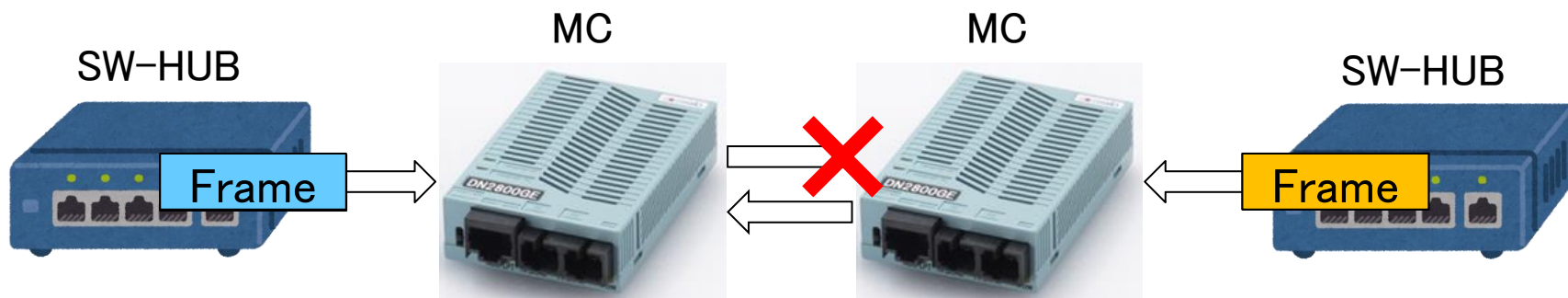


# L1トラブルシューティング！



大電株式会社

坂本充宏

mitsuhiro\_sakamoto@dyden.co.jp

2022/1/28 Janog49@Kagoshima

# Agenda



- Layer1 概要について
- Layer1 への要求について
- トラブル(ケーブル編)
- トラブル(装置(ハードウェア)編)
- トラブル(装置(ソフトウェア)編)

# 自己紹介

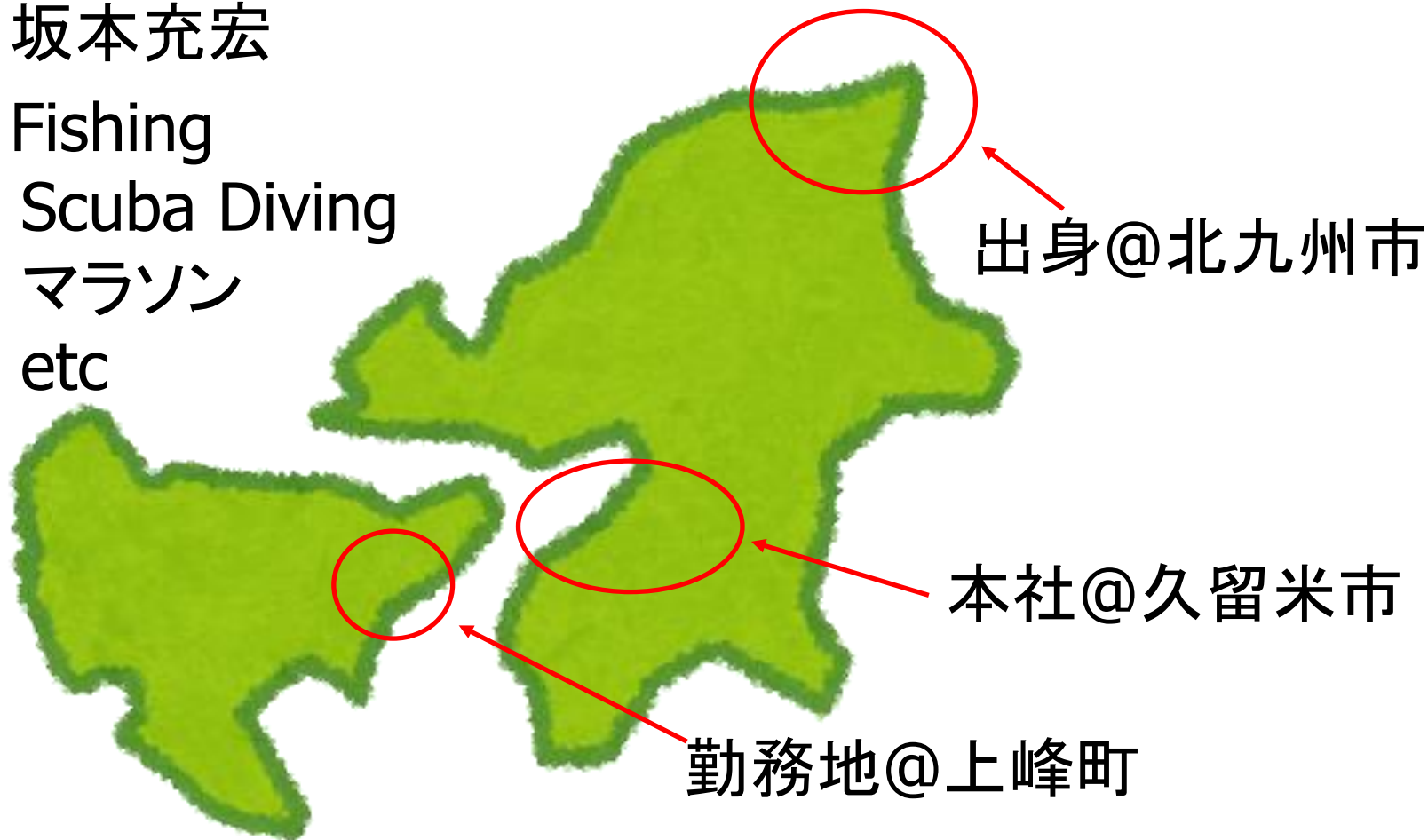
名前: 坂本充宏

趣味: Fishing

Scuba Diving

マラソン

etc



# 自己紹介

## ・経験値

MC/SW-HUB設計・開発(ハードウェア)

⇒Janog47「メディアコンバータって？どうなのよ！」

光トランシーバ選定・評価

⇒Janog48「光トランシーバの発掘！」

開発用測定器選定・構築

⇒未発表(温存中)

今回(Janog49)

「L1トラブルシューティング」

## はじめに

本プログラムでは、光ネットワークシステムの縁の下  
の力持ちであるLayer1にフォーカスしています。  
本プログラムを通して皆さんが光ネットワークシステム  
の構築やトラブル対応での一助になれば幸いです。

また、Result・Consideration事例はあくまでも一例と  
なります。その他の要因の可能性もあります。

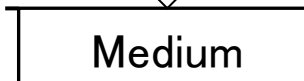
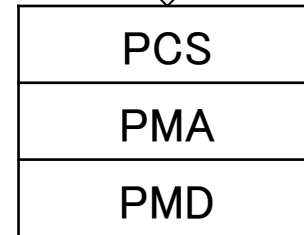
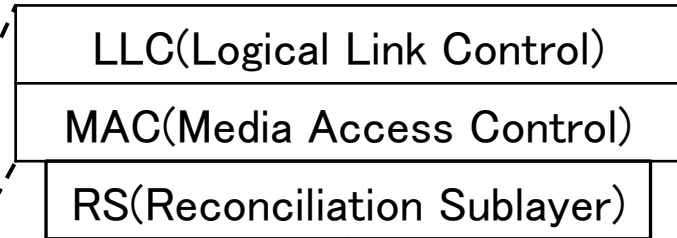
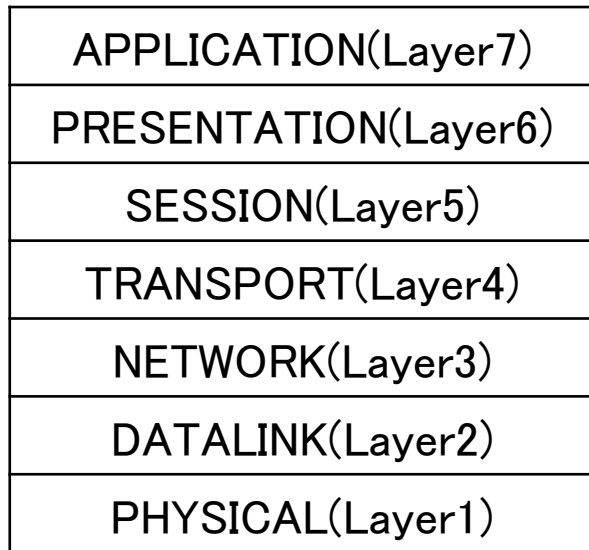
# Agenda



- Layer1 概要
- Layer1 への要求
- トラブル(ケーブル編)
- トラブル(装置(ハードウェア)編)
- トラブル(装置(ソフトウェア)編)

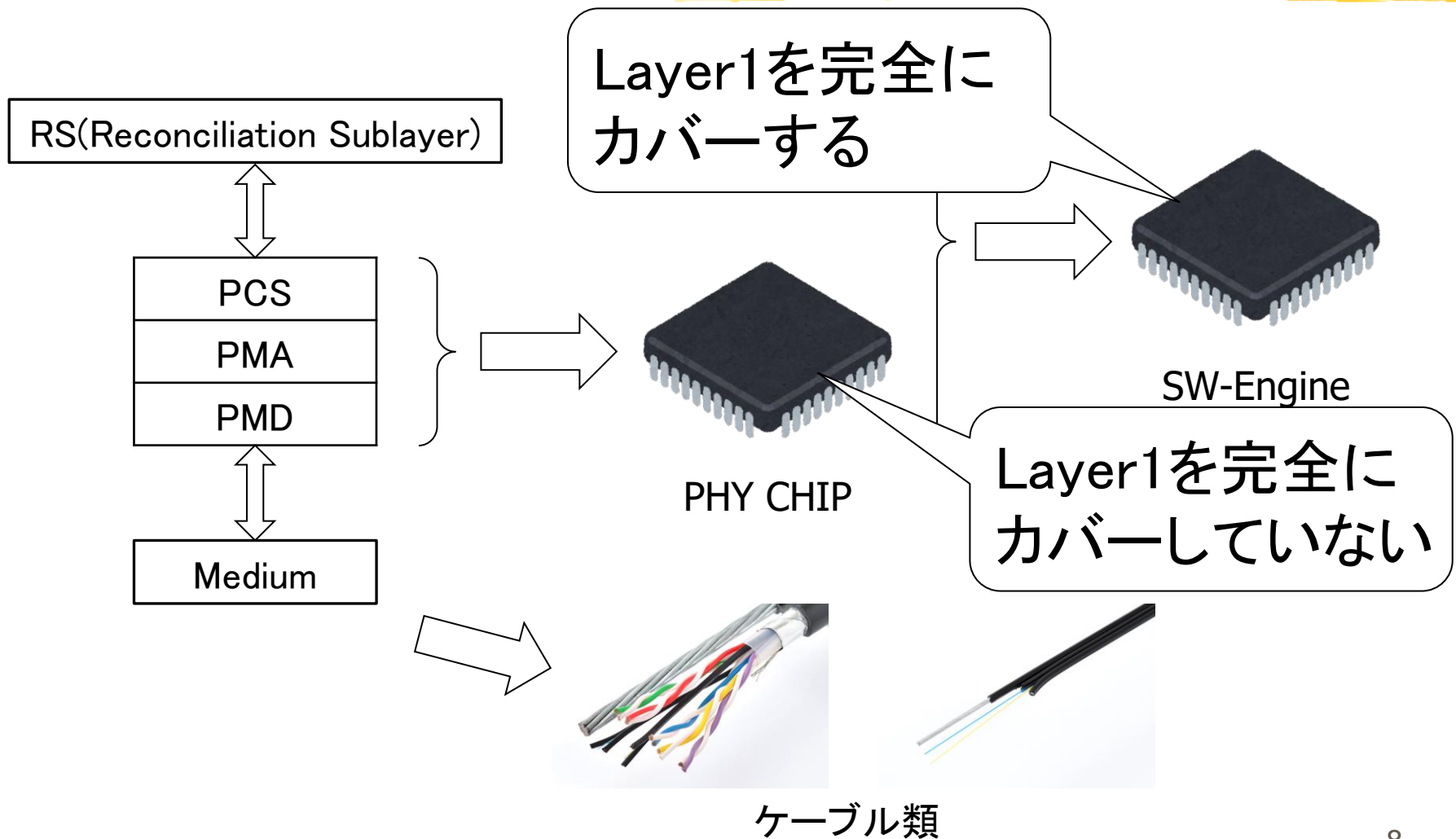
# Layer1概要(IEEE802.3)

## OSI参照モデル



⋮

# Layer1概要(IEEE802.3)





## Layer1概要(IEEE802.3)

Layer1について

OSI参照モデルと一般的に流通しているICは完全にリンクが取れていない。

⇒Layer1機器にとっては設計手法が大きく変わる。

ケーブル類の物理媒体はOSI参照モデルのLayer1に含まれない。

⇒本プログラムではケーブル類も対象とします。

# Agenda



- Layer1 概要
- **Layer1 への要求**
- トラブル(ケーブル編)
- トラブル(装置(ハードウェア)編)
- トラブル(装置(ソフトウェア)編)

# Layer1への要求 (From Users)

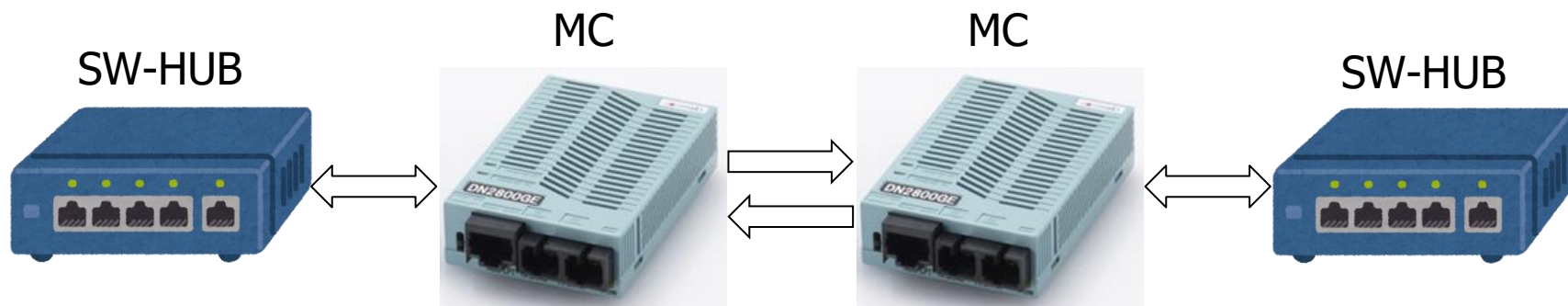


L1はリンクアップして当たり前

L1はリンクダウンすると大変だ



# Layer1への要求 (From Users)

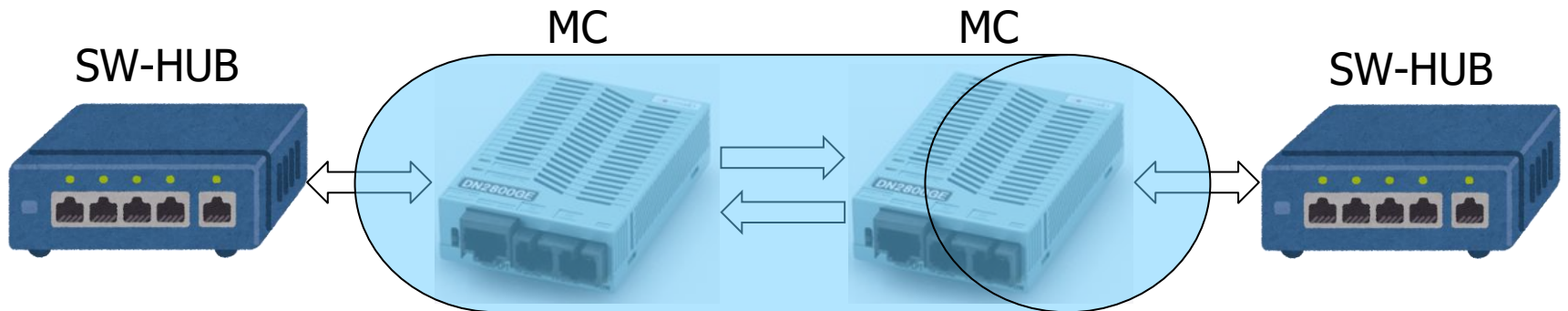


伝送路にMCが入っても同じ

ケーブル接続・電源ONだけで  
動作して欲しい



# Layer1への要求 (From Users)

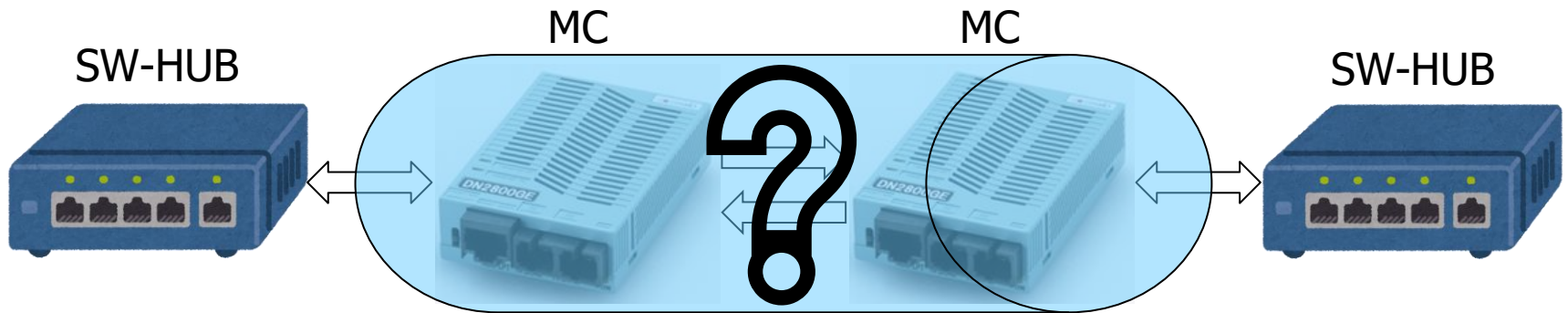


中継機器があっても  
一本のケーブルと見なしたい

リンク情報が連動して欲しい



# Layer1への要求 (From Users)

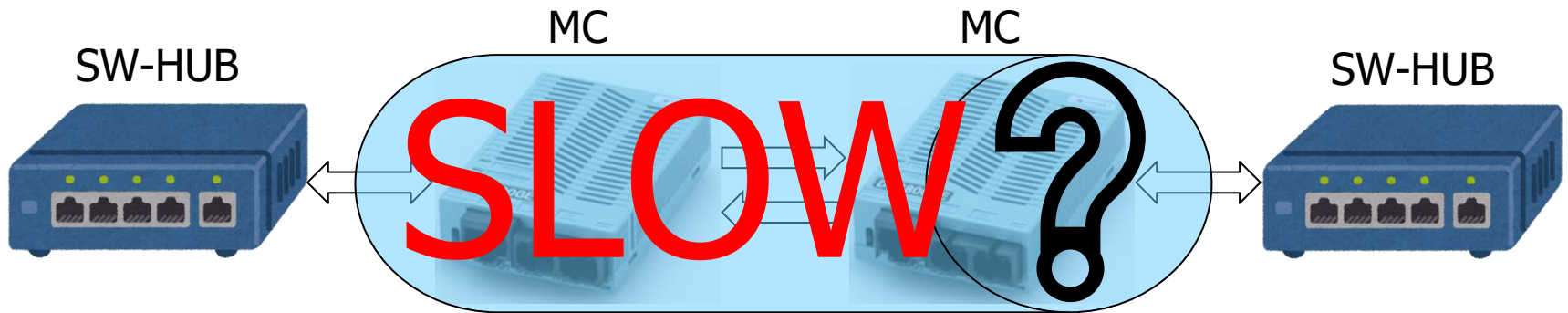


リンク情報が連動すると  
障害箇所がわからない

障害時切り分けしたい



# Layer1への要求 (From Users)



リンク情報の連動を  
遅らせて欲しい

その他の機能も使いたい



## Layer1への要求 (From Users)

Layer1への要求について

- ・簡単に接続
- ・リンク情報の連動
- ・障害発生時の障害箇所の切り分け
- ・リンク情報連動の制御



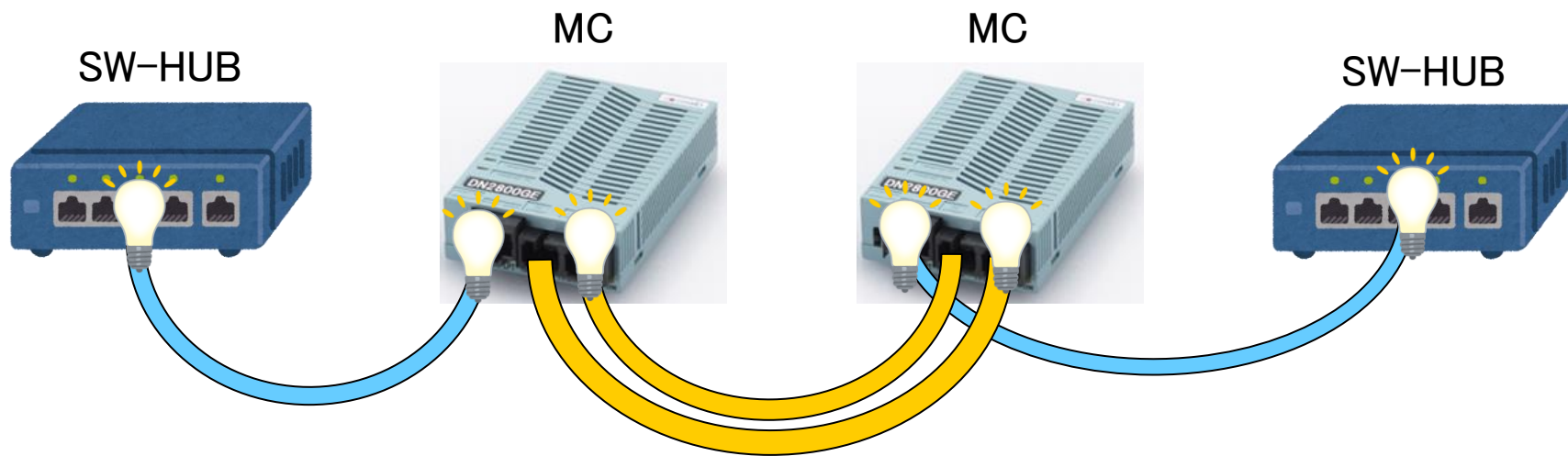
簡単接続・・・リンク制御・・・  
矛盾してない・・・？

機器メーカー



# Layer1への要求 (Solution)

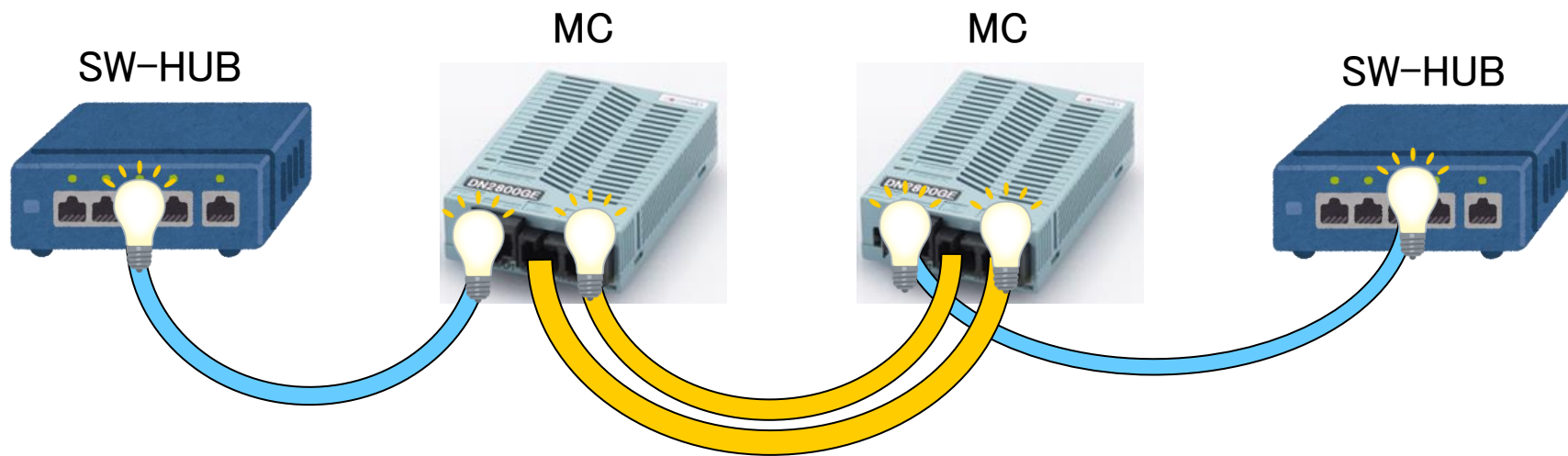
## ケーブル接続・電源ON (第1世代)



接続箇所からリンクアップ

# Layer1への要求 (Solution)

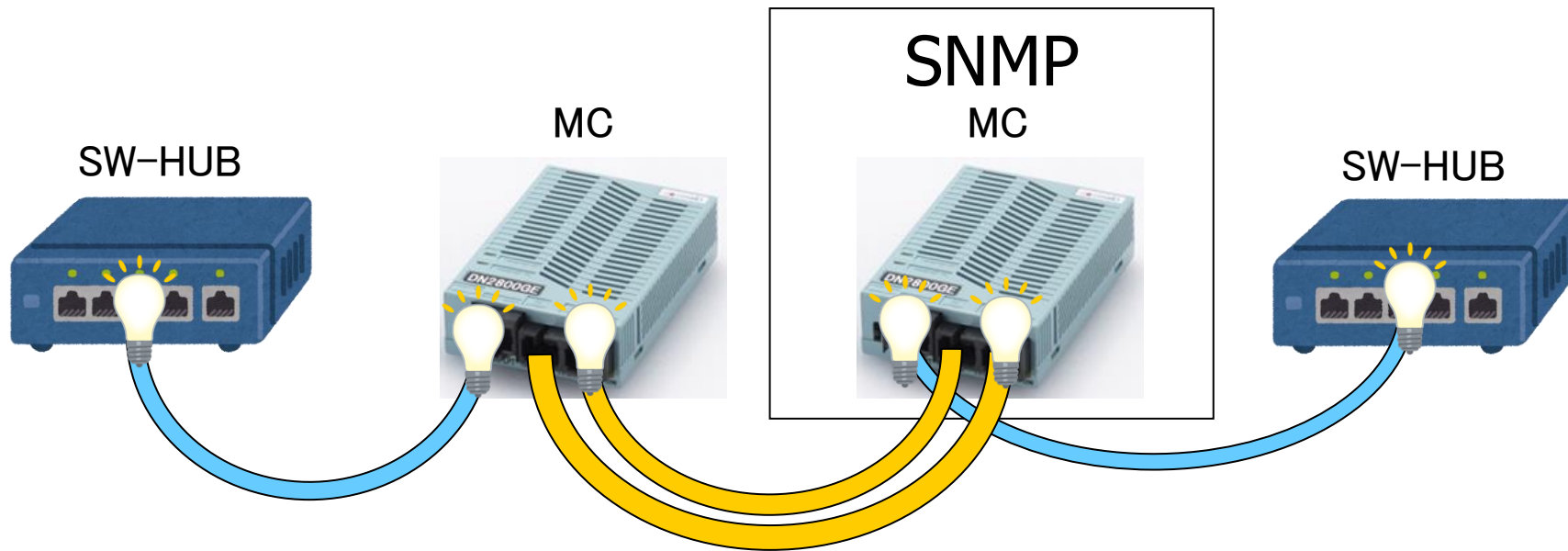
## リンク情報連動 (第2世代)



全て接続出来たらリンクアップ  
一カ所でも切れたら全てリンクダウン (LPT)

# Layer1への要求 (Solution)

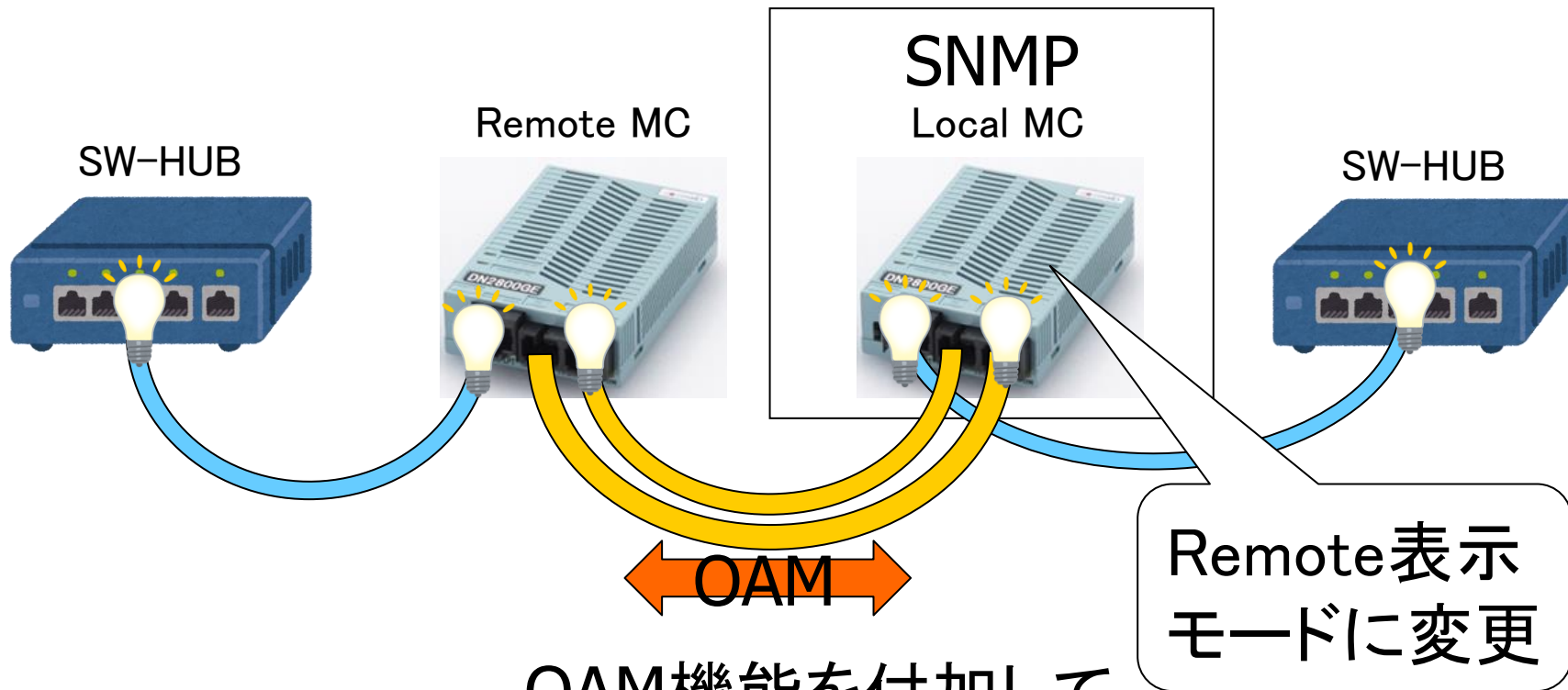
## 障害箇所切り分け (第3世代)



LED点滅にて障害箇所を切り分け

# Layer1への要求 (Solution)

## 障害箇所切り分け(第3.5世代)



OAM機能を付加して  
Remote MC情報をLocal MC側LEDに表示

# Layer1への要求 (Solution)

## 障害箇所切り分け: SNMP画面例

```

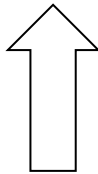
Mount Status : Mounted
--<Type>-----
Type : DN100GE, Revision : A
--<Interface>-----
OPT1   : LinkDown
OPT2   : LinkUp
OPT1 Speed : 100G
OPT2 Speed : 100G
--<Status>-----
OPT1 Module Mount : Mount
OPT2 Module Mount : Mount
OPT1 Mode   : FEC-Off
OPT2 Mode   : OTU4
Remote Management : Disable
Enable Set   : HardSw
*****
--<OPT1 Status>-----
--- Information -----
Vender Name   :
Part Number   :      Serial Number :
Wave Length(nm) : 1310      Distance   : 10km
Temperature(c) : 42.887   : OK
Vcc(V)        : 3.401    : OK
Tx1 Power(dBm) : 1.511   : OK
Tx2 Power(dBm) : 1.662   : OK
Tx3 Power(dBm) : 1.472   : OK
Tx4 Power(dBm) : 1.503   : OK
Rx1 Power(dBm) : -40.000 : Link-down
Rx2 Power(dBm) : -40.000 : Link-down
Rx3 Power(dBm) : -40.000 : Link-down
Rx4 Power(dBm) : -40.000 : Link-down
--- Threshold -----
Temperature   : 0  <= Temp <= 70
Vcc           : 3.14 <= Vcc
Tx Power      : -4.3 <= Power <= 4.5
Rx Power(auto) : -10.6 <= Power <= 4.5
*****

```

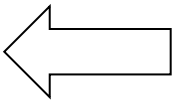
```

*****
--<Remote End MC Status>-----
Type : DN100GE
--<Interface>-----
OPT1   : LinkDown
OPT2   : LinkUp
OPT1 Speed : 100G
OPT2 Speed : 100G
--<Status>-----
OPT1 Module Mount : Unmount
OPT2 Module Mount : Mount
OPT1 Mode   : RS-FEC
OPT2 Mode   : OTU4
--<OPT Module Status>-----
--<OPT2>-----
Tx Power(dBm) : 0.400
Rx Power(dBm) : -3.640

```



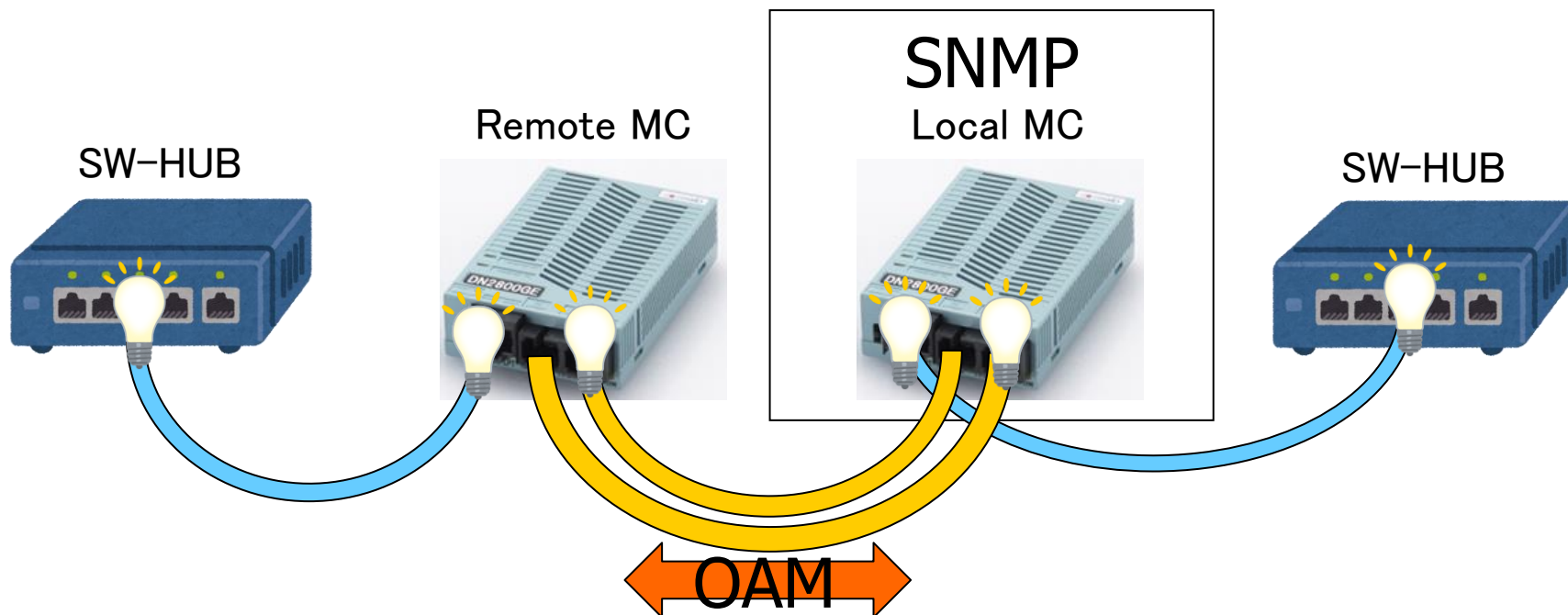
Remote情報例



Local情報例

# Layer1への要求 (Solution)

## リンク情報連動制御 (第4世代)



障害発生しても一定時間LPT  
動作せずリンク状態を保持

# Layer1への要求 (Solution)

## まとめ

要求事項	解決策	トラブル要因
ケーブル接続・電源ON	特になし	ケーブル・ハードウェア
リンク情報連動	LPT / LFS etc	
障害箇所切り分け	OAM / SNMP etc	ソフトウェア
リンク情報連動制御	リンク保護 etc	

ソフトウェア: 動作制御・プロトコル

本プログラムでは赤字の要求事項に特化

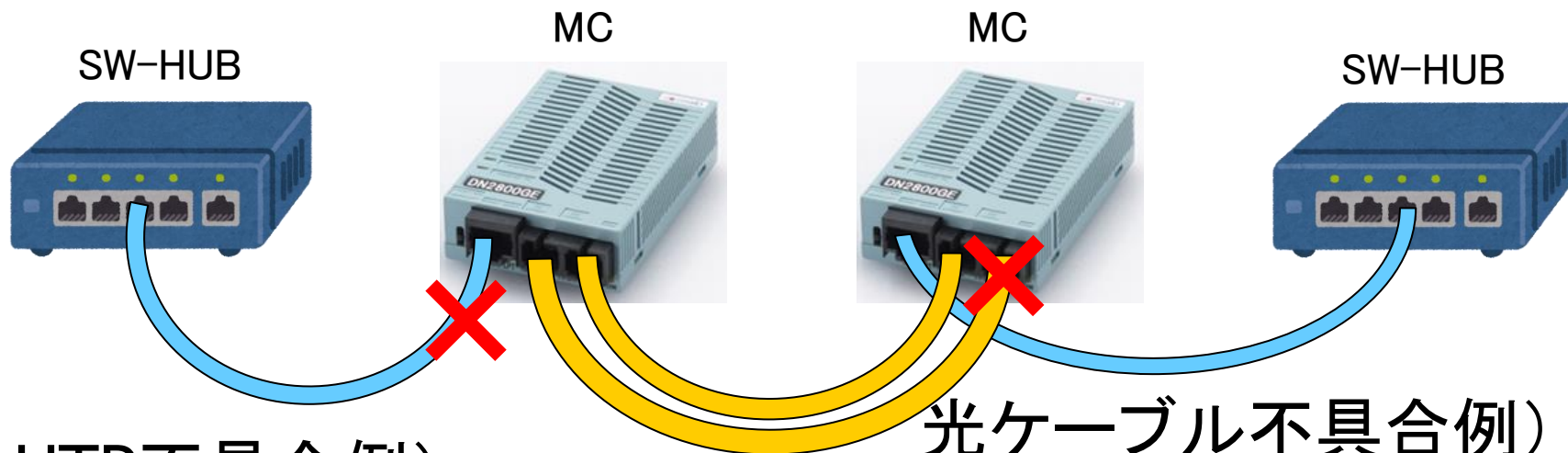
# Agenda



- ・Layer1概要
- ・Layer1への要求
- ・トラブル(ケーブル編)
- ・トラブル(装置(ハードウェア)編)
- ・トラブル(装置(ソフトウェア)編)



# トラブル(ケーブル編)

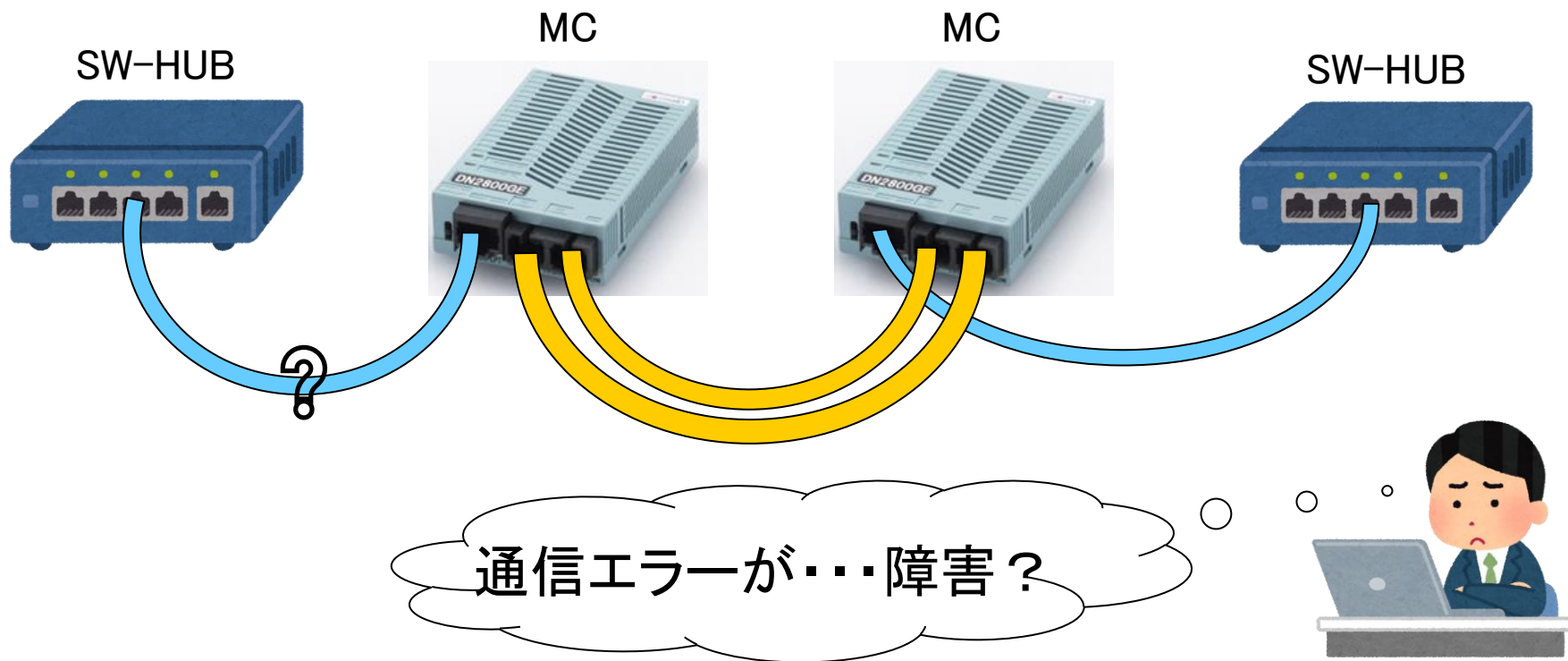


UTP不具合例)  
コネクタ爪折れ  
帯域不足  
長さ  
形状(撚線・単線)  
断線

光ケーブル不具合例)  
コネクタ爪折れ  
送受信差し間違い  
コード間違い(SMF・MMF)  
断線  
端面汚れ  
光学特性

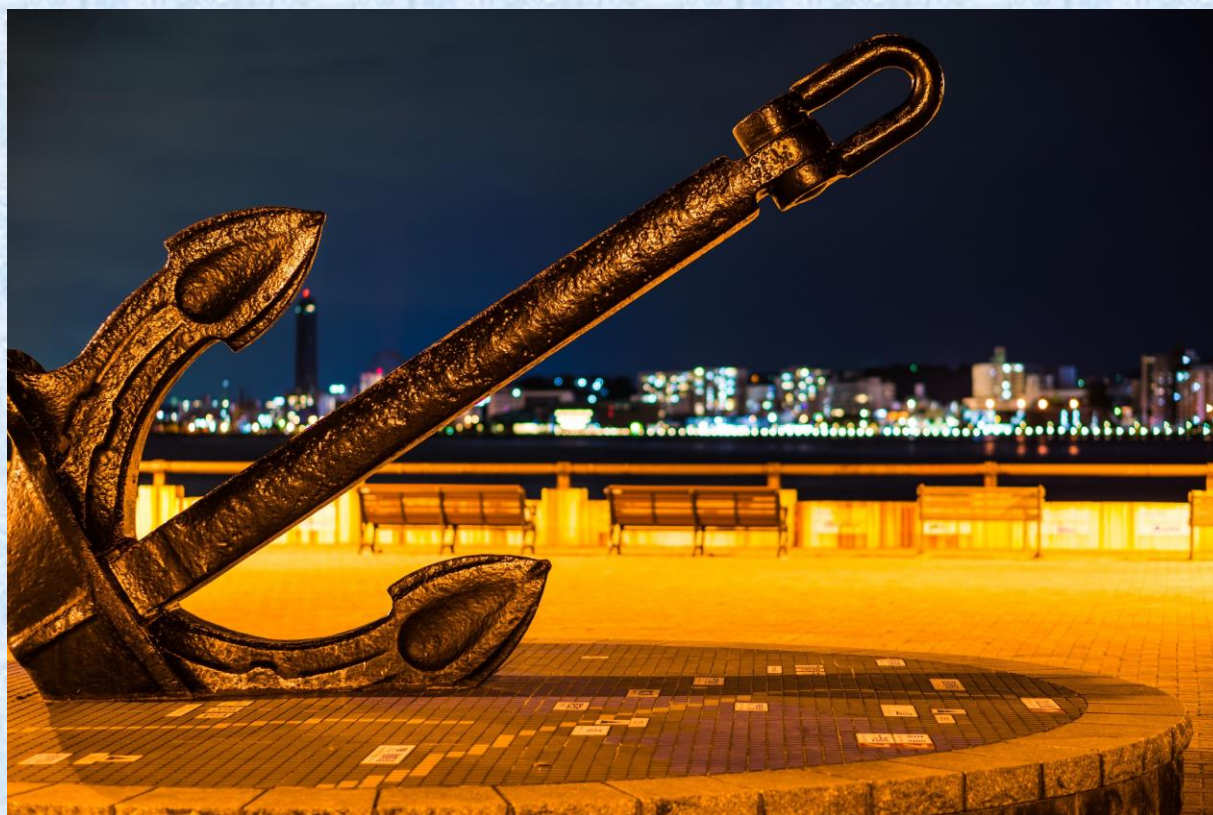
# トラブル(ケーブル編)

Situation)  
通信品質が悪い



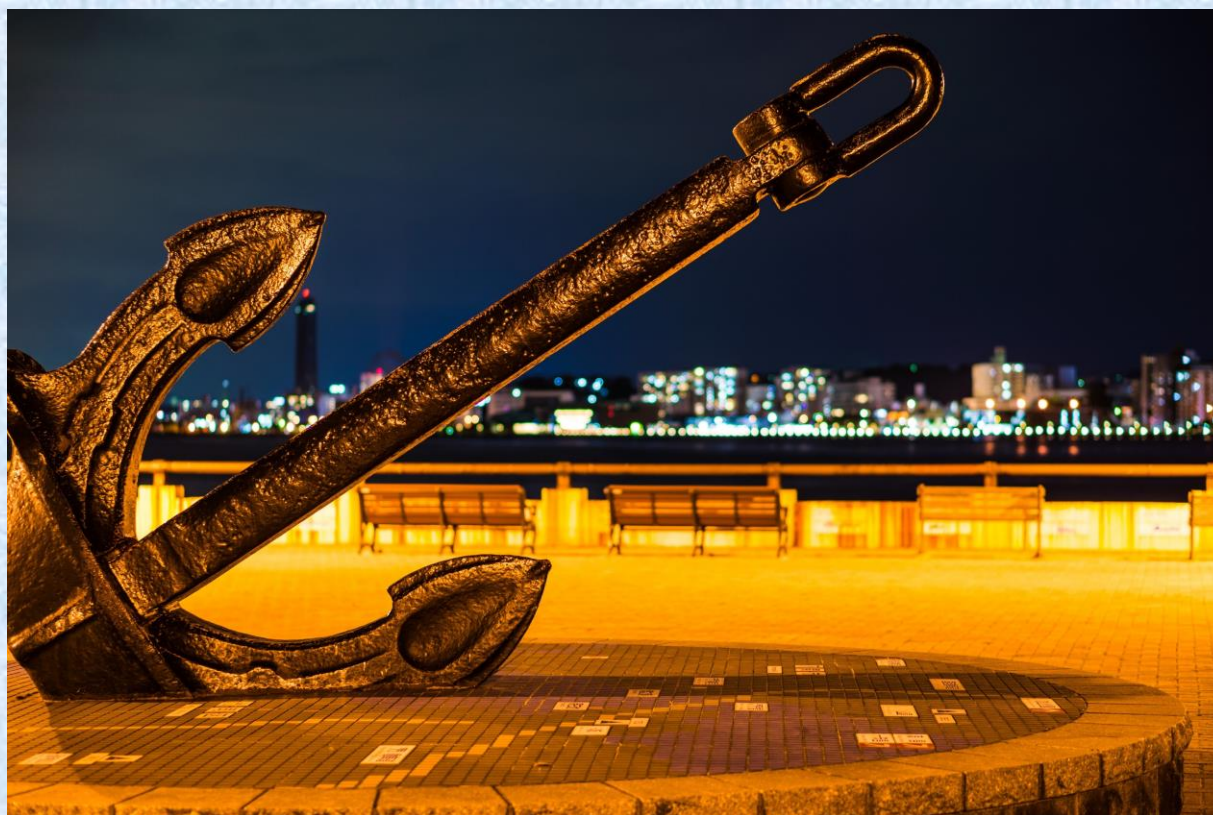
# トラブル(ケーブル編)

Result) プラグラムにて公開



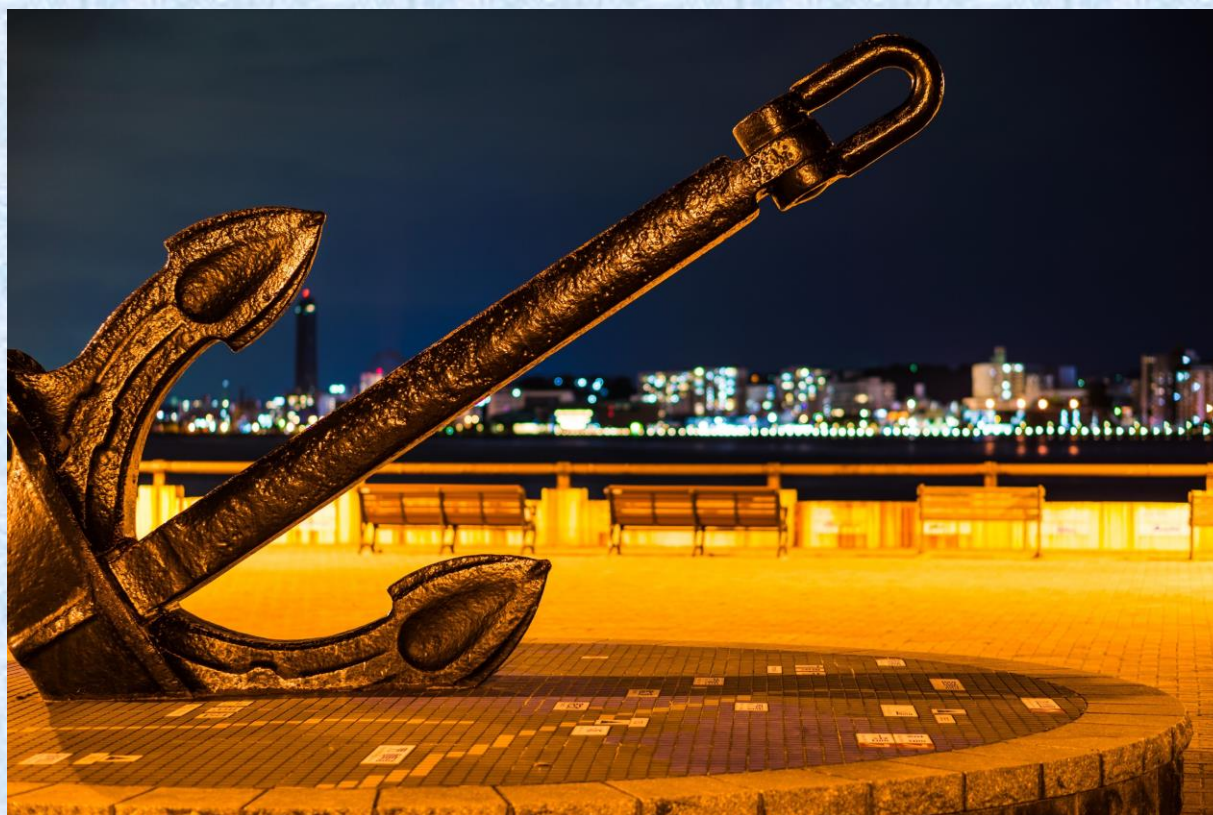
# トラブル(ケーブル編)

Consideration) プラグラムにて公開



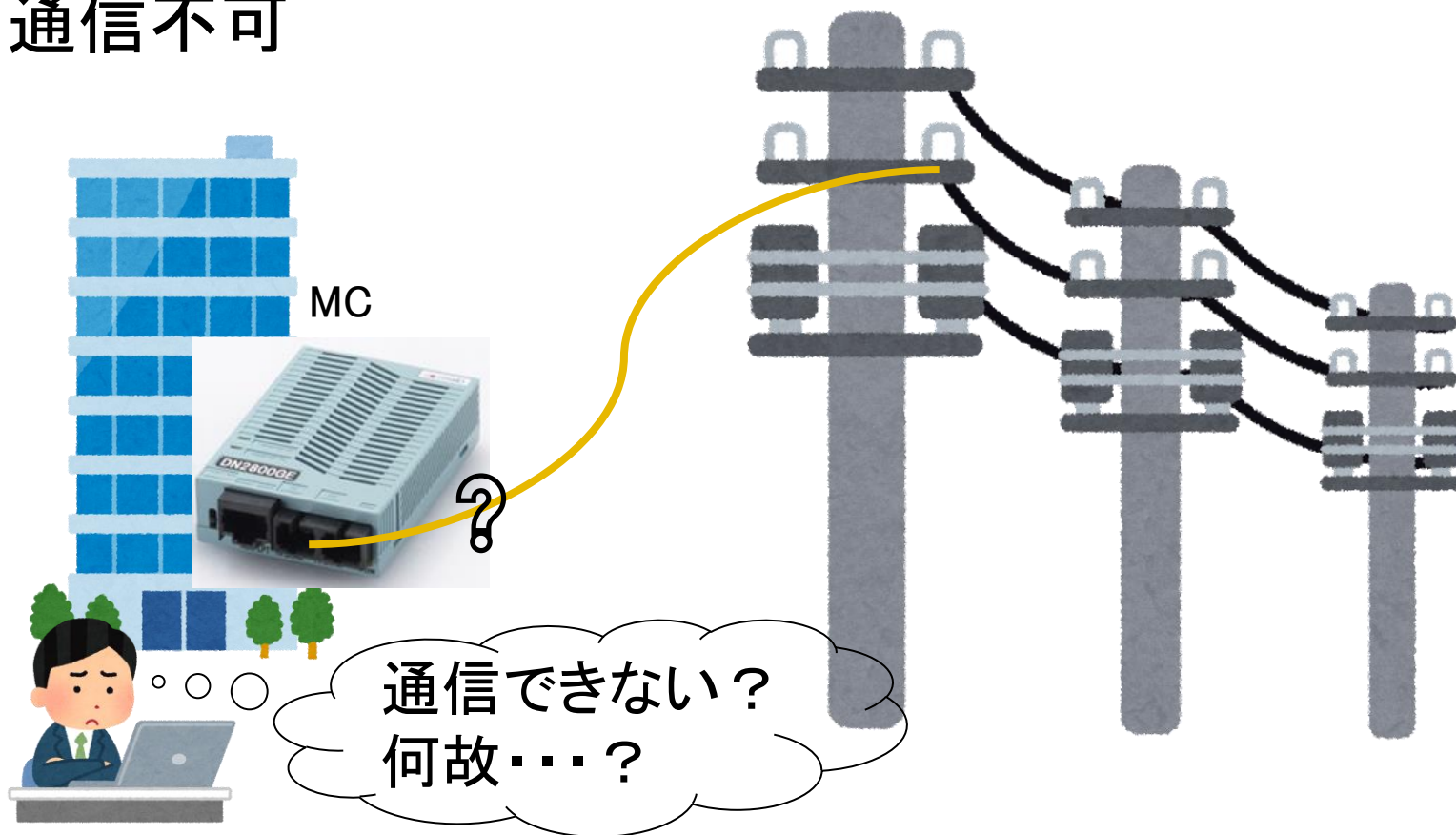
# トラブル(ケーブル編)

Consideration) プラグラムにて公開



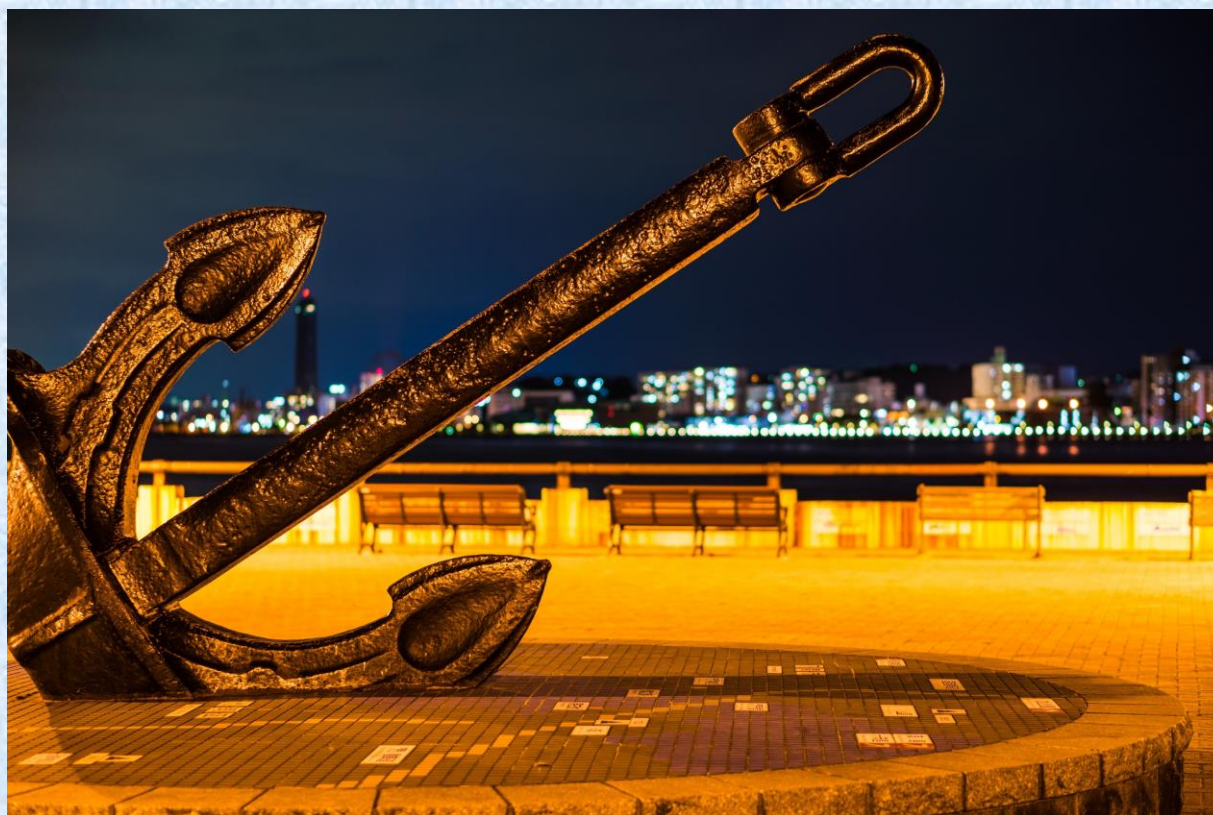
# トラブル(ケーブル編)

Situation)  
通信不可



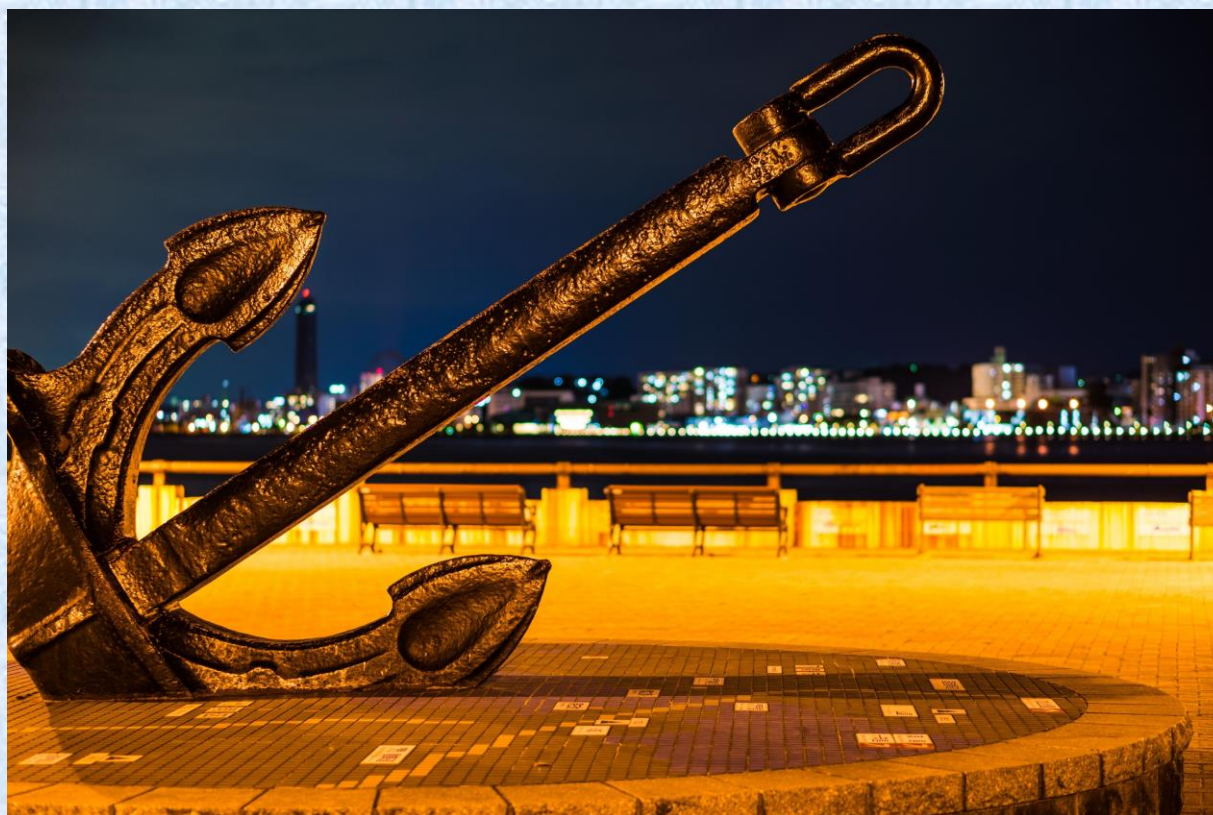
# トラブル(ケーブル編)

Result) プラグラムにて公開



## トラブル(ケーブル編)

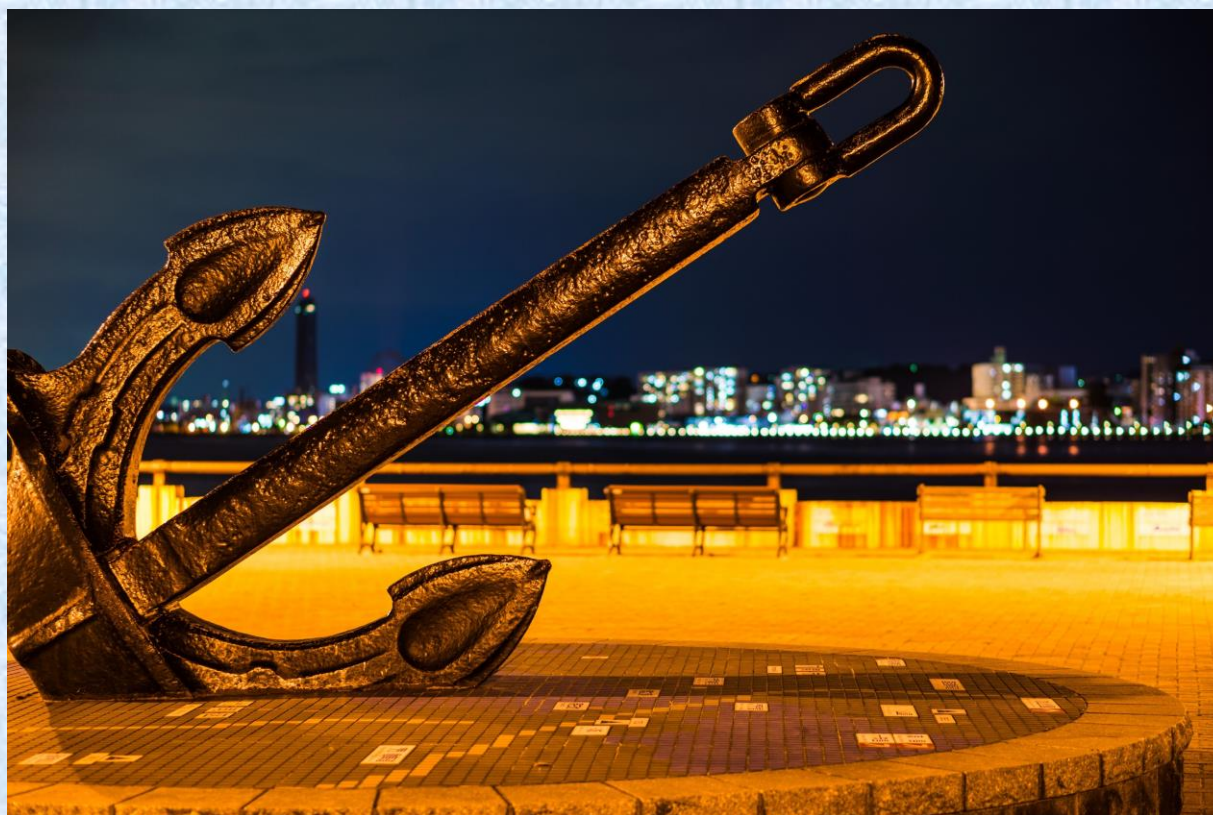
Consideration) プラグラムにて公開





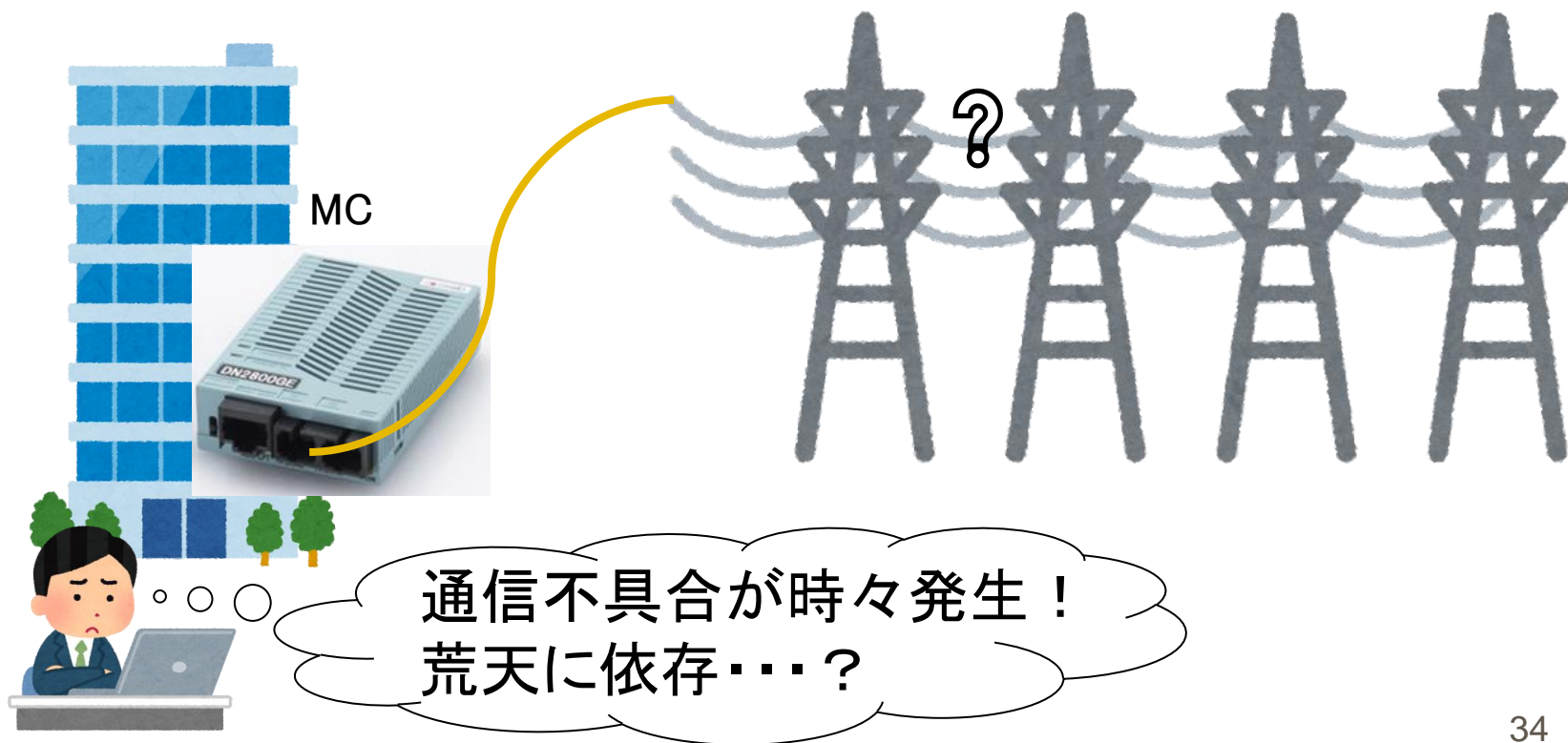
## トラブル(ケーブル編)

Consideration) プラグラムにて公開



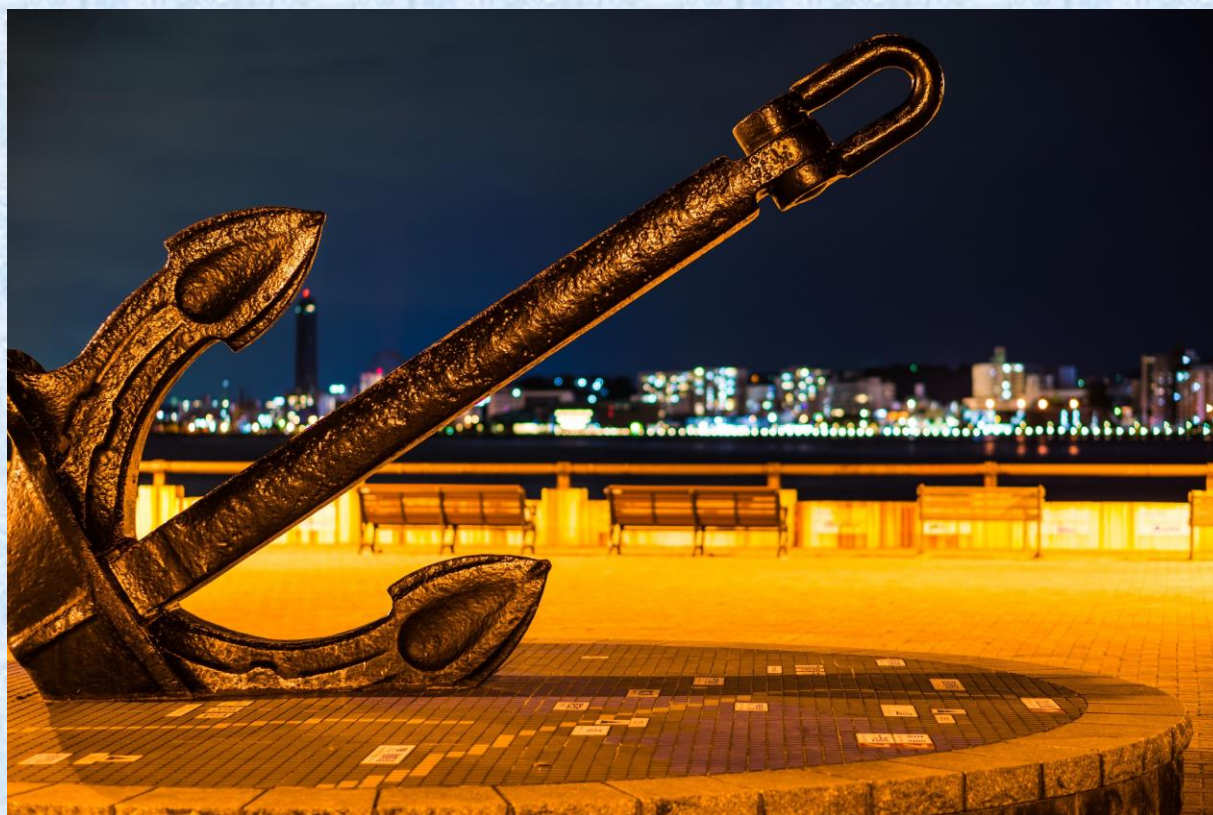
# トラブル(ケーブル編)

Situation)  
通信不具合発生



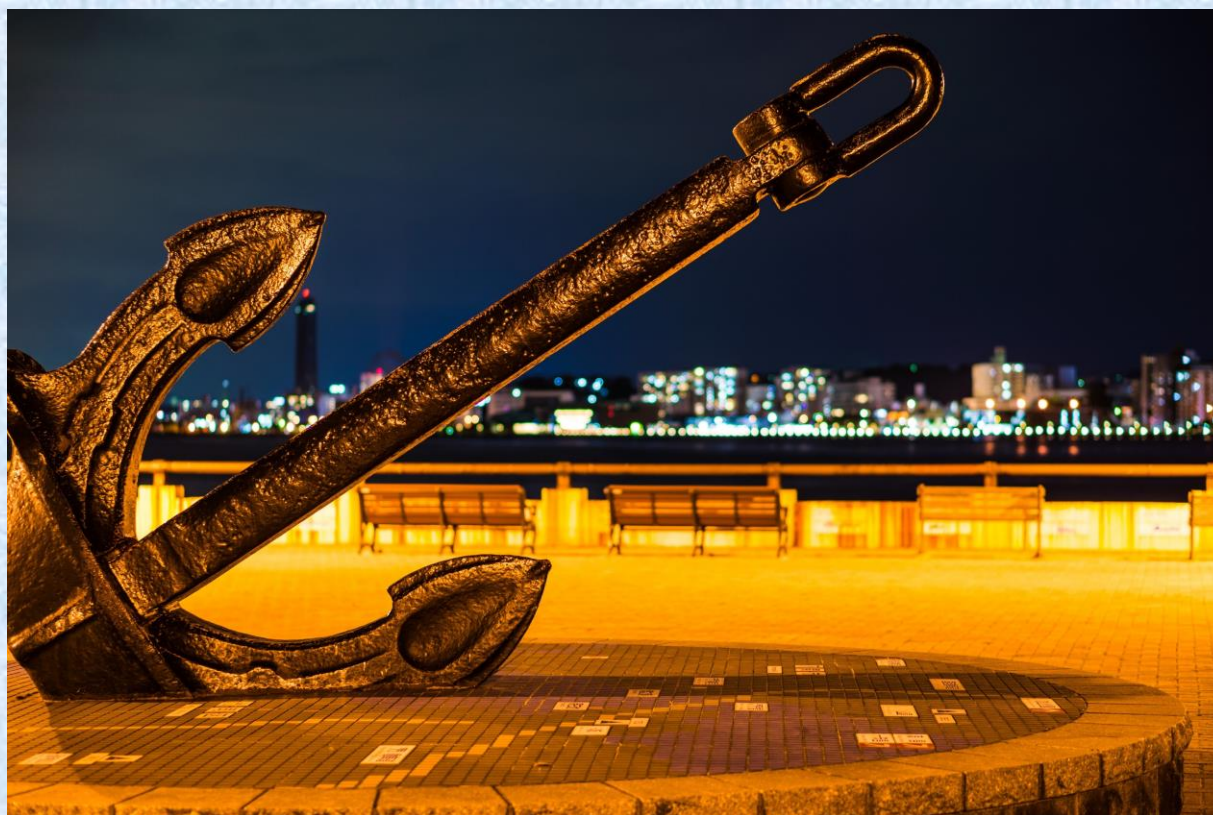
# トラブル(ケーブル編)

Result) プラグラムにて公開



# トラブル(ケーブル編)

Consideration) プラグラムにて公開



# Agenda



- ・Layer1概要
- ・Layer1への要求
- ・トラブル(ケーブル編)
- ・**トラブル(装置(ハードウェア)編)**
- ・トラブル(装置(ソフトウェア)編)

# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Situation)

100GBASE-SR4で通信エラー発生

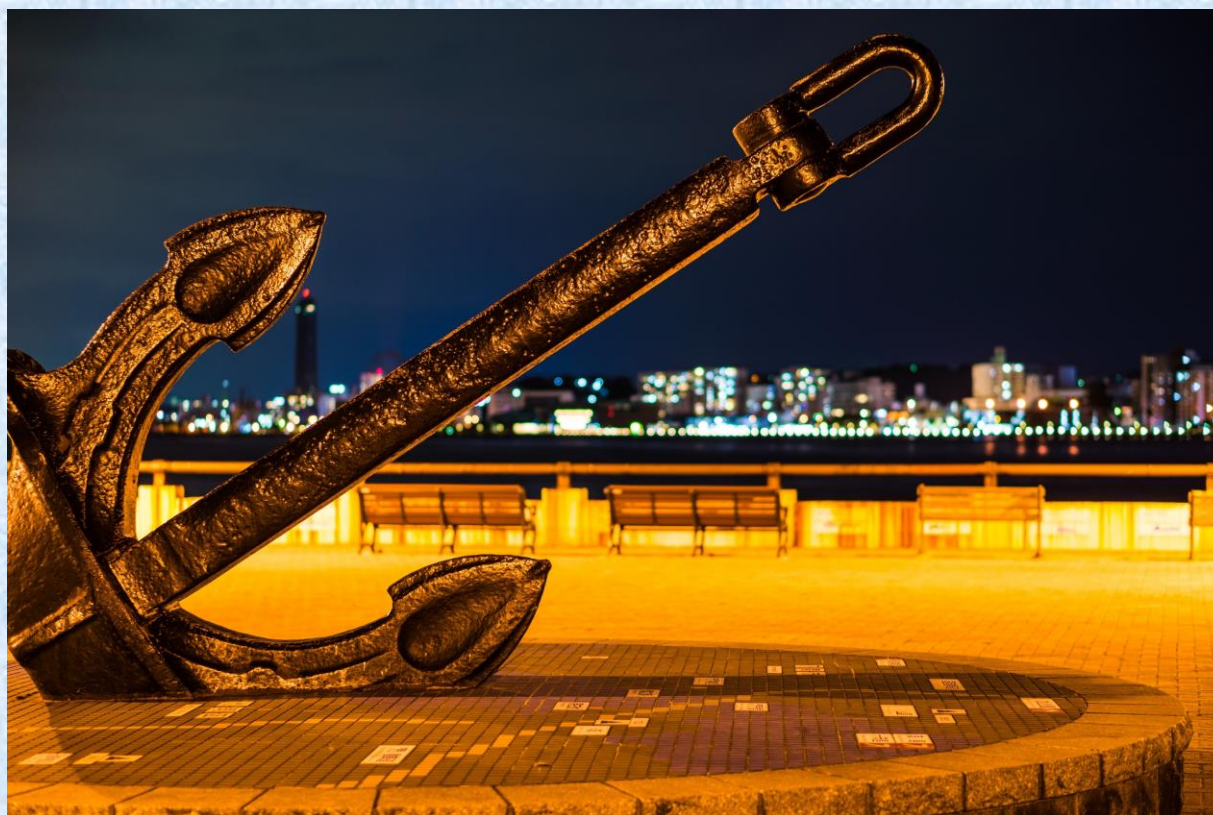
困った...

原因は・・・  
ケーブル断線？  
ケーブル長？  
ケーブル帯域？  
端面汚れ？



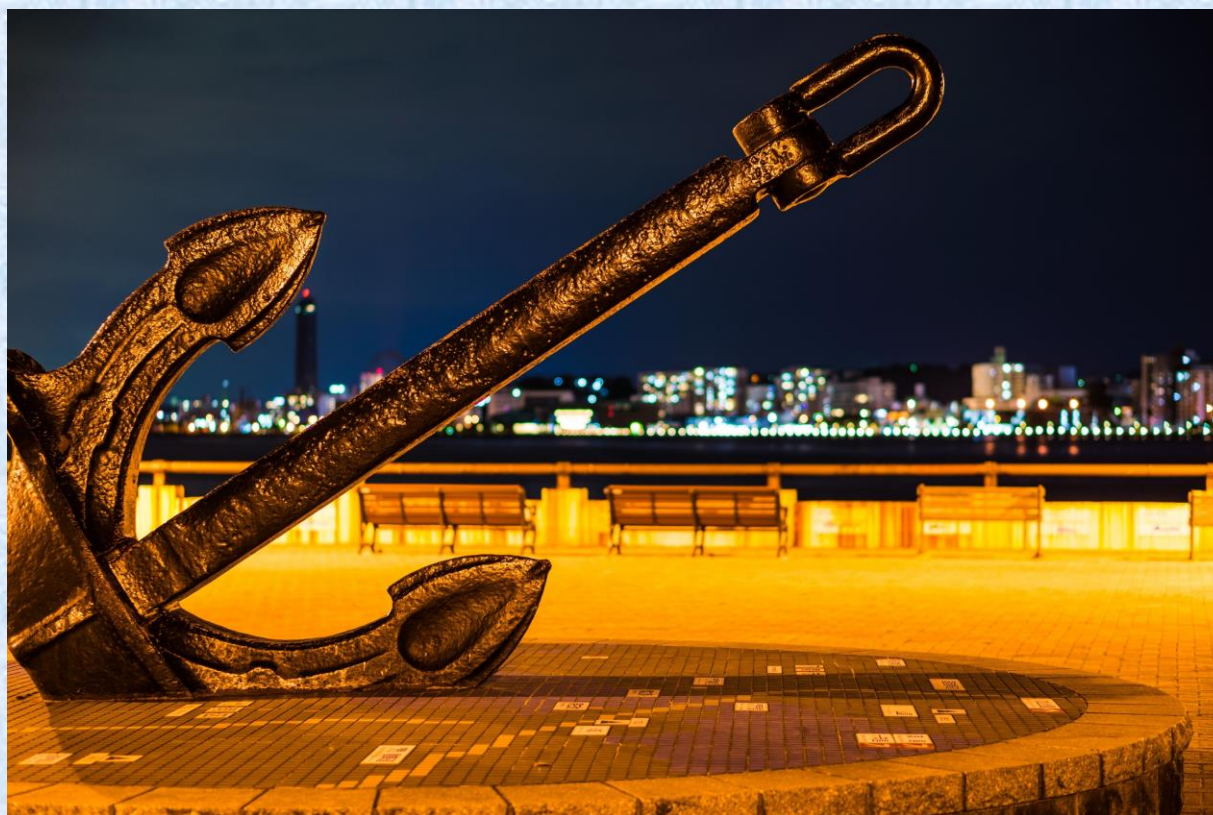
# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Result) プラグラムにて公開



# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Consideration) プラグラムにて公開





# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Situation)

UTPポートが意図しないモードでリンクアップする

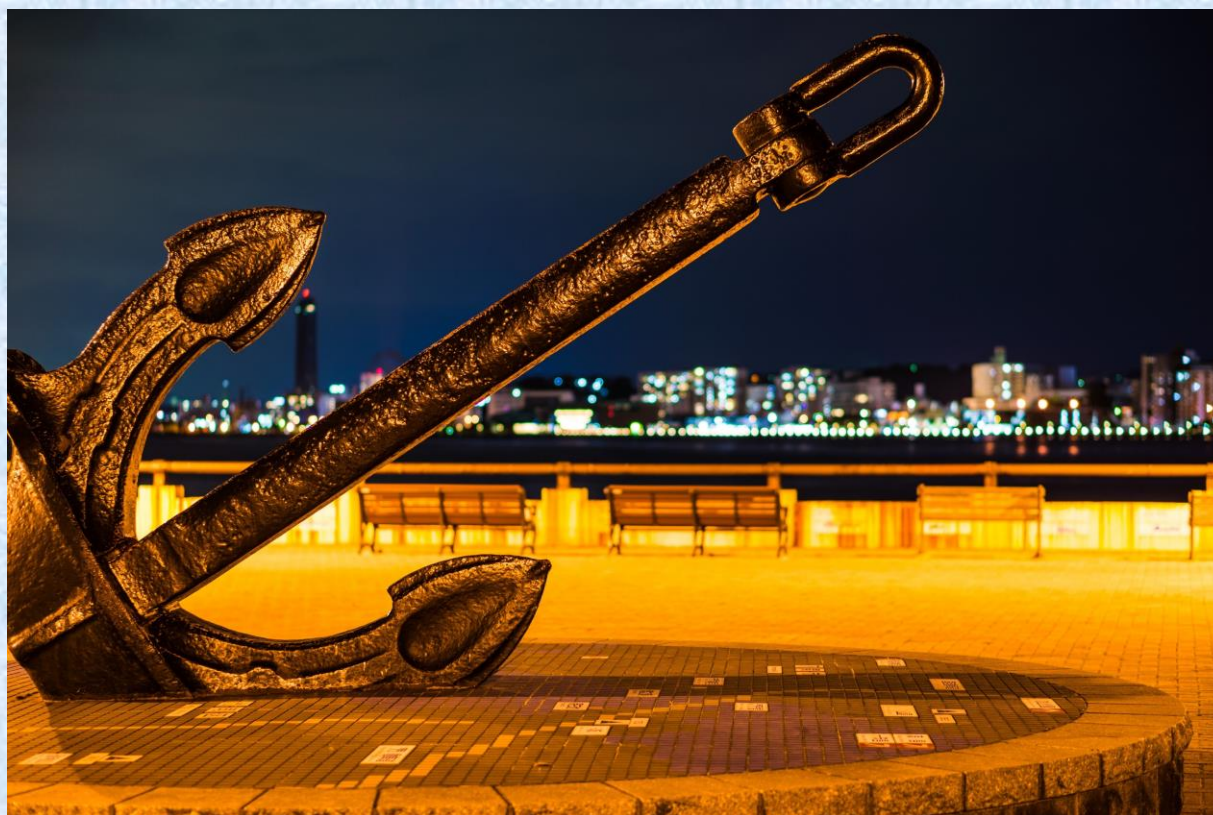
困った...

原因は...  
設定ミス?  
接続ミス?



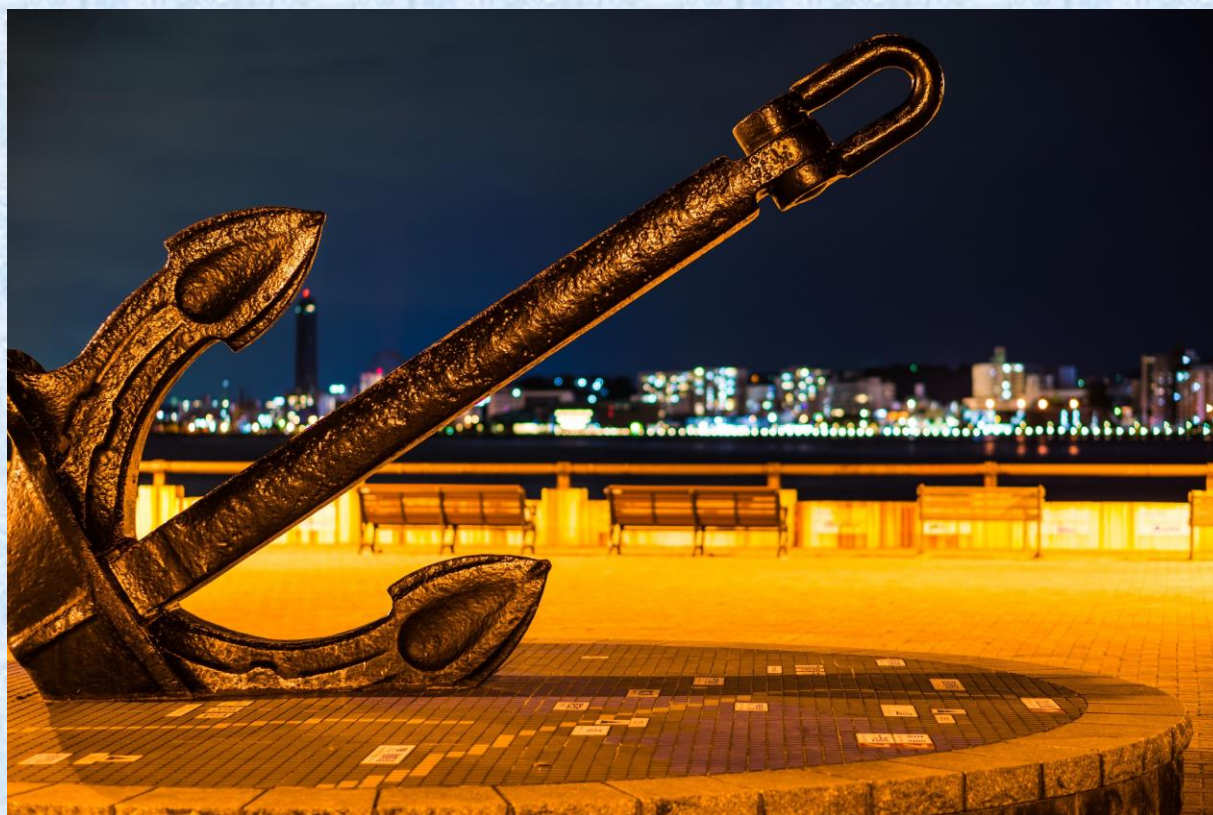
# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Result) プラグラムにて公開



# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Consideration) プラグラムにて公開



# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Situation)

UTPポートがリンクアップしない

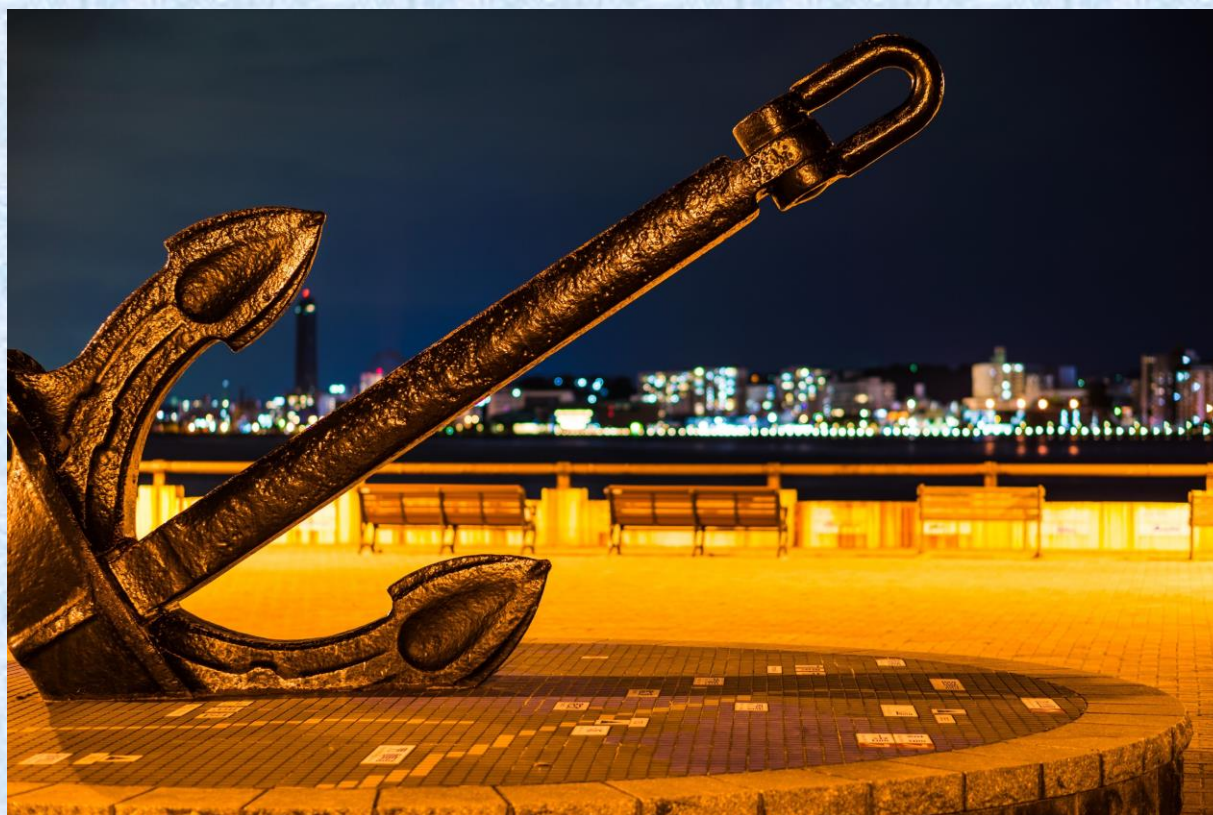
困った...

原因は...  
ケーブル断線?  
ケーブル長?  
ケーブルカテゴリーミス?  
接続ミス?



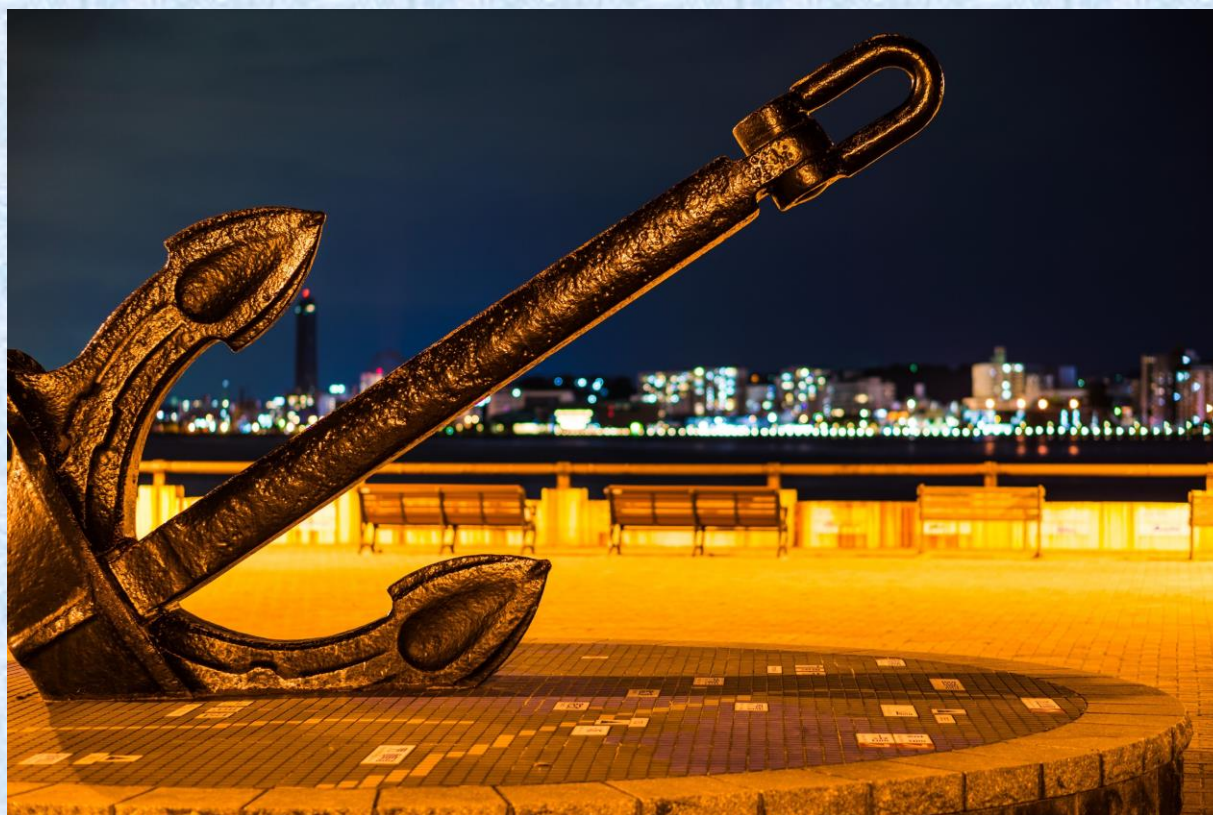
# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Result) プラグラムにて公開



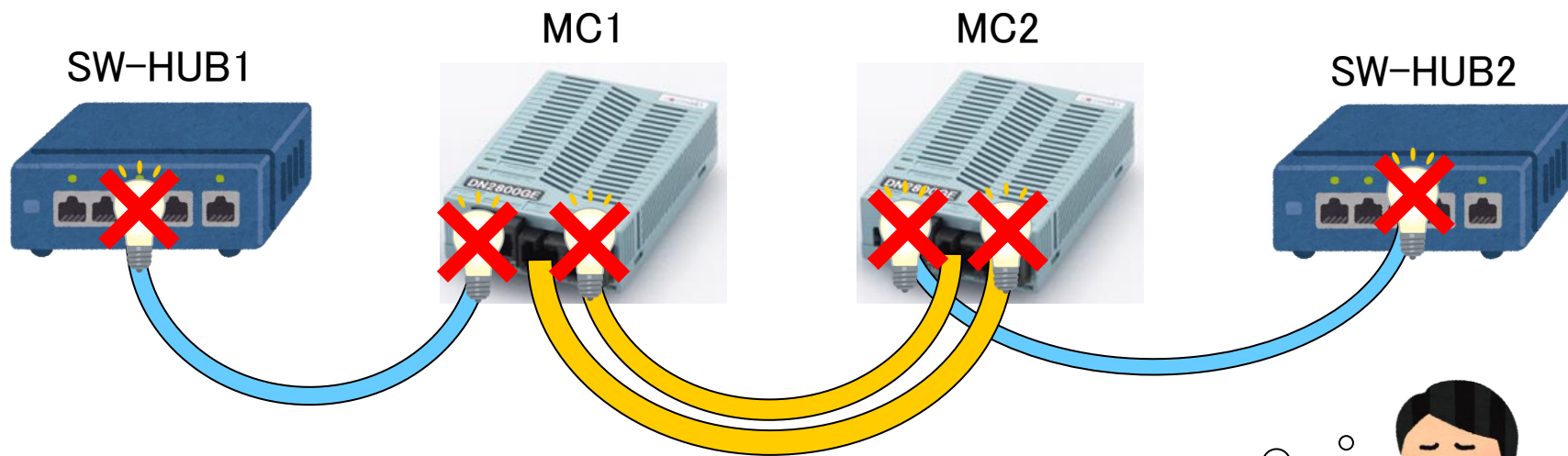
# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Consideration) プラグラムにて公開



# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Situation)  
リンクアップしない

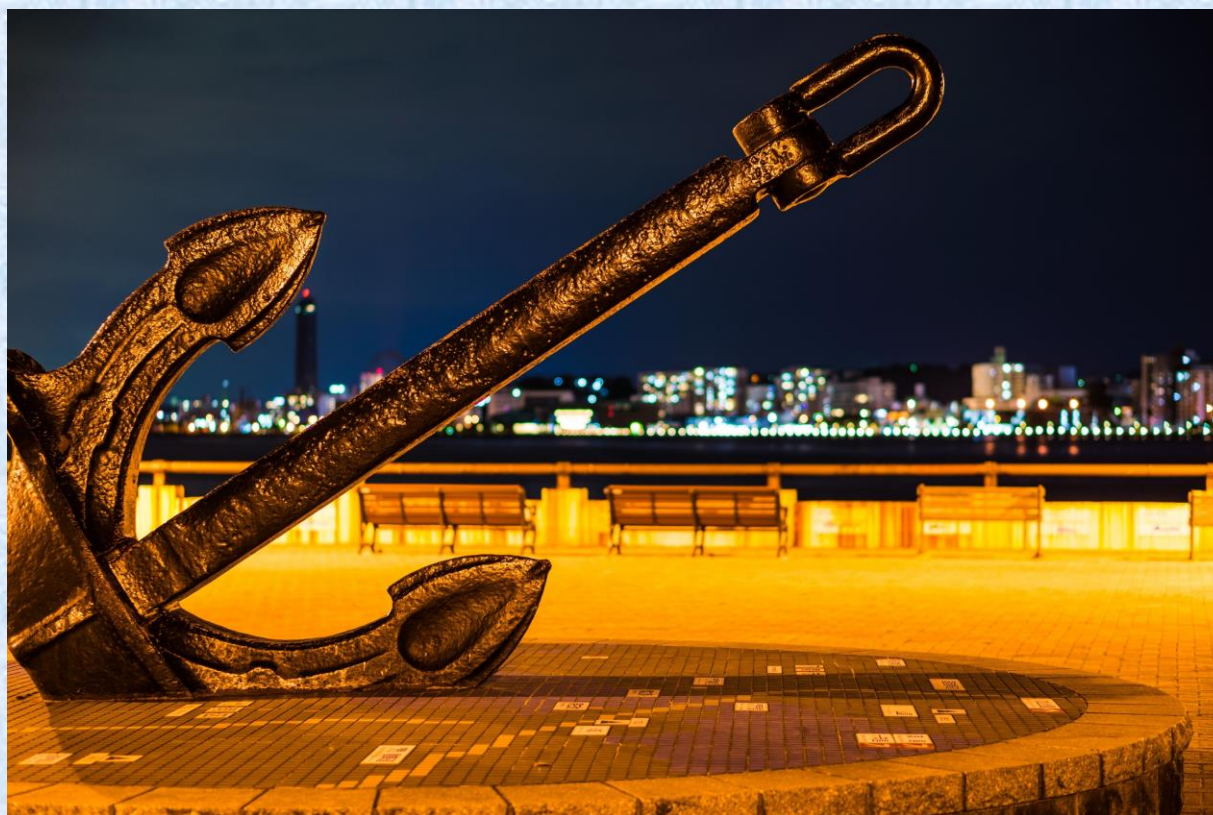


ケーブル繋いでいるのに  
リンクアップしない...



# トラブル(装置(ハードウェア)編)

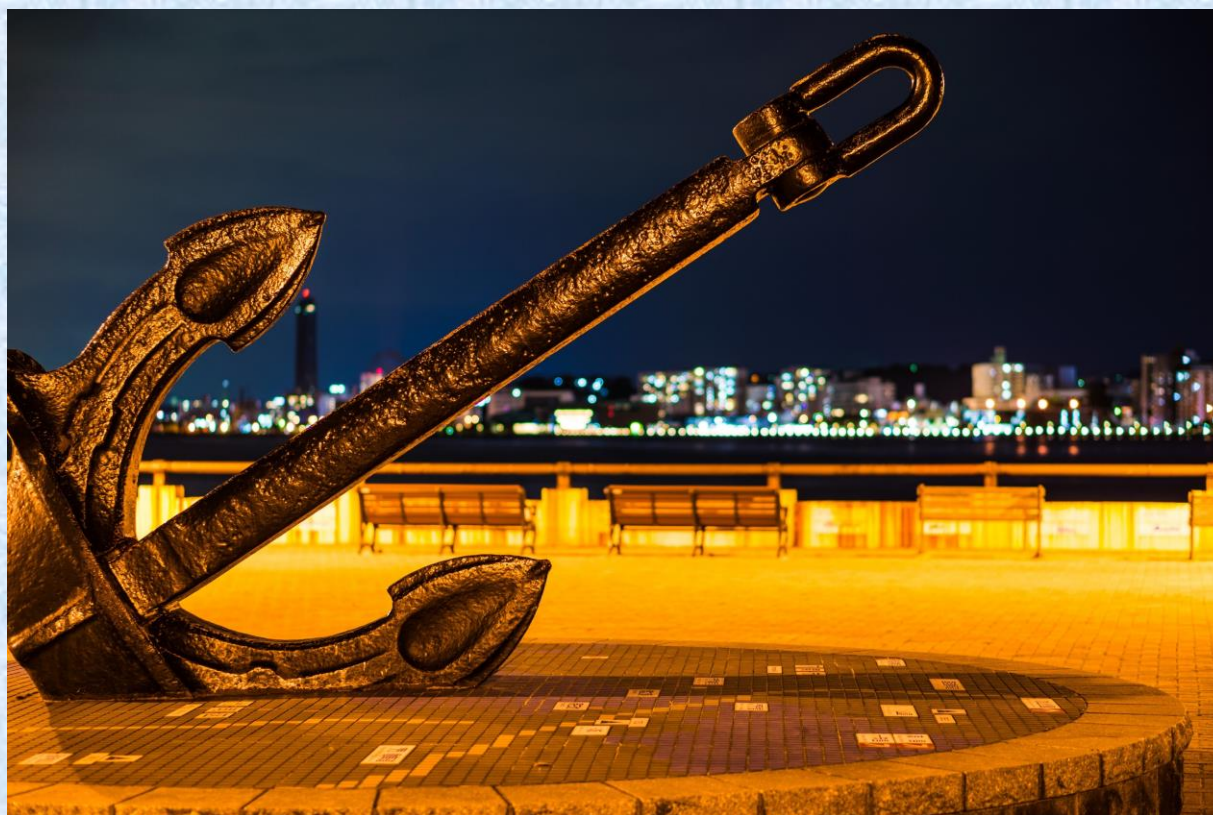
Result) プラグラムにて公開





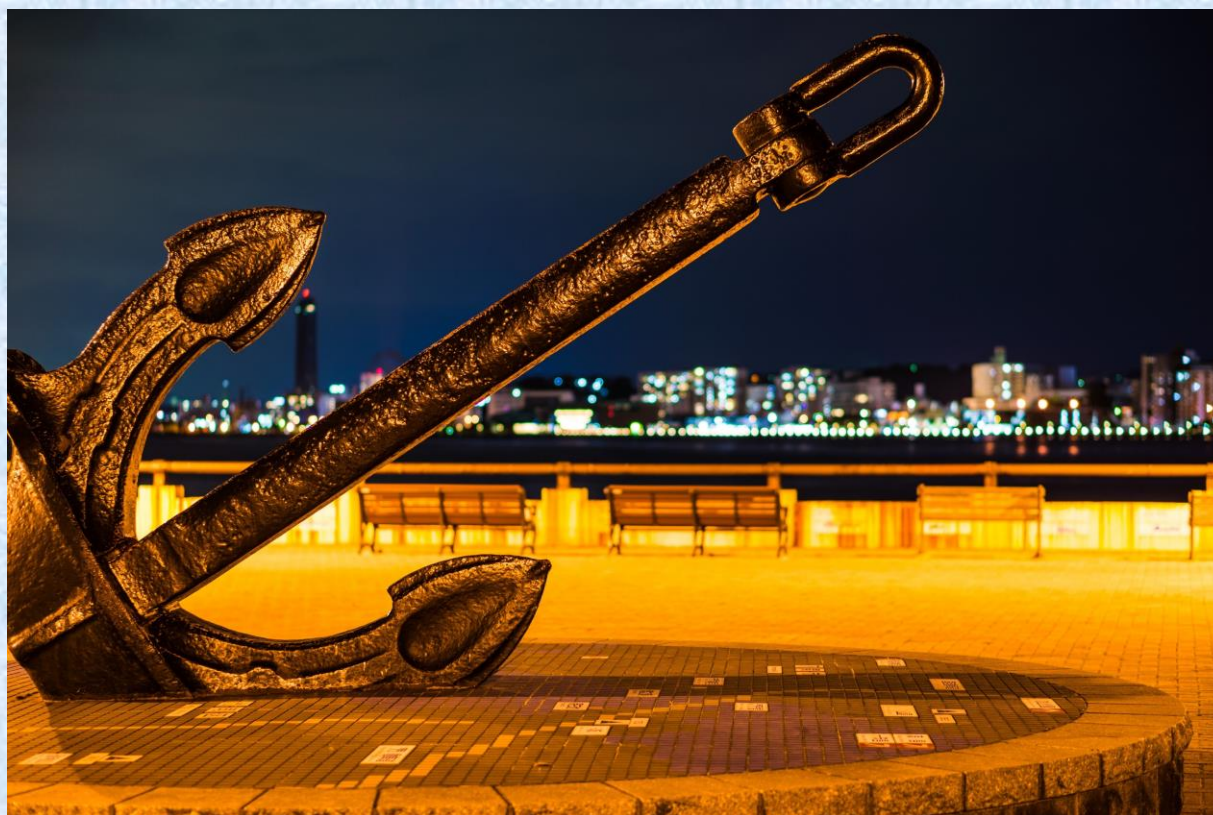
# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Result) プラグラムにて公開



## トラブル(装置(ハードウェア)編)

Consideration) プラグラムにて公開



# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Situation)

光ポートが突然リンクダウンする

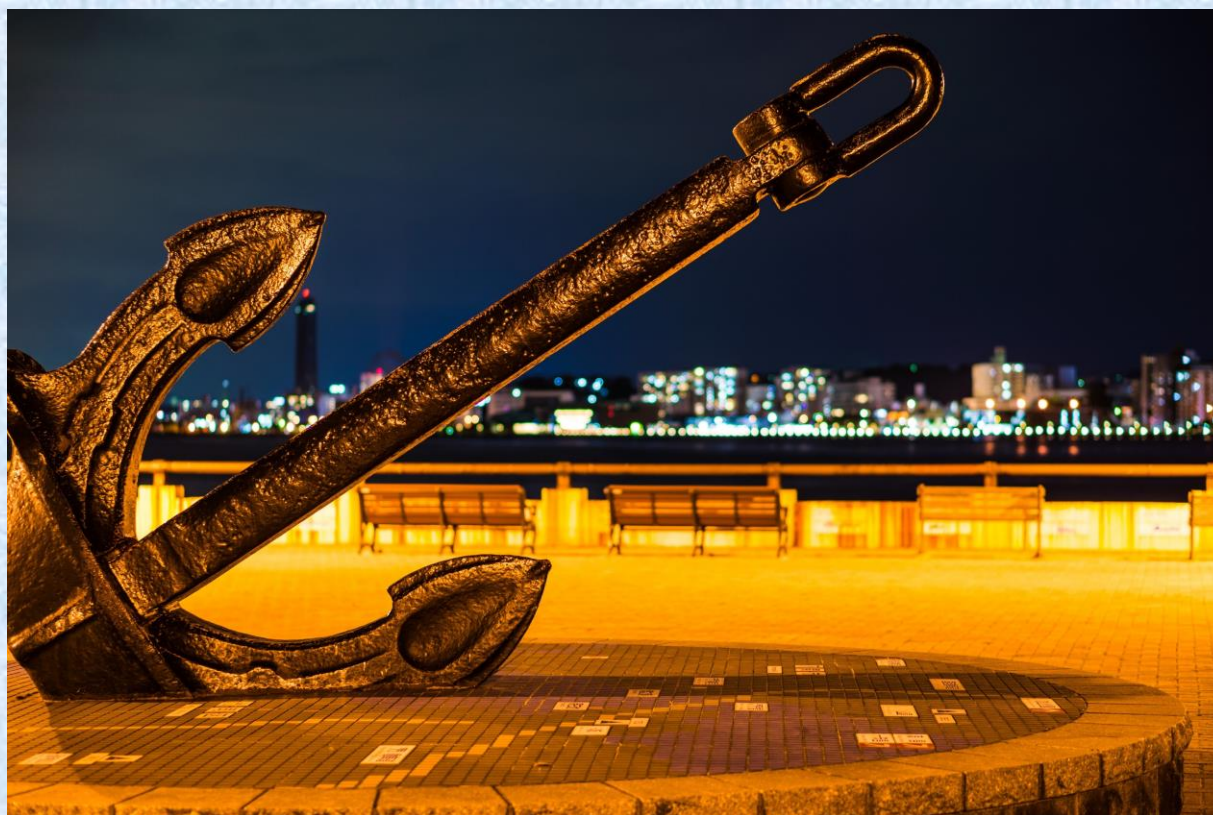
困った...

原因は...  
ケーブル断線?  
どっかで工事中?



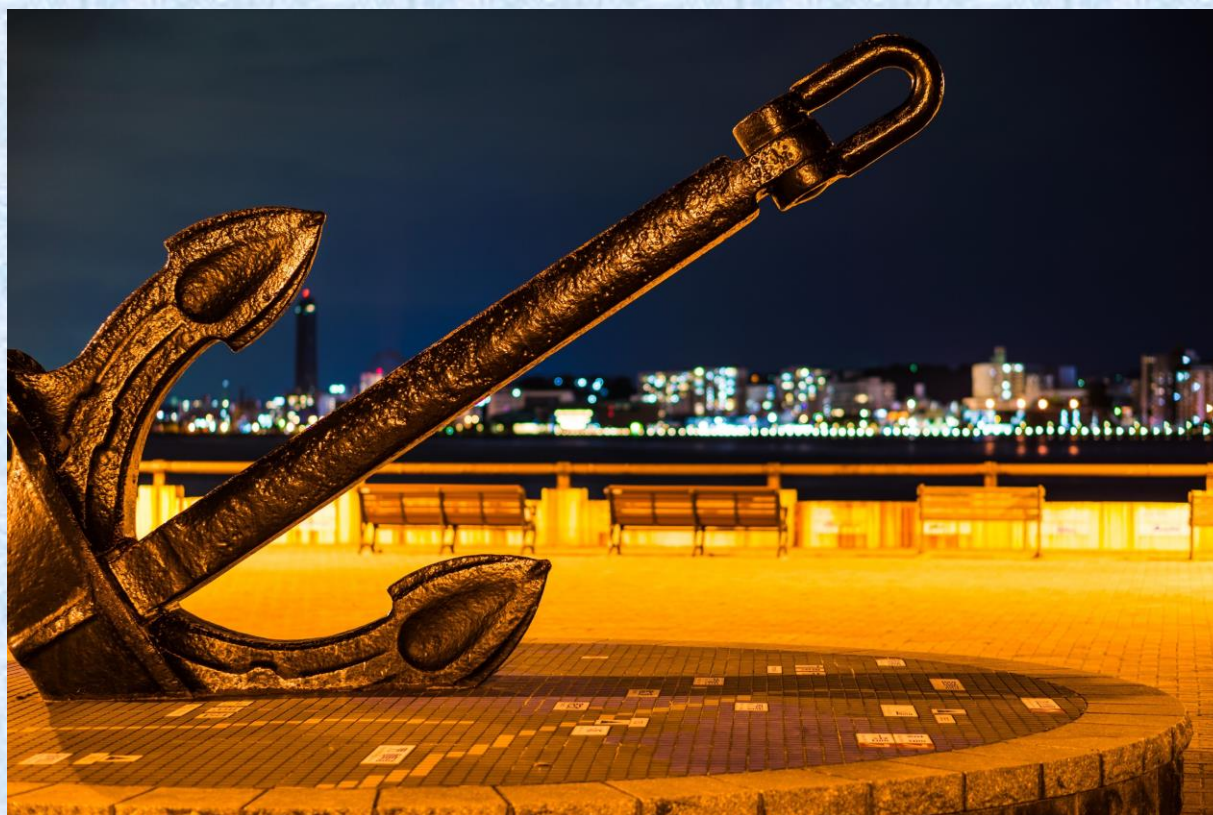
# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Result) プラグラムにて公開



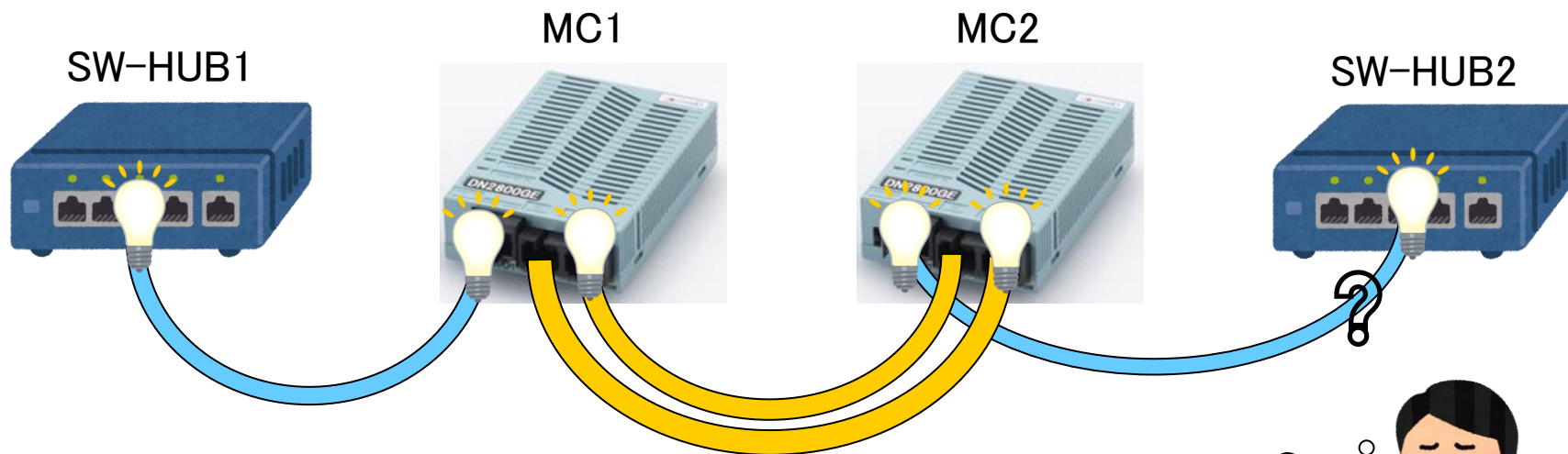
# トラブル(ケーブル編)

Consideration) プラグラムにて公開



# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Situation)  
突然通信不可になる

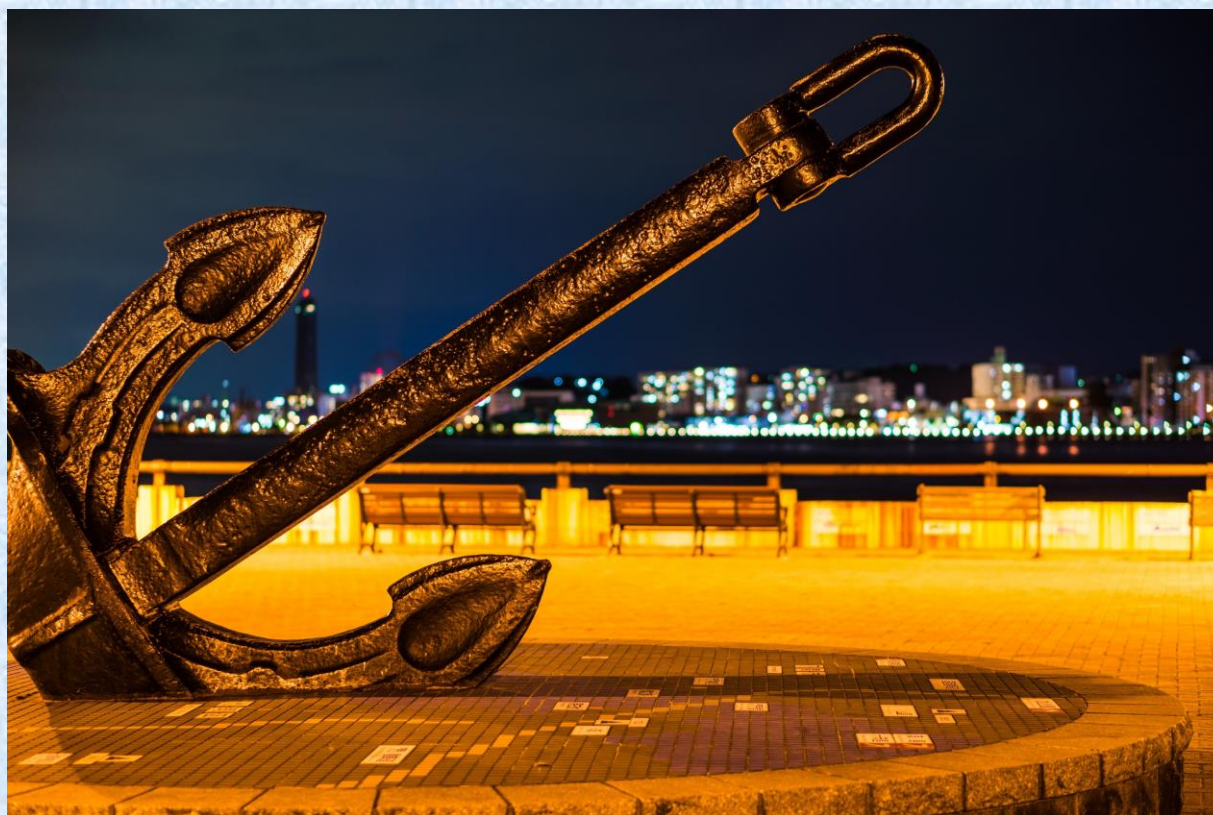


データ受信してない???  
SW-HUB2はリンク  
アップのままだけど...



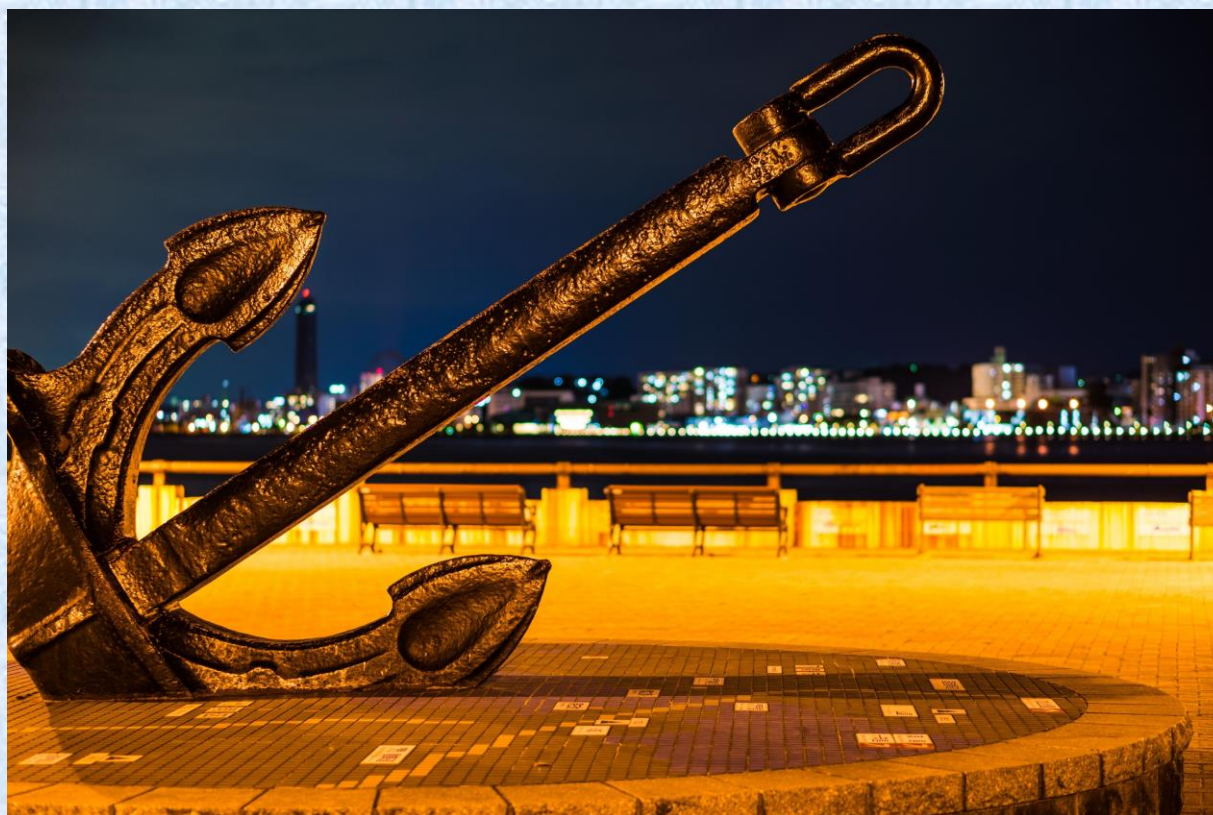
# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Result) プラグラムにて公開



# トラブル(装置(ハードウェア)編)

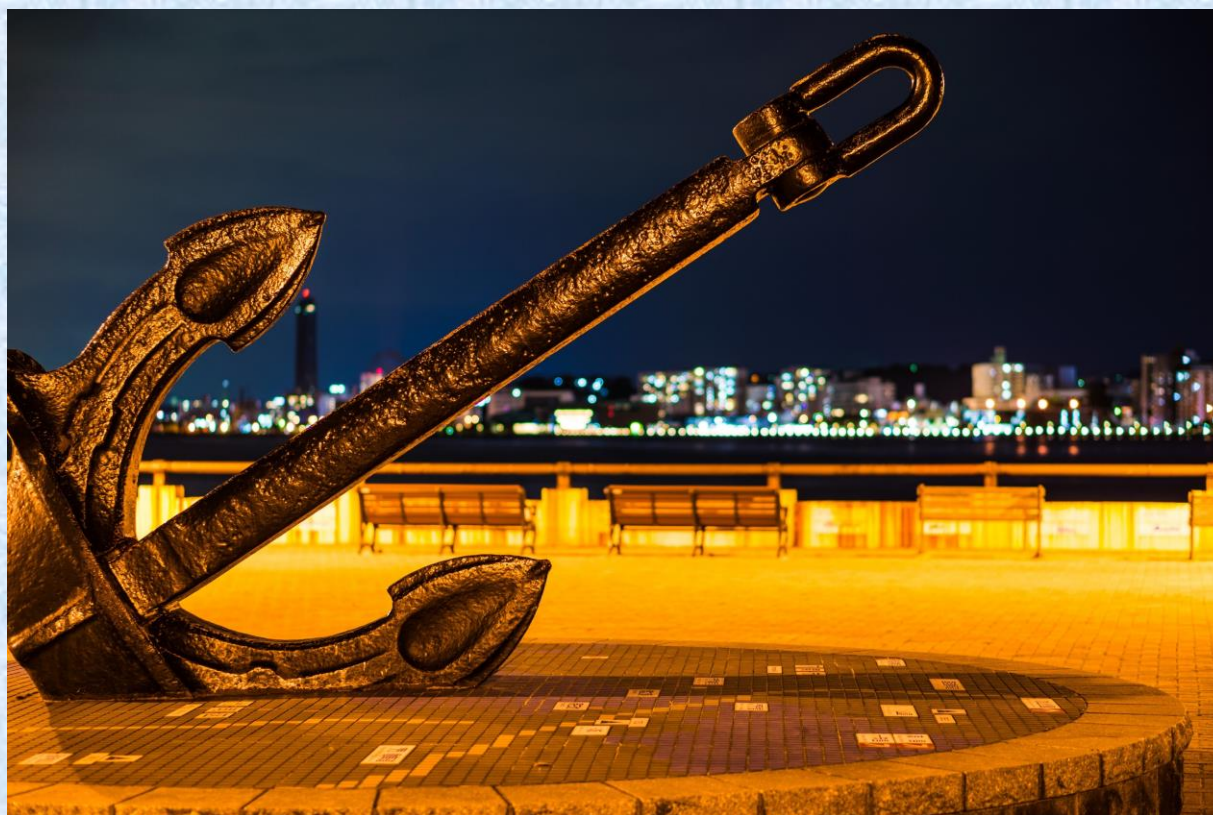
Consideration) プラグラムにて公開





# トラブル(装置(ハードウェア)編)

Consideration) プラグラムにて公開



# Agenda

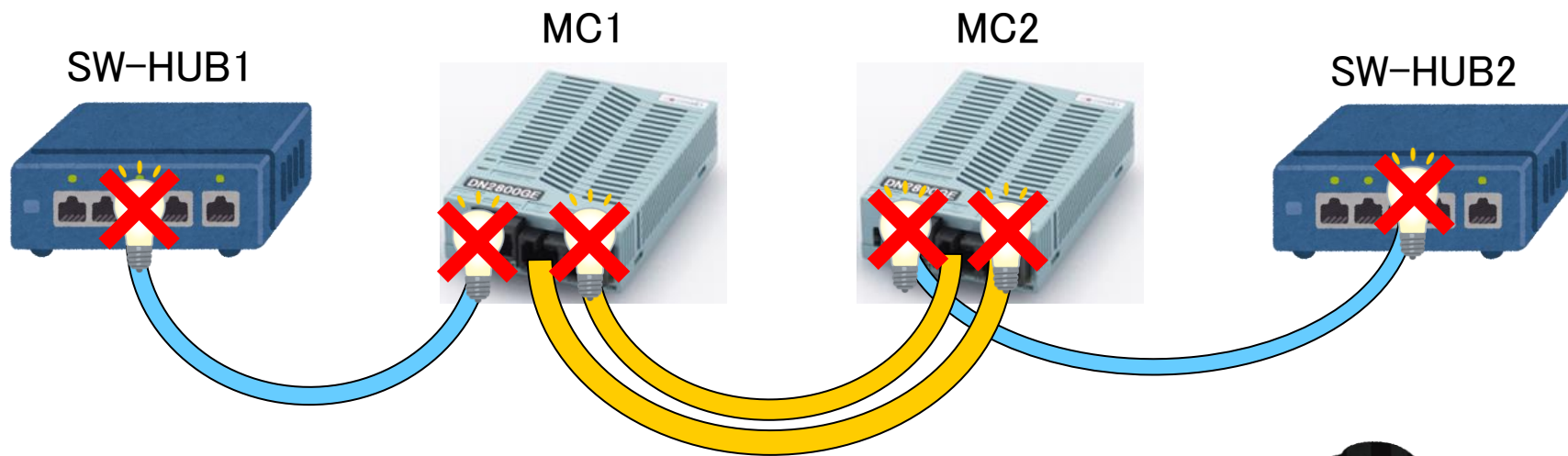


- ・Layer1概要
- ・Layer1への要求
- ・トラブル(ケーブル編)
- ・トラブル(装置(ハードウェア)編)
- ・トラブル(装置(ソフトウェア)編)

# トラブル(装置(ソフトウェア)編)

Situation)

LPT有効時リンクアップしない

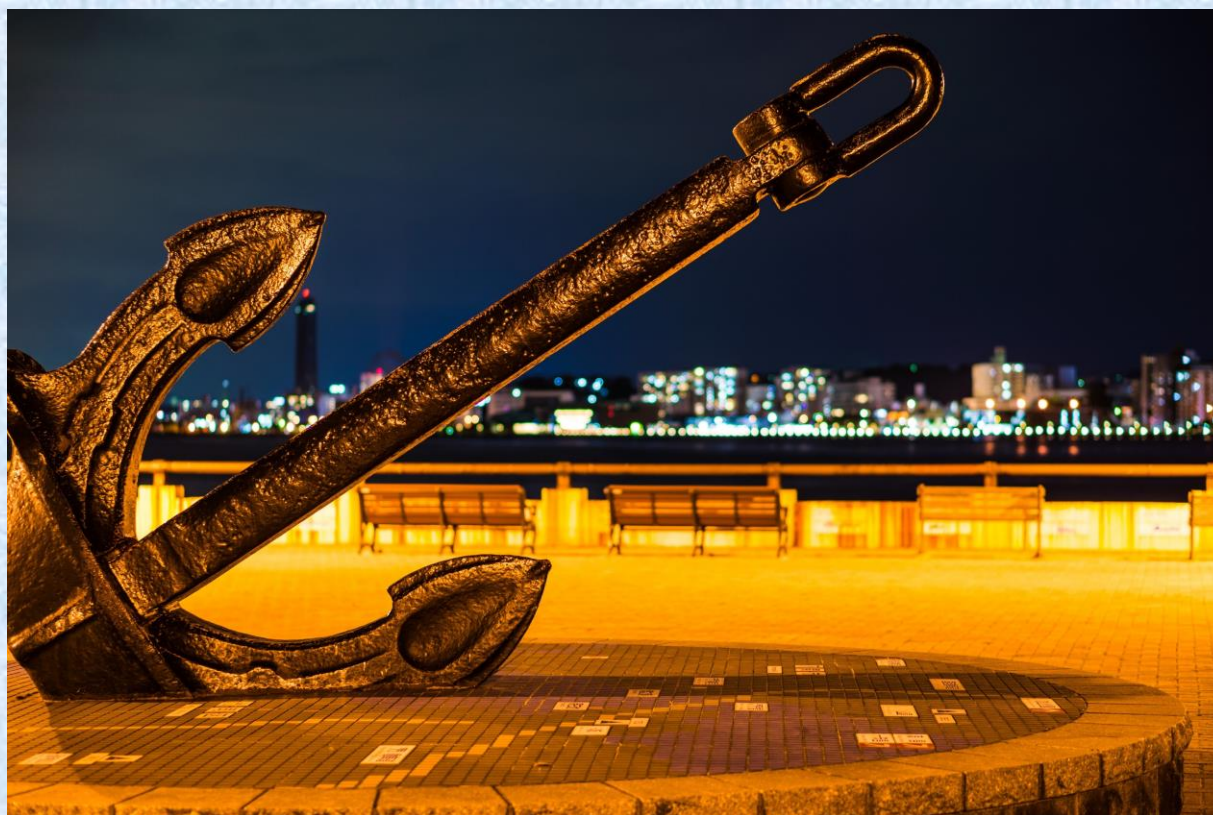


ケーブル繋いでいるのに  
リンクアップしない...



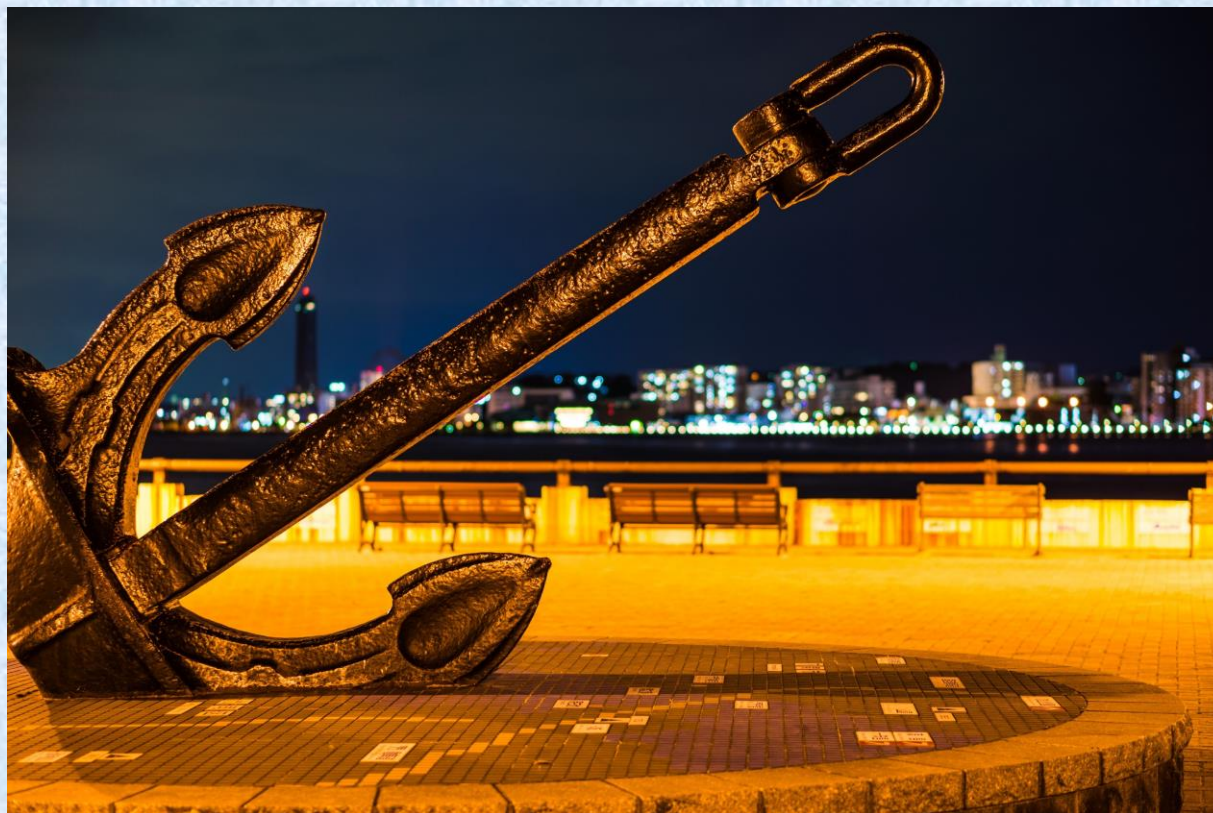
# トラブル(装置(ソフトウェア)編)

Result) プラグラムにて公開



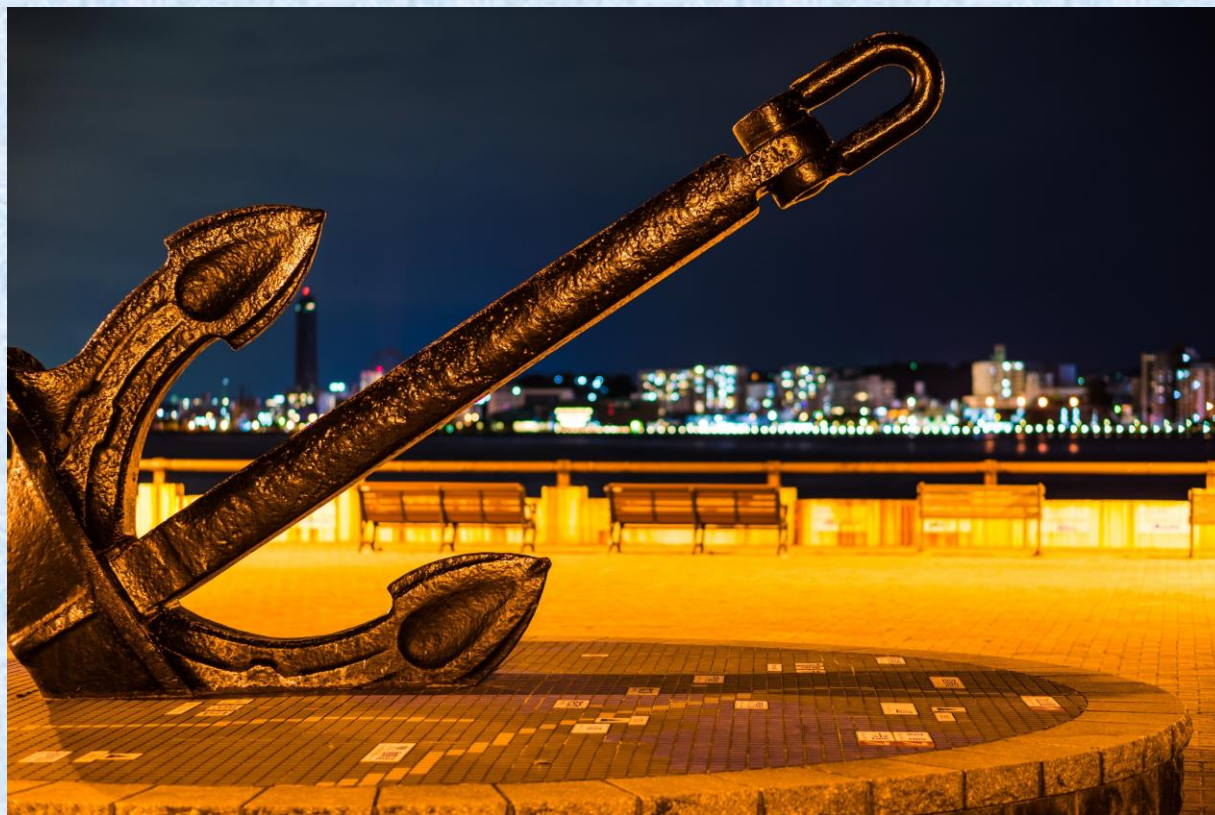
## トラブル(装置(ソフトウェア)編)

Consideration) プラグラムにて公開



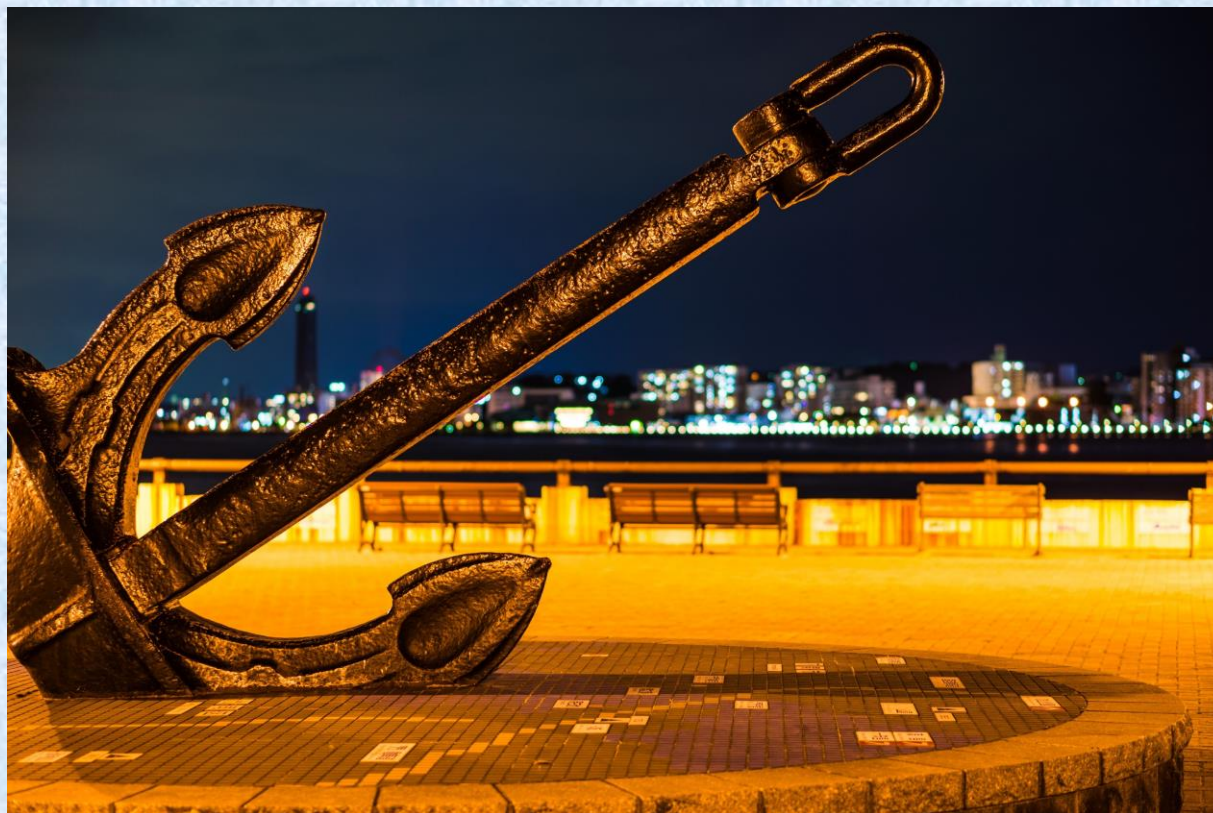
# トラブル(装置(ソフトウェア)編)

Consideration) プラグラムにて公開



## トラブル(装置(ソフトウェア)編)

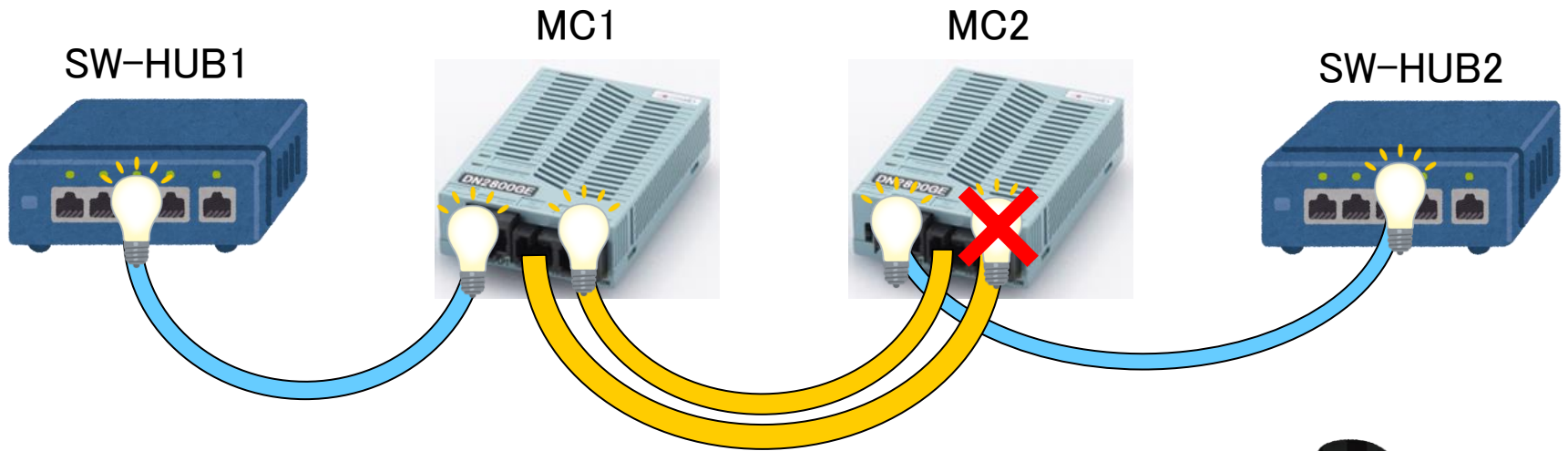
Consideration) プラグラムにて公開



# トラブル(装置(ソフトウェア)編)

Situation)

LPT有効時全ポートリンクダウンしない



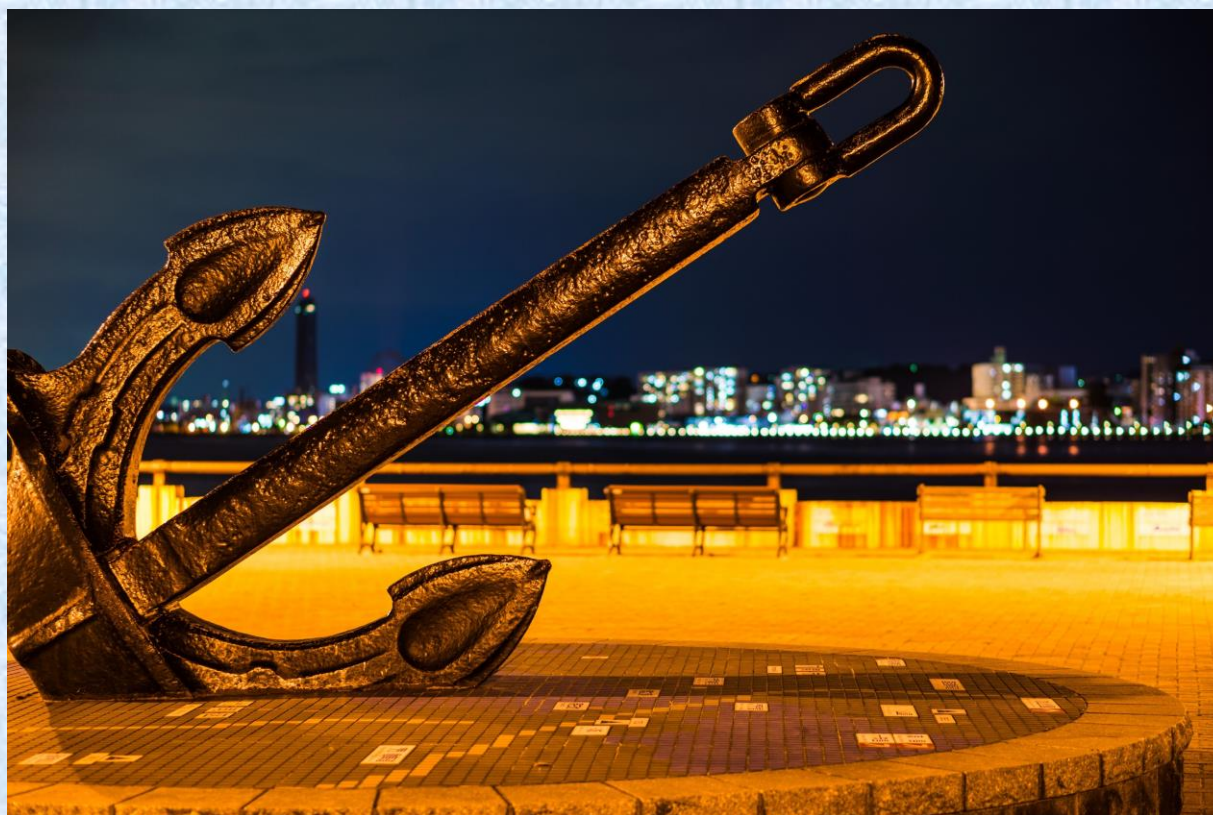
障害発生時に全ポート  
リンクダウンしない...





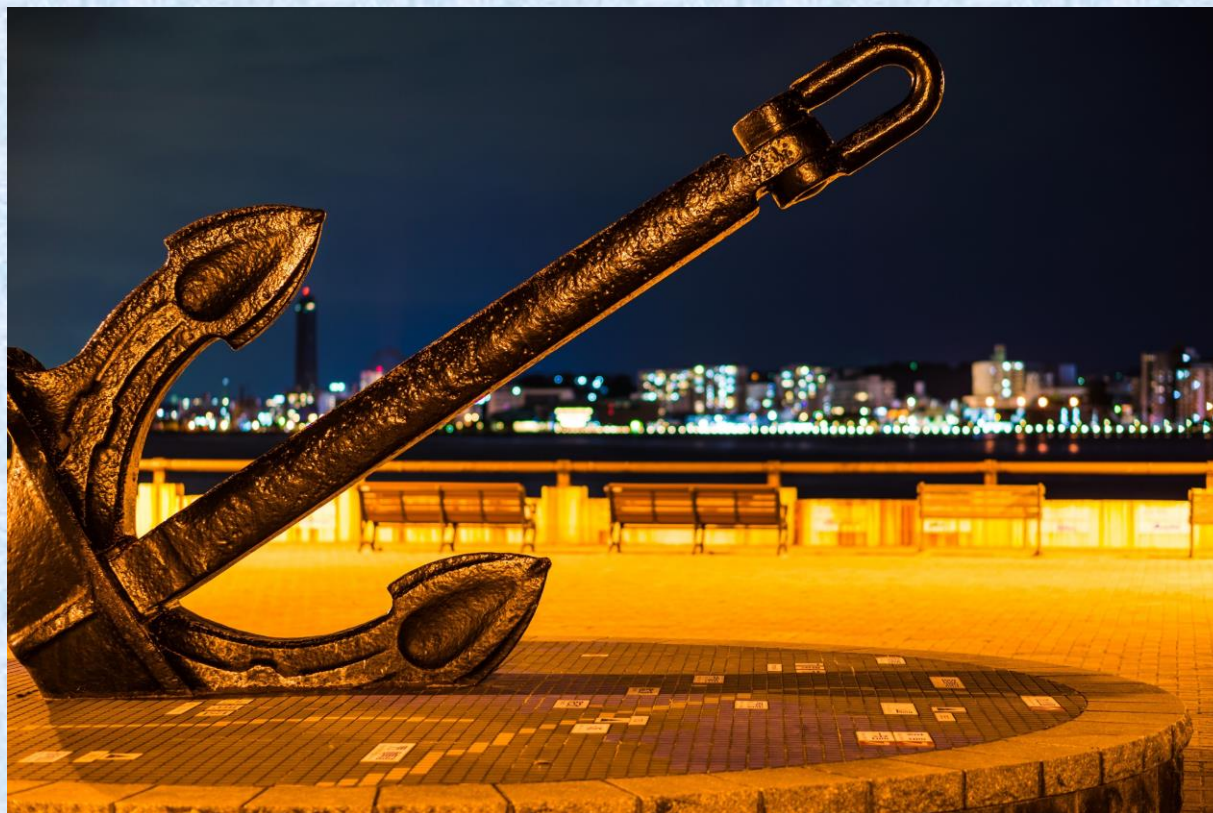
# トラブル(装置(ソフトウェア)編)

Result) プラグラムにて公開



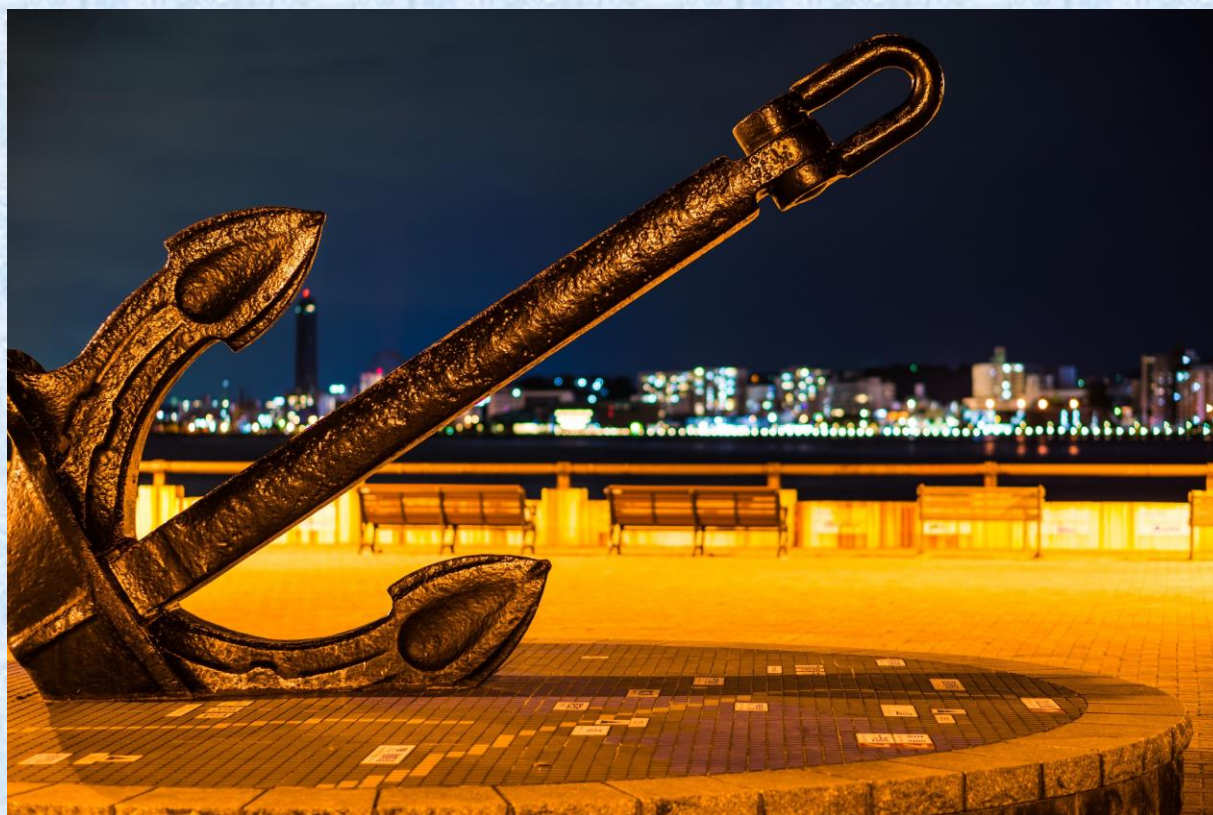
## トラブル(装置(ソフトウェア)編)

Consideration) プラグラムにて公開



# トラブル(装置(ソフトウェア)編)

Consideration) プラグラムにて公開



## さいごに



最近思うこと)

トラブル時の切り分けはどうやってますか？  
また、どこまで実施してますか？

MCに実装されていたら良いと思う機能はありますか？

ご清聴ありがとうございました。