

대산항 개발계획 및 건설현황 Development Planning and Present State in Daesan Port

김범형¹, 김선곤², 황세환³, 정기복⁴
Bum Hyung Kim¹, Sun Kon Kim², Se Hwan Hwang³, Ki Bok Jeong⁴

1. 서 론

대산지역은 중국과 최단거리에 위치하고 있다. 대산항은 이와 같은 지리적 여건과 서해안 고속도로의 건설로 인해 대산 및 대죽지방공단을 포함한 서해 중부권의 해상 물동량 증가로 주 수출기지로 부상할 것으로 예측된다. 따라서 배후세력권 및 서해 중부권 발생 물동량 처리를 위해 대산항의 개발이 시작되었다(해양수산부, 2000).

해양수산부 보고서(2000)에 의하면 대산항은 현대정유, 현대석유화학, 삼성중합화학석유 등 3사의 유류화물 전용부두만 개발되어 있다. 따라서, 1991년 10월 14일 무역항으로 지정된 이래 유류화물을 제외한 컨테이너 및 일반화물은 내륙운송을 통해 부산, 인천 및 군산항 등에서 중국을 비롯한 동남아 각국으로 수출되었으며, 연간 170억원 이상의 물류 손실과 항만화물의 도둑통과로 인한 도시교통체증 유발 등 많은 문제점이 발생되고 있다. 이에 대산항의 개발 필요성이 대두되었으며, 2002년 1단계 1차 사업이 착공되었다. 그리고 현재 공정율 93%로 연내 완공을 눈앞에 두고 있다.

본 논문에서는 대산항개발(1단계1차) 사업 현황과 시공시 여러 가지 개선사례를 소개하고자 한다. 특히 사석기초 다짐 문제와 케이슨 제작장의 추가조성 등의 사례에 대해 중점적으로 기술하였다. 본 논문에서 소개하는 시공 개선사례들은 추후 유사공종의 타공사 시공에 있어 참고가 될 것이며, 현장여건을 감안

한 완성도 높은 설계에도 도움이 될 것이라 사료된다.

2. 대산항개발(1단계1차) 사업개요

대산항의 개발 목표는 석유화학 및 지방산업단지 개발계획과 연계하여 항만지원 기능을 강화하며, 서해안 중부권의 거점 항만기능과 인천 및 평택, 당진항과 상호 보완적인 항만으로써의 기능 수행이다. 대산항 개발의 기대 효과는 대중국 교역기지 구축과 도시교통체증의 완화, 물류비용의 절감 및 지역경제의 활성화 등이다(해양수산부, 1998).

대산항개발(1단계1차) 사업은 관리부두, 잡화부두 1선석, 서방파제(660m), 서측호안(320m) 및 마무리호안으로 구성되어 있다. 관리부두(250m)는 블록식 안벽, 잡화부두(2만톤급 1선석, 210m)는 1,348ton급 전면해수채움 케이슨, 서방파제는 사석경사제 및 케이슨 혼성제로 시공되었다. 안벽 기초는 사석굴착치환공법, 서방파제 사석경사제 구간 및 서측호안 및 마무리 호안 기초는 사석 강제치환공법이 적용되었다. 항만 대상지역은 약 10m 내외의 연약층이 존재하며, 배후지는 산토 및 준설토 매립으로 설계되었다. 연약지반은 PBD공법 및 재하성토를 이용하여 개량한다.

본 사업의 전체평면도는 Fig. 1과 같다.

1 발표자: 현대산업개발 토목설계팀 항만파트장

2 현대산업개발 토목설계팀장

3 현대산업개발 토목설계팀 항만파트 부장

4 현대산업개발 대산항개발(1단계1차)사업 축조공사 현장소장

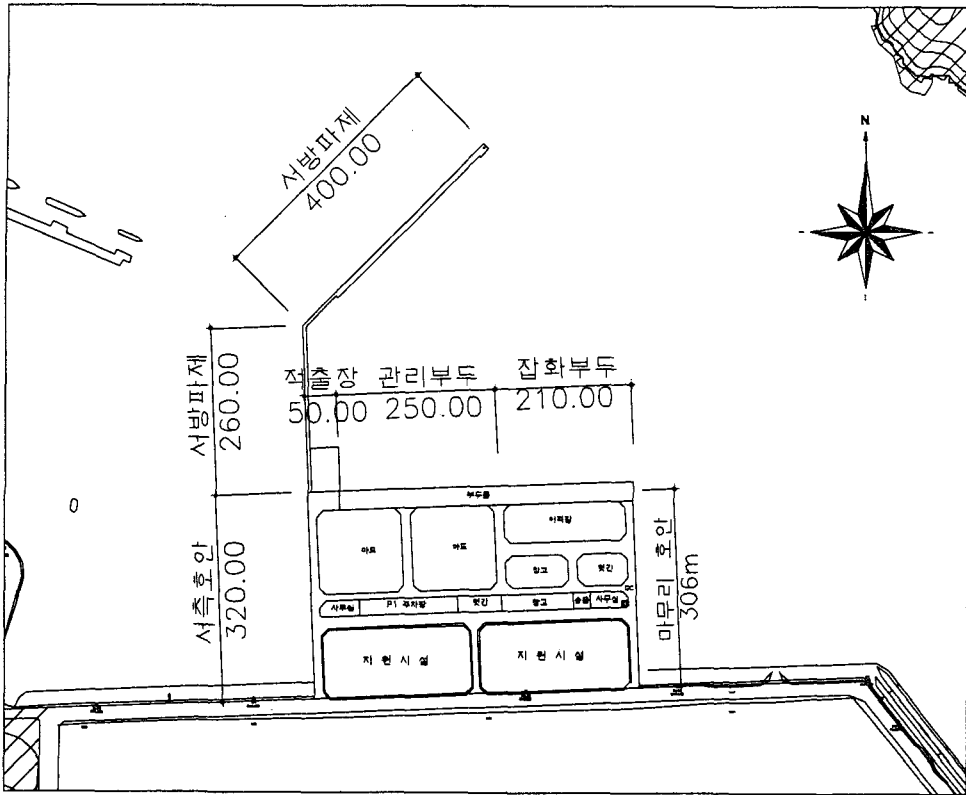


Fig. 1 Plane figure of the Daesan Port

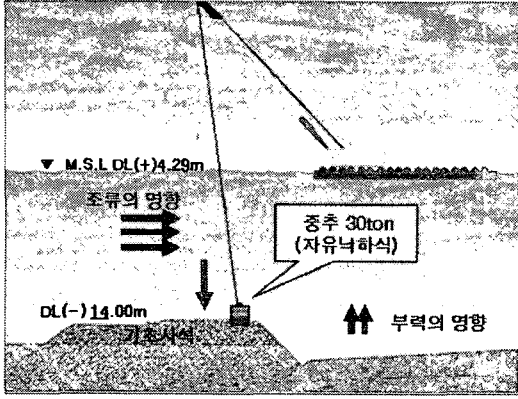
3. 시공시 문제점 및 개선사례

항만공사는 일반적으로 시공난이도가 높은 수중 공종이 많고, 해상공사로 진행됨에 따라 특수장비가 사용되며 태풍과 같은 극한의 자연환경 아래서 시공된다. 따라서, 시공 중 설계시 미처 고려하지 못한 다양한 문제점들이 발생하게 되며, 이에 대한 현장의 능동적이고, 빠른 대처능력이 항만시공의 성패를 좌우하게 된다. 본 장에서는 대산항개발(1단계1차) 사업의 시공시 발생한 문제점 및 이에 대한 해결방안을 소개한다.

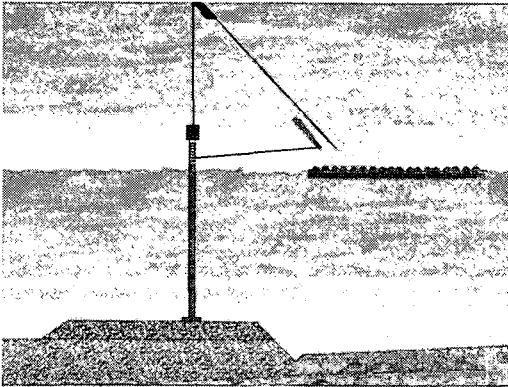
3.1 사석기초 다짐

일반적으로 안벽 및 혼성제 기초사석의 침하를 촉진하고 지지력을 증대시키기 위해 사석기초 다짐을

시행하게 된다. 본 사업에서는 사석기초 다짐으로 중추에 의한 동다짐 공법이 계획되었다. 하지만 대산항은 조차가 매우 크기 때문에, 조류속이 1.2m/s 내외로 매우 빠르다. 따라서, 중추에 의한 동다짐을 시행할 경우, 다짐위치가 불확실하여 다짐면의 균일성이 떨어지며, 다짐시 사석 파쇄의 우려가 있어 안벽 기초의 품질 확보에 어려움이 있었다. 이 때문에 다짐봉을 이용한 진동다짐공법으로 공법을 변경하여, 안벽 사석기초의 품질을 확보하였다. 진동다짐 공법의 경우, 다짐봉 및 바이브레이터를 이용해 다짐을 하기 때문에 정확한 위치에 다짐이 가능하다. 기초의 동다짐 공법 및 다짐봉을 이용한 진동다짐공법의 개념도는 Fig. 2(a) 및 Fig. 2(b)와 같다.



(a)



(b)

Fig. 2 Definition sketch of gravel foundation hardening method; (a) dynamic hardening method, (b) vibratory hardening method

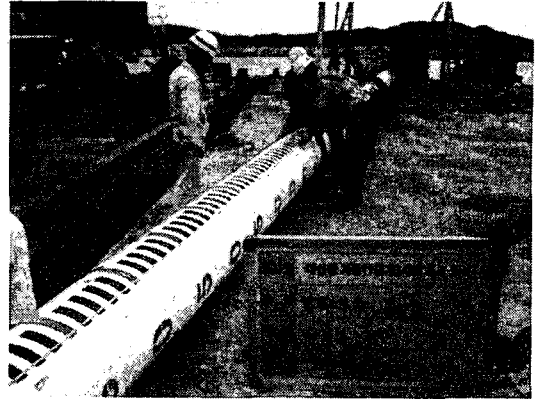


Fig. 3 The picture of hardening rod

동다짐 공법의 경우, 일평균작업량이 270m³/day 이며, 다짐봉을 이용한 진동다짐의 경우 306m³/day 이다. 그리고, 동다짐 공법의 경우, 다짐 후 수심측량을 수행하여 확인하는 작업이 필요하지만 다짐봉을 이용한 진동다짐의 경우, 다짐 후 레벨확인 바로 가능하기 때문에 확인 측량을 추가로 시행할 필요가 없다. 이와 같은 공법의 변경을 통해 전체 사석다짐 공기 중 약 25%를 단축시킬 수 있었다. Fig. 3은 다짐봉을 이용한 진동다짐 공법에 사용되는 다짐봉 사진이다.

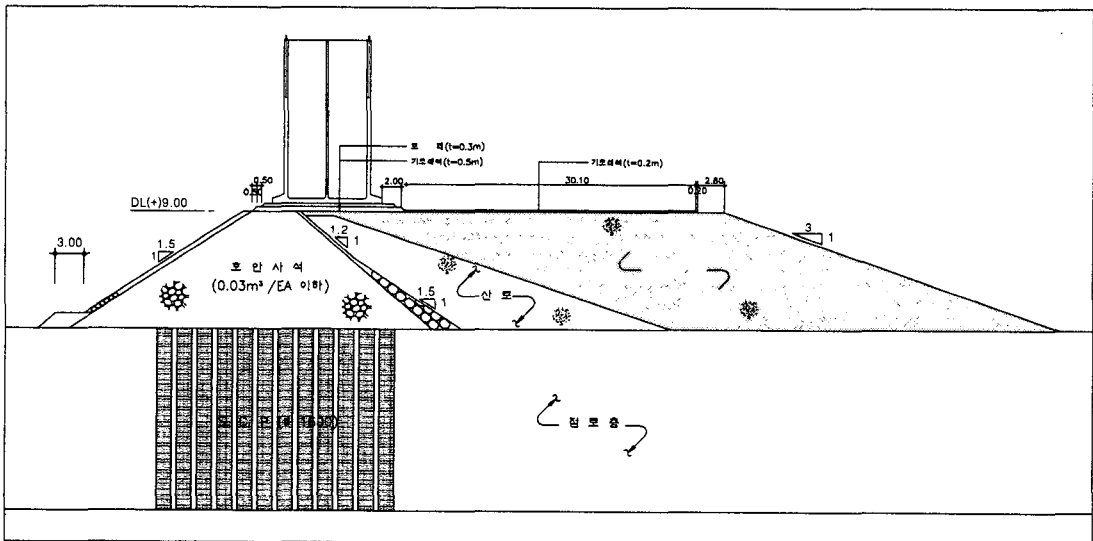


Fig. 4 Cross section of caisson construction field

3.2 케이스 제작장 조성

케이스는 블록식 안벽인 관리부두에서 3열 제작하는 것으로 계획되었다. 하지만 관리부두 완공 후 케이스 제작이 가능하므로 공기단축에 불리하며, 3열 제작함에 따라 케이스의 기중기 인양 작업에 어려움이 있을 것으로 판단된다. 또한 잠화부두 및 마무리 호안이 완공되지 않은 시점에서 관리부두에서 케이스를 제작할 경우, 대산항의 매우 큰 조차에 의한 조류로 관리부두 배후 매립재의 침식 및 유실이 예상된다. 따라서, 케이스 제작장을 Fig. 3과 같이 준설토 투기장 배후에 245.7m×50m 규모로 신규시공하는 것으로 설계변경 하였다. 케이스 제작장을 준설토 투기장 배후에 신규 제작함에 따라 케이스를 1열로 제작할 수 있었으며, 이로 인해 인양작업 효율을 더욱 높일 수 있다. 또한, 타 공종의 간섭을 받지 않게 되어 공정지연을 초기에 예방 하는 데에도 큰 기여를 하였다. 또한 조성된 케이스 제작장은 케이스를 제작하고 난 이후, 블록 및 T.T.P. 제작장으로 활용되었다.

4. 결 론

본 논문에서는 대산항개발(1단계1차) 사업 시공에 따른 여러 개선사례를 소개하였다. 특히 기초사석 다짐 공법의 개선사례 및 케이스 제작장 추가조성사례에 대해 중점적으로 검토하였다. 본 논문에서 소개하는 시공시 문제점들과 해결사례는 추후 유사공종의 타 공사의 시공에 있어 참고가 될 것이며, 현장여건을 감안한 완성도 높은 설계에도 도움이 될 것이다.

참고문헌

해양수산부(1998). 대산항 개발 타당성 조사.
해양수산부(2000). 대산항 개발(1단계) 실시설계 용역 보고서.