
 論 文

大韓造船學會論文集
 第 33 卷 第 1 號 1996年 2月
 Transactions of the Society of
 Naval Architects of Korea
 Vol. 33, No. 1, February 1996

조선 CIM 구축을 위한 구조설계 및 모델링 방법에 관한 연구

윤덕영*, 서흥원**, 김형철***, 임화규**, 최형순***

Study on the Ship Structure Design and Modeling Methods for CIM

by

D. Y. Yoon*, H. W. Suh**, H. C. Kim***, H. K. Lim** and H. S. Choi***

요 약

본 논문은 조선공업에 동시공학 개념을 적용하기 위한 것으로 선박 구조설계 및 모델링을 대상으로 한 것이다. 본 연구에서는 선박의 구조부재를 모델링하기 위한 방법으로서 범용 CAD시스템의 사용자 정의 언어(PPL, Parametric Programming Language)를 이용하는 방법과 이를 이용한 parametric macro를 이용하는 것을 제안하였다. 한편 모델링의 효율성 및 그 결과의 활용성을 고려하여 모델링 절차에 대하여 검토하였으며 각각의 모델링 절차들이 갖는 장단점을 비교하였다. 마지막으로 구조부재의 모델링 결과를 어떻게 활용하는가에 대하여 간략히 설명하였다.

Abstract

In this paper, we studied the modeling methods of initial ship structure design results using ship structure product model for concurrent engineering in shipbuilding industry. We suggested two modeling methods which are programming method using CAD commands and Macros for primary structure members. Also, we investigated three modeling procedures which are modeling procedure in unit concept, modeling procedure using version control, and modeling procedure for computer aided process planning. We demonstrated how to use the structure product modeling results in some application fields. Finally, we proposed some ideas for future research.

발 표 : 1995년도 대한조선학회 춘계연구발표회('95. 4. 21)

접수일자 : 1995년 5월 29일, 재접수일자 : 1996년 1월 21일

* 정회원, 조선대학교 선박해양공학과

** 정회원, 대우중공업(주) 선박해양기술연구소

*** 대우중공업(주) 선박해양기술연구소

1. 연구배경

산업계 전반에서 경쟁이 치열해짐에 따라서 기술의 개발도 상당히 빠른 속도로 진행되고 있다. 제조업에서는 우수한 품질의 제품을 적기에 소비자에게 공급하는 것이 커다란 과제가 되었고, 이를 위해서는 설계, 자재, 구매, 연구, 관리등의 관련분야가 서로 신속하게 정보교환을 하면서 제품 개발및 생산을 할 필요성을 느끼게 되었다. 이러한 관련 분야가 서로 대화하기 위해서는 공통의 환경과 언어가 필요하였고, 이를 지원하기 위해 개발된 기술들이 CIM 관련기술들이다. 일반적으로 설계 단계에서는 CAD 시스템들을 사용하였고, 생산 단계에서는 CAM 시스템들을 사용하였기 때문에 이들 두 시스템의 통합이 자연스럽게 1차적인 목표가 되었다. 설계와 생산 단계에서는 다양한 응용시스템들이 활용되기 때문에 이들 시스템간의 통합을 위해서 연구된 것이 제품의 설계결과 뿐만 아니라 설계 과정도 표현할 수 있고, 여기에 생산에서 부가되는 정보도 표현할 수 있도록 연구된 것이 제품모델(product model)이다.

조선에서는 매번의 선박마다 새로운 설계가 이루어지고 영업에서 설계, 생산에 이르는 전 과정이 동시 다발적으로 수행되며, 설계와 생산이 서로 정보교환을 하면서 정보를 상세화 시키고 확정하는 특징을 가지고 있기 때문에 이를 컴퓨터 시스템화 한다는 것은 매우 어려운 일이었다. 조선에서의 생산계획 수립은 설계가 완료되지 않은 상황에서도 빈번하게 일어나므로 설계와 생산계획과의 정보교환은 타분야에 비하여 그 중요성이 훨씬 크다. 이를 지원하기 위해서 반드시 필요한 것이 제품모델이다. 조선 분야에서의 제품모델이란 영업에서 설계, 생산에 이르는 모든 과정에서 각 업무를 지원하는 응용 시스템간의 정보교환을 가능하게 하는 것으로 이때 필요한 정보와 이들의 관계를 컴퓨터내에 명확히 표현한 것이다. 제품모델은 설계의 CAD 정보를 바탕으로 점차 생산계획, 생산, 관리분야의 정보를 부가해 나가게 된다. 따라서 제품모델의 구축을 위해서는 CAD 시스템이 필수적이고, 이를 효율적으로 실현하기 위해서는 3

차원 CAD 시스템을 필요로 하게된다.

제품모델을 구현하기 위해서는 설계 초기단계부터 유용하게 쓰일수 있어야 하고, 동시에 모델링이 쉬워야 하며, 설계와 생산및 관리등의 각 단계별로 필요한 정보간의 정합성이 보장되는 데이터 구조를 갖추어야 한다[1-3]. 한편 이를 효율적으로 저장하기 위해서는 데이터베이스와의 결합이 또한 필요하다. 최근에는 이러한 요구를 실현할 수 있는 기술들이 많이 개발되고 있어 이들을 조선 분야에 수용하여 조선분야의 기술혁신을 이룩하기 위한 연구가 요망된다. 이러한 연구가 국내에서는 한국기계연구원 선박/해양공학연구센터와 5대 조선소, 대학등이 공동으로 선박 설계/생산 전산 시스템(CSDP)을 개발중에 있으며, 일본의 경우는 Ship & Ocean 재단을 중심으로 조선 CIMS Pilot Model의 개발을 3년에 걸쳐(89-91) 수행하였으며 [4-6], 그 결과를 바탕으로 2년동안 (92-93) 조선 CIMS Frame Model 개발[7]을 수행하였다.

본 연구는 조선분야의 기술혁신을 위해서 필수적인 concurrent engineering을 지원하기 위하여 제품모델이 선박의 초기 구조설계에 어떻게 활용될 수 있는가와 그 설계 결과를 모델링하는 방법에 대한 것이다. 구조설계 시스템 중에서는 가장 중요한 중앙단면 중강도 설계와 web 설계 시스템을 대상으로 검토하였고, 이들 설계 결과를 쉽게 제품모델내에 모델링및 저장할 수 있는 방안에 대하여 연구하였다. 선박에서 사용되는 구조부재를 쉽게 모델링하기 위해서는 판과 보강재류에 대한 library 구축이 필요하고, 내부재들을 모델링하기 위해서는 이들 내부재들의 특징형상별로 macro를 이용하여 정의할 필요가 있다. 본 연구에서 구축한 macro는 주로 대표 구조부재에 대한 것으로 web frame, stringer, slot hole과 collar plate등이고, 이들을 이용하여 대우조선 주력선종인 이중선체 유조선에 대하여 구조부재 모델링을 수행하였다. 이 모델링 경험을 바탕으로 모델링 procedure를 정립하였고, 데이터베이스에 저장하기 위한 모델링 단위들도 정리하였다.

제품모델을 이용하여 설계 결과를 모델링하는 목적은 이들이 선박의 설계/생산 과정에서 반복적

으로 활용되기 때문이다. 현재는 그 설계 결과를 도면의 형태로 필요한 공정에 제공하기 때문에 이를 참조하는 과정에서 많은 반복입력 및 재도면화에 많은 손실이 발생하고 있다. 초기 설계결과를 이용하는 작업 중에서 우선 중요한 3가지 분야, 즉 상세설계, 생산계획, 해석모델의 생성 분야에 대하여 제품모델에 저장된 설계 결과를 어떻게 활용하는지를 INTERGRAPH사의 ISDP(Integrated Ship Design & Production) system을 이용하여 검토하였다.

2. 구조설계와 모델링 시스템

2.1 구조설계 시스템

일반적으로 구조설계는 구조부재의 배치, 적절한 부재의 선택(scantling), 구조해석, 설계 결과의 모델링등으로 구분할 수 있다. 이 중에서 초기단계에서의 구조설계는 선형 및 구획배치 정보를 이용하여 이러한 설계작업을 수행하게 된다. product model 환경에서의 구조설계 시스템에서는 설계과정에 필요한 정보를 제품모델을 통하여 받아들일 수 있어야 하고, 설계결과 또한 제품모델을 통하여 공통의 데이터베이스에 저장함으로써 이 정보를 필요로 하는 분야에서 참조할 수 있도록 하여야 한다. 설계 과정에서는 많은 수정이 발생하기 때문에 설계 시스템에서는 이러한 반복적인 수정을 용이하게 지원할 수 있어야 한다. 또한 설계는 여러 분야가 동시에 진행되기 때문에 concurrent engineering을 지원할 수 있는 시스템이 요구된다.

이를 지원하기 위해서는 설계단계에서 서로 연관성을 갖는 객체(object)들이 연관관계(association)를 유지해야 하는 것이 필수적이다.

초기 구조설계 단계에서 필요한 정보교환을 살펴보면 Fig.1에서 보여주는 바와같이 선형설계, 구획배치, 구조설계/해석, 블록분할, 도면출도 등 다양하다. 이들 각 작업단위들이 병렬로 이루어지기 위해서는 서로 공통의 데이터베이스를 이용하면서 product model을 이용하여 정보교환을 하여야 한다.

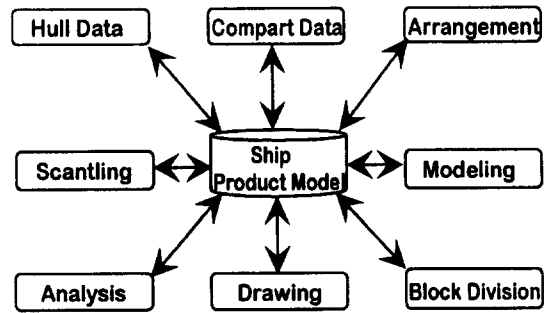


Fig. 1 Information exchange activities in initial structure design stage

2.2 선체구조 모델링 기법

2.2.1 프로그램을 이용한 모델링 방법

선체 구조의 모델링 방법중의 하나는 CAD 시스템들이 제공하는 프로그래밍 언어를 이용하여 모델링하는 것이다. 선박은 선종에 따라서 그 형상이 유사하기 때문에 이 방법을 이용하면 많은 부분을 쉽게 모델링할 수 있다. 이 방법을 적용하기에 적합한 부분은 중앙부의 중강도부재 모델링이다. 선체 중앙부의 중부재들을 자동 생성하는 program을 개발하기 위해서는 data를 읽고, 읽은 data를 이용하여 frame system등을 정의하고, plate와 stiffener를 모델링한 다음, 이들을 split하고 modify하는 기본적인 기능들이 필요하게 된다.

모델링의 각 과정을 간략하게 설명하면 다음과 같다. 먼저 초기 구조설계 결과를 모델링 환경으로 가져온다. 이때 필요한 data로는 plate attributes (재질, 치수등), plate seam 위치, stiffener 간격, stiffener attributes(재질, 치수, type등)등이 있다.

다음으로 plate를 모델링하기 위해서는 이 plate가 위치할 surface와 plate의 attribute들이 필요하다. 선체를 이루는 주요 surface들은 선형과 구획작업으로부터 생성되며 구조 모델링을 할 때는 이들 surface들을 참조하여 모델링한다. 또한 plate 정보는 database에 저장되어 있어서 초기 scantling data와 비교하여 사용한다. plate는 surface에 plate의 각 attributes를 부가하여 생성

되며 solid 모델로 저장한다. 이렇게 모델링된 plate는 각 surface 단위로 되어있기 때문에 이들을 분할하여 실제 plate화하는 작업이 필요하다. plate splitting은 모델링 화일에서 하나의 object로 정의되어 있는 plate를 분할선이나 분할면을 기준으로 두개의 plate object로 나누는 작업이다.

다음은 stiffener의 위치를 정의하기 위한 frame system의 정의이다. 중앙단면 설계 결과를 모델링하기 위해서는 선폭방향, 높이방향, 그리고 양쪽 hopper등 4개의 frame system이 필요하다. stiffener의 모델링은 stiffener의 위치와 size, 재질, type등의 속성 data를 이용하여 하게된다.

이상의 각 작업과정을 그림으로 표현하면 Fig.2~3과 같다. 이와같이 프로그램을 이용하여 모델링을 수행하게되면 설계자는 모델링 부담을 줄일 수 있고, 이 모델을 이용하고자 하는 공정에서는 모델이 신속하게 생성되기 때문에 작업의 선행화가 가능하게 된다.

2.2.2 Macro를 이용한 모델링 기법

선체 구조의 횡부재등은 동일한 위상정보와 parameter를 유지하면서 반복적으로 설계되기 때문에 이러한 부재들을 모델링하기 위해서는 이들을 효율적으로 모델링하기 위한 기법이 필요하다. 기연구[8-10]에서 이러한 구조부재의 모델링을 자동화하기

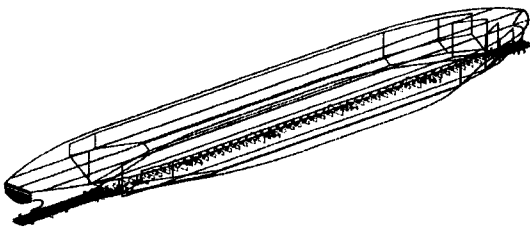


Fig. 2 Major surfaces and frame system

위해서 parametric 기법을 이용한 macro 기능 유용성을 확인하였다. Macro란 동일한 위상정보(topology)와 parameter로 정의되는 부재를 library화하여 모델링시에는 모델링환경에 적합하게 parameter의 값만을 정의하면 해당 부재의 모델이

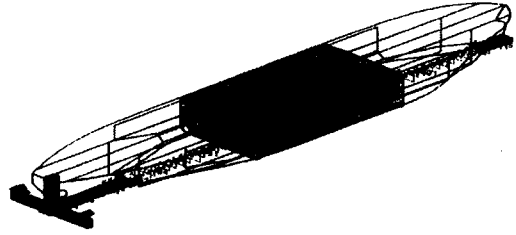


Fig. 3 Modeling results of a midship part

생성되도록 정의된 것이다. 본 연구에서 정의한 macro들을 요약하면 다음과 같다.

(1) Transverse Web Frame

Transverse web frame은 선체의 각 frame마다 위치하는 부재로 macro 기능이 가장 필요하다. transverse web frame의 형상을 살펴보면, center tank, side tank부로 크게 나눌수 있다. 이중선체 유조선의 모델링을 위해서 현재까지 정의된 각 tank별 web frame은 center tank의 경우 3가지 type, side tank의 경우 5가지, ballast tank의 경우 1 가지, 마지막으로 side tank 내에 있는 swash bulkhead 1가지등이다.

(2) Stringer

Transverse bulkhead에 붙은 stringer의 경우에 대해서도 macro로 정의하였다. 이 부재 형상의 특징을 살펴보면, 선박의 구조에 따라 달라지겠지만 대체로 하나의 transverse bulkhead에 3~4개의 stringer가 존재하게 된다. 그리고 center tank내의 stringer의 형상은 그 위치에 따라 형상이 변하는것이 일반적이고 side tank의 경우에는 형상은 거의 변화가 없고 topology만 변하는 경우가 대부분이다. 이러한 특징때문에 stringer를 macro 정의할때 center tank 부는 그 형상의 변화에 초점을 두었고, side tank부에서는 topology에 초점을 두었다. 이러한 사항들을 바탕으로 지금까지 VDS 시스템을 이용하여 정의한 macro는 center tank부에 3개, side tank부에 1개 이다.

(3) Slot Hole과 Collar Plate

Slot hole과 collar plate는 상세 구조설계에서 모델링해야할 중요한 항목이다. 이들의 정의 방법에 대하여는 전년도 연구결과[8]에서 언급하였

기 때문에 이번에는 상세한 설명은 생략하기로 한다.

2.2.3 모델링 방법의 정의

선체구조의 모델링 방법에는 여러가지가 있을 수 있다. 즉 모델링의 자동화 및 단순화에 초점을 맞추는 경우와 이를 활용하기에 용이하게 모델링을 하는가에 따라서 모델링 방법이 다양하게 달라지게 된다. 선박의 구조부재는 그 수가 상당히 많기 때문에 효율적인 정보 저장 및 활용을 위해서는 모델링 단위를 적절히 조절하여야 한다. 구조 모델링의 편리 측면에서는 선형 및 구획정의 단계에서 정의된 주요 Surface 단위로 모델링하는 것이 모델링 작업을 최소화할 수 있으나, 이를 활용하는 상세설계, 공정계획등에서는 이런 단위로 모델링되어 있으면 그 정보를 활용하는데 불편하게 된다.

본 연구의 초기에는 구조부재를 major surface 별로 unit화하여 모델링하는 개념으로 수행하였다. 그러나 이러한 개념에 의한 모델링 방법은 그 모델링 결과를 활용하고자 하는 상세설계 및 공정계획 업무에서 어려움이 있었다. 즉 상세설계에서는 bracket 등 상세구조부재를 모델링하기 위해서 복잡한 모델링 unit를 참조해야 하기 때문에 비효율적이었고, 공정계획에서의 block 분할등에서도 모델링 unit가 대형이어서 효율적이지 못하였다. 이러한 비효율성을 개선하기 위해서 version 관리 및 ring 단위 모델링 개념을 도입하였다. 이들 각각의 모델링 방법에 대하여 간략하게 설명한다.

(1) Unit 개념을 이용한 모델링 방법

Unit 개념에 의한 모델링 방법은 선형 및 구획정의 단계에서 정의된 major surface를 바탕으로 구조모델링을 각 major surface 단위로 unit화하여 모델링한 후 이들 결과를 취합하여 전체 모델을 완성하는 개념이다. 이러한 개념에 의한 모델링 흐름을 Fig.4에 보여주고 있다. 이러한 개념에서는 각 unit별로 주부재를 모델링하는 데는 편리하나, 상세구조부재의 모델링이나 공정계획에서의 분할에서는 상당한 문제점이 있다. 즉, bracket이나 stiffener를 모델링하고자 할 경우 큰 unit를 참조

하여 모델링하여야 하는 어려움이 있고, block을 분할하는 경우에는 많은 부재를 절단해야 하기 때문에 효율성이 떨어진다.

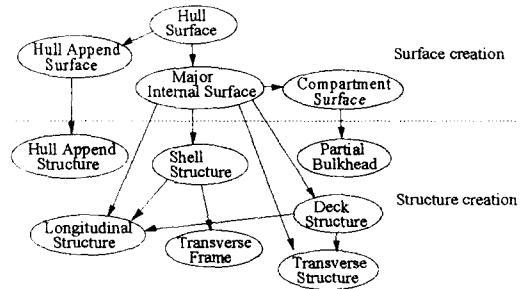


Fig. 4 Modeling flow in unit method

(2) Version 관리를 통한 모델링 방법

Unit 개념에 의한 모델링 방법의 문제점을 보완하기 위해서 도입한 방법이 version 관리를 통한 모델링 개념이다. 선박의 구조설계 과정을 살펴보면 초기설계, 상세설계, 생산설계의 3단계로 대별할 수 있다. 이러한 설계과정중에 생산계획 및 물량 관리를 하기 위하여 설계 단계별로 생산을 위한 계획과 관리가 이루어져야 할 것이다.

구조설계 단계를 초기설계, 상세설계, 생산설계로 진행하는 것으로 생각하여, 본 연구에서는 version을 3단계(version 0, version 1, version 2)로 나누었다. 여기서 설명하는 version은 구조설계 단계와 반드시 일치하는 것은 아니고, 설계 정보가 상세화됨을 의미한다.

Version 0에서는 앞절에서 설명한 각 unit별로 선체구조를 모델링하는 것이다. 이 단계에서의 모델링은 판부재의 경우 하나의 unit에 대하여 대표 두께로 모델링하고, 종통 보강재의 경우는 보강재의 길이 방향으로 동일한 형상으로 모델링한다.

Version 1에서는 선체 길이방향으로 version 0에서의 모델링 결과를 ring 단위로 분할하여 모델링을 상세화하는 것이다. 즉 version 0에서의 모델링 단위가 선박의 전체 길이에 대한 것이므로 정보의 양이 상당히 많고, 많은 정보가 불필요하게 관리되기 때문에 시스템의 성능이 떨어진다. 이를 해소하기 위해서 길이방향의 모델을 횡방향으로

ring 단위로 분할하는 개념이다. 이 version 1에서의 설계변경사항은 그리 많지 않고 plate의 두께변경과 stiffener의 size 정도를 생각할 수 있다. 여기서도 그 ring 내의 대표 size로 변경하는 것으로 충분하다.

다음으로 생산설계에서 블록단위로 작업을 하는 단계가 version 2의 단계이다. 이 단계에서는 version 1에서 얻어진 모델링 결과를 이용하여 생산을 위한 상세구조설계를 모델링한다. 또한 plate의 경우 지금까지의 모델링에서는 seam, butt등이 고려되어 있지 않은채 대표두께로 모델링되어 있으므로, seam등을 고려하여 실제의 두께로 변경시킨다. 그리고, bracket이나 stiffener 그리고 hole, end-detail등 상세 구조 모델링 작업이 version 2에서 이루어진다. 이러한 개념을 그림으로 설명하면 Fig.5과 같다. 이 그림에서 block div. 은 unit structure를 cutting하는 과정을 의미하며 BLOCK은 건조를 위해 생성한 블록이다.

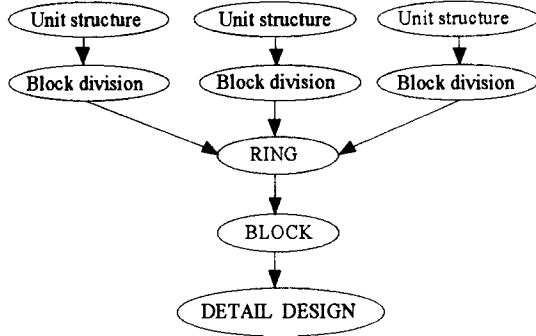


Fig. 5 Modeling flow for detail design

(3) Ring 단위의 모델링 방법

생산계획(CAPP)에서는 구조설계가 완성되기 전에 블록 분할이나 seam, butt등을 결정하여 구조설계의 key plan에 반영하는 경우가 많다. 이것은 구조설계가 완성되기 전에 물량계획이 이루어진다는 의미이다.

이를 지원하기 위한 모델링 방법은 선형 및 구획이 정의되면 중앙단면 설계 결과와 이들 major surface들을 이용하여 우선 ring 단위(선박의 길이 방향 분할단위)로 분할을 실시한다. 이때 중요한

것은 이러한 분할선은 조정이 가능하여 설계 및 모델링이 진행됨에 따라서 변경 요구가 있을 때 이를 수용할 수 있어야 한다. 구조 모델링은 분할된 ring 단위로 수행하기 때문에 처리해야 할 정보의 양이 적어서 효율적이고, 상세설계 및 생산계획에서 활용하기에 편리하다.

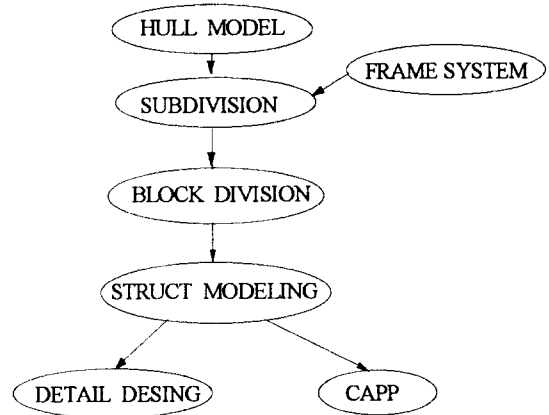


Fig. 6 Modeling flow for CAPP

이 방법의 큰 특징은 major surface들을 분할하여 그 분할된 surface에 plate와 longi.등을 모델링하는 것이다. 이상의 개념을 그림으로 나타내면, Fig.6과 같다. 이 방법을 이용하여 구조 모델링을 하면 초기에 생산을 위한 물량추출은 용이하나 구조모델링 관점에서 보면 설계의 변경 특히 구조설계 과정중에서 일어나는 변경등을 지원하기에는 다소 불편하다.

이들 모델링 기법들을 이용하여 이중선체 유조선에 적용하여 각각의 모델링 방법들이 갖는 장단점들을 검토하였다. 그중 대표적인 몇가지 모델링 결과를 Fig.7~11에 나타내었다.

2.3 모델링 결과의 활용

설계의 관점에서는 일면 추가적인 작업일수도 있는 설계 결과의 모델화가 중요한 이유는, 이 정보를 이용하는 많은 공정의 업무효율이 크게 개선될 수 있기 때문이다. 선박의 초기 구조설계 결과가 모델링되면 각 분야에서 어떻게 이를 활용할

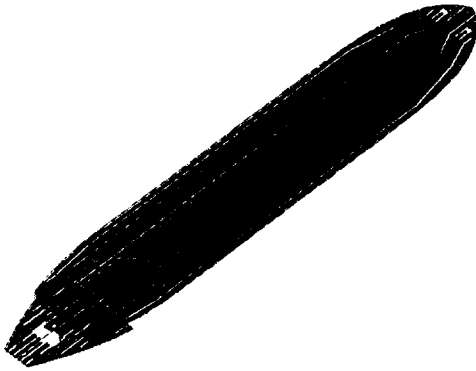


Fig. 7 Structural modeling of deck structure

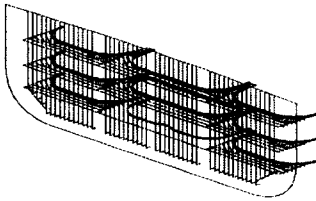


Fig. 8 Structural modeling of transverse bulkhead

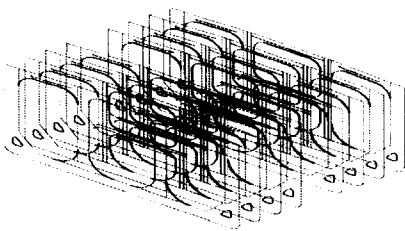


Fig. 9 Structural modeling of transverse web

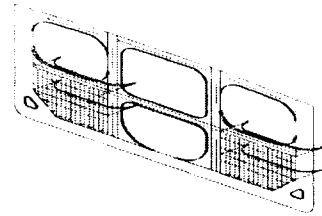


Fig. 10 Structural modeling of swash bulkhead

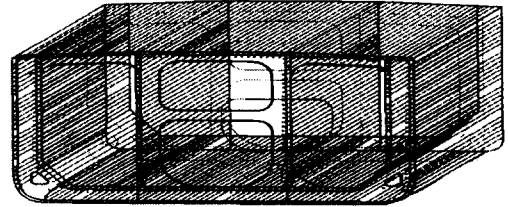


Fig. 11 Structural modeling of a typical midship ring

것인가에 대하여 몇가지 분야에 대하여 간략하게 기술한다.

(1) 상세설계의 기본모델로 활용

지금까지의 설계에서는 초기설계 결과를 도면화 (key plan)하여 상세설계에 제공하고, 상세설계에서는 이들 정보를 이용하여 CAD에 모델링을 하여왔다. 컴퓨터 시스템으로 보면 초기설계에서는 도면 제작용 시스템을 사용하고, 상세설계에서는 생산정보 생성을 위한 시스템을 사용하였기 때문에 이들 두 시스템간에 정보교환이 어려워 필요한 정보를 재입력해야 하였다.

제품모델을 이용하는 통합환경에서는 모델링된 정보는 데이터베이스에 저장되어 있어서 언제든지 필요한 경우에는 참조할 수 있기때문에 재입력 과정이 필요없다.

(2) 생산계획 정보의 추출

선박의 생산계획을 위해서는 기본적으로 설계정보가 필요하고 생산 조건을 고려하여 설계 변경을 요구할 수 있어야 한다. 지금까지는 설계 정보를 도면으로 받아서 생산계획을 위한 정보들을 추출

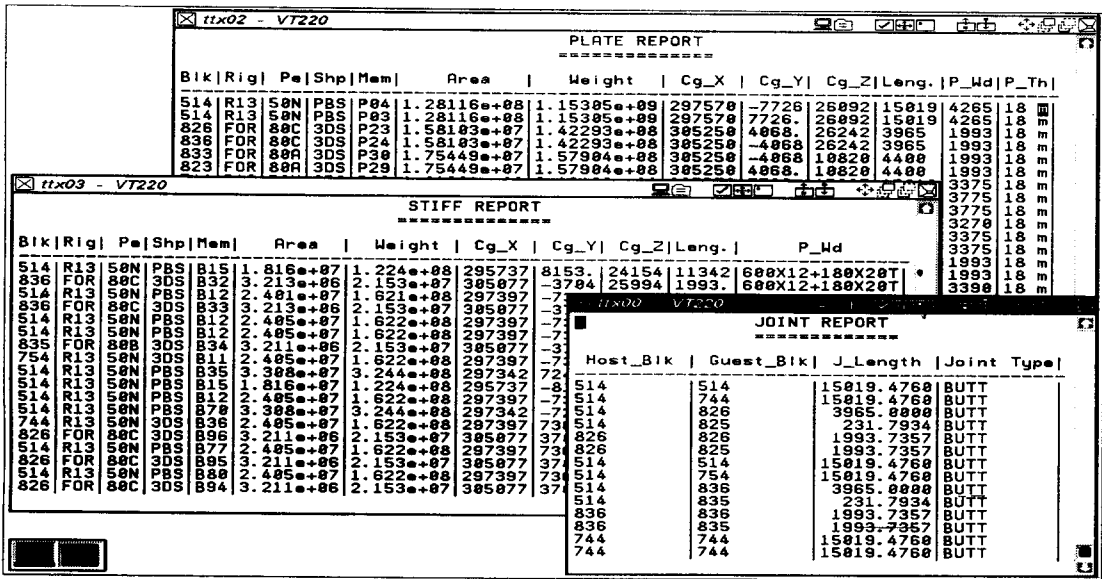


Fig. 12 Report for plate, stiffener and joint

해왔으나 설계 정보가 product model을 이용하여 저장되어 있으면 생산계획에 필요한 각종 정보를 자유롭게 추출할 수 있다. Fig.12에는 구조 모델링 정보로부터 추출한 plate, stiffener, joint 등의 정보를 보여주고 있다.

또한 생산관리를 위한 도면을 그리는데 많은 시간이 소요되고 있는데, 설계 정보가 제품모델의 형태로 저장되어 있으면 생산관리용 도면들은 손쉽게 출도할 수 있다.

(3) 구조해석 모델의 추출

제품모델을 이용한 해석모델의 구축 개념은 대 상선박의 해석 범위를 정한 후에 이미 정의된 선형정보와 구획정보를 이용하여 선체 외판, 종격벽, 횡격벽등 주요 기하면들(geometric surfaces)을 활용하여, 이들 기하면상에 구조설계 정보모델에서 판두께및 선형요소들이 모델링될 위치와 특성치들을 각 기하면의 속성값(attribute)을 부가하여 해석 모델을 구축하는 것이다.

선박의 구조해석에서 제품모델을 이용하여 해석

모델을 구축하고, 또한 이를 이용하여 해석 결과를 설계 모델에 반영하는 것은 많은 장점이 있고 향후 구조해석 시스템들이 나가야할 방향임에는 분명하나 이 개념을 실제의 선박 구조해석에 완벽하게 적용하기에는 아직은 몇가지 문제점들이 있다. 그 대표적인 문제점들은 복잡다양체(non-manifold) 자료구조의 불안정, 선체구조의 이상화 문제, 자동 유한요소분할 문제등이 더욱 연구되어야 한다.

3. 결론 및 향후 연구분야

본 연구는 제품모델을 이용하여 선박의 초기 구조설계 결과를 모델링하기 위한 기법들과 모델링 결과의 활용방안에 대한 것이다. 지금까지의 연구 결과를 정리하면 다음과 같다.

(1) 조선에서 concurrent engineering이 가능하기 위해서는 product model을 이용한 정보교환이 가능하여야 한다.

(2) 초기 구조설계 결과를 모델링하기 위해서는 CAD의 프로그래밍 언어와 macro 기능들을 이용

하면 효율적으로 모델링을 수행할 수 있다.

(3) 모델링은 모델링의 단순화 측면 뿐만 아니라 데이터베이스를 이용한 관리의 효율성, 모델링 결과의 활용성 측면도 함께 고려하여야 한다.

(4) 초기설계 결과의 모델링은 상세설계, 생산계획, 구조해석등에서 활용될 수 있도록 되어야 하고, 이를 위해서는 제품모델의 개념이 반드시 도입되어야 한다.

(5) 선박의 제품모델에 활용될 모델러는 기본적으로 복잡다양체(non-manifold), parametric, solid 모델러이어야한다.

(6) 선박에서는 많은 수의 부재가 모델링되기 때문에 이를 지원하기 위해서는 고성능의 H/W 및 S/W가 필요하다.

이와같은 개념이 실용화되기 위해서는 다음과 같은 4 가지 분야가 더욱 연구되어야 할 것이다. 첫번째 연구분야는 구조 설계를 지원하기 위한 시스템 개발로써 모델을 이용한 중앙단면 설계 지원 시스템, web frame 설계 지원 시스템등의 구축이며, 그 결과를 다시 구조 모델링 시스템과 연결 활용할 수 있는 설계 지원 시스템의 개발이 요청된다. 두번째의 연구방향은 구조 모델링을 지원하기 위한 시스템으로 기존의 연구에서 구축한 library를 더욱 확대하고, 구조부재들을 모델링하기 위한 macro 적용을 다양화하는 연구가 필요하다. 이번 연구에서 정의한 web frame, stringer, slot hole과 collar plate등의 macro는 그 종류를 더욱 다양화하고, bracket, stiffener, opening, end detail등에 대한 macro등을 정의할 계획이다. 세번째 연구분야는 각 선종별로 실제 모델링을 수행하면서 모델링 procedure를 정립하고 모델링 결과를 효율적으로 관리하기 위해서는 어떤 구조단위로

design file을 정하고, 데이터베이스를 이용하여 효율적으로 관리할 수 있는 모델링 단위에 대한 연구도 요청된다. 마지막으로 네번째 연구 분야는 구조설계 모델로부터 해석모델을 생성하기 위한 연구를 수행하여 구조모델이 완성되면 기본적으로 해석모델을 제공할 수 있어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 윤덕영, 서홍원, 조학중의, 선박설계·생산 전산시스템(IV) -초기 공정/일정계획 정보처리 시스템 개발-, 과학기술처, 1993.
- [2] 이상헌, 이진우, 박상호, 비다양체 모델의 경계표현을 위한 간결한 자료구조, 대한기계학회지 '92년도 추계학술대회논문집, 1992.
- [3] 윤덕영, 조학중, 서홍원의, 조선 CIM을 위한 제품 모델의 간명한 표현법, 대한조선학회 논문집 제 31권제1호, 1994.
- [4] 일본 Ship&Ocean 재단, 1989년도 CIMS Pilot Model 개발연구 보고서, 1990.
- [5] 일본 Ship&Ocean 재단, 1990년도 CIMS Pilot Model 개발연구 보고서, 1991.
- [6] 일본 Ship&Ocean 재단, 1991년도 CIMS Pilot Model 개발연구 보고서, 1992.
- [7] 일본 Ship&Ocean 재단, 조선 CIMS Frame Model 개발연구 보고서, 1993.
- [8] 임화규, 서홍원의, 상세구조설계 자동화를 위한 CAD 시스템의 응용, 대한조선학회 논문집 제32권제1호, 1995.
- [9] 임화규, 서홍원의, 조선 CIM을 위한 구조설계 과정에 관한 고찰, 대한조선학회 1994년도 추계연구발표회 논문집, 1994.
- [10] 윤덕영, 서홍원의, Product Model을 이용한 초기 구조설계 결과의 모델링에 관한 연구, 대한조선학회/선박설계연구회 1995년도 동계연구발표회 논문집, 1995.