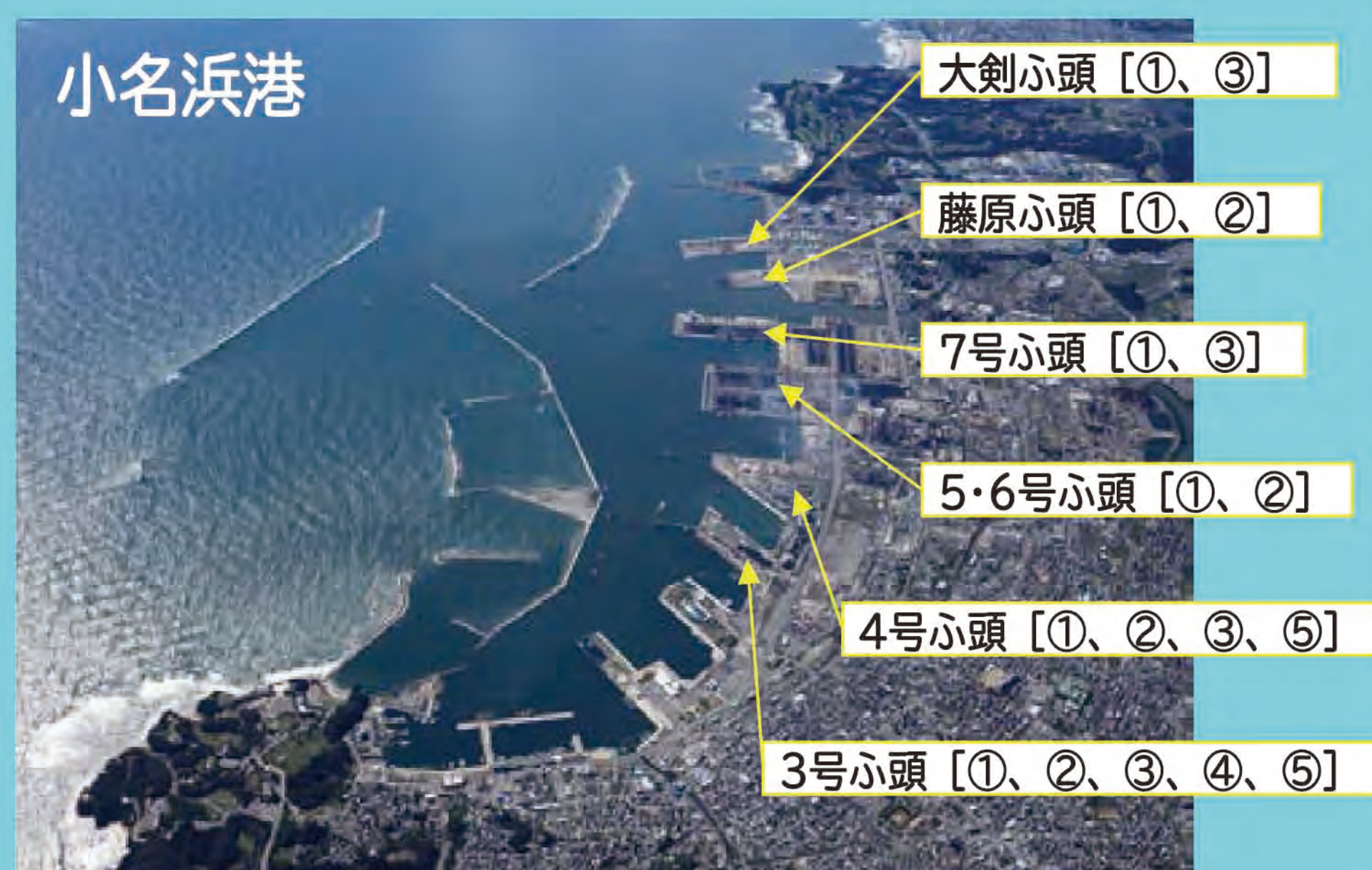


岸壁復旧と耐震化の取り組み（No.1）

東日本大震災の地震・津波により、東北の太平洋沿岸にある港湾は、甚大な被害を受けました。特に福島県いわき市の小名浜港では、地震により岸壁が傾斜・沈下し、さらに、岸壁背後では地盤の液状化も発生しました。

このため、既設構造物に影響を与えず、さらに、供用中の岸壁の荷役作業に支障とならない土圧軽減対策工法・液状化対策工法を比較検討し、岸壁の復旧を行っています。

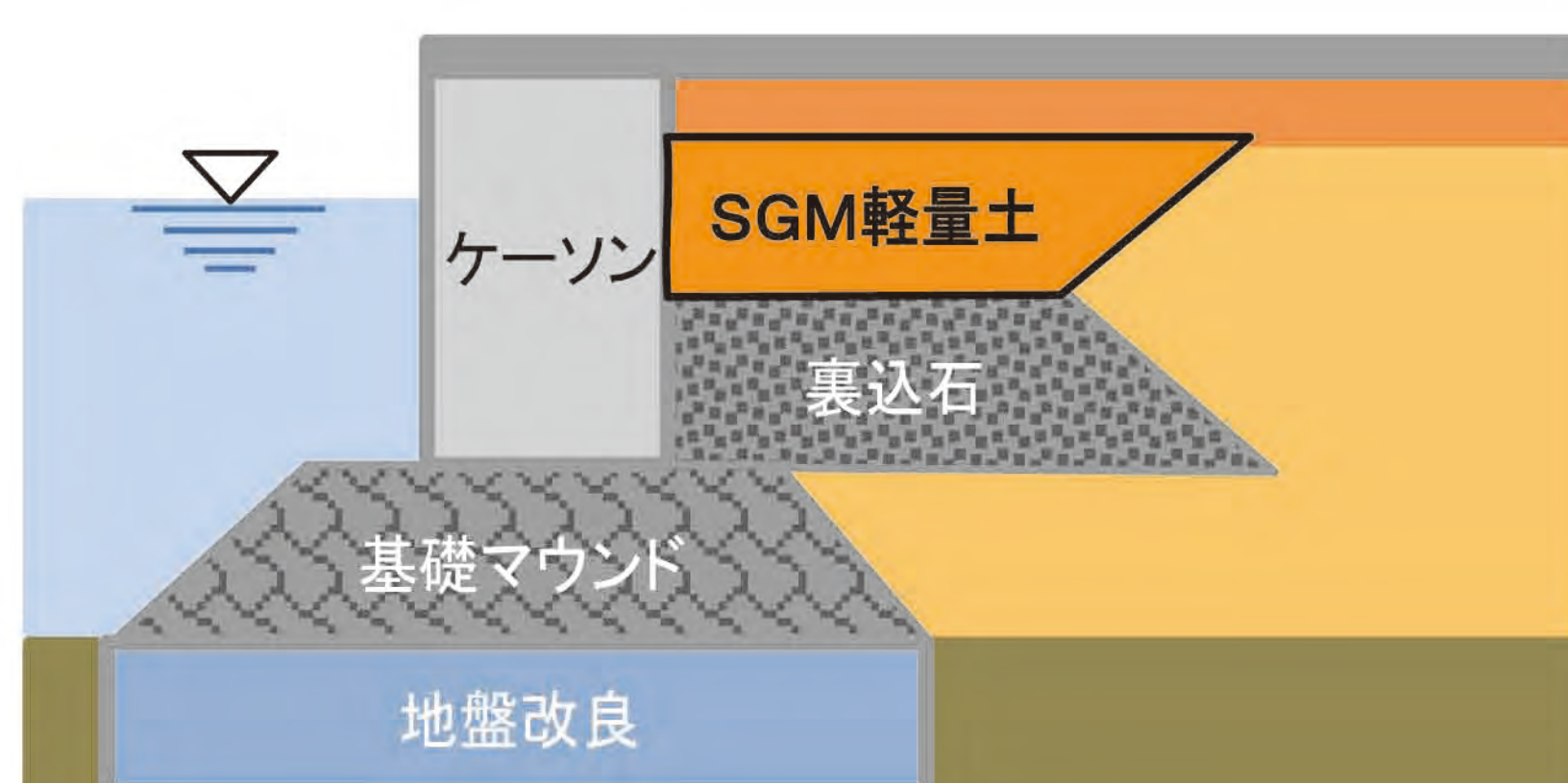


◆土圧軽減対策工法（通常の土砂は $16 \sim 18 \text{ kN/m}^3$ ） ※○付き番号は、施工した工法の番号を示す。

①軽量混合処理土工法〔SGM軽量土工法〕

SGM軽量土は、建設発生土（今回は岸壁背後の土砂）に水、軽量化材（気泡、発泡ビーズ）、固化材などを混合し作られる単位体積重量 $8 \sim 13 \text{ kN/m}^3$ の軽量な地盤材料です。

今回は、岸壁本体に与える土圧を小さくする「土圧軽減工法」の中で最も安価な工法として採用しました。しかし、軽量土が固化するまで比較的長い日数が必要で、急速施工には適用が難しい工法となります。



SGM軽量土工法概念図



施工状況（7号ふ頭）

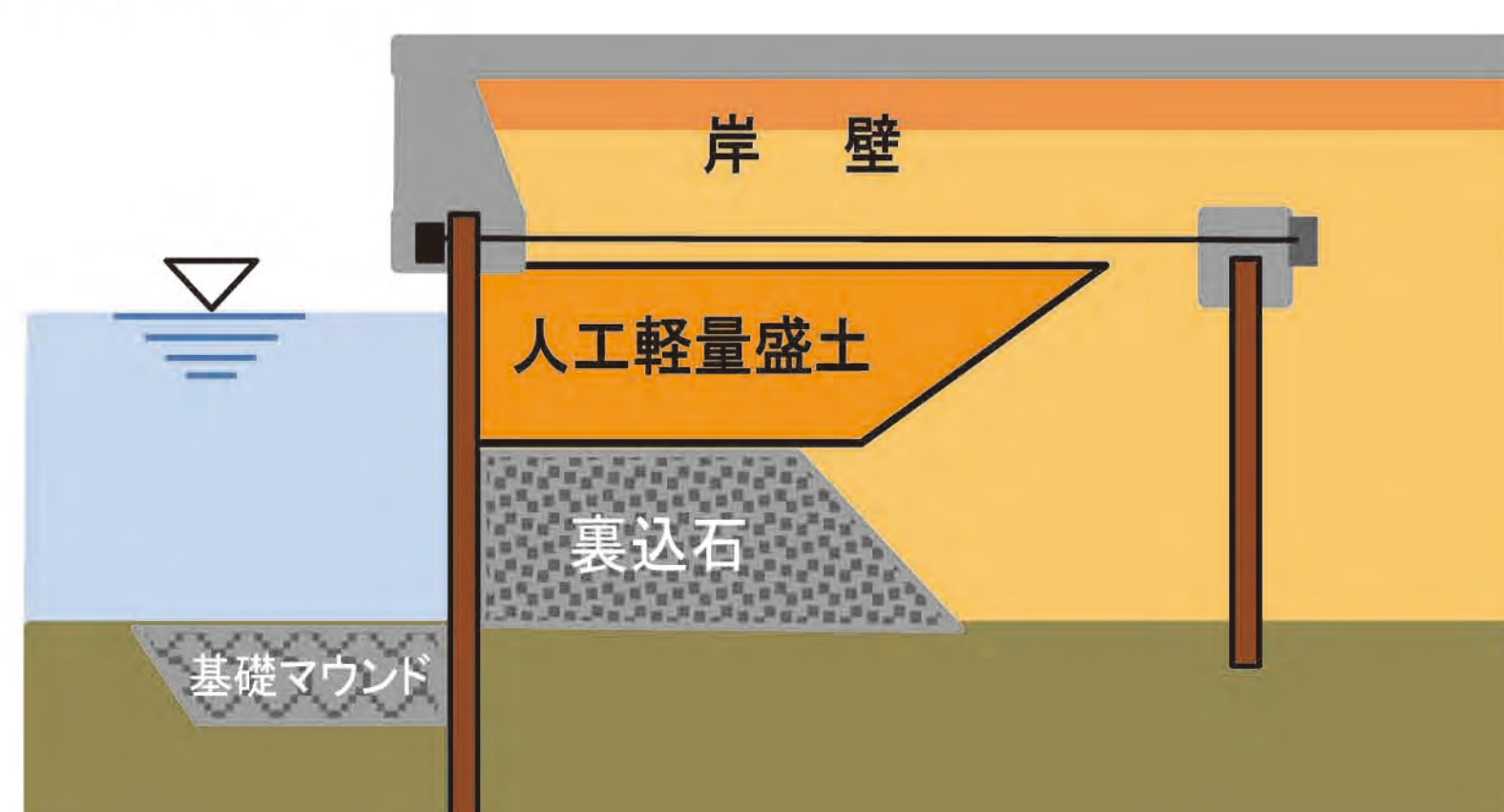
②人工軽量盛土工法〔カルストーン、FRC（フライアッシュ・リサイクル・コンクリート）〕

人工軽量盛土工法は、岸壁本体に与える土圧を小さくすることを目的とする工法の1つであり、施工後に養生を必要としないため、急速施工を行う場所に適しています。

カルストーンは、膨張性頁岩を高温で燃焼、発泡させて製造する人工軽量骨材であり、単位体積重量が $10 \sim 11 \text{ kN/m}^3$ と軽く、また、内部摩擦角が 42° と大きいので、せん断抵抗に優れています。

FRCは、石炭灰（フライアッシュ）にセメントと水を混ぜて製造する再生砕石で、カルストーンと同等の性能を有しています。火力発電所から出る石炭灰を有効活用する環境に優しい材料です。

今回は、液状化対策として既に設置されているグラベルドレーンの機能を阻害しないように、本工法を採用しました。



人工軽量盛土工法概念図



施工状況（3号ふ頭）

岸壁復旧と耐震化の取り組み（No.2）

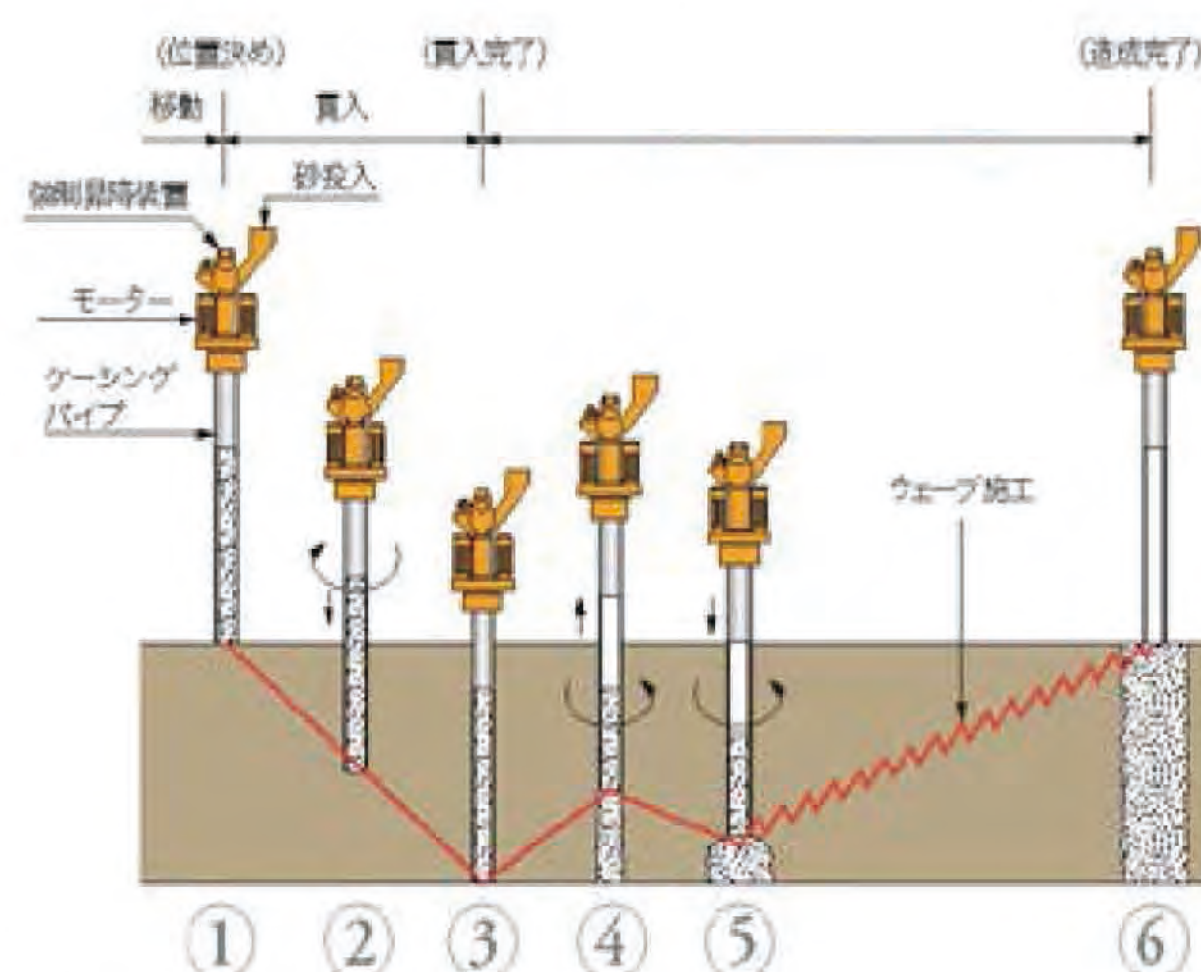
◆液状化対策工法

③静的締固め工法

土中に砂杭を打込み、地盤強度を高めて液状化を防止する工法です。

従来のサンドコンパクションパイル工法は、振動が発生するため、既設構造物に近接した場所での施工が困難でしたが、静的締固め工法は、砂杭を打込むケーシングを圧入するため振動がなく、既設岸壁への影響が少ない、経済性に優れた工法として今回多く用いられました。

- 1 ケーシングパイプを所定位置に据え、一定量の砂を投入する。
- 2 ケーシングパイプを回転させながら地中に貫入する。
- 3 所定深度まで貫入する。
- 4 ケーシングパイプを規定の高さに引き上げながら、ケーシングパイプ内の砂を排出する。
- 5 ケーシングパイプを展開し、排出した砂と周囲の地盤を締固める。
- 6 ④⑤を繰り返して所定長さのウェーブ施工により、SAVEコンポーザーを造成する。



施工手順図

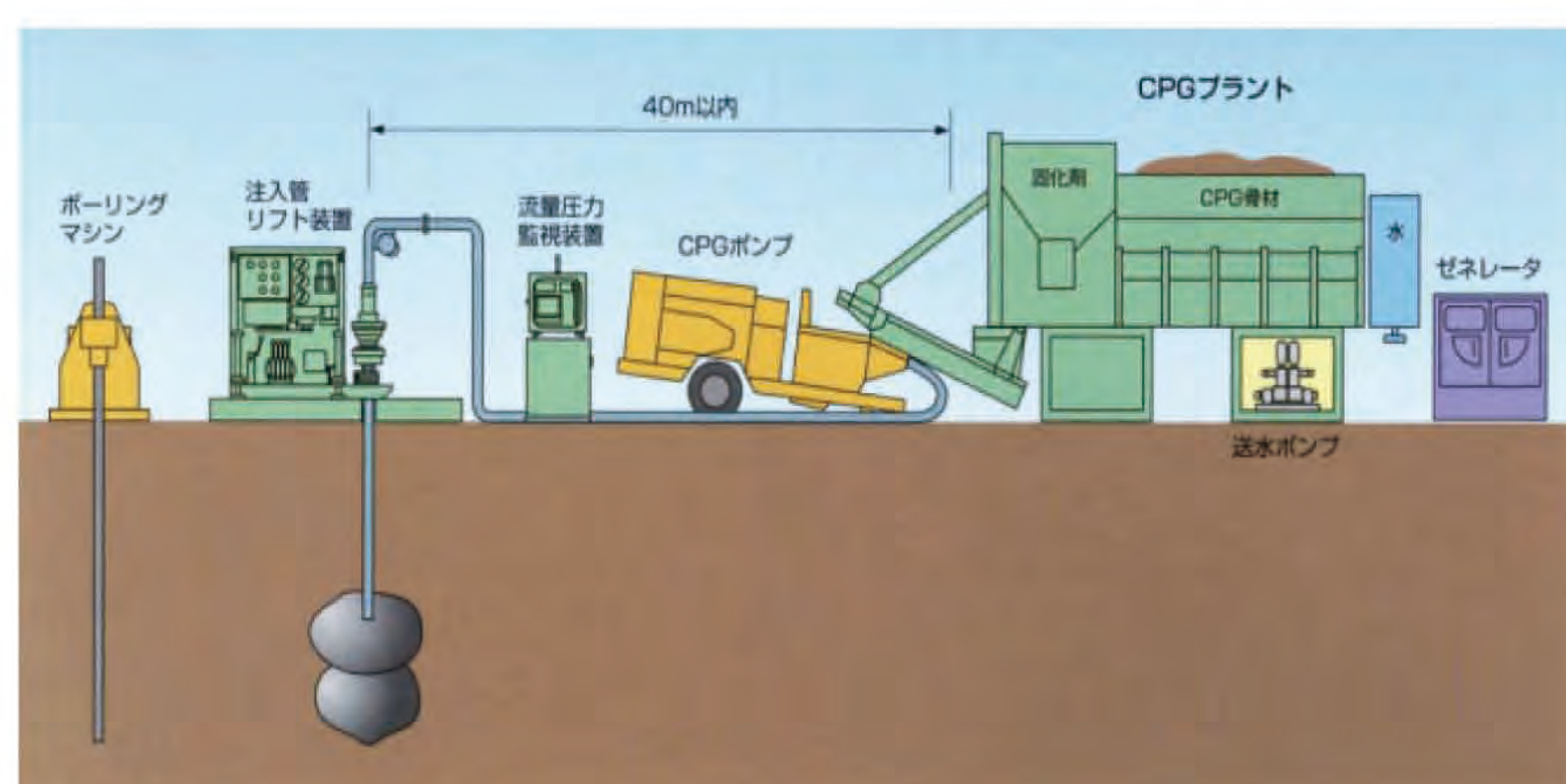


施工状況（7号小頭）

④コンパクショングラウチング工法

流動性の極めて小さいソイルモルタルを地盤中に圧入して、均一な固結体を連続的に造成し、この固結体による締め固め効果で地盤を強化し液状化を防止する工法です。

小型機械による小口径の掘削が可能であることから、今回は地中部の既設構造物が入り組んだ狭隘な箇所の施工に採用しました。



施工機械構成図

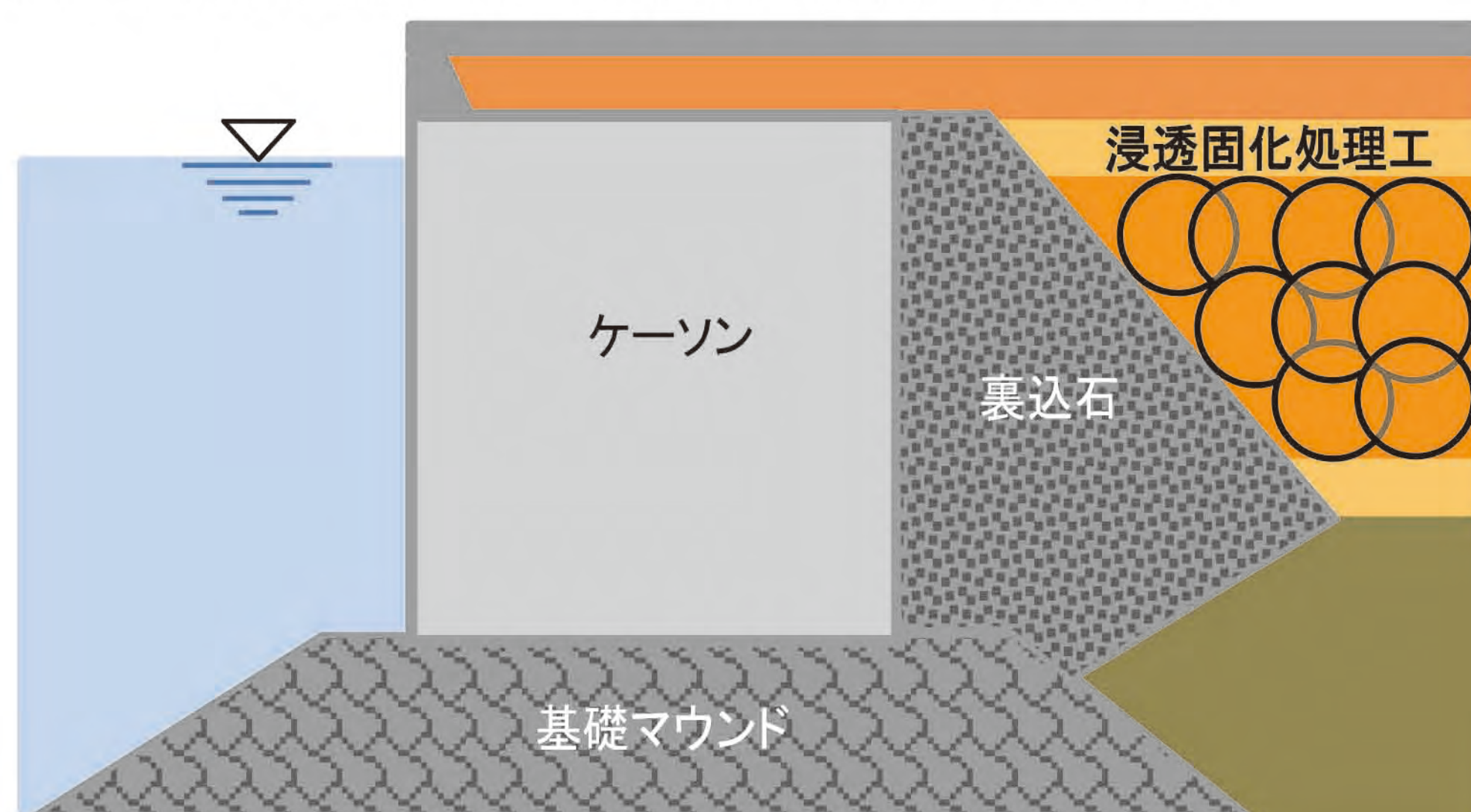


施工状況（3号小頭）

⑤浸透固化処理工法

地盤中の間隙水を恒久薬液に置き換えることにより、液状化の原因となる地震時の過剰間隙水圧の発生を抑制し、非液状化地盤に改良する工法です。

改良地盤の変位量が小さく、周辺構造物等への影響が少ない工法として、今回、岸壁背後に埋設されている既設配管周辺の改良に採用しました。



施工概念図



施工状況（4号小頭）