診断種別	概略診断調査 [9]
調査項目	水量、汚れ
調査方法	目視
対象部位	過圧防止装置

過圧防止装置は、袋体内部の圧力が一定以上に高まらないように自動的に排気(水)する装置であり、 過圧防止装置が正常に作動しないと袋体の安全性等に重大な影響を及ぼすことになる。

過負荷防止装置は下図に示すように、管内の水面高さにより作動圧力が決まるので、この水面高さ(水量)が適切であるか、また滞留している水質が極端に汚れていないかを確認する。サイフォン型と U 字管型の水面高さは構造寸法で決まるが、水封管型は 水面の高さが直接影響するので特に留意する必要がある。

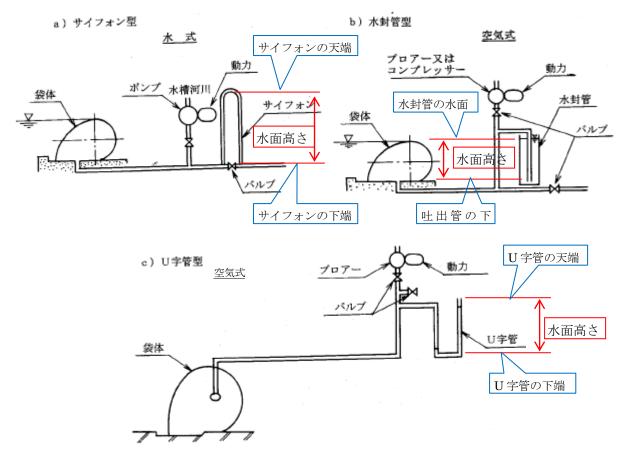


図 9.1 過圧防止装置の概念図

# (1)調査方法

# 1) 水量

図 9.1 に示す水面高さをスケール等で計測するか、適正範囲に印が付けてある場合は目視で確認する。水封管型の場合は、水封管に適正な水面範囲の印を付けておくことが望ましい。(写真 9.1)

### 2) 汚れ

滞留している水質が極端に汚れていないかを目視で確認する。滞留水をビーカ等に採取すると確認が容易である。





写真 9.1 水面の印の例

# (2)調査箇所

過圧防止装置(サイフォン、U字管、水封管)

# (3)判定基準

水面高さが適切で、滞留水が汚れていなければ良い。

 健全度ランク
 評価基準

 S-5
 水面高さが設定値どおり、無色透明

 S-4
 水面高さが許容範囲内にある、有色透明

 S-3

 S-2
 水面高さが許容範囲外にある、濁っている

表 9.1 健全度ランクの判定の例

# (4)余寿命予測

水量及び汚れのみによる余寿命予測は適さない。

# (5)補修・整備方法

サイフォン型及び U 字管型の水面高さが不適切な場合は、サイフォン又は U 字管の構造寸法を調整する必要がある。

水封管型の水面高さが不適切な場合は、水封管内の水を増減して調整する。 いずれの型式の場合でも、水が濁っている場合は清浄な水と交換する。

診断種別	概略診断調査 [10]
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	起伏装置(エンジン、ブロワー、ポンプ、バルブ)、自動倒伏装置(シーブ)、排水装置 (水中ポンプ、水位計)、機側操作盤

重要な機器の性能低下はゴム堰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) ブロワー、ポンプ等回転部

回転が円滑で、異常な振動、騒音がないことを確認する。

## 2) エンジン、水中ポンプ

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。

### 3)バルブ

開・閉等の動作が正常に行えるかを調査する。

### 4)シーブ

回転が円滑で、ワイヤロープが正常に掛かっていることを確認する。

### 5) 水位計

設定された水位で正常に作動するか、水位を検出できることを調査する。

### 6)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、3 E 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。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、電流計は電動機停止時に 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。

# 7) 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

起伏装置(エンジン、ブロワー、ポンプ、バルブ、シーブ)



写真 10.1 エンジン、ブロワーの例

# 排水装置(水中ポンプ、水位計)

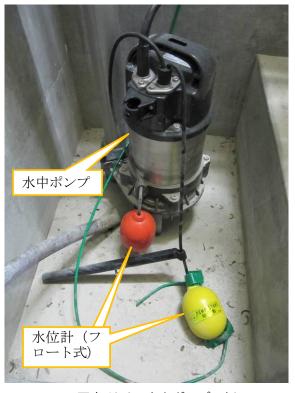


写真 10.2 水中ポンプの例

写真 10.3 機側操作盤の例

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、 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 10.1 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)余寿命予測

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。

診断種別	概略診断調査 [11]
調査項目	塗膜の状態、腐食の状態
調査方法	目視等
対象部位	固定金具(取付金具、固定ボルト)、操作装置(全体、バルブ)、機側操作盤

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・われを基本とする。固定金具の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 11.1 調査方法の例

我 11.1 副且为为40万				
調査方法	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)調杳箇所

調査箇所は固定金具、操作装置等において、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11.2に示す。

### 表 11.2 評価点と劣化判定の例

概略診断評価		<b>は</b> 人声ニンカ	
劣化範囲の状態	浮錆等の状態	健全度ランク	塗膜の劣化判定の例 •
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

浮錆の状態は全体を見て発錆の程度を把握するが、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」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 11.3 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
X	<		無し (S-5)
	≦X<		軽微 •(S-4)
	≦X<		多い (S-3)
	≦	X	著しい (S-2)

発錆状態	健全度ランク
はがれのない状態	無し (S-5)
·	軽微 •(S-4)
• •	多い (S-3)
, 1 1	著しい (S-2)

「ふくれ」の判定

「われ」の判定

	- ( )	] 42 1117	
	発錆状態		健全度ランク
X	<		無し (S-5)
	$\leq X <$		軽微 (S-4)
	<b>≦</b> X<		多い (S-3)
	≦	X	著しい (S-2)

発錆状態	健全度ランク
われのない状態	無し (S-5)
	軽微 (S-4)
	多い (S-3)
	著しい (S-2)

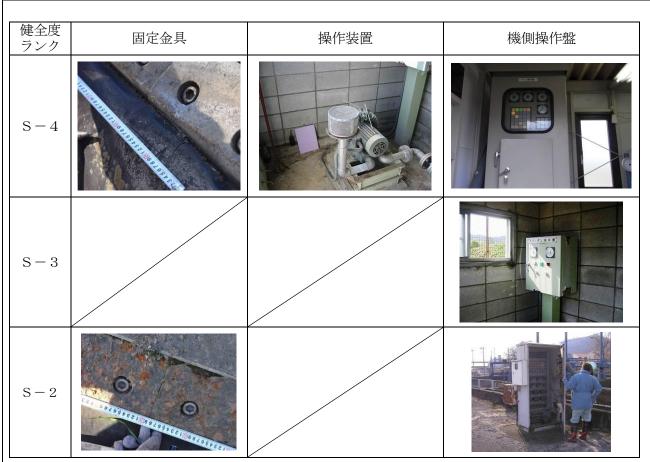


写真 11.1 装置毎のさびの評価の例

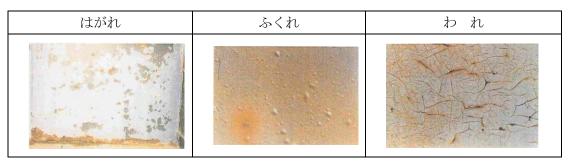


写真 11.2 はがれ、ふくれ、われの評価

表 11.4 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るものとし、 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、発生原因としては、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錆の原因となる。			

# (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。

Z · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
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)		

表 11.5 塗替範囲の判定例

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 11.6 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	3種ケレン	塗膜の活膜部は残すが、それ以外の塗膜不良部(さび、
S - 3	(パワーツール処理)	われ、ふくれ、侵食等)を除去し、金属面を露出させる。
S-4	2種ケレン	<b>塗膜、ゆるんだ黒皮、さび、その他付着部を除去し、金</b>
S - 3	(パワーツール処理)・	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	塗膜、黒皮、さび、その他付着物を完全に除去し、清浄
3-2	(ブラスト処理)	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 (JIS 規格 K5664 2009 年 4 月廃止) 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四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

重要度の高い取付金具等の部材や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 [12]
調査項目	損傷・破損・汚れ、配線状態
調査方法	目視
対象部位	機側操作盤

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(設定器、切換スイッチ、操作スイッチ、表示ランプ、配線等)

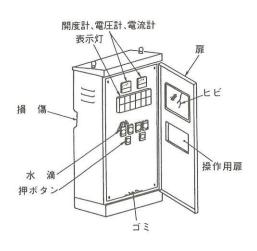


図 12.1 機側操作盤損傷・汚れの状態



写真 12.1 機側操作盤



写真 12.2 盤内の腐食状態

# (3)判定基準

表 12.1 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と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 [13]
調査項目	内部乾燥
調査方法	目視
対象部位	機側操作盤

盤内の壁や機器に結露がある場合は電気的に短絡、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 13.1 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)を設置する。

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 13.1 操作盤内のスペースヒータ (例)

診断種別	概略診断調査 [14]
調査項目	予備品
調査方法	目視確認
対象部位	操作装置、(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)

部品の破損・損傷は、ゴム堰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)を目視にて確認する。

# (2)調査箇所

予備品

操作装置、(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、完成時と員数と確認できれば良い。

表 14.1 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S - 5	完成図書の記載内容の員数以上で良好な状態
S-4	完成図書の記載内容の員数より少なくなっている予備品があるが、各種毎に少なくとも1個はある状態
S-3	完成図書の記載内容の員数より少なくなっている予備品があり、1個も残っていない種類がある状態
S-2	完成図書の記載内容の員数より少なくなっている予備品があり、1個も残っていない種類が半数を超える

# (4)余寿命予測

(5)補修・整備方法

員数が不足している場合は、購入する。

# 5. 3 機能診断 (詳細) 調査表及び解説

表 5.3.1 ゴム堰 袋体 詳細診断調査表

施		設			名					_			۴	No.					
用					途					調	査	者	氏	名					
機	器		<b>4</b>	í	称					調	査	年	月	日					
号	· 機 名							仕様	仕様										
製	造 者																		
製	造		番	ŧ	号														
製	造	年		月	日					運	転		頻	度	回/年	程度	回/月程度		ŧ
装置区分	調査部位	部位	詳細	参考耐用	納入後又 は交換後	調査項目	劣化影響	調査	目視·計測			計索法	[又は判算			点検		調査結果	
区分	하면 되면	重要度	部位	年数	の経過年 数	<b>嗣重</b> 垻日	度	方法	部位			計谷地	[X &+] A	上举华		条件	項目別 健全度	部位別 健全度	調査項 目NO.
	外層ゴム	Α	-	30		材料劣化 硬度	В	計測	外層ゴム	設計値	1 (材料	植)と	同等であ	あること		停			1
袋体	【記事】																		

<sup>※</sup>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。

表 5.3.2 ゴム堰 操作装置 詳細診断調査表

14-						. 0. 0. 2 = 3		321411143							1										
施用		設			名 途					調		者	ド氏	No. 名											
機	器		2	<u> </u>	称					調	査	年	月	日	_										
号	,,,,	機			名					仕様					-										
製		造			者																				
製製		年	翟	i 月	<u>号</u> 日					運	*-		頻	度		回/年	-10 dz		回/月程	-					
	逗	#		Я						建	乾	ī	覣	及		凹/平	- 怪及			Ž					
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	目視·計測 部位	許容値又は判定基準					点検 条件	調査 項目別 健全度	結果 部位別 健全度	参考 -調査項 目N0.							
			_			起立時間	В	計測		設計化	直の±1	0%以	内である。	٤_			運			7					
	全体	Α	_	_		倒伏時間	В	計測		設計化	直以内で	であるこ	٤_				運			7					
			_	45		温度上昇	А	計測	ブロワ	異常記	過熱がな	ないこと	と(温度」	上昇50	)℃以T	F)	運			2					
	ブロワー	Α	_	15		振動	Α	計測	ブロワ	異常技	長動がな	ないこと	Ŀ				運			3					
	±2. →		_	15		温度上昇	Α	計測	ポンプ	異常記	過熱がな	ないこと	と(温度	上昇50	)°C以⊺	F)	運			2					
起	ポンプ	Α	_	15		振動	Α	計測	ポンプ	異常技	振動がな	ないこん	<u> </u>				運			3					
起伏装			-			電流値	Α	計測	電動機電流	定格	定格電流値以下であること				運			4							
置			_			電圧値	Α	計測	電動機電圧	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること				内である	運			4							
			_			絶縁抵抗値	Α	計測	電動機絶縁抵抗	1. 0ΜΩ以上であること							断			5					
	電動機	Α	_	25		接地抵抗值	Α	計測	電動機接地抵抗	300Vを越えるもの10Ω以下、 300V以下のもの100Ω以下であること				断			6								
			_							回転数	Α	計測	開閉速度	設計化	直の±1	の±10%以内であること				運			7		
			_									温度上昇	Α	計測	軸受部	異常記	過熱がな	ないこと	と(温度	上昇40	)℃以p	内)	運		
			-			振動	Α	計測	本体・軸受部	異常技	長動がた	ないこと	Ł				運			3					
内圧検	ブルドン管圧力計	Α	-	10		圧力値	В	計測		適正	であるこ	٤٤					停			8					
知 装 置	圧力伝送器	Α	-	10		圧力値	В	計測		設計化	直と同等	である	こと				停			8					
過圧防止装置	全体	Α	_	40		過圧防止圧力	В	計測		設計化	直と同等	<b>等であ</b> る	ること				運			8					
排水装置	水中ポンプ	В	_	10		絶縁抵抗値	А	計測	電動機絶縁抵抗	1. OM	Ω以上で	であるこ	_ Ł				断			5					
_	【記事】					新,计雷酒油新光能。																			

<sup>.</sup> ※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。 ※表中、操作装置は「起伏装置」、「内圧検知装置」、「過圧防止装置」及び「排水装置」に細区分して示してある。

表 5.3.3 ゴム堰 機側操作盤 詳細診断調査表

_																			
施		設			名					コ	_		۴	No.					
用					途					調	査	者	氏	名					
機	器		2	i	称					調	査	年	月	日					
号	- 機																		
製	造				者														
製					号														
製					日					運	転		頻	度	回/年	程度		回/月程月	隻
装置区	調査部位	部位		参考耐用		細本項目	劣化影響	調査	目視·計測	許容値又は判定基準				点検	調査	結果	参考		
分	메보마다	重要度	部位	年数	の経過年 数	MEXI	度	方法	部位			01707112	×1617A			条件	項目別 健全度	部位別 健全度	目NO.
	A.#		-	屋内20		絶縁抵抗値	Α	計測	絶縁抵抗	1. OM S	ឱ以上で	あるこ	٤			断			5
機	全体	Α	-	屋外15		接地抵抗值	Α	計測	接地抵抗				)Ω以下、 Ω以下で	あるこ	٤	断			6
側操	電源電圧計	А	-	10		電圧値	Α	計測	電圧	定格電圧に対し、およそ±10%の範囲内であること			随囲内である	運			4		
作盤	電流計	Α	-	10		電流値	Α	計測	電流	定格電	配流値以	下であ	ること			運			4
	【記事】																		

表 5.3.4 詳細診断一覧表

	以 ∪ ∪ → 叶侧的网 見以											
診断調査 項目	性能項目	診断調査項目	対象部位	頁								
[1]	耐久性	ゴムの劣化(硬度)	袋体	参考ゴム堰 -65								
[2]	設備信頼性	温度上昇測定	起伏装置(ブロワー、ポンプ、電動機)	参考ゴム堰 -67								
[3]	設備信頼性	振動	起伏装置(ブロワー、ポンプ、電動機)	参考ゴム堰 -70								
[4]	設備信頼性	電圧・電流測定(低圧のみ)	電動機、機側操作盤	参考ゴム堰 -72								
[5]	耐久性	絶縁抵抗測定	電動機、水中ポンプ、機側操作盤	参考ゴム堰 -74								
[6]	耐久性	接地抵抗測定	電動機、機側操作盤	参考ゴム堰 -77								
[7]	設備信頼性	起立時間、倒伏時間、 回転数	起伏装置(全体)、電動機	参考ゴム堰 -81								
[8]	設備信頼性	内圧、伝送信号、設 定圧力	内圧検知装置、過圧防止装置	参考ゴム堰 -83								

<sup>」</sup> ※点検条件欄の「停」は停止中、「遭」は運転中、「断」は電源遮断状態を示す。 ※表中、操作装置は「起伏装置」、「内圧検知装置」、「過圧防止装置」及び「排水装置」に細区分して示してある。

### 具体的現地調査方法

診断種別	詳細診断調査	[1]
調査項目	ゴムの劣化(硬度)	
調査方法	計測	
対象部位	袋体	

# 【解説】

袋体の耐久性に影響する要因として強度の他に、硬度、伸び率、接着力、クリープ伸びがあり、いずれも経年とともに劣化する傾向がある。

これらの経年的に劣化する特性の実態を把握するためには、試験片を採取して室内試験を行う必要があるが、試験片は袋体から直接採取することになるため現実的には困難である。

試験片を採取しなくても袋体の硬度だけは調査できることから、ゴムの劣化に関する詳細診断調査と しては硬度のみを調査項目とする。

現時点では袋体のゴムとしての硬度を測定しても袋体の余寿命が予測できるわけではないが、将来の 余寿命予測の資料とするためにデータを収集する。

### (1) 測定方法

ゴムの硬度はゴム硬度計(デューロメータ)を用いて、現場にて袋体に対して直接測定する。



写真1.1 現場での硬度測定例

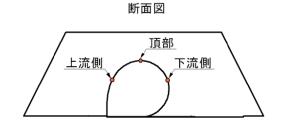


図1.1 袋体断面方向の硬度測定箇所

# (2) 測定箇所

測定箇所は、袋体の径間方向の中央部・両端部の3箇所においてそれぞれ断面方向について上流側・頂部・下流側の3箇所を計測するものとする。(図1-1参照)

ゴム堰の規模が大きい場合や、外観上劣化が著しい場合は、測定簡所を適宜増やすものとする。

# (3)判定基準

#### 1) 基準許容値

表 1.1 調査方法の例

調査項目	基準値	備考
硬度	$A40 \sim A80^{*1}$	単位はデューロメータ

注\*1:完成図書等に硬さが記載されている場合は、その値とする。

# 2) 判定基準

表 1.2 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S-4	基準値の範囲内
S – 3	基準値の範囲内を逸脱している
S-2	基準値の範囲内を著しく逸脱している

注:各測定箇所の最低測定値に対して判定する。(平均値ではないので注意すること。)

# (4)余寿命予測

ゴムの硬度による余寿命の算定は困難である。

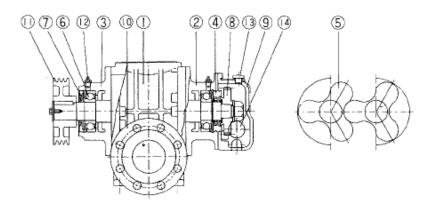
# (5)補修・整備方法

全体的な袋体の劣化に対しては更新する以外に補修方法はない。

診断種別	詳細診断調査	[2]
調査項目	温度上昇測定	
調査方法	計測	
対象部位	起伏装置(ブロワー、ポンプ、電動機)	

各機器の異常な温度上昇は、軸受部の摩擦抵抗の増大によって発生し、動力伝達率の低下、軸受部の破損や焼き付き等により設備の機能を損なうおそれがあるため、詳細診断では定量的に把握する必要があり、測定機器を用いて計測する。

ゴム堰で多く使用されるブロワーの構造は形式によっても異なるが、**図 2.1** にルーツ式の場合の内部構造の一例を、**図 2.2** に外部構造の一例を示す。



番号	部品名称	番号	部品名称
1	ケーシング	8	タイミングギヤ
2	ハウジングR	9	ギヤカバー
3	ハウジングL	10	吐出フランジ
4	カラーR	11	Vプーリ
5	ロータシャフト	12	グリスニップル
6	ベアリング	13	オイルキャップ
7	Vシール	14	オイルレベルゲージ

図 2.1 ルーツ式ブロワーの内部構造例

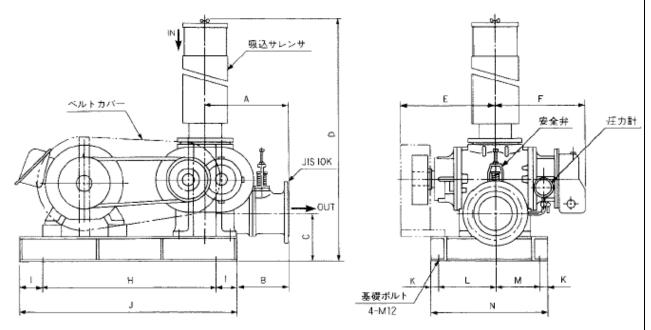


図 2.2 ルーツ式ブロワーの外部構造例

ブロワーの構造は比較的単純であるが、**図 2.1** に示すロータシャフトが接触しながら回転すること、またVベルトで駆動することが多いことから、温度上昇に注意する必要がある。

### (1)測定方法

過負荷、軸芯狂い、潤滑油過不足、グリース過不足等が発生すると軸受温度が異常上昇する。 温度上昇計測は「全開」~「全閉」を連続して片道運転する間に計測することを原則とする。 温度上昇傾向を把握する場合は、片道運転の間に数回、中間温度を計測する。

計器による温度測定は、2つの方法がある。

- 1)棒状温度計をパテなどで軸受感温部に取り付けて測定する。(写真2.1)
- 2) 測定物に直接触れないで固体から放射する赤外線を利用し、表面温度を測定できるレーザーポインター付き非接触式温度計で測定する。製品概要を写真 2.2 に示す。

なお、レーザーポインター付き非接触式温度計は正確に目標物に向けられるが、目には絶対当てないようにしなければならない。(失明の危険があり、反射先にも充分に注意が必要である。)



L-#-マーカー

写真 2.1 棒状温度計による測定例

写真 2.2 レーザーポインター付き非接触式温度計の例

# (2)測定箇所

電動機、ブロワー、ポンプ等の各軸受部の表面温度を計測する。特にVベルトで駆動している場合は横荷重(ラジアル荷重)が大きいので、温度上昇に注意する。

### (3)判定基準

#### 1) 基準値、許容値

全倒伏状態から全起立状態までを片道連続運転して、次の温度上昇以下であればよい。

電動機 : 40℃以下(測定温度-周囲温度)

ブロワー、ポンプ: 50℃以下(測定温度-周囲温度)

### 2) 電動機等温度上昇判定基準

表 2.1 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S-4	許容值未満
S - 3	許容値以上
S-2	許容値を大幅に超える 許容値を超えて上昇傾向にある

(4)余寿命予測
各機器の軸受の余寿命は、運転時間が目安となるが、併せて、軸受温度、振動値の傾向管理を行い、エ
ンジニアリングジャッジで余寿命を推測する。
(5)補修・整備方法
温度上昇の原因を調査して対策を講じる。芯狂いの場合、各機器間の軸芯を調整する。Vベルトの張り
具合が強すぎる場合は、Vベルトの張り具合を調整する。

診断種別	詳細診断調査 [3]	
調査項目	振動	
調査方法	計測	
対象部位	起伏装置(ブロワー、ポンプ、電動機)	

各機器の振動は、安定した運転操作の妨げになり、ボルト・ナットのゆるみ、異常摩耗、疲労破壊の原因になるおそれがあるため、詳細診断では定量的に把握する必要があり、計測機器を用いて各部位の計測を行う。

### (1)測定方法

振動測定により、設置後の電動機やブロワー、ポンプの機械的な劣化状況等を把握することができる。 1)電動機の振動は、振動計を用いて計測を行う。なお、組立・据付不良によるアンバランスやガタ つきなどによる「低周波振動」は、それぞれ特有の方向性があるため、3方向を測定する。「高周 波振動」については、図3.1の振動測定のうち望ましい測定箇所を参考に1方向の測定を行う。

「低周波振動」の方向性

水平方向……アンバランス

軸方向 ……軸受、歯車等の疲労・劣化

垂直方向……基礎ボルトのゆるみ等によるガタつき

2) ブロワー、ポンプの振動は、回転機構の特性、ころがり軸受の異常等の結果として現れる。



振動計

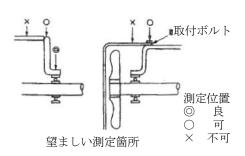
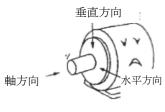


図 3.1 振動測定



異常原因別に振動し易い方向 がある。

#### (2)測定箇所

剛性の低いところでは、「高周波振動」の減衰が大きいことから、図 3.1 に示すように剛性の高いところを選定する。振動の方向性があることから、「水平方向」「軸方向」「垂直方向」の3方向を測定する。

### (3)判定基準

### 1) 基準値、許容値

① 電動機単独の振動許容値は JEM-TR160 (日本電機工業規格会技術資料) に基づいて、図 3.2 の 振動許容値を目安にする。

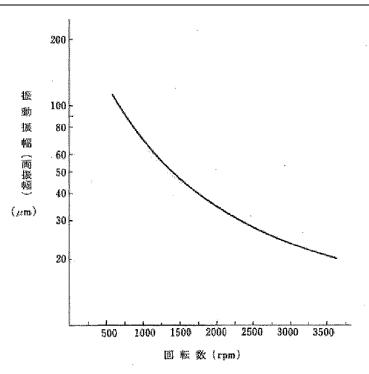


図3.2 電動機の振動許容値の目安

② ブロワー、ポンプの振動は原因が多岐にわたるため、定量的に判断することが難しいが、参考値として「参考資料編(ポンプ設備)」の歯車減速機の振動許容値(表 3.1)を目安にする。

 表 3.1 歯車減速機の振動許容値

 回転速度(高速側)
 全幅
 回転速度(高速側)

回転速度(高速側)	全幅	回転速度(高速側)	全振幅
600min <sup>-1</sup> 以下	120/1,000mm 以下	1,200min <sup>-1</sup> 以下	70/1,000mm以下
800min <sup>-1</sup> 以下	95/1,000mm 以下	1,800min <sup>-1</sup> 以下	55/1,000mm以下
1,000min⁻¹以下	80/1,000mm以下	_	_

注) a. この振動値は、仕様点付近で運転中の概略参考値を示す。

### 2) 電動機等振動判定基準

表 3.2 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S - 4	許容值未満
S - 3	許容值以上
S-2	著しく許容値を超える

### (4)余寿命予測

電動機やブロワー、ポンプの余寿命算定は振動測定値のみで予測することは適さない。よって、振動値は温度上昇値とともに傾向管理を行い、上昇傾向にあれば状態監視を強化して、エンジニアリングジャッジにより余寿命を推測する。

# (5)補修・整備方法

振動方向(3方向)により原因が異なることから、推測される原因箇所の補修、又は部品交換を行う。

b. 測定に当たっては、上下、左右、軸方向のX-Y-Zの3軸にわたって実施する。

診断種別	詳細診断調査	[4]
調査項目	電圧・電流測定(低圧のみ)	
調査方法	計測	
対象部位	電動機、機側操作盤	

電動機の電流値・電圧値の測定により、異常を調査する。一般的にゴム堰では、低圧受電となってい ることが多い。定格値と比べることで、異常を判定することが可能である。異常は、基本的に電動機内 部の原因によるものではなく、異物の食い込みや摩擦抵抗の増大等による大きな外力の影響や、配線の 短絡などが起因している場合が多い。

## (1)測定方法

- 1) 電流値は、盤内電動機配線をクランプメータにより測定し、通常の計測値と大幅な変動がない ことや定格値以下であることを確認する。
- 2) 電圧値は、盤内外部端子台において、テスターにより測定し、定格電圧値に対する変動範囲(± 10%)を確認する。

注:電気設備が通電中のため、測定は経験十分な電気技術者に測定を依頼することが望ましい。



盤面計器による測定





テスターによる電圧測定 クランプメータによる電流測定

写真 4.1 電圧·電流測定方法





クランプメータ

写真 4.2 計測器具例

### (2)測定箇所

図4.1に示す箇所で測定する。

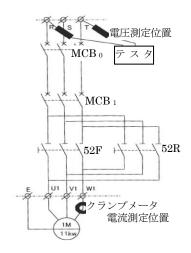


図 4.1 電圧・電流測定箇所(例)

### (3)判定基準

# 1) 基準値、許容値

当初引渡し時の試運転記録と測定値との照合の結果、その差が異常に大きい場合、設備に障害が発生していると推測し、判定を行う。

電流値:定格値以下であること 電圧値:定格値±10%以内

## 2) 判定基準

表 4.1 健全度ランクの判定の例(電流値)

健全度ランク	評価基準
S - 4	定格值以下
<del>S-3</del>	
S - 2	定格値を超える

表 4.2 健全度ランクの判定の例(電圧値)

健全度ランク	評価基準
S - 4	定格値の±10%以内
5=3	
S - 2	定格値の±10%を超える

### (4)余寿命予測

電流・電圧測定だけで余寿命を予測することはできない。

#### (5)補修・整備方法

電流不良は、過負荷、電圧不良、電動機本体に原因などがある。原因を推定するには、ゴム堰周辺、各機器、配線、操作盤等と順序立てて調査を行い絞っていくことが必要である。電動機本体が原因である場合、分解整備又は交換を行う。中・大型の電動機では電動機製作工場に持ち込んで、分解整備を施して寿命を延ばすことが、新規電動機の購入よりは経済的であると考えられる。しかし、小型電動機については、分解整備する処置が新規購入より高くなる場合もあるので、メーカーに確認することが大切である。電圧不良の場合、電動機が原因ではなく、給電側に問題があると考えられる。

診断種別	詳細診断調査	[5]
調査項目	絶縁抵抗測定	
調査方法	計測	
対象部位	電動機、水中ポンプ、機側操作盤	

絶縁抵抗測定は診断の原点といわれる測定項目で、診断しようとする電気設備の主幹ブレーカを「切」の状態とし、停電状態で計測を行う。なお、高圧受電の場合は、施設の気中開閉器(PAS)を、「開」すなわち全停電状態で計測を行う。

絶縁抵抗が低い場合には、絶縁劣化を引き起こしている可能性があり、原因としては計器の故障・ 劣化、ケーブルの被覆劣化、端子台の埃、湿気が考えられる。そのまま放置しておくと感電、漏電の 危険性がありゴム堰の操作にも支障をきたすこともある。

### (1)測定方法

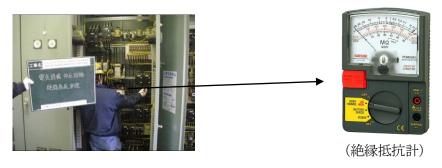
絶縁抵抗の測定は、盤内の電動機端子にて絶縁抵抗計により測定するが、測定の前に電動機端子に電 圧がないことを検電器等により確認する。

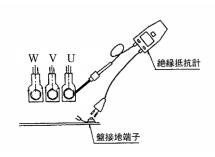
最近の設備には、PLC(プログラマブル・ロジック・コントローラ)などの弱電機器が多数採用されており、これらの半導体は高電圧に耐えられないものがあるため事前に取扱説明書等により測定方法を確認する必要がある。または、半導体機器(PLC、水位計、警報設定器等)を絶縁抵抗測定対象回路から完全(2線共)に切り離す。

### (2)測定箇所

### 1) 電動機回路

まず、測定にあたり、電動機の電源ブレーカを「OFF」にする。次に絶縁抵抗計の黒色の線にある先端のワニロクリップを、機側盤内底部の接地端子に取り付ける。次に、② 5.1 の「U」端子台のネジ部に抵抗計のプローブ(赤色)を当て、抵抗計の釦を押し、計器に表示された値が測定値である。以後、「V」「W」の各回路を測定する。





絶縁抵抗計で測定する場合は、回路 ごとに測定するものとし、電子回路 は絶対に測定しないよう切り離して から測定する。

図 5.1 絶縁抵抗測定方法

## 2) 操作回路等(スペースヒータ・照明等)

測定にあたり、測定対象回路のブレーカを「OFF」にする。絶縁抵抗計の黒色の線にある先端のワニロクリップを、機側盤内底部の接地端子に取り付ける。次に、測定したい対象回路の二次側部に抵抗計のプローブ(赤色)を当て、抵抗計の釦を押し、計器に表示された値が測定値である。

測定時の留意事項は以下のとおりである

- ① 絶縁抵抗計のアース(黒色線先端のワニロクリップ)を機側盤底部の通電可能なボルト等に接続せずに使用しない。
- ② 絶縁抵抗計のライン(赤色線端子)とアース(黒色線端子)は、逆に使用しないこと。

## 3) 電動機

測定にあたり、操作盤内の電動機用電源ブレーカを「OFF」にした後、電動機端子箱の盤側配線を取り外す。次に絶縁抵抗計の黒色の線にある先端のワニロクリップを、取り外した配線のアース線に取り付ける。次に、電動機側端子の「U」端子台のネジ部に抵抗計のプローブ(赤色)を当て、抵抗計の釦を押し、計器に表示された値が測定値である。以後、「V」「W」の各回路を測定する。

### (3)判定基準

# 1) 基準値、許容値

絶縁抵抗値は、JEC-2100-2008(回転電気機械一般)及び JEC-2137-2000(誘導機)の解説に算定式が示されており、これにより算出すると  $1\,M\Omega$ 以下であり、一般的な絶縁抵抗値として、取替目安値を  $1\,M\Omega$ 以下とする。また、低圧電動機は  $5\,M\Omega$ 以下になったら整備することが望ましい。 表 5.1 に絶縁抵抗の判定基準値を示す。

表 5.1 絶縁抵抗判定基準値(取替目安値)

項目	区□ 分	判定基準値	摘□ 要
絶縁抵抗	低圧	1ΜΩ以上	500V メガ

### 参考文献

JEC-2100-2008 (回転電気機械一般) 解説 4、耐電圧試験を行う際の回転機の状態 JEC-2137-2000 (誘導機) の解説 5、耐電圧試験を行う際の誘導機の状態

絶縁抵抗は回転機の温度や湿度によって広く変動するものであるから、いくら以上であればよいかを確定することは難しい。しかし、従来使われていた式

は、参考資料の一つである。また、回転速度を考慮に入れた下式は、出力、電圧及び回転速度の 広い範囲にわたって適用できるものの一つとして、ここに上げておく。

# 2) 判定基準

表 5.2 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S - 4	1MΩ以上(低圧の場合)
5-3	_
S-2	1MΩ未満

# (4)余寿命予測

絶縁抵抗測定だけで予寿命を予測することはできない。

# (5)補修・整備方法

専門技術者による原因推定が必要である。

計器の故障、ケーブルの被覆劣化による場合は、部品、ケーブルを交換する。

電動機が原因である場合、分解整備又は交換を行う。

中・大型の電動機では、電動機製作工場に持ち込んで、分解整備を施して寿命を延ばすことが、新規 電動機の購入よりは経済的であると考えられる。しかし、小型電動機については、分解整備する処置が 新規購入より高くなる場合もあるので、メーカーに確認することが大切である。

診断種別	詳細診断調査	[6]
調査項目	查項目 接地抵抗測定	
調査方法	調査方法 計測	
対象部位	電動機、機側操作盤	

電気設備・機器の一部を大地に接続することを接地(アース又はグランドともいう)と呼んでいる。 電気・制御機器には、引込開閉器盤地絡電流の発生による電位上昇、混触による低圧電路への高電 圧の侵入、また絶縁が破壊された電気機器への接触等による人体への危害及び物件の損傷を防止する ため、A種~D種の接地工事が電気設備技術基準に定められている。

表 6.1 接地工事の種類と適用(電気設備の技術基準の解釈 第 19 条)

接地工事の種類	適用
A種接地工事	特別高圧計器用変成器の2次側電路、特別高圧又は高圧用機器の鉄台等に施設する。特別高圧及び高圧の電路に施設する避雷器には、他のA種接地とは分離し単独に施設する。
B種接地工事	特別高圧又は高圧が低圧と混触する恐れがある場合に低圧電路の保護のために施設する。
C種接地工事	300V を超える低圧用機器の鉄台等に施設する。
D種接地工事	300V 以下の低圧用機器の鉄台等に施設する。

# (1)測定方法

接地抵抗測定は、引込開閉器盤、接地端子盤や機側操作盤の近傍に補助接地棒の打込み場所がない場合は測定できない。ただし、地表面がコンクリート等の場合は、接地網を用いて測定する方法がある。また、屋内で接地端子盤等の盤内に補助接地極端子等がある場合は、それを利用して測定する。

接地抵抗測定は、設置されている接地極(A種、B種、C種、D種)毎に計測するものとする。種別が同じでも複数の極があれば各々の極毎に計測する。

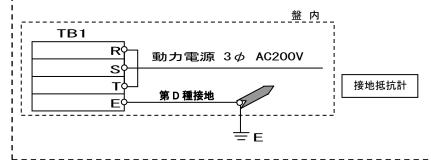
# 1) 補助接地棒の打ち込み

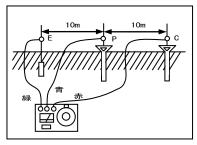
接地抵抗の測定に先立ち、機側操作盤等の遮断器(ブレーカ)をOFFにする。図 6.1 に示す(E) が測定しようとする接地極である。(E)から 10m以上離れた地点に補助接地棒(P)を、同一線上、さらに 10m以上離れた地点に補助接地棒(C)を打ち込み、機側操作盤内の接地部と計器端子(E)を接続する。

#### \* 計器端子の接続場所

接地抵抗計の計器端子(E)の接続場所を簡単な例として紹介する。

まず、回路図を準備し、外部配線接続図(端子配列図)より、下図のような端子を探す。下図では、TB1端子台に(E)のアースが設けられていることから、盤内配置図よりTB1端子台を探し、計器端子(E)のワニロクリップをE端子に接続する。接続場所が不明な場合は、取扱説明書等により確認し、接続場所を事前に調べておくことが重要である。





接地抵抗測定回路



補助接地棒打込み状況



計器端子(E)を接続

図 6.1 接地抵抗測定(1)

### 2) 電池(内蔵)確認

接地抵抗計の切替スイッチをB(電池チェック)にして、測定スイッチを押し、指針がバッテリチェックの枠内にあることを確認する。

#### 3) 地電圧測定(漏れ電圧)

切替スイッチを、V(電圧測定)にして、測定スイッチを押さず、地電圧を測定する。許容値が規格で定められているが、通常は 10V以下で測定する。電気配線や電気機器の絶縁が悪いと大地に漏れ電流が流れ、被測定接地極に地電圧が現れることがある。このため、接地抵抗を測定する前に、まず地電圧を調べる。地電圧が 10V以下であれば、接地抵抗の測定に影響はないが、それ以上の時は測定誤差となるので、原因を調べ取り除いたうえで測定する。

# 4) 接地抵抗值測定操作

切替スイッチを、 $\Omega$ (接地抵抗測定)レンジにし、測定スイッチを押すと検流計の針が振れるため、ダイヤルを回して0(ゼロ)になるようバランスをとる。検流計が0(ゼロ)になった時点でのダイヤルに刻まれた数値が測定しようとする接地抵抗値である。



測定スイッチを押すと針が動く



ダイヤルを回し、針を0に合わせる



針が0状態のダイヤル数値が測定値となる (写真では接地抵抗値は、約 $70\Omega$ )

写真 6.1 接地抵抗測定(2)

# (2)測定箇所

機側操作盤内アース端子など

# (3)判定基準

# 1) 基準値

表 6.2 電気設備の技術基準の解釈 第19条による基準値

接地工事の種類	接地抵抗値の基準値
A種接地工事	100以下
B種接地工事	変圧器の高圧側又は特別高圧側の電路の1線地絡電流のアンペア数で150(変圧器の高圧側の電路又は使用電圧が35000V以下の特別高圧側の電路と低圧側の電路との混触により低圧電路の対地電圧が150Vを超えた場合に、1秒を超え2秒以内に自動的に高圧側の電路又は使用電圧が35000V以下の特別高圧側の電路を遮断する装置を設けるときは300、1秒以内に自動的に高圧側の電路又は使用電圧が35000V以下の特別高圧電路を遮断する装置を設けるときは600)を除した値に等しいオーム数以下
C種接地工事	10Ω以下(低圧電路において、当該電路に地絡を生じた場合に 0.5 秒以内に自動 的に電路を遮断する装置を施設するときは、500Ω以下)
D種接地工事	100Ω以下(低圧電路において、当該電路に地絡を生じた場合に 0.5 秒以内に自動的に電路を遮断する装置を施設するときは、500Ω以下)

# 2) 接地抵抗の判定基準

表 6.3 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S-4	基準値未満(D種接地の場合 100Ω以下)
5-3	※絶縁が破壊された電気機器への接触等による人体への危害を考慮 し、S-3の評価は行わない
S-2	基準値を超える(D種接地の場合 100Ωを超える)

### (4)余寿命予測

一般的には、接地極の設置からの経過時間を計算し、耐用年数から、経過時間を差し引いた年数を、余寿命として予測する。

# (5)補修・整備方法

接地棒や断線の状態を確認する。これらに原因がある場合は新品に交換する。 土質などにより必要な抵抗値が得られない場合は、以下のような工法を検討する。

- ① 並列接地
- ② 網狀接地
- ③ 埋設地線(カウンタポイズ)
- ④ 深打工法 (ボウリング等による接地電極の深打ち)
- ⑤ 建築構造体の利用 (管理所基礎などの代替接地電極)
- ⑥ 接地抵抗低減剤の使用

診断種別	詳細診断調査	[7]
調査項目	起立時間、倒伏時間、回転数	
調査方法	計測	
対象部位	起伏装置(全体)、電動機	

電動機及びブロワー又はポンプはゴム堰起立運転の動力源である。また、排気(水)弁はゴム堰を倒伏する時の始動機器である。回転数・吐出量・排気(水)量の異常な変化は、ゴム堰の起伏時間の変動を引き起こし、河川の下流水位の変化率の異常となるおそれがある。

電動機は回転数を確認することにより、回転体のアンバランス、ライニングの接触、軸受損傷などの 不具合を発見する。

ブロワー又はポンプの吐出量及び排気(水)弁からの排気(水)量の測定は、流量計や配管の取付け等現地では困難であるので、起立時間及び倒伏時間の確認を行う。

#### (1)測定方法

電動機の回転数測定は危険を伴うので、**写真 7.1** に示す「非接触式回転計」により測定することが望ましい。測定は、反射テープを電動機回転軸に貼付し、回転計をテープとの距離 5~30cm、光の投射角度±30°以内に照射して行う。電動機は回転数を確認することにより、回転体のアンバランス、ライニングの接触、軸受損傷などの不具合を発見することができる。詳細診断では電動機の回転数を測定する。

ゴム堰の起立時間及び倒伏時間の測定はストップウォッチを使用して行う。

## (2)測定箇所

電動機の出力軸部



非接触式回転計による電動機回転数測定状況

写真 7.1 電動機回転数測定

# (3)判定基準

電動機の回転数は、電源周波数や負荷によって違うため測定時の状態も勘案して判定する。設置時の 計測値がある場合はその結果と照合し、その差が異常に大きい場合、設備の機能に障害が発生している と推測し、判定を行う。設置時の記録がない場合は、開閉時間を設計値と比較して判定する。

X / CETX / O N N CO / N			
健全度ランク	評価基準		
S - 4	回転数(起伏時間)が設計値と同等		
S-3	回転数(起伏時間)が設計値の±10%以内		
S-2	回転数(起伏時間)が設計値の±10%を超過		

表71 健全度ランクの判定の例

# (4)余寿命予測

一般的には設置からの経過時間を計算し、耐用年数から経過時間を差し引いた年数を比較して余寿命を予測する。

ただし、回転数の差が異常に大きい場合は、機能に障害をきたしている可能性が高いので経過年数だけで算定しない。

# (5)補修・整備方法

電動機・ブロワー・ポンプの分解整備又は交換を行う。

排気(水)弁の排気(水)量の調整は一般的には困難である。排気(水)量を少なくする時には弁の 開度を絞って使用するか、出口の口径を小さくすることで調整は可能である。排気(水)量を多くする 時には配管や弁を口径の大きいものに取り換える等、損失を小さくするしか調整の方法がない。



写真 7.2 弁出口の断面積調整装置の例

診断種別	詳細診断調査	[8]
調査項目	内圧、伝送信号、設定圧力	
調査方法	計測	
対象部位	内圧検知装置、過圧防止装置	

内圧検知装置は袋体の内圧を検知して、その信号を操作盤に伝送し、ブロワーやポンプを停止するものである。過圧防止装置は内圧が設定圧力になると自動的に空気(水)を排気(水)し、それ以上内圧が高くならないようにするものである。これらの装置が正常に作動しないと、内圧が異常に高くなったり、低くなったりしてゴム堰の高さを正常に維持できなくなる。従って、内圧検知装置や過圧防止装置の作動が正常であるかを確認する。

### (1) 内圧検知装置の設定圧力測定

内圧検知装置が作動する圧力と伝送信号が正常であるか圧力計を用いて計測する。内圧検知装置が作動してブロワーやポンプが停止した時の袋体の内圧を計測する。

過圧防止装置については、作動する圧力が正常であるか圧力計を用いて計測する。過圧防止装置の設定圧力は内圧検知装置の設定圧力より高いので、過圧防止装置の作動圧力を計測するためには内圧検知装置が作動しないように、電気的に短絡する等の処置が必要である。過圧防止装置が作動して水封管等から空気(水)が漏れだした時の袋体の内圧を計測する。

### (2)測定箇所

内圧検知装置、過圧防止装置

### (3)判定基準

設定値(規定圧力)と照合の結果、及び機能上の障害の有無等により判定を行う。

表 8.1 健全度ランクの判定の例

健全度ランク	評価基準
S-4	設定値の±10%程度未満であり機能上支障がない
S-3	設定値の±10%程度以上であるが機能上支障がない
S-2	機能上支障がある

### (4)余寿命予測

圧力だけで、内圧検知装置、過圧防止装置の余寿命を予測することは適さない。

設置からの経過時間を計算し、耐用年数から経過時間を差し引いた年数を考慮して余寿命を予測する。

### (5)補修・整備方法

作動圧力を調整する。