

組立マンホール「ユニホール」 誕生裏話



(株)ハネックス 代表取締役社長 仙波 不二夫

1 ▶ 自社内にあった開発ニーズ

当社は昭和16年に創業し、それ以後、ヒューム管の専門メーカーとして事業を展開していた。昭和40年代には、下水道の整備普及のための公共事業が本格的に開始されるようになり、当社ではヒューム管を利用した推進工事の需要を見込み、推進工事専門会社を子会社として所有していた。

その工事会社に、当社技術部の幹部が工事現場の監督者として従事していたのだが、マンホールの築造方法に対して、以下のような問題点とその改善の必要性を感じていた。

- (1) マンホール躯体部は生コンによる現場打ち施工なので、工期短縮、合理化のネックとなっている。
- (2) 推進工事終了後も、現場ではマンホール設置のために、道路に深い穴を長期間にわたり開けておく必要があり、市民の転落事故防止のための安全対策が大きな精神的負担となっている。
- (3) マンホール業界では以下の理由で工場製品化は困難としている。
 - マンホール深さはmm単位で異なり、流入流出管の管種口径や、流入管の流入角度、落差も千差万別で、プレキャスト化は困難。
 - 工事現場に障害物が出た場合、マンホールは現場に合わせて変更を行う必要があり、こ

れを工場製品でスムーズに対応することは不可能。

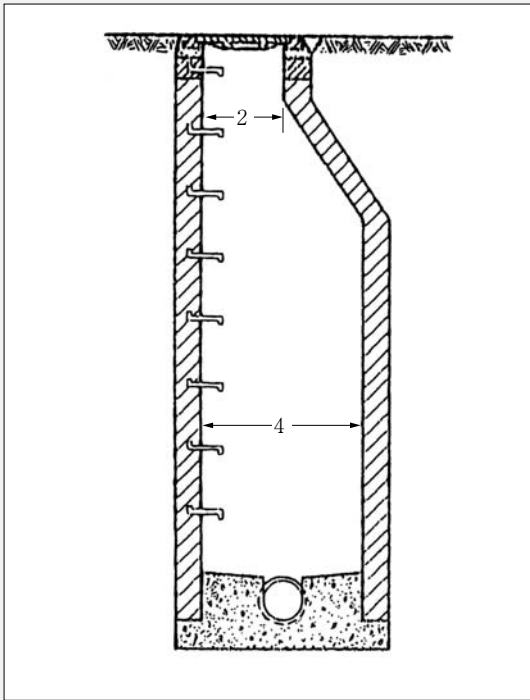
しかしその技術者は「下水道工事の合理化には、コンクリート部材をただ組み立てるだけで、簡単にマンホール構築が可能な技術開発が必要」と、当社に復帰してから具体的な検討を開始した。

2 ▶ 製品仕様の原点は欧米に

まず下水道先進国である欧米のマンホールについて海外文献を入手し調査を行った結果、日本のマンホールとは異なる点をいくつか発見した。特に「斜壁」は、片側だけが傾斜している「片斜壁」であり、ステップが垂直状に取り付けてあり、昇降が安全にできる形状となっていた(図-1)。また躯体部等のその他部材についても、プレキャスト化が積極的に行われている事実を確認でき、日本のマンホールは、改良改善の余地があり、合理化する可能性は十分あると判断した(図-2)。

しかし欧米の製品は、ドライコンクリートによる振動製品が主体となっていたので、壁厚が厚く重量も重かった。そのため、狭い路地での設置工事が多い日本で使用することは困難と判断した。そこで技術者の頭には、当社が得意とするヒューム管や、遠心力製法の特長を生かした製品をそれに利用できないかというアイデアが浮かんだ。

図 - 1 アメリカの文献に掲載されていたマンホールの横断面図



ヒューム管をマンホールへ利用することのポイントとしては、以下のような点が考えられた。

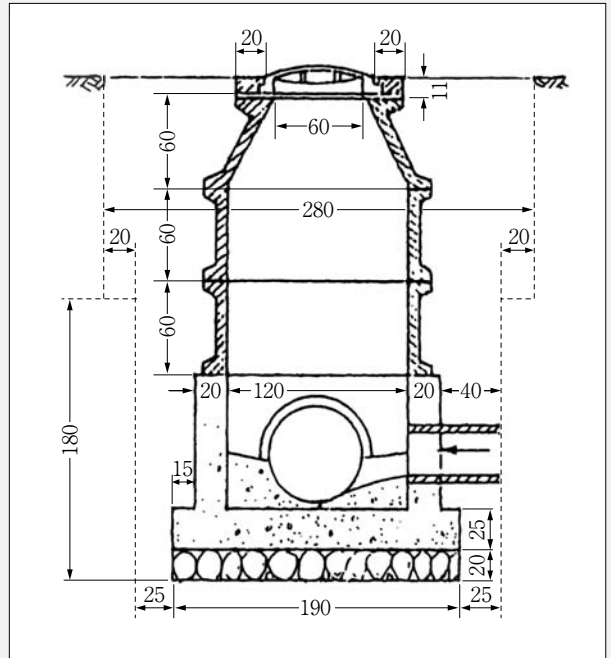
- 壁厚が薄くても圧縮強度が強いので問題はなく、外径寸法が小さく軽量の製品化が可能。
- 長さ方向の寸法精度と端面の成形精度が高いため、部材間にモルタルを使用せずに積上式で設置できるようになるので短時間で施工が可能。

これを原案として、当時、新製品や新技術を開発するために設置されていた「開発委員会」に組立マンホール「ユニホール」を提案。最優先の開発テーマとして、全員一致で採用された。

3 ▶ ヒューム管の利活用を主体に開発着手

開発委員会では、技術部幹部の工事現場での経験を基に、ヒューム管を利活用した製品化につい

図 - 2 当時の日本での規格標準図（横断面）



て検討を行った。その結果、数多くの課題をクリアすることの必要性が明らかとなった。

- どうしたらmm単位でマンホール深さや、道路勾配、坂道での対応が可能となるか？ 鉄蓋をマンホール本体に一体化することは可能か？
- 工場製品化上、現場での設計変更へのスムーズな対応を困難とする原因は何か？
- 雨天後等で部材接合部が湿潤状態であっても確実に止水性を確保できる材料はあるか？ その材料を使用する場合の最適な継手部形状は？
- 昇降の安全性を確保するステップの形状と、その確実な取り付け方法は？ ステップに使用する金属製芯材の腐食による破損の危険性は？
- 安全に施工できるようにするにはどうすればよいか？
- 設計者によるマンホール部材の設計作業を容易にする方法は？

4 ▶ 国内初の組立マンホール誕生

どの開発テーマも多大な労力を伴うものであっ

写真 - 1 外圧試験機による強度確認テストの様子



だが、開発委員会メンバーの積極果敢なチャレンジにより、全てのテーマを解決した（写真 - 1）

mm単位での高さ対応を可能とする技術

常識を破る有効高さ50mmのコンクリート製「調整リング」と、5mm単位での微調整を可能とする「調整金具」を開発し、調整金具の利用で鉄蓋用受枠の固定も可能とした。

現場状況に合った製品をスムーズに提供することを可能とする技術

取り付け用穴はダイヤモンドカッターで削孔する方法を採用。大口径まで削孔可能な油圧式専用削孔機を独自に開発、現場での設計変更に対して短期間での対応を可能とした。

水場でも確実に止水性を確保する技術

水分を硬化剤とする、一液性弾性シーリング材「ユニシール」を開発。専用ゴム輪との併用により、湿潤状態下でも高い止水性を確保することが可能となった。

安全性を確保する技術

安心して昇降できるように斜壁の形状は片斜壁とし、ステップ幅が300mmのものをボルトナット方式により本体に直線上に固定するものを開発。その芯材は腐食しにくいステンレス材を標準仕様とした（写真 - 2）

地震等で部材にズレが生じないように、上下部材を緊結用金具で締結するようにし、その締結用アンカーボルトを利用して、安全に組立作業を行うための専用吊具を開発した。

設計者、現場技術者のためのソフト技術

写真 - 2 ステップの実験状況



設計者が使用部材を簡単に拾い出しできる組み合わせ計算ソフトを開発した。

以上、開発されたほとんどの技術は“ゼロから開発した全く新しい固有のもの”“従来の技術に改良改善を加えたもの”等であり、多くの特許を取得することができた。

これらの技術により、1週間以上かかっていたマンホール設置工事を僅か1日で埋戻しまで可能とする「ユニホール」が完成した（写真 - 3）。なお「ユニホール」(UNIHOLES)という商標は、一体化 (UNITE) とユニーク (UNIQUE)、それにマンホール (MANHOLE) とを組み合わせたものである。

そして昭和55年(1980)8月に、神奈川県相模原市に第1号基を納入した(写真 - 4)。その後、全国での供給体制整備のために「全国ユニホール工業会」を組織し、これまでに400万基を超える出荷実績を有している。これは、全国に約1千数百万個あるとされている既設マンホールの約3分の1がユニホールであることになり、下水道事業の合理化に大きく寄与しているものと、全工業会会員と共に自負している次第である。

5 ▶ 不可能を可能とした理由

開発を可能とした重要なポイントは、以下のものと考えている。

(1) 社内に、現場打ちコンクリートによるマンホ

写真 - 3 完成した日本初の組立マンホール
「ユニホール」

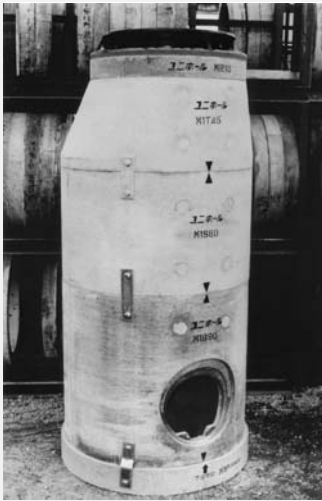


写真 - 4 1号基設置のようす（相模原市横山台）



ール築造工事の経験があり、なおかつ、その工法に対し、多くの問題点を発見し、改善の必要性を強く感じた技術者（＝ユーザー）がいた。

- (2) 当社はマンホール製品を製造・販売したことがないため、社員にマンホールに関する専門的知識はなく、既成概念や固定概念を持っていなかった。
- (3) 上記理由から当社には「プレキャスト化は不可能」としたマンホール業界の“常識”は存在せず、ユーザーとしての立場を経験した当社技術者の意見を基にした“理想的なマンホール”を追求することができた。
- (4) 関係者全員が、必ず第2の柱になるということを信じ熱情を持って挑戦した。

このように、ユニホール開発の原点は、ある技術者の工事現場での不満や、ちょっとした疑問であり、それが日本のマンホール施工方法に画期的な変革をもたらし、下水道工事の大幅な合理化を可能としたことになる。

6 ▶ 業界の常識に縛られないで！

公共事業である下水道事業を取り巻く環境は大

変に厳しいものとなっている。しかし、市民が安心して安全に生活するために、下水道は絶対に無くなることのない重要なインフラである。

その下水道は、近年の異常気象を原因とする集中豪雨による浸水対策にも重要な役割を果たすことになってきており、また50年を超えた老朽化した管渠施設の更新の必要性が生じているなど、従来とは違った新しい事業が積極的に実施されるようになってきている。

このように下水道事業の内容には大きな変化が生じ、そのための「下水道ビジョン2100」を基本とする新しい事業展開には、新しい技術や製品の開発が求められることは間違いない。

そのためには、業界の既成概念や固定観念に縛られることなく、些細な問題点であってもそれを真摯に受止め、その解決に向けて積極的に行動することが大変に重要である。その延長線上に、従来の常識を覆すような新技術、新製品を開発するチャンスが生じると、私は考えている。

21世紀の下水道事業を担う若い技術者の方々には、それを信じ、新技術、新製品の開発に積極果敢に挑戦するよう期待する。