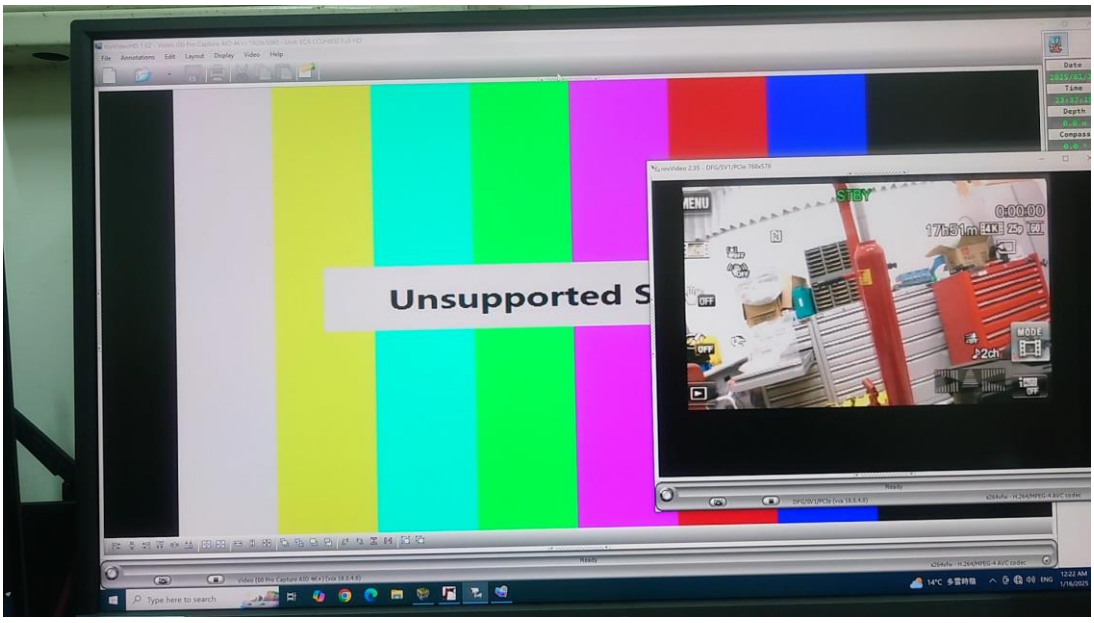
ROV Maintenance LOG

Topic: 主相機 HD 訊號斷訊檢修

Date: 2025.05.08
Location: IONTU B1 ROV Room
Personnel: 劉家宏
ROV: ECA H800

Description

將光纖絞機送入工廠進行功能測試前，為了確保 ROV 系統運作沒問題，在地下室先行做全部的功能測試。過程中發現 ROV 的主相機（1CAM MK6）在 P&T unit 轉到特定角度時 HD 訊號會有斷訊的狀況，過一陣子甚至完全失去 HD 訊號（圖一），因此開始進行故障排除。

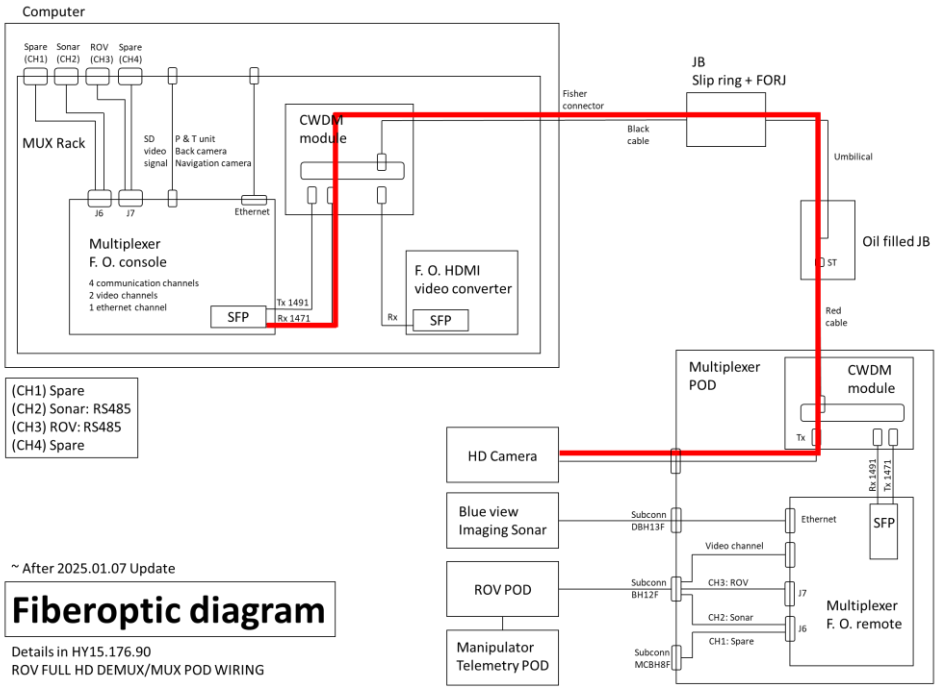


圖一、主相機 HD 訊號斷訊畫面。小窗格顯示的為相機的 SD 訊號，無異常。

Operation

1. 問題判斷

   主相機的 HD 訊號不經 907E 多工器（Multiplexer）直接走光路徑進入 CCU 中（圖二），因此只要檢查路徑上的器材與接頭即可排除問題。



圖二、ROV 的光纖線路圖，紅色線條為主相機的 HD 訊號路徑。

2. 問題檢測

   A. 相機

   由圖一可知相機的 SD 訊號傳輸正常，顯示相機有在運作無異常。

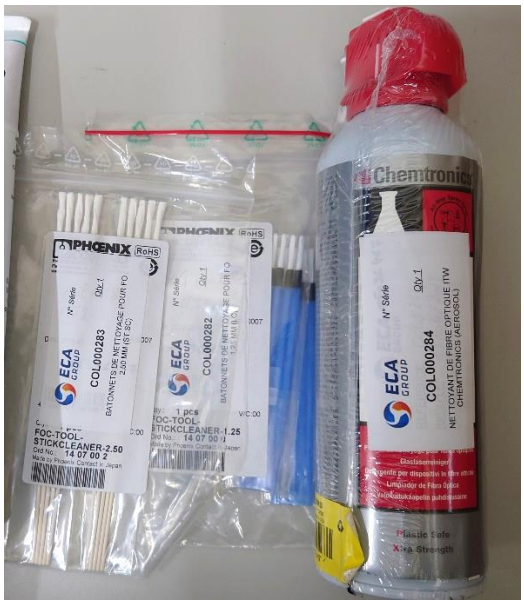
   B. 光纖線

   將原本安裝在 ROV 上的相機光纖線更換成備用的光纖線，斷訊的頻率降低，但在特定角度下仍會完全斷訊。

3. 故障排除

   A. 光纖接頭清潔

   光纖的接點若有汙損，會造成訊號的衰減量過高，導致訊號傳輸異常。然而主相機上的光纖防水接頭（CRE A-Class Expanded Beam Connector）無法使用光纖端面清潔帶清潔，因此使用光纖接頭清潔噴罐直接噴到接頭上，再用 CRC dust free 噴罐吹乾；或將光纖清潔棒沾 95%酒精後摩擦接頭，再用乾的光纖清潔棒把接頭處擦乾（圖三）。

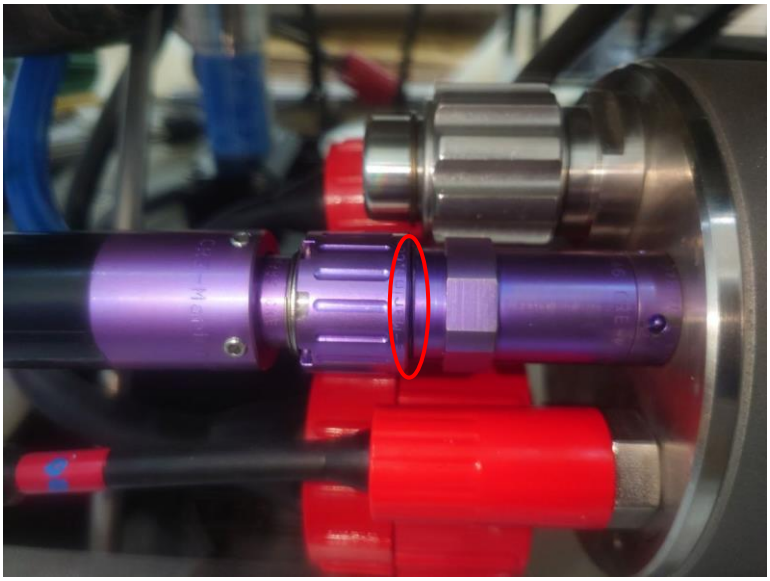


圖三、光纖清潔棒與光纖接頭清潔噴罐。

然而經過反覆清潔，通訊仍無完全回復。儘管此種防水接頭無法使用光纖端面檢視器確認清潔是否確實，依過往 TORI ROV 維修經驗分享，ROV 對於光纖接頭的清潔度要求並不高，且距離前次檢驗 HD 訊號顯示正常到產生斷訊的時間中並無下水，僅有幾次為了展覽運送 ROV 而將主相機拆下，過程中產生難以清潔的汙損附著在接點上的可能性不高，因此推測造成斷訊另有其他原因。

B. 光纖接頭潤滑

經過反覆拆裝光纖線後，發現光纖線上的套鎖（locking sleeve）鎖到緊時仍有半截螺紋未被鎖入（圖四），代表兩端的光纖並未完整接合，而中間的空氣介質會導致菲涅爾反射（Fresnel reflection），造成訊號的迅速衰減，因此確保兩端有完整接合對於維持光訊號相當重要。



圖四、主相機光纖線與多工器 POD 的連接。紅圈處為露出的螺紋，雖然不明顯但已造成光訊號的過度衰減。

在主相機端的光纖防水接頭若未確實鎖緊，當鏡頭移動到邊角光纖線卡到框架或其他線時，輕微的位移產生的對準誤差即會造成過度的光衰減導致訊號無法正常傳輸。相較於汙

損造成訊號完全無法通過，因為光纖沒有確實鎖上導致訊號時有時無更符合此次遇上的狀況特徵。

原本安裝在 ROV 上的光纖線因為下過水，鎖起來較備用光纖線卡頓，儘管外觀無明顯鏽蝕或卡鹽。使用 WD40 噴灑於套鎖的旋轉處與螺紋並旋轉套鎖，留意不要噴灑到光纖線的端面。經過反覆的除鏽與潤滑後，套鎖已經能完全鎖入，經測試主相機的 HD 訊號也恢復正常。未來在清洗與保養 ROV 時，光纖防水接頭的部分需特別加強與留意，確保光纖能完全鎖上使兩端有確實接合。

Reference

Operating and Maintenance Manual

2014-TR-013 光纖系統-光纖基礎架構

2015-TR-014 光纖系統-ROV 光纖架構與使用