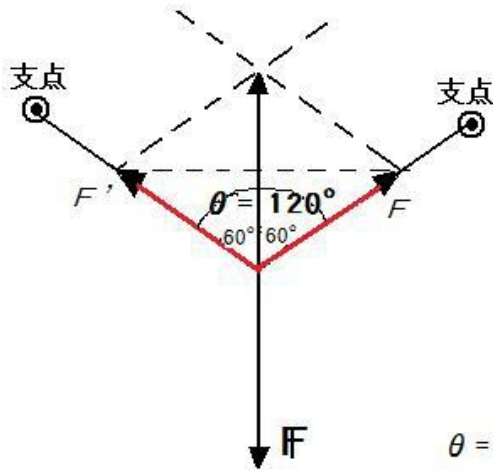


## 荷重分散

ふたつの支点をとり中央にロープをかけた場合、それぞれの支点到どれぐらいの荷重がかかるかを計算してみます。



$$F \times \cos \frac{\theta}{2} = \frac{F}{2}$$

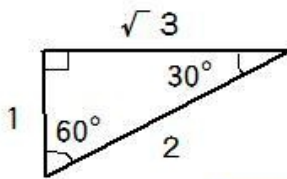
$$F = \frac{\frac{F}{2}}{\cos \frac{\theta}{2}}$$

$$= \frac{F}{2 \cos \frac{\theta}{2}}$$

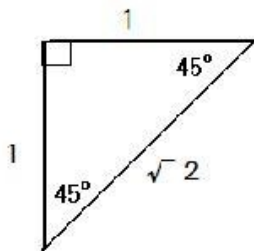
$\theta = 120^\circ$  の時の力  $F$  は

$$\cos \frac{\theta}{2} = \frac{1}{2} \text{ なので}$$

$$F = \frac{F}{2 \times \frac{1}{2}} = \underline{F}$$



**すなわち、ふたつの支点には  
それぞれ  $F$  の力がかかっている！！**



$\theta = 90^\circ$  なら  $\frac{\theta}{2}$  は  $45^\circ$

$$\cos \frac{\theta}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$F = \frac{F}{2 \times \frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{F}{\sqrt{2}} \approx \underline{0.7 F}$$

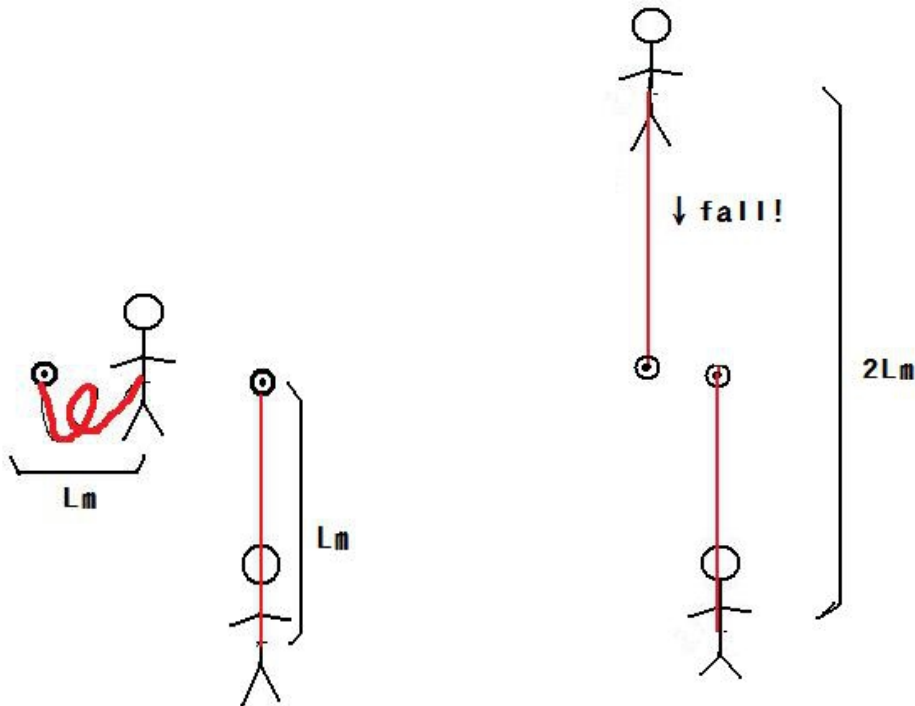
$\theta = 60^\circ$  なら  $\frac{\theta}{2}$  は  $30^\circ$

$$\cos \frac{\theta}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

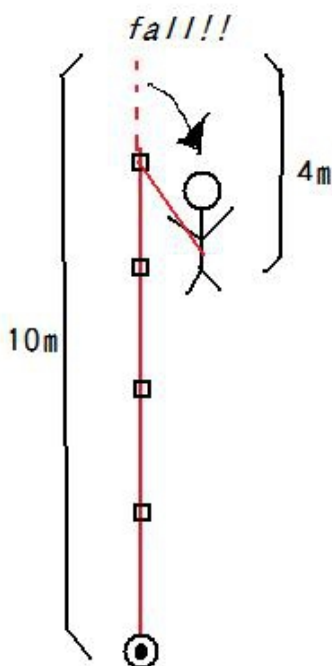
$$F = \frac{F}{2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{F}{\sqrt{3}} \approx \underline{0.58 F}$$

$\cos(\theta/2)$  は  $\theta$  が  $0^\circ$  のとき 1,  $180^\circ$  のとき 0 なので  $F$  は  $\theta$  の角度が狭くなるほど小さくなり、最少で  $1/2 F$  です。これは支点それぞれに半分ずつの負荷がかかっている状態です。

## 落下係数と衝撃値



Lメートルのロープで確保し、そこから落ちた場合、落下係数は1です。そのロープでいっぱいまで登って、そこから落ちた場合2Lメートル落ちることになります。このときの落下係数は2です。つまり、落下係数の最大は2です。



仮に 10m のロープを使って2mごとにランニングビレイをとった場合、最高地点から落ちたとしても落下係数は  $4 \div 10 = 0.4$  になります。

クライミングで使うダイナミックロープの重要な性能を挙げるとしたら、「ロープが伸びる」ことです。

UIAA (国際山岳連盟) の基準によって、ダイナミックロープは、シングルロープ、ハーフロープ、ツインロープの三種類に分類されています。

各メーカーはスタンダードフォールテストをクリアすることが求められています。

スタンダードフォールテストとは落下係数1.77、重さ80kg (ハーフロープは55kg) で行われます。このテストで衝撃値(インパクトフォース)を測定し、シングルロープ(一本使用)とツインロープ(二本使用)は12KN以下、ハーフロープ(一本使用)は7KN以下になるように規定されています。

(“好日山荘 ガイドコラム” <http://column.kojitusanso.jp/ksguide/2010/08/post-20.html>)

落下の衝撃はロープが伸びることによってある程度吸収されますが、吸収されない分はロープの負荷(多くの場合人間)への衝撃となります。これが衝撃値です。人間が耐えられる衝撃値は12kNと言われているそうです。