

명세서

발명의 명칭: 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물 그리고 시공 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 단면이 사다리꼴 형태의 변단면 사각형 각관을 이용하는 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 가물막이란 공사 현장에서 물 또는 토사를 막기 위하여 임시로 설치해 놓는 시설물로, 주로 H형 빔, 원통형의 파일(pile) 또는 시트 파일(sheet pile)을 천공 또는 항타하여 시공하는 것이 일반적이다.
- [3] 도 1은 종래의 토사를 막기 위한 가시설 구조물의 구성도이다. 도 1을 참조하면 종래에는 외곽에 설치되는 시트 파일(1), 시트 파일(1)에 수평으로 설치되는 띠장(2), 띠장(2)과 동일 평면에 수직으로 연결 설치되는 스트럿(3), 지표면에 수직으로 설치되는 센터 파일(4)을 포함하여 구성된다.
- [4] 그러나 이러한 종래의 가시설 구조물은 시트 파일(1)을 이용하기 때문에 강성이 부족하여, 부족한 강성을 보강하기 위해 띠장(2), 스트럿(3) 및 센터 파일(4) 등의 부재가 추가적으로 필요하며, 깊이에 따라 측압의 영향을 많이 받기 때문에 깊이가 깊을수록 띠장(2), 스트럿(3) 및 센터 파일(4) 많이 필요한 문제점이 있다.
- [5] 또한 종래의 가시설 구조물은 추가적으로 설치되는 띠장(2), 스트럿(3) 및 센터 파일(4) 때문에 충분한 작업공간을 확보하기 어렵고, 시공성이 좋지 못하며, 공기의 단축이 어려워 경제적으로 비용이 많이 드는 문제점이 있다.
- [6] 그리고 종래의 가물막이 관련 특허로는 한국 등록특허 제10-1022841호(발명의 명칭: 파형강재 또는 절곡강재를 이용한 가물막이)가 있는데, 1열로 설치되는 단일 시트 파일 벽체의 경우 강재의 특성상 벽체의 강성이 취약해 측압에 의한 벽체 변형이 일어나기 쉽고, 버팀재 등을 사용하여 별도 지지 방법을 병행하여야 하는 문제점이 있다.
- [7] 이를 해결하기 위해 측압이 큰 구역에서는 2열 시트 파일 벽체가 이용되는데, 2열 차수 가물막이 벽체는 시트 파일을 2열로 항타하여 근접시키고 2열의 시트 파일 사이 공간에 차수재로서 주로 양질토(황토흙)나 모래를 차수재(채움재)로 사용하는데, 내부 양질토 투하시 토사의 하중에 의한 양 벽체의 벌어짐 또는 배불림 현상 발생을 방지하기 위하여 타이 케이블(tie cable)을 일정 간격으로 좌우 상하결속하여 지지함으로써 시트 파일 벽체의 변형 및 벌어짐을 방지하는 기술이 주로 사용된다.
- [8] 그러나, 이러한 기존의 타이 케이블 공법은 가물막이 벽체가 대부분 수중이나

지중에 일정 간격으로 설치되므로, 수중의 경우는 잠수부를 동원한 수중 작업을 시행하여야 하고, 지중에 근입되어 있는 벽체 구간은 현실적으로 어떠한 지지 장치를 할 수 없어 여러 가지 문제점이 있다.

- [9] 이러한 문제점을 해결하기 위해 한국 등록특허 제10-1859440호(발명의 명칭: 가물막이 벽체간 연결 수단을 이용한 복합형 강가시설 공법)의 기술 제시되고 있으나, 이러한 기술 역시 시트 파일을 이용하기 때문에 충전 공간에 충전재를 충전하여야만 하는 시공의 불편함이 존재한다.

- [10] 이러한 불편함을 해소하기 위해 원통형의 파일을 다수 개를 이용하여 가물막이를 시공할 수 있으나, 원통형 파일은 판재를 말아서 가공하는 공정을 통해 제작되기 때문에 그 두께의 제한이 있는 문제점이 있고, 측압이 높은 지역에서 강성이 부족한 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 단면이 사다리꼴 형태인 변단면 사각형 각관을 이용함으로써, 변단면 사각형 각관 사이에 분력(압축력)이 작용하도록 하는 아치 구조를 채용하여 굴착 깊이에 영향이 거의 없는 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물을 제공하는 것에 목적이 있다.
- [12] 또한 본 발명은 띠장, 스트럿 및 중앙 파일 등이 필요 없기 때문에 작업공간 확보가 유리한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물을 제공하는 것에 목적이 있다.
- [13] 또한 본 발명은 구조가 간단하여 시공성이 우수하고 확실한 구조 해석이 가능한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물을 제공하는 것에 목적이 있다.
- [14] 또한 본 발명은 공기를 단축할 수 있으며, 용접이나 콘크리트 채움을 사용하지 않기 때문에 해체가 용이한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물을 제공하는 것에 목적이 있다.
- [15] 또한 본 발명은 경제성이 우수한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물을 제공하는 것에 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [16] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은, 단면이 사다리꼴 형태로 형성되는 다수 개의 변단면 사각형 각관을 포함하고, 상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 각각은 일면에 길이 방향을 따라 결합 돌기 또는 결합 홈이 형성되고, 상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 각각은 타면에 길이 방향을 따라 결합 돌기 또는 결합 홈이 형성되며, 상기 다수 개의 변단면 사각형 각관은 상기 결합 돌기 및 결합 홈의 결합에 의해 조립되고, 상기 사다리꼴에서 평행인 두 변

중 길이가 긴 변이 외측에 배치되고, 길이가 짧은 변이 내측에 배치되는 것을 특징으로 한다.

- [17] 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은, 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 돌기의 단면이 직사각형으로 형성되고, 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 홈이 상기 결합 돌기에 대응되도록 형성될 수 있다.
- [18] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은, 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 돌기의 단면이 T자 형태로 형성되고, 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 홈이 상기 결합 돌기에 대응되도록 형성될 수 있다.
- [19] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은, 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 돌기의 단면이 사다리꼴 형태로 형성되고, 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 홈이 상기 결합 돌기에 대응되도록 형성될 수 있다.
- [20] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은, 상기 제1 변단면 사각형 각관 및 상기 제2 변단면 사각형 각관은 4개의 평평한 판재의 용접에 의해 결합될 수 있다.
- [21] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은, 상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 하나의 상단에 끼움 결합되는 가이드 부재를 더 포함하고, 상기 가이드 부재는 상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 하나의 상단에 끼움 결합되는 끼움 결합부; 및 상기 끼움 결합부의 수평 방향으로 연장 형성되는 가이드부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [22] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은, 상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 일부의 변단면 사각형 각관의 변단면이 기울어진 각도가 다르게 형성되어 전체적으로 타원형태를 가질 수 있다.
- [23] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은, 상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 하나의 하단에 끼움 결합되는 앵커 부재를 더 포함하고, 상기 앵커 부재는 상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 하나의 하단에 끼움 결합되도록 상기 앵커 부재의 상단에 형성되는 끼움부; 및 소정 길이를 가지고 상기 끼움부에 연장 형성되며 하단으로 갈수록 단면적이 작아지는 앵커부;를 포함하고, 상기 앵커부의 상단의 단면적이 상기 끼움부의 단면적보다 넓게 형성될 수 있다.
- [24] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법은, 일면에 길이 방향을 따라 결합 홈이 형성된 제1 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계; 일면에 길이 방향을 따라 결합 돌기가 형성된 제2 변단면 사각형 각관을 상기 제1 변단면 사각형 각관 근처

상단으로 위치시키는 단계; 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼우는 단계; 및 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼워진 상태에서 상기 제2 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계;를 포함하여 구성될 수 있다.

- [25] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법은, 기 제1 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계 이전에, 상기 제1 변단면 사각형 각관 및 상기 제2 변단면 사각형 각관을 용접하는 단계를 더 포함하고, 상기 용접하는 단계에서, 4개의 평평한 판재를 이용하여 상기 제1 변단면 사각형 각관 및 상기 제2 변단면 사각형 각관 각각을 용접하도록 구성될 수 있다.
- [26] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법은, 상기 제1 변단면 사각형 각관 및 상기 제2 변단면 사각형 각관을 설치하기 위한 지역의 측압을 측정하는 단계; 및 상기 측압의 측정 결과에 따라 상기 판재의 두께를 결정하는 단계;를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [27] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법은, 기 측압의 측정 결과에 따라 상기 판재의 두께를 결정하는 단계는 상기 측압의 측정 결과 소정 수치 미만의 측압이 측정되면, 상기 판재의 두께를 상기 제1 변단면 사각형 각관 또는 상기 제2 변단면 사각형 각관의 전체 너비의 10% 이하로 결정하도록 구성될 수 있다.
- [28] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법은, 상기 측압의 측정 결과에 따라 상기 판재의 두께를 결정하는 단계는 상기 측압의 측정 결과 소정 수치 이상의 측압이 측정되면, 상기 판재의 두께를 상기 제1 변단면 사각형 각관 또는 상기 제2 변단면 사각형 각관의 전체 너비의 11% 이상으로 결정하도록 구성될 수 있다.
- [29] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법은, 상기 제1 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계 이후, 상기 제1 변단면 사각형 각관의 상단에 가이드 부재를 결합하는 단계;를 더 포함하고, 상기 가이드 부재는 상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 하나의 상단에 끼움 결합되는 끼움 결합부; 및 상기 끼움 결합부의 수평 방향으로 연장 형성되는 가이드부를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [30] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법은, 상기 가이드 부재를 결합하는 단계 이후, 상기 제2 변단면 사각형 각관을 상기 가이드부의 상단으로 위치시키는 단계; 상기 가이드부를 통해 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼우는 단계; 및 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼워진 상태에서 상기 제2 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계;를 포함하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [31] 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 단면이 사다리꼴 형태인 변단면 사각형 각관을 이용함으로써, 변단면 사각형 각관 사이에 분력(압축력)이 작용하도록 하는 아치 구조를 채용하여 굴착 깊이에 영향이 거의 없어 깊이가 깊은 현장에서도 적용이 가능하다.
- [32] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 띠장, 스트럿 및 중앙 파일 등이 필요 없기 때문에 작업공간 확보가 유리한 장점이 있다.
- [33] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 구조가 간단하여 시공성이 우수하고 확실한 구조 해석이 가능한 장점이 있다.
- [34] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 구조가 간단하여 시공성이 우수하고 확실한 구조 해석이 가능한 장점이 있다.
- [35] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 공기를 단축할 수 있으며, 용접이나 콘크리트 채움을 사용하지 않기 때문에 해체가 용이한 장점이 있다.
- [36] 이처럼 본 발명은 종래기술에 비해 훨씬 적은 구성요소로 시공이 가능(띠장, 스트럿 및 중앙 파일 등이 필요 없음)하여 경제성이 우수한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [37] 도 1은 종래의 토사를 막기 위한 가시설 구조물의 구성도
- [38] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 결합 구조를 나타내는 도면
- [39] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 평면도
- [40] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 다른 결합 구조를 나타내는 도면
- [41] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물에 포함되는 변단면 사각형 각관의 사시도
- [42] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 가이드 부재의 평면도
- [43] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 가이드 부재를 이용한 시공 상태도
- [44] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 앵커 부재를 이용한 시공 상태도
- [45] 도 11 내지 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법의 순서도

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [46] 지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할

것이다.

- [47] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명은 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [48] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [49] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [50] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 결합 구조를 나타내는 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 평면도이다.
- [51] 도 2를 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 단면이 사다리꼴 형태로 형성되는 다수 개의 변단면 사각형 각관을 포함하고, 다수 개의 변단면 사각형 각관 각각은 일면에 길이 방향을 따라 결합 돌기 또는 결합 홈이 형성되고, 다수 개의 변단면 사각형 각관 각각은 타면에 길이 방향을 따라 결합 돌기 또는 결합 홈이 형성될 수 있다.
- [52] 구체적으로 도 1에 도시된 바와 같이(이해를 돕기 위해 왼쪽의 변단면 사각형 각관을 제1 변단면 사각형 각관이라 칭하고, 오른쪽의 변단면 사각형 각관을 칭함), 제1 변단면 사각형 각관(210)의 일면(왼쪽면)에는 결합 돌기(211)가 형성되고, 제1 변단면 사각형 각관(210)의 타면(오른쪽면)에는 결합 홈(212)이 형성될 수 있다.
- [53] 그리고 제2 변단면 사각형 각관(220)의 일면(왼쪽면)에는 결합 돌기(221)가

형성되고, 제2 변단면 사각형 각관(220)의 타면(오른쪽면)에는 결합 홈(222)이 형성될 수 있다.

- [54] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 다수 개의 변단면 사각형 각관은 결합 돌기 및 결합 홈의 결합에 의해 조립되고, 사다리꼴에서 평행인 두 변 중 길이가 긴 변이 외측에 배치되고, 길이가 짧은 변이 내측에 배치됨으로써, 환형의 가물막이 구조물이 완성될 수 있다.
- [55] 도 3에는 위와 같은 결합 구조로 완성된 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 평면도가 도시되어 있다.
- [56] 이와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 단면이 사다리꼴 형태인 변단면 사각형 각관을 이용함으로써, 변단면 사각형 각관 사이에 분력(압축력)이 작용하도록 하는 아치 구조를 채용하여 지지력이 크게 향상되는 효과가 있다.
- [57] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 종래기술에 비해 다양한 장점을 가지는데, 그 중 하나가 측압이 높은 지역에서도 시공이 가능한 장점이 있다.
- [58] 종래에는 측압이 큰 구역에서는 2열 시트 파일 벽체가 이용되는데, 2열 차수 가물막이 벽체는 시트 파일을 2열로 향타하여 근입시키고 2열의 시트 파일 사이 공간에 차수재로서 주로 양질토(황토흙)나 모래를 차수재(채움재)로 사용하는데, 이때 내부 양질토 투하시 토사의 하중에 의한 양 벽체의 벌어짐 또는 배불림 현상 발생을 방지하기 위하여 타이 케이블(tie cable)을 일정 간격으로 좌우 상하결속하여 지지함으로써 시트 파일 벽체의 변형 및 벌어짐을 방지하는 기술이 주로 사용되었다.
- [59] 그러나 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 다수 개의 변단면 사각형 각관의 결합에 의해 시공되고, 이때 각각의 벽체는 2열의 판이 배치된 것으로 볼 수 있기 때문에, 본 발명은 시트 파일이 2열로 배치된 것과 같은 효과를 달성할 수 있다.
- [60] 즉 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 타이 케이블 및 띠장을 사용하지 않아도 벽체의 변형 및 벌어짐을 방지할 수 있게되는 장점이 있다.
- [61] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 다수 개의 변단면 사각형 각관 각각에 형성되는 결합 돌기가 이에 대응되는 결합 홈에 끼움 결합되는데, 이때 결합 홈은 그 자체로 결합 시 가이드 역할을 하기 때문에 시공에 있어 편의성이 증대되며, 결합 후에는 단단한 결합 구조를 유지하여 구조물 전체의 강성을 향상시킬 수 있고, 이로써 우수한 지지력을 확보할 수 있다.
- [62] 그리고 본 발명의 일 실시예에 따른 다수 개의 변단면 사각형 각관은 4개의

평평한 판재의 용접에 의해 결합될 수 있다.

- [63] 종래의 가물막이 구조물을 시공하는 기술 중 하나로, 원통형의 파일을 다수 개를 이용하여 가물막이를 시공하는 방법이 있으나, 원통형 파일은 판재를 말아서 가공하는 공정을 통해 제작되기 때문에 그 두께의 제한이 있는 문제점이 있다.
- [64] 구체적으로 원통형 파일은 판재를 말아서 제작되기 때문에 원통형 파일 전체의 직경은 판재의 두께에 영향을 받을 수밖에 없다. 즉 원통형 파일 전체의 직경과 판재의 두께는 서로 비례 관계에 있게 된다. 따라서 판재의 두께는 원통형 파일 전체의 직경에 영향을 받게 된다.
- [65] 가령 측압이 높은 지역에서 원통형 파일을 이용하여 가물막이 구조물을 시공하는 경우에는 높은 측압에 의해 높은 지지력의 확보가 필요하며, 높은 지지력을 확보하기 위해 판재의 두께가 두꺼울 필요성이 있다. 그런데 판재의 두께가 두꺼워지면 원통형 파일 전체의 직경이 커지기 때문에 시공이 어려워질 뿐만 아니라 가물막이 구조물의 벽체가 필요 이상으로 두꺼워져 내부에 확보되는 공간이 오히려 작아질 수 있는 문제점이 발생한다.
- [66] 그러나 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 다수 개의 변단면 사각형 각관을 이용하며, 다수 개의 변단면 사각형 각관은 4개의 평평한 판재의 용접에 의해 결합된다. 이는 변단면 사각형 각관 전체의 폭(원통형 파일의 직경에 대응됨)은 그대로 유지하면서도 판재의 두께를 두껍게 하는 것이 가능해진다.
- [67] 따라서 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 위와 같은 문제점을 해결하여 측압이 높은 지역에서 종래의 원통형 파일을 이용하는 것보다 훨씬 더 시공이 간편하면서도 가물막이 구조물 내부의 공간을 충분히 확보할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [68] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 다른 결합 구조를 나타내는 도면이다.
- [69] 도 4(A)를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 다수 개의 변단면 사각형 각관(410a, 420a) 중 하나인 제1 변단면 사각형 각관(410a)은 길이 방향을 따라 결합 돌기(411a)가 형성되고, 다수 개의 변단면 사각형 각관(410a, 420a) 중 하나인 제2 변단면 사각형 각관(420a)는 결합 돌기(411a)가 내입되도록 길이 방향을 따라 결합 홈(422a)이 형성될 때, 제1 변단면 사각형 각관(410a)의 결합 돌기(411a)의 단면이 T자 형태로 형성되고, 제2 변단면 사각형 각관(420a)의 결합 홈(422a)이 결합 돌기(411a)에 대응되도록 형성될 수 있다.
- [70] 이와 같은 도 4의 경우는 도 2의 경우보다 제1 변단면 사각형 각관과 제2 사각파이프 사이의 지지력이 더욱 향상될 수 있다.

- [71] 또한 도 4(B)를 참조하면, 제1 변단면 사각형 각관(410b)의 양측에 결합 돌기(411b)가 형성되고 제2 변단면 사각형 각관(420b)의 양측에 결합 홈(422b)이 형성될 수 있다. 이러한 제1 변단면 사각형 각관(410b)와 제2 변단면 사각형 각관(420b)를 번갈아 배치하면 전체적으로 환형의 구조물을 완성할 수 있다.
- [72]
- [73] 도 5(A)를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 다수 개의 변단면 사각형 각관(510a, 520a) 중 하나인 제1 변단면 사각형 각관(510a)은 길이 방향을 따라 결합 돌기(511a)가 형성되고, 다수 개의 변단면 사각형 각관(510, 520a) 중 하나인 제2 변단면 사각형 각관(520a)는 결합 돌기(511a)가 내입되도록 길이 방향을 따라 결합 홈(522a)이 형성될 때, 제1 변단면 사각형 각관(510a)의 결합 돌기(511a)의 단면이 사다리꼴 형태로 형성되고, 제2 변단면 사각형 각관(520a)의 결합 홈(522a)이 결합 돌기(511a)에 대응되도록 형성될 수 있다.
- [74] 또한 도 5(B)를 참조하면, 제1 변단면 사각형 각관(510b)의 양측에 결합 돌기(511b)가 형성되고 제2 변단면 사각형 각관(520b)의 양측에 결합 홈(522b)이 형성될 수 있다. 이러한 제1 변단면 사각형 각관(510b)와 제2 변단면 사각형 각관(520b)를 번갈아 배치하면 전체적으로 환형의 구조물을 완성할 수 있다.
- [75] 이와 같은 도 5의 경우는 도 2의 경우보다 제1 변단면 사각형 각관과 제2 사각파이프 사이의 지지력이 더욱 향상될 수 있다.
- [76] 또한 도 4의 경우는 결합 돌기(411a)가 T자 형태로 형성되기 때문에, T의 목 부분에 응력이 집중되어 결합 돌기(411a)가 변형되거나 파손될 염려가 있다. 이에 비해 도 5의 경우는 사다리꼴 형태인 결합 돌기(511a)에서 변의 길이가 긴 쪽보다 변의 길이가 짧은 쪽에 응력이 집중될 수 있는데, 이때 도 4의 경우보다 결합 돌기(511a)와 제1 변단면 사각형 각관(510a) 사이의 결합 면적(접합 면적)이 더 넓기 때문에, 응력이 집중되어도 도 4에 비해 결합 돌기(511a)가 변형되거나 파손될 가능성이 현저하게 줄어든다.
- [77] 즉, 도 5의 경우 제1 변단면 사각형 각관(510a)와 제2 변단면 사각형 각관(520a) 사이의 지지력이 더욱 향상시키면서도, 결합 돌기(511a)의 변형이나 파손 가능성이 거의 없는 장점이 있다.
- [78] 도 6을 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 결합 구조가 다른 형태를 가질 수 있는데, 도 6(A)에 도시된 것과 같이 제1 변단면 사각형 각관(610a)의 결합부(611a)의 단면이 계단 형태로 형성되고, 제2 변단면 사각형 각관(620a)의 결합부(621a)가 이에 대응되도록 형성되어 결합 구조가 형성될 수 있다.
- [79] 또한 도 6(B)에 도시된 것과 같이 제1 변단면 사각형 각관(610b)의 결합부(611b)의 단면이 계단 형태에서 한번 연장 절곡된 형태로 형성될 수 있고, 제2 변단면 사각형 각관(620b)의 결합부(621b)가 이에 대응되도록 형성되어 결합 구조가 형성될 수 있다.

- [80] 또한 도 6(C)에 도시된 것과 같이 제1 변단면 사각형 각관(610c)의 결합부(611c)의 단면이 계단 형태에서 두번 연장 절곡된 형태로 형성될 수 있고, 제2 변단면 사각형 각관(620c)의 결합부(621c)가 이에 대응되도록 형성되어 결합 구조가 형성될 수 있다.
- [81] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물에 포함되는 변단면 사각형 각관의 사시도이다. 도 7은 참고적인 도면으로 도 7에 도시된 바와 같은 변단면 사각형 각관을 다수 개 결합하여 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물을 완성할 수 있다.
- [82] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 가이드 부재의 평면도, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 가이드 부재를 이용한 시공 상태도이다.
- [83] 도 8 및 도 9를 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 가이드 부재(900)는 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 하나의 상단에 끼움 결합되는 끼움 결합부(910); 및 끼움 결합부(910)의 수평 방향으로 연장 형성되는 가이드부(920)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [84] 이때 끼움 결합부(910)는 변단면 사각형 각관에 끼움 결합되기 때문에 사각 기둥 형태로 형성되는 것이 바람직하다.
- [85] 그리고 가이드부(920)는 상단에서 하단으로 갈수록 너비가 좁아지는 테이퍼 형태의 가이드판(921) 및 가이드 판의 하단에 형성되는 유입홀(922)이 포함되도록 구성될 수 있다.
- [86] 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 다수 개의 변단면 사각형 각관을 크레인을 이용하여 연속으로 설치(항타 또는 천공 방식을 이용)해야 하고, 특히 결합 돌기를 결합 홈에 맞추어 설치해야 하는데, 숙련된 크레인 작업자라고 하더라도 결합 돌기를 결합 홈에 정확히 맞추어 설치하는 것이 쉽지 않을 수 있다.
- [87] 이때 위와 같은 가이드 부재(900)를 이용하면 변단면 사각형 각관 하단을 결합이 쉽도록 가이드하기 때문에 설치가 용이한 장점이 있다.
- [88] 도 9를 참조하여 구체적으로 설명하면, 왼쪽의 변단면 사각형 각관(710)가 설치된 상태에서 오른쪽의 변단면 사각형 각관(720)를 설치할 때 가이드 부재(900)의 끼움부(910)를 왼쪽의 변단면 사각형 각관(710) 상단에 끼운 상태에서 오른쪽의 변단면 사각형 각관(720)를 설치하면, 가이드부(920)의 가이드 기능에 의해 설치가 용이해 진다.
- [89] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 가이드 부재(900)는 변단면 사각형 각관과 탈부착이 용이하기 때문에 크레인을 이용하여 변단면 사각형 각관을 연속으로 설치하더라도 하나의 가이드 부재(900)를 탈부착하여 사용이 가능한 장점이 있다.
- [90] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 앵커 부재를 이용한 시공 상태도이다. 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형

가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 하나(730)의 하단에 끼움 결합되는 앵커 부재(800)를 더 포함하여 구성될 수 있다.

- [91] 앵커 부재(800)는 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 하나(730)의 하단에 끼움 결합되도록 상기 앵커 부재의 상단에 형성되는 끼움부(810); 및 소정 길이를 가지고 끼움부(810)에 연장 형성되며 하단으로 갈수록 단면적이 작아지는 앵커부(820)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [92] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물은 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 일부의 변단면 사각형 각관의 변단면이 기울어진 각도가 다르게 형성될 수 있고, 이로써 구조물이 타원형으로 형성될 수 있다. 이러한 타원형의 구조물은 주변 환경에 따라 필요한 경우에 적용할 수 있다.
- [93] 도 11 내지 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법의 순서도이다.
- [94] 도 11을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법은 일면에 길이 방향을 따라 결합 홈이 형성된 제1 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계(S100); 일면에 길이 방향을 따라 결합 돌기가 형성된 제2 변단면 사각형 각관을 상기 제1 변단면 사각형 각관 근처 상단으로 위치시키는 단계(S200); 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼우는 단계(S300); 및 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼워진 상태에서 상기 제2 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계(S400)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [95] 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법은 상기 제1 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계 이전에, 상기 제1 변단면 사각형 각관 및 상기 제2 변단면 사각형 각관을 각각 용접하는 단계(S50); 일면에 길이 방향을 따라 결합 홈이 형성된 제1 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계(S100); 일면에 길이 방향을 따라 결합 돌기가 형성된 제2 변단면 사각형 각관을 상기 제1 변단면 사각형 각관 근처 상단으로 위치시키는 단계(S200); 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼우는 단계(S300); 및 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼워진 상태에서 상기 제2 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계(S400)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [96] S50 단계에서는 4개의 평평한 판재를 이용하여 상기 제1 변단면 사각형 각관 및 상기 제2 변단면 사각형 각관 각각을 용접하도록 구성될 수 있다.
- [97] 도 13을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법은 상기 제1 변단면 사각형

각관 및 상기 제2 변단면 사각형 각관을 설치하기 위한 지역의 측압을 측정하는 단계(S10); 상기 측압의 측정 결과에 따라 상기 판재의 두께를 결정하는 단계(S20); 상기 제1 변단면 사각형 각관 및 상기 제2 변단면 사각형 각관을 각각 용접하는 단계(S50); 일면에 길이 방향을 따라 결합 홈이 형성된 제1 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계(S100); 일면에 길이 방향을 따라 결합 돌기가 형성된 제2 변단면 사각형 각관을 상기 제1 변단면 사각형 각관 근처 상단으로 위치시키는 단계(S200); 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼우는 단계(S300); 및 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼워진 상태에서 상기 제2 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계(S400)를 포함하여 구성될 수 있다.

- [98] S20 단계에서는, 상기 측압의 측정 결과 소정 수치 미만의 측압이 측정되면, 상기 판재의 두께를 상기 제1 변단면 사각형 각관 또는 상기 제2 변단면 사각형 각관의 전체 너비의 10% 이하로 결정할 수 있고, 이와 달리 상기 측압의 측정 결과 소정 수치 이상의 측압이 측정되면, 상기 판재의 두께를 상기 제1 변단면 사각형 각관 또는 상기 제2 변단면 사각형 각관의 전체 너비의 11% 이상으로 결정할 수 있다.
- [99] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법은 변단면 사각형 각관을 이용하기 때문에 종래의 원형 강관과 달리 두께의 조절이 가능하기 때문에, 주변 측압에 따라 두께를 달리 설계하여 적용할 수 있는 효과가 있다.
- [100] 도 14를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법은 상기 제1 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계 이후, 상기 제1 변단면 사각형 각관의 상단에 가이드 부재를 결합하는 단계(S150)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [101] 본 발명의 일 실시예에 따른 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법이 S150 단계를 포함할 때 전체적인 시공 방법은, 일면에 길이 방향을 따라 결합 홈이 형성된 제1 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계(S100); 상기 제1 변단면 사각형 각관의 상단에 가이드 부재를 결합하는 단계(S150); 상기 제2 변단면 사각형 각관을 상기 가이드부의 상단으로 위치시키는 단계(S210); 상기 가이드부를 통해 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기를 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼우는 단계(S310); 및 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼워진 상태에서 상기 제2 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계(S410)를 포함하도록 구성될 수 있다. 이러한 시공 방법은 가이드 부재(900)를 이용하여 변단면 사각형 각관 하단을 결합이 쉽도록 가이드하기 때문에 설치가 용이한 장점이 있다.
- [102] 상기에서 설명한 본 발명의 기술적 사상은 바람직한 실시예에서 구체적으로

기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술적 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 단면이 사다리꼴 형태로 형성되는 다수 개의 변단면 사각형 각관을 포함하고,
상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 각각은 일면에 길이 방향을 따라 결합 돌기 또는 결합 홈이 형성되고,
상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 각각은 타면에 길이 방향을 따라 결합 돌기 또는 결합 홈이 형성되며,
상기 다수 개의 변단면 사각형 각관은 상기 결합 돌기 및 결합 홈의 결합에 의해 조립되고,
상기 사다리꼴에서 평행인 두 변 중 길이가 긴 변이 외측에 배치되고, 길이가 짧은 변이 내측에 배치되는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 돌기의 단면이 직사각형으로 형성되고,
상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 홈이 상기 결합 돌기에 대응되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 돌기의 단면이 T자 형태로 형성되고, 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 홈이 상기 결합 돌기에 대응되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 돌기의 단면이 사다리꼴 형태로 형성되고,
상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 홈이 상기 결합 돌기에 대응되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제1 변단면 사각형 각관 및 상기 제2 변단면 사각형 각관은 4개의 평평한 판재의 용접에 의해 결합되는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 하나의 상단에 끼움 결합되는 가이드 부재를 더 포함하고,
상기 가이드 부재는

상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 하나의 상단에 끼움 결합되는 끼움 결합부; 및

상기 끼움 결합부의 수평 방향으로 연장 형성되는 가이드부를 포함하는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물.

[청구항 7] 제1항에 있어서,

상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 일부의 변단면 사각형 각관의 변단면이 기울어진 각도가 다르게 형성되는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물.

[청구항 8] 제1항에 있어서,

상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 하나의 하단에 끼움 결합되는 앵커 부재를 더 포함하고,

상기 앵커 부재는

상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 하나의 하단에 끼움 결합되도록

상기 앵커 부재의 상단에 형성되는 끼움부; 및

소정 길이를 가지고 상기 끼움부에 연장 형성되며 하단으로 갈수록

단면적이 작아지는 앵커부;를 포함하고,

상기 앵커부의 상단의 단면적이 상기 끼움부의 단면적보다 넓게

형성되는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물.

[청구항 9] 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법에 있어서,

일면에 길이 방향을 따라 결합 홈이 형성된 제1 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계;

일면에 길이 방향을 따라 결합 돌기가 형성된 제2 변단면 사각형 각관을

상기 제1 변단면 사각형 각관 근처 상단으로 위치시키는 단계;

상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼우는 단계; 및

상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형

각관의 결합 홈에 끼워진 상태에서 상기 제2 변단면 사각형 각관을

향타하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법.

[청구항 10] 제1항에 있어서,

상기 제1 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계 이전에, 상기 제1 변단면 사각형 각관 및 상기 제2 변단면 사각형 각관을 용접하는 단계를 더 포함하고,

상기 용접하는 단계에서,

4개의 평평한 판재를 이용하여 상기 제1 변단면 사각형 각관 및 상기 제2

- 변단면 사각형 각관 각각을 용접하는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
 상기 제1 변단면 사각형 각관 및 상기 제2 변단면 사각형 각관을 설치하기 위한 지역의 측압을 측정하는 단계; 및
 상기 측압의 측정 결과에 따라 상기 판재의 두께를 결정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
 상기 측압의 측정 결과에 따라 상기 판재의 두께를 결정하는 단계는
 상기 측압의 측정 결과 소정 수치 미만의 측압이 측정되면, 상기 판재의 두께를 상기 제1 변단면 사각형 각관 또는 상기 제2 변단면 사각형 각관의 전체 너비의 10% 이하로 결정하는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,
 상기 측압의 측정 결과에 따라 상기 판재의 두께를 결정하는 단계는
 상기 측압의 측정 결과 소정 수치 이상의 측압이 측정되면, 상기 판재의 두께를 상기 제1 변단면 사각형 각관 또는 상기 제2 변단면 사각형 각관의 전체 너비의 11% 이상으로 결정하는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법.
- [청구항 14] 제9항에 있어서,
 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 돌기의 단면이 직사각형으로 형성되고,
 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 홈이 상기 결합 돌기에 대응되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법.
- [청구항 15] 제9항에 있어서,
 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 돌기의 단면이 T자 형태로 형성되고,
 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 홈이 상기 결합 돌기에 대응되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법.
- [청구항 16] 제9항에 있어서,
 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 돌기의 단면이 사다리꼴 형태로 형성되고,
 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 홈이 상기 결합 돌기에 대응되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법.
- [청구항 17] 제9항에 있어서,

상기 제1 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계 이후, 상기 제1 변단면 사각형 각관의 상단에 가이드 부재를 결합하는 단계;를 더 포함하고, 상기 가이드 부재는
 상기 다수 개의 변단면 사각형 각관 중 하나의 상단에 끼움 결합되는 끼움 결합부; 및
 상기 끼움 결합부의 수평 방향으로 연장 형성되는 가이드부를 포함하는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법.

[청구항 18] 제17항에 있어서,
 상기 가이드 부재를 결합하는 단계 이후,
 상기 제2 변단면 사각형 각관을 상기 가이드부의 상단으로 위치시키는 단계;
 상기 가이드부를 통해 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기를 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼우는 단계; 및
 상기 제2 변단면 사각형 각관의 결합 돌기가 상기 제1 변단면 사각형 각관의 결합 홈에 끼워진 상태에서 상기 제2 변단면 사각형 각관을 향타하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 변단면 각관을 이용한 환형 가물막이 및 터파기 공사 가시설 구조물의 시공 방법.