全 202 頁

MEIDEN

P-610 P 180431

島根県 三瓶ダム 様

H18年度
三瓶ダム管理用発電設備保守点検業務報告書

平成 19年 2月 日

広島市中区大手町2丁目8番4号(パークサイドビル)
株式会社 明電舎中国支社
支社長 森 川 哲 也

所属 技術サービス部 工号 20PA3621PF00

担当 [redacted] 承認

設 備 名　　250kWクロスフロー水車発電設備

工　期　　2006年8月12日
～2007年2月2日

御立会者　　三瓶ダム管理所
主幹　佐々木　様

点 検 者　　㈱明電舎　中国支社
中山　他

目　　次

施工概要		P. 1 ～ 3
本体関係整備		
1.	まとめ・連絡事項	P. 4 ～ 5
2.	発電機オーバーホール報告書	P. 6 ～ 15
3.	増速機オーバーホール報告書	P. 16 ～ 28
4.	水車オーバーホール報告書	P. 29 ～ 48
5.	電動サーボオーバーホール報告書	P. 49 ～ 80
6.	入口弁オーバーホール報告書	P. 81 ～ 110
7.	分解前センターリング測定	P. 111
8.	整備後現地据付記録	P. 112 ～ 116
9.	整備後現地試験成績	P. 117 ～ 159
10.	使用計測器一覧表	P. 160
年次点検		
1.	まとめ・連絡事項	P. 161
2.	配電盤、機器点検表	P. 162 ～ 187
3.	各試験表	P. 188 ～ 200
4.	アイソレーター試験成績書	P. 201
5.	使用計測器一覧表	P. 202

[redacted]

1.業務概要

1. 業務名称　　三瓶ダム 管理用発電設備保守点検業務委託

2. 業務場所　　大田市三瓶町大字野城地内

3. 工　　期　　自 平成 18年 8月 12日
　　至 平成 19年 2月 2日

4. 発 注 者　　島根県県央県土整備事務所長殿

5. 施 工 者　　株式会社 明電舎

2. 業務内容

発電設備分解整備

A 現地搬出
1. 事前測定
（1）絶縁抵抗測定
（2）センターリング測定
2. 現地分解、搬出、輸送（搬出先 明電舎太田工場）
（1）現地床面、階段養生
（2）吊り門型組立
（3）レッカーにて吊り出し
（4）輸送

B 工場整備
1. 発電機
（1）分解
（2）固定子、回転子点検
（3）巻線洗浄、乾燥、ワニス処理
（4）ローターバー緩み点検
（5）ベアリング交換
（6）パッキン類交換
（7）組立
（6）潤滑油交換（タービン油 ISO VG32）
（8）絶縁診断試験
（9）運転試験
（10）塗装

[redacted]

2. 増速機
   (1) 分解
   (2) 歯車点検
   (3) パッキン、シール類交換
   (4) ベアリング交換
   (5) 冷却ファン修理(再発防止対策)
   (6) 潤滑油交換(ギヤ油 ISO VG150)
   (7) 組立
   (8) 試験
3. 水車
   (1) 分解
   (2) ランナー軸メッキ処理
   (3) ランナーブレード非破壊検査
   (4) ガイドベン先端部欠損(破損)状況点検
   (5) ガイドベン新規製作
   (6) ガイドベン軸受枠新規交換
   (7) ベアリング、グランドパッキン交換
   (8) ケーシング内部ケレン、溶接肉盛補修
   (9) 組立
4. ドラフト管、入口管
   (1) 内部清掃
   (2) 内部塗装
   (3) フランジOリング、パッキン交換
5. 電動サーボ
   (1) 分解
   (2) パワーシリンダー交換
   (3) 電動機分解点検
   (4) 各軸受交換
   (5) ポテンショメーター、リミットスイッチ(ミクロマット)交換
   (6) 組立調整
   (7) 試験
6. ルーズ管
   (1) ルーズ管新規製作
   (2) フランジOリング交換
8. 入口弁現地精密点検
   (1) 弁体シート交換
   (2) リミットスイッチ、トルクスイッチ交換
   (3) 配線、端子台交換
   (4) フランジOリング交換
   (5) ギヤケース内グリス補充
   (6) 開閉試験

[redacted]

C 現地搬入

1. 現地搬入、据付
   (1) レッカーにて搬入
   (2) 各機器据付、調整
2. 事後測定
   (1) 絶縁抵抗測定
   (2) センターリング測定
3. 試運転調整
   (1) 無水試験
   (2) 有水試験

発電設備年次点検

1. 高圧盤、制御盤
   (1) 外観目視点検
   (2) 保護継電器試験
   (3) ガイドベン制御装置点検
   (4) 絶縁抵抗測定
   (5) 保護連動試験
2. 真空遮断器、電磁接触器点検
   (1) 外観清掃、増締め、注油
   (2) 操作機構部寸法測定
   (3) 測定試験
      ア、開閉極時間測定
      イ、最低動作電圧測定
      ウ、真空度チェック
      エ、接触抵抗測定
3. 直流電源盤点検
   (1) 外観目視点検
   (2) 絶縁抵抗測定
   (3) 蓄電池触媒栓交換
   (4) 各部電圧測定
   (5) 蓄電池単電圧、比重測定
   (6) 保護連動試験
4. 所内排水装置点検
   (1) 排水ピット内目視点検
   (2) 排水ポンプ動作確認
5. 転送遮断装置
   (1) 外観目視点検
   (2) 電源電圧測定
   (3) 回線レベル測定
   (4) 動作試験

[redacted]

ま と め （本体関係整備）

水車～発電機の本体関係を工場に持帰り、整備を行いました。
整備の結果は下記の通りです。

1. 入口弁は現地にて精密点検を実施しました。
   (1) 弁体パッキンの交換を行ないました。
   (2) 入口弁のフランジパッキン（Oリング）の交換を行いました。
   (3) 入口弁の電装品（トルクスイッチ、端子台、配線等）の交換を行いました。
2. 入口管、ルーズフランジを工場に持帰り、整備を行ないました。
   (1) ルーズフランジは内部の腐食が著しく、補修が困難な状況でしたので、新規製作しました。
   取付けパッキン（Oリング）も新規交換しました。
   (2) 入口管は内部の錆、塗装を除去し、再塗装を実施しました。
3. 電動サーボを工場に持帰り、整備を行ないました。
   (1) 電動機の分解整備を実施し、ブレーキ、位置検出器を新規交換しました。
   (2) 制御箱内のポテンショメーター、ミクロマットを新規交換しました。
   (3) パワーシリンダーはネジ部にガタが発生していましたので、新規交換しました。
4. 水車を工場に持帰り、整備を行ないました。
   (1) 軸受ベアリングを新規交換しました。
   (2) ランナーはガイドベンを巻き込み変形していますが、クラック等の破損が見られず、運転は可能と判断し、そのまま使用する事としました。ランナーブレードに塗装を実施しました。
   (3) ランナー軸メッキ部に摩耗が進展していましたので、メッキ処理を行ないました。
   (4) 水車ケーシング内部に侵食がみられましたので、肉盛溶接、仕上げを実施しました。
   (5) ガイドベンは新規製作しました。
5. 増速機を工場に持帰り、整備を行ないました。
   (1) 軸受ベアリングを新規交換しました。
   (2) 潤滑油を新規交換しました。
   (3) 以前故障した冷却ファンを材質を変更したもの交換し、取り付けました。
   (4) ファン側軸シール部に摩耗が見受けられましたので、メッキ処理を行いました。
   (5) 組立後、歯車の当たり調整を行いました。
6. 発電機を工場に持帰り、整備を行ないました。
   (1) 軸受ベアリングを新規交換しました。
   (2) 潤滑油を新規交換しました。
   (3) 巻線の洗浄、乾燥、ワニス処理を実施しました。
   (4) 組立後、社内試験を実施しました。
7. 現地搬出、搬入、据付
   (1) 搬出前、カップリング部のセンターリング測定を行いました。
   (2) 搬入据付時、センターリング調整を実施し、規定値内に調整しました。

[redacted]

8. 現地試運転

(1) 現地据付後、試運転を実施しました。結果良好です。

(2) 試運転を実施した所、発電機の回転計及び案内羽根開度計が指示しませんでした。
原因はアイソレーター(変換器)内部が焼損しており、雷サージ等の侵入が考えられます。
アイソレーターを新品と交換しました。

連 絡 事 項

1. 入口弁の弁体に経年による腐食が見受けられます。
また、フランジ面にも腐食が発生していますので、次回の分解整備時には交換が必要です。
2. 現地作業時、発電所のケーブルピット内に雨水が浸入、水溜まりがある事が判明しました。
水は排水しましたが、発電所入口横のマンホール部に亀裂が発生しており、雨天時に浸入する事が懸念されます。早急に補修が必要です。
3. 水車ランナーは修理不可能と判断しますので、新規にランナーを製作し早い時期に交換される事をお奨めします。
4. 水車ケーシングについては今回溶接肉盛を行ないましたが、次回オーバーホール時には新規製作される事をお奨めします。

以　上

[redacted]

MEIDEN

資料番号 TE5278LA－4　　頁数 9

島根県県央県土整備事務所 様

三瓶ダム 御用品

管理用発電設備

発電機オーバーホール報告書

2007年 2月

MEIDENSHA CORPORATION
株式会社 明電舎
装置事業部　システム装置工場
回転機部　回転機試験課
[redacted]

貴社益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。
平素は格別のお引き立てを賜り厚く御礼申し上げます。
さて、標記の件、発電機のオーバーホールを行いましたので、下記にその結果をご報告申し上げます。ご査収の程よろしくお願い申し上げます。

記

1．対象機

形　　式　：　E－ANR
定　　格　：　250kW－6P－1215rpm－6600V－60Hz
製造番号　：　8Q9568R1
製 造 年　：　1995年
修理番号　：　1C5998RJ1
修 理 年　：　2006年

2．点検結果

（1）分解後外観目視調査（写真1～5）

1）発電機固定子は、若干のダストの付着はあるものの、著しい汚損は見られませんでした。また、コイル表面の損傷や変色、クサビの緩みなどの異常は認められず、良好でした。

2）回転子は、ワニスの剥がれはあるものの、著しい汚損は見られませんでした。また、回転子表面の損傷や変色、ローターバーの緩みなどの異常は認められず良好でした。

（2）巻線抵抗測定

巻線抵抗は、製作時と比べ大きな違いは見られず、良好でありました。

巻　線	巻線抵抗値（Ω）（製作時）115℃換算	巻線抵抗値（Ω）（今回点検時）115℃換算	製作時との比較（%）
固定子巻線（1相）	2.45	2.46	+0.41

判定基準：製作時の値に対し±5%以内

（3）絶縁抵抗測定

絶縁抵抗は、各巻線とも良好でありました。

巻　線	絶縁抵抗測定	
固定子巻線	2000 MΩ	by　1000Vﾒｶﾞｰ
スペースヒーター	1000 MΩ	by　500Vﾒｶﾞｰ

判定基準：1MΩ以上

（4）絶縁診断

発電機絶縁診断の結果、異常は見られませんでした。詳細は添付資料2を参照下さい。

3．補修結果

（1）清掃・手入れ（写真6～8）

発電機固定子及び回転子は、洗浄、乾燥、ワニス処理を実施しました。

その他の部品は、ウエスによる拭き取り清掃及び手入れを行いました。

（2）交換部品

1）軸受ベアリングを新規交換しました。

2）パッキン類を新規交換しました。

（3）組立

点検補修整備後に再組立を行いました。

（4）試験

組立完成後に回転試験を行い、電気特性に異常がないことを確認しました。

詳細は、添付資料１の発電機試験成績を参照下さい。

（5）塗装

完成塗装を行いました。

4．まとめ

発電機の点検結果から巻線の異常は認められませんでした。発電機は洗浄、乾燥、ワニス処理などの補修整備を行いました。補修後の回転試験結果は良好であることから、発電機のご使用に当たっては問題ないものと判断します。

重要な設備のため、今後も定期的な点検を実施されることを推奨いたします。

―以上―

写真１
発電機分解
固定子

写真２
発電機固定子

写真３
発電機固定子
ダストの付着があるが、著しい汚損や変色、損傷はない。

写真４
発電機分解
回転子

写真５
発電機回転子
ワニスの剥がれはあるが、損傷やロ
ーターバーの緩みはない。

写真６
発電機固定子
清掃後のワニス吹きつけ作業中

写真７
発電機固定子
固定子整備後

写真８
発電機回転子
清掃後のワニス吹きつけ作業中

写真９
発電機試験中

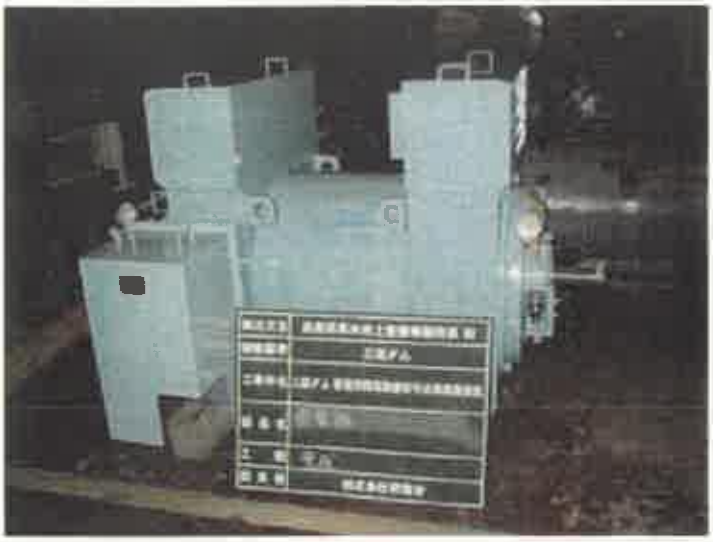


写真１０
発電機完成

MEIDEN

検 査 成 績

物件名	クロスフロー水車発電設備	
ご注文主	島根県	様
最終お客様	島根県三瓶ダム	様
製品名	水車発電機	

(8Q9568R)

工号　1C5998RJ　　2006年　12月　5日

検査 [redacted]　　承認 [redacted]

株式会社 明 電 舎

三相誘導発電機試験成績

試験日　2006年12月5日

機械番号	形　式	定格	出力	極数	電圧	電流	回転速度	周波数
1C5998CR1	E-ANR	連続	250 kW	6	6600 V	29.0 A	1215 min^{-1}	60 Hz

JP 20　JP 0　　規格　JEC-37-1979　　絶縁種別　F

無負荷試験＆巻線抵抗

周波数	無負荷試験			抵抗値（1相）
(Hz)	電圧(V)	電流(A)	入力(W)	115℃換算（Ω）
60	6600	10.3	6900	固定子巻線抵抗値
	-	-	-	2.46

軸受温度上昇試験

電圧	電流	周波数	直結側軸受	反直結側軸受
(V)	(A)	(Hz)	(E)	(E)
6600	10.3	60	6.0	3.0

備　考：1.温度上昇値（℃）　　（E）：埋込温度計法
2.試験時間　2時間　冷媒温度 13.0℃

絶縁抵抗測定

巻　線	絶　縁　抵　抗
固定子巻線	2000 MΩ (by 1000Vメガー)
スペースヒータ	1000 MΩ (by 500Vメガー)

振動測定

測定場所	水平方向	垂直方向	軸方向
直結側軸受	1.5	3.0	8.0
反直結側軸受	1.5	3.5	8.0
直結側外被	2.0	3.0	4.0
反直結側外被	1.5	3.5	3.0

備考：1．測定状態 無負荷時、定格電圧、定格回転速度
2．単位 1/1000mm （両振巾値）
3．判定基準 軸受部 15以下　（社内基準）

株式会社 明 電 舎

添付資料2

絶縁特性試験結果

被試験機定格

形　　式：E－ANR
定格電圧：6600V
絶縁種別：F種
製 造 年：1994年
容量（出力）：250kW
極　　数：6
周 波 数：60Hz
製造番号：8Q9568R1

試験条件

試 験 日 時　2006年11月16日
天候　晴れ　室温　15℃　巻線温度 11.2℃　湿度　69%

項目			判定基準	試験結果	判定
直流吸収試験	絶縁抵抗1分値（MΩ）		8以上	68000	合格
	成極指数　(P.I)		2.0 以上	5.15	合格
交流電流試験	ΔI (%) at 4.76kV		2.5 以下	0	合格
	P I 2 (kV)		4.76kV以上	4.76kV以上	合格
誘電正接試験	tanδ0(%) at 2kV		10 以下	0.43	合格
	Δtanδ(%) at 4.76kV-2kV		2.5 以下	0.73	合格
部分放電試験	Qmax (pC)	at 4.76kV	10000以下	1100	合格

MEIDEN

資料番号ＴＥ５２７８ＬＡ－２　　頁数　１２

島根県県央県土整備事務所 様

三瓶ダム 御用品

管理用発電設備

増速機オーバーホール報告書

２００７年 ２月

MEIDENSHA CORPORATION
株式会社 明電舎
装置事業部　システム装置工場
回転機部　回転機試験課
[redacted]

文書管理番号;検_440141

検 査 成 績 書
INSPECTION REPORT

御注文主 Customer	株式会社 明電舎 殿
品 名 Commodity	クロスフロー水車発電機用増速機
貴工事番号 Customers No.	1C5996CRL
機 番 Machine No.	18056
製造番号 Work No.	440141
型式番号 Frame No.	SH−248
台 数 Quantity	1

仕 様 Specification

伝達動力 Transmission Power	277	kW
入力軸回転数 Input Speed	467	rpm
出力軸回転数 Output Speed	1215	rpm
速 比 Speed Ratio	2.605:1	
日 付 DATE	2006年11月28日	

客 先／検 査 機 関 CUSTOMER／AUTHORIZED INSPECTOR

品質管理部

承認	確認	作成
田中	林田	林田

I S K

石 川 島 精 機 株 式 会 社

ISHIKAWAJIMA SEIKI CO., LTD

(表紙共: 12 枚)

点 検 結 果 報 告 書

点検施工日

名　称　クロスフロー水車用増速機

平成18年11月6日～11月28日

石川島精機株式会社

製造番号 440141 (旧製番18056)

点検者：林田

部品名	点検項目	結果 良	結果 否	状況	処置
G1ｼﾞｸﾋﾟﾆｵﾝ	腐食，錆，その他	○		異常なし	洗浄
	歯当り，歯面状況	○		異常なし	洗浄
	傷，打痕，摩耗	○		異常なし	洗浄
	オイルシール部		○	ファン軸側摩耗あり	メッキ補修要
	軸受嵌合部状況	○		Φ90+0.003～+0.018　異常なし	洗浄
	その他の嵌合部状況		○	ファン軸に摩耗あり Φ35-0.025～-0.041　(実測-0.23)	嵌合補修要
G2ｷﾞﾔ	腐食，錆，その他	○		異常なし	洗浄
	歯当り，歯面状況	○		異常なし	洗浄
	傷，打痕，摩耗	○		異常なし	洗浄
入力軸	腐食，錆，その他	○		異常なし	洗浄
	傷，打痕，摩耗	○		異常なし	洗浄
	軸受嵌合部状況	○		異常なし	洗浄
	その他の嵌合部状況	○		異常なし	洗浄
上下ﾌﾚｰﾑ	外観状況	○		異常なし	洗浄
	内部状況	○		異常なし	洗浄
	合わせ面	○		異常なし	洗浄
	軸受嵌合部状況	○		異常なし	洗浄
軸受	高速軸反連結側	○		異常なし	洗浄
	高速軸連結側	○		異常なし	洗浄
	低速軸反連結側	○		異常なし	洗浄
	低速軸連結側	○		異常なし	洗浄
その他	軸受押エ，カバー等	○		異常なし	洗浄
	ボルト腐食他	○		異常なし	洗浄
組立検査	各部品の清掃・洗浄	○		異常なし	良好
	歯当り，バックラッシ	○		異常なし	良好
	各ボルトの締付チェック	○		異常なし	良好
運転検査	軸受温度上昇	○		異常なし	合格
	騒音	○		異常なし	合格
	振動	○		異常なし	合格
	油漏れ	○		異常なし	合格
出荷前	外観塗装	○		異常なし	合格
	防錆処置	○		異常なし	合格

1 G1ｼﾞｸﾋﾟﾆｵﾝのオイルシール部についてはメッキ補修を実施いたしました。
2 G1ｼﾞｸﾋﾟﾆｵﾝのファン嵌合部については軸径を最小限に修正加工し、ファンとのシメシロ現合加工実施いたしました。
3 外面塗装の剥離、汚れについては外面再塗装と致しました。

以上

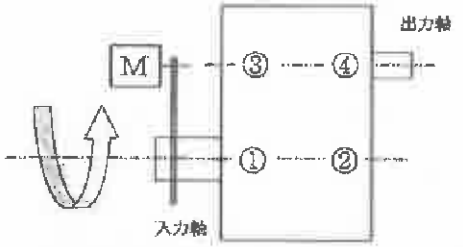
試運転成績書

検査担当

2006年 11月 27日

御注文主	株式会社 明電舎 殿		
製作番号	440141		
型 番	SH−248		
品 名	クロスフロー水車用増速機		
入力軸 回転数	定 格	467	rpm
	検査時	471	rpm
出力軸 回転数	定 格	1215	rpm
	検査時	1226	rpm
速 比	2.605:1		
使用電動機	テスト		
37kW、 6P、 200V、 142A (54A)			
使用潤滑油	ISO−VG−220		

温度測定位置



温度許容値

軸受温度:周囲温度+35℃ MAX ≦ 80℃

油温 :周囲温度+25℃

結 果: 合 格

時 間	室 温	軸 受 温 度 (℃)									油温	電流値
	(℃)	①	②	③	④						(℃)	(A)
	入力軸 反時計回転											
14:30	16.5	15.5	16.0	15.5	15.5						15.5	53.0
14:45	16.5	18.5	18.0	19.5	19.0						17.5	53.0
15:00	16.5	21.5	20.5	22.5	23.0						19.5	
15:15	17.0	23.5	23.0	24.5	25.5						21.5	
15:30	17.0	25.5	25.0	25.5	27.5						23.5	
16:00	17.5	28.0	28.5	27.5	30.5						26.0	54.0
16:30	18.0	29.5	30.0	28.5	32.5						27.5	
17:00	17.0	30.5	31.5	29.0	33.5						28.5	
17:30	18.0	31.0	32.5	29.5	34.0						29.5	
18:00	19.0	31.5	33.0	30.0	34.5						30.0	
18:30	18.5	32.0	33.5	30.0	35.0						30.5	
19:00	17.5	32.0	33.5	30.0	35.0						31.0	

過速度運転では、入力回転数1036rpm/出力回転数2699rpmで15分間運転

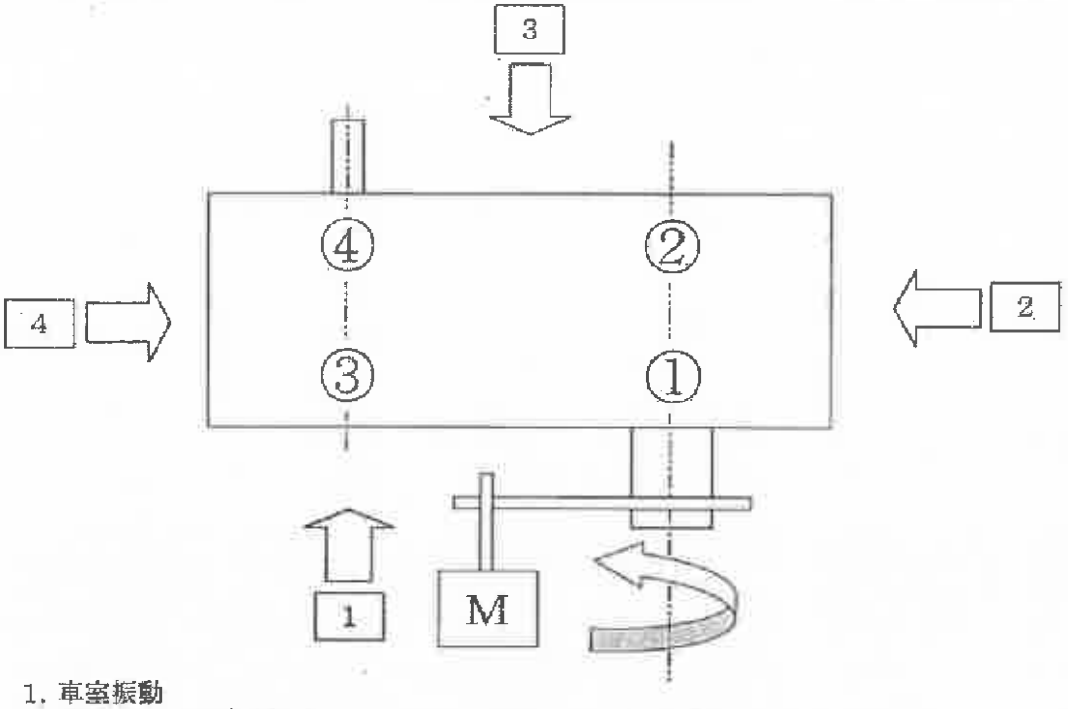
判定 : ダメージを受けないこと 結果 : 合 格

石 川 島 精 機 株 式 会 社

検 査 成 績 書
INSPECTION REPORT

検査年月日 DATE INSPECTED
2006年11月27日

注文主 CUSTOMER	製造番号 WORK NO.	型式番号 FRAME NO.
株式会社 明電舎 殿	440141	SH−248
客先工番 CUSTOMERS NO.	部品・名称 PARTS NAME	検査項目 INSPECTION ITEM
IC5996CRL	無負荷運転試験	振動・騒音測定記録



1. 車室振動
備考 : 1)測定単位 ---------- 変位 : μm(両振幅)
2)測定方向 ---------- H:水平方向 V:垂直方向 A:軸方向
3)許容値 ---------- 許容値(振幅)≦10μm(P−P)

低速軸回転数 : 1226 rpm

測定位置 (軸受冠上部)	①			②			③			④		
	H	V	A	H	V	A	H	V	A	H	V	A
変位	1.5	1.3	2.1	1.5	1.3	2.1						

検査機器 : 振動計ーリオン(株) VA10

2. 騒音

目標値≦ 85 dB(A)
保障値≦ 90 dB(A)

測定位置	1	2	3	4	モーター騒音	暗騒音
低速軸回転数 1226 rpm	79	73	71	76	78	68
機体より1m離れた位置にて測定 単位:dB(A)						

検査機器 : 騒音計ーリオン(株) NA20

結果 : 合 格

検査担当 CHECKED BY

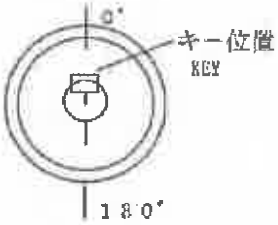
石 川 島 精 機 株 式 会 社
ISHIKAWAJIMASEIKI CO.,LTD

検 査 成 績 書
INSPECTION REPORT

検査年月日 DATE INSPECTED
2006年11月21日

注文主 CUSTOMER	製造番号 WORK NO.	型式番号 FRAME NO.
株式会社 明電舎 殿	440141	SH−248
客先工番 CUSTOMERS NO.	部品・名称 PARTS NAME	検査項目 INSPECTION ITEM
1C5996CRL	G1ｼﾞｸﾋﾟﾆｵﾝ×G2ｷﾞﾔ	歯当り検査

POSITION OF TOOTH CONTACT
歯当り検査位置



入力軸
時計回転

バックラッシ
測定値 ： 0.27 mm

G2ギヤ

結果： 合 格

検査担当 CHECKED BY

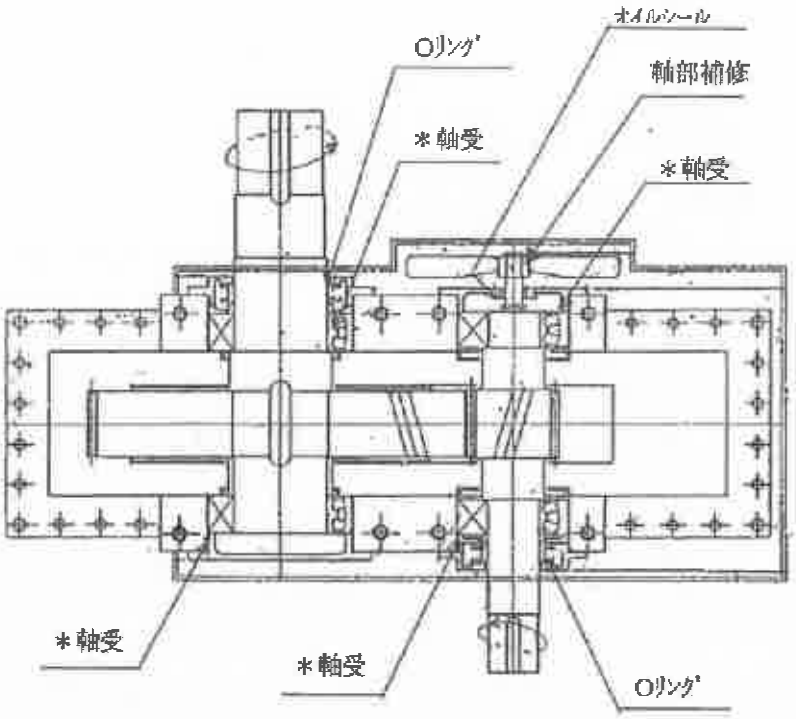
石 川 島 精 機 株 式 会 社
ISHIKAWAJIMASEIKI CO.,LTD

検 査 成 績 書
INSPECTION REPORT

検査年月日 DATE INSPECTED
2006年11月10日

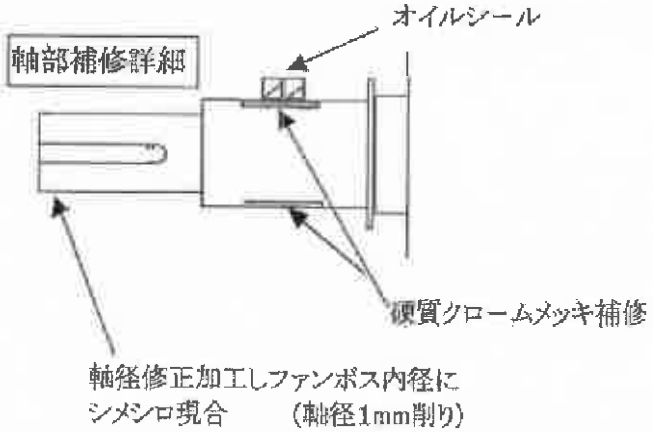
注文主 CUSTOMER	製造番号 WORK NO.	型式番号 FRAME NO.
株式会社 明電舎 殿	440141	SH--248
客先工番 CUSTOMERS NO.	部品・名称 PARTS NAME	検査項目 INSPECTION ITEM
1C5996CRL	発電機用増速機	補修及び交換部品一覧

*ご支給品



その他の交換部品

- ユメンケイ
- エアーブリーザー
- クーリングファン
- ファン用ボス、カラー
- 温度計
- ガスケット、ザガネ他



検査担当 CHECKED BY

石 川 島 精 機 株 式 会 社
ISHIKAWAJIMASEIKI CO.,LTD

水車用増速機　　工事写真

写真 No. 1

増速機
搬入時状態

写真 No. 2

増速機
搬入時状態

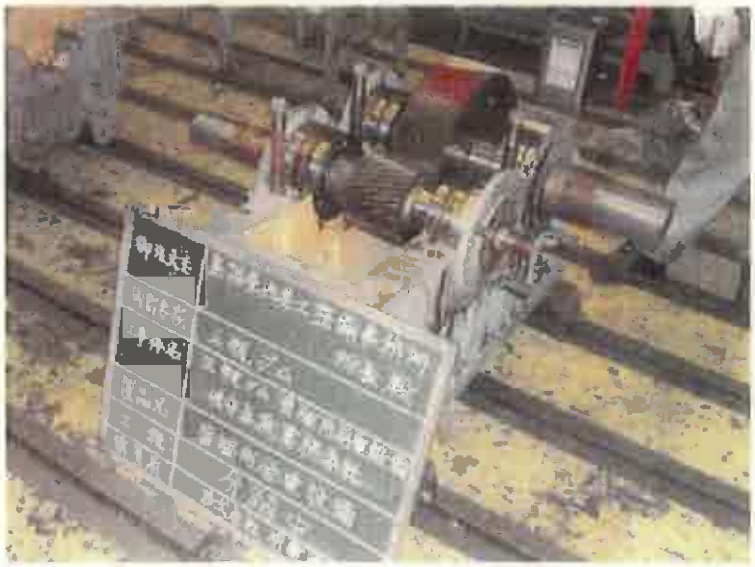


写真 No 3

増速機
分解状況

水車用増速機　　工事写真

写真 No. 4

歯面点検
G1ピニオン

写真 No. 5

歯面点検
G2ギヤ

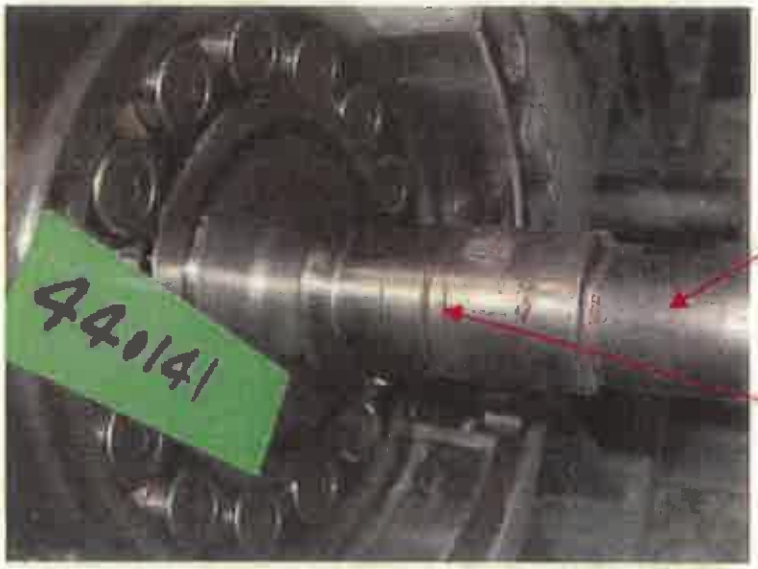


写真 No 6

軸部状態

ファン軸嵌合部
摩耗あり

オイルシール部
線状摩耗あり

水車用増速機　　工事写真

写真 No. 7

歯面非破壊検査
磁粉探傷検査

写真 No. 8

清掃作業
ケーシング

写真 No 9

清掃作業
入力軸

水車用増速機　　工事写真

写真 No. 10

クロームメッキ補修
G1ジクピニオン
オイルシール部

写真 No. 11

交換部品
旧品抜取り部品

写真 No 12

交換部品
新品部品

水車用増速機　　工事写真

写真 No. 13

減速機
組立状況

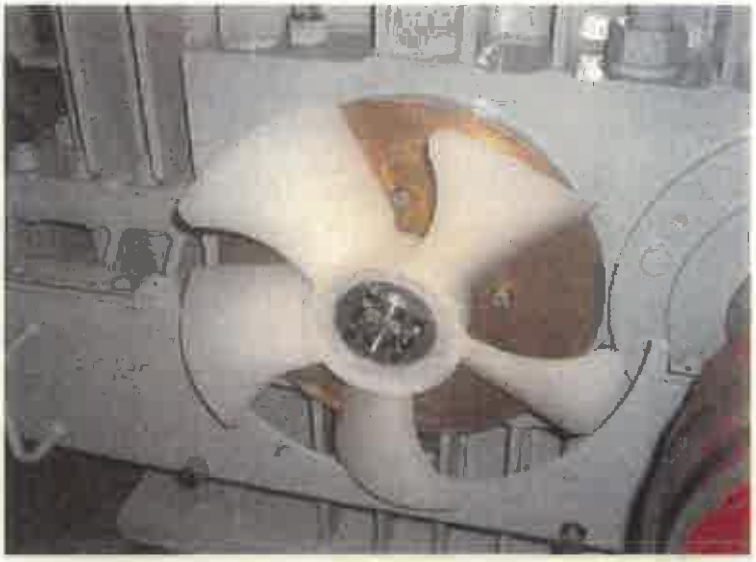


写真 No. 14

減速機
組立状況
ファン組付部

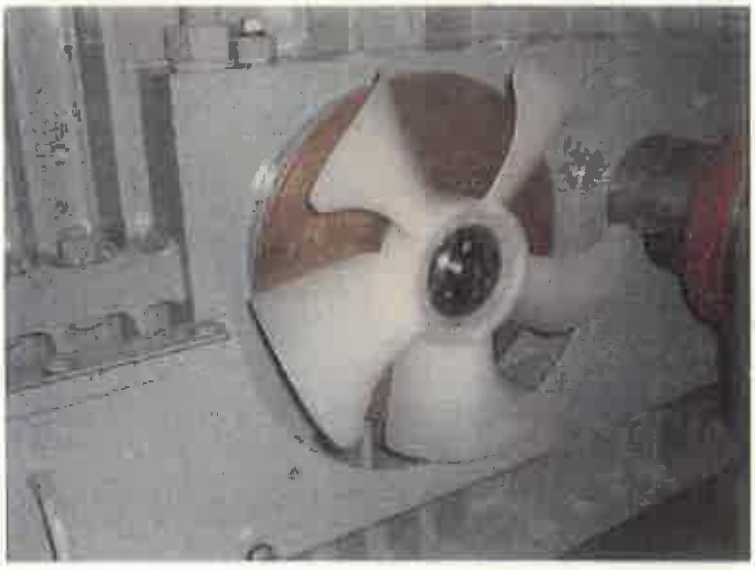


写真 No 15

減速機
組立状況
ファン組付部

水車用増速機　　工事写真

写真 No. 16

減速機
試運転状況

写真 No. 17

減速機
出荷前状態

写真 No

MEIDEN

資料番号ＴＥ５２７８ＬＡ－１　　頁数　１９

島根県県央県土整備事務所　様

三瓶ダム　御用品

管理用発電設備

クロスフロー水車オーバーホール報告書

２００７年 ２月

MEIDENSHA CORPORATION
株式会社 明電舎
装置事業部　システム装置工場
回転機部　回転機試験課
[redacted]

貴社益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。
平素は格別のお引き立てを賜り厚く御礼申し上げます。
さて、標記の件、クロスフロー水車のオーバーホールを行いましたので、下記にその結果をご報告申し上げます。ご査収の程よろしくお願い申し上げます。

記

1．対象機
クロスフロー水車
形　　式：ＨＣ－１Ｒ２Ｇ　　２７７ｋＷ－２９．９０ｍ－１．２m^3/ｓ－４６６ｒｐｍ
製造番号：８Ｑ９５６６Ｒ
製 造 年：１９９３年
修理番号：１Ｃ５９９４ＲＪ１
修 理 年：２００６年

2．点検内容及び結果
（１）水車ランナー(写真１～１４参照)
Ａ）水車ランナー軸
ランナー軸のメッキ部分（グランドパッキン部のランナー軸メッキ）の磨耗が進展しメッキ層が剥がれ軸に錆が出ている状態でした。
軸旋削にて既設メッキを除去後、メッキ処理、研磨仕上げを実施しました。
Ｂ）ランナーブレード
a)分解点検の結果、ランナーブレードが大きく変形していることが確認され、補修不可能（変形補正をするとかえって破損させてしまう可能性あり）と判断しました。
当面の運転は現状の（ブレードが変形した状態の）ままで運用していただき、適切な時期に新規のランナーへ交換することを推奨いたします。
ガイドベーンが損傷（脱落）した際に、ランナーブレードが変形・損傷を受けたと考えられます。
b)ランナーブレード非破壊検査
染色浸透探傷検査(PT)を実施した結果、クラックなどの欠陥はないことを確認しました。

（２）水車ケーシング(写真１５～２５参照)
水車ケーシングの内部が、腐食により板厚減肉していました。板厚は半減している部分もあり腐食の度合いは酷い状況でした。
ケーシング下地処理（ガウジング処理）実施後、溶接肉盛補修、変形修正加工を行ないました。腐食の程度が酷かったため、次回オーバーホール時には水車ケーシングを新規製作することを推奨いたします。

（3）ガイドベーン(写真２６、２７、２９、３０参照)

ガイドベーンは損傷が激しく、先端部が脱落している状態でした。

今回、材質をステンレスにして新規製作しました。

（4）ガイドベーンベアリング受け(写真２８～３０参照)

水車ケーシングと同様に腐食が酷い状態でした。今回新規製作いたしました。

（5）軸受、パッキン類

各部品点検整備後に軸受、グランドパッキン類を新規品に交換しました。

（6）入口接続管(写真３４～３６参照)

接続管内部の錆除去、塗装を実施しました。

3．クロスフロー水車組立

各部品の整備後、水車組立を実施しました。組立記録はＰ１７～２０を参照下さい。

4．まとめ

分解点検の結果、水車ランナー、水車ケーシング、ガイドベーンに大きな損傷が確認されました。

ランナー軸メッキ部、ケーシング減肉部については、この度の点検時に補修を実施し、ガイドベーンについては新規製作しました。

ランナーブレード変形大については、補修不可能と判断しますので、新規に水車ランナー（水車回転部一式）を製作し、適切な時期に新規ランナーへの交換を行うことを推奨いたします。

ケーシングについては板厚が半減している部分があるほど腐食が酷い状況でしたので、次回オーバーホール時には新規製作することを推奨いたします。

今後の運用において、定期的に水車カバー点検口から内部の異常有無確認を実施していただきますようお願いいたします。

－以上－

写真１
クロスフロー水車
搬入時全景

写真２
クロスフロー水車
搬入時全景

写真３
クロスフロー水車
搬入時全景

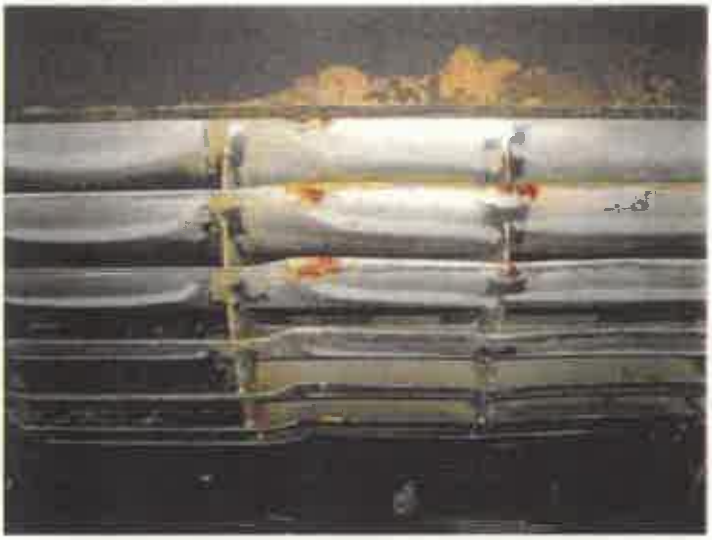


写真４
水車ランナー
ランナーブレードが大きく変形して
いる

写真５
水車ランナー
染色浸透探傷検査

写真６
水車ランナー
染色浸透探傷検査
ランナーブレードにクラックなどの
欠陥はない

写真７
水車ランナー軸

写真８
水車ランナー軸
直結側グランドパッキン部
メッキが磨耗している

写真９
水車ランナー軸
反直結側グランドパッキン部
メッキが磨耗している

写真１０
水車ランナー軸
直結側グランドパッキン部
メッキ補修後

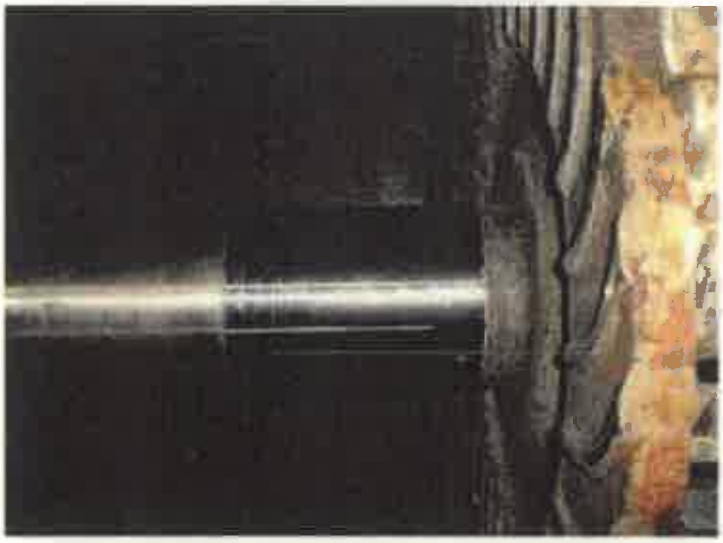


写真１１
水車ランナー軸
反直結側グランドパッキン部
メッキ補修後

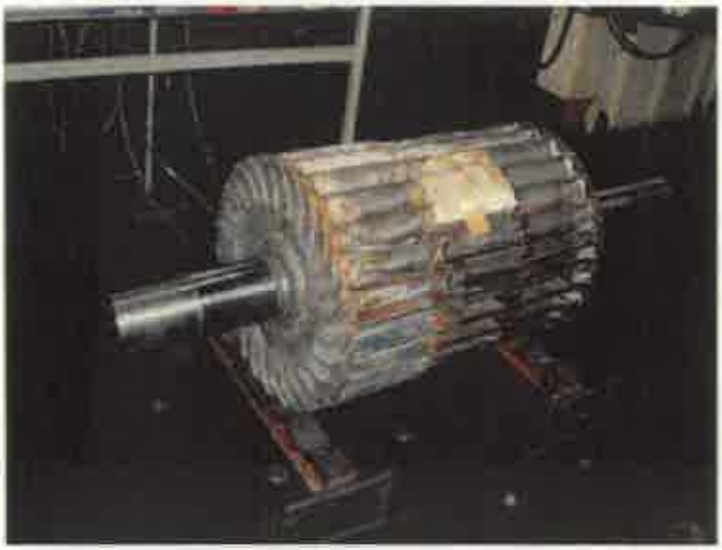


写真１２
水車ランナー
メッキ補修後

写真１３
水車ランナー
バランス調整中

写真１４
水車ランナー
補修塗装後

写真１５
水車ケーシング
分解

写真１６
水車ケーシング内部
内部の腐食が激しい

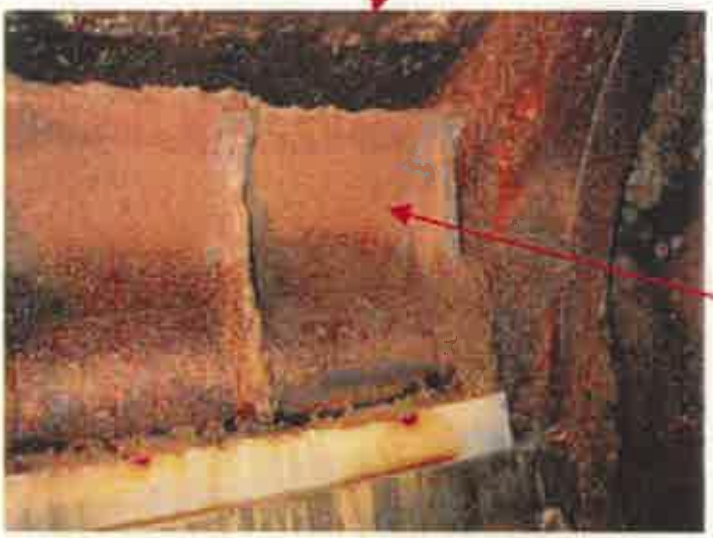


写真１７
水車ケーシング内部
ガイドベーン先端が欠損している

ガイドベーン

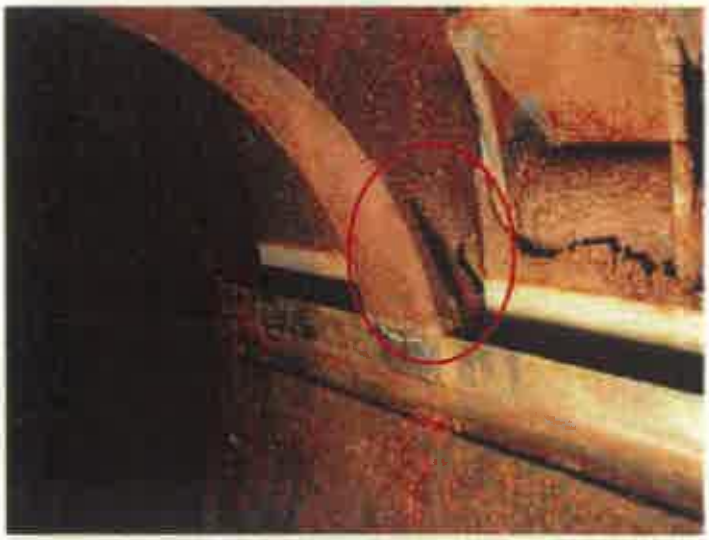


写真１８
水車ケーシング内部
板が腐食している

写真１９
水車ケーシング
溶接補修中

写真２０
水車ケーシング
溶接補修中

写真２１
水車ケーシング
溶接補修中

写真２２
水車ケーシング
溶接補修中

写真２３
水車ケーシング
溶接補修中

写真２４
水車ケーシング
溶接補修中

写真２５
水車ケーシング
溶接補修後の機械加工中

写真２６
ガイドベーン

写真２７
ガイドベーン
先端が腐食により欠損している

No.

新規ガイドペン　製作中

No.

新規ガイドペン　完成

No.

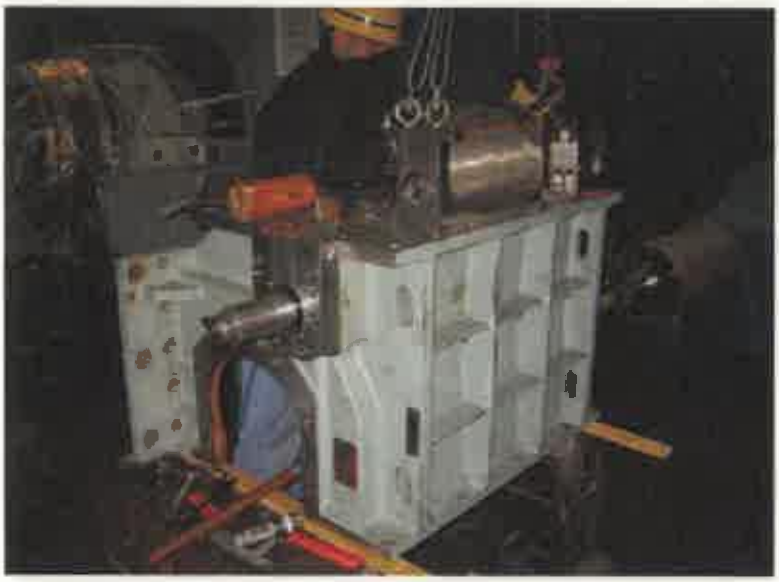
新規ガイドペン　完成

No.

新規ガイドベン

水車ケーシング

組立中

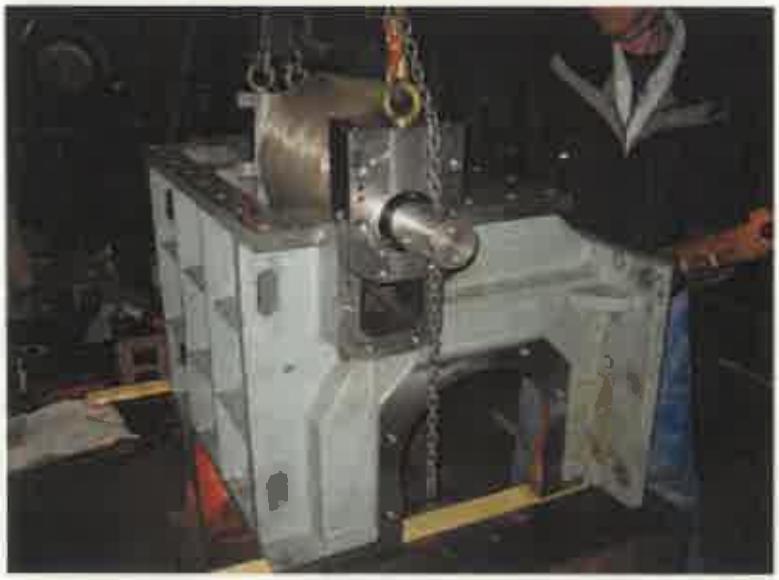


No.

新規ガイドベン

水車ケーシング

組立中

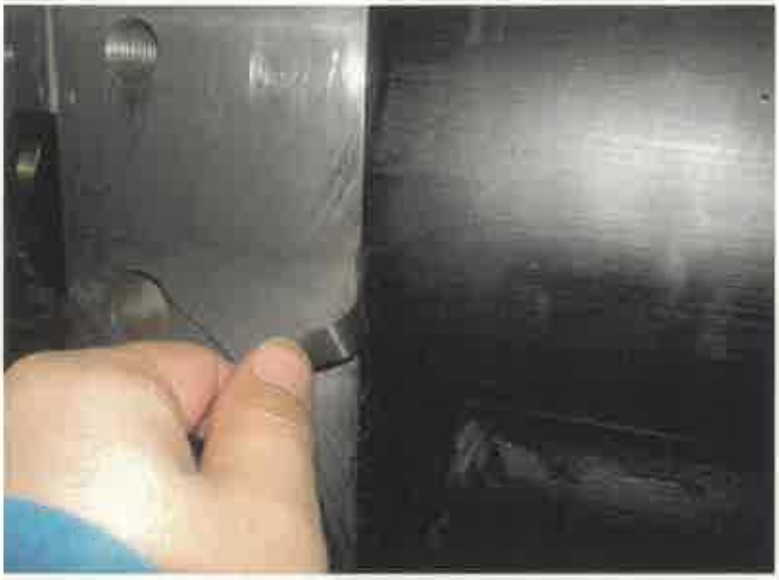


No.

新規ガイドベン

水車ケーシング

組立中



No.

新規ガイドベン

組込み調整中

No.

新規ガイドベン

組込み調整中

余　白

No.

写真２８
ガイドベーンベアリング受け
腐食が激しい

写真２９
クロスフロー水車
新製ガイドベーン、ガイドベーンベアリング受けの組立

写真３０
クロスフロー水車
新製ガイドベーン、ガイドベーンベアリング受けの組立

写真３１
クロスフロー水車
組立完成

写真３２
クロスフロー水車
組立寸法確認

写真３３
クロスフロー水車
組立完成

写真３４
入口管
内部の付着物状況

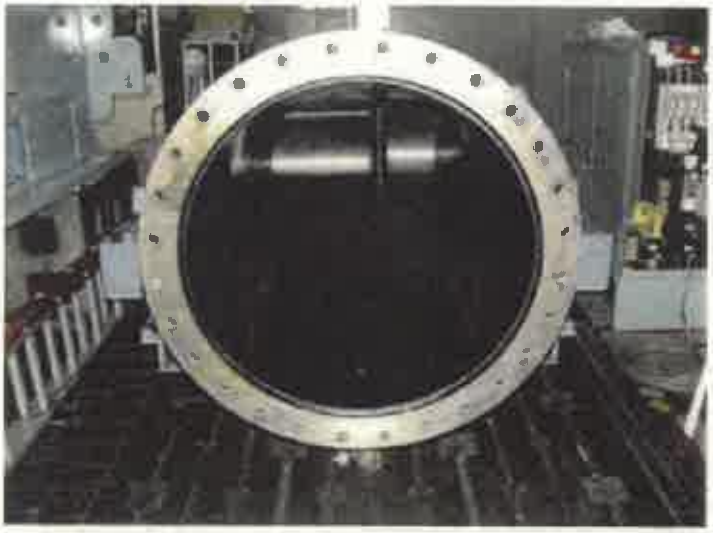


写真３５
入口管
内部付着物除去後塗装実施

写真３６
入口管完成

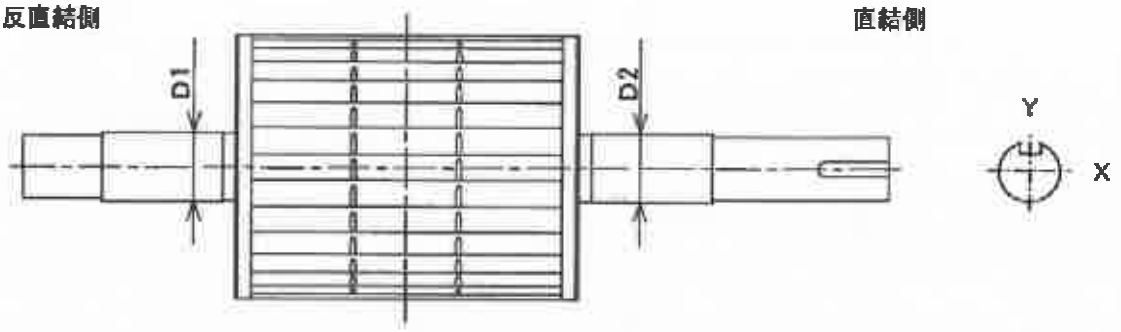
MEIDEN

検査成績表
INSPECTION RECORD

機械番号 Machine No.	1C5994CR1	検査項目 Inspection Item	寸法検査
部品名 Part Name	ランナー	数量 Quantity	1
図面番号 Dwg No.	—	検査日付 Inspection Date	2006年12月5日

（軸削正・メッキ後）

反直結側　　直結側



単位：mm

設計値	許容値	D1	D2
φ120	0 -0.035	X φ119.995	X φ119.995
		Y φ119.995	Y φ119.995

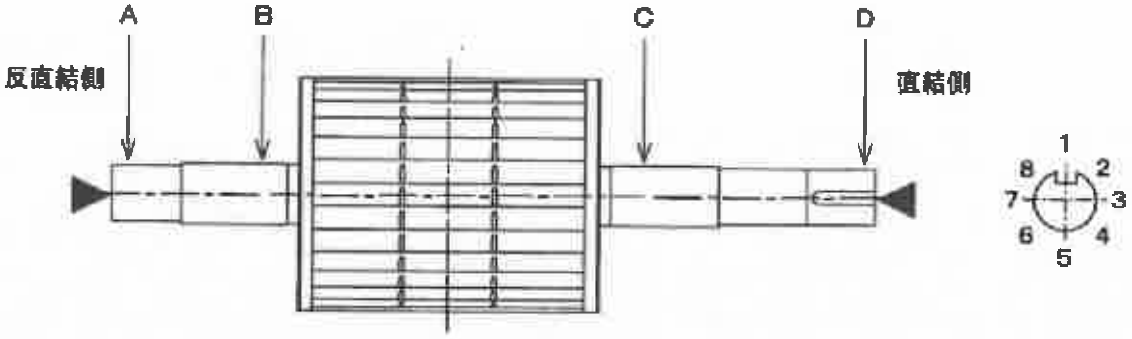
判定 Results	■合格 Acceptable □不合格 ~~Unacceptable~~	承認 Approved by		検査 Inspected by	

株式会社 明電舎
MEIDENSHA CORPORATION

MEIDEN

検 査 成 績 表
INSPECTION RECORD

機械番号 Machine No.	1C5994CR1	検査項目 Inspection Item	振れ見
部 品 名 Part Name	ランナー	数 量 Quantity	1
図面番号 Dwg No.	—	検査日付 Inspection Date	2006年12月5日



単位：1/100mm

	1	2	3	4	5	6	7	8	最大振れ
A	0.5	0	0	1	2	2.5	3	1	3
B	0.2	0	0.2	0.9	1.2	1.7	1.7	1	1.7
C	1	0.3	0.3	0.1	0.3	0.3	0.3	0	1
D	—	0.1	0.2	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.2

判 定 Results	■合 格 Acceptable ~~□不合格 Unacceptable~~	承 認 Approved by		検 査 Inspected by	

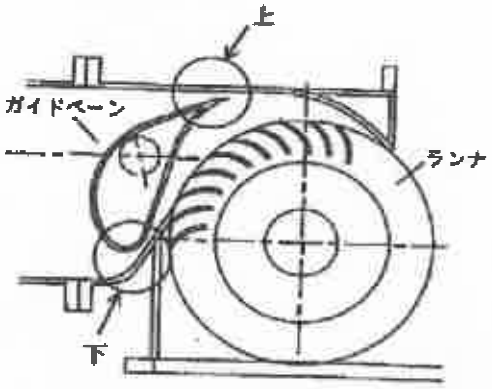
株式会社 明電舎
MEIDENSHA CORPORATION

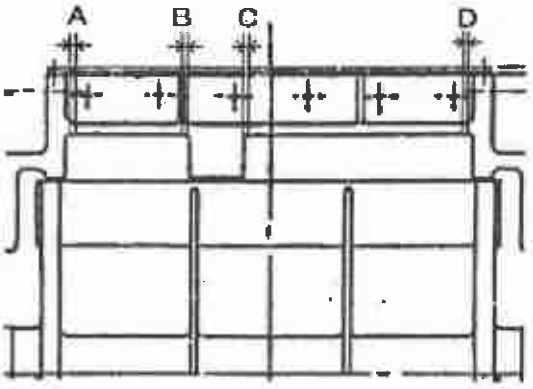
MEIDEN

検 査 成 績 表
INSPECTION RECORD

機械番号 Machine No.	1C5994CR1	検査項目 Inspection Item	サイドギャップ
部 品 名 Part Name	クロスフロー水車	数 量 Quantity	1
図面番号 Dwg No.	—	検査日付 Inspection Date	2006年12月13日

（組立後）





単位 : mm

測定位置		実測値	許容値
A	上	0.23	0.1～1.0
	下	0.40	
B	上	0.38	0.1～1.0
	下	0.38	
C	上	0.10	0.1～1.0
	下	0.10	
D	上	0.25	0.1～1.0
	下	0.25	

判 定 Results	■合 格 Acceptable ~~日不合格 Unacceptable~~	承 認 Approved by		検 査 Inspected by	

株式会社 明電舎
MEIDENSHA CORPORATION

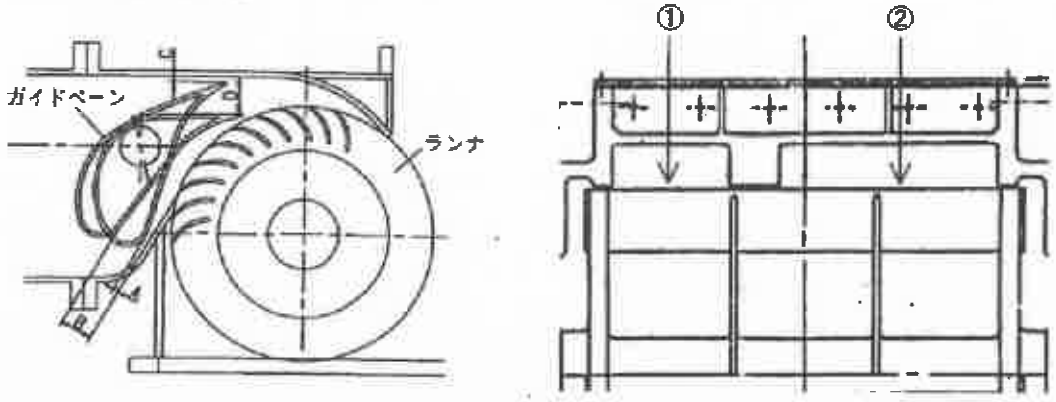
MEIDEN

検 査 成 績 表
INSPECTION RECORD

機械番号 Machine No.	1C5994CR1	検査項目 Inspection Item	シャッター面ギャップ
部 品 名 Part Name	クロスフロー水車	数 量 Quantity	1
図面番号 Dwg No.	—	検査日付 Inspection Date	2006年12月13日

（組立後）

測定位置図



単位 : mm

測定位置	設計値	許容値	実測値	
			①	②
A(全閉時ケーシングとガイドベーン隙間)	0	0～+3	0	0
B(全開時ケーシングとガイドベーン隙間)	53	±0.8※1	55.1	55.4
C(全閉時ケーシングとガイドベーン隙間)	0	0～+3	0.04	0
D(全開時ケーシングとガイドベーン隙間)	68	±1.1	68.0	68.0

※1 新規製作時の許容値。
経年による磨耗、ケーシングの溶接、補修により歪みありますが、
使用に際して支障はありません。

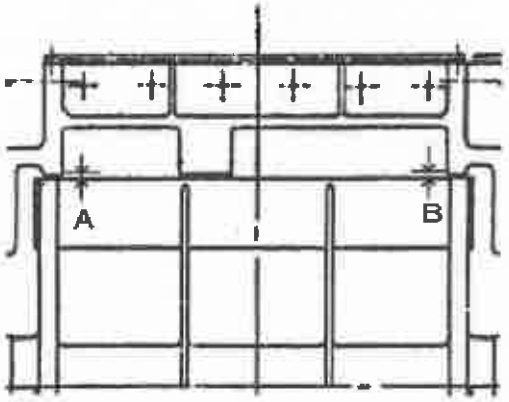
判 定 Results	■合 格 Acceptable ~~□不合格 Unasseptable~~	承 認 Approved by		検 査 Inspected by	

株式会社 明電舎
MEIDENSHA CORPORATION

MEIDEN

検 査 成 績 表
INSPECTION RECORD

機械番号 Machine No.	1C5994CR1	検査項目 Inspection Item	シールギャップ
部 品 名 Part Name	クロスフロー水車 -	数 量 Quantity	1
図面番号 Dwg No.	—	検査日付 Inspection Date	2006年12月15日



単位：mm

測定位置	設計値	許容値	実測値
A	1.5	±0.45	1.2
B	1.5	±0.45	1.5

判 定 Results	■合 格 Acceptable □不合格 ~~Unacceptable~~	承 認 Approved by		検 査 Inspected by	

株式会社 明電舎
MEIDENSHA CORPORATION

MEIDEN

資料番号ＴＥ５２７８ＬＡ－３

頁数 ３１

島根県県央県土整備事務所 様

三瓶ダム 御用品

管理用発電設備

電動サーボオーバーホール報告書

２００７年 ２月

MEIDENSHA CORPORATION
株式会社 明電舎
装置事業部 システム装置工場
回転機部 回転機試験課
[redacted]

発行№　ＪＹ０６１１１０

２００６年１２月　５日

株式会社　明電舎　　御中

パワーシリンダ
分解点検・オーバーホール報告書

（株）ツバキエマソン　兵庫工場

作動機部　サービス係

承認	点検	作成
藤原	藤原	田中

拝啓　貴社益々ご繁栄のこととお慶び申し上げます。　弊社儀

毎々格別のお引き立てにあずかり、誠に有り難く厚く御礼申し上げます。

さて、先般ご要求のありましたパワーシリンダの分解点検及びオーバーホールの結果につきまして、その内容を下記の通りご報告させていただきます。ご確認の程よろしくご査収下さいますようお願い申し上げます。

敬具

記

1．仕　様

品　　名：　パワーシリンダ

型　　番：　ＬＰＴＣ１０００Ｄ３Ｘ－ＴＫ

指示番号：　Ｊ１Ｓ０６０１２１

図　　番：　ＳＢＸ４５８４

試　　番：　①４７１０１６７７

②４７１０１６７８

2．概　要

特形パワーシリンダのオーバーホールを実施する。

3．返却状態

電動サーボモータが外された状態で返却されました。

写）配布先：営業、品証

4．点検結果（写真はアルバムを参照下さい）

点検部位	点検方法	点検項目	点検結果と処置	写真
分解前	目視	外観 錆、ｸﾞﾘｰｽ漏れの点検	先端金具・ブラケットの面に錆がありました。グリース漏れは、認められませんでした。 錆びの除去と塗装を実施します。	写真 １・２４
ボールネジ	目視	ねじの状態、 傷、へこみの有無	ボールネジ部のグリースは黒く又は茶褐色に変色していました。 ネジ面に剥離状態は確認されませんでしたが、ボールの強い転動跡が確認されました。 見積り通り交換します。	写真 ４・５ ２７・２８
テーパー ベアリング	目視 触感	グリースの色、 外輪とローラ表面の変色、傷等の有無	ベアリングのグリースは黒く変色していました。ローラと外輪軌道面に摩耗が確認されました。 見積り通り交換します。	写真 ６～１１ 29～34
推力検知部	目視	傷、へこみの有無 ＬＳの動作確認	各部品の摩擦面に異常は認められませんでした。 マイクロスイッチは交換します。	写真 １２・３５
減速部 （歯車）	目視	ギヤの噛合い点検 グリースの塗布状態、 損傷状態、	ギヤの歯面・噛合い良好。 グリースの塗布状態、良好。 ギヤの歯面の摩耗は少なく・損傷等は無く良好でありました。 見積り通り交換します。	写真 13～16 36～39
減速部 （遊星ギヤ）	目視	ギヤ表面の噛合い点検 グリースの塗布状態、 損傷状態、	ギヤの歯面・噛合い良好。 グリースの塗布状態、良好。 ギヤの歯面の摩耗は少なく・損傷等は無く回転調子は良好でありました。 念のため、モータジョイントとマテックスギヤはセットで交換します。	―――
内筒、筒受け 外筒	目視	表面の状態、傷、へこみの有無	No:47101677 内筒と筒受けに摺動跡を確認しました No:47101678 内筒と筒受けに摺動跡を確認しました また、内筒カラーと外筒内面に摺動傷を確認しました。 外筒は旧仕様と新仕様では内径寸法が異なるため、２台とも外筒・内筒カラーを交換します。	写真 17～19 40～43
インターロック部	目視	傷、へこみの有無 ＬＳの動作確認	各部品の摩擦面に異常は認められませんでした。 マイクロスイッチは交換します。	―――

5．交換部品

２台とも交換部品は同じです。

部品名	数量／台	備考
ボールネジセット	1	見積り時の交換部品
ボールベアリング	一式	〃
テーパベアリング	2	〃
オイルシール	一式	〃
１段ピニオン	1	〃
１段ホイル	1	〃
２段ピニオン	1	〃
２段ホイル	1	〃
推力検知部マイクロスイッチ	2	〃
スクレーパー	1	〃
Uパッキン	1	〃
Oリング	1	〃
パッキン	一式	〃
インターロック部のパッキン	1	追加交換部品
モータジョイント	1	〃
マテックスギヤ	1	〃
外筒	1	〃
内筒	1	〃
筒受け	1	〃
摺動ナット	1	〃
インターロック用マイクロスイッチ	1	〃

6．処置

部品交換後、ダミーモータにて試運転を実施し塗装を施し出荷させていただきました。

尚、試運転結果は、パワーシリンダ検査成績書を参照ください。

写真２０～２３、４４～４７

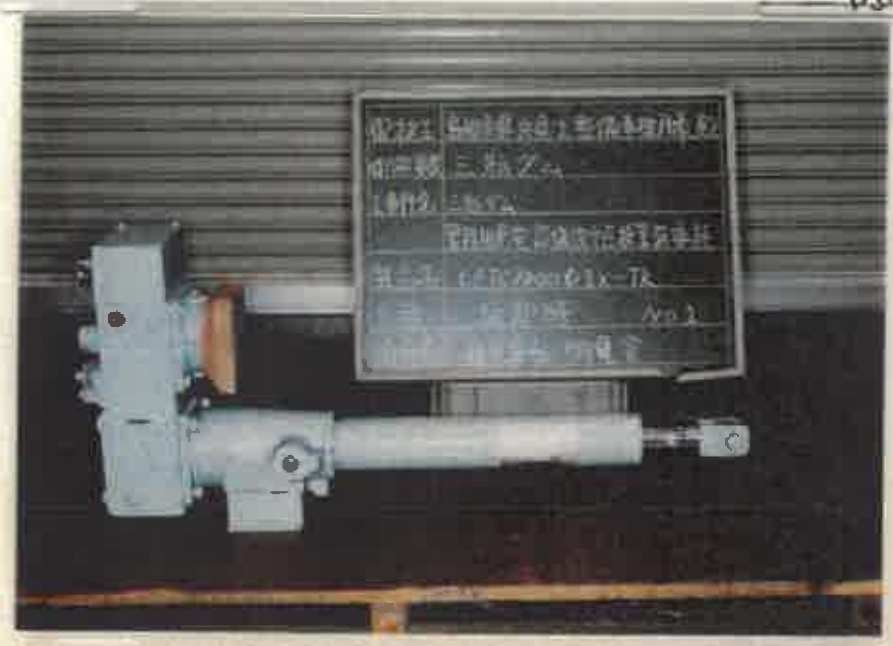
以上

TEST NO. 4710-1677

JY6.0110
アルバム
計16ページ

No. 写真1

返却時



No. 写真2

分解中

No. 写真3

分解後

No. 写真4

ボールネジシャフト
グリース変色

No. 写真5

ボールネジシャフト
転動跡

No. 写真6

テーパーベアリング
グリース変色

R100
serfis
AE-8L

No. 写真7

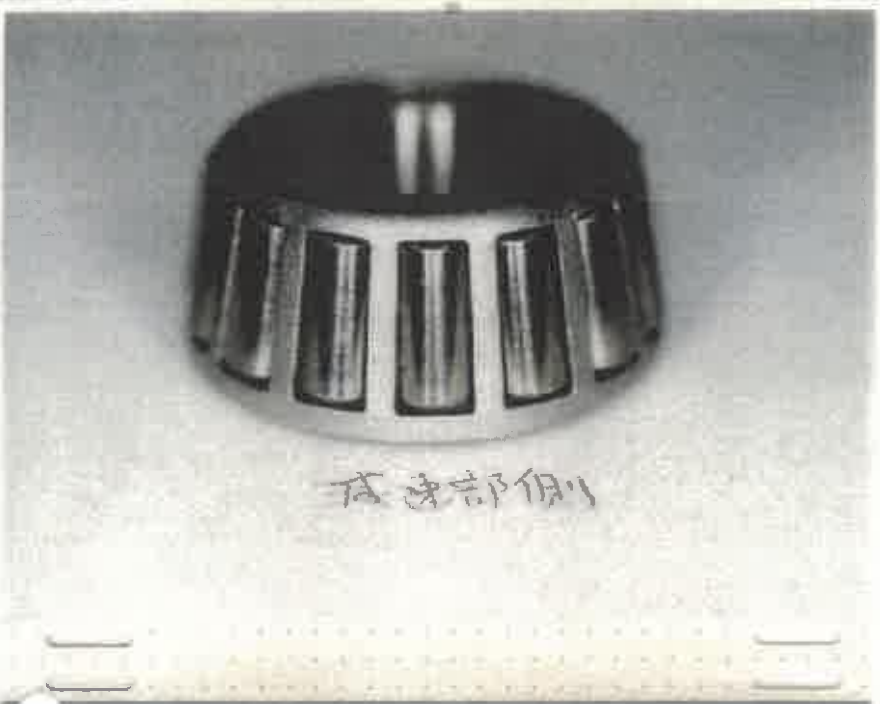
テーパーベアリング
摩耗跡

No. 写真8

テーパーベアリング
摩耗跡

No. 写真9

テーパーベアリング
グリース着色

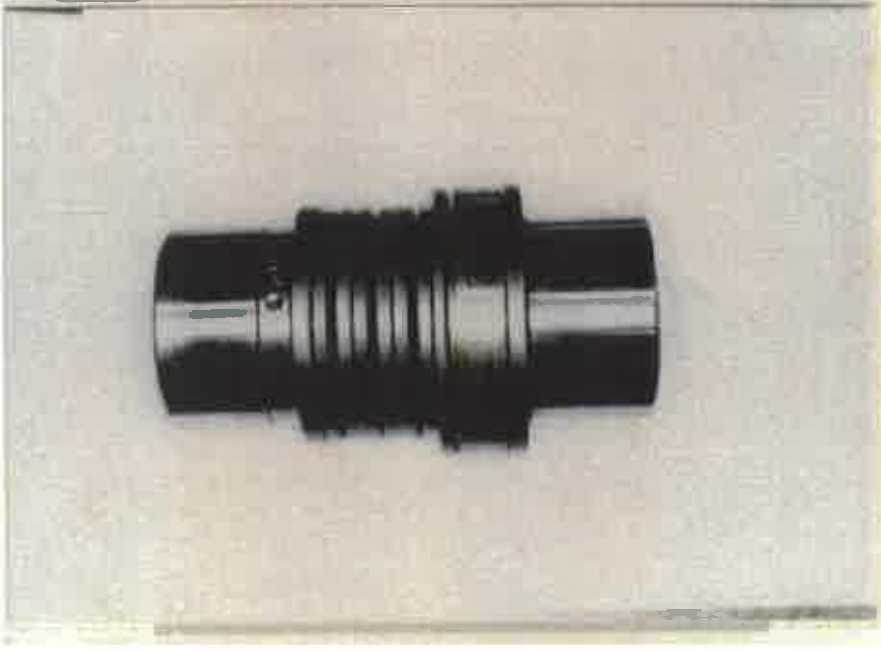


No. 写真10

テーパーベアリング
摩耗跡

No. 写真11

テーパーベアリング
摩耗跡



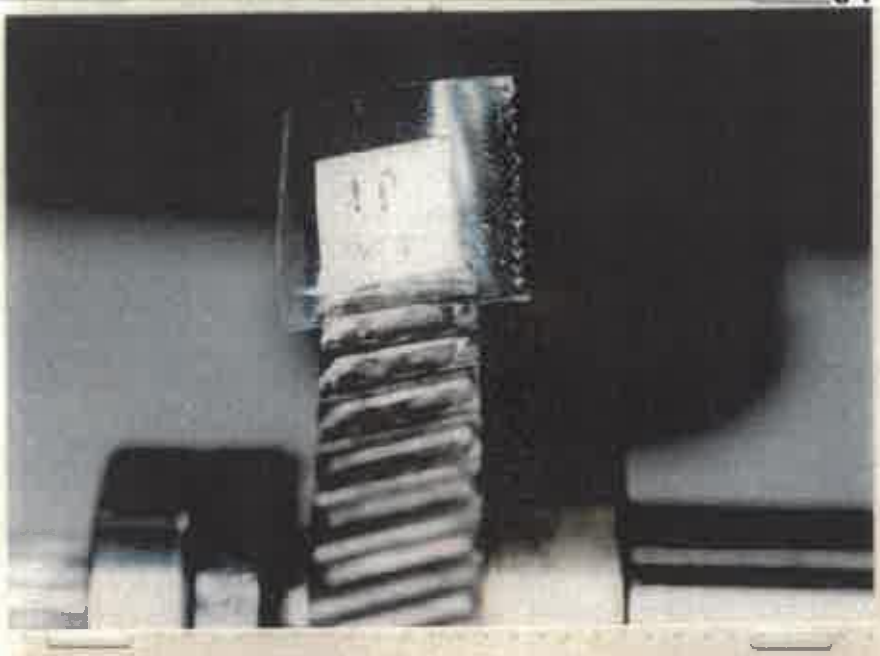
No. 写真12

振力検知部
異常なし

R100
sedia
AE-6L

No. 写真13

1段ピニオン
摩耗少

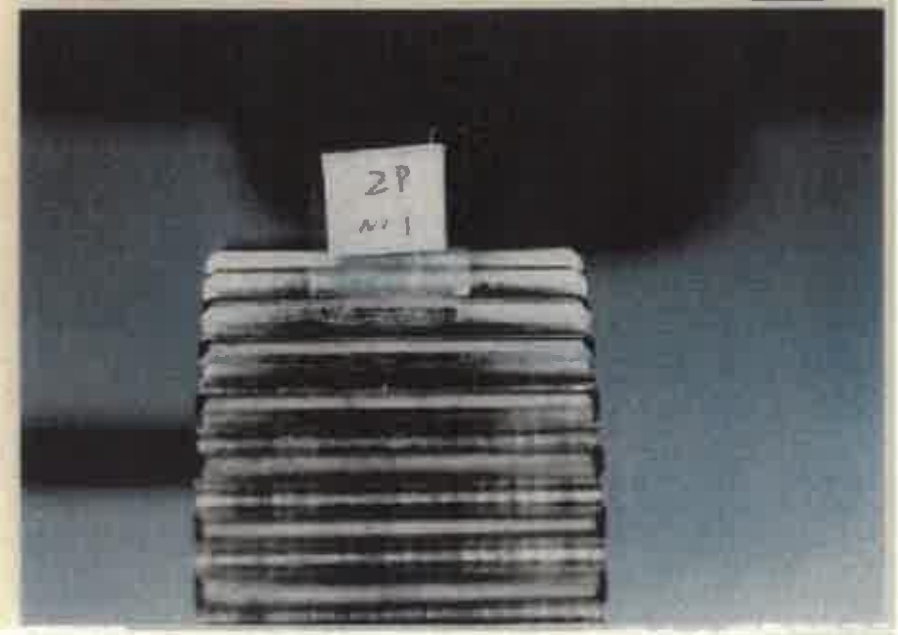


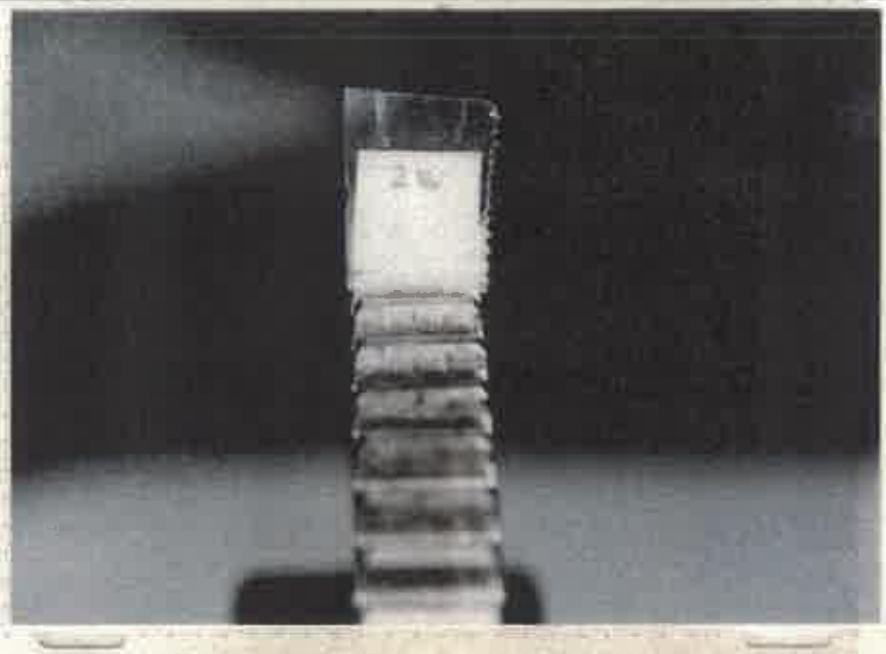
No. 写真14

1段ホイール
摩耗少

No. 写真15

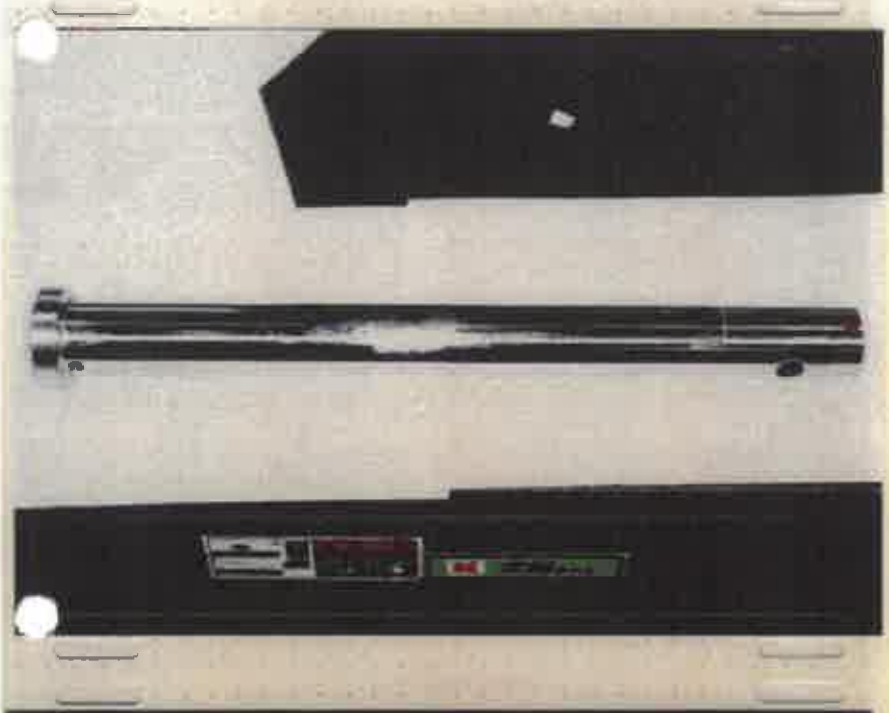
2段ピニオン
摩耗少





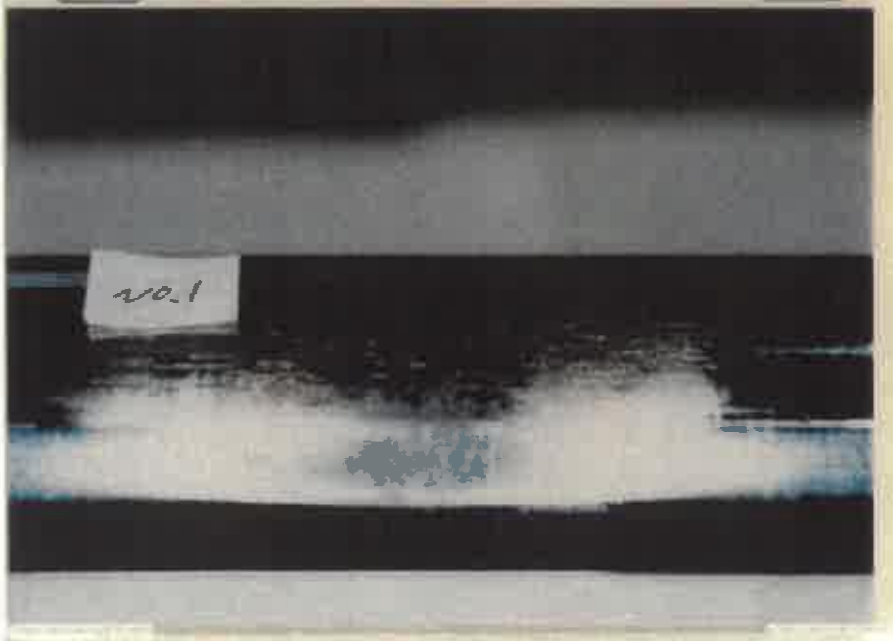
No. 写真16

2段ホイール
摩耗少



No. 写真17

内筒
傷

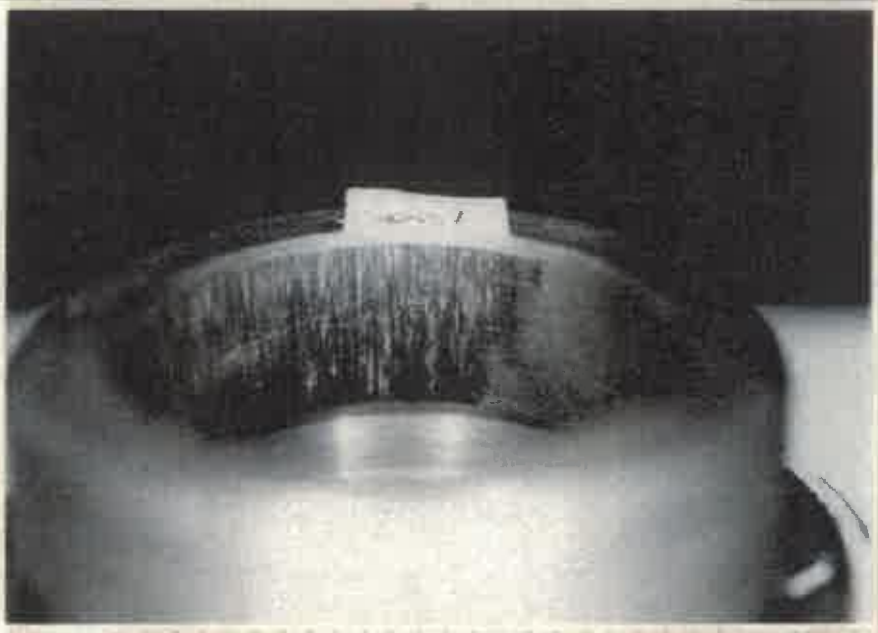


No. 写真18

内筒
傷

No. 写真19

前受け
傷

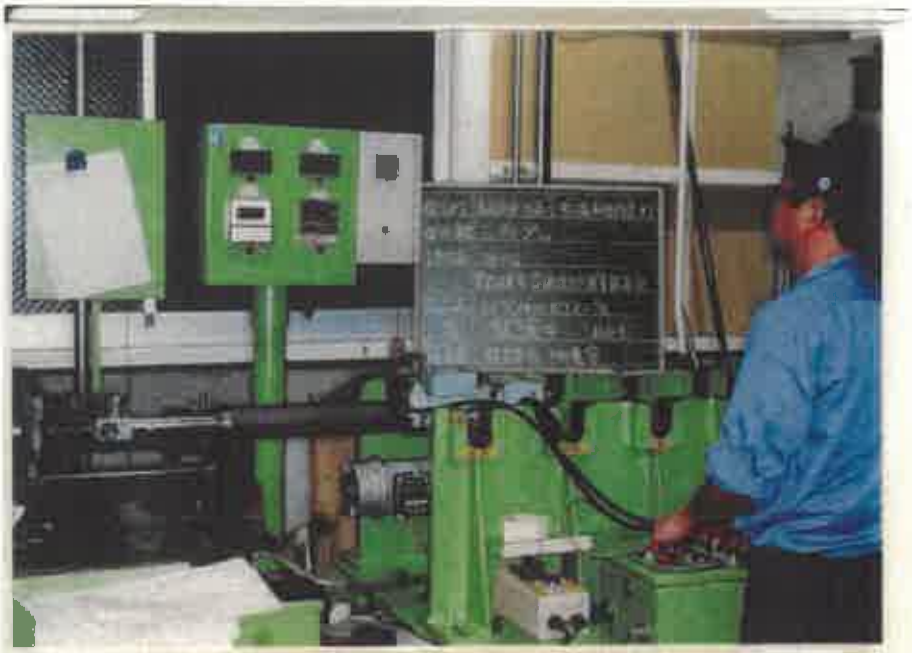


No. 写真20

新・旧交換部品

No. 写真21

組立中



No. 写真22

試運転中

No. 写真23

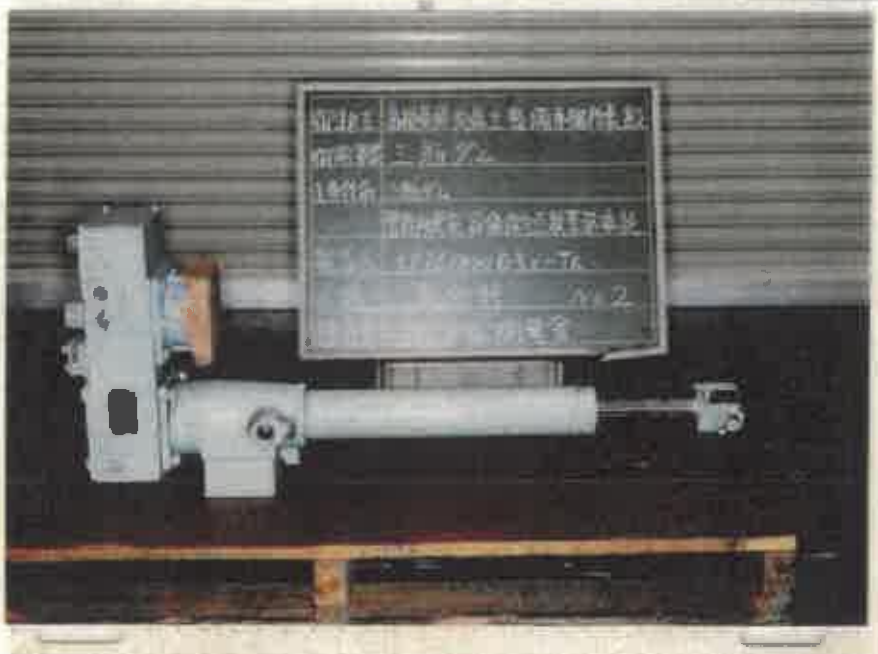
完成

No.

TEST NO. 47016173

No. 写真24

返却時



No. 写真25

分解中

No. 写真26

分解後

No. 写真27

ボールネジシャフト
グリース変色

No. 写真28

ボールネジシャフト
転動跡

No. 写真29

テーパーローラベアリング
グリース変色

No. 写真 30

テーパーベアリング
摩耗跡

No. 写真 31

テーパーベアリング
摩耗跡

No. 写真 32

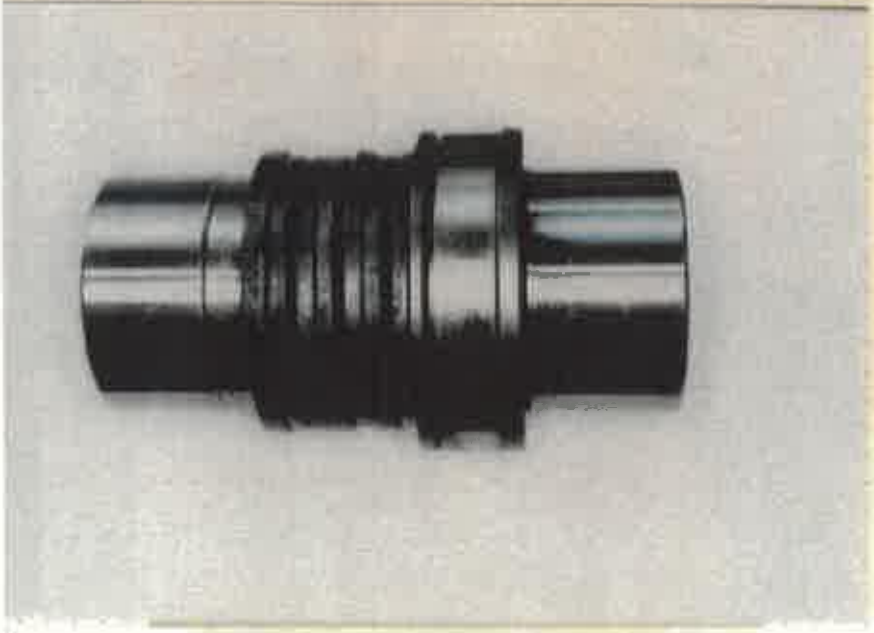
テーパーベアリング
摩耗跡

No. 写真33

テーパーベアリング
摩耗跡

No. 写真34

テーパーベアリング
摩耗跡

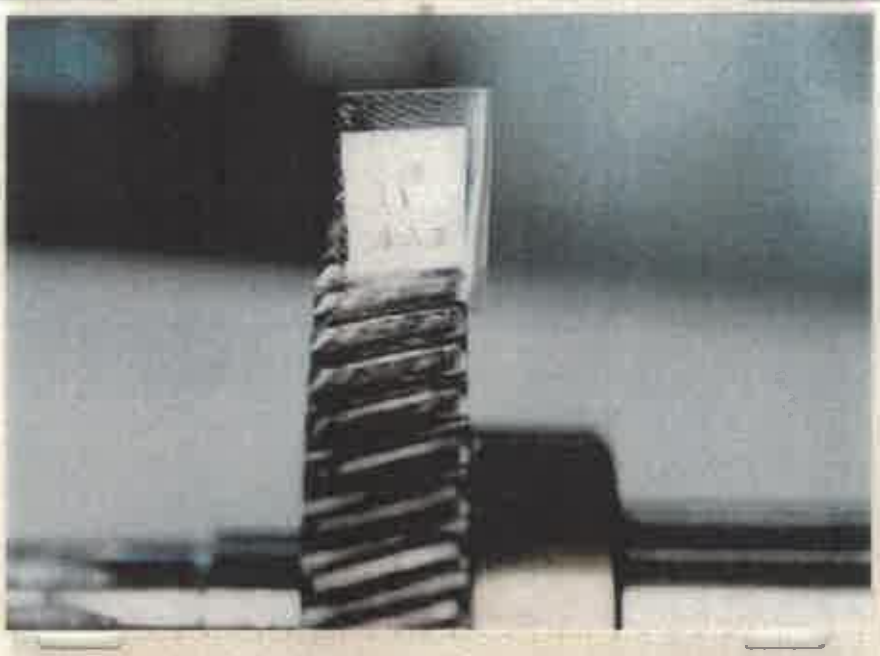


No. 写真35

推力検知部
異常なし

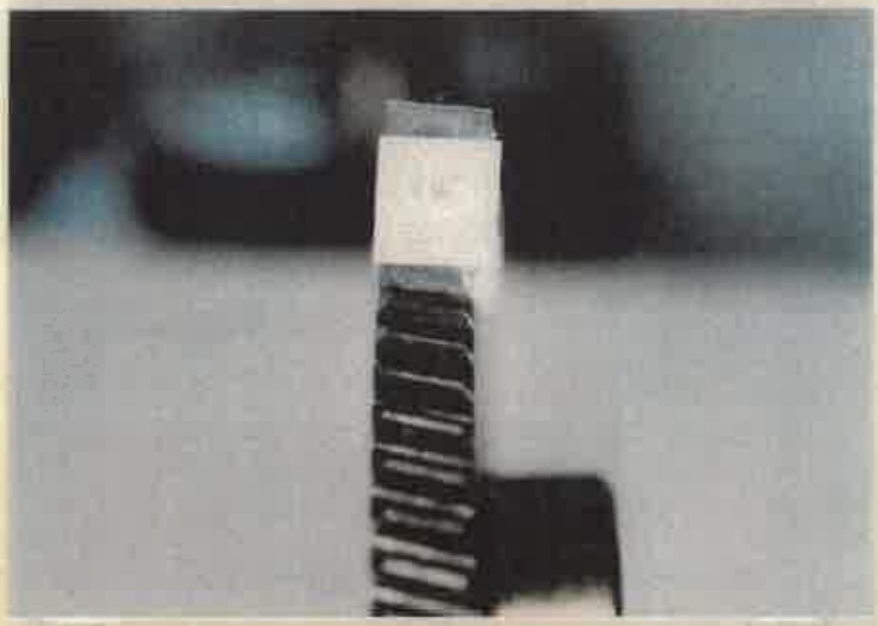
No. 写真36

1段ピニオン
摩耗少



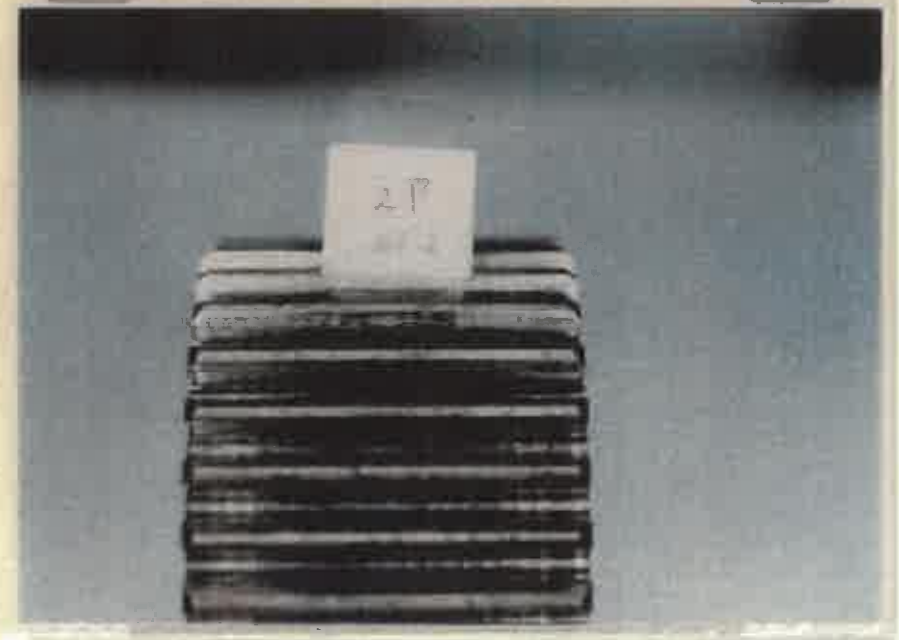
No. 写真37

1段ホイール
摩耗少



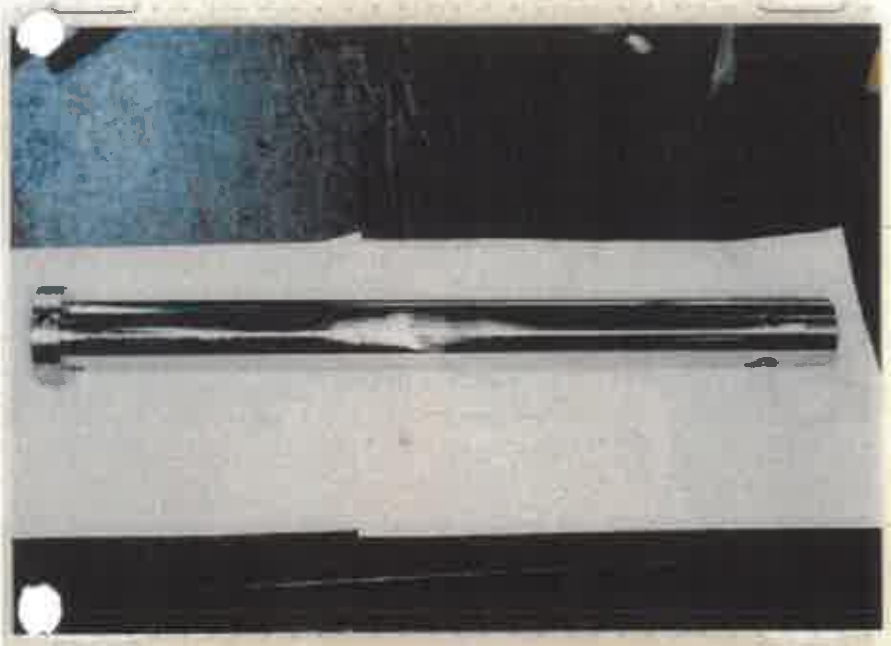
No. 写真38

2段ピニオン
摩耗少



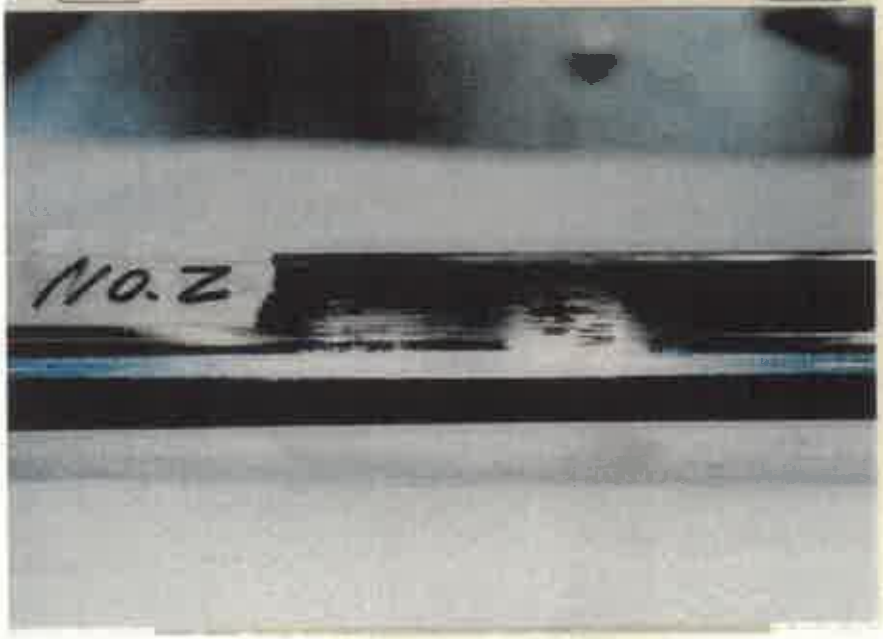
No. 写真39

二硫化モリブデン
摩耗少



No. 写真40

内筒
後



No. 写真41

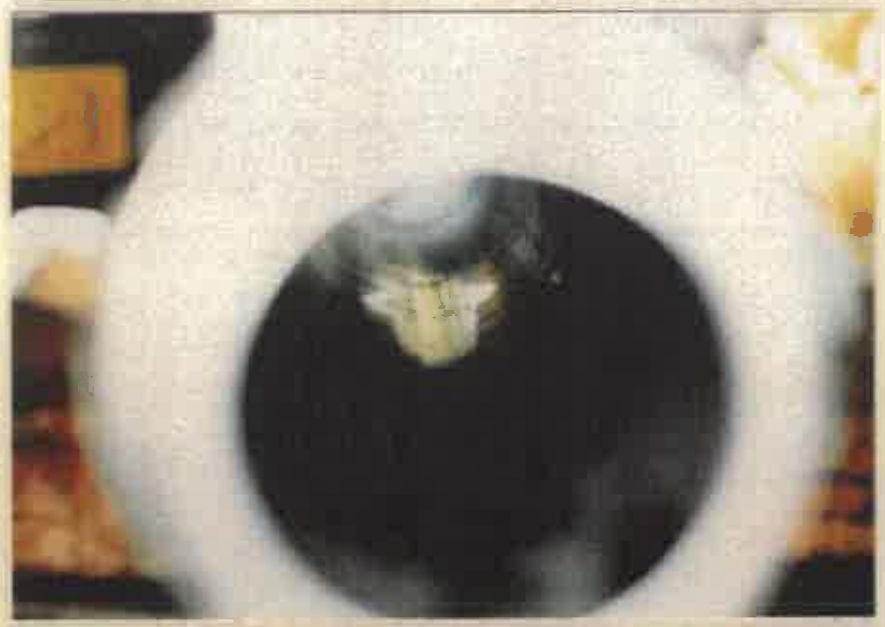
内筒
後

No. 写真42

筒受け
傷

No. 写真43

外筒
傷



No. 写真44

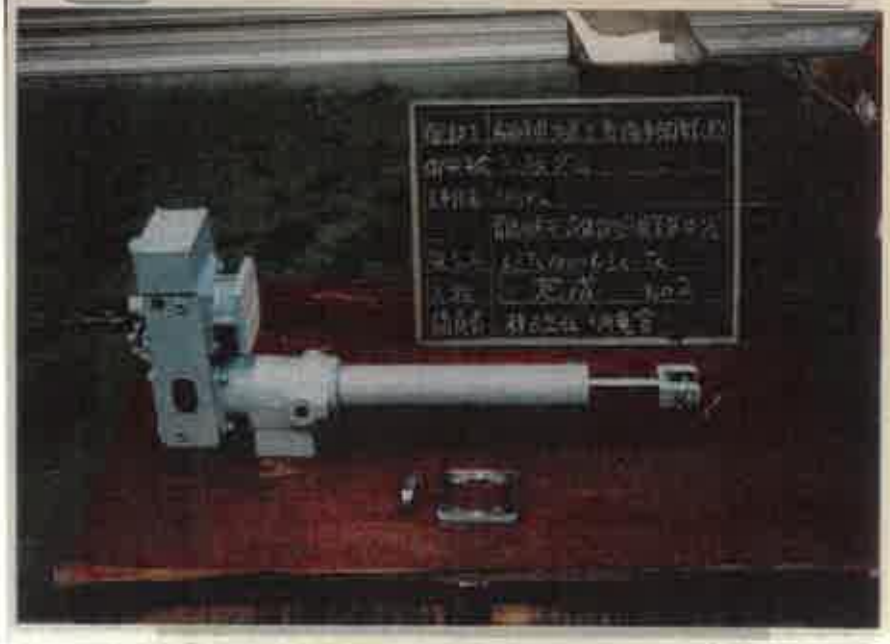
新・旧交換部品

No. 写真45

組立中

No. 写真46

試運転中



No. 写真47

完成

TSUBAKI

No. (番 号) LR1:062552B-1/3
DATE (年月日) DEC. 04. 2006

MESSRS. (納入先) 株式会社 明電舎 殿

TEST REPORT OF POWER CYLINDER (パワーシリンダ検査成績)

SPECIFICATION (仕 様)

TYPE	(形 番)	LPTC1000D3X-TK
DRAWING NO.	(図 番)	SBX4584
RATED LOAD	(定格推力)	9.8 kN {1000 kgf}
SPEED	(速 度)	18.7mm/s (ﾓｰﾀ 1500 r/min)
Stroke	(ストローク)	300 mm
MOTOR	(モータ)	DCモータ (御支給品) 形式 0.4kW 相当 DC100V

MACHINE NO. (機 番)

TEST NO.	(試 番)	47101678D
MOTOR SER. NO.	(モータ番号)	0.4kWダミーモータ

MFG NO. (注番) JWJ360389
(JIS060121)
QUANTITY (数量) 1 Set (台)

INSPECTION SECTION
KYOTO FACTORY
TSUBAKIMOTO CHAIN CO.
CHECKED・K. FUJIWARA

DRAWN・M. ICHII

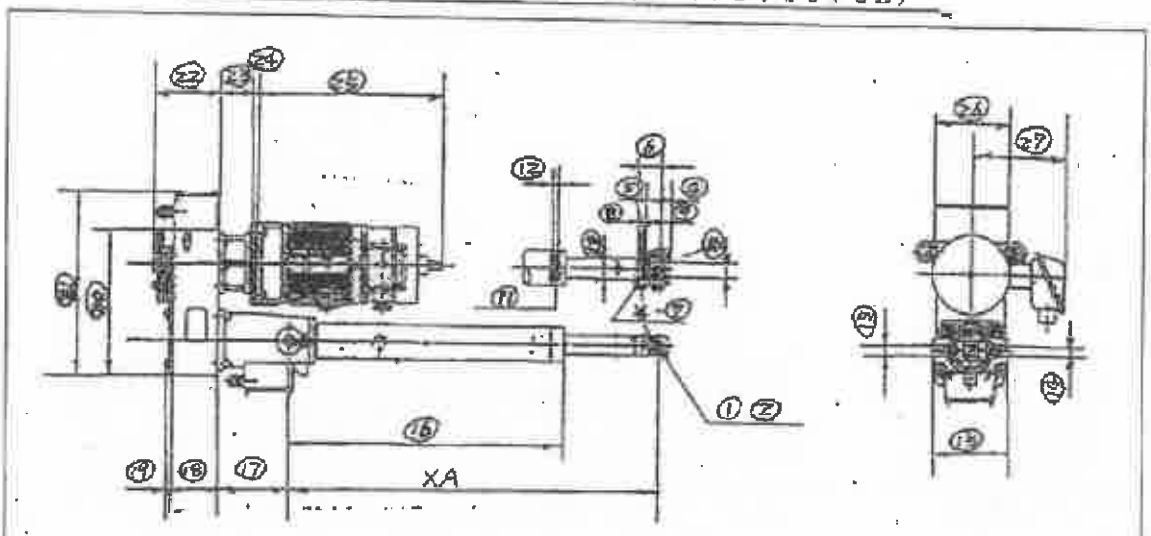
No.（番　号）LRI:062552B-2/3

試　験　結　果

No.	検査項目	判定基準	試験結果	
1	外観検査	異常のないこと	異常なし	
2	完成品寸法検査	外形図通り。 （寸法測定結果参照）	異常なし	
3	手動ハンドル軸操作	円滑に操作できること	異常なし	
4	機械的ストローク （最大可動ストローク）	MIN　575 mm 以下	565 mm	
		MAX　875 mm 以上	885 mm	
5	速　度 （ロッド移動量）	モータ軸1回転当たり 0.749 mm ±10%	0.74 mm	
6	騒音及び異音	異常のないこと	異常なし	
7	総合 バックラッシュ	参考値とする。 定格負荷時で 0.5 mm 以下	無負荷時	0.07 mm
			負荷時	0.79 mm
8	過負荷保護装置の作動試験測定	推力検知リミットスイッチが 14.7～16.2 kN {1500～1650 kgf}で 作動すること	ロッド前進時	ロッド後進時
			15.7 kN {1600 kgf}	15.7 kN {1600 kgf}
9	ボールネジ確認	C10級ゴシックアーチ形であり、各規格値を満足すること。	ボールネジ軸番　：　No　2	
10	ギヤ歯数及びモジュール	図面通りの形式及び数量であること。	異常なし	
11	予備品、付属品の形式及び数量	指示通りの形式及び数量であること。	修理前、予備品・付属品は無し	
12	質量	完成品の状態で実測する。	43 kg（モータ無）	

No. (番 号) LRI:0625526-3/3

DIMENSION MEASUREMENT RESULT
寸法測定結果 (本体試番:47101678D)



OSITION OF MEASURED 測定位置	DIMENSION 図面寸法	ALL ALLOWANCE 公差	RESULT 測定結果	Judgement 良否判定	POSITION OF MEASURED 測定位置	DIMENSION 図面寸法	ALL ALLOWANCE 公差	RESULT 測定結果	Judgement 良否判定
XAMIN	575	以下	565	良	13	φ20H10	+0.084 0	+0.017	良
XAMAX	875	以上	885	良	14	φ20H10	+0.084 0	+0.017	良
					15	150	±1	0	良
1	φ20d9	-0.065 -0.117	-0.077	良	16	460	---	461	良
2	φ20H10	+0.084 0	+0.015	良	17	145	---	145	良
3	30	+0.5 0	+0.2	良	18	90	---	91	良
4	20	±1.5	-0.2	良	19	15	---	15	良
5	30	±1.5	+1.0	良	20	285	---	286	良
6	45	---	46	良	21	361	---	361	良
7	M3x6L	ネジゲージ	良	良	22	130	---	132	良
8	10	---	10	良	23	65	---	65	良
9	35	±0.2	0	良	24	10	---	10	良
10	45	±0.2	0	良	25	369	---	モータ無 測定不可	---
11	M3x6L	ネジゲージ	良	良	26	150	---	151	良
12	11	---	11	良	27	190	---	モータ無 測定不可	---

No. LRI：062552B－1／2

ボールねじ検査成績表

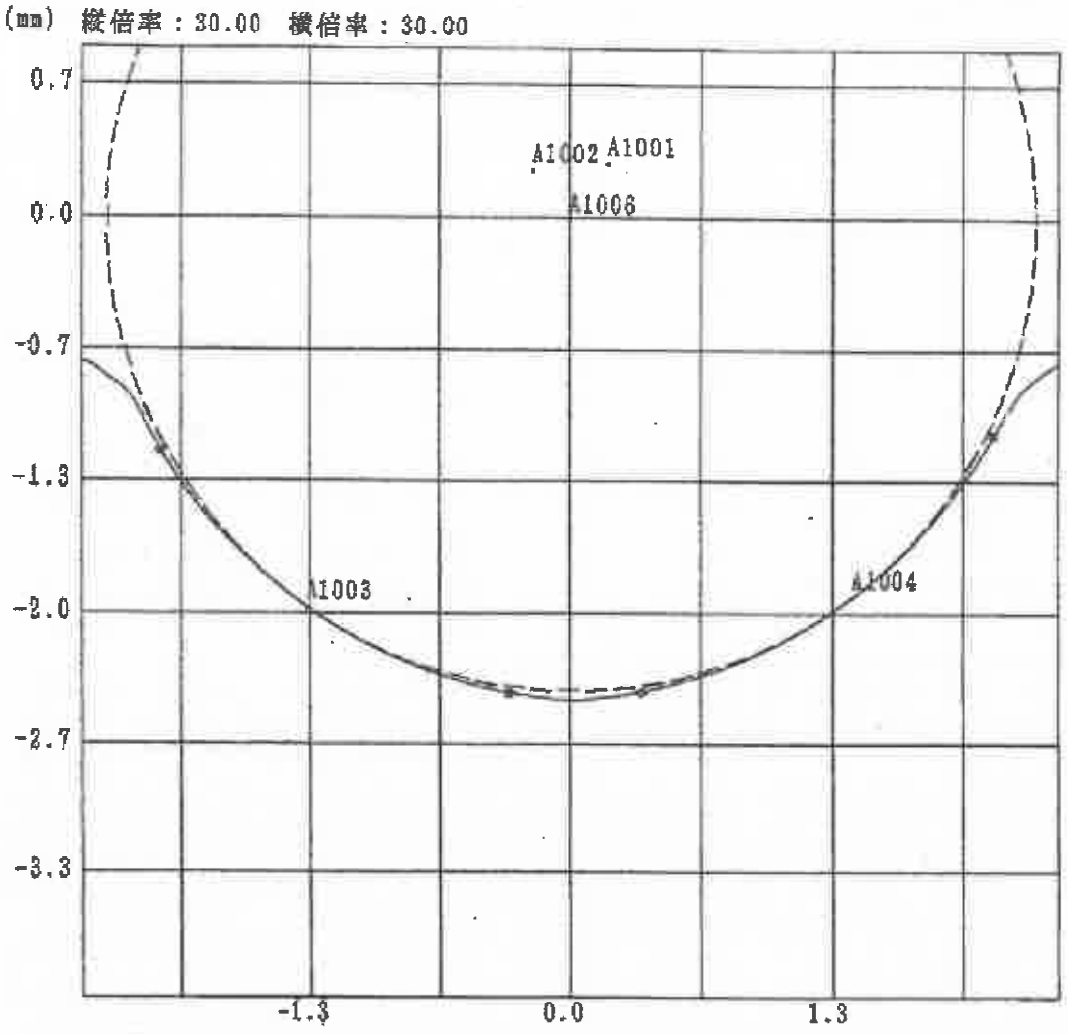
ボールネジの諸元　　ネジ軸番No２

形　　式		BS22－8
ボールねじの精度		JIS B1191-1987 C10に準処
ボール径		3／16″ ＝ 4.763
ピッチ		8mm
リード　リード角		8mm　　6°14′
巻　　数		4.5巻　1列
巻方向		右
材　　質	軸	ねじ部 S55C　軸端部 S45C
	ナット	SCM415
	鋼球	SUJ2

検査結果

試験項目	規格.基準	検査結果	良否判定
ねじ軸溝形状	ゴチックアーチ	コントレーサー図添付	良
ボール接触角	二重当たり等のないこと	異常なし	良
リード精度（ねじ軸）	±0.3/300mm	+0.09/300mm	良
リード精度（ナット）	———	設定値±0	良
ねじ軸面粗度	滑らかで剥離の無いこと	異常なし	良
軸方向すきま	0.08～0.17mm	0.10mm	良
回転調子	ナットの自重で滑らかに回転すること	自重で滑らかに回転	良
使用鋼球	JISB1501相当品	JISB1501玉軸受鋼鋼球 等級28	良

No. LRI：062552B-2/2



MEIDEN

検 査 成 績

物 件 名　三瓶ダム管理用発電設備保守点検業務委託

ご注文主　島根県県央県土整備事務所　様

最終お客様　三瓶ダム　様

製 品 名　電動サーボモータ

工 号　1C5995CR

(元工号　8Q9566R　)　2006年 12月 11日

担 当　[redacted]

MEIDENSHA CORPORATION
株式会社 明電舎

機械番号	電動サーボモータ試験成績(1) (GV−1用)	P − 1
1C5995CR1		2006年 12月 11日

(元工号: 8Q9566R1)

Ⅰ.定格事項

電動サーボモータ			電動機		
型式	定格推力	基準ストローク	トルク	電圧	電流
LPTC1000	9.807 kN (1000 kgf)	mm 180	2.5 Nm (0.26 kgm)	V 110	A 6.0

Ⅱ.検査成績

1. 外観・構造検査

外観・構造の異常なし

結果:良好

2. 手動操作試験

手動ハンドルによりサーボモータを開閉操作し、開閉動作に異常がないことを確認した。
サーボモータ基準ストローク : 180mm
手動ハンドル1回転あたりのストローク : 0.73mm

結果:良好

3. 電動操作試験

試験用制御装置によりサーボモータを開閉操作し、動作がスムーズで異常がないことを確認した。

結果:良好

4. 操作力(推力)試験

電動機電流に対するサーボモータ操作力の関係を測定した。

測定結果: サーボモータ定格操作力9.807kN(1000kgf)時の電動機電流 : 4.4 A

判定基準: 定格操作力時の電動機電流が定格電流(6.0A)以内のこと。

結果:良好

機械番号	電動サーボモータ試験成績(2) (GV−1用)	P − 2
1C5995CR1		2006年 12月 11日

(元工号: 8Q9566R1)

5. ブレーキ動作試験

ブレーキ動作時に定格電流を電動機に通電しブレーキが滑らないことを確認した。

試験条件: ブレーキ電圧 DC 24 V
電動機電流 6.0 A

結果:良好

6. リターン装置試験

リターン抵抗器の抵抗値を測定し、断線等の異常がないことを確認した。

P11−13間 : 1019 Ω(全抵抗値)
P14−16間 : 995 Ω(全抵抗値)

判定基準: 1)全抵抗値が1kΩ±15%以内のこと。
2)断線していないこと。

結果:良好

機械番号	電動サーボモータ操作力(推力)測定 (GV−1用)	P − 3
1C5995CR1		2006年 12月 11日

(元工号: 8Q9566R1)

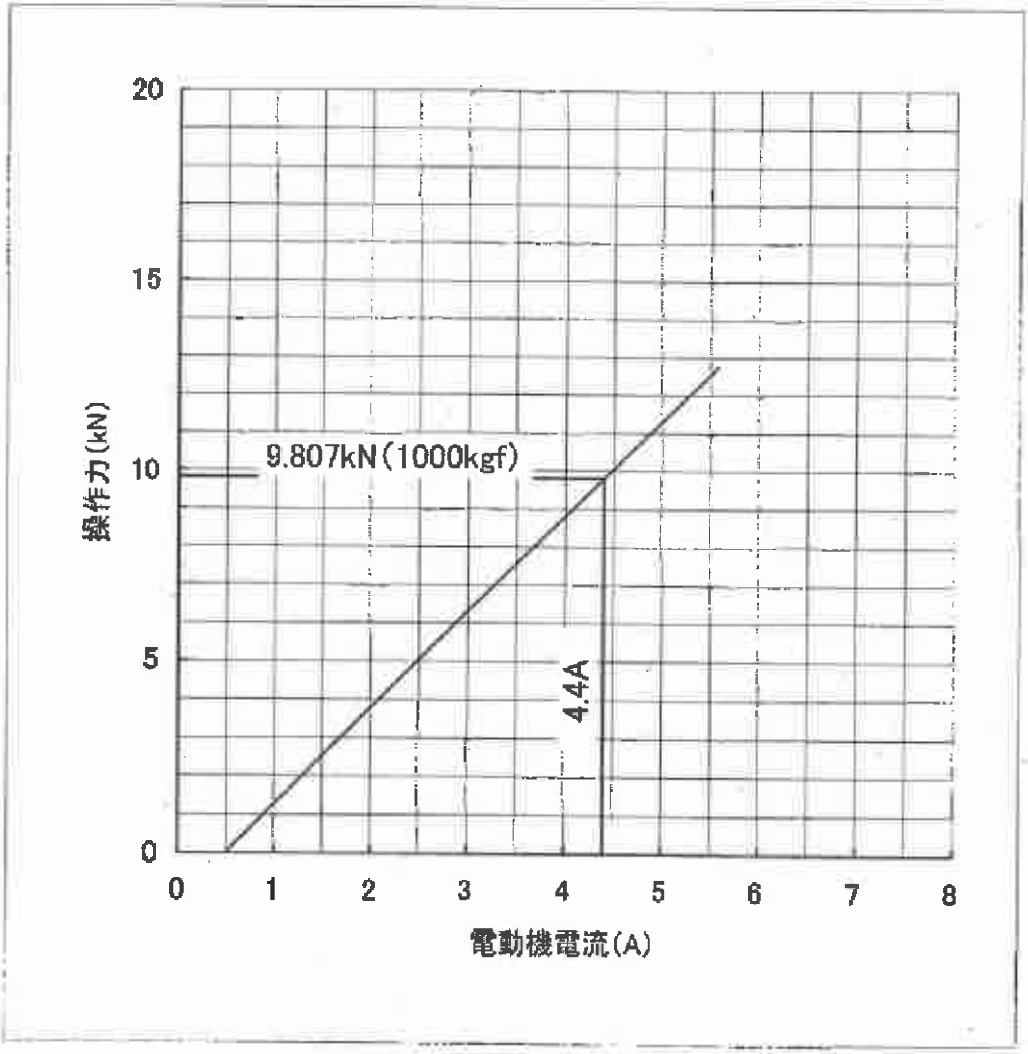
1.操作力測定

サーボモータ定格操作力9.807kN(1000kgf)時の電動機電流 : 4.4 A

判定基準: 定格操作力時の電動機電流が定格電流(6.0A)以内のこと。

結果:良好

2.操作力特性



機械番号	電動サーボモータ試験成績(1) (GV－2用)	P － 4
1C5995CR1		2006年 12月 11日

(元工号: 8Q9566R1)

Ⅰ.定格事項

電動サーボモータ			電動機		
型式	定格推力	基準ストローク	トルク	電圧	電流
LPTC1000	9.807 kN (1000 kgf)	mm 180	2.5 Nm (0.26 kgm)	V 110	A 6.0

Ⅱ.検査成績

1. 外観・構造検査

外観・構造の異常なし

結果:良好

2. 手動操作試験

手動ハンドルによりサーボモータを開閉操作し、開閉動作に異常がないことを確認した。
サーボモータ基準ストローク : 180mm
手動ハンドル1回転あたりのストローク : 0.73mm

結果:良好

3. 電動操作試験

試験用制御装置によりサーボモータを開閉操作し、動作がスムーズで異常がないことを確認した。

結果:良好

4. 操作力(推力)試験

電動機電流に対するサーボモータ操作力の関係を測定した。

測定結果: サーボモータ定格操作力9.807kN(1000kgf)時の電動機電流 : 4.4 A

判定基準: 定格操作力時の電動機電流が定格電流(6.0A)以内のこと。

結果:良好

機械番号	電動サーボモータ試験成績(2) (GV－2用)	P － 5
1C5995CR1		2006年 12月 11日

(元工号: 8Q9566R1)

5. ブレーキ動作試験

ブレーキ動作時に定格電流を電動機に通電しブレーキが滑らないことを確認した。

試験条件: ブレーキ電圧 DC 24 V
電動機電流 6.0 A

結果:良好

6. リターン装置試験

リターン抵抗器の抵抗値を測定し、断線等の異常がないことを確認した。

P21－23間 : 1033 Ω(全抵抗値)
P24－26間 : 1028 Ω(全抵抗値)

判定基準: 1)全抵抗値が1kΩ ±15%以内のこと。
2)断線していないこと。

結果:良好

機 械 番 号	電動サーボモータ操作力(推力)測定 (GV－2用)	P － 6
1C5995CR1		2006年 12月 11日

(元工号: 8Q9566R1)

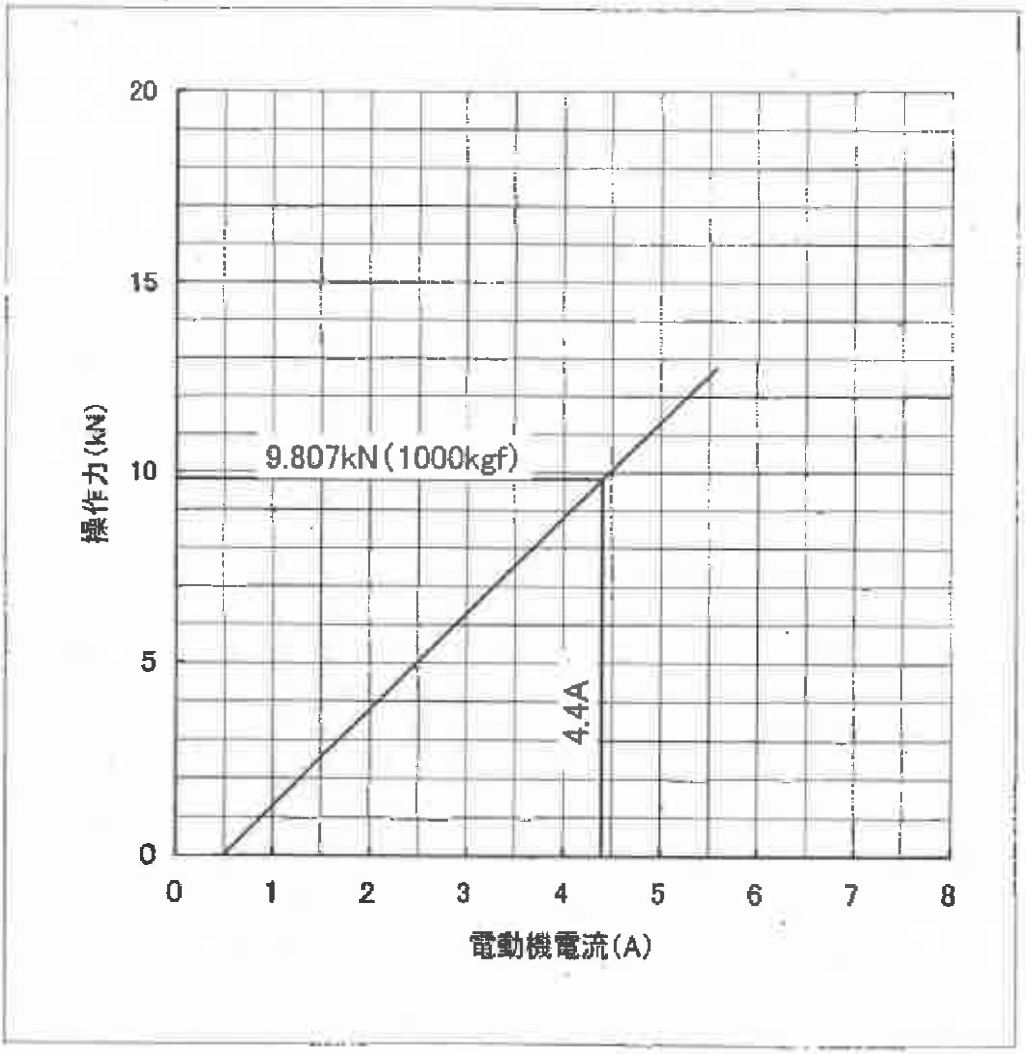
1.操作力測定

サーボモータ定格操作力9.807kN(1000kgf)時の電動機電流 : 4.4 A

判定基準: 定格操作力時の電動機電流が定格電流(6.0A)以内のこと。

結果:良好

2.操作力特性



MEIDEN

資料番号ＴＥ５２７８ＬＡ－５　　頁数 ２９

島根県県央県土整備事務所 様

三瓶ダム 御用品

管理用発電設備

入口弁オーバーホール報告書

２００７年 ２月

MEIDENSHA CORPORATION
株式会社 明電舎

株式会社明電舎　殿

現　地　点　検　報　告　書

納入場所　三瓶ダム管理用発電所

平成１９年 1月１８日

株式会社　　栗本鐵工所
泉北工場　　工　事　課

承　認	照　査	担　当
高橋	石井	志賀

拝　啓

貴社益久御清栄のこととお慶び申し上げます。
平素は格別のご高配を賜り、厚くお礼申し上げます。
表題の件に関しまして、下記の如く御報告致しますので宜しく御査収の程
御願い申し上げます。

敬具

記

1．施工日

平成18年12月12日　～　平成18年12月13日

2．施工場所

三瓶ダム管理用発電所内

3．御立会者

株式会社　明電舎　　中山　様

4．施工者

株式会社　栗本鐵工所　志　賀
日本工業株式会社　　大　平
　　宮　本

5．対象機種（計1台）

弁名称	形　式	製　番	機　番
入口弁	HMB－0／HB－3(#10DC)	LS5409A	206319

6．施工内容

1）駆動装置B級点検整備

(HMB－0)

・ウォームを引抜き、トルクスプリング固定ナットの緩みの有無等点検
・ウォーム，ウォームギヤの磨耗の有無等点検
・モーターを取外し、ピニオン，ピニオンギヤの磨耗の有無等点検
・ウォーム，ウォームシャフト，モーターのベアリングの円滑性点検
・Oリング，パッキン，オイルシール，ボルト類，グリースの取替
・モーターブラシの磨耗の有無等点検

(HB-3)

・ハウジングカバーを取外し、ウォーム、ウォームギアの歯面の点検
・０リング、パッキン、ボルトルイの取替
・グリースの取替

2）スイッチボックス内電気品一式取替

3）調整試運転

7．施工結果

内　　容	結　果　・　処　置
1. ギャ類について ウォーム、ウォームギア、モータピニオン	異常摩耗、歯面に焼付き傷、荒れ等無く良好です。
2. ベアリングについて ウォーム、ウォームシャフト、モーターベアリングをハンドターニング（手廻し）にて確認	異音等無く円滑であり良好です。
3. モーターブラシについて モーターブラシを取外して確認	整流子とのブラシ当り面は良好であり、ブラシの異常摩耗等無くまた、ブラシ寸法は、基準値内で良好です。 新規品　２０mm 実測値　１９．８mm 交換基準値　１５mm以下
4.HB-3のウォーム、ウォームギアについて	目視確認にて発錆・腐食等無く良好です。
5.グリースについて ギアケース内グリースを出来る限り取り出しました。	グリースを補充しました。 補充量 HMB-0・・・・・3Kg HB-3／・・・・・3.5kg
6.電気品一式取替について スイッチボックス内電気部品は一式取替致しました。	取替後の配線、各スイッチの動作は良好です。 取替部品については、取替部品一覧表を参照下さい。

<table>
<tr><th>内　　容</th><th>結　果　・　処　置</th></tr>
<tr><td>7. 調整試運転
・全開・全閉のリミット調整
・リミットスイッチ、トルクスイッチ
インタロックスイッチの制御及び
ランプ表示確認
・開度計確認
・開閉時間、電流測定</td><td>（リミットスイッチ調整位置は（株）栗本鐵工所殿の指示に依る）
制御、ランプ表示、開度指示良好です。
<table><tr><th></th><th>時間 sec</th><th>電流 A</th><th>開度計%</th></tr><tr><td>開側</td><td>50.4</td><td>5.8</td><td>100</td></tr><tr><td>閉側</td><td>50.9</td><td>5.9</td><td>0</td></tr></table>（定格 DC110V　12.8A）
（電流測定ケーブルF線）</td></tr>
</table>

8. 所見

今回弊社点検基準B級点検により電気部品を一式取替後の動作テスト結果、各電気部品、機械部品共異常なく機能的に良行でした。

今後共引き続き定期点検を実施頂きます様お願いいたします。

－ 取替部品一覧表 －

NO	品　名	仕 様 ・ 材 質	数量	備 考
1	コンパートメントカバーガスケット	ネオプレン	1	HMB-0
2	スプリングカートリッジキャップガスケット	バルカー#6501	1	HMB-0
3	モーターガスケット	バルカー#6501	1	HMB-0
4	ハンドホイールシャフトオイルシール	ニトリル	1	HMB-0
5	インタロックスイッチOリング	ネオプレン	1	HMB-0
6	トルクスイッチOリング	ネオプレン	1	HMB-0
7	カートリッジOリング	ネオプレン	1	HMB-0
8	リミットスイッチベースパッキン	ネオプレン	1	HMB-0
9	インタロックスイッチ Ass'y	1a1b	1	HMB-0
10	ギヤドリミットスイッチ Ass'y	2a2b、3G	1	HMB-0
11	トルクスイッチ Ass'y	1a1b ロータリー型	1	HMB-0
12	スペースヒータ	20W3.5kΩ	1	HMB-0
13	端子台	BN30W、15LW	1式	HMB-0
14	端子台ブラケット，レール		1式	HMB-0
15	配線材	SHIV、ビーメックス	1式	HMB-0
16	ハウジングカバーガスケット	バルカー#6501	1	HMB-0
17	ハウジングカバーOリング	ネオプレン	1	HMB-0
18	グリース	ｽﾀﾝﾀﾞｰﾄﾞ EP ｸﾞﾘｰｽｽﾍﾟｼｬﾙ	6.5kg	HMB-0/HB-3
19	ボルト、ナット		1式	HMB-0/HB-3

9．施工内容

1）弁体ゴムシート取替整備

（φ700 電動式バタフライ弁 BT-E）

・アナB．アナトメネジ．シート押え，弁体弁座取外し

・シート押え，弁体磨耗点検及び清掃

・弁体弁座接着剤塗布及び取付

・シート押え取付．ボルト類取替

・電動操作にて弁体弁座キキ代調整（弊社基準値：弁座あたり幅3㎜～4㎜内）

・アナトメネジをセット

10．施工結果

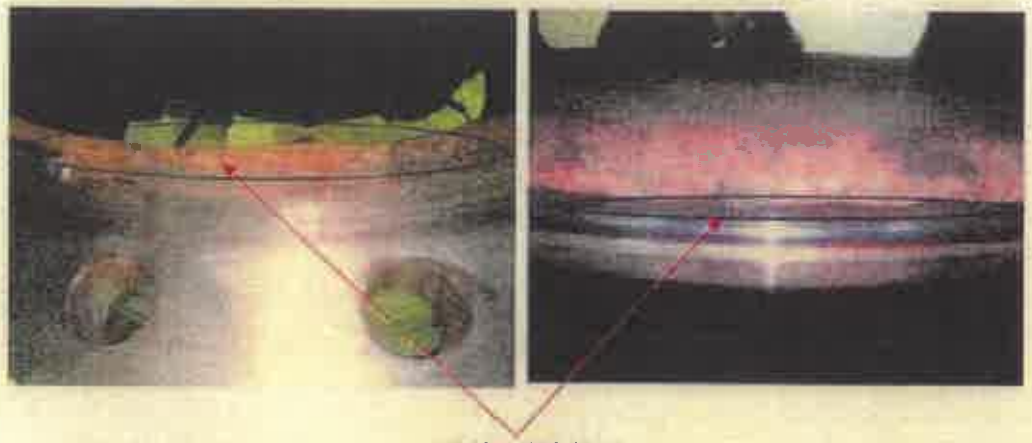
内　容	結　果・処　置
1. 弁箱弁座について	・弁箱弁座の磨耗及び傷もなく良好であります。
2. 弁体弁座について	・弊社弁体弁座キキ代基準値：3㎜～4㎜内の調整を実施良好です。
3. 弁箱について	・外観は腐食も無く良好です。 ・弁箱内面塗装を御推奨致します。 ・フランジ面に磨耗，腐食が発生してます
4. 弁体について	・弁体弁座取付箇所に磨耗，腐食が進行しております。

1）弁体弁座キキ代調整状況

弁体弁座キキ代幅：3㎜～4㎜

2）不具合箇所の抽出

（状況①写真）　　（状況②写真）



腐耗・腐食箇所

（状況①写真）

・弁箱フランジ面に腐耗、腐食が発生しておりGFパッキン接触部付近まで進行しています。

（状況②写真）

・弁体の角に腐耗、腐食が発生おり弁体弁座の固定不足が発生する。

上添付写真から考察しますと。

（状況①写真）

・　フランジアダプターと弁本体の接合をGFパッキン仕様となっています為、今後腐食進行に伴いフランジアダプター側のGF溝が（約2mm程度しか無い状況）無くなり、止水できない状況となり水漏れをきたす恐れがあります。

（状況②写真）

・　現状では使用可能ですが腐食が進行する事により、弁の止水ゴム（弁座シート）を押さえ代が無くなりシートの脱落の原因となります。

（評　　価）

・現状では使用可能と思われますが、弁内部では腐食による進行が考えられます。つきましては今後、定期点検的な点検を実施して頂き、腐食進行確認を実施下さい。尚かつ腐食が著しく進行されていた際には工場分解整備の御指摘を申し上げます。

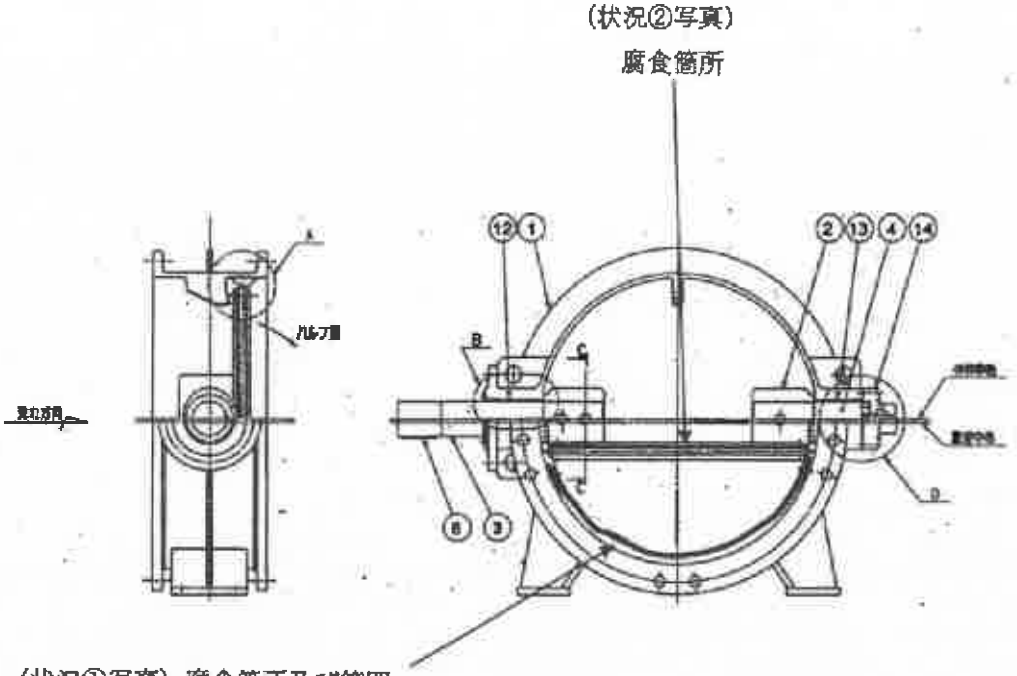
（原　　因）

・水質に発錆腐食となる成分が混入していると推測します。

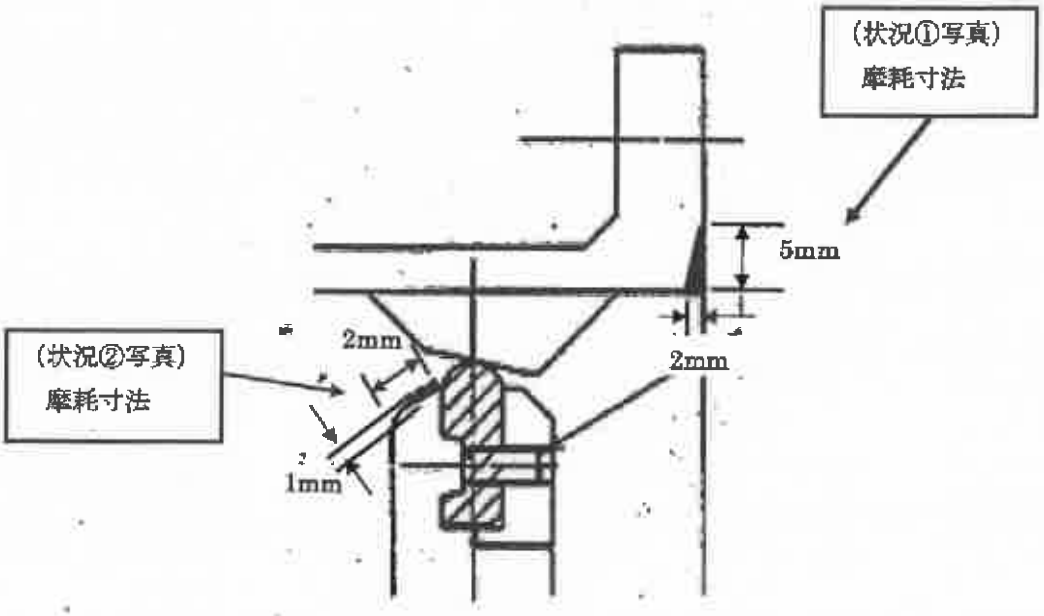
１１．取替部品

NO	名　称	仕様・材質	数　量
1	弁体弁座	NBR	1
2	シート押え用アナB	SUS304	20
3	シート押え用ﾌﾅ止めﾋﾟﾝ	SUS304	20

添付図



(状況①写真) 腐食箇所及び範囲
(フランジ下部半周)



（表紙共 9 枚）

受注番号：２０－０６－１０９２３-０３０

検 査 成 績 書

御注文主 ： 株 式 会 社 明 電 舎 殿

御使用先 ： 島根県県中県土整備事務所 殿

工事名称 ： 三瓶ダム 管理用発電設備保守点検業務委託

品 名 ： φ７００ ルーズフランジ短管(修理)

日 付 ： 平 成 １８ 年 １２ 月 １３ 日

御立会者 ：

株式会社 栗本鐵工所

住吉工場 品質保証部

承 認	照 査	担 当
高島	高島	友田

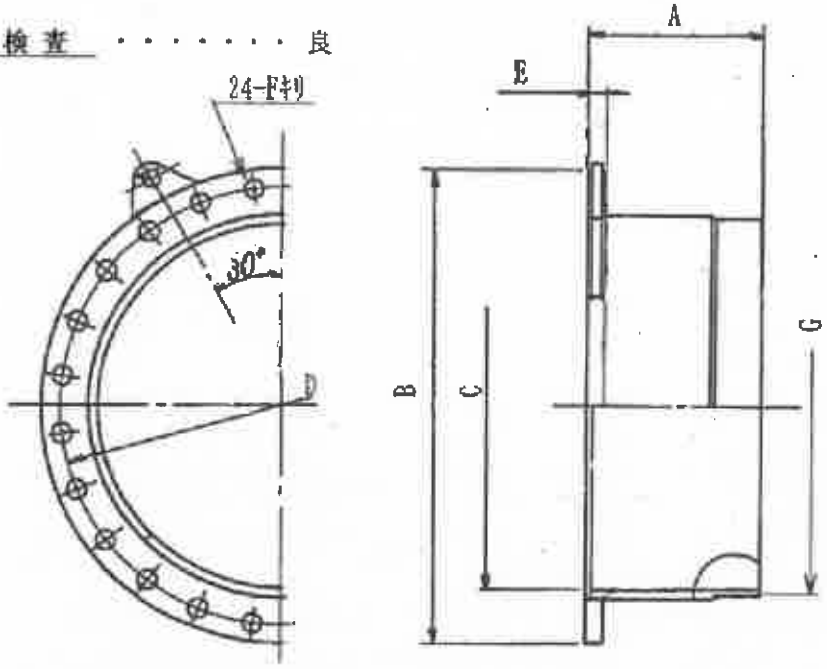
様式管理番号：J70（0）

検査成績書

検査日　H18.12.4

受注番号	20－06－10923－030	数量	1　台	総合判定	合　格
呼び径	φ700	弁名称	ルーズ短管（新作）	形式	－

1．寸法検査　・・・・・・・・良



単位：mm

項目 / (注) 寸法	A	B	C	D	E	F	G			
	-1～0	-2～+11	±5	±1.5	0～+4	0～+1.5	-0.2～0			
	340	905	700	840	34	33	720			
自主	0	0～+0.5	-1～+1	0	+1	0	0			

(注) 上段は許容差を下段は図面寸法を示します。
寸法許容差は弊社社内基準によります。

2．外観検査　・・・・・・・・・良

承認	照査(1)	照査(0)	検査責任者
高	高		友田

株式会社 栗本鐵工所 住吉工場

検 査 成 績 書

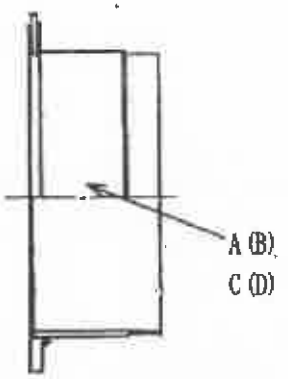
（塗装検査成績書）

様式管理番号：J 5 9 （1）
検査日 H18.12.13

受注番号	20 － 06 － 10923－ 030	数 量	1 台	総合判定	合 格
呼び径	φ700	弁名称	ルーズ短管	形式	－

1.外 観 検 査 ・・・・・ 良

2.塗装膜厚検査 ・・・・・ 良 （単位：μm）

測定箇所 ＼ 製品番号		規格値	－			測定箇所略図
内面	A	以上 150	320			
	B		400			
外面	C	以上 75	200			
	D		160			

( )内は反対側

測定記録は，1箇所4点測定の最小値を示す。

3.塗 装 基 準 （単位：μm）

内面			外面			
第1層	タールエポキシ樹脂塗料	75	第1層	フタル酸樹脂塗料 錆止	15	
第2層		75	第2層	フタル酸樹脂塗料 下塗	30	
第3層			第3層	フタル酸樹脂塗料 上塗	30	
第4層			第4層			
仕上色 マンセル N-1.0		150	仕上色 マンセル 2.5B6/3		75	

塗料製造所名	大日本塗料株式会社	測定機器	膜厚計	型式：SL-120C (サンコウ)

承認	照査(1)	照査(2)	検査責任者
富	友田		近藤

FD C6-2

株式会社 栗本鉄工所 住吉工場

証明書番号 CERTIFICATE No. : K3 78782
契約番号 KSL CONTRACT No. : 115W01

鋼材検査証明書
INSPECTION CERTIFICATE

株式会社神戸製鋼所
加古川製鉄所
KOBE STEEL, LTD.
KAKOGAWA WORKS

得意先 CUSTOMER : HANWA CO., LTD.
注文者 SHIPPER : 302310
注文照合番号 REFERENCE No. : 001610460
品名 COMMODITY : STEEL PLATE
規格 SPECIFICATION : JIS G 3101 SS 400
日付 DATE : 2006-08-24

寸法 SIZE 単位 UNIT INCH:", FEET:', mm:SPACE	員数 QUANTITY	質量 MASS TABLE KG	製品番号 PLATE No.	鋳造番号 CAST No.	管理番号 CONTROL No.	引張試験 TENSILE TEST 区分	降伏点又は耐力 Y.P. N/MM2	引張強さ T.S. N/MM2	伸び EL. %	曲げ試験 BEND TEST	衝撃試験 IMPACT TEST AVE.	化学成分 CHEMICAL COMPOSITION % C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Nb	Al	N	Ceq	備考 REMARKS
																	×100					×1000			×100	
16.0 X 2500 X 13000	1	4,204	7706841	KB7824	C752371	A	288	430	33			16	15	69	17	5										
→	1	4,204	7714091	KB7849	C756591	A	290	427	32			15	15	65	16	5										
	1	4,204	7714294																							
	1	4,204	7714893																							
	1	4,204	7715031																							
	1	4,204	7715044																							
	1	4,204	7715051																							
	1	4,204	7715053																							
	1	4,204	7715054																							
	1	4,204	7715057																							
	1	4,204	7715061																							
	1	4,204	7715062																							
	1	4,204	7715063																							
	1	4,204	7715064																							
	1	4,204	7715092																							
	1	4,204	7720182	KC9181	C759211	A	274	433	29			16	14	69	17	6										
	1	4,204	7720183																							
	1	4,204	7720251	KC9181	C759241	A	294	439	33			16	14	69	17	6										
	1	4,204	7720252																							
TOTAL	19	79,876																								

参考 熊本鉄工所 日吉工場
記録確認 品質保証部 友岡

VISUAL AND DIMENSIONAL INSPECTION:ACCEPTABLE.

20-06-10P23-080

※700 ルーズ短管（胴板）

上記の注文品は御指定の規格または仕様に従って製造され、その要求事項を満足していることを証明します。
WE HEREBY CERTIFY THAT THE MATERIAL DESCRIBED HEREIN HAS BEEN MADE TO THE APPLICABLE SPECIFICATION BY THE BASIC OXYGEN PROCESS AND TESTED IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF THE RULES WITH SATISFACTORY RESULTS.

M. Buto
品質保証主任
MANAGER OF QUALITY SYSTEM

NOTES:
G.L.:A=200 MM
Y.R.=降伏比 YIELD RATIO, R.A.=絞り REDUCTION AREA, S.F.=脆性破面 SHEAR FRACTURE, C.F.=脆性破面 CLEAVAGE FRACTURE, B(…BEND TEST…GOOD(G)), CC=混合計算 COMPOSITE CALCULATION.

新日本製鐵株式會社
Nippon Steel Corporation

鋼材検査証明書
INSPECTION CERTIFICATE

本社 HEAD OFFICE	〒100-8071 東京都千代田区大手町2丁目6番3号 2-6-3, OTEMACHI, CHIYODA-KU, TOKYO, 100-8071, JAPAN
大分製鉄所 OITA WORKS	〒870-8555 大分県大分市大字西ノ洲1番地 1, NISHINOSU, OITA-CITY, OITA-PREF., 870-8555, JAPAN

注文者 SHIPPER: NITTETSU SHOJI
注文者照合番号 REFERENCE No.: 212-29F41000
契約番号 CONTRACT No.: 9-112-H1-1-9-6242
品名 COMMODITY: MILLEDGED STEEL PLATE
規格 SPECIFICATION: JIS G3101 SS400
文書番号 DOCUMENT No.:
需要家 CUSTOMER: NITSURASHI KOZAI
需要家管理番号 CUSTOMER'S CONTROL No.: 111

試験番号 CERTIFICATE No.: 9924615 PAGE 1
発行年月日 DATE OF ISSUE: 2006-05-22
J 3

寸法 DIMENSION MM	員数 QUANTITY	質量 MASS KG	鋳造番号 CAST No. / 試験番号 TEST No.	製品番号 PLATE No.	引張試験 TENSILE TEST 降伏点又は耐力 N/MM2	引張強さ N/MM2	伸び %	衝撃試験 IMPACT TEST 試験値 AVG	吸収エネルギー SACH	化学成分 CHEMICAL COMPOSITION % C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Nb	V	Al	Ceq
01 36X2100X6050	1	3697	ZK1160 33725	002757-01	286	44433				17	17	84	20	4								
02 40X2100X6050	1	4108	ZK1168 33709	002747-02	276	43830				17	12	80	17	5								
02 40X2100X6050	1	4108	ZK1168 33709	002747-03	276	43830				17	12	80	17	5								
03 45X2100X6050	1	4621	ZK3292 31933	000710-01	300	44036				11	24	128	18	4								
03 45X2100X6050	1	4621	ZK3292 31933	000710-02	300	44036				11	24	120	18	4								
TOTAL	5	21154																				

新日本製鐵株式会社 君津製鉄所 君津地区
品質保証部 (友)

生産 NOTES (※1) Location Orientation 位置・方向, T:頭側 Top, B:底側 Bottom, L:圧延方向 Longitudinal, C:直角方向 Transverse, Z:板厚方向 Through Thickness, D:45° 方向 45 Deg. to the Longitudinal Axis
(※2) G:, 標点距離 Gage Length, A: 50mm 平行部断面方 Rectangular, B: 50mm 丸棒試験片 Round, C: 70mm 平行部断面方 Rectangular, D: 70mm 丸棒試験片 Round, E: 80mm 平行部断面方 Rectangular, F: 80mm 丸棒試験片 Round, G: 200mm, H: 2", I: 8", J: $5.65\sqrt{So}$, K: $4\sqrt{So}$
(※3) R.A.: 絞り Reduction in Area, Y.R.: 降伏比 Yield Ratio, (※4) A:合格 Acceptable, (※5) B: 6.0mm, B: 8.0mm, 4: 0.38mm, 5: 9.0mm, 6: 10.67mm, 7: 12.5mm, 8: 15.7mm; 9: 製品板厚 Plate Thickness, (※6) P: 製品分析 Product Analysis
(※7) N:焼準 Normalized, Q:焼入れ Quenched, T:焼戻し Tempered, CR: Controlled Rolled, NC: NK Process/TMC Process, CLC: CLC Process/TMC Process, AR: As Rolled
SH: 破面繊維状 Shear Fracture, CF: 破面結晶状 Crystallinity Fracture, LE: 横割れ Lateral Expansion, AGS: オーステナイト粒度 Austenite Grain Size, FGS: フェライト粒度 Ferrite Grain Size, SR: Stress Relieved/Post Weld Heat Treatment
M.T. Temperature

上記注文品は御指定の規格または仕様に従って製造され、その要求事項を満足していることを証明します。

20-06-10923-030
※700 ルーズ短管(フランジ)

大分製鉄所 品質管理グループリーダー
MANAGER, INSPECTION
OITA WORKS