

未来展望

「管材」が「管財」に変わるとき



あそ のぶえつ
阿曾 伸悦

日本ゼニスパイプ(株)
取締役技術本部長
(本誌編集委員)

1 はじめに

現在の代表的な推進管材は、遠心力鉄筋コンクリート管（ヒューム管）である。オーストラリア人のW.Rヒュームによって1910年（明治43年）に発明された。その後、日本に伝わり1925年（大正14年）に実用化されて約70年が経過した。本誌の一読者である私は、昨年9月号の特集テーマである「技術の伝承 第三世代の技術者の担い手の育成」で、ヒューム管の記事が掲載されているのを思い出した。確かに管材メーカーとして、技術の伝承がない製品は社会の需要が落ちていく中で、ヒューム管は発明されてから100年を迎え、推進技術と管材は60年の技術の伝承と実績があり、「さらなる未来はあり」と考えた。これからの技術者の未来を推進する要素の手がかりとして、2009年9月号は一読の価値はある。

2 推進管材の取り巻く環境

近年、都市周辺で生活をするようになってからは地下空間に接する時間が多くなった。主観的に地下空間を観察

すると、まず一番に感じることは、機能性・利便性だけを重視した感動のおこらない空間である。季節を感じることもないし、空間の色使いも安心感だけをあたえるような設計がなされている。その周辺には、私達の生活に不可欠な、全てのライフラインが埋設されて安全・安心な生活サイクルが循環している。この地下を支配する土台となる技術は、大きくシールド技術と推進技術に二分されると言っても過言ではない。とくにそのなかで国内の推進管材は、豪雨被害の対策、地震動にも対応、老朽管対策、さらに特殊な技術として大深度（土被り40m以上）や海底にも挑もうとしている。それと並行して、推進技術と管材は海外展開も視野に入れて躍進しようとしている。これらの地下空間を築造する要素としての推進管材は、環境や条件に応じた性能と、多様な断面形状に対しても絶対安全・安心な設計と施工能力が要求されるであろう。

3 推進管材の未来

3.1 推進管材として2つの絶対条件
推進工法は、管材に直接推進力を加

えて、地中に管路を築造するという非常にシンプルで経済的な工法である。

1つ目の条件は、管路を築造する推進工法の設計推進力に耐えうる管材でなければならない。

2つ目の条件は、管路を供用した時の設計条件（外圧荷重・内圧荷重・流下能力他）及び機能（継手他）を満足しなければならない。この2つ条件は、推進管材を考える上で絶対に必要条件となる。

とくに、内圧管仕様の管材では推進力・外圧荷重・内圧荷重が設計条件となり、管内面の全体に引張り応力が加わるため管材に弱点があってはならない。これらの設計・製造には、製品の「実物検証」と「安全率」に基づき付加的要素を回避した考え方をういたものである。

3.2 原材料の貴重な実績データを基に未来へ

原材料とは、原料と材料が組み合わさった言葉で、製品が完成したときに原型をとどめていないものを言う。コンクリートは原材料であり、製品を製造するための元になるものである。この原材料にも、大量生産や大量消費の時代から環境をキーワードとした省エ

ネ、リサイクル、循環型社会の形成が求められてきた。

例えばヒューム管は、セメント+骨材+鉄を遠心成型で製造しており、セメントや骨材が原料となり、鉄が材料にあたり、遠心成型は製造設備である。原料の低環境負荷材料（エコマテリアル）では、高炉セメントのように鋼工業の副産物をセメント産業に有効利用した原料を製造したり、エコの材料（エココンクリート製品）を混ぜたり、社会の余剰品（焼却スラグ等）を利用した原材料を、要求性能に応じたエコマテリアルとして利用拡大していく必要がある。またその一方で、腐食環境に対応した考え方を重点に、用途に応じた多様な断面の管材の要求性能が、セメント・骨材・鉄以外の新原材料（用途・要求性能が発揮できる原料と材料の組み合わせ）を検討していくと共に、

3.3 地下の耐久消費材は、ライフサイクルコスト（LCC）へ

とくに地下構造物の構築は、ライフサイクルコスト（LCC）で意思決定をする考え方をしなければならない。LCCとは、初期建設費であるインシヤルコストと、維持管理他のランニングコストの総合的な費用の把握による。長期間使用するものでは、環境の変化により外的要因（設計等の差でメンテナンス費用が増大）や有害物質（大量使用後わかる）でLCCの計算に誤差が

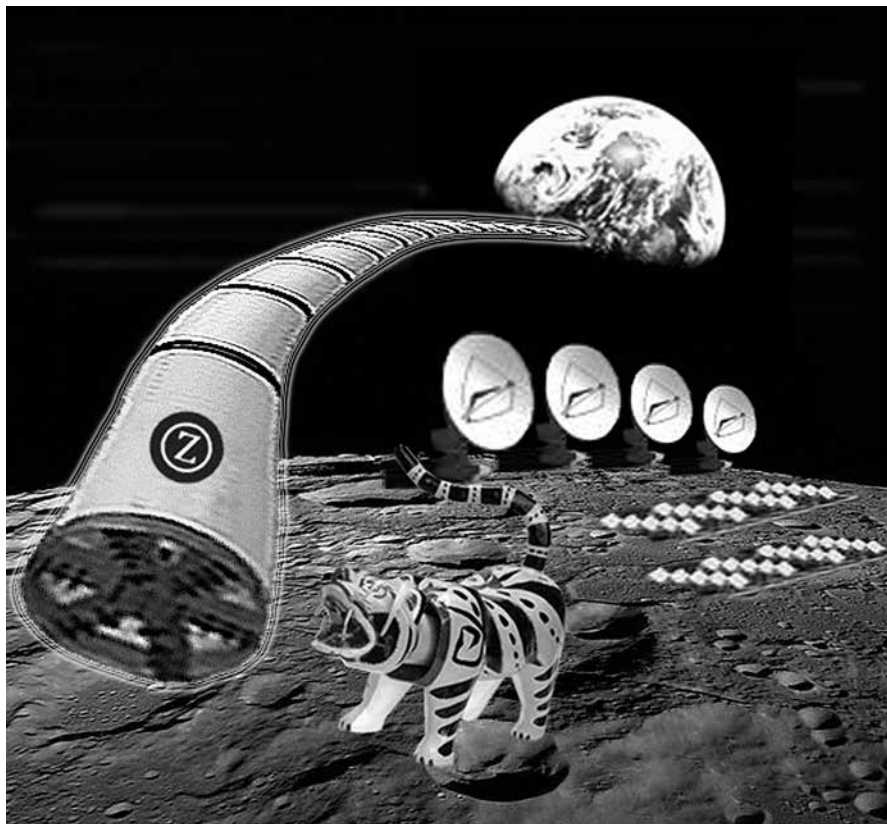


写真-1 地球から月へ

生じる場合がある。ヒューム管と硫化水素の問題は、当時のヒューム管が「硫化水素による腐食問題」を想定されていなかった例である。

このような総合的な費用の把握を基に、地下構造物の最も重要な視点である、耐用年数の向上とメンテナンスの併用を考えた基本計画を目指すことを設計に取り入れていかなければならない。つまり、耐用年数がある推進管材（地下構造物は耐久消費材）は、よほどの理由がないと途中で更新することはないので「ノーメンテナンス」ではなく、維持管理しやすい構造を計画に取り入れた「メンテナンス」で適切な

管理をして、安全・安心な地下空間を考えないと同じ問題を繰り返すことになるであろう。

4 おわりに

2010年をスタートに、地下空間における推進管材が「地中の宝」としていつまでも使用できる「管財」となるような願いを込めて命名した。そして、無重力の「月」で開削工事ができないか？推進工事ならできる!!!夢の写真を添えてみた。