

はじめに

☑土木技術の本質

土木技術の本質とは何でしょうか。構造物の設計や構造計算、センサーやカメラを搭載した無人施工機械の活用、さらには海底トンネルなどの大規模プロジェクトが思い浮かびます。確かに、IT 技術や人工知能の急速な進展により、土木分野の技術は目覚ましい進歩を遂げています。

一方で、地域住民の生活を守り、豊かにするためのインフラ整備、安全を確保する防災工事、災害時の迅速な復旧活動といった現場での取り組みも、土木技術の本質的な要素といえます。これらは地域の技術者たちの不断の努力によって支えられており、いわば「現場力」が土木の根幹を成しているのです。土木分野で活躍した先人たちが築き上げ、受け継いできた「技」と「知恵」が、この現場力の基盤であるといえるでしょう。

☑先人達の技・知恵

私は現場の職人から「ドカタカーブ」という技法を学びました。これは、現場で手軽にカーブ（円弧）の墨出しを行うための方法です。さらに「サ・シ・ゴ」と呼ばれる技法も教わりました。1 辺の比が 3 : 4 : 5 の三角形は一角が直角になることは中学校で学びますが、これを現場作業に応用する発想は意外と見落とされがちです。巻き尺やコンベックスを用いれば、測量器を使わずとも現場で容易に直角を描くことができます。このように、ちょっとした工夫を取り入れることで、現場でのカーブや直角の墨出しを簡便かつ効率的に行うことが可能となります。

☑カンと経験から根拠ある知識へ

そのような先人たちが活躍していた頃は「直感や経験に基づく判断が得意」とされる時代でした。しかし、現代の土木技術はより複雑かつ広範囲に及ぶため、確かな論理と根拠に基づく知識が求められる時代へと移り変わっています。

例えば「土留め壁の近くで土砂混じりの水が噴出した」との報告を受けた場合、土木技術者としてまず取るべき行動は、現場に急行して詳細に観察し、得られた情報と根拠に基づく知識をもとに迅速に対策を講じることです。現場を確認せずに直感や経験だけで判断すれば、誤った対応につながりかねません。

また「会社や先輩に相談し、翌日に対応策を講じる」という姿勢では、たとえ 100 点満点の対応策であっても、1 日遅れば被害が拡大する可能性があります。むしろ、80 点の対策であっても即座に実行する方が、優れた技術者と評価されるでしょう。

☑三現主義

建設技術者にとっての基本原則は「三現主義」です。「三現」とは「現場・現物・現実」を指します。現場を自ら確認せずに、すべての情報を把握することは困難です。例えば、先の「土留め壁から土砂混じりの水が出ている」という状況も、実際に現場で目にすれば、出水量・出水箇所・底盤の変化・噴出する土砂の状況といった必要な情報を迅速に得ることができます。机上で得られる情報だけでは不十分であり、正確な判断や問題解決には至りません。現場に足を運び、現物に触

れ、現実を直視することで、常に的確に問題を把握することができます。これが問題解決における重要なポイントです。さらに経験を重ねることで、わずかな情報からでも正確な判断を下せる力が養われます。

三現主義は「少しの知識を頼りに頭でっかちにならず、現状をしっかりと見極めよ」という教訓を私たちに示しています。机上の空論に終始しては、時間を浪費するばかりです。正確な状況把握と適切な判断、迅速な問題解決のために、三現主義の姿勢を常に忘れずに現場に臨むことが重要です。

☑現場知識の習得

三現主義を実践し、正確な情報を収集したうえで、即座に“80点”に近い対策を講じるためには「現場力」が不可欠です。教科書に基づく知識だけでは、現場で発生する異常事態に即応することはできません。もしその知識だけで対策が決定できるのであれば、新入社員にもその業務を任せられるはずですが、実際にはそう簡単ではありません。現場で発生するトラブルは、教科書の知識だけでは解決できないことが多く、そこで重要となるのが現場力です。「現場力を持つ」とは、技術者として問題解決に必要な知識と経験の“引き出し”をいくつ備えているかにかかっています。引き出しが多いほど、状況に応じて最適な判断を迅速に下すことができます。

☑本書の内容

- 地域住民の生活を守り、より豊かな暮らしを実現するために、身近なインフラ整備の最前線で奮闘する現場技術者の皆さんのために――。
- これから所長や監理技術者を目指し、現場で経験を積みながら成長していく若手技術者の皆さんのために――。

本書は、現場で培った豊富な経験をもとに得られた知識と実践的なヒントを提供いたします。

はじめに	I
------	---

キーワード一覧	IX
---------	----

§ 1 コンクリート (Concrete)

1-1	コンクリートの5つの特性	2
1-2	コンクリートの水分と空気	4
1-3	コンクリートの凝結と硬化	6
1-4	コンクリート打ち込み中に雨が降ったら	8
1-5	ポンプ車とアジテーターカーの必要台数	10
1-6	コンクリートの打ち込み順序	12
1-7	コンクリートの表面はこう仕上げよう！	14
1-8	コンクリートの湿潤養生と膜養生	16
1-9	経過時間で異なるレイタンス処理方法	18
1-10	コンクリートポンプによる圧送距離	20
1-11	チェックリストを活用① 英語併記	21
1-12	チェックリストを活用② 準備・運搬	22
1-13	チェックリストを活用③ 打ち込み	24
1-14	チェックリストを活用④ 締め固め	26
1-15	チェックリストを活用⑤ 養生	27
1-16	1層の打ち上がり 50cm 以下の工夫	28
1-17	自由落下高さ 1.5m 以下の工夫	29
1-18	打ち重ね部 10cm 程度挿入の工夫	30
1-19	パイプレーター 50cm 間隔以内の工夫	31
1-20	コンクリートの凍害対策のポイント“養生”	32
1-21	橋脚や壁コンクリート打ち継ぎ目の工夫	34
1-22	外部要因に起因するひび割れ	36
1-23	暑中コンクリートのひび割れ要因と対策	38
1-24	寒中コンクリートのひび割れ要因と対策	40
1-25	高流動コンクリートと流動化コンクリート	42
1-26	コンクリートの配合を理解する	44
1-27	コンクリートの品質管理規定	46

§ 2 型枠 (Formwork)

2-1	型枠材の種類と特徴 合板・鋼製・FRP	48
2-2	コンクリート精度向上のために必ず行う型枠点検	50
2-3	ハンチ部型枠の固定方法	52
2-4	Pコン跡は確実に処理 優れた活用方法も！	54
2-5	止水板、止水ゴムの設置	56
2-6	現場条件で変わる、型枠支保工の取り外し時期	58
2-7	地盤沈下を防ぐ型枠支保工の地盤支持の目安	60
2-8	型枠支保工取り外し時に配慮すべき事項	62
2-9	コンクリート 箱抜き材の特徴	63

§ 3 鉄筋 (Rebar)

3-1	受け入れ時の品質管理と確認事項	66
3-2	かぶり厚は純かぶりで対応！かぶり不足時の処置	67
3-3	鉄筋コンクリートの結束線処理は確実に！	68
3-4	鉄筋結束の目的は？	69
3-5	性能の低下に気をつけよう！ガス切断と溶接	70
3-6	鉄筋のガス圧接継手	71
3-7	鉄筋の重ね継手	72
3-8	鉄筋の機械式継手	74
3-9	設計図書通りに配筋できない！	76
3-10	鉄筋露出が長期間に及ぶ場合	78
3-11	鉄筋錆を防ぐには	80
3-12	鉄筋錆の発生と発錆後の対処法	81

§ 4 掘削 (Excavation)

4-1	施工計画作成前の事前調査① 周辺環境	84
4-2	施工計画作成前の事前調査② 土留め壁の設計条件	86
4-3	土留め壁変位が許容値を超えた場合の措置	87
4-4	掘削底面崩壊の形態と対策	88
4-5	土留め壁、山留支保工の計測計画と事前の対策	90
4-6	鋼矢板の頭部水平変位の対策例	92
4-7	建設目的物完成後の埋め戻し、土留め壁の撤去	94
4-8	河道掘削のセオリー	96
4-9	切梁の盛替え	98

§ 5 管 (Pipes)

5-1	推進工法の種類と特徴	100
5-2	ヒューム管・塩ビ管の浮力対策	103
5-3	開削・管布設・サービス管・人孔築造工事	104
5-4	推進工事の留意点	106

§ 6 のり面・切土・盛土 (Slope)

6-1	のり面保護工の種類	110
6-2	のり面保護工① 植生工	112
6-3	のり面保護工② 枠工	114
6-4	のり面保護工③ 吹付工・ロックボルト工、他	116
6-5	切土のり面施工時の排水計画	118
6-6	耐候性大型土のう積層工法	120
6-7	盛土管理（品質規定方式・工法規定方式）と試験施工	125
6-8	高盛土施工時の留意点	126
6-9	盛土の動態観測	128
6-10	手のひらで測る盛土材の含水比	130

§ 7 杭 (Pile)

7-1	既製杭と場所打ち杭の比較	132
7-2	場所打ち杭① オールケーシング工法 (ベノト杭)	134
7-3	場所打ち杭② アースドリル工法	136
7-4	場所打ち杭③ リバース工法	138
7-5	場所打ち杭④ 深礎工法	140
7-6	既製杭① 打込み杭工法	142
7-7	既製杭② 埋込み杭工法	144
7-8	既製杭③ 回転杭工法	146
7-9	場所打ち杭に関する留意事項① コンクリート工	147
7-10	場所打ち杭に関する留意事項② 杭径	148
7-11	場所打ち杭に関する留意事項③ 杭頭部	150
7-12	支持力の確認方法	152

§ 8 現場の知識 (Know-how)

8-1	舗装工事におけるアスファルトの施工管理	156
8-2	多様な特殊舗装	158
8-3	舗装工事における路盤の施工管理	160
8-4	舗装工事における路床の施工管理	161
8-5	舗装時の重機によるコンクリート欠損防止策	162
8-6	舗装工事の仮排水方法	163
8-7	道路の用語	164
8-8	車両用防護柵の種類と特長	166
8-9	コンクリート二次製品 ヤクモノの割付	168
8-10	自由勾配側溝のインバート高さ出しは現場で工夫	169
8-11	土質の基礎知識	170
8-12	出水期制限に注意！ 河川工事	171
8-13	地盤改良工法のノウハウ	172
8-14	河川の用語	174
8-15	都市公園は防災拠点～工事の留意点～	176
8-16	砂防工事の役割と工事の留意点	178
8-17	道路排雪作業の重要性	180
8-18	鋼矢板の打ち込み工法	182
8-19	揚重機の種類・定格荷重・作業半径	184
8-20	現場でさくっと計算 H形鋼のたわみ計算	186
8-21	防水塗装は色を変えて重ね塗り	189
8-22	管理図の活用方法 (X-Rs)	190
8-23	写真管理の PDCA	192
8-24	備えよ常に !! 現場版 BCP と地域貢献	194
8-25	ウィークリースタンス	196

§ 9 維持管理 (Maintenance)

9-1	事後保全と予防保全	198
9-2	アセットマネジメント (AM)	200
9-3	建設目的物の品質向上の必要性	202
9-4	コンクリートの劣化診断	203
9-5	コンクリートのひび割れ管理	204
9-6	劣化要因によるひび割れパターンと補修・補強方法	206
9-7	コンクリートの補修・補強の定義	208
9-8	コンクリートの漏水補修は難しい	209
9-9	ボックスカルバートの目地からの漏水補修方法	210

§ 10 工程 (Process)

10-1	進捗状況の確認～工程管理～	212
10-2	準備期間は計画的に	213
10-3	後片付け期間の有効利用	214
10-4	工種によって異なる準備・後片付け期間	215
10-5	クリティカルパスと工期短縮の手法	216
10-6	道路使用許可のキーワード	217
10-7	警察の許可に必要な沿道対策	218
10-8	住民目線で説明する	219

§ 11 安全 (Safety)

11-1	ハインリッヒの法則と「ヒヤリハット」	222
11-2	沈黙は“金”ではなく“暗黙の承認”	223
11-3	現場の規律と安全管理	224
11-4	事故多発!! 溝掘削工事の安全対策	225
11-5	推進工事の土留め壁事故はこうして防ごう!	228
11-6	甘く見てはいけない“はい作業”	229
11-7	義務化された熱中症対策	230
11-8	バックホウは掘削機械? 吊る機械?	232
11-9	吊り具等を活用した安全・効率的な吊り荷の方法	234
11-10	玉掛け方法 禁止されているのは玉掛け1本吊り	237
11-11	玉掛けワイヤーと台付けワイヤーの違いとキンク	240
11-12	ワイヤーロープの吊り角度	242
11-13	クレモナロープとトラロープ	243
11-14	介錯ロープと3・3・3運動で事故を防ごう!	244

§ 12 環境・近隣 (Environment)

12-1	二酸化炭素排出削減策に関する現場の創意工夫	248
12-2	現場の美化から始める二酸化炭素排出削減	250
12-3	住宅地内の水中ポンプでひと工夫	251
12-4	近隣住民からの苦情と対策	252
12-5	近隣住民への個別説明と住民説明会での心得	254
12-6	こうして防ごう！ 仮設道路でのクレーム	256
12-7	工事現場の困りごと 排水はこう処理する！	258
12-8	周辺環境に配慮を！ 夜間工事の照明	259

§ 13 施工計画書 (Construction Plan)

13-1	施工計画書・作成の基本	262
13-2	施工計画書・作成ポイント	264
13-3	施工計画書・作成時の禁じ手	266
13-4	工事完了後のフィードバック	267

§ 14 原価管理 (Cost)

14-1	建設現場の利益の区別	270
14-2	コストダウンのための創意工夫	272
14-3	コストダウンに関する考察	274
14-4	原価管理の手順	276
14-5	原価管理のコツ	278

§ 15 設計変更 (Design changes)

15-1	変更協議のノウハウ	280
15-2	発注者との円滑な変更協議を行うために	282
15-3	協力会社との変更契約	284
15-4	利益変動に関する要因と受発注者の立場	285










おわりに	286
------	-----

キーワード一覧













§1 コンクリート (Concrete)

1-1  コンクリートの5つの特性 <ul style="list-style-type: none"> ●作業性 ●流動性 ●可塑性 ●仕上げのしやすさ ●圧送のしやすさ 	1-2  コンクリートの水分と空気 <ul style="list-style-type: none"> ●水和反応に必要な 30% ●エントレインドエア ●エントラップドエア 	1-3  コンクリートの凝結と硬化 <ul style="list-style-type: none"> ●始発 3.5N/mm² (凝結開始) ●終結 28N/mm² (凝結終了) ●終結後は硬化の開始
1-4  コンクリート打ち込み中に雨が降ったら <ul style="list-style-type: none"> ●事前調査 ●時間雨量 1mm を限界 ●作業中止、一時中断する場合 	1-5  ポンプ車とアジテーターの必要台数 <ul style="list-style-type: none"> ●スクイズ式 ●ピストン式 ●ポンプ車の仕様選定 	1-6  コンクリートの打ち込み順序 <ul style="list-style-type: none"> ●イラストや平面図で明示 ●打ち込み高さ ●関係者全員に周知
1-7  コンクリートの表面はこう仕上げよう！ <ul style="list-style-type: none"> ●ブリーディング水除去 ●指で押して確認 ●コンクリートの終結時 	1-8  コンクリートの湿潤養生と膜養生 <ul style="list-style-type: none"> ●湿潤養生 (散水など) ●指で押しても跡が残らない ●シート養生 	1-9  経過時間で異なるレイタンス処理方法 <ul style="list-style-type: none"> ●完全な硬化前 ●表面観察・触れて判断 ●凝結遅延剤散布
1-10  コンクリートポンプによる圧送距離 <ul style="list-style-type: none"> ●圧送負荷を低減 ●粗骨材 3 倍以上の管径 ●水平圧送距離 100 m 	1-11  チェックリストを活用① 英語併記 <ul style="list-style-type: none"> ●作業手順・施工方法を確認 ●オリジナルチェックリストを作成 ●英語併記 	1-12  チェックリストを活用② 準備・運搬 <ul style="list-style-type: none"> ※キーワードなし
1-13  チェックリストを活用③ 打ち込み <ul style="list-style-type: none"> ※キーワードなし 	1-14  チェックリストを活用④ 締め固め <ul style="list-style-type: none"> ※キーワードなし 	1-15  チェックリストを活用⑤ 養生 <ul style="list-style-type: none"> ※キーワードなし
1-16  1 層の打ち上がり 50cm 以下の工夫 <ul style="list-style-type: none"> ●水平に打ち込む ●50cm ほどのマーキング ●ブリーディング水の排水 	1-17  自由落下高さ 1.5m 以下の工夫 <ul style="list-style-type: none"> ●イラストによる説明 ●1.5 m の高さにマーキング 	1-18  打ち重ね部 10cm 程度挿入の工夫 <ul style="list-style-type: none"> ●10cm 程度挿入 ●パイプレーターにマーキング ●徐々に引き抜く
1-19  パイプレーター 50cm 間隔以内の工夫 <ul style="list-style-type: none"> ●50cm 以内の間隔 ●型枠にマーキング ●締め固め時間は 5 ～ 15 秒 	1-20  コンクリートの凍害対策のポイント “養生” <ul style="list-style-type: none"> ●保温・断熱養生 ●給熱・加熱養生 ●温度監視、警報装置 	1-21  橋脚や壁コンクリート 打ち継ぎ目の工夫 <ul style="list-style-type: none"> ●打ち継ぎ部に目地棒 ●5 cm 程度の幅を金ゴテ ●打ち上がり高さは約 3.6m
1-22  外部要因に起因するひび割れ <ul style="list-style-type: none"> ●型枠や支保工が変形 ●振動の影響 ●構造ひび割れ 	1-23  量中コンクリートのひび割れ要因と対策 <ul style="list-style-type: none"> ●1.5 時間以内 ●打ち重ね部は 2.0 時間以内 ●原則 35℃ 以下 	1-24  寒中コンクリートのひび割れ要因と対策 <ul style="list-style-type: none"> ●打ち込み温度 5 ～ 20℃ ●加熱養生目標 5℃ ●5℃ 以上の養生温度
1-25  高流動コンクリートと流動化コンクリート <ul style="list-style-type: none"> ●JIS 規格の高流動コン ●時間管理がポイント ●高流動化後は元請責任 	1-26  コンクリートの配合を理解する <ul style="list-style-type: none"> ●セメントの使用量 ●水セメント比 W/C ●細骨材率 s/a 	1-27  コンクリートの品質管理規定 <ul style="list-style-type: none"> ●スランプ値 ●空気量 ●塩化物量










§2 型枠 (Formwork)

2-1  型枠材の種類と特徴 合板・鋼製・FRP <ul style="list-style-type: none"> ●汎用性の高い合板 ●FRP 複雑線形に対応 ●鋼製 剛性高く転用多い 	2-2  コンクリート精度向上のために必ず行う型枠点検 <ul style="list-style-type: none"> ●打ち込み速度に影響 ●組み立ての途中で実測 ●通り・タチ・はらみ 	2-3  ハンチング型枠の固定方法 <ul style="list-style-type: none"> ●セパレータを溶接・固定する必要 ●主鉄筋への溶接は避ける ●クリップ型の道具
2-4  P コン跡は確実に処理 優れた活用方法も！ <ul style="list-style-type: none"> ●P コン跡の充填材 ●セパレータは B 型 ●枠組み足場の壁つなぎ 	2-5  止水板、止水ゴムの設置 <ul style="list-style-type: none"> ●止水板を鉄筋や丸鋼で固定 ●鉛直打ち継ぎ止水板 ●カルバート用止水板 	2-6  現場条件で変わる、型枠支保工の取り外し時間 <ul style="list-style-type: none"> ●型枠の解体順序 ●14.0N/mm² 以上 ●現場養生供試体で圧縮試験
2-7  地盤沈下を防ぐ型枠支保工の地盤支持の目安 <ul style="list-style-type: none"> ●N 値 30 以上 ●地盤改良 ●フォームコネクタによる連結 	2-8  型枠支保工取り外し時に配慮すべき事項 <ul style="list-style-type: none"> ●取り外し直後の載荷厳禁 ●危険な横引き作業 ●手順と注意点の事前説明 	2-9  コンクリート 箱抜き材の特徴 <ul style="list-style-type: none"> ●移動や浮力防止対策 ●水槽壁箱抜ききの漏水対策 ●補強鉄筋・補強金網





§3 鉄筋 (Rebar)

3-1  受け入れ時の品質管理と確認事項 <ul style="list-style-type: none"> ●ミルシート ●鉄筋の種類を識別 ●圧延マーク 	3-2  組み立て中のチェック <ul style="list-style-type: none"> ●+ 5 mm 程度を目標 ●マイナス方向の誤差に注意 	3-3  鉄筋コンクリートの結束線処理は確実に！ <ul style="list-style-type: none"> ●鉄筋工への教育 ●元請による点検 ●鉄筋組み立て後チェック
3-4  鉄筋結束の目的は？ <ul style="list-style-type: none"> ●鉄筋を結束 ●千鳥格子 ●通常の 2 倍の全結束 	3-5  性能の低下に気をつけよう！ <ul style="list-style-type: none"> ●ガス切断は原則禁止 ●鉄筋溶接も原則禁止 ●やむを得ない場合 規定に従って実施 	3-6  鉄筋のガス圧接継手 <ul style="list-style-type: none"> ●D29 以上ガス圧接継手が主流 ●降雨や強風時は作業中止 ●ふくらみを計測
3-7  鉄筋の重ね継手 <ul style="list-style-type: none"> ●D29 以上は適用外 ●イモ配列と千鳥配置 ●ラップ長の確保 	3-8  鉄筋の機械式継手 <ul style="list-style-type: none"> ●有資格者不要 ●天候の影響を受けない ●採用頻度は多くない 	3-9  設計図書通りに配筋できない！ <ul style="list-style-type: none"> ●配置位置を調整 ●鉄筋径、本数、間隔を変更 ●継手位置を調整
3-10  鉄筋露出が長期間に及ぶ場合 <ul style="list-style-type: none"> ●防錆剤塗布 ●セメントペーストなどを塗布 ●露出部全体を覆う 	3-11  鉄筋錆を防ぐには <ul style="list-style-type: none"> ●飛散防止シート設置 ●鉄筋かぶりを確認 ●真水で型枠・鉄筋を洗浄 	3-12  鉄筋錆の発生と発錆後の対処法 <ul style="list-style-type: none"> ●不動態被膜が破壊 ●体積膨張 ●大量の錆にはブラスト処理

§4 掘削 (Excavation)

4-1  掘削計画作成前の事前調査① 周辺環境 <ul style="list-style-type: none"> ●搬入ルート上の留意点 ●地下埋設物 ●近接構造物の基礎形式 	4-2  掘削計画作成前の事前調査② 土留め壁の設計条件 <ul style="list-style-type: none"> ●土質定数 ●粘性土で地層に傾斜がある場合 ●施工ヤードの地盤支持力 	4-3  土留め壁変位が許容値を超えた場合の措置 <ul style="list-style-type: none"> ●部材アップや段数増設 ●頭つなぎ ●薬液注入
4-4  掘削底面崩壊の形態と対策 <ul style="list-style-type: none"> ●ボーリング ●ヒーピング ●盤ぐくれ 	4-5  土留め壁、山留支保工の計画計画と事前対策 <ul style="list-style-type: none"> ●主に仮設構造物を計測 ●既設構造物も計測 ●大雨による臨時の計測 	4-6  鋼矢板の頭部 水平変位の対策例 <ul style="list-style-type: none"> ●片持ち梁 ●頭部の水平変位
4-7  建設目的物完成後の埋戻し、土留め壁の撤去 <ul style="list-style-type: none"> ●締め固め困難な箇所 ●上方制限下の締め固め ●引き抜き後の空隙対策 	4-8  河道掘削のセオリー <ul style="list-style-type: none"> ●下流側から掘削 ●筋掘り、スライス掘削、費掘り ●縦断勾配は平行移動 	4-9  切梁の盛替え <ul style="list-style-type: none"> ●躯体構築段階の切梁が障害 ●盛替え梁 ●盛替え木材には防腐剤

§5 管 (Pipes)

5-1  推進工法の種類と特徴 <ul style="list-style-type: none"> ●大口径管 800 ～ 3,000mm ●小口径管 700mm 以下 ●鋼製管・改築推進 	5-2  ヒューム管・塩ビ管の浮力対策 <ul style="list-style-type: none"> ●浮力の発生 ●番線で繋結 ●全巻きコンクリート 2 回に分けて 	5-3  開削・管布設・サービス管・人孔築造工事 <ul style="list-style-type: none"> ●不等沈下防止の梯子調木 ●人孔周囲締め固め ●土留め壁引き抜き後の締め固め、埋戻し
5-4  推進工事の留意点 <ul style="list-style-type: none"> ●発達立坑の土質 ●掘進土量と排土量の管理 ●地盤の変状を測定 		

§1

コンクリート (Concrete)

【要旨 Outline】

- ✓ 寿命が50～100年と言われるコンクリート。今後はさらなる長寿命化が求められている
- ✓ 工場出荷時のコンクリートは概ね同一性能でも、打ち込み後の耐久性は大きく異なる
- ✓ フレッシュ状態のコンクリートの性質や硬化に至るまでのメカニズムを理解する
- ✓ 美しいコンクリートは型枠解体直後、表面が鏡のように自分の姿を映してくれる
- ✓ コンクリートの知識向上には、配合の理解が近道となる

§1
.....
9

経過時間で異なる レイトンス処理方法

レイトンスとは、セメントや骨材中の微細な粒子がブリーディング水と共にコンクリート表面に浮上し、堆積して形成される多孔質で脆弱な薄層を指す。コンクリートを打ち込む際、砂などの重い粒子は沈降するが、粘土やセメントなどの軽い粒子はブリーディング水と共に上昇し、表面に脆弱層が生じる。

完全な硬化前

表面観察・触れて判断

凝結遅延剤散布

(1) コンクリート硬化前のレイトンス処理

- レイトンスを正しく処理せずにコンクリートを打ち継ぐと、古いコンクリートと新しいコンクリートの一体化を妨げる原因となり、止水性能の低下を招く。そのため、打ち継ぎ面のレイトンスは必ず除去しなければならない。
- 硬化前にレイトンス除去を行う方法は、打ち継ぎ面が広い場合に効果的である。ただし、除去時期が早すぎると骨材が緩み、過剰な表面除去を招くおそれがある。このため、通常はコンクリート打ち込みが終わり終結後の硬化が開始された後の**完全な硬化前**（打ち込み後6～12時間程度）に高圧水を用い、表面の脆弱層を除去する。硬化前の終結前後に除去する。
- 硬化前の終結前後であれば、表層の脆弱部分を効果的に取り除くことができる。ただし、実際の処理時期は、コンクリートの配合条件や気象状況によって大きく異なるため、現場で実際にコンクリート**表面を観察し、触れて判断**することが重要である（図1）。
- なお、夕方や夜間に打ち込み作業を行う場合には、**凝結遅延剤を打ち継ぎ面に散布**し、表面の凝結を遅らせて翌日に高圧水処理を行う方法もある。この際、遅延剤はブリーディング水が引き始めるタイミングを見極めて散布することが肝要である。



レイトンス処理には早い状態



レイトンス処理に適した状態

図1 実際にコンクリートに触れて確かめる

(2) コンクリート硬化後のレイトンス処理

- 完全に硬化（24時間以上）した後のレイトンス処理は、打ち継ぎ部のコンクリート面を機械的に粗くして付着面積を増やし、弱層を完全に除去する目的で実施する。
- ブラスト処理（サンド/ショット/ウォーター）は仕上がりが均一となるため、広面積・重要部位に有効である。ウォーターブラストは粉塵の発生が少ない。
- 機械式目粗し（電動ピック、ブッシュハンマー、グラインダ）は狭い箇所や入隅に有効である。打ち過ぎると微細ひび割れ・断面欠損のおそれがある。
- 広い面をブラスト処理、狭い箇所や端部をグラインダで仕上げ、最後に完全に洗浄する。

(3) 標準手順

- 以下の手順でレイトンス処理を行う
 - ・ムラのない均一施工とするために、除去範囲をマーキング（通りスミ）する
 - ・端部や打ち継ぎ線は先行して軽めに処理する（えぐれ防止）
 - ・粉塵、スラリー、遊離砂等を清掃洗浄にて徹底除去する
- コンクリートの打ち継ぎ直前は、打ち継ぎ面の濡れ光りや水溜まりの状態は禁物、SSD（Saturated Surface-Dry）状態にする。SSDとは骨材や既設コンクリートが内部まで水で満たされている（飽和）が、表面には余分な水膜が存在しない状態をいう。

(4) 接着向上策（必要時）

- ・セメントペースト刷り込み（同等材料・低W/C）
- ・仕様により樹脂系接着剤（指定がある場合のみ）
- ・刷り込みは打ち込み直前にいき、乾かさない



よくある不具合と予防策

表1 不具合と予防策

不具合	影響	予防策
早すぎ洗浄	骨材が緩む	判定基準を 指押し+薄皮テスト で二重化
遅すぎ洗浄	硬化膜が残る	夜間は 遅延剤+翌朝確実に施工
ムラ粗し	局部はく離	通りスミ施工と 重ね幅管理 、 端部は弱め
洗浄不十分	泥膜残留	最終は 手元ライト で斜光確認
乾燥し過ぎ	吸水ムラ	打ち継ぎ直前に SSD再調整
接着剤の乾燥	界面スリップ	塗布後、すぐにコンクリート打ち込みの徹底