

国際協力事業団  
ヴェトナム社会主義共和国  
エネルギー省

ヴェトナム社会主義共和国  
ダニム電力システム改修計画調査

ファイナル・レポート

写真集

平成 7 年 6 月

日本工営株式会社

鉦 調 資
J R
95 - 129

ヴェトナム社会主義共和国

ダニム電力システム改修計画調査

ファイナル・レポート  
写真集

平成 7 年 6 月

日本工営

123  
643  
MPN  
LIBRARY



国際協力事業団

ヴェトナム社会主義共和国  
エネルギー省

ヴェトナム社会主義共和国  
ダニム電力システム改修計画調査

ファイナル・レポート

写真集



28679

平成7年6月

日本工営株式会社

国際協力事業団

28679

# ダニム電力システム改修計画調査

## ファイナル・レポート

### 写真集

### 目次

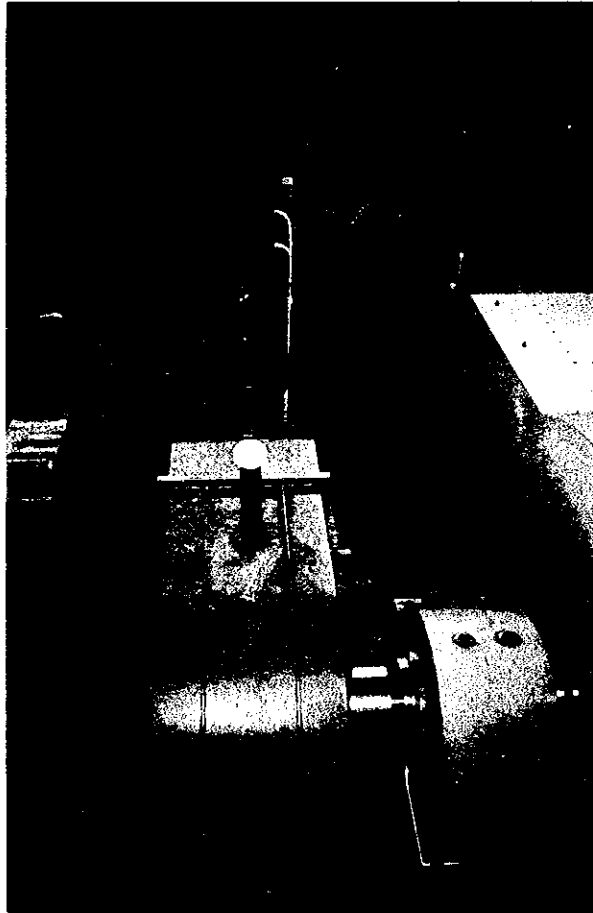
第1章	水車機械設備
第2章	発電機設備
第3章	水路機械設備
第4章	ダム、土木構造物および水文データ収集装置
第5章	変電設備
5.1	サイゴン変電所
5.2	ダニム発電所
第6章	送電設備

## 第 1 章

### 水車機械設備

1. General View of Turbine  
(Unit No. 2)

水車外観  
(2号機)



2. Disassembling of Turbine  
(Unit No. 3)

水車の分解 (3号機)



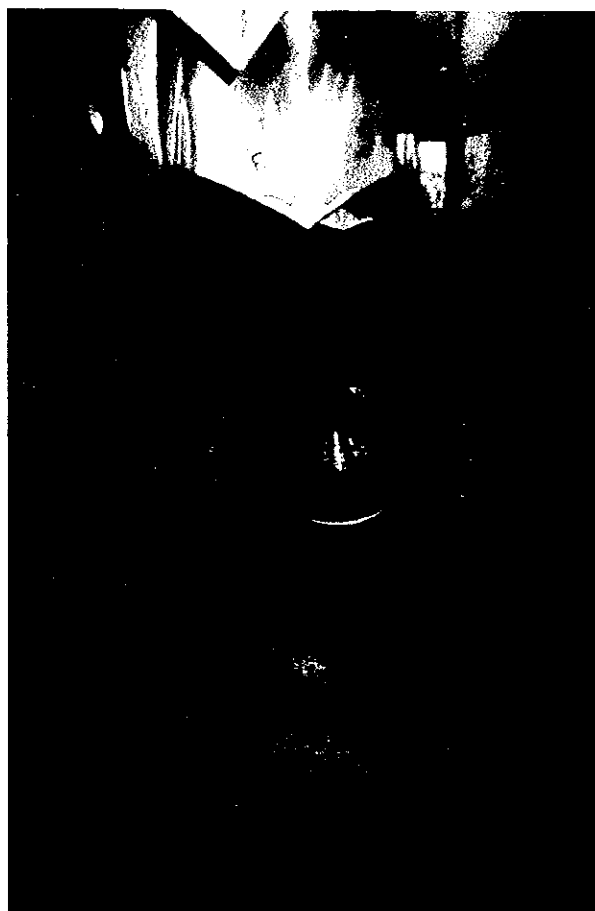
3. Upper Needle & Deflector  
(Unit No. 4)

上部ニードル、デフレクター  
(4号機)



4. Lower Needle & Deflector  
(Unit No. 4)

下部ニードル、デフレクター  
(4号機)





5. Damage of Needle Shaft  
(Unit No. 1)

ニードルシャフトの損傷  
(1号機)



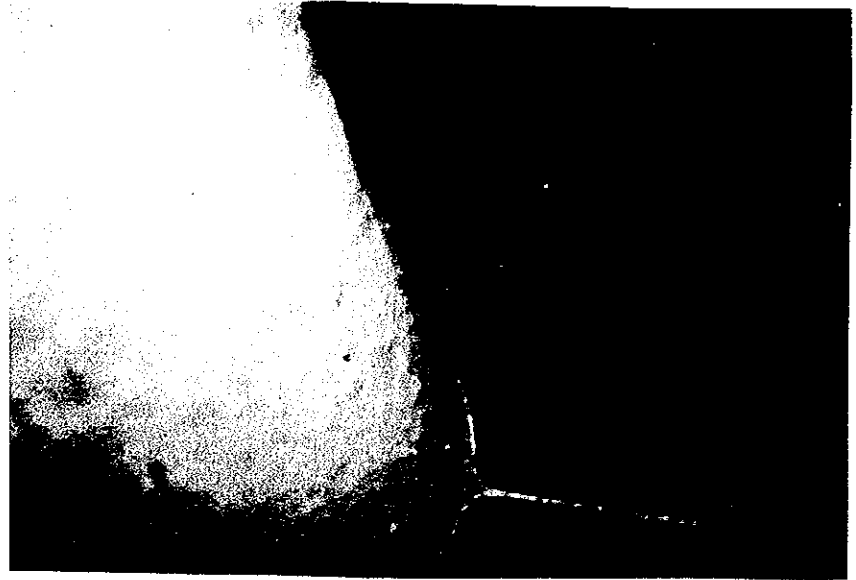
6. Damage of Baffle Plate  
(Unit No. 3)

バッフルプレートの損傷  
(3号機)



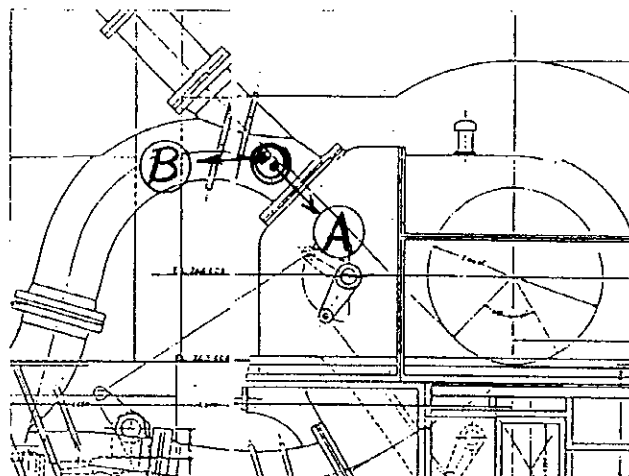
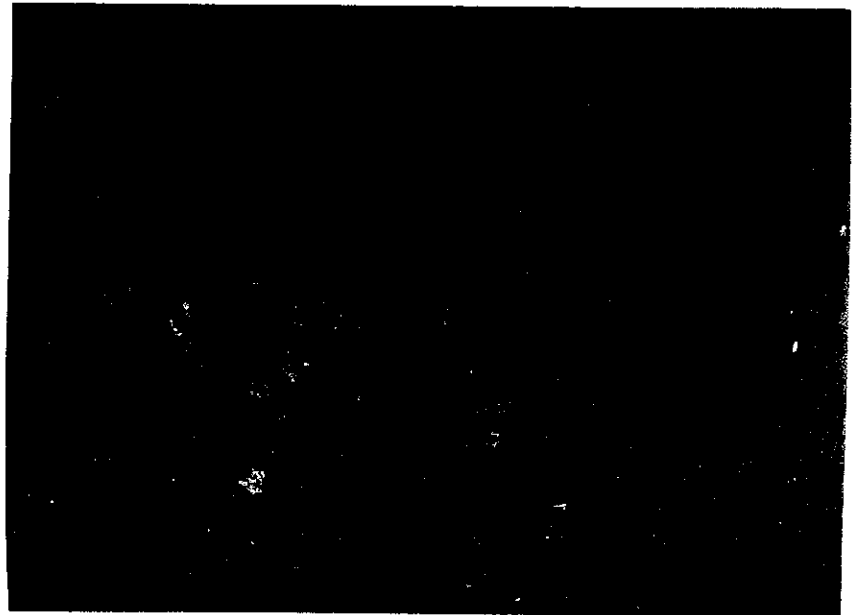
7. Nozzle Pipe Side A)  
(Unit No. 4)

ノズルパイプ (A 側)  
(4号機)



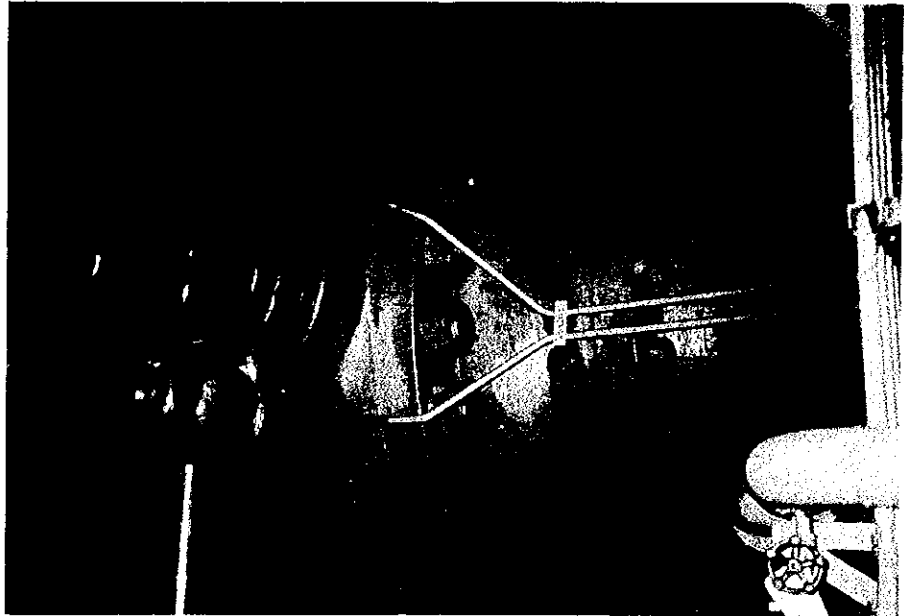
8. Inlet Bend (Side B)  
(Unit No. 4)

入口曲管 (B 側)  
(4号機)



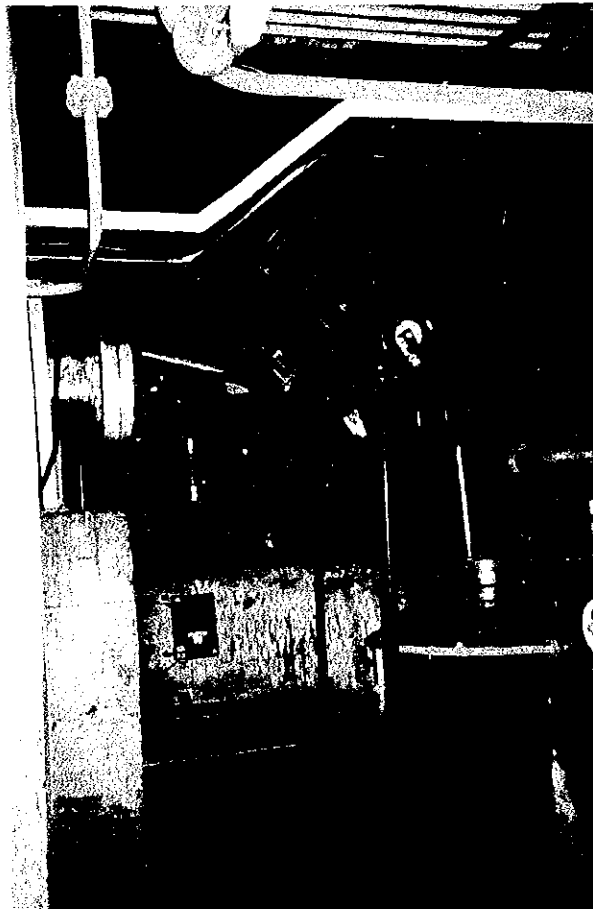
9. Inlet Valve (1)  
(Unit No. 4)

入口弁 (1)  
(4号機)



10. Inlet Valve (2)  
(Unit No. 4)

入口弁 (2)  
(4号機)



11. Visual Inspection of Runner  
(Unit No. 2)

目視検査  
(2号機)



12. Penetrant Examination  
(Unit No. 2)

浸透深傷検査  
(2号機)



13. SUMP Test  
(Unit No. 2)

スンプテスト



No. 14  
Visual Inspection of Unit No. 4 Runner (1)

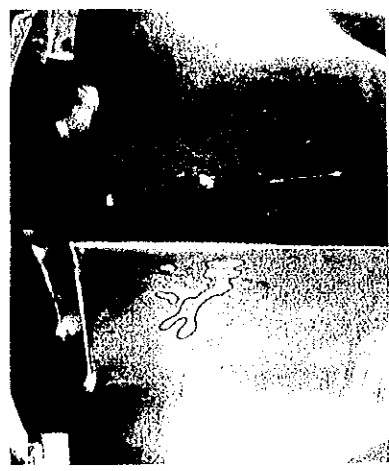
4号機ランナの目視検査 (1)



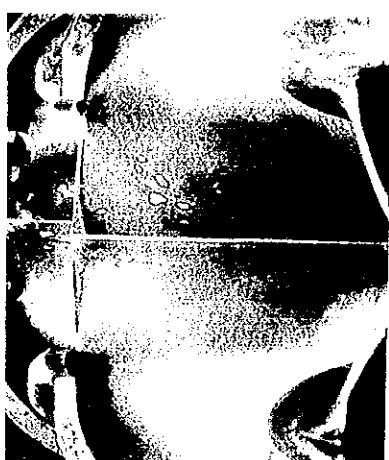
No. 15  
 Visual Inspection of Unit No. 4 Runner (2)  
 4号機ランナの目視検査 (2)



714-15  
 No. 5



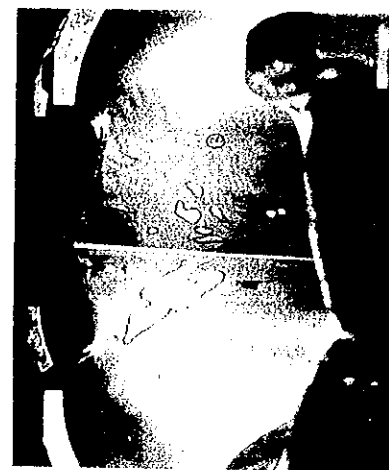
714-18  
 No. 8



714-16  
 No. 6



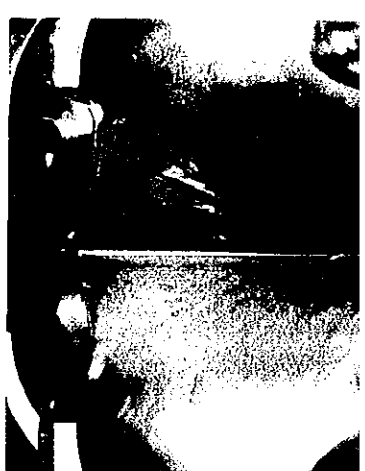
714-17  
 No. 9



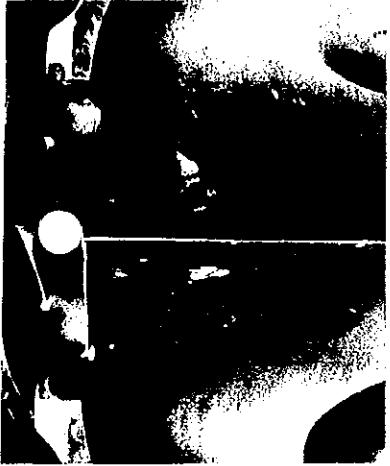
723-E  
 No. 3



723-35  
 No. 1



No. 16  
 Visual Inspection of Unit No. 4 Runner (3)  
 4号機ランナの目視検査(3)



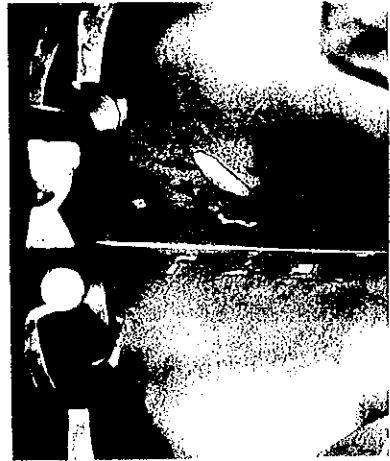
723-11 No. 15



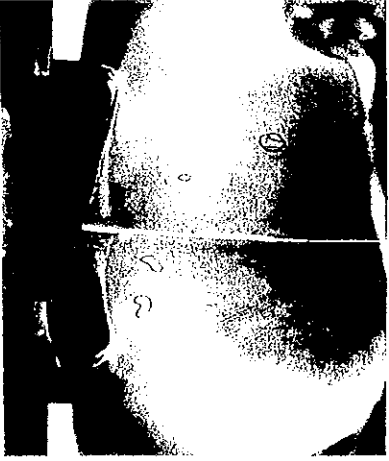
723-12 No. 14



723-12 No. 14



723-14 No. 16



723-15 No. 17



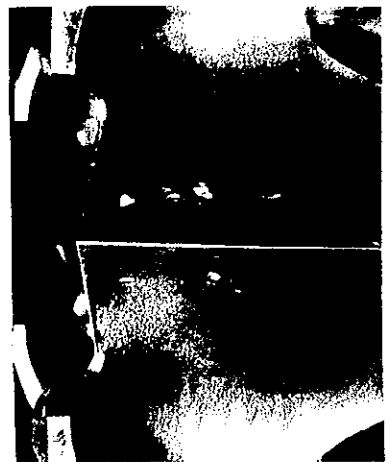
723-15 No. 17



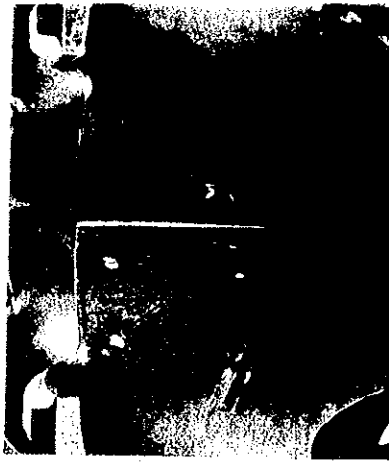
723-32 No. 19



723-33 No. 19



723-33 No. 19



723-9 No. 11



723-9 No. 11

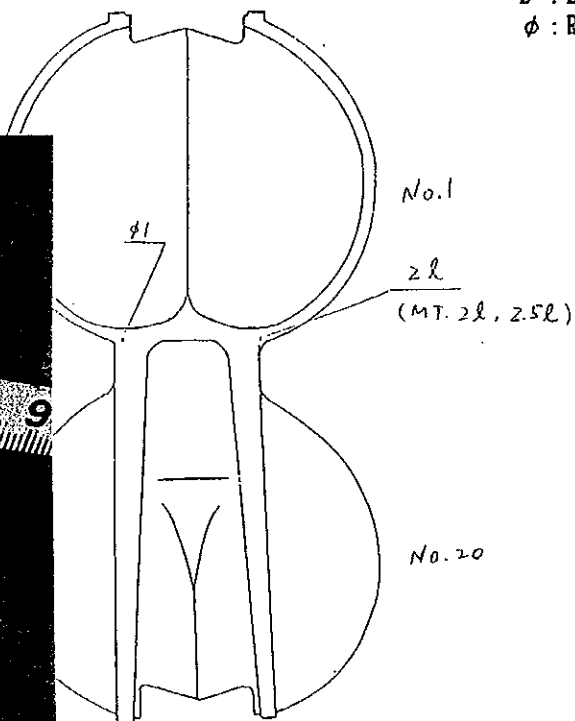
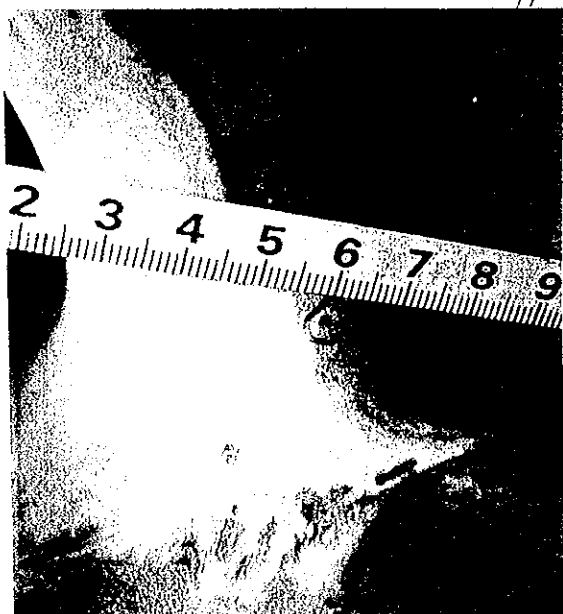
No. 17  
 Penetrant Examination Record (I)  
 (Unit No. 4)

浸透深傷検査 (1)  
 (4号機)

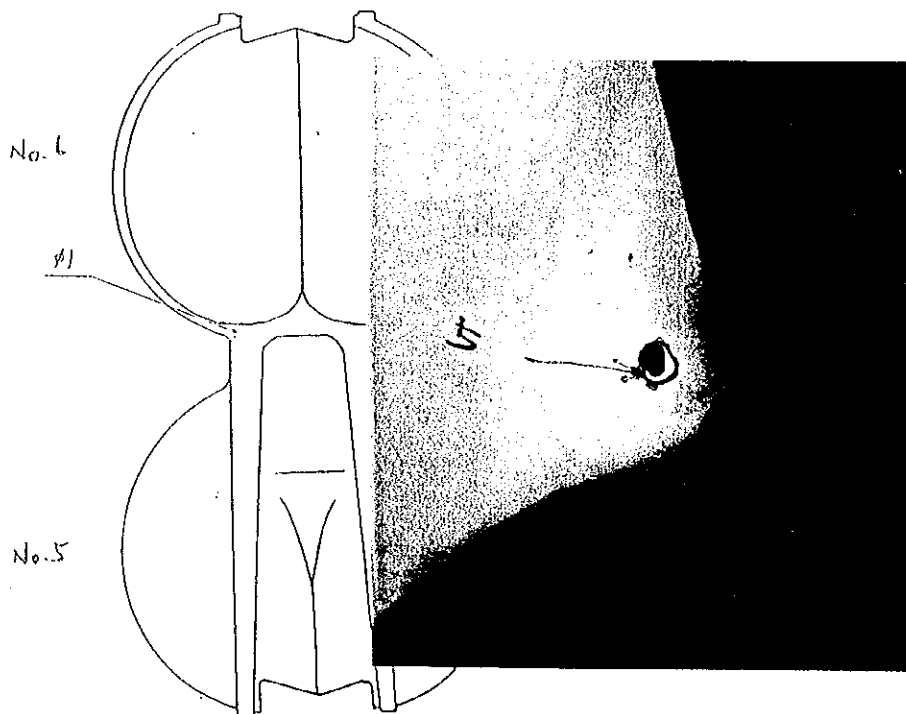
#4 No. TH0549

Unit : mm  
 ℓ : Linear Indication  
 φ : Rounded Indication

No. 1



No. 5





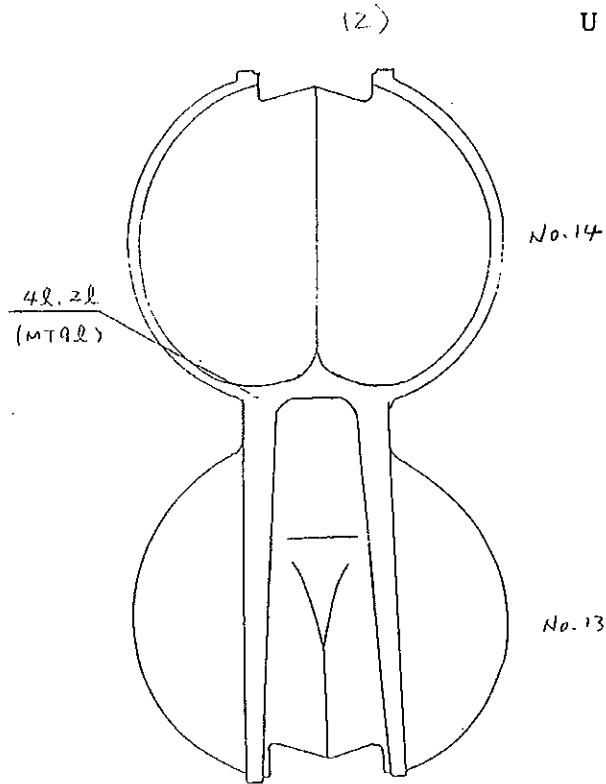
No. 18  
Penetrant Examination Record (2)  
(Unit No. 4)

浸透深傷検査 (2)  
(4号機)

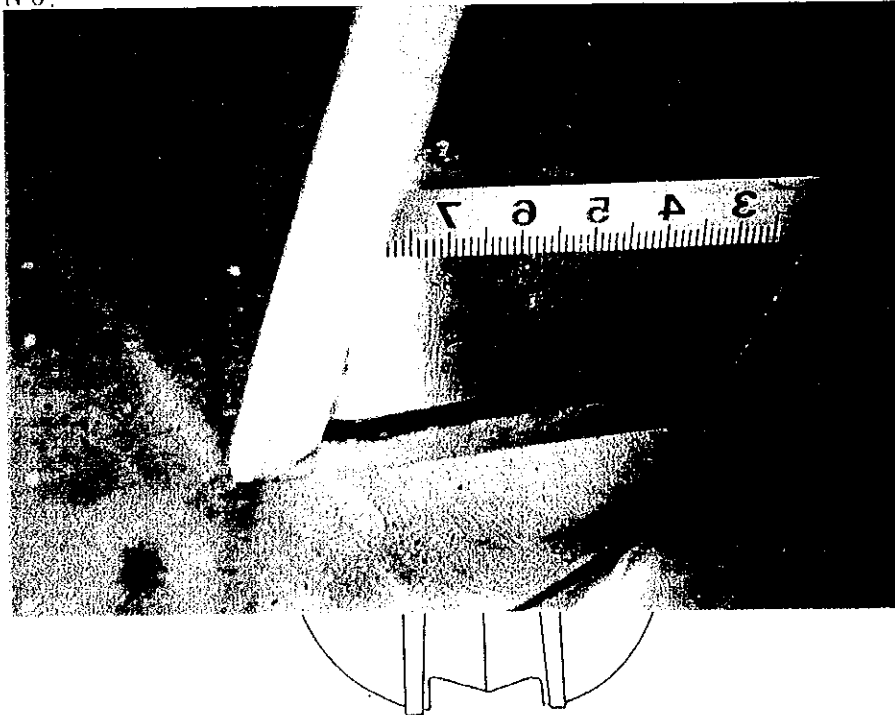
#4 No. TH0549

Unit : mm  
ℓ : Linear Indication  
φ : Rounded Indication

No. 13



No.



No. 19  
 Microstructure Observation of Unit No. 4 Runner  
 (Bucket No. 13)

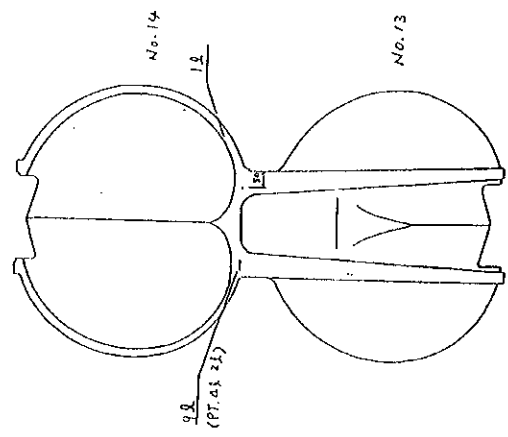
検査 4 号機ランナの磁粉探傷  
 バケット No. 13



OBSERVATION AREA (x5)



INDICATION OF DEFECT



SKETCH OF DEFECT



(A) END OF DEFECT (x50)

casting shrinkage  
 sharp edge



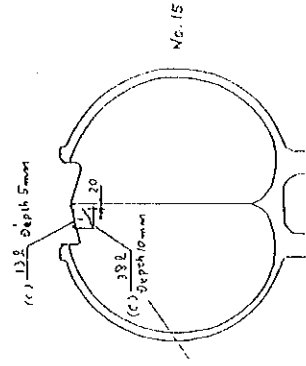
OBSERVATION AREA

No. 20  
Microstructure Observation of Spare Runner  
(Bucket No. 15)



OBSERVATION AREA (X3)

検査スベアランナの磁粉探傷  
バケット No. 15



SKETCH OF DEFECT



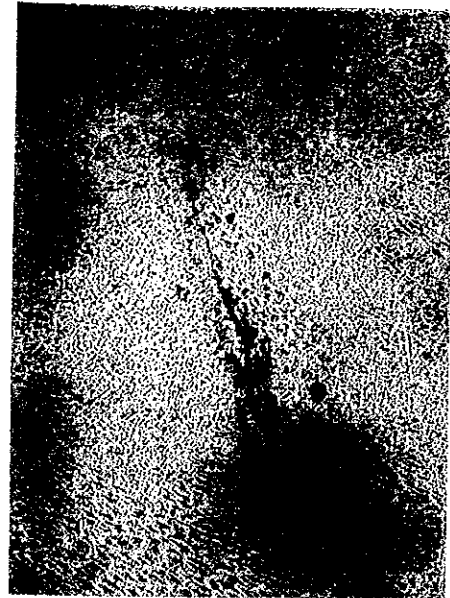
INDICATION OF DEFECT



OBSERVATION AREA



OBSERVATION AREA



(B) END OF DEFECT (X100)

crack of repair welding  
for cavitation erosion.

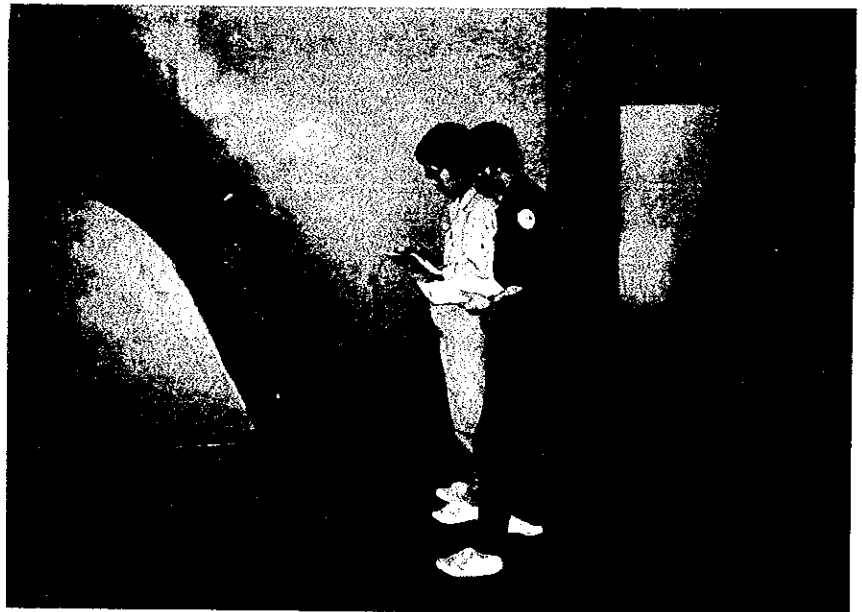
21. Reassembling after Inspection

試験後の再組立



22. Measurement of Noise and Vibration

騒音と振動の測定



23. Corrosion of Bypass Pipe (1)

側路パイプの腐食 (1)



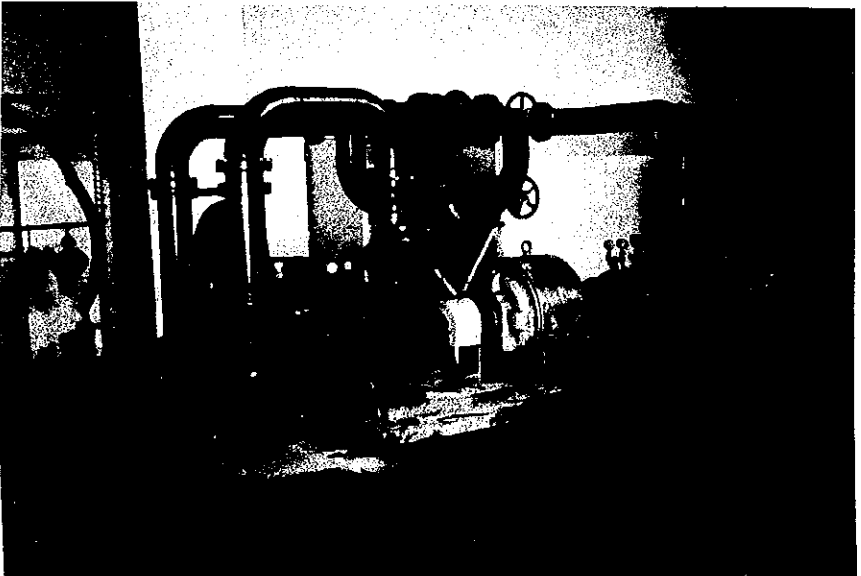
24. Corrosion of Bypass Pipe (2)

側路パイプの腐食 (2)



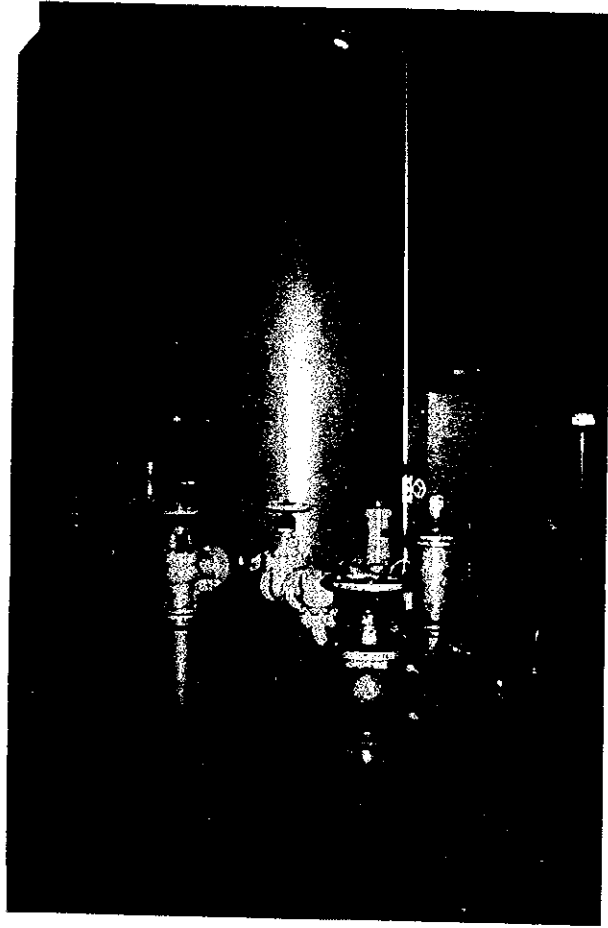
25. Cooling Water Pump

給水ポンプ



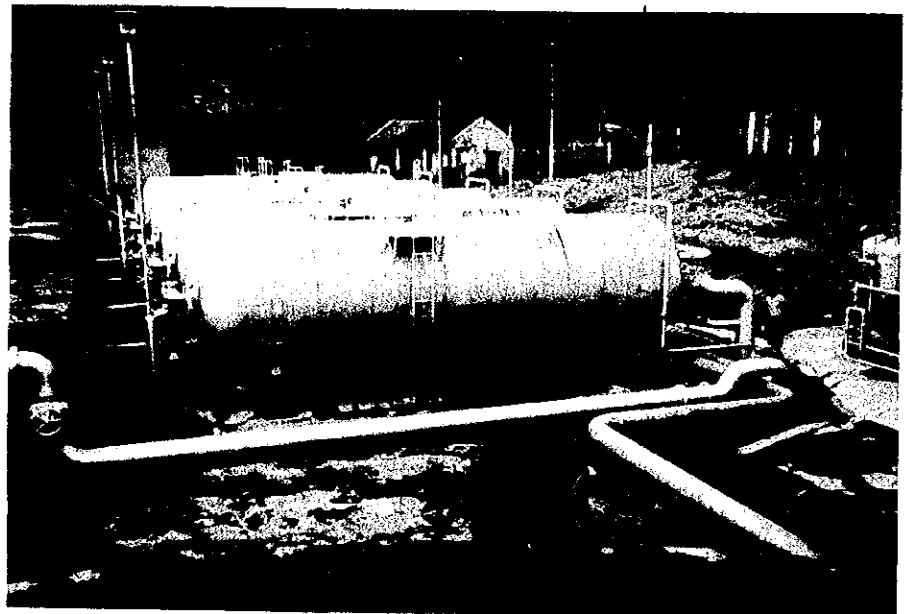
26. Pressure Oil System

圧油装置



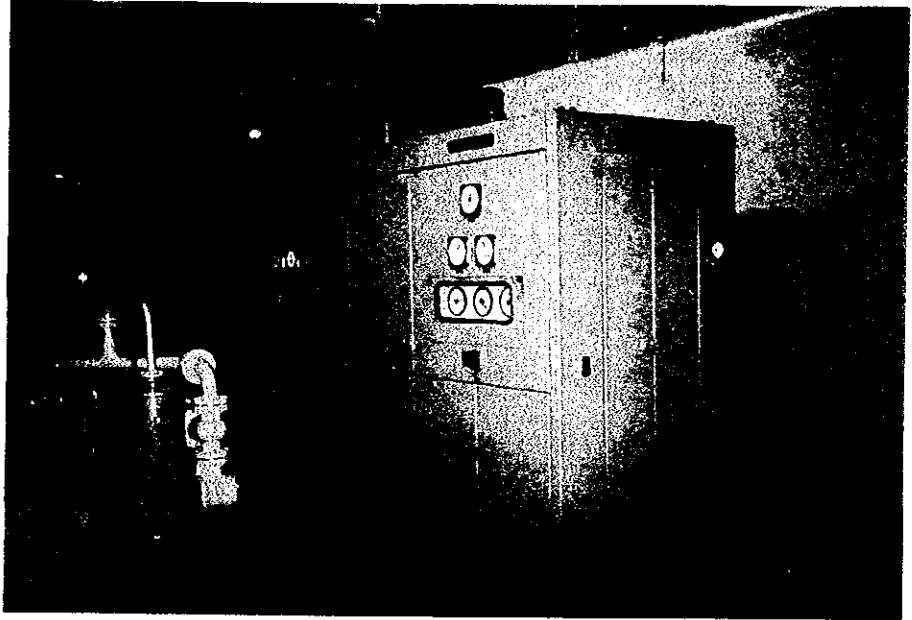
27. Filtering System

ろ過装置



28. Governor Cabinet

ガバナ盤



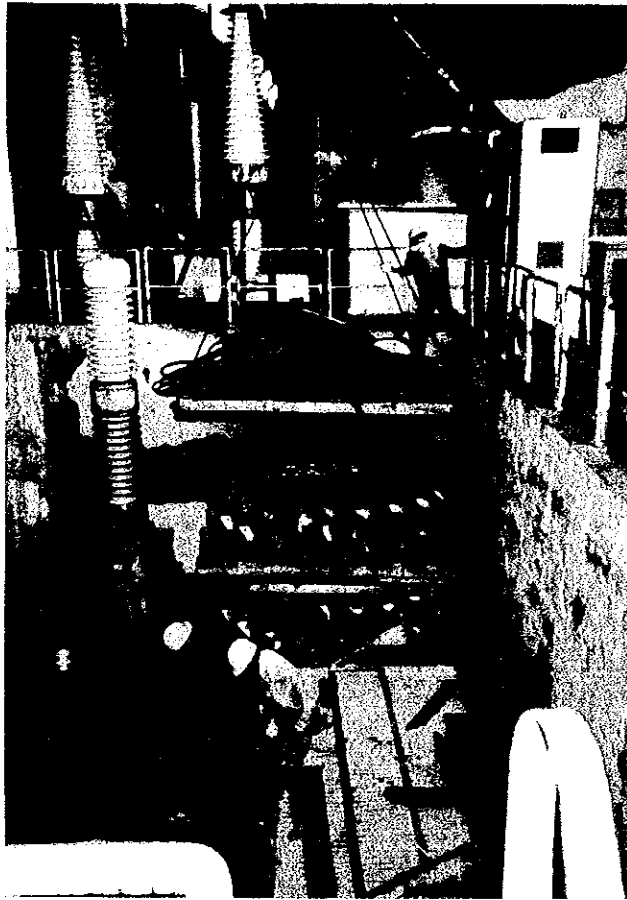
29. Governor

ガバナ



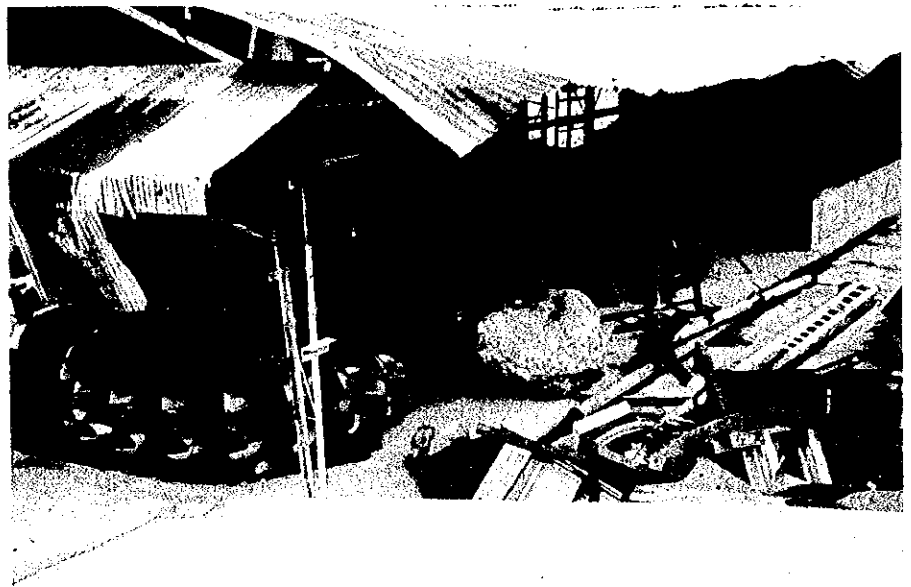
30. Used Runner (1)

使用済みランナ (1)



31. Used Runner (2)

使用済みランナ (2)



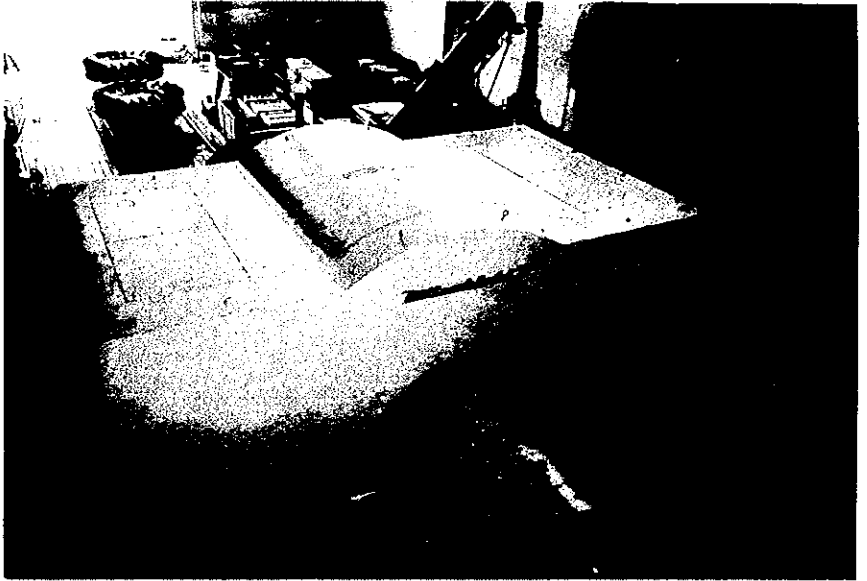


## 第 2 章

### 発電機設備

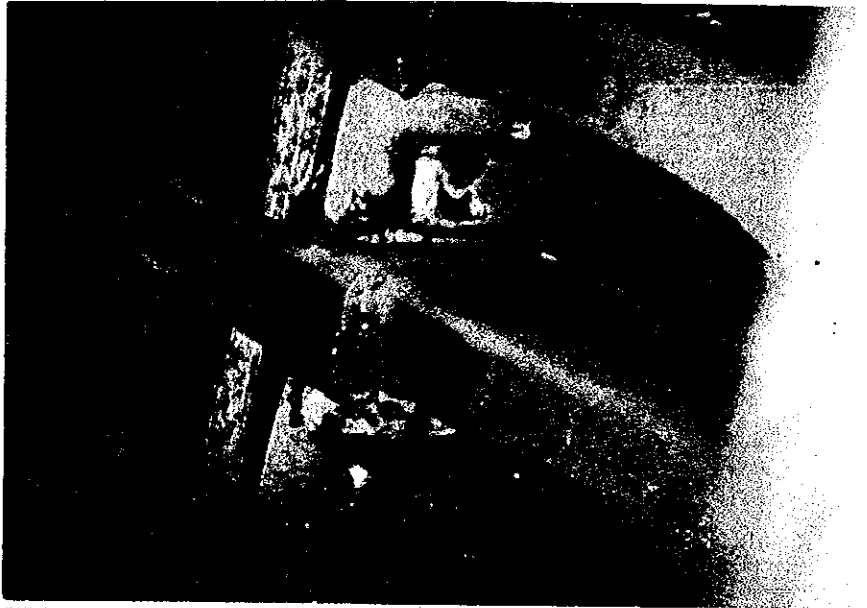
1. Generator Unit No. 1

1号発電機全景



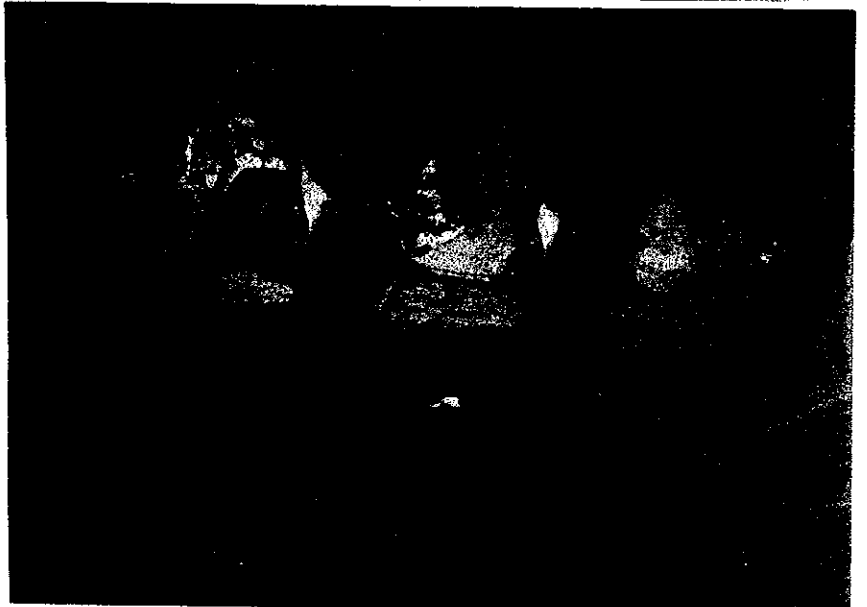
2. Trace of Overheating & Corona and Separation of Insulation Material on Stator Core End (Turbine Side) of Unit No.1

1号発電機  
固定子鉄心端部（水車側）の過熱、  
コロナ痕跡およびコイル絶縁物の  
剥離状況



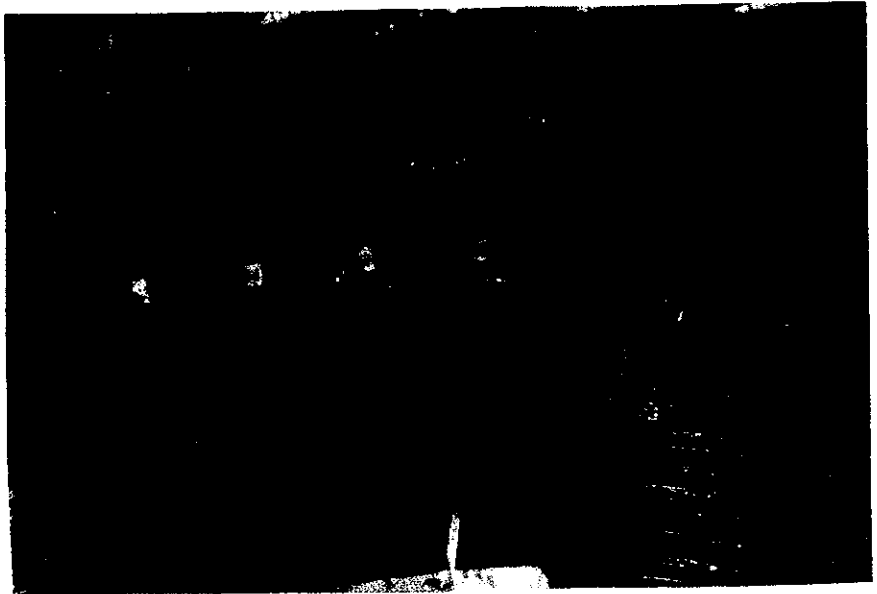
3. Trace of Overheating & Corona and Falling off of Coil Wedge on Stator Core End (Turbine Side) of Unit No.1

1号発電機  
固定子鉄心端部（水車側）の過熱、  
コロナ痕跡およびコイル楔の脱落



4. Change of Colour of Stator Core End (Exciter Side) to Blue Colour due to Overheating of Unit No. 2

2号発電機 固定子鉄心端部（励磁機側）の過熱による青色変化



5. Corona Trace on Stator Core End (Exciter Side) of Unit No. 3

3号発電機 固定子鉄心端部（励磁機側）のコロナ痕跡



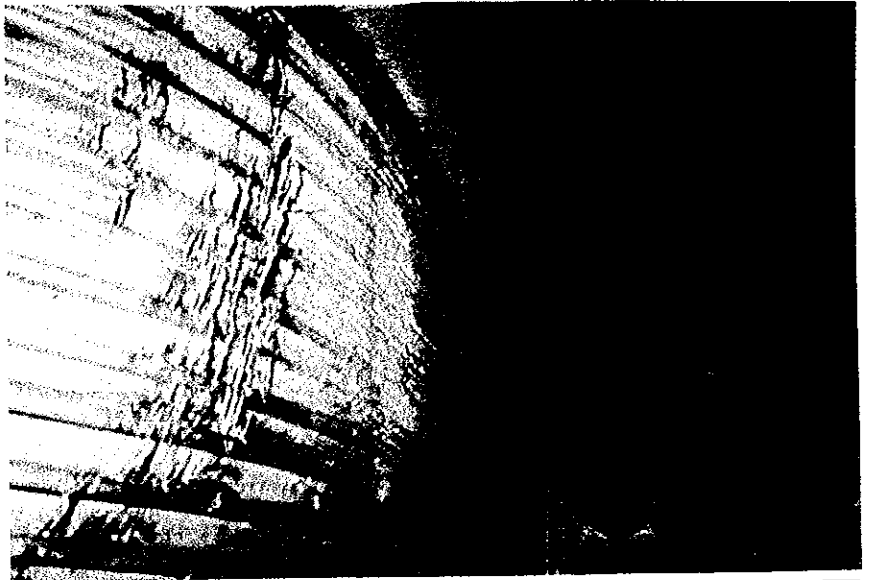
6. Trace of Overheating & Stator Core End (Exciter Side) of Unit No. 4

4号発電機 固定子鉄心端部（励磁機側）の過熱跡と汚損



7. Falling off of 3rd Coil Wedges on Stator Core (Turbine Side) of Unit No.4

4号発電機 固定子鉄心 (水車側)  
3番目コイル楔脱落状況



8. Broken Pieces of Coil Werges of Unit No. 1

1号発電機 コイル楔破片



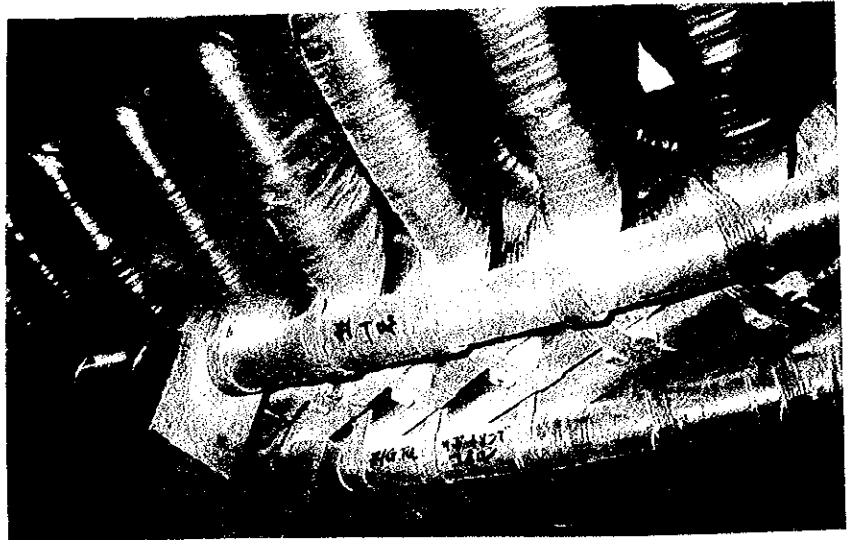
9. Displacement of Inter Layer between Upper and Lower Coils on Stator Core End of Unit No. 3

3号発電機 固定子鉄心端部、上下  
コイル層間板の変位



10. White Powder Produced by Abrasion of Coils and Coil Support Ring on Unit No. 1

1号発電機 コイルと支持環の磨耗によって生じた白粉



11. Condition of Cooling Fin Coils on Air Cooler of Unit No. 1

1号発電機 空気冷却器の冷却フィンコイルの状況



12. Condition of Cooling Fin Coils on Air Cooler of Unit No. 3

3号発電機 空気冷却器の冷却フィンコイルの状況



13. Disassembled Condition of Sub End Bell (Exciter Side) in Unit No. 4

4号発電機 サブエンドベル（励磁機側）の分解状況



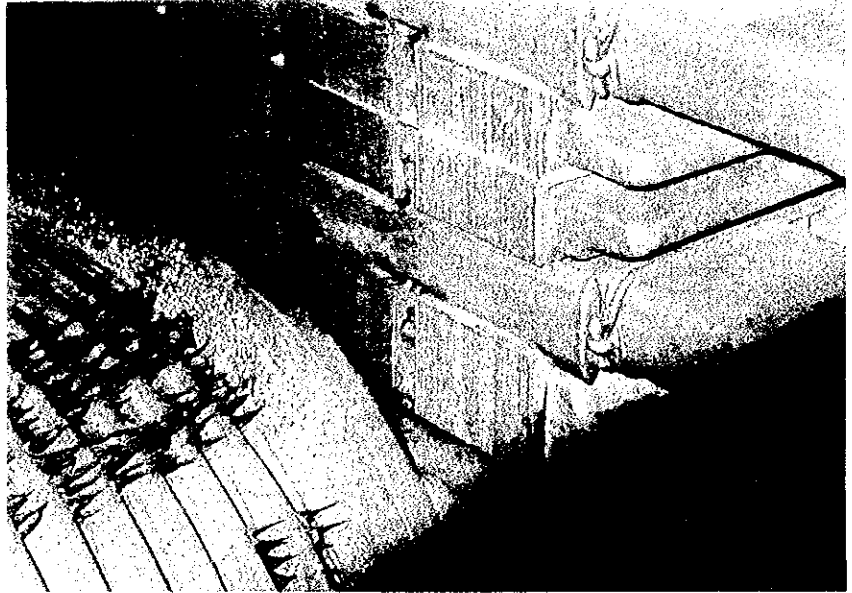
14. Stain of Rotor Pole Coil of Unit No.1

1号発電機 回転子磁極コイルの汚損状況



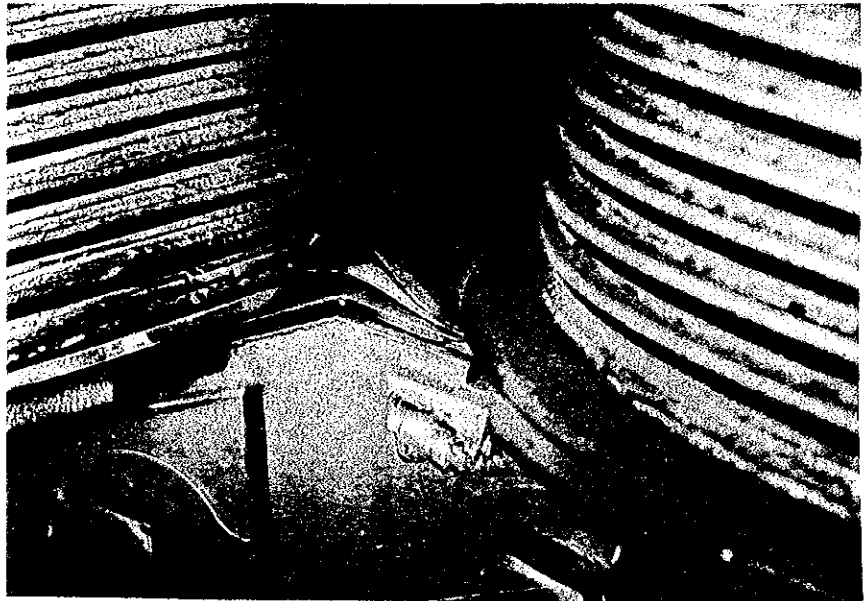
15. Stain of Rotor Pole Coil of Unit No.4

4号発電機 回転子磁極コイルの汚損状況



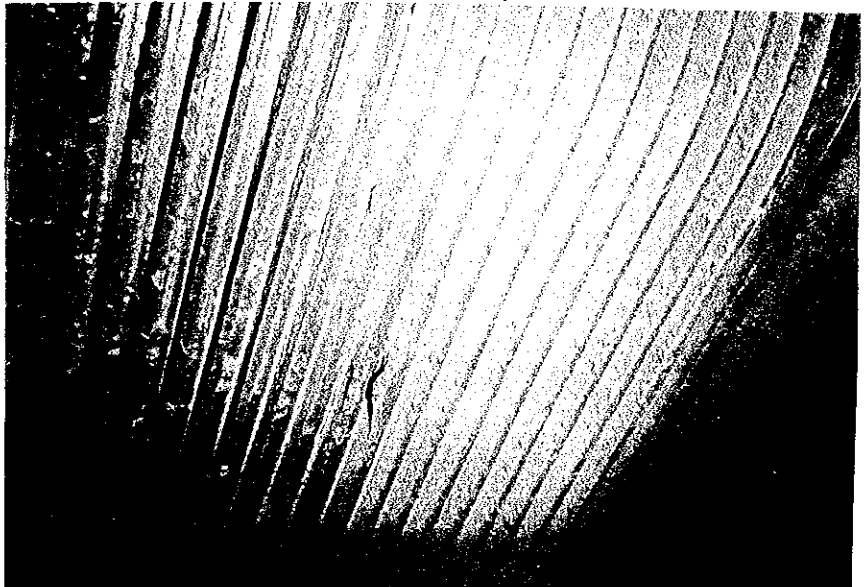
16. Damage of Press-board on Part of Spring Washer of Rotor Pole on Unit No. 2

2号発電機 回転子磁極のスプリングワッシャー部の絶縁板破損



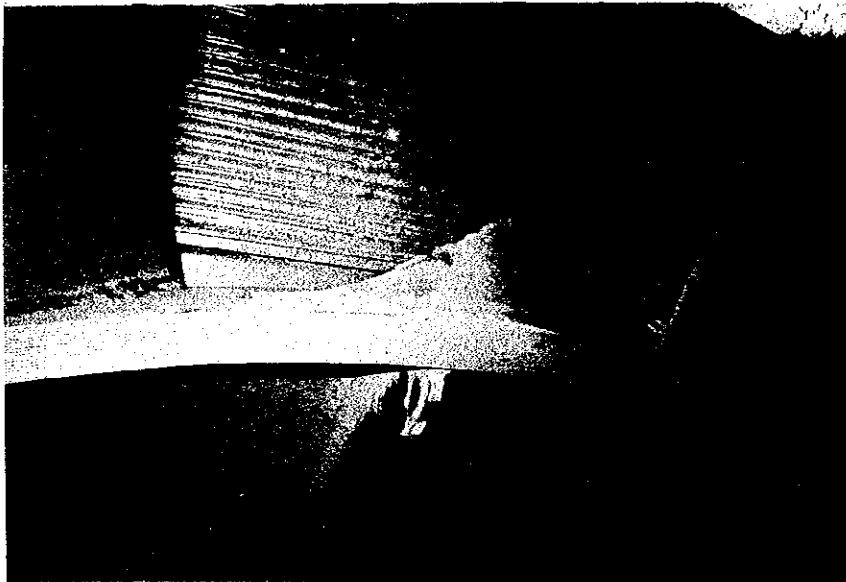
17. Hitting Scar on Rotor Pole Coil by Broken Piece of Fan Blade on Unit No. 1

1号発電機 回転子磁極コイルのファンブレード破片による打痕跡



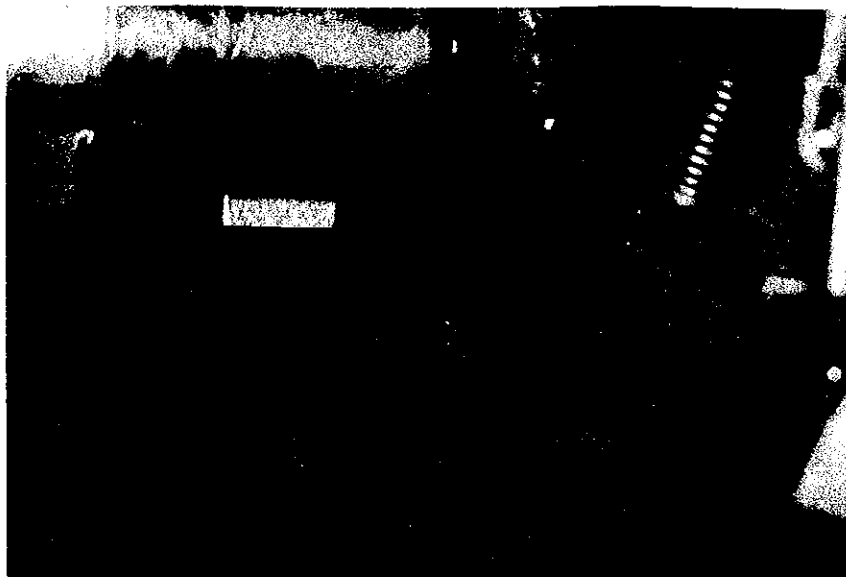
18. Damage of Rotor Fan (Turbine Side)  
of Unit No. 1

1号発電機 回転子ファン（水車側）  
の損傷状況



19. Wearing of Slipring of Unit No. 2

2号発電機 スリップリングの磨耗  
状況



20. Wearing of Slipring Brush of Unit  
No.2

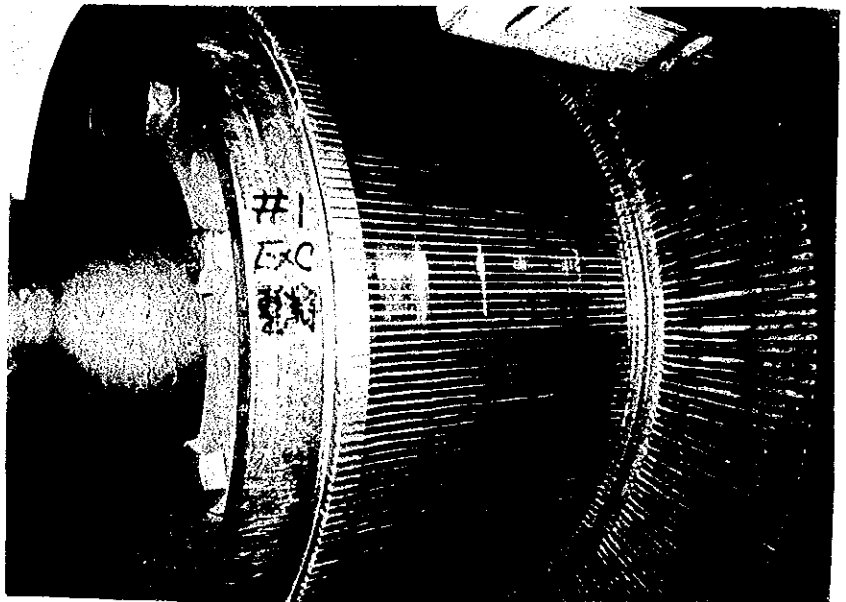
2号発電機 スリップリングブラシ  
の磨耗状況





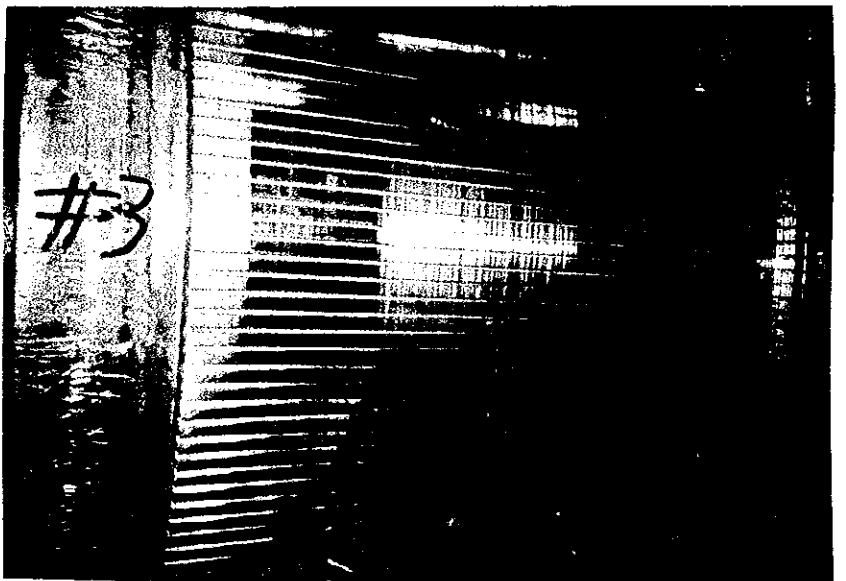
21. Wearing of Comutator on Main  
Exciter of Unit No. 1

1号発電機 主励磁機整流子の磨耗  
状況



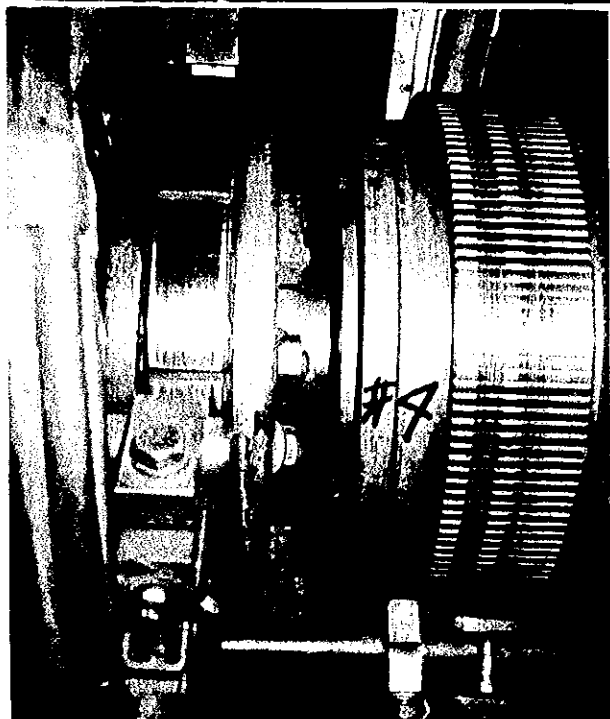
22. Wearing of Comutator on Main  
Exciter of Unit No. 3

3号発電機 主励磁機整流子の磨耗  
状況



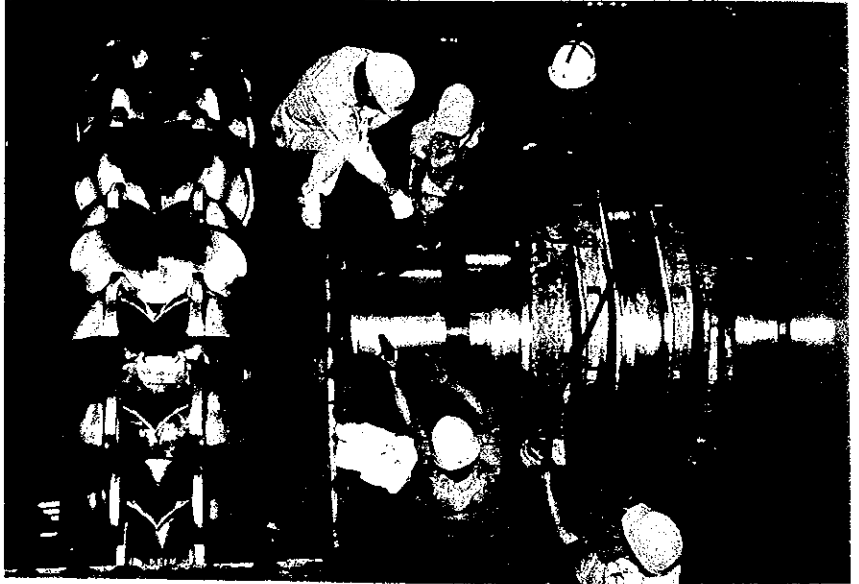
23. Wearing of Comutator on Sub Exciter  
of Unit No. 4

4号発電機 副励磁機整流子の磨耗  
状況



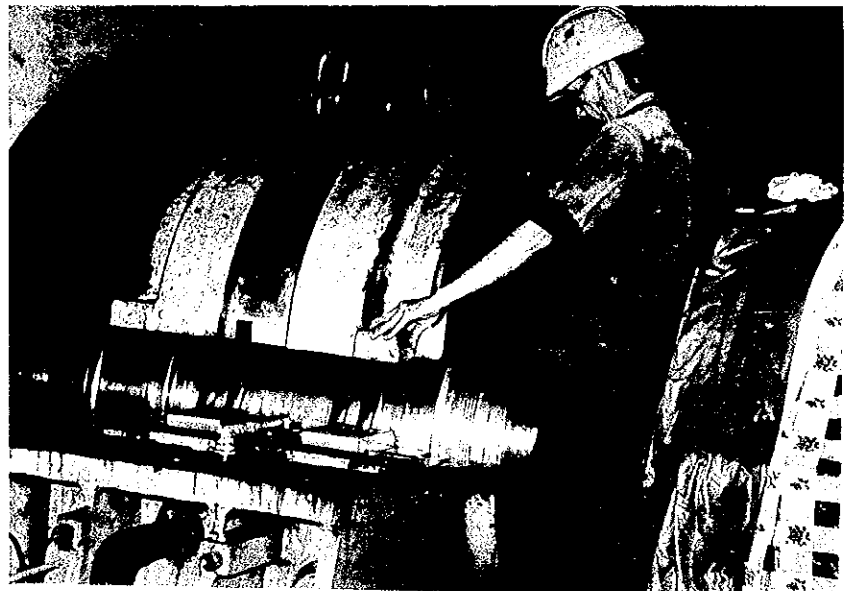
24. Assembling of Bottom Metal of Main Bearing (Turbine Side) on Unit No. 2

2号発電機 主軸受下メタル（水車側）の組立



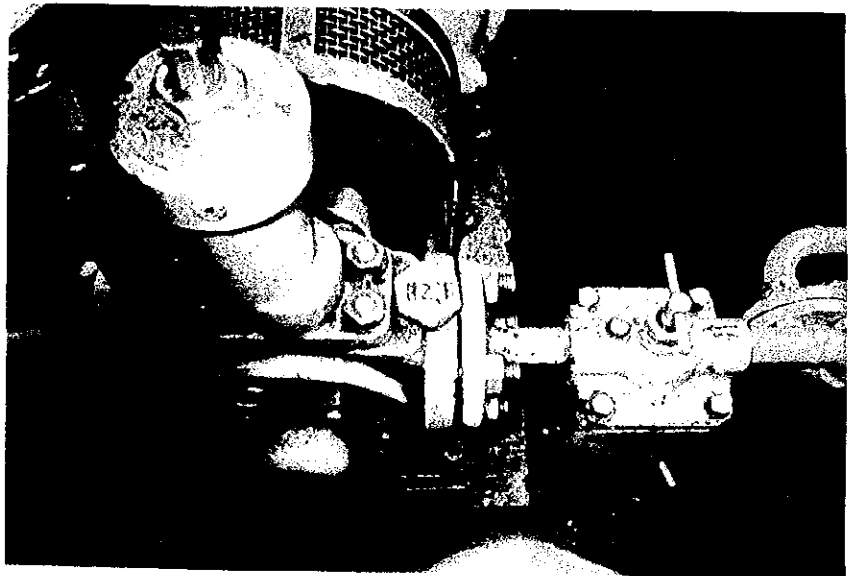
25. Assembling of Upper Metal of Main Bearing (Turbine Side) on Unit No. 2

2号発電機 主軸受上メタル（水車側）の組立



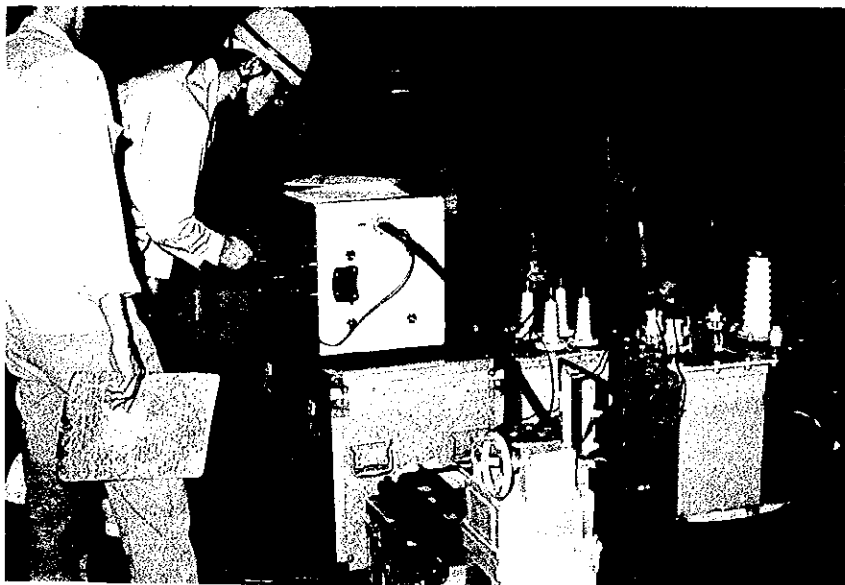
26. Oil Lift Pump for Turbine Side Bearing of Unit No. 2

2号発電機 水車側軸受オイルリフトポンプ



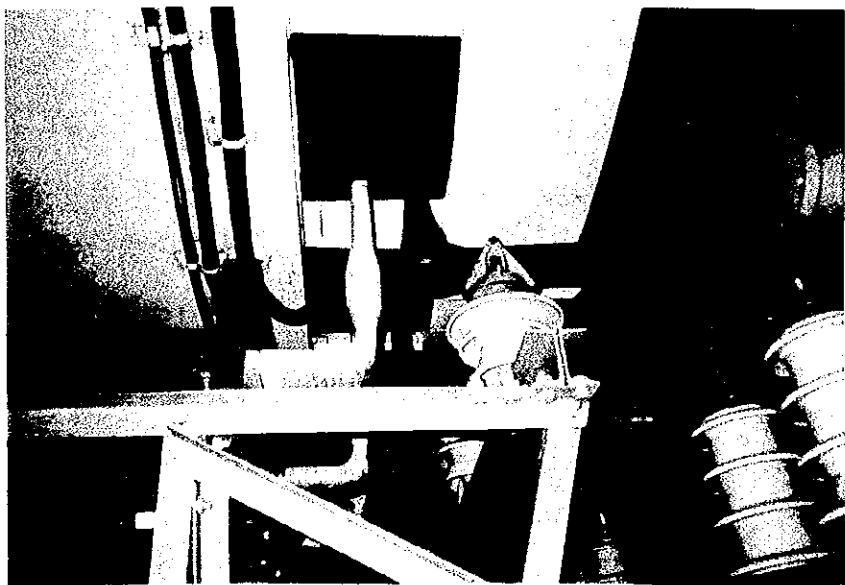
27. Tan  $\delta$  Measuring Test for Stator Coils of Unit No. 2

2号発電機 固定子コイルの誘電正接測定試験



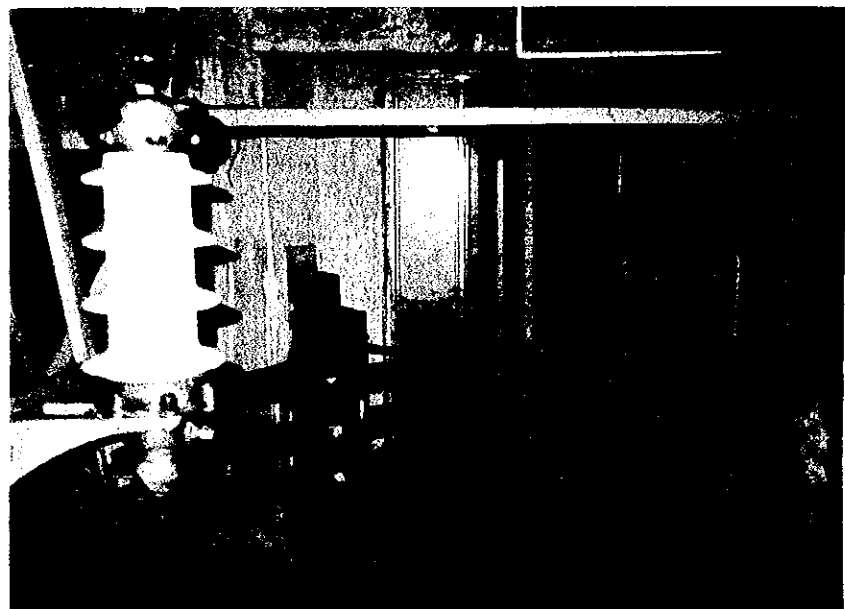
28. Connection of Main Circuit in Generator Pit of Unit No. 4

4号発電機 発電機ピット内の主回路接続



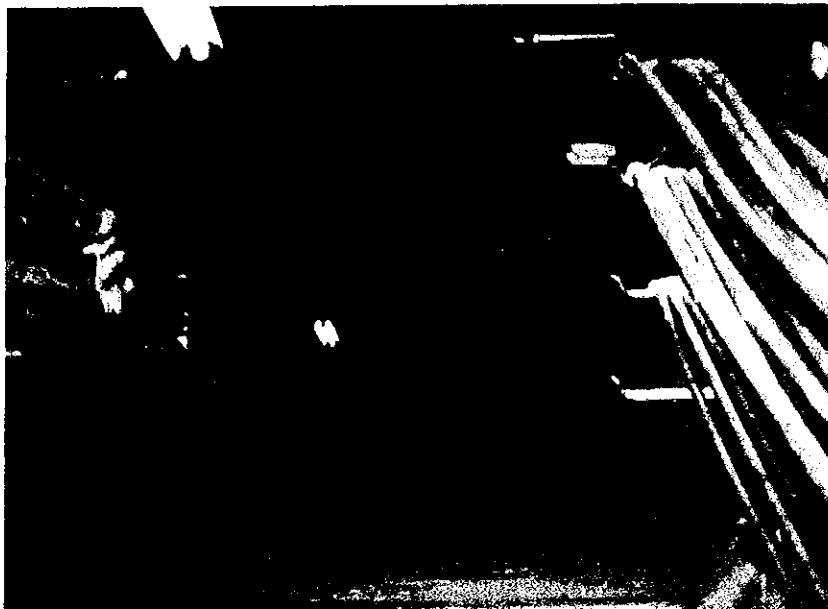
29. Power Cabling in Generator Pit of Unit No. 4

4号発電機 発電機ピット内電力ケーブル



30. Power and Control Cables in Cable Tunnel of Unit No. 4

4号発電機 ケーブルトンネル内の  
電力及び制御ケーブル



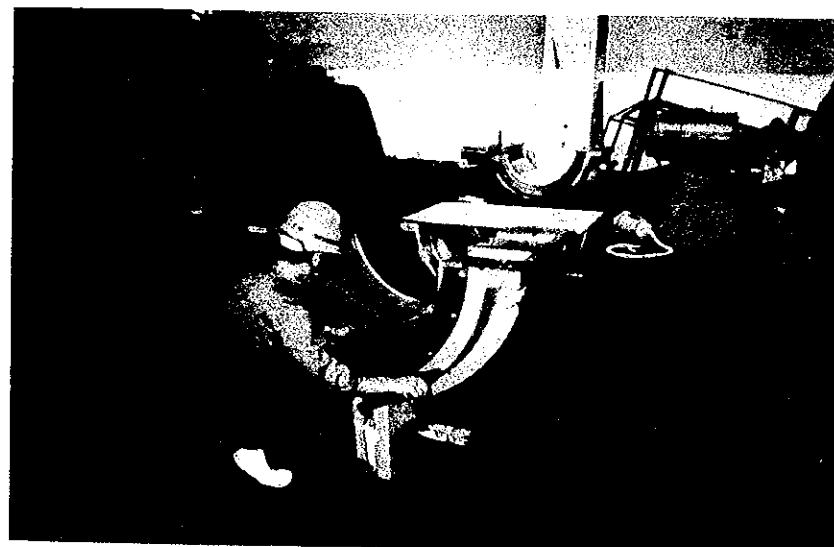
31. Spare Generator Main Shaft for Unit No. 2

2号発電機 予備主軸



32. Ultrasonic Test of Main Bearing Metal of Unit No. 4

4号発電機 主軸受メタルの超音波  
テスト



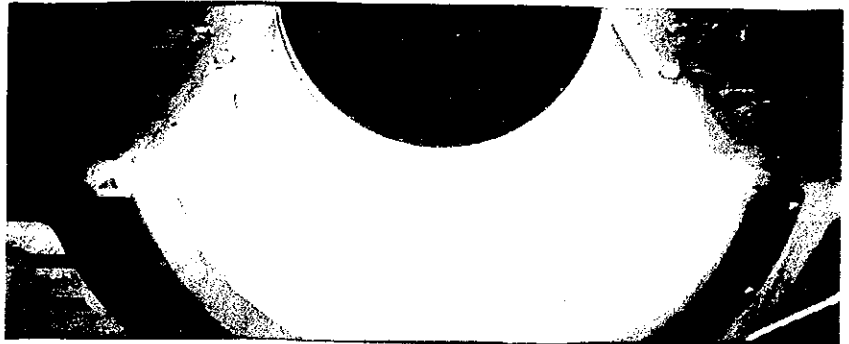
33. Liquid Penetrant Test of Bottom Bearing Metal (Turbine Side) of Unit No. 4 (1/3)

4号発電機 主軸受下部メタル (水車側) 浸透探傷テスト (1/3)



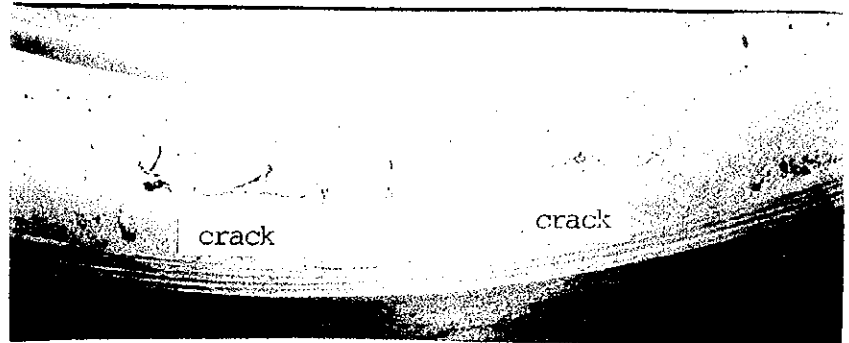
34. Liquid Penetrant Test of Bottom Bearing Metal (Turbine Side) of Unit No. 4 (2/3)

4号発電機 主軸受下部メタル (水車側) 浸透探傷テスト (2/3)



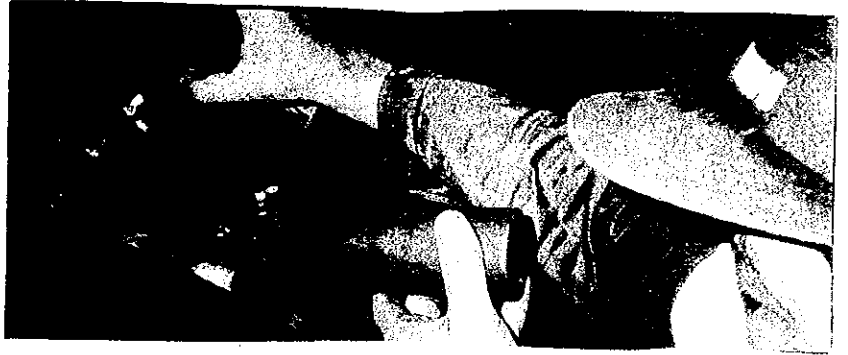
35. Liquid Penetrant Test of Bottom Bearing Metal (Turbine Side) of Unit No. 4 (3/3)

4号発電機 主軸受下部メタル (水車側) 浸透探傷テスト (3/3)



36. Magnetic Particle Test of Main Shaft  
(Turbine Side) of Unit No. 4

4号発電機 主軸（水車側）磁粉探  
傷テスト



37. Liquid Penetrant Test of Main Shaft  
(Exciter Side) of Unit No. 4

4号発電機 主軸（励磁機側）浸透  
探傷テスト



## 第 3 章

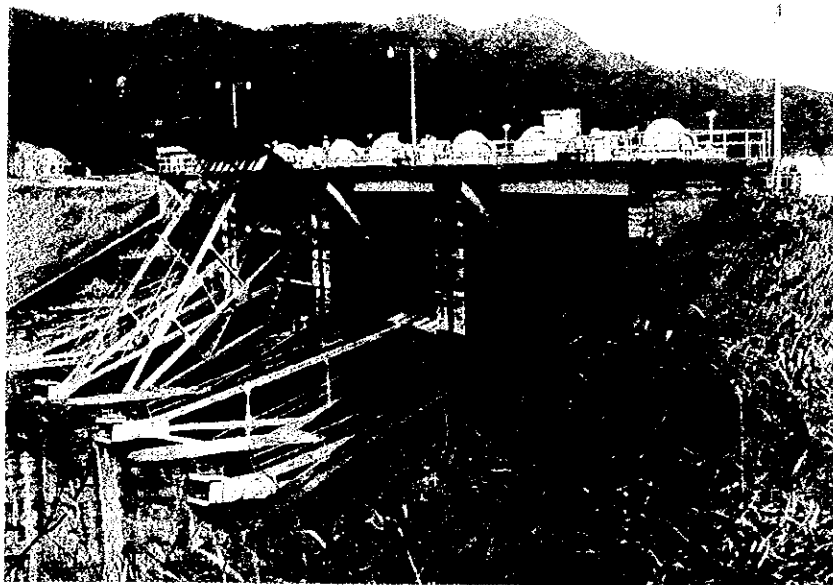
### 水路機械設備

# Spillway Radial Gates and Hoists

## 洪水吐きゲートおよび開閉機

### 1. Operation test of gates

ゲートの運転試験



### 2. Damaged seal rubber of No. 1 gate

No. 1 ゲートの水密ゴムの損傷



### 3. Damaged seal clamps

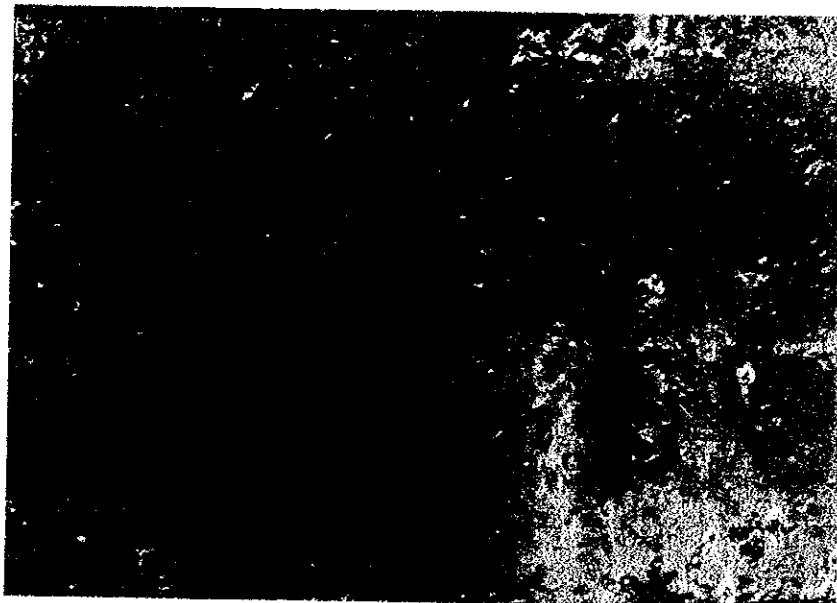
水密ゴム止め金物の損傷





4. Corrosion of skin plate

スキンプレート上の発錆



5. Sealing condition  
of side seal rubber

側部水密部の止水状況



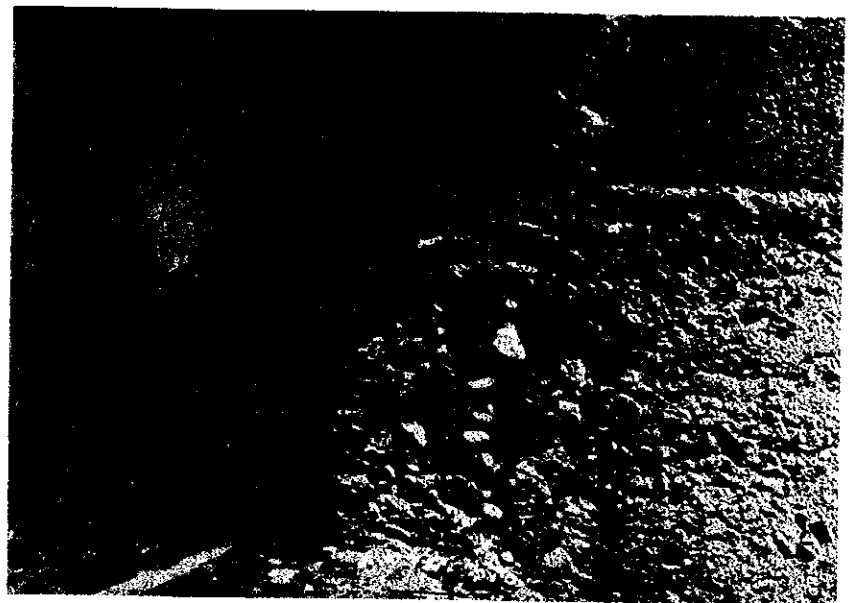
6. Corrosion of wire rope hanger

ワイヤーロープ吊り金具の発錆



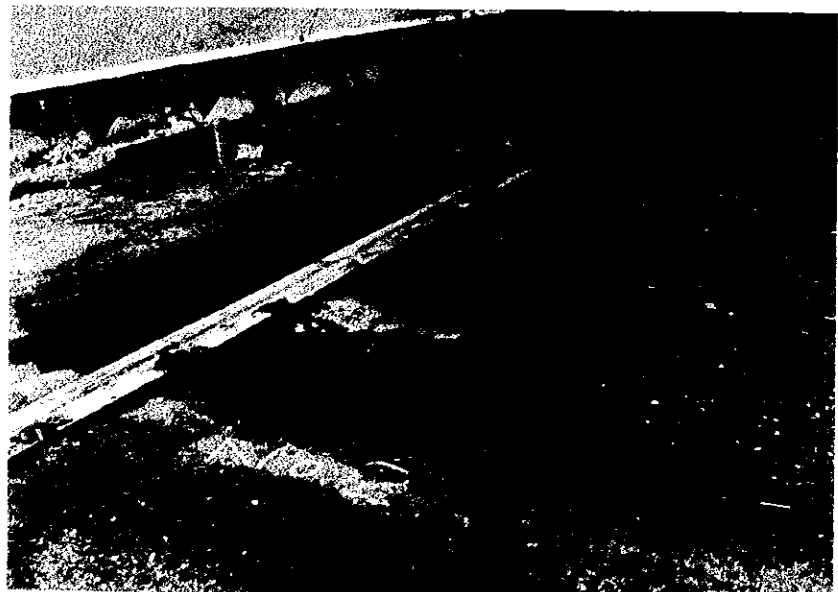
7. Corrosion of side guide frame and defect of side wall concrete

ガイド・フレームからの発錆とコンクリートの脱落



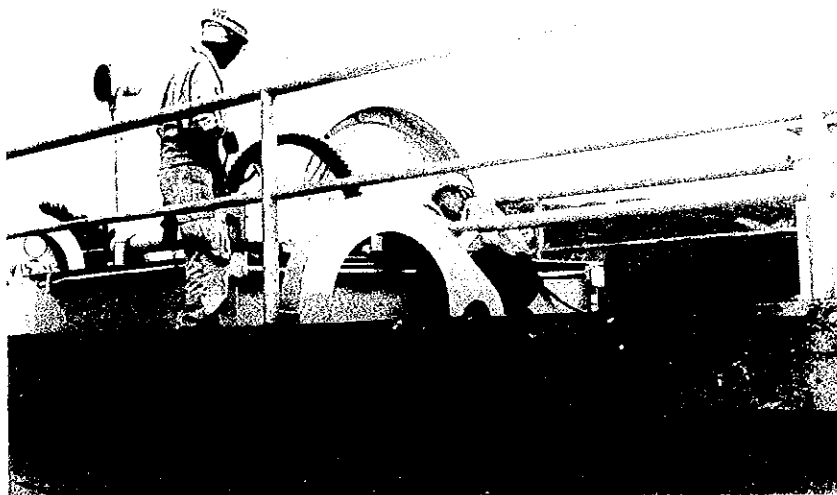
8. Marks of leakage from bottom seal and secondary concrete

2次コンクリートと底部水密部からの漏水



9. Inspection of hoist  
(confirmation of gear contact)

開閉機の調査  
(ギアの確認)



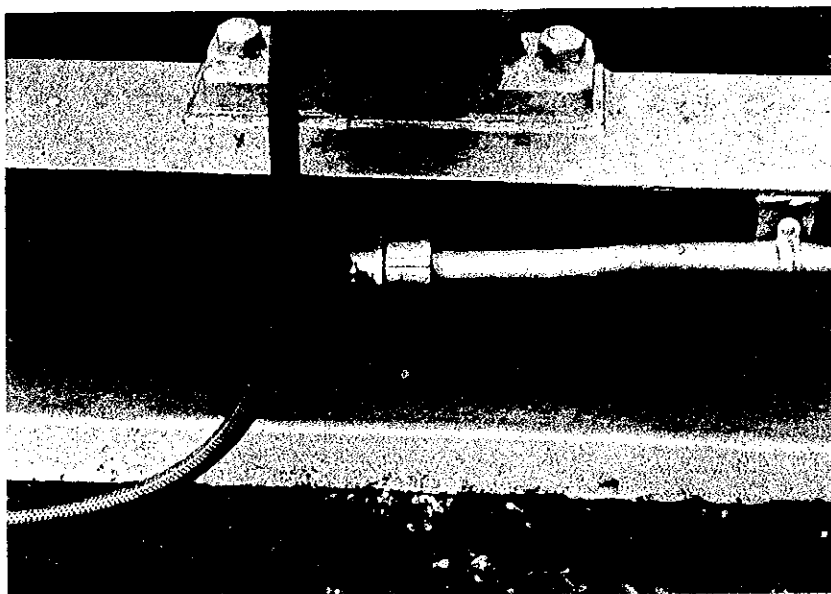
10. Inspection of distribution  
panel (insulation test)

機側操作盤の調査  
(絶縁試験)



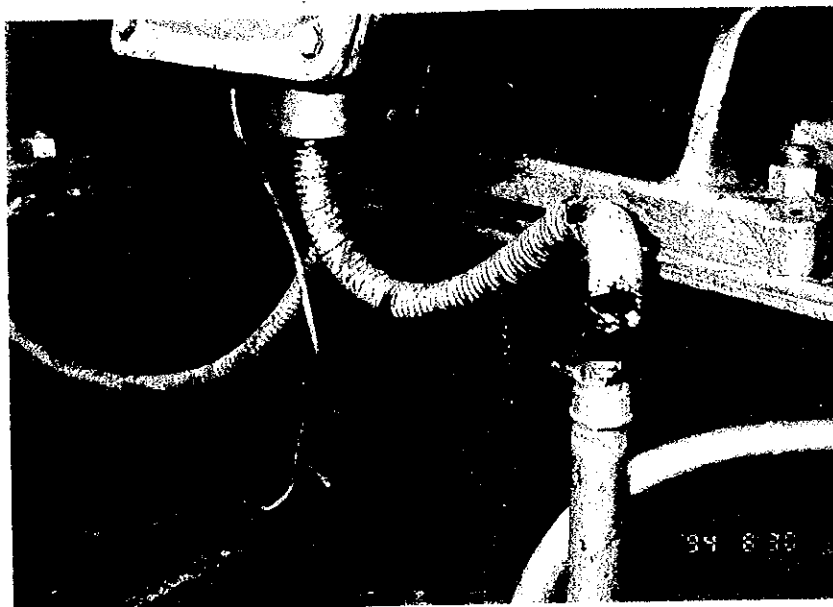
11. Provision of Russian cable

ロシア製ケーブルの設備



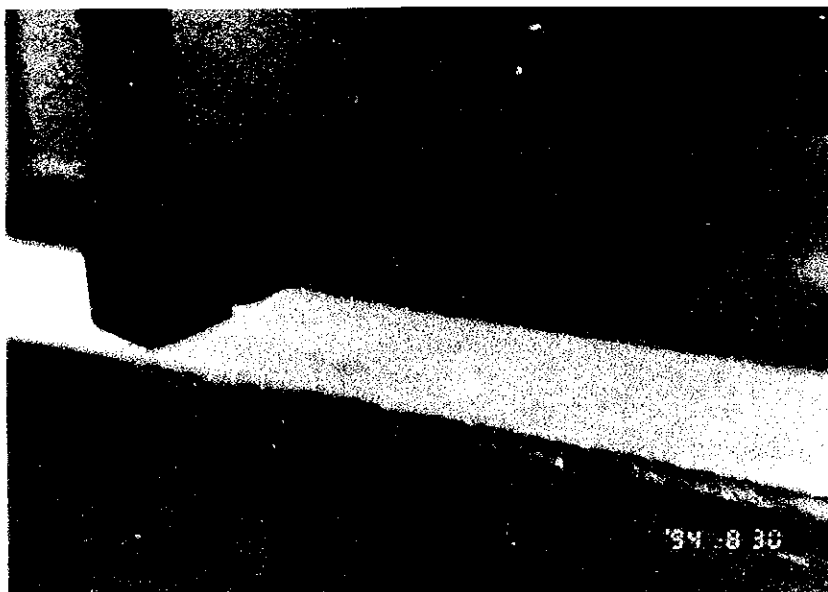
12. Damaged electrical cable of hoist

開閉機のケーブルの損傷



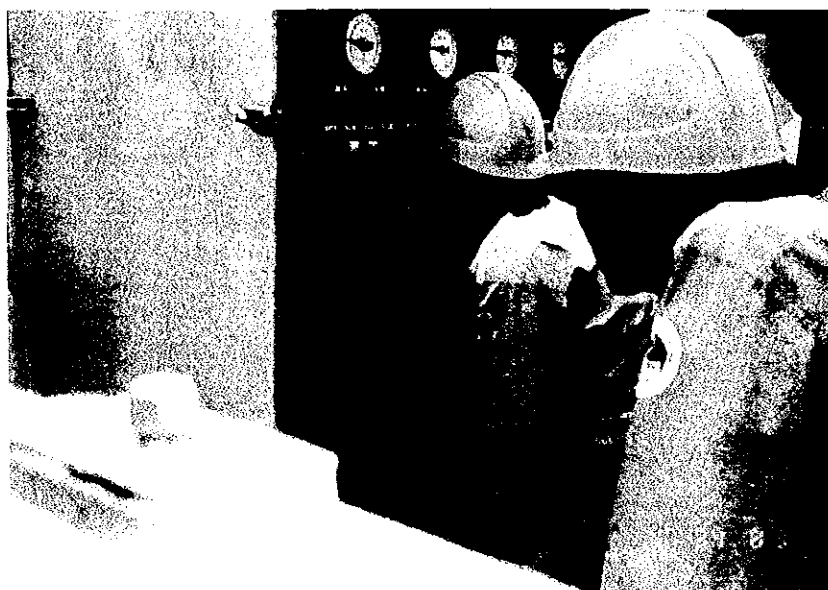
13. Damaged oil level of gear reducer of hoist

減速機のオイル計の損傷



14. Inspection of control panel

遠方操作盤の調査



## Irrigation Outlet Facilities

### 灌漑用放流設備

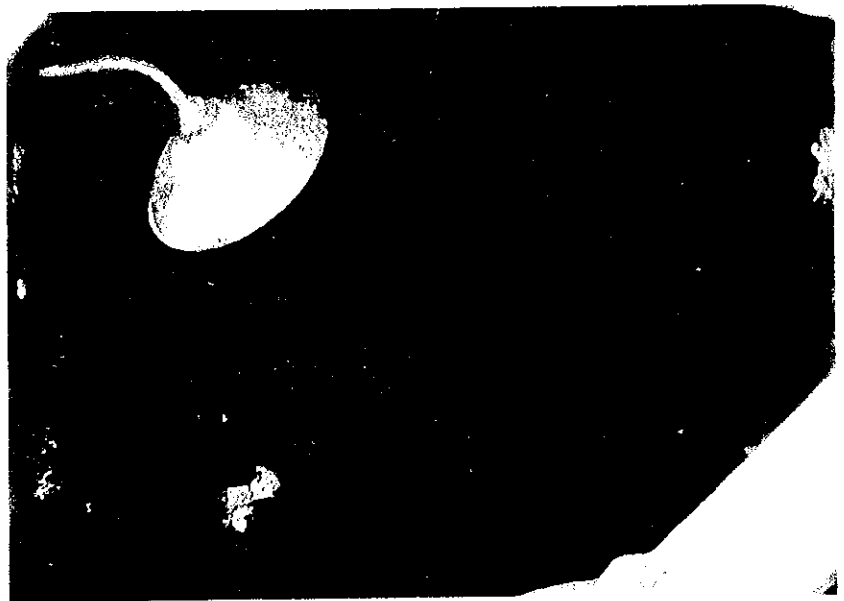
#### 1. Submerged sluice valve

冠水している  
スルース・バルブ



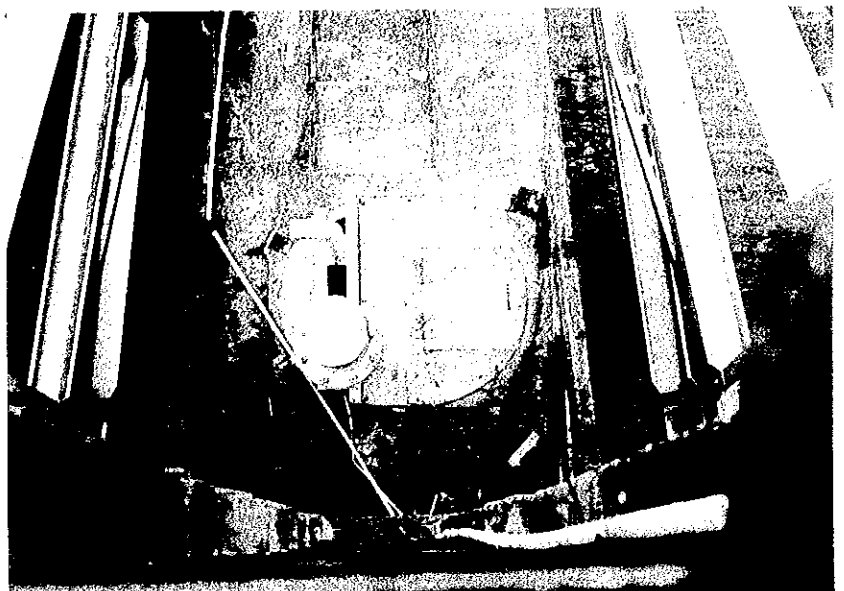
#### 2. Submerged discharge pipe and butterfly valve

冠水している放流管および  
バタフライ・バルブ



#### 3. Pit cover

ピットカバー



4. Fixed trash rack

固定トラシュラック



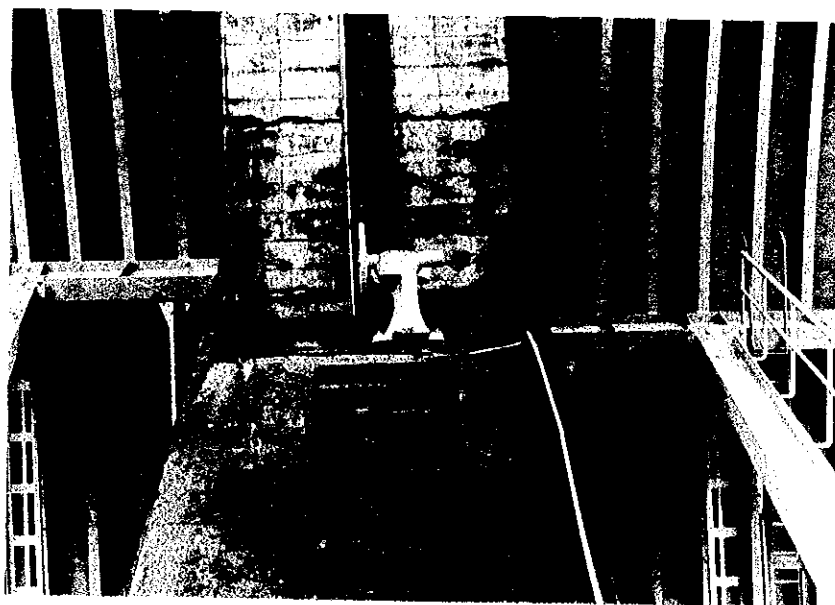
5. Outlet

排水溝



6. Air pipe and hoist of sluice valve

スルース・バルブの開閉機  
と空気パイプ

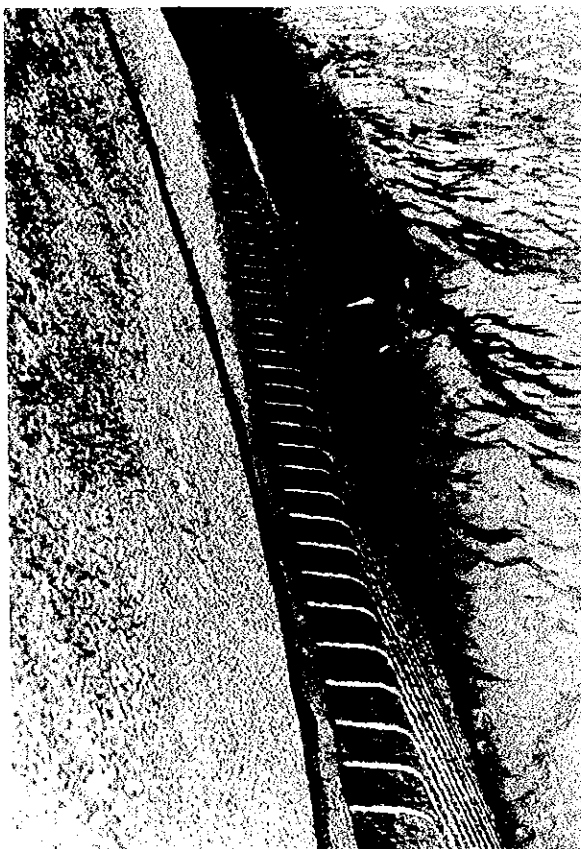


## Intake Fixed Trash Racks

### 取水口固定トラシュラック

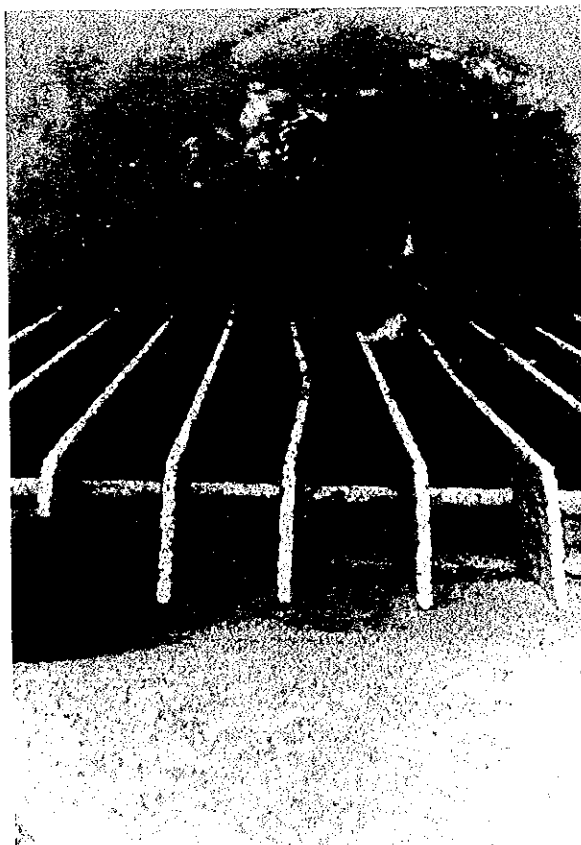
1. Top of trash racks  
(EL. 1,024.500 m)

トラシュラックの上部  
(EL. 1,024.500 m)



2. Deformation of trash bars

トラシュラック・バーの変形



## Movable Trash Rack

### 可動トラシュラック

#### 1. Upstream trash rack panel

上流側トラシュラック・パネル



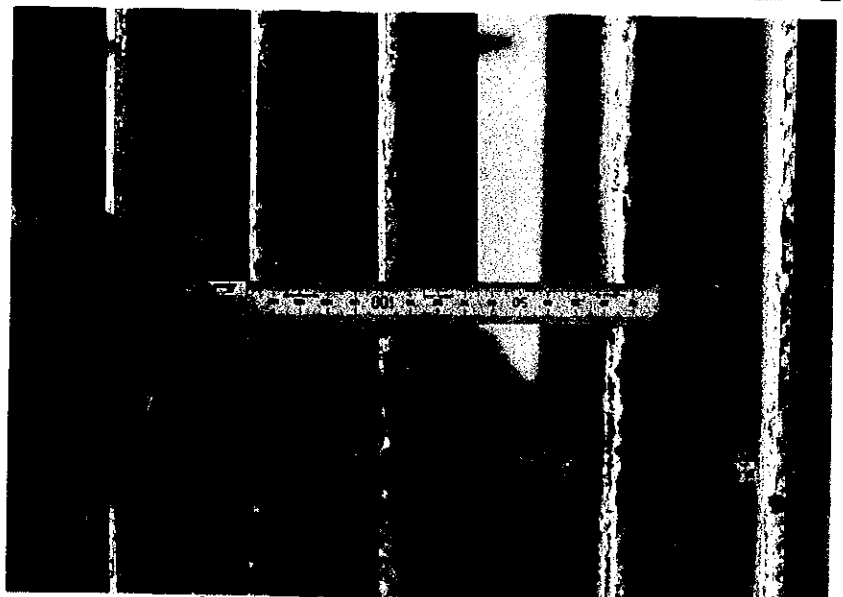
#### 2. Corrosion of upstream trash rack panel due to removal of paint

塗装の剥離による上流側トラシュラック・パネルの腐食



#### 3. Deformation of upstream trash rack bars

上流側トラシュラック・パネルの変形





4. Loosing and damage of distance piece for upstream trash rack bars

上流部トラシュラック・バー  
のスペーサーの損傷及び弛み



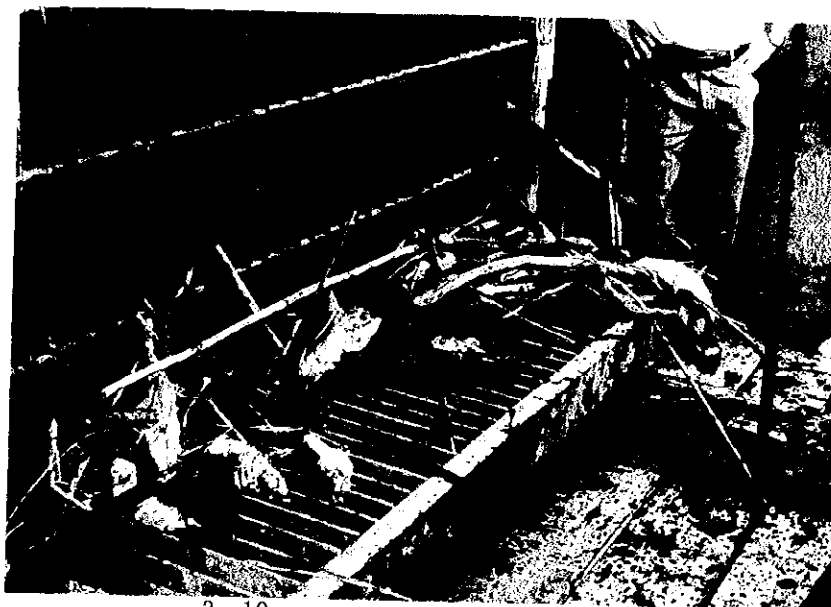
5. Loosing and damage of distance piece for upstream trash rack bars

上流部トラシュラック・バー  
のスペーサーの損傷及び弛み



6. Downstream trash rack panel manufactured by PC-2

PC-2により更新された下流  
側トラシュラック



7. Downstream trash rack panel improved by PC-2 with addition of side panels

PC-2によりサイドパネルを追加改修された下流側トラシュラック



8. Dye penetrant inspection for welded trash bars of downstream trash rack panel

下流側トラシュラック・パネルのトラシュラック・バーの浸透探傷検査



9. Hoist (1)

開閉機 (1)



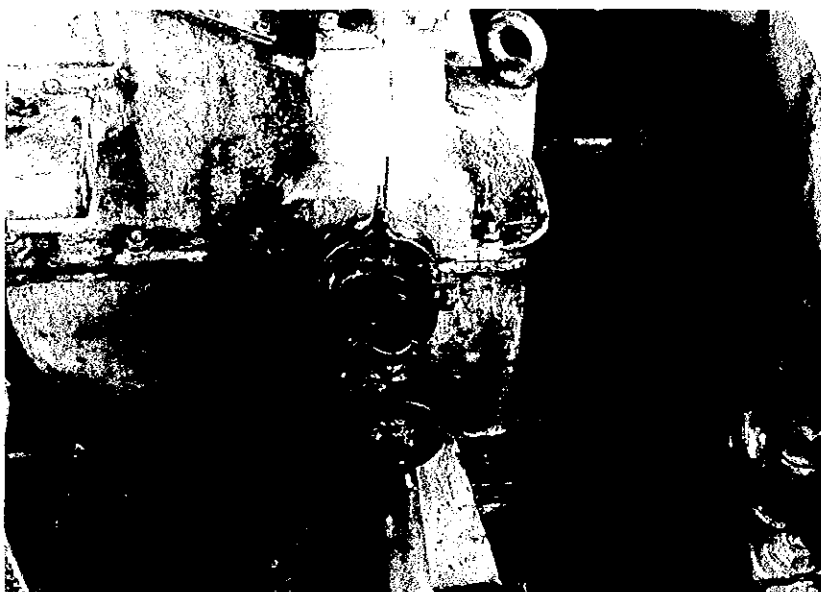
10. Hoist (2)

開閉機 (2)



11. Oil leakage from gear reducer of hoist

開閉機の減速機からの漏油



## Intake Caterpillar Gate and Hoist

キャタピラー形式取水口ゲート  
及び開閉機

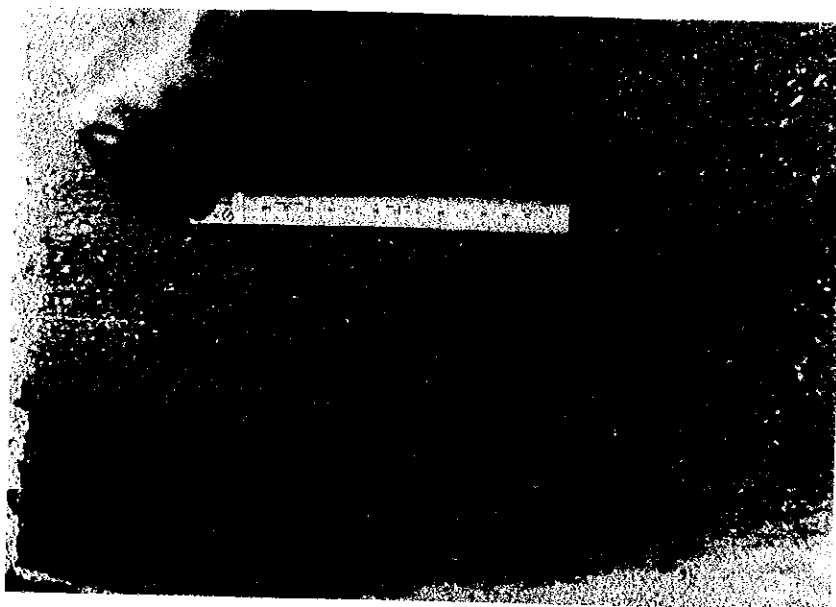
### 1. Gate leaf

扉体



### 2. Corrosion of skin plate due to removal of paint

塗装の剥離によるスキン・  
プレートの腐食



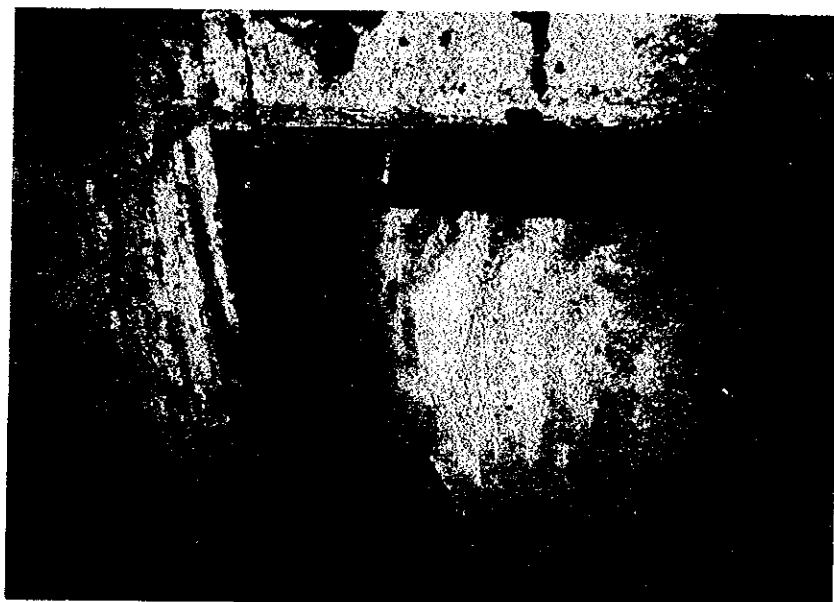
### 3. Sealing condition of lintel seal

上部水密部の止水状況



4. Defect of seal rubber

水密ゴムの劣化



5. Leakage from bottom seal

底部水密部からの漏水



6. Leakage from lintel wall

取水口隔壁からの漏水



7. Hoist (1)

開閉機 (1)



8. Hoist (2)

開閉機 (2)



9. Defect of pinion gear of manual operating device

手動操作装置の歯車の損傷

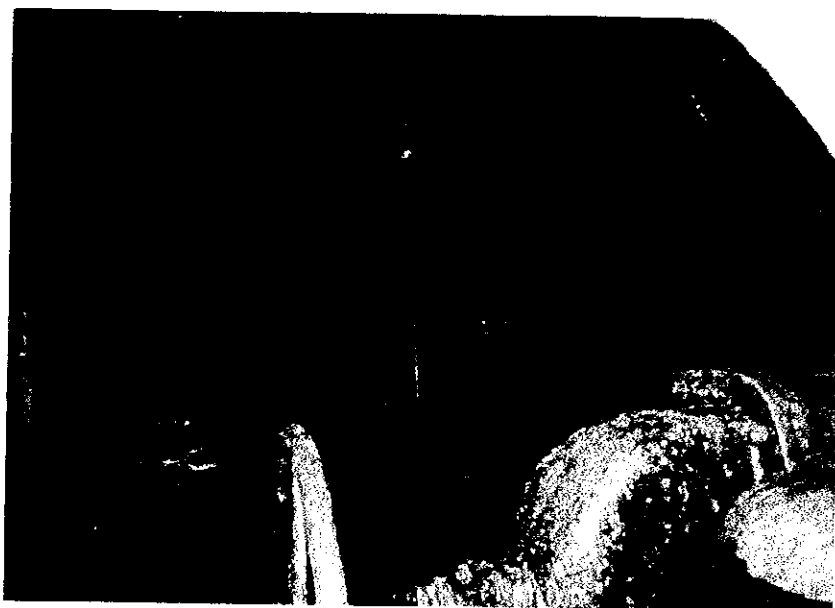


## Surge Tank and Penstock Tunnel Drain Facilities

サージタンク、水圧鉄管トンネル放流設備

1. Valve chamber

バルブ室



2. Butterfly valve

バタフライ・バルブ



3. Sluice valve

スルース・バルブ

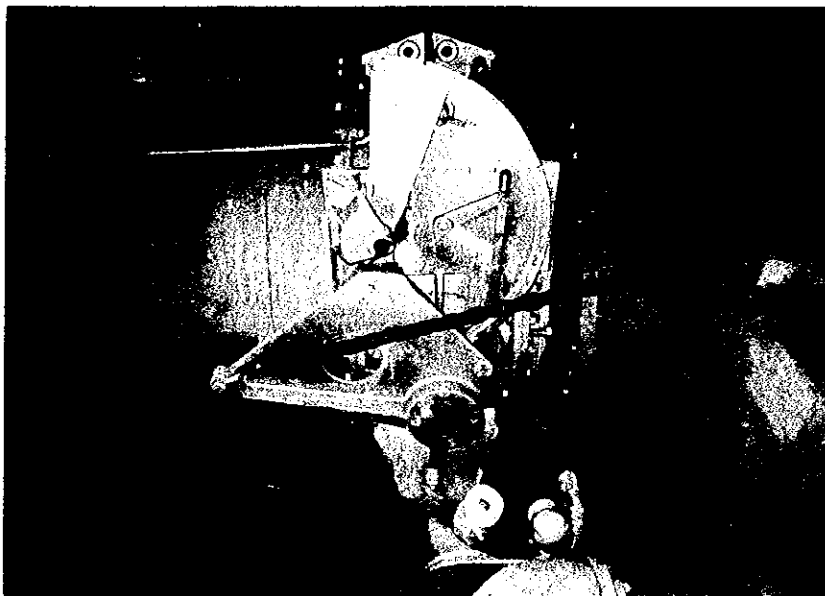


## Penstock Butterfly Valve

ペンストック バタフライ・バルブ

### 1. No.1 butterfly valve

No. 1 バタフライ・バルブ



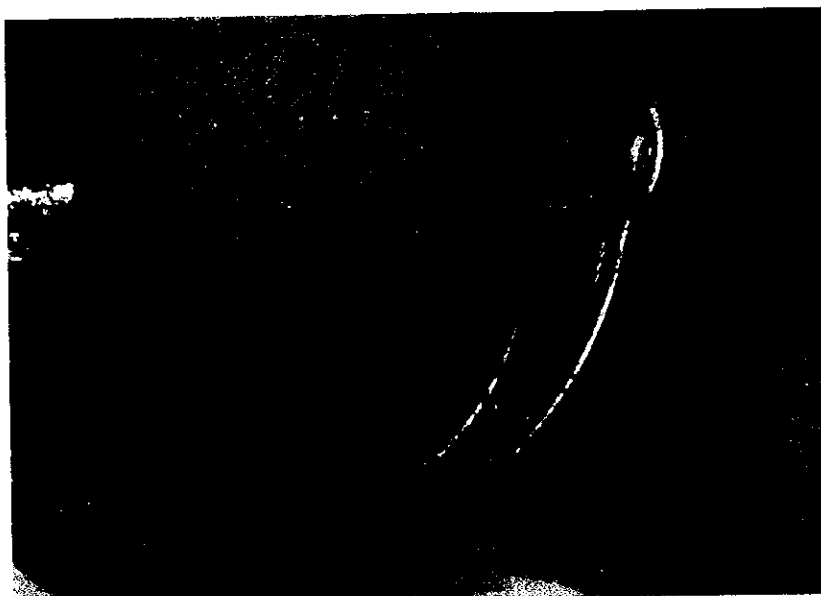
### 2. No.2 butterfly valve

No. 2 バタフライ・バルブ



### 3. Inside of No.1 butterfly valve

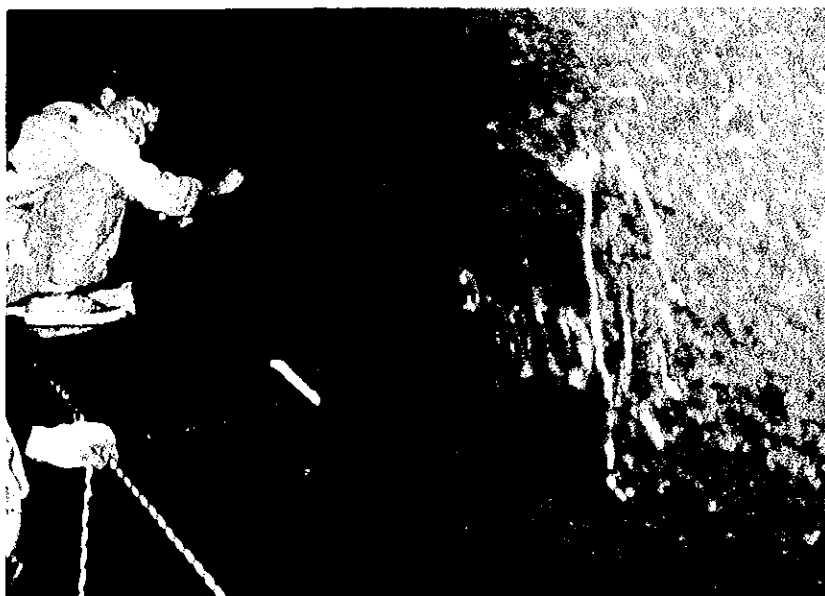
No. 1 バタフライ・バルブの内部





4. Inside of No.2 butterfly valve

No. 2 バタフライ・バルブの内部



5. Leakage from No.1 butterfly valve (No leakage)

No. 1 バタフライ・バルブからの漏水無し



6. Leakage from No.2 butterfly valve (4.5 l/min of leakage)

No. 2 バタフライ・バルブからの漏水 (4.5 l/min.)



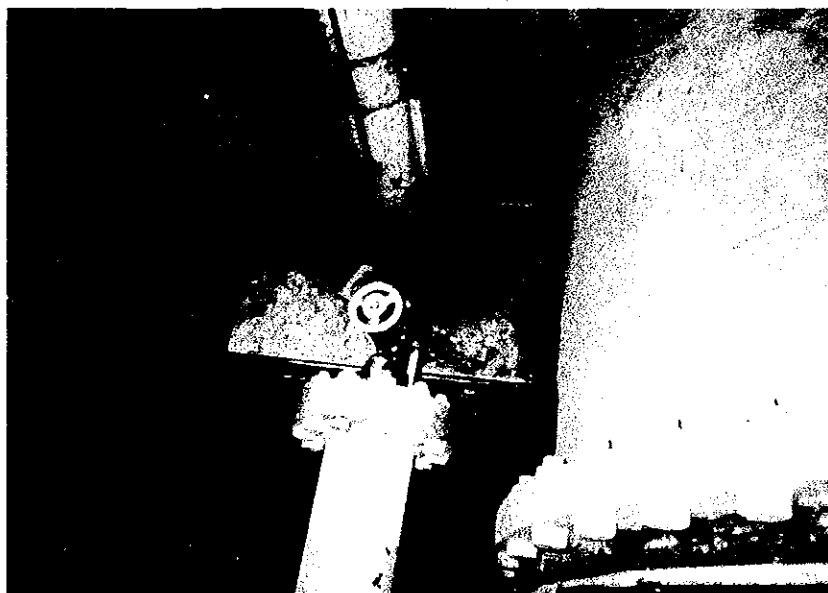
7. Air valve of No.2 butterfly valve

No.2 バタフライ・バルブ  
の空気弁



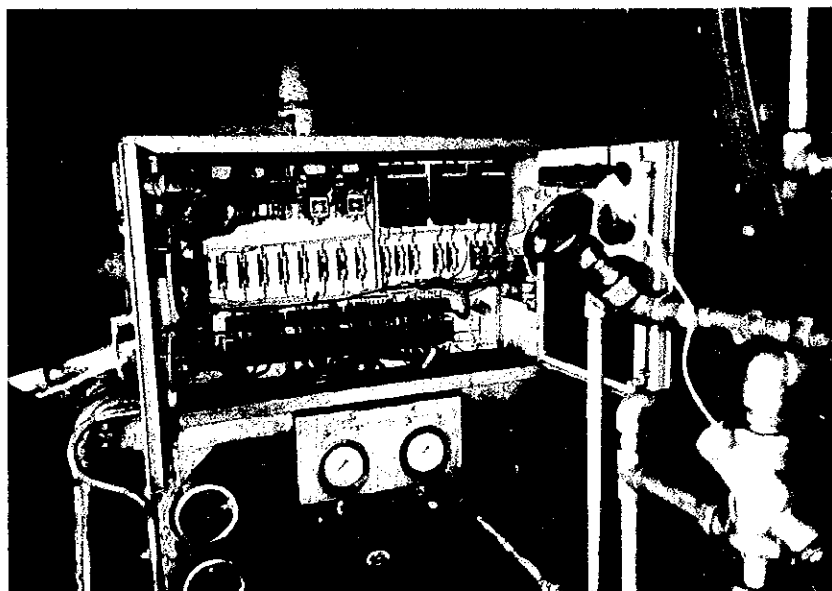
8. Oil unit and control panel (1)

油圧操作盤 (1)



9. Oil unit and control panel (2)

油圧操作盤 (2)



# Penstock

## 水圧鉄管

### I. Inner surface 内面

#### A. No.1 line

No. 1 水圧鉄管

#### A-1. Pin - hole inspection

ピンホール検査



#### A-2. Paint thickness inspection

塗装膜厚検査



#### A-3. Paint adhesion inspection

塗装剥離調査



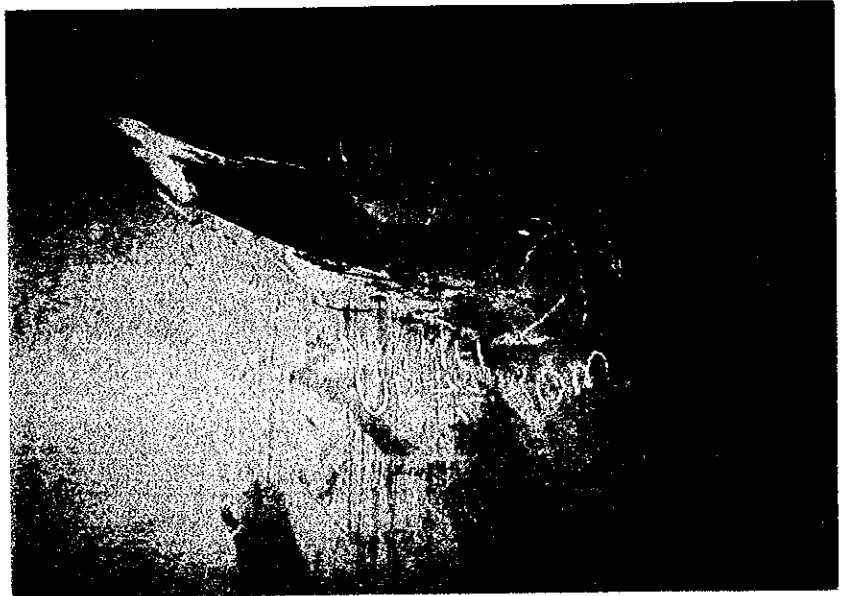
A- 4. Removal of paint material  
(No.8 - No.9 block)

塗装の剥離  
(アンカーブロック No. 8 と  
No. 9 区間)



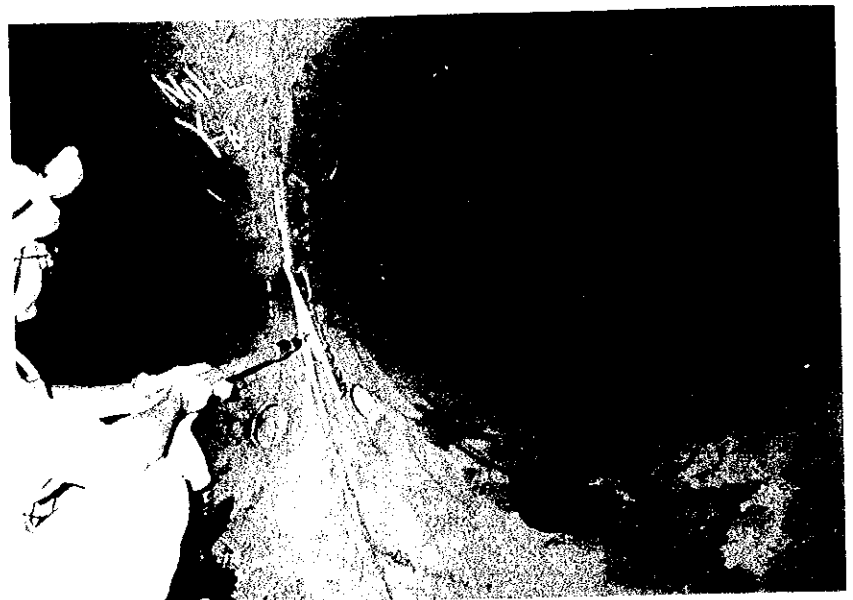
A- 5. Removal of paint material  
(No.6 - No.7 block)

塗装の剥離  
(アンカーブロック No. 6 と  
No. 7 区間)



A- 6. Spherical branch portion

球形分岐部

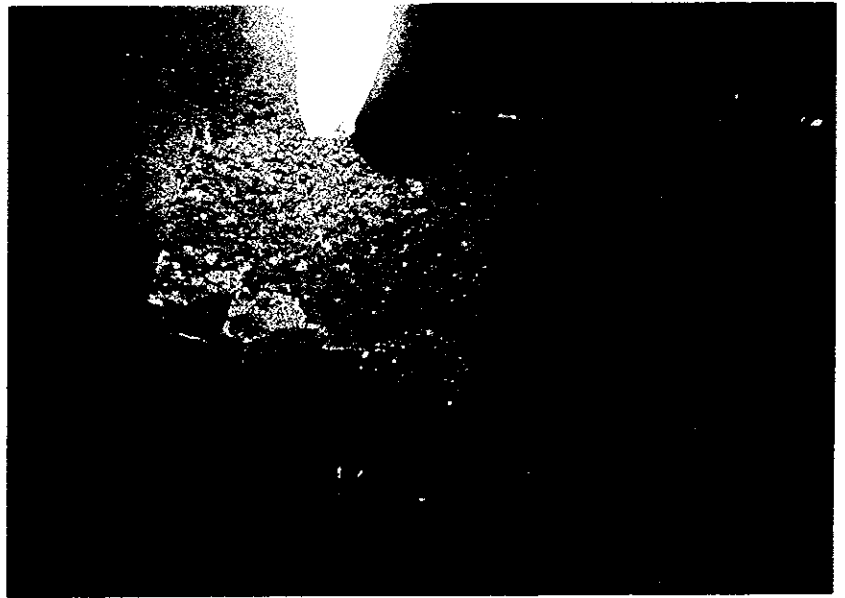


**B. No.2 line**

No. 2 水圧鉄管

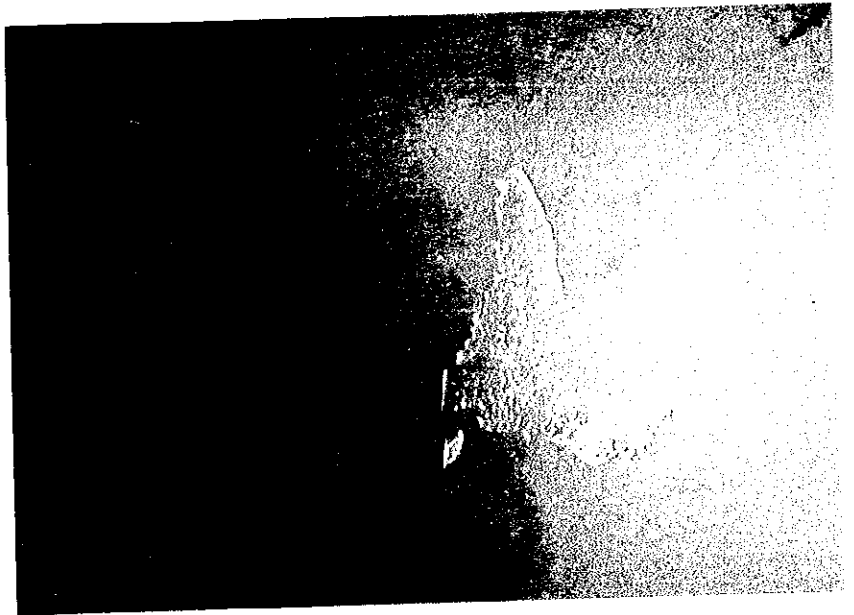
B-1. Corrosion due to removal  
paint material ( No.2 block)

塗装の剥離による腐食  
(アンカーブロック No. 2)



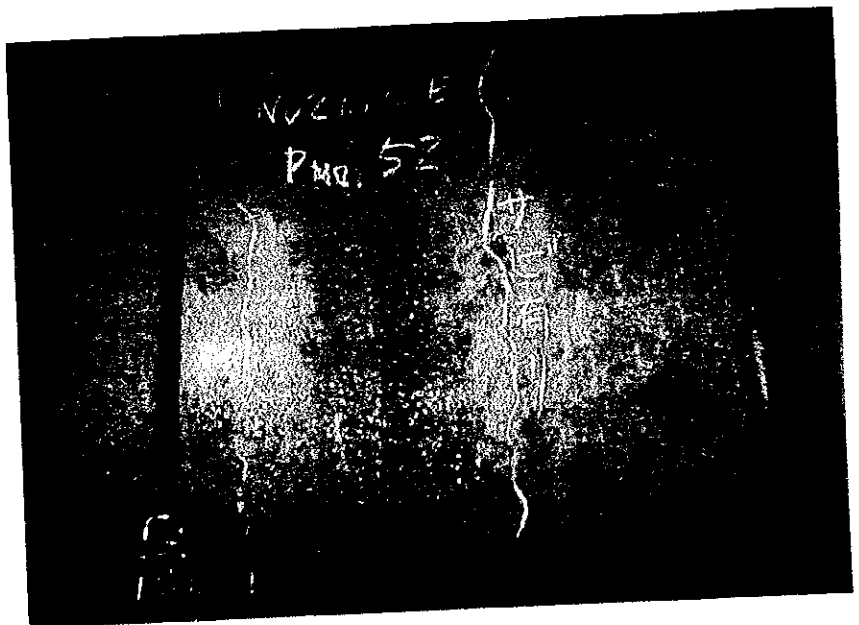
B-2. Removal paint material  
(No.2 - No.3 block)

塗装の剥離  
(アンカーブロック No. 2 と  
No. 3 区間)



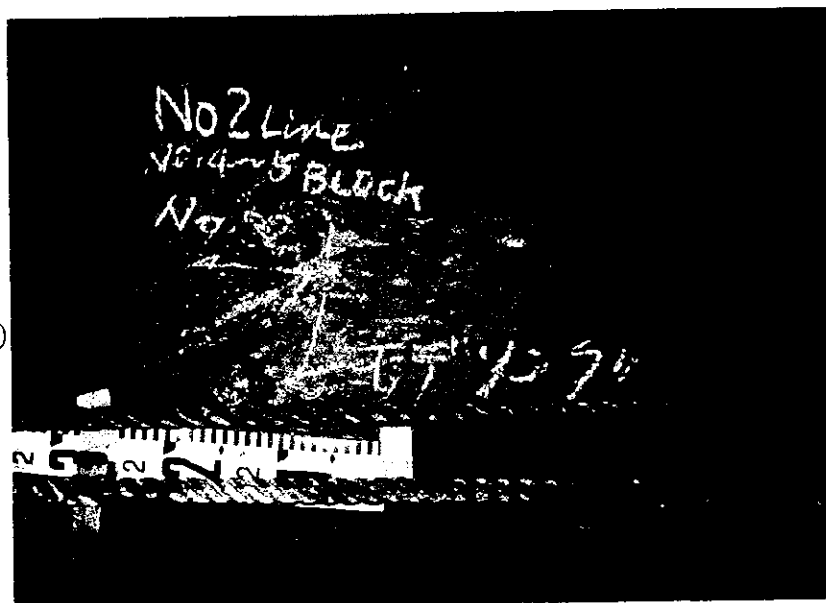
B-3. Corrosion ( No.3 - No.4 )

腐食  
(アンカーブロック No. 3 と  
No. 4 区間)



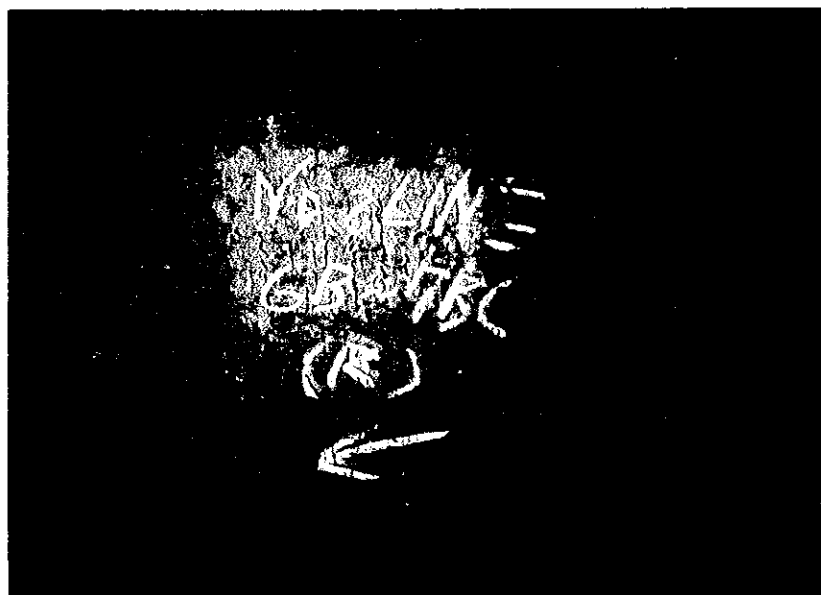
B-4. Corrosion due to removal  
paint material ( No.4 - No.5 )

塗装の剥離による腐食  
(アンカーブロック No. 4 と  
No. 5 区間)



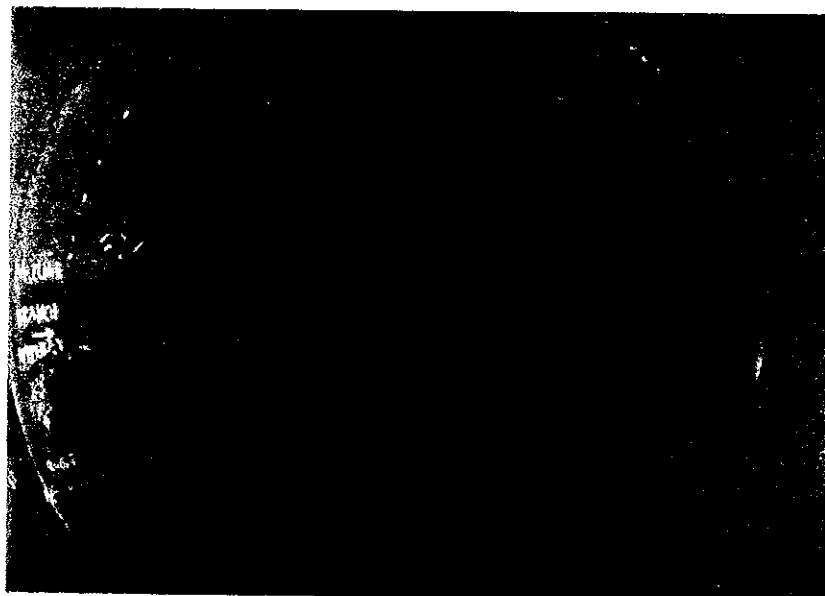
B-5. Crack of paint material  
(No.6 - No.7 block)

塗装の損傷  
(アンカーブロック No. 6 と  
No. 7 区間)



B-6. Spherical branch portion

球形分岐部



## Penstock

### 水圧鉄管

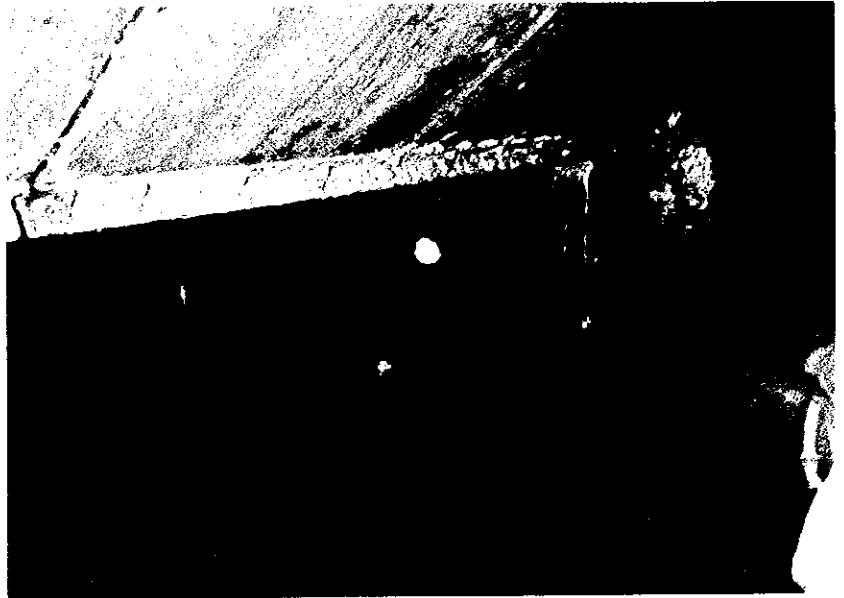
#### II. Outer surface 外面

##### C. Upstream of butterfly valves

バタフライ・バルブの上流部

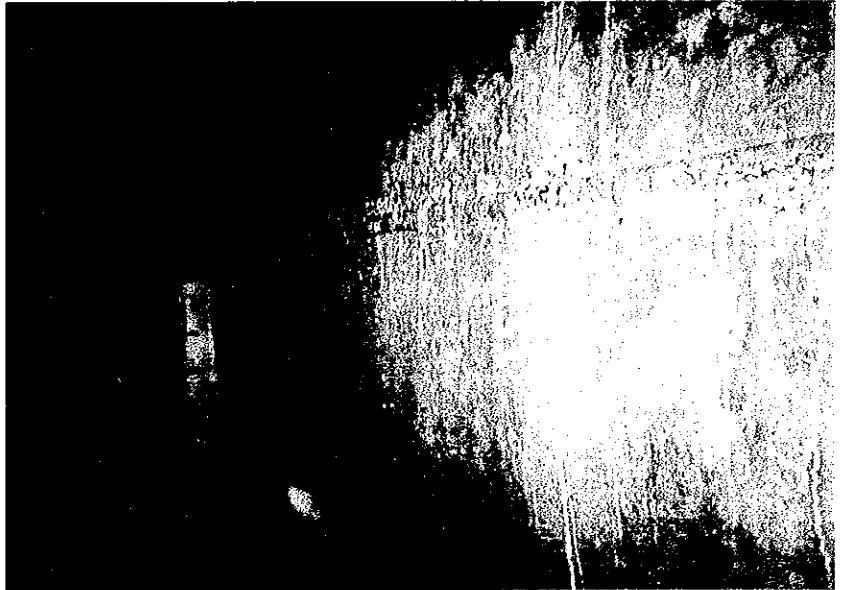
##### C-1. Beginning point of penstock

水圧鉄管の始点



##### C-2. Corrosion (No.8 pipe)

腐食 (パイプ No. 8)



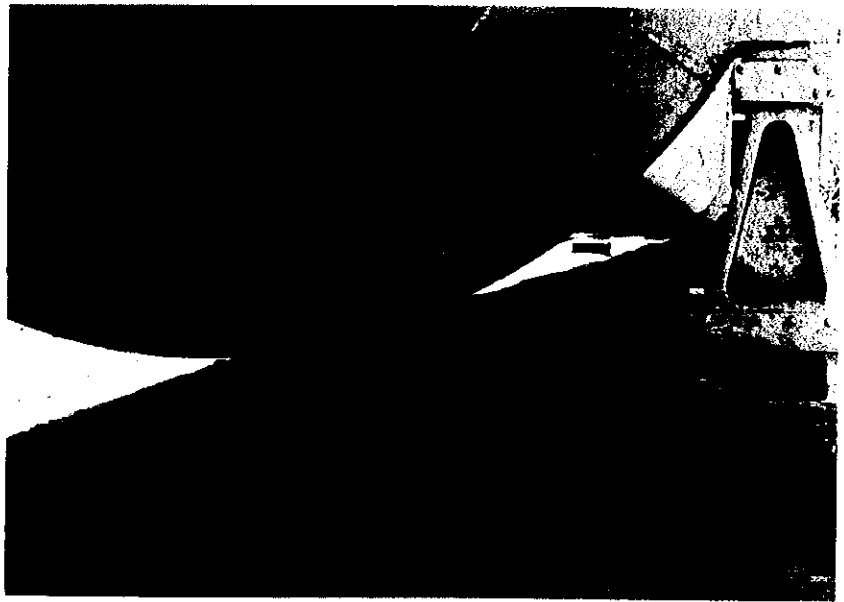
##### C-3. No.1 expansion joint

伸縮継ぎ手部 No. 1



**D. No.1 line**

No. 1 水圧鉄管

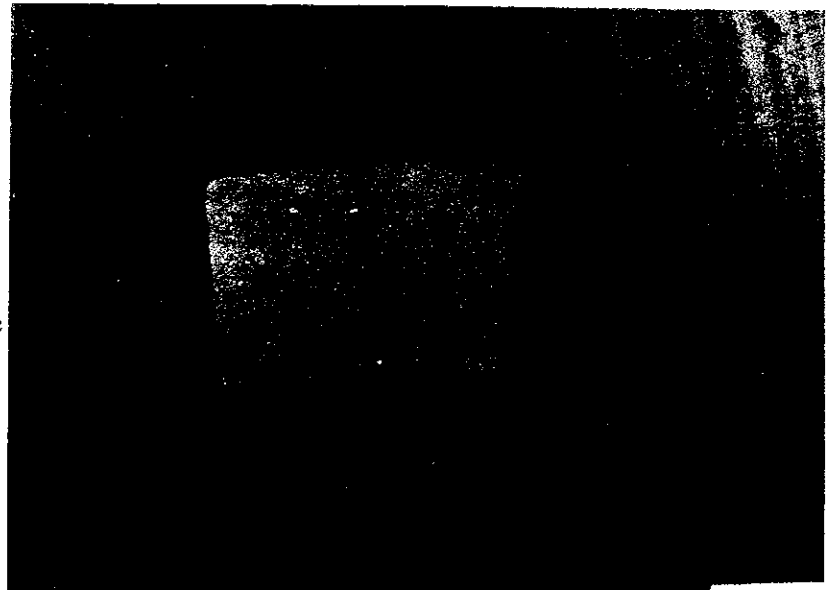


D- 1. Fallen stone at No.6  
ring girder

No. 6 リングガーダー部の  
落石

D- 2. Shell plate of No.53 unit pipe  
damaged due to fallen stone  
at No.6 ring girder

落石によって損傷した No. 6  
リングガーダー部の No. 53 管  
の管胴板



D-3. No.28 ring girder damaged due  
to fallen stone

落石によって損傷した No. 28  
リングガーダー





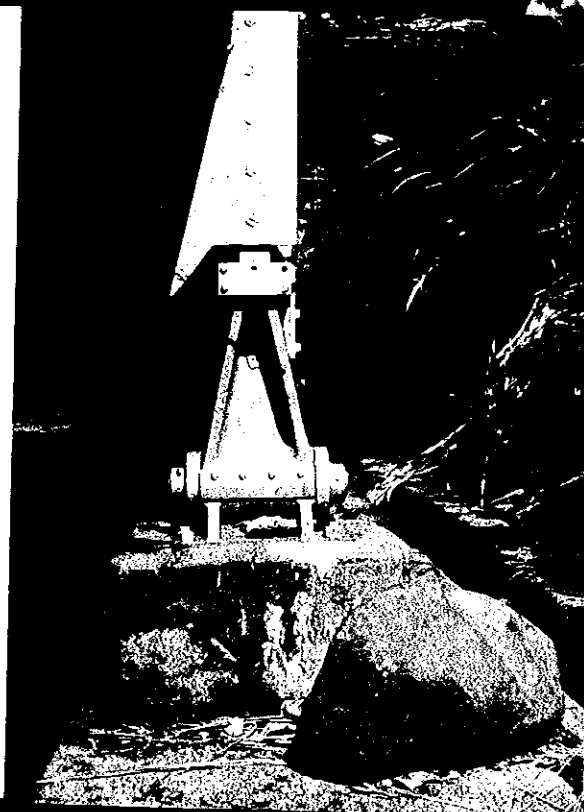
D-4. Bolts of No.7 expansion joint damaged due to fallen stone

落石によって損傷した No. 7 伸縮継ぎ手部のボルト



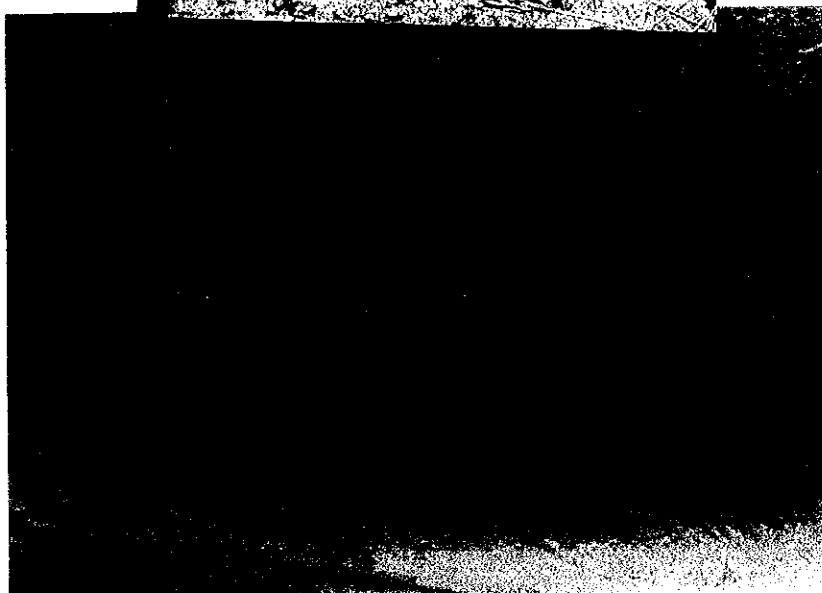
D-5. No.39 ring girder damaged due to fallen stone

落石によって損傷した No. 39 リングガーダー



D-6. Corrosion due to removal of paint material

塗装の剥離による腐食

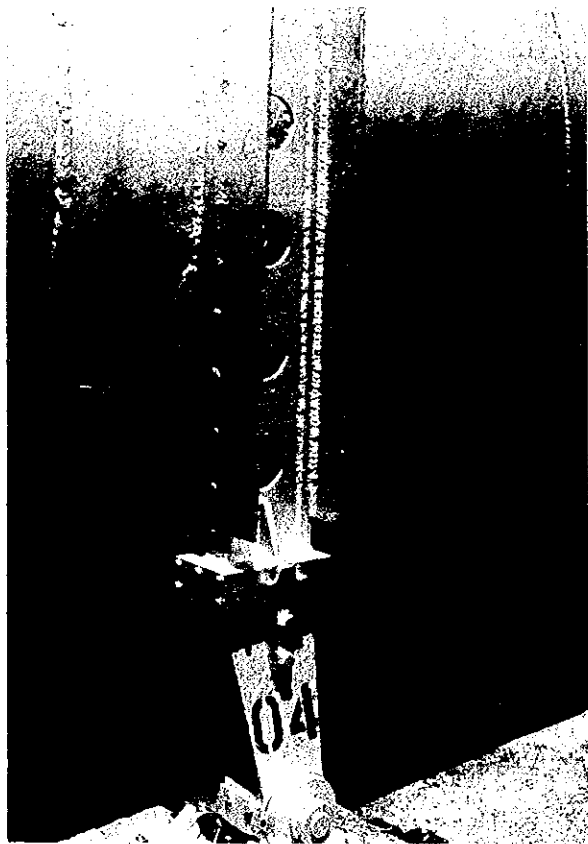


E. No.2 line

No. 2 水圧鉄管

E- 1. No.4 ring girder manufactured  
by PC-2

PC-2 により更新された  
No. 4 リングガーダー



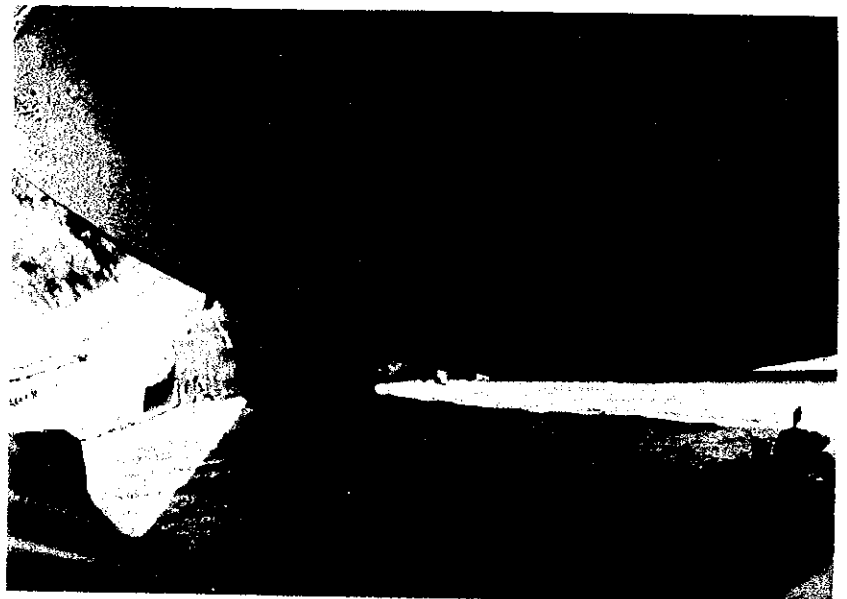
E- 2. Fallen stone at No.6 ring  
girder

No. 6 リングガーダー部の  
落石



E-3. No.8 ring girder damaged  
due to fallen stone

落石によって損傷した No. 8  
リングガーダー



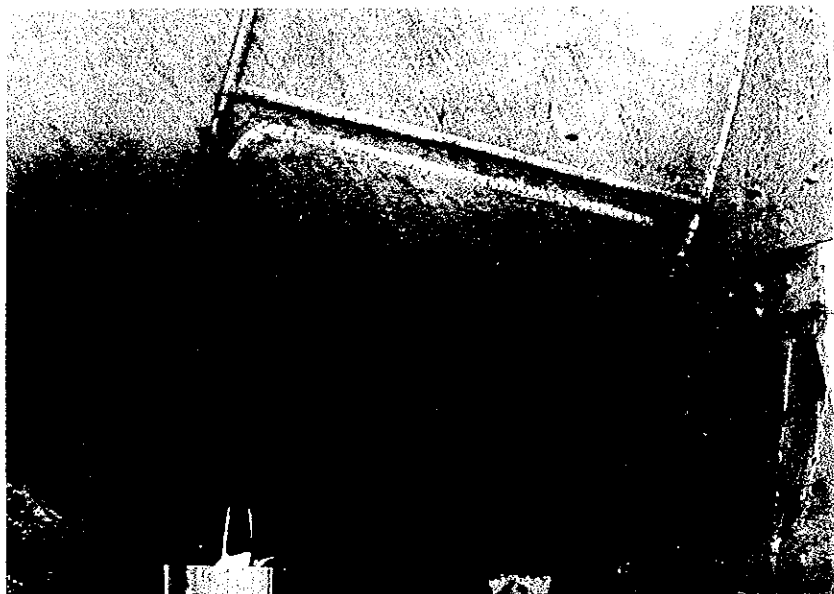
E-4. Butt welding joint type double layer penstock at No.82 unit pipe

No. 82 単管部の突き合わせ  
溶接形式二層管



E-5. Deformed position repaired with backing plate at No.75 unit pipe

裏当金で修復された変形部分  
No. 75 単管



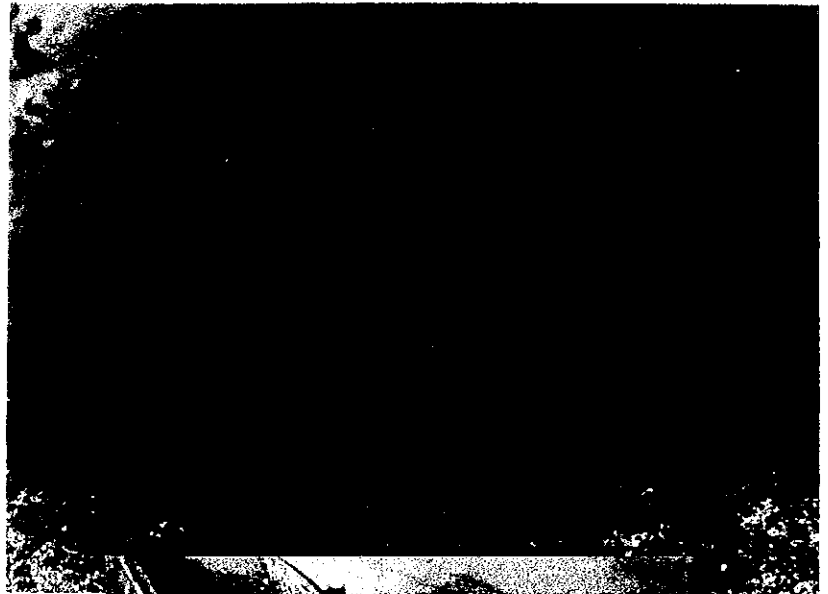
E-6. Steel support of No.6 ring girder damaged due to fallen stone

落石にとって損傷した No. 6  
リングガーダーの支持物



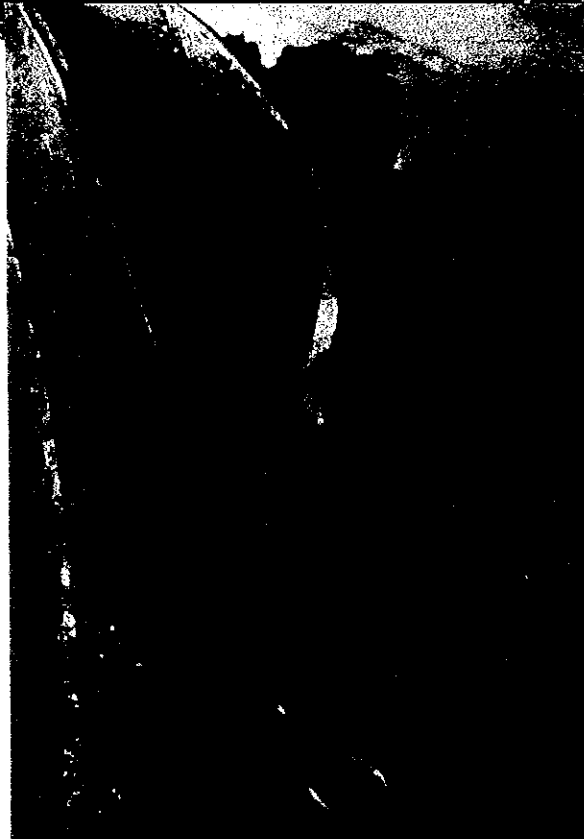
E-7. Max. 3 mm deep corrosion  
at No.8 block

No. 8 アンカーブロック部  
の最大深さ 3 mm の腐食



E-8. No.54 ring girder damaged  
due to fallen stone

落石によって損傷した No. 54  
リングガーダー



E-9. Dye penetrant inspection  
for No.54 ring girder  
damaged due to fallen  
stone

落石によって損傷した No. 54  
のリングガーダーの浸透探傷  
検査

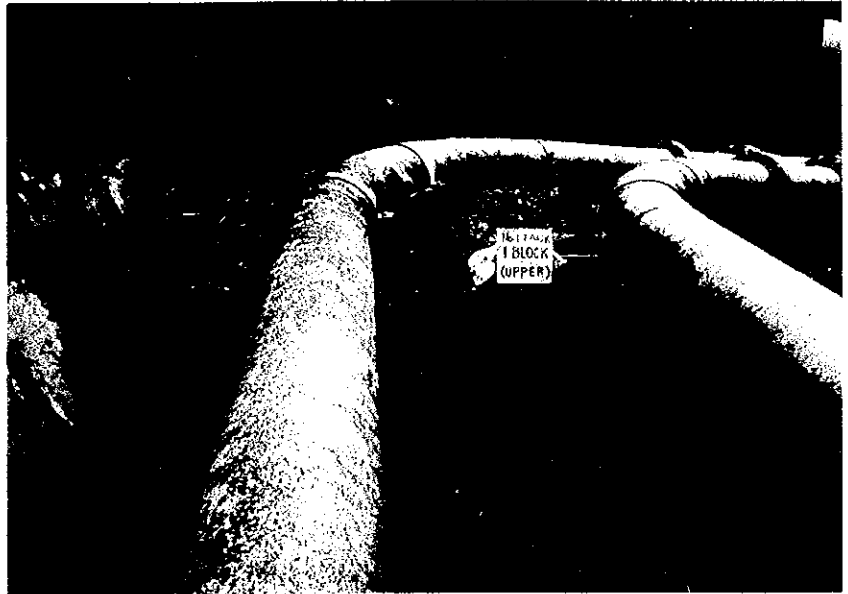


## Cooling Water Pipe

### 冷却水管

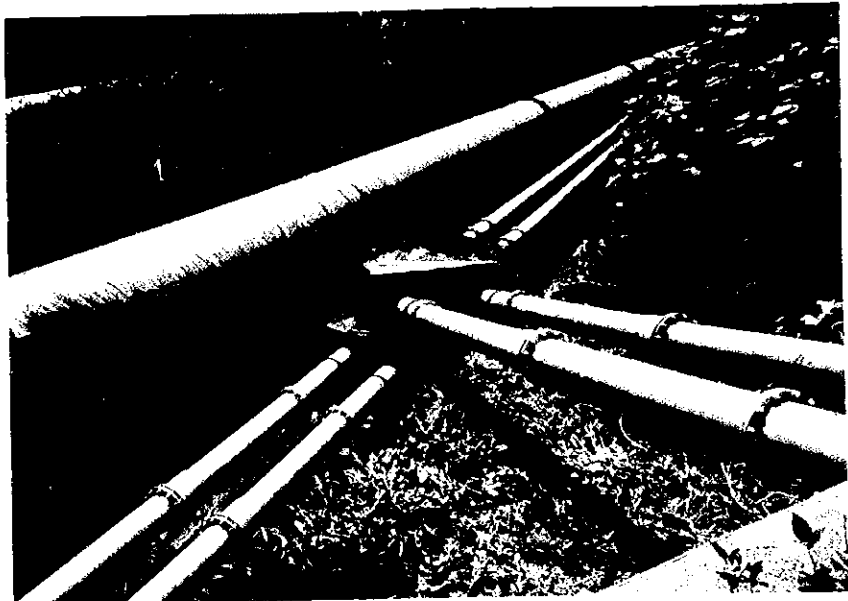
#### 1. No.1 line

No. 1 鉄管



#### 2. Intersection point of No.1 and No.2 lines

No. 1 鉄管と No. 2 鉄管の交点



#### 3. Corrosion of pipe No.41 for No.2 line

No. 2 鉄管の No. 41 パイプの腐食

