

# 건식공법을 위한 조립식 욕실에 관한 연구

글/신현수 (주)한양 기술개발실 차장

## 1. 서언

최근 기능인력난, 노무비 상승, 자재난 등의 문제로 작업공정표에 따른 준공목표달성이 매우 어려워 건설 현장에서 습식공법을 건식화 하거나 현장작업을 공장 생산화 하는 등 조립식 공법을 적극 추진키 위해 노력하고 있다.

이와 관련하여 우리는 재래식 공법에서 탈피, 인력 절감과 공기를 단축할 수 있는 P·C공법을 개발 공사의 성력화에 적극 참여하고 있다.

설비공사의 경우도 조립식 온돌판넬을 이용한 바닥 난방과 위생설비 배관에 건식공법을 도입, 배관 WORK SHOP에서의 작업확대로 공장에서 대량생산 하여 현장에서 조립만 하면 되기 때문에 소수의 기능 공으로 공사를 할 수 있게하여 전체 공사비 절감과 공기단축 및 품질의 향상과 표준화를 기여할 수도 있게 될 것이다.

현재 APT 욕실 설계에 있어서 재래식 타일 욕실로 하자발생우려와 습식공법으로 인한 시공 과정의 복잡성과, 사후 보수의 어려움 등을 개선하여 현재까지 연구한 것과 더불어 UBR 공사비가 재래식 공법에 비해 Cost up되어 적용이 쉽지 않다면 SEMI UBR공법 적용에 대해 설명하고자 한다.

## 2. 재래식 타일 욕실의 설계 내용 및 문제점

### 1) 누수요인 과다

바닥 관통부분이 많고 방수공사 후 타일 부착시 방수층이 손상될 수도 있다.

### 2) 시공과정 복잡성

재래식 습식공법은 배관 슬라브 개공에서 위생기구 부착까지 총 16개의 공정이 소요되며 모르타르 응고시까지 타공정은 작업을 기다려야 하므로 후속작업시 선행 작업된 일이 파손되는 구조적 하자 원인이 상존하고 있다.

### 3) 시공 관리의 어려움

동일한 욕실공사에 있어 여러 업체가 각기 작업하여야 하는 점과 수공법 위주로 하기 때문에 인력소요가 크고 각 업체에서 시공 후 잉여자재 찌꺼기 처리를 제대로 하지 않아 청소비도 과다 발생함은 물론 못쓰게 되는 자재도 상당수가 된다.

### 4) 하자보수 및 사후관리의 난점이 있다.

## 3. 조립식 욕실의 특성

### 1) 조립식 욕실의 특성

(1) 바닥을 압착 프레스로 일체를 성형하여 완벽한 방수가 된다.

- (2) 재질자체의 보온력과 단열효과가 우수하다.
- (3) 변형 및 변질되지 않으므로 내수성 및 내부식성이 우수하며 수명이 길다.
- (4) 공정 단순화(5개공정)로 시공성이 우수하다.
- (5) 인체과학적인 COMPACT한 구성으로 효율적인 욕실공간을 활용할 수 있다.
- (6) 유지관리비를 절감할 수 있고 표준화된 공장 생산품으로 생산 공급이 원활하다.

## 2) SEMI-UBR이란

재래식 화장실 공법을 UBR(조립식 욕실)로 공법을 전환하는 과정에서 중간 정도의 공법으로 바닥은 방수판넬로 시공(럭키 또는 동림 유니테크)하므로써 UBR바닥판넬과 동일한 것으로 사용하고 벽체는 비내력벽인 두개의 면은 Dry Wall공법으로 Metal Stud 또는 목재를 사용, 뼈대를 만들고 그 위에 집섬 보드를 설치한 후 교라이트 판넬(타일 판넬)을 접착시키고 콘크리트 2개의 면은 면조정용 합판 줄대를 이용하여 그 위에 타일 판넬을 접착시켜 마감하는 공법이다.

게다가 배수 배관도 상상(床上) 배관 처리하여 몇가지 보너스 이점을 노릴 수 있는 공법이다.

이 공법을 연구하게 된 동기는 UBR체택이 고가인데 비해 SEMI-UBR은 건식공법일 뿐만 아니라 코스트도 다운되어 VE(Value Engineering)공식에 적합하다.

## 3) SEMI-UBR의 특성

- (1) 일부는 공장제작, 현장에서는 조립시공하는 건식공법으로 동절기 시공이 가능하다.
- (2) 방수판 설치, Dry Wall 설치 등 6개 공종 투입으로 누수하자가 방지된다.
- (3) 품질이 우수하며 재래식에 비해 현장작업을 줄이고 공정을 단순화시켰다.
- (4) 인력절감으로 기능인력 수급의 애로를 없앤다.

## 4) UBR의 생산회사 및 종류

(1) 동림 유니테크 : 주문방식에 의해 어떤 형태든 생산이 가능하고 고유 모델로는 10여가지의 종류가 있으며 연간 3천set 생산 규모로 현재는 수작업 설비시설에 의존하고 있으나 대규모의 공장증설을 추진중인 것으로 알려지고 있다.

(2) 럭키 UBR : 고급형, 디럭스형, 일반형, 경제형, 보급형등 26가지 종류이며 연간 6만set 생산 규모

로 기계화 생산설비를 갖추고 있다. 방수판넬만 공급도 가능하다.

(3) 계림 TOTO : 신규 참여 업체로 연간 2만set 생산이 가능하다.

(4) 한양화학(연간 4만set 생산 케퍼), 광주고속(연간 1만set 생산 가능) 등 기타 신규로 참여할 회사도 있다.

(5) 타일 판넬 회사로는 인성교라이트, 세라미라이트 등이 있다.

5) 제품비교 (각 공정간의 비교표 참조)

**SEMI-UBR공법은 재래식에 비해  
현장작업을 줄이고 공정을 단순화시켜  
공기 절감으로 공사비 절감·인력  
절감등의 이점이 있다.**

## 4. 조립식 욕실 및 SEMI-UBR 경제성 검토(S현장 기준 208세대)

### 1) 직접공사비

재래식 : 404, 712, 000원  
UBR : 510, 840, 000원  
추가액 : 105, 928, 000원

재래식 : 404, 712, 000원

준UBR : 407, 679, 000원

추가액 : 2, 967, 000원

2) 간접공사비 절감액 : 공기단축 15일  
→32, 279, 000원

3) 공사원가 추가액 : 74, 649, 000원(UBR)  
평당 8, 099원 추가

공사원가 절감액 : 29, 312, 000원(SEMI-UBR)  
평당 3, 180원 절감

## 4) 계수화 시키기 어려운 간접효과

- (1) 청소비 절감
- (2) 하자보수비 절감
- (3) 분양 잔금 조기 회수
- (4) 현장 관리(자재, 공정, 원가관리) 편리

## 5. U·B·R의 적용 실태 및 현황

### 1) 적용 실태

#### (1) 국내

10여년 전부터 민간 아파트, 호텔 등을 중심으로 적용되기 시작, 91년 현재는 시공현장 인건비 폭등, 욕실부품 파동등으로 대한주택공사, 부산 및 대구 시영 아파트등 공공 아파트와 대부분의 민간아파트에 대량으로 적용되고 있다.

#### (2) 국외

일본은 이미 10여년 전부터 거의 모든 주택에 사용

재래식과 SEMI-UBR 화장실 공사원가 대비표

단위 : 원

항 목	규 격	단위	수 량	재래식 공법			합 계	항 목	규 격	단위	수 량	개발공법(SEMI-UBR)			합 계	비 고
				자재비	노무비	계						자재비	노무비	계		
액체방수 2차		M2	20.70	1,189	2,000	3,189	66,024	TOILET FLOOR PANEL	거실화장실	SET	1.00	168,000	15,000	183,000	183,000	
바닥 타일	150*150	"	4.77	13,194	4,935	18,129	86,526	"	안방화장실	"	1.00	157,000	15,000	172,000	172,000	
벽 타일	150*200	"	22.06	8,956	6,200	15,156	334,341	WALL PANEL	KOYLITE	"	22.06	11,300	2,500	13,800	304,421	
천정몰딩	PVC	M	13.76	350	693	1,043	14,352	천정몰딩	PVC	M	13.76	350	693	1,043	14,352	
경량철골 천정틀	천정지포함	M2	5.87	6,164	3,329	9,493	55,741	비닐천정지		M2	5.87	1,762	441	2,203	12,936	
천정 점검구	450*450	EA	2.00	-	2,625	2,625	5,250	욕실용 코킹	10*10	M	9.60	1,020	840	1,860	17,856	
욕실용 코킹	10*10	M	24.94	1,020	840	1,860	46,388	거울 설치	5T	평	30.00	1,790	315	2,105	63,150	
거울 설치	5T	평	30.00	1,790	315	2,105	63,150	DRY WALL		M2	18.48	5,945	7,408	13,353	246,763	
F.D 설치	PVC	EA	2.00	908	1,890	2,798	5,580									
등기구 보강		"	2.00	-	368	368	736									
콘크리트 타설	T : 150	M3	2.11	33,660	5,300	38,960	82,278									
철근가공 조립		TON	0.16	261,200	81,000	342,200	54,201									
시멘트블럭 쌓기	0.5B	M2	5.19	3,553	4,500	8,053	41,769									
내벽 미장		"	3.29	806	3,402	4,208	13,844									
콘크리트 면처리		"	6.11	80	1,239	1,319	8,059									
바닥타일 보양		"	4.77	450	53	503	2,401									
벽체형틀	유로폼	"	28.16	1,780	3,547	5,327	149,998									
<b>합 계</b>							<b>1,030,637</b>	<b>합 계</b>							<b>1,014,478</b> 98.4%	

\* 직접공사비는 많은 절감은 어려우나 간접공사비 절감액(공기단축)은 현장에 따라 클 수도 있다.

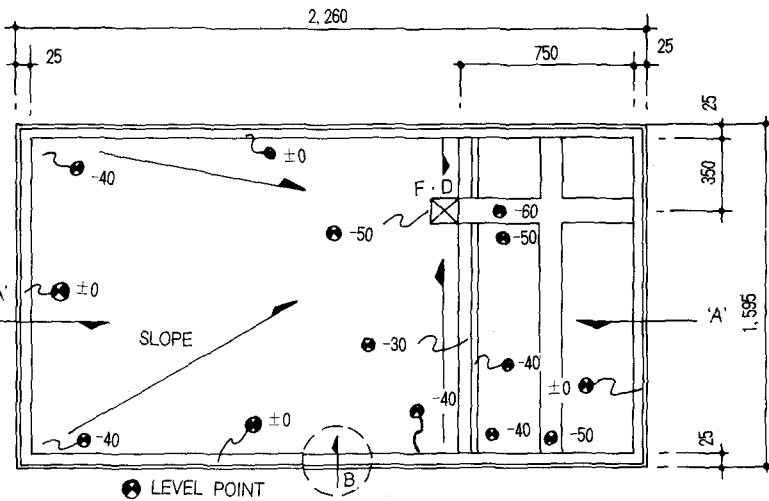
\* RC조 S아파트 20층 32평형 1세대 2개 화장실 기준

타일판넬 화장실 벽체마감 공사비 대비표

단위 : 원/M<sup>2</sup>

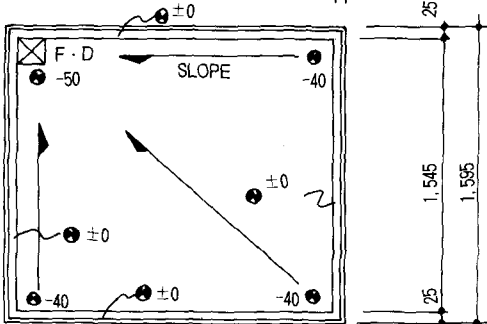
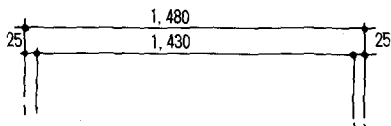
구 분	CERAMIC TILE %		KYOLITE PANEL %		CERAMIC PANEL %		비 고
자 재 비	9,331	100	11,800	126.5	12,200	130.7	
노 무 비	6,200	100	3,000	48.4	2,600	42.0	
계	15,531	100	14,800	95.2	14,800	95.2	
공 법 대 비	1. 재래식 습식공법. 2. 벽체방수 필요(H : 1.2M) 3. 타일공 부족으로 인력수급이 어렵다. 4. 타일 탈락등 하자 위험이 있다. 5. 기능공의 기능도에 따라 시공질이 떨어진다. 6. 동절기 시공 불가능.		1. 건식 공법. 2. 벽체 방수 불필요. 3. 기능공 생산성이 높다. 4. 두께 : 5.5mm 5. 규격 : 3'x8', 4'x8' 6. 재질 : 규산칼슘 보드에 아크릴 우레탄 COATING. 7. 바탕면의 평활도 : ±20mm편차까지 시공가능. 8. 아파트 업체 시공 실적 현대건설, 현대산업개발, 벽산(주), 한양 등 (분당, 평촌, 산본) 9. 표면의 오물이 잘 지워진다.		1. 건식 공법. 2. 벽체 방수 불필요. 3. 기능공 생산성이 높다. 4. 두께 : 3.2mm 5. 규격 : 3'x8', 4'x8' 6. 재질 : 하드보드 위 에폭시 합성도료칠. 7. 두께가 얇은 관계로 바탕재 면이 평활치 못할 때 별도의 바탕재(집섬보드 등)를 붙여야 된다. 8. 일반 공장 건물 샤워룸 벽체 시공. 9. 표면의 오물이 잘 지워지지 않는다.		
시 공 부 위	주방벽, 화장실벽		주방벽, 화장실벽		주방벽, 화장실벽		

**SEMI-UBR의 방수판넬도**



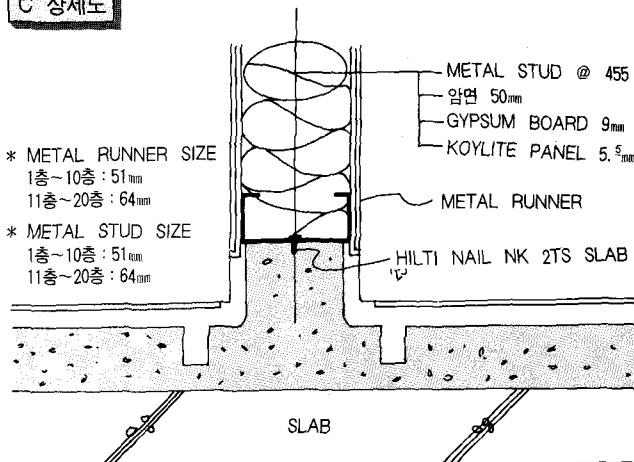
1. 거실화장실

**A 평면도**



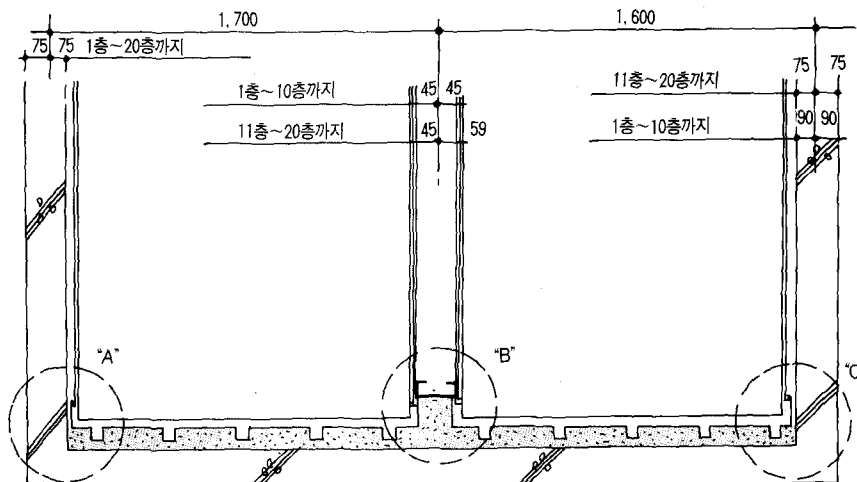
2. 부부화장실

**C 상세도**



"B" SECTION

**B 단면도**



항 목	타 일 목 실	U B R	SEMI U B R
공 법	습식, 수작업	건식, 조립식	건식, 준조립식(방수판+판넬보드)
방 수	완전 방수 어려움(누수발생)	완전 방수(누수 ZERO화)	완전 방수
내 구 성	장기 사용시 타일 박리	변형, 변질 없고 반영구적 사용	반영구적
보 온 단 열	자체 보온 단열성 없음 별도 난방 필요	자체 보온 단열성 우수 별도 난방 필요없음	자체 보온성이 있으며 난방 불필요
공 급	일괄 공급불가(품목별 업체 상이) 공급 불균형(품질 및 공급 부족품 발생)시 타공정에 차질	일괄 공급(계획성) 타공정 차질 근절	준 일괄공급 가능, 타공정에 큰 차질 근절
시 공 성	분산 시공 복잡화 (16개 공정으로 시공공정 복잡) 중량과다(1600KG 내외) 습식공법-동절기 공사중단 공기가 길다(17~20일)-양생기간 필요 작업의 일관성이 없고 인력 LOSS 과다	통합 조립식 시공, 시공간편 (5개 공정으로 시공 공정 단순) 제품의 경량화(200KG내외) : 운반, 취급용이 건식공법-기후에 관계없이 시공 공기가 짧다(2~3일)-양생기간 불요 일관된 작업-공기단축, 인력 절감	① 바닥방수판 설치 ② 배수관 연결 및 몰탈채움 ③ DRY WALL 설치 및 전기, 설비작업 ④ 코라이트 판넬 설치작업 ⑤ 천정블럭이 ⑥ 천정 불딩 불이기 등 8개 공종으로 시공이 간편하면서 UBR의 시공성을 흉내낼 수 있다.
현 장 관 리	인원 과다-인력 및 부품 LOSS 과다	U, B, R 자체관리로 LOSS 절감	타일육실보다 인원투입이 감소된다
하 자	하자 요인 상존	하자 요인 없음(MAKER하자보증)	하자 요인이 적다
보 수 및 유지 관리	보수작업 복잡, 장기간 소요 (입주자의 불편이 많다) 유지 관리비 과다	하자 요인이 없고 보수 간편 유지 관리비 극소	보수 간편 유지관리비 극소
향 후 전 망	입주자의 인식으로 인해 당분간은 사용되어 지겠으나 시공공정이 복잡하고 인력의존도가 높아 점차적으로 사용업체가 감소될 것으로 전망됨	신규 참여업체 증가로 품질향상 및 가격경쟁으로 Cost Down이 기대되고 인력의존도가 낮아 건설업체의 채택이 계속적으로 증가할 것으로 전망됨	타일 재래식 공법에서 UBR로 전환하는 과정에서 파생되는 공법으로 지금 당장 시도해 볼만하다

### 각 공정간의 비교

하고 있으며 미국, 유럽등에서도 주로 호텔, 기숙사등에 사용하고 있다.

#### 2) 입주자 반응

'78~88년 사이에 적용, 사용중인 아파트에도 3~11년이 지난 현재 기존 육실에 비해 누수등 하자 및 노화 현상없이 사용되고 있으며 유지관리가 편리하고 새로운 소재로서 입주자 평이 좋다.

### 6. U·B·R제품 생산 및 시공공정

#### 1) 시공공정

##### (1) 시공전 점검 및 준비사항

- ① 타 건축 공정의 진행도를 확인해 둔다.
- ② U·B·R설치 위치의 공사 진행시 위험요소가 없는지 또는 작업내, 낙하방지 가설물 설치가 필요한지를 점검해 둔다.
- ③ 건축물의 슬라브층, 기둥, 천정의 BEAM 간섭 여부 확인등 설치공간을 확인한다.

**공법전환의 과도기에서  
SEMI-UBR공법을 도입으로  
원가절감은 물론 시공이 간편해서  
성력화에 일조를 할 수 있을  
것이다.**

- ④ 제품의 반입 경로를 확인하고 답사해 둔다.
- ⑤ 전기 공구류 사용을 위해 전선 연결 장소를 사전에 건축, 전기 TEAM과 협의해 둔다.

(2) 시공공정

순서공정	세 부 공 정 순 서	
	U B R	SEMI-UBR
1. 설치장 소 확 인 및 표 시	1) 설치공간 확인 2) UBR 안착위치 및 오·배수구 개공, 먹 줄 굵기	1) 설치공간 확인 2) 방수판넬 안착위치 및 오·배수구 개공, 먹 줄 굵기
2. 본체조 립 및 안착	1) 벽판넬 조립 2) 도아 후레임 조립 3) 천정 조립 4) SIDE, FRAME조립 5) 배관(소켓)조립 6) 환풍기, 전등 조립 7) 본체 안착	1) METAL STUD 혹은 목재 FRAME으로 칸 막이 설치 2) 배관, 전기작업 3) GYPSUM BOARD 작업 4) 타일판넬(KYOLITE PANEL) 설치작업
3. 가구 부착	1) DOOR 조립 2) 베수트랩 조립 3) 욕조 조립 4) 양변기 TANK 조립 5) 세면기 조립 6) 기타 약세사리 부착	가구부착은 UBR과 동일 하다.
4. 내부청소	1) 외관 청소 및 보수	1) 외관 청소 및 보수
5. 완제품 검 사	1) 검사 체크리스트에 의 해 외관기능 검사실시	1) 검사 체크리스트에 의 해 검사실시

2) 타일 욕실 및 조립식 욕실 시공 공정 대비표

구분	공종·공기(일)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	비 고	
타일	벽체조직	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	*단일업체의 일괄시공으로 하 자보수에 대한 보증 가능 (5일)
욕조	바닥방수				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	양생																						
	담수시험																						
	욕조설치																						
	벽체타일																						
	천정공사																						
	바닥타일																						
	총공사기간	■ (17일~20일)																					
U.B.R	반입	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	*단일업체의 일괄시공으로 하 자보수에 대한 보증 가능 (5일)
	조립 및 안착																						
SEMI-UBR	조적																						
	총공사기간	■ (5일)																					

7. 앞으로의 전망

건설 물량이 크게 늘어나면서 겪고있는 인력난, 자 재난 등의 해결책으로 조립식 공법으로 전환한 조립식 자재를 이용한 주택 건설이 늘고 있다. 많은 물량에 비해 채산성이 맞지 않아 어려움을 겪고 있는 건설업체들에게 건식공법 및 공정관리의 편리성으로 인해 관심이 집중되고 있다.

한편, 생산업체에서는 UBR의 단점을 개선, 최근 소비자의 다양한 욕구에 충족될 수 있게 제품을 다양 화시켰고 공간 활용의 최적화와 경량화 제품이기 때문 에 발생하였던 소음문제는 시공방법의 개선으로 해결 해 나아가고 있다.

1-2년 이내에 절감이 더욱 뛰어나고 기능이 월등한 우수한 제품이 생산될 것이고 대량생산에 의해 가격도 재래식 공법에 비해 낮아질 것으로 기대하며 공법전환 과도기에 있어 SEMI-UBR공법을 도입한다면 원가절 감은 물론 시공이 간편해져 성력화에 일조를 할 수 있 을 것으로 확신한다.

