

編集者への手紙

加瀬氏の御質問に答える†

荒 木 睦 彦*

拙稿〔1〕に対する加瀬氏の御質問〔2〕にお答えしたいと思います。

1967年夏、筆者の海外出張中に加瀬氏より私信をいただき、御返事をする前に編集者への手紙として上記の御質問が発送されていたようです。その後、加瀬氏とは私信を3度ばかり交換して、大体拙稿の意図とその内容を御了解いただいたようですが、ここでは公開質問状に対するお答えとして今一度ベーシックな段階から述べてみたいと存じます。

0. はじめに

まず最初に明らかにしておきたいことは、拙稿が目的としたものは大きくいて2つあり、その第1はネットワーク技法を計画段階におけるものと管理段階におけるものを分離しようとしたこと、第2はネットワーク技法によって得られる情報を「作業」に関するものと「パス」に関するものに区別したこととであります。

これらの点に関する従来のネットワーク技法の考え方はかなり不明確であり、かつ混乱しているようです。よく口にされる日程の管理 (up-dating) の難しさや現場における日程情報の使いにくさ……といった実務上の問題点が、実は現行ネットワークの理論的欠陥に基づくものであると考え、拙稿はこれらの問題点の明確化とその解決をはかろうと試みたりしております。この問題提起が、加瀬氏によって「片面計算」や「フリー・フロートの分配」といった実務的なレベルでとらえられたことは心外であり、以下の議論は現行ネットワーク技法がもつ理論的問題点との関連において話を進めたいと思いません。

1. トータル・フロートについて

加瀬氏の御意見によると「片面計算では、LTが計算されないためTFの公式が使えず、したがってp. 254での§3.2、§3.3のような表現になったも

の」とあります。しかし私の述べた片面計算とは、日程の計画段階（クリティカル・パスの発見から工期調整の終了まで）ではETを中心にした計算をおこない、日程の管理段階 (up-dating) ではLTを中心にした計算を行なうといったことであります(〔1〕pp. 257~259)。従って現行の考え方と若干異なるのは、LTが拙稿では各結合点についての「残工期」RTとして認識されていることです。

拙稿の§3.2、§3.3、つまりTFとFFについての記述は、パス上におけるFFの意味、およびパス上におけるFFとTFの関係に関するものであります。しかしこの節の記述をもとに、実務的な不便さをしのんでもTFの公式を使わないという主張を行なっているわけでもなければ、TFが情報として無意味であると述べているわけでもありません。

むしろ問題を明確にするためには、通常のTF中心のネットワーク計算を行なった上で、日程の「計画局面においてETとFF、管理局面においてはLTとFFを用いる」(〔1〕, p. 249)とした方がすっきりしたかもしれません。

TFの価値を積極的に認めた方がよいという御指摘に異論はありませんが、認める際の観点が拙稿では若干異なっているに過ぎないと思っています。簡単にいえば、TFはパスについてのフロートであり、FFは作業についてのフロートであるということです。この観点の分離が充分御理解いただけなかったようです。

2. 「部分パス」の概念について

なおここで加瀬氏の「部分パス」の概念に若干ふれてみたいと思います。

この考え方には色々便利な点はありますが、サブクリティカル・パスとの関連において考えると若干問題がでてきます。

例えば、図-1 について考えてみます。なおこの

† 1968年6月13日受理

* 清水建設株式会社

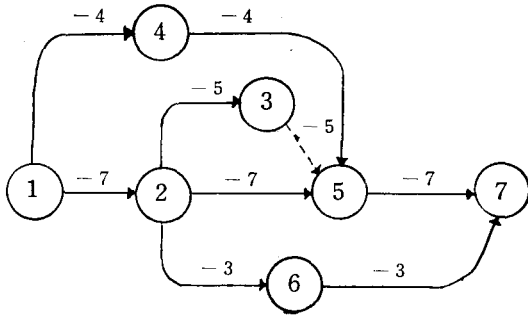


図-1 部分パスとトータル・フロート

図はこれから工期調整を行なおうとするケースで、矢線上の数字は負のTFを表わしています。

ここで「部分パス」をひろいあげてみると、①→④→⑤、②→③→⑤、①→②→⑤→⑦、②→⑥→⑦の4本である。図から明らかなように、クリティカル・パスは-7のTFをもつ部分パスであり、工期に間に合わせるためにはこのパス上で7日短縮しなければならない。そこで作業(1, 2)を7日短縮すると、作業(5, 7)のTFが-4となって依然として工期に間に合わない。同様にして作業(2, 5)もしくは作業(5, 7)で7日短縮してみたとしてもやはり工期調整はできない。

このことは表面的には作業(1, 2)、作業(5, 7)のTFは等しく-7であるが、実際には作業(1, 2)は-3、-5、-7の作業(5, 7)は-4、-5、-7の3つのTFを共有していることからきています。

このように考えると、例えば工期調整を検討する場合には、名目的に等しいTFの系列である「部分パス」の概念よりは、クリティカル・パスに次ぐ重要な管理対象としての「サブクリティカル・パス」の概念の明確化をはかる方がより重要であると思われる。この観点から図-1を書き改めると図-2になる。

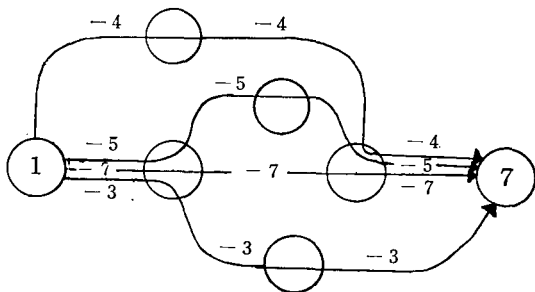


図-2 TFの共有状況とサブクリティカル・パス

この図から、最も無理のない工期調整方法は作業(1, 2)で3日縮め、作業(5, 7)で4日縮めることであることが分る。

3. フリー・フロートの分配について

この問題に関する加瀬氏の御意見は、若干の誤解からでているようである。つまり、私はFFは合流点で終る作業についてのみ発生し、そのFFはこれに先行するFF=0の作業系列で「分岐点に到るまでの間では無条件に分配可能」([1], p. 256)といったのであって、氏が例とされた「作業(1, 2)が遅れてしまえば⑤→⑨のフリー・フロートはゼロになり」云々という文章は意味をもたない。つまり、その例では5日のFFは作業(5, 9)でしか「無条件には」使えない。

ここで無条件という言葉であるが、私のいう意味は、例えば表-1の例([1]p. 256)において作業(9, 12)のFF=4日は計算技法の面からでてくるものであり、この4日は作業(7, 8)で使い作業(8, 9)、(9, 12)はFFをゼロと考えても、また作業(7, 8)で2日、(8, 9)で1日、(9, 12)で1日というように使っても、計算上は他に全然影響を及ぼさないという意味で“無条件”に分配可能といったわけである。

加瀬氏が提案されている「リアル・フロート」の考え方には筆者も賛成であるが、“トータル・フロートの分配”を“フリー・フロートの分配”に優先させるべきであるという御意見は、質の異なるものの序列づけを行なおうという主張であり一寸理解に苦しむ。

4. フリー・フロートの使い方について

既に明らかなように、拙稿ではFFとTFをそれぞれ異なる観点からとりあげている。従って「フリー・フロートをして、トータル・フロートの役まで代用させようとするのは、かえって誤りを招く」という氏の御指摘は少し的を射ていないように思われる。

私の場合、日程管理を計画局面と管理局面といった片面づつに分け問題を展開したのであるといえは御理解いただけると思う。

筆者の「記号もそのまま踏襲して」作成していただいた氏の表-1, 2では、残念ながら筆者が提起しようとしたパス・ネットワークとそれによる問題の単純化を無視されてしまっている。すなわち、「最長パス」の所要時間と作業の所要時間を同一視され

てしまっており (D_{ij} と Δ_{ik} の混同 $\rightarrow \Delta_{ik}$ の無視), そのため計画と管理といった問題点およびそれに関して導かれたネットワーク上の諸情報がすべてその意味を失ってしまっている。

この表で見る限りでは, 筆者の問題提起そのものが御理解いただけていないように思われる。今少し拙稿そのものの御検討をいただきたいと思う。

5. ディペンデント・フロートについて

御意見の最後に氏はDFの解説は省いて差支えないと付言されている。このことは現行ネットワーク技法の片面的な見方からきているものであり, 若干の異論を述べてみたい。

つまり現行ネットワークのようにETを中心にした考え方をとる限りは, 作業のフロートとしてでてくるものはFFである。しかし少し見方を変えてLTを中心にしたネットワークを考えてみると事情は少し異ってくる。

例えば図-3 によって説明してみよう。

ここで D_{ij} は作業 (i, j) の所要時間, Δ_{it} は最

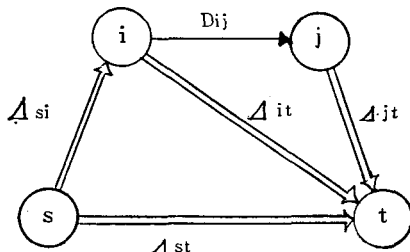


図-3 単純化されたパス・ネットワーク

長パス (i, t) の所要時間であるとする。

さてパス (i, t) の所要時間が Δ_{it} に対してもつフロートを f とすると

$$\Delta_{it} = f + D_{ij} + \Delta_{it}, \quad f \geq 0$$

上式を変形すると

$$(LT_t - LT_i) = f + D_{ij} + (LT_t - LT_j)$$

$$f = (LT_t - LT_i) - (LT_t - LT_j) - D_{ij}$$

$$= LT_j - LT_i - D_{ij}$$

$$= IF_{ij} + DF_{ij}$$

$$\left(\begin{array}{l} \therefore LT_j - ET_j = DF_{ij} \\ ET_j - LT_i - D_{ij} = IF_{ij} \end{array} \right)$$

となる。

上式から明らかなように, ある作業をLTで開始し, 後続作業もLTで開始するとした場合, その作業が有するフロートは $IF + DF$ といったフロートである。なおここでのIF (インディペンデント・フロート) は通常定義と異なり負の場合を許す。

このように考えると, FFとDFはうらはらの関係をなすものであり, 実務的にも極めて重要なフロートであるといえるのではなからうか?

文 献

1. 荒木勝彦, “PERTにおけるPath概念の一般化について——ネットワーク技法の新しい視点” 経営科学, **10**, 4, (1967) 249—261.
2. 加瀬滋男: “編集者への手紙, 荒木氏の説に対する質問と私の見解” 経営科学, **11**, 2, (1968) 137—139.