

SC벽체-RC벽체 수평면 접합부의 면외 휨 거동에 대한 실험적 평가

구지모¹ · 이경구^{2*} · 천성철³ · 김성민⁴

¹박사과정, 단국대학교, 건축공학과, ²교수, 단국대학교, 건축공학과, ³교수, 인천대학교, 건축공학과

⁴부장, 한국전력기술(주), 원자력토목건축기술그룹

Experimental Evaluation of Out-of-Plane Flexural Response of Connections Between SC Wall and RC Wall in Parallel

Koo, Jimo¹, Lee, Kyungkoo^{2*}, Chun, Sung-Chul³, Kim, Sung-Min⁴

¹Ph.D. Candidate, Dept. of Architectural Engineering, Dankook University, Yongin, 16980, Korea

²Professor, Dept. of Architectural Engineering, Dankook University, Yongin, 16980, Korea

³Professor, Division of Architecture and Urban Design, Incheon National University, Incheon, 22012, Korea

⁴General Manager, Dept. of Civil and Architectural Engineering, KEPCO E&C, Gimcheon, 39660, Korea

Abstract - Many studies regarding steel-plate concrete (SC) wall in nuclear power plant structures have been conducted worldwide. When SC wall is connected in parallel to RC wall, noncontact lap splices should be provided to transfer force between steel plates in SC wall and reinforcements in RC wall. In this study the out-of-plane flexural response of connections using non-contact lap splices between SC wall and RC wall in parallel was evaluated experimentally. A total of six tests were conducted about various parameters for connection details, such as ties to prevent concrete splitting and studs in steel plates in SC wall. Based on test results, the appropriate connection details were proposed in order to improve the strength, ductility, and continuity of the connection between SC wall and RC wall in parallel.

Keywords - Connection, SC wall, RC wall, Non-contact lap splice, Ties, Out-of-plane flexural response

1. 서론

강판콘크리트(steel-plate concrete, 이하 SC) 벽체는 철근 콘크리트(reinforced concrete, 이하 RC) 벽체 내에 매립되는 철근 대신 양쪽에 표면강판(steel plate)을 설치하고 전단 연결재(강재앵커)를 통해 강판 내부의 콘크리트와 강재가 합성거동을 하는 구조이다^[1].

SC벽체가 개발된 이후 SC벽체를 RC벽체와 함께 사용하거나 RC벽체를 대체하여 사용하기 위한 연구가 진행되고 있다^{[2]-[4]}. SC벽체가 RC벽체와 함께 적용되는 경우 두 벽체

사이에 이중접합부가 발생하게 되며 이에 대한 설계방법이 KEPIC-SNG^[5]에 제시되어있다. SC벽체-RC벽체의 이중접합부 형상으로 수평면접합, 연직면접합과 슬래브접합 등이 있다. 수평면접합의 경우, 다른 추가적인 구조재의 설치나 고려가 필요 없는 미접침이음(비접촉 겹침이음)을 활용한 접합이 널리 사용된다. SC 구조에서의 미접침이음이란 RC 부재의 철근과 SC 부재의 표면강판의 이음방식을 나타내며 스티드를 통해 힘의 전달이 이루어지게 된다^[6]. 철근 간의 겹침이음과는 다르게 RC 철근과 SC 표면강판이 서로 떨어진 형상의 이음형태이며 ACI(American Concrete Institute) 349 Code^[7]에서는 #14번 직경 미만의 철근에 대해서만 허용하고 있다.

기존에 수행된 APR+(Advanced Power Reactor Plus) 기술개발 1단계 연구^[3]에서 2개의 실험체를 통해 SC벽체와 RC벽체 이중접합부의 휨 내력평가를 수행하였으나 취성 파괴 양상을 보여 할렬(쪼개짐)방지용 타이의 필요성이 확인되었다(Fig. 1 참조).

Note.-Discussion open until October 31, 2022. This manuscript for this paper was submitted for review and possible publication on March 16, 2022; revised on April 05, 2022; approved on April 05, 2022.

Copyright © 2022 by Korean Society of Steel Construction

*Corresponding author.

Tel. +82-31-8005-3742 Fax. +82-31-8005-7225

E-mail. kkleee@dankook.ac.kr

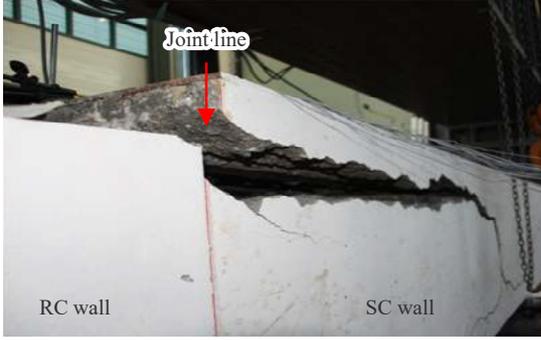


Fig. 1. Failure shape of non-tie specimen

후속으로 수행된 APR+ 기술개발 2단계^[3]에서는 미접침 이음길리와 할렬방지용 타이 설계요건을 결정하기 위해 추가 연구가 수행되었다^[8].

이 연구를 기반으로 할렬방지용 타이량이 KEPIC-SNG에 제시되었다. 기준에서는 탈락과 비탈락 부분의 처짐을 동일하게 하는 하중 P 를 토대로 이론적 타이량을 산정한 후 취성파괴의 위험성에 대비하기 위하여 이론적 타이량의 3배를 규정하였다(Fig. 2 참조)^[5]. 그러나 기존 연구는 실험 변수가 충분하지 않아 접합부의 면외 휨 거동에 대한 평가가 미흡하다.

이 연구에서는 SC벽체와 RC벽체 미접침이음 접합부의 면외 휨 거동을 파악하고 기준에서 제시된 할렬방지용 타이량과 추가 상세에 대하여 실험적으로 평가하였다.

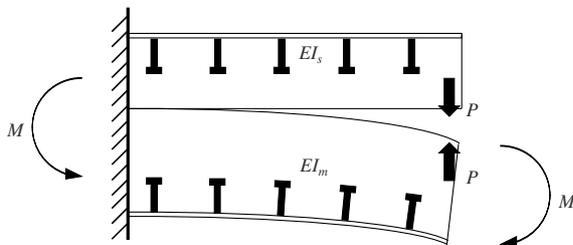


Fig. 2. Theory diagram of tie

2. 실험계획

2.1 실험개요

SC벽체와 RC벽체 미접침이음 접합부 면외 휨 성능평가를 위해서 총 6개의 실험체를 계획하였다. 모든 실험체의 단면크기, SC벽체와 RC벽체 상세 등은 동일하며 설계기준인 KEPIC-SNG에 적합하게 설계하였다.

할렬방지용 타이는 타이철근과 타이플레이트로 구성되

며 타이철근은 주철근 사이에 배치하고 타이플레이트는 표면강판에 부착된 rib 사이에 부착하였다(Fig. 4(c) 참조).

실험체 1 - 실험체 3은 할렬방지용 타이의 적합성을 확인하기 위한 실험체이며, 실험체 4 - 실험체 6은 스티드 길이 효과 및 추가 상세 확인을 위한 실험체이다.

실험은 SC벽체-RC벽체 이종접합부의 접합면과 미접침 이음구간에 순수 면외 힘을 적용하기 위하여 지그를 활용한 2점 가력실험을 계획하였다. 실험체의 치수는 지점 간 길이 8,000 mm(총 길이 8,400 mm), 단면 폭 1,000 mm, 단면 높이 600 mm이다. 이에 미접침이음길이가 위치하는 지점인 가운데 3,200 mm에 순수 모멘트가 작용하도록 설계하였다. SC벽체쪽 지점에는 롤러지점을, RC벽체쪽 지점에는 힌지 지점을 사용하도록 계획하였다(Fig. 3 참조). 그 외 공통 설계사항으로는 SC벽체 표면강판 두께 9 mm, 스티드 볼트 직경 $\phi 19@130$, rib CT-75×75×5×7와 RC벽체 주철근 8-D35, 횡방향 철근 D22@250, 스트립 D16@250이 사용되었다.

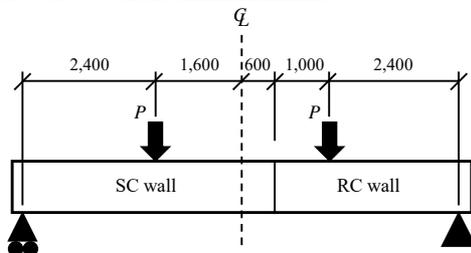


Fig. 3. Test set-up

2.2 실험변수

할렬방지용 타이량 33%, 67%, 100%를 주 실험변수로 하여 실험체 1 - 실험체 3을 설계하였다. 기준에 해당하는 타이량을 적용하여 D16과 D13의 tie-bar를 3 layer로 설치한 경우를 100%로 명명하고, tie-bar를 1 layer, 2 layer로 설치한 경우를 각각 33%, 67%로 명명하였다. 이때, SC벽체 미접침이음구간의 스티드 유효길이를 스티드 직경의 4배로 하였다.

한편, 실험체 4 - 실험체 6은 기본적으로 할렬방지용 타이량을 67%로 유지하고, 스테드 유효길이를 스테드 직경의 8배인 160 mm로 설계하였다. 그 외의 상세는 실험체 2와 동일하다.

실험체 5는 추가로 rib를 접합면에서 이격시켰다(Fig. 4(f) 참조).

실험체 6은 실험체 4와 기본 상세는 동일하고, 미접침이

음 구간에 타이를 추가 배치하였다. 이 타이는 콘크리트 구속효과를 위한 것으로, 타이의 간격은 실험체 두께의 1/2 간격인 약 300 mm 간격으로 배치하였다(Fig. 4(g) 참조)^[9].

실험체명은 I형상, 주근 직경(35 mm), 할렬방지 타이철근(tb, tie-bar)과 타이플레이트(tp, tie-plate)로 구성된 기준 대비 타이량(33%, 67%, 100%), 스테드 유효길이(90 mm, 160 mm) 및 추가상세(rib, tie)로 명명하였다(Table 1 참조).

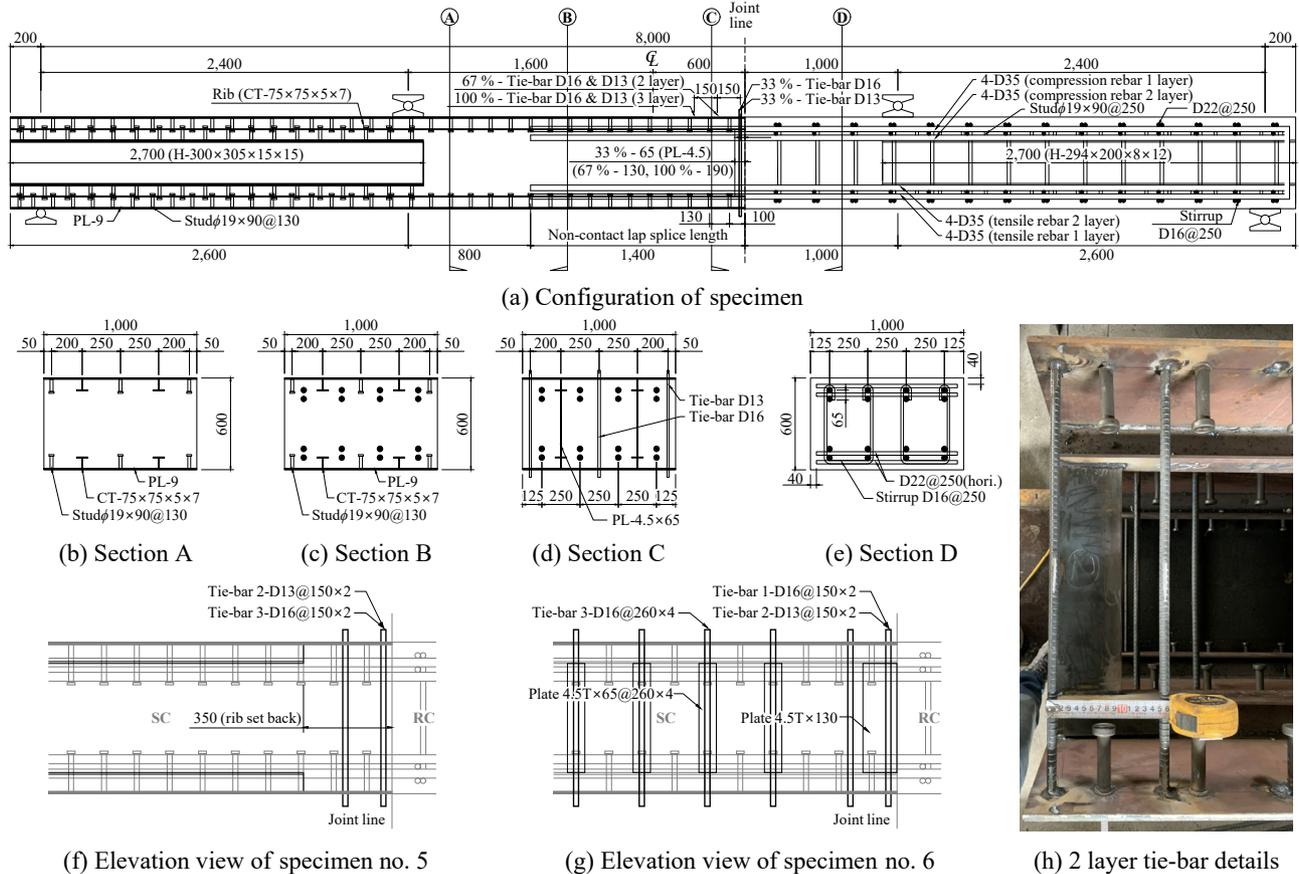


Fig. 4. Configuration and details of specimen

Table 1. Test variables of specimens

No.	Specimens	Length of stud (mm)	Design quantity of tie			Non-contact lap splice length		Concrete compressive strength (MPa)	D35 main rebar yield strength (MPa)	Remarks
			Tie percent (%)	Tie-bar layer	Tie-plate length (mm)	Required length (mm)	Design length (mm)			
1	I-35D-tbtp33-st90	90	33	1	65	1,290	1,400	47.9	Base specimen	
2	I-35D-tbtp67-st90		67	2	130				-	
3	I-35D-tbtp100-st90		100	3	195				-	
4	I-35D-tbtp67-st160	160	67	2	130	1,420	1,500	39.2	-	
5	I-35D-tbtp67-st160-rib				-				Set-back of rib	
6	I-35D-tbtp67-st160-tie				130				Additional tie-bar	

미결침이음길이는 다음 식(1)을 통해 계산되며, 1차로 제작된 실험체 1 - 실험체 3과 2차로 제작된 실험체 4 - 실험체 6의 콘크리트압축강도가 달라서 소요 미결침이음길이가 다르지만, 모든 실험체가 충분한 미결침이음길이를 확보하도록 설계하였다. 실험체의 RC벽체 면외 휨 강도를 산정할 때, 주철근 D35(SD400) 항복강도를 재료인장시험의 평균 항복강도인 467 MPa를 적용하였다(Table 1 참조).

$$l_d = \left[\frac{f_{yr}}{1 \cdot 1 \sqrt{f_{ck}}} \cdot \frac{\Psi_e \Psi_s \Psi_{sc}}{c_b + K_{tr}} \right] \frac{d_r}{d_b} \quad (1)$$

여기서, $\Psi_e = 1.0$ (에폭시도막계수)

$\Psi_s = 1.0$ (철근크기계수)

$\Psi_{sc} = 1.5$ (강판콘크리트계수)

$$c_b = \min \left[1.5(d' - T_p), \frac{d_r}{2} \right] = 125 \text{ mm}$$

$K_{tr} = 0$ (횡방향철근치수)

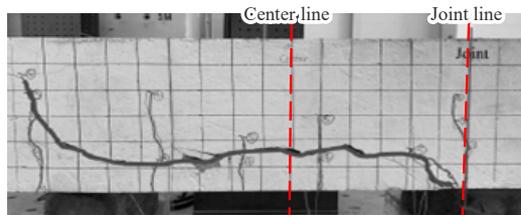
$\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \leq 2.5 = 2.5 \text{ mm}$ (연직방향 정착철근이 스티드 몸체길이의 2/3 구간 외에 배치된 경우)

3. 실험결과

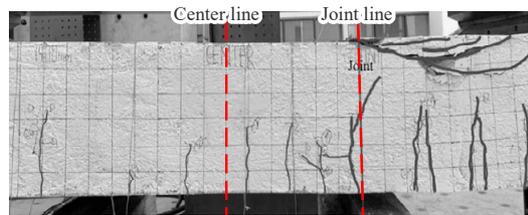
3.1 실험체 파괴모드

실험체 1 - 실험체 6의 파괴모드를 분석하였다. 실험체 1은 기준 타이량의 33%로 타이량 이론값에 해당하는 실험체이다. 실험체 1은 가력 초기 미세한 수직 휨 균열이 발생한 후, 접합면의 하부 강판에서 시작된 대각선 균열이 길이 방향으로 균열로 진전되었고, 미결침이음이 끝나는 위치에서 상부로 균열이 진행하면서 취성파괴를 보였다. 최종 파괴형상은 Fig. 5(a)와 같다.

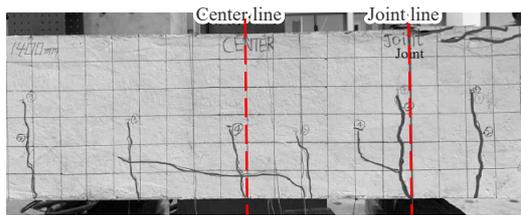
실험체 2는 기준 타이량의 67%로 설계한 실험체이다. 주인장철근이 항복하는 시점까지 휨 균열이 진행되었다. 인장철근 항복 후 소성변형이 발생하면서 접합면 부근의 RC벽체 상부 콘크리트에 국부적인 압괴가 발생하면서 하중 일부가 감소하였다. 소성변형이 계속 증가하면서 일부 감소된 하중이 증가하였고, 접합면에서 떨어진 위치까지 상부콘크리트 압괴 부위가 확장되었다. 실험체 2는 RC부 휨 파괴 양상을 보였으며, 최종파괴 형상은 Fig. 5(b)와 같다. 실험체 2 - 실험체 6 모두 연성거동 후 비슷한 RC부 휨 파괴를 보였다.



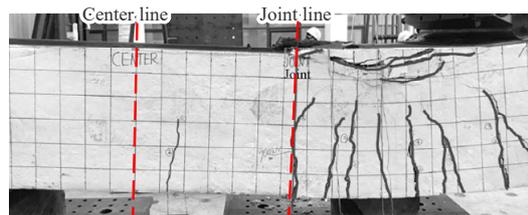
(a) Specimen no. 1 (I-35D-tbtp33-st90)



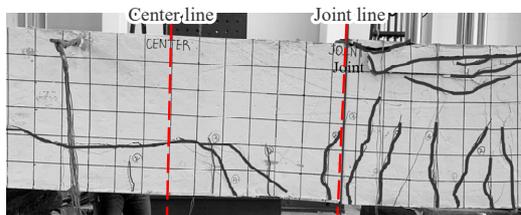
(b) Specimen no. 2 (I-35D-tbtp67-st90)



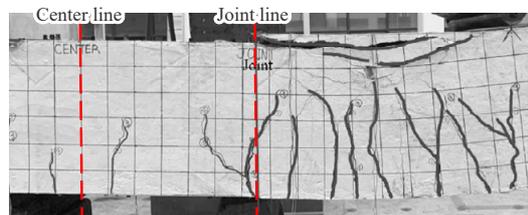
(c) Specimen no. 3 (I-35D-tbtp100-st90)



(d) Specimen no. 4 (I-35D-tbtp67-st160)



(e) Specimen no. 5 (I-35D-tbtp67-st160-rib)



(f) Specimen no. 6 (I-35D-tbtp67-st160-tie)

Fig. 5. Cracking shape at the end of the experiment

다만, 실험체 5의 경우 Fig. 5(e)를 보면 리브가 접합면에서 이격된 위치에서 대각선 방향으로 균열이 발생하였고 이 균열은 스티드 머리 위치인 약 200 mm 높이에서 가로균열로 진전되었다. 그러나 이 가로균열로 인해 1번 실험체와 동일한 취성거동은 발생하지 않았다.

취성파괴가 발생한 실험체 1을 제외한 나머지 실험체 모두 유사한 거동을 보였다(Fig. 5 참조).

이 실험결과를 통해 할렬방지용 타이량은 이론값 33%의 두 배인 67% 이상이면 충분한 것으로 나타났다.

취성파괴가 발생한 실험체 1의 실험 후 타이 상태를 확인한 결과(Fig. 6 참조), 타이철근과 타이플레이트가 파단되는 않았다. 이를 통해 타이 파단에 의한 할렬보다는 인장철근 부착파괴가 발생한 것으로 판단된다.



Fig. 6. Tie to prevent splitting of specimen no. 1

3.2 실험 하중-변위 관계

실험체의 최대하중을 재료시험강도가 적용된 RC벽체의 계측공칭 면의 휨 강도와 비교하였다. 6개 실험체 모두 SC벽체의 면외 휨 강도를 RC벽체 면외 휨 강도보다 크게 설

계하여, 접합면에 인접합 RC벽체에서 휨 파괴가 발생하였기 때문이다. RC벽체의 면외 휨 강도를 산정하고 모멘트 거리(지점에서 가력점) $L = 2,400 \text{ mm}$ 을 통해 RC벽체 가력 하중 $P_n = 2M_n/L$ 를 구하였다(Table 2 참조). 실험체 제작시기에 따라 콘크리트 압축강도가 다르므로 결과를 구분하여 비교하였다.

Fig. 7에서와 같이, 실험체 1을 제외한 5개의 실험체 모두 유사한 탄성강성과 항복강도를 보였고, 주인장 철근의 항복 이후 접합면에 인접한 RC벽체 콘크리트 압괴에 의한 순간적 강도 저하가 발생하였다. 이 연구에서는 이 지점을 최대 실험강도로 판단하였다. 최대 실험강도 시점의 순간적 강도 저하의 원인은 SC벽체와 RC벽체가 연결되면서 생성되는 이종접합부의 불연속성에 의한 것으로 판단된다. 그럼에도 불구하고, 순간적으로 감소된 강도가 재료시험강도를 적용한 계측공칭강도의 80% 이상을 유지하고 있고, 강도 저하 발생 후 실험종료 시점까지 하중이 지속적으로 증가하므로 연성거동으로 볼 수 있다.

각 실험체별 휨 이론 강도, 실험강도 및 실험강도 대비 이론강도를 비율로 정리하고 실험체 파괴모드를 Table 2에 정리하였다. 실험체 2 및 실험체 3의 실험강도 대비 이론강도 비율은 97%이다. 실험체 4 - 실험체 6의 실험강도 대비 이론강도 비율은 각각 99%, 100%, 102%이다.

실험체 3은 최대강도 도달 후 상부 콘크리트 압괴에 의해 계측공칭강도의 약 80%까지 하중이 저하되어 실험을 종료하였다. 이는 실험체 제작성, 콘크리트 품질 등이 원인으로 판단되며, 이 실험결과는 타이량 증가만으로는 연성능력을 보장할 수 없음을 보여준다.

실험체 4 - 실험체 6은 공통적으로 표면강판의 스티드 길이를 주철근 배근 위치 이상으로 설계하여 단면상 철근과 스티드머리 위치에서의 직선적 파단면을 회피한 실험체가

Table 2. Test result of flexural strength

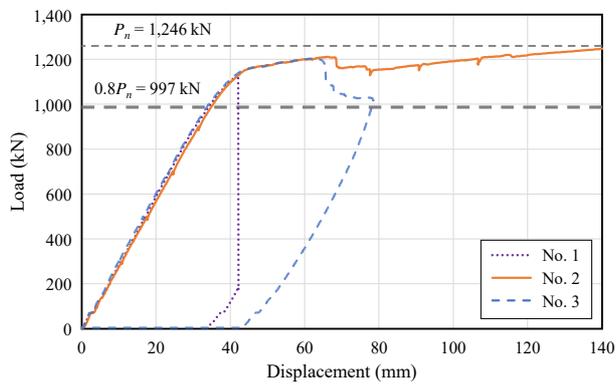
No.	Specimens	Theory load P_n (kN)	Test load P_{max} (kN)	P_{max}/P_n	Failure mode
1	I-35D-tbtp33-st90	1,246	1,122	0.90	Slip
2	I-35D-tbtp67-st90		1,212	0.97	Flexure
3	I-35D-tbtp100-st90		1,203	0.97	Flexure
4	I-35D-tbtp67-st160	1,217	1,202	0.99	Flexure
5	I-35D-tbtp67-st160-rib		1,218	1.00	Flexure
6	I-35D-tbtp67-st160-tie		1,242	1.02	Flexure

다. 실험체 4 - 실험체 6의 최대강도가 실험체 2 및 실험체 3에 비해 높고 최대강도 도달 후 강도 저하가 작으므로, 강도 및 연성에 있어 스티드 유효길이의 효과가 존재하는 것으로 보인다.

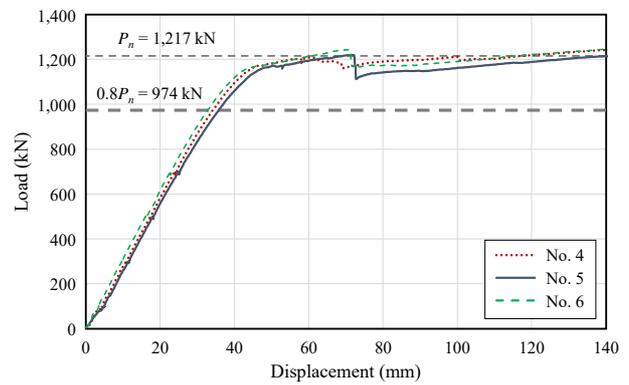
특히, 실험체 6은 추가적으로 미결침이음구간 전체에 걸쳐 타이틀 두께의 1/2 간격으로 설치하였는데, 최대강도가 가장 크게 나타났고 순간적 강도 저하도 적게 나타나서, 강도 및 연성 측면에서 가장 안정적인 거동을 보여주었다.

3.3 할렬방지 타이철근 및 인장철근 변형률

할렬방지 타이철근 변형률을 통해 SC벽체 접합면에서의 콘크리트 할렬방지 효과를 분석하였다. 다만, 취성파괴가 발생한 실험체 1과 제작 품질 문제가 있는 3번 실험체를 제외하고, 동일한 타이량을 가진 2, 4, 5, 6번 실험체를 분석하였다. 분석 위치는 접합면에 가장 가깝게 위치한 타이철근 중 가장 큰 변형률이 계측된 단면상 중앙 타이철근의

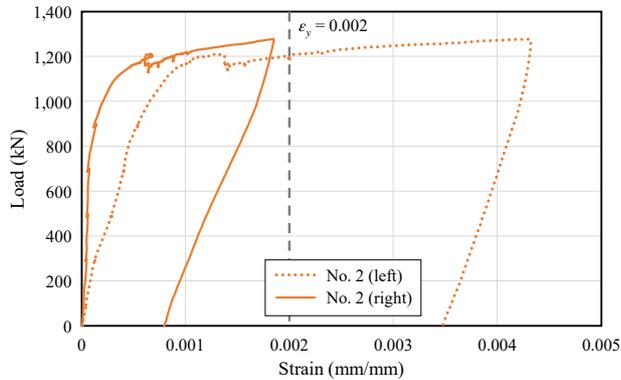


(a) Specimen no. 1 - no. 3

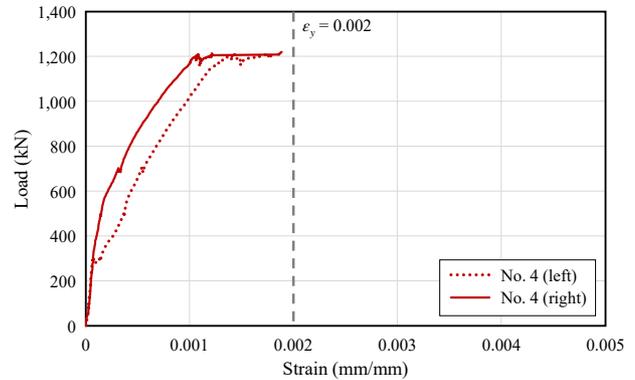


(b) Specimen no. 4 - no. 6

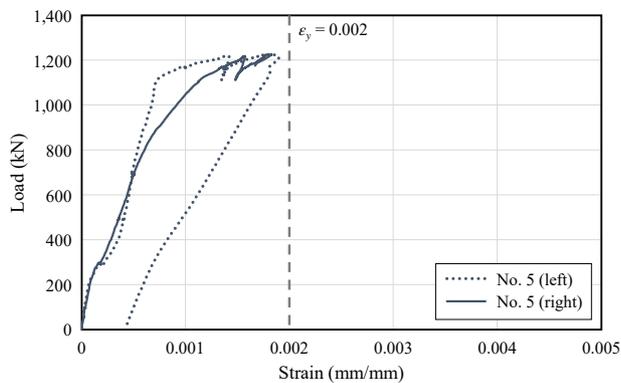
Fig. 7. Load-displacement relationship



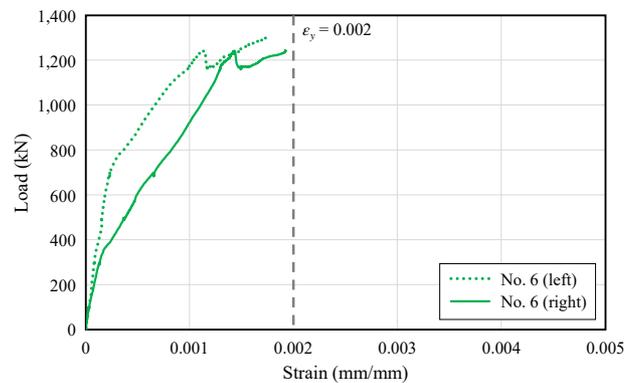
(a) Specimen no. 2 (I-35D-tbtp67-st90)



(b) Specimen no. 4 (I-35D-tbtp67-st160)

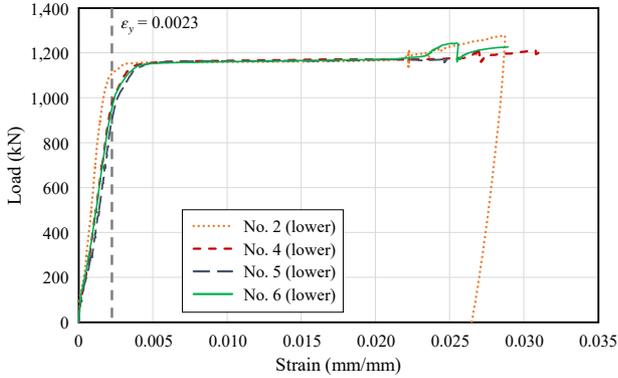


(c) Specimen no. 5 (I-35D-tbtp67-st160-rib)

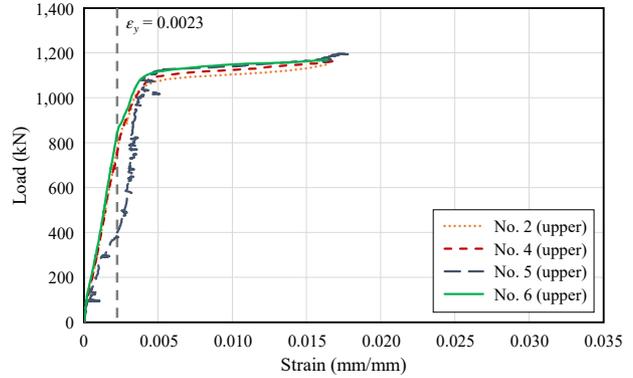


(d) Specimen no. 6 (I-35D-tbtp67-st160-tie)

Fig. 8. Strain of tie-bar to prevent splitting



(a) Tensile rebar at bottom



(b) Tensile rebar at upper

Fig. 9. Strain of tensile rebar at joint line

하단 변형률을 분석하였다. 게이지의 위치는 타이철근 하단 부 양쪽 대칭이다.

Fig. 8은 타이철근 변형률과 하중 간의 관계를 보여준다. 타이철근 변형률은 최대강도 도달 시점에서 항복변형률에 도달하지 않았다. 따라서 타이철근이 탄성인 상태에서 RC 벽체 압축측 콘크리트 압괴가 시작되고, 콘크리트 압괴가 진행되면서도 타이철근이 충분한 소성변형 여력을 확보하고 있다.

그러나 실험체 변위가 증가하면서 실험체 4 - 실험체 6은 타이철근이 여전히 탄성상태를 유지하지만 실험체 2에서는 타이철근이 소성화되는 것으로 나타났다. 실험체 2의 경우, 스티드 유효길이가 짧아 인장철근 사이에 스티드머리가 위치하였다(Fig. 4 참조). 실험체의 단면상 할렬이 발생하는 주철근 위치와 스티드머리가 유사한 높이에 위치하여, 콘크리트가 할렬하려는 힘이 커지고, 이로 인해 타이철근에 많은 응력이 작용한 것으로 사료된다. 따라서 실험체 4 - 실험체 6과 같이, 벽체 단면상 스티드머리를 주철근보다 위에 위치하도록 설계할 것을 제안한다.

동일한 타이량을 가진 실험체 2 및 실험체 4 - 실험체 6에서 RC벽체 주인장철근 변형률과 하중 간의 관계를 Fig. 9에 나타내었다. 변형률 계측 위치는 SC벽체와 RC벽체 접합면이다. 이단배근의 주인장철근 중 2단(하단)철근을 lower로 1단(상단)철근을 upper로 표현하였다.

4개의 실험체 모두 게이지가 탈락하기 전까지 충분한 소성변형을 보였다. 변형률이 인장철근 항복변형률인 0.0023의 4배 이상인 0.01을 초과하는 변형률을 보였다. 4개의 실험체의 인장철근이 충분한 소성변형을 보였으므로, 제안한 접합부 상세는 접합면에 인접한 RC벽체 연성적 휨 파괴를 유도할 수 있다고 판단된다.

4. 결론

이 연구에서는 강판콘크리트(SC) 벽체와 철근콘크리트(RC) 벽체를 대상으로 미접침이음을 사용하여 수평적으로 연결하는 접합부의 면외 휨 성능을 실험적으로 평가하였다. 이를 위해 SC벽체의 콘크리트 할렬 방지를 위한 타이, 표면강판의 스티드 등 다양한 접합부 상세를 변수로 하여 총 6개의 실험을 수행하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

- (1) SC벽체와 RC벽체를 연결할 경우, SC벽체 접합부에서의 콘크리트 할렬에 의한 취성적 파괴를 방지하기 위하여 표면강판 사이에 타이를 제공하여야 한다. 실험 결과, 접합부의 연성거동을 안정적으로 확보하기 위하여 이론적으로 요구되는 타이량의 최소 2배 이상이 필요한 것으로 나타났다. KEPIC-SNG 기준에서 안전율을 고려하여 이론 타이량의 3배를 제시한 것은 합리적임을 확인하였다.
- (2) RC벽체에서 면외 휨 강도 이상의 접합부 강도와 더불어 연성과 연속성을 안정적으로 확보하기 위해서는 표면강판의 스티드 길이를 철근 배근 위치 이상으로 하고, 미접침이음 구간 전체에 걸쳐 타이를 단면 두께의 1/2배 이하의 간격으로 배치할 것을 제안하였다. 다만, 연구에서 제안한 스티드 길이와 미접침이음 구간에 설치하는 타이 간격의 보다 명확한 구조적 효과를 규명하기 위해서는 추가 연구가 필요하다.

감사의 글

이 연구는 2022년도 정부(산업통상자원부)의 재원으로

한국에너지기술평가원의 지원을 받아 수행된 연구임(2019 3110100020, 해외 내진분석 기술기준을 적용한 표준형 원전 설계초과지진 대응 기술개발).

이 연구는 2020년도 한국전력기술(주)의 지원을 받아 수행된 연구임(C091820113, 신고리 5·6호기 SC구조와 RC구조의 미접침이음 접합부 연구용역).

참고문헌(References)

- [1] Korea Hydro & Nuclear Power Co., Ltd. (2003) *A Feasibility Study on the Modularization of Structures for Nuclear Power Plants*, KHNP, Korea (in Korean).
- [2] Choi, B.J., Han, H.S., Kim, W.K., Lee, S.J., and Kim, W.B. (2008) Compression Tests for Unstiffened Steel Plate-Concrete Structures with Variation of B/t Ratio, *Journal of Korean Society of Steel Construction*, KSSC, Vol.20, No.4, pp.561-570 (in Korean).
- [3] Kim, W.K., Kim, W.B., Choi, B.K., and Lee, K.K. (2014) *APR+ Development Technical Report: Second Year Experimental Results and Result Analysis Report*, Hoseo University, Korea (in Korean).
- [4] Koo, J., Lee, K., Kim, W., and Lee, J. (2016) Evaluation of Buckling Strength of Surface Plate in Steel-Plate Concrete Walls with Stud and Tie-Bars, *Journal of Korean Society of Steel Construction*, Vol.28, No.3, pp.129-138 (in Korean).
- [5] Korea Electric Association (2015) *Korea Electric Power Industry Code: Nuclear Safety Related Structures - Steel-Plate Concrete Structures* (KEPIC-SNG; Vol. S-6), Korea (in Korean).
- [6] Park, H.E. (2019) *Out-of-Plane Flexural Response of the Noncontact Lap Splice Connections Between SC Wall and RC Wall*, Master's Thesis, Dankook University, Korea (in Korean).
- [7] American Concrete Institute (2006) *Code Requirements for Nuclear Safety-Related Concrete Structures (ACI 349-06) and Commentary*, USA.
- [8] Hwang, K.M., Lee, K.J., Yang, H.J., and Kim, W.K. (2014) A Study on Verification Tests According to Connection Design Methods of Steel Plate Concrete Structures, *Journal of Korean Society of Steel Construction*, KSSC, Vol.26, No.1, pp.1-10 (in Korean).
- [9] Lee, K.K., Kim, W.K., Chun, S.C., and Koo, J.M. (2020) *Experimental Report for Connections Between SC Wall and RC Wall in Parallel*, Dankook University, Korea (in Korean).

요약: 원자력발전소 구조의 강판콘크리트(steel-plate concrete, 이하 SC) 벽체에 대한 연구가 전세계적으로 많이 이뤄지고 있다. SC벽체를 RC벽체에 수평적으로 연결할 때, SC벽체의 강판과 RC벽체의 철근 사이에 힘을 전달하기 위하여 미접침이음이 필요하다. 이 연구에서는 미접침이음을 적용한 SC벽체-RC벽체 수평면 접합부의 면외 휨 거동에 대하여 실험적으로 평가하였다. SC벽체의 콘크리트 할렬을 방지하기 위한 타이와 표면강판의 스티드 등 다양한 접합부 상세 변수에 대하여 총 6개의 실험을 수행하였다. 실험결과를 기반으로 SC벽체-RC벽체 수평면 접합부의 강도, 연성, 연속성을 향상하기 위한 적절한 접합부 상세를 제안하였다.

핵심용어: 접합부, SC벽체, RC벽체, 미접침이음, 타이, 면외 휨 거동
