

TRIZ 技術開発事例 A

- 稀ガス蛍光ランプの黒化対策に
TRIZ手法を応用した事例 -

富士ゼロックス株式会社
DPC 研究開発センター
伊本 善弥

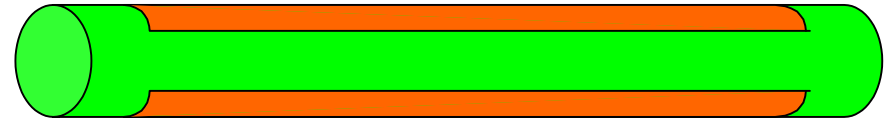
1. 背景

原稿読取スキヤナの光源として、キセノン等の稀ガスを封入したランプを使用している。

このタイプのランプとして、放電発光用の電極を、ランプ内部に設けたタイプと、ランプ外部に設けたものがあり、ランプ特性として各々が別のメリットを持っている。

スキヤナランプとして、2種のランプの特性を生かすため、2つの電極をもつランプを使って、**特性を切り換えて使用**したい。

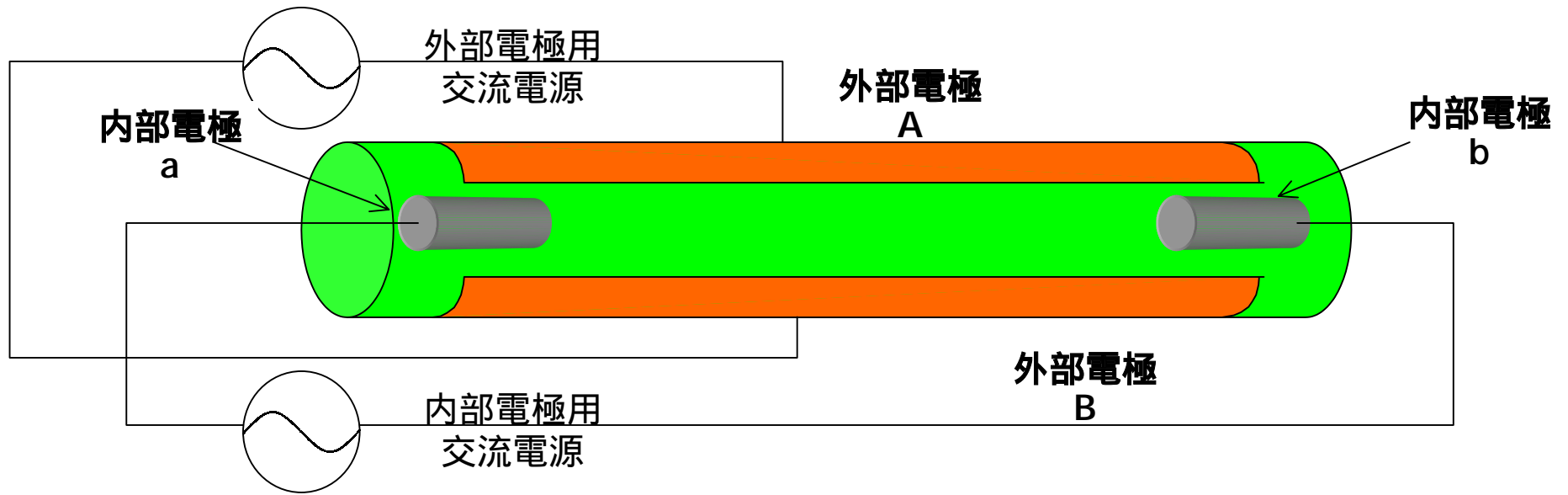
外部電極タイプ



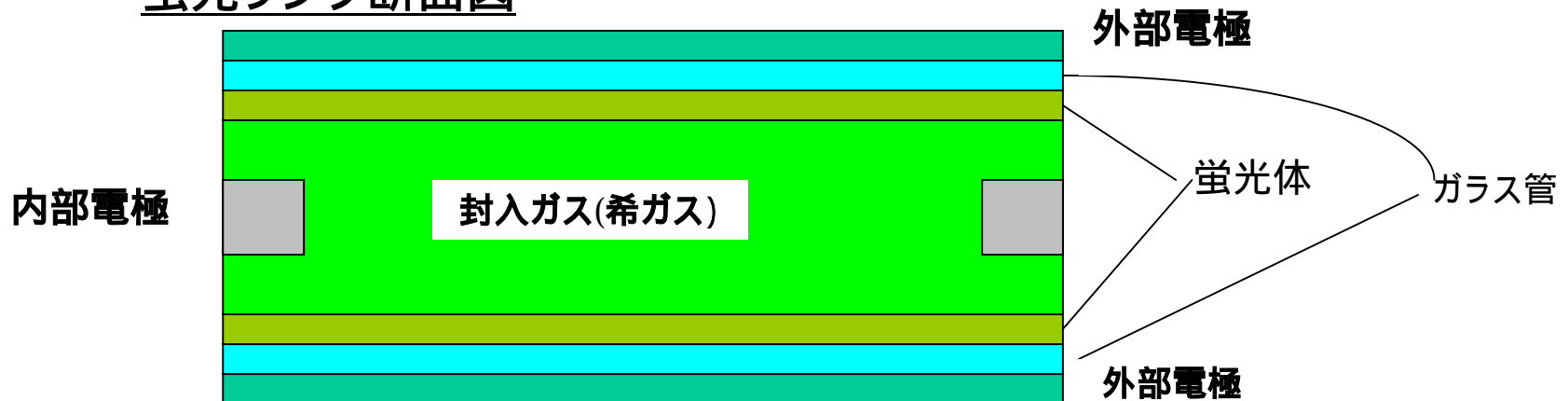
内部電極タイプ



2. 課題となるランプの構造

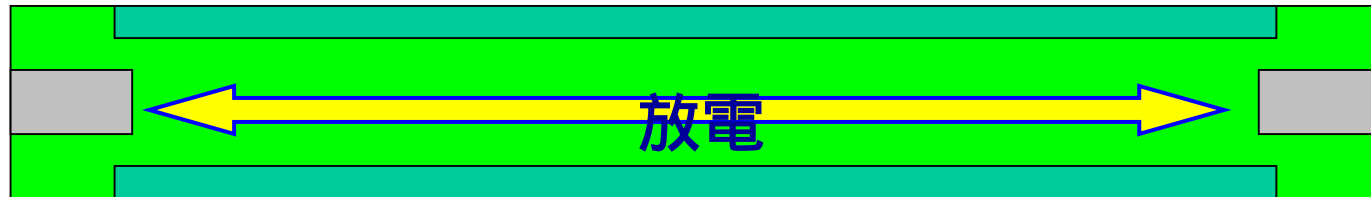


蛍光ランプ断面図

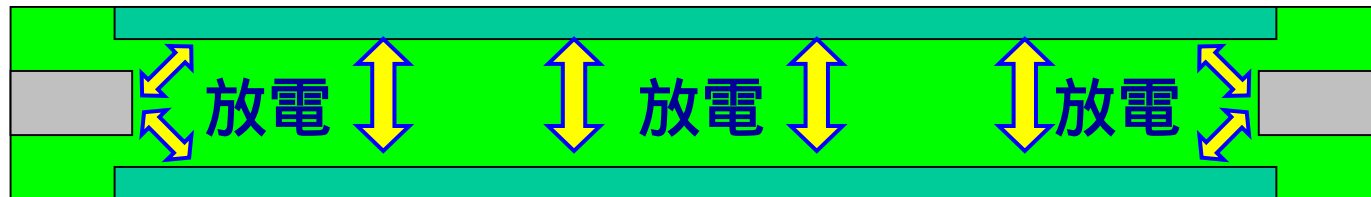


3. 課題となる現象

内部電極モードでの点灯



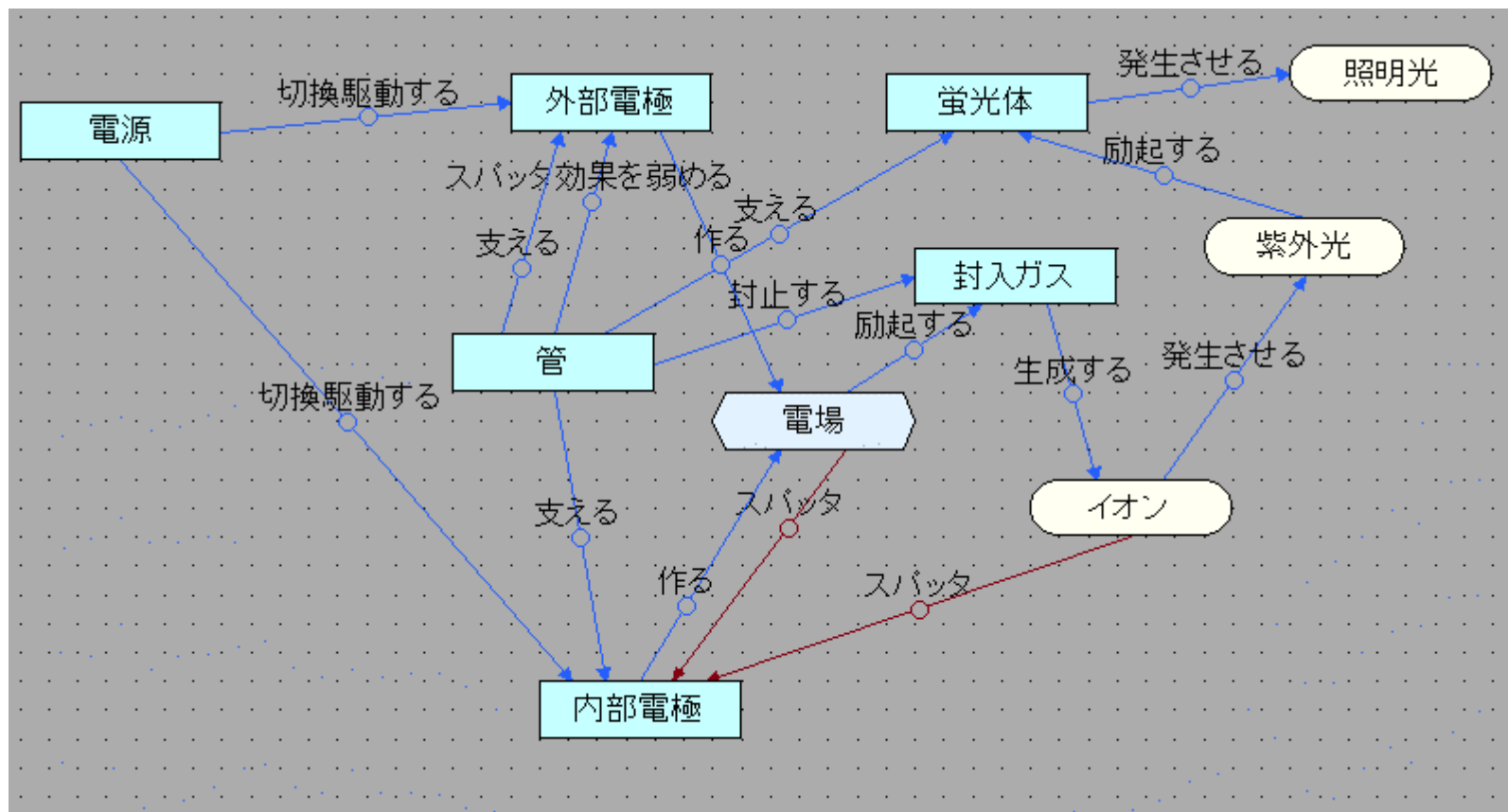
外部電極モードでの点灯



内部電極・外部電極間の**放電による損傷**(黒化)が発生。

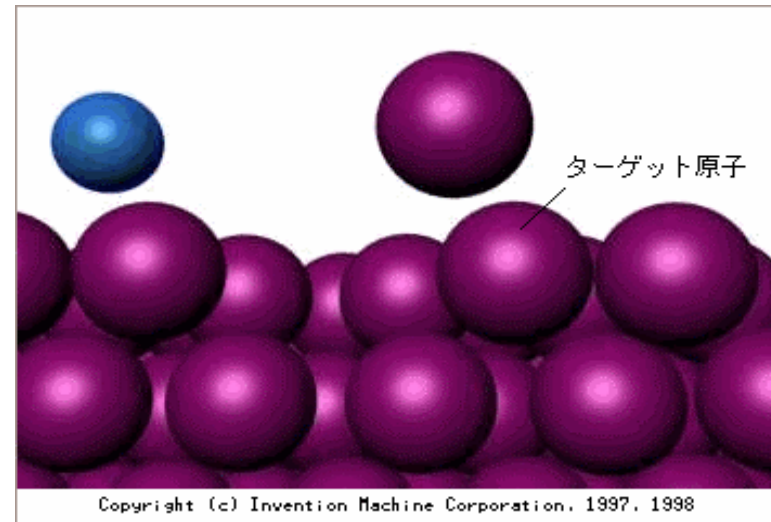
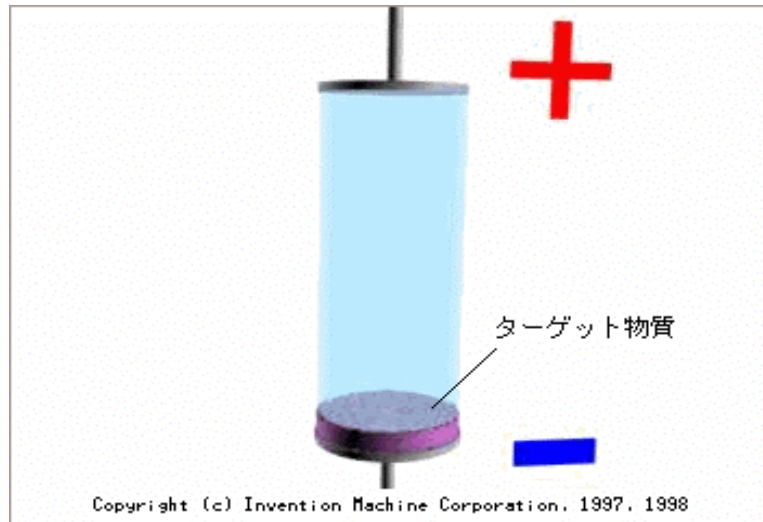
放電によりイオン化されたガス分子が、電極間の電場で電極に叩きつけられ(スパッタリング)、電極表面が損傷し、電極表面から叩き出された物質が周囲に付着(黒化)する。

4. プロダクト分析



電場とイオンの両者が存在する場合に悪影響を及ぼす。しかし、両者は、プロダクト生成に必要なため、トリミングできない。

陰極スパッタリング



解説

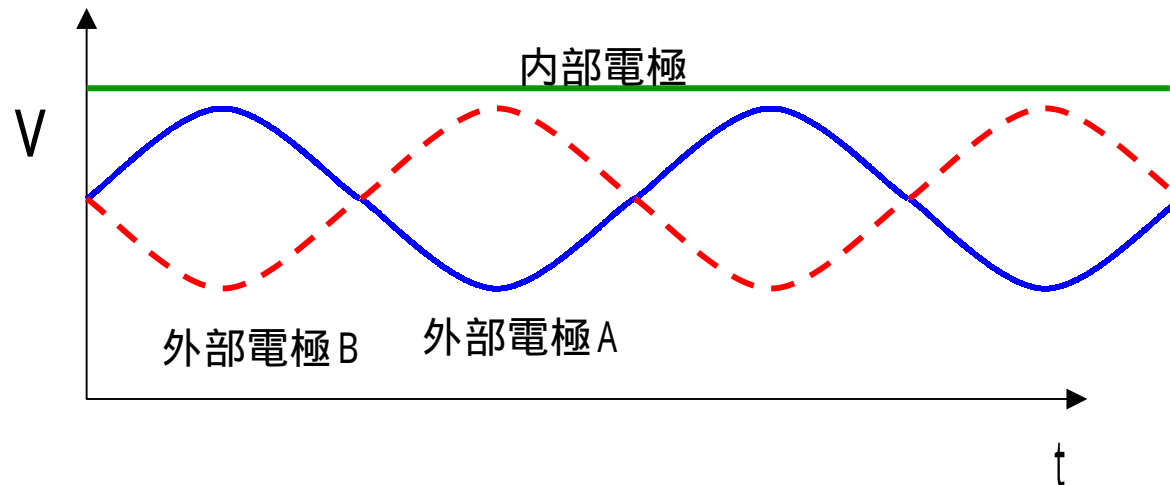
電極間の気体放電で生成されるプラズマがある。プラズマは、特に、**陽イオン**を含む。イオンは、**陰極の電界**で加速され、**陰極に衝撃を与える**。イオンは、運動エネルギーの一部を陰極原子に伝達する。衝突で伝達されたエネルギーが原子の蒸発熱を超え、パルスが真空に向けられると、原子は表面から離れる。

6. 解決策

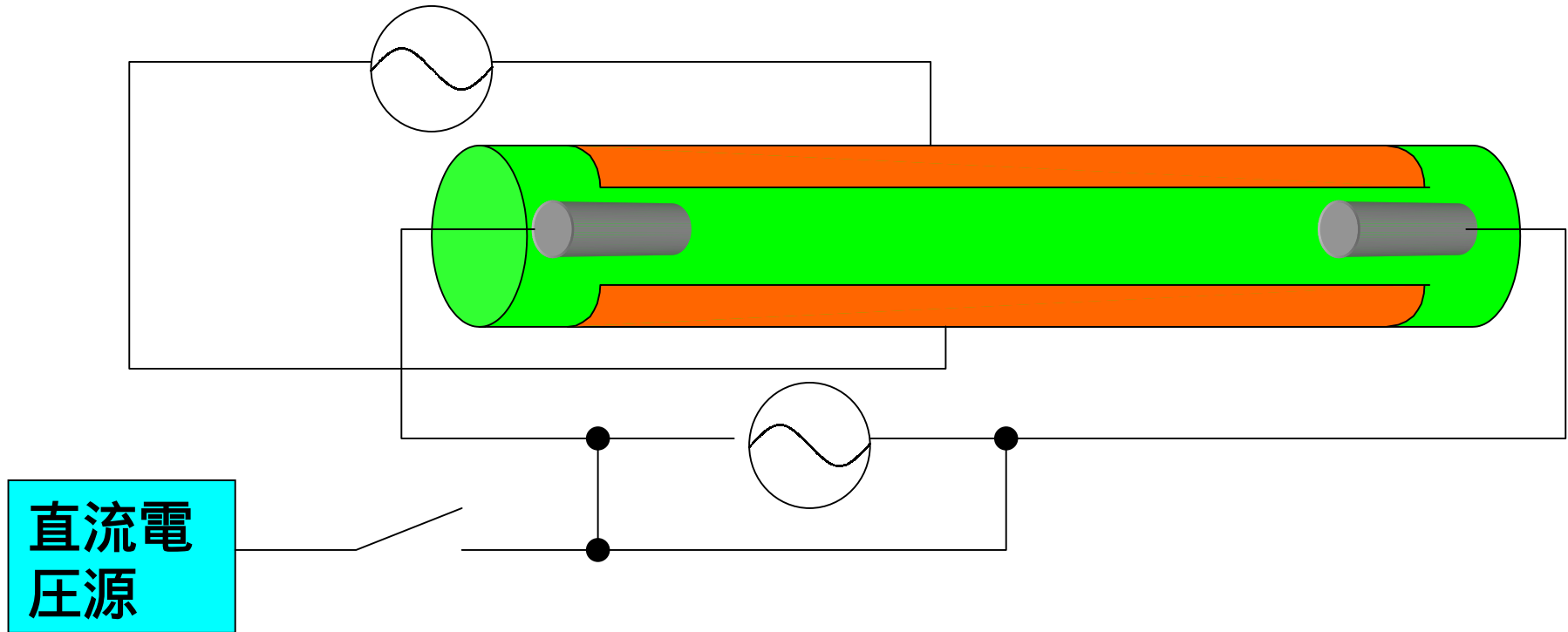
現象は、陰極側(相対的に負電圧となる電極)に、陽イオンが激突することで起こる。

電場の方向が、「電極側が負」とならなければ、スパッタは起こらない。

外部電極に対し、内部電極側を常にプラスの電圧に維持すれば、課題となる現象を回避できる。



7. 解決策



内部電極に切換可能な**直流電源**をつけることで、外部電極点灯モードで内部電極の電位を常に外部電極に対しプラス側に保つことができ、スパッタリングによる電極劣化は発生しない