

芦渡地区床版工事における高耐久 RC 床版の施工 その2 (仕上げ時期確認試験)

西武建設株式会社 正会員 ○辻田陽一郎 正会員 村上順菜 木村伸貴 橋本兼吾

横浜国立大学 正会員 細田暁

国土交通省東北地方整備局三陸国道事務所 森田博継 川村英弘

1. はじめに

東北地方整備局管内の RC 床版では、冬期に大量散布される凍結抑制剤の影響等による早期劣化が散見されている。床版コンクリート上面は、防水工により雨水や塩化物の浸透抑制対策が講じられている。しかし、床版コンクリート打設時に、こて仕上げの跡が残る等の施工不良が発生すると、シート防水の接着性が得られず所定の性能が確保できないおそれがある。

このような背景の中、東北地方整備局発注工事で展開されている多重防護を目的とした高耐久 RC 床版の施工において、左官工の経験に頼っていたコンクリートの仕上げに関する各種作業のタイミングを定量的に把握するように『東北地方における RC 床版の耐久性確保の手引き（案）2019 年試行版』で規定した。手引きでは、本施工に先立ち試験施工をおこない、その中で仕上げ時期確認試験を実施し、本施工の各作業における「開始時期の目安を把握」とするとともに「左官工の配置人数等を施工計画へ反映」することとしている。

本稿は、試験施工および本施工（2 橋：芦渡こ道橋、芦渡橋）で実施した仕上げ時期確認試験の結果をまとめ、適用する際の留意点を報告するものである。

2. 試験方法

仕上げ時期確認試験とは、コンクリートの硬化状態をみて、左官工が判断する各種タイミング（平坦仕上げ、最終仕上げ、養生開始）に相当するときの経過時間と N 式貫入試験を関連付け、本施工における目安時間を設定するものである。なお、N 式貫入試験とは、簡易的にコンクリートの強張りの程度を把握する試験方法であり、フレッシュコンクリートの性状試験等で使

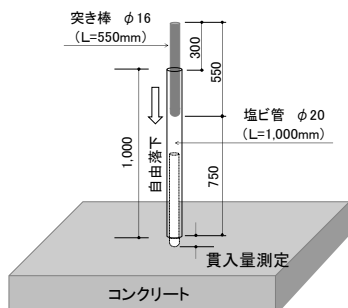


図-1 N式貫入試験 概念図

用する突き棒（φ16, L=550mm）を高さ 75cm から自由落下させ、コンクリートに突き刺さった深さを測定するものである（図-1）。特殊な器具を使用せず、原位で簡便に実施できることを基本としている。

なお、ここでのいう“平坦仕上げ”とは木ごてによる荒仕上げ後の機械（トロウエル）を使用した仕上げ作業、“最終仕上げ”とは金ごてを使用したコンクリート表面の最終仕上げのことを示す。

3. 試験施工における仕上げ時期確認試験の結果

試験施工時に打設方法の検証等をおこなう模擬床版とは別に専用供試体（1,200×1,200×220mm）を作製し、確認試験を実施した（写真-1）。試験は 30 分毎および



写真-1 試験実施状況

左官工判断による各種タイミング時（模擬床版における平坦仕上げ、最終仕上げ、養生開始）に実施し、1 箇所の試験につき 3 回の測定をおこない、その平均値を採用した。経過時間は、コンクリート打込み時（バイブレータによる締固め前）を基準として、カウントを開始した。また、打設開始より養生開始までの平均気温（概ね 8～17 時）を日中平均気温と定義し管理することとした。

試験施工における仕上げ時期確認試験の結果を図-2 に示す。

以上の結果を踏まえ、本施工の際に指標となる平坦仕上げ、最終仕上げ、養生開始の経過時間および貫入量の目安を表-1 のように設定した。

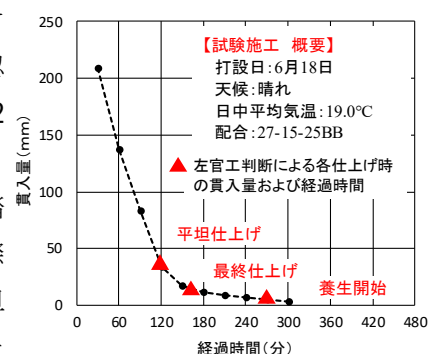


図-2 試験結果（試験施工）

キーワード 高耐久床版, 仕上げ時期確認試験, N 式貫入試験, 平坦仕上げ, 最終仕上げ, 養生開始

連絡先 〒359-8550 埼玉県所沢市くすのき台 1-11-1 西武建設（株）Tel:04-2926-3421 E-mail:y-tuzita@seibu-const.co.jp

表-1 各仕上げ時の経過時間と貫入量

内 容	目安貫入量	目安経過時間
機械(トロウエル)を使用した「平坦仕上げ」	34mm	120分
金ゴテを使用した「最終仕上げ」	16mm	160分
散水+養生シートによる「養生開始」	5mm	270分

4. 本施工における仕上げ時期確認試験の結果

試験施工で得られたデータの検証および更なるデータの蓄積、外気温の違いによる貫入量や経過時間の変化等を把握する目的で、本施工である芦渡こ道橋（1回打設）および芦渡橋（3回打設）においても、同様に仕上げ時期確認試験を実施した。（CASE1～4）

試験は、打継ぎ部となる中央分離帯で 1～2BL 毎（打重ね間隔の均一化や締固めの施工性等を考慮し、1BL を橋軸方向へ 3.6m ピッチに割付け）に実施し、当



写真-2 試験実施状況

該部の打込み時点より 30 分毎に貫入量の計測をおこなった（写真-2）。また、試験施工と同様に左官工判断による各種タイミング時にも N 式貫入試験を実施し、作業開始の経過時間や貫入量を把握した。

貫入量と経時時間の関係を図-3 に示す。なお、初期スランプ値や試験誤差等により測定値にバラツキが生じたため時間毎の貫入量の平均値を採用した。

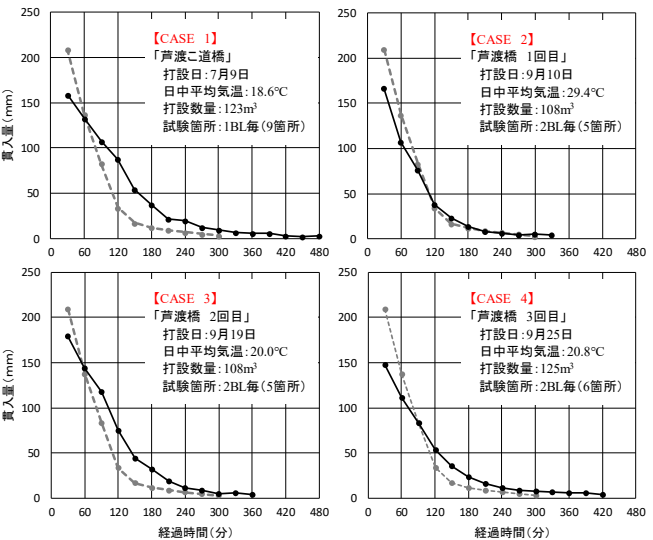


図-3 試験結果（本施工）

試験施工の結果と比較すると、CASE1 および 3, 4 については、日中平均気温が試験施工と同程度（20℃前後）であったにも関わらず、貫入量に大きな差が確認された。これは、試験施工は「打込み後、直ちにバイブレータによる締固めを実施した」のに対して、本

施工では、施工規模の違いにより「打込み後から締固め完了まで、おおよそ 30～50 分要した」ことが考えられる（仕上げバイブレータをかけるタイミングの違いから硬化時間に差異が生じた）。なお、CASE1 および 3, 4 の経過時間と貫入量の関係は、ほぼ同じ傾向を示している。一方、CASE2 は、日中平均気温が 29.4℃と高いため、他ケースより硬化時間が早いことがわかる。

次に、左官工判断（すべて同一人物、職長）による各仕上げ時の貫入量（全 BL の平均値）を表-2 に示す。なお、養生開始は、散水養生によってコンクリート表面が洗われないように十分な硬化時間を確保したため、貫入値はゼロとなった。

表-2 左官工判断による作業開始貫入量

内 容	試験施工	CASE-1	CASE-2	CASE-3	CASE-4
平坦仕上げ	34mm	54mm	142mm	56mm	49mm
最終仕上げ	16mm	20mm	27mm	43mm	30mm
養生開始	5mm	0mm	0mm	0mm	0mm

CASE2 の平坦仕上げについては、外気温が高い状況を踏まえ、左官工が安全側で作業開始を判断したことがうかがえる。その他については、ほぼ、同程度の貫入量で各種作業の開始を判断していることがわかる。

5. まとめ

以上より、仕上げ時期を把握するための有効な試験方法であることを確認した。適用にあたっては、以下の点に留意する必要がある。

- 経過時間について、試験施工と本施工の施工規模の違いを考慮し、どの時点よりカウントを開始するか検討する。（当現場では、両者の打込み完了からバイブレータによる締固めまでの経過時間が異なったため、得られた貫入量に大きな差異が生じた）
 - N 式貫入試験の結果は気象条件に大きく左右されるため、本施工の実施時期を考慮して試験施工をおこなうことが望ましい。外気温が高くなることが想定される場合は、安全側にシフトして仕上げ作業を早めに開始する等、臨機応変に対応する必要がある。
- 以上、仕上げ時期確認試験の結果をまとめ、適用における留意点を整理した。本稿が今後、コンクリート仕上げのタイミングを定量的に把握でき、床版コンクリートの品質確保に向けての一助となれば幸いである。

謝辞

学識経験者および発注者、隣接工区施工会社等、多くの方のご指導ならびにご助言をいただきました。ここに感謝申し上げます。