

# 解説 きほんのき

## Twitter・・・ 推進力管理の基本とは？



かばた ひろし  
蒲田 洋

(株)推研  
代表取締役

### 1 はじめに

中野会長の総論である「きほんのきの本質」を読み、まさしく40数年この業界に携わってきた者としていろいろ考えさせられる言葉であるなあーと、多少聞きなれない言葉にニンマリしながら私自身の過去を振り返って見ました。46年前にこの業界に入った当時の推進の流れは20～30mの推進距離が一般的で50mもあれば長い推進工事であると

感じる時代でした。特にガスのさや管工事のような場合、道路横断や鉄道横断という短スパン推進等では、水系や鉄レベルによる目視測量で精度は数cm以内という状況で、当時の先輩連中の言葉に「1銭 (cm) 2銭 (cm) はカカー (女房) の小遣い、気にするな・・・」とよく言われたことを思い出します。このような時代を過ごしてきた自分としては現在実施されている推進の管理技術はやはり「すごい!!」の一語につきますが同時になんとかもう少しシンプルな管理手法はないものだろうかと思ってしまう。

昔と異なり現在の推進は距離も長くなり曲線も多くなると同時に急曲線も含まれおまけにバーチカル曲線まで入ってくるという複雑なものが増えております。しかし推進の最大の基本は様々な条件があるでしょうが絶対に貫通できなければなりません。それゆえに推進力管理に関する項目を常に最重要課題として考えなければならないでしょう。

### 2 貴重な1冊

今、私の手元に昭和42年に機動建設工業(株)に入社した当時の推進計画の

草案があります。昔の青焼きコピーした古いものですが、これは当時配属となった技術部の初代技術部長 (のちに専務取締役) の林裕貴氏が書かれたもので、まさしく推進の基本を数値的に解析された貴重な資料であります。

当時は当然経験式で推定することがほとんどでした。当時は、パソコンはもちろん電卓もない時代で唯一計算機としてあったのが手回し式の「タイガー計算機」でした。ほとんどが計算尺または手計算の時代ゆえ、関数計算等は非常に面倒に感じたものです。このような時代に理論的に説明された文章に非常に感銘を受けたもので、現在はパソコンの時代、技術屋仲間では一人1台も当り前の時代ゆえ少々面倒な計算も短時間で処理できる時代となりました。しかし直線推進のみという昔と違い現在のような急曲線や複雑な土質条件における推進では予想を外れることもしばしばではないでしょうか？

### 3 推進力計画の考え方

現在では推進力計画の考え方は、基本的に泥水式、土圧式、泥濃式にかかわらず次の式がベースとなっております。

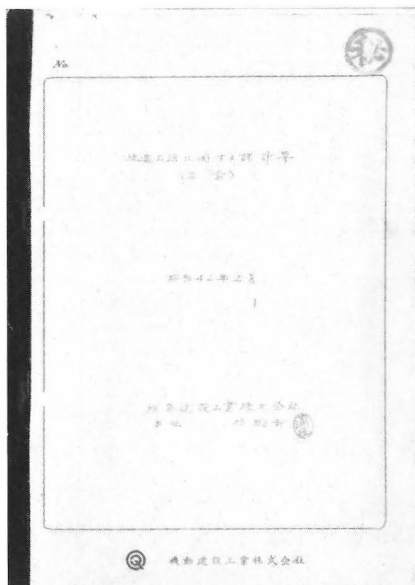


写真-1 貴重な1冊



#### 4.1 初期発進で流れをつかむ

初期発進は推進の基本をつかむ一番大事な作業と認識してください。初めて推進部の土質をじかに目視することができます。また改良土とはいえ管の外周抵抗や先端抵抗の概要値を掴むことができます。もちろん改良土の中ゆえ機器の調整等扱いやすい操作準備をしながらカットトルク等も観察します。そして如何に短距離で推進の基礎データを収集することができるか、これによって随分現場管理者の負担は変わってきます。しかし推進のデータは操作盤だけではありません。排土の状況確認、排土量等についても目配りする必要があります。時に逸水等にも配慮する必要があります。

プラント、ジャッキマン等の連絡を密にして排泥管の流れの音の変化までもオペレータは情報として捉えます。具体的にはどの様な現象に注意する必要がありますのでしょうか？

#### 4.2 推進状況より

##### 【土質の変化】

砂質、粘性土、砂礫、岩質でカット音、排泥音は変わります。

##### 【ヒューム管の動き】

スムーズな動きか、シャクリがある場合要注意します。砂質地盤で滑材不足等管が絞められると推進力上昇につな

がるが多いのです。

##### 【曲線割増率の確認】

曲線を切り始めてからの推進力増を掴み、曲線割増率等の計画数値の妥当性の確認をします。

#### 4.3 切羽の確認

CMT工法は岩盤推進から始まっているので機内より切羽を目視確認できます。異常な切羽の抵抗やカット回転音があれば即座に地下水対策として圧気工法、薬液注入等の補助工法を実施すれば何時でも目視確認が可能です。現地盤とカッタの適合性や岩盤に対してのビットの確認、交換作業も実施することができます。

#### 4.4 元押推進力と縁切り推進力

推進は時間の関数です、長距離推進等500～1,000mの推進工事が増えてきましたが、距離が延びれば延びるほど一日のスタート時の推進力は前日終了時の推進力よりも高目となります。この時の推進力を我々は「縁切り推進力」と呼んでいますが、距離が長くなると縁切りのための中押作動等も必要になります。長距離の場合500mまでの推進は、昼間作業だけでも問題ありませんが500m超えるものは昼夜作業と考える必要があります。土質にもよりますが、終了時推進力より200tオーバーと言うこともありました。縁切りをして1～

3mも推進すれば元の推進力に復元しますが、距離が長くなればなるほど元押推進力と縁切り推進力の差は大きくなります。



写真-2 操作盤

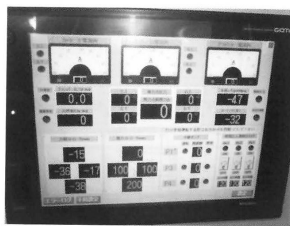


写真-3 パネル表示盤

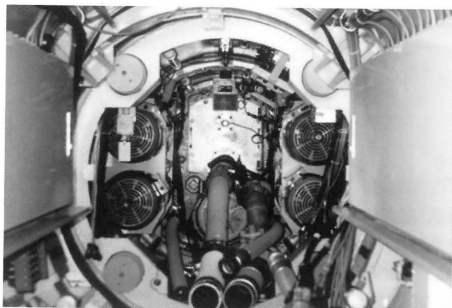


写真-4 機内点検扉



写真-5 点検扉開放状況

推進管理者は平面、縦断曲線を含めて推進力、カットトルク等現場限界管理数値を決定管理します。昔、手掘り時代に言われた「測量はセンチ」レベル共に管径にもよりますが先頭から4～6本程度の測量でよく、それを「グラフ化して描く」ように指導を受けました。5本なら5本の出来型をグラフにすると刃口修正値との関連が良く理解できたものです。グラフ管理は大いに活用してください。

#### 4.5 カットトルクで見えるもの

CMT工法の場合掘進機後方に推進力点ジャッキを装備しています。掘進

機本体での切羽の押付力が表示されません。方向修正とは異なり、一番の目的は岩盤におけるビットの摩耗、損耗を推定する道具として、正確な押付力を必要とする地盤に対しての管理目的で設置し始めています。

また、カットトルクで間欠的变化や回転中のカット異音が出てきた場合、障害物に遭遇というケースも多くありました。故にその都度点検扉を開けて切羽およびチャンバ内状況を確認し早期に対応処置をとることができました。

オペレータは常に運転しながら排土状況の情報を確認し、掘進スピードを

コントロールするわけですが、少しでもおかしいか管理限界値を超えた場合、勇気を持って推進をストップし次の対策を練ってください。私自身の経験から、このことに躊躇し現場を止めて対応しなかったことで大事になってしまった現場をいくつも見てまいりました。「後悔は先に立たず」この言葉を忘れずにしたいものです。

年寄りが思いのままにTwitterしてみましたが何か参考になりましたでしょうか？