

災害時に簡易な操作で設置が可能な小型地球局（VSAT）の研究開発 Research and development of very small aperture terminals (VSAT) that can be installed by easy operations during disasters

代表研究責任者 笹沼満 スカパーJSAT 株式会社
研究開発期間 平成 23 年度～平成 24 年度

災害時に簡易な操作で設置が可能な小型地球局（VSAT）の研究開発

東日本大震災においては、想定をはるかに上回る大地震・大津波により、広域にわたり地上系の通信手段は甚大な被害を受けた。しかし、地震による影響を受けにくい衛星通信は、可搬・車載地球局による被災地から災害対策機関等への映像伝送、臨時公衆電話や携帯電話仮設・車載基地局へのエントランス回線、市役所や避難所等におけるインターネットアクセス等の幅広い分野において活躍し、衛星通信は、被災地における通信の確立に必要不可欠な状況であった。他方、被災地における衛星通信ネットワークの臨時構築に必要な不可欠な存在である小型地球局（VSAT）の設置に際しては、熟練した作業員が必要であることから、どこでも VSAT を設置するだけで通信が可能という衛星通信の特長を活かした機動的な設置が困難という課題も顕在化した。

こうしたことから、災害時の情報伝達の基盤となる通信ネットワークの耐災害性強化を目指し、地震・津波で地上系通信インフラが損壊した場合でも、容易かつ迅速に衛星通信ネットワークを構築し、代替通信路の確保を可能とすべく、災害時に簡易な操作で設置が可能な VSAT の研究開発を実施した。

【Abstract】

During the Great East Japan Earthquakes, satellite communications were not affected by earthquakes and played an essential role in a wide variety of fields. On the other hand, installation of very small aperture terminals (VSATs), which are essential for the temporary construction of satellite communication network, require skilled personnel, which became obvious the problems in agile installation that should be the advantage of satellite communications could be available just by installing VSATs in any desirable places.

Considering the factors above, the purpose is to enhance the resistance of communications network to disaster, which would become the foundation of information transmission in a disaster. Even in the event of a destroyed ground communication infrastructure by earthquakes and tsunamis, easy and prompt establishment of satellite communications networks secures alternative communication paths. Thus we researched&developed in VSATs that can be installed using easy procedures in disaster.

1 研究開発体制

- 代表研究責任者 笹沼満（スカパーJSAT 株式会社）
- 研究分担者 内山浩（スカパーJSAT 株式会社）

名古屋翼（スカパーJSAT 株式会社）

古川操（スカパーJSAT 株式会社）

本久貴志（スカパーJSAT 株式会社）

○ **研究開発期間** 平成 23 年度～平成 24 年度

○ **研究開発予算** 総額 199 百万円

(内訳)

平成 23 年度補正
199 百万円

2 研究開発課題の目的および意義

現在の地球局は小型ではあるが、設置に際して（１）熟練した作業員によるアンテナの衛星方向への精密調整や組立等が不可欠であるもの。（２）衛星自動捕捉機能を有するが、大掛かり・高価な車載局の形態をとり、地方公共団体の多数保有が困難なもの。となっており、アンテナ方向調整の容易性、組立の容易性及び小型化が両立しておらず、災害時に地方公共団体の防災担当職員が容易かつ機動的に使用可能な機器が存在せず、以前より、地方公共団体の防災担当者等から課題とされていた。

このため、被災地において容易かつ迅速に衛星通信ネットワークを構築可能とするため、運搬、組立及びアンテナ方向調整が容易な VSAT のプロトタイプを開発する。具体的な開発課題としては、自律式小型地球局の実現に向けた（課題 A）高精度衛星捕捉の開発（課題 B）偏波調整に関する開発の 2 点があげられる。これらの課題を解決することにより、被災地における衛星通信ネットワークの臨時構築に必要不可欠な存在である VSAT の設置に際して、熟練した作業員による作業を不要とし、どこでも VSAT を設置するだけで通信が可能という衛星通信の特長を活かした機動的なネットワーク構築の実現を可能とする。

3 研究開発成果

本研究では、「高精度衛星捕捉に関する研究開発」及び「偏波角調整に関する研究開発」の 2 点について研究を行った。研究開発成果概要を、以下の通り纏める。

A) 高精度衛星捕捉に関する研究開発

① 傾斜地への対応

地球局が設置されている傾斜を正確に測定する手法や、求めた傾斜量を後の手順である衛星捕捉にどのように渡し、活用するかについて研究を行い理論として確立し、その結果をプロトタイプとして製作した。プロトタイプを用い、最大 $\pm 7\text{deg.}$ の傾斜及び偏波角は、 $\pm 0.5\text{deg.}$ 以内の誤差で測定及び設定ができ、問題なく衛星捕捉が出来る事を確認した。また、衛星通信管制センターとの人員を介した UAT と自動 UAT で設定される偏波角には $\pm 0.5\text{deg.}$ 程度の差異が確認されたが、この範囲においては、XPD が 40dB 以上で測定され、通信事業者が運用可否の基準としている 25dB 以上の XPD を確保できており、実運用上問題ないことが確認された。

② 衛星捕捉の自動化

①で測定される傾斜量を用いてアンテナの方位角、仰角、偏波角を算出し、衛星を自動で捕捉できる技術を開発し、その結果を反映したプロトタイプを製作した。20km 以上、300km 以上地理的に離れた地点においても、3分程度で衛星捕捉を完了できることを確認した。長期動作の確認においても、

1 週間の連続試験を実施し、天候による影響を除いては問題なく通信が継続できることを確認した。

③ 自動捕捉のリファレンス用キャリアの選択

衛星捕捉用のリファレンスキャリアは、広帯域キャリアを利用する事が多いが、42kHz 程度の衛星通信システムの制御回線をリファレンスキャリアとした場合でも、広帯域キャリアと遜色なく衛星捕捉が可能となる技術を開発し、プロトタイプに反映させた。その結果、広帯域の 2690kHz キャリアと狭帯域の 42kHz キャリアでは、衛星捕捉完了時間にほとんど差異なく完了出来る事を確認し、狭帯域キャリアでも問題なく衛星捕捉出来る事を確認した。

④ 取扱者に優しいマンマシンインターフェースの確立及び組立て不要の一体化構造

衛星機器未経験者でも利用できるよう、機器の組立て不要で、電源投入後からワンタッチで衛星捕捉及び自動 UAT まで完了出来る技術を開発し、その結果もプロトタイプに反映させた。また、併せて音声ガイダンスを付加することで、利用者の支援・援助を行なえるシステムを開発し、プロトタイプに反映させた。

⑤ 運搬性の向上

本研究では、組立て不要に出来る事に重点を置き、パーツの分割は行なわない構造とし、複数名で 1km を 30 分以内で運搬可能であることを確認した。また、プロトタイプの容積・重量が、 $0.26\text{m}^3 \cdot 38.5\text{kg}$ となり、目標とした $1\text{m}^3 \cdot 40\text{kg}$ を満足することができた。

B) 偏波角調整に関する研究開発

① 自動 UAT トリガに関する研究

余震等でアンテナがずれた場合を考慮し、アンテナが揺れを感知した場合、自動的に衛星を再捕捉するシステムを確立し、その結果を反映したプロトタイプを製作した。急激な振動によるアンテナのズレと細かな余震等で徐々にアンテナがずれた場合の 2 通りの事象を想定し、それぞれの事象を人為的に 20 回発生させて再捕捉のトリガの検出率を測定したところ、95%以上の検出率を確認した。また、1 週間程度の長時間運用試験を実施し、余震等のアンテナのズレがない場合は、衛星再捕捉及び自動 UAT が行なわれないことも確認した。

② UAT 操作ノウハウの自動処理化 及び XPD 特性測定自動化

長年、UAT を実施している運用者の UAT ノウハウを活用し、安定した XPD 測定を可能とするため、H/V 偏波の受信特性の差異を補正する技術、低 C/N となる裏偏波への漏れ電力の測定精度向上に関する技術、他のユーザのキャリア等の誤測定を避ける技術を開発し、その結果を反映したプロトタイプを製作した。最大±7deg. からなる 5 種類の傾斜地で各 5 回の自動 UAT を実施し、全てのケースで XPD=30dB 以上の測定結果が得られ、その測定時間が 2 分から 3 分程度であることを確認した。

③ アンテナの遠隔制御 及び DAMA と XPD 測定システムとの連携

遠隔制御によって、アンテナの方向が変化することで制御信号が受信不可となり、アンテナの制御が不能となることを避けるため、自動 UAT 制御時は、衛星の仰角及び方位角を動かさず、且つ偏波角の制御に制限を持たずフェールセーフ機能の技術を開発し、その結果を反映したプロトタイプを製作し

た。上記②と併せ 25 回の自動 UAT 試験を実施した結果、いずれも正常に自動 UAT が実施できることを確認した。

また、実際の DAMA システムと開発した XPD 測定システムを連動させ、実際の通信が問題なくできることを確認した。また、1 週間程度の連続運転において、長時間運用でも問題なく動作する事を確認した。

3. 1 傾斜地への対応

アンテナに最大±7deg.の傾斜を与え自動で衛星を捕捉した結果、傾斜角、仰角、偏波角の理論値との誤差が±0.5deg.以内である技術を確認する。また、衛星通信管制センターとの人員を介した UAT を行い、最適な XPD 値となる偏波角の差が±0.5deg.以内であることを確認する。

地球局が設置されている傾斜を正確に測定する手法や求めた傾斜量を後の手順である衛星捕捉にどのように渡し、活用するかについて研究を行い理論として確立した。その結果を反映したプロトタイプを製作し実施した試験結果を以下に示す。なお、本試験で定義した Roll 角と Pitch の定義は、図 1 の通り。

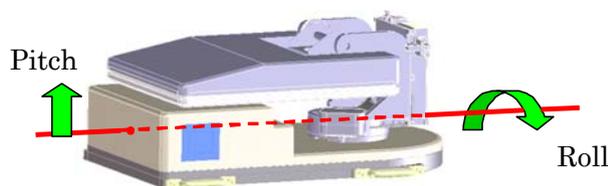


図 1 Roll 方向と Pitch 方向の定義

傾斜角及び仰角は、今回の実験では目標の 0.5deg. 以内であるが、最大で±0.3deg. 程度の誤差で設定される事を確認した。また、表 1 に偏波角 (POL) の測定値と理論値の差を示す。下表の通り、偏波角の POL 制御誤差は、±0.1deg. 以内という高精度で設定できる事を確認した。さらに、パターン 6 にあるとおり、傾斜を±7 度以上にした場合でも、問題なく衛星が補足される事を確認した。なお、傾斜地での偏波面 (POL) 制御角は、次式で表わされる。

$$\text{POL 制御角} = \text{POL 計算値} + \text{ROLL 角} / \cos(\text{EL 制御角})$$

表 1 偏波角理論値と測定値の比較

	水平面に 対する傾斜		EL 制御角 [deg]	POL 計算値 [deg]	POL 制御 理論値 [deg]	POL 制御 実績値 (表示値) [deg]	POL 制御 誤差 [deg]
	ROLL [deg]	PITCH [deg]					
パターン 1	-4.26	5.25	47.753	4.195	-2.141	-2.187	-0.046
パターン 2	-6.30	-0.02	42.644	4.195	-4.370	-4.368	0.002
パターン 3	-6.38	3.19	45.994	4.195	-4.988	-4.987	0.001
パターン 4	6.81	2.12	44.809	4.195	13.794	13.795	0.001
パターン 5	-0.45	0.00	42.202	4.195	3.588	3.589	0.001
パターン 6	7.63	-12.93	29.494	4.195	12.961	12.961	0.000

また、人員を介した XPD 調整結果と自動 UAT による測定結果では、偏波角に 0.5deg. 程度の差があ

ったが、XPD 値は両測定とも 40dB 以上確保できた。 実運用においては XPD 値が 25dB 程度で問題ないことから、偏波角が 0.5deg. ずれていたとしても、実際の運用には影響の無いレベルである事が確認できた。

3. 2 衛星捕捉の自動化

傾斜量を加味したアンテナの方位角、仰角、偏波角を算出し、衛星を自動で捕捉できる技術を開発し、どの地点でも問題なく動作することをプロトタイプにて確認する。 また、長時間運用でも問題なく動作することを確認する。

傾斜量を加味したアンテナの方位角、仰角、偏波角を算出し、衛星を自動で捕捉できる技術を開発した。 その結果を反映したプロトタイプを製作し、20km、300km 以上離れた 3 地点で衛星捕捉試験を行なった。 結果を以下に示す。

表 2 基点における自動 UAT 結果

アンテナ傾斜角 (Pitch) [deg.]	アンテナ傾斜角 (Roll) [deg.]	UAT 完了時間 [sec.]	XPD [dB]
0.1	0.0	159	35.312
-2.1	-6.5	160	34.501
2.3	7.0	160	34.485
-4.3	-0.9	160	34.385
4.0	-1.3	161	35.503

表 3 基点から 20km 以上離れた自動 UAT 結果

アンテナ傾斜角 (Pitch) [deg.]	アンテナ傾斜角 (Roll) [deg.]	UAT 完了時間 [sec.]	XPD [dB]
0.0	-0.1	159	37.470
3.1	-0.2	161	36.518
7.2	-0.1	163	33.513
-0.1	-3.1	163	34.999
-0.1	-7.1	159	35.782

表 4 基点から 300km 以上離れた自動 UAT 結果

アンテナ傾斜角 (Pitch) [deg.]	アンテナ傾斜角 (Roll) [deg.]	UAT 完了時間 [sec.]	XPD [dB]
0.2	0.3	140	37.206
0.1	-4.9	138	37.723
-7.0	0.0	138	37.336
-5.7	-0.1	136	37.173
0.9	7.0	138	37.390

上表の結果から、どの地点に置いても衛星捕捉開始から自動 UAT 完了までの時間が 3 分以内で且つ 30dB 以上の XPD 値が測定され、問題なく動作することが確認された。

また、1 週間の連続試験においては、途中、降雪時のアンテナ面への雪が付着したことで回線断が発生したが、再捕捉機能も動作せず、問題ない動作をする事を確認した。

3. 3 自動捕捉のリファレンス用キャリアの選択

32kbps 程度のリファレンスキャリアでも衛星を、広帯域キャリア（2048kbps キャリア）と遜色なく衛星捕捉が可能となる技術を確立する。その結果をプロトタイプに反映させ、衛星捕捉にかかる時間を測定し、問題ない動作をする事を確認する。

32kbps 程度のリファレンスキャリアでも衛星を、広帯域キャリアと遜色なく衛星捕捉が可能となる技術を確立した。その結果を反映したプロトタイプにより実際の衛星捕捉にかかる時間を測定し、広帯域キャリアの場合とほぼ差がないことを確認した。

具体的には、衛星捕捉用の信号を、アンテナの駆動を制御する機器である“アンテナコントロールユニット（以下、ACU という）”の引き込みを確認するため、VSAT 局の ACU だけを用い、HUB 局での衛星折り返し信号を用い確認を行った。引き込み時間はキャリアを ACU に投入してから、オシロスコープによりキャリアが安定するまでの時間を測定した。結果を表 5 に示す。

表 5 リファレンスキャリアによる引き込み時間の違い

電波型式	引き込み時間 [sec.]		
	1 回目	2 回目	3 回目
42K0G7W	12.10	6.30	12.30
672KG7W	0.260	0.260	0.260
1M35G7W	0.252	0.252	0.256
2M69G7W	0.252	0.252	0.252

また、衛星捕捉時間の違いを表 6 に示す。

表 6 リファレンスキャリアによる衛星捕捉時間の違い

電波型式	衛星捕捉時間 [sec.]		
	1 回目	2 回目	3 回目
42K0G7W	100.0	100.0	101.0
672KG7W	100.0	98.0	100.0
1M35G7W	100.0	98.0	98.0
2M69G7W	99.0	99.0	99.0

狭帯域キャリアと広帯域キャリアでは、引き込み時間では、大きな差があるものの衛星捕捉時間では、2, 3 秒程度の違いしかない。これは、衛星を精補足している時間が 10 秒程度あり、その時間内に、キャリアを引き込むことが可能となることから、衛星捕捉完了までの時間としては、大きな違いがなくなるためである。

この結果から、狭帯域キャリアでも問題なく衛星捕捉可能であることが確認された。

3. 4 取扱者に優しいマンマシンインターフェースの確立及び組立て不要の一体化構造

衛星機器未経験者でも利用できるよう、機器の組立て不要で、電源投入後からワンタッチで衛星捕捉及び自動 UAT まで完了出来る技術を開発する。また、併せて音声ガイダンスを付加することで、利用者の支援・援助を行なえるシステムも開発する。

衛星機器未経験者でも利用できるよう、図 2 に示すような、機器の組立て不要で、電源投入後からワンタッチで衛星捕捉及び自動 UAT まで完了出来る技術を開発した。また、併せて音声ガイダンスを付加することで、利用者の支援・援助を行なえるシステムを開発した。



図2 プロトタイプ外観図

また、「アンテナ展開中」、「衛星捕捉中」、「微調整中（自動UAT）」、「衛星捕捉完了」などの各動作時に、音声ガイダンスを付加し、アンテナ動作時にはアンテナから離れるなど、未経験者でも、どのような動作をしているのか、どうすればよいのかをわかるようにした。また、ヘルプ画面を設けることで、不具合時にも対処できるようにした。

3. 5 運搬性の向上

災害時でも容易に運搬できるよう、重量を 40kg 以下及び容量 1m^3 以下とし、成人男性が 1km を 30 分以内で運搬できるアンテナを開発する。

図2に示すような、重量を 38.5kg 及び容量 0.259m^3 のアンテナを開発した。また、地面が荒れていても複数名運搬できるよう、アンテナの両サイドに持ち棒を付け、運搬性の向上を行なった。なお、今回の研究では、組立ての容易性を追求することにより、一体構造としたため、運搬は複数名が必要な構造とした。

なお、複数名の運搬試験は3回行ない、約15分程度で1kmを運搬できることを確認した。

3. 6 自動UATトリガに関する研究

アンテナが揺れを感知した場合、自動的に衛星を再捕捉するシステムを確立する。

余震等でアンテナがずれた場合を考慮し、アンテナが揺れを感知した場合、自動的に衛星を再捕捉するシステムを確立した。

急激な振動によるアンテナのズレと細かな余震等で徐々にアンテナがずれた場合の2通りを想定し、それぞれのトリガを人為的に20回発生させてトリガの検出率を測定したところ、100%の検出率を確認した。

トリガは、実際の震度とアンテナの揺れを関連付ける事が困難であったため、以下の2通りとした。

条件1： 短い時間で傾斜角が変化した場合

傾斜変化量が 3度/Sec で且つ受信レベル低下量が1秒以内に 3dB 程度下がった場合

条件2： 長い時間で傾斜角が変化した場合

傾斜変化量が 1度 で且つ受信レベル低下量が 3dB 程度下がった場合

それぞれの場合の、トリガ検出から衛星再捕捉完了までの時間の測定結果を図3、4に示す。

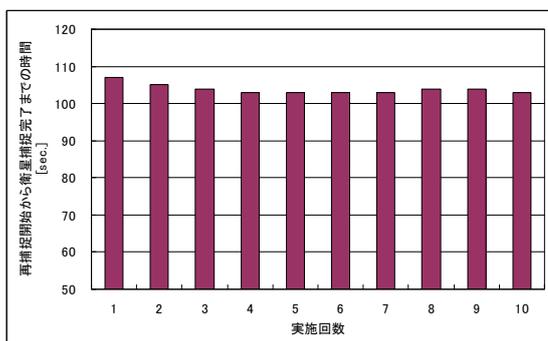


図3 条件1の場合

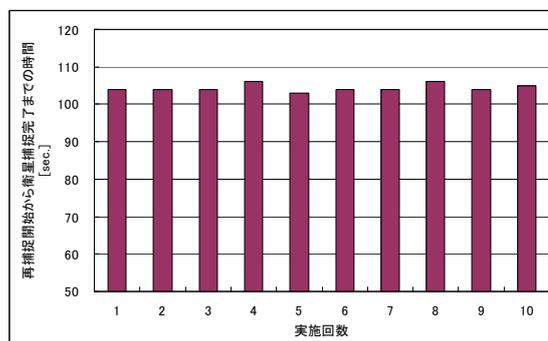


図4 条件2の場合

なお、全ての場合において、XPD 値が 40dB 以上確保できており、問題なく再捕捉が行なわれることを確認した。

また、3.2項に示す通り、1週間程度の長時間運用試験を実施し、余震等のアンテナのズレがない場合は、衛星再捕捉及び自動 UAT が行なわれないことも確認した。

3.7 UAT 操作ノウハウの自動処理化 及び XPD 特性測定自動化

実際に UAT を実施している運用者による UAT 技術を自動化する技術を確立する。

実際に UAT を実施している運用者からの聴取を通じ、H/V 偏波の受信特性の差異を補正するため、C/N にて XPD を測定する技術や、XPD 測定で測定される信号が、他のユーザのキャリア等でないことを確認するための技術を確立した。その結果を反映したプロトタイプを製作し、最大±7deg. からなる5種類の傾斜地で各5回の自動 UAT を実施し XPD を測定したところ、全てで XPD=30dB 以上が確保され、その測定時間が2分から3分程度であることを確認した。

裏偏波に洩れ込むキャリアが、不要波や別のユーザのキャリアであると、正確に XPD の測定が行なわれず、XPD 値が低いまま運用してしまい、他ユーザに与干渉を与えてしまう可能性があることから、裏偏波を特定することは非常に重要である。本研究では、アンテナの偏波角を他ユーザにも影響を与えず且つ裏偏波が特定できる程度に回転させることで、人為的に裏漏れを発生させることで特定させる事とした。開発したプロトタイプのアンテナパターンから、偏波角を2度動かす事とした。偏波角を2度回転させた場合の表偏波と裏偏波とスペクトラムを図5、6に示す。

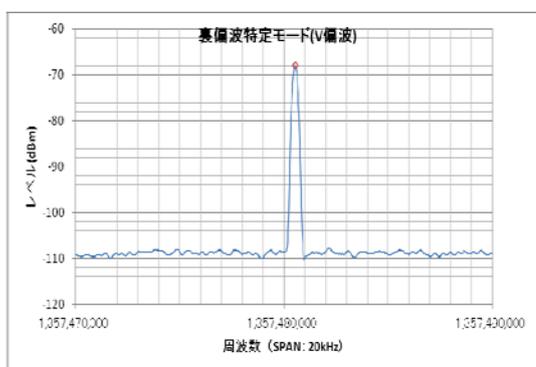


図5 表偏波のスペクトラム

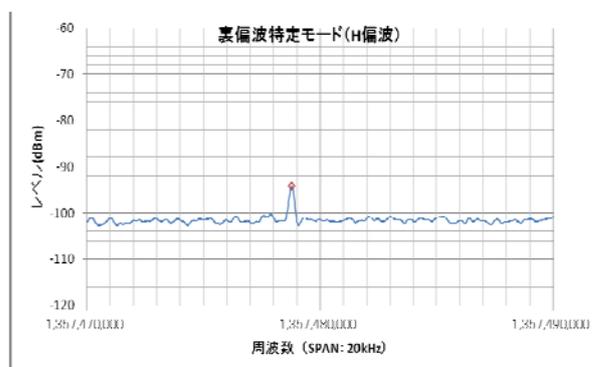


図6 裏偏波のスペクトラム

また、5種類の傾斜をつけ、自動 UAT にて設定された XPD 値と自動 UAT 完了までの時間を図7、8に示す。

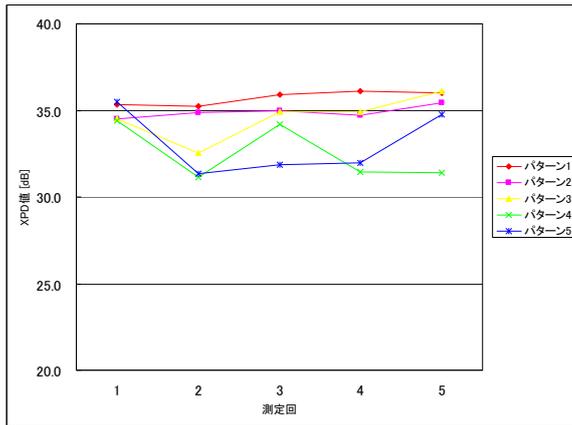


図7 XPD調整結果

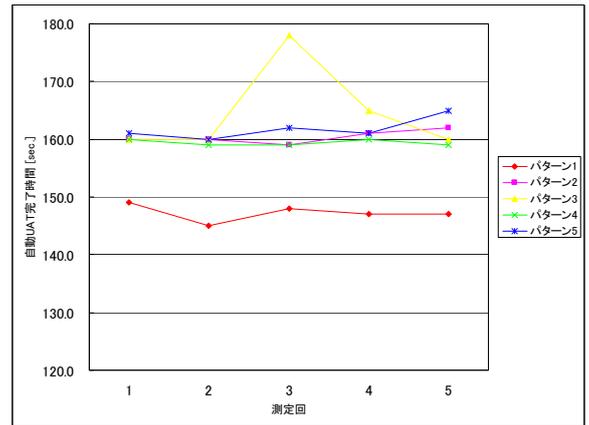


図8 自動UAT完了時間

上記結果から、XPD 値は 30dB 以上確保され、正常時には、自動 UAT 完了までも 3 分以内で実施できることが確認できた。

3. 8 アンテナの遠隔制御 及び DAMA と XPD 測定システムとの連携

遠隔制御によって、制御信号が受信不可となり制御不能となることを避ける技術を確認する。また、DAMA システムと連携させ、問題なく通信ができることを確認する。

遠隔制御によって、制御信号を受信不可となり制御不能となることを避けるため、自動 UAT 制御時は、衛星の仰角及び方位角を動かさず、且つ偏波角の制御に制限を持たず技術を確認した。その結果をプロトタイプに反映し、25 回の自動 UAT 試験を実施した結果、図 7, 8 に示すとおり、いずれも正常に自動 UAT が実施できることを確認した。さらに、実際の DAMA システムと開発した XPD 測定システムを連動させ、問題なく通信ができることを確認した。1 週間の連続運転試験結果を図 9 に示す。また、実通については、2013 年 3 月 25 日-26 日にて、東北大学で実施された耐災害 ICT 協議会のデモンストレーションでも確認された。

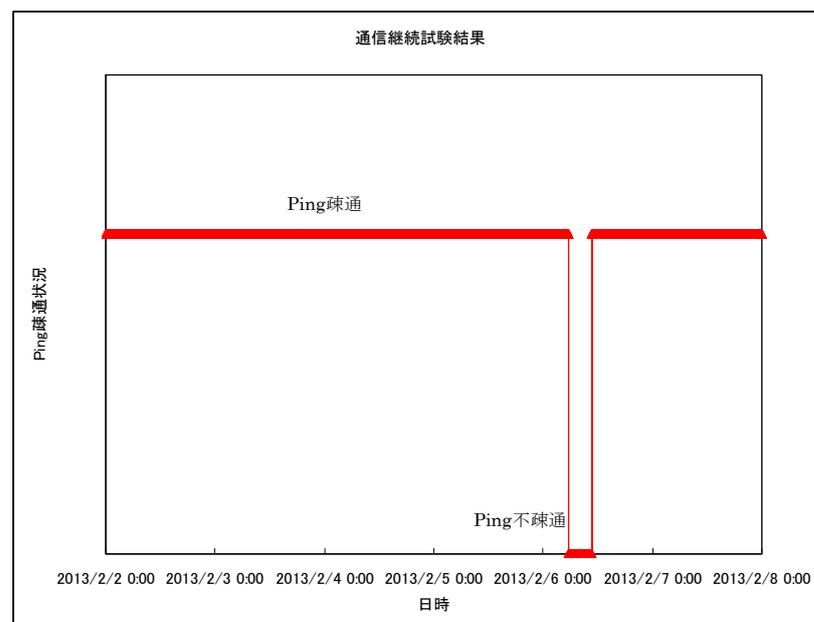


図9 Pingによる1週間の継続試験結果

なお、図9のPing不疎通は、降雪によるものであり、3.2項にも示すとおり、正常な動作である。

3. 9 研究開発成果の社会展開のための活動実績

(2013年6月1日現在)

■平成24年度の活動実績

- 2012/9/3～13 トルコ共和国 衛星通信システム・インフラ輸出プロジェクトに関する防災衛星通信システムの構築・運用技術の研修（経済産業省）にてトルコ共和国政府に紹介
- 2012/10/25 JC-SAT 2012 にて概要を紹介
- 2012/10/26 第2回 耐災害 ICT 協議会で研究成果中間報告
- 2012/11/29 南海トラフ巨大地震などにおける通信に関する関係者検討会（高知県）にて紹介
- 2012/12/4 チリ共和国運輸通信大臣、運輸通信省通信次官官房次官、在日チリ共和国大使に紹介
- 2012/12/12 アジア・太平洋電気通信共同体（A P T）主催研修「ICTを活用した公共安全のための防災強化」コースにてアジア10か国の政府に紹介
- 2012/12/17～21 チリ共和国における災害対策用衛星通信システムの導入に関する調査研究（総務省）の現地調査においてチリ共和国政府に紹介
- 2013/2/7 FOCUS GROUP ON DISASTER RELIEF SYSTEMS, NETWORK RESILIENCE AND RECOVERY (ITU-T FG-DR&NRR)にて発表
- 2013/2/8 FOCUS GROUP ON DISASTER RELIEF SYSTEMS, NETWORK RESILIENCE AND RECOVERY (ITU-T FG-DR&NRR) Technical Visitにて発表
- 2013/2/21 電子情報通信学会 衛星通信研究会で発表
- 2013/3/7 南海トラフ巨大地震等の大規模災害を想定した情報通信分野における応急活動体制に関する和歌山県関係者検討会にて発表
- 2013/3/25～26 第3回 耐災害 ICT 研究シンポジウムにてプレゼン、展示、デモンストレーション実施

■平成25年度の活動実績

- 2013/4/18 北海道総合通信局への概要紹介及びデモンストレーション提案を実施
- 2013/4/25 宮城県山元町「避難所で簡易に利用可能な衛星通信技術のデモンストレーション」



2012年9月7日 トルコ共和国政府に紹介



2012年12月12日 アジア・太平洋電気通信共同体（A P T）主催研修でアジア10か国政府に紹介



2012年12月17日～21日 チリ共和国における災害対策用衛星通信システムの導入に関する調査研究（総務省）の現地調査においてチリ共和国政府に紹介
写真は12月17日チリ共和国運輸通信省通信次官官房（SUBTEL）との面談

4 研究開発成果の社会展開のための計画

(研究開発成果の展開に関する今後の計画)

■平成 25 年度

- ・ 2013 年 6 月 19 日開催の「北陸非常通信協議会総会」、2013 年 6 月 19 日～20 日開催の「ICT 推進フェア 2013 in 東北」など、各地域の協議会、防災関連フォーラム、展示会等において積極的な発表・展示・デモンストレーションを行うことで市場調査を行うと共に、各自治体等の防災関係者に対して研究開発成果を認知せしめる。
- ・ 今回の研究開発成果を利用可能な端末として位置づけるべく、実用化の為の技術検討を行う。
- ・ 希望するメーカーへの仕様公開など、機器製造メーカーにおける製品化支援等を実施する。
- ・ 各自治体・防災関連機関等への紹介と並行し、自治体衛星通信機構（LASCOM）の防災ネットワークへの紹介・導入の働きかけを行う。
- ・ 2013 年 10 月開催の「危機管理産業展 2013」への出展による告知展開を行う。

■平成 26 年度

- ・ 実用化の為の技術検討を完了する。

■平成 27 年度

- ・ 利用者獲得し、研究開発技術の社会への普及開始を実現する。

(予想される波及効果について)

- ・ 本開発で実現した小型地球局の指向方向調整及び偏波角調整は、災害の有無に依らず、平時であっても衛星通信の利用において課題となっている手順である。この調整作業の自動化が実現され、静止軌道衛星を用いる衛星通信機器に広く普及することは衛星通信市場に対して大きな活性化を与えうるものと考えられる。
- ・ 衛星を自動で捕捉する手法は、操作が簡易であるだけでなく、他の衛星やトランスポンダへの電波の誤発射や干渉を防ぐことが可能で、他通信の信頼性向上に大きく貢献すると考えられる。

5 査読付き誌上発表リスト

なし

6 その他の誌上発表リスト

- [1] 著者名：Tasuku NAGOYA, Hiroshi UCHIYAMA, Mitsuru SASANUMA

タイトル：Lessons learned from “Great East Japan Earthquake” as a satellite service provider.

Japan’s contribution to the world in disaster prevention and preparedness.

掲載誌名：電子情報通信学会技術研究報告(IEICE Technical Report)

SAT2012-36-SAT2012-46 pp107-110

発表年月日：2012年10月24日～25日

- [2] 著者名：笹沼満・内山浩・名古屋翼・古川操・本久貴志

タイトル：災害時に簡易な操作で設置が可能な小型地球局（VSAT）の研究開発

～地球局設置作業の簡素化を実現するための課題とその解決～”、

掲載誌名：電子情報通信学会技術研究報告(IEICE Technical Report)

SAT2012-47-SAT2012-61 pp1-3

発表年月日：2013年2月21日～22日

7 口頭発表リスト

- [1] 財団法人海外産業人財育成協会（HIDA）事業「トルコ共和国衛星通信システム・インフラ輸出プロジ

ェクトに関する防災衛星通信システムの構築・運用技術の研修」における座講にて紹介

発表場所：スカパー J S A T株式会社 本社 会議室

発表年月日：2012年9月5日

- [2] 南海トラフ巨大地震などにおける通信に関する関係者検討会にて紹介。

発表場所 高知市 市役所会議室

発表年月日：2012年11月29日

- [3] 2012年度APT-J1研修「ICTを活用した公共安全のための防災強化」にて紹介。

発表場所 スカパー J S A T株式会社 横浜衛星管制センター 大会議室

発表年月日：2012年12月12日

- [4] FOCUS GROUP ON DISASTER RELIEF SYSTEMS, NETWORK RESILIENCE AND RECOVERY

(ITU-T FG-DR&NRR)にて紹介

発表場所：京王プラザホテル（東京都新宿区）

発表年月日：2013年2月7日

[5] FOCUS GROUP ON DISASTER RELIEF SYSTEMS, NETWORK RESILIENCE AND RECOVERY

(ITU-T FG-DR&NRR) Technical Visitにて発表

発表場所：東北大学電気通信研究所（宮城県仙台市）

発表年月日：2013年2月8日

[6] 南海トラフ巨大地震等の大規模災害を想定した情報通信分野における応急活動体制

に関する和歌山県域関係者検討会にて発表

発表場所：和歌山県自治会館

発表年月日：2013年3月7日

上記6件に加え、平成24年度に4件、平成25年度に2件の口頭発表を実施。

2013年6月1日現在の口頭発表総数は12件となる。

8 出願特許リスト

なし

9 取得特許リスト

なし

10 国際標準提案リスト

なし

11 参加国際標準会議リスト

なし

12 受賞リスト

なし

13 報道発表リスト

(1) 報道発表実績

- ・ 避難所で簡易に使える衛星通信技術—宮城県山元町でデモンストレーション—
(山元町／国立大学法人東北大学／スカパーJ S A T株式会社 共同報道発表)
2013年4月18日発表

研究開発による成果数

(2013年6月1日現在)

	平成 24 年度	平成 25 年度	合計	(参考) 提案時目標数
査読付き誌上発表数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)
その他の誌上発表数	2 件 (1 件)	0 件 (0 件)	2 件 (1 件)	1 件 (0 件)
口 頭 発 表 数	1 0 件 (1 件)	2 件 (0 件)	1 2 件 (1 件)	1 件 (0 件)
特 許 出 願 数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	1 件 (0 件)
特 許 取 得 数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	1 件 (0 件)
国 際 標 準 提 案 数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)
国 際 標 準 獲 得 数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)
受 賞 数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)
報 道 発 表 数	0 件 (0 件)	1 件 (0 件)	1 件 (0 件)	1 件 (0 件)
報 道 掲 載 数	0 件 (0 件)	2 件 (0 件)	2 件 (0 件)	—

注 1 : 各々の件数は国内分と海外分の合計値を記入。(括弧)内は、その内海外分のみを再掲。

注 2 : 「査読付き誌上発表数」には、論文誌や学会誌等、査読のある出版物に掲載された論文等を計上する。学会の大会や研究会、国際会議等の講演資料集、アブストラクト集、ダイジェスト集等、口頭発表のための資料集に掲載された論文等は、下記「口頭発表数」に分類する。

注 3 : 「その他の誌上発表数」には、専門誌、業界誌、機関誌等、査読のない出版物に掲載された記事等を計上する。

注 4 : PCT 国際出願については出願を行った時点で、海外分 1 件として記入。(何カ国への出願でも 1 件として計上)。また、国内段階に移行した時点で、移行した国数分を計上。