

인지작업분석 기반의 해상작업 분석 프레임워크 개발

† 홍 승권

† 한국교통대학교 산업경영학과 교수

요 약 : 선박운항을 위해 선원들이 수행하는 인지작업은 다양한 요인에 의해 영향을 받는다. 개인의 능력 뿐만 아니라, 주어진 작업, 항해장비, 해양환경 그리고 조직의 특성/문화와 관련 제 규정 등이 밀접한 연관관계를 갖고 있으며 이러한 요인들이 선원의 인지작업에 영향을 주고 있다. 본 연구는 이러한 복잡한 요인들을 고려하면서, 선원들을 인지작업을 분석할 수 있는 인지작업분석 프레임워크를 개발하였다.

핵심용어 : 인지작업, 작업영역분석, 의사결정 사다리, 작업자기능모델

서론

- ▶ **작업분석(Task Analysis)이란?**
 - 인간을 포함하고 있는 시스템 설계를 최적화 하기 위해 수행하는 인간행위 분석.
 - 교육방법 설계, 장비설계, 업무분담계획, 요구작업 분석 및 필요정원산정 등 다양한 분야에 활용.
 - 적용분야에 따라 상이한 다양한 작업분석 방법들이 제안되어 왔음 (Kirwan & Ainsworth 1992).
- ▶ **인지작업 분석(Cognitive Task Analysis)**
 - 현대인들이 수행하는 작업특성은 육체적인 작업보다는 인지작업이 되고 있음(자동화의 영향)
 - 따라서 작업 중에서 인지작업에 대한 집중적인 분석이 요구됨.
 - 작업자의 목적(goals), 인지과정(cognitive process) 그리고 작업수행자의 지식(knowledge) 등을 분석.

해상작업의 인지작업분석의 활용 및 사례

- ▶ **해상작업 인지분석 사례**
 - 승무원 결정을 위한 인지작업분석 (Battle Seattle Research Center 1997)
 - 항해장비 자동화/첨단화에 따른 인지부담(workload) 평가를 위한 인지작업분석 (Lee & Sanquist, 2000)
 - 해상보급(underway replenishment)에 대한 작업분석(Norris, 1998)
 - 장비설계 및 훈련평가를 위한 해상작업 인지분석(Lee & Rothlum, 1994)
 - 잠수함 지휘관 지원시스템 개발을 위한 인지작업분석(Carrigan, 2007)
- ▶ **인지작업분석의 활용 가능성**
 - 승무원 결정을 위한 인지부담측 → 업무분담계획.
 - 훈련방법 개선, 항해장비 개선 및 개발.

선원의 인지작업 분석 프레임 워크의 필요성

- ▶ **해상작업에서의 인지작업**
 - 선박 장비의 자동화에 따라 해상에서 수행되는 작업들은 인지작업이 급증하고 있음.
 - 선박사고에서 약 90%이상이 인적오류에 의해 유발되고 있으며, 특히 인지작업 과정의 인적 오류로 인해 사고가 유발되고 있음 (예, 부적절한 견시, 상황인식 미흡, 주의산만, 의사소통 단절 등)
 - 따라서 해상작업에서의 인지작업을 체계적으로 분석할 필요가 있음.
- ▶ **본 연구의 목표**
 - 선원들의 인지작업을 체계적으로 분석할 수 있는 분석 프레임워크 개발.
- ▶ **연구결과와 활용**
 - 업무분담 계획, 작업일정 계획, 해양사고 예방조치, 적정승무원 산출, 사용자를 고려한 항해장비 개발.

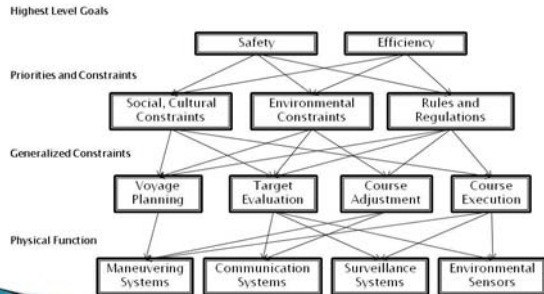
인지작업분석에서 작업영역분석의 필요성

- ▶ **작업영역 분석(Work Domain Analysis)의 중요성**
 - Simon (1981) : 해변에 개미의 행위 패턴 추정
 - 일정한 패턴이 없는 것으로 보이는 개미의 행위
 - 목적과 환경에 지배를 받는 개미의 행위
 - 목적과 환경은 개미 행동의 제약조건이 됨
 - 생태학적 분석 (Ecological Approach)
- ▶ **작업영역 분석의 사례**
 - 원자력 발전소
 - 의료 시스템 등
- ▶ **분석을 위한 사용 톨로서 추상화 계층구조 (Abstraction Hierarchy)**

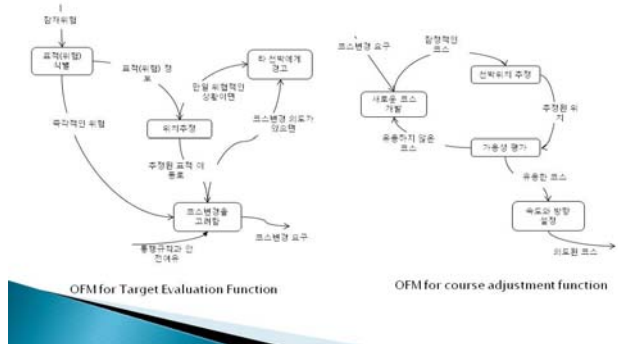
† 교신저자 skhong@ut.ac.kr

본 논문은 국토해양부의 ‘인적요인에 의한 해양사고 예방 및 관리기술 개발“ 과제의 연구결과임을 밝힌다.

항해를 대한 작업영역 분석(AH 사용)



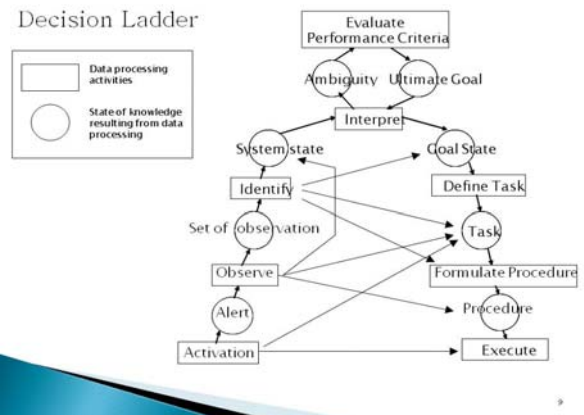
Sub-functions of OFM



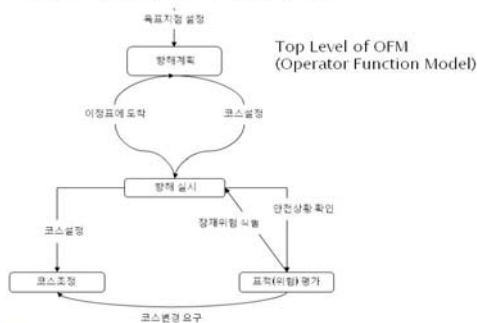
AH에 의한 분석의 의미

- ▶ 시스템의 목적과 목적을 달성하기 위한 수단과의 관계 표시
 - Mean-End Analysis (개층적 구조 설명)
 - 목적달성의 제약조건들은 사회적/문화적 제약, 환경제약, 규정 및 규칙의 제약
 - 각 제약은 항해계획, 위험평가, 코스수행, 코스수정 작업에 영향을 줌.
 - Generalized function들을 수행하기 위한 물리적 시스템 존재
- ▶ AH에 의해 분석된 제약들이 선원의 행동을 지배함.
 - 개미의 행동이 해변의 형태에 지배를 받듯이

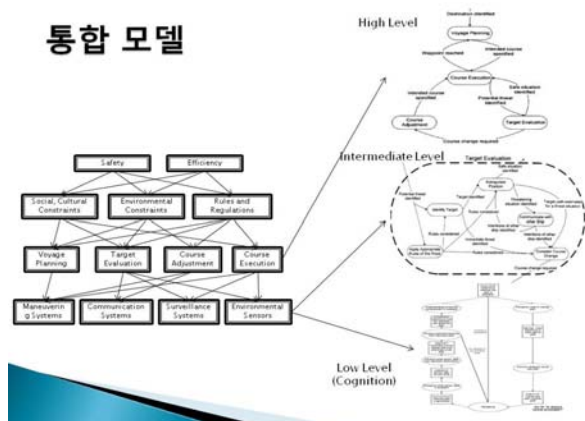
Decision Ladder



일반적인 기능을 세분화 하기 위한 모델



통합 모델



결론: 제안된 인지작업 분석 프레임 워크의 장점

- ▶ 작업영역의 분석으로 인지작업에 환경적 제약을 고려할 수 있음.
(Ecological Approach)
 - 사회적/문화적 제약, 환경제약, 규정 및 규칙의 제약뿐만 아니라 선박장비에 따른 인지작업의 영향
 - 다양한 영향요인을 고려하여 인지작업 분석할 수 있음.
- ▶ 개별 선원의 인지작업뿐만 아니라, 선원들간의 협업관계를 인지측면에서 분석 가능.
 - 다수의 선원에 대한 위한 다수의 Decision ladder을 이용
 - 배합적인 선원들간의 shared mental model을 제시할 수 있음.
- ▶ 다양한 연구개발을 위한 선행분석 방법으로 사용 가능.

후기 -

본 논문은 국토해양부의 ‘인적요인에 의한 해양사고 예방 및 관리기술 개발’과제의 연구결과임을 밝힌다.