

An Experimental Study on the Structural Performance of Slab Joint Using Welded Wire Fabric

윤 영 호*	양 지 수**	김 석 중***
Yoon, Young-Ho	Yang, Ji - Soo	Kim, Suk - Jung
정 란****	양 영 성*****	정 현 수*****
Chung, Lan	Yang, Young - Sung	Chung, Heon-Soo

Abstract

Recently the construction of residential buildings faces many difficulties due to the shortage of building materials and works. Simplifying the stage of processing and assembling reinforcing rods and increasing the efficiency of them in reinforced concrete construction can be used to settle the difficulties. In the respect, structural wire-fabric is utilized.

The purpose of this study, instead of deformed steel bars, to examine the utilization of slab joint, which is accompanied with a large deformation in the structure subjected to seismic loads, to suggest reinforcing method which is efficient, easily constructible and structurally safe.

The results are as follows :

(1) If deformed welded wire-fabric is used for continuous slab joint, a ductility capacity become decrease than deformed steel bars are used. But if the joints are reinforced with deformed steel bars, proof stress and ductility capacity become increase in proportion to reinforcing steel.

(2) To consult convenience of construction work, the wire-fabric of excellent ductility capacity should be used and it is approved that top and bottom of discontinuous slab joint, separating from slab and wall, by using deformed steel bars of the efficient anchorage length, are reinforced in case that deformed welded wire-fabric is used for shear wall system. In particular, it is necessary that the wall subjected to large bending moment is reinforced with deformed steel bars.

1. 서 론

본 연구는 일반적으로 사용되고 있는 이형철근 대신에, 시공이 보다 편리한 구조용 용접철

망을, 구조물이 지진하중을 받을때 필수적으로 대면형이 수반되는 집합부에 사용할 수 있는가를 검토하고, 또한 어떻게 보강하는 것이 효율적인가를 규명함을 물론 시공이 용이하고 구조

\*: 대한주택공사 주택연구소 연구원  
 \*\*: 대한주택공사 주택연구소 과장 연구원  
 \*\*\*: 강원대학교 공과대학 건축공학과 교수  
 \*\*\*\*: 단국대학교 공과대학 건축공학과 부교수  
 \*\*\*\*\*: 조선대학교 공과대학 건축공학과 교수  
 \*\*\*\*\*: 중앙대학교 공과대학 건축학과 교수

이 연구는 1993년 대한주택공사 주택연구소의 연구비 지원으로 이루어졌음.

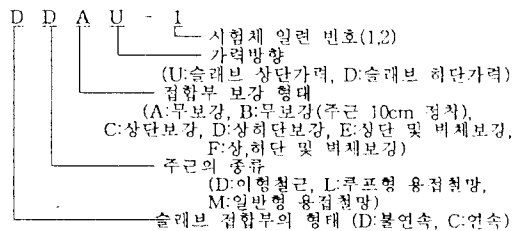
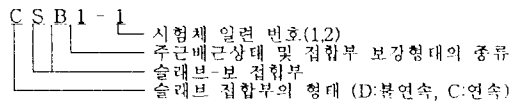
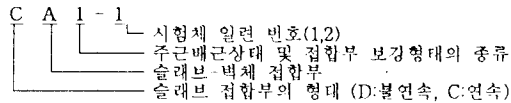
적으로 안전한 보강방법을 제안하는데 그 목적이 있다.

## 2. 실험

### 2-1 시험체 계획

슬래브에 연결되는 벽체 또는 보 접합부의 구조적 특성을 규명하기 위하여 총 36개의 시험체를 제작하였다. 그 중 8개는 슬래브가 내벽에서 만나는 연속 접합부에 관한 것이고, 8개는 내보에서 만나는 연속 접합부에 관한 것이며, 나머지 20개는 슬래브가 외벽에서 만나는 불연속 접합부에 관한 시험체들로, 이를 정리하면 표 1 과 같다. 시험체의 크기는 실험실의 크기와 실험기의 용량을 고려하여 결정하였다.

주근이 배근된 상태와 접합부가 보강된 모양에 따라 시험체의 명칭을 사용하였으며 이를 나타내면 다음과 같다.



연속된 슬래브의 슬래브-벽체와 슬래브-보의 접합부 시험체는 이형철근과 용접철망, 접합부 보강형태(보강유무, 보강방법)를 주요한 변수로 하였으며, 불연속 슬래브의 슬래브-벽체의 접합부의 주요한 변수로는 첫째, 사용된 주근이 이형철근인 것과 루프형 용접철망인 것, 일반 이형용접철망인 것, 둘째, 접합부에 D10 이형철근

표 1. 시험체 설계

구분	시험체명	주근 배근 상태	접합부 보강 형태	가력형태	
연속 슬래브	슬래브 + 벽체	CA1-1	이형철근 D10 @300	무보강	단순가력
		CA1-2			
		CA2-1	용접 철망 8×8 - 200×200D	무보강	단순가력
		CA2-2			
		CA3-1		2-D10 l=80cm 보강	단순가력
		CA3-2			
		CA4-1		1-D10 l=80cm 보강	단순가력
		CA4-2			
	슬래브 + 보	CSB1-1	이형철근 D10 @300	무보강	단순가력
		CSB1-2			
		CBS2-1	용접 철망 8×8 - 200×200D	무보강	단순가력
		CBS2-2			
		CSB3-1		2-D10 l=80cm 보강	단순가력
		CSB3-2			
CSB4-1	1-D10 l=80cm 보강	단순가력			
CSB4-2					
불연속 슬래브	슬래브 + 벽체	DDAU-1	이형철근 D10 @300	무보강	상단단순가력
		DDAU-2			
		DLAU-1	루프형철망 6×6 - 150×150D	무보강	상단단순가력
		DLAU-2			
		DMAU-1	무보강 (주근상하단 정착)	상단단순가력	
		DMAU-2			
		DMBU-1	무보강 (주근 벽체 10cm 정착)	상단단순가력	
		DMBU-2			
		DMCU-1	DMB에 D10 l=80cm 상단 보강	상단단순가력	
		DMCU-2			
		DMCD-1	용접철망 8×8 - 200×200D	하단단순가력	
		DMCD-2			
		DMDU-1	DMB에 D10 l=80cm 상하단 보강	하단단순가력	
		DMDU-2			
		DMDD-1	DMB에 D10 l=80cm 상단 및 벽체보강	하단단순가력	
		DMFU-1			
		DMEU-2	DMB에 D10 l=80cm 상단 및 벽체보강	상단단순가력	
		DMED-1			
DMFU-1	DMB에 D10 l=80cm 상하단 및 벽체 보강	상단단순가력			
DMFU-2					
DMFD-1	DMB에 D10 l=80cm 상하단 및 벽체 보강	하단단순가력			
DMFD-2					

으로 보강을 한 것과 안한 것, 셋째, D10 이형 철근 접합부 보강을 슬래브 상단에 보강한 것과 하단에 보강한 것, 넷째, D10 보강철근을 벽체에 보강한 것과 안한 것, 다섯째, 가력방향은 정방향과 부방향으로 한 것 등이다. (표 1.참조)

### 2-2 사용재료

#### 2-2-1 콘크리트

콘크리트는 II레미콘 회사에 주문하여 타설하였다. 시멘트는 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하

있고, 순천에 소재한 철동지에서 채취한 굵은 골재를 사용하였으며, 산골재는 가평 상류에서 채취하였다. 굵은골재의 최대치수는 25mm, 조립률은 7.11, 비중은 표면건조상태에서 2.65이다. 강모래의 조립률은 2.67, 비중은 표면건조 상태에서 2.6이다. 사용된 혼화제는 리그닌계 제품이며, 혼입공기량은  $4.0 \pm 1.0\%$ 이다. 표 2 에 콘크리트 배합표를 나타내었다.

표 2. 콘크리트의 재료와 배합비

concrete strength (kg/cm <sup>2</sup> )	W/C (%)	S/A (%)	C (kg/cm <sup>3</sup> )	W (kg/cm <sup>3</sup> )	S (kg/cm <sup>3</sup> )	A (kg/cm <sup>3</sup> )	agent (%)
210	55	41	342	190	725	1064	1.02

## 2-2-2 철근

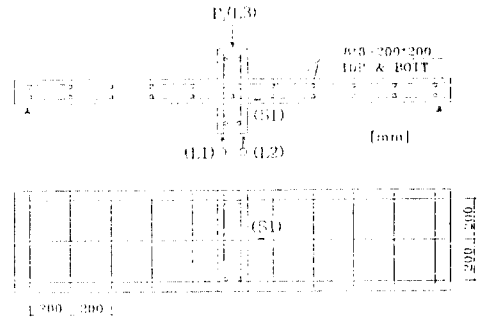
### (1) 인장강도 실험

실험에 사용된 철근으로는 D8인 용접철망(Wire-Fabric), D6인 루프형 용접철망(Loop Wire-Fabric)과 D10인 이형철근을 각각의 시험체에 사용하였다. 이형철근은 KS B 0801 및 ISO 10544을 참고로 하여 용접점이 없는 시험체로 하였고, 용접철망과 루프형 용접철망은 ASTM A 497에 따라 용접점이 중앙에 있는 시험체와 용접점이 양옆에 있는 시험체로 하였다. 실험방법은 KS B 0802를 참고로 하여 행하였다. 그림 2 는 인장강도 시험체를 나타낸 것이다. 인장실험에 사용된 용접철망은 총 60개이고, 루프형 용접철망은 34개, 이형철근은 8개를 실험하여 각각의 재료 특성을 산출하였다.

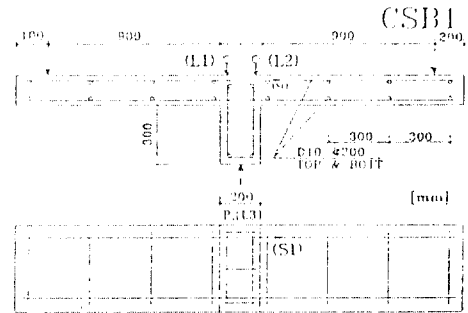
그림 3에 루프형 용접철망, 용접철망과 이형철근의 응력 - 변형도 곡선을 나타내었고, 표 3 에 철근의 인장강도 실험결과를 나타내었다.

### (2) 용접점 전단강도 실험

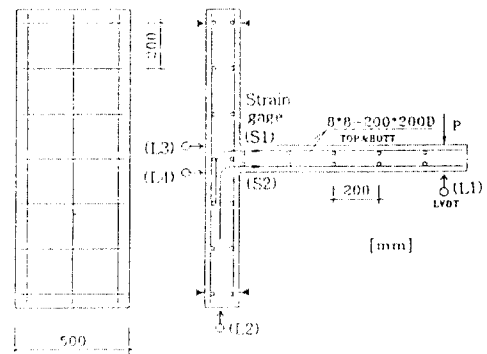
전단강도 실험은 전기저항용접(electric resistance spot welding)으로 용접된 철망의 용접점 전단강도를 측정하기 위한 실험이다. 시험체는 KS D 7017에 의거 양 비갈쪽 선을 제외한 동일 가로선 위에서 행하였고, 실험방법은



(a) 연속슬래브 접합부 (슬래브+벽체)



(b) 연속슬래브 접합부 (슬래브+보)



(c) 불연속슬래브 접합부 (슬래브+벽체)

그림 1. 시험체 형상

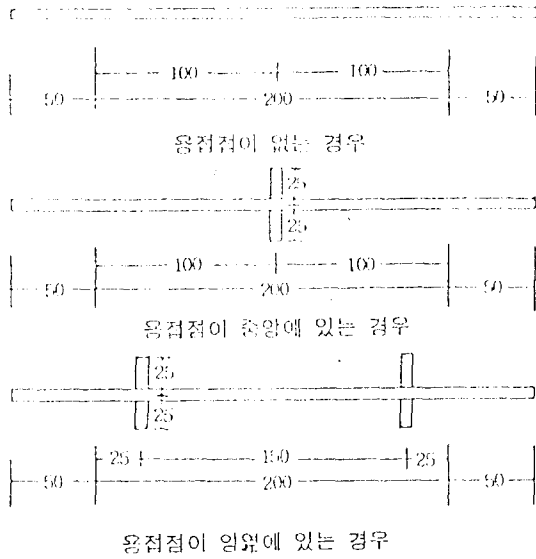


그림 2. 인장강도 시험편

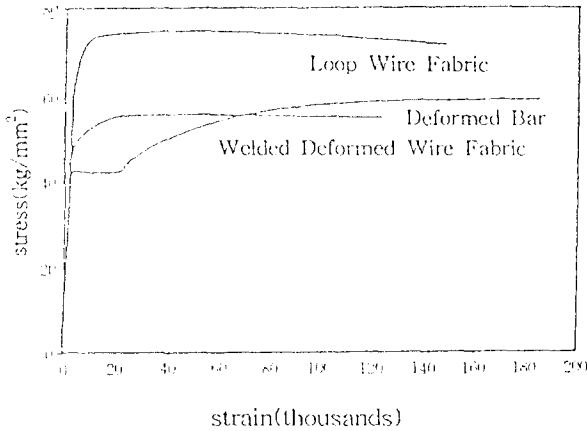


그림 3. 철근의 응력-변형률 곡선

표 3. 철근의 인장강도

type of reinforcement	$\sigma_y$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_t$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_y$ ( $\times 10^3$ )	$E$ ( $\times 10^6$ ) (kg/cm <sup>2</sup> )	elongation percentage (%)
D10(Deformed Bar)	4119	5934	1952	2.11	19.74
D8 (Wire-Fabric)	4894	5695	2523	1.94	15.7
D6 (Loop Wire-Fabric)	7021	7472	3420	2.05	9.16

주) 철근의 연신율(8db), 용접철망의 연신율(5db), 용접철망의 항복강도는 0.2%유효범에 의해 구한 것임.

Pull out test로 하며, 실험속도(재하율)는 ASTM A 497에 의거 1.171kgf/mm<sup>2</sup>/sec (690N/mm<sup>2</sup>/min)이하로 제한 하였다. 그림 4는 용접점 전단강도 실험체를 나타낸 것이다. 실험에 사용된 용접철망은 30개, 루프형 용접철망은 40개를 행하였다. 표 4에 용접점 전단강도 실험 결과를 나타내었다.

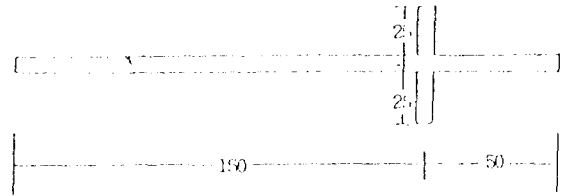


그림 4. 용접점 전단강도 시험편

표 4. 용접점 전단강도 실험결과

보강 형태	심속지름(mm)		Ratio of section area	전단강도 (kg/cm <sup>2</sup> )	용접 높이 (mm)	용해율 (%)	파괴모드
	transverse wire	longitudinal wire					
Wire Fabric	8.103	8.156	1	32.02	1.33	8.2	shear breaking of spot welded
Loop Wire Fabric	6.28	6.269	1	41.79	1.39	11.4	

### 3. 실험방법

연속슬래브 접합부 시험체를 수평으로 놓고 용량 200ton 의 UTM을 이용하여 가력하였으며 UTM head와 시험체 사이에는 로드셀을 설치하여 하중을 측정하였다.

또한 불연속 슬래브 접합부 시험체를 수평으로 눕힌 상태에서 벽체 좌우단을 볼트와 H형강을 사용하여 고정시켰으며 H형강과 시험체 사이에는 봉강을 끼워넣어 회전을 자유롭게 하였다. 실험중 벽체의 이동을 체크하기 위하여 벽체 밑에 변위계 (L3, L4)를, 벽체 오른쪽에 또 다른 변위계 (L2)를 각각 설치하여 실험중 변위량을 관찰하였다.

또한 세운 슬래브 상단에 유압재를 이용하여

어 가력하였으며 유압재과 시험체 사이에 설치된 로드셀과 가력집에 설치된 변위계 (L1)를 이용, 하중과 변위를 각각 측정하였다. 또한 철근과 용접철망의 변형량을 측정하기 위해 임계면을 중심으로 strain gage를 직접히 부착시켜 측정장치에 연결하였고 하중, 변위량, 변형량등 모든 실험자료는 자료 수집장치인 TDX10 에 연결하여(이하 시험체 모두 동일) 자동 기록될 수 있도록 하였다.

#### 4. 실험결과 분석 및 고찰

##### 4-1. 연속슬래브 접합부

##### 4-1-1 슬래브-벽체 접합부

연속 슬래브 접합부 시험체의 실험결과에 대하여 초기균열하중과 변위, 최대하중과 변위 및 최대하중 이후에 최대하중의 85%를 유지 할때의 변위량 등을 시험체별로 나타낸 것이 표 5이다.

표 5. 슬래브-벽체 시험체의 하중 및 변위

시험체	초기균열		최대하중		최대하중 이후 85%에서의 변위	균열선
	하중 (ton)	변위 (mm)	하중 (ton)	변위 (mm)		
CA1-1	0.79	0.99	1.30	61.1	48.04	4개
CA1-2	0.67	1.53	1.08	48.0	70.52	2개
CA2-1	0.75	1.57	1.72	32.0	42.50	6개
CA2-2	0.77	1.54	1.54	28.8	40.30	5개
CA3-1	0.85	1.61	1.61	48.8	72.56	7개
CA3-2	0.93	1.69	1.69	33.3	68.54	8개
CA4-1	0.95	1.73	1.73	42.5	59.72	8개
CA4-2	0.97	2.26	2.26	39.5	54.00	9개

표 5 에서 보는 바와 같이 똑같이 설계된 시험체들끼리는 하중-변위 곡선 상에 있어서 서로 비슷한 기동을 보여 주고 있다.(그림 5 와 그림 6 참조)

또한 그림 5에서 보는 바와 같이 이형철근으로 배근된 시험체(CA1)는 용접철망으로 배근된 시험체(CA2)에 비하여 연성능력에 있어서 현저한 차이를 보여주고 있다.

접합부에 용접철망마다 매단 보강한 시험체(CA4)는 격단 보강한 시험체(CA3)에 비하여 철

근량에 비례하여 내력이 증대되고 연성능력도 우수해 지는 것을 확인할 수 있다.(그림 6 참조)

그림 7에서는 각 변수에 대한 하중-변위 곡선이 나타나 있다. 그림 7에서 보는 바와 같이 최대 내력은 이형철근 보강량에 비례하고 연성능력도 증대되며 시험체에 발생한 균열도 넓게 분포하여 변형 분산 효과가 있는 것으로 사료되나 이형철근을 연속 슬래브 접합부 철근마다 매단 보강 하는 것을 실제 시공상 어려움이 있을 것으로 판단된다.

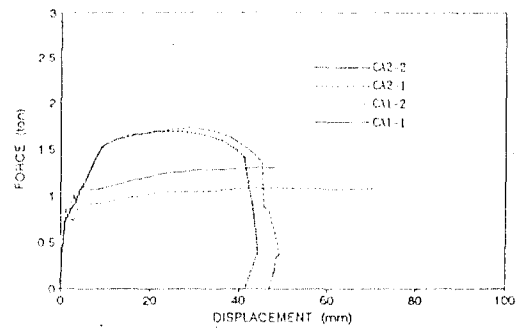


그림 5. 주근 사용종류에 따른 시험체별 하중-변위 곡선

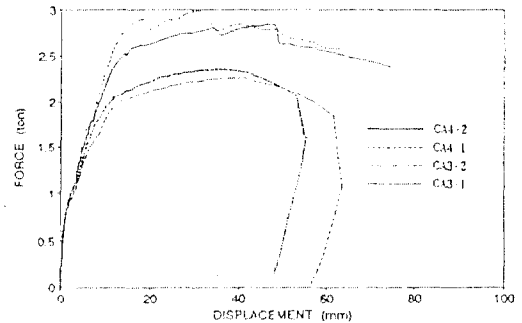


그림 6. 이형철근 보강량에 따른 시험체별 하중-변위 곡선

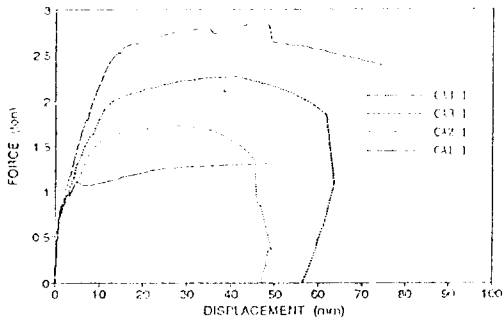


그림 7. 주근종류, 보강유무에 따른 시험체별 하중-변위 곡선

#### 4-1-2 슬래브-보 접합부

슬래브-보 접합부 시험체의 실험 결과에 대하여 초기균열하중과 변위, 최대하중과 변위 및 최대하중 이후에 최대하중의 85%를 유지할 때의 변위량 등을 시험체별로 나타낸 것이 표 6이다.

표 6에서 보는 바와 같이 똑같이 설계된 시험체들끼리는 하중-변위 곡선 상에 있어서 서로 비슷한 거동을 보여 주고 있다.(그림 9와 그림 10)

균열하중은 대략 0.49ton에서 0.95ton까지 정도로 용접철망만으로 배근된 시험체(CSB2)의 연성지수는 대략 4정도를 보여 주고 있다.(그림 8 참조)

본 실험에서는 연속 슬래브 접합부에 축력을 가하지 않았기 때문에, 연속 슬래브 접합부 시험체의 실험 결과와 슬래브-보 접합부 시험체의 실험 결과가 거의 비슷하게 나타나고 있다.

#### 4-2 불연속슬래브 접합부

불연속 슬래브 접합부 시험체의 실험 결과에 대하여 초기균열 하중과 변위, 최대하중과 변위 및 최대하중이후에 85%를 유지할때의 변위량등을 시험체별로 나타낸 것이 표 7이다.

표 7에서 나타난 바와 같이 똑같이 설계된 두개의 시험체는 초기균열하중이나 최대하중 모

표 6. 슬래브-보 시험체의 하중 및 변위

시험체명	초기균열		최대하중		최대하중 이후 최대하중의 85%에서의 변위	균열선
	하중 (ton)	변위 (mm)	하중 (ton)	변위 (mm)		
CSB1-1	0.66	1.29	1.23	71.3	72.0	4개
CSB1-2	0.72	1.18	1.28	110.1	70.0	4개
CSB2-1	0.61	1.44	1.77	35.2	39.2	4개
CBS2-2	0.49	0.70	1.79	29.5	41.1	5개
CSB3-1	0.95	1.78	3.24	34.9	43.3	8개
CSB3-2	0.89	1.81	2.94	37.2	35.9	7개
CSB4-1	0.58	0.85	2.49	37.4	55.0	6개
CSB4-2	0.76	1.72	2.50	48.4	64.6	6개

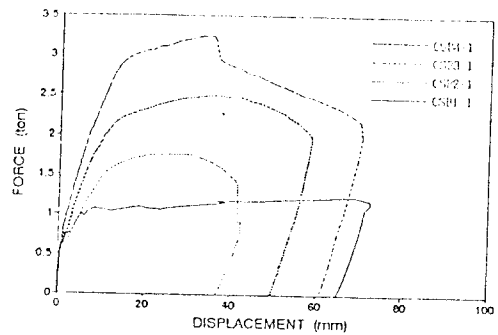


그림 8. 주근 종류, 보강유무에 따른 시험체별 하중-변위 곡선

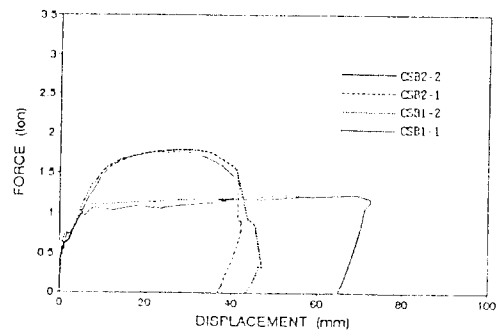


그림 9. 주근 사용종류에 따른 시험체별 하중-변위 곡선

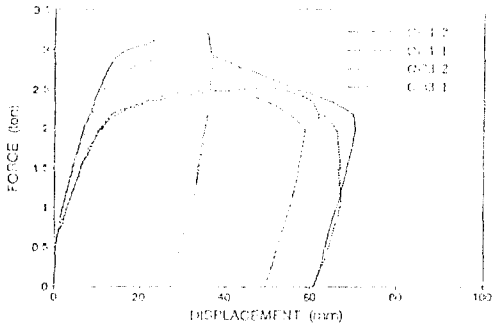


그림 10. 이형철근 보강량에 따른 시험체별 하중-변위 곡선

표 7. 슬래브-벽체 시험체의 하중 및 변위

시 체 명	초기균열		최대하중			최대하중 이후 최대하중의 85%에서의 변위
	하중 (ton)	변위 (mm)	하중 (ton)	평균하중 (ton)	변위 (mm)	
DDAU-1	0.52	0.40	0.80	0.860	69.86	154.0
DDAU-2	0.50	0.90	0.92		114.06	175.0
DLAU-1	0.58	1.42	0.64	0.635	3.00	15.8
DLAU-2	0.55	1.04	0.63		14.92	24.0
DMAU-1	0.45	2.32	1.17	1.150	46.92	84.0
DMAU-2	0.55	1.02	1.13		36.86	66.0
DMBU-1	0.55	1.44	0.55	0.525	1.44	22.5
DMBU-2	0.50	0.92	0.50		0.92	3.5
DMCU-1	0.70	2.38	1.09	0.950	43.26	0.9
DMCU-2	0.56	2.34	0.81		33.60	85.5
DMCD-1	0.57	1.14	0.62	0.620	2.78	39.0
DMDU-1	0.67	2.58	1.025	1.009	26.32	100.0
DMDU-2	0.60	1.28	0.993		43.50	66.0
DMDD-1	0.61	2.50	0.801	0.801	17.44	47.0
DMEU-1	0.57	1.26	0.87	0.885	23.56	142.3
DMEU-2	0.63	2.18	0.90		34.04	84.0
DMEI-1	0.54	1.28	0.58	0.580	16.64	40.5
DMFU-1	0.58	2.38	1.08	1.105	28.54	76.0
DMFU-2	0.74	3.06	1.13		29.06	82.5
DMFD-1	0.57	1.38	0.985	0.985	22.12	83.0

두 10%이내 정도의 오차를 가지고 거의 비슷한 값을 보이고 있다. 붙인속 슬래브 집합부는 모든 시험체가 초기균열하중은 최소 0.45ton에서 최대 0.74ton 정도로 큰 차이가 없으나 최대하중은 시험체의 변수에 따라 다소 차이가 있

다.

즉, 그림 11에서도 보는 바와 같이 예상하였던 대로 이형철근을 주근으로 사용한 시험체(DDAU)는 루프형 용집철망을 사용한 시험체(DLAU)나 일반 이형 용집철망을 사용한 시험체(DMAU와 DMBU)보다 훨씬 큰 연성을 보이고 있다.

반면 주근을 잘 정착시킨 DMAU 시험체는 연성능력이 이형철근 시험체(DDAU) 보다는 떨어지지만 강도는 매우 높은 것으로 나타났다.

루프형 용집철망은 특별한 이음이나 보강이 없는 한 루프 자체만 가지고는 충분한 정착성능을 유지할 수 없는 것으로 판단된다.

그림 12에서 보는 바와 같이 루프형 용집철망을 사용한 시험체(DLAU)는 다른 시험체들(DDAU, DMAU)보다 내력도 작을 뿐만 아니라 연성능력도 훨씬 못 미치는 것을 실험중 루프철망이 뽑히는 것을 관찰함으로써 확인할 수 있다.

또한 그림 13에서 보는 바와 같이 집합부에 보강없이 벽체에 주근을 10cm정도 정착시킨 시험체(DMBU)는 충분한 정착길이를 갖는 시험체(DMAU)보다 내력이 훨씬 못 미쳐 주근을 벽체 내부에 구부러 충분히 정착시키야 할 것으로 사료된다.

집합부에 이형철근으로 상하단 모두 보강한 시험체(DMDU)의 내력은 상단만 보강한 시험체(DMCU)와 비교하여 상단기력한 정방향 하중에 대해서는 그다지 뚜렷한 차이를 발견할 수 없으나(그림 14 참조) 하단기력한 부방향 하중에 대하여는 내력에 있어서 큰 차이를 보이고 있다.(그림 15 참조)

따라서 내진설계를 할 때에 부방향 하중이 걸리는 집합부에 대하여는 슬래브의 하단에 이형철근으로 보강하여야 할 것으로 판단된다.

벽체 부분에 이형철근으로 보강한 시험체(DMEU와 DMFU)와 보강하지 않은 시험체(DMCU와 DMDU)를 비교하여 보면 벽체 보강 효과가 그다지 뚜렷하지 않았다. 그림 16에서 보는 바와 같이 약 10% 정도 내력 증대 효과가

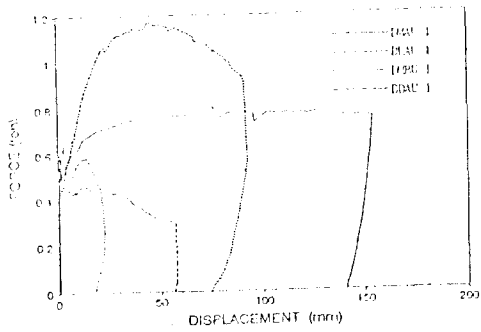


그림 11. 시험체에 사용된 주근에 따른 시험체별 하중-변위 곡선

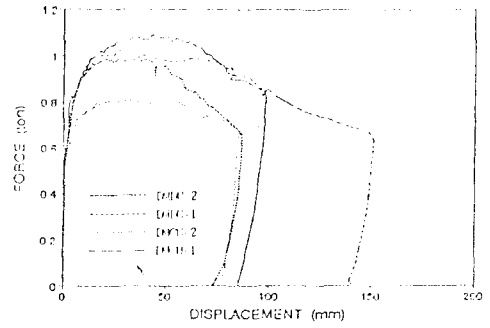


그림 14. 이형철근의 보강위치에 따른 시험체별 하중-변위 곡선

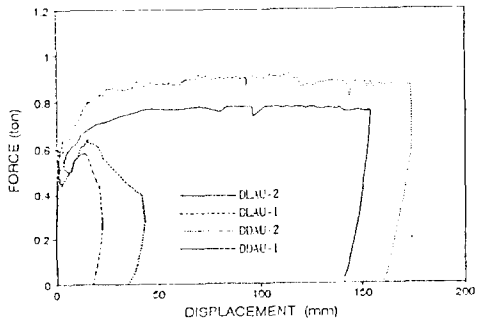


그림 12. 주근종류에 따른 시험체별 하중-변위 곡선

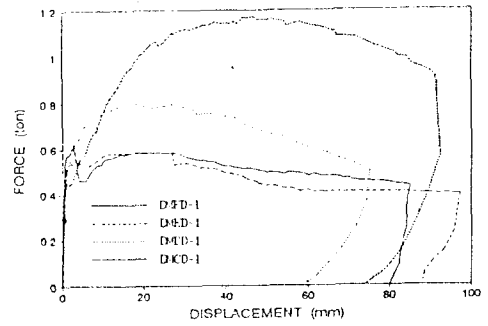


그림 15. 이형철근의 보강위치에 따른 시험체별 하중-변위 곡선(부방향 하중에 대하여)

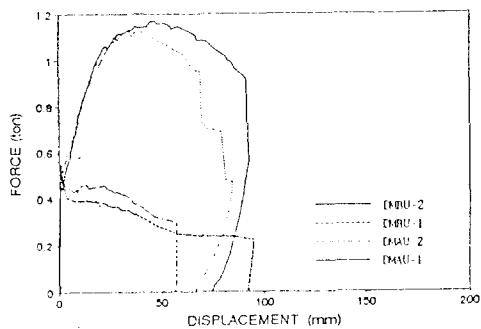


그림 13. 주근정착길이에 따른 시험체별 하중-변위 곡선

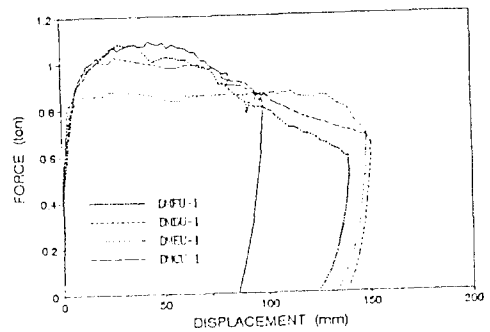


그림 16. 이형철근의 보강유무에 따른 시험체별 하중-변위 곡선



있으나 전반적으로 연성능력과 내력에 있어서 큰 차이는 보여 주고 있지 않다. 다만 벽체에 보강하지 않은 경우에는 제하 중 벽체에 균열이 발생하여 큰 휨 모멘트가 작용하는 벽체에 대하여는 일부 보강이 필요한 것으로 사료된다.

결론적으로, 외부에서 벽체와 슬래브가 만나는 불연속 슬래브 집합부에는 슬래브에 주근으로 사용된 용접철망을 벽체 내부에 충분히 정착시키거나, DMBU 시험체와 같이 일단 슬래브 끝에서 절단하여 용접철망을 배근한 다음 이형철근으로 슬래브의 상하단근에 연결하여 벽체 내부에 충분히 정착시킨다면 구조적으로 안전할 것으로 판단된다.

## 5. 결 론

본 연구에서는 이형 용접철망을 사용하는 벽식 구조물에 있어서 집합부 보강 방법에 대하여 크게 이형철근을 사용하는 경우와 용접철망을 사용하는 경우, 그리고 용접철망으로 주근을 대신하고 이형철근으로 집합부만을 보강하는 경우로 나누어 몇가지의 변수에 따라 총 36개의 시험체를 full-scale로 제작하여 실험하였다. 이 실험결과를 분석하여 얻은 결론을 정리하면 다음과 같다.

(1) 연속 슬래브 집합부에 이형 용접철망을 사용하는 경우, 이형철근을 사용하는 경우보다 연성능력이 저하되는 것을 관찰할 수 있었으나 집합부를 이형철근으로 보강하면 보강근의 양에 비례하여 내력과 연성능력이 증대되었다.

(2) 또한, 이형철근으로 집합부를 보강하면 집합부의 변형을 분산시켜 균열이 넓게 분포되었으나 이형철근을 집합부에 배단 보강하는 것은 실제 시공상 어려움이 있으므로 내진설계시 큰 휨모멘트가 작용하는 집합부에는 이형철근을 상하 격단으로 보강하는 방법이 적절할 것으로 판단된다.

(3) 이형 용접철망만을 사용하여 주근을 정착시키는 경우 내력은 매우 높게 나타났으나 이형철근을 사용하는 경우 보다 연성능력이 떨어졌

다.

(4) 슬래브에 사용한 이형 용접철망 주근을 벽체에 10cm 정도 정착시키는 경우, 다른 시험체 보다 내력과 연성능력이 떨어지는 것을 관찰할 수 있었으나 그러나 이형 용접철망 주근을 벽체에 10cm 정도 정착시키고 길이 80cm 정도의 이형철근으로 집합부를 보강하는 경우, 내력이 증대되고 연성능력도 크게 개선되었다.

(5) 이형철근으로 집합부의 하단을 보강하는 경우, 부방향 모멘트에 대한 내력이 매우 증대되었으나 내진설계를 할 때에 부방향 모멘트가 크게 작용하는 집합부에는 슬래브의 하단에 충분한 정착길이를 가진 이형철근으로 보강하여야 할 것으로 판단된다.

(6) 벽체 부분에 이형철근으로 보강한 경우, 보강하지 않은 경우에 비하여 약간의 내력증대 효과가 있는 것으로 사료되나 연성능력과 내력에 있어서 그 차이는 뚜렷하지 않았다. 그러나 벽체 보강이 없는 시험체에서는 하중 제하시 벽체에 균열이 발생하는 것을 관찰할 수 있어 큰 휨모멘트가 작용하는 벽체에는 집합부 부근에 일부 보강이 필요한 것으로 사료된다.

(7) 루프형 용접철망을 주근으로 사용하여 루프근을 단순히 벽체에 정착시키는 경우, 내력과 연성능력이 다른 시험체의 경우보다 훨씬 떨어지는 것을 관찰할 수 있었다.

(8) 시공의 편의를 도모하기 위하여, 이형 용접철망을 벽식 구조물에 사용할 때에는 연성능력이 우수한 용접철망을 사용하고, 슬래브와 벽체에서 분리하여 불연속 슬래브 집합부 상하단에 충분한 정착길이를 가진 이형철근으로 보강하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 특히, 벽체에 큰 휨모멘트가 작용될 때에는 벽체에도 이형철근으로 보강하는 것이 필요하다.

## 참 고 문 헌

1. ASTM A 185 Steel Welded Wire Fabric, Plain
- ASTM A 497 Steel Welded Wire Fabric,

Deformed

2. CSA G 30.5 Welded Steel Wire Fabric,  
CSA G 30.15 Welded Deformed Steel Wire  
Fabric
3. BS 4483 Steel Fabric
4. DIN 488 part 4 Reinforcing Steel Fabric  
and Wire(Design, Dimensions and Masses)
5. ISO 6935-3 Welded Fabric
6. KS D 3552 철선
7. JIS G 3532 鉄線
8. BS 4482 Cold Reduced Steel Wire
9. CSA G 30.3 Cold Drawn Steel Wire,  
CSA G 30.14 Deformed Steel Wire
10. ASTM A 82 Steel Wire, Plain  
ASTM A 496 Steel Wire, Deformed
11. ISO 10544 Cold Reduced Steel Wire,  
ISO 8457 Steel Wire Rod
12. DIN 59110 Steel Wire Rod
13. KS D 3554 연강선재
14. JIS G 3505 軟鋼線材
15. ASTM A 510 General Requirments for  
Wire Rods
16. KS D 3552 철선
17. KS D 7017 용접철망
18. 中野,氷井, “異形溶接鉄網の適用性の關する  
實驗的研究”(その9.一方向床版の長期變形性状  
-1),日本建築學會學術講演便概集, 1976
19. 中野,氷井, “異形溶接鉄網の適用性の關する  
實驗的研究”(その10.一方向床版の長期變形性状  
-2),日本建築學會學術講演便概集, 1976
20. “溶接鉄網設計施工 Manual”, 線材製品協,  
1991
21. 氷井,伊藤,“異形溶接鉄網の適用性の關する 實  
驗的研究”,日本建築學會學術講演便概集,1973
22. 越木,氷井, “異形鉄筋格子の建築への利用”,日  
本建築學會學術講演便概集, 1975
23. “溶接金網設計施工マニユア<建築構造物  
用>” 溶接金網設計施工技術研究會
24. “溶接鉄網設計施工 Manual”, 線材製品協會,  
1991