



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0131031
 (43) 공개일자 2014년11월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 1/02 (2006.01) *G01N 3/40* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0049827
 (22) 출원일자 2013년05월03일
 심사청구일자 2013년05월03일

(71) 출원인
박광수
 충청남도 천안시 동남구 문암1길 68 ,101동120
 5호(안서동,안서금호어울림)
이민근
 대전광역시 동구 우암로 192 ,104동604호(가양
 동,아침마을)
이상각
 대전광역시 동구 계족로 137 ,101동1204호(
 대동,새들퇴휴먼시아)
 (72) 발명자
박광수
 충청남도 천안시 동남구 문암1길 68 ,101동120
 5호(안서동,안서금호어울림)
이민근
 대전광역시 동구 우암로 192 ,104동604호(가양
 동,아침마을)
이상각
 대전광역시 동구 계족로 137 ,101동1204호(
 대동,새들퇴휴먼시아)
 (74) 대리인
천광신

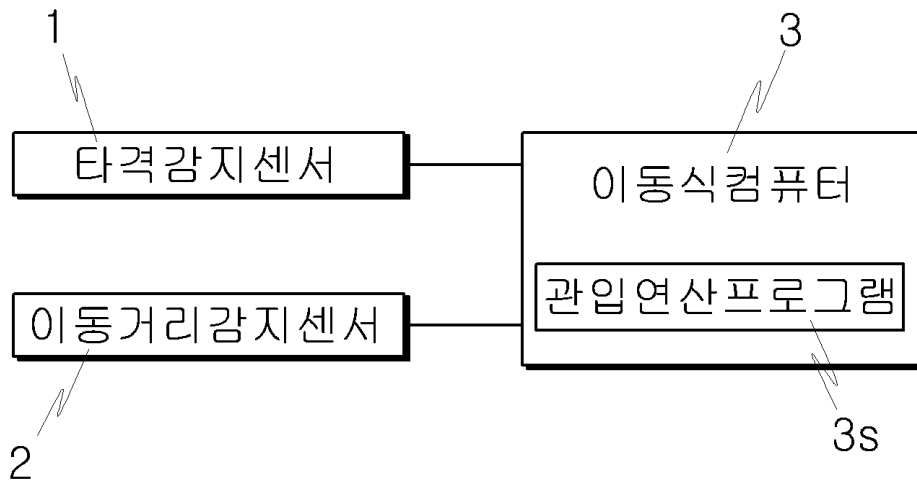
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **표준관입시험 자동 측정 장치**

(57) 요약

본 발명은 타격에 따른 로드의 관입 깊이를 자동으로 측정하고, 이를 기준 관입깊이까지의 관입량 및 타격수를 자동으로 측정하고 장비를 통제하여 얻어진 현장 데이터를 사무실의 전산장비에 전송할 수 있게 하여 지반공학적 특성을 분석하는데 필요한 자료를 보다 신속하게 처리 할 수 있게 하고 산출된 값을 일괄하여 확인할 수 있는 프로그램을 구비한 표준관입시험 자동 측정 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1a



특허청구의 범위

청구항 1

타격별 관입 깊이를 측정하여 기준치에 부합하는 관입량에 도달하는 타격수를 측정 및 관리하기 위한 표준관입 시험 측정 장치의 있어서,

측정로드(100)에 타격을 가하는 타격헤머(200)의 타격횟수를 감지하는 타격감지센서(1);

측정로드의 이동 거리를 감지하는 이동거리감지센서(2);

상기 센서들에서 감지된 아날로그신호를 디지털신호로 변환하는 A/D변환기를 포함하는 이동식컴퓨터(3)를 포함 하되,

상기 이동식컴퓨터는 센서들에 의해 감지된 신호를 디스플레이부에 수치 또는 도식화된 영상으로 표시하는 관입 연산프로그램(3s)을 구비한 것을 특징으로 하는 표준관입시험 자동 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 타격감지센서(1)는 타격헤머가 통과하는 것을 감지하는 근접센서인 것을 특징으로 하는 표준관입시험 자동 측정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 이동거리감지센서(2)는 측정로드의 일단에 연결된 와이어와, 상기 와이어가 감긴 톨러와 상기 톨러의 회전 량에 따라 와이어의 이동거리를 감지하는 엔코더센서로 이루어진 것을 특징으로 하는 표준관입시험 자동 측정 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 이동거리감지센서(2)는 측정로드의 일측에 형성된 바코드를 인식하는 바코드센서인 것을 특징으로 하는 표준관입시험 자동 측정 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 관입연산프로그램(3s)은 측정 지역에 맞도록 장비를 설정하기 위한 환경설정창, 측정 결과의 최종심도자료 표시화면, 측정 결과의 심도별 집계자료를 선형 그래프로 표시하는 선형그래프표시창, 측정 결과를 심도별 집계자료를 막대그래프로 표시하는 막대그래프 표시창, 측정 대상의 작업 구간을 선택하는 작업 선택 화면, 측정 대상 작업구간의 상세 내역 입력하는 상세내역입력화면을 구비한 것을 특징으로 하는 표준관입시험 자동 측정 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 관입연산프로그램(3s)은 복제 방지용 잠금 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 표준관입시험 자동 측정 장 치.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 표준관입시험 자동 측정 장치에 관한 것으로, 상세하게는 타격에 따른 로드의 관입 깊이를 자동으로 측정하고, 이를 기준 관입깊이까지의 관입량 및 타격수를 자동으로 측정하고 장비를 통제하여 얻어진 현장 데이터를 사무실의 전산장비에 전송할 수 있게 하여 지반공학적 특성을 분석하는데 필요한 자료를 보다 신속하게 처리할 수 있게 하고 산출된 값을 일괄하여 확인할 수 있는 프로그램을 구비한 표준관입시험 자동 측정 장치에 관한 것이다.
- [0002] 보다 상세하게 본 발명은 표준관입시험을 할때 발생하는 측정로드의 관입량을 자동 분석하여 프로그램상에 설정된 측정로드 관입량 기준치에 도달하는 관입량 발생시 음파 및 램프를 통한 식별이 가능하여 보다 정확하고 실효적인 지반의 상대밀도(Relative Density), 연경도(Consistency)를 측정하여 지반의 분류 및 지반정수를 분석하는 표준 관입 시험의 해머 타격 횟수를 보다 정확하게 측정, 분석 및 통제하고 표출할 수 있게 한 표준관입시험 자동 측정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 기존 표준관입시험시 측정 장치는 관측자(실험자)의 측정에 의한 것으로 타격횟수 산정에 대한 오류와 관입 깊이 읽음에 대한 부정확성 요인이 나타났으나, 본 발명품의 개발로 관측자의 측정오류를 사전에 차단하고, 편의성을 증진시키며, 정확한 관입 깊이에 의한 정밀도 및 신뢰성 향상이 기대된다.
- [0004] 일반적으로 표준관입시험(SPT; standard penetration test)은 스플리트 스푼(split spoon)이라고 하는 원통형 샘플러(sampler)를 시추공에 넣고 동일한 에너지로 타격을 가해 흙의 저항력을 측정하는 시험의 하나로, 토질의 특성을 조사하는 방법 중, 시험기의 선단에 장착한 저항체를 흙속에 압입 후 관입, 회전, 인발시의 저항을 측정하여 토질 특성을 조사하는 사운드링(sounding)의 일부이며, 콘관입시험, 베인시험 등이 있다.
- [0005] 표준관입시험에 의한 N치는 중량 63.5kg ±0.5kgf 햄머를 76 ± 1cm 높이에서 자유 낙하시켜 표준외경 51± 1.0mm의 스플리트스푼-샘플러(split spoon sampler)가 30cm 관입하는데 소요되는 타격횟수를 말하며, 매 15cm씩 총 45cm 관입에 대한 관입저항치를 구하고, 그중 2,3 번째 관입저항치를 합하여 기록하였다.
- [0006] 이러한 표준관입시험에서 동일한 에너지로 타격을 가하기 위한 수단으로는 적정중량을 갖는 타격 해머이고, 이 타격 해머를 적정 높이에서 자유 낙하시켜 정해진 규격의 측정로드를 시추공의 내부로 관입시키는데 필요한 타격 해머의 타격횟수를 측정하여, 그 결과로서 지반을 분류하거나 지반의 연경도를 평가하고, 나아가 지반정수(내부마찰각, 상대밀도, 점착력)를 산정하는데 활용된다.
- [0007] 이러한 표준관입시험을 위한 기술로는 특허문헌 1내지 3이 있다.
- [0008] 특허문헌 1은 천공된 원지반의 시추면에 밀착되는 선단접지봉과, 상기 선단접지봉과 로드를 연결하는 헤드를 구비하여 상기 로드의 선단부에 장착되는 스플리트 배럴 샘플러; 상기 로드의 노킹헤드 상면에 설치되며, 자체 무게에 의해 선단접지봉이 침하될 수 있는 무게를 가지고 상기 노킹헤드에 단계별로 정적 재하하중을 가하기 위한 하중재하관; 및 지상의 로드와 끼워지며, 스플리트 배럴 샘플러의 침하량을 계측하기 위한 침하계측수단을 포함하는 표준관입시험장치로 수동으로 측정이 이루어지므로 측정 결과에 오차가 많이 발생하는 문제가 있다.
- [0009] 특허문헌 2는 파일에 부착되는 파일 마커를 표적으로 하고, 광파 거리 측정기의 지면에서의 높이를 일정하게 유지시키면서 파일 마커의 변위를 측정 및 기록하는 파일 마커 및 파일 마커를 이용한 최종 관입 시험 측정 및 기록장치로 이 또한 시험 결과를 기록하는 기록 수단이 불명확하고 수동으로 기록하고 측정할 경우 특허문헌 1과 같이 결과치에 오차가 많이 발생하는 문제가 있다.
- [0010] 특허문헌 3은 지반에 매설된 보광관의 중앙 내부에 측정로드가 설치되어 시추공으로 관입토록되며, 상기 측정로드의 상단에 노킹헤드가 일체로 설치되고, 상기 노킹헤드 일측에는 타격횟수를 측정하는 타격 횟수측정수단이 일체로 설치되며, 상기 노킹헤드를 타격토록 측정로드의 노킹헤드 상측에 타격 해머가 위치되고, 상기 측정로드의 관입량을 측정하는 관입량 측정수단이 측정로드에 설치되며, 상기 타격횟수 측정수단의 측정값과 측정로드의 관입량을 기록하여 출력하는 자동기록유닛이 연결 설치되는 한편, 상기 타격횟수 측정수단은 노킹헤드의 상부 일측에 타격 및 근접센서가 설치되어 자동 기록유닛과 도선으로 연결되며, 상기 관입량 측정수단은 측정로드 상단에 설치되는 노킹헤드에 레이저 반사판이 횡 방향으로 탈, 부착 가능토록 돌출 설치되고, 상기 측정로드가 관입되는 보광관의 상부 일측에는 레이저 비임을 레이저 반사판에 조사하는 레이저 측정기 본체 및 레이저 조사관이 고정 설치되어, 타격 햄머를 통한 노킹헤드의 타격시 레이저 측정기 본체와 레이저 반사판과의 거리를 통해 측정로드의 관입량을 측정 및 도선으로 자동 기록유닛에 송출할 수 있도록 설치되는 것이나, 이는 측정수단을

이용하여 측정된 데이터를 전산으로 관리함으로써 보다 정확하게 시험 결과를 관리할 수 있으나, 측정된 값을 비교하여 한 눈에 확인 할 수 없어 일일이 데이터를 비교하여야 데이터의 비교에 어려움이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 1. 대한민국 특허등록 제1011013호
- (특허문헌 0002) 2. 대한민국 특허공개 제2007-0120207호
- (특허문헌 0003) 3. 대한민국 특허공개 제2010-0091830호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 개발된 것으로서, 표준관입시험에 의한 타격 횟수의 측정을 보다 정확하고, 정밀하게 측정하고, 측정된 데이터를 이용자(설계, 시공, 감리등 기술자)에게 실시간으로 전송하여, 자료 검토 및 필요 자료로 적용할 수 있게 하였으며, 측정을 자동화함을 물론, 원격으로 통제할 수 있고, 측정된 정보를 일괄하여 사용자가 확인할 수 있게 한 프로그램을 구비한 표준관입시험 자동 측정 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치는 타격별 관입 깊이를 측정하여 기준치에 부합하는 관입량에 도달하는 타격수를 측정 및 관리하기 위한 표준관입시험 측정 장치에 있어서, 측정로드에 타격을 가하는 타격헤머의 타격횟수를 감지하는 타격감지센서; 측정로드의 이동 거리를 감지하는 이동거리 감지센서; 상기 센서들에서 감지된 아날로그신호를 디지털신호로 변환하는 A/D변환기를 포함하는 이동식컴퓨터를 포함하되, 상기 이동식컴퓨터는 센서들에 의해 감지된 신호를 디스플레이부에 수치 또는 도식화된 영상으로 표시하는 관입연산프로그램을 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한 본 발명의 상기 타격감지센서는 타격헤머가 통과하는 것을 감지하는 근접센서이고, 상기 이동거리감지센서는 측정로드의 일단에 연결된 와이어와, 상기 와이어가 감긴 롤러와 상기 롤러의 회전량에 따라 와이어의 이동 거리를 감지하는 엔코더센서로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 이동거리감지센서는 측정로드의 일측에 형성된 바코드를 감지하는 바코드 센서가 될 수도 있다.
- [0015] 상기 관입연산프로그램은 측정 지역에 맞도록 장비를 설정하기 위한 환경설정창, 측정 결과의 최종심도자료 표시화면, 측정 결과의 심도별 집계자료를 선형 그래프로 표시하는 선형그래프 표시창, 측정 결과를 심도별 로 집계하여 막대그래프로 표시하는 막대그래프 표시창, 측정 대상의 작업 구간을 선택하는 작업 선택 화면, 측정 대상 작업구간의 상세 내역 입력하는 상세내역입력화면을 구비할 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 표준관입시험 자동 측정 장치는 관입연산프로그램에서 실시간으로 측정된 데이터를 정리하여 컴퓨터를 통해 출력함으로써 관입시험의 정상여부를 실시간으로 확인할 수 있는 효과가 있다.
- [0017] 더욱이, 본 발명은 표준관입시험에 의한 타격 횟수의 측정을 보다 정확하고 정밀하게 측정하고, 측정된 데이터를 설계자에게 실시간으로 전송할 수 있으므로 설계에 바로 적용하여 보다 해당 지반에 적합하게 작업을 설계할 수 있는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1a는 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치의 구성도
- 도 1b는 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치를 구성하는 타격감지센서의 일예의 사진
- 도 1c는 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치를 구성하는 이동거리감지센서의 일예의 사진
- 도 1d는 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치를 구성하는 이동식 컴퓨터의 일예의 사진
- 도 1e는 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치를 구성하는 관입연산프로그램의 화면
- 도 2a는 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치의 일예의 측면도
- 도 2b는 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치의 일예의 설치상태 사진
- 도 2c는 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치의 이동식 컴퓨터의 설치상태 사진
- 도 2d는 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치의 심도측정부의 설치상태 사진
- 도 3은 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치의 프로그램에서 측정 지역의 정보를 입력하기 위한 환경설정창의 일예
- 도 4는 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치의 프로그램에서 측정 결과 최종심도자료 표시화면
- 도 5는 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치의 프로그램에서 측정 결과 심도별 집계자료를 선형 그래프로 표시한 화면
- 도 6은 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치의 프로그램에서 측정 결과 심도별 집계자료를 막대그래프로 표시한 화면
- 도 7은 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치의 프로그램에서 측정 대상 작업구간 선택 화면
- 도 8은 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치의 프로그램에서 측정 대상 작업구간의 상세 내역 입력 화면
- 도 9는 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치의 프로그램을 통해 출력되는 측정 대상 작업구간에서의 심도별 타격횟수를 도시한 그래프들
- 도 10은 본 발명에 따른 표준관입시험 자동 측정 장치의 프로그램을 통해 출력되는 측정 대상 작업구간에서의 각 심도에서의 타격횟수를 도시한 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세하게 설명한다.
- [0020] 본 발명에 의한 표준관입시험 자동 측정 장치의 타격에 따른 로드의 관입 깊이를 자동으로 측정하고, 이를 기준 관입깊이까지의 관입량 및 타격수를 자동으로 측정하고 장비를 통제하여 얻어진 현장데이터를 사무실의 전산장비에 전송할 수 있게 하여 구조물의 기초지지력 산정 및 물성치 산정에 보다 신속하고, 정밀하게 할 수 있을 뿐만 아니라 산출된 값을 일괄하여 확인할 수 있는 관입연산프로그램(3s)을 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 관입연산프로그램(3s)은 휴대가 용이한 이동식컴퓨터(3)에 설치되어 있으며, 측정 지역에 맞도록 장비를 설정하기 위한 환경설정창, 측정 결과의 최종심도자료 표시화면, 측정 결과의 심도별 집계자료를 선형 그래프로 표시하는 선형그래프표시창, 측정 결과를 심도별 집계자료를 막대그래프로 표시하는 막대그래프 표시창, 측정 대상의 작업 구간을 선택하는 작업 선택 화면, 측정 대상 작업구간의 상세 내역 입력하는 상세내역입력화면을 구비하고 있다.
- [0022] 즉, 도 3에 도시한 바와 같이, 관입연산프로그램(3s)의 화면에는 최종심도자료, 전체심도자료, 심도별 집계자료, 환경설정 버튼을 구비하고 있으며, 일측에는 장비가 연결되었는지 여부를 확인해주는 장비연결 확인 버튼과, 원하는 작업정보를 열기위한 작업공번열기 버튼, 작업을 추가하기 위한 작업공번추가 버튼 등이 설치되어 있다.

- [0023] 또한 해당 작업명을 입력하기 위한 용역명 입력란, 해당 작업을 지시한 발주처를 입력하기 위한 발주처 입력란, 작업을 수행한 측정자(작업자) 입력란, 해당 작업에 사용된 장비를 입력하기 위한 장비 입력란을 더 구비하고 있다.
- [0024] 상기 환경설정창은 도 3에 도시한 바와 같이, 해당 작업에 적합한 장비의 번호, 해당 장비의 에너지 전달율, 심도 단위, 최대관입량, 측정자, 감독자를 입력할 수 있는 입력란을 구비하고 있고, 최대관입량에 도달되었는지 여부를 알리기 위한 알림음 설정창이 더 형성되어 있다.
- [0025] 상기 최종심도자료 표시화면은 도 4에 도시한 바와 같이, 일측에는 타격횟수에 따른 관입량과 누적값을 표시할 수 있는 창이 구비되고, 타측에는 타격횟수에 따른 누적관입량을 그래프로 표시할 수 있는 그래프 표시창을 구비하고 있다.
- [0026] 상기 선형그래프표시창은 도 5에 도시한 바와 같이 상기한 최종심도자료 표시화면의 일측에 구비된 그래프 표시창에 표시되는 그래프를 선형으로 표시한 것이고, 상기 막대그래프표시창은 상기한 최종심도자료 표시화면의 일측에 구비된 그래프 표시창에 표시되는 그래프를 막대형으로 표시한 것이다.
- [0027] 이렇게 그래프의 출력을 막대 또는 선형으로 표시함으로써 작업자가 보다 쉽게 알아볼 수 있는 형태의 그래프로 변형시켜 출력할 수 있는 것이다.
- [0028] 상기 작업 선택 화면은 상기한 작업공번열기 버튼을 클릭하면 열리는 화면으로 도 7에 도시한 바와 같이, 기 입력된 작업이 순차적으로 디스플레이 되며, 목록 중 어느 하나를 선택하여 열면 해당 작업의 상세 내경이 디스플레이된다. 이 상세내역은 상기한 측정 결과의 최종심도자료 표시화면, 측정 결과의 심도별 집계자료를 선형 그래프로 표시하는 선형그래프표시창, 측정 결과를 심도별 집계자료를 막대그래프로 표시하는 막대그래프 표시창 등이 될 수 있다.
- [0029] 물론, 기 입력된 작업을 선택하거나 새로운 작업할 경우 도 8d0 도시한 바와 같이 해당 직업명, 발주처를 입력하기 위한 발주처 입력란, 작업을 수행한 측정자(작업자) 입력란, 해당 작업에 사용된 장비를 입력하기 위한 장비 입력란이 디스플레이 되고 각 란을 기재한 후 저장하여 작업 목록을 관리할 수 있는 것이다.
- [0030] 상기와 같이 본 발명에 의한 표준관입시험 자동 측정 장치의 관입연산프로그램(3s)을 통해 출력되는 정보는 도 9에 도시한 바와 같이 심도별 구간별로 따로 출력할 수도 있다. 즉, 심도가 1m까지 관입할 때는 타격횟수와, 1m~2m 사이를 관입할 때의 타격횟수를 따로 출력하여 해당 지역의 지층 구조를 확인할 수도 있는 것이다. 이러한 심도에 따른 타격횟수의 변화는 도 10에 도시한 바와 같이 하나의 그래프에 도시하여 심도에 따른 타격횟수 즉, 해당 심도에서는 지반의 강도를 일견에 육안으로 확인할 수 있는 것이다.
- [0031] 이러한 상기 관입연산프로그램(3s)은 복제 방지용 잠금 수단을 구비하여 불법으로 복제하여 사용되지 못하게 하는 것이 바람직하다. 즉, 상기 관입연산프로그램(3s)을 구동시키기 위해서는 잠금수단을 동시에 사용하여야만 구동이 가능하게 하여 불법으로 관입연산프로그램(3s)을 복제하여 사용할 수 없게 하였으며, 이렇게 불법 복제 방지를 위한 잠금수단은 통상의 불법복제 방지를 위한 물리적 수단이나 소프트웨어 중 어느 하나를 선택하여 사용할 수 있는 것으로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0032] 상기한 바와 같이 표준관입시험 자동 측정 장치의 관입연산프로그램(3s)에 의해 산출되는 관입시험 결과 정보를 얻기 위해서는 실제로 측정로드를 관입시키고 관입되는 양과 타격횟수를 감지할 수 있는 감지 장치가 필요하며, 이러한 장치는 도 1에 도시한 바와 같이, 측정로드(100)에 타격을 가하는 타격헤머(200)의 타격횟수를 감지하는 타격감지센서(1); 측정로드의 이동 거리를 감지하는 이동거리감지센서(2); 상기 센서들에서 감지된 아날로그신호를 디지털신호로 변환하는 A/D변환기를 포함하는 이동식컴퓨터(3)를 포함한다.
- [0033] 상기 측정로드(100)는 도 2에 도시한 바와 같이 지지대에 의해 매달린 상태로 설치되어 있고 그 상부에 상기 타격헤머(200)가 설치되어 측정로드(100)의 상단을 타격하여 측정로드(100)가 지반으로 파고 들어가는 깊이를 감지하게 된다.
- [0034] 상기 타격감지센서(1)는 타격헤머의 타격횟수 즉, 이동을 감지할 수 있는 것이면 어느 것이나 사용이 가능하지만, 바람직하게는 타격헤머가 통과하는 것을 감지하는 근접센서가 사용될 수 있다. 상기한 바와 같이 상기 타격헤머는 구동장치의 구동에 의해 상하로 승강을 반복하여 측정로드(10)의 상단을 타격하게 되고 이러한 타격헤머의 승강을 상기 타격감지센서(1)에서 감지하여 타격횟수를 이동식컴퓨터(3)에 전송하게 된다.
- [0035] 상기 이동거리감지센서(2)는 측정로드(100)가 이동한 거리를 측정할 수 있는 다양한 종류의 센서가 사용될 수

있으나 바람직하게는 아래의 두 가지를 사용할 수 있다.

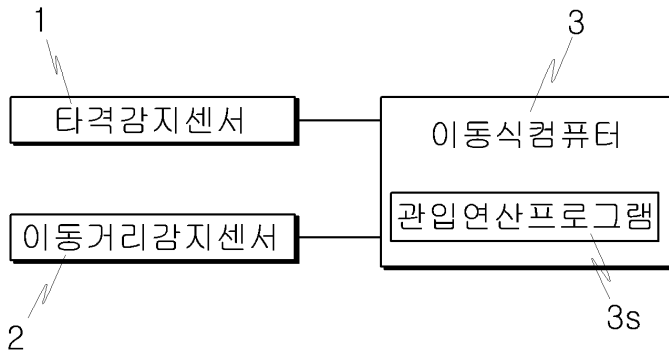
[0036] 즉, 측정로드(100)의 일단에 연결된 와이어와, 상기 와이어가 감긴 롤러와, 상기 롤러의 회전량에 따라 와이어의 이동거리를 감지하는 엔코더센서로 이루어지거나 측정로드의 일측에 바코드를 형성하고, 상기 바코드를 인식하는 바코드센서로 구성할 수 있다. 이러한 이동거리감지센서(2)들은 이미 사용되고 있는 기술로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

부호의 설명

- [0037]
- 1: 타격감지센서
 - 2: 이동거리감지센서
 - 3: 이동식컴퓨터
 - 3s: 관입연산프로그램

도면

도면1a



도면1b



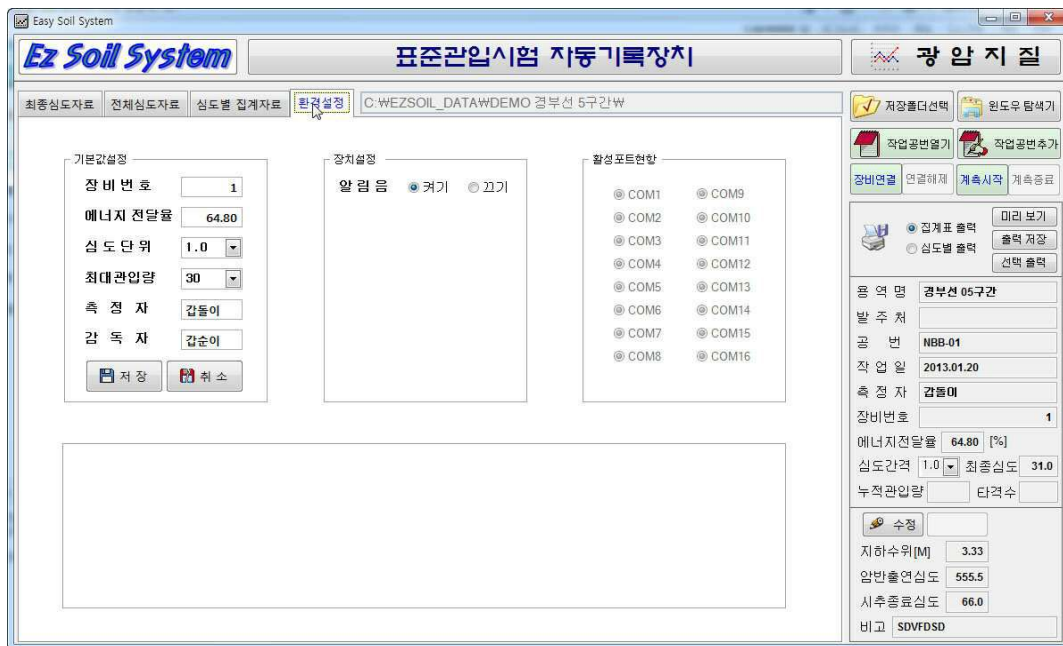
도면1c



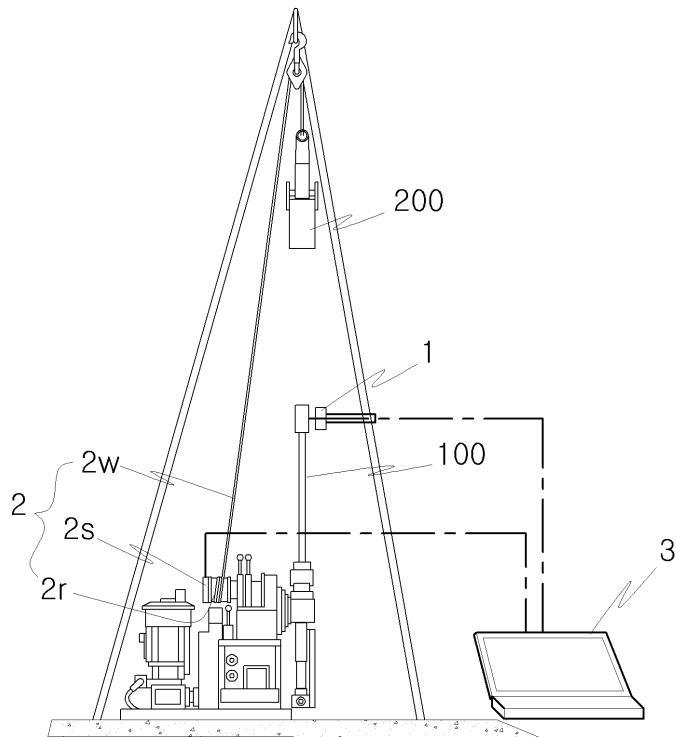
도면1d



도면1e



도면2a



도면2b



도면2c



도면2d



도면3

Easy Soil System

Ez Soil System

표준관입시험 자동기록장치

광 압 지 질

최종심도자료 | 전체심도자료 | 심도별 집계자료 | **환경설정** | C:\WEZSOIL_DATA\DEMO 경부선 5구간W

저장폴더선택 윈도우 탐색기
 작업공변열기 작업공변추가
 장비연결 연결해제 계속시작 계속종료

집계표 출력 미리 보기
 심도별 출력 출력 저장
 선택 출력

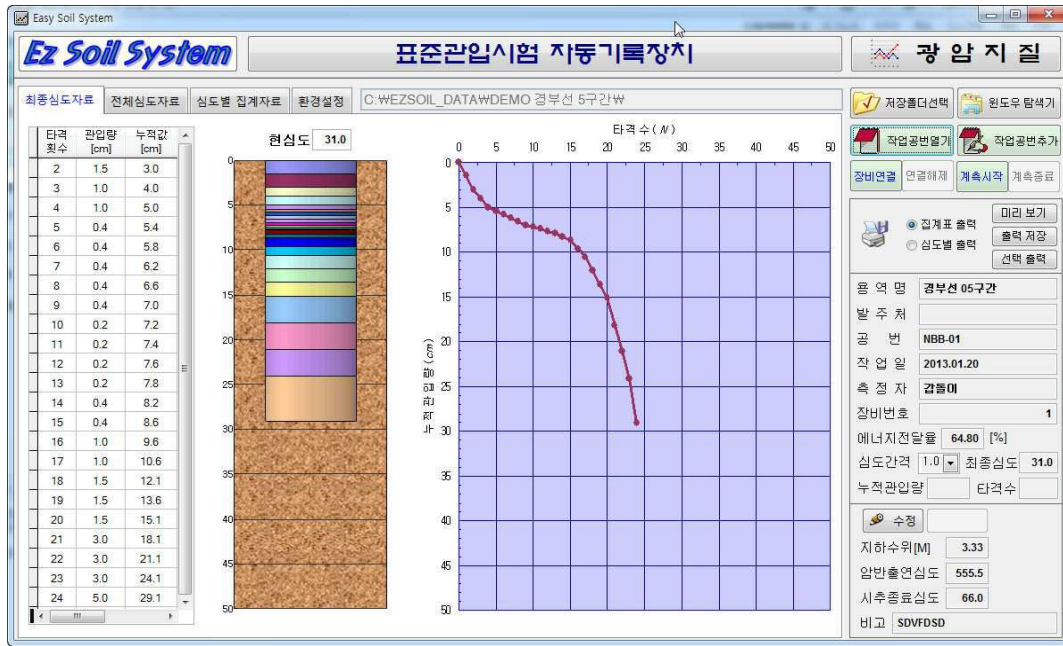
용역명: 경부선 05구간
 발주처:
 공번: NBB-01
 작업일: 2013.01.20
 측정자: 강동미
 장비번호: 1
 에너지전달률: 64.80 [%]
 심도간격: 1.0 최중심도: 31.0
 누적관입량: 타격수
 수정:
 지하수위[M]: 3.33
 암반출연심도: 555.5
 시추종료심도: 66.0
 비교: SDVFDSD

기본값설정
 장비번호: 1
 에너지 전달률: 64.80
 심도 단위: 1.0
 최대관입량: 30
 측정자: 강동미
 감독자: 강동미

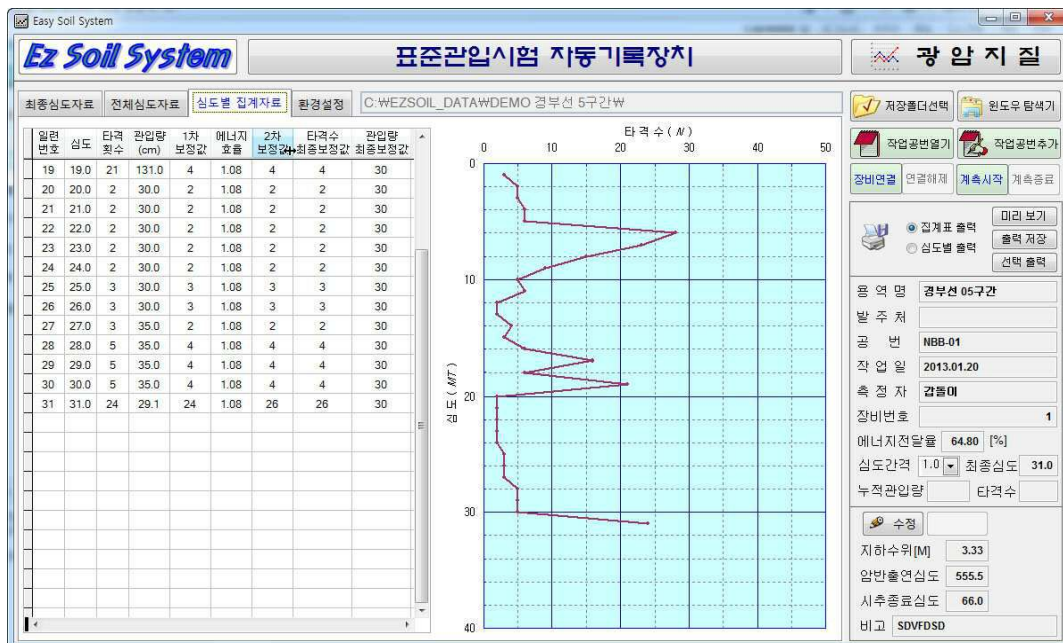
장치설정
 알림음: 켜기 끄기

활성포트현황
 COM1 COM9
 COM2 COM10
 COM3 COM11
 COM4 COM12
 COM5 COM13
 COM6 COM14
 COM7 COM15
 COM8 COM16

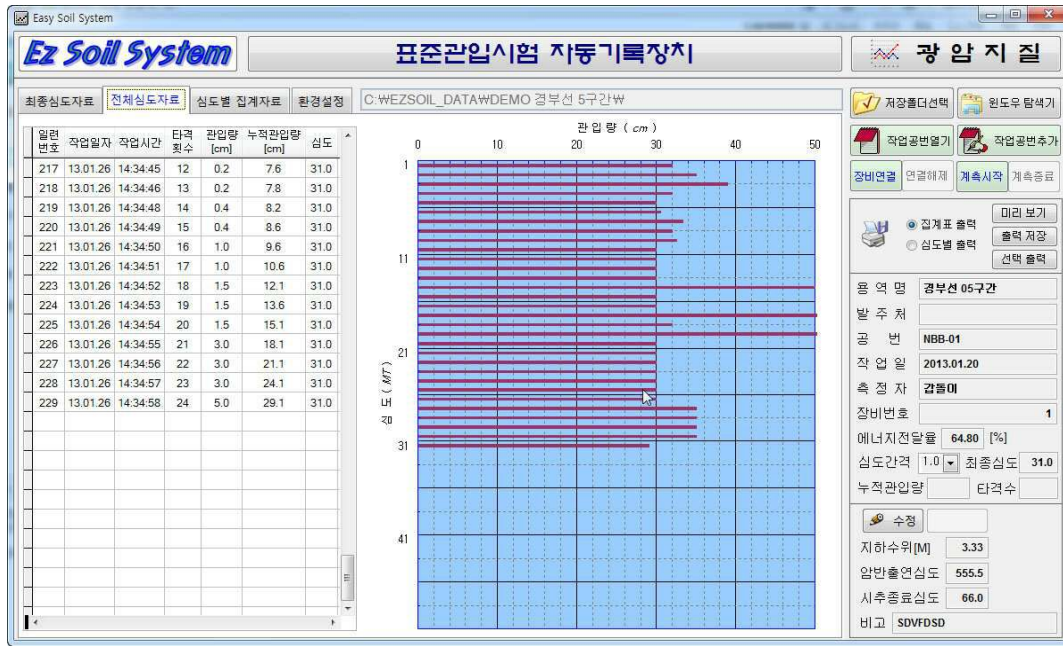
도면4



도면5



도면6



도면7

공변열기

선택 공변 열기

순번	작업명	공번	일자	측정자	장비번호
1	경부선 05구간	NBB-01	13.01.20	김동미	1
2	경부선 05구간	NBB-02	13.01.20	김동미	1
3	경부선 05구간	NBB-03	13.01.20	김동미	1
4	경부선 05구간	NBB-04	13.01.20	김동미	1
5	경부선 05구간	NBB-05	13.01.26	김동이2	1
6	경부선 05구간	4544	13.01.26	김동이2	1
7	경부선 05구간	444	13.01.28	김동이2	1

도면8

The image shows a screenshot of a software window titled "작업명관리" (Job Name Management). The window contains several input fields and buttons. The fields are arranged in a list-like format:

- 작업명: 경부선 05구간
- 발주처: |
- 공번: [이전 공번:444]
- 작업일: 2013.02.23
- 측정자: 갑둘이2
- 감독자: 갑순이2
- 장비번호: 1
- 에너지전달율: 64.80
- 심도단위: 1.0 (dropdown menu)
- 관입량한계치: 45 (dropdown menu)

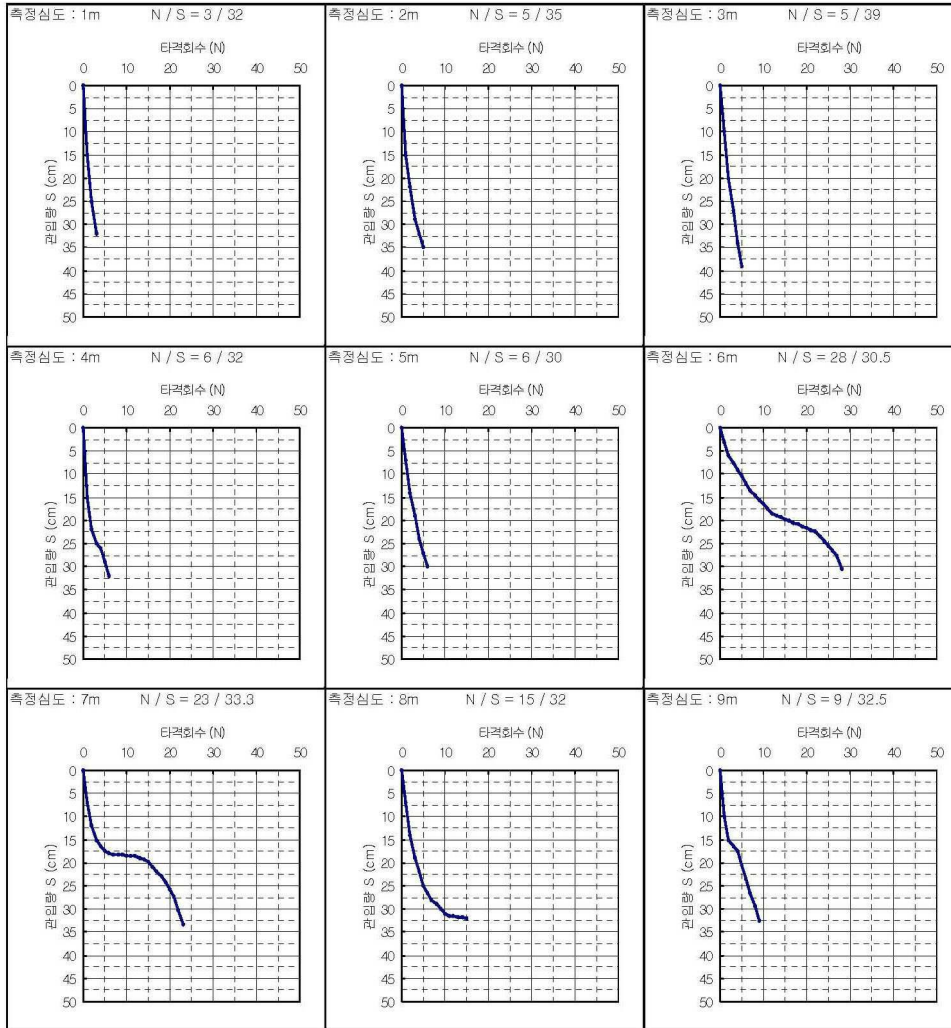
At the bottom of the window, there are two buttons: "저장" (Save) and "취소" (Cancel).

도면9

표준관입시험 Standard Penetration Test

1 / 4

용역명	경부선 05구간	
발주처		시추공번
측정일자	13.01.20	장비번호
측정자	갑돌이	에너지전달율(%)
감독자	갑순이	지하수위(m)
		NBB-01
		1
		64.80
		3.33



암반출연심도 (m)	555.5	시추종료심도 (m)	66.0
비고	SDVFDSD		

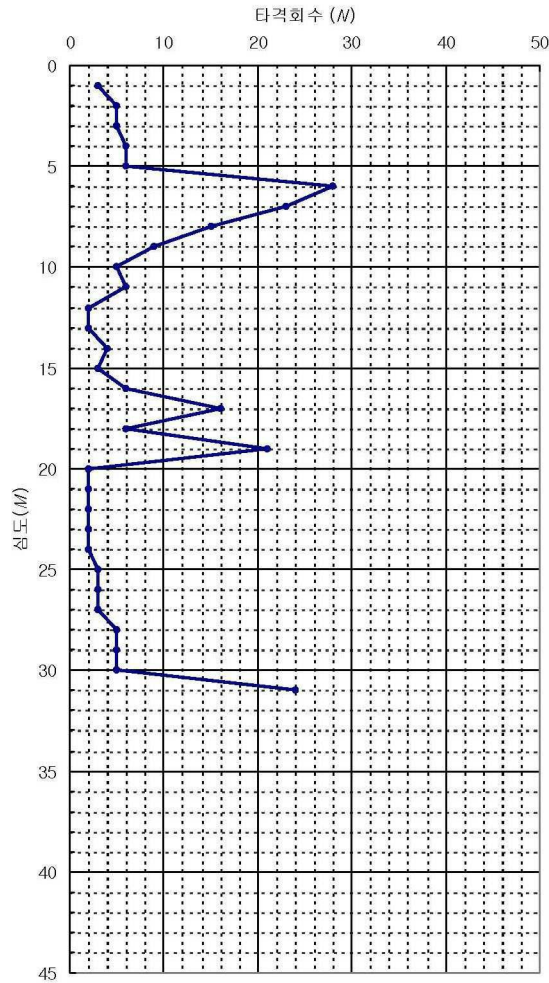
도면10

표준관입시험 Standard Penetration Test

용역명	경부선 05구간		
발주처		시추공번	NBB-01
측정일자	13.01.20	장비번호	1
측정자	갑돌이	에너지전달율(%)	64.80
감독자	갑순이	지하수위(m)	3.33

표준관입시험측정치

NO	심도(m)	타격횟수	관입량(cm)
1	1.0	3	32.0
2	2.0	5	35.0
3	3.0	5	39.0
4	4.0	6	32.0
5	5.0	6	30.0
6	6.0	28	30.5
7	7.0	23	33.3
8	8.0	15	32.0
9	9.0	9	32.5
10	10.0	5	30.0
11	11.0	6	30.0
12	12.0	2	30.0
13	13.0	2	30.0
14	14.0	4	50.0
15	15.0	3	30.0
16	16.0	6	30.0
17	17.0	16	62.0
18	18.0	6	32.0
19	19.0	21	131.0
20	20.0	2	30.0



암반출연심도 (m)	555.5	시추종료심도 (m)	66.0
비고	SDVFDSD		

Ez Soil System