

No.32 第2810回 令和6年3月18日

今週の歌:手に手つないで

**プログラム** 「会員卓話」  
藤本武彦会員、数原泰三会員

会長 高瀬幸一郎 幹事 東口喜樹  
例会日 月曜日 12:30-13:30  
例会場 西脇ロイヤルホテル 2F Tel:0795(23)2000  
事務局 西脇商工会議所内  
〒677-0015 西脇市西脇 990  
Tel:0795(22)3901 Fax:0795(22)8739

RI テーマ : CREATE HOPE in the WORLD ~世界に希望を生み出そう

### 西脇プロバスクラブ松籟

#### ○出席報告

会員数 11 名 欠席 3 名 出席 8 名

#### ○誕生祝い

藤本邦之会員、小西京子会員、中山博史会員



#### ○幹事報告

新会員の推薦がありました。女性の方で現在手続きをすすめております。詳細につきましては次回の例会で報告させていただきます。

### 3月11日(月) 第2809回例会記録 (西脇プロバスクラブ松籟との合同例会)

◎出席・・・会員数 47 名 出席 38 名 MU 4 名  
(出席免除会員 9 名・休会 3 名)

### 会長の時間

#### 高瀬幸一郎会長

本日は久しぶりのプロバスクラブとの合同例会です。新しく入会されたかたにプロバスクラブのことをご紹介させていただきます。

「PROBUS」の語源は

PROfessional と BUSInessman の頭文字をつないだ言葉が由来です。「松籟」とは爽やかな松風のこと、会旗には平和・新鮮・永遠を象徴する緑の松葉を配されておられます。西脇プロバスクラブ松籟は岡澤薫郎さんほか6名の発起人、西脇ロータリークラブのスポンサーにより平成8年5月26日に設立されました。入会資格は60歳以上で、会員相互の



親睦を図りながら、何の束縛もなく、自主的に自由な立場のなかで培われた、貴重な知識と体験を地域に向けていくことを目的としたクラブです。西脇ロータリークラブに在籍されてプロバスクラブに所属された方は、藤本理一様、片浦周蔵様、徳岡正巳様でお三方とも西脇プロバスクラブのチャーターメンバーでございます。いまのプロバスクラブのメンバーでこの3人と同時期にメンバーであったのは藤本邦之様とお聞きしております。

本日は中山会長をはじめプロバスクラブの皆様よろしくお願ひ申し上げます

### 幹事報告

#### (来 信)

- ガバナー事務所より、
  - ・地区大会に際してのお礼
  - ・2024 学年度米山記念奨学生 業務委託・覚書締結について
  - ・2024 学年度米山記念奨学生・カウンセラー オリエンテーションのご案内  
4月7日(日) 13:30~  
於:神戸三宮 東急 REI ホテル
  - ・第22回 R I 台湾囲碁大会のご案内  
5月18日(土)~19日(日) 於:台湾/桃園市

#### (報 告)

- ・新会員として、藤田幸大氏(富士幸(株)代表取締役)の推薦が理事会で承認されました。職業分類は建設資材販売商社、推薦者は大西会員と高瀬幸一郎会員です。異議のある方は1週間以内に書面でお申し出ください。

### ニコニコ箱

高瀬(幸)会員 プロバスクラブの皆様、ようこそお越しくださいました。

井上会員 早退をお詫びして。

蘆田会員 早退をお詫びして。  
 藤原(都)会員 祝合格！セカンドキャリアに。  
 精神保健福祉士になります。  
 笹倉会員 一足お先に副 SAA デビューしまし  
 た。

※本日のニコニコ 10,000 円  
 誕生日・結婚記念日・連続出席 10,000 円  
 ※本年度累計額 (3/11 現在) 1,403,095 円

✿ 本日の花：カーネーション

## プログラム

「超高電圧送電、配電から  
 半導体素子に至る『電気絶縁技術』  
 について」  
 西脇プロバスクラブ松籟  
 中山 博史会長  
 (兵庫県立大学名誉教授 工学博士)



昨年 3 月 7 日に種子島宇宙センターから打ち上げた大型の H3 ロケットは第 2 段のエンジンが点火せず、失敗に終わった。宇宙航空研究開発機構(JAXA)は 10 月までの 7 ヶ月間、電気系統の不備等の原因を究明し、今年 2 月 17 日に H3 ロケット 2 号機の打上げに成功した。

今年 1 月 1 日に最大震度 7 の能登半島地震が起きた。朝市の地域で大火災が起きたが、総務省消防庁は電気系統のショート(短絡)が火災を引き起こしたとした。この通電火災は阪神・淡路大震災で火災の 60%を占め、東日本大震災では 54%である。

このような通電火災を防ぐために、家具が倒れる震度を超える震度 5 強の揺れで動作する感震ブレーカーを設置している所がある。

電気絶縁材料には気体、液体、固体のものがある。ここでは固体材料の劣化の原因をスライドで示した。その内、トラッキング現象は各家庭でも起きるもので、コンセントに埃がたまり、湿気を帯びることで、電気が流れて火災を引き起こす。コンセントを抜いて、乾いた布で埃を取り去ることが大切である。

また、ケーブル絶縁等に使われている架橋ポリエチレンでは電気トリー、水トリーが発生するが、一度発生すると、ストップすることなく、時間の経過と共に伸展して、ついには短絡に至る。導体の突起や不純物からトリーが発生し、また、架橋ポリエチレンでは、架橋残渣からもトリーが発生する。エポキシ樹脂でも電気トリーが発生する。

鉄塔を用いた超高電圧送電線は、無機の碍子の絶縁耐力と空気の絶縁耐力に頼っている。送電線自体は被覆のしない裸の電線である。空気の耐電圧は平板と平板の間(平等な電界)で約 30kV/cm ある。1 cm の空気間隔を作れば、約 3 万ボルトに耐える。勿論、針と平板の間のように不平等な電界では 1 cm の隙間で約 3 千ボルトと極端に低い電圧となる。この場合、突起電極の回りではコロナ放電が起り、もし、高分子絶縁材料がその近くにあれば、その表面は劣化していく。

気体の場合は(圧力 p) x (ギャップ d)で、その空間の放電電圧(絶縁耐力)が決まるというパッシェンの法則がある。

高分子の場合、硬いガラス状態からゴム状になるガラス転移点があるので、使用温度での絶縁耐力変化に注意が必要である。

電力設備の故障確率と経過時間の特性は風呂桶に似ているので、バスタブ曲線とよばれる。偶発故障期を過ぎて劣化・摩耗期に入ると故障が多発するので、取り換えが必要。特に電力ケーブルでは、電気トリー等が多くの箇所伸展している可能性が大きい。

最後に、半導体はムーアの法則に従って、18 ヶ月毎に集積度が 2 倍になっている。絶縁耐力は加えられる電圧の高さでなく、その電圧を間隔で割った値(電界)で決まる。従って、超高電圧送電で起こる現象と微細化した半導体で起こる現象は同じで、現実自動車や電車に使われるパワー半導体の電界の方が高い。勿論、使われる長さや厚みが大きいケーブルに比べて、遥かに薄く、小さい半導体では欠陥や不純物のない素子を作りやすいことにもよる。

バンドギャップは Si の 1.114eV から、GaAs、SiC、GaN(3.39eV)と、順に大きくなってきたが、ダイヤモンド(5.47eV)が目目される。このダイヤモンドの絶縁耐力は 5.6MV/cm であり、非常に高い値を持っているからである。

(語句の説明)

1eV は電子が真空中で 1 ボルトの電圧で加速されたときに持つエネルギーのこと。

バンドギャップとは半導体の中では電子が存在できない領域のことで、電子あるいはホールがここを飛び越えないと電流は流れない。金属ではこの関所がなく、電子は自由に通れ、電流が流れる。ホールとは電子の抜けた所を言う。いずれも電流の担い手で、お互いに逆方向に動く。

## 今後のプログラム

3 月 25 日(月) 「卓話」 足立会員、村上会員  
 4 月 8 日(月) 「卓話」 永谷会員  
 4 月 22 日(月) 「卓話」 藤井治会員、藤井英会員

4 月 1 日(月) 「卓話」 矢納会員  
 4 月 15 日(月) 「卓話」 戸田会員他  
 4 月 29 日(月) 休 会

高瀬会長のテーマ：職業人としてプライドを持とう！