

SS400 강재를 사용한 개량 T-stub 반강접합부의 역학적 거동

The Structural Behavior of Semi-Rigid Connections with Reformed T-stub by Using of SS400 Steel

이 명 재¹⁾ · 양 명 숙²⁾ · 조 원 혁²⁾

Lee, Myung Jae Yang, Myung Sook Cho, Won Hyuk

요 약 : 강구조 건축물의 해석과 설계는 기둥-보 접합부가 완전강접이나 핀접합이라는 가정하에 일반적으로 이루어진다. 그러나 실제로는 많은 경우의 접합부형태들이 반강접합의 거동을 보이고 있다. 필자 등은 개량 T-stub로서 SM490강재를 이용하여 반강접합부의 거동을 조사한 바 있다. 본 연구의 목적은 SS400강재로 된 개량 T-stub를 이용한 기둥-보 반강접합부의 구조적 거동을 조사하기 위한 것이다. 연구방법으로서 개량 T-stub 요소의 인장, 압축실험과 해석 및 개량 T-stub를 이용한 기둥-보 접합부의 단조가력 및 반복가력실험을 실시하였다. 본 연구의 실험결과로부터 개량 T-stub를 이용한 반강접합부의 적용가능성이 확인되었다.

ABSTRACT : The analysis and design of steel frames are usually carried out under the assumption that the connections of beam-to-column are either fully rigid or ideally pinned. However the connections actually show semi-rigid behavior in many cases. The authors investigated the structural behavior of simi-rigid connection with reformed T-stub by using of SM490 steel. The objective of the study is to investigate the structural behavior of the beam-to-column semi-rigid connection with reformed T-stub, which is made of SS400 steel. The beam-to-column connections by using reformed T-stubs were tested under monotonic loading and cyclic loading condition. The possibility of application of semi-rigid connections with reformed T-stubs was ascertained from test results.

핵심용어 : 접합부, 반강접, 개량 T-stub, 실험

KEYWORDS : Connection, Semi-Rigid Joint, Reformed T-stub, Experimental Test

1) 정회원, 중앙대학교 건축공학과 교수, 공학박사

2) 중앙대학교 대학원 석사과정

본 논문의 대한 토의를 1999년 10월 31일까지 학회로 보내 주시면 토의 회답을 게재하겠습니다.

1. 서 론

본 연구는 중층 규모의 건축물에 대하여 반강접합의 적용가능성을 확인하는 연구로서 필자 등은 SM490 강재로 된 개량 T-stub를 사용하여 역학적 거동을 조사한 바 있다(참고문헌 1, 2, 3). 그러나 SM490을 개량 T-stub에 사용하면 접합부가 강도 면에서 너무 높은 내력을 가지게 됨을 알게 되었다.

본 연구는 SS400으로 된 개량 T-stub를 이용한 접합부를 대상으로 개량 T-stub요소의 압축, 인장시험과 유한요소해석, 기둥-보 접합부의 단순 및 반복가력 실험을 실시하여 접합부의 역학적 거동을 파악하기 위한 것이다.

2. 개량 T-stub의 특성 및 재질

2.1 개량 T-stub

기존의 T-stub는 보의 상하 플랜지에 연결되어서 압축측 T-stub는 H형강 기둥의 플랜지와 밀착되어 변형이 일어나지 못하고 인장측 T-stub만 플랜지가 변형을 일으킬 수 있게 되어 있다. 그래서 기둥-보 접합부에서 강접합에 가까운 거동을 보인다. 그러나 본 연구의 T-stub는 그림 1과 같이 인장측과 압축측 모두에서 변형을 허용하도록 T-stub의 플랜지에 돌출부를 형성하여 기둥 쪽으로 여유공간을 두어서 접합부의 회전능력을 향상시킨 것이다.

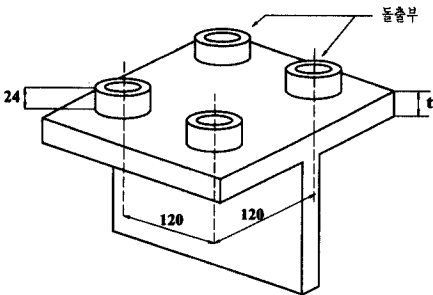


그림 1. 개량 T-stub 형상

2.2 구조재료실험

(1) 개량 T-stub 강재의 인장시험

시험체에 사용된 개량 T-stub의 SS400 재질을 파악하기 위하여 인장강도 시험을 실시하였다. 한국산업규격(KS)의 금속재료 인장시험편B0801에 따라 개량 T-stub의 플랜지부분과 웹부분에서 각 2개씩 절편하여 인장시험편을 제작하였다. 강재의 응력도-변형도 관계를 알아보기 위해 시험편 중앙부에 와이어 스트레인 게이지를 부착하여 변형도를 측정하였으며, 100tf용량의 만능시험기(U.T.M)을 사용하였다. 시험결과를 표 1에 보부재의 인장시험결과와 함께 나타낸다.

(2) 보 부재의 인장시험

접합부실험에 사용된 보 부재 H-350×175×7×11의 기계적 성질을 알아보기 위해서 강재의 인장강도시험을 실시하였다. 강재는 한국산업규격의 금속재료 인장시험편 B0801규격에 따라 보부재의 플랜지부분과 웹부분에서 각 2개씩 절편하였으며, 보의 재질은 SS400강재이다. 표 1에 그 결과를 나타낸다.

표 1. 강재의 인장강도 시험결과

| 시험편 명 | 단면적 (cm ²) | σ_y (tf/cm ²) | | σ_{max} (tf/cm ²) | | σ_y/σ_{max} | | 연신율 (%) |
|-------|------------------------|----------------------------------|------|--------------------------------------|------|-------------------------|------|---------|
| | | 상 | 하 | 상 | 하 | 상 | 하 | |
| ME-01 | 4.01 | 2.63 | 2.66 | 4.28 | 4.22 | 0.63 | 0.64 | 45 |
| | 4.00 | | | | | | | 46 |
| ME-02 | 3.99 | 2.69 | | 4.15 | | 0.65 | | 46 |
| WT-01 | 1.71 | 3.63 | 3.71 | 4.85 | 4.94 | 0.75 | 0.75 | 33 |
| | 1.69 | | | | | | | 33 |
| WT-02 | 1.66 | 3.79 | | 5.02 | | 0.75 | | 32 |
| FT-01 | 2.66 | 3.24 | 3.29 | 4.78 | 4.82 | 0.67 | 0.68 | 44 |
| | 2.58 | | | | | | | 37 |
| FT-02 | 2.50 | 3.34 | | 4.86 | | 0.68 | | 30 |

ME : 개량 T-stub 부분의 인장시험편

WT : 보의 웹부분 인장시험편

FT : 보의 플랜지부분 인장시험편

3. 개량 T-stub 요소실험

3.1 시험체 계획

개량 T-stub 요소의 단순재하시의 역학적 거동을 파악하기 위하여, 개량 T-stub의 압축과 인장 요소 시험체를 각각 3개씩 제작하였다. 그리고 접합부 시험체와 같이 인장요소와 압축요소는 각각 18, 14, 10mm의 플랜지 두께를 변수로 하였고, 개량 T-stub의 플랜지-웹부분은 모두 용접이음하였다. 개량 T-stub 인장·압축요소 시험체는 모두 플랜지 크기를 200×200mm로 하였으며, 볼트구멍 중심간격 120mm, 볼트구멍 직경 26mm 웨브두께 16mm, 기둥 플랜지면과 면하는 돌출부 길이는 24mm 등으로 통일시켰다. 시험체의 재질은 SS400으로 하고 돌출부 또한 용접으로 연결하였다. 개량 T-stub의 형상은 그림 1과 같고 개량 T-stub의 두께별 압축요소, 인장요소 시험체명은 실험결과와 함께 표 2에 나타낸다.

3.2 가력 및 측정방법

가력은 100tf의 만능시험기(U.T.M)를 사용하였으며, 가력시에는 압축·인장요소 시험체 가력보조장치를 이용하여 고력볼트 F10T M24로써 표준볼트장력으로 체결하였다. 압축요소 시험체의 경우 웨브의 좌굴방지를 위하여 웨브높이를 70mm로 제한하였으며, 인장시험체의 경우는 개량 T-stub의 웨브두께를 30mm로 두껍게 하여 인장변형을 방지하고 만능시험기의 물림장치에 장착이 가능하도록 변단면으로 제작하였다. 압축요소 시험에서 개량 T-stub의 하중-변위 관계를 구하기 위하여 다이얼 게이지(D.G)를 플랜지 바닥 중앙부와 플랜지 바닥의 사방 측면 4부분의 변위를 측정하였고, 인장요소 시험에서는 플랜지 하부의 4측면에서 측정하였다. 이 방법은 SM490을 개량 T-stub의 재질로 사용한 경우와 같다.

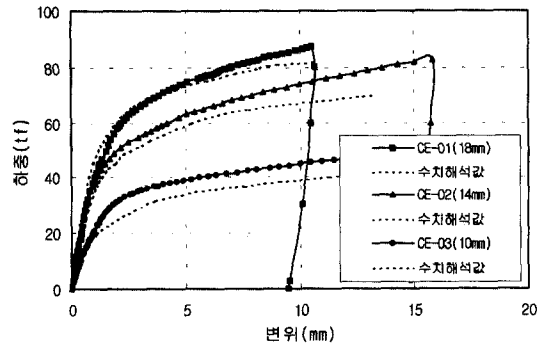


그림 2. 압축요소실험 및 해석결과

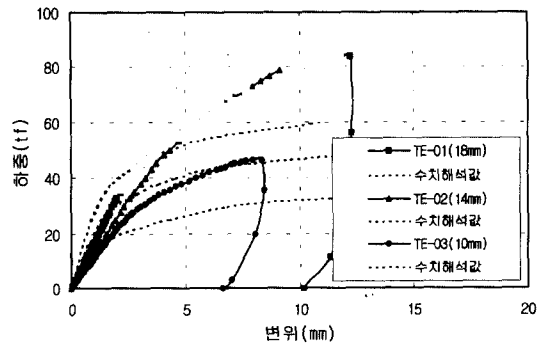


그림 3. 인장요소실험 및 해석결과

3.3 실험결과 및 분석

그림 2와 그림 3의 하중-변위관계에서 나타난 바와 같이 압축·인장시험 모두 전체적으로 명확한 탄성구간이나 소성구간이 나타나지 않고 완만한 하중-변위 관계를 보이고 있다.

개량 T-stub의 압축요소 실험결과에서 두께별 초기강성이 압축요소 CE-01, CE-02시험체에서 거의 동일하게 나타났으며, 두께가 10mm인 CE-03시험체는 초기강성이 다른 시험체에 비해 낮게 나타났다. 또한 내력면에서는 플랜지가 얇아질수록 낮게 나타나서 CE-03의 경우는 현저히 내력이 낮아지는 것을 확인할 수 있다.

인장요소 시험체는 모두 전체적으로 압축요소 시

험체보다 낮은 초기강성을 나타내면서 더욱 완만한 하중-변위관계를 보이는데 이는 압축요소실험과 달리 요소시험체 돌출부가 인장력을 받을 때 들림현상에 의한 것으로 판단된다. 인장요소에서도 플랜지 두께가 두꺼울수록 초기강성이 증가하였고 내력면에서도 TE-01과 TE-03은 두께에 의한 내력의 차이를 확실히 보이고 있지만 인장시험체 TE-02는 탄성구간이후 하중-변위관계에서 매우 높은 기울기를 보이다가 플랜지-웨브 이음부에서 파단되었다. 이것은 모든 시험체에서 용접의 영향이 나타나고 있으나 TE-02시험체의 경우 그 영향이 더욱 커서 용접부의 취성적 파단형태로 나타난 것으로 사료된다. 시험결과를 표 2에 나타낸다.

표 2. 압축 및 인장요소 시험결과

| 시험체명 | 가력방법 | 개량T-stub의 플랜지 두께 (mm) | 가력종료시 하중 (tf) | 가력종료 하중시 중앙부 변위 (mm) | 비고 |
|-------|------|-----------------------|---------------|----------------------|--------|
| CE-01 | 압축 | 18 | 87.4 | 10.48 | - |
| CE-02 | 압축 | 14 | 83.0 | 15.80 | - |
| CE-03 | 압축 | 10 | 51.5 | 16.34 | - |
| TE-01 | 인장 | 18 | 84.0 | 12.52 | - |
| TE-02 | 인장 | 14 | 79.0 | 10.90 | 용접부 파단 |
| TE-03 | 인장 | 10 | 46.6 | 9.75 | - |

4. 개량 T-stub요소의 유한요소해석

4.1 해석모델

본 연구에서 요소실험과 더불어 개량 T-stub의 거동과약을 위해 유한요소해석(FEM)을 하였으며 프로그램으로서 ANSYS 5.3을 사용하였다. 해석모델의 형상 및 변수는 개량T-stub의 요소시험체와 동일하며 3차원 모델로서 해석하였다. 유한요소 모델형성과 해석의 효율화를 위하여 압축 및 인장 해석모델의 형상이 대칭인 것을 이용하여 경계조건 대칭성을 고려하여 T-stub의 1/2만을 대상으로

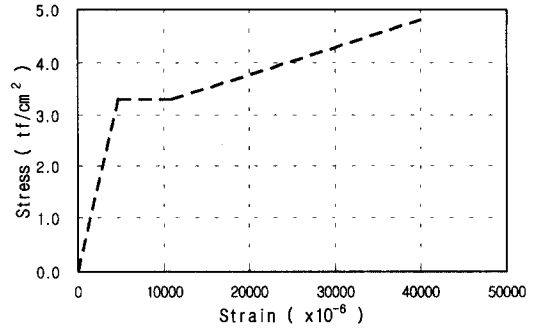


그림 4. 해석에 적용된 응력-변형도 관계

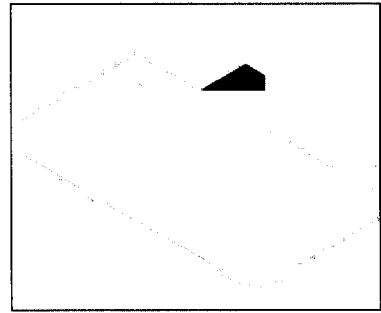


그림 5. 유한요소해석을 위한 모델



그림 6. 압축해석 변형상태

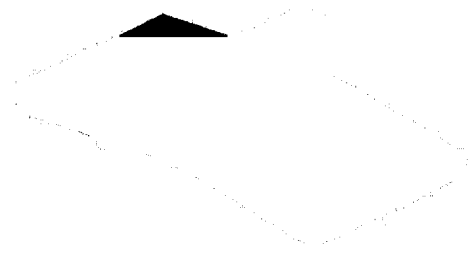


그림 7. 인장해석 변형상태

로 하였다. 또한 T-stub요소의 웹부분은 역학적 거동에 큰 영향을 주지 않는다고 보고 플랜지부분과 교차하는 일부분만을 대상으로 하였다. 유한요소해석모델은 그림 5에 나타낸다.

해석에 사용된 응력-변형도 관계는 재료압축시험의 결과를 기초한 것으로 그림 4에 나타내고 있다.

또한 해석모델의 경계조건으로서 압축해석모델의 경우 돌출부 바닥의 모든 절점(Node)에 핀(Pin)지지를 두었고 인장해석의 경우 개량 T-stub요소 시험체의 실제 거동에 근접하도록 돌출부 바닥의 압축부분만 핀(Pin)지지를 형성하였다. 압축시 변형상태를 그림 6에, 인장시의 변형상태를 그림 7에 각각 나타낸다.

4.2 해석결과

개량 T-stub의 압축요소 및 인장요소의 3차원적 해석결과를 실험결과와 함께 그림 2, 그림 3에 각각 나타낸다. 개량 T-stub의 압축해석의 경우는 하중-변위 관계가 두께별 초기강성 및 내력면에서 요소실험결과와 비슷한 경향을 나타내고 있지만 내력면에서는 실험값보다 다소 낮게 나타나고 있다. 인장해석의 결과에서는 초기강성은 실험과 거의 일치하고 있으나 내력면에서는 실험값과 해석값의 차이가 압축요소의 경우보다 더 큰 것을 볼 수 있다

4.3 모멘트 - 회전각관계 산정

개량 T-stub의 요소를 기둥-보 접합부에 적용하였을 경우 기둥-보 접합부의 역학적 거동을 예측하고자 요소실험에 의한 실험결과와 유한요소해석에 의한 해석결과를 가지고 모멘트-회전각 관계를 산정하였다. 모멘트-회전각관계 산정에 사용된 기둥과 보는 부재 모두 접합부실험에 사용된 것으로서 기둥부재는 H-250×250×9×14이고, 보 부재는 H-350×175×7×11이다. 기둥부재의 길이는 1400mm, 보부재의 길이는 2100mm이다. 모멘트와 접합부 회전각은 다음과 같이 산정하였다.

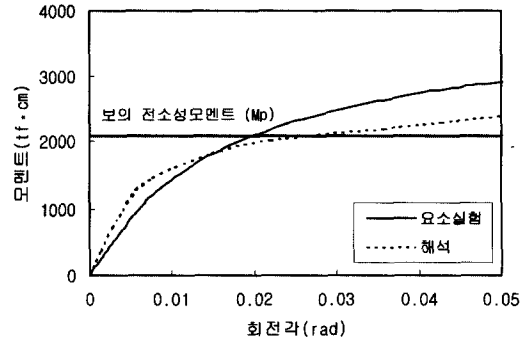


그림 8. 두께 18mm의 모멘트-회전각 관계

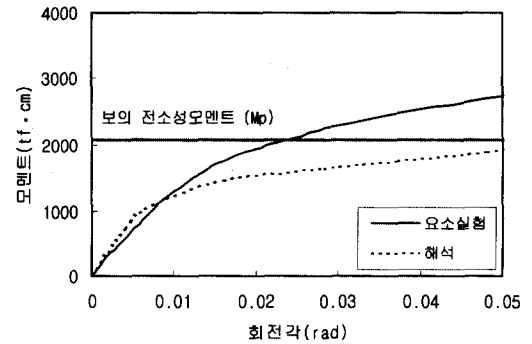


그림 9. 두께 14mm의 모멘트-회전각 관계

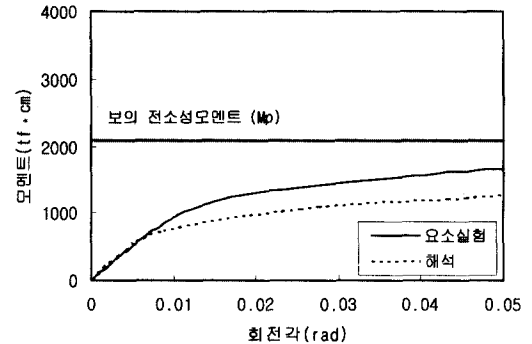


그림 10. 두께 10mm의 모멘트-회전각 관계

$$M = P \times d \quad (1)$$

$$\theta_j = (\delta_t + \delta_c) / d \quad (2)$$

여기서, P : 압축 및 인장시 하중

d : 압축측 T-stub와 인장측 T-stub와의
중심거리

δ_c, δ_t : 압축 및 인장측 개량 T-stub의 변위

CE-01과 TE-01의 결과에 의해 산출된 플랜지 두께 18mm의 모멘트-회전각관계를 그림 8에 나타내고 두께 14mm와 두께 10mm의 경우를 각각 그림 9와 그림 10에 나타낸다. 그림에서 수평선은 보의 전소성모멘트(M_p)를 표시한 것이다. 여기서 보의 σ_y 는 $2.4\text{tf}/\text{cm}^2$ 으로 하였다.

CE-01과 TE-01의 결과에 의해 산출된 플랜지 두께 18mm의 모멘트-회전각관계에서 요소실험에 의한 결과가 해석에 의한 결과보다 초기강성은 낮으나 내력은 높게 나타났다. 두께 14mm의 경우는 내력에서 차이를 보이고 있는데 이는 인장요소실험에서 용접에 의한 열영향이 반영되었기 때문으로 보인다. 플랜지 두께 10mm의 경우 초기강성은 일치하고 있으나 내력은 다른 시험체와 마찬가지로 실험값에 의한 결과가 높게 나타나고 있다. 두께 18mm와 두께 14mm는 내력에서 보의 전소성모멘트보다 높게 나타나고 있으며 두께 10mm의 경우는 보의 전소성모멘트보다 낮은 내력을 보이고 있다.

5. 반강접합부의 단조 및 반복가력실험

5.1 실험체 계획

개량 T-stub로 접합된 기둥-보의 모멘트-회전각 관계를 알아보기 위해 접합부 실험을 실시하였다. 실험에 사용된 모든 강재의 재질은 SS400이며 보로서 H-350×175×7×11, 기둥으로서 H-250×250×9×14를 사용하였으며, 보길이부분 2,100mm, 기둥길이부분 1,400mm로 된 실험체를 제작하였다. 개량 T-stub는 웨브두께가 16mm이고 플랜지두께 18, 14, 12, 10mm의 4개가 제작되었

고, 볼트간격 120mm, 플랜지와 맞닿는 부분인 압축측 변형을 위한 돌출부 24mm가 되는 개량 T-stub 기둥-보 접합부 실험체를 제작·조립하였다.

기둥 및 보부재와 개량 T-stub의 접합은 접합부가 전소성모멘트 (M_p)까지 견딜 수 있고 실험측 정상 슬립현상이 생기지 않도록 F10T M24 고력볼트를 보플랜지 부분에 8개씩, 기둥플랜지 부분에 4개씩 표준볼트장력으로 체결하여 접합하였다. 반강접의 경우 기둥에 스티프너를 설치하지 않는 것이 일반적이지만 접합부의 플랜지 변형영향을 배제시키고 개량 T-stub의 거동에 의한 영향을 파악하기 위해서 스티프너를 기둥과 보가 교차되는 지점에 용접하여 보강하였다.

5.2 가력 및 측정방법

가력은 100tf 용량의 인장, 압축 오일잭으로 가력하고, 하중산정은 50tf용량의 인장·압축 로드셀을 사용하였다. 보 상단 가력점 부분인 1,900mm 지점에 다이얼 게이지(D.G)를 설치하여 보 부재의 횡변위를 측정하고, T-stub의 플랜지 하단에 D.G를 각각 2개씩 설치하여 접합부 변위를 측정했으며, 와이어 스트레인 게이지(W.S.G)를 보 하단부의 인장측과 압축측에 2개씩 부착하여 변형도를 측

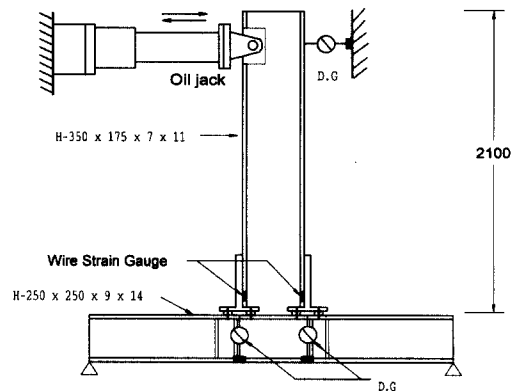


그림 11. 단조·반복실험체의 가력상황

정하였다. 또 접합부 회전각과 모멘트는 식(1), (2)에 의해 산정하였다.

단조가력의 경우는 캔틸레버 형태로 상단부를 가력하여 접합부의 회전각이 0.02 rad 이상이 나올 때까지 단조가력하였고, 반복가력의 경우는 보의 전소성모멘트인 M_p 를 기준으로 각 시험체의 접합부 내력을 고려하여 접합부에 발생하는 모멘트가 $1/3M_p$, $2/3M_p$, $3/4M_p$, M_y , M_p 가 되는 적절한 단계를 설정하여 인장·압축의 반복가력을 실시하였다. 접합부실험의 가력상황은 그림 11과 같다.

5.3 실험결과

(1) 단조가력실험

단조 및 반복가력결과를 표 3에 나타낸다. 그리고 단조가력실험결과를 모멘트-회전각 관계로 나타내어 Eurocode No.3 영역분류 기준과 비교한 것을 그림 12부터 그림 15까지 각각 나타낸다. 그림 12, 13, 14에서는 압축 및 인장요소 실험결과로부터 산정된 모멘트-회전각관계와 압축 및 인장요소의 유한요소해석결과로부터 산정된 모멘트-회전각관계도 함께 나타나 있다. 개량 T-stub요소의 압축 및 인장실험결과로부터 얻어진 접합부의 모멘트-회전각관계는 내력적으로는 그 예측이 어느 정도 일치하고 있으나 초기강성은 낮게 예측되고 있음을 알 수 있다.

또한 그림 16부터 그림 19까지는 접합부 단순가력실험에서 보의 하단부에 부착한 와이어 스트레인 게이지로 측정된 인장축과 압축축의 변형도를 하중과 함께 나타낸 것이다. 개량 T-stub의 두께가 증가할수록 보의 변형도가 더 커지는 것을 확인할 수 있으나 모든 시험체는 보의 변형도가 탄성역에 머물고 있다.

개량 T-stub를 이용한 접합부 단조가력 실험결과 내력면에서 개량 T-stub의 두께가 증가할수록 높게 나타났고, 초기강성도 개량 T-stub의 두께의 증가와 함께 증가하는 현상을 보였으며, SRT-02

M실험체에서 슬립현상이 발생했다. SRT-01과 SRT-02의 경우는 초기강성은 Eurocode No.3의 반강접영역에 들었지만 내력면에서는 반강접영역을 벗어나고 있다. SRT-03과 SRT-04 시험체의 경우는 초기강성 및 내력면에서 모두 반강접영역에 포함되고 있다. 그러므로 SS400을 이용한 개량 T-stub 반강접합부의 모멘트-회전각 관계로부터 적절한 플랜지 두께를 유지하면 반강접합으로서의 역할을 충분히 할 수 있는 것으로 나타났다.

표 3. 접합부 실험결과

| 시험체명 | 가력 방법 | T-Stub 두께 (mm) | 가력종료 하중 (tf) | 가력종료시 횡변위 (mm) | 가력종료시 하중시의 모멘트 (tf·cm) | 가력종료시 회전각 (rad) |
|---------|----------|----------------|--------------|----------------|------------------------|-----------------|
| SRT-01M | 단조 가력 | 18 | 13.48 | 88.08 | 2669.0 | 0.0445 |
| SRT-02M | | 14 | 10.77 | 74.59 | 2046.3 | 0.0237 |
| SRT-03M | | 10 | 8.42 | 86.08 | 1599.8 | 0.0412 |
| SRT-04M | | 12 | 10.02 | 86.22 | 1913.3 | 0.0375 |
| SRT-01C | 반복 가력 | 18 | 15.57 | 91.17 | 2958.3 | 0.0394 |
| SRT-02C | | 14 | 13.40 | 82.19 | 2546.0 | 0.0361 |
| SRT-03C | | 10 | 7.85 | 60.57 | 1491.5 | 0.0286 |
| SRT-04C | | 12 | 9.40 | 47.50 | 1786.0 | 0.0203 |

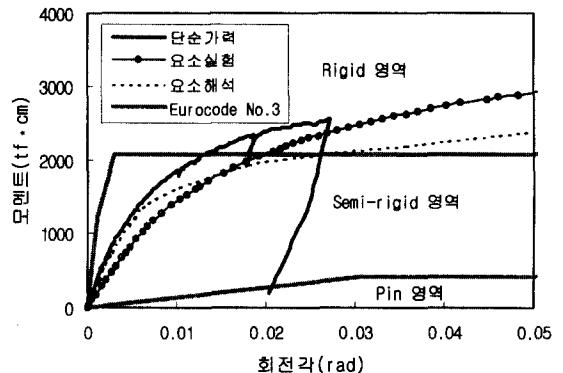


그림 12. SRT-01M 실험의 모멘트-회전각관계

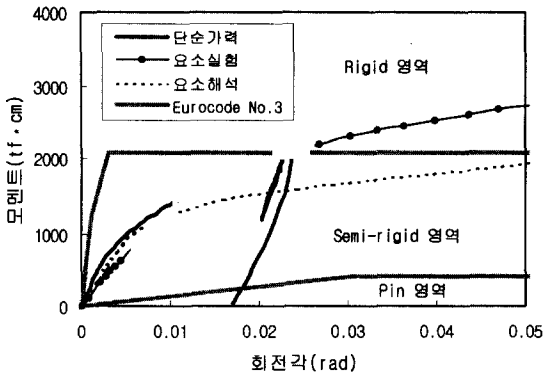


그림 13. SRT-02M 실험의 모멘트-회전각관계

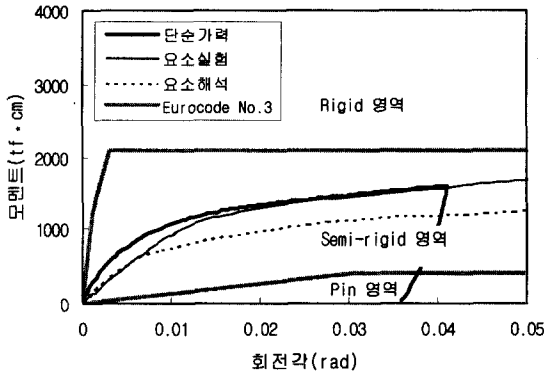


그림 14. SRT-03M 실험의 모멘트-회전각관계

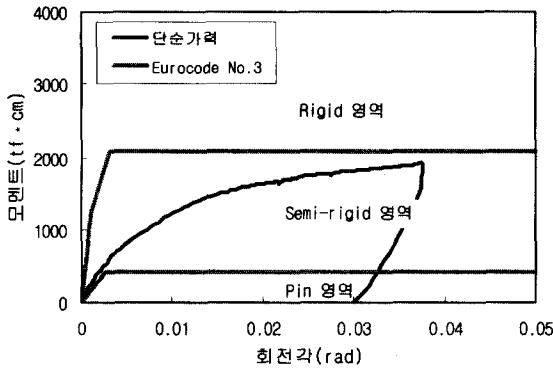


그림 15. SRT-04M 실험의 모멘트-회전각관계

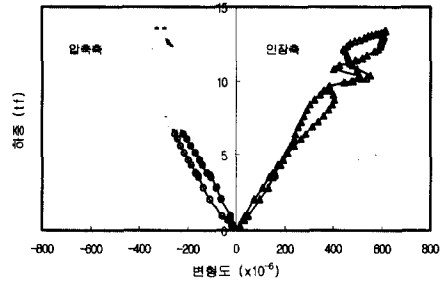


그림 16. SRT-01M 하중-변형도 관계

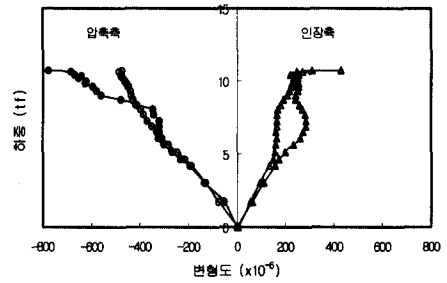


그림 17. SRT-02M 하중-변형도 관계

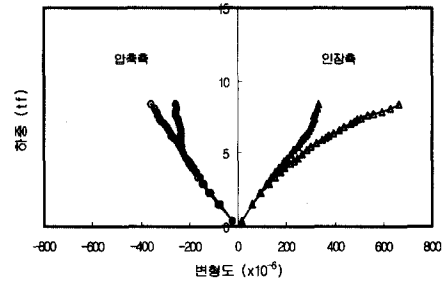


그림 18. SRT-03M 하중-변형도 관계

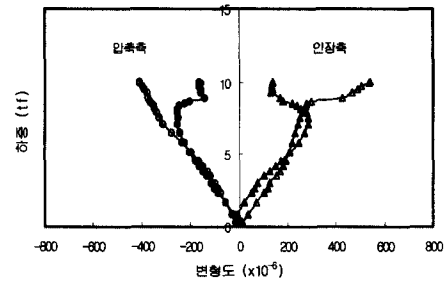


그림 19. SRT-04M 하중-변형도 관계

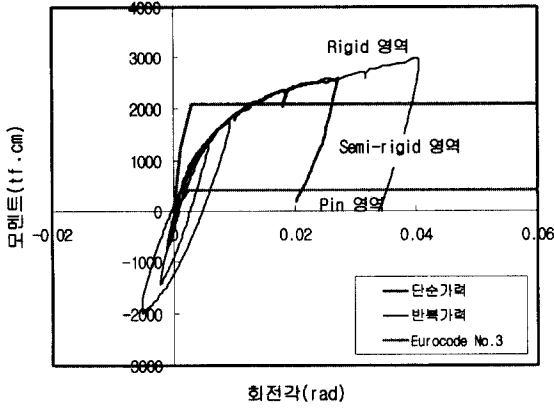


그림 20. SRT-01M, SRT-01C 모멘트-회전각관계

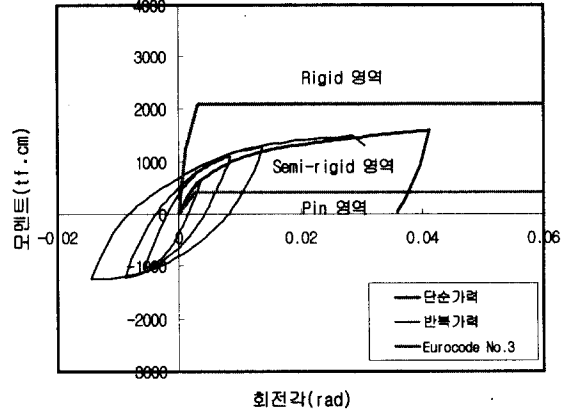


그림 22. SRT-03M, SRT-03C 모멘트-회전각관계

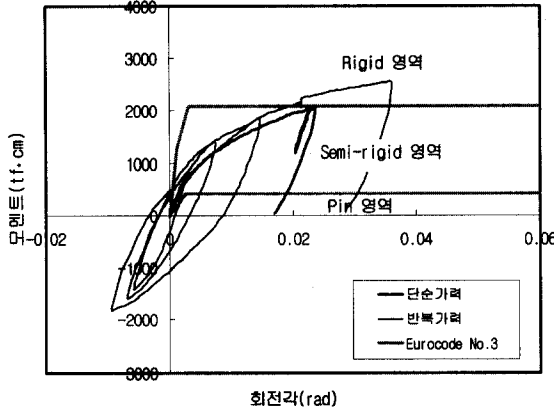


그림 21. SRT-02M, SRT-02C 모멘트-회전각관계

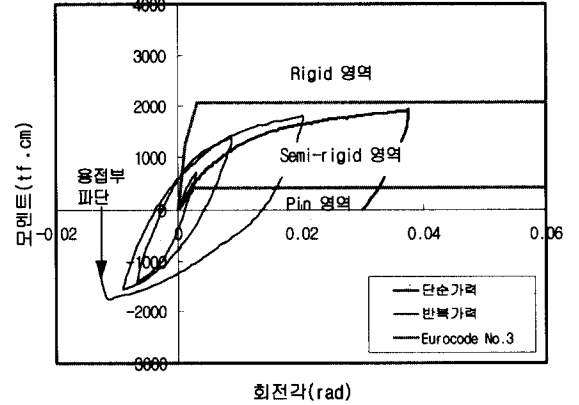


그림 23. SRT-04M, SRT-04C 모멘트-회전각관계

(2) 반복가력실험

단조가력실험시와 동일한 실험체에 대하여 반복가력을 실시하였다. 4개 실험체에 대한 모멘트-회전각관계를 그림 20, 21, 22, 23에 각각 나타낸다. 그림에서는 단조가력실험결과와 함께 나타나져 있다.

반복가력 실험에서는 플랜지 두께에 따른 초기강성 및 내력의 변화가 단조가력시와 같은 경향을 보인다. 그러나 반복가력 횟수가 커질수록 초기강성과 비교하여 강성저하가 다소 나타나고 있으나 내력은 단조가력 실험결과를 상회하고 있다. SRT-

04C 시험체의 경우 3회 사이클에서 개량 T-stub 압축 측에 용접부 파단현상이 나타났다. 이것은 요소시험에서와 같이 용접에 의한 열영향으로 용접부가 취성적으로 변한 것으로 판단된다. 그러므로 용접상의 주의가 요망되어 이러한 취성적 파단이 생기지 않는다면 에너지 흡수능력이 확보될 수 있음을 확인하였다.

6. 결 론

SS400 강재로 된 개량 T-stub를 이용한 반강

접합부의 요소시험, 단순·반복가력시험 결과는 다음과 같이 요약된다.

1) 접합부의 모멘트-회전각 관계에서 T-stub의 플랜지 두께변화가 초기강성 및 내력에 많은 영향을 주고 있음을 확인하였다.

2) 개량 T-stub요소의 압축 및 인장실험결과로부터 접합부의 모멘트-회전각관계를 산출하고자 할 때, 내력면에서는 그 거동의 예측이 가능하나 초기강성면에서는 실제 접합부 거동보다 낮은 값을 나타내고 있다.

3) 유한요소해석방법으로 개량 T-stub의 응력상태의 정성적인 확인은 가능하지만 요소실험결과와는 정량적으로 차이가 있었고 인장요소의 경우 그 차이가 더욱 크게 나타났다.

4) 개량 T-stub를 SS400으로 한 시험체 SRT-03M, SRT-04M의 경우, 그 접합부거동이 Euro-code No.3 영역분류 기준상 내력 및 초기강성면에서 반강접합 영역에 들어가고 있다.

5) 개량 T-stub를 사용한 반강접합부는 에너지 흡수능력이 확보될 수 있는 것으로 반복가력실험으로부터 확인되었다.

감사의 말

본 연구는 1997년도 한국과학재단 특정기초연구 "건축물 구조설계에서 반강접 접합부의 실용화(과제번호 96-062-03-01-3)"의 지원으로 수행되었다.

참 고 문 헌

- (1) 유봉현, 이명재, 김원기, "개량 T-stub 반강접합부의 기초적 연구", 한국강구조학회 논문집, 제9권 제4호 (통권33호), 1997. 12
- (2) 유봉현, 이명재, "개량 T-stub를 이용한 기둥-보 접합부의 역학적 거동", 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집, 제17권 제2호, 1997. 10
- (3) 유봉현, "개량 T-stub를 이용한 기둥-보 접합부의 역학적 거동", 중앙대학교 대학원 석사학위 논문, 1998. 2
- (4) ECCS, 「Desion of Steel Structures Euro-code No.3」, vol 1. 1992
- (5) 조원혁 외 3인, "반강접합을 위한 개량 T-stub 요소의 가력실험", 한국강구조학회 학술발표대회 논문집, 1998. 6
- (6) 양명숙 외 3인, "개량 T-stub 반강접합부의 거동에 관한 실험", 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집, 제 18권 2호, 1998. 11
- (7) Council on Tall Buildings and Habitat, "Semi-Rigid Connections in Steel Frames", McGraw Hill, 1993

(접수일자 : 1999년 1월 22일)