

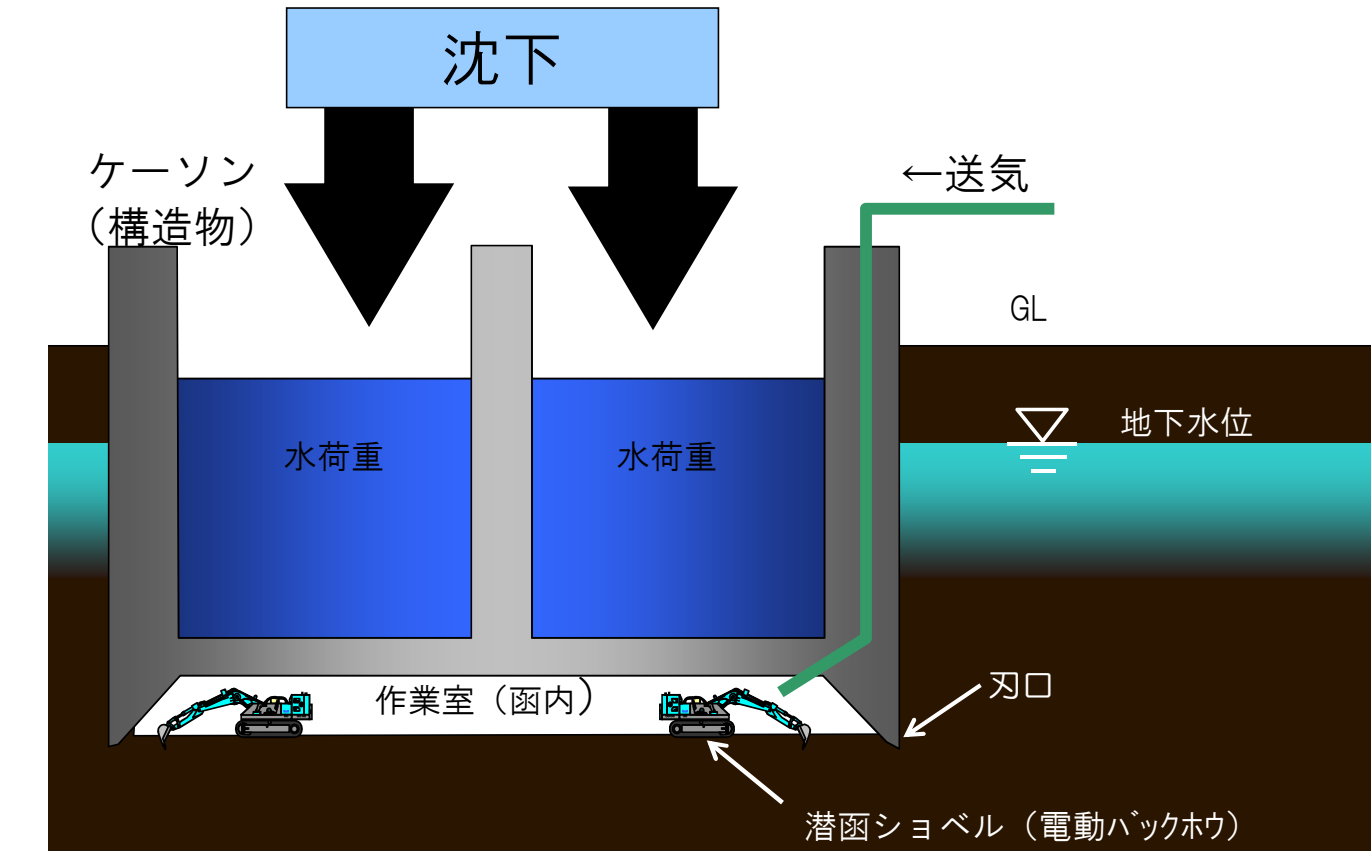
ニューマチックケーソン 施工概要

丸十工業 株式会社

はじめに

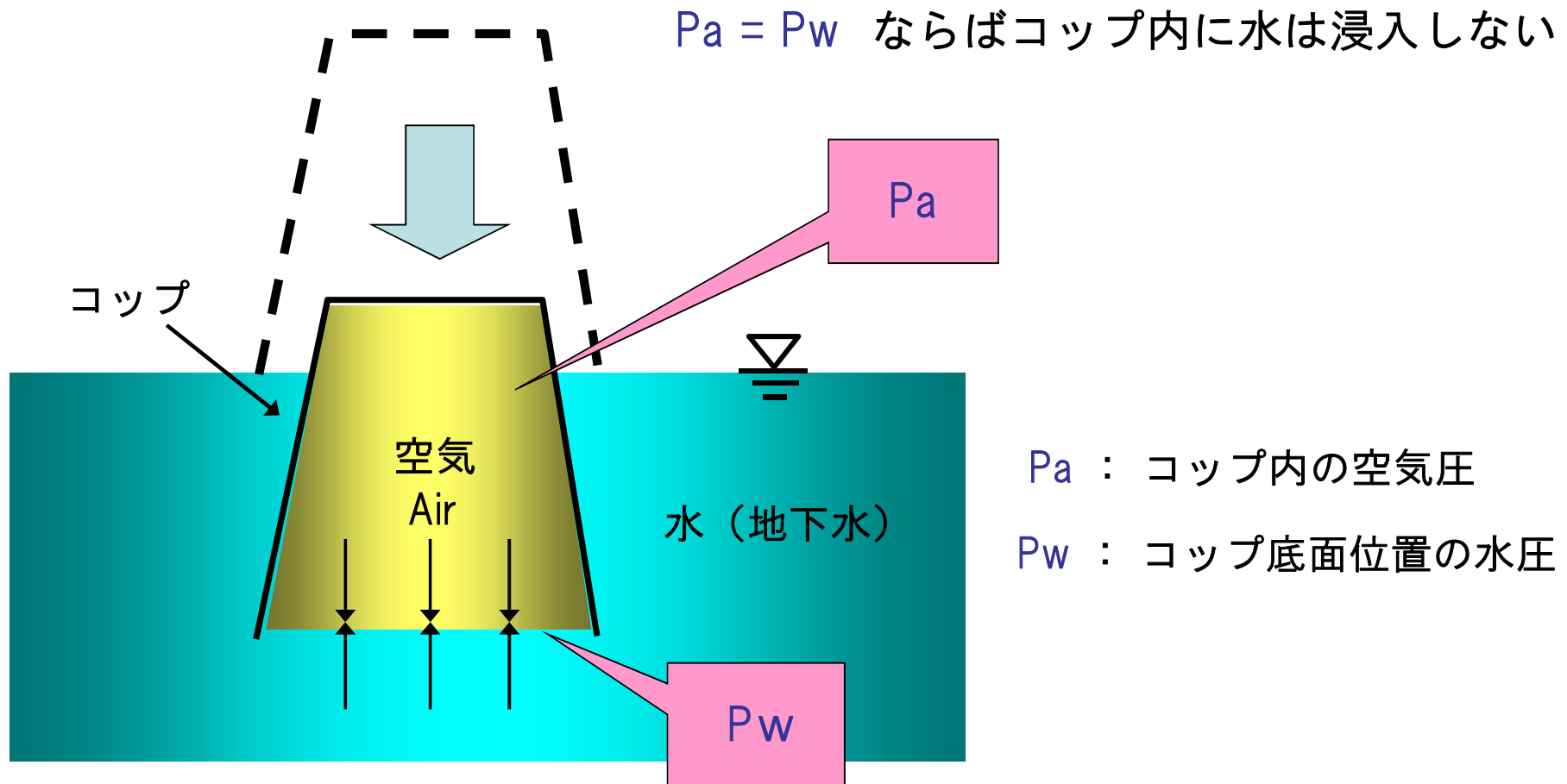
ニューマチックケーソン工法とは、主に橋の橋脚や、地下構造物、地上構造物基礎を築造する為に用いる工法です。特徴としてコンクリート（または鋼材）で作られた函（ケーソン）の中に空気を送り地中から湧き出てくる地下水の流入を防ぎながらケーソンの下面を掘削していき、ケーソン（構造物）自体を地中に沈めていきます。

丸十工業では、さまざまな工種の仕事を請負いますが、その中でもこのケーソン工事が一番の主力工事となっております。



ニューマチックケーソンの原理

コップを逆さにして、内部の空気が逃げないようにしながら、水中に押し込んだ状態と同じ様に水の浸入を空気の圧力によって防ぐ原理を応用しコップを逆さにしたような、函（ケーソン）の中で掘削作業をします。水中深く押し込んだら水圧が上げてくるので同様にコップの中の空気の圧力も侵入しようとする水圧と同等に空気の圧力も上げていきます。



ニューマチックケーソン沈下の理論

$W > W_r$
ならば沈下する

W : 躯体重量
水荷重

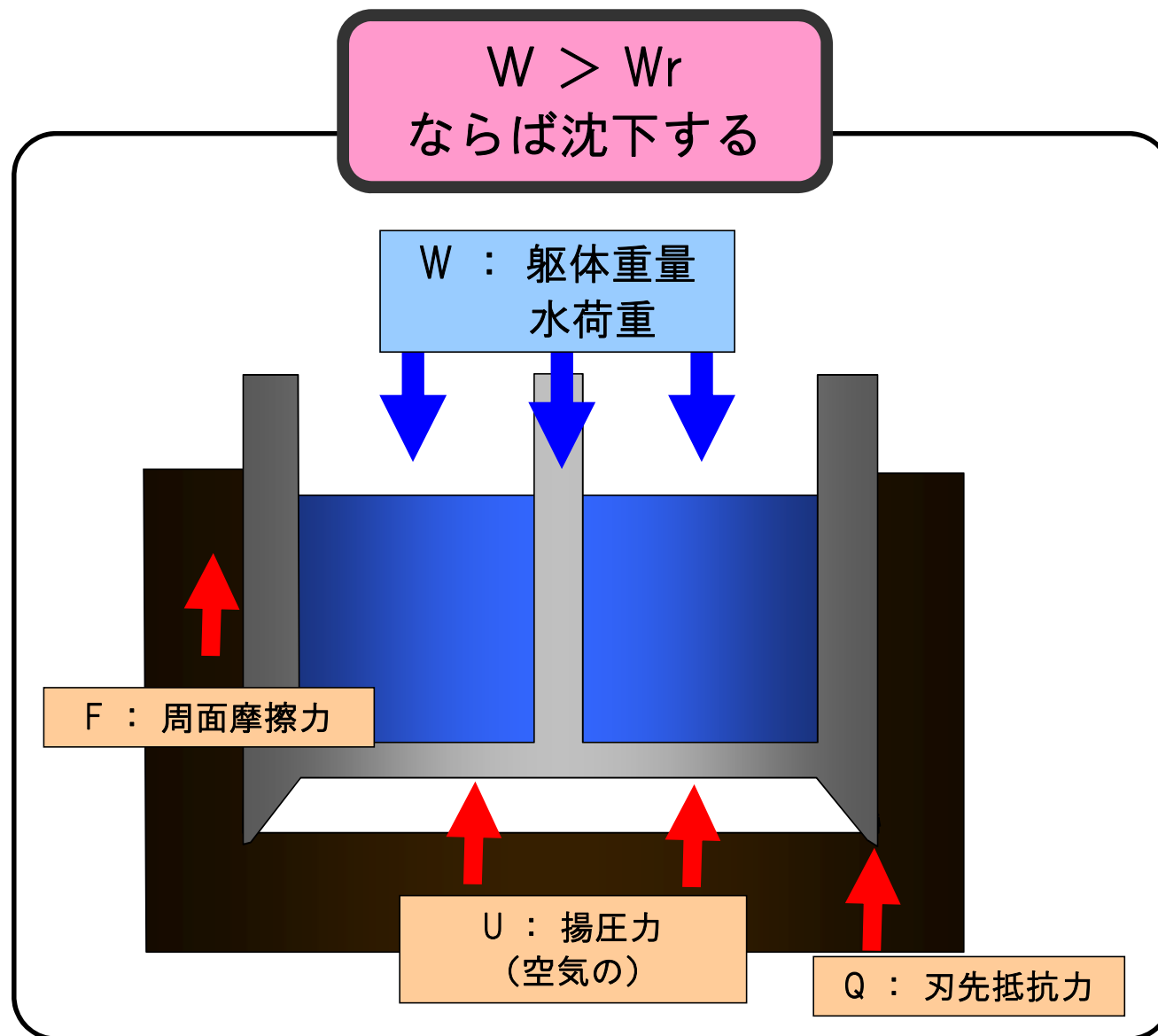
W : 沈下力

W_r : 沈下抵抗力

F : 周面摩擦力

U : 揚圧力
(空気の)

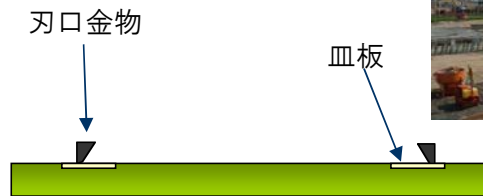
Q : 刃先抵抗力



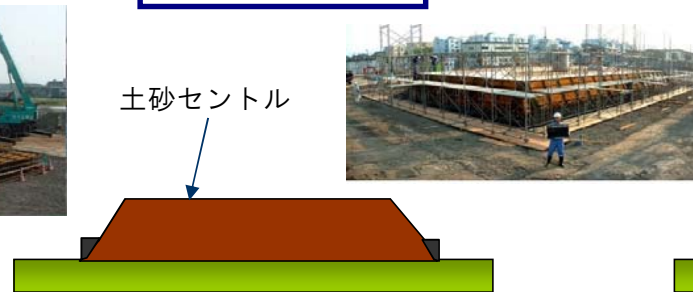
ニューマチックケーソン施工順序

※立坑

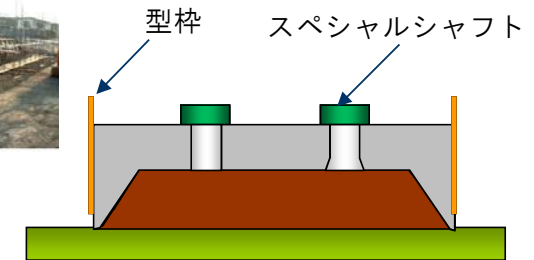
1、刃口金物設置



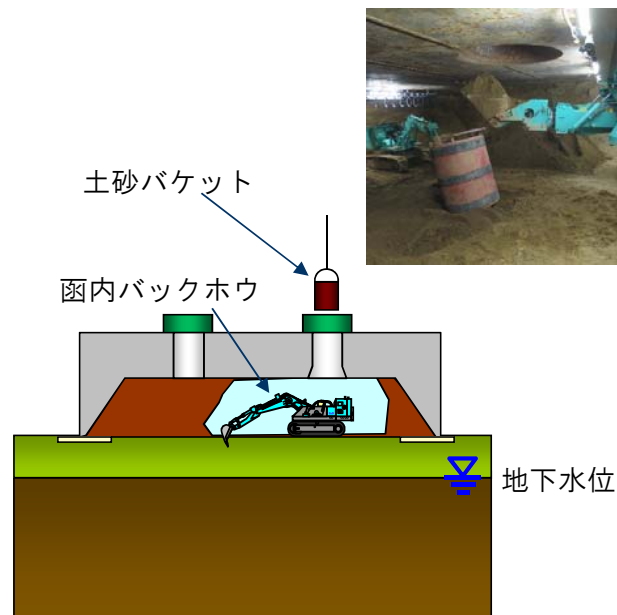
2、土砂セントル工



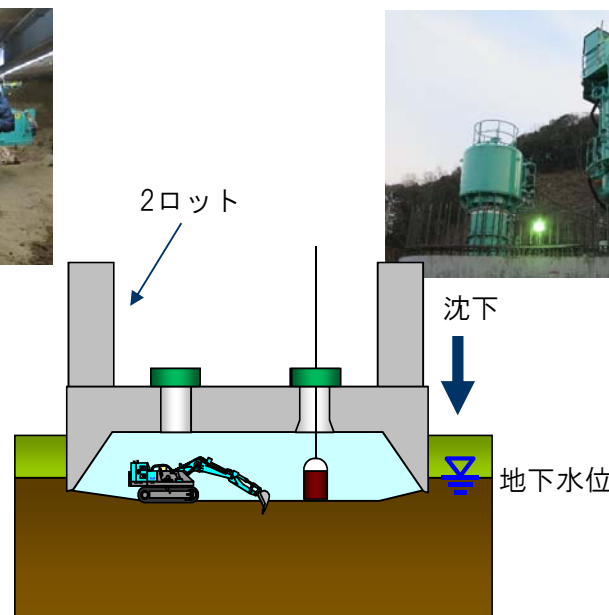
3、1ロット構築



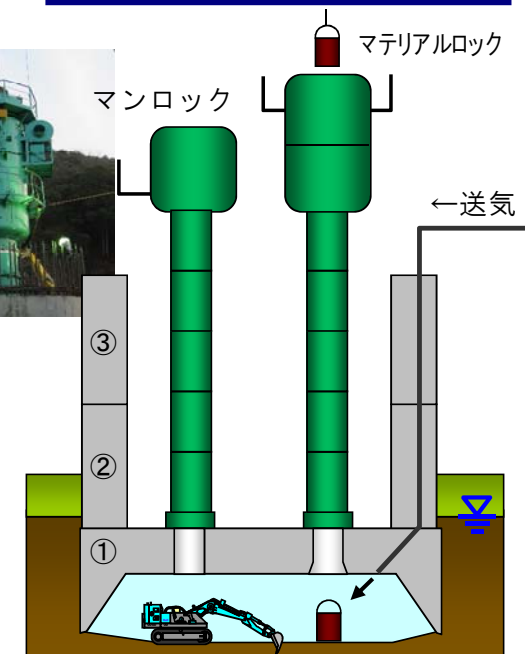
4、口開け掘削



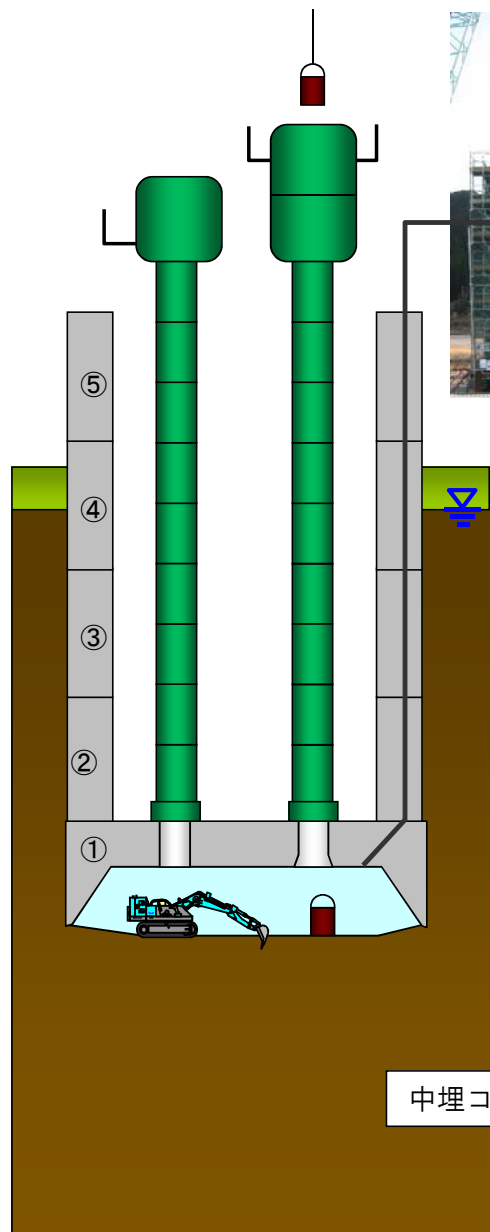
5、1ロット掘削沈下 2ロット構築



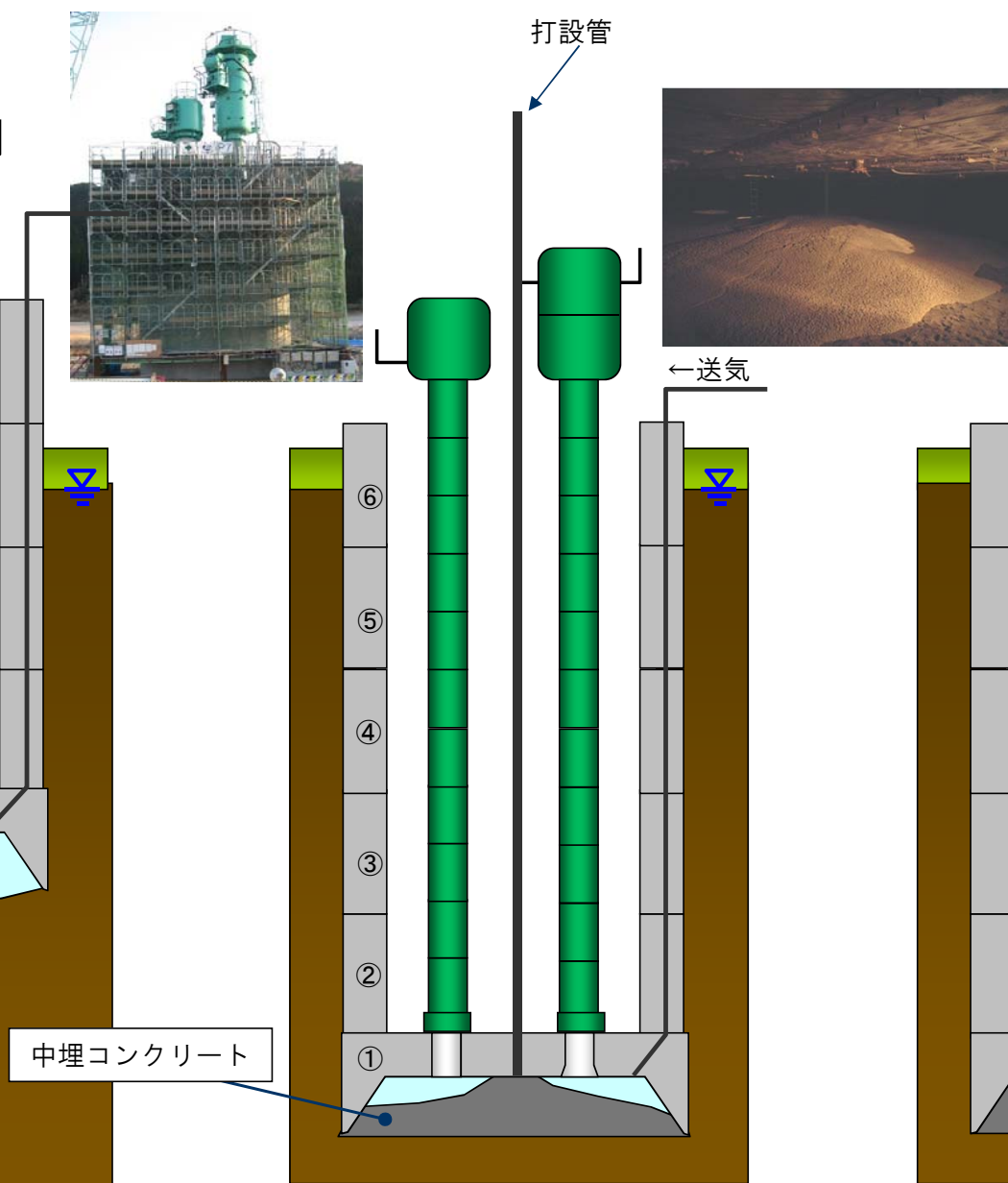
6、2ロット掘削 初期艀装



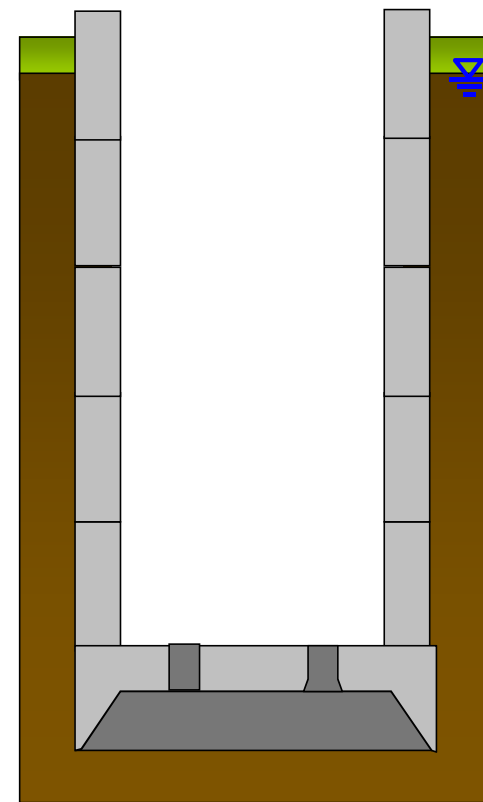
7、構築～掘削のくり返し



8、沈下完了、中埋コンクリート打設

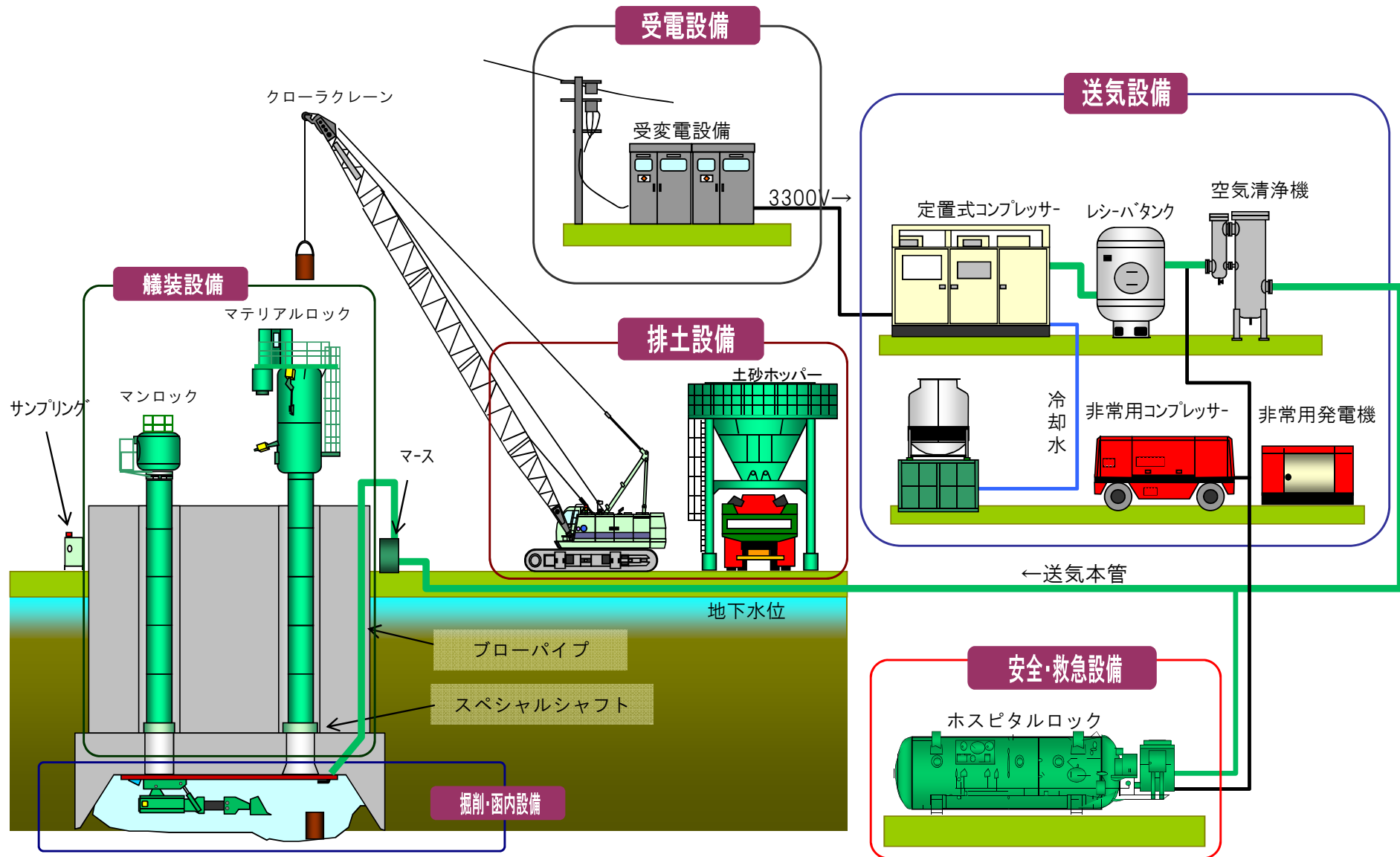


9、艀装解体 立抗完成



ニューマチックケーソン設備

※ピアケーソン



設備紹介

艀装設備①



マテリアルロック



マテリアルシャフト

土砂バケツ、函内設備などをここから搬入、搬出します。中は二重扉構造で、空気の漏れを防ぎながら函内にバケツ等を出し入れできます。

艀装設備②



マンロック



マンシャフト

函内への人用の出入り口。中にも扉がありこの中で加減圧をおこない、マンシャフトの螺旋階段で函内へ昇降をします。

函内設備 ①



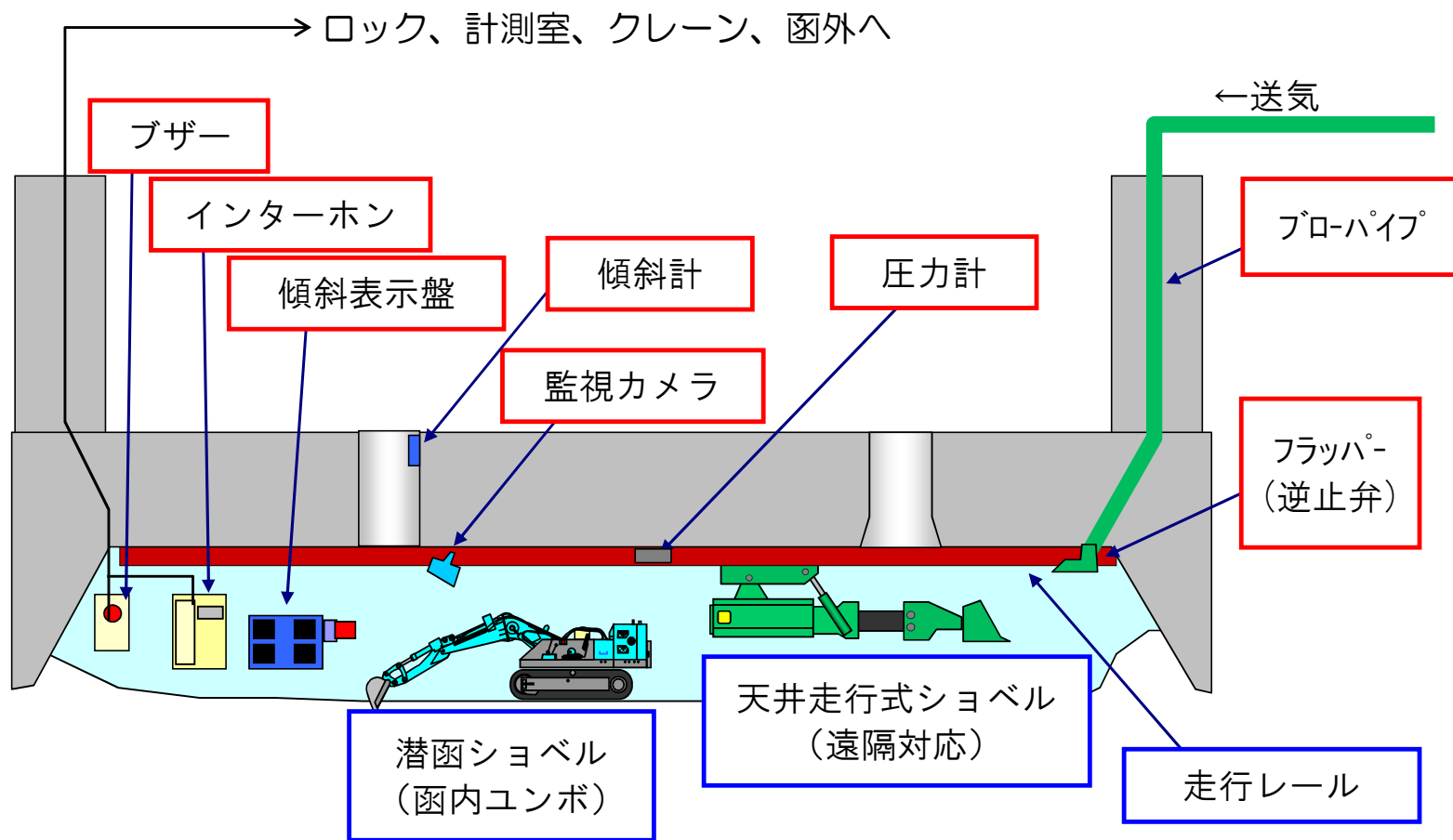
潜函ショベル(TK-20)



ケーソンショベル(MCS-Ⅲ)

函内でケーソン底面を掘削する機械。潜函ショベルはブレーカを取り付けて岩盤掘削も行えます。ケーソンショベルは作業気圧が高い場合でも時間的制約を受けずに無人(遠隔操作)で掘削できます。

函内設備 ②



函内は地上と隔離された空間となる為に、さまざまな計器や通信機器が設置してあります。傾斜計はマンロック下部付近に設置されておりこの傾斜計で測定された傾斜をみながらケーソンを水平に沈めていきます。

排土設備 ①



クローラクレーン



スケータクレーン(2.5t吊)

函内からの掘削土をこれで函外に搬出し、艀装も行います。
スケータクレーンは大型ケーソンでよく使われます。

排土設備 ②



土砂バケツ(ゴムライニング)



土砂(残土)ホッパー



函内からの掘削土を土砂バケツに積込み、土砂ホッパーに排土してホッパー内に一時的に溜めダンプトラックにて指定残土置場に運搬します。

送気設備



定置式コンプレッサー



レシーバタンク



空気清浄器



マースコントローラ

コンプレッサーで作られた圧縮空気は、レシーバタンクで受け、空気清浄器を通した後、マースコントローラで圧力調整されてケーソン内部へと送気されます。

ケーソン工法の特徴であり、最も重要な設備の一つです。

受電設備他



受電設備



エンジン式コンプレッサー



エンジン式発電機

コンプレッサーや、現場に必要な電気を受変電し、コンプレッサーには3300Vを供給します。
停電時に備えてエンジン式のコンプレッサーや、エンジン式発電機も設置します。

安全設備



ホスピタルロック



ガスサンプリングBOX



救急脱出かご

圧気作業特有の減圧症に罹った場合は、ホスピタルロックで再圧し治療します。
また、函内に有毒ガスが噴出していないか常時サンプリングを行っており、異常が発生した場合はサイレンが響きます。

計測設備



刃口反力・偏芯計測



ケーソン沈下計測

計測室では、さまざまな計器より送られてくるデータと函内映像を監視しながらケーソン状態を把握します。また、沈下データは、函内にも表示されます。

施 工 事 例



沈砂池



ピアケーソン（橋脚）



浄化センター



浄化センター2



放水路（シールド発進立坑）



換気所



ポンプ場



ピアケーソン(0.3Mpa 同時施工)



ケーソンショベル



遠隔操作室



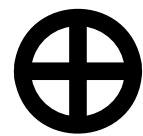
掘削状況



函内

当社は、設立以来、300基以上のニューマチックケーソン沈設実績があり、多種多様なケーソンを沈設してきました。

今後もこれまでの経験を活かし、日々、技術の研鑽に努めて参ります。



丸十工業株式会社
愛知県豊川市佐奈川町15番地