

漁港工事 施工管理의 첫걸음

[123]

第9章 말뚝 및 널말뚝工

9.1 공법 · 공사의 개요

(1) 일 반

방파제, 잔교, 안벽·물양장, 제방·호안 등의 어항구조물을 건설할 때 말뚝 및 널말뚝은 하나의 구조형식으로서 많이 사용되고 있다.

재질은 목재, 철근콘크리트재, 강재 등이 있으나 시공성이나 강도상의 이점때문에 강말뚝, 강널말뚝이나 PC, RC 등의 콘크리트말뚝 또는 널말뚝이 많이 사용되고 있다.

어항은 소규모강 입구, 수심이 얇은 물가, 잔잔한 바다의 섬의 측면 등 자연을 가늠한 이용할 수 있는 장소에 축조되어 있는 경우가 많고, 거기에 계류하는 선박은 대부분 소형이다. 그러므로 박지면적이거나 수심 등 그 규모가 작은 것이 많다.

어항에 있어서 말뚝 및 널말뚝공사는 수심이 얇고, 작업구역이 좁은 경우가 많기 때문에 대형작업선을 사용하는 경우가 적다.

또 도서 등의 경우 입수가 곤란한 항타 전용선은 사용하지 않고 선회식 기중기선, 크레인부착대선 등을 사용하고 있는 경우가 많다.

(2) 말뚝 및 널말뚝의 종류

말뚝 및 널말뚝에는 다음과 같은 종류가 있다.

① 강말뚝

강말뚝에는 강관말뚝과 H형 강말뚝이 있다. 강관말뚝은 말뚝식 방파제, 잔교, 계선안 등에 가장 많이 사용되고 있다.

H형 강말뚝은 강관말뚝보다 오래전부터 구조물의 기초 등에 사용되고 있으나 강관말뚝에 비하여 큰 내력을 기대할 수 없다. 그러나 시공성이 좋으므로 주로 버팀공, 가설구조물 등에 사용되고 있다.

② 강널말뚝 및 강관널말뚝

강널말뚝은 오래전부터 이중 널말뚝식 방파제, 안벽·물양장이나 제방·호안의

본체로 사용되고 있고, 그 종류에는 U형, Z형, H형, 직선형, 조합형 및 강관형 등이 있다. Z형, H형, 조합형, 강관형은 단면계수가 크고, 또한 휨강성이 크므로 대형안벽 등에 사용된다.

③ 콘크리트 말뚝

콘크리트 말뚝은 일반적으로 육상구조물의 기초말뚝이나 교량 등의 각주에 사용되고 있다. 그 종류에는 원심력을 응용하여 만든 철근콘크리트 말뚝(RC말뚝)이나 PC강봉에 의하여 휨 내력을 강화한 프리텐션 및 포스트텐션 방식에 의한 PC 말뚝이 있다.

④ 기타

나무말뚝 및 콘크리트 널말뚝을 들 수 있으나 용도는 한정된다.

제방·호안의 근지공 기초 등에 사용된다.

(3) 시공방법의 분류

어항구조물에서 강재의 사용은 내식강재의 개발이나 방식공법의 발달에 따라 급속히 보급되었다.

오늘날에는 고강도이면서 시공성이 뛰어난 강말뚝, 강널말뚝, H형강 등이 대량으로 생산되고, 구조물 본체나 그 기초 혹은 버팀말뚝으로 사용되고 있다.

말뚝 타설공법의 분류를 그림 9.1.1에 도시한다. 현장타설 말뚝시공법은 다양하나 어항공사에서 대체로 사용하지 않으므로 생략한다.

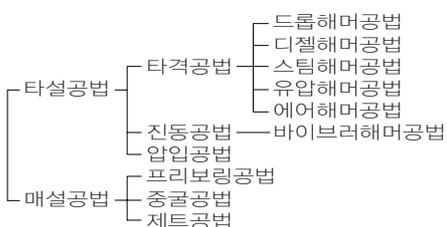


그림 9.1.1 항타공법의 분류

(4) 항타공법의 개요

말뚝을 타설하는 공법에는 무거운 추나 해머 등의 타격력에 의하여 말뚝을 타설하

는 타격공법(드롭해머, 디젤해머, 스팀해머, 에어해머)이나 진동력을 이용하여 말뚝을 타설하는 진동공법(바이브러해머 등), 반력을 이용하여 말뚝을 타설하는 압입공법 등이 있다. 또 매설 말뚝공법에는 어스오거(earth auger) 등의 기계를 사용하여 미리 구멍을 뚫고 말뚝 등을 세우는 프리보링공법, 말뚝의 선단부를 굴착하면서 말뚝을 관입하는 중굴공법, 물의 압력으로 말뚝 등 주변의 마찰력으로 말뚝을 타설하는 제트공법 등이 있다. 각 공법의 개요를 기술하면 다음과 같다.

① 타격공법

해머의 타격에 의하여 말뚝을 타설하는 방법으로 가장 많이 사용되고 있다. 해머의 종류는 드롭해머, 디젤해머, 스팀해머, 유압해머, 에어해머 등이 있다.

타격공법의 시공상 특징은 다음과 같다.

a. 타격력을 이용한 디젤해머나 스팀해머 등은 드롭해머 등에 비하여 단위시간당의 타격회수가 많고, 임팩트 블록은 쿠션이나 캡을 통하여 항상 말뚝머리에 밀착하고 있으므로 타격의 중심이 항상 정확하고, 편심 등으로 인한 말뚝머리의 파손이 적다.

b. 디젤해머를 사용하여 말뚝을 타설할 경우, 단단한 지반의 경우에는 실린더내의 압축력이 증대하여 해머 능력은 좋아지나 연약지반의 경우에는 반대로 압축력이 감소하여 해머 능력이 나빠진다는 특징이 있다.

c. 디젤해머의 경우 해머 중량이 커질 수록 타격에너지가 커지고 타설능력이 증대한다.

d. 복동식기동해머(스팀해머나 에어해머)는 1회당의 타격력은 작으나 타격회수가 많으므로 단위시간당의 타격력은 커진다. 또 토질이나 각도에 따라서 타격력이 감소하는 일이 거의 없으므로 30도이상 경사진 말뚝을 타설할 경우에 적합하다.

e. 해머에 의한 타설은 큰 타격력을 필요로 하기 때문에 소음이나 진동이 크므로 시가지 등에서는 바람직하지 않다.