

5. おわりに

5.1. まとめ

本研究では、現在わが国の下水道整備において使用されている主流の管材である硬質塩化ビニル管について、経年劣化のメカニズムや異常発生のメカニズムの研究および、管内 TV カメラ調査における視覚判定基準、緊急度診断基準の策定を行った。

視覚判定基準は、可とう性管特有の構造的異常である偏平・変形、剛性管と異なる管体材料となる破損（軸方向クラック）、クラック（円周方向クラック）ならびに、構造の異なる継手ズレについて判定基準を検討した。

偏平・変形については、軸方向クラック、円周方向クラックを加工した供試体にて偏平試験を行った結果、軸方向クラックを加工した Case では、クラックを加工していない Case に比べ耐荷力が減少し、Case によってはたわみ率 15%以上で破壊した。なお、円周方向クラックを加工した Case では、耐荷性に影響はほとんど見られなかった。また、二次元非線形静的解析（CAE 解析）の結果、軸方向クラック幅は 1mm 未満のクラックでも、破断歪みに至る可能性があるという結果であった。

以上のことを踏まえ、「下水道維持管理指針 前編－2003 年版－」の視覚判定基準に追記、修正を行い、塩化ビニル管の視覚判定基準（案）を作成した（表 5-1）。

表 5-1 塩化ビニル管の視覚判定基準（案）

スパン全体	ランク		A	B	C
	項目	適用			
	上下方向のたるみ	管きよ内径 700mm未満	内径以上	内径の1/2以上	内径の1/2未満
管1本ごとに評価	ランク		a	b	c
	項目				
	管の破損及び軸方向クラック		亀甲状に割れている 軸方向のクラック	—	—
	管の円周方向クラック		円周方向のクラックで幅:5mm以上	円周方向のクラックで幅:2mm以上	円周方向のクラックで幅:2mm未満
	管の継手ズレ		脱 却	接合長さの1/2以上	接合長さの1/2未満
	偏平		たわみ率15%以上の偏平	たわみ率5%以上の偏平	—
	変形* (内面に突出し)		本管内径の1/10以上内面に突出し	本管内径の1/10未満内面に突出し	—
	浸 入 水		噴き出ている	流れている	にじんている
	取付け管の突出し		本管内径の1/2以上	本管内径の1/10以上	本管内径の1/10未満
	油脂の付着		内径の1/2以上閉塞	内径の1/2未満閉塞	—
	樹木根侵入		内径の1/2以上閉塞	内径の1/2未満閉塞	—
モルタル付着		内径の3割以上	内径の1割以上	内径の1割未満	

※材料の白化を伴う変形は、aランクとする。

次に、緊急度判定基準は、偏平試験より軸方向クラックが管体の歪みに大きく影響することが考えられたため、偏平試験にて計測した歪みデータを用いて、統計的手法により歪みに対して影響力の高い構造以上を判別し、その場合の歪み値を予測することで降伏または破断に達する構造的異常の組み合わせを検討した。

検討の結果、周方向、斜方向に比べ軸方向のクラックが歪みへ与える影響が最も大きいことがわかり、軸方向クラックが発生している場合は、たわみ率 9%以上で材料に発生するひずみがピーク歪みの 4%以上となり材料の降伏等が生じる可能性がある結果となった。

以上の結果を踏まえ、「偏平 b ランク以上+軸方向クラック a ランク以上」の場合には、不良発生率によるスパン全体の評価ランクを A とすることを追記し、緊急度診断基準（案）を提案した（図 5-1）。

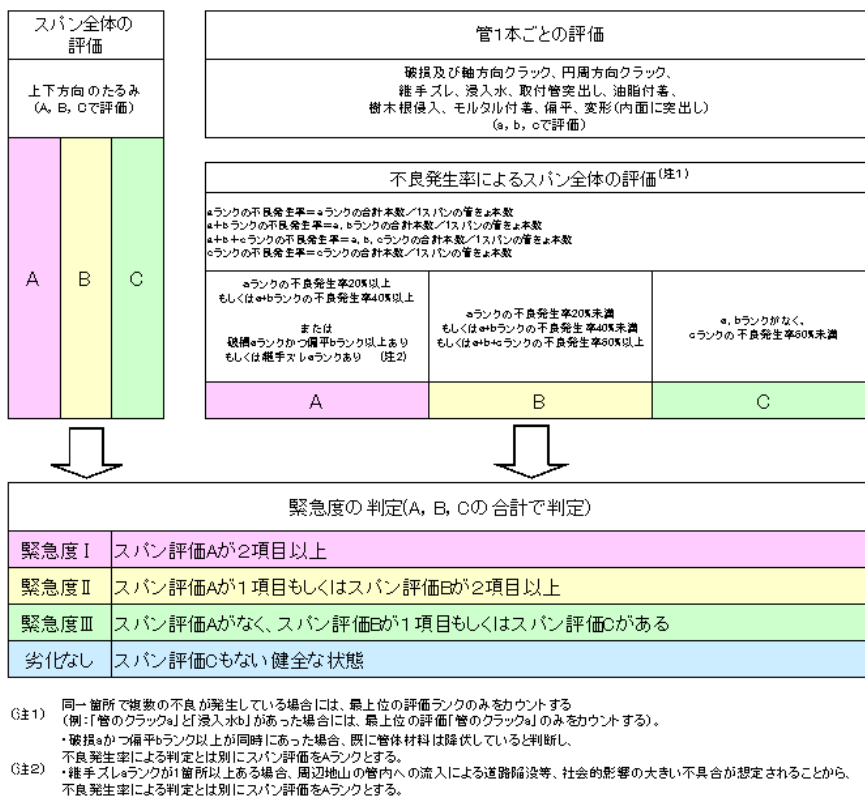


図 5-1 緊急度診断基準 (案)

5.2. 今後の課題

今回、「塩化ビニル管の視覚判定基準 (案)」および「塩化ビニル管の緊急度診断基準 (案)」を提案した。

また、下水道管渠の効率的な維持管理計画および改築計画を実施する際には、前述の基準に基づいて判定された緊急度を基に、健全率予測式を活用することが有効である。

現在、公表されている健全率予測式は、健全率予測式を作成するために使用した管渠劣化診断データが鉄筋コンクリート管や陶管に代表される剛性管であり、これらの健全率曲線となっている。

本研究において、可とう性管である塩化ビニル管独自の劣化傾向が見られることがわかった。

そのため、今後の課題として塩化ビニル管の健全率予測式を作成する必要がある。