

## 資源利用権の割当問題

01402911 小樽商科大学 行方 常幸 NAMEKATA Tsuneyuki

### 1. はじめに

大学や企業などの組織は複数の部門（学部、学科、部等）からなる。各部門の独立性が高くそれらの統廃合が困難であり、各部門の仕事内容の重要度も優劣が付かない状況を想定する。人件費削減のために、組織全体の人員削減計画が作成されたとする。この組織では定年退職等による組織外への人の移動がある程度あり、あらかじめ把握されている。この移動により生じた人員枠を補充せずに削減人員に利用することを計画している。注意点は、これら組織外へ移動した人員枠を削減人員に利用せず、通常のように補充すると、後の削減人員に利用できないことである。各部門になるべく公平に負担してもらうには、これら移動により生じた人員枠を削減人員にどのように割当てればよいただろうか？以上の状況において、移動により生じた人員枠を利用権の保留が可能な資源、削減人員に利用することを資源利用権の保留とみなし、次のような「資源利用権の割当問題」と捉え、それを解くためのソフトウェアを Java で作成したので紹介する。

### 2. 資源利用権の割当問題

$n$  個の部門からなる組織がある ( $N := \{1, \dots, n\}$  とおく)。考慮すべき計画期間  $T$  の間に生じる部門  $i (\in N)$  の利用権の保留が可能な資源の集合を  $AR(i)$  とする。(利用権の保留が可能な全資源を  $AR := AR(1) \cup \dots \cup AR(n)$  とおく。) 正確には、利用権の保留が可能な資源  $j (\in AR)$  は第  $S_j$  期に生じ、その期以降に利用権の保留が可能であり、保留された場合の負担に対する重みを  $w_j$  とする。部門  $i$  がこの計画期間が始まる前に既に利用権を保留された資源の重み付き累積期間を  $PB(i)$  とする。部門  $i$  を  $Dep(i) := \left( (S_j, w_j)_{j \in AR(i)} ; PB(i) \right)$  で表し、組織全体を  $Deps := (Dep(i))_{i \in N}$  で表す。この組織  $Deps$  が利用権を保留しなければならない資源の量は次で与えられる：第  $t$  期 ( $t=1, \dots, T$ ) に利用権を保留しなければならない資源の個数は  $d_t$  (非負の整数) である ( $d := (d_1, \dots, d_T)$  とおく)。以上の状況の下で、利用権が保留される期間の重み付き総和を各部門になるべく公平に割当てる問題を「資源利用権の割当問題」と呼び、組  $(Deps, d)$  で表す。

利用権の保留が可能な資源を保留するか否かを表す変数  $f := (f(j, t))_{j \in AR, t=1, \dots, T}$  を定義する：

$$f(j, t) = \begin{cases} 1 & \text{資源 } j \text{ の利用権を } t \text{ 期に保留する時} \\ 0 & \text{資源 } j \text{ の利用権を } t \text{ 期に保留しない時} \end{cases} \quad (1.1)$$

資源  $j$  は第  $S_j$  期に生じ、一旦、利用権を保留されなかった資源は後に利用権を保留できないという資源の性質により、次が成立する。

$$f(j, t) = 0 \quad (t = 0, \dots, S_j - 1), f(j, t) \geq f(j, t+1) \quad (t = S_j, \dots, T-1) \quad (1.2)$$

各期において利用権を保留する資源の個数が保留しなければならない個数  $d_t$  以上でなければならないの

で、次が成立する。

$$\sum_{j \in AR} f(j,t) \geq d_t \quad (t=1, \dots, T) \quad (1.3)$$

条件(1.1)、(1.2)、(1.3)を満たす $f$ の集合を $F$ とおく。資源の利用権の割当方法 $f(\in F)$ のもとで、計画期間終了までに部門 $i$ が負担する資源利用権の重み付き累積保留期間 $B(f,i)$ は次のように与えられる。ただし、 $\delta(0 < \delta \leq 1)$ は割引率である。

$$B(f,i) := PB(i) + \sum_{t=1}^T \delta^{t-1} \sum_{j \in AR(i)} w_j f(j,t)$$

部門 $i$ は $B(f,i)$ が小さいことを望む。従って本稿では、これら $B(f,i)(i=1, \dots, N)$ を大きいものから並べたものを $B^*(f)$ とし、辞書式順序における最小値を与える $\{f \in F \mid B^*(f) \leq_l B^*(g) (\forall g \in F)\}$ を解とする。

### 3. 数値例

簡単な数値例を以下に示す。最初の図で入力し、「解く」ボタンを押すと、次の図のように求まる。

最速な負担ベクトル (10, 9) 割引率:1

t	部門1				部門2				実	要	
	以前	重み									
平成											
14		S1	S1			S1		=	3	>= 2	
15		1	1			1		=	3	>= 3	
16		1				1	S1	=	3	>= 3	
17		1		S1		1	1	=	4	>= 4	
18		1		1	S	1	1	S1	=	5	>= 5
	計				10						9