대구경 기계적 철근 이음장치의 구조성능에 관한 실험적 평가

Experimental Evaluation on Structural Performance of Large Diameter Reinforcing Steel Bars with Spliced Sleeves

권 기 주^{1)*}

Kwon, Ki Joo

박 동 수²⁾

Park, Dong Su

정 원 섭³⁾

Joung, Won Seoup

Abstract

Recently a number of researches about mechanical splice have been studied to apply on a large diameter reinforcing steel bars of spliced sleeves. In this study the structural performance of large diameter reinforcing bars with spliced sleeves was evaluated. For the application of nuclear power plant structures, two different types of existing splices with #11, 14, 18 rebars were fabricated and static and dynamic test were performed on the basis of ASME SEC III DIV.2 CC-4330.

Keywords : Mechanical Splice, Low temperature condition, Tension test, Test apparatus, Reinforcing steel bar

1. 서 론

철근 이음은 구조물의 안전과 시공성면에서 중요한 역할을 담당하고 있으며 건설현장에서 이용되고 있는 철근 이음은 겹침, 가스압접, 용접, 기계적 이음 등이 있으며 최근 철근배근 등 시공의 편리성으로 대규모 구조물 및 원전건설을 중심으로 기계적 이음이 활발하게 적용되고 있다.

이에 따라 국내에서도 철근 콘크리트 구조물에 적용되는 철근의 이음방법으로서 기계적 이음에 대한 연구가 진행되고 있으나, 주로 D35 이하의 철근을 대상으로 하여 이음부에 대한 구조성능 평가가 수행되고 있으며, 특수 구조물의 사용목적에 부합되는 대구경 철근의 기계적 이음에 대한 연구는 매우 적은 실정이었다.

한편, 대구경 철근의 기계적 이음을 원전에 적용하기 위해서는 ASME Code의 온도조건에 따른 실험이 수행되어야 하며, 본 연구는 이러한 대구경 철근을 이용하는 경우 온도조건에 따라 변화하는 기계적 이음 특성을 검증하기 위한 실험적 연구이다.

2. 장치의 구성 및 실험

2.1 실험조건

실험규격은 ASME SECIII DIV.2 CC-4330이며, 본 규격에 따르면 기계적 철근이음을 -7°C 이하에서 24시간 보관 후 같은 조건으로 실험하여야 한다고 기술되어 있다. 이와 같은 조건을 충족시키기 위해서 저온 냉장에서 시편을 -7°C 로 24시간 보관한 후 실험장비에 설치하였다. 본 절차에 따른 실험시간은 최소한 30분 정도 소요되는데, 실험과정에서 시편의 표면온도가 상온 수준으로 상승하였다. 따라서 이를 보완하기 위하여 시편 보관 온도를 -7°C 에서 -11°C 로 더 낮게 하여 실험을 수행하였다.

실험 중의 정확한 온도 계측을 위하여 적외선탐상기를 이용하여 시편의 전체적인 온도 분포를 측정한 결과 보관 온도를 더 낮추었음에도 실험 중 시편의 온도는 -1.9°C 에서 3.2°C 의 온도 분포를 나타내고 있었다. 이온도는 시편 표면 온도로 철근 내부의 온도는 아니지만, 실험조건인 -7°C 의 조건을 만족시키지 못하였다. 이를 보완하기 위해

1) 정회원, 한국전력공사 전력연구원 수석연구원

2) 정회원, 한국전력공사 전력연구원 책임연구원

3) 정회원, 한국전력공사 전력연구원 선임연구원

* Corresponding author : kyeunkjoo@kepc.co.kr 042-865-5574

• 본 논문에 대한 토의를 2011년 2월 28일까지 학회로 보내주시면 2011년 3월호에 토론결과를 게재하겠습니다.

Fig. 1 Temperature distribution of mechanical splice

Fig. 2 Large diameter extensometer

서 일부 연구소에서는 실험 중에도 온도조건을 유지시키기 위해서 기계적 이음부분에 소형 챔버(chamber)를 설치하고 질소가스 등을 주입하여 실험조건 이하의 저온상태를 유지하면서 실험을 수행한 예도 있다.

이러한 방법의 불리한 점은 인장강도는 측정될 수 있으나 연신율은 정확하게 측정할 수 없다는 점이다. 온도조건이 포함되지 않는 시편의 경우에는 기존의 장비를 개선하여 Fig. 2와 같은 변위측정장치를 개발하여 대구경 철근 인장실험 시 적용하여 정밀한 실험결과를 얻을 수 있었다.

2.2 저온 실험장치의 개발

지금까지 개발된 저온 실험장치는 대부분 질소 가스를 이용하여 냉각하는 것이 대부분이며, 인장 실험장치인 UTM에서 실험이 가능한 챔버의 크기가 제한되기 때문에 실험체의 변형을 측정할 수 있는 변위측정장치를 챔버 내에 설치하는 것이 불가능하였다. 이에 따라 UTM의 변위값을 이용하고 있으며, 이 경우 기계적 장치의 오차로 실제 시편의 변위와는 많은 차이를 보이게 되므로 정밀한 실험을 위해서는 변형률 측정기를 이용하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 이를 개선하기 위하여 저온 실험장치 외부 시편의 표점간 거리에서 변위를 측정할 수 있는 변위계측장치를 개발하였다.

Figs. 3~5에서 보는 바와 같이 저온실험장치의 개념은 철근의 기계적 철근이음부를 챔버 내에 포함시키기 위하여 철근 상하부 표점부분에 원통형 파이프를 철근에 고

Fig. 3 Plan of extensometer

Fig. 4 Supporting and cooling device of low temperature experimental apparatus chamber

Fig. 5 Low temperature experimental apparatus

정하고 챔버와는 미끄러지게 하였고, 변위를 측정하기 위해서 이 부분에 변위계를 부착할 수 있는 치구를 설치하여 케이블 타입 변위계를 좌우 2곳에 설치하고 2개 변위계의 평균으로 변위를 측정하였다.

온도를 낮추기 위한 방법으로 질소가스에 의한 방법은 온도의 조절이 어렵기 때문에 압축공기를 이용한 방법(보텍스)으로 저온 조건을 유지하였다.

2.3 실험방법

2.3.1 가력 및 측정방법

저온조건에서 인장실험을 수행하기 위하여 기계적 철

근이음부에 본 장치를 장착하였으며, 실험기는 Shimadzu사에서 제작한 인장 3,000 kN 용량의 만능실험기를 이용하였다. 가력방법은 ASME SECIII DIV.2 CC-4330 및 ASTM A370의 규준에 따라 정적인장가력과 반복인장가력 두 가지로 수행하였다.

정적인장가력실험은 0.2mm/sec의 속도로 철근의 파단 시까지 수행하였고 반복가력실험은 철근 항복강도(f_y)의 5%(0.05 f_y)에서 90%(0.9 f_y)까지 100회 반복 가력한 후 정적인장가력으로 철근 파단 시까지 수행하였다.

실험조건은 챔버에서 -7℃이하로 24시간 보관 후 기계적 이음부를 중심으로 챔버를 장착하고 보텍스 튜브에 의하여 실험 중 저온 실험조건을 만족하였다.

시편의 변위량 측정을 위하여 챔버 외부에 측정 보조장치를 제작하고 케이블 타입의 변위계를 2개 설치하였다. 표점은 챔버의 길이로 하였다. 데이터 수집장비는 IMC의 μ -MUSYCS를 이용하여 변위계와 만능실험기에서 출력되는 데이터를 10Hz의 속도로 PC를 이용하여 측정하였다.

2.3.2 판정기준

이음부재의 평균 인장강도는 ASME SEC DIV.2 CC-4333에 의하여 실제 동일 장소에서 실험된 원철근 실제 인장강도의 90% 이상이어야 하고, 규격에서 제시된 최소 인장강도의 100% 미만이어서는 안 되며, 각 시편의 인장강도는 최소 항복강도의 125% 미만이어서는 안 되며 항복강도 기준은 Table 1의 공칭 항복강도를 의미한다.

변형률 기준은 ASME에는 언급되어 있지 않으나, 일본 건축센터, 일본 토목학회 및 AASHTO LRFD에는 잔류 변형률에 대한 기준이 설정되어 있다.

2.3.3 실험시편 종류

본 시험에서는 ASTM A615의 규정에 근거하여 parallel thread type 나사형 및 tapered thread type 나사형 이음재에 의한 2가지 시편을 제작하였으며, 시험 변수는 다음과 같다.

- 1) 나사형 이음 종류로서 parallel thread type 나사형 이음(parallel thread sleeve)과 tapered thread type 나사형 이음(tapered thread sleeve)을 선택하였으며, 그 형상은 Fig. 6과 같다.

Fig. 6 Shape of mechanical splice

Table 1 Physical property of ASTM A615 Grade 60 steel bar

Steel bar Dia [mm]	Nominal weight (kg/m)	Nominal size		Nominal strength	
		Diameter (mm)	Section area (mm ²)	Tensile strength (MPa)	Yielding strength (MPa)
11 [35.8]	5.313	35.8	1,006	620	420
14 [43.0]	7.65	43.0	1,452	620	420
18 [57.3]	13.60	57.3	2,581	620	420

- 2) 대구경 철근에 해당하는 직경별로 ASTM A615 #11(35.8 mm), 14(43 mm), 18(57.3 mm)을 그 대상으로 설정하였다. 단, #11, 18은 parallel thread type에서 A 형이 사용되었으며, #14는 C 형이 사용되었다.
- 3) 시험체의 인장 및 항복응력을 측정하기 위한 인장실험법으로 정적인장과 반복인장의 두 가지로 수행하였다.
- 4) 온도조건으로서 상온과 저온의 조건에 의하여 실험하였다.

이상을 실험변수로 하여 원철근을 포함하여 실험을 수행하였다. 규격에 의한 재료의 물리적 성질, 실험에 사용된 시편목록 및 식별번호 구분은 아래와 같다.

3. 실험 결과 및 고찰

비교 대상 철근으로 이음부재가 없는 원 철근 #11, 14, 18에 대하여 각각 3개씩 정적 인장실험을 실시하였고 그 결과는 아래와 같다. 실험결과는 ASTM A615 Grade 60에 제시된 인장강도보다 평균 15%, 항복강도보다 19% 높은 결과를 나타내었다.

응력(σ)과 변형률(ϵ)은 아래의 식에 의하여었다.

$$\sigma = P/A \text{ (MPa)} \quad (1)$$

$$\epsilon = \delta L/L \times 100 \text{ (\%)} \quad (2)$$

Table 2 List of specimens (A company's products)

Specimen ID	Diameter (mm)	Test method	Remark
A-R11-S-1,2,3	35.8	Static load	yielding grade : 60 yielding strength : 420MPa length(mm) : 1,000
A-R14-S-1,2,3	43.0		
A-R18-S-1,2,3	57.3		
A-PT11-S-1,2,3,4,5	35.8		
A-PT14-S-1,2,3,4,5	43.0		
A-PT18-S-1,2,3,4	57.3		
A-TT11-S-1,2,3,4,T	35.8		
A-TT14-S-1,2,3,4,5,T	43.0		
A-TT18-S-1,2,3,4,5,T	57.3	Cyclic load	gage length (mm) : 200
A-PT11-C-1,2,3	35.8		
A-PT14-C-1,2,3	43.0		
A-TT11-C-1,2,3	35.8		
A-TT14-C-1,2,3	43.0		

A-R11-S-1

Specimen ID(T : -7 °C condition)
 Test method(S : Static, C : Cyclic)
 Diameter(11:35.8mm, 14:43mm, 18:57.3mm)
 Mechanical splice(R : Original, PT : parallel thread type, TT : tapered thread type)
 Manufacture

Table 3 Results of steel bars tensile test

Type	Specimen ID	Tensile strength (MPa)	Average Tensile strength (MPa)
#11	A-R11-S-01	717.0	648.3(A-R11-S-03 is excluded)
	A-R11-S-02	723.0	
	A-R11-S-03	827.8	
#14	A-R14-S-01	661.2	666.5
	A-R14-S-02	659.6	
	A-R14-S-03	678.7	
#18	A-R18-S-01	759.0	780.7
	A-R18-S-02	759.9	
	A-R18-S-03	823.3	

여기서, P 는 실험체에 가해진 하중, A 는 철근의 공칭단면적, δL 는 실험체의 변위측정거리 간에 늘어난 길이, L 은 실험체의 변위측정거리를 나타낸다.

3.1 원철근 시편 평가

원 철근에 대한 인장실험결과는 모든 철근직경에 대한 평균인장강도는 734.5MPa이며, 각각의 직경에 대한 평균값에 따라 원 철근의 인장강도 기준으로 사용하였다.

#11에서 인장강도에서 10%이상 차이를 보인 03번은 평균에서 제외하였다

Fig. 7 A-PT11S - Shape of steel bars cutting

Fig. 8 A-TT11S - Shape of steel bars cutting

Fig. 9 A-PT11S σ - ϵ graph

3.2 #11 철근 시편 평가

11의 parallel thread type 철근의 실험결과는 Table 4에서 ASME SEC DIV.2 CC-4333의 판정기준에서 인장강도는 ASTM A 615 규격에 의한 최소 620MPa이다.

Parallel thread type 철근의 평균 인장강도 635.2MPa로 기준 값보다 높으며, 이음미 없는 원철근 실험결과 인장강도인 720.3MPa의 90%는 648.3MPa로서 원철근 인장강도의 90% 이상이어야 하나, 1개 시편에서 나사산의 가공부에서 파단되면서 인장강도가 낮게 실험되어 전체적으로 90% 이상 기준에 못 미치게 나타났다. 규격에 의한 항복강도는 420MPa이며 125% 값은 525MPa이며 각각 시편의 인장강도 517.6, 663.2, 663.2, 654.3, 679.8MPa로서 나사산에서 파단된 1개 시편을 제외하고는 모두 합격 기준 내에 포함되었다.

11의 tapered thread type 철근 실험결과는 Table 5에서 평균 인장강도 값이 704.0MPa로서 규격에 따른 기준인 620MPa보다, 원 철근 인장강도의 90% 이상이다. 또한 시편의 인장강도는 각각 710.7, 702.2, 699.1, 703.9MPa로서 규격에 의한 항복강도의 125% 인 525MPa보다 높아 모두 합격 기준 내에 포함되었다.

저온실험 결과 tapered thread type은 비 저온 실험에 비하여 항복이후 최대 인장강도까지 서서히 늘어나면서 파단 되는 것이 아니라 급격하게 파단 되었다. 최대 인장

Table 4 Results of # 11 parallel thread type tensile test

Specimen ID	Tensile strength (MPa)	Fracture mode	Criterion of tensile strength
A-PT11-S-01	517.6	Edge of splice	- More than 100% tensile strength of original steel bar (648.3MPa)
A-PT11-S-02	663.2	steel bar	
A-PT11-S-03	663.2	steel bar	- More than 100% nominal tensile strength(620MPa)
A-PT11-S-04	654.3	Edge of splice	- Each more than 125% nominal yielding strength (525MPa)
A-PT11-S-05	679.8	steel bar	
Average	635.2

Fig. 10 A-TT11S σ - ϵ graph

Table 5 Results of # 11 tapered thread type tensile test

Specimen ID	Tensile strength (MPa)	Fracture mode	Criterion of tensile strength
A-TT11-S-01	710.7	Edge of splice	- More than 100% tensile strength of original steel bar (648.3MPa)
A-TT11-S-02	702.2	Edge of splice	
A-TT11-S-03	699.1	Edge of splice	- More than 100% nominal tensile strength(620MPa)
A-TT11-S-04	703.9	Edge of splice	- Each more than 125% nominal yielding strength (525MPa)
Average	704.0		

강도 값은 비슷한 결과를 보였다. 이는 저온에서 24시간 이상 보관되는 과정에서 철근의 연성력이 떨어진 것으로 판단된다.

Parallel thread type 실험편의 경향은 tapered thread type과 비슷하나 연신율은 더 작게 측정되었다. Tapered thread type 및 parallel thread type 시편 실험결과 저온처리에 의하여 나사 가공부에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

변위는 기존 시편의 60% 수준으로 감소되어 상온조건 의 시편에 비해 변형률이 줄어들었다.

Fig. 11 A-TT11SC σ - ϵ graph Fig. 12 A-PT11SC σ - ϵ graph

Fig. 13 A-PT11C - shape of steel bars cutting

Fig. 14 A-TT11C - shape of steel bars cutting

Fig. 15 Cyclic tensile test schedule

반복 가력실험은 Fig 14와 같이 철근 항복강도의 5%에서 90%까지 100회 반복 가력한 후 정적 인장가력으로 철근 파단 시까지 수행하였다.

Parallel thread type 및 tapered thread type에 대한 반복가력 실험 결과는 대부분 인장강도 값은 정적실험과 비슷한 결과를 보였다.

3.3 #14 철근 시편 평가

14의 parallel type 철근의 실험결과는 Table 6에

Fig. 16 A-PT11C σ - ϵ graph

Fig. 17 A-TT11C σ - ϵ graph

Fig. 18 A-PT14S - Shape of steel bars cutting

Fig. 19 A-TT14S - Shape of steel bars cutting

서 판정기준에서 인장강도는 ASTM A 615 규격에 의한 최소 인장강도인 620MPa보다 parallel Type 철근의 평균 인장강도는 666.6MPa로서 높으며, 이음이 없는 원철근 실험결과 인장강도인 660.0MPa의 90%는 594.0MPa로서 원철근 인장강도의 90% 이상이다. 규격에 의한 항복강도는 420MPa이며 125% 값은 525MPa이며 각각 시편의 인장강도 668.2, 664.4, 668.3, 666.3, 666.0MPa로서 모두 합격 기준 내에 포함되었다.

시편의 파괴형상에서는 #11 시편의 결과와 마찬가지로 tapered thread type 이음부재의 경우, 철근단면적이 감소되는 부분인 접합철근의 나사산 말단부 이음재와 맞닿는 부분에서 파단 되었고, parallel thread type 이음부재는 원 철근에서 파단 되었다.

14의 tapered type 철근의 실험결과는 Table 7에서 인장강도는 ASTM A 615 규격에 의한 최소 인장강

Fig. 20 A-PT14S σ - ϵ graph

Table 6 Results of # 14 parallel thread type tensile test

Specimen ID	Tensile strength (MPa)	Fracture mode	Criterion of tensile strength
A-PT14-S-01	668.2	steel bar	- More than 100% tensile strength of original steel bar (648.3MPa)
A-PT14-S-02	664.4	steel bar	
A-PT14-S-03	668.3	steel bar	- More than 100% nominal tensile strength(620MPa)
A-PT14-S-04	666.3	steel bar	- Each more than 125% nominal yielding strength (525MPa)
A-PT14-S-05	666.0	steel bar	
Average	666.6

Fig. 21 A-TT14S σ - ϵ graph

도인 620MPa 보다 tapered type 철근의 평균 인장강도 690.4MPa가 높으며, 이음이 없는 원철근 실험결과 인장강도인 660.0MPa의 90%는 594.0MPa로서 원 철근 인장강도의 90% 이상이다.

규격에 의한 항복강도는 420MPa이며 125% 값은 525MPa이며 각각 시편의 인장강도 673.3, 668.0, 685.6, 718.7, 706.5MPa로서 모두 합격 기준 내에 포함되었다.

반복 가력실험에 대한 결과는 100회 반복 인장가력 실험후 대부분 인장강도 시점 까지 실험이 잘 진행되었으며, 인장강도 값도 정적 실험과 비슷한 결과를 보였다.

Table 7 Results of # 14 tapered thread type tensile test

Specimen ID	Tensile strength (MPa)	Fracture mode	Criterion of tensile strength
A-TT14-S-01	673.3	Edge of splice	- More than 100% tensile strength of original steel bar (648.3MPa)
A-TT14-S-02	668.0	Edge of splice	
A-TT14-S-03	685.6	Edge of splice	- More than 100% nominal tensile strength(620MPa)
A-TT14-S-04	718.7	Edge of splice	- Each more than 125% nominal yielding strength (525MPa)
A-TT14-S-05	706.5	Edge of splice	
Average	690.4

Fig. 22 A-PT14C - Shape of steel bars cutting

Fig. 23 A-TT14C - Shape of steel bars cutting

Fig. 24 A-PT14C σ - ϵ graph

Fig. 25 A-TT14C σ - ϵ graph

3.4 #18 철근 시편 평가

18의 parallel thread type 철근의 실험결과

Fig. 26 A-PT18 - Shape of steel bars cutting

Fig. 27 A-TT18S - Shape of steel bars cutting

Fig. 28 A-PT18S σ - ϵ graph

Table 8 Results of # 18 parallel thread type tensile test

Specimen ID	Tensile strength (MPa)	Fracture mode	Criterion of tensile strength
A-TT18-S-01	696.9	steel bar	- More than 100% tensile strength of original steel bar (648.3MPa)
A-TT18-S-02	690.6	steel bar	
A-TT18-S-03	691.2	steel bar	- More than 100% nominal tensile strength(620MPa)
A-TT18-S-04	692.6	steel bar	
Average	692.8		- Each more than 125% nominal yielding strength (525MPa)

Fig. 29 A-TT18S σ - ϵ graph

Table 8에서 인장강도는 ASTM A 615 규격에 의한 최소 인장강도인 620MPa보다 parallel thread type 철근의 평균 인장강도 692.8MPa가 높으며, 이음이 없는 원 철근 실험결과 인장강도인 759.0MPa의 90%는 683.1MPa로서 원 철근 인장강도의 90% 이상이다.

규격에 의한 항복강도는 420MPa이며 125% 값은

Table 9 Results of # 18 tapered thread type tensile test

Specimen ID	Tensile strength (MPa)	Fracture mode	Criterion of tensile strength
A-TT18-S-01	623.5	Edge of splice	- More than 100% tensile strength of original steel bar (648.3MPa)
A-TT18-S-02	618.9	Edge of splice	
A-TT18-S-03	664.5	Edge of splice	- More than 100% nominal tensile strength (620MPa)
A-TT18-S-04	639.5	Edge of splice	- Each more than 125% nominal yielding strength (525MPa)
A-TT18-S-05	617.9	Edge of splice	
Average	632.9		

525MPa이며 각각 시편의 인장강도 696.9, 690.6, 691.2, 692.6MPa로서 모두 합격 기준 내에 포함되었다.

18의 tapered thread type 철근의 실험결과를 Table 9에서 인장강도는 ASTM A 615 규격에 의한 최소 인장강도인 620MPa 보다 tapered thread type 철근의 평균 인장강도 632.9MPa 가 높으며, 이음이 없는 원 철근 실험결과 인장강도인 759.0MPa의 90%는 683.1MPa로서 원 철근 인장강도의 90% 이상이다.

규격에 의한 항복강도는 420MPa이며 125% 값은 525MPa이며 각각 시편의 인장강도 623.5, 618.9, 664.5, 639.5, 617.9MPa로서 모두 합격 기준 내에 포함되었다.

4. 결 론

본 연구는 원자력 발전소 구조물용 대구경 철근의 기계적 이음부의 성능 평가에 필요한 기초 자료로 활용하기 위해 수행되었으며, 기계적 이음재 시편에 관한 구조성능 평가 결과는 아래와 같다.

- 1) Parallel thread type 나사이음철근은 대구경 철근 직경 #11~18에 관계없이 규정된 인장강도 620MPa를 만족하였다.

- 2) Tapered thread type 나사이음철근의 파단부위는 철근의 단면 감소가 시작되는 부위에서 발생되었고, parallel thread type 나사이음철근은 대부분 철근 부분에서 파단 되었다. 이의 원인으로는 모재의 나사산 가공에 따라 나사산 시작부에 응력이 집중되어 균열이 발생하므로 파단 되는 것으로 보인다. 이러한 파단 형상이 전체 강도의 저하로는 나타나지 않지만 구조물의 급격한 파단을 초래할 수 있다. 이를 해결하기 위한 방법으로는 나사산의 가공방법 등을 변화시킬 필요가 있다고 판단된다.

- 3) 100회 반복 인장가력 시험에서는 인장강도 및 연신율에 있어서 정적 인장가력 시험과 비슷한 결과를 보였으며, 시험 중 철근 이음부에서 빠지거나 균열이 발생하는 등 이상 현상은 없었다.

- 4) -7℃ 저온 실험결과는 강도변화는 없었으나 parallel thread type 이 tapered thread type보다 연신율은 더 작았다. 이는 저온처리에 의하여 나사 가공부에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 전력산업연구개발사업의 지원 하에 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 김형기, "반복하중을 받는 철근 이음용 스플라이스 슬리브의 구조성능에 관한 연구", 대한건축학회 논문집 구조계, 1998, 9월, pp.73-81.
2. 대한전기협회, 전력산업기술기준 SNB 4333 기계적이음.
3. 이상섭, 배규웅, "하이브리드 스플라이스 슬리브 철근이음의 구조성능에 관한 실험적 연구", 대한 건축학회 논문집 구조계, 2003, 1월, pp.37-44.
4. ASTM A370, "Mechanical Testing of Steel Product".
5. ASTM A615, "Deformed and Plain Billet-Steel Bars for Concrete Reinforcement".
6. ASME SEC III DIV.2 CC-4330, "Splicing of Reinforcing Bar".

(접수일자 : 2010년 7월 8일)

(수정일자 : 2010년 9월 29일)

(심사완료일자 : 2010년 10월 13일)

요 지

최근 대구경철근에 적용할 수 있는 기계적 철근이음장치에 대한 연구가 진행되고 있다. 본 논문에서는 대구경 기계적 철근이음재에 대한 구조적 성능평가에 대하여 연구가 수행되었다. 원자력발전소에 대구경의 기계적 철근이음장치를 적용하기 위해서 2가지 형태의 철근이음장치에 대한 실험이 수행되었으며, 원자력발전소에 적용되는 11번과 14번 및 18번에 대한 대구경 철근이음 장치가 조립되어 정적 및 동적실험이 수행되었다. 실험은 ASME SEC III DIV.2 CC-4330에 따라 이루어졌다.

핵심 용어 : 기계적 이음, 저온환경, 인장실험, 실험장치, 철근, 대구경