

土工管理システムを利用した大規模土工事の現場管理

(株) 間 組 大阪支店淡路島 (出) 正会員 目黒 智也
 正会員 大前 延夫
 正会員 奥村 敬司
 正会員 沖 政和

1. まえがき

当現場は、関西国際空港二期工事への土砂供給のための採土工事である。関空二期工事での全体埋立土量 2 億 5 千万 m^3 のうち、当現場から出荷する土量は、約 3 千 5 百万 m^3 で、最盛期には 1 ヶ月に百万 m^3 、1 日 4 万 4 千 m^3 という大量の土砂を供給しなければならない。

採土地は 150ha と広大で、複雑に入り組んだ地形、土砂から硬岩に及ぶ多様な地層構成であるため、採土地の現状（形状および土岩出現状況など）を正確かつ迅速に把握し、採掘計画を立てることが重要となる。

そこで、GPS による地形測量データ、および弾性波探査から得られた地層構成データを取り込んだ採土地管理データベースを作成し、以下の土工管理システムを開発した。

- ① 採土地のエリア別残土量（土・軟・硬別）が把握できる土量管理システム
- ② 採掘したいエリアの土砂、軟岩、硬岩の分布及び土量が把握できる採掘計画システム

2. GPS による地形測量

当現場は、150ha に及ぶ広大な採掘エリアであるため、従来の測量では地形を知るのに 1 週間以上かかってしまう。そこで測量業務を効率化するため GPS を導入することにした。

以下に GPS 測量の特長を示す。

- ① 1 点の測定時間が 5 秒と短くトランシット測量のように視準、合図等の作業もない。
- ② 計測した X、Y、Z 座標がパソコン画面上随時確認できるためくまなく測量できる。
- ③ データの整理、編集、保存が容易に行える。

GPS 測量により、測定時間が大幅に短縮され採掘エリアの測量を 2、3 日程度で行え、測量業務の効率化に繋がった。

3. 土量管理システム

当現場で開発した土量管理システムは、事前に実施した弾性波探査から得られた地層データ、定期的に行う現況地表面の GPS 測量から得られた地形データを 3 次元化して採土地管理データベースに取り込み、採土計画盤までの残土量と残土量に対する土砂、軟岩、硬岩の比率をエリア別、標高別に把握することが出来るシステムである。

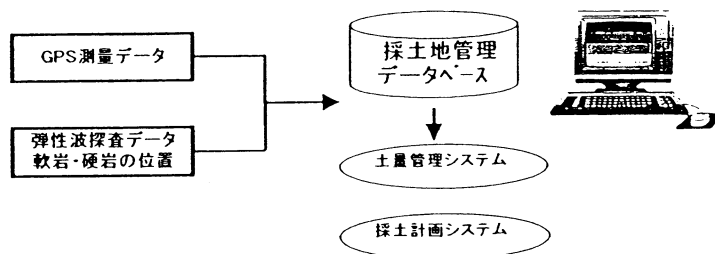


図 - 1 土工管理システム概念図

キーワード 大規模土工事、GPS、土量管理システム、採掘計画

〒656-2212 兵庫県津名郡津名町佐野 1970-1

TEL0799-65-0521

FAX0799-65-0896

このシステムを用いて標高ごとの土量を表したグラフを図-2に示す。

また、土量管理システムから得られた出荷量(GPS測量による採土地内残土量の差)と検収出荷量(土運船に積込んだ体積)の比較を表-1に示す。

表-1より、平成12年8月31日～平成13年1月16日のデータとそれ以前のデータを比較してみると、出荷量の差が小さくなっていることがわかる。これは、出荷が進むにつれて複雑な地形が平坦地になったことによるためと考えられる、が今後、十分な精度で土量管理が出来ることを示している。

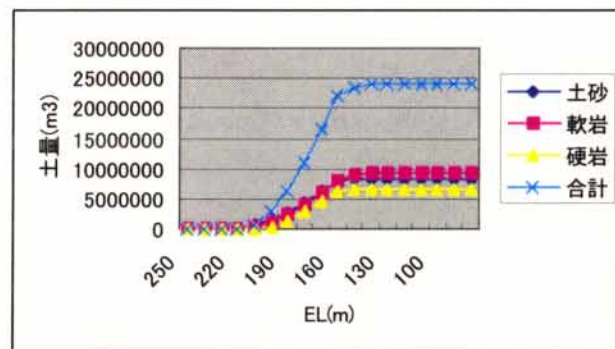


図-2 土量管理システム表示例

表-1 GPSデータの出荷量と実際の出荷量との比較

	検収出荷量 (Lm ³)	GPS 出荷量 (Lm ³)	出荷量差 (Lm ³)	差／出荷量 (%)
平成11年6月10日～平成12年4月16日	2,706,544	2,904,627	-198,083	-7.3
平成12年4月17日～平成12年8月30日	4,166,959	3,885,094	281,865	6.8
平成12年8月31日～平成13年1月16日	4,023,012	3,991,146	31,866	0.8
合 計	10,896,515	10,780,868	115,647	1.1

4. 採掘計画システム

採掘計画システムは、地形データと地層データを取り込んだ採土地管理データベースから、10mメッシュの立方体を作成し、これに岩種区分の属性を持たせることで、任意のエリアおよび標高に応じて採掘計画シュミレーションを行うことができるシステムである。図-3に表示例を示す。

このシステムを利用することで迅速に以下の課題を解決することが可能となった。

- ① 破碎設備(ジョークラッシャー3基)にかかる負荷を均一にする。
- ② 土砂と岩ずりを適度に混ぜることで、ストックヤードからの土砂の引出し効率を増す。
- ③ 単位時間あたりの出荷量の増加を図るため、採土地の状況(形状、土岩区分など)を正確かつ迅速に把握し、常時適度な岩比率で採取する。

5. あとがき

関空二期埋立工事の終了まで、毎日一定量の土砂を供給しなければならないなかで、今後は硬岩の割合が多くなるなど採土地の採掘条件はますます厳しくなり、以下の問題が顕著になることが予想される。

- ① 破碎能力を超える(破碎能力:2520 t/h 840 t/hのジョークラッシャー3台)硬岩の出現
- ② 岩比率の増加による積込運搬サイクル効率の低下
- ③ 岩発破量の増加によるコストアップ

今後ともこれらのシステムを活用し、当現場の破碎能力を考慮に入れながら、出来るかぎり均一な土砂、軟岩、硬岩の割合で出荷できるよう長期的な採掘計画を立てる事によって、安定した土砂の供給、品質の向上、施工ロスの低減を図っていきたい。

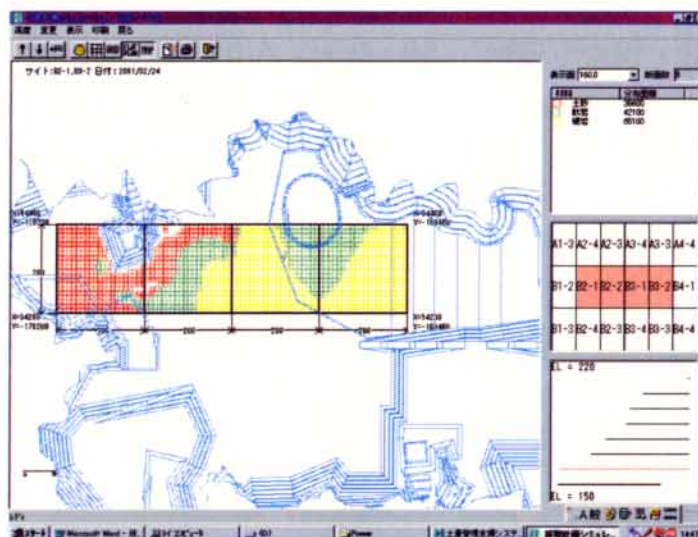


図-3 採取計画システム表示例