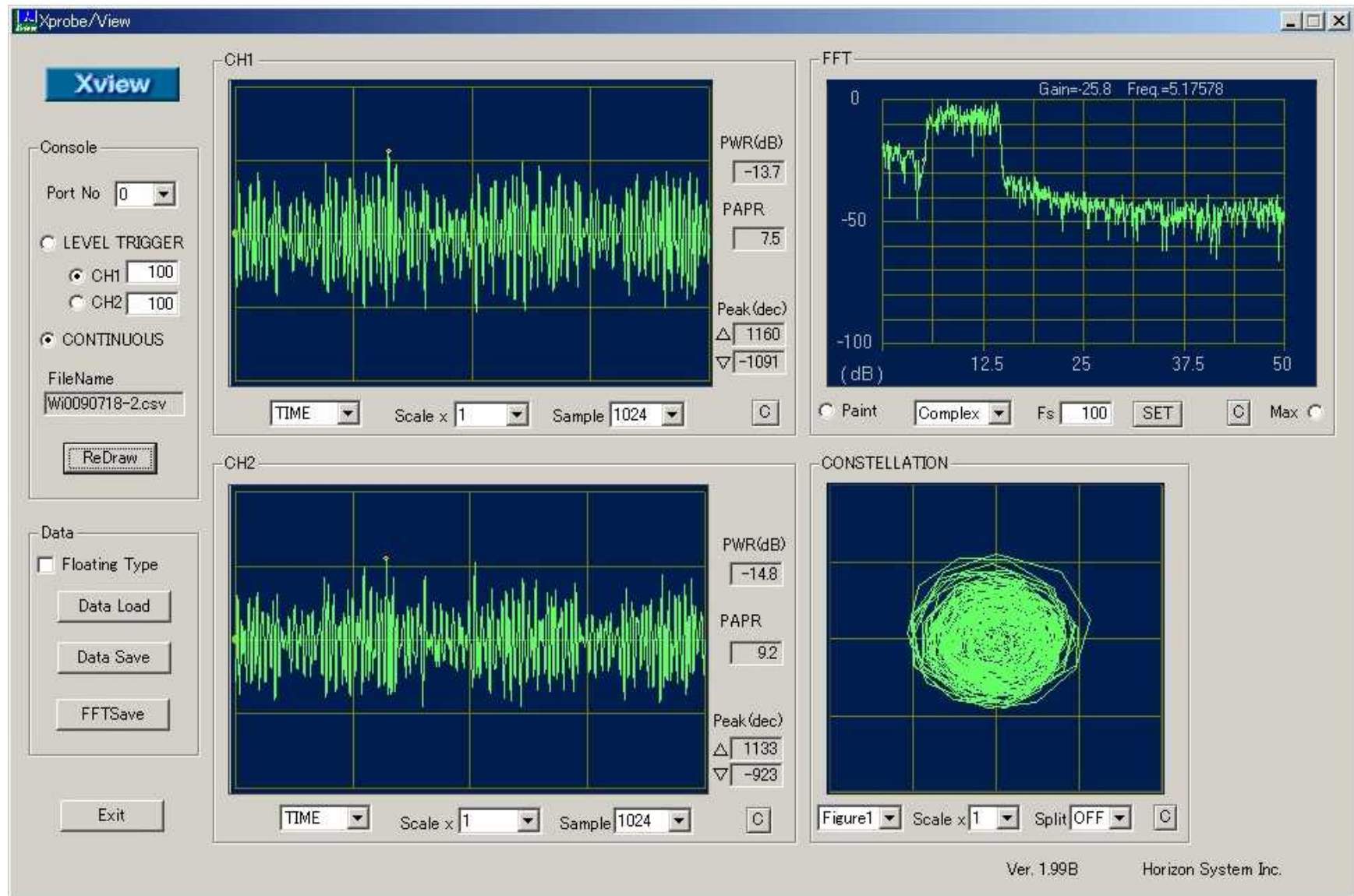

WiMax受信データ検証

第0版

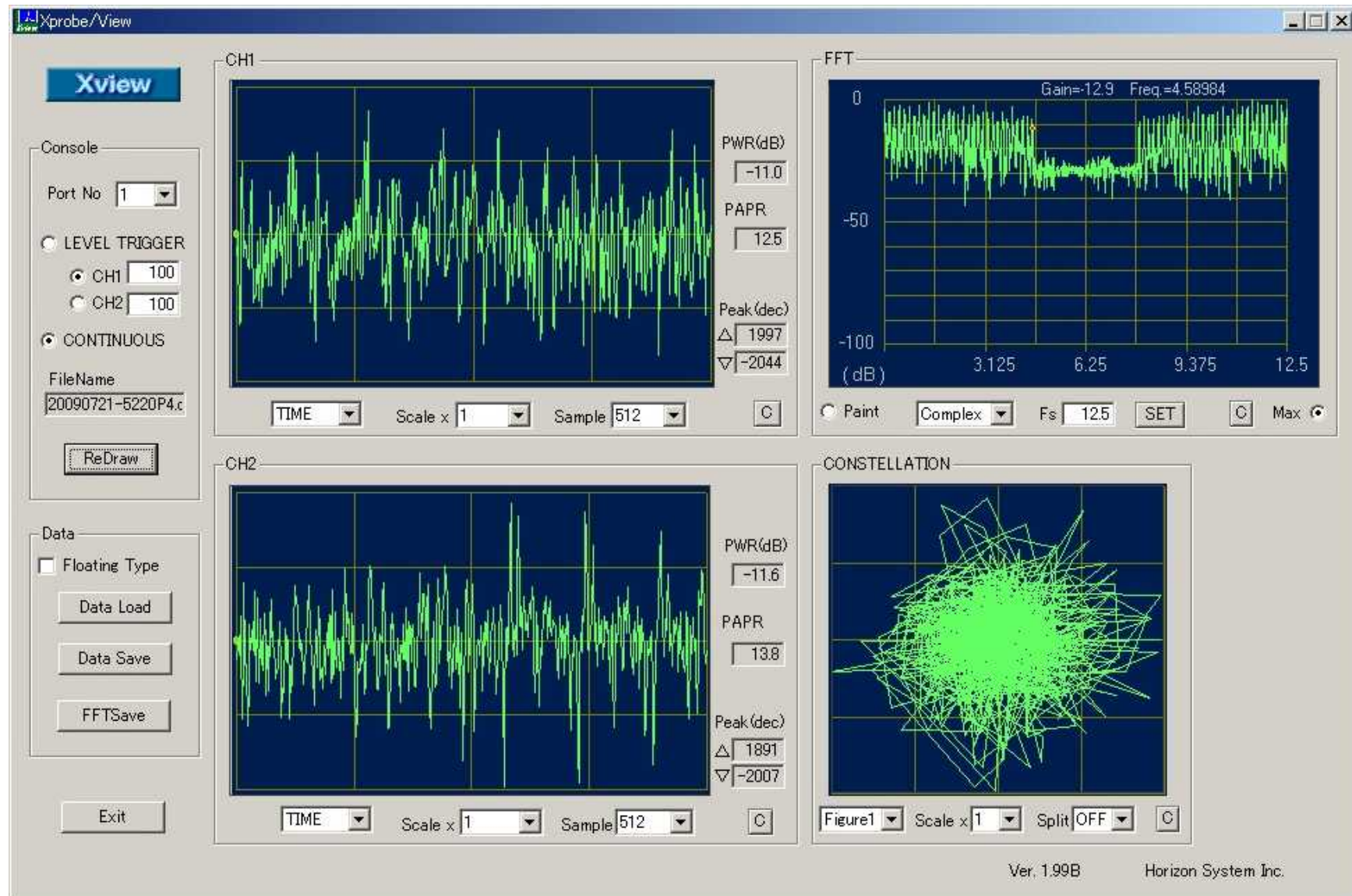
2009/8

観測場所： 八王子
観測日： 2009年7月

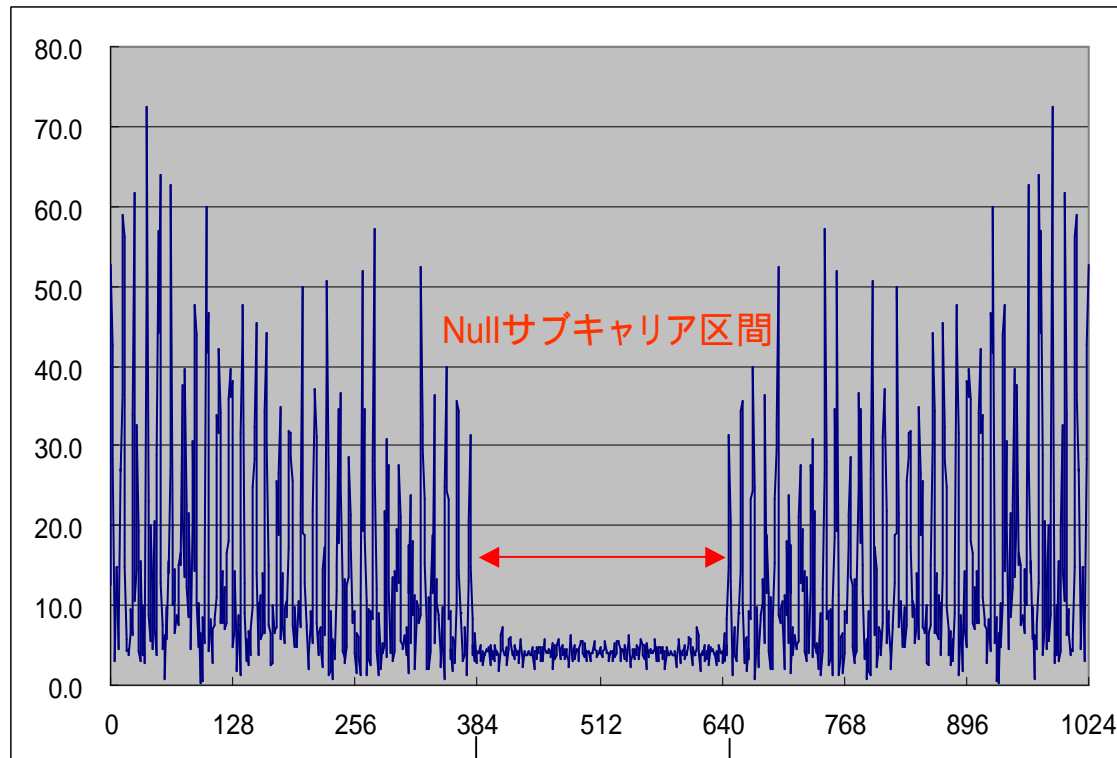
WiMax受信データ波形 (ADC出力 100M)



WiMax受信データ波形 (Symbol出力 12.5M)



Null サブキャリアの検証

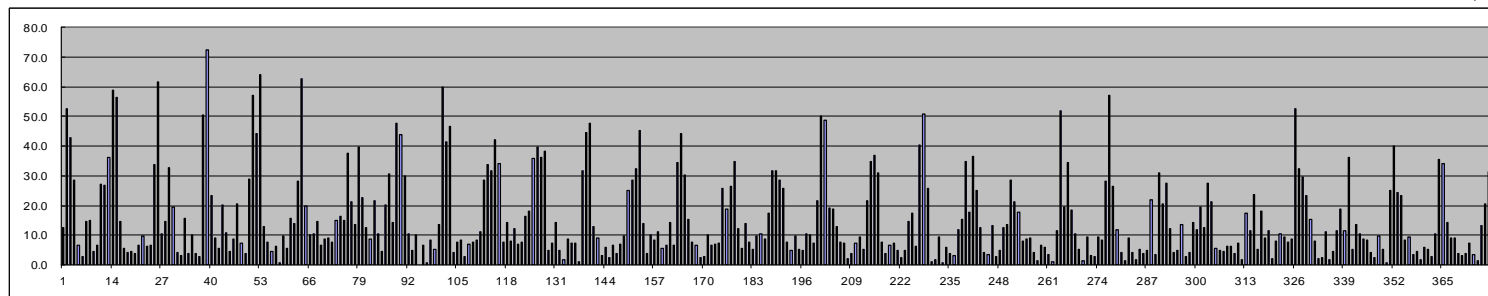
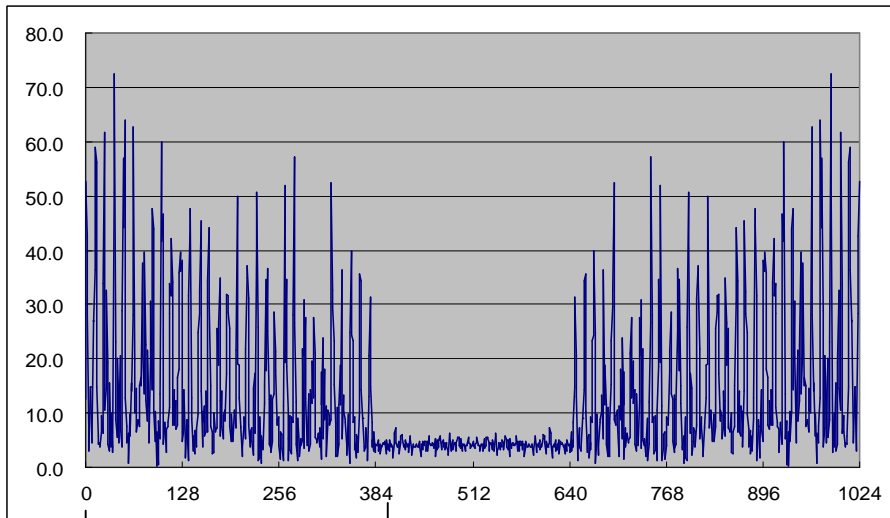


272(12.5M) 1024-272=752

Xprobe 12.5Mの場合の換算
1024-184=840
11.2/12.5*840=752

WiMax仕様 184(11.2M) 1024-184=840

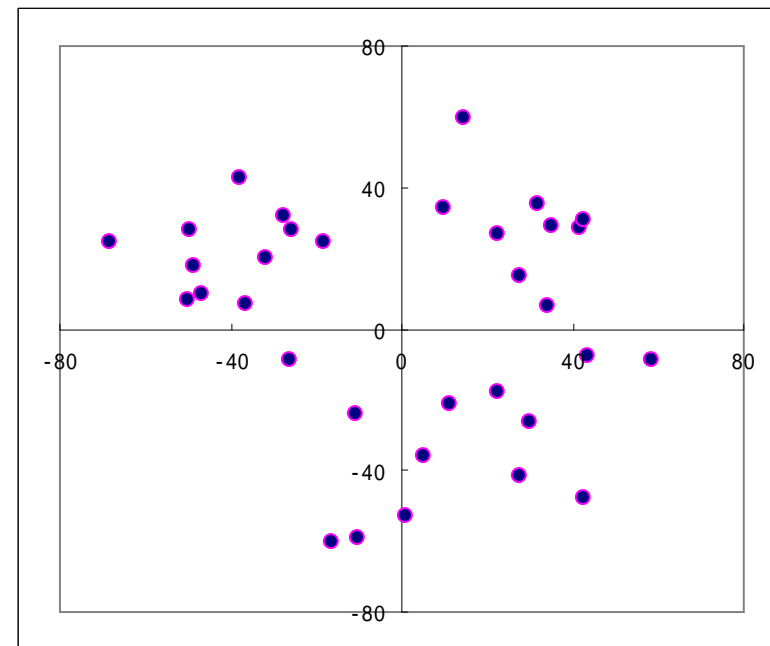
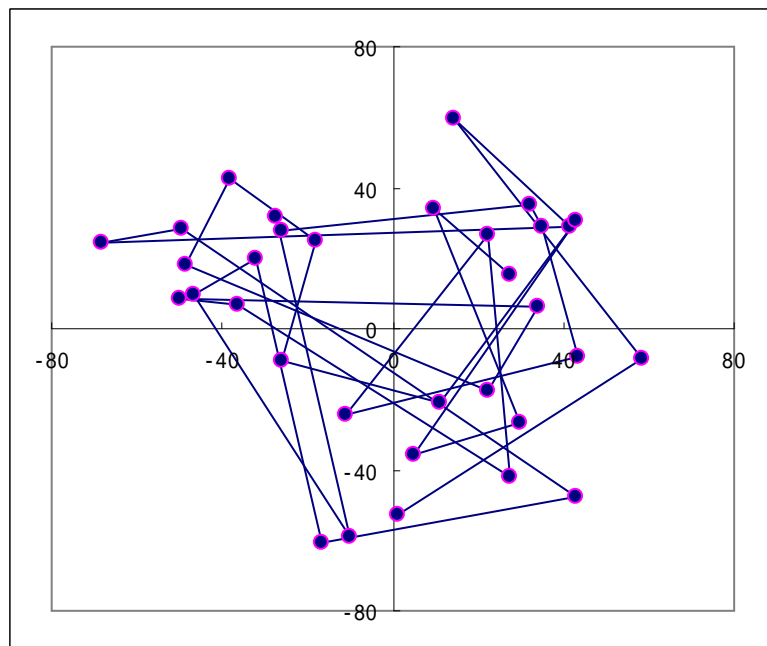
Pilot サブキャリアの検証



* 周期的にパイロットのピークが観測される。但し、SF=12.5Mのため、ピークににじみが発生している。

Pilot サブキャリアの検証

Pilot constellation



まとめ

1. Xprobeを用いてWiMaxの受信信号の解析を行った。
2. サンプリング周波数は12.5MHz (WiMaxは11.2MHz)を使用。
3. F3周波数で10MHzの帯域信号を確認。
4. シンボル周波数で9.2MHzの帯域信号を確認
5. パイロットサブキャリア信号を確認した。

補足資料

WiMax諸元

Sampling Factor	1.12	1.12	1.12	1.12
System Channel Bandwidth (MHz)	1.25	5	10	20
Sampling Frequency	1.4	5.6	11.2	22.4
FFT Size	128	512	1024	2048
Number of Sub-Channels	2	8	16	32
Sub-Carrier Frequency Spacing	10.94 kHz			
Symbol Time ($T_b = 1/f$)	91.4 μ s			
Guard Time ($T_g = 1/8T_b$)	11.4 μ s			
OFDMA Symbol Duration ($T_s = T_b + T_g$)	102.9 μ s			
Number of OFDMA Symbols (5ms frame)	48			

Parameter	Downlink	Uplink	Downlink	Uplink
System Bandwidth	5MHz		10MHz	
FFT Size	512		1024	
Null Sub-Carriers	92	104	184	184
Pilot Sub-Carriers	60	136	120	280
Data Sub-Carriers	360	272	720	560
Subchannels	15	17	30	35
Symbol Period, T_s	102.9 μ s			
Frame Duration	5 ms			
OFDM Symbols/Frame	48 (including ~ 1.6 symbols for TTG/RTG)			
Data OFDM Symbols	44			

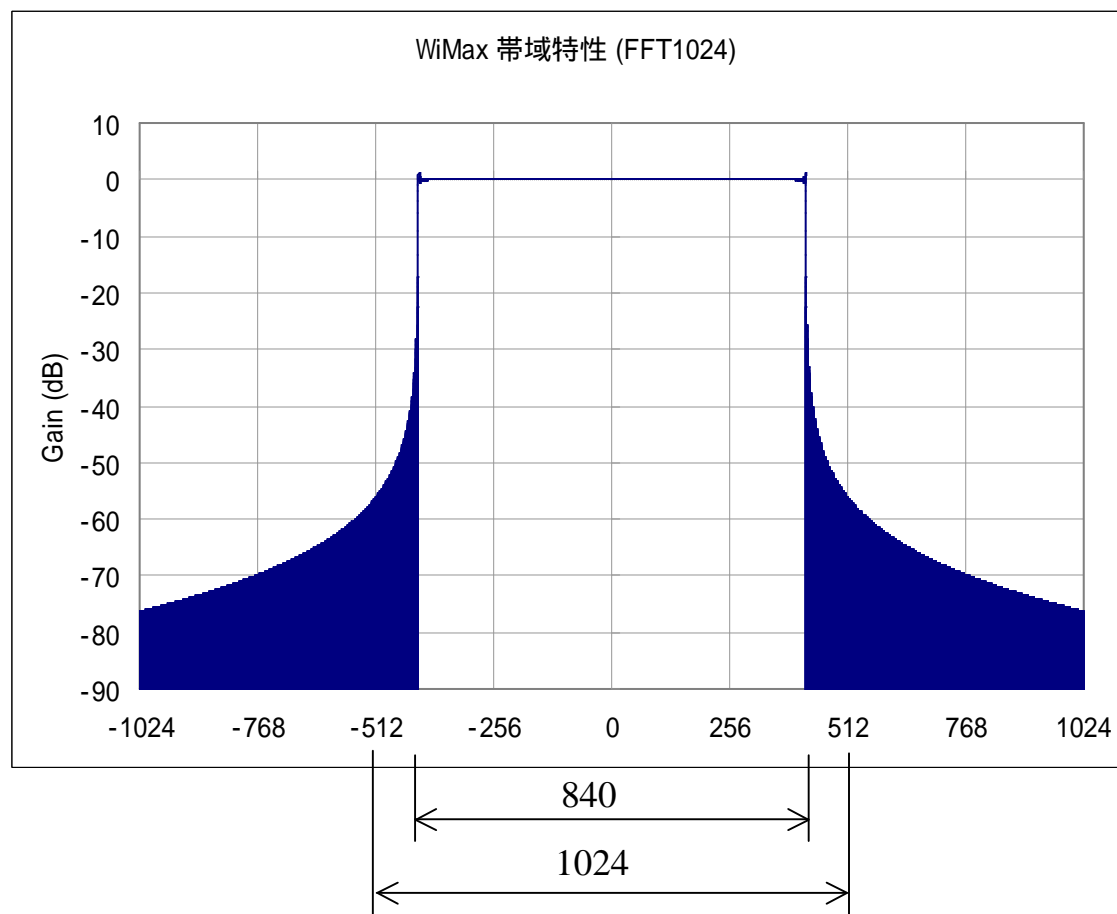
受信データの留意点

Sampling Frequencyの相違

WiMax: 11.2MHz 11.2x8= 89.6MHz
 Xprobe: 12.5MHz 12.5x8= 100MHz

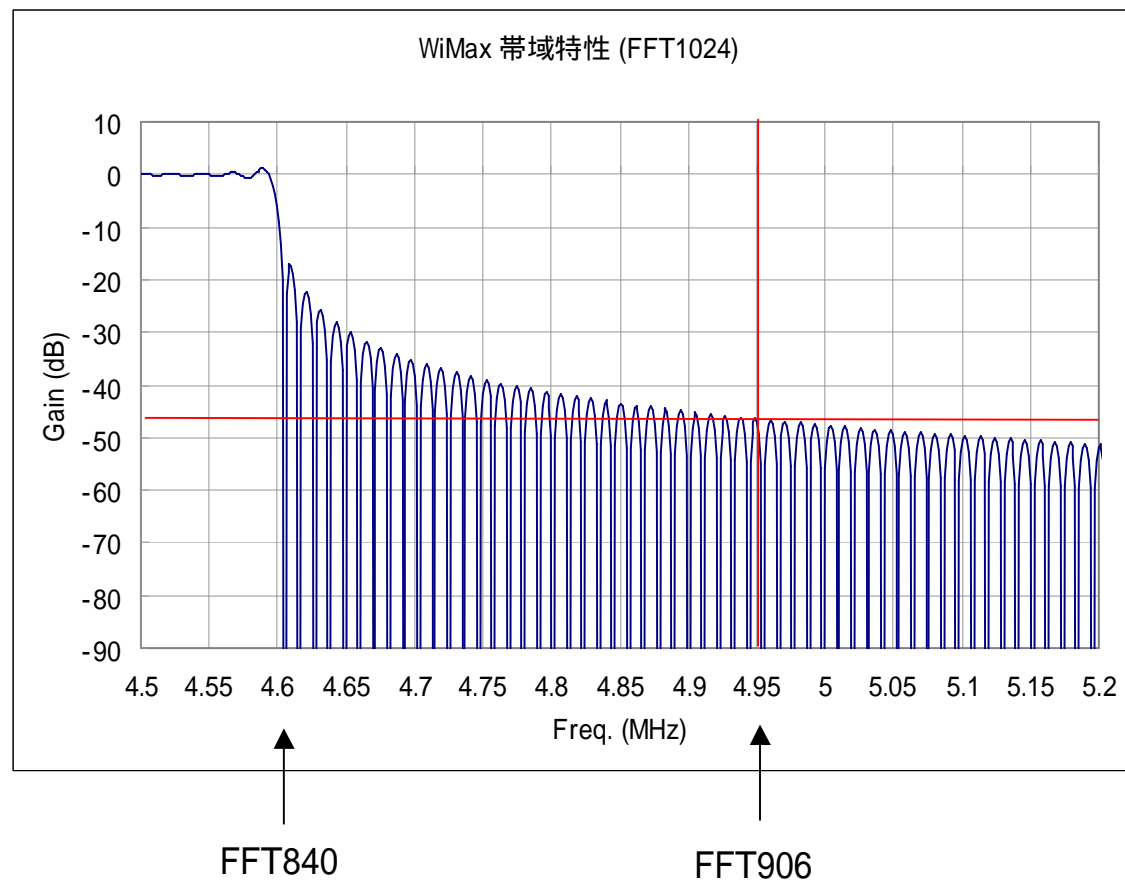
WiMaxの帯域の検証

WiMaxのNull サブキャリア区間は184であるため、
信号として寄与しているのは $1024 - 184 = 840$ である。
帯域巾は計算上、 $11.2 * 840 = 9.19\text{MHz}$ となり、10M帯域と乖離がある。
その理由は



WiMaxの帯域の検証2

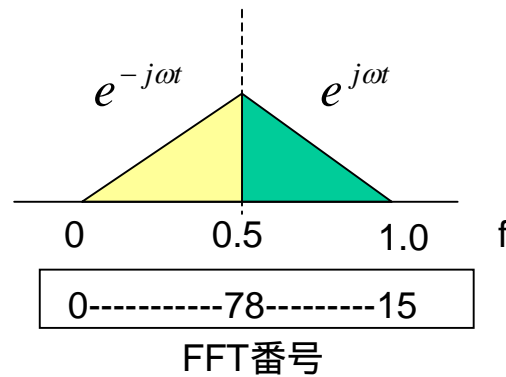
WiMaxの諸元の帯域は9.9MHzである。
 $9.9/2=4.95\text{MHz}$ 点でのゲインは-46dBとなる。



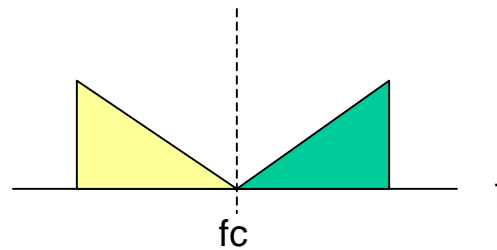
FFTと周波数領域とのMapping対応

例. IFFT16の場合

IFFT16入力



Complex Mixer出力



実数観測

