

EFD の開発で学んだ事

宇宙科学研究所 早川 基

GEOTAIL では鶴田先生、中村正人さんと一緒に EFD-B の開発を、岡田先生を中心に(というか、殆ど岡田先生お一人に丸投げして)EFD-P の開発を行いました。今思い返して見ると EFD-B,EFD-P の開発で学んだ事はその後のいろいろな機器開発・衛星開発において私にとっては大きな影響を残しています。簡単に言うとそれらは

1. キルヒホッフは偉大だ
 2. 机上で出来ることと実際に装置・衛星を作れる事とは大違い
- と言うことになります。

1. は電流は途中で生まれたり、消えたりはしない。という、ある意味当たり前のものです。この法則を習ったとき(たしか高校の授業でだったと思います)は、「こんなの当たり前じゃないの。わざわざ『法則』と名づける必要あるのか？」と思ったのですが、EFD のエレキのノイズがなかなか思うように小さくならず、理想からずれたところが一箇所あると、他の部分を理想的な状態に持っていてもノイズは必ずしも小さくはくならず、かえって大きくなったりしてしまい、鶴田先生と二人で明星電気であーでもない、こーでもないといういろいろ調整を行った時に身をもって痛感しました。また、この時に EMC に関しては「リターンラインは信号であり、GND と思てはいけない」と言う事も学びました。これらの事はその後の回路系での EMC を考える時の基本となっています。

2. は EFD-B を開発していて痛感したものです。EFD-B は射出した荷電粒子が射出点まで戻ってくる飛翔時間が電場等によるドリフト運動のために、ジャイロ周期からずれる事を利用して電場(と磁場の絶対値)を測定するもので、その測定原理は電場ドリフトと言う基本的なものを理解すればわかる簡単なもの(EFD-P のテスターよりはちょっと難しいですが)で、机上の検討ではごく簡単に実現が出来るものですが、実際に衛星に寄せられる最低限の物を開発するのに、中村さんが修士に入学して以来、私と彼はほぼ 100%の時間を EFD-B の開発につぎ込んだにも関わらずほぼ 10 年の歳月を費やした事からまなんだ事です。この事はその後中性ガスの速度分布を計測できる質量分析器の開発を行ったときにも痛感しました。磁場計測器の完成度、プローブ法による電場計測の困難さ等も含めると、個人的には「原理が簡単なものほど計測器として完成させるのは難しい」のではないかと思います。それだけに最近「机上検討で出来る」レベルで「衛星計画として実現できる」と思っているのではないかと感じてしまう事が結構有り怖く感じる次第です。

今から思えば搭載観測器の開発という一つの事に集中して何年もかけられると言うとても贅沢な時間の使い方ができた幸せな時間でした。