

## 新高松空港用地造成工事における 土工の品質管理に関する考察

運輸省第三港湾建設局高松港工事事務所

矢部 泰治

池上 勝己

正員 ○奥名 孝行

### 1. はじめに

新高松空港は四国で最初に2500mの滑走路を有する第2種空港として、高松市の南15kmの標高130～230mの香南丘陵に現在建設中である。建設工事は昭和60年10月に開始されたが、約1760万 $\text{m}^3$ の切盛土工量及び高盛土最大直高60mに及ぶ大規模山岳土工が特徴となっている。62年度末で用地造成工事はほぼ完了し、63年度からは主として舗装工事が行われる。

今回の発表は完了した11件の用地造成工事のうち1件の工事における盛土の品質管理データを整理した結果についてである。なお、盛土材は良質材である花崗岩の風化による礫状マサと砂状マサ、一般材である上部礫層（クサリ礫）、シルト層、下部礫層（半クサリ礫）、粘土状マサ、崖錐等である。

### 2. 盛土の施工管理方法

新高松空港の盛土の品質管理方法としては締固め度（密度比）が規格値を下回らない（不良率ゼロ）という方法で行ってきた。規格値は盛土材5000 $\text{m}^3$ に1回の突固め試験（JIS A1210）を行って得られた最大乾燥密度の90%（良質材）、または95%（一般材）以上とした。盛土の締固め密度及び含水比の測定は砂置換法（JIS A1214）を各層（仕上り厚30cm）2000 $\text{m}^3$ に1回と、RI密度水分計による方法を同様に1000 $\text{m}^3$ に1回行った。

### 3. 盛土材の最大乾燥密度（突固め試験）

盛土材の最大乾燥密度は良質材の礫状マサが1.85～2.06 $\text{t}/\text{m}^3$ の範囲にあり平均値は1.97 $\text{t}/\text{m}^3$ 、砂状マサが1.63～1.98 $\text{t}/\text{m}^3$ の範囲にあり平均値は1.82 $\text{t}/\text{m}^3$ 、また、一般材が1.53～1.98 $\text{t}/\text{m}^3$ の範囲にあり平均値は1.72 $\text{t}/\text{m}^3$ となった。

### 4. 盛土の締固め密度（乾燥密度）及び含水比

締固め密度は大きいものから礫状マサ、砂状マサ、一般材の順になっている（図-1）。良質材である礫状マサ、砂状マサについてはRI法で測定した密度の方が砂置換法で測定した密度より平均値、標準偏差とも小さいことがわかる。このことから、RI法による密度管理はデータのばらつきが小さく、密度も小さめになることから盛土の品質としては良いものを期待できる。

一方、一般材についてはRI法の密度が僅かに大きくなっているが、これは一般材の多くは玉石混じり粘土（半クサリ礫）であり、砂置換法で測定すると比較的大きな石があるところを避けて試験することがあり、その場合、密度は小さい値となる。反面、RI法によると地中に線源棒を差し込んで

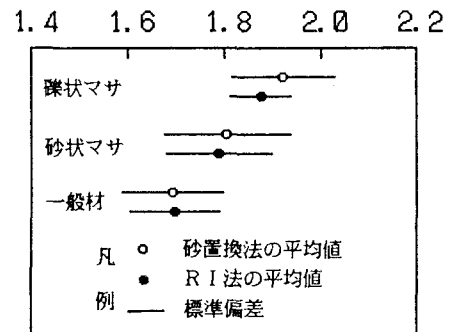


図-1 締固め密度（乾燥密度）( $\text{t}/\text{m}^3$ )

計測するため、たまたま土中に玉石があれば密度は大きい値となることが考えられる。

また、含水比は小さいものから礫状マサ、砂状マサ、一般材の順になっている（図-2）。砂置換法とR I法を比較すると礫状マサ及び砂状マサは、平均値については、R I法の方が大きい値となり、標準偏差についてはR I法の方が小さい値となっている。また、一般材は、平均値、標準偏差ともほぼ一致している。

## 5. 盛土の締固め度

締固め度は各材料とも非常に、データのばらつきが大きい（図-3）。この原因としては同じ土質とはいえ粒度分布及び締固め時の含水比に幅があることなどが考えられる。また、締固め度が100%を越えているものがあるが、その理由として、盛土の締固め密度（乾燥密度）に対する基準密度（最大乾燥密度）の設定誤差（材料試験結果のばらつきによるもの）及び転圧機械の他に大型ダンプトラックの走行等により、盛土が過大に転圧されていることが考えられる。

## 6. 砂置換法とR I法の相関

乾燥密度について全土質では砂置換法とR I法に、ある程度の相関が認められるが、各土質別には、有意な相関があるとはいえない（図-4、表-1）。その原因としては、密度の測定は2方法同一の地点で行っているが、厳密にいうと測定場所は水平方向に少しずれた位置にあり、深さ方向にもR I密度水分計の構造上、必然的に異なる位置となるので、必ずしも2方法で同種の土を試験したとは言えないこと等が考えられる。

しかし、図-1、図-3から分かるようにR I法により測定した値は、ばらつきが小さく平均値も安全側にあることから、本工事のような急速施工の場合、簡便なR I法を用いることは有効であると考えられる。

## 7. おわりに

現在、新高松空港は174haの広大な用地が展望台から一望できるようになっており、今後、早期開港に向けて舗装工事等を行っていく予定である。

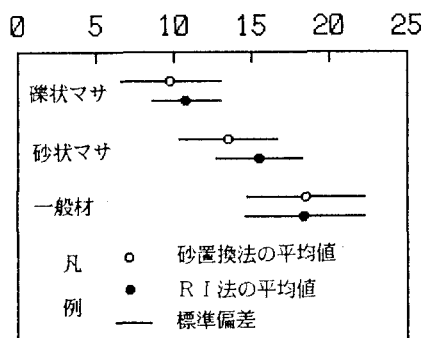


図-2 含水比（%）

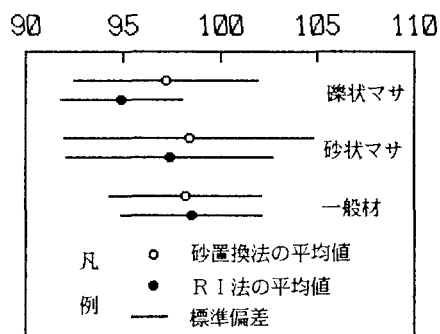


図-3 締固め度（%）

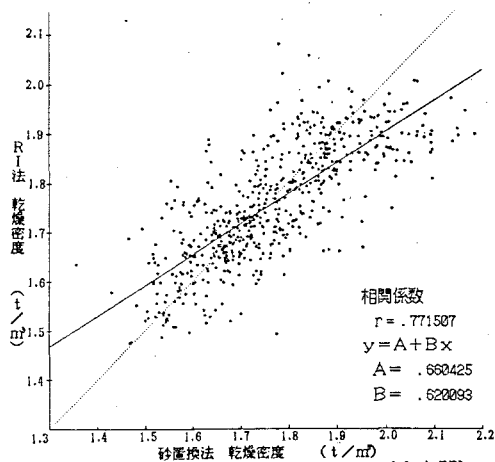


図-4 砂置換法とR I法の相関図（全土質）

|      | 乾燥密度  | 含水比   |
|------|-------|-------|
| 礫状マサ | 0.454 | 0.359 |
| 砂状マサ | 0.631 | 0.558 |
| 一般材  | 0.679 | 0.552 |

表-1 砂置換法とR I法の相関係数