

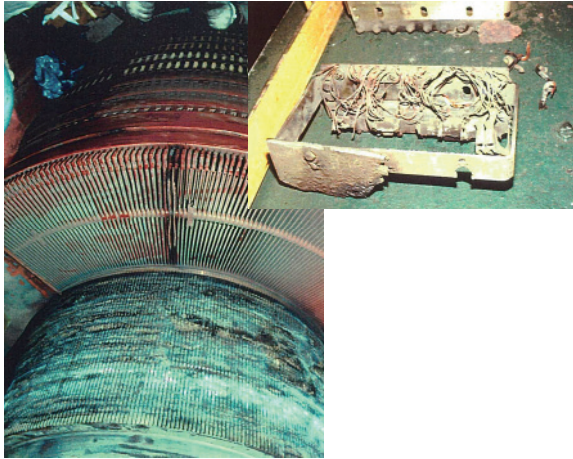
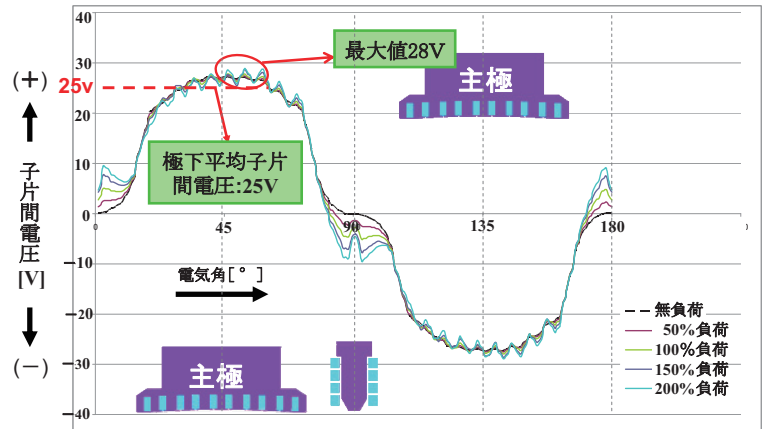
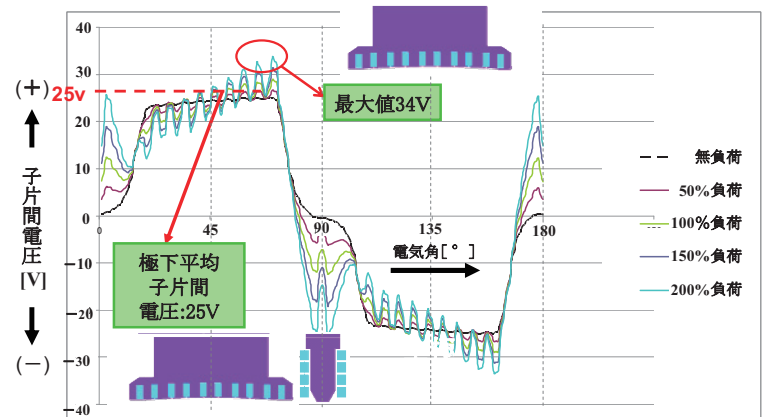


図2.2 フラッシュオーバーによる被害の例



(a) ベース速度での子片間電圧分布



(b) トップ速度での子片間電圧分布

図2.13 補償巻線あり直流機における有限要素法による磁束分布解析例

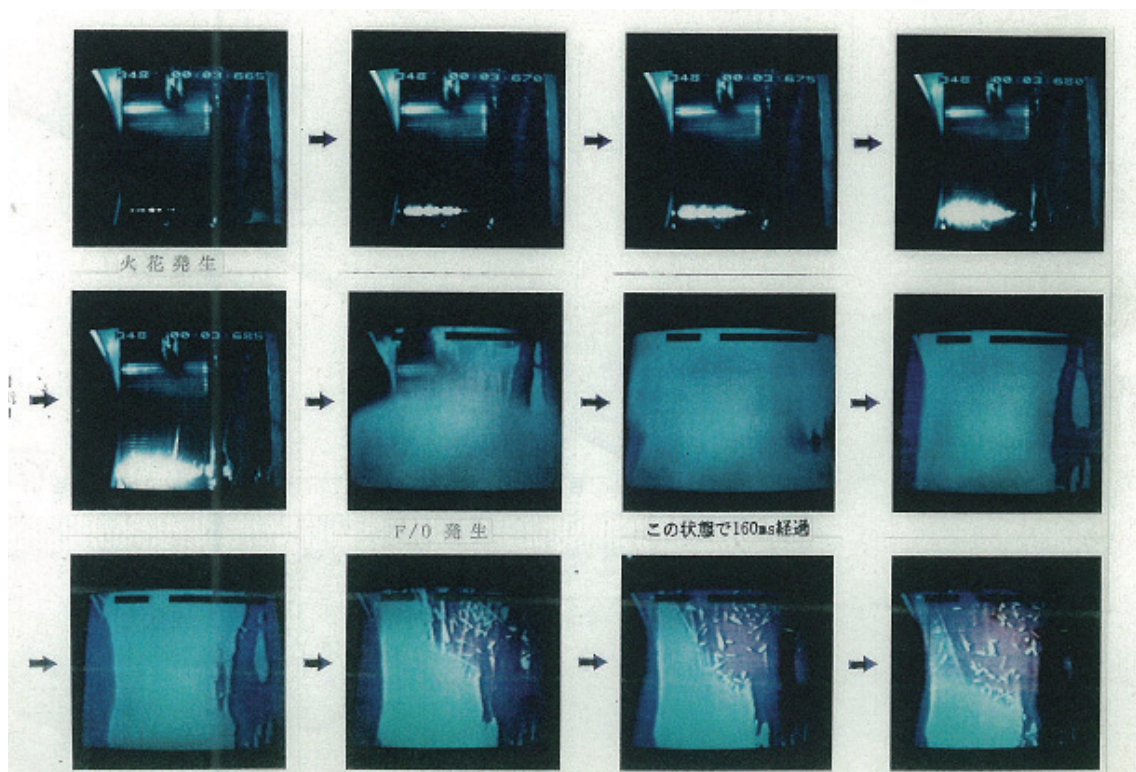
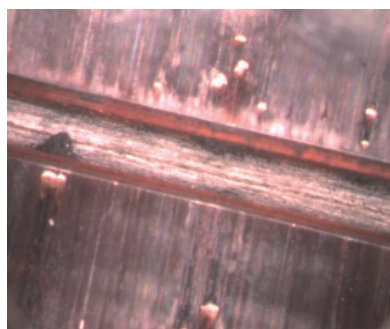


図3.6 フラッシュオーバー時の火花進展状況

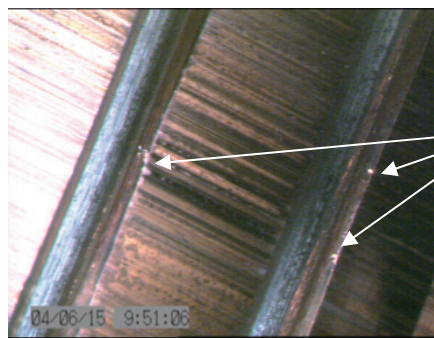


〔整流子面〕
スポットマークが溶着状に多数あり、整流火花の過大とは異なっている。

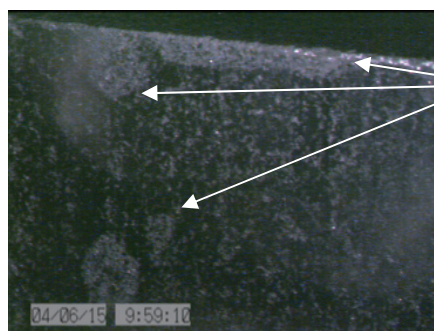


〔ブラシ摺動面〕
ブラシの出側から内側にかけて電食痕を発生している。
また、銅色の赤み帯びている。

図4.6 整流子面スポットマークとブラシ電食痕



(a) 整流子面
カッパードラッキング



(b) ブラシ面
電食痕

図4.10 (a) カッパードラッキングと (b) ブラシの電食痕

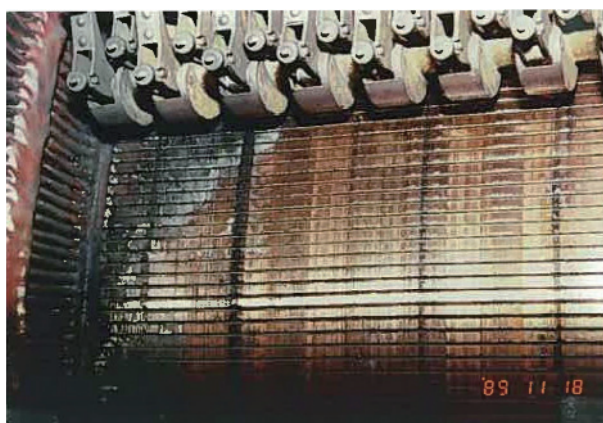


図 12.10 整流子廻り損傷状況 (2)



図 12.12 整流子の溶損(整流子面清掃後)

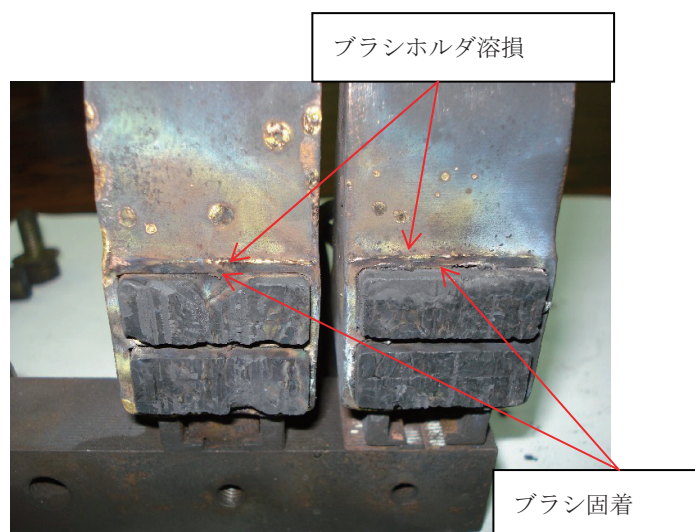


図12.13 ブラシ固着とホルダ溶損

直流機におけるフラッシュオーバー現象の原因と対策技術

直流機におけるフラッシュオーバー現象の原因と対策技術調査専門委員会編

目 次

1. まえがき	3	7. 整流子片間電圧の求め方・測定例	40
2. フラッシュオーバーとは	4	7.1 平均子片間電圧の計算	40
2.1 フラッシュオーバーと直流機の回路	4	7.2 最大平均子片間電圧の計算	40
2.2 電流型フラッシュオーバー	5	7.3 計算結果と実測例	42
2.3 電圧型フラッシュオーバー	6	8. ドライブ制御装置側での要因について	45
2.4 平均子片間電圧と極下子片間電圧	7	8.1 主回路電源異常	45
2.5 電機子反作用と主磁束分布の歪	7	8.2 界磁回路電源異常	45
2.6 アーク放電の電圧・電流特性	10	8.3 速度フィードバック回路異常	45
2.7 弱め界磁制御とフラッシュオーバー	11	8.4 整流補償装置の異常	45
2.8 高速機・低速機とフラッシュオーバー	11	9. 機械的要因について	47
2.9 発電機・電動機とフラッシュオーバー	11	9.1 はじめに	47
2.10 制御装置の高応答化とフラッシュオーバー	12	9.2 事例	47
2.11 界磁喪失・界磁過電流とフラッシュオーバー	13	10. 車両用直流機のフラッシュオーバー	49
2.12 アーキングスタッドについて	14	10.1 車両用直流機の概要と特徴	49
2.13 高速度遮断機の役割	15	10.2 車両用直流機の整流性能向上策	49
2.14 整流子プロファイル不良によるブラシの機 械的接触特性の悪化	15	10.3 車両用直流機のフラッシュオーバー対策 事例	50
3. 実験機での解析例	16	11. 発生防止策	51
3.1 試験機での現象解析例	16	11.1 フラッシュオーバー防止策	51
モデル試験（その1）	22	11.2 アークバリアの効果	51
モデル試験（その2）	24	12. フラッシュオーバー発生時の影響について	53
4. 実機事例研究	26	12.1 フラッシュオーバー時の電流について	53
4.1 実機事例研究例	26	12.2 フラッシュオーバー時の被害について	54
4.2 変圧器電圧の実測事例	27	13. あとがき	57
5. 発生原因と要因分析例	33	付録 1. フラッシュオーバー要因分析例	58
5.1 発生原因の調査結果	33	付録 2. フラッシュオーバー係数の導入式	63
5.2 要因分析例	33	付録 3. 車両用主電動機のフラッシュオーバー要 因分析の例	64
6. 関連定数の調査	34	付録 4. 関連文献リストの紹介	67
6.1 整流子片間電圧	34	付録 5. シナートンの文献抄訳	68
6.2 整流子片間電圧以外の設計定数	37		
6.3 使用面からの子片間電圧対策	38		