

## HBC手稲FM補完局（91.5MHz）開局に向けて （技術検討と進捗）

技術部

### 1. はじめに

今年秋にHBCでFM放送が始まる事になりました。AMラジオの都市型難聴対策及び災害対策として、総務省が「AMラジオを補完するFM中継局」（FM補完局）について制度整備を行い、HBCでもAM親局である江別ラジオ送信所の補完としてFM局の開局が可能となりました。設備工事はこの後、手稲山の雪が解けてからとなりますが、以下にFM設備の概要を報告します。

### 2. 概要

FM補完局は既存の手稲テレビ送信所内に設備されます。FM送信空中線は既存鉄塔を流用し、これまでアナログテレビ空中線（2015年撤去済み）が設置されていた場所に新設されます。諸元は以下となります。

- ・送信周波数 91.5 MHz
- ・送信機出力 5 kW
- ・送信空中線 2L 5段 4面
- ・空中線利得 7.3 dB
- ・輻射中心高 1070.75 m
- ・ERP 27 kW
- ・送信規模 105 dB

### 3. FM放送設備

#### ①送信機

送信機は1.5台方式を採用しました。励振部(エキサイター)は2台方式で、電力増幅部は800WのPAが8台並列合成方式となっていて、送信機出力は5kWとなっています。入力音声切替部はアナログ音声3入力(STL×2回線、光×1回線)、同2出力(EX1、EX2)で、STLから励振部までは冗長系が維持されています。

#### ②STL装置

HBC本社から手稲送信所へプログラム音声を伝送するSTL装置は2台方式で、送信周波数はARIBの回線設計によりM/Nバンドが割り当てられました。送信出力は1Wで、変調方式はQPSKとなっています。なお本社から手稲送信所間はSTL回線の他に既存のダークファイバーを利用した光回線も構築されます。信号は取り扱い安さを考慮して、STL装置同様にアナログ音声を伝送する事としました。

#### ③送信空中線

FM用の送信空中線は5段4面の2L(双ループ)アンテナで上下給電盤を経由して、上段3段・下段2段の2条給電方式となっています。

当初は2L6段4面の案もありましたが、『手稲山からFM波を送信する場合、送信規模は105dBを超えてはならず、

また既存社を上回ってはいけない』という規定があり、送信高が高いHBCの鉄塔から6段4面の空中線でFM波を送信すると既存社の送信規模を上回ってしまうため、5段4面を採用しました。

送信規模 =  $20 \cdot \text{LOG} (h \cdot \sqrt{G \cdot P})$

h : 送信空中線の海拔高 (m)

G' : 送信空中線相対利得 (dB)

G :  $10^{G'/10}$  (倍)

P : 空中線電力 (W)

ERP = G · P (W)

上記式から

2L5段4面は

h = 1070.75 m

G' = 7.3 dB

P = 5.0 kW

ERP = 26.85 → 27 kW

送信規模 = 104.91 → 105 dB

アンテナ上下給電盤にはアンテナ監視装置も設備され、重要なアンテナ監視項目であるVSWRやDCRを常時監視します。

#### ④ STL空中線

本社側のFM-STL送信空中線はテレビSTLの予備アンテナとしていた既設の3mパラボラアンテナをそのまま流用します。この予備アンテナの偏波面はH偏波ですが、FM-STL送信空中線はV偏波なので、これをV偏波に改修して使用します。

一方、手稲山側のFM-STL受信空中

線は手稲送信所局舎屋上に2mパラボラアンテナを新設します。

#### ⑤ 電源盤改修

FM機器用の電源盤は手稲テレビ送信所2階の休憩室内に壁掛けスタイルで設置されます。テレビ電源とは独立したものとし、テレビ機器のように大型UPSは設備せず、100V系の重要機器のみを小型UPS経由で電源供給する事にしました。系統は以下となります。

UPS 1系統 (100V)

STL 1、オプチ 1、EX 1

UPS 2系統 (100V)

STL 2、オプチ 2、EX 2

IP コーデック

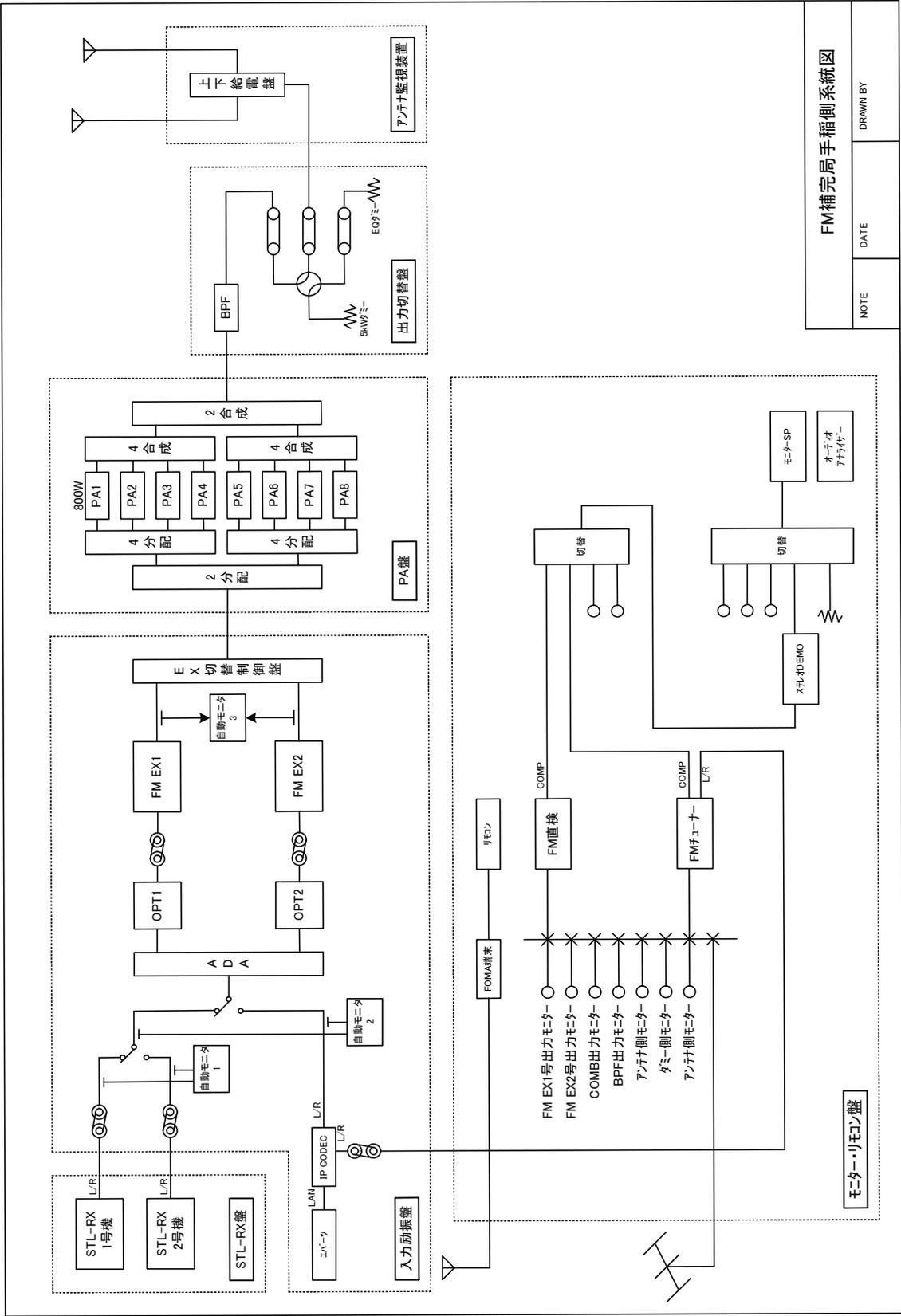
UPS 3系統 (100V)

テレモニ装置

各機器は停電時（自家発への電源切替時）に電源が保持されますが、200V系電源である放送機PAはUPS電源ではないので瞬断が発生してしまいます。

#### ⑥ 監視制御装置

FM補完局の遠隔監視制御は既存ラジオリモコン装置の子局を増設して対応します。手稲送信所に設備される機器（放送機本体・STL受信装置）はラジオリモコン装置のFOMA回線経由で遠隔監視制御されます。一方、本社無線室に設備されるSTL送信装置は有線接続（既存線流用）により監視制御されます。



FM補充局手稲側系統図

NOTE	DATE	DRAWN BY
------	------	----------

#### 4. エリア図作成（世帯数算出）

送信機出力や送信空中線などの各諸元が確定していますので、次にエリア図を作成し、世帯数を算出します。作業はP-MAPで行いますが、FM補完局では下記電界強度のエリア図を描かなくてはなりません。

- ・ 3 mV (70 dB $\mu$ )
- ・ 2 mV (66 dB $\mu$ )
- ・ 1 mV (60 dB $\mu$ )
- ・ 0.25 mV (48 dB $\mu$ )

また各都市によって法定電界強度が決まっています。今回のエリア内にある都市では、以下となっています。

- 3 mV 札幌
- 2 mV 小樽
- 1 mV 岩見沢・苫小牧・美唄・江別・三笠・千歳・滝川・砂川・夕張・芦別・赤平・歌志内
- 0.25 mV その他都市

各地点でこの電界強度を満たさない場合は世帯数にカウントされません。P-MAPでの計算の結果この内、夕張・芦別・赤平・歌志内はこの法定電界強度の条件を満たさずエリア数にはカウントされていません。これらを踏まえてP-MAPで計算した。

#### 5. さいごに

FM補完局は2016年5月末現在、全国のAM局47局中で22局が『ワイドFM』の名称でもう既に開局しています。北海道ではHBCとSTVがほぼ同じスケジュールで準備を進め、10

月の同時開局を目指しています。

FM補完局で使用する周波数は従来のFM波より高い周波数(90.1MHz～94.9MHz)で、HBCが91.5MHzでSTVが90.4MHzとなっています。この周波数は通常のFM受信機では受信する事が出来ませんので、FM補完局に対応したラジオが必要になります。FM補完局が聴取可能な据え置き型や車載型ラジオが各メーカーから徐々に発売されてきているようですが、今後、FM補完局(ワイドFM)が普及していくには更なる周知やキャンペーンが重要になってきます。



写真2. 現在の手稲送信所