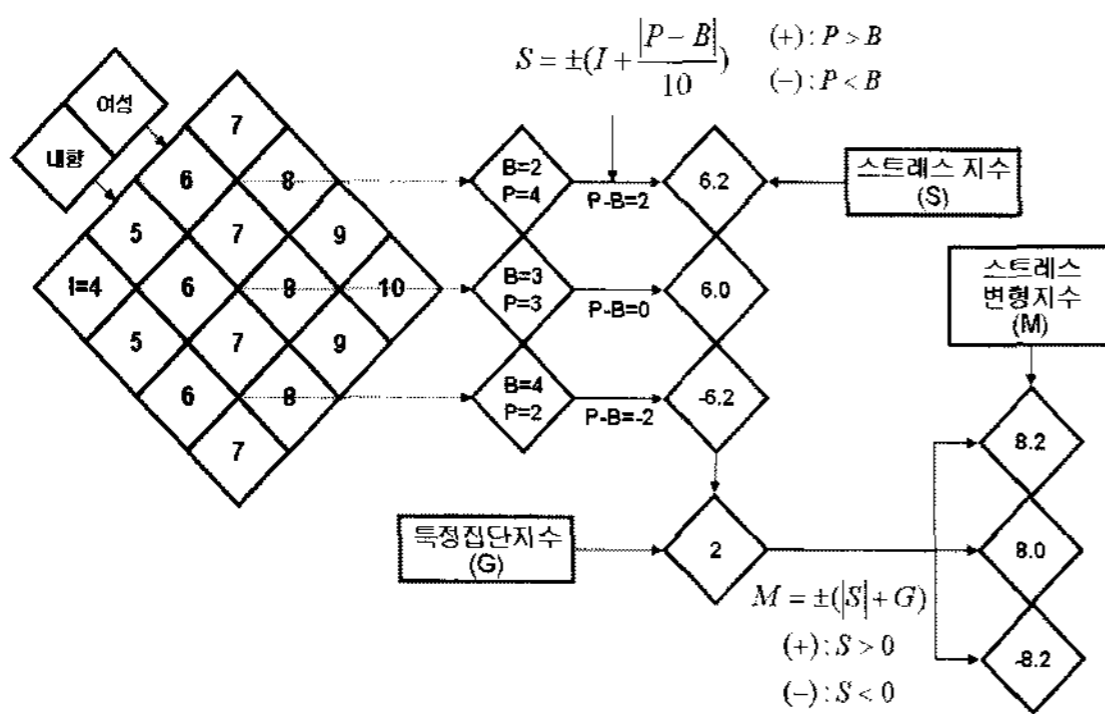


그림 7. 스트레스 변형 지수 처리 알고리즘  
Fig. 7 Stress modification index algorithm

다이아몬드 형태 안에 있는 지수 값들을 **I**라고 하고, 생체지수를 **B**, 심리지수를 **P**라고 하였을 때, 스트레스 지수(**S**)는 다음과 같은 식으로 나타낸다.

$$\pm \left( I + \frac{|P - B|}{10} \right) \tag{1}$$

여기서  $P > B$ 인 경우는 정신적인 스트레스가 신체적인 스트레스보다 많이 받는 경우로써 식(1)의 전체 값이 (+)가 되고,  $P < B$ 인 경우는 신체적인 스트레스가 정신적인 스트레스보다 많이 받는 경우로써 식(1)의 전체 값이 (-)가 된다. 부호를 이용해서 측정자가 어떤 스트레스에 더 영향을 받고 있는지를 확인한다.

$$\pm (|S| + G) \tag{2}$$

그리고 식(2)에서 특정집단 지수 **G**와 스트레스 지수 **S**와 합하여 최종 스트레스 변형지수 **M**을 얻는다.  $S > 0$ 인 경우에는 **M**의 값이 (+)가 되고, 심리적 영향이 육체적 영향보다 큰 경우이다. 그리고  $S < 0$ 인 경우에는 **M**의 값이 (-)가 되고, 육체적 영향이 심리적 영향보다 큰 경우를 나타낸다. 이와 같이 스트레스 변형지수를 부호와 숫자로 나타내어 스트레스의 정도를 표현한다.

### V. 결론

현재 스트레스에 대한 연구는 세계적으로 활발히 진행되고 있다. 다양한 논문들도 많이 나와 있지만, 스트레스를 정확히 평가하고 진단하기는 쉽지가 않다. 개인적 특성에 따라 다르기 때문에 일반적으로는 통계적 자료를 통해서 근접 접근을 통해 원인을 찾아내려고 노력하고 있다. 아직까지 정확한 측정방법은 없다. 지금 이용되고 있는 측정도구들은 한 가지 도구를 선택하여 사용한다. 그리고 측정된 결과를 바탕으로 상담자와 치료 과정을 진행하게 된다. 개인의 특성에 따라 다양한 결과가 나온다. 따라서 측정도구에만 의존하기에는 부족함이 있다. 그렇다면 그러한 다양한 결과를 다른 측면에서 접근할 필요가 있다.

요즘 들어 개인의 건강에 관심이 생기면서 병원에 방문하지 않아도 측정이 가능한 유비쿼터스 헬스케어 시대가 다가오고 있다. 본 논문에서는 그시대의 첫 걸음으로써 개인적으로 스트레스에 대한 정보를 분석하는 방법을 제안했다. 심리와 생체를 혼합하여 해석하는 것으로써 새로운 방식을 도입하였다. 환경적 요인의 다양성에 대한 영향으로 정확성은 부족하더라도 두 가지를 혼합한 결과를 바탕으로 여러 가지 분석이 가능하다. 그래서 개인적으로 스트레스 상황을 고려해보는 방법을 제시하였다. 측정도구를 많이 사용할수록 스트레스 정도에 대한 분석은 원활하게 될 것이다.

### 참고문헌

[1] 김건열, 김덕윤외 14명, “스트레스 과학의 이해”, p11~p65, 1997.  
[2] Phillip L. Rice, “Stress and Health”, Cole Publishing

Company, p3~p65, 1997.

- [3] 변광호, 장현갑, “스트레스와 심신의학”, 학지사, p115~p142, 2005.
- [4] Cooper, C.L. Handbook of stress, Medicine, and Health. CRC Press. 1996.
- [5] 전겸구, 김교현, 대학생활 스트레스 척도의 개발: 제어 이론적 접근, 한국심리학회지(임상) 10 : p137~p158, 1991.
- [6] 김용채, “스트레스 보이지 않는 그림자”, 궁리, p12~p51, 2003.
- [7] 장세진, 고상백, “한국인 직무 스트레스 측정도구의 개발 및 표준화”, 대한산업의학회지, Vol 17, No. 4, pp. 297-317, 2005.
- [8] 이선규, 이용희, 서명지, “IS조직의 직무 스트레스에 관한 실증적 연구”, Journal of th Society of Korea Industrial and Systems Engineering, Vol 26, No. 1, pp. 40-46, 2003.
- [9] 김영길, 한승헌, “Stress Combination Index Processing Algorithm”, Journal of Biomedical Engineering Research, Vol 28, No. 6, pp.727-731, 2007.

### 저자소개

한 승 헌(Seung-heon Han)



2002년 숭실대학교 전기공학과 학사  
2005년 아주대학교 의용공학과 석사  
2005년~현재 아주대학교  
의용공학과 박사과정

※ 관심분야 : Spirometer, Stress Index, Life-Care System

김 영 길(Young-kil Kim)



1978년 고려대학교 전자공학과 학사  
1980년 한국과학기술원 석사  
1984년 ENST(프랑스) 박사

1984년~현재 아주대학교 전자공학부 교수

※ 관심분야 : Embedded System, Mobile 의료정보,  
Life-Care System, 초음파 의료기기