

**띠장이 분리 설치된 흙막이 공법  
(일명 3S 공법)**  
(특허 출원 00-46988 실용신안 등록 0245399)

**1. 공법 개요**

최근 제한된 대지를 효율적으로 활용하기 위해, 지하구조물을 합벽 시공법으로 축조하는 경우가 많아지고 있다.

이러한 경우에, 가설 흙막이 띠장이 설치되는 위치마다 콘크리트 용벽을 끊어서 축조하여야 하며, 이에 따라 공기지연이 됨은 물론이고 안전 및 품질에 많은 문제가 발생한다.

본 공법은 이러한 문제점을 해결하고자 띠장의 위치에 관계없이, 지하구조물 1개층을 한번에 축조할 수 있도록 띠장의 설치위치를 변경한 것으로서, 공기 단축 뿐만 아니라 안전성 향상, 비용절감 및 품질향상을 이룰 수 있는 효과만점의 특허 공법이다.

이처럼 띠장이 분리설치된 흙막이 일명 3S(Soil retaining wall Structure with Separated wale) 신공법은 기존의 공법에 비하여 다음의 효과를 볼수 있는 공법이다.

- 탁월한 공기 단축
- 지하연속벽과 상응한 품질 안정성의 확보
- 획기적인 원가절감
- 품질향상



그림 1. 3S 공법 적용 개요

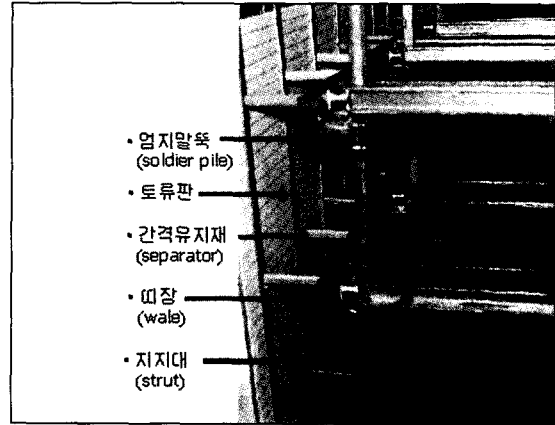


그림 2. 3S 공법 시스템 구성

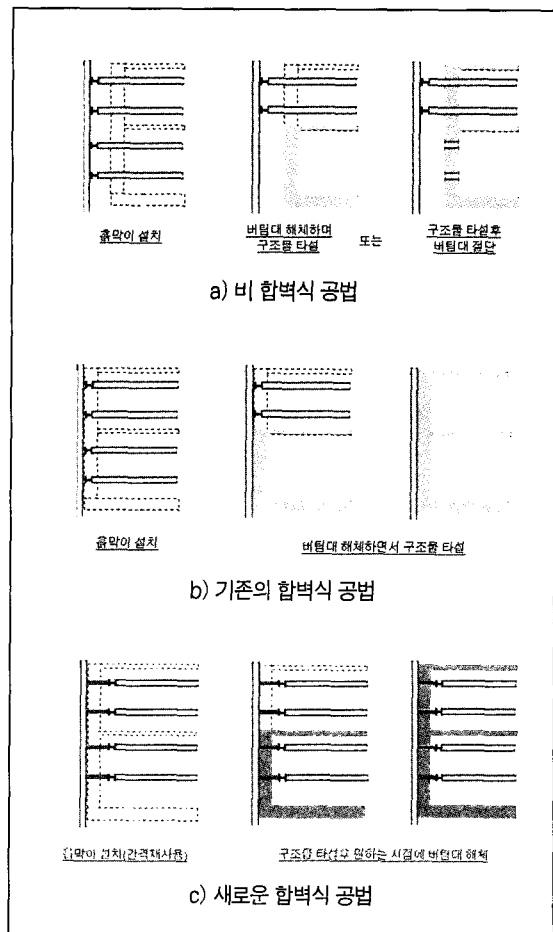


그림 3. 기존 공법과의 비교

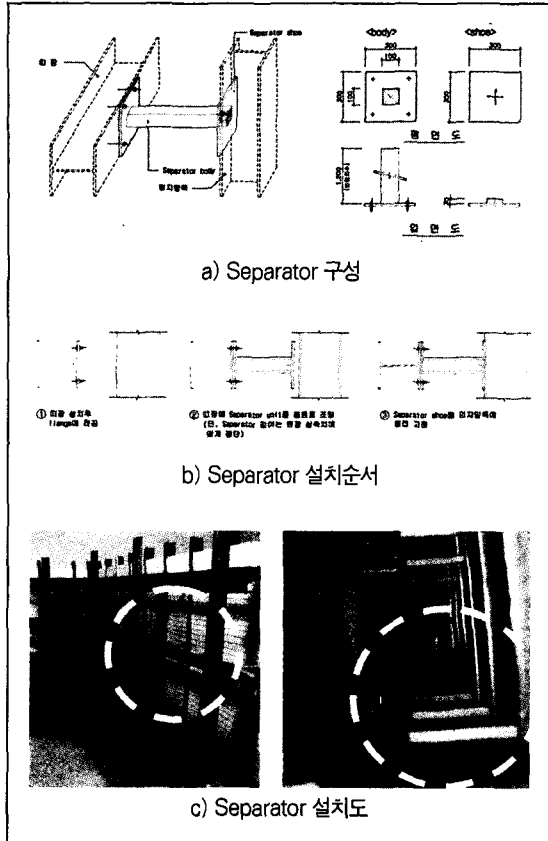


그림 4. Separator 구성 및 설치

## 2. 공법의 특징

### (1) 공기단축

기존 공법으로는 각각의 띠장 하부에서 콘크리트 이어치기를 하여야 하나, 3S 공법으로는 지하 1개층의 골조를 단 한번에 축조함으로써 strut 1단당 10~12일의 공기단축 효과를 얻을 수 있다.

#### (주요 공기단축 요인)

- 용벽수직 철근 이음에 소요되는 기간 절감
- 형틀작업의 회수를 줄임으로써 공기 절감strut 해체기간 절감
- 용벽 콘크리트 양생에 소요되는 기간 절감

### (지하층당 골조공사 시간비교)

구분	공종	일	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
			3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
1차	철근 배근		(2)2									
	형틀 설치		(3)5									
	콘크리트 타설		(1)6									
	콘크리트 양생				(4)10							
2차	strut 해체				(3)3							
	철근 배근					(2)15						
	형틀 설치					(4)19						
	콘크리트 타설					(1)20						
3차	콘크리트 양생						(5)25					
	strut 해체							(3)28				
	철근 배근							(2)30				
	형틀 설치									(10)40		
	콘크리트 타설									(1)4		

(공사일수) 누계공사일수

구분	공종	일	5	10	15	20	25	30	35	40	45
			3	6	9	12	15	18	21	24	27
3S	용벽철근 배근		(4)4								
	형틀 설치					(15)19					
	콘크리트 타설					(1)20					

(공사일수) 누계공사일수

### (2) 품질향상

- 콘크리트 이어치기 감소로 인하여 콘크리트의 표면품질 향상
- 시공 joint 감소로 인하여 외벽·방수성능 향상
- 시공 joint 감소로 인하여 콘크리트 내구성 향상
- 띠장 해체시 용벽철근의 손상을 근본적으로 방지

### (3) 안전성 향상

3S 공법을 적용하면 strut 등 지지재의 해체없이 지하구조물을 축조함으로써, 흙막이 벽체의 변형이 없이 안전하게 시공할 수 있다.

특히 그림 3에서와 같이 strut 해체는 critical path와 상관없이 지하 구조물 축조 완료후 진행할 수 있다.

### (4) 경제성 향상

새로운 형태의 합벽식 흙막이 공법을 적용하게 되면 다음과 같은 면에서 원가절감 효과를 얻을 수 있다.

- 공기단축에 따라 공사비를 조기에 회수함으로써 기회비용 및 금융비용 절감
- 공기단축에 따른 현장관리 비용의 절감
- 철근 이음개소 감소로 인한 자재 및 인건비 절감
- 형틀작업의 회수감소로 인한 자재 및 인건비 절감

# 신기술

## 신공법

- 콘크리트 타설 횡수 감소로 인한 관련비용 절감
- 안전성 향상에 따라 경제적인 공법으로 변경 가능  
(예) slurry wall구조를 S.C.W +L.W 구조등으로 변경

### 3. 신공법의 적용 효과 분석

기존의 흠막이 공법과 비교하여 신공법 적용시의 효과가 어떻게 나타날 수 있는지를 검토해 보면 다음과 같다.

검토는 기존 공법으로 설계된 흠막이 공사에 대하여 신공법으로 설계하여 대비하여 보았다.

#### (1) 공사현황

대지위치	○○시
대지면적	3,400㎡ (1,028.5 평)
건축면적	1,840㎡ (556.6 평)
건폐율	54.1%
연면적	25,600㎡ (7,743.97 평)
층수	지하 4층, 지상 23층
용도	업무시설, 공동주택, 근린생활시설
구조	철골철근콘크리트 구조 + 벽식구조
흠막이종류	H-Pile + 토류판 + L.W, STRUT 6단

#### (2) 3S 공법 변경설계

3S 공법 변경설계는 그림 5와 같다.

표 1. strut 위치별 separator 사용규격

STRUT 단	깊이(m)	Separator 규격
1단	-0.5	100*100*4.5
2단	-2.6	100*100*4.5
3단	-5.1	100*100*4.5
4단	-7.6	100*100*4.5
5단	-10.1	150*100*4.5
6단	-12.6	200*100*6.0

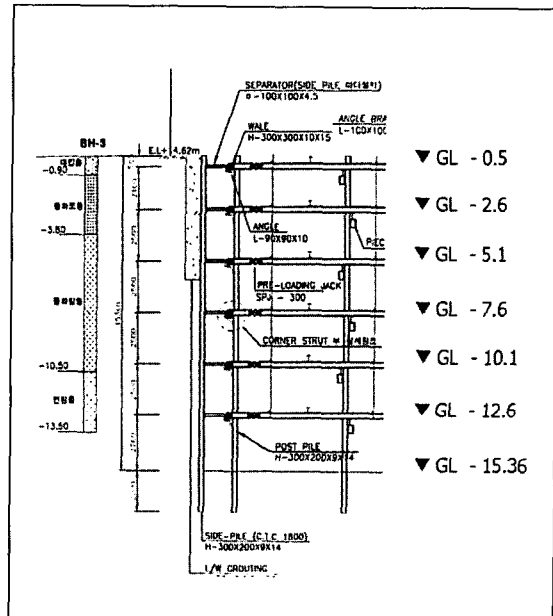


그림 6. 흠막이 단면

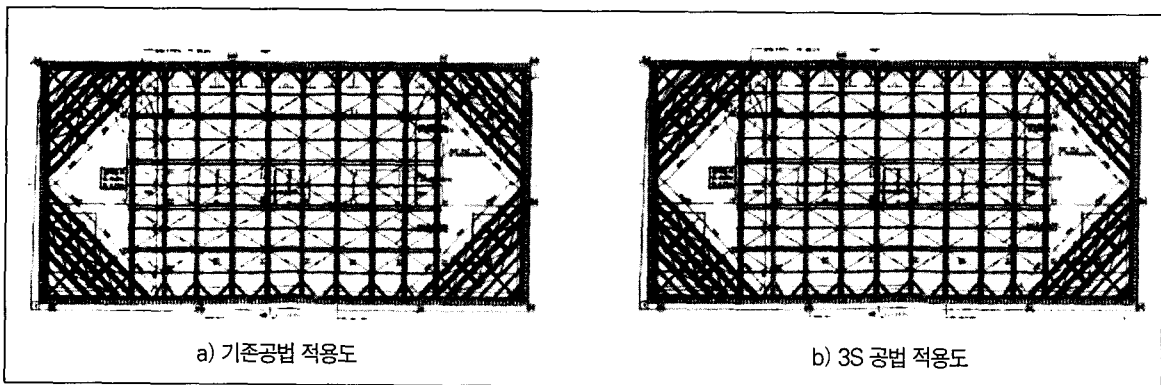


그림 5. 흠막이벽 변경설계

띠장이 분리 설치된 흠막이 공법(일명 3S 공법)

표 2. 공법적용시 공기단축효과

공종	공종	D + 개월												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
기 존 공 법	지하 굴토공사						[130]							
	지정및 기초공사						[20]							
	지하4층 끝조공사							[37]						
	(옹벽 1차 철근배근)						(2 일)							
	(옹벽 1차 형틀설치)						(4 일)							
	(옹벽 1차 콘크리트타설)						(1 일)							
	(콘크리트 양생)						(5 일)							
	(6단 스트러트/띠장해체)						(4 일)							
	(옹벽 1차 형틀해체/정리)						(2 일)							
	(옹벽 2차 철근배근)						(3 일)							
	(옹벽/스라브형틀설치)						(15일)							
	(콘크리트 타설)						(1 일)							
	지하3층 끝조공사									[56]				
지하2층 끝조공사										[37]				
지하1층 끝조공사											[56]			
													( 총 336일 소요 )	
3 S 공 법	지하 굴토공사						[145]							
	지정및 기초공사						[20]							
	지하4층 끝조공사							[25]						
	(옹벽철근공사)						(4 일)							
	(옹벽형틀공사)						(3 일)							
	(스라브 형틀/철근공사)						(17일)							
	(콘크리트 타설)						(1 일)							
	지하3층 끝조공사								[30]					
	지하2층 끝조공사									[25]				
	지하1층 끝조공사										[30]			
												( 총 275일 소요 )		

표 3. 공법적용시 공사비 절감 효과

구분	내용	규격	단위	수량	단가		비고	
직 접 공 사 비	절감 요인	철근 이음 감소	자재비	톤	6.5	335,000	2,177,500	D13 @150, 특배근
		인건비	톤	6.5	190,000	1,235,000		
		형틀작업감소	인건비	M2	1428	12,000	17,136,000	중복구간폭: 1M 가짐
		콘크리트타설회수감소	장비/인건비	회	6	800,000	4,800,000	
		방수 지수판감소	자재/인건비	M	1428	6,000	8,568,000	
		시공조인트 방수처리비용 절감		M	1428	3,000	4,284,000	
		소계					38,200,500	
	증가 요인	Separator 설치/해체	자재비	EA	768	15,000	11,520,000	손료(4회 사용)
		인건비	EA	768	5,000	3,840,000		
		Separator 구멍 출진	개소	768	7,000	5,376,000		
강재손료 증가		톤	750	20,000	15,000,000			
소계					35,736,000			
간 접 공 사 비	현장관리비절감		개월	2	75,000,000	150,000,000		
	공사비 금융비용 절감		개월	2	105,000,000	210,000,000	210억 x 6%/년	
	조기영업 이익금		개월	2	?	?		
	지반 민원 처리비		식	1	?	?		
	소계					360,000,000		
총 절감액						₩362,464,500		

(3) 공법 적용시 효과

이처럼 공사기간과 공사비 절감효과 이외에 신공법을 사용하게되면 가설구조물 해체시 주변지반에 변형을 일으킬 염려가 전혀 없으므로 민원발생으로 수반되는 손실을 원천적으로 제거할 수 있어 주변에 인접건물이 많은 경우 더욱 효과를 발휘할 수 있다.

또한 콘크리트 이어치기 길이가 줄어들어(본 검토

현장의 경우 1.428M 감) 방수성능이 향상 될 뿐만 아니라 콘크리트의 내구성과 표면 품질이 향상된다.

띠장 해체시에도 기존의 공법과 달리 구조체 옹벽 철근의 훼손의 염려가 없는등 수치상으로 표시되지 않는 많은 효과를 얻을수 있다.

■ 문의 : 조인엔지니어링 031-497-1573

## 한국도로공사 건설전문가 등록 안내문

안녕하십니까?

한국도로공사 건설본부장 박혁진입니다.

국가기간시설의 구축과 산업발전에 불철주야 애쓰시고 계시는 건설분야의 선배, 동료 및 후배 전문가 여러분들께 그간의 업적과 노고에 경의를 표하는 바입니다.

금번 위원님 여러분께 이러한 서한을 보내들게 된 것은 다름이 아니오라 국가 대동맥으로서 중추적 역할을 담당하고 있는 고속도로 건설공사에 대하여 보다 투명하고 객관적인 자문과 심의과정을 거치게 함으로써, 위원님들의 폭넓은 식견과 깊은 전문지식으로 합리적인 성과를 실현하는 것이 국민과 함께하는 공기업의 본연의 자세라 여겨, 이렇게 서면으로나마 우리공사 건설전문가 구성에 동참해 주실 것을 부탁드립니다.

위원님이 등록하여 주신 자료는 우리공사의 철저한 보안관리체계에서 보관되며 우리공사 관련 자문 및 심의업무의 위원선정자료로만 활용될 것임을 약속드리며, 수고스러우시더라도 위원등록은 공정한 참여 기회와 투명성을 기하기 위해 우리공사 홈페이지(www.freeway.co.kr)에서만 등록 가능토록 하였사오니 이점 널리 양지하여 주시고 동봉된 등록방법에 따라 입력하여 주시면 고맙겠습니다.

위원님들의 적극적인 참여를 다시 한번 부탁드립니다. 고속도로 건설 및 유지관리에 끊임없는 일조와 관심에 감사드리며, 위원님들의 대내 평안하심과 건강을 기원합니다.

한국도로공사 건설본부장

박 혁 진