

H

Y

U

M

P

E

C

E

R

E

S

E

S

E

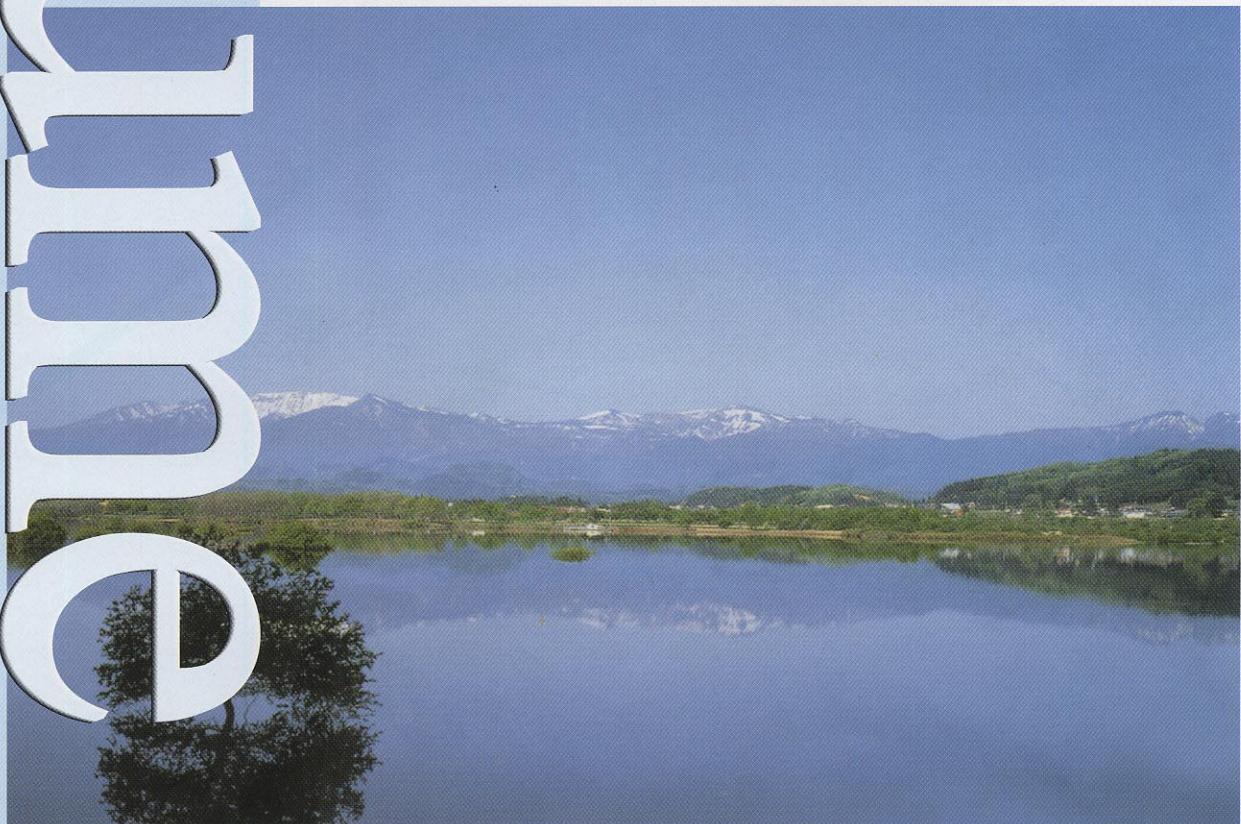
E

E

ヒューム管

環境にやさしい管きよ材

“負の遺産を子孫に残さないために”



全国ヒューム管協会

1 環境

水環境を守る下水道管が環境汚染を引き起こす危険のある素材であってはなりません!

So HumePipe is Superfine

我が国では、下水道事業に塩化ビニル管が軽くて切断も容易で使い勝手が良いといった理由で多く使われていますが、その端材がほかの廃棄物に混じって焼却されることもありダイオキシンを発生させているばかりでなく、塩化ビニ

ル製品を作る過程においても可塑剤、安定剤として使われてるフタル酸エステル・ビスフェノールA等が動物の生殖に大きな影響を与えると言われる環境ホルモン（内分泌かく乱化学物質）ではないかとの疑いが強くなっています。

●環境庁国立環境研究所の分析結果によると、塩化ビニル製の人形や塩ビ製ホースの浸水実験で9種類すべてからビスフェノールAの溶出が確認されています。

●スウェーデンやドイツ等のいくつかの都市では、

塩化ビニル管の使用が早くから禁止されていますが、スウェーデンでは負の遺産を子孫に残さないため、2000年には塩化ビニルそのものの製造をやめることが決定されています。

●『デンマーク、スイス、イタリア等ヨーロッパの先進国は塩化ビニルの規制に向かっており、アメリカのいくつかの州でもそういう動きが出てきている。また、2000年のシドニーオリンピックには水道管や下水道管等いろいろな施設に

塩化ビニルを使ってはいけないということです。基本的には塩化ビニルの代替品があるのであれば、それにどんどん替えていくべきだし、エネルギー効率からいっても最初から作らないのが一番良い。リサイクルといっても環境ホルモンといわれるものがいっぱい入っているので本質的リサイクルはできない。スチール缶やアルミ缶とかのリサイクルとはまったく違うのです。』

(環境新聞10.10.21／10.10.28「塩化ビニルによる環境汚染を考える」より抜粋)

●天然素材であるセメント、砂利、砂を使用するヒューム管は地球環境にやさしい下水道管路材として再評価されています。

環境ホルモンとして疑われている物質の例

	物質名	用途・発生源の例
生産中止など既に規制されている物質	<ul style="list-style-type: none"> ・PCB (ポリ塩化ビフェニール) ・有機スズ 	<ul style="list-style-type: none"> ・電気の絶縁体 ・船底塗料
意図せずに発生する物質	・ダイオキシン	・ごみの不十分な焼却時
工業原料などに使われている物質	<ul style="list-style-type: none"> ・ビスフェノールA ・フタル酸エステル ・スチレンダイマー・トリマー 	<ul style="list-style-type: none"> ・樹脂製の食器、ほ乳瓶 ・塩化ビニル樹脂の可塑剤 ・カップめん容器の樹脂



環境にやさしいヒューム管

2

ヒューム管とは (遠心力鉄筋コンクリート管)

ヒューム管の主原料は国内産のセメント、砂利、砂等であり無公害、
環境にやさしい国内資源を有効活用した優れた管路材です

So HumePipe is Excellent

●ヒューム管は1910年オーストラリアのヒューム兄弟により遠心力を応用して製造する鉄筋コンクリートパイプとして発明されました。このパイプは考案者HUMEの名前を採って「HumePipe」と名付けられ、我が国では「ヒューム管」と訳され普通名詞となったものです。1921年には日本の特許を取得し、コンクリートの優秀さとヒューム管の優れた性

能が評価され国情と調和し急速に普及してきました。

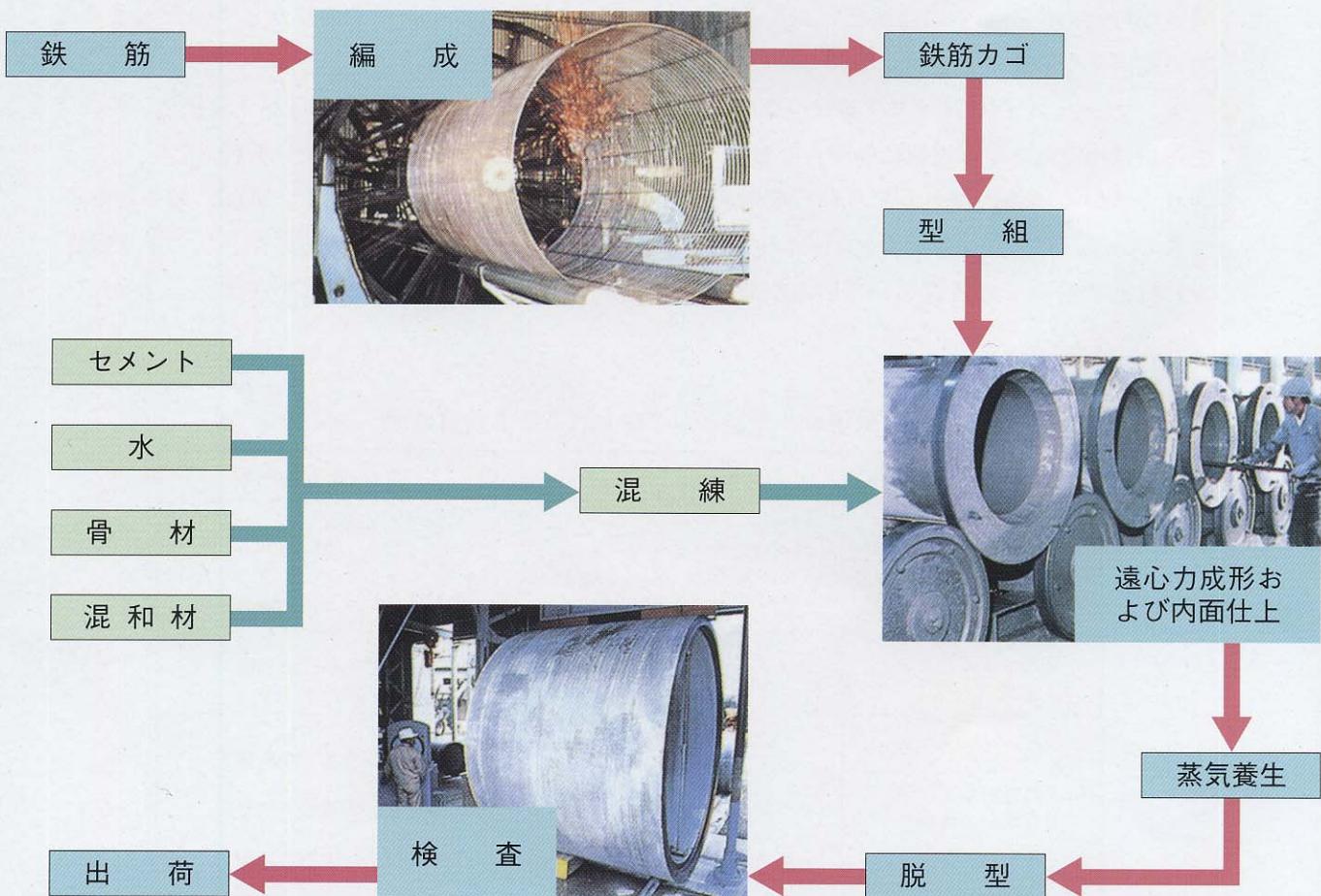
●ヒューム管の種類は主として開削工法に使われる外圧管と推進工法に使われる推進管で、その他内圧管、異形管、特殊管等があります。

●ヒューム管の呼び径は外圧管、内圧管は150~3000、推進管は200~3000です。

ヒューム管は、鉄筋カゴを入れた型枠を成形機の上で回転させ、ミキサで練り混ぜたコンクリートを投入して、遠心力で締め固め成形し、内面仕上げを行い、型枠のまま蒸気養生室に入

れ常圧蒸気養生を行います。

蒸気養生を終了した管は脱型して外観・寸法等を検査し、所定の表示を管体に刷り込み、ストックヤードに保管します。





環境にやさしいヒューム管

3 | 変位・物性

変 位

自然流下を原則として埋設される下水道管に
変位が生じては本来の流下機能を果すことができなくなります

So HumePipe is Best

塩化ビニル管は軽量のゆえに、埋め戻しのとき簡単に変形や変位が起きる。これを防止するためには良質の砂で入念な基礎、及び埋め戻しを行っているが、管路の変形、変位は避けられず、埋設後も地下水によって浮上が生じ不安定となります。スウェーデンにおいて、埋設後2年経過した下水道管の「水密性、管路の変位、管の変形」の3項目を調査したところ、塩化ビニル管がコンクリート管に比べ最も劣るものは

「管路の変位」であり、塩ビ管の75%が不合格であったのに対し、コンクリート管はわずか5%という結果が発表されています。

したがって当然流量にも影響し、経年変化により流下能力は低下するのに、粗度係数がヒューム管と比較して小さいので、大きな流量が得られるとして、1サイズ小さな管で良い等の過大な評価をすることは、将来、大きな問題になりかねないおそれがあります。

物 性

社会資本としての下水道管路材は物性面でも優れたものでなければなりません！

So HumePipe is Best

自然流下方式の下水道管路は、勾配の確保、管断面の変化が生じないことが不可欠ですが、物性的にも劣化、変質等が無く埋設前後の条件変化に対し常に安定していることが大切であります。その点、ヒューム管は大気中においても、土中においても常に安定しており、最も優れた管きょ材です。

●紫外線による劣化

塩化ビニル管は太陽光線、特に紫外線に対し劣化の傾向を示します。したがって直射日光にあたらない箇所に保管しなければなりません。

●気温の変化に敏感

塩化ビニル管は気温の変化に敏感に反応するため高温時には、そり、曲り、ねじれなどの変形が生じやすく、また、酷寒時に脆くなり衝撃強さが低下する欠点があります。

(線膨張係数…ヒューム管の約7倍)

●荷重による変形

塩化ビニル管は荷重に対し埋設断面変化が大きいため、設計流下能力を確保できなくなるおそれがあります。



環境にやさしいヒューム管

4 粗度係数

知っていますか？ 0.010

管路の流量を計算する際の粗度係数について、

「下水道施設計画・設計指針と解説」では、

「ヒューム管などの場合は0.013、

塩化ビニル管や強化プラスチック複合管の場合は0.010を標準とする」

と解説に示しています。

しかしながら、供用直後においてもほとんど差がなく、

しかも経年した場合はスライム等の付着によって全く同じ状態になります。

- ヒューム管について、日本大学理工学部が平成4年から5年にかけて横浜市下水道局緑下水処理場で延べ13,500時間にわたり実験したところ平均で **0.0098 ≈ 0.010** となり塩化ビニル管等と同じ数値となっております。

(平成6年9月15日、土木学会で発表)

- 山形大学農学部でも平成8年にヒューム管と塩化ビニル管との比較実験を行っております。その結果ヒューム管の粗度係数は、ほぼ **0.010** であり、継手損失水頭を考慮しても粗度係数の値には管種による顕著な差が見られないと報告されております。

(平成9年3月14日、土木学会で発表)

- 下水管路システム全体として水理の面からみると、途中には枝管の設置、マンホールのインバート、曲線部、堆泥などがあり、管自体の粗度係数で水理特性の優劣を判断するのは問題があると考えられます。

都市によっては、管の種類にかかわらず、同一の粗度係数で設計しているところがあります。

- 湾曲した管路の粗度係数は、直線部にくらべ大きくなります。実験によれば、その曲線の度合により110%～140%の数値を示すことが報告されております。(G·Hopsonの実験—物部博士の「水理学」より)従って、塩化ビニル管等のとう性管は湾曲しやすいため、実際の粗度係数は大きくなると言えます。



環境にやさしいヒューム管

5 耐震性に優れている

釧路沖地震と北海道東方沖地震での地盤液状化による下水道管路の被害調査では、小口径のヒューム管の被害率が最大3.11%であったのに対し、

塩ビ管は最大81.8%でした。

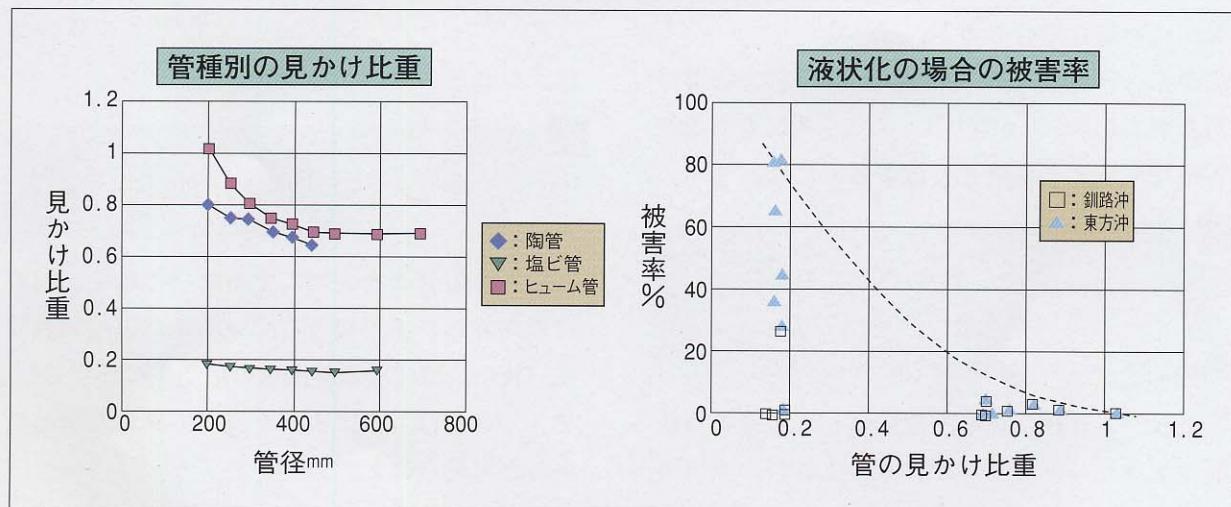
見かけ比重の小さい管きよの場合、液状化防止のための費用が増大し、埋めもどし材の碎石による破損も心配されます。

So HumePipe is Splendid

地震による被害は管きよの浮上によるものが多くの浮上は管の見かけ比重の大小に影響されます。地震により地盤が液状化した場合塩化ビニル管等はヒューム管の5分の1の重量であるため、地盤の揚圧力に抵抗しにくいことが想定さ

れ、管の設計流下能力を確保できないおそれがあります。

液状化が予想される地盤に塩化ビニル管を埋設する場合は管の浮上防止策を検討する必要があります。



田中修司：建設省土木研究所下水道部下水道研究室長

地盤液状化時の下水道管きよの被害特性

月刊下水道 Vol.18 No.12より、釧路沖地震と北海道東方沖地震の被害についてまとめたものを引用

耐震設計の基本的考え方（下水道施設の耐震対策指針と解説1997年）

耐震施設は「重要な幹線等」と「その他の管路」に区分し、原則として次に示す耐震設計を行う。

- (1) 「重要な幹線等」は既設、新設ともにレベル1地震動に対し設計流下能力を確保するとともに、レベル2地震動に対して流下機能を確保する。
- (2) 「その他の管路」は新設を対象にレベル1地震動に対して設計流下能力を確保する。



環境にやさしいヒューム管

6

環境にやさしい 省エネ製品

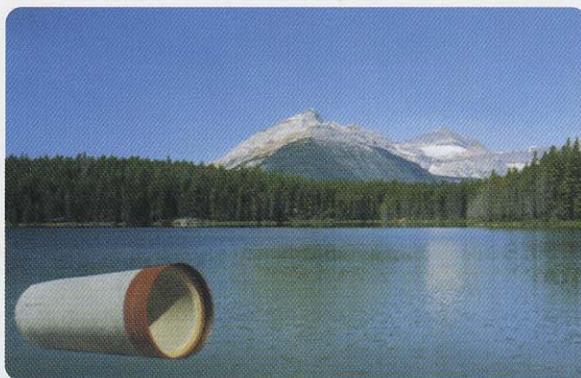
1

ヒューム管は、再利用でき、埋立てても無害です

コンクリート製品の耐用年数は、一般的に約50年といわれております。従って一定の年数経過により更新されますが、撤去したヒューム管は再びコンクリート用骨材や道路の路盤材として再利用できます。

また、埋立てても有害物質を発生することはありません。

これに対して塩化ビニル管など石油製品は、埋立てても腐食しないため焼却処分の方法が採られておりますが、焼却すると有害物質であるダイオキシンが発生し、大気汚染にもつながり地球環境に悪影響を及ぼすことになります。



2

ヒューム管は、無公害の国内資源を有効活用しています

ヒューム管は、遠心力を応用して製造する鉄筋コンクリート管ですが、その主材料の原料のうちセメントは国内で採取される石灰石であり、砂利・砂等は全て国内において産出するもので、かつ製造の際ににおける化学物質の排出など公害の原因を生じさせない環境にやさしい国内資源有効活用の管きょ材です。

3

ヒューム管は、省エネ製品です

管きょ材の製造に要するエネルギーは、その管の材質に左右されます。原料が石油製品の塩化ビニル管と国内産の土石のヒューム管を比較しますと、製造に消費される総エネルギーは、

ヒューム管では $1.800 \times 10^6 \text{J/kg}$ ($1\text{J} = 2.388\text{kcal}$) に対して、塩化ビニル管 $9.209 \times 10^7 \text{J/kg}$ となり、これを例えれば300mmのパイプ1mあたりの製造に必要なエネルギーに換算いたしますと、ヒューム管で $1.507 \times 10^8 \text{J/kg}$ に対して、塩化ビニル管は $1.256 \times 10^9 \text{J/kg}$ と約8倍のエネルギーが必要となります。

また、ヒューム管が国内資源を利用するのに対し、塩化ビニル管は原料の99%を海外からの輸入に依存するという供給体制のため、量の確保ができても原油価格の高騰などによって塩化ビニル管の価格が左右されることもあります。

4

ヒューム管は地球温暖化防止にも役立っています

限りある資源を大切にするだけでなく、同時に現在非常に重要視されている地球温暖化の問題（特に二酸化炭素排出量の増加）に対しても、ヒューム管は「省エネ」を通じて優れた製品であると考えられます。

地球温暖化は、化石燃料消費量の増加により、大気中の温室効果ガス（水蒸気、二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素、クロロフルオロカーボンなど）の濃度が高まり、気温が上昇し、気候変動及び海面上昇を引き起こし、人類社会や生態系に大きな影響を及ぼすことです。

温室効果ガス中でも二酸化炭素が温暖化への影響が特に大きい理由は、他の温室効果ガスに比べ排出量が膨大であるためとされています。（ちなみに、日本における二酸化炭素排出量の約9割が化石燃料の消費に起因するといわれています。）