

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
E02D 3/12

(45) 공고일자 1996년03월22일
(11) 공고번호 특1996-0003746

(21) 출원번호	특1991-0014952	(65) 공개번호	특1993-0004590
(22) 출원일자	1991년08월28일	(43) 공개일자	1993년03월22일
(30) 우선권주장	91-288248 1991년08월14일	일본(JP)	
(71) 출원인	주식회사표준개발 임병구 서울특별시 중구 쌍림동 151-11		

(72) 발명자 나카니시 와따루
일본국 도오교도 마찌다시 미와미도리야마 1-26-11
나카시마 시로
일본국 오오사까후 스이따시 사따께다이 3-1-5
(74) 대리인 이준구

심사관 : 이재규 (책자공보 제4382호)

(54) 전각도 기반개량체 조성공법 및 장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

전각도 기반개량체 조성공법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명에 따른 외측 케이싱 내에 케이싱 어드밴서(12)를 삽입한 상태의 단면도이다.

제 2a 도는 본 발명에 따른 케이싱 어드밴서 수납, 회수장치의 1실시예를 나타낸 도이다.

제 2b 도는 본 발명에 따른 내측 비트이다.

제 3 도는 다중관 스위벨의 개략도이다.

제 4 도는 다중관 스위벨의 단면도이다.

제 5 도는 경화제 주입 봉의 선단부가 외측 케이싱의 선단부에서 노출되어 있는 상태를 나타내는 개략도이다.

제 6 도는 주입 봉 선단 제 2 부의 단면도이다.

제 7a 도는 경화제 주입 봉의 선단부의 개략 단면도이다.

제 7b 도는 제 7a 도의 X-X' 단면도이다.

제 8 도는 지내압의 측정결과이다.

제 9 도는 MJS 공법의 플로우차트이다.

제 10 도는 본 발명에 따른 제 1 실시예 흐름의 개략도이다.

제 11 도는 원추형 개량체를 조정하는 시공예이다.

제 12a 도는 반원추형 개량체를 조성하는 시공예이다.

제 12b 도는 반원추 개량체를 연속적으로 조성한 개략도이다.

제 13 도는 원추형 개량체의 병렬적 조성을 위한 수평시공에 관계되는 개략평면도이다.

제 14 도는 원추형 개량체의 조성에 있어서의 압력과 조성지름의 관계도이다.

제 15a 도는 종래의 개량체이다.

제 15b 도는 본 발명에 관계되는 실시예에 의해 조성된 개량체이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 10 : 외측 케이싱 | 11 : 케이싱 연결부 |
| 12 : 케이싱 어드밴서 | 13 : 피교부 |
| 14 : 외측 금속비트 | 15 : 내측비트 |
| 16 : 서브비트 | 17 : 0링 |
| 18 : 케이싱 어드밴서 수납, 회수 장치 | 19 : 교합부 |
| 20 : 본체부 | 21 : 신축부 |
| 22 : 슬라임 배출공 | 22' : 슬라임 배출외관 |
| 23 : 경화제 주입구 | 24 : 공기주입구 |
| A,25 : 고압수 주입구 | 26 : 공기 주입구 |
| 27 : 다중관 스위벨 | 29 : 연결부 |
| 30 : 슬라임 흡입공 | 31 : 주입 봉 선단 제 2 부 |
| 32 : 주입 봉 선단 제 1 부 | 33 : 경화제 분사 노즐 |
| 34 : 소형금속 비트 | 35 : 경화제 주입관 |
| 36 : 공기 주입관 | A,37 : 고압수 주입관 |
| 38 : 경화제 주입 로드 | 39 : 공기 주입관 |
| B,40 : 청수 분사구 | 41 : 공기 분사구 |
| 43 : 공기 분사 노즐 | 44 : 모니터 |
| 45 : 압력 센서 | 47 : 슬라임 배출관의 지름 |
| 48 : 볼링 머신 | 49 : 원추형 개량체 |
| 50 : 반원추형 개량체 | 51 : 반원형 병렬형 개량체 |

52,53 : 개량체

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 연약한 지반의 개량과, 건축물 기초의 조성 및, 지산의 유지 등을 목적으로 하여 시공되는 지반 개량체 조성공법 및 장치로서, 특히, 수직 시공은 물론이고 수평시공을 중심으로하는 전각도(올라운드)의 지반 개량체 조성에 관한 것이다.

토목업계에 있어서, 지금이야말로 대도시나, 대도심 지하철 등의 시대를 맞이하고 있고, 이것에 대응하는 새로운 지반 개량체의 개발은 급선무이다. 연약한 층적층의 위에 건설되는 대도시의 지하 토목공사에 있어서, 지반 개량공사의 양부는 그의 성공 여부를 좌우할 정도로 중요한 의미를 가지고 있다. 다수의 제트를 이용한 각동 지반 개량공법은 소위 CCP공법(상표-1970년, 나카니시 와다루)의 발명이래, 주된것은 여러 손가락으로 꿈을 신공법이 개발되었다. 각각의 특징을 살려서 각방면으로 이용되고 있다. 이들은 어느것이나 상기 CCP공법의 토출압력, 토출량, 공기 병렬의 유무 등을 개량 변화한 것이며, 조성체 직경의 대형화를 목표로한 개발이 중심이었다. 또, 상술한 바와 같이 지금이야말로 대도시나, 대도심 지하철과 해안 도시계획등의 시대를 맞는데 있어서, 수직 공법 뿐만아니라 수평 공법 등의 올라운드의 조성공법의 필요성이 부르짖기에 이르렀다.

그러나, 공법은 소위 수직 공법을 기본으로 하고 있고, 토출압력의 고압화, 토출량의 대량화, 공기량의 증가 등에 의해 슬러리의 대량화를 수반하고, 그것이 오히려 지내 압력을 높이게 되어, 대도심 및 수평시공등의 전각도의 지반 개량 시공으로의 적응을 곤란하게 하는 요인으로 되고 있다. 예를 들면, 종래의 조성공법으로 지표면에 대해 수평방향 및 시각도에서 시공 실험을 실시한 바, 시공개시후 약 4분만에 주입봉의 주변부의 공급에서의 흙의 배출이 멈추고, 얼마후 시공지점에서의 약간의 지반 융기가 보여 다시수분후, 떨어진 지점에서 흙탕물(슬라임)이 분출하였다. 이 결과, 제 15a 도와 같이 부정형 개량체가 조성되고 있었다.

즉, 분사슬러리량에 대하여 배출된 흙의 슬러리의 배출이 생각대로 안되고, 다른 면에서 흙탕물과 혼합된 고압 공기는 단순한 공기만의 경우와 달리 수평방향으로 유동하지 않고, 상편으로만 유동하고자 하는 관계상, 내부에 고압공기가 채워져, 그 고압 공기가 슬라임에 의해 공극부가 생기고, 점차 내부압이 상승하는 결과를 초래한다.

다른면에 있어서는, 지반 개량체 조성의 전단계에 있어서의 삭공상에 있어서도, 종래의 삭공기에 있어서의 하등의 보호장치도 없고, 삭공시를 지반중에 삽입하여 시행하였기 때문에 이 몸체 일부나 비트부 등의 손상할 수가 있을 뿐아니라, 경화제 분사시에 재차 선단부에 삭공용 비트를 장착한 분사봉을 굴삭하면서 삽입하지 않으면 안 되었다. 또는 이 분사봉과 본격적인 굴삭봉이 일체화한 장치를 사용하지 않으면 안되었기 때문에, 이 분사봉의 선단부에 압력 센서등의 특별한 장치를 설치할 수 없었다.

이에, 본 발명은 이상의 종래 공법에 있어서의 여러가지 결점을 시정하면서, 장래의 토목업계에 기여하도록, 종합적이고 대국적 지반 개량체 조성 공법을 개량하고자 하는 것이다.

즉, 본 발명의 연약한 지반 뿐만아니라, 경화 지반에도 대응할 수 있는 삭공기를 포함하는 지반 개량체 조성장치를 제공하는 것을 목적으로 하며, 좀더 구체적으로는 지반중의 목표지점까지 안전하고 확실하게 굴삭진행하고, 이 목표지점에 있어서의 공기나 슬라임의 체류를 배제하고, 지내 흙의 수압을 대략 일정하게 유지함으로써 대상 지반의 전각도에 있어서의 균일하고 큰 직경의 지반 개량체를 조성하는 것을 주된 목적으로 한다.

또, 여러가지 존재하는 부수적 목적의 하나로써, 스므스한 슬라임 배출기구를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이상의 일련의 목적을 달성하기 위한 공법을 총칭하여, 이하, 메트로제트시스템(MJS라고 약칭한다-출원인의 상표)공법이라 지칭기로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해, 지반을 삭공기로 삭공하고, 삭공후 이 구멍내에 경화제 주입봉을 삽입하고, 상기 지반을 개량하기 위한 경화제를 초고압으로 분사하면서 주입봉을 끌어올림으로써, 1 또는 20이상의 개량체를 대상지반에 조성하는 지반 개량체 조성공법에 있어서, 선단부에 내측비트를 가지는 케이싱 어드밴서의 후단부를 연결하고 신축가능한 케이싱 어드밴서 수납, 회수장치에 의해 교합하고, 또한 굴삭 방향으로 가압하고, 외측케이싱 내벽에 설치된 스톱퍼까지 케이싱 어드밴서를 외측케이싱 내에 삽입하고, 이 외측 케이싱의 선단부에 설치한 외측 금속비트와 함께 회전하면서 소정 지반까지 굴삭 진행함과 함께, 목표지점까지 삭공완료후, 외측케이싱을 그대로 두고 상기 케이싱 어드밴서 수납, 회수장치로 케이싱 어드밴서를 회수하고, 또한 경화제 주입관, 공기 주입관, 고압수 주입관, 슬라임 배출관 등을 가지는 경화제 주입봉을 지반중에 존재되어 있는 외측케이싱 내에 삽입하고, 또한 외측케이싱 선단부에 도말과 동시에 이 외측 케이싱을 슬라임 흡입공이 노출하는 지점까지 뽑아냄으로써 세트를 완료한다. 그후, 모니터로 감시하면서 분사노즐로부터 경화제 분사를 개시하고, 이 주입봉의 선단부에 설치된 압력센서로 경화제 분사 노즐 주변의 지내 흙의 수압을 측정하면서 회전 또는 요동 및 끌어 올리는 것을 개시하고, 지내 흙의 수압 변화에 따라 슬라임 배출용 공기 분사구 또는/및 청수 분사구를 조절함으로써 이 지내 흙의 수압을 대략 일정하게 유지하면서 조정하는 것을 특징으로 하는 전각도 지반 개량체 조성공법 및 그의 장치를 제공한다.

외측 케이싱을 사용함으로써 삭공기의 안전성 및 이 케이싱의 선단부에 설치한 외측 금속비트와 외측 케이싱 내의 케이싱 어드밴서 선단부의 내측비트와의 공동작용에 의해 얻어지는 삭공의 확실성을 얻는 동시에, 모니터, 압력센서 및 슬라임 흡입공 등을 구사한 지내 흙의 수압에 있어서의 균일성의 확보등이 가능하게 된다.

이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하면서 설명한다.

제 1 도는 외측 케이싱(외측 봉)(10)내에 케이싱 어드밴서(12)를 삽입한 상태의 단면도이다.

먼저, 중공의 외측 케이싱(10)의 선단부에는 외측 금속비트(14)를 가지며, 후단부에는 적절하게 연장할 수 있도록 케이싱 연결부(11)를 가지고 있다. 이 케이싱은 운반, 취급 등이 용이한 소정의 길이의 부재가 되고 있다. 다른한편으로, 케이싱 어드밴서(12)는 선단부에 삭공용의 내측 비트(15)와 이것을 지지하고 보조하기 위한 서브비트(16)를 가지며, 후단부에는 화살촉상의 피교부(13)를 갖는 구성으로 되어 있다. 이 케이싱 어드밴서(12)의 전체 또는 내측비트(15)와 그의 지지부만이 택일적으로 일반적으로 회전하는 기구로 되어 있다. 외측 케이싱(10)도 경우에 따라서는 지상 또는 외계에서 지지하는 불링머신(48)의 회전 기구에 의해 회전시키는 것이 가능하므로, 이 케이싱 어드밴서(12)만, 또는 외측 케이싱(10)과 함께 회전시켜, 굴삭 진행할 수 있다. 그 경우, 동방향으로의 회전도 가능하나, 이 케이싱에서 어드밴서를 역방향으로 각각 회전시키는 것도 가능하다.

즉, 최 선단부의 케이싱(10)과 케이싱 어드밴서(12)는, 삭공을 형성하기 위해 소요지점까지 함께 굴삭진행하게 된다. 그때, 외측케이싱(10)은 상기 연결부(11)에서 적절히 연결되고, 케이싱 어드밴서(12)는, 제 2a 도에 나타내는 바와 같이, 후단부의 피교부(13)를 교합부(19)를 갖는 케이싱 어드밴서 수납, 회수장치(18)로 교합 연결되고, 다시, 이 어드밴서 수납, 회수장치(18)가, 본체부(20)와 신축부(21)를 가지므로, 케이싱(10)과 함께 소정의 목표지점까지 신축할 수 있다.

또, 케이싱 어드밴서(12)의 선단부에 설치된 내측비트(15)의 형상은 여러가지의 것이 생각되나, 제 2a, 2b 도에 있어서는 3매의 날을 예시하고 있다. 이 내측비트(15)에는 강력한 대상지반의 압력이 작용하기 때문에, 비트 지지부는 강인한 구성이 되고 있고, 회전기구와도 어울려 0링(17)이 설치되어 있다.

또한, 삭공시의 선단부에 있어서, 통상 내측비트(15)는 외측메탈비트(14)보다도 약간 돌출하고 있는 상태가 소망스럽다.

제 3 도는 다중관 스위벨(27)의 개략도를 나타내는 것이며, 경화제 주입구(23) 고압수주입구(25), 공기주입구 A(24), 공기주입구 B(26) 및 슬라임 배출구(22)로 이루고 있다. 따라서, 이 다중관 스위벨(27)은 경화제 주입봉에 연결되게 되는 것이나, 본 실시예의 경우는 공기 A, B가 각각 상이한 용도를 가지는 고로 별도의 주입관으로 구성됨으로 슬라임 배출관을 넣으면 5중관에서 구성되게 된다. 이것은 어디까지 어드밴서 실시예이므로, 4중관 도는 3중관 등의 다중관으로 하는 것도 물론 가능하다.

상기 슬라임 배출구(22)는 슬라임 배출외관(22')에 연결되고, 다시 슬라임은 고무호스 등에 의해 슬라임 처리기에도 배출된다.

제 4 도는, 전혀 동일형상은 아니나, 제 3 도에 나타낸 다중관 스위벨(27)에 대응하는 스위벨의 단면도를 나타낸 것이다.

즉, 도중의 (23), (24), (25), (26)은 상기의 각주입구를 나타낸 것이며, (22)는 슬라임 배출구를 나타낸 것이다. 덧붙여서, 이 다중관 스위벨은 제 6 도의 주입봉 선단 제 2 부와도 연통하고, 또, 제 5 도 및 제 7 도의 경화제 분사부와도 연통하게 된다.

제 5 도는 경화제 주입봉의 선단부와 외측 케이싱(10)의 선단부에서 노출하고 있는 상태를 나타내는 개략도이다.

즉, 경화제 주입봉의 선단부는 소형금속비트(34) 및 분사노즐(33)을 가지는 주입 봉 선단 제 1 부(32)와 슬라임 흡입공(30)을 가지는 주입 봉 선단 제 2 부(31)로부터 구성되고 있다. 이 선단 제 2 부(31)의 후단부는 연결부(29)를 가지고 있음으로, 소요의 길이까지 연결 신장할 수 있다. 동도에 있어서, 경화제 주입봉이 외측 케이싱(10)내에 삽입되어 있으나, 이것은, 제 1 도 및 제 2 도에서 설명한 삭공기로 삭공완료후, 이 외측 케이싱(10)을 내버려둔 상기 케이싱 어드밴서 수납, 회수장치(18)로 케이싱 어드밴서를 회수하고, 이어서, 경화제를 주입하여야 할 주입봉을(38)을 삽입한 상태이다. 그대로 둔 외측 케이싱(10)의 선단부까지 이 경화제 주입봉(38)이 도달하면, 이 외측 케이싱(10)을 슬라임 흡입공(30)이 노출하는 지점까지 뽑아냄으로써 경화제 분사 상태의 세트를 완료한다. 외측 케이싱(10)내에 경화제 주입봉(38)이 존재하는 상태의 소위 케이싱이 외측봉으로 주입봉(38)이 내측봉이라고 할 수 있고, 그중으로 봉이 존재하게 되어, 통상, 끝이 가늘고 뿌리가 둥근 구성으로 되고 전체로서 강한 분사 봉 내지 장치를 제공할 수 있다.

또, 주입봉 선단 제 1 부(32)의 선단부에 설치된 소형 금속비트(34)는 통상 굴삭에는 사용되지 않으나, 외측 케이싱(10)내에의 삽입시에 장애물을 제거하고 혹은 필요에 따라 단거리간의 굴삭진행을 가능하게 하는 기능을 가지고 있다.

또한 슬라임 흡입공(30)의 개구부의 크기는, 경화제의 분사량 즉, 슬라임 발생량에 대응한 소요의 크기로 할 개구부를 개폐가 자유롭게(도시않음) 조정할 수 있는 기구를 가지고 있다.

제 6 도는 주입봉 선단제 2부(31)의 단면도를 나타낸 것이다.

즉, 경화제 주입봉(38)의 측벽에 슬라임 흡입공(30)을 가짐과 함께, 이 봉의 내부중앙의 슬라임을 배출하도록 연통하고 있는 슬라임 배출관(47)을 가지고 있다. 또, 이 주입봉(38)의 내부에는 경화제 주입관(35), 공기 주입관(36) 및 고압수 주입관(37)을 각각 가지고 있다.

또한, 동도에 있어서의 봉은, 4중관에 의한 1실시예를 나타낸 것이며, 슬라임 흡입공이나 분사노즐 등의 다른 실시예를 구체적으로 나타내기 위한 제 7 도와는 반드시 일치하지 않는다. 즉, 청수분사구(40) 또는/및 공기 분사구(41)를 갖지 않은 슬라임 흡입공(30)으로 이루는 주입 봉 선단 제 2 부의 실시예이다. 제 7a 도는 경화제 주입봉(38)의 선단부의 개략 단면도이다. 즉, 경화제 주입봉(38)은 경화제 주입관(35), 고압수 주입관(37), 공기 주입관 A(36), B(39)를 가지는 것은 상기와 동일하나, 동도에서도 슬라임 배출관(47)이 주입봉(37)의 중앙부에 갖는 것으로 이해된다. 이 슬라임 배출관(47)은 슬라임 흡입공(30)에서 흡입된 슬라임이 흘러들어가게되는 바, 이 슬라임은 경화제 분사압과 이 경화제를 포함하는 공기에 의해 슬라임 자체에 축적되는 지내압에너지에 의해, 이 흡입공에서 흡입되고, 더우기, 슬라임흡입공안 측의 측벽으로서, 상기 슬라임 배출관(47)의 최하부에 설치된 청수 분사공 또는/및 공기에 의해 슬라임 배출관(47) 상편으로 분사되고, 외부로 배출되게 된다.

또한, 이 경우, 상기지내압에너지와 이젝트 분사구(40),(41)로부터의 분사압에 의해, 스므스하게 슬라임을 배출할 수 없는 대도심지하등에 있어서는, 더우기, 슬라임 배출 측벽의 1 또는 2이상의 장소에 있어서, 고압으로 청수 또는/및 공기를 분사하기 위한 보조분사구(도시않음)를 적절히 설치할 수도 있다.

제 7b 도는 제 7a 도의 X-X'의 단면도이다.

동도에 의하면 슬라임 배출관(47)의 최하부에 청수분사공(40)과 공기분사공(41)을 1실시예로서 설치한 상태를 나타내고 있다.

즉, 슬라임 흡입공(30)에서 흡입된 슬라임은, 이 분사구(40), (41)위에 달하면, 슬라임 배출관(47) 상편으로 제트분사구 바로 밑에서 분사되게 된다. 여기서, 슬라임은, 상편으로 제트분사될 뿐만 아니라, 이 제트분사에 의해, 지내압에너지를 보완하고, 슬라임의 분사력 및 량을 봐 높게 된다.

다른 한편으로는, 당해 경화제 주입봉(38)의 선단부(제 5 도의 선단제 1부(32)에 대응)에는 경화제 분사노즐(33)과 이것을 포함하는 형태로 공기 분사노즐(43)이 설치되고, 또한 그의 선단부에는 모니터(44), 압력센서(45) 및 올금속비트(34)가 설치되어 있다. 단, 모니터(44)는 상기 노즐(33), (34)의 장소에 설치되는 것이 통상적이다.

제 8 도는 일본국 평성 3년 7월 15일에 행하여진 시공시험에 있어서의 지내압의 측정결과이다.

즉, 시공개시시부터 시공종료시까지의 일련의 지내압의 상태를 나타내고 있으나, 종래의 방법에 비해 극단적인 진폭을 보이지 않는다. 왜냐하면, 경화제 주입봉(38)의 선단부에 설치된 압력센서(45)에 의해 상시 지내압을 측정하고, 그 상황에 따라 경화제의 분사량 또는 공기의 분사량을 조절함으로써, 지내압의 수압을 대략 일정하게 유지할 수 있기 때문이다. 혹시 이 지내압을 일정하게 유지하지 않는 경우에는 제 15a 도에 나타내는 바와 같은 균질한 개량체(52)를 조정할 수 없게 된다. 이 그래프에 있어서, 진폭의 폭이 다소 커져 있는데는 주입봉의 전환시나 분사압의 전환시 등을 나타내고 있다.

제 9 도는 본 발명에 관계되는 MJS공법의 플로우차트이다.

본 공법에 관계되는 전체의 흐름을 파악하기 위해 이 플로우차트에 따라 개략 설명한다.

먼저, 기본재료로서, 정량의 시멘트, 첨가제 및 물이 그라우트 믹서로 아지테이트되어, 이 믹서에서 중량계를 경유하여 전환 밸브까지 보내지고, 다시 전환 밸브를 열음으로써 경화제주입봉, 즉, 상기

와 같은 여러가지의 기구를 구비한 다중관 MJS시스템으로 MJS초고압 펌프로 압송되게 된다. 그때, MJS시스템의 일관으로서 이 MJS초고압펌프는 물론이고, 다중관의 주입봉, 유량계, 및 슬라임 흡입을 위한 청수분사구 또는/및 공기 분사구 등을 시스템 제어반으로 컨트롤된다. 이와같은 제어하에 개량체를 조정하여야할 대상지반에 삭공기를 먼저 삭공하고, 그후 지내압을 감시측정하고, 슬라임을 흡입하면서 경화제를 분사하고 조정하게 된다.

또한, 공해등이 문제가 되는 슬라임은 배출관에서 흙탕물 탱크로 배출된후, 본 발명에 따른 MJS시스템의 경우는, 통상 시불(상표)이라고 하는 여과기로 슬라임을 여과하고, 흙인 케이싱은 그에 알맞는 처리장등으로 보내진다. 다른편, 여과수는 펌프로 재차 본시공 공사에 활용하게 된다.

제 10 도는 본 발명에 관계되는 전각도 지반 개량체 조성공법을 지평면에 대해 45° 의 각도로 시공한 경우의 흐름을 개략도시한 것이다.

즉, 동도의 (1)는, 외측 케이싱에 삽감된 케이싱 어드밴서가 볼링머신으로 지지되고 회전되면서 삭공하는 상태를 나타내고 있다. 삭공시의 케이싱과 케이싱 어드밴서의 회전 상황에 대해서는, 이미 설명을 하였으나, 지상에서 물을 주입하면서 삭공하는 것이 통상이다.

동도의 (2)는, 케이싱을 내버려두고, 케이싱 어드밴서 수납, 회수장치로 케이싱 어드밴서를 회수하는 상태를 나타내고 있다.

동도의 (3)은, 내버려둔 케이싱내에 압력센서 및 모니터를 구비한 경화제 분사 주입봉을 삽입한 상태를 나타내고 있다. 이 경우, 경화제를 분사하기전에 케이싱을 슬라임 흡입공이 노출하는 지점까지 약간 뽑아낸다. 그후 동도의 (4)로 나타내는 바와 같이, 주입봉의 선단에 구비하고 다른 압력센서로 지내압을 측정하고, 또한, 경화제의 분사 상태를 모니터하고, 슬라임 흡입공에서 슬라임을 흡입하면서 균질한 경화제 분사를 수행한다. 그리고, 개량체 조성범위에 이르기까지 주입봉 및 케이싱을 소정방향으로 회전하면서 뽑아내게 된다.

동도의 (5)는 지반 개량체 조성후이며, 케이싱 및 주입봉을 뽑아낸 상태를 나타내고 있다. 그리고 또, 연속적으로 복수의 개량체를 조성하기 위하여는 동도의 (6)에서 나타내는 바와 같이, 이미 조성한 개량체에 연속하여 상술한 일련의 조성공사를 하지 않으면 아니된다.

제 11 도는 제 10 도에서 나타난 원추형 개량체와 상이하고, 원추형 개량체(49)를 조성하는 시공예를 나타낸 것이다.

제 12 도는 반원추형 개량체(50)를 조성하는 시공예를 나타낸 것이다.

또한, 동도의 (13)는, 반원추형 개량체를 연속적으로 조성한 개략도이다. 이와같이, 본 발명에 관계되는 조성공법에 의하면, 용도에 따른 여러가지의 지반 개량체를 조성할 수 있다.

또한, 상기 제 12b 도에서 나타난 반원형 병렬형 개량체(51)의 오버랩 부분은, 다른 부분과 동일하게 균일한 강도를 가지는 조성이 가능하였던 것은 시공실험으로 실증되고 있다.

제 13 도는 원추형 개량체를 병렬적으로 조성하기 위해 수평시공을 한 결과의 개략 평면도이다.

동도에 의해 상기 오버랩 부분과 개량체의 형상과 조성지름의 크기 등이 이해된다.

제 14 도는 원추형 개량체의 조성으로서, 압력과 조성지름의 관계를 나타낸 그래프이다.

이것은 매분 3.2입방 미터의 공기량으로 미터당 50분의 끌어올리는 속도로 시공한 것이다. 즉, 조성압력이 크면 조성지름도 커지는 것이 통상이나, 목적에 따른 균일한 개량체를 조성하기 위하여는, 종래의 공법과 상이하고, 조성압력과 조성형의 균형을 유지한 조성이 시행되고 있다.

이상의 실시예에 의해 시공한 경우, 제 15a 도에서 나타내는 바와 같이 종래의 개량체(52)와 상이하고, 동도의 (B)에서 나타내는 것같은 균일한 개량체(53)가 조성되게 된다.

제 15a 도에 있어서, 개량체(52)의 중앙부가 오목하고 균일한 것이 되어 있지 않은 이유는 공기나 슬라임등이 잔류하고, 지내압이 장치에 따라 균일한 것이 아니었던 결과에 의한다.

본 발명에 의하면, 제 1 로 대도심 지하조성이나 여러가지의 상태 내지 양태에 있어서의 조성, 즉 대상 지반에 대하여, 전각도(올라운드)의 조성이 가능하게 된다.

즉, 여하한 각도에 있어서도 주입봉 내에 설치된 슬라임 흡입공에서 슬러리를 흡입 배출함과 같이, 지내 분사압을 균등하고 일정하게 유지할 수 있기 때문에, 목표와 같게 균일한 지반개량체를 조성할 수 있다. 극단의 경우로서 바로 위의 지반을 조성하는 경우, 경화제 분사후에 붓을 거쳐서 슬라임이 필요이상으로 배출되지 않기 때문에 슬라임 흡입공의 개폐기구를 활용함으로써 적당한 슬라임 배출을 가능하게 할 수 있기 때문이다.

다른 한편으로는 이상과 같이 올라운드의 조성이 가능하게 되는 것도, 전제로서, 외측 케이싱을 수반한 케이싱 어드밴서를 사용함으로써 일정한 지름을 가지는 삭공을 형성하고, 그 삭공시에 사용한 케이싱을 그대로 경화제 분사, 조성시에도 사용하기 때문이다.

즉, 일정한 지름을 가지는 삭공을 확실하게 형성할 수 있다는 부수적 효과를 달성할 수 있다.

제 2 로, 조성효과를 없애고, 공해의 발생원으로도 되는 슬러리를 조성장소 근처에 있어서 흡입제거함과 함께, 지상으로부터의 경화제 주입관리에 의해 효과적인 분사를 시행함으로써 균일하고 대규모의 지반 개량체의 조성을 할 수 있다.

또한, 본 공법에 의하면 간이 신속하고 확실하게 조성공사를 시행할 수 있어, 비용면으로 보아도 극히 효율이 높은 효과를 수득할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

지반을 삭공기로 삭공하고, 삭공후, 구멍내에 경화제 주입봉을 삽입하고, 상기 지반을 개량하기 위한 경화제를 초고압으로 분사하면서 주입봉을 끌어올림으로써 1 또는 2이상의 개량체를 대상지반으로 조성하는 지반개량체 조성공법에 있어서, 선단부에 내측비트를 가지는 케이싱 어드밴서의 후단부를 연결하여 신축 가능한 케이싱 어드밴서 수납, 회수장치에 의해 맞물리도록하고, 굴삭 방향으로 가압하여, 외측 케이싱 내벽에 설치된 스토퍼까지 케이싱 어드밴서를 외측 케이싱내에 삽입하고, 이 외측 케이싱의 선단부에 설치된 외측금속비트와 함께 회전하면서 소정 지반까지 굴삭진행함과 함께, 목표지점까지 삭공완료후, 외측 케이싱을 내버려두게하여 상기 케이싱 어드밴서 수납, 회수장치에 케이싱 어드밴서를 회수하고, 다시 경화제 주입관, 공기 주입관, 고압관, 슬라임 배출관 등을 가지는 경화제 주입봉을 지반중에 존재되어 있는 외측 케이싱 내에 삽입하고, 외측 케이싱 선단부에 도달과 동시에 이 외측 케이싱을 슬라임 흡입공이 노출하는 지점까지 뽑아냄으로써 세트를 완료한다. 그후, 모니터로 감시하면서 분사노즐에 의해 경화제 분사를 개시하고, 이 주입봉의 선단부에 설치된 압력 센서로 경화제 분사노즐 주변 지내 흙의 수압을 측정하면서 회전 또는 요동 및 끌어올리기를 개시하고, 지내 흙의 수압의 변화에 따라 슬라임 배출용 공기 분사구 또는 /및 청수 분사구를 조절함으로써 지내 흙의 수압을 대략 일정하게 유지하면서 조정하는 전각도 지반 개량체 조성공법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 케이싱 어드밴서의 후단부인 피교부를 케이싱 어드밴서 수납, 회수장치의 선단부에 설치한 맞물림부의 개폐기수에 의해 상기 피교부를 물음으로써 일체화하고, 이 케이싱 어드밴서 수납, 회수를 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 전각도 지반 개량체 조성공법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 케이싱 어드밴서 수납, 회수장치에 설치된 신축부에서, 본체부와 맞물림부의 중간부를 적절하게 신축할 수 있는 동시에 본체부도 복수부재를 적절히 연결할 수 있음으로 소요거리까지 신장시켜서 케이싱 어드밴서를 목적에 따라 수납 또는 회수 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 전각도 지반 개량체 조성공법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 굴삭시에 외측 케이싱의 선단부에 설치된 외측 금속비트와 케이싱 어드밴서의 선단부에 설치된 내측 비트는 일체적 또는 독자적으로 설치된 회전기능에 의해 동방향으로 또는 독자의 기구에 의해 역방향으로 회전하는 것을 특징으로 하는 전각도 지반 개량체 조성공법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 경화제 주입봉의 선단부에 설치된 슬라임 흡입공의 내부측벽으로, 이 주입봉의 중앙부에 설치된 슬라임 배출관의 최하부에 설치한 청수분사구 또는/및 공기 분사구에서, 상기 슬라임 흡입공에서 흡입된 슬라임을 슬라임 배출관을 통하여 상편으로 스므스하게 배출하도록 고압으로 청수 또는 /및 공기를 분사하는 것을 특징으로 하는 전각도 지반 개량체 조성공법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 경화제 주입봉 내에 설치된 슬라임 배출관 측벽의 1 또는 2 이상의 장소에, 슬라임 흡입공에서 흡입된 슬라임을 외계로 스므스하게 배출하도록 고압으로 청수 또는/및 공기를 분사하기 위한 청수분사구 또는/및 공기분사구를 적절히 설치한 것을 특징으로 하는 전각도 지반 개량체 조성공법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 경화제 주입봉의 선단부는 분사노즐은 물론, 슬라임 흡입공을 외측 케이싱에서 적당한 거리로 노출한 상태에서 경화제를 분사하는 것을 특징으로 하는 전각도 지반 개량체 조성공법.

청구항 8

지반을 삭공기로 삭공하고, 삭공후 구멍내에 경화제 주입봉을 삽입하고, 상기 지반을 개량하기 위한 경화제를 초고압으로 분사하면서 주입봉을 끌어올림으로써 1 또는 2 이상의 개량체를 대상 지반으로 조성하는 지반개량체 조성장치에 있어서, 선단부에 외측금속비트, 후단부에 케이싱 연결부를 가지는 중공의 외측 케이싱(외측 봉)과 선단부에 내측비트와 이것을 지지하는 형태로 서브비트가 설치되어 있고, 후단부에는 화살촉상의 피교부를 가지는 케이싱 어드밴서와, 상기 피교부를 잡는 상태로 물은 교합부를 선단부에 가지며, 본체부와외의 중간에 있어서는 신축부를 갖는 케이싱 어드밴서 수납, 회수장치와, 1 또는 2 이상의 공기 주입과, 경화제 주입관, 고압수 주입관 및 슬라임 배출관으로 이루는 경화제 주입봉과, 상기 경화제 주입봉에 대응하는 형태로 경화제 주입구, 1 또는 2이상의 공기주입구, 고압수 주입구 및 슬라임 배출구로 이루는 다중관 스위벨 및, 이 경화제 주입봉의 선단부에는 슬라임 흡입공, 경화제 분사노즐, 모니터, 압력센서 및 소형 금속비트를 가지는 것을 특징으로 하는 전각도 지반 개량체 조성공법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 경화제 주입봉의 선단부의 슬라임 흡입공속의 측벽이며, 상기 주입봉 중앙부에 설치된 슬라임 배출관의 최하부에, 청수 분사구 또는/및 공기 분사구를 가지는 것을 특징으로

하는 전각도 지반 개량체 조성공법.

청구항 10

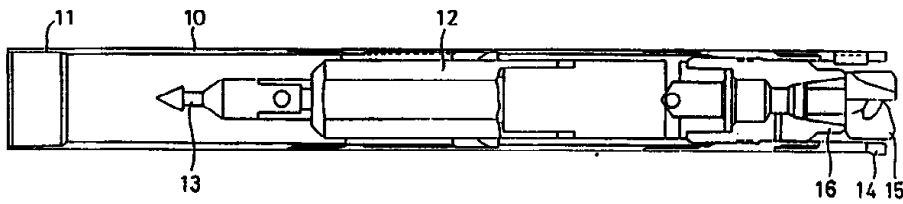
제 8 항에 있어서, 상기 슬라임 흡입공은, 개폐가 자재롭고, 개구부를 적절히 조절 가능한 것을 특징으로 하는 전각도 지반 개량체 조성공법.

청구항 11

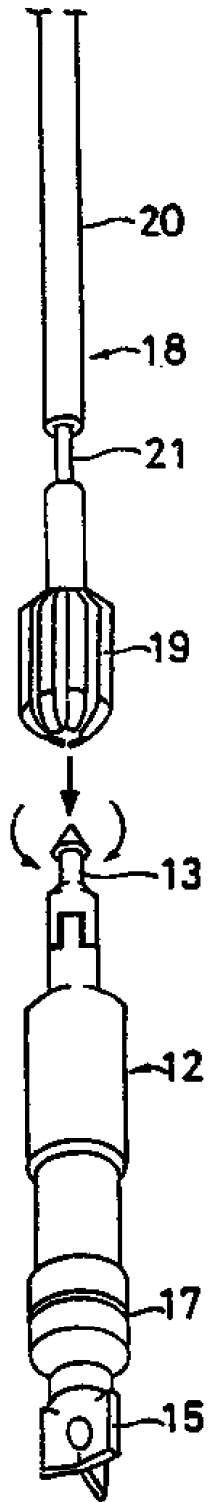
제 8 항에 있어서, 경화제 주입봉의 선단부는 먼저 외측 케이싱으로부터 노출하는 상태로 사용되는 슬라임 흡입공을 구비한 주입봉 선단제 2 부와, 또한 이것에서 신장하는 상태로 설치된 분사 노즐을 가지는 주입봉 선단제 1 부로 구성되며, 이 선단부 제 2 부의 근원인 외측 케이싱 내의 단부는 개량 지반의 심도에 따라 신장할 수 있도록 연결부를 가지는 것을 특징으로 하는 전각도 지반 개량체 조성공법.

도면

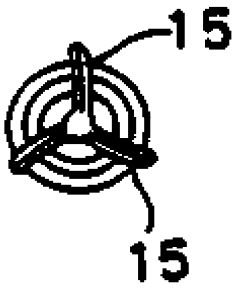
도면1



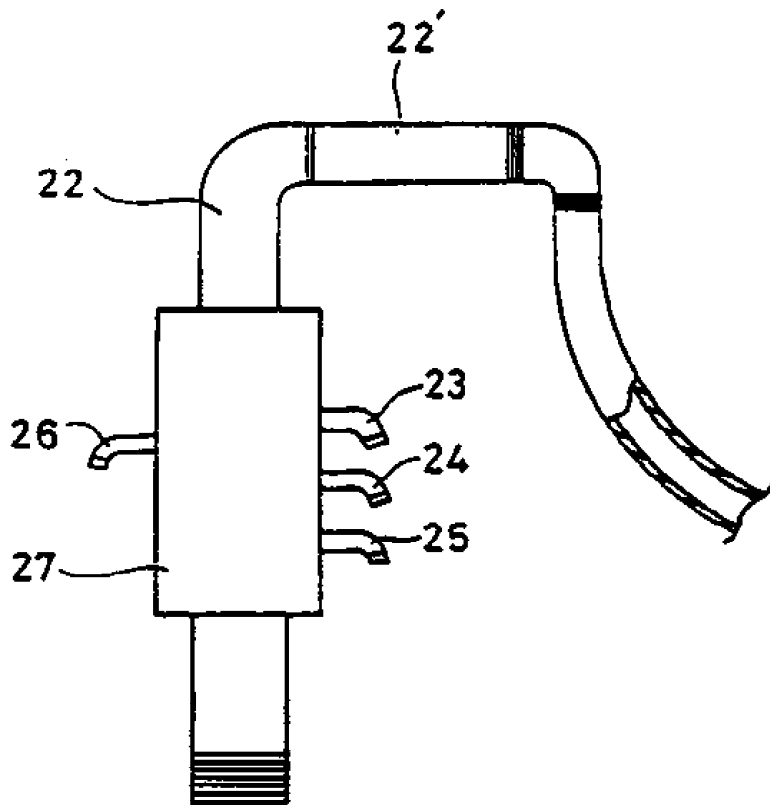
도면2-A



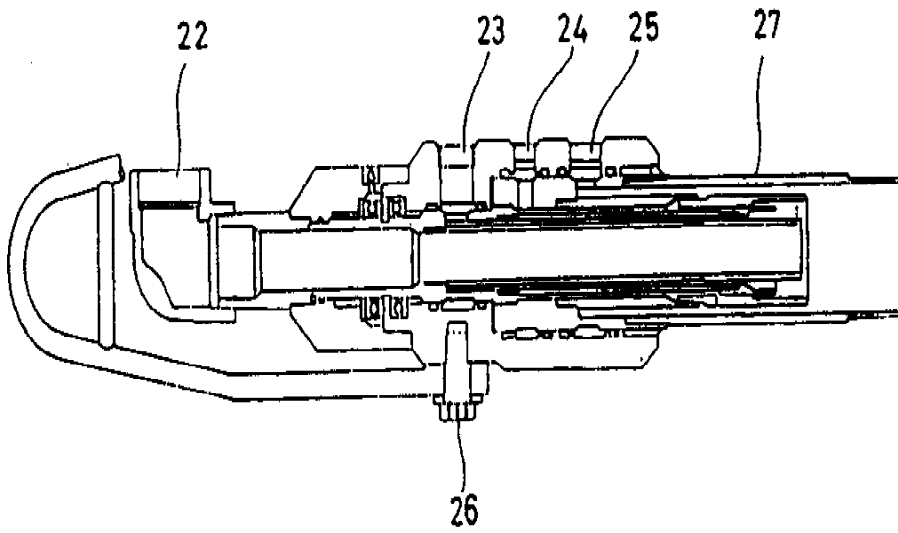
도면2-B



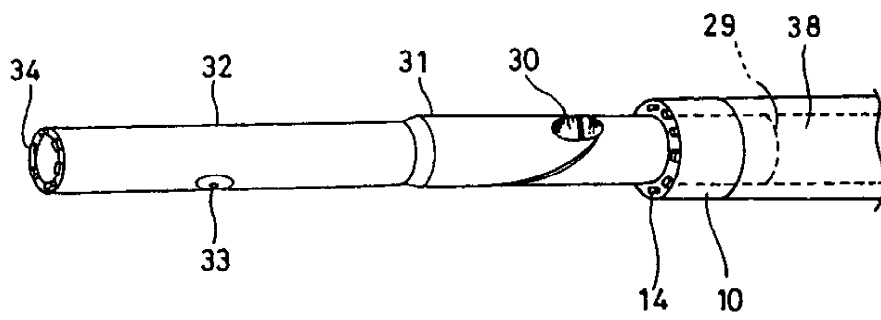
도면3



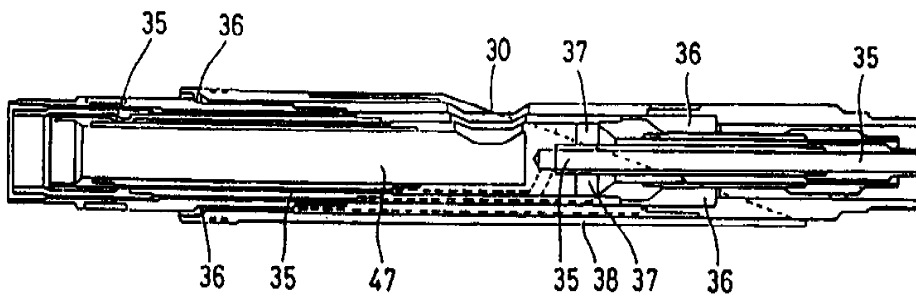
도면4



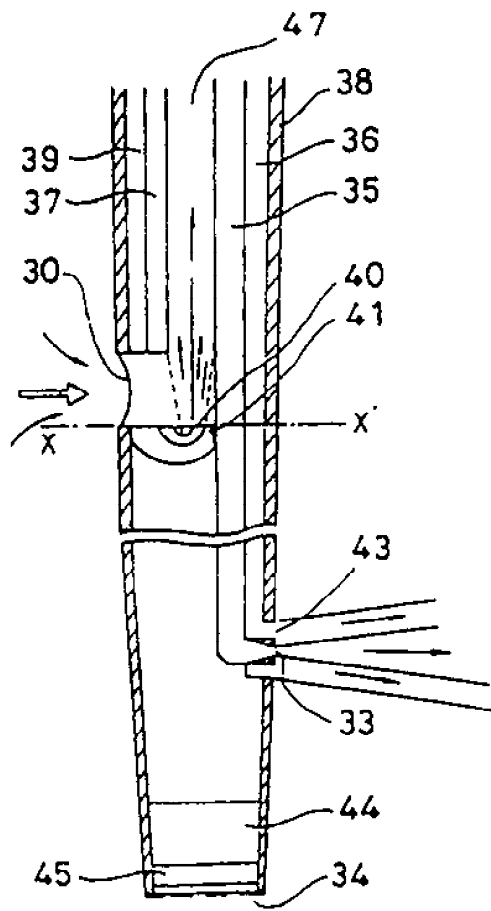
도면5



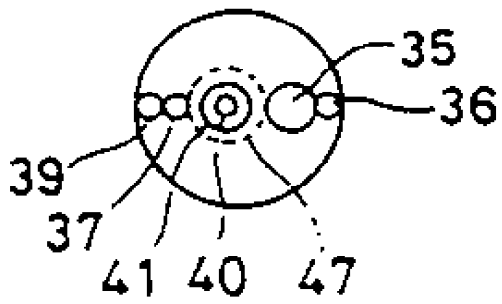
도면6



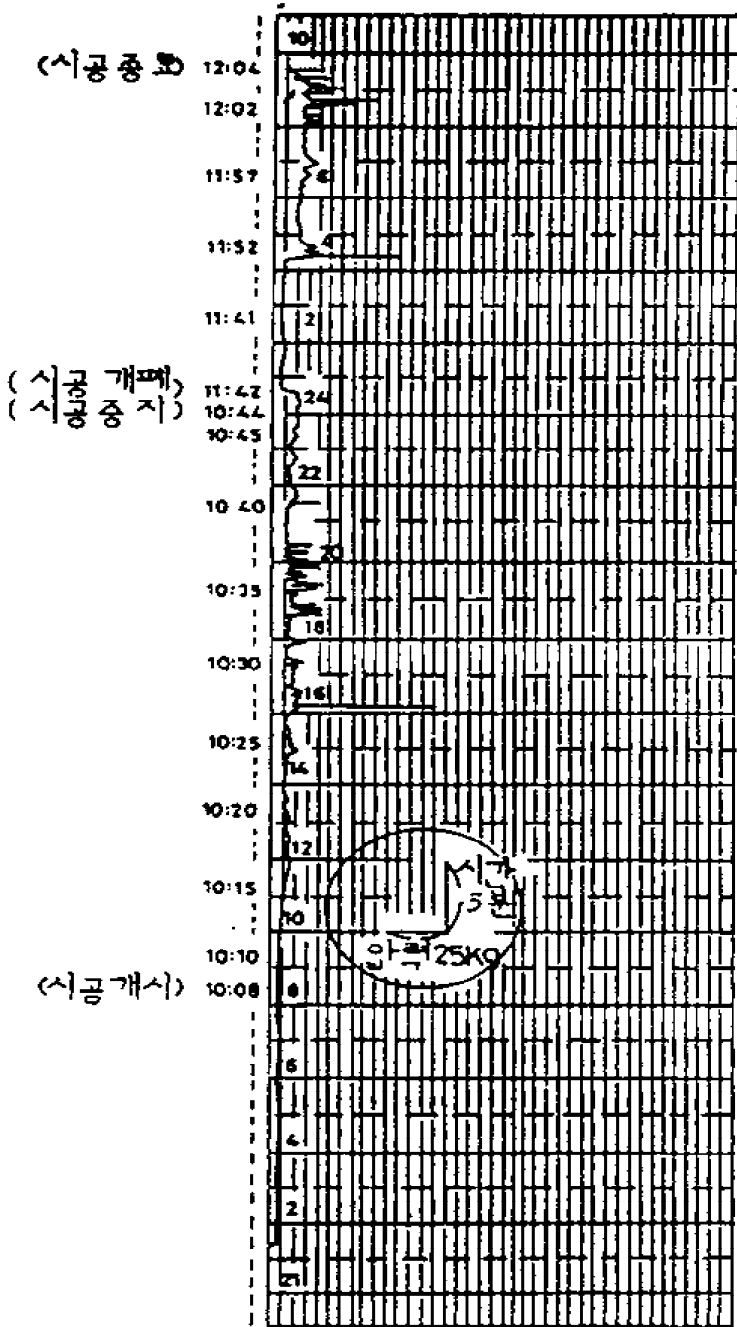
도면7-A



도면7-B



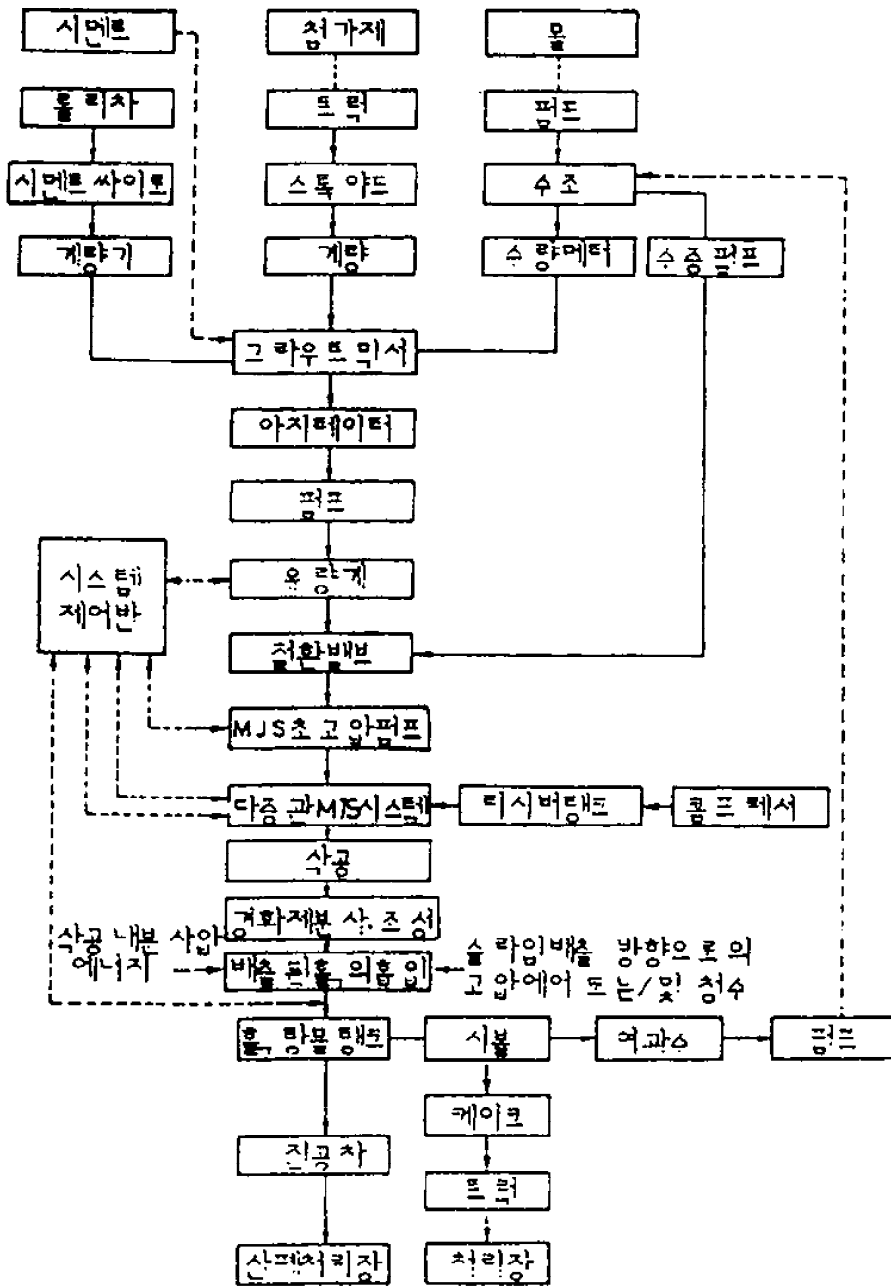
도면8



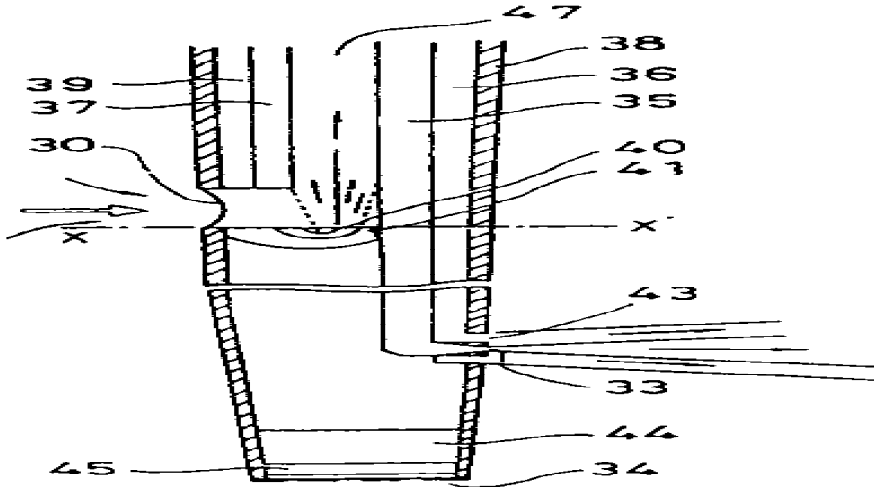
지반압력의 측정 (113. 7. 16)

도면9

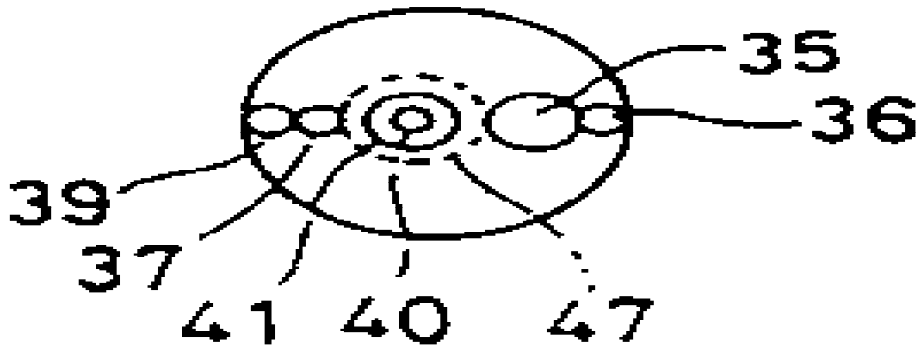
MJS 공법의 플로우 차트



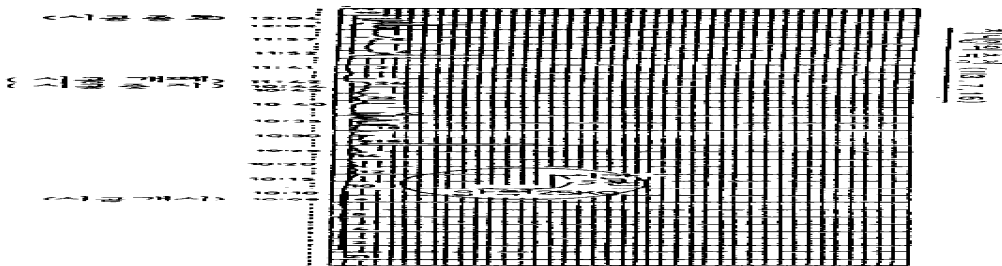
도면10-6



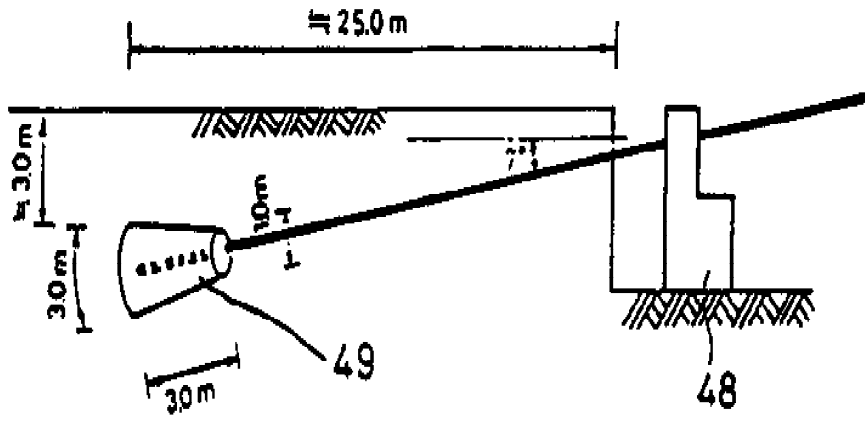
도면10-5



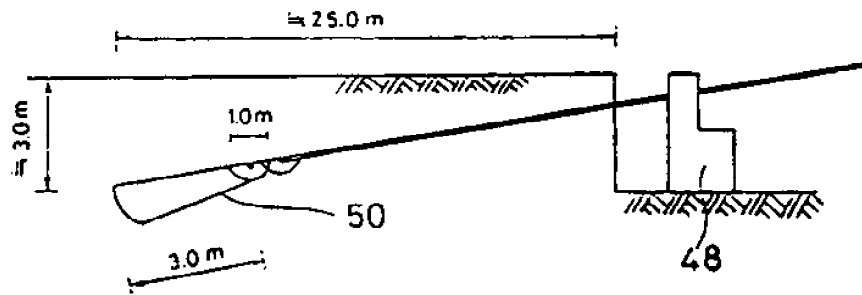
도면10-4



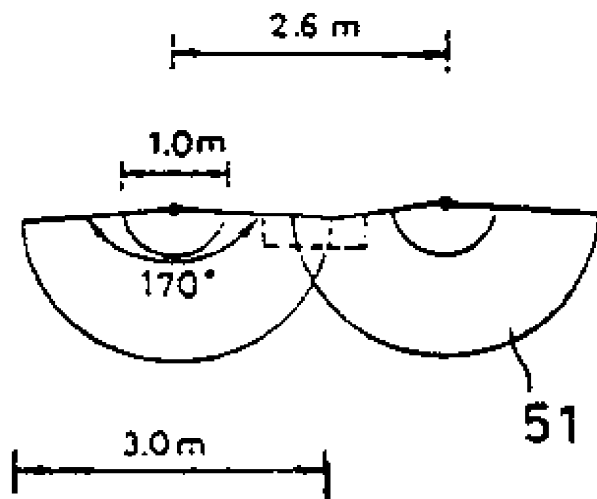
도면11



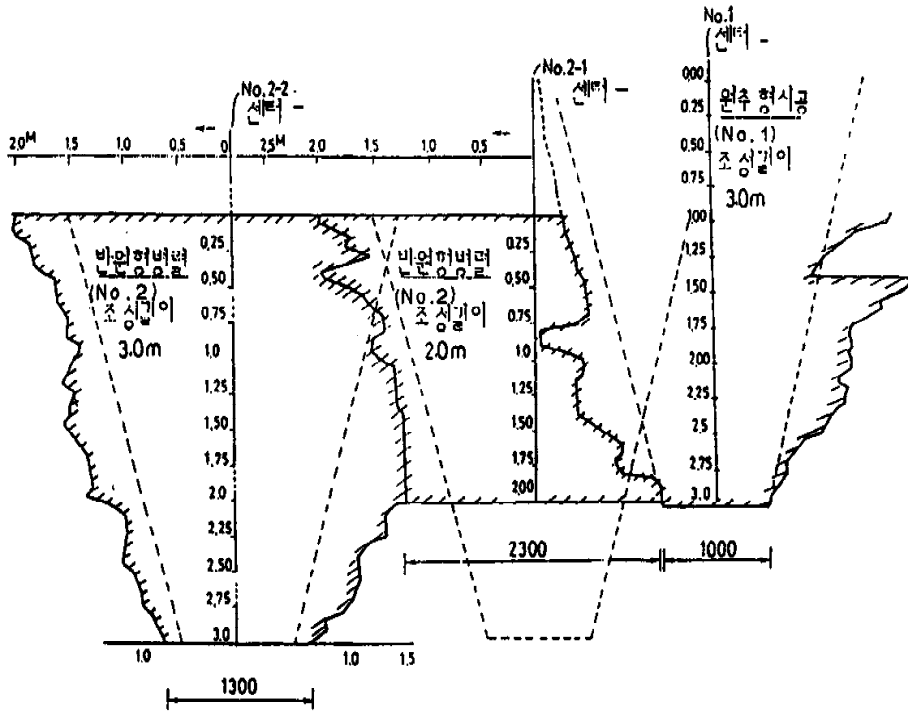
도면12-A



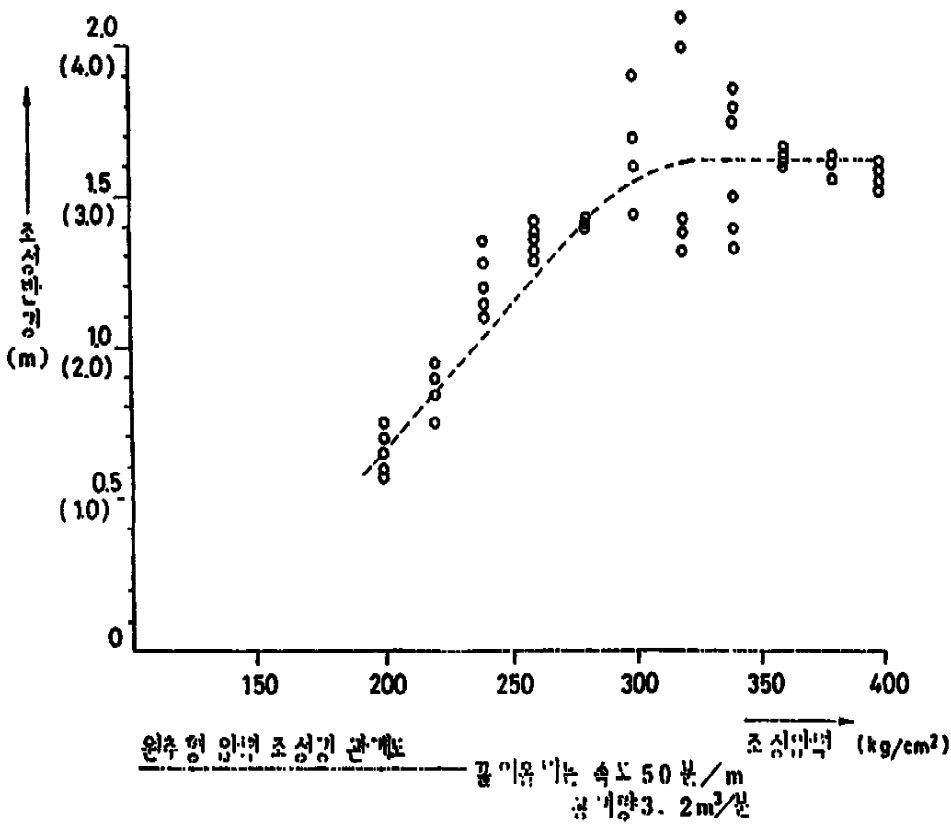
도면12-B



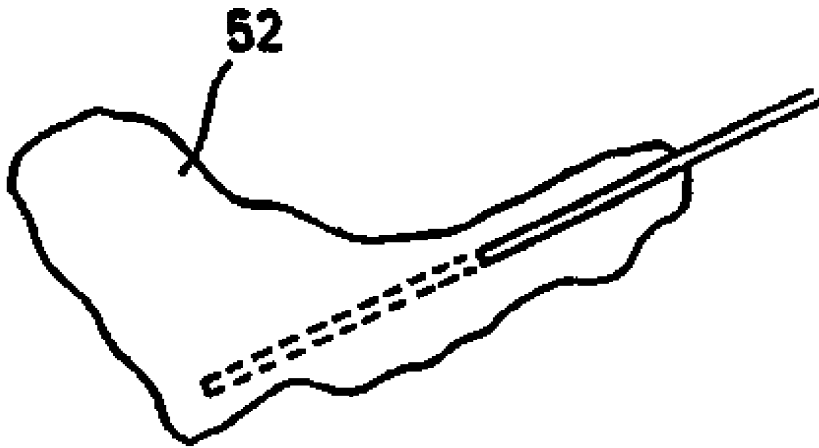
도면 13



도면 14



도면 15-A



도면 15-B

