7 アマルガム封入電球形蛍光ランプの水銀の振舞い

○伊藤 秀徳 依藤 孝 尾岸 和久 井上 昭浩
(株式会社 東 芝)

1. まえがき

電球形蛍光ランプ「ネオボール」の効率向上のために、アマルガム封入の発光管を開発したが¹⁾、この発光管は主アマルガムの他に光束立ち上り改善用補助アマルガムを付加しており²⁾、その基本的特性について報告する。

2. ランプ構造

電極部の構造を中心に本ランプの構造を図1に示す。点灯安定時の管内水銀蒸気圧を制御する主アマルガムを排気管内に封入し、始動初期の光束立ち上りを改善する補助アマルガムはウェルズに設置した。ランプを消灯すると、管内の水銀蒸気の一部は補助アマルガムへ吸着される。ランプを再点灯すると、フィラメントの熱で補助アマルガムの水銀は急速に蒸発し管内に拡散される。

3. アマルガムの諸特性

主アマルガムの周囲温度特性を図2に示す。ランプ周囲温度 25℃、主アマルガム温度 90℃前後で最適発光を得るように組成を選定している。図3は基体金属の材質と光束立ち上りの関係を示す。基体金属の表面には一定膜厚のインジウムをメッキしており、基体金属として箔、板、網状のものなどを試験した。点灯後約 30 秒で安定時の 80%以上の光束となる。

4. 消灯時の水銀移動現象

消灯後の経過時間を変えたランプを破壊し、管内の水銀量分布を吸光光度法で測定した。主、補アマルガム中と、アマルガム以外の管内水銀量の時間変化を図4に示す。消灯後経過時間とともに主アマルガム中の水銀量は減少し、それに対応するように補助アマルガム中の水銀量は増加している。補助アマルガムへ吸着される水銀量 $M(\mu\text{g})$ は、消灯後の経過時間 T (分) に対し、(1)式で近似できる。

$$M = 6.3\sqrt{T} \quad \dots\dots (1)$$

消灯直後の管内の浮遊水銀量を見積ると、高々 6 μg 程度であり上式(1)に代入し、浮遊水銀がアマルガムへ吸着される時間を見積ると約 1 分となる。

参考文献

- (1) 伊藤他；ネオボールの効率向上，東芝レビュー，39-11(昭59)995
- (2) A.Bouwknegt；Compact fluorescent lamps, J. Illum. Engng.Soc.11-4(1982)204

Behaviors of mercury in a compact fluorescent lamp dosed with the amalgam.

Hidehori Ito, Takashi Yorifuji, Kazuhisa Ogishi, Akihiro Inouye,