

ライトカーブ観測における つなぎのテクニック

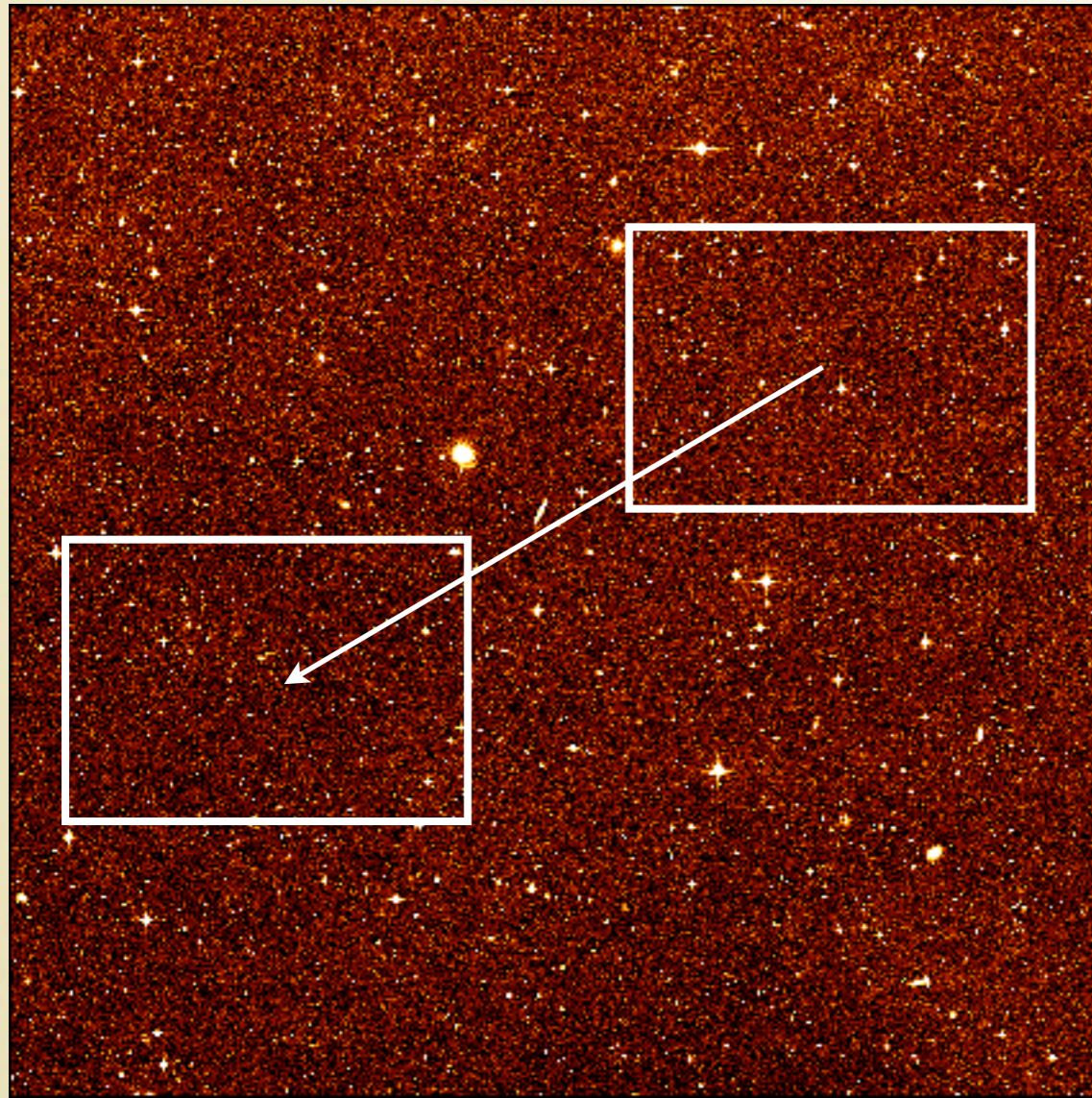
2009年6月6日

第6回小惑星ライトカーブ研究会

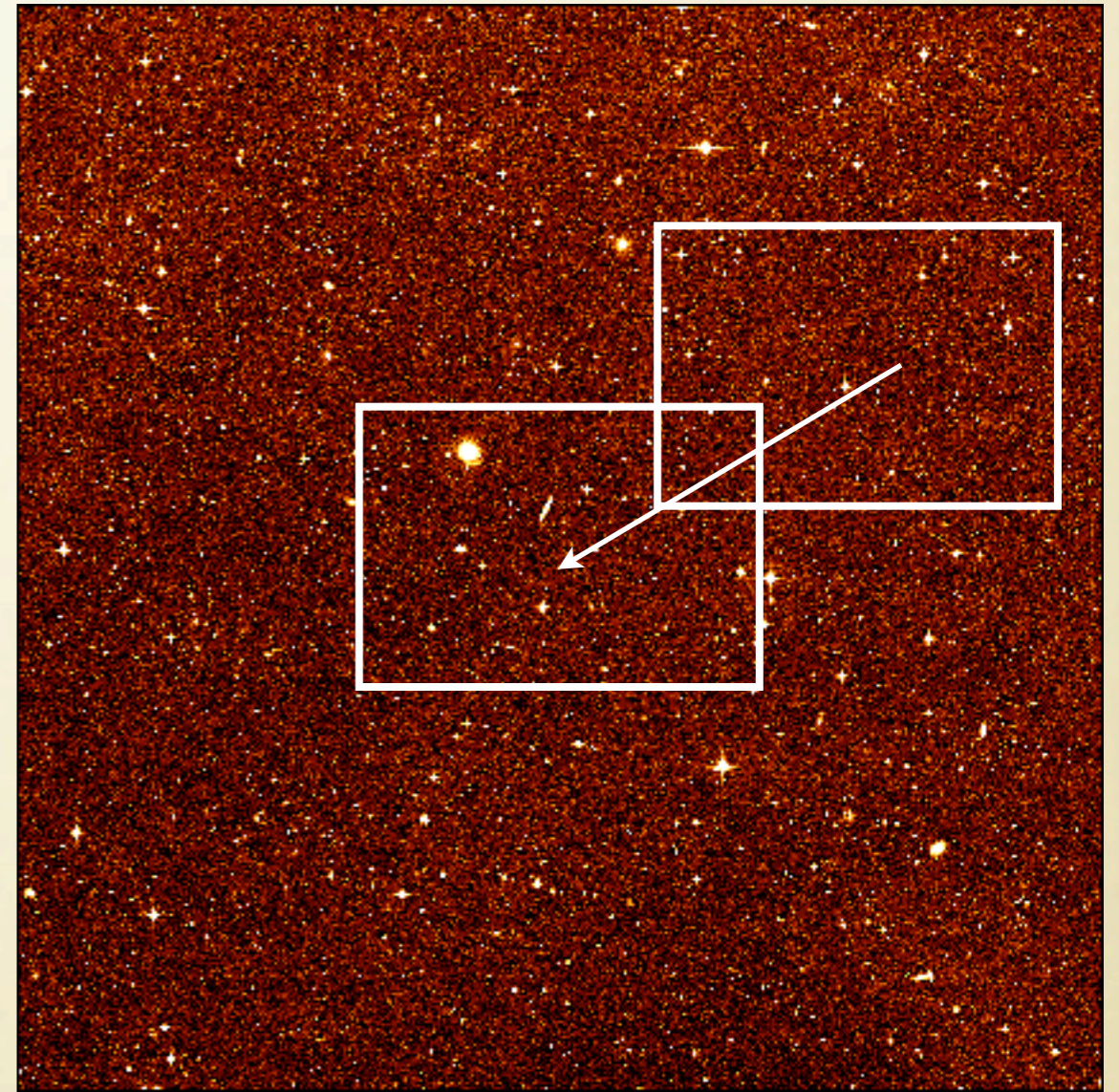
宮坂 正大

異なる夜の観測のフレームが重ならない場合 ライトカーブが繋がらない

小惑星が矢印のように移動すると

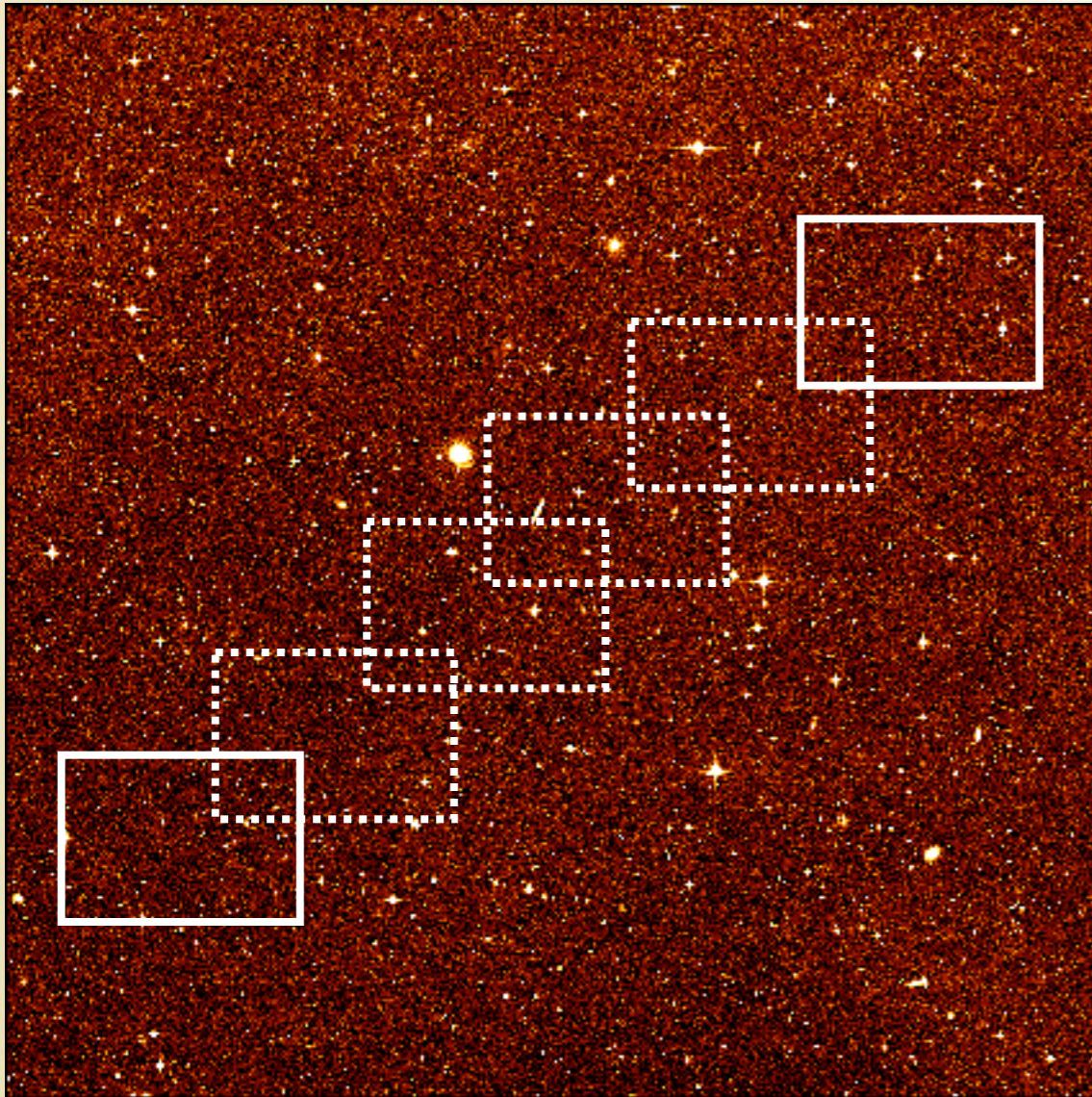


共通に写った星がないのでつなげない
(理由) 視野が狭い、連続で観測できない等

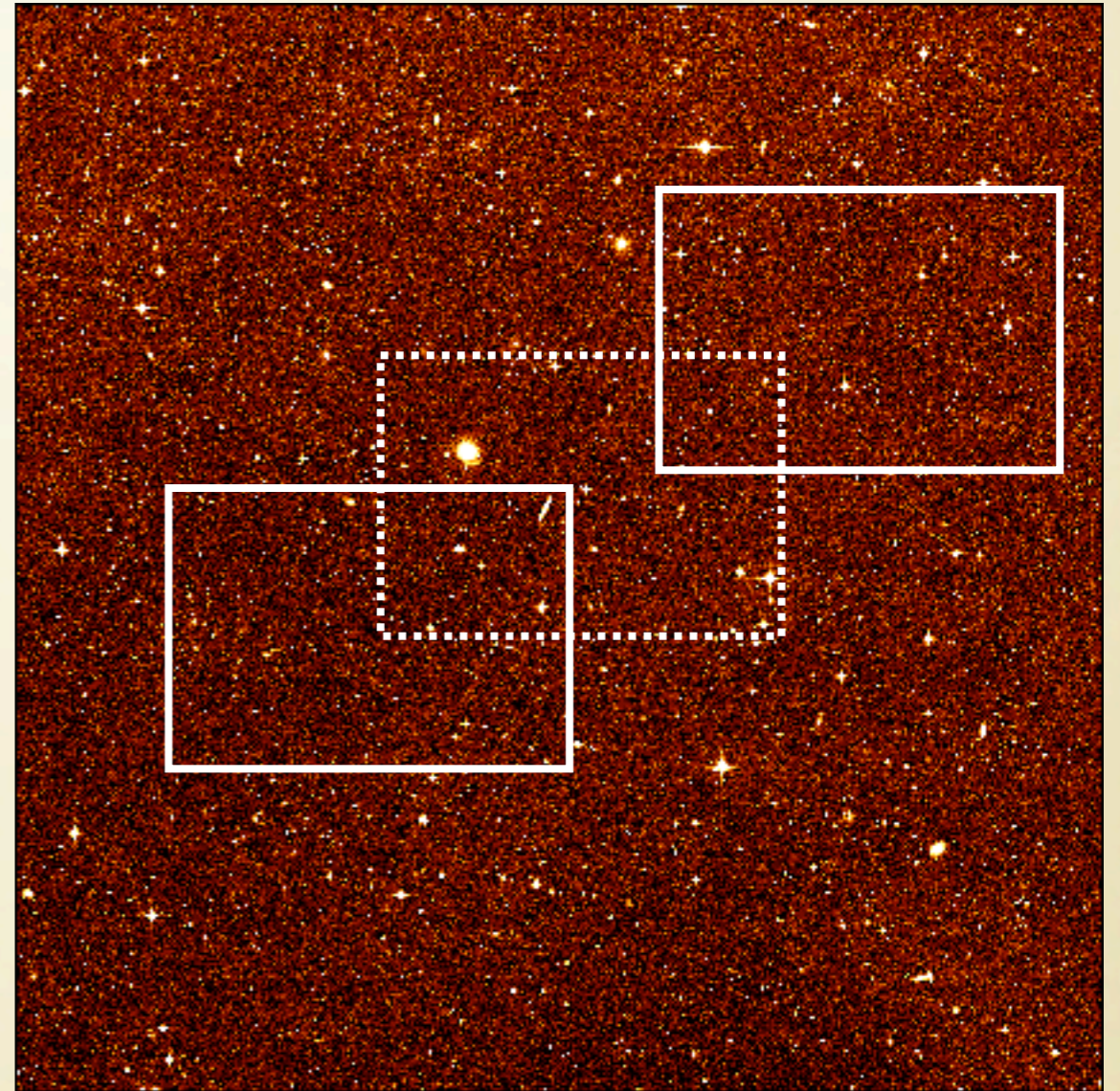


共通に写った星を基準にしてつなげる

どうやってつなぐか

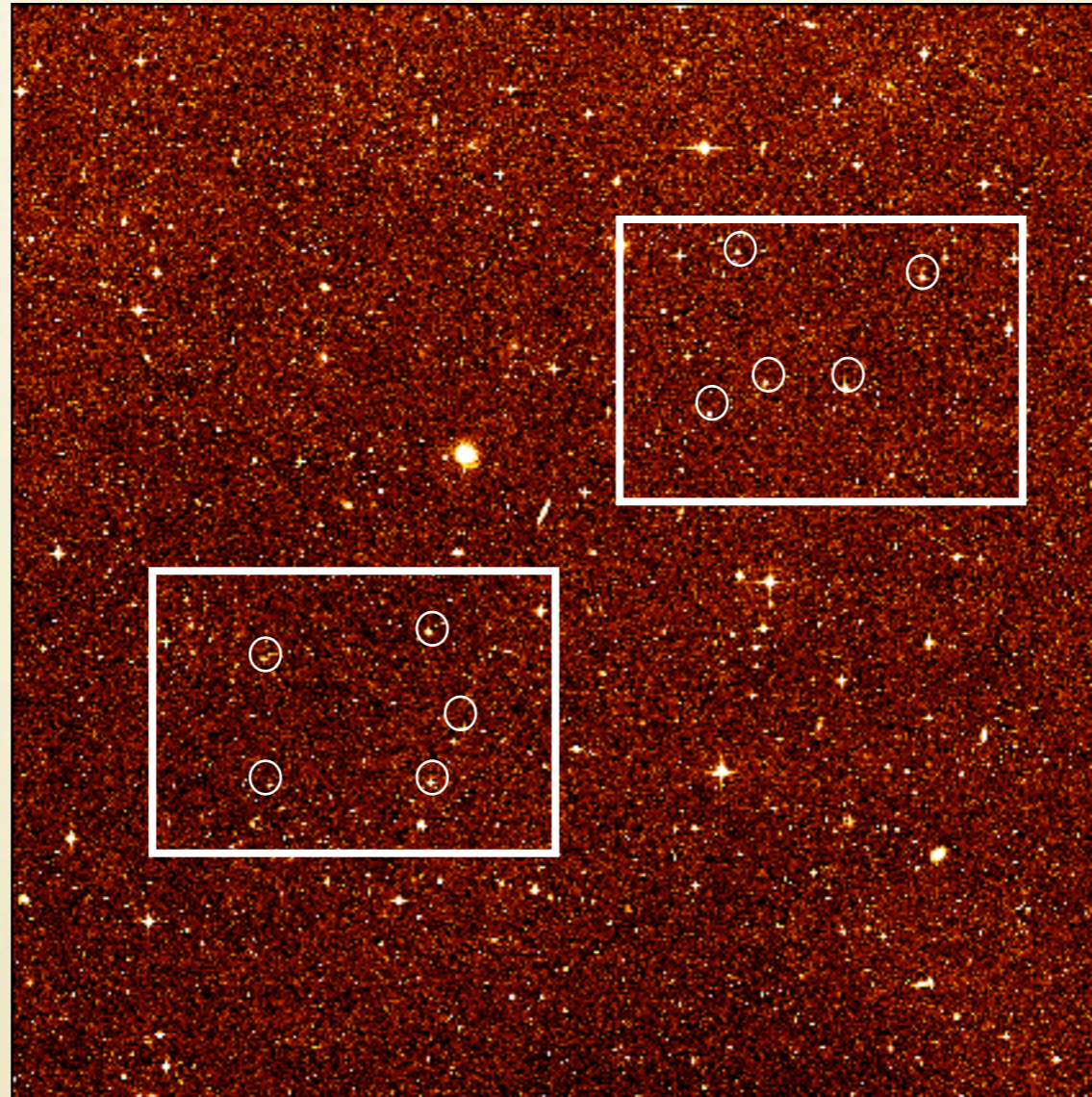


隙間が広いと効率と精度が悪くなる



隙間を埋めるフレームを撮像すれば良い

だったら、それぞれのフレームの比較星を
測光して、それを基準につなげれば良い



2つのフレームの比較星の平均の差を求めれば、どんなに離れた
フレームでもつなぐことができる。

検証してみました

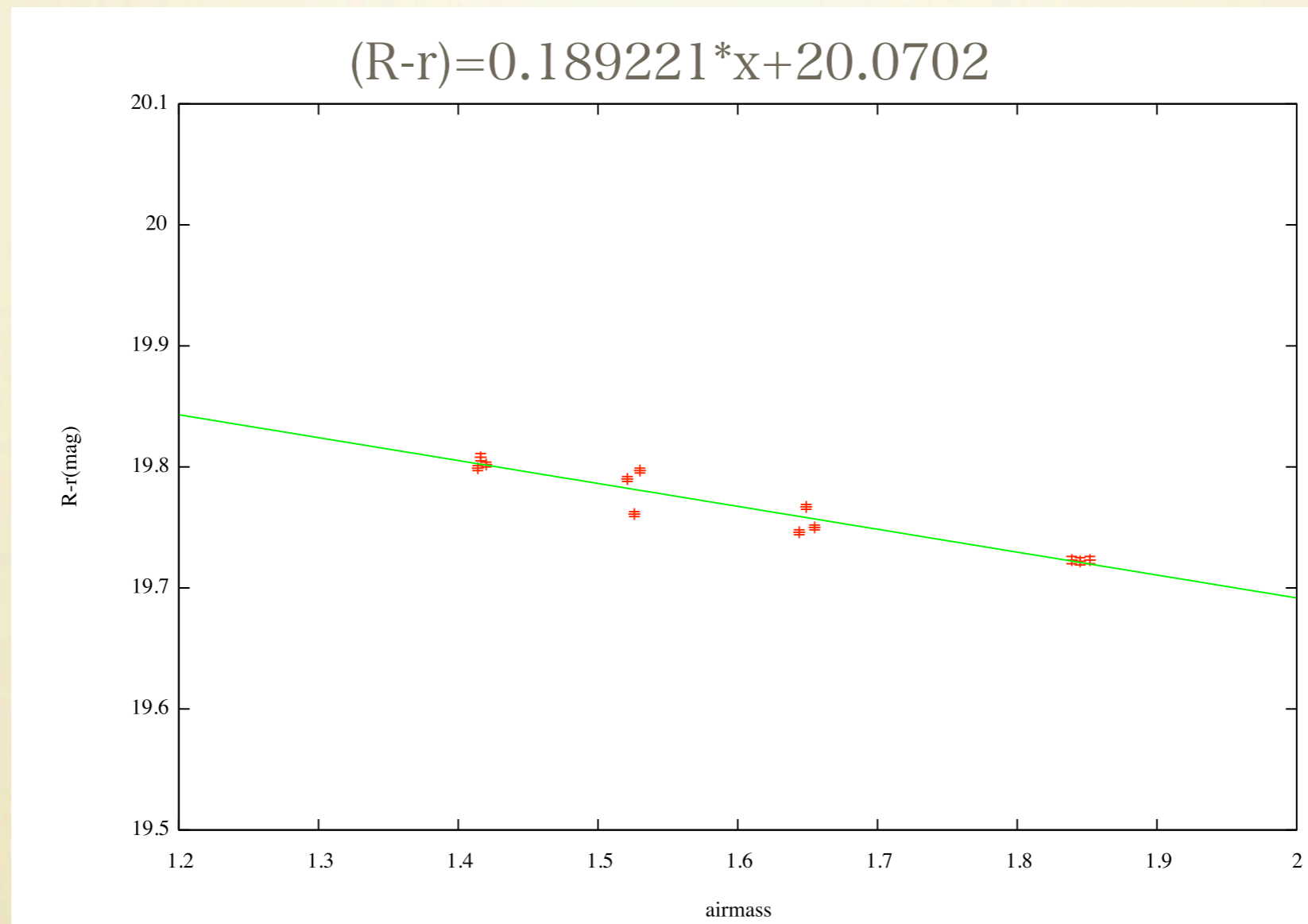
原理的には正しいが、本当にできるだろうか？

高速移動天体(3200)Phaethonの2夜のつなぎで試してみた。観測のポイントは以下のとおり。

- 2つのフィールドを素早く観測する
(日本の空は変わりやすいため、短時間で行う)
- それを何度か繰り返して観測する
(誤差を減らすため何回か行う)
- 高度補正のため標準星も観測する
(大気減光係数を求め高度補正を行う)

まず、標準星の観測

検証なので異なる高度で4回の観測を行った。
また、1回の観測で3回撮像した

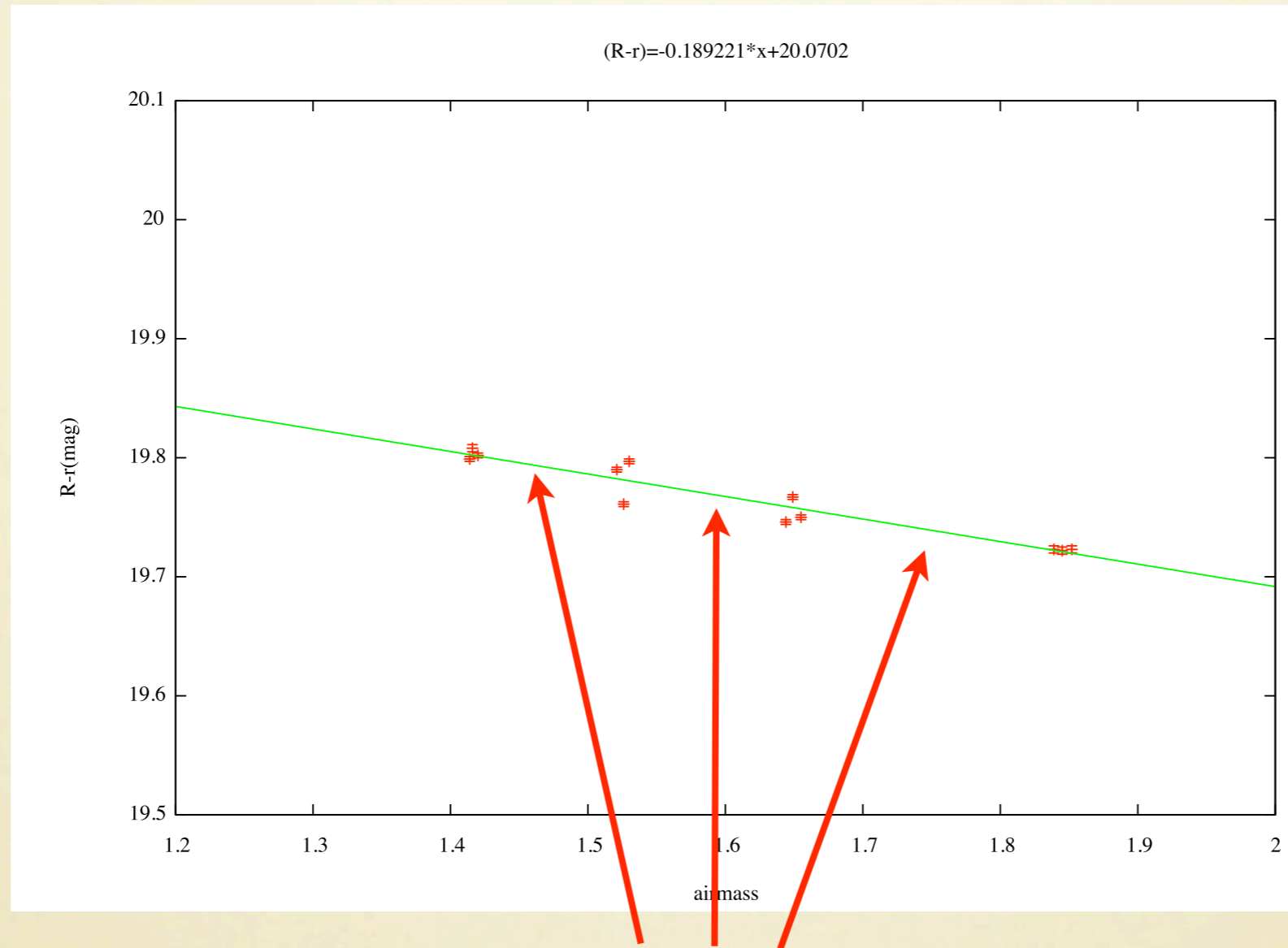


大気減光係数：横軸は大気量、縦軸は（標準等級－機器等級）

この結果から当日は測光夜だったことがわかる。

次に、2つのフィールドの観測

標準星の観測の合間に撮像を行う



この例では、この時間帯に3回観測を行い、観測毎に3回の撮像を行った。

結果

2つのフィールドの比較星の平均の差を求めた

- ・ 3回の観測における比較星の平均の差

1回目 +0.046

2回目 +0.046

3回目 +0.050

$3\sigma = 0.006$ と十分な精度で得られた。

2つのフィールドの高度差が1度以上あれば大気減光係数の補正が必要である。

(この例の場合、1度違うと約0.006等級異なってくる。)

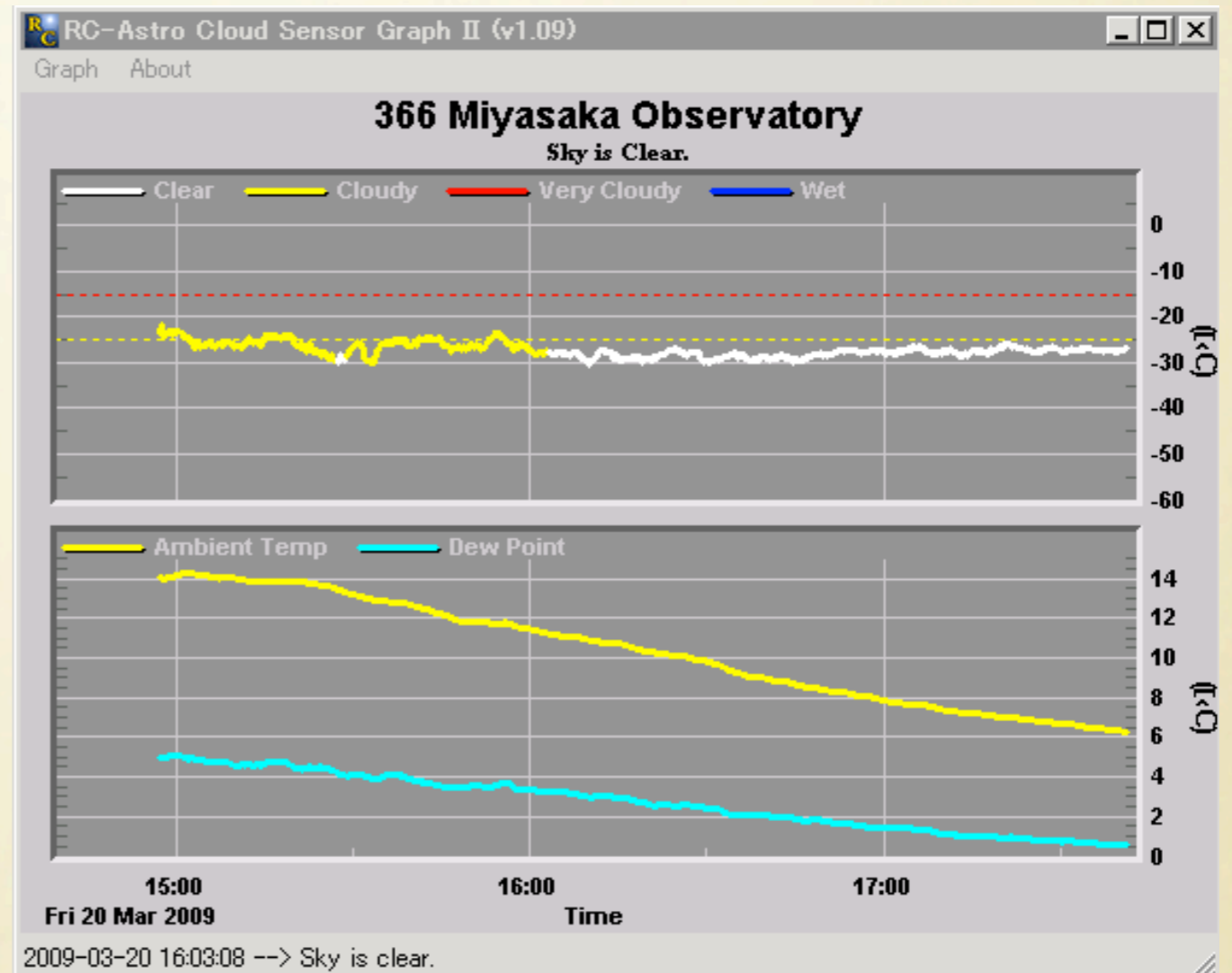
※比較星の平均の差が+0.047程度と小さいのは、2つのフレームの比較星の平均が偶然ほぼ同じだったためである。

あると便利な物 Cloud Sensor II

測光夜かどうかは、解析をしてみないとわからない。
Cloud Sensor があると観測しながらそれがわかる。



赤外線で上空の温度を測定する



上から、上空の温度、地上の温度、露点を表示。
上空の温度が低く安定していれば測光夜といえる。

http://www.cyanogen.com/cloud_main.php

まとめ

離れたフレームをつなぐため、それぞれの比較星を測光する手法は実用になる。

そのポイントは以下のとおり

- 2つのフレームの観測は素早く行う。
- それを何度か繰り返して行う。
- 同時に標準星を観測し、大気減光係数の補正を行う。