

에서 상당히 많은 계산을 필요로 한다. 사용자가 관심 있는 공간에 대해서 충분히 작은 grid 사이즈로 계산을 하여야 하는데 입자의 가이딩 센터 방정식을 풀어 L^* 와 K 를 계산하는 방법은 계산 시간이 너무 오래 걸리므로 실시간으로 운용할 우주환경 모델에는 적합하지 않다. 따라서 실시간 모델은 가이딩 센터 방정식을 푸는 방법 이외에 다른 방법을 고안해내야 한다. 본 사업에서는 Roederer[1970] (Dynamics of Magnetically Trapped Particles)에 소개되어 있는 Constant I-Bm을 찾는 방법을 사용하여 계산 시간을 실용적으로 줄일 수 있었다. 여기서 Bm은 자기장 공간에서 mirror point의 자기장 세기를 뜻한다.

$$\begin{cases} \dot{p}_{\parallel} = -\frac{\mu}{\gamma} \frac{\mathbf{B}^* \cdot \nabla B}{B_{\parallel}^*} \\ \dot{\mathbf{R}} = \frac{p_{\parallel}}{m\gamma} \frac{\mathbf{B}^*}{B_{\parallel}^*} + \frac{c\mu}{\gamma e} \frac{\hat{\mathbf{b}} \times \nabla B}{B_{\parallel}^*} \end{cases}$$

식 3. 가이딩 센터 방정식

Constant I-Bm을 찾는 방법은 second adiabatic invariant가 보존된다고 가정한 후 각 MLT 마다 I-Bm 짝이 constant인 field line 들을 찾는 것이다 (그림 2-3). 이 방법의 장점은 가이딩 센터 방정식을 푸는 것에 비해 더 빠르다. 하지만 단점은 second adiabatic invariant가 보존되는 것을 가정하였으므로 이것이 깨지는 경우 정확한 L^* 와 K 를 계산할 수 없다. 대표적으로 분기점(bifurcation)을 정확히 찾아낼 수가 없다. 단 몇 가지 장치를 함으로써 부분적으로 분기점을 찾을 수는 있다.