



Title	札幌市における浸透式下水道についての調査・研究
Author(s)	田中, 透; 最上屋, 知弘
Description	第1回衛生工学シンポジウム (平成5年11月17日 (水) -18日 (木) 北海道大学学術交流会館) . 7 計画、展望 . 7-8
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 1, 285-289
Issue Date	1993-11-01
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/7467
Type	departmental bulletin paper
File Information	1-7-8_p285-289.pdf



7 - 8

札幌市における浸透式下水道についての調査・研究

田中 透 ○最上屋知弘（札幌市下水道局）

1. 札幌市における浸透式下水道の位置づけ

札幌市では市街地の拡大や土地利用の高度化による雨水流出量の増加に対応するため、「アクアレインボー計画」と名付けた浸水対策の拡充事業を実施しており、この一環として雨水流出抑制型下水道の調査・研究を進めている。

流出抑制型下水道とは河川や既設下水管への雨水流出のピーク流量や総流出量を抑えるための下水道施設で、貯留式と浸透式がある。このうち浸透式については、土質条件と浸透能力、および経年による能力低下の関係など不明な点が多く、本市では実施による調査を行っている。

2. 浸透式下水道の調査・研究

2-1 調査・研究の経過

本市では昭和57年に浸透式下水道の調査・研究を開始した。雨水が地中へ浸透する現象は様々な要素が関係し、未解明な点が多くある。また、凍上の防止やスパイクタイヤの車粉の影響など積雪寒冷地特有の問題もあることから、昭和60年に浸透施設を設置し、多角的に調査・研究を行ってきた。

2-2 札幌の土質分布

札幌市は、ほぼ南北に流れる豊平川の扇状地を中心に市街地が形成されており、北部が低地、南部が山地となっている。

市街地を横断する形でJRの路線が東西に敷設されており、この路線の南側は礫・砂・火山灰であり、浸透にとっては良質な土質が分布している。これに対し北側は粘土・シルト・泥炭等の軟弱地盤が多いうえ、地下水位も高く浸透には好ましくない土質である。

2-3 浸透能力マップの作成

札幌市内約 7,000箇所のボーリングデータに基づき、土質分布図・地下水位・地形等の項目について検討し、市街化区域全域を浸透施設の設置に適した地域（浸透適地）と浸透に適さない地域（浸透不適地）に区分した。

また、市内 170箇所現場透水試験を行い、各土質毎に代表的な透水係数を設定した。それらの調査結果を1枚の図面上に表し、浸透能力マップ（図-1）を作成した。浸透の適・不適に関わる各検討項目について以下に説明する。

(1)土質

地盤自体に浸透能力が無ければ効果が期待できないことから、土の透水係数が 1×10^{-3} (cm/s)未滿の地域を浸透不適地とした。これらは礫・砂・火山灰以外で、具体的にはシルト・粘土・泥炭などの土質である。

(2)斜面

以下の地域を浸透不適地とした。

①雨水を地中に浸透させると斜面の崩壊の恐れがある地域。

- ・地表勾配50%以上の火山灰斜面。

②斜面が形成される過程を考慮して土質的に浸透に適さない地域。

- ・西部山地のふもと。この地域は山地から搬出された粘土混じり礫やシルトが堆積している。
- ・豊平川上流の河岸段丘。細粒分が複雑に混在しており、段丘の底面が岩質である。

(3)地下水

地下水位が高ければ、浸透施設が十分な能力を発揮できないと予想される。このため地下水位が地表面から3m以内にある地域を浸透不適地とした。

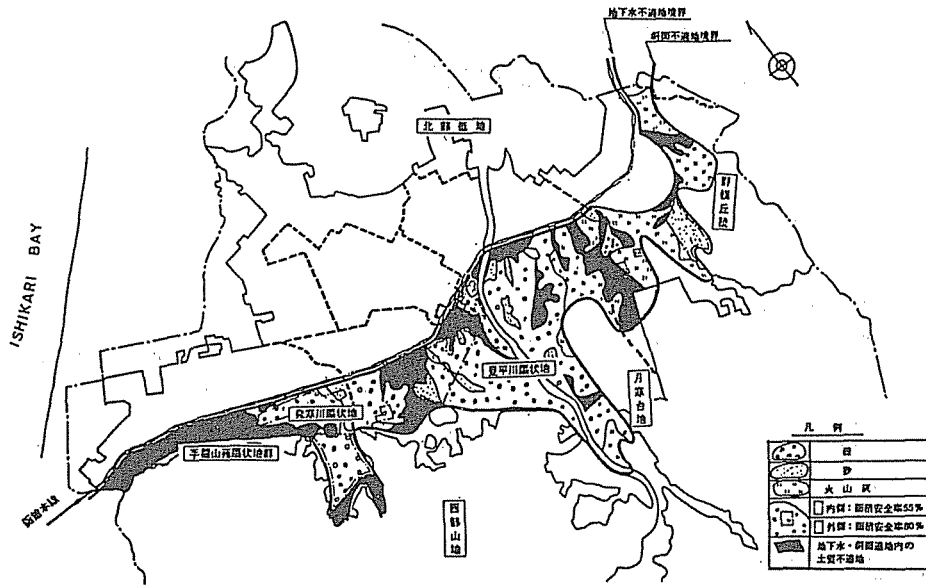


図-1 浸透能力マップ

2-4 浸透能力の低減調査について

本市では、昭和60年度に宮の森・山の手地区（礫土質）の公道に調査施設として浸透枡を160箇所設置した。この施設の概略図を図-2に示す。

この施設は道路の雨水枡に集水される雨水を対象としており、土砂等のSS分の流入が予想された。以後、毎年この施設の浸透能力を定水位法で調査しており、平成4年度で7年目となる。

図-3に調査結果を示す。縦軸は浸透能力残存率で、初期能力に対する各年の能力比率、横軸は使用後の年数を表す。

破線は推定曲線である。この推定曲線は道路雨水枡から年間一定量のSS分が流入し、浸透域（碎石部）を底部から目詰まりさせる仮定に基づき算出したもので

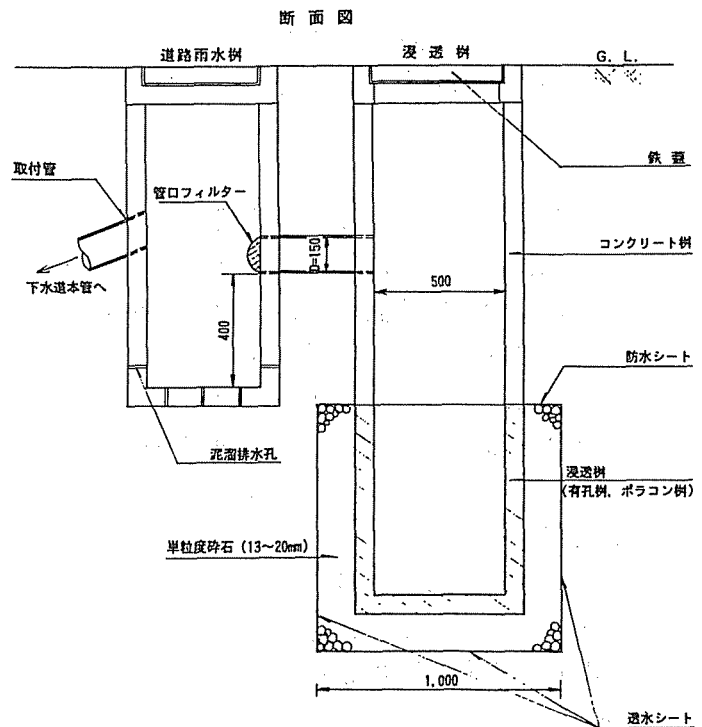


図-2 雨水浸透枡

ある。

実線は浸透能力調査による実測値である。当初は推定曲線とほぼ一致して能力が低減していたが、ここ4年間は能力の安定化の傾向が見られる。この現象については以下の原因が考えられる。

①何らかの形で土中にみず道ができ、ほとんどの水がここを通過して地中に浸透している可能性がある。

②近年の条例や法律によるスパイクタイヤ規制により粉塵が減少しており、当初仮定していた年間のSS流入量が減少している可能性がある。

しかし浸透能力の低減は土の中での現象であり、実態やそのメカニズムが十分解明されていないことから、浸透能力の経年変化を理論的に推定するのはかなり困難な状況である。

この調査は公道に設置した実規模施設で実施している。将来、浸透施設を全市的に設置するような場合には貴重なデータとなるので、今後も調査を継続する予定である。

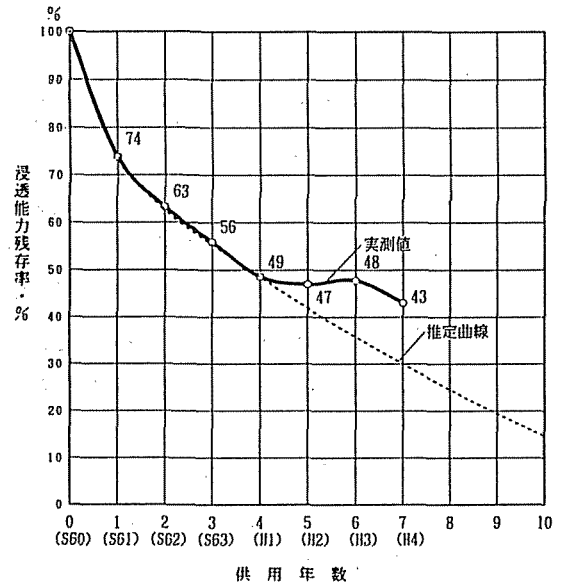


図-3 浸透能力低減曲線

3. 浸透式下水道事業の実施状況について

3-1 設置実績

本市の浸透施設の設置状況は以下のとおりである。

年度	設置地区	面積	施設の規模	位置づけ
S60	中央区宮の森・西区山の手	12ha	雨水浸透柵 160個	既成市街地の調査施設
S60	手稲区前田	8ha	雨水浸透柵 200個 雨水浸透トレンチ 620m	宅地造成地に伴い設置した調査施設
H2	中央区山鼻	9ha	雨水浸透トレンチ 655m	再開発に伴い設置
H4 H5	西区山の手 (平成5年度は予定数)	10ha	雨水浸透柵 116個 雨水浸透トレンチ 18個	浸水対応施設

3-2 浸透施設の構造

(1)浸透柵

基本的には昭和60年度に設置した実験施設と同様の構造のものである。雨水柵に集まった雨水は浸透柵に導かれ、砕石部を通過して地中に浸透する。浸透施設の能力の限界を超えた雨水は道路雨水柵から下水本管に流入する。この方式をベースカットタイプと呼ぶ。

浸透施設はゴミや土砂等の流入により能力が低下することから、浸透柵を接続する雨水柵には、負荷量削減のため以下の改造を加えている。

- ①泥溜めを40cmと深くして（通常は15cm）、清掃頻度を下げる。
- ②浸透柵への導入部に2ミリメッシュのフィルターを設置する。

設置当初はこれに加え、雨水柵上部にゴミ除去フィルターも設置していたが、維持管理上、障害となり撤去した。

一方、従前の浸透柵に対する施工面・管理面から改善要望を踏まえ、今後設置する場合は以下の改良を検討している。

- ①浸透域の大きさが1m×1m×1mであり、施工性が悪いことから、幅又は長さを2m程度まで拡大する。これは浸透機能の面からも有利となる。
- ②浸透域には当初30～20mmの単粒度碎石を使用していたが、転圧が難しく、不十分な場合には路面沈下の恐れもあるので、20～13mmの単粒度碎石を使用する。
- ③浸透柵鉄蓋はヒンジ構造のため第三者が容易に開閉でき、危険なため、ロック可能な構造とする。
- ④砂を埋戻材に使用していたが、沈下・陥没等の防止に有効なズリ等の使用に変更した。

(2)浸透トレンチ

浸透トレンチとは透水性のある管（ポリスクリート管・有孔管）の周りを碎石で巻いた構造の浸透施設で、線的に浸透域を確保するタイプのものである。これは道路の地下を縦断的に占用し、他の埋設物と競合する可能性が高いため、本市では宅地造成や市街地再開発事業などに限って設置してきた。しかし、トレンチタイプは土質のバラツキによる影響が少なく、安定した浸透能力を発揮し、目詰まりによる能力低下に対しても有利である。

そこで、既成市街地にも設置可能なトレンチタイプの浸透施設として図-4に示す構造を採用している。既設の道路雨水柵を縦断的に連結する構造であり、浸透域を比較的深くしているのは、凍上防止、および水道、ガスなど他事業埋設管に支障とならない深度を考慮したことによる。

この施設については、設置後の管理方法や、他の埋設物の工事による切断への対策など問題が残されているが、改良を加えながら設置していく予定である。

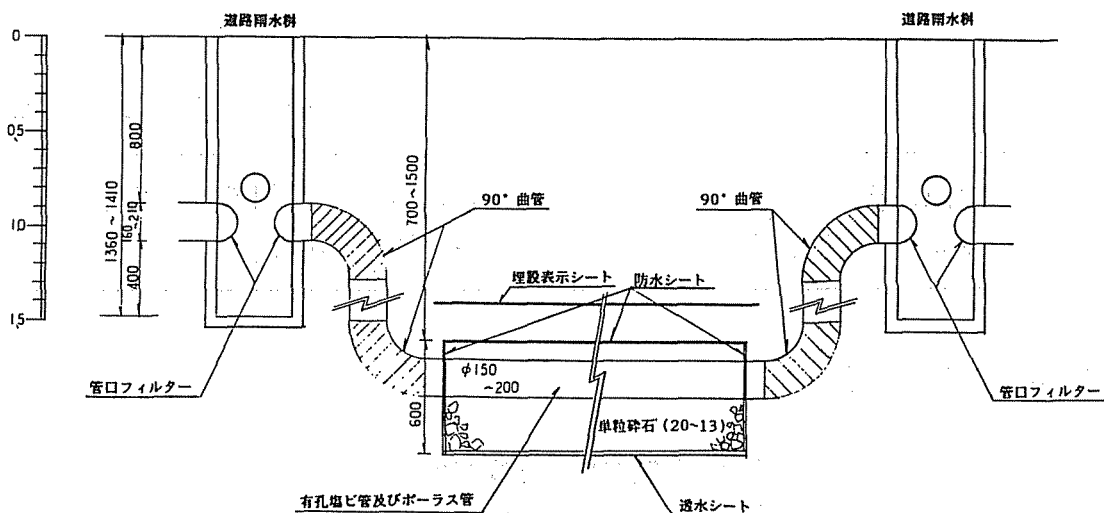


図-4 浸透トレンチ

3-3 今後の方向性

浸透式下水道は、地下水枯渇などの環境問題がクローズアップされている現在、雨水の流出抑制効果に加えて、地下水涵養効果も期待されており、浸透適地全域に拡大すべきであると考えている。

しかし、行政側だけの取組では限界があり、民間や個人の宅地などにも浸透施設の設置を働きかける必要がある。現在は、特に宅地内の雨水浸透に対象を拡大する手法も検討中である。