

소형선박에서 에이전트기반의 초기설계에 관한 연구

박제웅* · 임근환**

*조선대학교 선박해양공학과 교수

**조선대학교 선박해양공학과 대학원

A Study on Agent Based Initial Design for Small Ship

Je-Woong Park*, Guen-Hwan Lim**

*Professor Department of Naval Architecture Chosun University,

**Graduate School Department of Naval Architecture Chosun University

KEY WORDS: 소형선박, 동시공학, 초기설계, 에이전트, *Content-Based Routing*

ABSTRACT: 현재 중·소형조선소의 소형선박설계는 실무자의 경험에 의해 설계가 이루어지고 있다. 이러한 이유로 지금까지 소형선박설계는 정보의 생성과 교환 및 축적이 원활하지 못해 많은 문제점을 가지고 있다. 본 연구에서는 소형선박설계의 정보 공유와 협동설계를 위한 방법으로 최근 인터넷의 발달로 인한 분산환경에서의 동시공학개념의 접근방법을 제시하였다. 이를 위해 소형선박의 초기설계에서 기본정보의 생성을 위한 주요치수선정 프로그램을 개발하고 생성된 정보의 공유를 위해 에이전트 기반 시스템개념을 적용하고자 하였다. 특히 제어에이전트의 주요기능인 *Content-Based Routing* 개념을 제시함으로써 에이전트를 기반으로 한 설계시스템의 통합화를 보이하고자 한다.

1. 서 론

현재 소형선박에서의 초기설계는 개략적인 총톤수 계산만으로 설계를 수행하고 있고 기존의 실적선 자료의 부족 등으로 주로 실무경험자의 경험에 의한 설계가 이루어지고 있다. 이러한 현실 때문에 소형선박에서 설계정보의 축적과 공유는 매우 힘든 현실이다. 따라서 각각의 설계프로그램 개발이 절실히 요구되어 지고 있다. 이러한 프로그램의 개발은 선박설계의 자동화와 더불어 설계자료의 축적과 프로그램에 의한 설계로 선박의 안전성과 효율성 측면에서 체계적이고 다양한 이익을 얻을 수 있다. 그러나 각 프로그램들의 개별적인 발전으로 시스템간의 이형질성이 발생될 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 최근의 분산환경과 동시공학적 설계개념에 의한 요구사항을 만족시킬 수 있는 에이전트기반의 시스템을 접목하고자 한다. 이러한 방법은 소형선박설계에 있어서 좋은 설계환경을 제공할 것이다.

2. 소형선박의 설계

2.1 소형선박의 설계과정

소형선박에서의 설계과정도 대형선과 마찬가지로 먼저 선주의 요구사항을 토대로 계획선의 운용개념, 운항조건 및 요구성능을 설정하고, 기본계획을 수립한다. 또 총톤수는 개략배치도와 개략선도에 따라 검토하고, 각 의장 분야별 주요장비 및 기기 구성은 작업의 효율성, 관련법규의 적용을 고려하여 최적용량으로 계획한다. 현재 수행되고 있는 소형선박의 설계과정에 대하여 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

- 1) 유사실적선 자료조사 및 검토
선박의 주요치수 선정을 위하여 유사실적선의 자료들을 조사하여 주요치수를 추정하고, 개념설계에 활용한다.
- 2) 기본계획의 결정
개발선의 개념설계를 수행하기 위하여 유사선박의 자료분석을 통하여 계획선의 기본계획을 설정한다.
- 3) 주요치수의 선정
선박의 용도에 맞춰 작업과 능률향상 그리고 복원력의 안정을 고려하여 주요치수를 선정한다. 산정된 주요치수를 가지고

용적을 추정하고 국내 총톤수를 계산하고 오차범위 만족여부를 확인한다.

4) 개략일반배치의 결정

계획선의 목적에 최적화하기 위해 개략일반배치를 결정한다.

5) 개략선형의 설계

계획선의 건조의 편리성과 횡동요 운동 등의 발생에 대응하기 위한 선수, 선미, 갑판, 차인형상을 결정한다.

6) 구조방식의 결정

구조부재의 치수를 선박안전기술원의 선박구조 및 검사기준에 만족하도록 계획한다.

7) 중량중심의 추정

유사 실적선과 계획선의 주요 요목을 비교 후 중량에 대한 비례계수를 찾은 후 계획선의 중량을 추정한다.

8) 주요장비계획

관련법규 및 유사실적선 자료에 의해 계획선의 주요장비를 선정하고 효율성을 최대한 향상시킬 수 있는 적정용량의 장비 선정 및 작업 능률을 높일 수 있는 배치에 기본개념을 두고 계획한다.

2.2 소형선박 설계에서의 동시공학 접근의 필요성

최근의 선박설계는 급격한 정보통신 분야의 기술 발달과 함께 관련기술들의 환경이 크게 변화되고 있다. 특히 생산성 향상을 위해 인터넷, 동시공학 및 협동설계와 같은 개념들이 도입되어지고 있다. 이는 기존의 폐쇄적인 시스템 환경에서 벗어나 서로간의 정보를 공유하고 교환할 수 있는 정보 시스템 구축의 성격으로 발전을 하고 있다. 그러나 소형선박을 설계하고 있는 중소조선소의 현실은 대형 조선소와는 달리 설계전문인력이 없어 설계사무소에서 설계를 대행하고 있다. 이때 설계가 끝나면 모든 생산 과정은 도면이 도착한 후에 이루어지기 때문에 생산성저하가 발생되고 있다. 또한 도면에 오류가 발생했을 때 또다시 설계사무소에 도면을 보내서 도면을 통한 오류 수정에서 오는 생산효율의 저하를 가져올 수 있다. 이러한 이유에서 설계과정의 제품정보 생성은 필수적인 요소가 되고 있다. 이를 위해 현재 설계과정의 전산화와 네트워크 기반을 통한 설계정보 데이터를 관리하는 시스템에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 이러한 연구는 앞에서 언급한 동시공학적 설계 개념으로 잘 설명될 수 있다. 동시공학의 기본 개념과 이점은 다음과 같다.

- 1) 개방성 : 인터넷 기반의 이기종간 정보교환 및 공유가 용이하다.
- 2) 확장성 : 시스템의 개발, 유지, 확장, 보수가 용이하다.
- 3) 경제성 : 다양한 시스템 구축시 경제적이다.
- 4) DB연계성 : 이질적인 데이터를 손쉽게 접근할수 있다.
- 5) 표준성 : 데이터의 표준화 및 데이터 교환의 표준화를 지원한다.

소형선박설계의 동시공학 접목은 앞으로 중소조선소의 분산되어 있는 설계환경에서 전문가들이 공동으로 설계에 참여함으로써 설계생산성 향상에 기여할 수 있는 개념으로 중소조선소의 설계환경에 매우 유용하다고 할 수 있다.

3. 에이전트

현재 소프트웨어는 풍부하고 다양한 종류에 일을 한다. 다양한 분야에서 다양한 정보나 서비스를 제공하고 있다. 하나의 소프트웨어가 독립적으로 사용될 때, 이들 소프트웨어는 사용자에게 유용한 가치를 제공하고 있지만 점차 여러 소프트웨어간의 협동을 요구하는 일들이 늘어나고 있다. 즉, 프로그램 사이의 정보 및 서비스의 교환이 필요한 것이다. 현재 개발되고 있는 네트워크를 이용한 통신기술 및 분산객체기술, 다양한 프로그래밍 환경의 등장으로 협동하여 일을 수행하는 잘 설계된 시스템을 이전보다 손쉽게 개발할 수 있다. 하지만 이러한 프로그래밍 환경 하에서도 다른 사람이 다른 언어로 다른 시점에 개발한 수많은 이질적인 프로그램을 효과적으로 통합할 방법은 없다. 이러한 이질적인 환경 하에서 보다 쉽게 협동적인 프로그램을 개발하기 위해 연구되어진 것이 에이전트이다. 에이전트는 에이전트 통신언어(Agent Communication Language)로 다른 에이전트와 통신하는 소프트웨어 컴포넌트이다. 즉 에이전트란 지식과 추론능력을 가지고 있으며 서로간에 통신이 가능하여 사용자를 대신해서 주어진 작업을 수행하는 독립적인 컴퓨터 프로그램이라 할 수 있다. 이러한 에이전트기법의 이용은 실세계의 산업 및 상업용 응용 단계로 점차적으로 그 영역이 확대되고 있다. 조선분야에서도 필요성이 요구되고 있다. 특히 선박설계는 다수 인력이 초기 설계단계부터 복잡하게 상호 관련을 가지면서 동시 병행적으로 작업을 수행하므로 방대한 정보의 생성, 전달, 조정, 변경의 효율적 관리가 필요하다. 특히 선박설계는 설계분야마다 서로 다른 CAD시스템을 사용하고 있다. 이러한 시스템들은 각각의 분야에서 서로 다른 하드웨어 환경과 다양한 도구들이 설계에 이용되고 있다. 이러한 분산된 환경 하에서 시스템들의 독립화로 인해 설계정보의 공유가 쉽지 않다. 이러한 점을 고려할 때 동시공학 설계를 통한 시스템간의 정보와 지식을 공유함으로써 관련 설계정보를 조기에 생성하는 것은 매우 중요하다. 이러한 문제를 해결하기 위해 에이전트 개념을 도입한 지식 공유 접근방식이 최근 관심을 모으고 있다.

4. 에이전트 기반 초기설계 시스템

4.1 에이전트시스템 구성

그림1은 앞으로 구현하고자 하는 선박초기설계에서의 에이전트 시스템 구성도를 나타낸다. 이는 각 프로그램들이 원하는 정보를 제어 에이전트에 미리 등록시킴으로써 각 프로그램이 필요로 하는 정보를 자동으로 제공해 줄 수 있다.

각 에이전트간의 정보교환은 에이전트 통신언어(Agent Communication Language : ACL)를 통해 이루어진다. ACL은 크

게 외부언어(Knowledge Query And Manipulation Language : KQML)와 내부언어(Knowledge Interchange Format : KIF)로 이루어져있다. 이러한 외부언어는 에이전트간의 지식 교환을 위한 메시지의 형식이자 상호간의 통신 규약이다. 내부언어는 상이한 지식 표현 언어를 사용하는 시스템간의 지식 교환을 위한 목적으로 개발되었으며 풍부한 표현력을 가지고 있다. 특히 KIF은 프로그램의 내부 지식표현언어로 사용될 수도 있으나 전형적으로는 KIF으로 표현된 지식은 프로그램의 고유의 지식 표현 언어로 변환되어 사용된다. 프로그램은 자신의 내부 지식 표현을 이용하여 작업을 수행하며 외부와의 통신이 필요한 경우 내부 지식 표현을 다시 KIF으로 변환하여 외부와 지식을 교환한다. 그밖에 의미있는 대화를 나누기 위해 온톨로지(Ontology)라는 ACL에서 사용되는 어휘집합을 사용하기도 한다.

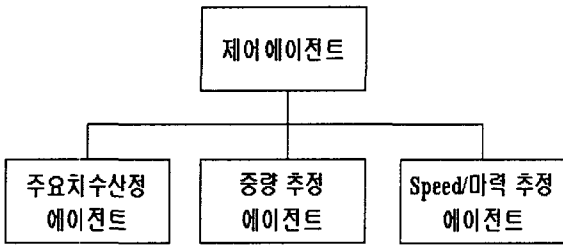


그림 1. 선박 초기설계에서의 에이전트 시스템 구성도

4.2 소형선박의 초기설계에서의 에이전트 활용

소형선박설계에서도 각 설계 프로그램 개발과 함께 중요시 될 수 있는 것이 앞에서 말한 분산환경에서의 공동설계 개념이다. 이는 현재 인터넷을 기반으로 한 분산환경의 지원으로 인해 설계정보의 공유가 중요하고 각 프로그램들의 발전으로 인한 이종의 프로그램들간의 의사충돌을 피할 수 있는 방법이 지원되어야 된다. 이를 위해 에이전트 개념을 도입할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 에이전트개념을 소형선박의 초기설계에 활용하였다.

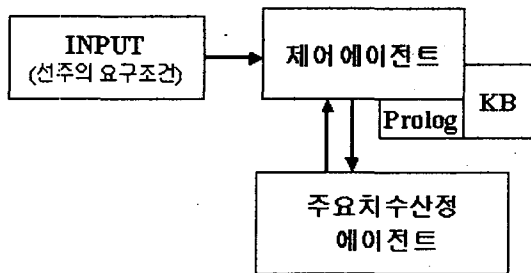


그림 2. 제어에이전트와 주요치수산정에이전트와의 관계

그림2는 선주의 요구사항이 입력되었을 때 제어에이전트의

conversation module이 주요치수산정 에이전트에게 일을 수행할 것을 KQML 메시지를 통해 알리는 과정을 나타낸다.

제어에이전트가 주요치수를 계산하도록 하는 KQML 메시지는 다음과 같다.

```
(achieve :sender 제어에이전트
:receiver 주요치수산정 에이전트
:in-reply-to 주요치수1
:reply-with 주요치수1
:language prolog
:content
:"calculatePrincipalDimensions(done)")
```

이러한 과정이 끝나면 주요치수산정에이전트는 계산이 이루어지고 계산된 주요치수들을 제어에이전트에 등록하게된다. 이때 중량추정에이전트와 Speed/마력추정에이전트는 각각의 필요한 정보를 제어에이전트에 등록시킴으로 ACL내용을 보고 제어에이전트는 메시지를 필요한 에이전트에 Routing시킨다. 이러한 개념이 Content-Based Routing(CBR) 개념이다. 그림3은 제어에이전트에 등록된 정보가 어떻게 라우팅 되는지를 보여 준다. 여기서 interested는 중량추정 에이전트가 (Length xx xx) 형태의 문장에 관심이 있다는 것을 나타내며 handles는 주요치수 에이전트가 (Cb xx xx)형태의 질문에 대답할 수 있다는 것을 나타낸다. 이때 제어에이전트는 등록된 인터페이스와 ACL의 contents를 비교하여 각 에이전트에 전달하게된다.

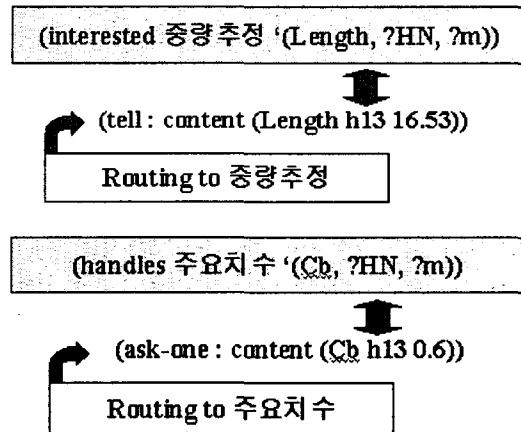


그림 3. 제어에이전트의 라우팅

이러한 제어에이전트의 CBR기능은 에이전트들 간의 협동설계 과정에서 이들 메시지들을 효과적으로 중재하는 역할을 한다.

4.3 24m미만 어선의 주요치수산정 에이전트 구현 예

본 연구에서는 소형 선박의 설계 중에서 소형 선박설계사무소에서 설계하는 소형선박들이 대부분 어선임을 감안하여 24m

미만 어선의 주요치수 산정 에이전트를 간단하게 구현했다. 그림4는 구현된 에이전트 모듈을 나타내었다.

이 에이전트 모듈은 선주가 원하는 톤수를 입력하면 실적선의 데이터를 통해 계획선의 톤수와 유사한 실적선을 찾아 기준선으로 선정하고 길이와 폭, 깊이를 조정함으로써 국내총톤수를 계산해 허용 오차값의 범위에 유사한 주요치수를 산정하도록 프로그래밍하였다. 이러한 주요치수산정에이전트는 제어 에이전트의 KQML메시지에 의해 프로그램이 실행되고 그 결과 값인 L, B, D, Cb, Camber, LT, Ds, Dm, 총톤수등의 값들은 다시 제어에이전트에 등록된다. 이때 제어에이전트에 등록되어 있는 중량에이전트와 Speed/마력추정에이전트에서는 계산에 필요한 수치 값들을 제어에이전트에 요구하고 제어에이전트는 필요한 값들을 routing하게 된다. 이러한 과정을 반복 수행하므로 초기설계에이전트 시스템은 최적 값을 산출하게 된다.

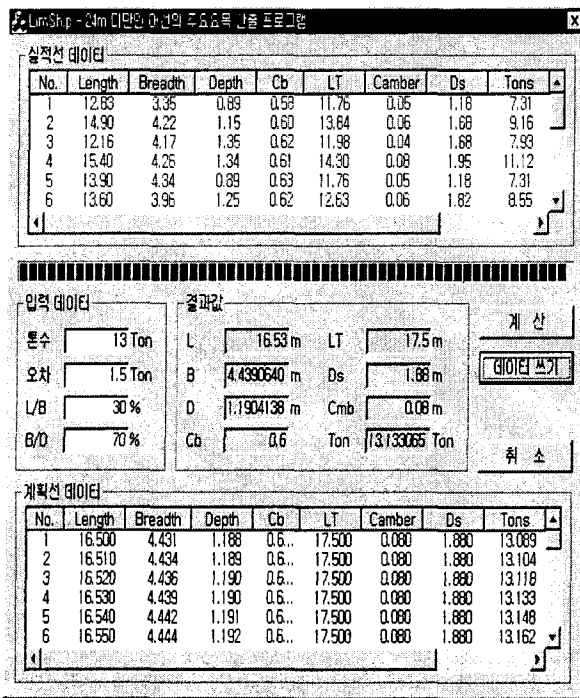


그림 4. 주요치수 산정 에이전트

5. 결론

본 연구에서는 실제환경이 열악한 중·소형조선소의 선박설계를 위해 프로그램 개발의 필요성과 인터넷이라는 분산환경에서의 협동설계를 위한 동시공학 설계의 개념과 설계프로세스간의 정보공유를 활용할 수 있는 에이전트 개념을 초기설계 프로그램에 이용함으로써 이때 정보공유의 방법을 제시하였다.

그리고 24m 미만의 소형어선의 주요치수 산정 에이전트 모듈을 개발하고, 초기설계단계에서의 정보공유 환경을 구축함으로써 에이전트 기반 시스템의 선박초기설계단계 적용 가능성을 확인하였다.

참고 문헌

- 김동현(1999), "ACL과 CORBA를 이용한 선박 초기 설계 에이전트 시스템에 관한 연구", 석사학위논문
- 김효철 외(1994), "동시공학 개념의 선박설계 및 생산 과정에의 적용을 위한 조사 연구", 대한조선학회 연구보고서
- 이경호, 이규열(1999), "원격공동설계 시스템 구축을 위한 에이전트기반 접근 및 사례기반 의사충돌 해결", 정보기술응용 연구 창간호, pp 99-127
- 이규열, 이상욱(1997), "ABS(Agent Based System) 기반의 시스템 통합기법 개발"최종보고서, 한국기계연구원
- 이규열, 이상욱(1997), "에이전트 기반의 시스템 통합을 위한 에이전트 기본 아키텍처에 관한 연구" 조선학회 추계학술대회 논문집, pp 83-87
- 이종갑 외(2000), "차세대 조선생산시스템 (조선 CIM) 통합기술", 최종보고서, 산업자원부, pp65-101
- Y. Labrou and, T. Finin. A Proposal for a new KQML Specification. TRCS-97-03, Computer Science and Electrical Engineering Department, University of Maryland Baltimore County(UMBC), Feb. 3, 1997. Available as <http://www.cs.umbc.edu/kqml/papers/trcs9703.ps>