

# 유비쿼터스 컴퓨팅에 기초한 신개념의 KAD/KAM 소개

Introduction to Ubiquitous Concept in  
Shipbuilding Industry



이 경 호\*

\*인하대학교 선박해양공학과 조교수

## 1. Introduction

지금까지 공학분야, 특히 선박의 설계분야에서 컴퓨터 기술의 활용은 컴퓨터 원용 설계(CAD)와 컴퓨터 원용 해석(CAE)이 대부분을 차지하였으나 최근 들어 정보기술의 발전에 힘입어 다각적인 컴퓨터의 활용이 이루어지고 있다. 즉 정보통신 기술의 발전은 산업 환경을 급격히 분산화, 글로벌화로 변화시키고 있으며, 세계를 단일시장으로 하고 있는 조선 산업에서 정보기술은 단순한 자동화의 도구가 아니라 고도로 정보화된 21세기 산업 환경에서 국제 경쟁력의 확보를 위한 전략적 도구로 활용되고 있다. 이러한 산업발전의 흐름 속에서 선박의 설계뿐만 아니라 생산 등 전 분야에서 지식에 관련된 많은 연구가 있어왔다.

그러나 최근 들어서는 단지 공학 분야뿐만 아니라 기업의 경쟁력 향상을 위한 경영 전략의 하나로서 효율적인 지적 자원(Intellectual capital)을 관리하기 위한 수단으로 지식 관리(Knowledge Management : 이하 KM이라 함)의 중요성이 더욱 증대되고 있다. 정보통신 기술의 발전과 함께 국가나 기업의 경쟁력은, 지금까지의 토지, 공장, 설비 등 눈에 보이는 자산으로부터, 지식의 힘이나 서비스 능력으로 옮겨가고 있다. 즉, 제품이나 서비스 가치의 대부분은 눈에 보이는 하드웨어가 아니고 기술적인 Know How와 고객의 요구를 파악한 제품설계 방식과 마케팅 방법, 기업의 선진성 등 지식을 기반으로 하는 눈에 안 보이는 소프

트웨어가 되고, 지식이 경쟁력의 근원이 되는 시대를 맞고 있다.

이러한 시점에 즈음하여 본고에서는 새로운 개념의 KAD/KAM을 제시하고자 한다. 여기에서는 우선 KAD/KAM을 정의하고, 기존의 지식관련 연구의 연장선 상에서 지식의 공유/활용뿐만 아니라 지식의 생성 및 창출과 관련된 KAD/KAM의 개념을 세워 나가하고자 한다.

## 2. KAD/KAM의 정의

KAD/KAM의 개념을 한마디로 정의하기는 어렵다. 그러나 지금까지의 Knowledge-Based Engineering(KBE) 개념과는 다르다. 지금까지의 설계 및 생산 분야에서의 KBE는 눈에 보이는 지식을 다루고 있다면, KAD/KAM에서는 눈에 보이지 않는, 사람이 인식할 수 없는 지식의 활용을 다루게 된다. 최근 들어, 정보통신 분야에서 가장 핫이슈로 떠오르고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)은 수 많은 컴퓨터와 센서, 관련 소프트웨어가 유무선 네트워크로 연결되어 우리 주위에 존재하고, 그들의 존재를 우리가 알아차리지 못하는 가운데 조용하게(마치 물과 공기처럼) 우리 일상 생활 속에 스며들어, 우리에게 필요한 정보를 제공하고 여러 가지 서비스를 수행하면서 우리를 도와준다. 그래서 이를 “Everyday Computing”, “Computers Everywhere” 등이라고 한다(김지인, 2003).

이와 마찬가지로 여기서 새롭게 제시하는 KAD/KAM도 설계나 생산 과정에서 설계자가 느끼지 못하도록 자연스럽게 지식이 녹아들어 설계자의 의사결정을 도와주고, 설계자의 지식을 공유/활용할 수 있도록 하는 것이라고 정의한다. 그래서 이를 “knowledge Everywhere”라고 한다.

Lampson(2003)은 컴퓨터 응용 기술의 발전단계를 3가지로 언급하였는데, 첫번째는 1960년대의 시뮬레이션, 둘째는 1985년의 Communication, 그리고 셋째는 2010년의 Embodiment이다. 시뮬레이션을 통하여 과학 분야의 어려운 문제를 해결하였고, 그 다음으로 인터넷의 등장으로 새로운 형태의 세계인 사이버 세상을 만들었다. 앞으로의 세상은 사이버와 현실 세계가 접목된 환경으로 발전해 갈 것이다.

여기에서 언급한 KAD/KAM은 유비쿼터스 컴퓨팅을 바탕으로 공학 환경에서 이를 실체화해 나가는 개념이라 말할 수 있다. 현재의 공학의 흐름을 대표하는 단어로는 Collaboration, Knowledge, Virtual(Pervasive)이 있으며, 이들의 총체적인 자연스러운 연계를 다루는 것이 KAD/KAM이라 할 수 있다.

아직까지 이러한 KAD/KAM은 개념을 정립해 나가는 단계이다. 이를 구체화 하기 위한 관련 연구들을 몇 가지 살펴보고자 한다.

### 3. 관련 연구

#### 3.1 Intelligent CAD

기업의 경쟁력은 그 기업이 어떤 지적자산을 가지고 있는 인적자원을 가지고 있는가에 달려있다고 해도 과언이 아니다. 이러한 전문가(Domain Expert)의 노하우를 설계에 활용하기 위한 것이 지식중심 설계 (Knowledge driven design)라고 할 수 있다. 이러한 흐름은 오래 전부터 지능형 (Intelligent) CAD시스템의 개발이라는 분야로 연구되어 오다가 최근 들어 범용 CAD시스템에서 이러한 개념을 도입한 시스템들이 소개되고 있다. 그들 중 대표적인 것으로는 CATIA V5에서의 Knowledgeware, Unigraphics (UG)의 knowledge Fusion 등이 있다. 이는 설계자가 3차원 설계시 지식의 도움을 받아 쉽고도 정확하게 설계할 수 있도록 도와준다.

#### 3.2 증강현실(Augmented Reality: AR)

AR은 실세계와 컴퓨터가 생성한 가상세계가 융합된 세계를 의미한다. 현재까지 설계나 생산 분야에서 사용하고

있는 가상현실(Virtual Reality: VR)은 컴퓨터가 생성한 가상의 세계로 사용자가 들어가 새로운 경험을 통해 업무를 수행할 수 있도록 도와준다. 그러나 AR은 가상현실과 대조적으로 실세계에 가상세계를 추가하여 사용자의 감각으로는 얻을 수 없는 정보를 사용자에게 제공한다. 설계자는 AR을 통하여 실세계에서 주변의 관련 지식을 얻어 설계나 생산을 효과적으로 수행하게 된다. 다시 말하면, AR은 VR, 지식(Knowledge) 그리고 감각(Sense)이 함께 어우러진 기술이라고 할 수 있다.

Fig. 1은 AR을 구현하기 위한 하드웨어를 장착하고 있는 모습으로서 사람이 쓰고 있는 HMD(Head Mounted Display)를 통해 우측 그림과 같이 실세계와 컴퓨터가 생성하는 가상의 세계가 함께 제공됨으로써 훨씬 현실감이 있고 의미있는 일을 할 수 있게 한다. 이 그림은 사람이 특정 지역을 실제로 돌아다니면서 GPS에 의해 파악된 위치 정보에 따른 컴퓨터 생성 화면을 사용자에게 제공하여 현실감있는 게임을 할 수 있도록 하는 것이다.

이러한 기술은 국방분야에서 활용이 가능한데, 현재 전투기 조종석 화면에 전투기의 위치와 방향에 따른 군사 정보를 실시간으로 실세계와 함께 제공함으로써 조종사가 적을 효과적으로 공격할 수 있도록 도와주도록 하는 연구가 진행되고 있다. 이러한 개념을 활용하면 선박설계나 생

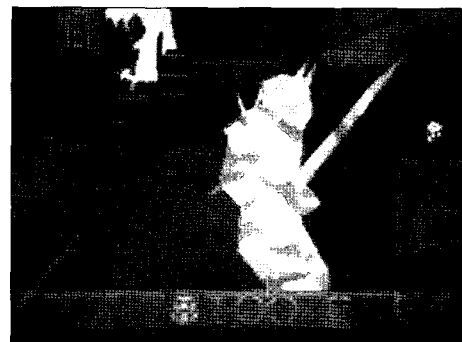
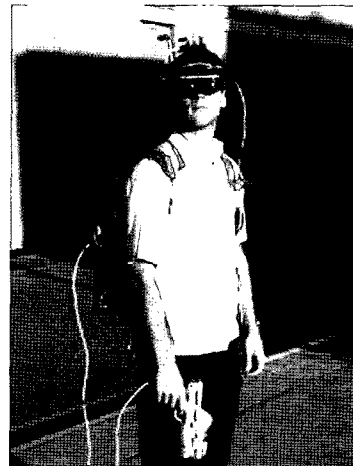


Fig. 1 Hardware and immersion in Augmented Reality

산분야에서도 설계자나 생산자가 업무를 수행할 때 특별한 인지없이 자연스럽게 관련지식의 지원을 받아 효과적인 의사결정과 업무를 수행할 수 있는 유비쿼터스 개념하의 KAD/KAM을 실현할 수 있다.

### 3.2 시맨틱 웹과 온톨로지

시맨틱 웹은 지능형 e-design and e-manufacturing 시스템을 구성하는데 있어 웹 상에서의 정보나 지식을 획득, 공유하기 위한 글로벌 지식/정보 공유 체계의 새로운 패러다임이다.

즉, 시맨틱 웹은 기계가 지식/정보의 의미를 이해하고 이를 처리할 수 있도록 메타데이터의 개념을 통하여 기존의 웹을 확장한 개념이다. 컴퓨터의 윈도우 시스템에서 사용자가 인식하지 못하는 에이전트들이 서로의 역할을 수행하며 서로 상호작용을 해 나가듯이, 시맨틱 웹에서는 에이전트들이 서로의 지식을 공유하며, 대규모의 에이전트와 사람이 참여하여 상호작용을 하며, 이질적인 시스템들이 상호 연동되어 작동하게 된다.

시맨틱 웹에서의 지식/정보의 공유를 위하여 가장 핵심적인 개념이 온톨로지이다. 온톨로지는 “공유된 개념화(shared conceptualization)에 대한 정형화되고 명시적인 명세(formal and explicit specification)”라고 정의한다(Gruber, 1993). Ontology is a formal and explicit specification of a shared conceptualization of a domain of interest. 또한 온톨로지의 설계, 평가, 검사, 수정, 유지보수, 통합, 적용 등의 온톨로지 전 과정에서 온톨로지를 효율적으로 개발하고 사용하는 방안을 연구하는 분야를 온톨로지 공학(ontological engineering)이라 한다(Gruninger & Lee, 2002). 온톨로지에 관한 연구는 인공지능 분야의 시작과 함께 지식 표현분야의 핵심으로 연구되어 온 분야이다. 공학에서의 지식은 새로운 개념의 창조를 통한 혁신이라는 개념에서 매우 중요한 요소이며, 시맨틱 웹이라는 지식 표준과 활용 기술이 KAD/KAM 개념을 실현시키는데 중요한 역할을 할 것이다.

### 3.3 Business Intelligence

Business Intelligence(BI)는 기업의 경쟁력 향상을 위해 기업 내외부에서 발생하는 데이터를 수집하고 분석하여 경영전략 수립의 새로운 지식을 창출하고자 하는 것으로서 지식공학이라고도 불리며, 이는 KAD/KAM개념을

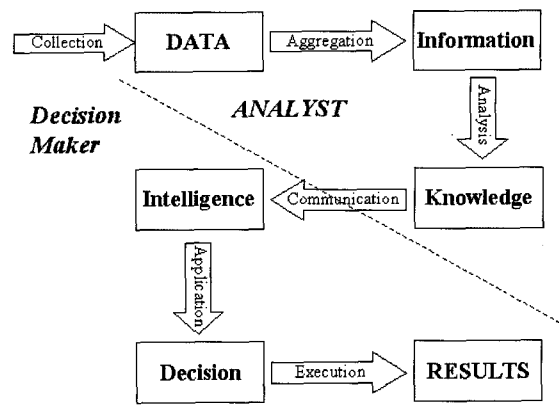


Fig. 2 Business Intelligence value chain

세우기 위한 요소기술로서 지식을 어떻게 생성할 것인가에 대한 매우 중요한 항목이다. Fig. 2는 BI에 있어서 가치사슬(Value Chain)을 나타내고 있다.

Fig 2에서 점선으로 분석가(Analyst)와 의사결정자(Decision Maker)의 역할을 구분하고 있는데 분석의 결과로 생성된 지식(Knowledge)이 의사결정자에게 전달되면 이것이 곧 지능(Intelligence)이 된다. 이러한 지능이 자연스럽게 설계 과정속에서 설계자에게 제시되며, 이는 또한 미래의 경영전략 수립에 활용되기도 한다. 여기서 중요한 개념중의 하나가 퍼베이시브 지식 (Pervasive Knowledge), 즉 스며들어 있는 지식으로서 이는 유비쿼터스 컴퓨팅의 핵심요소라고 할 수 있다. 이러한 퍼베이시브 지식을 다루는 기술중의 하나가 데이터마이닝이라고 할 수 있다.

#### 3.3.1 데이터마이닝(Data Mining: DM)

DM은 수집된 데이터로부터 발견되지 않은 유용한 지식을 찾기 위한 일련의 기술이라고 정의된다(Berson, et al, 2000). Mining이라는 용어가 내포하듯이 DM은 기업활동의 결과로부터 얻은 방대한 데이터로부터 유용한 지식을 찾아내는데 초점을 두고 있는데, OLAP(Online Analytical Processing)와 매우 유사하지만 개념적으로 차이가 있다. OLAP의 경우 방대한 데이터를 다양한 관점 즉, 차원을 통해 제시함으로써 데이터를 의미있는 형태로 해석할 수 있는 틀을 제공한다면, DM은 여기서 더 나아가 인공지능적인 요소(Decision Tree, Rules, Associations, Deviations, Correlations 등)를 가미하여 데이터에 대한 새로운 해석을 가능케 하는 기술이다. DM을 때에 따라서는 KDD (Knowledge Discovery in Database)라고도 하며, 공학분야에서의 KDD, DM은 매우 중요한 의미를 갖는다고 볼 수 있다. 즉, 공학 분야에서 축적된 실제 데이터는 설계자

의 노하우나 현장 Practice가 녹아들어가 있는 지식의 보고이다. 따라서 이러한 공학분야에서의 실적 데이터 활용은 매우 중요한 개념이다.

DM은 KAD/KAM 구축에 있어 지식 창출/생성 메커니즘으로 매우 유용한 요소 기술이라 생각된다.

### 3.3.2 지식관리(knowledge Management: KM)

물리적으로 떨어진 설계자간, 설계자와 생산자간, 조직 내의 각 부서간, 또는 전세계에 분산되어 있는 공급업체들까지 연계된 지식 융합(Knowledge Fusion)은 정보기술 인프라의 바탕없이 불가능하다. 이를 지원하기 위한 기술이 KM이다. 여기서 KM이라 함은 지식 자원 관리(Knowledge Resource Management)의 개념으로 이해할 수 있다. 즉 KM은 지식근로자들이 서로 가지고 있는 암묵지, 형식지의 지식을 작업의 효율화와 생산성 향상을 위하여 획득하고, 조직화하고, 서로 교환하기 위한 체계화되고 조직화된 프로세스라고 할 수 있다. KM을 위한 기술을 살펴보면 다음과 같다.

#### 1) 지식의 창출

- 방대한 정보 및 사례 처리(CBR, NN, DM)
- 다양한 정보 및 지식의 원천 제공(외부 DB, 인터넷 등)

#### 2) 지식의 저장 및 공유

- 다양한 통신채널의 제공 및 지식교류(화상회의, 원격교육, 그룹웨어)
- 지식의 재활용성(지식 리파지터리, 지식맵)

#### 3) 지식의 활용

- 다양한 분석 및 의사결정 도구와의 결합(의사결정 지원 시스템 등)

- 분산된 지식 자원의 결합(전자문서관리, 워크플로우 관리 등)

- 지식표현 도구(규칙베이스, 분산객체 등)

이러한 KM의 개념을 구현한 정보시스템인 KMS를 통하여 KAD/KAM 구현을 위한 지식의 생성, 공유, 활용의 도구로 사용할 수 있을 것이다.

Fig.3은 이러한 공학분야의 KMS 구현을 위한 개념도를 나타내고 있다(이경호, 2003).

## 4. 결론

본 논문에서는 KAD/KAM이라는 새로운 개념을 제시하여 공학분야에서의 지식의 활용을 위한 틀을 마련하고자 하였다. 여기서 제시하는 KAD/KAM은 최근 정보통신 분야의 핫이슈인 유비쿼터스 컴퓨팅을 바탕으로 공학환경에서 이를 실체화해 나가는 개념이라 말할 수 있다. 즉, Knowledge Everywhere가 KAD/KAM의 개념을 함축적으로 나타내는 것이다. 아직은 개념적이기는 하지만 이러한 개념의 접근은 앞으로의 공학환경을 완전히 바꾸어 놓을 수 있는 새로운 패러다임이 될 것이다.

## 참고 문헌

1. 김지인, (2003) "유비쿼터스 컴퓨팅 : 어떻게 할 것인가?", 정보과학회지, 21(5)
2. Lampson, B. (2003), "Getting Computers to understand", Journal of the ACM, 50(1), pp.70~72
3. Gruber, T. (1993), "A translation approach to portable ontologies", Knowledge Acquisition, 5(2), pp.199~220
4. Gruninger, M. & Lee J. (2002), "Ontology Applications and Design : Introduction", Communications of the ACM, 45(2), pp.39~41
5. Berson, A., Smith, S. and Thearling, K., Building Data Mining Application for CRM, McGraw-Hill, New York, 2000
6. 이경호, 2003, "조선 해양 분야의 지식관리 스펙트럼 및 활용", 대한조선학회 춘계학술회의 논문집

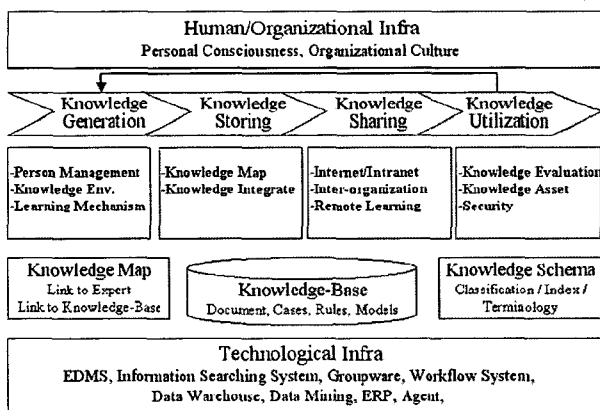


Fig. 3 The configuration of knowledge management system