

의장홀 자동화 시스템

유원선*, 고대은**, 유윤식***

*제주대학교 해양과학대학 해양시스템공학과

**동의대학교 공과대학 조선해양공학과

***동의대학교 부산IT융합부품연구소

e-mail: ysyu@deu.ac.kr

Automation System for the Outfitting Hole

Won-Sun Ruy*, Dae-Eun Ko**, Yun-Sik Yu**

*Dept. of Ocean System Engineering, Jeju National University

**Dept. of Naval Architecture & Ocean Engineering, Dong-Eui University

***Convergence of IT Devices Institute Busan, Dong-Eui University

요 약

본 논문에서는 선체 설계 시에 의장 장비의 설치를 위해서 시공되는 의장홀이 생성되는 과정 및 이에 관련해 업무부서 간에 발생하는 각종 프로세스에 관해서 알아본다. 의장홀의 설계는 설치되어야 하는 의장 장비와 이미 설계되어 있는 선체 구조물을 바탕으로 의장 부서에서 이루어지지만, 선체 구조물에 직접 시공은 각종 제한 조건의 검토가 필수적이며 충분한 고려 후에 선체 부서에서 수행된다. 의장 설비의 특성상 해당 작업은 설계 및 생산과정에서 빈번하고 반복적으로 발생되고 선체 설계에 있어서 큰 병목현상을 발생시킨다. 본 논문에서는 의장홀 시공에 필요한 다양한 프로세스와 정보의 흐름을 자동화하여 조선 설계 및 생산의 효율성을 향상시키는데 기여 하고자 한다.

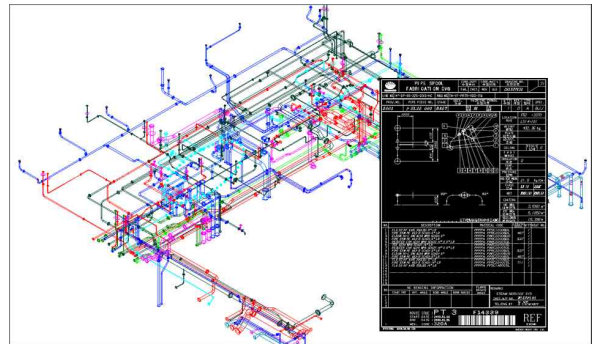
1. 서론

기존 선체 전용 CAD/CAM은 생산을 위한 도면의 작성에 모든 노력이 집중되어 있었지만 최근에는 생성된 정보의 재가공, 공장 자동화 정보생성, 그리고 프로세스 자동화 등으로 그 영역을 확장해 가고 있다.[1] 본 논문에서는 프로세스 자동화 연구로 구분될 수 있으며 그 대상은 선체 설계 부서와 의장 설계 부서가 연관된 의장홀의 시공에 관해서 연구한다.

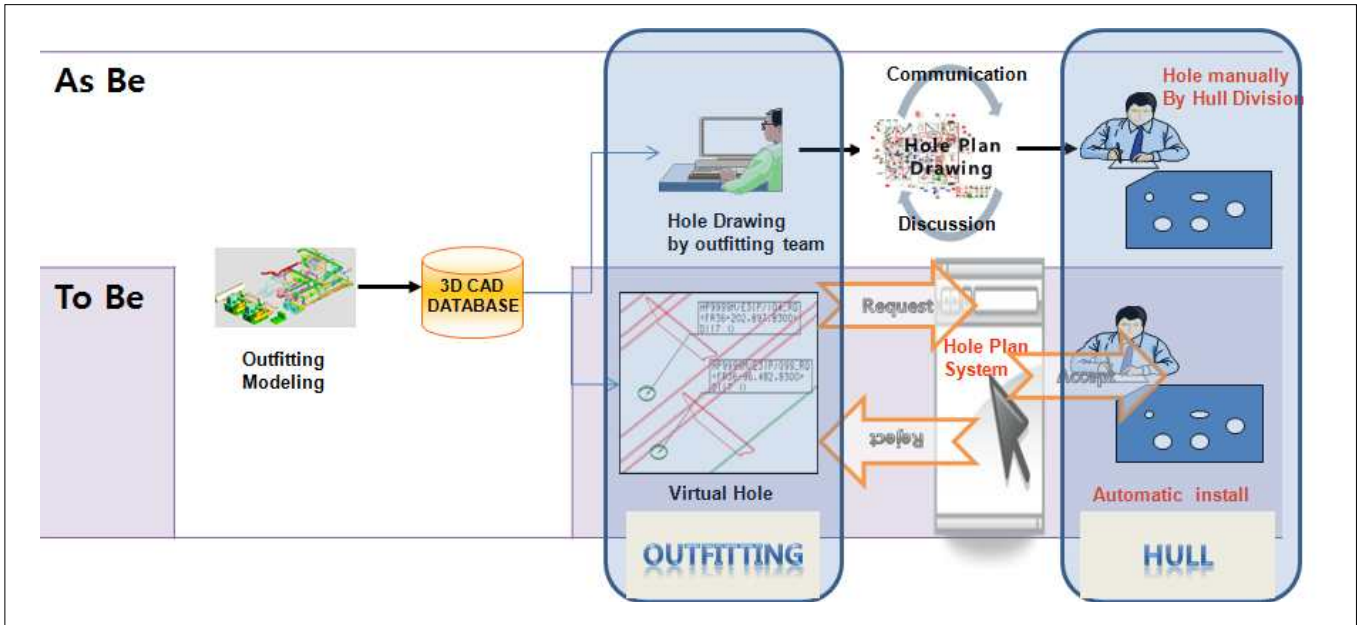
의장 장비를 선체에 배치하기 위해서는 수많은 부재 간 간섭과 부서 간 정보 교류 그리고 많은 분야의 적합조건을 만족시켜야 하는 부담을 해결해야 한다.[2] 그 대상 영역을 의장홀의 시공으로 좁혀서 생각해보면, 현재는 의장 장비(파이프, 철의장, 선실장비 그리고 케이블)가 해당 선체 구조와 간섭되는 곳에 가상홀을 설계하고 이를 도면(Hole Plan Drawing)과 문서로 작성하여 선체 부서로 시공을 요청한다. 선체 부서에서는 요청된 의장홀을 대상으로 부서 간 회의 및 다양한 형식의 교류를 통해 의장홀을 확정하고 이를 선체에 직접 설계하여 마무리하는 과정을 거치게 된다. 이러한 작업이 선박 설계

와 생산과정에서 빈번하게 발생되며 시리즈 호선을 설계할 때도 예외 없이 반복하여 설계 과정을 지연시키고 무시할 수 없는 부서 간 갈등을 만들어 낸다.[3]

본 논문에서는 해당 과정의 프로세스를 분석하고 부서 간에 업무를 자동화하는 설계지원 시스템을 구축하였다. 제 2장에서는 홀의장 관련한 정의 및 개략적인 업무 분석이 이루어지며 제 3장에서는 의장 및 선체 부서에서의 자동화 관련 프로그램을 설명하며 제 4장에서 결론을 내리는 순서로 논문이 구성된다.



[그림 1] 3D 배관 설계



[그림 2] Overview of Hole Plan System

2. 의장홀 정의와 업무분석

2.2 시스템 정의

2.1 시스템 업무분석

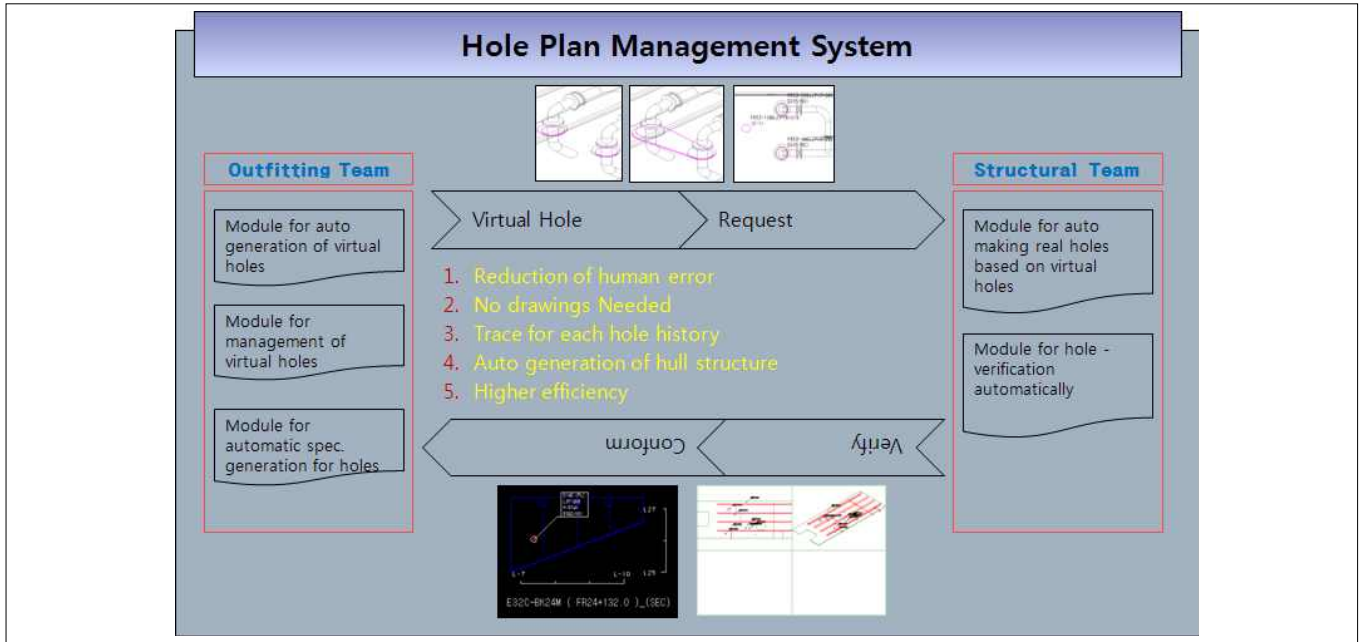
일반적으로 선박설계는 선체분야와 의장분야로 크게 대별되는데, 선박구조는 선수부, 중앙 화물창 구역, 기관실, 선미부 및 선실 거주 지역으로 구성되며, 의장분야는 선체의장, 선실의장, 기관의장 그리고 전기의장으로 이루어진다. 그림 1에서는 선체 의장 장비의 설치에 필요한 배관설계 모델링이 3차원으로 수행된 것을 볼 수 있다. 이러한 배관들은 대부분 선체의 팬널을 관통하게 되고, 각 부위마다 구조 및 생산 조건에 따라 적절한 타입의 홀이 시공되어야 한다.

현재 의장설계와 선체설계는 서로 다른 부서와 설계 환경 속에서 이루어지고 있으며, 의장 부품의 변경 및 개선에 따른 효과는 필수적으로 선체 설계의 검토와 승인 및 홀플랜 도면 작업의 과정을 거쳐야 한다. 이러한 과정은 설계 과정 중에 혹은 생산 건조작업 중에도 빈번하게 반복적으로 발생하며, 이에 따른 설계 시수의 소모와 팀 간 설계자의 심리적 스트레스는 대단하다고 알려져 있다. 또한 요사이 상호 다른 설계시스템을 사용하여 단절되어 있는 의장과 선체 설계 전용 CAD시스템이 통합되고 있는 추세에 발 맞춰서 이에 관한 업무 일관화 및 자동화 프로세스의 개발은 IT 융합 차원에서도 꼭 필요한 과제로 부각되고 있다.(그림 2 참조)

홀 플랜 시스템이라 함은 선체 및 의장 모델을 토대로 의장모듈이 선체 팬널을 통과하는 경우, 의장팀에 요청과 선체팀의 승인을 걸쳐서 해당 팬널에 자동으로 홀을 생성시켜주는 시스템이라 정의할 수 있다. 시스템이 생성한 홀은 타입 및 수치 변경 등을 위시한 수정과 삭제들이 자유로워야 하며, 의장과 선체 사용자간에 도면 작업 필요 없이 서로 작업이 가능하도록 구성되어야 한다.

2.3 기대효과

홀 플랜 시스템의 개발로 얻을 수 있는 효과로는 우선, 사용자의 오작을 미연에 막을 수 있다. 시스템이 각각 의장품에 부여된 컴포넌트에 해당하는 의장홀을 자동으로 시공하며, 생성된 의장 관련 홀의 추적 및 이력관리가 가능하여 책임 소재가 명확해진다. 오작 방지와 더불어 설계 시수의 획기적인 감소를 기대한다. 가상홀의 자동생성 및 해당 이력 관리시스템이 자동화되며, 해당 도면 즉 홀플랜 도면 생성과 홀의 부가 구조물인 코밍(Coaming) 및 카링(Carling)이 시스템을 통해 자동으로 생성된다. 요청 받은 홀을 검증한 선체 담당자는 수동으로 해당 홀을 선체 DB에 기록하지 않고 시스템이 자동으로 홀을 시공하므로 선체 부서차원에서도 오작방지와 설계시수 절감에 큰 도움이 된다. 또한, 모든 도면에는



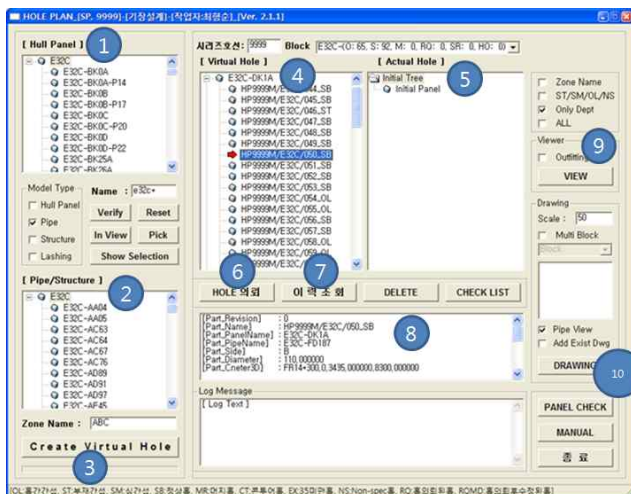
[그림 3] Hole Plan Management System

해당 홀의 노트 양식의 디멘전이 자동으로 붙게 된다. 마지막 기대효과로는 홀 플랜 시스템은 주어진 의장품에 맞춰서 가장 적절한 타입의 홀 생성을 규정화 시킬 수 있다. 이는 홀 타입 및 크기를 사내 규격에 맞춰서 표준화 시킬 수 있는 장점을 가진다.(그림 3 참조)

관련 없는 팬널 혹은 의장 부재를 선별하여 설계자에게 경고해주는 기능도 가진다. ③번 버튼을 통해 생성된 모든 가상홀은 구조적 혹은 생산적인 제한 조건에 관한 검증은 받게 되며 이는 가상홀의 명칭에 기록된다.(④) 해당 검증결과를 확인하고 ⑥를 통해 선체부서에 요청을 한다. 의장 설계자는 ⑦과 ⑧를 이용하여 언제든지 해당 홀의 이력사항을 파악할 수 있으며 ⑨를 통해 홀의 형상과 위치 및 각종 정보를 3D View를 통해 확인할 수 있다. ⑩에서는 관련 팬널에 기록된 홀플랜도면을 자동 생성시킬 수도 있다. ⑤에서는 선체팀에서 승인 확정 기록된 실제 의장홀의 결과를 확인한다. 의장 부서와 선체 부서 간의 다양한 교류, 즉 승인요청, 거부, 확정결과등은 사내 인트라넷 혹은 메일을 통해 이루어진다.

3. Hole Plan Management System

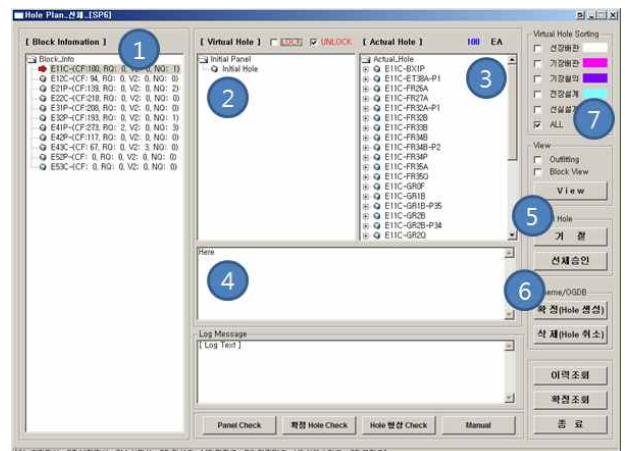
3.1 의장 부서 자동화 시스템



[그림 4] Outfitting Side of Hole Plan System

의장 설계자는 ①을 통해 관련 선체 블록과 팬널들을 선택하며 ②에서 홀에 관련된 의장 부재를 역시 선택하여 가상홀을 만들 준비를 한다. 시스템은

3.2 선체 부서 자동화 시스템



선체 부서의 자동화 시스템은 비교적 간단하다. 시스템을 활성화 시키면 처리해야 하는 홀들이 각 블록 별로 정리되며(①), 선택된 블록에 의뢰된 가상홀들을(②) 도면을 참고하여 확정 혹은 거절하는 과정을 거친다.(⑤) 도면을 참조할 때, 의뢰 부서별로 확인할 수도 있으며 검토가 완료된 가상홀을 팬넬에 시공만 하면 된다.(⑥) 모든 가상홀 혹은 확정된 의장홀은 이력조회가 가능하며 거절이유도 이력에 첨부할 수 있다.

4. 결론

본 논문에서는 홀플랜 관리 시스템을 구축하여 조선 선박 설계과정에서 설계시수를 단축하고 효율성을 향상시키려 하였다. 본 시스템이 조선소에 구축되면 3가지 측면에서 획기적인 기여가 기대된다.

첫째, 부서 간 정보의 흐름을 원활하게 하여 설계시수를 절감할 수 있다.

둘째, 시공되는 모든 홀은 계획된 형상과 재원을 가지게 되므로 오작방지에 큰 도움이 될 수 있다.

셋째, 두 번째 효과와 연관되어 설계 경험과 관계 없이 의장홀의 표준화에 기여할 수 있다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부(정보통신산업진흥원), 부산광역시 및 동의대학교의 지원을 받아 수행된 연구결과임.(08-기반-13, IT특화연구소:“부산IT융합부품연구소” 설립 및 운영)

참고문헌

- [1] Suh, H.W., and Lee, S.G., 2006. “Integrated CAD System for Ship and Offshore Projects,” International Journal of CAD/CAM, 6(1), pp. 41-48
- [2] Beißert, U., König, M., Bargstädt, H.-J., 2007. “Constraint-based simulation of outfitting Processes in building engineering,” 24th W78 Conference, Maribor, Slovenia
- [3] 예광희 & 김대진, 1992. CAD에 의한 HOLE PLAN/COAMING 전산화 개발 적용 사례. 대우조선기술, 31(‘92.9), pp. 61-71