

第85 回 日本分析化学会有機微量分析研究懇談会

第107 回 計測自動制御学会力学量計測部会

第35 回 合同シンポジウム 投稿原稿

テーマ：精密な計量におけるイオナイザの除電方法の検討

(英題： **Study of static elimination by ionizer for the precise weighing**)

(株) エー・アンド・デイ 第1 設計開発本部

長根吉一、館野裕昭

主催：日本分析化学会有機微量分析研究懇談会

共催：計測自動制御学会力学量計測部会 SICE

協賛：日本分析化学会・日本化学会・日本薬学会

会期：2018年6月14日（木）～15日（金）

会場：首都大学東京南大沢キャンパス 国際交流会館

1. はじめに

最小表示が小さい電子天秤では感度が高いため天秤を設置した場所での外乱の影響を受け易い。外乱による誤差要因の一つとして静電気の影響があり、測定値が不安定になる事がある。対策の一つとしてイオナイザ（除電器）を使用し、帯電物の電荷を中和する方法がある。イオナイザは一般的に直流式と交流式があり、交流式はイオンを大量に生成できないため、イオン生成の針を複数にしたり、ファンなどの送風が必要となる。なお、直流式は2つ以上の放電針を必要とするが、交流方式に比べてイオンを大量に生成できるため、早く除電できる（Fig.1）。ただしこの方式は不要なイオンの消滅分（イオンが帯電物に届く前にプラスとマイナスのイオンが結合して消滅する現象）が生じているため、必ずしも効率の良い除電が行われていない。そこで本報告ではイオナイザの除電効果をさらに向上させるため、直流方式を改善し、直流をパルス駆動して最適な制御をすることにより、効率よく、より高速に除電し、帯電している計量物の質量を正確に計量できる方法を検討した。

2. 実験

放電針2本のイオナイザから帯電した樹脂の板（約-4kV）を距離L=20cmまたは30cm離して配置し、この樹脂板の除電時間t（元の帯電圧から1/10の帯電圧になるまでの時間）を測定した。このときイオンの消滅分を軽減させるためパルス直流方式（Fig.2）を採用し、そのパルス周期をパラメータとし、距離とパルス周期を変えたときの除電時間tを測定した。

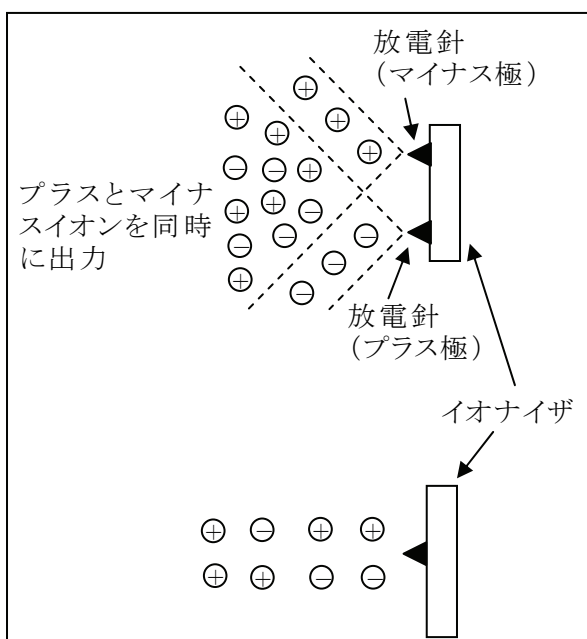


Fig.1 直流方式のイオン生成

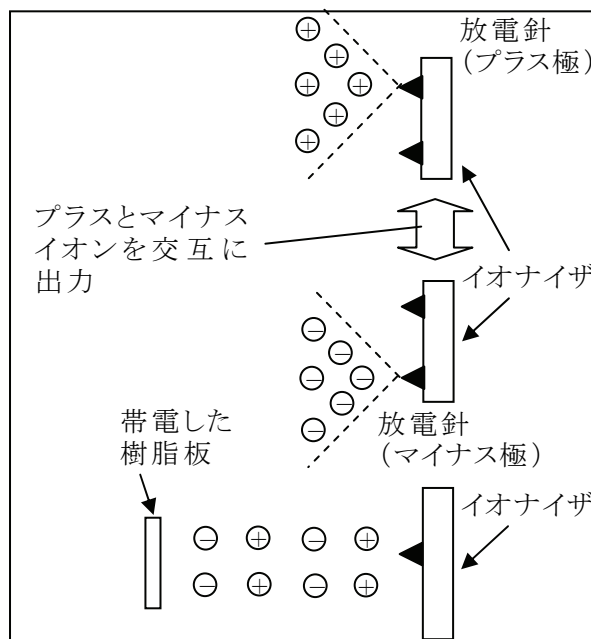


Fig.2 パルス直流方式のイオン生成

3. 結果

①イオナイザの放電針から帯電した樹脂板との距離Lが20cmの場合

パルス周期Tを0.2～1.2秒に変化させたとき、除電時間tの測定結果をFig.3に示す。パルス周期Tが長い周期になると除電時間tが短くなった。(L=20cmのときt=0.8秒以上の周期が効率よく除電できる。)

②イオナイザの放電針から帯電した樹脂板との距離Lが30cmの場合

パルス周期Tを0.8～3.2秒に変化させたとき、除電時間tの測定結果をFig.4に示す。同様にパルス周期Tが長い周期になると除電時間tが短くなった。(L=30cmのときt=1.4秒以上の周期が効率よく除電できる。)

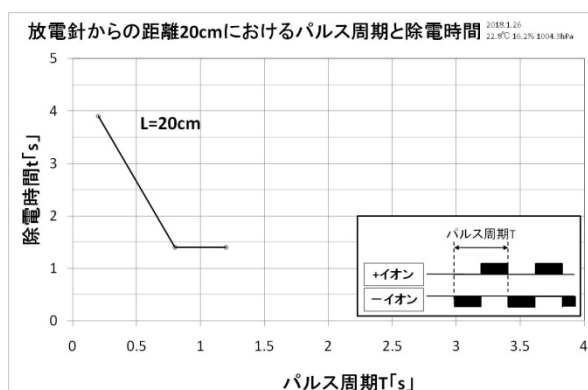


Fig.3 放電針からの距離 20cm の場合

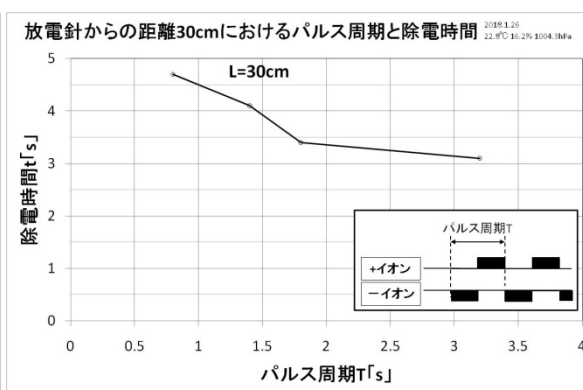


Fig.4 放電針からの距離 30cm の場合

4. まとめ及び考察

パルス直流方式を用いて、効率よく高速に除電する方法について検討した。実験結果より、イオナイザの放電針から帯電した計量物との距離に応じて適切なパルス周期を求める事ができた。このように距離に応じて適切なパルス周期を選択することでイオン消滅を軽減でき、少ない放電針（放電針2本）で従来の直流式に比べて高速に除電できる事が分かった（L=20cmのとき直流式にて除電時間t=3~4秒、パルス直流方式にて周期T=0.8秒として除電時間t=1.4秒）。一方でイオンバランス悪化の問題があり、このパルス直流方式ではパルス周期が長くなると最後に照射したイオンが残り、この分による帯電を起こしやすい。しかし、除電の最後の段階にて通常の直流式除電でイオンを照射する事などで対応する事ができる。

Study of static elimination by ionizer for the precise weighing

Yoshikazu NAGANE, ○Hiroaki TATENO A&D Company Limited

ABSTRACT

When weighing very small samples with analytical balances, neutralizing charged samples is an important factor. To make use of an ionizer is one method to solve this problem. We study how to neutralize samples quickly compared to the conventional DC-driving method.