

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. *E01D 2/00* (2006.01)

(45) 공고일자 2007년04월06일 (11) 등록번호 10-0703133

(11) 등록번호 10-0703133 (24) 등록일자 2007년03월28일

(21) 출원번호 10-2005-0050621 (65) 공개번호 10-2006-0129900 (22) 출원일자 2005년06월13일 (43) 공개일자 2006년12월18일

심사청구일자 2005년06월13일

(73) 특허권자 (주)한맥기술

경기도 안양시 동안구 비산동 1108 금강벤처텔 1407호

(72) 발명자 이종관

경기 성남시 분당구 수내3동 푸른마을 신성아파트 307-302

(74) 대리인 박병창

(56) 선행기술조사문헌53159113 *

10465350 *

* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관: 권장섭

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 상단돌출형 플랜지를 갖는 피시 거더 구조

(57) 요약

일반적인 피시 거더교의 연속화는 슬래브의 철근으로만 연속화되는 구조로서 지점부에 균열등의 문제점을 야기시킨다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 많은 연속화 공법이 제안되고 있다. 본 발명은 이러한 연속화 공법으로서, 피시 거더의 상면에 돌출부를 형성하여 지점부 강선 편심량을 극대화하여 구조적 안정성을 향상하고 연속화 강선량을 감소할 수 있어 경제적 효율성이 향상됨과 아울러 피시 거더의 과긴장을 억제할 수 있는 효과가 있다. 또한 돌출부 단면으로 인하여 단면 성능이 개선되므로서 슬래브 슬래브의 합성전 및 사용중 사고 및 노후로 인한 슬래브 교체시에도 충분한 구조적 안정성을 확보할 수 있다. 또한 거더 단면의 구조적 효율성 증대로 인하여 형고를 낮게 형성할 수 있을 뿐 아니라 거더의 일부가 슬래 브에 매입됨으로서 종단계획을 낮게 할 수 있게 되어 시공이 용이함과 아울러 교량 설치비용은 물론 전체 도로 건설 비용을 줄일 수 있는 효과가 있으며, 다른 피시 거더 구조물의 연속화 공법에도 같은 효과가 있다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

양쪽 지지대 위에 길게 연결되어 슬래브를 지지하는 피시 거더에 있어서,

상기 피시 거더는 상기 지지대에 위치되는 피시거더의 지점부의 상부 플랜지 상면에 돌출부가 형성되고, 상기 돌출부에는 피시거더들을 연속화시키는 연속화 강선이 통과하는 덕트가 형성된 것을 특징으로 하는 상단돌출형 플랜지를 갖는 피시 거더 구조.

청구항 2.

청구항 1에 있어서.

상기 돌출부는 사각형 구조로 돌출되고, 그 양측면이 직각, 경사, 곡면 중 어느 하나로 형성된 것을 특징으로 하는 상단돌 출형 플랜지를 갖는 피시 거더 구조.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

청구항 1에 있어서,

상기 피시 거더는 그 하부쪽 측면에 연속화 강선의 정착구가 구비된 것을 특징으로 하는 상단돌출형 플랜지를 갖는 피시 거더 구조.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 교량 및 콘크리트 구조물의 피시 거더(Prestressed Concrete Girder) 구조에 관한 것으로서, 특히 거더의 상부에 돌출부를 형성하여 구조적 안정성과 경제성, 시공성 등을 향상시킬 수 있는 상단돌출형 플랜지를 갖는 피시 거더 구조에 관한 것이다.

도 1은 종래 피시 거더가 구비된 교량의 횡단면도이다.

이에 도시된 바와 같이 일반적으로 피시 거더 교량은 교각(10) 또는 교대(미도시) 위에 교량의 길이 방향으로 복수의 피시 거더(20)가 나란히 설치되고, 이 피시 거더(20)의 상부에 콘크리트를 타설하는 방법 등으로 슬래브(30)를 형성한 다음, 슬래브(30) 위에 아스팔트 등으로 포장하는 구조로 이루어진다.

특히 상기 피시 거더(20)는 교량의 프리스트레스 압축 응력이 작용하도록 긴장재의 하나인 연속화 강선(미도시)을 연결하고, 상기 슬래브(30)를 설치하기 전,후에 연속화 강선을 인장하여 긴장력을 부여함으로써 피시 거더(20)의 내력을 증대시키고 슬래브(30)의 인장 응력 및 균열을 억제하게 된다.

여기서 도 2는 상기한 종래 피시 거더(20)의 횡단면도로서, 통상 TI 빔 구조로 형성되며, 하부 플랜지(21)는 교각(10) 또는 교대 위에 올려지고, 상부 플랜지(23)는 상기 슬래브(30)를 지지하게 된다.

이와 같은 피시 거더(20)는 도 2에 도시된 바와 같이 크게 일반 PSC(AASHTO 1~4형식) 빔(20A)과 와이드 플랜지(Wide Flange)형 PSC(AASHTO 5~6형식) 거더(20B)로 나누어지는 바, 상기 PSC 빔(20A)은 형고 제약이 없고 35m 이하의 경간이 필요한 일반적인 교량 등에 적용되고, 상기 PSC 거더(20B)는 단면이 효율성이 좋아 일반 PSC 빔(20A)에 비하여 형고가 낮으므로, 형하 공간에 제약이 있거나 장경간이 필요한 교량 등에 적용된다.

그러나, 상기와 같은 종래 피시 거더 구조에서, 상기 PSC 빔(20A)은 형고가 높기 때문에 형고 제약이 있는 경우 또는 35m 이상의 장경간에 적용되는 경우에, 교량 가설이 불가능하며, 특히 빔과 빔 사이의 연속 지점부가 구조적으로 취약하여 슬 래브(30)에 균열이 발생될 수 있는 문제점이 있다.

또한, 상기 PSC 거더(20B)는 단면의 효율성은 좋으나 형고가 낮아 강선의 편기량이 작아지므로 많은 연속화 강선량이 요구되며, 많은 연속화 강선을 긴장할 경우 피시거더의 과긴장으로 인하여 차량의 사고 혹은 노후로 인하여 슬래브(30)를 교체할 경우에 피시 거더에 과도한 압축 응력이 도입되어 피시 거더의 압축파괴의 우려가 있는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 피시 거더의 상면에 돌출부를 형성하고, 돌출부가 슬래브에 매입되고 돌출부 내에 연속화 강선이 통과하도록 구성함으로써 연속화 강선의 효율을 극대화 시켜 연속화 강선량을 줄임으로서 경제성을 높이는 동시에 피시 거더의 과긴장을 예방하여 슬래브 교체시에도 안정성을 확보할 수 있고, 또한 교량등의 형고를 낮게 형성하여 전체 종단계획을 효율적으로 할 수 있도록 함으로써 구조적 안정성과 경제성을 제공하고, 단부 피시 거더 하면에 연속화 강선의 정착구를 설치하여 슬래브 시공 후 연속화 강선을 시공할 때 충분한 공간을 제공하여 시공성을 향상시킬 수 있는 상단돌출형 플랜지를 갖는 피시 거더 구조를 제공하는 데 목적이 있다.

발명의 구성

상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명에 따른 상단돌출형 플랜지를 갖는 피시 거더 구조는, 양쪽 지지대 위에 길게 연결되어 슬래브를 지지하는 피시 거더에 있어서, 상기 피시 거더는 상기 지지대에 위치되는 피시거더의 지점부의 상부 플랜지 상면에 돌출부가 형성되고, 상기 돌출부에는 인접경간의 피시거더들을 연속화시키는 연속화 강선이 통과하는 덕트가 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 돌출부는 사각형 구조로 돌출되고, 그 양측면이 직각, 경사, 곡면 중 어느 하나로 형성된다.

삭제

상기 피시 거더는 그 하부쪽 측면에 연속화 강선의 정착구가 구비된다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명에 따른 상단돌출형 플랜지를 갖는 피시 거더 구조를 갖는 교량 설치 상태도이고, 도 4는 본 발명에 따른 피시 거더가 구비된 교량의 횡단면도이다.

이에 도시된 바와 같이 피시 거더를 이용한 교량은 수직으로 세워진 교각(50) 또는 교대(미도시) 등 양쪽 지지대 위에 복수의 피시 거더(60)들이 나란히 설치된다.

상기 피시 거더(60)의 상부에 콘크리트 타설을 하여 슬래브(80)를 형성하고, 상기 슬래브(80) 위에 아스팔트(90) 등이 포장된다.

이와 같은 교량에 사용되는 피시 거더(60) 구조에 대하여 도 5 내지 도 7을 참조하여 상세히 설명한다.

도 5는 도 3의 A-A 선 방향의 단면도로서, 본 발명에 따른 피시 거더의 설치 구조가 도시된 횡단면도이고, 도 6은 도 3의 A-A 선 단면도로서, 본 발명에 따른 피시 거더의 지점부 단면도이며, 도 7은 도 3의 B-B 선 단면도로서, 본 발명에 따른 피시 거더의 중앙부 단면도이다.

이에 도시된 바와 같이 상기 피시 거더(60)는 교각(50)과 교각(50) 사이 또는 교각(50)과 교대 사이에 설치될 수 있도록 길게 형성되며, 도 3을 참조하면, 슬래브(80) 형성 전,후에 피시 거더(60)에 압축 응력을 제공하는 연속화 강선(70)이 매설된다.

이와 같은 피시 거더(60)는 도 6과 7에 도시된 바와 같이 대략 'I' 빔 구조로 형성되며, 하부와 상부에 확장된 모양의 하부 플랜지(61)와 상부 플랜지(63)가 형성된다.

상기 하부 플랜지(61)는 교각(50) 또는 교대 위에 올려져 설치되고, 상기 상부 플랜지(63)는 상기한 슬래브(80)을 지지하게 된다.

특히, 상기 상부 플랜지(63)의 상면에는 돌출부(65)가 형성되는데, 상기 돌출부(65)는 피시 거더(60)가 좌우 대칭형 구조를 갖도록 상부 플랜지(63) 상면의 중앙부에서 돌출된다.

이와 같은 상기 돌출부(65)는 사각 구조로 돌출되는 것이 바람직하며, 이외에도 상기 돌출부(65)의 양쪽 면을 직각, 곡면 또는 경사면 등으로 형성하는 것도 가능하다.

이와 같은 상기 피시 거더(60)는 도 6에 도시된 바와 같이 교각(50) 위에 위치되는 지점부에 위치되는 돌출부(65) 내에 편심 거리를 극대화할 수 있도록 연속화 강선(70)이 통과하는 덕트(66)가 형성되고, 도 7에 도시된 바와 같이 상기 피시 거더(60)의 중앙부에 위치되는 하부 플랜지(61) 내에는 상기 연속화 강선(70)이 통과하는 덕트(62)들이 형성된다.

상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 상단돌출형 플랜지를 갖는 피시 거더 구조의 작용을 설명하면 다음과 같다.

먼저, 본 발명에 따른 피시 거더(60)는 상부 플랜지(63)에 돌출부(65)가 형성되어, 이 돌출부(65)의 양측에 슬래브(80)이 위치되어 타설되므로, 피시 거더(60)의 전체 형고를 낮출 수 있게 되고, 이에 따라 교량의 높이 즉, 형고가 낮아져 형하공간 확보가 유리하게 됨과 아울러 종단 계획을 낮춤으로써 전체 도로 및 구조물의 공사비를 절감하여 경제성을 높일 수 있게 된다.

다음, 도 8을 참조하여 본 발명에 따른 피시 거더(60)의 단면 형상에 따른 특징을 살펴보면, 도 8의 (A)는 종래 피시 거더와 같이 돌출부(65)가 없는 경우이고, 도 8의 (B)는 본 발명에서와 같이 돌출부(65)가 형성된 경우이다.

여기서 도 8에서와 같이 양측 피시 거더의 높이와 폭을 설정하게 되면, 두 피시 거더의 단면적, 단면2차 모멘트, 단면 계수의 비는 다음과 같다.

 $\frac{0.6915}{\text{ 단면적의 비가 }^{0.6375}} = 1.08 \text{ 이고, 단면2차 모멘트의 비가 } \frac{0.1399}{0.1200} = 1.16 \text{이며, 단면 계수의 비가 } \frac{0.2114}{0.1960} = 1.08 로 계산된다.$

따라서, 교량 및 구조물 합성한 후에는 동일하지만, 합성 전에 본 발명에 따른 피시 거더(60)는 돌출부가 없는 피시 거더에 비하여 상부 단면적이 8% 정도, 강성이 16% 정도 증가되므로, 교량 및 구조물 가설시 안전성은 물론 슬래브(80) 교체시에도 충분한 안정성을 확보할 수 있게 된다.

다음, 도 9와 도 10을 참조하여 본 발명에 따른 피시 거더의 연속화 강선(70) 효율 특성을 살펴보면 다음과 같다.

도 9는 종래 피시 거더의 연속화 강선과 본 발명에 따른 피시 거더의 연속화 강선(70)의 지점부 연속화 설치 개념도로서, 본 발명은 돌출부(65)에 형성된 덕트(66)를 통해 연속화 강선(70)이 통과하게 되어 편심 효과가 극대화되므로, 연속화 지점부(S)에서 강선(70)의 편심량이 커져서 부모멘트 및 슬래브(80) 교체시에 발생하는 인장 응력에 효과적으로 대응할 수있게 된다.

즉, 연속화 강선(70)이 피시 거더(60)의 상면보다 높은 돌출부(65)를 통과한 상태에서 긴장되므로, 연속화 강선(70)의 편심 거리가 극대화되어, 연속화 강선(70)의 긴장 효율성을 높일 수 있고, 슬래브(80) 교체시에 연속화 강선(70)의 과긴장으로 피시 거더(60)의 급격한 압축파괴 사고를 미연에 방지할 수 있게 되어, 안정성을 높일 수 있게 된다.

또한 도 10의 (A)는 종래와 같이 돌출부가 없는 경우이고, 도 10의 (B)는 본 발명과 같이 돌출부(65)가 형성된 경우로서, 도 10에서와 같이 양측 피시 거더의 높이와 폭, 철근의 길이 등을 설정하고, 연속화 강선으로 0.6in-7을 2개를 사용함과 아울러 강선 유효율을 60%라 가정하면, 강선의 하중 P는 19×1.387×7×2×0.6= 221.37tonf이다.

그리고, 도 10의 (B)에서와 같이 피시 거더에 돌출부가 형성된 경우에, 연속화 강선의 긴장력f1은,

$$f_1 = \frac{221.37}{1.2375} + \frac{221.37 \times (0.485 - 0.1825)}{0.2778} \times 0.485 = 295.8 \text{ tonf/m}^2$$
이다.

또한 도 10의 (A)에서와 같이 피시 거더에 돌출부가 형성되지 않은 경우에, 연속화 강선의 긴장력 f_2 는,

$$f_2 = \frac{221.37}{1.2375} + \frac{221.37 \times (0.485 - 0.3225)}{0.2778} \times 0.485 = 241.7 \text{ tonf/m}^2$$
이다.

 $\frac{f_1}{f_1} = \frac{295.8}{1.1.7} = 1.22$

따라서, f_2 241.7 이므로, 본 발명에서와 같이 돌출부(65)를 형성함으로써 약 22%의 강선 효율이 증대되고, 이에 따라 부모멘트 및 슬래브(80) 교체시의 인장 응력에 효과적으로 대처할 수 있게 된다.

아울러, 본 발명에서는 단면의 효율성을 높이고 연속화 강선의 효율성을 높여 적은 긴장력을 필요로 하므로 상기 연속화 강선(70)을 슬래브(80) 타설 전이나 타설 후 어느 때 긴장하여도 구조적으로 무리가 없게 되고, 사고 및 노후로 인한 슬래브 교체시에도 충분한 안정성을 확보할 수 있게 된다.

다음, 도 11은 피시 거더의 하단부 측면에 연속화 강선의 정착구가 설치된 상태를 보인 도면으로서, 피시 거더의 하부의 측면에 연속화 강선(70)의 정착구(68)를 형성함으로써 슬래브(80)가 타설된 후에 연속화 강선(70)을 긴장할 경우에 충분한 높이를 확보하여 시공의 편의성을 도모할 수 있게 된다.

따라서, 상기와 같이 피시 거더(60)의 상부 플랜지(63)에 돌출부(65)가 형성되고 그 돌출부(65)가 슬래브(80)로 매입되고, 단부 측면 하단에 연속화 강선(70)의 정착구(68)를 설치함으로서, 피시 거더(60)의 전체 형고를 낮게 형성할 수 있게 되고, 상기 돌출부(65) 내에 연속화 강선(70)이 통과되므로, 적은 강선 양으로 지점부 연속화가 가능하므로, 경제성을 추구함은 물론 과긴장을 억제하여 합성전과 사고 및 노후로 인한 슬래브 교체시에도 충분한 안정성을 확보할 수 있고, 연속화 강선 (70) 긴장시에도 충분한 공간을 제공하여 시공의 편의성을 제공한다.

한편, 상기의 본 실시예에서는 본 발명에 따른 상단돌출형 플랜지를 갖는 피시 거더가 교량에 시공되는 경우를 중심으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 교각과 같은 일정 받침대 위에 본 발명의 따른 피시 거더가 올려진 다음, 슬래브가 형성 되는 구조물이면 다층 공간을 갖는 주차장 등 여러 콘크리트 구조물에 다양하게 적용될 수 있음은 물론이다.

발명의 효과

상기와 같이 구성되고 작용되는 본 발명에 따른 상단돌출형 플랜지를 갖는 피시 거더 구조는, 상면에 돌출부가 형성되고 그 돌출부가 슬래브에 매입됨으로서, 교량의 전체 형고를 낮게 형성할 수 있게 되어 형하 공간 확보가 유리할 뿐 아니라 도로 계획고를 낮추어 도로 공사비를 절감할 수 있고, 또한 상기 돌출부 내에 연속화 강선이 통과하도록 구성되므로, 강선의 편심량이 극대화되어 적은 강선량으로 구조적 안정성을 이룰 수 있으므로 경제적 이득은 물론 피시 거더의 과긴장을 예방할 수 있어 사고 또는 노후로 인한 슬래브 교체시에 충분한 안정성을 확보할 수 있는 이점이 있다.

또한 본 발명은 피시 거더의 단부 측면 하단에 설치된 연속화 강선의 정착구가 위치되므로, 슬래브 타설 후에도 충분한 작업공간을 확보하여 원활한 시공은 물론 용이한 시공을 바탕으로 한 좋은 품질의 교량을 얻을 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 피시 거더가 구비된 교량의 횡단면도.

도 2는 종래 피시 거더의 횡단면도,

도 3은 본 발명에 따른 피시 거더 구조를 갖는 교량 설치 상태도.

도 4는 본 발명에 따른 피시 거더가 구비된 교량의 횡단면도,

도 5는 도 3의 A-A 선 방향의 단면도로서, 본 발명에 따른 피시 거더의 설치 구조가 도시된 횡단면도이고,

도 6은 도 3의 A-A 선 방향의 단면도로서, 본 발명에 따른 피시 거더의 지점부 단면도,

도 7은 도 3의 B-B 선 방향의 단면도로서, 본 발명에 따른 피시 거더의 중앙부 단면도,

도 8은 본 발명에 따른 피시 거더의 단면 형상에 따른 특징을 설명하기 위한 참고도,

도 9는 종래 피시 거더의 2차 강선과 본 발명에 따른 피시 거더의 2차 강선의 지점부 연속화 설치 개념도,

도 10은 본 발명에 따른 피시 거더의 연속화 강선 효율 특성을 설명하기 위한 참고도,

도 11은 본 발명에 따른 피시 거더의 연속화 강선의 특성을 설명하기 위한 참고도이다.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

50: 교각 60: 피시 거더

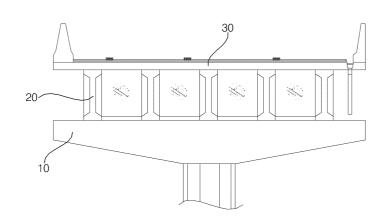
61: 하부 플랜지 62: 덕트

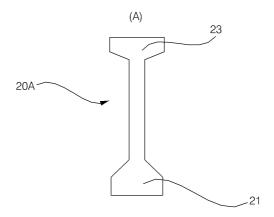
63 : 상부 플랜지 65 : 돌출부

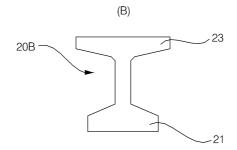
66 : 덕트 70 : 연속화 강선

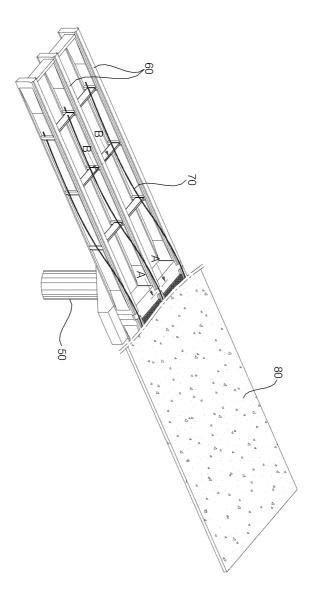
80 : 슬래브 90 : 아스팔트

도면

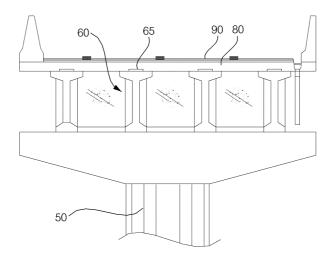


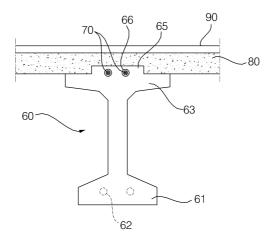


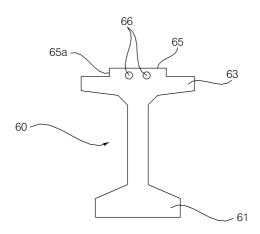




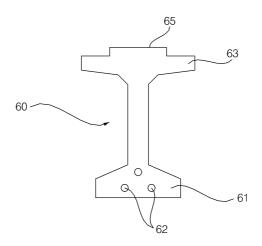
도면4



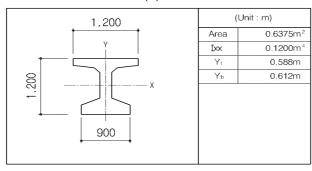




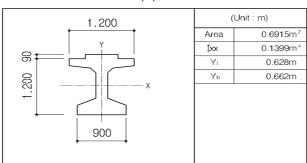
도면7

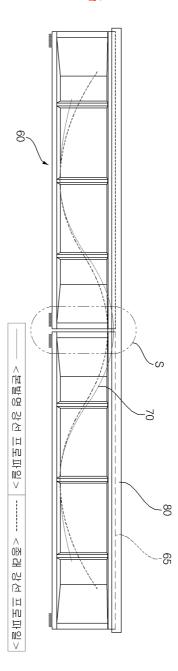


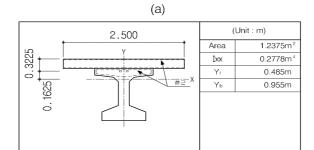
(a)

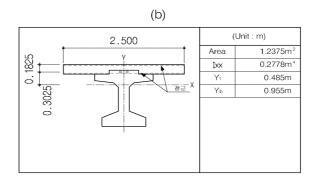


(b)









도면11

