

■ 背面平滑型トンネルライニング工法の特長



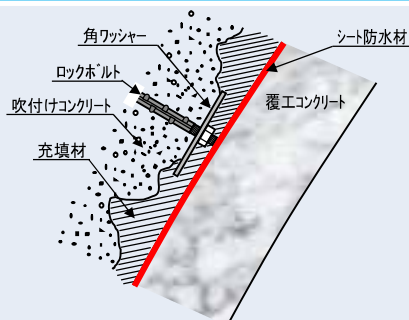
アーチ部のみ背面平滑型トンネルライニング工法による防水シート展張



従来工法による防水シート展張

- ◇ 高いインシュレーション効果による覆工のひび割れ低減
- ◇ 覆工巻厚の均一化
- ◇ 幅広シートにより現場溶着不良箇所の低減
- ◇ 覆工打設中の防水シート引き込み現象によるクラウン部の防水シート裏面の空隙根絶
- ◇ 防水シート表面が平滑であるため覆工コンクリートの流動性が阻害されことなく空隙の低減向上
- ◇ 防水シート表面が平滑であるため鉄筋組立作業時に防水シートを傷付ける危険性減少
- ◇ 寒冷地での断熱材設置区間の覆工品質向上
- ◇ シート展張架台によりシート作業時の工安全性向上

■ 背面平滑型トンネルライニング工法概要図



背面平滑型トンネルライニング工法による覆工背面

背面平滑型トンネルライニング工法での防水工の利点

- ① 吹付け厚さは設計巻厚で良く、平滑にするために余吹きする必要がない。
- ② ロックボルト頭部、支保工継手板等の突起部による防水シートの損傷の危険性がない。
- ③ 現場での溶着箇所が少なく、しかも波打っていない防水シートの溶着となるため、溶着接合を失敗する危険性が低い。
- ④ 寒冷地でシート表面に断熱材を設置(断熱材吹付け・板状断熱材貼り付け)する場合、裏面に空隙が残る危険性が低い。

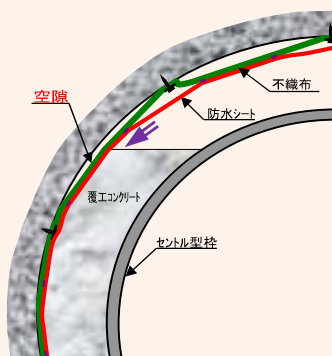
一般工法による防水工の問題点

- ① ロックボルトキャップ脇に空隙が生じ易い。特に自穿孔ボルトや鋼管膨張型ボルト等頭部の高さが高いボルトの場合には、空隙が生じる。
- ② 防水シートが波打っていると、鉄筋を組み立てる場合に鉄筋の端部が防水シート面に接触して傷付ける危険性が高い。
- ③ 下図のように覆工コンクリートの打設により防水シートが下に引き込まれ、クラウン部での防水シートの裏面に空隙が残ってしまう。
- ④ 防水シートが大きく波打っている場合には、シート同士の溶着接合を失敗する確率が高い。

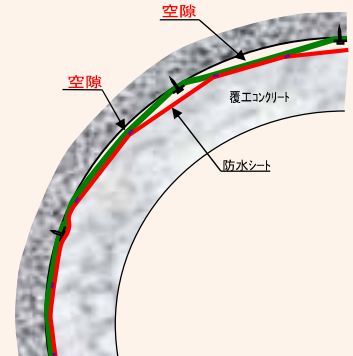
■ 一般工法概要図(問題点)



一般工法による覆工背面

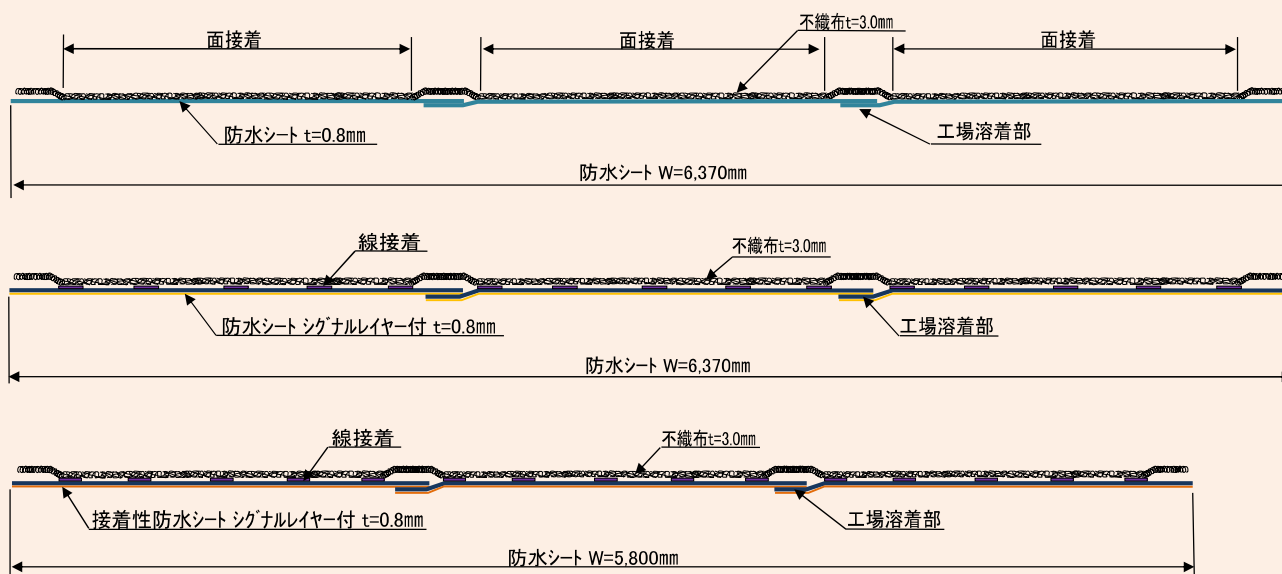


一般工法による覆工打設途中



一般工法による覆工打設完了後

排水型トンネル用シート防水材形状(例)



仕様一覧表

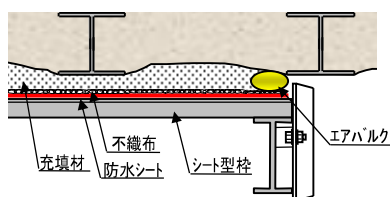
品 番	シート厚さ	不織布目付	シート全幅	貼り合せ方	形 状
ハイパネル SS-8030-HE3	0.8 mm	300g/㎡	6.37m	面貼り合せ	3枚つなぎ合せ
ハイパネル SG-8030-HE3	0.8 mm (シグナルレイヤー付)	300g/㎡	6.37m	線貼り合せ	3枚つなぎ合せ
フィットライナー Type S-HE3	0.8 mm (シグナルレイヤー付・接着性)	300g/㎡	5.80m	線貼り合せ	3枚つなぎ合せ

1巻当り形状重量(例) : シート長さ23mの例 内芯φ150mm 外径約φ350mm 長さ6.4m 重量約180kg

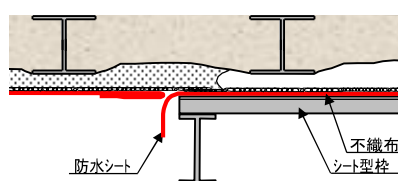
※製品加工

- ・シート幅に関しては左表の幅以外でも製作可能です。ご相談ください。
- ・寒冷地での断熱材吹付け用の表面加工(粗面ラミネート加工)した防水シートでも加工可能です。ご相談ください。
- ・立体網状体(立体ネット)付シート防水材は充填材との接着強度が小さいため使用できません。

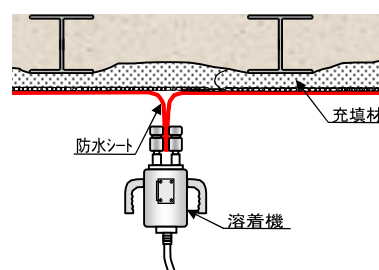
施工手順(例)概要図



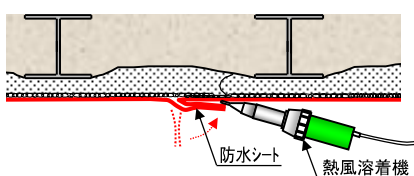
- ① シート型枠台車に拵げた後、エアバルクで棲部処理をする。
エアバルクだけでは充填材が漏れ易いため、ウエス等で補強する。



- ② 防水シートが20~30cm重なる位置にシート型枠台車を移動する。



- ③ 拌み合せ溶着機で防水シートを溶着する。

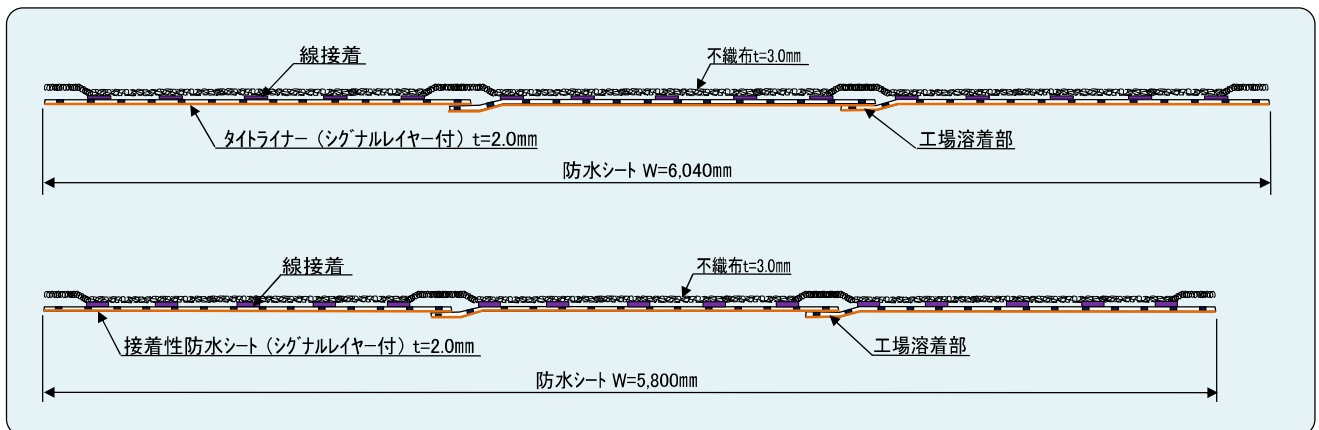


- ④ 熱風溶着機で拌み合せ溶着部を倒し点溶着を行い固定する。

【Case I】脱型後直ちにシート型枠台車上で1列ずつ溶着を行う。
溶着作業時の車両通行規制等の必要がない。

【Case II】後日高所作業車等でまとめて溶着を行う。
脱型後、次打設位置にシート型枠台車を移動する時に、溶着作業で中断することなく、シート型枠台車設置ができる。

■ 非排水型(ウォータータイト)トンネル用シート防水材形状(例)



■ 仕様一覧表

品 番	シート厚さ	不織布目付	シート全幅	貼り合せ方	形 状
タイトライナー PE-2S-HEW	2.0 mm (シグナルレイヤー付)	300g/㎡	6.04m	線貼り合せ	3 枚つなぎ合せ
フィットライナー KV-20030-HE3	2.0 mm (シグナルレイヤー付・接着性)	300g/㎡	5.80m	線貼り合せ	3 枚つなぎ合せ

1 巻当り形状重量(例) : シート長さ 23m の例 内芯 φ150 mm 外径約 φ400 mm 長さ 6.1m 重量約 350kg

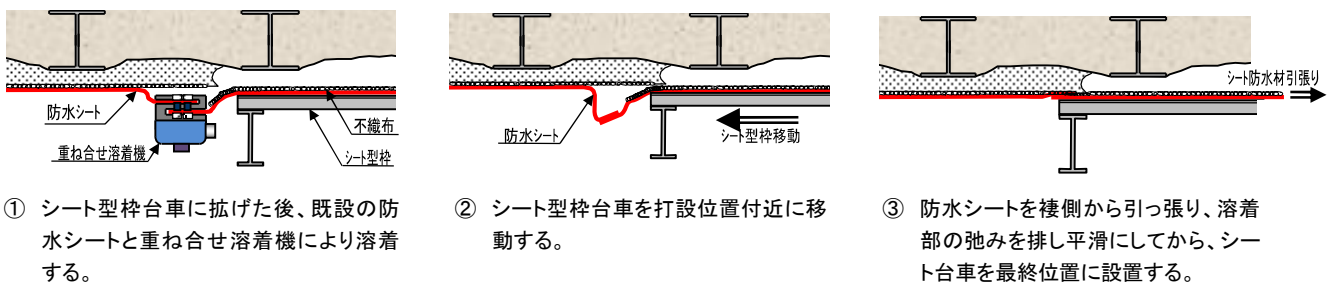
※製品加工

・非排水型(ウォータータイト)トンネル等の全周防水の場合、アーチ部シートとインバート部シートとの接合部ではシートに貼り合わされた不織布がシート溶着の邪魔になるため、面接着のシート防水材は推奨できません。線接着加工では、接合部付近だけを接着せずに加工することが可能です。

■ 施工手順(例)概要図

【Case I】 充填前、シート型枠台車にシート防水材を広げて 1 列ずつ溶着する場合

・充填前に溶着してシート防水材を裨側に引っ張り、シート防水材の弛みを排してから充填するため、溶着後のシートの弛みが殆ど無く、平滑な仕上がりとなる。またシート防水材の重ね合せロスが最小となる。但し、重ね合せ溶着は熟練を要するため、熟練工(専門工)が型枠設置時に必ず必要となる。



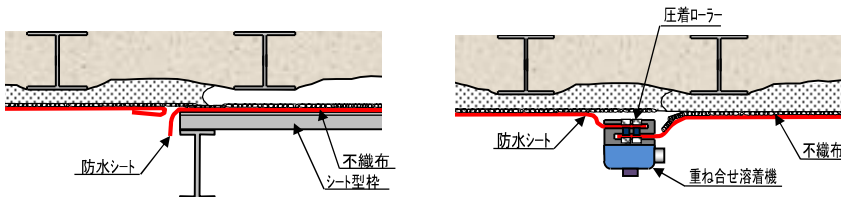
① シート型枠台車に広げた後、既設の防水シートと重ね合せ溶着機により溶着する。

② シート型枠台車を打設位置付近に移動する。

③ 防水シートを裨側から引っ張り、溶着部の弛みを排し平滑にしてから、シート台車を最終位置に設置する。

【Case II】 充填後、高所作業車等でまとめて溶着する場合

・熟練を要する重ね合せ溶着を後日まとめて行うことができるため効率的である。但し、シートの裏面に圧着ローラーが入るため、溶着部には弛みが残る。



① 防水シートが 10~15 cm 重なる位置にシート型枠台車を移動する。

② 後日高所作業車等で、まとめて重ね合せ溶着機により溶着する。



重ね合せ溶着後の防水シートの弛み状況

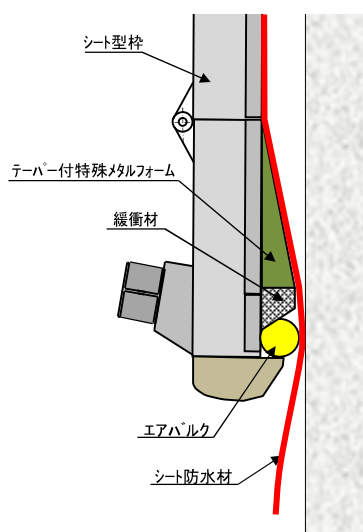
■ 施 工 例



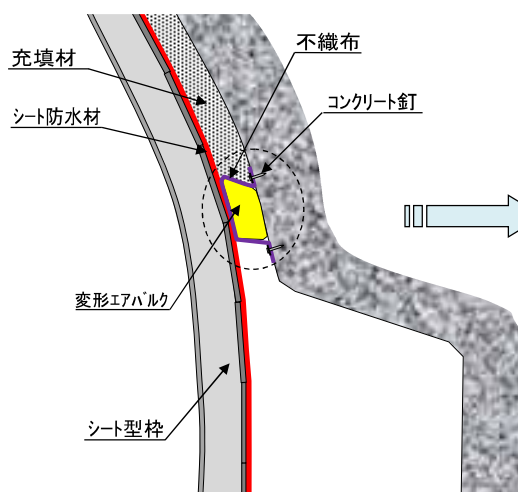
幅広シート防水材の配置状況



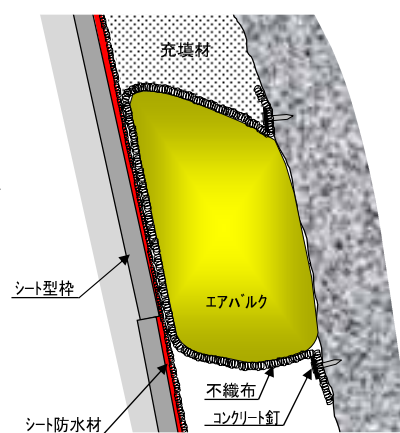
シート型枠台車へのシート防水材巻揚げ状況



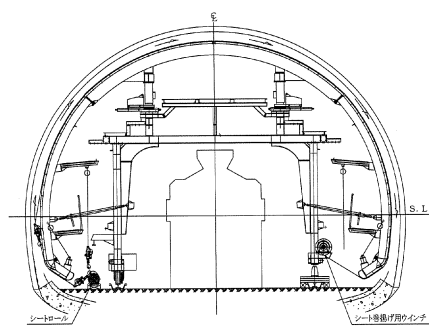
縦断方向の接部テーパー処理方法(例)



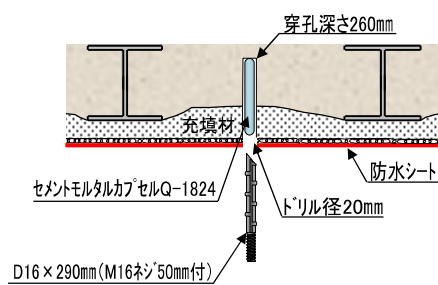
箱抜き部廻りの処理方法(例)



変形エアバルク設置詳細図(例)

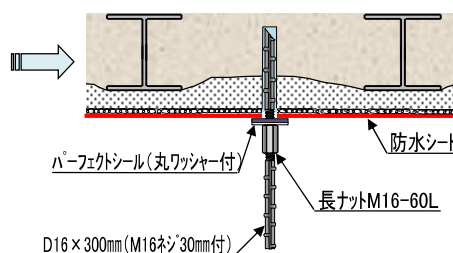


シート型枠台車形状(例)



吊り鉄筋金具設置(例)

防水シートの上から吹付けコンクリートに定着できる深さまで削孔する。
水中に浸漬して吸水させたセメントカプセルを挿入して、直ちにアンカーボルトを打込む。



定着剤の強度発現後、丸ワッシャー付パーフェクトシールを入れ、長ナットで締め込む。
片ネジ鉄筋を長ナットにねじ込み完了。



株式会社 ケー・エフ・シー

東京土木営業部 〒105-0011 東京都港区芝公園2丁目4-1

TEL (03) 6402-8251 FAX (03) 6402-8255

大阪土木営業部 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満3丁目2-17

TEL (06) 6361-6038 FAX (06) 6363-3979