

【書類名】	特許願
【整理番号】	2 2 0 - 3 0 0 1
【あて先】	特許庁長官殿
【発明者】	
【住所又は居所】	滋賀県長浜市春近町 9 0 番地 大栄工機株式会社内
【氏名】	小林 雅彦
【特許出願人】	
【識別番号】	5 9 6 0 0 7 9 7 9
【氏名又は名称】	大栄工機株式会社
【代理人】	
【識別番号】	1 0 0 0 8 2 4 1 8
【弁理士】	
【氏名又は名称】	山口 朔生
【電話番号】	0 3 - 6 2 2 2 - 2 2 5 5
【選任した代理人】	
【識別番号】	1 0 0 1 6 7 6 0 1
【弁理士】	
【氏名又は名称】	大島 信之
【選任した代理人】	
【識別番号】	1 0 0 2 0 1 3 2 9
【弁理士】	
【氏名又は名称】	山口 真二郎
【選任した代理人】	
【識別番号】	1 0 0 2 2 0 9 1 7
【弁理士】	
【氏名又は名称】	松本 忠大
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	0 3 3 5 6 9
【納付金額】	1 4 0 0 0
【提出物件の目録】	
【物件名】	明細書 1
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	要約書 1
【物件名】	図面 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】 (センترل：基本)

基台と、

天端フォームと、前記天端フォームの幅方向両側に接続した 2 つの側フォームと、を有する略半筒状の型枠体と、

前記型枠体を、前記基台上に昇降自在に支持する複数の昇降装置と、

前記型枠体を、前記基台に対して前記型枠体の幅方向に移動可能な横送り装置と、

前記天端フォーム後方の端面の中央付近に設けた天センサと、前記端面の右端部付近に設けた右センサと、前記端面の左端部付近に設けた左センサと、を有する検知装置と、

前記昇降装置、前記横送り装置、及び前記検知装置と電氣的に接続した制御装置と、を備え、

前記天センサ、前記右センサ、及び前記左センサは、それぞれ、構築済みの前施工区間における既設覆工コンクリートの内面との距離が閾値内にある近接モードを検知して前記制御装置に送信し、

前記制御装置は、

前記天センサが近接モードにある場合、前記昇降装置による前記型枠体の上昇を禁止し、

前記右センサが近接モードにある場合、前記昇降装置による前記型枠体の上昇と前記横送り装置による前記型枠体の右移動を禁止し、

前記左センサが近接モードにある場合、前記昇降装置による前記型枠体の上昇と前記横送り装置による前記型枠体の左移動を禁止し、

前記昇降装置が、前記横送り装置による前記型枠体の横移動と同時に、前記型枠体を上昇可能なことを特徴とする、

トンネル覆工用型枠。

【請求項 2】 (センترل：検知装置がリミットスイッチ)

前記天センサ、前記右センサ、及び前記左センサが、ヒンジレバータイプのリミットスイッチであることを特徴とする、請求項 1 に記載のトンネル覆工用型枠。

【請求項 3】 (センترل：傾斜計を備える)

前記基台の水平方向の傾斜を検知可能な傾斜計を備えることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のトンネル覆工用型枠。

【請求項 4】 (センترل：パトライト)

前記天センサ、前記右センサ、及び／又は前記左センサの検知結果に基づいて、警告灯及び／又は警告音声を発報可能な警報装置を備えることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のトンネル覆工用型枠。

【請求項 5】（定位方法：基本）

山岳トンネル工事において、天端フォームの中心位置と構築済みの前施工区間における既設覆工コンクリートの中心位置を位置合わせする、トンネル覆工用型枠の定位方法であって、

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のトンネル覆工用型枠を用い、

前記型枠体の後方端部を、前記既設覆工コンクリートの内側に配置する、配置工程と、

前記天センサ、前記右センサ、又は前記左センサが近接モードになるまで、前記型枠体の後方端部を、前記既設覆工コンクリートの内面に向かって上昇させる、上移動工程と、

前記右センサが近接モードになるまで、前記型枠体の後方端部を、前記既設覆工コンクリートの内面に向かって上昇させつつ右移動させる、右移動工程と、

前記左センサが近接モードになるまで、前記型枠体の後方端部を、前記既設覆工コンクリートの内面に向かって上昇させつつ左移動させる、左移動工程と、からなり、

前記上移動工程の後に、前記右移動工程及び前記左移動工程を、いずれかから先に交互に行い、前記右センサ及び前記左センサの双方が近接モードになることをもって、位置合わせを完了することを特徴とする、

トンネル覆工用型枠の定位方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トンネル覆工用型枠及びトンネル覆工用型枠の定位方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、既設覆工コンクリートへのクラックの発生を予防しつつ、簡易かつ確実に天端フォームの中心線を既設覆工コンクリートの中心線と位置合わせ可能な、トンネル覆工用型枠及びトンネル覆工用型枠の定位方法に関する。

【背景技術】

【0002】

山岳トンネル工事では、トンネル内空に移動式のトンネル覆工用型枠を配置し、吹付コンクリート面と型枠体の外面の間に画設した打設空間内にコンクリートを打設することで、覆工コンクリートを成型する。

覆工コンクリートの打ち継ぎでは、品質管理のため、型枠体の後端部を前施工区間の既設覆工コンクリートの前端部に100mmほどラップさせ、ラップ部の外周面を既設覆工コンクリートの内周面に接面させた状態でコンクリートを打設する。

型枠体のセット作業では、複数の作業員の目視により、ジャッキによる昇降と横送り装置による水平移動を繰り返して、型枠体の天端フォームの中心線を、構築済みの前施工区間における既設覆工コンクリートの中心線と一致させる。

この際、作業員の確認不足やジャッキの誤操作等により、型枠体が中心線からずれた位置で既設覆工コンクリートの内周面に接触すると、接触部に局所的な偏圧がかかり、既設覆工コンクリートにクラックが生じるおそれがある。

特許文献1には、過度の押し当てによるクラックの発生を防ぐため、ラップ部の外周面にシート状の圧力センサを配置してトンネル周方向の圧力分布を測定し、ディスプレイ上に多色のグラデーションで表示する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】 特開2019-49156号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来技術には以下の問題点がある。

<1>既設覆工コンクリートへの圧力分布をグラデーションで表示することができものの、実際に天端フォームの中心線を既設覆工コンクリートの中心線に一致させるために、ジャッキと横送り装置をどの距離移動させればよいかを判定することができない。このため、作業員がディスプレイを見ながらジャッキと横送

り装置の操作を繰り返す必要があり、作業効率が悪い。

< 2 > 圧力分布に応じて天端フォームの移動を制御することができないため、操作ミスによって既設覆工コンクリートにクラックを生じさせるおそれがある。

< 3 > 長尺の圧力センサ、処理能力の高い演算装置、精緻なグラデーションを表示する可能なディスプレイ等が必要になり、システムの導入コストが高い。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、以上のような従来技術の課題を解決するための、トンネル覆工用型枠及びトンネル覆工用型枠の定位方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明のトンネル覆工用型枠は、基台と、天端フォームと、天端フォームの幅方向両側に接続した2つの側フォームと、を有する略半筒状の型枠体と、型枠体を、基台上に昇降自在に支持する複数の昇降装置と、型枠体を、基台に対して型枠体の幅方向に移動可能な横送り装置と、天端フォーム後方の端面の中央付近に設けた天センサと、端面の右端部付近に設けた右センサと、端面の左端部付近に設けた左センサと、を有する検知装置と、昇降装置、横送り装置、及び検知装置と電氣的に接続した制御装置と、を備え、天センサ、右センサ、及び左センサは、それぞれ、構築済みの前施工区間における既設覆工コンクリートの内面との距離が閾値内にある近接モードを検知して制御装置に送信し、制御装置は、天センサが近接モードにある場合、昇降装置による型枠体の上昇を禁止し、右センサが近接モードにある場合、昇降装置による型枠体の上昇と横送り装置による型枠体の右移動を禁止し、左センサが近接モードにある場合、昇降装置による型枠体の上昇と横送り装置による型枠体の左移動を禁止し、昇降装置が、横送り装置による型枠体の横移動と同時に、型枠体を上昇可能なことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

本発明のトンネル覆工用型枠は、天センサ、右センサ、及び左センサが、ヒンジレバータイプのリミットスイッチであってもよい。

【 0 0 0 8 】

本発明のトンネル覆工用型枠は、基台の水平方向の傾斜を検知可能な傾斜計を備えていてもよい。

【 0 0 0 9 】

本発明のトンネル覆工用型枠は、天センサ、右センサ、及び／又は左センサの検知結果に基づいて、警告灯及び／又は警告音声を発報可能な警報装置を備えていてもよい。

【 0 0 1 0 】

本発明のトンネル覆工用型枠の定位方法は、トンネル覆工用型枠を用い、型枠体の後方端部を、既設覆工コンクリートの内側に配置する、配置工程と、天セン

サ、右センサ、又は左センサが近接モードになるまで、型枠体の後方端部を、既設覆工コンクリートの内面に向かって上昇させる、上移動工程と、右センサが近接モードになるまで、型枠体の後方端部を、既設覆工コンクリートの内面に向かって上昇させつつ右移動させる、右移動工程と、左センサが近接モードになるまで、型枠体の後方端部を、既設覆工コンクリートの内面に向かって上昇させつつ左移動させる、左移動工程と、からなり、上移動工程の後に、右移動工程及び左移動工程を、いずれかから先に交互に行い、右センサ及び左センサの双方が近接モードになることをもって、位置合わせを完了することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明のトンネル覆工用型枠及びトンネル覆工用型枠の定位方法は、以下の効果の内少なくとも1つを備える。

<1> 検知装置と制御装置の制御に従って、天端フォームの上昇と横送りを繰り返すだけで、半自動的に中央線を位置合わせできるため、作業効率が高い。

<2> 検知装置による近接モードに認識に基づいて、制御装置が天端フォームの移動方向を強制的に規制するため、既設覆工コンクリートに過度な圧力が加わることがなく、クラックが生じるおそれがない。

<3> 高度な情報処理が必要なく、構造が比較的簡単であるため、導入コストが低廉で故障しにくい。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】 本発明に係るトンネル覆工用型枠の説明図

【図2】 基台、昇降装置、及び横送り装置の説明図

【図3】 型枠体及び検知装置の説明図

【図4】 検知装置の説明図

【図5A】 トンネル覆工用型枠の定位方法の説明図（1）

【図5B】 トンネル覆工用型枠の定位方法の説明図（2）

【図5C】 トンネル覆工用型枠の定位方法の説明図（3）

【図5D】 トンネル覆工用型枠の定位方法の説明図（4）

【図5E】 トンネル覆工用型枠の定位方法の説明図（5）

【図5F】 トンネル覆工用型枠の定位方法の説明図（6）

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照しながら本発明のトンネル覆工用型枠及びトンネル覆工用型枠の定位方法について詳細に説明する。

なお本発明においてトンネル覆工用型枠の「前」とはトンネル内に設置する場合の切羽側、「後」とは坑口側をそれぞれ意味する。また、トンネル覆工用型枠

の「右」「左」とは、後方から見た場合の左右方向を意味するが、左右の別は説明の便宜のためのものであり、必ずしも実際の方向を特定したものではない。よって発明の実施においては「右」「左」の語を読み替え可能である。

【実施例 1】

【0014】

[トンネル覆工用型枠]

< 1 > 全体の構成

本発明のトンネル覆工用型枠 1 は、基台 10 と、略半筒状の型枠体 20 と、複数の昇降装置 30 と、横送り装置 40 と、型枠体 20 に付設した複数の検知装置 50 と、制御装置 60 と、を少なくとも備える。本例では更に傾斜計 70 及び警報装置 80 を備える（図 1）。

複数の昇降装置 30 は、型枠体 20 を基台上 10 に昇降自在に支持する。

横送り装置 40 は、型枠体 20 を基台 10 に対して型枠体 20 の幅方向に移動する。

制御装置 60 は、昇降装置 30、横送り装置 40、及び検知装置 50 とそれぞれ電氣的に接続する。

トンネル覆工用型枠 1 は、制御装置 60 による制御の下で、昇降装置 30 による型枠体 20 の上昇と横送り装置 40 による型枠体 20 の横移動を、同時に実行可能な点に一つの特徴を備える。

【0015】

< 2 > 基台

基台 10 は、型枠体 20 を支持する移動式架台である。

基台 10 は、立設した 2 本の柱材 11 の上部を梁材 12 でトンネル幅方向に連結して複数の門型構台 10A を構成し、門型構台 10A を複数の桁材 13 でトンネル延長方向に連結してなる（図 2）。

複数の門型構台 10A の内、少なくとも最前列及び最後列の門型構台 10A には、昇降装置 30 と横送り装置 40 と、を設置する。

本例では、門型構台 10A の梁材 12 上に横送り装置 40 を設置し、横送り装置 40 上に 2 本の昇降装置 30 を梁材 12 に沿って移動可能に設置し、昇降装置 30 上に型枠体 20 の天端フォーム 21 を設置する。

柱材 11 の下部には移動用の車輪 14 を備える。

柱材 11 と型枠体 20 の側フォーム 22 の間には、覆工コンクリートの打設時に側フォーム 22 を展開する展開アーム 15 を備える。

【0016】

< 3 > 型枠体

型枠体 20 は、覆工コンクリートを成型する型枠である。

型枠体 20 は、天端フォーム 21 と、天端フォーム 21 の幅方向両側に接続した 2 つの側フォーム 22 と、からなる略半筒状である（図 3）。

天端フォーム 21 は、昇降装置 30 に支持され、上下に昇降可能である。

側フォーム 22 は、天端フォーム 21 の側辺に軸支され、展開アーム 15 によって、幅方向に展開可能である。

天端フォーム 21 及び側フォーム 22 の後端部には、それぞれ既設覆工コンクリート C とオーバーラップさせるためのラップ部 21 a、22 a を備える。

ラップ部 21 a、22 a 上には、ゴム製や鋼製の目地材（不図示）を配置する。

【0017】

<4>昇降装置

昇降装置 30 は、型枠体 20 を昇降自在に支持する部材である。

本例では昇降装置 30 として、後述する後横送り装置 41 上に設置した後右ジャッキ 31 及び後左ジャッキ 32 と、前横送り装置 42 上に設置した前右ジャッキ 33 及び前左ジャッキ 34 と、の組み合わせを採用する（図 2）。

後右ジャッキ 31、後左ジャッキ 32、前右ジャッキ 33、及び前左ジャッキ 34 は、それぞれ独立して伸縮可能である。

本例では昇降装置 30 として、電動ジャッキを採用する。ただしこれに限らず例えば油圧ジャッキを採用してもよい。

【0018】

<5>横送り装置

横送り装置 40 は、型枠体 20 を基台 10 に対して横移動させる部材である。

本例では横送り装置 40 として、最後列の門型構台 10 A の梁材 12 上に設置した後横送り装置 41 と、最前列の門型構台 10 A の梁材 12 上に設置した前横送り装置 42 の組み合わせを採用する（図 2）。

後横送り装置 41 は、梁材 12 に沿って後右ジャッキ 31 及び後左ジャッキ 32 を左右に移動可能である。

前横送り装置 42 は、梁材 12 に沿って前右ジャッキ 33 及び前左ジャッキ 34 を左右に移動可能である。

本例では横送り装置 40 として、電動スライド装置を採用する。ただしこれに限らず例えば油圧スライド装置を採用してもよい。

【0019】

<6>検知装置

検知装置 50 は、型枠体 20 の表面と既設覆工コンクリート C の内面との距離を検知する装置である（図 3）。

検知装置 5 0 は、天端フォーム 2 1 後方の端面の右端部付近に設けた右センサ 5 1 と、端面の左端部付近に設けた左センサ 5 2 と、端面の中央付近に設けた天センサ 5 3 と、を少なくとも備える。

検知装置 5 0 は、既設覆工コンクリート C の内面との距離が一定の閾値内にあることを検知して（近接モード）、制御装置 6 0 に電子信号を送信する。本例では閾値は 1 0 mm である。

本例では検知装置 5 0 として、ヒンジレバータイプのリミットスイッチを採用する。リミットスイッチが既設覆工コンクリート C に接近すると、レバーの先端が既設覆工コンクリート C の内面に接触して押し込まれ、レバーの押込み量が一定量を超えるとセンサが ON になり（近接モード）、制御装置 6 0 に電子信号を送信する（図 4）。

ただし検知装置 5 0 は、ヒンジレバータイプのリミットスイッチに限らず、例えばローラレバータイプのリミットスイッチ、プランジャタイプのリミットスイッチ、光波測距装置、音波測距装置等を採用してもよい。要は天端フォーム 2 1 の表面と既設覆工コンクリート C との距離を測定して近接モードを検知し、送信できる装置であればよい。

【 0 0 2 0 】

< 7 > 制御装置

制御装置 6 0 は、昇降装置 3 0 及び横送り装置 4 0 を制御する装置である。

制御装置 6 0 は、少なくとも昇降装置 3 0、横送り装置 4 0、及び検知装置 5 0 と電氣的に接続する。

制御装置 6 0 は、検知装置 5 0 の検知結果に基づいて、昇降装置 3 0 及び横送り装置 4 0 の作動を以下のように制御する。

（A）天センサ 5 3 が近接モードにある場合、後右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 による型枠体 2 0 の上昇を禁止する。

（B）右センサ 5 1 が近接モードにある場合、後右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 による型枠体 2 0 の上昇と、後横送り装置 4 1 による型枠体 2 0 の右移動を禁止する。

（C）左センサ 5 2 が近接モードにある場合、後右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 による型枠体 2 0 の上昇と、後横送り装置 4 1 による型枠体 2 0 の左移動を禁止する。

本例では制御装置 6 0 として、基台 1 0 の柱材 1 1 に付設した、複数の表示ランプ付きの制御盤を採用し、制御盤と電機接続したコントローラ（不図示）によって、制御装置 6 0 を介して昇降装置 3 0 及び横送り装置 4 0 を操作する。

【 0 0 2 1 】

< 8 > 傾斜計

傾斜計 7 0 は、基台 1 0 の水平方向の傾斜を検知する装置である。

傾斜計 70 は、少なくとも基台 10 の幅方向の傾斜を検出する。

本例では傾斜計 70 として、最後列の門型構台 10 A の梁材 12 上に離間して設置した 2 つのタンクを管路で連結してなる水圧式傾斜計を採用する。

水圧式傾斜計は、タンク内及び管路内に液体を封入し、タンク内に水圧計を設け、基台 10 の傾斜によって 2 つのタンク内の水位に差が生じることによって、この水圧の差で傾斜を検出する装置である。なお、水圧式傾斜計の構造は公知なので、ここでは詳述しない。

【0022】

< 9 > 警報装置

警報装置 80 は、警報を発報する装置である。

警報装置 80 は、検知装置 50 と電氣的に接続し、検知装置 50 の検知結果に基づいて、警告灯や警告音声を発報する。

本例では警報装置 80 として、基台 10 の柱材 11 に付設した警告ランプとスピーカの組み合わせを採用する。

警報装置 80 は、右センサ 51、左センサ 52、又は天センサ 53 のいずれかが近接モードになると、警告ランプを点滅させると共にスピーカから警告音を発し、操作者や作業者に警報を発する。なお、警報装置 80 の構造は公知なので、ここでは詳述しない。

【0023】

< 10 > 定位方法

本発明のトンネル覆工用型枠の定位方法は、トンネル覆工用型枠 1 において、天端フォーム 21 の中心線と構築済みの前施工区間における既設覆工コンクリート C の中心線を位置合わせする方法である。

トンネル覆工用型枠の定位方法は、配置工程 S1 と、上移動工程 S2 と、右移動工程 S3 と左移動工程 S4 と、を少なくとも備え、上移動工程 S2 の後に、右移動工程 S3 と左移動工程 S4 を交互に行って位置合わせを完了する。

なお、以下では右移動工程 S3 を左移動工程 S4 より先に行うが、左移動工程 S4 を右移動工程 S3 より先に行ってもよい。

【0024】

< 10. 1 > 配置工程

配置工程 S1 は、型枠体 20 の後方端部を、既設覆工コンクリート C の内側に配置する工程である。詳細には例えば以下のように実行する。

左右の側フォーム 22 を内側に折り畳み、後右ジャッキ 31 及び後左ジャッキ 32 を短縮して天端フォーム 21 の後端部を下げた状態で、トンネル覆工用型枠 1 の後端部を、前施工区間の既設覆工コンクリート C の前端部に配置する。この際天端フォーム 21 のラップ部 21 a を、既設覆工コンクリート C の前端部の直下に合わせる。

続いて、傾斜計 7 0 によって、基台 1 0 の幅方向の水平を計測し、柱材 1 1 のジャッキ等を調整して型枠体 2 0 の水平を確保する。

【 0 0 2 5 】

< 1 0 . 2 > 上移動工程

上移動工程 S 2 は、型枠体 2 0 を上昇させる工程である。詳細には例えば以下のように実行する。

後右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 を同時に伸長し、天端フォーム 2 1 を上昇させる（図 5 A）。

本例では、まず天端フォーム 2 1 の左肩が既設覆工コンクリート C の内面に近接し、間隔が 1 0 mm に達すると、既設覆工コンクリート C によってレバーが押し込まれることで、左センサ 5 2 が近接モードになる。

すると、制御装置 6 0 が、後右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 による型枠体 2 0 の上昇を止め、同時に警報装置 8 0 が警告ランプを点滅させてスピーカから警告音を発する（図 5 B）。

この状態では、後右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 の伸縮と、後横送り装置 4 1 による型枠体 2 0 の左移動が禁止され、後横送り装置 4 1 による型枠体 2 0 の右移動のみが可能となる。

本発明のトンネル覆工用型枠の定位方法は、このように天端フォーム 2 1 と既設覆工コンクリート C との近接が機械的に禁止されるため、天端フォーム 2 1 の押し付けによる既設覆工コンクリート C へのクラックの発生を防ぐことができる。

【 0 0 2 6 】

< 1 0 . 3 > 右移動工程

右移動工程 S 3 は、型枠体 2 0 を右方向に移動させる工程である。詳細には例えば以下のように実行する。

後横送り装置 4 1 を駆動させて、右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 ごと、天端フォーム 2 1 を右方向に移動させる。

天端フォーム 2 1 の右移動に伴い、左センサ 5 2 のレバーの押込みが解除され、左センサ 5 2 の近接モードが解消する。これによって、後右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 の伸長が可能となる。そこで、後横送り装置 4 1 の右移動と同時に、後右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 を伸長して、天端フォーム 2 1 を上昇させる（図 5 C）。

後横送り装置 4 1 の右移動に伴い、天端フォーム 2 1 の右肩が既設覆工コンクリート C の内面に近接し、間隔が 1 0 mm に達すると、既設覆工コンクリート C によってレバーが押し込まれることで、右センサ 5 1 が近接モードになる。

すると、制御装置 6 0 が、後右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 による型枠体 2 0 の上昇と右移動を止め、同時に警報装置 8 0 が警告ランプを点滅させてスピーカから警告音を発する（図 5 D）。

この状態では、後右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 の伸縮と、後横送り装置 4 1 による型枠体 2 0 の右移動が禁止され、後横送り装置 4 1 による型枠体 2 0 の左移動のみが可能となる。

【 0 0 2 7 】

< 1 0 . 4 > 左移動工程

左移動工程 S 4 は、型枠体 2 0 を左方向に移動させる工程である。詳細には例えば以下のように実行する。

後横送り装置 4 1 を駆動させて、右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 ごと、天端フォーム 2 1 を左方向に移動させる。

天端フォーム 2 1 の左移動に伴い、右センサ 5 1 のレバーの押込みが解除され、右センサ 5 1 の近接モードが解消する。これによって、後右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 の伸長が可能となる。そこで、後横送り装置 4 1 の左移動と同時に、後右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキ 3 2 を伸長して、天端フォーム 2 1 を上昇させる（図 5 E）。

後横送り装置 4 1 の左移動に伴い、天端フォーム 2 1 の左肩が既設覆工コンクリート C の内面に近接し、間隔が 1 0 mm に達すると、既設覆工コンクリート C によってレバーが押し込まれることで、左センサ 5 2 が近接モードになる。

【 0 0 2 8 】

< 1 0 . 5 > 右移動工程と左移動工程の繰り返し

以上の右移動工程 S 3 と左移動工程 S 4 を繰り返すことで、後横送り装置 4 1 の左右の移動幅は徐々に小さくなり、天端フォーム 2 1 の中心線が既設覆工コンクリート C の中心線に近づく。

最終的に右センサ 5 1 と左センサ 5 2 が同時に近接モードになる（図 5 F）。この状態は、天端フォーム 2 1 の右肩と既設覆工コンクリート C の間隔：1 0 mm が、天端フォーム 2 1 の左肩と既設覆工コンクリート C の間隔：1 0 mm と等しいことから、天端フォーム 2 1 の中心線が既設覆工コンクリート C の中心線と一致したことを意味する。

また、天端フォーム 2 1 と既設覆工コンクリート C は曲率が等しいため、この状態では天センサ 5 3 も近接モードになる。

最後に、制御装置 6 0 による天端フォーム 2 1 の上昇規制を解除し、制御装置 6 0 による自動制御又は作業員の目視に基づいて、後右ジャッキ 3 1 及び後左ジャッキを伸長して天端フォーム 2 1 を上昇させ、既設覆工コンクリート C の内面と天端フォーム 2 1 のラップ部 2 1 a との間隔：1 0 mm を解消する。

以上をもって型枠体 2 0 後端部の位置決めを完了する。

この後、型枠体 2 0 後端部の位置を維持したまま、前右ジャッキ 3 3、前左ジャッキ 3 4、前横送り装置 4 2 等を使って型枠体 2 0 前端部の位置決めを行うが、これらの作業は公知なのでここでは詳述しない。

【符号の説明】

【0 0 2 9】

- 1 トンネル覆工用型枠
- 1 0 基台
- 1 0 A 門型構台
- 1 1 柱材
- 1 2 梁材
- 1 3 桁材
- 1 4 車輪
- 1 5 展開アーム
- 2 0 型枠体
- 2 1 天端フォーム
- 2 1 a ラップ部
- 2 2 側フォーム
- 2 2 a ラップ部
- 3 0 昇降装置
- 3 1 後右ジャッキ
- 3 2 後左ジャッキ
- 3 3 前右ジャッキ
- 3 4 前左ジャッキ
- 4 0 横送り装置
- 4 1 後横送り装置
- 4 2 前横送り装置
- 5 0 検知装置
- 5 1 右センサ
- 5 2 左センサ
- 5 3 天センサ
- 6 0 制御装置
- 7 0 傾斜計
- 8 0 警報装置
- C 既設覆工コンクリート
- S 1 配置工程
- S 2 上移動工程
- S 3 右移動工程

S 4 左移動工程

【書類名】 要約書

【要約】

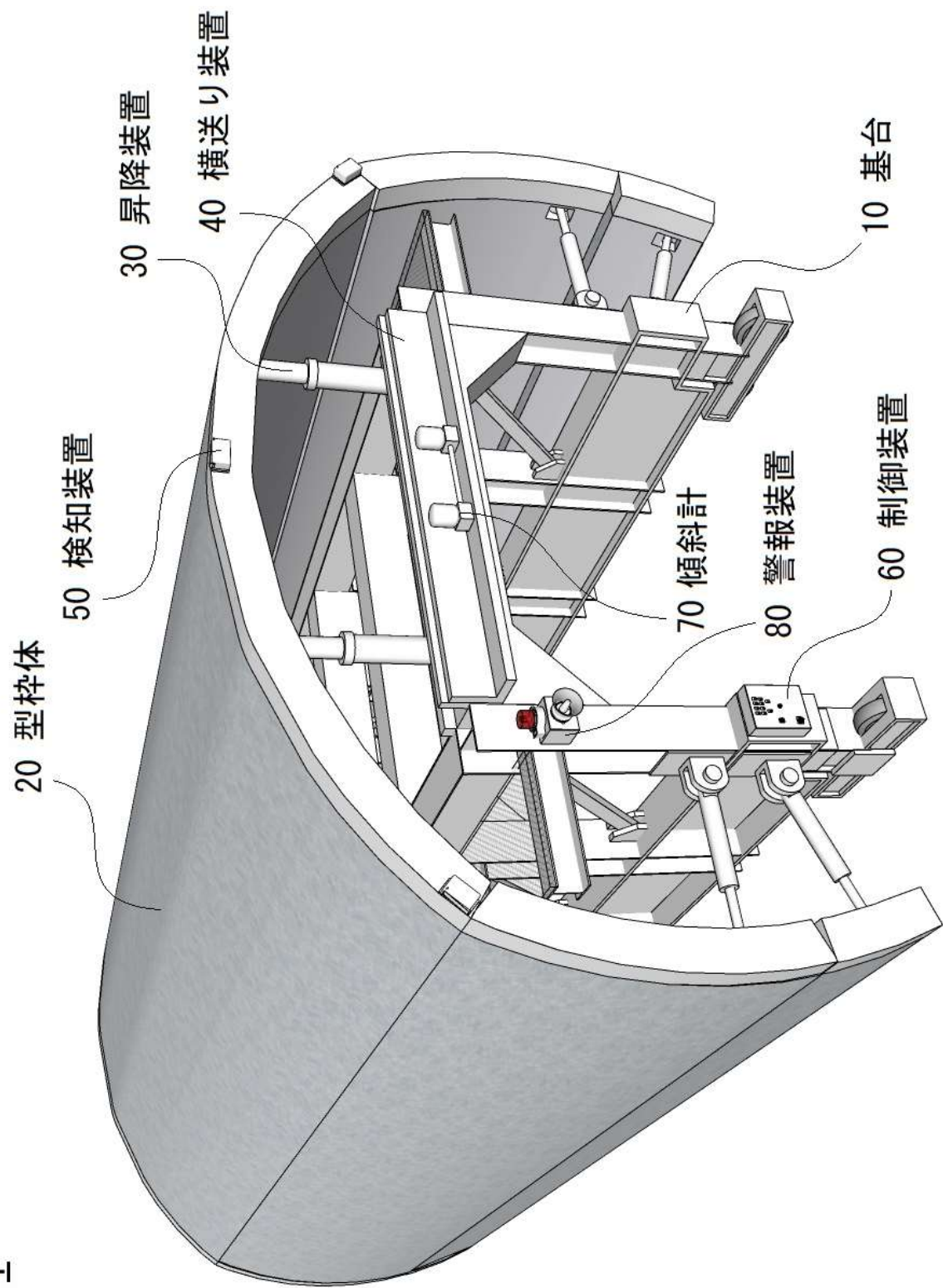
【課題】 既設覆工コンクリートへのクラックの発生を予防しつつ簡易かつ確実に天端フォームの中心線を既設覆工コンクリートの中心線と位置合わせ可能なトンネル覆工用型枠及びトンネル覆工用型枠の定位方法を提供すること。

【解決手段】 本発明のトンネル覆工用型枠１は、基台１０と、型枠体２０と、複数の昇降装置３０と、横送り装置４０と、検知装置５０と、制御装置６０と、を備え、検知装置５０は、近接モードを検知して制御装置６０に送信し、制御装置６０は、昇降装置３０と横送り装置４０の稼働を制御し、横送り装置４０による型枠体２０の横移動と同時に、型枠体２０を上昇可能なことを特徴とする。本発明のトンネル覆工用型枠の定位方法は、配置工程Ｓ１と、上移動工程Ｓ２と、右移動工程Ｓ３と、左移動工程Ｓ４と、からなり、右センサ５１及び左センサ５２の双方が近接モードになることをもって位置合わせを完了することを特徴とする。

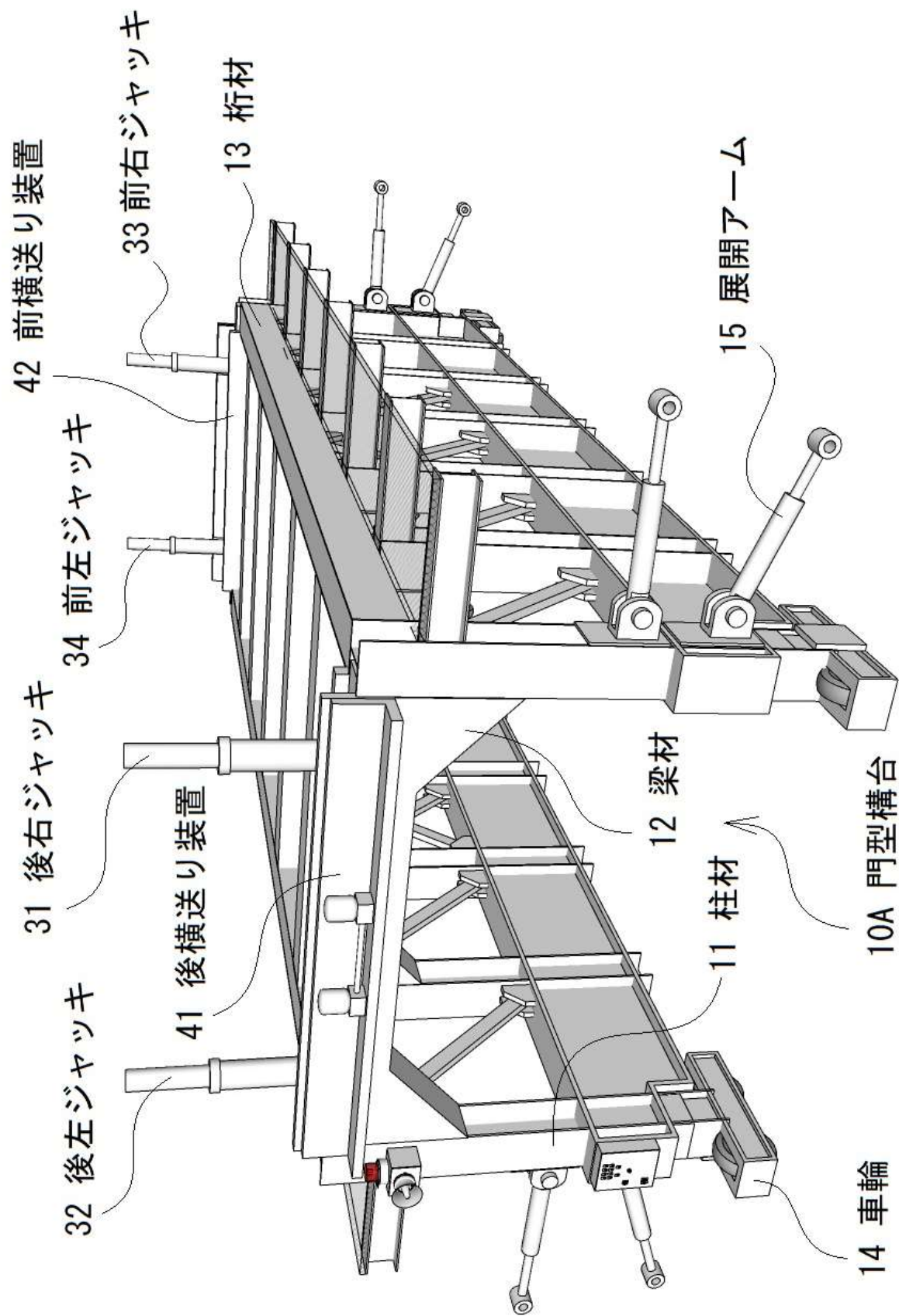
【選択図】 図１

【書類名】 図面
【図 1】

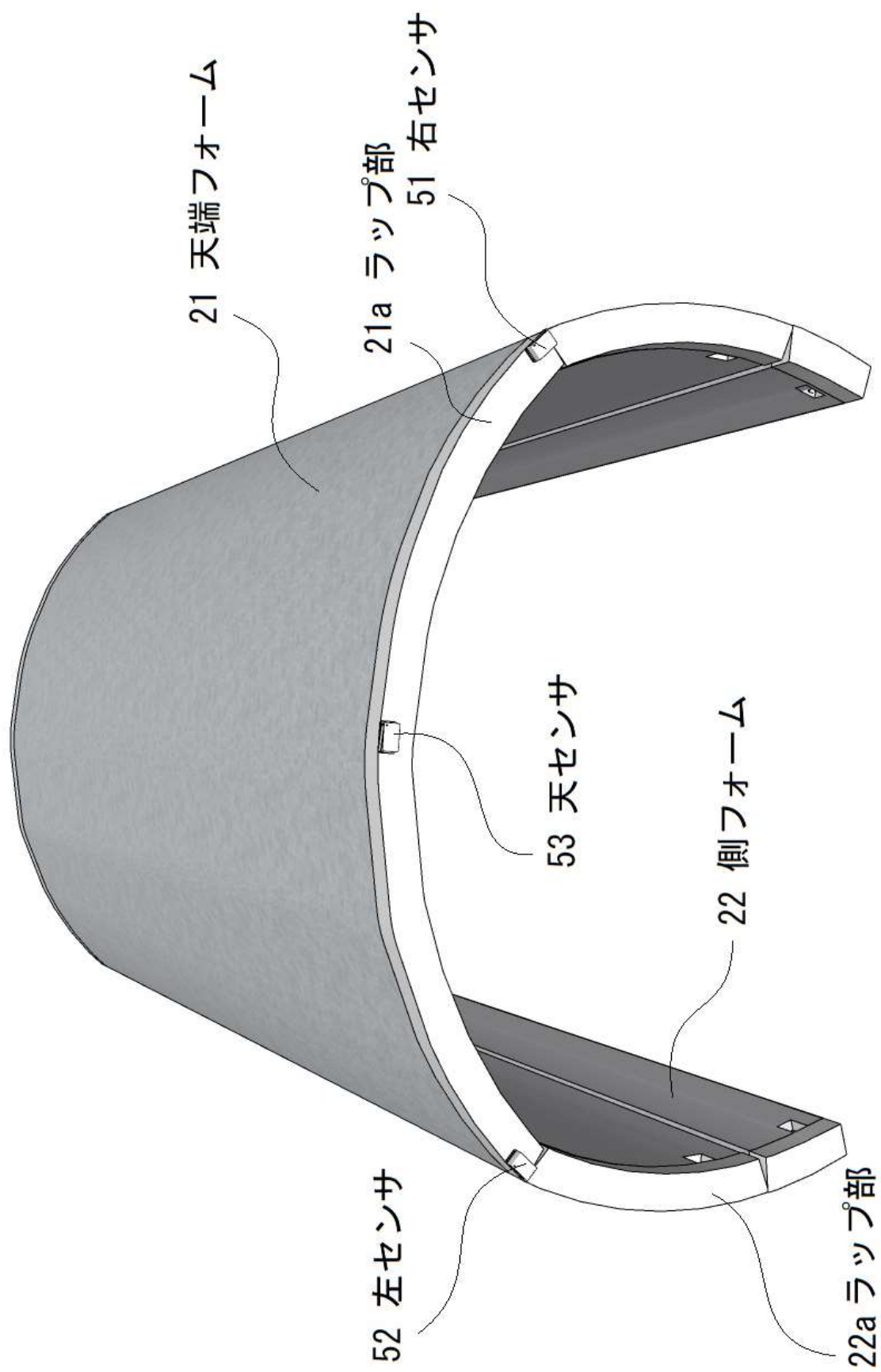
1



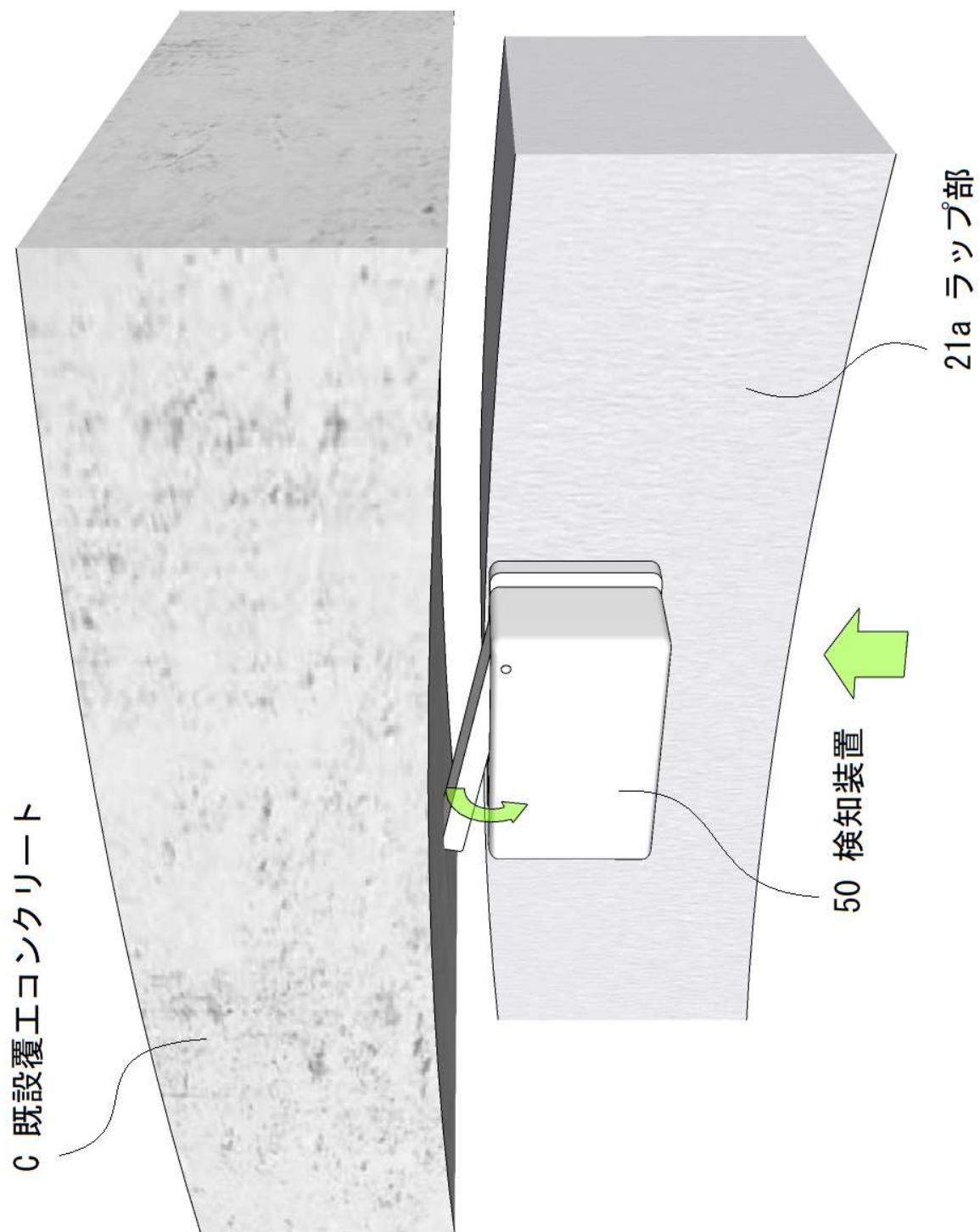
【図2】



【図3】



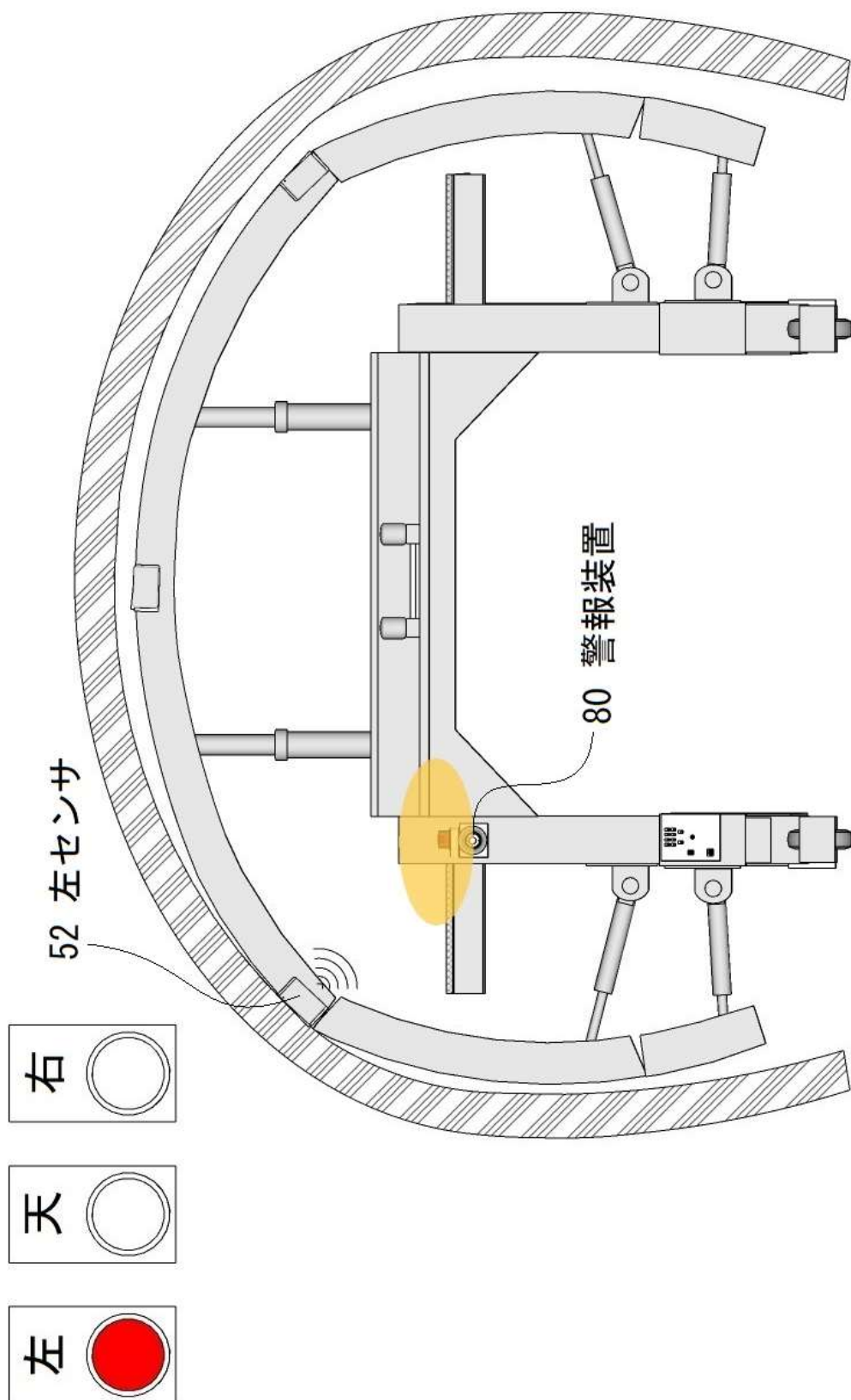
【図4】



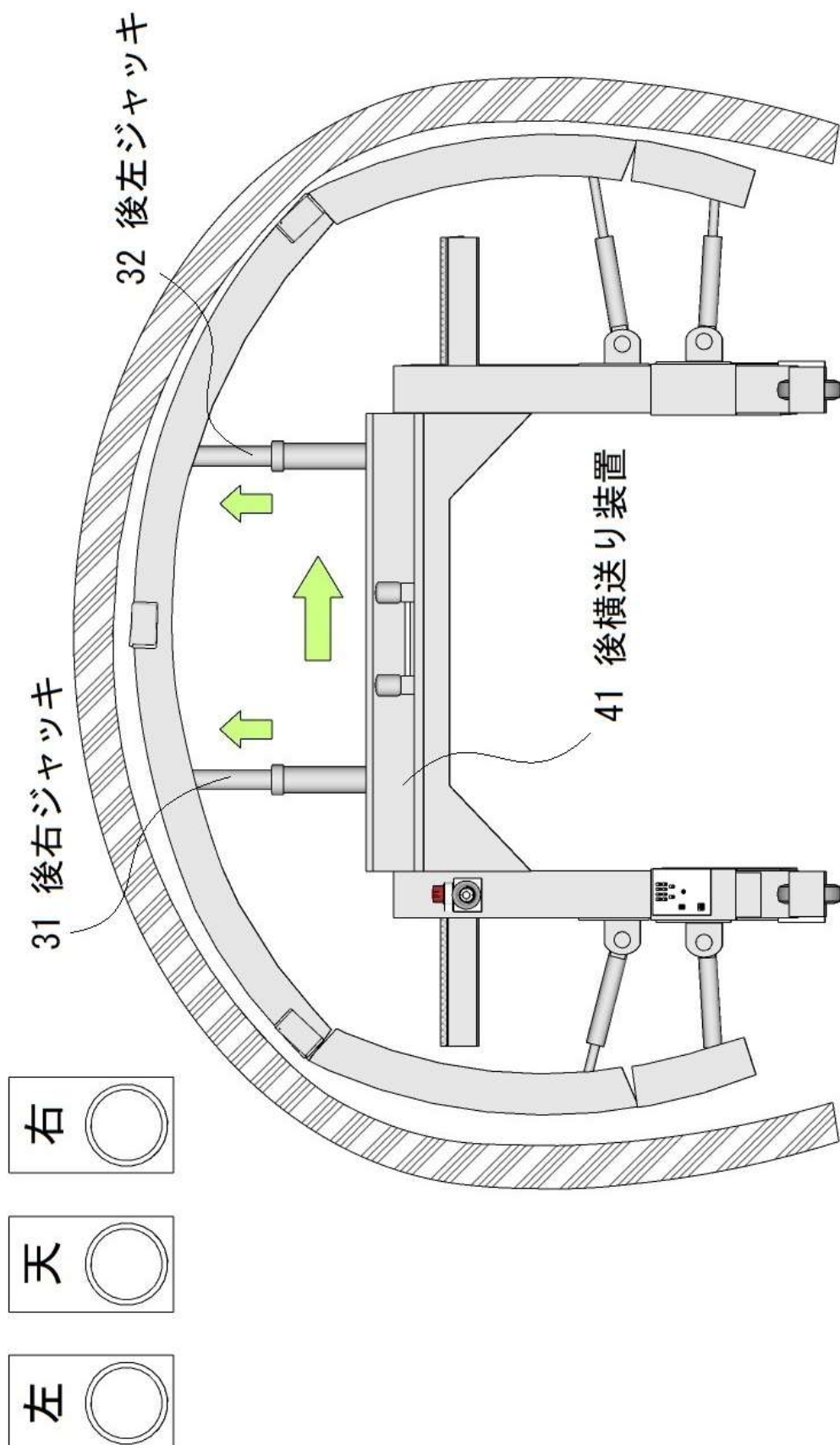
【図 5 A】



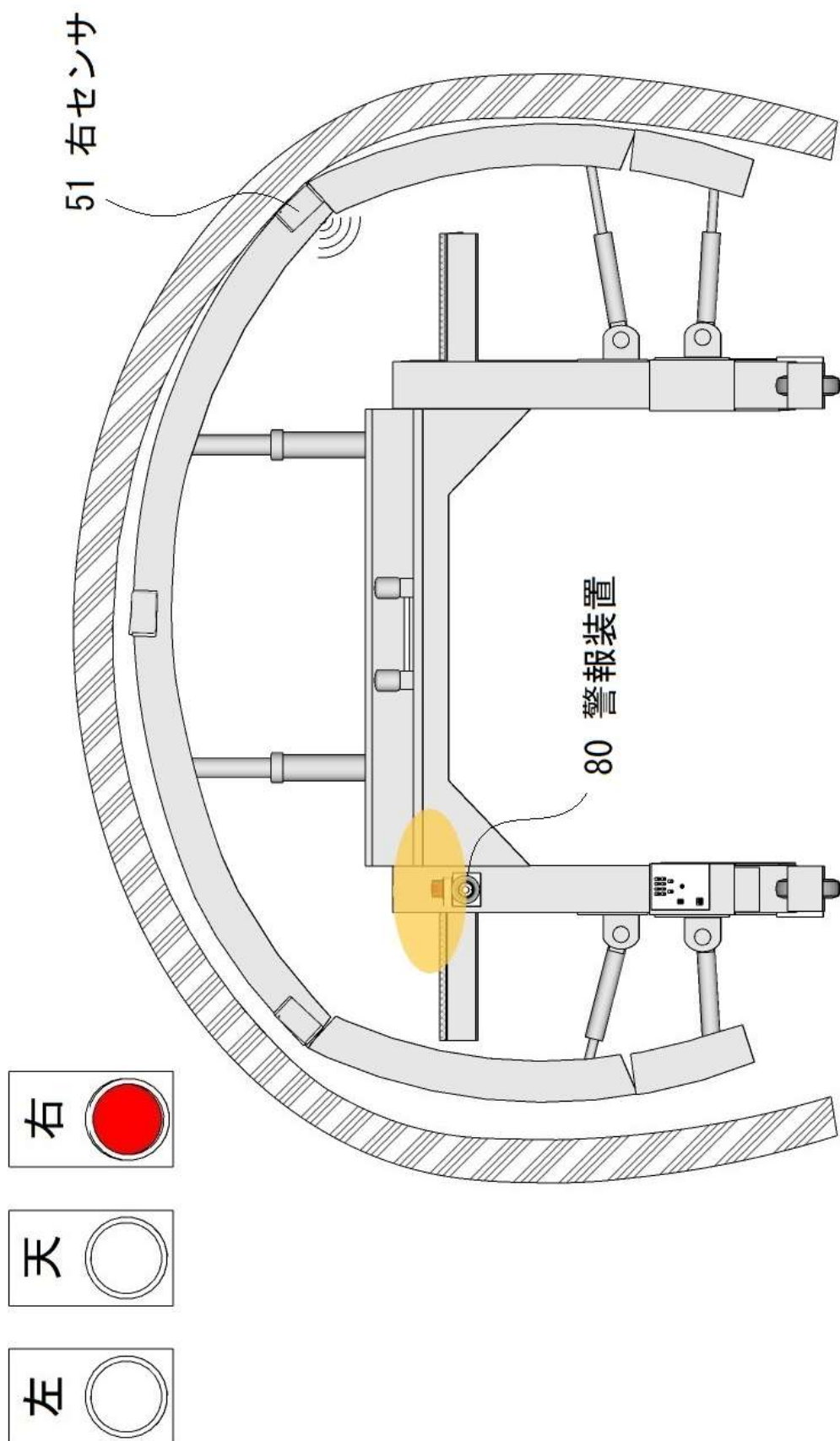
【図 5 B】



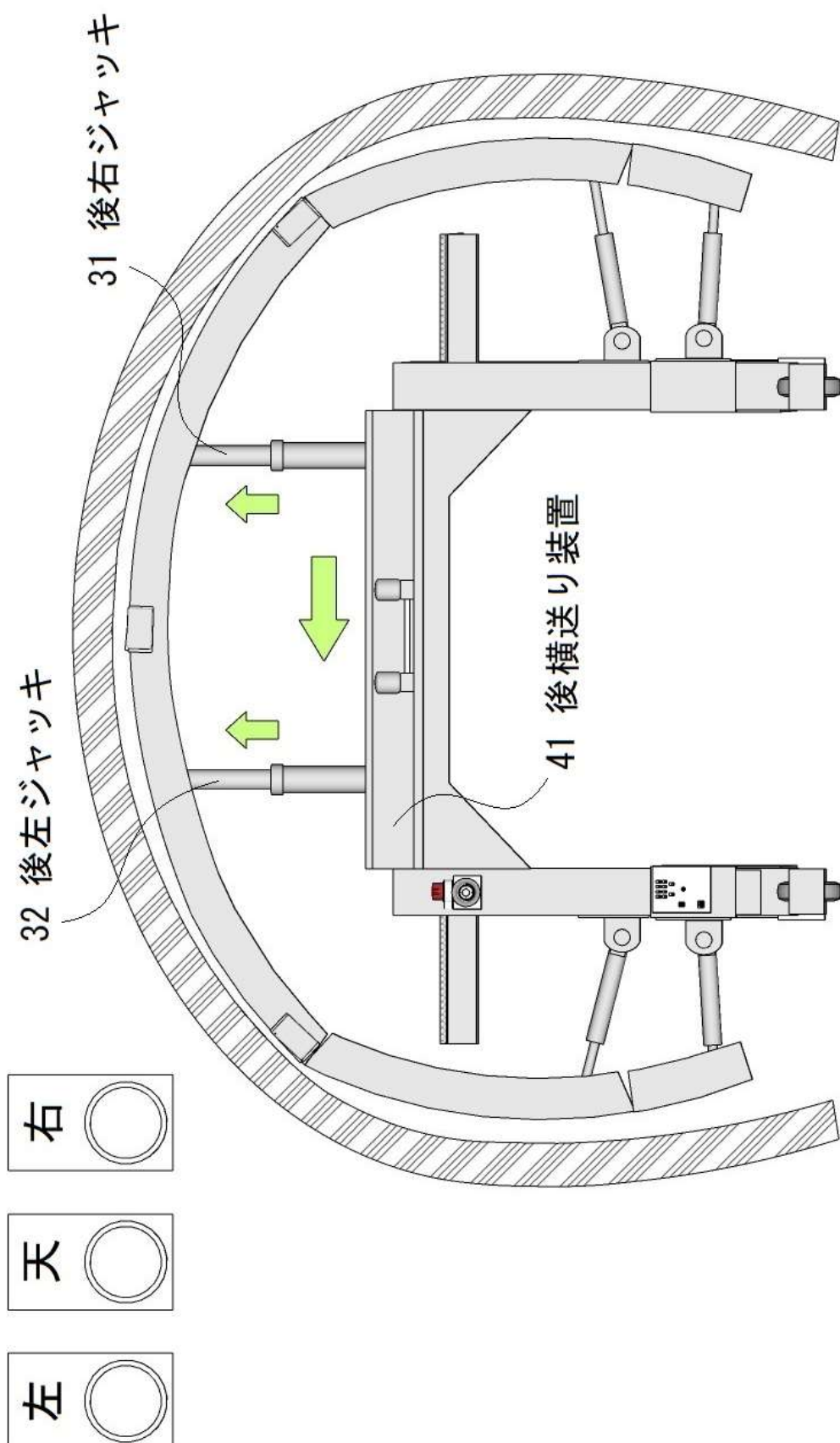
【図 5 C】



【図 5 D】



【図 5 E】



【図 5 F】

