

### 主な内容

- 衛星通信ネットワークについての調査研究委員会の設置
- 衛星通信の基礎知識  
—通信衛星について—
- 島根県、福岡県ネットワークの加入
- 統計資料

## 衛星通信ネットワークについての調査研究委員会の設置

「衛星通信システムによる次世代防災・行政情報通信ネットワークについての調査研究委員会」が自治省消防庁の委託により、当機構が事務局となって設置され、去る8月20日第1回の会議が開催されました。以下、この調査研究会の設置の趣旨、検討スケジュール、会議の様態等について報告します。

### 研究会設置の背景、趣旨

地域衛星通信ネットワークは、運用開始から7年を経過し、現在35都道府県が加入、地球局総数約3,500局の規模となり、今後さらに拡大する見込みです。この間、通信放送技術の進展は著しく、これに対応してシステムの合理化、効率化、新しい利活用等についての検討が近い将来必要になるものと考えられます。

一方、当ネットワークは各都道府県単位でシステムが構築され、多数の地球局が全国にわたり設置されています。このため、技術の進歩に対応していくためには、全国の地方公共団体を初め、多くの関係機関と密接な連携を保ち、さまざまな技術上あるいは業務上の課題を克服していかなければならないと考えられます。

本委員会では、これまでのネットワークの利用及び運用の経験を踏まえ、その現状につ

いて調査し、問題点、課題等を把握するとともに、併せて今後の利用及び管理、運用のあり方、ネットワークの将来構想等について検討を行うこととしています。

### 委員会のスケジュール及び構成

委員会における調査研究のスケジュールは、まずネットワークの利用、管理等の状況につ



いて各都道府県に対してアンケート調査を行い、現状把握と将来構想等について検討して、今年度中に報告書を作成する予定です。

会議は委員会と幹事会で構成され、メンバーは学識経験者、自治省、自治省消防庁、都道府県（青森県、千葉県、神奈川県、富山県、静岡県、兵庫県、香川県、大分県）及び市消防局（東京消防庁、横浜市消防局、名古屋市消防局）の担当課室長、課長補佐、主幹等の方々です。事務局は当機構が担当します。

### 第1回会議の開催

第1回会議が去る8月20日、都内の日本消防会館会議室において開催され、上記調査研

究のスケジュール、会議の構成等が決定されました。また、各地方公共団体からは、それぞれのネットワークの現状について紹介があり、また、アンケートの内容等について討議が行われました。

### アンケートの実施について

去る10月6日、第2回幹事会が開催され、事務局から提出されたアンケート案について討議され、先般これに基づいて作成されたアンケート調査票を、各都道府県担当課あてに送付いたしました。お忙しいところご面倒をおかけしますが、よろしく御協力をお願いいたします。

### 全国マルチメディア祭 '98 in いわて

9月4日から6日にかけて岩手県内8ヶ所を会場に「全国マルチメディア祭 '98 in いわて」が岩手県及び関係市町村等の主催により行われました。

そのうち、9月4日に小岩井農場で岩手県知事、三重県知事及び高知県知事等が出席して「マルチメディアで奏でる地方新時代」をテーマに行われたパネルディスカッションの様子が、10月5日録画により送信されました。

なお、「全国マルチメディア祭」は、郵政省が中心となって毎年度開催しており、今年で11回目となります。



### 北海道士曜講座

北海道では、平成7年度から年数回、予め期日と講義内容を定めて、道内の大学教授等による「地方自治土曜講座」を開催しています。北海道町村会が事務局になって、自治体職員、一般の市民を対象に、地方自治に関する講義あるいはディスカッションを行うものです。

道では当ネットワークを通して、平成8年度からこの講座の様子を、車載局により中継で映像送信し、道内の自治体職員の視聴の便を図っています。今年度は5月、6月、10月の3回送信しました。



## 島根県ネットワークの加入

島根県庁局が7月8日に開局し、同県ネットワークが運用を開始しました。9月末現在の地球局数は57局ですが、完成時には表の通り136局になる予定です。



局種別	局数	CH数
県庁局	1局	15ch
支部局等	39局	53ch
市町村局	58局	60ch
消防局	9局	14ch
防災関係局	29局	30ch
合計	136局	172ch

## 浜松市消防本部の開局

浜松市消防本部局が、7月31日に開局しました。国の「画像伝送システム整備事業」に基づき、2基の監視カメラを備え、5chの回線を有しています。これにより9月末現在における、全国の市消防本部局の総数は、33局となりました。



## 防災の日

9月1日の防災の日に、全国各地で防災訓練が行われました。当日は、当ネットワークから「大阪府大阪市合同震災総合訓練」、「静岡県総合防災訓練」、「兵庫県防災総合訓練」及び千葉市幕張で行われた「緊急消防援助隊関東ブロック合同訓練」の様子がそれぞれ、関係都府県により映像送信されました。送信時間は延べ6時間にわたりました。

なお、当日の東日本における集中豪雨による被害の発生により、同地域の3ヶ所における訓練及び映像送信を中止せざるをえなくなったという事情がありました。

## 福岡県ネットワークの加入

福岡県庁局が9月12日に開局し、同県ネットワークが運用を開始しました。9月末現在の地球局数は95局ですが、完成時には表のとおり113局になる予定です。



局種別	局数	CH数
県庁局	1局	20ch
支部局等	1局	1ch
市町村局	90局	93ch
消防局	21局	35ch
合計	113局	149ch

なお、島根県及び福岡県の加入により、全体の加入都道府県数は35となり、9月末現在の地球局総数は、3,529局となりました。

## 介護保険制度に関する説明会

全国市長会では8月20日、全国の市担当職員を対象に平成12年度に導入が予定されている介護保険制度の説明会を開催し、厚生省介護保険制度施行準備室の5人の担当官から説明が行われました。

その模様が8月24日、録画により当ネットワークから5時間にわたり放映されましたが事前に多数の自治体から問い合わせがあるなど、この施策に対する自治体関係者の関心の高さがうかがわれました。



## 衛星通信の基礎知識

## 通信衛星について

いうまでもなく当ネットワークの通信や映像送信は、常に通信衛星を介して行われます。このため、ネットワークのシステムや地球局の機能も、衛星の機能や構造を前提にして、設計され、構築されています。今回は、この通信衛星と地上のシステムや設備との関係などの基本的な事項について説明します。

## 通信衛星の構造

当ネットワークが利用している通信衛星（スーパーバードB号機）は、東経162度の赤道上空約3万6千kmの宇宙にあって、地球の自転と同じ周期で一定の軌道を回っています。このため、地上からはその衛星は常に同じ所に静止しているように見えます。このような衛星を「静止衛星」といい、その軌道を「静止軌道」といいます。

図1は当ネットワークが利用する三軸型といわれる通信衛星です。その構成は図のように太陽電池パドル、アンテナ、衛星本体の三つに大別されます。

左右に大きく突き出している板状の部分が、太陽電池パドルです。この表面には太陽電池セルが張り付けられ、太陽光を電気に変え、本体内の機器類に電力を供給します。常に電池の面が太陽方向を向くように自動的に回転し、形が舟の櫂のようなので、パドル(paddle)といえます。

本体から上下に出ているお皿状のものがパラボラアンテナです。電波を受け、また、送り出すという機能は地球局のアンテナと全く同様です。直径2.1mのアンテナの面は常に日本列島に向けられています。通信衛星も無線局の一つであり、衛星局と呼ばれます。

中央の四角の箱形の部分が衛星の本体です。

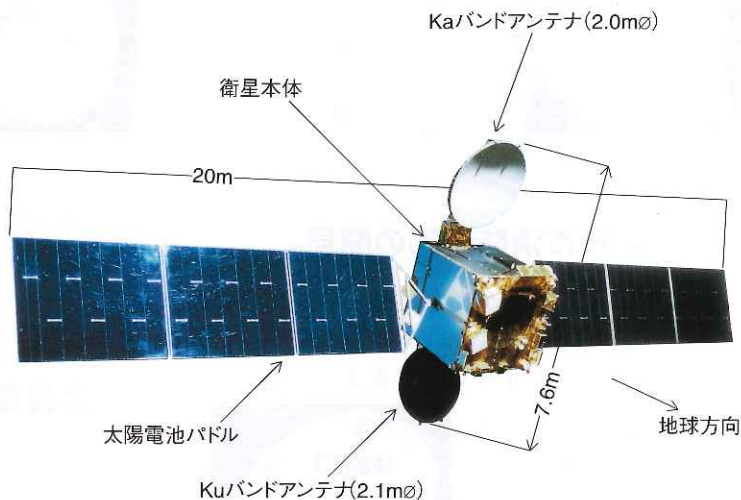


図1 通信衛星（三軸型）

この中には、衛星の中核部である中継器のほかに、バッテリー、衛星管制用機器などが収容されています。上記のパドルやアンテナは本体に固定されており、これらの機器が正常に働くためには、本体が常に定められた姿勢を維持し、正規の軌道を通ることが必要です。

## 中継器と周波数

当ネットワークは通信衛星の中継器（トランスポンダー）を借上げ、常に中継器を介して通信が行われています。図2に示すように、スーパーバードB号機には23の中継器が搭載され、それぞれに番号が付されています。当ネットワークのデジタル通信では、20番の中継器を使用しています（アナログ映像用は15番）。各々の中継器には、それぞれ

異なる周波数が割当てられており、その定められた周波数によって通信や映像送信が行われます。

B号機全体に割当てられた電波の周波数は、上り回線（電波が地球から衛星へ向かう場合の回線）については、14.0GHzから14.5GHzまでです。つまり、B号機が使用できる周波数の範囲（幅）は、0.5GHz（14.5GHz-14.0GHz）すなわち500MHzです。この周波数の幅の大きさを示す言葉を帯域といい、同じくHzを単位として表示されます。

このうち20番の中継器に割当てられた周波数は、14.302GHzから14.338GHzまでです。つまり、0.036GHzすなわち36MHzの帯域を持っています。当ネットワークにおけるデジタル通信1ch（チャンネル）当りの帯域は50kHzですので、20番中継器全体で設定できる回線数は720ch（36MHz÷50kHz）です。

電波が衛星から地球局に向う回線を、下り回線といいます。B号機全体に割当てられた下り回線の周波数は、12.25GHzから12.75GHzまでです。このうち20番中継器の下り回線のための周波数は、12.572GHzから12.608GHzまでです。上り回線と下り回線の周波数が異なるのは、両回線間における電波の干渉を避けるためです。当ネットワークの通信では、下り回線の周波数が1.73GHzだけ、上り回線よりも低くなるように設定されています（以上図2参照）。

中継器の役割の一つは、以上のように地上からの電波を受け、これを所定の周波数に変換して、地上に送り返すことです。もう一つの役割は、電波が約4万kmの距離を経て、地上から衛星に到達するまでには、途中で減衰してその力が非常に弱くなるため、中継器の電力増幅器により再び電波が地球まで届くように増幅することです。

## パイロット信号

赤道上空3万6千kmの宇宙の環境は、大気はなく、常に太陽光線にさらされています。このため、太陽に向けた衛星の表面は、直射を受けて100℃にも達し、反対側の陰の部分は-100℃にもなります。衛星は軌道を1日に1回転するので、この日向と日陰の部分が常に変化します。このような急激な温度変化は、周波数のずれを生じ、通信に影響を与える原因となります。

このため、衛星本体の表面を断熱材でおおなどの対策を講じておりますが、さらに「パイロット信号」を利用して、自動的に周波数を調整する措置を講じています。

パイロット信号とは、いかなる情報も乗せていない元のままの電波すなわち無変調の電波です。この電波を当機構管制局から衛星に向けて、常に送出しています。各地球局では、衛星を介して送られて来たパイロット信号を受信し、もしこの信号の周波数がずれていれば、そのずれを検知して、自動的に定められた周波数に補正し、

安定した通信が行われるようになっていきます。この機能をAFC（Automatic Frequency Control：自動周波数制御）機能といい、ネットワーク内の全ての地球局が備えています。

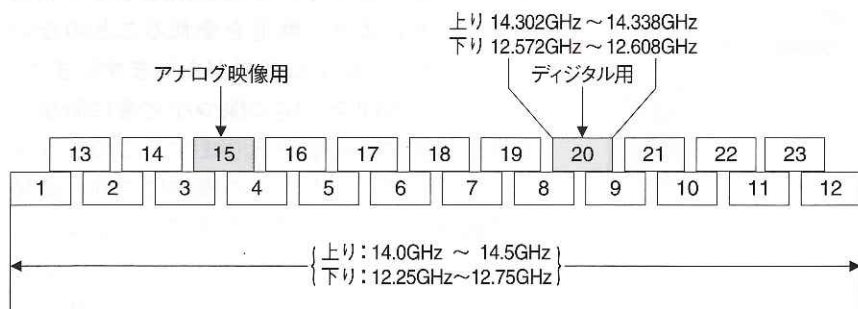


図2 トランスポンダの周波数及び配列

## 電波の強さ

地球と衛星の間の距離は、電波の強さ（電力）にも影響を与えます。アンテナから出た電波の強さは、EIRP（等価等方輻射電力）という送信電力とアンテナ利得の積の値を、dBW（デビーワット）を単位として表されます（dBとは常用対数を10倍した数値）。

当ネットワークの個別通信1波当りの地球局から出る電波の強さ（地球局EIRP）は、およそ40dBWが標準です。しかし、この電波が約4万km隔てた空間を通る間に200dBほどの電力の損失があり、衛星に到達したときは、-160dBW程度の電力にまで低下します。これは電波の強さが送信時の $10^{20}$ 分の1になったことを示します（図3参照）。

衛星に到達した電波は中継器やアンテナにより強められ、約20dBW（衛星EIRP）の強さで再び地球に向かって送り出されます。この電波は、もう一度4万kmの距離を通るので、同じく約200dBの減衰を受け、地球局に達したときは、-180dBW程度になります（図3参照）。

一方、衛星からの電波の強さは衛星のアンテナの中心が指向する地域（本州中央部）を基準として、そこから離れる地域に対するほど低下します。この状況を示したのが図4に示すコンタ（Contour：等高線）です。隣り合った等高線は、両端に向うほど1dBWずつ衛星EIRP（=地球局の受信レベル）が低下

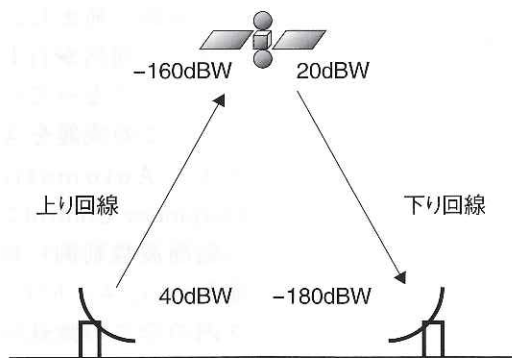
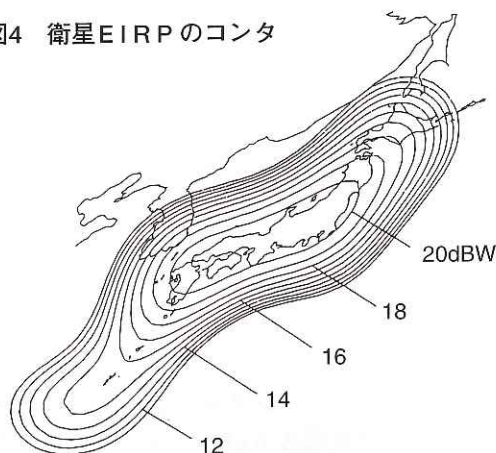


図3 電波の強さ

することを示しています。

以上のような地球局と衛星の関係を前提として、ネットワークが設計され、また開局時のSUT（初期回線開通試験）において各地球局の送受信電力のレベルが定められます。

図4 衛星EIRPのコンタ



なお、電波は雨や雲に反射するため、特に雨天時にはある程度の減衰は避けられません。このため、UPC（Uplink Power Control：上り回線送信電力制御）の機能により、地球局からの送信電力の減衰を補償するようにしています。また、受信電力の減衰に対してはAGC（Automatic Gain Control：自動利得制御）の機能により、一定限度までをカバーするようになっています。

## 衛星の管制と寿命

衛星は一定の軌道を移動していますが、完全な円軌道ではなく、また、太陽や月の引力の作用などにより、軌道をそれることのないようコントロールする必要があります。また、アンテナの方向を一定に保つなど常に衛星の姿勢を制御する必要があります。このような衛星の管制は、地上からの操作により、衛星に搭載された燃料を噴射させて行います。衛星の寿命は、この搭載燃料の量によって定められ、期限が来た衛星は残った燃料を使い、静止軌道から外され、新しい衛星と交替します。

## ◆ 個別通信の利用状況

(平成10年4月～10年9月)

都道府県名	発呼数 (件)	通信時間 (時間：分)	都道府県名	発呼数 (件)	通信時間 (時間：分)
北海道	146,453	6585:53	大阪府	1,218	36:57
青森県	17,723	305:42	兵庫県	75,083	2639:20
岩手県	34,772	1611:42	島根県	263	21:44
福島県	118,404	6606:20	岡山県	57,123	1085:05
埼玉県	580	39:42	広島県	27,847	738:53
千葉県	10,506	344:29	山口県	19,628	2629:58
東京都	1,027	21:55	徳島県	22,743	884:45
神奈川県	193	5:16	香川県	3,402	98:19
新潟県	34,130	615:38	愛媛県	20,628	628:55
富山県	23,790	1080:32	高知県	16,095	578:00
石川県	22,266	492:24	福岡県	488	13:52
福井県	16,813	514:03	佐賀県	13,086	339:18
山梨県	5,765	184:38	長崎県	21,587	826:25
長野県	2,213	70:45	熊本県	407,497	17102:00
岐阜県	4,181	92:45	大分県	59,080	913:14
静岡県	14,112	390:29	宮崎県	3,124	85:15
愛知県	8,073	542:55	鹿児島県	40,278	1177:01
三重県	8,193	176:51	その他	12,641	535:38
滋賀県	6,297	122:50	合計	1,277,302	50139:28

## ◆ アナログ映像の送信状況

(平成10年4月～10年9月)

月	区分		件数 (件)	送信時間 (時間：分)	月	区分		件数 (件)	送信時間 (時間：分)
4月	自治体	中継	8	7:45	8月	自治体	中継	7	7:45
		ビデオ	2	1:00			ビデオ	27	17:00
		訓練	5	3:00			訓練	14	6:30
	機構	18	14:30	機構		2	5:30		
	計	33	26:15	計		50	36:45		
5月	自治体	中継	4	6:30	9月	自治体	中継	14	17:15
		ビデオ	4	2:00			ビデオ	29	22:30
		訓練	13	10:00			訓練	7	2:30
	機構	21	17:45	機構		3	9:00		
	計	42	36:15	計		53	51:15		
6月	自治体	中継	11	11:00	合計	自治体	中継	45	51:45
		ビデオ	1	0:30			ビデオ	79	51:45
		訓練	6	2:15			訓練	57	29:00
	機構	19	15:15	機構		73	67:30		
	計	37	29:00	計		254	200:00		
7月	自治体	中継	1	1:30	(参考) 平成9年4月～ 平成9年9月	自治体	中継	39	54:30
		ビデオ	16	8:45			ビデオ	66	46:15
		訓練	12	4:45			訓練	57	27:00
	機構	10	5:30	機構		79	75:45		
	計	39	20:30	計		241	203:30		

## ◆ 地球局の状況

平成10年9月30日現在

都道府県名	県庁局		支部局		市町村局		消防局		その他局		車載局		合計		内VSAT 局数	県庁局免許年月日
	局数	CH数	局数	CH数	局数	CH数	局数	CH数	局数	CH数	局数	CH数	局数	CH数		
北海道	1	48	73	157	212	212	1	5	2	4	1	4	290	430	273	平成7年11月28日
青森県	1	48	27	96	67	69	16	16	11	11	1	6	123	246	115	4. 5. 14
岩手県	1	35	47	47	59	59	14	14	3	3	1	5	125	163	123	4. 3. 25
宮城県	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	1	5	0	
秋田県	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	1	5	0	
福島県	1	37	10	49	90	198	12	12	2	3	0	0	115	299	112	8. 12. 20
茨城県	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	1	5	0	
栃木県	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	1	5	0	
埼玉県	1	14	1	3	0	0	1	5	3	9	0	0	6	31	4	7. 3. 30
千葉県	1	30	59	60	80	80	28	32	63	66	1	4	232	272	229	4. 8. 4
東京都	1	20	1	5	2	4	1	7	6	12	1	4	12	52	9	3. 11. 1
神奈川県	(1)	(2)	0	0	1	10	1	5	0	0	0	0	3	17	1	(8. 4. 12)
新潟県	1	24	24	29	112	112	33	37	7	7	0	0	177	209	172	8. 2. 8
富山県	1	19	32	102	35	44	20	24	0	0	1	3	89	192	77	3. 11. 28
石川県	1	20	23	42	41	45	8	8	3	6	1	3	77	124	75	4. 4. 24
福井県	1	20	19	19	35	35	12	12	16	17	0	0	83	103	82	8. 8. 27
山梨県	1	30	24	31	64	64	10	10	3	5	0	0	102	140	101	6. 10. 27
長野県	1	6	3	11	19	19	2	6	0	0	0	0	25	42	23	7. 3. 15
岐阜県	1	20	23	42	98	103	19	20	0	0	1	1	142	186	139	7. 2. 28
静岡県	1	40	42	180	74	146	29	39	40	56	1	4	187	465	171	8. 5. 23
愛知県	1	49	3	36	0	0	1	5	6	11	1	3	12	104	6	9. 2. 25
三重県	1	24	24	66	69	69	16	16	37	37	0	0	147	212	145	6. 1. 25
滋賀県	1	20	21	35	50	51	10	10	4	4	1	3	87	123	85	8. 3. 13
京都府	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	1	5	0	
大阪府	1	20	7	14	0	0	2	10	4	4	1	3	15	51	11	9. 4. 11
兵庫県	1	25	36	121	91	121	26	30	11	12	1	4	166	313	157	3. 12. 17
島根県	1	15	15	20	26	26	5	9	13	13	0	0	60	83	58	10. 7. 7
岡山県	1	20	8	8	77	80	12	17	0	0	0	0	98	125	96	5. 4. 13
広島県	1	30	3	3	86	94	16	16	0	0	0	0	106	143	104	6. 3. 28
山口県	1	24	22	42	56	118	0	0	6	6	0	0	85	190	83	4. 9. 2
徳島県	1	20	0	0	50	50	0	0	3	8	0	0	54	78	53	8. 9. 19
香川県	1	24	36	64	43	43	11	15	8	8	1	2	100	156	97	5. 12. 21
愛媛県	1	20	12	29	70	70	15	19	2	2	1	3	101	143	98	10. 3. 31
高知県	1	20	4	4	53	53	1	5	1	2	0	0	60	84	58	5. 3. 26
福岡県	1	20	0	0	76	79	20	32	0	0	0	0	97	131	94	10. 9. 11
佐賀県	1	30	11	11	49	49	10	14	0	0	0	0	71	104	69	4. 4. 27
長崎県	1	20	10	30	79	79	11	15	0	0	0	0	101	144	99	5. 2. 10
熊本県	1	20	13	13	94	94	16	20	2	2	0	0	126	149	124	6. 2. 25
大分県	1	30	7	8	58	58	15	19	3	5	1	4	85	124	82	5. 12. 17
宮崎県	1	20	7	14	44	53	9	13	3	6	0	0	64	106	61	9. 3. 19
鹿児島県	1	20	0	0	96	96	1	5	1	2	0	0	99	123	97	4. 5. 27
合計	35 (1)	882 (2)	647	1391	2156	2483	409	547	263	321	16	56	3527	5682	3383	

注) 神奈川県庁局は、VSAT局であり、かっこ書きで示した。県庁局合計欄のかっこ内の数字は外書である。



編集・発行  
**財団法人 自治体衛星通信機構**  
 LOCAL AUTHORITIES SATELLITE COMMUNICATIONS  
 〒105-0001 東京都港区虎の門5-12-1 虎の門ワイコービル7F  
 N T T : TEL 03 (3434) 7348 FAX 03 (3434) 7349  
 衛星 : TEL 048 (300) 100 FAX 048 (300) 101

本誌は、財団法人日本宝くじ協会の助成を受けて作成されたものです。