

## 硬質塩化ビニル管の劣化度調査について（その2）

堺市上下水道局 藤田 雅志

」

堺市内には、約 2,200 kmの管路があり、昭和 40 年代に布設された高級鋳鉄管及び硬質塩化ビニル管が今後耐用年数である 40 年を迎えることから、これら管路の更新需要が増えてくる。特に約 370km(占有率 17%)残存している硬質塩化ビニル管については、効率的に更新を進めるための更新優先順位を設定するための検討が必要となっている。

今回の調査では、前回の発表会（第 50 回日本水道協会関西地方支部研究発表会）において報告した硬質塩化ビニル管の事故データ分析と掘り上げた管(以下「掘上管」という。)の劣化度調査をさらに進めて、過去の事故データの再分析と新たな掘上管の劣化度調査を行い、今後の具体的な硬質塩化ビニル管の更新計画の指標を策定するために埋設年数や埋設環境との関係を分析した。

### 2．分析調査の手順及び内容

調査は、市内に布設されている硬質塩化ビニル管の年度毎の布設延長を加味した過去の事故データ分析と掘上管の劣化度調査を行い、劣化や事故と埋設年数や埋設環境との関係を分析する。

調査・分析のフローチャートを図 1 に示す。

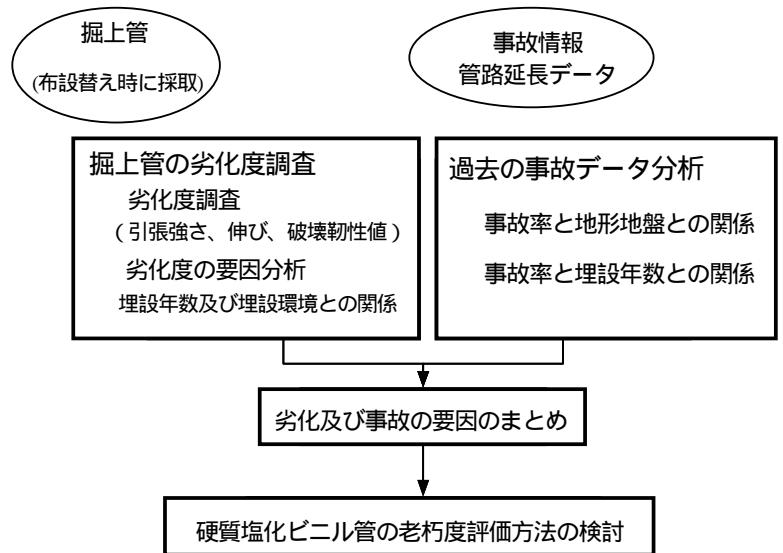


図 1 調査・分析のフローチャート

### 3．分析調査及び結果

#### 3.1 事故データの分析

市内における硬質塩化ビニル管の事故率は、図 2 より、埋設年数 15 年を過ぎる頃から段階的に増加しており、埋設年数が 30 年を越えると平均事故率がより高くなる傾向を示していた。

また、図 3 に示すように砂礫台地・段丘及び人工改変地の事故率が高いことが分かった。図 4 より、硬質塩化ビニル管が砂礫台地・段丘に多く布設されていることも要因の 1 つと思われる。

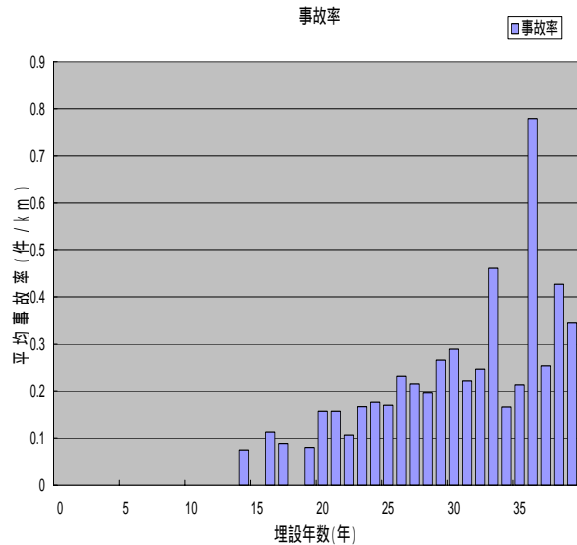


図 2 事故率と埋設年数との関係

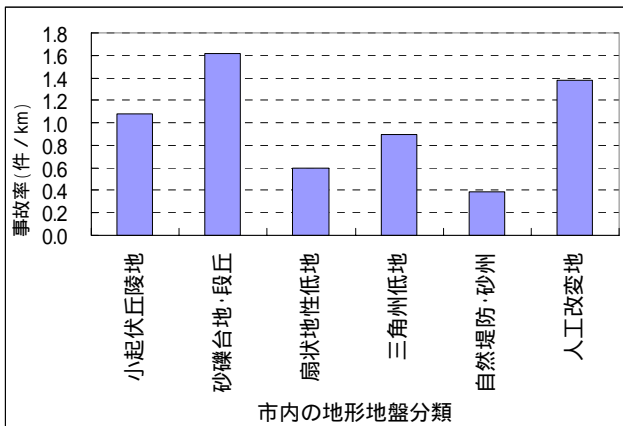


図3 地形・地盤分類ごとの事故率

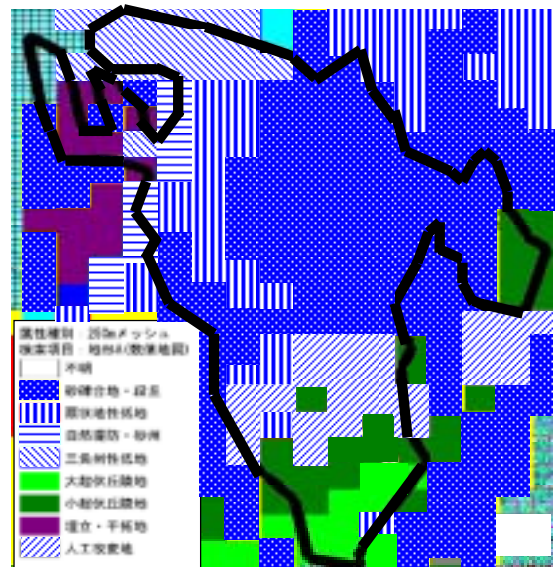


図4 地形・地盤情報図

### 3.2 掘上管の調査

掘上管の概要を表1に示す。

表1 掘上管の概要

#### 3.2.1 調査方法

##### (1) 引張試験

引張試験は、JIS K 6742(水道用硬質塩化ビニル管)及びJIS K 6743(水道用硬質塩化ビニル管継手)に準じて実施し、引張強さ及び伸びを求めた。

No.	住所	呼び径	布設年	埋設年数	地形	土被り(m)
1	新金岡町5丁	100	1969	38	砂礫台地・段丘	0.9
2	百舌鳥梅町3丁	100	1970	37	砂礫台地・段丘	0.9
3	福田	100	1976	31	砂礫台地・段丘	1.0
4	百舌鳥梅町4丁	100	1970	37	砂礫台地・段丘	1.0
5	北庄町1丁	100	1965	42	扇状地性低地	0.9
6	福田	100	1972	35	砂礫台地・段丘	0.9
7	白鷺町1丁	100	1971	36	砂礫台地・段丘	0.9

##### (2) 靱性試験

靱性試験は、水道用硬質塩化ビニル管調査報告書(水道管路技術センター、平成7年3月)に準じて実施し、破壊靱性値を求めた。

##### (3) 劣化度

劣化度は、平成2年に名古屋市上下水道局が報告した文献<sup>1)</sup>に準じ、掘上管の伸びの実測値の分布図に、材料の疲労寿命の確率分布に一般的に用いられるワイブル分布を当てはめ、製造時の伸びの規格値を下回る面積の割合より算出する指標を用いた。

今回の掘上管についても、引張試験結果より求めた伸びより劣化度を算出した。

### 3.2.2 調査結果

#### (1) 試験結果

表2より、引張強さは当時の規定値を満足していたものの、伸びは7検体のうち6検体が規定値を下回った。

表2 試験結果

掘上管 No. (布設年)	引張強さ (kgf/cm <sup>2</sup> )				伸び (%)				破壊靱性値 (MN・m <sup>-3/2</sup> )
	1	2	3	平均 値	1	2	3	平均 値	
1 (1969)	587	585	576	582	62	72	82	72	3.88
2 (1970)	585	575	575	578	82	62	72	72	3.90
3 (1976)	576	587	581	581	96	75	85	85	4.36
4 (1970)	582	585	583	583	50	80	65	65	3.75
5 (1965)	576	576	576	576	55	64	74	64	3.65
6 (1972)	523	523	523	523	69	78	90	79	4.11
7 (1971)	522	522	524	523	78	69	90	79	4.03

備考) JIS K 6742(水道用硬質塩化ビニル管)では、引張強さの規定値は 500 kgf/cm<sup>2</sup> 以上である。  
また、伸びの規定値は 100% 以上 (1975 年以前) 又は 50% 以上 (1976 年以降) である。

#### (2) 埋設年数との関係

今回の調査結果と水道施設更新指針のデータを比較したところ、図5に示すように、掘上管の調査結果は指針の近似直線とほぼ同様の傾向を示していた。

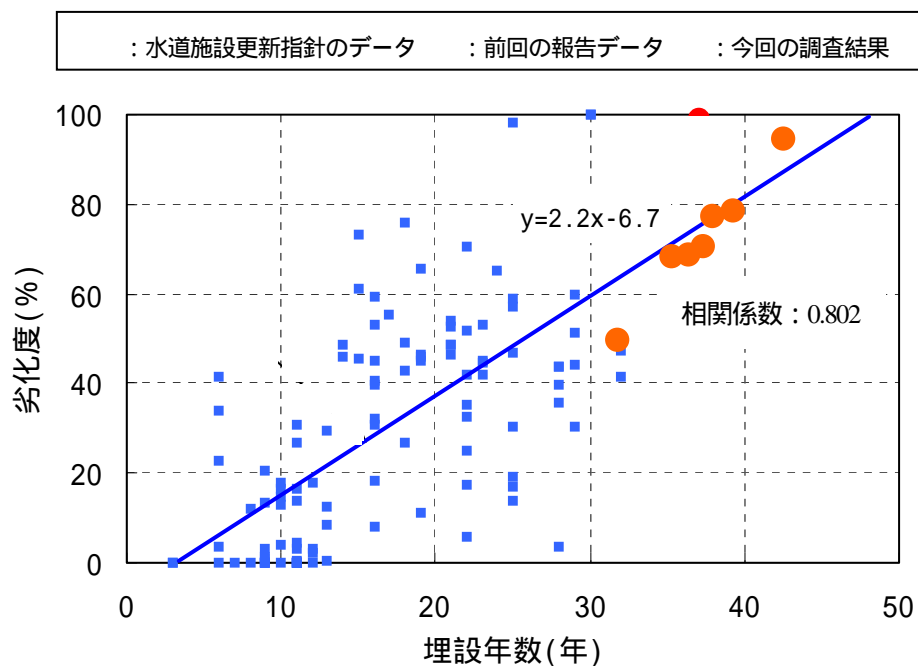


図5 埋設年数と劣化度の関係

次に、埋設年数と破壊靱性値とを比較したところ、図6に示すように、埋設年数が経過するほど破壊靱性値が低下する傾向が認められた。また、図7に示すように、劣化度が高くなれば破壊靱性値は低下する傾向が認められた。

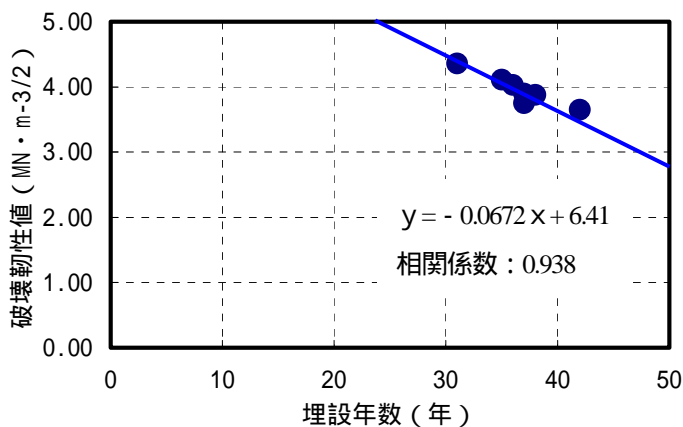


図6 埋設年数と破壊靱性値の関係

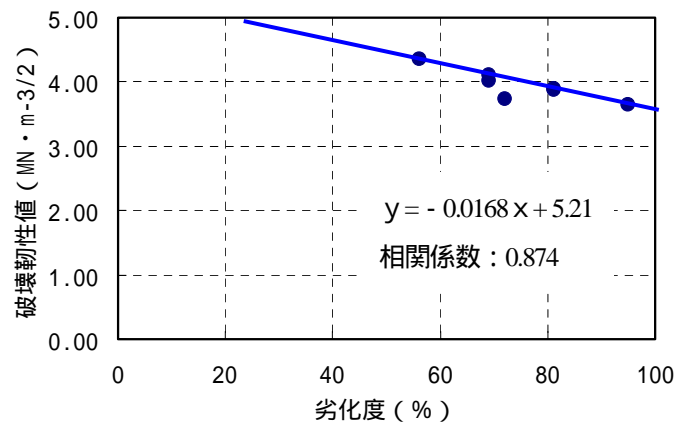


図7 劣化度と破壊靱性値の関係

### (3) 埋設環境との関係

掘上管の土被り、埋設されている場所の地形や道路状況は、ほぼ同じであったことから、埋設環境と劣化度に明確な関係は得られなかった。

## 4. まとめ

今回の調査結果として、地形・地盤による大きな特色は認められなかったが、過去の事故データ分析及び掘上管の調査により、埋設年数の経過とともに事故率が高くなり、埋設年数が増加するにつれて劣化度と事故率の上昇傾向がみられた。

このことから、硬質塩化ビニル管の効率的な更新を進めるためには、重点項目として経過年数を考慮した更新が必要であることが実証出来た。

文献1) 飯塚昭彦(名古屋市水道局): 埋設硬質塩化ビニル管の機械的性質の劣化調査結果、第41回全国水道研究会発表会講演集、平成2年5月、p442-443