

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. E01D 19/02 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년08월01일 10-0606862 2006년07월24일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0099749 2004년12월01일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0060934 2006년06월07일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	한국건설기술연구원 경기도 고양시 일산구 대화동 2311-1
(72) 발명자	유영찬 경기 고양시 일산구 주엽동 강선마을 경남아파트 205동 1403호  김공환 경기 고양시 일산구 마두동 강촌마을 한신아파트 205동 2402호  최기선 경기 고양시 일산구 탄현동 1503-6번지 103호
(74) 대리인	송세근

심사관 : 이기완

(54) 프리스트레스가 도입된 섬유보강복합체를 이용한내진보강장치

**요약**

본 발명은 교량하부구조물 보강에 있어서, 교각 상부 외주면에 설치된 제 1정착구;교각 하부와 연결된 교각기초 상부면에 설치된 제 2정착구; 및 교각에 프리스트레스가 도입되도록, 간격을 두고 교각을 나선형으로 감싸면서 상기 제 1정착구 및 제 2정착구에 양 단부가 함께 긴장 된 후 정착되는 섬유보강복합체;를 포함하여 교각에 전달되는 지진하중에 의한 응력을 교각기초에 전달할 수 있는 프리스트레스가 도입된 섬유보강복합체를 이용한 내진보강장치에 관한 것이다.

**대표도**

도 2

**색인어**

FRP, 내진보강, 정착장치, 프리스트레스

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

도 1a 및 도 1b는 종래의 기둥형 구조물의 보강공법의 예를 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 내진보강장치가 교각 및 교각기초에 설치된 상태를 도시한 것이다.

도 3a, 도 3b, 도 3c 및 도 3d는 교각에 제 1정착구(210)가 설치된 상태 및 상세설치도를 도시한 것이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 섬유보강복합체의 설치상태의 예를 도시한 것이다.

도 5a, 도 5b 및 도 5c는 본 발명의 정착블럭에 설치된 제 2정착구의 설치상태를 도시한 것이다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 섬유보강복합체에 따른 다른 제 2정착구가 교각 및 교각기초에 설치된 상태를 도시한 것이다.

도 6c 및 도 6d는 교각에 제 2정착구가 설치된 상태 및 상세설치도를 도시한 것이다.

도 7은 본 발명의 섬유보강복합체의 긴장방법을 개략 도시한 것이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

200:본 발명의 내진보강장치 210:제 1정착구

211:하부정착구1 212:상부정착구1

220:제 2정착구 221:하부정착구2

222:하부정착구2 230:섬유보강복합체

300:교각 400:교각기초

500:잭킹수단

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 프리스트레스가 도입된 섬유보강복합체를 이용한 내진보강장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로 교량하부구조물인 교각에 지진하중이 전달되었을 때 상기 지진하중에 의한 응력을 교각기초에 효율적으로 전달함으로써 보다 효과적인 내진보강이 가능한 교각용 내진보강장치에 관한 것이다.

1990년대에 들어서 경량, 고강도, 비부식성의 장점을 지닌 신소재 FRP(Fiber Reinforced Polymer)를 이용한 구조물 보강공법이 다양한 형태로 개발되어 실용화되고 있다. 이러한 신소재 FRP를 이용한 구조물 보강공법은 보강재의 형태에 따라 섬유쉬트형 보강공법, 섬유보강관 보강공법, FRP Wire-Mesh형 및 FRP Rod (Bar) 형태의 보강공법으로 세분화 될 수 있다.

국내에서도 지진피해에 대한 중요성이 강조되면서 내진설계가 채택되기 이전에 건설된 교량구조물에 대한 내진보강이 중요한 사회적 이슈로 부각되고 있으며 이중에서 특히 상기 FRP를 이용한 보강공법을 적용할 수 있는 교량 하부구조에 대한 내진보강 문제에 관심이 집중되고 있는 실정이다.

국내에서의 교량 하부구조(교각)에 대한 내진보강은 현장합침형의 연속섬유쉬트를 교각의 하부에 여러 겹으로 감싸는 형태가 소개되어 있으나, 상기 연속섬유쉬트를 현장에서 합침하면서 인력에 의하여 여러 겹으로 감싸서 보강하는 내진보강공법은 현장에서의 품질성능 확보 측면에서 여러 가지 문제점이 제기되고 있으며, 특히 섬유쉬트의 겹침부위에서의 품질성능이 저하될 경우 보강성능이 크게 저하되는 문제점이 있었다.

최근에는 도 1a와 같이 자동화된 기계에 의해 연속섬유를 교각 외주면에 연속적으로 감으면서 보강하는 공법이 소개되고 있으나(대한민국 특허출원 10-2002-71864의 종래기술), 상기 자동화된 기계 즉, 권선기(捲線機) 및 연속섬유 로빙(Roving, 20)을 사용하여 교각(10)의 하부를 연속적으로 감싸면서 보강하는 공법은 높은 설비투자 비용으로 인하여 경제성이 저하되는 단점이 있으며, 권선기 등의 기계설비를 설치하기 어려운 경우에는 시공이 불가능한 문제점이 있었다.

또한 본 발명과 관련하여 도 1b와 같이 기둥구조물(30)에 휨모멘트 및 전단력에 저항할 수 있도록 기둥구조물의 외주면에 매입형 정착장치(40)를 설치하고, 섬유보강쉬트(50)를 나선형으로 연속적으로 교각 외주면에 감아 설치하면서 양 단부가 정착장치(40)의 상부표면에 접촉체에 의하여 부착되는 공법이 소개되어 있으나(대한민국 특허출원 10-2002-9844호), 섬유보강쉬트를 교각과 같은 기둥구조물에 나선형으로 감아 보강하는 공법의 경우 섬유보강쉬트를 기둥구조물 외주면에 접촉체를 이용하여 부착시키되 그 양 단부의 경우 부착강도를 증진시키기 위하여 정착장치(10) 상부표면에 접촉체로 부착시키는 것 뿐이어서, 내진보강에 필요한 소요의 보강효과를 기대하기가 어렵다는 문제점이 있었다.

나아가 상기 종래의 기술은 모두 교각 외주면 전체를 연속적으로 감싸는 것을 기본전제로 하는 경우, 동결융해 현상이 예상되는 부위에는 오히려 내진보강으로 인하여 콘크리트의 성능저하가 발생하는 것으로 보고되고 있다는 문제점이 있었으며,

특히, 이러한 종래의 기술은 교각하부의 교각기초 이전까지만 보강하는 것을 원칙으로 하고 있어 이 부분에서 연속섬유가 불연속됨으로서 교각기초 내부에서 교각이 파괴되거나 교각기초로부터 교각이 뿔려 나오는 현상에 의해 보강능성이 지배되는 근본적인 한계를 지니고 있었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 교각과 같은 교량 하부구조물에 대하여 보다 내진성능효과를 향상될 수 있는 내진보강장치를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기 기술적과제를 달성하기 위하여

첫째, 교량하부구조물인 교각의 내진보강에 있어 섬유보강복합체를 이용하되 상기 섬유보강복합체는 교각에 나선형으로 감싸 설치함과 더불어 별도의 접촉체 없이 설치될 수 있도록 정착구를 이용하여 정착되도록 하였다. 이에 섬유보강복합체의 긴장 및 정착에 의한 프리스트레스가 교각에 도입되도록 하였으며, 효율적인 프리스트레스의 도입을 위하여 섬유보강복합체의 양 단부를 함께 긴장하여 정착되도록 하였다.

둘째, 지진하중에 의한 교각의 응력을 섬유보강복합체를 경유하여 교각기초에 전달될 수 있도록 섬유보강복합체에 의하여 교각과 교각기초를 일체화하여 보다 효율적으로 지진하중에 저항할 수 있도록 하였다.

셋째, 섬유보강복합체로서 섬유쉬트, 바(Bar) 및 섬유바닥판을 이용하되 그 종류에 따른 정착구 및 설치방법을 제시하였다.

본 발명을 보다 명확하고 용이하게 설명하기 위해서 이하 본 발명의 최선의 실시예를 첨부도면에 의하여 상세하게 설명하며, 본 발명에 따른 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으므로, 본 발명의 범위가 아래에서 설명되는 실시예에 한정되지 않는다.

도 2는 후술되는 제 2정착구(220)가 정착블럭(240)에 설치되는 경우에 있어 제 1정착구(210) 및 제 2정착구(220)에 의하여 프리스트레스가 도입된 섬유보강복합체(230)가 설치된 교각(300) 및 교각기초(400)를 도시한 것이다.

상기 프리스트레스가 도입된 섬유보강복합체(230)를 이용한 내진보강장치(200)는 교량하부구조물 보강에 있어서,

교각(300) 상부 외주면에 설치된 제 1정착구(210);

교각 하부와 연결된 교각기초(400) 상부면에 설치된 제 2정착구(220); 및

교각에 프리스트레스가 도입되도록, 간격을 두고 교각을 나선형으로 감싸면서 상기 제 1정착구(210) 및 제 2정착구(220)에 양 단부가 함께 긴장된 후 정착되는 섬유보강복합체(230);를 포함한다.

도 3a, 도 3b, 도 3c 및 도 3d는 교각(300)에 제 1정착구(210)가 설치된 상태 및 상세설치도를 도시한 것이다.

상기 제 1정착구(210)는 고정수단(213)에 의하여 도 3a와 같이 교각(300) 표면에 맞닿아 돌출되어 고정되거나, 도 3c와 같이 매립되어 설치되며 상부표면에 거친 요철부(a)가 형성된 하부정착구1(211); 및 긴결수단(215)에 의하여 상기 하부정착구1(211)에 얹어져 결합설치된 상부정착구1(212);를 포함하여 구성된다.

하부정착구1(211)은 도 3b와 같이 강관을 가공하여 제작하되 그 상부면 개략 중앙부에는 요철부(a)가 형성되도록 한다. 상기 요철부(a) 주위에는 고정볼트를 포함하는 고정수단(213)이 관통하여 설치될 수 있도록 구멍(214)이 형성되며 후술되는 상부정착구1(212)의 긴결볼트를 포함하는 긴결수단(215)이 관통하여 설치될 수 있도록 구멍(216)이 더 형성되어 교각(300)의 외주면에 고정볼트(213)에 의하여 교각(300)에 매입되지 않도록 외주면 표면에 돌출되도록 설치된다.

이에 제 1정착블럭(210)를 설치하기 위하여 빔 콘크리트 표면을 파쇄하지 않아도 되는 장점이 있다.

이때, 상기 하부정착구1(211)에는 교각 내부에 매입되는 돌출전단키(218)를 더 형성시켜 하부정착구1(211)의 교각(300)에 대한 정착내력을 증진시킬 수 있다.

상부정착구1(212)은 하부정착구1(211)보다 작은 크기로 상기 요철부(a)에 맞닿아 설치되도록 강관을 역시 가공하여 제작하되 그 하부면 개략 중앙부에는 요철부(a)를 더 형성시킬 수 있다. 또한 긴결볼트를 포함하는 긴결수단(215)이 관통하여 하부정착구1(211)에 결합될 수 있도록 구멍(217)이 역시 형성된다.

이로서 고정볼트에 의하여 교각에 고정된 하부정착구1(211)에 긴결볼트(215)에 의하여 상부정착구1(212)이 결합될 때, 하부정착구1(211)와 상부정착구1(212) 사이의 요철부(a)에 후술되는 섬유보강복합체(230)가 물려져 지압고정될 수 있게 되어 추후 긴장 시 제 1정착구(210)가 섬유보강복합체(230)의 정착단 역할을 할 수 있게 된다.

또한 도 3d에 도시된 제 1정착구(210)의 경우는 도 3a 및 도 3b와 비교하여 하부정착구1(211)이 교각(300) 표면에 매립된 경우이다. 이러한 방식을 채택하는 경우는 비록 교각 표면의 가공작업이 필요하지만 제 1정착구(210)의 정착능력이 향상될 수 있기 때문이다.

즉, 하부정착구1(211)이 교각의 외주면 표면에 매립되어 고정볼트를 포함하는 고정수단(213)에 의하여 고정 설치되며, 상부정착구1(212)이 하부정착구1(211)에 긴결볼트를 포함하는 긴결수단(215)에 의하여 결합되며, 상기 하부정착구1(211) 및 상부정착구1(212) 사이의 요철부(a)에 섬유보강복합체(230)가 물려져 지압고정된다.

상기 섬유보강복합체(230)는 도 2와 같이 교각 외주면 둘레를 나선형으로 감싸면서 설치된다. 상기 도 2의 경우 섬유보강복합체(230)로서 섬유쉬트를 이용하는 경우이다.

이때 섬유보강복합체(230)는 교각(300)의 축방향으로 일정한 각도를 나선형으로 설치되며 일정 간격을 두면서 교각 외주면 전체를 감싸지 않도록 설치됨과 더불어 양 단부 모두가 긴장후 정착됨으로서 프리스트레스가 도입되어 지진하중에 의하여 저항할 수 있도록 하며, 제 1정착구(210)과 제 2정착구에 의하여 교각(300)과 교각기초(400)를 서로 일체화시켜 지진하중에 의한 응력을 교각으로부터 교각기초에 전달하여 보다 효율적인 내진보강장치로서 기능하게 된다.

또한 일정 간격을 두면서 교각 외주면 전체를 감싸지 않도록 설치됨으로서 교각을 형성시키는 콘크리트에 있어서 동결융해 현상이 예상되는 부위에서 내진보강에 대한 성능을 저하시키는 현상을 방지할 수 있게 된다.

도 4a 및 도 4b는 상기 섬유보강복합체(230)가 교각(300)에 설치되는 상태를 도시한 것이다.

도 4a의 경우 섬유보강복합체(230)가 교각(300)에 부착방식으로 설치되는 상태의 예를 도시한 것이다. 후술되는 바와 같이 섬유보강복합체(230)는 양 단부가 긴장 후 제 1정착구(210) 및 제 2정착구(220)에 긴장 후 정착되어 프리스트레스가 도입되어 설치되므로 별도의 접착제에 대한 세밀한 공정 없이 교각(300)에 밀착 설치될 수 있어 충분한 부착성능을 확보할 수 있는 특징이 있다.

아울러, 섬유보강복합체가 교각 표면에 접촉은 되어 있으나 섬유보강복합체(230)와 교각 표면에 접촉체를 도포하지 않고 시공하는 경우를 본 발명에서는 비부착방식이라 한다.

더불어, 4b의 경우는 섬유보강복합체(230)와 교각(300) 사이에 접촉체를 도포하지 않고 간격재(310)에 의하여 지지된 상태에서 교각에 설치되는 상태를 도시한 것이다. 상기 간격재(310)는 교각단면의 형상이 직육면체, 판재 등으로 구성되어 섬유보강복합체(230)가 교각(300)의 외주면과 이격될 때 설치하게 된다.

설치된 섬유보강복합체(230)의 일단부가 제 1정착구(210)에 물려져 설치된 상태에서 타 단부를 물려져 설치될 수 있도록 하는 수단이 본 발명의 제 2정착구(220)이다.

상기 제 2정착구(220)의 경우 교각기초(400)에 직접 설치될 수 있으나, 후술되는 바와 같이 교각기초(400)에 별도로 설치된 정착블럭(240)에 설치될 수도 있다.

즉, 도 5a와 같이 정착블럭(240)을 이용하여 제 2정착구(220)를 교각기초(400)에 설치될 수 있으며, 도 5b 및 도 5c와 같이 정착블럭(240) 이용없이 제 2정착구(220)를 교각기초(400)에 설치될 수도 있다.

정착블럭(240)을 이용하는 경우는 교각기초에 보다 확실하게 제 2정착구(220)를 고정시킬 수 있다는 장점이 있고, 정착블럭(240)을 이용하지 않는 경우는 정착블럭(240)을 설치할 수 없는 현장사정 또는 보다 시공성이 용이하다는 장점이 있으나, 바람직하게는 정착블럭(240)을 이용하는 것이 바람직하다.

먼저, 정착블럭(240)을 이용하여 제 2정착구(220)를 설치하는 경우를 살펴본다.

도 6a와 같이 상기 제 2정착구(220)는 교각기초(400) 상부면에 교각(300)의 하부 외주면과 일체로 더 설치된 정착블럭(240a) 또는 도 6b와 같이 교각기초(400) 상부면에 교각(300)의 하부 외주면과 이격되어 별도로 더 설치된 정착블럭(240b)에 설치되며, 고정수단(213)에 의하여 상기 정착블럭(240a,240b) 표면에 돌출되어 고정되거나 매립되어 설치되며 상부표면에 거친 요철부가 형성된 하부정착구2(221); 및 긴결수단(215)에 의하여 상기 하부정착구2(221)에 얹어져 결합 설치된 상부정착구2(222);를 포함하여 구성될 수 있다.

도 6a는 제 2정착구(220)가 교각(300)하부와 일체로 교각기초(400)의 상부면에 별도로 설치된 정착블럭(240a)에 설치된 상태를 도시한 것이며,

도 6b의 경우 제 2정착구(220)가 교각(300)하부와 연결되는 교각기초(400)의 상부면에 별도로 이격되어 설치된 정착블럭(240b)에 설치된 상태를 도시한 것이다.

상기 정착블럭(240a,240b)은 콘크리트 또는 모르타르와 같은 재료로 제 2정착구(220)가 고정되는 기능을 가진 구체로 제작되어 설치되며, 그 형상 및 크기는 다양하게 변경될 수 있다.

이러한 정착블럭(240a,240b)은 결국 정착되는 교각을 나선형으로 감싸면서 설치된 섬유보강복합체(230)에 의하여 지진 하중에 대하여 교각 및 교각기초가 함께 저항하도록 하는 역할을 하게 되는데 이로서 지진하중에 대한 교각의 저항을 교각기초에 확장하여 저항할 수 있다는 장점이 발현된다.

이에 정착블럭(240a,240b)은 교각기초(400)에 일체로 상부면에 설치되는데, 접촉제, 앵커볼트 등을 이용하여 설치될 수 있다. 이때 정착블럭(240a,240b)이 교각하부 외주면에 일체로 설치되는가 아니면 이격되어 설치되는가에 차이가 있을 수 있는데, 지진하중이 반복적으로 발생할 경우 지진하중이 작용하는 교각과 정착블럭이 서로 접해있는 경우 서로 충돌로 인하여 연결부위가 파손될 수 있으므로 바람직하게는 도 6b와 같이 서로 이격되어 설치되는 것이 바람직하며, 도 6a와 같이 지진하중의 반복에 의한 파손의 염려가 적다면 교각하부에 접하여 일체로 설치하는 것도 가능하다.

정착블럭(240a,240b)의 설치개수는 교각(300)에 설치되는 섬유보강복합체(230)의 설치량 및 설치개수에 따라 달라질 수 있으므로 1개 또는 적어도 2개 이상 설치할 수 있다. 도 6a의 경우에는 2개가 서로 대향되도록 설치한 경우이고, 도 6b의 경우에는 4개가 서로 대향되도록 설치된 경우이다.

제 2정착구(220)의 경우 교각(300)의 상부 외주면에 설치되는 제 1정착구(210)와 같이 동일하게 정착블럭(240a,240b)에 매립되거나 그 표면에 설치될 수 있다.

상기 하부정착구2(221)는 도 6c와 같이 역시 강판을 가공하여 제작하되 그 상부면 개략 중앙부에는 요철부(a)가 형성되도록 한다. 상기 요철부(a) 주위에는 고정볼트를 포함하는 고정수단(213)이 관통하여 설치될 수 있도록 구멍(224)이 형성되며 후술되는 상부정착구1(222)의 긴결볼트와 같은 긴결수단(215)이 관통하여 설치될 수 있도록 구멍(226)이 더 형성되어 정착블럭(240a,240b)에 고정볼트(213)에 의하여 매입되지 않도록 외주면 표면에 돌출되도록 설치된다.

이에 제 2정착구(220)를 설치하기 위하여 빔 콘크리트 표면을 파쇄하지 않아도 되는 장점이 있다.

이때, 상기 하부정착구2(221)에도 정착블럭(240a,240b) 내부에 매입되는 돌출전단기(228)를 더 형성시켜 하부정착구1(221)의 정착블럭(240a,240b)에 대한 정착내력을 증진시킬 수 있다.

상기 상부정착구2(222)는 하부정착구2(221)보다 작은 크기로 상기 요철부(a)에 맞닿아 설치되도록 강판을 역시 가공하여 제작하되 그 하부면 개략 중앙부에는 요철부(a)를 더 형성시킬 수 있다. 또한 긴결볼트와 같은 긴결수단(215)이 관통하여 하부정착구2(221)에 결합될 수 있도록 구멍(227)이 역시 형성된다.

이로서 고정볼트에 의하여 정착블럭(240a,240b)에 고정된 하부정착구2(221)에 긴결볼트에 의하여 상부정착구2(222)가 결합될 때, 하부정착구2(221)와 상부정착구2(222) 사이의 요철부(a)에 섬유보강복합체(230)가 물려져 지압고정될 수 있게 되어 추후 긴장 시 제 2정착구(220)가 섬유보강복합체(230)의 또 다른 정착단 역할을 할 수 있게 된다.

또한 도 6d에 도시된 제 2정착구(220)는 도 6c와 비교하여 하부정착구2(221)가 정착블럭(240a,240b) 표면에 매립된 경우이다. 이러한 방식을 채택하는 경우는 비록 교각 표면의 가공작업이 필요하지만 제 2정착구(220)의 정착능력이 향상될 수 있다는 장점이 있다.

도 5b는 상기 제 2정착블럭(220)을 교각기초(400)에 직접 설치하는 경우를 도시한 것으로서 특히 섬유보강복합체(230)의 경우 섬유쉬트를 사용하는 것이 아니라 섬유보강판을 이용하는 경우를 도시한 것이다.

즉, 섬유쉬트를 사용함에 있어서 제 2정착구(220)를 사용하는 경우에 정착블럭을 이용하지 않고, 도 5b와 같이 제 2정착구(220)를 사용하되, 하부정착구2(221)의 경우 삼각단면의 직육면체를 사용하고, 상부정착구2(222)의 경우에는 상기 요철부(a)에 맞닿아 설치되도록 강판을 역시 가공하여 제작하되 그 하부면 개략 중앙부에는 요철부(a)를 더 형성되고, 고정볼트를 포함하는 고정수단(213)에 의하여 하부정착구1(221)에 결합되면서 교각기초(400)에 설치될 수 있도록 할 수도 있다.

이러한 제 2정착구(220)는 교각기초에 직접 설치되기 때문에 도 3a, 도 3b 및 도 6c 및 도 6d와 다소 다르게 설치할 수 있음을 도시한 것이다.

또한 섬유보강판을 섬유보강복합체(230)로 이용하는 경우 제 2정착구(220)에 정착시킬 때 뒤틀어 90도 회전시킨 단부가 제 2정착구(220)에 정착되도록 하는 것이 바람직하다.

도 5c는 특히 섬유보강복합체(230)로서 바(bar) 형태의 것을 이용하는 경우에 있어서 설치될 수 있는 제 2정착구(220)를 도시한 것이다.

상기 제 2정착구(220)의 경우 도 5c와 같이 하부정착구2(221)는 삼각단면의 직육면체 형상으로 제작되는 하부정착구를 사용하고, 상부정착구2(222)는 상기 요철부(a)에 맞닿아 설치되도록 강판을 역시 가공하여 제작하되 그 하부면 개략 중앙부에는 요철부(a)를 더 형성되고, 추가로 상기 각각의 요철부에 바 형상의 섬유보강복합체(230)가 삽입될 수 있는 반원형 홈(223)이 더 설치될 수 있도록 한다.

섬유보강복합체(230)의 긴장 및 정착방법에 있어서, 그 양 단부가 제 1정착구 및 제 2정착구 설치된 상태에서는 섬유보강복합체의 양 단부가 모두 정착구에 임시로 걸쳐져 설치된 상태이다.

이 상태에서 본 발명에서는 도 7과 같이 제1,2정착구(210,220) 어느 일측에서만 잭킹수단(500)을 이용하여 긴장시키지 않고, 양 단부 모두에 잭킹수단(500)을 설치하고, 일시에 긴장시킨 후 양 단부를 제 1정착구 및 제 2정착구에 정착시킨다.

이러한 방법은 일측에서만 긴장시키는 경우 섬유보강복합체가 교각 외주면 또는 간격재와의 마찰력에 의하여 긴장효과가 저하되기 때문이다.

**발명의 효과**

본 발명의 내진보강장치는 섬유보강복합체에 프리스트레스를 도입하면서 연속 나선형태로 교각의 단면을 내진보강하므로 보강성능 향상되며, 교각기초에 설치되는 기계적 정착장치를 이용하여 섬유보강복합체의 응력을 교각기초에 유효하게 전달할 수 있으므로 내진보강 성능이 크게 향상되며, 고품질의 공장생산품인 섬유보강복합체를 보강재로 사용하므로 품질성능 제고되고, 교각 표면에 대한 가공공정을 생략할 수 도있으며, 교각에 대한 내진보강 공사를 건식으로 시공하는 것이 가능하므로 공사기간이 단축되며, 교각의 단면을 완전히 감싸지 않은 형태로 시공되므로 동결융해의 위험이 있는 부위에도 적용이 가능하게 된다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

교량하부구조물 보강에 있어서,

교각 상부 외주면에 설치된 제 1정착구;

교각 하부와 연결된 교각기초 상부면에 설치된 제 2정착구; 및

교각에 프리스트레스가 도입되도록, 간격을 두고 교각을 나선형으로 감싸면서 상기 제 1정착구 및 제 2정착구에 양 단부가 함께 긴장된 후 정착되는 섬유보강복합체;를 포함하는 것을 특징으로 하는 프리스트레스가 도입된 섬유보강복합체를 이용한 내진보강장치.

**청구항 2.**

제 1항에 있어서, 상기 제 1정착구는

고정수단에 의하여 교각 표면에 맞닿아 돌출되어 고정되거나 매립되어 설치되며 상부표면에 거친 요철부(a)가 형성된 하부정착구1; 및 긴결수단에 의하여 상기 하부정착구1에 얹어져 결합설치된 상부정착구1;를 포함하며 섬유보강복합체가 하부정착구1 및 상부정착구1 사이에 상기 요철부에 의하여 물려져 정착되는 것을 특징으로 하는 프리스트레스가 도입된 섬유보강복합체를 이용한 내진보강장치.

**청구항 3.**

제 2항에 있어서, 상기 제 2정착구는

교각기초 상부면에 교각의 하부 외주면과 일체로 더 설치된 정착블럭 또는 교각기초 상부면에 교각의 하부 외주면과 이격되어 별도로 더 설치된 정착블럭에 설치되며, 고정수단에 의하여 상기 정착블럭 표면에 돌출되어 고정되거나 매립되어 설치되며 상부표면에 거친 요철부가 형성된 하부정착구2; 및 긴결수단에 의하여 상기 하부정착구2에 얹어져 결합설치된 상부정착구2;를 포함하며, 섬유보강복합체가 하부정착구2 및 상부정착구2 사이에 상기 요철부에 의하여 물려져 정착되는 것을 특징으로 하는 프리스트레스가 도입된 섬유보강복합체를 이용한 내진보강장치.

**청구항 4.**

제 2항에 있어서, 상기 제 2정착구는

교각기초 상부면에 고정수단에 의하여 돌출되어 고정되거나 매립되어 설치되며 상부표면에 거친 요철부가 형성된 하부정착구2; 및 상기 하부정착구2에 얹어져 결합설치된 상부정착구2;를 포함하며, 섬유보강복합체가 상기 하부정착구2 및 상부정착구2 사이에 상기 요철부에 의하여 물려져 정착되는 것을 특징으로 하는 프리스트레스트가 도입된 섬유보강복합체를 이용한 내진보강장치.

#### 청구항 5.

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 정착블럭은 교각기초 상부면에 설치된 콘크리트 또는 모르타르 블럭인 것을 특징으로 하는 프리스트레스트가 도입된 섬유보강복합체를 이용한 내진보강장치.

#### 청구항 6.

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제 1정착구, 제 2정착구 및 정착블럭은 적어도 1개 이상 설치되는 것을 특징으로 하는 프리스트레스트가 도입된 섬유보강복합체를 이용한 내진보강장치.

#### 청구항 7.

제 1항 또는 제 4항에 있어서, 상기 섬유보강복합체는 섬유쉬트, 바 및 섬유보강관 중 어느 하나의 형태로 제작된 섬유보강복합체인 것을 특징으로 하는 프리스트레스트가 도입된 섬유보강복합체를 이용한 내진보강장치.

#### 청구항 8.

제 7항에 있어서, 상기 섬유보강관으로 제작된 섬유보강복합체의 경우 상기 섬유보강관은 90도 뒤틀어 회전시킨 상태의 단부가 제 2정착구에 정착되는 것을 특징으로 하는 프리스트레스트가 도입된 섬유보강복합체를 이용한 내진보강장치.

#### 청구항 9.

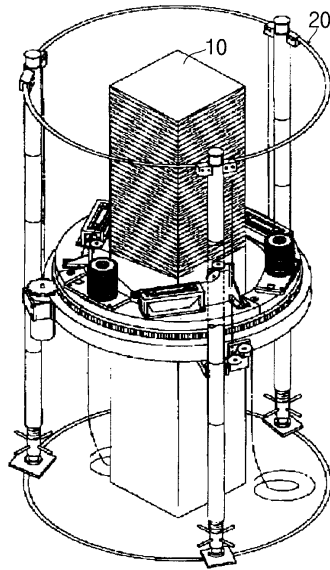
제 7항 또는 제 8항에 있어서,

상기 섬유보강복합체는 교각표면과 섬유보강복합체가 밀착된 부착방식으로 설치되거나, 교각표면에 간격재를 설치하여 교각표면과 섬유보강복합체가 밀착되지 않은 비부착방식으로 설치되는 것을 특징으로 하는 프리스트레스트가 도입된 섬유보강복합체를 이용한 내진보강장치.

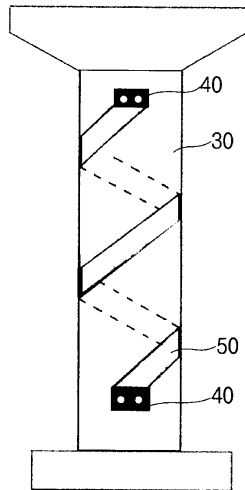
도면



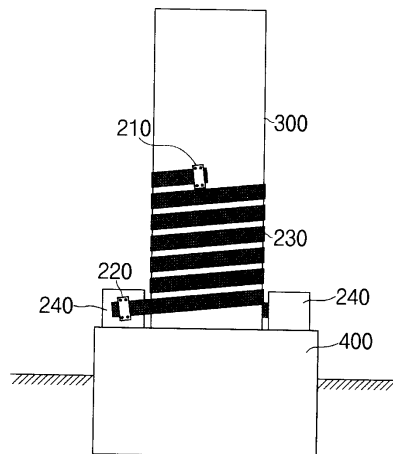
도면1a



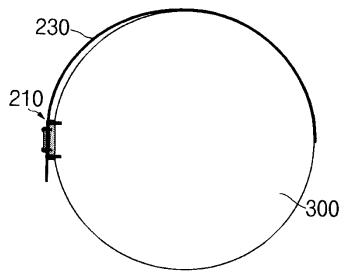
도면1b



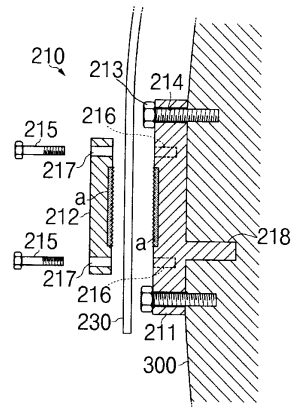
도면2



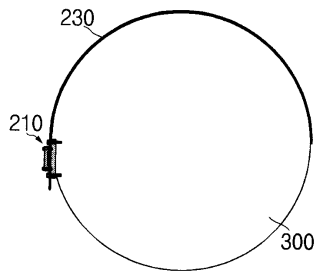
도면3a



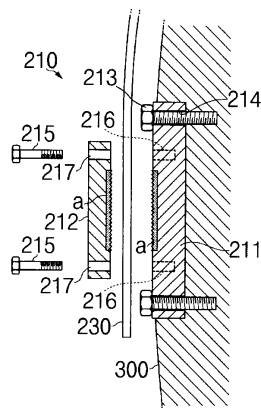
도면3b



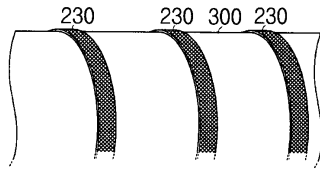
도면3c



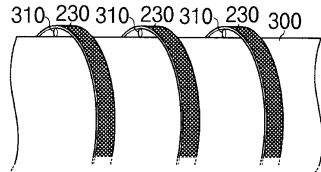
도면3d



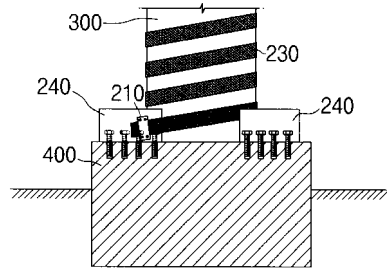
도면4a



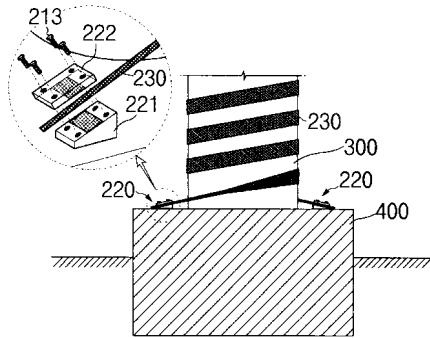
도면4b



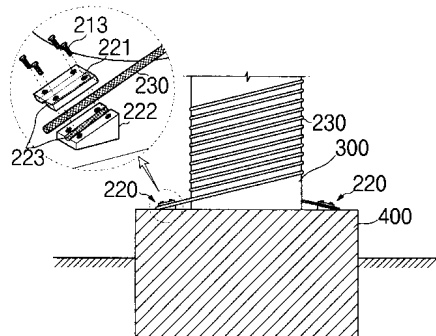
도면5a



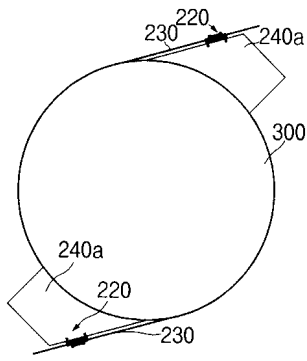
도면5b



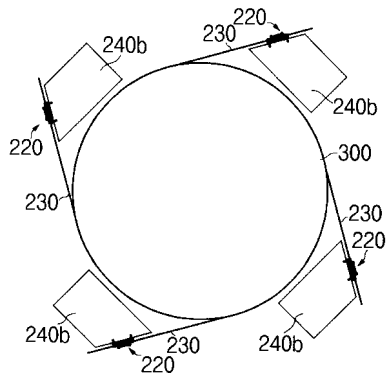
도면5c



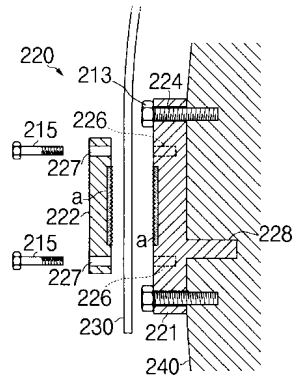
도면6a



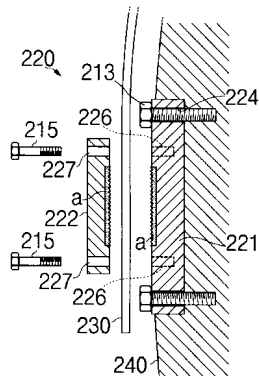
도면6b



도면6c



도면6d



도면7

