

5. 2 機能診断（概略）調査表及び解説

表 5.2.1 ローラゲート扉体・戸当り 概略診断調査表

頭 首 工 名						コ ー ド No.								
用 途						調 査 者 氏 名								
機 器 名 称						ローラゲート 扉体・戸当り		調 査 年 月 日						
機 名						仕様								
製 造 者														
製 造 番 号														
製 造 年 月 日						運 転 頻 度		回／年程度		回／月程度				
装置区分	調査部位	部位重要度	詳細部位	参考耐用年数	納入後又は交換後の経過年数	調査項目	劣化影響度	調査方法	許容値又は判定基準	点検条件	健全度判定表NO.	健全度評価結果		
扉体	全体	A	—	—		清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着がないこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	2			
			—	8		塗装	C	目視	さび、ふくれ、割れ、剥がれがないこと	停	3			
			—	—		振動	A	目視、聴音、指触	異常な振動がないこと	運	9			
			—	—		異常音	A	聴音	異常な音がないこと	運	9			
			—	—		作動（制御、片吊等）	A	目視	制御・開閉に支障がないこと	運	5			
			—	—		漏水	A	目視	利水上の機能に支障がないこと	停	6			
	桁材	A	—	40		水抜穴	C	目視	つまっていないこと	停	2			
			変形			A	目視	変形がないこと	停	4				
			摩耗、損傷			A	目視、指触	損傷及び摩耗がないこと	停	7				
	主ローラ	A	—	40 (20)		摩耗、損傷	A	目視、指触	損傷及び摩耗がないこと	停	7			
			作動			A	目視	①開閉操作時回転している ②ローラがほぼレールの中心にあること	運	11				
			変形			A	目視	変形がないこと	停	4				
	サイドローラ	C	—	40 (20)		摩耗・損傷	C	目視	損傷及び摩耗がないこと	停	7			
			作動			C	目視	正常に作動すること	停	11				
	スキンプレート	A B	—	40		接合部の漏水	A	目視	利水上の機能に支障がないこと	停	6			
			変形			A	目視	変形がないこと	停	4				
			摩耗、損傷			A	目視、指触	損傷及び摩耗がないこと	停	7				
	シーブ	A	—	40 (20)		作動	A	目視	異常なく回転すること	運	11			
			摩耗、損傷			A	目視、指触	損傷及び摩耗がないこと	停	7				
	水密ゴム	C	—	10		変形	C	目視	変形がないこと	停	4			
			損傷、摩耗			C	目視、指触	損傷等異常がないこと	停	7				
	接合部	A	溶接	40		割れ	A	目視	割れがないこと	停	8			
			ボルトナット			緩み、脱落	A	目視	緩み、脱落がないこと	停	8			
	給油装置	C	—	15 (5)		グリース量	C	目視	グリース量が適当であること	停	10			
			作動			C	手動	ポンプのハンドルを数回操作して、適正な圧力が発生すること	停	10				
			損傷			C	目視	漏油、接続不良がないこと	停	10				
	潤滑油	C	—	3		品質	C	目視、指触	劣化していないこと	停	10			
			給油状態			C	目視、手動	給油量が適正であること	停	10				
	【記事】													
	戸当り	全体	A	—	—		清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着が無いこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	2		
—				8	塗装		C	目視	さび、ふくれ、割れ、剥がれがないこと	停	3			
—				—	漏水		A	目視	利水上の機能に支障がないこと	停	6			
側部戸当り		A	ローラ踏面板	40		変形	A	目視	変形がないこと	停	4			
						損傷	A	目視	損傷がないこと	停	4			
						摩耗	A	目視	摩耗がないこと	停	7			
底部戸当り		B	水密板	40		損傷	C	目視	損傷がないこと	停	4			
						変形	B	目視	変形がないこと	停	4			
						摩耗	B	目視	摩耗がないこと	停	7			
接合部		A	溶接	40		割れ	A	目視	割れがないこと	停	8			
			ボルトナット			緩み、脱落	A	目視	緩み、脱落がないこと	停	8			
【記事】														

※ スキンプレートは桁材の一部として使用している場合の重要度はA
※ 点検条件欄の「停」は停止中、「運」は運転中、「断」は電源遮断状態を示す。
※ 健全度判定表は次項を参照（内容の詳細は「頭首工（ゲート設備）」参考資料編（案）を参照）。

表 5.2.2 スライドゲート扉体・戸当り 概略診断調査表

頭 首 工 名						コ ー ド No.								
用 途						調 査 者 氏 名								
機 器 名 称						調 査 年 月 日								
号 機 名						仕 様								
製 造 者														
製 造 番 号														
製 造 年 月 日						運 転 頻 度	回／年程度 回／月程度							
装置区分	調査部位	部位重要度	詳細部位	参考耐用年数	納入後又は交換後の経過年数	調査項目	劣化影響度	調査方法	許容値又は判定基準	点検条件	健全度判定表NO.	健全度評価結果 項目別健全度 部位別健全度		
扉 体	全体	A	—	—		清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着がないこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	2			
			—	8		塗装	C	目視	さび、ふくれ、割れ、剥がれがないこと	停	3			
			—	—		振動	A	目視、聴音、指触	異常な振動がないこと	運	9			
			—	—		異常音	A	聴音	異常な音がないこと	運	9			
			—	—		作動（制御、片吊等）	A	目視	制御・開閉に支障がないこと	運	5			
			—	—		漏水	A	目視	利水上の機能に支障がないこと	停	6			
	桁材	A	—	40		水抜穴	C	目視	つまっていないこと	停	2			
			—			変形	A	目視	変形がないこと	停	4			
			—			摩耗、損傷	A	目視、指触	損傷及び摩耗がないこと	停	7			
	サイドローラ	C	—	40 (20)		摩耗・損傷	C	目視	損傷及び摩耗がないこと	停	7			
			—			作動	C	目視	正常に作動すること	停	11			
	スキンプレート	A B	—	40		接合部の漏水	A	目視	利水上の機能に支障がないこと	停	6			
			—			変形	A	目視	変形がないこと	停	4			
			—			摩耗、損傷	A	目視、指触	損傷及び摩耗がないこと	停	7			
	水密ゴム	C	—	10		変形	C	目視	変形がないこと	停	4			
			—			損傷、摩耗	C	目視、指触	損傷等異常がないこと	停	7			
	接合部	A	溶接	40		割れ	A	目視	割れがないこと	停	8			
			ボルトナット			緩み、脱落	A	目視	緩み、脱落がないこと	停	8			
	【記事】													
	戸 当 り	全体	A	—	—		清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着がないこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	2		
				—	8		塗装	C	目視	さび、ふくれ、割れ、剥がれがないこと	停	3		
				—	—		変形	A	目視	変形がないこと	停	4		
				—	—		漏水	A	目視	利水上の機能に支障がないこと	停	6		
		側部戸当り	A	摺動板	40		摩耗	A	目視	摩耗がないこと	停	7		
—				損傷・変形			A	目視	損傷及び変形がないこと	停	4			
C			ガイド金物	損傷	B	目視	損傷がないこと	停	7					
底部戸当り		B	水密板	40		変形	C	目視	変形がないこと	停	4			
						—	損傷	C	目視	損傷がないこと	停	7		
						—	摩耗	C	目視	摩耗がないこと	停	7		
接合部		A	溶接	40		割れ	A	目視	割れがないこと	停	8			
			ボルトナット			緩み、脱落	A	目視、打診	緩み、脱落がないこと	停	8			
【記事】														

※ スキンプレートを桁材の一部として使用している場合の重要度はA
 ※ 点検条件欄の「停」は停止中、「運」は運転中、「断」は電源遮断状態を示す。
 ※ 健全度判定表は次項を参照（内容の詳細は「頭首工（ゲート設備）」参考資料編（案）を参照）。

表 5.2.3 起伏ゲート扉体・戸当り 概略診断調査表

頭 首 工 名									コ ー ド No.				
用 途									調 査 者 氏 名				
機 器 名 称						起伏ゲート 扉体・戸当り			調 査 年 月 日				
機 名									仕 様				
製 造 者													
製 造 番 号													
製 造 年 月 日									運 転 頻 度		回／年程度 回／月程度		
装置 区分	調査部位	部位 重要度	詳細 部位	参考 耐用 年数	納入後又は交換後の 経過年数	調査項目	劣化 影響度	調査方法	許容値又は判定基準	点検 条件	健全度 判定表 No.	健全度評価結果	
												項目別 健全度	部位別 健全度
扉 体	全体	A	－	－		清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着がないこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	2		
			－	8		塗装	C	目視	さび、ふくれ、割れ、剥がれがないこと	停	3		
			－	－		振動	A	目視、聴音、 指触	異常な振動がないこと	運	9		
			－	－		異常音	A	聴音	異常な音がないこと	運	9		
			－	－		制御	A	目視	制御・開閉に支障がないこと	運	5		
			－	－		漏水	A	目視	利水上の機能に支障がないこと	停	6		
	桁材	A	－	40		水抜穴	B	目視	つまっていないこと	停	2		
			－			変形	A	目視	変形がないこと	停	4		
			－			摩耗、損傷	A	目視、指触	損傷及び摩耗がないこと	停	7		
	ローラ	A	－	40 (20)		摩耗、損傷	A	目視、指触	損傷及び摩耗がないこと	停	7		
			－			作動	A	目視	開閉操作時に回転している	運	11		
	スキムプレート	A 、 B	－	40		接合部の漏水	A	目視	利水上の機能に支障がないこと	停	6		
			－			変形	A	目視	変形がないこと	停	4		
			－			摩耗、損傷	A	目視、指触	損傷及び摩耗がないこと	停	7		
	シーブ	A	－	40 (20)		摩耗、損傷	A	目視、指触	損傷及び摩耗がないこと	停	7		
			－			作動	A	目視	異常なく回転すること	停	11		
	水密ゴム	C	－	10		変形	C	目視	変形がないこと	停	4		
			－			損傷、摩耗	C	目視、指触	損傷等異常がないこと	停	7		
	接合部	A	溶接	40		割れ	A	目視	割れがないこと	停	8		
			ボルト ナット			緩み、脱落	A	目視	緩み、脱落がないこと	停	8		
	給油装置	A	－	15 (5)		作動	C	手動	ポンプのハンドルを数回操作して、適正な圧力が発生すること	停	10		
			－			損傷	C	目視	漏油、接続不良がないこと	停	10		
	潤滑油	C	－	3		品質	C	目視、指触	劣化していないこと	停	10		
			－			給油の状態	C	目視、指触	油量が適正であること	停	10		
【記事】													
戸 当 り	全体	A	－	－		清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ・油の付着がないこと ②ゴミ、土砂、流木等がないこと	停	2		
			－	8		塗装	C	目視	さび、ふくれ、割れ、剥がれがないこと	停	3		
			－	－		漏水	A	目視	利水上の機能に支障がないこと	停	6		
	側部戸当り	A	水密版	40		変形	A	目視	変形がないこと	停	4		
						損傷	A	目視	損傷がないこと	停	4		
						摩耗	A	計測・目視	摩耗がないこと	停	7		
	底部戸当り	A	水密版	40		変形	A	目視	変形がないこと	停	4		
						損傷	A	目視	損傷がないこと	停	4		
						摩耗	A	計測・目視	摩耗がないこと	停	7		
	C	押え金物	40			損傷	C	目視	損傷がないこと	停	4		
	ヒンジ軸受	A	軸	40 (20)		作動	A	作動確認	ヒンジが正常に回転していること	運	11		
			すべり軸受			作動	A	作動確認	ヒンジが正常に回転していること	運	11		
	接合部	A	溶接	40		割れ	A	目視	割れがないこと	停	8		
			ボルト ナット			緩み、脱落	A	目視、打診	緩み、脱落がないこと	停	8		
【記事】													

- ※ スキムプレートを桁材の一部として使用している場合の重要度はA
 ※ 点検条件欄の「停」は停止中、「運」は運転中、「断」は電源遮断状態を示す。
 ※ 健全度判定表は次項を参照（内容の詳細は「頭首工（ゲート設備）」参考資料編（案）を参照）。

表 5.2.4 ワイヤロープウィンチ式開閉装置 概略診断調査表

頭 首 工 名						コ ー ド No.							
用 途						調 査 者 氏 名							
機 器 名 称						ワイヤロープウィンチ式開閉装置			調 査 年 月 日				
号 機 名						仕様							
製 造 者													
製 造 番 号													
製 造 年 月 日						運 転 頻 度			回／年程度		回／月程度		
装置区分	調査部位	部位重要度	詳細部位	参考耐用年数	納入後又は交換後の経過年数	調査項目	劣化影響度	調査方法	許容値又は判定基準	点検条件	健全度判定表 No.	健全度評価結果	
												項目別健全度	部位別健全度
開閉装置	全体	A	—	—	8	清掃状態	C	目視	ひどい汚れ、異物の付着がないこと	停	2		
			塗装			C	目視	塗装が剥離していないこと	停	3			
	電動機	A	—	25 (15)	過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に較べ大幅な変化がないこと	運	9			
			電流値		A	目視	①通常の電流値に較べ、大幅な変動がないこと ②定格電流値以下であること	運	—				
			電圧値		A	目視	定格電流に対し、およそ±10%の範囲内であること	運	—				
			絶縁抵抗値		A	聞き取り確認	直近の保安協会などで実施した調査結果より1.0MΩ以上であること	—	—				
			接地抵抗値		A	聞き取り確認	直近の保安協会などで実施した調査結果より300Vを超えるもの10Ω以下、300V以下のもの100Ω以下であること	—	—				
	予備エンジン	B	—	15 (5)	作動	B	手動、目視、聴音	正常に運転できること	運	11			
	油圧押し式ブレーキ	A	—	20 (10)	作動状態 (きき具合)	A	目視	停止の押釦を押した後、0.1～0.5秒程度で停止すること	運	11			
			摩耗		A	目視	ライニングに割れ、傷がなく、ライニングの摩耗粉が著しく飛散していないこと	断	7				
			油量		A	目視	規定油量の範囲内であること	断	10				
	軸受	A	—	25	作動	A	目視	円滑に作動すること	運	11			
			過熱、異常音、振動		A	目視、聴音、指触	通常運転時に較べ大幅な変化がないこと	運	9				
	軸継手	A	—	25 (10)	芯狂い、振動	A	目視	著しい芯振れ、振動がないこと	運	9			
	シーブ	A	—	40 (20)	作動	A	目視	円滑に作動すること	運	11			
			損傷、摩耗		A	目視、指触	亀裂やみぞ部に著しい損傷、摩耗がないこと	停	7				
	ワイヤロープ	A	—	15	異物の付着	B	目視	異物等がロープに付着していないこと	運	2			
			給油		B	目視	ロープ表面に油気が欠乏していないこと	運	10				
			素線切損		A	目視	素線切断がないこと	断	4				
			摩耗		A	目視	異常と感じるほどの摩耗がないこと	断	7				
			変形、発錆		A	目視	変形、発錆がないこと	断	4				
	開放歯車	A	—	25	異常音	A	聴音	異常な音がないこと	運	9			
			摩耗、損傷		A	目視、指触	歯面に摩耗、傷がないこと	断	7				
			給油		B	目視	歯の当り面の油気が欠乏していないこと	断	10				
	減速機	A	—	25	作動	A	作動確認	振動が無く正常に作動すること	運	11			
			過熱、異常音、振動		A	目視、聴音、指触	通常運転時に較べ大幅な変化がないこと	運	9				
			油量		B	目視	油面計の規定内であること	停	10				
	休止装置	B	—	40	作動	B	目視	円滑にゲートを休止できること	運	11			
	手動装置	C	—	30	作動	C	目視、手動	円滑に切替えて、かつ手動で操作できること	断	11			
	リミットスイッチ	B	—	10	作動	B	目視、指触	確実に作動すること	停	11			
	ロープ端末装置	B	—	20	ロープ長さ (傾き、片吊)	B	目視	左右のロープの 緩みが適正であること	停	5			
	過負荷検出装置	B	—	20	リミット動作	B	作動確認	リミットスイッチが正常に作動すること	停	11			
	ロープ緩み検出装置	B	—	20	リミット動作	B	作動確認	リミットスイッチが正常に作動すること	停	11			
	切換装置	A	—	30	作動	A	手動	レバーがスムーズに切替えられ、クラッチの着脱が良好であること	断	11			
			過熱、異常音、振動		A	目視、聴音、指触	通常運転時に較べ大幅な変化がないこと	運	9				
			油量		B	目視	油面計の規定内であること	停	10				
	ワイヤドラム	A	—	40	作動確認	A	目視	ワイヤロープの巻き取りが正常であること	運	11			
	機械台	C	—	40	損傷	A	目視	損傷がないこと	停	4			
	機械カバー	C	—	40	変形	C	目視	変形、損傷がないこと	停	4			
	給油装置	C	—	15	グリス量	C	目視	グリス量が適正であること	停	10			
作動			C		手動	ポンプハンドルを数回操作し適正な圧力が発生すること	運	11					
損傷			C		目視	漏油、接続不良がないこと	停	7					
潤滑油	C	—	3	品質	C	目視、指触	劣化していないこと	停	10				
急降下装置	B	—	25	作動	B	手動	正常に降下すること	運	11				
制限開閉器	A	—	20	リミット動作	A	作動確認	リミットスイッチが正常に作動すること	運	11				
開度計	B	—	20	作動	B	目視	異常がないこと	運	11				
接合部	A	溶接	40	われ	A	目視	われがないこと	停	8				
		ボルトナット		ゆるみ、脱落	A	目視、打診	緩み、脱落がないこと	停	8				
予備品	C	—	—	員数と保管状態	C	確認	員数が合っていること 発錆がないこと	—	12				
【記事】													

※ 点検条件欄の「停」は停止中、「運」は運転中、「断」は電源遮断状態を示す。

※ 健全度判定表は次項を参照 (内容の詳細は「頭首工 (ゲート設備)」参考資料編 (案) を参照)。

表 5.2.5 スピンドル式・ラック式開閉装置 概略診断調査表

頭 首 工 名									コ ー ド No.				
用 途									調 査 者 氏 名				
機 器 名 称						スピンドル式・ラック式開閉装置			調 査 年 月 日				
機 名									仕 様				
製 造 者													
製 造 番 号													
製 造 年 月 日									運 転 頻 度		回／年程度 回／月程度		
装置区分	調査部位	部位重要度	詳細部位	参考耐用年数	納入後又は交換後の経過年数	調査項目	劣化影響度	調査方法	許容値又は判定基準	点検条件	健全度判定表 No.	健全度評価結果 項目別健全度 部位別健全度	
開閉装置	全体	A	—	8		清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ、異物の付着がないこと ②錆がないこと	停	2		
			塗装			C	目視	塗装が剥離していないこと	停	3			
	電動機	A	—	25		過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に較べ大幅な変化がないこと	運	9		
			電流値			A	目視	既存の電流計にて確認 ①通常の電流値に較べ、大幅な変動がないこと ②定格電流値以下であること	運	—			
			電圧値			A	目視	既存の電圧計にて確認 定格電流に対し、およそ±10%の範囲内であること	運	—			
			絶縁抵抗値			A	聞き取り確認	直近の保安協会などで実施した調査結果より1.0MΩ以上であること	断	—			
			接地抵抗値			A	聞き取り確認	直近の保安協会などで実施した調査結果より300Vを超えるもの、10Ω以下300V以下のもの、100Ω以下であること	断	—			
	ブレーキ	A	—	15		作動状態(きき具合)	A	目視、手動	停止の押釦を押した後、0.1～0.5秒程度で停止すること	運	11		
	切換装置	A	—	25		作動	C	目視、手動	円滑に切替えでき、かつ手動で操作できること	断	11		
			過熱、異常音、振動			A	目視、聴音、指触	通常運転時に較べ大幅な変化がないこと	運	9			
			油量			B	目視	油面計の規定内であること	停	10			
	減速機(本体)	A	—	25		作動	A	作動確認	振動が無く正常に作動すること	断	11		
			過熱、異常音、振動			A	目視、聴音、指触	通常運転時に較べ大幅な変化がないこと	運	9			
			油量			A	目視	油面計の規定内であること	停	10			
	軸受	A	—	25		作動	A	目視	円滑に作動すること	運	11		
			過熱、異常音、振動			A	目視、聴音、指触	通常運転時に較べ大幅な変化がないこと	運	9			
	軸継手	A	—	25(10)		芯狂い、振動	A	目視	著しい芯振れ、振動がないこと	運	9		
	開度計	B	—	20		作動	B	目視	異常がないこと	運	11		
	リミットスイッチ	B	—	10		作動	B	目視、指触	確実に作動すること	停	11		
	手動装置	C	—	15		作動	C	目視、手動	円滑に切替えでき、かつ手動で操作できること	断	11		
	潤滑油	C	—	3		品質	C	目視、指触	劣化していないこと	停	10		
			給油状態			C	目視、手動	油量が適正であること	停	10			
	機械カバー	C	—	25		変形	C	目視	変形、損傷がないこと	停	4		
	スタンド	C	—	25		損傷、変形	C	目視	損傷がないこと	停	4		
	機械台	C	—	25		損傷	C	目視	損傷がないこと	停	4		
	スピンドル	A	—	25		変形、損傷、摩耗	A	目視	わん曲、摩耗、損傷がないこと	停	4		
			給油			A	目視	ねじ面に油膜があること	停	10			
	ステムナット	A	—	15		作動(摩耗)	A	目視	著しい摩耗がなく確実に作動すること	運	4		
	ラック棒	A	—	25		変形、損傷、摩耗	A	目視	わん曲、摩耗、損傷がないこと	停	4		
自重降下装置	B	—	25		作動	B	手動	レバーがスムーズに切替えられ、規定の速度で自重降下できること	運	11			
制限開閉器	A	—	10		リミット動作	A	作動確認	リミットスイッチが正常に作動すること	運	11			
ボルト、ナット	A	—	25		ゆるみ、脱落	A	目視、打診	緩み、脱落がないこと	停	8			
予備品	C	—	—		員数と保管状態	C	確認	員数が合っていること。発錆がないこと	—	12			
【記事】													

※ 点検条件欄の「停」は停止中、「運」は運転中、「断」は電源遮断状態を示す。

※ 健全度判定表は次項を参照（内容の詳細は「頭首工（ゲート設備）」参考資料編（案）を参照）。

表 5.2.6 油圧シリンダ式開閉装置 概略診断調査表

頭 首 工 名						コ ー ド No.							
用 途						調 査 者 氏 名							
機 器 名 称						調 査 年 月 日							
号 機 名						仕 様							
製 造 者													
製 造 番 号													
製 造 年 月 日						運 転 頻 度							
						回／年程度							
						回／月程度							
装置区分	調査部位	部位重要度	詳細部位	参考耐用年数	納入後又は交換後の経過年数	調査項目	劣化影響度	調査方法	許容値又は判定基準	点検条件	健全度判定表 No.	健全度評価結果	
												項目別健全度	部位別健全度
開閉装置	全体	A	—	—		清掃状態	C	目視	①ひどい汚れ、異物の付着がないこと ②錆がないこと	停	2		
			—	8		塗装	C	目視	塗装が剥離していないこと	停	3		
			—	—		油漏れ	B	目視	油漏れがないこと	停	10		
			—	—		バルブの状態	A	目視	指示通りであること	停	—		
	電動機	A	—	25		過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	9		
			—			電流値	A	目視	既存の電流計にて確認 ①通常の電流値に比べ、大幅な変動がないこと ②定格電流値以下であること	運	—		
			—			電圧値	A	目視	既存の電圧計にて確認 定格電流に対し、およそ±10%の範囲内であること	運	—		
			—			絶縁抵抗値	A	聞き取り確認	直近の保安協会などで実施した調査結果より1.0MΩ以上であること	断	—		
			—			接地抵抗値	A	聞き取り確認	直近の保安協会などで実施した調査結果より300Vを超えるもの、10Ω以下300V以下のもの、100Ω以下であること	断	—		
	軸受	A	—	25		作動	A	目視	円滑に作動すること	運	11		
			—			過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	9		
	軸継手	A	—	25 (10)		芯狂い、振動	A	目視	著しい芯振れ、振動がないこと	運	9		
			—			給油	B	目視	油が補給されていること	断	10		
	作動油	A	—	5		油量	A	目視	油面計の規定範囲にあること	停	10		
			—			品質	B	目視	にごり、水、乳化、異物の混入がないこと、劣化していないこと	停	10		
	油圧ポンプ	A	—	15		圧力	A	目視	規定の圧力が発生すること	運	11		
			—			過熱、異常音、振動	A	目視、聴音、指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	9		
	バルブ	A	—	15		作動	A	目視	作動がスムーズであること	運	11		
	圧力計	B	—	10		作動状態	B	目視	異常がないこと	運	11		
	プレッシャースイッチ	A	—	10		作動	A	目視	規定値で作動すること	運	11		
	アキュムレータ	B	—	15		作動状態	B	目視	封入ガスの漏れがなく正常に作動すること	停	11		
	ストレーナ	B	—	10		目詰まり	B	目視	目詰まりがないこと インジケータ付では正常位置を示していること	停	2		
	油タンク	A	—	25		損傷	A	目視	漏油に至る損傷がないこと	停	4		
	冷却装置	B	—	10		漏水	B	目視	漏水がないこと	運	6		
	エアブリーザー	B	—	10		目詰まり	B	目視	目詰まりがないこと	停	2		
	配管	A	—	20		損傷	A	目視	漏油に至る損傷がないこと	停	10		
	油圧シリンダ	A	—	30		作動	A	目視	正常に作動すること	運	11		
			—			損傷、変形	A	目視	損傷、変形がないこと	停	4		
			—			ずり落ち量	B	目視	異常なずり落ちがないこと	停	10		
			—			振動	A	指触	通常運転時に比べ大幅な変化がないこと	運	9		
リミットスイッチ	B	—	10		作動	B	目視	確実に作動すること	停	11			
架台	A	—	25		損傷	A	目視	損傷がないこと	停	4			
制限開閉器	A	—	20		リミット動作	A	作動確認	リミットスイッチが正常に作動すること	運	11			
開度計	B	—	20		作動	B	目視	異常がないこと	運	11			
ボルト、ナット	A	—	25		ゆるみ、脱落	A	目視、打診	緩み、脱落がないこと	停	8			
予備品	C	—	—		員数と保管状態	C	確認	員数が合っていること 発錆がないこと	—	12			
【記事】													

※ 点検条件欄の「停」は停止中、「運」は運転中、「断」は電源遮断状態を示す。

※ 健全度判定表は次項を参照（内容の詳細は「頭首工（ゲート設備）」参考資料編（案）を参照）。

表 5.2.7 機側操作盤 概略診断調査表

頭 首 工 名						コ ー ド No.							
用 途						調 査 者 氏 名							
機 器 名 称						機側操作盤		調 査 年 月 日					
号 機 名						仕 様							
製 造 者													
製 造 番 号													
製 造 年 月 日						運 転 頻 度		回／年程度 回／月程度					
装置 区分	調査部位	部位 重要 度	詳細 部位	参考 耐用 年数	納入後又 は交換後 の 経過年数	調査項目	劣化 影響 度	調査方法	許容値又は判定基準	点検 条件	健全度 判定表 NO.	健全度評価結果	
												項目別 健全度	部位別 健全度
機 側 操 作 盤	全体	A	—	屋内20 屋外15		損傷・汚れ	C	目視	破損、汚れ等がないこと	停	13		
			—			塗装	C	目視	塗装が剥離していないこと	停	3		
			盤内灯			A	目視	正常に点灯すること。	停	11			
			—			A	目視	盤内部に湿気結露がないこと	停	14			
			—			A	操作	一連の操作を行い、自動停止等の機能が設計とおり に正常に作動すること	運	11			
	開度指示器 傾斜計 開度差計	A	—	15		損傷・汚れ	A	目視	破損、汚れ等がないこと	停	13		
			—			作動確認	A	目視	指示計値が正常であること	運	11		
	盤面表示ランプ	A	—	10		破損、 ランプ切れ	A	目視	破損、汚れ等がないことランプ切れがないこと	運	13		
			—			表示確認	B	目視	ランプが正常に点灯・消灯すること	運	11		
	切換スイッチ 操作スイッチ	A	—	10		破損	A	目視	破損等がないこと。	停	13		
			—			作動確認	A	目視	的確に作動すること	運	11		
	配線状態	A	—	15		変形、変色、損傷、接 続部の緩み	A	目視	変形、変色、損傷がなく、接続部の緩みがないこと	停	13		
	電圧計	A	—	10		電圧値	A	目視	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること	停	11		
	電流計	A	—	10		電流値	C	目視	停止時に0点を指していること	停	11		
	接地線	B	—	10		取り付け状態	B	目視	取り付けにゆりみがないこと	運	8		
	接合部	A	ボルト ナット	—		緩み、脱落	A	目視	緩み、脱落がないこと	停	8		
	電磁接触器及び 補助リレー	A	—	10		作動確認	A	目視	的確に作動すること及び作動時に異常音がないこと	運	11		
	3Eリレー	A	—	10		作動確認	A	目視	的確に作動すること	停	11		
			—			設定値	A	目視	図面のとおりの設定値であること	停	11		
	サーマルリレー	A	—	10		作動確認	A	目視	的確に作動すること	停	11		
予備品	C	—	—		員数と保管状態	C	確認	員数が合っていること。発錆がないこと	—	12			
【記事】													

※ 点検条件欄の「停」は停止中、「運」は運転中、「断」は電源遮断状態を示す。

※ 健全度判定表は次項を参照（内容の詳細は「頭首工（ゲート設備）」参考資料編（案）を参照）。

表 5.2.8 概略診断一覧表

診断調査項目	性能項目	診断調査項目	対象部位	頁
[1]	—	五感による調査	各部位	参考ゲ—47
[2]	設備信頼性	清掃状態(ゴミ・ヘドロ・異物の付着・さびの状態)	扉体(全体)、戸当り(全体)、開閉装置(全体、ストレーナ、エアブリーザ)	参考ゲ—49
[3]	耐久性	塗膜の状態	スキンプレート、桁材、側部戸当り、開閉装置全体、機側操作盤	参考ゲ—51
[4]	構造安全性	変形・損傷、たわみの状態	扉体(桁材、スキンプレート、主ローラ部、サイドローラ部、水密ゴム)、戸当り(側部戸当り、底部戸当り)、開閉装置(開閉装置フレーム、スピンドル、ラック棒、油圧シリンダ、ワイヤロープ)	参考ゲ—56
[5]	設備信頼性	傾き・片吊り	ワイヤロープ端末装置、扉体	参考ゲ—61
[6]	水利性	漏水	扉体(スキンプレート、水密ゴム)、戸当り(側部戸当り、底部戸当り)	参考ゲ—63
[7]	構造安全性 耐久性	摩耗、損傷	扉体(桁材、スキンプレート、主ローラ部、サイドローラ部、シーブ、水密ゴム)、戸当り(側部戸当り、底部戸当り)、開閉装置(開放歯車、ワイヤロープ、スピンドル、ラック、ブレーキ)	参考ゲ—65
[8]	構造安全性	接続ボルトの緩み・脱落、溶接部の切損(割れ、亀裂等)	接合部(扉体、戸当り、開閉装置) 機側操作盤	参考ゲ—68
[9]	設備信頼性	振動、異常音、過熱、、放流時の振動	扉体(全体)開閉装置(電動機、減速機、軸受、切換装置、開放歯車)	参考ゲ—71
[10]	耐久性	給油の状態、漏油の状態	扉体(扉体給油装置)、開閉装置(油圧シリンダ、油圧配管、減速機、油圧押上式ブレーキ、給油装置、切換装置、軸継手、ワイヤロープ、開放歯車、ラック式・スピンドル式開閉装置)	参考ゲ—75
[11]	水利性 設備信頼性	作動確認	扉体(主ローラ、サイドローラ、シーブ)、戸当り(ヒンジ軸受) 開閉装置(予備エンジン、軸受、減速機、油圧押上式ブレーキ、過負荷検出装置、ロープ緩み検出装置、開度計、制限開閉器、休止装置、切換装置、手動装置、自重降下・急降下装置、ワイヤドラム、油圧ポンプ、バルブ、油圧シリンダ等)、機側操作盤	参考ゲ—79
[12]	修復性	予備品	開閉装置、(リミットスイッチ、各種エレメント等)、機側操作盤(電磁接触器、補助リレー、避雷器、ヒューズ、ランプ等)	参考ゲ—81
[13]	設備信頼性	損傷、破損、汚れ	機側操作盤	参考ゲ—82
[14]	設備信頼性	内部乾燥	機側操作盤	参考ゲ—84

具体的現地調査方法

診断種別	概略診断調査	[1]
調査項目	各項目に共通	
調査方法	五感による調査	
対象部位	各部位	

【解説】

概略診断は、機能診断の基本的な調査であり、施設管理者や操作員からの施設運転状況聞き取り調査と並行して、目視・聴診・嗅覚・打診・触診という五感による調査、及び運転操作確認により、設備全体の状態や機能を確認する。施設管理者が日常的に使用している測定器具による計測を行うことで調査員の違いによらないより客観的な診断につながる。五感による調査及び評価は、次のとおりとする。

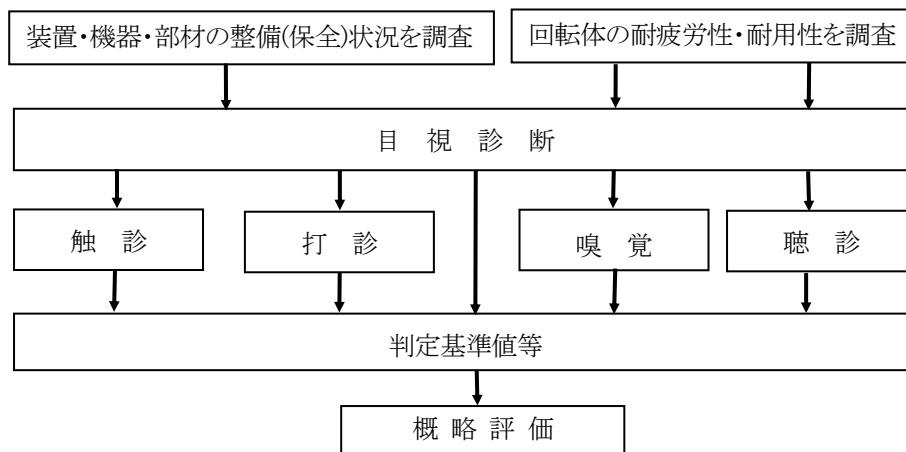


図 5.2.1 五感による診断の流れ

(1) 目 視

扉体・戸当り・開閉装置を構成する各部材や機器等の発錆(塗膜状態)・腐食・変形や変質・漏油・振動等についての外観状況や機側操作盤等の筐体・内部機器・配線状況等の異常を「目」で確認する調査方法である。休止中で操作不能設備や構造上「目視」できない部材や機器等については、施設管理者や操作員から運転操作時の状況を聞き取りし対応する。

(2) 触 診(指触)

電動機や減速機等の主要回転機器軸受部の温度上昇や開閉装置のバルブ本体等の有害な振動の確認方法の一手法で、温度上昇は表 5.2.24 に示す温度チェックの目安表により温度上昇の度合いを判断する。

また、回転部の軸受や装置ケース等の有害な振動の有無は巻き込み事故等の防止のために、ドライバー等を用いると確認が容易である。なお、電気機器を触診する場合は通電部に触れないよう十分注意するものとする。

(3) 打 診

ボルト締め箇所のボルトナット等に緩みがないかを「テストハンマー」を用いて確認する。

確認は叩いた時の「はね返り」具合が均一であるかにより判定するものである。実際の診断時は聴覚による「打音」判定も併せて行われるのが一般的である。

(4) 聴 診

回転音により機器内部の回転等が正常か否かを確認するもので、正常時の運転音を把握していないと判定できないことから、操作員による判定が望ましい。

回転音の聞き取りには「聴診棒」を用いると周辺機器の音との区別が容易にできる。

「テストハンマー」による判定は、「打音」が高い音か鈍い音により、ボルト等の緩み具合を判別するものであるが、判定には若干の慣れを要する。

(5) 嗅 覚

電動機や減速機等の回転体軸受部等の過熱による焼け焦げ臭、及び油脂や各種液漏れ等による異臭の有無・発生源を「嗅覚」により確認する。

診断種別	概略診断調査 [2]
調査項目	清掃状態（ゴミ・ヘドロ・流木・土砂・異物の付着）
調査方法	目視
対象部位	扉体（全体）、戸当り（全体）、開閉装置（全体、ストレーナ、エアブリーザ）

【解説】

扉体及び戸当りのうち、塵芥の付着や帯水が認められる箇所は、乾湿が繰り返され、そのまま放置すると塗膜の劣化や部材の腐食、さらには部材の耐荷力低下につながるため、定期的な清掃が重要であり、清掃状態を確認する。

特に、重要部位であるローラゲートやスライドゲートの主桁は、その上面に塵芥が溜まりやすく、滞水しやすいので注意する。また、扉体・戸当りの間に挟在する流木・ゴミなどの流下物や土砂・ヘドロなどの堆積物、開閉装置の歯車等への異物の付着は、円滑な開閉操作の障害となるおそれがあるため、特に留意する必要がある。

油圧式開閉装置のストレーナは、作動油内の異物等を除去するためにタンク内に設置されており、これが目詰まりすると、損失抵抗が増加してポンプの吸込み作用が正常にできなくなる。エアブリーザは、タンク内の油面が変動するときにタンク内に流入する空気中の埃等を除去するために、タンクの上面に設置される。エアブリーザが目詰まりすると、油タンクの給排気が円滑に行われなくなる。

（１）調査方法

目視により扉体、戸当り、開閉装置の清掃状態や、土砂等の堆積状況を確認する。

特に、戸溝内、底部戸当り上にある大型の異物は、扉体の開閉に支障をきたすおそれがあるため、重点的に確認する必要がある。

油圧式開閉装置にストレーナに前後の圧力差を検知するインジケータが設置されている場合は、そのインジケータにより目詰まりによる異常を容易に確認することができる。インジケータが設置されていない場合は、簡単に目視できないことから、油圧ポンプの吐出圧力が正常に発生することによってストレーナに異常がないことを間接的に確認する。

（２）調査箇所

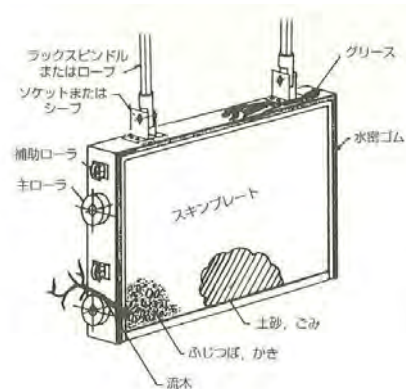


図 5.2.2 扉体の清掃状態(スキンプレート)

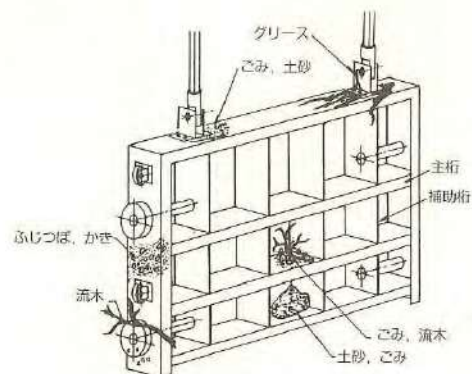


図 5.2.3 扉体の清掃状態(桁側)

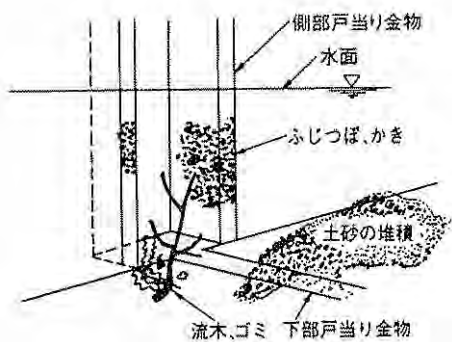


図 5.2.4 戸当りの清掃状態

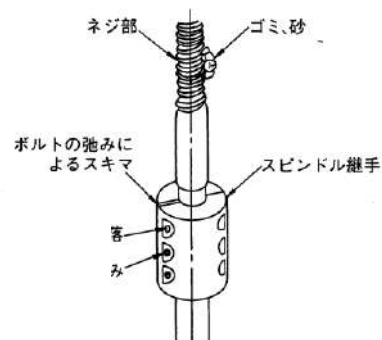


図 5.2.5 開閉装置の清掃状態(スピンドル)

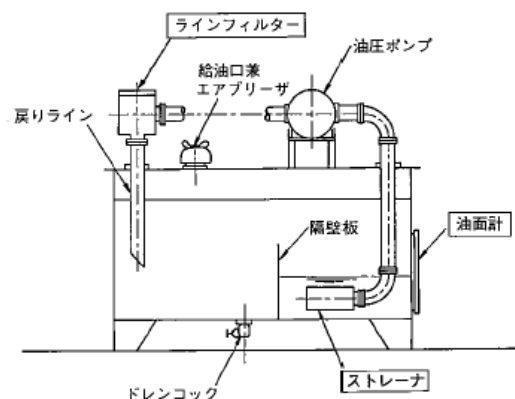


図 5.2.6 油圧式開閉装置のストレーナ、エアブリーザ

(3) 判定基準

越流部、扉体内部、水密部、ローラ部及びヒンジ部、戸溝内にゴミ、ヘドロ、流木、土砂等の堆積物や付着した流芥物がないか、また、鳥の巣等がないか確認する。開閉装置にひどい汚れや、スピンドル及びワイヤロープのグリースに大量の付着物がなければよい。ストレーナやエアブリーザについては、開閉操作に異常をきたすほどの目詰まりがなければよい。可動部の可動範囲内については、接触しそうな異物がなければよい。特に、開閉操作に障害となることがないか確認する。表 5.2.9 に健全度と現象例を示す。

表 5.2.9 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S-5	ゴミ、土砂等の堆積や異物の付着もなく、清掃状態も良好。
S-4	多少のゴミ、土砂等の堆積、付着物、汚れはあるが、機能には支障が無い状態。
S-3	ひどい汚れにより、塗膜劣化や腐食がみられる状態。あるいは、土砂等の堆積、異物の付着、ゴミ等を放置しておくと機能上支障がでる状態。
S-2	土砂等の堆積、ゴミなどが、扉体・戸当りに干渉、開閉装置への異物の付着などにより開閉操作に支障をきたしている状態。ストレーナのインジケータが異常を示している

(4) 余寿命予測

清掃状態では、余寿命予測は行わない。清掃時期については、過去に清掃を行った時期や、周辺環境の変化などを聞きとり、総合的に判断し、点検整備計画に反映させる。

診断種別	概略診断調査	[3]
調査項目	塗膜の状態	
調査方法	目視等	
対象部位	スキンプレート、桁材、側部戸当り、開閉装置全体、機側操作盤	

解説】

塗装には、母材の耐久性を確保する機能がある。塗膜の劣化は、通常の使用環境では比較的進行速度が遅く、設備に与える影響度合いも少ないが、流下物の衝突などで損傷を受けた箇所では塗膜の防食性が失われ、母材の腐食が進行するため注意が必要である。塩害が懸念される地域や乾湿が繰り返される部位は、塗膜劣化が促進されるため、塗装補修による、こまめな予防保全対策が必要である。

(1) 調査方法

塗膜の調査項目は、さび・はがれ・ふくれ・われを基本とし、景観対策で塗装色を選定している場合は変退色の調査を行う。扉体は下方が腐食しやすい傾向にあり、扉体を引き上げて下方からも確認することが望ましい。戸当りにおいても下方が腐食しやすいので、調査時には水位を下げるなどの調整を事前にする必要がある。調査方法の例を以下に示す。

表 5.2.10 調査方法の例

方 法	内 容	劣 化 範 囲
外観観察	塗膜を目視で観察し、劣化状態の程度や、腐食等異常の有無を調査。	
ゴバン目試験	塗膜にカッターを用い、素地に達する接線を入れ、ゴバン目に切る。このゴバン目塗膜に粘着テープを圧着、引きはがし、剥離状態により塗膜の付着性やもろさの程度を調査（詳細診断）。	
塗膜インピーダンス試験	10cm×10cm のアルミニウム箔の片面に 3%の食塩水溶液を塗布し、その面を塗装面に貼り付ける。約 1 時間後、鉄素地とアルミニウム箔を極とし、インピーダンス測定器を用いて、塗膜インピーダンスを測定（詳細診断）。	

発錆等の範囲計測は、写真等により、発錆の範囲をマーキングし、発錆割合を算出。

(2) 調査箇所

調査箇所は扉体・戸当り、開閉装置等において、それぞれの機器を構成する部位毎に行うが、設置環境や使用条件が異なるため、重要な部位や常時水没している水中部と水面上を繰り返す乾湿交番部など、腐食が進行しやすい部位を考慮し、効率的に調査を進める必要がある。

(3) 判定基準

塗膜の健全度評価は、劣化範囲や浮錆の状態を総合的に判定し、評価を行う。劣化範囲は浮錆等の個々の面積を集計するのではなく、浮錆等が発生している範囲を大きくくりにして集計する。

1) 目視判定

目視による劣化判定の例を、表 5.2.11 に示す。

表 5.2.11 評価点と劣化判定の例

概略診断評価		健全度ランク	塗膜の劣化判定の例
劣化範囲の状態	浮錆等の状態		
良好	無し	S-5	異常なし
20%未満	軽微	S-4	塗膜の防食性は維持されている
20%以上	多い	S-3	何らかの処置を施さなければならない状態
	著しい	S-2	早急に塗膜を塗り直さなければならない状態

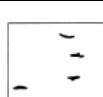
浮錆の状態は、発錆の程度を把握するために行う。

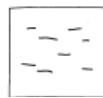
このため、全体を見て程度の把握を行えばよいが、浮錆状態にムラがある場合は、桁材等の重要な部位などの浮錆の著しい箇所を判定部位としてよい。

上表における「浮錆等の状態」の判定方法を以下に示す。

なお、目視診断で、「さび」、「はがれ」、「ふくれ」、「われ」等が明らかな場合、「テストハンマー」等により鋼材面を露出し、腐食の進行度合いを確認して判定する。

表 5.2.12 浮錆等の判定の例

「さび」の判定		「はがれ」の判定	
発錆状態	健全度ランク	発錆状態	健全度ランク
X < 	無し(S-5)	はがれの無い状態	無し(S-5)
 $\leq$ X < 	軽微(S-4)		軽微(S-4)
 $\leq$ X < 	多い(S-3)		多い(S-3)
 $\leq$ X	著しい(S-2)		著しい(S-2)

「ふくれ」の判定		「われ」の判定	
発錆状態	健全度ランク	発錆状態	健全度ランク
X < 	無し(S-5)	われの無い状態	無し(S-5)
 $\leq$ X < 	軽微(S-4)		軽微(S-4)
 $\leq$ X < 	多い(S-3)		多い(S-3)
 $\leq$ X	著しい(S-2)		著しい(S-2)

健全度 ランク	扉体部	戸当り部	開閉装置
S-4			
S-3			
S-2			

写真 5.2.1 装置毎のさびの評価の例

はがれ	ふくれ	われ
		

写真 5.2.2 はがれ、ふくれ、われの評価

表 5.2.13 塗膜劣化状態の解説【参考】

項目	解 説
さび	さびは、鋼材の表面に金属の水酸化物及び酸化物を主体とした腐食生成物ができる現象をいう。 さびには、金属表面に発生したさびが塗膜の表面に現れた「われさび」「点さび」、塗膜の表面に現れないでふくれのように見える「ふくれさび」などがある。 ふくれが発生している場合は、ふくれ部分の塗膜を剥がしてさびが発生している場合は、「さび」、さびがない場合は「ふくれ」と評価する。 なお、さびはその進行によっては設備の機能に影響を及ぼすので十分注意して観察すものとし、さび汁で汚れているだけの塗膜をさびの発生と間違った評価などをしないよう状態をよく確かめる。
はがれ	はがれは、塗膜が付着力を失って被塗面から剥離する現象で、素地調整が不十分で塗膜の下にさびを生じ剥離する場合や被塗面の処理が不備で油汚れがついているのに塗装した場合、上塗りと下塗りの性質が適切でない場合、古い塗膜が十分に密着していない上に塗装した場合などに発生しやすい。 塗膜のはがれは、外観や美観上の問題にとどまらず、さびの発生と同じように塗膜の耐久性の低下につながる重大な欠陥である。 なお、はがれ部分にさびが発生している場合は、はがれとさびの両面で評価する。
ふくれ	ふくれは、塗膜がガス又は液体を含んで盛り上がる現象をいい、発生原因によって、鋼材の腐食によってできるふくれ、水分が塗膜を浸透し、塗膜下の水溶性物質を溶かして膨張によってできるふくれ、日光によって揮発成分が加熱膨張してできるふくれなどの形態がある。 被塗面と塗膜の間に水分が浸透して発生するふくれは、塗膜に素地まで達する貫通ピンホールが原因とする場合と湿潤面（結露状態）に塗装した場合に発生するケースがあり、発生したさびが体積膨張し、塗膜を押し上げ突き破る状態になるので早期に補修が必要である。
われ	われは、塗膜に裂け目ができる現象をいい、塗装後の経年により塗膜の柔軟性が失われ、塗面の収縮、膨張によりひび、われを発生させる。 われは、塗膜の発生深さによって浅われと深われ、形状によって綿状われ、鳥足状われ、S字状われ、不規則われなどの形態がある。 塗膜のわれは、表層のみの現象であれば重大な欠陥ではないが、被塗面からのわれであれば発さびの原因となる。

(4) 余寿命予測

塗装塗り替えの間隔は一般的にメーカー推奨値として7年～8年とされているが、使用条件や現場条件、補修塗装等の整備状況によっても左右されるため、診断結果も踏まえ総合的に判断し、今後の再塗装までの年数を予測する。

(5) 補修・整備方法

塗装の補修・整備については、診断結果をもとに方法を決定する。

例えば、診断結果がS－2では、全面塗り替え、S－3において部分補修を検討する必要があるが、S－4では補修塗装等の補修などを検討する。

表 5.2.14 塗替範囲の判定例

健全度ランク	塗膜の状態	塗替範囲
S－5	異常無し	必要なし
S－4	上塗塗装が劣化	上塗塗膜の塗替（補修塗装）
S－3	上塗劣化のみでなく、一部下塗も劣化	上塗、下塗とも塗替（部分補修）
S－2	上塗、下塗とも劣化	上塗、下塗とも塗替（全面補修）

塗替時期の判断は、劣化状況、景観的要素、経済性などを総合的に判断し、補修計画を作成する。

また、補修・整備の計画にあたっては、補修・整備範囲の他に、劣化状況に応じた素地調整と塗装仕様を選択する必要がある。塗膜の健全度と素地調整程度の対応例を以下に示す。

表 5.2.15 塗膜の健全度と素地調整程度の対応の例

健全度ランク	素地調整の程度	素地調整面の状態
S-5	—	—
S-4 S-3	3種ケレン (パワーツール処理)	塗膜の活膜部は残すが、それ以外の塗膜不良部（さび、われ、ふくれ、侵食等）を除去し、金属面を露出させる。
S-4 S-3	2種ケレン (パワーツール処理)	塗膜、ゆるんだ黒皮、さび、その他付着部を除去し、金属面を露出させる。ただし、強固な黒皮は残してもよい。
S-2	1種ケレン (ブラスト処理)	塗膜、黒皮、さび、その他付着物を完全に除去し、清浄な金属面とする。

1) 補修・整備上の留意点

①塗装仕様

平成 20 年度に行われた鋼構造物設計計画技術指針「水門扉編」の改訂により、環境上支障のある塗装系は適用できなくなったため、補修や塗替において留意する必要がある。

- ・タールエポキシ樹脂塗料をエポキシ樹脂系に変更（発ガン性が指摘されている。）
- ・塩化ゴム系塗料については 4 塩化炭素を含まないものに限定。（廃棄焼却時に猛毒のダイオキシンを発生する。）
- ・鉛系さび止めペイントを鉛・クロムフリー錆止めペイントに変更（鉛は人体に有害。）

②合理的整備のポイント

重要度の高い主桁等の部材や部材の最大応力の発生箇所に対しては、こまめな補修塗装による整備や、塗替時において、塗装回数を増やすなど工夫するとよい。

診断種別	概略診断調査 [4]
調査項目	変形・損傷・たわみの状態
調査方法	目視、計測
対象部位	扉体（桁材、スキンプレート、主ローラ部、サイドローラ部、水密ゴム）、戸当り（側部戸当り、底部戸当り）、開閉装置（開閉装置フレーム、スピンドル、ラック棒、油圧シリンダ、ワイヤロープ）

【解説】

1) **たわみ**：構造物全体に及ぶそり、歪み等をさし、部位の剛性と荷重条件の関係によって生じる。

主桁などの主要な耐荷力部材でみられる大きなたわみは、部材の剛性が小さいことを意味し、放流時の振動につながる場合もあるので注意を要する。また、水密部に近い部位のたわみは水密性の低下を招く場合がある。なお、主要部材において設置当時よりたわみが大きく増加している場合は、同部材の剛性が極端に低下し、構造物の安全性が大きく損なわれていることになるので、対策実施に向けた詳細診断を早急に計画する必要がある。

2) **変形**：局所的な曲がり、へこみ等をさし、扉体・戸当りにおける変形・損傷は、流木などの大型流下物の衝突、噛み込み等により発生することが多い。

主桁などの主要部材における変形は、強度の低下や開閉操作に支障をきたすこともあるため、その発生原因も含めて注意深く適切に調査を行う必要がある。その変状が衝突等の一時的な荷重によるものではない場合は、部位の剛性低下や荷重条件が大きく変化している可能性もあるので特に注意が必要である。

開閉装置のスピンドルやラック棒などの変形や損傷は、それらが軽微であっても開閉機能に重大な支障をきたす可能性があるため、運転操作によって作動確認を行う。

ワイヤロープは、開閉装置の駆動力を扉体に伝達することを担う重要な部分である。ワイヤロープの変形、発錆、素線切れ等が存在する状態で使用し続けると、扉体の作動不良を引き起こすおそれがあることから、変形、素線切れについて調査する。

(1) 調査方法

目視により対象部位における変形・損傷、たわみの有無を確認し、耐荷性や開閉性、水密性に支障をきたしていないかどうかを判断する。変形やたわみについては、緊急の対策実施が望まれる場合もあるため、その発生原因についても推定を行い、詳細診断等を計画する。

ワイヤロープの異常な変形、ストランド又は素線の不規則な飛び出し、部分的な籠状、キンク、うねり及び発錆などを目視により確認する。

素線切れの有無についても目視により確認する。

ワイヤロープに見られる欠陥の例として、「キンク」、「形くずれ」を以下に示す。

【キンク】

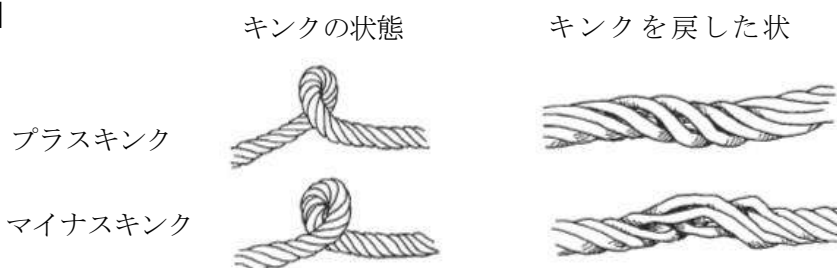


図 5.2.7 キンクの種類

【形くずれ】

ストランドが落ち込んだもの



1 本以上のストランドが緩んだもの



素線が著しく飛び出したもの



芯線がはみ出したもの



角のある折れがあり、素線に傷があるもの



図 5.2.8 形くずれの種類

(2) 調査箇所

該当する部位毎に全体を目視で行う。

重要部位に明らかな変状がみられる場合で、進行性のあるものについては、ノギス、テープ、スケール等の計測による詳細診断なども含め、健全度の評価を行う。

発生する箇所の例を以下に示す。

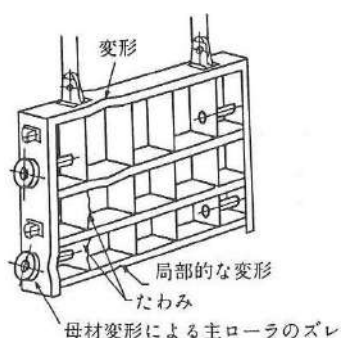


図 5.2.9 扉体の変形例

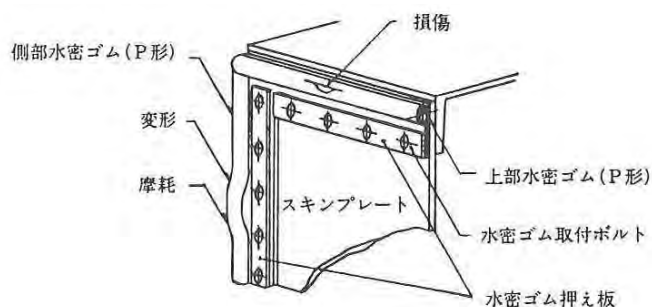


図 5.2.10 水密ゴムの変形例

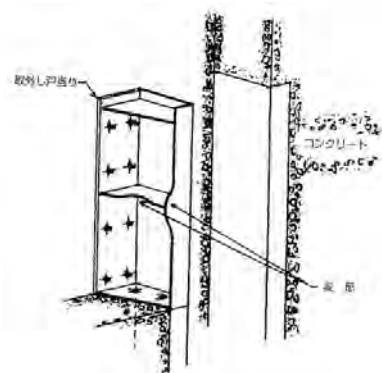


図 5.2.11 戸当りの変形例

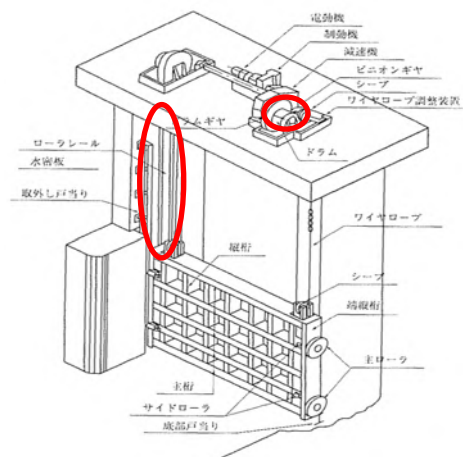


図 5.2.12 発生箇所の例

(3) 判定基準

各部位において、完成図書等（完成時）と比較し設置後に生じた「変形」、「損傷」及び「たわみ」の有無により判断し、機能に支障を及ぼさなければよい。

表 5.2.16 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S－5	変形・損傷・たわみが見られない。
S－4	重要部分以外で軽微な変形・損傷・たわみがみられる。重要部位で軽微な変形・損傷、たわみがみられるが、運転操作により機能上支障がないことが確認されている。
S－3	重要部位以外で、機能上支障のある、変形・損傷・たわみがみられる。
S－2	重要部位で、機能上支障のある、変形・損傷・たわみがみられる。

重要部位 : 扉体（スキンプレート、桁部、ローラ部等の支承部）

戸当り、開閉装置（ワイヤドラム、ワイヤロープ、休止装置、クラッチ、開閉装置フレーム、スピンドル、ラック棒、油圧シリンダ、油圧配管）

重要部位以外：扉体（水密ゴム、補助ローラ）ワイヤロープに変形、素線切れが確認された場合は、詳細診断に移行する。

(4) 余寿命予測

変形や損傷は流下物の衝突など一時的な作用によって生じる場合が多く、一般に進行性がないことから余寿命予測にはなじまない。

ただし、たわみの増加については、その原因が腐食や溶接接合部での疲労亀裂等にある場合は徐々に進行することになるため、直近に開閉機能や耐荷力が失われないことを確認し、早急に対策実施の検討を行う必要がある。

また、ワイヤロープについても、変形、素線切れをもとに余寿命を予測することは困難である。

(5) 補修・整備方法

局部的で軽微な変形、損傷であれば変形、損傷によって損なわれた塗装などを補修して従前の状態に復帰させる。変形、損傷が過大な場合、補修では機能回復が困難であるので、部位、あるいは部材全体を取替える。ワイヤロープは部分的な補修ができないので、詳細診断の結果により、許容値を著しく超えた場合は、直ちにワイヤロープ全体を更新する。

(6) 機能に支障を及ぼす事例



【現象】

- ・スピンドル軸の曲がり
- ・振止め金具の変形

【設備への影響】

開閉にトルクリミッタが作動し停止した



【現象】

- ・側部水密ゴムの変形
- ただし営農に支障のない漏水であれば影響度小

【設備への影響】

扉体の閉時に水密が確保できず漏水が発生した



【現象】

- ・桁の変形

【設備への影響】

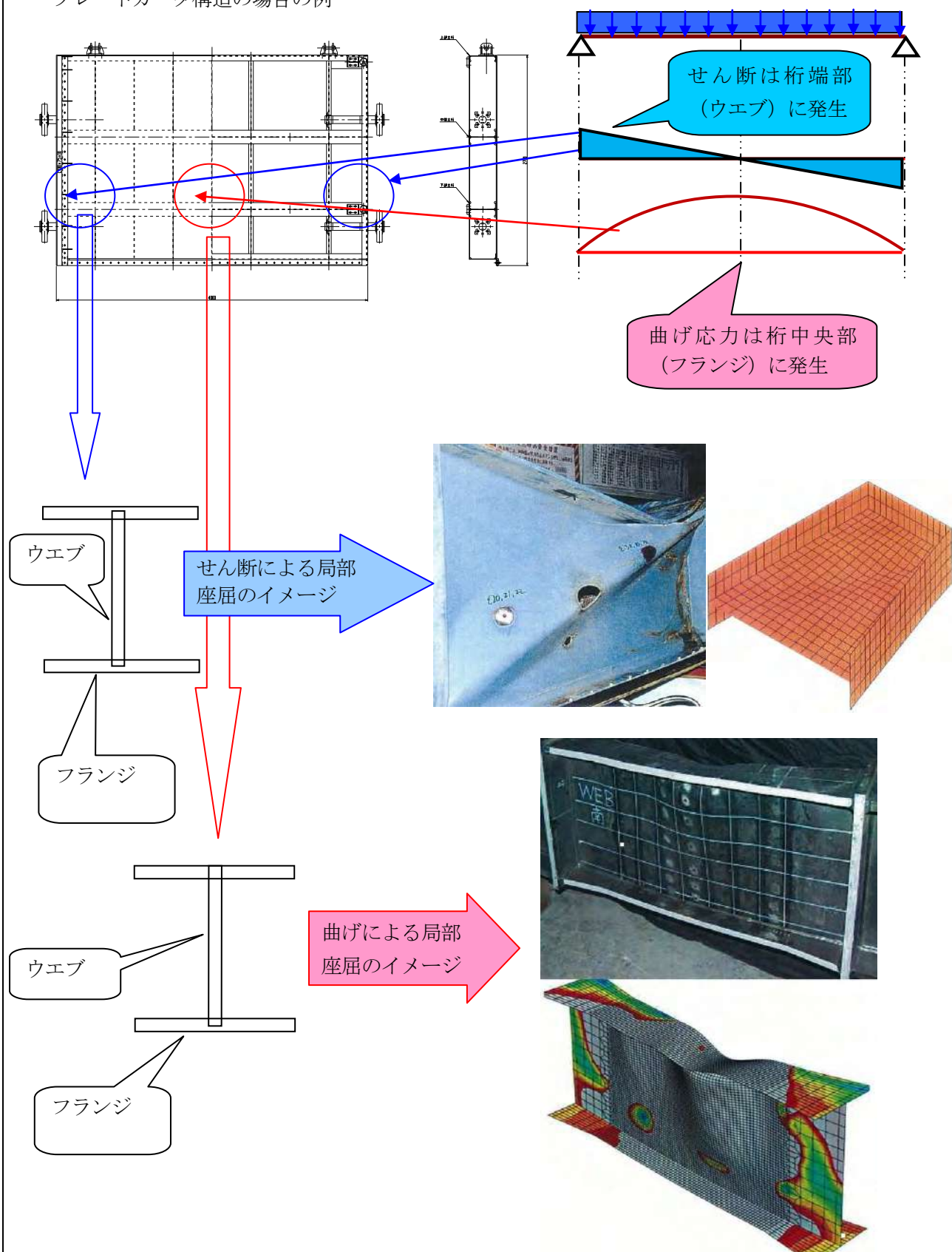
過大な変形により耐荷力が低下し、安全性が損なわれている

写真 5. 2. 3 支障を及ぼす事例

(7) 機能診断のポイント

局部座屈が発生しやすい最大応力発生箇所などの腐食状態と局所的な変形の有無に注意する。座屈耐力に達した時点での変形は僅かであるが、限界にあることを注意深く見抜く必要がある。

プレートガータ構造の場合の例



診断種別	概略診断調査	[5]
調査項目	傾き・片吊り	
調査方法	目視	
対象部位	ワイヤロープ端末装置、扉体	

【解説】

ワイヤロープ端末装置は、開閉装置の駆動力を扉体に伝達することを担う。扉体の傾きや異物の噛み込み等の操作上の異常が発生した場合にワイヤロープの緩み、過負荷を検出する機器であると同時にワイヤロープの端末を固定する重要な装置である。

2モータ2ドラム方式開閉装置における扉体の傾きは、左右の電動機の回転数の差、又は多層巻きドラムでは左右のドラムのワイヤロープの巻き取り量の差によって生じることが多い。

また、1モータ1ドラム方式開閉装置においては、その特性上ある程度の傾きは避けられない。この他にも、ワイヤロープのドラムへの乱巻きや張力不均衡状態での巻き取りにより扉体が傾くことがある。

2本吊のラック式やスピンドル式開閉装置では、初期調整不良がない限り扉体が傾くことはほとんどないが、1本吊の場合は荷重のアンバランス等によって、特に横長の場合に扉体が傾くことがある。

起伏ゲートでは、両側駆動方式の左右の油圧シリンダが同調していない場合に、扉体に傾きが生じることがある。また、片側駆動方式の場合は径間長が長くなると構造上扉体が傾き易くなる。

扉体が傾いた状態で使用し続けると、極端な場合は片吊りとなり扉体の作動不良を引き起こすおそれがあるばかりでなく、休止装置の脱着、水密性の確保に支障をきたすおそれがあるため、留意が必要である。

(1) 調査方法

目視により扉体の傾き（片吊り）の有無及び程度を確認する。

また、ワイヤロープの緩み検出装置や、過負荷検出装置のリミットスイッチが正常に作動するか、2モータ2ドラム方式開閉装置等で左右の開度の同調装置（偏差計）が操作に支障のない適切な値に設定されているか、ドラムに巻き取られたワイヤロープに緩みや乱巻きがないかを確認する。

(2) 調査箇所

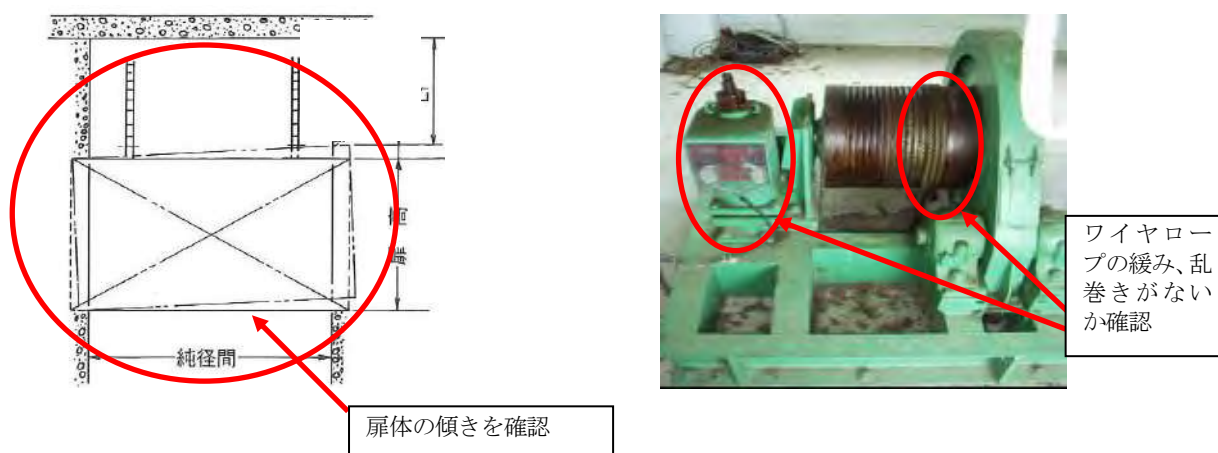


図 5.2.14 調査箇所の目安

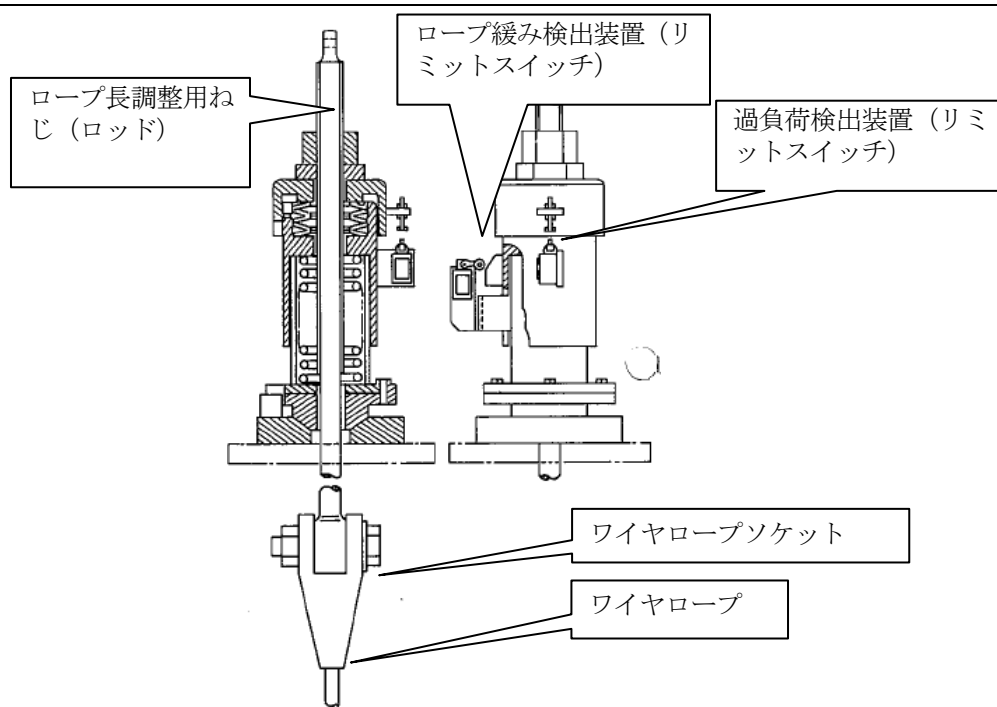


図 5.2.15 ロープ端末装置の構造例（本図に示す全体をロープ端末装置と呼ぶ）

（３）判定基準

目視による確認の結果による判定基準は次表のとおり。

表 5.2.17 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S－5	異常無し
S－4	多少の扉体の傾きはあるが機能的には問題ない。
S－3	休止装置の脱着、水密性の確保に支障をきたす程度の扉体の傾きがある。 起伏ゲートの場合は越流水に大きな偏りがみられる。
S－2	片吊り状態やドラムに巻き取られたワイヤロープに緩みや乱巻きがある。 ワイヤロープの緩み、過負荷検出装置のリミットスイッチが正常に作動しない。 起伏ゲートの場合は扉体のねじれが大きくなり、側部戸当りと干渉して開閉操作ができない。

（４）補修・整備方法

扉体の傾きと片吊りについては、ワイヤロープ式の場合はロープ端末装置のねじや制限開閉器のリミットスイッチの位置を調整して修正する。ラック式、スピンドル式の場合は、左右の開閉機を結合している中間軸の継手を分解し、左右のラック又はスピンドルのレベルを調整して修正する。（危険防止のために全閉状態又は休止状態で作業をする。）

ドラムに巻き取られたワイヤロープの緩みや乱巻きについては、一旦全閉状態まで操作して左右のワイヤロープの長さ調整を行う。それでも緩みや乱巻き等が解消しない場合は、詳細調査を行って対応方法を定める。

起伏ゲートは左右の油圧シリンダの作動状況を調べ、不具合があれば詳細診断へ移行する。

診断種別	概略診断調査	[6]
調査項目	漏水	
調査方法	目視	
対象部位	扉体（スキンプレート、水密ゴム）、戸当り（側部戸当り、底部戸当り）	

【解説】

漏水は、水密部（スキンプレート、戸当り、水密ゴムなど）の変形、損傷（孔食による貫通も含む）、扉体の片吊り、あるいはゲート閉鎖時の流芥物の噛み込み等により発生することが多い。

戸当りや扉体の変形による漏水の場合は、構造物の安全性、開閉機能に支障を生じている可能性が無いのか別途調査を行う。

水密ゴムの変形、損傷による漏水の場合は、漏水量が過度になる前に水密ゴムの取替えを行う。

片吊りの場合は、開閉用のワイヤロープのたるみや、扉体と戸当りの競り合いなどが原因と考えられるが、開閉性の低下にもつながるので、片吊りの原因について詳細調査を行う。

ゲート閉操作時の流下物の噛み込みによる場合は、改めて開閉操作を行うなどして流下物を取り除く。

（１）調査方法

目視により対象部位における漏水の有無を確認し、水密性に支障をきたしていないかどうかを判断する。漏水の原因が扉体や戸当りの変形、損傷にある場合は、別途、耐荷力や開閉性に支障がないことを確認する。

（２）調査箇所

調査箇所は、該当する部位毎で全体を目視により行う。

（３）判定基準

総括的に表現すると「利水上要求される水密性を確保」していればよい。

ゲートを全閉状態にしたときに完全に止水していることが理想であるが、水密ゴムの劣化等で、特に、コーナ部から漏水することが現実問題として多く見受けられる。

なお、ゲートの用途によっては許容される漏水量が異なる。

越流タイプのゲートでは、漏水があってもあまり問題にならないが、流量を調節するゲートでの調節が困難となるほどの漏水や、制水ゲートでの下流における作業等に支障を及ぼすような漏水は問題である。

表 5.2.18 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S－5	漏水が見られない。
S－4	軽微な漏水がみられるが、利水上要求される水密性に問題は無い。
S－3	多量の漏水がみられるが重要部位以外での漏水であり、部位の補修・取替えにより漏水を止めることができる。
S－2	重要部位の変形、損傷に起因した多量の漏水であり、水密性確保に加えて構造物の安全性、開閉機能に支障が生じ、至急対策が必要な状態。

重要部位：扉体（桁部、スキンプレート）、戸当り

重要部位以外：扉体（水密ゴム）

（４）余寿命予測

水密ゴム、スキンプレートの漏水による余寿命予測は困難であり、基本的には事後保全としてよい。水密ゴムに予防保全を適用する場合は、時間計画保全とし標準的な取替え周期に従う。

(5)補修・整備方法

水密ゴムは、交換により水密性を従前の状態に復帰させる。スキンプレーートの孔食による漏水の場合には、漏水箇所当て板を施して水密性を確保する。

扉体や戸当りの変形による漏水が著しい場合は早急な対応が求められるが、部分的な補修や補強、もしくは全面的な更新等が考えられる。

(6)機能に支障を及ぼす事例



【現象】

- ・ 桁の変形

【設備への影響】

変形により底部戸当りとの間に隙間が生じて大量の漏水が発生しており、水密性が失われ利水に支障をきたしている。

写真 5. 2. 4 支障を及ぼす事例

診断種別	概略診断調査	[7]
調査項目	摩耗、損傷	
調査方法	目視・計測	
対象部位	扉体（桁材、スキンプレート、主ローラ部、サイドローラ部、シーブ、水密ゴム）、戸当り（側部戸当り、底部戸当り）、開閉装置（開放歯車、ワイヤロープ、スピンドル、ラック、ブレーキ）	
【解説】		
1)主ローラ		
ローラゲートの場合、ゲートにかかる水圧等の外力は、スキンプレート→桁→主ローラ等支承部→戸当りの順番に伝達される。主ローラが劣化したグリスやさび等により固着した状態でゲートの開閉を行うと、主ローラや戸当りが損傷又は摩耗するおそれがある。ローラゲートにおいては、主ローラが確実に動作することを前提に開閉装置の仕様を決定しているため、主ローラの偏摩耗・変形・損傷等による回転不良は、摩擦の増大に繋がり、ひいては、操作不能に陥る場合がある。このため、スムーズに回転しているか、確認する必要がある。		
2)サイドローラ		
サイドローラは、開閉操作時の扉体の横揺れを防止し、片吊り時には扉体本体が戸当りに干渉するのを防止する機能がある。このため、サイドローラの回転不良は扉体の円滑な昇降に支障をきたすおそれがあり、そのまま放置しておく、過負荷やワイヤ緩み検出により、開閉不能に陥るおそれがあるため留意する必要がある。		
3)シーブ（滑車）		
シーブは、開閉操作時の力の方向変換、拡大、動力の伝達を行う機能がある。このため、給油状態が悪く、グリス、さび等により固着している場合、そのまま放置しておく、シーブ溝の損傷、偏摩耗、ワイヤロープの素線切れを起こし、回転不良により、開閉不能に陥るおそれがあるため留意する必要がある。		
4)水密ゴム		
水密ゴムは、ゲートの構造の一つであり、必要な水密を確保するためのものである。経年変化による劣化、損傷、摩耗を放置した場合、著しい漏水が発生することとなる。		
5)桁材、スキンプレート		
扉体の桁材、スキンプレート及び側部・底部戸当りは流砂等により摩耗することがあり、摩耗が進行すると強度や水密性に影響を及ぼす。		
6)戸当り		
戸当りはコンクリートに埋設されていることが多いため変形は比較的少なく、主ローラ踏み面板と底部水密板の摩耗が主ローラの耐荷力や水密性に影響を及ぼすことがある。		
7)開放歯車		
開放歯車の歯面は高い面圧で滑りを伴うことから、特に潤滑が不適切な場合は歯面が異常に摩耗することがある。歯面が摩耗すると強度や円滑な回転に影響を及ぼすことがある。		
8)ワイヤロープ		
ワイヤロープは高い使用頻度で長期間使用していると、特にシーブを通過する範囲でロープ表面が摩耗		

することがある。摩耗が進行するとロープの強度に影響を及ぼす。

9) スピンドル、ラック

スピンドルやラックは高い使用頻度で長期間使用していると、特に潤滑が不適切な場合に表面が摩耗することがある。摩耗が進行するとスピンドルやラックの強度、円滑な作動に影響を及ぼすことがある。

10) ブレーキ

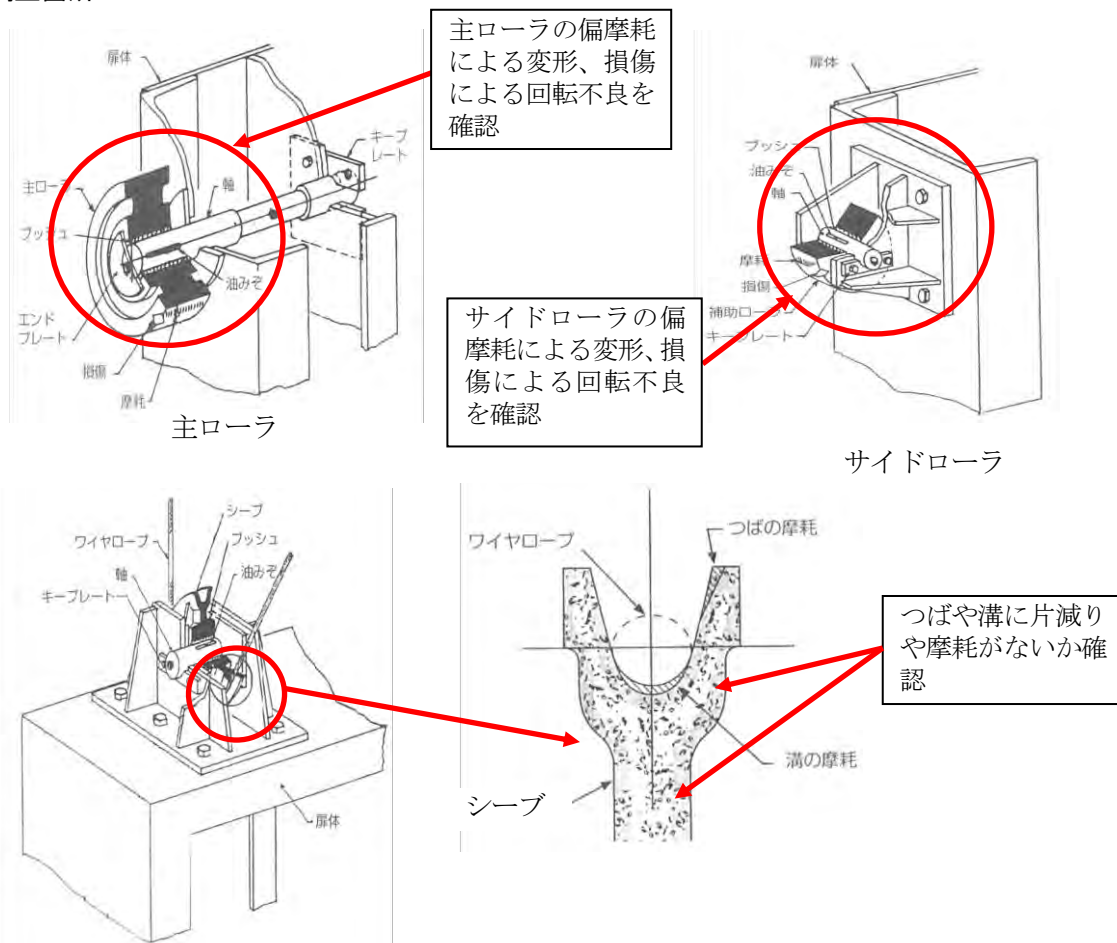
ブレーキは高速回転している電動機の回転を停止するとともに、途中開度にあるときに扉体が自重で降下することを防止するために設置される。ブレーキは、軸に結合された円筒形のブレーキドラムの外周を締め付けるシュー型、軸に結合された円盤を締め付けるディスク型の2種類が一般的に使用される。いずれの形式も摩擦を利用しているためシューやディスクは摩耗するが、特にシューの場合は材質的に摩耗し易く、制動力に影響することがある。

(1) 調査方法

目視により、操作に支障をきたすような、偏摩耗や損傷が無いか確認する。また、シーブについては、つばや、溝に片減りや摩耗が無いか、確認する。

水密ゴム、桁材、スキンプレート及び戸当りについては、用水路等の水位を低下させるなど、基本的にドライ状態で全体を目視により損傷、摩耗の状態を確認する。また、水密ゴムは触診によりゴムの弾力（硬さ）の程度（劣化）を確認する。

(2) 調査箇所



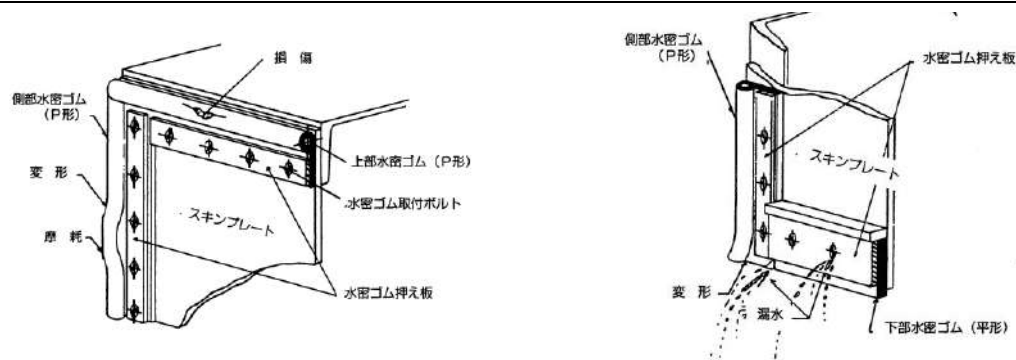


図 5.2.16 調査箇所の目安

開放歯車はカバーに設けられたのぞき窓から小歯車（ピニオン）と大歯車（ギア）の噛み合い面を目視で確認する。（暗い場合は懐中電灯等を利用する。）

ワイヤロープはシーブを通過する頻度が多い部分を重点的に目視で確認する。

スピンドル、ラックは開閉機内のナット又はピニオンと噛み合う部分を重点的に目視で確認する。

シュー型ブレーキの場合はシューの厚さを目視で確認する。

(3) 判定基準

表 5.2.19 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S-5	新品と同様
S-4	軽微な摩耗がある。

※重要部位：主ローラ、シーブ、ヒンジ部、桁材、ローラ踏面板

※重要部位以外：サイドローラ、水密ゴム、スキンプレート、底部水密板

※損傷又は異常な摩耗がある場合は詳細診断へ移行

(4) 余寿命予測

分解を伴わない調査で主ローラ、サイドローラ及びシーブの余寿命を予測することは困難である。

定期点検整備の時期、部位の重要性や経済性を総合的に勘案して分解を伴う詳細調査の実施を検討する。詳細調査が実施できない場合は、装置の動作状況やエンジニアリングジャッジにより、総合的に判断する。

また、水密ゴムでは、目視や触診による調査で水密ゴムの余寿命を予測することは困難である。

特に問題がない限り事後保全でよいと考えられるが、保全計画等で余寿命が必要な場合には、耐用年数から経過時間を差し引いた年数を余寿命とする。

(5) 補修・整備方法

著しい損傷、摩耗がある場合、又は回転に支障をきたす場合は整備を行う。

桁材、スキンプレートの場合は、当て板による補修を優先的に検討する。

主ローラやサイドローラの踏み面、シーブの溝部の摩耗に対しては、主ローラ、サイドローラ、シーブを単体で交換することも可能である。主ローラ、サイドローラ、シーブのブッシュが摩耗している場合はブッシュ単体での交換も可能であるが、軸の交換の必要性を検討するのが望ましい。

開放歯車、ワイヤロープ、スピンドル、ラックの摩耗については補修は困難であり、交換することになるが、その必要性については詳細診断の結果によるものとする。

ブレーキのシューの摩耗については、シューを交換する。

診断種別	概略診断調査	[8]
調査項目	接続ボルトの緩み・脱落、溶接部の切損（割れ、亀裂等）	
調査方法	打診	
対象部位	接合部（扉体、戸当り、開閉装置）、機側操作盤	

【解説】

1) ボルト・ナット

ボルト、ナットの緩みは、開閉装置の場合、機器の振動や位置ずれ、耐震性の低下を招くおそれがあり、水密ゴムの取付ボルトでは漏水につながるおそれがある。

2) 溶接部

ゲート設備における、接合部は、本体部材と同等の性能を有する必要があり、桁や支承部・戸当りなどの、構造体としての重要箇所では荷重集中部及び溶接部の切損(割れ、亀裂等)の発生は、構造物の破壊や操作不能につながりかねない。このため、切損が発見された場合は早急に詳細な調査を行い原因を究明し、補修等の対策を行う必要がある。

(1) 調査方法

1) ボルト・ナット

目視により脱落がないか確認し、テストハンマーなどを用いて打診し、緩みがないか確認する。



写真 5.2.5 テストハンマーによる打診確認

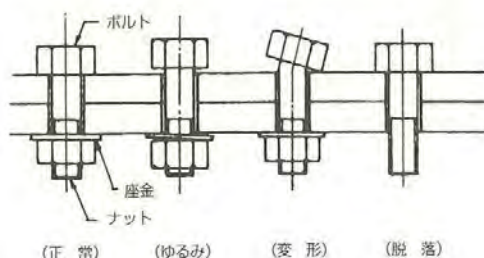


図 5.2.17 接続ボルトの緩み状況(例)

2) 溶接部

目視により強度的に重要な部位に切損がないか、また、操作に支障をきたすような切損がないか確認する。

(2) 調査箇所

1) ボルト・ナット

①扉体の場合

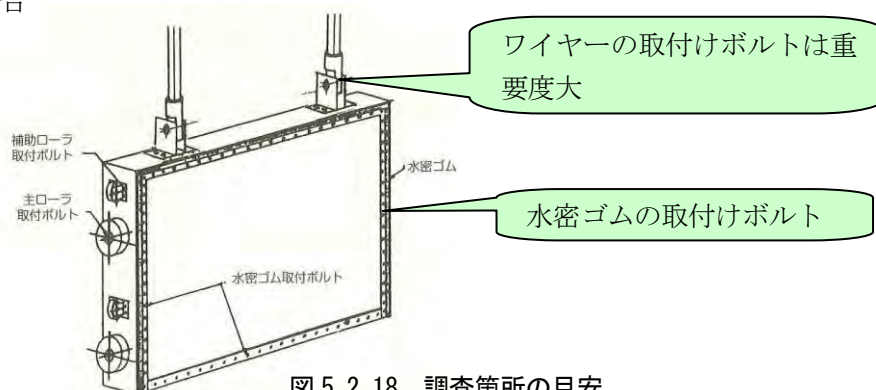
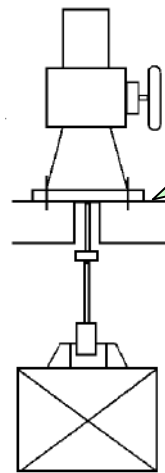


図 5.2.18 調査箇所の目安

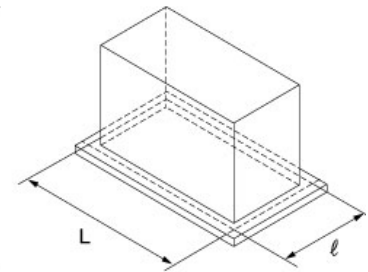
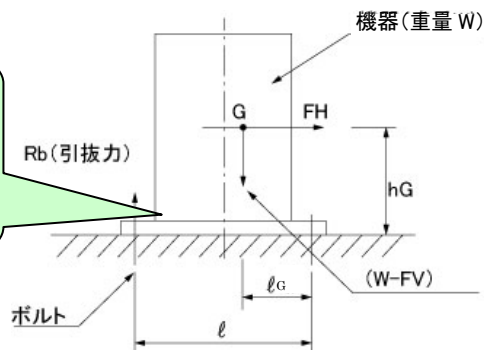
②スピンドル式開閉装置の場合



架台の取付けボルトはゲートを押し下げる場合、その反力を受け持つ機能があり、重要度大

③機側操作盤の場合

機側操作盤の取り付けボルトは、地震時に引き抜きやせん断に耐える機能があり、重要度大



2) 溶接部

扉体における主ローラ、シーブ（開閉装置用を含む）等の支圧板、主桁・端縦桁のウェブとフランジの接合部、主桁と端縦桁のウェブ間の接合部等の荷重が集中する溶接部、戸当りにおける踏面板溶接部など、重点的に調査を行う。

(3) 判定基準

1) ボルト・ナット

図 5.2.16 に示す緩み、変形、脱落の有無

また、叩いた時の「はね返り」具合が均一であるかにより判定も可能である。実際の診断時は聴覚による「打音」判定も併せて行われるのが一般的である。

目視・打音確認の結果による判定基準は次のとおり

表 5.2.20 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S-5	異常なし
S-4	さび等の軽微な劣化はあるが、機能に支障がない。
S-3	水密ゴム取り付けボルト等強度的に重要でないボルトに緩み・変形・脱落等の異常がある。
S-2	シーブブラケット、吊り金物取り付けボルト、開閉装置架台部の取り付けボルト、機側操作盤取り付けボルト等強度的に重要なボルトに緩み・変形・脱落等の異常がある。

2) 溶接部

われがなければよい。

表 5.2.21 健全度の判断の例

健全度ランク	評価基準
S－5	新品と同様
S－4	割れない。
S－3	重要部位以外に割れがある
S－2	重要部位に割れがある。

(4) 余寿命予測

ボルトや溶接部の余寿命を予測することは困難であるため、早期に対策を行う。

(5) 補修・整備方法

1) ボルト・ナット

変形・脱落部は補給し、緩みは増し締めにより整備を行う。

緩み・脱落が継続する場合は、ダブルナットにする等の緩み対策を検討する。

2) 溶接部

溶接部の割れに対する補修は該当部分のビードを除去し（ハツリ）、改めて溶接しなおす。

診断種別	概略診断調査	[9]
調査項目	振動、異常音、過熱、放流時の振動	
調査方法	聴覚・触診・計測等	
対象部位	扉体(全体)、開閉装置（電動機、減速機、軸受、切換装置、開放歯車）	
【解説】		
構造物全体で発生する振動・異常音・過熱の原因は、開閉装置を構成する各機器の異常又は扉体に作用する圧力の変動等、扉体に発生した異常な負荷などがある。 概略診断では、定量的に計測するのは困難であるため、振動の有無程度の記録とする。異常な振動・音・過熱が確認された場合は、専門技術者による詳細診断が必要である。 また、五感による診断では、通常の運転状態と比較して、異常か否かを見分ける必要があるため、施設管理者など日常の点検業務に携わっている者の同行により行うことが望ましい。		
1) 振動		
開閉装置の回転部の芯振れは、軸受の摩耗や損傷又は軸の変形によって生じることがあるため、運転時に軸の芯振れが発生していないか調査を行う。特に高速回転部では芯振れや回転体の不釣り合いによって振動が発生しやすいが、振動は疲労、異常音、過熱の原因にもなるので、有害な振動が発生していないか調査を行う。 また、扉体の開操作による放流時に扉体に作用する圧力の変動等により扉体が振動することがある。扉体の振動は、開閉装置、主ローラ、戸当り等の損傷に至る可能性があるので、振動の有無を目視や触診により確認する。		
2) 異常音		
歯車は、開閉装置の駆動部の減速や動力伝達を担っており、歯車の異常（バックラッシュ・摩耗・片当り）や、芯振れ、異物のくい込みなどにより、異常現象が発生している状態で使用し続けると、開閉装置自体が機能を果たさなくなるおそれがある。 回転体の異常音は、高速回転となる減速機や切換装置等で発生することが多い。 油圧ポンプは、ストレーナの目詰まり等により油の流れが悪くなり、騒音が大きくなることがある。これとは別に、強く接触している摺動部から異常音を発生することがある。 いずれにしても異常音は不適切な状態の兆候であるため、変状が現れた場合は早期の対策が必要である。		
3) 過熱		
軸受は軸の回転そのものによって発熱するが、特に横荷重（ラジアル荷重）が大きい場合や軸の芯振れ、潤滑油不足などで異常過熱する場合がある。 また、減速機や切換装置等の油浴式機器では軸受部や歯車の発熱とは別に、作動油が攪拌されることによっても発熱する。異常過熱は作動油の劣化を招き、過荷重の兆候となることもある。 電動機は軸受部の発熱とは別に、内部のコイルに電流が流れることによっても発熱する。異常過熱すると絶縁の劣化を招く。 異常過熱は性能低下となるため操作における温度上昇の調査を行う。 表 5. 2. 22 に、振動・異常音・過熱の代表的発生原因例を示す。		

表 5. 2. 22 振動・異常音・過熱の代表的発生原因例

異常発生原因例	開閉装置 (駆動部)	電動機	減速機
内部歯車の変形・損傷	○	—	○
内部部品の脱落	○	—	○
異物の噛み込み	○	—	○
回転部の抵抗の増大（軸受変形等）	○	—	○
アンカーボルトの緩み	○	—	○
開閉負荷の増大（主ローラの回転不良、扉体・戸当りへの異物混入等）	○	○	○
給油不足、給油過多	○		○

（１）調査方法

１）振 動：目視、触診により確認する。

回転機器の回転が正常であることを確認するもので、手で触れても確認できるが、ドライバー等の先端を対象物に軽く乗せるようにすると弾かれることにより振幅が増大され判定しやすくなることがある。（高速回転部位を手で直接触れるのは危険である。）

２）異常音：聴覚により確認する。

主ローラや開閉装置の回転異常は異音をともなって発生することがあるため、運転時において各軸受部の音を確認する。

３）過 熱：指触、温度計により確認、測定する。

回転機器軸受部等の表面温度の上昇状況を、触感により推定する。診断機器近辺が周囲温度より高く(温かく)感じるときは、やけど等に注意するため、最初から「棒温度計」等の計測器で測定する。

（２）調査箇所

振動、異常音、過熱については傾向管理すると突発的な異常を発見しやすく保全時期の予測も立てやすいが、概略診断では正確なデータが得られないので、傾向管理する場合は詳細診断を行う。

１）振動

振動は、ローラや開閉装置の回転部の芯振れや軸受の摩耗や損傷によって生じることが考えられるため、通常と比べ、異常な振動がみられる場合は、これらの部位に留意し、調査を行う。

開閉装置においては、軸継手以外は一般的に回転部が露出していないので、ケースを手で触れて振動が確認されたらその程度を把握する。

放流時の振動は、扉体そのもの、又は水面の波打ち等で確認する。

２）異常音

通常音の発生は、電動機や予備エンジンの回転音、減速機、歯車等の回転、噛み合い音などがあり、全体を通して異常音を確認されたら、その発生源を特定し、さらに慎重に異常音の状態を把握する。

３）過熱

開閉装置では、減速機などで軸の芯振れ、潤滑油不足又は過多などで機器が異常過熱する場合があります、機能低下となるため操作における温度上昇の調査を行う。

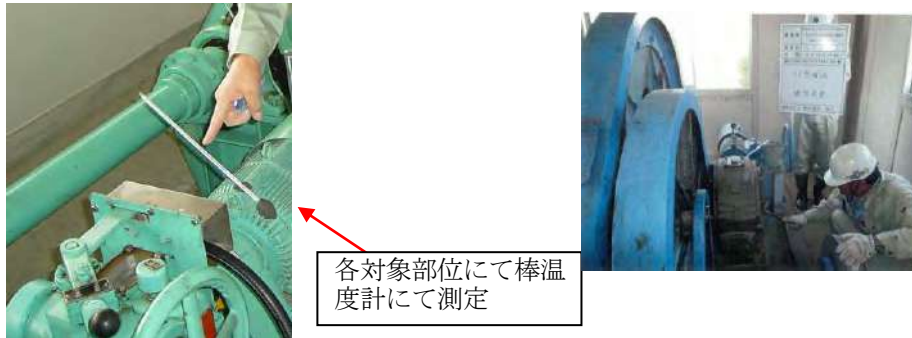


写真 5.2.6 測定状況

(3) 判定基準

1) ラック式、スピンドル式開閉装置（駆動部）本体

振 動：原因が多岐にわたるため、定量的に表現するのが困難である。

通常の運転状態又は同容量、同形式の製品と比較し、大差がなければよい。

また、完成時の振動の有無、程度を記録し差がなければよい。

異常音：通常は電動機の回転音、ラック棒とピン歯車の摩擦音、歯車等の回転、噛み合いの音等である。振動の場合と同様に通常の運転状態又は他の製品と比較し、大差がなければよい。

過 熱：全揚程、一往復で、温度上昇（測定温度－周囲温度）が 50℃以下ならよい。

2) 電動機、軸受、軸継手

振 動：原因が多岐にわたるため、定量的に表現するのが困難である。

完成時及び整備時の振動の有無、程度を記録し差がなければよい。

異常音：通常は電動機、軸受、軸継手の回転音、及び回転時に付随して発生する異常音等である。振動の場合と同様に原因が多岐にわたるため、定量的に表現するのが困難である。

完成時及び整備時の振動の有無、程度を記録し差がなければよい。

過 熱：全揚程、一往復で、温度上昇（測定温度－周囲温度）が 40℃以下ならよい。

表 5.2.23 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S－5	新品と同様の状態
S－4	通常の音や振動と比べて変化は無い。
S－3	重要な部位以外での異常音有り。
S－2	重要な部位の異常音有り。

※異常な振動、異常音、過熱がある場合は詳細診断へ移行

3) 減速機

振 動：定量的に表現するのが困難である。通常の運転状態又は同容量、同形式の製品と比較し、大差がなければよい。（数値的な判断は非常に困難である。）

異常音：通常は歯車等の回転、噛み合いの音等である。振動の場合と同様に、通常の運転状態又は同容量、同形式の製品と比較し、大差がなければよい。

過 熱：全揚程、一往復で、温度上昇（測定温度－周囲温度）が 50℃以下ならよい。

【参考】過熱の指触による診断方法

人間の手は、立派な温度センサーで、慣れると案外正確にわかるようになる。平素から、軸受減速機に触れておくと、「いつもより温度が高いようだ」程度の判断がつくようになる。

参考として温度と触感の関係を 表 5. 2. 24 に示す。

表 5. 2. 24 表面温度と触感の関係

表面温度	感 じ	摘 要
40 ℃	ややあたたかい	ぬくみを感じる程度
45	あたたかい	手を触れているとポカポカあたたかみを感じる
50	やや熱い	じっと触れていると手のひらが赤くなる
60	熱い	3～4 秒手を触れていられる
70	非常に熱い	指一本で 3 秒程度触れていられる
80	非常に熱い	指一本で 1 秒程度触れていられる

(ポンプニューハンドブック；日本工業出版より)

(4) 余寿命予測

機器の余寿命を振動・異常音・過熱の有無から予測することは適さない。

摩耗、歯当り、絶縁抵抗等その他の要因から予測するか、耐用年数から経過時間を差し引いた年数を余寿命とする。

(5) 補修・整備方法

軸受の異常現象に対しては給油状態を確認し、給油不足の状態であれば給油する。それでも異常現象がおさまらない場合は、芯出し不良によることが多いので、詳細診断により芯ぶれ調査を行い、必要と判定されれば位置の再調整を行う。軸受そのものが損傷している場合は、ユニット型転がり軸受では一式交換、すべり軸受ではブッシュのみ交換するか一式交換する。

減速機や切換装置等の動力伝達機器の異常現象に対しては給油状態を確認し、適切な油量に調整し、劣化していれば新油に取替える。それでも異常現象がおさまらないできない場合は、芯出し不良によることもあるので、位置の再調整を行う。機器そのものが損傷している場合は、損傷している部品のみ交換するか、関連部品を含めたユニット交換とするか、全体的に劣化している場合は一式交換する。

電動機の異常現象に対しては、芯出しが正常であるか位置の再調整を行う。それでも異常現象がおさまらないできない場合は、工場に持ち帰って分解整備するか一式交換する。

いずれの場合も、簡易な補修方法で異常がおさまらなければ詳細診断を実施し、その結果から補修方法を決定することが望ましい。

診断種別	概略診断調査	[10]
調査項目	給油の状態、漏油の状態	
調査方法	目視・指触	
対象部位	扉体（扉体給油装置）、開閉装置（油圧シリンダ、油圧配管、減速機、油圧押上式ブレーキ、給油装置、切換装置、軸継手、ワイヤロープ、開放歯車、ラック式・スピンドル式開閉装置）	

【解説】

開閉装置などで、漏油やグリースの劣化による固着などにより給油が不十分な状態で使用し続けると、摺動面・歯面の焼き付きや損傷を招き、扉体・開閉装置の作動不良を引き起こすおそれがある。また、漏油は油量不足にいたり機器の機能に影響を及ぼし、漏油の流出は環境への悪影響を与えるため、漏油対策の有無についても確認を行う。

（１）調査方法

１）給油等の測定方法

目視や指触にて下記項目について確認を行う

- ・給油配管のつぶれ、変形
- ・給油経路（特に分配弁、給油口）の油漏れ
- ・油の量及び質
- ・給油装置の作動確認

※給油ポンプについては作動確認を行い、グリース量及びグリース内空気混入を確認する。

- ・ローラ・補助ローラ・シーブ等への給油状況確認

※給油状態が悪く、劣化したグリースなどが固着している場合、回転不良となるため、操作時や、手動等で、支障なく回転することを確認する。

２）油圧シリンダ油漏れの測定方法

油圧機器の油漏れとしては、作動油量が減少する「外部油漏れ」現象と作動油量は変化しない「内部油漏れ」現象がある。

① 外部油漏れは、ヘッドカバー、ピストンロッドカバー、ピストンロッド、配管接続部から油が垂れていないか又は漏れていないかを確認する。

② 内部油漏れは、主として油圧シリンダ内のピストンパッキン及びパイロットチェック弁からの油漏れが考えられる。その結果、扉体を途中開度で停止しているにも拘わらず、自然にズリ落ちが発生する。

測定方法としては、扉体をあらかじめ上昇(開度Xmm)させ、24 時間放置した時の扉体開度(Ymm)を測定し、ズリ落ち量(Δhmm)を算定する。

扉体ズリ落ち量 Δh(mm) = 開度X(mm) - 開度Y(mm)

内部油漏れは、一般的に経年劣化とともに多くなるので、日常の点検において「扉体のズリ落ち量」を測定したデータによる判定が重要である。

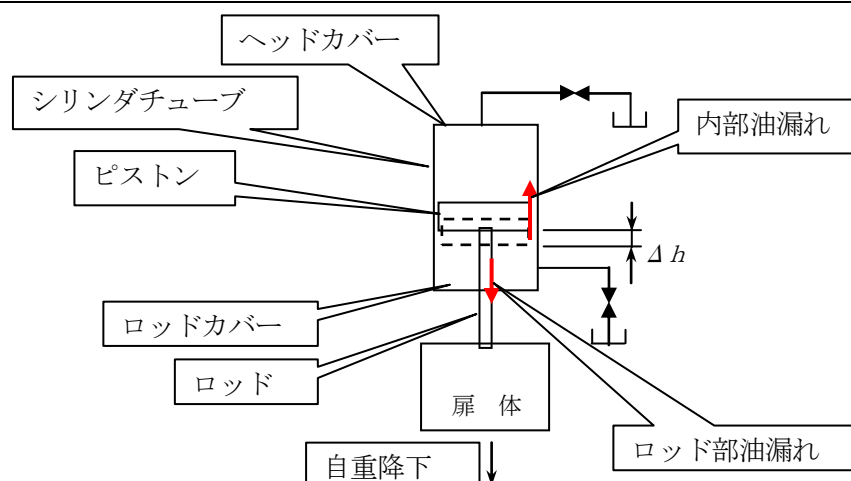


図 5. 2. 19 油圧シリンダロッド部からの油漏れと内部油漏れの確認

(2) 調査箇所

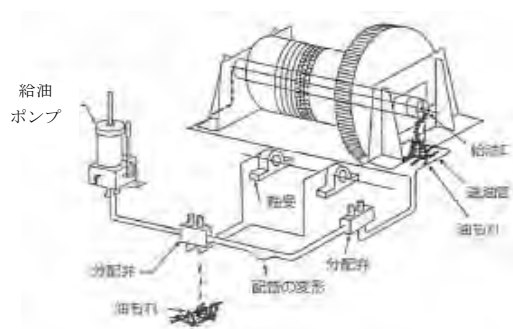


図 5. 2. 20 配管類の確認項目

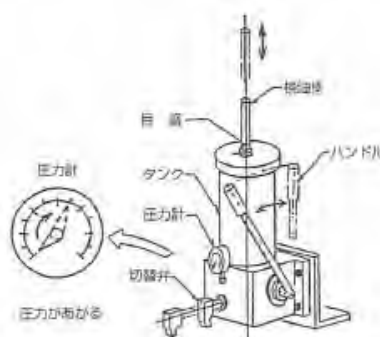


図 5. 2. 21 給油ポンプの確認方法



写真 5. 2. 7 油面計の一例

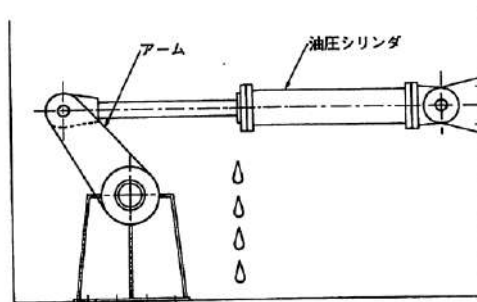


図 5. 2. 22 油圧シリンダ外部油漏れの一例

(3) 判定基準

1) 給油の状態

下記項目について判定する。

- ①油量がオイルゲージ、油量計、油面計の規定内にあること。
- ②油質（色、濁り、異物混入、粘度）についてサンプルと比較する。

※サンプル採取方法（油圧ユニットの例）

採取要領を以下に示す。採取に際してはウエス等を準備するとともに、貯水池・調整池及び河川等

に油が流出しないよう十分な養生を行う。

- ・ サンプリング前に油圧ユニットを 30 分以上アンロードで運転させる。
- ・ サンプリング部位は油圧ユニットを停止させ、油タンク内上層部から採取する。
- ・ サンプリング量は、500cc 以上とする。
- ・ サンプリング時には、周囲から余計な水分や異物などが試料にはいらないよう注意しなければならない。

③給油配管の著しいつぶれ、変形がないこと

④ローラ・シーブなどが正常に動作すること（給油関係が原因の場合）

⑤ワイヤロープ表面、開放歯車の歯当り面に油気があること

表 5. 2. 25 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	劣化状態	評価基準
S－5	異常無し	新品と同様の状態
S－4	軽微な変状がみられるが、支障は無い状態	油量がオイルゲージ、油量計、油面計の規定内にあり、油質にも問題が無い。 油量が少なくなっているが、ロープ表面、歯当り面の油気が残っている。
S－3	放置しておくとも機能に支障がでる変形・劣化	ローラが動作しにくい程度にグリースが固着。給油配管の劣化や変形。 ロープ表面、歯当り面の油気が一部欠乏している。
S－2	機能に支障がある変形・損傷及び劣化	ローラが動作しない程度にグリースが固着。給油配管等に著しい損傷有り。 ロープ表面、歯当り面の油気が著しく欠乏している。

また、油質のサンプルとの比較は、「色見本帳による色相劣化判定による簡易比色法」などで行う。概略診断なので正確さに劣るが、急激に色相が変化することもあることから日常的に傾向管理することが望ましい。

表 5. 2. 26 目視による油質の判定

健全度ランク	目 視	臭い	状 態	補修・整備方法
S－5	透明で彩色変化なし	良	良	そのまま、使用する
S－4	透明であるが、色が濃い	良	異種油が混入	粘りを調べ、「良」で使用
S－3	透明であるが小さな黒点あり	良	異物が混入	濾過して使用。
	乳白色に変化	良	気泡や水分が混入	静置して透明になれば、継続使用。乳白色のままは取替。
S－2	黒褐色に変化	悪臭	酸化劣化	取 替

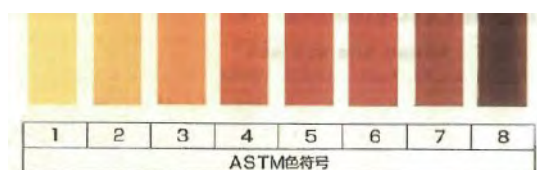


図 5. 2. 23 簡易比色法によるASTM色見本

2) 漏油の状態

下記項目について判定する。

- ①給油経路（特に分配弁、給油口）の油漏れがないこと
- ②給油ポンプは、操作ハンドルを2～3回往復操作して、適正な圧力が発生すればよい。

表 5. 2. 27 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	劣化状態	評価基準
S－5	異常無し	新品と同様の状態
S－4	軽微な変状がみられるが、支障は無い状態	給油ポンプは、操作ハンドルを2～3回往復操作して、適正な圧力が発生する。 漏油がない。
S－3	放置しておくとも機能に支障がでる漏油	漏油の痕跡がある。
S－2	機能に支障がある漏油	給油ポンプのハンドルを操作しても、圧力が発生しない。 漏油が確認される。

3) 参考例



写真 5. 2. 8 調査箇所の例

(4) 余寿命予測

定量的余寿命予測が困難であるため、エンジニアリングジャッジにより判断する。

(5) 補修・整備方法

油量が不足している場合は、給油補給もしくは取替え、油質が劣化している場合は取替え
給油ポンプの不具合は取り換えるのが現実的である。

漏油については継手・シール部の増し締め、パッキン等を取替える。

診断種別	概略診断調査	[11]
調査項目	作動確認	
調査方法	目視、手動、聴音、作動確認、指触、	
対象部位	扉体（主ローラ部、サイドローラ部、シーブ）、戸当り（ヒンジ軸受）、開閉装置（予備エンジン、軸受、減速機、油圧押上式ブレーキ、過負荷検出装置、ロープ緩み検出装置、開度計、制限開閉器、休止装置、切換装置、手動装置、自重降下・急降下装置、ワイヤドラム、油圧ポンプ、バルブ、油圧シリンダ等）、機側操作盤	

【解説】

重要な機器の性能低下はゲート操作に重大な影響を及ぼすことになるため、正常に動作しているか否かを確認し、異常がないか注意する。

(1) 調査方法

1) 主ローラ、サイドローラ、シーブ、ヒンジ軸受、軸受等回転部

操作時に支障なく回転することを調査し、間接的に軸受部等が適正な隙間を有しているか確認を行う。
 なお、扉体に水圧が作用していない状態及び通常の状態サイドローラが戸当りに接していない設備ではローラが回転しない場合が多いが、その場合は手や治具を用いて確認する。

2) 減速機、切換装置、手動装置

回転が円滑で、異常な振動、騒音がなく、円滑に切替えができることを確認する。

3) 過負荷検出装置、ロープ緩み検出装置、制限開閉器、休止装置、リミットスイッチ

これらは主にリミットスイッチが正常に ON-OFF 動作するかを調査する。

4) 予備エンジン、自重降下・急降下装置、油圧押上式ブレーキ、油圧ポンプ、バルブ等

始動・停止、回転・停止等の動作が正常に行えるかを調査する。

5) ワイヤドラム

回転が円滑で、ワイヤロープの巻取りが正常であることを確認する。

6) 開度計

正常に作動し、指針が概ね実開度と一致しているかを調査する。

7) 油圧シリンダ

連続的に円滑に作動するかを調査する。

8) 機側操作盤

切換スイッチ、操作スイッチ、電磁接触器、補助リレー、3Eリレー及びサーマルリレー等が的確に作動すること、作動時に異常音が出ないことなどを確認する。開度指示計などは、指示値が正常であるか確認する。電圧計は作動時の定格電圧が±10%以内であること、電流計はゲート停止時に0点を差していることを確認する。

また、表示ランプ・盤内灯は正常に点灯、消灯することを確認する。

9) 施設全体

施設全体として、設計とおりの正常な作動をするかを調査する。

また、必要水位、水量等が確保されているかを調査する。

(2) 調査箇所

扉体（主ローラ、サイドローラ、シーブ）

戸当り（ヒンジ軸受）

開閉装置（予備エンジン、軸受、減速機、油圧押上式ブレーキ、過負荷検出装置、ロープ緩み検出装置、開度計、制限開閉器、休止装置、切換装置、手動装置、自重降下・急降下装置、ワイヤドラム、油圧ポンプ、バルブ等）

機側操作盤（切換スイッチ、操作スイッチ、電磁接触器、補助リレー、3Eリレー、サーマルリレー、開度指示計、電圧計、電流計、表示ランプ、盤内灯等）

施設全体

(3) 判定基準

機器の作動状況が良好であり、完成時の振動や運転音と変化がなければ良い。

表 5. 2. 28 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S－5	新品と同様
S－4	正常に作動している。
S－3	重要な部位以外が正常に作動しない。
S－2	重要な部位が正常に作動しない。

(4) 余寿命算定方法

作動確認のみによる余寿命予測は適さない。作動不良がある場合は、各部位の調査結果からその要因を明確にし、その要因から予測する。

(5) 補修・整備方法

作動不良の場合は、詳細診断に進み軸受部など分解整備、部品交換を行う。
リミットスイッチ等は新品に交換する。

診断種別	概略診断調査 [12]
調査項目	予備品
調査方法	目視確認
対象部位	開閉装置（リミットスイッチ、各種エレメント等）、機側操作盤（電磁接触器、補助リレー、避雷器、ヒューズ、ランプ等）

【解説】

部品の破損・損傷は、ゲート操作に重大な影響を及ぼすことになるため、発見後、至急交換が必要となる。そのため、必要最低限の予備品を確保しておくことが重要である。

（１）調査方法

必要な予備品の員数を完成図書等の記載内容と確認し、部品の状態（発錆び）を目視にて確認する。

（２）調査箇所

予備品

開閉装置（リミットスイッチ、各種エレメント等）

機側操作盤（電磁接触器、補助リレー、避雷器、ヒューズ、ランプ等）

（３）判定基準

部品の状態が良好であり、完成時と員数が確認できれば良い。

表 5. 2. 29 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S－5	S－5は新品と同様
S－4	完成図書の記載内容の員数以上で、良好な状態
S－3	完成図書の記載内容の員数より少なくっている予備品がある
S－2	個々の部品の良好な状態の予備品がない

（４）余寿命算定方法

—

（５）補修・整備方法

員数が不足している場合は、購入する。

診断種別	概略診断調査	[13]
調査項目	損傷・破損・汚れ	
調査方法	目視	
対象部位	機側操作盤	

【解説】

機側操作盤の破損、汚れ、ゴミ等の付着が認められる箇所をそのまま放置すると塗膜の劣化や、部材の腐食、さらにほこり等は火災に繋がり、機能低下、又は設備操作の障害の原因となる。そのため定期的な点検や清掃が重要であり、良好な状態を確認する必要がある。

特に、屋外の操作盤については、劣化や腐食の進行が早く機能低下が早まるおそれがある。

また、破損箇所からネズミや爬虫類等が盤内に侵入し、ケーブルの食害やショート等の障害を起こすおそれがある。

(1) 調査方法

目視により操作盤内外部の破損、清掃状態を確認する。

特に、盤の底部や壁に接しているような場所は、腐食しやすいので重点的に確認する必要がある。

(2) 調査箇所

機側操作盤（全体）

各機器（開度指示計、傾斜計、開度差計、切換スイッチ、操作スイッチ、配線等）

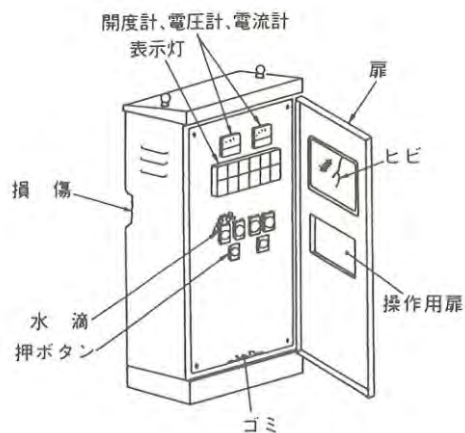


図 5. 2. 24 機側操作盤損傷・汚れの状態

写真 5. 2. 9 機側操作盤



写真 5. 2. 10 盤内の腐食状態

(3) 判定基準

表 5.2.30 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S－5	破損、汚れ、ゴミ等の異物の付着もなく、清掃状態も良好。
S－4	多少のゴミ、付着物、汚れはあるが、操作、機能には支障が無い状態。
S－3	ひどい汚れにより、塗膜劣化や腐食がみられる状態。あるいは、異物の付着、ゴミ等を放置しておくで機能上支障がでる状態。
S－2	破損や損傷がみられ、機能上支障がある状態。または、ゴミなどが、電気機器類の付着などにより操作に支障をきたしている状態。

(4) 余寿命予測

損傷、汚れ等の状態では余寿命予測は行わない。周辺環境の変化などを聞きとり、総合的に判断する。

(5) 補修・整備方法

機器が損傷、破損している場合は、部品交換を行う。汚れ等は、清掃を行う。

診断種別	概略診断調査	[14]
調査項目	内部乾燥	
調査方法	目視	
対象部位	機側操作盤	

【解説】

盤内の壁や機器に結露がある場合は電氣的に短絡、地絡等の異常をきたす原因になるので盤内の乾燥状態を確認する。

(1) 調査方法

通電した状態で、目視にて盤面のガラス内面や盤内の壁、天井部に結露等の水滴がないか確認するほか、底部に水が溜まっていないかを確認する。

また、非充電箇所は指触により湿気を確認する。

(2) 調査箇所

機側操作盤（箱体内壁、底部及び各機器）

盤の変形により外部から水が侵入する場合もあるため、変形等も合わせて調査する。

(3) 判定基準

表 5.2.31 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S－5	壁、機器等に結露が無く乾燥している。
S－4	若干の結露はあるが、操作、機能には支障が無い状態。
S－3	結露がひどく、放置しておくとも機能上支障がでる状態。
S－2	結露により操作に支障をきたしている状態。

(4) 余寿命予測

内部乾燥の状態では余寿命予測は行わない。周辺環境の変化などを聞きとり、総合的に判断する。

(5) 補修・整備方法

盤内部を布等で拭き清掃を行ない、スペースヒータの操作スイッチを投入して乾燥させる。必要に応じて、除湿剤（シリカゲル等）を置く。

スペースヒータが故障している場合は、部品交換する。



写真 5.2.11 操作盤内のスペースヒータ（例）