

# 新幹線車輪フラット検知装置のマイコンデータ伝送

関根 朝次、塙谷 明男。  
(鉄道技術研究所)

はじめに

本報告は、新幹線車輪フラット検出装置が列車到着毎に測定したデータを、仙台の現地から東京の研究室まで伝送する方式を、ビジネスユースのマイコンによって実現した方式について述べている。特に構想から4ヶ月以内、実質作業が2ヶ月以内で完了できたことは、マイコンの汎用性の良さを示すものであろう。

## 1. 新幹線車輪フラット検知装置

### 1. 1 車輪フラットと検知方式

車輪のフラットとは、電車などがブレーキを掛けたとき滑走などの原因により、円形の一部が平たく削れてしまふものである。フラットが発生した車輪は、騒音や線路の劣化の原因となり、その防止対策と合わせて検出装置の研究が進められていた。

フラット検知の方式の一つとして今回採用された方式が右の歪ゲージを使つた方式である。レール側面に貼られた一組のクロスゲージの信号を二つ合成すると通常の場合には台形の信号が得られるが、フラットが存在する車輪ではレールに衝撃力が加えられることになる。この力を $F$ とし、輪重と呼ぶ通常の力を $W$ として、この $F/W$ の衝撃比をフラットの大きさと対応させていく。

### 1. 2 フラット検知システム

上の考え方で作成されたのが新幹線車輪フラット検知装置である。列車の入庫線のレール側面に12組の測定用ゲージと2組の進入検知用ゲージを貼り付けた。これは14台のアンプとフィルターに接続され、ミニコンピュータシステムに接続されている。アンプとコンピュータは無人のコンテナ内部に納められており、 $F/W$ 値から予測された車輪フラットの大きさは、ここより5~8km離れた所に出力されている。

### 1. 3 データ伝送の必要性

フラットの大きさが $F/W$ で表わされることは上で述べたが、それではこの値が実際のフラットの大きさとどういった関係になるのかは、ゲージを貼付けた後に实物と対応をさせながら、レールの状態を考慮したような係数を決定していく必要がある。それにはフラットが発生した車輪の調査と、 $F/W$ のデータを収集しなければならない。

この $F/W$ は、コンテナ内のミニコンを操作することで得られるが、本来黒人の装置としているものであるから、ドアを開けて隣の部屋で操作するという訳にはいかない。まして、東京の研究室からこのデータを得ようとするには、人手を外部に依頼するなどの方法をとらなくてはならない。この装置の使用開始まではこの方法を検討していたが、実際には不可能となり、データ伝送により直接データ入手する方式を検討しなければならなくなつた。

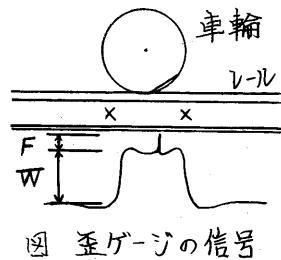
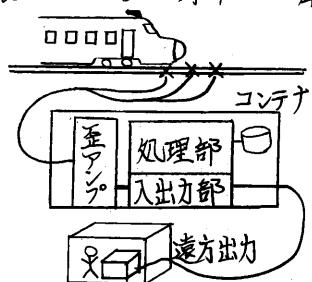


図 歪ゲージの信号



## 2. データ伝送方式の検討

今回の目的に最も有利であるのは、コンテナ内には作業連絡用として電話が敷設されていることである。この電話機を利用したデータ伝送によって仙台一東京間の結合を検討した。

### 2. 1 システム構成の検討

「遠方監視制御」の論理からすれば、監視部、遠方部、表示部の3つで構成される。こ

こでは、フラット検知装置に対しては制御という作用は行わないことにした。これは、本設として使用されている装置が、データ収集によつてトラブルを発生することができないようにするためにある。

#### 2. 1. 1 遠方部の構成

遠方を構成するには、直接に電線で結ぶこともあらが、東京一仙台間では不可能である。幸いにもコンテナ内に作業用の電話が工事されており、これを使えば最も短期間で遠方回線の構成ができると想である。電話を使うにデータ伝送はすぐに一般化してあり、500 BPS × 1200 BPS の通信速度があるが、次のような条件によつて、伝送速度は遅いが、500 BPS の方式を採用した。

a) 電話一回線で全二重通信ができる、送信方向の制御がいらない。

b) ハードウェアコストが比較的安い。

c) 人が操作する側では音響カプラを利用してできる。そのため簡単に移動局とすることができる。

コンテナに設置するには、もちろん500 BPS の MODEM があり、電話回線とこの MODEM の接続を制御する NCU を準備した。

#### 2. 1. 2 監視部の構成

監視部はデータ伝送の半面となる部分である。フラット検知装置のミニコンと接続され、フラット測定のデータを受信し、又電話回線の呼び出しによって NC しりと MODEM の制御、そして実際に収集したデータの送信を行う装置である。

これだけの機能を一回で満足するものは完成品としては無いであろう。そこで新規作成や、これに近い機能を持った特殊な装置の改造をメーカーとの間で検討したが、実施までの期間がさへ4ヶ月ということぞ断念せざるを得なかつた。

最後に検討されたのが、ビジネスエースとして購入してあった市販のマイコンである。このマイコンは特別な加工をしなくて多くの点で今回の目的に一致していた。

a) NCU が制御できる RS 232 C インターフェースが内蔵されている。

b) 記憶媒体としてミニフロッピが使用でき、256 KB の記憶量が確保される。

c) 上記のミニフロッピはデータの読み書きのために呼び出されたときにのみ回転し、通常は停止している。このため長時間の通電でもドライブユニットのヘッドが摩耗によつて削れることがない。

d) O A - B A S I C という特定の言語を使うと、電源が入ったときにユーザが指定した BASIC プログラムが自動的に実行される。

特に c と d の機能は、長期にわたって連続運転をするためには必要不可欠な各

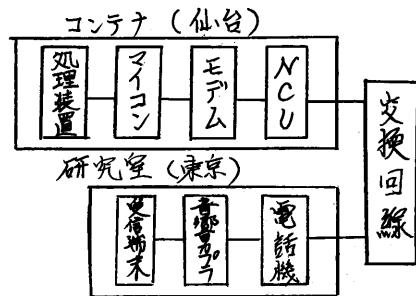


図 データ伝送の構成

条である。

以上より機能に、ミニコンとの接続機能を加えれば必要な条件は全て揃うことになる。この部分についてはミニコンの出力条件とも合わせてインターフェースの設計をする必要がある。

### 2. 1. 3 表示部の構成

表示部は、データ収集装置から送られてきたデータを人が見て判るようにする部分である。

当初は伝送効率を上げるためにデータを8ビットコードのまま送り、表示部のマイコンなどに一括格納して後で10進数に変換することも考えたが、そうするとデータ収集装置と受信装置の両方のプログラムを作成しなければならないことになる。そこで多大の伝送効率の低下があり、たとえても、データ収集装置側で10進表示とし、その他タイトルなども付加して、ASCIIコードで送ることにした。そうすれば東京の受信側では、プログラムを必要としないJETターミナルで受信することができる。

その後、携帯用のマイコンと音響カプラーの組合せが使用可能となり、データ受信端末としてこれを使用している。特にこのマイコンでは表示部分が20行×255行の内部メモリと連絡されており、この範囲のデータであれば、後から内蔵プリンタに出力できる利点がある。

### 3. システム設計

前項で述べたように、データ伝送に必要な装置類は明らかになつたが、システムとして実現するためには何から具体化していくかが問題である。

右図に全体的な関係が示されている。

#### 3.1 ミニコン部分

ミニコンはフラット測定データを出力するために、ソフト、ハードの一部の手直しが必要であった。これも作業時間を見短くするため、最少量の変更に留めた。

a) 出力するデータは、現在ディスクに格納しているフォーマットと同じとする。特に次のダミーコードがあるところは一部カットする。

b) 出力インターフェースは現在準備されて一部を流用し、オープンコレクタ出力とする。ただし出力用配線だけは工事をする。

データ出力信号は、右のようなタイミングで出力される。データが8ビットで制御が2ビットである。データ交信完了のチェック等は、行はっていないので受信側で、オーバランなどのチェックをする必要がある。



図 受信端末（表示部）

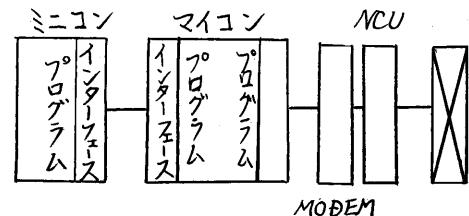


図 データ伝送システムと作業項目

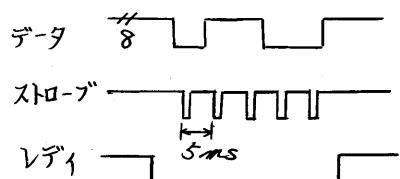


図 ミニコンとマイコンの接続

### 3.2 マイコン部分の設計

ハードウェアの設計では、ミニコンとの接続がある。3.1の条件が決定したのに合わせてマイコンのインターフェース設計を行うことになる。

右図は、マイコンの全体とNCUとMODEMである。このマイコンは、本体(キーボード付き)にはインターフェースの増設ができないため、下の段のような拡張BOXを接続して入れる。

インターフェースの機能は、10ビットのホトカプラ入力をもち、8ビットがデータとなり他の1ビットのストローブ信号でデータラッシュが行なえる。

ソフトの設計については、次章に述べる。

このようにハードウェアの新規作成は少なかつたが、購入品であるNCU、MODEM、液晶表示装置、拡張BOXなどの手配に意外と時間がかかり、プログラム作成時に1つの不安材料であった。

### 4. データ収集プログラム

データ伝送の中心となるマイコン用プログラムである。使用したマイコンが、ビジネスユースのDA-BASICであるから、これを併せて作成した。

BASICの命令は、ホビーの中でも成長したことがあり、かハードウェアと直結できるIN、OUT命令があるが、インターフェースであるため、ミニコンから5MHz毎に送られてくるデータを完全に読み取るだけの速度を持たない。そのためインターフェースとの結合の部分だけは、アセンブリを使用した。

#### 4.1 メモリマップの設計

アセンブリをBASICと混在で使うためには、マイコンのメモリの使用マップを決定しなくて必要がある。さらにミニコンから送られてくる到着列車のフラット測定データを一時的に格納していくバッファの確保と、パラメータのエリアを割り当てる必要がある。

ミニコンから送られてくる一列車分のデータ領域として、13040Bが必要である。その他アセンブリプログラム領域に900Bなど分割が必要であると見積られた。そこで2KBのRAM中14Kをユーザ用と定義した。

右上図には、メモリマップを示してあるが、アセンブリとBASICの間でデータを交信するために、アセンブリのORKとして特定の番地を使用している。

#### 4.2 プログラム構成

電源投入後のプログラム自動スタート機能は、ミニプロップにあらかじめ書込



図 データ伝送装置

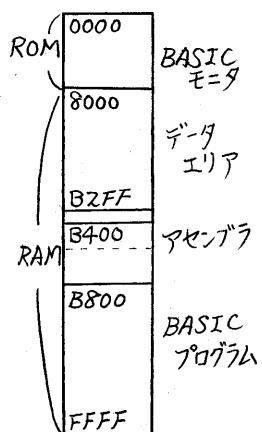


図 メモリマップ

まれでいるプログラムだけにかぎられる。ただしここで指定されでいるプログラム自身の内容については、固定化されないのとアップデーターは自由にできる。

しかし、バックアップなどを考慮すると旧プログラムを通して番号を保存しておく方法が有利である。そこで BASIC における "CHAIN" 機能を利用して、自動ランのプログラムとデータ伝送のプログラムを分割し、それぞれ IPL, RDG というプログラム名をついた。

IPL ----- 電源投入によって自動的に実行されるプログラムである。

ミニコンと接続するインターフェース制御ルーチン、電話呼び出しのチェックをするアセンブラー語の展開をする。

CHAIN 命令で ROM を LOAD、実行させる。

RDG ----- IPL プログラムで展開される。

データ収集機能、データ伝送機能を備えるこのいずれの機能を起動するかは、IPL プログラムが、展開したアセンブラー語で決定される。

#### 4. 3 RDG (遠隔データ収集プログラム)

基本機能は、データ収集とデータ伝送である。

##### 4. 3. 1 データ収集

データ収集はアセンブラー語によつてバッファ領域に記憶されたデータをミニロットに格納するものである。このときに定数項などの不用な部分を削除して、1/2800 B のデータに圧縮している。

このデータ量は、50 セクタ分に相当する。1 枚のロットには、1024 セクタの記憶量があるので、0A-BASIC のファイル管理によつて 20 ファイルを定義した。

到着した列車のデータは、20 個のファイルに順次記録されていく。どのファイルで書き込むかは、ループ状のディレクトリで指示される。これは一日の測定列車本数が、10 本から 11 本であるため、2 日で満壊になってしまふ。常に最近のデータを保存していくため、20 巻目のファイルの次に 1 巻目のファイルを連結させてから、ENDLESS テープのような使い方をしている。

このディレクトリは、データ伝送のとき右のようリストで使用者に知らせておる。

##### 4. 3. 2 データ伝送

データ伝送機能は、アセンブラー語が、電話呼び出しを検知したことで起動される。

NCI を制御して電話応答したり、MODEM オペレーターを受信したかのチェックは BASIC の命令で対応

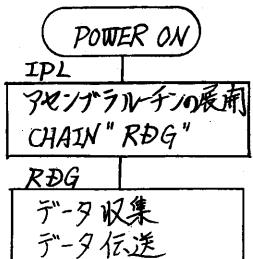


図 POWER ON システム

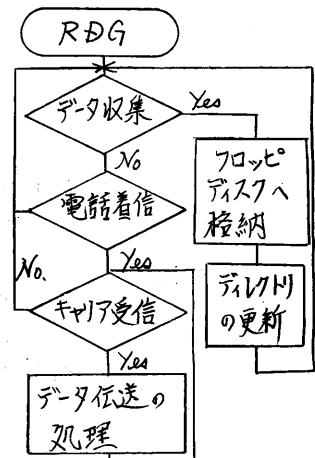


図 データ収集、伝送ルーチン

```

    RDG (TEL 031-7140
    07:04:35 83.01.11
    This is SENDAI call
    ins.
    Dir
    directory order accept
    clock 2163222
    0 file 8
    1 file 9
    2 file 10
    3 file 11
    4 file 12
    5 file 13
    6 file 14
    7 file 15
    8 file 16
    9 file 17
    10 file 18
    11 file 19
    12 file 20
    13 file 21
    14 file 22
    15 file 23
    16 file 24
    17 file 25
    18 file 26
    19 file 27
    20 file 28
    21 file 29
    22 file 30
    23 file 31
    24 file 32
    25 file 33
    26 file 34
    27 file 35
    28 file 36
    29 file 37
    30 file 38
    31 file 39
    32 file 40
    33 file 41
    34 file 42
    35 file 43
    36 file 44
    37 file 45
    38 file 46
    39 file 47
    40 file 48
    41 file 49
    42 file 50
    43 file 51
    44 file 52
    45 file 53
    46 file 54
    47 file 55
    48 file 56
    49 file 57
    50 file 58
    51 file 59
    52 file 60
    53 file 61
    54 file 62
    55 file 63
    56 file 64
    57 file 65
    58 file 66
    59 file 67
    60 file 68
    61 file 69
    62 file 70
    63 file 71
    64 file 72
    65 file 73
    66 file 74
    67 file 75
    68 file 76
    69 file 77
    70 file 78
    71 file 79
    72 file 80
    73 file 81
    74 file 82
    75 file 83
    76 file 84
    77 file 85
    78 file 86
    79 file 87
    80 file 88
    81 file 89
    82 file 90
    83 file 91
    84 file 92
    85 file 93
    86 file 94
    87 file 95
    88 file 96
    89 file 97
    90 file 98
    91 file 99
    92 file 100
    93 file 101
    94 file 102
    95 file 103
    96 file 104
    97 file 105
    98 file 106
    99 file 107
    100 file 108
    101 file 109
    102 file 110
    103 file 111
    104 file 112
    105 file 113
    106 file 114
    107 file 115
    108 file 116
    109 file 117
    110 file 118
    111 file 119
    112 file 120
    113 file 121
    114 file 122
    115 file 123
    116 file 124
    117 file 125
    118 file 126
    119 file 127
    120 file 128
    121 file 129
    122 file 130
    123 file 131
    124 file 132
    125 file 133
    126 file 134
    127 file 135
    128 file 136
    129 file 137
    130 file 138
    131 file 139
    132 file 140
    133 file 141
    134 file 142
    135 file 143
    136 file 144
    137 file 145
    138 file 146
    139 file 147
    140 file 148
    141 file 149
    142 file 150
    143 file 151
    144 file 152
    145 file 153
    146 file 154
    147 file 155
    148 file 156
    149 file 157
    150 file 158
    151 file 159
    152 file 160
    153 file 161
    154 file 162
    155 file 163
    156 file 164
    157 file 165
    158 file 166
    159 file 167
    160 file 168
    161 file 169
    162 file 170
    163 file 171
    164 file 172
    165 file 173
    166 file 174
    167 file 175
    168 file 176
    169 file 177
    170 file 178
    171 file 179
    172 file 180
    173 file 181
    174 file 182
    175 file 183
    176 file 184
    177 file 185
    178 file 186
    179 file 187
    180 file 188
    181 file 189
    182 file 190
    183 file 191
    184 file 192
    185 file 193
    186 file 194
    187 file 195
    188 file 196
    189 file 197
    190 file 198
    191 file 199
    192 file 200
    193 file 201
    194 file 202
    195 file 203
    196 file 204
    197 file 205
    198 file 206
    199 file 207
    200 file 208
    201 file 209
    202 file 210
    203 file 211
    204 file 212
    205 file 213
    206 file 214
    207 file 215
    208 file 216
    209 file 217
    210 file 218
    211 file 219
    212 file 220
    213 file 221
    214 file 222
    215 file 223
    216 file 224
    217 file 225
    218 file 226
    219 file 227
    220 file 228
    221 file 229
    222 file 230
    223 file 231
    224 file 232
    225 file 233
    226 file 234
    227 file 235
    228 file 236
    229 file 237
    230 file 238
    231 file 239
    232 file 240
    233 file 241
    234 file 242
    235 file 243
    236 file 244
    237 file 245
    238 file 246
    239 file 247
    240 file 248
    241 file 249
    242 file 250
    243 file 251
    244 file 252
    245 file 253
    246 file 254
    247 file 255
    248 file 256
    249 file 257
    250 file 258
    251 file 259
    252 file 260
    253 file 261
    254 file 262
    255 file 263
    256 file 264
    257 file 265
    258 file 266
    259 file 267
    260 file 268
    261 file 269
    262 file 270
    263 file 271
    264 file 272
    265 file 273
    266 file 274
    267 file 275
    268 file 276
    269 file 277
    270 file 278
    271 file 279
    272 file 280
    273 file 281
    274 file 282
    275 file 283
    276 file 284
    277 file 285
    278 file 286
    279 file 287
    280 file 288
    281 file 289
    282 file 290
    283 file 291
    284 file 292
    285 file 293
    286 file 294
    287 file 295
    288 file 296
    289 file 297
    290 file 298
    291 file 299
    292 file 300
    293 file 301
    294 file 302
    295 file 303
    296 file 304
    297 file 305
    298 file 306
    299 file 307
    300 file 308
    301 file 309
    302 file 310
    303 file 311
    304 file 312
    305 file 313
    306 file 314
    307 file 315
    308 file 316
    309 file 317
    310 file 318
    311 file 319
    312 file 320
    313 file 321
    314 file 322
    315 file 323
    316 file 324
    317 file 325
    318 file 326
    319 file 327
    320 file 328
    321 file 329
    322 file 330
    323 file 331
    324 file 332
    325 file 333
    326 file 334
    327 file 335
    328 file 336
    329 file 337
    330 file 338
    331 file 339
    332 file 340
    333 file 341
    334 file 342
    335 file 343
    336 file 344
    337 file 345
    338 file 346
    339 file 347
    340 file 348
    341 file 349
    342 file 350
    343 file 351
    344 file 352
    345 file 353
    346 file 354
    347 file 355
    348 file 356
    349 file 357
    350 file 358
    351 file 359
    352 file 360
    353 file 361
    354 file 362
    355 file 363
    356 file 364
    357 file 365
    358 file 366
    359 file 367
    360 file 368
    361 file 369
    362 file 370
    363 file 371
    364 file 372
    365 file 373
    366 file 374
    367 file 375
    368 file 376
    369 file 377
    370 file 378
    371 file 379
    372 file 380
    373 file 381
    374 file 382
    375 file 383
    376 file 384
    377 file 385
    378 file 386
    379 file 387
    380 file 388
    381 file 389
    382 file 390
    383 file 391
    384 file 392
    385 file 393
    386 file 394
    387 file 395
    388 file 396
    389 file 397
    390 file 398
    391 file 399
    392 file 400
    393 file 401
    394 file 402
    395 file 403
    396 file 404
    397 file 405
    398 file 406
    399 file 407
    400 file 408
    401 file 409
    402 file 410
    403 file 411
    404 file 412
    405 file 413
    406 file 414
    407 file 415
    408 file 416
    409 file 417
    410 file 418
    411 file 419
    412 file 420
    413 file 421
    414 file 422
    415 file 423
    416 file 424
    417 file 425
    418 file 426
    419 file 427
    420 file 428
    421 file 429
    422 file 430
    423 file 431
    424 file 432
    425 file 433
    426 file 434
    427 file 435
    428 file 436
    429 file 437
    430 file 438
    431 file 439
    432 file 440
    433 file 441
    434 file 442
    435 file 443
    436 file 444
    437 file 445
    438 file 446
    439 file 447
    440 file 448
    441 file 449
    442 file 450
    443 file 451
    444 file 452
    445 file 453
    446 file 454
    447 file 455
    448 file 456
    449 file 457
    450 file 458
    451 file 459
    452 file 460
    453 file 461
    454 file 462
    455 file 463
    456 file 464
    457 file 465
    458 file 466
    459 file 467
    460 file 468
    461 file 469
    462 file 470
    463 file 471
    464 file 472
    465 file 473
    466 file 474
    467 file 475
    468 file 476
    469 file 477
    470 file 478
    471 file 479
    472 file 480
    473 file 481
    474 file 482
    475 file 483
    476 file 484
    477 file 485
    478 file 486
    479 file 487
    480 file 488
    481 file 489
    482 file 490
    483 file 491
    484 file 492
    485 file 493
    486 file 494
    487 file 495
    488 file 496
    489 file 497
    490 file 498
    491 file 499
    492 file 500
    493 file 501
    494 file 502
    495 file 503
    496 file 504
    497 file 505
    498 file 506
    499 file 507
    500 file 508
    501 file 509
    502 file 510
    503 file 511
    504 file 512
    505 file 513
    506 file 514
    507 file 515
    508 file 516
    509 file 517
    510 file 518
    511 file 519
    512 file 520
    513 file 521
    514 file 522
    515 file 523
    516 file 524
    517 file 525
    518 file 526
    519 file 527
    520 file 528
    521 file 529
    522 file 530
    523 file 531
    524 file 532
    525 file 533
    526 file 534
    527 file 535
    528 file 536
    529 file 537
    530 file 538
    531 file 539
    532 file 540
    533 file 541
    534 file 542
    535 file 543
    536 file 544
    537 file 545
    538 file 546
    539 file 547
    540 file 548
    541 file 549
    542 file 550
    543 file 551
    544 file 552
    545 file 553
    546 file 554
    547 file 555
    548 file 556
    549 file 557
    550 file 558
    551 file 559
    552 file 560
    553 file 561
    554 file 562
    555 file 563
    556 file 564
    557 file 565
    558 file 566
    559 file 567
    560 file 568
    561 file 569
    562 file 570
    563 file 571
    564 file 572
    565 file 573
    566 file 574
    567 file 575
    568 file 576
    569 file 577
    570 file 578
    571 file 579
    572 file 580
    573 file 581
    574 file 582
    575 file 583
    576 file 584
    577 file 585
    578 file 586
    579 file 587
    580 file 588
    581 file 589
    582 file 590
    583 file 591
    584 file 592
    585 file 593
    586 file 594
    587 file 595
    588 file 596
    589 file 597
    590 file 598
    591 file 599
    592 file 600
    593 file 601
    594 file 602
    595 file 603
    596 file 604
    597 file 605
    598 file 606
    599 file 607
    600 file 608
    601 file 609
    602 file 610
    603 file 611
    604 file 612
    605 file 613
    606 file 614
    607 file 615
    608 file 616
    609 file 617
    610 file 618
    611 file 619
    612 file 620
    613 file 621
    614 file 622
    615 file 623
    616 file 624
    617 file 625
    618 file 626
    619 file 627
    620 file 628
    621 file 629
    622 file 630
    623 file 631
    624 file 632
    625 file 633
    626 file 634
    627 file 635
    628 file 636
    629 file 637
    630 file 638
    631 file 639
    632 file 640
    633 file 641
    634 file 642
    635 file 643
    636 file 644
    637 file 645
    638 file 646
    639 file 647
    640 file 648
    641 file 649
    642 file 650
    643 file 651
    644 file 652
    645 file 653
    646 file 654
    647 file 655
    648 file 656
    649 file 657
    650 file 658
    651 file 659
    652 file 660
    653 file 661
    654 file 662
    655 file 663
    656 file 664
    657 file 665
    658 file 666
    659 file 667
    660 file 668
    661 file 669
    662 file 670
    663 file 671
    664 file 672
    665 file 673
    666 file 674
    667 file 675
    668 file 676
    669 file 677
    670 file 678
    671 file 679
    672 file 680
    673 file 681
    674 file 682
    675 file 683
    676 file 684
    677 file 685
    678 file 686
    679 file 687
    680 file 688
    681 file 689
    682 file 690
    683 file 691
    684 file 692
    685 file 693
    686 file 694
    687 file 695
    688 file 696
    689 file 697
    690 file 698
    691 file 699
    692 file 700
    693 file 701
    694 file 702
    695 file 703
    696 file 704
    697 file 705
    698 file 706
    699 file 707
    700 file 708
    701 file 709
    702 file 710
    703 file 711
    704 file 712
    705 file 713
    706 file 714
    707 file 715
    708 file 716
    709 file 717
    710 file 718
    711 file 719
    712 file 720
    713 file 721
    714 file 722
    715 file 723
    716 file 724
    717 file 725
    718 file 726
    719 file 727
    720 file 728
    721 file 729
    722 file 730
    723 file 731
    724 file 732
    725 file 733
    726 file 734
    727 file 735
    728 file 736
    729 file 737
    730 file 738
    731 file 739
    732 file 740
    733 file 741
    734 file 742
    735 file 743
    736 file 744
    737 file 745
    738 file 746
    739 file 747
    740 file 748
    741 file 749
    742 file 750
    743 file 751
    744 file 752
    745 file 753
    746 file 754
    747 file 755
    748 file 756
    749 file 757
    750 file 758
    751 file 759
    752 file 760
    753 file 761
    754 file 762
    755 file 763
    756 file 764
    757 file 765
    758 file 766
    759 file 767
    760 file 768
    761 file 769
    762 file 770
    763 file 771
    764 file 772
    765 file 773
    766 file 774
    767 file 775
    768 file 776
    769 file 777
    770 file 778
    771 file 779
    772 file 780
    773 file 781
    774 file 782
    775 file 783
    776 file 784
    777 file 785
    778 file 786
    779 file 787
    780 file 788
    781 file 789
    782 file 790
    783 file 791
    784 file 792
    785 file 793
    786 file 794
    787 file 795
    788 file 796
    789 file 797
    790 file 798
    791 file 799
    792 file 800
    793 file 801
    794 file 802
    795 file 803
    796 file 804
    797 file 805
    798 file 806
    799 file 807
    800 file 808
    801 file 809
    802 file 810
    803 file 811
    804 file 812
    805 file 813
    806 file 814
    807 file 815
    808 file 816
    809 file 817
    810 file 818
    811 file 819
    812 file 820
    813 file 821
    814 file 822
    815 file 823
    816 file 824
    817 file 825
    818 file 826
    819 file 827
    820 file 828
    821 file 829
    822 file 830
    823 file 831
    824 file 832
    825 file 833
    826 file 834
    827 file 835
    828 file 836
    829 file 837
    830 file 838
    831 file 839
    832 file 840
    833 file 841
    834 file 842
    835 file 843
    836 file 844
    837 file 845
    838 file 846
    839 file 847
    840 file 848
    841 file 849
    842 file 850
    843 file 851
    844 file 852
    845 file 853
    846 file 854
    847 file 855
    848 file 856
    849 file 857
    850 file 858
    851 file 859
    852 file 860
    853 file 861
    854 file 862
    855 file 863
    856 file 864
    857 file 865
    858 file 866
    859 file 867
    860 file 868
    861 file 869
    862 file 870
    863 file 871
    864 file 872
    865 file 873
    866 file 874
    867 file 875
    868 file 876
    869 file 877
    870 file 878
    871 file 879
    872 file 880
    873 file 881
    874 file 882
    875 file 883
    876 file 884
    877 file 885
    878 file 886
    879 file 887
    880 file 888
    881 file 889
    882 file 890
    883 file 891
    884 file 892
    885 file 893
    886 file 894
    887 file 895
    888 file 896
    889 file 897
    890 file 898
    891 file 899
    892 file 900
    893 file 901
    894 file 902
    895 file 903
    896 file 904
    897 file 905
    898 file 906
    899 file 907
    900 file 908
    901 file 909
    902 file 910
    903 file 911
    904 file 912
    905 file 913
    906 file 914
    907 file 915
    908 file 916
    909 file 917
    910 file 918
    911 file 919
    912 file 920
    913 file 921
    914 file 922
    915 file 923
    916 file 924
    917 file 925
    918 file 926
    919 file 927
    920 file 928
    921 file 929
    922 file 930
    923 file 931
    924 file 932
    925 file 933
    926 file 934
    927 file 935
    928 file 936
    929 file 937
    930 file 938
    931 file 939
    932 file 940
    933 file 941
    934 file 942
    935 file 943
    936 file 944
    937 file 945
    938 file 946
    939 file 947
    940 file 948
    941 file 949
    942 file 950
    943 file 951
    944 file 952
    945 file 953
    946 file 954
    947 file 955
    948 file 956
    949 file 957
    950 file 958
    951 file 959
    952 file 960
    953 file 961
    954 file 962
    955 file 963
    956 file 964
    957 file 965
    958 file 966
    959 file 967
    960 file 968
    961 file 969
    962 file 970
    963 file 971
    964 file 972
    965 file 973
    966 file 974
    967 file 975
    968 file 976
    969 file 977
    970 file 978
    971 file 979
    972 file 980
    973 file 981
    974 file 982
    975 file 983
    976 file 984
    977 file 985
    978 file 986
    979 file 987
    980 file 988
    981 file 989
    982 file 990
    983 file 991
    984 file 992
    985 file 993
    986 file 994
    987 file 995
    988 file 996
    989 file 997
    990 file 998
    991 file 999
    992 file 1000
    9
```

している。キャリアの到着が、10秒以内に確認されないときは、データ伝送の要求者として、再び回線を開放する。

本来このデータ伝送装置を用いたコンテナは無人室であるから、システムメンテナンス時以外は電話を使うことはない。反対にこのようなときには、連携とばかりいわる親電話を10秒以内に取れば、通常の電話の着信の扱いができる。

このキャリアチェックについては、特に注意をしており、300BPSでは常にキャリアが送られているという条件があるため、回線が構成された後も常時キャリアのチェックをしており、これが0.0万になると直ちに電話を切る指示をNCUに与えている。

RDCNが回線を通してユーザから受け取るコマンドは次のものがある。これらはすべて、一文字ごとの入力を基本としており、コマンド相互間で干渉しあうことはない。

#### コマンド

#### 機能

- D (d) : ルーフィレクトリの状態を示す。合せて電源投入からの経過時間を示す。
- S (s) : フラット測定データの伝送を指示する。ファイル番号を五行の数値ご入力する。
- T (t) : 電源投入から現在までの記録した列車数を示す。
- E : 利用者が電話を切ると自動的に交信終了となるが、マイコン側に電話を切ることが指示できる。

前のページと右上に、文書の一例を示した。

## 5. 伝送エラー

300BPS伝送といふことでエラーは少ないと考え、垂直パリティチェックだけをしている。特に表示部では、人間の操作がからずあるものとしているのでもしもスピットの同時転換によつてエラーにならなかつたときでも、数字が他の文字になつてしたり、一連の表示パターンがくずれるなどと、目視で確認可能である。

実際にDコマンドにより一定のパターン出力を100回以上にわたり、繰返したところ一回のエラーもなかつた。一回の出力が、約360文字であるから、 $3 \times 10^5$ 以下ということになる。それよりも電話のかかり方によつては、この360文字の中に数回のエラーが表われる方が問題となる。

## 6. 結び

ビジネスユースのマイコンであったが、意外と今回の目的に適した機能が備えていた。しかしRCAとRS232Cの制御について内部仕様が、明確ではなくプログラム作成上手間がかかるこしまつた。

設置から二ヶ月あまりの連続使用中で、一部ソフトの手直しはあるが順調に稼動している。

```

S=select order=
file03      data=1
file03
DATE
no.= 1    83
no.= 2    11   83/1/11
no.= 3    18
no.= 4    18
no.= 5    44   18:44
TRAIN
no.= 1    3
IDNO
no.= 1    2381
Measure
no.= 1    7
INLET
no.= 1    57
OUTLET
no.= 1    62
FLAT for 48
no.= 1    0
no.= 2    0
no.= 3    0
no.= 4    0
no.= 5    0
no.= 6    -1
no.= 7    0
no.= 8    0
no.= 9    0
no.= 10   0
no.= 11   0
← Flatあり
图 Sコマンド出力

```

```

T( 0)= 10
T( 1)= 10
T( 2)= 10
T( 3)= 10
↓ 記録列車数
图 Tコマンド出力

```