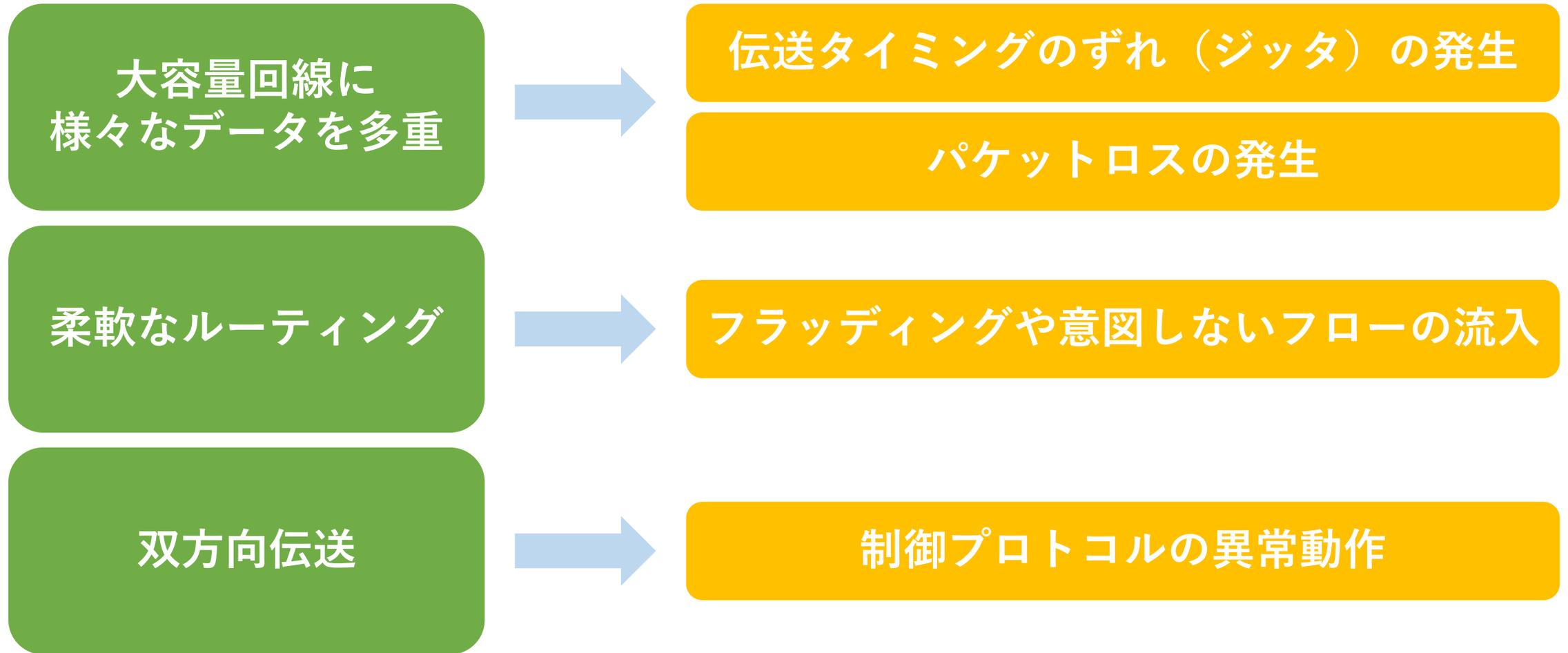


IP番組制作システムの 監視について考える

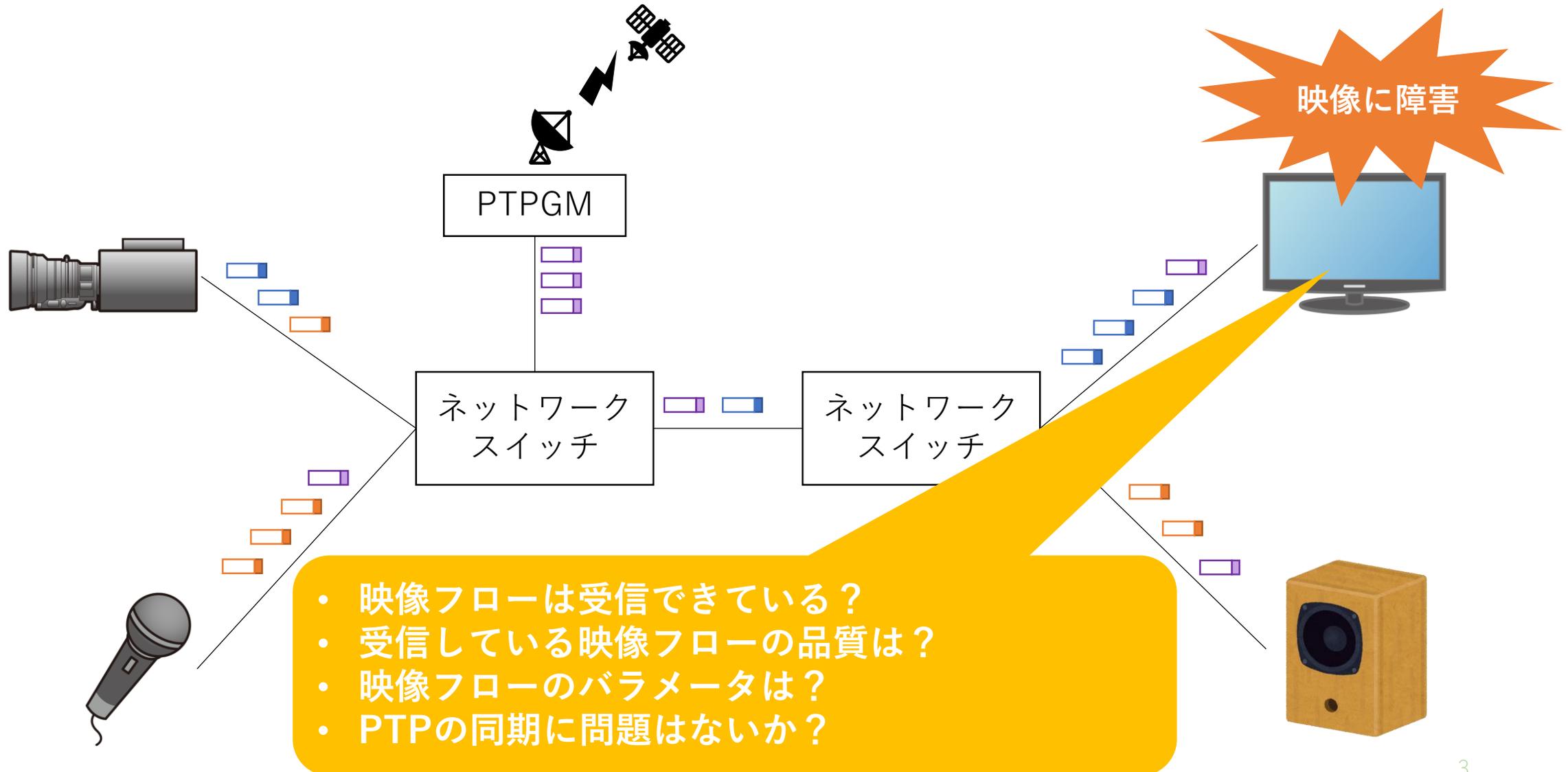
日本放送協会 放送技術研究所
伝送システム研究部

IP化によるメリットとデメリット

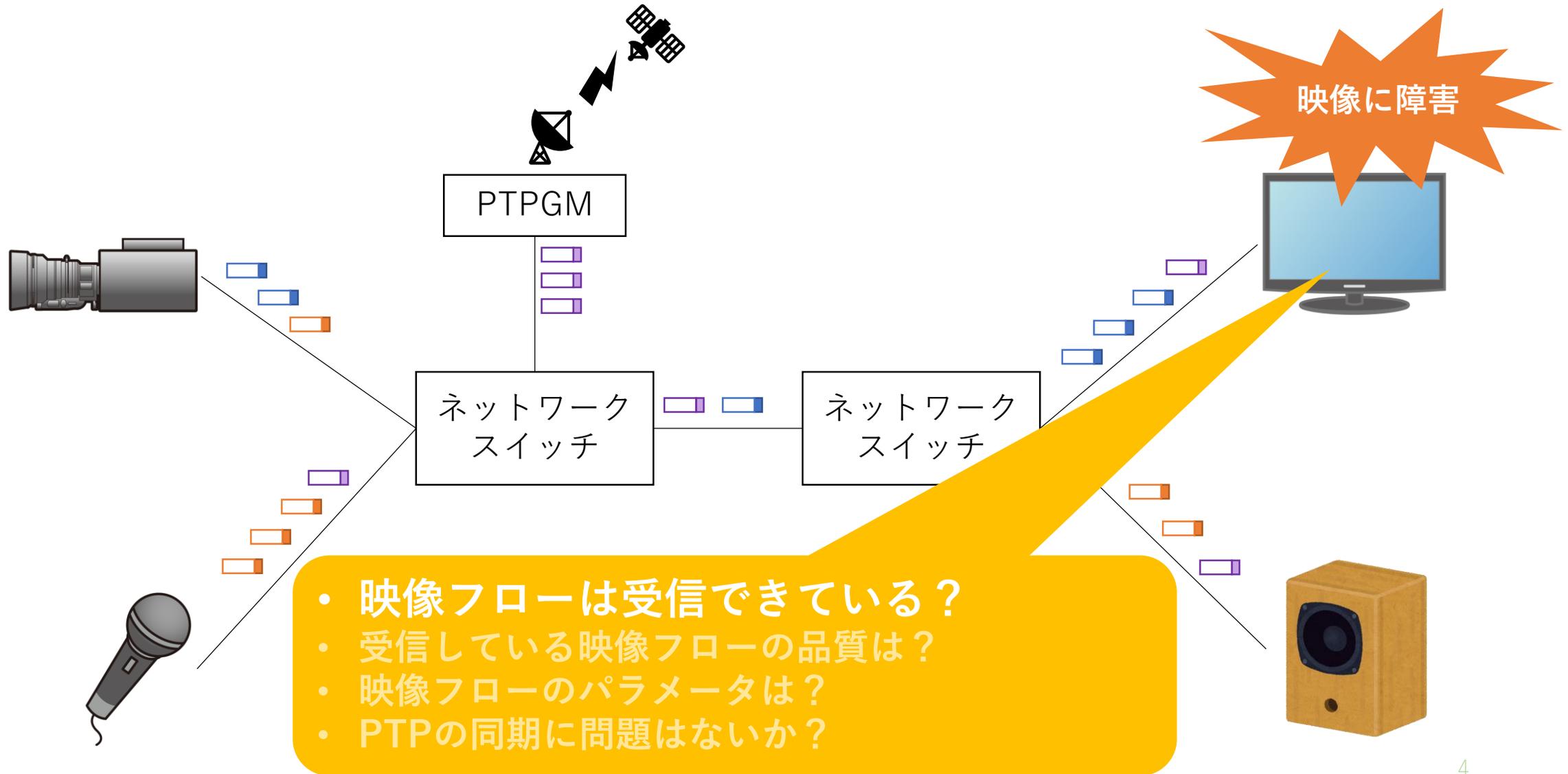


何が起きているか、正確に把握できる仕組みが重要

実際に障害が発生したら？



実際に障害が発生したら？

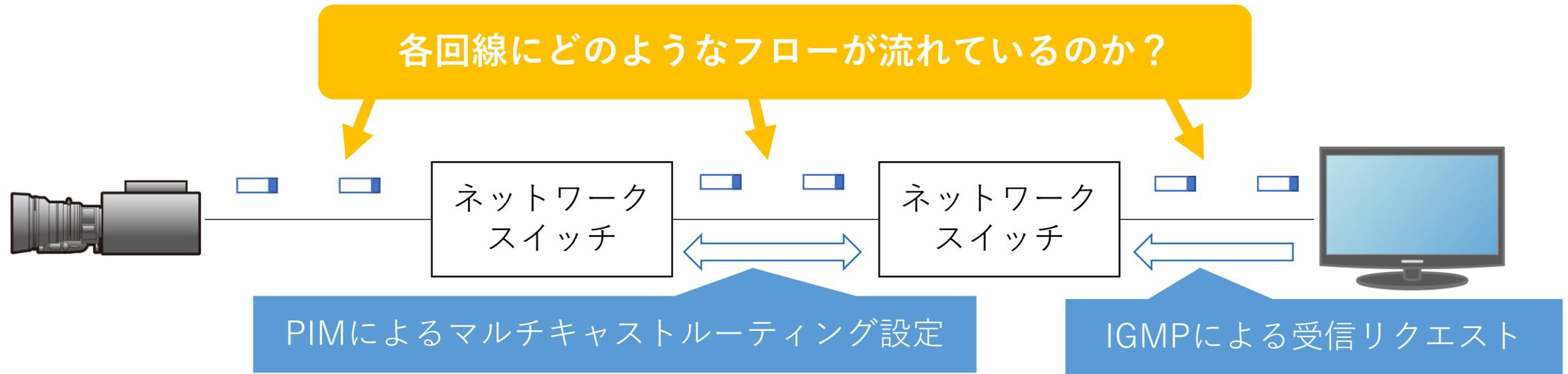


フローが届くまで

各ネットワークスイッチで様々な制御（IGMP、PIMなど）が行われることでパケットがモニタに到達する。

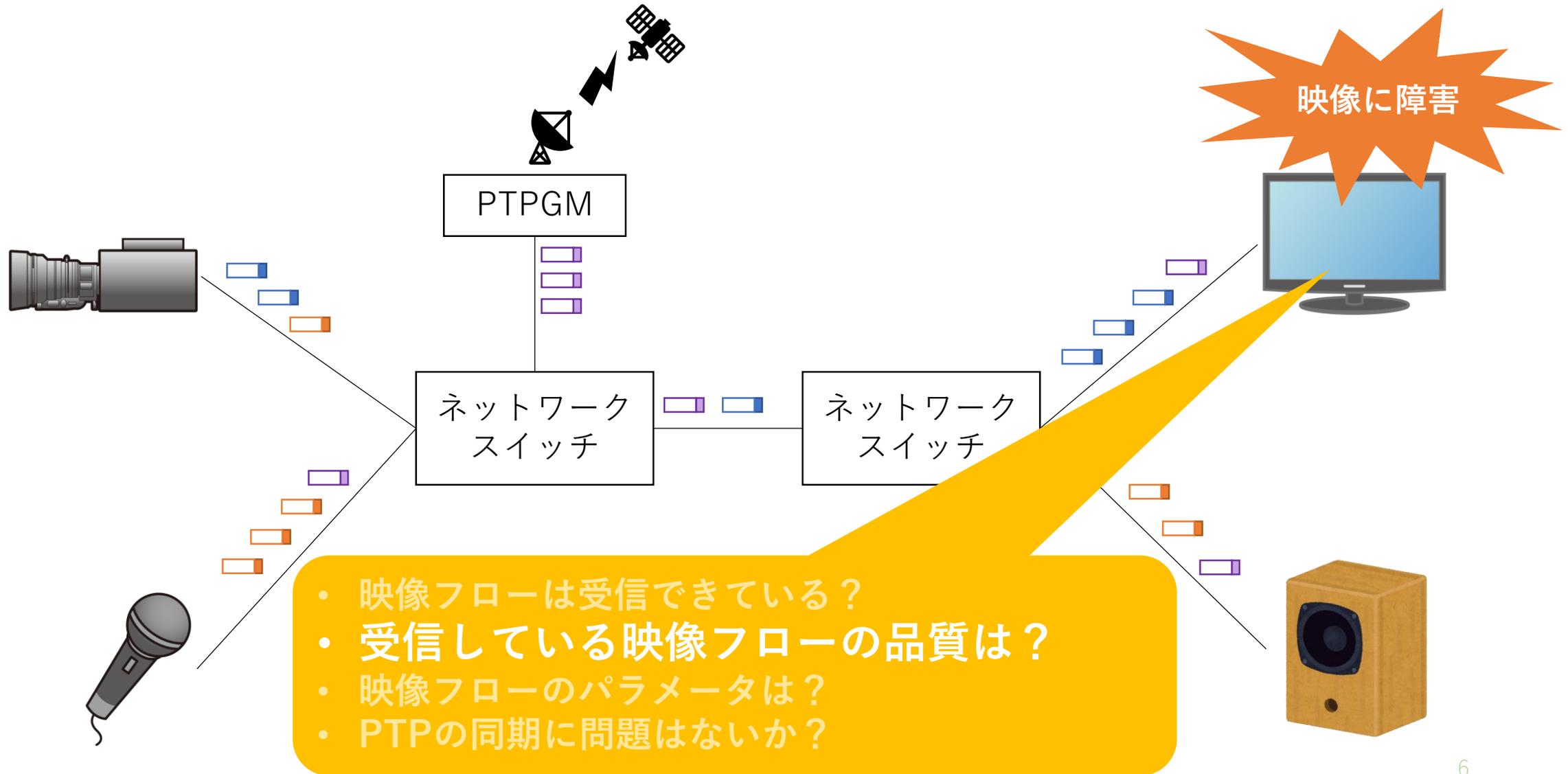
IGMP: Internet Group Management Protocol
PIM: Protocol Independent Multicast

例) PIMを用いたマルチキャストを利用した場合



流れている全てのフローが確認できること

実際に障害が発生したら？



フローの品質

- パケットロス
 - RTPシーケンス番号をチェックすれば検出可能
- ジッタ
 - パケットがバースト的に入力されていないか？
 - パケットが遅延してバッファアンダーランが起きていないか？

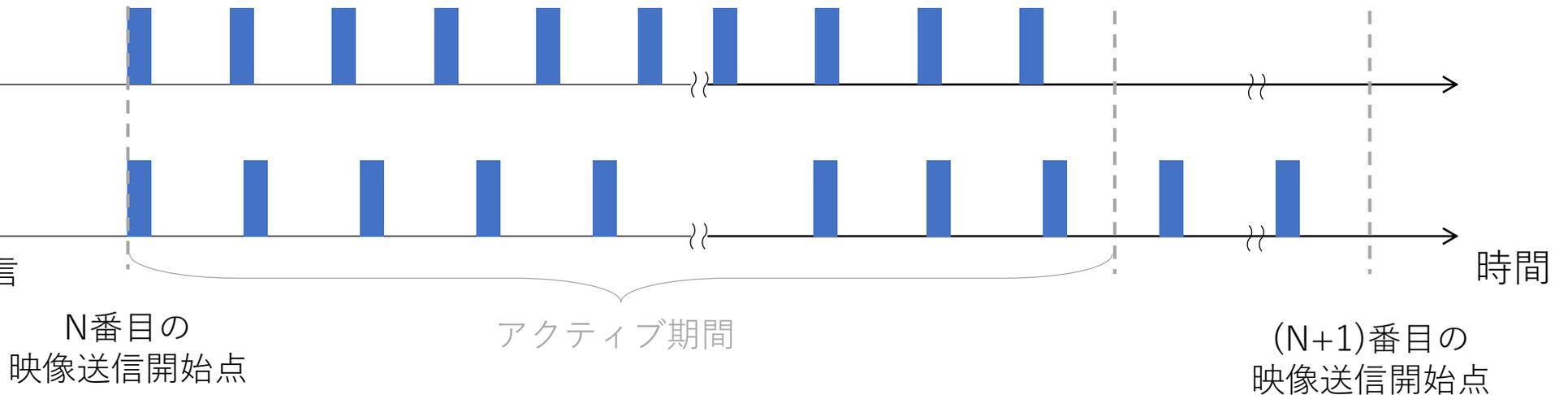
2種類の送信タイミング

Gapped

SDIのアクティブ期間で送信

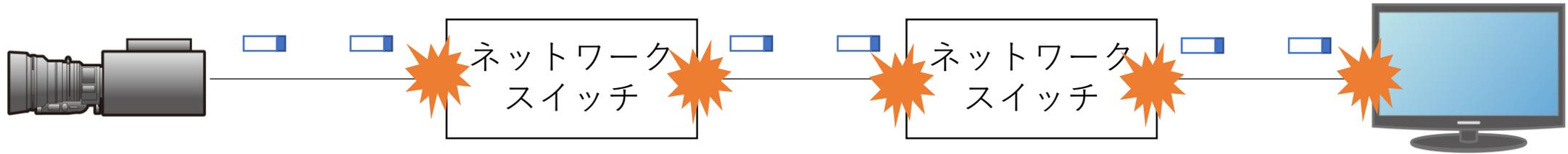
Linear

SDIのブランキング期間も送信



フローの品質

パケットロス・ジッタはネットワークのどこでも起こりうる



ファイバ汚れによるCRCエラー

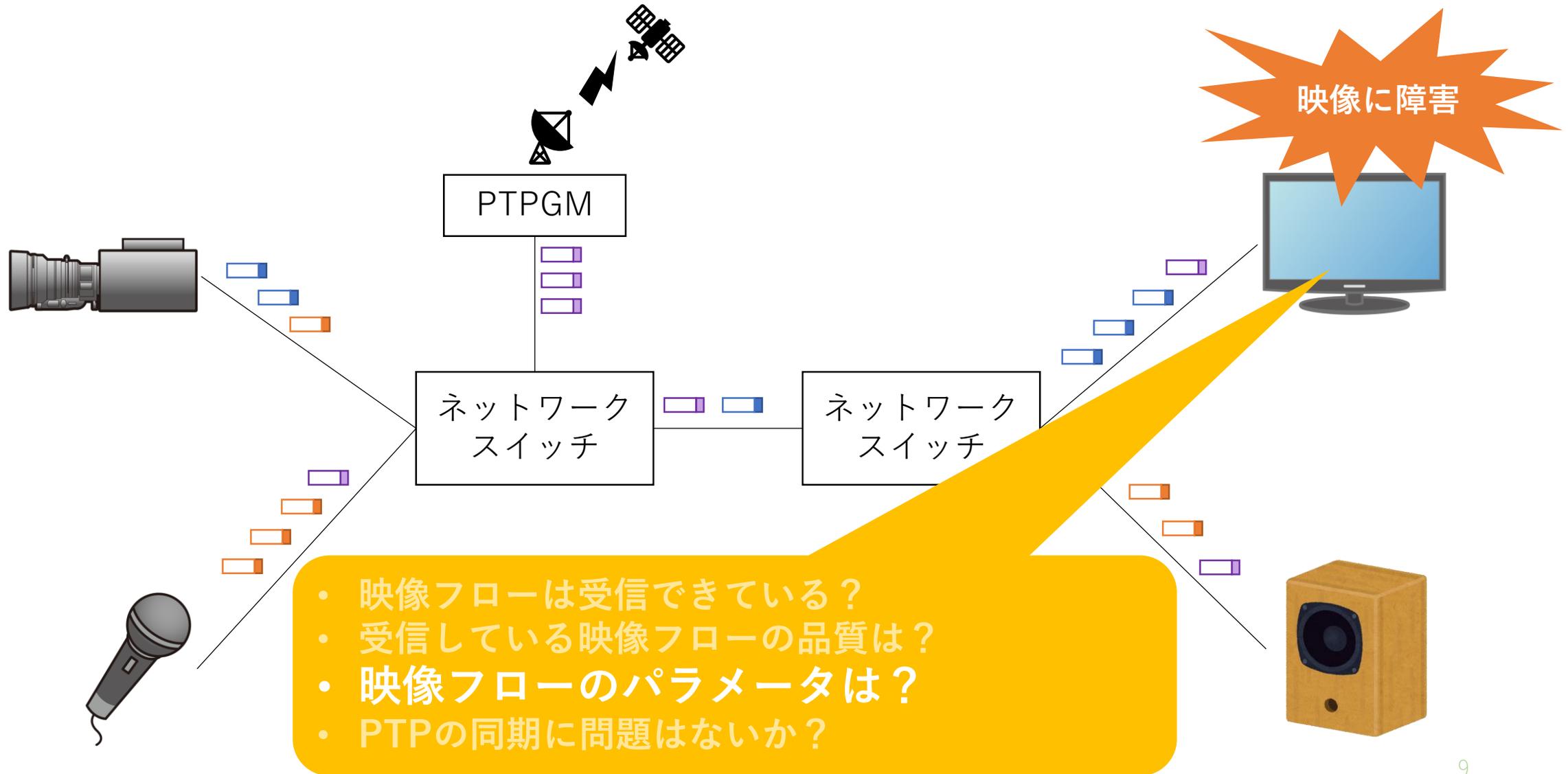
受信バッファ不足による
バーストパケット取りこぼし

他のフロー流入による
ジッタ増大・輻輳

受信バッファ時間以上のジッタ
によるバッファアンダーラン

フローの品質（ロス、ジッタ）を確認できること

実際に障害が発生したら？



SDP (Session Description Protocol)

- モニタ（受信機）はカメラ（送信機）が提供するSDPから受信フローのパラメータを取得する。

SDP例（抜粋）

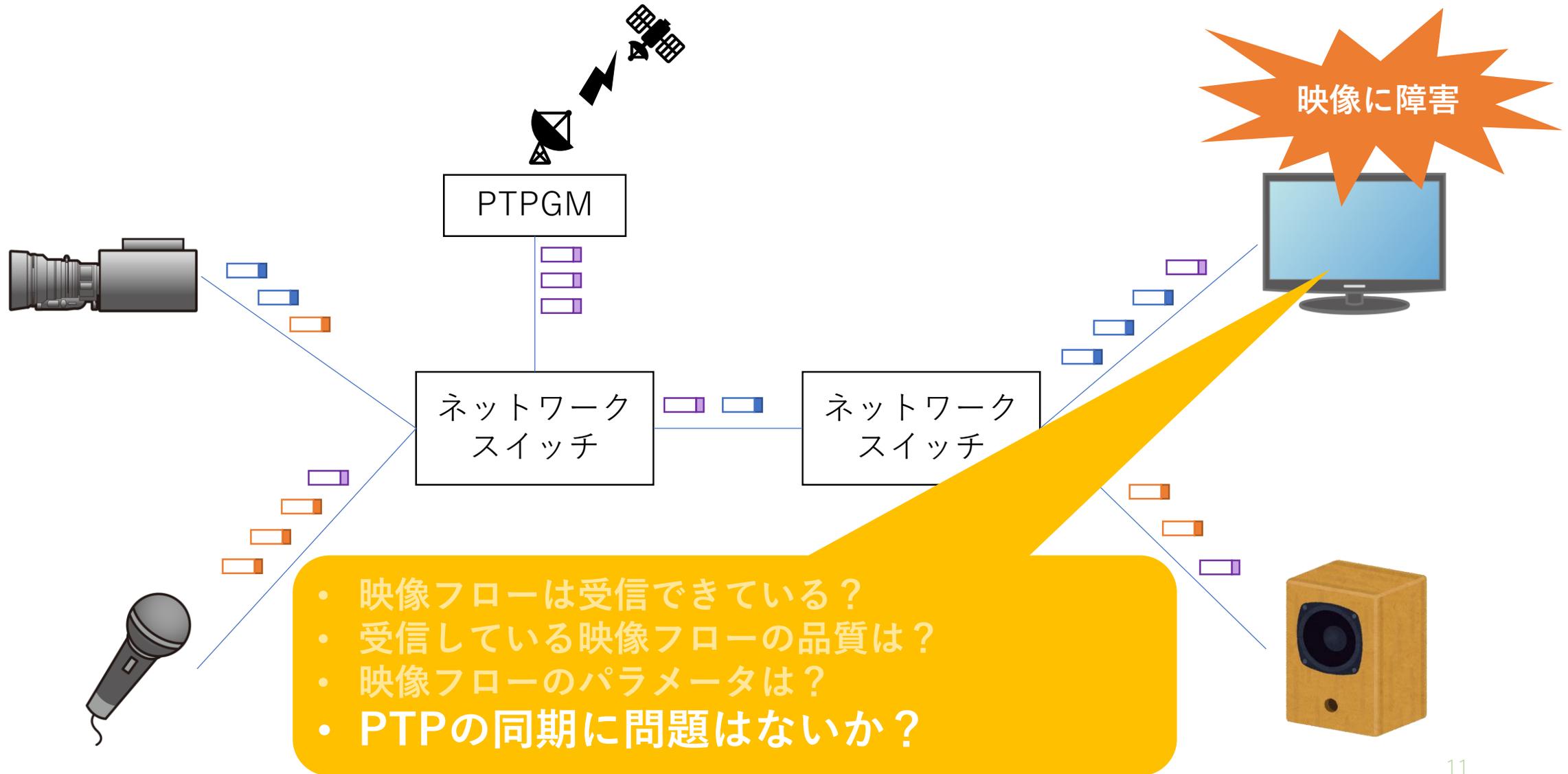
```
a=fmtp:112 sampling=YCbCr-4:2:2; width=1920; height=1080; exactframerate=60000/1001; depth=10; TCS=SDR; colorimetry=BT709; PM=2110GPM; SSN=ST2110-20:2017;
```

- SMPTE ST 2110スイートでは、SDPの提供方法は規定していない。
 - 受信装置に手入力で設定
 - Webブラウザでコピー＆ペースト
 - SAP (Session Announcement Protocol, RFC 2974)により通知
 - AMWA NMOS IS-04/05により通知

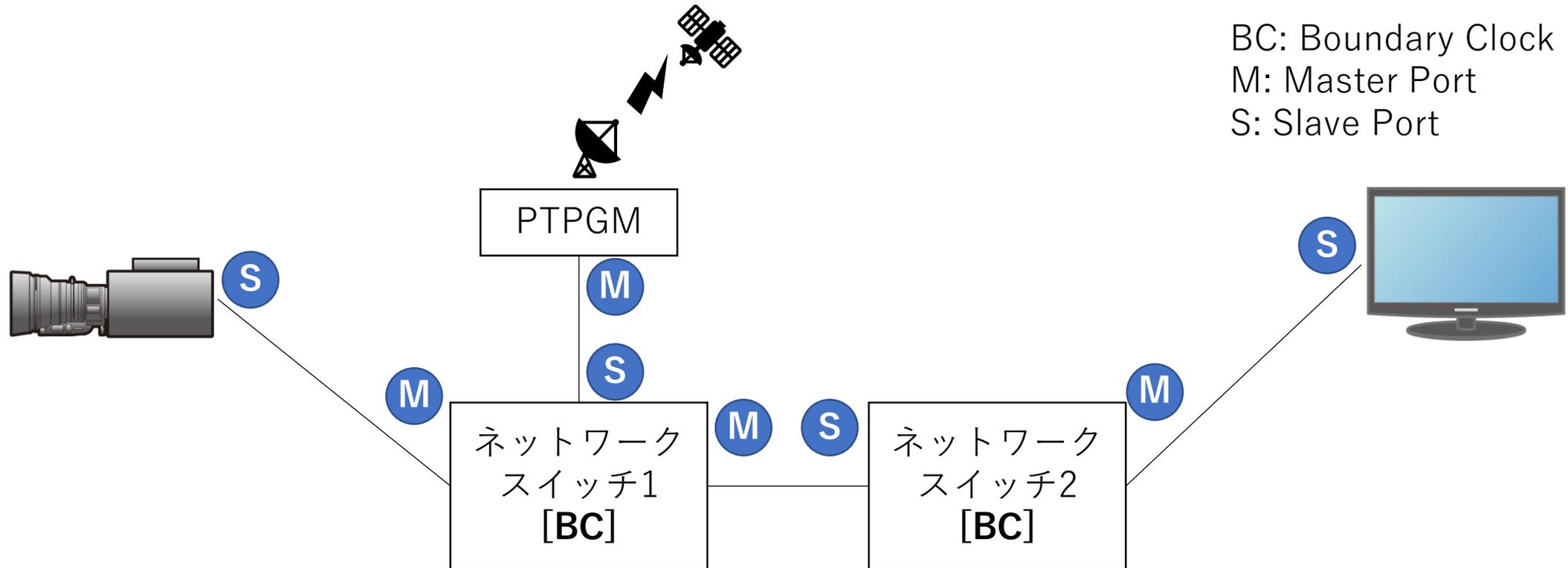
（監視とは異なるが）パラメータの手動設定は避けること

ペイロード解析も併用して受信パラメータの正当性チェックができること

実際に障害が発生したら？

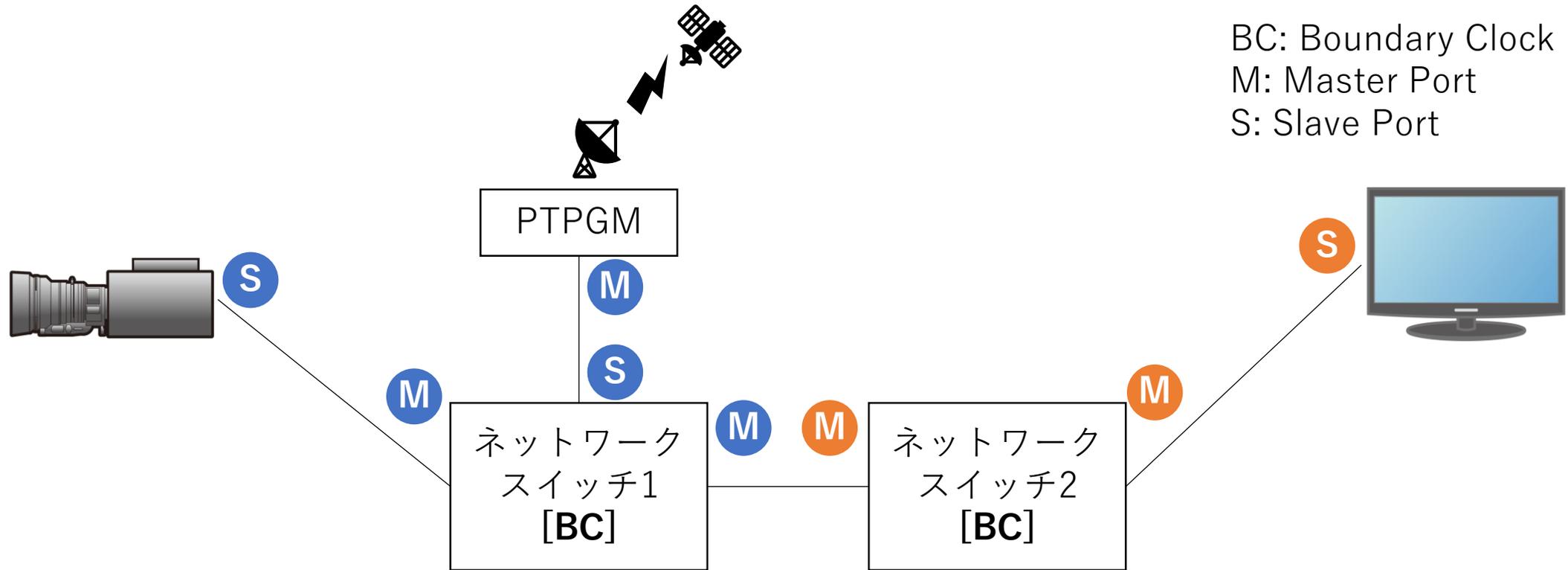


PTP



正常に動作していれば、システム内の全ての機器はPTPGMに同期する

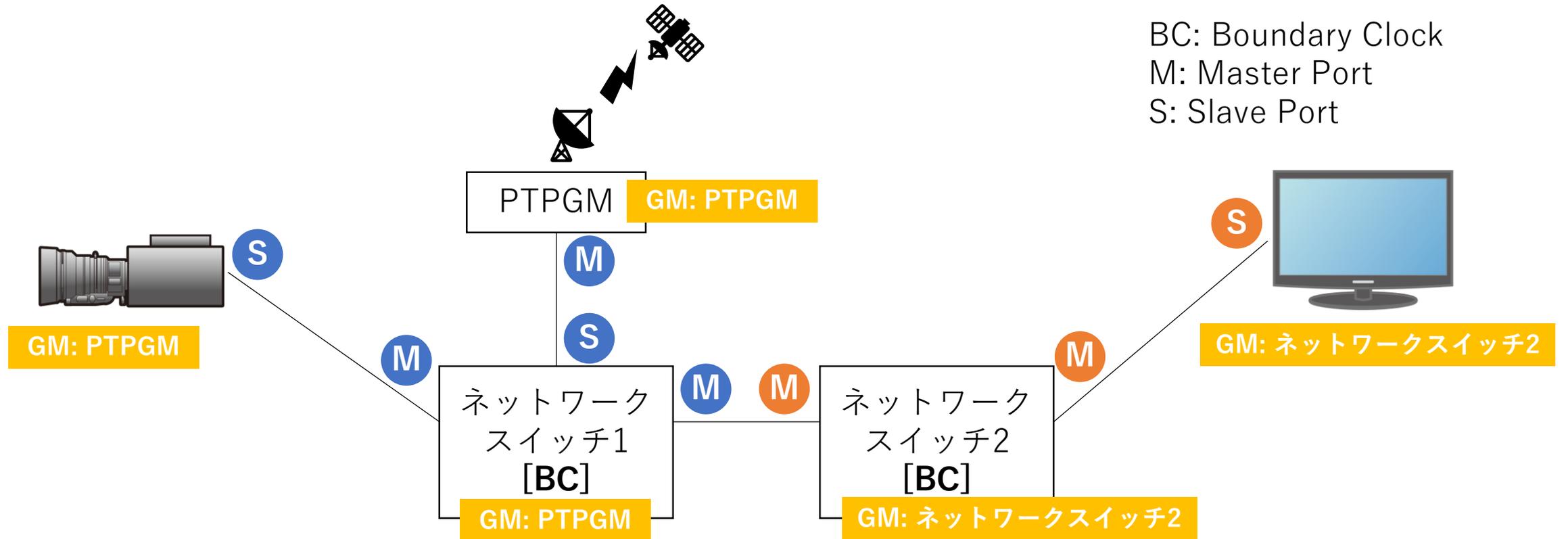
PTP



もし、一部でBCが正常に動作していないとすると
カメラとモニタの同期源が異なることに

原因例) Priority値の設定ミスや、announceタイムアウトなど

PTP



各機器のグランドマスタークロックと、ロック状態が監視できること

まとめ

何が起きているか、正確に把握できる仕組みが重要

流れている全てのフローが確認できること

フローの品質（ロス、ジッタ）を確認できること

（監視とは異なるが）パラメータの手動設定は避けること
ペイロード解析も併用して受信パラメータの正当性チェックができること

各機器のグランドマスタークロックと、ロック状態が監視できること