

압연비대칭H형강을 이용한 슬림플로어공법 소개

Introduction of Slimfloor System using Rolled Asymmetric H beams



은성운 Eun, Seung-woon
현대제철 상품기획팀, 팀장
silstar@hyundai-steel.com

1. 머리말

압연비대칭H형강을 이용한 슬림플로어 공법은 층고절감공법의 일종으로 하부플랜지의 폭이 상부플랜지의 폭에 비해 큰 비대칭H형강과 일반데크에 비하여 층이 깊은 데크플레이트(250mm)로 구성된다.

슬림플로어 공법은 철골보의 하부플랜지 위에 데크플레이트를 걸치고 콘크리트를 타설하는 공법으로 매입형 합성보와 조이스트 슬래브가 합성된 공법이다.

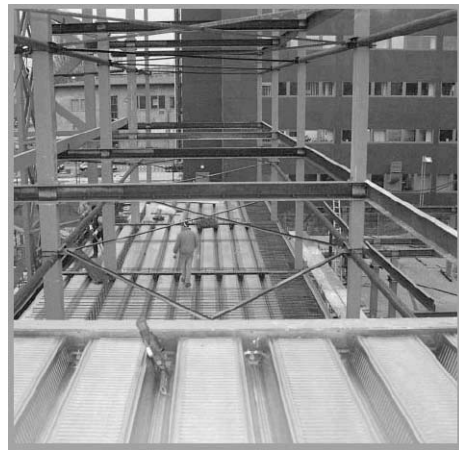


〈그림 1〉 슬림플로어공법 개요도

철골조 건물은 공기단축, 장스팬 및 시공관리의 편리함에도 불구하고 철근콘크리트조에 비하여 층고가 높아지는 단점이 있다. 따라서 사선제한이나 고도제한으로 있는 경우, 건축가능한 용적율을 포기해야 하는 문제점이 있어 새로운 공법의 개발이 요구되어 왔다. 비대칭 H형강을 이용한 슬림플로어 공법은 이러한 요구를 충족시키기 위하여 개발된 공법으로 1990년 대 초 영국의 Corus사에서 개발되었고, 국내에서는 2003년도에 삼성중공업과 제일테크노스에 의해 개발되

어 신기술 제393호로 지정되었고 현재까지 수개의 프로젝트에 적용되었다.

슬림플로어 공법을 적용하면 바닥 구조 시스템의 전체 높이를 기존 철골조 시스템에 비해 약 25~40cm가량 절감할 수 있게 된다. 건물의 층고를 낮추게 되면 골조 및 내외부 마감재 등을 포함하는 공사비가 약 2% 절감되며, 동일 높이에서 더 많은 층수의 건축이 가능하여 연면적이 증가되므로 분양 또는 임대면적이 증가되는 효과를 볼 수 있다.



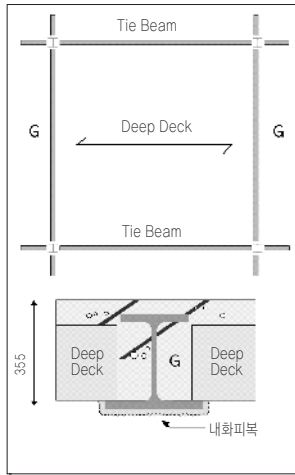
〈그림 2〉 슬림플로어공법 시공전경

2. 공법 시스템

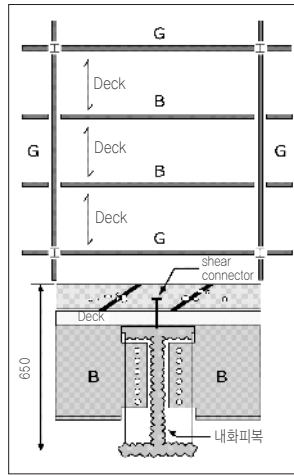
기존의 철골조 건물은 그림3.1과 같이 H형강 보의 상부 플랜지 위에 데크를 설치하고 콘크리트를 타설하여 슬래브를 형성하고 슬래브

와 H형강보는 쉬어 스티드에 의하여 일체화가 된다. 즉 슬래브가 H형강 보 위에 걸쳐지게 되므로 바닥구조 시스템의 높이가 철근콘크리트조에 비하여 높아지게 된다.

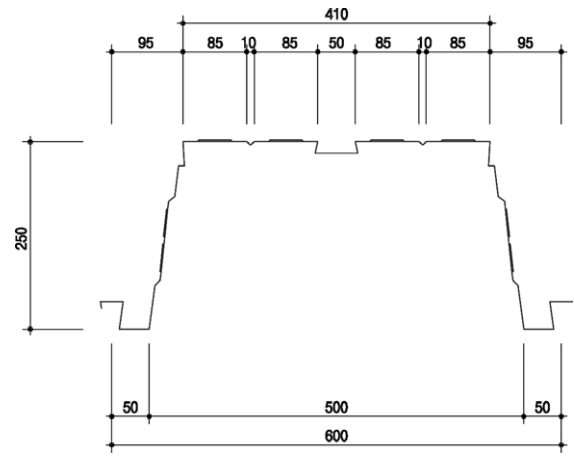
슬림플로어 공법은 H형강보가 콘크리트에 매입되므로 바닥판과 보의 일체성이 향상되고 내화피복이 불필요하며 층고절감으로 인한 외장재의 절감 등의 효과가 있는 공법이다.



〈그림 3.1〉 기존철골조



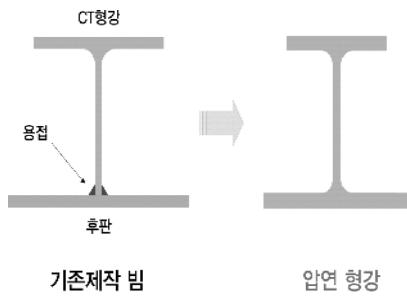
〈그림 3.2〉 슬림플로어



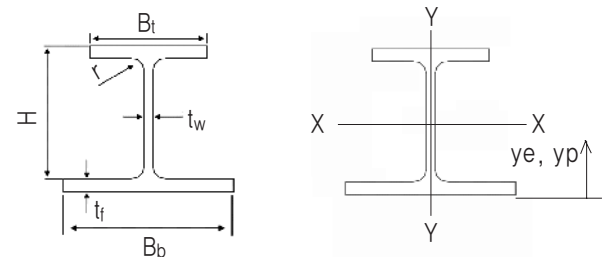
〈그림 5〉 데크단면(JF-DECK, 제일테크노스)

그러나 슬림플로어 공법은 그림3.2와 같이 슬래브를 철골보 내에 삽입하여 시공되고, 철골보는 보의 단면효율을 높이고 보의 휨을 작게한, 하부 플랜지의 폭이 상부 플랜지의 폭에 비하여 큰 압연비대칭 H형강을 사용하여 바닥구조시스템의 높이가 기존 철골조에 비하여 크게 절감되어 층고를 줄일 수 있다.

기존에 슬림플로어 공법에 사용된 비대칭 H형강은 그림4와 같이 H형강의 웹을 절단한 CT형강과 후판용접하여 제작되어 사용되어 왔다. 그러나 제작 비대칭H형강은 단가가 높고



〈그림 4〉 비대칭H형강의 제작



슬림플로어 공법에 최적의 단면성능을 갖고 있지 못해 압연비대칭H형강의 개발이 요구되어 왔고, 이런 요구에 부응하여 현대제철에서는 국내 최초로 슬림빔(압연비대칭H형강)을 금년 3월에 생산하였다.

표1. 슬림빔(압연비대칭H형강)의 단면제원

표준단면치수(mm)				단면적 cm ²	단위 무게 kg/m	단면2차 모멘트 cm ⁴		단면2차 반경 cm		탄성 중립축 cm	탄성 단면계수 cm ³			소성 중립축 cm	소성 단면계수 cm ³	
HxBxBb	tw	tf	r			A	W	lx	ly		ix	iy	ye		Sxt	Sxb
336x240x350	18	30	22	230.8	181.2	44,354	14,197	13.9	7.8	14.6	2,336	3,035	811	7.6	2,955	1,379
328x238x348	16	26	22	200.7	157.5	37,437	12,069	13.7	7.8	14.2	2,018	2,627	694	7.5	2,533	1,178
320x236x346	14	22	22	170.8	134.1	3,0907	10,017	13.5	7.7	13.9	1,707	2,225	579	7.4	2,125	983
312x234x344	12	18	22	141.3	110.9	24,751	8,038	13.2	7.5	13.5	1,402	1,828	467	7.3	1,732	793

압연비대칭H형강은 상히플랜지의 길이 차이로 인하여 열간압연시 좌우 휨이나 냉각변형이 발생하여 해외에서도 영국의 Corus사만이 개발에 성공한 제품이다.

현대제철의 슬림빔은 슬림플로어용으로 개발되어 최적의 단면치수와 성능을 가지고 있고 열간압연으로 정확하게 제작되며 제작비에 비하여 단가가 약20%감소되는 등 향후 슬림프로어 공법의 활성화에 큰 기여를 할 것으로 기대된다.

3. 슬림프로어 공법 적용 사례

국내에서 슬림프로어 공법은 지상층에 삼성화재 청량리 사옥과 지하층에는 신세계 백화점 죽전점에 적용되었다.

삼성화재 청량리 사옥은 지하4층, 지상 15층의 업무시설로 사선 제한에 의하여 최상층이 Setback되어 설계되어 있었다. 슬림프로어 공법으로 설계가 변경된 후 기존 철골조 공법의 경우 보다 층고가 4.35m 감소하여 최상층의 Setback부분이 확대되어 연면적이 증가되었다.



〈그림 6〉 삼성화재 청량리사옥 시공사진

신세계 백화점 죽전점은 주차장 용도의 지하 4개 층에 적용되어 층고가 60cm 감소하였다. 층고절감으로 암반 굴착량이 약 5,000m³ 감소하였고 공기는 약 2.5개월가량 단축되었다.



〈그림 7〉 신세계백화점 죽전점 시공사진

4. 마무리말

압연비대칭H형강을 이용한 슬림프로어 공법은 철골조가 가지고 있는 장점인 공기단축과 시공의 편리함을 극대화하며, 기존 철골조의 단점인 층고문제를 해결하는 공법으로 국내 건설업계의 설계 및 시공 기술을 향상시켰다 할 수 있다. 또한 사선제한과 고도제한을 받는 대도시 도심지에서도 최대의 용적율을 확보할 수 있게 하여 사업의 수익성을 극대화할 수 있는 공법이라 하겠다. 특히 우리나라와 같이 암반이 일찍 나타는 경우 지하층 층고절감은 토공사량을 감소하게 하여 공사비 절감과 공기단축에 큰 효과가 있어 국내 건설현장에 널리 적용될 것으로 기대해 본다.

참고문헌

1. 배규용, '층고절감형 바닥판(Slim Floor)공법의 국내외 개발 사례, 건설기술정보 2003.9.
2. 허병욱, '슬림프로어 공법의 기술동향', 한국강구조학회지, 2003