

マイクロコンピュータを利用したPC橋の現場自動計測

清水建設(株) 土木設計部 正員 三 藤 重 剛
 " " " 〇 渡 辺 泰 充
 " 技術開発室 板 東 吉 人
 " " 中 川 秀 彦

1. ま え が き

近年、土木構造物の大型化・複雑化に伴い、施工中の安全確保または施工管理上の精度向上を目的として、いわゆる動態観測システムの必要性が高まっている。プレストレストコンクリート橋（以下、PC橋という）の分野においても例外ではなく、図-1に示す月夜野大橋の施工において上記の目的でマイクロコンピュータを利用した自動計測を行なった。この橋梁の内、橋長306.3mの区間は我が国で初めての施工法（移動架設桁による張出し架設工法）が採用されたため、今後の同種橋梁工事の設計施工のためのデータを収集することも、この計測の目的の一つである。本文は、その計測システムの概要と計測結果の現場への適用について述べるものである。

2. 計 測 の 概 要

本工事における計測の全体システムは、図-2に示すようであるが、この内橋体コンクリートのひずみ計測および上部工のたわみ計測について記す。

(1) 橋体コンクリートのひずみ計測

我が国では、現在まで数多くの張出し架設工法によるPC橋が施工されているが、そのクリープの進行に関する計測データが発表された例は比較的少なく、現在設計で用いられているクリープの進行曲線が我が国の実橋データに基づいて実証されているとは言い難い。そこで、本橋におけるクリープの進行曲線およびクリープ係数の最終値を得ることを目的として、コンクリートの温度およびひずみを測定することとした。計測は、P₁橋脚張出部について行ない、1ブロック（10m）当り12ヶ、総計120ヶの埋込型ひずみ計を設置した。読み取られた生データは、次の手順で補正して真ひずみを求めクリープ係数を算出した。

① 温度による補正

$$\epsilon_T = AT^3 + BT^2 + CT + D$$

ここに ϵ_T : 温度によるセンサーの自己ひずみ

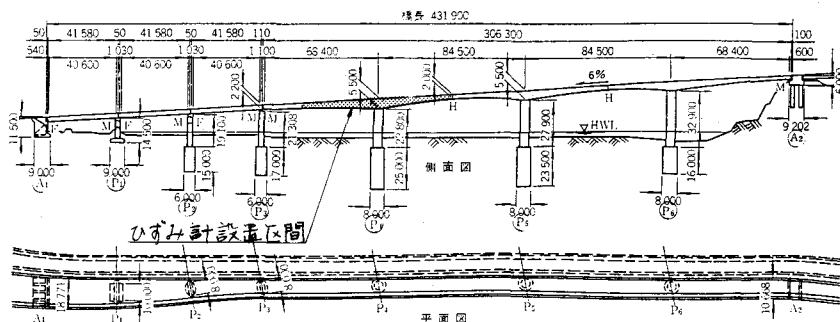


図-1 月夜野大橋一般図

T : コンクリートの温度

A, B, C, D : 補正係数

② ゲージ率等による補正

$$\epsilon_o = (\epsilon_m - \epsilon_T) \frac{K_m}{K_g} + (\beta - \alpha) (T - IT)$$

ここに ϵ_o : 補正したひずみ ($\times 10^{-6}$)

ϵ_m : 測定器の読み取りひずみ ($\times 10^{-6}$)

K_m : ひずみ測定器のゲージ率設定値 (=2.0)

K_g : センサーのゲージ率

β : 拘束わくの線膨張係数 (=11.7 $\times 10^{-6}$)

α : コンクリートの線膨張係数 (=10 $\times 10^{-6}$)

IT : コンクリートの初期温度

③ 乾燥収縮による補正

$$\epsilon = \epsilon_o - \epsilon_s$$

ここに ϵ : 真ひずみ ($\times 10^{-6}$)

ϵ_s : 乾燥収縮ひずみ ($\times 10^{-6}$)

乾燥収縮ひずみは、橋軸直角方向に埋込んだひずみ計または実際のウェブと同一の乾燥条件となるようコーティングしたダミーブロックに埋込んだひずみ計により測定し、①②の補正をした値を用いた。

④ クリープ係数の算出

張出し架設されるPC橋は、ブロックが施工される毎に順次弾性ひずみが生じ、その間のクリープひずみもそれぞれの弾性ひずみの影響を受ける。従って、クリープ係数を算出するためには、測定されたクリープひずみをそれぞれの弾性ひずみの影響による成分に分ける必要がある。ここでは、重ね合せの原理を用いてクリープひずみを各弾性ひずみの大きさにより比例配分して求め、次式によりクリープ係数を計算した。

$$\varphi = \frac{\text{最初の弾性ひずみによるクリープひずみ}}{\text{最初の弾性ひずみ}}$$

これらの計算の実行、計算に必要な各係数の記憶、計測されたデータの格納をすべてマイクロコンピュータにより行なった。

(2) 上部工のたわみ計測

コンクリート橋の施工管理の内、縦断線形の管理は特に重要なものの一つである。本工事では、既に完成した橋体の線形を常に把握し、施工中のブロックの上げ越し量に反映するため、VPS (画像式変位計測) システムを用いて測量作業の省力化を図った。これは、図-2 に示すように、橋面上に

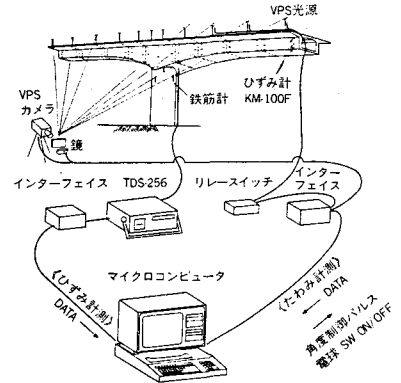


図-2 計測システムの概要

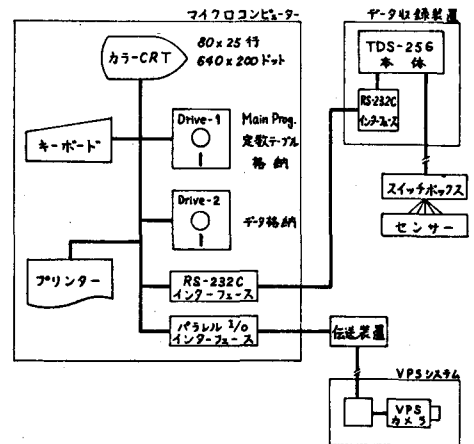


図-3 ハードウェアの構成

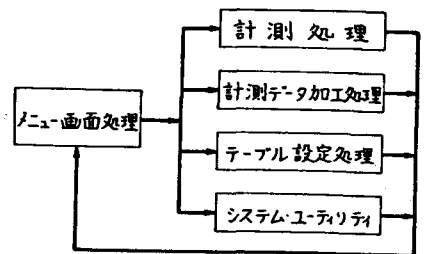


図-4 ソフトウェアの構成

光源（100 W 小型白熱電球）を配置し、その光を地上に設置した VPS カメラにより感知し、橋面の高さをマイクロコンピューターにより自動的に記録・作画するシステムである。このシステムにより橋面の線形が、キー操作だけで即座に把握することができる。ここでは、光源の ON/OFF、300 m の範囲に配置された光源に対応するための反射鏡の角度制御およびデータの格納をマイクロコンピューターが行なう。

3. システムの概要

(1) ハードウェア構成

ハードウェアは、図-3 に示すように 8 ビット CPU を使ったマイクロコンピューターに、コンクリートのひずみ計測センサーをまとめるデータ収録装置と、たわみ計測のための VPS システムを接続した構成である。マイクロコンピューターには、カラー CRT、プリンター、ミニフロッピーディスク装置（280 KB/台）× 2 台が装備されている。処理コンピュータには下記の項目が要求され、価格、取扱いの良さも含めて機種を選定した。

- ・大容量の補助記憶
- ・データ収録用シリアル・インターフェースポート
- ・VPS 用パラレル・インターフェース・ポート
- ・グラフィック機能を有し、そのハードコピーが可能なこと
- ・高級言語がサポートされていること

今回の計測システムは、運用上は概ね満足すべきものであったが、計測データの記憶面で、補助記憶容量の小さいことが欠点であったと言える。

(2) ソフトウェア構成

図-4 にソフトウェアの概要構成を示す。基本構成としてメニュー画面より各処理プログラムに分岐する方式とし、それぞれの処理においては会話形式を採用した。

計測処理では、操作員のメニュー選択により 1 回毎の計測のスタート指示を受け取り、自動

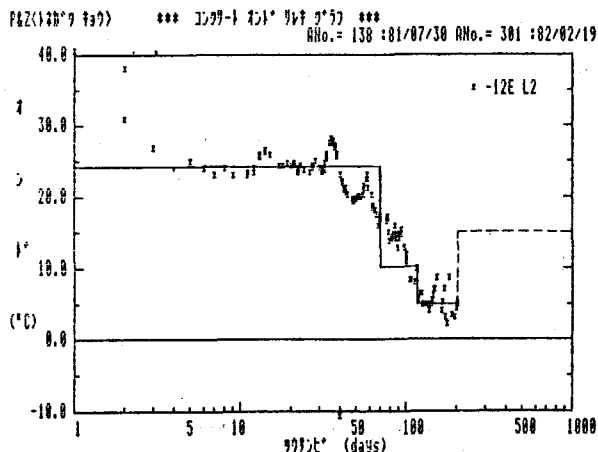


図-5 温度履歴グラフの一例

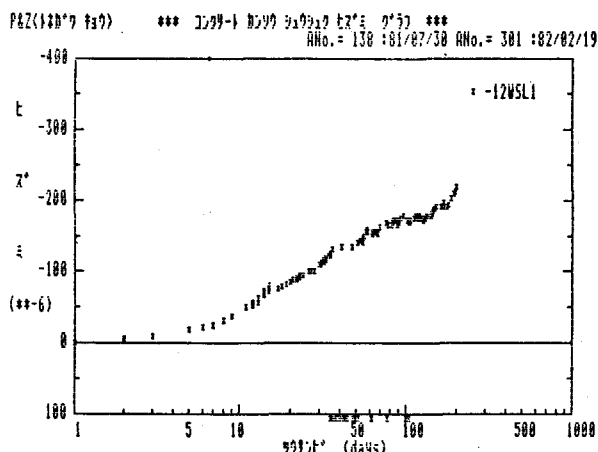


図-6 乾燥収縮ひずみグラフの一例

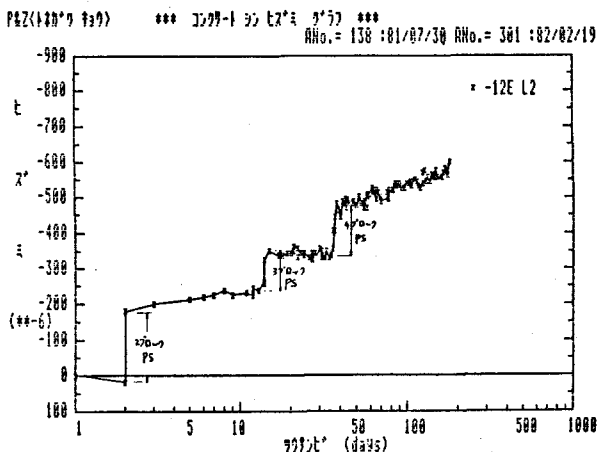


図-7 真ひずみグラフの一例

計測を開始した。今回は計測頻度が1~2回/日のため計測毎に操作員により開始指示を与えたが、頻度が多い場合には計測のスケジュール起動などの機能も必要になる。

計測データ加工処理では、CRTの画面にいくに多くのデータをわかりやすくレイアウトするかが問題となる。ここでカラーCRTは有効であるが、ハードコピーでは単色となるため、今回は3×3ドットでプロットマークを作るなどの工夫をした。

テーブル設定処理では、現場施工中に設定するデータが数多くあり、その設定入力操作(登録・変更・削除・表示)は会話形式でスムーズにミスなく処理できるように配慮した。

システムユーティリティには、現場で最低限必要なものだけを入れ、フロッピーディスクのプログラム領域の確保を図った。ここには、フロッピーディスクのイニシャライズ処理や、計測データが複数のフロッピーに格納されるためのボリューム管理などが含まれる。

4. 計測結果の現場への適用

図-4~7にコンクリートの温度履歴、乾燥収縮ひずみ、真ひずみ、クリープ係数のグラフの出力例を示す。PC橋では、クリープ・乾燥収縮終了時に橋面が所定の線形となるよう、施工時に予め橋体を上げ越し(または下げ越し)で施工するのが一般的である。本橋の上げ越し計画は、道路橋方書に示されるクリープ・乾燥収縮の進行曲線に基づいて行なわれたが、地覆・壁高欄の施工にあたっては、これらの実測データを基に計画上げ越し量を変更した。

VPSシステムによる上部工の線形の出力例は、図-8に示すようであり、これによって張出しの完了した上部工の線形の計画値との差を即座に把握し、次のブロックの計画上げ越し量の修正を行なった。

5. あとがき

本計測は、昭和56年5月に開始し、本年3月の工事竣工後もクリープ係数の最終値を得るため今後5年間程度継続する予定である。

未筆ながら、計測の実施にあたり建設省関東地方建設局および同高崎工事事務所の皆様のご指導とご協力を賜りましたことを深く感謝いたします。

PEZ(123456789) ***. 2079-1 727 757 ***
 ANO.= 141:81/07/31 ANO.= 301:82/02/19
 Def ANO. 148 168 178 204
 Ref ANO. 141 170 182 207
 1-12E L2 -203 -207 -240 -325
 ← 弾性変形量 (mm)

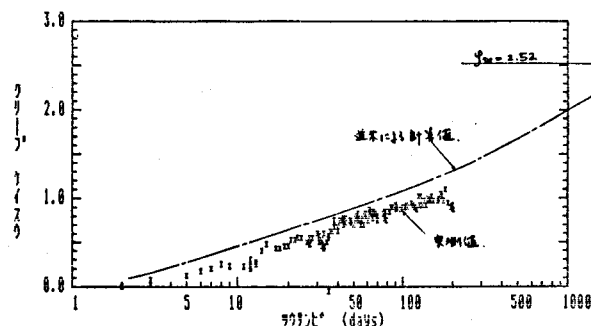


図-7 クリープ係数グラフの一例

*** 727 リスト 727 ***
 ENO F C 8 727
 1 4 1 4 H.C.
 2 4 1 4
 3 4 1 4
 4 4 1 4
 5 4 1 4
 6 4 1 4
 7 4 1 4
 8 4 1 4
 9 4 1 4
 10 4 1 4
 11 4 1 4
 12 4 1 4
 13 4 1 4
 14 4 1 4
 15 4 1 4
 16 4 1 4
 17 4 1 4
 18 4 1 4
 19 4 1 4
 20 4 1 4
 21 4 1 4
 22 4 1 4
 23 4 1 4
 24 4 1 4
 25 4 1 4
 26 4 1 4
 27 4 1 4
 28 4 1 4
 29 4 1 4
 30 4 1 4
 31 4 1 4
 32 4 1 4
 33 4 1 4
 34 4 1 4
 35 4 1 4
 36 4 1 4
 37 4 1 4
 38 4 1 4
 39 4 1 4
 40 4 1 4
 41 4 1 4
 42 4 1 4
 43 4 1 4
 44 4 1 4
 45 4 1 4
 46 4 1 4
 47 4 1 4
 48 4 1 4
 49 4 1 4
 50 4 1 4
 51 4 1 4
 52 4 1 4
 53 4 1 4
 54 4 1 4
 55 4 1 4
 56 4 1 4
 57 4 1 4
 58 4 1 4
 59 4 1 4
 60 4 1 4
 61 4 1 4
 62 4 1 4
 63 4 1 4
 64 4 1 4
 65 4 1 4
 66 4 1 4
 67 4 1 4
 68 4 1 4
 69 4 1 4
 70 4 1 4
 71 4 1 4
 72 4 1 4
 73 4 1 4
 74 4 1 4
 75 4 1 4
 76 4 1 4
 77 4 1 4
 78 4 1 4
 79 4 1 4
 80 4 1 4
 81 4 1 4
 82 4 1 4
 83 4 1 4
 84 4 1 4
 85 4 1 4
 86 4 1 4
 87 4 1 4
 88 4 1 4
 89 4 1 4
 90 4 1 4
 91 4 1 4
 92 4 1 4
 93 4 1 4
 94 4 1 4
 95 4 1 4
 96 4 1 4
 97 4 1 4
 98 4 1 4
 99 4 1 4
 100 4 1 4
 101 4 1 4
 102 4 1 4
 103 4 1 4
 104 4 1 4
 105 4 1 4
 106 4 1 4
 107 4 1 4
 108 4 1 4
 109 4 1 4
 110 4 1 4
 111 4 1 4
 112 4 1 4
 113 4 1 4
 114 4 1 4
 115 4 1 4
 116 4 1 4
 117 4 1 4
 118 4 1 4
 119 4 1 4
 120 4 1 4
 121 4 1 4
 122 4 1 4
 123 4 1 4
 124 4 1 4
 125 4 1 4
 126 4 1 4
 127 4 1 4
 128 4 1 4
 129 4 1 4
 130 4 1 4
 131 4 1 4
 132 4 1 4
 133 4 1 4
 134 4 1 4
 135 4 1 4
 136 4 1 4
 137 4 1 4
 138 4 1 4
 139 4 1 4
 140 4 1 4
 141 4 1 4
 142 4 1 4
 143 4 1 4
 144 4 1 4
 145 4 1 4
 146 4 1 4
 147 4 1 4
 148 4 1 4
 149 4 1 4
 150 4 1 4
 151 4 1 4
 152 4 1 4
 153 4 1 4
 154 4 1 4
 155 4 1 4
 156 4 1 4
 157 4 1 4
 158 4 1 4
 159 4 1 4
 160 4 1 4
 161 4 1 4
 162 4 1 4
 163 4 1 4
 164 4 1 4
 165 4 1 4
 166 4 1 4
 167 4 1 4
 168 4 1 4
 169 4 1 4
 170 4 1 4
 171 4 1 4
 172 4 1 4
 173 4 1 4
 174 4 1 4
 175 4 1 4
 176 4 1 4
 177 4 1 4
 178 4 1 4
 179 4 1 4
 180 4 1 4
 181 4 1 4
 182 4 1 4
 183 4 1 4
 184 4 1 4
 185 4 1 4
 186 4 1 4
 187 4 1 4
 188 4 1 4
 189 4 1 4
 190 4 1 4
 191 4 1 4
 192 4 1 4
 193 4 1 4
 194 4 1 4
 195 4 1 4
 196 4 1 4
 197 4 1 4
 198 4 1 4
 199 4 1 4
 200 4 1 4
 201 4 1 4
 202 4 1 4
 203 4 1 4
 204 4 1 4
 205 4 1 4
 206 4 1 4
 207 4 1 4
 208 4 1 4
 209 4 1 4
 210 4 1 4
 211 4 1 4
 212 4 1 4
 213 4 1 4
 214 4 1 4
 215 4 1 4
 216 4 1 4
 217 4 1 4
 218 4 1 4
 219 4 1 4
 220 4 1 4
 221 4 1 4
 222 4 1 4
 223 4 1 4
 224 4 1 4
 225 4 1 4
 226 4 1 4
 227 4 1 4
 228 4 1 4
 229 4 1 4
 230 4 1 4
 231 4 1 4
 232 4 1 4
 233 4 1 4
 234 4 1 4
 235 4 1 4
 236 4 1 4
 237 4 1 4
 238 4 1 4
 239 4 1 4
 240 4 1 4
 241 4 1 4
 242 4 1 4
 243 4 1 4
 244 4 1 4
 245 4 1 4
 246 4 1 4
 247 4 1 4
 248 4 1 4
 249 4 1 4
 250 4 1 4
 251 4 1 4
 252 4 1 4
 253 4 1 4
 254 4 1 4
 255 4 1 4
 256 4 1 4
 257 4 1 4
 258 4 1 4
 259 4 1 4
 260 4 1 4
 261 4 1 4
 262 4 1 4
 263 4 1 4
 264 4 1 4
 265 4 1 4
 266 4 1 4
 267 4 1 4
 268 4 1 4
 269 4 1 4
 270 4 1 4
 271 4 1 4
 272 4 1 4
 273 4 1 4
 274 4 1 4
 275 4 1 4
 276 4 1 4
 277 4 1 4
 278 4 1 4
 279 4 1 4
 280 4 1 4
 281 4 1 4
 282 4 1 4
 283 4 1 4
 284 4 1 4
 285 4 1 4
 286 4 1 4
 287 4 1 4
 288 4 1 4
 289 4 1 4
 290 4 1 4
 291 4 1 4
 292 4 1 4
 293 4 1 4
 294 4 1 4
 295 4 1 4
 296 4 1 4
 297 4 1 4
 298 4 1 4
 299 4 1 4
 300 4 1 4
 301 4 1 4
 302 4 1 4
 303 4 1 4
 304 4 1 4
 305 4 1 4
 306 4 1 4
 307 4 1 4
 308 4 1 4
 309 4 1 4
 310 4 1 4
 311 4 1 4
 312 4 1 4
 313 4 1 4
 314 4 1 4
 315 4 1 4
 316 4 1 4
 317 4 1 4
 318 4 1 4
 319 4 1 4
 320 4 1 4
 321 4 1 4
 322 4 1 4
 323 4 1 4
 324 4 1 4
 325 4 1 4
 326 4 1 4
 327 4 1 4
 328 4 1 4
 329 4 1 4
 330 4 1 4
 331 4 1 4
 332 4 1 4
 333 4 1 4
 334 4 1 4
 335 4 1 4
 336 4 1 4
 337 4 1 4
 338 4 1 4
 339 4 1 4
 340 4 1 4
 341 4 1 4
 342 4 1 4
 343 4 1 4
 344 4 1 4
 345 4 1 4
 346 4 1 4
 347 4 1 4
 348 4 1 4
 349 4 1 4
 350 4 1 4
 351 4 1 4
 352 4 1 4
 353 4 1 4
 354 4 1 4
 355 4 1 4
 356 4 1 4
 357 4 1 4
 358 4 1 4
 359 4 1 4
 360 4 1 4
 361 4 1 4
 362 4 1 4
 363 4 1 4
 364 4 1 4
 365 4 1 4
 366 4 1 4
 367 4 1 4
 368 4 1 4
 369 4 1 4
 370 4 1 4
 371 4 1 4
 372 4 1 4
 373 4 1 4
 374 4 1 4
 375 4 1 4
 376 4 1 4
 377 4 1 4
 378 4 1 4
 379 4 1 4
 380 4 1 4
 381 4 1 4
 382 4 1 4
 383 4 1 4
 384 4 1 4
 385 4 1 4
 386 4 1 4
 387 4 1 4
 388 4 1 4
 389 4 1 4
 390 4 1 4
 391 4 1 4
 392 4 1 4
 393 4 1 4
 394 4 1 4
 395 4 1 4
 396 4 1 4
 397 4 1 4
 398 4 1 4
 399 4 1 4
 400 4 1 4
 401 4 1 4
 402 4 1 4
 403 4 1 4
 404 4 1 4
 405 4 1 4
 406 4 1 4
 407 4 1 4
 408 4 1 4
 409 4 1 4
 410 4 1 4
 411 4 1 4
 412 4 1 4
 413 4 1 4
 414 4 1 4
 415 4 1 4
 416 4 1 4
 417 4 1 4
 418 4 1 4
 419 4 1 4
 420 4 1 4
 421 4 1 4
 422 4 1 4
 423 4 1 4
 424 4 1 4
 425 4 1 4
 426 4 1 4
 427 4 1 4
 428 4 1 4
 429 4 1 4
 430 4 1 4
 431 4 1 4
 432 4 1 4
 433 4 1 4
 434 4 1 4
 435 4 1 4
 436 4 1 4
 437 4 1 4
 438 4 1 4
 439 4 1 4
 440 4 1 4
 441 4 1 4
 442 4 1 4
 443 4 1 4
 444 4 1 4
 445 4 1 4
 446 4 1 4
 447 4 1 4
 448 4 1 4
 449 4 1 4
 450 4 1 4
 451 4 1 4
 452 4 1 4
 453 4 1 4
 454 4 1 4
 455 4 1 4
 456 4 1 4
 457 4 1 4
 458 4 1 4
 459 4 1 4
 460 4 1 4
 461 4 1 4
 462 4 1 4
 463 4 1 4
 464 4 1 4
 465 4 1 4
 466 4 1 4
 467 4 1 4
 468 4 1 4
 469 4 1 4
 470 4 1 4
 471 4 1 4
 472 4 1 4
 473 4 1 4
 474 4 1 4
 475 4 1 4
 476 4 1 4
 477 4 1 4
 478 4 1 4
 479 4 1 4
 480 4 1 4
 481 4 1 4
 482 4 1 4
 483 4 1 4
 484 4 1 4
 485 4 1 4
 486 4 1 4
 487 4 1 4
 488 4 1 4
 489 4 1 4
 490 4 1 4
 491 4 1 4
 492 4 1 4
 493 4 1 4
 494 4 1 4
 495 4 1 4
 496 4 1 4
 497 4 1 4
 498 4 1 4
 499 4 1 4
 500 4 1 4
 501 4 1 4
 502 4 1 4
 503 4 1 4
 504 4 1 4
 505 4 1 4
 506 4 1 4
 507 4 1 4
 508 4 1 4
 509 4 1 4
 510 4 1 4
 511 4 1 4
 512 4 1 4
 513 4 1 4
 514 4 1 4
 515 4 1 4
 516 4 1 4
 517 4 1 4
 518 4 1 4
 519 4 1 4
 520 4 1 4
 521 4 1 4
 522 4 1 4
 523 4 1 4
 524 4 1 4
 525 4 1 4
 526 4 1 4
 527 4 1 4
 528 4 1 4
 529 4 1 4
 530 4 1 4
 531 4 1 4
 532 4 1 4
 533 4 1 4
 534 4 1 4
 535 4 1 4
 536 4 1 4
 537 4 1 4
 538 4 1 4
 539 4 1 4
 540 4 1 4
 541 4 1 4
 542 4 1 4
 543 4 1 4
 544 4 1 4
 545 4 1 4
 546 4 1 4
 547 4 1 4
 548 4 1 4
 549 4 1 4
 550 4 1 4
 551 4 1 4
 552 4 1 4
 553 4 1 4
 554 4 1 4
 555 4 1 4
 556 4 1 4
 557 4 1 4
 558 4 1 4
 559 4 1 4
 560 4 1 4
 561 4 1 4
 562 4 1 4
 563 4 1 4
 564 4 1 4
 565 4 1 4
 566 4 1 4
 567 4 1 4
 568 4 1 4
 569 4 1 4
 570 4 1 4
 571 4 1 4
 572 4 1 4
 573 4 1 4
 574 4 1 4
 575 4 1 4
 576 4 1 4
 577 4 1 4
 578 4 1 4
 579 4 1 4
 580 4 1 4
 581 4 1 4
 582 4 1 4
 583 4 1 4
 584 4 1 4
 585 4 1 4
 586 4 1 4
 587 4 1 4
 588 4 1 4
 589 4 1 4
 590 4 1 4
 591 4 1 4
 592 4 1 4
 593 4 1 4
 594 4 1 4
 595 4 1 4
 596 4 1 4
 597 4 1 4
 598 4 1 4
 599 4 1 4
 600 4 1 4
 601 4 1 4
 602 4 1 4
 603 4 1 4
 604 4 1 4
 605 4 1 4
 606 4 1 4
 607 4 1 4
 608 4 1 4
 609 4 1 4
 610 4 1 4
 611 4 1 4
 612 4 1 4
 613 4 1 4
 614 4 1 4
 615 4 1 4
 616 4 1 4
 617 4 1 4
 618 4 1 4
 619 4 1 4
 620 4 1 4
 621 4 1 4
 622 4 1 4
 623 4 1 4
 624 4 1 4
 625 4 1 4
 626 4 1 4
 627 4 1 4
 628 4 1 4
 629 4 1 4
 630 4 1 4
 631 4 1 4
 632 4 1 4
 633 4 1 4
 634 4 1 4
 635 4 1 4
 636 4 1 4
 637 4 1 4
 638 4 1 4
 639 4 1 4
 640 4 1 4
 641 4 1 4
 642 4 1 4
 643 4 1 4
 644 4 1 4
 645 4 1 4
 646 4 1 4
 647 4 1 4
 648 4 1 4
 649 4 1 4
 650 4 1 4
 651 4 1 4
 652 4 1 4
 653 4 1 4
 654 4 1 4
 655 4 1 4
 656 4 1 4
 657 4 1 4
 658 4 1 4
 659 4 1 4
 660 4 1 4
 661 4 1 4
 662 4 1 4
 663 4 1 4
 664 4 1 4
 665 4 1 4
 666 4 1 4
 667 4 1 4
 668 4 1 4
 669 4 1 4
 670 4 1 4
 671 4 1 4
 672 4 1 4
 673 4 1 4
 674 4 1 4
 675 4 1 4
 676 4 1 4
 677 4 1 4
 678 4 1 4
 679 4 1 4
 680 4 1 4
 681 4 1 4
 682 4 1 4
 683 4 1 4
 684 4 1 4
 685 4 1 4
 686 4 1 4
 687 4 1 4
 688 4 1 4
 689 4 1 4
 690 4 1 4
 691 4 1 4
 692 4 1 4
 693 4 1 4
 694 4 1 4
 695 4 1 4
 696 4 1 4
 697 4 1 4
 698 4 1 4
 699 4 1 4
 700 4 1 4
 701 4 1 4
 702 4 1 4
 703 4 1 4
 704 4 1 4
 705 4 1 4
 706 4 1 4
 707 4 1 4
 708 4 1 4
 709 4 1 4
 710 4 1 4
 711 4 1 4
 712 4 1 4
 713 4 1 4
 714 4 1 4
 715 4 1 4
 716 4 1 4
 717 4 1 4
 718 4 1 4
 719 4 1 4
 720 4 1 4
 721 4 1 4
 722 4 1 4
 723 4 1 4
 724 4 1 4
 725 4 1 4
 726 4 1 4
 727 4 1 4
 728 4 1 4
 729 4 1 4
 730 4 1 4
 731 4 1 4
 732 4 1 4
 733 4 1 4
 734 4 1 4
 735 4 1 4
 736 4 1 4
 737 4 1 4
 738 4 1 4
 739 4 1 4
 740 4 1 4
 741 4 1 4
 742 4 1 4
 743 4 1 4
 744 4 1 4
 745 4 1 4
 746 4 1 4
 747 4 1 4
 748 4 1 4
 749 4 1 4
 750 4 1 4
 751 4 1 4
 752 4 1 4
 753 4 1 4
 754 4 1 4
 755 4 1 4
 756 4 1 4
 757 4 1 4
 758 4 1 4
 759 4 1 4
 760 4 1 4
 761 4 1 4
 762 4 1 4
 763 4 1 4
 764 4 1 4
 765 4 1 4
 766 4 1 4
 767 4 1 4
 768 4 1 4
 769 4 1 4
 770 4 1 4
 771 4 1 4
 772 4 1 4
 773 4 1 4
 774 4 1 4
 775 4 1 4
 776 4 1 4
 777 4 1 4
 778 4 1 4
 779 4 1 4
 780 4 1 4
 781 4 1 4
 782 4 1 4
 783 4 1 4
 784 4 1 4
 785 4 1 4
 786 4 1 4
 787 4 1 4
 788 4 1 4
 789 4 1 4
 790 4 1 4
 791 4 1 4
 792 4 1 4
 793 4 1 4
 794 4 1 4
 795 4 1 4
 796 4 1 4
 797 4 1 4
 798 4 1 4
 799 4 1 4
 8