

電解穿孔法による無振動パネルカット工法の開発

制御盤パネルカット方法の改善

Development of a new method to make a holes using electrolysis puncturing

An improved method of making a holes in control panels

(火力センター 工事第二部電気課)

火力発電所での制御盤パネルカット作業における無振動パネルカット工法を開発・実用化し、発電ユニット運転中にて作業実施可能とした。

(Electrical Maintenance Section Maintenance Department (Western region) Thermal Power Administration Center)

We have developed a new and simple method to make a holes in control panels using electrolysis puncturing.

1 研究の目的

従来、火力発電所における中央制御室内制御盤の穴あけ（以下パネルカットと称す）は、電気ドリルやノコギリを使用して行っている。このため、振動や金属屑が発生し、作業する制御盤内の発電ユニット保護回路の誤動作が懸念され、発電ユニットを停止して作業を実施しているのが現状である。また、複数発電ユニットの共通設備など、稼働中の制御盤パネルカット作業に適用できる経済的な工法がない。そこで、簡易に作業ができ、電気分解の原理を応用した電解穿孔によるパネルカット工法を考案し、発電ユニット運転中にも作業できるよう実用化した。

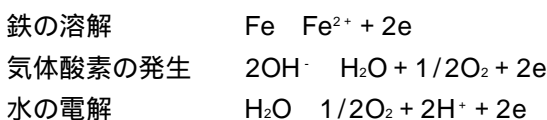
2 研究の概要

(1) 電解穿孔法の原理

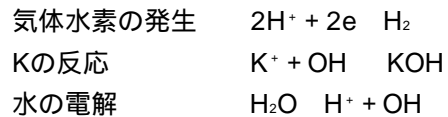
電解溶液中に二つの電極を置き、両極間に外部から電圧を加えると、プラスを印加した電極（陽極）表面から電子が引き出され原子間の結合が緩められる。電子を除去された原子はプラスに帯電してイオンとなり電解溶液中の電解によって陽極から引き離され液中に移動するため穴が開き穿孔される。陽極が鉄で電解溶液が塩化カリウム（KCl）水溶の場合、陽極で生じた Fe^{2+} は最終的には OH^- と液中で反応して、水酸化鉄 $Fe(OH)_2$ の沈澱物を生成する。

この場合における化学反応は次のようになる。

[陽極における電極反応]

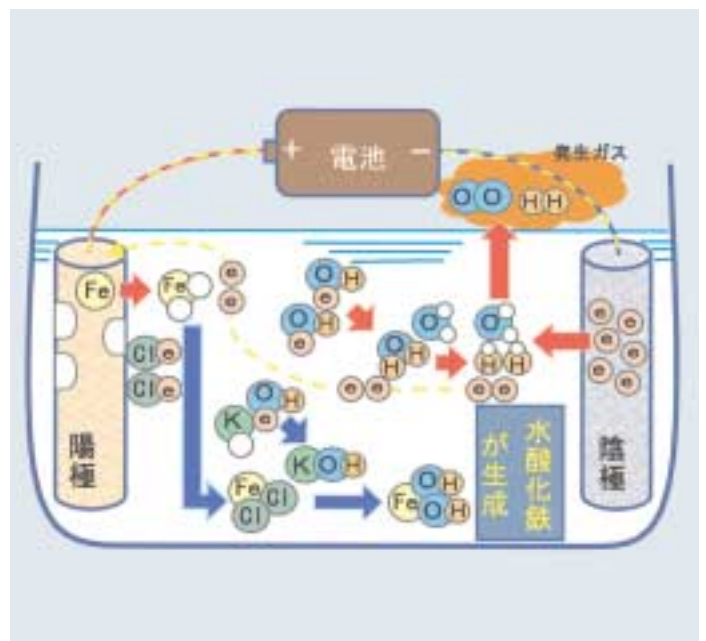


[陰極における電極反応]



これらの化学反応、反応に要するエネルギーが小さいものほど起こりやすく、電圧・電流の関係は第2図のようになる。即ち、電圧がある量（ D_1 ）まで増加すると、 Fe^{2+} の電極反応が生じ、電流が急激に増加する。

さらに電圧を増加させ次の分解電圧 D_2 に達すると、別の電極反応が生じ、それによる電流が増加する。陽極で生じた Fe^{2+} は最終的には OH^- と液中で反応して、水酸化鉄 $Fe(OH)_2$ の沈澱物を生成する。このように、電気分解の原理を応用した方法が、電



第1図 電解穿孔法の原理

解穿孔法である。この方法を第3図の装置構成にて制御盤に適用し、実用化した。

(2) 電解穿孔装置の構成

電解穿孔装置構成のイメージを第3図に示す。

- ア 電解槽は形状加工の容易な炭素電極を備えたものでパネルカット対象部に設置する。
- イ 電源装置は穿孔対象パネルと炭素電極間に直流電源（12V，5A）を供給する。
- ウ 電解液漏洩防止として制御盤表・裏面にマスキングテープおよびシールテープを貼付する。
- エ 電解液漏洩時に漏水検知センサにて警報発信し、漏洩拡大防止として高分子吸収材を設置する。

(3) 電解穿孔装置の特徴

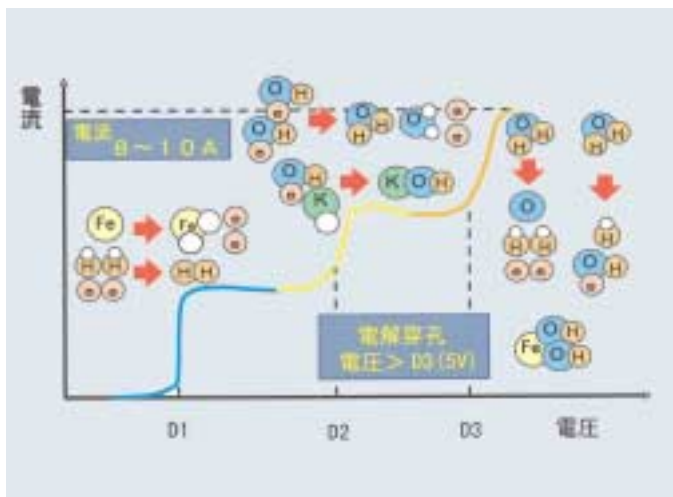
- ア 電解液は、化学的腐食などを発生させない塩化カリウム水溶液（濃度15%）を選定した。

- イ 穿孔精度は、穿孔部に水中硬化パテを貼付け、穿孔拡大防止を図ることにより、基準幅（2mm） \pm 2.5mm以内の精度を確保した。

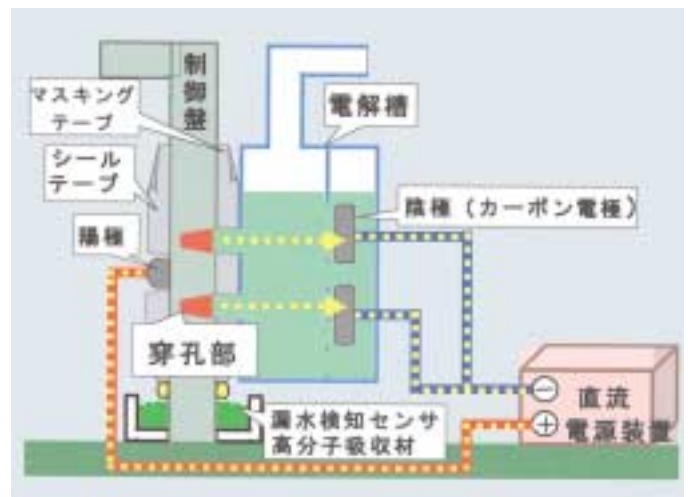
3 実機適用確認および今後の展開

当社、川越火力発電所の運転中の制御盤において、電解穿孔法によるパネルカット作業を実施した結果、発電ユニットの運転に支障なく作業終了できた。穿孔サイズは縦300mm×横210mmであり、作業準備期間含め約一週間を要した。

今後は、高稼働火力発電ユニットにおける作業に適用することとし、発電コスト削減を図る。



第2図 電解槽内の電圧・電流の関係



第3図 電解穿孔装置イメージ図



写真1 電解穿孔装置設置状況



写真2 電解穿孔法による切断状況



執筆者／番場嘉之
Banba.Yoshiyuki@chuden.co.jp