

大量急速施工による空港盛土の施工検討

関東地方整備局 東京空港整備事務所 正会員○野口 孝俊
正会員 鈴木 紀慶

1. はじめに

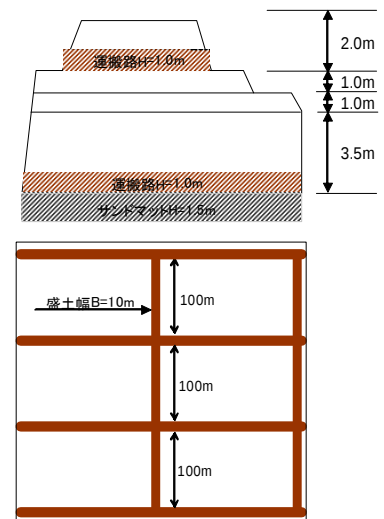
羽田空港において新たに建設されている4本目の滑走路（D滑走路工事）¹⁾は、羽田空港の沖合に埋立と栈橋からなる構造形式で建設され、多摩川河口の軟弱地盤上における高盛土の広大な埋立部に滑走路等の構造物が整備される。埋立面積が約95ha、海底面からの最大盛土厚さは37m、締固めを有する盛土厚さも15mと大規模で急速な施工を行う必要がある。このような、空港基盤施設として必要な性能を確保し、確実に工期を履行するための施工計画の検討例は少ない。過去の大規模埋立においても、盛土を行うための施工検討は行われているが、取り纏めた資料はなくマニュアル化されていない。現羽田空港は、今までに埋立工法による空港島を建設している。そこで、羽田沖合展開三期工事の事例から、盛土運搬路や仮排水の施工実績を取り纏め、大量急速施工に適した盛土のための最適施工方法の実態について取りまとめた結果を報告する。

2. 大量急速盛土における運搬路計画

プレロード工法による地盤改良上に施工された盛土の一例を図-1に示す。1.5mのサンドマット上に、高さ3.5m, 1m, 1m, 2.5m高さで盛土施工を行った。盛土材料は千葉産の山砂である。

砂材料による盛土工では、雨天後の表層は軟弱であり、ダンプが走行することが出来ない。（写真-1）大量急速施工においては、工期上の制約からトラフィカビリティの回復を待つことが出来ない。その場合は運搬路（写真-2）による施工が効率的である。この運搬路は盛土の一部としての性能を確保することもでき、仮設として撤去し再度転用することも可能である。

運搬路の配置は、ブルドーザの敷き均し効率を考慮し、50mと設定した。盛土幅はダンプの往来を考慮し10m、厚さは、在来地盤の沈下や体積圧縮を考慮した1mが施工上効率的であった。また、運搬路は盛土高さが2m以上の場合のみ設置した。



図—1 盛土断面

3. 運搬路の施工計画

(1) 材料

運搬路に使用する材料としては岩ズリ、RC-40、転炉スラグを使用した。岩ズリは水分を含むとトラフィカビリティを確保することが難



写真-1 砂盛土表層（雨天後）



写真-2 サンドマット上に施工された運搬路

しいが、空港盛土としての支持力は十分に確保できること、RC-40、転炉スラグに比較して大量供給が可能のため、大量急速施工では有効な材料である。但し、重機が走行すると表面の岩が砕け、わだち掘れが出来やすいので長期的な使用は難しい。現場CBR試験結果ではそれぞれ、岩ズリ：40%、RC-40：80%、転炉スラグ100%程度の結果が得られている。

キーワード：羽田空港、大量土工、運搬路、トラフィカビリティ、排水

連絡先：〒144-0041 東京都大田区羽田空港3-5-7、関東地方整備局東京空港整備事務所、Tel:03-5756-6576

(2) 運搬路の割合

運搬路を盛土とする場合、その調達量をどの程度にするかは、施工計画上難しい問題である。工期の制約が厳しい条件においては、当初施工計画の段階から十分な調達計画と施工展開を策定する必要がある。三期事業では表-1に示すとおり、盛土面積に対する運搬路の面積は平均で17%、土量に対する割合は平均で7%にも達している。運搬路の設置は仮設計画ではなく、盛土計画の一部と扱うことが言えよう。

表-1 盛土面積における運搬路の割合

	盛土量(m ³)	総面積(m ²)	運搬路延長(m)	運搬路土量(m ³)	運搬路面積(m ²)	運搬路土量/総土量	運搬路面積/総面積
工事A	454,500	238,172	3,186	22,420	35,046	4.9%	15%
工事B	162,390	75,746	1,689	21,700	18,579	13.4%	25%
工事C	62,490	23,504	440	3,060	4,840	4.9%	21%
工事D	175,620	125,125	1,570	10,030	17,270	5.7%	14%
工事E	103,030	79,352	715	7,870	7,865	7.6%	10%
平均						7.3%	17%

※1 運搬路土量を幅10m厚さ1mと換算して延長を乗じた面積

表-2 盛土土量における運搬路の割合とスラグの転用率

	総土量(m ³)	転炉スラグ量(m ³)	転炉スラグ転用量(m ³)	転炉スラグ総量(m ³)	転炉スラグ転用率	RC-40量(m ³)	砂岩ずり量(m ³)	運搬路土量(m ³)	運搬路土量/総土量
工事A	1,132,780	64,900	18,930	83,830	23%			83,830	7%
工事B	539,210	33,830	17,420	51,250	34%			51,250	10%
工事C	155,050	10,960	1,070	12,030	9%			12,030	8%
工事D	385,120	14,540	6,040	20,580	29%		12,130	32,710	8%
工事E	518,050	13,400		13,400	0%	7,870	32,380	53,650	10%
平均	2,730,210	137,630	43,460	181,090	19%	7,870	44,510	233,470	9%

(3) 製綱スラグの転用

製綱スラグは、現場 CBR の結果からも大きな支持力を確保できるため、重機（ダンプ、ブルドーザ）が走行してもわだち掘れが進行することが少ない。表-2に用地造成と載荷盛土の総数量に対する運搬路の割合とスラグの転用率を整理した。地盤へのめりこみや細粒分化した材料を排除しても、約3割程度の数量は転用することが可能であった。

4. 効率的な締固めのための仮排水計画

盛土の表面が十分な締固めがなされず降雨が降ると表面に滞留するばかりか盛土内にも浸透し、晴天が続いてもトラフィカビリティが確保できないことがある。道路土工²⁾などのマニュアルには、天端に法勾配を設けて雨水排水しながら施工するなどの処理を行い施工することとしているが、空港盛土のように巻き出す施工区画が100m程度であれば勾配は不可能である。この工事では写真-3に示すとおり運搬路脇に仮排水を設置し、ポンプ排水を実施した。砂地盤では盛土前に滞筋をつけ仮排水を設置することは有効な手段であった。



写真-3 運搬路脇の仮排水

通常、沿岸部の埋立における地下水位は、海面から2m程度上まで上昇すると考えられるが、粘性土が多く含まれ透水係数が低い材料や水平方向の排水が確保されない場所では、更に上昇することがあった。その場合は、数カ所大きな釜場を設け、ポンプ排水することで地下水位を下げた。地下水位によっては、当初設計異なる荷重条件となるので、残留沈下を計算する上では留意すべきである。

5. まとめ

本報告で整理された運搬路計画などを参考にし、大量急速施工が求められている空港盛土に反映していきたい

参考文献 1)宮田ら：羽田空港 D 滑走路の事業概要について：基礎工，pp64-68，2007 年 1 月 2) 道路土工排水工指針：日本道路協会