

空港排水施設劣化度判定マニュアル

令和 3 年 4 月

国土交通省 航空局

1. フロー図

空港排水施設の劣化度判定のフローを示す。

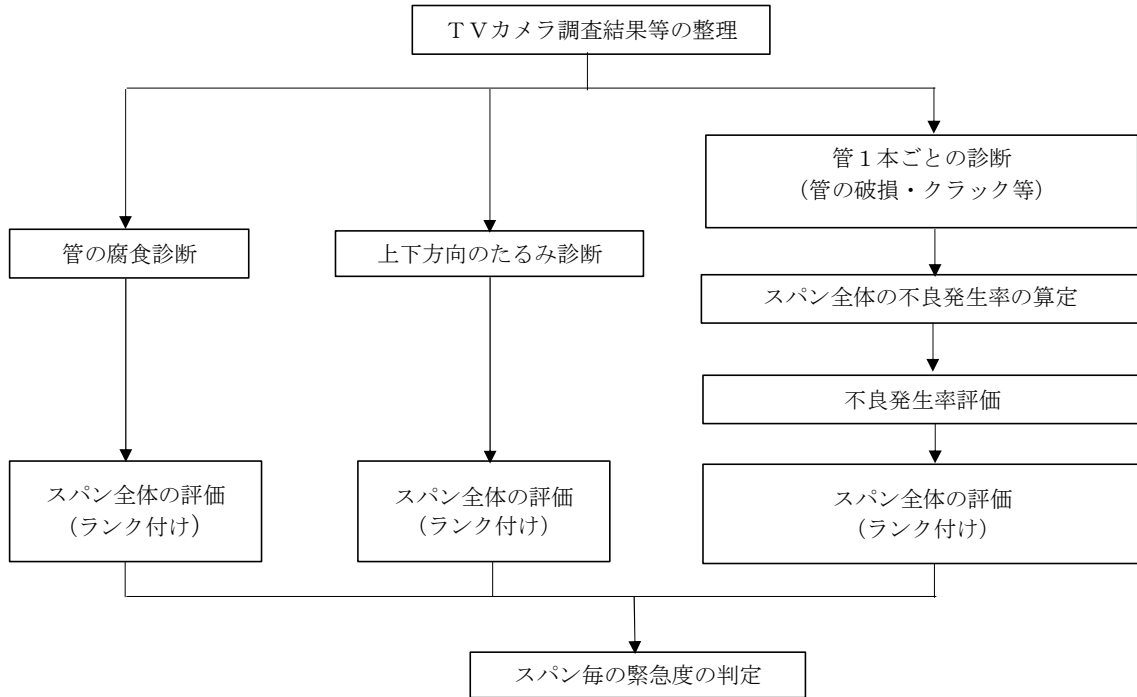


図-1 劣化度判定フロー図

2. 調査判定基準

テレビカメラ調査等で得られた結果を以下の判定基準により評価する。

評価は、剛性管（鉄筋コンクリート管及び陶管等）及び、可とう性管（塩化ビニール管、FRPM管等）に区分し評価する。表-1 に空港排水路調査判定基準（剛性管）案、表-2 に空港排水路調査判定基準（可とう管）案を示す。

表-1 空港排水路調査判定基準（剛性管）案

空港排水路：剛性管(案)

項目	ランク		A	B	C
	管の腐食			鉄筋露出状態	骨材露出状態
スパン全体で評価 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未満		内径の1/4以上	内径の1/8以上	内径の1/8未満
	管きよ内径 3000mm以上		内径の1/4以上	内径の1/8以上	内径の1/8未満
注) 空港の排水管は3000mm以上の径も使用していることから、1650mm以上3000mm未満と同等とした。 上下方向のたるみ:補修等の必要な措置を実施する場合には、流下能力を確認した上で、適切な対策工法を設定する。					

項目	ランク		a	b	c
	管の破損	鉄筋 コンクリート管 等	鉄筋露出を伴う欠落	鉄筋露出を伴わない欠落	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			軸方向のクラックで幅2mm以上		
管のクラック	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	70mm以上	70mm未満	
浸入水		噴き出ている	流れている	にじんでいる	
取付け管の突き出し		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) 管の破損の判定は、下水道維持管理指針では欠落についてaランクとなり、わずかな角欠けにおいてもaランクとなってしまいます。そこで、空港排水路においては、鉄筋露出を伴う欠落をaランクとした。					

表-2 空港排水路調査判定基準（可とう管）案

空港排水路：可とう性管（案）

項目	ランク		A	B	C
	スパン全体で評価 上下方向のたるみ	管きょ内径 800mm未満		内径以上	内径の1/2以上
管きょ内径 800mm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
管きょ内径 1650mm以上 3000mm未満			内径の1/4以上	内径の1/8以上	内径の1/8未満
管きょ内径 3000mm以上			内径の1/4以上	内径の1/8以上	内径の1/8未満

注) 空港の排水管は3000mm以上の径も使用していることから、1650mm以上3000mm未満と同等とした。
上下方向のたるみ：補修等の必要な措置を実施する場合には、流下能力を確認した上で、適切な対策工法を設定する。

項目	ランク		
	a	b	c
管の破損及び軸方向のクラック	亀甲状に割れている	-	-
	軸方向クラック		
管の円周方向のクラック	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
取付け管の突き出し	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

3. 劣化度判定

1) スパン全体で評価する場合

異常の程度の診断では、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例を表-3 に示す。

表-3 スパン全体の評価のランク付けと判定基準例

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,異常が著しい B：機能低下,異常が少ない C：機能低下,異常が殆どない A, B, Cに該当しない場合は, 異常なし等と判定する
上下方向のたるみ	○	○				

2) 管 1 本ごとに評価する場合

① 異常の程度の診断は、まず管 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例を表 5-4 に示す

表-4 管 1 本ごとのランク付けと判定基準例

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,異常が進んでる b：中程度の劣化,異常がある c：劣化,異常の程度が低い a, b, cに該当しない場合は, 異常なし等と判定する。
管の円周方向 クラック	○	○				
管の継手ズレ	○	○				
偏平	—	○				
変形	—	○				
侵入水	○	○				
取付管の突出し	○	○				
油脂の付着	○	○				
樹木根進入	○	○				
モルタル付着	○	○				

② 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例を表-5 に示す。なお、判定の際は、以下の点を考慮する。

- i 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。
- ii 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。ただし、剛性管については不良率発生率のみで評価することとする。
- iii 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「侵入水 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）。
- iv 硬質塩化ビニル管については、「管の破損 a」かつ「偏平 b」がある場合には、既にピークひずみに達していると判断し、スパン全体をランク A と判定する。

表-5 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40%以上」
B	「a ランク20%未満」もしくは「a ランク+b ランク40%未満」 もしくは「a ランク+b ランク+c ランク60%以上」
C	「a ランク, b ランクがなく, 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。

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

4. 緊急度判定

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-6 に示すように、ここまで行った 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-6 管きよの緊急度の判定基準例

緊急度	区分	対応の基準	区分
I	重度	速やかに措置を行う。	表3～5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
II	中度	異常個所を個別に確認し、管路の損壊、地表面の陥没等が発生する恐れがある箇所について補修方法を検討し5年以内に必要な措置を行う。	表3～5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
III	軽度	次回の定期点検時に損傷の進行状況を確認する。	表3～5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

緊急度 I：空港施設や排水施設の機能に影響を及ぼす可能性があり、速やかに補修方法を検討し措置を行う。

緊急度 II：異常個所を個別に確認し、管路の損壊、地表面の陥没等が発生するおそれがある箇所について補修方法を検討し5年以内に必要な措置を行う。損傷があり補修の必要があるものの、直ちに補修するほどの緊急性はない箇所については、次回の定期点検に損傷の進行状況を確認する。

緊急度 III：定期点検では損傷が認められないか、損傷が軽微であり補修の必要が無い状況である。次回の定期点検時に損傷の進行状況を確認する。

空港排水路劣化度および緊急度判定表（案）

空港排水路：剛性管

項目		ランク			
		A	B	C	
スパン全体で評価	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未満	内径の1/4以上	内径の1/8以上	内径の1/8未満
		管きよ内径3000mm以上	内径の1/4以上	内径の1/8以上	内径の1/8未満

項目		ランク		
		a	b	c
管の破損	鉄筋コンクリート管等	鉄筋露出を伴う欠落 軸方向のクラックで幅5mm以上	鉄筋露出を伴わない欠落 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
	陶管	欠落 軸方向のクラックが管長の1/2以上	軸方向のクラックが管長の1/2未満	-
管のクラック	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	70mm以上	70mm未満
浸入水		噴き出ている	流れている	にじんでいる
取付け管の突き出し		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

スパン全体で評価					
管の腐食			上下方向のたるみ		
A	B	C	A	B	C

管1本ごとの評価
破損、クラック、継手ズレ、浸入水、取付管突出、油脂付着
樹木侵入、モルタル付着 (a,b,cで評価)

不良発生率によるスパン評価		
aランクの不良発生率 =aランク本数/1スパンの管渠本数	bランクの不良発生率 =bランク本数/1スパンの管渠本数	cランクの不良発生率 =cランク本数/1スパンの管渠本数
「aランク20%以上」もしくは「aランク+bランク40%以上」	「aランク20%未満」もしくは「aランク+bランク+cランク60%以上」	「aランクbランクがな cランク60%未満」
A	B	C

緊急度の判定 (A,B,Cの合計で判定)	
緊急度 I	スパン評価Aが2項目以上
緊急度 II	スパン評価Aが1項目もしくはスパン評価Bが2項目以上
緊急度 III	スパン評価Aがなく、スパン評価Bが1項目もしくはスパン評価Cがある
劣化なし	スパン評価Cもない健全な状態

上下方向のたるみ：補修等の必要な措置を実施する場合には、流下能力を確認した上で、適切な対策工法を設定する。

緊急度 I	速やかに措置を行う。
緊急度 II	異常箇所を個別に確認し、管路の破損、地表面の陥没等が発生するおそれがある箇所については5年以内に必要措置を行う。
緊急度 III	次回の定期点検時に損傷の進行状況を確認する。

空港排水路：可とう性管

項目		ランク			
		A	B	C	
スパン全体で評価	上下方向のたるみ	管きよ内径800mm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800mm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未満	内径の1/4以上	内径の1/8以上	内径の1/8未満
		管きよ内径3000mm以上	内径の1/4以上	内径の1/8以上	内径の1/8未満

項目		ランク		
		a	b	c
管の破損及び軸方向のクラック	亀甲状に割れている	-	-	-
	軸方向クラック	-	-	-
管の円周方向のクラック		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)		本管内径の1/10以上内面に突出	本管内径の1/10未満内面に突出	-
浸入水		噴き出ている	流れている	にじんでいる
取付け管の突き出し		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

スパン全体で評価		
上下方向のたるみ		
A	B	C

管1本ごとの評価
破損および軸方向クラック、円周方向クラック、継手ズレ、浸入水、取付管突出、油脂付着、樹木侵入、モルタル付着、扁平変形(内面に突出) (a,b,cで評価)

不良発生率によるスパン評価		
aランクの不良発生率 =aランク本数/1スパンの管渠本数	bランクの不良発生率 =bランク本数/1スパンの管渠本数	cランクの不良発生率 =cランク本数/1スパンの管渠本数
「aランク20%以上」もしくは「aランク+bランク40%以上」	「aランク20%未満」もしくは「aランク+bランク+cランク60%以上」	「aランクbランクがな cランク60%未満」
A	B	C

緊急度の判定 (A,B,Cの合計で判定)	
緊急度 I	スパン評価Aが2項目以上
緊急度 II	スパン評価Aが1項目もしくはスパン評価Bが2項目以上
緊急度 III	スパン評価Aがなく、スパン評価Bが1項目もしくはスパン評価Cがある
劣化なし	スパン評価Cもない健全な状態

上下方向のたるみ：補修等の必要な措置を実施する場合には、流下能力を確認した上で、適切な対策工法を設定する。

緊急度 I	速やかに措置を行う。
緊急度 II	異常箇所を個別に確認し、管路の破損、地表面の陥没等が発生するおそれがある箇所については5年以内に必要措置を行う。
緊急度 III	次回の定期点検時に損傷の進行状況を確認する。