



OHM 通信实用技术系列

数据广播技术

〔日〕八木伸行 吉村俊郎 加井谦二郎 著
徐 谦 译



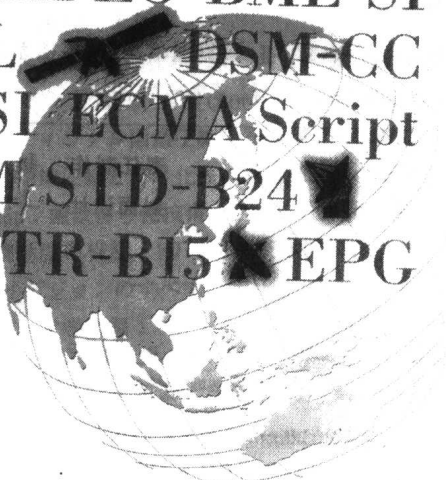
科学出版社
www.sciencep.com

OHM 通信实用技术系列

数据广播技术

〔日〕 八木伸行 加井谦二郎 著
吉村俊郎 徐 谦 译

✕ MPEG BML SI
XML ✕ DSM-CC
✕ PSI ECMA Script
DOM STD-B24 ✕
✕ TR-B15 ✕ EPG



科学出版社

北 京

图字:01-2003-3481 号

Original Japanese language edition

Data Housou Gijutsu Dokuhon

By Nobuyuki Yagi, Toshirou Yoshimura and Kenjiro Kai

Copyright © 2002 by Nobuyuki Yagi, Toshirou Yoshimura and Kenjiro Kai

Published by Ohmsha, Ltd.

This Chinese version published by Science Press, Beijing

Under license from Ohmsha, Ltd.

Copyright © 2003

All rights reserved

データ放送技術読本

八木伸行 吉村俊郎 加井謙二郎 オーム社 2002

图书在版编目(CIP)数据

数据广播技术/(日)八木伸行等著;徐谦译.—北京:科学出版社,2004
(OHM 通信实用技术系列)

ISBN 7-03-011698-4

I. 数… II. ①八…②徐… III. 数据通信系统:广播系统 IV. TN934.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 059182 号

责任编辑	崔炳哲	责任制作	魏 谨
责任印制	刘士平	封面设计	李 祥

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司 印刷

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004 年 1 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2004 年 1 月第一次印刷 印张: 12 1/2

印数: 1—5 000 字数: 149 000

定 价: 25.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

● 前 言

BS(Broadcasting Satellite,广播卫星)数字广播始于2000年12月1日。目前已经有20家广播公司通过以7个信道的高清晰度电视和3个信道的标准电视为主的电视广播,以及23个信道的语音广播开展了数据广播。

数据广播一般包括基于实用语言BML(Broadcast Markup Language)的多媒体业务、电子节目指南(EPG:Electronic Program Guide),以及字幕叠加显示等业务。另外,利用电话线实现双向交互式业务、电视商务(T-commerce,把电视机作为终端的家庭购物业务)也成为了可能。目前,电视机除了具有收视功能之外,还具有以使用和参与为目的的功能。这标志着高质量、高功能的综合数字广播(ISDB)的诞生。综合影像、语音、数据等各种信息的多媒体业务变得更加贴近于人们的日常生活,这些都可以说是数字广播技术研究开发的成果。当今世界中,使用具有高清晰度数据广播功能的接收机的用户超过100万的国家也只有日本。

到目前为止,虽然已经出版了很多有关数字广播的书籍,但重点介绍数据广播的书籍还很少见。数据广播是建立在众多技术的基础之上的。因此,为了全面了解数据广播技术,必须读很多相关专业书以及与其相关标准的文献资料,这就需要付出相当多的努力。如果列举一些与数据广播有关的主要标准,就有MPEG2 Systems、DSM-CC、XML、CSS、DOM、ECMA Script、ARIB STD-B24、TR-B15等。为了使读者通过一本书的学习就能够了解数据广播,我们编写了本书。

本书以方便读者了解数据广播的整体框架为主要目的,以其基本部分为中心进行编写,而对详细的细节并未做深入介绍。但是,这并不是说重要的部分就被省略掉了。本书分为正文部分和资料部分,考虑到把过于详细的参数写进正文部分,可能会给读者造成一种不易理解的印象,因此作者把详细的参数汇总归纳到了资料部分中。读者只要能够理解正文部分的内容,相信就可以对数据广播的相关知识有一个全面的了

解。另外,由于在后面的资料部分中给出了详细的参数可供读者参考,所以,即使对数据广播已经有了一些了解的人也可以把本书作为参考手册使用。

2002年,通过与BS处于同一轨道上的宽带通信卫星(CS:Communication Satellite)进行了高功能卫星数字广播试验,并且从2003年开始以东京、名古屋、大阪为试验地试行地面数字广播。今后还打算实施数据广播的计划,而且是以BS数据广播方式为基础的。建议读者在阅读本书时,首先应掌握数据广播的基本内容,然后再进一步深入到标准规范等根本性的更详细、更具体的内容中。

作者代表 八木伸行

参考文献

■ 重点介绍数字广播的书籍

- ・映像情報メディア学会編：デジタル放送局システムのしくみ，オーム社，2000年
- ・吉野監修：デジタル放送がわかる本，オーム社，2000年
- ・NHK受信技術センター編：なるほどBSデジタル放送Q&A，NHK出版，2000年

■ 全面介绍数字广播的书籍

- ・塩見，羽鳥編：ディジタル放送，オーム社，1998年
- ・松尾：デジタル放送技術，東京電機大学出版局，1997年
- ・西澤，田崎監修：ディジタル放送，オーム社，1996年
- ・NHK放送技術研究所編：マルチメディア時代のディジタル放送技術事典，丸善，1994年

■ 重点介绍MPEG相关技术的书籍

- ・小野，渡辺：国際標準画像符号化の基礎技術，コロナ社，1998年
- ・テレビジョン学会編：MPEG，オーム社，1996年
- ・安田編著：MPEG/マルチメディア符号化の国際標準，丸善，1994年

■ 重点介绍压缩、编码技术的书籍

- ・藤原監修：画像&音声圧縮技術のすべて，CQ出版，2000年
- ・K.R.Rao他：デジタル放送・インターネットのための情報圧縮技術，共立出版，1999年
- ・安田，渡辺：ディジタル画像圧縮の基礎，日経BP社，1996年
- ・二宮：画像の帯域圧縮と符号化技術，日刊工業新聞社，1994年
- ・K.R.Rao, P.Yip：画像符号化技術，オーム社，1992年

■ 重点介绍高清晰度电视机、HDTV相关技术的书籍

- ・NHK編：ハイビジョンのすべて，NHK出版，1996年
- ・映像情報メディア学会編：ハイビジョン方式技術，コロナ社，1996年
- ・二宮：MUSE(ミューズ)ーハイビジョン伝送技術，電子情報通信学会，1990年

■ 重点介绍数据广播方式的文献

- ・ディジタル放送ガイドブック2002「BMLのすべて」，日経BP社，2001年
- ・辻村，石川，大津：ディジタルテレビ用OSとデータ放送用BMLブラウザの詳細，Interface，2000年11月号，pp.116~123，CQ出版，2000年
- ・石川，楠見：BSデータ放送サービスの方式，映像情報メディア学会誌，Vol.54，No.1，pp.47~53，2000年

著者简介

八木伸行

1980年 京都大学研究生院电气工程专业硕士科课修了。同年,进入NHK。先后任职于甲府广播局、广播技术研究所、技术局。现任广播技术研究所主任研究员,从事图像处理、影像处理、BS数字广播、数据广播系统的研究开发工作。工学博士。

吉村俊郎

1977年 东京大学工学部电子工程专业毕业。同年,进入NHK。先后任职于京都广播局、技术本部、广播技术研究所。现任多媒体局(数字开发)部长,从事因特网、数据广播业务的开发。

加井谦二郎

1981年 早稻田大学理工部电子通信专业毕业。同年,进入NHK。先后任职于富山广播局、技术局、广播技术研究所。2000年~2001年,进入下一代信息广播系统研究所。现任NHK广播技术研究员,从事综合数字广播、数据广播系统的研究开发工作。

● 目 录

第 1 章 BS 数字广播和数据广播

1.1 BS 数字广播的开始	2
1.2 数字信道和业务	2
1.3 BS 数字广播的方式	7
1.4 数据广播	10
1.5 与 BS 数字广播、数据广播有关的标准	13

第 2 章 BS 数字接收机

2.1 BS 数字接收机的结构	16
2.2 BS 数字接收机的主要功能	17
2.3 BS 数字接收机的显示功能	18
2.4 BS 数字接收机的语音功能	26
2.5 遥控器	27
2.6 其他的接收机规格	29

第 3 章 数据广播

3.1 数据广播业务概述	34
3.2 多媒体编码方式的功能	34
3.3 BML	36
3.4 XML	38
3.5 BML 文档的基本结构	41
3.6 BML 文档和文字代码	42
3.7 BML 文档中使用的元素和属性	43
3.8 BML 文档中使用的样式表和特性	47
3.9 BML 中的脚本语言和 DOM	49
3.10 利用邮政编码提示地区性信息	54
3.11 基于 BML 的信息内容描述例	55

第 4 章	数据广播的传送方式	
4.1	数字广播的机制	72
4.2	MPEG2 系统	74
4.3	数据的传送方法	81
4.4	数据传送详解	84
第 5 章	双向业务	
5.1	BS 数字广播的双向业务	92
5.2	双向业务的网络构成和连接方式	92
5.3	基本功能协议	94
5.4	双向业务中通信功能的实际应用	95
5.5	T-commerce	97
第 6 章	字幕、字符叠加显示	
6.1	字幕和字符叠加显示的区别	100
6.2	开放式字幕和封闭式字幕	100
6.3	字幕、字符叠加显示的提示功能	101
6.4	8 单位码	102
6.5	字幕、字符叠加显示的传送方式	107
6.6	字幕、字符叠加显示的各种功能	111
第 7 章	电子节目指南 (EPG)	
7.1	什么是 EPG	114
7.2	EPG 的机制	115
7.3	全台 EPG 和各台 EPG	118
7.4	EPG 的显示	120
第 8 章	下 载	
8.1	何谓下载	126
8.2	下载的机制	127
8.3	通报信息的传送	128
8.4	下载信息内容的传送	130
8.5	接收机的规格和动作	131

第9章 今后的发展趋势

9.1 继续发展中的数据广播	134
9.2 100°宽带 CS 数字广播、地面数字广播、 卫星数字语音广播	134
9.3 家庭服务器和服务器型广播	136
9.4 节目索引	137
9.5 服务器型广播的研发状况	138
9.6 应用程序执行引擎	140

第10章 各国的数据广播动向

10.1 世界动态	144
10.2 欧洲的数据广播	145
10.3 美国的数据广播	146
10.4 国际标准化的动向	147

资 料

资料1 TS 的结构	149
资料2 PES 的结构	150
资料3 Section 的结构	150
资料4 Adaptation Field 的结构	151
资料5 在 BS 数字广播中使用的 PSI/SI 表的 PID 和 table_id	152
资料6 PAT 的结构	152
资料7 PMT 的结构	153
资料8 CAT 的结构	153
资料9 NIT 的结构	154
资料10 SDT 的结构	154
资料11 EIT 的结构	155
资料12 BIT 的结构	156
资料13 TOT 的结构	156
资料14 ST 的结构	156
资料15 SDTT 的结构	157
资料16 LIT 的结构	158

资料 17	ERT 的结构	158
资料 18	IIT 的结构	159
资料 19	BS 数字广播运用中的描述符和标记值	159
资料 20	PSI/SI 表和描述符	161
资料 21	BS 数字广播公司的 broadcaster _id、 service _id、TS _ID	162
资料 22	EIT 发送周期的详细内容(缺省值)	163
资料 23	在 EIT 信息内容描述符中使用的 节目类型	164
资料 24	在 PMT 中配置的数据编码描述符 (数据广播)的结构	165
资料 25	在 PMT 中配置的数据编码描述符 (字幕、字符叠加)的结构	166
资料 26	在 EIT 中配置的数据信息内容描述符 (数据广播)的结构	166
资料 27	在 EIT 中配置的数据信息内容描述符 (字幕、字符叠加)的结构	167
资料 28	传输 DII 报文的 DSM-CC 节的结构	168
资料 29	传输 DDB 报文的 DSM-CC 节的结构	169
资料 30	传输事件报文的 DSM-CC 节的结构	170
资料 31	字幕、字符叠加的数据组结构	171
资料 32	字幕管理数据的结构	171
资料 33	字幕文数据的结构	172
资料 34	字幕文数据单元的结构	172
资料 35	在 BS 数字广播中使用的主要单媒体	172
资料 36	DRCS 编码的结构	174
资料 37	CLUT 编码的结构	174
资料 38	接收机的 CLUT 通用固定色	175
参照标准		177
术 语 集		181
参考文献		189

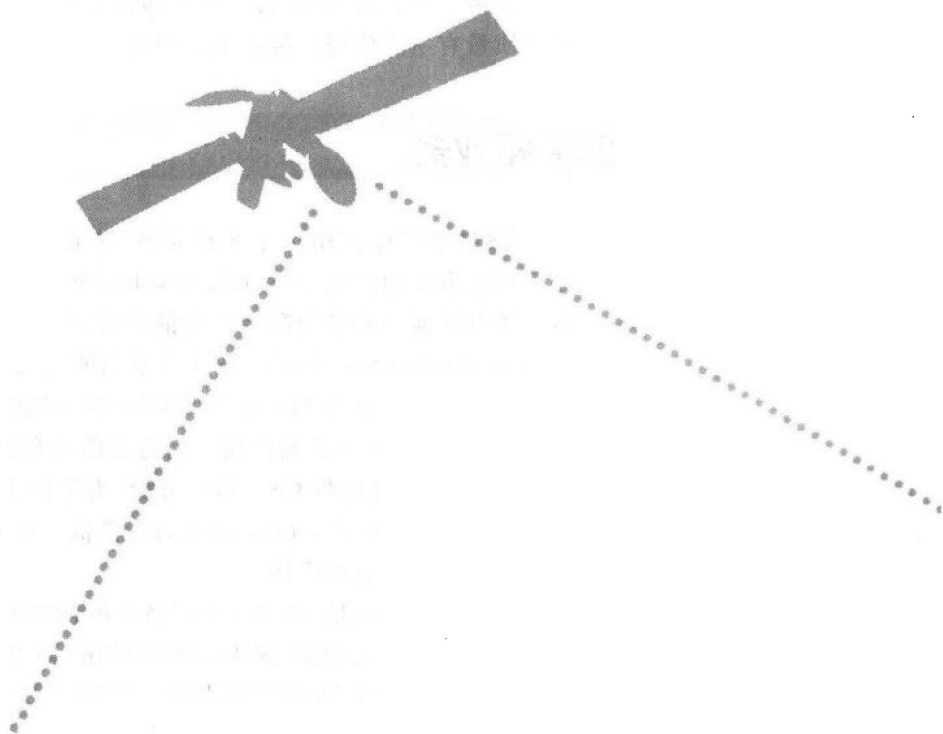
专 栏

1.1	BS 广播的历史	5
1.2	数字广播的历史	6
1.3	NHK 为什么分为两个 TS	8
1.4	多声道立体声	9
2.1	4:4:4/4:2:2/4:2:0 格式	20
2.2	CLUT	21
2.3	纵横比和分辨率	22
2.4	追加记号和追加汉字	25
2.5	灰度字体	25
2.6	D 端子	30
3.1	B-XML	37
3.2	统一代码和 UCS	43
3.3	BML 浏览器	46
3.4	BML 和 XML、HTML 的关系	54
4.1	数字调制和分层调制	72
4.2	协议堆栈	78
4.3	描述符	79
4.4	时刻同步的机制	80
4.5	另一个 MPEG2 系统——程序流	82
4.6	自动启动标志和强制返回标志	88
4.7	提供与居住地区对应的信息内容	88
5.1	高功能协议	96
6.1	几何学	110
7.1	文本 EPG 和多媒体 EPG	116
7.2	连动信息内容标志	120
7.3	混合多工编组和事件传递	122
7.4	节目类型码、节目特性码、预约字	123
8.1	CS/地面数字广播的下载	132
9.1	元数据	136

DATA BROADCASTING

第1章

BS数字广播和 数据广播



1.1 BS 数字广播的开始

BS 数字广播始于 2000 年 12 月 1 日。多信道高清晰度的电视广播是 BS 数字广播的最大特征。在当今世界还找不出能实现 7 个信道的高清晰度电视广播的其他例子。BS 数字广播成功的原因是,通过数字压缩技术可以用此前只能广播 1 个信道的中继器(transponder)发送两个信道的高清晰度的电视信号。

BS 数字广播的另一大特征是它的高功能性。除了电视广播、语音广播之外,还使作为多媒体业务的数据广播成为可能。而且,还包含字幕-字符叠加显示、电子节目指南(EPG: Electronic Program Guide)业务。

另外,BS 数字广播还有不受雨天干扰的优点。对于一般的数字广播来说,下雨等能使来自卫星的电波变弱,信号难以接收(此现象称为雨天衰减),从而造成影像、语音的突然中断。然而在 BS 数字广播中,由于使用了把不同调制方式进行组合传送的分层调制方式,所以即使是在下暴雨时,也只是图像质量有所降低但广播决不会中断。

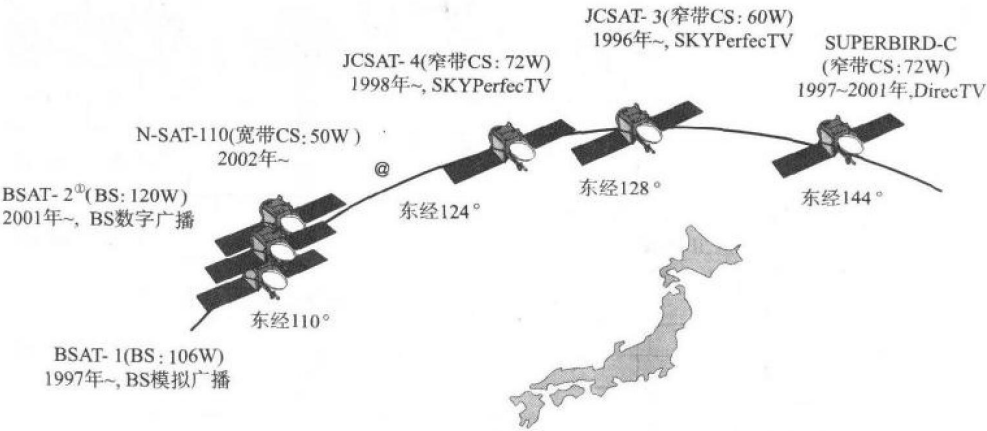
1.2 数字信道和业务

BS 数字广播利用位于东经 110° 、赤道上空 36 000 公里处静止轨道上的广播卫星(BS: Broadcasting Satellite)进行广播。还有其他一些进行数字广播的卫星,例如通信卫星(CS: Communication Satellite)。图 1.1 示出的是已经用于数字广播的卫星。位于东经 110° 的 N-SAT-110 卫星已经在 2002 年以与 BS 相同的方式开始广播。因为其传送容量比此前的 CS 要宽,所以被称为宽带 CS。另一方面,为了便于区别,有时称原有的 CS 广播为窄带 CS。而且,BS 模拟广播仍利用同一轨道上的卫星继续进行广播。

图 1.2 示出的是 BS 和 CS 广播中所使用的信道。BS 数字广播占用了 BS1, BS3, BS13, BS15 信道,而 BS5, BS7, BS9, BS11 信道则被 BS 模拟广播占用。BS17, BS19, BS21, BS23

信道是在 2000 年召开的 WRC-2000(World Radiocommuni-
cation Conference,世界无线通信会议,原 WARC,世界无线
通信主要政府机构会议)会议上确认允许日本使用的信道。
BS2,BS4,BS6,BS8 等偶数信道分配给了日本附近的韩国,所
以日本不能使用。BS 以圆极化波进行广播,日本使用右旋圆
极化波进行广播,韩国则使用左旋圆极化波进行广播。

CS 有 1~24 个信道,日本可以使用所有这些信道。在现
有的 CS(JCSAT-3,JCSAT-4,SUPERBIRD-C)中,一直采用
线极化波(水平、垂直),而发射到东经 110°的 CS(N-SAT-110
卫星),由于考虑到与 BS 通用接收机的问题,所以使用的是
右旋圆极化波。



① 2000 年 12 月 ~ 2001 年 4 月,由于 BSAT-2 的发射延迟,所以利用 BSAT-1 的预备卫星 BSAT-1b 进行广播。

图 1.1 BS 和 CS

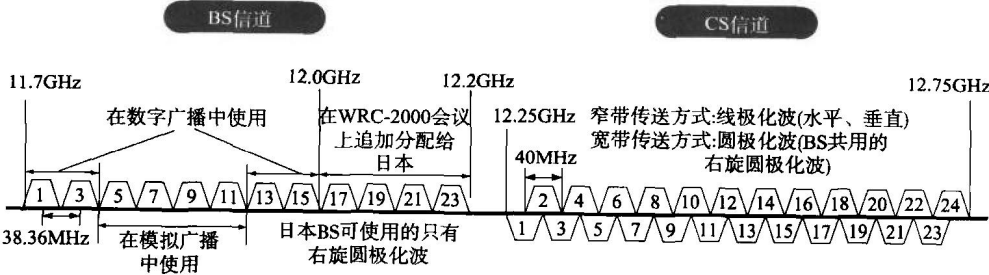


图 1.2 BS 和 CS 的信道

BS 数字广播使用 BS1,BS3,BS13,BS15 信道,以 7 个信道的高清晰度电视广播为主实现各种业务。在表 1.1 中示出了目前正在运行的业务。在这里,信道这个词有两种含义,一种是在 BS 模拟广播中,如图 1.2 所示的信道 BS5,BS7,BS9,BS11,分别为 1 个业务,另一种是在数字广播中,BS1,BS3,BS13,BS15 各自都有多个信道。因此,在以后的内容叙述中,为了区别这两种信道,把图 1.2 所示的信道称为频率信道,把各业务的信道称为编组信道(或业务信道)。时隙数是各个广播公司被许可使用的带宽。1 个频率信道被分为 48 个时隙,而 1 个时隙最大相当于 1.08Mbit/s。

表 1.1 BS 数字广播业务

频道 (中继器)	委托方广播公司	代表性的编组信道			时隙数		TS_ID
		电视业务	语音业务	数据业务			
BS1	BS 朝日(TV 朝日系统)	151,152,153	455,456	755	22.5	24	0x4010
	数字广播国际 D: g: cas	—	—	933	1.5		
	BS-i(TBS 系统)	161,162,163	461,462	766,768	22.5	24	0x4011
	日本 Media Serve(Tivil963)	—	—	963	1.5		
BS3	WOWOW(日本卫星广播)	191,192,193	491,492	791,792	22.5	23	0x4030
	BS-PCM 放送局的(卫星数字音乐广播,模拟同步广播)	—	333	633,636	0.5		
	BS 日本(TV 东京系统)	171,172,173	471,472	777,778,779	22.5	25	0x4031
	BS 通信(BSC)	—	300,301	—	0.5		
	Media Serve(BS955)	—	—	955,956	1.5		
	BS 数字广播促进协会(BPA)	—	—	929 ^①	0.5		
BS13	BS 日本电视(BS 日本,NTV 系统)	141,142,143	444,445	744	22.5	24	0x40D0
	日本数据通信	—	—	940,944,945	1.5		
	BS 富士(富士 TV 系统)	181,182,183	488,489	780,781	22.5	24	0x40D1
	天气新闻	—	—	910	1.5		
BS15	明星信道 BS	200	—	800	6.0	8	0x40F0
	音乐鸟	—	316~319	610	1.0		
	JFN 卫星广播	—	320~323	620	1.0		
	NHK 数字 BS1,BS2 (模拟 BS1,BS2 的同步广播)	101,102	—	—	14.0	14	0x40F1
	NHK 数字高清晰度电视 (MUSE 的同步广播)	103	—	700,701	22.0	22	0x40F2
	MEGAPORT 广播	—	—	900,901,906,909	2.0	4	0x40F3
	日本 BS 广播(ch999)	—	—	997,998,999	2.0		

① 下载业务

在 BS 数字广播应用中,已经有数家广播公司联合起来构成了被称为 TS(Transport Stream)的汇总信号结构。在表 1.1 中,相同的 TS_ID(transport_stream_id)构成相同的 TS。关于 TS 将在第 4 章详细讨论,在这里只把它看作是一个信号的单位就可以。频率信道 BS1,BS3,BS13 分别被分割成了两个 TS,而信道 BS15 则被分割成 4 个 TS。

图 1.3 示出了这种 TS 变成电波被广播的概念图。广播公司 1 是把捆绑(多路复用)了 a 信道与 b 信道的编组信道的 TS 单独地向上行链接中心发送。其他的广播公司也同样向上行链接中心发送。上行链接中心对这些 TS 进行捆绑后再向 BS 发送(上行链接)信号,从 BS 进行广播。广播公司 3 并不是直接把 TS 送交给上行链接中心,而是进一步多路复用 to 广播公司 2 的 TS 上。这种情况多发生在语音业务或数据广播的专业公司中。

上行链接中心的主站设在 NHK 广播中心内(东京都涉谷区),副站则设在 NHK 荏蒲久喜无线电广播所的所属范围内(埼玉县南埼玉郡荏蒲町)。副站的作用是为在主站由于雨天造成信号衰减而不能进行上行链接或是由于故障、修理而不能使用时准备的(这种把主站与副站进行切换的应用称为地区分集)。

专栏 1.1

BS 广播的历史

BS 广播最初在 1978 年,为了使难以接收电视信号的区域收看电视,基于 FM 调制方式(模拟信号)开始进行标准电视的试验广播。1984 年从 1 个信道开始,到 1986 年变成两个信道,并在 1989 年转为两个信道(NHK BS1、BS2)的正式广播。到了 1991 年,作为收费广播,WOWOW 开始了节目播放。

对于高清晰度电视,1989 年就开始了基于 MUSE(Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding)方式的试验广播。MUSE 高清晰度电视广播在 1991 年进行的是试验广播,到了 1994 年成为实用化试验广播,而从 BS 数字广播开始的 2000 年 12 月,则作为“向数字方式平稳过渡的广播”被继续下来。

下表中示出了目前 BS 模拟广播的信道构成。除 WOWOW 以外,都是数字广播和广播内容同时联播。并且预计会一直持续广播到广播卫星 BSAT-1 寿命结束的 2007 年。