

14. コンクリート直仕上げ工法の開発（その１）

A Development of the Monolithic Surface Finish Method of the Concrete Slab (Part 1)

谷沢 晋*

恩村 定幸*

要 旨

フローリング材をコンクリート床に直張りするために必要な下地調整を、モルタル塗りまたはセルフレベリング工法によって行なうのではなく、コンクリート直押さえ工法によって行なえる工法を目指し開発に着手した結果、直張りするために必要な下地精度（±2mm）を90%以上の割合で確保することができた。

キーワード：コンクリート／直仕上げ／高精度

1. はじめに

近年、ダニ発生の忌避から、集合住宅の床をカーペットや畳敷きでなくフローリング仕上げとする設計が増加しているが、その施工法として、床鳴りの回避、工期短縮などの理由から、床組みを行わない直張り工法の採用例が増えてきている。しかし、フローリング材をコンクリートに直張りするためには非常に高い下地精度が要求され、これまでに行われてきたコンクリート直仕上げ工法では下地精度の確保が難しいことから、モルタル塗りまたはセルフレベリング工法によって下地調整をしている現場が過半を占めるようになっている。しかし、これらの工法で施工する場合、下地清掃から施工、養生に至るまでその期間中は他の仕上げ工事が手待ちとなる上に、施工費も高つくことから、これまで仕上げ精度が悪いため採用され難かったコンクリート直仕上げ工法によって必要な精度を確保できる施工法の開発が強く求められている。

2. 従来工法の問題点と開発目標

2.1 コンクリート直仕上げ工法の問題点

これまで、コンクリートスラブを直押さえして精度よく仕上げる方法として数多くの工法が提案されているが、未だにこれといった工法がみられない。仕上げ厚さが厚いこと、コンクリート打設中に行なわなければならないことがその障害としてあげられるが、本工法の開発にあたり、障害となっている問題点を整理し開発目標を設定した。

(1) コンクリート直仕上げ施工の現状

通常、コンクリートを直仕上げるときは、あらかじめ部分的に設置しておいた基準となるポイントや、コンクリート打設中に部分的にコンクリートで作製した基準点を定規ずりあたりとして定規ずりを行ない、金鋺で仕上げるという方法が多くとられている。

(2) 現状工法で発生する不具合

この工法によった場合、以下の不具合が発生している。

- ①せっかく基準点を設けても、コンクリート打設時に埋もれてしまったり、移動するコンクリートホースによってつぶされてしまう。
- ②部分的に基準点を設けて行なう方法の場合、その後の作業は左官工の技能に頼るしかない。
- ③定規ずりしやすいように連続したガイドレールをあらかじめ設置しておいても、コンクリートホースで倒されてしまう。
- ④スラブ型枠上にあらかじめ基準点となるものを設置しておいても、コンクリートの荷重で型枠が下がってしまい、その高さが不正確になる。
- ⑤コンクリート打設の進行に合わせて基準点を設置しようとしても、作業が打設スピードについていけない。
- ⑥骨材が表面に浮上するので、鋺仕上げが難しい。
- ⑦レベル出しが正確に行われていない（レベル性能、測量技術）。

2.2 開発の目標と基本方針

本開発の目的は、フローリング材を直張りするのに必要な下地コンクリートの仕上げ精度を、コンクリート直仕上げ工法で確保し達成することにある。したがって、

*建築工法研究室

その精度目標値を作業者からの意見も参考にして、 $\pm 2\text{mm}$ 以内に設定した。

また、この目標値を達成するためには、2.1(2)であげた不具合をなくす必要があり、そのための基本方針を次のように定めた。

- ①コンクリートの定規ずりが行いやすいように、また、基準点が不明とならないように、ガイドレールを設置する。
- ②ガイドレールを取り付けるため、高さの調整機能を持つボルト支柱を要所に設置する。
- ③ボルト支柱、ガイドレールはコンクリート打設中に設置する。コンクリート打設中の作業荷重によってレベルが狂うおそれがあるので、レベル調整はコンクリート打設と併行して行なう。
- ④レベル出しは、レーザレベルでは誤差が大きいので、従来から使われている目視レベルを用いる。

3. 開発概要

2.2の基本方針を基にして、ガイドレールを図-1(a)平面図に示す仕様で設けることとした。

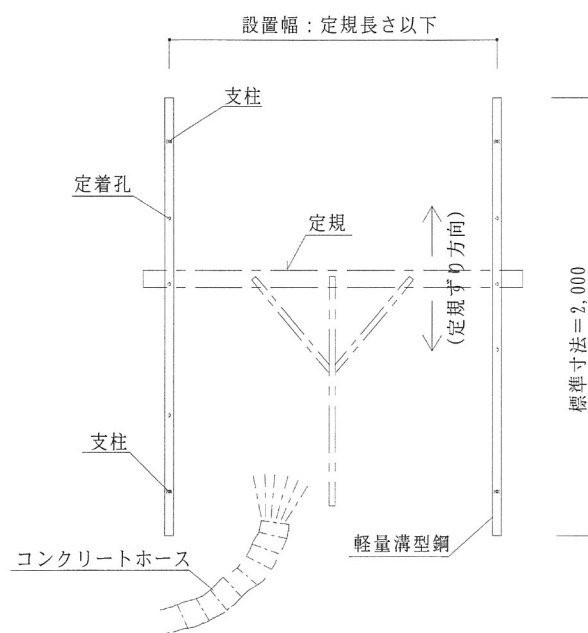
- ①定規ずりは一般に長さが2mの定規がよく用いられているため、ガイドレールの設置間隔は2m以下程度とする。
- ②ガイドレールとする軽量溝型鋼の重量、施工性を考慮して、ガイドレールの標準長さは2mとする。
- ③したがって、ガイドレールを支える支持ボルトの間隔は1.6mを基準とする。1本のガイドレールを2本の支持ボルトで支える。
- ④ガイドレールの設置を容易に、また、レベル調整が行ないやすくするため、支持ボルトに次のような工夫を加える。

- 1)支持ボルトは、図-1(b)の施工手順に示すように上下2段に分け、下部鋼棒の天端に上部ボルト挿入用のパイプを設ける。上部ボルトにはジョイント用長ナットを介し、上部ボルトの頭部を回せばガイドレールの高さが調整できるようにする。
- 2)下部鋼棒は、コンクリートホースがあたり転倒しないよう、パイプの天端をスラブ筋の上筋より低い位置に止めておく（コンクリート打設前日に設置する）。

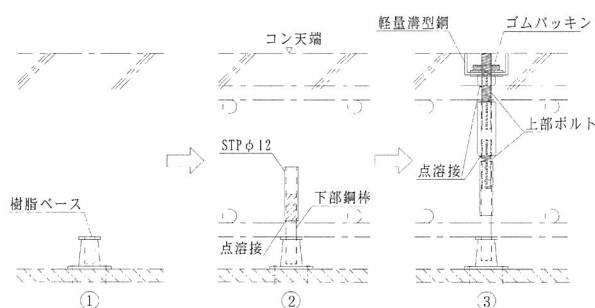
したがって、上部ボルトとガイドレールはコンクリート打設時に取り付ける。その施工は、図-1(b)に示す順序で行なう。

- 3)レベル調整は、コンクリートの打設と併行して行なう。

4.1で述べる現場で、施工性を検証するため、数回試



(a) 平面図



(b) 施工手順

図-1 工法概略図

験施工を行った結果、次のような不具合が発生した。

- ①コンクリートの打設速度が非常に速いため（1分間で厚さ200mmのスラブが2~3m²打ち上がる）、ガイドレールの据え付けとレベル調整作業がそのスピードについていけない。
 - ②一方、あらかじめガイドレールを据え付けておくと、コンクリートホースが引っかかり転倒してしまう。
- 試験施工の結果を踏まえ、次の改善策を講じた。
- 1)ガイドレールは、コンクリートを打設する前に据え付けておく。
 - 2)コンクリートの打設速度に負けない速さでレベル調整が行なえるよう、図-2に示すように、レベル棒先端にプレートをつけておき、上部支持ボルトの天端に設けた溝に合わせて回せば簡単にレベル調整が行なえるようにする（特許出願中）。

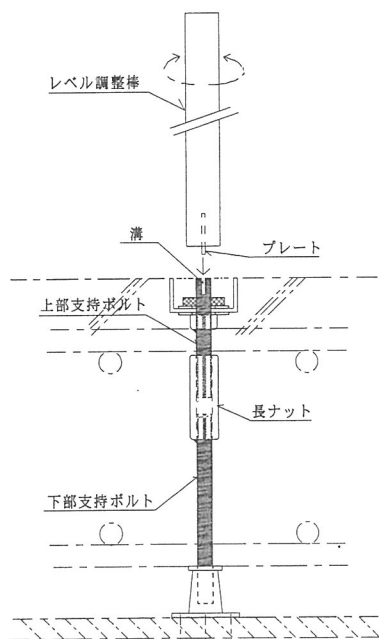


図-2 レベル調整部詳細

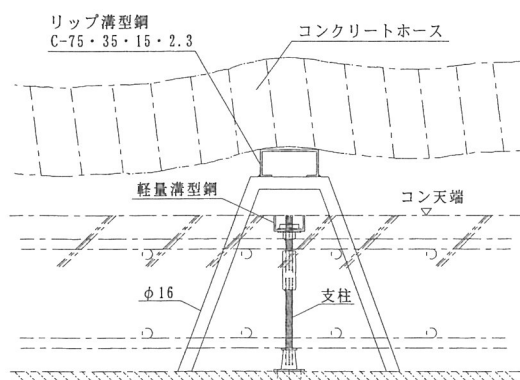


図-3 養生架台図

3)あらかじめ設置しておいたガイドレールが、コンクリート打設中にコンクリートホースで引っ掛けられないよう、ガイドレールの上には養生架台を配置しておく。

図-3がその養生架台である。

4)数台の養生架台を用意しておき、コンクリートの打設に合わせて移動転用する。

4. 試験施工結果

4.1 施工性の検証

本年7月～11月にかけ、大阪市で施工中の現場Aで、それぞれ1スパンのスラブについて試験施工を4回行なった。3. で述べたように、試行錯誤を繰り返しながら改良を加え、4回目の試験施工で所期の目標を達成することができた。現場の工事概要と施工箇所を表-1に示す。試験施工を行なった各階スラブのガイドレールの配置を図-4に、そのときの施工状況を写真-1～4に示す。

表-1 現場Aの概要

所在地	大阪市北区
構造	鉄骨・鉄筋コンクリート造
規模	地上15階、地下1階 建築面積：740m ² 、延床面積：8,450m ²
用途	集合住宅
工期	平成10年8月20日～平成12年2月28日
実験施工場所	8、10、12、13Fスラブの各1スパン (各約60m ²)

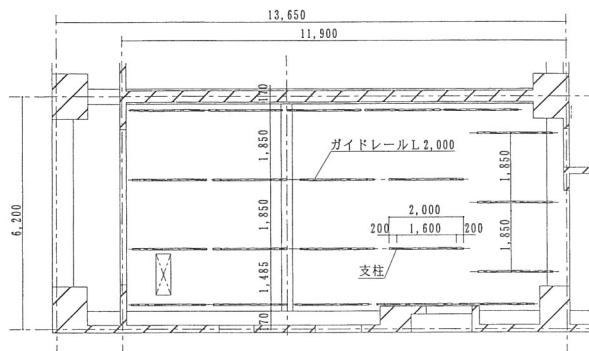


図-4 ガイドレール配置図

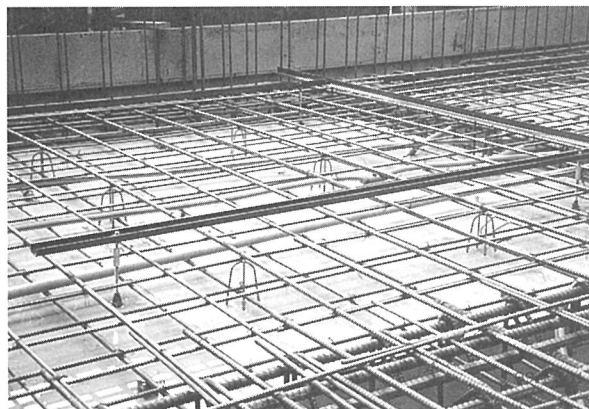


写真-1 ガイドレール治具設置状況



写真-2 コンクリート打設状況



写真-3 レベル調整作業状況



写真-4 定規ずり均し作業状況

4回目に行なった試験施工では、コンクリートの打設作業に手待ちを与えることもなく、ガイドレールの設置およびレベル調整作業は順調に行なえた。養生架台の配置によりガイドレールの転倒もみられず、転用もスムーズに行なうことができた。

試験施工は小規模であり、これから本工法のコストを推定することは少々無理と考えるが、ガイドレールの設置歩掛が型枠工2人×0.5日/100箇所程度であると推察されることからコストを試算した結果、本工法の総施工費（ガイドレール治具の材料費、据え付け費、不良部分の補修費の合計）は、セルフレベリング施工費（セルフレベリングの材工一式施工費、下地の清掃・調整費の合計）に比べ50%程度で済むことがわかった。

なお、近々に、大阪市で施工中の現場Bにおいて1フロア全域を対象にした実験施工を数回行ない、その施工性とコストの比較を行なう予定である。

4.2 出来形精度

現場Aの13階床（4回目試験施工）でコンクリート打設の翌日、XY水平方向約@500mmの間隔で、スラブ天端の出来形レベル精度を測定した。そのときの出来形レベル分布を図-5に示す。目標値（±2mm以内）に対する

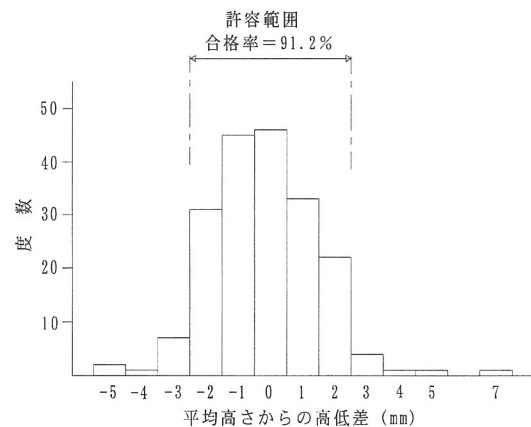


図-5 スラブ出来形高さ分布

合格率は、91%と非常に好成績な結果が得られた。

ちなみに、現場Aおよび他の2現場において、部分的に打設コンクリートで作製した基準点を定規ずりあたりとする従来工法によって施工した9スパンのスラブについて、その施工精度を測定した結果、本工法で目標とした±2mmに対する合格率は、52.8%であった。

5. まとめ

下地調整をモルタル塗りやセルフレベリング施工によって行なうことなく、フローリングの直張り施工に必要な精度を確保できる高精度なコンクリート直仕上げ工法を開発することができた。実証実験は小規模な試験施工ではあったが、±2mm以内の目標精度を90%以上達成することができたことを踏まえ、今後この達成率をさらに向上できるようにしていきたいと考えている。本工法はコストダウンと工期短縮を目指して開発してきた工法であり、多くの現場で今後活用されていくことを期待したい。

最後に、実験施工にご協力頂いた現場員諸氏に心から謝意を表する。