

## 舗装用フレッシュコンクリートの表面仕上げに関する基礎的研究

和歌山工業高等専門学校 正員 戸川 一夫  
同 上 ○中本 純次

1. まえがき： 近年，我国でもフレッシュコンクリートのレオロジーに関する研究は数多く行なわれている。フレッシュコンクリートの表面仕上げ特性に影響する物理的要因を見出し，それら要因と仕上げ特性との関係を解析することができれば合理的な施工の一助となると考えられる。本報告は，フレッシュコンクリートの表面仕上げ特性に関する実験の一環として，表面仕上げ機を試作し，その適用性の可否を検討し，さらに表面仕上げ特性をレオロジー量とむすびつけて考察しようとするものである。

2. 実験概要： 試作した表面仕上げ機を写真-1に示す。仕上げ機は，コンクリート表面をコテ仕上げすることを想定して試作した。コテに作用させる力は，簡単化して垂直力と水平力とに分けて考えられるとする。本仕上げ機は，垂直力はコテに荷重をのせて得ることにし，コテを固定軸に取り付け，コンクリートを水平回転させたとき，コテとコンクリート表面との間に生じる抵抗力をコテにかかる力として，固定軸に取り付けたひずみゲージによってトルクとして取り出せるようにした。仕上げ機は，コンクリートを入れる容器と仕上げ板とからなっている。フレッシュコンクリートを入れる容器は，外径60cm，内径20cm，深さ10cmの鋼製ドーナツ型であり，固定中心軸のまわりを最高スピードのとき5回/分で回転する。仕上げゴテに想定した表面仕上げ円板は，外径58cm，内径24cm，重さ9.14kgである，2本の鉛直なスライドロッドをもち，そのロッドは固定中心軸から半径方向にのびた2本のアーム（腕の長さ20cm）に自由に上下移動できるように取り付けられている。

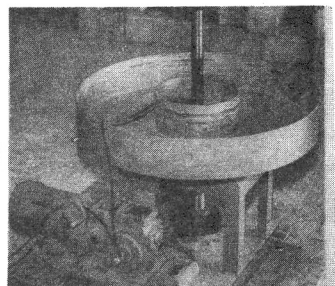
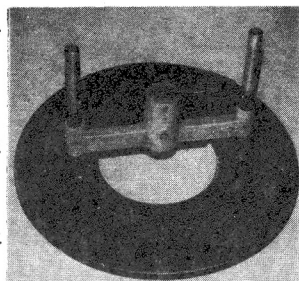


写真-1 (a)仕上げ板 (b)本体

表-1 配合表

| 粗粒率 | 単 位 量 (kg/m <sup>3</sup> ) |      |      |      |
|-----|----------------------------|------|------|------|
|     | 水                          | セメント | 細骨材  | 粗骨材  |
| 1.0 | 153                        | 310  | 484  | 1392 |
| 1.5 | 150                        | 310  | 576  | 1309 |
| 2.1 | 147                        | 310  | 684  | 1212 |
| 2.7 | 145                        | 310  | 778  | 1116 |
| 3.1 | 142                        | 310  | 850  | 1052 |
| 3.5 | 139                        | 310  | 922  | 987  |
| 4.0 | 124                        | 310  | 1032 | 915  |

セメントは，普通ポルトランドセメント，細骨材は，日高川産の川砂（比重2.58），粗骨材は，由良産の硬質砂岩碎石（比重2.59）を用いた。細骨材は，あらかじめふるい分けしておき所定の粒度になるよう再混合調整した。コンクリートの配合は，目標スランプを25cm，単位セメント量を310kgとし，各配合については表-1に示す。粗骨材最大寸法は，容器の大きさを考慮し20mmとし，減水剤をセメント量の0.3%（ボゾリスNO.100N）添加した。

試料を練り混ぜ直後ただちに容器に高さ約8cmになるように入れ，棒状バイブレーターで均等に振動締固めを行なった。

コンクリートの表面仕上げは，コテをかける垂直力と水平力あるいは仕上げスピードに

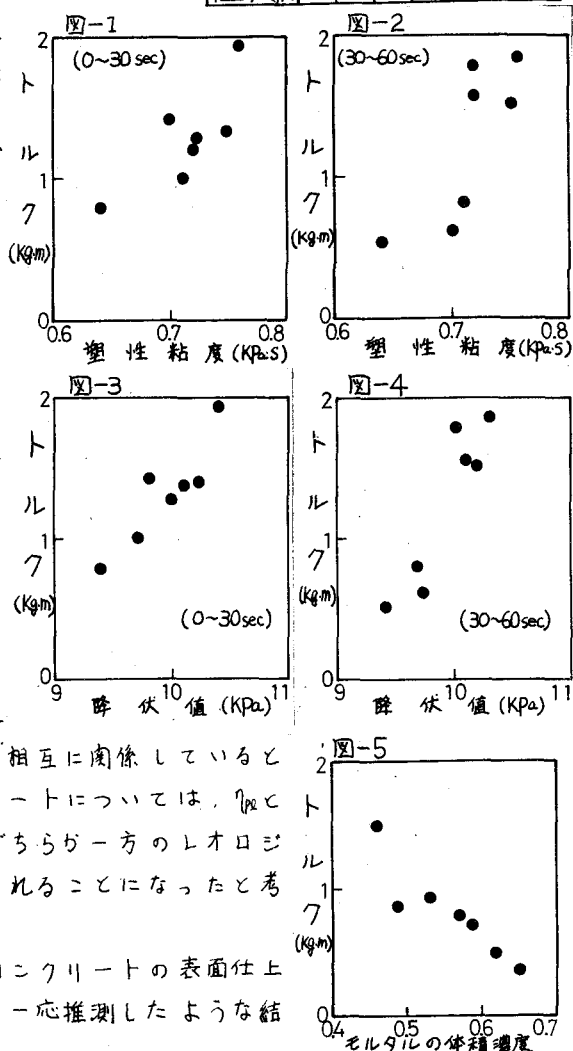
よって影響されるものと考えられる。今回の実験では、垂直力と仕上げスピードを一定としたときコテにかりる水平力の変化、表面の仕上げり程度および平坦な仕上げに要する時間を測定してみた。仕上げスピードは、5回/分とした。コンクリート表面の仕上げり程度については、仕上げ開始後30秒と60秒時に回転をとめてコンクリート表面を肉眼で観察することによって判定した。コンクリートのレオロジー定数は、平行板プラストメーターによって測定した。

3. 本実験結果とその考察： 硬練りコンクリートを表面仕上げする時、仕上げに關係するコンクリートのレオロジー的な性質は、降伏応力、内部摩擦角および粘着力<sup>など</sup>と考える。コンクリートの表面仕上げは、これらの3つの抵抗力に打ち勝つ外力を与えることによって可能となるであろう。コテによる表面仕上げは、コテにかりける垂直力と水平力との合力がある値以上になった時達成されると思われる。本

表-2 必要な仕上げ時間(sec)

| 粗粒率   | 10 | 15 | 21 | 27 | 31 | 35 | 40 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|
| 仕上げ時間 | 20 | 20 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |

研究は、予備実験をさせたのち、硬練りコンクリートの表面を十分に仕上げることに可能な垂直荷重を有する円板を用いて、コンクリートの表面仕上げに要する水平力(トルク)を測定した。コンクリートの表面仕上げの難易は、仕上げに要する仕事量によって判定できると考えられるが、表-2に示すようにコンクリートの配合が異なると表面仕上げに要する仕事量も変化することがわかる。



表面仕上げの難易は、そのコンクリートのもつレオロジー量に關係すると考えられる。表面が十分に仕上がるまでに要する平均トルク量と配合条件との關係について、図-1, 2, 3および4にプロットしてみた。横軸にはレオロジー定数をとっている。降伏応力( $\tau_y$ )あるいは塑性粘度( $\eta_{pe}$ )の大きいフレッシュコンクリートは、表面仕上げに要するトルク量が大きくなる。表面仕上げに關しては、 $\eta_{pe}$ ,  $\tau_y$ あるいは内部摩擦角が相互に關係していると考えられるが、本実験で扱っているコンクリートについては、 $\eta_{pe}$ と $\tau_y$ は比例關係にあるので、 $\eta_{pe}$ あるいは $\tau_y$ のどちらか一方のレオロジー定数とトルクとの間に相関關係がみとめられることになったと考えられる。

コンクリート中のモルタル量が少なければコンクリートの表面仕上げがしやういと考えられるが、本実験では、一応推測したような結果が得られたと考える(図-5)。