

# ゼロエネ凍結抑制管



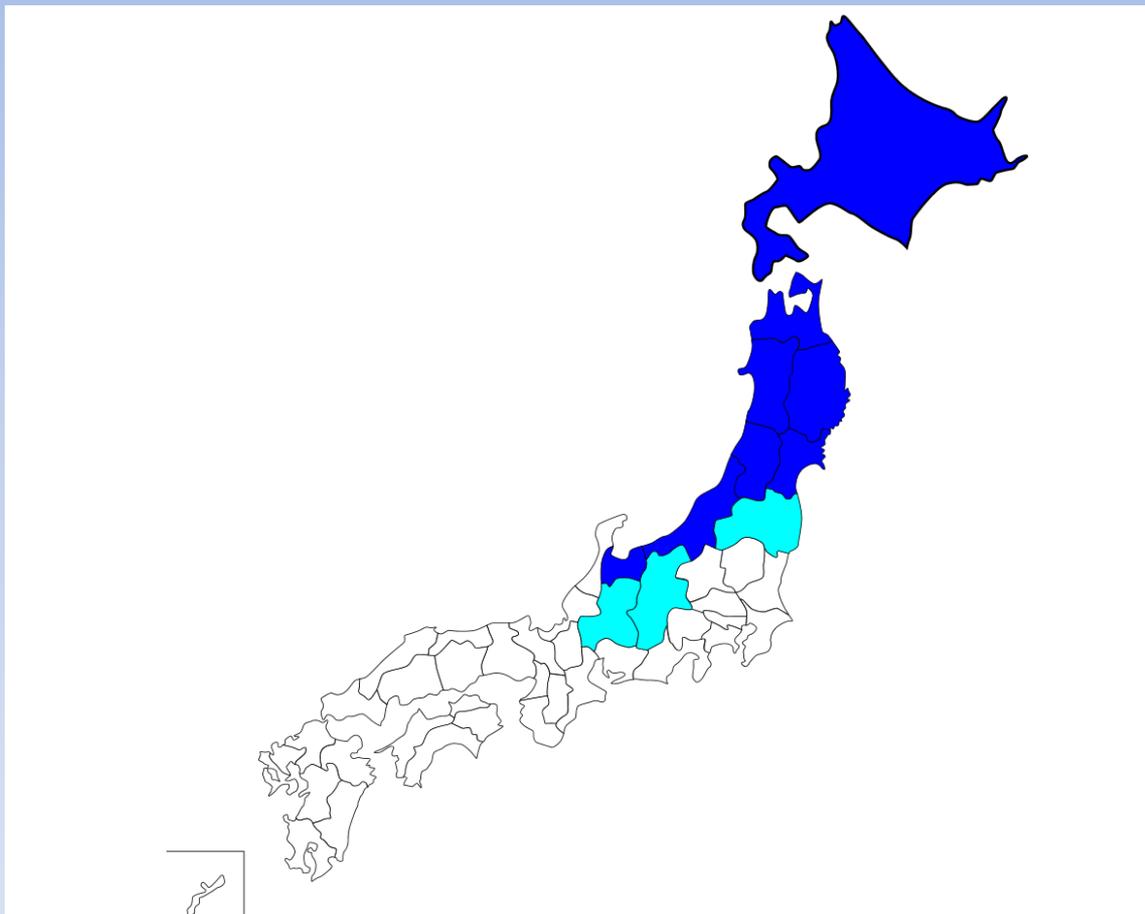
株式会社 ヨシダアニー・秋田大学産学官連携事業

平成25年特許取得

# 排水管が凍結する条件

- ① マイナス気温が24時間以上連続する
- ② 屋根上又は屋上に積雪が存在する

# 国内における排水管凍結の可能性がある地域



# 凍結する理論



屋上がプール状態

屋上の雪が解け、雪の下は解けた水が存在し、その水が流れる

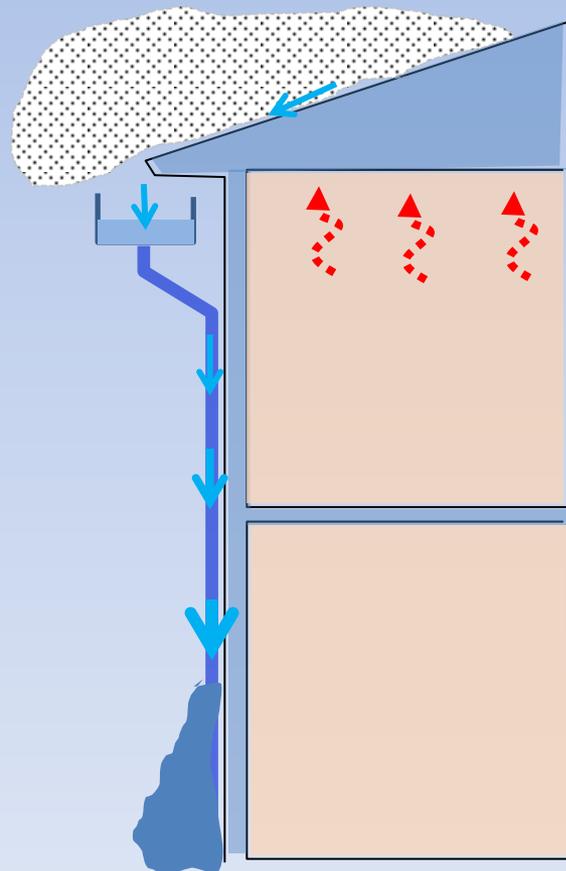
溶けた水は排水管に導かれる



徐々に水の温度が冷やされる



排水管閉塞



# 排水管が閉塞すると発生する現象

排水管の凍結



排水管の破裂



屋上から漏水



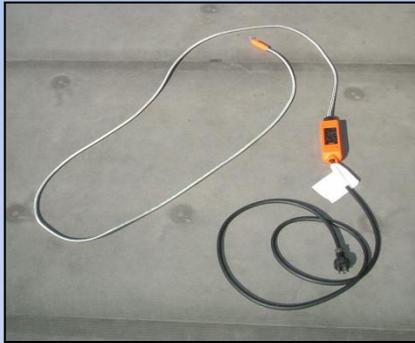
氷柱落下の危険



# 現在の対策

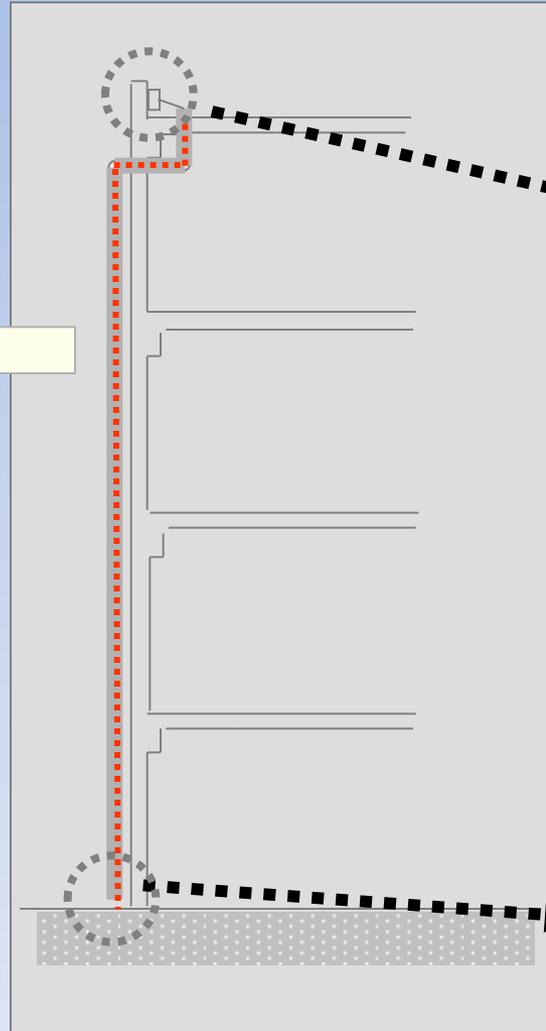
## 従来型

排水管の中にひも状のヒーターを  
差込み、上から下まで暖める



### 特徴

- 電気代が高い
- 断線しやすい
- 耐用年数が短い
- 屋上ボックス漏水の原因



## ヨシダアニー型

排水管先端から凍結する理論を踏まえ、先端のみ暖めるヒーター『ほあんかん』を取り付ける

- 北海道石狩市にて平成22年～ 露出の塩ビ管に取付現在も健在

平成22年2月3日 外気温 -17.5℃



ほあんかんSG



### 特徴

- 消費電力が少ない
  - 屋上の防水層を傷つけない
  - ごみが詰まらない
- 
- 最長高さ 60m
  - 竖樋100A～200Aまで対応
  - 現在 東北を中心に北海道から岐阜県まで販売
- 総実績数 4,139箇所

\* 平成27年11月2日現在

# ほあんかんで排水管上部が凍結しない原理

## 原理 1

- ・下部から凍結は始まる。その部分を暖める



## 原理 2

- ・外気より暖かい上昇気流が凍結を防ぐ



### 原理 3

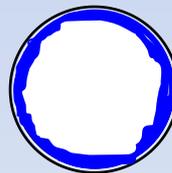
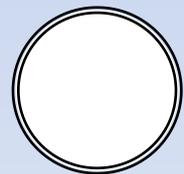
・氷の膜が断熱効果を発揮する

室内気温 -10℃

1時間後

2時間後

4時間後



凍結部分

全周に氷が発生してから  
氷の成長が止まった  
厚さ 約5~7mm



## ほあんかんの注意点

ほあんかんは下記の現場では排水管が閉塞する可能性があります

排水管が上部で分離しているタイプ



バルコニーや廊下などのような中通のタイプ(排水管途中に空間があるタイプ)



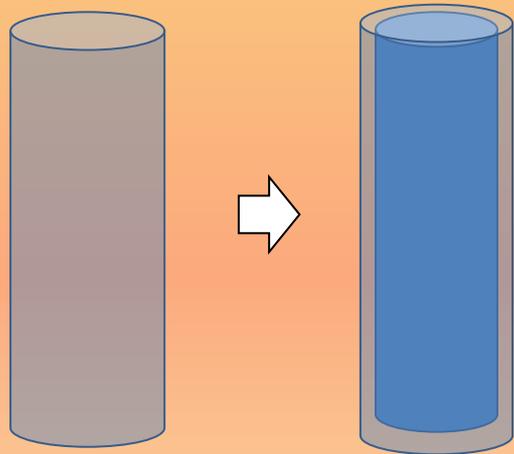
排水管上部に空間があるタイプ  
(飾り枳があるタイプ)



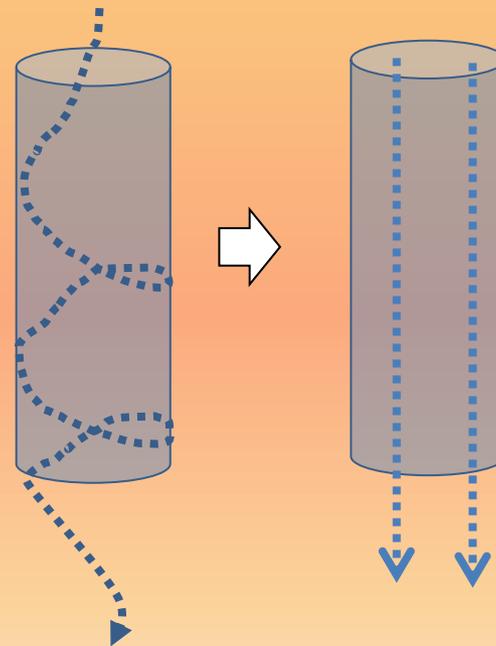
- ★ その他排水管の気密性が取れない管はご注意ください  
※アルミ管・ステンレス管等は特に接続時、十分に接着剤を充填させてください

# 更に進化した排水管考案！

排水管を2重にすると？



排水管の水をまっすぐ落ちるようにしたら？



排水管を2重にして  
水の流れをコントロールしたら  
凍結しない排水管が出来ました！！



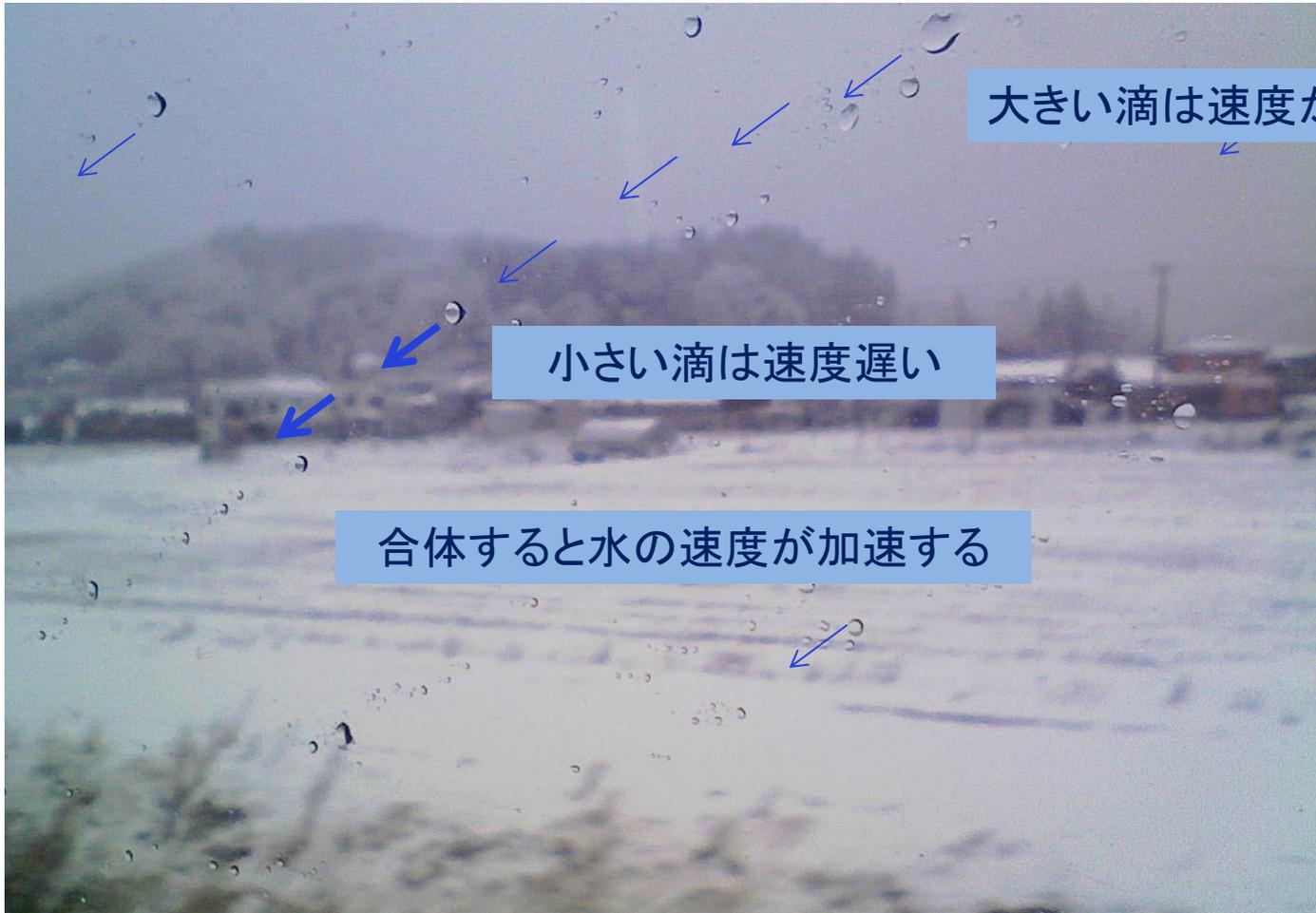
ゼロエネ凍結抑制管

『ツヨシ3(さん)』

ヨシダアニー・秋田大学平成25年度  
産学官連携事業

共同特許取得

# 新幹線の雨の日の窓ガラス



大きい滴は速度が速い

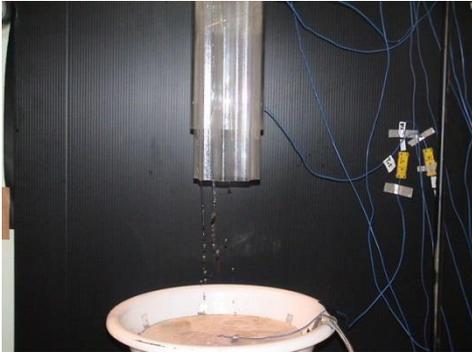
小さい滴は速度遅い

合体すると水の速度が加速する

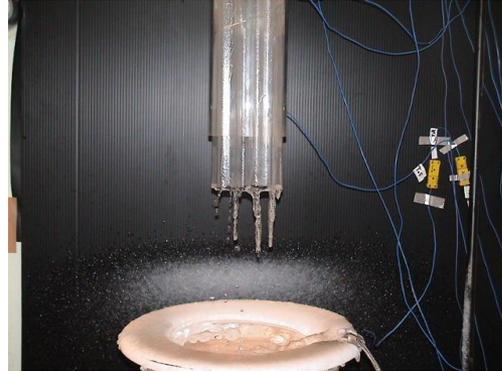
# 秋田大学実験

通常波型パイプ流水実験7時間 冷凍庫内  $-10^{\circ}\text{C}$

試験開始



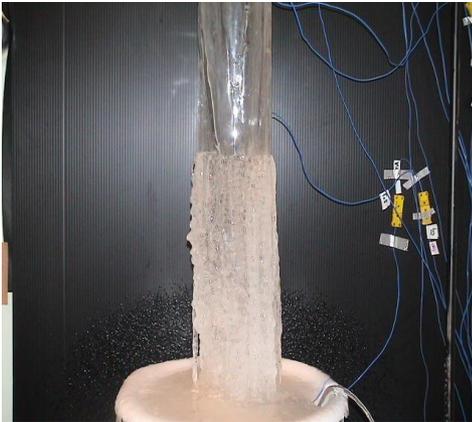
試験中



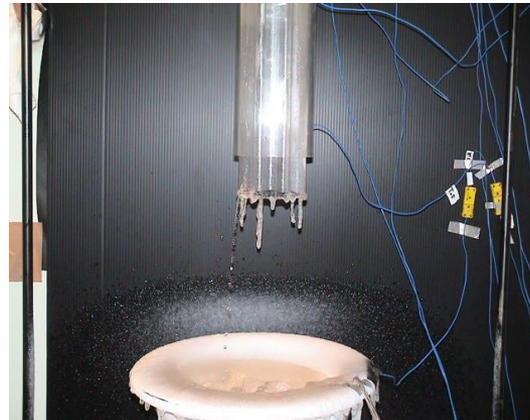
試験中



波板形状7時間後



星形形状7時間後



# 実証実験

平成25年北海道旭川



石狩



石狩施工中



取付後



八幡平



田沢湖高原



秋田市



蔵王



## 実証実験結果

冷凍庫実験及び実証実験件数	12件
排水管完全閉塞数	0件
先端氷塊発生	3件
排水枴想定件数閉塞及び氷塊発生件数	0件

## ツヨシ3の構造

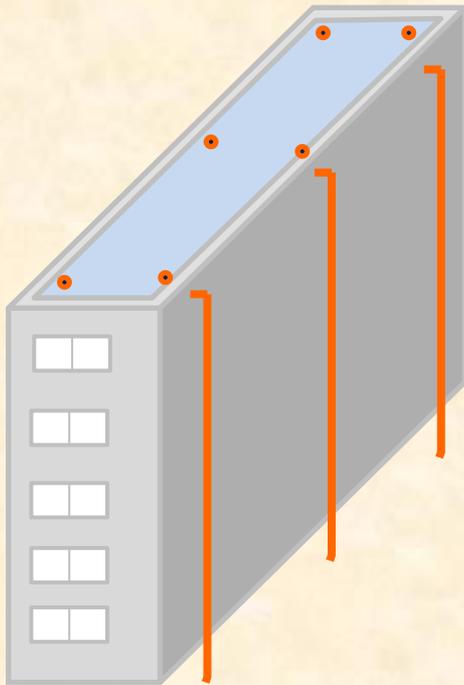


- ・塩ビ製星形成型管を使用。鋭角な部分に水が集中して流れる
- ・2重構造の隙間に空気層を作ることによって保温効果がアップ
- ・外側は最も耐候性に優れたステンレス管を使用

内管 : PVCポリ塩化ビニル硬質 t=1.0mm  
外管 : SUS304ステンレスHLクリアー仕上げ t=1.0mm  
定尺長さ4m 重量 18.4kg  
排水能力 : 100A-125Aの間

# 電気を必要としないという事は

例: 5階建 排水管6箇所 紐状ヒーターを使用した場合



## 電気代

- ・ヒーター消費電力20W/m
- ・全体で1日の消費電力

$25\text{W/m} \times 18\text{m/箇所} \times 6\text{箇所} \times 24\text{時間} = 64.8\text{kw/日}$

$64.8\text{kw/日} \times 90\text{日} \times 25\text{円/kw} = 145,000\text{円/シーズン}$   
**10年間 1,450,000円**



電気工事費+ヒーター取り付け=40万~50万

メンテナンス費用

- ・サーモスタット故障
- ・ヒーター断線

(排水管凍結・破裂・漏水・補修)



以上の費用が **0円**



1年間の電気消費量をブナの木CO<sub>2</sub>吸収量に換算すると

**320本**分に匹敵する

**地球温暖化対策に貢献**

# 寒冷地の排水管には電気を使用しない 『 ツヨシ3 』 宜しくお願いします

