琉球大学学術リポジトリ

アインシュタインの相対性理論の誤りと仲座の新相対性理論

メタデータ	言語:
	出版者: 沖縄科学防災環境学会
	公開日: 2022-07-25
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 仲座, 栄三
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://doi.org/10.24564/0002019409

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

アインシュタインの相対性理論の誤りと仲座の新相対性理論

Erroneous of Einstein's relativity and Nakaza's New Relativity Theory

仲座栄三
Eizo NAKAZA
琉球大学工学部工学科
University of the Ryukyus, Faculty of Eng., Dept. of Eng.
Senbaru-1, Nishihara, Okinawa 903-0213, Japan
enakaza@tec.u-ryukyu.ac.jp

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

本論は、仲座栄三（2017）: ローレンツ変換の正しい物理的解釈補遺バージョン、沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.22-29 に対し、PPTを用いた解説及び追加説明からなっている。アインシュタインの相対性理論の問題点が議論され、仲座の新相対性理論の妥当性が解説されている。理論の修正は、一般相対性理論、そしてガリレイ変換にも求めている。

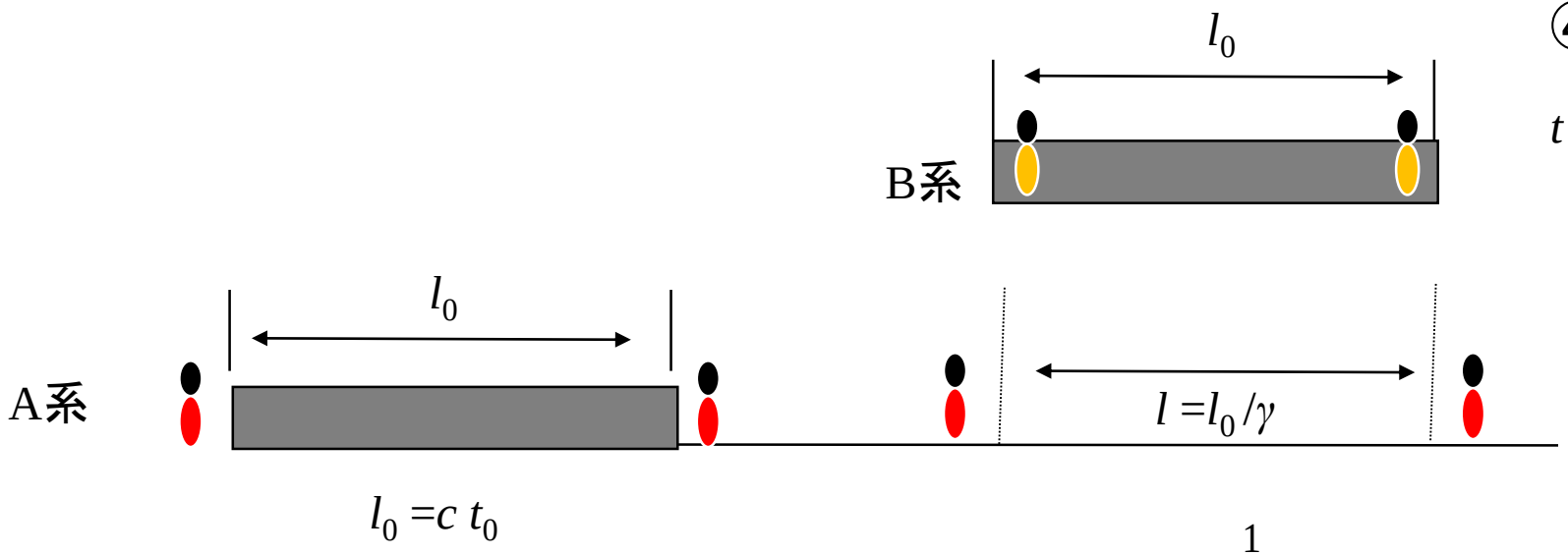
第１章　アインシュタインの相対性理論と DBBMKの相対性理論との相違について

〔Dewan and Beran[2)], Bell[3)] , 松田・木下[4)], 松田[5)] をまとめてDBBMK と呼ぶ〕

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

アインシュタインの相対性理論

②棒上に座す観測者の測る棒の長さは、相対性原理によって、l_0 である。



$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

④時間について

$t' = t_0/\gamma \quad l_0 \neq c\left(t_0/\gamma\right)$

光速度不変が成立しない?

③観測者に対して一定速度で運動している棒の長さは短縮して観測される。
観測値：l

①A系（静止系）の観測者の目前に静止していた長さl_0の剛体棒が、棒軸方向に一定速度で運動して観測されている。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

ローレンツ変換に対するアインシュタインの設定

$$x' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}(x-vt) \qquad x-vt=l \qquad x' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}l \qquad x' = l_0$$

相対性原理

$$\therefore\ l_0 = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}l$$

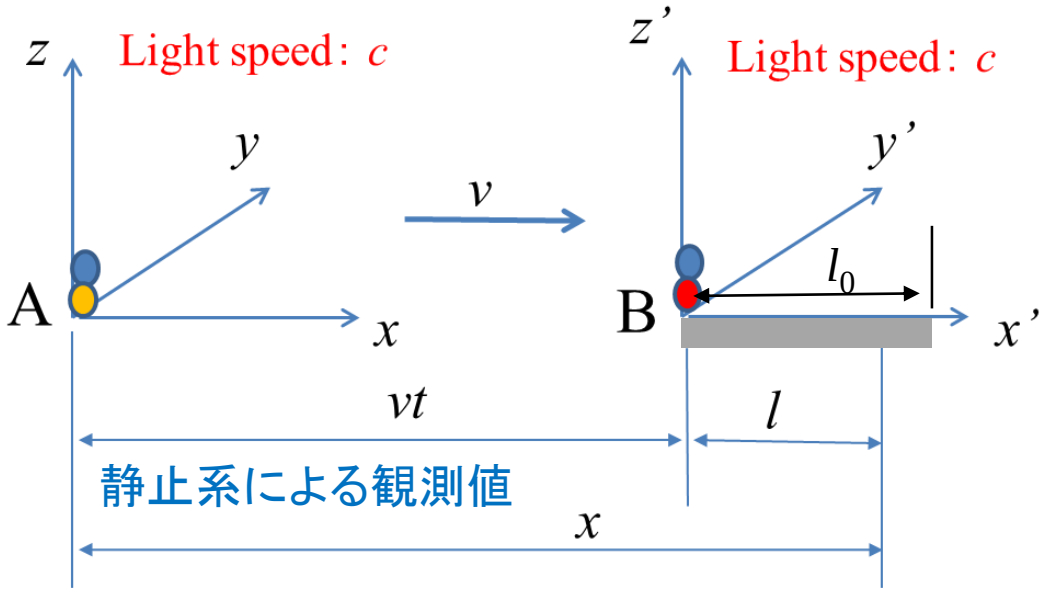
運動系の長さは短縮して観測される。

$$t' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\left(t-\frac{vx}{c^2}\right) \qquad x=vt \qquad t' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)t$$

$$\therefore\ t' = \sqrt{1-v^2/c^2}\,t$$

ローレンツ変換

運動系の時計は静止系に対して実際に遅れている。

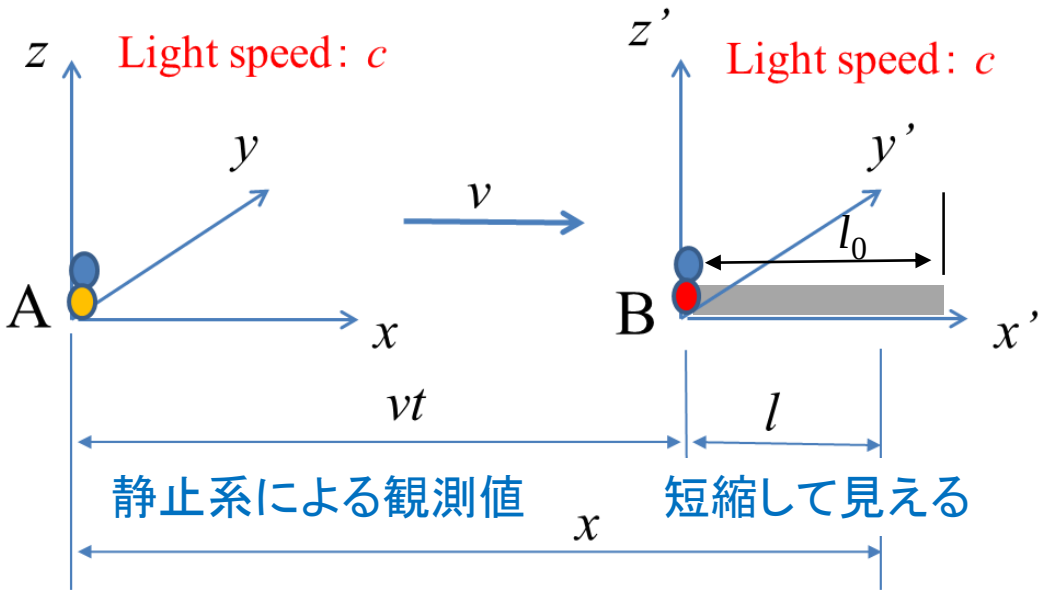


相対性原理の破綻
（系間の対称性の破綻）

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

短縮して見える？ or 実際に短縮している？

アインシュタインは、運動系の観測者の目前に静止している棒の長さ l_0 は、静止系からは短縮して観測されると説明している。よって、実際には短縮していないが、「短縮して見える」と判断していることになる。
時間に関しては、実際に遅れるとしている。



$$l = \sqrt{1 - v^2 / c^2}\, l_0$$

短縮して見える

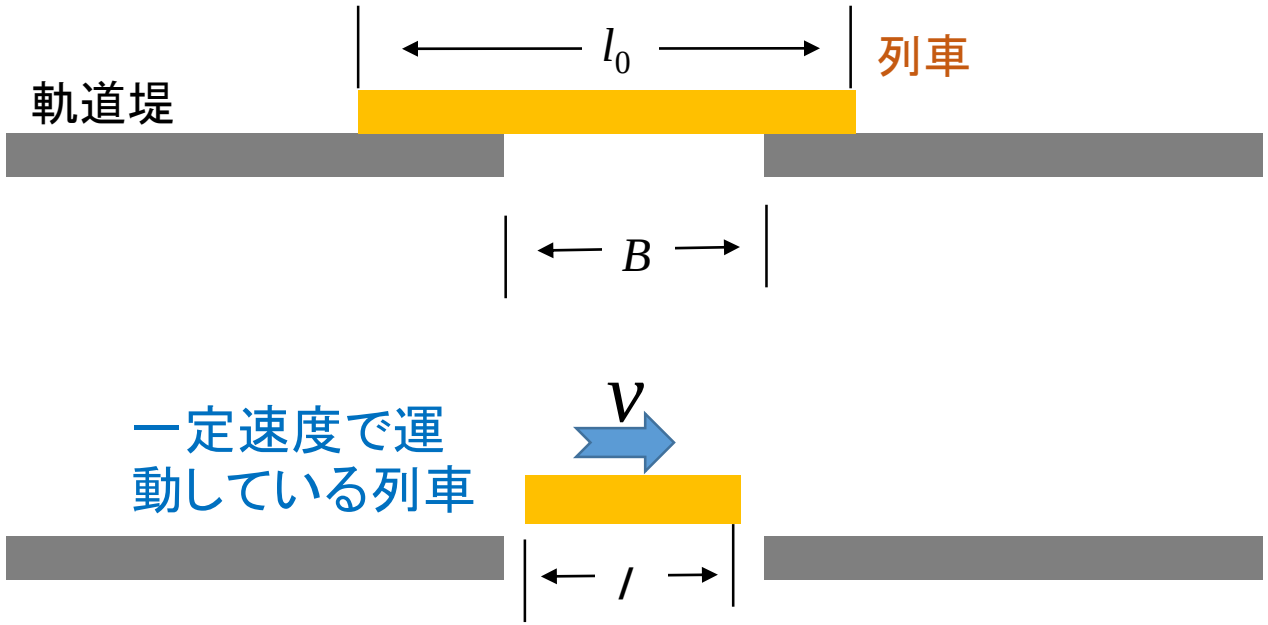
$$t' = \sqrt{1 - v^2 / c^2}\, t$$

実際に短縮している

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

軌道堤上を一定速度で移動してきた列車は落下する？

①軌道堤上に列車が静止時、列車長 l_0 は軌道堤の欠損長 B より長い



②軌道堤上の観測者は、列車の先端と後端が同時に、長さ l 内に実際にあったと観測する。

$$l = \sqrt{1 - v^2 / c^2}\, l_0$$

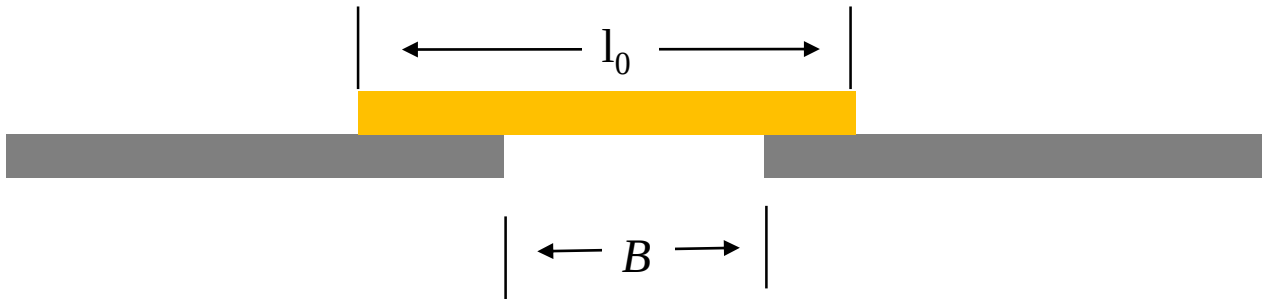
③軌道堤上の観測者は、列車の長さを 短縮して（$l < B$）観測しているので列車は落下すると判断する。

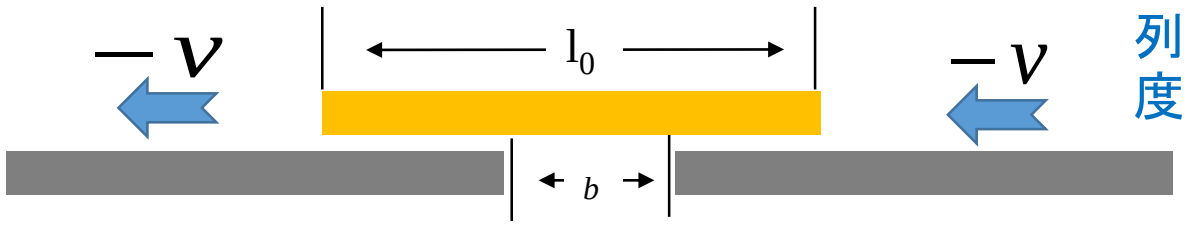
④「実際には短縮していない」と、「短縮して観測される」とは、矛盾していないか？
列車の実態長とは？

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

長さのパラドックス（列車内の観測者による見解）　見解に相違

①列車が静止時、列車長l_0は
軌道堤の欠損長Bより長い





列車内の観測者に、一定速度で運動して見える軌道堤

②軌道堤が運動して見える列車内の観測者は、軌道堤の欠損部幅が短縮して狭くなったと判断する。

$$b=\sqrt{1-v^2/c^2}\,B$$

③列車内の観測者は、軌道堤の欠損部に列車は落下しないと判断する。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

アインシュタインの相対性理論

一定速度で運動する運動系の長さは実際には短縮していないが、静止系からは短縮して観測されるとしており、「観測される長さ」と「実態長」との違いが現れ、長さの定義に不確定さが存在する。

時間については、逆に、実際に短縮しているとしている。このことは系間の対称性の破綻を意味し、相対性原理に反する。

長さや時間に関するパラドックスが存在する。

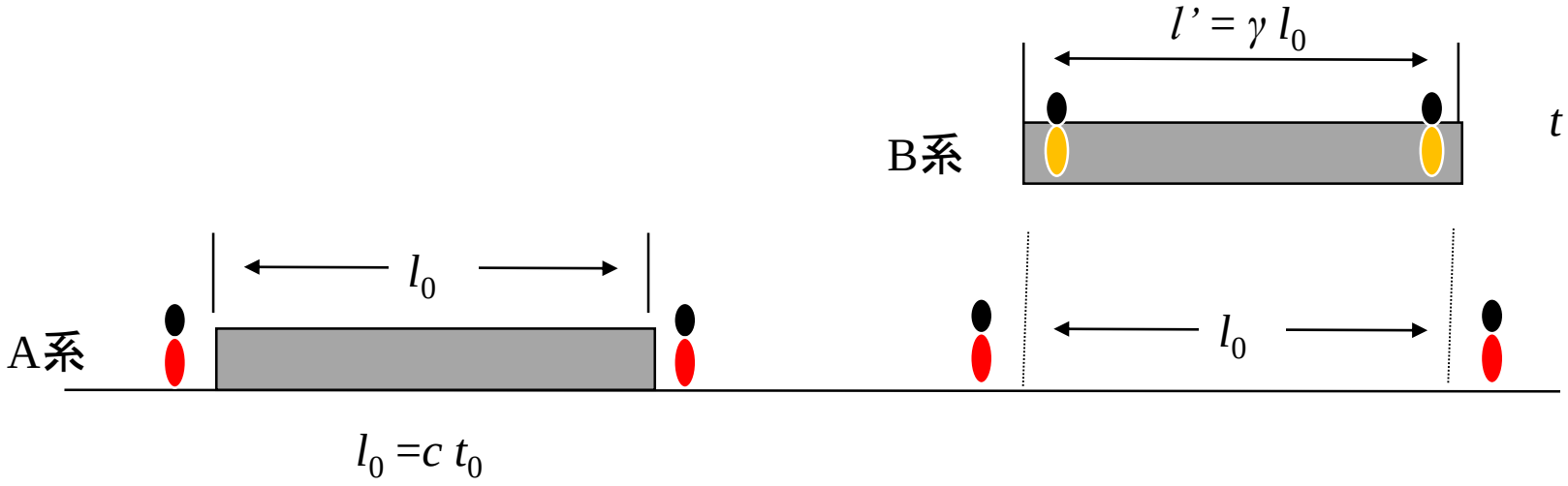
Einsteinの相対性理論は、「運動している棒の長さは、それが静止時の長さと同じ長さであるが、静止系からはその長さが短縮して観測される」と説明している。

一方、次に説明されるDBBMKの相対性理論では、「運動している棒は静止時の長さよりも実際に伸びている。しかし、静止系からはその長さが短縮して観測される」と説明している。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

DBBMKの相対性理論

②棒上に座す観測者の測る棒の長さ l' :
棒は運動し出すと、相対速度に応じて実際に伸びる。



④時間について

$t' = t_0/\gamma \quad l' \neq c\left(t_0/\gamma\right)$ 光速度不変が成立しない?

③運動している棒は、（短縮して）観測されるため、それが静止しているときの長さ l_0 と同じ長さとなって観測される。

①A系の観測者の目前に静止している長さ l_0 の剛体棒が、棒軸方向に運動し出し、一定速度で運動している。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

ローレンツ変換に対するDBBMKの設定

$$x' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}(x-vt) \qquad x-vt=l \qquad x' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}l \qquad l=l_0 \qquad \therefore\ x' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}l_0$$

同じ長さに観測される

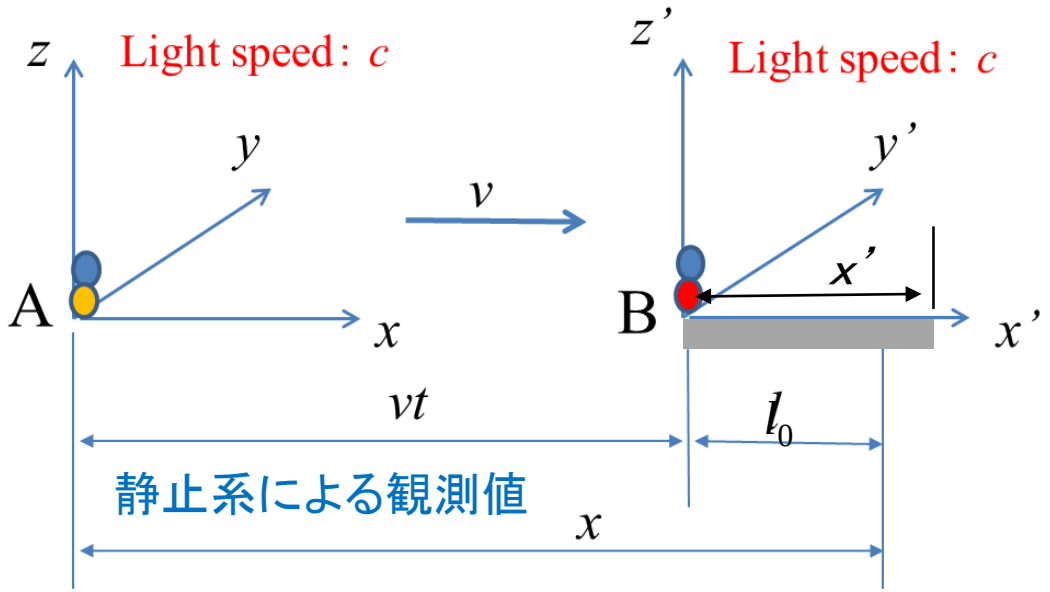
実際に伸びている
対称性の破綻

$$t' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\left(t-\frac{vx}{c^2}\right) \qquad x=vt \qquad t' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)t \qquad \therefore\ t' = \sqrt{1-v^2/c^2}\,t$$

実際に短縮している
対称性の破綻

運動している剛体棒は、いかようなメカニズムによって、それが静止時の長さよりも実際に伸びるにいたったかを説明できていない。

相対性原理の破綻
（系間の対称性の破綻）

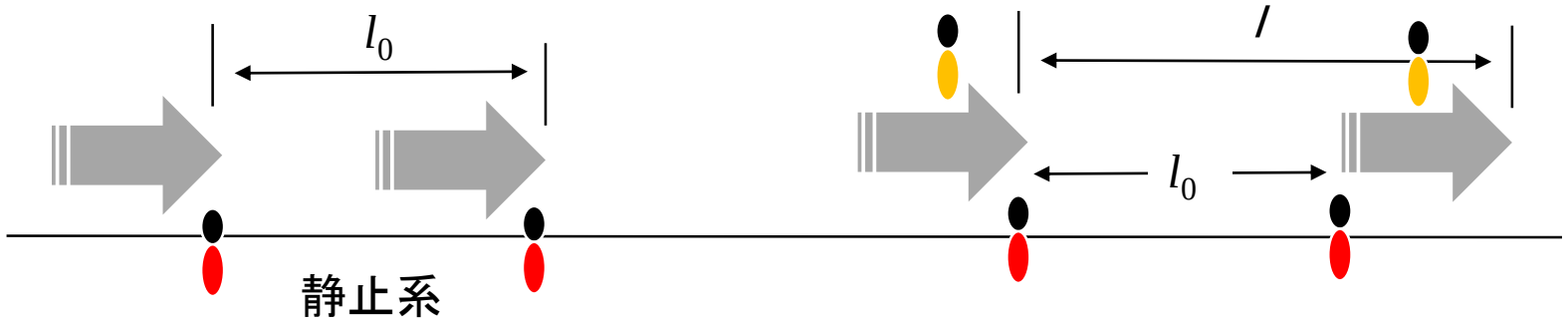


沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

２台のロケットの同時発射の問題

そもそも、なぜ、アインシュタインの相対性理論に加えて、DBBMKの相対性理論が現れたのか？

②同時発射・加速の後に、一定速度で飛行する2台のロケットの間長は、ロケットが静止系で静止時の長さよりも伸びている。



①観測者の目前に静止している2台（同型）のロケットが同時に同じ加速度で発射した。

③しかし、静止系からは、それが短縮して、元の長さl_0になって観測される。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

伸びていることのローレンツ変換による説明

$$x' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}(x - vt) \qquad t' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\left(t - \frac{vx}{c^2}\right)$$

ローレンツ変換

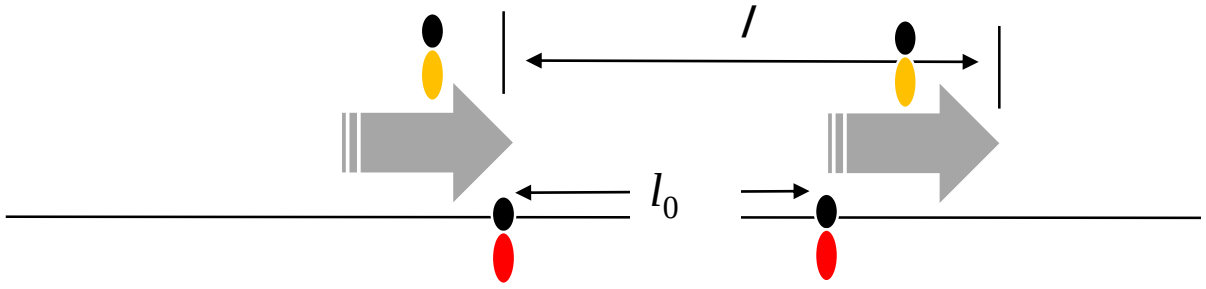
後方のロケット

$x' = 0$

$t' = 0$

前方のロケット

$$x' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}} l_0 \qquad t' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\left(-\frac{v l_0}{c^2}\right)$$



$x = 0$ $\qquad$ $x = l_0$

$t = 0$ $\qquad$ $t = 0$

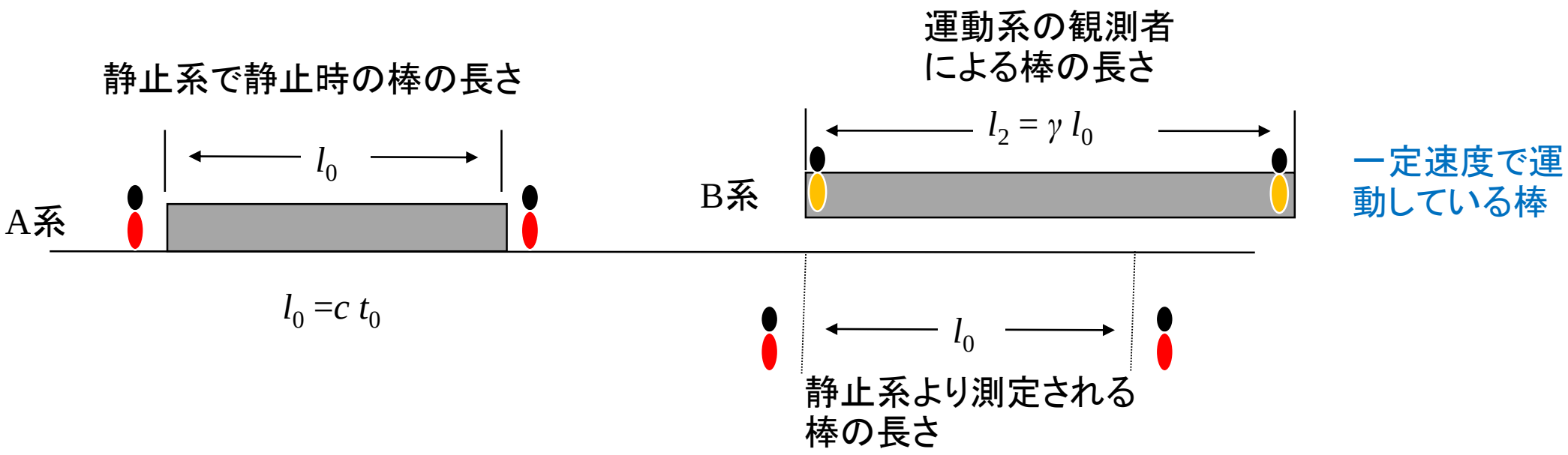
①静止系の観測者は、ゼロ時に2台とも同時に発射したと観測した。

②ローレンツ変換を用いた運動系の観測者によれば、後方のロケットの発射時間は静止系の指摘同様にゼロ時である。しかし、先頭のロケットの時間は、それに対してマイナスの時刻を示している。すなわち、先頭のロケットのフライングにより、ロケット間長は伸びている。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

剛体棒は発射（フライング）できない

DBBMKの相対性理論は、２台のロケットの場合に対して成立するように思えたが、それを剛体棒の先端と後端（離れた２点の同時発射）の問題に置きかえた場合、現象を説明できない？

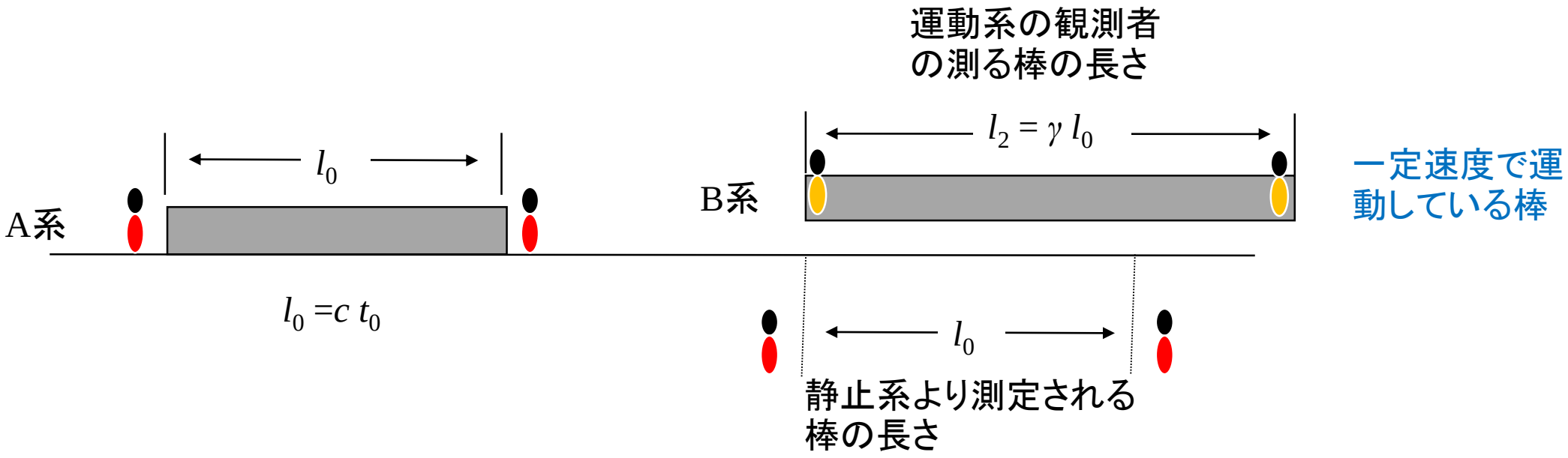


問題点： 運動している棒が静止時の長さよりも伸びるのは、いかなるメカニズムによるか？

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

力が先端から後端へ順次作用したので伸びた？

棒は両端自由端なので、作用力が時間的に遅れて
棒に作用したとしても伸びる要素にはならない。



運動している棒が静止時の長さよりも伸びるのは、
いかなるメカニズムによるか？

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

これまでのまとめ

アインシュタインの相対性理論

静止系の観測者による測定

1）静止している棒の長さ: l_0
2）長さと時間の関係: $l_0 = c\ t_0$
3）運動している棒の長さ: $l = l_0/\gamma$

運動系の観測者による測定

4）目前に静止している棒の長さ: l_0
5）目前に静止している時計と静止系の時計の時間の: $t' = t/\gamma$
6）長さと時間の関係: $l_0 \neq c\ t_0/\gamma$

時間に関して、相対性原理が成立していない？
光速度不変の原理、長さと時間の関係が成立していない？
パラドックスの存在

DBBMKの相対性理論

静止系の観測者による測定

1）静止している棒の長さ: l_0
2）長さと時間の関係: $l_0 = c\ t_0$
3）運動している棒の長さ: $l = l_0$

運動系の観測者による測定

4）目前に静止している棒の長さ: γl_0
5）目前に静止している時計と静止系の時計の時間との: $t' = t_0/\gamma$
6）長さと時間の関係: $\gamma l_0 \neq c\ t_0/\gamma$

このケースは、加速度を伴うケースなので、系間に相対性原理が成立していなくてもよい？
そうであっても、ローレンツ変換は適用して良い？
光速度不変の原理、長さと時間の関係が成立していない？
パラドックスの存在

アインシュタインの相対性理論と
DBBMKの相対性理論とは互いに相いれない。
しかも、どちらも共存する形にない。
異なる相対性理論が2つ存在することになる？

なぜ、そうなるのか？
やはり、従来の相対性理論には誤りが
存在するのではないか？

これらの相対性理論を統一し、加速期の有無に依存せず、長さに対しても、時間に関しても、相対性原理を成立させる理論が、存在し得ないだろうか？

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

第２章
ローレンツ変換と仲座の新相対性理論

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

まず、
アインシュタインによって導入された運動している棒の計測法をチェック

a) 観測者と，上に述べた物指が一体となって，長さを測ろうとしている問題の棒と一緒に動いているとする．この方法では，棒，観測者および物指の三者がすべて静止している場合とまったく同じように，物指を直接，棒の上にあてがうことによって，棒の長さを測ることができる．

b) 静止系に静座している観測者が，*§1*の定義にしたがって互いに同一の時間を示すように調整された（静止系のいろいろの場所に固定されている）多数の時計の助けをかりて，それらが示すあるひとつの定まった時刻 t に，動いている棒の両端が，それぞれ静止系の中のどの点に合致するかを，まず見定める．このようにして見つかった2点の間の距離を，既に述べたような物指（ただしこの場合には静止系に静止している物指）を用いて測定した結果も，また同じように“棒の長さ”と呼ぶことのできるものである．

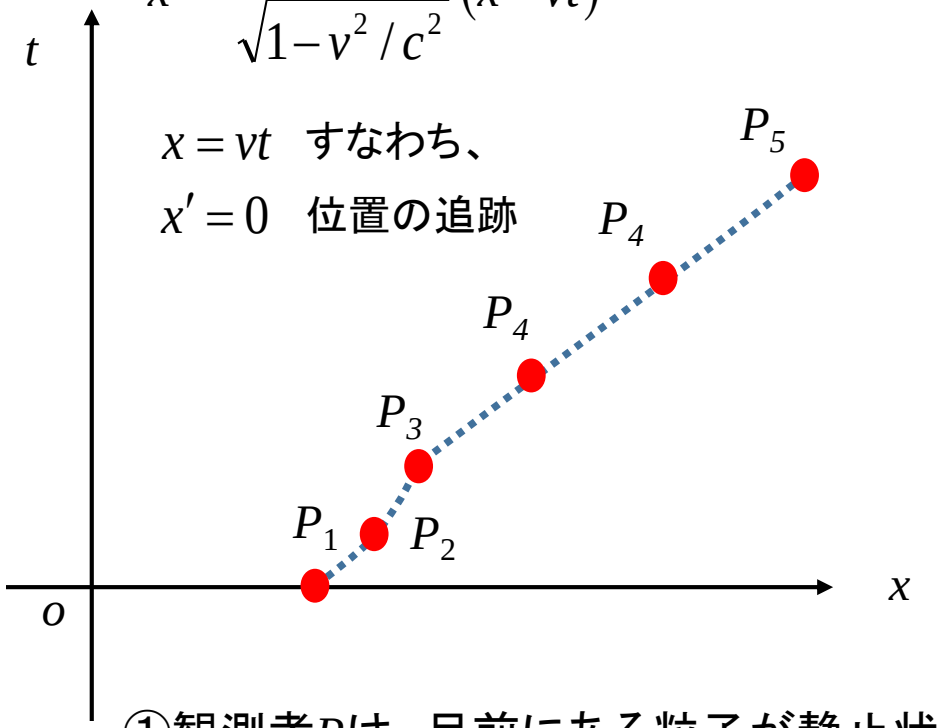
相対性原理によれば，操作 a) によって求められた長さ（これを“棒の伴走者から見た，その長さ”と名づけよう）は静止している物指の長さ l_0 に等しいはずである．

一方，操作 b) によって求めた長さ（これを“静止系に対して動いている棒の長さ”と呼ぼう）がいくらになるか，われわれは二つの原理（相対性原理，光速度不変の原理）を用いてこれを求めてみよう．なおそれが l_0 とは異なった値となることが分かるであろう．

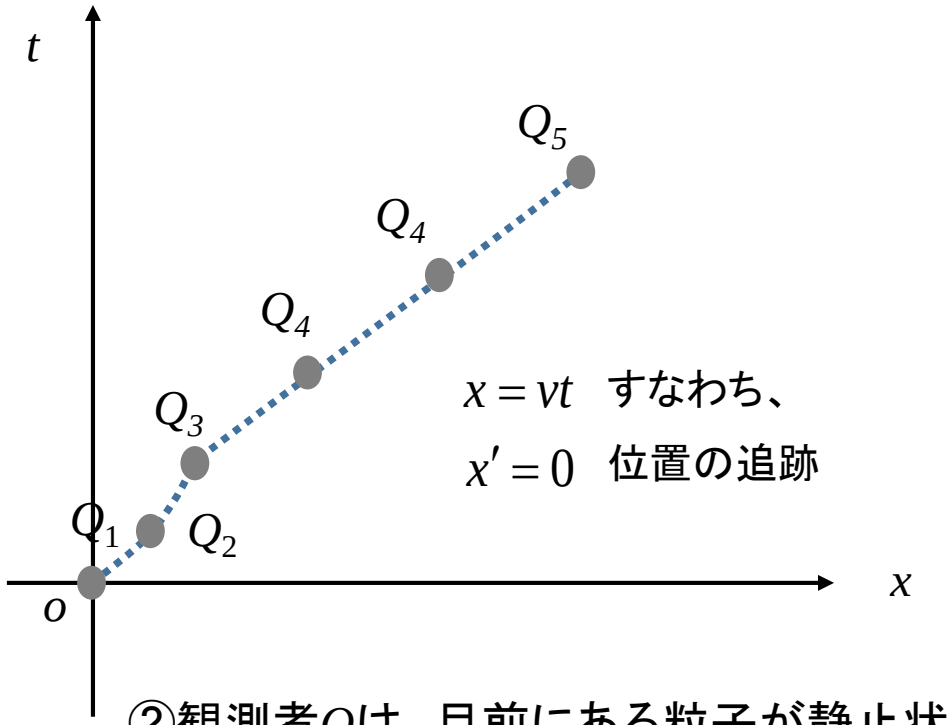
沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

アインシュタインの測定法による運動する粒子の位置の測定結果

$$x' = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}(x - vt)$$



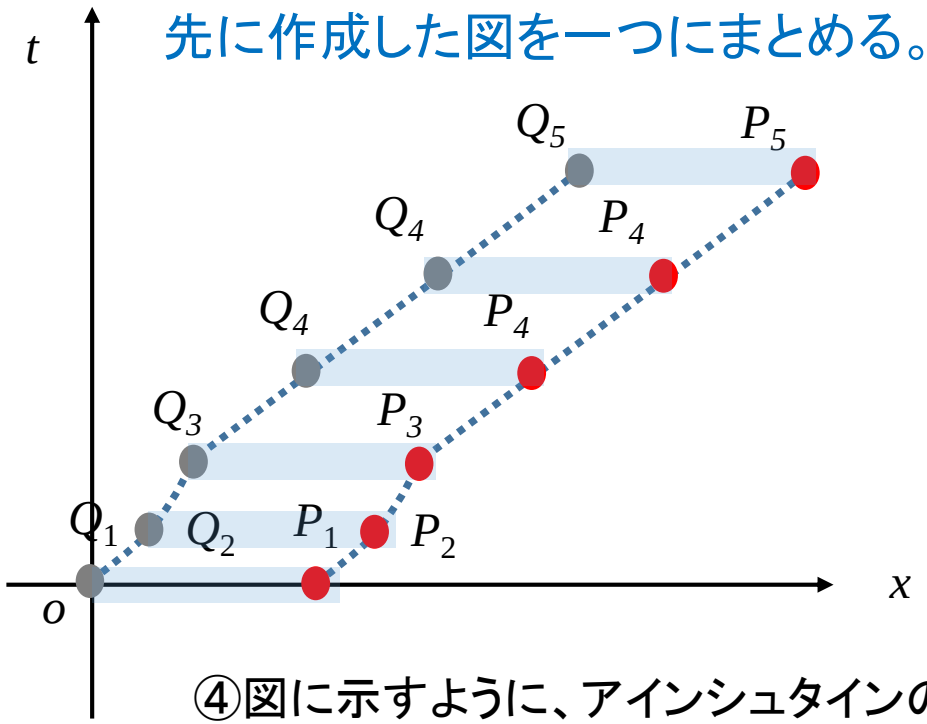
①観測者Pは、目前にある粒子が静止状態から加速し出したのを観測し、空間に配置した多数の時計の助けをかりて、ある定まった時間にその粒子がいかような位置に見いだされるかを測定した。その結果がデータとして示されている。



②観測者Qは、目前にある粒子が静止状態から加速し出したのを観測し、空間に配置した多数の時計の助けをかりて、ある定まった時間にその粒子がいかような位置に見いだされるかを測定した。その結果がデータとして示されている。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

先に作成した図を一つにまとめる。



③先に行われた観測者P及びQの計測は、実は、共に同時にそれぞれの粒子の位置測定を行っていた。すなわち、実は1つの剛体棒の発射（離れた2点の同時発射）の問題であった。

④図に示すように、アインシュタインの測定法に則って実際に計測してみると、動いている剛体棒は伸びていない。また、静止系から短縮して観測されてもいない。静止系の観測者にも、運動系の観測者にも剛体棒の長さは不変となって観測されている。すなわち、アインシュタインが示した計測法は、相対性理論とは無関係となっていることが示される。

⑤しからば、
いかような計測法が相対性理論と係わるのか？

結論：アインシュタインの示した長さの測定法は、相対論とは無関係である。

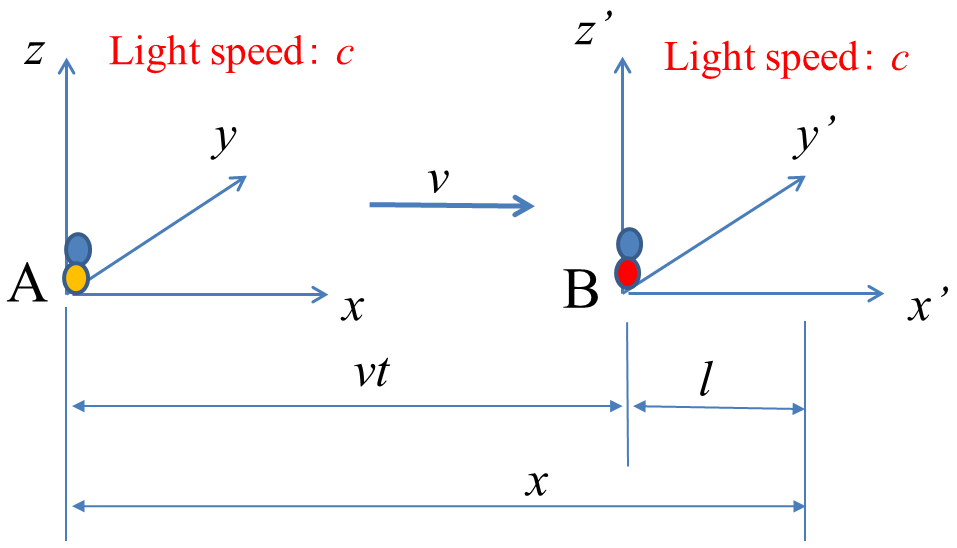
沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

ローレンツ変換の定義をいまいちど確認

$$x' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}(x - vt)$$

$$t' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\left(t - \frac{vx}{c^2}\right)$$

$$y' = y \qquad z' = z$$

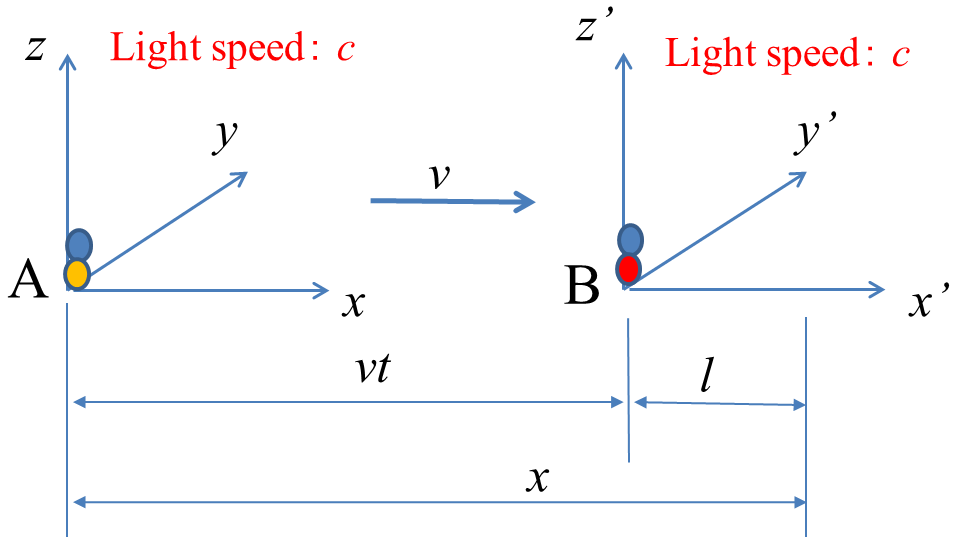


ここに、(x, y, z)及び tはそれぞれ静止系の空間座標及び時間を表し、(x', y', z')及びt'はそれぞれ運動系の空間座標及び時間を表す。vは相対速度であり、c は光の速さを表す。運動系の運動方向は x軸の正方向にあると仮定している。

未確定座標系？

$$x' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}(x - vt)$$

$$t' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\left(t - \frac{vx}{c^2}\right)$$



ローレンツ変換が、数学的に電磁波の支配方程式を同じ形に変換することは分かっている。

x 及び t がそれぞれ静止系の空間座標及び時間を表すことは、与条件である。

しかし、よく考えてみると、x' 及び t' がそれぞれ運動系の空間座標及び時間を表すことについては、どこにも確定されていない。
なぜか、アプリオリにそのように設定されている。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

アインシュタインの相対性理論は、ローレンツ変換した後の座標及び時間を、運動系の座標及び時間と見なしているところに決定的な誤りがある。

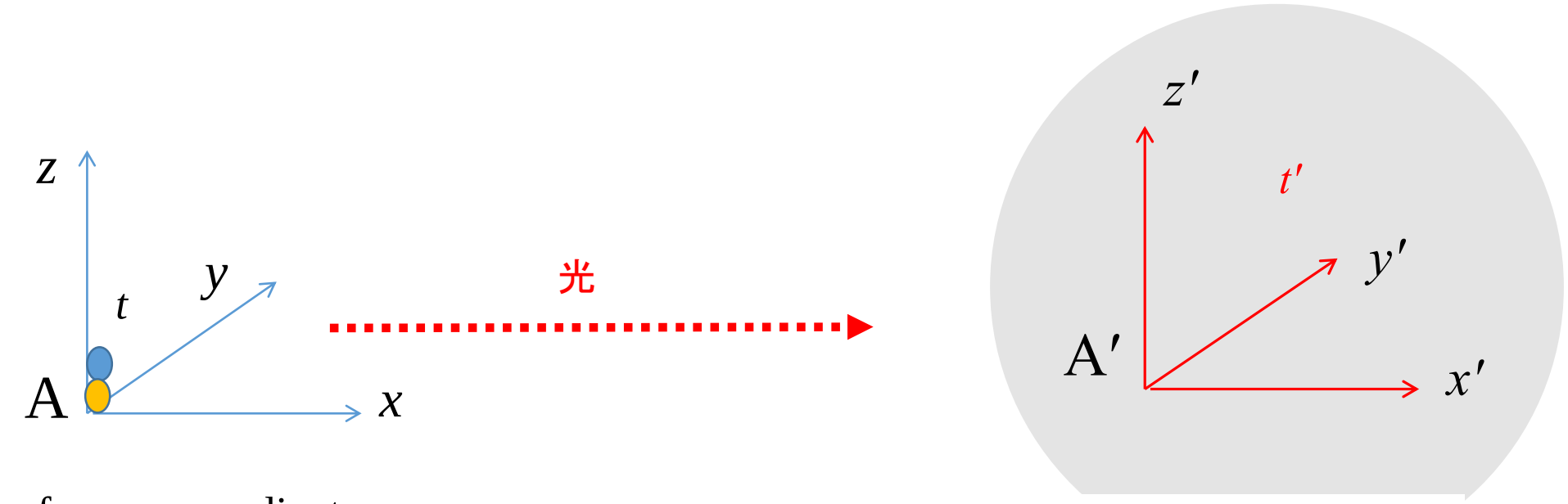
相対論的移動座標系
(relativistic moving coordinate system)

の設定という新しい考え方の誕生

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

相対論的移動座標系とは何か？

静止系から放たれた光が、運動系にいかような座標系を描き、いかような時間となって現れるのか、をもって説明される。

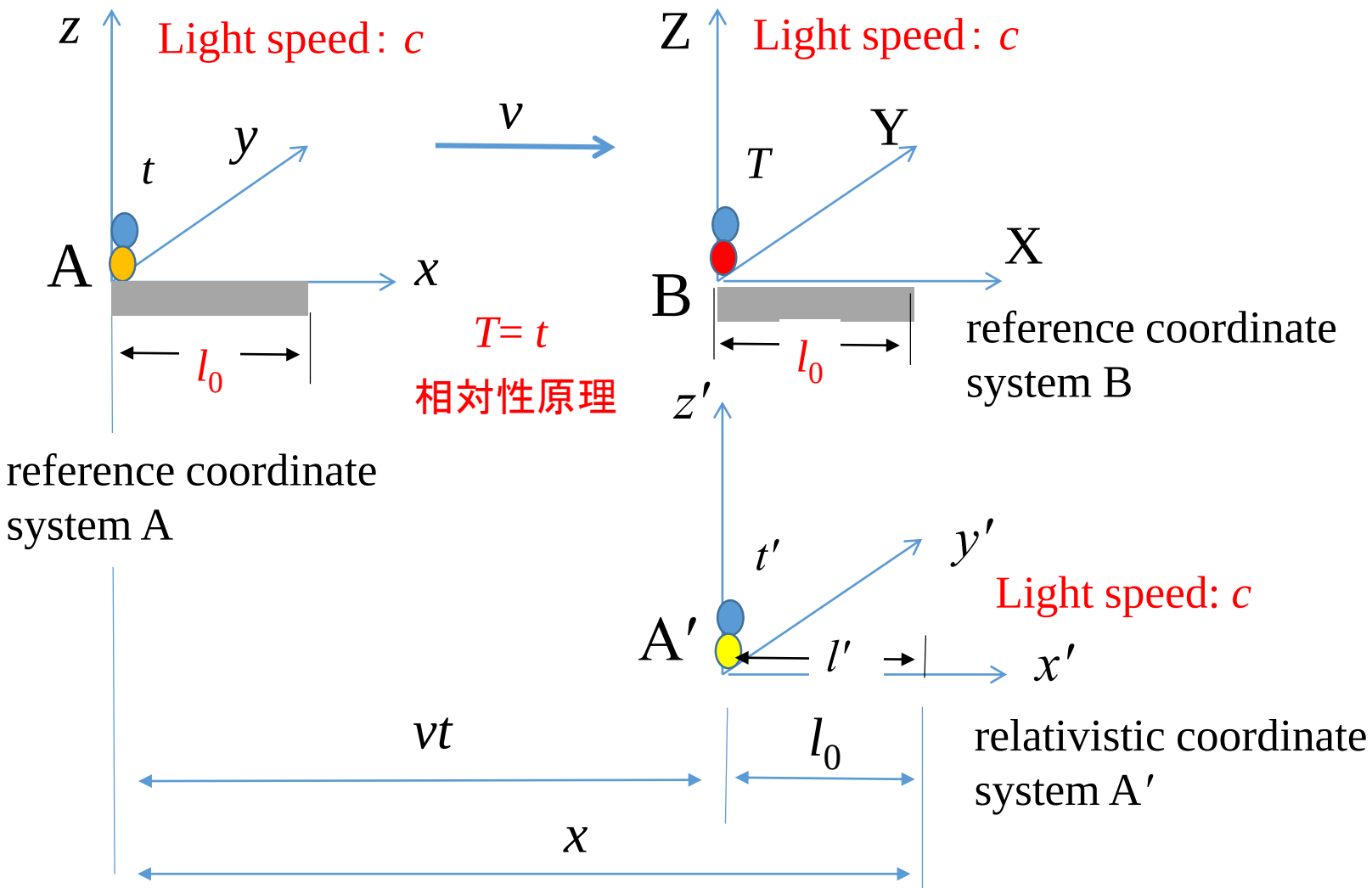


reference coordinate system A

relativistic moving coordinate system A′

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

ローレンツ変換に対する仲座の設定 （相対論的移動座標系の構築とローレンツ変換）



$$x' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}(x-vt)$$

$$l_0 = x - vt$$ 移動座標系の設定

$$\therefore\ x' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}} l_0$$

$$t' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\left(t - \frac{vx}{c^2}\right)$$

$$l_0 = x - vt$$ 移動座標系の設定

$$t' = \sqrt{1-v^2/c^2}\left(t - \frac{1}{c^2}\frac{vl_0}{1-v^2/c^2}\right)$$

時間補正

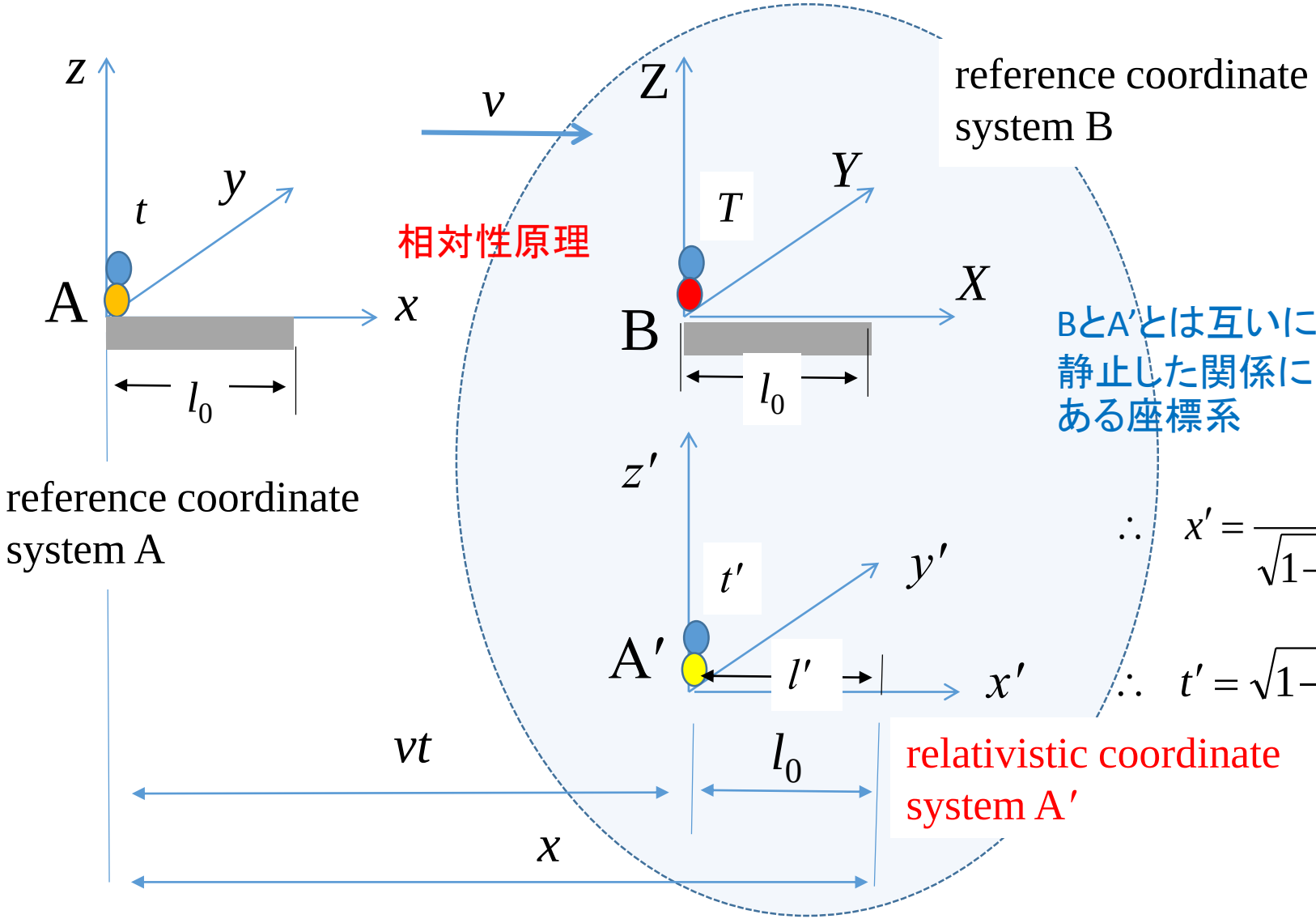
$$x = vt$$

$$t' = \sqrt{1-v^2/c^2}\, t$$

運動している棒は、伸びても縮んでもいない、l_0のまま。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

仲座の設定 （相対論的移動座標系の構築）



相対性原理（与条件）

$$X = x - vt$$

$$T = t$$

$$\therefore \quad x' = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} l_0$$

$$\therefore \quad t' = \sqrt{1 - v^2/c^2}\, t$$

$$t' = \sqrt{1 - v^2/c^2}\left(t - \frac{1}{c^2}\frac{v l_0}{1 - v^2/c^2}\right)$$

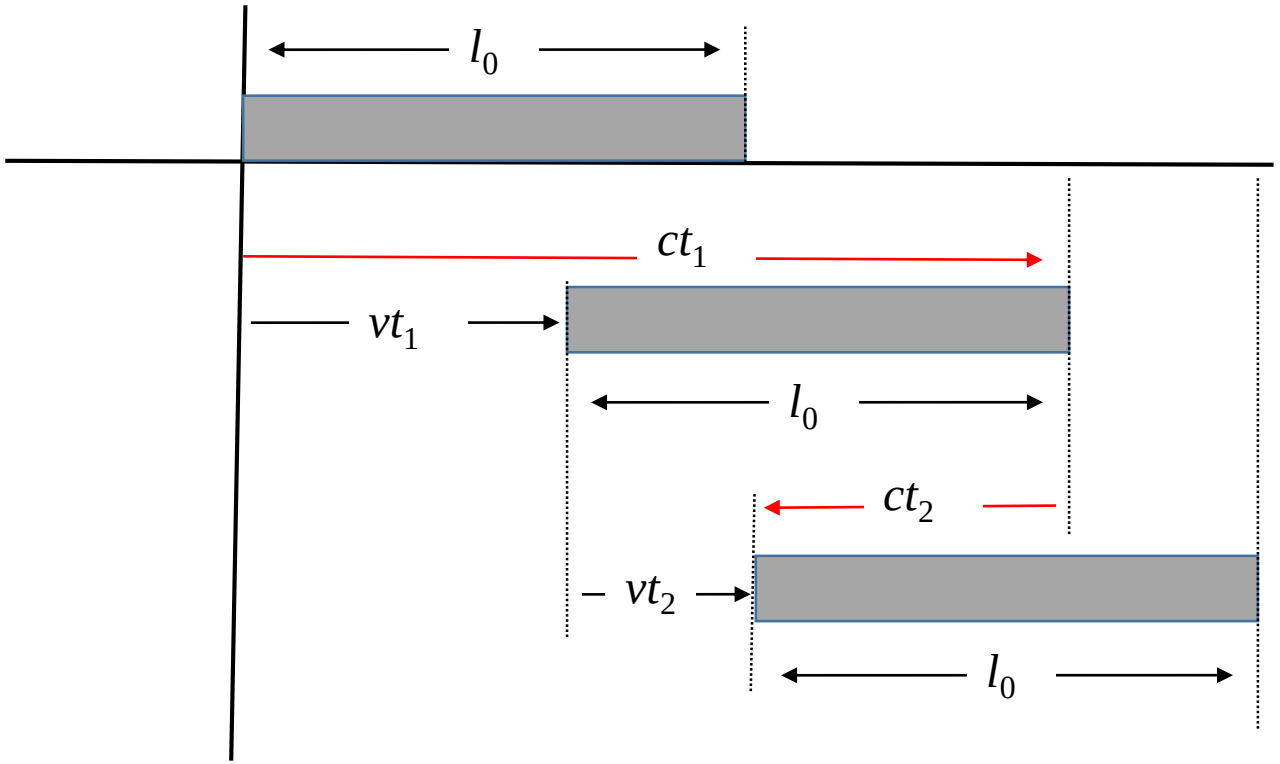
時間補正

運動している棒は、伸びても縮んでもいない、l_0のまま。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

一定速度で運動している棒の長さの光測量による計測

（静止系の観測者による計測）



光の伝播の往路

$$ct_1 = vt_1 + l_0$$

$$t_1 = \frac{l_0}{c-v}$$

光の伝播の復路

$$ct_2 + vt_2 = l_0$$

$$t_2 = \frac{l_0}{c+v}$$

平均時間 $\bar{t} = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{1}{c^2}\frac{cl_0}{1-v^2/c^2}$

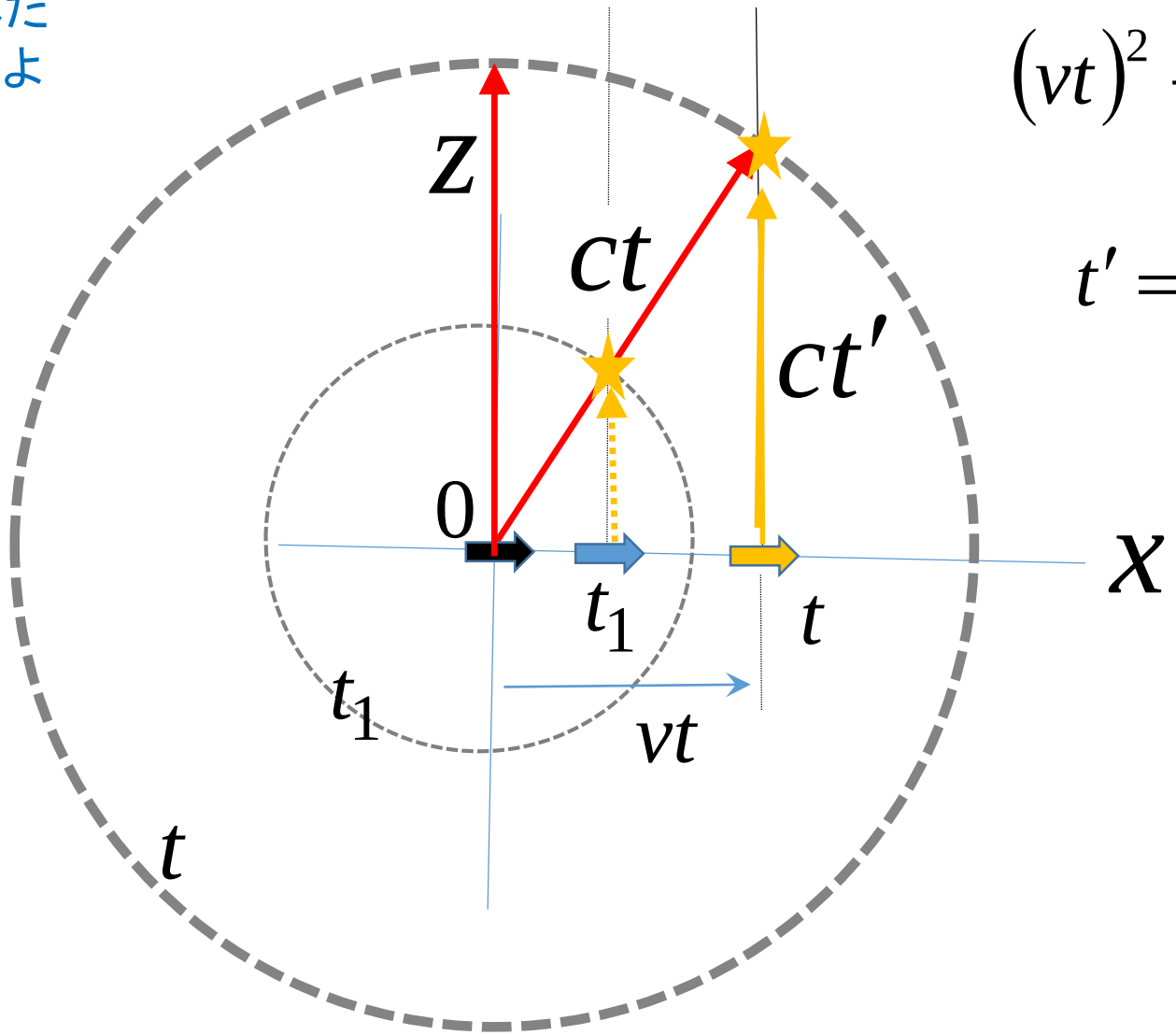
時間補正 $\Delta t = \frac{l_0}{c-v} - \bar{t} = \frac{1}{c^2}\frac{vl_0}{1-v^2/c^2}$

平均長 $\bar{l} = \frac{l_0}{1-v^2/c^2}$

光測量によれば、運動している棒は、
運動方向に伸びて計測される。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

静止系から発せられた光は、運動系にいかように届いているか？



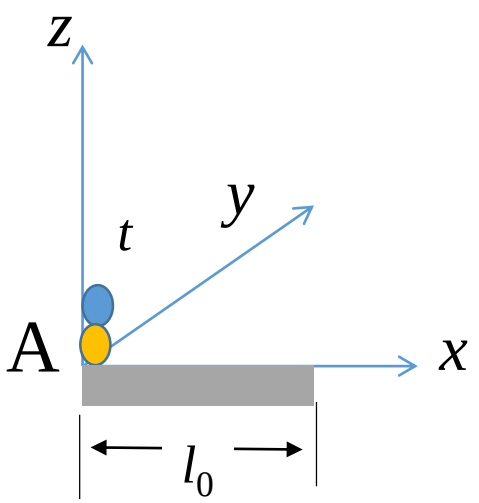
$$(vt)^2 + (ct')^2 = (ct)^2$$

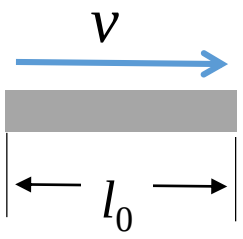
$$t' = \sqrt{1 - v^2 / c^2}\, t$$

t'は運動系の観測者に計測される静止系から届く光が伝える時間情報

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

仲座の設定 （ローレンツ変換は相対論的移動座標系への変換）



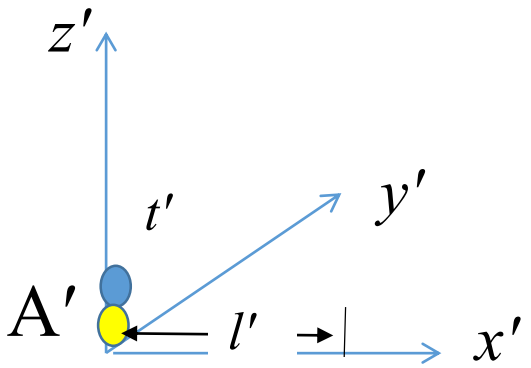


一定速度で動いている棒の光測量結果

$$\bar{l} = \frac{l_0}{1 - v^2/c^2}$$

$$\bar{t} = \frac{1}{c}\frac{l_0}{1 - v^2/c^2}$$

$$\bar{l}_y = \bar{l}_z = \frac{l_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$



相対論的移動座標系への変換（ローレンツ変換）

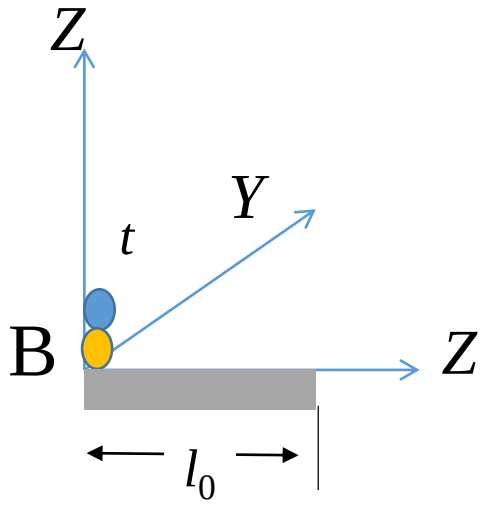
$$x' = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} l_0$$

$$t' = \sqrt{1 - v^2/c^2}\, t \quad at \;\; x' = 0$$

$$t' = \sqrt{1 - v^2/c^2}\left(t - \frac{1}{c^2}\frac{v l_0}{1 - v^2/c^2}\right)$$

$$y' = z' = l_0$$

時間補正



相対性原理を満たす移動系

相対性原理（与条件）

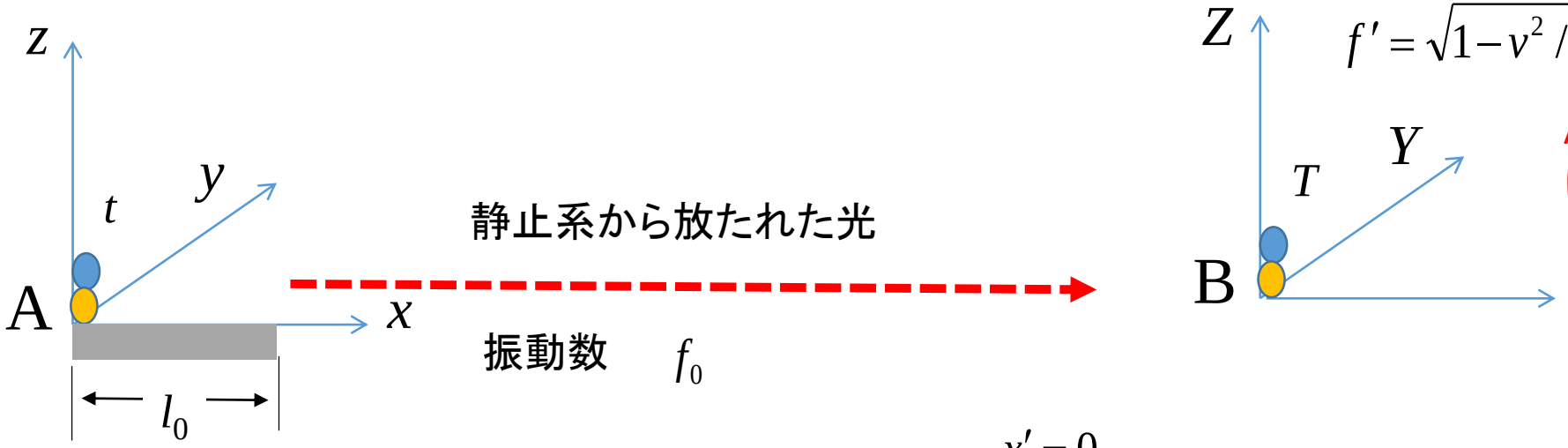
$$X = x - vt$$

$$T = t$$

仲座の理論の検証

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

（静止系から放たれた光が、運動系でいかような時間及び座標を示すか？）



$$f' = \sqrt{1-v^2/c^2}\, f_0$$

Y、Z 軸方向

Aの放つ光の振動数は、Bにredshiftして観測される

x 軸方向

$$f' = \sqrt{1-v^2/c^2}\,\frac{1}{1+v/c}\, f_0$$

$$x' = 0$$

時間について $t' = \sqrt{1-v^2/c^2}\, t$

$$t' = \sqrt{1-v^2/c^2}\left(t - \frac{1}{c^2}\frac{v l_0}{1-v^2/c^2}\right)$$

時間補正

A系における観測値

$$t_1 = \frac{l_0/c}{1-v/c}$$

$$t_y = t_z = \frac{l_0/c}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

B系で受け取る情報

$$t' = \sqrt{1-v^2/c^2}\,\frac{1}{1+v/c}\left(\frac{1}{1-v/c}\frac{l_0}{c}\right) = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\frac{l_0}{c}$$

$$t'_y = t'_z = \frac{l_0}{c}$$

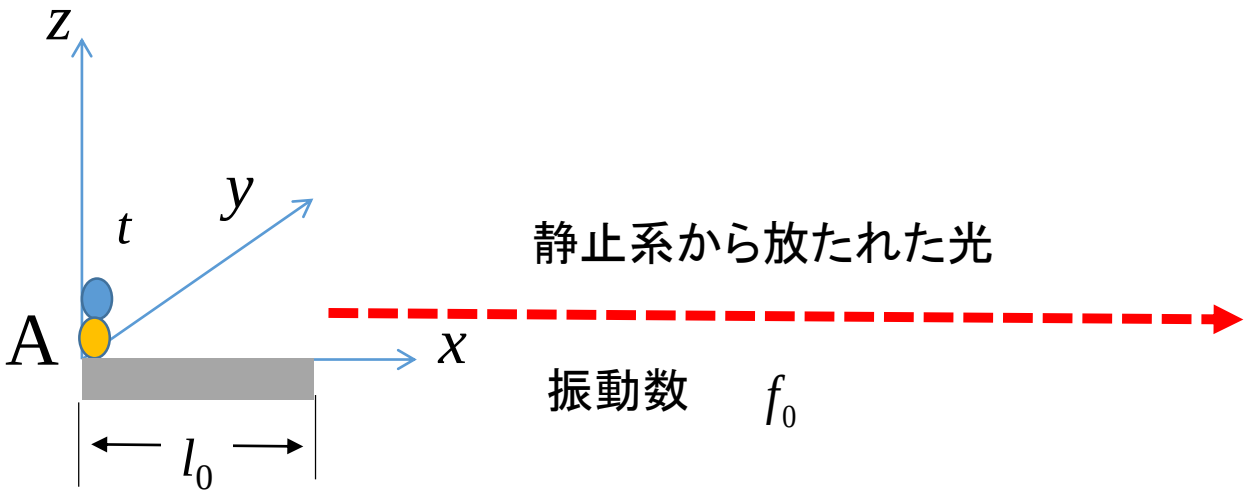
$$x' = \frac{l_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

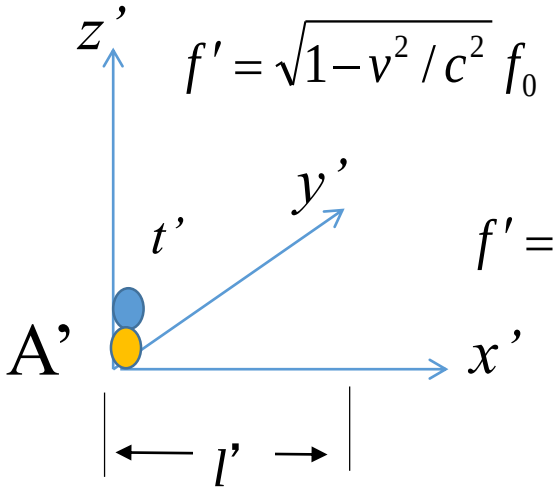
$$y' = z' = l_0$$

A系から放たれた光が、運動系に示す時間と座標軸の長さ

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

まとめ： ローレンツ変換は、相対論的移動座標系への変換である。





$$f' = \sqrt{1-v^2/c^2}\, f_0$$

x 、z 軸方向

$$f' = \sqrt{1-v^2/c^2}\,\frac{1}{1+v/c}\, f_0$$

x 軸方向

相対性原理（与条件）

$$X = x - vt$$

$$T = t$$

$$t' = \sqrt{1-v^2/c^2}\, t$$

$$t' = \sqrt{1-v^2/c^2}\left(t - \frac{1}{c^2}\frac{v l_0}{1-v^2/c^2}\right)$$

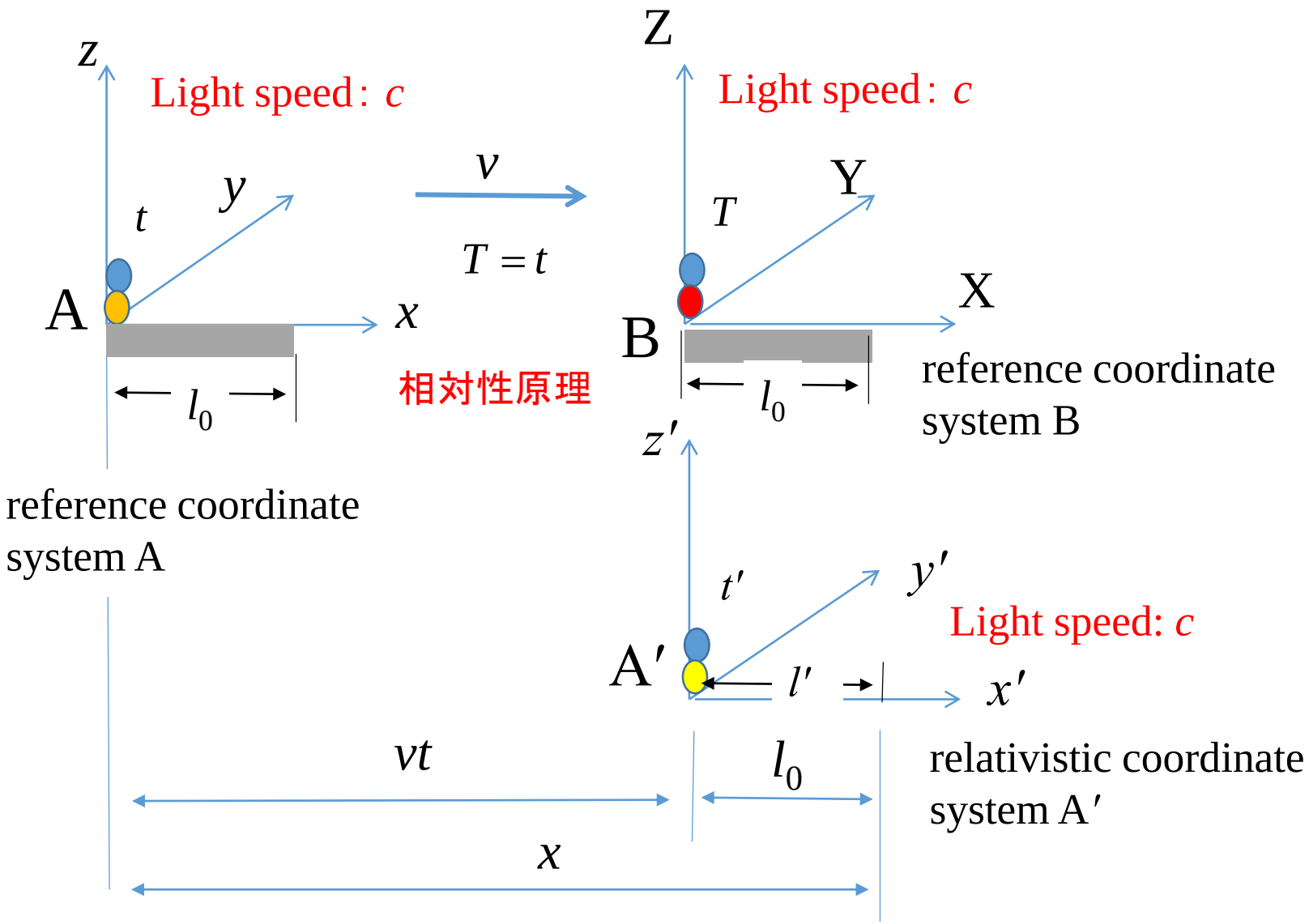
時間補正

$$l' = \frac{l_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

$$y' = z' = l_0$$

仲座の新相対性理論

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76



相対論的移動座標系

相対性原理（与条件）

$$X = x - vt$$

$$T = t$$

ローレンツ変換

$$x' = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}(x - vt)$$

$$t' = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}\left(t - \frac{vx}{c^2}\right)$$

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

第２章のまとめ１

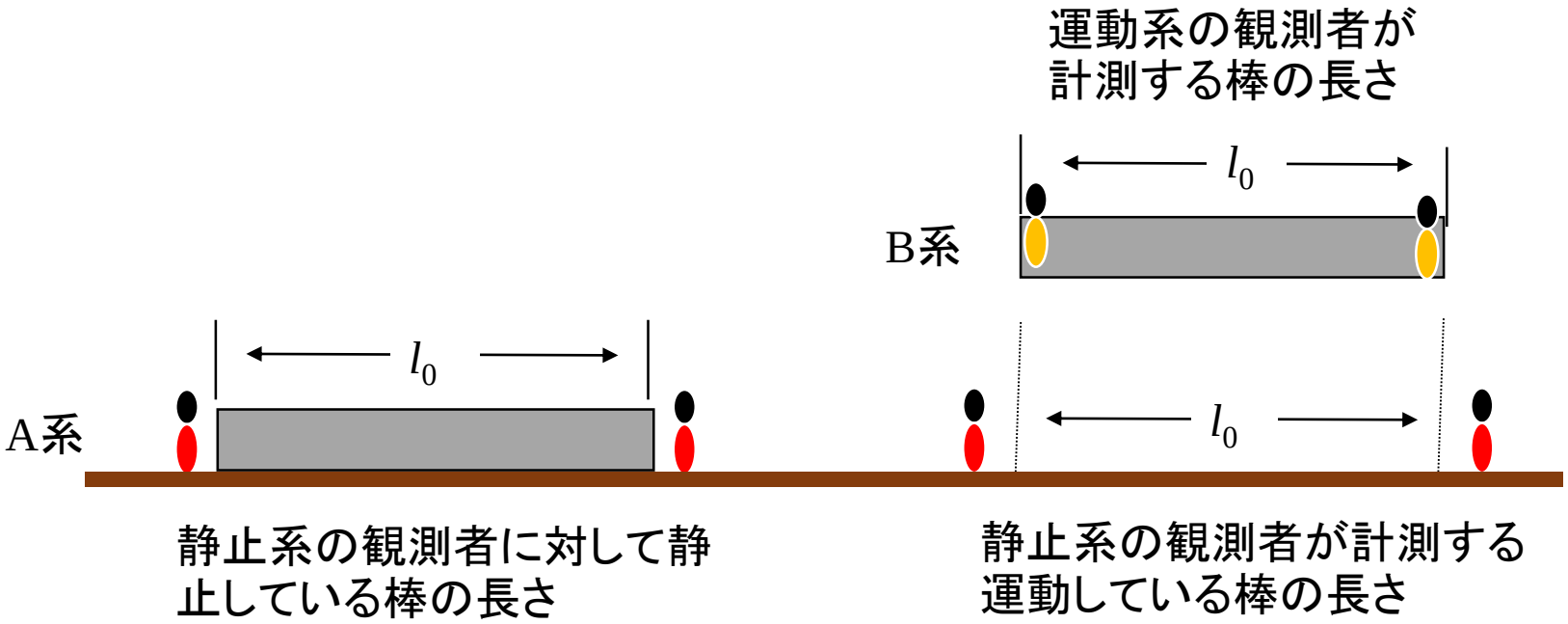
ローレンツ変換の意味

ローレンツ変換は、静止系の観測者が運動系と並走して運動系の力学を計測するために設置する相対論的移動座標系（relativistic moving coordinate system）の構築を成す。
したがって、ローレンツ変換後の座標及び時間は、相対論的移動座標系の座標及び時間を表す。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

第2章のまとめ2

アインシュタインの方法による計測結果



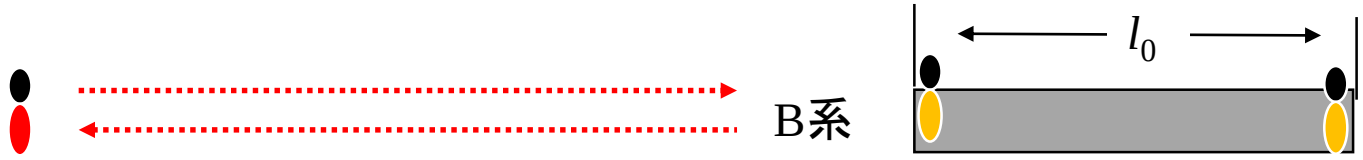
静止している棒も、運動している棒も、長さは共に同じである。また、互いに運動して見える相手の棒の長さも互いにまったく同じである。長さの短縮はいかような観測者にも現れない。

アインシュタインは、相対論的移動座標系に現れる長さを運動系の長さと見なした。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

第2章のまとめ3

静止系の観測者による光測量の結果



計測される平均長 $\bar{l} = \dfrac{1}{1-v^2/c^2} l_0$

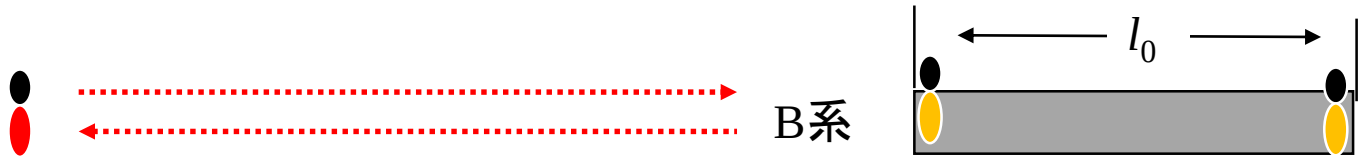
平均計測時間 $\bar{t} = \dfrac{1}{1-v^2/c^2} \dfrac{l_0}{c}$

光測量によれば、運動している棒は、伸びて計測される。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

第2章のまとめ4

静止系の観測者による光測量と光の速さ



平均長 $\bar{l} = \dfrac{1}{1-v^2/c^2} l_0$

平均計測時間 $\bar{t} = \dfrac{1}{1-v^2/c^2} \dfrac{l_0}{c}$

新相対性理論によれば、光の速さは運動速度の1つの極限となっているが、これは、光測量（電磁波を用いた計測）にもとづく制限であって、必ずしも物理的速度の上限を意味しない。

ローレンツ変換

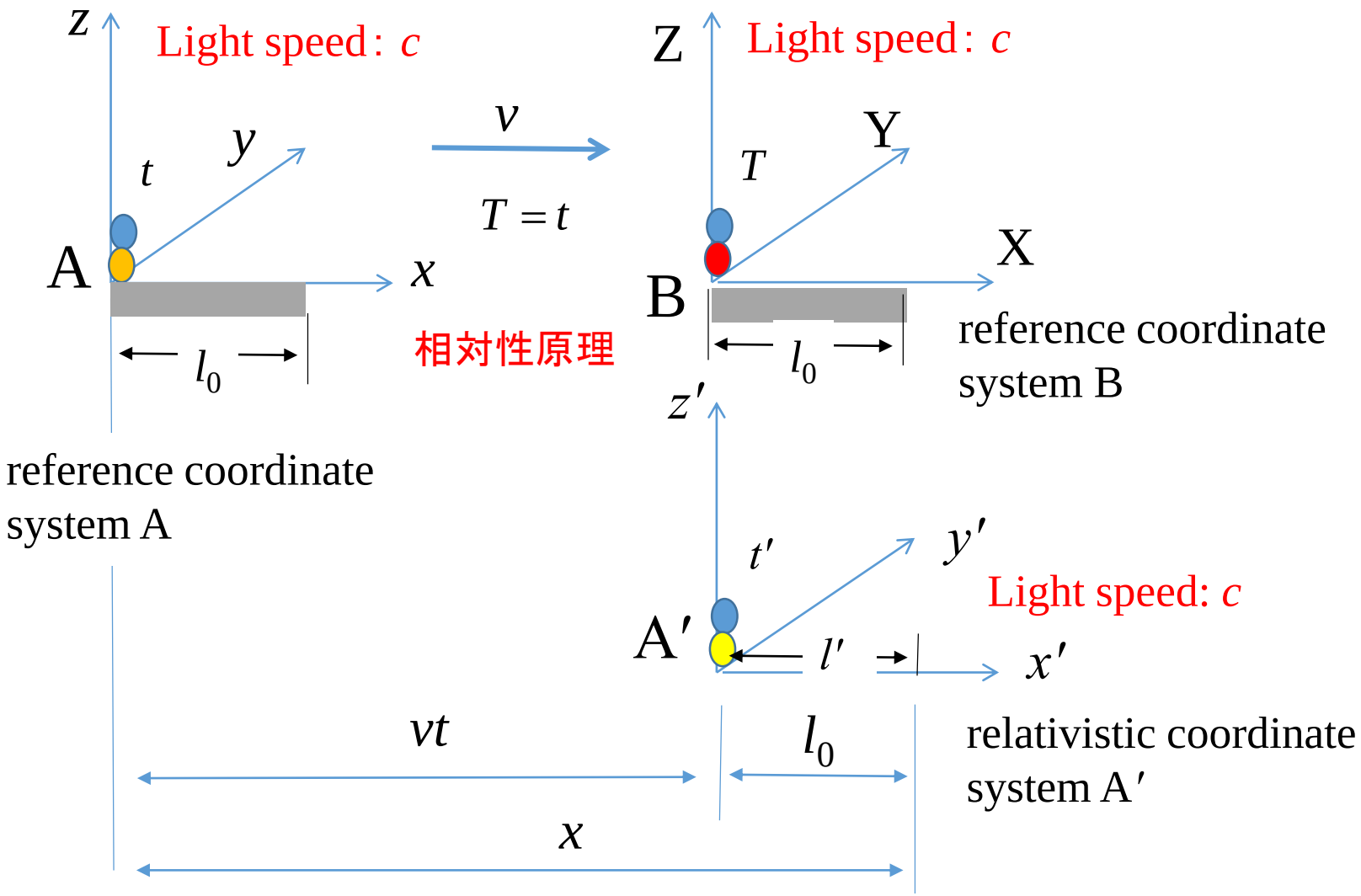
$$x' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}(x - vt) \qquad t' = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\left(t - \frac{vx}{c^2}\right)$$

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

第３章
ガリレイ変換及び一般相対性理論の修正

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

ガリレイの相対性理論の修正



相対性原理（与条件）

$$X = x - vt$$

$$T = t$$

新相対性理論

$$x' = x - vt$$

$$t' = t$$

この関係式が、新ガリレイ変換を成す。

相対論的移動座標系からの観測という概念が必要

一般相対性理論の修正

一般相対性理論は、特殊相対性理論にもとづいて、その概念を修正されなければならない。

一般座標系の導入は、相対論的座標系の導入を意味する。

空間は曲がっていない。
時間は短縮していない。
そのように、観測されるだけである。

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

一般相対性理論における相対性原理

Aからみると B の加速度（重力）は右向き、逆に B からみると A の加速度（重力）は左向き、両者の力学的観測結果を持ち寄って、いずれの系が加速したか、いずれの向きが重力の本当の向きか、を決めることはできない。

アインシュタインの重力場の方程式

$$R_{ij} - \frac{1}{2} g_{ij} R + A g_{ij} = -\kappa T_{ij}$$

R_{ij} はリッチテンソル，R はスカラー曲率，g_{ij}は一般座標系の計量テンソル，A は定数，T_{ij} はエネルギー・運動量テンソル，κは重力と関連づけられる係数.

シュヴァルツシルトの解

アインシュタインの重力場の方程式の解としてシュヴァルツシルトの時空がある．これによれば，我々の測定する微小時間経過 dt と，相対論的一般座標系を導入し，重力の影響を取り除いた相対論的座標系で観測される微小時間経過 dt' とに，次のような関係が与えられる．

$$dt = \sqrt{1 - a/r}\, dt'$$

$$dr = \sqrt{1 - a/r}\, dr'$$

a はシュヴァルツシルトの半径、
rは物質中心からの距離

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

一般座標系の導入 => 相対論的座標系の導入

重力の影響を消し去った
相対論的慣性系における観測

空間は曲がっていない

時間は短縮していない

そのように、観測されるだけである

実験物理による重力の実態解明の必要性

沖縄科学防災環境学会論文集 (Physics), Vol.2, No.1, pp.30-76

現代物理学界が行ってきた相対性理論の検証実験について

LIGO(2016) は、何を観測したのか？

HafeleとKeating (1972) は、何の効果を原子時計の遅れとして観測したのか？

第４章　まとめ

アインシュタインの特殊相対性理論の誤りが議論され、仲座の新相対性理論の正しさが説明された。その結果、ガリレイ変換及び一般相対性理論の修正が示された。

参考文献

1) 内山龍雄訳・解説（1988）：アインシュタイン相対性理論，岩波文庫，187p.
2) WIKIPEDIA (2017): Bell's spaceship paradox, https://en.wikipedia.org/wiki/Bell%27s_spaceship_paradox
3) J.S. Bell (1987): Speakable and unspeakable in quantum mechanics, Cambridge University Press, ISBN 0-521-52338-9.
4) 松田卓也・木下篤哉（2001）：相対論の正しい間違え方，丸善，229p.
5) 松田卓也（2005）：特殊相対性理論のパラドックス，2台のロケットのパラドックスを巡って，別冊・数理科学「相対論の歩み」，pp.45-52.
6) 竹内薫（2001）：ぜろから学ぶ相対性理論，講談社，211p.
7) L. Essen (1971): The special theory of relativity, oxford Science Research Paper 5, pp.1-27.
8) 金子務訳（2004）：アインシュタイン著・特殊および一般相対性理論について，白揚社，216p.
9) 和田純夫（1996）：相対論的物理学のききどころ，岩波書店，p.173,
10) 杉山直（2001）：相対性理論，講談社，205p.
11) J.C. Hafele and R.E. Keating (1972): Around-the –world atomic clocks, Science, Vol. 177, Issue 4044, pp. 168-170.
12) Neil Ashby (2002): Relativity and the Global Positioning System, Physics Today, pp.41-47.
13) 仲座栄三（2015）：新・相対性理論，ボーダーインク，180p.
14) Eizo NAKAZA (2015): Resolving our erroneous interpretation of the Galilean Transformation, Physics Essays, Vol. 28, N. 4, pp. 503-506.
15) 仲座栄三（2017）：長さと時間の相対論，沖縄科学防災環境学会，Vol.1，No.1，Physics，pp.1-8.
16) 仲座栄三（2017）：あなたはアインシュタインの相対性理論を論駁しえるか？，沖縄科学防災環境学会，Vol.2，No.1，Physics，pp.1-7.
17) 仲座栄三（2017）：ローレンツ変換の正しい物理的解釈，沖縄科学防災環境学会，Vol.2，No.1，Physics，pp.15-19.
18) B. Rossi and D.B. Hall (1941): Variation of the rate of decay of mesotrons with momentum, Phys. Rev., 59, 3, pp.2223-228.

2017,7,28 受付