

## 巻頭言

## 鉄道建設のコスト比率

高 薄 和 雄



鉄道新線の建設は、大雑把に、土木、建築、機械及び特に鉄道固有の軌道、電気工事に分けられ、それぞれのジャンルにおいて様々な機械が活躍しております。各々のジャンルにおいて、機械、資材、労務の各費用コスト比率について見てみますと、工事工法により各コスト比率に開きがあります。新幹線を例にとりあげてみますと、用地費を除く新幹線建設費の約60%が、トンネル、橋りょうの建設費でありますので、そのうち山岳トンネルと高架橋をとりあげ、その他に鉄道固有の工事としてスラブ軌道工事に関するコスト比率についてふれてみます。

山岳トンネル工事においては、昭和50年代の後半から、青函トンネルで開発した技術も踏まえ、地山自身が支保機能をもつという新たな設計手法によるNATM工法を積極的に取入れ、この結果、大断面掘削が可能となり、施工の機械化が進められました。これより機械、資材、労務のコスト比率は、3:4:3となり、東海道新幹線建設時と比し、機械の比率の15%アップ、労務比率の50%へのダウンと共に、建設コストも半分にするということが実現しました。

次に高架橋ですが、高架橋は、構造的にビームスラブ式のラーメン鉄筋コンクリート構造物で東海道新幹線以来使われております。高架橋は構造形式的にほとんど変わらず推移し、機械、資材、労務の費用コスト比率は、1:3:6で、東海道新幹線建設時と比し、機械比率の若干のアップ、労務比率の15%のダウンに留まっております。

このように山岳トンネル工事は、工事工法が革新され建設機械がシステムチックに使用され、省力化がなされたものであります。さらに、昨今はトンネル内のずり運搬が、CO<sub>2</sub>削減の観点から、ダンプカーからベルトコンベヤへと推移しております。これに対し高架橋は当初より設計思想が効率的であり他の橋りょうに比べ経済的であることに加え、材料が鉄筋、型枠とコンクリートという手作業的な要素が多いため、設計及び工法的に大きな変革がコスト面より難しいことによるものと思われま

す。その他に山岳トンネル工事と同様にシステムチックに機械を使用しているものとして、鉄道固有のスラブ軌道工事があります。軌道は列車を直接支持するもので、従前はレール、まくらぎ及びバラスト（碎石）から成るバラスト軌道が主体でありました。その後、保守の省力化

のため開発されたのがスラブ軌道で、軌道スラブ（鉄筋コンクリート製の版）を、てん充材を介して路盤上に据付け、その上にレールを設置するというものであります。スラブ軌道は、山陽新幹線から採用され、近年では新幹線軌道の主体となっております。工事内容は特殊であり、機械の汎用性がないためリース機械として成立せず、工事用機械を私どもが準備し施工者に貸与しております。工事内容は、画一化された反復作業ではありますが、細部は手作業を要するため、機械、資材、労務のコスト比率は、3:4:3であります。この費用コスト比率は、山岳トンネル工事とほぼ同様であり、工事工法と建設機械がシステムチックに使用されているものと思います。

軌道の工事用機械で昨今、刷新されたものとして、軌陸車の採用が挙げられます。軌陸車は軌陸両用車の意味でオンロード、オンレール共、走行可能であります。契機となったのは、新幹線に3%という急勾配が連続的に採用され、これに伴い連続急勾配での工事用重量物運搬の性能向上という課題であります。そのため、従前の鉄輪式モーターカーに比し、摩擦抵抗が大きい軌陸車を採用したものであり、運転性能が良く、トラブル時の復旧も早いという利点も得ることができました。

日本経済においては、労働への分配率が'80年代から'90年代に上昇し、経済成長への貢献度のうち、労働の貢献度は'90年代にはマイナスの値を示しており、近年労働の位置付けに変化が見られます。このような状況において2年前に、ホンダのヒューマノイド「ASIMO」やソニーのペット型ロボット「SDR」の出現に、子供の頃抱いた鉄腕アトムを彷彿させる出来事として、新鮮な驚きを覚えたものであります。

今後、さらに機械化を進めるために、多様な知恵を發揮してゆく必要があり、山岳トンネルで実現したような工事工法と機械とのシステムチックな組合せの採用を考えてゆくこと、また現場での手作業的な要素をどのように考えるべきかが、今後の大きな課題となっているのではないのでしょうか。これからも新たな観点による機械化が進み、鉄道新線建設の高生産性が、図られることを願うものであります。