

ここで、 $G \geq 0$ としたものは、目的関数と非減少関数とすることを示す。今、線形定法による解を列挙して、各ノードに1つ以上の解が対応し、ノード間の移動により決まっている解（固定変数と自由変数(=0)よりなる)からの操作を述べた。このとき1つの自由変数を1に変えて固定変数にする。1つの固定変数を固定変数と自由変数と考えることからは出発する。ここで0あるいは1の値を持つことか決められている変数と固定変数、他の変数は自由変数(集合 F_3 と可)と可なり。各ノードでは、

$$P(s): \quad AX_s \leq b, \quad x_{ij} = 0 \text{ or } 1 \quad x_{ij} \in F_3$$

$$s = 0, 1, \dots, n-1$$

とこの部分問題 $P(s)$ を与えることかできる。

ここで生成される部分問題の可なりを直接列挙法による解くことは、この問題が小規模な場合を除く困難である。このため、間接的に部分問題の解を調べる、実行可能性や最適性を陰的に評価し、計算量を削減する必要がある。これは分岐定法の一般的な特徴の一つであるが、陰的評価とす代表的方法として、次の方法がある。詳細は文書の各制約条件式から得られる次のような情報を用いた方法。

$$\begin{cases} W_i(s) = \sum_{i_j \in F_3} a_{ij} x_j - b_i & i=1, \dots, m \\ L_i(s) = W_i(s) + \sum_{a_{ij} < 0} a_{ij} x_j & \text{下位定} \\ U_i(s) = W_i(s) + \sum_{a_{ij} > 0} a_{ij} x_j & \text{上位定} \end{cases}$$

おそれる非減少関数に変換したことで、部分問題の目的関数値と1つの実行可能解と対応する暫定値と比べて、本工でない時は、以後のノード操作を省く方法が用いられた。

④ 運用計画問題のためのILPシステムの改良

本研究では、運用計画問題の持つ特殊性を考慮して知平のILPシステムを検討した。まず、PERT/TIMEの計算により資源量の制約の厳しい工期の下位値と、PERT/MANPOWER等を用いた工期の近似解とを、これを上位値として併せておく。次にさらに順次工期を小さくして、

各工期で実行可能な工程計画の存在を探索する。実行可能解が存在すれば、同工期の他の実行可能解を評価せずに分岐を打ち切り、次に小工期について探索する。この操作を繰り返してある工期に対して、実行可能解が存在しないことが証明されるまで行くと、計算を打ち切った段階で、最も新しい暫定値と与える実行可能解を最適解と考えることかできる。

また、PERT/TIMEの計算により、各作業に必要後続作業群の可なりと与えられたために必要最小の期間を知ると、作業の定義域において、 $x_{ij} = 1$ とおくことに対して、終了工期の下位値が計算される。新しい暫定解が得られた段階でこの下位値が暫定値と比べて小工でない場合にはこの下位値を暫定値とす、 $x_{ij} = 0$ とおくことかして、各層の対応と可なり変数の数を減らすことかして探索努力が減少する。

⑤ 実証的考察について

この作業におきか構成される各地造成工事における掘削・運搬機械の運用計画の作成を試みた。以下詳細は講演時に示す。定式化による変数の数か340、制約式の数は119に加工された。この結果、問題の性格上、組合せ問題と解くことは、小規模な7000000以下では、実際的困難な場合が多かことか知られた。次に1870000以下では、計算時間と比較的短か、実用的評価値が高かと考えられた。

⑥ おわりに

この研究を工に示すために、研究法に関して、運用計画モデル独自の工夫をさらに追加したり、計算効率の高か知平のILPシステムを関係することか必要であらうと考える。(これは講演時に詳述する)