

# 失敗から学ぶ 失敗事例

2011年2月16日

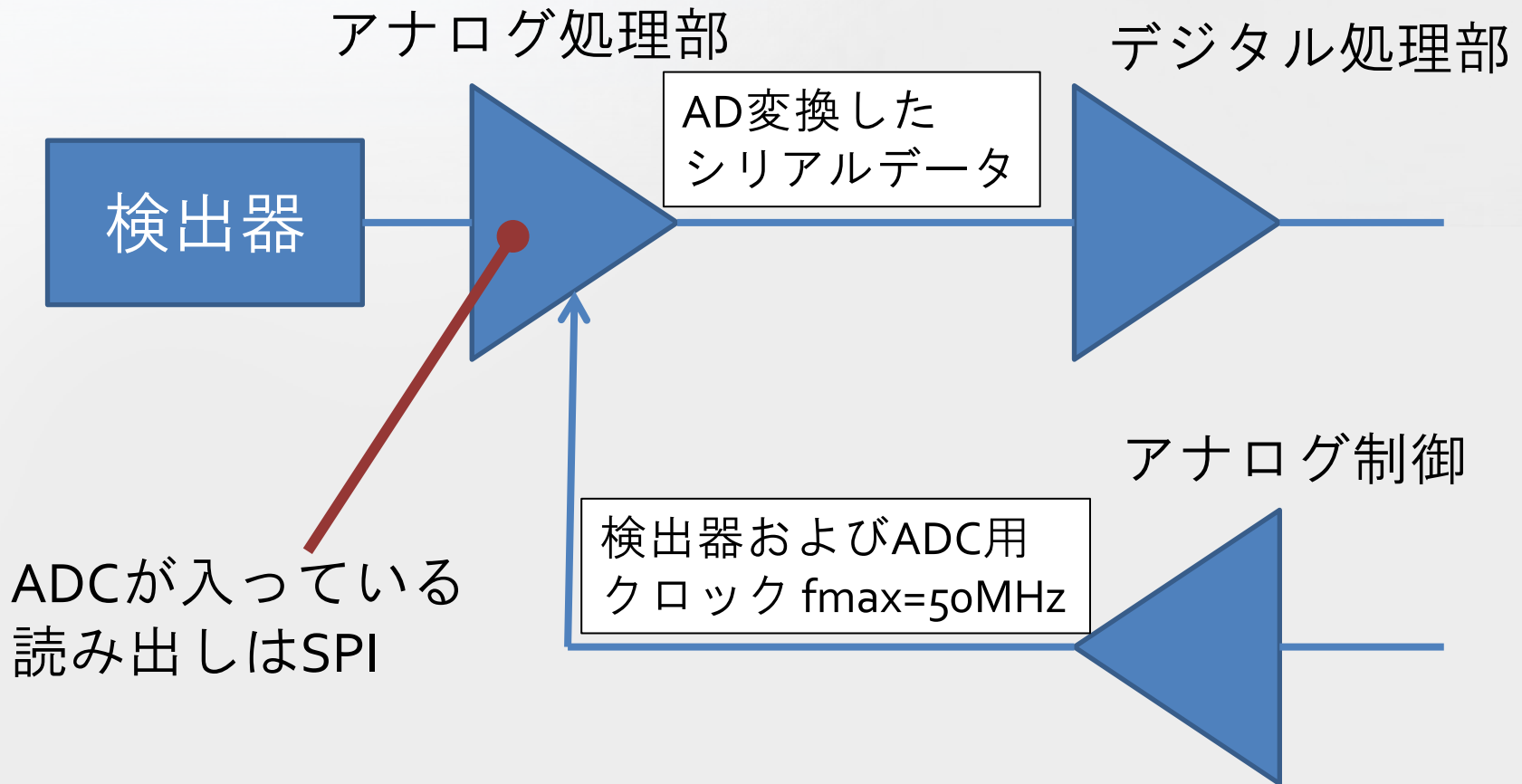
内田智久, esys, IPNS, KEK

# 障害内容

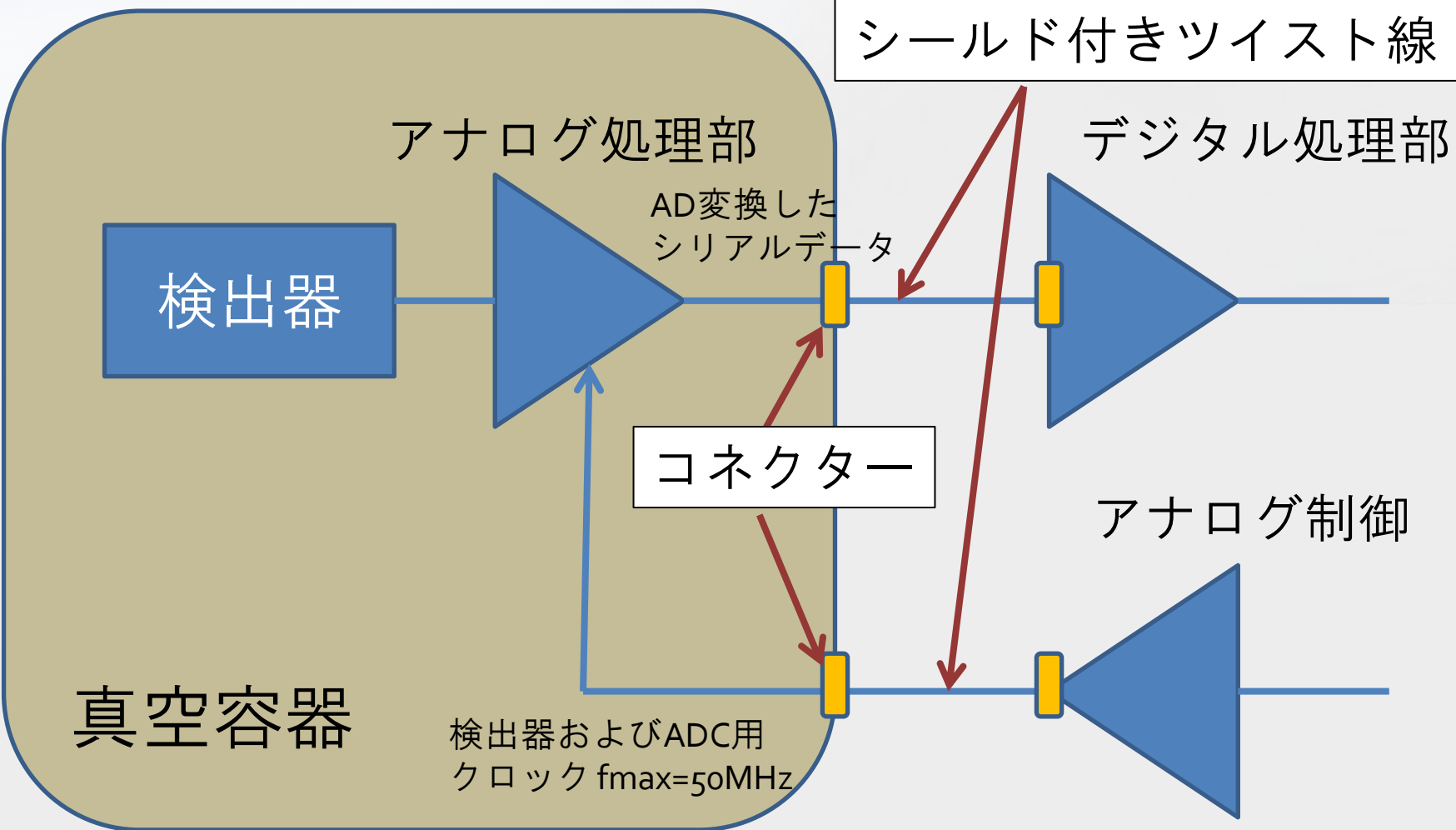
担当者に承諾をもらっていないので匿名にします

検出器データが壊れる事がある

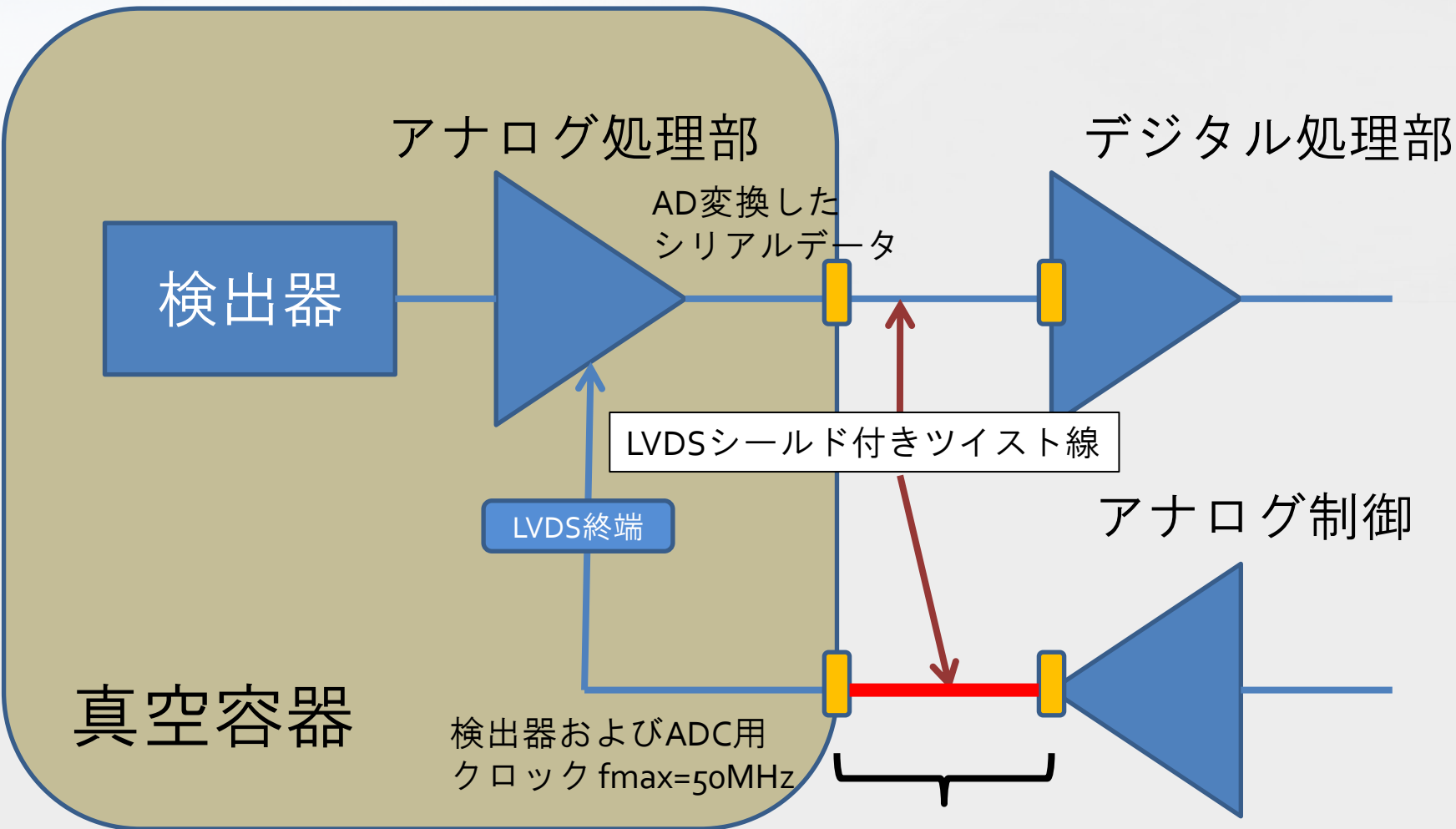
# システム構成



# システム構成



# システム構成



この部分のケーブルを交換するとエラーが無くなる

# 色々試した結果

- 問題のケーブルを1mにすると問題発生
  - 2mにすると問題は発生しない
- 実験室でアナログ部とデジタル部を接続すると発生しない
- デジタル処理部、アナログ制御を交換すると発生しない（しにくい）組み合わせがある

# 推論

- LVDS信号の反射ではないか？
- 読み出しクロック50MHz
- 実験室で出来るだけ同じ条件にしてテストする
  - 真空容器のコネクタなど同じにした
  - 再現した！

# 問題の特定

## 波形測定で問題を特定

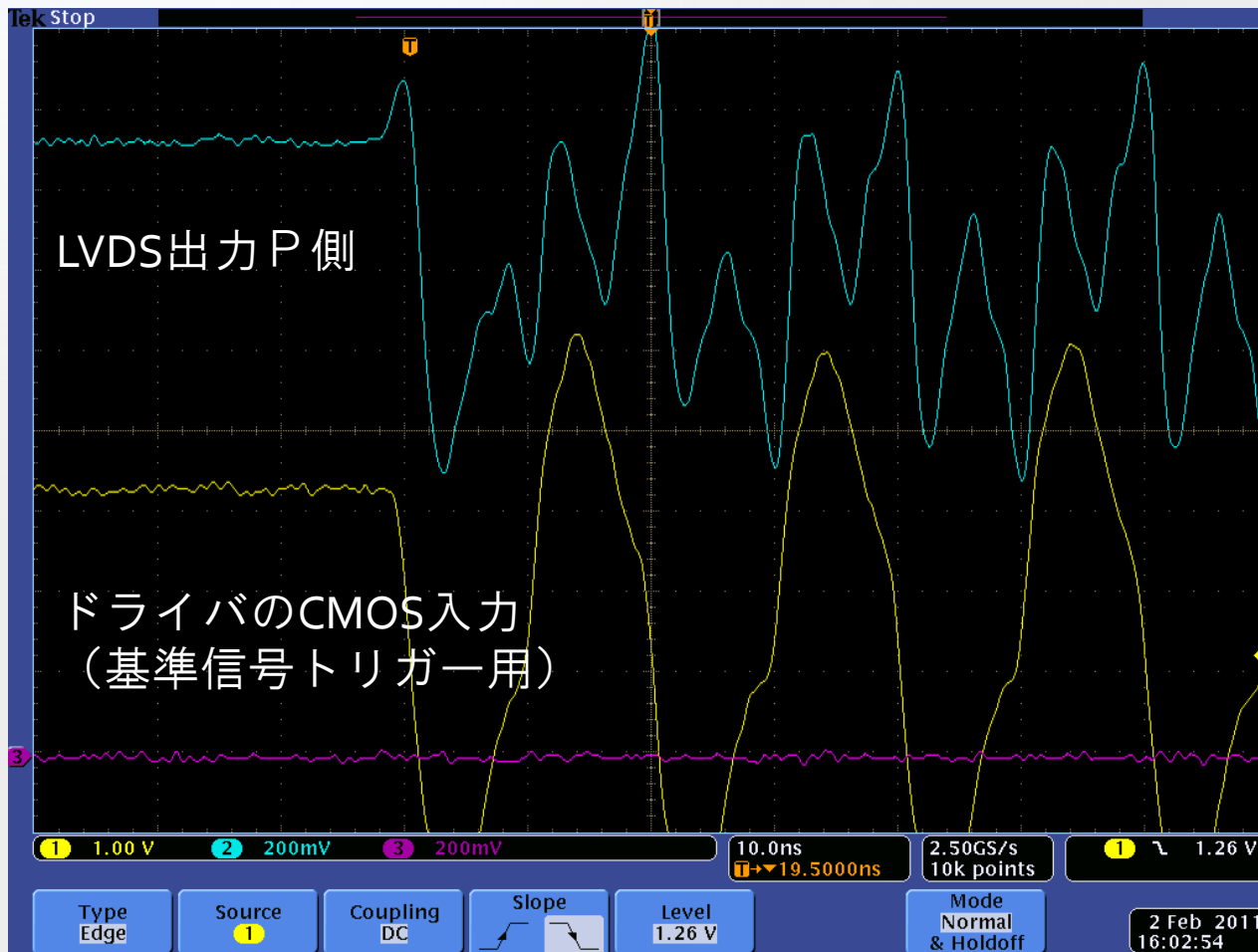
3か所測定



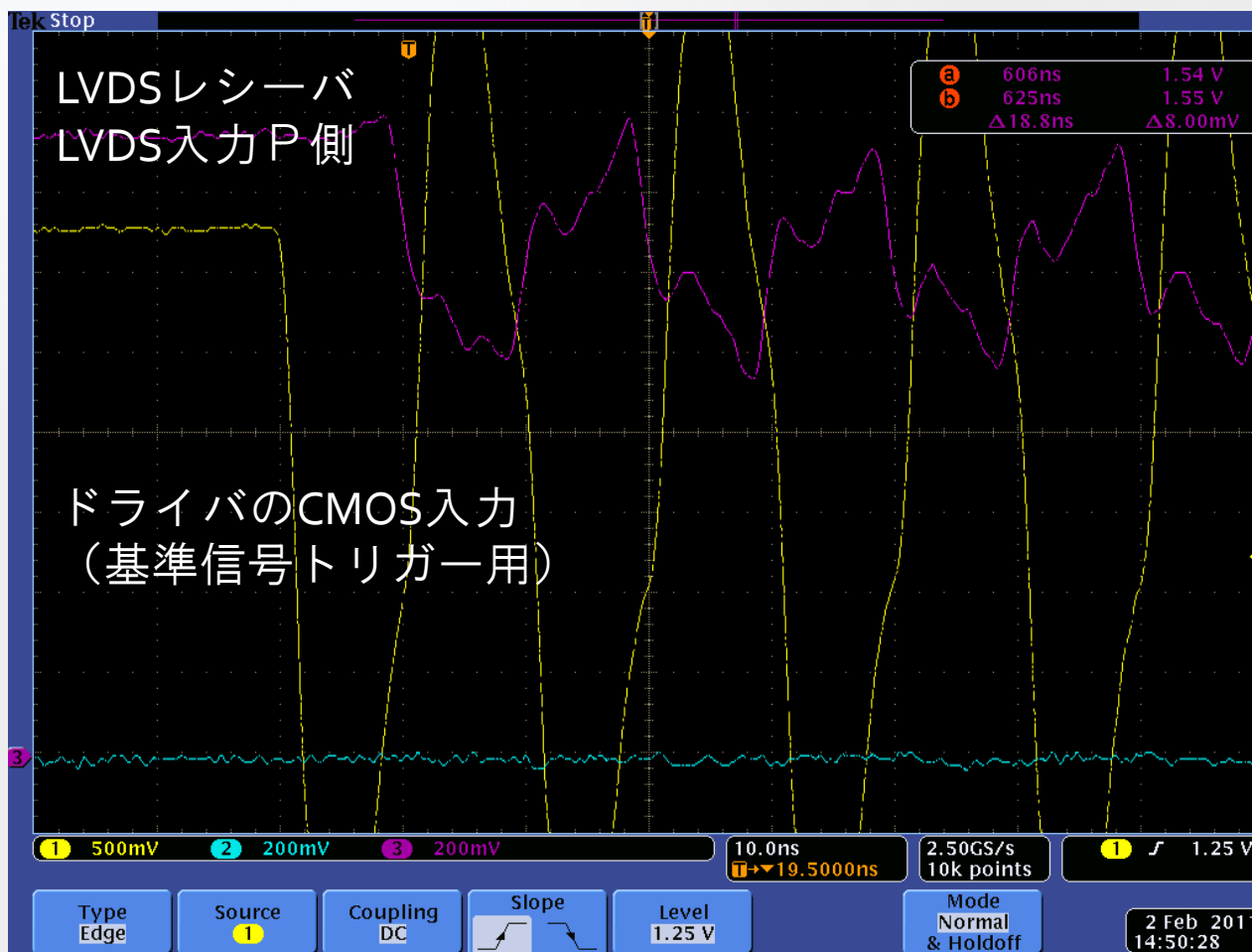
実はバスLVDSで  
複数のレシーバが存在する



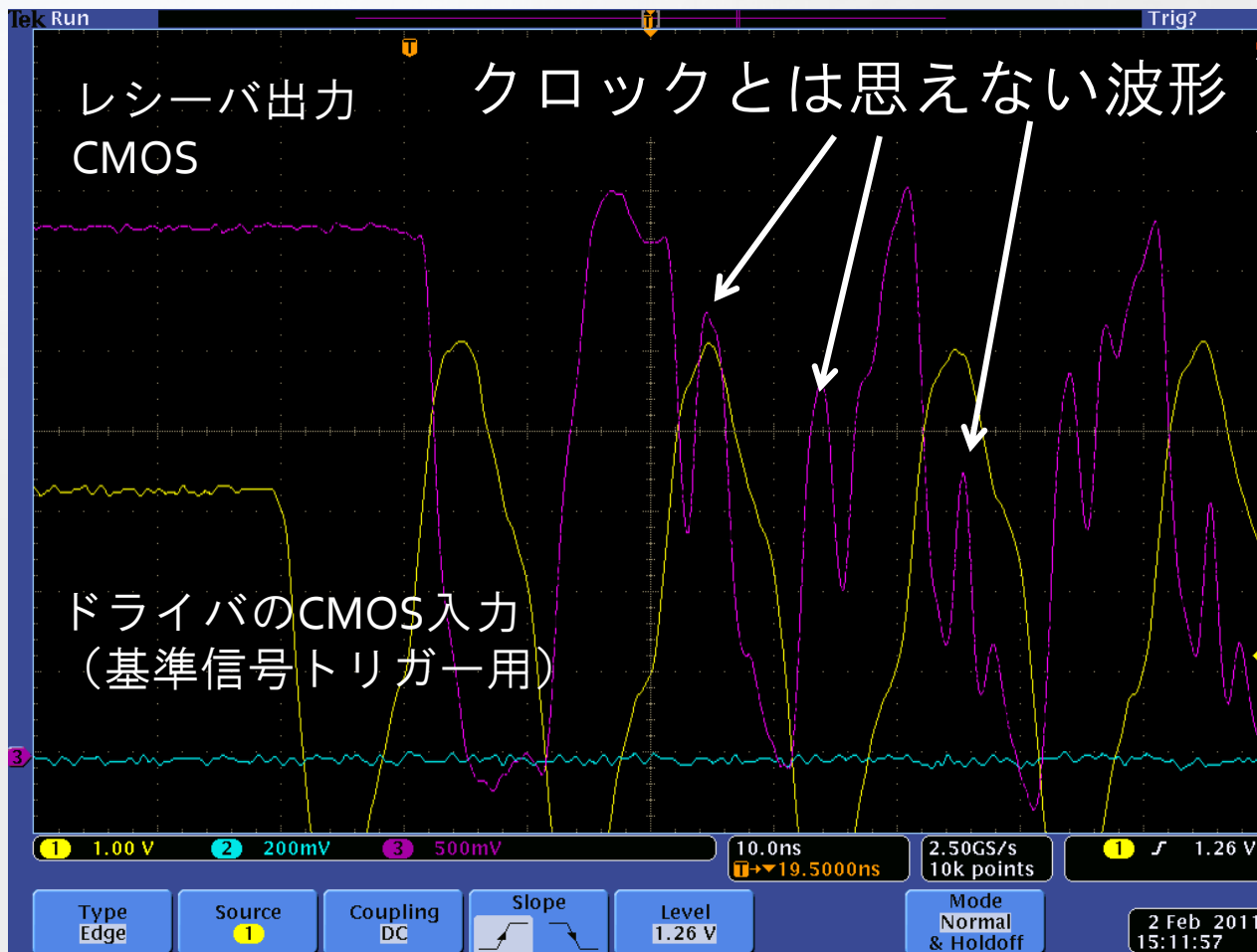
# 問題のケーブル 1 m LVDSドライバの入出力



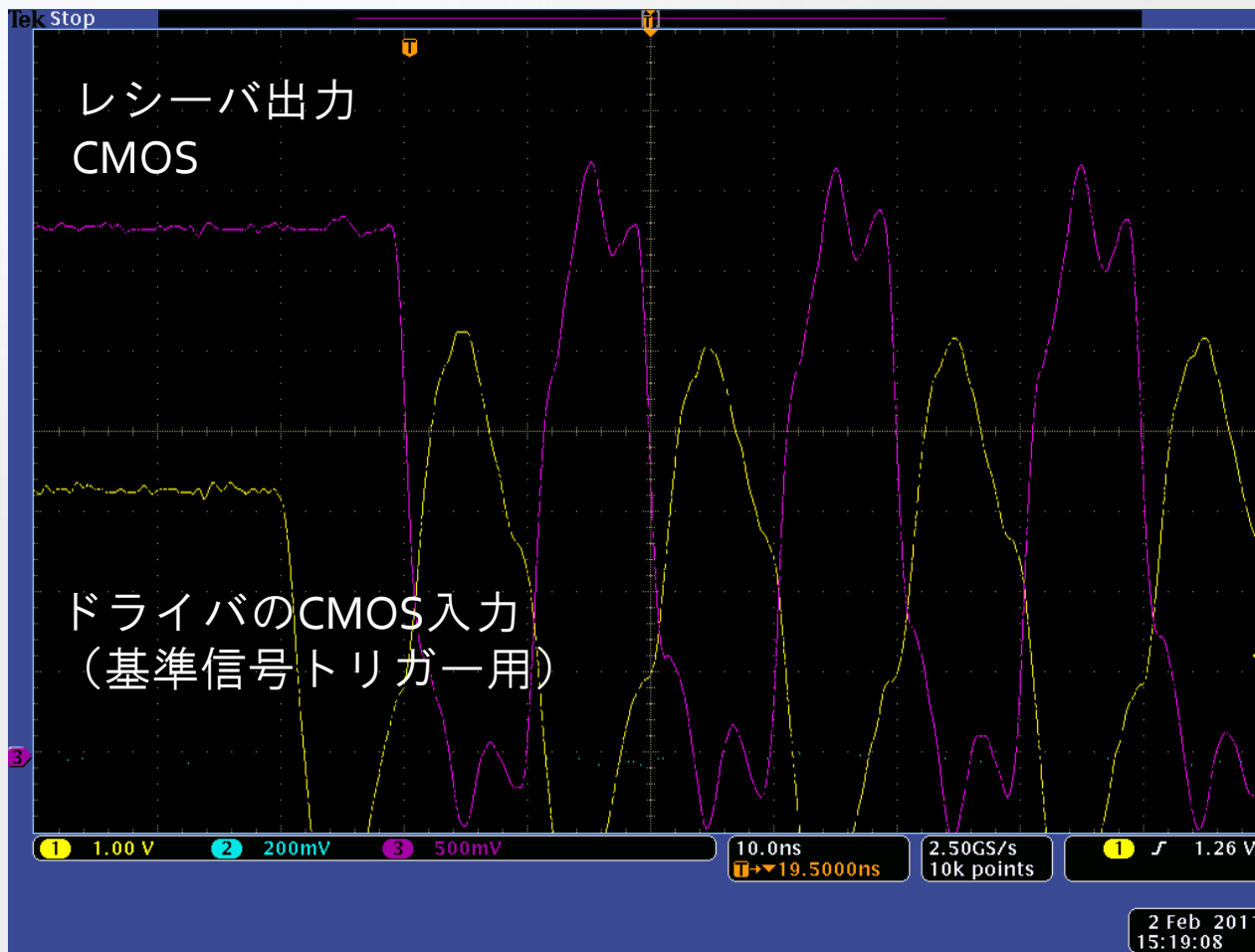
# 問題のケーブル 1 m ネクタでの波形



# 問題のケーブル 1 m LVDS レシーバ出力

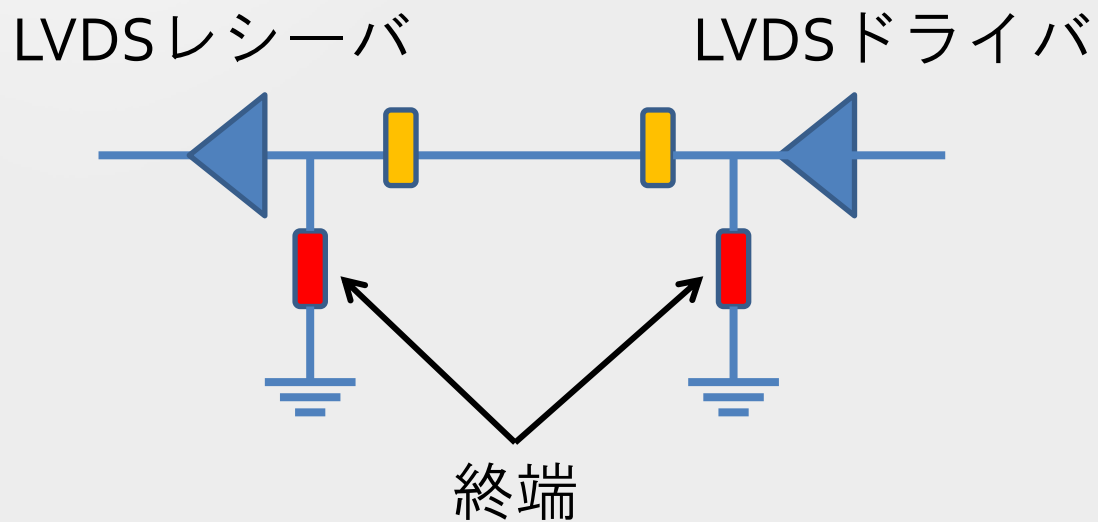


# エラーが出ないケーブル LVDSレシーバ出力

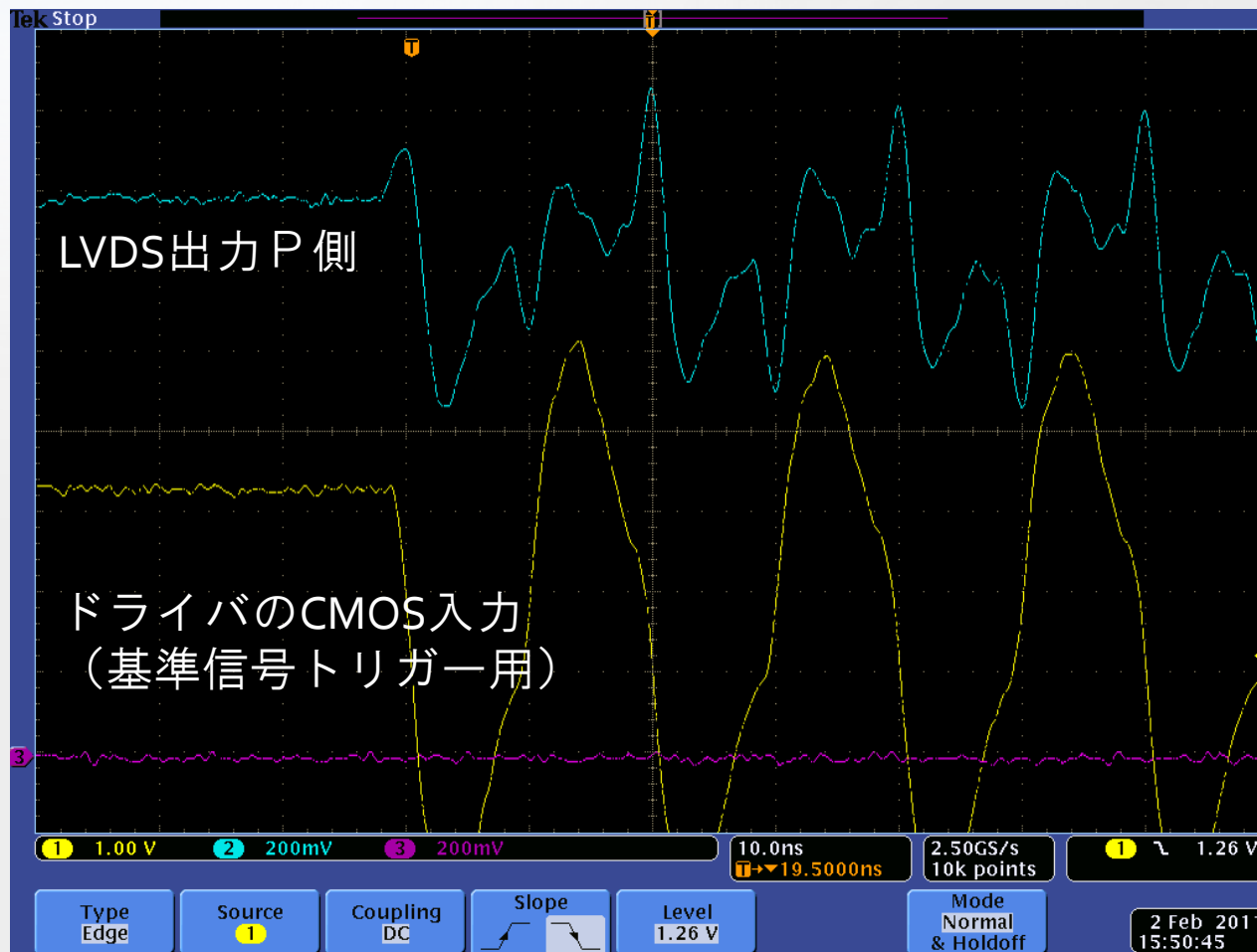


対策は？

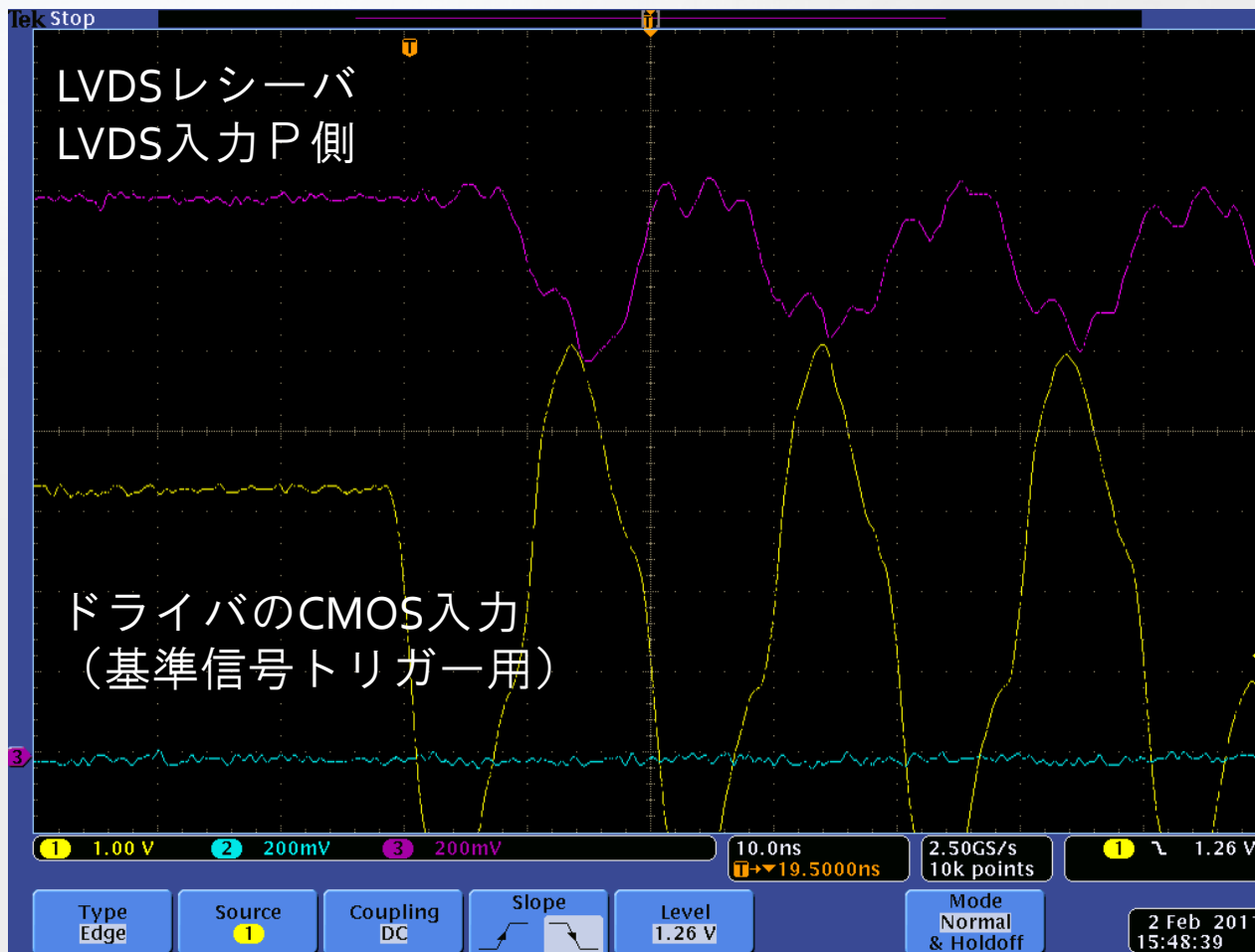
## 両端終端



# 両端終端 問題のケーブル 1 m LVDSドライバの入出力

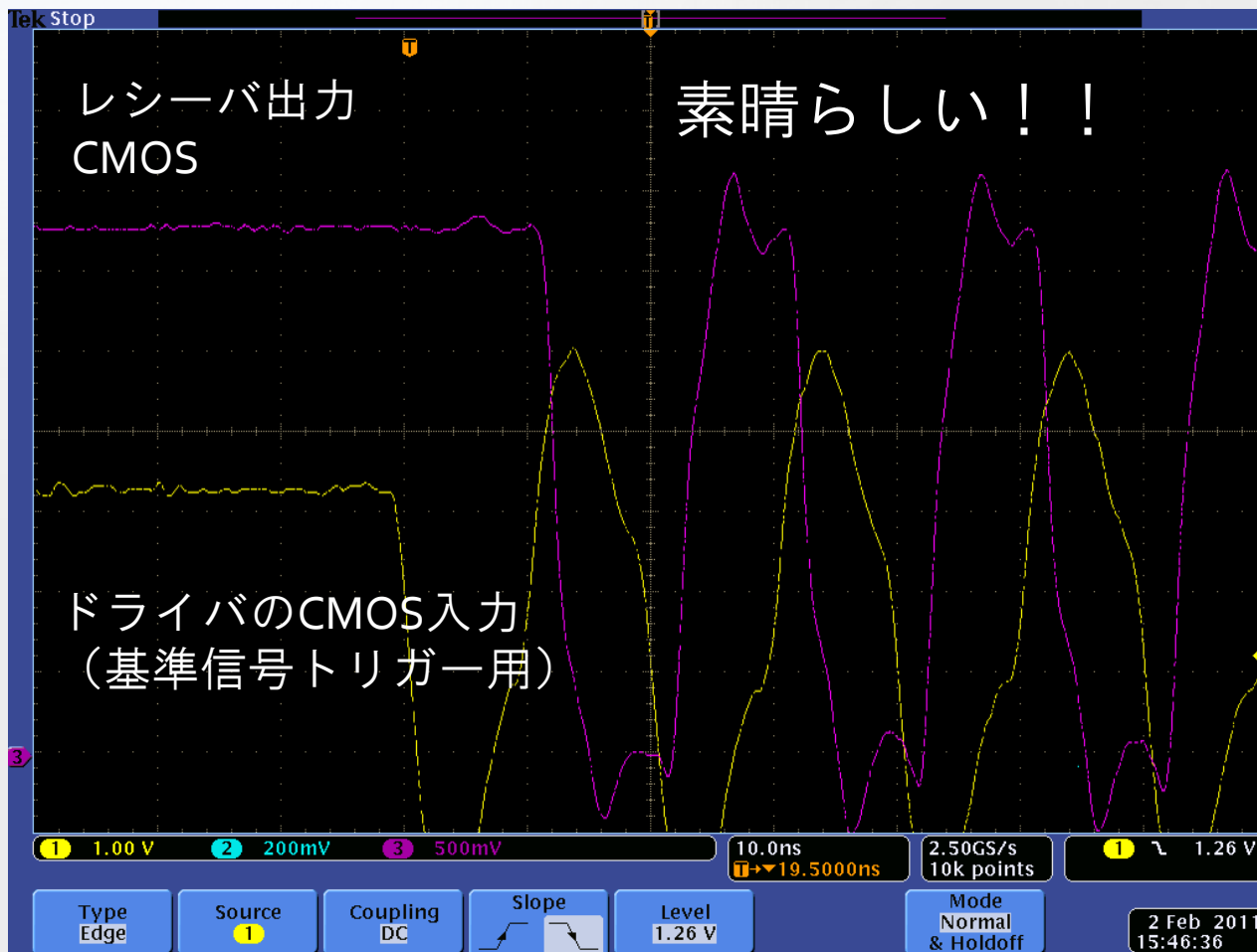


# 両端終端 問題のケーブル 1 m コネクタでの波形

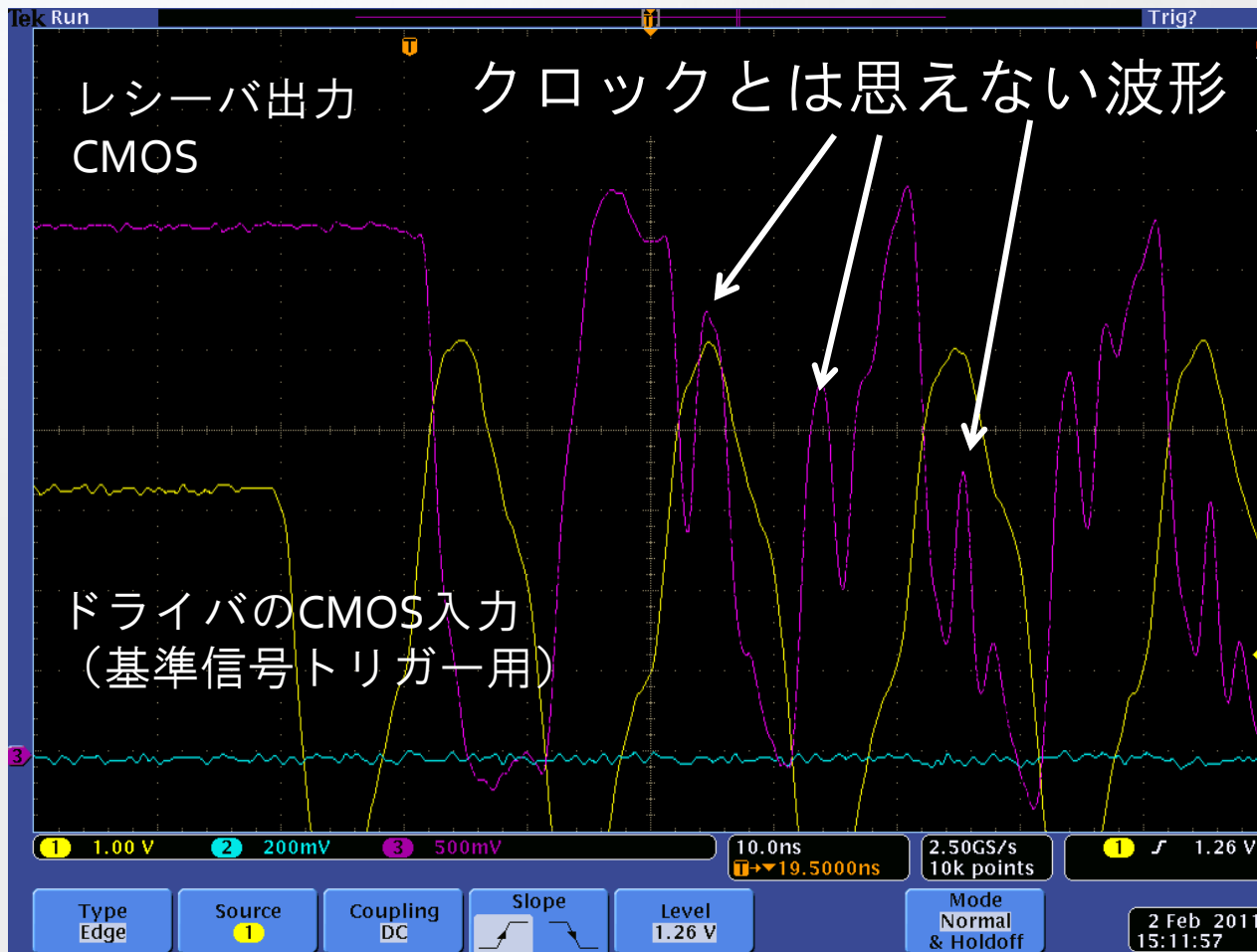




# 両端終端 問題のケーブル 1 m LVDS レシーバ出力



# 再び 問題のケーブル 1 m LVDS レシーバ出力



# 教訓

- 波形測定（検査）をきちんとやる
- 問題を特定してから対策する