

박판 냉간성형강 합성보의 구조적 거동에 관한 연구

A Study on the Structural Behavior of Profiled Composite Beams

양 구 록¹⁾ · 황 영 서¹⁾ · 송 준 엽²⁾ · 권 영 봉³⁾

Yang, Gu Rok · Hwang, Young Seo · Song, Jun Yeup · Kwon, Young Bong

요 약 : 본 논문에서는 냉간성형 profiled steel sheeting과 보통강도의 콘크리트로 이루어진 합성보의 휨거동에 관한 연구를 통하여 새로운 형식의 보부재의 사용가능성을 검토하였다. 합성보의 비선형거동을 추적하기 위하여 profiled steel sheeting, 철근 및 콘크리트의 재료비선형을 포함할 수 있는 해석적 방법을 개발하였으며, 합성보의 비선형 모멘트-곡률 관계를 나타낼 수 있는 Power Model식을 제시하였다. Power Model은 원래 보-기둥 접합부의 모멘트-회전각과의 관계를 예측하기 위해 제안된 것이나 합성보에 맞게 수정하였다. 합성보의 하중-처짐 거동은 Power Model에 의한 모멘트-곡률 관계를 이용하여 변위조절법인 단계별 수치적분법을 적용하여 계산하였으며, 실험결과와 비교하였다.

ABSTRACT : An analytical study on the behavior of composite beams, which are composed of cold-formed profiled steel sheeting and normal strength concrete, is described. An analytical method to trace the nonlinear behavior of a composite beam is developed to include the nonlinear material properties of steel sheeting, reinforcing steel bar and concrete. A simple Power Model has also been proposed for the nonlinear moment-curvature relation of the composite beam. The model, which has been originally used to predict the flexural capacity of the beam to column connections, is adapted to the composite beams. The load-deflection behavior of the beams has been simulated by the step-by-step numerical integration using the moment-curvature relation obtained by the Power Model. The results have been compared with test results.

핵심용어 : 합성보, Profiled Steel Sheeting, 단면분할법, Power Model, 단계별 수치적분법, 휨거동 해석

KEYWORDS : Composite Beam, Profiled Steel Sheeting, Sectioning Analysis, Power Model, Step-by-step Numerical Integration, analytic study of flexural behavior

1. 서론

냉간성형된 profiled steel sheeting은 구조부재

인 합성슬래브 형태로 널리 쓰이며, 비합성슬래브에서는 콘크리트가 굳은 후에도 제거하지 않는 영구적인 거푸집으로도 사용된다. profiled steel

1) 영남대학교 토목공학과 석사과정

2) 영남대학교 토목공학과 강사

3) 정회원, 영남대학교 토목공학과 부교수

본 논문에 대한 토의를 1999년 10월 31일까지 학회로 보내주시면 토의 회답을 게재하겠습니다.

sheeting을 합성 또는 비합성 슬래브에 사용하면 연성과 강도의 증가, 재료의 절감과 같은 많은 이점이 있다. 최근 연구에 의하면 profiled steel sheeting의 사용을 합성보에도 적용시켜 합성슬래브와 같은 이점을 얻을 수 있음이 증명되었다.¹⁾²⁾

본 논문에서 적용하고자 하는 합성보의 비선형 모멘트-곡률 관계를 추적하는 방법으로는 보의 단면을 여러 개의 수평방향의 층(slice)으로 나누어 각 층에서의 변형률-응력 관계에 의하여 축력을 구하여 정적평형시의 중립축을 찾은 뒤 휨모멘트를 구하는 방식의 단면분할법(sectioning analysis)과 보다 간편하게 초기부정형 및 잔류응력, 불완전 부착에 의한 미끄러짐 등을 모두 고려할 수 있는 해석모델인 Power Model³⁾등을 이용하는 방법이 있다. Power Model은 보와 기둥의 접합부에서의 모멘트-회전각의 관계를 추정하기 위하여 제안된 방법으로 적은 양의 실험 자료로도 충분히 정확한 곡선식을 예측할 수 있는 방법이다.

합성보의 하중-처짐 거동을 수치해석적 방법으로 파악하여 실험결과와 비교하였는데, 하중-처짐 관계를 추적하기 위해서 필요한 모멘트-곡률 관계는 Power Model에 의하여 구한 결과를 이용하였다. 하중-처짐 관계를 수치해석적으로 구하는 방법에는 하중조절법(load control)과 변위조절법(displacement control)이 있다. 변위조절법의 경우 하중이 감소하는 변형연화구간까지 예측할 수 있으므로 본 논문에서는 변위조절법을 이용한다.

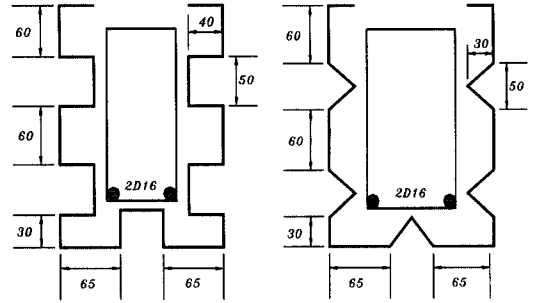
2. 합성보의 실험

합성보의 구조적 거동에 영향을 미치는 요소중에서 실험을 위하여 선정한 변수는 아래와 같다.

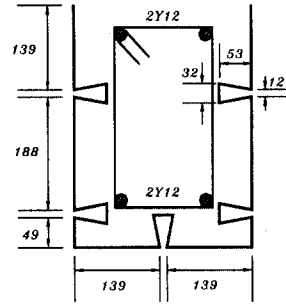
- 1) profiled steel sheeting 두께 - 1.2mm, 1.6mm
- 2) 리브의 모양 - 사각형, 삼각형

합성보의 단면형상은 그림 2.1 (a)와 같으며 (b)

의 단면은 U_y 가 실험한 리브가 사다리꼴 형태인 단면으로 합성보의 휨거동을 예측하기 위한 자료로서 사각형·삼각형 단면과 같이 이용할 것이다.



(a) 축소모형 시험체 제원



(b) U_y 단면

그림 2.1. 실험체 단면 (단위 : mm)

표 2.1 합성보의 명칭과 제원(단위:cm)

시편	폭	높이	두께	길이	리브형상
A-RW	18	25	0.12	220	사각형
B-RW	18	25	0.16	220	사각형
A-TW	18	25	0.12	220	삼각형
B-TW	18	25	0.16	220	삼각형
U_y	29	40	0.1	600	사다리꼴

합성보 시험체의 명칭과 제원은 표 2.1에 나와 있으며, 콘크리트 공시체의 압축강도시험 결과 평균 강도는 245kg/cm²이며, profiled steel sheeting과 철근의 인장강도시험 결과는 표 2.2, 표 2.3에 나타나있다. 표 2.3에서 Y12는 호주에서 생산되는 철근의 호칭으로써 U_y 단면의 압축·인

장철근으로 사용되었다.

표 2.2 강재의 인장강도 시험 결과

단면 종류	두께 (mm)	탄성계수 (kg/cm ²)	항복응력 (kg/cm ²)	인장응력 (kg/cm ²)
본 실험	1.2	2070000	2600	3440
	1.6	2090000	2500	3330
Uy	1.0	2074600	5586	-

표 2.3 철근의 인장강도 시험결과

철근 종류	항복강도 (kg/cm ²)	인장강도 (kg/cm ²)	탄성계수 (kg/cm ²)
SD30	3500	5100	2040000
SD40	4300	6200	2040000
Y12	4402	-	2024000

3. 재료적인 특성

3.1 강재의 응력-변형률 모델

profiled steel sheeting과 같은 냉간성형강은 직선비례 구간까지는 탄성이었다가 소성구간이 진전됨에 따라서 비선형이 된다. 이러한 냉간성형강의 비선형적 특징은 연강과 같은 탄성-완전 소성과는 다르므로 해석시 특별한 응력-변형률 모델을 사용해야 한다. 본 논문에서 사용할 profiled steel sheeting의 응력-변형률 모델은 Ramberg-Osgood⁴⁾이 개발한 식을 기본으로 하며, 식(3.1)과 같다.

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} + \epsilon_p \left(\frac{\sigma}{\sigma_p} \right)^n \quad (3.1)$$

여기서, E : 선형부분의 탄성계수

ϵ_p : 0.002

σ_p : proof stress

$n = 25$: 냉간성형강의 경우

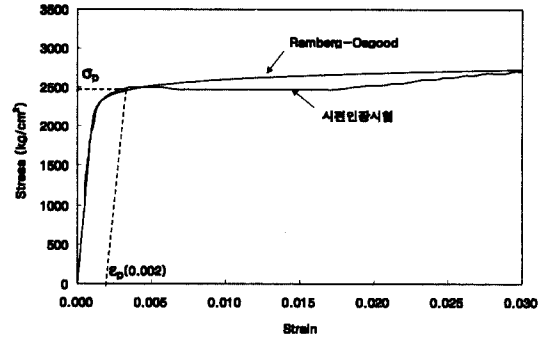


그림 3.1 인장시험결과와 Ramberg-Osgood 모델의 비교

그림 3.1은 시편인장 시험결과와 Ramberg-Osgood 모델을 이용한 곡선을 비교한 그림이다. 그림에서 볼 수 있듯이 $n = 25$ 일 때 곡선이 인장시편 시험결과와 잘 일치함을 알 수 있다.

철근의 응력-변형률은 그림 3.2와 같이 탄성-완전 소성모델을 사용하였으며, 인장실험에서 구한 항복응력과 탄성계수를 압축측에도 적용한다.

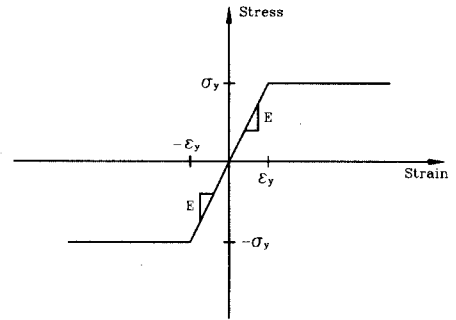


그림 3.2 철근의 응력-변형률 관계

3.2 콘크리트의 응력-변형률 모델

단면해석에 사용할 콘크리트의 응력-변형률 모델은 여러 학자들⁵⁾에 의해 제안된 모델들이 있으나, 본 연구에서는 CEB-FIP code⁶⁾에 제시된 식을 적용하였으며 식(3.2)와 같이 표시된다. 그림 3.3은 각각의 압축강도에 대한 응력-변형률 곡선이다.

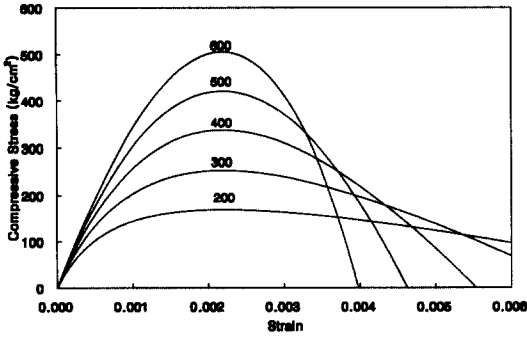


그림 3.3 CEB-FIP ("International" 1970)의 응력-변형률 관계

$$\sigma = \frac{a_0 \epsilon (a - 206600 \epsilon)}{1 + b \epsilon} \quad (3.2)$$

여기서, $\sigma_0 = 0.85 \sigma_{ck} [MPa]$

$$a = 39000 (\sigma_0 + 7)^{-0.953}$$

$$b = 65600 (\sigma_0 + 10)^{-1.085} - 850$$

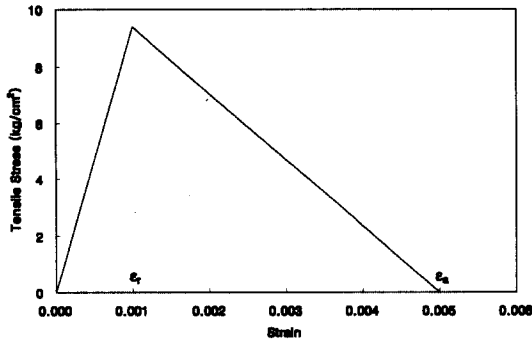


그림 3.4 콘크리트의 인장응력-변형률

콘크리트의 인장응력은 Lodygowski와 Szumigala⁷⁾가 제안한 아래의 식(3.3)을 사용하여 도출하였으며, 인장응력의 범위는 $0.6\sqrt{\sigma_{ck}} \leq \sigma_t \leq 1.10\sqrt{\sigma_{ck}}$ 이다.

$$\sigma = \frac{\epsilon \sigma_t}{\epsilon_r}, \quad 0 < \epsilon \leq \epsilon_r, \quad \epsilon_r = 0.001 \quad (3.3a)$$

$$\sigma = \frac{(\epsilon + \epsilon_a) \sigma_t}{\epsilon_r - \epsilon_a}, \quad \epsilon_r < \epsilon \leq \epsilon_a, \quad \epsilon_a = 0.005 \quad (3.3b)$$

$$\sigma = 0, \quad \epsilon > \epsilon_a \quad (3.3c)$$

여기서, σ_t : 인장응력 ($0.6\sqrt{245} = 9 \text{ kg/cm}^2$)

ϵ_r : 최대 인장응력일때의 변형률

ϵ_a : 인장응력이 0일 때의 변형률

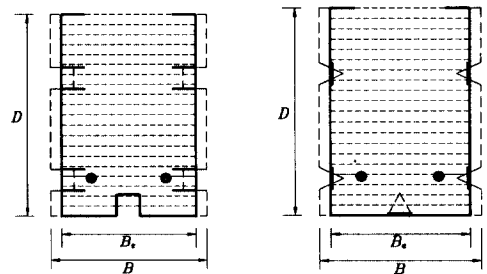
4. 합성보의 모멘트-곡률 관계

실험으로부터 구한 모멘트-곡률 관계 곡선과 수치해석법을 통해 얻은 모멘트-곡률 관계 곡선을 비교해 보았다. 수치해석법으로는 단면분할법과 Power Model을 이용하였다.

4.1 단면분할법(sectioning analysis)

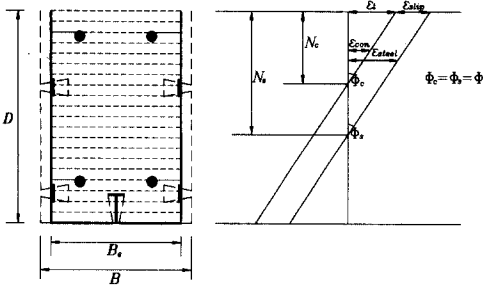
Uy와 Bradford의 연구에서와 유사한 해석방법으로, 전체단면을 수평방향의 층으로 나누어준다. 본 연구에 사용된 사각형·삼각형리브 단면과 Uy(사다리꼴리브)단면 모두 옆면과 밑면에 리브가 있어 단면해석이 어려우므로, 먼저 단면을 아래의 그림 4.1과 같이 등가구형단면으로 이상화하였으며, 등가유효폭 및 두께는 식 4.8, 4.9와 같다.

콘크리트와 profiled steel sheeting이 완전히 부착이 되지 않으면 미끄러짐의 영향으로 두 재료의 중립축이 일치하지 않는다. 따라서 해석시 콘크리트와 profiled steel sheeting간의 미끄러짐을 고려하기 위해 미끄러짐의 양을 식 4.2에서와 같이 미끄러짐변형계수(slip strain parameter)를 도입하여 계산한다.



(a) 사각형리브 단면

(b) 삼각형리브 단면



(c) Uy단면 (d) 변형률 분포

그림 4.1 등가구형단면으로 이상화한 형상

단면분할법에 의한 해석과정은 아래와 같다.

- 1) 연단에서의 변형률 ϵ_t 를 가정한다.
- 2) 중립축 N_c 를 가정하고 각 층에서 변형률 분포를 계산한다. 곡률은 연단변형률과 중립축을 이용하여 식 4.1과 같이 계산한다.

$$\phi = \frac{\epsilon_t}{N_c} \quad (4.1)$$

- 3) 콘크리트와 profiled steel sheeting 사이의 미끄러짐을 고려하기 위해 미끄러짐변형을 계산한다.

$$\epsilon_{slip} = \delta \phi N_s \quad (4.2)$$

여기서, δ : 미끄러짐변형계수

N_s : 강단면의 중립축

- 4) profiled steel sheeting, 철근, 콘크리트의 응력-변형률 곡선을 이용하여 각 층에서의 응력을 계산한다. profiled steel sheeting의 응력-변형률 곡선은 Ramberg-Osgood식을 이용하고, 콘크리트는 CEB-FIP식을 이용한다. 철근의 경우는 완전 탄-소성식을 이용한다.
- 5) 모든 층에서의 축력을 합한다.
- 6) 구한 중립축에 대한 축력의 합이 0에 수렴하도록 이분법을 이용하여 중립축을 구한다.
- 7) 수렴조건을 만족하는 경우 모든 층에서의 모멘트를 합하여 단면의 휨모멘트를 구한다.
- 8) 단면의 연단변형률을 증가하여 1)~7) 과정을 반복한다.

그림 4.3은 Uy의 실험결과와 본 연구의 단면분할법에 의한 수치해석결과를 비교한 것으로서 서로 잘 일치함을 알 수 있다. 해석시 사용한 미끄러짐변형계수는 0.2이다.

4.2 Power Model

보-기둥 접합부의 모멘트-회전각의 관계를 예측하기 위한 방법으로는 Cubic-B-spline Model, Polynomial Model, Exponential Model, Power Model 등 여러 가지가 있는데 이중 Power Model은 적은 양의 실험 자료로도 비교적 정확한 곡선을 그릴 수 있는 장점을 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 Kishi와 Chen이 제안한 모델로서 초기강도(initial stiffness), 극한모멘트(ultimate moment capacity), 형상변수(shape parameter)의 3가지 변수를 갖는 Power Model을 사용하여 수치해석을 수행하였다.

Power Model에서 초기강도는 모멘트-곡률 곡선의 기울기인 R_{ki} 로, 또 극한모멘트는 소성모멘트인 M_{pc} 로 대체할 수 있다. Power Model을 이용한 합성보의 모멘트-곡률 관계는 식 4.3과 같이 나타낼 수 있다.

$$M = \frac{R_{ki} \cdot \phi}{\left\{ 1 + \left(\frac{\phi}{\phi_0} \right)^n \right\}^{\frac{1}{n}}} \quad (4.3)$$

$$\text{여기서, } R_{ki} = \frac{M_{pc} \cdot a_{00}}{\phi_y}, \quad \phi_0 = \frac{M_{pc}}{R_{ki}}$$

n : 형상 변수

합성단면의 소성모멘트 M_{pc} 는 그림 4.2의 응력분포로 가정하면 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$M_{pc} = t_e d_n^2 \sigma_y + \frac{1}{2} k_1 d_n^2 (B_e - 2t_e) \sigma_{ck} + 2B_r t_e \left(d_n - \frac{t_e}{2} \right) \sigma_y + t_e (D - d_n)^2 \sigma_y$$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{2\pi d_c^2}{4} \left(d_n - c_c - \frac{d_c}{2} \right) \sigma_{b,y} \\
 & + t_e (B_e - 2t_e) \left(D - d_n - \frac{t_e}{2} \right) \sigma_y \\
 & + \frac{2\pi d_t^2}{4} \left(D - d_n - c_t - \frac{d_t}{2} \right) \sigma_{b,y} \quad (4.4)
 \end{aligned}$$

합성단면의 중립축 d_n 은 식 4.5로 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}
 d_n = & \frac{t_e(2D + B_e - 2t_e - 2B_r)\sigma_y}{4t_e\sigma_y + k_1(B_e - 2t_e)\sigma_{ck}} \\
 & + \frac{\frac{\pi}{4}(2d_t^2 - 2d_c^2)\sigma_{b,y}}{4t_e\sigma_y + k_1(B_e - 2t_e)\sigma_{ck}} \quad (4.5)
 \end{aligned}$$

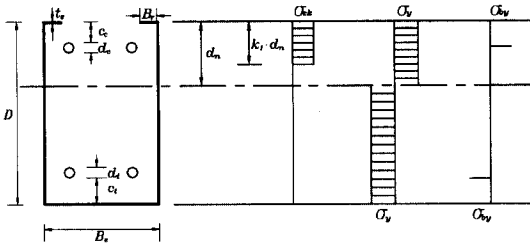


그림 4.2 소성모멘트 계산을 위한 응력 분포

Φ_y , M_{pc} 와 a_{00} 는 원래 콘크리트충전 강관기둥의 모멘트-곡률 관계를 예측하기 위해 Ge와 Usami⁸⁾가 제안한 값들로서, 본 연구에서는 축력이 0이고 사용한 강재의 재료적 특성이 다르므로 합성보에 맞게 수정하였다.

$$a_{00} = \frac{0.128R + 0.281}{0.5} \quad (4.6)$$

여기서,

$$R = \sqrt{\frac{\sigma_y}{\sigma_{cr}}} = \frac{b}{t} \sqrt{\frac{12(1-\nu^2)}{\pi^2 k}} \sqrt{\frac{\sigma_y}{E}} \quad (4.7)$$

강재가 항복했을 때의 곡률 Φ_y 는 식 4.8과 같다.

$$\Phi_y = \frac{\sigma_y}{E_s N_s} \quad (4.8)$$

단면의 폭과 두께는 유효폭과 유효두께를 사용하며, 폭-두께비 계수 (R)는 탄성좌굴해석으로부터 구한 좌굴응력을 이용하여 구한다. 형상변수인 n 을 구하기 위해 실험 자료와 비교해보면 2.8이 가장 적당함을 알 수 있다.

리브를 고려한 강재단면의 유효폭 및 두께는 식 4.9 및 4.10으로 각각 구할 수 있다.

$$B_e = B \left(1 - \frac{A_{voids}}{BD} \right) \quad (4.9)$$

$$t_e = \frac{st}{2D + B_e} \quad (4.10)$$

여기서, s : 단면 둘레

A_{voids} : 리브로 인해 감소한 콘크리트 면적

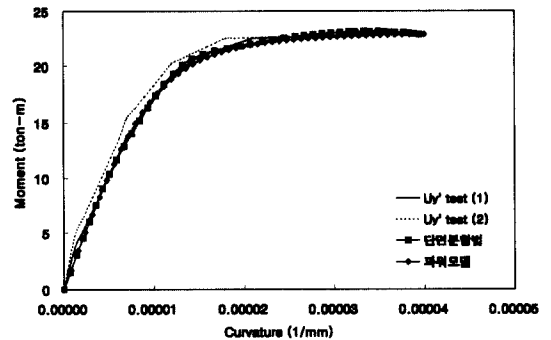


그림 4.3 Uy의 실험결과와 해석결과의 비교

그림 4.3은 Uy의 실험결과와 단면분할법 및 Power Model을 이용한 수치해석결과를 비교한 것으로서 매우 잘 부합함을 알 수 있다.

그림 4.4, 4.5에 실험결과와 제안된 수치해석 방법에 의한 해석결과를 도시하였다. 제안된 두 가지 방법에 의한 예측결과와 실험결과가 잘 부합되나, 다만 급작스런 부차력의 소실에 의한 미끄러짐 및 강재의 국부좌굴의 영향 등은 고려할 수가 없으므로, 정밀 유한요소해석을 통하여 고려하는 방법이 적용되어야 한다.

냉간성형강의 두께를 0.8, 1.2, 1.5mm로 변화시켜 해석을 하여 그림 5.1에 나타내 보았다. 그림에서 나타난 결과를 보면 합성보의 극한강도와 휨강성이 두께에 따라 매우 증가함을 알 수 있다.

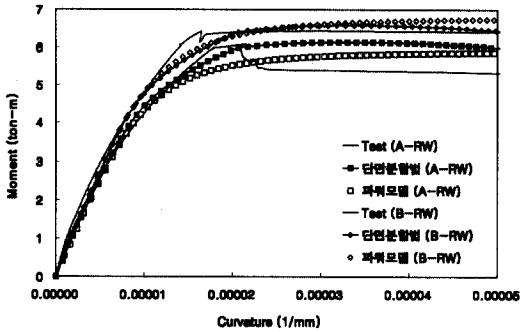


그림 4.4 실험결과(사각형리브)와 해석결과의 비교

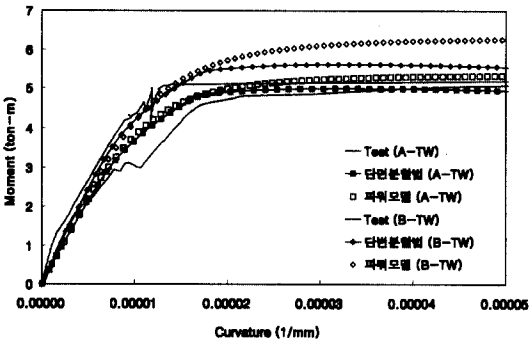


그림 4.5 실험결과(삼각형리브)와 해석결과의 비교

5.2 냉간성형강의 강도에 따른 효과

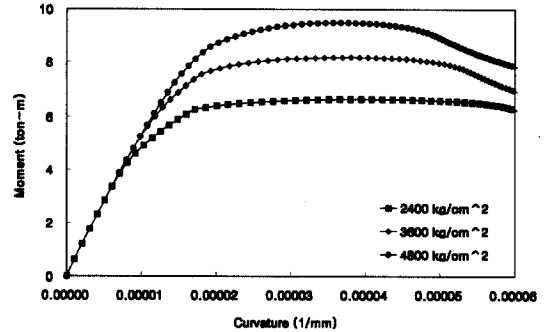


그림 5.2 냉간성형강 강도의 효과

냉간성형강의 강도를 2400, 3600; 4800kg/cm²로 변화시켜서 해석을 수행한 결과(그림 5.2) 합성보의 휨강성이 크게 증가하였으나 초기휨강성은 별다른 변화가 없었음을 알 수 있었다.

5. 매개변수연구(Parametric Study)

단면분할법을 이용하여 매개변수연구를 수행하였으며, 냉간성형강의 두께, 강도, 콘크리트 압축강도를 변수로 택하였다.

5.1 냉간성형강의 두께에 따른 효과

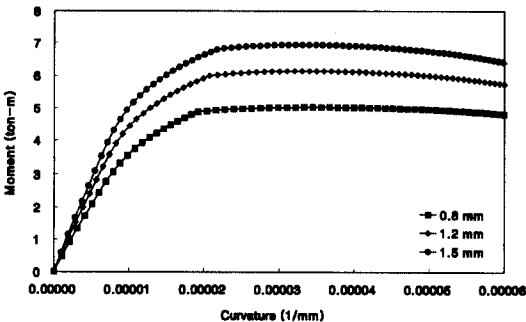


그림 5.1 냉간성형강 두께의 효과

5.3 콘크리트 압축강도에 따른 효과

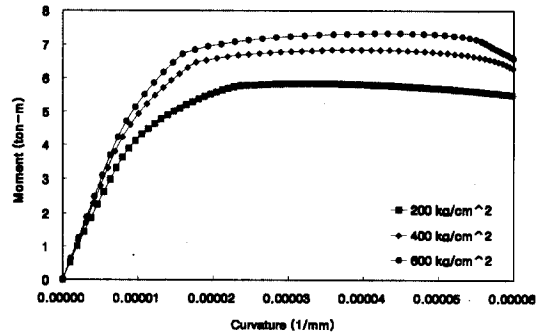


그림 5.3 콘크리트 압축강도의 효과

그림 5.3에서 보듯이 콘크리트 압축강도의 증가에 따른 효과는 비교적 작으며, 그림 3.3의 콘크리트 응력-변형률 모델에서 콘크리트 강도가 500kg/cm²부터는 최고응력 이후 파괴시까지의 구

간이 급격히 감소하므로, 고강도의 경우 콘크리트 강도에 비례해서 합성보의 극한강도가 증가하지는 않는다.

6. 합성보의 하중-처짐 관계

수치해석에 의해 하중-처짐 관계를 추적하기 위해서는 먼저 부재의 모멘트-곡률 관계를 알고 있어야 하므로 앞에서 언급한 Power Model로 구한 결과를 이용하였다.

보의 하중-처짐 관계를 추적하는 방법(BDM : beam deflection method)으로 쉽게 적용할 수 있는 수치해석방법에는 Newmark법과 단계별 수치적분법이 있다. Newmark법은 하중조절법으로서 최대하중까지만 구할 수 있고, 그 이후 하중이 감소하는 부분은 예측할 수 없는 단점이 있어, 본 연구에서는 변위조절법인 단계별 수치적분법을 사용하여, 최대하중 이후의 하중감소(strain-hardening) 부분까지 추적하였다. 단계별 수치적분법은 길이 방향으로 부재를 나누고 나누어진 점(station)중 첫 번째 점에서의 처짐을 가정하고, 다음 점으로 계속해서 처짐을 계산해 가는 방식이다. 첫 번째로 가정한 처짐은 반복계산 동안 변하지 않고 각각의 처짐에 대한 힘을 구하면 된다. 자세한 계산과정은 아래와 같다.

- 1) 점1에서의 처짐을 임의로 가정한다.
- 2) 가정한 하중에 대한 점1의 모멘트를 계산한다.
- 3) 이미 알고 있는 모멘트-곡률 관계를 이용하여 점1에서의 곡률을 구한다.
- 4) 두 번째 점에서의 처짐은 아래의 식을 이용하여 계산한다.

$$y_s = -\phi_{s-1} (\Delta x)^2 + 2y_{s-1} - y_{s-2}$$

여기서, y_s : 점 s에서의 처짐

ϕ_{s-1} : 점 (s-1)에서의 곡률

Δx : 점사이의 거리

- 5) 합성보의 마지막 점까지 곡률과 처짐을 계산한다.
- 6) 만약에 마지막 점에서의 처짐이 0이 아니면, 하중을 늘려 모멘트를 계산한다.
- 7) 3)~6)과정을 반복하여 마지막 점에서의 처짐이 0에 수렴하도록 한다.
- 8) 1)~7)과정을 반복하여 필요한 하중-처짐 관계를 구한다.

그림 6.1~6.3은 Power Model에 의한 모멘트-곡률 관계를 이용한 단계별 수치적분법으로 해석한 결과와 실험결과를 비교한 것이다. 수치해석에 의한 결과 극한하중은 비교적 잘 일치하나 강성은 약간의 차이를 보이고 있다.

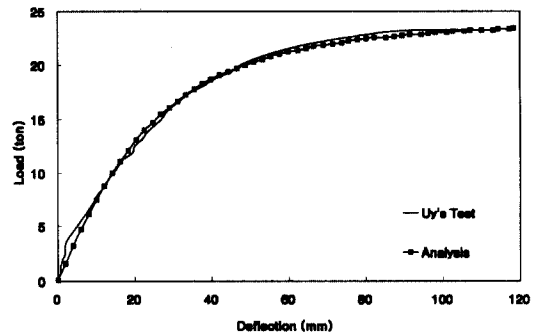


그림 6.1 Uy단면과 해석결과와의 비교

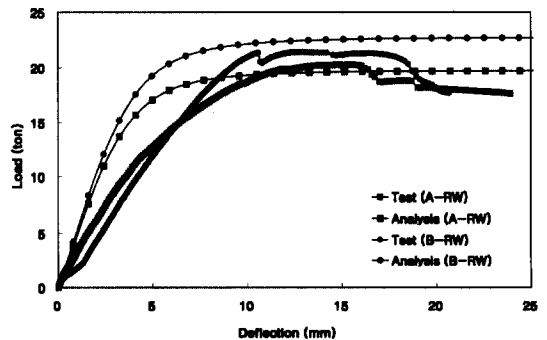


그림 6.2 사각형리브 단면의 하중-변위 곡선

감사의 말

이 논문은 1997년 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음.

참고 문헌

- (1) Uy B. and Bradford M.A., 1995, "Ductility of profiled composite beams. Part I: Experimental study", *Journal of Structural Engineering*, ASCE, Vol.121, No.5, pp.876-882
- (2) Yang G.R., Hwang Y.S. and Kwon Y.B., 1998, "A study on the flexural behavior of profiled composite beams." *Proceedings, 14th Int. Specialty Conference on Cold-Formed Steel Design and Construction*, St. Louis, U.S.A., pp.393-408
- (3) Kish N. and Chen W.F., 1990, "Moment-rotation relations of semi-rigid connections with angles", *Journal of Structural Engineering*, ASCE, Vol.116(7), pp.1813-1834
- (4) Ramberg W. and Osgood W.R., 1943, "Description of stress-strain curves by three-parameters", *Technical Note*, NACA, No. 902
- (5) Collins M.P., Mitchell D. and MacGregor J.G., 1993, "Structural design consideration for high strength concrete", *ACI*, Vol.15, No.5, pp.27-34
- (6) CEB-FIP 1970
- (7) Lodygowski T. and Szumigala M. 1992, "Engineering models for numerical analysis of composite bending members." *Mech. of Struct. and Mach.*, Vol.20, No.3, pp.363-380
- (8) Ge H. and Usami T., 1994, "Development of Earthquake Resistant Ultimate Strength Design Method for Concrete-Filled Steel Structures", *NUCE Research Report*, Nagoya University, Japan

(접수일자 : 1998년 11월 10일)

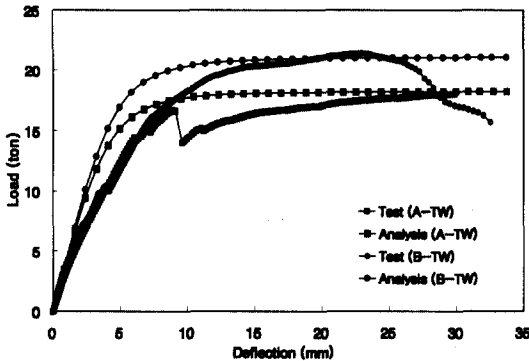


그림 6.3 삼각형리브 단면의 하중-변위 곡선

7. 결 론

합성보의 경우 실험에서 알 수 있는 것처럼 연성이나 강도면에서 우수한 구조부재이다. 특히 profiled steel sheeting을 거푸집 대신으로 사용하기 때문에 시공시간을 단축시킬 수 있으며, 철근 콘크리트보에 비해 단면을 줄여줄 수 있어 건물의 높이를 줄일 수 있다. 이상과 같은 장점을 가지는 합성보의 비선형거동을 예측하기 위하여 profiled steel sheeting, 콘크리트, 철근의 재료비선형을 포함할 수 있는 해석방법이 개발되었으며, 실험결과와 비교하여 보면 합리적인 수치해석 결과를 나타낸다.

단면분할법과 더불어 모멘트-곡률 관계를 추적하기 위한 Power Model 또한 실험치와 비교적 잘 일치하였으며, 하중-처짐 관계를 예측하는데 사용된 단계별 수치적분법을 이용하여 신뢰할 만한 결과를 도출할 수 있다. 제안된 해석법의 활용을 위해서 더 많은 실험결과와 비교를 통한 해석 모델의 수정이 필요하다고 생각된다.