

최근의 Block Division 경향

안효상^{†*}

대우조선해양주식회사 생산기술팀^{*}

Recent Trend of Block Division in Shipbuilding

Hyo Sang Ahn^{†*}

DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO. LTD. PRODUCTION TECHNOLOGY TEAM. ^{*}

Abstract

The weight of a ship depends on the size of the ship. Normal lightweight of a ship is over 10,000 tons. So it is inevitable to divide a ship into about more than hundreds of lumps. Each of lumps is called as a block in shipbuilding. The sizes of blocks are decided by a yard's facilities. Among them lifting cranes are most decisive facilities. By block's size the productivity of a yard is decided very much. So it is very important to have a proper block division during shipbuilding. This paper refers to the recent trend of block division among yards. This paper would give an idea how to decide boundaries of blocks. Block division also decides both quality of a ship and work volume of it. These days the block erection method is changed dramatically due to use sea barge mounted crane for erection of a grand ring block. This paper explains the new trend of block division in shipbuilding.

1. 서론

선박의 중량은 일반적으로 중형 조선소 이상에서 짓는 경우에는 수 만 톤에 이르는 것이 보통이다. 그러므로 선박을 여러 개의 부분으로 나눠서 건조하는 것은 피할 수 없다. 각각의 부분을 일반적으로 Block 이라고 부른다. 이렇게 선박을 Block 으로 나누는 행위를 Block 분할이라고 부른다. Block 의 크기나 형상은 조선소의 조립 시설,

운반 시설, Crane 등의 설비에 의해서 제약을 받게 된다. 그리고 이러한 Block 의 크기나 형상은 조선소의 생산성, 작업량의 평준화, 자재 수율, 작업 안전등 생산 전반에 걸쳐서 광범위한 영향을 미치게 된다.

그래서 조선소 마다 최적의 Block 분할을 위해서 많은 연구를 하고 있다. 그런데 최종적으로 Block 의 크기를 결정하는 것은 건조 도크에서의 크레인의 용량에 의해서 결정된다. 그런데 최근에는 이러한 한계를 극복하기 위한 다양한 노력이 수행되고 있다. 그중에 특히 최근의 새로운 시도

[†]주저자, E-mail : hsan@dsme.co.kr

Tel : 055-680-3822

는 적절한 작업 장소에서 대형 Grand Block 을 보통 링 타입으로 제작하고, 이것을 수 천 톤의 대형 해상 크레인을 이용해서 탑재하고, 도크 내에서 수 백 톤의 Transporter 를 병렬도 결합해서 탑재 작업을 완성하는 방법이 일반적으로 행해지고 있다.

특히 건조 Dock 를 만드는 것은 수년의 건설 기간이 필요하고, 또한 해저로부터 수압을 견디기 위해서 Dock 바닥에 강력한 토목 건설 작업이 필요하게 되고, 또한 Dock side 에 굴리앗 크레인의 레일 작업에도 붕괴 하중을 고려한 파일 작업이 수 십 미터에 이르는 등 많은 토목 건설 작업이 따르게 된다. 또한 새로운 Dock 를 건설하는 것은 유럽 연합과의 갈등을 심화시키는 역할도 한다.

또 Dock 는 밀폐된 상자 모양을 형성하므로 선박의 건조 중에 도료의 건조 시간을 증가시키고, 인원들의 이동에 의한 관리의 어려움도 가중시킨다. 따라서 이러한 건조 Dock 의 건설에 따른 문제점을 극복하기 위해서 육상에서 선박을 건조하고, 해상 바지를 이용해서 선박을 진수하는 방법도 최근의 추세 중에 하나이다.

이런 모든 방법들은 결국 회사의 건조량을 제한하는 크레인 리프팅 능력이나 건조 도크의 면적의 제한을 극복하려는 노력의 일환이라고 볼 수 있다. 이 논문에서는 이러한 경향 중에 특히 대형 해상 바지와 Transporter 를 연합해서 작업하는 경우에 대해서 소개하고 있다. 이해를 돕기 위해서 본 논문은 대부분을 그림을 사용해서 그 과정을 나타내도록 하였다.

최근의 BLOCK DIVISION 변화

목적

1. BLOCK DIVISION 의 생산에 주는 영향
2. 최근 BLOCK DIVISION 의 변화
3. YARD 생산 공법의 변화
4. 설계, 공법, 생산과의 관계

1. BLOCK DIVISION 의 생산에 주는 영향

1-1 BLOCK DIVISION 은 설계적으로 발생하는

SEAM JOINT 를 활용하여, BLOCK BUTT LINE 을 설정함으로써 BLOCK DIVISION 으로 인한 절대 WORK VOLUME 의 증가 최소화를 추구함.

- SEAM: THICKNESS 변화점(SCANTLING 변화 점)
- 강제 구매 가능 SIZE (내외자 구분)
- YARD 생산 FACILITY 에 의한 SEAM JOINT: FILLET JOINT (층별 구조 별)

1-2 설계적으로 발생하는 SEAM JOINT 와 BLOCK BUTT LINE 과의 일치를 위한 설계/공법간의 의사 전달 체계 일관화를 위한 지속적 노력. YARD FACILITY CAPACIT 에 맞추기 위한 설계와 공법간의 지속적 일치 노력

1-3 따라서 BLOCK DIVISION 의 품질은 설계에 의해서 품질이 결정되어 지며, BLOCK DIVISION 으로 인한 WORK VOLUME 의 증가량은 전체의 1% 이내임. Fig. 1 은 BLOCK DIVISION 으로 인한 WORK VOLUME 의 증가의 예를 나타내고 있다.

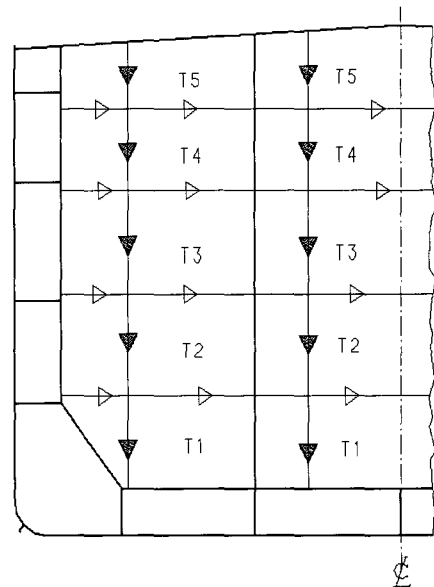


Fig. 1 Trans bulkhead of a tanker

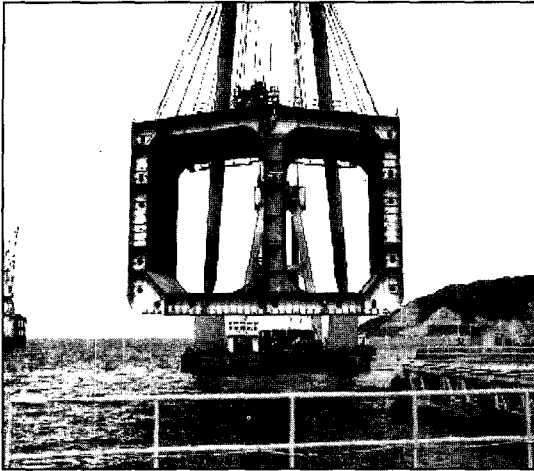


Fig. 4 Grand block lifting by sea barge mounted crane

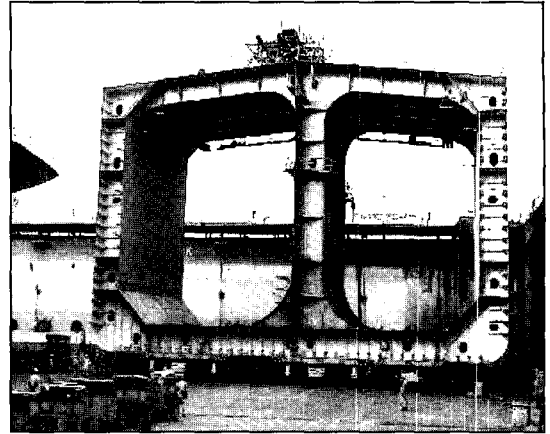


Fig. 6 Grand block's erection by two large transporters

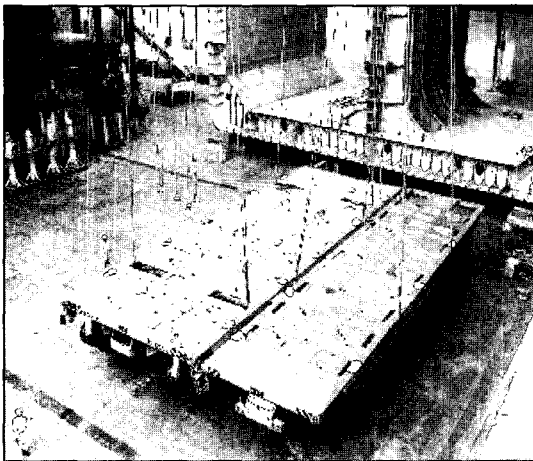


Fig. 5 Two large transporter at dry dock.

Fig. 5 는 DRY DOCK 장 내에서 GRAND BLOCK 을 기다리고 있는 두 개의 대형 TRANSPORTER를 나타내는 모양이다.

Fig. 6 은 DRY DOCK 장 내에서 GRAND BLOCK 이 두 개의 대형 TRANSPORTER 에 의해서 정 위치로 이동하는 모양을 나타내고 있다. 이동 전에 두 개의 TRANSPORTER 는 사전에 연결되고, 동시 이동을 하기 위해서 상호 무선 교신을 한다. 이런 방법은 전용 대차를 이용해서 BLOCK 을 탑재하는 것보다, 기동성과 시설의 활용 측면

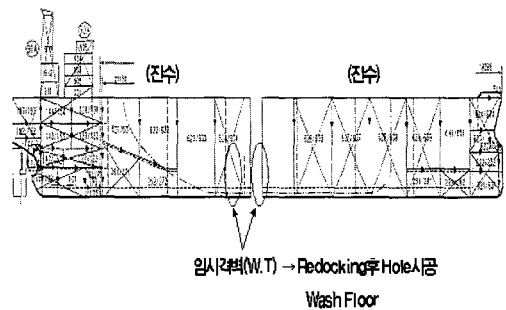


Fig. 7 Extra work at partial launch

에서 유리하나, 안전 측면에서는 기존 대차의 방법이 유리하다.

3-2 FLOATING DOCK 탑재 진수에 의한 설계와 생산의 낭비 제거

진수를 여러 번함에 의한 추가 작업을 없애는 효과가 있다. 도장과 WASHING 작업을 위해서 부대 작업의 증가가 일어난다.

부력을 확보하기 위한 인위적 격벽 작업이 생긴다.

Fig. 7 은 이런 부가 작업을 나타낸다.

3-3 정규 상태 RING 형 탑재 단위 설정

먼저 해상 크레인의 강점과 약점을 이해하고 탑재 단위를 결정해야 한다. 해상 크레인의 강점은 수직 LIFTING 시에 큰 힘이 들지 않는다는 점이고, 단점은 BLOCK 을 세우거나, 뒤집거나, 미세 조정하는 데는 불리하다는 점이다. 또한 먼저 TOUCH 된 면을 기준으로 SETTING 을 조정하는 것이 불가함으로 한번에 정확한 위치에 BLOCK 이 놓이도록 해야 한다. 즉 KEEL BLOCK 과 TOUCH 후에 조절이 불가함으로, 결국은 해작클레스의 용량에 의존하게 된다.

따라서 해상 크레인 탑재 공법은 BOTTOM 을 하나의 RING 탑재 단위의 중량은 단위 BLOCK 의 한 개의 RING 총 중량이 되므로, 해상 크레인 최대 LIFTING CAPACITY 를 맞추기가 힘든 경우가 발생한다. 왜냐하면 단위 BLOCK 의 중량은 BLOCK 제작 공장의 CAPACITY 에 의해서 결정되기 때문이다. 이로 인해서 해상 크레인의 과소, 과잉 용량의 문제가 되기도 한다. 국내 조선사의 생산 선종은 다양하며 BLOCK 조립 공장의 시설은 일반적으로 중량이 아닌 SIZE 로 결정되기 때문이다

4. 설계, 공법과 생산의 관계

대형 RING 탑재 공법은 작업 환경을 악화시키는 단점이 있으므로 이것을 어떻게 극복할 것인가 하는 문제가 있고, 대형 P.E 장이 육외 해상 크레인이 달는 장소에 있어야 하며, DRY DOCK 대비, 대형 RING BLOCK 을 형성하는 작업 조건이 나쁘다. 또한 TOWER CRANE, JIB CRANE 등 보조 장비 지원이 어렵고, RING TO RING 형성으로 ACCESS, 환기, 환풍 조건이 나빠지며, 정도에 관해서도 훨씬 엄격한 조건이 요구된다

4-1 3D 작업성의 개선을 위한 설계 변경은 COST 와 시수의 차원이 아니라 조선 사업의 존재 차원에서 검토되어야 할 것이다. 도장작업을 위한 WORKING HOLE 의 확대(SIZE, 개소)

발판 대응의 선체 구조화 확대

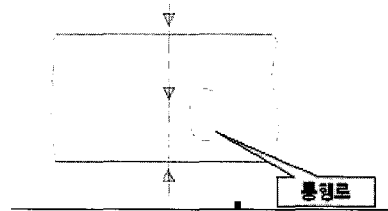


Fig. 8 Temporary access hole

안전을 위한 고소 작업 회피 작업 구조 설계(즉 고리 결속을 필요로 하는 설계의 개선)

4-2 도면의 치수 준수가 근본적으로 준수하기 어려운 구조의 선택에 대한 제고 (예: WEB END CONNECTION) 그 외에도 과다한 용접, 과다한 GRINDING 작업이 요구되는 설계를 없앨 방법은 없는 지를 고려해야 한다.

4-3 생산 공법, 생산의 여건의 변화와 설계의 잦은 변경에 신속한 대응력 확보

외주 범위 변경, DOCK 배치의 변경 등으로 시리즈 선박인 경우라 하더라도 탑재 방법이 동일하지 않다. 설계는 이로 인한 작업량이 늘어나서 어려움을 겪게 된다. 다양한 DOCK 환경과 이로 인한 일의 증가에 대한, 설계와 생산 간의 상호 이해가 필요 하며, 작업이 있는 주위에 통행로를 확보하며, 안전작업을 위한 다양한 배려가 필요함.

후 기

선박의 Block 분할 방법은 각각의 조선소의 시설과 공법에 따라 꾸준히 진화해야 하며, 주변의 기술에 따라서도 바뀌어야 한다. 또한 조선소의 수주 상황에 따른 변화도 지속되어야 한다.

어쨌든 최근의 조선 호황에 따른 선박 건조량의 증대에 대한 요구는 점증하고 있다. 그러나 EU 등과 같은 국가와 분쟁을 피하기 위해서도 건조 도크를 신설하는 것은 바람직하지 않다. 특히 건조 도크의 건설 기간은 보통 삼 년 정도가 소요되고, 비용도 막대하기 때문에 적절한 방법이 아니다.

현재의 육상 건조법은 이러한 시대의 요구에 잘 부응하는 방법으로 생각이 든다. 이 방법은 도장의 건조 기간을 단축하고, 인원의 관리를 쉽게 해준다. 기술자들은 어떤 경우라도 환경의 변화에 잘 적응하는 것이 중요하고, 조선소의 지속적 경쟁력의 원천이 되어야 한다.

아무튼 이런 의미에서 선박의 건조 및 생산 관리에 가장 영향이 큰 Block 분할에 대해서 논하는 것은 의미가 크다고 하겠다. 생산 기술자들의 지속인 연구와 노력으로 조선 기술의 우위가 지속되기를 바라면서 이 글을 마친다.



< 안 효상 >