

16

支柱通過前後の索道搬器のロール振動に関する考察



交通システム研究部

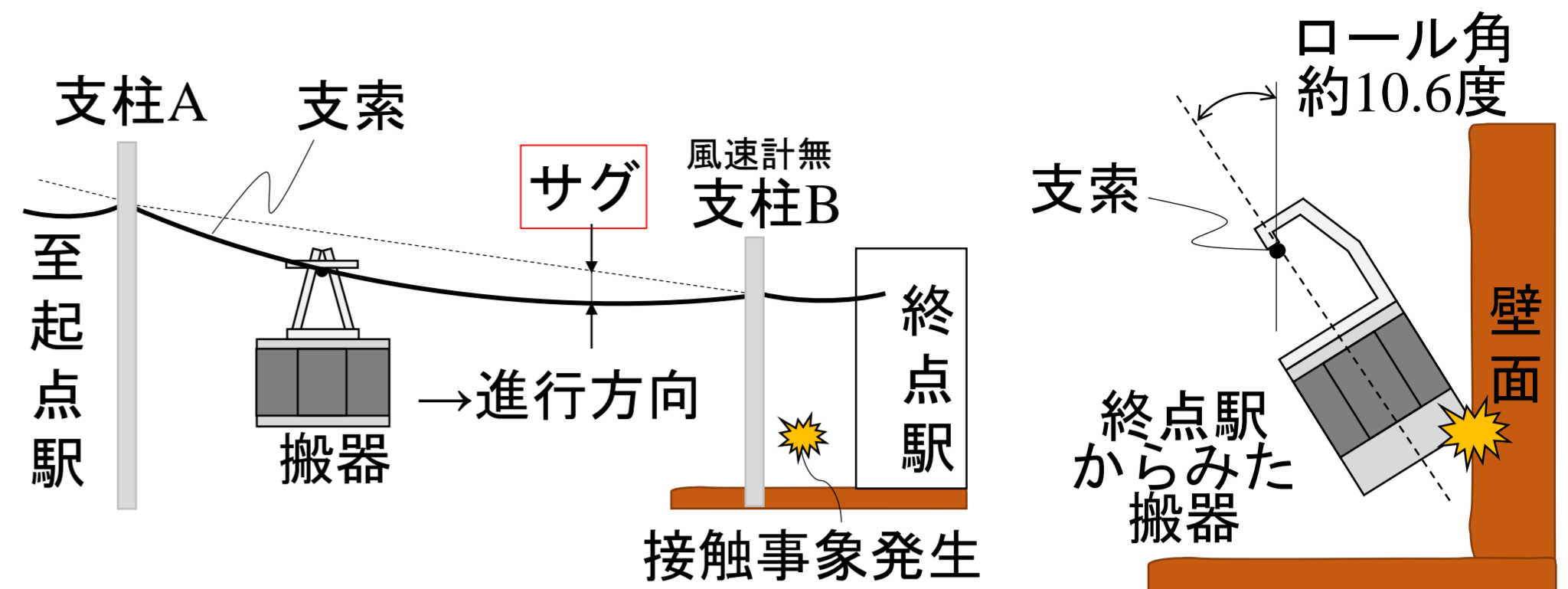
※一柳 洋輔
緒方 正剛

森 裕貴 山口 大助 千島 美智男
押立 貴志(客員研究員)

索道では加減速や風によって搬器が動揺し、近接する建造物等と接触しないよう、一定の間隔を確保している。

搬器が建造物と接触した事象を受け、動揺測定と運動シミュレーションをもとに、搬器ローリングに対するワイヤロープの撓み(サグ)の影響を考察

サグ:ロープ自重と搬器荷重による撓み



動揺測定

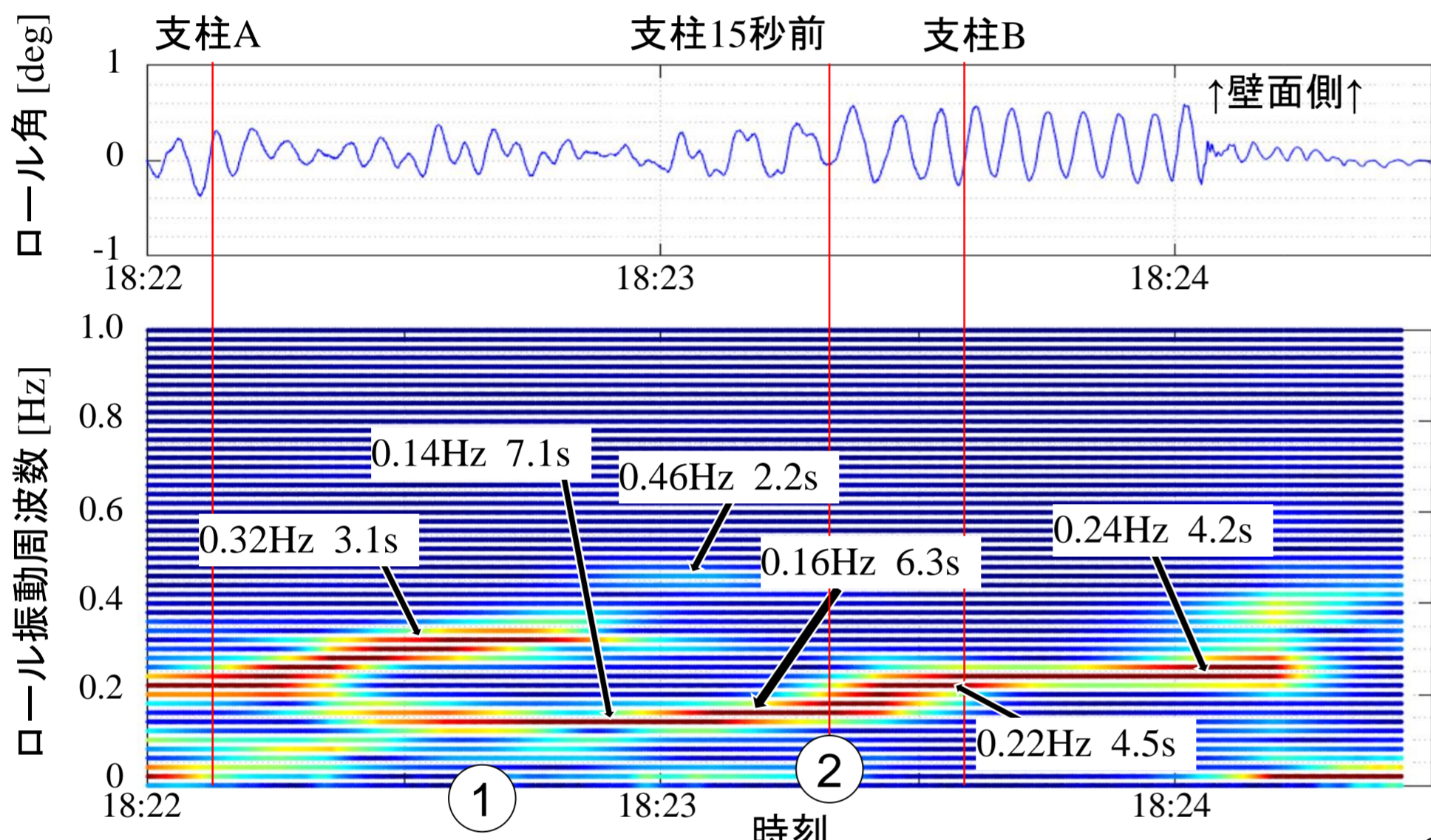
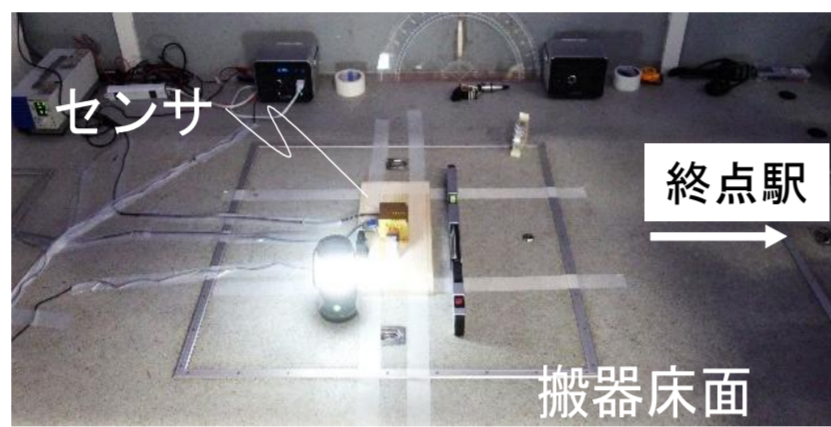
搬器のロール角を慣性センサで測定

1. 支柱AとBの中間付近(サグ:大)

支索の振動+搬器の振動
相互に影響する複雑な振動

2. 支柱Bへの接近に伴う変化

搬器ロール周期は短くなり、振幅は増大



メカニズム考察

接触事象の原因を推定

1. 支柱間を走行中に風で搬器が傾斜

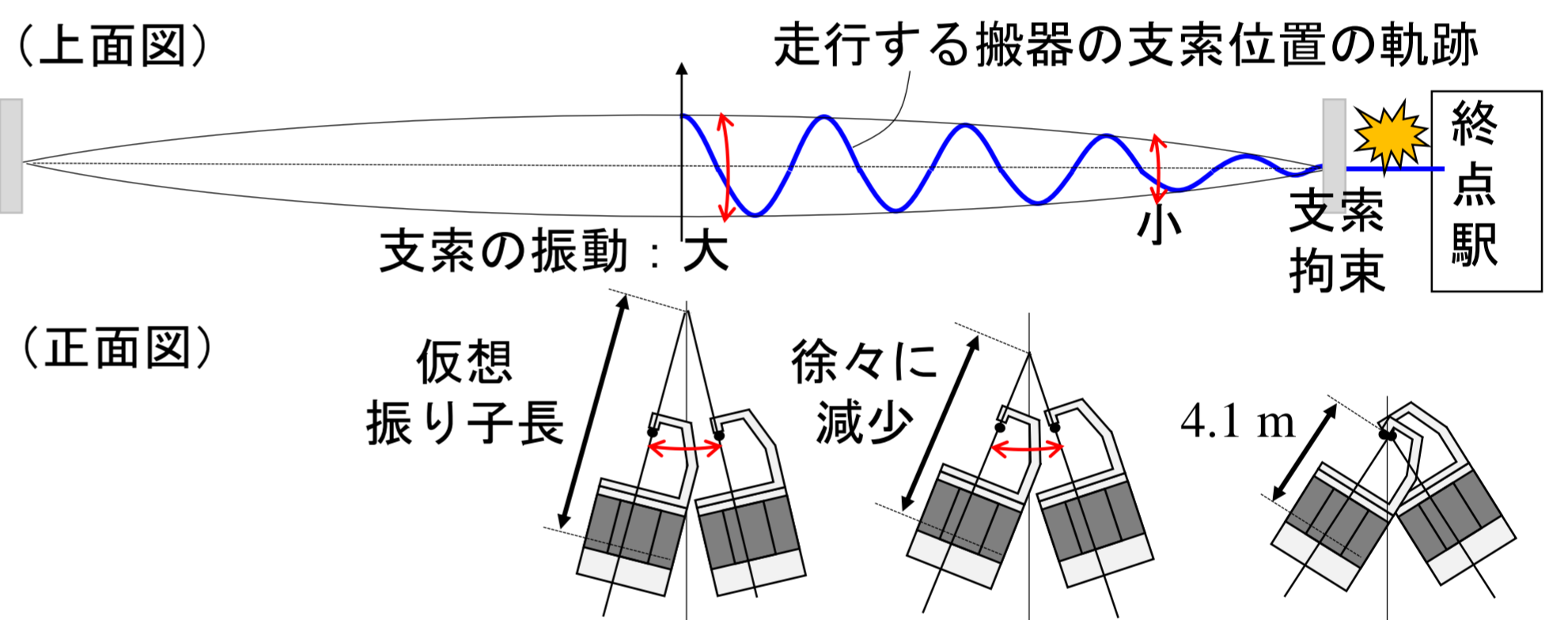
2. 支柱に接近し支索サグ量が減少

⇒支索振動の変化により振動は複雑化

支索を支点とした周期の短い搬器ロールへ

3. 支柱では支索が支持される

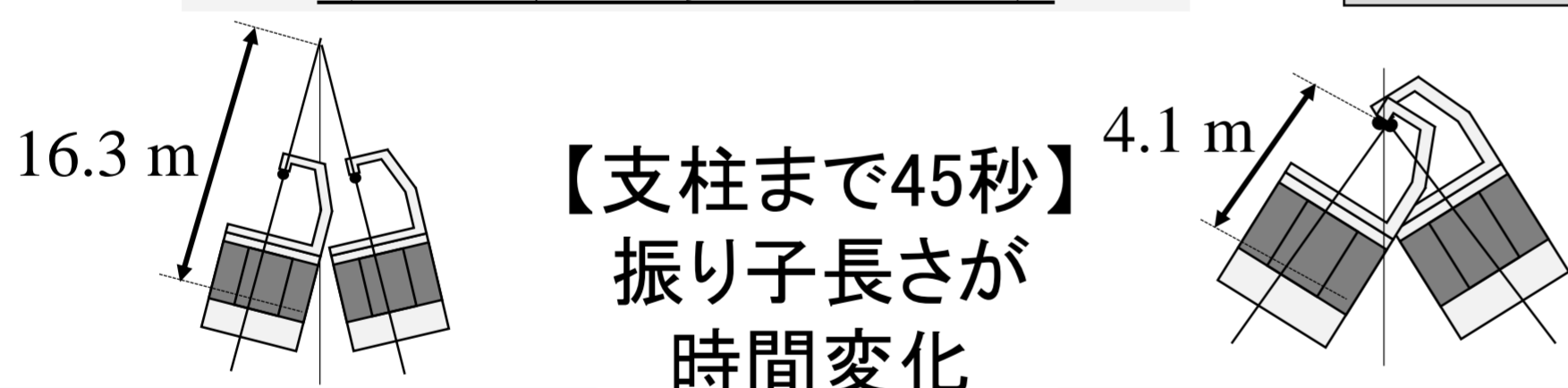
⇒搬器単体で振動。支柱到達までに集約したエネルギーで搬器ロール角は最大⇒衝突



1) 支索サグ量の変化を振り子長の変化で模擬

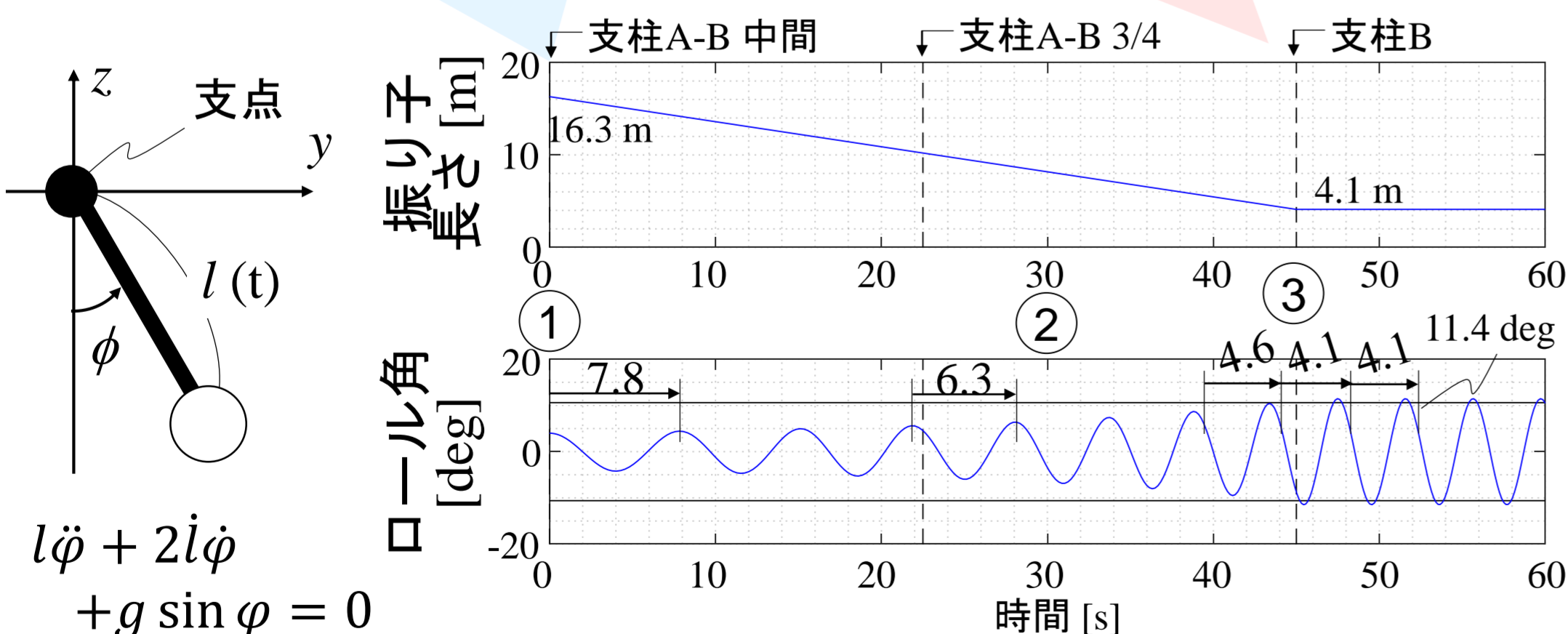
運動シミュレーション

2) 支索サグ量の変化を振り子支点の左右振動で模擬



支柱中間: サグ量が大 ⇒ 支索搬器一体の振り子

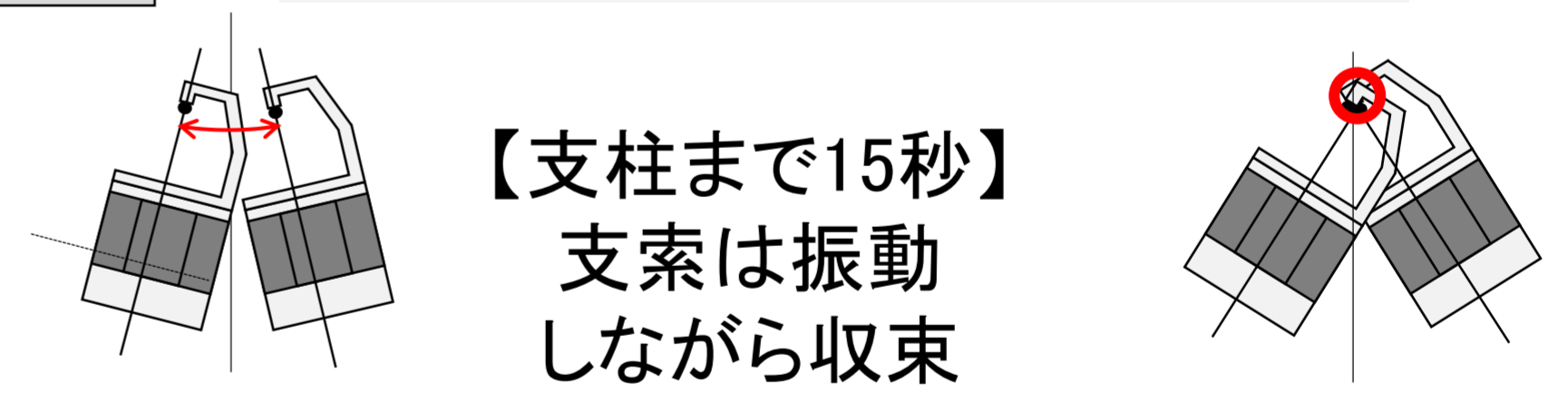
支柱: サグ零 ⇒ 搬器単体の振り子



結果: 搬器ロール振幅は4⇒11.4度

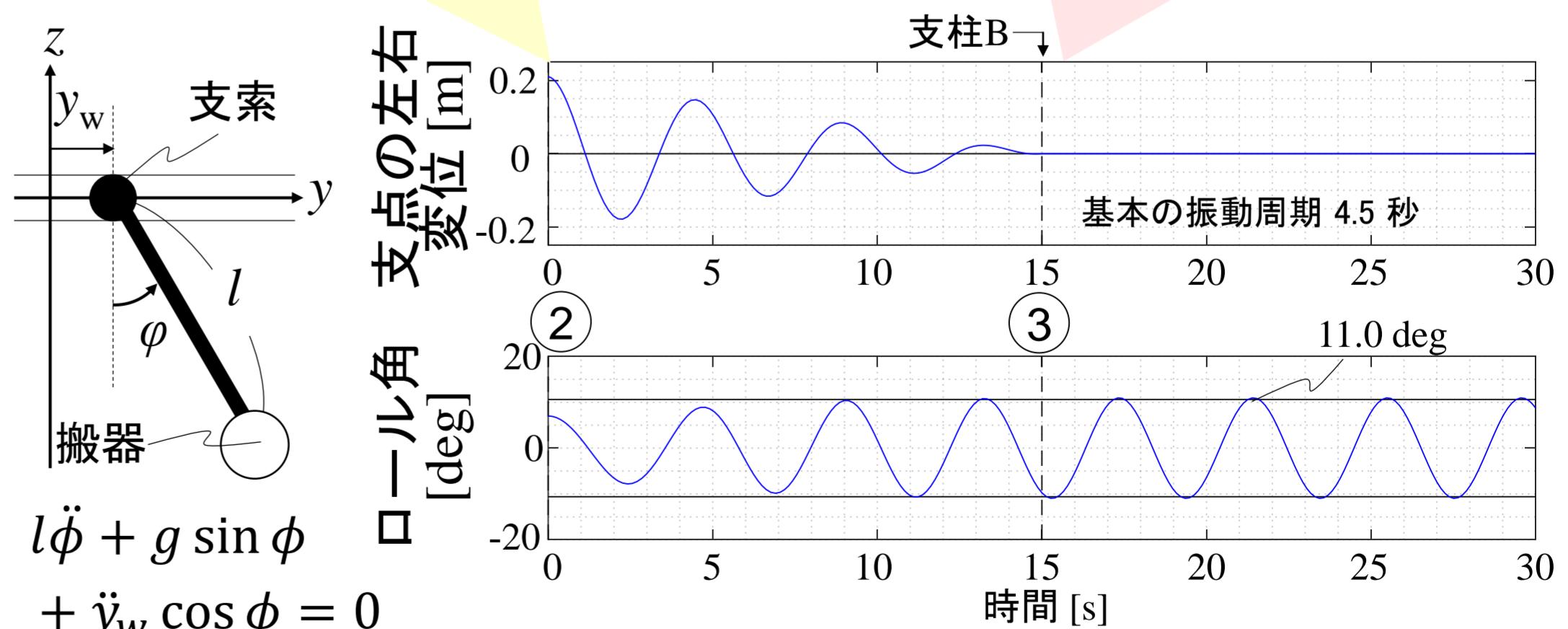
周期は支柱近傍で4.1秒(搬器固有振動周期)まで短くなる。

支柱前後の周期変化の傾向は、実測と一致



支柱手前: サグ量が大 ⇒ 支索 搬器とも変位

支柱: サグ零 ⇒ 支索の左右動は拘束



結果: 搬器ロール振幅は7⇒11度

傾斜した搬器が支柱に接近する際に

支索の振動の影響で搬器の動揺が増大する可能性

傾斜した搬器が支柱に接近する際、支索サグおよび振動の影響が複雑に変化し、搬器ロール振幅が成長したと推定。

今後: 小型の慣性センサを活用した搬器動揺モニタリングや保安設備、運行情報等のモニタリングについて研究

⇒ 事故や異常の発生時の原因特定や予防保全への活用