

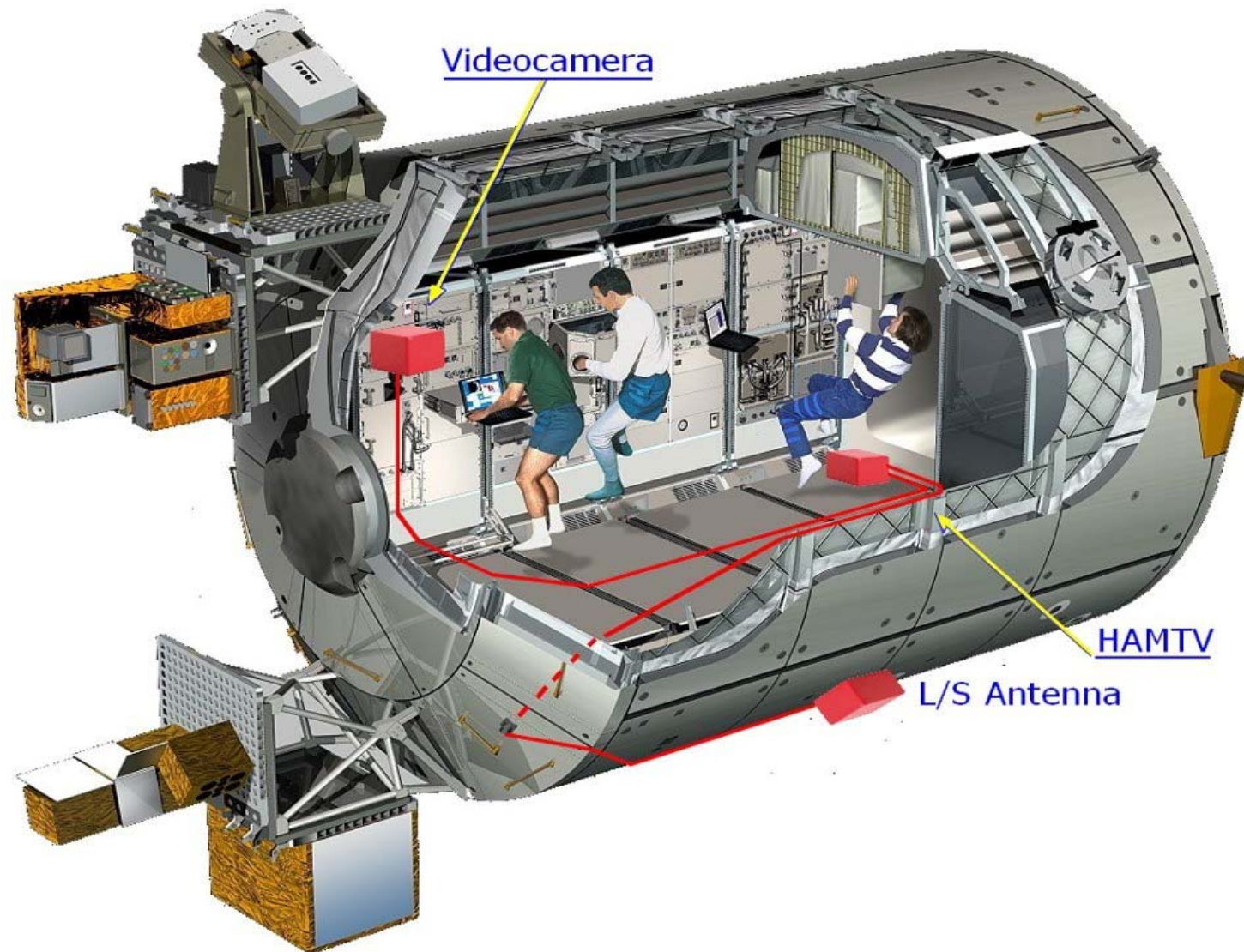
# 国際宇宙ステーションの HAMテレビについて

JARLマイクロ波入門講座 2013/9/23

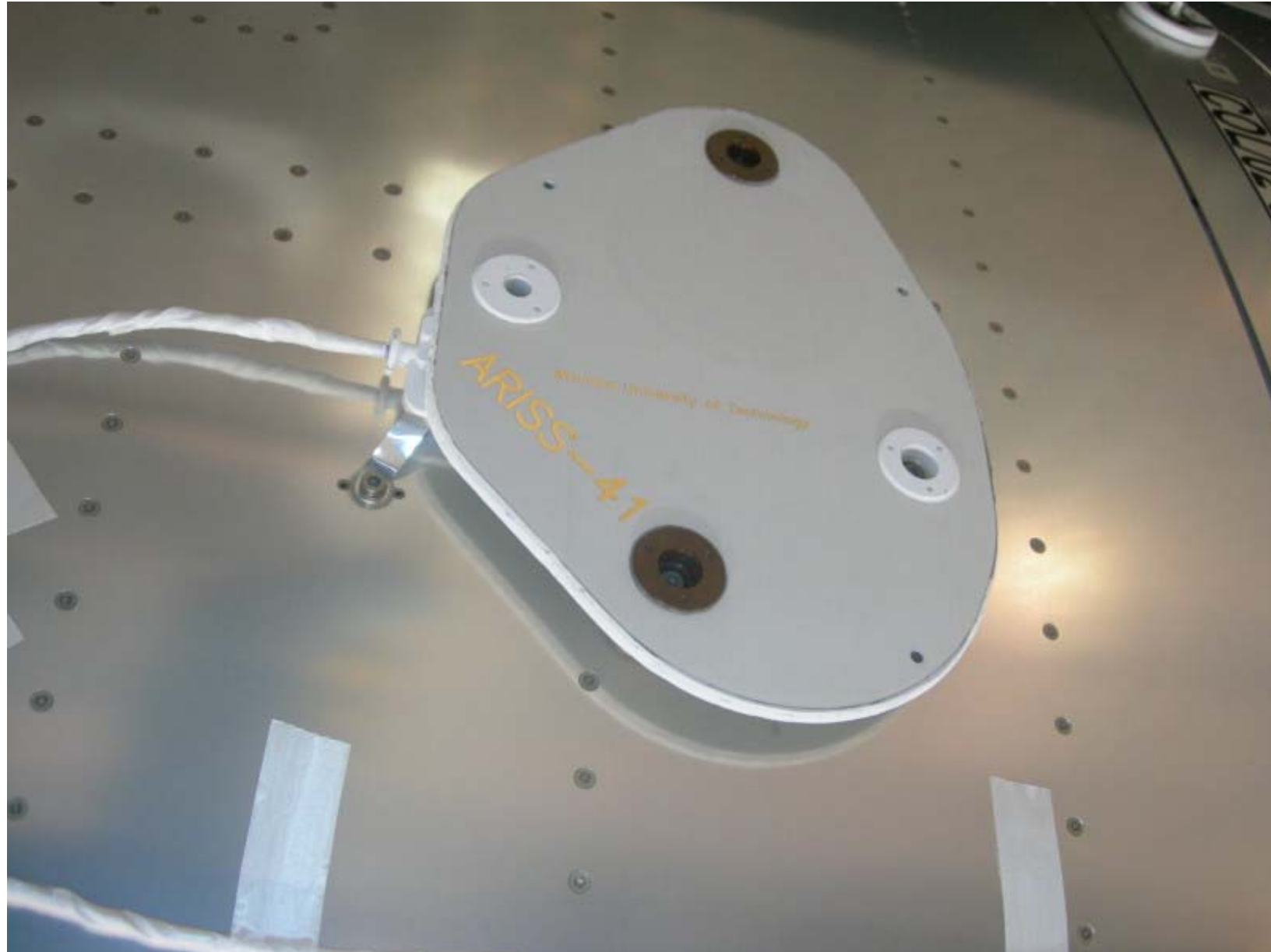
JA10GZ 金子 明

# ヨーロッパ実験棟コロンバス

- 8月4日 機材はH-II Bロケット4号機を使い宇宙ステーション補給機「こうのとり」4号機に搭載されて打ち上げられました。



# L Band / S Band ANT

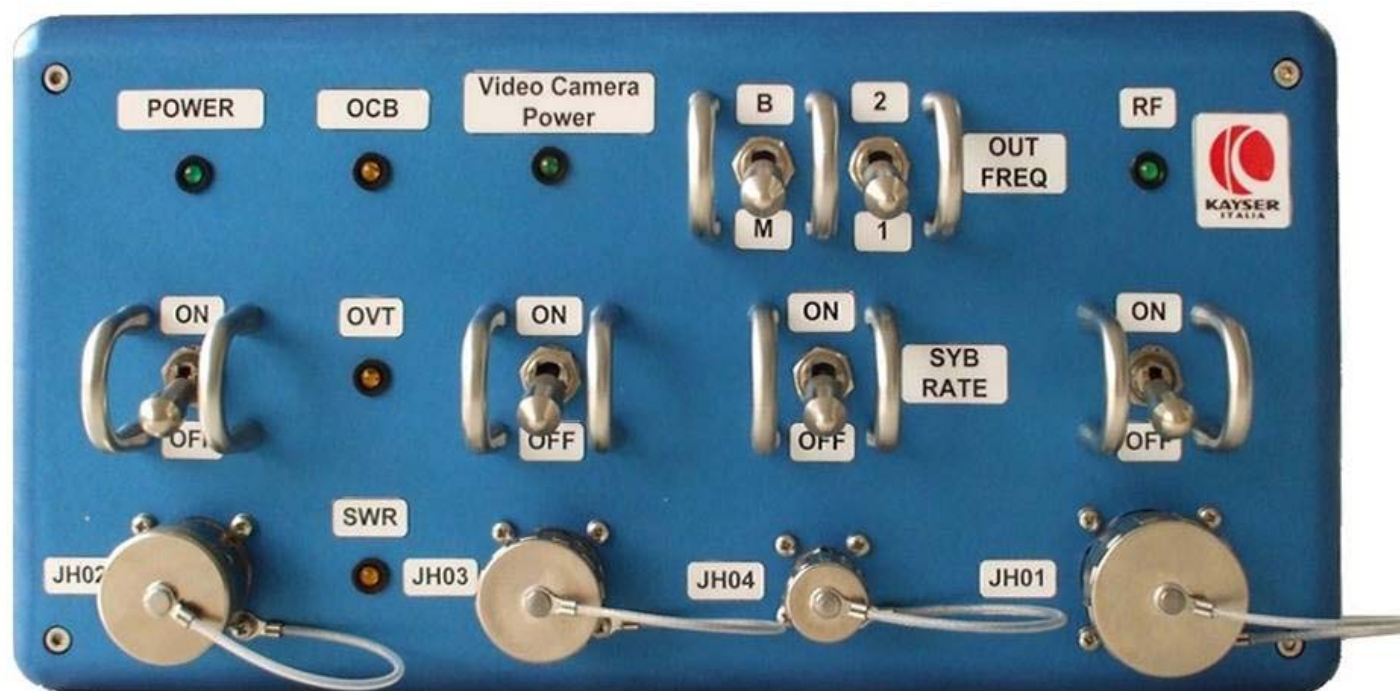


# Ham Videoの仕様および搭載送信機

各国のHamが使っているDATV(Digital Amateur TV)方式と同様

周波数	2,422MHz 又は 2,437 MHz
方式	DVB-S QPSK変調
シンボルレート	1,300k.s/s 2,000ks/s
FEC符号化率	1/2
画像	SIF:352x240 or D1:720x480
出力	10W

ISSヨーロッパ実験棟コロンバスに設置されるDATV送信機



# 地上局の推奨仕様

- DATV 受信設備

ISSまでの距離800kmから1000km 1.2mディッシュが必要か

	推 奨	準備中の私の設備
パラボラアンテナ	RHCP (フィードはLHCP) 1.2mディッシュ Gain 26dBi	フィードはヘリカル 2.5t 1.2mディッシュ Gain は
AZ/EL Rotor	精度 +/- 2° (1.2m Dish) AZ:0-360 EL:0-180 Flip Mode 応答速度 5°/秒	<del>同左</del> ? 応答速度 4.8°/秒 TrakBox その他
LNB(Down converter)	S Band⇒L Band Conv. Gain > 40dB NF:0.7dB <b>+ IF Amp 20dB(1200MHz帯)</b>	・ 総合NF:0.8dB 41dB (NF:0.8dB Gain 36dB LNA) + ( <del>半</del> 電機製トランスバータ ゲイン12dB) <b>+ IF Amp 20dB(1200MHz</b>
Tuner DVB-S	・ 中国製が多く出回っている ・ PCIカード TT Budget S2-1600/3200 F6DZP Tutioune DVB-S Analyzer & Viewer S/W	<b>帯) SONIC 900FTA</b> ・ 同左



# DATVの受信システム 1

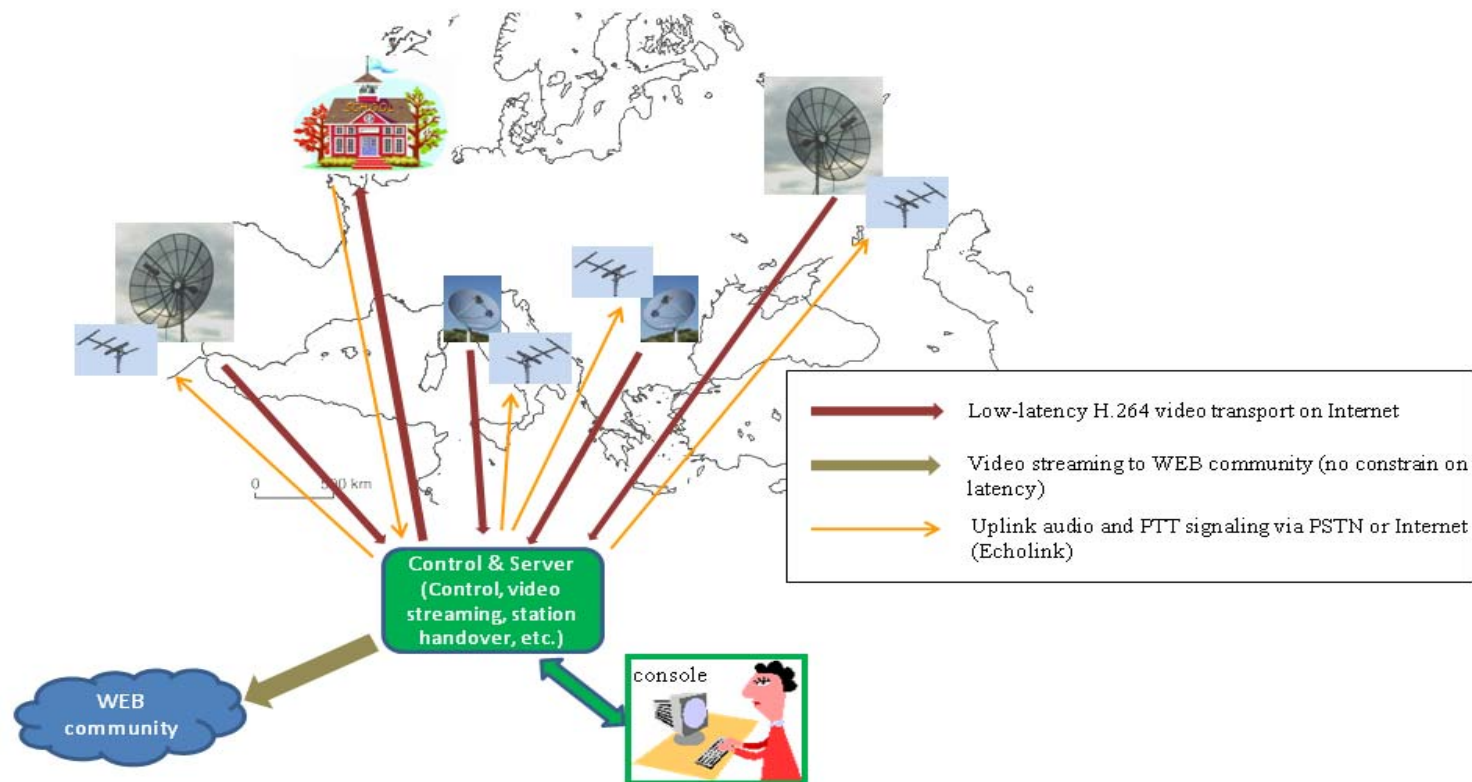
- **アンテナ**  
要求利得の26dBiからは1.2mのパラボラアンテナ  
追尾精度の確保が重要 (+/- 2度)
- **アンテナ追尾**  
自動追尾としてCalsat32(JR1HUO相田氏) + PICNICやTrakBox など  
仰角ローテータがFlipモード動作するよう設置  
(方位角の起点を横切るパスほど高い仰角)
- **ダウンコンバータ**  
DVB-S Tunerの受信周波数 950MHz~2150MHzに変換  
Tunerに入る信号レベルは通常-65dBm~-25dBmを必要  
コンバータの利得40dB+IF Amp 20dB  
Kuhne製 KU LNC 25TM/ KU LNC 23 TM (NF:0.7dB, G:40dB)  
マキ電機製 2.4G→1.2Gトランスバータ(LNA NF:0.7 G:30dB要+IF Amp)
- **DVB-S Tuner**  
中国製が多く出回っている(設定には信号を受信する必要がある)  
PCIバスカード TT-Budget S2-1600/3200 +  
F6DZP Tutuone Monitor S/W (Analyzer & Viewer)

# DATVの受信システム 2



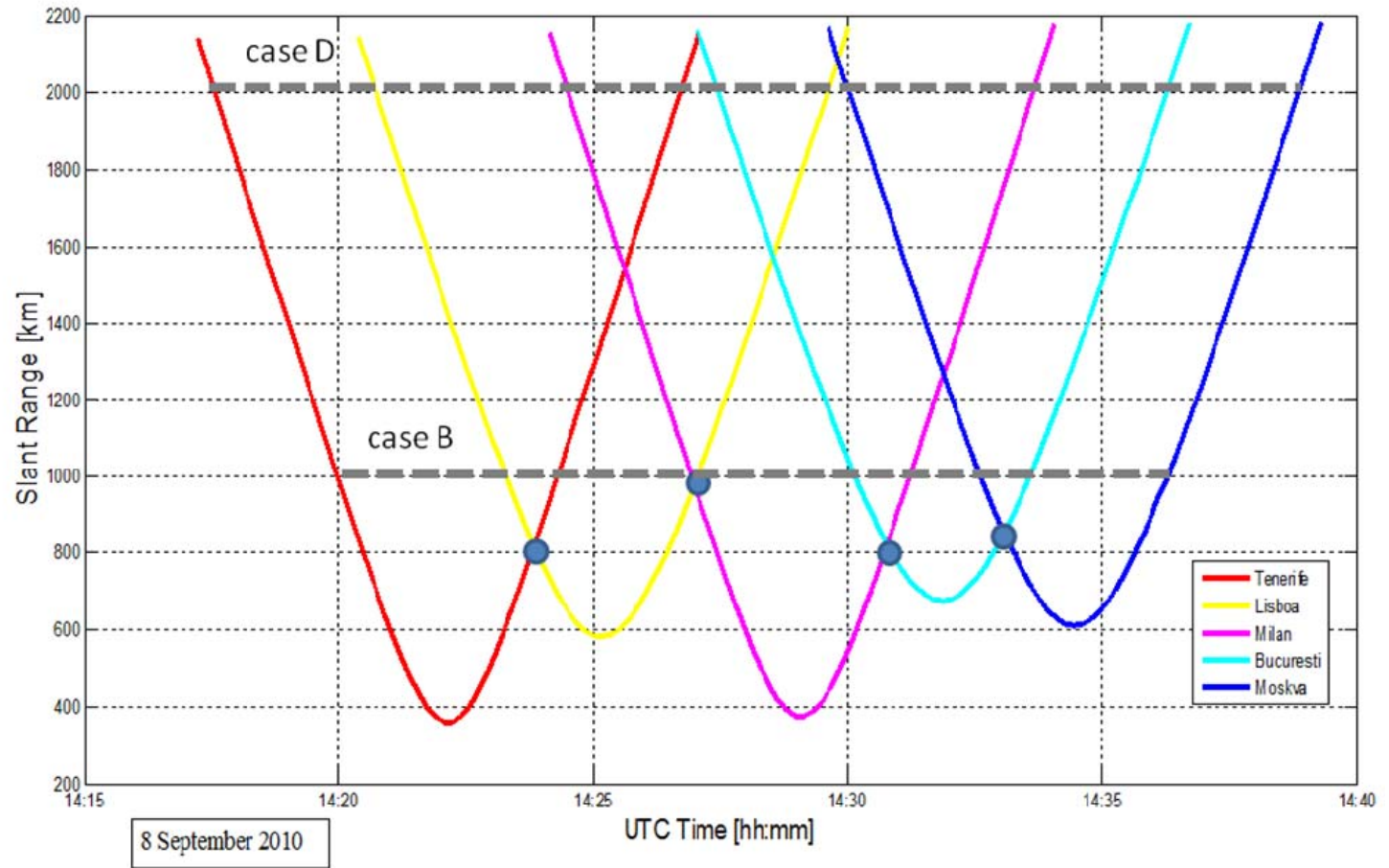
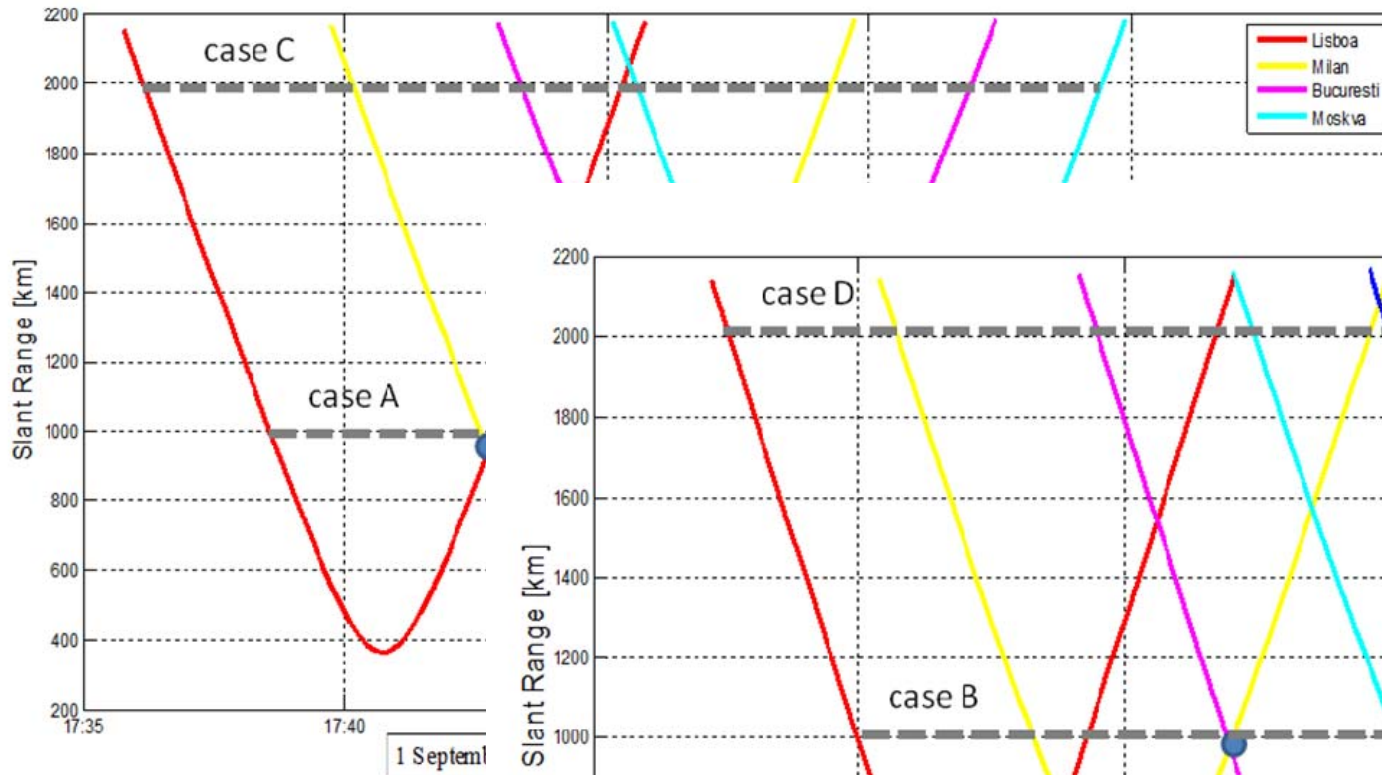
# DATVの受信システム 3

- ヨーロッパではARISSスクールコンタクトの際には、ISSを追跡することが適している地域5人のアマチュア地上局ボランティアにより、ISSからの画像をUKにあるBATC (British Amateur Television Club) サーバへ送り込みます。その画像はインターネットを通してARISSスクールコンタクトの学校に映し出され、宇宙飛行士とはVHFの音声を使い直接会話を行います。





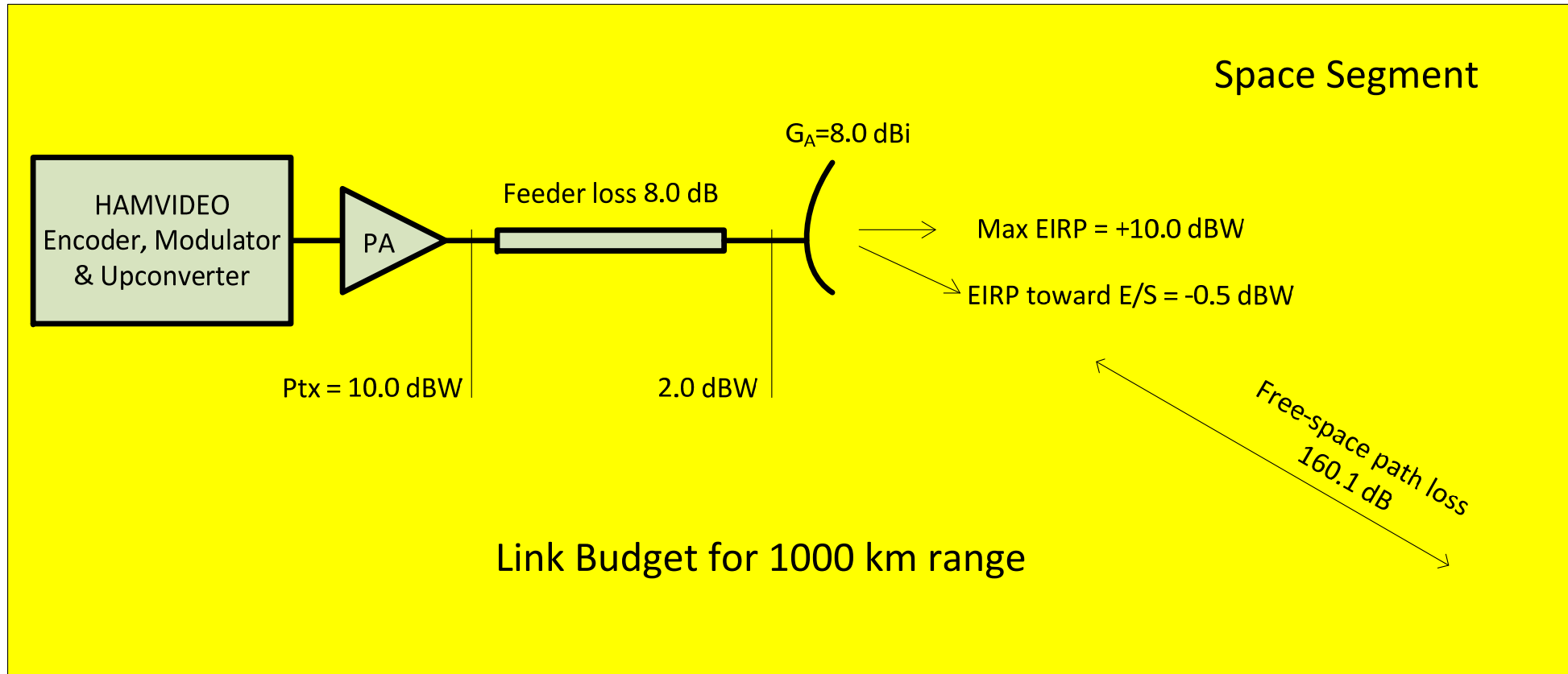
# Hand-over among earth stations



# HAMTV Level Chart

## BASIC CONFIGURATION

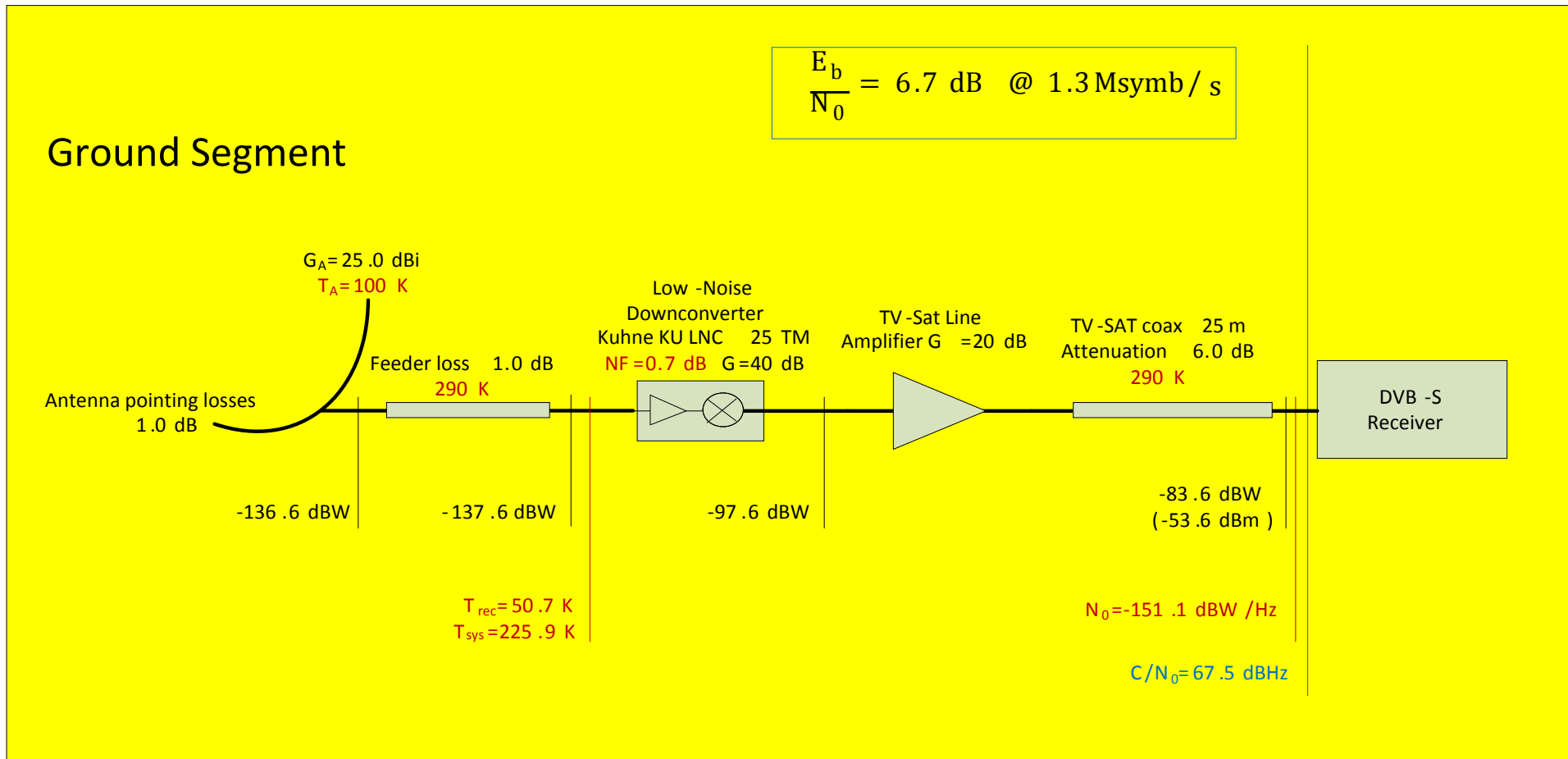
(Video Format SIF, 1.3 Msymb/s)



# HAMTV Level Chart

## BASIC CONFIGURATION

(Video Format SIF, 1.3 Msymb/s)



# PCI カード TT-Budget S2 1600受信例 1

TUTIOUNE1600- DVB-S Receiver/Analyser - Version 0.2a for PCI card TT S2-1600

**SR (kS) Freq (kHz)**  
**06000 01265000**

Offset -> 00000000

SR1300 2422MHz  
 SR2000 2437MHz  
 SR6000 1265MHz  
 SR6250 5745MHz  
 SR22000 1570MHz

**FEC**  
 1/2  
 2/3  
 3/4  
 5/6  
 6/7  
 7/8

**LNB**  
 0V  
 13V  
 18V  
 22 kHz

Relhit

**Web Station ID: 1**  
**JA 1067**  
 Ageo CITY  
 PM95TX  
 Ant. Dir. 1.2m Gain 25 dB  
 preamp gain 36 dB  
 Lg Msg 1375  
 Lg Pic 00000  
 WebEr er# 0

BaseBand Gain Synth: Bandwidth  
 2 dB  Auto 10 MHz

**Frequency (kHz)**  
 Freq. set: 1264781 kHz  
 Deviation: 276 kHz  
 Freq found: 1265057 kHz  
 Carrier Width: 8098 Khz

**Symbolrate (kS)**  
 Symbol initial mis: 5999kS  
 SR set: 5999kS  
 Deviation: 2kS  
 SR found: 6001kS

**Derotator**  
 ON/OFF Derot Algo  
 Off  costas  
 On  citroen1  
 On  citroen2

**Equalizer**  
 Equaliser  
 Off  
 frozen  
 very slow  
 median  
 fastest

**IQ Swap: ON Compensation**  
 DCO offset Imbalance Quadrature  
 Off  Off  Off  
 On  On  On  
 Off last  Off last  Off last  
 On fixed  On fixed  On fixed

I= 3 Q= -110 Ampl/= 1.96 Quadra/=1.98 Level x2

**Scan Mode**  
 Search Algorithm  
 Blind scan at freq int  
 Blind scan best guess  
 Cold start at SR init  
 Cold start at current SR  
 Warm start  
 Warm start DVBS  
 Warm start DVBS2  
 Stop  
 Reset  
 Next Channel  
 Bandwidth scan

**Error/Event**  
 Error/Event Type  
 demod bit errors  
 Viterbi errors  
 Viterbi(ReedSolo) bit error  
 Viterbi(ReedSolo) Byte error  
 Frame rate LDPC(S2)  
 Viterbi(ReedSolo) bit ~BER  
 Viterbi(ReedSolo) Byte~BER  
 Viterbi(ReedSolo) bit BER  
 Viterbi(ReedSolo) packet err  
 Viterbi(ReedSolo) packet err nbr  
 bad dfm+sync (S2)  
 TS error count\_packet error final  
 TS FIFO  
 Frame7 DFL  
 packet rate

**Constellations**  
 Point of measure  
 Demod output  
 equa output  
 derot2 output  
 Symb+inter output  
 symbols output  
 inter symb output  
 derot1 output  
 IQ mismatches out  
 demod Input

**Event/err count**  
 Nbr of Event  
 count with reset  
 count without res:  
 2^14  
 2^16  
 2^18  
 2^20  
 2^22  
 average

TV mode: DVBS Cold start at SR\_init

**AGC Tuner**  
 compensation speed 1  
 Reference 44  
 Timing Cste ms: Cstt1  
 AGC Tuner = 39870 U  
 Period  Clk/64  Clk/16  
 30dB

**AGC post Nyquist**  
 compensation speed 2  
 post Nyquist Ref. 210  
 Timing Cste us: Cstt2  
 AGC Integrator = 978 U  
 33dB

**S/N**  
 NDS speed  
 2^20slow  
 2^18  
 2^16  
 2^14  
 2^12  
 2^10  
 2^8  
 2^0fast

**Absolute Noise**  
 Linear Quadratic

**Normalized Noise**  
 Linear Quadratic

**PIDs to decode**

Pid from ini  
 5ghz dtv 1 AutoPID  
 F6DZP-H264 PID Video 00256  
 HDlowSR PID audio 00257  
 France24  
 QRZ DX  
 demo BBC  
 Codec  
 Mpeg2  
 H264

Format  
 4/3 Width: 720  
 16/9 Height: 540  
 1/1 Format: 4/3  
 auto

Zoom  
 mini  
 x1  
 maxi

Station <program nam  
 infos: no comment  
 Provider: 7  
 Capture  
 Video Jpeg UDP Record  
 QSL  
 Auto  
 Stop  
 Capture Timing 3 sec

Look at pictures  
 Look at analyze

Carrier Lock 126  
 Synchro 126  
 Power RF -51dBm  
 S/N MER 24.0 dB  
 Constellations

Error/Event 0  
 Vber 0%  
 Fec 1/2  
 TS Status  
 TS errors 0  
 Skipped Buffers: 0

Recvd Packets: 20818  
 Overtaken: 55  
 delta 109 msec  
 Beep Expert  
 IN chanel OUT

JACRUZ-DTV



# PCIカード TT-Budget S2 1600受信例 2

TUTIOUNE1600- DVB-S Receiver/Analyser - Version 0.2a for PCI card TT S2-1600

**SR (kS) Freq (kHz)**  
06000 05745000  
Offset-> 04480000

SR1300	2422MHz
SR2000	2437MHz
SR6000	1265MHz
SR6250	5745MHz
SR22000	11508MHz

**FEC**  
 1/2  
 2/3  
 3/4  
 5/6  
 6/7  
 7/8

**LNB**  
 0 V  
 13 V  
 18 V  
 22 khz  
Relnit

Web Station ID: 1  
**JA 10GZ**  
Ageo CiTY  
PM95TX  
Ant. Dir. 1.2m Gain 25 dB  
preamp gain 36 dB  
Lg Msg .....  
Lg Pic 00000  
WebEr .....  
Web er# 0

**PIDs to decode**  
Pid from .ini  
<ja1tjq dt  
F6DZP-H264  
HDlowSR  
France24  
QRZ DX  
demo BBC

AutoPID  
PID Video  
00256  
PID audio  
00257

Codec  
 Mpeg2  
 H264

Format  
 4/3  
 16/9  
 1/1  
 auto

Width: 720  
Height: 540  
Format: 4/3

Zoom  
 mini  
 x1  
 maxi

B->  
GRAPH

Station <ja1tjq dtv  
infos: no comment  
Provider: <ja1tjq p  
Capture  
 Video  
 QSL  
 Auto  
 Stop

Jpeg UDP Record  
Capture Timing 3 sec  
 Look at pictures  
 Look at analyze

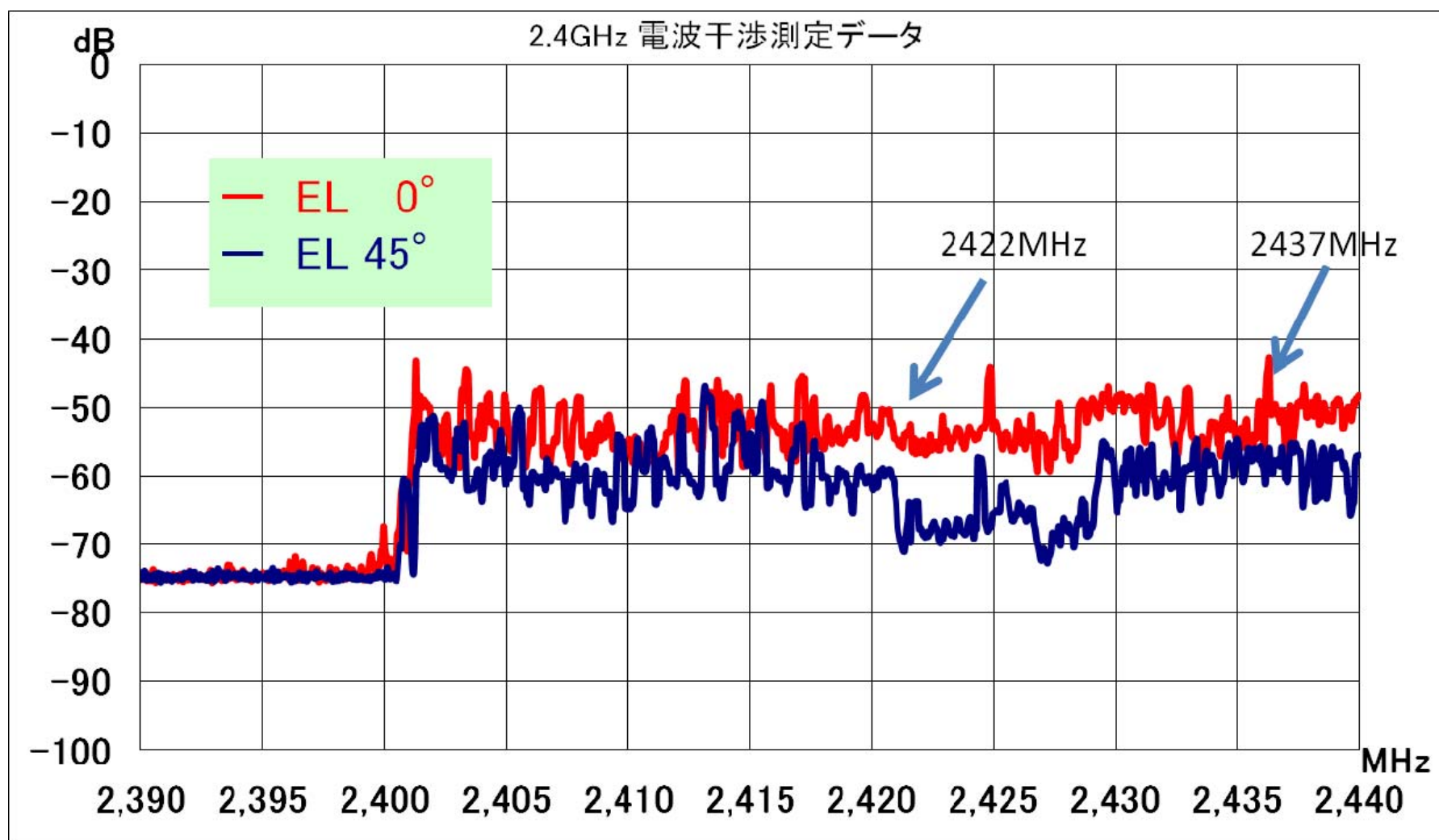
Carrier Lock 126  
Timing Lock 126  
Power RF -59dBm  
S/N MER 25.0 dB  
Constellations

Error/Event 0  
Vber 0%  
Fec 3/4  
TS Status  
TS errors 0  
Skipped Buffers: 0

Recvd Packets: Quit  
Overtaken: 0  
delta  
Beep Expert  
IN chanel OUT

# ISSからのDATV受信システムの課題

- 高利得アンテナの追尾および他局との連携
- 2.4G無線LANとの干渉



## CALL FOR PARTICIPATION TO THE HAM VIDEO LAUNCH CAMPAIGN

ARISS addresses a call to amateur radio experimenters who would like to participate to the Ham Video launch campaign.

Data gathering during the initial “blank” transmissions is important and the help of volunteering operators will be most appreciated. More details to follow.

It is to be noted that builders of the here under proposed “Simple Station” could later update their equipment and add tracking motors. Chained stations will be needed for ARISS Ham TV school contacts. Video and audio from the ISS will be web streamed to the schools over the Internet.

We will keep you informed of these developments. For the time being, as a starter, let us concentrate on receiving “blank” transmissions.

Gaston Bertels – ON4WF  
ARISS-Europe chairman

2013 Sep.20

ご清聴ありがとうございました

参照および引用  
**HAMTV**

AMSAT Italia Proposal for a television down link from  
ESA Columbus module  
*Dayton Hamvention 2012, May 18-20*

**DATVについて理解**  
別冊CQ ham radio QEX Japan No.8(9月1日発行)  
デジタル・アマチュアTV(DATV)入門