

구릉지에서의 환경친화형 주거단지개발

1. 환경이란



이재찬

생명체 주위에서 생명활동에 영향을 주거나 생명활동에 따라 영향을 받는 주변의 자연환경, 대기, 물, 땅, 자연자원, 에너지, 기타 유무생물등 모든 것을 총칭하는 것으로 인간을 포함한 모든 생명체도 환경의 구성원이다.

친화(親和)라고 하는 단어는 『서로 친하여 화합(和合)함 혹은, 종류가 다른 물질이 서로 합하여 동화됨』이라는 의미가 지구환경중에서 다양한 차원의 환경과 서로 화합할 수 있는 주택으로서 그 의미가 확대 발전한 것이다.

따라서 환경친화형 주거단지는 거시적으로는 지구환경을 보전하는 관점에서 에너지, 자원등의 한정된 지구자원을 고려하고 또한 중시적으로는 단지주변 자연환경과 친밀하고 아름답게 조화를 이루게 하여, 미시적으로는 거주자가 생활속에서 자연과 동화되어 체험하고 건강하고 쾌적하게 생활할 수 있는 주택 및 단지환경이라고 정의할 수 있다.

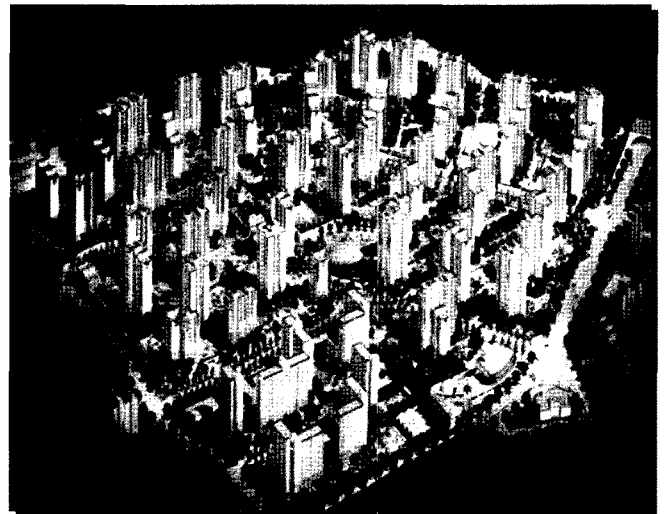
이러한 환경친화형 주거단지의 개발방향은 크게 ① 지구환경의 보전(Low Impact)과 ② 주변환경과 친화(High-Contact)로 구분되며 이러한 두가지 요소가 구현되면 건강하고, 생리적, 정신적으로 쾌적한 주거수준이 향상 되는 것이다.

하여 단지경사도를 극복할 경우 그야말로 콘크리트 옹벽 속에 갇혀 있는 듯한 주거환경이 구성될 수밖에 없는 획일적이고 삭막한 고밀도의 대규모 아파트 단지였다.

이러한 위해요소를 제거하고 주변의 북한산 자연공원과 친화(High Contact)할수 있는 환경친화형 주거단지를 개발하기 위해 다음과 같이 세가지 개념에서 출발하게 되었다.

환경친화 주거단지

I	환경 유해요소의 제거완화	콘크리트 옹벽을 산벽(Eco-Wall)으로 변경하여 북한산 자연공원과 주거단지의 환경친화
II	심터로서의 외부공간	테마파크, 가로심터, 가족과 함께하는 놀이공간 등을 조성하여 외부공간을 가족휴식공간으로 조성
III	변화와 생동감의 공간구성	단지내 5개 마을별 Design 특성화와 진출입 동선에 따른 변화있는 단지 구성으로 생동감 부여



■ 단 지 개 요

- 소 제 지 서울 강북구 미아동
- 대지면적 233,966.50 m²
- 건축면적 31,942.00 m²
- 건 폐 율 18.77 %
- 용 적 율 274.53 %
- 녹 지 율 26.30 %
- 주택호수 5,327세대
- 건설기간 98년 11월 ~ 01년 12월

2. SK북한산 시티

북한산 자연공원에 인접하여 남북으로 25%의 경사도를 가진 20~25층 APT 54개동 및 주요부대시설 5개동, 지하주차장 15개동의 대규모 재개발 주거단지이다.

특히, 극심한 대지경사도에 의해 2.7km 연장의 높은 옹벽이 단지내에 길게 배치되어야만 주거단지를 개발할 수 있는 입지적 여건에 있으며, 만약 콘크리트 옹벽을 이용

특히, 이글에서는 구릉지에 위치하여 단지내 경사도가 높고 북한산 자연공원에 인접한 대규모 재개발단지의 개발사례중 특힌 산벽(Eco-Wall)을 이용하여 콘크리트 옹벽의 위해요인을 환경친화적 요소로 변화시킨 사례를 소개하고자 한다.

3. Eco - Wall 공법

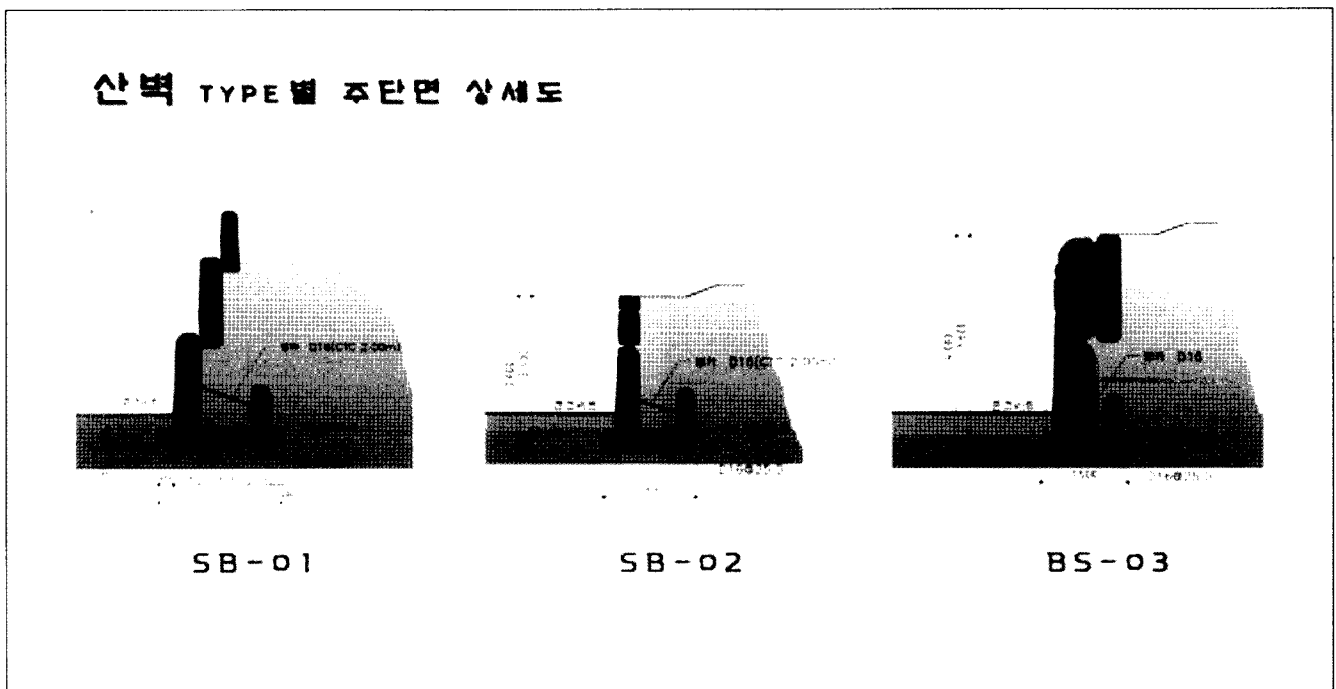
가)설계이론

산벽의 설계는 받침돌, 뒷돌, 세움돌을 Anchor로 상호 연결하고 콘크리트를 타설하여 하나의 구조물로 일체화 시킴으로서 중력식 옹벽으로 가정하고 그에 대한 외적, 내적 안정성을 확보토록 한다.

구 분	내 용
안 정 성	전도에 대한 안전율, 활동에 대한 안전율, 지반 반력의 검토
사면활동	산벽과 배면사면의 사면활동에 대한 안정성 검토
유한요소	자연석의 변형각 중 전면측 및 배면으로의 변형 각이 허용변형각 이내인지 검토

지반공학 전용 유한요소 프로그램인 "PLAXIS"로서 유한 요소해석을 수행하였다.

이상과 같이 구조적으로 불리하다고 판단되는 산벽의 대표단면에 대한 안정성 검토를 득한 후 기초저판의 길



나)재료

산벽에 쓰이는 돌을 산석, 강석, 해석등의 자연석과 가공자연석을 위주로 한다.

가공자연석은 깬돌(발파돌)을 가공하여 자연석 형태로 만든 돌로써 그 형태와 질감이 자연석과 유사한 것을 말하고 산벽에 주로 이용된다.

다)안정성 검토

구조검토는 대표단면에 대하여

- ① 안정계산은 옹벽 형태로 적절히 가정하여 검토하였으며,
- ② 사면활동에 대한 안정성 검토는 Bishop의 원호활동법으로 검토하였으며,
- ③ 시공과정에 따른 자연석의 개별적인 안정성 검토는

이, 기초철근배근, 앵커철근의 직경 등 단면결정을 하고 적용한다.

구조검토시 가장 우선적으로 파악해야 할 사항은 지층의 상태이며 이를 위해 시추주상도를 이용하여 암선을 추정하며, 이중 산벽 배면이 연암 이상의 보통암인 경우 락볼트 시공이 가능하다. 이 경우 저판은 약 2m내에서 결정되며 뒷돌없이 암에 락볼트를 주입하여 시공한다.

그리고 풍화암이하의 토사인 경우 산벽높이의 53~55%이내에서 기초저판의 길이가 결정된다도 보면 된다. 예를 들어 높이 5m(기초포함)인 경우 기초저판의 길이는 $5m \times (53 \sim 55\%) = 2.65 \sim 2.75m$ 가 된다.

다음으로 산벽의 배면경사에 대해서는 1 : 1.5경사를 유지하도록 하여야 한다.

산벽은 기초저판을 설치하고 뒷돌을 기초저판에 올려 앞돌과 뒷돌을 일체화 시공해야하므로 기초끝선에서 지층상태에 따라 안식각의 터파기선이 결정된다. 그러므로 터파기 및 되메우기 그리고 다짐이 이루어져야 한다. 통상 사면활동에 대한 안정성 검토시 토사인 경우 1 : 1.5를 유지하여야 안정에 들어온다.

그리고 산벽의 일반적인 높이에 대해 알아보면 8m(기초

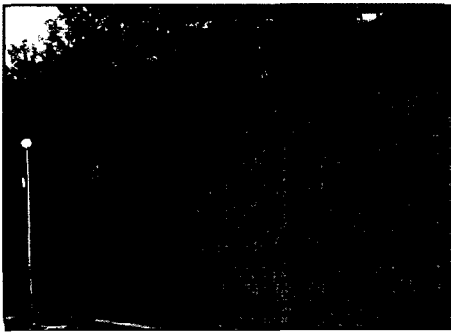
포함)이내에서 결정 시공하는 것이 바람직하다. 일부 부득이한 경우 10m ~ 13m까지 시공한 사례가 있으나 이를 위해 중간기초의 삽입이나 앵커철근의 보강이 이루어져야 하며, 시각적으로 높아 보이는 위압감도 없지 않아 있다.

다만 뒷길이가 높이의 50%이상 여유가 있을시 예는 다단으로 가능하며 안정적으로 시공가능하다.

콘크리트 옹벽과의 비교		
시 공 성	공정복잡, 긴 공기	공정단순, 짧은 공기
미 관 성	위압감과 미관저해	돌틈 식재로 자연미 제공
외 관 성	일률적인 외형	다양한 경관유지
안 정 성	부분침하 우려	변위에 유연하게 대처

옹 벽

산 벽



4. 시공방법

공종	작업내용	투입장비	명	투입인원	명
1.부지측량	-측량을 실시하여 위치를 확인한다. (토목 좌표 측량 실시)	레벨	1	측량기사	1
2.터파기	-터파기 전에 지하매설물 및 도로면을 확인한다. -측량된 위치대로 터파기를 실시한다.	B/H	1	장비기사 작업반장 자입유도원	1 1 1
3.다짐 및 면정리	-레벨을 확인하여 부족한 곳은 메우고 남는 부분은 절취하여 시공면을 정리한다.	B/H 레벨	1 1	장비기사 측량기사	1 1
4.기초Con'c 타설	-기초 Con'c를 타설한다.	B/H	1	콘크리트공 작업반장	1 1
5.자연석 배치	-큰돌은 하부에 작은돌은 상부에 배치하고 뒷돌을 견고하게 세운다. -돌의 노출면은 자연상태의 면이 보이게 하고 맞닿는 면이 서로 잘 물리도록 돌을 선택한다.	B/H (크레인)	1	조경석축공 작업반장 보조공	1 1 1
6.앵커 설치	-앵커볼트를 설치할수 있도록 천공을 한다. -앵커볼트와 앵커볼트 사이를 이형철근으로 용접하여 고정시킨다. -용접불순물을 제거한다.	햄머드릴 용접기	2 2	조경석축공 작업반장 보조공	2 1 1
7.뒷 채움	-산벽위에 토사를 채우고 다짐을 실시한다.	B/H 컴팩터	1 1	기계운전기사 장비기사	1 1
8.돌틈식재	-돌과 돌 사이에 공극이 발생하지 않도록 사이목을 식재한다. -돌틈식재는 미관을 고려하여 관목류와 지피류, 소교목류를 적절히 배치하여 배식한다.			조경공 보통인부	1 1

5. 결론

위의 사례에서와 같이 구릉지 주거단지 개발에서 주변 여건을 감안하여 환경과 친화하는 주택지를 조성하는 것과 또한, 만들어진 후에도 지속적인 유지관리를 해야 하며 그것을 위해서는 개인,개인이 각각 행하는 것 뿐만 아니라 지역사회 전체가 대응하는 것이 필요 할 것이다. 또한, 환경친화형 주거단지를 실현하는 길은 단순히 기술의

문제가 아니며 오직 하나뿐인 지구환경을 보전하고, 우리 인류의 건강하고 풍요로운 삶을 보장할수 있는 미래 주거환경의 목표이며, 지금까지 모든 건설기업이 추구해온 "이윤극대화" 만으로는 더 이상의 기업의 중장기적 존립이 보장되지 않을 것이라는 인식이 기업경영의 목표에 반영되어야 할 것이다.

