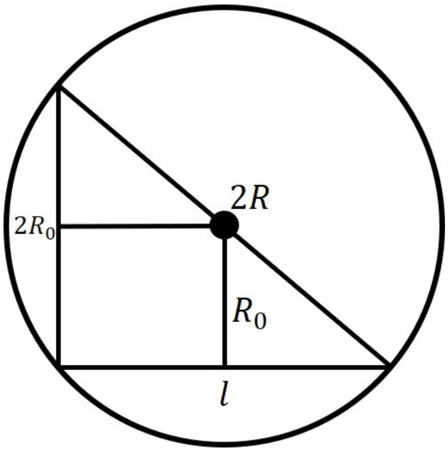
キャンバ角を伴うドレッドベースの横変位

この式の導出は少し難しい。というか本に導出手順が一切書かれていないため少し不親切にさえ感じた。まずキャンバ角のついたタイヤを上から眺めた場合を考える。接地面を放物線で近似した時の最大となる長さは

$$y(-\frac{l}{2}) = R\mathrm{sin}\phi - R_0\mathrm{sin}\phi \tag{1}$$

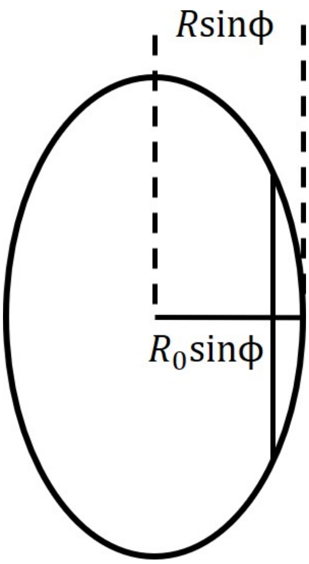
と書ける。これを使えば横変位が求まるような気もするが、式 (2.32) には R が入っていない。ということは、R_0 などを用いて R を記述しなくてはならない。



上の図はタイヤを側面から見た図である。三平方の定理から

$$2R_0 = \sqrt{(2R)^2 - l^2} = 2R\sqrt{1 - (\frac{l}{2R})^2} \tag{2}$$

と書ける。タイヤを真上から眺めると



このように楕円になり、

$$R\mathrm{sin}\phi - R_0\mathrm{sin}\phi \sim R\phi - R_0\phi \tag{3}$$

は、式 (2) を用いて

$$\frac{R_0\phi}{\sqrt{1-(\frac{l}{2R})^2}} - R_0\phi \tag{4}$$

と書ける。ここで $l/2R$ が 1 より十分小さい時、近似を用いて

$$\frac{R_0\phi}{\sqrt{1-(\frac{l}{2R})^2}} - R_0\phi \sim R_0\phi(1+(\frac{l^2}{8R^2}) - R_0\phi = \frac{l^2 R_0\phi}{8R^2} \tag{5}$$

さらに式 (2) は粗い近似で $R \sim R_0$ となるので (ここは不明)、

$$\frac{R_0\phi}{\sqrt{1-(\frac{l}{2R})^2}} - R_0\phi = \frac{l^2\phi}{8R_0} \tag{6}$$

と書ける。

これを用いてタイヤの接地圧を導出した時と同じ手順を踏むと、式 (2.32) が求められる。

(いくらなんでも不親切すぎる本だな...)