

ハムフェア - 2001 31 Aug. 2001

標準電波局 J J Y の歴史と今後

独立行政法人 通信総合研究所

日本標準時グループ

栗原 則幸

(N. Kurihara)

旧 郵政省 / 総務省 通信総合研究所

標準計測部 周波数標準課

東京都 小金井市 貫井北町 4-2-1

標準電波局 J J Y の歴史と今後

講演の内容

短波帯標準電波 J J Y 60年を振り返って

短波帯から長波帯へバトンタッチ

長波帯標準電波送信所と「電波時計」

そして未来へ

標準電波の発足

標準電波の目的：無線局・放送局への周波数基準の供給
逓信省 告示 第1号

発足日時：昭和15年1月30日

送信場所：千葉市検見川町東京都市逓信局検見川分室

送信周波数：4、7、9、13 MHz

空中線電力：5 kW

周波数確度： 1×10^{-6}

周波数標準器：松村カット100 kHz水晶振動子

標準電波JJYの主な出来事
その1

昭15. 1.30 標準電波運用開始

昭20.8.15-21.4.1 終戦直後の運用停止

昭23.4 礼文島日蝕観測

昭23. 8. 1 標準電波による秒報時開始

昭23.12.15 設置法「標準電波を発射し並びに標準秒報時を通報する」

昭27. 8. 1 電波研究所発足

昭35. 6 原子標準の導入（アンモニアメーザ）

標準電波JJYの主な出来事
その2

- 昭40. 1.10 長波実験局JG2AS運用開始
- 昭47. 7. 1 第1回うるう秒調整実施
- 昭50.1 標準施設を緑町から本所新施設に切り替え
- 昭52.12. 1 名崎無線送信所へ移転
- 昭63.12. 1 長波(JG2AS)に時刻コ - ド重畳実験開始
- 平 2. 1.30 標準電波発射50周年記念
- 平 6. 1.28 標準供給将来方針検討委員会

短波帯標準電波JJYの諸元
名崎送信所

アンテナ	:	/2 水平ダイポール(5,8MHz) /2 垂直ダイポール(10MHz)
空中線電力	:	2 kW
搬送波周波数	:	5, 8, 10MHz
変調周波数	:	1 Hz、1kHz
電波形式	:	AXW
周波数確度	:	$\pm 1 \times 10^{-11}$
標準時	:	JST (= 協定世界時 UTC + 9時間)
運用時間	:	常時

短波帯標準電波JJYの果たした役割
そして、短波標準電波の限界

戦後日本の時刻基準を提供

利用者： 放送局、NTT 117、船舶・海岸局、
気象庁（地震観測）、海上保安庁、
アマチュア無線、天文観測、他

短波通信の周波数基準を提供

周波数供給精度の不足

受信状態が不安定・混信問題

時刻コード供給に対応してない

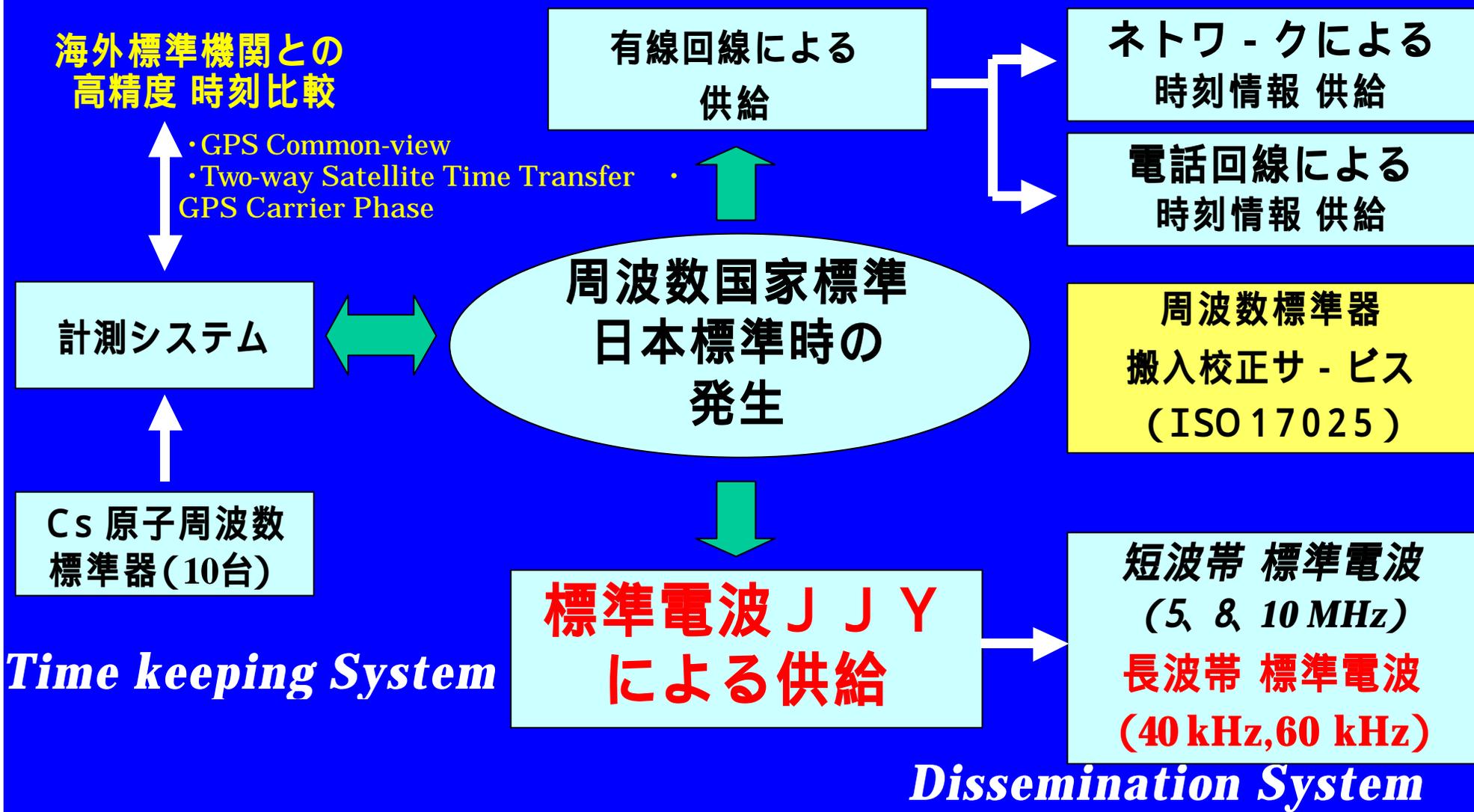
標準供給将来方針検討委員会

標準供給の将来方針の提示 平成6年1月28日

将来方針の具体化の取り組み

- ・ テレフォンJJYの実用化 平 7. 8. 1
 - ・ 長波標準電波の実用化 平 11. 6. 10
 - ・ 短波標準電波の廃止 平 13. 3. 31
 - ・ 第二長波標準局の運用開始 平 13. 10. 1
-

通信総合研究所に於ける 周波数標準・日本標準時の発生と供給

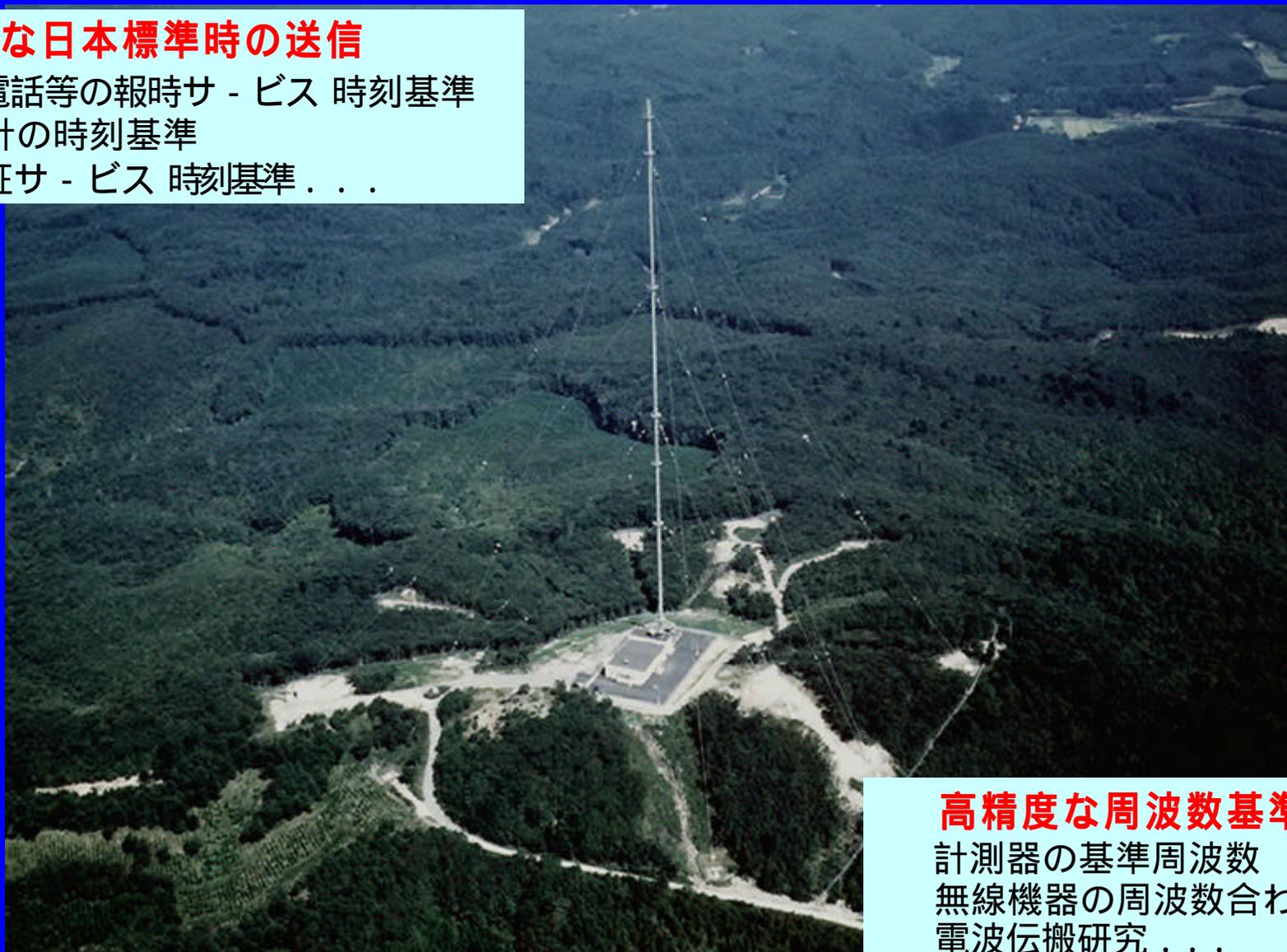


日本初の実用 長波帯 標準周波数局

(おおたかどや山標準電波送信所)

高精度な日本標準時の送信

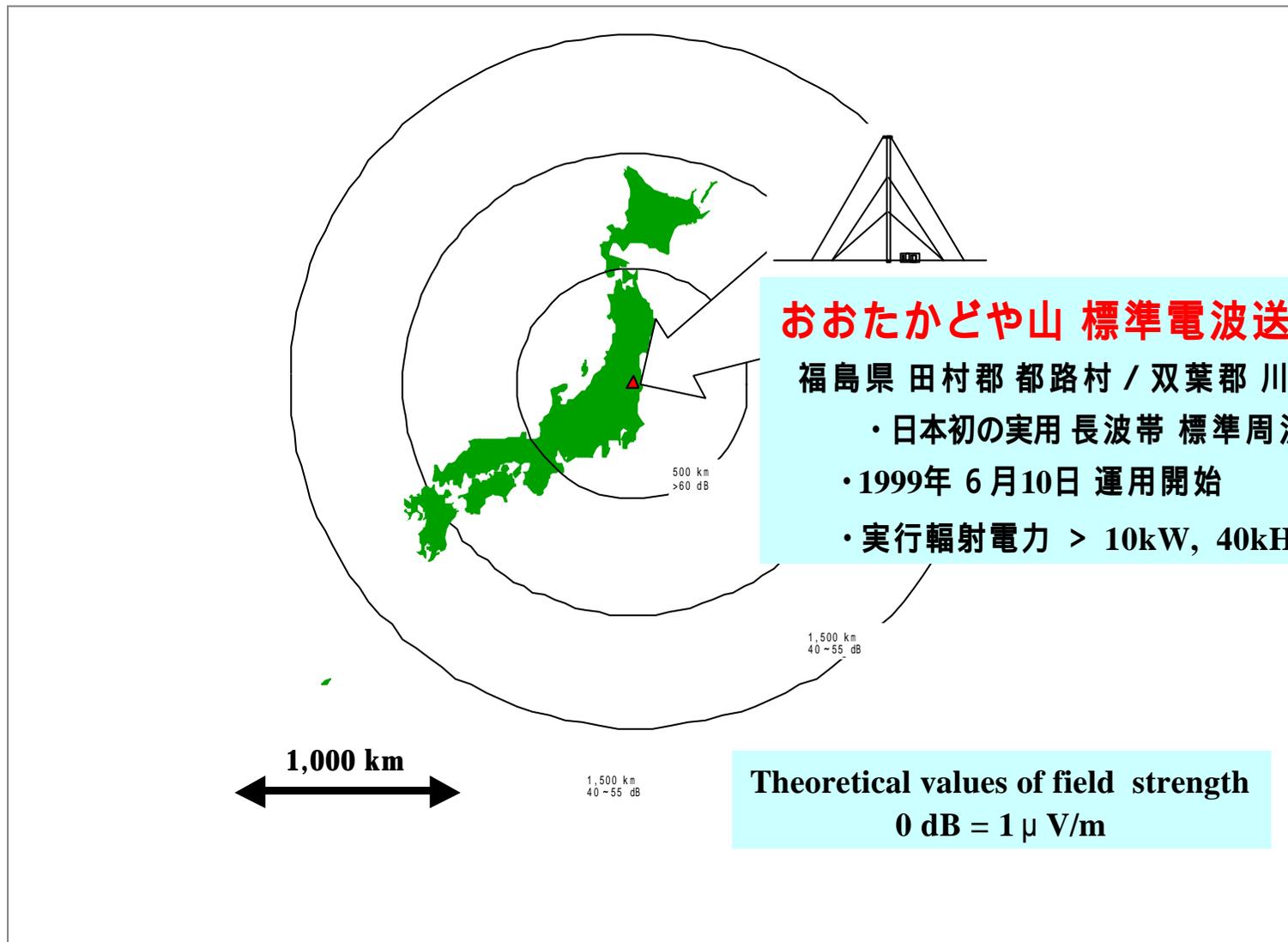
放送・電話等の報時サ - ビス 時刻基準
電波時計の時刻基準
時刻認証サ - ビス 時刻基準 . . .



高精度な周波数基準の供給

計測器の基準周波数
無線機器の周波数合わせ
電波伝搬研究 . . .

長波帯 標準電波 (40kHz) の到達範囲



長波帯 標準電波送信所 施設 紹介

おおたかどや山 標準電波送信所
送信用 空中線



- 支線式 地上高 250m 無指向性アンテナ
- 耐風速 60 m / 秒、耐震度 6 以上、落雷対策

長波帯 標準電波送信所 施設 紹介

おおたかどや山
標準電波送信所
送信局舎
標高 約 800 m 山頂



Station Call sign: JJY, Floor area : 600m²
Location : 37 ° 22 10 N, 140 ° 51 9 E, 790 m H
Period of Operation: 7 Days/Week, 24 Hours/Day

長波帯 標準電波送信所 施設 紹介

おおたかどや山
標準電波送信所
時刻信号管理室
(電磁シールド室)



• Timing Signal is Controlled. Its Timing is Synchronized with the Time and Frequency Standards in CRL(Tokyo Headquarter).

長波帯 標準電波送信所 施設 紹介

おおたかどや山
標準電波送信所
送信機室



- ・ 50 kW 送信機 2 台（現用系 / 冗長系） 装備
- ・ 自己故障診断による自動切換方式
- ・ 半導体電力増幅器（48ユニット合成）
- ・ 275 kVA 自家発電システム 装備

おおたかどや山 標準電波送信所 施設の諸元

1. Station

- Call Sign **JJY**
- Location **Ohtakadoya-yama, Fukushima, Japan**
- Latitude, Longitude and height **37 ° 22 N, 140 ° 51 E, 790 m**

2. Antenna

- Type **Omni-directional**
- Carrier Power **50 kW (*1)**

3. Period of Operation

Continuous

4. Standard Frequency

- Carrier Frequency **40 k Hz**
- Modulation **1 Hz**

5. Duration of Emission

- Time Signal **Continuous**
- Audio Modulation **nil**

6. Time Scale adopted

UTC(coordinated Universal Time)

7. Uncertainty of Frequency and Time Intervals

$\pm 1 \times 10^{-12}$

8. Time Code

- Except in the 15th and 45 minutes **Minute, Hours, Days, Parity, Year, Day of the week, and Leap second information.**
- 15th and 45th minutes **Minute, Hours, Days, Parity, Call sign, and Station maintenance information.**

Note: *1. Estimated Power of Radiation is 10 kW

長波帯標準電波(40kHz)を利用した 電波時計

電波で合わせる時計



生産販売台数 : > 208万台 突破 (2001年1月)

長波帯 標準電波送信所施設 紹介

はがね山標準電波送信所

佐賀県富士町 / 福岡県前原市
標高 900 m 羽金山 山頂付近
24時間体制による運用



現在 試験電波 発射中
平成13年10月1日 本格運用開始
長波標準電波利用シンポジウム開催
(10月24日@東京)



長波帯 標準電波の到達範囲

おおたかどや山標準電波送信所

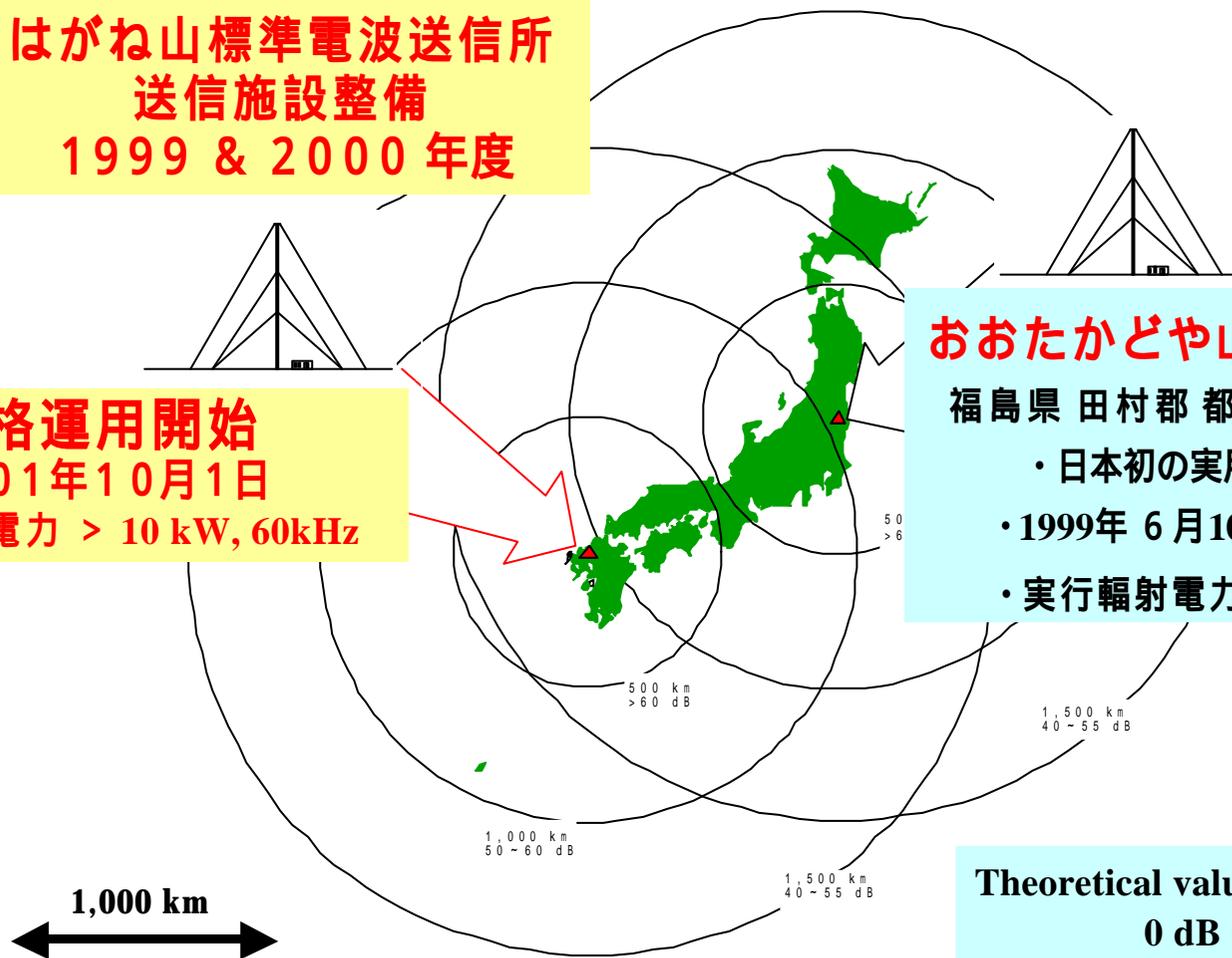
はがね山標準電波送信所

はがね山標準電波送信所
送信施設整備
1999 & 2000 年度

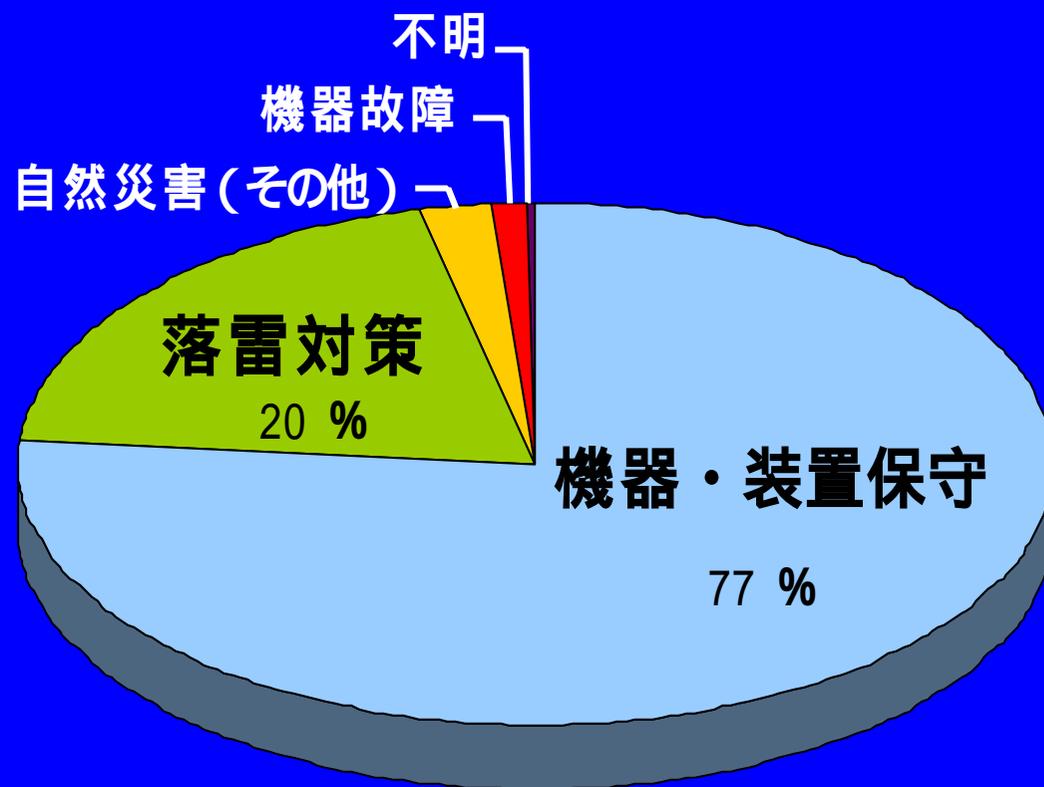
本格運用開始
2001年10月1日
実行輻射電力 > 10 kW, 60kHz

おおたかどや山 標準電波送信所

福島県 田村郡 都路村 / 双葉郡 川内村
・日本初の実用 長波帯 標準周波数局
・1999年 6月10日 運用開始
・実行輻射電力 > 10kW, 40kHz



Theoretical values of field strength
0 dB = 1 μ V/m



年間運用時間率

98.4 %

年間停波時間

140^h43^m40^s

長波帯 標準電波の停波要因・時間率

おおたかどや山標準電波送信所

2000.1.1 ~ 2000.12.31