Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 25, No. 3 pp.49-60, August 2006

급변하는 환경에서의 인간의 의사결정과 상황파악*

성연호[1] · 박의현[1] · 이화기[2]

[1]North Carolina A&T State University Department of Industrial & Systems Engineering
/ [2]인하대학교 산업공학과

Sensemaking and Human Judgment Under Dynamic Environment

Younho Seong[1], Eui H. Park[1], Hwa-ki Lee[2]

[1]Department of Industrial & Systems Engineering, North Carolina A&T State University, Greensboro, NC USA 27411
[2]Department of Industrial Engineering, Inha University, Incheon, 402-061

ABSTRACT

Technological encroachment provides human operators with flood of information that must be analyzed to understand the environment and make judgments that lead to strategic actions. Further, the environment is not static and therefore uncertain, changing its aspect dynamically. Complexity accompanied with its dynamics imposes substantial difficulty to human operators' task. Criticality of having situational understanding becomes more important than ever. Situational understanding requires the human operators possessing tacit knowledge in order for them to make the sense out of the situation while interacting with information from many heterogeneous sources, the notion of sensemaking. Sensemaking refers to the process of developing mental framework to assemble pieces of information representing different aspects of the environment that can be used to develop one's own actionable knowledge to implement their judgments in the uncertain environment. Therefore, judgment process and performance is a key component of sensemaking process. Among many judgment and decision making models, the lens model with its extension can be utilized to partially describe the judgmental aspect of sensemaking. One of the lens model parameters, unmodeled knowledge, can be a corresponding quantitative measure for the tacit knowledge that plays an important role in sensemaking. In this paper, a comprehensive literature for sensemaking is provided to formally define the notion of sensemaking in the military domain. Also, it is proposed that there is a crucial link between the sensemaking and human judgment process and performance from the lens model perspective. Potential implications for experimental framework are also proposed.

Keyword: Sensemaking, Judgment, Lens model, Dynamic environment, Tacit knowledge

1. 서 론

첨단기술의 진보는 많은 양의 정보를 인간에게 제공하고 그러한 정보를 바탕으로 의사결정 과정과 수행능력에 도움을 주고자 여러 가지 형태의 디스플레이 요소가 개발되어지고 있다. 이러한 상황은 정보의 홍수를 초래하였고 인간 개인의 정보처리 능력을 초과해서 선택적으로 정보를 처리하

*본 연구는 US Army Research Laboratory 지원 연구임(Technical monitor: Dr. E. Schumeisser).
교신저자: 성연호
주 소: 1601 E. Market St., Greensboro, NC 27411 USA, 전화: 336.334.7780x532, E-mail: yseong@ncat.edu

거나 팀으로 정보를 처리해야 하는 상황을 결과적으로 초래하게 되었다. 물론, 다수의 의사결정자가 필요한 것이 반드시 처리해야 할 정보의 양이 많아져서는 아니라, 대응하는 환경이 한층 더 복잡해짐에 따라 높은 수준의 수행능력을 성취하기 위해서는 더 많은 측면을 이해하여야 하고 따라서 많은 양의 정보를 필요로 하는 것이다. 무엇보다도 중요한 것은 의사결정자가 이러한 복잡하고 불확실한 환경을 이해하고 미래의 상태를 추측하고 그것에 상응하는 의사결정을 내린 후 실행에 옮기어 환경을 자신이 세운 목적과 일치하도록 수행하여야 한다는 것이다. 그러나 환경내에 가장 어려운 요소의 하나는 환경 혹은 환경의 상태를 의사결정자의 기존의 경험에 기준하여 범주안에 있는 상황인지 아니면 새로와서 전에 접해본 경험이 없는 상황인지에 따라서 의사결정자의 환경에 대처하는 전략과 지식의 사용도가 다르게 된다는 것이다(Weick & Sutcliffe, 2001). 다시 말하면, 만약 지금의 상태가 기존의 경험을 토대로 적절한 지식 혹은 정신모델을 찾아 받은 정보와 맞추어 보는 상대적으로 어렵지 않은 작업이 되기도 하고, 전혀 상관성이 없거나 그 상관성을 찾기 어려운 상태에서는 인간이 소유하고 있는 어떤 형태의 지식이 관계없이 사용하여 상황을 파악하려는 과정(sensemaking)을 거치게 된다. 또한 모든 이러한 일련의 과정이 시간의 제한과 급변하는 상황하에서 이루어져야 할 때 더욱 의사결정자의 임무와 책임은 더욱 어려워질 것이다.

이러한 상황은 현대의 군사전을 보면 쉽게 이해할 수 있다. 예를 들면, 컴퓨터화된 정보 수집과 분석을 통해 지휘관은 상황을 인식하고 파악함으로써 그러한 상황에 대처할 수 있는 의사결정을 내리게 된다. 그러나, 센서나 전장의 군인의 보고를 통해서 수집 분석된 정보는 지연될 수 있고 또한 불확실성을 내재하고 있어 더 많은 정보를 수집하거나 의사결정을 지연할 수도 있을 것이다. 또한, 수집된 정보가 상의한 경우 지휘관은 전개되는 상황을 파악하기 위해 일부의 정보를 무시하거나 경험이 전혀 없을 경우 새로운 정신모델(mental model)을 수립함으로써 상황에 대처하고자 의사결정을 내리게 된다. 이러한 과정에서 의사결정자의 정보 사용도와 의사결정 정책을 알아냄으로써 의사결정자의 행동 패턴을 파악하여 의사결정을 도울 수 있는 디스플레이 요소를 찾아낼 수 있다.

이러한 의사결정자의 복잡한 환경에 처해 있는 상황을 좀 더 깊게 이해하기 위해서 여러 가지 방법이 시도되여져 왔다. 그중에 대표적인 것은 Endsley(1995)에 의해서 개발되여진 Situation Awareness(SA)이다. 이러한 모델은 의사결정자의 상황을 인식하고 미래를 예측하여 적절한 대응책을 만들어내는 과정을 나타내는 것으로 상당한 주목을 받아오고 있다. 그러나, 이러한 모델은 의사결정자가 성취하고자 하는 목적과 과정이 비교적 정의가 잘 되여져 있는 환경하에 적용되여져 왔다. 예를 들면, 어떤 목적을 이루고자 할 때 일정한 규칙을 따라서 일련의 전략이 이루어져야 한다는 것과 같이 목적과 규칙이 정해져 있어 의사결정자의 역할은 능동적이기 보다는 수동적으로 정해진 규칙을 이용해서 환경에 대처하는 것에 초점을 두고 있다. 이러한 특징은 이 논문에서 다루고자 하는 의사결정자의 상황파악 혹은 sensemaking과는 제한적인 의미에서만이 비슷한 성격을 띄고 있다.

이러한 의사결정자의 SA를 돕기 위한 방편으로 디스플레이 요소들이 개발되여지고 있다. 그러나, 의사결정자의 상황파악에 관한 잘못된 인식 중에 하나는 많은 양의 테이타나 정보는 인간의 상황파악을 점진적으로 도와줄 수 있다는 것이다(Seick, Klein, Peluso, Smith, & Harris-Thompson, 2004). 인간의 정보처리 능력을 넘어선 많은 양의 정보는 의사결정자를 압도할 뿐만 아니라 능동적으로 정보를 찾아나서는 인간의 지식 활용의 형태를 보면, "설정된" 환경내에서 의사결정자의 상황을 인식(awareness)이라는 측면에서만으로는 SA모델의 한계성을 보이고 있다. 즉, 의사결정자가 이러한 상태를 넘어서 "설정된" 환경을 만들어내고 불확실한 상태에서 능동적으로 대처할 수 있는 과정을 나타냄으로써만이 의사결정자의 전략과 일련의 행동을 이해할 수 있게 된다.

또한, 설정되지 않은 환경을 이해하기 위해서는 인간의 전문적인 지식으로는 부족하다. 전문적인 지식은 제한되여진 규칙과 틀에 맞는 환경이 주어져 있을 때 정보의 연관성을 토대로 패턴을 찾아내고 적절한 대안을 개발하여 행동에 옮김으로써 설정되여진 목적을 성취하기에 반드시 필요한 존재이다. 그러나, 급변하는 환경과 제한적인 시간내에 의사결정을 내려야만 하는 상황속에서 이러한 전문적 지식은 한계성을 보이며 개인의 소유하고 있는 관련성이 없는 듯한 지식, 그러므로 표출되지 않았던 지식(implicit or tacit knowledge)을 사용함으로써 상황을 파악하고 적절한 의사결정을 내리기도 한다. 그러므로, 이러한 다양한 지식의 형태를 이해하고 잠재되어 있는 지식이 인간의 상황파악에 어떤 영향을 끼칠 수 있는가를 이해함으로써만이 그에 상응하는 적절한 디스플레이 요소를 개발 혹은 훈련을 통하여 의사결정에 도움을 줄 수 있을 것이다.

이러한 의사결정자의 상황파악은 의사결정을 내림으로써 실행에 옮겨지게 된다. 즉, 상황파악과 의사결정은 필수적인 인과적인 관계가 성립이 된다. 그러므로, 인간의 의사결정 정책(judgment policy)을 정형화하면 의사결정자가 어느 정도의 전문지식을 소유하고 있는지 또는 그러한 전문지식을 어느 정도 일관성 있게 실행에 옮기고 있는지를 알 수 있게 된다. 그러나, 이러한 포착되어질 수 없고 정형화할 수 없는 지식이 쓰여지면 의사결정에 사용되여진 정형화되여질 수 있는 지식만으로는 인간의 의사결정 정책이나 실행에 옮겨

진 행동을 이해하기 어렵게 된다. 이러한 의사결정자의 일련의 과정을 보면, 상황을 단순한 인식 차원, 그러므로 SA가 아닌 상황을 파악, sensemaking 하는 과정으로 나타냄으로 좀더 인간의 내면에 처리되어지고 있는 정보의 구조를 알아냄으로써 적절한 디스플레이 요소를 알아낼 수 있을 것이다.

상황인식에서 상황파악으로의 전환은 어떠한 지식이 어느 정도로 의사결정에 사용되여졌는지에 따라서 다르게 된다. 따라서, 이러한 지식의 사용도를 알아낼 수 있는 척도가 필요하다. 기존의 많은 의사결정 모델 중에 지식을 정형할 수 있는 모델은 렌즈모델이란 것이 있다(Brunswik, 1952). 렌즈모델은 의사결정이자 수행능력을 여러 가지 변수인자로 나타냄으로써 의사결정 정책의 다양한 측면을 보여줄 수 있는 모델이다. 그러므로, 의사결정자의 상황파악과 연계하여 되면 인간이 사용하고 있는 잠재적인 지식을 유추할 수 있는 척도가 제공되여질 수 있다. 이러한 렌즈모델의 장점은 상황파악과 연계되었을 때 의사결정자가 지니고 있는 전문적인 혹은 내재적인 지식이 어느 정도 쓰여져 있는지 정령적으로 추출할 수 있다(Seong, 2005b).

따라서, 이 논문의 목적은 첫째 인지공학적인 측면에서 이루어지고 있는 연구방향인 의사결정자의 상황파악 과정 혹은 sensemaking과 수행능력에 관한 연구를 소개하고 둘째로 이러한 모델과 기존의 의사결정 모델인 렌즈모델과의 연계성을 밝히고 마지막으로 실험방법을 제시하고자 한다. 본 논문이 상황파악을 이론적으로 접근하려는 특성상, 상황파악에 중요한 부분을 제시하고 상응하는 문제점과 렌즈모델을 중심으로 이러한 문제점을 해결할 수 있는 방법을 제시하는 구조로 쓰여졌다.

2. 의사결정자의 상황파악과 Tacit Knowledge

비교적으로 새로운 용어인 상황파악 혹은 sensemaking이란 위에서 간략하게 언급한 바와 같이 불확실하고 급변하게 전개되는 환경에 대처하고 전략적 의사결정을 내리기 위한 의사결정자의 상황을 파악하는(*making sense* out of the situation) 과정, 또는 불확실한 상황에서 SA를 창출해 나가는 과정이라고 정의되여져 있다(Leedom, 2004). 이러한 상황파악 모델은 일정한 조직내에서 어떻게 지식이 소유가 되며 팀(최소한의 의미을 부여할 수 있는 하위구조를 의미함) 내에서 이러한 지식이 어떻게 전달이 될 수 있는가를 보여 주기도 하며, 더불어 이러한 상황파악 과정이 과거에 접해보지 못한 새로운 상황에 도달했을 때 어떻게 붕괴될 수 있는 상황을 보여주고 있다 이러한 상황파악의 정의 혹은 모델은 조직학 측면에서(Greenberg, 1995; Starbuck & Miliken, 1988; Weick, 1993, 1995; Weick, & Sutcliffe, 2001), 또는 교육학 측면에서(Duffy, 1995; Hulland & Mumby, 1994) 연구가 조금되어 있을뿐 아직 초보 단계에 있어 용어의 정의조차 뚜렷하지 않다. 한편, 이러한 상황파악은 군사적인 영역에서 보면 그 정의가 광범위하기 때문에 여러 가지 측면에서 이를 세부적으로 고찰해 보는 것이 필요하다. 첫째는, 인지적인 관점에서 보면, 의사결정을 위한 정보의 수집, 정제, 해석, 혹은 조직적으로 정리함으로써 의사결정에 유용한 형태로 만들어 가는 과정을 의미한다. 둘째로 전략적인 측면에서는, 환경에서 전개되여지고 있는 상황을 의사결정이자 자신의 의도와 비교 분석하고 이를 실행에 옮길 수 있는 지식의 형태로 만드는 동적인 과정을 의미한다. 셋째는, 다중의 의사결정자가 관련이 되어 있을 경우, 다중의 계층의 의사결정자들이 각 개인의 전문적인 지식이나 그에 관련한 지식을 이용하여 서로간의 정보교환을 통하여 환경에 대한 이해를 높히고 갈등의 요소를 해결하는 과정을 의미한다(Leedom, 2004; Ntune, Burnett, Shattuck, & Leedom, 2005).

어떠한 측면에서 이 의사결정자의 상황파악 과정을 보더라도 정보의 역활은 단순한 환경의 한 측면을 측정하여 보여주는 것에서 벗어나서 다른 정보와의 연관성 또한 나타내줌으로 의사결정자의 인지적인 부담을 덜어 줄 수 있게 디자인이 되어야 한다(Burnett, Wooding, & Prekop, 2004). 이러한 취지에서, Vicente과 Rasmussen(1990)에 의해서 개발되여진 생태학적 디스플레이 디자인(Ecological Interface Design)은 기존에 존재하는 정보간의 관계성을 그래픽 디자인을 통하여 보여줌으로써 인지적인 부담을 덜어주는 유용한 방법을 제시하기도 하였다. 예를 들면, 이러한 디자인 철학은 핵발전소 등 변수인자들간의 관계가 물리적 혹은 화학적으로 관계가 비교적 뚜렷하게 정의되여져 있는 곳에서 적용되여져 왔고, 많은 가능성을 보여주고 있다. 그러나, 이러한 디자인 철학은 환경이 정해진 규칙이나 논리적인 절차가 명확하게 정의되여져 있는 곳에서만이 가능한 것이다. 만약, 인간의 임무가 의사결정을 내리기 위해서는 주어진 정보 혹은 데이타사이에 기존에 정해지지 않은 관계를 창출해 내거나, 혹은 찾아내고자 하는 관계성이 상황에 따라 변하거나, 경험이 없는 새로운 상황의 한 측면을 의사결정이자 자신의 생각속에 존재하는 지식의 틀에 맞추어야만 하는 상황에서는 이러한 디자인 철학은 많은 도움이 되지 못한다.

이러한 의사결정자의 상황파악 모델은 다루어져야 하는 환경이 복잡하고 불확실하며 동적인 형태를 띄고 있는 곳에서 흔히 찾아볼 수 있다. 그러한 것의 대표적인 예가 군사나 의료영역이 있다. 이러한 환경들은 의사결정자가 상황을 파악하기 위해서는 특정의 기구를 사용하여 수집된 데이터에

의존하고 조합함으로써 상황에 대처하기 위해 의사결정을 내리게 된다. 이러한 시스템의 개념도가 정보전쟁(Information Warfare) 범주안에서 그림 1에 있다. 이 그림에 나타나 있듯이 많은 데이타가 센서를 통하여 포착되고 이것은 미리 프로그램화된 데이타 처리 엔진에 의해서 인간의 의사결정에 유용한 정보의 형태로 변환하게 된다. 그러나, 어떤 이유에서든지, 예를 들면, 적군에 의한 정보 네트웍의 공격 혹은 간단한 센서의 고장 등, 이미 의사결정자내에 존재하는 지식의 틀에 맞지 않는 데이타를 접할 경우가 있다. 이러한 경우, 의사결정자의 역활은 일정한 규칙을 적용하기 보다는 자신의 지식을(전문적 혹은 잠재적) 이용하여 포착한 데이타를 해석한다든지 아니면 데이타를 변형하여 자신의 지식에 맞추는 경우가 생기게 된다.

이러한 환경을 다루기 위해서 Endsley(1995)에 의해 개발되여진 SA라는 것이 있다. 이 SA의 의도는 인간이 동적인 환경과 교류하면서 변하고 전개가 되는 환경을 기존의 전문적인 지식이나 규칙을 적용함으로써 주변의 환경 요소들이 움직임이나 변수의 변화를 인지함으로써 또한 이러한 요소들의 미래의 상태를 예측함으로써 전략적인 의사결정을 내려야 한다는 서술적인 인지모델이다. 그러나 이 SA의 단점은 의사결정자의 지식이라든가 어떤 지식이 쓰여진 것에 대해서는 전혀 알 수가 없다. 의사결정자가 보유하고 있는 지식이 존재의 유무를 밝히고 관련성이 없어 보이는 어떤 지식이 어떻게 사용되였는지 혹은 최종 의사결정에 어떤 영향을 미쳤는지에 대해서는 유추해 낼 수가 없다. 이러한 모델의 부적합성은 최근의 군사 전쟁에서 일어나는 상황을 보면 쉽게 알 수 있다. 미국과 이라크, 그리고 아프가니스탄과의 전쟁을 보면 단순히 군사적인 우세로써 적군을 제압하는 시대에서 벗어나 개인 병력이 다양한 임무를 수행하는 것을 볼 수 있다. 정치적, 군사적, 경제적, 사회적, 정보적, 그리고 인프라 구조(PMESII: Political, Military, Economic, Social, Information, & Infrastructure) 등의 임무를 수행하는 것이 오늘날의 임무라고 할 수 있다(Leedom, 2004).

이러한 임무들 중 군인 개인으로서 훈련을 받지 못한 부분들, 예를 들면 건설 혹은 지역 안정을 위한 사회적인 임무 등이 나타나고 있다. 이러한 상황속에서 전략적인 정책을 수립하고 수행하는데 있어서 전문적인 지식만으로는 임무를 성공적으로 수행하지 못하는 상황을 유출해내고 있다. 이러한 상황을 위해서는 의사결정자의 상황파악 과정에 내재하고 있는 내면적인 지식의 역활에 대해 이해를 하고 적절한 사전의 교육이나 디스플레이 요소를 개발함으로써 좀 더 능동적으로 상황에 대처할 수 있게 될 것이다. 이러한 sensemaking에서 중요한 요건은 상황을 파악하는 의사결정자가 관련된 전문적인 지식을 소유하고 있어야만 한다. 최소한 한 가지 분야의 전문적인 지식이 없이는 Tacit knowledge (TK)의 전문적인 지식은 물론 TK의 효용성 조차 추출하기가 불가능하기 때문이다(Leedom, 2005).

인간의 환경을 파악하는 과정을 간단하게 표현한 것에는 또한 OODA(Observe, Orient, Decide, & Act) 모델이 있다. 당시의 한국전을 배경으로 공대공 전투 상황을 중심으로

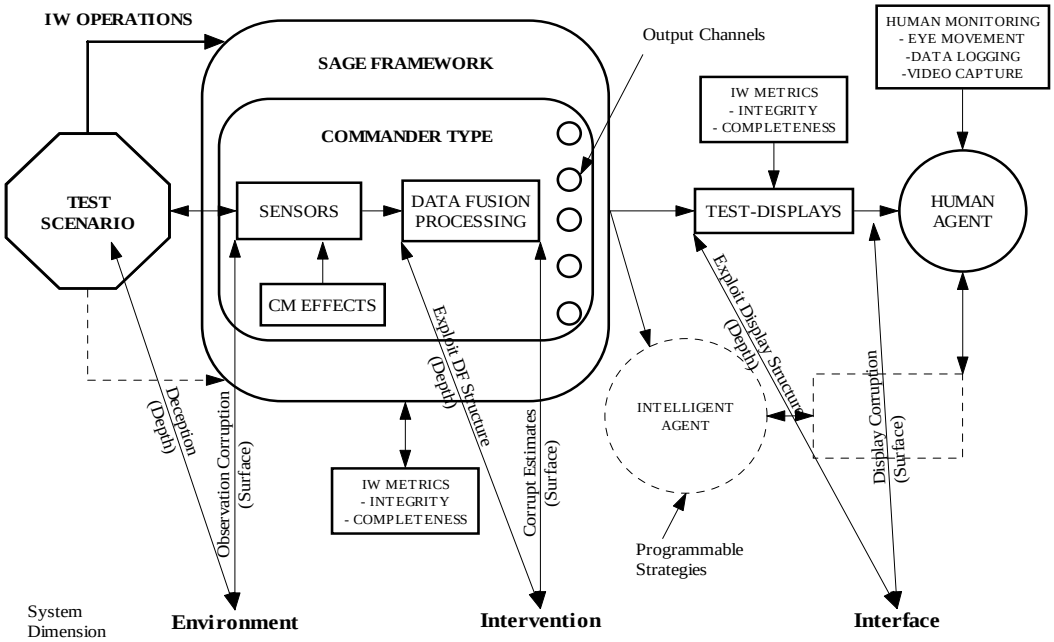

그림 1. 전형적인 환경의 개념도(Llinas, Bisantz, Drury, Seong, & Jian, 1998)

하여 만들어진 이 모델은 인간의 의사결정 과정을 위한 유추해석을 근거로 하여 서술적으로 나타냄으로써 군사부분에서 주목을 받아왔다(Alex, 2000; Sweeney, 2002). 이 모델은 인간의 관찰, 주목, 의사결정과 실행의 단계를 나타내고 이러한 과정을 반복함으로써 설정되여진 목적을 다루고자 한다고 설명한다. 본 논문에서 다루고자 하는 의사결정자의 상황파악은 이 모델 중간에 있는 Orient와 Decide 부분과 비슷한 특징을 갖고 있다. Bryant(2004)는 이 OODA 모델과 비슷한 새로운 CECA(Critique, Explore, Compare, Adapt) 모델을 제시하였다. 이 모델은 의사결정자의 상황파악과 의사결정과의 관계를 좀 더 자세히 제시하여 주는 모델로써 인간의 수행하고자 하는 전술적인 목적을 개념적인 모델로써 제시하고 실제 상황하에서 나타날 수 있는 상황을 모델함으로써 의사결정과 상황파악의 연계성을 개념적으로 나타내고 있다. 그러나, 이 두 가지의 서술적인 모델들은 추상적인 수준에서 개발되여져 의사결정자의 상황파악을 나타내기에는 부족한 면이 많다.

이러한 의사결정자의 상황을 분석하고 이해하려는 과정을 모델하려고 하는 기존의 연구는 Data-Frame 모델이 있다(Seick, et al. 2004). 이 모델은 의사결정과 상황을 파악하는 과정은 의사결정자가 소유하고 있는 기존의 틀(Frame)에 새로이 접하는 정보(data)를 맞추는 과정이라고 주장한다. 즉 다시말하면, 상황파악이란 정보를 틀에 맞추거나 틀에 정보를 맞추는 과정이라고 정의하고 있다. 이러한 과정에서 틀을 보존하는 것에 초점을 맞추고 정보를 변형하거나 반대로 정보를 보존하면서 자신의 틀을 의문시하고 변형할 수도 있다. 그러나 이러한 과정에서 주의할 점은 정보로 부터 추론을 하는 것은 상황파악을 하는 과정이라고 할 수가 없다는 점이다. 무엇보다도, 이러한 모델의 단점은 정성적인 방법에 의존하여 의사결정자의 상황파악 과정을 유추하고자 한다는데 있다.

상황을 인식하려는 과정에서 중요한 부분을 차지하는 것은 인간이 소유하고 있는 지식의 형태이다. 자연적으로 이러한 과정에 중요한 요소는 인간이 어떠한 지식을 소유하고 있는냐 하는 것이다. 인간이 성취하려고 목적을 위해 사용하고 있는 규칙이나 절차를 이용해서 표현이 될 수 있는 지식이나, 표면적으로 관계가 없어 보이는 지식이던지 간에 상황에 따라서는 상이한 형태의 지식이 사용되여 지기도 한다. 그러면 이러한 사용이 가능한 지식은 어떤 것이 있는지 알 필요가 있다. 의사결정 이론내에서 인간의 지식은 세 가지 형태로 분류가 된다는 연구가 있다(Choo, 2000). 이것은 Tacit Knowledge(TK), Explicit Knowledge(EK)와 Cultural Knowledge(CK)이다. 첫째, CK란 개인이 일을 수행하고 상황을 파악하기 위해서 잠재적으로 소유하고 있는 지식을 말하며, 둘째로 EK란 객체적(소프트웨어 혹은 데이타베이스) 혹은 절차나 규칙같이 일정한 순서나 문서화되어 규정되어 있는 지식을 말한다. 마지막으로, CK란 사회나 규범단체에 속함으로써 발생하는 가설, 믿음, 혹은 가치관을 일컫는 지식의 한 형태이다. 이러한 여러 가지 지식은 인간의 행동을 규정하거나 인도하는 요인 인자가 되기도 한다. 이중에서 EK는 소위 전문가라고 불리워지기 위한 필수적인 지식을 언급하며 많은 연구가 선행되여졌으며, CK는 사회 혹은 조직 심리학에서 많은 연구가 되여져 있으므로 이곳에서는 언급을 피하도록 한다.

이중에서, TK란 정형화할 수 없고, 내재적, 본능적이며 표출하기 어려운 지식을 의미한다(Polanyi, 1966). 그러므로, 경험, 기술, 전문성과 이해로 부터 생성되여진 것으로 지식을 소유한 사람과 습득하고자 하는 사람의 지속적인 교호를 통해서만이 지식의 습득이 가능하다. 또한 일정한 매개체 혹은 정보의 형태로 정형화가 어려워서 지식관리가 힘든 것으로 정의되여져 왔다(McDermott, 1999). 내면적인 지식 혹은 TK에 영향을 미치는 많은 요인 인자중 하나는 작업에 대한 성숙도 혹은 전문성의 정도의 차이라 할 수 있다. 예를 들면, 작업의 숙련도가 높은 사람은 자기 혼자만의 내면적으로 소유하는 작업의 수행방법을 개발하여 작업을 효율적으로 수행할 수 있는데 이러한 지식이 TK의 한 예이다. 자연적으로, 이러한 내면적인 지식은 문서화되거나 형태로 만들어진 지식과는 상이한 형태를 갖을 수 있으면 흔히 설명할 수 없는 상태를 이루기도 한다. 좀 더 자세히 보면, Dreyfus & Dreyfus(2002)는 지식의 형성에 따라 작업의 숙련도를 5가지로 분류하였다: Novice, Advanced Begineer, Competence, Proficiency와 Expert이다. 이러한 작업의 숙련도를 이해하는 것이 중요한 이유는 이에 따라 형성되여진 TK의 형태가 다르기 때문이다. 비유, 은유 혹은 모델을 통하여 정형화 혹은 전달이 될 수 있는 이러한 지식이 형태가 다르면 전달과정에서 있을 수 있는 숙련도의 상실로 인하여 의사결정자의 상황파악에 혼란을 초래하기 때문이다. 그러면, 이러한 잠재적 지식이 의사결정 수행능력에 얼마나 이용되는지를 측정할 수 있는 방법은 없는가? 이것에 대한 답으로써 렌즈모델의 한 변수인자가 사용되여질 수 있음으로 간단히 렌즈모델의 소개가 필요하다.

3. 렌즈모델, 변수인자와 그의 적용

심리학 분야에서 많은 주목을 받지는 못한 렌즈모델(Lens Model)이란 50년대에 Brunswik(1952)에 의해서 개발되어 인간의 의사결정의 한 모델로써 적지 않은 분야에 적용되어져 왔다. 균형이 잡힌 실험과 대표성(representativeness)

에 촛점을 맞추며 의사결정자가 속해 있는 환경 자체를 보아야 한다는 주장으로 Gibson(1950)에 의해서 주장되어진 생태학적인 인식론과 더불어 생태학적 심리학의 하나로 분류되여져 왔다. 기존의 단순한 수행능력을 평가하는 범용적 혹은 정량적인 모델(예를 들면, Klein(1997)의 Recognition-Primed Decision Making theory, Janis & Mann(1977)의 Conflict theory, Beach & Mitchell(1987)의 Image theory 등)과는 달리 렌즈모델은 인간의 의사결정 정책과, 다루고자 하는 환경과의 관계성을 유추할 수 있어, 주로 사회학 분야에 많이 적용되여져 왔다. 이는 아동학대를 방지하기 위하여 아동을 분리하는 의사결정에 적용하였고(Dalgleish, 1988), Hammond와 그의 동료는 경찰에게 무기를 지급하는 과정에서 사회적인 논란의 여지가 될 수 있는 총의 강도성을 결정하는 문제를 시민과의 협상을 렌즈모델을 통해서 합의점을 찾아내기도 하였다(Hammond, Stewart, Adelman, & Wascoe, 1975). 최근에는 군사분야에서는 정보 전쟁이라는 범위안에서 아군의 정부망이 침투를 당하였을 때 의사결정자의 반응과 신뢰도를 연구하는데에 사용되었으며(Bisantz & Seong, 2001; Seong, Bisantz, & Gattie, 2006), 신용회사에서 신용한도를 결정하는 모델에도 렌즈모델이 사용되여져 왔다(Seong, 2005a).

그림 2에 보여지듯이 의사결정대상 환경(Y_e)을 대표하는 정보(cues, X_i)를 이용하여 인간이 의사결정(Y_s)을 내리는 과정을 묘사한 것이 렌즈모델이다(Cooksey, 1996). 렌즈모델에서는 의사결정을 수행능력과 정책을 평가 및 유추하는 데는 5가지의 변수가 사용되여진다. 이것은 Achievement, Ecological Predictability, Cognitive Control, Linear Knowledge와 Unmodeled Knowledge이다. 자세한 것은 Cooksey(1996)에 서술되어 있으며, 회기분석과 상관분석을 이용하여 주어진 정보에서 여러 가지 형태의 분산을 판단함으로써 의사결정자의 지식을 유추해 내줄 수 있는 모델을 제공해 준다. 전형적인 렌즈모델과 그의 변수인자들이 그림 2에 나타내어져 있다.

간단히 설명하면, Achievement(r_a)는 의사결정이 어느 정도 환경과 일치하는가를 나타내는 척도이며 두 객체의, 환경과 의사결정, 상관분석을 통해 얻어지는 변수인자이다. 그림 2에서 보여진 것 같이 이는 환경(Ecological Criterion)과 의사결정이자(Subject)를 연결하는 선으로 표시된다. 렌즈모델의 공식에 따르면 이 성취도(Achievement)는 나머지의 렌즈모델의 변수인자들을 조합함으로써 나타내어질 수 있다(공식 1). 둘째로, Ecological Predictability(R_e)는 주어진 정보(Cue)에 기준하여서 환경이 어느 정도 추측이 용이한지를 나타내는 척도이며 환경과 정보를 회기분석을 하였을 때 발생하는 환경의 추정치와 환경의 진실값을 상관분석을 하면 구해지는 척도이다. 셋째로, Cognitive Control (R_s)는 Ecological Predictability를 구하는 방법과 동일하며 의사결정자의 의사결정값을 가지고 회기분석을 하였을 때 구해지는 추정치와 상관분석을 함으로써 구해지는 값이다. 그것의 의미는 의사결정자가 소유하고 있는 의사결정 모델을 당면한 의사결정 환경에 어느 정도 잘 적용하고 있는가를 나타내는 척도이다. 마지막으로, 두 가지의 지식에 관련한 척도는, Linear(G)와 Unmodeled Knowledge(C)이며, 어느 정도 의사결정자의 의사결정 모델이 환경의 모델과 일치 혹은 상이한가를 각각 나타내는 척도이며 각각의 추정치를 혹은 추정잔여치를 상관분석함으로써 얻어질 수 있다(변수인자에 대한 자세한 설명은 Cooksey(1996)을 참조하기 바란다).

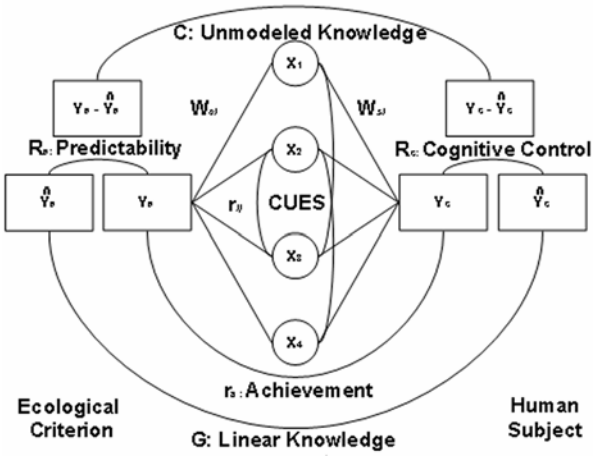

그림 2. 렌즈모델과 의사결정자의 수행능력을 평가하는 변수인자. Adapted from Cooksey(1996)

$$r_a = GR_eR_s + C\sqrt{(1-R_e^2)(1-R_s^2)} \qquad \text{공식(1)}$$

본 논문에서 말하고자 하는 것은 인간의 상황파악의 과정과 의사결정모델의 연계성을 찾아내는데 있다고 하였다. 자세히는 말하면, 인간의 내면적인 지식이 의사결정으로 실행에 옮겨지는 특징을 고려하여 의사결정 모델에 의해 포착되여질 수 있다면 연결할 수 있을 것이라고 하였다. 그러한 연계성은 렌즈모델의 변수인자 중에서 Unmodeled Knowledge(C)이다. 이 변수인자의 정의에 따르면(Hammond, Stewart, Brehmer, & Steinman, 1975; Cooksey, 1996) 이 척도는 관심의 대상이 되고 있는 환경에서 모델에서 추정치와 의사결정자가 보유하고 있는 모델이 체계적으로 다를 때 이러한 현상이 일어나며, 이러한 것은 제공되어진 정보들이 주어진 환경이나 인간의 의사결정 모델을 대표하기에 부족한 경우라고 할 수가 있다. 이것이 정확히 의사결정자의 상황파악 모델에서 지적하는 Tacit Knowledge이라고 할 수

가 있다. 이 부분에서는 다음 장에서 좀 더 상세히 다루고자 한다.

4. Tacit knowledge를 추정할 수 있는 렌즈모델의 변수인자

의사결정자의 상황파악 모델을 구축함에 있어서 TK의 역활은 매우 중요하다. 그러므로, 의사결정자가 이러한 지식을 어떻게 상황파악에 사용하는 지를 앎으로써 의사결정자의 훈련과 디스플레이를 디자인할 때 반영하여 의사결정자를 도울 수 있을 것이다. 이러한 방편으로 앞에서 설명된 바와 같이 렌즈모델의 변수인자 중에서 Linear Knowledge(그림 2의 G)와 Unmodeled Knowledge(그림 2의 C)가 의사결정자의 상황파악에서 TK를 추정할 수 있는 척도로 사용될 수가 있다는 것이다. 앞에서 기술하였듯이 Unmodeled Knowledge는 회귀분석과 상관분석을 사용하여 알아낼 수 없는 의사결정자의 결정모델과 환경에 존재하는 체계적인 차이를 나타내는 척도이다. 의사결정 작업이 전문적인 지식만을 요구할 시에는 이 척도는 일반적으로 나타나지 않는 경우가 많다(수식적으로 0으로 나타남). 그렇지만, 이 척도가 유의 수준을 넘어 나타날 시에는 Cooksey(1996)에 따르면 몇 가지의 해석이 가능하다. 첫째는, 렌즈모델의 양쪽부분(환경과 의사결정이자)이 정보 혹은 cue와의 관계가 비선형일 수가 있다(렌즈모델의 분석은 선형과 회기분석으로 이루어진다). 둘째로, 렌즈모델의 양쪽부분과 정보사이에 교호작용이 존재할 때 발생할 수 있다. 셋째로, 단순하게 렌즈모델의 양쪽부분이 우연하게 일치하지 않았을 경우이다. 마지막으로 의사결정자가 주어진 관계뿐만 아니라 정형화되지 않은 환경내의 부분간(환경과 정보사이)의 관계를 이해를 하고 자신의 의사결정에 반영을 했다고 해석을 할 수 있다(Cooksey, 1996). 이것이 정확히 TK와 연결되는 부분이다. 내재적인 지식이 처해있는 환경을 이해하고 상황파악을 하는데 있어서 유용하게 쓰여지고 의사결정 과정과 수행능력에 보조를 하고 있다는 것이다. 이러한 4가지 방법의 원인을 규명하는데 있어서 통계적으로 이와 같은 방법들을 서로 구별할 수 있는 방법 또한 Cooksey(1996)에 의해 제시되여져 있어 TK가 차지하는 비중을 다른 부분과 별도로 알아낼 수 있게 된다. 더불어, 렌즈모델에서 구해지는 또 다른 척도는 Linear Knowledge로써 의사결정 작업에 정형화가 되고 두 가지 통계적 분석방법으로 나타낼 수 있는 의사결정자의 작업의 이해도를 측정하는 척도가 된다. 요약하면, 이 두 가지 변수인자는 의사결정자의 상황파악 과정과 수행능력을 추정할 수 있는 중요한 척도가 되는 것이다.

5. 인지적인 측면에서 의사결정에 도움을 줄 수 있는 피드백

의사결정자의 상황파악을 렌즈모델의 변수인자를 이용하여 나타낼 수 있다고 한다면 다음의 과제는 어떠한 방법으로써 의사정자의 이러한 과정을 보조하고 수행능력을 증가시킬 수 있는가에 초점이 자연히 마쳐진다. 의사결정을 보조할 수 있는 방법 중에 피드백을 의사결정자에게 주면 수행능력이 증가한다는 것은 이미 많이 연구가 되여져 있다(Wickens & Holland, 2000). 예를 들면, 의사결정이 정확한가 아닌가를 알려주면(outcome feedback) 의사결정자가 경험을 반영해서 앞으로의 의사결정 모델에 적용을 해서 수행능력을 증가시키게 되는 것이다. 그러나, 이러한 방법의 한계는 의사결정 과제가 복잡하거나 불확실성한 정보을 처리해야 하는 상황에서는 많은 도움이 되지 않고 있음 또한 알려져 있다. 이와는 상이하게 인지적인 피드백(Cognitive Feedback)이란 방법이 사회학 의사결정 모델의 하나인 렌즈모델의 테두리안에서 개발되여져 있다. 이 피드백이 기존의 피드백과는 다른점은 렌즈모델 내에서의 각 부분의 연관성을 렌즈모델 변수인자를 이용하여 단순히 의사결정의 결과치가 옳고 그름을 나타내는 것이 아니라 연관성의 형태를 보여줌으로써 의사결정이자 자신의 모델에 직접적으로 반영할 수 있게 한다. 인지적 피드백의 연구는 Balzer와 그의 동료에 따르면 과거의 프로야구 성적을 토대로 그것의 우월성을 보였다(Balzer, Sulsky, Hammer, & Sumner, 1992; Gonzalz, 2005; Seong, 2003). 인지적 피드백에는 크게 세 가지 종류로 나뉜다: 작업정보 피드백(Task Information Feedback: TI), 인지적 정보 피드백(Cognitive Information Feedback: CI)과, 수행관련 피드백(Functional Validity Feedback: FVI)이다. 작업정보 피드백(TI)은 Ecological predictability(R_e)와, 각각의 정보(그림 2의 cue)와 환경과의 관계성을 나타내는 환경가중치(W_{ei})를 포함하고, 인지적 정보 피드백(CI)은 Cognitive Control(R_s)와 인간의 의사결정과의 관계성을 나타내는 의사결정 가중치(W_{si})를 포함하며, 마지막으로 수행관련 피드백(FVI)은 Achievement(r_a), Linear Knowledge(G)와, Unmodeled Knolwedge(C)를 포함한다(그림 2 참조). 렌즈모델의 변수인자를 이 세 가지로 분류하여 실험을 한 결과, Balzer, et al.(1992)에 따르면 작업정보 피드백(TI)이 상대적으로 우월한 것으로 나타내져 있다. 이중에서 예를 들면 각각의 정보 혹은 Cue가 알려져 있지 않는 환경과 어떤 관계를 갖고 있는가를 알려줌으로써, 다시 말하면 각각의 정보에 실려진 환경의 가중치가 변하고 있는 방향성을 나타내줌으로써 의사결정에 도움을 줄 수 있다. 그림 2의 왼쪽편에 보인 것 같이, 환경과 정보의 관계를 나타내는 Ecological

Predictability(R_e)를 연관시키면 어느 정도 인간 의사결정자의 의사결정 모델이 환경에 내재하고 있는 구조와 일치하고 있는 가를 나타낼 수 있고, 이러한 내용을 피드백으로 부여함으로써 의사결정자로 하여금 자신의 수행능력을 평가하고 의사결정 정책 모델에 반영할 수 있게 된다. 이러한 인지적 피드백을 이용해서 인간의 기계에 대한 신뢰도를 조절하고 그와 연계해서 의사결정자에게 자동화 시스템의 사용성을 높이기 위한 연구가 이루어졌다(Seong, 2003). 그러므로, 인지적 피드백의 사용은 두 가지 장점을 지니고 있다: 인지적인 피드백을 사용하므로써 의사결정을 보조할 수 있게 하고, 또한 의사결정자의 암시적 혹은 내재적 지식(TK)를 추정함으로써 의사결정자의 상황파악의 과정을 보조할 수 있는 근간을 마련하게 할 수 있다.

6. 실험을 위한 적용영역과 요건

위에서 설명한 의사결정자의 상황파악 모델과 의사결정 모델을 연계하여 렌즈모델의 적합성을 검증하기 위해서 실험이 현재 준비되고 있다. 이러한 실험은 두 가지 이론적인 측면을, 상황파악과 렌즈모델, 만족하기 위해서는 다음과 같은 조건이 이루어져야 한다. 첫째는, 작업환경이 충분히 불확실성을 내재하여야 한다. 확률적인 실험모형과 조건부 확률을 통하여서 어느 정도 실험의 불확실성을 조절할 수가 있다. 이 때 주의할 점은 정보들간의 상관분석을 통해 이들 사이에 관계성이 어느 정도인가에 유의하여야 한다(예를 들면, 키와 몸무게가 연관성이 있다). 지나친 정보간의 상관성은 의사결정자로 하여금 일부정보를 무시하는 상태를 초래하기도 한다. 둘째로, 정보가 충분히 동적이여서 의사결정에 영향을 미쳐야 한다. 그러나, 첫번째 조건과 더불어 실험에 상당한 어려움을 초래하기 쉽다. 이러한 상황은 실험전 시나리오를 개발하고 충분히 전문가와 검증을 거침으로써만이 가능하다. 셋째로, 의사결정 작업의 특징이 피 실험자로 하여금 자신의 잠재적 혹은 기존의 지식(TK)를 사용할 수 있도록 하여야 한다. 만약 피실험자의 작업이 오직 전문적인 지식만을 요구하거나 명백한 지식(EK) 혹은 절차에 따른 지식만을 요구한다면 의사결정자가 작업의 상황을 파악하기보다는 순서와 절차에 따라 규정을 준수했는가 아닌가에 초점이 놓이게 된다. 이와 같은 상황은 TK가 의사결정 과정이나 상황을 파악하는 과정에 어느 정도 영향을 미치는가를 알 수 없게 만든다.

위에서 언급한 이러한 예제 시스템들은 환경이 복잡하고 불확실성을 내제하고 무엇보다도 의사결정자의 행동이 안전(safety critical systems)에 중점을 두어야 하는 환경이여야만 한다. 이러한 관점에서 군사와 의료영역은 위에서 언급한 모든 요소를 전부 갖추고 있다. 첫째로, 현대의 군사영역은 앞에서 기술한 바와 같이 다양한 측면을 가지고 있어, 의사결정자가 상황파악에 중점을 두고 의사결정 과정을 수행해 나가고 있는 것이다. 전문적인 지식만으로 기대하지 못했던 상황들이 나타나고 또한 그것들이 급변히 전개되여질 때, 내재적인 지식을 사용한다던가 아니면 전문적인 지식을 수정, 보완하거나 데이타 자체를 신뢰하지 못하게 되는 상황에 이를 수가 있다. 이중에서, 내재적인 지식의 사용도를 의사결정 모델과 연계하여 알아 낼 수 있다면 그에 적절한 디스플레이 요소를 개발한다던가 훈련과정에 적절히 이러한 지식을 개발할 수 있는 과정을 만듬으로써 새로운 상황에 좀 더 능동적으로 대처할 수 있는 의사결정자를 만들 수 있는 것이다.

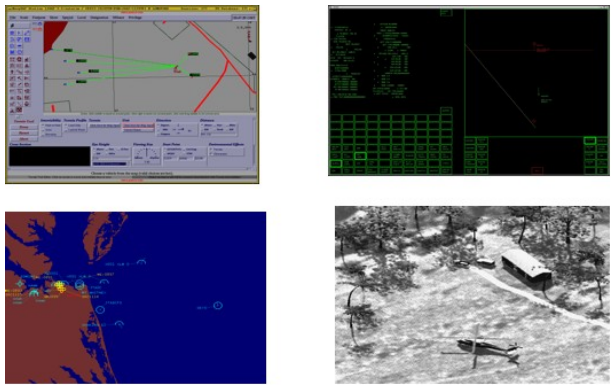

그림 3. JSAF의 주요 4가지 인터페이스

군사적인 측면에서 실험을 위해 DARPA(Defense Advanced Research Project Agency)에 의해서 개발되여진 Joint Semi-Automatic Force(JSAF)를 사용하여 실험이 준비되고 있다. JSAF는 객체 수준에서 모의실험과, 인간의 통제 역활(supervisory control)을 개별적인 단계와 팀으로서의 총체적인 단계까지도 행동모델(behavior model)을 설정함으로써 모의실험 훈련과정을 통해서 실제 상황에 대처할 수 있는 지식과 기술을 습득할 수 있는 C4I(Command, Control, Communication, Computers, and Intelligence) 환경을 제공한다.

이러한 JSAF의 중요한 4가지 인터페이스가 그림 3에 나타나 있다. 윗부분의 두 그림은 근거리에서 펼쳐지고 있는 현재의 상황을 나타내주는 인터페이스고 아래 왼쪽의 인터페이스는 전략을 수립하기 위한 전반적인 상황을 보여주며 아래 오른쪽의 그림은 지정된 곳의 위성을 통한 사진을 나타내 주고 있다. 이러한 모의실험이 sensemaking에 적합한 이유는 이 실험체계가 전반적인 전략과 전술을 개별적 혹은

팀 차원에서 동시에 실현이 가능하고(Phister, Busch, & Plonisch, 2003). 원거리에서 지휘관의 의도가 전달되는 과정이나 수집분석된 정보가 서로 상의한 경우에 지휘관의 의사결정 형태를 모델링하고 렌즈모델을 통하여 전략과 전술의 수행능력을 추출해 낼 수 있기 때문이다. 또한, 이를 통하여 TK의 역활이 의사결정에 미치는 영향과 sensemaking에 사용되여지는 것을 정량적으로 구할 수 있게 된다. 이러한 과정에서 한 가지 중요한 것은 상의한 정보(conflicting information)가 어떻게 쓰여지는 가를 의사결정자의 정책을 정량화하는 렌즈모델을 이용하여 해석할 수 있게 된다. 이러한 상의성이 불가피한 이유는 정보자체가 상의한 경우는 물론이고 센서나 대화채널의 신뢰성이 완벽하지 않은 경우에 정보가 변질될 수 있으며, 더욱 나아가서는 정보 자체가 적군의 공격을 받아 아군을 교란시키고자 하는 의도를 생각해 볼 때(정보 전쟁의 개념) 정보의 상이성이 의사결정에 미치는 영향을 파악하는 것이 중요하다. 이에 관해서는 의사결정자의 신뢰도와 연관되어 인지적 피드백이 의사결정을 도울 수 있다는 기존의 연구결과도 나타나 있다(Bisantz & Seong, 2001; Seong, 2003; Seong, Bisantz, & Gattie, 2006).

둘째로, 의료영역이 이에 적합한 이유는 알려지지 않은 환경에 대처하는 의사나 간호원 등의 의사결정자가 다양한 정보의 연관성을 알아냄으로써 정확한 진단을 내리는 특징 때문이다. 예를 들면, 응급실에 운송되여진 환자를 진단하기 위해서는 첨단 장비를 이용하여 측정되여진 생체변수와 그 변수들을 종합함으로써 알아낼 수 있는 환자의 상태 파악하고 적절한 진단을 하여야 하기 때문이다(그림 4 참조). 그림 4에서 보여졌듯이, 추출되여진 환자의 생체변수는 데이타를 수집하는 장비와 인간에게 도움을 주기 위한 목적으로 제작되여진 자동화된 의사결정 시스템, 예를 들면 인공지능 시스템에 의해서 좀 더 이해하기 쉽고 더 많은 가치를 갖고 있는 정보의 형태로 변하게 된다. 그러나, 인간의 측면에서 볼 때, 지속적으로 전개되여지고 있는 여러 가지 부분적인 상황(Event) 조차도 주어진 시간에서만 관찰되여질 수 있는 단 한 개의 상태(state)로써 만이 인식이 되여진다. 더군다나, 환자의 병력을 파악하지 못하는 상태에서는 이러한 임무조차 인간에게 있어서는 상당한 부담을 제공하기도 한다. 부분적으로는 이러한 상황에서 초래되기도 하지만, 설사 인간이 이러한 상태를 인식하는 것만으로 충분하다 하더라도, 설명되지 않는 부분은 계속적으로 남게 된다. 따라서, 불확실성을 제거하기 위한 방법으로 인간이 소유하고 있는 잠재적 혹은 지역적 지식에 부분적으로 의지하면서 상황을 파악하게 된다.

또한, 의료영역내에서의 의사결정자들은 먼저 기술한 군사영역의 의사결정자들보다 그 임무가 한층 더 어려운데, 그 이유는 의사 혹은 간호원은 동적인 상태의 환경을 지속적으로 접하지 못하였기 때문이다. 응급상황에서 환자나 그의 관련된 사람에 의해서 간단히 서술되여진 사실 혹은 의견을 바탕으로 신속한 진단을 내려 응급상황을 처리하여야 하기 때문이다. 이러한 상황에서 의사 혹은 간호원은 자신이 보유하고 있는 전문적이고 체계화된 지식 뿐만 아니라 자신들의 경험의 누적으로 인하여 쌓아온 내재적인 지식, TK를 이용하여 진단과 의사결정에 사용하고 있기 때문이다. 이러한 이유로 두 가지 영역은 의사결정자의 상황파악을 실험하기 위한 조건을 잘 갖추고 있다고 할 수 있다.

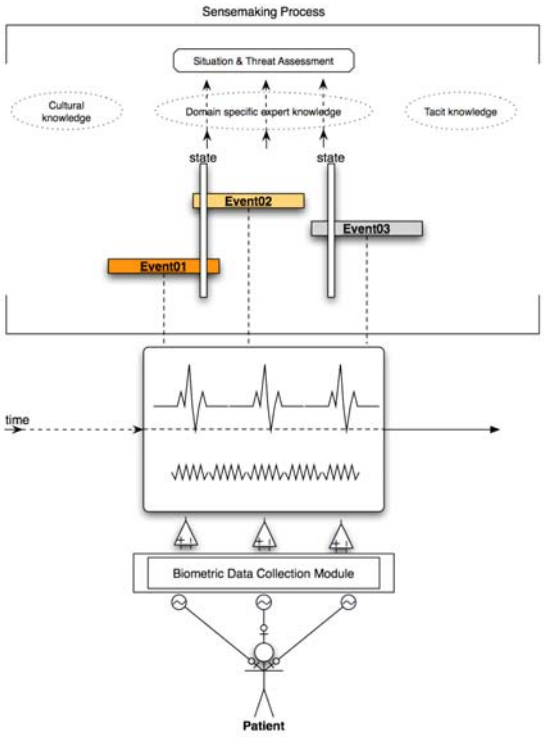

그림 4. 의료진단 과정에 있어서의 의사결정자의 상황인식과 파악을 나타내는 개념도

7. 팀 상황파악(Team Sensemaking)

의사결정자의 상황파악 모델을 구축하는데 있어서 시대적인 기술의 진보를 고려할 때 한 사람을 위한 모델을 설정하기 보다는 여러 사람의 의사결정과 상황파악 모델을 설정하는 것이 현 실정에 좀더 근접할 수가 있다. 그러나, 이러한 팀 상황파악 모델은 우리의 이해조차 상당한 초보적인 단계에 이르러 있다. 개인 혼자서가 아닌 팀으로 상황을 파악하는 환경에서는 여러 명의 하위 혹은 동일한 수준의 의사결정자들이 서로의 정보를 수집된 그대로 혹은 수집한 데이타를

자신의 의사결정 모델을 적용하여 추정된 상황파악을 교환하기도 한다(Gigli, 2005; Smith, 2005). 이러한 상황하에서는 의사결정자의 상황파악 모델이 개발될 수 있는 것은 전자의 경우(데이타를 그대로 교환) 한 의사결정자가 다른 팀원의 정신 모형(mental model)을 추정하여 그것에 맞는 테이타를 제공하게 된다. 후자의 경우에는 명백하게 자신의 상황파악 모델을 근거로 추정되여진 상황의 단면을 전달 혹은 교환하게 되는 것이다. 그러기 위해서는 우선 팀원들이 어떤 정보를 공유하고자 하는 결정을 내리는가를 알아야 한다. 이것이 조직적 특징인지 아니면 상황의 인식이나 자신의 내재적 지식에 근거한 결정인지를 이해하면 어떠한 정보가 공유가 되고 그러한 결정을 내린 합당성의 근간을 찾을 수 있을 것이다. 그러나 여기서 한 가지 주의할 것은, 다중의 인원이 참가하는 팀으로서의 의사결정이 반드시 개인의 의사결정보다 우월하다고는 할 수 없다(Gigone, & Hastie, 1993; Lavery, Franz, Winquist, & Larson, 1999; SSC, 2002). 또한 이 연구는 정보가 팀원 사이에서 공유될 때가 한 사람에 의해서 소유되여졌을 때 보다 의사결정 수행능력이 우월하다고 한다. 즉, 다시말하면, 정보가 공유된다면 일부분만을 공유하는 것 보다는 많은 양의 정보를 공유함으로써만이 의사결정의 질을 향상시킬 수 있다는 것이다. 이러한 결과는 Stasser & Titus(1985)에 의해서도 찾아졌는데 서로 상이한 정보를 가지고 토론의 과정을 거쳐 하나의 의사결정을 내려야할 때는 그룹간의 토론시에 공유된 정보에 많은 시간을 할애하고 공유되지 않은 정보는 언급이 상대적으로 낮아지는 현상을 보여졌다. 이러한 결과를 종합해 보면, 팀으로서의 상황파악 과정에 있어서 정보공유는 당연히 이루어져야 하고, 또한 토론을 통해서 이질적인 혹은 동질적인 정보를 사용한다면, 적절히 많은 양의 정보가 공유되어져만이 의사결정의 질을 향상시킬 수 있을 것이다.

8. 결론 및 토론

기술의 진보가 가져온 정보의 양적 팽창은 이제 의사결정자의 정보처리 능력을 초과해서 여러 명의 사람이 각자에게 부여된 부분의 정보처리를 담당하던가 아니면 여러 명이 토론을 하여 결론에 이르게 할 수 밖에 없다. 또한, 이러한 정보의 구역이 기술의 진보에 따라 팽창함으로써 의사결정자들이 여러 전략적인 위치에 산재하여 있는 경우 의사결정 모델을 설립하는 것은 신속하고 정확한 대책 혹은 전략적인 움직임을 마련하기에는 매우 중요한 것에 하나이다. 예를 들면, 군사적인 측면에서는 아군을 전략적으로 움직여 대체할 수 있게 하기 위해서는 적군의 전략을 알아내는 것이 무엇보다도 중요하다고 할 수 있다. 전장 혹은 상황의 파악을 정확히 함으로써 상응하는 전략을 펼칠 수가 있는 것이다. 그러면 이러한 의사결정자의 상황파악 능력은 어떻게 측정하고 추정할 수가 있을가 하는 질문이 자연적으로 나온다. 이러한 질문에 대답하기 위해서 첫째로 의사결정자는 여러 종류의 지식을 소유하고 있으며, 이러한 지식들이 사용되여 의사결정 과정과 수행능력에 영향을 미칠 수 있다고 가정한다. 예를 들면 그러한 지식에는 작업과 관련이 있고 그 지식을 소유하고 있음으로서 전문가로 분류가 될 수 있는 지식(EK)과, 작업과는 관련이 없을 수 있고 틀이 없거나 알기 힘들 경우 의사결정자가 생각하기에 참고할 수 있고 사용할 수 있는 지식(TK) 등이 있다. 따라서, 이러한 의사결정자의 TK와 EK가 의사결정에 미치는 영향을 정확히 알아내어야 한다.

둘째로, 이러한 가정과 의사결정이 상황파악이 중요한 연계성을 갖고 있다는 상황하에서 기존의 의사결정 모델에서 제공되여질 수 있는 여러 형태의 지식을 추정을 이용하면 상황파악에서 상황파악에서 사용되여지는 정형화할 수 없는 잠재적인 지식의 사용도를 알아낼 수 있을 것이다.

렌즈모델의 범주안에서 의사결정자의 의사결정 모델을 판단하기 위해서 렌즈모델 변수인자가 사용된다. 이 변수인자 중에서 Linear Knowledge(G)와 Unmodeled Knowledge(C)가 의사결정자의 상황파악 과정에 필수적으로 사용되여지는 TK를 추정할 척도로 사용되여질 수 있다. 특히, TK는 정형화될 수 없고 비유, 은유 혹은 모델을 통하여서 전달이 가능하기도 하지만 의사결정자의 의사결정을 회기분석과 상관도 분석을 이용하여 인간의 수행능력과 과정에 미치는 영향을 알아 낼 수 있을 것이다. 그러나, 이러한 통계적인 분석도 어떤 특정한 TK가 사용되여졌는지 알아내기는 불가능하다. 앞에서 언급한 바와 같이 잠재적 혹은 내재적 지식은 개인의 여러 가지 환경에 따라 변할 수가 있다. 예를 들면, 개인의 교육환경 혹은 인종, 나이에 따라서 이러한 TK의 형성과 내용에 많은 차이가 있을 수 있기 때문이다. 그러나, 의사결정 과정에 내재되어 있는 정책을 정형화하면서 이러한 TK의 역활을 규명하고 또한, 이러한 렌즈모델의 변수인자를 사용함으로써 의사결정자의 의사결정 수행능력을 보조할 수 있는 인지적인 피드백으로도 사용되여짐으로써 의사결정자의 상황파악과 의사결정의 수행능력을 보조할 수 있게 되여진다.

셋째로, 인지적인 피드백이 이러한 인간의 어려운 임무를 환경 혹은 의사결정이자 정책안에 숨겨져 있는 관계성을 찾아내고 그것을 피드백(Balzer, et al., 1992)의 형태로 사용함으로써 도울 수 있다고 한다. 이러한 인지적 피드백의 우수성은 기존의 연구에서 보여진 바가 있다(Balzer, et al., 1992; Gonzalez, 2005; Seong, 2003). 이러한 취지에서 본 논문은 인지적인 피드백을 이용하여 의사결정자의 수행과정

과 능력을 보조함으로써 궁극적으로는 상황파악을 도울 수 있다고 주장한다. 의사결정자의 전문적인 지식 뿐만 아니라 잠재적인 지식을 렌즈모델의 변수인자를 이용하여 표출하고 이러한 지식들이 인간의 의사결정 정책에 어떠한 영향을 미치는가를 알여줌으로써 의사결정을 돕는다는 것이다.

이러한 이론을 근거로 일련의 실험이 준비되여지고 있다. 군사와 의료영역 중 이 연구가 미국 육군에 의해서 지원되는 바, 군사부문으로 국한하여 앞에서 서술한 상황파악 모델과 렌즈모델을 연계, 적용함으로써 잠재적인 지식을 정형화하고 더불어 의사결정을 도울 수 있는 디스플레이 요소를 찾아내고 변형된 훈련과정을 제안할 수 있을 것이다.

참고 문헌

Alex, C., *Process and procedure: The tactical decision-making process and decision point tactics*. Unpublished Master's Thesis. Fort Leavenworth, KS. Army Command and General Staff College, 2000.

Balzer, W. K., Sulsky, L. M., Hammer, L. B. & Sumner, K. E., Task information, cognitive information, or functional validity information: Which components of cognitive feedback affect performance? *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 53, 35-54, 1992.

Beach, L. R. & Mitchell, T. R., Image theory: Principles, goals, and plans in decision making. *Acta Psychologica*, 66, 201-220, 1987.

Bisantz, A. M. & Seong, Y., Assessment of operator trust in and utilization of automated decision aids under different framing conditions. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 28, 85-97, 2001

Brunswik, E., *The conceptual framework of psychology*. Chicago: University of Chicago Press, 1952.

Bryant, D. J., Modernizing our cognitive model. 9th International Command and Control Research and Technology Symposium. San Diego, CA, 2004

Burnett, M., Wooding, P. & Prekop, P., Sensemaking - Underpinning concepts and relation to military decision-making. *Paper presented at the 9th International Command and Control Technology Symposium (ICCRTS)*. Department of Defense Command and Control Program. McLean, VA, 2004.

Choo, C. W., Working with knowledge: How information professionals help organizations manage what they know. *Library Management*, Vol. 21, No.8, 2000.

Cooksey, R. W., Judgment analysis: Theory, methods, and applications. New York: Academic Press, 1996.

Dalgleish, L. I., Decision making in child abuse cases: Applications of social judgment theory and signal detection theory. In B. Brehmer, & C.R.B. Joyce (Eds.), *Human Judgment: The SJT View*. 317-360. Elsevier Science Publishers: North-Holland, 1988.

Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E., *From Socrates to expert systems: The limits and dangers of calculative rationality*. Berkeley, CA: University of California Board of Regents, 2002.

Duffy, M., Sensemaking in classroom conversations. In I. Maso, PA Atkinson, S. Delamont, JC Verhoeven(Eds.), *Openness in research: The tension between self and other*, 119-132. Asses, The Netherlands: Van Gorcum, 1995.

Endsley, M., Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37(1), 32-64, 1995.

Gibson, J. J., *The perception of the visual world*. Boston: Houghton Mifflin, 1950.

Gigli, S., Net-centric sensemaking support for decisionmakers. *10th International Command and Control Technology Symposium(ICCRTS)*. Department of Defense Command and Control Program. McLean, VA, 2005.

Gigone, D. & Hastie, R., The common knowledge effect: Information sharing and group judgment. *Journal of Personality & Social Psychology*, No. 5, 959-974, 1993.

Gonzalez, C., Decision support for real-time, dynamic decision making tasks. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 96, 142-154, 2005.

Greenberg, D. N., Blue versus gray: A metaphor constraining sensemaking around a restructuring. *Group & Organization Management*, 20(2), 183-209, 1995.

Hammond, K. R., Stewart, T. R., Adelman, L. & Wascoe, N., *Report to the Denver city council and mayor regarding the choice of handgun ammunition for the Denver police department*. Report No. 179, Center for Research on Judgment and Policy, University of Colorado, Boulder, CO, 1975.

Hammond, K. R., Stewart, T. R., Brehmer, B. & Steinman, D. O., Social judgment theory. In M. Kaplan & S. Schwartz(Eds.), *Human judgment and decision processes*. 271-312. Academic Press: New York, 1975.

Hulland, C. & Mumby, H., Science, stories, and sense-making: A comparison of qualitative data from a wetlands unit. *Science Education*, 78(2), 117-136, 1994.

Janis, I. L. & Mann, L., Decision making: A psychological analysis of conflict, choice, and commitment. New York: The Free Press, 1977.

Klein, G., An overview of naturalistic decision making applications. In C.E. Zsambok, & Klein, G.(Eds.), *Naturalistic Decision Making. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates*, 1997.

Lavery, T. A., Franz, T. M., Winquist, J. R. & Larson, J. R., Jr., The role of information exchange in predicting group accuracy on a multiple judgment task. *Basic and Applied Social Psychology*, 21(4), 281-289, 1999.

Leedom, D. K., *The analytic representation of sensemaking and knowledge management within a military C2 organization*. Technical report. Human Effectiveness Directorate. US Air Force Research Laboratory, 2004.

Leedom, D. K., Our evolving definition of knowledge: Implications for C2ISR system performance assessment. *10th International Command and Control Technology Symposium(ICCRTS)*. Department of Defense Command and Control Program. McLean, VA, 2005.

Llinas, J., Bisantz, A. M., Drury, C. G., Seong, Y. & Jian, J., *Stduies and analyses of aidd adversarial decision making: Phase 2: Research on*

human trust in automation. Technical report. Center for Multisource Information Fusion, State University of New York at Buffalo, 1998.

McDermott, R., Learning across teams: How to build communities of practice in team organizations. *Knolwedge Management Review*, May/June (8), 1999.

Ntuen, C. A., Burnett, L. C., Shattuck, L. G. & Leedom, D. K., Sensemaking of information generated by computer aids for battle planning. *Human Systems Integration Symposium*. American Society of Naval Engineers. Arlington, VA, 2005.

Phister, P. W., Busch, T. & Plonisch, I. G., Joint synthetic battlespace: Cornerstone for predictive battlespace awareness. *Paper presented at the 8th International Command and Control Technology Symposium (ICCRTS)*. Department of Defense Command and Control Program. McLean, VA, 2003.

Polanyi, M., *The tacit dimension*. London. Routledge & Kegan Paul Ltd, 1996.

Seick, W. R., Klein, G., Peluso, D. A. & Harris-Thompson, D., *Focus: A model of sensemaking*. Final technical report. US Army Research Institute. Alexandria, VA, 2004.

Seong, Y., Utilizing cognitive feedback to support human operators judgment performance with fusion based decision aids. *Proceedings of the XVth Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Seoul, Korea*, 2003.

Seong, Y., Judgment under uncertainty and time pressure: Modeling and analysis of operators' judgment of customer's creditworthiness. *Paper presented at the Human Factors & Ergonomics Society 49th Annual Meeting*. Orlando, FL, 2005a.

Seong, Y., A diagnostic & quantitative measure for sensemaking: Decision making process and performance from lens model perspective. *Invited presentation at the 7th Human Interaction with Complex Systems and 1st topicl symposium on sensemaking*. Greenbelt, MD, 2005b.

Seong, Y., Bisantz, A. M. & Gattie, G., Trust, automation, and training systems: An integrated Lens model based approach. In A. Kirlik (Ed.), *Working with technology in mind: Brunswikian resources for cognitive science & engineering*. Oxford University Press, 2006.

Smith, E. A., Jr., Comlexity, networking, and effect-based operations: Approaching the "how-to" of EBO. *10th International Command and Control Technology Symposium(ICCRTS)*. Department of Defense Command and Control Program. McLean, VA, 2005.

SSC., The problem of unshaed information in group decision-making: A summary of research and the implications for Command and Control. Technical document(#3149) produced by SSC San Diego, SPAWAR System Center, 2002.

Starbuck, W. & Milliken, F., Executive perceptual filters: What they notice and how they make sense., in D. Hambrick(ed.) *The executive effect: Concepts and methods for studying top managers*: 35-65. Greenwich, CT: JAI Press, 1988.

Stasser, G. & Titus, W., Pooling of unshared information in group decision making: Biased information sampling furing discussion. *Journal of Personality & Social Psychology*, 48(6), 1467-1478, 1985.

Sweeney, M., *An introduction to command and control*. Unpublished Master's Thesis. Naval Postgraduate School. Monterey, CA, 2002.

Vicente, K. J. & Rasmussen, J., The ecology of human-machine systems II: Mediating: Direct perception" in complex work domain. *Ecological Psychology*, 2(3), 207-249, 1990.

Weick, K. E., Collapse of sensemaking in organizations: The Mann Gulch Disaster. *Administrative Science Quarterly*, 38, 628-652, 1993.

Weick, K. E., *Sensemaking in organization*. Thousands Oaks, CA. SAGE publications, 1995.

Weick, K. E. & Sutcliffe, K. M., Managing the unexpected: Assuring high performance in an age of complexity. San Francisco: Jossey-Wiley, 2001.

Wickens, C. D. & Holland, J. G., Engineering Psychology and Human Performance. 3rd Ed. Prentice Hall. Upper Saddle: NJ, 2000.

◐ 저자 소개 ◑

❖ 성 연 호 ❖ yseong@ncat.edu

State University of New York at Buffalo 박사
현 재: North Carolina A&T State University, Department of Industrial & Systems Engineering 교수
관심분야: Cognitive engineering, human trust in automation

❖ 박 의 현 ❖ park@ncat.edu

Mississippi State University 박사
현 재: North Carolina A&T State University, Department of Industrial & Systems Engineering 교수
관심분야: human computer interaction, human performance

❖ 이 화 기 ❖ hwakilee@inha.ac.kr

Texas A&M University 박사
현 재: 인하대학교 산업공학과 교수
관심분야: operations research

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2006년 03월 30일
논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2006년 08월 08일
논문게재승인일 (Date Accepted) : 2006년 08월 12일