

【都市における近接トンネル—設計・施工法に関する検討—】

目 次

【第I編 総論】

1. 序論	I-1
1.1 はじめに	I-1
1.2 背景と目的	I-1
1.3 適用範囲	I-2
1.4 本書の構成, 特徴, 使用方法	I-2
1.4.1 本書の構成	I-2
1.4.2 特徴および使用方法	I-3
1.5 用語の定義	I-4
2. 近接影響検討	I-6
2.1 概要	I-6
2.2 調査	I-8
2.2.1 先行構造物の調査	I-8
2.2.2 既往近接工事の調査	I-9
2.2.3 法令・規制に関する調査	I-9
2.2.4 地盤調査	I-9
2.3 近接程度の区分・判定	I-14
2.3.1 近接程度の区分・判定	I-14
2.4 近接影響の予測手法	I-16
2.4.1 近接影響の評価方法	I-16
2.4.2 先行構造物の照査	I-18
2.5 計測管理の実施	I-18
2.6 近接影響低減(対策工)の実施	I-19

## 【第Ⅱ編 シールドトンネル】

1. 序論	II-1
1.1 シールド工法の概要および近年の動向	II-1
1.1.1 シールド工法の概要	II-1
1.1.2 シールド工法に関する近年の動向	II-2
1.2 シールドトンネルの近接施工	II-6
1.2.1 適用範囲の拡大に伴うシールドトンネル近接施工環境の変化	II-6
1.2.2 シールドトンネルの周辺影響のメカニズム	II-9
1.2.3 シールドトンネル近接施工の留意点と対応技術の進歩	II-10
2. 近接施工タイプの分類	II-15
2.1 近接施工タイプの分類	II-15
2.1.1 タイプ1：既設構造物の影響範囲内をシールドトンネルで施工した事例	II-15
2.1.2 タイプ2：施工中のシールドトンネルが近接影響を受ける近接施工事例	II-16
2.1.3 タイプ3：供用中のシールドトンネルの影響範囲内で施工した事例	II-17
2.2 シールドトンネル近接施工タイプの概要	II-17
2.3 近接施工事例の概説と実態調査・分析	II-19
2.3.1 近接施工事例の収集と実態調査・分析の概説	II-19
2.3.2 近接施工事例の実態調査基礎分析	II-20
2.3.3 近接施工事例の実態調査関連分析	II-26
2.3.4 近接施工事例の解析値と計測値の比較分析（タイプ1，タイプ2）	II-32
2.3.5 近接施工事例の解析値と計測値の比較分析（タイプ3）	II-44
3. 近接影響の予測手法	II-46
3.1 近接影響度判定	II-46
3.1.1 近接程度の区分	II-46
3.1.2 近接程度の判定の基本	II-46
3.1.3 各事業者の近接影響度判定の例	II-47
3.2 近接影響の予測手法	II-51
3.2.1 解析手法	II-51
3.2.2 解析モデル	II-53
3.2.3 地盤パラメータの設定方法	II-55
3.2.4 構造物の剛性	II-58
3.2.5 応力解放率	II-59
3.2.6 許容値の設定	II-60
3.3 近接影響予測に関する事例	II-62
3.3.1 シールド近接施工の代表解析事例	II-62
3.3.2 シールド近接施工における施工時荷重の影響検討事例	II-64
3.3.3 シールドトンネルの開口・接続部の近接影響事例	II-74

4. 近接影響計測手法	II-78
4.1 近接影響計測の目的	II-78
4.2 近接影響計測の計画	II-78
4.2.1 計測項目	II-78
4.2.2 計測管理値および管理体制	II-80
4.2.3 計測期間	II-82
4.2.4 計測頻度	II-82
4.3 近接影響計測の事例と留意点	II-82
4.4 近接影響計測における留意点のまとめ	II-86
5. 近接影響低減対策	II-88
5.1 近接影響低減対策について	II-88
5.1.1 本章の内容	II-88
5.1.2 近接影響低減対策の分類	II-88
5.2 近接影響低減対策の考え方	II-89
5.2.1 シールド近接施工における影響検討および対策工の基本的な考え方	II-89
5.2.2 調査・基本計画（計画時の近接影響低減対策）	II-90
5.2.3 シールドの施工法による対策（Step-1:掘進管理による影響低減対策）	II-90
5.2.4 補助工法による対策（Step-2:地盤の強化，地盤変状の遮断）	II-93
5.2.5 既設構造物の補強による対策（Step-3:直接補強，アンダーピニング，小土被り対策）	II-94
5.2.6 開削工法が既設シールドに近接する場合の影響低減対策	II-96
5.3 対策工の具体事例	II-97
5.3.1 対策事例：近接形態タイプ1-1	II-97
5.3.2 対策事例：近接形態タイプ1-2	II-102
5.3.3 対策事例：近接形態タイプ2-1	II-103
5.3.4 対策事例：近接形態タイプ2-2	II-104
5.3.5 対策事例：近接形態タイプ3	II-105
5.4 影響低減ニーズと技術課題	II-107
5.4.1 近接影響低減対策における留意点	II-107
5.4.2 近接影響低減対策における今後の技術課題	II-110
6. シールドトンネル近接施工事例	II-114
6.1 シールドトンネルの施工による近接構造物への影響	II-114
6.2 施工中のシールドトンネルに及ぼす近接施工の影響	II-137
6.3 供用中のシールドトンネルに及ぼす近接施工の影響	II-181
7. まとめ	II-194
7.1 シールドトンネル近接施工における計画・設計上の留意点	II-194
7.2 シールドトンネル近接施工における計測管理・施工管理上の留意点	II-198
7.3 シールドトンネル近接施工における影響低減対策上の留意点	II-201
7.4 シールドトンネル近接施工における技術データ蓄積の必要性和課題	II-204
7.5 シールドトンネル近接施工における技術課題と今後の展望	II-204

## 【第Ⅲ編 特殊トンネル】

1. 序論	III-1
1.1 特殊トンネル工法の概要	III-1
1.1.1 特殊トンネル工法とは	III-1
1.1.2 構造形式の選定	III-1
1.1.3 特殊トンネル工法の位置づけ	III-3
1.2 特殊トンネル工法の計画	III-4
1.3 近接程度の判定方法	III-4
1.4 近接施工の影響検討	III-4
1.5 施工時のリスク評価	III-4
1.6 特殊トンネル直上の構造物と日常管理	III-5
1.6.1 鉄道	III-5
1.6.2 道路	III-8
1.7 施工時間の制約条件	III-12
1.7.1 鉄道	III-12
1.7.2 道路	III-12
2. 施工方法ごとの近接影響程度	III-13
2.1 共通事項	III-13
2.1.1 特殊トンネルの分類	III-13
2.1.2 特殊トンネル（切羽開放型施工方法）における近接施工時のリスク	III-15
2.2 タイプⅠ	III-19
2.2.1 概要	III-19
2.2.2 各工法の概要	III-19
2.2.3 施工順序	III-22
2.2.4 各工法の特徴	III-23
2.2.5 近接施工時の変状リスク	III-24
2.2.6 施工事例	III-24
2.3 タイプⅡ	III-27
2.3.1 概要	III-27
2.3.2 各工法の概要	III-27
2.3.3 施工順序	III-28
2.3.4 各工法の特徴	III-29
2.3.5 近接施工時の変状リスク	III-30
2.3.6 施工事例	III-31
2.4 タイプⅢ	III-32
2.4.1 タイプⅢの概要	III-32
2.4.2 各工法の概要	III-32
2.4.3 各工法の特徴	III-36
2.4.4 近接施工時の変状リスク	III-38
2.4.5 各工法の実績	III-39

2.5	タイプⅣ	III-42
2.5.1	概要	III-42
2.5.2	各工法の概要	III-42
2.5.3	施工順序	III-44
2.5.4	各工法の特徴	III-45
2.5.5	近接施工時の変状リスク	III-46
2.5.6	施工事例	III-47
2.6	事例調査	III-50
2.6.1	調査概要	III-50
3.	近接影響の予測手法	III-54
3.1	共通事項（一般）	III-54
3.2	解析方法	III-54
3.3	近接影響予測における留意点（解析以外のリスク検討）	III-57
4.	計測管理	III-58
4.1	一般	III-58
4.2	計測項目	III-58
4.3	計測管理値および管理体制	III-59
4.4	鉄道における計測	III-59
4.4.1	管理基準と管理体制	III-59
4.4.2	軌道監視方法	III-61
4.4.3	軌道監視機器の例	III-64
4.5	道路における計測	III-66
4.5.1	管理基準値と管理体制	III-66
4.5.2	路面監視方法	III-68
4.6	既設構造物の計測	III-68
5.	近接影響低減対策	III-70
5.1	特殊トンネルの近接影響低減対策について	III-70
5.2	近接影響低減対策の考え方と分類	III-70
5.3	近接影響低減対策の具体事例と留意点	III-70
5.3.1	新設の施工で対策を施す場合	III-70
5.3.2	既設構造物との間に対策を施す場合	III-75
5.3.3	既設構造物に対策を施す場合	III-77
6.	特殊トンネルの近接施工事例	III-81
6.1	タイプⅠの事例	III-81
6.2	タイプⅡの事例	III-100
6.3	タイプⅢの事例	III-103
6.4	タイプⅣの事例	III-112

7. まとめ	III-135
7.1 特殊トンネル近接施工における計画・設計段階の留意点	III-135
7.2 特殊トンネル近接施工における施工段階の留意点	III-136
7.3 特殊トンネル近接施工における技術データ蓄積の必要性和課題	III-136
7.4 特殊トンネル近接施工における今後の展望	III-136
巻末資料1 シールドトンネル 近接施工事例一覧表	巻末-2
巻末資料2 シールドトンネル 近接施工事例概要調査票	巻末-26
巻末資料3 シールドトンネル 概要調査票, 近接施工事例 番号一覧表 (INDEX)	巻末-97
巻末資料4 特殊トンネル 近接施工事例一覧表	巻末-99
巻末資料5 特殊トンネル 近接施工事例概要調査票	巻末-111
巻末資料6 特殊トンネル 概要調査票, 近接施工事例 番号一覧表 (INDEX)	巻末-143