

# 重交通コンクリート舗装工事における問題：規格・仕様書の重要性

*Dispute in Heavy Duty Concrete Pavement Construction: Significance of Standards*

*Toy S. Poole, Retired from the US Army Corps of Engineers Research and Development Center (米国)*

重荷重が作用する空港・飛行場の舗装の建設現場では、発注者－請負業者の紛争問題に発展する問題が生じる場合がある。本報告は、表層のモルタルリッチ(材料分離)、締固め、養生および表面グライディングを例に、建設現場における問題点と解決方法および仕様書の記述の問題点を論じたものである。

軍用飛行場のコンクリート舗装工事は、工事仕様書UFGS 32 13 11(2012年11月発行/以下、32 13 11とする)で規定されている。また、連邦航空局(FAA)の規定に基づき建設される民間空港の工事は、FAA P-501(2014年7月発行/以下、P-501とする)で規定されている。

## モルタルリッチサーフェイス

32 13 11に定義されているように、「モルタルが豊富な表面」とは、仕上げられた表面に粗骨材(直径4.75mm以上)がないコンクリート層のことをいう。32 13 11とP-501はいずれも、そのモルタルの厚さを3mm以下に制限している。写真1に、コンクリート舗装表面のモルタルリッチ層の例を示した。写真1に示すモルタルリッチ層は、打設後比較的早く収縮ひび割れが発生しており、このひび割れは最終的に、航空機エンジンが吸い込むと非常に危険な異物屑(FOD)となるだけでなく、舗装の表面寿命を低下させる可能性がある。このモルタルリッチ層に関して、32 13 11で該当する部分は、3.6、3.9.5、1.3.5の各節であり、1.3.5節(厚さ)ではコアのモルタル層の厚さを検査するよう指示している。

## 締固め

締固めの詳細な定義は32 13 11またはP-501のい

ずれにも記載されていないが、締固めはコンクリートから空気を追い出す工程であると一般的に理解されている。

締固めはP-501の4.1.d節と4.8.c節および、32 13 11の3.5.2節に記載があるが、両規定とも、コンクリートの打設全厚における締固めが得られるように、バイブレータの数、間隔、周波数、振幅、挿入深さ、およびバイブレータの挿入角度を調整すべきことを示している。

前述のモルタルリッチ層の問題と同様に、締固め不足をコンクリートの打設中に検出することは困難である。締固め不足は表面性状の不良となって現れたり、スリップフォーム施工の場合には、ペーパーが通過した後のコンクリート版の自由端部を視ることによって検出できる(写真2)。しかしこれらはいずれも、定量的な評価ではない。現時点で、締固め程度を定量的に評価する唯一の方法は、コアサンプルの採取である。P-501の4.8.c節では、コアの密度をASTM C642に従って試験すべきであると指示している。各サンプルの合格基準は、測定した密度が、配合設計データと材料データに基づくコンクリートの理論密度の95%以上でなければならないとしている。ただしこの方法はジャンカ状態のコンクリート版の測定には向かない。

最近の研究では、非破壊技術を用いて、空隙の大きさと分布の推定がなされているが、打設直後のコンクリートに適用できるかはまだ不明である。

## 養生

養生が不適切であると、コンクリート構造物の表

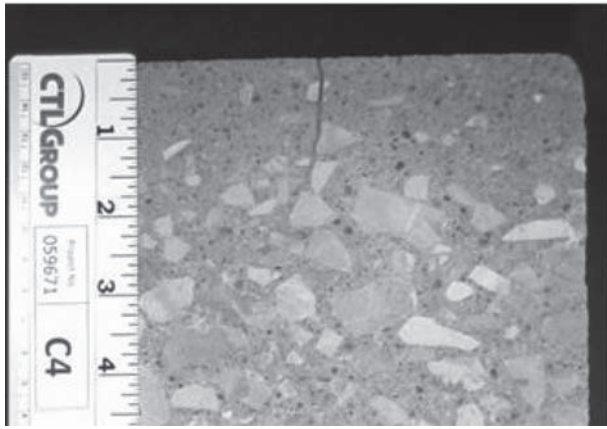


写真1 典型的なモルタルリッチ層の例。  
収縮ひび割れが発生している



写真2 コンクリート版側面の締固め不足の例



写真3 膜養生剤の早期適用による表面モルタルの剥離

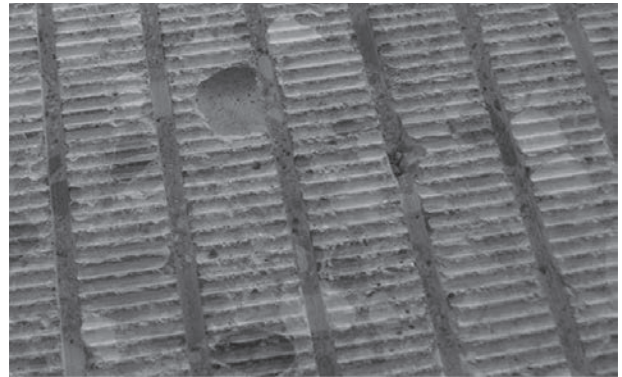


写真4 深いグライディングによる粗骨材剥離の例

面と表面の約50mm以内のコンクリートが最も影響を受ける。これは時には「養生影響範囲」と呼ばれ、コンクリート表面の品質上、特に重要である。

スリップフォーム舗設では、コンクリートが舗装後に押出された直後(これはコンクリートの凝結始発時間のかなり前)に機械の最終仕上げが完了する。液体膜養生剤(ASTM C309またはC1315)の散布がその後に実施され、特に蒸発条件がプラスチック収縮ひび割れを引き起こすような厳しい蒸発条件下では、できるだけ早く行うとしている(これが一般的であるが)、以下に示す理由により、これは化合物膜の形成において対していくつかの悪影響を及ぼし得る。

スリップフォームペーパーからの押し出し直後のコンクリートはブリーディングが生じる。ブリーディングは、適度な乾燥条件下ではすぐに蒸発する。しかし、ブリーディング水の蒸発が膜養生剤の使用によって妨げられる場合、まだ発生しているブリーディング水は、新たに施された養生剤の膜下に蓄積す

る。これがコンクリート表面直下に弱い強度の層の形成をもたらす。通常、使用後の最初の1年間(写真3)の間に、表面から1~2mmの位置で表面モルタルの層間剥離を生じさせ、有害なFOD形成の原因となる。

### 表面グライディング

平坦性と勾配規定仕様を満たすために表面グライディングが必要となることがある。最近改訂された32 13 11とP-601では、グライディングの最大深さを規定するようになり、32 13 11では、グライディングの深さを6mm以下に制限している。P-501の制限値は13mmである。これら規格の根拠はグライディングが深いと写真4のように、大きな粗骨材をひっかけて飛散させ、航空機の損傷原因となるFODの生成に繋がるからである。32 13 11の方が制限値が厳しいのは、民間機と軍用機の違いによるものである。