

主任技士実地試験における 調査判定基準と診断及び評価方法

この資料は、下水道管路管理主任技士実地試験 / 成果報告書作成問題（以下「試験」という）の解答を導き出すために必要な事項を記載したものである。

なお、この資料は、「下水道維持管理指針 実務編 - 2014年版 -（公益社団法人日本下水道協会）」の「§10.2.3 調査結果の判定及び評価」を引用して作成したものである。

1. 調査判定基準

主な調査判定項目と判定ポイントを表.1に示す。

表.1 主な調査判定項目と判定ポイント

調 査 項 目		調 査 判 定 ポ イ ン ト		管種別該当項目	
				鉄筋コンクリート管 等及び陶管	硬質塩化 ビニル管
体 ス パ ン 全 体 で 評 価	劣化度	管の腐食	骨材・鉄筋の露出状況、管壁の状況		-
	流下能力	上下方向のたるみ	たるみの程度（管径比）、流下状況		
管 一 本 ご と に 評 価	劣化度	管の破損及び軸方向クラック	管の変形、断面のずれ		
		管の円周方向クラック	クラックの状況		
		管の継手ずれ	接合部のすき間、ずれの状況		
		偏 平	管の偏平（たわみ率）	-	
		変 形	内面への突出し・白化状態	-	
	浸 入 水		噴き出し、にじみの状況		
	流下能力	取付け管の突出し	突出しの程度（管径比）、流下阻害状況		
		油脂の付着	付着の程度（管径比）、流下阻害状況		
		樹木根侵入	侵入の程度（管径比）、流下阻害状況		
		モルタル付着	付着の程度（管径比）、流下阻害状況		

これらの調査項目について試験問題映像から得られた結果は、表.2-1及び表.2-2に示す調査判定基準により、「スパン全体」及び「管一本ごと」に不具合等の異状程度をランク付けする。

表. 2 - 1 調査判定基準【鉄筋コンクリート管等（遠心力鉄筋コンクリート管含む）及び陶管】

スパン全体で評価	ランク		A	B	C
	項目				
	管の腐食		鉄筋露出状態	骨材露出状態	表面が荒れた状態
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
	管きよ内径 700mm以上 1650mm未満		内径の1/2以上	内径の1/4以上	内径の1/4未満
	管きよ内径 1650mm以上 3000mm以下		内径の1/4以上	内径の1/8以上	内径の1/8未満

管一本ごとに評価	ランク		a	b	c
	項目				
管の破損及び軸方向クラック	鉄筋 コンクリート管等		欠落	軸方向のクラックで 幅2mm以上	軸方向のクラックで 幅2mm未満
			軸方向のクラックで 幅5mm以上		
管の円周方向クラック	陶管		欠落	軸方向のクラックが 管長の1/2未満	-
			軸方向のクラックが 管長の1/2以上		
管の円周方向クラック	鉄筋 コンクリート管等		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
		陶管	円周方向のクラックで その長さが円周の2/3以上	円周方向のクラックで その長さが円周の2/3未満	-
管の継手ズレ			脱却	鉄筋コンクリート管等：70mm以上 陶管：50mm以上	鉄筋コンクリート管等：70mm未満 陶管：50mm未満
浸入水			噴き出ている	流れている	にじんでいる
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

注1 段差は、mm単位で測定する。また、その他の異状（木片、他の埋設物等で上記にないもの）も調査する。

注2 取付け管の突出し、油脂の付着、樹木根侵入、モルタル付着については、基本的に清掃等で除去できる項目とし、除去できない場合の調査判定基準とする。なお、本試験におけるこれらの項目は、全て清掃等で除去できるものとする。

表. 2 - 2 調査判定基準【硬質塩化ビニル管】

での評価 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800mm以下	内径以上	内径の1/2以上	内径の1/2未満

管一本ごとに評価	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	にじんでいる	
	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	

材料の白化が伴う変形はaランクとする。

注1 段差は、mm単位で測定する。また、その他の異状（木片、他の埋設物等で上記にないもの）も調査する。

注2 取付け管の突出し、油脂の付着、樹木根侵入、モルタル付着については、基本的に清掃等で除去できる項目とし、除去できない場合の調査判定基準とする。なお、本試験におけるこれらの項目は、全て清掃等で除去できるものとする。

ここで、表. 2 - 1・表. 2 - 2に示す評価項目についての基準値をもとに判定する「スパン全体」及び「管一本ごと」の評価ランクは、表. 3のように分類する。

表. 3 評価ランクの分類

スパン全体の評価	管一本ごとの評価
A：重度。機能低下、異状が著しい。	a：重度。劣化、異状が進んでいる。
B：中度。機能低下、異状が少ない。	b：中度。中程度の劣化、異状がある。
C：軽度。機能低下、異状が殆どない。	c：軽度。劣化、異状の程度は低い。
A、B、Cに該当しない場合は、異状なし等と判定する。	a、b、cに該当しない場合は、異状なし等と判定する。

2. 診断及び評価

診断及び評価では、与えられた本管の症状別に、表. 2 - 1・表. 2 - 2に基づきランク付けを行い、調査記録表等を使用して不具合、異状等（リスク）の程度を診断し、緊急度の判定を行い、対策の要否を決定する。

ここで、緊急度は、図. 1 に示すとおり、3つの診断項目（管の腐食、上下方向のたるみ、管の破損・クラック等管一本ごとの評価から算定する不良発生率に基づくランク）におけるスパン全体の評価により、スパン毎に判定を行う（硬質塩化ビニル管については、管の腐食診断は該当しないため、2項目となる）。

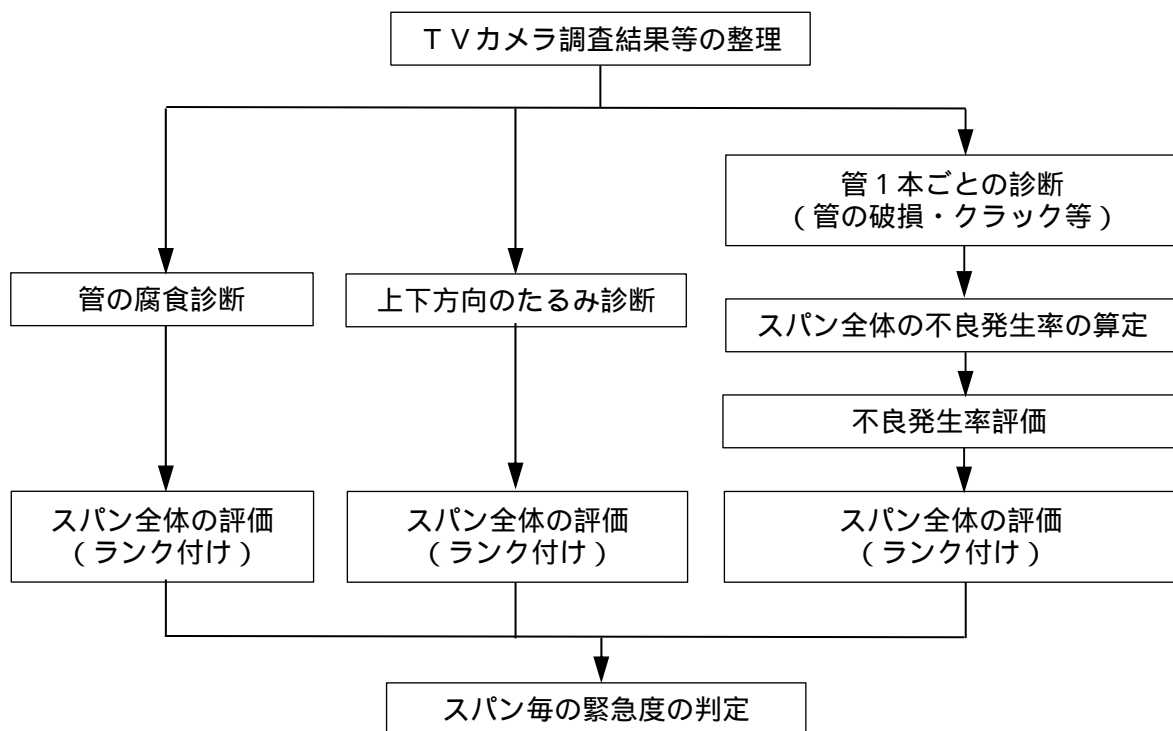


図. 1 緊急度の判定フロー

(1) スパン全体で評価する場合

異状の程度の診断では、1スパン全体に対して診断項目を評価する。
評価のランク付けと判定基準を表. 4 に示す。

表. 4 スパン全体の評価のランク付けと判定基準

診断項目	管種別該当項目		ランク (スパン全体で評価)			判定の基準
	鉄筋コンクリート管等 及び陶管	硬質塩化 ビニル管	重度	中度	軽度	
管の腐食		-	A	B	C	A：機能低下、異状が著しい B：機能低下、異状が少ない C：機能低下、異状が殆どない A、B、Cに該当しない場合は、 異状なし等と判定する
上下方向のたるみ						

(2) 管 1 本ごとに評価する場合

異状の程度の診断は、まず 1 本ごとに対して各診断項目を評価してランク付けを行い、次にそれを基にスパン全体の判定を行う。管 1 本ごとの評価ランク付けと判定基準を表. 5 に示す。

表. 5 管 1 本ごとの評価のランク付けと判定基準

診断項目	管種別該当項目		ランク (管 1 本ごとに評価)			判定の基準
	鉄筋コンクリート管等 及び陶管	硬質塩化 ビニル管	重度	中度	軽度	
管の破損及び 軸方向クラック			a	b	c	a : 劣化、異状が進んでいる b : 中程度の劣化、異状がある c : 劣化、異状の程度は低い a、b、c に該当しない場合は、 異状なし等と判定する
管の円周方向 クラック						
管の継手ズレ						
偏 平	-					
変 形	-					
浸 入 水						
取付管の突出し						
油脂の付着						
樹木根侵入						
モルタル付着						

スパン全体の判定では、管 1 本ごとの評価に基づき、1 スパン全体に対する不良管の割合(不良発生率)により定める。スパン全体のランク付けと判定基準を表. 6 に示す。なお、判定の際は、以下の点を考慮する。

管 1 本ごとの不良ランク別に不良発生率を評価し、その結果に基づきスパン全体のランクを判定し、最上位の評価ランクを当該スパンの評価とする。

スパン全体の「管の破損」、「管の継手ズレ」のランク a が 1 箇所でもある場合、道路陥没等の社会的影響が想定されることから、表. 5 の判定基準とは別にランク A とする。

同一箇所で複数の不良が発生している場合には、最上位の評価ランクのみをカウントする

(例:「管のクラック a」と「浸入水 b」が発生している場合には、最上位の評価ランク「管のクラック a」のみをカウントする)。

注 1 本試験では、「取付け管の突出し」「油脂の付着」「樹木根侵入」「モルタル付着」は、全て清掃等で除去できるものとしていることから、評価のランク付け対象外とする。

表. 6 不良発生率によるスパン全体のランク付けと判定基準

ランク (スパン全体での評価)	判定の基準 (不良発生率)
A	「 a ランク 20%以上」もしくは「 a ランク + b ランクが 40%以上」
B	「 a ランク 20%未満」もしくは「 a ランク + b ランクが 40%未満」 もしくは 「 a ランク + b ランク + c ランクが 60%以上」
C	「 a ランク、 b ランクともに 0 %で、 c ランク 60%未満」

ここで、不良発生率は次の式で求める。

$$\text{不良発生率} = \frac{\text{a、b、c ランクごとの合計本数}}{\text{1 スパンの管きよ本数}} \times 100 (\%)$$

例) スパン延長 50m、管本数 25 本、不良本数 11 本 (a ランク 6 本、 b ランク 3 本、 c ランク 2 本) の場合、下式より不良発生率 a ランクが 20%以上であるため、スパン全体の不良発生率は A ランクとなる。

$$\begin{aligned} \text{不良発生率 a ランク} &= (6/25) \times 100 = 24\% && \text{A ランク} \\ \text{b ランク} &= (3/25) \times 100 = 12\% \\ \text{c ランク} &= (2/25) \times 100 = 8\% \end{aligned}$$

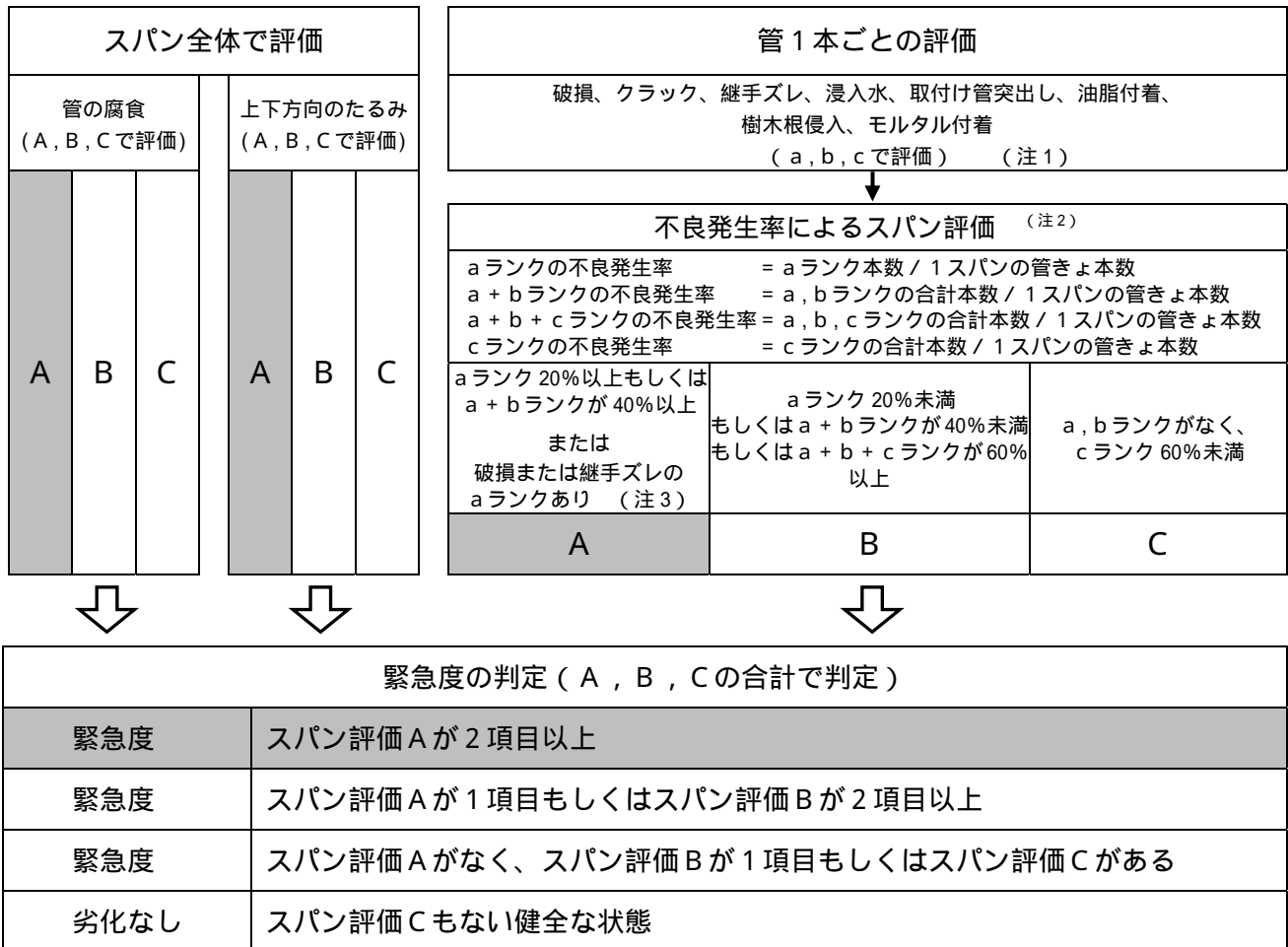
(3) 緊急度の判定

緊急度は、対策が必要とされたものについて、その補修等の実施時期を定めるもので、表. 7 に示すように、ここまでするまでに行った 3 つの評価項目 (管の腐食、上下方向のたるみ、管の破損・クラック等管一本ごとの評価から算定する不良発生率に基づくランク 塩化ビニル管は管の腐食が該当しないため、2 つの評価項目) におけるスパン全体の各ランクの数から判定する。

表. 7 管きよの緊急度の判定基準

緊急度	区分	対応の基準	区分
	重度	速やかに措置が必要な場合	表. 4 ~ 6 の 3 つの診断項目 (管の腐食、上下方向のたるみ、不良発生率に基づくランク) におけるスパン全体のランクで、ランク A が 2 項目以上ある場合
	中度	簡易な対応により必要な措置を 5 年未満まで延長できる。	表. 4 ~ 6 の 3 つの診断項目 (管の腐食、上下方向のたるみ、不良発生率に基づくランク) におけるスパン全体のランクで、ランク A が 1 項目もしくはランク B が 2 項目以上ある場合
	軽度	簡易な対応により必要な措置を 5 年以上に延長できる。	表. 4 ~ 6 の 3 つの診断項目 (管の腐食、上下方向のたるみ、不良発生率に基づくランク) におけるスパン全体のランクで、ランク B が 1 項目もしくはランク C のみの場合
劣化なし	-	-	ランク C もない場合

これまでに述べたスパン全体での評価（管の腐食、たるみ）並びに管一本ごとの評価からの不良発生率によるスパン評価から緊急度の判定までの手順をまとめたものを、図. 2 - 1、図. 2 - 2 に示す。

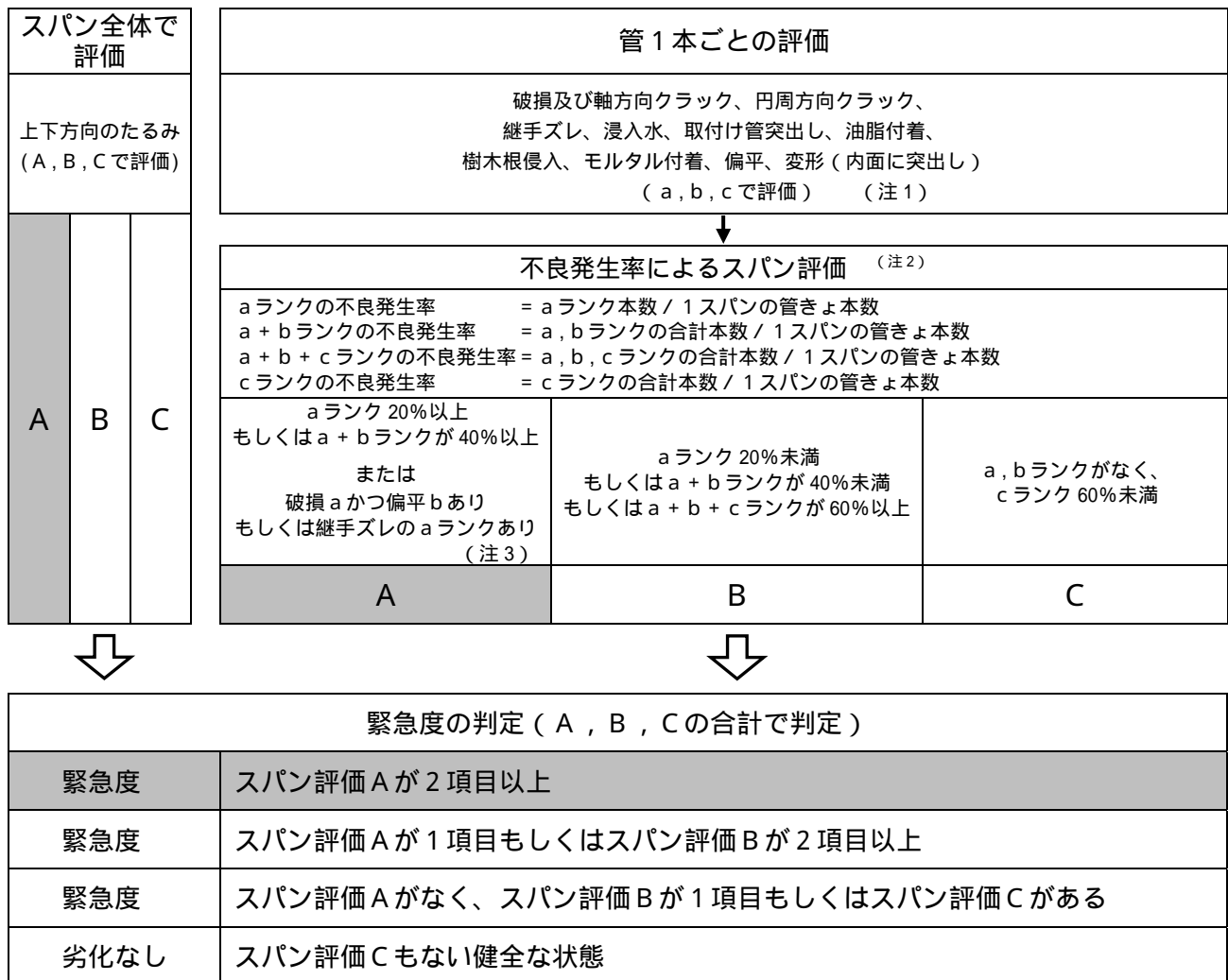


(注 1) 本試験では、管 1 本ごとの評価において、「取付け管突出し」「油脂付着」「樹木根侵入」「モルタル付着」は、全て清掃等で除去できるものとしていることから、評価のランク付け対象外とする。

(注 2) 同一箇所でも複数の不良が発生している場合には、最上位の評価ランクのみをカウントする
(例: 「管のクラック a」と「浸入水 b」があった場合には、最上位の評価「管のクラック a」のみをカウントする)。

(注 3) スパン全体の「破損」・「継手ズレ」のランク a が 1 箇所でもある場合、周辺地山の流入等による道路陥没等の社会的影響が想定されることから、不良発生率による判定とは別にスパン評価をランク A とする。

図. 2 - 1 緊急度の判定手順【鉄筋コンクリート管等（遠心力鉄筋コンクリート管含む）及び陶管】



- (注 1) 本試験では、管 1 本ごとの評価において、「取付け管突出し」「油脂付着」「樹木根侵入」「モルタル付着」は、全て清掃等で除去できるものとしていることから、評価のランク付け対象外とする。
- (注 2) 同一箇所でも複数の不良が発生している場合には、最上位の評価ランクのみをカウントする
(例 : 「管のクラック a」と「浸入水 b」があった場合には、最上位の評価「管のクラック a」のみをカウントする)
- (注 3) ・破損 a ランクかつ偏平 b ランクが同時にあった場合、既にピークひずみに達していると判断し、スパン評価をランク A とする。
 ・スパン全体の「継手ズレ」のランク a が 1 箇所でもある場合、周辺地山の流入等による道路陥没等の社会的影響が想定されることから、不良発生率による判定とは別にスパン評価をランク A とする。

図. 2 - 2 緊急度の判定手順【硬質塩化ビニル管】