

# 硬さ換算表

SAE J 417(1983年改定)

## 鋼のロックウェル C 硬さに対する近似的換算値<sup>(1)</sup>

| ロックウェル Cスケール硬さ <sup>(3)</sup> | ブリネル硬さ<br>10mm球<br>荷重3000kgf |              |                                |                                 | ロックウェル硬さ <sup>(3)</sup>         |       |       | ロックウェルスーパーフィシャル硬さ<br>ダイヤモンド円錐圧子 |       |    | 引張強さ<br>(近似値)<br>MPa<br>(kgf/mm <sup>2</sup> ) <sup>(2)</sup> | ロックウェル Cスケール硬さ <sup>(3)</sup> |                     |  |  |
|-------------------------------|------------------------------|--------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------|-------|---------------------------------|-------|----|---|-------------------------------|---------------------|--|--|
|                               | ピッカース硬さ                      |              |                                |                                 | 15-Nスケール<br>荷重15kgf             |       |       | 30-Nスケール<br>荷重30kgf             |       |    |   |                               | 45-Nスケール<br>荷重45kgf |  |  |
|                               | 標準球                          | タングステンカーバイド球 | Aスケール<br>荷重60kgf<br>ダイヤモンド円錐圧子 | Bスケール<br>荷重100kgf<br>ダイヤモンド円錐圧子 | Dスケール<br>荷重100kgf<br>ダイヤモンド円錐圧子 | HR15N | HR30N | HR45N                           | HS    | —  |   |                               | HRC                 |  |  |
| HRC                           | HV                           | HBS          | HBW                            | HRA                             | HRB                             | HRD   | HR15N | HR30N                           | HR45N | HS | —   | HRC                           |                     |  |  |
| 68                            | 940                          | —            | —                              | 85.6                            | —                               | 76.9  | 93.2  | 84.4                            | 75.4  | 97 | —   | 68                            |                     |  |  |
| 67                            | 900                          | —            | —                              | 85.0                            | —                               | 76.1  | 92.9  | 83.6                            | 74.2  | 95 | —   | 67                            |                     |  |  |
| 66                            | 865                          | —            | —                              | 84.5                            | —                               | 75.4  | 92.5  | 82.8                            | 73.3  | 92 | —   | 66                            |                     |  |  |
| 65                            | 832                          | —            | (739)                          | 83.9                            | —                               | 74.5  | 92.2  | 81.9                            | 72.0  | 91 | —   | 65                            |                     |  |  |
| 64                            | 800                          | —            | (722)                          | 83.4                            | —                               | 73.8  | 91.8  | 81.1                            | 71.0  | 88 | —   | 64                            |                     |  |  |
| 63                            | 772                          | —            | (705)                          | 82.8                            | —                               | 73.0  | 91.4  | 80.1                            | 69.9  | 87 | —   | 63                            |                     |  |  |
| 62                            | 746                          | —            | (688)                          | 82.3                            | —                               | 72.2  | 91.1  | 79.3                            | 68.8  | 85 | —   | 62                            |                     |  |  |
| 61                            | 720                          | —            | (670)                          | 81.8                            | —                               | 71.5  | 90.7  | 78.4                            | 67.7  | 83 | —   | 61                            |                     |  |  |
| 60                            | 697                          | —            | (654)                          | 81.2                            | —                               | 70.7  | 90.2  | 77.5                            | 66.6  | 81 | —   | 60                            |                     |  |  |
| 59                            | 674                          | —            | (634)                          | 80.7                            | —                               | 69.9  | 89.8  | 76.6                            | 65.5  | 80 | —   | 59                            |                     |  |  |
| 58                            | 653                          | —            | 615                            | 80.1                            | —                               | 69.2  | 89.3  | 75.7                            | 64.3  | 78 | —   | 58                            |                     |  |  |
| 57                            | 633                          | —            | 595                            | 79.6                            | —                               | 68.5  | 88.9  | 74.8                            | 63.2  | 76 | —   | 57                            |                     |  |  |
| 56                            | 613                          | —            | 577                            | 79.0                            | —                               | 67.7  | 88.3  | 73.9                            | 62.0  | 75 | —   | 56                            |                     |  |  |
| 55                            | 595                          | —            | 560                            | 78.5                            | —                               | 66.9  | 87.9  | 73.0                            | 60.9  | 74 | 2075(212)   | 55                            |                     |  |  |
| 54                            | 577                          | —            | 543                            | 78.0                            | —                               | 66.1  | 87.4  | 72.0                            | 59.8  | 72 | 2015(205)   | 54                            |                     |  |  |
| 53                            | 560                          | —            | 525                            | 77.4                            | —                               | 65.4  | 86.9  | 71.2                            | 58.6  | 71 | 1950(199)   | 53                            |                     |  |  |
| 52                            | 544                          | (500)        | 512                            | 76.8                            | —                               | 64.6  | 86.4  | 70.2                            | 57.4  | 69 | 1880(192)   | 52                            |                     |  |  |
| 51                            | 528                          | (487)        | 496                            | 76.3                            | —                               | 63.8  | 85.9  | 69.4                            | 56.1  | 68 | 1820(186)   | 51                            |                     |  |  |
| 50                            | 513                          | (475)        | 481                            | 75.9                            | —                               | 63.1  | 85.5  | 68.5                            | 55.0  | 67 | 1760(179)   | 50                            |                     |  |  |
| 49                            | 498                          | (464)        | 469                            | 75.2                            | —                               | 62.1  | 85.0  | 67.6                            | 53.8  | 66 | 1695(173)   | 49                            |                     |  |  |
| 48                            | 484                          | 451          | 455                            | 74.7                            | —                               | 61.4  | 84.5  | 66.7                            | 52.5  | 64 | 1635(167)   | 48                            |                     |  |  |
| 47                            | 471                          | 442          | 443                            | 74.1                            | —                               | 60.8  | 83.9  | 65.8                            | 51.4  | 63 | 1580(161)   | 47                            |                     |  |  |
| 46                            | 458                          | 432          | 432                            | 73.6                            | —                               | 60.0  | 83.5  | 64.8                            | 50.3  | 62 | 1530(156)   | 46                            |                     |  |  |
| 45                            | 446                          | 421          | 421                            | 73.1                            | —                               | 59.2  | 83.0  | 64.0                            | 49.0  | 60 | 1480(151)   | 45                            |                     |  |  |
| 44                            | 434                          | 409          | 409                            | 72.5                            | —                               | 58.5  | 82.5  | 63.1                            | 47.8  | 58 | 1435(146)   | 44                            |                     |  |  |
| 43                            | 423                          | 400          | 400                            | 72.0                            | —                               | 57.7  | 82.0  | 62.2                            | 46.7  | 57 | 1385(141)   | 43                            |                     |  |  |
| 42                            | 412                          | 390          | 390                            | 71.5                            | —                               | 56.9  | 81.5  | 61.3                            | 45.5  | 56 | 1340(136)   | 42                            |                     |  |  |
| 41                            | 402                          | 381          | 381                            | 70.9                            | —                               | 56.2  | 80.9  | 60.4                            | 44.3  | 55 | 1295(132)   | 41                            |                     |  |  |
| 40                            | 392                          | 371          | 371                            | 70.4                            | —                               | 55.4  | 80.4  | 59.5                            | 43.1  | 54 | 1250(127)   | 40                            |                     |  |  |
| 39                            | 382                          | 362          | 362                            | 69.9                            | —                               | 54.6  | 79.9  | 58.6                            | 41.9  | 52 | 1215(124)   | 39                            |                     |  |  |
| 38                            | 372                          | 353          | 353                            | 69.4                            | —                               | 53.8  | 79.4  | 57.7                            | 40.8  | 51 | 1180(120)   | 38                            |                     |  |  |
| 37                            | 363                          | 344          | 344                            | 68.9                            | —                               | 53.1  | 78.8  | 56.8                            | 39.6  | 50 | 1160(118)   | 37                            |                     |  |  |
| 36                            | 354                          | 336          | 336                            | 68.4                            | (109.0)                         | 52.3  | 78.3  | 55.9                            | 38.4  | 49 | 1115(114)   | 36                            |                     |  |  |
| 35                            | 345                          | 327          | 327                            | 67.9                            | (108.5)                         | 51.5  | 77.7  | 55.0                            | 37.2  | 48 | 1080(110)   | 35                            |                     |  |  |
| 34                            | 336                          | 319          | 319                            | 67.4                            | (108.0)                         | 50.8  | 77.2  | 54.2                            | 36.1  | 47 | 1055(108)   | 34                            |                     |  |  |
| 33                            | 327                          | 311          | 311                            | 66.8                            | (107.5)                         | 50.0  | 76.6  | 53.3                            | 34.9  | 46 | 1025(105)   | 33                            |                     |  |  |
| 32                            | 318                          | 301          | 301                            | 66.3                            | (107.0)                         | 49.2  | 76.1  | 52.1                            | 33.7  | 44 | 1000(102)   | 32                            |                     |  |  |
| 31                            | 310                          | 294          | 294                            | 65.8                            | (106.0)                         | 48.4  | 75.6  | 51.3                            | 32.5  | 43 | 980(100)  | 31                            |                     |  |  |
| 30                            | 302                          | 286          | 286                            | 65.3                            | (105.5)                         | 47.7  | 75.0  | 50.4                            | 31.3  | 42 | 950(97)   | 30                            |                     |  |  |
| 29                            | 294                          | 279          | 279                            | 64.7                            | (104.5)                         | 47.0  | 74.5  | 49.5                            | 30.1  | 41 | 930(95)   | 29                            |                     |  |  |
| 28                            | 286                          | 271          | 271                            | 64.3                            | (104.0)                         | 46.1  | 73.9  | 48.6                            | 28.9  | 41 | 910(93)   | 28                            |                     |  |  |
| 27                            | 279                          | 264          | 264                            | 63.8                            | (103.0)                         | 45.2  | 73.3  | 47.7                            | 27.8  | 40 | 880(90)   | 27                            |                     |  |  |
| 26                            | 272                          | 258          | 258                            | 63.3                            | (102.5)                         | 44.6  | 72.8  | 46.8                            | 26.7  | 38 | 860(88)   | 26                            |                     |  |  |
| 25                            | 266                          | 253          | 253                            | 62.8                            | (101.5)                         | 43.8  | 72.2  | 45.9                            | 25.5  | 38 | 840(86)   | 25                            |                     |  |  |
| 24                            | 260                          | 247          | 247                            | 62.4                            | (101.0)                         | 43.1  | 71.6  | 45.0                            | 24.3  | 37 | 825(84)   | 24                            |                     |  |  |
| 23                            | 254                          | 243          | 243                            | 62.0                            | (100.0)                         | 42.1  | 71.0  | 44.0                            | 23.1  | 36 | 805(82)   | 23                            |                     |  |  |
| 22                            | 248                          | 237          | 237                            | 61.5                            | 99.0                            | 41.6  | 70.5  | 43.2                            | 22.0  | 35 | 785(80)   | 22                            |                     |  |  |
| 21                            | 243                          | 231          | 231                            | 61.0                            | 98.5                            | 40.9  | 69.9  | 42.3                            | 20.7  | 35 | 770(79)   | 21                            |                     |  |  |
| 20                            | 238                          | 226          | 226                            | 60.5                            | 97.8                            | 40.1  | 69.4  | 41.5                            | 19.6  | 34 | 760(77)   | 20                            |                     |  |  |
| (18)                          | 230                          | 219          | 219                            | —                               | 96.7                            | —     | —     | —                               | —     | 33 | 730(75)   | (18)                          |                     |  |  |
| (16)                          | 222                          | 212          | 212                            | —                               | 95.5                            | —     | —     | —                               | —     | 32 | 705(72)   | (16)                          |                     |  |  |
| (14)                          | 213                          | 203          | 203                            | —                               | 93.9                            | —     | —     | —                               | —     | 31 | 675(69)   | (14)                          |                     |  |  |
| (12)                          | 204                          | 194          | 194                            | —                               | 92.3                            | —     | —     | —                               | —     | 29 | 650(66)   | (12)                          |                     |  |  |
| (10)                          | 196                          | 187          | 187                            | —                               | 90.7                            | —     | —     | —                               | —     | 28 | 620(63)   | (10)                          |                     |  |  |
| (8)                           | 188                          | 179          | 179                            | —                               | 89.5                            | —     | —     | —                               | —     | 27 | 600(61)   | (8)                           |                     |  |  |
| (6)                           | 180                          | 171          | 171                            | —                               | 87.1                            | —     | —     | —                               | —     | 26 | 580(59)   | (6)                           |                     |  |  |
| (4)                           | 173                          | 165          | 165                            | —                               | 85.5                            | —     | —     | —                               | —     | 25 | 550(56)   | (4)                           |                     |  |  |
| (2)                           | 166                          | 158          | 158                            | —                               | 83.5                            | —     | —     | —                               | —     | 24 | 530(54)   | (2)                           |                     |  |  |
| (0)                           | 160                          | 152          | 152                            | —                               | 81.7                            | —     | —     | —                               | —     | 24 | 515(53)   | (0)                           |                     |  |  |

注 (1) 青文字の数字は、ASTM E 140表1による(SAE・ASM・ASTMが合同で調整したものである。)  
 (2) 括弧 [ ] を付けて示してある単位及び数値は、JIS Z 8413及びZ 8438換算表によってpsiから換算したものである。なお1MPa=1N/mm<sup>2</sup>  
 (3) 表中括弧 ( ) 内の数値は、あまり用いられない範囲のものであり参考として示したものである。

# SI 単位換算表・度量衡換算表 JISハンドブック抜粋

## SI 単位への換算率表 (太線枠内が SI 単位)

### 圧力

| Pa                      | bar                      | kgf/cm <sup>2</sup>      | atm                      | mmHgO                    | mmHg<br>又はTorr           |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                       | 1×10 <sup>-5</sup>       | 1.01972×10 <sup>-5</sup> | 9.86923×10 <sup>-6</sup> | 1.01972×10 <sup>-1</sup> | 7.50062×10 <sup>-3</sup> |
| 1×10 <sup>5</sup>       | 1                        | 1.01972                  | 9.86923×10 <sup>-1</sup> | 1.01972×10 <sup>4</sup>  | 7.50062×10 <sup>2</sup>  |
| 9.80665×10 <sup>4</sup> | 9.80665×10 <sup>-1</sup> | 1                        | 9.67841×10 <sup>-1</sup> | 1×10 <sup>4</sup>        | 7.35559×10 <sup>2</sup>  |
| 1.01325×10 <sup>5</sup> | 1.01325                  | 1.03323                  | 1                        | 1.03323×10 <sup>4</sup>  | 7.60000×10 <sup>2</sup>  |
| 9.80665                 | 9.80665×10 <sup>-5</sup> | 1×10 <sup>-4</sup>       | 9.67841×10 <sup>-5</sup> | 1                        | 7.35559×10 <sup>-2</sup> |
| 1.33322×10 <sup>2</sup> | 1.33322×10 <sup>-3</sup> | 1.35951×10 <sup>-3</sup> | 1.31579×10 <sup>-3</sup> | 1.35951×10               | 1                        |

注：1Pa = 1N/m<sup>2</sup>

### 仕事率 (工率・動力) 熱流

| kW                       | kgf・m/s                  | PS                       | kcal/h                  |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1                        | 1.01972×10 <sup>2</sup>  | 1.35962                  | 8.60000×10 <sup>2</sup> |
| 9.80665×10 <sup>-3</sup> | 1                        | 1.33333×10 <sup>-2</sup> | 8.43371                 |
| 7.35559×10 <sup>-1</sup> | 7.5 × 10                 | 1                        | 6.23529×10 <sup>2</sup> |
| 1.16279×10 <sup>-3</sup> | 1.18572×10 <sup>-1</sup> | 1.58095×10 <sup>-3</sup> | 1                       |

注：1W = 1J/s、PS：仏馬力  
 1PS = 0.7355kW (計量法施行法による)  
 1cal = 4.18605J (計量法による)

### 応力

| Pa                      | MPa又はN/mm <sup>2</sup>   | kgf/mm <sup>2</sup>      | kgf/cm <sup>2</sup>      |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                       | 1×10 <sup>-6</sup>       | 1.01972×10 <sup>-7</sup> | 1.01972×10 <sup>-5</sup> |
| 1×10 <sup>6</sup>       | 1                        | 1.01972×10 <sup>-1</sup> | 1.01972×10               |
| 9.80665×10 <sup>6</sup> | 9.80665                  | 1                        | 1×10 <sup>2</sup>        |
| 9.80665×10 <sup>4</sup> | 9.80665×10 <sup>-2</sup> | 1×10 <sup>-2</sup>       | 1                        |

### 仕事・エネルギー・熱量

| J                       | kW・h                     | kgf・m                    | kcal                     |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                       | 2.77778×10 <sup>-7</sup> | 1.01972×10 <sup>-1</sup> | 2.38889×10 <sup>-4</sup> |
| 3.60000×10 <sup>6</sup> | 1                        | 3.67098×10 <sup>5</sup>  | 8.60000×10 <sup>2</sup>  |
| 9.80665                 | 2.72407×10 <sup>-6</sup> | 1                        | 2.34270×10 <sup>-3</sup> |
| 4.18605×10 <sup>3</sup> | 1.16279×10 <sup>-3</sup> | 4.26858×10 <sup>2</sup>  | 1                        |

注：1J = 1W・s、1J = 1N・m  
 1cal = 4.18605J (計量法による)

### 度量衡換算表

#### 尺度比較表

| 尺       | 間        | メートル    | インチ     | フィート     | ヤード     |
|---------|----------|---------|---------|----------|---------|
| 1       | 0.166667 | 0.30303 | 11.9303 | 0.994194 | 0.33140 |
| 6       | 1        | 1.81818 | 71.5819 | 5.96516  | 1.98839 |
| 3.3     | 0.55     | 1       | 39.3701 | 3.28084  | 1.09361 |
| 0.08382 | 0.01397  | 0.0254  | 1       | 0.08333  | 0.02778 |
| 1.00584 | 0.16764  | 0.3048  | 12      | 1        | 0.33333 |
| 3.01752 | 0.50292  | 0.9144  | 36      | 3        | 1       |

#### 重量比較表

| 貫        | 斤        | グラム      | トン(英)      | トン(米)     | オンス      | ポンド       |
|----------|----------|----------|------------|-----------|----------|-----------|
| 1        | 6.25     | 3750     | 0.003691   | 0.004134  | 132.277  | 8.26733   |
| 0.16     | 1        | 600      | 0.000591   | 0.000661  | 21.1644  | 1.32277   |
| 0.000267 | 0.001667 | 1        | 0.00000098 | 0.0000011 | 0.035274 | 0.0022046 |
| 262.4543 | 1640.339 | 1016050  | 1          | 1.12      | 35840    | 2240      |
| 241.916  | 1511.975 | 907185   | 0.892857   | 1         | 32000    | 2000      |
| 0.007569 | 0.047249 | 28.3495  | 0.000028   | 0.000031  | 1        | 0.0625    |
| 0.120958 | 0.755987 | 453.5924 | 0.000446   | 0.0005    | 16       | 1         |

### 比熱

| J/(kg・K) | kcal/(kg・°C)             |
|----------|--------------------------|
| 1        | 2.38889×10 <sup>-4</sup> |
| 4        |                          |