

バツサー工法

《 内部誘導型高圧注入 》

【当初から現在】

ウレタン高圧注入の漏水補修に端を発し、エポキシ・アクリルを用いたひびわれ補修への展開を手掛け、改良と実績を重ね今日に至る。修繕時代の本格化が進むなかで、今後増々多様化する要求に対応するべく、バツサー工法の更なる進化とあらゆる場面の最善最適を模索し、新たな価値の創造を目指す

1. バッサー工法の成立

1-1. 沿革……高圧注入工法の始まり

当初は主に建築の改修工事に携わり、屋上防水や外壁などの補修に多く関わるなかで、高圧注入の止水も一部手掛けていた。居住空間を占める建築では漏水にとっても敏感であったが、漏水補修に有力なモノがなく、解決するには至っていなかった。当社は市販の手動式注入機を独自に改良し、地下ピットや屋上、窓周りなどの漏水に対応していたが、建築ならではの複雑構造から生じる漏水は、原因追及が困難であるが故に、様々な手法を駆使していた。そんな作業を繰り返すうち、徐々に漏水の性質を把握するようになり、見えないものを診る微妙な注入感覚を習得していった。その頃、注入止水の概念など建築界には全くなかったが、少しずつ周囲から認知されつつあるなかで、変遷する時代の煽りから受注が極端に減少し、活動の場を必然的に土木現場へ移すようになっていった。

当時新設が主流の土木界では、竣工に伴う検査対応に『漏水は止めずに流す』意識が強かったが、それでも数少ない要請に応じ、経験を駆使して仕事を増やしていく目論見があった……。しかしである……。建築で有効だった手法が、土木に通用しないことが早くも判明したのだ。小型物件には通用するものの、大断面や大深度では全く歯が立たず、すっかり出鼻をくじかれる形となってしまった……。

何から何まで桁違いの規模に打ちのめされ、使用するモノすべてを切り替える必要に迫られた。考え方ではなく道具の問題であった。止水意識の薄い建設界に理想的専用機器が存在するはずもなく、困り果てた末に開発製造の道を選択することになる。この世界で生きる術を見出せないまま、積極的に取り組むことへのジレンマを感じながら、バッサー工法確立に向けて歩み始めることになる。

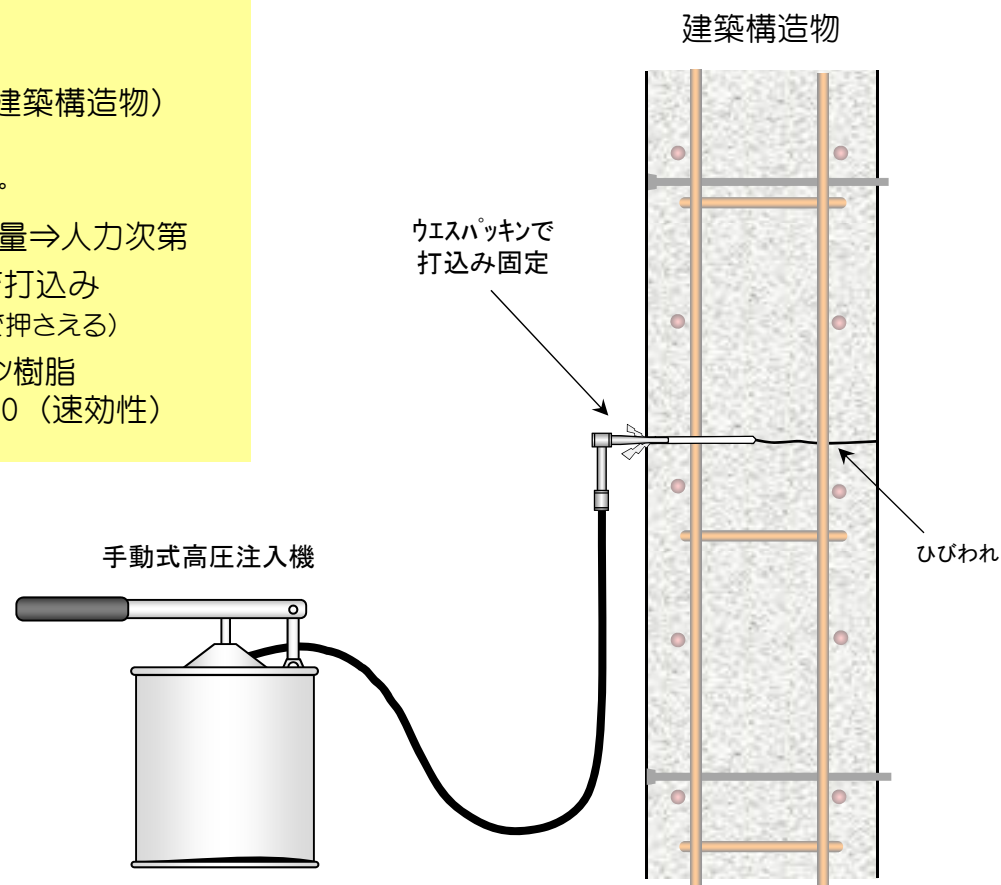
1-2. 注入工法確立への歩み

(1) 当社従来工法（建築仕様）

当初建築用注入仕様

《概要》

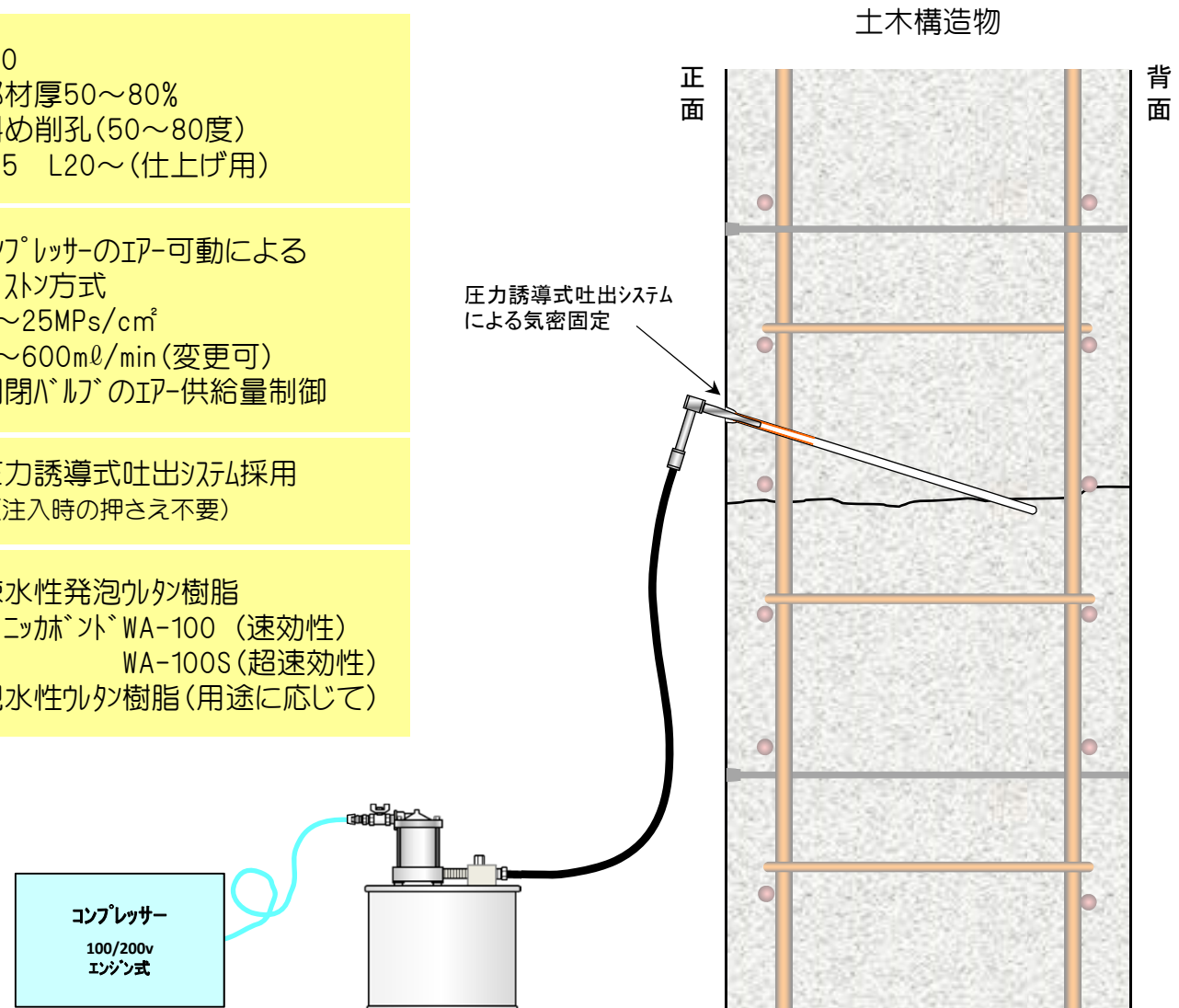
注入孔	注入孔径	.....	08
	注入孔長	.....	部材厚~50%(建築構造物)
	削孔形式	.....	直削孔
注入機	.....	.....	手動式高圧タイプ 発生圧力・吐出量⇒人力次第
設置方法	.....	.....	ウエスを挟んで打込み (注入時は人力で押さえる)
注入材料	.....	.....	疎水性発泡ウレタン樹脂 ニッカント WA-100 (速効性)



(2) バッサー工法(土木仕様).....内部誘導型高圧注入

止水標準仕様

注入孔	孔径..... $\phi 10$ 孔長.....部材厚50~80% 削孔形式.....斜め削孔(50~80度) 孔埋め代..... $\phi 15$ L20~(仕上げ用)
注入機	可動形式.....コンプレッサーのエア可動によるピストン方式 発生圧力.....0~25MPs/cm ² 吐出量.....5~600ml/min(変更可) 速度調整.....開閉バルブのエア供給量制御
設置方法	設置方式.....圧力誘導式吐出システム採用 (注入時の押さえ不要)
注入材料	漏水補修.....疎水性発泡ウレタン樹脂 ニッカボンド WA-100 (速効性) WA-100S (超速効性) 親水性ウレタン樹脂(用途に応じて)



(3) 漏水メカニズムの理解………構造物のしくみ、漏水経路の把握

漏水外観状況



主な漏水箇所

ひびわれ

打継

ジャンカ

コートジョイント

パレタ周囲

杭周囲

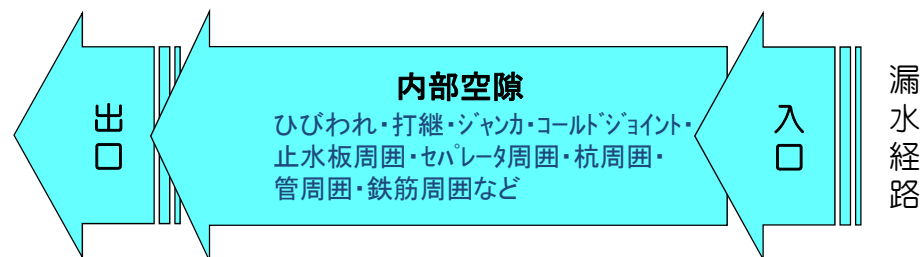
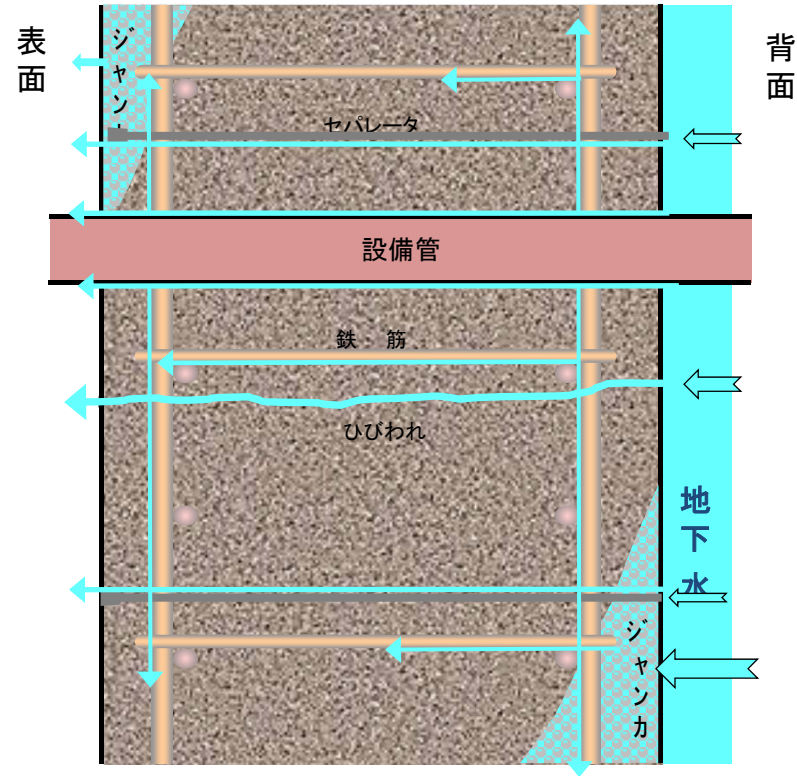
設置管周囲

その他

あくまでも漏水の出口に過ぎない

(3) 漏水メカニズムの理解……構造物のしくみ、漏水経路の把握

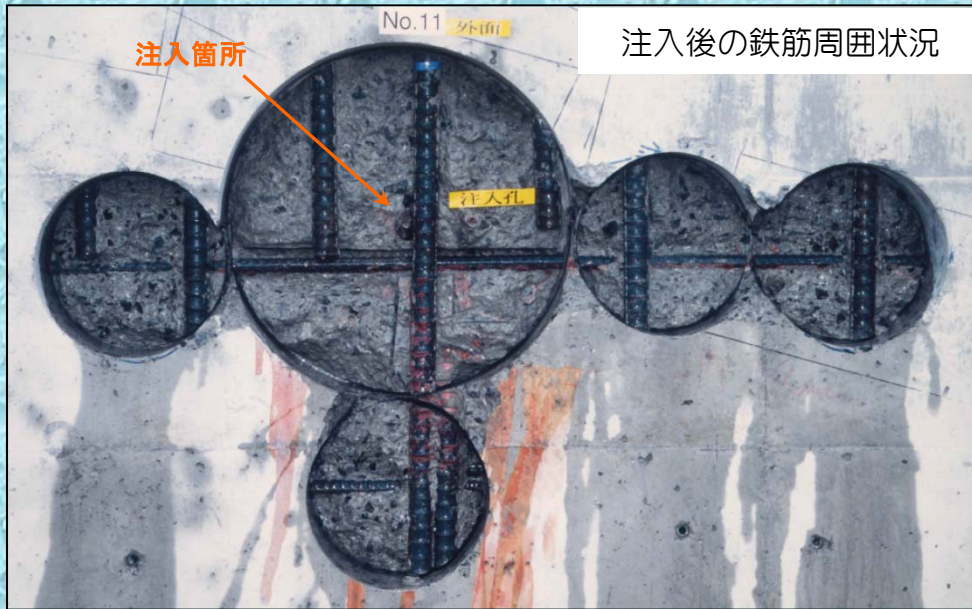
想定される漏水内部状況1(漏水経路)



複雑な
漏水経路

想定される漏水内部状況2

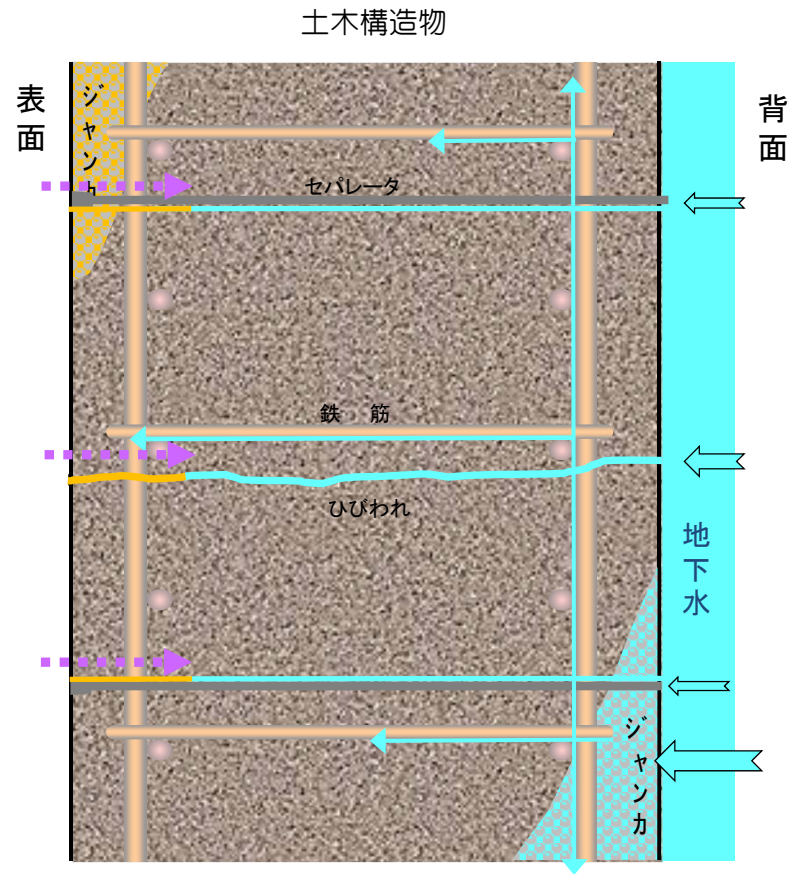
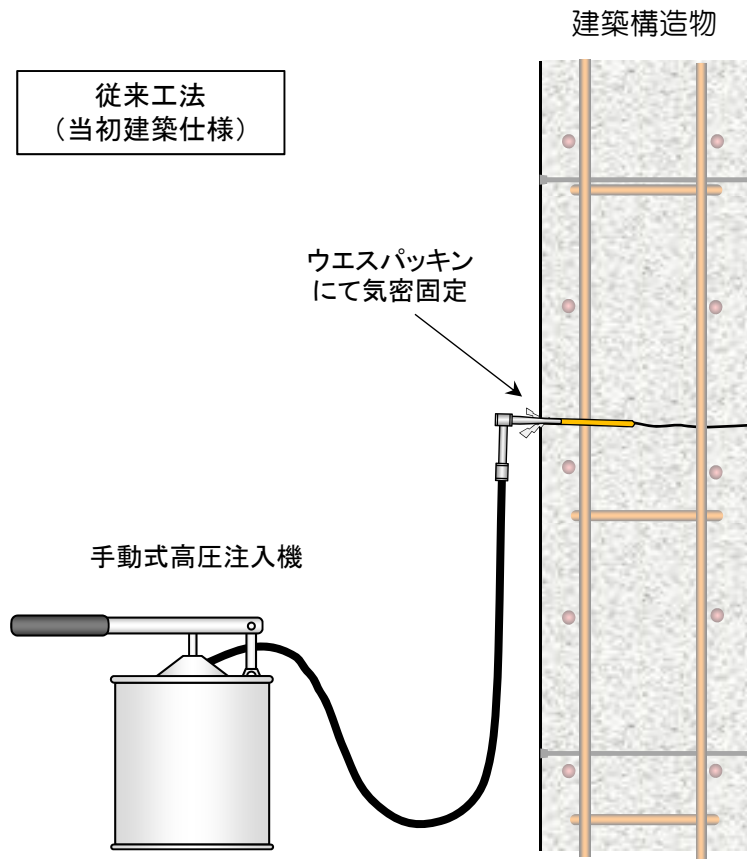
⇒ 鉄筋沿いに存在する空隙



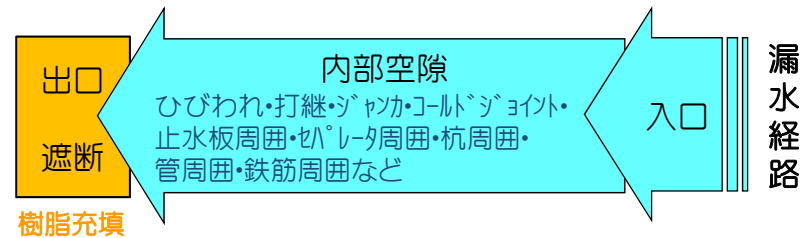
外観状況から想定し難い漏水経路

(4)漏水原因の完全遮断を目指す……従来工法の検証1

従来工法の充填状況

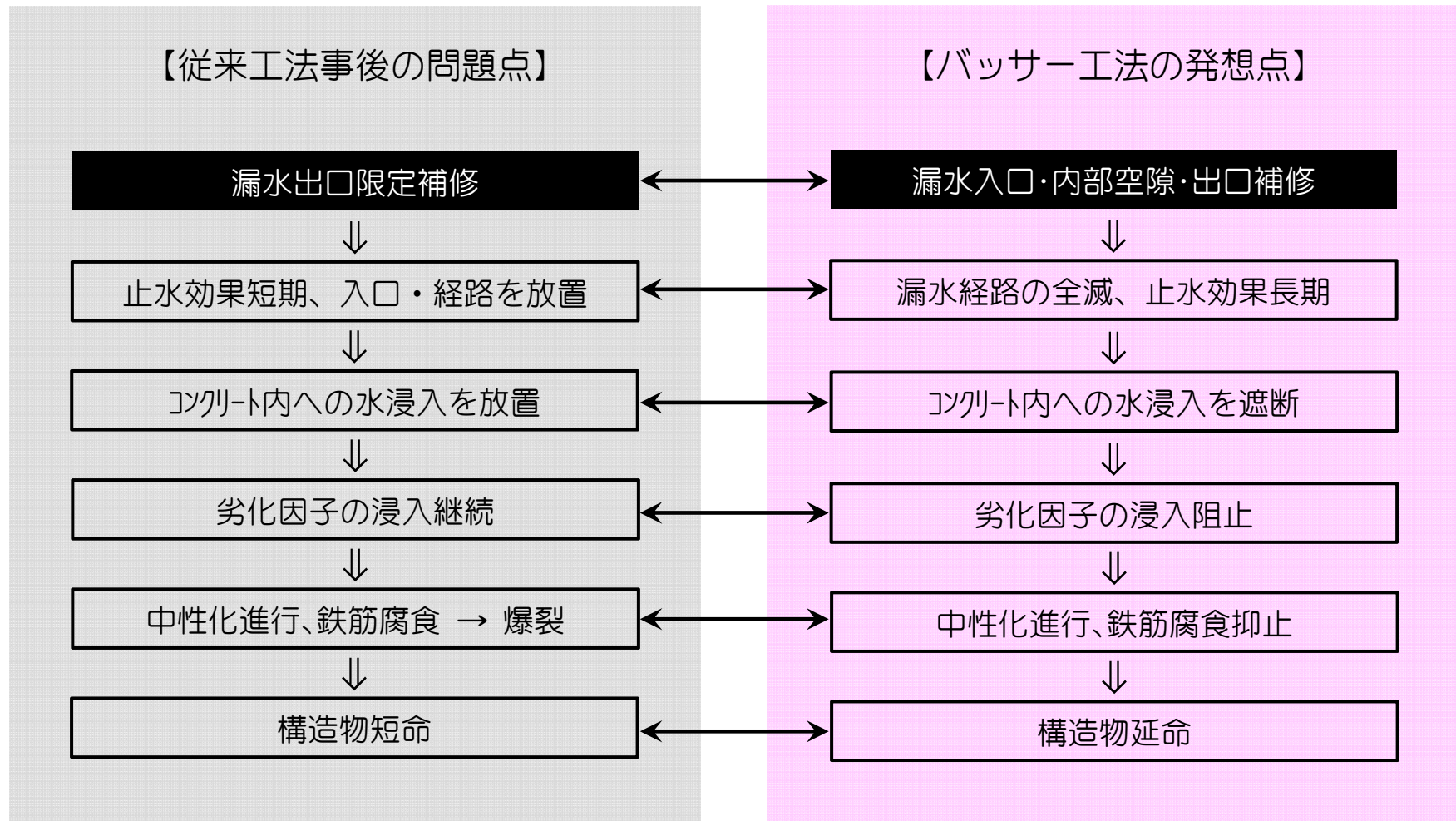


漏水出口限定止水



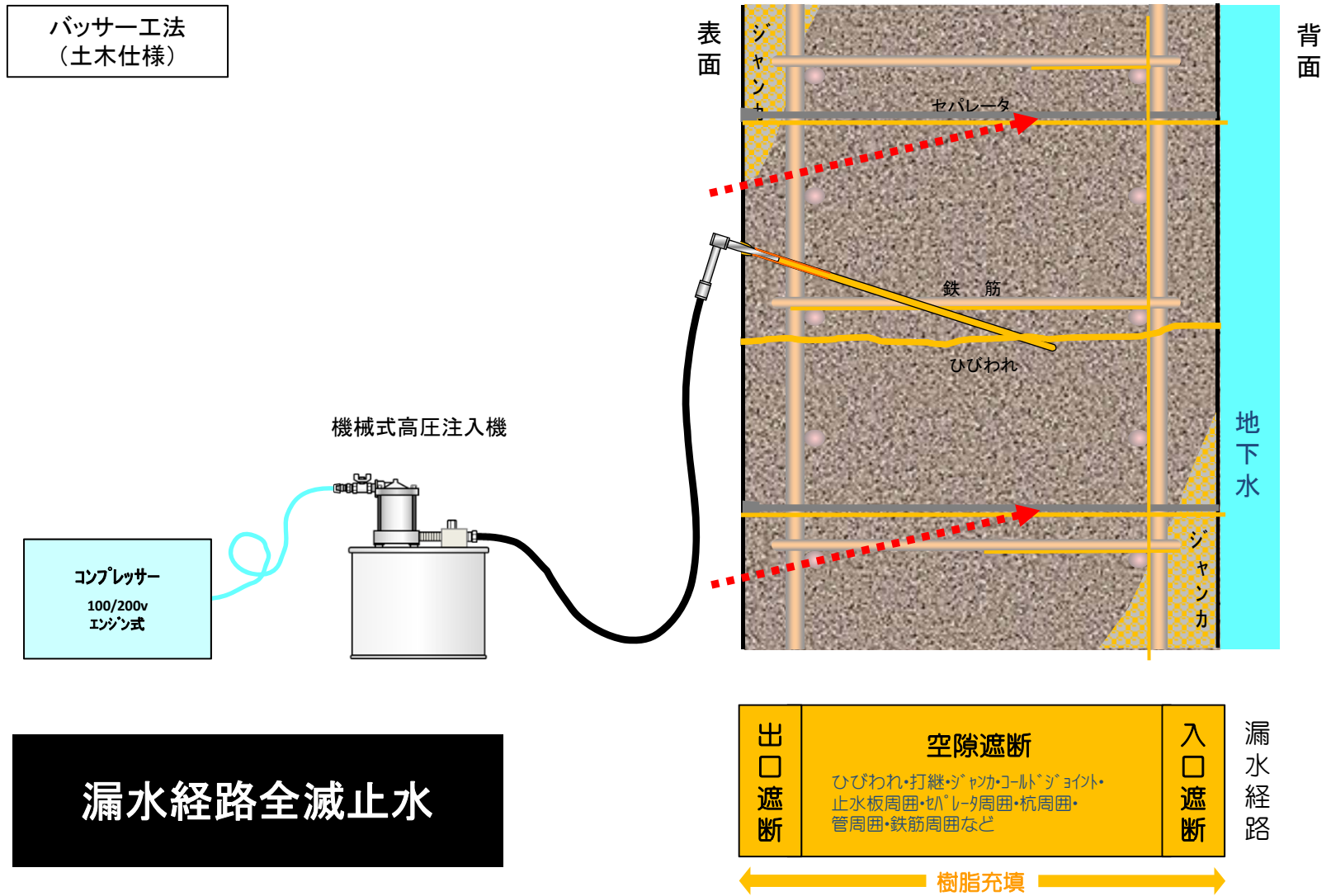
(4) 漏水原因の完全遮断を目指す……従来工法の検証2

完全止水への発想1



(4) 漏水原因の完全遮断を目指す…… バッサー工法の検証

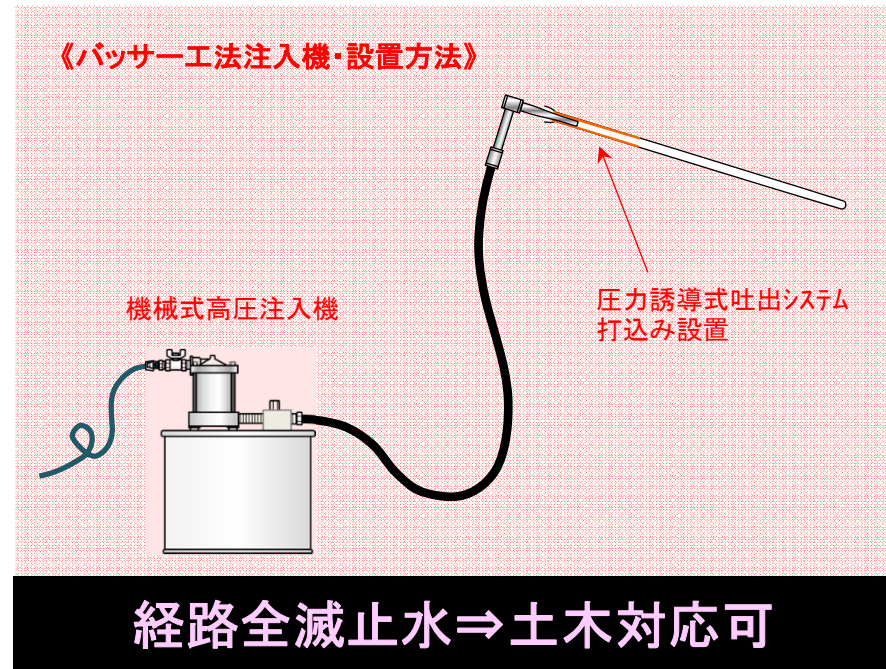
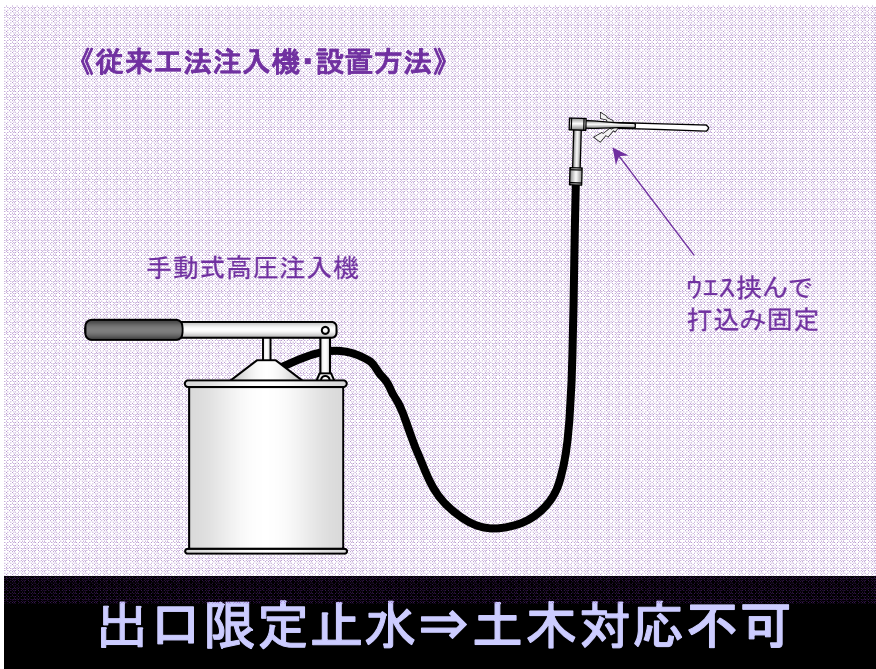
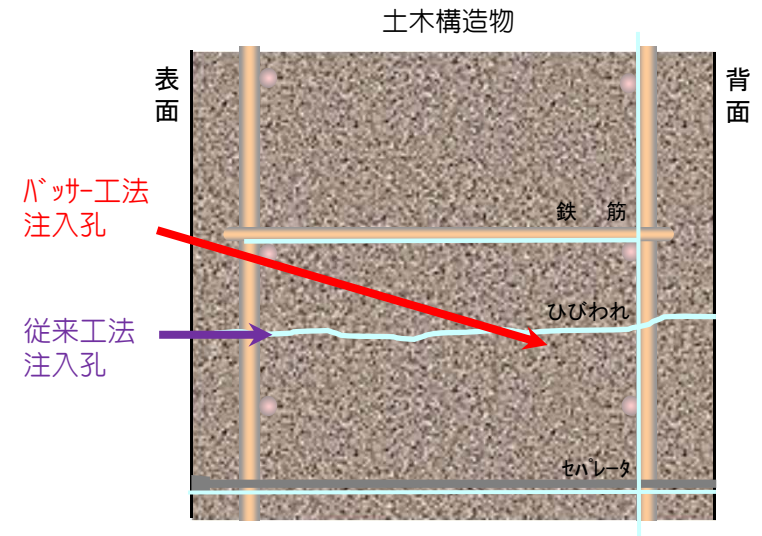
バッサー工法の充填状況(目標)



(4)漏水原因の完全遮断を目指す……従来工法とバツサー工法の比較

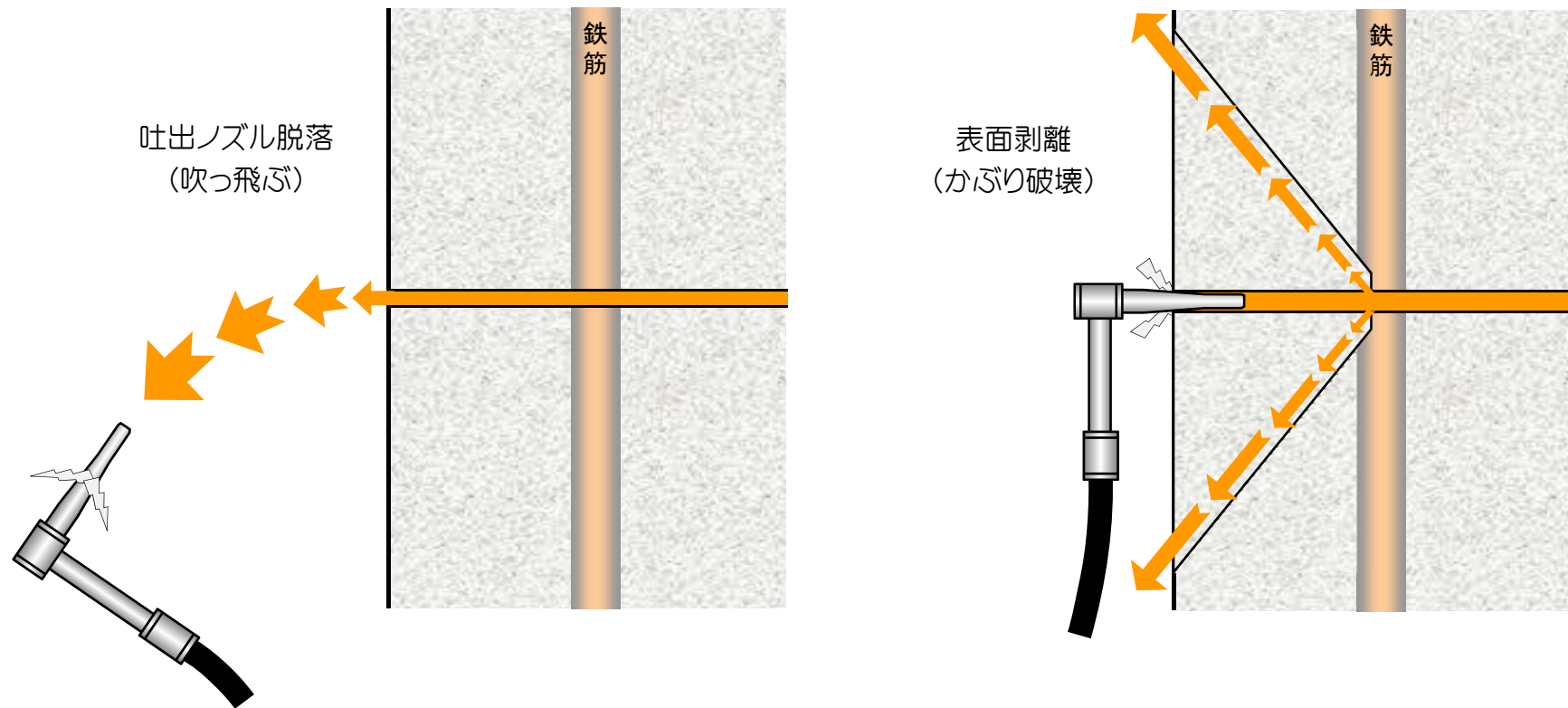
工法比較

【工法仕様比較】	《従来工法》	《バツサー工法》
注入孔……	削孔長……部材厚10~20%…… 削孔形式……直削孔……	60~80% 斜め削孔
注入機……	手動式高圧タイプ……	機械式高圧タイプ
設置方法……	ウエス挟んでノール 打込み設置 (押さえ要)	圧力誘導式吐出 システム打込み設置 (押さえ不要)



(4) 漏水原因の完全遮断を目指す……従来工法の設置方法

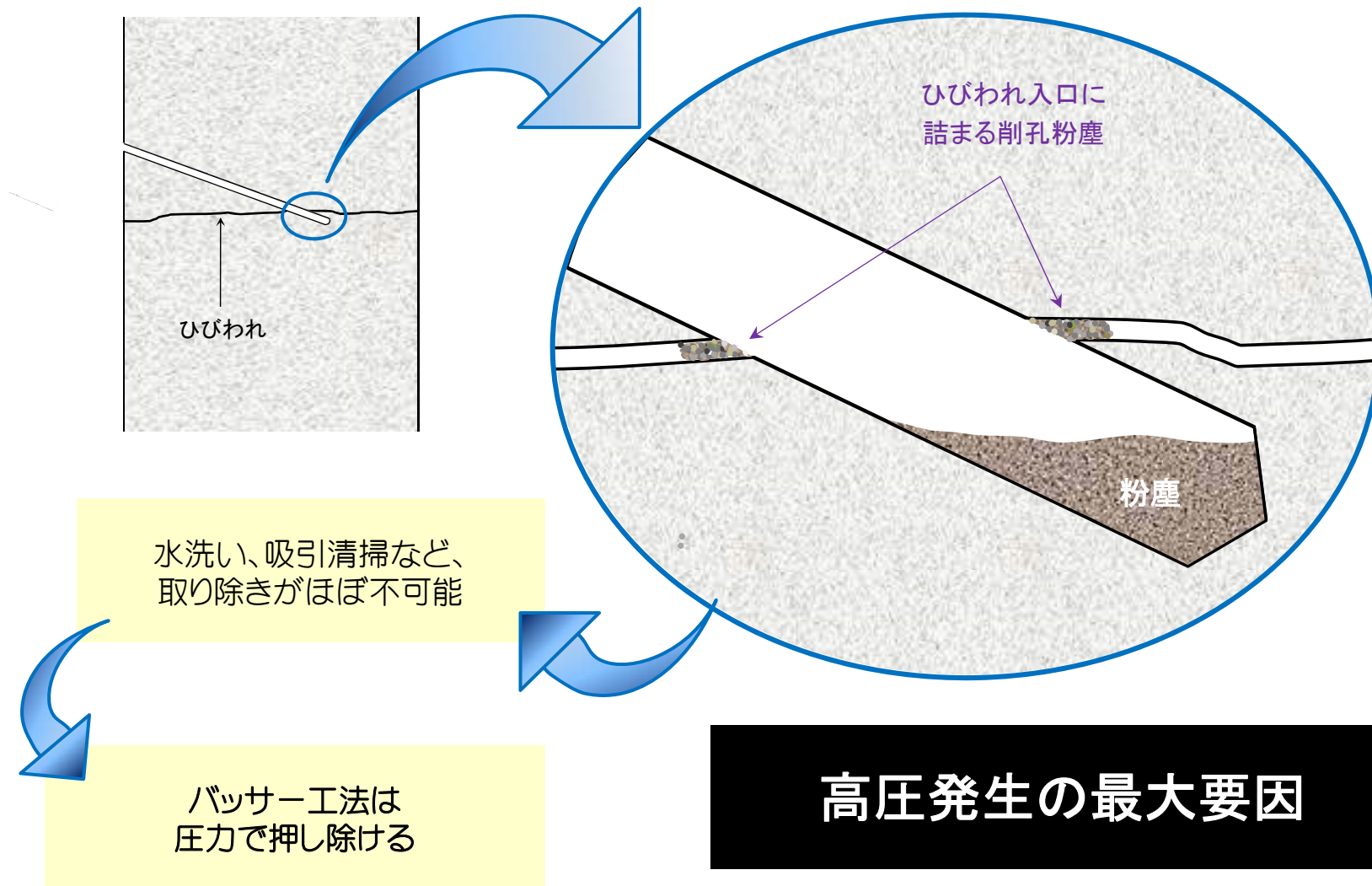
高圧注入に起こりがちな失敗



高圧注入が成立しない

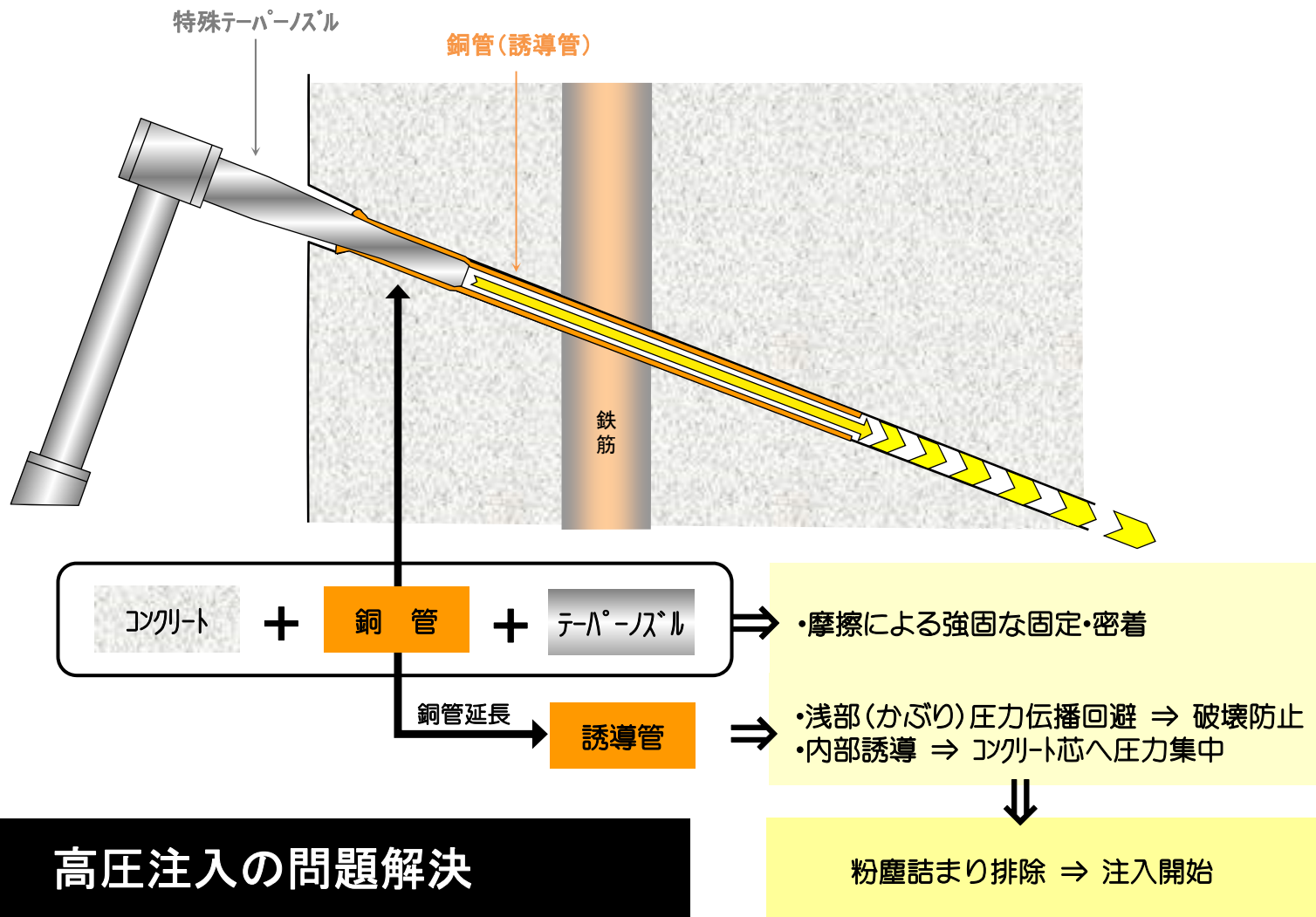
(4) 漏水原因の完全遮断を目指す……注入に伴う最大障害物

削孔時に生じるコンクリート粉塵の目詰まり



(4) 漏水原因の完全遮断を目指す……バッサー工法の注入機(ノズル)設置方法

圧力誘導式吐出システム



高圧注入の問題解決

1-3. 注入工法の成立

(1) バツサー工法標準仕様【現在版】

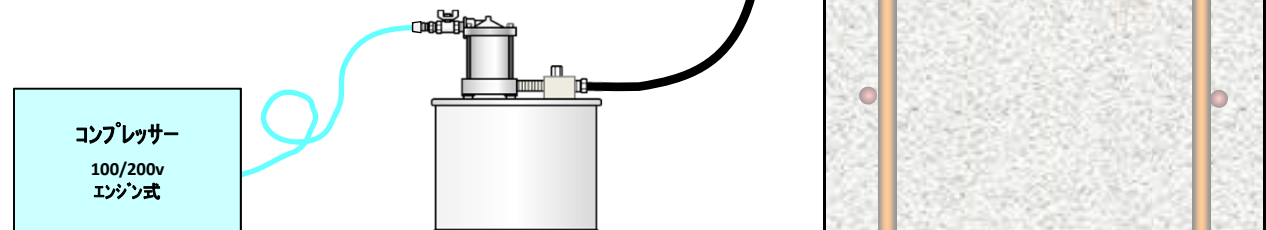
止水標準仕様

注入孔 孔径……… $\phi 10$
孔長………部材厚50~80%(最長1900迄可)
削孔形式………斜め削孔(50~80度)
孔埋め代……… $\phi 15$ L20~(仕上げ用)

注入設備 《高压注入機》
可動形式………コンプレッサーからのエア可動による
ピストン方式
発生圧力………0~25MPs/cm²
吐出量………5~600ml/min(変更可)
速度調整………開閉バルブによるエア供給量制御

設置方法 設置方式………圧力誘導式吐出システム採用
(注入時の押さえ不要)

注入材料 漏水補修………疎水性発泡ウレタン樹脂
ニカボント WA-100 (速効性)
WA-100S (超速効性)
親水性ウレタン樹脂(用途に応じて)



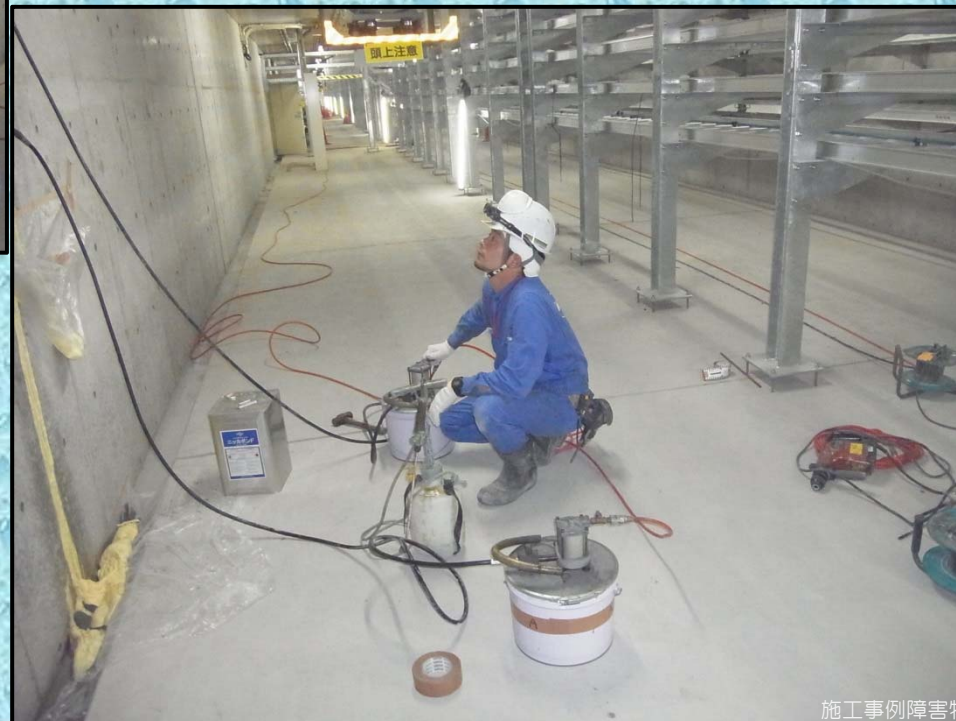
(2) 施工事例(漏水補修編)

標準施工状況

押さえ不要の圧力誘導式吐出システムとエア-
起動式注入機の開閉バルブ操作により、
複数機で同時注入が可能となる



施工効率のみならず、ウレタン樹脂の性
質上、複数同時注入が品質向上のため
有効となる



障害物のある狭隘箇所での施工状況

900幅の架台間から1200長ビットで削孔



手元操作で3機同時に使用し注入



ノズルをロング仕様に変更して注入



注入完了



超多量漏水に対する超多量注入の施工状況

注入前の漏水状況



水量毎分 3.0m^3 の漏水に対して、同時に10機をインガン式コンプレッサ(25PS)にて起動し、1000ℓ超のウレタン樹脂を注入

注入状況



注入後の止水状況



2. バッサー工法の応用

2-1. 沿革……ひびわれ補修への展開

一般的にひびわれ補修は、低圧注入が広く用いられ、各メーカーから様々な治具が数多く用意されている。熟練者でなくとも容易に作業できることから、幅広く使われているのだが、どう見ても不適切な場面で使われていることも多くみられる。この手法はあくまでもグリーンなひびわれが対象であり、遊離石灰の堆積や砂が詰まった状態、漏水した部位に当てはめられるものではない。補修目的ではなく、行為を済ませただけの作業なのである。漏水補修なら終われないが、ひびわれ補修ならば完了にしてしまうのだ……。しかし、このような場面に有効な手立てがないのも事実であり、高圧注入ならば充分有効な補修が可能である。

バッサー工法は土木構造物の複雑な漏水経路を、完全に遮断する目的で取り組んだ注入工法である。ひびわれへ樹脂を送り込み、空隙への充填度を見極めるうえで、『止水』は何よりも、その注入完成度を判断する最も水準の高いモノサシであると捉えている。これまで本工法の成立に向け、取り組んだことのすべてが、ひびわれ補修に有効に働くものと捉えれば、難易に感じることなどなかった。殆どメンテナンスフリーに近いウレタン注入機を、接着剤の性質に考慮した改良を加えること位であった。あとは樹脂の取扱いに慣れる必要はあったが、何よりも水を止めることに比べれば、容易いと判断した。

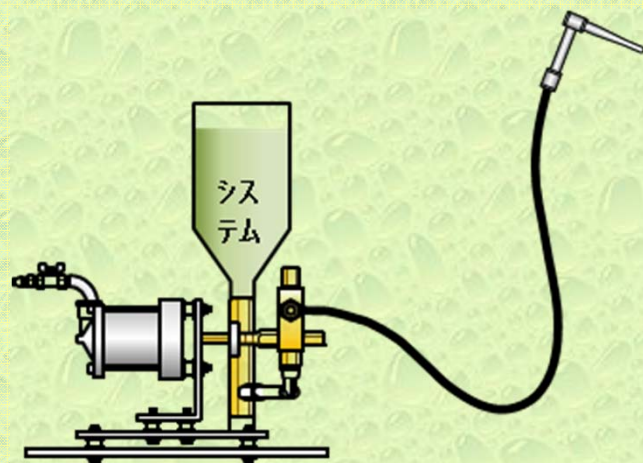
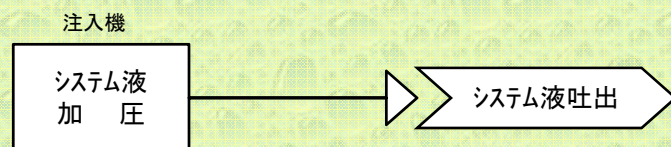
2-1. ひびわれ補修への展開

(1) 接着剤(エポキシ・アクリル樹脂) 高圧注入

基本的操作は変わらず、簡易的メンテナンスを可能にした注入機の一液タイプと二液タイプを用意した。

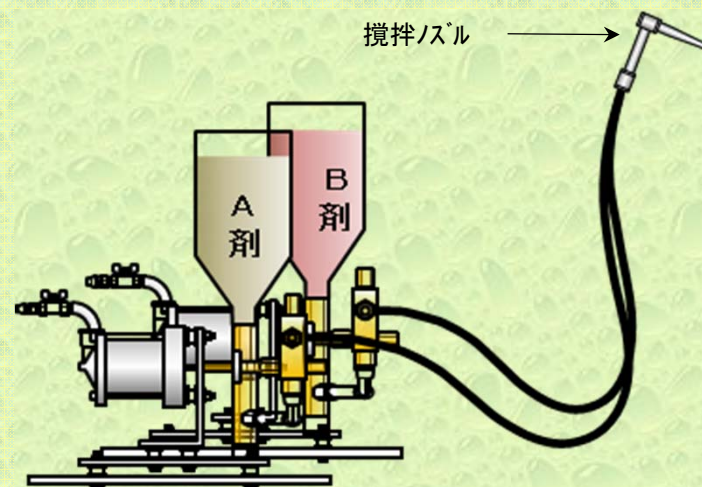
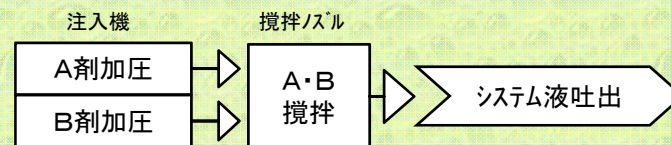
注入仕様

《一液圧送タイプ仕様》



軽量コンパクト

《二液圧送タイプ仕様》

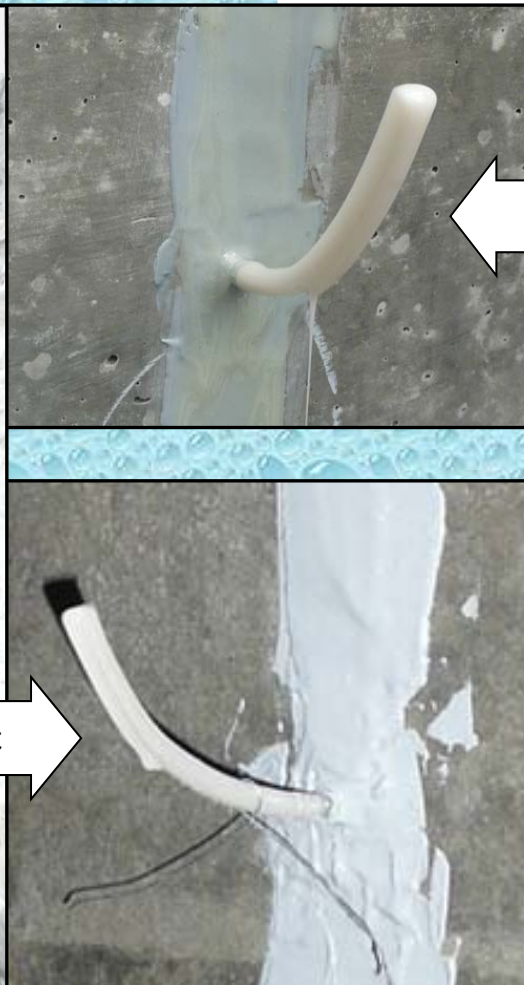
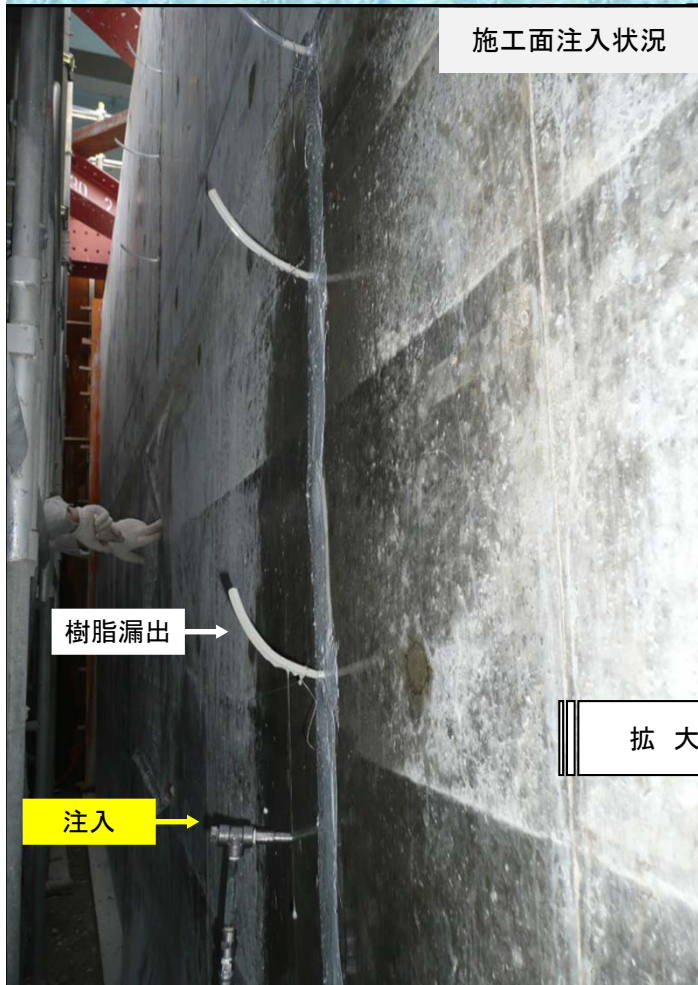
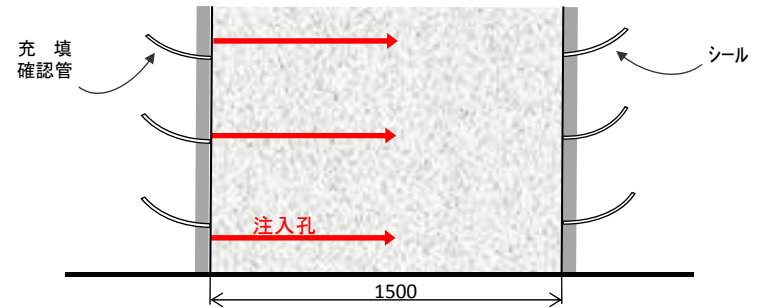


可使時間制限なし

(1) 接着剤(エポキシ・アクリル樹脂) 高压注入

施工事例

《対象構造物・施工仕様》



(1) 接着剤(エポキシ・アクリル樹脂) 高圧注入

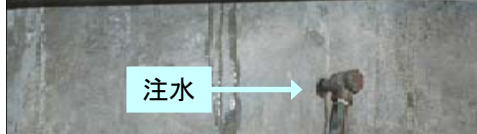
施工工程



注入孔削孔



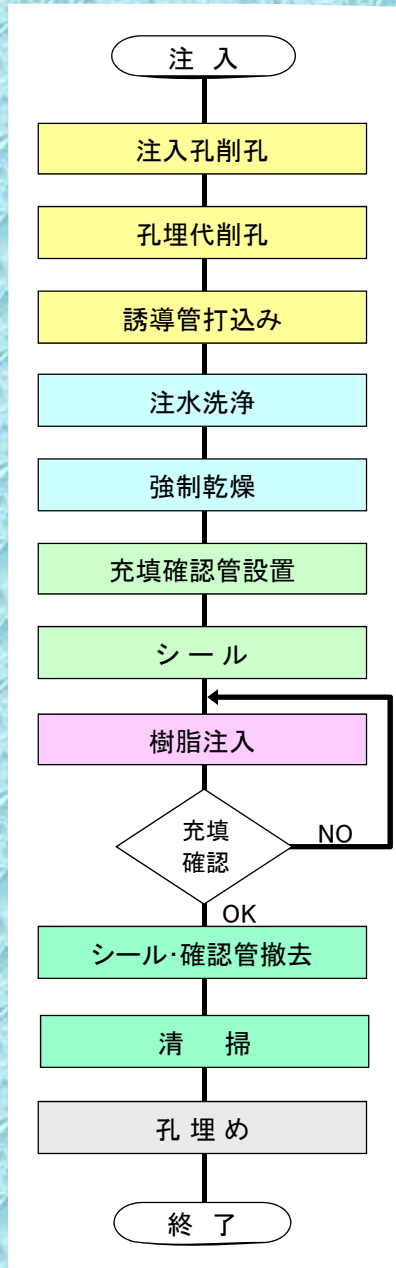
注水洗浄
施工面



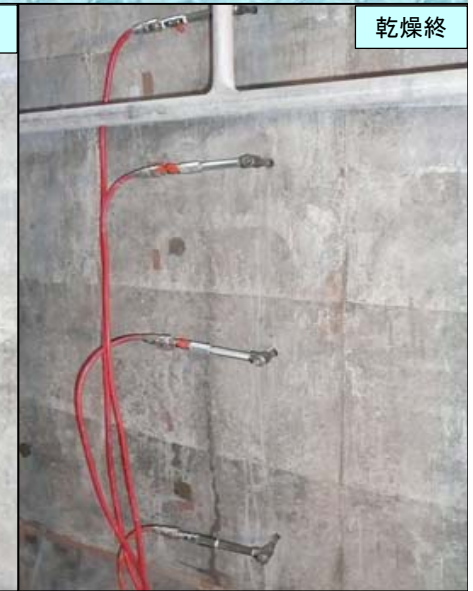
注水



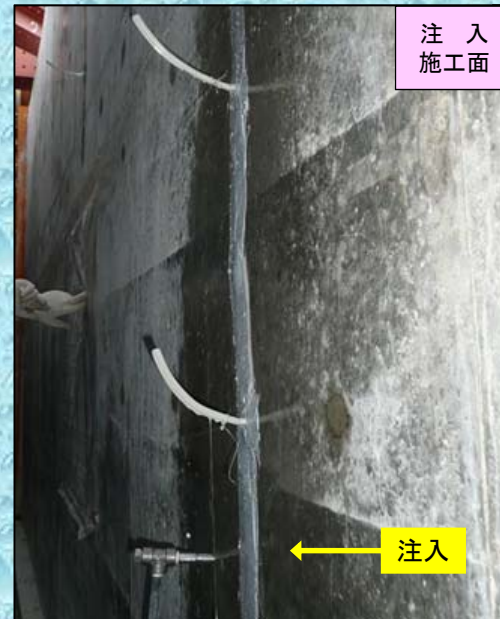
注水洗浄
背面



乾燥始



乾燥終



注入
施工面



注入
背面

← 注入

(2) アクリル樹脂高圧注入による漏水補修

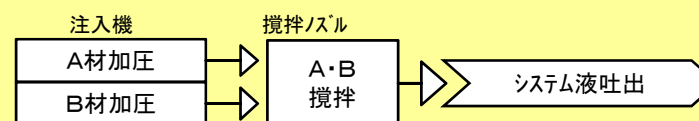
注入仕様

状況によってウレタン樹脂が使用し難い場面に、アクリル樹脂の接着力が止水に有効な場合がある。

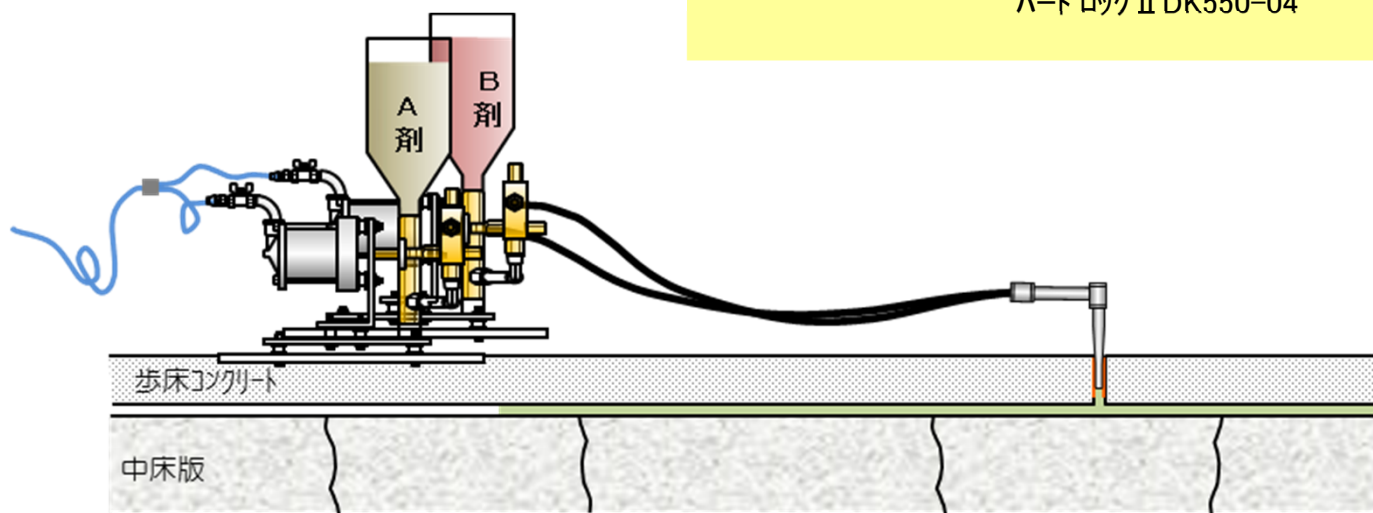
【アクリルが有効な場合】

- ・圧力が掛けられない場合
- ・圧力が上がらない場合

《二液圧送タイプ仕様》



注入材料……………アクリル樹脂接着剤
ハードロックⅡ DK550-04



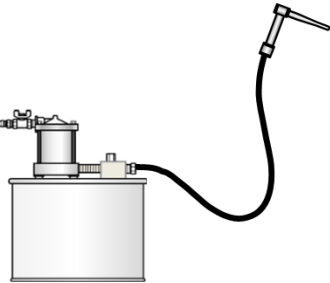
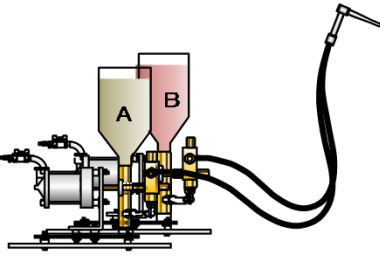
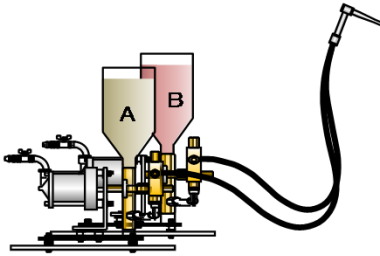
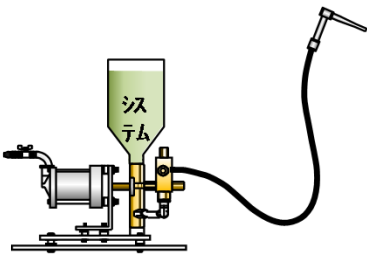
(2) アクリル樹脂高圧注入による漏水補修

施工事例



3. バッサー工法総括

3.1 バッサー工法の用途別一覧

工 法	バッサー工法 (内部誘導型高圧注入)			
名 称	ウレタン高圧注入	アクリル高圧注入	アクリル高圧注入	エポキシ高圧注入
用途・適用	漏水補修 (微量～超多量)	漏水補修 (微量)	ひびわれ補修	ひびわれ補修
概 要 図				
注 入 機	密閉式一液吐出式	二液攪拌吐出式	二液攪拌吐出式	一液吐出式
材 料	疎水性発泡ウレタン樹脂 親水性ウレタン樹脂	アクリル樹脂接着剤 (チクソ性)	アクリル樹脂接着剤 (低粘度・チクソ性)	エポキシ樹脂接着剤 (低粘度・チクソ性)
特 長	<ul style="list-style-type: none"> ・微量～超多量漏水まで対応可能 ・長時間連続注入可能 ・注入機複数同時使用可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・可使時間に左右されない ・メンテナンス容易 ・長時間連続注入可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・可使時間に左右されない ・メンテナンス容易 ・長時間連続注入可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・軽量コンパクト ・メンテナンス容易 ・