札幌市の給水装置における凍結件数の推定について

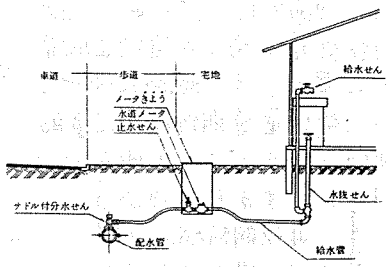
金子　佑　（札幌市水道局）

1. はじめに

積雪寒冷地の上水道においては，冬期間の凍結事故防止対策が重要課題であり，管の埋設深度を深くすることや，水抜装置を必ず設置することが，その主要なものといえる。しかし後者については，使用者の強い自覚が必要なことから，「ついうっかり」型の凍結事故が後を断たない。

札幌市水道局においても，冬期間の凍結事故は例年多発しており，この修繕に特別体制を組んで対応しているのが現状である。そしてこの修繕体制を効率的にするために，従来から当日の発生予想件数を経験的に推定してきたが，この推定値を何らかの手法を用いて客観的に，より信頼性の高いものにできないかと考え，昭和54年度から取組んできた。

給水装置標準図



2. 給水装置の概要

右図を参照のこと。

3. 推定方法に関する基本方針

凍結事故発生には不確定要素が多く，しかも毎日短時間のうちに算出しなければならないなどの条件を考慮して，従来から収集していた次の各要素を組込んだ簡単な一次式を作成し，推定値を算出することとした。

(1) 当日午前9時～午前10時の受付件数。

(2) 当日午前9時までの最低気温。

(3) 前日の最高，最低，平均の各気温。

(4) 前日の平年度最高，最低，平均の各気温。

4. 推定式の作成

(1) 推定式　$Y = aX + b$

ここに　$Y = \frac{\text{当日の受付予想件数}}{\text{当日10時までの受付件数}}$

X = 当日9時までの最低気温

a, b = 定数

(2) 定数 a, b の決定

昭和52，53年度の X，Y の実績値をグラフにプロットし，試算式として2つの一次式を作成した。（表－1参照）

(表－1) 定数 a, b の決定

試算式	定数	温暖日	標準日	寒冷日
(A)	a	0.2		
	b	1.2	2.1	3.0
(B)	a	0.1		
	b	1.9	2.7	3.5

(表－2) 誤差率

項目＼試算式		(A)	(B)
データ数		311	311
誤差率(%)	最小	0.0	0.0
	最大	138.5	126.2
	平均	26.0	20.9
誤差率の分布状況	～5%未満	31 (10.0%)	45 (14.5%)
	5%以上～20 〃	118 (37.9 〃)	136 (43.7 〃)
	20 〃 ～50 〃	126 (40.5 〃)	114 (36.7 〃)
	50 〃 ～	36 (11.6 〃)	16 (5.1 〃)

5. 結果と考察

2つの試算式(A)及び(B)を用いて，昭和52～56年度冬期間の凍結件数を推定し，これと実績件数とを比較して誤差率をもとめたが（表－2参照），誤差率20％未満を一応の目安とすると，約半数が該当することとなる。今後これらのデータをもとにさらに定数 a，b を改良していく予定である。