

スリランカ国  
通信規制委員会 (TRC)

スリランカ民主社会主義共和国  
地上テレビ放送デジタル化  
実施支援調査  
ファイナル・レポート

平成 30 年 8 月  
(2018 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

八千代エンジニアリング株式会社

基盤

JR

18-057

スリランカ国  
通信規制委員会 (TRC)

スリランカ民主社会主義共和国  
地上テレビ放送デジタル化  
実施支援調査  
ファイナル・レポート

平成 30 年 8 月  
(2018 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

八千代エンジニアリング株式会社

---

## 目次

第1章	調査の背景・概要	1-1
1.1	スリランカにおける地デジ移行状況概略	1-1
1.2	調査団派遣の背景	1-2
1.3	調査団構成	1-2
1.4	調査スケジュール	1-3
1.5	調査対象機関	1-5
1.5.1	政府機関	1-5
1.5.2	地上波放送事業者	1-5
第2章	DBNO の設立支援	2-1
2.1	DBNO 設立に関する政府方針の検討状況及び民放の参加意向状況	2-1
2.1.1	政府方針の検討状況	2-1
2.1.2	民放の参加意向状況	2-3
2.2	DBNO の組織構造及び要員計画	2-4
2.2.1	サービス形態 (民放の参画形態、機材調達・運用方式)	2-4
2.2.2	DBNO の要員計画	2-7
2.2.3	DBNO 運営費の再検討	2-9
2.2.4	利用料金及び財務分析	2-18
2.3	民放局の支払い能力の検討	2-19
2.3.1	スリランカ放送局の収入状況	2-19
2.3.2	スリランカの広告市場規模	2-21
2.3.3	宗教放送局	2-22
2.3.4	DBNO 利用料金の支払い能力	2-23
第3章	送受信機技術規格案策定	3-1
3.1	送受信機技術規格案の作成	3-1
3.1.1	技術規格作成方針	3-1
3.1.2	作成方法	3-1
3.1.3	スリランカ側コメント	3-4
3.1.4	技術規格案の特徴 (要約)	3-5
3.2	STB 推奨仕様書案の作成	3-9
3.2.1	STB 推奨仕様書案の作成方針	3-9
3.2.2	作成方法	3-10
3.2.3	スリランカ側コメント	3-10
3.3	輸入事業者向けガイドライン案の作成	3-13
3.3.1	作成方針	3-13
3.3.2	輸入に係る関係機関	3-14
3.3.3	輸入手続きの概要	3-15
第4章	地デジ移行計画策定	4-1

---

4.1	全体工程.....	4-1
4.1.1	地デジ移行計画に関する作業予定.....	4-1
4.1.2	期間 A における作業項目（大コロンボ都市圏向け地デジ放送開始）.....	4-2
4.1.3	期間 B における作業項目（全国での地デジ放送開始）.....	4-4
4.1.4	期間 C における作業項目（ASO）.....	4-5
4.1.5	期間 D における作業項目（HD 放送移行）.....	4-5
4.1.6	日本の支援の可能性.....	4-6
4.2	周波数計画.....	4-7
4.2.1	置局計画.....	4-7
4.2.2	番組多重化数と周波数割当.....	4-9
4.2.3	SD 放送用チャンネル割当の見直し.....	4-9
4.2.4	DSO 計画.....	4-25
4.2.5	アンテナシステム.....	4-27
4.2.6	ASO 計画.....	4-43
4.2.7	HD 放送番組多重.....	4-47
4.2.8	HD 放送用チャンネル割当.....	4-48
4.2.9	伝送回線の見直し.....	4-52
4.2.10	総合周波数計画.....	4-61
4.3	HD 化に向けたロードマップ.....	4-75
4.3.1	国営放送局の HD 化ロードマップ.....	4-75
4.3.2	民間放送事業者の HD 化ロードマップ.....	4-75
4.4	HD 化に向けた投資計画案.....	4-76
4.4.1	Art TV.....	4-77
4.4.2	Buddhist TV.....	4-78
4.4.3	CSN.....	4-79
4.4.4	Derana TV.....	4-80
4.4.5	EAP.....	4-81
4.4.6	Hiru TV.....	4-83
4.4.7	Max TV.....	4-84
4.4.8	MTV.....	4-85
4.4.9	Rangiri TV.....	4-87
4.4.10	Shraddha TV.....	4-88
4.4.11	TNL.....	4-90
4.4.12	VIS Broadcasting.....	4-90
4.4.13	Voice of Asia.....	4-90
4.4.14	番組制作放送機材の概況.....	4-91
第5章	ロータスタワーのアンテナマスト適正化.....	5-1
5.1	ロータスタワーの概要.....	5-1
5.2	原設計からの変更点.....	5-2
5.2.1	アンテナマスト・T1 セクションの概要.....	5-2

---

5.2.2	調査団渡航前の活動.....	5-2
5.2.3	調査団渡航開始後の活動.....	5-2
5.3	中国で実施した船積み前検査の結果.....	5-3
5.4	修正箇所確認検査結果.....	5-4
5.4.1	前項での指摘箇所.....	5-4
5.4.2	追加確認・指摘した箇所.....	5-4
5.5	T1 セクション再検査・フィーダーケーブル敷設ルート確認検査結果.....	5-4
5.5.1	T1 セクション再検査.....	5-4
5.5.2	フィーダーケーブル敷設ルート確認検査.....	5-5
5.6	ロータスタワー検査結果.....	5-6
第6章	スリランカの実施事項に関する提言.....	6-1
6.1	地デジ移行ロードマップ、ISDB-T 技術規格の最終化及び公表.....	6-1
6.2	DBNO 設立に関する法令化.....	6-2
6.3	DBNO の利用料金.....	6-3
6.4	地デジ免許の交付にかかる指針.....	6-4
6.5	電波監理の適切化.....	6-4
6.6	EWBS 運用に関する制度検討.....	6-6
6.7	受信機の普及政策及び視聴者支援 貧困層対策の検討.....	6-6

---

## 図表目次

図 2.2-1	プラットフォーム事業概要	2-5
図 2.2-2	DBNO の放送機器調達モデル	2-6
図 3.1-1	ベースとなる個別規格の相互関係	3-3
図 3.3-1	受信機輸入に係る手続きと関係機関相関図	3-15
図 3.3-2	受信機輸入の流れ	3-16
図 4.1-1	スリランカにおける地デジ移行計画作業予定	4-1
図 4.2-1	受信電界強度 40DBMVM 程度のアナログ受信画像例	4-22
図 4.2-2	チャンネルブロック分け図	4-24
図 4.2-3	DSO-SD 各段階でのカバーエリア	4-27
図 4.2-4	アンテナ共用装置の設計方針	4-30
図 4.2-5	ASO 実施手順	4-46
図 4.2-6	各放送局—NOC 間放送番組伝送回線	4-53
図 4.2-7	DBNO—通信事業者間のインターフェース	4-54
図 4.2-8	DBNO-通信事業者間インターフェース（各放送 TS 信号単位でインターフェースする形式）	4-55
図 4.2-9	通信事業者の伝送回線と DBNO 送信所のインターフェース	4-55
図 4.2-10	ルートバックアップタイプの自営マイクロ回線装置の構成例	4-56
図 4.2-11	前回報告における伝送回線構成	4-57
図 4.2-12	自営マイクロ回線と LANKACOM 回線による伝送回線図	4-58
図 4.2-13	SLT 回線を使用した場合の伝送回線網	4-59
図 4.2-14	LANKACOM 回線を使用した場合の伝送回線網	4-60
図 4.2-15	自治体防災情報メディアの概要	4-64
図 4.2-16	従来の受信対策	4-66
図 4.2-17	I-DIO から ILS への干渉図	4-66
図 4.2-18	700LTE による干渉妨害の一例	4-68
図 4.2-19	アンテナ入力時の干渉実験	4-69
図 4.2-20	機器への直接飛び込み干渉の実験	4-70
図 4.3-1	HD 対応 MCR 未導入の放送局での HD 化の流れ	4-75
図 4.3-2	HD 対応 MCR 導入を完了または開始している放送局での HD 化の流れ	4-76
図 5.1-1	ロータスタワー概略図	5-1
図 6.5-1	アナログ放送カバーエリア外での干渉について	6-5
表 1.1-1	スリランカにおける近年（2009 年～2017 年）の災害発生状況	1-1
表 1.3-1	各専門家の役割	1-2
表 1.4-1	現地調査内容	1-4
表 1.5-1	協議やヒアリングを実施した政府機関一覧	1-5
表 1.5-2	ヒアリングを実施した地上波放送事業者一覧	1-5

---

表 1.5-3	ヒアリングを実施した放送関連事業者一覧	1-7
表 2.1-1	DBNO 検討課題	2-1
表 2.1-2	民放局の懸念事項とその対応策案	2-4
表 2.2-1	放送機器調達モデルの比較	2-7
表 2.2-2	DBNO の職員配置 (案)	2-7
表 2.2-3	アンテナ共用装置における周波数の必要合成数	2-10
表 2.2-4	バックアップ方式の種類と該当サイト	2-11
表 2.2-5	総事業費の再算出結果	2-12
表 2.2-6	運営費における前回調査からの変更点	2-15
表 2.2-7	DBNO 運営費 (2020 年～2029 年)	2-15
表 2.2-8	人件費の算定	2-16
表 2.2-9	鉄塔賃借料の算定	2-17
表 2.2-10	伝送回線利用料	2-17
表 2.2-11	円借款事業返済額	2-18
表 2.2-12	各サービスの毎月の利用料金 (1 番組あたり)	2-19
表 2.3-1	スリランカ TV 局 4 社の損益計算書 (2015 年度)	2-20
表 2.3-2	スリランカ TV 局 4 社の売上高純利益率 (2015 年度)	2-20
表 2.3-3	スリランカ TV 局 4 社の売上高内訳 (2015 年度)	2-21
表 2.3-4	スリランカ広告市場規模 (2005 年～2012 年)	2-21
表 2.3-5	2016 年スリランカ放送局別広告料収入	2-22
表 2.3-6	スリランカの宗教放送局	2-22
表 2.3-7	地デジ完全移行後に余剰となる費目	2-23
表 2.3-8	放送局別推定年間費用額	2-23
表 2.3-9	放送局規模別推定余剰額	2-24
表 2.3-10	DBNO 利用料金	2-24
表 3.1-1	ARIB 標準及び ABNT NBR 標準の個別規格構成と相互関係	3-2
表 3.1-2	技術規格セミナーにおいて寄せられた主なコメントと対処方針	3-5
表 3.1-3	スリランカの伝送規格案と ABNT NBR 15601 の主な伝送パラメータ相違点	3-6
表 3.1-4	ABNT NBR からの主要変更点	3-7
表 3.1-5	フルセグサービスの映像符号化パラメータ	3-7
表 3.2-1	技術規格セミナーにおける STB 推奨仕様書に関する主なコメントと対処方針	3-11
表 3.2-2	STB 仕様書の動作・機能サマリー (原文および概要説明)	3-11
表 3.2-3	STB 仕様書の技術規格サマリー (原文)	3-12
表 3.3-1	関係機関の役割	3-14
表 3.3-2	受信機輸入の関税率およびその他税率	3-17
表 4.1-1	試験放送手順	4-4
表 4.1-2	受信機配布費用の試算	4-6
表 4.2-1	シミュレーション基準値	4-7
表 4.2-2	既設鉄塔の調査結果概要	4-10
表 4.2-3	カンドゥボタ調査結果詳細	4-11

---

表 4.2-4	ゴンガラ調査結果詳細	4-12
表 4.2-5	ナヤベッタ調査結果詳細	4-13
表 4.2-6	バドゥーラ調査結果詳細	4-14
表 4.2-7	ナムヌクラ調査結果詳細	4-15
表 4.2-8	マドゥカンダ調査結果詳細	4-16
表 4.2-9	ジャフナ調査結果詳細	4-17
表 4.2-10	クルネガラ調査結果詳細	4-18
表 4.2-11	ハンタナ調査結果詳細	4-19
表 4.2-12	エルピティヤ調査結果詳細	4-20
表 4.2-13	ワウニヤ調査結果詳細	4-21
表 4.2-14	サイマル放送期間のSDチャンネル割当表	4-23
表 4.2-15	全国一波方式とブロック別方式による放送網の比較	4-25
表 4.2-16	段階的DSO-SD計画	4-25
表 4.2-17	放送機出力と同軸給電線サイズ	4-31
表 4.2-18	既存鉄塔利用に関する課題	4-41
表 4.2-19	ASO実施要件(前回調査との比較)	4-43
表 4.2-20	伝送基本パラメータ	4-47
表 4.2-21	1チャンネルあたりのデータ容量配分(番組タイプ別)	4-48
表 4.2-22	HD放送用チャンネル割当	4-49
表 4.2-23	HD放送時チャンネルの割当全体	4-51
表 4.2-24	伝送回線網構築に関するレビュー結果	4-53
表 4.2-25	前回調査における伝送回線の伝送規格案	4-54
表 4.2-26	VHF帯域チャンネル表	4-61
表 4.2-27	UHF帯域チャンネル表	4-62
表 4.2-28	IMT割り当て周波数	4-62
表 4.2-29	デジタル放送用周波数	4-63
表 4.2-30	APT合意でのアナログ周波数の跡地利用予定	4-63
表 4.2-31	日本での跡地利用状況	4-63
表 4.2-32	各方式の普及活動	4-65
表 4.2-33	従来の受信対策の概算費用	4-66
表 4.2-34	スリランカでの700LTE干渉予測	4-67
表 4.2-35	700LTEからTV受信設備等に及ぼす各種干渉妨害	4-68
表 4.2-36	干渉対策工事-共通部分・1件当たり単価表	4-70
表 4.2-37	スリランカの干渉対策工事部材費用	4-71
表 4.2-38	干渉対策工事概算費用	4-72
表 4.2-39	戸建て等干渉対策・概算費用例	4-72
表 4.2-40	共聴施設干渉対策・概算費用例	4-73
表 4.4-1	既存放送用設備のHD化状況(ART TV)	4-77
表 4.4-2	HD化機材構成・費用概算(ART TV)	4-77
表 4.4-3	既存放送用設備のHD化状況(BUDDHIST TV)	4-78

---



表 4.4-4 既存放送用設備のHD化状況 (CSN) .....	4-79
表 4.4-5 HD化機材構成・費用概算 (CSN) .....	4-80
表 4.4-6 既存放送用設備のHD化状況 (DERANA TV) .....	4-81
表 4.4-7 既存放送用設備のHD化状況 (EAP) .....	4-82
表 4.4-8 HD化機材構成・費用概算 (EAP) .....	4-82
表 4.4-9 既存放送用設備のHD化状況 (HIRU TV) .....	4-83
表 4.4-10 HD化機材構成・費用概算 (HIRUTV) .....	4-84
表 4.4-11 既存放送用設備のHD化状況 (MAX TV) .....	4-84
表 4.4-12 既存放送用設備のHD化状況 (MTV) .....	4-86
表 4.4-13 HD化機材構成・費用概算 (MTV) .....	4-86
表 4.4-14 既存放送用設備のHD化状況 (RANGIRI TV) .....	4-87
表 4.4-15 HD化機材構成・費用概算 (RANGIRI TV) .....	4-88
表 4.4-16 既存放送用設備のHD化状況 (SHRADDHA TV) .....	4-89
表 4.4-17 HD化機材構成・費用概算 (SHRADDHA TV) .....	4-89
表 4.4-18 既存放送用設備のHD化状況 (VOICE OF ASIA) .....	4-91
表 4.4-19 民間放送事業者の番組制作用放送機材の概況 .....	4-92
表 5.2-1 調査団から CEIEC への指摘事項 (T1 セクション設計) .....	5-2
表 5.2-2 T1 セクション仕様 .....	5-3
表 5.3-1 調査団から CEIEC への指摘事項 (T1 セクション製作) .....	5-3
表 5.5-1 アンテナマストをロータスタワーに設置した後の検査項目・結果 .....	5-5
表 5.5-2 ケーブルの敷設に関する要望事項 .....	5-5
表 5.5-3 円借款事業での作業を想定した要求事項 .....	5-6
表 5.6-1 ロータスタワー検査結果 .....	5-7
表 6.3-1 地域別 DBNO 利用料金設定額 (カバレッジ人口率) .....	6-3

---

## 略語集

略語	正式名称	日本語名称・説明
700 LTE	700 Long Term Evolution	700 MHz 帯域を利用する携帯電話事業
ABNT NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas	ブラジル技術基準協会
APT	Asia-Pacific Telecommunity	アジア・太平洋電気通信共同体
ARIB	Association of Radio Industries and Businesses	電波産業会
ASO	Analogue Switch Off	アナログ停波
BML	Broadcast Markup Language	データ放送記述言語の一種
DBNO	Digital Broadcasting Network Operator	地デジプラットフォーム運営事業者
DBNO Act	-	DBNO 法
DiBEG	Digital Broadcasting Experts Group	デジタル放送技術国際普及部会
digital dividend	-	アナログ跡地利用（アナログ放送終了後に空く周波数帯域の再利用）
DMC	Disaster Management Centre	スリランカ災害管理センター
DSO-HD	Digital Switch Over to High Definition	高精細画質（HD）デジタル放送開始
DSO-SD	Digital Switch Over to Standard Definition	標準画質（SD）によるデジタル放送開始
DTMB	Digital Terrestrial Multimedia Broadcast	地デジ中国方式
DTTB	Digital Terrestrial Television Broadcasting	地上デジタルテレビ放送
DVB-T2	Digital Video Broadcasting - Terrestrial2	地デジ欧州方式
EFP	Electronic Field Production	エレクトロニック・フィールド・プロダクション
ENG	Electronic News Gathering	エレクトロニック・ニュース・ギャザリング
EPG	Electric Program Guide	電子プログラムガイド
ERP	Effective Radiation Power	実行輻射電力
EWBS	Emergency Warning Broadcast System	緊急警報放送
Greater Colombo	-	大コロンボ都市圏
HD	High Definition	高精細画質
IECD	Department of Import and Export Control	スリランカ輸出入管理局
ISDB-T	Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial	日本方式の地デジ放送
ITU	International Telecommunication Union	国際電気通信連合
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構

略語	正式名称	日本語名称・説明
Lotus Tower	-	ロータスタワー
MCR	Master Control Room	マスターコントロールルーム
MDM	Ministry of Disaster Management	スリランカ災害管理省
MFMM	Ministry of Finance and Mass Media	スリランカ財務・マスメディア省
MIC	Ministry of Internal Affairs and Communications	総務省
MOFA	Ministry of Foreign Affairs	外務省
MPRMM	Ministry of Parliamentary Reform and Mass Media	スリランカ議会改革・マスメディア省
NOC	Network Operation Centre	ネットワークオペレーションセンター
Previous Survey	-	「スリランカ国地上波デジタル放送網整備事業準備調査（2014年）」（前回調査）
SD	Standard Definition	標準画質
SDSO	SD Digital Switch Off	SD デジタル放送の停止
STB	Set Top Box	セット・トップ・ボックス
STL	Studio to Transmitter Link	マイクロ波エス・ディー・エル
T1 Section	-	T1 セクション（ロータスタワー頂上の地デジ用アンテナ設置予定箇所）
Tower Base	-	タワーベース（ロータスタワーの地上の箇所）
Tower House	-	タワーハウス（ロータスタワー内の MCR や送信機室が位置する箇所）
TRC	Telecommunications Regulatory Commission of Sri Lanka	スリランカ通信規制委員会
UHF bandwidth	Ultra High Frequency bandwidth	UHF 帯
VHF bandwidth	Very High Frequency bandwidth	VHF 帯
Yen Loan Project	-	円借款事業「Digitalization of Terrestrial Television Broadcasting Project」

## 巻頭写真

関係者との協議・技術規格セミナー



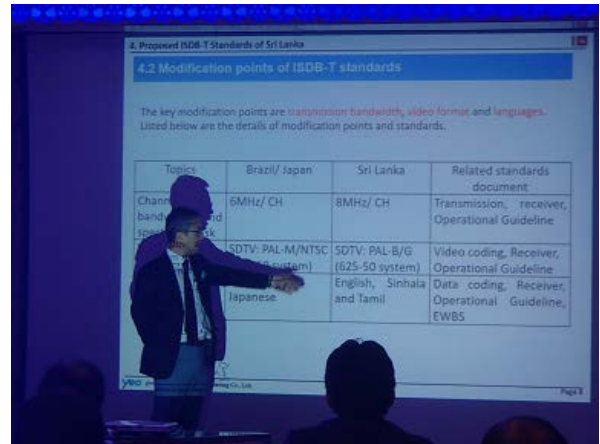
チャンネルプランに関する協議 (TRC)



民放局との協議 (VIS Broadcasting)



通信事業者との協議 (スリランカテレコム)



技術規格セミナー (調査団プレゼンテーション)



技術規格セミナー (調査団プレゼンテーション)



技術規格セミナー出席者 (TRC、現地放送局、総務省、JICA 他)

民放局の設備



ニューススタジオフロア (Art TV)



マスターコントロール設備 (Art TV)



本堂に設置されているカメラ (Buddhist TV)



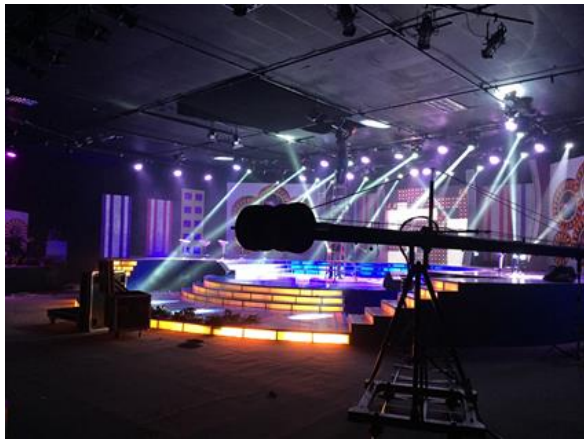
マスターコントロール設備 (Buddhist TV)



ニューススタジオフロア (CSN)



マスターコントロール設備 (CSN)



TV スタジオコンプレックス (Derana TV)



コントロール設備 (Derana TV)



ニューススタジオフロア (Derana TV)



コントロール設備 (EAP)



ニューススタジオフロア (EAP)



マスターコントロール設備 (Hiru TV)



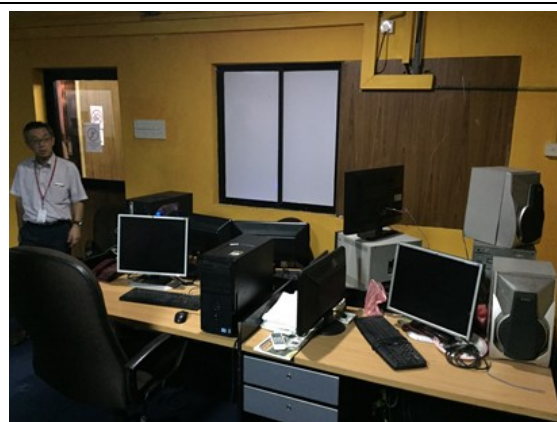
TV スタジオフロア (Hiru TV)



TV スタジオフロア (Hiru TV)



カメラ設置予定のスタジオフロア (Max TV)



映像編集室 (Max TV)



TV スタジオフロア (MTV)



コントロール設備 (MTV)



外観 (Rangiri TV)



マスターコントロール設備 (Shradda TV)



TV スタジオフロア (Shradda TV)



ラジオマスターコントロール (VIS Broadcasting)



ニューススタジオフロア (Voice of Asia)



マスターコントロール設備 (Voice of Asia)



ロータスタワーの状況



ロータスタワー外観



T1 セクション頭頂部



T1 セクションの寸法確認



アンテナ取付部ボルト穴の寸法確認



アンテナ取付部



マイクロ設備プラットフォーム（パラボラアンテナ設置予定箇所）



プラットフォームのケーブル類敷設箇所寸法の確認



タワーハウス（アンテナ搬入時に通過すると想定される通り抜け穴）



タワーハウス内の防火区画



タワーハウス内（貯水フロア）のケーブル敷設ルート確認



タワーベース屋上

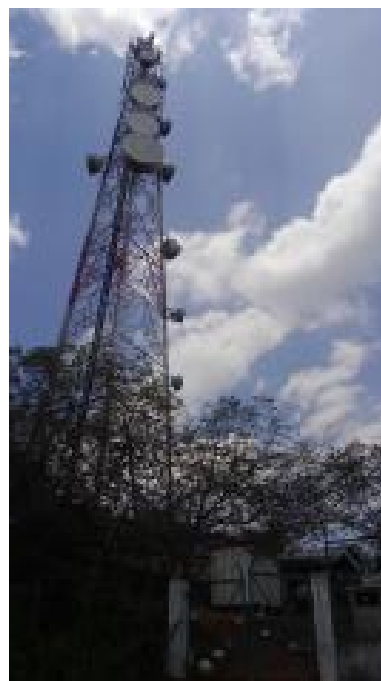


タワーベース内のフィーダーケーブル搬入スペース確認

既設鉄塔調査



鉄塔 (ジャフナ)



鉄塔及び送信局舎 (ワウニア)



アンテナ鉄塔 (クルネガラ)



アンテナ鉄塔 (写真中央) (ハンタナ)



鉄塔調査 (バドゥーラ)



鉄塔 (エルピティヤ)

# 第 1 章 調査の背景・概要

# 第1章 調査の背景・概要

## 1.1 スリランカにおける地デジ移行状況概略

スリランカ民主社会主義共和国（以下、スリランカ）では、2009年の内戦終結後、テレビ及びラジオのチャンネル数の大幅な増加に加え、世界的な潮流による携帯電話やインターネットの普及によって、周波数の使用が急速に増加した。遡って2006年5月には、国際電気通信連合（International Telecommunication Union、以下、ITU）の会合において、2015年までに地上波デジタル（以下、地デジ）放送に移行することが合意され、2010年、スリランカでもITUの助言と支援を得て、アナログから地上デジタル放送への移行ロードマップ（Roadmap for the Transition from Analogue to Digital Terrestrial Television、以下、ITUロードマップ）が作られ、過密状態になっていたテレビ放送用の周波数を有効に割り当てられる方策と手段などについて議論された。

ITUで地デジ国際規格として認められている地デジの基本システムは、日本で開発された日本方式（Integrated Services Digital Broadcasting、以下、ISDB-T）と、欧州方式（Digital Video Broadcasting、DVB-Tと呼ばれる第1世代とDVB-T2と呼ばれる第2世代がある）、米国方式（Advanced Television Systems Committee、ATSC）ならびに中国方式（Digital Terrestrial Multimedia Broadcast、DTMB）である。スリランカ政府はこれらの基本システムについて、どのシステムをスリランカに導入することができるか慎重に検討を重ねた結果2014年にISDB-T方式の採用を決め、また地デジ移行に関する支援に関してJICAとの間で円借款「地上テレビ放送デジタル化事業」（以下、円借款事業）に係る借款契約（Loan Agreement、以下、L/A）を締結した（借款供与額：137.17億円）。

ISDB-Tが採択された背景として、ISDB-Tの特徴的な機能である緊急警報放送（Emergency Warning Broadcast System、以下、EWBS）が可能であることが一つの大きな決定要素であった。スリランカは国土を海に囲まれた島国であり、日本と同じように土砂災害、サイクロン、津波及び高潮などの自然災害による被害を受けやすく、人々の経済・社会活動に大きな影響を与えてきた。近年では、2009年、2011年、2014年に大雨により洪水が発生し、2017年5月には、豪雨による洪水や土砂崩れがスリランカ南西部で発生している。スリランカにおける近年（2009年～2017年）の災害発生状況を表1.1-1に示す。

EWBSは、災害機関と連携し、放送を通じていち早く警報を視聴者に伝えることができるものであり、減災の期待が持たれるものである。

表 1.1-1 スリランカにおける近年（2009年～2017年）の災害発生状況

災害の種類	発生件数	死者数	負傷者数	被災者数	ホームレス数	総被災者数	被害額 (1000US\$)
洪水	27	984	287	6,007,868	1,120,273	7,128,428	2,010,250
暴風雨	4	38	41	88,478	72,861	161,380	57,000
地すべり	3	241	0	1,467	330	1,797	0
地震	1	35,399	23,176	516,130	480,000	1,019,306	1,316,500

出所：EM-DATより調査団作成

一方、データ放送もISDB-Tの特徴的な機能の一つである。データ放送は視聴中の番組と内容がリンクせずいつでも気象情報や道路情報及びニュースなどインターネット同様に活用できるものであり、ドラマやスポーツ番組では番組と連動した付加的な情報を出た放送により視聴でき

るようにすることも可能である。シンハラ語、タミル語及び英語が使用されているスリランカでは、多言語による文字情報サービスの提供は有効な手段であり、双方向性を用いた番組連動のアイデアを生み出す機会を創出している。さらに ISDB-T は伝送パラメータを階層化することにより、固定受信向け高画質（以下、HD）放送の他にワンセグ放送という、携帯やモバイル端末で受信可能なサービスも提供できる機能を持っている。これら ISDB-T の様々な特徴によって、地デジ放送は新しいテレビ視聴の在り方を発見できる契機にもなっている。

スリランカは前述の ITU ロードマップの作成をする過程で深刻なテレビ用周波数不足に対処し、かつ統一された着実な歩調によるデジタル化を進めるために、地デジプラットフォームを構築し、これにより地デジ化を実現することを目指した。地上波放送のプラットフォームは、そのビジネスモデルが世界にも少ないこと、プラットフォーム構築によりこれまで独自に放送サービスエリアを拡大してきた放送局の強みが薄まること、視聴者の地デジ用受信機買い替え策を検討しなければいけないことなど、地デジへの移行を力強く推し進めるための様々な方策を可及的速やかに立案しなければならない。

## 1.2 調査団派遣の背景

「スリランカ国地上テレビ放送デジタル化実施支援調査」（以下、本調査）は、上記の理由から調印された円借款事業に関する調査を行い、スリランカのテレビ放送を、アナログ放送から地デジ放送へ移行をするための支援を行うものである。本来ならば、地デジ放送のプラットフォーム整備（アンテナ、送信機、鉄塔等）が順次進んでいる予定であったがスリランカ側の調整が遅れており、開始されずにいる。その遅れの要因となっているのが、地デジ放送プラットフォームの運営・維持管理を担う機関の設立がされずにいることである。スリランカ政府により新規に設立予定であるデジタル放送網運営機関（Digital Broadcasting Network Operator、以下、DBNO）は、地デジ放送の運営の中心となる機関だが、それゆえにすべての放送局の意向を鑑み慎重に設立しなければならないため、設立に時間を要している。同様に、送受信機技術規格策定、地デジ移行計画（周波数計画の策定を含む）の検討、DBNO の電波を送信する予定のロータスタワーの建設遅延などが発生しており、全体の工程に遅れを来している。そのため、調査団が現地にて追加の調査、関係機関との協議を行うことにより作業の遅れを取り戻し、地デジ放送への移行を促進していくことが求められている。

## 1.3 調査団構成

本調査を円滑に実施し業務指示書に記載されている事項を漏れなく遂行するため、日本人専門家による調査団を構成した。各専門家の役割を表 1.3-1 に示す。

表 1.3-1 各専門家の役割

No.	氏名	担当	所属	説明
1	南部 尚昭	総括/放送事業計画	YEC	・地デジ移行計画策定、DBNO の設立支援及び送受信機技術規格策定支援を統括各専門家の意見を収集し、プロジェクトの効果を最大化
2	池田 好孝	副総括/経営分析（2）/放送政策	YEC	・総括をサポートし調査団の円滑な運営放送事業の経営的観点での検討（財務・資金面等）
3	高井 いずみ	経営分析（1）	YEC	・民間放送局に関連した資金計画の策定

No.	氏名	担当	所属	説明
				・DBNOの運営に必要な費用の試算(利用料金の設定・財務分析など)
4	丸山 芳樹	プラットフォーム事業計画/伝送回線設計	YEC(補強)	・プラットフォーム事業全般の技術を検討(財務・資金面等を除く) ・伝送回線設計を担当 チャンネルプランの作成
5	高橋 泰雄	送受信機技術規格	YEC(補強)	・送受信機の技術規格の作成 ・関係機関、放送事業者及び日本側関係機関との調整 プラットフォーム事業等に関する技術的検討
6	濱中 聡年	送信・中継機材	YEC	・送信機システム全体を担当 ・DBNOの送信機システムにおける機材の維持・更新について検討 ・電波伝搬シミュレーションによるチャンネルプランの作成
7	斎藤 彰	送信・中継機材(2)	YEC	・送信機システム全体を担当 ・DBNOの送信機システムにおける機材の維持・更新について検討 ・電波伝搬シミュレーションによるチャンネルプランの作成
8	新田 修	中継局設備	YEC	・送信アンテナ設備、アンテナ鉄塔、局舎等の維持・更新について検討 ・チャンネルプランの作成
9	張替 和彦	スタジオ機材(1)	YEC	・民間放送事業者の設備整備状況に基づきHD化に向けたロードマップを検討、設備投資計画を作成
10	中村 憲太郎	スタジオ機材(2)	YEC	・民間放送事業者の設備整備状況に基づきHD化に向けたロードマップを検討、設備投資計画を作成
11	藤原 慧矢	機材調達計画/積算(1)	YEC	・スタジオ機材と連携、DBNOの機材維持・更新に関する調達計画及び積算
12	森 隆志	機材調達計画/積算(2)/業務調整	YEC	・スタジオ機材と連携、DBNOの機材維持・更新に関する調達計画及び積算 ・業務にかかる諸手続き、現地での業務の調整等、広範に渡るプロジェクトの円滑な執行の支援
13	内海 恵子	放送事業計画補助	YEC	・総括/放送事業計画が対応する業務補助 ・技術規格セミナー等のイベント開催に関する諸作業の支援
14	原口 彩	放送事業計画補助(2)/中継局舎建築計画補助	YEC	・総括/放送事業計画が対応する業務補助・技術規格セミナー等のイベント開催に関する諸作業の支援 ・中継局舎建築計画の補助
15	小鷹 ひとみ	放送事業計画補助(3)	YEC	・総括/放送事業計画が対応する業務補助・技術規格セミナー等のイベント開催に関する諸作業の支援

出所：調査団作成

#### 1.4 調査スケジュール

本調査の現地作業期間及び作業内容は以下の通りである。



表 1.4-1 現地調査内容

No.	期間	作業内容
1	2016年7月～9月	<ul style="list-style-type: none"> <li>● インセプションレポートの協議</li> <li>● プロジェクト事務所立ち上げ（機材調達、現地傭人採用など）</li> <li>● ロータスタワーの工程表と図面の確認</li> <li>● 民間放送局のHD化の状況調査</li> <li>● 受信機普及に向けたリースやマイクロファイナンスの導入、放送局への与信判断の条件等に関する銀行へのヒアリング（Bank of Ceylon、People's Bank）</li> <li>● 放送機材取り扱い代理店へのヒアリング</li> <li>● TRCと型式認証の可否に対する協議</li> <li>● TRCへチャンネルプラン第一案の提案</li> <li>● JICA、総務省、外務省、調査団の定例協議（以後定期的に開催）</li> </ul>
2	2016年10月初旬	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TRCへ技術規格の説明</li> </ul>
3	2016年10月下旬～12月下旬	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 既存鉄塔利用可否の確認調査</li> <li>● ロータスタワー使用に関する同意文書受領（CEIECと調査団）</li> <li>● チャンネルプランのリザーブ状況調査</li> <li>● 民放の投資計画の分析</li> <li>● 中国でのロータスタワーのアンテナマスト船積み前検査</li> <li>● 総務省セミナーへの参加、プレゼンテーション</li> <li>● モルディブ国での放送関連法制度の調査</li> </ul>
4	2017年1月～2月	<ul style="list-style-type: none"> <li>● DBNOの利用料金の検討</li> <li>● TRCとEWBSの導入に係る協議</li> </ul>
5	2017年4月初旬	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ロータスタワーのアンテナマスト検査</li> <li>● TRCと技術規格セミナーの開催に関する調整</li> <li>● 700MHz帯マイク機器への干渉発生の調査</li> </ul>
6	2017年4月中旬～6月初旬	<ul style="list-style-type: none"> <li>● DBNOの利用料金の検討</li> <li>● 輸入事業者向けガイドライン</li> <li>● 700MHz帯の利用について調査・分析</li> <li>● 受信機対策の検討</li> </ul>
7	2017年6月中旬～下旬	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TRCによる技術規格セミナー開催を支援</li> <li>● TRCより地デジ移行計画のフィードバック取得</li> </ul>
8	2017年8月下旬～9月初旬	<ul style="list-style-type: none"> <li>● DMCと協議、EWBSのエリアコードの検討</li> </ul>
9	2017年10月	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TRCにEWBSの説明資料の提供</li> <li>● 地デジ移行ロードマップの作成</li> <li>● ロータスタワーのアンテナマスト検査</li> </ul>
10	2018年2月	<ul style="list-style-type: none"> <li>● チャンネルプランに関するTRCとの最終的な協議</li> </ul>
11	2018年5月	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 共同作業部会への出席、ファイナル・レポート（案）のスリランカ側への説明</li> <li>● TRCより受領した地域区分情報に対するエリアコード割り当て検討、DiBEGとの調整および最終化</li> </ul>
12	2018年6月	<ul style="list-style-type: none"> <li>● EWBS説明資料の更新、TRCへの提示</li> </ul>

出所：調査団作成

## 1.5 調査対象機関

### 1.5.1 政府機関

円借款事業の貸付契約を締結した 2014 年時点では、実施機関はマスメディア情報省 (Ministry of Mass Media and Information、現在は「財務マスメディア省 (Ministry of Finance and Mass Media)」となっている。) となっていたが、現在はスリランカ政府が電気通信規制委員会 (Telecommunications Regulatory Commission of Sri Lanka、以下、TRC) に変更する方向で政府内の手続きを進めている。

また ISDB-T の特長である EWBS の運用については災害管理省 (Ministry of Disaster Management、以下、MDM) と MDM のもと災害管理のオペレーションにあたっている災害管理センター (Disaster Management Centre、以下、DMC) の協力が必要なため、DMC と協議を行った。特に地デジ技術規格が公表される前に決定しなければならない地デジのエリアコードについては、両災害機関の承諾が必要である。

さらに、地デジ放送の視聴に必要なセット・トップ・ボックス (Set Top Box、以下、STB) は、スリランカ国内での製造よりも海外からの輸入が見込まれるため、スリランカの輸入手続きに関する法令に則り当該製品の輸入ガイドラインを作成する目的で、輸出入管理局 (Import & Export Control Department、以下、IECD) やスリランカ標準機構 (Sri Lanka Standard Institution、以下、SLSI) などと協議を行った。

調査対象政府機関の一覧を以下に示す。

表 1.5-1 協議やヒアリングを実施した政府機関一覧

No	政府機関	概略等
1	電気通信規制委員会 (TRC)	通信・放送規制機関、地デジプラットフォームの周波数管理に関する規制機関である。今後スリランカ内の閣議決定により円借款事業の実施機関となる予定である。
2	災害管理センター (DMC)	スリランカの災害や防災へ対応する。地方やコミュニティの防災組織とも連携している。国家災害管理計画及び災害時実施計画を作成・計画し、防災啓発活動なども実施している。
3	輸出入管理局 (IECD)	輸出入の管理をし、基準の作成や免許状の作成を行っている。STB の輸入に関わる。
4	スリランカ標準機構 (SLSI)	電子機器等に関する規格基準適合証明書を出す機関。 (仮に TRC が STB の型式認証を直接出す形態になった場合、SLSI による STB への認証は不要となる見込み。)

出所：調査団作成

### 1.5.2 地上波放送事業者

本調査では下記の地上波放送事業者に対して、地デジ移行に関する状況をヒアリングした。なお本報告書では便宜上、各放送事業者を表 1.5-2 中に示す放送局の略称で表記する。

表 1.5-2 ヒアリングを実施した地上波放送事業者一覧

No.	放送事業者名	概略等
1.	スリランカルパバヒニ国	1982 年に開局し、日本が支援をしてきた実績がある。UHF でスリランカのほぼ全土をカバーし、シンハラ語のルパバヒニ、タミ

No.	放送事業者名	概略等
	営放送局 (Sri Lanka Rupavahini Corporation) 以下、SLRC	ル語のチャンネルアイとネスラテレビ、英語の NTV（現在は停止中）がある。2005 年まで日本の技術協力があつた。
2.	インディペンデント・テレビジョンネットワーク (Independent Television Network (Pvt.) Ltd.) 以下、ITN	1979 年に設立された。ITN はスリランカの最初の TV 局で、当時は民間放送局として設立されたが、同年スリランカ政府の組織へと移管された。1992 年に財務計画省が ITN 全株式を所有し国有化した。VHF、UHF でスリランカほぼ全土をカバーしている。シンハラ語放送の ITN チャンネル、タミル語のヴァサンサム TV、英語のプライムティービーなどを所有している。
3	アートテレビジョンブロードキャスティング (ART Television Broadcasting Company (Pvt) Ltd.) 以下、ArtTV	IWS ホールディングスを親会社に持ち、大コロombo都市圏及びキャンディ地区でサービスを展開している。24 時間放送しており、そのうち 15 時間は CNN International を放送している。コロombo、キャンディ、ジャフナに基地局がある。
4	ブッディストブロードキャスティングギランティー (Buddhist Broadcasting Guarantee (Pvt) Ltd.) 以下、Buddhist TV	運営資金は個人、公営セクター、民間セクターからの寄付によって成り立っており、非営利団体により運営される。番組は仏教の教えを広めるためのものに限られている。
5	カールトン・スポーツ・ネットワーク (Carlton Sports Network (Pvt) Ltd.) 以下、CSN	2016 年 1 月に明らかになった、財務上の不正行為の影響等で放送休止（2016 年 10 月）している。また、前政権下における税金支払い逃れなどもあり、多くの放送設備が没収され係争中であるため、今後、放送を再開できるかどうか不透明である。放送再開のための準備として、スポーツ専門チャンネルから総合チャンネルへ移行を検討中である。スポーツ専門チャンネルとしては、クリケットの放映権が失効したので、財政的に専門チャンネルで放送局を運営していくのが難しいというのが理由であった。総合チャンネルはニュース、子供向け番組、教育番組、娯楽などを中心に様々なジャンルを盛り込んでいく予定とのこと。
6	パワーハウス (Power House Ltd.) 以下、Derana TV	2005 年に設立された比較的新しい放送局である。およそ 400 名の職員が所属する。パワーハウスが運営するシンハラ語のチャンネルである。ドラマ、音楽、バラエティ番組を主に放送している。
7	EAP ネットワーク (EAP Network (Pvt) Ltd.) 以下、EAP	EAP ホールディングスの子会社の放送局である。1997 年に開局し、スワルナバヒニというエンターテイメント用のチャンネルと、イーティービーという英語番組用のチャンネルがある。
8	アジアブロードキャスティング (Asia Broadcasting Corporation Radio (Pvt) Ltd. : ABC) 以下、Hiru TV	2012 年に放送を開始し、放送開始時からスリランカ全土をカバーした最初の放送局である。ゴンガラ、デニヤヤ、スリヤカンダに送信所を持つ。

No.	放送事業者名	概略等
9	MGM ネットワーク (MGM Networks (Pvt) Ltd.) 以下、Max TV	コロンボ、キャンディでサービスを展開している。ゴールとガンマドゥワでニュース、エンターテインメント、スポーツ、宗教など、幅広いサービスを展開したいと計画中である。
10	MTV チャンネル (Maharaja Organization (Pvt) Ltd.) 以下、MTV	1992年に、スリランカの財閥であるキャピタル・マハラジャと、シンガポールのシンガポール・テレコム社の合弁会社によって設立された。対人口カバー率は85%である。シンハラ語のシサラテレビ、タミル語のシャクチテレビ、英語のエムティーブースポーツの3チャンネルを展開している。
11	ランギリスリランカメディアネットワーク (Rangiri Sri Lanka Media Network (Pvt) Ltd.) 以下、Rangiri TV	2007年にスリランカで最初の仏教に特化したラジオ番組を開始し、現在もラジオ・テレビともに仏教の番組を展開している。コロンボ地区にアナログテレビ放送のサービスエリアを持たない唯一の会社である。放送局は、ダンブツラにある。生放送の説法が中心である。また、昨今は説法のほかに、子供向けの教育番組や農業、歴史、テクノロジー、エンターテインメントなど幅広い番組を提供している。
12	シュラダ テレビ (Shraddha TV) 以下、Shraddha TV	非営利の仏教チャンネルで、寄付によって運営している。HD機材に関してはすでに新しい機器を導入しており、デジタルカメラも6台所有とのことである。放送以外に、学生に対する奨学金、病院への食糧の寄付など、社会奉仕にも力をいれている。
13	テルシャンネットワーク (Telshan Network (Pvt) Ltd.) 以下、TNL	1993年に設立。英語とシンハラ語の番組を、コロンボ、バドゥーラ、キャンディ、クルネガラ、マタレ、ヌワラエリヤ、ラトナプラで放送している。
14	ビスブロードキャスティング (VIS Broadcasting) 以下、VIS Broadcasting	中国中央電視台（以下、CCTV）の支援により、コロンボ大都市圏に放送している。番組は全て衛星経由でCCTVから配給されている。2kW送信機は中国製で、コロンボ市内のバンバルピチャから中国語で放送されている。 なおスカイメディアネットワーク（Sky Media Network (Pvt)Ltd）は親会社で本TV放送と4種類の周波数でFMラジオ放送も放送している。FM放送は独自番組を放送している。
15	ボイスオブアジアネットワーク (Voice of Asia Network (Pvt) Ltd.) 以下、Voice of Asia	シンハラ語のシヤサテレビとタミル語のバーナムテレビの2チャンネルを展開している。シヤサテレビは2009年に開始され同名のラジオ放送局も運営している。また、ケーブルテレビの免許も保有している。

出所：調査団作成

表 1.5-3 ヒアリングを実施した放送関連事業者一覧

No.	事業者名	概要
1.	エスピーエムエレクトロニックエンジニアリング (SPM Electronic Engineering)	スタジオ機材購入のためのエージェントである。
2.	ビーイーテクノロジー (BE Technology (PVT) LTD)	スタジオ機材購入のためのエージェントである。MTV、SLRC、ITN、Derana TVに機材を納品した実績がある。
3.	ソルスコンサルティング (Solusys Consulting)	スタジオ機材購入のためのエージェントである。機器の導入からサービスコントロールまで、放送機器メーカーの技術者のサポートを得ながらカバーしている。
4.	シードル (SIEDLES Pvt Ltd)	スタジオ機材購入のためのエージェントである。ソニーの製品を扱っており、カメラが主力製品である。すべての民放と取引の実績がある。

No.	事業者名	概要
5.	ランカコミュニケーションサービス (Lanka Communication Services (Private) Limited) 以下、LankaCom	通信事業者である。Derana TV、EAP、MTV がフルネットワークで LankaCom を使用している。主なビジネスは、企業やホテルのインターネットサービスであり、IP 伝送を重視している。本社にオペレーションセンターを設けている。
6.	ディッシュティービー (Dish TV Lanka (Pvt.) Ltd.)	衛星放送の会社である。衛星放送に対する需要は増加しているが、不法な STB がインドから輸入されているのが現状だ。正規の契約による加入世帯数は 3 万 - 3 万 5 千世帯。また 1 年前に開設したばかりで、マーケットを拡大している最中である。
7.	トスランカ (Tos Lanka Co., (PVT) LTD.)	STB を製造している。コロンボの工業地区に拠点を構える製造業であり、輸出入関税が免除された企業である。当初は、安価な人件費を利用して低コストで製造したものを日本へ出荷することを目的として設立されたが、現在では輸送コストが高いため、日本向けには、小型で個数の稼げるものを製造している。製品の 12% はスリランカ向けのものである。
8.	マスプロランカ (Maspro lanka (private) ltd)	アンテナや電子部品の輸入、輸出、テレビの受信システムの設計、据え付け、マストアンテナテレビや CCTV の機器の販売、据え付けを行う。 TV 放送産業に対し、提言及びソリューションの提供を行う。

出所：調査団作成

## 第 2 章 DBNO の設立支援

## 第2章 DBNO の設立支援

### 2.1 DBNO 設立に関する政府方針の検討状況及び民放の参加意向状況

#### 2.1.1 政府方針の検討状況

スリランカでは地デジプラットフォームを運営するにあたり、新たに地デジ放送網運営機関 (Digital Broadcasting Network Operator、以下、DBNO) を設立することとしている。DBNO の役割は、放送事業者が従来有している番組制作機能と番組送出機能のうち、番組送出機能を放送事業者に代わり一括して実施するものであり、これにより各放送局のデジタル送信設備への直接的な投資が不要となり、各放送事業者で地デジ移行の歩調を合わせスムーズな地デジ移行を実現するものである。しかしながら DBNO の設立は遅れており、具体的な検討も未だ行われていないのが現状である。

ス国政府においては、DBNO の設立にあたっては、ビジネスモデルの検討、必要な法令の改定、運営経費の確保、必要な免許の取得、オフィスの確保・職員の採用といった段階を踏んで行くことが想定されている。

また DBNO 設立にあたっては、DBNO を利用する事業者が放送事業者といった報道機関であるため、報道の自由が侵されてはならず、政府の規制が過剰にかからないような中立的な組織の形成をスリランカ内の政府及びステークホルダーは望んでいる。そのため、世界的な事例を鑑み、今後は新たな中立で独立した公的機関を作るための法的位置づけと組織形態を明確にし、これに見合ったビジネスモデルを検討し、DBNO 法 (DBNO の設置法にあたる) により、事業内容と透明性が担保される仕組作りが必要である。

また DBNO は地上波の配信サービスを実施する放送事業者の一つであることから、スリランカの放送・通信分野における既存法に照らし、事業者免許 (DBNO 法に基づく) と周波数免許が必要となる。DBNO 法が施行されることで、事業者免許を交付することが可能となるが、周波数免許については、地デジ放送のチャンネルプランに従って交付しなければならない。調査団で別途、電波監理を行っている TRC と協議を行っているが、チャンネルプランが承認される前に DBNO に対し周波数免許を交付することはできない。

一方、全国に広がる地デジ放送網の運営については、DBNO の設備に障害が発生すると、場合によってはすべての放送番組が一斉に見られなくなる恐れもあり責任が大きい。さらに特定の放送事業者の番組だけに不都合が生じることも中立な機関としては避けなければならないため、設備・機材の安定運用が最大の責務である。持続的な安定運用を行うための要員確保やこれを管理する体制を整えることが必須である。

今後は、スリランカ政府が立ち上げた地デジステアリング・コミティー (TRC の委員長をリーダーに、財務マスメディア省、通信・社会基盤省、国家政策・経済省対外援助局及び TRC の各次官・長官で構成) で DBNO に関する方針が検討され、具体的に決定されるとスリランカ政府は考えている。

以下に今後 DBNO について検討されるべき事項をまとめる。

表 2.1-1 DBNO 検討課題

検討課題	内容
法的位置づけ	中立で公的な機関として DBNO を設立するために、DBNO 法の制定が必要である。DBNO の監督官庁、所掌業務等を DBNO 法の中で規定する。

検討課題	内容
組織形態	<p>政府関連機関の位置づけを取るか、特殊法人として法人格を持つか一般企業と同類となるか、未だにはっきりしていない。また特殊法人となった場合に、政府が経営権を持つか、株式を取得するかその際に制限を設けるなど具体的な検討が必要である。一方、DBNOの利用者となる民間放送事業者は、DBNOの運営に政府の介入が及ぶことを危惧し、政府から独立した法人組織として設立されることを望んでいる。（詳細は2.1.2項参照）</p> <p>つまり、下記のどちらかが想定される。</p> <p>(ア) 民間企業からの出資を認めるが、民間企業の財務状況や経営方針の変換等のリスクが発生した場合、円借款事業の返済に影響を及ぼすことが想定されるため、スリランカ政府がいわゆる“ゴールデンシェア”を持ち、例えば海外からDBNO買収を防止するための拒否権を保持できるなど、重要事項に一定の権限を付与する方法</p> <p>(イ) DBNOは政府から全く独立した事業体として、運営される方法</p>
ビジネスモデル	<p>DBNOのビジネスモデルを検討する中で、最も大きな要素はDBNOの運用に必要な財源をどのように確保するかである。DBNOを中立的な組織とする考えに基づく、政府予算の投入を無しとするか、最低限にとどめることが考えられる。またスリランカ政府が円借款事業を通じて調達する資機材の所有をDBNOに移管するかどうかでも、ビジネスモデル検討の方向性が変わる。</p> <p>まずは、DBNOへの出資者をどうするか、政府及び民間もしくはそのいずれか一つとするのか、事業収益はDBNOを利用する放送事業者からの利用料金とするのか、寄付金または広告収入とするかなど、まずは基本路線を決める必要がある。寄付金や広告収入は不安定な部分もありDBNOの安定運用につながらない可能性もあるので、想定される運用費用とともに、実現性が高く安定した財源とすることが望まれる。</p> <p>DBNOの支出は、DBNOの維持運用管理費として、職員の人件費、電気代、通信ネットワーク利用費、鉄塔やアンテナのメンテナンス費用等に加え、円借款事業の返済も考慮する必要がある。放送事業者からの利用料金によって賄う場合は、放送事業者が支払い可能な金額とし、なおかつASOまで期間の負担増に配慮した対策が求められる。（詳細は、2.2.1項参照）</p>
各種免許取得	<p>地デジ化にともないスリランカの関連法の改定は具体的に検討されていないが、①地デジ用周波数免許（電波利用免許）、②地上波再送信事業者免許（DBNOの事業に該当する）、③地上波多重免許（②の免許に統合することも可能）及び④地上波番組供給事業者免許が想定される。このうち、DBNOは①～③の免許の取得が必要で、従来の放送事業者でDBNOを通じて放送を行う事業者は④の免許を取得することになる。これらの免許については、既存の法令や規定の改定等、速やかにスリランカ内で検討を行う必要があり、その後、各事業者が免許を取得していく。</p>
職員の確保	<p>調査団の試算では、DBNOの運営には合計105名程度（2.2.3項参照）の職員が必要であるとしている。採用に対する指針を立て、求められる技能や経験を持つ人員を確保しなければならない。事業開始時の運転資金の確保にもつながるため、人材採用計画を作成し、時間的な猶予を十分に取り、職員の採用を進めなければならない。また地デジに伴った新しい機材の取り扱いなど、事業開始前の職員研修も計画する必要がある。</p>
事務棟	<p>DBNOのネットワークオペレーションセンターはロータスター内部に設置されることが検討されているが、事業を運営管理する事務所設置場所については、具体的な検討が施されていない。円借款事業の供与額には事務棟建設必要が含まれているが、用地取得はスリランカ政府が予算を確保する必要がある。スリランカ政府は、本事業開始後、円借款事業により雇用されるコンサルタントによる詳細設計が行われる前までにDBNOの事務棟設置場所を決定する必要がある。</p>

出所：調査団作成



なお調査団は、ISDB-Tを採用し、かつ地デジ放送用のプラットフォームを設置し地デジ化移行を進める計画のモルディブ国にて、地上テレビ放送に関連する法制度の内容を2016年12月に調査した。この調査結果を元に、スリランカでの地デジ放送開始前にDBNO 法等の法制度で規定されるべき事項を、下記の通り整理した。

- 地デジ放送サービスの構成要素として「地デジ放送用周波数の使用」「地デジ番組の送出」「地デジ番組信号の多重」を定義し、DBNO がこれらの業務実施ライセンスおよび安定的な運用の責務を有する旨、規定する。
- 地デジ放送サービスの構成要素として「番組供給事業者」を定義する。現在アナログ放送を提供している放送局が番組供給事業者のライセンスを申請する場合は優先的に付与される旨、規定する。
- 番組供給事業者が地デジ放送を開始・中断・終了する際に必要な手続きを規定する。
- ライセンス取り消しに関する事項を規定する。例えば、番組供給事業者のライセンスを付与された放送局が実際に番組供給を開始するまでの期間を定める。この期間内に番組が供給されない場合、放送局はライセンスを失効するといった内容が記載される。

### 2.1.2 民放の参加意向状況

調査では、TNL 除くすべての民放局からヒアリングを行う中で、DBNO のコンセプトを説明しながら参加意向状況の確認を行った。全国放送が可能になる等、メリットを考え DBNO に参加することに肯定的な意見を持っている放送局もあったが、参加に懸念を示す放送局も存在していた。民放局が参加に懸念を示す一番の理由は、いまだ地デジ化に関する正式な政府発表がなく、政府から民放局に地デジ移行の方針、ASO の時期、サイマル放送期間、DBNO 設立に伴う従来の放送事業者と DBNO との関係及び対放送局支援スキームの有無などの説明もなく、適切なコミュニケーションが取れていないことで、DBNO への参加など個別の判断ができないからである。また DBNO の設立にあたり特に民放局が気にしていることは、①適切な地デジプラットフォームの料金設定がなされるかどうか、②DBNO が政府から独立し政府からの関与を受けないことがない、もしくは影響が限りなく少ない組織として設立されるかどうかの2点に絞られる。

ASO までは、民放局は現在のアナログ放送の負担に加え、DBNO の利用料金が加わることで財務的な負担が増すため、利用料金については民放局の関心が高い。そのため、ス国政府は ASO までは民放局に対して、税金の優遇や利用料金の軽減等、何らかの支援を考慮する必要がある。また、民放局は DBNO が完全に政府支配下におかれ、政府に都合の悪い際、または選挙時になどにおいて意図的に特定の放送が停止される等、政府の影響が及ぶことを危惧している民放局もある。つまり民放各社は、DBNO 設立の際には、政府から独立した組織で、かつ民間から投資を募り、民間資本が入った組織形態が望ましいと考えている。

表 2.1-2 に民放局の懸念とその対応策を整理した。

表 2.1-2 民放局の懸念事項とその対応策

民放局懸念事項	対応策
利用料金	ASO 以前については、各放送局の既存のアナログ放送の運営費用に追加で DBNO の利用料金を支払うこととなり、放送局の負担が増大する。よって、スリランカ政府が利用料金の何割かを負担するなどの支援を行う必要がある。ASO 後については、現行の各放送局の維持管理費と同程度に設定することが望ましい。現在すでに自前で全国放送網を構築している放送局に対しては、現在の維持管理費より下がるような料金設定にすることが当該放送局の DBNO 利用を促進する。また、全土ではなく、一部の放送エリアでのみ放送を行っている放送局は、自前で全国放送網の構築を行わずとも全国放送が実施できるメリットに興味を持っていることから、ASO 後には放送サービスエリアに合わせた料金設定を検討し、不公平感が無いようにする。ただし、財政的に急激な負担増に対応できない可能性もあるため、地域放送を実施することで料金を抑えた設定も合わせて用意する。なお、利用料金についての詳細な検討は第 2.2.4 項で示す。
組織形態	ASO まで放送局の負担増を考慮して、利用料金の低価格化を図った場合、DBNO 運用開始時の運転資金の不足が懸念される。こうした財政的なリスクを軽減するため、民間企業から投資を可能とし、DBNO の株式を政府及び民間企業で保有する方策が考えられる。政府だけでなく、民間が加わることで、DBNO 事業の監理強化も期待される。すでにいくつか投資を希望する意向を非公式に表明している企業もあることから、可能性はあると考えられる。ただし、この場合でも政府は実際の運営に関する経営権を持たずに監査をするなどの関わり方を検討することが望ましい。これにより直接的な政府の関与を緩和することができる。

出所：調査団作成

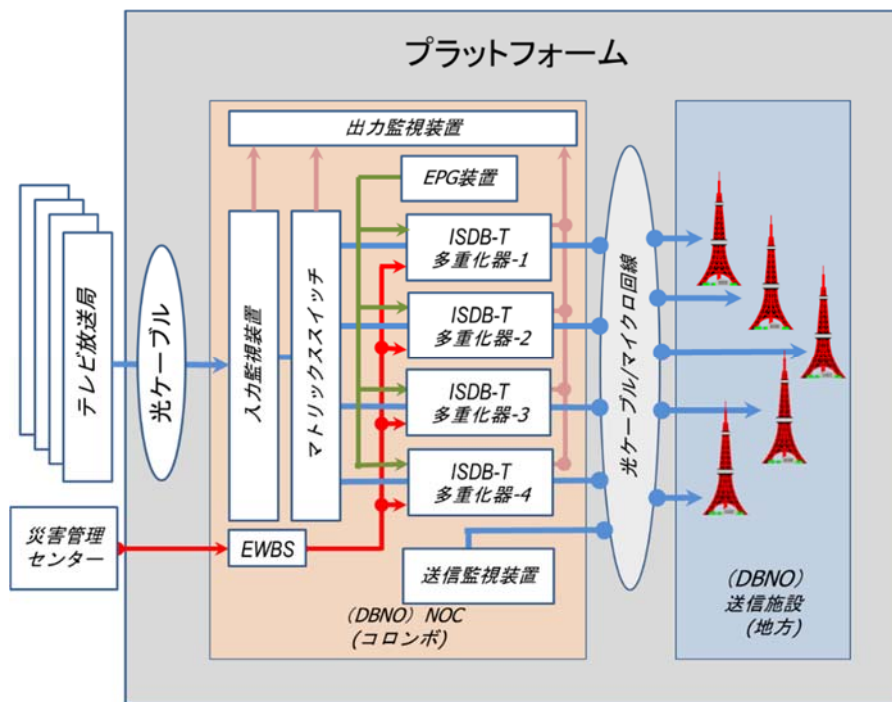
## 2.2 DBNO の組織構造及び要員計画

### 2.2.1 サービス形態 (民放の参画形態、機材調達・運用方式)

#### (1) DBNO の事業概略

スリランカ政府が考えている DBNO の地デジプラットフォーム事業とは、JICA が実施したスリランカ国地上波デジタル放送網整備事業準備調査 (2014 年) (以下、前回調査) において確認された図 2.2-1 に示す内容を基本としている。すなわち、各放送事業者の番組を集め放送用の各チャンネルに多重するための機能である“ネットワークオペレーションセンター (Network Operation Centre、以下、NOC)”と NOC から送られてきた放送事業者の番組が多重されている信号を一般の受信機で視聴できる信号に変換し送出する“送信設備”を運用するのが DBNO の中心となる事業である。NOC がコロンボに設置されることに比して、送信設備は各地の送信所に分散される。また NOC から送信設備へ送るために光ケーブル及びマイクロ回線などで伝送回線が確保される。一部の伝送回線は DBNO が通信事業者の回線を借用することが想定されているが、伝送回線を通じてサービスの提供が可能となることから、プラットフォームの一部とみなされる。

さらに、DBNO は DMC と連携し、緊急警報放送システム EWBS を通じて災害時に警報を発報する役割や、コールセンター機能を有して視聴者の窓口となり、地デジに関する問い合わせ対応を行う役割も担う。放送事業者は DBNO のプラットフォーム利用料として料金を支払い、DBNO は放送事業者からの利用料売上により、事業を運営する。



出所：「スリランカ国地上波デジタル放送網整備事業準備調査」報告書

図 2.2-1 プラットフォーム事業概要

## (2) 機材調達モデル

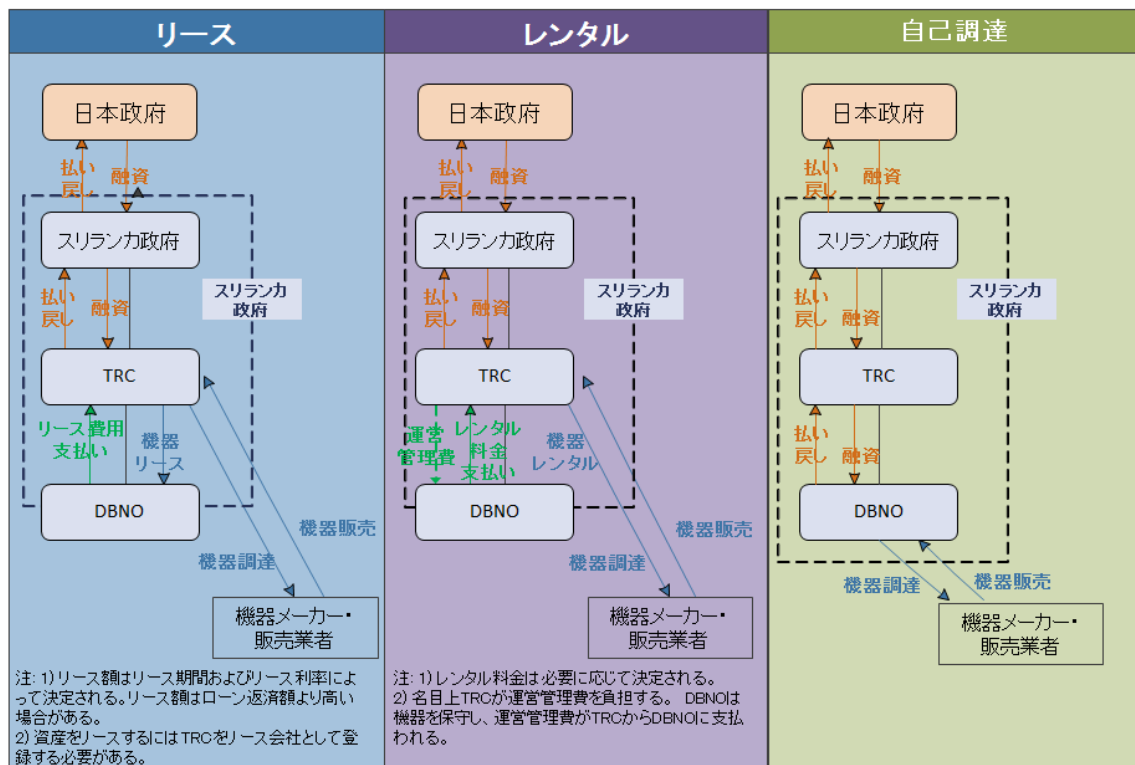
前述（1）で述べたように、DBNO の基本的な事業内容は、放送機材の維持運用管理である。これら DBNO が運用する機材が、円借款事業により調達される機材となっている。

スリランカ政府は未だ DBNO の具体的なビジネスモデルを検討していないが、円借款事業の返済原資は、DBNO の利用料金が一部充てられることで検討されている。そのため、円借款事業を通じた DBNO の機材調達がどのように行われるかにより、DBNO の利用料金が影響を受けることになる。ここでは、今後スリランカ政府内での当該検討が円滑に進むよう、現在、考え得る DBNO の機材調達モデルについて述べる。

DBNO が使用するデジタル放送機器の調達モデルは以下の3つに分けることができる。前回調査においては、レンタルの場合を想定していたが、レンタル以外に自己調達、リースの2つのモデルが想定されるため、検討に加えている。なお、以下は TRC が実施機関となった場合を想定する。スリランカ政府が円借款事業を利用する際の借入責任省庁はスリランカ財務・マスメディア省となり、円借款事業の実施機関になる予定の TRC は、財務・マスメディア省から転貸融資を受けることになる。そして DBNO は TRC から資金または機材の提供を受けることになり、その提供方法が3通りあると考えられる。

なお、転貸融資に関しては過去に民間組織に実施した事例はあるものの、現状の円借款規定内において日本側で慎重な検討を要すると同時に、スリランカ側のスタンスがまずは明確にされる必要がある。

以降、3通りの方法について述べる。



出所：調査団作成

図 2.2-2 DBNO の放送機器調達モデル

1) リース

実施機関である TRC が機材調達を行い、その機材を DBNO にリースする方法である。機材の所有権は TRC になるが、機材の保守については DBNO が担うようリース契約を結ぶことも可能である。スリランカではリース事業を行うためにはリース事業社としての登録が必要であるため、TRC はリース事業のライセンスの取り扱いをどのようにするか検討する必要がある。

2) レンタル

実施機関である TRC が機材調達を行い、その機材を DBNO にレンタルする方法である。リースの場合と大きくは変わらないが、保守管理の責任は TRC になる。実際には、TRC に機材の保守管理する能力はないと考えられるため、TRC が DBNO に保守費用を支払い、DBNO が実質的に保守を行うことになる。

3) 自己調達

DBNO が TRC から資金を借り、DBNO がメーカーや代理店から直接機材を調達する方法である。資金の流れとしては、まずスリランカ政府から実施機関となる TRC に円借款事業による資金が転貸され、さらに TRC から DBNO に貸し出される。DBNO は放送事業者から得た DBNO 利用料金でローンの返済を行っていく。転貸融資を行う場合の金利についてはまだスリランカ内で議論は行われていないが、財務・マスメディア省から TRC、TRC から DBNO と 2 段階で金利が発生する可能性があり、他のモデルに比べ DBNO の利用料金が高くなる可能性がある。

DBNO が自ら機材の調達を行うことで、機材の所有権は DBNO になるため、DBNO 自身で機材のメンテナンスを行う必要がある。一方、機材の所有権が DBNO にあることで、政府の関与を限りなく抑えたい民間放送事業者の意向に合致する面もある。しかしながら、円借款供与時には、実施機関（当時はマスメディア・情報省）が地デジ放送プラットフォームの設備・機材を保有し、DBNO は政府から同設備を賃貸の上、運営・維持管理を担うとの整理がなされており、運営・維持管理を行うことになっていた機関が円借款事業において調達の主体となり設備の所有権を有することの妥当性については、円借款供与時の想定と大きく異なる事から、日本政府を含め再整理が必要である。

表 2.2-1 放送機器調達モデルの比較

項目	リース	レンタル	自己調達
機材所有権	TRC	TRC	DBNO
中途解約	不可（中途解約した場合、残りのリース代金を全額支払う必要あり）	可	-
保守管理	DBNO	TRC	DBNO
契約	DBNO	TRC	-
ライセンス	TRC がリース事業のライセンス取得	不要	不要

出所：調査団作成

## 2.2.2 DBNO の要員計画

本調査では、表 2.2-2 に示した前回調査で作成された DBNO の要員計画の妥当性について、各放送事業者からヒアリングを行った。役員、管理部門、マーケティング部門、技術部門の合計 105 名という体制について、現在のアナログ放送の実施状況や職員数から組織図の妥当性を判断してもらい、DBNO を運用するために必要な組織になっているという結論に至った。今後、スリランカ内で DBNO についての議論が深まり、DBNO の詳細が決定していく中で、職員数については多少の増減はあると考えられるが、現段階ではスリランカ内において本体制をベースに検討が進められることが期待される。

なお、本要員計画は第 2.2.3 項、DBNO 運営費の再検討における人件費の計算に使用されている。

表 2.2-2 DBNO の職員配置（案）

部門	役職	局	課・担当	主たる職務	職員 (常勤)
1. 役員	代表者			DBNO におけるすべての業務 執行を統括	1
	管理担当			管理部門を統括	1
	マーケティング担当			マーケティング部門を統括	1
	技術担当			技術部門を統括	1
	秘書			代表者の補佐、アドバイザー	1
	合計				5
2. 管理	局長			管理担当役員が兼務	
		総務	総務	総務・庶務、対外折衝、人事・給 与管理、PC システム	6

部門	役職	局	課・担当	主たる職務	職員 (常勤)
		財務	調達管理	機材の調達・管理	3
			法務	契約等法務全般	1
			資金	資金計画、出納、売上げ管理	4
			会計	帳簿管理、コスト管理、財務書類作成、会計監査対応	4
			合計		18
3. マーケティング	局長			マーケティング担当役員が兼務	
		マーケティング		顧客開拓・対応	2
		コールセンター		視聴者対応	8
		EPG 制作部		EPG データの収集、EPG 制作	4
		合計		14	
4. 技術	局長			技術担当役員が兼務	
		配信運用 送信技術		入力信号の確認、多重化	20
			送信動作監視	中央監視室 (NOC)	20
			首都圏担当	送信運用保守	4
			北部担当	送信運用保守	4
			西部・東部担当	送信運用保守	4
			南部担当	送信運用保守	4
			中央山岳部担当	送信運用保守	4
			技術管理	技術開発、更新計画、設置計画、免許管理	8
		合計		68	
総計		105			

出所：「スリランカ国地上波デジタル放送網整備事業準備調査」報告書

DBNO の職員の募集に際しては、各ポジション別に必要な要件を作成し、それに沿った採用を行う必要がある。技術職については、基本的に現在放送局に勤務している技術者の出向、または放送局に勤務経験のある人材の採用が考えられる。これは新たに技術者を育てる時間がなく、DBNO が設立され機材が調達されたらすぐに実運用に入ることが想定されているため、一定水準以上の技術力及び経験を持つ技術者が DBNO 設立当初から必要となる。

DBNO の機材設計は重要送信所については有人監視、親局から信号を受け該当する地域に放送している送信所については無人監視をコンセプトに行われている。今後、徐々に無人監視に移行し、送信所の維持管理コストを低減していくことになる。すでに民間放送事業者では、地方の送信所の維持管理を通信事業者に委託するなどの方策により人員増加を防いでいるなど対応が取られており、DBNO でも送信所の人員削減をどのようにするかが課題であった。緊急対応など、電

カインフラの整備状況にも影響を受けることから、全国すべての送信所を無人対応とするのは時期尚早であるが、将来的な措置を念頭に組織体制を整える必要がある。

なお、定期点検などによる事前予防をしっかりと行うことにより、送信機停止などの障害リスクを低下させることは十分可能である。

またスリランカにおいては、DBNO がコールセンターを運営することが検討されている。ASO の時期の前後には、国民から多数の問い合わせが寄せられることは、日本や他国の例を見ても明らかである。日本の例を基に、スリランカの世帯数を考慮すると、過渡期には約 100 名規模のコールセンター対応要員を外部に委託し、国民からの問い合わせに対応することが望ましい。

## 2.2.3 DBNO 運営費の再検討

### (1) コンポーネントの再検討と変更点

地デジ移行の根幹ともいえる置局計画（各送信所での使用可能周波数、実行輻射電力等を示したもの）は前回調査で詳細に検討され提案されたが、その後、スリランカでは新たな周波数の割り当てがあり、置局計画を見直す必要が生じた。さらに、ASO までの放送事業者の運営費負担を軽減し地デジ移行計画の進捗を円滑化するために、前回調査で実施した既設鉄塔利用の可能性確認を民間放送事業者等の既設鉄塔まで広げ、再検討することで、円借款事業のコンポーネント、事業費及び DBNO の運営費ならびに利用料金についての見直しをする必要性が生じた。

以下、見直し結果に伴う円借款事業コンポーネントの変更点を示す。

#### (ア) 置局計画の見直し（詳細は第 4.2.1 項を参照）

前回調査で新規鉄塔建設が 10 ヶ所となっていたが、今回の調査で 6 サイトの建設となった。

一方、土地収用に関しては、前回調査で 5 ヶ所必要となっていたが、4 ヶ所に変更となる。

#### (イ) アンテナ構成の見直し（詳細は第 4.2.5 項を参照）

置局計画の見直しに伴い、ゴンガラのアナテナ構成が変更となる。置局計画を変更した結果、ゴンガラの東方向はナヤベッタと、西方向はエルピティヤのカバーエリアとそれぞれ干渉が発生する。ASO 後に行うカバーエリアの拡大までは、パラボラアンテナ等により南西部の一部の帯状エリアをカバーすることで、干渉が発生しない設計とした。このため、前回調査におけるアンテナ構成からパラボラアンテナ等の追加が必要となる。

#### (ウ) アンテナ共用装置の見直し（詳細は第 4.2.3 項を参照）

周波数割当状況が変更になったことに伴い、アンテナ共用装置でのチャンネル合成数の変更が必要となった。前回調査では、デジタル放送用チャンネル 4 波の合成（既設アナログ放送が行われているサイトは 5 波合成）が可能なアンテナ共用装置を採用していた。

しかし、周波数割当の再検討により複数サイトで将来的にチャンネルリパック実施の必要が生じた。このため、各共用装置は、DSO 時のデジタル放送用チャンネル 4 波とチャンネルリパック用周波数が合成可能なものに変更となる。

また、コカビルに関しては、5波入力共用装置（デジタル放送用チャンネル4波と現在未使用のアナログ放送用チャンネル1波の合成）を選定している。なおこのアナログ放送はSLRCが計画中のタミル語放送である。さらにチャンネルリパック用1波を加え、6波入力共用装置が必要である。ジャフナ、ワウニヤについてもリパック用1波を加え、5波共用装置に変更する。

上記について、表 2.2-3 に各送信所におけるアンテナ共用装置の周波数の必要合成数を示す。フンナスギリヤやゴンガラ等の合成数が7波以上となるサイトでは、共用装置を2台調達することとする。1台は円借款事業で据え付け稼働し、2台目は機材の据付は行うが稼働せず、ASO直後のチャンネルリパックを行う段階でDBNOの責任において1台目との接続切替えを行う。2台調達とする理由は、1台で7波以上の合成が可能な共用装置を導入する場合、共用装置のみならず、送信機や電源設備等もより出力の大きいものへ変更する必要があり、調達コストの増加につながる恐れがあることから、共用装置の2台調達とすることでコストを抑える設計とするためである。

一方、合成数が7波未満のサイトは、共用装置1台で必要チャンネルが全て合成できる設計とする。

表 2.2-3 アンテナ共用装置における周波数の必要合成数

No	送信所名	周波数合成数		機材構成
		前回調査	本調査	
1	ジャフナ	4	5	5波共用装置
2	コカビル	5	6	6波共用装置
3	ワウニヤ	4	5	5波共用装置
4	トリンコマリー	4	5	5波共用装置
5	カラガハテナ	4	6	6波共用装置
6	クルネガラ	4	6	6波共用装置
7	コロンボ	4	5	5波共用装置
8	ヤチヤントタ	4	5	5波共用装置
9	フンナスギリヤ	5	9	5波共用装置+4波共用装置
10	ピドゥルタラガラ	4	5	5波共用装置
11	ハンタナ	4	5	5波共用装置
12	バドゥーラ	4	5	5波共用装置
13	ナヤベッタ	4	5	5波共用装置
14	ゴンガラ	4	8	4波共用装置×2台
15	スリヤカンダ	4	8	4波共用装置×2台
16	エルピティヤ	4	8	4波共用装置×2台



(エ) 伝送回線の見直し（詳細は第 4.2.9 項を参照）

置局計画が変更になったことに伴い伝送回線の構成が変更になる。これによる円借款事業のコンポーネントの変更は以下となる。

放送波中継が不要になり、マイクロ波 TTL<sup>1</sup>及び通信事業者が提供する光回線により回線を構築する。これにより、機材のコンポーネントに含まれるマイクロ TTL 機材の送受対向セットの総数が 11 セットから 13 セットに変更となる。

また、前回調査ではサイト間距離が 40 km を超えてマイクロ波 TTL による伝送を行う場合、伝送距離による信号伝搬の不安定さを補うためスペースダイバーシティを用いる設計方針としていた。スペースダイバーシティが必要となる回線は 8 回線当初計画通りである。

(オ) 送信機のバックアップ方式の見直し

伝送回線構成の変更に伴い、送信機のバックアップ方式が変更となる。当初計画では、子局の有無がバックアップの設計方針に関係していたが、放送波中継を行わないことにより、親局から子局への通信への影響は考慮する必要がなくなるため、子局の有無は設計方針に影響しなくなる。これにより、バックアップ方式は、純粹に送信機の出力のみで判断することが妥当と考えられる。

表 2.2-4 に、各バックアップ方式の概要、設計方針及び対象局を示す。

前回調査時からの変更点は、ゴンガラのパックアップ方式である。変更理由は、子局の有無が設計方針に影響しないため、送信機の出力で判断した場合に中電力局に該当するためであり、前段 2 台 PA 並列方式に変更とすることが妥当である。

また、プリムロス及びデニヤヤは、置局計画の見直しにより、サイトがそれぞれクルネガラ、バドゥーラに変更となっている。

表 2.2-4 バックアップ方式の種類と該当サイト

バックアップ方式	概要	設計方針	該当サイト	
			前回調査	本調査
N+1 台方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>現用の送信機と全く同じ送信機 1 式を予備用として設置</li> <li>PA 部が故障した場合や前段部が 2 台とも故障した場合に、その送信機のチャンネルに自動的に変更されて切り替わる方式</li> <li>ただし、まれなケースであるが、2 式以上の送信機の PA 部が故障した場合、2 台目以降の送信機は減力運転となる</li> </ul>	大電力基幹局 (3 kW 以上)	<ul style="list-style-type: none"> <li>コロンボ</li> <li>コカビル</li> <li>カラガハテンナ</li> <li>ナヤベッタ</li> <li>ゴンガラ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コロンボ</li> <li>コカビル</li> <li>カラガハテンナ</li> <li>ナヤベッタ</li> </ul>
完全 2 台方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>送信機の入力端から出力端までを完全に 2 台化</li> <li>冗長性の観点からは最も優れているが、大電力送信機の場合は価格と設置スペースがかさむ PA 部が 2 式必要（本プラットフォームのように、4 チャンネル分の送信機を設置する場合、局舎はかなり大きな</li> </ul>	小電力局 (50 W 以下)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ピドウルタラガラ</li> <li>ハンタナ</li> <li>プリムロス</li> <li>デニヤヤ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ピドウルタラガラ</li> <li>ハンタナ</li> <li><u>クルネガラ</u></li> <li><u>バドゥーラ</u></li> </ul>

<sup>1</sup> TTL: Transmitter to Transmitter Link の略で送信所及び中継所間の伝送回線を指す

バックアップ方式	概要	設計方針	該当サイト	
			前回調査	本調査
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ものが必要)</li> <li>出力が10W以下のギャップファイバー送信機ではPAユニットが励振部に内蔵されているケースが多く、必然的に完全2台方式</li> </ul>			
前段2台PA並列方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>励振部(エキサイター)を完全に2台化し、PAユニットだけを複数台の並列合成</li> <li>コストに占める割合が高いPA部を完全2台方式のように2式ではなく1式で済ませることが可能</li> <li>ただし、PAユニットの並列台数が少なくなると、一つのPAユニットで賅っている出力は、並列台数が多いときよりも増大するため、並列台数をいくつにするか、慎重な検討が必要</li> </ul>	中電力局(500W~2kW)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ジャフナ</li> <li>ワウニヤ</li> <li>トリンコモリー</li> <li>フンナスギリヤ</li> <li>ヤチヤントタ</li> <li>スリヤカンダ</li> <li>エルピティヤ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>ゴンガラ</u></li> <li>ジャフナ</li> <li>ワウニヤ</li> <li>トリンコモリー</li> <li>フンナスギリヤ</li> <li>ヤチヤントタ</li> <li>スリヤカンダ</li> <li>エルピティヤ</li> </ul>

凡例：下線・斜体・太字は前回からの変更箇所  
出所：調査団作成

(カ) 送信機出力の見直し(詳細は第4.2.3項を参照)

当初計画では、ピドゥルタラガラを送信機出力を300Wで設計していたが、置局計画の見直しにより、50Wに変更する。

(キ) 円借款事業の事業費の確認

上記のコンポーネントの変更をもとに、円借款事業の総事業費を再算出する。再算出の目的は、既に贈与契約が締結されている円借款事業の供与額が不足するなどの事態が生じないかどうかを確認するためのものである。再算出結果を下記表にまとめる。

A-1.a アンテナタワー建設費、B-1.d 送信機(マイクロリンク回線タイプ)及びD-1 土地収用費の項目に変更が生じ、さらに関税類等も変動する。しかし、円借款事業費総額が確定していることから、変動額はそれぞれ関連する予備的経費に計上することで差分を相殺し、結果、総事業費の日本円総合計は、前回調査時同様17,437百万円となる。

表 2.2-5 総事業費の再算出結果

	項目	変更前		変更後	
		価格(百万)		価格(百万)	
		海外調達 (日本円)	現地調達 (Rs.)	海外調達 (日本円)	現地調達 (Rs.)
A	土木建設費(A-6)	60	2,095	60	<u>1,973</u>
1	土木建設1(地デジプラットフォーム構築)		1,372		<u>1,250</u>

	項目	変更前		変更後	
		価格(百万)		価格(百万)	
		海外調達 (日本円)	現地調達 (Rs.)	海外調達 (日本円)	現地調達 (Rs.)
a	アンテナタワー 建設費		367		<u>245</u>
b	局舎建設費		461		461
c	電気設備工事費		544		544
2	土木建設 2 (デジタル放送センター)		525		525
a	局舎建設費		350		350
b	電気設備工事費		175		175
3	土木建設費 (A1+A2)		1,897		<u>1,775</u>
4	土木建築 紛争裁定委員会費	60		60	
5	土木建築 価格エスカレーション		198		198
6	価格エスカレーション込み 土木建築費 (A3+A5)		2,095		<u>1,973</u>
B	資機材 (B7)	8,904		<u>8,948</u>	
1	資機材 1 (地デジプラットフォーム構築)	5,307		<u>5,351</u>	
a	発電機	135		135	
b	UHF アンテナ 同軸ケーブル	410		<u>469</u>	
c	送信機 (光ケーブル回線タイプ)	1,501		1,501	
d	送信機 (マイクロリンク回線タイプ)	2,122		<u>2,107</u>	
e	マイクロリンク回線	54		54	
f	集配センター機器	472		472	
g	民放インターフェース機器	366		366	
h	ギャップファイラー	247		247	
2	資機材 2 (デジタル放送センター)	2,948		2,948	
a	発電機	43		43	
b	スタジオ機器	1,193		1,193	
c	マスターコントロール機器	912		912	
d	中継車	800		800	
3	資機材計 (B1+B2)	8,255		<u>8,299</u>	
4	海上輸送費	79		79	
5	輸送費込み資機材系(B3+B4)	8,334		<u>8,378</u>	
6	資機材価格エスカレーション	570		570	
7	価格エスカレーション込 資機材費計 (B5+B6)	8,904		<u>8,948</u>	
C	コンサルタント (C3)	1,415	898	1,415	898
1	実施及び施工監督コンサルタント費	1,356	832	1,356	832

	項目	変更前		変更後	
		価格(百万)		価格(百万)	
		海外調達 (日本円)	現地調達 (Rs.)	海外調達 (日本円)	現地調達 (Rs.)
2	コンサルタント費 価格エスカレーション	59	66	59	66
3	価格エスカレーション込みコンサルタント 費計 (C1+C2)	1,415	898	1,415	898
D	土地収用費 (D)	-	700	-	<u>560</u>
1	土地収用費		700		<u>560</u>
E	予備費 (E4)	967	324	<u>923</u>	<u>620</u>
1	資機材、土地建築 予備費	896	209	<u>852</u> <sup>※1</sup>	<u>365</u> <sup>※1</sup>
2	コンサルタント予備費	71	45	71	45
3	土地収用予備費		70		<u>210</u> <sup>※1</sup>
4	予備費計	967	324	<u>923</u>	<u>620</u>
F	一般管理費 (PMU) (F)	-	924	-	<u>908</u>
1	一般管理費		924		<u>908</u>
G	関税類 (G3)	2	2,752	2	<u>2,734</u>
1	付加価値税	2	2,124	2	<u>2,106</u>
2	輸入税他		628		628
H	初期費用	28	-	28	-
1	初期費用	28		28	
I	期中金利 (I)	22	-	22	-
1	建設期中金利	21		21	
2	コンサルタント期中金利	1		1	
J	通貨別合計 ¥ (A+B+C+E+G+H+I) /Rs (A+C+D+E+F+G)	11,398	7,693	11,398	7,693
K	スリランカルピーの円換算額 (円換算レ ートは0.785を採用 <sup>※2</sup> )	6,039		6,039	
	日本円総合計	17,437		17,437	

凡例：下線・斜体・太字は前回からの変更箇所

※1 関連する費用に変動が発生したため、対応する予備的経費の調整により差分を相殺する。

※2 1Rs. = 0.785 日本円 (前回調査の積算レートを採用)

出所：調査団作成

## (2) 運営費の再計算

DBNOの運営費用は前回調査で算出しているが、上記のコンポーネントの変更に伴い、前回の運営費の内容や金額の見直しを行った。

見直しは8つの項目に分けてそれぞれ検討を行った。

具体的には、1. 人件費、2. 電力費、3. 補修・保全費（保全作業及び物品調達、鉄塔塗装工事、オーバーホール）、4. 鉄塔賃借料、5. ネットワーク回線料、6. 周波数ライセンス、7. 送信機、8. その他経費、である。上記のうち、7. 送信機については、将来の追加送信機調達分を加味したもので、前回調査の際にはDBNOの運営費として含まれておらず、本調査で新たに追加した項目である。表 2.2-6 に運営費算出に関して前回調査との変更点を示す。

表 2.2-6 運営費における前回調査からの変更点

項目	前回調査からの変更点
1. 人件費	職員の給与額の見直しを行った。DBNO の運営には優秀な技術者の雇用が必要不可欠である。そのため、大規模民放局と同程度の給与額に設定し、優秀な技術者を集める。
2. 電力費	SLRC、ITN に加え、民放局からの電気料金の実績を考慮し、1kWh 当たり 26.8Rs とし計算している。
3. 補修・保全費	変更なし
4. 鉄塔賃借料	置局計画の変更により、既設鉄塔を利用する送信所の数が増えた。このため賃借料が増加している。また、ロータスタワー利用料を追加した。ただし、ロータスタワーの使用料については、TRC から想定金額の提供が得られなかったため、Etisalat から得たバドゥーラの局舎とタワーの利用料金から推計した金額を使用した。
5. 伝送回線料	置局計画の変更、スリランカ内の光回線網の発展に伴い、伝送回線の見直しを行い、光回線中心の信頼度の高いネットワーク設計に変更した。
6. 周波数ライセンス	現状、変更はないが、TRC は料金改訂を検討している。
7. 送信機	本調査で新規追加した項目。スリランカでは ASO 後、HD 化に伴い地デジの使用周波数は 4 波から 8 波になるため、4 台分の追加送信機が各送信所で必要になり、DBNO がこれを調達すると考えられる。そのため、調達にかかる費用を、運営費を積み立てることとして算出した。なお、実際の調達に際しては調達前に資金を積み立てるのではなく、調達時に銀行等から融資を受けることも可能性としては考えられる。その場合は、調達後に調達資金と融資による利息が加わった返済額を運用費として返済額を計上することになる。
8. その他経費	上記 1～7 の合計額の 5%に変更した。

出所：調査団作成

表 2.2-6 に示した前回調査からの変更点を考慮し、DBNO の運営に必要な費用の再計算を行った。表 2.2-7 に 10 年分の運営費の試算結果を示す。

なお、2024 年から円借款事業返済が始まるため、DBNO の運営費用として記載している。円借款事業の返済額はスリランカ政府からの転貸融資率等によって異なるため、ここでは金額は省いている。（転貸融資を考慮した円借款事業返済額については、第 2.2.4 項を参照すること）

表 2.2-7 DBNO 運営費（2020 年～2029 年）

(百万 Rs.)

	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
1. 人件費*	31	125	125	125	125	161	161	125	125	125
2. 電力費	4	12	135	172	172	172	172	214	223	343
3. 補修・保全費	0	3	3	5	5	5	12	12	12	12
4. 鉄塔賃借料	2	6	17	33	33	33	33	33	33	33

	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年
5. 伝送回線料	22	65	62	95	95	95	95	123	142	142
6. 周波数 ライセンス	0	0	2	2	2	2	2	3	3	5
7. 送信機	0	145	145	145	145	145	-	-	-	-
8. その他経費	3	18	24	29	29	31	24	26	27	33
税金 (12%)	7	45	62	73	73	77	60	64	68	83
円借款事業返済	-	-	-	-	返済金額は転貸融資率による					
合計	564	574	681	684	703	543	641	758	859	859

\*:コールセンターの外部委託費を含む (2025年、2026年)

出所：調査団作成

#### (ア) 人件費

第2.2.2項で示したDBNOの職員配置案に従い、算出を行った。給与額はDBNOが政府機関ではなく中立な機関となること、民間放送事業者からの人材も必要となることを鑑み、民間放送事業者の水準に引き上げて計算している。ASOの前後（円借款事業開始から7年後）については、コールセンターを外部に委託する必要がある、そのための人件費を考慮しなくてはならない。

表 2.2-8 人件費の算定

(Rs.)

部門	人数	平均給与額 (月)	給与総額 (月)	給与総額 (年)
役員	5	550,000	2,750,000	-
管理 (総務・財務)	18	51,667	930,000	
マーケティング	14	45,000	630,000	
技術	68	65,000	4,420,000	
合計	105	83,143	8,730,000	

\* 年間の給与総額は、年金・福利厚生費・残業・13月目給与等を考慮

出所：調査団作成

#### (イ) 電力費

電気料金については、各送信所の送信機の出力に基づき、電力変換効率0.7、稼働時間数20時間/日として算出を行った。また、エアコンについては、送信機で使用する電力の20%として算出している。電気料金は、前回調査時に得ているSLRCとITNの実績以外に、民放局からの実績値を考慮し、Rs.26.8/kWhで計算を行っている。DSOのスケジュールを考慮しているため年度ごとに料金の変化があるが、すべての送信所でDSO-HDが完了した場合、年間Rs.343百万程度必要となる。

#### (ウ) 補修・保全費

補修、保全費については、前回調査で算出した値から変化しておらず、1) 保全作業及び物品調達、2) 鉄塔塗装工事、3) オーバーホール、4) 機器の更新を考慮して算出を行っている。

(エ) 鉄塔賃借料

表 2.2-9 に既設鉄塔を利用するサイトとその所有者、賃借料の一覧を示す。賃借料については、所有者からのヒアリングにより算出したものである。DSO-SD はコロンボエリアから開始され、徐々に地方局の整備が行われるため、DSO-SD の初期段階ではロータスタワーの使用のみ考慮すればよい。

表 2.2-9 鉄塔賃借料の算定

(百万 Rs.)

No	サイト名	所有者	賃借料 / 年
1	ジャフナ	スリランカテレコム (Sri Lanka Telecom、以下、SLT)	3.0
2	コカビル	TRC	3.0
3	ワウニヤ	TRC	3.0
4	コロンボ (ロータスタワー)	TRC	6.0
5	エルピティヤ	SLT	3.0
6	クルネガラ	SLT	3.0
7	バドゥーラ	Etisalat	3.0
8	カラガハテンナ	ITN	3.0
9	フナスギリヤ	ITN	3.0
10	ハンタナ	SLT	3.0
	合計		33.0

出所：調査団作成

(オ) 伝送回線料

置局計画の変更により、再度地デジプラットフォームの伝送回線網を組みなおし、伝送回線の利用料金算出を行った。地デジプラットフォーム構成する伝送回線には2種類あり、各放送局から DBNO に番組を送るための「番組収集リンク」と DBNO から各送信所に番組を配信する「番組配送リンク」である。これらの2種類の伝送回線別に、月額費用と初期費用について算出を行った。伝送方式には光ファイバー、マイクロウェーブがあり、両者共に敷設料金として初期費用が必要である。なお、料金の安い光ファイバーの料金を元に DBNO 利用料金を算出している。

表 2.2-10 伝送回線利用料

(百万 Rs.)

項目	回線種別	初期費用	年間利用料
番組収集リンク (各放送局⇒DBNO)	光ファイバー	7	62
番組配送リンク (DBNO⇒各送信所)	光ファイバー	4	33
	マイクロウェーブ	121	52

出所：SLT、LankaCom の情報に基づき調査団作成

(カ) 周波数ライセンス

周波数の使用料は TRC が設定しており、送信所の高度と送信出力から計算される。料金表については、地デジ化に合わせて改訂される可能性もある。周波数は DSO-HD 前後で4周波数から8周波数に増加するのでその点を考慮して計算した。

#### (キ) 送信機

地デジ放送は4波で開始され、4波を送信するための送信機は円借款事業で調達される。しかし、DSO-HD（HD サービス開始）後には8波での放送が行われることになり、スリランカは追加で送信機の調達を行わなければならない。よって、送信機購入に必要な資金、Rs. 724.8 百万（実勢価格より計算）をASOまでに運用費の中に組み込み、資金を積立てていく必要がある。

なお、先に述べたように、実際の調達に際しては調達前に資金を積み立てるのではなく、調達時に銀行等から融資を受けることも考えられる。

### 2.2.4 利用料金及び財務分析

地デジ化はすべての放送事業者が円滑に地デジに移行することが最も重要である。地デジ化において最も放送事業者を悩ませることは、地デジ用機材の調達費用捻出とサイマル放送期間の運用経費増加に対処する資金繰りである。そのため、DBNOの利用料金は、慎重に設定する必要がある。利用料金を高く設定してしまうと、放送事業者に過度な負担が及び、地デジ移行の資金確保を困難にする恐れがあるからである。一方、低い料金設定にしてしまうと、DBNOの運営費用が捻出できず、安定したプラットフォームの運用ができなくなり、すべての放送番組に支障が出る懸念も生まれ、円借款事業の返済が滞る可能性もある。

以下、支出と収入を分析し、利用料金について考察する。

#### 1) 支出

DBNOの支出は、第2.2.3項で示した通りである。円借款事業の金額は、スリランカ政府からTRCへ転貸融資という形で支払われ、その際に利息が発生する可能性がある。そのため、円借款事業の返済額については、転貸融資率によって金額が変わる。スリランカ政府は、地デジ円借款事業に対するTRCへの転貸融資率の決定を行っていないため、ここでは0%、3%、5%、7%の場合についての計算結果を示す。

表 2.2-11 円借款事業返済額

転貸融資率 (%)	年間返済額 (百万 Rs.)	条件
0	587	円借款事業の返済と同様の条件、金利0.1%（本体）、0.01%（コンサルティングサービス）、償還期間40年、据置期間10年で算出。元利均等返済。
3	885	各融資率で、償還期間40年、据置期間10年で算出。元利均等返済。
5	1,135	
7	1,413	

出所：調査団作成

#### 2) 収入

DBNOの収入は、地デジプラットフォームを利用して放送を行う放送局から徴収する利用料金からなる。政府予算が割り当てられる可能性は考えられるが、現段階では、DBNOのビジネスモデルがスリランカ政府内で未検討であるため、政府予算が割り当てられず、収入源は利用料金のみとする。



### 3) 利用料金の設定

上記の支出、収入の状況を踏まえ、DBNOの利用料金を算定した結果を表 2.2-12 に示す。

各サービスの料金算出には、1チャンネルあたりのHDやSD等の各サービスで使用するデータ容量の割合で料金を設定している。ASO以前では4波を使用し、1チャンネルあたりSD×6番組、データ放送×1番組、ワンセグ×1番組の多重運用を計画しており、各サービスでのデータ使用比率はSDが90%（1番組あたり15%）、データ放送が7%、ワンセグが3%であり、この割合に沿って料金設定を行っている。また、ASO後には、合計8波を使用し、1チャンネルあたりHD×3番組、データ放送×1番組、ワンセグ×1番組の多重運用になり、それぞれHDが90%（1番組あたり30%）、データ放送が7%、ワンセグが3%となっている。

DBNOは財政面でも独立した事業経営が求められるため、ある程度利益を確保した料金設定が現実的であるが、料金設定が与える放送事業者への影響、またDBNOの公共事業性も考慮して、最低限の利益を確保できる料金設定としている。

転貸融資の比率は今後スリランカ政府で決定されることになるが、利率によって大きく料金が異なるため、スリランカ政府にはなるべく低い利率を設定することが望まれる。

表 2.2-12 各サービスの毎月の利用料金（1番組あたり）

(百万 Rs.)

時期	転貸融資率	HD 放送	SD 放送	データ放送	ワンセグ放送
ASO 前	0%	-	2.8	1.3	0.6
	3%	-	3.6	1.7	0.7
	5%	-	4.1	1.9	0.8
	7%	-	4.5	2.1	0.9
ASO 後	0%	4.2	-	1.0	0.4
	3%	4.8	-	1.1	0.5
	5%	5.6	-	1.3	0.6
	7%	6.6	-	1.5	0.7

出所：調査団作成

## 2.3 民放局の支払い能力の検討

本 2.3 節では、前述第 2.2.4 において算出された DBNO 利用料金が参画する放送各事業者にとって支払い可能なものかどうかを検証する。特にこれまで民間放送事業者の財務状態については詳細が不明であり、今後の地デジ化計画を現実的なものとするためには、民間放送事業者が必要な投資・支出を将来的に行える収入基盤を持っているかを確認・分析する必要がある。

### 2.3.1 スリランカ放送局の収入状況

スリランカにおいては、民間放送事業者のほとんどが非上場であるうえ、財務諸表などの書類を一切公開していない。調査団の聞き取り調査によると、現在放送休止中の CSN 及び試験放送中の Max TV を除き、小規模局や非営利法人の宗教チャンネルを含むすべての放送局で近年は黒字を確保できているという回答であった。Art TV や Max TV などの小規模民放局は、IWS Holdings

や MGM group といった大手グループ企業の子会社であり、財務基盤は安定していると推測できる。また、宗教チャンネルは運営費をすべて寄付で賄っているが、いずれの局も現在のところ経営に問題のない額の寄付を集められているとのことである。財務諸表が入手できない放送局の財務状況を客観的に評価することは難しいが、入手できる周辺情報などから、ある程度の経営状況を推測することが出来る。

今回、国営放送2社（SLRC 及び ITN）、全国放送の民放2社の財務諸表及び複数で地域放送を行っている民放1社のキャッシュフロー将来計画を入手した。営利企業である民放に関しては、この入手できた放送局の財務諸表なども参考としながら、スリランカの放送業界の収入構造を推測する。非営利法人である宗教放送に関しては、財務諸表等は入手できなかったため、主に個別のヒアリング結果をもとに検討する。

以下は本調査で入手したテレビ放送局4社の2015年度の損益計算書である。最終損益を見ると、SLRC以外の3社は利益を確保している。

表 2.3-1 スリランカ TV 局 4 社の損益計算書 (2015 年度)

(百万 Rs.)

	全国放送局 A 社	全国放送局 B 社	ITN	SLRC
売上高	2,566	1,157	2,434	149
売上原価	-925	-703	-558	-217
<b>売上総利益</b>	<b>1,640</b>	<b>454</b>	<b>1,876</b>	<b>-68</b>
その他営業収益	65	24	58	39
販売費及び一般管理費	-1,022	-332	-1,427	-156
<b>営業利益</b>	<b>683</b>	<b>146</b>	<b>507</b>	<b>-122</b>
財務費用	-51	-8	80	-2
<b>税引き前当期純利益</b>	<b>632</b>	<b>137</b>	<b>587</b>	<b>-124</b>
法人税／法人税等調整額	-198	-43	-154	3
<b>税引き後当期純利益</b>	<b>434</b>	<b>95</b>	<b>433</b>	<b>-121</b>

出所: 各社の財務諸表をもとに調査団が作成

各社の売上高純利益率（税引き前当期純利益/売上高×100）は下記表のとおりである。赤字である SLRC を除く 3 社は、一番低い B 社でも 10%以上の売上高純利益率となっている。

表 2.3-2 スリランカ TV 局 4 社の売上高純利益率 (2015 年度)

	全国放送局 A 社	全国放送局 B 社	ITN	SLRC
売上高純利益率	24.6%	11.8%	24.1%	-83.2%

出所: 各社の財務諸表をもとに調査団が作成

各社とも売上高のうちほとんどは、広告収入で占められている。各社の売上高に占める広告収入（番組販売料も含む）の内訳は以下の通りである。

表 2.3-3 スリランカ TV 局 4 社の売上高内訳 (2015 年度)

(百万 Rs.)

	全国放送局 A 社	全国放送局 B 社	ITN	SLRC
売上高合計	2,630	1,180	2,492	188
うち広告収入	2,566	1,157	2,434	149
広告収入の割合	97.5%	98.0%	97.7%	79.3%

出所: 各社の財務諸表をもとに調査団が作成

SLRC を除いては、各社売上の 95%以上を広告収入が占めている。これは日本の民放の収入構造に比べると非常に高い割合となっている。スリランカのテレビ放送局の経営は広告収入に大きく依存する傾向が見て取れる。

このことから、スリランカの広告市場を分析することで民放局の財務の将来傾向をある程度推測することができると思われる。

次項においてスリランカの広告市場を俯瞰する。

### 2.3.2 スリランカの広告市場規模

スリランカにおける広告市場の規模は年々拡大傾向にある。表 2.3-4 に 2005 年から 2012 年までの印刷媒体、ラジオ、テレビの各広告市場の売上規模のデータを示す。印刷媒体、ラジオ、テレビの各媒体のいずれにおいても 2012 年までの市場規模は拡大している。これ以降は全体のデータが無いが、2016 年のテレビ広告市場の規模は 52,593 百万 Rs. となっており、2012 年以降もテレビの広告市場に関しては引き続き拡大傾向にあると考えられる。

表 2.3-4 スリランカ広告市場規模 (2005 年～2012 年)

(百万 Rs.)

年	印刷媒体	ラジオ	テレビ	合計
2005	3,086	3,763	7,337	14,186
2006	3,631	4,934	8,857	17,422
2007	4,299	5,827	10,891	21,017
2008	4,526	7,096	17,330	28,952
2009	3,724	8,227	20,848	32,799
2010	5,348	8,762	29,684	43,794
2011	6,937	9,810	33,538	50,285
2012	7,921	11,087	35,536	54,544

出所: SRL COSNet

メディア関連のデータを収集・販売しているコロンボの企業、Survey Research Lanka Pvt. Ltd. (SRL) がスポンサー別・放送局別の年間広告料をデータ化しており、2016 年のデータは表 2.3-5 のとおりであった。

表 2.3-5 2016 年スリランカ放送局別広告料収入

(Rs.)

放送局	主要広告主による年間広告費合計
C 社	14,664,321,473
D 社	12,599,068,234
E 社	8,263,431,200
F 社	6,175,221,604
G 社	5,115,859,855
H 社	4,329,051,087
I 社	644,090,957
J 社	486,155,316
K 社	218,611,548
L 社	98,219,524
合計	52,594,030,798

出所: SRL

このデータが各放送局のすべての広告料収入をカバーしているとする、2016 年の各放送局の収入額を、表 2.3-3 から広告収入を売上高の 90 % 超として、おおむね推測することができる。

### 2.3.3 宗教放送局

スリランカでは、国営放送と民放以外に、仏教系の宗教団体を母体とする放送局が現在 3 局ある。いずれも送信所が 1~2 ヲ所のみの地域放送で、小規模な放送局である。表 2.3-6 に宗教放送の概要を示す。

表 2.3-6 スリランカの宗教放送局

	M 社	N 社	O 社
送信所数	1	2	1
サービスエリア	マタレ地区	大コロombo都市圏	大コロombo都市圏

出所：調査団作成

寄付で運営する宗教法人が母体の放送局は、特定非営利法人として法人税等が免除される。上記 3 局とも全て支援者や視聴者からの寄付で運営費を賄っている。いずれも地デジ対応の機材購入はほぼ寄付で賄えるとのことである。

しかし M 社では 2016 年から広告及びスポンサー収入を得て運営することになり、税金の優遇措置の対象から除外された。Rangiri TV に対するヒアリングによると、TV 放送のみで月額 300 万 Rs. ほどの運営費がかかっているが、TV の広告収入のみで賄えない場合、ラジオの収入から補填したり、銀行から短期借入をしたりしているとのことである。現状 TV 放送の広告収入のみで十分な運営費を得るのは難しいことがうかがえる。地上波のサービスエリアはスリランカ中部のマタレ地区のみであるが、衛星放送の Dialog TV とインターネットを利用した SLT が運営する IPTV の PEO TV を通じて、M 社の番組を全国で視聴することができる。

N 社は宗教 TV チャンネルの中では最も古く、2007 年から放送を行っている。こちらも衛星放送の Dialog TV と Dish TV、IPTV の PEO TV で視聴することができる。年間の寄付収入額は約 200

百万 Rs. とのことで、運営費は十分賄えているとのことであった。機材等の維持管理費は年間で約 150~170 百万 Rs. かかっている。

O 社は 2012 年に設立された宗教放送の中では最も新しい局である。O 社も Dialog TV と PEO TV 経由で番組を配信している。ヒアリングによると年間の寄付収入は約 24 百万 Rs. である。現在のところはようやく運営維持管理費を捻出できているが、資金の不足が懸案事項であるとのこと。

### 2.3.4 DBNO 利用料金の支払い能力

#### (1) 放送局の送信所維持管理費からの検討

地デジ放送へ移行完了後は、現在各放送事業者が維持している送信所設備が不要となるため、それぞれの放送事業者で発生している送信所設備の維持管理費を確保することが不要になる。また、送信所間やスタジオとの伝送回線料や、周波数ライセンス料なども不要になる。放送事業者は現在支払っているそれらの費用分を地デジ完全移行後に DBNO の利用料金に充てることができることから、それらの費用は DBNO の利用料金として支出できる最低額とみなせる。地デジ完全移行後に放送事業者の負担が不要となると考えられる費用の内訳は以下の通りである。(便宜上、将来不要となるであろう上記の経費を余剰となる費用という。)

表 2.3-7 地デジ完全移行後に余剰となる費目

No	項目	費目	
1	送信所運用維持管理費	電気料金	送信局舎 (冷房等)
			送信機
		その他維持管理費	送信局舎・鉄塔修繕
			送信機 (定期点検費用)
	鉄塔賃借料		
2	伝送回線料	利用料	
3	周波数ライセンス料	免許料	

出所：調査団作成

財務諸表などの情報から、表 2.3-7 にリストアップされた費用がある程度把握できた 3 社の年間費用は以下の通りであった。

表 2.3-8 放送局別推定年間費用額

放送局規模		ITN	全国放送局 P 社	複数地域局 Q 社
送信所数		11 ヲ所	9 ヲ所	5 ヲ所
推定年間費用 (百万 Rs.)	送信所維持管理費	114.0	48.0	70.0
	ネットワーク回線料	13.0	8.6	13.0
	周波数ライセンス料	0.8	4.4	2.0
	合計	127.8	61.0	85.0

出所：調査団作成

宗教放送など限定地域のみで放送されている小規模放送局の具体的なデータは得られなかったが、ヒアリングにより1送信所当たり最低年12百万Rs.(1百万Rs./月)程度の維持管理費がかかっているとの情報を得ている。

送信所の維持費は送信所の数に大きく依存する。各社の送信所運営費はそれぞれ異なるが、それぞれが保有する送信所の数である程度の推定は可能である。そこで、これまで得られている情報をもとに、全国放送、複数地域放送、限定地域放送と規模別に余剰となる額を推計した。規模の区分は、1～2カ所の送信所を保有する放送局を限定地域局、3～8カ所の送信所を保有する放送局を複数地域局、9カ所以上の送信所を保有する放送局を全国放送局としている。余剰額を規模別に推計した結果を以下に示す。推計額はそれぞれの規模のおおよそ下限の規模を想定している。

表 2.3-9 放送局規模別推定余剰額

放送局規模		全国放送局	複数地域局	限定地域局
送信所数		9カ所以上	5～8カ所	1～4カ所
対象放送局数		7	2	5
推定年間費用 (百万Rs.)	送信所維持管理費	96.6	45.9	12.0
	伝送回線料	13.0	3.5	1.5
	周波数ライセンス料	0.7	0.3	0.06
	合計	110.3	49.7	13.6

出所：調査団作成

これに対し、第2.2-4項で述べたDBNO利用料金の年間設定額は以下の通りである。

表 2.3-10 DBNO 利用料金

転貸融資率：0% (Rs.百万)

	HD 放送	SD 放送	データ放送	ワンセグ放送
ASO 前	-	33.6	15.6	7.2
ASO 後	50.4	-	12.0	4.8

出所：調査団作成

ASO 前の SD 放送時の利用料金は33.6百万Rs.であり、複数地域局、全国放送局の余剰金の額からは十分に賄える額であるが、限定地域局の額では賄えない。ASO 後の HD 放送時の利用料金は50.4百万Rs.であり、中規模放送局にとっても若干厳しい額となっている。逆に全国放送局の現在の費用レベルから見るとDBNOの利用料金設定は大幅に安価となっている。

## (2) 放送局の収入面からの検討

民放局の現在の収入額は表2.3-5「2016年スリランカ放送局別広告料収入」が参考となる。宗教放送の収入に関しては、第2.3.3項「宗教放送局」に記載のとおりである。表2.3-5によると、広告収入が最も少ないJ社は2016年に98百万Rs.であった。ただし、デジタル放送開始後はすべての放送局も全国放送となる予定であり、現在は地域放送局である放送局でも広告収入などの収入面で恩恵を受ける可能性がある。どの程度の恩恵があるかは不明であるが、現在全国放送で最も広告収入が低い会社では644百万Rs.であり、表2.3-2「スリランカTV局4社の売上高純利益率(2015年度)」を参考に売上高純利益率が10%程度であるとすれば、644百万Rs.の収入があ

る放送局の純利益は 64 百万 Rs. であり、ASO 後の HD 放送時の利用料金 50.4 百万 Rs. を賄える額である。

宗教放送局、特に一番小規模な放送局は現在の年間寄付収入額から大幅に増えなければ前述の料金設定では難しいと思われる。そこで、宗教放送に対してはある程度の支援を検討する必要がある。(6.3 節を参照)

## 第 3 章 送受信機技術規格案策定



## 第3章 送受信機技術規格案策定

### 3.1 送受信機技術規格案の作成

#### 3.1.1 技術規格作成方針

ISDB-T を基礎とするスリランカの地デジ放送システムの技術規格案作成にあたっては、次のような方針に基づき作業を進めた。

- (1) 2006 年以降の ISDB-T 国際展開に基づき基礎となる技術規格案をスリランカに提示し、スリランカ側において技術規格として採用されるよう支援を行う。
- (2) 我が国の主管庁（以下「総務省」）及び総務省の委託を受けた社団法人電波産業会の担当部門であるデジタル放送普及活動作業班（Digital Broadcasting Experts Group、以下、DiBEG）において策定された案をスリランカ側の技術規格所轄機関（TRC）及びステークホルダーに提示・説明を行うとともに、スリランカ側において技術規格を策定する作業を支援する。
- (3) スリランカ側における技術規格策定作業の段階で生じた質問・コメントに対応して、よりスリランカに適合した技術規格に改善する作業を支援する。

つまり、既存の技術規格を最大限に活用し、部分的にスリランカの個別状況を鑑みた規格を検討し、外国からの放送機等の輸入に対応しやすく、かつ視聴者が不都合なく利用できる受信機等の普及を促進できるものとするための技術規格作成を支援した。

なお、スリランカにおいて採用される予定の技術規格をベースとして、DBNO や各放送事業者が地デジ放送システムの設備・運用計画を具体化していく。

#### 3.1.2 作成方法

以下、作業手順に従って作成方法及びその内容を説明する。

##### (1) 基礎となる技術規格案の作成

前述のように技術規格案は主に総務省及び DiBEG において我が国及び ISDB-T 採用国の技術規格を参照しながら作成された。総務省および ARIB-DiBEG は 2012 年以降、ISDB-T 採用国において、採用国に適合した ISDB-T 技術規格が早期に策定されるように技術規格案を各国別に作成し、各国の主管庁およびステークホルダーに提示することで採用国における標準化を支援してきている。国別の技術規格案の作成にあたっては、採用国の法規制、文化的特徴等を勘案することを基本方針としている。

これに対してスリランカの事情等を反映させるため適宜、調査団から DiBEG にアドバイス・情報提供を行い、技術規格案の精度向上を図った。

##### 1) 基礎とした技術規格

新しい放送システムの技術規格を策定するのは規格の策定のみならず、ハードウェア、運用ノウハウ等の開発・検証に多大な時間・リソースを必要とするため、既に商用放送

サービスを開始し運用実績もある ISDB-T 採用国の技術規格をベースとしてスリランカ向けの案として、必要箇所を修正する方法でスリランカ用技術規格案を作成した。

スリランカ向け技術規格案のベースとした既存規格としては ISDB-T 放送サービスを最初に実現した我が国の規格（以下、ARIB 標準）と実質的な南米 ISDB-T 標準となっているブラジル地デジ技術標準（Associação Brasilia de Normas Técnicas、以下、ABNT NBR）がある。

両技術標準の規格構成を表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 ARIB 標準及び ABNT NBR 標準の個別規格構成と相互関係

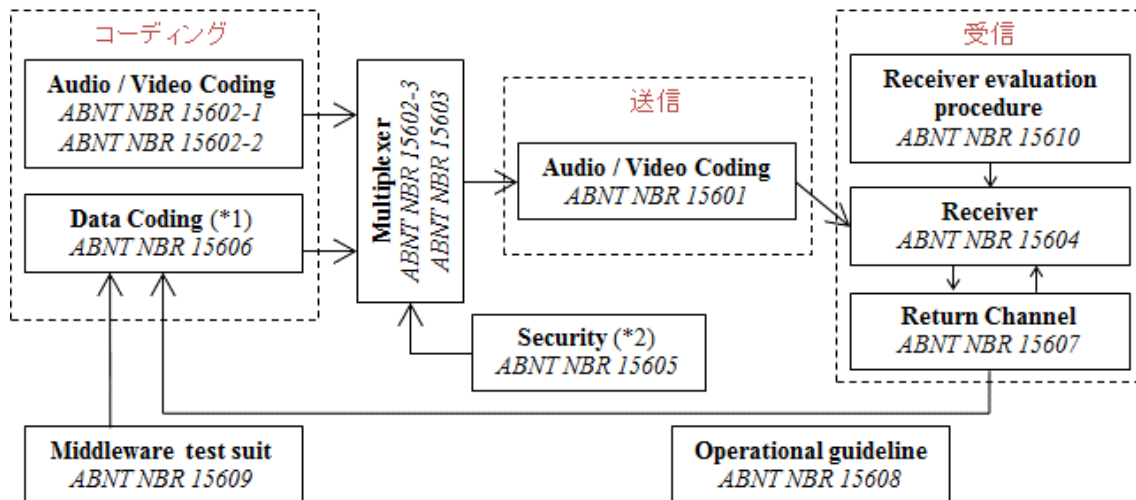
Item	ARIB Standards	ABNT NBR
Transmission	ARIB STD- B31	<u><b>ABNT NBR 15601</b></u>
Video coding	ARIB STD- B32	<u><b>ABNT NBR 15602-1</b></u>
Audio coding	ARIB STD- B32	<u><b>ABNT NBR 15602-2</b></u>
Multiplexing	ARIB STD- B32	<u><b>ABNT NBR 15602-3</b></u>
Structure of service information	ARIB STD- B10	<u><b>ABNT NBR 15603-1</b></u>
Basic information of service information	ARIB STD- B10	<u><b>ABNT NBR 15603-2</b></u>
Extension information of service information	ARIB STD- B10	<u><b>ABNT NBR 15603-3</b></u>
Receivers	ARIB STD- B21	<u><b>ABNT NBR 15604</b></u>
Security issues	ARIB STD- B10,21,25	<u><b>ABNT NBR 15605</b></u>
Data Coding and transmission specification for digital broadcasting	<u><b>ARIB STD- B24</b></u>	ABNT NBR 15606
Interactive channel	ARIB STD- B21, B23, 24	<u><b>ABNT NBR 15607</b></u>
Operational Guideline	ARIB TR-B14	<u><b>ABNT NBR 15608</b></u>
EWBS	<u><b>ISDB-T Harmonization Document PART3: Emergency Warning Broadcast System (EWBS)</b></u>	

(注) スリランカ技術規格案のベースとなった個別規格を下線・斜体・太字で示す。

出所：調査団作成

ABNT NBR は、ARIB 標準をベースとして新たな技術やブラジルで開発された技術の適用及びブラジル独自の文化・法的環境に適応させたものである。スリランカの技術規格のベースとしては新技術である高能率符号化方式(H.264)を採用している ABNT NBR を利用するのが好ましいと判断された。ただし、データ放送規格については、次世代データ放送規格である HTML5 との親和性を有し、また、よりシンプルで運用実績の高い ARIB 標準（ARIB STD-B24）が、ソフトウェアの開発、コンテンツの生成・運用について有利と判断された。スリランカの技術規格案のベースとなった個別規格を表 3.1-1 で下線・斜体・太字で示した。

個別技術規格間の関係を示すため、図 3.1-1 に個別規格の相関関係を示す。



矢印はオーディオビデオ信号の流れを示す。

(\*1) 部分的に作成中

(\*2) 部分的に作成中。ABNT基準では“Security issue”とされている。

出所：調査団作成

図 3.1-1 ベースとなる個別規格の相互関係

## 2) スリランカに適合した規格への改定

前出 ABNT NBR 及び ARIB 標準をベースとしてスリランカの技術規格案を策定するためには、スリランカ地上放送サービスの技術・文化環境に対応した修正を加える必要がある。

主なポイントを下記に述べる。

### (a) 伝送帯域幅変更に伴う技術規格の変更

我が国及びブラジルの地上波放送の帯域幅は 6 MHz であり、チャンネル配置、伝送パラメータ等はそれに対応した数値に規定されている。一方、スリランカは地上波アナログ放送方式として PAL-B（帯域幅 8 MHz）を採用しているため、チャンネル配置、伝送パラメータ等は 8 MHz をベースとしたものに変更する必要がある。変更の対象となる主な規格は「ABNT NBR15601(Transmission)」である。

### (b) 映像規格の変更に伴う技術規格の変更

我が国及びブラジルはアナログ TV 放送規格として 525/60 (NTSC および PAL-M) 方式を採用している。一方、スリランカは 625/50 (PAL-B) 方式を採用している。デジタル放送における標準 TV(SDTV 規格)は伝送帯域幅、ディスプレイの走査線方式の互換性を考慮してアナログ TV 放送方式との整合性を持たせている。従って映像規格を 625/50 方式をベースとしたものに変更する必要がある。変更の対象となる主な規格は「ABNT NBR15602-1(Video coding)」である。

(c) 使用言語の変更

地上デジタル放送においては、使用言語および文字は各国で使用されているものを使用するように改定する必要がある。スリランカでは、シンハラ語、タミル語および英語の3言語が公用語として使用されているので、それに合わせて関連規格の変更が必要である。変更の対象となる主な規格は「ARIB STD B-24 (Data casting)」、「ISDB-T Harmonization Document PART3: Emergency Warning Broadcast System (EWBS)」<sup>2</sup> (EWBS 関連規格) である。

(d) 上記(a)～(c)に関連する規格の変更及び各国規定すべき事項の変更

上記(a)～(c)の変更に伴い、記述子を規定している「ABNT NBR15603(Service information)」やデータ放送・字幕を扱う「ARIB STD-B24(Data casting)」の一部の変更が必要となる。また、各国の法的規制等に係る事項、エリアコードなど各国で独自に規定する項目は変更の対象となる。

なお、「ABNT NBR15604(Receiver)」、「ABNT NBR15608(Operational guideline)」はすべての規定項目に関わるので、これらの変更項目が修正の対象となる。

以上、概説した変更内容の詳細は、別途作成した「(Draft) ISDB-T Standards of Sri Lanka (ver 2.0)」にまとめられている。技術規格の運用時には、当該規格に記載のないものは、オリジナル規格である ARIB 標準や ABNT NBR を参照することになる。

### 3.1.3 スリランカ側コメント

#### (1) TRC からのコメント

2016年7月から実施している本調査の中で、技術規格のスリランカ側主管庁である TRC の担当者に対して断続的に技術規格の内容を説明した。ただし、説明内容についての質疑応答はあったものの、技術規格案の具体的な修正や改善に関するコメントはなかった。

#### (2) ステークホルダーからのコメント

2017年6月23日コロンボにおいて、TRC 主催でスリランカ政府関係者、放送事業者、通信事業者、放送関係機器製造・販売事業者等のステークホルダーを招待して、「ISDB-T 技術規格セミナー」が調査団支援により開催された。このセミナーの目的は、主催者の TRC を含むステークホルダーへの ISDB-T 技術規格案及び STB 推奨仕様書案の内容説明と各案に対するステークホルダーからコメントを抽出し、スリランカの ISDB-T 技術規格および STB 推奨仕様書案に反映させることであった。

技術規格セミナーにおいて参加者より寄せられたアンケート結果及びコメントの要約等を表 3.1-2 に示す。

---

<sup>2</sup> ISDB-T Harmonization Document は ISDB-T International Forum において管理されているので、スリランカの関連規格策定後 Forum に通知して改定する必要がある。

表 3.1-2 技術規格セミナーにおいて寄せられた主なコメントと対処方針

対象分野	コメント概要	サービス内容	アンケート回答結果		
			利用予定	利用予定なし	回答なし
地デジ関連サービス	多くの参加者が右記のサービス提供を予定している。	ワンセグサービス	76.0%	8.0%	16.0%
		データ放送	64.0%	8.0%	28.0%
		地域放送	76.0%	8.0%	16.0%

対象分野	コメント概要	マイルストーン	アンケート回答結果			
			早い	妥当	遅い	回答なし
ASO・DSO等マイルストーンの時期	ASO、DSO-SD 共に妥当であるという回答が多かったが、DSO-HD については妥当と遅いが同等の割合であった。(HD 放送を早く実施したいという意向が現れている)	DSO-SD	0%	52.0%	28.0%	20.0%
		ASO	4%	68.0%	12.0%	16.0%
		DSO-HD	0%	40.0%	40.0%	20.0%

対象分野	コメント概要
EWBS	緊急放送や災害放送の実施については、テレビよりも FM ラジオやコミュニティ放送のほうが適している。 EWBS の警報を出す機関や権限の詳細を決定する必要がある。
その他	技術的な情報の詳細を知りたい (OFDM、インターリーブ、SFN 等)

出所：調査団作成

### 3.1.4 技術規格案の特徴（要約）

スリランカに提案している技術規格案は前出表 3.1-1 に下線・斜体・太字で示した個別技術規格をベースに第 3.1.2.2)項に述べたスリランカの状況・環境に適合した技術規格とするための改定を行ったものである。詳細は「(Draft) ISDB-T Standards of Sri Lanka (ver 2.0)」に譲るとして、ここでは技術規格案の要約を説明する。

#### (1) 伝送 (Transmission)

我が国およびブラジル他、6 MHz 圏諸国で採用されている伝送パラメータを 8 MHz 用に改定している。ベースとなる標準規格は、「ABNT NBR 15601」である。

主な変更パラメータを以下に示す。

- シンボル長は 6 MHz システムの 6/8 倍。
- 伝送帯域幅は 6 MHz システムの 8/6 倍
- IFFT サンプリング周波数は 6 MHz システムの 8/6 倍
- 伝送ビットレートは 6 MHz システムの 8/6 倍
- ガードインターバル長は 6 MHz システムの 6/8 倍

- チャンネル周波数は 8 MHz 置きで、中心周波数の 1/7 MHz シフトは行わない<sup>3</sup>

具体的な伝送パラメータの変更について、代表例としてシステム伝送パラメータの変更状況を表 3.1-3 に示す。

その他、セグメントパラメータ、伝送レート、チャンネル周波数、伝送スペクトラムマスク等の周波数に関わるパラメータの変更もあるが、詳細については「(Draft) ISDB-T Standards of Sri Lanka (ver 2.0)」Annex 1 を参照されたい。

表 3.1-3 スリランカの伝送規格案と ABNT NBR 15601 の主な伝送パラメータ相違点

項目(注)	オリジナル(ABNT NBR 15601)	スリランカ伝送規格案
2. セグメント帯域幅	6000/14 = 428.57 kHz	8000/14 = 571.43 kHz
3. 使用帯域幅	5.575 MHz (mode 1) 5.573 MHz (mode 2) 5.572 MHz (mode 3)	7.433MHz(mode1) 7.431MHz(mode2) 7.429MHz(mode3)
6. 有効シンボル長	252µs (mode 1) 504 µs (mode 2) 1 008 µs (mode 3)	189µs (mode 1) 378 µs (mode 2) 756 µs (mode 3)
7. キャリア間隔	Bws/108 = 3,968 kHz (mode 1) Bws/216 = 1,984 kHz (mode 2) Bws/432 = 0,992 kHz (mode 3)	Bws/108 = 5.291 kHz Bws/216 = 2.645 kHz Bws/432 = 1.322 kHz
8. ガードインターバル長	63; 31,5; 15,75; 7,875 µs (mode 1) 126; 63; 31,5; 15,75 µs (mode 2) 252; 126; 63; 31,5 µs (mode 3)	47.25, 23.625, 11.8125, 5.90625 µs (mode1) 94.5, 47.25, 23.625, 11.8125 µs (mode2) 189, 94.5, 47.25, 23.625 µs (mode3)
9. 全シンボル長	315; 283,5; 267,75; 259,875 µs (mode 1) 628; 565; 533,5; 517,75 µs (mode 2) 1.260; 1 134; 1 071; 1.039,5 µs (mode 3)	236.25, 212.625, 200.8125, 194.90625 µs (mode1) 472.5, 425.25, 401.625, 389.8125 µs (mode2) 945, 850.5, 803.25, 779.625 µs (mode3)

(注)ABNT NBR15601 6.1 項 Table -1 に記載されたパラメータ中に主要なものをピックアップ。番号は ABNT NBR15601 6.1 の項番を示す。

出所：調査団作成

## (2) 映像／音声符号化 (Coding)

映像符号化は、(a)映像フォーマット、(b)圧縮符号化アルゴリズムで構成されるが、(b)については ABNT NBR と同じ H.264 符号化方式をとっているため変更はない。ただし、映像フォーマットは PAL-B をベースとするためフレームレートおよび走査線数の変更が必要である。

なお、音声については大きな変更はない。

ベースとなる標準規格は「ABNT NBR 15602-1(video)」および「ABNT NBR 15602-2(audio)」である。

表 3.1-4 及び表 3.1-5 に、映像フォーマットに関わる主な変更点を示す。詳細変更内容については、「(Draft) ISDB-T Standards of Sri Lanka (ver 2.0)」Annex 2 及び Annex 3 を参照のこと。

<sup>3</sup> 中心周波数の 1/7 MHz シフトは、我が国において地デジ開始当初に下隣接アナログ TV への干渉を軽減するためにとられた措置で、8 MHz アナログ TV については不要。

表 3.1-4 ABNT NBR からの主要変更点

項目	オリジナル(ABNT NBR 15602-1)	スリランカ映像符号化規格案
5.4 Parameters for video signals	NOTE See ITU Recommendation BT.709-5 and ITU Recommendation BT.601-5.for additional information.	NOTE Table 5 to 14 and Figures 1 to 13 are for 60Hz field frequency. See ITU Recommendation BT.709-5 and ITU Recommendation BT.601-5.for 50Hz field frequency. Video coding parameters for Full-Seg services should meet the parameters indicated in Table A2-2.
8.3.1 General specifications	5 Hz, 10 Hz, 12Hz, 15 Hz, 24 Hz, 30Hz	5 Hz, 10 Hz, 12 Hz, 15 Hz, 24 Hz, 25 Hz, 30 Hz

出所：調査団作成

表 3.1-5 フルセグサービスの映像符号化パラメータ

Number of horizontal pixels	Number of vertical pixels	Frame rate [Hz]	Scanning system	Aspect ratio	Profile and level
720	576	25	Interlaced	4:3 16:9	H.264 MPEG-4 AVC HP@L3
720	576	50	Progressive	16:9	H.264 MPEG-4 AVC HP@L3.1
1280	720	50	Progressive	16:9	H.264 MPEG-4 AVC HP@L4
1920	1080	25	Interlaced	16:9	H.264 MPEG-4 AVC HP@L4
1920	1080	25	Progressive	16:9	H.264 MPEG-4 AVC HP@L4

出所：調査団作成

#### (3) 多重化およびサービスインフォメーション (Multiplexing & PSI/SI)

多重化に関する規格については、ベースとなる MPEG-2 SYSTEMS をスリランカの技術規格案でもそのまま採用しているので変更はない。一方、サービスインフォメーションについては伝送制御の仕組みは変わらないものの、サービスの定義が伝送規格や映像規格の変更に伴い変更されるものが多数ある。ベースとなる標準規格は、「ABNT NBR 15602-3(Multiplexing)」および「ABNT NBR 15603(PSI/SI)」である。（「(Draft) ISDB-T Standards of Sri Lanka (ver 2.0)」 Annex 4 及び Annex 5 を参照）

#### (4) 受信機規格 (Receiver)

受信機規格はほかのすべての規格の変更に連動して変更される必要がある。

具体的には以下の点について変更が必要である。

##### (a) 標準規格がベースとなる規格からの変更に伴うもの

- データ放送システムが GINGA から BML に変更されることによる変更
- 標準 TV の映像フォーマットが PAL-B ベースとなることによる変更
- 伝送帯域幅が 6MHz から 8MHz に変更になることによる変更

- 使用言語が3言語となることに伴う変更

(b) 国ごとの産業文化規制等がかかわる変更

- 受信機入力コネクタの変更（工業規格との整合）
- 安全規格の追加（同上）
- シリコンチューナー採用可能性に伴う IF 信号規定の変更（技術進展結果の反映）
- ブラジル国の固有の規制等により規制された事項の削除

ベースとなる標準規格は、「ABNT NBR 15604 (Receiver)」である。（「(Draft) ISDB-T Standards of Sri Lanka (ver 2.0)」 Annex 6 を参照）

(5) データ放送 (Data casting)

スリランカのデータ放送システムとしては、我が国で実績のあるデータ放送向け記述言語 (Broadcast Markup Language、以下、BML) をベースとした規格案を提示している。データ放送規格は、①モノメディア符号化（映像、静止画、音声、文字、図形等）、②字幕・文字スーパー符号化、③BML をベースとしたマルチメディア符号化、④データ放送コンテンツ伝送方式、で構成されている。スリランカの標準方式とするために文字コードを UTF-8 に変更し、英語、シンハラ語、タミル語でのデータ放送を可能としているが、システムの実現に当たっては送信装置側と受信機側の整合を取る必要がある。ベースとなる標準規格は、「ARIB STD-B24」である。（「(Draft) ISDB-T Standards of Sri Lanka (ver 2.0)」 Annex 8 を参照）

(6) EWBS (Emergency Warning Broadcast System)

ISDB-T 採用国は EWBS を採用している。警報の対象地域を知らせるためのエリアコード（国コードを含む）は、国ごとに規定することになっている。エリアコードの設定については、災害管理機関との協議が必要であり、現在 TRC では災害管理省及び災害管理センターとの協議を進めるよう準備をしている。スリランカについては、早急にエリアコードを決定し、ISDB-T Harmonization Document に記載する必要があるため、災害管理機関との協議を迅速に開催することが望まれる。

ベースとなる標準規格は、「ISDB-T Harmonization Document PART 3: Emergency Warning Broadcast System (EWBS)」である。

(7) 運用ガイドライン (Operational Guideline)

運用ガイドラインは、各国において ISDB-T 規格をベースに放送サービスを行うにあたって、サービスの指針をまとめたものである。

従って技術分野ごとにベースとなるガイドラインおよびスリランカに適用するための改定内容が異なっている。そのため、ここでは技術分野ごとにその内容を示す。

(a) 伝送



前述(1)に示した変更点の他、使用周波数帯（UHF 帯のみに制限）、基準となる変調方式の変更（QPSK の採用）等が追加されている。ベースとなる規格は、「ABNT NBR 15608-1」である。（「(Draft) ISDB-T Standards of Sri Lanka (ver 2.0)」 Appendix 1 を参照）

(b) 映像、音声符号化

前述(2)に示した変更点の他、フルセグ符号化パラメータは部分受信階層には適用されない旨の追記がなされている。ベースとなる規格は、「ABNT NBR 15608-2」である。（「(Draft) ISDB-T Standards of Sri Lanka (ver 2.0)」 Appendix 2 及び Appendix 3 を参照）

(c) 多重化およびサービスインフォメーション

前述(3)に示した変更点の他に、サービスインフォメーションについてガイドラインの中で規定した項目について一部変更されている。ベースとなる規格は、「ABNT NBR 15608-3」である。（「(Draft) ISDB-T Standards of Sri Lanka (ver 2.0)」 Appendix 4 及び Appendix 5 を参照）

(d) 受信機

受信機に関するガイドラインは、「ISDB-T HARMONIZATION DOCUMENT PART 1: HARDWARE」である。

(e) データ放送

前述 (5) に示した内容をベースとし、特に使用言語などスリランカの規格に合わせた変更を行っている。ベースとなる規格は「ARIB TR-B14 VOL.3」である。TR-B-14 に対する変更の詳細内容については「(Draft) ISDB-T Standards of Sri Lanka (ver 2.0)」 Appendix 8 を参照されたい。

(f) EWBS

前述 (6) の規格を適用することと、調査団からエリアコード案を提案している。ベースとなるガイドラインは、「ISDB-T Harmonization Document PART 3: Emergency Warning Broadcast System (EWBS)」である。

(g) 運用パラメータの概要

技術規格案では、パラメータが幅広く規定されているので、実際の運用に即したパラメータを例として TRC に示した。（「(Draft) ISDB-T Standards of Sri Lanka (ver 2.0)」 Appendix 11 を参照）

## 3.2 STB 推奨仕様書案の作成

### 3.2.1 STB 推奨仕様書案の作成方針

STB 推奨仕様書案は、デジタル放送受信機の国内生産能力が十分でなく輸入品に頼らざるを得ない国において輸入製品の品質を担保するために必要とされる技術文書である。ISDB-T 採用国においてはボツワナ国において最初にこの文書が作成され輸入 STB のガイドラインとして適用された。ボツワナ国では型式認証を法的に行う義務があり、型式認証を当該仕様書に沿って行うことで、輸入製品の品質を確実に担保しようとして対応している。スリランカにおいても地デジ受信機は輸入が主体となることが予想され、かつ簡易型式認証を行っていることから、STB の推奨仕

仕様書を策定し、スリランカに提示することとなった。推奨仕様書は TRC の求めに応じて対応したものである。

作成にあたっては、下記の点に配慮して進めた。

- (a) ボツワナ国に提示した STB 推奨仕様書をベースにスリランカ向け STB 推奨仕様書を作成してこれをスリランカに提示し、スリランカ側において STB の簡易型式認証用ガイドラインとして採用されるよう支援を行う。
- (b) 我が国の総務省および総務省の委託を受けた DiBEG においてボツワナ国向け仕様書をベースに策定された推奨仕様書を TRC およびステークホルダーに提示・説明を行うとともに、スリランカ側において STB 推奨仕様書を策定する作業を支援する。
- (c) スリランカ側における STB 推奨仕様書作業の段階で生じた質問・コメントに対応して、よりスリランカに適合した技術規格に改善する作業を支援する。

### 3.2.2 作成方法

前述のように STB 仕様書は主に総務省および DiBEG によって主にボツワナ国向け仕様書を参照しながら作成された。これに対してスリランカの事情等を反映させるため適宜、調査団からアドバイス・情報提供を行い、推奨仕様書の精度向上を図った。

### 3.2.3 スリランカ側コメント

#### (a) TRC からのコメント

TRC はスマートフォンを中心に昨今、通信機器の型式認証を執り行っている。すべての通信機器に対して行っているわけではないが、無線通信に関するものや新しい技術を適用している製品がこの対象となるようだ。TRC 内のマンパワーの問題があるため、対象製品は明確にされていないものの、TRC の地デジ担当者によれば、地デジの受信機は新技術の適用のため、簡易型式認証（サンプル品での試験などは実施せず、メーカーが提出する試験成績書などで簡易に判断する方法）対象となると考えられるとのことである。ただし、TRC として、STB を最終的に簡易型式認証対象品と決定したわけではない。

なお、型式認証の是非とは別に、輸入に際してはスリランカでは所轄官庁の許可がないと輸入できない仕組みとなっている。通信・放送関連の機材については、TRC の確認・承認があった後、輸入できることになっている。

このような状況のため、簡易型式認証を行わない場合でも、TRC の担当者が輸入の承認を行う際にも推奨仕様書は役に立つため、型式認証の有無決定を待たずに作成を開始した。

TRC の担当者からは当該案について特段の指摘事項はなく、ステークホルダーを集めたセミナーにおいてこの内容を紹介し、コメントを貰う必要があるとの見解であった。

#### (b) ステークホルダーからのコメント

第 3.1.3 項において述べた 2016 年 6 月 23 日のコロombo における「ISDB-T 技術規格セミナー」において STB 推奨仕様書の概要も併せて説明した。

技術規格セミナー参加者より寄せられた STB 仕様書に関するアンケート及びコメントの要約を表 3.2-1 に示す。また、コメントへの対処方法についても併せて示す。

表 3.2-1 技術規格セミナーにおける STB 推奨仕様書に関する主なコメントと対処方針

コメントの概要	対処方針
動画圧縮規格については、ISDB-T が採用している H.264 ではなく最新の H.265 を使用したい。	総務省・DiBEG-TF と検討した結果、H.265 の導入はリスクがあるため現行案が最適と判断した。

出所：調査団作成

(c) STB 推奨仕様書案の特徴（要約）

スリランカに提案している STB 推奨仕様書案は、前出 3.1.4 項で説明した技術規格の内、STB に関わる技術規格の中から、（ア）動作機能サマリー、（イ）技術規格サマリーと、（ウ）商品として規定すべき事項、で構成される。

以下その概要を示す。

(ア) 動作・機能サマリー

ISDB-T の STB が具備すべき動作機能を表形式で取りまとめたもので、以下の内容で構成される。

表 3.2-2 STB 仕様書の動作・機能サマリー（原文および概要説明）

No	動作・機能	内容	概要説明
1	On/Off button	Switches the STB power on or off	STB の電源オン・オフ
2	On Screen Display	Presents the channel programme number or Programme Guide on the screen	ディスプレイへのチャンネル番号または番組表の表示
3	Electronic Programme Guide (EPG)	Lists the schedules, displays them on screen once operated	番組リストの表示
4	Auto Search	The unit will perform an automatic search for channels. (Manual search optional)	チャンネルの自動検索(手動への変更可)
5	Signal Quality level indicator	Indicates signal strength and quality level (reception)	信号強度・画像レベルの表示
6	Video Output	PAL is the video signal for Sri Lanka and most analogue TV sets have PAL inputs	PAL (スリランカのアナログテレビで使用されている映像信号) による映像出力
7	Languages	STB Operational Manual should be in English. Sinhalese and Tamil are optional	STB 操作マニュアルの言語(英語を推奨。シンハラ語、タミル語も可)
8	Remote Control Unit	Commands and execute the full STB functions.	リモコン操作
9	Channels	The STB software shall have up to 100 programmes selectable at random as per user's requirement	使用者の希望に応じ最大 100 番組のランダム選択
10	Operation's Manual	Clear and easy to understand with basic trouble shooting and pictorial illustrations.	基本的なトラブルを容易に解決するための写真・説明付きマニュアル
11	Conditional Access (optional)	Optional and shall not prohibit viewers on free-to-air DTT channels	限定受信の扱い方

出所：調査団作成

(イ) 技術規格サマリー

STB 仕様の内、ISDB-T 技術規格に関わる事項を表形式で示したもので以下の内容で構成される。

表 3.2-3 STB 仕様書の技術規格サマリー (原文)

No	項目	仕様
1	RF Input Impedance (信号入力インピーダンス)	75 Ω
2	AC Mains Power supply (交流電源電圧)	230 Vrms ± 20 V 50 Hz ± 2 Hz
3	Power plugs (電源コネクタ)	Type G
4	Modulation (変調方式)	Comply with ITU-R BT.1306 System C
5	FEC on OFDM (誤り訂正方式)	Comply with ITU-R BT.1306 System C
6	Input signal (所要入力レベル)	0 dBm to -78.4 dBm
7	Frequency (使用周波数)	UHF (470-806 MHz)
8	Signal Bandwidth (信号帯域幅)	8 MHz
9	Frequency off-set (周波数偏差)	125 kHz
10	Guard intervals (ガードインターバル長)	Comply with ITU-R BT.1306 System C
11	Carrier Noise Ratio (所要C/N)	Comply with ITU-R BT.1306 System C
12	Interleaving (インターリーブ)	Comply with ITU-R BT.1306 System C
13	Video decoding (映像圧縮方式)	MPEG-4 (H.264)
14	CVBS Output (映像出力信号)	PAL: 625 Lines, 50 Hz, Video bandwidth: 5 MHz
15	Aspect Ratio (画像アスペクト比)	4:3 and 16:9
16	Analogue Frame Rate (画像フレーム周波数)	25 Hz
17	Conditional Access (限定受信方式)	Smart card / software applicable (optional)
18	RAM (ランダムアクセスメモリ)	128 Mbytes (DDRAM) 8 Mbytes Flash
19	Processor (CPU 動作周波数)	≥ 300 MHz
20	Digital conversion (TS 多重化方式)	MPEG-2 ISO/IEC 13818-1
21	Audio decoding (音声圧縮方式)	MPEG-4 AAC Sampling rate: 32 kHz, 44.1 kHz and 48 kHz (Dolby and other related approved audio decoding optional)
22	Serial Interface (データインターフェース)	RS 232 or USB
23	Audio mode (音声モード)	Single track/dual track/stereo
24	STB electronic Components (STB 受信モジュール)	Comply with ITU-R BT.1306 System C

出所：調査団作成

(ウ) 商品として規定すべき事項

上記の動作機能、技術仕様の他に、リモコン、表示内容、入出力インターフェース等の詳細項目について規定している。詳細については別途作成した「(Draft) Technical Specification For Digital Terrestrial Set Top Box」を参照されたい。

### 3.3 輸入事業者向けガイドライン案の作成

#### 3.3.1 作成方針

地デジ放送を視聴するには、受信機が内蔵されている地デジ用受像機で視聴するか、もしくは STB のような受信機を購入し、他のテレビモニターに接続して視聴する方法がある。スリランカ国内では、現行方式の地上波 TV 用受像機・受信機の製造を行っている企業が少なく、地デジ用受信機は輸入品中心になると考えられている。

スリランカでは機械類、プラスチック類、電子および電気機器等は主に輸入に頼っているが、その中で多くの模倣品が市場に出回っていることが問題となっている。特に電化製品においては、スリランカ通信法で認められていない製品が安価で市場に出回ると、正常に動作しないなどの問題が起これ社会の混乱を引き起こす原因となる。このような事態の発生を防止するため、1996 年に改正されたスリランカ通信法第 25 条に基づき、TRC の責任において、公衆無線 LAN サービス、移動体通信ネットワークなどの公共ネットワークに接続される携帯電話、モデム等の装置に対する承認、周波数ライセンス・周波数スペクトラムの管理、通信サービスの監視、通話料金・通信料金に対する承認等の全ての通信基準を設定した。これにより、スリランカ内で販売する通信関連機器は TRC で型式認証を行い、スリランカ内で正常に稼働することの確認が義務付けられている。

スリランカの輸入先の国では、模倣品製造を制御する法的制約が機能していない場合もあり、スリランカに模倣品が流入する原因の一つとなっている。また他の近隣でも模倣品は製造されている。模倣品の流入から起これ得る問題点は、ブランドイメージの悪化と価格崩壊が上げられる。模倣品の多くは粗悪なものが多く、これらが市場に出回ることによってブランドイメージの悪化に繋がる。また模倣品は正規品より安価であることが多いため、価格の崩壊にも繋がる。特に電化製品においては、認証をされていない模倣品、海賊品は正常に稼働しない事も多く、これらが市場に出回ると社会混乱を起これしかねない。

模倣品の流入を避けるためには、スリランカ側で流入を防ぐのが最も効果があると考えられている。そのために、スリランカでは輸入ライセンスや、製品ごとに監督官庁による確認を経て輸入許可が下りる仕組みとなっている。また型式認証も模倣品や粗悪品への対応が主眼に置かれているための制度といえる。

輸入事業者向けガイドライン（案）を作成する目的は、輸入事業者が型式認証を受けた製品をスリランカの法律に基づいて円滑に輸入できるようにし、地デジ受信機のスリランカ向け輸出に関心を持つ業者が多く参入でき、地デジ受信機の普及促進を惹起することが目的である。正式な輸入手続きは次項で述べるが、手続きには多くの書類を用意し、複数の機関の承認を受けなければならない、この煩雑な手続きは輸入に慣れていない業者の参入を阻む要因と成り得る。海外のメーカーにおいても、スリランカ向け輸出の手順が明確化されていることにより、製品の製造、型式認証取得、輸送、通関、販売といった一連のプロセスを前もって知り、製品が市場に出回るまで、どの程度の期間がかかるかの予測を可能にし、ビジネス環境が整うことにつながる。放送・通信分野の国家的事業である地デジ化の成功は、十分な受信機の普及が欠かせない要素となっているため、地デジ受信機の輸入環境を整えることは重要である。

輸入ガイドラインの作成方針は、上記の状況等を鑑みて、下記のとおりとする。

- I. スリランカの現行法に則り TRC が実施している、通信・放送関連機器の輸入に関する手続きを踏襲する
- II. TRC がホームページ上で公表している、通信機器等に関する「Route To Type Approval」、「Vendor Licence Procedure」及び「Route To Get Vendor Licence」の考え方に基本的に合致したものとする
- III. 海外からの新規輸入が見込めることから、輸入手続きのプロセス、申請手順、様式など、マニュアル的な要素を持たせたものとする

TRC では、通信機器等に関する一般的なガイドラインを公開しているが、具体的な記述が少なく、輸入手続きの大枠しか把握できないものである。地デジ受信機の普及では、これまでスリランカ向けに製品を輸出していないメーカー等からの関心も増える可能性があるため、地デジ受信機用の輸入事業者ガイドラインは、新規参入者も含め、役に立つものになることが見込まれる。

### 3.3.2 輸入に係る関係機関

受信機輸入に係る関係機関は、TRC、輸出入管理局（Department of Import & Export Control、以下、IECD）およびスリランカ税関（Sri Lanka Customs）の3機関となる。

TRC は、スリランカの通信全般及び電波監理（放送を含む）を所轄している。受信機輸入については、メーカーおよび輸入業者から提出された書類に基づいて、対象となる機器がスリランカの仕様に適しているものか確認を行い、適合していると判断されたものには認証を発行する。これにより、機器がスリランカ内において正常に稼働することを証明する。IECD では、輸入業者が、輸入を行うのに適した業者であるかを確認し、適合した業者に輸入ライセンスを発行することで、スリランカの輸入規則に則した正規の業者であることを証明する。

これらのライセンスを入手した製品は、税金を支払いスリランカ内の市場に出回ることになる。税金の徴収はスリランカ税関で行う。これら3つの関係機関の役割を表 3.3-1 に記す。

表 3.3-1 関係機関の役割

	TRC	IECD	スリランカ税関
地デジ受信機 輸入における 役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 型式認証の発行</li> <li>● ベンダーライセンス発行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 輸入ライセンス発行</li> <li>● ライセンス料徴収</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 関税の徴収</li> </ul>
他の一般的な 役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 関税規定決定</li> <li>● ライセンス取得者の監視</li> <li>● 電波の監視</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 輸出入に関する規則策定</li> <li>● 輸出入管理規則に関する助言</li> <li>● 輸出入品の基準策定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 関税の徴収漏れ防止</li> <li>● 正当な貿易円滑化処置</li> <li>● 輸出入情報の収集</li> <li>● 他行政機関との協力</li> </ul>

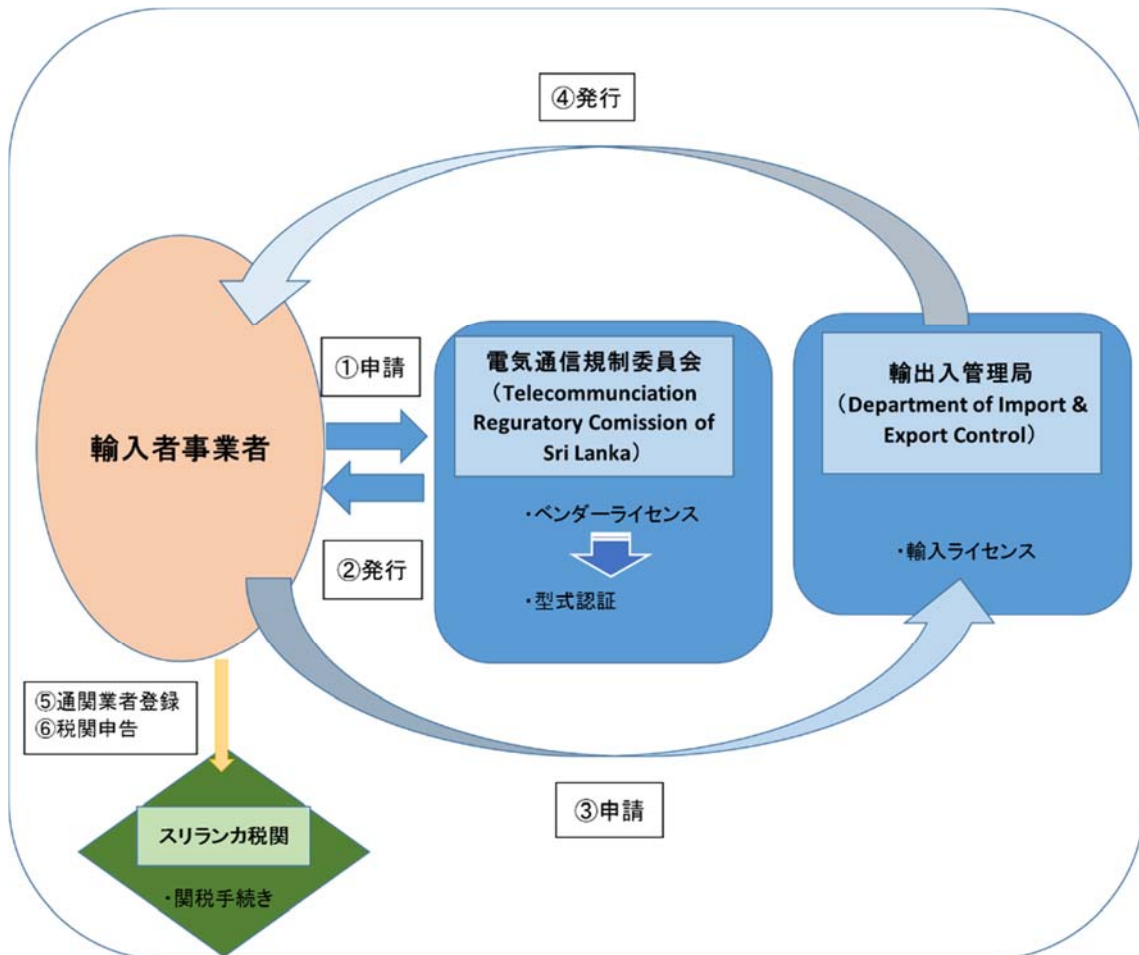
出所: TRC、IECD、スリランカ税関のウェブサイトより調査団作成

これら3つの機関の受信機輸入に係る関係性は図 3.3-1 で示す。

TRC は、通信法に基づき通信機器を適正に判断し、ベンダーライセンス及び型式認証を発行する機関である。IECD は、輸入ライセンスを発行する機関である。機器の適正を TRC で確認し、輸入業者としての適性は IECD にて行う。スリランカ税関は、輸入に対する関税及びその他税金の徴収を行い、関税の徴収漏れによる損失とその他の詐欺行為を防止している。

今後、TRCは輸入事業者ガイドライン案を正式に承認したのち、TRCのホームページ等で公表し、地デジ受信機の普及を促進できるように対応する必要がある。

輸入事業者ガイドライン案については、Guideline for importers (Draft)を参照のこと。



出所：調査団作成

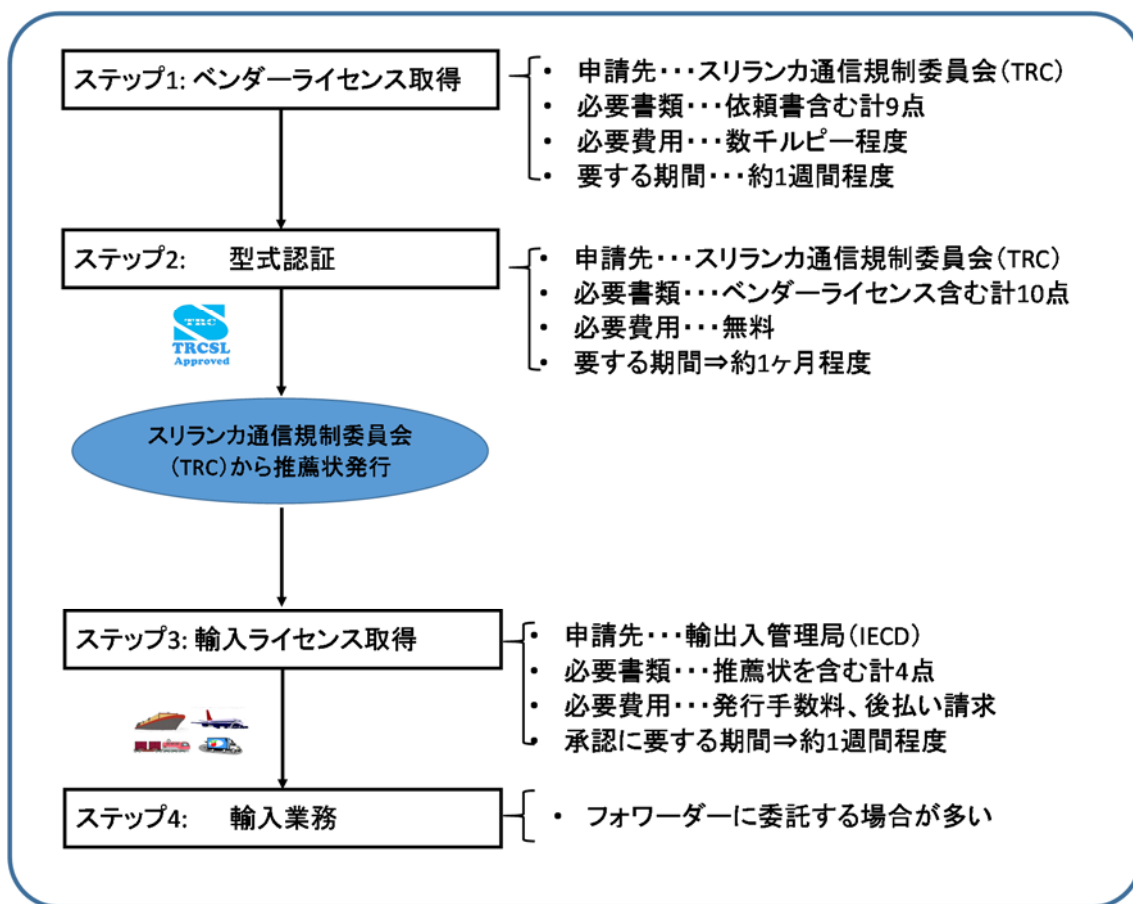
図 3.3-1 受信機輸入に係る手続きと関係機関相関図

### 3.3.3 輸入手続きの概要

本項では、輸入手続きの概要について述べる。

受信機輸入には、まず、前述した3機関に必要なライセンス、認証及び事業者申請等をそれぞれ行い、各機関からライセンス等を交付される必要がある。すなわち、TRCからは、ベンダーライセンスと型式認証、IECDからは輸入ライセンス、またスリランカ税関には、通関業者登録と税関申告が必要となる。

図 3.3-2 に、受信機輸入の流れと各機関へのライセンス等の申請内容を示す。



出所：調査団作成

図 3.3-2 受信機輸入の流れ

図 3.3-2 に示されている 4 つのステップの説明は以下のとおりである。

ステップ 1：ベンダーライセンスは、品物を輸入するに値する企業であることを証明するライセンスである。まず輸入業者は地デジ受信機輸入のベンダーライセンスを TRC に申請し、新規のライセンスを取得する。申請に要する費用は数千 Rs.（仮に 3,000Rs. の場合、2,355 円）である。（1 Rs. = 0.785 円、前回調査の積算レートを採用）

ステップ 2：輸入者が TRC に型式認証の申請を行い取得する。型式認証は簡易認証方式で、申請者が製品の試験成績書を添付し、この内容が受信機の推奨仕様書に合致しているかどうかを TRC で審査する。若干のサンプル品の提供が求められる可能性があるが、まだ正式に決まっていない。申請は無料の予定であるが、認証が出るまで 1 ヶ月程度の時間を要する。型式認証は TRC の責任のもと通信機器に対して法規・技術要件・安全性を認めた証明書である。



ステップ 3 : ベンダーライセンスおよび型式認証の取得が終了すると、輸入事業者は TRC から IECD へ輸入ライセンスを取得するための推薦状を受け取ることが出来る。輸入ライセンスは 1 週間ほどで公布される見込みで申請費用は後日請求される。

ステップ 4 : 輸入業務を行う。輸入者は関税等様々な税金処理があるため、多くの場合は輸入関連の専門である運送業者（フォワーダー）に依頼する。運送業者には国際輸送と通関手続きを合わせて委託できる。

このように手順は煩雑であり、また提出書類も多いため、初回輸入時には特に時間がかかることが想定される。書類の不備、関税の支払い不能等により、輸入した商品の受け取りが遅れる等も考えられる。そのため、これらの手続きは、時間に余裕を持って行うべきである。

なお、IECD からの聞き取りによると、受信機の HS コード（貨物を輸出入する際の品目分類に用いる輸出入統計品目番号）は「HS 8525.60:受信機を含む送信装置（Transmission apparatus incorporating reception apparatus）」である。当該 HS コードの現在のスリランカにおける関税率及びその税率を下表に示す。輸入業者は引き取り時にこれらの関税を支払うことを考慮して、購入計画を立てる必要がある。

表 3.3-2 受信機輸入の関税率およびその他税率

HS Code	Description	Duty	VAT	PAL	NBT
8525.60	Transmission apparatus incorporating reception apparatus	15%	12%	5%	2%

出所:スリランカ税関

## 第 4 章 地デジ移行計画策定

## 第4章 地デジ移行計画策定

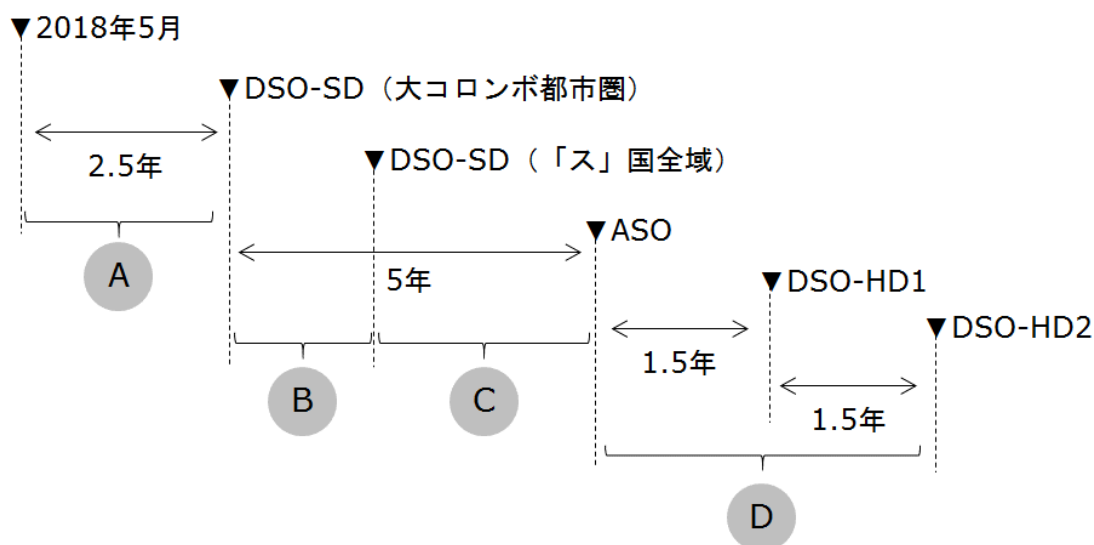
### 4.1 全体工程

#### 4.1.1 地デジ移行計画に関する作業予定

地デジ放送への移行は様々な方法があり、それぞれ放送事業者の機材整備状況、政府の政策等を鑑み、どの方法をとるか選択される。例えば日本における地デジ放送への移行においては、基本的に放送事業者はアナログ放送時代にスタジオ機材のHD化を実施しており、地デジ試験放送開始時からHDによるサービスを提供していた。そのため、地デジ移行の最終ゴールは、マスターコントロール設備のHD及び多重等デジ対応、送信所・中継所及び伝送回線の地デジ対応とその後のアナログ放送の停波であった。

一方、スリランカにおける地デジ移行は、放送事業者のスタジオ機材のHD化が十分に進んでいないため、まずは、現行放送品質であるSDにより地上波電波の地デジ化を行い、その後、アナログ放送を停止し、放送事業者のスタジオ及びマスターコントロールのHD化に伴い、段階的に放送番組品質をHDにアップグレードしていくこととなる。これにより、完全HD化を待たずに地デジ化による跡地利用など、デジタル化の恩恵を受けることができる。

図4.1-1に、スリランカの地デジ移行の主要マイルストーンを、想定所要年数とともに示す。



- <凡例> DSO-SD: Digital Switch Over in Standard Definition (標準画質による地デジ本放送開始)  
ASO: Analogue Switch Off (アナログ放送停波)  
DSO-HD: Digital Switch Over in High Definition (高品位画質による地デジ本放送開始)

図 4.1-1 スリランカにおける地デジ移行計画作業予定

上図内のAからDまでは、それぞれ主要マイルストーン間の想定所要年数を表している。開始時期は「地デジ移行ロードマップ(案)」に示した計画開始時期を示している。スリランカが円借款事業のプロジェクト・マネージメント・ユニット (Project Management Unit、以下、PMU) の設置を2018年5月に開始し、コンサルタント調達を2018年8月から開始する場合を仮定して作成されたものであるため、実際の時期がずれる場合がある。

A の期間は、大コロombo都市圏における現行放送と同等の標準画質による地デジ放送の開始までにかかる期間を表している。スリランカの地デジ放送の開始は基本的に円借款事業で機材の整備・据付工事が支援されるため、PMU 設置開始から 2.5 年程度かかることになる。現在の想定では 2020 年 11 月としている。

次に期間 B は、大コロombo都市圏における地デジ開始からスリランカ全域において地デジ放送開始の期間を示している。全域の地デジ放送開始は円借款事業の完了であり、大コロombo都市圏の地デジ放送開始からおよそ 2 年程度の所要期間が見込まれる。

第 3 段階として、スリランカ全域の地デジ放送開始後からアナログ停波までの期間が C に示されている。前回調査時のスリランカ政府の考えやスリランカの放送事業者等の話を総合すると、ASO までの所要期間をできるだけ短くし、サイマル放送期間中の放送事業者の負担を軽減したいという考えがあるため、これに配慮し、大コロombo都市圏の地デジ放送開始から 5 年で ASO を実施する計画としている。これは現在のスリランカのテレビ受信機普及状況、放送事業者の既存アナログ放送網のカバレッジ、衛星放送や IPTV の普及状況を鑑みて、スリランカの国民感情から短期間の地デジ移行期間設定の方が、地デジ受信機の普及も啓発され易いという考えをもとにしている。ただし、地デジ受信機の普及政策など効果的な対策が取られることが必要で、現在 TRC を中心にスリランカ政府内で検討中である。

最終段階として示されている期間 D は、ASO を実施してから 2 段階で HD によるサービスに移行する期間を表している。DBNO が運用する地デジプラットフォームは、DSO-SD の段階では、各送信所で 4 波運用となっており、SD 番組を合計で 24 番組放送することが可能である。ところが HD 化すると SD に比して倍のデータ容量を要するため、4 波運用では HD では合計 12 番組しか放送できなくなる。SD と同数の HD 番組を放送するには各送信所が 8 波運用対応にアップグレードされる必要がある。つまり 1 ヶ所あたり 4 台の送信機の追加調達が必要となる。そのため資金繰りを考慮し段階的に進めることで計画している。つまり ASO 時は SD で 24 番組のところ、DSO-HD1 時には、SD で 12 番組、HD で 12 番組の合計 24 番組とし、DSO-HD2 時にはすべて HD で合計 24 番組とする計画である。

以上、ここまで述べたように、スリランカで完全に地デジ移行が終わるまでは、最短で、今後 10 年程度の期間が必要である。地デジ移行計画の詳細については、「地デジ移行ロードマップ(案)」を参照されたい。

#### 4.1.2 期間 A における作業項目（大コロombo都市圏向け地デジ放送開始）

##### (1) ISDB-T 技術規格および受信機推奨仕様規格の承認

第 3 章「送受信機技術規格」で述べた当該技術規格案の承認作業を迅速に行う必要がある。承認には、現在災害管理省及び災害管理センターとの議論がまだ始まっていないエリアコードを早急に決め技術規格案及び受信機推奨仕様書を最終化する必要がある。TRC がまだ設立していない DBNO も主要ステークホルダーになる見込みである。そのため DBNO の設立後に DBNO からも技術規格案及び推奨仕様書に対する意見を聴取したいと考えているが、技術規格及び推奨仕様書が官報によって告知されないとメーカーはスリランカ向け機材を製造することができない。また円借款事業のコンサルタントが支援する地デジプラットフォーム機材の入札図書を完成させることもできない。

地デジ移行ロードマップでは、本作業を円借款事業コンサルタント調達開始から2年3ヶ月で完了としており、2020年11月に大コロポ都市圏で地デジ放送を開始するためには、2019年8月には技術規格と推奨仕様書が官報で告知される必要がある。

## (2) DBNO 設立

地デジプラットフォームの運用組織である DBNO の設立が急務である。公共性の高い機関として、かつ政府からの資金援助、円借款事業を通して調達される機材の運用などを考慮すると、設置に関する法的な処置が必要な可能性が高い。法制度の整備には相当の時間を要するため、まずは DBNO の暫定組織を形成し、地デジプラットフォームの調達機材の仕様の確定など、実作業に対応する必要がある。暫定組織をすぐに設置し、並行して2年程度で法制度の整備を完了し、大コロポ都市圏での地デジ放送開始前までに、正式な組織として設立をする。

## (3) 大コロポ都市圏向け送信設備構築作業

コロポで建設されているロータスタワー施設内に設置を予定している大コロポ都市圏向け送信設備を設置し、機器の稼働を開始する。また各放送事業者から送られてくる番組を多重し送信設備へ送るための設備である地デジプラットフォームのネットワークオペレーションセンター (Network Operation Centre、以下、NOC) の運用も開始する。これに伴い各放送事業者と NOC 間の伝送回線も確保する必要がある。

円借款事業 PMU 設立開始から約2年半後の完了を計画しており、2020年11月の大コロポ都市圏向け地デジ放送の開始を目指している。

## (4) 放送局及び DBNO 間の番組伝送回線の確保

上記 (3) に記載の NOC 及び各放送事業者間の信号は、通信事業者等の回線を利用して、放送各社の番組を NOC まで伝送することになる。そのため、DBNO では各放送事業者のマスターコントロールと NOC 間の伝送回線を確保する。回線は、どんなに遅くとも、大コロポ都市圏の地デジ放送開始1ヶ月前までにはすべて運用を開始できる状態にしなければならない。

## (5) EWBS の運用制度検討及び運用計画策定

地デジ日本方式の特徴の一つである EWBS を運用するためには、大きく分けて2つの作業項目がある。一つ目は「EWBS 運用制度検討」、もう一つは「EWBS 導入のための具体的な運用計画策定」である。EWBS の運用は災害管理機関との連携が必須であり、そのためそれぞれの機関の責任分担など法的根拠に基づいた検討を行った上で、EWBS 運用ガイドラインを作成する。ガイドラインの作成は、EWBS 関連機材の設置個所等に影響する場合もあるため、円借款事業の機材調達に関する入札が開始されるまでに決定される必要がある。

一方、運用計画については、EWBS や周辺機材の仕様が決まってから具体的に検討することが望ましく、大コロポ都市圏向け地デジ放送の開始までに策定されれば良い。運用計画の策定等については、JICA による技術協力プロジェクトを通じた支援が検討されている。

#### (6) 各放送事業者の地デジSD サービス仮設マスター構築

各放送事業者では、現行のアナログ放送に加え、放送番組を DBNO の NOC に送信しなければならないため、地デジ SD 放送用の仮設マスターを用意する必要がある。放送事業者によっては設備的に簡単に対応できるものもあれば、現行マスターコントロールの出力を抽出するのに、若干のシステム変更が必要などともあると思われる。さらにサイマル放送期間中、アナログとデジタルと別内容の番組を放映したいという放送局は、現行のマスターコントロールと別に、地デジ SD 放送用仮設マスターを構築する必要がある。これらの放送事業者側の対応は、大コロンボ都市圏向け地デジ放送開始前までに、必ず準備されなければならない。

#### (7) 受信機普及政策の実行

地デジ放送開始前に必要な作業として、視聴者への周知広報がある。地デジは視聴者の受信機買い替えが求められ、視聴者に十分に地デジ移行のメリットや、どのような機器を購入すればよいか伝わらない限り、地デジ受信機の普及は進まない。

まずスリランカ政府は、受信機普及政策を検討する必要がある、その後周知広報活動を開始し、視聴者の相談窓口としてコールセンターの設立を行うことになる。地デジ放送が開始する前にコールセンターを設置し視聴者からの問い合わせ期間を設けることにより、視聴者の混乱を防ぐ効果が期待される。そのため、コールセンターの設立は、地デジ放送開始の1年前には完了していることが望ましい。

#### (8) 試験放送の実施

試験放送とは、免許が指定したチャンネルを使用し、おおよそ開局の2~3ヶ月から半年をかけて画像のテストパターンであるカラーバーなどで機器の調整を行い、開局が近づくとき実際の番組内容に則ったサービス放送を行い本放送の開局に備えることをいう。本試験放送は、円借款事業の工程に基づいて行われることになるので、円借款事業のコンサルタントが雇用されてから、詳細の実施工程を検討する際に、各送信機の試験放送が計画されることになる。

表 4.1-1 に一般的な試験放送手順を示す。

表 4.1-1 試験放送手順

No.	項目	対応措置
1	試験放送免許（多重免許を含む）	免許申請
2	電波発射	微小電力から始め、徐々に増力していく
3	既存アナログ放送局への干渉回避	アナログ放送を常時監視し、干渉が発生した場合は、デジタル波の送信を減力または停止する
4	電波測定	電波法令に適合していることを測定により確認する。また電波測定によりサービスエリアを確定する

出所：調査団作成

### 4.1.3 期間 B における作業項目（全国での地デジ放送開始）

#### (1) 円借款事業による送信所の開設

大コロンボ都市圏向け送信所以外の送信所 15 ヶ所の開設を、円借款事業で調達される機材で行うことになっている。2021 年 10 月から 4 回に分けて各地で地デジ放送を断続的に開始し、最終的には 2022 年 11 月の DSO で期間 B の作業が完了する。

## (2) NOC から各地の送信所への伝送回線確保

上記 (1) の作業に合わせ、NOC から各地の送信所へ番組を伝送するための回線を確保しなければならない。番組は NOC で多重された信号でそのまま伝送回線を通し、各地の送信所へ配信される。(1) の作業のそれぞれ1ヶ月前には回線の運用が開始できるようしなければならない。

### 4.1.4 期間 C における作業項目 (ASO)

#### (1) 放送事業者の HD 対応化

アナログとデジタルのサイマル放送期間は、ASO 後の HD 化のための準備期間でもある。各放送事業者は、マスターコントロール及び TV スタジオならびにその他周辺機材の HD 化を進めなければならない。ASO が 2025 年第 4 四半期である場合は、第 3 四半期までに HD 化対応を完了させる。HD 化が間に合わない放送事業者が出た場合は、HD へのアップコンバートを放送事業者もしくは NOC でしなければならない。ただしこの場合は、画質は SD 品質 (信号形式のみ HD 形式としているだけ) のため、他社と番組品質に大きな差が生じ、該当するチャンネルの視聴者離れにつながる恐れもある。HD 化への歩調は合わせたいところだが、各事業者の財政面の問題があるため、必須とするのは難しい面がある。

#### (2) 地デジ受信機普及活動

地デジ放送開始後から最も重要な作業は、地デジ受信機の普及活動である。ASO の実施は、あらかじめ設定される ASO の実施要件に基づいて行われる。実施要件は、地デジ放送の対人口比カバーレージと受信機の世帯普及率の双方を満たした場合、該当する地域で ASO を行うのがスリランカの現在の計画である (後述、4.2.6 項を参照)。すべての地域で ASO の実施要件を満たしている場合は、全国一斉で ASO を行うことになっている。政府の受信機普及施策の周知徹底、DBNO から地デジ移行進捗の適切かつ頻繁なアップデート、地デジ受信機のデモ、各放送局による番組内周知広報、地デジ移行キャンペーン関連の催しなど、十二分な活動を的確に行う必要がある。特に地方部など自分自身の視聴環境を良く把握してない世帯も多いと考えられるため、都市部だけでなく農村部への浸透に配慮して行うべきである。

### 4.1.5 期間 D における作業項目 (HD 放送移行)

#### (1) アナログ跡地利用の検討

アナログテレビ放送が終了すると、これまでアナログテレビ放送で使われていた周波数帯域のうち、700 MHz 帯と VHF 帯の周波数が放送以外のサービスで使用できることになる。そのため、まずは使用されるサービスを決定し、そのサービスに必要な技術規格を検討し、放送設備との干渉の恐れがあるか、ある場合はその対策をどうするかを協議を進める必要がある。その後、該当するサービスの基地局を設置していくことになる。現在、TRC では 700 MHz 帯については、アジア・太平洋電気通信共同体<sup>4</sup>合意に基づいて、携帯事業での利用を念頭に置いている。地デジの受

---

<sup>4</sup> 英名は Asia Pacific Telecommunity。日本、豪州、インド、タイ及びスリランカなど 38 カ国が加盟している。国連アジア太平洋経済社会委員会が、アジア電気通信網計画の完成の促進とその後の有効な運営を図るための地域的機関として 1979 年に設立した。

信機が当初は 700 MHz 帯まで受信可能と、スリランカの技術規格案ではしているため、携帯電話の電波の強度によっては、地デジ受信機に干渉する恐れがあり、その場合は、画面が乱れる視聴できないなどの事象が起り得る。これらに対応するため、帯域除去フィルター等などの対応策を検討する必要がある。

一方、VHF については、日本をはじめ他国の ASO 実施国の例では、公共無線に使用するなどの例がある。使用サービスについては、今後、スリランカ内でニーズを十分に検討し、効果的に利用できるサービスの検討をすることが望ましい。

## (2) 地デジプラットフォームの運用チャンネル拡大

前述、4.1.1 項で述べた通り、地デジ放送を SD 放送から HD 放送に移行するためには、地デジプラットフォームの運用チャンネルを増やし対応する必要がある。計画では 2 段階に分けて、それぞれ 2 チャンネルずつ運用チャンネルを増波することで計 4 チャンネル追加し、合計 8 チャンネル運用とする。2 チャンネルごとの拡大は、送信機の調達が必要なため、資金調達に必要な期間として 1 年半を設定している。つまり ASO 後 3 年で全番組を HD 化する計画としている。8 チャンネルまで増加する過程では、SD と HD 番組が混在するため、どの番組を最初に HD 放送とするか、DBNO とこれを利用する放送事業者間であらかじめ合意を形成する必要がある。

### 4.1.6 日本の支援の可能性

#### ● 円借款附帯プロジェクト

円借款事業に付随する技術協力のための準備を進めている。地デジ化の普及啓発に関するプロジェクトでは、コールセンターの設立も含め、包括的な普及促進政策の立案を支援し、政策実行段階の技術支援が想定されている。また、データ放送番組に関する能力向上プロジェクトでは、データ放送番組制作に関する研修実施やデータ放送活用能力向上を目的としており、災害放送能力向上についてもスコープに含まれる予定である。

#### ● 受信機支援

スリランカにおいて地デジ化がスムーズに進むためには、受信機の普及が欠かせない。現在、受信機普及に関連するものとしては、「地上デジタルテレビ放送日本方式向け受信機の普及・実証事業」が実施される計画があり、スリランカ向けの受信機の開発を含めた普及実証事業が進められる予定である。しかしながら、スリランカ政府は日本に受信機に関するさらなる支援を求めている。日本からの支援が可能と想定される内容としては、見返り資金のスキームを使い、貧困世帯や公共施設への受信機無料配布（アンテナ工事費含む）が考えられる。仮に受信機対策について支援を検討する場合は、スリランカ政府も自国民への受信機支援を検討しているため、連携しながら検討を進めていく必要がある。

表 4.1-2 受信機配布費用の試算

対象		数	対策費用*(百万円)
貧困世帯		313,600	2,508.8
公共施設	学校	9,471	75.8
	病院	1,085	8.7

\*受信機 1 台（アンテナ工事費用含む）の価格を ¥8,000 として計算

出所: Department of Census and Statistics のホームページより調査団作成



## 4.2 周波数計画

### 4.2.1 置局計画

地デジ放送開始に向けた最も大切な準備の一つに置局計画の作成がある。前回調査で作成された置局計画について、その後、新たな周波数の割り当てがあったこと、民間放送事業者の協力が得られることになったことを踏まえ、置局計画を見直す必要が生じた。

スリランカの地デジ化移行計画は、大コロombo都市圏の DSO を皮切りに他の地域のデジタル化を計画している。また、UHF 周波数は ITU の推奨に従い、地デジ用に割り当てることとしている。スリランカでは、現在、VHF 周波数もアナログテレビ放送に割り当てられているが、地デジ放送では伝搬距離の短い UHF のみを使用するので、計画策定時には注意が必要である。

スリランカでの主な電波伝搬は、陸上伝搬であり、特定の地点での希望波と干渉波の受信電界強度は、電波伝搬の理論通りに減衰する(参照：ITU-R P.1546-4 Figure9)。しかしながら、ス国の地形は、国土の中央に向かうほど標高が高くなるため、このような場所（例、ピドゥルタラガラ）にある送信所からの電波は、遠方まである程度の強さで届く。これらが、デジタル - デジタル間及びアナログ - デジタル間で、同一チャンネルや隣接チャンネルによる干渉の要因となる。

同一チャンネル干渉とは、希望波と同一チャンネルの干渉波の電界強度が、希望波の電界強度に対し、ある一定以上の値となる時に、受信機の画面に映像が映らなくなる現象である。同様に、隣接チャンネル干渉とは、隣接チャンネルの干渉波の電界強度が、希望波の電界強度に対し、ある一定以上の値となる時に、受信機の画面に映像が映らなくなる現象である。

電波伝搬シミュレーションを行うにあたり、ITU が公開している資料中の最低受信電界強度や各種干渉の許容値、スリランカの事情、及び、日本での基準値を確認し、作業の基準値を定めた。

これら基準値を表 4.2-1 に示す。

表 4.2-1 シミュレーション基準値

No	基準値名称	基準値	説明
1	最低受信電界強度	51 dB $\mu$ V/m	現地の一般的な受信設備の性能は、低いものが多いため、ITU 基準 47.2dB $\mu$ V/m にマージンを追加した。
2	カバーエリア計算の時間率	50 %	スリランカが求める放送サービスの確実性と、システム構築の経済性を考慮し、日本で用いられている厳しい空いた 99 %ではなく、アナログ放送と同じ値を用いた。
3	干渉域計算の時間率	1 %	干渉を予測するため時間率は 1~10 %があるが、既存アナログ放送への干渉を抑えること、及び、デジタル放送の確実性を高めるため、日本も用いている、最も厳しい値を採用した。
4	デジタル - デジタル干渉保護比	20 dB	ITU-R BT.1368-13, Table68 の値を採用した。

No	基準値名称	基準値	説明
5	デジタル - アナログ干渉保護比	34 dB	既存のアナログ放送への干渉を抑えるため最も厳しい値、ITU-R BT.1368-13, Table 78 Tropospheric の値を採用した。
6	アナログ - デジタル干渉保護比	5 dB	ITU-R BT.1368-13, Table72 の値を採用した。
7	デジタル - アナログ隣接干渉保護比	-5 dB	既存のアナログ放送へ継続して干渉しないように最も厳しい値、ITU-R BT.1368-13, Table79, Continuous の値を採用した。
8	アナログ - デジタル隣接干渉保護比	-32 dB	ITU-R BT.1368-13, Table74 の値を採用した。
9	受信アンテナ前後比	16 dB	干渉を避けるため、受信アンテナの方向調整は有効である。販売されている標準的なアンテナの特性の基準となっている ITU-R BT.419-3 を参照した。

出所: ITU

以上を勘案し、置局計画の見直し方針を下記に述べる。

### (1) 既存送信所の利用

新設の送信所を建設するためには多大な予算と時間が必要となるので、地デジのための送信所を経済的に建設するために、既存の送信設備を使うことは非常に有効である。また、新たな土地土地で伐採・伐根、整地などの作業が不要となる可能性が高いため、送信所建設工事を短縮化できるため、地デジ放送網の早期構築を計画することができる。そのため、可能なものは積極的に既設送信所を利用する。

### (2) 地理的特徴への配慮

放送波は直線的に伝搬するので、山や丘などの地形的要因が障害となる。山間部にある村には、山が障壁となり、電波の影となる部分が生じ送信所からの電波が届かない地域ができる可能性がある。小出力の送信機と小型送信アンテナから成るギャップフィルアを据え付けることで、山間部の難視聴地域の対策を講じることができる。逆に言うと、スリランカの地理的特徴を加味すると、大出力の送信所により全国をカバーすることは難しいため、地域別にブロック化をおこない効率的に地デジ放送網を構築することが求められる。

### (3) 地域放送の促進

テレビ番組の多様化は、インターネット、携帯電話の発達といったデジタル時代において情報入手のために必要であり、また視聴者のニーズである。全国ニュースや一般に広く視聴されている番組は全国に放送することが一般的であるが、市や村落をターゲットとした番組は、その地域に限定して放送される必要がある。地域ごとに自然、産業や経済などの社会状況が異なり、複数民族国家であるスリランカでは、近い将来、地域放送の促進につながるよう配慮した置局計画の計画が必要である。全国均一の番組編成しか許容できない置局計画による放送網から、地域放送を促進できる置局計画による放送網に移行することは極めて困難もしくは多額の追加費用を要する。一方、地域放送を実施できる方針のもとに作られた置局計画をベースとした全国一律の放送

網を将来、地域放送も実施できるようにすることは、機材の調達など、重複を生みにくい。スリランカの社会状況と地域放送を促進できる置局計画の柔軟性を考慮して、地域放送が促進される置局計画とする。

#### 4.2.2 番組多重化数と周波数割当

地デジ放送の特徴の一つとして、1つのチャンネルに複数の番組を多重し放送できる番組多重がある。番組を多重することで、周波数の有効利用が図れる。現状、大コロombo都市圏では、アナログ放送に多くの周波数が割り当てられており、地デジ用空チャンネルが少ない状況にある。そのため、アナログ及び地デジ放送用に多くの周波数が必要となるサイマル放送期間において、番組多重は非常に効果的な技術である。

調査団では、地デジ移行計画の作成支援を行う中で、以下の点に配慮し、周波数の割当計画案を作成した。

また第 4.2.3 項以降、SD 放送用周波数の割当（以下、チャンネル割当）検討結果から述べる。

##### (1) サイマル放送期間中のチャンネル割当

前回調査で実施された前回調査団の主観画質評価に基づき、6 番組多重化を採用し、チャンネル割当案を作成する。現在、地上波の放送事業者ライセンスが与えられている放送局が放送するアナログ 24 番組すべてが地デジに移行できるように計画されているため、サイマル放送期間中は、各送信所で4つの周波数、つまり地デジプラットフォームが4チャンネル運用できることを踏襲する。

##### (2) HD 運用時の考え方

HD 放送の開始により、HD 番組の多重をする。SD に比してデータ容量が大きいため、SD 時とは異なり、1チャンネルに3番組の多重となる。HD 運用時の周波数割当については、3番組多重を前提として割当案を作成した。

##### (3) 将来の地域放送を促進するためのブロック分け

前項 4.2.1 で述べた将来の地域放送を促進するため、チャンネル割当を行う前に地勢状況を踏まえスリランカを7つのブロックに分けてチャンネルを割り当てる。各ブロックにチャンネルを割り当てる場合、特に隣接ブロックへの干渉を排除するように割り当てた。

#### 4.2.3 SD 放送用チャンネル割当の見直し

##### (1) 既設鉄塔の調査

前回調査では、既設鉄塔の利用は、民間事業者の協力が得られず国営放送のものだけを確認した。本調査では民間事業者の協力が得られ、サイマル放送期間中の放送事業者の負担をより軽減するために、新たな既設鉄塔の利用可否を検討した。

各地での既設鉄塔利用調査については、民間放送事業者ならびに通信事業者から予め鉄塔設置リストを入手し、前回調査時の置局計画で確認された送信所候補地の近隣、または地域的に当該候補地と置き換えが可能な地域の鉄塔を抽出し、当該既設鉄塔を保有している事業者に必要な詳細情報の提供を依頼し、事前検討を行った。机上の事前検討で利用が難しいと判断されなかった

ものについて、現地踏査を行い、既設鉄塔の状況を実地に見聞した。実際に現地で鉄塔利用可否を確認した既設鉄塔のリストを表 4.2-2 に示す。また以降、現地での調査結果の詳細を記す。

なお、事前の机上検討では、写真による画像解析も行い、主に地デジ用アンテナを取り付けるスペースの有無、鉄塔強度などを検討した。

表 4.2-2 既設鉄塔の調査結果概要

No	送信局所	施設所有者	事業者種別	地デジ使用可否	所有者確認状況
1	カンドゥボタ	Art TV	民放	不可	N/A
2	ゴンガラ	EAP	民放	不可	N/A
3	ナヤベッタ	SLT	通信（政府系）	不可	N/A
4	バドゥーラ	Etisalat	通信（民間）	可能	回答待ち
5	ナムヌクラ	MTV	民放	不可	N/A
6	マドゥカンド	スリランカ空軍	軍隊	不可	N/A
7	ジャフナ	SLT	通信（政府系）	可能	回答待ち
8	クルネガラ	SLT	通信（政府系）	可能	回答待ち
9	ハンタナ	SLT	通信（政府系）	可能	回答待ち
10	エルピティヤ	SLT	通信（政府系）	可能	回答待ち
11	ワウニヤ	TRC	政府機関	可能	回答待ち

出所：調査団作成

## (2) 調査結果詳細

### 1) カンドゥボタ

本施設は、Art TV がコロombo周辺にアナログ TV 放送を行うための送信所である。ロータスタワーとの比較のために調査を行った。調査結果の詳細を表 4.2-3 に示す。

表 4.2-3 カンドゥボタ調査結果詳細

No	調査項目	調査結果
1	位置・標高	北緯 6°58'40.72" 東経 80° 0'54.04" 海拔 96.9 m
2	鉄塔	65m
3	地デジアンテナの設置	可能
4	地デジ設備を設置する場所	既設局舎内に空きスペースは無いが、敷地内に局舎等を設置することが出来る
5	通行路	大型の4WDで、送信所まで移動できる。
6	回線	コロombo市街地のDBNOと、有線回線が必要
7	カバーエリア (図中の緑がカバーエリア)	
8	結論	下記の理由から、地デジ局に活用しないことになった。 ① カバーエリアは、ロータスタワーのカバーエリアより若干狭くなる。 ② コロombo市街中心部でビル影障害が多く発生し、受信対策数が増える。 ③ コロombo市街地に設置される予定のDBNOとの回線が必要で、運用コストが増加する。

出所：調査団作成

## 2) ゴンガラ

本施設は、EAP がスリランカ南西部にアナログ TV 放送を行うための送信所である。調査結果の詳細を表 4.2-4 に示す。

表 4.2-4 ゴンガラ調査結果詳細


No	調査項目	調査結果
1	位置・標高	北緯 6°23'9.53" 東経 80°39'14.43" 海拔 1336 m
2	鉄塔	45m
3	地デジアンテナの設置	不可
4	地デジ設備を設置する場所	既設局舎内に空きスペースが無い、また、敷地内に局舎等を新設することが困難
5	通行路	狭隘で路面状態が悪い山道だが、4WD 車を使用し 1 時間で移動できる。
6	回線	上位局予定のピドゥルタラガラと、下位局予定のスリヤカンダと、マイクロ回線を構築するための見通し有り
7	カバーエリア	アンテナを新設することが困難なため、シミュレーションの実施を省略した。
8	結論	下記の理由から、本鉄塔・局舎は地デジ局に活用しないことになった。 ①既設鉄塔に、地デジ送信用アンテナ及びマイクロ回線用のアンテナを設置できる場所がない。 ②地デジ施設を設置する、空き部屋や空き地が無い。

出所：調査団作成

### 3) ナヤベッタ

本施設はSLTが所有し、EAPがアナログ放送のために、部屋と鉄塔を借用している。調査結果の詳細を表4.2-5に示す。

表 4.2-5 ナヤベッタ調査結果詳細

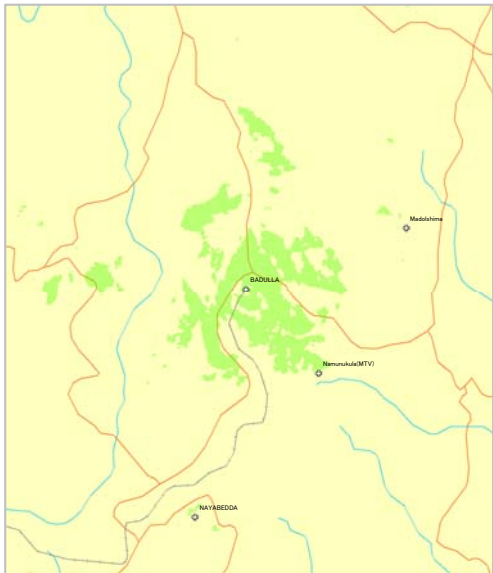
No	調査項目	調査結果
1	位置・標高	北緯 6°48'14.83" 東経 81° 0'55.78" 海拔 1938 m
2	鉄塔	100 m
3	地デジアンテナの設置	不可
4	地デジ設備を設置する場所	既設局舎内に空きスペースが無い、また、敷地内に局舎等を新設することが困難
5	通行路	最寄り駅（Bandarawela 駅）から一般道と、紅茶農園内の作業用道路を、4WD車で、約1時間で移動できる。
6	回線	上位局予定のピドゥルタラガラ、下位局予定のバドゥーラとの見通し有り
7	カバーエリア (図中の緑がカバーエリア)	
8	結論	下記の理由から、本鉄塔・局舎は地デジ局に活用しないことになった。 ① 既設鉄塔に、地デジ送信用アンテナ及びマイクロ回線用のアンテナを設置できる場所がない。 ② 地デジ施設を設置する、空き部屋や空き地が無い。

出所：調査団作成

#### 4) バドゥーラ

本施設は、EAPがバドゥーラ市街地にアナログTV放送を行うための送信所である。Etisalatが、敷地と鉄塔を所有しており、EAPが鉄塔及び敷地を借用し、Etisalatの局舎を借用して設備を設置している。バドゥーラ市街地は、地デジ局のピドゥルタラガラとナヤベッタから近いが、地形上、カバーエリアにならない。そのためギャップフィラー局の候補地として調査を行った。調査結果の詳細を表4.2-6に示す。

表 4.2-6 バドゥーラ調査結果詳細

No	調査項目	調査結果
1	位置・標高	北緯 6°58'25.39" 東経 81° 03'12.3" 海拔 982 m
2	鉄塔	30 m
3	地デジアンテナの設置	可能
4	地デジ設備を設置する場所	既設局舎内に空きスペースがあり、また、敷地内に局舎等を新設することも可能
5	通行路	狭隘な山道だが、4WD車を使用して市街地から約40分で移動できる。
6	回線	ピドゥルタラガラとナヤベッタの両方の見通しがあり、上位局を選択することが出来る。
7	カバーエリア (図中の緑がカバーエリア)	
8	結論	ピドゥルタラガラとナヤベッタの間に発生する地デジ難視聴地域を解消させることが可能で、かつ、既設施設を活用し費用の圧縮が可能と考えられた。そのため、EtisalatとEAPに、同地を地デジで使用することについて、その可否と賃貸費用等について検討を依頼した。

出所：調査団作成



### 5) ナムヌクラ

本施設は、MTV がスリランカ南東部にアナログ TV 放送を行うための送信所である。調査結果の詳細を表 4.2-7 に示す。

表 4.2-7 ナムヌクラ調査結果詳細

No	調査項目	調査結果
1	位置・標高	北緯 6°54'35.55" 東経 81° 6'29.19" 海拔 1677 m
2	鉄塔	70 m
3	地デジアンテナの設置	可能
4	地デジ設備を設置する場所	既設局舎内に空きスペースがあり、また、敷地内に局舎等を新設することも可能
5	通行路	狭隘な山道だが、4WD 車を使用し1時間で移動できる。
6	回線	上位局予定のピドゥルタラガラと、下位局予定のバドゥーラとの見通しが無かった。
7	カバーエリア (図中の緑がカバーエリア)	シミュレーション図 
8	結論	地デジ・ナヤベッタ局と同程度のカバーエリアを確保でき、置局費用の圧縮が期待できたが、下記の理由から、地デジ局に活用しないことになった。 ① 上位局予定のピドゥルタラガラとの間に別事業者の鉄塔があり、マイクロ回線の見通しがなく回線構築が困難だった。 ② 下位局予定のバドゥーラとは、地形上見通しが取れなかった。

出所：調査団作成

#### 6) マドゥカンダ

本施設は、スリランカ空軍の敷地内にある送信設備で、空軍と SLT 等が使用しており、かつて SLRC もアナログ放送の送信所として使用していた。調査結果の詳細を表 4.2-8 に示す。

表 4.2-8 マドゥカンダ調査結果詳細


No	調査項目	調査結果
1	位置・標高	北緯 8°45'35.71" 東経 80°32'46.65" 海拔 177 m
2	鉄塔	65 m
3	地デジアンテナの設置	不可
4	地デジ設備を設置する場所	既設局舎内に空きスペースは無いが、敷地内に局舎等を新設することは可能
5	通行路	4WD 車を使用しワウニヤ市街地から 30 分程度移動できる。しかし、軍事施設なので事前の立ち入り申請に時間を要する。
6	回線	上位局予定のコカビルとの見通し有り
7	カバーエリア	アンテナを新設することが困難なため、シミュレーションの実施を省略した。
8	結論	ワウニヤ市街地を中心に地デジカバーエリアを確保できるが、下記の理由から、地デジ局に活用しないことになった。 ① 既設鉄塔に、地デジ送信用アンテナ及びマイクロ回線用のアンテナを設置できる場所がない。 ② 軍事施設内のため、機材故障などの緊急時立ち入りに支障をきたす恐れがある。

出所：調査団作成

7) ジャフナ

本施設は、SLT が所有しているものである。調査結果の詳細を表 4.2-9 に示す。

表 4.2-9 ジャフナ調査結果詳細

No	調査項目	調査結果
1	位置・標高	北緯 09°39'55.76" 東経 80°00'21.66" 海拔 5 m
2	鉄塔	150 m
3	地デジアンテナの設置	可能
4	地デジ設備を設置する場所	敷地内に局舎等を新設することが可能
5	通行路	市街地の中心に近く、移動は容易。
6	回線	下位局予定のコカビルとの見通し有り
7	カバーエリア (図中の緑がカバーエリア)	 <p>シミュレーション図</p>
8	結論	ジャフナ周辺への地デジ放送を行うのに非常に適している。SLT に、同地を地デジで使用するについて、その可否と賃貸費用等について検討を依頼した。

出所：調査団作成

### 8) クルネガラ

本施設は、Hiru TV がクルネガラ市街地にアナログ TV 放送を行うための送信所である。SLT が、敷地と鉄塔を所有しており、Hiru TV は鉄塔及び敷地を借用している。クルネガラ市街地は、既設アナログ送信所のあるカラガハテナ、ガンマドウワ、ヌワラエリヤからアナログ放送波が受信できない地域になっている。シミュレーションでも、地デジ局のカラガハテナのカバーエリアにならないとの結果を得た。そのためギャップフィラー局の候補地として調査を行った。調査結果の詳細を表 4.2-10 に示す。

表 4.2-10 クルネガラ調査結果詳細

No	調査項目	調査結果
1	位置・標高	北緯 7°29'4.38" 東経 80°22'15.19" 海拔 291 m
2	鉄塔	42 m
3	地デジアンテナの設置	可能
4	地デジ設備を設置する場所	既設局舎内に空きスペースがあり、また、敷地内に局舎等を新設することも可能
5	通行路	市街地から自動車、約 40 分で移動できる。
6	回線	上位局予定のカラガハテナガラとの見通しがある。
7	カバーエリア (図中の緑がカバーエリア)	 <p>シミュレーション図</p>
8	結論	クルネガラ市街地の難視聴地域を解消させることが可能で、かつ、既設施設を活用することが可能で費用の圧縮が可能と考えられた。そのため、SLT と Hiru TV に、同地を地デジで使用するについて、その可否と賃貸費用等について検討を依頼した。

出所：調査団作成

### 9) ハンタナ

本施設の鉄塔は、SLT が所有している。SLRC は SLT に隣接した場所に敷地と局舎を所有し、SLT の鉄塔を借用してアナログ TV 放送を行っている。調査結果の詳細を表 4.2-11 に示す。

表 4.2-11 ハンタナ調査結果詳細

No	調査項目	調査結果
1	位置・標高	北緯 7°15'31.25" 東経 80°37'45.16" 海拔 1045 m
2	鉄塔	70 m
3	地デジアンテナの設置	可能
4	地デジ設備を設置する場所	SLT 敷地内に局舎等を新設することが可能。SLRC の局舎内にも、空きスペースあり。
5	通行路	市街地から車で 30 分の移動のあと、徒歩で 30 分。
6	回線	上位局予定のフナスギリヤとの見通し有り
7	カバーエリア (図中の緑がカバーエリア)	
8	結論	キャンディ地区への地デジ放送を行うのに非常に適している。SLT と SLRC に、同地を地デジで使用するについて、その可否と賃貸費用等について検討を依頼した。


出所：調査団作成

### 10) エルピティヤ

本施設は、SLT が所有している。(SLT は、同地を Pathirajakanda と呼称している。) 地デジ・エルピティヤ局の候補地として調査を行った。

調査結果の詳細を表 4.2-12 に示す。

表 4.2-12 エルピティヤ調査結果詳細

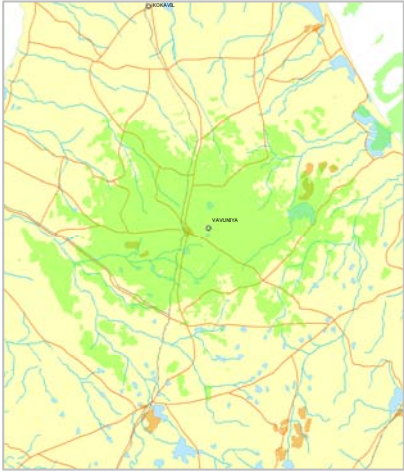
No	調査項目	調査結果
1	位置・標高	北緯 6°15'33.20" 東経 80° 8'39.00" 海拔 33 m
2	鉄塔	80 m
3	地デジアンテナの設置	可能
4	地デジ設備を設置する場所	既設局舎内に、空きスペース有り。しかしながら、敷地内に局舎等を新設することは出来ない
5	通行路	市街地に近く、車両での移動は容易。
6	回線	上位局予定のゴンガラとの見通し有り
7	カバーエリア (図中の緑がカバーエリア)	シミュレーション図 
8	結論	エルピティヤ周辺への地デジ放送を行うのに非常に適している。SLT に、同地を地デジで使用するについて、その可否と賃貸費用等について検討を依頼した。

出所：調査団作成

### 11) ワウニヤ

本施設は、TRC が所有している。地デジ・ワウニヤ局の候補地として調査を行った。調査結果の詳細を表 4.2-13 に示す。

表 4.2-13 ワウニヤ調査結果詳細

No	調査項目	調査結果
1	位置・標高	北緯 8°46'1.23" 東経 80°33'0.66" 海拔 175 m
2	鉄塔	60 m
3	地デジアンテナの設置	可能
4	地デジ設備を設置する場所	既設局舎内に、空きスペース有り。しかしながら、敷地内に局舎等を新設することは困難
5	通行路	市街地から車で 30 分の移動のあと、徒歩で 30 分。
6	回線	上位局予定のコカビルとの見通し有り
7	カバーエリア (図中の緑がカバーエリア)	 <p>シミュレーション図</p>
8	結論	本場所は、ワウニヤ周辺への地デジ放送を行うのに非常に適している。

出所：調査団作成

### (3) SD チャンネル割当の見直し案

上記、既設鉄塔利用可否の結果と、また前回調査以降に行われた、新たなアナログ放送用チャンネル割当を踏まえ見直しを行った。

割当見直しに際し留意しなければならないことは、下記の干渉の可能性である。

- ① 既設アナログ放送波からデジタル放送波への干渉妨害
- ② デジタル放送波からデジタル放送波への干渉妨害
- ③ デジタル放送波から既設アナログ放送波への干渉妨害

①及び②は被干渉となるデジタル信号が妨害に強いいため、同一チャンネルの配置が比較的楽であるが、③の場合はアナログ信号が妨害に弱いいため、同一チャンネルの配置は限定される。さらにスリランカの場合、ITUで規定されている入力レベル(65dB $\mu$ v/m ITU-R BT.417) よりも低いレベル<sup>(注)</sup>でも視聴しているため、与干渉となるデジタル放送波の着信レベルを相当下げる必要があり、このことが、SDチャンネルの新規割り当てを非常に困難にしている。

(注)

TRCでは受信電界強度40dB $\mu$ v/m以上がエリアであると主張しているが、そのようなレベルでは下図の画像写真に示すように、非常に汚い画面となり視聴に堪えないものである。ただ、スリランカでは音声聞こえれば画面は気にしないという視聴者も存在するため、ASO時には十分注意する必要がある。

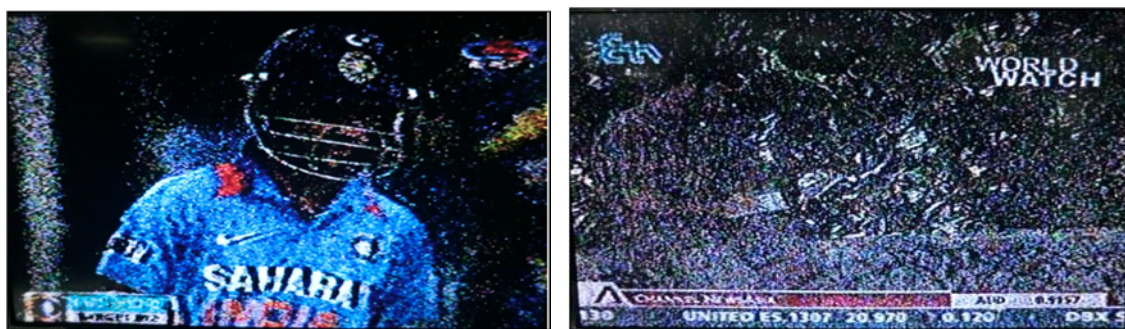


図 4.2-1 受信電界強度40dB $\mu$ v/m程度のアナログ受信画像例

以上の事情を鑑み、詳細な電波伝搬シミュレーションを通しSDチャンネル割当の見直しを行った。SDチャンネル割当アナログ放送用チャンネルの割当案を表4.2-13に示す。

表に示されているように、SDチャンネルの割当は、地デジ放送開始時(DSO(SD)時)とチャンネルリパック(デジタル放送開始後に割当チャンネルを別のチャンネルに変更をすること。)後のチャンネルの2種類がある。

前回調査時には、チャンネルリパックが必要な送信所はコロombo送信所の1チャンネル分だけであったが、追加で多くのアナログ放送用チャンネルが割当られたため、チャンネルリパックが必要な送信所は、16カ所全ての送信所となった。スリランカではAPT合意に基づき地デジ放送用チャンネルはUHF帯のCh 21~48としているが、地デジ放送開始直後はアナログ用チャンネルと並行して使用されているため、チャンネル数が少ない。そのため、まず現行のアナログ放送と同様、Ch 49以上のチャンネルにもデジタル放送用の周波数を割当てる。その後ASOを実施し、これにより空いたチャンネルをデジタル放送に移して使用する。

リパックにより送信機システムやアンテナシステムが可能な限り変更とならないように、機材調達時からリパックに配慮して行うことで、地デジプラットフォーム側には負担は生じない。具体的な対応方法としては、送信機の減力運転とアンテナシステムのパターン変更である(4.2.5(8)チャンネルリパックまでの暫定アンテナパラメータを参照)。下表には、地デジ放送開始時とリパック後の送信機出力をアンテナパターンの変更の有無についても合わせて記載している。



一方、チャンネルリパックは視聴者にとって、これまで見ていた番組が別のチャンネルで放送されることになるため、事前の周知広報の徹底が必須である。地デジ受信機の自動チャンネル設定を購入時と同様に再度行う必要もあるため、コールセンターで的確にサポートできるように体制を整える必要がある。

表 4.2-14 サイマル放送期間のSDチャンネル割当表

No	送信所名	DSO (SD)時 チャンネル	サイマル 期間の送 信出力(W)	リパック後の チャンネル	リパック 後の送信 出力 (W)	アンテナ パターン 変更	SFN ブロ ック番号
1	ジャフナ	41, 43, 44, 50	500	41, 43, 44, <u>47</u>	変更なし	不要	1
2	コカビル	41, 43, 44, 50	3000	41, 43, 44, <u>47</u>	変更なし	不要	1
3	ワウニヤ	41, 43, 44, 50	1000	41, 43, 44, <u>47</u>	変更なし	不要	1
4	トリンコマリ ー	33, 36, 38, 59	1000	33, <u>35</u> , 36, 38	変更なし	不要	-
5	カラガハテン ナ	39, 40, 61, 62	3000	<u>34</u> , 40, 39, <u>42</u>	変更なし	要	6
6	クルネガラ	39, 40, 61, 62	10	<u>34</u> , 40, 39, <u>42</u>	変更なし	不要	6
7	コロンボ	41, 43, 44, 50	5000	41, 43, 44, <u>48</u>	変更なし	要	4
8	ヤチヤントタ	41, 43, 44, 50	1000	41, 43, 44, <u>48</u>	2000	要	4
9	フンナスギリ ヤ	41, 43, 44, 50	1000	<u>33, 35, 36, 38</u>	変更なし	要	- (ASO 前は No. 2)
10	ピドウルタラ ガラ	41, 43, 44, 50	50	41, 43, 44, <u>48</u>	変更なし	不要	2
11	ハンタナ	41, 43, 44, 50	10	41, 43, 44, <u>48</u>	変更なし	不要	2
12	バドゥーラ	41, 43, 44, 50	10	41, 43, 44, <u>48</u>	変更なし	不要	5
13	ナヤベッタ	41, 43, 44, 50	3000	41, 43, 44, <u>48</u>	変更なし	不要	5
14	ゴンガラ	41, 43, 44, 50	250	<u>33, 34, 36, 38</u>	1000	要	3
15	スリヤカンダ	41, 43, 44, 50	250	<u>33, 34, 36, 38</u>	1000	要	3
16	エルピティヤ	41, 43, 44, 50	300	<u>33, 34, 36, 38</u>	変更なし	要	3

注) フンナスギリヤはASO後にSFNからMFNへ変更

また、図 4.2-2 に同一チャンネルを使用するブロック分けを示す。同一チャンネルを使用するブロックは上表の“SFN ブロック番号”の欄に記載の番号によって示されている。7つのブロックの内、6つのブロックでは、周波数不足に対応するため、単一周波数ネットワーク (Single Frequency Network、以下、SFN) により放送網が構築される。ただしフンナスギリヤ送信所は、

ASO まではピドゥルタラガラ及びハンタナと SFN を組むためにカバーエリアを調整した。その後、ASO によって生じる空きチャンネルを使用する MFN とすることにより、周辺の送信所との同一周波数干渉妨害を防ぎ、カバーエリアを広げることができる。

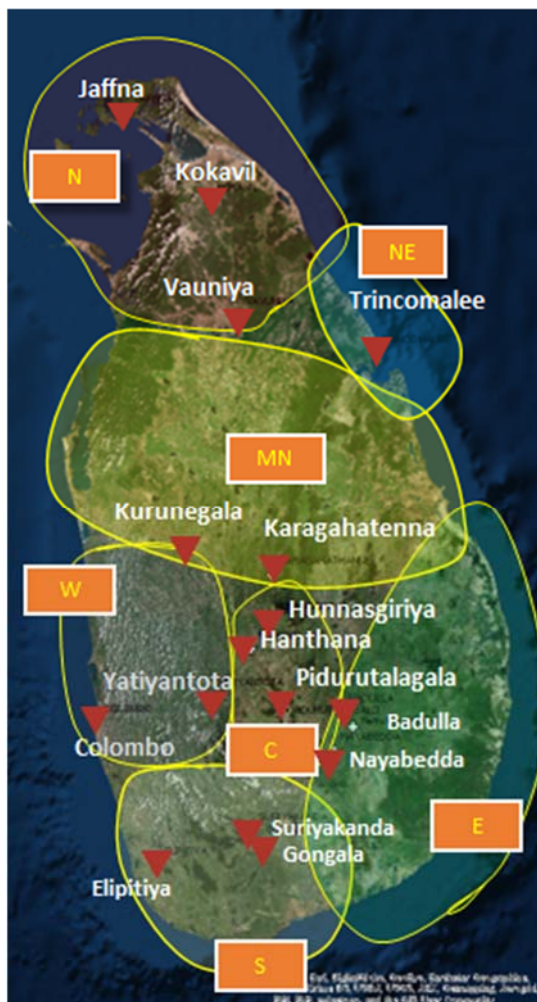


図 4.2-2 チャンネルブロック分け図

ブロック名	主要都市
北部 (N)	ジャフナ、キリノッチ、ワウニヤ、マンナール
北東部 (NE)	トリンコモリー
中央北部 (MN)	アヌラダブラ、マタレ、ダンブッラ、クルネガラ、バティカロア、ポロンナルワ
西部 (W)	コロombo、モラトワ、ネゴンボ、ガンボラ、ホマガマ、カルタラ
中央部 (C)	キャンディ、ヌワラエリヤ、バドゥーラ
東部 (E)	ハンバントタ、カルムナイ、アンパラ
南部 (S)	ゴール、マタラ、ラトナブラ

スリランカの地デジ放送は、UHF 帯を使用することになっている。一方、既存アナログテレビ放送は VHF 帯を使用して全国を基本的に一波でカバーしているケースが多いが、VHF に比して

伝搬距離が短いUHF帯で同様な置局を実現することは困難である。したがって上図のように、スリランカ全土を複数のブロックに分けて、ブロックごとに送信所を配置しカバーする必要がある。

ブロック化により、地域放送の促進の他に、地デジ移行作業においてもいくつかの有利な点が生まれる。全国一波方式による放送網とブロック方式による放送網の比較を表 4.2-15 にまとめた。

表 4.2-15 全国一波方式とブロック別方式による放送網の比較

項目	全国一波方式	ブロック別方式
地域放送	全国同一番組の放送しか出来ない	最大7ブロック毎に異なる地域特有の番組を放送することが可能。また逆に、特定番組を任意のブロックでは放送をしないことも可能である。
人材・機材調達	大量・多額のリソースを一度に調達するため調達が困難となる場合がある	段階的にリソースを確保することにより、調達は容易となる
置局計画	干渉計算が複雑となり、精密な調整が困難である	干渉計算をブロックごとに行うため、干渉回避の調整が比較的容易となる
公示工程調整	特定送信所の工程の遅れが、全国に影響を与える	段階的に送信所の据付が実施できるため、他の地域への影響を回避できる

出所：調査団作成

#### 4.2.4 DSO 計画

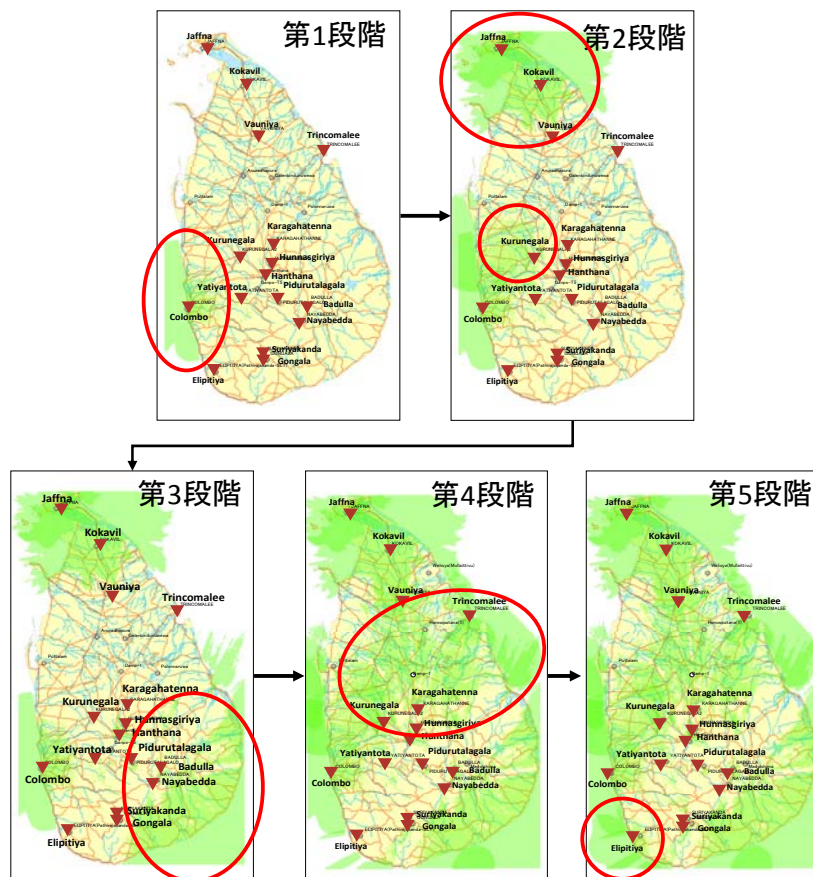
スリランカの地デジ放送の開始は、上記のブロック分けを鑑み、以下に示す5段階で断続的に行い、全国の地デジ放送開始をスムーズに実現できるよう検討した。優先順位については、大コロombo都市圏を最優先地域とすることが、多くの人口を抱え、受信機の普及促進も効果も期待できることから最も効率的である。その後は、プラットフォームのネットワーク構成上、親局から順次実施していく。

表 4.2-16 段階的 DSO-SD 計画

	対象送信所	対人口比 カバー率	説明
第1段階	-コロombo (1 kW)	21 %	コロombo送信所は5 kWの送信システムを計画しているが、当該出力の送信機は一般的には受注生産になる。納入業者が入札によって決定した後、製造にはおよそ6カ月かかる。一方、1 kWの送信システムは各メーカーで製造済みのストックがあることが見込まれる。よって、当初は1 kWの送信システムにより地デジ放送を開始し、5 kWの送信システムが製造されるのを待たずに、早期に大コロombo都市圏で地デジ放送を開始できる。地デジ放送開始時は設計値と比べてどのように電波が伝搬するか見極める必要があり、一般的には放送開始時には定格出力ではなく、減力運転により、既存アナログ放送と干渉を生じないか注意深く確認する必要があるため、1 kWでのDSO-SDは技術的にも理にかなっている。 なお、当該1 kW送信機は、他の1 kW送信所の送信機として移設し運用する。
第2段階	-コロombo	41 %	2021年2月に、コロombo送信所の送信機が5 kWへの置き換えを完

	対象送信所	対人口比 カバー率	説明
	(5 kW) -コカビル -ヤチヤントタ -ジャフナ		了する。これにより、計画どおりのサービスエリアを確保することが可能となるが、初めから5 kWでの電波の送出を行わず、干渉の発生を確認の上、徐々に出力を増やしていき、サービスエリアを拡大していく。また、同じく2021年2月にコカビル、ヤチヤントタ、ジャフナ送信所の機材据付が完了し、電波の送出を開始する。この段階で、コカビル及びジャフナ送信所により、北部や中部を中心にカバーエリアが拡大される。コロンボ送信所、ヤチヤントタ送信所では、南部の送信所との干渉を避けるため、ASOまで南側への電波の放射を抑える必要がある。
第3段階	-ピドウルタラ ガラ -フナスギリ ヤ -ナヤベッタ -ハンタナ	49%	2021年5月に機材据付が完了し、電波の送出を開始する。この段階では南東部をカバーし、この段階での人口カバー率は49%となる。なお、フナスギリヤ送信所では、中部での干渉を避けるため、ASOまで北西方向の電波の放射を抑える必要がある。
第4段階	-カラガハテン ナ -ゴンガラ -トリンコマリ ー -ワウニヤ	64%	2021年8月に機材据付が完了し、電波の送出を開始する。この段階では中部エリアをカバーし、人口カバー率は64%に達する。ゴンガラ送信所では、大コロンボ都市圏や南東部への干渉を避けるため、ASOまで両方向への電波の放射を抑える必要がある。カラガハテンナ、トリンコマリー送信所の放送波のうち、一部はアナログ放送と同じ周波数を用いているため、アナログ放送への受信障害が発生していないか電界強度測定を実施する必要がある。
第5段階	-スリヤカンダ -エルピティヤ -クルネガラ -バドゥーラ	68.9%	2021年11月にスリヤカンダ、エルピティヤ、クルネガラ、バドゥーラ送信所の機材据付が完了し、電波の送出を開始する。DSO-SDの最終段階であり、南西を中心に送信所を開設することで、人口カバー率68.9%となる。スリヤカンダ、エルピティヤ送信所では大コロンボ都市圏や南東部への干渉を避けるため、ASOまで両方向への電波の放射を抑える必要がある。ASO後は、電波の放射を計画値とすることで、人口カバー率84.2%が得られる。

出所：調査団作成



出所：調査団作成

図 4.2-3 DSO-SD 各段階でのカバーエリア

#### 4.2.5 アンテナシステム

既設鉄塔利用についてこれまでになかった設備の利用可否を確認し置局計画が変更になる場合、各地の送信所におけるチャンネル割当を再度検討する必要がある。スリランカでは多くのアナログ放送用チャンネルが割り当てられているため、地デジ放送用チャンネルの割当においては、詳細にアンテナパターンを検討し、既存アナログ波への干渉およびデジタル波同士の干渉を避ける検討を合わせて行わなければならない。

本項では、前項 4.2.3 で示したチャンネル割当案に従い地デジ化を進めるため、円借款事業を通じて開設される各地の送信所における最適なアンテナパターンについて考察する。

##### (1) 設計の指針

一般的に既設 VHF アナログ送信アンテナのカバーエリアは、広範囲である。これに対し新設の UHF デジタル送信アンテナでは、単一周波数ネットワーク (Single Frequency Network、以下、SFN) を形成する置局の場合、SFN 放送地域においては送信所間の周波数干渉を極力抑えるための最適なカバーエリアの形成が必要であり、また同一地域内のアナログ同一周波数への混信を防ぐために最適な指向性を持つアンテナの設計が必要である。

地デジ放送開始時の UHF での 4 チャンネル放送（最大 24 番組の SD 信号を多重して、各送信所では 4 つの周波数で放送すること）、さらに ASO 後、地デジ HD 放送開始後の 8 チャンネル HD 放送（最大 24 番組の HD 信号を多重して、各送信所では 8 つの周波数で放送すること）を考慮した広帯域なアンテナシステムを設計する必要がある。また、当該アンテナが形成するカバーエリア内での受信電界のチャンネル間偏差は小さくすることが望ましい。偏差が大きければ、ある世帯で視聴できるチャンネルとできないチャンネルが出てくる恐れがあるからである。そのため、広帯域で指向性偏差の小さいアンテナの選択が重要であり、日本で実績が多い 4L 双ループアンテナを基本的に採用することとした。

また、長期間の使用を考慮して、アンテナ素子を含め送信アンテナシステム構成製品部材の点検とメンテナンスが可能である製品の採用が望ましく、その点 4L 双ループアンテナは定期的な内部確認点検や補修がなされ長期に安定して使われている実績が多い。

アンテナならびに給電線システムは将来の 8 チャンネルへの増設を考慮した電力容量を考慮して構成する。送信局舎内のアンテナ共用装置も 8 チャンネルの運用が可能な部材で構成する。

## (2) 4L 双ループアンテナの特徴

送信アンテナシステムで採用する 4L 双ループアンテナの特長は、下記のとおりである。

- i. 4 段のループ素子のアレーアンテナ（アンテナ単体を垂直平面状に多数配列した指向性アンテナの一種）であり、単体の利得が大きい
- ii. 周波数帯域内での単体ならびに合成指向性の偏差が少ない
- iii. 周波数帯域内での利得偏差が小さい
- iv. 指向性、利得偏差が小さいので、多波共用するアンテナシステムでは各チャンネル間でのカバーエリアを同一にできる
- v. アンテナカバーが取り外せる構造のため、カバー内部のメンテナンスが容易である
- vi. アンテナ単体の受風面積が小さく、アンテナ取付柱及び鉄塔への負荷を軽減できる

## (3) アンテナ指向性の決定

地デジ放送では、周囲の局との同一チャンネル干渉や隣接チャンネル干渉を最小限とするため、アンテナ面数、方向、チルト角を調整して設計した。水平・垂直合成指向性はシミュレーションソフトを用いてシミュレーションを繰り返して行い、最適条件を決定した。

また、既設の放送局の鉄塔を活用する方針で置局計画の作成を開始したが、山岳地域の送信所からは遠方への伝搬により送信所間エリアでの干渉が予想された。そこで干渉低減のため、特に山岳地の送信所からのアンテナ指向性形成はアンテナ方向、チルト角、電力等、各局の条件を変更しながらシミュレーションを繰り返して念入りに決定した。

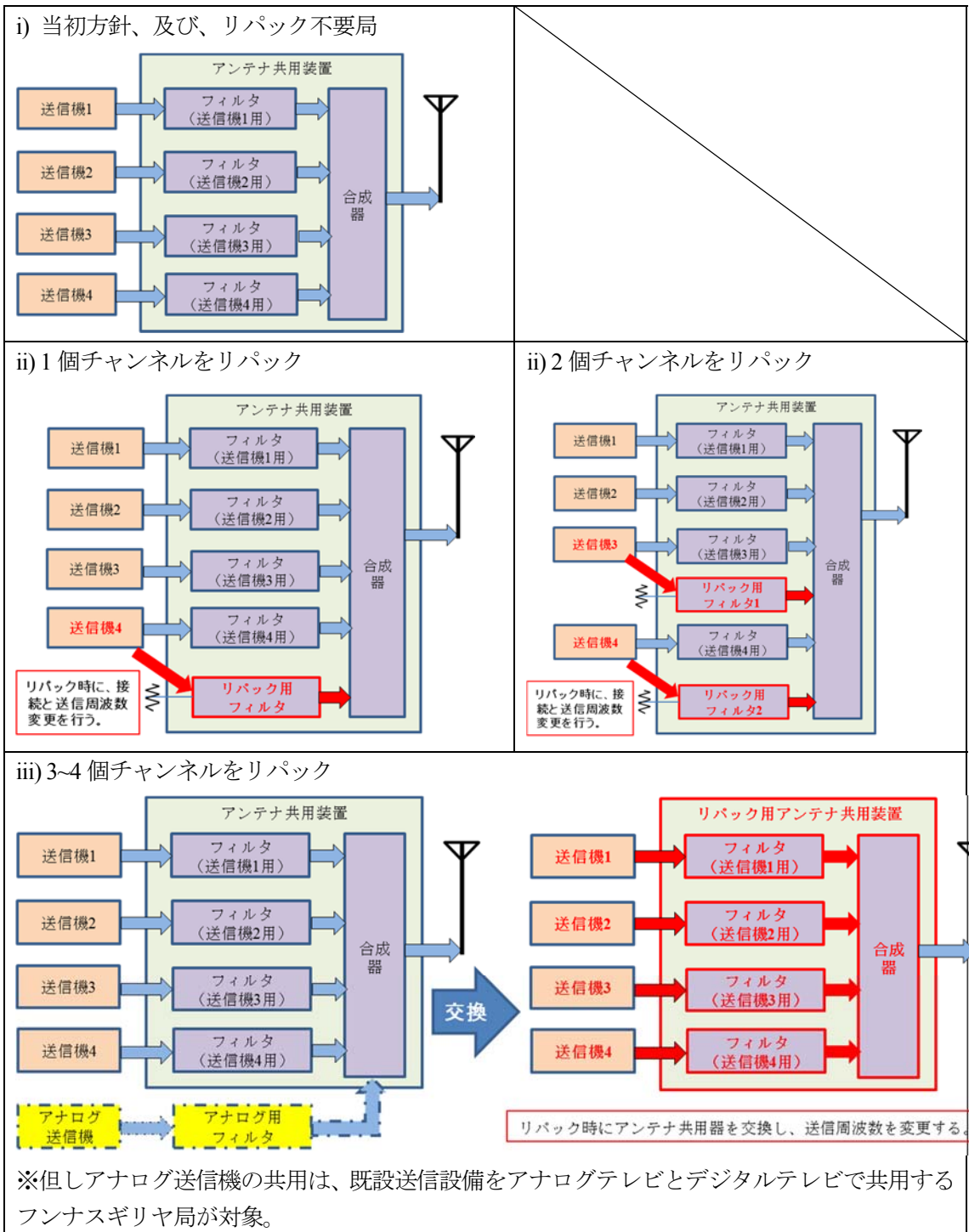
## (4) アンテナ共用装置の設計方針変更

### 1) リパックに伴うアンテナ共用装置の設計方針変更について

当初、アンテナ共用装置は 4 波入力 1 出力で設計・積算を行った。

本調査にて、ス国の周波数利用状況が変化し、48 チャンネル以下の空き周波数が不足したことが判明した。そのため、DSO～ASO までのサイマル放送期間中に、将来（ASO 後）携帯電話等が

利用する予定の 49～62 チャンネル（700MHz 帯）を一時的に使用し、ASO 後に、49～62 チャンネルを 48 チャンネル以下に変更するように、周波数計画を作成した。これに伴い、機材構成の変更に伴う費用の増加と、送信周波数変更作業（リパック作業）が発生する。リパック作業を行うには放送、または、作業を行う局の全ての送信を停止する必要がある。費用の増加と、リパック作業時間を最小にするための検討を行い、アンテナ共用装置の設計方針を図 4.2-4 の通りに変更した。



出所：調査団作成

※図中の赤色で表示した箇所、リパック時に、交換・接続変更・周波数変更等の作業が発生する。

図 4.2-4 アンテナ共用装置の設計方針



リパック用アンテナ共用装置は、①リパックチャンネルが2個までの場合は、5波共用装置または6波共用装置（コカビルはリパック1個、アナログ1個）、及び、②3個以上の場合は共用装置の交換に分類した。

①は、アンテナ共用装置の損失の増加が少なく、送信機出力等の変更を要しないこと、および、リパック時に放送または送信所の運用停止時間を短くすることが出来る（送信機の周波数変更と送信機と共用装置の接続変更）。よって、ASO後のリパック時のチャンネルも含めた一体型を製作する方針とした。

②では、アンテナ共用数が増えることによってアンテナ共用装置の損失が増加し、この損失を補償するために送信機の送信電力を増やす必要がある。その結果、電力増幅器の大型化や無停電電源装置の容量増加、受配電設備の増大、及び、空調能力の増加が必要になり、これらが送信所の電気代を上昇させ、DBNOの運営費を上昇させる原因となる。

そのため、リパック後用として共用装置を1台追加製作し、2種の共用装置をあらかじめ仮据付しておき、リパック後に不要となった1台を撤去するという交換方式を採用した。

なお、DSO時の納品した機材でリパックに関連する物の一部（リパック用アンテナ共用装置、フィルタ等）は、リパック後に不要となり、予備品として使用することも出来ないため、長期保管、または、廃棄等の必要がある。

なお、リパックで不要となったアンテナ共用装置の入力端子やASO後にアナログテレビ送信設備を撤去して不要となったアンテナ共用装置の入力端子は終端しなければならない。

#### (5) 主給電線系の決定

将来の8チャンネル共用のアンテナシステムとして、給電線の電力容量は8波を送出可能な同軸給電線を選択した。

表 4.2-17 に放送機出力と適合する同軸給電線のサイズを示す。

表 4.2-17 放送機出力と同軸給電線サイズ

放送機出力	同軸給電線サイズ
0.5kW (0.5kWx8=4kW) 以下	1-5/8"
1kW (1kWx8=8kW)	3"
2kW (2kWx8=16kW)	3-1/8"
3kW (3kWx8=24kW)	4-1/8" (3"x2) 注*)
5kW (5kWx8=40kW)	5"

注\*) (3"x2) は山岳で輸送上の問題があり2条として電力を分配して使用  
出所：調査団作成

#### (6) 耐風速の決定

新設する鉄塔やアンテナ等の構築物はスリランカの放送用アンテナ鉄塔の設計風速が明確に決められていないため、過去のスリランカでの最大瞬間風速記録となっているサイクロンの風速記録(206 km/h ≒ 57.2 m/s)を考慮し、日本の放送事業者が採用している基準風速を設計基準とする。また、カバーエリア内の電界変動を起こさないようアンテナを設置する鉄塔において、設置

される送信アンテナの 30 m/s での振れ角（風などで送信アンテナが揺すれて、アンテナの方角が変化する確度）を 0.5 度以内とする。

#### (7) その他の条件と各局の設計仕様

各局の調査状況とカバーエリアのシミュレーションを行った送信アンテナシステム構成及び仕様を以下に示す。なお仕様値の設定に関して、周波数は 650 MHz、環境条件は共通で、以下のとおりとした。

環境条件：

- ・周囲温度：-30～50 °C
- ・相対湿度：最大 100 %

##### 1) ジャフナ

カバーエリアになる想定地域の中心部であるジャフナの SLT の 150 m 鉄塔頂部に設置することで検討を進めている。既設鉄塔頂部に 4 段 2 面と 2 段 2 面のアンテナを設置し、カバーエリアとなる地域の形状に合わせたピーナツ型の水平面指向性アンテナを形成する。垂直面は 2 段面の方向の電波が受信できない場所であるヌル点（それぞれのアンテナから発射された電波が干渉しあってお互いに打ち消しあってしまう場所のこと）をヌルフィル（電波の受信できない点に電波が届くようカバーすること）するためにアンテナ上下段で電力分配比を変えるシステム構成とする。

またチャンネルリパックにより、計 5 波共用が必要なため、フィルター部分を 5 波対応できるようにする。その分の費用は若干かさむが、それほど大きなコスト増につながらない。

付属資料 1 及び 2 にジャフナ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

##### 2) コカビル

既設の 172 m の TRC が所有する鉄塔に、SLRC のアナログ UHF アンテナ 8 段 4 面が設置されており、電力容量的に余力もあり広帯域アンテナのため共用装置を追加設置して、既設アンテナを使用したアナログ・デジタルの共用システムとする。ただし、既設のアンテナ系は上下分割 2 条給電方式で、電力容量は異常時に全電力(3kW×8)を 1 条に給電することが可能である。

またチャンネルリパックにより、計 6 波共用が必要なため、フィルター部分を 6 波対応できるようにする。その分の費用は若干かさむが、それほど大きなコスト増につながらない。

付属資料 3 及び 4 にコカビル送信所の既設アンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

##### 3) ワウニヤ

コカビルとカラガハテナのカバーエリア外の中間地点にあり、両送信所のエリアと干渉しないような基本アンテナ構成として、4 段 2 面と 2 段 2 面のアンテナを設置し、東西に電力を大きく分配したピーナツ型の指向性アンテナを形成する。SLT の鉄塔頂部に設置することで検討を依頼していたが、強度的に問題があることが判明したため、鉄塔中間部での多面アンテナの検討を

行ったが、多面配置は使用帯域が狭くなり、将来の 8 チャンネル対応には不適のため、付近地の TRC 鉄塔頂部に設置する。

4 段 2 面と 2 段 2 面の構成において、垂直面指向性としては 2 段面のファーストヌル点（水平方向より俯角方向での最初に大きい落込みであるヌルが発生する点）をなくするため、上下段にて電力分配を行う給電系統とする。

またチャンネルリパックにより、計 5 波共用が必要なため、フィルター部分を 5 波対応できるようにする。その分の費用は若干かさむが、それほど大きなコスト増につながらない。

付属資料 5 及び 6 にワウニヤ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

#### 4) トリンコマリー

コカビルとカラガハテナのカバーエリア外の東部沿岸地域にトリンコマリー送信所はあり、既設の SLT の鉄塔を検討したがパラボラアンテナが多く取り付けられており、取付スペースが無いことや鉄塔強度が不足しているため、想定カバーエリアの北部の土地（お寺の敷地であるが、設置には、前向きな意思を調査団で確認済み）に 75 m の鉄塔を新設して塔頂にアンテナを設置する。

アンテナ面の方向は送信所から市街地方向である南に 4 段、北西部に 4 段の 2 面構成とし、南西方向は合成面でカバーエリアを形成する。

新設送信所の候補地であるお寺の敷地の土地測量をし、設置鉄塔及び局舎の計画図とともに、当該地の使用許可の最終確認が必要である。

またチャンネルリパックにより、計 5 波共用が必要なため、フィルター部分を 5 波対応できるようにする。その分の費用は若干かさむが、それほど大きなコスト増につながらない。付属資料 7 及び 8 にトリンコマリー送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

#### 5) カラガハテナ

カラガハテナ送信所は、山岳地帯の北部にあり、送信所から東西及び北方向の平地が見渡せる場所にあり、広いカバーエリアを形成できる。南方向は山岳でさえぎられるため、5 段 3 面の 90 度配置アンテナを設置して指向性アンテナを形成する。

大コロambo都市圏北部のネゴンボ地域方向への電波の飛出し干渉（その方角だけ極端に電波が遠方へ届いて干渉を起こすこと）を押さえるため、3 面の指向性を真北より 35 度回転させた指向性とする。新設するアンテナは ITN の 65 m 既設鉄塔の塔頂に設置する。主給電線は将来の放送機増設を考慮した 24 kW 対応で 4-1/8” サイズとなるが、大サイズと同軸で梱包ドラムが大きく輸送が困難なため、3” 同軸 2 条の給電システムとする。上下アンテナ分割給電方式ではないため、同軸切替盤からの出力に 2 分配器を設ける。

周辺局の ASO が完了するまでは、周辺アナログ局との干渉を防ぐために指向性パターンを狭くし、電波が広く伝搬しないようにする。

またチャンネルリパックにより、計 6 波共用が必要なため、フィルター部分を 6 波対応できるようにする。その分の費用は若干かさむが、それほど大きなコスト増につながらない。付属資料

9 及び 10 にカラガハテナ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

#### 6) フンナスギリヤ

フンナスギリヤはキャンディの北東部の山岳にありキャンディをカバーエリアとするため、南北及び西方向へ 8 段 3 面のアンテナを設置して指向性アンテナを形成する。

アンテナは ITN の既設支線式鉄塔の上部に設置されているアナログ UHF アンテナを更新してアナログ・デジタル共用アンテナに置き換える。設置のスペースが制限されているため、既設と同じ 4 ダイポールアンテナとし、取付部の金具と一緒に更新する。

ただし、チルト角度は若干深くして周辺地区への飛出し干渉を押さえるため、チルト角度変更による既設のアナログカバーエリアに対し影響を確認する必要がある。

周辺局の ASO が完了した時点で、サービスエリア拡大のためにチャンネルを全数変更し、チルトを浅くし、遠方まで電波が伝搬するようにする。

またチャンネルリパックにより、計 9 波共用が必要となるため、リパックに伴い共用装置を交換する。

付属資料 11 及び 12 にフンナスギリヤ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

#### 7) ヤチャントタ

ヤチャントタ送信所はコロンボ東部の山岳にあり、大コロンボ都市圏及び周辺地区をカバーエリアとするが、大コロンボ都市圏をカバーする主送信所はロータスタワーに設置するコロンボ送信所となるため、西方向のコロンボ方向への指向性を抑え、南北方向及び東方向の一部地域をカバーエリアとした 3 面のアンテナを設置して、指向性アンテナを形成する。

ITN の既設 50 m の鉄塔側部には VHF アンテナ、塔頂には FM アンテナが設置されていてスペースが無い状態なので、当初、塔頂部に設置されている FM アンテナを移設しデジタル UHF アンテナに置き換え、その上部に FM アンテナを移設設置する検討を行った。しかしながら、パラボラアンテナも多数設置されており鉄塔強度も厳しく、また、鉄塔が老朽化して補強が困難なことが現地踏査により判明したため、同じ敷地内にある ITN の鉄塔と SLBC の鉄塔の中間地点に、75 m の新設の鉄塔を建設してデジタル UHF アンテナを頂部に設置する。この場合、新設鉄塔を既設アンテナより高くして既設鉄塔による指向性への影響を少なくする。ただし、近距離にある VHF アンテナ及び FM アンテナ指向性に若干の変動を与えるが 1 dB 以内であり、カバーエリアへの影響は少ないと考えられる。

なお周辺デジタル局のチャンネルリパックが完了するまでは、当該デジタル局との干渉を防ぐために指向性パターンを狭くするが、リパックが終了した時点でサービスエリア拡大のために指向性パターンを広げ、電波が初期の目標通り広く伝搬するようにする。

またチャンネルリパックにより、計 5 波共用が必要なため、フィルター部分を 5 波対応できるようにする。その分の費用は若干かさむが、それほど大きなコスト増につながらない。

付属資料 13 及び 14 にヤチャントタ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

## 8) ナヤベッタ

ナヤベッタは南東部の山岳にあり、南部、東部及び南東部をカバーエリアとするため、6段2面のアンテナを設置して指向性アンテナを形成する。アンテナはITNの既設鉄塔の塔側部に設置することで検討した。鋼管鉄塔の図面が存在しないため、一部の鉄塔鋼材寸法の測定を行って鉄塔強度を計算したが、既設のVHFオムニアンテナの受風荷重が大きく新設アンテナを取付けるのは強度不足であり、付近に候補地を探した。

候補地は、ITNの鉄塔より南方向約200m先の茶畑の車道路沿いである。ここに75m鉄塔と送信局舎を建設する。カバーエリアは北東から南東方向であり見通しも良好である。

給電線は将来の放送機増設を考慮した24kW対応で4-1/8”サイズとなるが、大サイズの同軸で輸送困難なため、3”同軸2条とする。上下アンテナ分割給電方式ではないため、同軸切替盤の出力に2分配器を設ける。

またチャンネルリパックにより、計5波共用が必要なため、フィルター部分を5波対応できるようにする。その分の費用は若干かさむが、それほど大きなコスト増につながらない。付属資料15及び16にナヤベッタ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

## 9) ピドゥルタラガラ

ピドゥルタラガラ送信所は、スリランカ最高峰のピドゥルタラガラ山(2500m級)の高原地帯にあり、山間部のエリアをカバーするため、垂直面のチルト角を深くしても周辺への飛出し干渉を押さえるのが困難なため、ヌワラエリヤ方向へ2段1面のアンテナを設置して指向性アンテナを形成する。

当初、アンテナ設置場所としてSLRC既設鉄塔の塔側部に設置することで検討を行ったが、鉄塔が老朽化(1981年建設)しており、今後の長期使用への補強も困難であることから、付近に鉄塔を新設する。

鉄塔の敷地は現在の鉄塔脇にある空地しかなく、ここに既設VHF鉄塔より高い75mの鉄塔を新設し、鉄塔4脚内の鉄塔下部に送信局舎を新設する。既設鉄塔と近接するため、既設VHFアンテナの指向性へのキャンデラブラ効果(指向性が枝分かれするように分散してしまうこと)が発生するので検討が必要である。

またチャンネルリパックにより、計5波共用が必要なため、フィルター部分を5波対応できるようにする。その分の費用は若干かさむが、それほど大きなコスト増につながらない。付属資料17及び18にピドゥルタラガラ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

## 10) ゴンガラ

ゴンガラはスリランカ南部の山岳にあり、南部及び南西部をカバーエリアとしている。西方向の新設するエルピティヤ送信所との干渉を低減するため、4段2面、2段1面の3面方向のアンテナを設置して指向性アンテナを形成する。既設鉄塔を調査したが送信アンテナを取り付けるスペースが無く、アンテナは70mの新設鉄塔の塔頂部に設置する事とする。ただし気象庁のレーダーが近接するため、関係機関との調整により敷地を確定する必要がある。

なお周辺局のASOが完了するまでは、アナログ周辺局との干渉を防ぐために指向性パターンを狭くするが、周辺局のASOが完了した時点で、サービスエリア拡大のためにチャンネルを全数

変更し、指向性パターンを広げ、電波が初期の目標通り広く伝搬するようにする。またチャンネルリパックにより、計 8 波共用が必要なため、リパックに伴い共用装置を交換する。

付属資料 19 及び 20 にゴンガラ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

### 11) スリヤカンダ

スリヤカンダは、南部の山岳に位置し、北部及び北西部をカバーエリアとするため、4 段 2 面のアンテナを設置して指向性アンテナを形成する。当初、アンテナは ITN の 75 m の既設鉄塔の塔側部に設置することで検討したが、鉄塔強度が不足しているため補強が必要であること、さらに、自立四角鉄塔であるが風による振止め防止の支線も設置されていることで補強が困難であり、新設鉄塔を付近に設置することにした。

新設鉄塔の候補地は SLRC の鉄塔より東方向約 100 m の平地とした。北西から北東の北部をカバーエリアとするため、既設の鉄塔は障害とならない。

なお周辺局の ASO が完了するまでは、アナログ周辺局との干渉を防ぐために指向性パターンを狭くするが、周辺局の ASO が完了した時点で、サービスエリア拡大のためにチャンネルを全数変更し、指向性パターンを広げ、電波が初期の目標通り広く伝搬するようにする。またチャンネルリパックにより、計 8 波共用が必要なため、リパックに伴い共用装置を交換する。付属資料 21 及び 22 にスリヤカンダ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

### 12) エルピティヤ

エルピティヤは西南部をカバーエリアとするため、南北方向は 4 段で最大電力とし、東の山岳方向は 2 段、西の海岸方向は 3 段のアンテナを設置した指向性とする。付近に既設の 80 m の SLT 鉄塔があり、塔頂部が使用可能であるため設置検討している。

エルピティヤからカバーする地域は山間部が多いことから、将来的に当該地域の対人口比カバレッジを増加させるためには、別途ギャップフィルターの設置などを検討する必要がある。

なお周辺局の ASO が完了するまでは、アナログ周辺局との干渉を防ぐために指向性パターンを狭くするが、周辺局の ASO が完了した時点で、サービスエリア拡大のためにチャンネルを全数変更し、指向性パターンを広げ、電波が初期の目標通り広く伝搬するようにする。またチャンネルリパックにより、計 8 波共用が必要なため、リパックに伴い共用装置を交換する。付属資料 23 及び 24 にエルピティヤ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

### 13) コロンボ

大コロンボ都市圏の中央部をカバーエリアとするため、北、東、南方向を主ビームとし指向性をとり、西方向は海のためアンテナ面数を減らし、当該方向の電波を他の方向に比べ弱めたシステム構成とする。垂直面のヌルフィルを行いカバーエリア内での弱電界地域が発生しないよう考慮する。送信機の出力は 5 kW で将来の 8 チャンネルを共用できる 8 段 3 面、4 段 1 面の 40 kW、4 ダイポールアンテナシステムとする。

建設中の 350 m 級ロータスタワーの上部アンテナ取付鋼管柱部に設置し、アンテナシステムは冗長系を持たせた 2 条給電、上下分割給電方式とする。ロータスタワープロジェクトでは、調査団との技術協議を繰り返し、調査団が設計している送信アンテナが取り付けられるよう設計変更

をしたが、4L 双ループアンテナでは鋼管柱部が長くなりタワーの基本設計に影響が及ぶため時間的に対応が出来ないとの事で、エリアも若干狭くなるが4ダイポールアンテナを採用することに決定した。

なお周辺デジタル局のチャンネルリパックが完了するまでは、当該デジタル局との干渉を防ぐために指向性パターンを狭くするが、リパックが終了した時点でサービスエリア拡大のために指向性パターンを広げ、電波が初期の目標通り広く伝搬するようにする。

またチャンネルリパックにより、計5波共用が必要なため、フィルター部分を5波対応できるようにする。その分の費用は若干かさむが、それほど大きなコスト増につながらない。

付属資料25及び26にコロボ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

#### 14) ハンタナ

ハンタナはキャンディの南西部をカバーエリアとするギャップフィラー局として、リングアンテナを設置してフナスギリヤ局でカバーできないハンタナ局よりの北、西および東方向の足元をエリアとする。SLT 既設 70 m 鉄塔の塔側約 60 m 高に設置する。

リングアンテナは軽量かつ風荷重が小さいため鉄塔に対する負荷影響は小さい。また、遠方への干渉影響を低減するため4段構成とし、アンテナの俯角を深くしている。

またチャンネルリパックにより、計5波共用が必要なため、フィルター部分を5波対応できるようにする。その分の費用は若干かさむが、それほど大きなコスト増につながらない。

付属資料27及び28にハンタナ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

#### 15) クルネガラ

クルネガラはカラガハテナ局でカバーできないクルネガラ市内をエリアとするギャップフィラー局として、クルネガラ市街地のほぼ中央に位置する小高い岩山 (Athugala rock と呼ばれている) の頂上に設けられている SLT 鉄塔に4ダイポールアンテナを2面設置して北、西および南方向の足元をエリアとする。42 m 四角鉄塔の南西方向の脚部 10 m 高に設置する。

1段2面構成の4ダイポールアンテナでアンテナの俯角を深くする。

またチャンネルリパックにより、計6波共用が必要なため、フィルター部分を6波対応できるようにする。その分の費用は若干かさむが、それほど大きなコスト増につながらない。

付属資料29及び30にクルネガラ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

#### 16) バドゥーラ

バドゥーラ局はバドゥーラ市内をカバーエリアとするギャップフィラー局として、リングアンテナを設置してバドゥーラ局よりの北および東方向をエリアとする。Etisalat 所有の既設 30 m 鉄塔の塔側約 18 m 高に設置する。

リングアンテナは軽量かつ風荷重が小さいため鉄塔に対する負荷影響は小さい。また、アンテナは2段2面構成とし、アンテナの俯角を深くしている。

またチャンネルリパックにより、計5波共用が必要なため、フィルター部分を5波対応できるようにする。その分の費用は若干かさむが、それほど大きなコスト増につながらない。付属資料31及び32にバドゥーラ送信所のアンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

#### **(8) チャンネルリパックまでの暫定アンテナパラメータ**

前述、第4.2.3(3)項「SDチャンネル割当の見直し案」で述べたように、地デジ用チャンネルが不足しているため、ASOで停波されることによって生まれる空きチャンネルに、地デジ放送開始直後から使用しているチャンネルを移動させるチャンネルリパックが必要である。チャンネルリパックを完了するまでの間、デジタル波はアナログ波やデジタル波同士で干渉しやすい状態であるため、先述のとおり、必要に応じ送信機出力を減力して運用するか、アンテナパターンによってデジタル波の電波伝搬を抑える方法のいずれかまたは両方の方法を採用することにより、地デジプラットフォームで調達される機材が無駄にならず、リパック後も使用可能となる。

本項では、チャンネルリパックまでの暫定のアンテナパラメータについて述べる。

地デジ開始時に暫定アンテナパターンで運用する必要がある送信所はコロombo等、6カ所である。それぞれの暫定アンテナパターンについて、以下に述べる。

これらの暫定措置により、チャンネルリパックまでは、デジタル波の伝搬範囲は抑えられエリアが狭くなるが、ASO後に速やかにアンテナの指向性変更を行うことで、所定のエリアをカバーすることができる。

##### **1) コロンボ**

DSO時は南のエルピティヤとの干渉を避けるため、南方向（真北より259度）のアンテナチルトを3度として遠方の電界強度を低減する。ASO後は0.5度に変更し、遠方の電界強度を上げてエリアを拡大する。

付属資料33及び34にコロombo送信所の暫定アンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

##### **2) ヤチヤントタ**

ヤチヤントタの南方向（真北より190度）はコロombo、エルピティヤのエリアとの干渉を引き起こすので北西方向（真北より340度）のみを放送エリアとしてコロomboエリアとのSFNを行う。ASO後に速やかにチャンネル変更と南方向アンテナを放送に使用し、エリアを構成する。放送機出力については、初期は1kW、ASO後は2kWとする。

付属資料35及び36にヤチヤントタ送信所の暫定アンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

##### **3) カラガハテナ**

カラガハテナの北西方向（真北より300度）はヤチヤントタの北方エリアと重複する。重複を避けるために、アンテナ方向を北方向に回転させ（真北より320度）カバーエリアの効率化を図る。また、ナヤベッタからのアナログ放送電波との干渉を避けるためにアンテナパターンを変更する。ASO後に速やかにチャンネル変更とアンテナ方向の変更を行い、サービスエリアを拡大する。



付属資料 37 及び 38 にカラガハテナ送信所の暫定アンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

#### 4) エルピティヤ

エルピティヤの放送エリアは北方向のコロンボと干渉するため、北方向（真北より 340 度）のチルトを 2.5 度として遠方の電界強度を低減する。ASO 後は 1 度に変更し、遠方の電界強度を上げてエリアを拡大する。

付属資料 39 及び 40 にエルピティヤ送信所の暫定アンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

#### 5) スリヤカンダ

スリヤカンダの北東方向（真北より 50 度）はナヤベッタのエリアとの干渉を引き起こすので当該方向に電波が放射しないようにし、また北西方向（真北より 320 度）はコロンボ、ヤチヤントタのエリアへの干渉が発生するためチルトを 4 度として干渉低減を図る。ASO 後に速やかにチャンネル変更と 1.5 度へのチルト変更および北東方向の電波放射を行い、エリアを構成する。放送機出力については、初期は 250 W、ASO 後は 1 kW とする。

付属資料 41 及び 42 にスリヤカンダ送信所の暫定アンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

#### 6) ゴンガラ

ゴンガラの東方向（真北より 40 度、130 度）はナヤベッタのエリアと重複して干渉を引き起こし、西方向（真北より 220 度）はエルピティヤのエリアへの干渉が発生するため 4L アンテナは使用せず、南西部の一部の帯状のエリアをパラボラアンテナ（または同等の指向性アンテナ）でカバーする。パラボラアンテナは鉄塔側面に設置する。ASO 後は撤去して速やかにチャンネル変更と 4L 双ループアンテナ 3 面構成でエリアを拡大する。放送機出力については、初期は 250W、ASO 後は 1kW とする。

付属資料 43 及び 44 にゴンガラ送信所の暫定アンテナ系の仕様、水平面指向性図及び垂直面指向性図を示す。

#### 7) フンナスギリヤ

フンナスギリヤから西方向（真北より 245 度）は、ヤチヤントタのエリアへの干渉が発生するためチルト角を 8 度とし干渉低減を図る。また、北方向（真北より 335 度）はワウニヤのエリアとの干渉が発生するのでチルト角を 8 度とし干渉低減を図る。ASO 後は速やかにチャンネル変更と、西方向のチルト角を 4.5 度、及び、北方向のチルト角を 3.5 度に変更し、エリアを拡大する。

付属資料 45 及び 46 にフンナスギリヤ送信所の暫定アンテナ系の仕様、水平指向性図及び垂直面指向性図を示す。

**(9) 既存鉄塔利用に関する今後の課題**

上記の結果及び前回調査の結果をふまえ、地デジ放送に今後使用される送信所の一覧を、検討課題とともに表 4.2-18 に整理した。基本的にこれらの課題は、円借款事業のコンサルタント詳細設計前までに完了されることが望ましい。

表 4.2-18 既存鉄塔利用に関する課題

No	送信所名	既存設備の所有者	鉄塔	鉄塔建設	局舎建設	送信設備用部屋の賃借	発電機用スペース確保	土地収用	課題
1	ジャフナ	SLT	既存鉄塔を借用	不要	要	不要	不要	不要	SLT 鉄塔の借用の確定と鉄塔頂部の図面の入手。(設置検討) 局舎建設候補地の測量、確定。
2	コカビル	TRC	既存鉄塔を借用	不要	改修要	不要	要	不要	TRC 鉄塔の借用、既設送信アンテナの仕様の確定と、鉄塔及び局舎内部の図面の入手。(設置検討) マイクロ用アンテナの設置について検討要。 局舎内部のダクト、はしご、壁の改修要。
3	ワウニヤ	TRC	既存鉄塔を借用	不要	不要	要	不要	不要	TRC 鉄塔の借用の確定と鉄塔頂部及び局舎内部の図面の入手。(設置検討)
4	トリンコマリー	-	新設	要	要	不要	不要	要	鉄塔及び局舎建設候補地の測量、確定。 寺院敷地の所有者との賃貸契約。
5	カラガハテナ	-	既存鉄塔を借用	改修要	要	不要	不要	不要	ITN の鉄塔の強度計算による確認と局舎建設候補地の測量、確定。
6	クルネガラ	SLT	既存鉄塔を借用	不要	要	不要	要	不要	SLT 鉄塔の借用の確定と、鉄塔取付け部(塔側)及び、敷地の図面の入手。(設置検討)
7	コロンボ	-	新設	ロータスタワープロジェクトにて検討要。				不要	調査団によるロータスタワー検査後の依頼事項が履行されたかどうかの確認(第5章を参照)
8	ヤチヤントタ	ITN	新設	要	要	不要	不要	不要	鉄塔及び局舎建設候補地の測量、確定。
9	フンナスギリヤ	ITN	既存鉄塔を借用	不要	要	不要	不要	不要	ITN の鉄塔の鉄塔頂部の図面の入手。(取付検討) 敷地内での局舎建設場所の確定。 アンテナ設置用の柱が老朽化しているため、状態を確

No	送信所名	既存設備の所有者	鉄塔	鉄塔建設	局舎建設	送信設備用部屋の賃借	発電機用スペース確保	土地収用	課題
									認要。
10	ピドゥル タラガラ	SLRC	新設	要	要	不要	不要	不要	鉄塔及び局舎建設候補地の測量、確定。（局舎建設箇所は鉄塔内部。鉄塔外部では建設スペースが不足）
11	ハンタナ	SLT（鉄塔）、 SLRC（局舎）	既存鉄塔を借用	不要	不要	要（SLRC）	要	不要	SLT 鉄塔と局舎用敷地の借用の確定と、鉄塔取付け部（塔側）、及び、敷地の図面、SLRC の局舎内部図面の入手。（設置検討）
12	バドゥー ラ	Etisalat	既存鉄塔を借用	不要	要	不要	要	不要	Etisalat 鉄塔の借用の確定と、鉄塔取付け部（塔側）、敷地の図面の入手。（設置検討）
13	ナヤベッ ダ	-	新設	要	要	不要	不要	要	鉄塔及び局舎建設候補地の測量、確定。 隣接する農園の土地収用が必要。
14	ゴンガラ	-	新設	要	要	不要	不要	要	鉄塔及び局舎建設候補地の測量、確定。
15	スリヤカ ンダ	-	新設	要	要	不要	不要	要	鉄塔及び局舎建設候補地の測量、確定。
16	エルピテ イヤ	SLT	既存鉄塔を借用	不要	不要	要	要	不要	SLT 鉄塔の借用の確定と鉄塔頂部、敷地、及び、局舎内部図面の入手。（設置検討）

出所：調査団作成

#### 4.2.6 ASO 計画

地デジ化を進めるにあたり、ASO は地デジ放送開始よりも視聴者に大きな影響を与えるものと考えられる。地デジ受信機をまだ購入していない場合は、今まで視聴できていたテレビ放送が、ASO と同時に見ることができなくなる。また受信機はすでに購入しているのに、肝心の地デジ電波が弱く視聴できないこともある。

このように社会的影響が強いため、ASO は慎重に実施しなければならず、あらかじめ ASO を実施できる要件を決め、これを達成できるまでは ASO 実施しないというルール作りが肝要である。つまり ASO の目標時に向けて、実施要件を満たせるよう官民一体の取り組みが求められ、実施要件を満たしていない場合は、ASO を先送りにすることを決断することになる。

以下、ASO の実施要件、実施手順、リハーサルについて述べる。

##### (1) ASO 実施要件の見直し

ASO の円滑な実施及び地上波放送が見られなくなってしまうという社会的なインパクトを極力低減するために、前回調査では地デジ受信機世帯普及率及び対人口比カバレッジを ASO 実施要件とすることにした。日本や地デジ化を進めている多くの国でも ASO の実施要件はこれら 2 つの指標を用いており、視聴者への影響を最小限にするための判断材料と考えると、当該指標を採用するのが妥当であると本調査でも考えている。

なお、地デジが受信できなくなる個別の要因として、電波干渉やビル影などの個別事象が挙げられるため、別途対策を考えることが必要となる。個別ケースの場合は対策が複雑、複合化することもあり、かつアナログ放送においても同様の障害が派生しているケースなども考慮すると、地デジ化の進行状況を客観的に把握しながら、柔軟に対応していくことが求められる。そのため個別ケースについては、ASO の要件から除外し全体の ASO の速度が鈍化しないように配慮することが重要である。

実施要件の適用は、スリランカの現在の TV 世帯普及率や貧困率及び電化率等を鑑み対象地域を 3 つに分け、それぞれに ASO 実施の要件を定めた前回調査結果を踏襲している。ただし、置局計画が変更になったため、地デジ開始時の対人口比カバレッジが変わっており、これに合わせ、実施要件は表 4.2-19 のように見直した。

なお、ASO 実施までの所用期間は、日本及び他国で行われた ASO までの様々な取り組み経験を活かすことで、コロンボ送信所の DSO から 5 年、他の送信所の DSO から 3~4 年程度を見込んでいる。

受像機の世帯普及率は、本調査での電波伝搬シミュレーションによって得られたカバーエリア図とスリランカのセンサスを元にした人口分布図を重ねて、地域毎のカバー人口及びカバー率を計算した結果を示している。

表 4.2-19 ASO 実施要件 (前回調査との比較)

No.	対象地域	本調査		前回調査	
		受像機世帯普及率	対人口比カバレッジ	受像機世帯普及率	対人口比カバレッジ
1.	大コロンボ都市圏	60%	<u>80%</u>	60%	85%
2.	北部・東部	40%	70%	40%	70%

No.	対象地域	本調査		前回調査	
		受像機世帯普及率	対人口比カバーレージ	受像機世帯普及率	対人口比カバーレージ
3.	クルネガラ、マタレ、ポロンナルワ、アンバラ、アヌラダプラ、プッタラム	<u>50%</u>	<u>70%</u>	-	-
4.	その他	50%	<u>55%</u>	50%	70%

<凡例>下線・斜体・太字で記載の指標数値は、前回調査からの変更点

出所：調査団作成

前回調査時と比べて指標数値が低下している理由は、コロombo大都市圏向けのコロンボ、ヤチヤントタならびに南部3局のスリヤカンダ、ゴンガラ、エルピティヤ及びフンナスギリヤ（以上、表内1項の対象地域の人口カバーレージに関係）、中央部山間部のピドゥルタラガラ及びハンタナ（以上、同じく表内4項の対象地域の人口カバーレージに関係）の各送信所でアナログ干渉対策のためサービスエリアを狭くしているためである。

コロombo、ヤチヤントタの送信所は、ASO及びチャンネルリパック実施に合わせて送信アンテナ指向性を戻すことにより、大コロombo都市圏の人口カバー率は前回調査時の指標と同等の85%に回復する。スリヤカンダ、ゴンガラ、エルピティヤ及びフンナスギリヤ、も送信アンテナ指向性等を戻し、その他地域全体の人口カバー率を同様に70%に回復させることができる。

チャンネルリパックをASO後速やかに実施することで、地上波テレビの電波が受信できないという視聴者への影響は低減できる。

## (2) ASO実施手順

上記(1)項に記載したように、ASO実施後は、可及的速やかに次のチャンネルリパックを行うことが求められる。

ASO時に必要となる作業は、それぞれ特定の送信所における送信機の増力、アンテナパターンの変更、チャンネルリパックである。

SDによる地デジ放送開始(DSO-SD)時点では、デジタルとアナログテレビ用周波数との干渉、デジタル放送波同士の干渉を避けるために、デジタル送信機の減力運転及びアンテナパターンの調整を行っている。このため、ASOの際にデジタル送信機の増力及びアンテナパターンの変更が必要となる。

また、周波数不足のため、DSO-SDでは地デジ化に伴い携帯電話事業で利用する予定の周波数帯域にデジタル放送用周波数を割り当てている。これらのチャンネルは、チャンネルリパックにより最終的に地デジ用のみに割り当てられている周波数帯域に移し替え、携帯電話事業で、一時的に地デジで利用していた周波数を使用できるように変更することになる。

図3.4-2にASO作業手順を示す。青丸は日本の円借款事業で設置されるデジタルTV送信所、赤丸実線はアナログTV送信所、そして赤丸破線はデジタル送信所を設置しないアナログTV送信所を示している。丸印内のアルファベットは各送信所の略称であり、丸印直下のアルファベットは、実施する作業を示している。丸印間が矢印で結ばれている場合は、矢印の始点となっている送信所のASO作業の完了後に、矢印の終点の作業が行えることを示している。現計画では、スリランカ全土でASOを完了するまでに5段階の作業を要する想定である。

第1段階では、ピドゥルタラガラでの ASO 実施後に、ピドゥルタラガラとハンタナのチャンネルリパックを行う。さらにジャフナ、コカビル、ワウニヤのリパックを実施する。またハンタナとヌワラエリヤの ASO を行う。

第2段階では、第1段階のヌワラエリヤとハンタナの ASO 実施後、ゴンガラ、スリヤカンダ及びエルピティヤのチャンネルリパックと送信アンテナのパターン変更を行う。ゴンガラのリパックが終わることで、ゴンガラ及びデニヤヤにおいて ASO 実施が可能となり、スリヤカンダとエルピティヤのリパック後、コロンボ、スリヤカンダ及びラトナプラにて ASO を行う。ヤチヤントタでは VHF によるアナログテレビ放送を行っており、デジタルテレビ放送との干渉による障害は発生しないため、ASO は第2期以降いつでも可能である。また、アナログテレビ放送が視聴できる状況が続けばデジタルテレビ放送普及の妨げになることから、早期の ASO が望ましい。その他の送信所の ASO 及びリパックのスケジュールを鑑み、第2期の ASO 実施が推奨される。も ASO する。

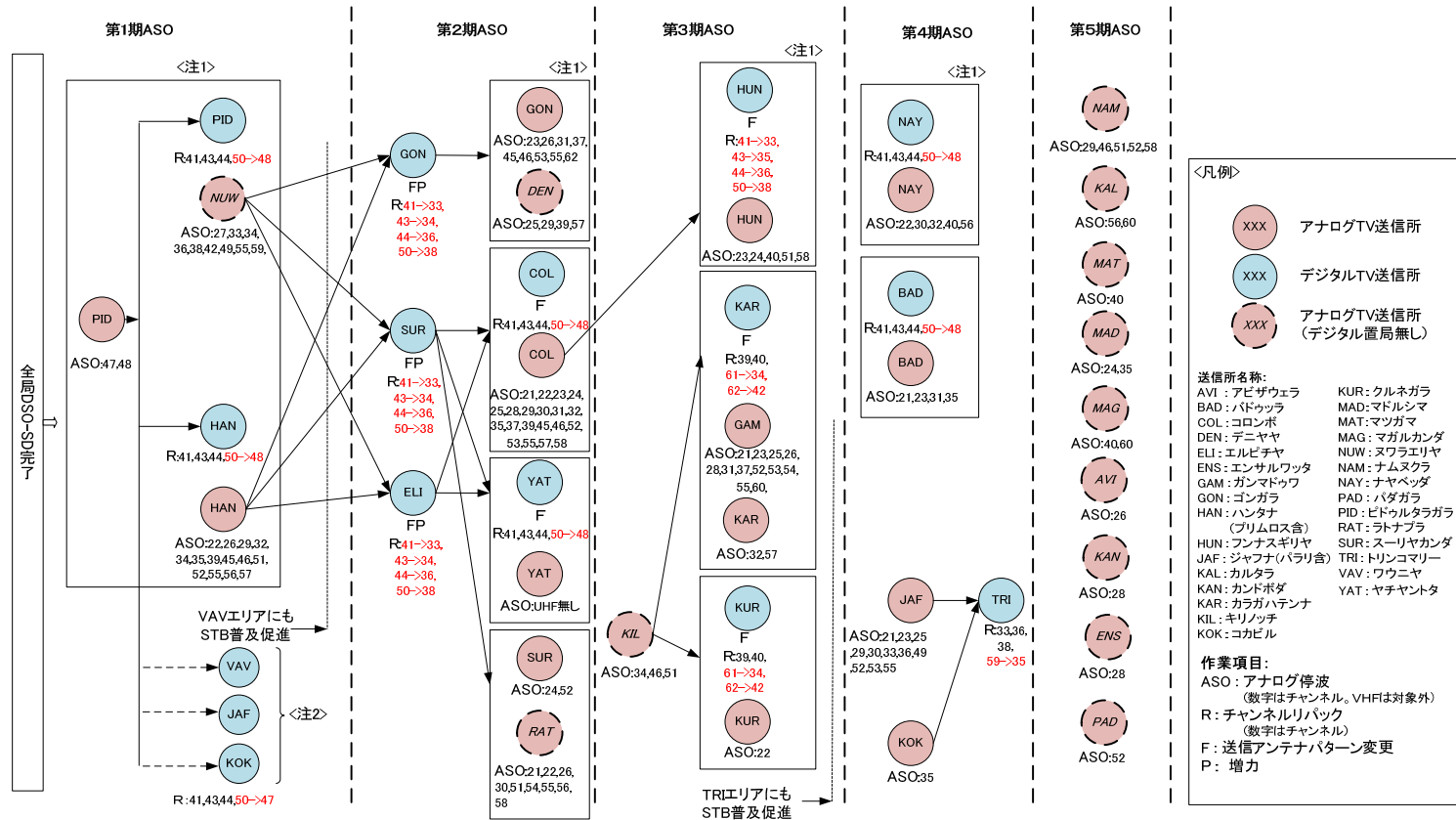
第3段階では、キリノッチの ASO と第2段階で停波したコロンボの ASO により実施可能となる、フンナスギリヤ、カラガハテナ及びクルネガラのリパックを行うとともに、フンナスギリヤ、ガンマドゥワ、カラガハテナ及びクルネガラの ASO を実施する。

第4段階では、ナヤベッタ及びバドゥーラにてリパックと ASO を行う。また、ジャフナ及びコカビルの ASO 後、トリンコマリーでリパックを実施する。

第5段階では残りのアナログ送信所において ASO を実施する。

チャンネルリパックを多用せざるを得ない計画の中、上記5段階の ASO を速やかに実行することで、短期間で所定の対人口比カバレッジを確保する効果が見込まれる。

以上の ASO 実施手順の詳細を図 4.2-5 に示す。



- (注1) 枠内に示す複数の送信所は、同時施工を示している。
- (注2) 北部3局はPIDの47チャンネルに直接妨害を与えることは無いが、CSNの要望によりASO前は50チャンネルにて放送する。
- (注3) 放送波受信のアナログ送信所については、その親局と同時期のASOとするか、次段の当該子局がASOするまでは送信継続とする。

出所：調査団作成

図 4.2-5 ASO 実施手順



### (3) ASO リハーサルの実施

ASO を円滑に実施するために、1 都市以上をパイロット地域として選定して、ASO のリハーサルを実施することが、円滑な ASO 実施に向けた有効な手段となる。特に前述のようにリパックに伴い複雑な手順を経ていくため、ASO のリハーサルは効果的であり、万が一不具合を生じても影響は限定的である。

ASO リハーサルにより、各機関、団体から視聴者に至る当事者が、ASO の手順を明確にすることができ、かつ電波の伝搬状況、受信機の普及不足状況などを確認することが可能になり、ASO 本番に向けた追加措置などの検討が容易になるメリットがある。コールセンターでの受け答え内容、オペレーターの人数、電話応答装置の回線容量や事前の周知広報の不備・不足に対し、該当項目の強化を図る判断材料にもなる。

以下、ASO リハーサルのパイロット地域選定要件を示す。

- ・パイロット地域は、試験デジタル放送電波と既設アナログ放送電波間の干渉妨害を最小限に抑えられる都市であり、他都市と比較して特殊性がない標準都市であること
- ・リハーサルの実施は、送信側の設備が整い、かつ受信機の普及目標を達成された状態であること
- ・リハーサル候補地としては、国土の北端に位置し、周辺に与える影響が限定だという地理的要因を鑑みて、ジャフナが推奨される。バドゥーラも周辺に与える影響は限定的だが、カバーエリアが狭いため推奨度は低い。

スリランカ政府は ASO リハーサルの実施要件、パイロット地域を検討し ASO 計画を最終化する必要がある。

#### 4.2.7 HD 放送番組多重

スリランカにおいて、テレビ放送用周波数帯はアナログ放送で使用されて、ほぼ空きチャンネルが無い状況である。スリランカの多重化の明確な方針は未だ示されていないものの、画質を考慮し前回調査時採用した SD 品質で 6 番組多重ということを前提に置局計画等、技術的な検討を行ってきた。なお HD 放送時には、3 番組多重とし、チャンネル数を倍増することとしている。

多重番組数を決める前に伝送パラメータを決定する必要がある。ISDB-T では、フルセグと呼ばれる固定受信向けと、ワンセグと呼ばれる移動受信向けのそれぞれのパラメータを決める必要がある。前回調査では、高画質放送、SFN 時の耐干渉性及びマルチパスによる反射波に対する誤り訂正を考慮し、表 4.2-20 に示すパラメータとした。

表 4.2-20 伝送基本パラメータ

受信形態	項目	パラメータ
固定受信向け (B 階層)	割当セグメント数	12
	変調方式	64QAM
	畳み込み符号化率	3/4
	ガードインターバル	1/8
移動受信 (ワンセグ) 向け	割当セグメント数	1

受信形態	項目	パラメータ
(A 階層)	変調方式	QPSK
	畳み込み符号化率	2/3
	ガードインターバル	1/8

出所：調査団作成

このパラメータにより、1チャンネルあたりに多重できるデータ容量は22.90 Mbps となり、これに基づいて、SD、HD、データ及びワンセグの各サービス別のデータ容量を定めることになる。調査団では、近い将来、SD から HD に円滑に移行すること、データ放送の応答速度が鈍くならないこと、必要最低限の画質を得られることを考慮して、表 4.2-21 に示すとおり1チャンネルあたりのデータ容量配分を番組タイプ別に検討した。この結果、1チャンネルあたりのSD品質の番組多重数は6、HD品質は3とした。

表 4.2-21 1チャンネルあたりのデータ容量配分（番組タイプ別）

単位：Mbps/番組

番組タイプ	SD 放送時	HD 放送時
HD		6.70 (×3 番組) = 20.1
SD	3.35 (×6 番組) = 20.1	
データ	1.50 (×1 番組)	1.50 (×1 番組)
ワンセグ	0.45 (×1 番組)	0.45 (×1 番組)
その他制御信号 (PSI/SI/IT)	0.85	0.85
計	22.90	22.90

出所：調査団作成

SD による地デジ放送が開始され、スリランカの家庭にデジタル受信機が一定数普及すればASOを実施できる。このASOを実現することで、さらにデジタル放送で使用できる新たなチャンネルを確保することができる。これにより、多くのチャンネルが必要となるHD化が可能となる。

#### 4.2.8 HD 放送用チャンネル割当

##### (1) HD 放送サービス開始に向けた周波数計画

ASO 後、HD 放送サービスを開始することをスリランカでは計画しているため、全ての放送局が HD サービスを実施することを念頭に DSO-HD 後の周波数計画を策定することが必要となる。サイマル放送実施期間中は、特にコロンボ周辺地域では周波数が過密し、HD サービスを提供することができないが、アナログ放送終了後は、全ての放送局が HD 放送を行うに十分な周波数を確保することができる。HD 放送に向けた周波数計画は、一つのチャンネルに多重化する番組数、また携帯電話事業等の地デジ化による周波数のいわゆる跡地利用（アナログ放送で使用していた周波数が地デジ化により、TV 放送では使用しなくともよくなり、他のサービスでの活用が可能なこと）など、周波数の利用可能性を考慮し検討しなければならない。機材設計では特に送信ア

アンテナの仕様について、全ての電波を同一の送信アンテナから発射する関係から、先行する機材仕様はHD化を考慮したものでなくてはならない。

そのため、HD放送用チャンネル割当の方針は下記のとおりとする。

- i. 1チャンネルあたりのHD番組の多重数は3番組を最大とする。
- ii. 使用する放送用周波数チャンネルはAPT合意に基づき、Ch 21 から 48 とする。
- iii. 各送信所のアンテナの共用器の周波数帯域が広がらないように、各送信所に割り当てられるチャンネルはなるべく近接するようにする。
- iv. SD サービスから段階的にHDサービスに移行すること、DBNOの運用がHD8波の前提であり、かつ新たな送信機等の調達が伴うこと、一方、早期のHD化が望まれることを鑑み、HD放送用チャンネル割当は2段階に分けて行う。(調達する資金が手当てできる場合は、2段階に分けず対応することは可能)
- v. 将来的なギャップフィラー<sup>5</sup>の設置や新サービス等における周波数利用の可能性に配慮し、同一地域や近隣地域では、空きチャンネルは極力まとまった状態になるようにする。

上記方針に従いDBNOが運用する地デジプラットフォームに割当可能なHD放送用チャンネル割当は表4.2-22のとおりとなる。第4.2.7項で述べたように、1チャンネルあたりHD番組は3番組多重であるので、下表の割当で最大24番組システムのHD放送が実施できることになる。

表 4.2-22 HD放送用チャンネル割当

No	送信所名	HDチャンネル		送信出力 (W)	SFN
		DSO-HD時にSDからHDに移行 (第1段階)	DSO-HD時に追加 (第2段階)		
1	ジャフナ	41, 43, 44, 47	31, 32, 37, 45	500	1
2	コカビル	41, 43, 44, 47	31, 32, 37, 45	3000	1
3	ワウニヤ	41, 43, 44, 47	31, 32, 37, 45	1000	1
4	トリンコマリー	33, 35, 36, 38	27, 28, 46, 48	1000	-
5	カラガハテナ	34, 40, 39, 42	23, 26, 29, 30	3000	6
6	クルネガラ	34, 40, 39, 42	23, 26, 29, 30	10	6
7	コロンボ	41, 43, 44, 48	32, 37, 45, 46	5000	4
8	ヤチャントタ	41, 43, 44, 48	32, 37, 45, 46	2000	4
9	フンナスギリヤ	33, 35, 36, 38	24, 25, 27, 28	1000	-
10	ピドウルタラガラ	41, 43, 44, 48	32, 37, 45, 46	50	2
11	ハンタナ	41, 43, 44, 48	32, 37, 45, 46	10	2
12	バドゥーラ	41, 43, 44, 48	32, 37, 45, 46	10	5

<sup>5</sup> 電波が届かない放送エリア間のギャップをカバーするために設置する送信機のこと

No	送信所名	HD チャンネル		送信出力 (W)	SFN
		DSO-HD 時に SD から HD に移行 (第 1 段階)	DSO-HD 時に追加 (第 2 段階)		
13	ナヤベッダ	41, 43, 44, 48	32, 37, 45, 46	3000	5
14	ゴンガラ	33, 34, 36, 38	39, 40, 42, 47	1000	3
15	スリヤカンダ	33, 34, 36, 38	39, 40, 42, 47	1000	3
16	エルピティヤ	33, 34, 36, 38	39, 40, 42, 47	300	3

出所：調査団作成

また、表 4.2-22 の結果をもとに Ch 21 から 62 までのチャンネル割当全体を表 4.2-23 に示す。Ch 49 以上はチャンネルリパック後には TV 放送では使用しないチャンネルで他のサービスでの活用が検討される。また Ch 30 以下のチャンネルを割当てられている送信所は少なく、当該地域でのギャップフィルラーや新サービスでの活用が可能となる。



#### 4.2.9 伝送回線の見直し

本項では、前回調査で検討した地デジプラットフォームを構成する要素である伝送回線の見直しについて述べる。

##### (1) 各放送局—NOC 間の伝送回線

前回調査<sup>6</sup>では、各放送局—NOC 間の TV 番組伝送回線については、次の様に報告されている。

- 伝送信号形式：TS 信号（映像、音声、データ等が圧縮多重化されたトランスポート・ストリーム形式の信号）とする。NOC においては放送番組の加工を行わないので各放送局からの TS 信号は放送制御信号を除きそのまま多重化されて送信所に伝送される。
- 伝送方式：放送局スタジオがコロンボ市内及び近郊に集中していることから通信事業者の光ネットワークを使用した IP 伝送方式を選択する。SD の場合、伝送レートは 3～4 Mbps となる予定。
- バックアップ：ルート予備タイプのバックアップをネットワークの中で行う（プロテクト・タイプの採用）

本調査では、基本的に前回調査結果の方針を妥当とし、DBNO が調達する機材費の削減、DBNO の運用経費の縮減につながる場合、伝送回線の構成を見直すことにした。また合わせてスリランカの通信回線の整備状況も加味することにした。

スリランカの通信回線の整備は年々進んでおり、コロンボ市内では高速化が図られ、また全国に通信網が展開されてきている。そのため、前回調査結果をベースに通信事業者と具体的な伝送回線システムを検討した。検討結果を図 4.2-6 に示す。

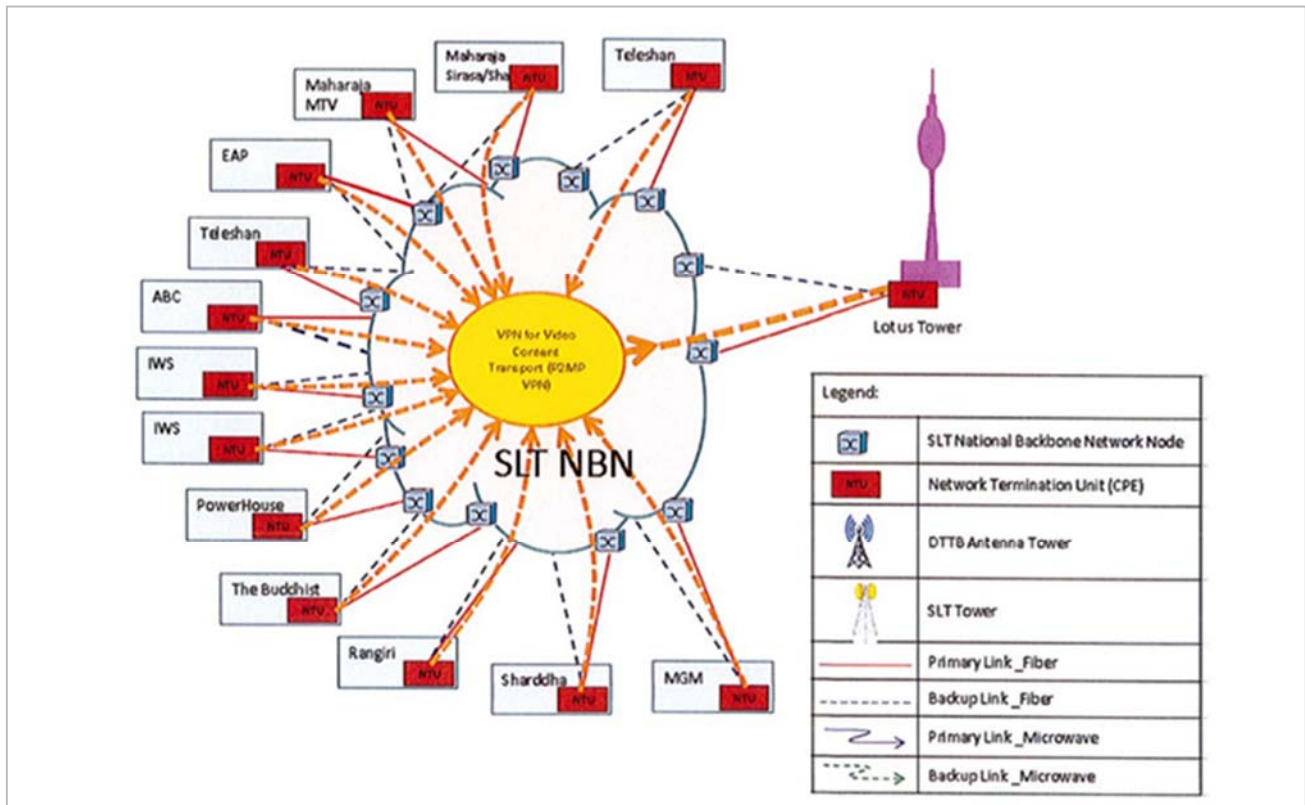
図 4.2-6 にあるように、通信事業者が有する基幹回線（図中の NBN (National Backbone Network) と各放送局間は主回線 (Primary link) と予備回線 (Backup link) の 2 系統で接続される。基幹回線側の接続点は主回線と予備回線で異なるノード（結節点）とすることにより、ルートバックアップを可能としている。

なお、放送局によっては複数プログラムを伝送する計画であるが、それについては契約帯域幅（ビットレートで表示）をプログラム数により変えることで対応する。

本調査の結果、伝送信号形式、伝送方式及びバックアップ形式については前回調査結果から変更する必要はない。

---

<sup>6</sup> 「スリランカ国地上波デジタル放送網整備事業準備調査」報告書 第 7.4.6 項「放送番組供給事業者—ネットワークオペレーションセンター間の接続システム」参照



出所：SLT

図 4.2-6 各放送局—NOC 間放送番組伝送回線

(2) NOC—各送信所間の伝送回線

1) 伝送回線網構築に関する見直し結果と今後の課題

前回調査において、スリランカ全土に地デジ放送網を構築するという観点から出発し、送信所候補地の関係を勘案しながら、表 4.2-24 に示すような形で伝送回線を構築することを検討した<sup>7</sup>。

表 4.2-24 伝送回線網構築に関するレビュー結果

No.	レビュー項目	前回調査結果	今回のレビューと結果
1.	伝送回線種類	ネットワーク事業者回線網（光、マイクロ）+ 自営マイクロ+ 放送波中継	ネットワーク事業者回線網（光、マイクロ）+ 自営マイクロ
2.	伝送信号形式 <sup>(注1)</sup>	STM-1 回線（4 放送 TS 信号多重）	同左に加え、各放送 TS 信号単位での IP 伝送も検討
3.	ネットワーク網 <sup>(注2)</sup>	ギャップフィラー局を含め 16 局でネットワークを構成	レビュー結果、16 局でネットワークを構成 <sup>(注2)</sup>

(注1) 4.2.9 (2) 1) (a) 参照

(注2) 4.2.9 (2) 2) 参照

<sup>7</sup> 詳細は「スリランカ国地上波デジタル放送網整備事業準備調査」報告書 第 7.2.6 項「放送ネットワークの構築」を参照

見直しの結果、変更または追加検討が必要となった事項について以下に説明する。

(a) 伝送信号形式の見直し結果と今後の課題

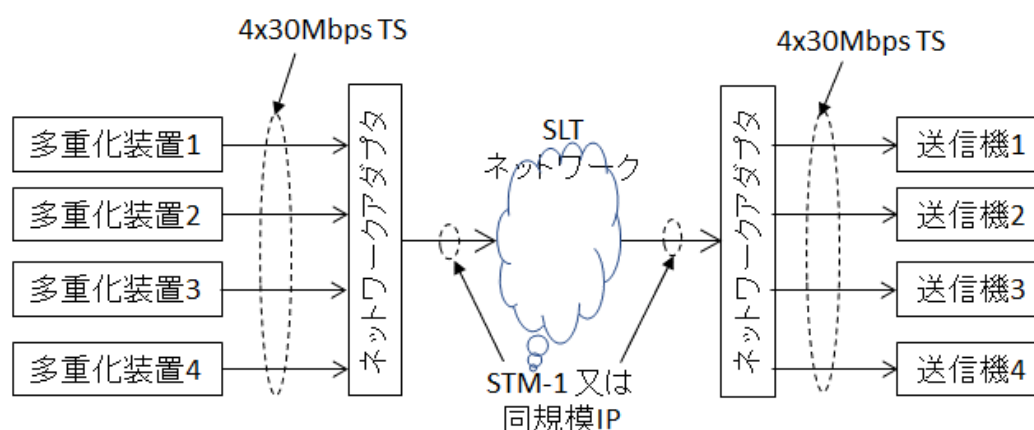
前回報告では表 4.2-25 に記す伝送信号形式を提案した。また、DBNO の NOC 及び各送信所と通信事業者の運営する伝送回線網とのインターフェースとして図 4.2-7 に示す系統を提案した。ここでネットワークアダプタは4系統の放送 TS 回線を多重化し STM-1 形式で伝送回線に送出するもので、DBNO の設備として設置されるものである。

表 4.2-25 前回調査における伝送回線の伝送規格案

No	項目	規格	備考
1.	放送信号	放送 TS(BTS)信号	
2.	伝送ビットレート	43.34 Mbps/1 BTS 信号	RF 帯域 8 MHz の対応
3.	配信ネットワークインターフェース規格	複数 BTS 信号を多重し、高速デジタル回線 <sup>(注2)</sup> に接続	(注1)
4.	適合する通信ネットワーク	STM-1 (155.2 Mbps)	
5.	信号規格	DVB-ASI	
6.	PSI/SI 機能	NIT 及び関係情報の書き換え <sup>(注3)</sup>	

出所：「スリランカ国地上波デジタル放送網整備事業準備調査」報告書

- (注1) 8 MHz 帯 ISDB-T 信号のサンプルクロック (=10.836MHz の 4 倍)
- (注2) 多重化して伝送する場合、BTS 信号は圧縮可能 (8 MHz システムの場合、約 29 Mbps) 従って、圧縮/伸長装置を併用することで、STM-1 回線で最大 4 BTS 信号 (RF 4 チャンネルに相当) の伝送が可能
- (注3) 放送 TS 信号内の PSI/SI 信号には放送物理チャンネル (周波数) に関する制御情報も含まれているので、各送信所において放送する周波数に対応した情報に書き換える必要がある。



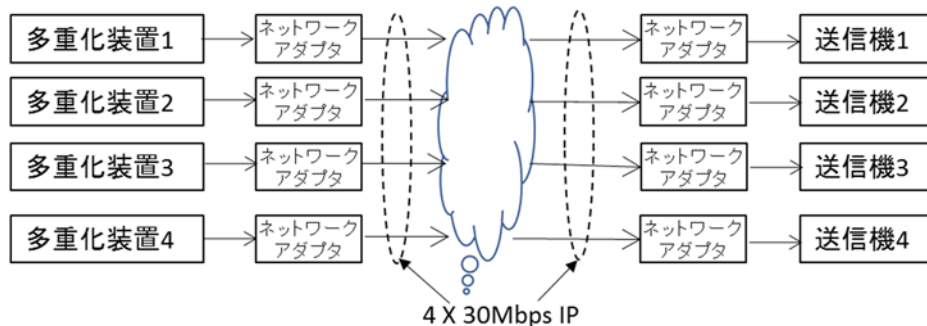
出所：調査団作成

図 4.2-7 DBNO—通信事業者間のインターフェース



今回調査では、前回調査以降の IP 伝送技術の実用化動向等を考慮して、IP 伝送方式でのネットワーク構築についてもスリランカの通信事業者と十分な意見交換をし検討した。

その結果、図 4.2-8 に示すように各放送 TS（または圧縮放送 TS）信号単位でネットワークと接続する伝送回線網と接続するインターフェースが実現可能であることがわかった。この場合、インターフェース信号形式としては、Layer 2 IP-Multicast<sup>8</sup>と Layer 3 VLL(Virtual Leased Line)<sup>9</sup>の 2 方式が可能である。



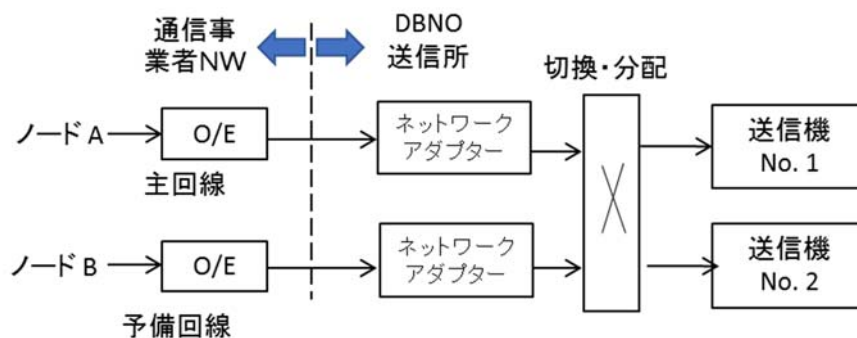
出所：調査団作成

図 4.2-8 DBNO-通信事業者間インターフェース（各放送 TS 信号単位でインターフェースする形式）

前回調査で検討した形式を含む上記 3 つのインターフェース形式（STM-1、Layer 2 IP-Multicast 及び Layer 3 VLL を指す）のいずれかを選択するかについては、設備コスト、運用コストを含めた詳細検討を行っていく必要がある。

(b) バックアップ方式の見直し結果と今後の課題

通信事業者の伝送回線とのインターフェースについては図 4.2-9 に示すように、主回線と予備回線のインターフェースを別ノードとすることで、迂回ルートでのバックアップが可能となる。



出所：調査団作成

図 4.2-9 通信事業者の伝送回線と DBNO 送信所のインターフェース

<sup>8</sup> レイヤ 2（データリンク層）で動作する IP プロトコルによる複数の相手に一斉に同じデータを送信する通信方式

<sup>9</sup> レイヤ 3（ネットワーク層）で動作する仮想専用線（virtual Leased Line）によるデータ通信方式

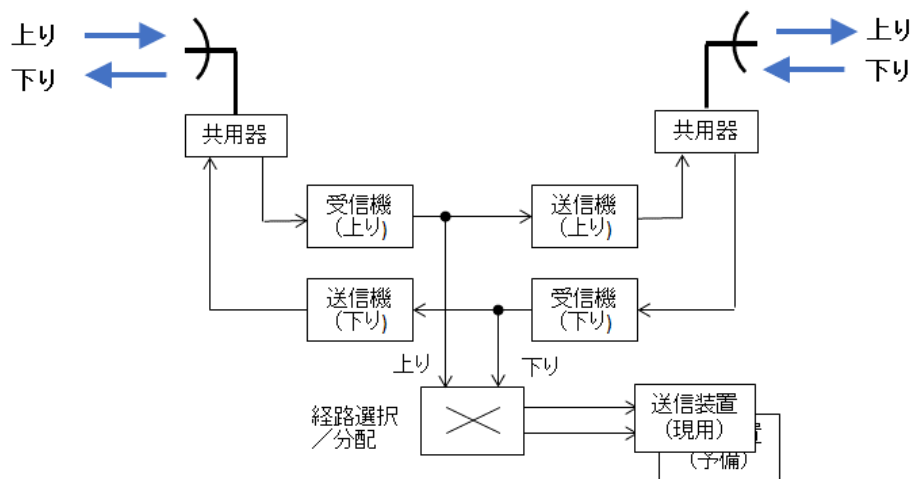
なお、図に示すように現用回線と予備回線は別ノードから出力されるため NOC からの遅延時間は異なる。従って、SFN を構成する送信所については DBNO 送信所内に設置するネットワーク ; アダプタにおいて指定された送信時刻に合うように遅延調整を行うことが必要である。遅延時間調整は GPS 装置等から供給されるタイムパルス (1 PPS)<sup>10</sup>等が利用可能である。

また、IP 伝送方式を採用した場合に生じる遅延時間変動 (ジッタ) はネットワークアダプタの遅延時間調整機能を用いて吸収することが可能である。

### (c) 自営マイクロ回線のルートバックアップ化の検討

前回調査においては、自営マイクロ回線はスター接続 (放射状) を想定していたため、今回送受信機器の冗長化を前提として伝送回線の設計を行った。

今回調査では、通信事業者回線のルートバックアップ化と並行して自営マイクロ回線のルートバックアップの可能性についても検討を行った。図 4.2-10 は検討した自営マイクロのルートバックアップシステムを示す。



出所 : 調査団作成

図 4.2-10 ルートバックアップタイプの自営マイクロ回線装置の構成例

図に示すように送信装置は上り/下り回線それぞれから信号を取得し、送信装置入力において選択する形になるので回線切断が生じた場合、別ルートの信号を取得することで障害を回避することが可能である。ただし、ルートバックアップを行う場合は自営マイクロ回線網をループ化するため、スター型接続の場合に比べ回線数が増加する。従って、設備コストと回線信頼度のトレードオフにより自営マイクロ回線網の形態を決定する必要がある。

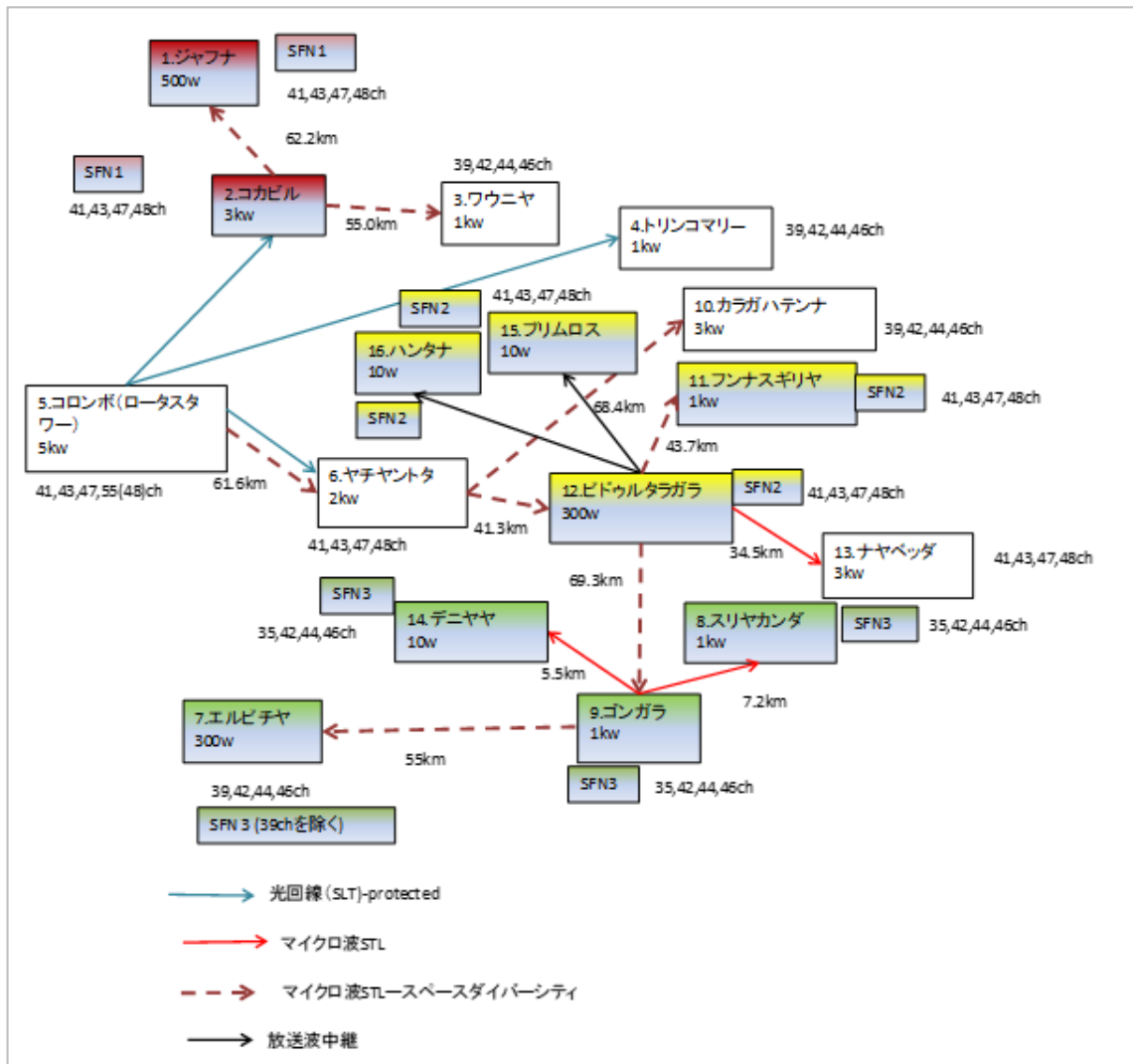
なお、マイクロ波送受信装置の機器構成は送受信機の現用/予備方式をとった場合と変わらない (送信設備 2 系統、受信設備 2 系統) のでコスト増の要因はループ化のための回線数を増やすことと、経路選択の複雑化による制御部のコスト増が主なものである。

<sup>10</sup> 1 PPS : 1 Pulse Per Second (時間校正用信号の一種で 1 秒間に 1 パルスが発生する信号)

## 2) 具体的な伝送回線構築の見直し結果と今後の課題

前回調査では、STM-1 伝送形式で通信事業者が持つ全国の基幹通信網と自営マイクロ回線網により DBNO の伝送回線を構成することが提案されている。

以下に前回調査で提案された伝送回線構成の概要を示す。



出所：「スリランカ国地上波デジタル放送網整備事業準備調査」報告書

図 4.2-11 前回報告における伝送回線構成

伝送回線網の構築にあたっては、次の点について見直しを実施した。

- ・ 通信事業者により構築される回線部分の見直し
- ・ 置局計画見直しに伴う回線の見直し

以下、各項目について見直し内容と今後の課題について説明する。

(a) 通信事業者により構築される回線部分の見直し

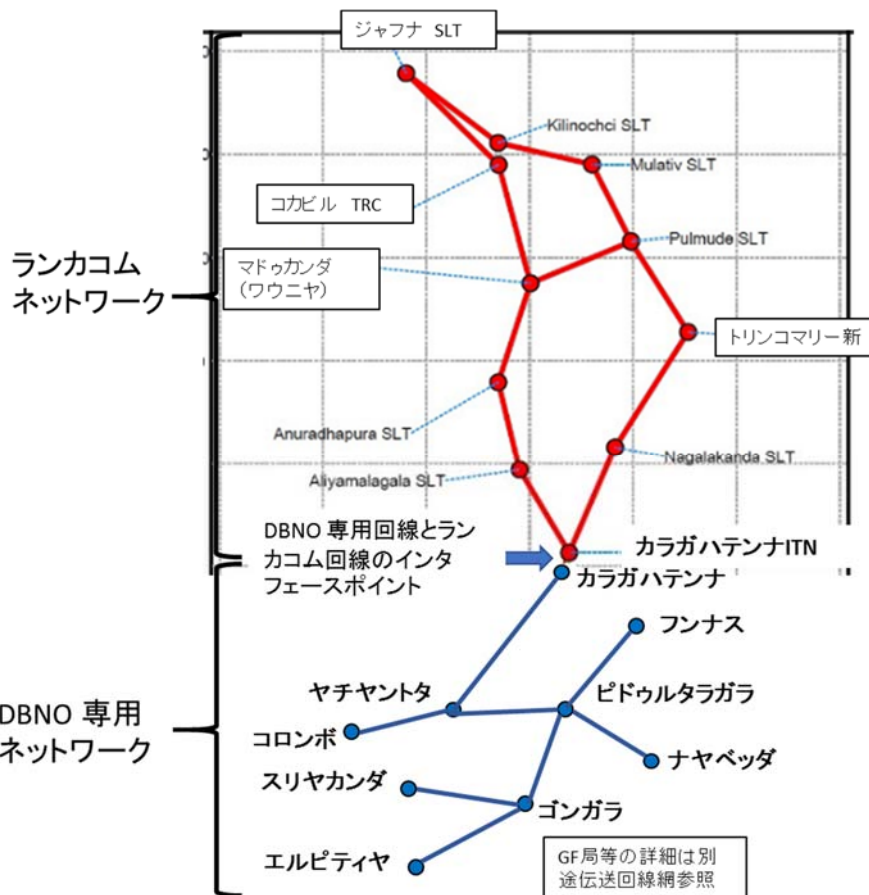
前回調査では SLT の全国基幹通信網の利用を前提として特に遠方の北部地域および北東部地域の送信所への伝送ネットワークの検討が行われた(図 4.2-11 中の光回線と記載された部分)。これに加え本調査では、DBNO の運用経費を算出するために、図 4.2-11 に示した範囲の回線を提供できる事業者と、通信回線網の構築実現性と利用料金について協議する必要があった。そのため LankaCom (主に業務用の全国通信網を運営) に対し前述 1) で述べた技術仕様案を提示し、通信回線網の利用可能性について調査した。

LankaCom は、SLT と異なりマイクロ波中継回線で全国を中継する方法を採用しており、DBNO の送信所間のネットワークには送信所に設置される鉄塔を共有する方法を提案している。

また、予備回線については、LankaCom の回線をループタイプで構成するので前出の図 4.2-11 に示すようなマイクロ波中継局構成をとることでルートバックアップが可能となる。

なお、伝送信号形式に関しては IP-Multicast 方式を提案してきているが、IP 伝送に伴うジッタ吸収については図 4.2-9 に示すインターフェース形式で吸収が可能と考えられる。各送信拠点・中継地において、LankaCom の設備と送信所を結ぶ光ケーブルや成端箱等の設備に関しては、LankaCom にて設置される前提である。

図 4.2-12 に、北部及び東北部の送信所を LankaCom の回線で繋いだ場合の伝送回線図を示す。



出所：LankaCom

図 4.2-12 自営マイクロ回線と LankaCom 回線による伝送回線図

(b) 置局計画見直しに伴う回線の見直し

2014年の前回調査段階から、スリランカにおいて周波数利用状況が変わってきているため、アナログTV放送との干渉等を考慮に入れて置局計画が一部修正される必要がある(第4.2.1項「置局計画」を参照)。これにともない、伝送回線網全体の見直しが必要となった。

伝送回線構成は利用する通信事業者により異なるため、それぞれに対応する系統図を以下に示す。

i. SLTの回線網を利用するケース

SLTを利用するケースは、通信事業者に委託する範囲の変更は前回調査からはなく、置局計画変更に伴う自営通信網の部分だけの変更となる。つまりSLTの回線を利用した場合は、コカビル、トリンコマリー及びヤチヤントタ向けにSLTの光回線を使用し、他はDBNOの自営マイクロとなるため、DBNOはマイクロ回線の周波数を確保し、必要な機材を運営維持していくことになる。

以下にSLTと自営マイクロ通信網を利用した全国の伝送回線網を示す。

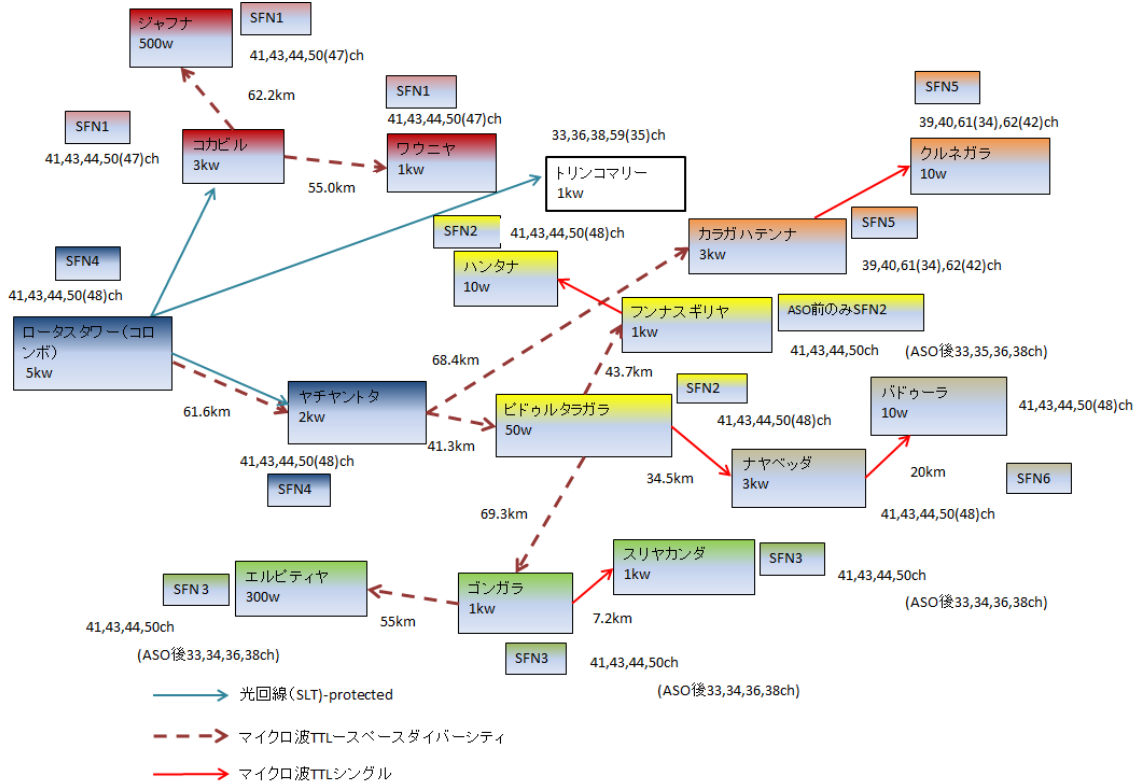


図 4.2-13 SLT 回線を使用した場合の伝送回線網

ii. LankaComの回線網を利用するケース

LankaComの通信網を利用して北部および北東部の送信所をカバーする場合、SLT回線網を利用するケースと異なりネットワークの起点がカラガハテナ送信所となることから、コロンボ送信局のNOCとカラガハテナ送信所間の回線信頼性を向上させる必要があるためフナスギリヤ送信所とカラガハテナ送信所間にマイクロ波TTL回線を設置してヤチヤントターカラガハテナ間のTTL回線のルートバックアップとした。

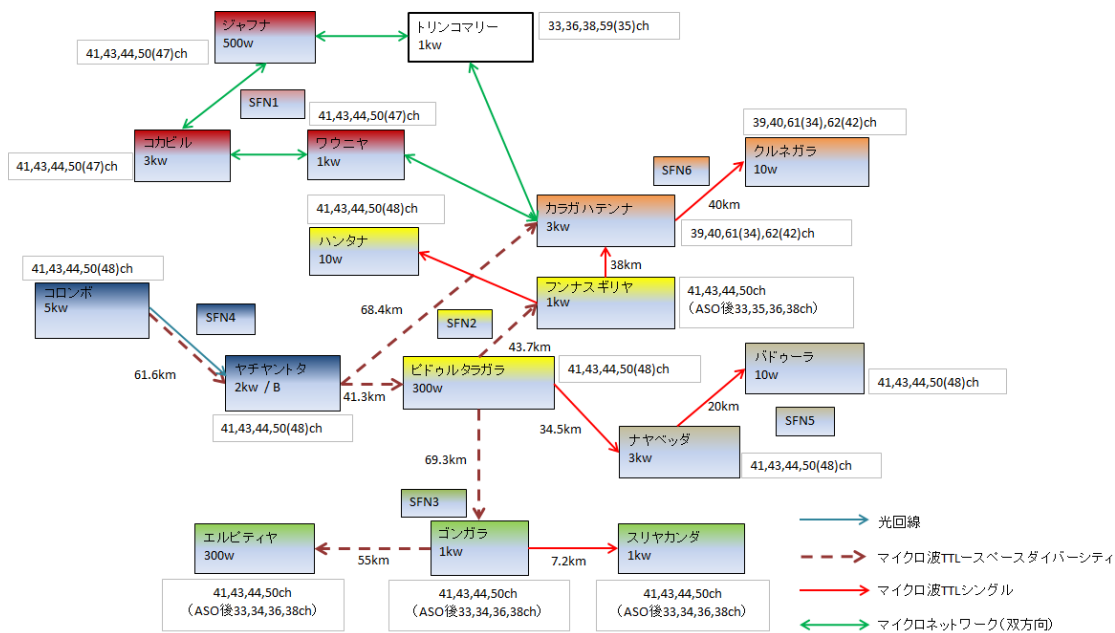


図 4.2-14 LankaCom 回線を使用した場合の伝送回線網

### (3) 伝送回線網の見直し結果と今後の課題

#### 1) 伝送回線網における信号伝送方式の決定

(2)の1)項 (a)で述べたように、信号伝送方式として現在3方式 (STM-1、Layer 2 IP-Multicast と Layer 3 VLL) が候補として挙げられている。

これら3方式について次のような視点から検討を加えて信号伝送形式を決定する必要がある。

- ・ 通信事業者の運営する回線と自営マイクロ波回線で共通の信号伝送形式とする必要がある。従って、円借款事業コンサルタントが雇用され入札図書を作成する段階で、伝送形式を決定する必要がある。
- ・ 信号伝送形式により伝送回線構成機器が異なる。そのため、機器の調達コスト差、機器導入時点で利用可能な既存回線の状況および各伝送方式の通信回線使用料等の運用コスト差を総合的に勘案・比較して伝送形式を決定する必要がある。
- ・ 通信事業者と共同で運用テストを行い、回線の実用性、安全性についての評価を事前に行う必要がある。

#### 2) 放送 TS 信号の圧縮/伸長アルゴリズムの開示

3つの伝送方式のいずれの信号伝送方式を選択する場合でも通信コストは帯域幅に比例することから、放送 TS 信号から無効パケット等を除いて圧縮した圧縮放送 TS 信号を使用することが望ましい。ただし、放送 TS 信号は NOC と各送信所のインターフェースポイントの信号形式となっているため、複数のメーカー間での信号の授受が想定される。従って、圧縮放送 TS 信

号でインターフェースを行う場合は、圧縮アルゴリズムを開示して複数のメーカーの参入を可能とする必要がある<sup>11</sup>。

### 3) 送信ネットワークおよび送信機を通した SFN 動作の確認

SFN 動作を確実にするためには、伝送回線網及び送信機器を通した遅延管理が必要である。とりわけネットワークにおいては、現用回線と予備回線の遅延時間差、回線でのジッタ等の変動が存在するので、これらを含めて SFN ネットワークが安定に動作することを運用開始前に総合テストにおいて確認しなければならない。コンサルタントによる詳細設計期間中に、伝送回線網及び各送信所の機器に関する事前試験及び評価（予備利用料金による検討）に際して上記の作業を実施する必要がある。

その後、通信事業者の選定、円借款事業の機材調達、入札図書作成、機材調達のための入札と進む。通信事業者の選定はスリランカ政府が行い、各送信所の機器は円借款事業を通して調達される。総合テストの結果を踏まえて必要な修正ができるように、それぞれの入札では配慮できるようにしなければならない。

## 4.2.10 総合周波数計画

### (1) 周波数帯域利用方針

ス国の総合周波数計画は、ITU の勧告またはアジア・太平洋電気通信共同体（APT）での合意に基づいて作成されている。これらの利点は、諸外国と周波数利用計画及び利用する技術に共通性が生じることにより、新たな無線通信インフラを構築する際にはコストを低減することが可能になり、利用者も適正な価格で機器を購入する機会に恵まれることである。

スリランカが、アナログテレビ放送用に割り当てている周波数は以下の通りである。

中心周波数 50.5 MHz から 226.5 MHz の帯域に 7 MHz 幅でチャンネル番号が 2 CH から 12 CH まで割り当てられる。現在 VHF 帯域を割り当てられている放送局は国营放送である SLRC と ITN だけである。

表 4.2-26 VHF 帯域チャンネル表

チャンネル番号	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
中心周波数(MHz)	50.5	57.5	64.5	71.5	78.5	85.5	92.5	99.5	106.5	113.5	120.5

出所：TRC

一方、UHF 帯では、現在以下の表に示すように、中心周波数 474 MHz から 802 MHz の帯域にわたり 8 MHz 幅でチャンネル番号 21 CH から 62 CH までをテレビ放送用チャンネルとして割り当てている。

<sup>11</sup> 放送 TS 信号の圧縮方式はデジタル放送規格に規定されていないため、各メーカーは自社で開発したアルゴリズムを使用している。従って、スタジオ設備と送信機を別メーカーで受注可能とする仕組みとするためにはあらかじめ圧縮信号形式を開示しておく必要がある。

表 4.2-27 UHF 帯域チャンネル表

チャンネル番号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
中心周波数(MHz)	474	482	490	498	506	514	522	530	538	546	554	562	570	578	586	594	602	610	618	626

チャンネル番号	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
中心周波数(MHz)	634	642	650	658	666	674	682	690	698	706	714	722	730	738	746	754	762	770	778	786

チャンネル番号	61	62
中心周波数(MHz)	794	802

出所：TRC

テレビ放送のデジタル化の利点の一つに、アナログテレビより少ない周波数でサービスを提供できる点がある。その一方、携帯電話（International Mobile Telecommunications、以下、IMT）の利用台数が急増し、IMT用の周波数が不足している。これに対応するためITUは、テレビ放送のデジタル化に伴って生じる空き周波数をIMTへ開放する跡地利用政策（デジタルデビデンド）を推し進めている。

スリランカのIMT用周波数も、ITUの勧告や、APT勧告に基づいて決定されており、694 MHzから862 MHzの周波数をIMTに開放することとなった。対象となるチャンネル番号及び周波数を以下の図の黄色で示した。

表 4.2-28 IMT 割り当て周波数

										IMT										
チャンネル番号	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
中心周波数(MHz)	634	642	650	658	666	674	682	690	698	706	714	722	730	738	746	754	762	770	778	786

										IMT				
チャンネル番号	61	62	63	64	65	66	67	68	69					
中心周波数(MHz)	794	802	810	818	826	834	842	850	858					

出所：ITU 勧告及び APT 勧告

以上の結果から明らかなように、スリランカでデジタル放送に使用できるチャンネルは 21 CH から 48 CH の UHF 帯域となる。電波監理を所轄する TRC では特に周波数の利用に関する帯域ごとの利用されるサービスについては、APT 合意に従うとしており、地デジ移行後にこれまでテレビ放送で使用されていた 700 MHz 帯の周波数の使用に関する諸施策及びその対応策を検討することになる。

なお、VHF 帯域（表 4.2-26 参照）は、デジタル放送に割り当てず、他の無線方式に用いる予定であり、詳細については次項に記述する。



表 4.2-29 デジタル放送用周波数

チャンネル番号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
中心周波数(MHz)	474	482	490	498	506	514	522	530	538	546	554	562	570	578	586	594	602	610	618	626

チャンネル番号	41	42	43	44	45	46	47	48
中心周波数(MHz)	634	642	650	658	666	674	682	690

出所：調査団作成

## (2) アナログ放送跡地利用計画及び必要施策

スリランカでは、ASO 後に ITU および APT 合意に基づいて、VHF 帯と UHF 帯で未使用になる周波数帯が生じる。この周波数の状況について、表 4.2-30 に示す。それぞれの周波数帯の跡地利用について、日本の事例を参考にして必要な施策を提言する。

表 4.2-30 APT 合意でのアナログ周波数の跡地利用予定

No	周波数帯 (MHz)	ASO までの主な利用状況	ASO 後に予定されている利用方法
1	47 - 68	2~4 チャンネルまでのアナログ TV 放送	放送（固定・移動）等
2	174 - 209	5~12 チャンネルまでのアナログ TV 放送	放送（固定・移動）等
3	209 - 230		放送、航空管制、電波航法（固定・移動）等
4	694 - 806	49~62 チャンネルまでのアナログ及びデジタル TV 放送	携帯電話等

出所：APT 勧告及び TRC に基づき調査団作成

## (3) VHF 帯の跡地利用について

### 1) 概要

スリランカでの VHF 帯の跡地利用は、APT 合意に基づき、放送、航空管制および電波航法等に用いられる予定である。しかしながら、それぞれの利用方法の詳細は定まっておらず、将来の検討課題となっている。

### 2) 日本の利用状況

日本では 2011 年のアナログ放送終了後に、VHF 帯域はテレビ放送以外に使用されることになった（以下 アナログ跡地利用）。2017 年 3 月末の周波数の利用状況を表 4.2-31 に示す。

表 4.2-31 日本での跡地利用状況

No	周波数帯 (MHz)	2017 年 3 月末の利用状況	事業者	概要
1	90- 95	FM 補完放送	ラジオ放送事業者	災害時の情報伝達経路を充実させるに、中波帯で行なわれている AM ラジオ放送を同内容で同時放送。平成 29 年度、32 事業者が放送中。
2	95 - 108	i-dio（アイディオ）	東京、北日本、中日本、大阪、中国・四国及び九州・沖縄の各地のマル	携帯型受信機、カーナビ機器向けに、音楽、道路情報、生活情報を

No	周波数帯 (MHz)	2017年3月末の利用状況	事業者	概要
			チメディア放送株式会社	伝達している。緊急時及び災害時には、防災情報も伝達している。
3	170 - 205	公共・一般業務 (固定)	—	行政、防災業務等に利用されている。
4	205 - 222	NOTTV (ノットティーヴィー)	株式会社 mmbi (エムエムビーアイ)	スマートフォン等向けの有料マルチメディア放送。2016年6月末にサービスを終了。現在は空き周波数帯になっている。

出所：調査団作成

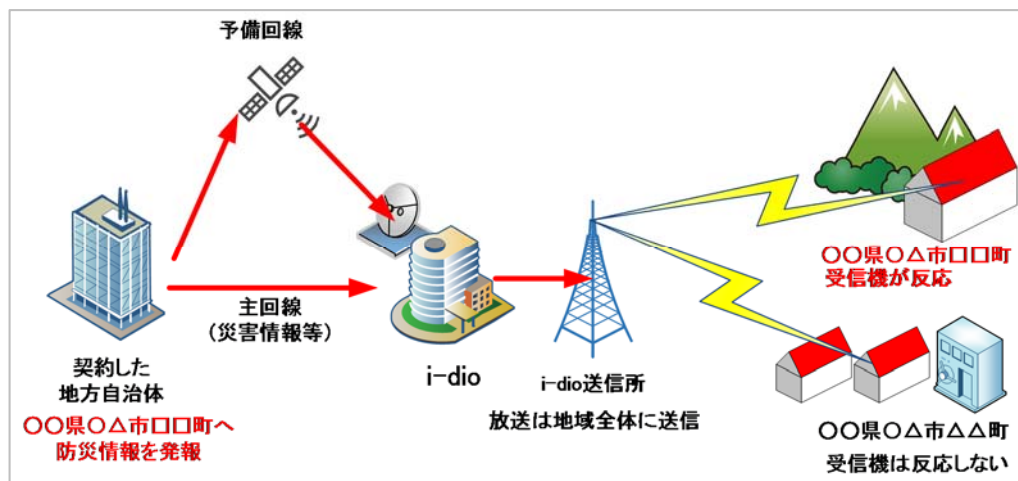
### 3) 各利用方法での技術基準等について

- ① FM 補完放送は、76~90 MHz で行なわれていた FM ラジオ放送と技術面で異なっている点が少なかったため、技術基準の更新は速やかに問題なく行われた。

受信機の内、アナログ放送時代の規格で製造されているものは、76~108 MHz まで受信出来ているため (VHF 帯のアナログ TV 放送の音声は、FM ラジオ受信機で聞き取れたため)、技術基準の大きな変更はなかった。

- ② i-dio は、1~3 個の OFDM セグメントで伝送帯域を構成する地上デジタル音声放送の放送方式である、地上デジタル音声放送 (Integrated Services Digital Broadcasting for Terrestrial Sound Broadcasting、以下、ISDB-Tsb) を採用している。放送の主な機能は、FM ラジオより高品質な音声の放送、音声・テキスト・小サイズの動画の同時送信、及び、ISDB-T の EWBS と同様の緊急放送を行うことが出来る。緊急放送は、地方自治体が災害情報伝達のために i-dio と契約して行う自治体防災情報メディア (以下、V-ALERT) サービスとして行われている。V-ALERT については、図 4.2-15 に示す。

なお受信機の規格は、ARIB STD-B30 (地上デジタル音声放送用受信装置標準規) に取りまとめられ、これに対応した携帯型受信機やカーナビが製造販売されている。



出所：i-dio ホームページ

図 4.2-15 自治体防災情報メディアの概要

③ 公共・一般業務（固定）は、170~205 MHz 帯の利用方法が変更されただけで、新しい技術基準は特に用いられていない。同帯域の使用を希望する者が、その目的に適した電波型式と送信方法を申請し、免許が交付された後、運用している。

④ NOTTV は、ISDB-T に蓄積型放送技術を追加したモバイル機器向けの放送で、技術基準は ISDB-T for mobile multimedia（移動体マルチメディア向け）として取りまとめられた。地上デジタル音声放送（Integrated Services Digital Broadcasting for Terrestrial Sound Broadcasting、以下、ISDB-Tsb）を採用していた。放送の主な機能は、ワンセグ放送を上回る画質（720×480 ドット・30 フレーム/秒）の放送と、さらに高画質（1280×720 のハイビジョン画質）の蓄積型放送だった。これらを、視聴契約を結んだスマートフォン等で視聴した。2012年にサービスを開始したが、契約者数が伸び悩み、採算が取れないため、2016年6月に放送を終了した。現在は、205~222 MHz 帯の利用者はいない。

#### 4) 各利用方法での準備、普及活動及び受信対策等について

各放送方式での、普及活動と受信対策等について、表 4.2-32 に示す。

表 4.2-32 各方式の普及活動

No	放送方式	普及活動	受信機器関係	
			買換え支援等	既設機器への干渉対策等
1	FM 補完	通常の商業活動 <sup>(注)</sup>	無し	開局時に小規模な対策を実施
2	i-dio	通常の商業活動 <sup>(注)</sup> 、及び、防災システムの整備関連事業として実施	通常の商業活動では無し。防災システムの整備関連事業の場合、支援有り。	108~117.975 MHz を利用する計器着陸システムへの干渉回避。および、開局時に小規模な対策を実施
3	公共・一般業務（固定）	無し	無し	開局時に小規模な対策を実施
4	NOTTV	—	—	

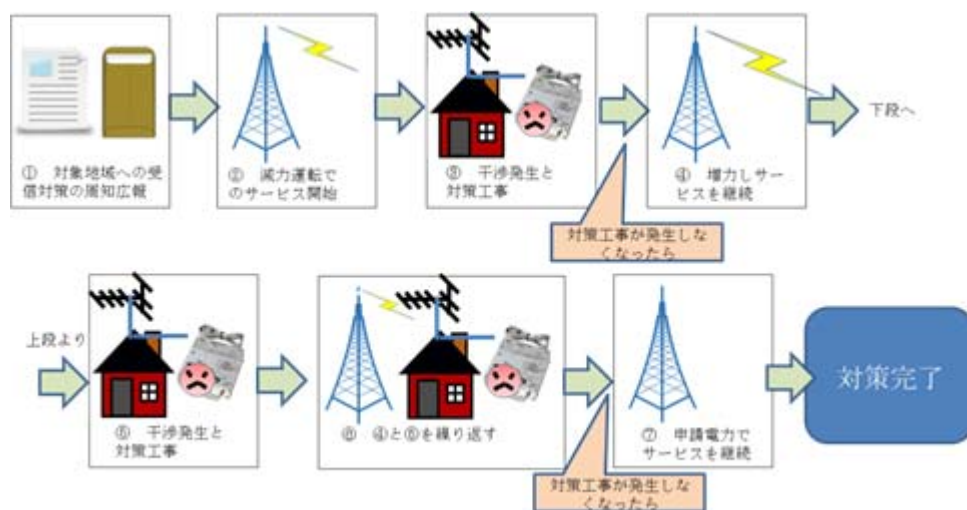
注) 実施事業者が行うコマーシャルやホームページの開設等を意味する。

出所：調査団作成

i-dio の受信機の買換え等支援では、V-ALERT を契約した地方自治体の防災システムの整備・更新事業の際、防災対象地区の各家庭へ防災無線機の代替品として配布される場合もある。

各放送方式において、既設機器への干渉対策等の「小規模な対策」とは、アナログ放送時代から継続して使われているテレビ受信用 VHF/UHF 帯用のブースターを対象としている。このブースターは、各放送方式の電波の過大入力によって動作不良を起こすことが、事前の室内実験で確認されていた。干渉対策には、各放送方式の周波数の電波を低減させるフィルターの挿入、または、既設ブースターを UHF 帯用のブースターに交換の、二つの方法が考えられる。干渉対策を行うにあたり関係者が協議・分析したところ、地デジ化に伴い VHF/UHF 帯用から UHF 帯用へのブースター交換が進んでいた事、及び、室内実験で判明していた動作不良を起こす電波の強さに達する地域は記送信所周辺のごく狭い地域だけに限られ、社会に与える

影響が小さいことが判明した。そのため、後述する UHF 帯の跡地利用での受信対策と異なる手法がとられた。この手法は、日本で、電波の利用方法を変更する際に取りられていた一般的な受信対策である。受信対策と費用について、図 4.2-16、表 4.2-33 に示す。



出所：調査団作成

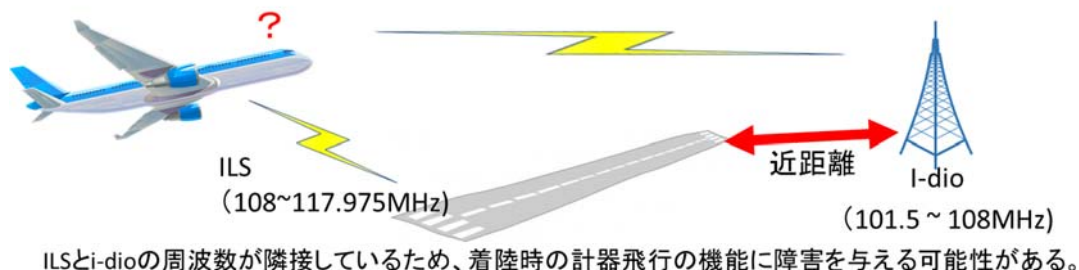
図 4.2-16 従来の受信対策

表 4.2-33 従来の受信対策の概算費用

No	活動等項目	概算費用	備考
1	周知・広報活動	数百万	対策対象地域へのポスティング費用、市報等による告知、関連費用の総額
2	受信対策	約 30,000 円/1 件	設置されているブースターへの対策工事基本料（電気工事技術者 2 名の高所作業費用）
3	部品代	約 20,000 円/1 台	UHF ブースター（交換の必要があった場合のみ）

出所：調査団作成

i-dio による、108~117.975MHz を利用する計器着陸システム（Instrument Landing System、以下:ILS）への干渉回避は、影響が大きく対策を検討・実施するのに時間を要した。干渉の状況について図 4.2-17 に示す。



ILSとi-dioの周波数が隣接しているため、着陸時の計器飛行の機能に障害を与える可能性がある。

出所：調査団作成

図 4.2-17 i-dio から ILS への干渉図

ここでの受信設備側の干渉対策としては、対象となる飛行場に ILS を使用して着陸する全ての航空機の受信機の入力端に、i-dio の電波を遮断するフィルターを挿入することが、ある程度有効である。送信設備側の対策は、帯域外の不要発射を低減させる、送信周波数を変更する（i-dio の周波数は、95～101.5 MHz と 101.5～108 MHz の二つに分けられている）、3 個セグメントを 2 個セグメントで放送する、もしくは、送信アンテナパターンの変更等が有効である。ただし受信設備側の対策は、航空機に搭載する受信設備の試験と承認及び航空機に搭載されている受信設備の改修が必要で、多額の費用と時間がかかるため行われていない。現在は、i-dio 送信所と飛行場の距離に基づき、送信設備側で複数の干渉対策を組み合わせる対策を行っている。

## 5) まとめ

VHF 帯の跡地利用については、どのような利用方法を採用したとしても、既設の施設への影響が発生する。スリランカは、APT 合意に基づき具体的な方策を 2019 年 4 月までに定める必要がある。（スケジュールの詳細については「地デジ移行ロードマップ（案）」を参照）

### (4) UHF 帯の跡地利用について

#### 1) 概要

スリランカにおいては、携帯電話事業向けの周波数不足から、ASO 後に 700 MHz 帯（694-806 MHz 帯）を中心とした周波数帯域を携帯電話事業（以下、700 LTE）に利用する意向が通信事業者から示されている。また周波数管理を所轄する TRC も APT 合意に沿って周波数帯域の利用方針を決定していきたいとしている。そのため、700 MHz 帯を携帯事業で使用した場合、どのような状況が発生するか、日本の 700 MHz 利用推進協会（以下、700afp）が行っている受信対策事業を参考にして調査を行った。結果を表 4.2-34 に示す。

表 4.2-34 スリランカでの 700LTE 干渉予測

No	対象機器	対象者	調査結果	対応方法
1	ラジオマイク	ラジオマイク所有者	使用している周波数が異なり、問題なし	—
2	FPU	テレビ事業者	使用している周波数が異なり（8 GHz 帯）、問題なし	—
3	テレビ受信設備	一般テレビ受信者	テレビ受信に干渉有	干渉防止の作業実施要
4	CATV 設備	CATV 事業者	該当する設備はなし	—

出所：調査団作成

また TV 受信設備は日本と同様の 700 LTE 干渉が起きると考えられ、これらへの対策についてさらに調査を行った。その結果を下記に示す。

表 4.2-35 700 LTE から TV 受信設備等に及ぼす各種干渉妨害

No	被干渉機器	干渉発生源および干渉メカニズム	
		携帯電話基地局	携帯電話
1	ブースター（戸建用、共聴用の設備を含む）	700 LTE 電波の過大入力による増幅器飽和または混変調妨害	700 LTE 電波入力による動作不良
2	TV 受信機	・ 700 LTE 電波の過大入力によるプリアンプの動作不良 ・ 700 LTE 電波の直接入力による動作不良	700 LTE 電波が筐体に直接飛び込むことによる動作不良
3	STB		
4	携帯受信機		
5	ドングル		

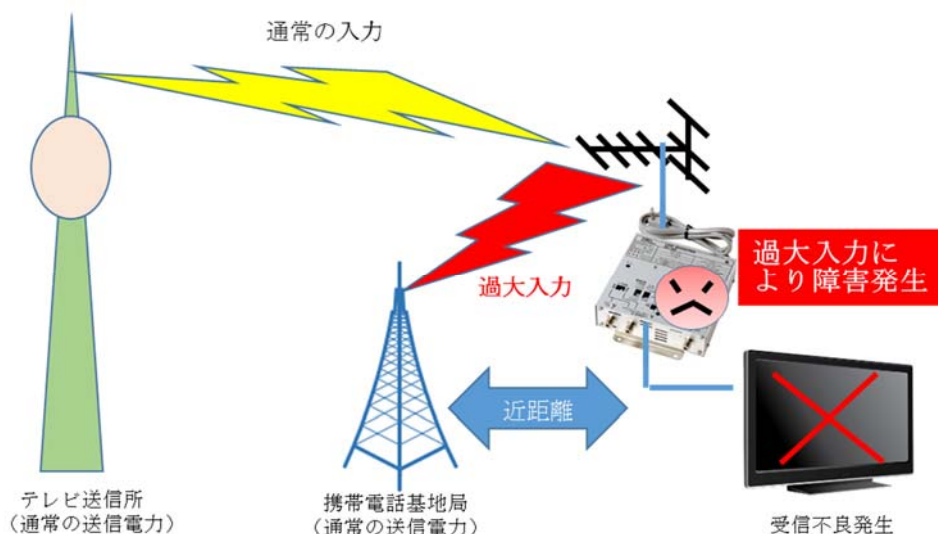
出所：調査団作成

## 2) 干渉の原因と対策について

一般的にテレビの受信設備は受信アンテナと増幅器で構成されているが、携帯電話からの干渉は、主に過大入力の原因のため、増幅器で発生する混変調に起因するものである。

したがって、UHF を受信し、増幅器を使用している施設に於いては、増幅器に携帯電話等の新規事業の信号を阻止する対策が必要になる。具体的には、増幅器が飽和して歪まないようにするため、増幅器の前段に 700 MHz 以上を対象とした高帯域除去フィルターを挿入する対策が必要となる。しかしながら、スリランカでは増幅器一体型アンテナが広く普及していて、高帯域除去フィルターをアンテナ側に直接挿入することは物理的に不可能なため、その場合はアンテナ交換等が必要になる。

次に、最も干渉発生の可能性があると考えられる受信環境例を示す。



出所：調査団作成

図 4.2-18 700LTE による干渉妨害の一例

700 MHz 帯の信号は、ASO 以後も「既設 TV 受信設備」で受信出来てしまうため、700 LTE が始まると干渉妨害を受けてしまう恐れがある。

TV 受信設備からのテレビ送信所と 700 LTE 基地局の距離を比較すると、日本の場合ほとんどの場所で TV 受信設備より 700 LTE 基地局の方が近距離である。そのため、700 LTE 基地局の電波が TV 受信設備には過大に入力されることもあり、その場合はテレビの受信不良が発生

する恐れがある。したがって、このような干渉妨害を生じる恐れのある区域を特定することは今後、700 LTE 干渉対策を検討するに当たって極めて重要である。

### 3) 今後の課題

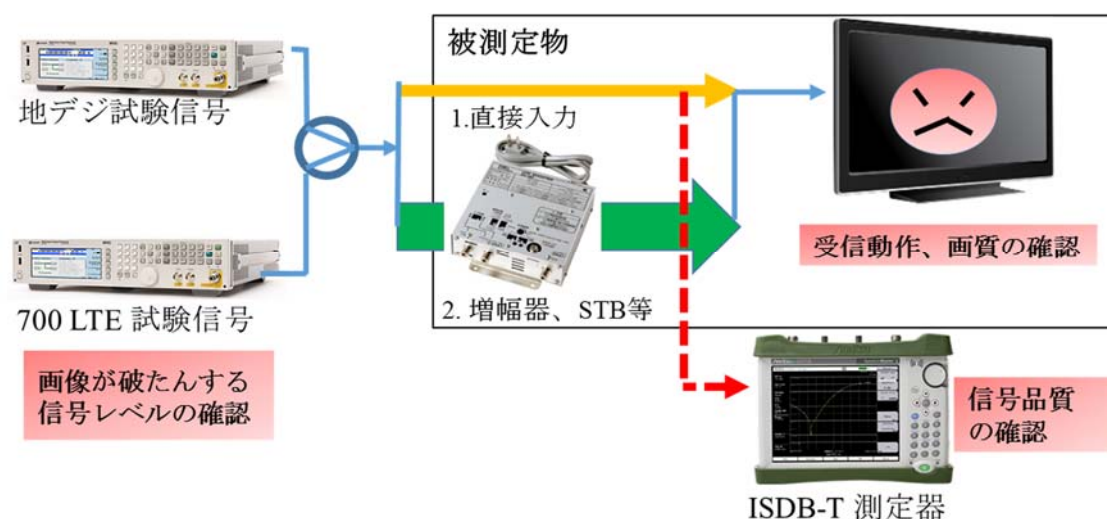
以上、700 LTE による混信妨害のメカニズムや対策方法を述べてきたが、以下の理由から700 LTE からの混信妨害は避けられないので、何らかの対策は必須である。

- ① 一部の局所では、サイマル放送時に 700 MHz 以上の周波数を使用することにより TV 受信設備は広帯域なことが要求され、アナログ放送終了後も引き続き使用される。
- ② 地デジ放送が開始されてから当面の間、700 MHz 帯の受信が可能なアナログ・デジタル共用受信機が販売される可能性がある。
- ③ 700 MHz 帯の受信が不要になった段階で、技術規格の該当部分を改訂し、700 MHz 帯が受信できないようする。
- ④ アナログ放送時から使用されている 700 MHz 帯を受信できるブースター等の増幅器が、アナログ放送終了後も引き続き使用される可能性がある。

また、対策の実施に当たっては、対策の実施者を定めて（日本では通信事業者）、DBNO を含む放送事業者が実施者に協力しながら対策業務を進める必要がある。

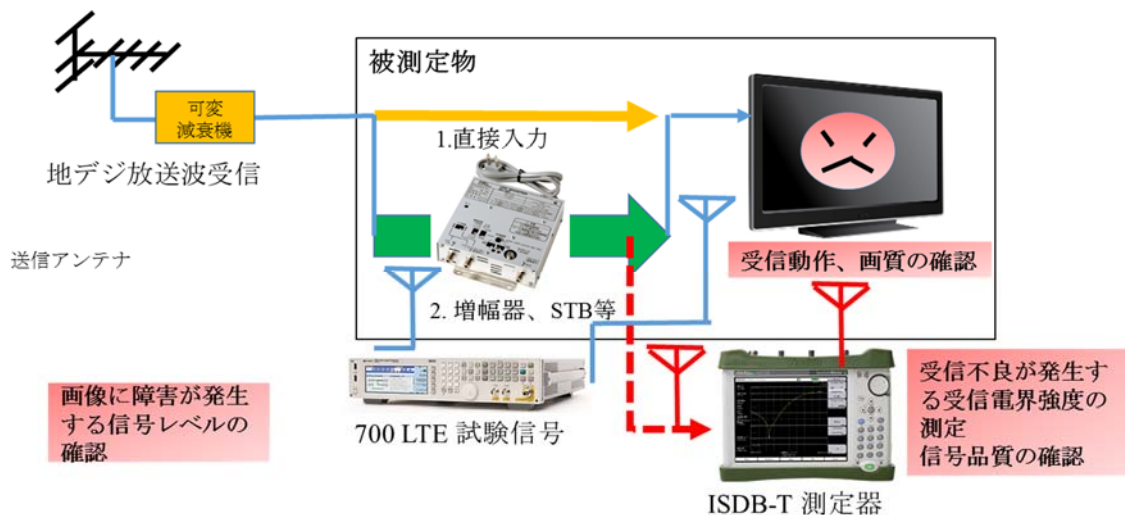
さらに必要な地デジの放送波「D」と不要な 700 LTE の電波「U」の各設備（機器）における許容 D/U 把握をどのように行うか検討する必要がある。これには、当該設備（機器）に D、U 信号を同時に受信させ、テレビの画像が破たんする 700 LTE の入力レベルを明らかにすれば良い。この結果と電波伝搬シミュレーションを活用することにより、混信妨害発生区域をある程度特定することが可能となる。

試験方法の例を、以下に示す。



出所：調査団作成

図 4.2-19 アンテナ入力時の干渉実験



出所：調査団作成

図 4.2-20 機器への直接飛び込み干渉の実験

#### 4) 干渉対策費用について

日本での 700LTE の干渉によるテレビ受信障害の大半は、「増幅器（戸建用、共聴用の設備を含む）」で発生していることが 700afp の事業結果から判明している。これは、スリランカでの調査結果から、同様になると考えられる。スリランカでの干渉対策の費用を、日本の干渉対策の作業手順を参考にして算出した対策工事 1 件当たりの共通費用を表 4.2-36 に、また干渉対策で用いられる主な部材を表 4.2-37 に示す。

表 4.2-36 干渉対策工事-共通部分・1 件当たり単価表

No	項目	単価 (Rs.)	単位	数量 (式)	費用 (Rs.)	備考
1	作業員	2,300	人	1.0	2,300	センサス 2012 を引用:単価は全国月平均収入額の 20 分の 1。作業員 2 名を 1 日雇用し、2 件の対策を行う費用
2	工事の交渉	2,300	人	6.0	13,800	工事を行うための事前交渉一式。センサス 2012 を引用:単価は全国月平均収入額の 20 分の 1
3	車両	6,500	台	0.5	3,250	工事車両を 1 日手配する費用の 2 分の 1、燃料費込
4	測定器損料	700	台	0.5	350	地デジ測定器 (JPY30 万:LCV3 を 3 年で償却、200 日/年稼働) の四捨五入
5	部品及び雑費	2,000	式	1.0	2,000	ケーブル、防水加工工具等、及び、書類作成費用等
6	小計	—	—	—	21,700	

出所：調査団作成

上記表中、作業員は、受信アンテナの設置されている場所で、フィルター挿入または受信設備の交換を行うものとした。工事の交渉では、対策工事を行う地域への周知広報活動、工事手



続き費用及び工事の説明や日程調整などを行うものとした。対策工事を行う対象地域には、CATVだけを視聴しているなど、対策工事が不要な物件も含まれている。交渉の中には、こういった対策不要設備を特定することも含まれる。車両は、作業員の移動、工事部材の輸送等を行うものとし、運転手は作業員が兼任するとした。ただし、対策工事で高所作業車等が必要な場合の費用は、別途とした。測定器損料は、日本で使用されている地デジ簡易測定器（約 30 万円）を、対策工事で使用するものとした。部品及び雑費は、対策工事で使用するケーブル、コネクタ、防水加工品等の部材や、書類作成などの雑作業に係る費用とした。

これらの費用を合計した結果、1 件あたりの共通費用は 21,700Rs.になると考えられる。ただし、実際の工事費用は以上の共用費用の他に、表 4.2-36 に示す個別の部材費が必要個数分加算される。

表 4.2-37 スリランカの干渉対策工事部材費用

No	品名	単価 (Rs.)	備考
1	700LTE フィルター	7,000	電流通過型フィルターの平均価格
2	戸建て用増幅器	17,000	サン電子:SBF-33D 相当品
3	共聴設備用増幅器	78,000	DX アンテナ:UF40M 相当品

出所：調査団作成

調査において、スリランカで販売されている増幅器等の実態調査を行ったが、700LTE 対策で参考にすることが出来る機器が販売されていなかったため、日本の価格を参考とした。

一般的にテレビの受信設備は受信アンテナと増幅器で構成されているが、干渉対策工事部材費用には、受信アンテナを含めなかった。これは、スリランカで広く使われている受信アンテナと増幅器が一体となった機器であるバタボラアンテナは、指向性が鋭くないことと地デジ受信では必要のない広い周波数帯域（VHF 帯から UHF 帯まで）を増幅するものである。一方、地デジ受信では、指向性の鋭いアンテナを使うことが安定した受信につながるため、地デジ普及活動の際に、指向性の鋭いアンテナ（例：八木アンテナ、ITU-R.BT419 参照）と UHF 帯増幅器への置き換えられることが考えられ、干渉対策工事の時には受信アンテナを交換する必要がなくなっているとしたためである。

干渉対策で使用するフィルターは、前述の検討事項の図 4.2-19 で明らかにされる、地デジ受信障害を発生させる 700LTE の信号レベルを、抑圧する性能を持つものとした。また、増幅器の電源は放送波を伝送する同軸ケーブルを使って直流で供給される場合があるので、直流通過型とした。

増幅器は、電子情報技術産業協会（以下、JEITA）が推奨する、700LTE 干渉対策済み機器（以下、DH710 機器）相当品を、干渉対策工事に使用するとした。DH710 機器を使用する場合、フィルターの挿入は必要なくなる。共聴設備とは、集合住宅、商業施設およびビル等の各部屋にテレビの放送波を分配する設備である。これらの設備で使用される増幅器は、戸建て用とは異なり高性能となっている。

干渉対策工事は、共通部分を行い、これに干渉対策工事部材を使用、または、使用しないと分かれるため、概ね表 4.2-38 に示す 4 種類に分類されると考えられる。表 4.2-36 および表 4.2-37 を基に、干渉対策工事ごとの概算費用を表 4.2-38 に示す。

表 4.2-38 干渉対策工事概算費用

No	工事種別	費用 (Rs.)	費用内訳
1	戸建て及び共聴、確認・調整工事	21,700	干渉対策工事-共通部分
2	戸建て及び共聴・フィルター挿入工事	28,700	干渉対策工事-共通部分+700LTEフィルター
3	戸建て・増幅器交換工事	38,700	干渉対策工事-共通部分+戸建て用増幅器
4	共聴・増幅器交換工事	99,700	干渉対策工事-共通部分+共聴設備用増幅器

出所：調査団作成

上記表中の各工事費用には、販管費及び税金は含まれていない。

No.1の「戸建て及び共聴、確認・調整工事」は、対策工事で干渉対策工事部材を使用しない場合の費用と、干渉対策工事の必要のない物件の作業費用である。後者の費用は、発生しないことが望ましく、工事の交渉で、対策工事の必要性を判断し施工を行うべきである。しかしながら、交渉で必要性が判断できない場合、または、対策工事担当者の瑕疵ではないが対策の必要がなかった場合も、日本で行なわれた対策事業と同様に発生する。この場合の費用を一切定義しない場合、作業員を確保できない恐れがあるため、作業員の稼働を最低限保証するものである。No.2～3は、日本での受信対策工事の実績を分析したところ、工事件数が最も多いものである。

これらの情報を基に、干渉対策費用の概算値を、戸建て及び共聴施設ごとに表 4.2-39 と表 4.2-40 に計算例示す。

表 4.2-39 戸建て等干渉対策・概算費用例

No	項目	検討結果等	備考
1	戸建て等の建物数	4,872,426 棟	Census 2010 を参照
2	テレビ所有率	80 %	Census 2010 を参照
3	干渉対策地域に含まれる確率	10 %	日本での対策の受信電界強度の閾値は、85dB $\mu$ V/m であり、携帯電話基地局から、閾値になる地点の距離を基に面積を算出したところ、1基地局のカバーエリアの面積の 10 % である。
4	干渉対策建物数	389,794 棟	戸建て等建物数の 8 %
5	戸建て及び共聴、確認・調整工事の確率	10 %	日本国内の対策工事を参照
6	上記対策工事件数	38,979 棟	干渉対策建物数の 10 % (小数点以下切り捨て)
7	1 件の工事費用	Rs. 21,700	表 4.2-38 を参照
8	小計 1 (1-7 対策工事費用)	<b>Rs. 845,844,300</b>	No. 6 に 7 を乗算
9	戸建て及び共聴・フィルター挿入工事の確率	80 %	日本国内の対策工事に 10%増加(小数点以下切り捨て)
10	上記対策工事件数	311,835 棟	干渉対策建物数の 80 % (小数点以下切り捨て)
11	1 件の工事費用	28,700 Rs.	表 4.2-38 を参照
12	小計 2 (9-11 対策工事費用)	<b>Rs. 8,949,670,240</b>	No. 10 に 11 を乗算

No	項目	検討結果等	備考
13	戸建て・増幅器交換工事の確率	10 %	日本国内の対策工事の値の 50 % (小数点以下切り捨て)
14	上記対策工事件数	38,979 棟	干渉対策建物数の 10 % (小数点以下切り捨て)
15	1 件の工事費用	38,700	表 4.2-38 を参照
16	小計 3 (13-15 対策工事費用)	<b>Rs. 1,508,487,300</b>	No. 14 に 15 を乗算
17	戸建て等対策費用 (小計 1-3 の合計)	<b>Rs. 11,303,996,100</b>	No. 8、12 及び 16 の合計

出所：調査団作成

表 4.2-40 共聴施設干渉対策・概算費用例

No	項目	検討結果等	備考
1	大型の建物数	335,314 棟	Census 2010 を参照
2	共聴施設整備率	84 %	コロンボ地区の調査結果
3	干渉対策地域に含まれる確率	10 %	日本での対策の受信電界強度の閾値は、85dB $\mu$ V/m であり、携帯電話基地局から、閾値になる地点の距離を基に面積を算出したところ、1 基地局のカバーエリアの面積の 10 % である。
4	干渉対策建物数	28,166 棟	戸建て等建物数の 8 %
5	戸建て及び共聴、確認・調整工事の確率	10 %	日本国内の対策工事を参照
6	上記対策工事件数	2,816 棟	干渉対策建物数の 10 % (小数点以下切り捨て)
7	1 件の工事費用	Rs. 21,700	表 4.2-38 を参照
8	小計 1 (1-7 対策工事費用)	<b>Rs. 61,107,200</b>	No. 6 に 7 を乗算
9	戸建て及び共聴・フィルター挿入工事の確率	80 %	日本国内の対策工事に 10 % 増加 (小数点以下切り捨て)
10	上記対策工事件数	22,533 棟	干渉対策建物数の 80 % (小数点以下切り捨て)
11	1 件の工事費用	Rs. 28,700	表 4.2-38 を参照
12	小計 2 (9-11 対策工事費用)	<b>Rs. 646,697,100</b>	No. 10 に 11 を乗算
13	共聴・増幅器交換工事の確率	10 %	日本国内の対策工事の値の 50 % (小数点以下切り捨て)
14	上記対策工事件数	2,816 棟	干渉対策建物数の 10 % (小数点以下切り捨て)
15	1 件の工事費用	Rs. 99,700	表 4.2-38 を参照
16	小計 3 (13-15 対策工事費用)	<b>Rs. 280,755,200</b>	No. 14 に 15 を乗算
17	共聴施設対策費用 (小計 1-3 の合計)	<b>Rs. 988,559,500</b>	No. 8、12 及び 16 の合計

出所：調査団作成

日本での対策手法を参照した場合のスリランカでの干渉対策費用見積もりは一定の条件下で、戸建ての対策費用はおよそ Rs. 11,304 百万と共聴施設干渉対策費用 Rs. 989 百万の合計、Rs. 12,293 百万になると想定される。

## 5) まとめ

UHF 帯を携帯電話事業者が利用する場合、既設テレビ受信設備への影響が非常に大きく、対策費用も巨額になると考えられる。スリランカは、TRC、テレビ放送事業者、受信設備製造販

売事業者及び携帯電話事業者等が、UHF 帯を携帯電話事業で使用する事、干渉対策の方針（対策工事の実施の規模、費用負担者）について、2019年4月までに検討を行うことが必要である。（スケジュールの詳細については「地デジ移行ロードマップ（案）」を参照）

## 4.3 HD化に向けたロードマップ

### 4.3.1 国営放送局のHD化ロードマップ

SLRCの放送機材は、現状では大半がSD放送のみに対応したものであり、円借款事業内のデジタルテレビセンター用機材導入時にHD化される。2018年中頃にコンサルタント契約が完了した場合、コンサルタントによる詳細設計が行われた後、2019年中頃までに機材製造、海上輸送、据付工事が完了し、HD対応機材の稼働は2021年後半となり、2025年に予定されるDSO-HD1以前にHD化を完了できる見込みである。

### 4.3.2 民間放送事業者のHD化ロードマップ

民間放送事業者における放送用機材のHD化の状況は、事項4.4のとおり事業者ごとに異なる。既にHD化が完了もしくは機材更新中で近々完了見込みの、Derana TV、Voice of Asia、Buddhist TV、Max TV以外の事業者に対して、本調査期間中に更新計画概要を。全ての更新計画にて、設備更新を単年度に集中させず、各年度で段階的に行うとしている。2025年に予定されるDSO-HD1以前にHD化を完了できる見込みである。

放送用機材のHD化に際して、具体的には下記の作業が想定される。

- A) HD対応撮影用システム（カメラ、スタジオ、中継車等）の導入・更新
- B) HD番組編集用設備への入替
- C) HD映像保存設備への入替
- D) HD対応回線設備への入替
- E) HD対応マスターコントロールルーム（番組送出調整室、Master Control Room、以下、MCR）への入替

これらの作業の順序は、各放送局における設備導入の状況により下記の通り分類される。

#### (1) HD対応MCR未導入の放送局

放送用素材の撮影や番組制作など、コンテンツ作成に必要な設備A)~C)を優先して導入する。MTV、Shraddha TVが該当する。

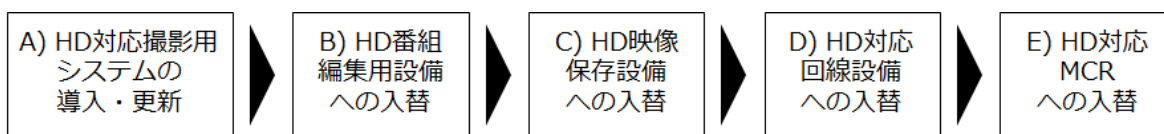


図 4.3-1 HD対応MCR未導入の放送局でのHD化の流れ

#### (2) HD対応MCR導入を開始している放送局

HD対応MCRが既に導入済みまたは更新を開始している放送局では、撮影用システムとMCRを並行して導入する。EAP、Hiru TV、Art TV、Derana TV、Voice of Asia、Buddhist TV、Rangiri TV、CSN、Max TVが該当する。

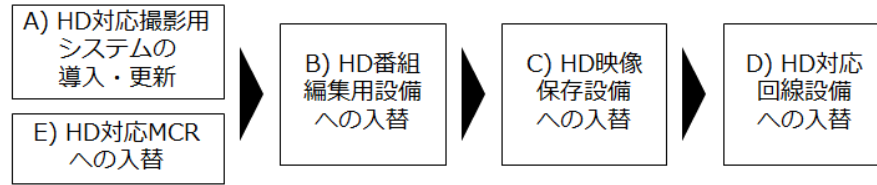


図 4.3-2 HD 対応 MCR 導入を完了または開始している放送局での HD 化の流れ

#### 4.4 HD 化に向けた投資計画案

民間放送事業者の番組制作用放送機材に関しては、既にほぼ全てのシステムが HD 化されている事業者がある一方で、大半のシステムで SD の機材を使用している事業者もある。

HD 対応機材の調達に際して、多くの事業者はグループ企業の親会社及び銀行からの借り入れによる資金調達を想定している。また宗教チャンネルを運用している放送局（以下、宗教系放送局）では引き続き寄付金に依存するとしている（一部例外あり、4.4.9 項参照）。

スリランカの民間放送事業者におけるスタジオ関連の放送機材の更新期間は 5 年～10 数年程度であり、一部の放送局では耐用年数を超えて使用されているケースがあるものの、全体としては順次更新が進められている。また、現在市場で調達可能なスタジオ関連放送機材は、HD（HD/SD マルチシステム含む）もしくは HD の 4 倍の画素数を有する水平画素数およそ 4 千の超高精細画質（以下、4K）をサポートしたものである。したがって、更新に伴いスタジオ関連放送機材の HD 化は進んでおり、2022 年を目処に、スリランカの全ての事業者において HD 化が完了する見込みである。

スリランカの地デジ化は HD 化が完了して終わることができる。民間放送事業者の HD 化は各事業者の経済的状況に左右される可能性が高く、場合によって数社の HD 化未達成のために全体の地デジ移行が完了できず、周波数の跡地利用など、地デジ化による恩恵を受けることに遅れが生じる可能性がある。本項では、各民間放送事業者における既設放送設備の状況、HD 化が必要な機材構成・費用概算、投資意向・資金確保手段に関してまとめ、今後の地デジ移行における顕著な懸案事項がないかどうか確認するものである。

以下に民間放送事業者別（アルファベット順）に各状況を記す。また各状況を踏まえた上で、今後、調査団が検討した HD 運用のために整備が必要となる機材について、その概算価格と望ましい導入時期を一覧にした。概算価格については、同等の基本機能を持つ機材で仕様を変えらることによって変動するものであること、また概算価格は、実勢価格や放送局での導入例をもとに算出した価格であり、仕様を詳細に検討した結果、見積に基づき算出した価格ではない。ただし、これにより、民間放送事業者がどの程度の投資計画を検討する必要があるかの一助にできるようにしたものである。さらに導入時期は、別途作成した地デジ移行ロードマップ（案）に基づき検討したもので、円借款事業コンサルタント調達が 2018 年 8 月に開始されることを前提としたものである。この開始時期がずれば、民間事業者の設備導入時期はもずれることになる。

#### 4.4.1 Art TV

##### (1) 既設放送設備の状況

Art TV は米国 CNN の番組を中心とした英語放送をサービスしている。大コロボ都市圏と、キャンディ、ジャフナ及びフンナスギリヤ周辺をカバーしており、放送網の規模からいえば、小規模もしくは中規模の事業者として分類される。放送番組の制作はそれほど旺盛ではなく、放送事業者としてどのような方向性をもって運営されるのか、不明確な部分がある。

一方、設備の HD 化については、少しずつ進めており、ニューススタジオ機材、編集用設備及び MCR などの一部で、HD 対応を進めている。MCR と回線設備については 2017 年中に完了見込みと Art TV ではしていたが、現在、完了済みかどうかははっきりしていない。

表 4.4-1 既存放送用設備の HD 化状況 (Art TV)

	対象機材	導入状況	備考
A	HD 対応撮影用システム	導入中	カメラ等が部分的に HD 対応の機材に更新されているが、大半は HD 未対応。
B	HD 番組編集用設備	導入中	
C	HD 映像保存設備	未導入	
D	HD 対応回線設備	導入中	2017 年中に更新完了見込み
E	HD 対応 MCR	導入中	2017 年中に更新完了見込み

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

##### (2) HD 化が必要な機材構成・費用概算

事業の運営規模から HD 化の段階を 3 段階 3 年に分けて検討した。初期は番組編集用設備の HD 化を行う。CNN からの映像は既に HD 化されているので、編集設備の HD 化をまず実施すれば、CNN 番組は HD 制作となる。次にニューススタジオの HD 更新を行い、最後に映像保存設備を更新する。合計で USD 200 千ほどの資金が必要となる見込みである。

表 4.4-2 HD 化機材構成・費用概算 (Art TV)

No	対象機材		数量	概算価格 (千 USD)	導入予定時期
1	A	HD 対応撮影用システム (ニューススタジオ機器)	1 lot	79	2019 年
2	B	HD 番組編集用設備	1 lot	91	2018 年
3	C	HD 映像保存設備	1 lot	36	2020 年
合計				206	

(対象機材の細目及び費用については、付属資料 47 を参照)

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

### (3) 投資意向・資金確保手段

機材のHD化資金は、自己資金であり、また親会社であるIWSホールディングスからの増資を受ける場合もある。また銀行融資も検討材料であり、融資の信用力判断は通常はIWSグループ全体を対象に行われていることから、問題なく融資を受けられると想定される。

本調査でArt TVに提示したHD化スケジュール案を付属資料54に示す。

## 4.4.2 Buddhist TV

### (1) 既設放送設備の状況

Buddhist TV 宗教系放送局で、地上波送信所としては大コロombo都市圏のみで、小規模事業者と分類することができるが、通信事業者のDialog TVやSLTのネットTVを通して視聴することができ、これらの加入者数は1~2百万世帯程度と見られている。また衛星を通じて世界各国に24時間配信しており、地上波による受信者以外にも多くの視聴者を抱えている。同時にラジオ放送も行っており、5カ所のFM送信所を運営している。テレビの運用は2007年に、ラジオは2010年から開始されている。

運営費はすべて寄付金により賄われており、おおよそRs.200百万/年の収入とのことである。機材の保守費に年間Rs.150~170百万程度かかっており、番組制作費用はその都度、付加的な寄付を募って工面しているのが実情である。

テレビスタジオはコロomboに3式、キャンディにも1式整備している。キャンディでは収録のみで、テープをコロomboに送り番組を送出している。コロomboとキャンディで合わせて15台のカメラがあり、既にすべてHD対応となっている。このうち3台は4K対応となっている。また4K対応のスタジオも2式ある。映像スイッチャーやMCRもHD化済みで、現在はSDにダウンコバートして放送している。ノンリニア編集システムも5台整備されている。

導入中の設備もHD化が進んでおり、近い将来、HD化が完了すると見込まれる。

表 4.4-3 既存放送用設備のHD化状況 (Buddhist TV)

	対象機材	導入状況	備考
A	HD対応撮影用システム	導入済	15台のカメラ全てがHDに対応し、そのうち3台は4K対応。
B	HD番組編集用設備	導入中	2017年中に更新完了見込み。
C	HD映像保存設備	導入中	4K対応の機材を導入しており、文化遺産を撮影した映像のアーカイブに用いられている。
D	HD対応回線設備	導入中	2017年中に更新完了見込み。
E	HD対応MCR	導入中	2017年中に更新完了見込み。

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成



## (2) HD 化が必要な機材構成・費用概算

スリランカ南部のゴールとマタラに新たに支局を開設する予定で、それぞれ3カメラ方式のスタジオを設置する。合計 Rs. 4 百万の資金を調達して実施する。

これまで Buddhist TV では、2016 年 12 月時点で既に HD 対応機材への更新を進めており、2017 年第 1 四半期に HD 化の完了が見込まれていた。

## (3) 投資意向・資金確保手段

基本的に機材の購入は現金で行っている。理由は銀行の利子が高いため、借り入れは全くないとのことである。場合によっては月賦で購入したのも過去にはあり、4 年間の月賦であった。今後もこれまでと同様に現金での購入を中心に行っていく。

### 4.4.3 CSN

#### (1) 既設放送設備の状況

CSN は、以前はスポーツ専門チャンネルであったが、現在は放送業務が裁判所命令で停止されており、試験電波を送出するのみである。放送停止は機材調達に関連した汚職問題に関連しており、現在も公判中で、今後どのような状況になるか不透明である。

放送再開を目指す CSN では、スポーツ専門チャンネルからニュースを中心とした総合編成チャンネルに体質を変えたいとしており、その準備をしている。放送網は1番組系統で、中規模または小規模事業者と分類することができる。

これまでの機材整備状況は、カメラ9台中、1台のみ HD 対応となっている。スタジオはテレビスタジオとニューススタジオをそれぞれ1式整備予定であり、送出装置は Rs. 25 百万で整備しサーバー方式を取り入れている。その他、映像保存装置、ENG カメラ、編集システム、MCR などが整備されているが、編集システムと MCR の一部で HD 化が行われている以外、今後 HD 化が必要となる。

表 4.4-4 既存放送用設備の HD 化状況 (CSN)

	対象機材	導入状況	備考
A	HD 対応撮影用システム	導入中	カメラシステムの一部のみ HD 化済み。
B	HD 番組編集用設備	導入中	
C	HD 映像保存設備	未導入	
D	HD 対応回線設備	未導入	
E	HD 対応 MCR	導入済	

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリを示している。

出所：調査団作成

## (2) HD 化が必要な機材構成・費用概算

放送が再開できるかどうか定かではない状況であるが、DBNO の HD 運用までに、CSN の HD 化は下表のように、5 段階に分けて取り組むことが可能である。

まず初めにテレビスタジオ HD 化を行い、引き続き編集システムを HD 対応にする。次にニューススタジオ、映像保存装置とし、最後回線設備の HD 化を終えれば DBNO の HD 化に間に合うことになる。費用は概算で USD 500 千程度と調査団では考えているが、CSN では Rs. 200 百万と考えている。しており、およそ調査団の 2 倍の額を想定しているとのことである。ただし HD 化の内容や範囲は不明なため、過大な見込みかどうか確認ができていない。今後も引き続き、放送再開が実現するかどうか、注視することが望まれる。

表 4.4-5 HD 化機材構成・費用概算 (CSN)

No	対象機材		数量	概算価格 (千 USD)	導入予定時期
1	A	HD 対応撮影用システム (ニューススタジオ機器)	1 lot	155	2020 年
2	A	HD 対応撮影用システム (テレビスタジオ機器)	1 lot	205	2018 年
3	B	HD 番組編集用設備	1 lot	91	2019 年
4	C	HD 映像保存設備	1 lot	36	2021 年
5	D	HD 対応回線設備	1 lot	27	2022 年
合計				514	

(対象機材の細目及び費用については、付属資料 48 を参照)

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

### (3) 投資意向・資金確保手段

今後の HD 機材購入に際しては、基本的に銀行融資を考えているとのことである。これまでスタジオ機材については自己資金で調達してきているが、送信機などは銀行から借り入れを受けている。特に機材調達計画は作成しておらず、その時々財務状況を鑑み、機材の更新をしてきている。資金確保よりまずは放送再開のめどが立つかどうかを課題で、その後、資金調達をすることになると考えられる。

本調査で CSN に提示した HD 化スケジュール案を付属資料 55 に示す。

## 4.4.4 Derana TV

### (1) 既設放送設備の状況

Derana TV は人気のある放送局の一つで、放送網の広さから大規模事業者であると言える。旺盛な番組制作により多くの視聴者と広告収入を得ている典型的な放送局の一つである。MTV や EAP の老舗に対し、Hiru TV と Derana TV は新興勢力の代表格とも言える。番組系統は 24 時間のニュースチャンネルと 1 日 18 時間の放送を実施しているエンターテイメント系の 2 系統がある。ドラマは外部からの購入であるが、その他の番組は、基本的に自社制作である。

ヌゲゴダにスタジオ・コンプレックスを持ち、80 m×100 m のフロアを持つ 6 つのテレビスタジオがある。機材はすべて HD 化しているが、スタジオ・コンプレックスからコロンボにある放送センターへは伝送回線を用意していない。これは回線料が割高であるため、録画素材・番組をハードディスクに入れて放送センターまで運ぶ方が、コスト削減につながるということ

で、あえて伝送回線を用意していないとのことである。放送センターにあるスタジオ放送設備のHD化も非常に進んでおり、3つのニューススタジオと2つのテレビスタジオのうち一部だけがHD未対応で、他の設備はすべてHD導入済みである。スイッチャー、ENGカメラなどはここ3~4年でHD化したとのこと、フルオートメーションのMCRもおおよそUSD 8,000でHD化を実現した。

このほか、放送センターにはノンリニア編集装置10式、360テラバイト（terabyte、以下、TB）のサーバーと12TBのニュースサーバー、カメラを8台搭載した中継車が整備されている。ただし中継車に搭載されているSDカメラ8台はSD対応である。

表 4.4-6 既存放送用設備のHD化状況（Derana TV）

対象機材		導入状況	備考
A	HD対応撮影用システム	導入中	3つのニューススタジオ、2つのテレビスタジオがあり、スタジオ機器の一部がHDに未対応。
B	HD番組編集用設備	導入済	
C	HD映像保存設備	導入済	
D	HD対応回線設備	導入済	
E	HD対応MCR	導入済	

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

#### (2) HD化が必要な機材

2016年12月時点で既にHD対応機材への更新が進められており、2017年第1四半期にHD化の完了が見込まれていた。その後の進捗は未確認だが、既に概ねHD化を終えており、早期のHD放送対応が可能である。

#### (3) 投資意向・資金確保手段

2016年にはスタジオ機器のHD化にRs.1億5千万を投資している。今後、一部カメラのHD化については、調達資金を取引銀行からの融資により資金を確保するとしている。

### 4.4.5 EAP

#### (1) 既設放送設備の状況

スリランカの民間放送事業者をその放送網の広さで分類した場合<sup>12</sup>、EAPは大規模事業者に分類されると考えられる。ただし、現在のスタジオ局舎は老朽化しており、また手狭でありHD化移行もそのまま使えることも難しい上、HD化するための機材の設置スペースなども厳しい状況である。そのためEAPではコロombo郊外へスタジオ局舎の移転を検討中である。ただし、ASOまでのサイマル放送期間がいつまでになるのか、地デジ移行に関する必要な設備投資規模

<sup>12</sup> 特に明確な基準ではなく、スリランカ関係者との面談を通じた調査団による放送事業者の分類であり、営業収入の多寡や財務状況を示すものではない。

が DBNO のビジネスモデルがはっきりしていないため浮動要素が多いことが主な理由で、移転時期が決定できずにいる。

これにより、下表 4.4-7 に示すように HD 対応が完了しているのは、MCR だけとなっている。EAP はニューススタジオとテレビスタジオの 2 つのスタジオを運用しているが、現在はこれらの一部で HD 撮影が可能な機材を導入中である。その他のものについては、導入時期はきまっていない。

表 4.4-7 既存放送用設備の HD 化状況 (EAP)

対象機材		導入状況	備考
A	HD 対応撮影用システム	導入中	
B	HD 番組編集用設備	未導入	SD 対応のノンリニア編集システム 6 式 (サーバー接続のオンライン編集システム 3 式、オフラインのスタンドアロンタイプ 3 式) を使用している。
C	HD 映像保存設備	未導入	
D	HD 対応回線設備	未導入	
E	HD 対応 MCR	導入済	HD 対応のサーバー自動送出システムを既に導入済み。

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

## (2) HD 化が必要な機材構成・費用概算

今後 EAP が整備しなければいけない HD 用機材は、ニュース及びテレビスタジオ設備、また屋外での取材用の HD カメラ、編集設備、映像保存設備及び回線設備である。

導入の順序は、まずテレビスタジオ設備を HD 化し、その後、屋外取材用ならびに編集設備と回線設備を HD 化する。これにより、必要最小限の HD 番組の制作と放送が行える。その後、ニューススタジオを HD 化し、最後に映像保存設備を HD 対応にすることで HD 化作業が完結する。

3 年間、3 段階に分け、合計 USD 1,100 千強の投資額で、毎年 USD 330~380 千程度の費用を確保する必要がある。

表 4.4-8 HD 化機材構成・費用概算 (EAP)

No	対象機材		数量	概算価格 (千 USD)	導入予定時期
1	A	HD 対応撮影用システム (ニューススタジオ機器)	1 lot	362	2020 年
2	A	HD 対応撮影用システム (テレビスタジオ機器)	1 lot	375	2018 年
3	A	HD 対応撮影用システム (撮影機器)	1 lot	27	2019 年
4	B	HD 番組編集用設備	1 lot	273	2019 年
5	C	HD 映像保存設備	1 lot	36	2021 年

No	対象機材		数量	概算価格 (千 USD)	導入予定時期
6	D	HD 対応回線設備	1 lot	36	2019 年
合計				1,109	

(対象機材の細目及び費用については、付属資料 49 を参照)

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

### (3) 投資意向・資金確保手段

基本的に新局舎移転に合わせ、既存設備を更新しスタジオ放送機材の HD 化を進める意向である。通常の調達では自己資金または銀行融資により調達を進めており、HD 化についても自己資金と銀行融資の併用になる見込みである。その他、政府系等の融資は検討しておらず、自社の都合に合致するタイミングで調達を進める考えである。

本調査で EAP に提示した HD 化スケジュール案を付属資料 56 に示す。

## 4.4.6 Hiru TV

### (1) 既設放送設備の状況

Hiru TV は 1 番組系統の放送を実施しており、11 の送信所で放送網を構築し、送信所運営の規模から大規模放送事業者と分類することができる。現在はさらに 1 系統の番組系統を増やすことも検討しているが、周波数不足のため、Dialog TV の衛星放送を使うことなども視野に入れている。

Hiru TV の HD 化は進んでおり、どの設備も導入中または導入済みの状態である。ただし、スタジオ設備のカメラが HD 未対応なので、ほとんどの番組は SD で収録されている。また MCR も基本的には HD 化されており、HD ライセンスキーを購入すれば、現状の機材で HD での運用が可能である。

表 4.4-9 既存放送用設備の HD 化状況 (Hiru TV)

	対象機材	導入状況	備考
A	HD 対応撮影用システム	導入中	カメラシステムが HD 未対応。
B	HD 番組編集用設備	導入済	
C	HD 映像保存設備	導入中	
D	HD 対応回線設備	導入済	
E	HD 対応 MCR	導入中	現状は SD 放送で運用しているが、HD ライセンスキーを購入することで HD 放送での運用に切り替えられる。

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

## (2) HD 化が必要な機材構成・費用概算

前述のようにほとんどの箇所の HD 化が完了しており、残る HD 化に必要な調達合計 USD 200 千程度である。そのうちおよそ 6 割はテレビスタジオ HD 化に必要な資金である。Hiru TV は昨今、スリランカで人気のある放送局の一つで、広告収入等も相当規模が想像される。そのため、下記の調達に関しては、一度に実施できる可能性が高い。

表 4.4-10 HD 化機材構成・費用概算 (HiruTV)

No	対象機材		数量	概算価格 (千 USD)	導入予定時期
1	A	HD 対応撮影用システム (テレビスタジオ機器)	1 lot	136	2018 年
2	C	HD 映像保存設備	1 lot	36	2018 年
3	E	HD 対応 MCR	1 lot	45	2018 年
合計				217	

(対象機材の細目及び費用については、付属資料 50 を参照)

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリを示している。

出所：調査団作成

## (3) 投資意向・資金確保手段

Hiru TV は本調査時点で HD 機器導入に、およそ Rs. 20 億を投資している。今後の HD 対応機材購入に際しては、主要取引銀行からの融資により資金調達を行い、2018 年までに HD 化完了予定としている。本調査で Hiru TV に提示した HD 化スケジュール案を付属資料 57 に示す。

### 4.4.7 Max TV

#### (1) 既設放送設備の状況

Max TV は 2016 年 11 月現在、新たな経営陣により、放送再開の準備をしている。旧経営下の局舎を引き払い、新たにコロombo市内に別の局舎を借り上げ、機材を設置している。放送再開後はまずはテレビスタジオ 1 式で運用を開始、将来的には 3~4 式のスタジオを整備したいとのことである。新経営陣によると、最も大口のスポンサーは SLT で、ニュース、娯楽、スポーツ及び宗教番組による総合編成にしたいとのことである。放送サービスエリアは西部州全域で、小規模事業者と分類することができる。

現在は試験放送のみを実施しており、新たな局舎に機材を据え付けている最中である。3 カメラ方式の HD 対応スタジオを 1 式準備中で、50 名ほどの制作スタッフを雇用しようとしているとのことである。すべての機材整備はこれから本格化するものと見込まれる。

表 4.4-11 既存放送用設備の HD 化状況 (Max TV)

対象機材		導入状況	備考
A	HD 対応撮影用システム	導入中	3 台の HD 対応カメラを含む放送設備を準備中。

対象機材		導入状況	備考
B	HD 番組編集用設備	導入中	2017 年中に更新完了見込み。
C	HD 映像保存設備	導入中	2017 年中に更新完了見込み。
D	HD 対応回線設備	導入中	2017 年中に更新完了見込み。
E	HD 対応 MCR	導入中	2017 年中に更新完了見込み。

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

## (2) HD 化が必要な機材構成・費用概算

2017 年 2 月時点で既に HD 対応機材への更新が進められており、2017 年第 3 四半期に HD 化の完了が見込まれているが、スタッフの雇用や資金調達に不透明な部分が多く、実現性は不明確である。今後、引き続き運営実施状況を注視する必要がある。

## (3) 投資意向・資金確保手段

自己資金により HD 対応機器を調達したいとのことであるが、具体的な資金確保手段は不明である。

## 4.4.8 MTV

### (1) 既設放送設備の状況

MTV は 3 番組系統を持ち放送網の広さから大規模放送事業者に分類される。またスリランカを代表する放送事業者であり、視聴者の人気も高い放送事業者である。

番組制作設備は本社とは別に 2 ヶ所の放送設備を有しており、どちらもコロンボ郊外に位置している。コロンボ市内から東側内陸にあるパニピチヤ (Pannipitiya) 放送センターの設備はやや古く、またコロンボの南にあるステイン・スタジオ・コンプレックス (Stein Studio Complex) を構えている。テレビスタジオは合計すると 10 スタジオあり、そのうちの 6 つがスタジオ・コンプレックスで運営されている。ステイン・スタジオ・コンプレックスでは部分的に SD と HD の切り替えが可能なカメラやスイッチャーが導入されているが、パニピチヤ放送センターでは MCR も含めてすべて SD である。MTV ではスタジオ機材を概ね 8-10 年周期で更新しており、現在使用しているものは、HD 化未対応であり、古くなりつつある。カメラは合計 27 台あり、現状、すべての番組は SD で撮影・制作されている。

またこれらスタジオ設備とは別に 2 台の中継車を所有しており、中継車に搭載しているカメラは既に HD であり、それぞれ 4 台の HD カメラを備えている。ただしカメラ以外の設備はまだ SD であり、今後中継車を含めシステム全体の HD 化が必要である。

MTV は 3 番組系統を運営しており、設備の量も他の事業者と比べて多いが、表 4.4-12 に示すように既存の大半の設備は SD なので、今後、これらの設備・機材をすべて HD 化しなければ完全 HD 運用とならない。

表 4.4-12 既存放送用設備の HD 化状況 (MTV)

対象機材		導入状況	備考
A	HD 対応撮影用システム	導入中	番組制作 10 スタジオ (Stein Studio) のうち 1 つが HD 化済み。 2 台の中継車は HD 化済み。
B	HD 番組編集用設備	未導入	
C	HD 映像保存設備	未導入	
D	HD 対応回線設備	未導入	ステイン・スタジオ・コンプレックスとパニピチャの MCR はマイクロ回線と光ファイバー回線 (4.5 Mbps) で接続され、ライブ放送の伝送に使用されている。
E	HD 対応 MCR	未導入	パニピチャ放送センターに MCR 及び 4 スタジオがあり、全て HD 未対応。

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

(2) HD 化が必要な機材構成・費用概算

MTV は設備が多いため、部分的な制作機材の HD 化とともに、回線設備の HD 化も早急に進めていく必要がある。まず初年度はテレビスタジオ 5 式と回線設備を HD 化し、次に中継車システムと番組編集設備を HD 化し、第 3 段階ではニューススタジオ 4 式の HD 化、その翌年に映像保存設備に取り組み、最後に MCR の HD 化となる。MCR については 2022 年の DBNO での HD 放送運用開始に間に合う想定である。MCR が設置されているフロアは手狭であるため、MCR 用の HD 機材の設置場所など、現行の SD 放送を止めず対応するために、機材設置スペースをうまく作り出す必要がある。

合計で設備投資額は USD 7,300 千弱となり、HD 化初年度は USD 3,000 千超、2 年度は USD 1,400 千、3 年度は USD 1,800 千、4 年度と 5 年度はそれぞれ USD 36 千、USD 800 千弱となる。資金繰りに問題が無ければ、4 年度と 5 年度を圧縮し、4 年間で終わらせることも検討すべきである。

過去、MTV が 27 台のカメラをすべて HD 化しようと検討した時は、USD 80 万で検討したとのことで、下表の相場観と大きく異なっているわけではないが、他の放送事業者と比べても極めて多額の資金調達が必要となるため、調達機材の仕様も含めて慎重に検討する必要がある。

表 4.4-13 HD 化機材構成・費用概算 (MTV)

No	対象機材		数量	概算価格 (千 USD)	導入予定時期
1	A	HD 対応撮影用システム (ニューススタジオ機器)	4 lot	1,818	2020 年
2	A	HD 対応撮影用システム (テレビスタジオ機器)	5 lot	3,182	2018 年
3	A	HD 対応撮影用システム (中継車両)	1 lot	1,145	2019 年



No	対象機材		数量	概算価格 (千 USD)	導入予定時期
4	B	HD 番組編集用設備	1 lot	273	2019 年
5	C	HD 映像保存設備	1 lot	36	2021 年
6	D	HD 対応回線設備	1 lot	36	2018 年
7	E	HD 対応 MCR	1 lot	773	2022 年
合計				7,263	

(対象機材の細目及び費用については、付属資料 51 を参照)

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

### (3) 投資意向・資金確保手段

既存設備の更新により放送機材の HD 化を進める意向である。

MTV はこれまで機材調達においては、基本的に複数の銀行融資を利用し、またマハラジャ・グループ内の融資も活用している。また時には 12~24 ヶ月の機材リースを活用することもある。HD 化に伴い、まずはこれまでの経験と同様の資金調達を検討する方向である。

本調査で MTV に提示した HD 化スケジュール案を付属資料 58 に示す。

## 4.4.9 Rangiri TV

### (1) 既設放送設備の状況

シーギリヤロックに近いダンブッラにある 2006 年に開局した宗教系放送局である。1 日 17 時間半の放送を行っている。番組内容は説法その他、子ども向け教育番組、農業、野生生物、歴史、科学技術、娯楽など多岐にわたっており、90 %程度は自主制作番組で、一部映画などを購入している。映画の一部はタミル語の字幕を挿入しているが、英語のまま放送しているものもある。

放送網はガンマドゥワの送信所からカバーされるエリアのみで小規模事業者と分類されるが、SLT のネット TV でも視聴できる。

テレビスタジオは 2 式あるが、うち一つは機材を設置中である。機材は基本的に HD 対応のものが整備されているが、SD で運用している。スタジオにはバーチャルカメラシステムも導入している。局内はギガバイトネットワークで結ばれており、編集システムは 6 式のノンリニア、MCR は HD と SD 切り替え可能なものとなっている。放送設備サーバー方式で、全体的に機材は新しいものが多い。映像保存設備は、設備自体が未導入で、台帳でリストを管理しているのみである。

放送局の運営費はテレビ及びラジオを合わせ、Rs. 3 百万程度である。放送局舎は寺院から無償で借り受けているもので、運営費に局舎の賃貸料は含まれていない。

表 4.4-14 既存放送用設備の HD 化状況 (Rangiri TV)

	対象機材	導入状況	備考
A	HD 対応撮影用システム	導入中	スタジオ機器が一部 HD 未対応。
B	HD 番組編集用設備	導入済	

対象機材		導入状況	備考
C	HD 映像保存設備	未導入	
D	HD 対応回線設備	導入済	
E	HD 対応 MCR	導入済	SD・HD 放送互換のあるサーバーシステムにより送出されている。

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

## (2) HD 化が必要な機材構成・費用概算

今後はテレビスタジオの未整備箇所での機材調達で、USD 360 千ほどかかると見込まれる。また現在導入していない映像保存装置を導入する場合は、さらに USD 36 千ほどの資金が必要となる。それ以外は既に開局した時の調達から基本的に HD 対応のものを調達しているため、新たに更新する必要はない。

表 4.4-15 HD 化機材構成・費用概算 (Rangiri TV)

No	対象機材		数量	概算価格 (千 USD)	導入予定時期
1	A	HD 対応撮影用システム (テレビスタジオ機器)	1 lot	364	2018 年
2	C	HD 映像保存設備	1 lot	36	2019 年
合計				400	

(対象機材の細目及び費用については、付属資料 52 を参照)

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

## (3) 投資意向・資金確保手段

放送開始時に寄付を募って、機材調達を行っている。ラジオとテレビの機材及び建物建設費を合わせて、Rs. 7 億 5,000 万程度であった (内、ラジオ放送用機材が Rs. 2 億 5,000 万)。機材調達資金については信用状 (Letter of Credit、以下、LC) により確保した。

なお、2016 年 1 月から運営委員会の決定により、寄付金による運営が廃止になり、広告やスポンサー収入によるものに切り替えられた。現在では法人税も支払っているとのことである。現状運営資金が不足した場合は銀行から、2~3 ヶ月で返済するの短期の借入で賄っているのが現状である。

本調査で Rangiri TV に提示した HD 化スケジュール案を付属資料 59 に示す。

### 4.4.10 Shraddha TV

#### (1) 既設放送設備の状況

Shraddha TV はコロンボから車で 1 時間ほど東の内陸に入った場所に位置する宗教系放送局で、年間 Rs. 24 百万程の寄付金で運営されている。放送サービスエリアは大コロンボ都市圏のみで、小規模事業者に分類される。

6 台の HD 対応のカメラと MCR も HD 化しているが、ソフトウェアの更新が未完了のため HD 運用はできない。その他、編集装置及び回線設備は HD 化済みである。2016 年 7 月に発生した洪水によりスタジオ機材などが浸水したが、ヒアリング実施時は寄付金を集め洪水被害からの回復を行っているところであった。

映像保存装置は未導入であり、それ以外は概ね HD 化は完了している。

表 4.4-16 既存放送用設備の HD 化状況 (Shraddha TV)

対象機材		導入状況	備考
A	HD 対応撮影用システム	導入済	
B	HD 番組編集用設備	導入済	
C	HD 映像保存設備	未導入	
D	HD 対応回線設備	導入済	
E	HD 対応 MCR	未導入	HD 化に際してソフトウェアの更新費用が必要。

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

### (2) HD 化が必要な機材構成・費用概算

今後、映像保存装置の導入が必要な場合はまず映像保存装置を HD 化するのが望ましく、DBNO で HD 化対応が可能な 2021 年を目途に MCR の完全 HD 化を行えばよい。合計で USD 80 千の資金調達が必要となる。

表 4.4-17 HD 化機材構成・費用概算 (Shraddha TV)

No	対象機材		数量	概算価格 (千 USD)	導入予定時期
1	C	HD 映像保存設備	1 lot	36	2019 年
2	E	HD 対応 MCR	1 lot	45	2021 年
合計				81	

(対象機材の細目及び費用については、付属資料 53 を参照)

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

### (3) 投資意向・資金確保手段

Shraddha TV は、非営利組織として登録されており、基本的に電気料及び SLT から借用しているタワーの賃料が主な運営費である。タワーの賃料は Rs. 30 万/月ほどであるが、厳しい資金難に直面している。

これまでの機材調達では、スタジオ機材に Rs. 50 百万ほど投入してきたとのことである。基本的に機材の購入時は免税となるが、付加価値税 (Value-Added Tax、以下、VAT) は課税されとのことである。今後の HD 化に際しても、寄付金により資金を調達する。

本調査で Shraddha TV に提示した HD 化スケジュール案を付属資料 60 に示す。

#### 4.4.11 TNL

TNL は 1 番組系統の放送を実施しており、10 の送信所で放送網を構築して、その広さから中規模放送事業者と分類することができる。

本調査期間中にヒアリングを実施できず、運用及び地デジ移行のための HD 化状況については不明である。

#### 4.4.12 VIS Broadcasting

##### (1) 既設放送設備の状況

VIS Broadcasting は CCTV の支援を受け、CCTV の番組をコロンボで地上波アナログテレビ放送として送信している。送信機の調達費用及び運用経費はすべて CCTV から支給されている。全国放送は、スリランカでテレビ放送に使える空き周波数が無いため実施していない。送信機出力は 3 kW で冗長系も備わっている。

なお、Sky Media Group として FM ラジオ放送も行っている。

##### (2) HD 化が必要な機材構成・費用概算

HD 化が必要な機器は、VIS Broadcasting が番組作成を行っていないため存在しない。なお現行業務を行うための初期投資額は Rs. 10 百万で、月々 Rs. 1.8 百万の収入がある。

##### (3) 投資意向・資金確保手段

地上波アナログテレビ放送送信設備の費用は、全額 CCTV が負担しているため、地デジ放送に参加する場合は、VIS Broadcasting が独自の番組を制作し、全国向けの放送を行う必要があると考えている。

#### 4.4.13 Voice of Asia

##### (1) 既設放送設備の状況

Voice of Aisia はシンハラ語放送とタミル語放送を行っており、シンハラ語では 5 ヶ所、タミル語では 3 ヶ所の送信所から放送しており、中規模事業者と分類されると考える。タミル語放送はシンハラ語放送と同じように 5 ヶ所から送信できるように既に周波数免許を申請済みで、またジャフナ及びラトナプラでも放送網拡大のための周波数免許を申請している。1 日 17 時間半の放送を実施している。

スタジオは、テレビスタジオ 1 式、ニューススタジオ 2 式を整備しているが、ニューススタジオは簡易的なものであり、凝った作りのニュース番組を制作することは難しい。テレビスタジオは SD カメラ 4 台が整備されており、2 つのニューススタジオ共用で 2 台の SD カメラと ENG 用カメラ 3 台をやりくりして放送している。ニュース用のノンリニア編集システム 3 式とコンピュータグラフィックス兼一般番組用編集機が 1 台配備されている。素材サーバーと送出用サーバーがあるが、HD 化の際には入れ替える必要がある。

HD 化については部分的に進めており、年間 USD 0.5 百万程度をスタジオ設備の更新に充てている。また送信機の更新も必要なので、別途、同等額を送信機調達に確保している。

表 4.4-18 既存放送用設備の HD 化状況 (Voice of Asia)

対象機材		導入状況	備考
A	HD 対応撮影用システム	導入中	1つのメインスタジオ、2つのニューススタジオがあり、一部は HD 未対応。
B	HD 番組編集用設備	導入中	2017 年中に更新完了見込み。
C	HD 映像保存設備	導入中	2017 年中に更新完了見込み。
D	HD 対応回線設備	導入中	2017 年中に更新完了見込み。
E	HD 対応 MCR	導入済	

<凡例>表中のアルファベットは、4.3.2 項に記した機材のカテゴリーを示している。

出所：調査団作成

## (2) HD 化が必要な機材

2017 年 4 月時点で既に HD 対応機材への更新が進められており、2017 年中に HD 化の完了が見込まれていたが、現状どの程度の進捗か未確認である。2016 年 8 月の調査時点では、今後、USD 4～5 百万の費用で HD 化を実施するとしていたが、その後、経営状況が変わったようで、確認が取れない状況になっている。

## (3) 投資意向・資金確保手段

HD 対応機材は、既に USD 2～3 百万を銀行から借り入れ更新したとのことである。今後の機器購入に際しては、銀行からの融資を基本に一部、メーカーの月賦なども検討したいとのことである。

### 4.4.14 番組制作放送機材の概況

EAP や MTV といった大規模放送局のうち、機材更新の時期がスリランカにおける地デジ化の時期と重なった放送局では、HD 化に向けて今後機材更新が本格化する。一方、新興放送局はすでに新しい機材を取り入れている傾向にあり、部分的もしくは大半の機材が HD 化されている状態である。

一方で多くの放送局では、HD 化のための投資手段として銀行からの借り入れ及び自己資金などを想定しており、民間放送事業者に向けた特別な融資スキームの必要性は見当たらないと考えられる。

民間放送事業者における HD 化に関する概況を以下にまとめる。

表 4.4-19 民間放送事業者の番組制作用放送機材の概況

No	放送局	ヒアリング実施日	HD化完了見込年	HD化費用概算(千USD)	撮影用システム			HD放送用設備			
					スタジオ機器	撮影機器	中継車両	番組編集用設備	映像保存設備	回線設備	MCR
1	Art TV	2016年12月9日	2020	206	SD★	HD	-	SD★	SD	(HD)	(HD)
2	Buddhist TV	2016年12月15日	2017 Q1	0	HD	HD	HD	(HD)	(HD)	(HD)	(HD)
3	CSN	2017年4月25日	2022	514	SD	HD	-	SD	SD	SD	HD
4	Derana TV	2016年12月14日	2017 Q1	0	(HD)	HD	HD	HD	HD	HD	HD
5	EAP	2016年12月7日	2021	1,109	SD★	SD	-	SD	SD	SD	HD
6	Hiru TV	2016年12月20日	2019	217	SD★	HD	HD	HD	(HD)	HD	SD★
7	Max TV	2017年2月2日	2017Q3	0	(HD)	(HD)	-	(HD)	(HD)	(HD)	(HD)
8	MTV	2017年2月1日	2022	7,263	SD	HD	SD	SD	SD	SD★	SD
9	Rangiri TV	2016年3月3日	2019	400	SD	HD	-	HD	SD	HD	HD
10	Shraddha TV	2017年2月9日	2021	81	HD	HD	-	HD	SD	HD	SD
11	TNL	-	未確認	-	-	-	-	-	-	-	-
12	VIS Broadcasting			-	-	-	-	-	-	-	-
13	Voice of Asia	2017年4月24日	2017	0	(HD)	HD	-	(HD)	(HD)	(HD)	HD

(凡例)

HD: HDシステムに更新済み

(HD): ヒアリング日から数ヶ月でHDシステムに更新完了見込み

★: 部分的にHDシステムに更新済み

## 第 5 章 ロータスタワーのアンテナマスト適正化

## 第5章 ロータスタワーのアンテナマスト適正化

### 5.1 ロータスタワーの概要

ロータスタワーは、スリランカ政府が中国の資金援助を受け、2012年よりコロンボ市内で建設を進めている建造物である。TRC 配下のコンサルタント部門（Project Consultancy Unit、以下 PCU）がロータスタワー全体計画のプロジェクトを主導し、中国国有企業の China National Electronics Import & Export Corporation（以下、CEIEC）が建築・施工管理を担当している。

ロータスタワーはアンテナマストが6段に分かれており、最上部から順に T1 から T6 と呼ばれている。アンテナマスト最上部の T1 セクションには、地上デジタル放送用の送信アンテナが取り付けられる予定で、同タワーは地デジ放送プラットフォームの基幹送信拠点及びネットワークオペレーションセンター（以下、NOC）としての役割を担う。合わせて、大コロンボ都市圏向けの送信所もロータスタワーに設置される。また、ラジオ放送及び携帯電話等無線通信の共有電波塔としての機能も見込まれている。わが国の円借款事業で調達される送信アンテナが据え付けられるのは、T1 セクションであり、ラジオ放送や携帯電話用のアンテナは T3 以下 T6 までが使われる計画であるが、具体的な計画は進捗しておらず、使用用途は明確になっていない。

アンテナマストの下にはタワーハウスと呼ばれるフロア群があり、その中の1フロアに地デジプラットフォームの NOC 及び大コロンボ都市圏向けの送信機室が位置する予定である。タワーハウスの約 20m 下に位置するマイクロ用プラットフォームには、マイクロ波送信用パラボラアンテナの設置を予定している。タワーベースと呼ばれる地上4階建てのロータスタワー基部の建物には、2018年から商業施設を開業する計画が進められている。

ロータスタワーの概略図を下記に示す。



出所：調査団作成

図 5.1-1 ロータスタワー概略図



## 5.2 原設計からの変更点

### 5.2.1 アンテナマスト・T1 セクションの概要

ロータスタワーのアンテナマストは全長約 90m の製造物であり、6 個のセクション (T1～T6) から構成される。アンテナマストの部品の製作は CEIEC により中国国内にて進められ、2017 年 2 月にコロンボに輸送された。その後ロータスタワー内で各セクションの接合・溶接・吊上げ作業が行われ、2017 年 9 月にタワー上部へ設置された。地デジ用送信アンテナのパネル (計 28 枚) は、アンテナマスト最上部の T1 セクションに取り付けられる予定である。アンテナマストの概略図面を付属資料 61 に示す。

### 5.2.2 調査団渡航前の活動

前回調査中、TRC よりアンテナマストの図面を入手し、UHF アンテナに適した設計・仕様を導入するよう調査団から TRC に働きかけ、スリランカ政府と JICA 間で合意が形成された。

本調査において、調査団のスリランカ渡航に先立ち、JICA・TRC・CEIEC・調査団の間でロータスタワー設計に関する事前会議を行い、地デジ用送信アンテナの取り付けについて設計内容に関する指摘・要望を調査団から TRC 及び CEIEC に伝え、T1 セクションの設計図面を修正する旨、合意を得た。本指摘・要望については、日本側に T1 セクションの設計に関する瑕疵担保責任が生じないことも確認された。本調査における作業は、すべて本合意に基づき行われたものである。

### 5.2.3 調査団渡航開始後の活動

調査団が現地で作業を開始した後は、T1・T2 セクションの接続に関する設計、内部はしごの位置、給電用ケーブルの配線、アンテナ設置の角度といった内容に関して協議を重ねその都度、調査団では詳細図面を用意し、技術的な確認が適切に行われるように配慮した。

調査団からの指摘事項を下表に示す。

表 5.2-1 調査団から CEIEC への指摘事項 (T1 セクション設計)

No	項目	内容
1	四角鋼管柱	サイズの変更を図面に反映
2	外部はしご	取り付け位置の修正、および、はしごの間隔など詳細情報を図面に反映
3	内部はしご	取り付け位置の修正を図面に反映
4	フィーダーケーブル敷設スペース	設計内容に関して図面を新たに用意

出所：調査団作成

上記、指摘事項を TRC 及び CEIEC が検討し、CEIEC が改訂した図面を TRC、CEIEC 及び JICA ならびに調査団で合意した。合意時の T1 セクションに関する仕様を下表に、図面を付属資料 62 及び 63 に示す。

表 5.2-2 T1 セクション仕様

No	項目	仕様	備考
1	鉄塔高	350m	地上高
2	マスト高	10.5m	T1 セクションの高さ
3	マスト外形	650mm 四角鋼管柱、肉厚 30mm	外部および内部作業用ステップ付
4	アンテナ型式	4 ダイポールアンテナ	
5	アンテナ構成	8.8.4.8 段	各面のアンテナ段数
6	アンテナ方位	79,169,259,349	TN (真北) からの角度
7	敷設ケーブル	HF-120D×2 条、HF-20D×28 条	主給電線、分岐給電線
8	2 分配器	120D-77D (4:3) ×2 式	
9	6 分配器	77D-20D × 2 式	
10	8 分配器	77D-20D × 2 式	

出所：調査団作成

### 5.3 中国で実施した船積み前検査の結果

中国廊坊(ランファン)市の CEIEC 製作工場において、T1 セクションの船積み前検査を 2016 年 12 月 17 日～22 日に調査団が実施した。船積み前検査の目的は、表 5.2-2 で合意された内容が、正確に T1 セクション製造に反映されているかどうかの確認と、その他、図面上からは想定できなかった問題点等がないかどうかの確認で、船積み前に製造工場ではできない修正を施す必要がある場合の対処として実施した。施主のコンサルタントである PCU のエンジニア及び CEIEC 担当者立ち合いのもと、計測可能な各部を採寸し、公差範囲内外の確認及び設計図面通りに製作が行われているかについて確認を行った。T1 セクションの高さ、外形及びアンテナ段数については問題ないと判断したが、数箇所において図面と異なる点が見つかったため、その旨調査団より指摘し、修正作業を行うとの旨、TRC 及び CEIEC から確認を得た。

調査団からの指摘事項を下表に、検査時の T1 セクション写真を付属資料 64 に示す。また、測定箇所の詳細および測定結果については次項に示す。

表 5.3-1 調査団から CEIEC への指摘事項 (T1 セクション製作)

No	項目	内容
1	アンテナ取り付け穴	サイズの拡張、取り付け位置の修正
2	外部はしご	図面のサイズ・溶接長さに沿ったはしご部品の製作
3	内部はしご	取り付け位置の修正
4	平板	ゆがみの修正

出所：調査団作成

併せて、アンテナマストの各部品が組み立てられロータスタワー上部に設置される前に、コロomboにて再度調査団による検査を実施することを TRC 及び CEIEC と確認した。その後、アンテナマストは 2017 年 2 月に中国からコロomboに輸送された。

## 5.4 修正箇所確認検査結果

コロombo市内のロータスタワー建設現場において、前項での指摘事項に関する矯正の実施の有無、正確さ等について確認する検査を2017年4月6日～7日に調査団が実施した。

### 5.4.1 前項での指摘箇所

T1 セクション表面のアンテナ取り付け穴のサイズ・間隔、屋外はしごの溶接箇所の長さ及び内部はしごの間隔を計測し、図面通りに修正され、ケーブル敷設などの作業が支障なく実施できる点を確認した。

一方、T1 セクションを構成する3部品の溶接が未完了であったため、溶接部を含むアンテナ取り付け間隔や溶接ビート箇所について、この時点では未確認であった。この点について、T1 セクションがロータスタワー上部に取り付けられた後に再検査する旨、TRC 及び CEIEC と確認した。

### 5.4.2 追加確認・指摘した箇所

検査実施時点では、アンテナマスト吊り上げ用の仮設ピースが溶接されている状態であった。吊り上げ作業の実施後に仮設ピースを取り外す際、溶接ビートをアンテナマスト表面に残さず、強度を確認した上でフラットな状態にすることを依頼し、TRC 及び CEIEC の了解を得た。

T1 セクションの足場に固定する給電部品固定用架台の寸法について、取り付け穴サイズがすべて図面寸法（φ18）より小さい（φ17前後）状態であったため、図面と同じ寸法にする点を調査団から依頼した。また、形鋼材の溶接ビートが面より大きく出ているため、研磨しフラットな状態にするよう修正する旨も依頼し、TRC 及び CEIEC が即日対応した。

T1 セクション基部の分岐ケーブル引出し口の位置・寸法に関して、ケーブル据付に十分なスペースが確保されていることを確認した。一方で、T1 セクションの作業用足場部分については、ロータスタワー上部に設置された後に取り付けられる手順であることが判明した。そのため、同箇所に設置される分岐ケーブルの固定棚に関する検査を後日調査団が行うことについて、TRC 及び CEIEC と確認した。

測定箇所の詳細及び測定結果を付属資料 65 に示す。

## 5.5 T1 セクション再検査・フィーダーケーブル敷設ルート確認検査結果

2017年9月にアンテナマストがロータスタワー上部に設置され、その後の2017年10月2日～6日の期間で、下記の項目について確認検査を実施した。

### 5.5.1 T1 セクション再検査

T1 セクションに関して前項までに確認が未完了であった箇所を検査し、地デジ用送信アンテナの取り付けに支障がないことを確認した。検査項目と結果を下記に示す。

表 5.5-1 アンテナマストをロータスタワーに設置した後の検査項目・結果

No	検査項目	検査結果	判定
1	T1 セクション 3 部品の接合・溶接部でのアンテナ取り付け穴のサイズおよび穴同士の間隔	図面の寸法と同じである	地デジ用アンテナの取り付けに支障はない
2	T1 セクションの足場および外部はしごの有無	設置済みである	
3	T1 セクション足場における分岐ケーブルの固定棚の有無	設置済みである	
4	アンテナマストの据え付け方向(方位)	アンテナ方位と一致している	
5	アンテナ取り付け部分の表面	アンテナマスト吊り上げ用の仮設ピースが取り外され、ビード(溶接痕の盛り上がり)が残っておりフラットな状態である	

出所：調査団作成

### 5.5.2 フィーダーケーブル敷設ルート確認検査

地デジ用アンテナと送信機を接続するためのフィーダーケーブル(主給電線)の敷設に関して、下記の点を確認した。

- T1 セクションの分配器から NOC 及び送信機室までの敷設スペース
- フィーダーケーブルの固定方法

地デジ用送信機から同送信アンテナに接続されるフィーダーケーブルは将来的な HD サービスを 8 波で実現可能とするため、直径約 20cm のフィーダーケーブルを敷設することで計画されている。これは、ロータスタワー完成後にフィーダーケーブルを張り替えることが難しいためである。このフィーダーケーブルは柔軟に曲げ伸ばしすることができないため、ケーブルの敷設ルートは据付工事の作業員の動線・スペースを含めて、慎重に検討されなければならない。また高所作業の安全確保の観点でも、ケーブル敷設ルートの確認は非常に重要である。

検査中、フィーダーケーブルの敷設を妨げる要因が数点見つかったため、調査団からの指摘事項として TRC 及び CEIEC に伝え、修正作業を実施するよう要求した。修正作業が完了しない限り、ロータスタワーを地デジの基幹送信所として使用することは技術的に困難であることも併せて伝えた。要望した事項を下記に示す。

表 5.5-2 ケーブルの敷設に関する要望事項

No	問題点	箇所	要求内容	指摘に際して提示した資料
1	ケーブル固定用のラダーが取り付けられていない	T6 セクション	CEIEC がケーブルラダーを設置した後に、ラダーの間隔を撮影した写真を調査団に送る	付属資料 66
2	ケーブル固定用ラックの留め穴に締めるボルトのサイズが小さい(直径 8mm)	T2 セクション内側	ケーブルを適切に固定するために、ボルトのサイズを直径 16mm に交換する	付属資料 66

出所：調査団作成

また上記と並行して、円借款事業により実施されるプロジェクトでのアンテナ設置に際して想定される作業について検討し、調査団からの要望という形で TRC 及び CEIEC に提示し、口頭で確認が得られた。要望内容については、箇所を明確化するために調査団にて図面上に示し、レターにて TRC に共有した。提案事項を下記に示す。（TRC からは正式な回答を 2018 年 4 月時点で得られていない）

表 5.5-3 円借款事業での作業を想定した要求事項

No	項目	箇所	要求内容	指摘に際して提示した資料
1	ケーブルドラム搬入・展開		地上またはタワーベースの屋上部にてケーブルドラム（想定重量約 3t、直径約 4m、幅約 3m）の搬入・展開スペースを確保する。	
		地上	ケーブルドラムを地上から搬入する場合、作業実施に際してメインエントランスの周辺を立ち入り禁止にし、十分なスペースを確保する。また、タワー1F 内部の開口部（フィーダーケーブルシャフトの入口）のドアを取り外せるようにしておく。	付属資料 67
		タワーベース	ケーブルドラムをタワーベース屋上から搬入する場合、屋上フロアにドラムを引き上げるための 50t 級クレーン車の設置スペースを地上に確保する。作業実施に際して屋上を立ち入り禁止にし、十分なスペースを確保する。また、同フロアのタワー内部の開口部を広げるためにブロック部分を取り除く。	付属資料 68
2	マイクロ波送出用パラボラアンテナ	地上 187.5m の位置のプラットフォーム	マイクロ伝送用のパラボラアンテナを設置可能な状態にするために、プラットフォームのフロアにて、フィーダーケーブルを内部から外部に通す通線口を確保しておく。また、アンテナおよび導波管 <sup>13</sup> 固定用のアンカーボルトを設置するための架台となる基礎を整備しておく。	付属資料 69
3	室外機（水冷式送信機および空調装置）	地上 195.5m の位置のプラットフォーム	プラットフォームのフロアにて、フィーダーケーブルおよびホースを内部から外部に通すための通線口を確保し、室外機を設置できるようにする。	付属資料 70
4	防火区画	地上 219.8m の位置の送信機室	インターネット回線・導波管・フィーダーケーブルなど各種ケーブルダクトの防火区画をどのように確保するか、仕様を確認しておく。	付属資料 71
5	機材搬入用の通り抜け穴	タワーハウス（地上 255.3m の位置）	地デジ用送信アンテナおよび周辺機材を搬入する際の通り抜け穴のサイズを確保する。（今後取り付けられるハッチにより穴のサイズが小さくならないようにする）	付属資料 72
6	ケーブル固定用の架台	タワーハウス（地上 255.3m の位置）	貯水槽区画にある壁をケーブル固定用の架台として利用するために、壁の高さを現状の 3.6m から 1.5m にする。	付属資料 73
7	水溜り	T1 セクション	足場の給電部分の架台に溜まっている水を取り除く。	付属資料 74

出所：調査団作成

## 5.6 ロータスタワー検査結果

上記に記した検査結果について、今後スリランカ側にて実施・対応が必要な項目を含め、下記に示す。

<sup>13</sup> マイクロ波の伝送路として用いられる金属製の管

表 5.6-1 ロータスタワー検査結果

No	検査項目	状況	備考
1	T1 セクション図面の修正	完了 (2016 年 9 月)	表 5.2-1 及び表 5.2-2 に該当
2	T1 セクション溶接前の製作状況	完了 (2017 年 4 月)	表 5.3-1 及び 5.4 項に該当
3	T1 セクション溶接後及びアンテナマストのロータスタワー設置後の状態	完了 (2017 年 10 月)	表 5.5-1 に該当
4	デジタル放送用ケーブル敷設に関する修正工事作業	ケーブル敷設のために必要な作業であり、今後スリランカ側にて対応要。	表 5.5-2 に該当
5	デジタル放送用アンテナ設置前に必要な作業 ● フィーダーケーブルのドラムや施工に伴う工事機材の調達 ● 設置工事の施工業者選定 (地上 350m の高所でのアンテナ据付や給電線配線の経験を有する作業者の確保)	ロータスタワーを地デジ基幹送信所として利用するために必要な作業であり、今後スリランカ側にて対応要。	表 5.5-3 に該当 (工事に際しては日本の工事施工技術者による指導下での作業が推奨される)
6	タワーハウスの放送機室及び NOC における作業 ● 受電容量・床加重の検討 ● 受電盤・分電盤・自動電圧調整器・無停電電源装置など共用装置の設置	今後スリランカ側にて対応要。	

出所：調査団作成

上記の内容のうち、特に表 5.5-3 の「No.5. 機材搬入用の通り抜け穴」は、将来の地デジ用アンテナ設置作業を妨げる恐れがあるため、確実に対応されなければならない。また、表 5.5-2 及び表 5.5-3 の No.2、No.3、No.6 についてはロータスタワーの工事が完了する前に対応されることが望ましい。完工後に作業を行う場合、設計内容の追加検討や、タワー所有者との作業の調整などで手間が生じ、円借款事業での工事費用や作業期間が想定を上回る事態が予想されるためである。

## 第 6 章 スリランカの実施事項に関する提言

## 第6章 スリランカの実施事項に関する提言

### 6.1 地デジ移行ロードマップ、ISDB-T 技術規格の最終化及び公表

地デジ移行には、政府の関係省庁及び放送事業者のみだけでなく、放送サービスの受益者である視聴者の受信機買い替えや、地デジ受信機を製造、販売、流通させる事業者も深く関わってくる。また地デジ化により空いた周波数の跡地利用は、スリランカの場合通信事業者が利用する公算が現状では高く、通信事業者にも地デジ化の影響は及んでくる。さらにこの通信事業にかかる製品の開発、製造、販売、流通を担う事業者、通信網を利用する企業、一般市民などにも影響する。

多くの地デジ化を完了または進めている国では、地デジ移行のロードマップを作成し、上記のステークホルダーと十分な情報共有及び問題意識の共通化を図り、国家プロジェクトとして成功裏に事業を完遂させることに努力が割かれている。

地デジ移行ロードマップは、DSO 及び ASO のタイミングを示すだけでなく、法令、指針、規格等の準備手順、機材設備導入に要する期間、視聴者をはじめとするステークホルダーへの普及啓発活動の実施時期、跡地利用の対策協議やその実施などが網羅的に示されるもので、定期的もしくは適宜、その工程が見直され、他の作業の影響を限定的にしつつ、全体的に円滑な地デジ移行に結びつけるものである。

スリランカにはこれまで地デジ移行ロードマップが用意されていなかった。各放送事業者とのヒアリングでは、地デジ移行時期が見通せないため、HD 化の機材投資など、地デジ移行に必要な資金準備を具体的に検討できないといった声がいくつも聞こえてきた。JICA 調査団では、スリランカの方針がはっきりしない部分はあるものの、一定の考え方に基づいて、スリランカの地デジ移行ロードマップ案を作成した。スリランカ政府は、様々な個別課題に柔軟に対応できる仕組みを構築する上でも、まずはスリランカの地デジ移行ロードマップを最終化し一般に広く公表することが必須である。上述したようにロードマップは修正しながら、ステークホルダーのコンセンサスのもとに地デジ化を進めていくので、早急に政府の現状の考え方を示すうえでも地デジ移行ロードマップの公表は重要である。ロードマップの公表は本格的な地デジ移行作業の第一歩でもある。

一方、ISDB-T の技術規格は既に日本側関係団体の支援によりドラフトが完成している。現在スリランカ内部で EWBS の作動に強く関係するエリアコードの検討を行っている。技術規格は送信機や受信機の製造に欠かせないもので、この規格をもとに放送機器・受信機メーカーが開発・製造を行う。送信機及び受信機はスリランカ用にカスタマイズされたものが含まれるため、各製品には一定の開発が必要となる。

スリランカは放送機器等を開発・製造する企業はなく、基本的に輸入に依存する。外国企業が必ず当該製品を開発・製造するとは限らず、収益性や事業リスクを天秤にかけ判断される。収益性は当然のことながら、その開発時点からの経費を踏まえて検討されるものであり、技術規格によりどの程度の開発が必要か各メーカーで検討が可能である。

地デジ化の一部をこのように輸入に頼らざるを得ないスリランカでは、まずは海外メーカーの開発・製造意欲を惹起するため、早急に ISDB-T の技術規格を公表する必要がある。公表によって、スリランカ向け輸出に興味のある企業が現れ、十分な開発・製造準備期間を取ることが可能である。特に受信機の普及は ASO の実施時期に影響するため、DSO の際には既に市場



に流通される受信機が製造されていることが重要である。早急に関係機関とエリアコードの検討を詰め、技術規格を公表するべきである。

## 6.2 DBNO 設立に関する法令化

ITU の支援により地デジ移行の初期検討を行った際に、スリランカ政府や放送事業者の代表によって、周波数不足に対応するために地デジ放送用プラットフォームを構築し、これにより、放送事業者が足並みを揃え地デジ移行することがオーソライズされた。スリランカの地デジ化は基本的にこの地デジプラットフォームをベースに、様々な作業や課題が検討・議論されている。また地デジプラットフォームは、DBNO という独立公平な組織を設立しこれによって運営することも当初から確認されていた。しかしながら、その後、DBNO のビジネスモデルの検討は進まず、DBNO 設立の準備は進んでいない。

独立公平な事業者であること、また日本政府からの円借款事業による資金援助に配慮すると、DBNO を公的な組織とするという意見が支配的である。政府の規制は、通常の放送事業と同等の規制だけに留まり、放送事業者としての独立性は報道の自由を担保できるように確保された枠組みの中での設立が求められるというものである。一方、円借款事業を通じて公的資金を活用することもあり、DBNO 設立にあたり、完全な民営事業者となる以外、DBNO の設置法が必要となると見込まれている。

DSO までには DBNO は法的枠組みに基づいて設立・運営されていなければならない、スリランカ政府は早急に DBNO 法の作成準備に取り掛かるべきである。以下、DBNO 法に盛り込まれるべき基本的内容を列挙する。

- (1) DBNO の設立趣旨、事業内容及びその事業が規制される法律・規則
- (2) DBNO の議決権、議決権に関わる要項
- (3) 理事会などの経営組織のメンバー選出の方法と人数および任期、再任の可否
- (4) 国民及び利用者等への説明義務と説明方法
- (5) 資金調達 の要項、順守する法令、省令等、また利益の還元に関する要綱
- (6) 外資規制を含む、資金調達における規制要項
- (7) 財務諸表の公開義務
- (8) 業務及び会計監査の履行義務と順守する法令・省令等、また業務及び会計監査報告の公表義務
- (9) 利用者に対する責務、禁止事項等
- (10) 利用料金の設定、認可、改訂に関する要項

今後、ビジネスモデルの決定を踏まえ、事業内容や議決権、理事会のメンバー選出方法等が焦点になると考えられるが、放送事業の排他的な所有権、異種メディアの所有による排他的なメディア所有などについても、議論される必要がある。また資金に関しても、公的資金を活用する場合監査も含め透明性に配慮しなければならない、利用者から徴収する利用料金についても、省令で定めるなど、DBNO が独善的に決められないように配慮することが求められると考えられる。

なお、地デジ移行を迅速に行うためには、DBNO の設立が完了した後に、プラットフォーム機材の調達を開始するのではなく、円借款事業の当初計画通り PMU を活用する、もしくはスリランカ政府で必要と考え形成される暫定組織により当面の作業を実施することが望ましい。

### 6.3 DBNO の利用料金

調査団では、スリランカ政府の DBNO のビジネスモデルの検討に先駆け、DBNO の利用料金のシミュレーションを行っているが、その過程で、今後スリランカ政府が DBNO の利用料金を決定する際に検討課題とするべきものとして、下記の 2 点を挙げる。

#### (1) 宗教法人に対する利用料金の減免措置

地デジ化に伴い DBNO の利用が見込まれる放送事業者の中で、今後も宗教法人格を維持するのは Buddhist TV と Shraddha TV のみであるが、寄付金のみで運営されている当該 2 放送事業者の財務状況から、いずれも現在設定されている料金は支払い困難と思われる。宗教法人が運営する放送局の存続に配慮することが望ましい場合は、宗教法人に対する利用料金の減免措置を検討する必要がある。

#### (2) 地域別料金の設定

調査団による利用料金の試算では、DBNO に移行することで多くの大規模放送局はその実質負担費用が現行の運用経費に比して大幅に減り、反対に小規模な放送局の費用は現状に比べ大きくなる。小規模放送局でグループ会社に属し、親会社を通じて豊富な資金をつぎ込むことが可能な事業者もあると考えられる一方、財務状況が厳しい放送事業者も存在している。

現在 1 ないしは 2 ヶ所の送信所からのみサービスエリアをカバーしている小規模放送事業者において、これと同等のサービスエリアが DBNO を通じて得られる場合は、現状の運営経費から推察し、負担する利用料金は困難な金額とはならない。そのため、下記の表に示すように地域別利用料金を設定することも検討に値すると考えられる。利用料金はそれぞれの地域の対人口比カバレッジで割り振ったものであり、大コロombo都市圏の地域料金は Rs. 25.2 百万と他の地域に比べ高くなっている。小規模放送局は大コロombo都市圏のみをサービスエリアとしているところが多い。

このようにそれぞれの放送局の財務能力を踏まえ、各事業者がそれぞれに放送サービスエリアを選択できるようにすることは、現状のスリランカの放送事業の概況を考えた場合、有効であると考えられる。ただし、地域別利用料金を設定した場合、その分、DBNO の収入が減るため、運転資金の確保や円借款事業の返済などと合わせて検討することが必要である。

小規模事業者を含むほとんどすべての放送事業者は全国放送に魅力を感じており、地デジ移行後に徐々に放送地域を拡大していくなどの方法も、検討可能であれば、選択肢はより広がる。

表 6.3-1 地域別 DBNO 利用料金設定額 (カバレッジ人口率)

(Rs. 百万)

放送地域	地域別料金
スリランカ	55.2
ジャフナ、コカビル、ワウニヤ	3.4

放送地域	地域別料金
トリンコマリ	1.0
クルネガラ、カラガハテンナ	6.9
コロンボ、ヤチヤントタ	25.2
フナスギリヤ、プリムロス、ピドゥルタラガラ	1.8
バドゥーラ、ナムヌクラ	7.8
スリヤカンダ、エルピティヤ、ゴンガラ	9.2

出所：JICA 調査団

#### 6.4 地デジ免許の交付にかかる指針

地デジ免許の交付にかかる指針とは、どのような基準で地デジに関連した免許が交付されるかというものである。多くの地デジ移行国では、現状の地上波放送局が基本的に地デジに移行できることに優先権を与えている。これは既存放送局番組を視聴している視聴者の保護、多くの新規放送局が参入した場合の実現性、既存放送局が保有する放送設備の資産の取り扱い及び放送事業者等既存放送にかかる従事者の雇用保護の観点などを踏まえてのものである。

スリランカでは、まずは地デジ移行に伴う優先権について、明確に指針が出されていない。優先権は無限に与えられているわけではなく、地デジ移行が実現可能かどうかの確認を経てのものである場合が多く、適切な事業計画の承認などを行うことが基本となっている。またこの優先権については、新規参入を拒んでいるものではなく、チャンネルの割当など可能であれば、受益者の利益の増大のため新規参入は認められている。

またスリランカの場合は、これまで地上波放送局は、放送事業者免許と電波放射するための放送チャンネル免許の交付が必要であった。今後は、後者の放送用チャンネル免許は DBNO が割り当てを受けることになるが、DBNO を利用する事業者の免許が曖昧になってしまう。そのため、DBNO を通じて地デジ放送を行う場合は、新たに、地デジ番組提供事業者という免許が必要となる。スリランカ政府は地デジ番組提供事業者の資格を明確にし、必要な免許が遅滞なく交付されるようにしなければならない。

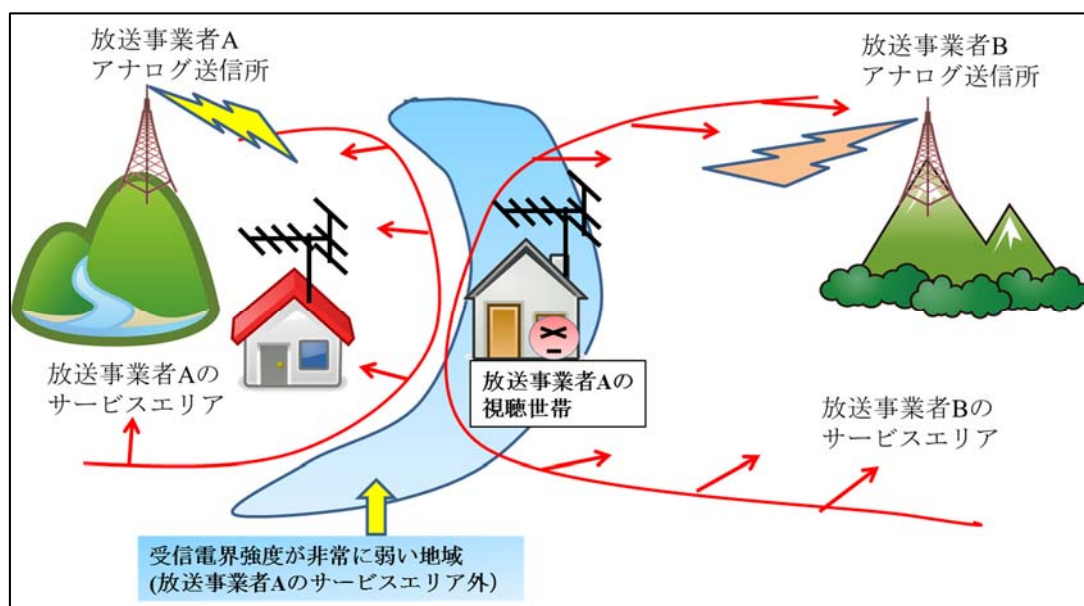
スリランカ政府が基本的に放送事業者に関しこれまでの基本的な枠組みを踏襲する場合は、地デジ番組提供事業者は、現在の放送事業者と概ね同等であるが、送信・中継設備などに関する維持管理に関する責務が含まれないものとするのが妥当である。新規に放送分野の位置づけ、社会的貢献、責務・役割などを見直す必要がある場合は、この類ではない。ただし新規の見直しは放送業界の再編を促すものであるため、地デジ移行事業と同時に実行するのは混乱を引き起こしかねないため、慎重な取り扱いが必要である。

#### 6.5 電波監理の適切化

これまでスリランカには、地上波アナログ放送に関する明確な放送サービスエリアの定義が存在していなかった。通常は日本国内での例にもあるように、ITU の最低受信電界強度 (Minimum Field Strength) 基準をもとに、放送局、送受信機メーカー及び電波監理機関によって放送サービスエリアの定義が作られ、省令として交付されるべきである。しかしながらスリランカではサービスエリアの定義がないため、各放送局が根拠のない考え方でサービスエリア

を主張している。一方電波監理を行うべき TRC も、明確なエリアを把握しておらず、また規定もしていない。

スリランカでは現在いくつかのアナログ放送波同士の干渉問題が存在する。干渉は2波以上の複数の放送波が当該エリアで起こすもので、干渉を起こすもの（与干渉）と干渉を受けるもの（被干渉）とに区別される。干渉が発生した場合は、通常は後から電波を出す側に何らかの対応が求められるが、先に放送を開始している事業者 A のサービスエリア外で事業者 B が放送サービスエリアを設けることは可能である。このとき、B のサービスエリア内の視聴者で事業者 A の番組が視聴不可能になった場合でも、基本的には事業者 B のサービスエリアとして認められ、対策を求めないのが一般的である。この状況について図 6.5-1 に示す。



出所：JICA 調査団作成

図 6.5-1 アナログ放送カバーエリア外での干渉について

しかしながらスリランカには明確なサービスエリアの定義がないため、このような状況になったときに技術的に明確な判断を下せず、裁判に持ち込まれるケースが散見される。

TRC ではアナログ波の電界強度が  $40 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  程度でもサービスエリアとして考えられるとのものであるが、前回調査で実施された「スリランカ全土電界強度測定」結果では  $40 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  の電界強度では、ほとんどの場合、画像が TV 画面に表示されないという結果が確認されている。スリランカの視聴者は外部アンテナにブースターを取り付け視聴しているケースが多いのものであるが、 $40 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  では、ほとんどがノイズであるので、これを増幅しても、まともに番組内容を判別できるような TV 画像にすることは難しいと考える。

このような受信電界が著しく低下しているエリアをサービスエリアと指定するような環境を公然と作り出してしまったのは、放送サービスエリアの定義を明確にしてこなかったことが大きな原因である。

地デジ放送移行時にはこうした不適切な電波監理方法を見直し、適切なものに変えていくことが強く求められる。第 4.2 節に記した地デジ放送用のチャンネルプランでは、ITU の基準の

最低電界強度 47.2 dB $\mu$ V/m をもとにマージンを加え 51 dB $\mu$ V/m でサービスエリアを設定している。将来的に 4.2 節に記載したもの以外の新たなチャンネルを割り当てる場合には、サービスエリアの規定をもとに技術的根拠に基づいて電波干渉の解決策を関係者で議論する必要がある。

そのためにはまずデジタル放送における適切な電波監理を行うため、サービスエリアの最低電界強度、同一チャンネル間干渉や隣接チャンネル間干渉などの各種干渉保護比等、諸々の規定を省令として、TRC が交付することが求められる。それが無い場合は、後発事業者との間の電波干渉問題が発生した時、適切に解決できない恐れも生じる。

これまでの不適切な電波監理方法は、特に大コロombo都市圏を中心とした周波数不足を生んでいる。適切な電波監理は放送セクターの発展を後押し、地方の情報格差を是正し、豊かで健全な放送文化を構築する礎である。地デジ化を最大の好機と捉え、電波監理の適正化を図り、政治的な周波数割当を回避できる方策につなげ、公平で開かれた電波監理行政を実行することが必須である。

## 6.6 EWBS 運用に関する制度検討

ISDB-T 方式の特徴である EWBS は、自然災害が多発するスリランカでは、重要な役割を果たすものと期待される。EWBS は災害モニタリング機関との連携により、放送を通じて迅速に警報を視聴者に伝えることができるもので、ISDB-T では携帯や移動帯受信が屋外にいても、放送を通じて警報を受信することができる。昨今は携帯電話の発達により、携帯電話のショートメッセージサービス (Short Message Service、以下、SMS) を通じて警報を受信することができるが、放送を通じて警報を受信できるメリットは、一定地域内の通信過多によって急激な通信状況の悪化で警報を受信できない恐れが存在しないこと (放送電波が受信できる場所であれば、通信状況に依存しない)、放送局がそのまま続報を流すことが想定されており、警報に引き続き、信頼のできる情報を得られることである。

EWBS の運用に際しては、放送事業者が災害モニタリングないしは災害管理機関ではないため、災害関連機関との連携が必須となる。EWBS の発報を誰がどのように行うのか、制度的にルール作りをする必要がある。ルール作りは DBNO が調達する機材の仕様に影響することも想定されるため、スリランカ政府は地デジ化を進めるにあたり、早急に災害関連機関を含め EWBS の制度検討委員会などを立ち上げることが求められる。

## 6.7 受信機の普及政策及び視聴者支援 貧困層対策の検討

多くの国が採用している ASO の実施要件を地デジ放送の対人口比カバレッジと地デジ受信機の普及とした場合、地デジ放送のカバレッジについては、円借款事業が適切に実施されれば、目標を達成することにつながる。そのため、スリランカ政府における ASO 実施に向けた課題は、受信機の普及ということが言える。

受信機普及のためには、視聴者の受信機買い替えを動機づける方策が必要となる。

動機づけには、例えば、一定期間内の付加価値税減免、ポイント還元などの視聴者に対する直接的な還元策がある。付加価値サービスがある地デジではあるが、これまで見ていたテレビ受像機から新しいもの買い替えるもしくは STB を購入しなければいけないことに、何らか

のインセンティブが加えられることで受信機普及を後押しする実例が日本などでは確認されている。

また動機づけはこれらの直接的な還元策だけではなく、地デジ化の意向スケジュールの PR や各地域でいつから見えるようになるか、どのような製品を購入する必要があるかなど、十分な情報を提供することによっても、動機づけられる。

そのためには、視聴者等への周知広報策を作成し実施することが重要である。またこれに伴い視聴者の地デジ移行の質問・疑問等の窓口になるコールセンターを立ち上げ、視聴者が気軽に相談ができるようにすることも効果がある。

受信機の普及政策やコールセンターの設立支援を含む周知広報計画の作成支援は、既にスリランカ政府の要請に基づき JICA の技術協力プロジェクトにより支援することが検討済みである。6.1 節で述べたように地デジ移行ロードマップを公表し、ロードマップに基づき早急に受信機の普及政策や周知広報策を検討する必要がある。

これに加え、難視聴地域対策や貧困世帯対策など、地デジ化により視聴が困難になる可能性のある世帯に対する支援策の検討も必要である。地デジ化に伴う視聴者のメリットを十二分に説明し、地デジ化の必要性に関する国民の理解を得て、まずは受信機の買い換えが個々人で促進されるように図られるべきである。そのうえで、難視聴者地域の居住者や貧困層に対する実現可能な支援を検討する必要がある。ASO の妨げになるリスクを精査し、個々人の対応ではそのリスクが取り除けないものに限り、政府の対応等を検討するなど、考え方を整理する必要がある。すべての視聴者に受信機買い替え支援をする方策は実現可能な処置とは考えにくく、国民の理解熟成としっかり向き合いながら地デジ化を進めなければいけない。周波数の跡地利用などによる国民に対するメリットは、例えば、携帯の利用者の利便性が向上するというだけでなく、跡地利用によって生まれる経済的な利益還元方法を検討することが望まれる。豊かな情報通信政策の実現のためにこれらの経済便益が活用されることで、直下の費用負担を国民にお願いするなど、早急なスリランカ政府の考え方の整理が必要である。

## 付 属 資 料

## 付属資料

1. アンテナ系の仕様 (ジャフナ) .....	4
2. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (ジャフナ) .....	5
3. アンテナ系の仕様 (コカビル) .....	6
4. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (コカビル) .....	7
5. アンテナ系の仕様 (ワウニヤ) .....	8
6. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (ワウニヤ) .....	9
7. アンテナ系の仕様 (トリンコマリー) .....	10
8. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (トリンコマリー) .....	11
9. アンテナ系の仕様 (カラガハテンナ) .....	12
10. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (カラガハテンナ) .....	13
11. アンテナ系の仕様 (フンナスギリヤ) .....	14
12. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (フンナスギリヤ) .....	15
13. アンテナ系の仕様 (ヤチヤントタ) .....	16
14. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (ヤチヤントタ) .....	17
15. アンテナ系の仕様 (ナヤベツダ) .....	18
16. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (ナヤベツダ) .....	19
17. アンテナ系の仕様 (ピドゥルタラガラ) .....	20
18. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (ピドゥルタラガラ) .....	21
19. アンテナ系の仕様 (ゴンガラ) .....	22
20. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (ゴンガラ) .....	23
21. アンテナ系の仕様 (スリヤカンダ) .....	24
22. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (スリヤカンダ) .....	25
23. アンテナ系の仕様 (エルピティヤ) .....	26
24. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (エルピティヤ) .....	27
25. アンテナ系の仕様 (コロンボ) .....	28
26. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (コロンボ) .....	29
27. アンテナ系の仕様 (ハンタナ) .....	30
28. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (ハンタナ) .....	31
29. アンテナ系の仕様 (クルネガラ) .....	32
30. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (クルネガラ) .....	33
31. アンテナ系の仕様 (バドゥーラ) .....	34
32. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (バドゥーラ) .....	35
33. 暫定アンテナ系の仕様 (コロンボ) .....	36



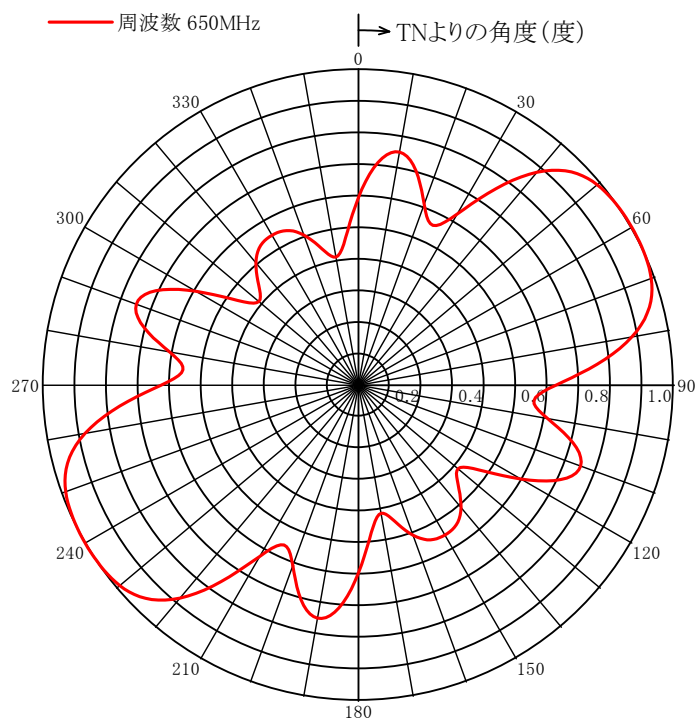
34.	暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（コロンボ） .....	37
35.	暫定アンテナ系の仕様（ヤチヤントタ） .....	38
36.	暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（ヤチヤントタ） .....	39
37.	暫定アンテナ系の仕様（カラガハテナ） .....	40
38.	暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（カラガハテナ） .....	41
39.	暫定アンテナ系の仕様（エルピティヤ） .....	42
40.	暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（エルピティヤ） .....	43
41.	暫定アンテナ系の仕様（スリヤカンダ） .....	44
42.	暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（スリヤカンダ） .....	45
43.	暫定アンテナ系の仕様（ゴンガラ） .....	46
44.	暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（ゴンガラ） .....	47
45.	暫定アンテナ系の仕様（フンナスギリヤ） .....	48
46.	暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（フンナスギリヤ） .....	49
47.	Art TV 放送機材 HD 化費用内訳.....	50
48.	CSN 放送機材 HD 化費用内訳.....	50
49.	EAP 放送機材 HD 化費用内訳.....	51
50.	Hiru TV 放送機材 HD 化費用内訳 .....	52
51.	MTV 放送機材 HD 化費用内訳.....	53
52.	Rangiri TV 放送機材 HD 化費用内訳.....	54
53.	Shraddha TV 放送機材 HD 化費用内訳.....	54
54.	HD 化スケジュール（Art TV）.....	55
55.	HD 化スケジュール（CSN） .....	56
56.	HD 化スケジュール（EAP）.....	57
57.	HD 化スケジュール（Hiru TV） .....	58
58.	HD 化スケジュール（MTV）.....	59
59.	HD 化スケジュール（Rangiri TV）.....	60
60.	HD 化スケジュール（Shraddha TV）.....	61
61.	アンテナマスト概略図面.....	62
62.	合意時の T1 セクション図面（土台部分） .....	63
63.	合意時の T1 セクション図面 .....	64
64.	T1 セクション写真（中国での検査時） .....	65
65.	T1 セクション計測箇所および確認結果（溶接前） .....	66
66.	ケーブル敷設に関する要望事項.....	67
67.	ケーブルドラム搬入・展開図面（地上） .....	69
68.	ケーブルドラム搬入・展開図面（タワーベース） .....	70
69.	タワーハウス図面（地上 187.5m 位置のプラットフォーム） .....	73

70.	タワーハウス図面(地上 195.5m 位置のプラットフォーム) .....	74
71.	タワーハウス写真(防火区画) .....	75
72.	タワーハウス図面(地上 253.3m 位置の機材搬入用通り抜け穴) .....	76
73.	タワーハウス図面(地上 253.3m 位置のケーブル固定用架台) .....	77
74.	T1 セクション写真.....	78

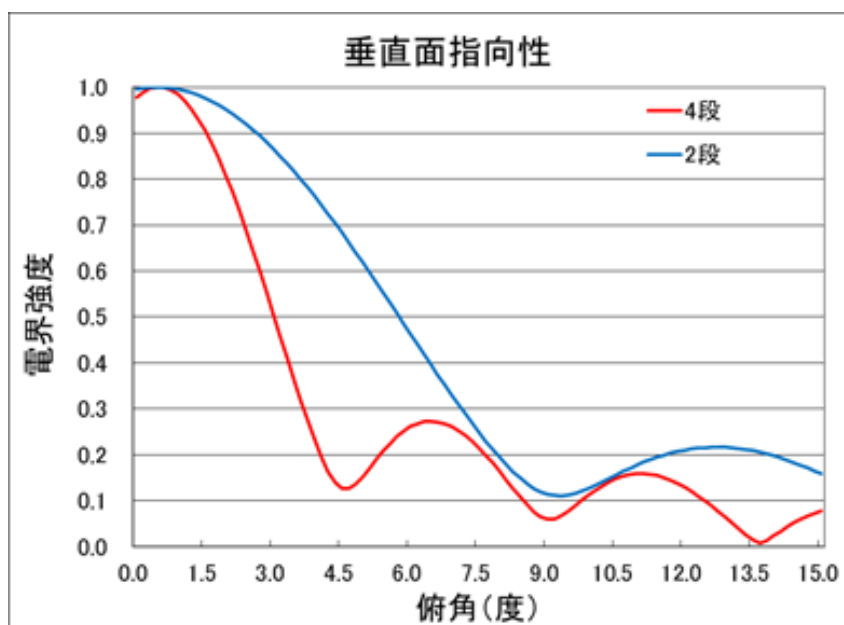
1. アンテナ系の仕様 (ジャフナ)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N:09°39'56" E:80°00'21"	SLT 鉄塔位置
アンテナ設置の鉄塔	既設 150mの塔頂部	
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	4 段 2 面、2 段 2 面 60, 150, 240, 330 (度) 4, 2, 4, 2 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	4L 双ループアンテナ 水平偏波 11.0 dBd 以上 11.6 dBd 以上 1.10 以下 各面 0.5 度 10 % 以上 5 kW 以上 空隙絶縁同軸 1-5/8 “、185m 1 台 500W 4 波共用装置 3 端子、1-5/8 “ 4kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1 <sup>st</sup> ヌル点
送信機出力	500W	

2. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (ジャフナ)



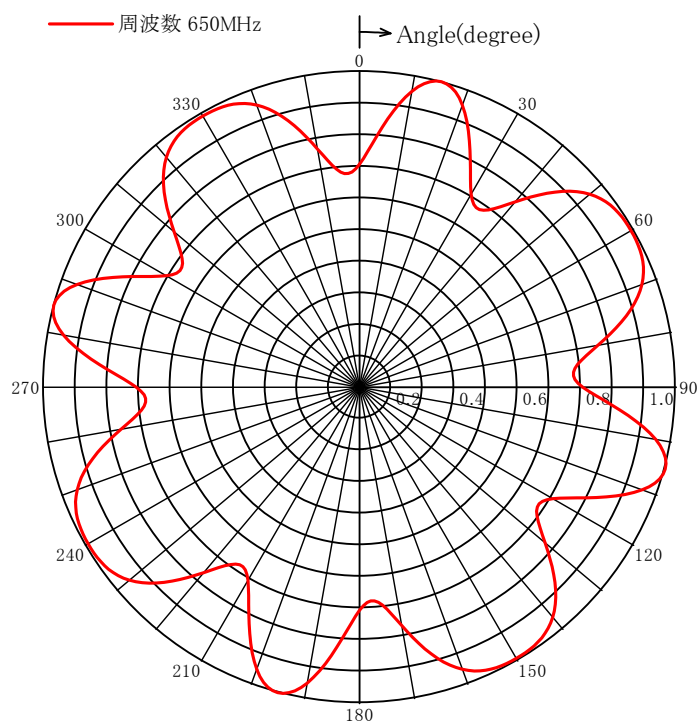
水平面指向性  
UHF 4素子双ループアンテナ 4面 (4.2.4.2)段



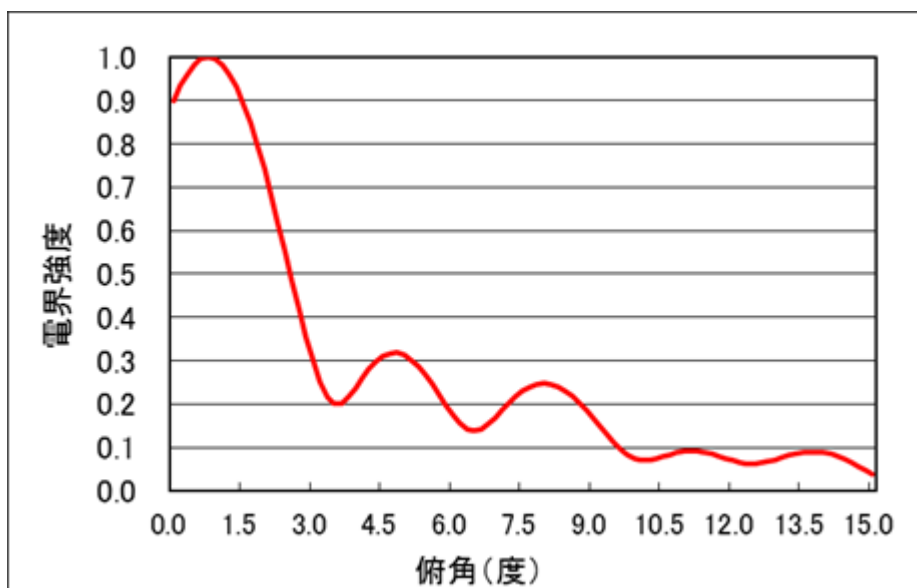
### 3. アンテナ系の仕様 (コカビル)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N: 09°16'11" E: 80°24'29"	
既設アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	8 段 4 面 60, 150, 240, 330 (度) 8, 8, 8, 8 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<既設アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 偏波面 アンテナ利得 電力容量 主給電線サイズ 入力端子	4 ダイポールアンテナ 水平偏波 12.9 dBd 24 kW/条 空隙絶縁同軸 HCA495 EIA 3-1/8"	600MHz 異常時 8x3kW 入力 上下分割の 2 条給電
新設 共用装置 (5 波共用装置)  同軸切替器 同軸ダミーロード	デジタル 3kW 4 波、アナログ 3kW 1 波共用装置 3 端子、3-1/8 " 24kW	

4. 水平面指向性図・垂直面指向性図（コカビル）



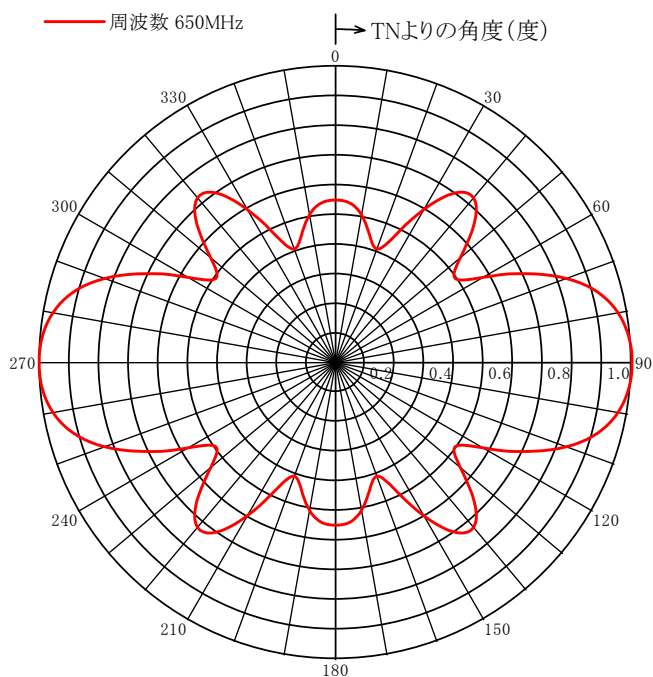
水平面指向性  
UHF 4ダイポールアンテナ 4面 (8.8.8.8) 段



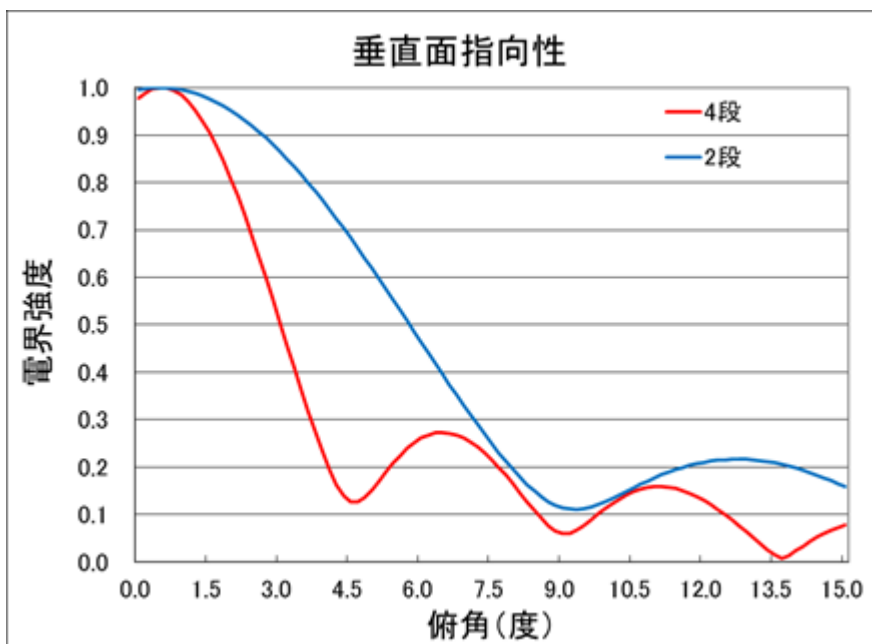
5. アンテナ系の仕様 (ワウニヤ)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N: 08°46'1.23" E: 80°33'0.66"	SLT 鉄塔位置
アンテナ設置の鉄塔	既設 60mの塔頂部	
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	4 段 2 面、2 段 2 面 0, 90, 180, 270 (度) 2, 4, 2, 4 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	4L 双ループアンテナ 水平偏波 11.0 dBd 以上 11.6 dBd 以上 1.10 以下 各面 0.5 度 10 % 以上 10 kW 以上 空隙絶縁同軸 3 “、100m 1 台 1kW 4 波共用装置 3 端子、1-5/8 “ 8kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1stヌル点
送信機出力	1kW	

6. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (ワウニヤ)



水平面指向性  
UHF 4素子双ループアンテナ 4面 (2.4.2.4)段

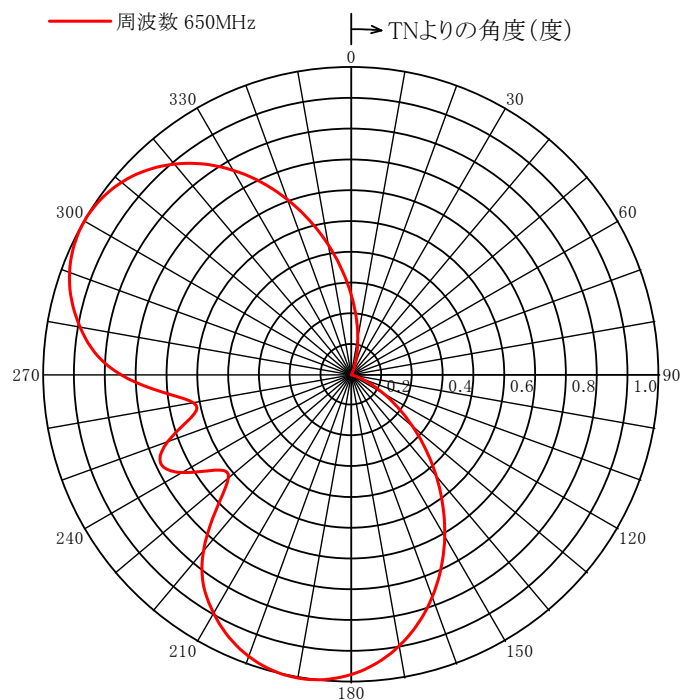




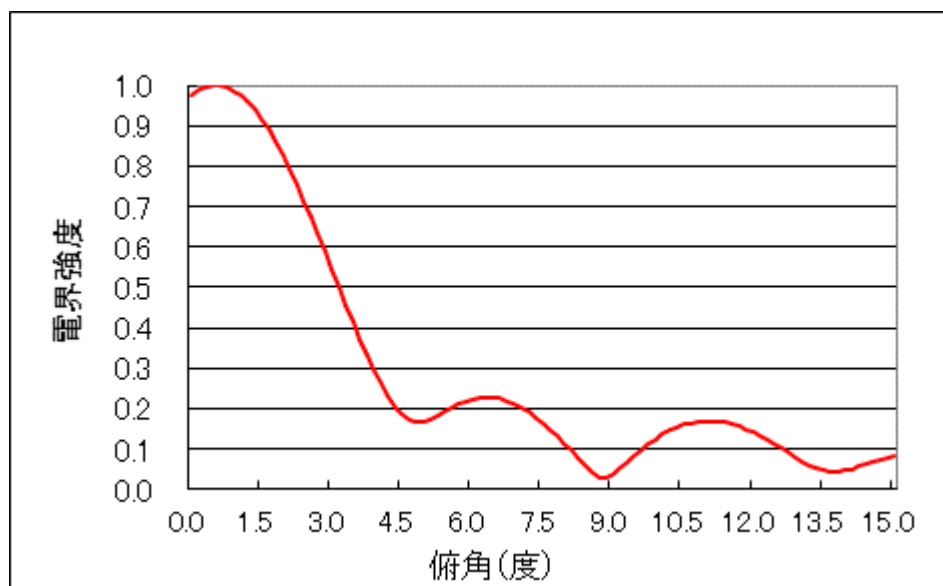
7. アンテナ系の仕様（トリンコマリー）

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N : 8° 35'20.19" E : 81° 12'48.49"	
アンテナ設置の鉄塔	新設 75mの塔頂部	
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	4 段 2 面 190, 300 (度) 4, 4 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	4L 双ループアンテナ 水平偏波 11.0 dBd 以上 13.8 dBd 以上 1.10 以下 各面 0.5 度 10 % 以上 10 kW 以上 空隙絶縁同軸 3 “、100m 1 台 1kW 4 波共用装置 3 端子、1-5/8 “ 8kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1stヌル点
送信機出力	1kW	

8. 水平面指向性図・垂直面指向性図（トリンコマリー）



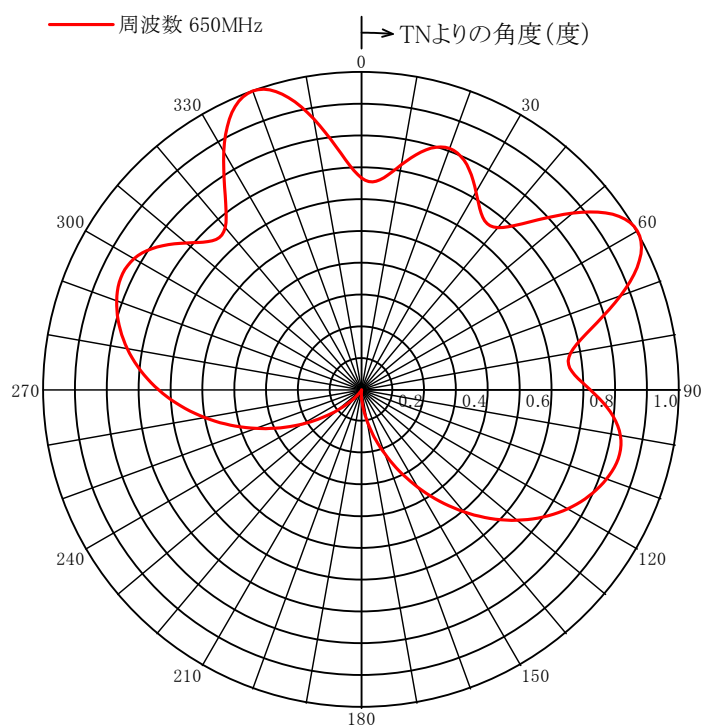
水平面指向性  
UHF 4素子双ループアンテナ 2面 (4.4)段



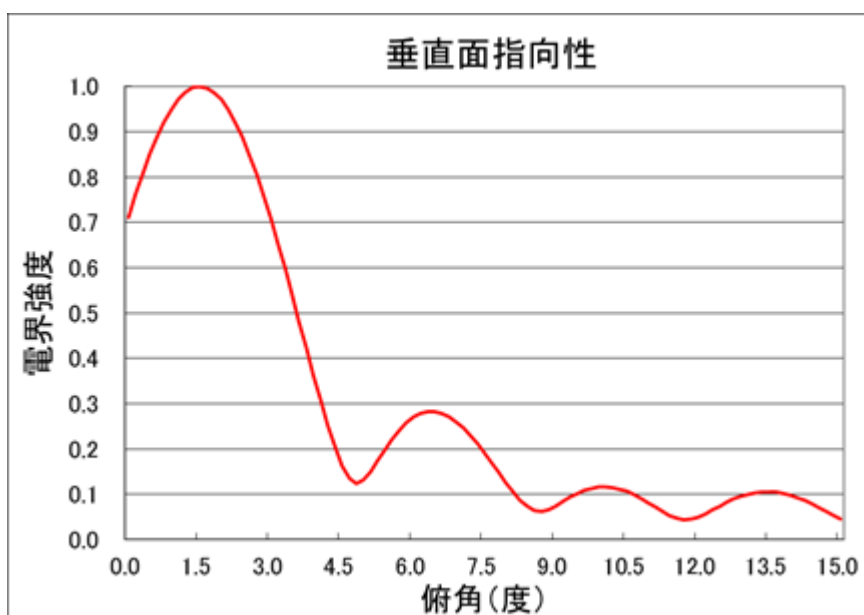
9. アンテナ系の仕様 (カラガハテナ)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N:07°35'28.47" E:80°42'49.02"	
アンテナ設置の鉄塔	既設 65mの塔頂部	
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	6段3面 20, 100, 300 (度) 5, 5, 5 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	4L 双ループアンテナ 水平偏波 11.0 dBd 以上 13.9 dBd 以上 1.10 以下 各面 1.5 度 10 % 以上 14 kW 以上 空隙絶縁同軸 3 “、85mx2 1 台 3kW 4 波共用装置 3 端子、3-1/8 “ 24kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1stヌル点  出口 2 端子
送信機出力	3kW	

10. 水平面指向性図・垂直面指向性図（カラガハテナ）



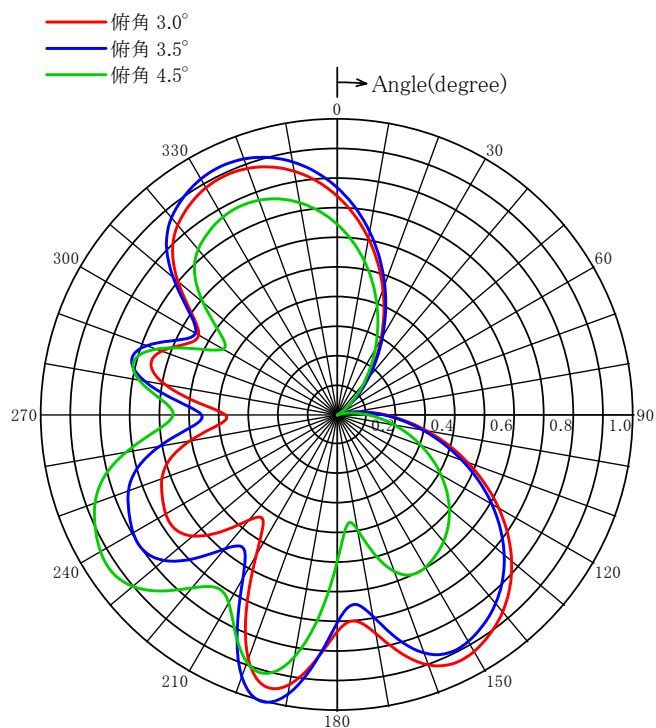
水平面指向性  
UHF 4素子双ループアンテナ 3面 (5.5.5)段



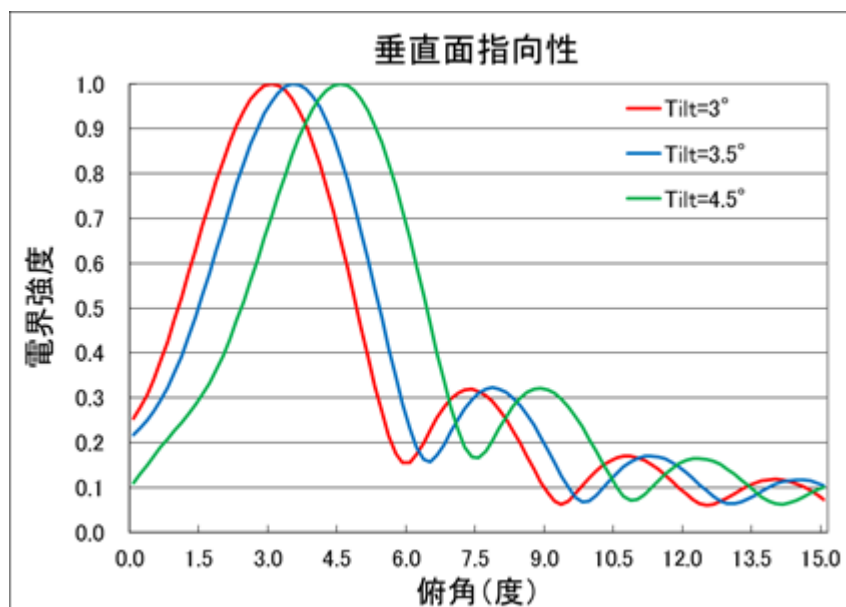
11. アンテナ系の仕様 (フナスギリヤ)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N:07°23'12.99" E:80°41'25.86"	
アンテナ設置の鉄塔	既設 75m の上部塔側	支線式鉄塔
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	8 段 3 面 155, 245, 335 (度) 8, 8, 8 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	4 ダイポールアンテナ 水平偏波 10.5 dBd 以上 13.6 dBd 以上 1.10 以下 3.0 度、4.5 度、3.5 度 10 % 以上 10 kW 以上 空隙絶縁同軸 3 “、85m 1 台 アナログ 2kWx1、デジタル 1kWx 4 5 波共用装置 3 端子、3-1/8 “ 8kW	屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1 <sup>st</sup> ヌル点
送信機出力	デジタル 1kW アナログ 2kW	

12. 水平面指向性図・垂直面指向性図（フンナスギリヤ）



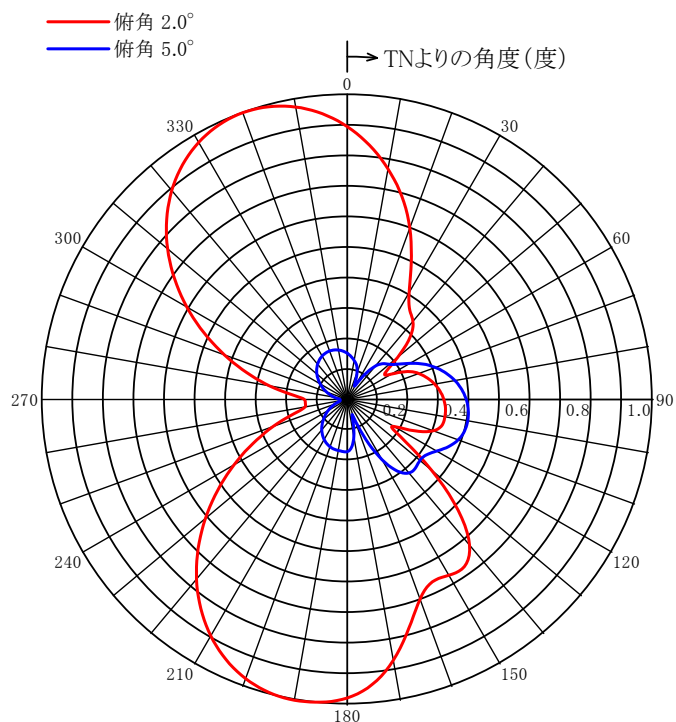
水平面指向性  
 UHF 4ダイポールアンテナ 3面 (8.8.8) 段



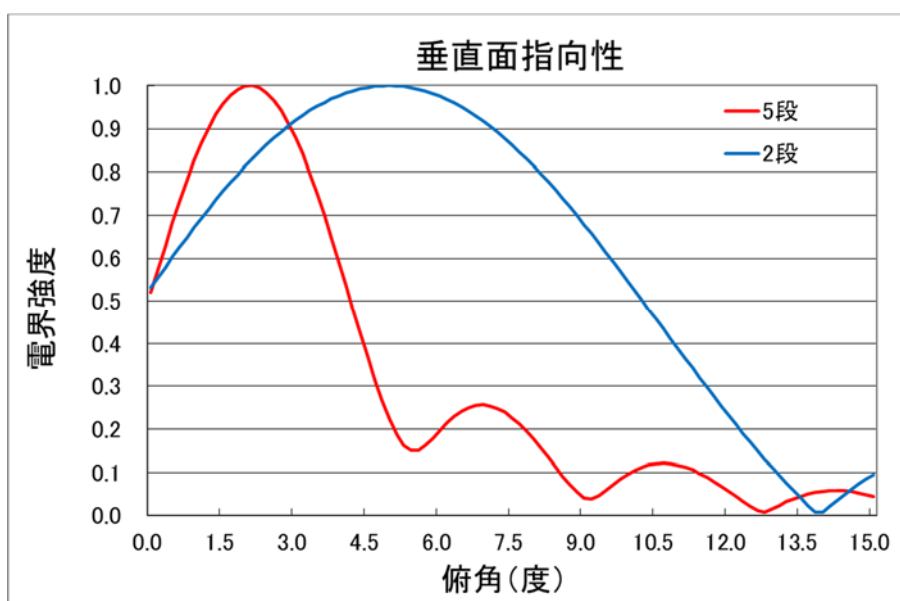
13. アンテナ系の仕様 (ヤチヤントタ)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N: 07°02'44.63" E: 80°24'08.73"	ITN 鉄塔位置
アンテナ設置の鉄塔	新設 75mの塔頂部	
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	5 段 2 面、2 段 1 面 100, 190, 340 (度) 2, 5, 5 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	4L 双ループアンテナ 水平偏波 11.0 dBd 以上 13.8 dBd 以上 1.10 以下 5 度、2 度、2 度 10 % 以上 16 kW 以上 空隙絶縁同軸 3-1/8 “、100m 1 台 2kW 4 波共用装置 3 端子、3-1/8 “ 8kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1 <sup>st</sup> ヌル点、2 段は 0%
送信機出力	2kW	

14. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (ヤチヤントタ)



水平面指向性  
UHF 4素子双ループアンテナ 3面 (2.5.5)段

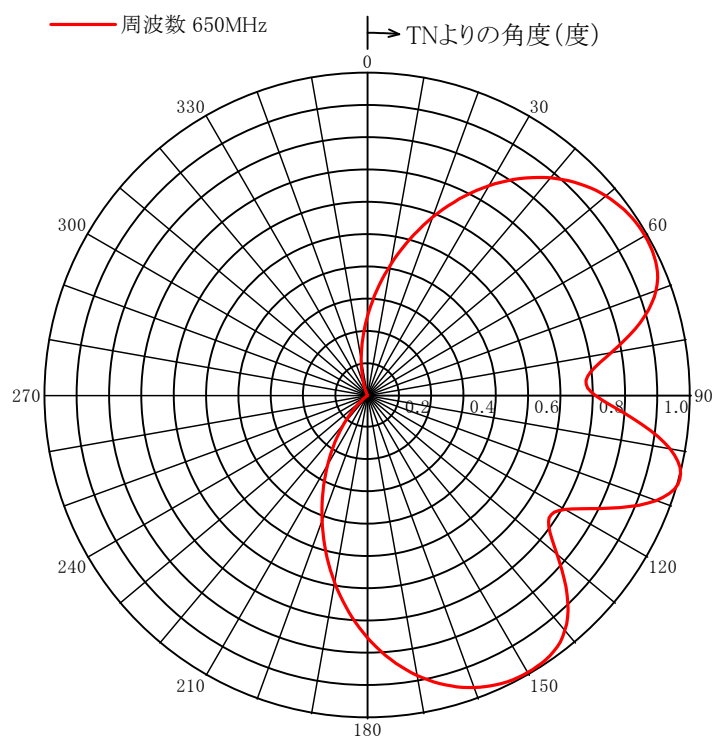




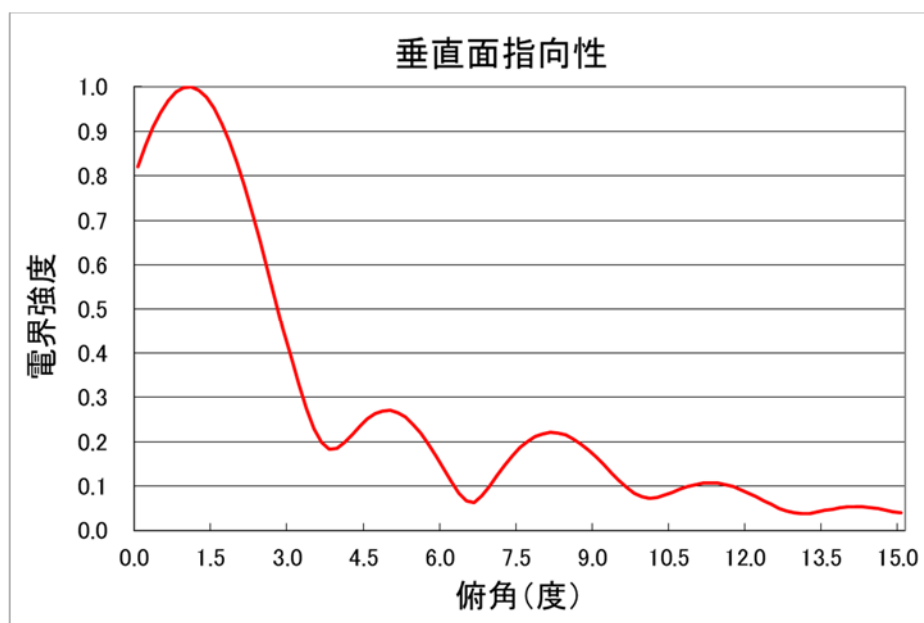
15. アンテナ系の仕様 (ナヤベツダ)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N: 06°48'15" E:81°01'02"	
アンテナ設置の鉄塔	新設 75mの塔頂部	
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	6 段 2 面 60, 150 (度) 6, 6 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	4L 双ループアンテナ 水平偏波 11.0 dBd 以上 15.3 dBd 以上 1.10 以下 各面 1 度 10 % 以上 24 kW 以上 空隙絶縁同軸 3 “、100mx2 1 台 3kW 4 波共用装置 3 端子、3-1/8 “ 24kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1 <sup>st</sup> ヌル点  出口 2 端子
送信機出力	3kW	

16. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (ナヤベツダ)



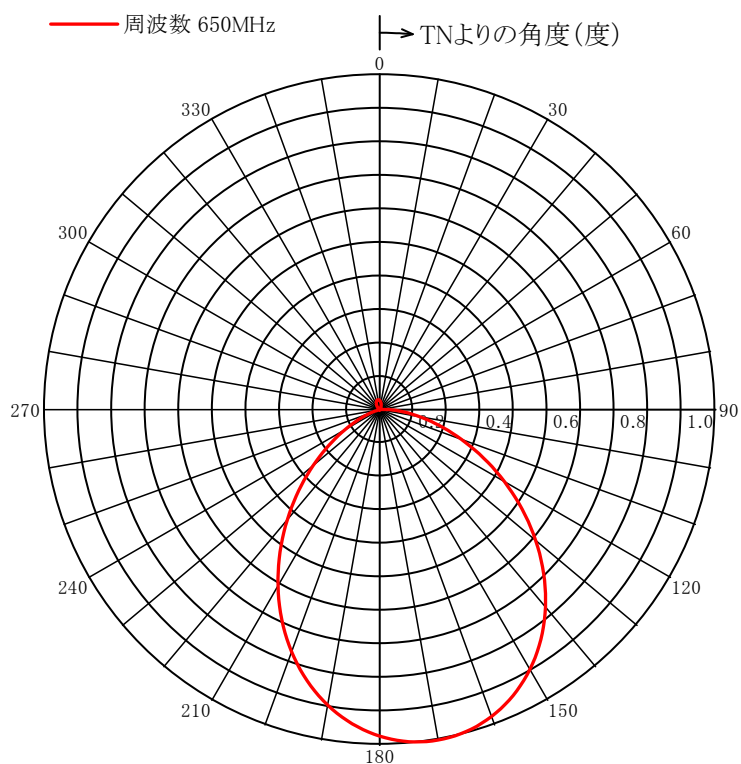
水平面指向性  
UHF 4素子双ループアンテナ 2面 (6.6)段



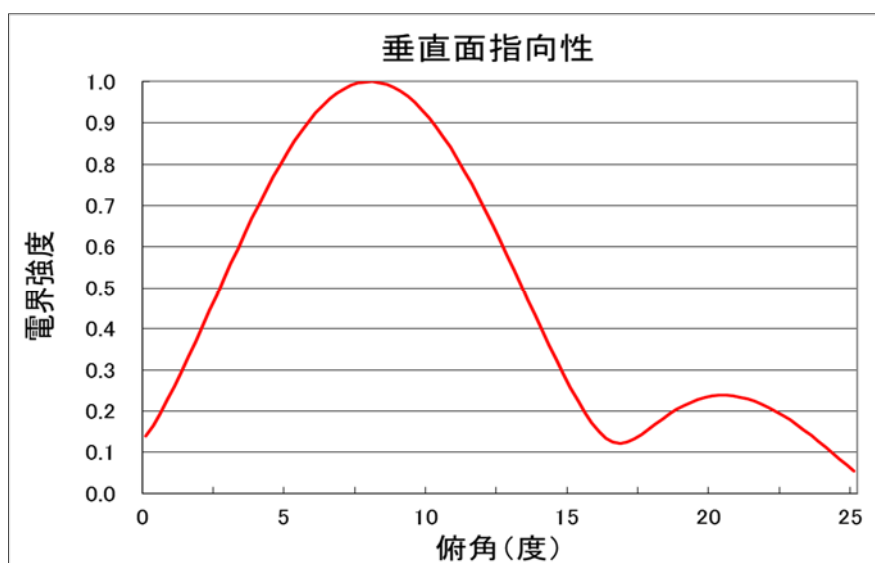
17. アンテナ系の仕様 (ピドゥルタラガラ)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N: 07°00'01" E: 80°46'26"	SLRC 鉄塔位置
アンテナ設置の鉄塔	新設 75mの塔頂部	
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	2 段 1 面 170 (度) 2 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	4L 双ループアンテナ 水平偏波 11.0 dBd 以上 13.8 dBd 以上 1.10 以下 8 度 10 % 以上 0.4 kW 以上 空隙絶縁同軸 1-5/8 “、100m 1 台 0.05kW 4 波共用装置 3 端子、7/8 “相当 0.4kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1stヌル点
送信機出力	0.05kW	

18. 水平面指向性図・垂直面指向性図（ピドゥルタラガラ）



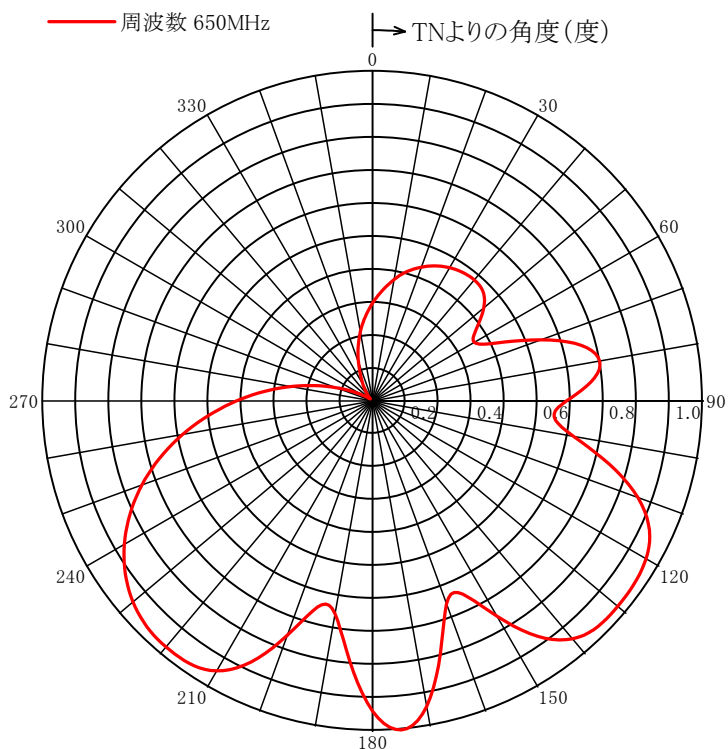
水平面指向性  
UHF 4素子双ループアンテナ 1面 (2)段



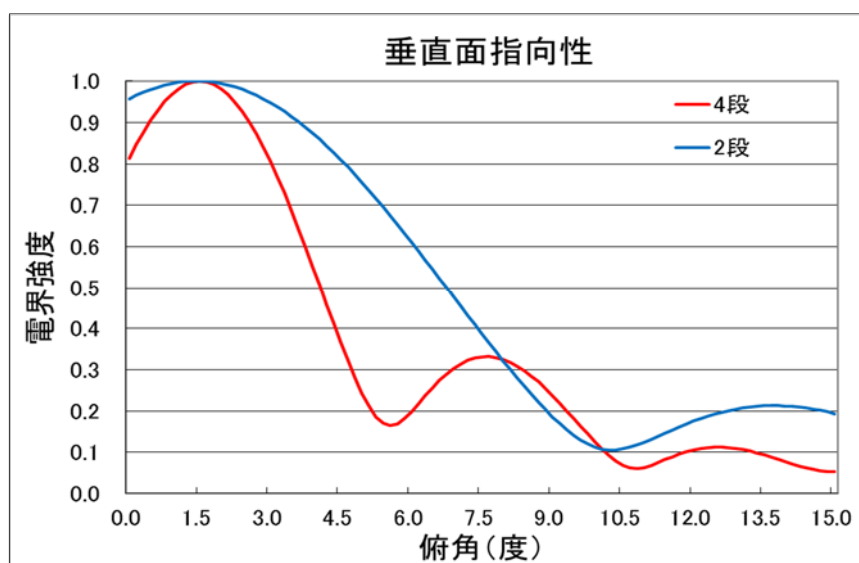
19. アンテナ系の仕様 (ゴンガラ)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N: 06°23'09" E:80°39'02"	
アンテナ設置の鉄塔	新設 75mの塔頂部	
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	4 段 2 面、2 段 1 面 40, 130, 220 (度) 2, 4, 4 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	4L 双ループアンテナ 水平偏波 11.0 dBd 以上 12.8 dBd 以上 1.10 以下 各面 1.5 度 10 % 以上 10 kW 以上 空隙絶縁同軸 3 “、100m 1 台 1kW 4 波共用装置 3 端子、3-1/8 “ 8kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1 <sup>st</sup> ヌル点
送信機出力	1kW	

20. 水平面指向性図・垂直面指向性図（ゴンガラ）



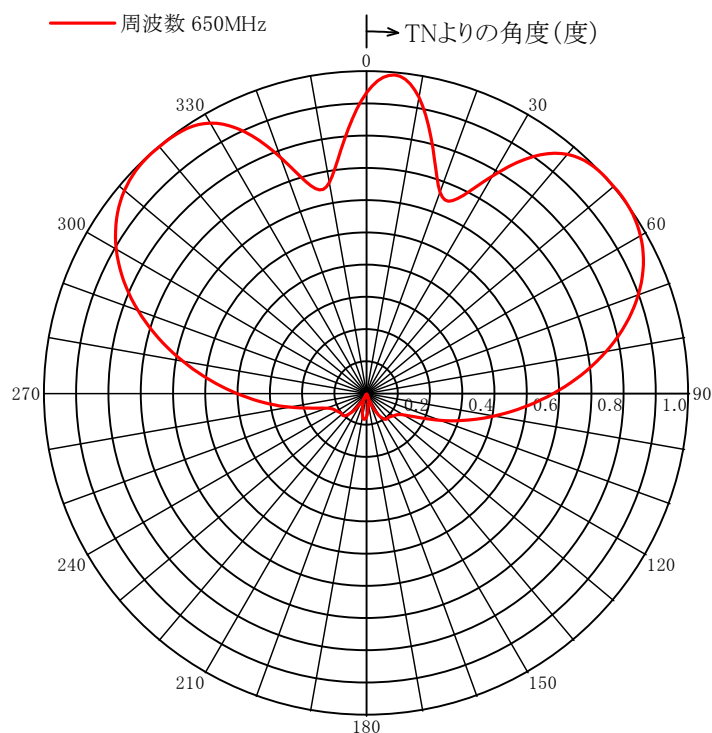
水平面指向性  
UHF 4素子双ループアンテナ 3面 (2.4.4)段



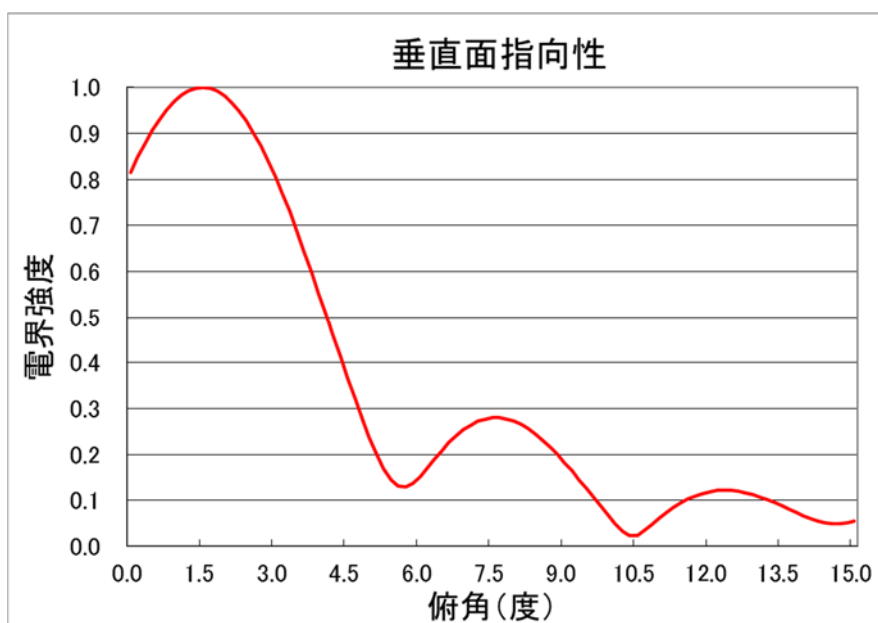
21. アンテナ系の仕様 (スリヤカンダ)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N:06°26'25" E:80°36'54"	ITN 鉄塔位置
アンテナ設置の鉄塔	新設 75mの塔頂部	
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	4 段 2 面 50, 320 (度) 4, 4 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	4L 双ループアンテナ 水平偏波 11.0 dBd 以上 13.8 dBd 以上 1.10 以下 各面 1.5 度 10 % 以上 8 kW 以上 空隙絶縁同軸 3 “、100m 1 台 1kW 4 波共用装置 3 端子、3-1/8 “ 8kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1 <sup>st</sup> ヌル点
送信機出力	1kW	

22. 水平面指向性図・垂直面指向性図（スリヤカンダ）



水平面指向性  
UHF 4素子双ループアンテナ 2面 (4.4)段

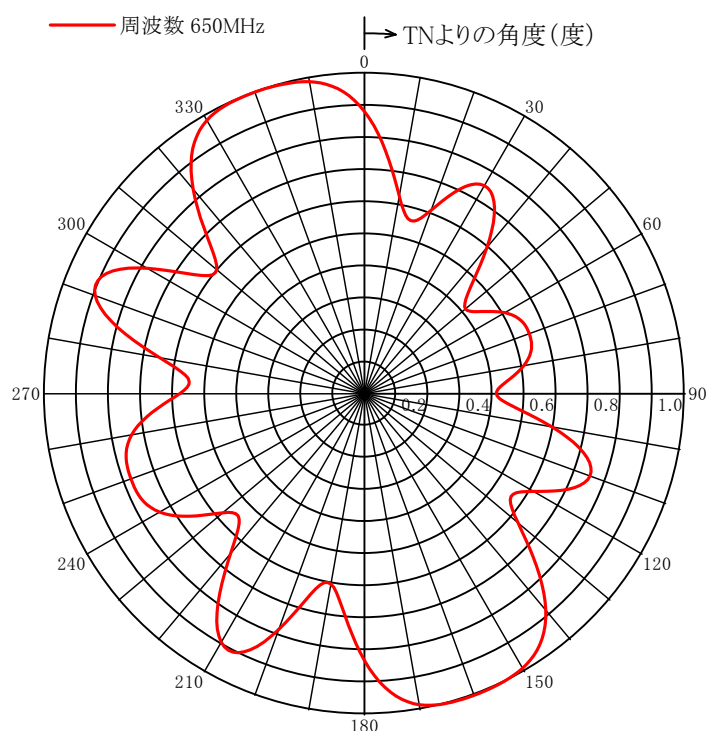




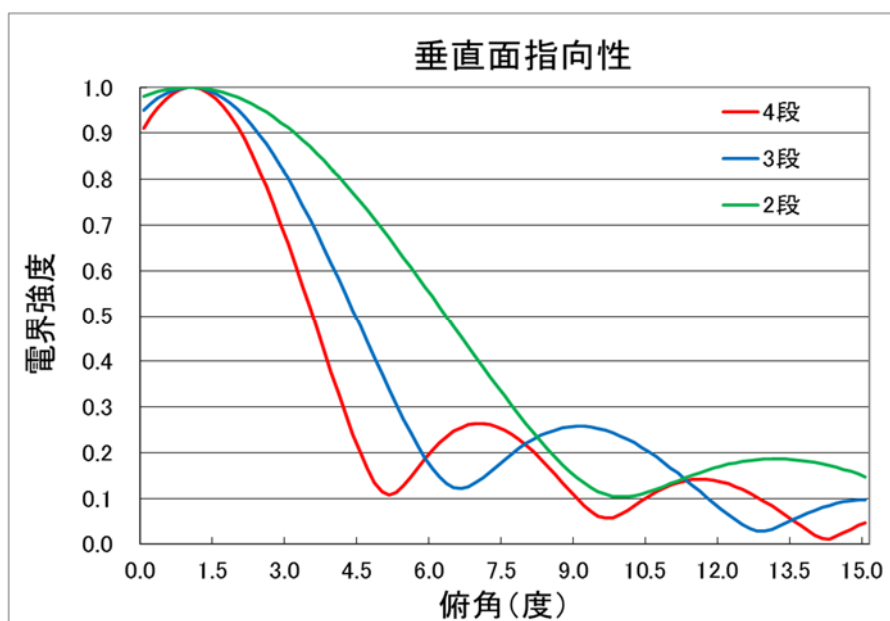
23. アンテナ系の仕様 (エルピティヤ)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N: 06°15'33.2" E: 80°08'39"	
アンテナ設置の鉄塔	既設 80m の塔頂部	
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	4 段 4 面 70, 160, 250, 340 (度) 2, 4, 3, 4 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	4L 双ループアンテナ 水平偏波 11.0 dBd 以上 11.6 dBd 以上 1.10 以下 各面 1 度 10 % 以上 5 kW 以上 空隙絶縁同軸 1-5/8 “、100m 1 台 300W 4 波共用装置 3 端子、1-5/8 “ 3kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1st ヌル点
送信機出力	300W	

24. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (エルピティヤ)



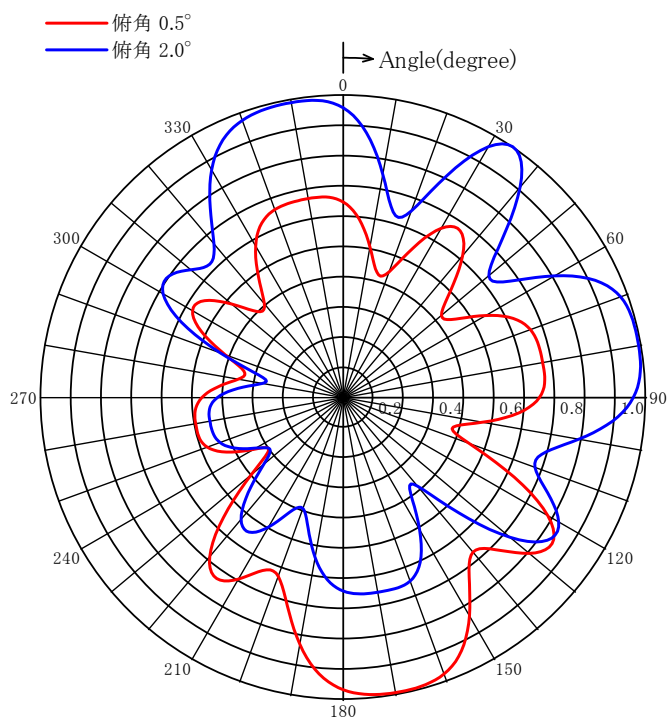
水平面指向性  
 UHF 4素子双ループアンテナ 4面 (2.4.3.4)段



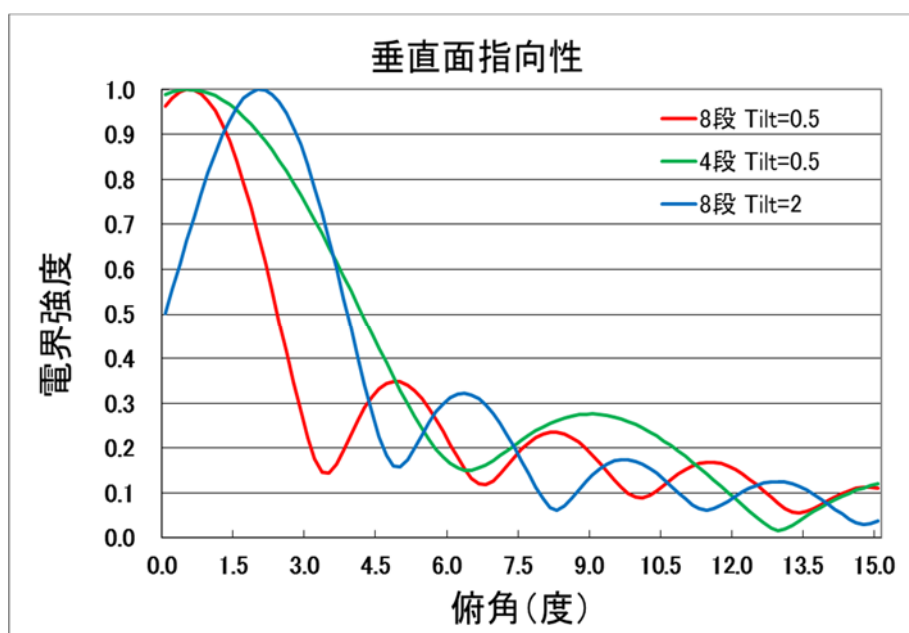
25. アンテナ系の仕様 (コロombo)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N: 06° 55'45" E: 79°51'27"	
アンテナ設置の鉄塔	350mの塔頂部	ロータスタワー
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	8段3面 4段1面 79, 169, 259, 349 (度) 8, 8, 4, 8 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	4ダイポールアンテナ 水平偏波 10.5 dBd 以上 13.2 dBd 以上 1.10 以下 2.0度、0.5度、0.5度、2.0度 10% 以上 40 kW 以上 空隙絶縁同軸 5 “、150mx2 2台 5kW 4波共用装置 7端子、5 “ 40kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1 <sup>st</sup> ヌル点 2条給電
送信機出力	5kW	

26. 水平面指向性図・垂直面指向性図（コロンボ）



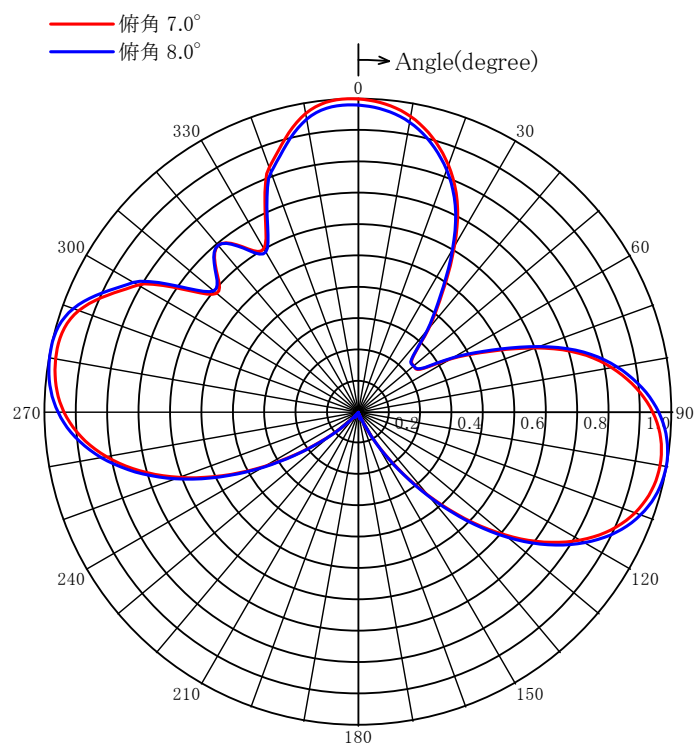
水平面指向性  
UHF 4ダイポールアンテナ 4面 (8.8.4.8) 段



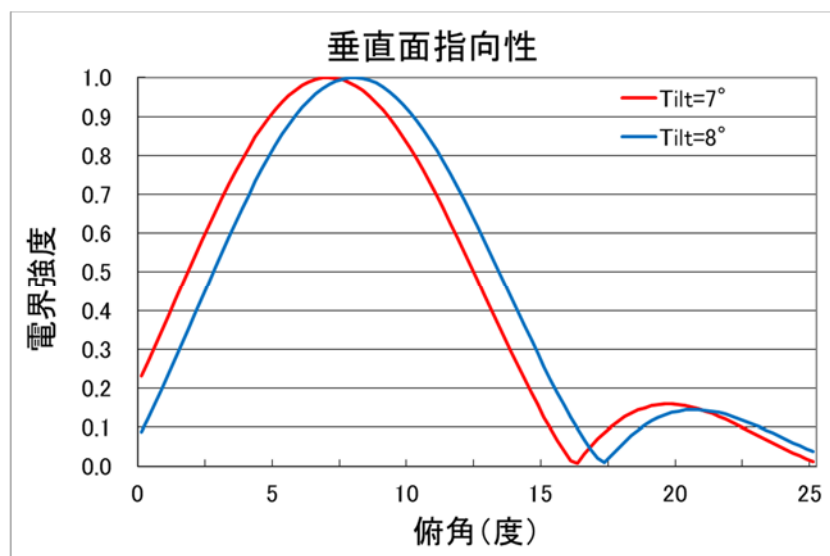
27. アンテナ系の仕様 (ハンタナ)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N: 07°15'31" E: 80°37'46"	
アンテナ設置の鉄塔	既設 70m の塔側部	
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	4 段 3 面 0, 100, 280 (度) 4, 4, 4 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	8 素子リングアンテナ 水平偏波 9.0 dBd 以上 10.0 dBd 以上 1.15 以下 7 度、8 度、8 度 0 % 以上 0.8 kW 以上 空隙絶縁同軸 7/8 “、90m 1 台 10W 4 波共用装置 3 端子、7/8 “ 0.1kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1 <sup>st</sup> ヌル点
送信機出力	10W	

28. 水平面指向性図・垂直面指向性図（ハンタナ）



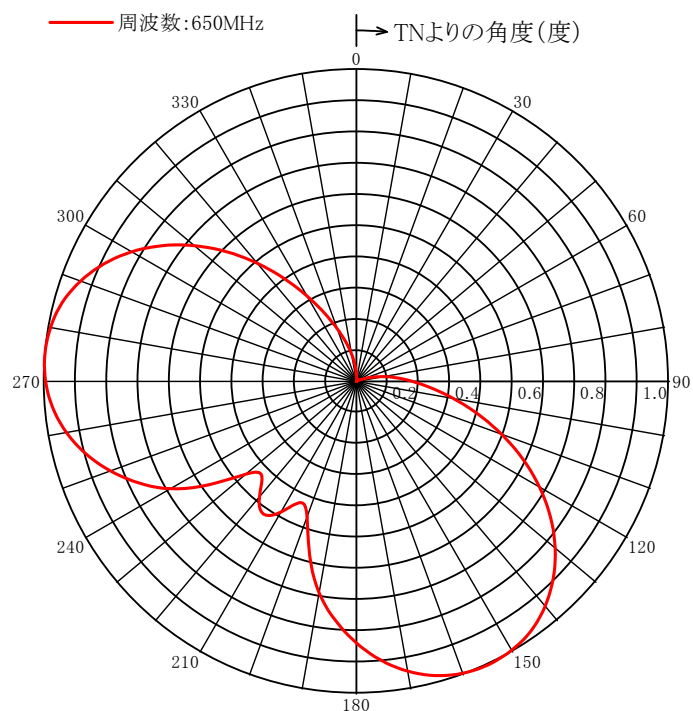
水平面指向性  
UHF リングアンテナ 3面 (4.4.4) 段



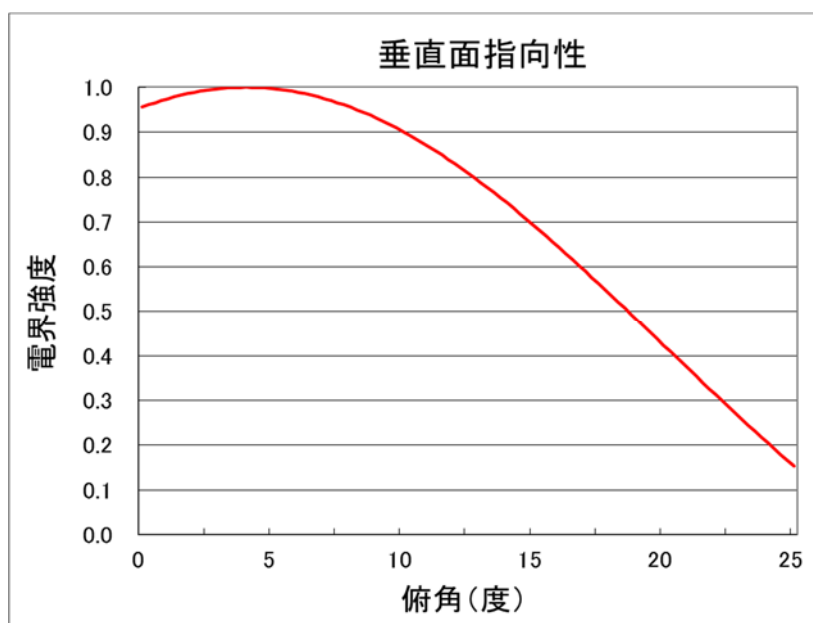
29. アンテナ系の仕様 (クルネガラ)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N: 07°29'04" E: 80°22'15"	
アンテナ設置の鉄塔	既設 42m の塔側部	
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	1 段 2 面 135, 255 (度) 1, 1 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	4 ダイポールアンテナ 水平偏波 10.5 dBd 以上 7.3 dBd 以上 1.15 以下 4 度 0 % 以上 0.1 kW 以上 空隙絶縁同軸 7/8 “、25m 1 台 10W 4 波共用装置 3 端子、1-5/8 “ 0.1kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1st ヌル点
送信機出力	10W	

30. 水平面指向性図・垂直面指向性図（クルネガラ）



水平面指向性  
 UHF 4ダイポールアンテナ 2面 (1.1)段

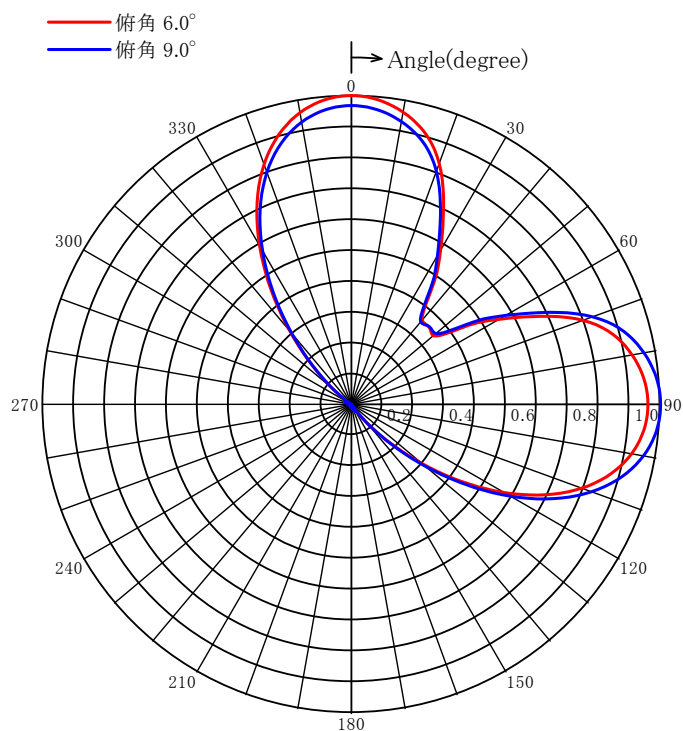




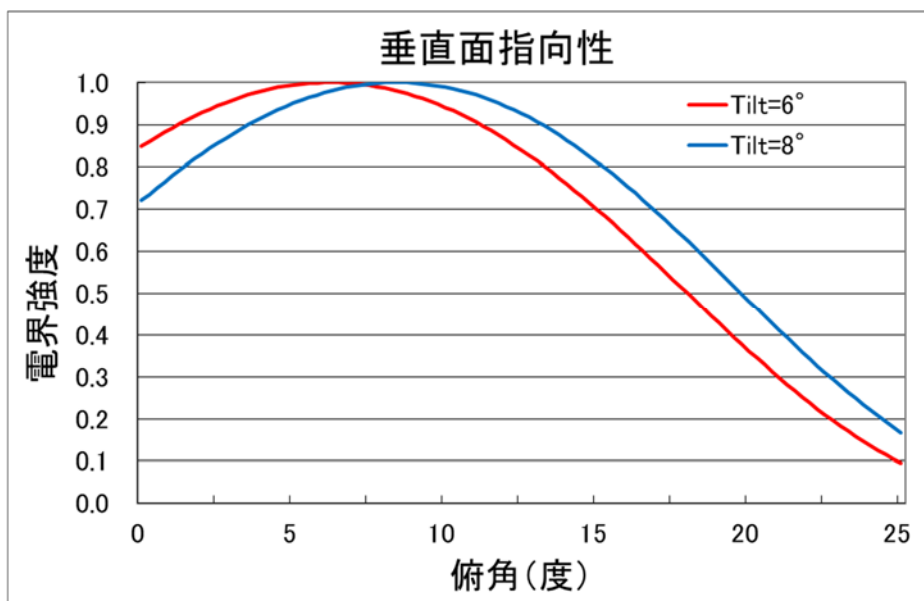
### 31. アンテナ系の仕様 (バドゥーラ)

項目	仕様	備考
位置 緯度 経度	N: 06°58'25" E: 81°03'12"	
アンテナ設置の鉄塔	既設 30m の塔側部	
アンテナ構成 アンテナの配置方向 アンテナの段数	2 段 2 面 0, 90 (度) 2, 2 (段)	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
<アンテナ仕様> パネルアンテナの型式 アンテナ偏波面 パネルアンテナ利得 アンテナ系利得 電圧定在波比 チルト角 ヌルフィルイン 電力容量 主給電線サイズ、長さ デハイドレータ 共用装置 同軸切替装置 同軸ダミーロード	8 素子リングアンテナ 水平偏波 9.0 dBd 以上 9.0 dBd 以上 1.15 以下 6 度、9 度 0 % 以上 0.1 kW 以上 空隙絶縁同軸 7/8 “、35m 1 台 10W 4 波共用装置 3 端子、7/8 “ 0.1kW	分岐同軸の損失含む 屋外分配器より 使用チャンネル内 水平面よりの俯角 1 <sup>st</sup> ヌル点
送信機出力	10W	

32. 水平面指向性図・垂直面指向性図 (バドゥーラ)



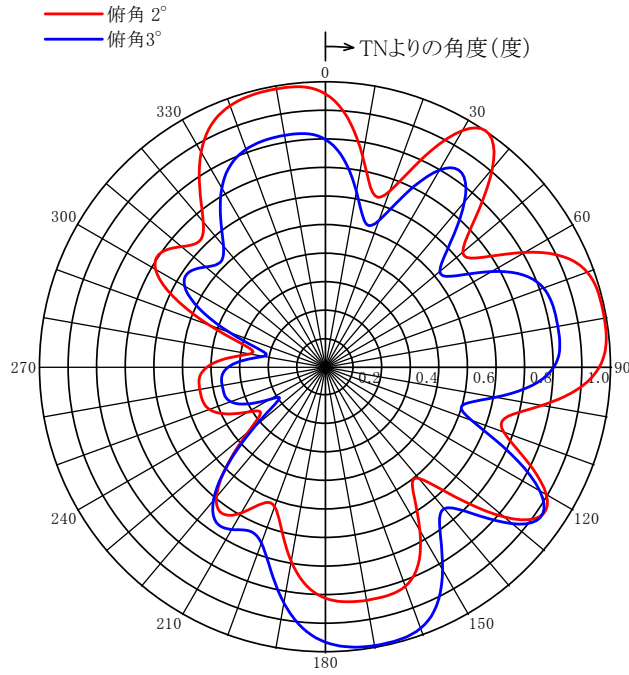
水平面指向性  
 UHF リングアンテナ 2面 (2.2) 段



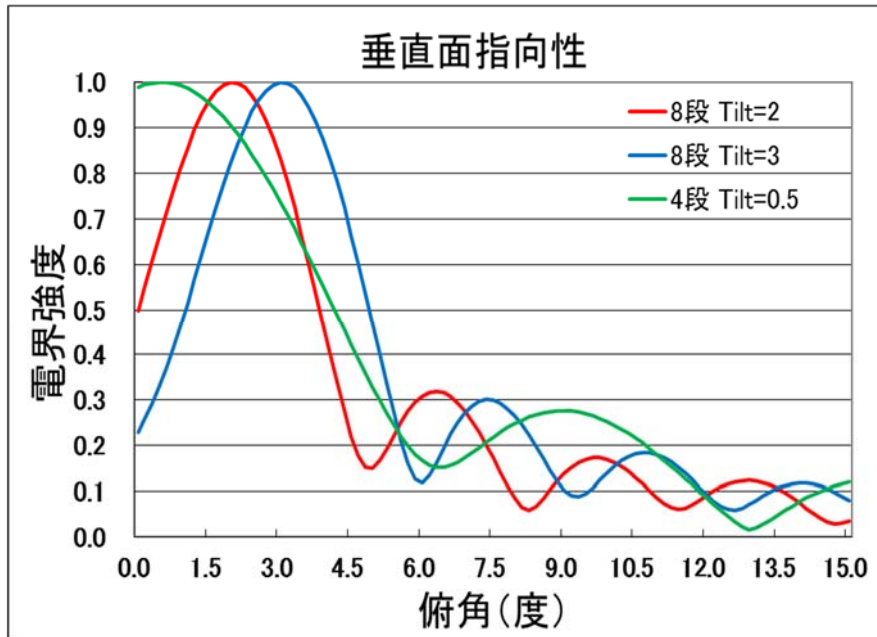
### 33. 暫定アンテナ系の仕様（コロンボ）

項目	仕様	備考
位置 緯度	N: 06° 55'45"	
経度	E: 79° 51'27"	
アンテナ設置の鉄塔	350mの塔頂部（別途新設）	ロータスタワー
アンテナ構成	8段3面 4段1面	
アンテナの配置方向	79, 169, 259, 349（度）	真北より右回り方向
アンテナの段数	8, 8, 4, 8（段）	各方向のパネル段数
<アンテナ仕様>		
パネルアンテナの型式	4ダイポールアンテナ	
アンテナ偏波面	水平偏波	
パネルアンテナ利得	10.5 dBd 以上	分岐同軸の損失含む
アンテナ系利得	13.2 dBd 以上	屋外分配器より
電圧定在波比	1.10 以下	使用チャンネル内
チルト角	2.0度、3.0度、0.5度、2.0度	水平面よりの俯角
ヌルフィルイン	10 % 以上	1 <sup>st</sup> ヌル点
電力容量	40 kW 以上	
主給電線サイズ、長さ	空隙絶縁同軸 5 “、150mx2	2条給電
デハイドレータ	2台	
共用装置	5kW 4波共用装置	
同軸切替装置	7端子、5 “	
同軸ダミーロード	40kW	
送信機出力	5kW	

34. 暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（コロンボ）



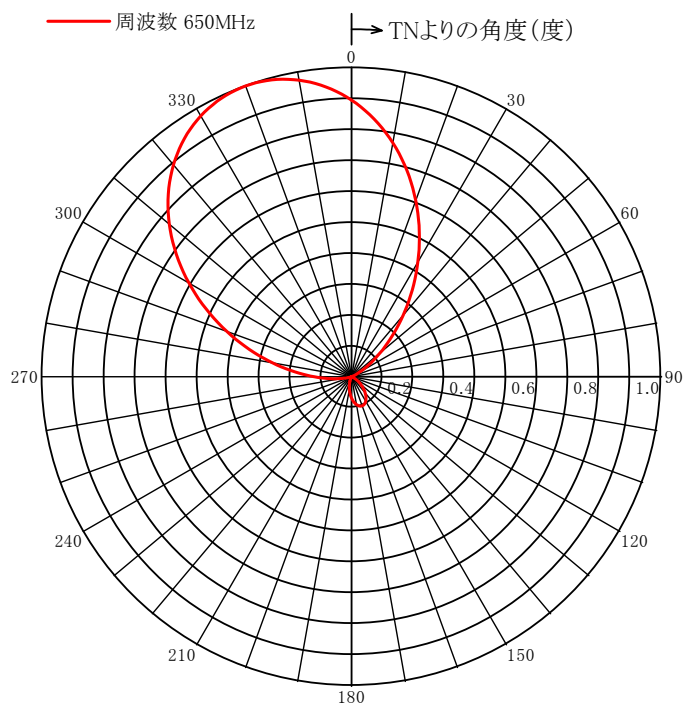
水平面指向性  
UHF 4ダイポールアンテナ 4面 (8.8.4.8)段



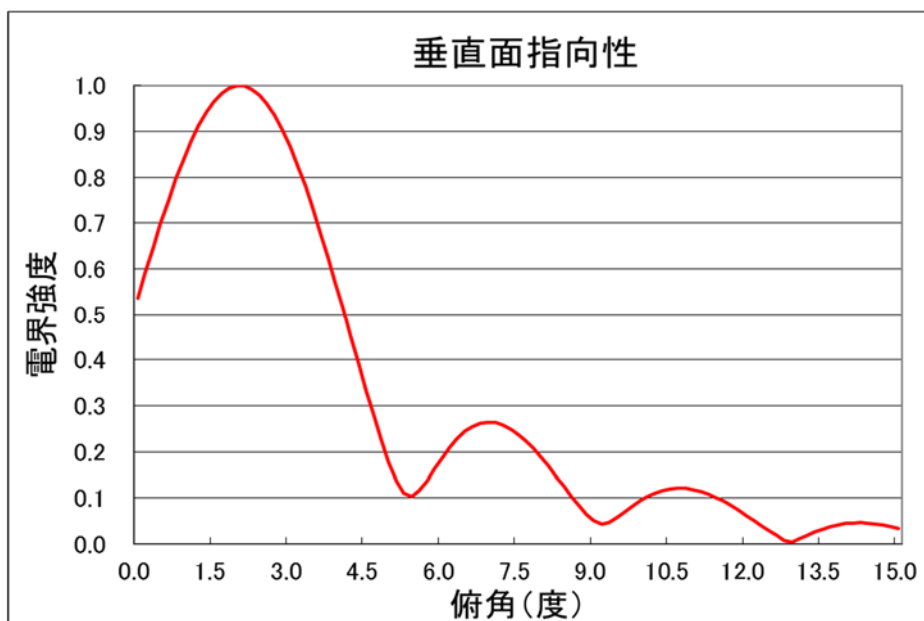
35. 暫定アンテナ系の仕様 (ヤチヤントタ)

項目	仕様	備考
位置 緯度	N: 07°02'44.63"	ITN 鉄塔位置
経度	E:80°24'08.73"	
アンテナ設置の鉄塔	新設 75mの塔頂部	
アンテナ構成	5 段 1 面	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
アンテナの配置方向	340 (度)	
アンテナの段数	5 (段)	
<アンテナ仕様>		
パネルアンテナの型式	4L 双ループアンテナ	
アンテナ偏波面	水平偏波	
パネルアンテナ利得	11.0 dBd 以上	分岐同軸の損失含む
アンテナ系利得	17.7 dBd 以上	屋外分配器より
電圧定在波比	1.10 以下	使用チャンネル内
チルト角	2 度	水平面よりの俯角
ヌルフィルイン	10 % 以上	1 <sup>st</sup> ヌル点、2 段は 0%
電力容量	16 kW 以上	
主給電線サイズ、長さ	空隙絶縁同軸 3-1/8 “、100m	
デハイドレータ	1 台	
共用装置	2kW 4 波共用装置	
同軸切替装置	3 端子、3-1/8 “	
同軸ダミーロード	8kW	
送信機出力	0.5kW	

36. 暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（ヤチヤントタ）



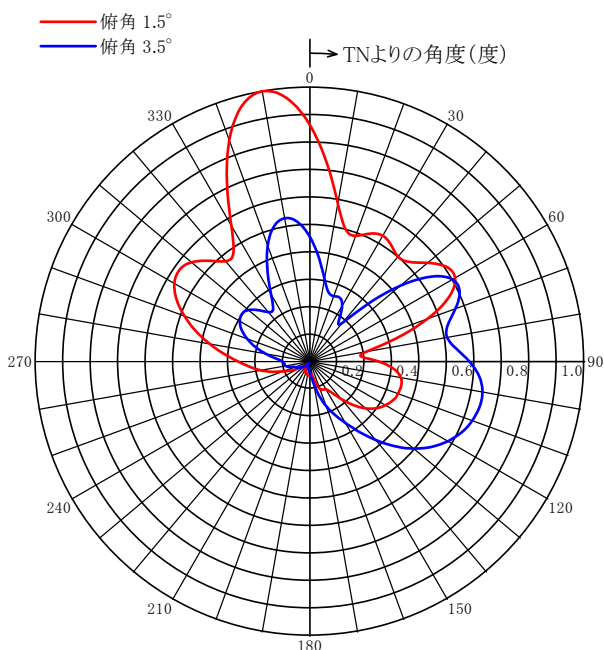
水平面指向性  
UHF 4素子双ループアンテナ 1面 (5)段



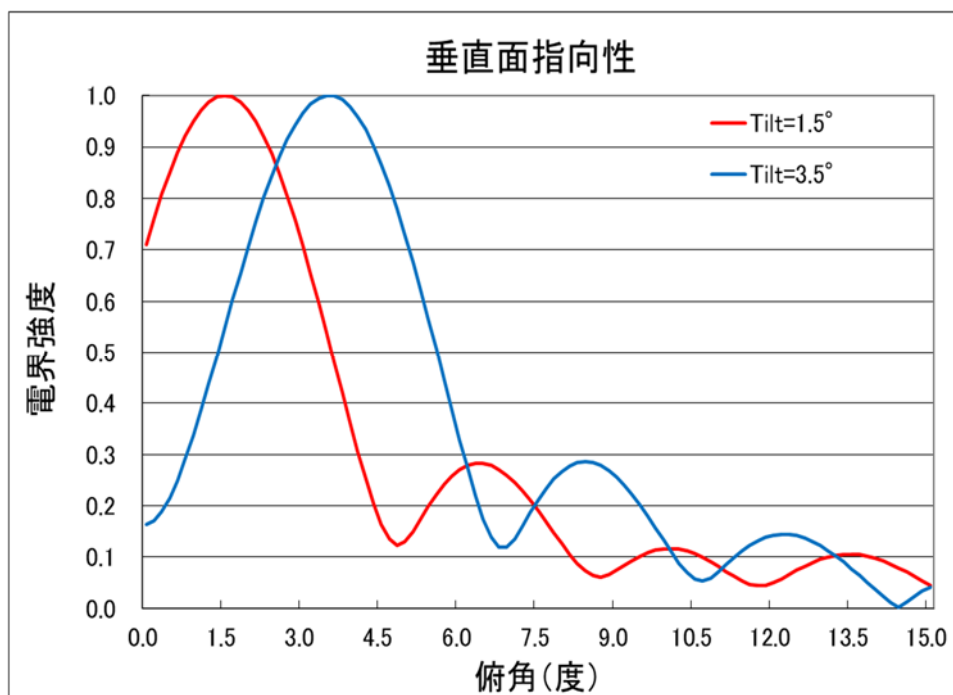
### 37. 暫定アンテナ系の仕様 (カラガハテナ)

項目	仕様	備考
位置 緯度	N:07°35'28.47"	
経度	E:80°42'49.02"	
アンテナ設置の鉄塔	既設 65mの塔頂部	
アンテナ構成	6 段 3 面	
アンテナの配置方向	20, 100, 320 (度)	真北より右回り方向
アンテナの段数	5, 5, 5 (段)	各方向のパネル段数
<アンテナ仕様>		
パネルアンテナの型式	4L 双ループアンテナ	
アンテナ偏波面	水平偏波	
パネルアンテナ利得	11.0 dBd 以上	分岐同軸の損失含む
アンテナ系利得	16.0 dBd 以上	屋外分配器より
電圧定在波比	1.10 以下	使用チャネル内
チルト角	各面 1.5 度	水平面よりの俯角
ヌルフィルイン	10 % 以上	1 <sup>st</sup> ヌル点
電力容量	14 kW 以上	
主給電線サイズ、長さ	空隙絶縁同軸 3 “、85mx2	
デハイドレータ	1 台	出口 2 端子
共用装置	3kW 4 波共用装置	
同軸切替装置	3 端子、3-1/8 “	
同軸ダミーロード	24kW	
送信機出力	3kW	

38. 暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（カラガハテナ）



水平面指向性  
UHF 4素子双ループアンテナ 3面 (5.5.5)段

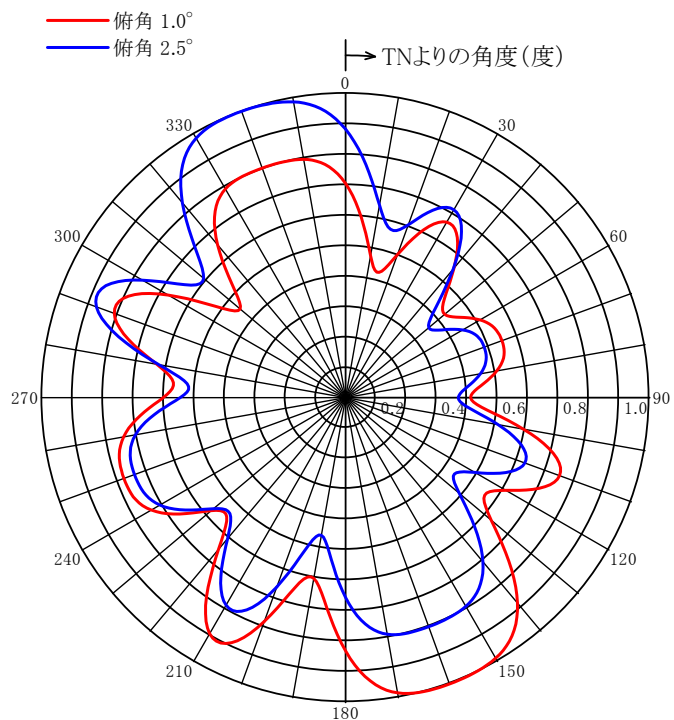




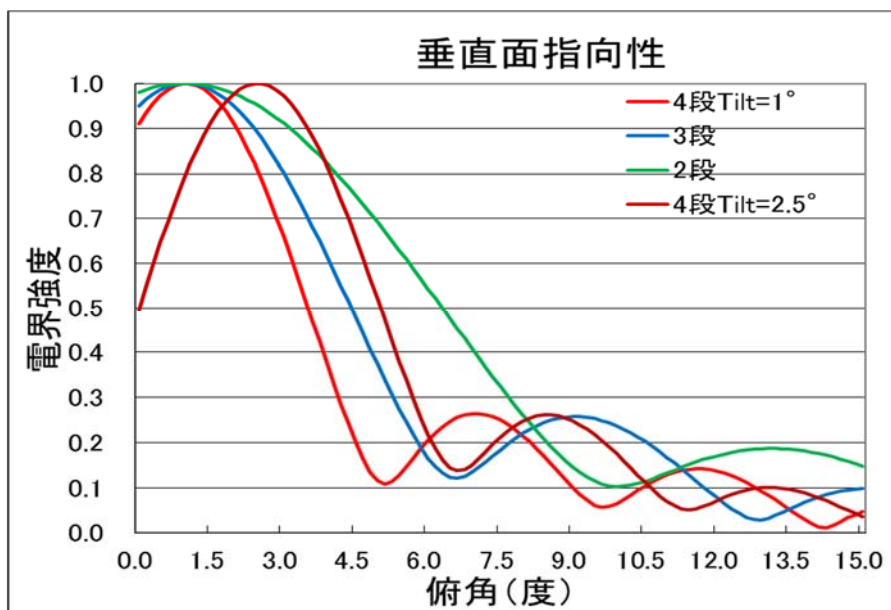
### 39. 暫定アンテナ系の仕様（エルピティヤ）

項目	仕様	備考
位置 緯度	N: 06°17'26"	
経度	E:80°09'26"	
アンテナ設置の鉄塔	新設 75m の塔頂部	
アンテナ構成	4 段 4 面	
アンテナの配置方向	70, 160, 250, 340 (度)	真北より右回り方向
アンテナの段数	2, 4, 3, 4 (段)	各方向のパネル段数
<アンテナ仕様>		
パネルアンテナの型式	4L 双ループアンテナ	
アンテナ偏波面	水平偏波	
パネルアンテナ利得	11.0 dBd 以上	分岐同軸の損失含む
アンテナ系利得	11.6 dBd 以上	屋外分配器より
電圧定在波比	1.10 以下	使用チャネル内
チルト角	各面 1, 1, 1, 2.5 度	水平面よりの俯角
ヌルフィルイン	10 % 以上	1 <sup>st</sup> ヌル点
電力容量	5 kW 以上	
主給電線サイズ、長さ	空隙絶縁同軸 1-5/8 “、100m	
デハイドレータ	1 台	
共用装置	300W 4 波共用装置	
同軸切替装置	3 端子、1-5/8 “	
同軸ダミーロード	3kW	
送信機出力	300W	

40. 暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（エルピティヤ）



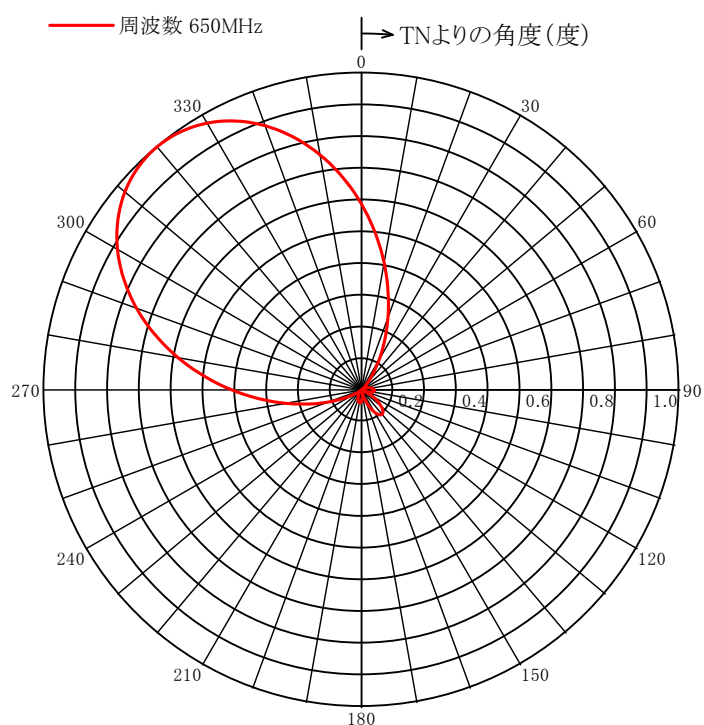
水平面指向性  
UHF 4素子双ループアンテナ 4面 (2.4.3.4) 段



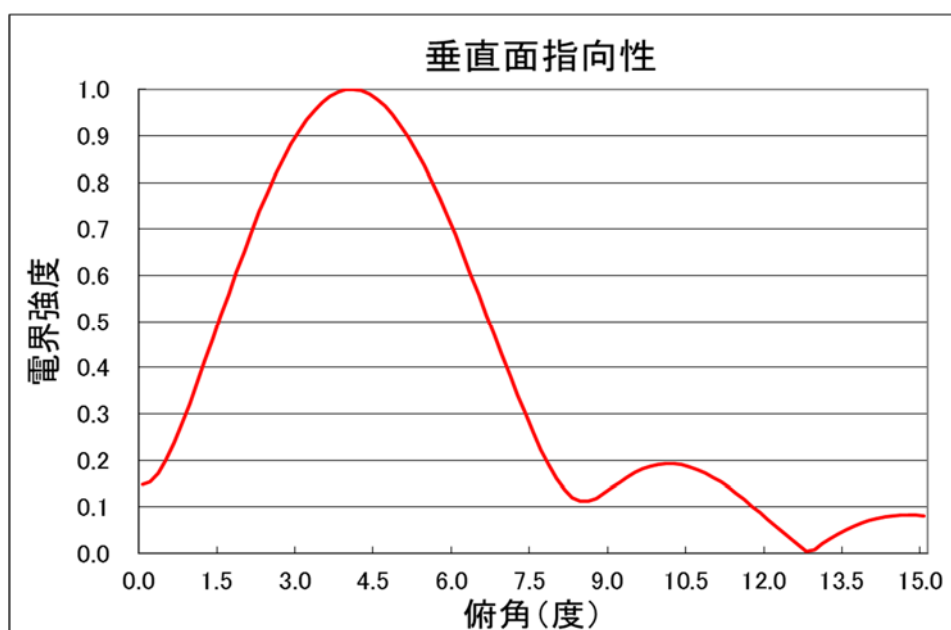
#### 41. 暫定アンテナ系の仕様（スリヤカンダ）

項目	仕様	備考
位置 緯度	N:06°26'25"	ITN 鉄塔位置
経度	E:80°36'54"	
アンテナ設置の鉄塔	新設 75mの塔頂部	
アンテナ構成	4 段 1 面	真北より右回り方向 各方向のパネル段数
アンテナの配置方向	320 (度)	
アンテナの段数	4 (段)	
<アンテナ仕様>		
パネルアンテナの型式	4L 双ループアンテナ	
アンテナ偏波面	水平偏波	
パネルアンテナ利得	11.0 dBd 以上	分岐同軸の損失含む
アンテナ系利得	16.8 dBd 以上	屋外分配器より
電圧定在波比	1.10 以下	使用チャネル内
チルト角	4 度	水平面よりの俯角
ヌルフィルイン	10 % 以上	1 <sup>st</sup> ヌル点
電力容量	8 kW 以上	
主給電線サイズ、長さ	空隙絶縁同軸 3 “、100m	
デハイドレータ	1 台	
共用装置	1kW 4 波共用装置	
同軸切替装置	3 端子、3-1/8 “	
同軸ダミーロード	8kW	
送信機出力	0.2kW	

42. 暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（スリヤカンダ）



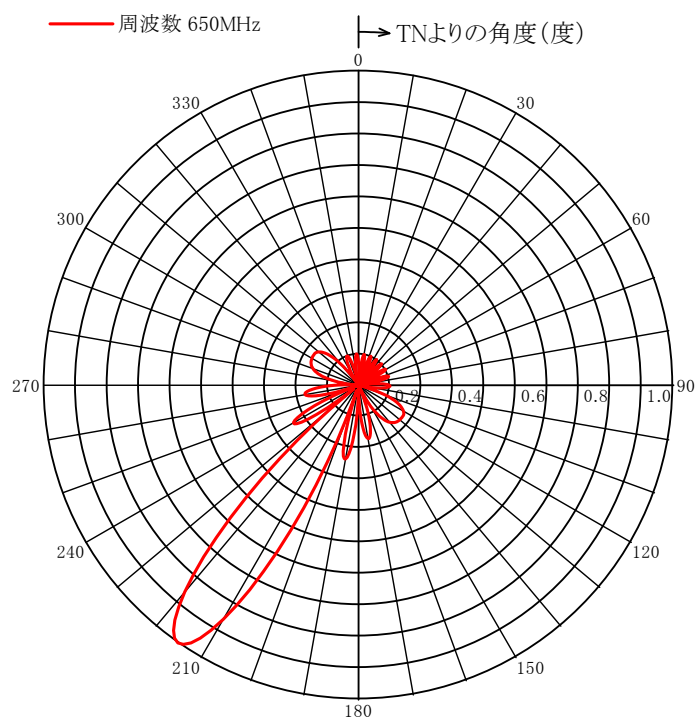
水平面指向性  
UHF 4素子双ループアンテナ 1面 (4)段



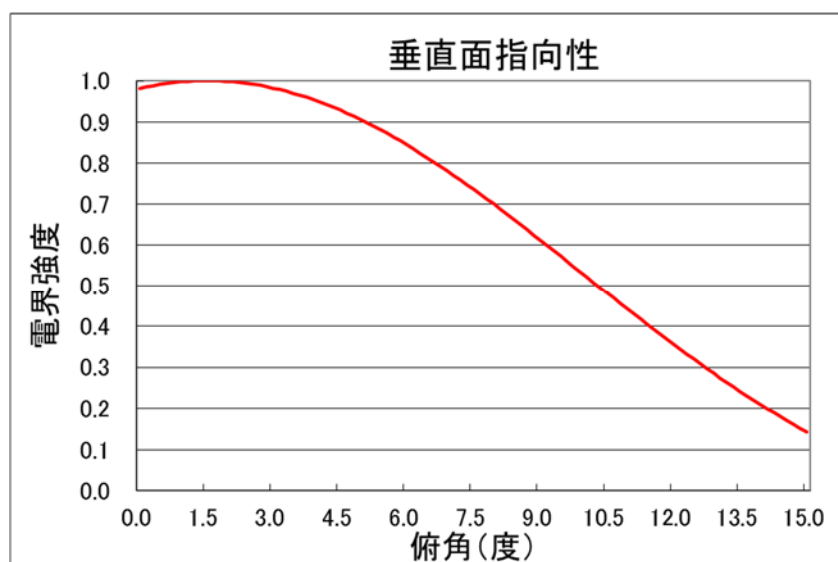
43. 暫定アンテナ系の仕様（ゴンガラ）

項目	仕様	備考
位置 緯度	N: 06°23'09"	
経度	E:80°39'02"	
アンテナ設置の鉄塔	新設 75mの塔側部	
アンテナ構成	24GUx1	
アンテナの配置方向	215 (度)	真北より右回り方向
アンテナの段数	1 (段)	各方向のパネル段数
<アンテナ仕様>		
パネルアンテナの型式	2.4m グリッドパラボラアンテナ	
アンテナ偏波面	水平偏波	
パネルアンテナ利得	19.35 dBd 以上	分岐同軸の損失含む
アンテナ系利得	17.1 dBd 以上	屋外分配器より
電圧定在波比	1.10 以下	使用チャンネル内
チルト角	1.5 度	水平面よりの俯角
ヌルフィルイン	0 % 以上	1stヌル点
電力容量	1 kW 以上	
主給電線サイズ、長さ	空隙絶縁同軸 3 “、100m	
デハイドレータ	1 台	
共用装置	1kW 4波共用装置	
同軸切替装置	3 端子、3-1/8 “	
同軸ダミーロード	8kW	
送信機出力	1kW	

44. 暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（ゴンガラ）



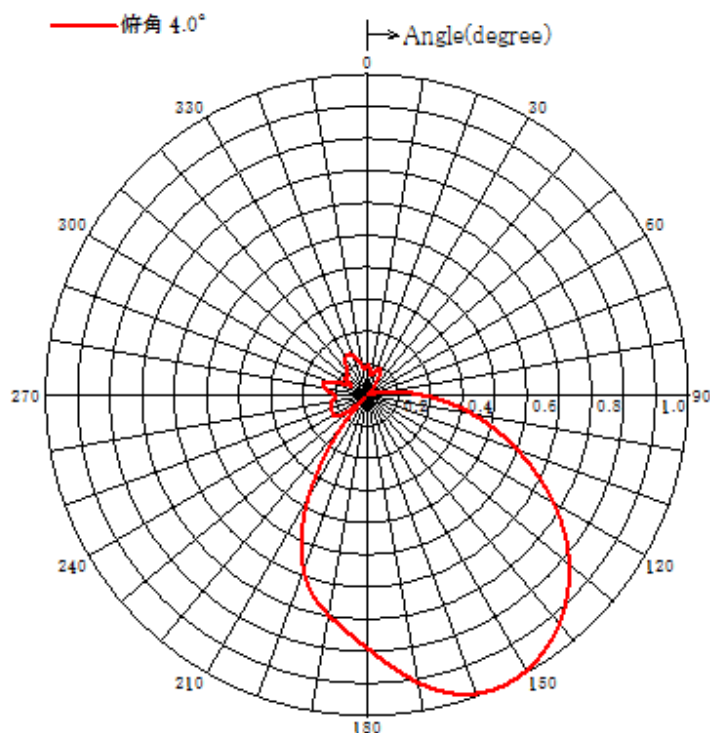
水平面指向性  
UHF 2.4m グリッドパラボラアンテナ 1面



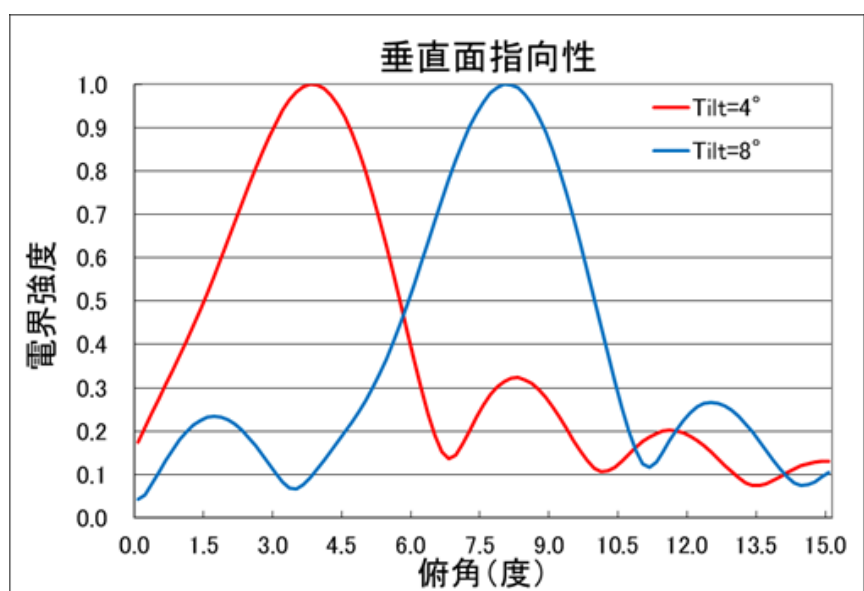
45. 暫定アンテナ系の仕様（フナスギリヤ）

項目	仕様	備考
位置 緯度	N: 07°23'12.99"	
経度	E:80°41'25.86"	
アンテナ設置の鉄塔	既設 75mの上部塔側	支線式鉄塔
アンテナ構成	8 段 3 面	
アンテナの配置方向	155, 245, 335 (度)	
アンテナの段数	8, 8, 8 (段)	
<アンテナ仕様>		
パネルアンテナの型式	4 ダイポールアンテナ	
アンテナ偏波面	水平偏波	
パネルアンテナ利得	10.5 dBd 以上	
アンテナ系利得	13.6 dBd 以上	
電圧定在波比	1.10 以下	
チルト角	3.0 度、4.5 度、3.5 度	
ヌルフィルイン	10 % 以上	
電力容量	10 kW 以上	
主給電線サイズ、長さ	空隙絶縁同軸 3 “、85m	
デハイドレータ	1 台	
共用装置	1kWx4 5 波共用装置	
同軸切替装置	3 端子、3-1/8 “	
同軸ダミーロード	8kW	
送信機出力	1kW	

46. 暫定水平面指向性図・垂直面指向性図（フンナスギリヤ）



水平面指向性  
UHF 4ダイポールアンテナ 3面 (8.8.8) 段





47. Art TV 放送機材 HD 化費用内訳

		Q'té		System Price
Description				Rough Estimation (K USD)
3	News Studio System	1	lot	79
3.2	Digital Video System	1	lot	45
3.3	Character Generator System	1	lot	18
3.4	Digital Audio System	1	lot	9
3.7	Sync System	1	lot	6
7	Post Production Server / News Production Server System	1	lot	91
7.1	Ingest Device	1	lot	14
7.2	Postproduction Server	1	lot	55
7.5	System Management Server	1	lot	14
7.6	File I/O interface	1	lot	9
8	Archive System	1	lot	36
8.1	Archive Management Server	1	lot	27
8.2	Cataloging Terminal	1	lot	5
8.5	Archive Media	1	lot	5
				Total (K USD)
				206

48. CSN 放送機材 HD 化費用内訳

		Q'té		System Price
Description				Rough Estimation (K USD)
2	HD-SDI Embedded Audio Routing System	1	lot	27
2.1	HD-SDI Embedded Audio Router	1	lot	18
2.2	Control Panels	1	lot	9
3	News Studio System	1	lot	155
3.1	Digital Camera System	1	lot	18
3.2	Digital Video System	1	lot	45
3.3	Character Generator System	1	lot	18
3.4	Digital Audio System	1	lot	9
3.7	Sync System	1	lot	6
3.8	Monitoring System (A/V)	1	lot	55
3.1	On-Air Light and Tally System	1	lot	3
4	Production Studio System	1	lot	205
4.1	Digital Camera System	1	lot	45
4.2	Digital Video System	1	lot	45
4.3	Character Generator System	1	lot	18
4.4	Digital Audio System	1	lot	9
4.6	Sync System	1	lot	6
4.7	Monitoring System (A/V)	1	lot	64
4.8	Intercom System	1	lot	14
4.9	On-Air Light and Tally System	1	lot	3
7	Post Production Server / News Production Server System	1	lot	91
7.1	Ingest Device	1	lot	14
7.2	Postproduction Server	1	lot	55
7.5	System Management Server	1	lot	14
7.6	File I/O interface	1	lot	9
8	Archive System	1	lot	36
8.1	Archive Management Server	1	lot	27
8.2	Cataloging Terminal	1	lot	5
8.5	Archive Media	1	lot	5
				Total (K USD)
				514

49. EAP 放送機材 HD 化費用内訳

				System Price
Description		Q'té		Rough Estimation (K USD)
2	HD-SDI Embedded Audio Routing System	1	lot	36
2.1	HD-SDI Embedded Audio Router	1	lot	27
2.2	Control Panels	1	lot	9
3	News Studio System	1	lot	362
3.1	Digital Camera System	1	lot	136
3.2	Digital Video System	1	lot	73
3.3	Character Generator System	1	lot	27
3.4	Digital Audio System	1	lot	16
3.7	Sync System	1	lot	9
3.8	Monitoring System (A/V)	1	lot	73
3.9	Intercom System	1	lot	18
3.1	On-Air Light and Tally System	1	lot	9
4	Production Studio System	1	lot	375
4.1	Digital Camera System	1	lot	136
4.2	Digital Video System	1	lot	73
4.3	Character Generator System	1	lot	27
4.4	Digital Audio System	1	lot	16
4.6	Sync System	1	lot	9
4.7	Monitoring System (A/V)	1	lot	82
4.8	Intercom System	1	lot	23
4.9	On-Air Light and Tally System	1	lot	9
5	ENG/EFP System	1	lot	27
5.1	HD Portable Camcorder	1	lot	14
5.2	Monitoring System	1	lot	14
7	Post Production Server / News Production Server System	1	lot	273
7.1	Ingest Device	1	lot	18
7.2	Postproduction Server	1	lot	109
7.3	News Production server system	1	lot	55
7.4	Graphics and Studio playout server system	1	lot	55
7.5	System Management Server	1	lot	18
7.6	File I/O interface	1	lot	18
8	Archive System	1	lot	36
8.1	Archive Management Server	1	lot	27
8.2	Cataloging Terminal	1	lot	5
8.5	Archive Media	1	lot	5
				Total (K USD)
				1109

50. Hiru TV 放送機材 HD 化費用内訳

				System Price	
Description		Q'té		Rough Estimation (K USD)	
1	Master Control Room	1	lot		45
4	Production Studio System	1	lot		136
4.1	Digital Camera System	1	lot		136
8	Archive System	1	lot		36
8.1	Archive Management Server	1	lot		27
8.2	Cataloging Terminal	1	lot		5
8.5	Archive Media	1	lot		5
				Total (K USD)	
				217	

51. MTV 放送機材 HD 化費用内訳

				System Price	
Description		Q'té		Rough Estimation (K USD)	
1	Master Control Room	1	lot		773
1.1	Integrated Control systemwith Playout Automation System	1	lot		164
1.2	Playout Server	1	lot		273
1.3	Character Generator	1	set		36
1.4	Network system peripherals	1	set		18
1.5	Baseband Video System peripherals	1	set		27
1.6	Test Signal Generator	1	set		9
1.7	Sync Signal System	1	lot		36
1.8	Monitor System (A/V)	1	lot		91
1.9	Room to Room Intercom System	1	lot		45
1.10	Master Clock	1	set		18
1.11	OA Tally System	1	lot		36
1.12	Alarm Monitoring System	1	lot		18
2	HD-SDI Embedded Audio Routing System	1	lot		36
2.1	HD-SDI Embedded Audio Router	1	lot		27
2.2	Control Panels	1	lot		9
3	News Studio System	4	lot		1818
3.1	Digital Camera System	1	lot		211
3.2	Digital Video System	1	lot		91
3.3	Character Generator System	1	lot		27
3.4	Digital Audio System	1	lot		16
3.7	Sync System	1	lot		9
3.8	Monitoring System (A/V)	1	lot		73
3.9	Intercom System	1	lot		18
3.1	On-Air Light and Tally System	1	lot		9
4	Production Studio System	5	lot		3182
4.1	Digital Camera System	1	lot		397
4.2	Digital Video System	1	lot		73
4.3	Character Generator System	1	lot		27
4.4	Digital Audio System	1	lot		16
4.6	Sync System	1	lot		9
4.7	Monitoring System (A/V)	1	lot		82
4.8	Intercom System	1	lot		23
4.9	On-Air Light and Tally System	1	lot		9
6	OB VAN	1	lot		1145
6.1	Digital Camera System	1	lot		455
6.2	Digital Video System	1	lot		182
6.3	Character Generator System	1	lot		36
6.4	Digital Audio System	1	lot		182
6.6	Sync System	1	lot		18
6.7	Monitoring System (A/V)	1	lot		91
6.8	Intercom System	1	lot		45
6.9	OB VAN with Engine Generator	1	lot		136
7	Post Production Server / News Production Server System	1	lot		273
7.1	Ingest Device	1	lot		18
7.2	Postproduction Server	1	lot		109
7.3	News Production server system	1	lot		55
7.4	Graphics and Studio playout server system	1	lot		55
7.5	System Management Server	1	lot		18
7.6	File I/O interface	1	lot		18
8	Archive System	1	lot		36
8.1	Archive Management Server	1	lot		27
8.2	Cataloging Terminal	1	lot		5
8.5	Archive Media	1	lot		5
				Total (K USD)	
				7263	

52. Rangiri TV 放送機材 HD 化費用内訳

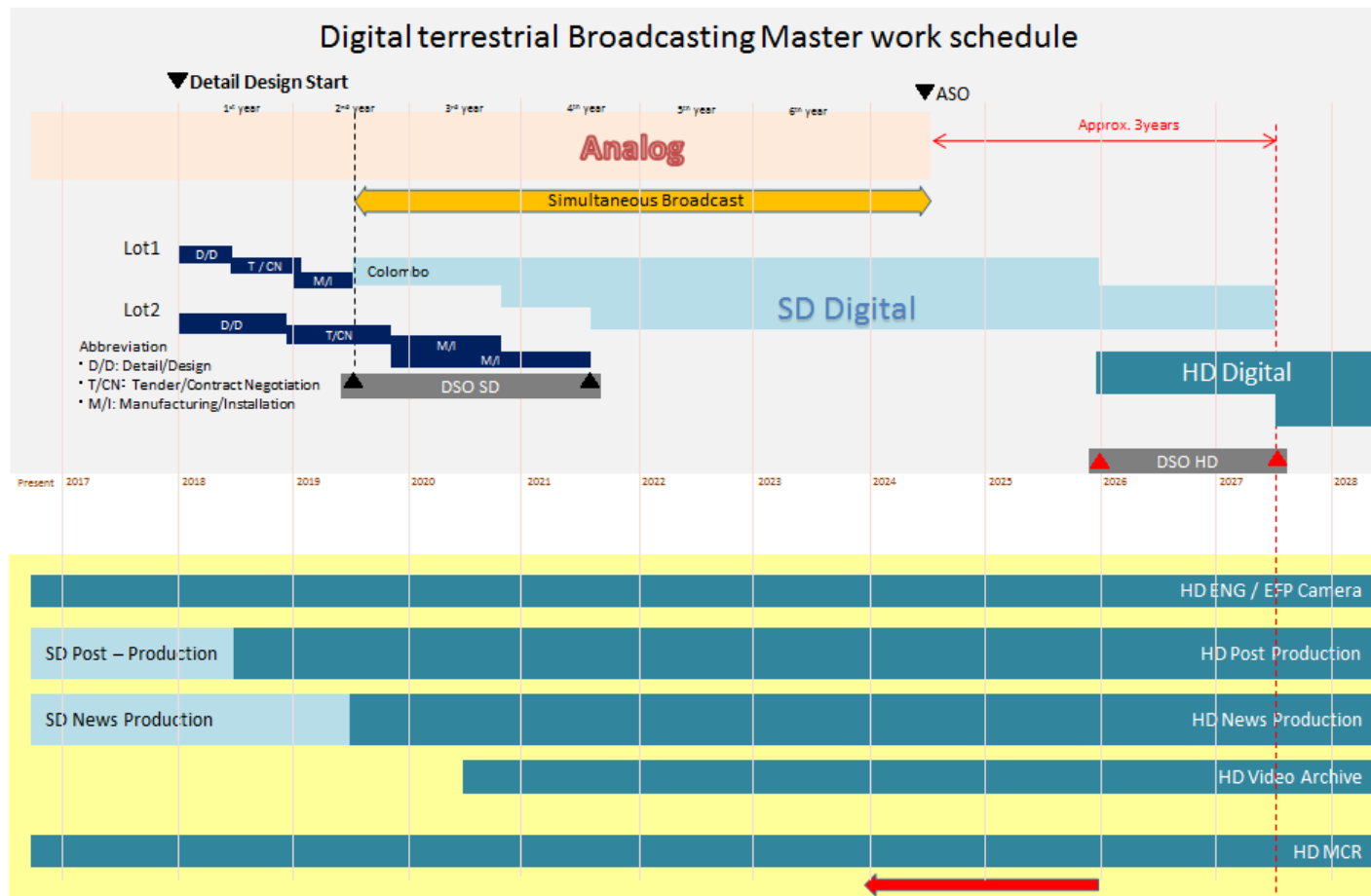
			System Price	
Description			Rough Estimation (K USD)	
4	Production Studio System	1 lot		364
4.1	Digital Camera System	1 lot		364
8	Archive System	1 lot		36
8.1	Archive Management Server	1 lot		27
8.2	Cataloging Terminal	1 lot		5
8.5	Archive Media	1 lot		5
			Total (K USD)	
			400	

53. Shraddha TV 放送機材 HD 化費用内訳

			System Price	
Description			Rough Estimation (K USD)	
1	Master Control Room	1 lot		45
8	Archive System	1 lot		36
8.1	Archive Management Server	1 lot		27
8.2	Cataloging Terminal	1 lot		5
8.5	Archive Media	1 lot		5
			Total (K USD)	
			81	

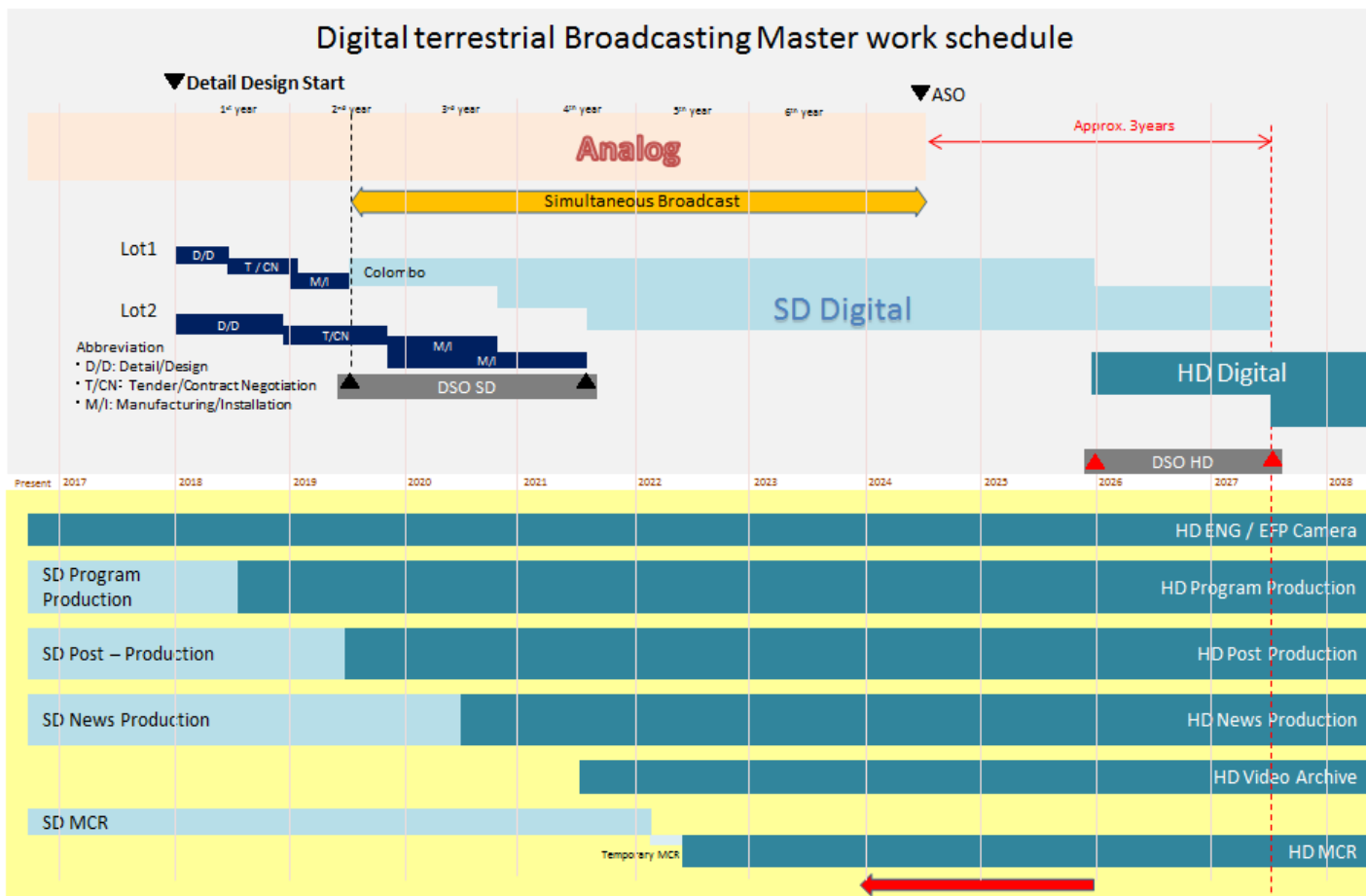
54. HD 化スケジュール (Art TV)

## HD Upgrade Plan for Digital Terrestrial Broadcasting



55. HD 化スケジュール (CSN)

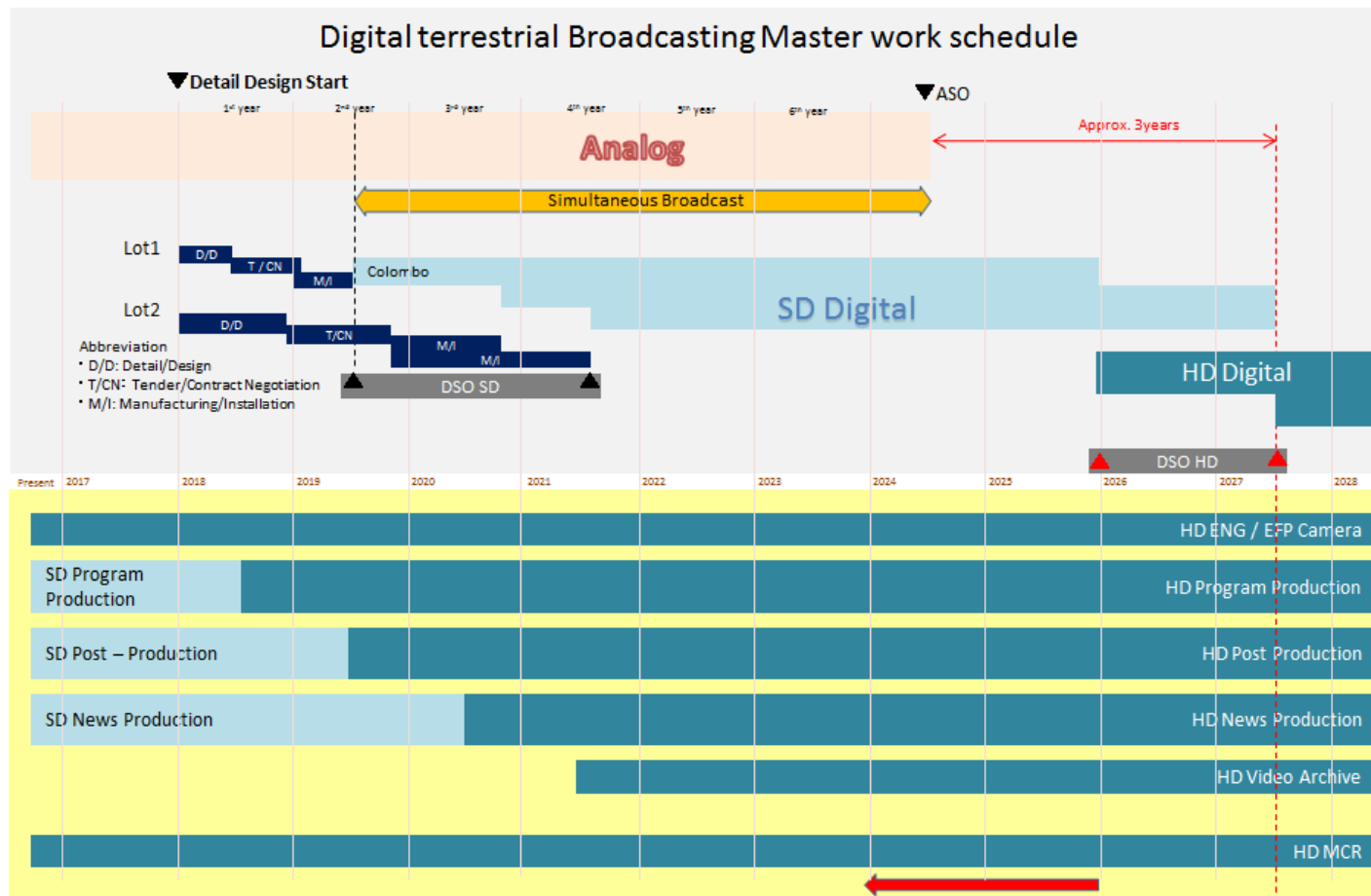
### HD Upgrade Plan for Digital Terrestrial Broadcasting



CSN HD Upgrade schedule

56. HD 化スケジュール (EAP)

## HD Upgrade Plan for Digital Terrestrial Broadcasting

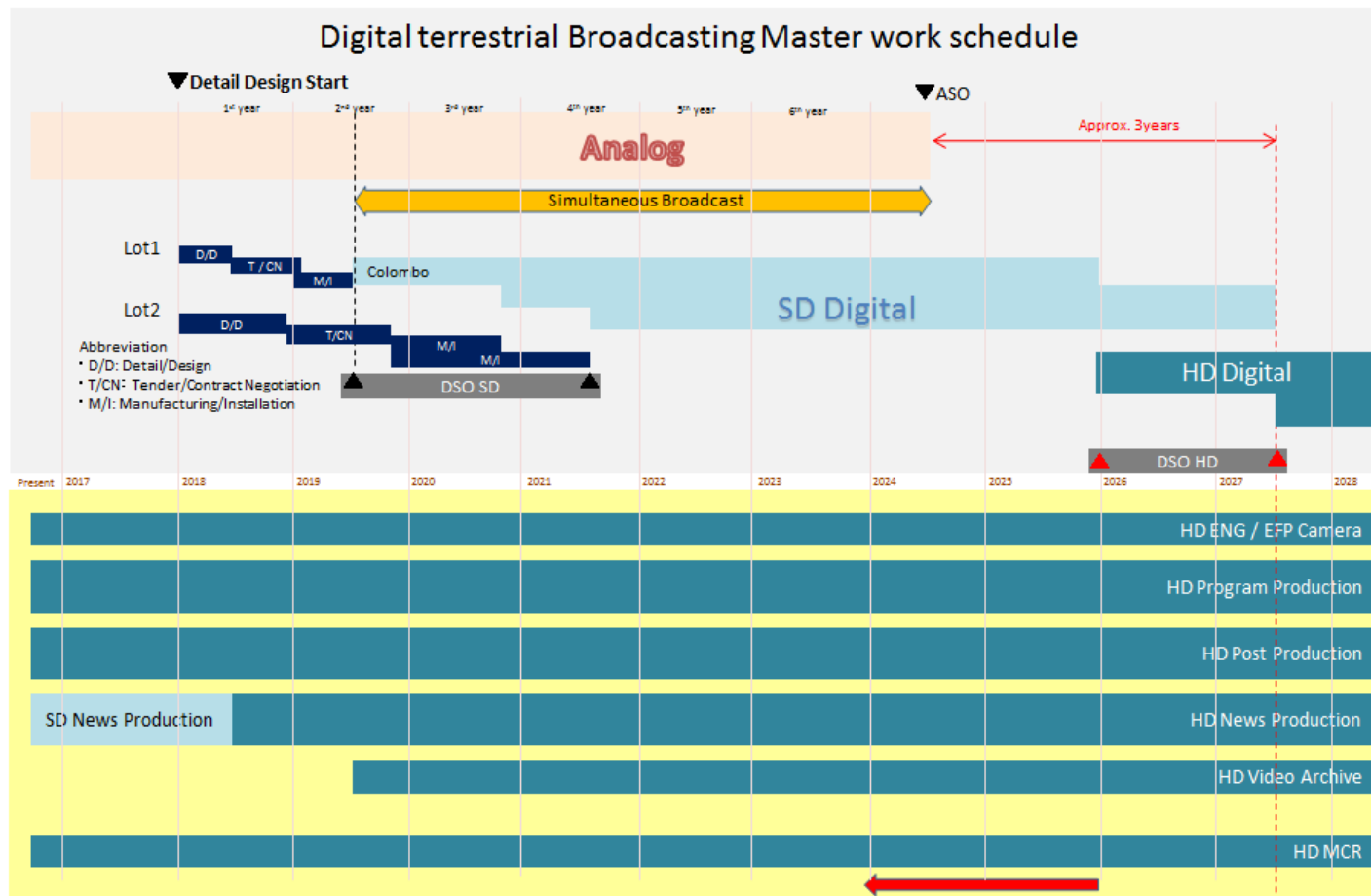


EAP HD Upgrade schedule



57. HD 化スケジュール (Hiru TV)

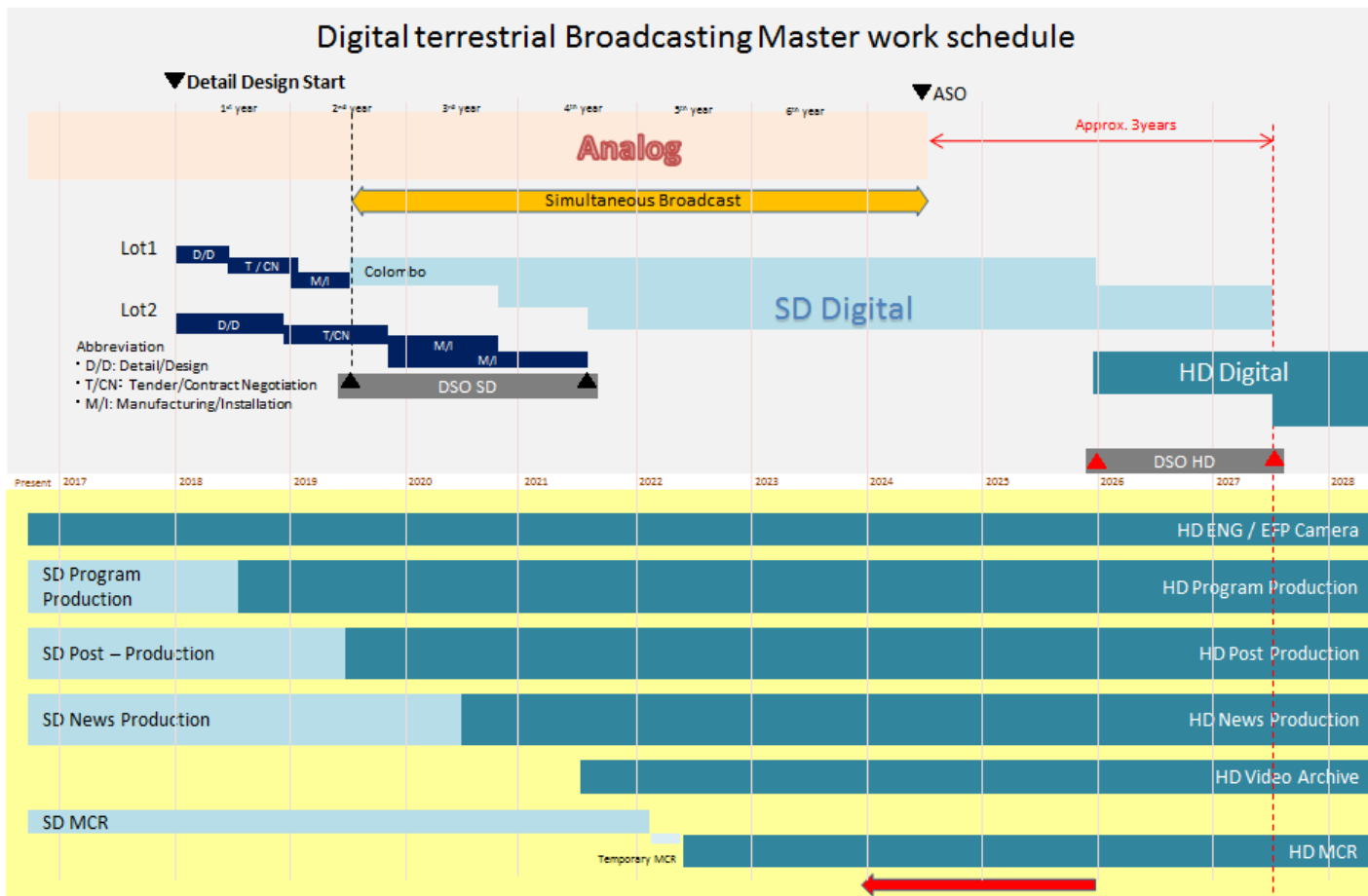
## HD Upgrade Plan for Digital Terrestrial Broadcasting



Hiru TV ABC HD Upgrade schedule

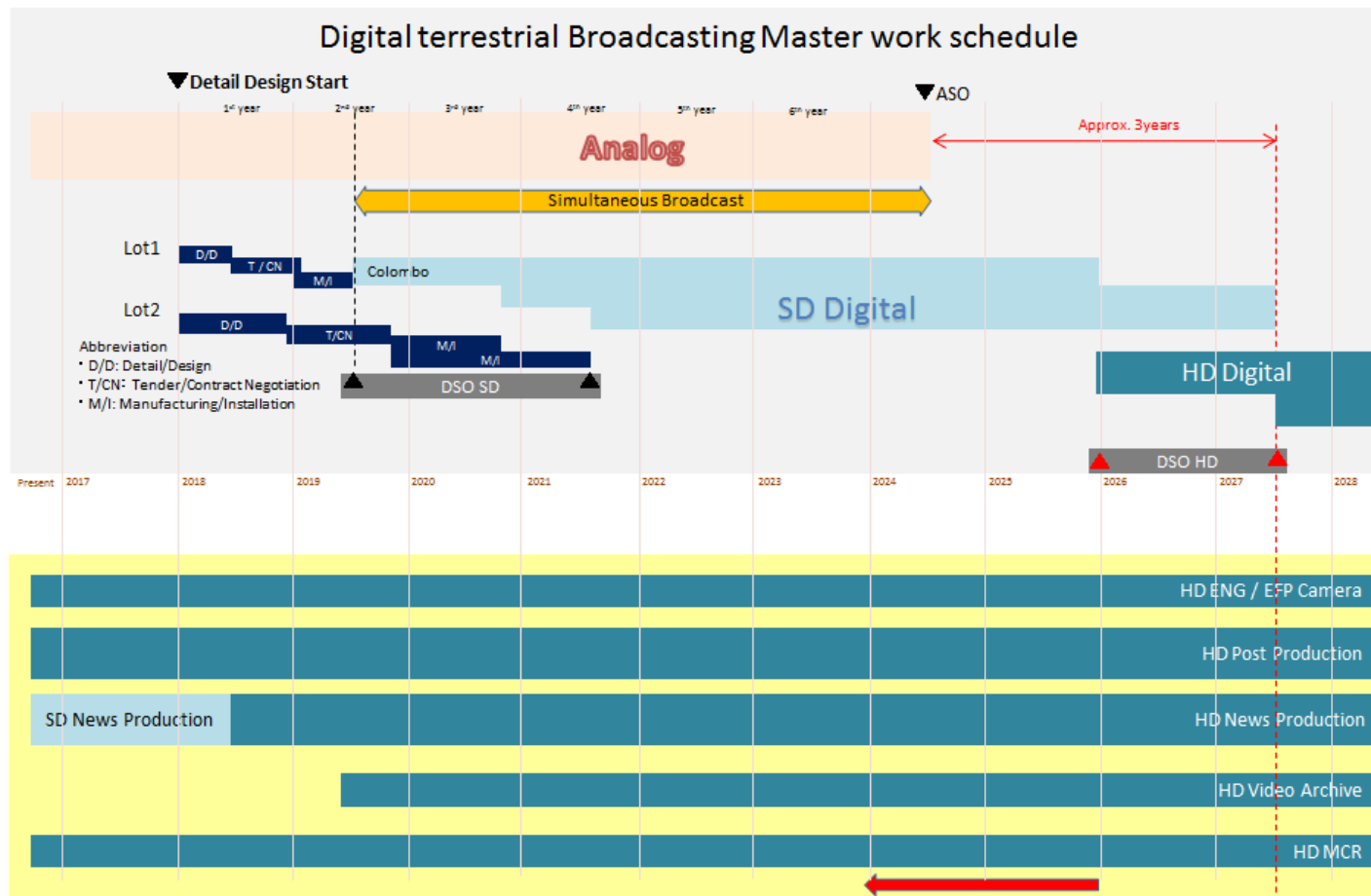
58. HD 化スケジュール (MTV)

### HD Upgrade Plan for Digital Terrestrial Broadcasting



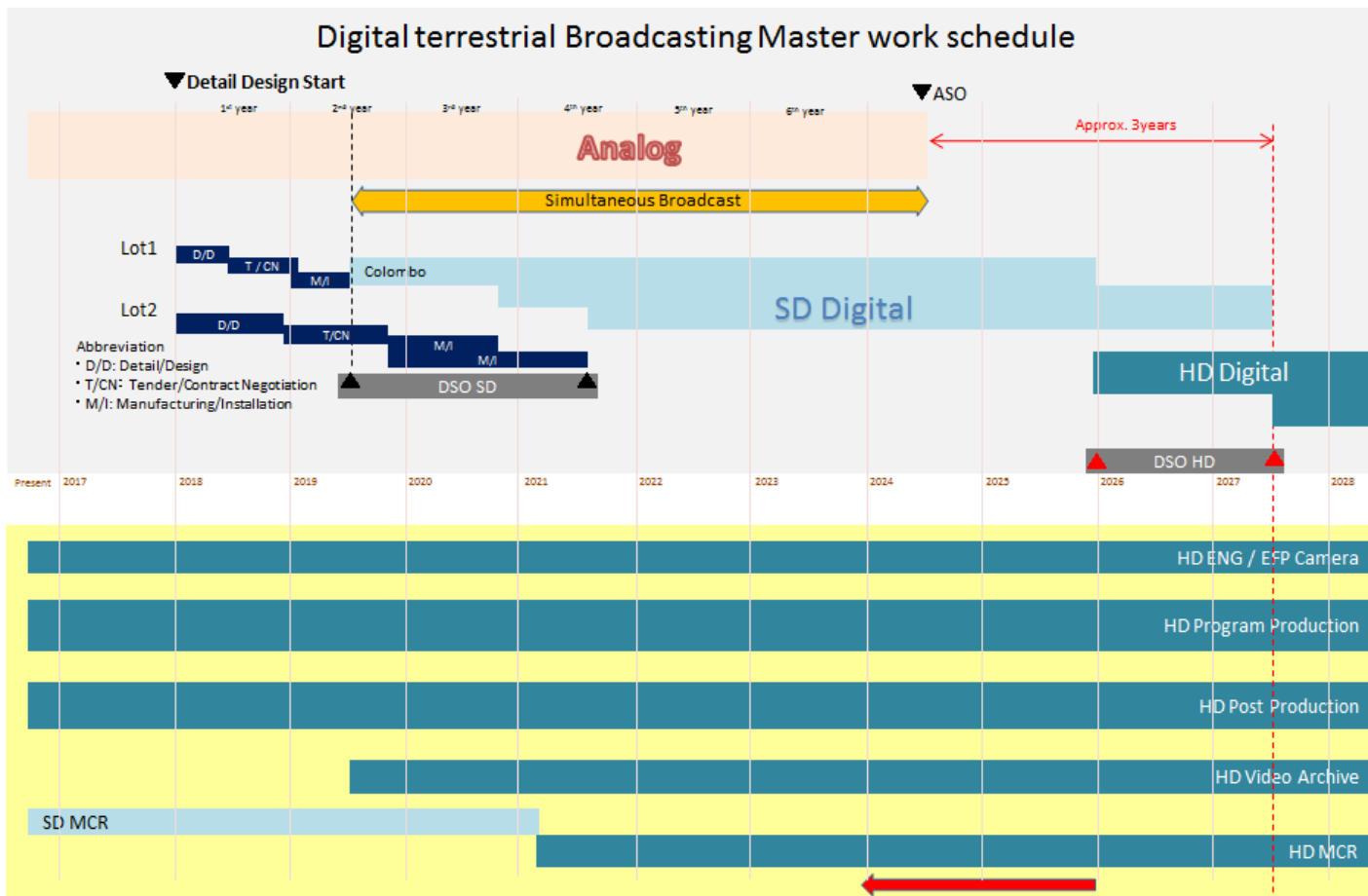
59. HD 化スケジュール (Rangiri TV)

## HD Upgrade Plan for Digital Terrestrial Broadcasting



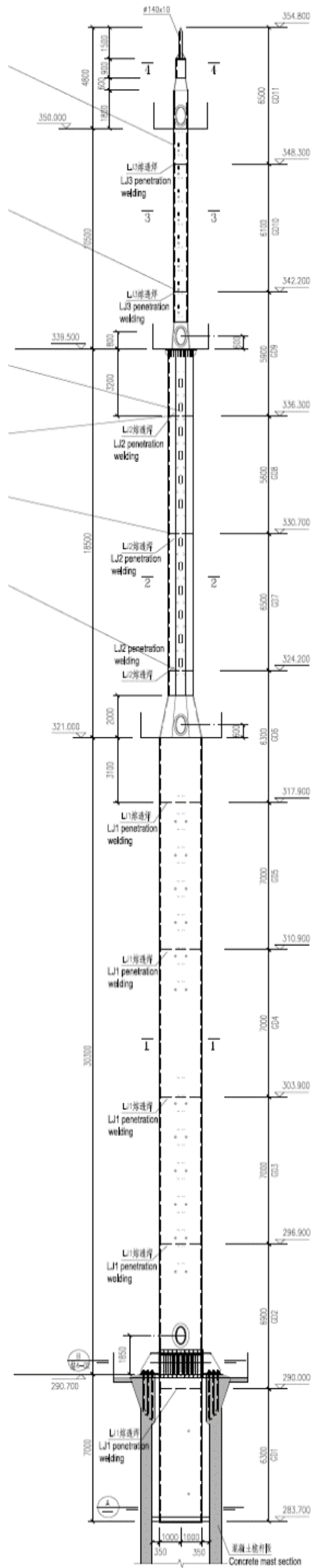
60. HD 化スケジュール (Shraddha TV)

## HD Upgrade Plan for Digital Terrestrial Broadcasting

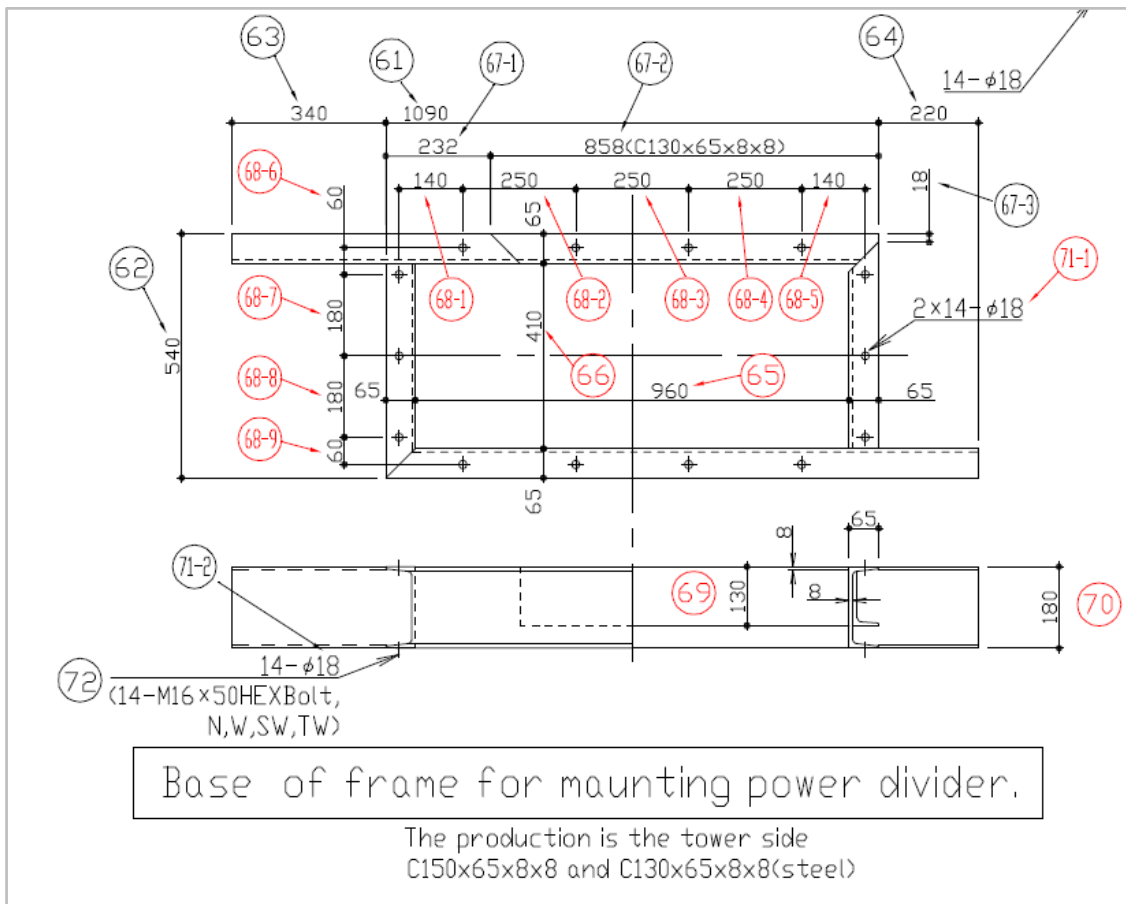


Shraddha TV HD Upgrade schedule

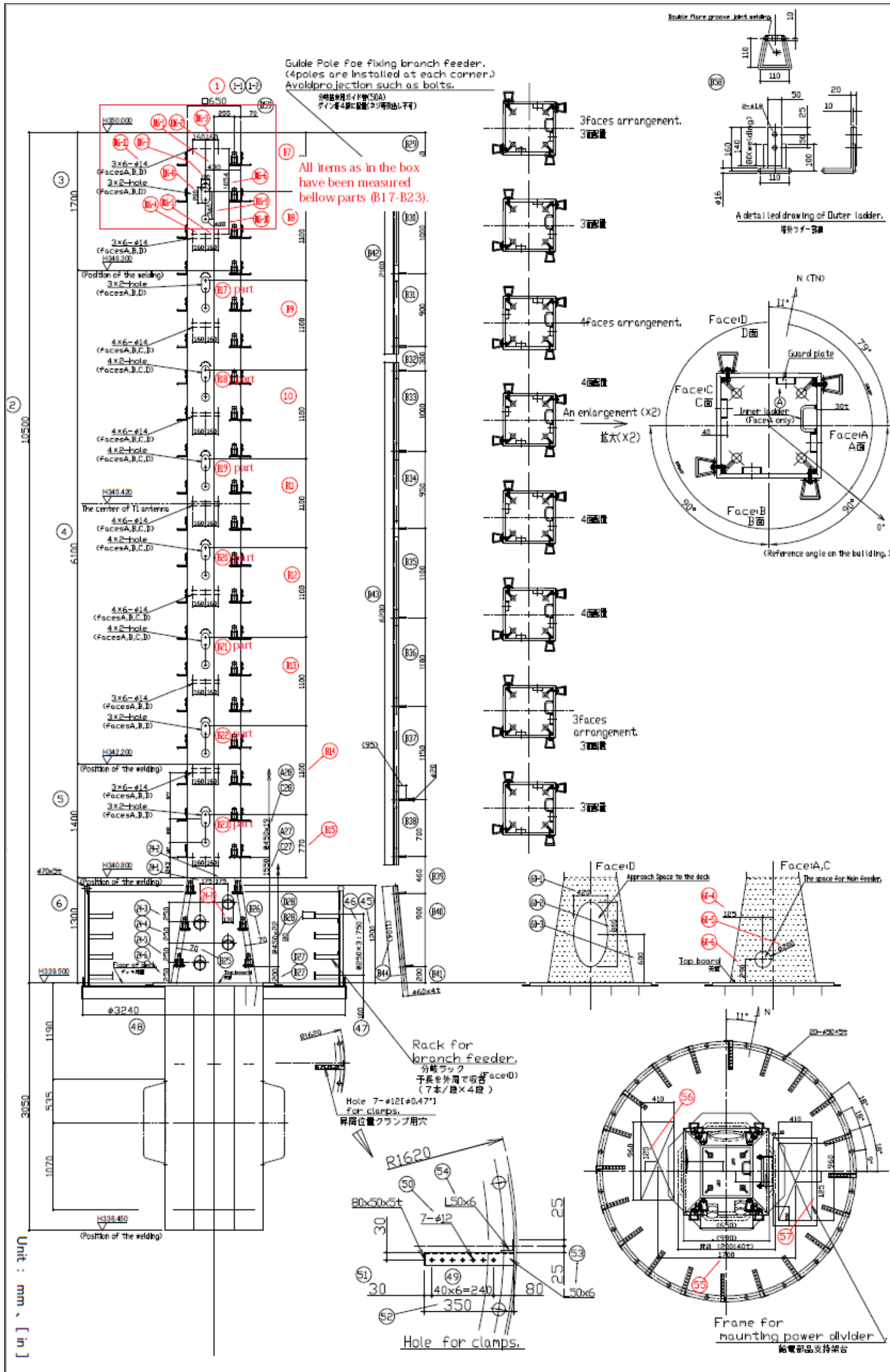
61. アンテナマスト概略図面



62. 合意時の T1 セクション図面 (土台部分)



63. 合意時の T1 セクション図面



64. T1 セクション写真 (中国での検査時)





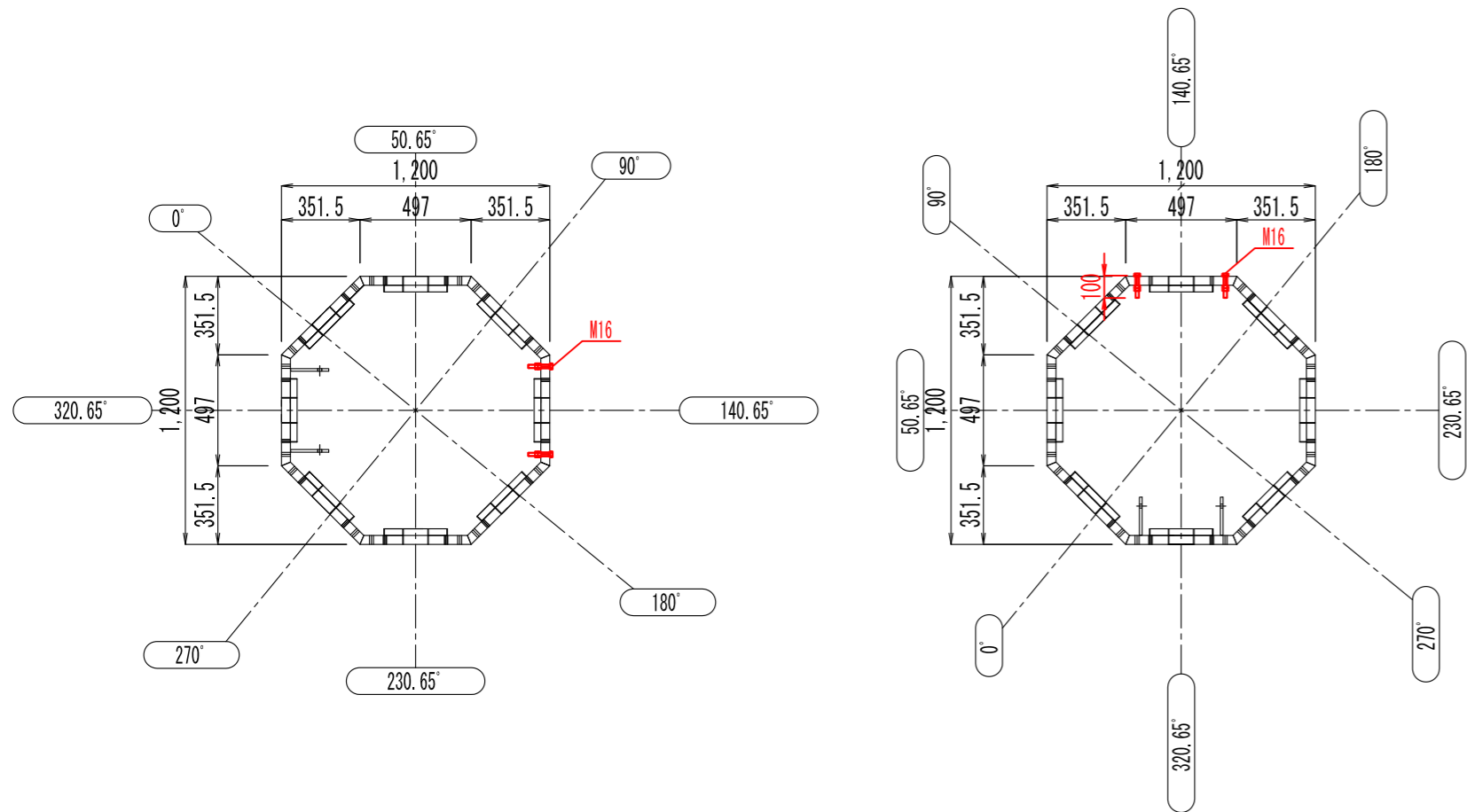
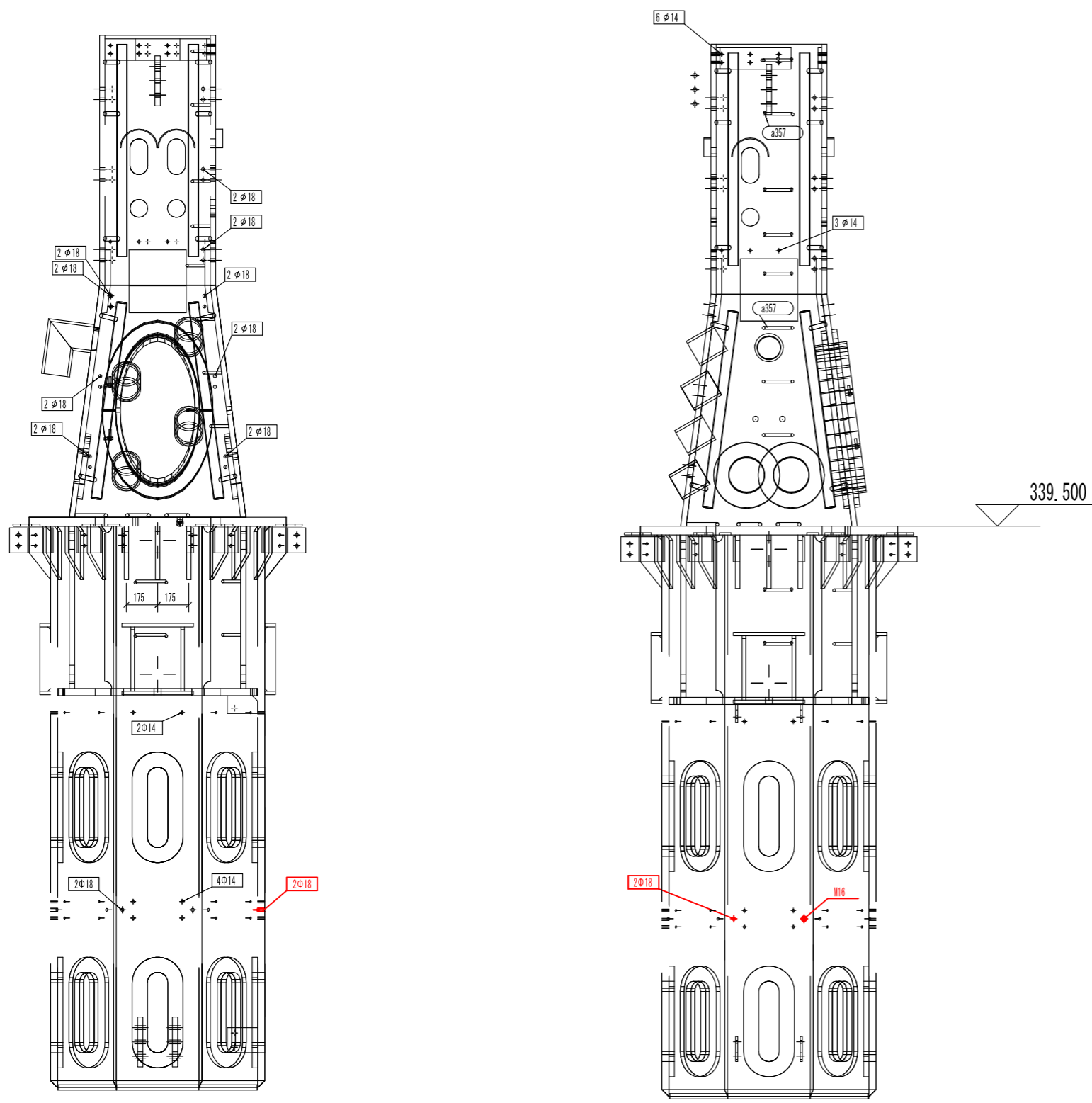
65. T1 セクション計測箇所および確認結果 (溶接前)

Colombo Lotus Tower Tower frame for T1 antennas

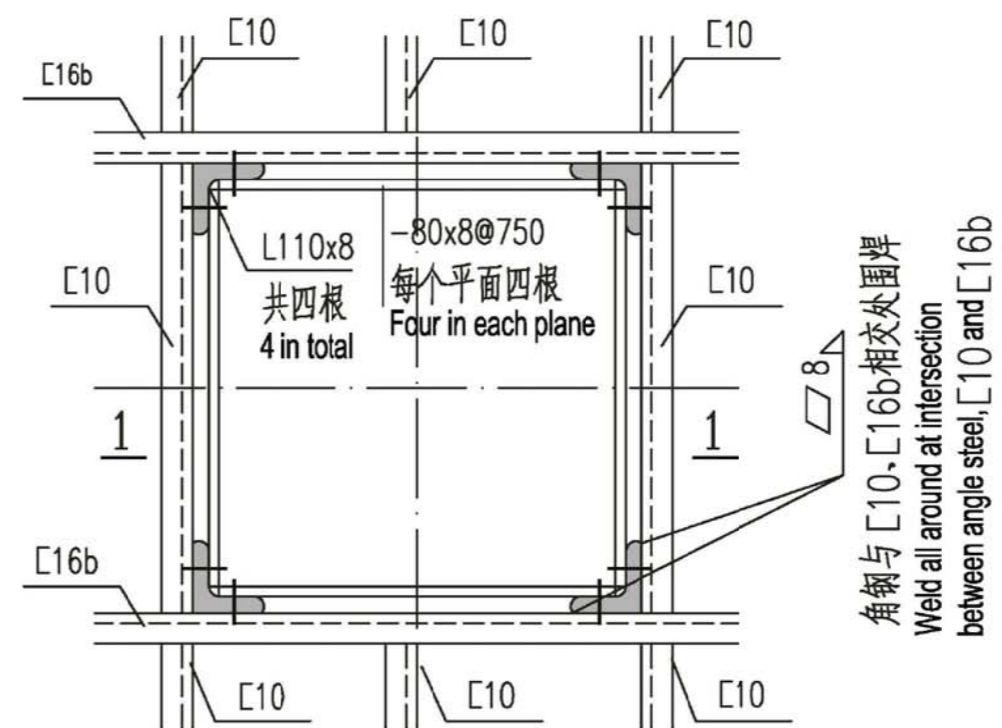
Inspection results

No	Item	Dimension	Tolerance	12/19 Result				12/20 Result				4/6-7 Result					
				A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
B7	Center of Antenna(First bay from top of tower)	730	728~732														
B8	Center of Antenna(2nd bay from top of tower)	1100	1097~1103	730.0													1,100.0
B9	Center of Antenna(3rd bay from top of tower)	1100	1097~1103														1,099.0
B10	Center of Antenna(4th bay from top of tower)	1100	1097~1103														1,100.0
B11	Center of Antenna(5th bay from top of tower)	1100	1097~1103														1,100.0
B12	Center of Antenna(6th bay from top of tower)	1100	1097~1103														1,100.0
B13	Center of Antenna(7th bay from top of tower)	1100	1097~1103														1,100.0
B14	Center of Antenna(8th bay from top of tower)	1100	1097~1103														1,100.0
B15	Center of Antenna(First(8th) bay from bottom of tower)	770	768~772														
B16-1	1st bay/Center of mounting antenna(eccentricity)	430	429~432	429.0													
B16-2	1st bay/Space between holes for mounting antenna(upper-left)	160	158.8~161.2	160.5	160.0	-	160.0										
B16-3	1st bay/Space between holes for mounting antenna(upper-right)	160	158.8~161.2	160.5	160.0	-	158.0			160.0							
B16-4	1st bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-left)	160	158.8~161.2	159.0	160.0	-	159.0										
B16-5	1st bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-right)	160	158.8~161.2	160.5	161.0	-	161.0										
B16-6	1st bay/Space between holes for mounting antenna(top-bottom)	1054	1051~1057	1,056.0	1,056.0	-	Hole required					1,055.0					
B16-7	1st bay/Width of electricity supply point hole	100	99.2~100.8	96.4	97.5	-	98.0	96.7	98.0			97.5	100.1	100.8			100.5
B16-8	1st bay/Length of electricity supply point hole	200	198.8~201.2	200.1	200.0	-	200.7										
B16-9	1st bay/Position of bracket fixing hole	340	338.8~341.2	366.0	341.3	-	341.8	341.0									
B16-10	1st bay/Diameter of bracket fixing hole	100	99.2~100.8	97.0	97.5	-	98.0	98.0	99.0			98.0	101.5	100.0			101.0
B16-11	1st bay/Diameter of mounting antenna bolt	14	13.5~14.5	14.0	14.2	-	14.0					14.0					
B17-2	2nd bay/Space between holes for mounting antenna(upper-left)	160	158.8~161.2	162.0	160.0	-	160.0	161.0									
B17-3	2nd bay/Space between holes for mounting antenna(upper-right)	160	158.8~161.2	162.0	161.0	-	160.0	161.0									
B17-4	2nd bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-left)	160	158.8~161.2	160.0	160.0	-	160.0										
B17-5	2nd bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-right)	160	158.8~161.2	160.0	160.0	-	160.0										
B17-6	2nd bay/Space between holes for mounting antenna(top-bottom)	1054	1051~1057	-	1,054.0	-	1,053.0										
B17-7	2nd bay/Width of electricity supply point hole	100	99.2~100.8	97.0	97.0	-	99.0	94.0	96.5				100.2	100.7			
B17-8	2nd bay/Length of electricity supply point hole	200	198.8~201.2	202.0	201.0	-	203.0					204.0					
B17-9	2nd bay/Position of bracket fixing hole	340	338.8~341.2	343.0	340.3	-	339.3										
B17-10	2nd bay/Diameter of bracket fixing hole	100	99.2~100.8	95.6	97.0	-	100.0	96.8	96.0				100.1	100.3			
B17-11	2nd bay/Diameter of mounting antenna bolt	14	13.5~14.5	13.9	14.0	-	14.0										
B18-2	3rd bay/Space between holes for mounting antenna(upper-left)	160	158.8~161.2	160.0	160.0	-	160.0										
B18-3	3rd bay/Space between holes for mounting antenna(upper-right)	160	158.8~161.2	160.0	160.0	-	160.0										
B18-4	3rd bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-left)	160	158.8~161.2	160.0	160.0	-	160.0										
B18-5	3rd bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-right)	160	158.8~161.2	160.0	160.0	-	160.0										
B18-6	3rd bay/Space between holes for mounting antenna(top-bottom)	1054	1051~1057	1,055.0	1,056.0	-	1,054.0	1,053.0									
B18-7	3rd bay/Width of electricity supply point hole	100	99.2~100.8	98.0	99.0	-	100.0	100.0									
B18-8	3rd bay/Length of electricity supply point hole	200	198.8~201.2	202.0	201.0	-	200.0	200.0									
B18-9	3rd bay/Position of bracket fixing hole	340	338.8~341.2	342.5	339.3	-	339.0	338.5									
B18-10	3rd bay/Diameter of bracket fixing hole	100	99.2~100.8	98.0	97.0	-	98.0	98.0	98.0	99.0			100.3	101.4	100.5		100.1
B18-11	3rd bay/Diameter of mounting antenna bolt	14	13.5~14.5	14.0	14.0	-	14.0										
B19-2	4th bay/Space between holes for mounting antenna(upper-left)	160	158.8~161.2	160.0	160.0	-	160.0										
B19-3	4th bay/Space between holes for mounting antenna(upper-right)	160	158.8~161.2	160.0	160.0	-	160.0										
B19-4	4th bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-left)	160	158.8~161.2	160.0	160.0	-	160.0										
B19-5	4th bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-right)	160	158.8~161.2	160.0	160.0	-	160.0										
B19-6	4th bay/Space between holes for mounting antenna(top-bottom)	1054	1051~1057	1,060.0	1,054.0	-	1,055.0	1,055.0									
B19-7	4th bay/Width of electricity supply point hole	100	99.2~100.8	97.5	98.0	-	100.0	99.0	99.0				100.1	100.9			
B19-8	4th bay/Length of electricity supply point hole	200	198.8~201.2	202.0	199.0	-	198.0	200.0			201.0						
B19-9	4th bay/Position of bracket fixing hole	340	338.8~341.2	339.8	336.8	-	339.5	339.0									
B19-10	4th bay/Diameter of bracket fixing hole	100	99.2~100.8	98.0	97.0	-	98.0	96.0	99.0	96.0			100.0	100.3	100.0		
B19-11	4th bay/Diameter of mounting antenna bolt	14	13.5~14.5	14.0	14.0	-	14.2	14.3									
B20-2	5th bay/Space between holes for mounting antenna(upper-left)	160	158.8~161.2	160.0	159.0	-	160.0										
B20-3	5th bay/Space between holes for mounting antenna(upper-right)	160	158.8~161.2	160.0	160.0	-	160.0										
B20-4	5th bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-left)	160	158.8~161.2	160.0	161.0	-	160.0										
B20-5	5th bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-right)	160	158.8~161.2	160.0	161.0	-	160.0										
B20-6	5th bay/Space between holes for mounting antenna(top-bottom)	1054	1051~1057	1,054.0	1,054.0	-	1,055.0	1,055.0									
B20-7	5th bay/Width of electricity supply point hole	100	99.2~100.8	97.0	99.0	-	100.0	99.0					100.4				
B20-8	5th bay/Length of electricity supply point hole	200	198.8~201.2	202.0	200.0	-	198.0	200.0			202.0	ok					
B20-9	5th bay/Position of bracket fixing hole	340	338.8~341.2	337.0	339.5	-	340.0	339.0									
B20-10	5th bay/Diameter of bracket fixing hole	100	99.2~100.8	97.0	97.0	-	97.0	98.0	97.0	102.0	98.0	98.0	100.2	100.2	100.8		101.2
B20-11	5th bay/Diameter of mounting antenna bolt	14	13.5~14.5	13.9	14.1	-	14.2	14.2									
B21-2	6th bay/Space between holes for mounting antenna(upper-left)	160	158.8~161.2	160.0	161.0	-	160.0										
B21-3	6th bay/Space between holes for mounting antenna(upper-right)	160	158.8~161.2	160.0	161.0	-	160.0										
B21-4	6th bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-left)	160	158.8~161.2	162.0	161.0	-	160.0	165.0					160.8				
B21-5	6th bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-right)	160	158.8~161.2	159.5	160.0	-	160.0										
B21-6	6th bay/Space between holes for mounting antenna(top-bottom)	1054	1051~1057	1,054.0	1,054.0	-	1,054.0	1,054.0									
B21-7	6th bay/Width of electricity supply point hole	100	99.2~100.8	97.0	99.0	-	100.0	100.0					100.0				
B21-8	6th bay/Length of electricity supply point hole	200	198.8~201.2	202.0	201.0	-	200.0	200.0			201.0						
B21-9	6th bay/Position of bracket fixing hole	340	338.8~341.2	341.0	337.3	-	339.8	339.5									
B21-10	6th bay/Diameter of bracket fixing hole	100	99.2~100.8	97.0	97.0	-	96.5	97.0	98.0	99.0	110.0	98.0	100.2	100.0			101.0
B21-11	6th bay/Diameter of mounting antenna bolt	14	13.5~14.5	14.0	14.3	-	14.2	14.2									
B22-2	7th bay/Space between holes for mounting antenna(upper-left)	160	158.8~161.2	162.0	161.0	-	161.0	160.0									
B22-3	7th bay/Space between holes for mounting antenna(upper-right)	160	158.8~161.2	159.5	160.0	-	160.0										
B22-4	7th bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-left)	160	158.8~161.2	160.0	160.0	-	160.0										
B22-5	7th bay/Space between holes for mounting antenna(bottom-right)	160	158.8~161.2	160.0	160.0	-	160.0										
B22-6	7th bay/Space between holes for mounting antenna(top-bottom)	1054	1051~1057			-											
B22-7	7th bay/Width of electricity supply point hole	100	99.2~100.8	97.0	100.0	-	100.0	99.0					100.8				
B22-8	7th bay/Length of electricity supply point hole	200	198.8~201.2	202.0	201.0	-	200.0	203.0									
B22-9	7th bay/Position of bracket fixing hole	340	338.8~341.2	338.0	338.8	-	339.5										
B22-10	7th bay/Diameter of bracket fixing hole	100	99.2~100.8	97.0	98.0	-	97.0	98.0	10								

66. ケーブル敷設に関する要望事項

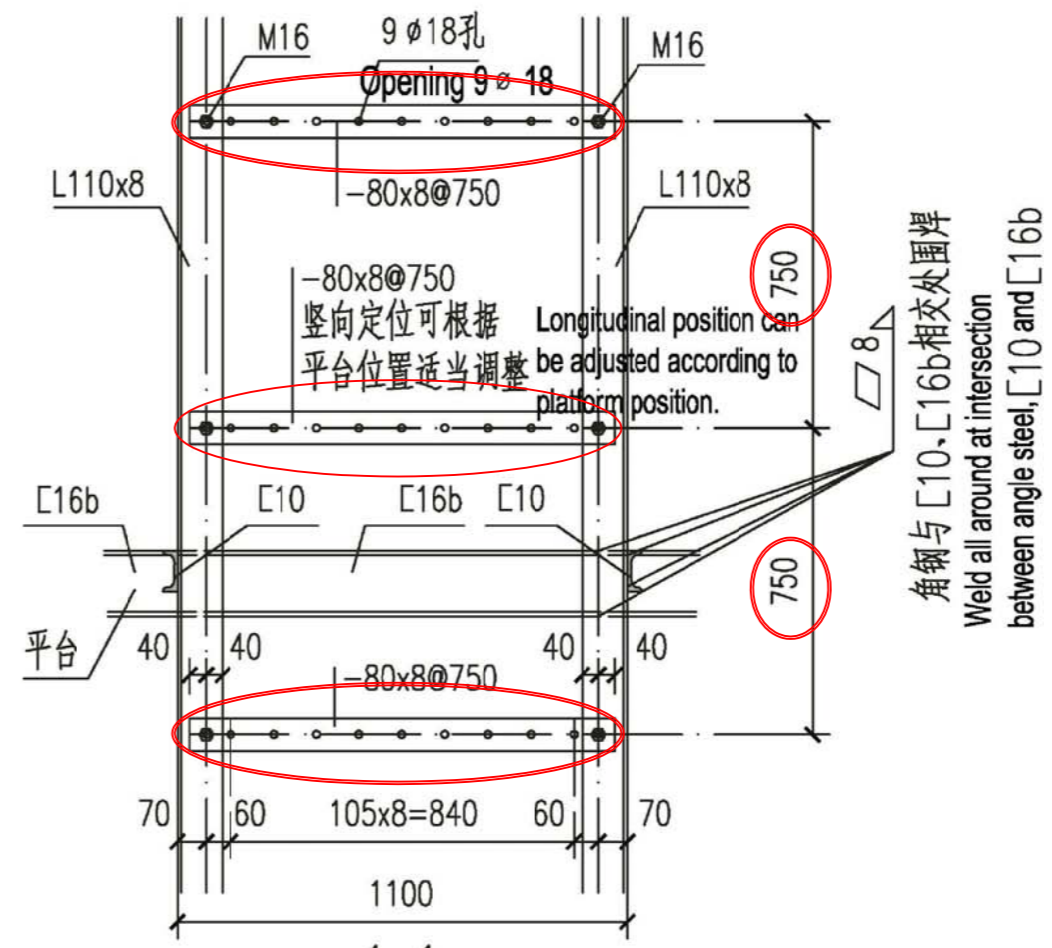


T 2 部 必要ボルト位置



□字形馈线架详图

Detail of square feeder support



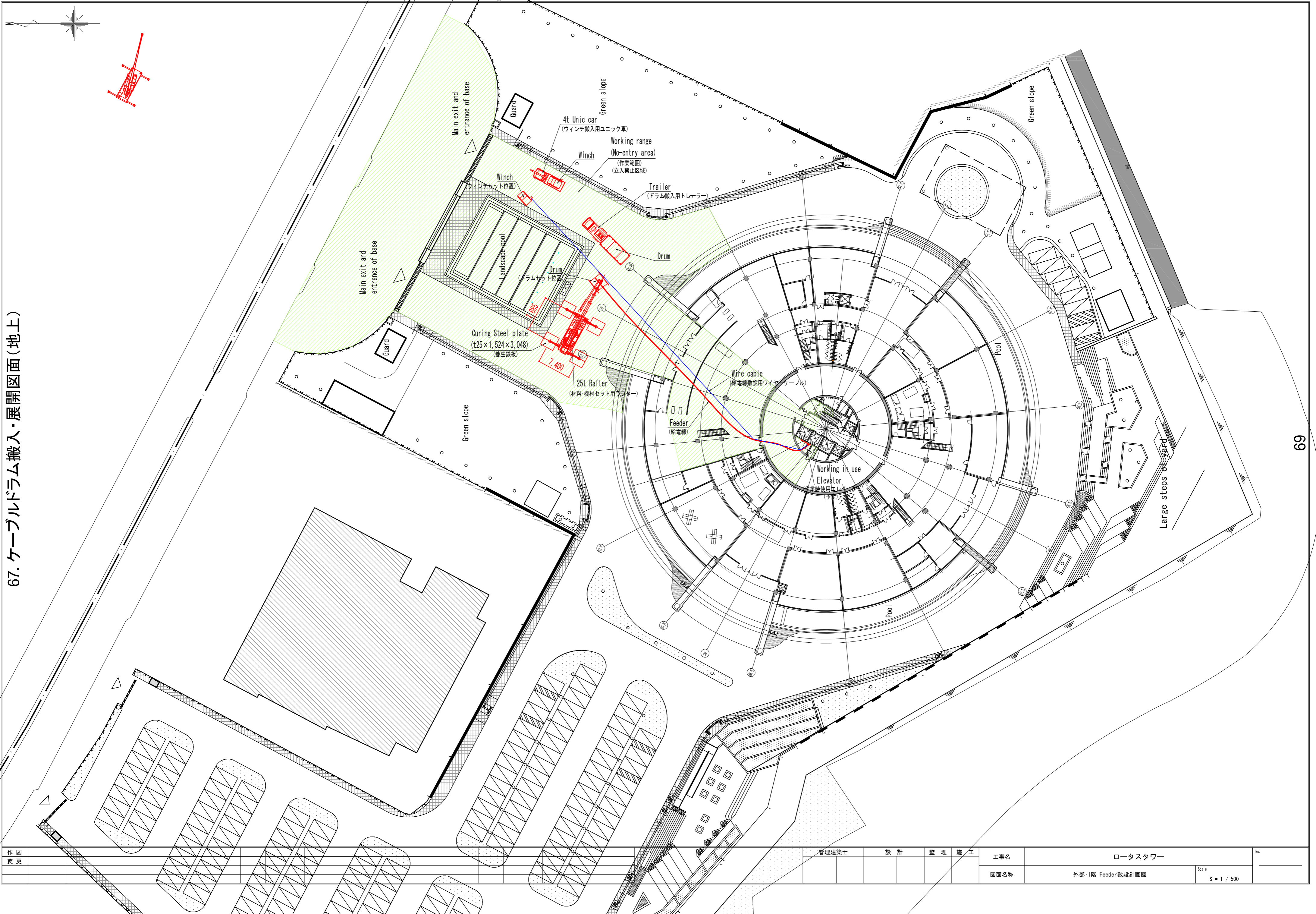
□字形馈线架单面展开图 Single-side development drawing of square feeder support

T 6 部 ラダーピッチ確認寸法

作図										管理建築士	設計	監理	施工	工事名	ロータスタワー		No.
変更														図面名称	T2-T6 確認位置図	Scale	
																S = 1 / 30	

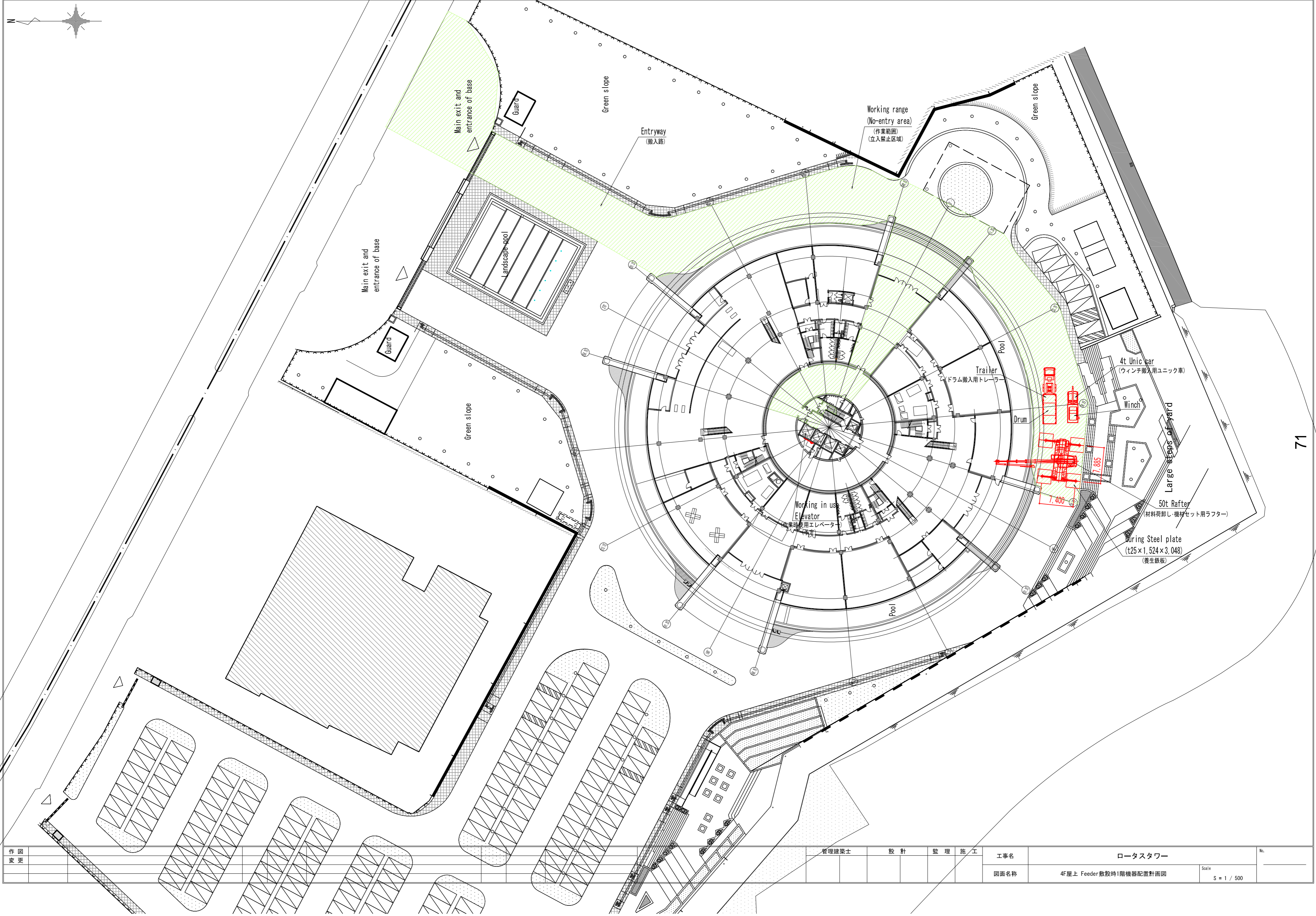


67. ケーブルドラム搬入・展開図面(地上)



作図	管理建築士	設計	監理	施工	工事名	ロータスタワー	No.
変更					図面名称	外部・1階 Feeder敷設計画図	Scale S = 1 / 500





作 図 変 更	管理建築士	設計	監理	施工	工事名	ロータスタワー		No.
					図面名称	4F屋上 Feeder 敷設時1階機器配置計画図	Scale S = 1 / 500	

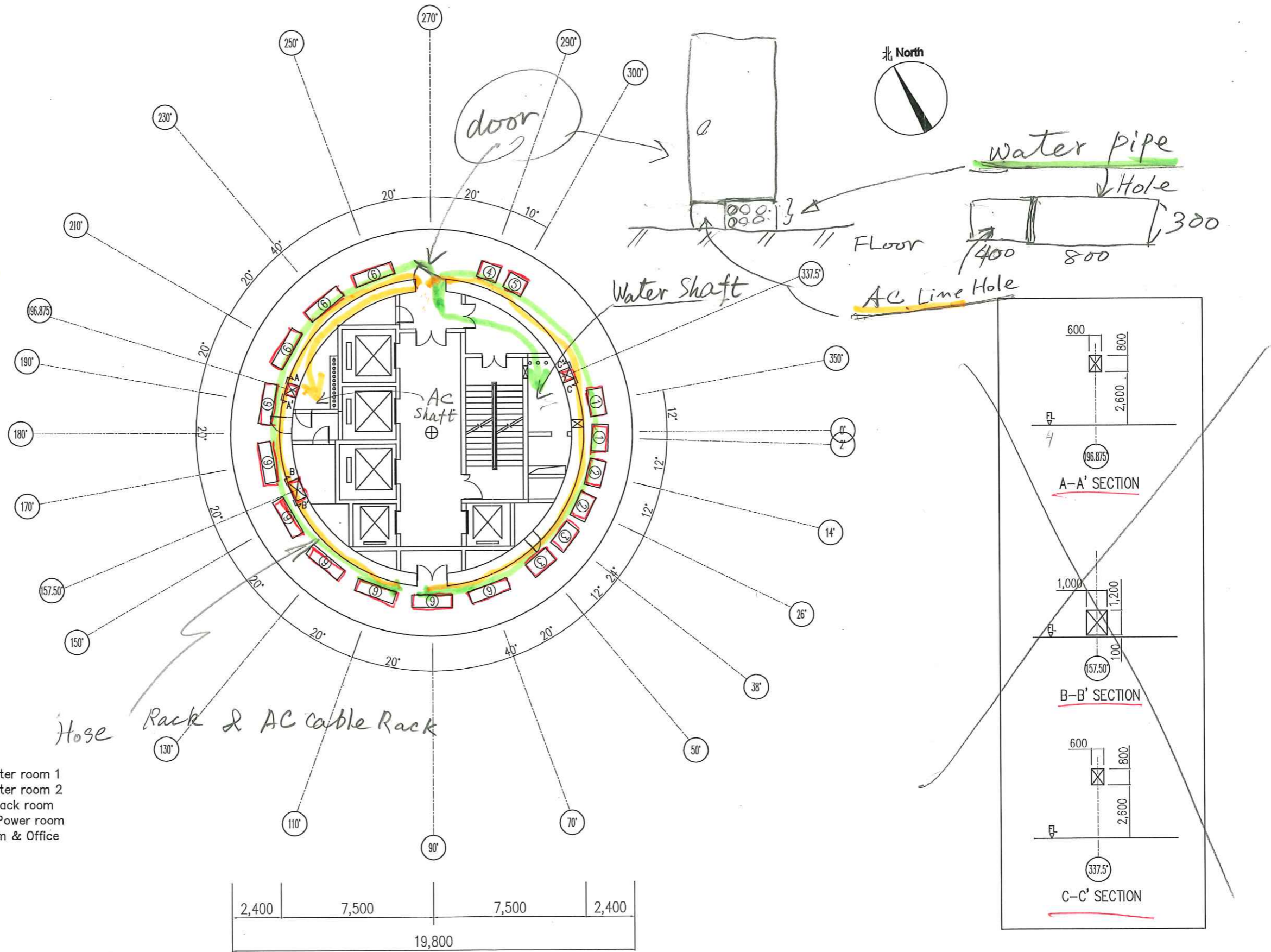






70. タワーハウス図面 (地上 195.5m 位置のプラットフォームフォーム)

FL=195



Item Description

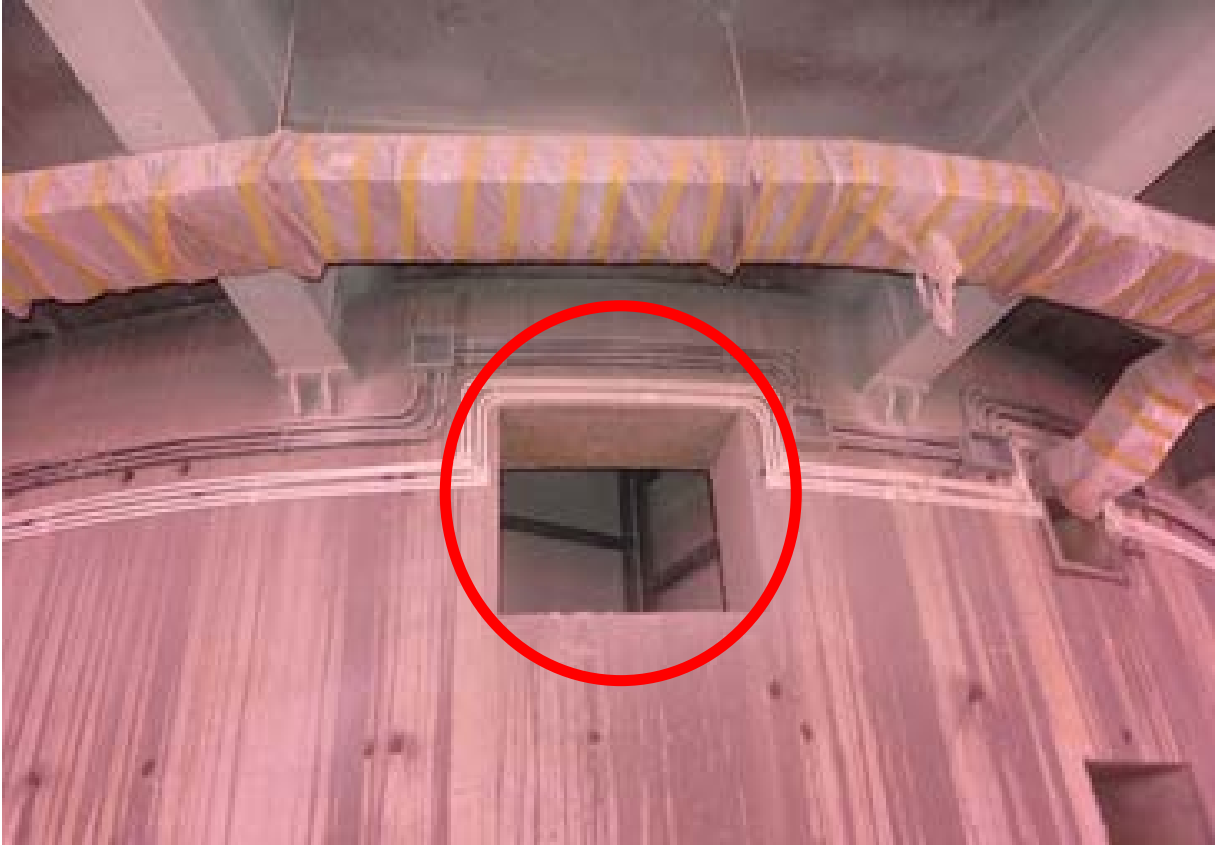
Microwave Platform FL 195.000

- ① Heat Exchanger for Cooler of Transmitter room 1
- ② Heat Exchanger for Cooler of Transmitter room 2
- ③ Heat Exchanger for Cooler of Master Rack room
- ④ Heat Exchanger for Cooler of Electric Power room
- ⑤ Heat Exchanger for Cooler of NOC room & Office
- ⑥ Heat Exchanger for Transmitter

Incase of Liquid cooling system Transmitter  
PLAN 1:200

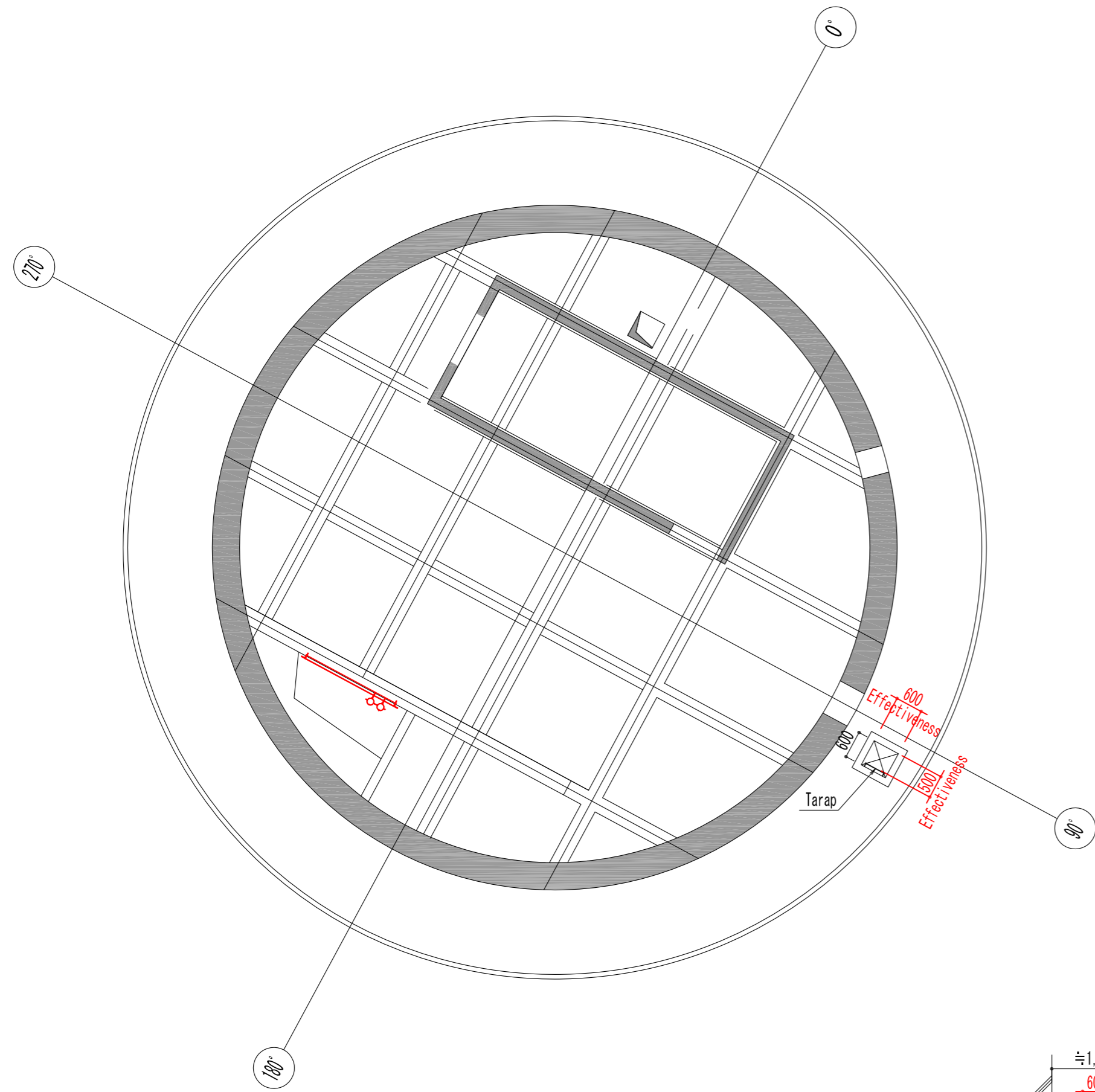
Case 1

71. タワーハウス写真(防火区画)

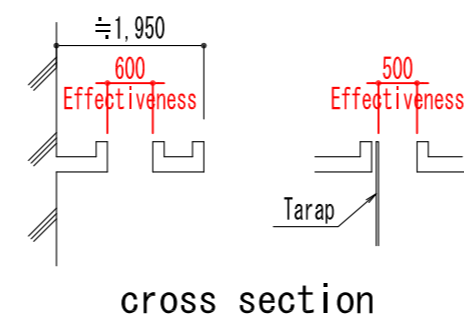


2nd floor of Tower House (219.8 m high)

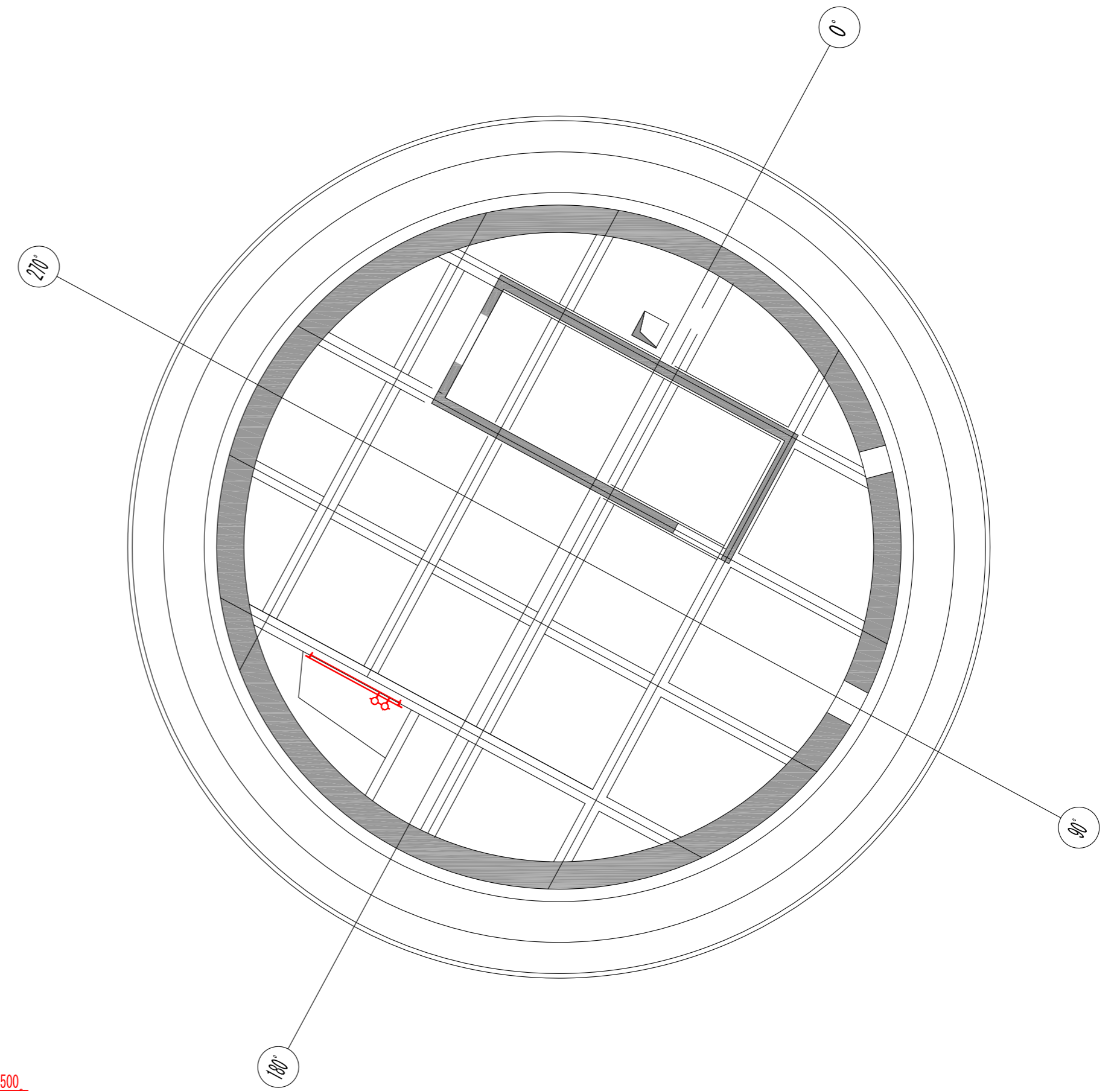
72. タワーハウス図面 (地上 253.3m 位置の機材搬入用通り抜け穴)



Structural plan of 257.200m high



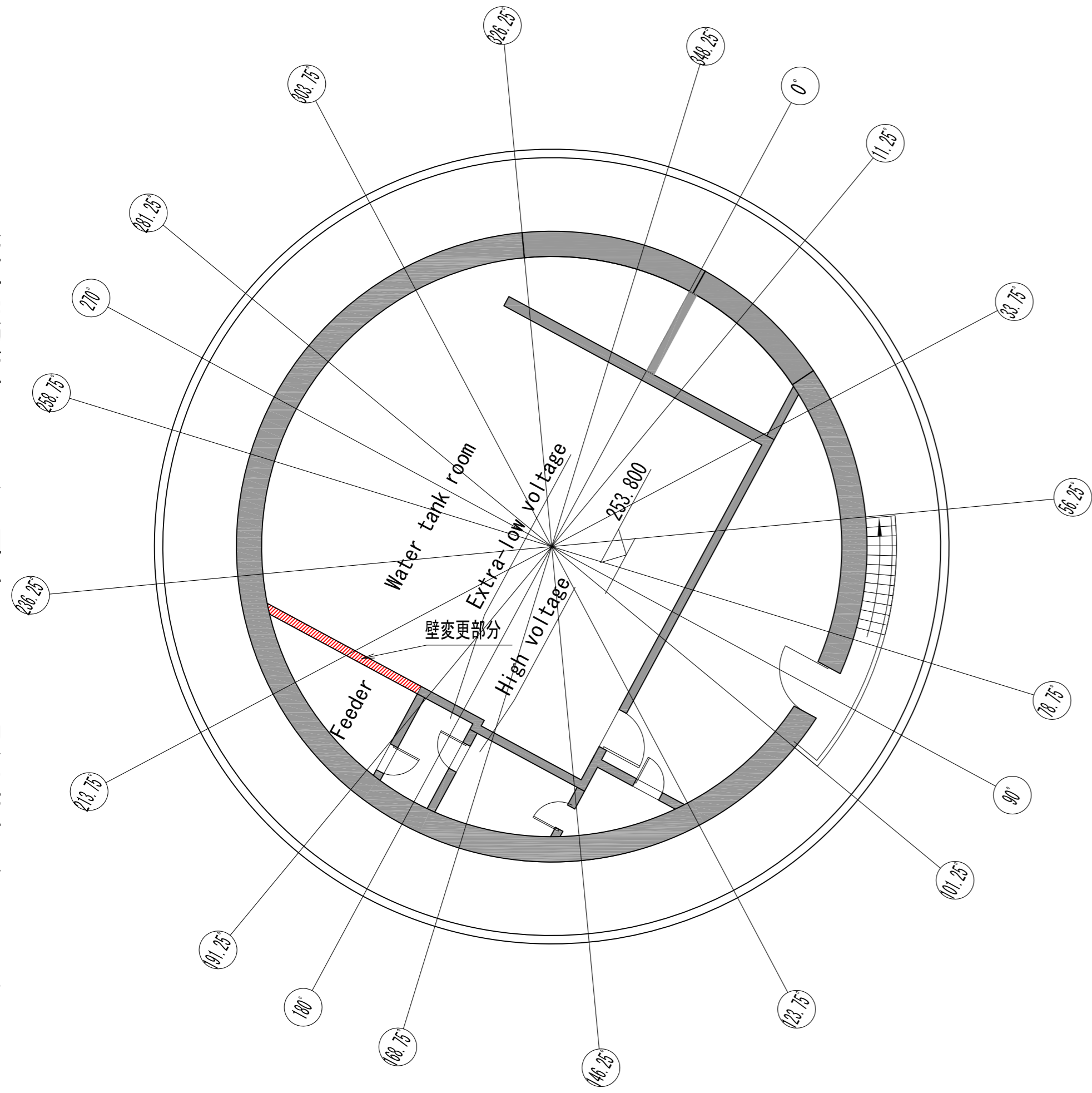
cross section



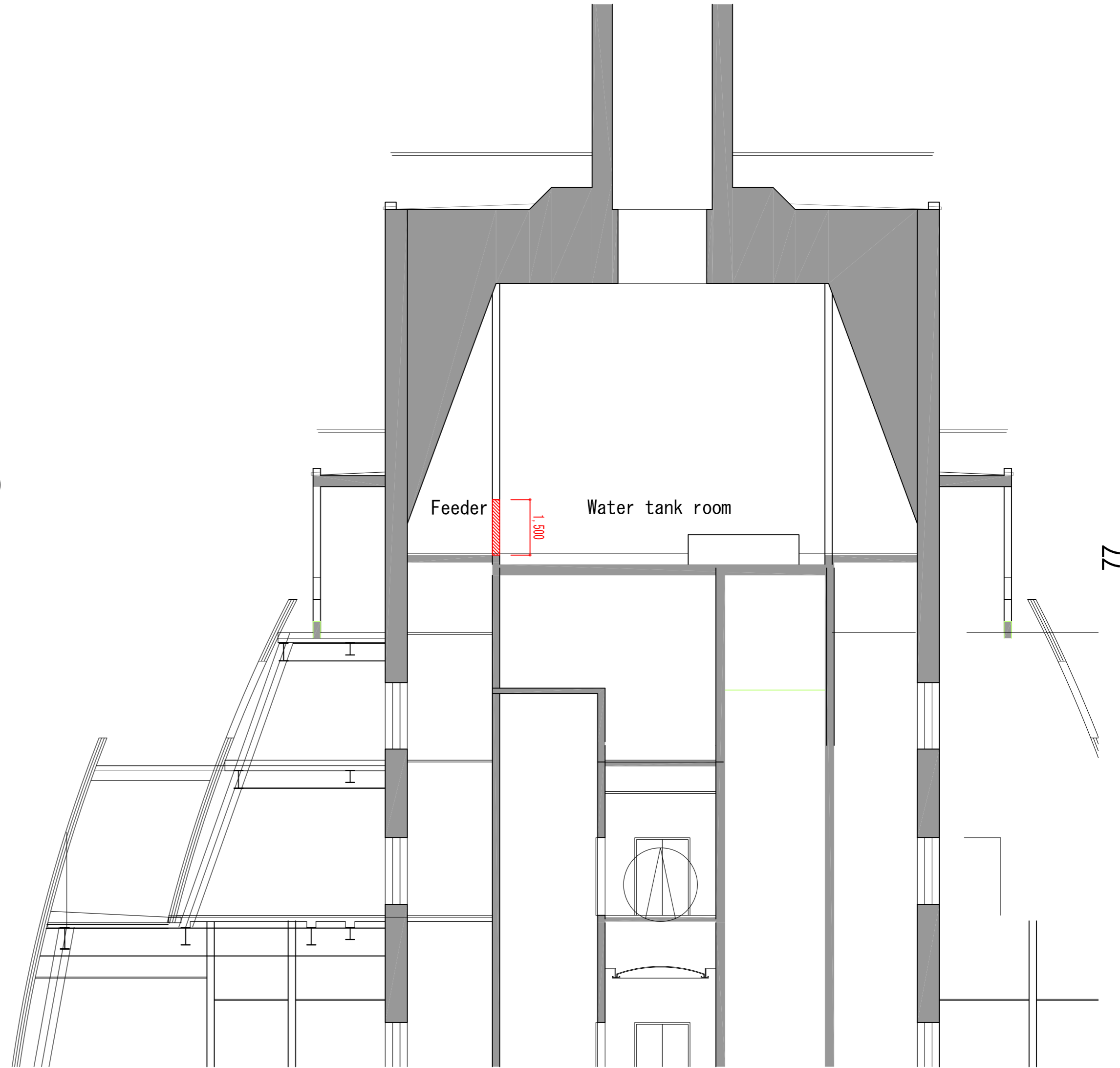
Structural plan of 257.200m high

作図										管理建築士	設計	監理	施工	工事名	ロータスタワー	No.	100
変更														図面名称	*****	Scale	S = 1 / 100
																	意匠

73. タワーハウス図面 (地上 253.3m 位置のケーブル固定用架台)



Structural plan of 253.800m high



作図										管理建築士	設計	監理	施工	工事名	ロータスタワー	No.	100
変更														図面名称	H253.8部ラダー用壁	Scale	S = 1 / 100
																	意匠

74. T1セクション写真



Base frame at scaffold of T1 Section