

総

論

ケーシング立坑

ケーシング立坑は 低耐荷力管推進の良き伴侶か？

あ お き けんいち
青木 健一

(公社)日本推進技術協会
低耐荷力管推進部会



1 はじめに

ケーシング立坑と低耐荷力管推進は同時期に開発され、ともに進化発展してきた。

しかし、「ケーシング立坑は低耐荷力管推進の良き伴侶だったか？」といえは若干疑問である。さらに、これからも「ケーシング立坑は低耐荷力管推進の良き伴侶か？」といえは、解決すべき課題が見えてくる。

ここでは、低耐荷力管推進から見たケーシング立坑のあるべき姿について考察する。

2 ケーシング立坑と 低耐荷力管推進の歩み

2.1 1980年代から1990年代

1980年代前半、まずケーシング立坑が、やや遅れて低耐荷力管推進が登場した。

最初のケーシング立坑構築機は揺動圧入式で、自走し圧入掘削を一体で行うため大型の機械だった。

最初の低耐荷力管推進工法（オーガ式）は、標準管として2m管を使用していたが、ついで登場した圧入式は、短尺管（80cm管）を使用して小型の立

坑から発進できることをセールスポイントとした。その後は、短尺管（管長は1mが主流となったが、）を小型の立坑から発進することが圧入式以外でも主流となった。

当初、小型の立坑はライナープレートが主流であり、ケーシング立坑は次のような理由から特殊工法扱いされていた。

①独占工法だった

当初、ケーシング立坑は特許工法であり、特定の会社が独占していたため、設計採用が困難で工事費が高く機械の手配などにも問題があった。

②立坑構築機が大型

立坑構築機が大型で、狭い場所では使えなかった。

それが1990年代半ばから多種多様な工法が登場し独占が崩れた。それらの立坑構築機は、圧入機能のみであり、掘削は汎用のクラムシェルを用いることで小型化された。これらによりケーシング立坑は小型の立坑では主流となった。さらに回転圧入式の工法が登場し、適用範囲（土質やケーシング材料）を拡大した。

また、自走式圧入掘削一体型にも新たな工法が登場し、多くの方式や工法が競

合することにより普及に弾みがついた。

低耐荷力管推進もこのころまでには多くの工法（機種）が出現し、呼び径200～300の推進では主流となった。

それに伴い設計積算の標準化が図られ、低耐荷力管推進は平成7年（1995）、ケーシング立坑は平成10年（1998）「推進工法用設計積算要領（発行：(株)日本下水道管渠推進技術協会、現（公社）日本推進技術協会、以下、設計積算要領）」に採用された。

2.2 2000年代

2000年代に入ると、いくつかの問題点が顕在化した。

①工事費

低耐荷力管推進の直接工事費（材料費込み）は、呼び径200、推進延長30mの場合200万円弱である。一方のケーシング立坑は、立坑深さ5mで、呼び径2000の発進立坑と呼び径1500の到達立坑で400万円程度と推進の2倍以上である。

開削と経済比較されることの多い低耐荷力管推進では、立坑の高価格が必要拡大の阻害要因となっている。

②鋼製ケーシングの材料費

ケーシング立坑では、直接工事費に占める鋼製ケーシングの材料費が大き

い。材料費以外の工事費は、実態調査を反映した設計基準の改定などにより大幅に低下したが、鋼製ケーシングの材料費は、一時期急騰し現在もじり高傾向にある。そのため直接工事費に占める材料の割合は60%を超えるまでになった。

③施工業者の減少

工事量の減少とともに施工業者が減っている。しかし、その傾向はケーシング立坑と低耐荷力管推進で異なっている。

ケーシング立坑では小規模な業者、低耐荷力管推進では大規模な業者が減っている。立坑専門家によるケーシング立坑の施工比率が増えて、施工における立坑と推進の一体性が薄れつつある。

3 低耐荷力管推進が求める立坑とは

低耐荷力管推進が求める立坑の条件には、次の3つが考えられる。

- ①発進、到達作業が安全に効率よくできること
- ②推進可能な場所ならどこにでも構築できること
- ③経済的であること

ケーシング立坑は、必ずしもこれらを満足していない。

①について、土留めの安全性や信頼性は優れているが、円形は矩形と比べてデッドスペースが大きく、同じ面積では作業性が悪い。φ2mの立坑からは1m以下の管しか発進できないが、同じ面積の1.3×2.5mの矩形ならば2m管が発進可能である。

②について、ケーシング立坑の主流である自走式圧入掘削一体型は大型で、狭い場所では施工できない。圧入機が独立した小型機は、コスト面の不利さから少なくなっている。

③について、ケーシング立坑はかならずしも経済的とは言えない。適用条

件は狭いが、円形立坑ではライナープレートにウェルポイントや地盤改良を併用した方が安く、矩形の簡易土留めや建込み土留めも安価な工法である。

ケーシング立坑のメリットは、安全性や信頼性ととも施工の速さ（工期の短さ）だといわれている。しかし、推進工事全体のうち立坑構築は一部に過ぎず、立坑の施工だけが早くても大きなメリットにはならない。

今後、ケーシング立坑に望むことは、

①については、円形以外の異形立坑の開発。これまでに小判型は実用化されているが、広く普及するには至っていない。

②に関しては、小型機を使う工法が施工技術の改良などにより適用範囲を広げ、コストダウンを図ること。たとえば、クレーンを使用せずに圧入機の設置撤去を行うことができれば、クレーンが設置できないような狭い場所でも施工可能となり、コストダウンにもなる。

③に関しては、次のような方法によるケーシング価格の低減が考えられる。

- 1) ケーシング厚を薄くする。
- 2) 経済的な材質とする。
- 3) ケーシングの転用比率を上げる。

ケーシングの必要厚さは、施工方法や施工機器の能力により異なるにもかかわらず、各工法一律に決められている。回転圧入は揺動圧入よりケーシングへの負荷が小さく、立坑深さが浅い場合も同様であることから、ケーシング

は薄くできると思われる。

ケーシングの材質は一般構造用鋼板（SS400）とされ、ミルシートの提出が義務付けられている。しかし、もっと安価な鋼材ではダメなのだろうか？

ケーシング立坑では仮設ケーシング以外は存置され、地上から1.5mは切断撤去しスクラップとするのが一般的である。これらの切断撤去部分や推進管より上の部分は転用可能だと思われる。コスト面の問題からまだ実用化されていないが、今後も追及すべき課題だと思われる。

4 (公社)日本推進技術協会の役割

ケーシング立坑の設計積算方法は、「設計積算要領」によって規定されている。ここでは標準工法を設定し、設計積算の体系、適用範囲、歩掛、日進量などを一本化している（現在、鋼製ケーシングは揺動圧入式と回転圧入式に分けられている）。この考え方は「下水道設計標準歩掛表」（通称「白本」）やその他の積算資料にも踏襲され、機械器具損料や主な材料価格も一本化されている。

これにより設計者が煩雑な工法選定や経済比較が不要となり、図面や数量計算書、設計書の作成も大幅に省力化され、結果的にはケーシング立坑の急速な普及に貢献した。

しかし実際の工法は、低耐荷力管推

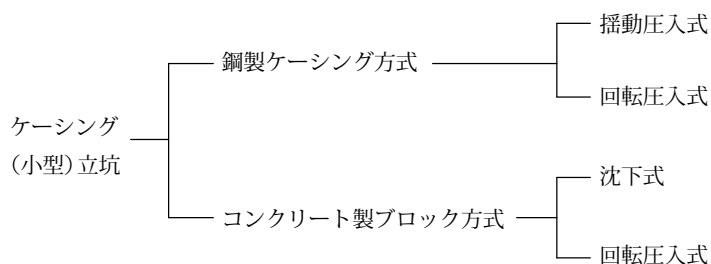


図-1 ケーシング立坑の分類（「推進工法用設計積算要領」による）