



ASTRO-H衛星組込みネットワーク SpaceWireにおける時刻付け方法の 検証

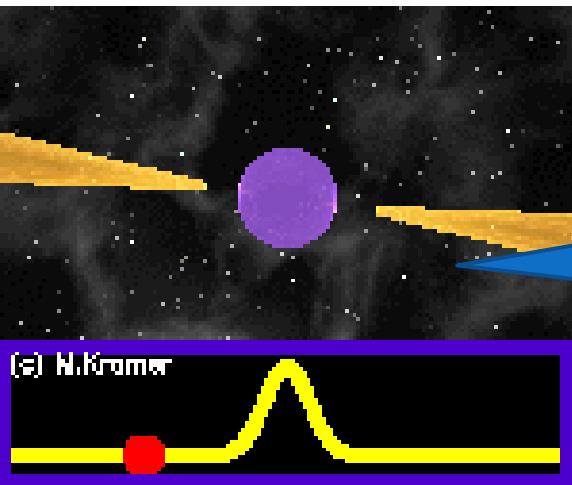
埼玉大学

田代・寺田研究室

M1 岩瀬かほり

ASTRO-H

- 2014年打ち上げ予定のX線天文衛星
- X線天体の中には早いX線変動を見せるものがある
例えばパルサー↓



パルス周期が速くて～ミリ秒

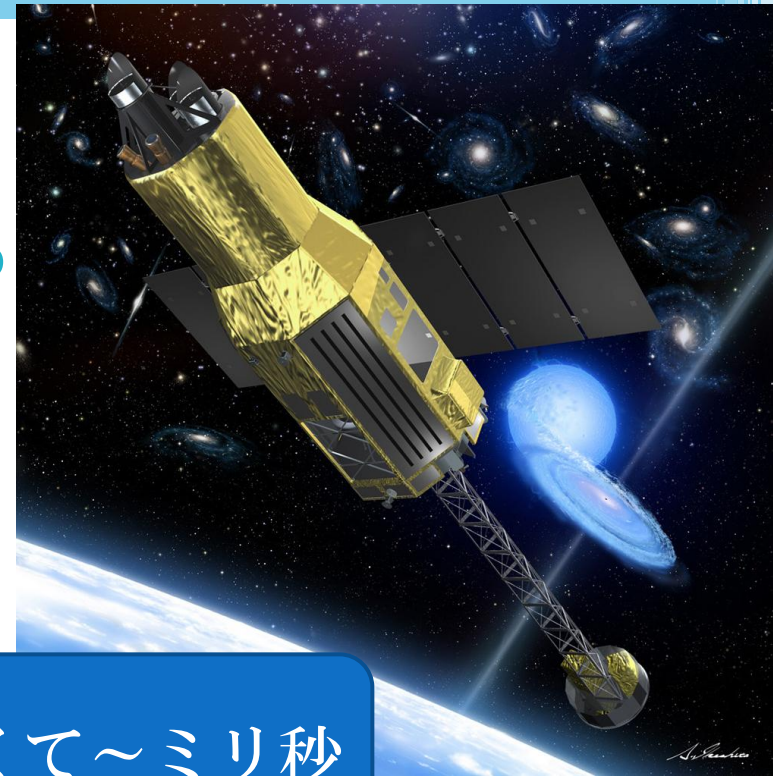
- 正確に観測するためには
高い絶対時刻精度と時間分解能
が必要

必要な時刻精度

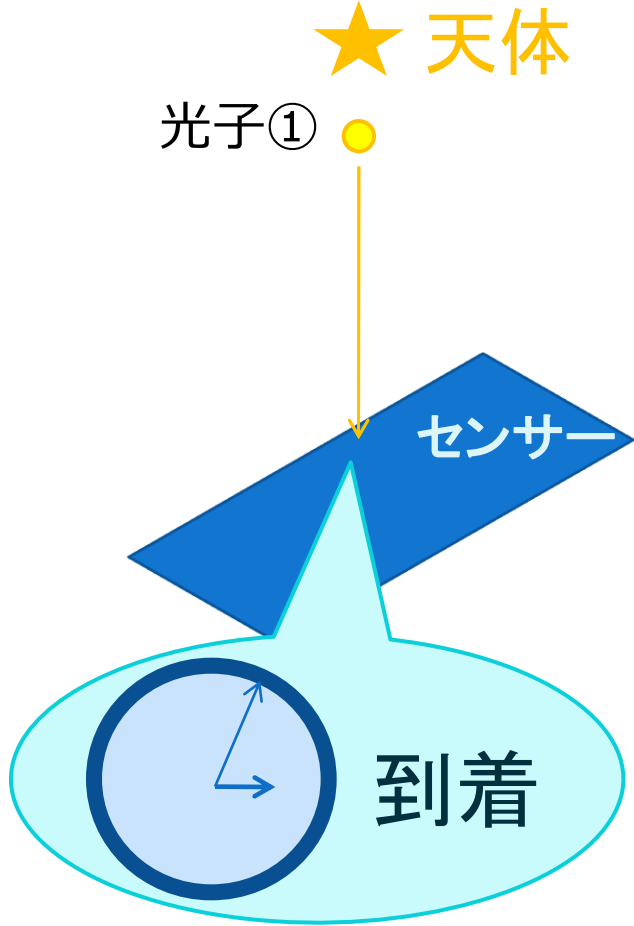
ASTRO-Hの場合
(検出器によって異なる)

絶対時刻精度：～30 μ 秒

時間分解能：～10 μ 秒

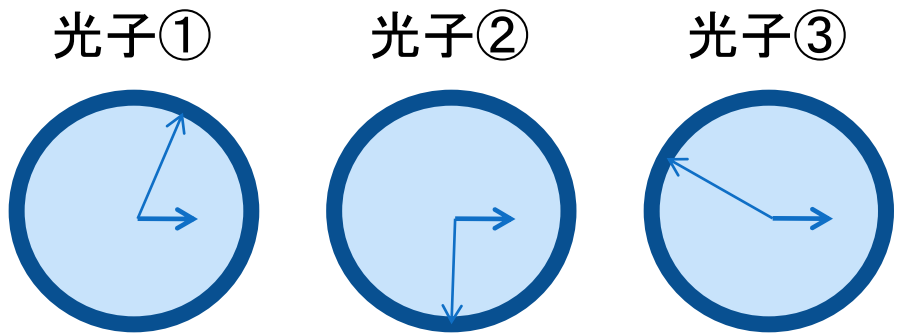


早い時間変動を追うには



X線帯域における天体観測では、入射してくるX線光子1つ1つに対して‘時刻’というタグを付ける

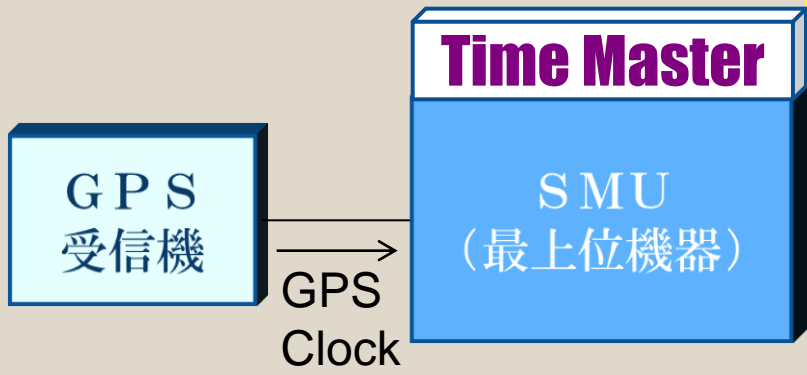
⇒これを時刻付けという



精度の良い時刻付けを行うことが必要

時刻付けを行うには(ASTRO-H)

①GPS Clockから衛星時刻を生成
下位機器に配信(衛星内の同期)



難しい点①
時刻専用の信号線ではない
⇒遅延発生



高分解能
かつ
精度の
良い時刻

②衛星時刻は分解能が15.6m秒しかない
→ASTRO-Hの観測要求は満たせない

難しい点②
補助カウンターは衛星時刻に
は同期していない
⇒照合が必要

③より細かい刻みの
補助カウンターを用
意する

検出した
光子に
与える

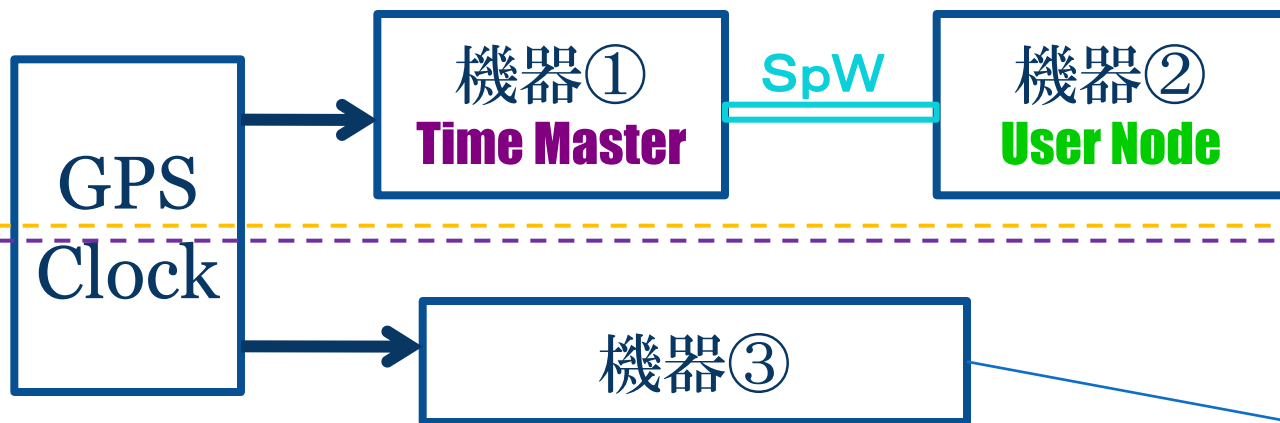
目的

この手法がASTRO-Hの要求を達成できるのかを検証

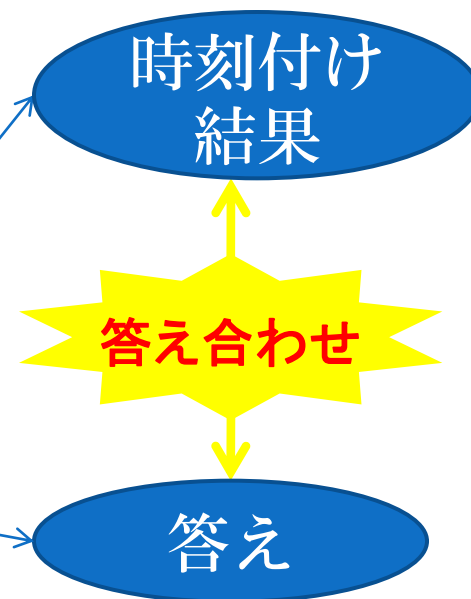
検証方法

別に答えの過程を用意し、時刻付けを行い2つ時刻を比較する

過程①: ASTRO-Hでの時刻付け方法



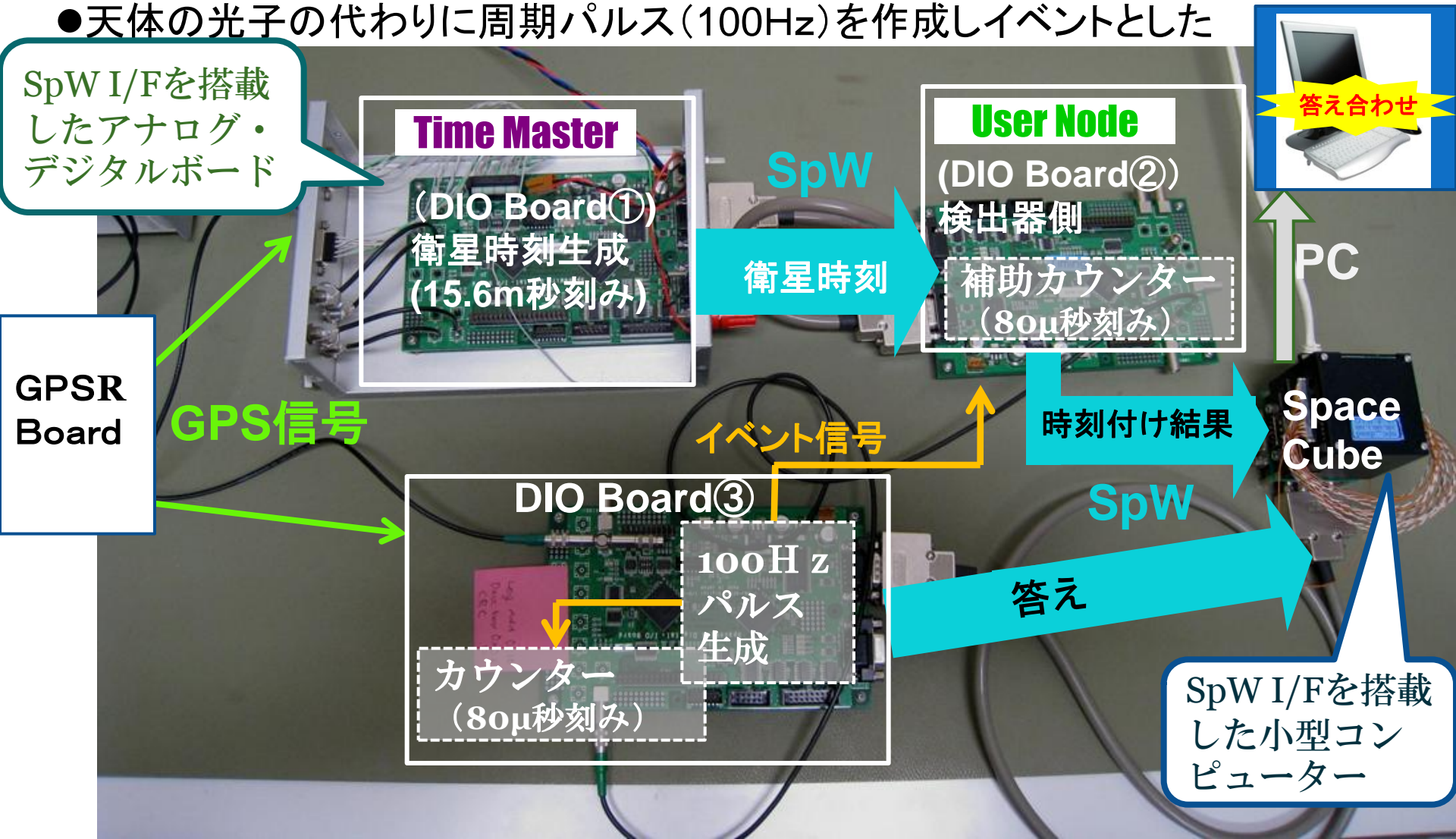
過程②: 答えの時刻
を与えるシンプルな時刻付け方法



過程②を実現する論理回路を実際に作成し、比較を行った

セットアップ

- 実際にASTRO-H内部を模した状態を作り実験した
　　>今回は搭載検出器の1つSXSを想定して行った(要求時間分解能80 μ 秒)
- 天体の光子の代わりに周期パルス(100Hz)を作成しイベントとした

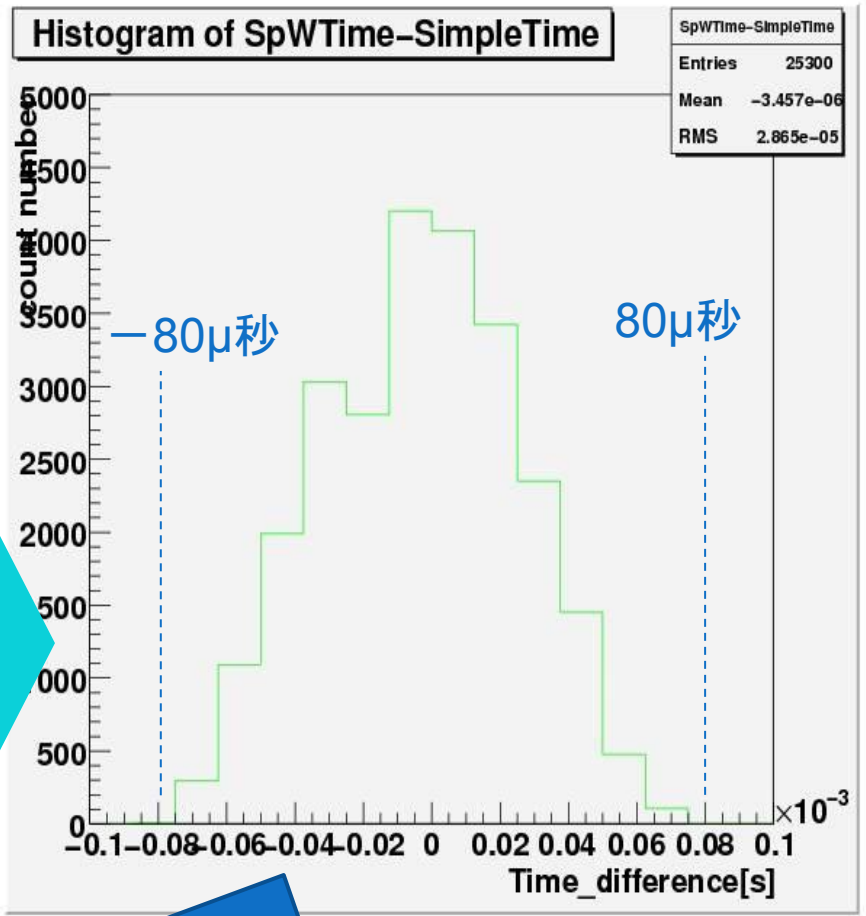


実験結果

実際に得られたそれぞれの値

信号	答え	時刻付け結果
①	1.020000	1.020002
②	1.030000	1.030063
③	1.040000	1.040047
④	1.050000	1.050030
⋮	1.060000	1.060014
	1.070000	1.069998
	1.080000	1.080059
	1.090000	1.090043
	1.100000	1.100027
	1.110000	1.110010
	1.120000	1.119994
	⋮	

時刻付け結果と答えのズレをヒストグラムにした



ズレの値が分解能の範囲に収まっている

十分な時刻精度が出た

まとめ

- S X S が要求する80 μ 秒分解能に対して十分な時刻付け精度が出ることを検証出来た
- 他の検出器はもっと高分解能を要求している
→それらについての時刻精度はこれから測定予定
- 今後は上記の検証を進め、さらに衛星搭載品での実験も行う

ご清聴ありがとうございました

