

光速度不変の原理B | 速く動いて時間を遅延させる

総合目次 [PDF](#) [HTML](#)

図

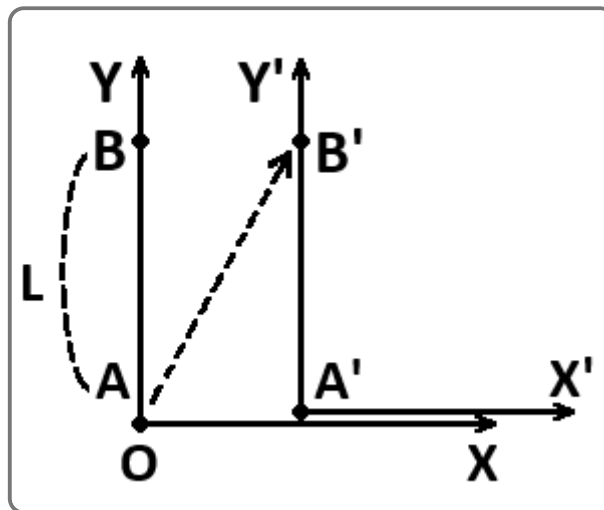


図1

図の説明

座標系K（静止系）の原点Oに時計A，原点からY軸増加方向へ距離Lだけ離れた場所に時計Bを配置する。時計Aと時計Bは同じ時刻を指す時計だが、「時計の画」が光となって観察者に届くまでの時間差は無いことにする。または時間差を認め、時間差が調整された時計とし、違う距離にある二つの時計が指す時刻は、観察者からは同時刻に見える、とする。

座標系Kと同じように時計を配置した座標系K'（移動系）があり、座標系K'の時計や軸にはアポストロフィを付けてA'やX'とする。

座標系K'はX軸の負の座標から、座標系Kと重なる軌道を取りながらX軸増加方向へ移動する。二つの座標系が重なった瞬間に、座標系K'は光を発射する。座標系Kは、静止状態における光の移動を確認するだけなので、比較前なら、いつ発射しても構わない。光は時計Aから時計Bへ向かって発射される（A'からB'へ）。

図1は、座標系K' が座標系K と重なってから一定量だけ移動した様子を表している。

※A,B の時計は鏡で、光は光時計と認識してもよいです

相対性理論側の主張

単位時間あたりの光の移動距離が伸びることから、速く移動すると時間は遅延する。

概説

静止系の発射場所にいる観察者A から観察すると、A から発射した光は B へ向かいます。

「光速度不変の原理」は、「光はどの観察者から眺めても速さ c （秒速30万キロ）で移動する」としてますので、A' による観察の場合、移動系A' から発射した光は、移動元（母体）の移動の影響を受けず、Y軸増加方向 B' へ直進することになり、A' は静止系から発射された光を観察する A と同じ光景を眺めることとなります（光の背面を眺めながら真っすぐ遠ざかって行く様子）。

静止系の光は静止系の中で直進し（線分AB）、移動系の光も移動系の中で直進します（線分A'B'）。移動系座標を静止系座標に重ねると、光は A から B' の軌跡を辿っているので、線分AB と線分A'B' の距離を比較したくなりますが、母体移動無し（線分AB）と母体移動あり（線分A'B'）の比較になるので、基準が揃ってません。

相対性理論は基準を揃えずに移動距離の比較してますので、単位時間あたりの光の移動距離が伸びたことになりません。

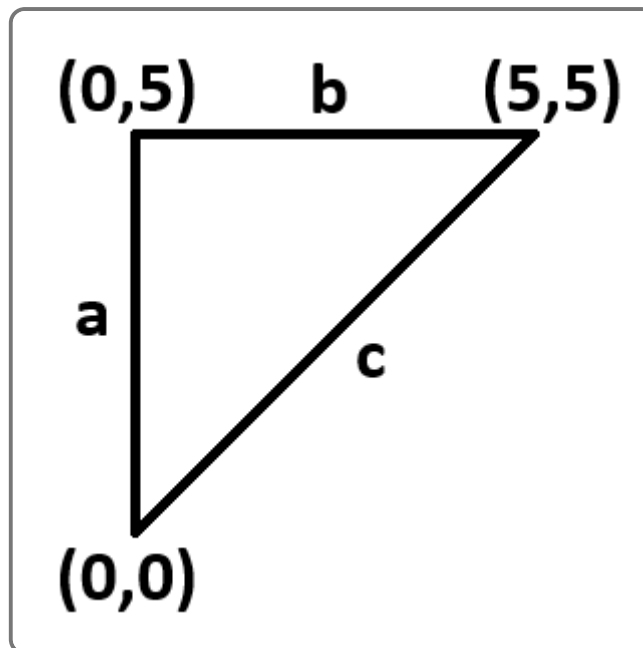


図2

$$a = 5 - 0 = 5 \quad (\text{垂直の直線距離})$$

$$b = 5 - 0 = 5 \quad (\text{水平の直線距離})$$

$$c = 5 \times \sqrt{2} \approx 7.07 \quad (\text{1対1対ルート2})$$

自動車の速度は「地面相對」の速さで、1時間に地面の上を移動できる距離を表しています。

自動車の1時間の移動距離 50km に、地球は自転しているらしいことから「地球中心相對」による東京付近の地面の移動速度 1350km/時の 1350km を自動車の移動距離に加算するのは不自然です（しかし間違いとは言いきれない）。

さらに地球は公転しているらしいので、「太陽相對」の1時間あたりの地球の移動距離 107300km を加算、さらに太陽系は天の川銀河を周回しているらしいので、「天の川銀河中心相對」の1時間あたりの太陽系の移動距離を加算、さらに天の川銀河は銀河系を疾走しているらしいので、「銀河系相對」の1時間あたりの天の川銀河の移動距離を加算することになり、基準を定めなければ如何様な移動距離にもなります（※1）。

図2の座標(0,0)から1cm/秒で机の奥へ向かって移動中のおはじきがあり、おはじきの下に敷いてある紙を1cm/秒で右へ移動すれば、5秒後には、おはじきは机の右奥へ移動しています。紙を基準(紙相対)にすれば、おはじきの移動距離は直線移動なので5cmです(図2の座標(0,5))。紙の下の机を基準(机相対)にすれば、おはじきは奥へ5cm、右へ5cmの場所へ移動してきますので(図2の座標(5,5))、斜め移動の距離は7.07cm($\approx 5\text{cm} \times \sqrt{2}$)です。

おはじきの移動の軌跡を、光の軌跡と見なしてください。紙相対(自動車と地面の関係と同じ)なら、紙を動かしても動かさなくても、おはじきの移動距離は5cmです。机相対(自動車と地球中心の関係と同じ)なら、おはじきの移動距離は7.07cmです。

静止系を紙相対とするなら、移動系は机相対です。静止系なら光の移動距離は5cmですが、移動系なら7.07cmなので、だから「光の移動距離が伸びた」と相対性理論はしていますが、基準を揃えない比較が許されるなら、自動車の地面相対の移動距離50kmと、地球中心相対の移動距離1400km(=50km+1350km ※2)の比較が正当化され、かなり異質な考え方となります。

基準を揃えれば、地面相対同士なら50km対50km、地球中心相対なら1400km対1400kmで、移動距離に伸びはありません(※3)。

- ※1 説明の便宜上「移動距離」としましたが、本来は「移動ベクトル」です。移動距離はベクトル演算の結果から算出します。ベクトルとは、向きと大きさを一緒に表した単位です
- ※2 自動車と地面の移動方向が同じ前提で加算してます
- ※3 基準によって「移動距離」は変わりますが、「移動距離の差」は変わりません
いかな
ので、基準を揃えれば、基準の如何に関わらず比較できます

関係性

二つの大型船があり、それぞれの船の中で同じ距離のAとB(A'とB')の間でキャッチボールをしたとして、AとB、そしてA'とB'は関係性がありますが、AとB'の関係性はありません。関係性が無い距離を比較対象にして何になりましょう。

結論

相対性理論は偽りです。基準を揃えずに移動距離の比較をしているからです。速く動いても時間は遅延しません。

東京付近の地面の移動速度（地球中心相対）

前提

地球の半径 6378.1km

東京の北緯 36度

移動速度

$6378.1\text{km} \times 2\pi \times \cos(36) / 24\text{時間} \doteq 1350\text{km/時}$

地球の1時間あたりの移動距離（太陽相対）

前提

地球と太陽の距離 149597870.7km

移動速度

$149597870.7\text{km} \times 2\pi / 365 / 24 \doteq 107300\text{km/時}$

移動距離

$107300\text{km/時} \times 1\text{時間} = 107300\text{km}$

参考文献

「アインシュタイン相対性理論」訳・解説 内山龍雄

「マンガ+図解でよくわかる最速最短！相対性理論」監修 吉田伸夫 作画 絶牙

「図解 眠れなくなるほど面白い相対性理論」科学評論家 大宮信光

生成AI

グーグル製生成AI と対話して相対性理論の理解を深め、関連知識を蓄えました。
この話を書いたのは当サイト管理者です。生成AI は執筆してません。

最終更新日 2026-06-10

[まこと](#)