

舗装・灯火一体施工の施工精度について

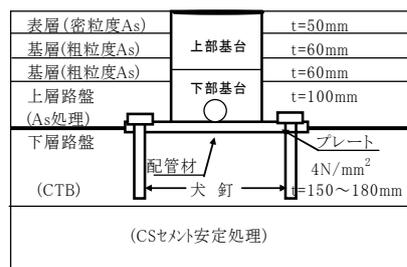
大林道路株式会社 正会員 ○青木 一生
 関西国際空港株式会社 山本 正生
 関西国際空港株式会社 谷川 哲也

1. 目的

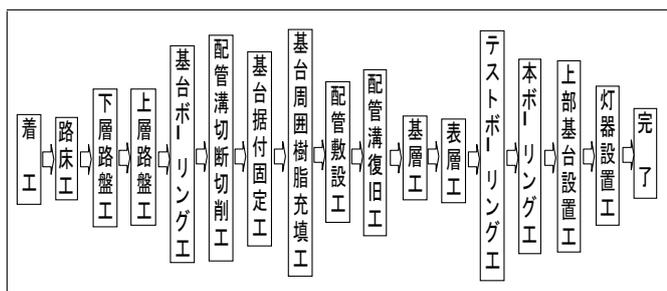
これまで、滑走路等の建設工事は、舗装工事と航空灯火等の電気工事を分離発注する方式が採用されてきたが、関西国際空港(株)では、重複する業者間の工程調整及び品質確保、工期短縮、コスト削減、環境保全の観点から、第2滑走路等建設工事では航空灯火の下部基台工と配管工を舗装工事に含めた発注方式を採用すると共に下部基台及び配管布設工事に「灯火・舗装一体施工法」を適用した。これに伴い基台設置に対する高度な施工精度と舗装による影響の有無を報告するものである。

2. 下層路盤の施工

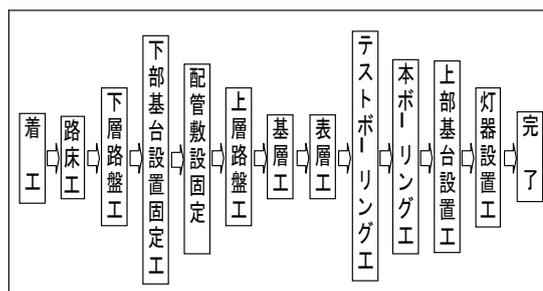
碎石セメント安定処理($q_u=4N/mm^2$)を用いた下層路盤($t=150\sim 180mm$)の施工方法は、品質の確保、平坦性、施工性等を考慮し、厚層施工が可能で初期の締固めが期待できる外国製大型アスファルトフィニッシャ(ハイコンパクション型)と、大型マカダムローラおよび大型タイヤローラで行った。



(図-1) 一体施工法の概念図



(図-2) 従来工法の施工フロー



(図-3) 舗装一体施工の施工フロー

3. 下部基台の施工

下部基台の設置固定は、座標測量により所定の設置位置を明示したあと、下部基台のベースプレートと同形状の透明プレートを先に明示した下層路盤面上にセットし、四隅に設けた削孔用穴から、直径 $\phi 22mm$ 、深さ150mm以上の孔を電動ドリルで設け、無収縮グラウト材を削孔した孔に充填すると共に、下部基台の設置精度の確保および安定化(下層路盤面の凹凸の除去)をはかるべき、基台ベースプレート下面に無収縮グラウト材を薄層で敷均し、無収縮グラウト材が硬化しない間に写真-1に示す通り、所定位置に犬釘(異形棒鋼、直径16mm、長さ150mm)で素早く設置固定した。



(写真-1) 設置固定状況

4. 灯火配管の施工

先の確認実験の結果を踏まえ、配管布設方法を、ダンプトラックなど工事用車両や舗設機械の影響を受けない箇所(主に縦方向配管)には、下層路盤面上に直接配管材を布設する「転がし法」と、影響を受ける箇所(主に横断方向配管)には、配管位置の下層路盤の一部を掻き解し除去後、半円形に成型された溝に配管材を布設固定する「半埋め法」を適用した。

転がし法による配管材の布設固定作業は、下層路盤のセメント安定処理材の硬化後に以下の要領で行った。①マーキングした配管位置に、所定の長さに継ぎ手金具(ネジ有リジョイント、ネジ無しジョイント、ヴィクトリックジョイント等)で接続した管材を仮布設する。②仮布設した管材の接続部付近にバンド型固定金具をセットし、固定

キーワード 下部基台、転がし法、半埋め法、設置精度、凸型凹型ヴィプロプレート

連絡先 〒549-8501 大阪府泉佐野市泉州空港北1番地 関西国際空港(株)二期施設整備部 TEL0724-55-2160

金具の孔に合わせてドリルで削孔する。③管径よりも口径が大きくなる継ぎ手部の下層路盤面を電動チッパー等で鋤取り管材の安定化をはかる。④配管材を下部基台と接続し所定位置に布設する。⑤削孔跡および継ぎ手箇所凹部に無収縮グラウト材を充填する。⑥下層路盤面の凹凸で生じる隙間に無収縮グラウトを充填する。

半理め法による配管材布設作業は、下層路盤の仕上げ直後かつ「セメント安定処理材」が硬化しない間に溝成型工を行い、以後、「転がし法」と同様の要領で次の通り行った。①溝形成の前工程としてマーキングした配管位置に散水処理を行い湿潤状態とする。②マーキング位置に沿って写真-2に示す掻き解し機(ミニバックホウのバケッタタッチメント)で下層路盤表面を薄層で掻き解す。③ヴィブロプレート(80kg級)の底面を凸型に改造した写真-3に示す溝成型機で掻き解した粗溝を成型し管材を敷設する。④管材敷設後ヴィブロプレート(80kg級)の底面を凹型に改造した写真-4に示す締固め機で敷設管周囲を十分に締固める。⑤管材の接続部付近にバンド型固定金具をセットし、固定金具の孔に合わせてドリルで削孔する。⑥削孔跡に無収縮グラウト材を充填すると共に犬釘を挿入し管材を固定する。



(写真-2) 掻き解しアタッチメント



(写真-3) 凸型プレート



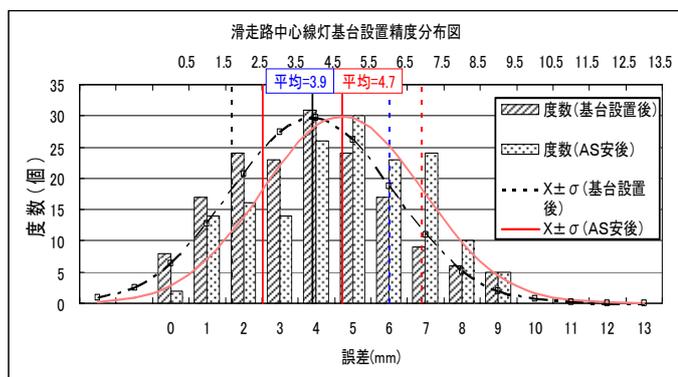
(写真-4) 凹型プレート

5. 上層路盤の施工

下部基台と配管材の固定が完了した箇所より随時、上層路盤工、基層工、表層工の順に施工を行った。何れ舗設作業も通常のアスファルト舗装の施工と同様に、大型アスファルトフィニッシャ、マカダムローラ、タイヤローラ等を使用した。

6. 設置・布設固定精度の確認

灯火は、航空機の航行を援助するための重要な保安施設で、夜間や霧などで視界が悪い気象条件の中でも航空機の安全を十分に確保しなければならない。このため、灯器及び基台の設置についても公差(精度)が、「水平面で基準線に対し $\pm 15\text{mm}$ 以内」と厳しく定められている。



(図-4) 基台(上層路盤施工前後)設置精度の分布図

図-4は、舗装一体施工法により設置固定した滑走路中心線灯から、任意に抽出した164基の基台について、下層路盤面の設置固定誤差と、上層路盤施工後の「ズレ」を比較表記したものである。

この結果、いずれの場合の誤差も最大値で9.0mm程度と規格値($\pm 15\text{mm}$)を十分に満足する結果である。

一方、上層路盤工の施工による影響を、設置直後と上層路盤施工後の平均値で見ると、下層路盤面設置直後の誤差の平均値が3.9mmに対し、上層路盤施工後の誤差(ズレ)の平均値は4.7mmで、下層路盤設置直後に比べ

0.8mm程度でその移動量は微量であることに加え、現場が海上埋立地で動態地盤である事等から、概ね良好な状態に設置固定できたものと考えられる。

7. まとめ

関西国際空港(株)は、工期短縮、コスト削減、品質確保の観点から、第2滑走路の建設工事には多くの工夫を行ってきた。中でも「舗装・灯火一体施工法」は、工程数が少なく、作業が比較的簡単である、作業速度が上・下層路盤工等と概ね一致し手待ちが少ない、下層路盤の削孔と無収縮グラウト材の適用法により、十分な固定が可能である、規格値に満足する設置精度が得られる、等の特長から、従来の標準工程に比べ、約3箇月の工期短縮がはかられたほか、切削工程の省略による600t余の建設廃材の排出抑制並びに同程度の流動化アスファルト混合物の削減等が図られ、環境及び経済的にも大きく貢献する事ができた。

本工法は、我が国で初めて空港滑走路舗装に適用したものである。長期的な耐久性について引き続き調査していきたい。

参考文献

- 発行：SCOPE：国土交通省航空局監修「空港土木工事共通仕様書」
- 発行：SCOPE：国土交通省航空局監修「空港土木施設施工要領」
- 発行：(社)電気設備学会：国土交通省航空局監修「航空灯火・電気施設工事共通仕様書」