

# 散水消雪施設施工

## ・維持管理マニュアル 説明会 資料

平成20年10月8日

散水消雪施設設計施工マニュアル  
編集委員会 幹事 池野正志

# 改訂の経緯

昭和60年7月 「消雪パイプ設計施工マニュアル(案)」

平成2年8月 「散水消雪施設設計施工マニュアル」発刊

平成8年3月 「消・融雪施設の維持管理マニュアル」発刊

平成12年3月 「散水消雪施設設計施工マニュアル改訂」発刊

平成20年8月  
「散水消雪施設設計施工・維持管理マニュアル改訂」発刊



# 改訂のポイント

## ポイント 1

新技術導入に対する対応

## ポイント 2

必要散水量の算定式の改訂

## ポイント 3

排水性舗装への必要散水量算定式の対応

## ポイント 4

維持・修繕等を考慮した配管等への対応

# 内容の説明

1. 第1章 総則
2. 第2章 消雪パイプの設計
3. 第3章 施工
4. 第4章 維持管理
5. 第5章 災害時における消雪パイプの点検  
と応急処置
6. 第6章 技術資料
7. 散水消雪施設維持管理マニュアル

# 第1章 総則

## 1.1 目的

●『平成20年5月 路面消・融雪施設設計要領』に基づき、北陸地方で最も広く普及している地下水を利用した散水消雪施設”（消雪パイプ）”の設計と施工に関する事項を詳細に補完する。

## 第2章 消雪パイプの設計

### 2. 1 計画区域の設定 (P5~P6)

- 代替路線がない路線とバリアフリー区  
間における歩道 追記

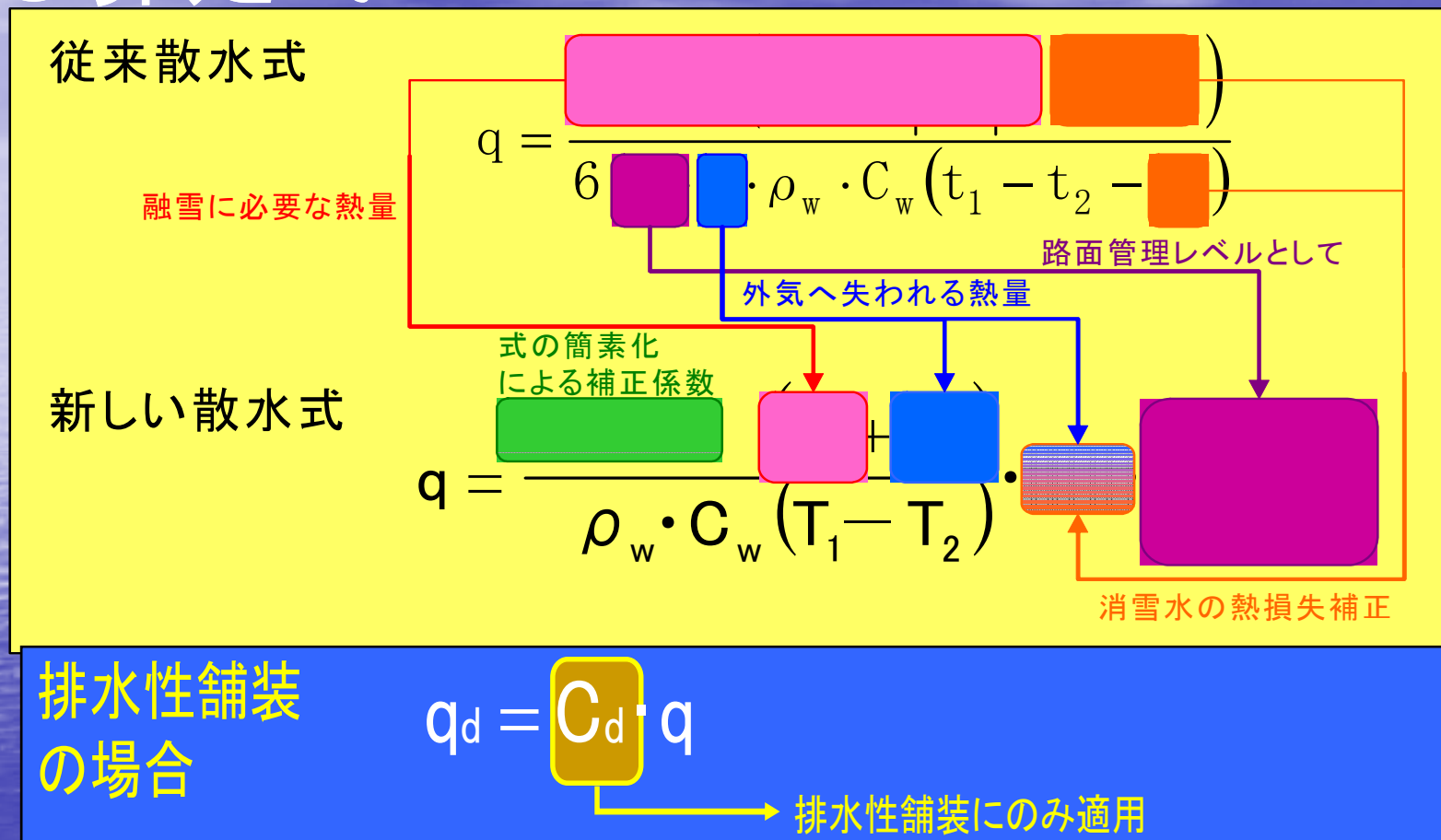
### 2. 2 設計フロー

- 消雪パイプ設計フロー新技術や維持  
管理に関する事項を追記



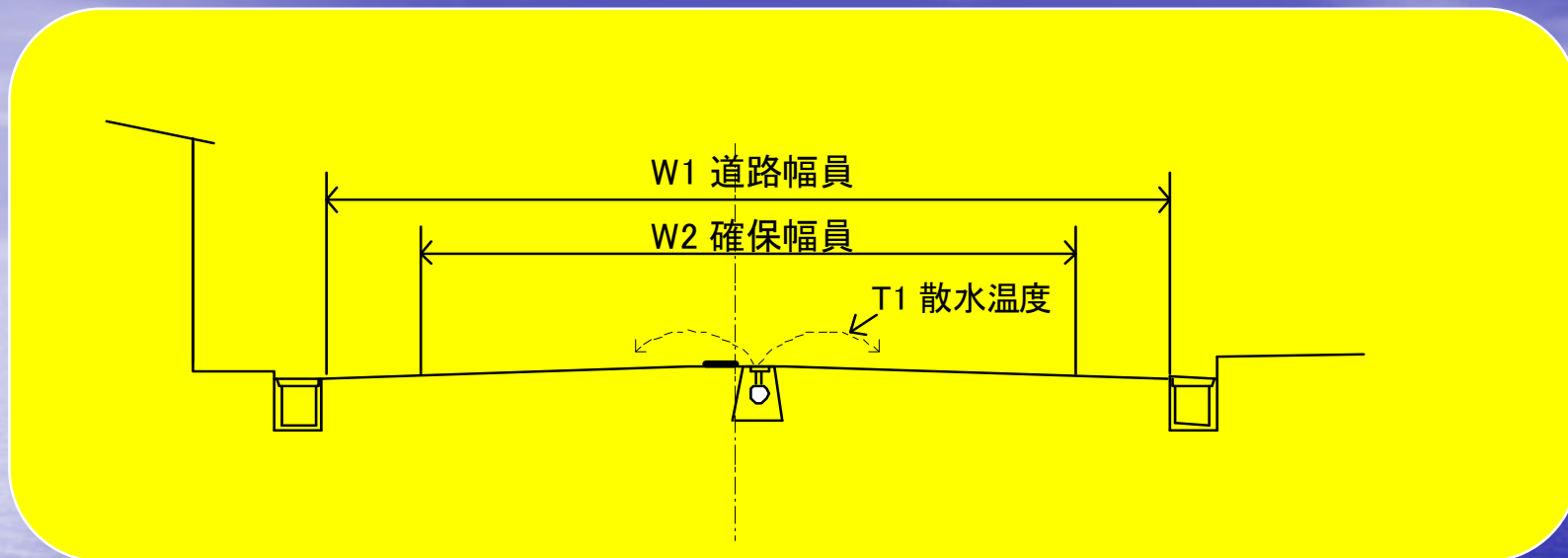
## 2.3 必要散水量の算定

### ●算定式



$q_1$ : 融雪必要熱量( $W/m^2$ )、 $q_2$ : 凍結防止熱量( $W/m^2$ )、 $\rho_w$ : 水の密度( $kg/m^3$ )、  
 $C_w$ : 水の比熱( $J/kg/^\circ C$ )、 $T_1$ : 散水温( $^\circ C$ )、 $T_2$ : 末端水温( $^\circ C$ )、 $C_n$ : 融解係数(無次元)、  
 $W_1$ : 計画道路幅員(m)、 $W_2$ :  $W_1$ のうち通行可能な状態を確保する幅員(m)、 $t$   
 $r$ : 交通係数(無次元)、 $C_d$ : 排水性舗装係数

# ●道路幅員と確保幅員

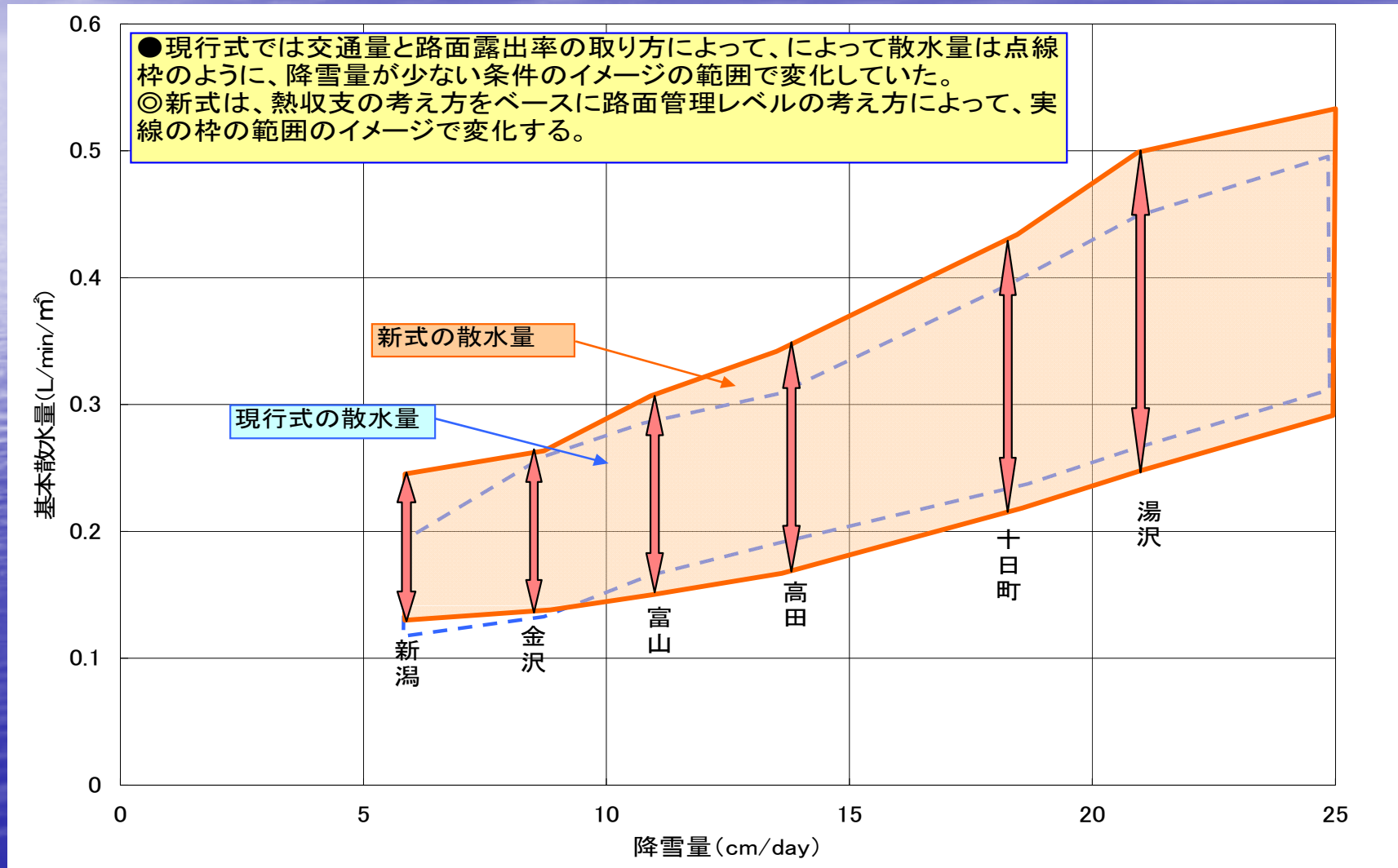


# ●交通係数

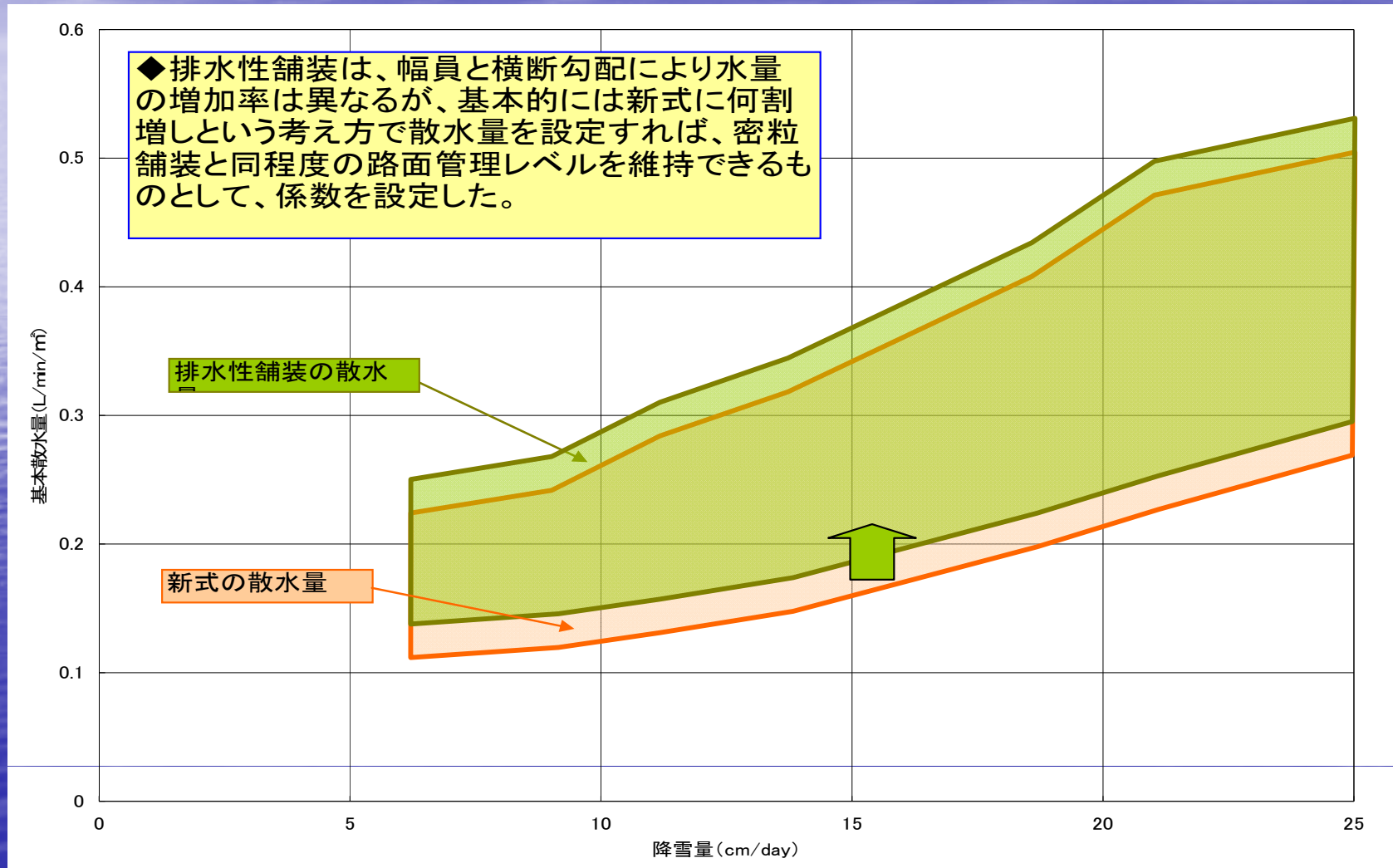
|    | 日交通量(台/日)      | 交通係数(tr) |
|----|----------------|----------|
| 車道 | 1500台未満        | 0.8~1.0  |
|    | 1500台以上4000台未満 | 0.6~0.8  |
|    | 4000台以上        | 0.4~0.6  |
|    | 歩道             | 1.0      |
|    | 車道             | 0.8~1.0  |



# ● 現行算定式と新算定式での水量の比較



# ●新算定式で排水性舗装に対応させる 場合



## 2.4 井戸の設計

- 設計一般(P25)

- ・設計時に決定及び仮決定する事項の追加

- 設計施工フローチャート(P26)

- ・井戸能力の判定において再検討追記

- 取水量の算定式(P28)

- ・影響圏算出にシーハルト式 追記



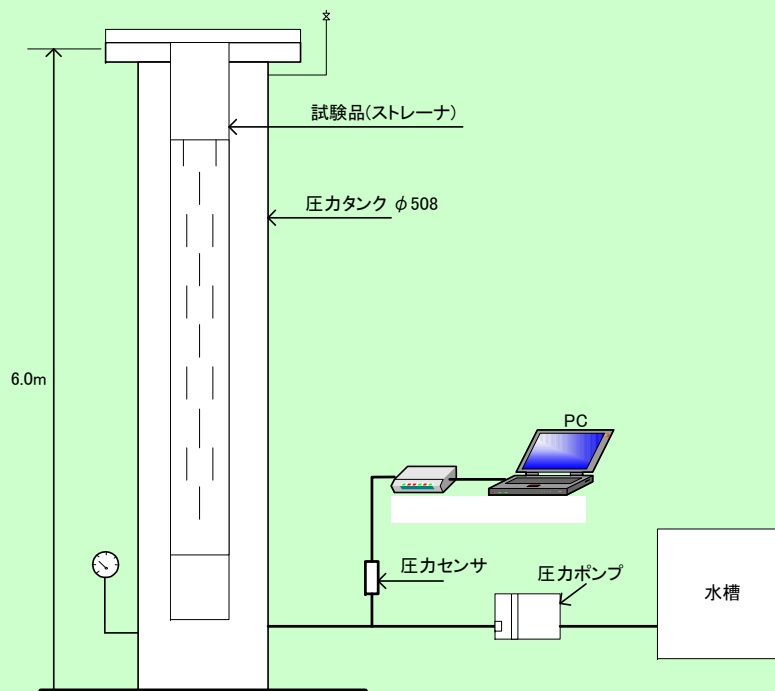
## 2.4 井戸の設計

- 井戸の構造(P29～P38) 留意点追記
  - ・ケーシング管の機能向上
  - ・ケーシング管の分類を明確化
  - ・ケーシング管(樹脂管)とポンプ口径参考
  - ・ケーシング管と掘削ビットにロータリ追記
  - ・ストレーナの機能向上
  - ・ストレーナの強度確認

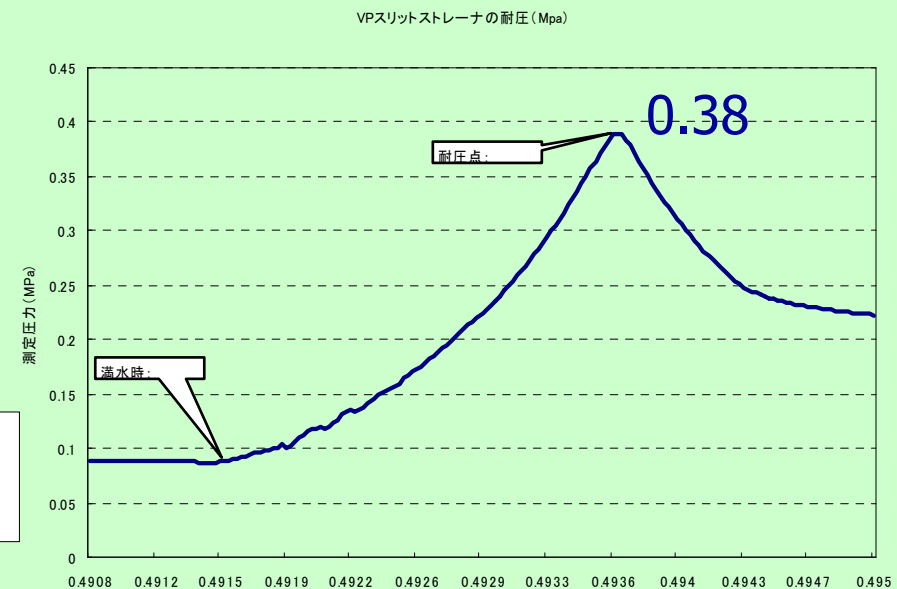
# ストレナーの外圧試験



# ストレナーの外圧試験



試験概要図



圧力変化グラフ



## 2.4 井戸の設計

### ●井戸の構造(P29～P38)

- ・泥水処理量をパーカッションとロータリーに分けて算出

$$V=V_d+V_g+V_s \cdots \cdots \text{式2.6}$$

V:設計泥水処理量(m<sup>3</sup>)

V<sub>d</sub>:掘削による泥水量(m<sup>3</sup>)×K1:体積増加係数(パーカ1.8,ロータ1.2)

V<sub>g</sub>:ケーシング、砂利充填による泥水量(m<sup>3</sup>)×K2:増加係数(1.1)

V<sub>s</sub>:孔内洗浄による泥水量(m<sup>3</sup>)×K3:洗浄時増加係数(パーカ3.0,ロータ3.8)

## 2.4 井戸の設計

### ●泥水処理量の割増係数の改訂

泥水処理量 割増係数

|                       | 従来  | 改訂        |       |
|-----------------------|-----|-----------|-------|
|                       |     | パーカッション工法 | ロー列工法 |
| 体積増加係数 $k_1$          | 2.0 | 1.8       | 1.2   |
| 砂利充填体積増加率 $k_2$       | 1.1 | 1.1       | 1.1   |
| 洗浄時に溶解する泥水量加算係数 $k_3$ | 1.5 | 3.0       | 3.8   |

## 2.5 散水施設の設計

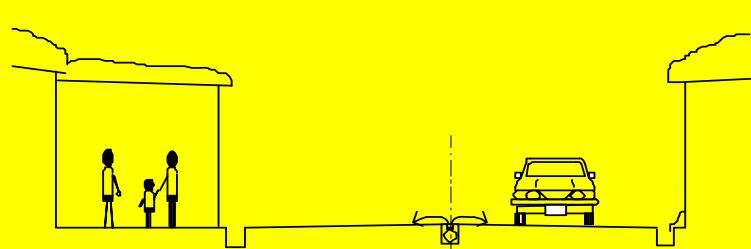
### ●散水形態と消雪幅員の目安(P39～P40)

| 散水箇所     | 散水形態 | 最大消雪幅員W1<br>(散水管の受け持つ幅) |
|----------|------|-------------------------|
| 車道 (土工部) | 中央散水 | ≦10m                    |
|          | 路側散水 | ≦8m                     |
|          | 重複散水 | 8～10m                   |
|          | 輪間散水 | ≦6m                     |
| 車道 (橋梁)  | 路側散水 | ≦6m                     |
| 歩道       | 路側散水 | ≦6m                     |
| 駐車場      | 中央散水 | ≦8m                     |
|          | 路側散水 | ≦6m                     |

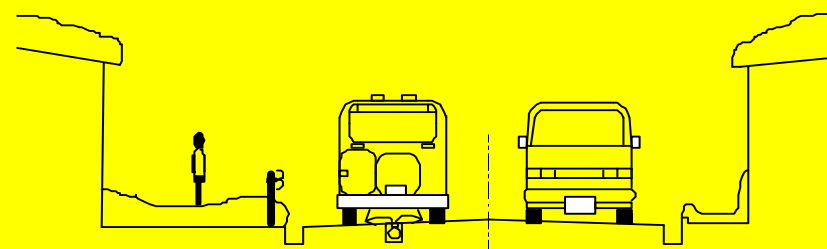


## 2.5 散水施設の設計

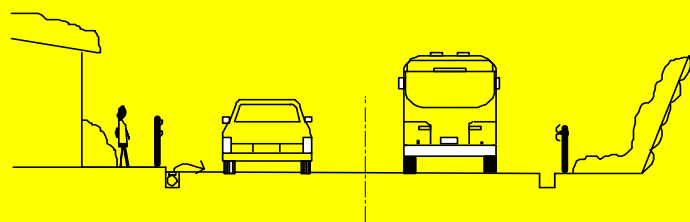
### ● 散水形態



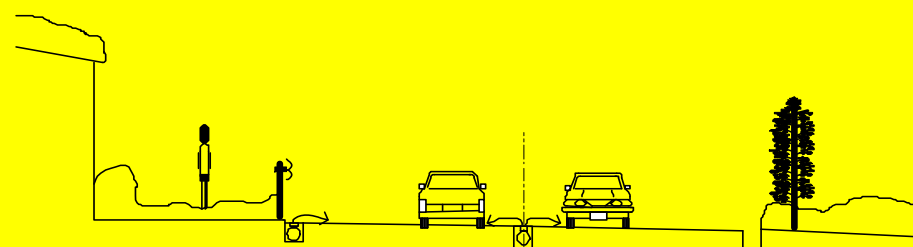
中央散水



輪間散水



路側散水



重複散水

## 2.5 散水施設の設計

- ツノ型ノズルを分類から削除(P40～P41)
- ノズル1孔当たりの諸元(P43)

### ボックス型ノズルの標準

4孔、孔径 $\phi 3\text{mm}$ 、散水角度 $45^\circ$

- 散水距離の目安(P45)

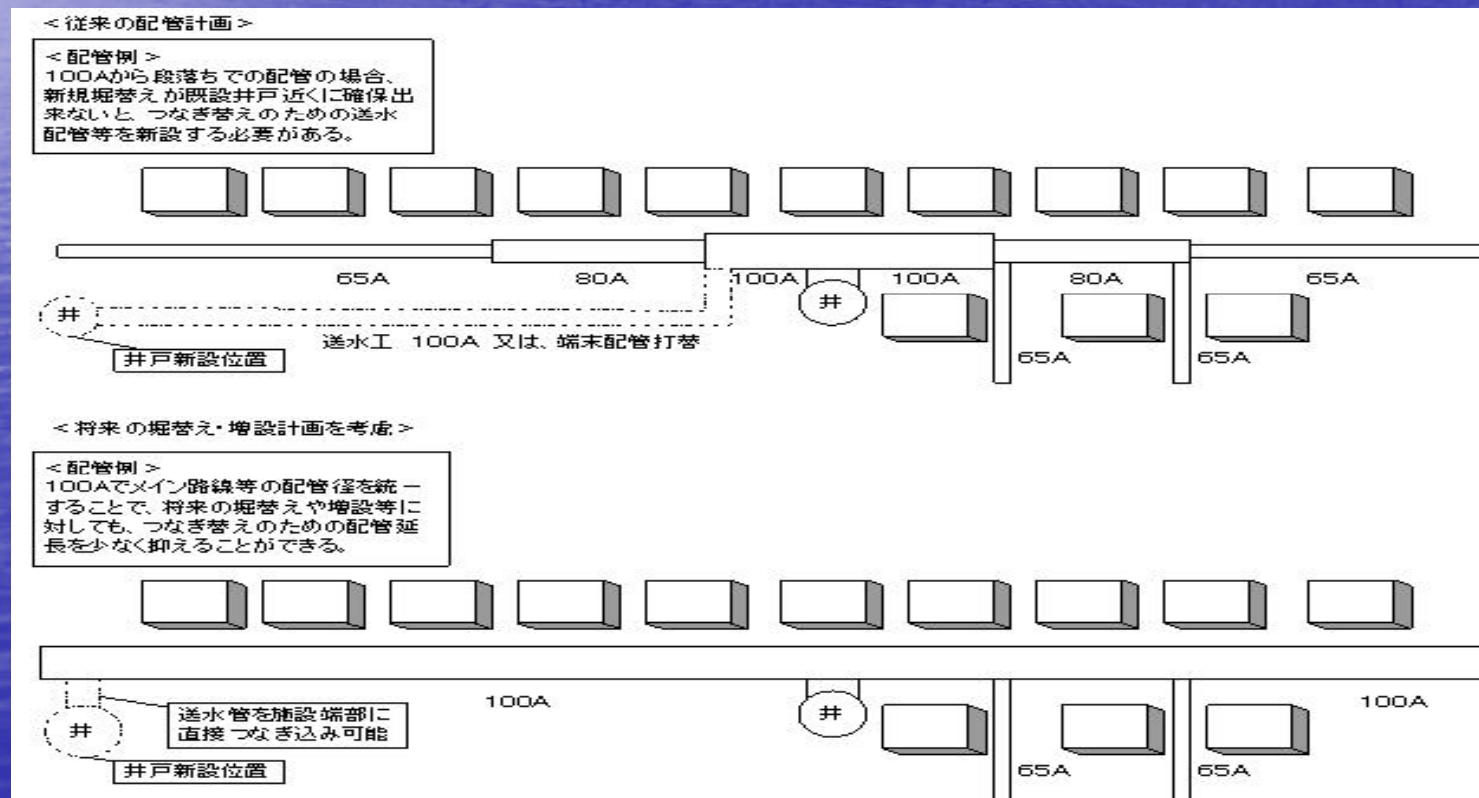
### 最大幅員(W1)

|            |           |
|------------|-----------|
| 7.5m以上     | L=30cm程度  |
| 6.0～7.5m未満 | L=20～30cm |
| 6.0m未満     | L=20cm以上  |

## 2.6 配管設計

### ●管内流速と配管径(P54～P55)

管径を現場に適した口径に統一することも検討するものとする。





## 2. 6 配管設計

- 配管材料(P55～P56)

  - カップリング継ぎ手の利用

- 配管内の圧力

  - ノズルから安定して散水される圧力は  
0.1～0.3MPa

- 配管設計早見表(P58)

  - 樹脂管(VP)早見表の追記

## 2. 7 取水ポンプの設計(P59~P61)

### ●取水ポンプの選定

- ・水質によって耐久性のある材質のポンプを選択する。
- ・渇水期の水位低下量が不明な場合は概ね10~20mの範囲を追記
- ・ポンプ位置は定尺2.75mと5.50mで割り切れる値とする。

## 2. 8 電源・操作設備 (P62)

### ●電源操作設備の機能

- ・必要に応じて、結露防止装置、絶縁監視装置、ノイズ対策サージキラー装置の設置

## 2. 9 制御設計 (P63～P64)

- ・降雪検知器の特徴、取水ポンプの運転制御、遠隔監視装置



# 第3章 施工

## 3. 1 施工計画(P65～P66)

- 掘削工法にダウンザホールハンマー式を追加
- 掘削時の振動測定例 追記

# 第3章 施工

## 3.2 さく井

### ●一般(P67)

- ・事前調査の必要性 追記
- ・さく井箇所は維持管理しやすい箇所選定

### ●掘さく(P68～P70)

- ・井戸孔曲がりの測定方法にロータリー工法の追記

### ●ケーシング管(P75～P76)

- ・鋼管と樹脂管の種類と特長を明記
- ・防食継ぎ手の利用を推奨

# 第3章 施 工

## 3. 2 さく井

### ●ケーシング作業(P77～P79)

- ・作業手順の要点や留意事項追記

### ●孔内洗淨(P81～P82)

- ・コンプレッサ利用の追記

### ●揚水試験(P83～P84)

- ・試験の測定間隔を修正
- ・既存井戸への干渉に重点



# 第3章 施 工

## 3. 3 取水施設

### ●ポンプの据付位置(P91～P92)

- ・電極の設置位置の留意点
- ・ガス噴出対策 例 追記

### ●据付作業(P93～P95)

- ・揚水管の材質を明記
- ・推奨するポンプ地上部構造 追記

# 第3章 施 工

## 3. 3 取水施設

### ●ポンプ室(P95 )

- ・設置位置の留意点
- ・小型軽量ポンプ室の活用

### ●制御盤(P96～P97)

- ・制御盤の種類 追記
- ・遠隔監視装置 追記

# 第3章 施工

## 3.4 散水施設

- 事前調査(P98～P99 )
  - 地下埋設物調査 追記
- 散水管／送水管(P99～P100)
  - 樹脂管又は鋼管を標準
  - 埋設深さの追記
  - 道路横断部 施工例記載



# 第3章 施 工

## 3. 4 散水施設

### ●配筋および断面(P103～P104)

- ・車道部、歩道部のコンクリート断面修正
- ・幅員の極端に狭い箇所のコンクリート断面記載

### ●コンクリート打接(P105～P106)

- ・樹脂管の場合と鋼管の場合の目地の留意点記載

# 第3章 施工

## 3.4 散水施設

### ●プレキャストブロック工法(P107～108)

- ・施工例と規格・品質について追記
- ・性能・機能 追記

### ●施工手順の追記(P114～P115)

## 第4章 維持管理

- 井戸の点検フローの 追記

## 第5章 災害時における消雪パイプの 点検と応急処置

- 消雪施設点検表の掲載
- 応急処置事例紹介



# 第6章 技術資料

## ● 施工管理基準

- ・ロータリー工法の管理値 追記
- ・プレキャストブロックの高さ管理 追記

## ● 消雪パイプ保護コンクリート構造計算

## ● ポンプ室の応力計算 再計算

- ・小型ポンプ室(角型タイプ)応力計算 追記



# 消雪パイプ保護コンクリート構造計算

(P125~P130)

## ●現場打設コンクリート

- ・保護コンクリート寸法及び配筋を以下の4パターンに簡略化
- ・配管材料による区分についても廃止

| 車道部設置     |         | 歩道部設置     |         |
|-----------|---------|-----------|---------|
| 配管形150A以下 | 配管径200A | 配管径150A以下 | 配管径200A |
|           |         |           |         |

- ・鉄筋の材質については、D10の市場性よりSD295Aの使用を基本とすることに変更

## ●プレキャストブロック

- ・鉄筋の材質については、現場打設コンクリートと同様とし、その他構造に変更はない

# ポンプ室応力計算 (P131~P139)

## ●設計条件

- ・設計荷重をポンプ室の設置場所により

以下の3パターンに細分化

①車道部に設置

②除雪する歩道部に設置

(歩道除雪車考慮)

③除雪しない歩道部や植栽帯部に設置



## ●応力計算方法

- ・設計荷重の細分化により、どのパターンでも使用できる計算式の表現に変更

## ●応力計算結果

- ・使用頻度の高いものとして、以下の条件の応力計算結果を記載

### ①設置場所

除雪する歩道部

### ②構造

プレキャスト

### ③マンホール蓋

φ750、φ600、

全面開放角形(新規追加)の3種類



# 第7章 資料

## ●参考図

- ・制御盤取り付け図 修正
- ・流量計、井戸蓋、小型ポンプ室 追記

## ●提出書類

- ・主な提出書類一覧表の掲載
- ・台帳の追記
- ・各地の地下水条例 整理
- ・関係法令一覧表 掲載

# 散水消雪施設維持管理マニュアル

- 無散水施設点検について削除
- 点検の時期について
  - ・ 降雪期前、降雪期間、降雪期後に分けた
- 井戸の点検方法にカメラ点検を追記
- 井戸の修繕方法に新技術を掲載
- 散水管修繕時に取り壊し幅確認することの追記
- 井戸の更新時、掘り替え位置間隔 削除



ご静聴ありがとうございました。