

# トンネル補修・補強マニュアル

平成 19 年 1 月

公益財団法人鉄道総合技術研究所

# トンネル補修・補強マニュアル

## 目 次

### 第 I 編 共通編

1. 目 的	I - 1
2. 適用範囲	I - 3
3. 用 語	I - 5
【参考文献】	I - 9

### 第 II 編 劣化・剥落対策編

1. 総 則	II - 1
2. 対策工の選定	II - 2
2.1 表面清掃	II - 5
2.2 はつり落とし	II - 7
2.3 ポインティング	II - 9
2.4 ひび割れ注入	II-11
2.5 断面修復	II-13
2.6 当て板	II-18
2.7 金網・ネット	II-21
2.8 セントル	II-23
2.9 内面補強工（繊維シート接着工法）	II-25
2.10 内巻・二次覆工追加	II-29
2.10.1 吹付け工法	II-30
2.10.2 場所打ちコンクリート工法	II-34
2.10.3 プレキャスト工法	II-36
2.11 セグメント継手ボルト・継手金具の防錆	II-39
2.12 部分改築	II-40
3. 対策事例	II-42
3.1 ポインティング	II-42
3.2 ひび割れ注入	II-45
3.3 断面修復	II-47
3.4 当て板	II-55
3.5 金網・ネット	II-57
3.6 セントル	II-61
3.7 内面補強工	II-69
3.8 内巻・二次覆工追加	II-76
3.9 セグメント継手ボルト・継手金物の防錆	II-88
3.10 部分改築	II-90
【参考文献】	II-94

## 第Ⅲ編 漏水・凍結対策編

1. 総 則	Ⅲ- 1
2. 漏水対策工の選定	Ⅲ- 7
2.1 導水工法	Ⅲ-10
2.1.1 導水樋	Ⅲ-10
2.1.2 溝切り	Ⅲ-13
2.1.3 防水板	Ⅲ-16
2.1.4 防水シート	Ⅲ-18
2.2 止水工法	Ⅲ-22
2.2.1 止水充填	Ⅲ-22
2.2.2 止水注入	Ⅲ-24
2.3 その他	Ⅲ-28
2.3.1 水位低下工法	Ⅲ-28
2.3.2 背面注入工法	Ⅲ-31
3. 凍結対策工の選定	Ⅲ-33
3.1 断熱工法	Ⅲ-35
3.1.1 Uカット断熱材挿入工法	Ⅲ-35
3.1.2 表面断熱処理工法	Ⅲ-36
3.1.3 二重巻断熱処理工法	Ⅲ-44
3.2 加熱工法	Ⅲ-46
3.2.1 電熱ヒーターにより加熱する方法	Ⅲ-46
3.2.2 ヒートパイプによる方法	Ⅲ-47
4. 路盤沈下対策工の選定	Ⅲ-49
4.1 地下水の供給遮断	Ⅲ-50
4.2 水位低下	Ⅲ-51
4.3 路盤下空洞の充填	Ⅲ-51
4.4 路盤部の改良など	Ⅲ-52
5. 対策事例	Ⅲ-53
5.1 導水工法	Ⅲ-53
5.1.1 導水樋	Ⅲ-53
5.1.2 溝切り	Ⅲ-57
5.1.3 防水板	Ⅲ-59
5.1.4 防水シート	Ⅲ-63
5.2 止水工法	Ⅲ-65
5.2.1 止水充填	Ⅲ-65
5.2.2 止水注入	Ⅲ-66
5.3 背面注入工法	Ⅲ-68
5.4 断熱工法	Ⅲ-71
5.4.1 表面断熱処理工法	Ⅲ-71
5.5 路盤沈下対策工	Ⅲ-74
【参考文献】	Ⅲ-80

## 第IV編 外力対策編

1. 総 則 .....	IV- 1
2. 対策工の選定 .....	IV- 2
2.1 一般 .....	IV- 2
2.2 土圧（塑性圧，偏圧・斜面クリープ，地山の緩みによる鉛直圧） .....	IV- 5
2.2.1 一般 .....	IV- 5
2.2.2 変状原因と変状現象 .....	IV- 5
2.2.3 対策工 .....	IV-15
2.3 地すべり .....	IV-33
2.4 水圧 .....	IV-40
2.5 凍上圧 .....	IV-42
2.6 地下空洞 .....	IV-46
2.7 支持力不足 .....	IV-48
2.8 坑門の変状 .....	IV-50
3. 対策事例 .....	IV-53
3.1 塑性圧 .....	IV-53
3.2 偏圧・斜面クリープ .....	IV-72
3.3 地山の緩みによる鉛直圧 .....	IV-77
3.4 地すべり .....	IV-82
3.5 水圧 .....	IV-92
3.6 凍上圧 .....	IV-96
3.7 地下空洞の存在 .....	IV-99
3.8 支持力不足 .....	IV-104
3.9 坑門の変状 .....	IV-106
<b>【参考文献】</b> .....	IV-109