

## 1.需給動向

### 1-1.世界の需給動向

亜鉛は、優れた防食性から鋼板などのめっきに多く使用されているほか、銅との合金である真鍮・青銅等の伸銅品や、融点が低く加工しやすいメリットからダイカストや鋳造品にも用いられている。

世界の亜鉛鉱石生産量と亜鉛地金需給を表 1-1、図 1-1、図 1-2 に示す。2016 年の世界の亜鉛鉱石の生産量は前年比 97% の 12,861 千 t であった。2013 年をピークにして、毎年減少が続いている。国別の生産量では中国が前年比 111% の 5,270 千 t と増加したが、ペルーは前年比 94% と減少、豪州は前年比 54% と急減した。

2015 年に豪州の Century 鉱山、次いでアイルランドの Lisheen 鉱山の大型鉱山が閉山されたことから、中国の地金増産が継続する場合、将来の鉱石供給不足を懸念する向きもある。ただし、中国においては、環境対策が厳しさを増しており、増産も以前ほど容易ではないとされる。

2016 年の世界の亜鉛地金生産量は前年並みの 13,721 千 t、亜鉛地金消費量は同 103% の 13,913 千 t となった。亜鉛地金の生産及び消費量は主要需要先である鉄鋼業の粗鋼生産量とリンクする傾向が強い。

中国は最大の地金生産国であるとともに消費国でもあり、世界の地金の 48% を消費している。世界需給には中国の消費が大きな影響を与える。

亜鉛地金は、その製造工程によって電気亜鉛、蒸留亜鉛、精留亜鉛など 3 種類に分かれる。亜鉛の製造方法には湿式法(電気分解法)と乾式法(蒸留法)があり、前者の方法で作られたものを電気亜鉛(品位 4N)と呼び、後者の方法で作られたものを蒸留亜鉛(品位 98.5%)と呼ぶ。精留亜鉛(品位 4N)は、蒸留亜鉛を、精留塔で融点の異なる不純物を除去して高純度化したものである。

湿式法(電気分解法)は電気分解によって金属亜鉛を得る方法である。まず、精鉱を焙焼し酸化亜鉛焼鉱を造り、硫酸に溶解させ硫酸亜鉛溶液を造る。その後、この溶液を電気分解して電極に付着したものを回収し電気亜鉛(亜鉛純分 99.99%)を得る。湿式法は乾式法よりも短い工程でより高純度の亜鉛地金を製造できるため、世界的に最も多く取り入れられている製造方法である。一方、乾式法は亜鉛の低い沸点(907°C)を利用し、亜鉛だけを蒸発させる方法である。まず、精鉱を焙焼し酸化亜鉛焼結鉱を造り、この酸化亜鉛焼結鉱とコークスを混合加熱することで、酸化亜鉛中の亜鉛分を蒸発させる。蒸発した亜鉛を鉛に吸収させた後に、亜鉛を分離する。乾式で製造された蒸留亜鉛には鉛が不純物として混在する為に、精留塔で純度を高めても、電気亜鉛の品位には及ばないために販路が限定される。

一般的に世界に供給される 90% の地金がこの湿式法によるもので、10% が乾式法によるものであるといわれている。2015 年に乾式製錬所である住友金属鉱山の播磨事業所が操業を停止した後、日本の亜鉛製錬所は 5 か所となり、このうち 4 か所が湿式法、1 か所が乾式法で亜鉛地金を生産している。国内需要の余剰分は輸出されており、播磨事業所生産分の PW(Prime Western(蒸留亜鉛))停止は輸出量の減少で調整され、播磨事業所閉鎖の影響は殆どない。

世界では圧倒的に電気亜鉛の製造量が多く、乾式法による亜鉛地金は少ない。乾式法で製造しているのはインド、日本、中国、ポーランドとなっているが、日本でも電気亜鉛の製造量のほうが乾式法による亜鉛地金よりも多いなど、乾式法による亜鉛地金製造者は少ない。

表 1-1 世界の亜鉛需給

単位: 純分千t

|                    |           | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 16/15比 | 構成比  |
|--------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 鉛石生産 <sup>1)</sup> | 中国        | 3,048  | 3,343  | 3,324  | 3,842  | 4,050  | 4,859  | 5,188  | 5,118  | 4,750  | 5,270  | 111%   | 41%  |
|                    | ペルー       | 1,444  | 1,603  | 1,509  | 1,470  | 1,256  | 1,281  | 1,351  | 1,319  | 1,422  | 1,337  | 94%    | 10%  |
|                    | 豪州        | 1,513  | 1,515  | 1,286  | 1,475  | 1,510  | 1,536  | 1,522  | 1,552  | 1,583  | 861    | 54%    | 7%   |
|                    | 米国        | 803    | 778    | 736    | 748    | 769    | 738    | 784    | 832    | 808    | 798    | 99%    | 6%   |
|                    | メキシコ      | 452    | 454    | 490    | 570    | 632    | 660    | 643    | 660    | 677    | 694    | 103%   | 5%   |
|                    | インド       | 547    | 616    | 695    | 740    | 733    | 725    | 817    | 729    | 826    | 649    | 79%    | 5%   |
|                    | ボリビア      | 214    | 379    | 431    | 411    | 427    | 390    | 407    | 449    | 442    | 524    | 118%   | 4%   |
|                    | カザフスタン    | 386    | 387    | 398    | 405    | 377    | 371    | 417    | 386    | 384    | 370    | 96%    | 3%   |
|                    | カナダ       | 630    | 751    | 699    | 649    | 623    | 641    | 427    | 352    | 277    | 322    | 116%   | 3%   |
|                    | スウェーデン    | 215    | 188    | 193    | 199    | 194    | 188    | 177    | 222    | 247    | 257    | 104%   | 2%   |
|                    | アイルランド    | 401    | 398    | 387    | 354    | 344    | 338    | 327    | 283    | 236    | 147    | 62%    | 1%   |
| その他                | 1,570     | 1,506  | 1,441  | 1,604  | 1,541  | 1,611  | 1,603  | 1,711  | 1,595  | 1,632  | 102%   | 13%    |      |
| 合計                 |           | 11,223 | 11,917 | 11,589 | 12,467 | 12,456 | 13,338 | 13,662 | 13,612 | 13,246 | 12,861 | 97%    | 100% |
| 地金生産 <sup>2)</sup> | アジア       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
|                    | 中国        | 3,743  | 4,042  | 4,286  | 5,209  | 5,212  | 4,881  | 5,280  | 5,807  | 5,860  | 6,274  | 107%   | 46%  |
|                    | 韓国        | 691    | 738    | 722    | 750    | 828    | 877    | 886    | 901    | 935    | 1,014  | 108%   | 7%   |
|                    | インド       | 431    | 589    | 640    | 746    | 780    | 729    | 788    | 724    | 838    | 628    | 75%    | 5%   |
|                    | 日本        | 598    | 616    | 541    | 574    | 545    | 571    | 587    | 583    | 567    | 534    | 94%    | 4%   |
|                    | 日・中・韓・印以外 | 710    | 705    | 610    | 642    | 663    | 679    | 637    | 645    | 683    | 597    | 87%    | 4%   |
|                    | 小計        | 6,172  | 6,690  | 6,799  | 7,921  | 8,028  | 7,737  | 8,178  | 8,660  | 8,883  | 9,047  | 102%   | 66%  |
|                    | 欧州        | 2,591  | 2,476  | 2,050  | 2,382  | 2,425  | 2,385  | 2,354  | 2,452  | 2,472  | 2,393  | 97%    | 17%  |
|                    | 北南米       | 1,876  | 1,850  | 1,649  | 1,822  | 1,860  | 1,838  | 1,838  | 1,759  | 1,779  | 1,719  | 97%    | 13%  |
|                    | オセアニア     | 502    | 499    | 519    | 499    | 515    | 501    | 498    | 488    | 489    | 470    | 96%    | 3%   |
| アフリカ               | 278       | 260    | 265    | 273    | 246    | 167    | 136    | 127    | 79     | 92     | 116%   | 1%     |      |
| 合計                 |           | 11,420 | 11,775 | 11,282 | 12,897 | 13,074 | 12,628 | 13,004 | 13,486 | 13,702 | 13,721 | 100%   | 100% |
| 地金消費 <sup>2)</sup> | アジア       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
|                    | 中国        | 3,592  | 4,145  | 4,659  | 5,403  | 5,458  | 5,343  | 5,927  | 6,401  | 6,190  | 6,724  | 109%   | 48%  |
|                    | インド       | 480    | 481    | 543    | 579    | 513    | 600    | 655    | 663    | 632    | 689    | 109%   | 5%   |
|                    | 韓国        | 508    | 514    | 493    | 538    | 545    | 561    | 570    | 585    | 586    | 622    | 106%   | 4%   |
|                    | 日本        | 588    | 564    | 433    | 516    | 501    | 479    | 498    | 504    | 479    | 470    | 98%    | 3%   |
|                    | 日・中・韓・印以外 | 1,043  | 990    | 900    | 1,036  | 1,045  | 1,039  | 1,109  | 1,157  | 1,165  | 1,125  | 97%    | 8%   |
|                    | 小計        | 6,211  | 6,694  | 7,028  | 8,072  | 8,062  | 8,022  | 8,759  | 9,310  | 9,052  | 9,630  | 106%   | 69%  |
|                    | 欧州        | 2,862  | 2,626  | 1,939  | 2,489  | 2,510  | 2,377  | 2,372  | 2,349  | 2,413  | 2,375  | 98%    | 17%  |
|                    | 北南米       | 1,802  | 1,871  | 1,618  | 1,711  | 1,735  | 1,650  | 1,693  | 1,748  | 1,687  | 1,568  | 93%    | 11%  |
|                    | オセアニア     | 252    | 193    | 175    | 200    | 211    | 194    | 183    | 179    | 139    | 187    | 135%   | 1%   |
| アフリカ               | 184       | 181    | 160    | 178    | 177    | 169    | 154    | 148    | 171    | 154    | 90%    | 1%     |      |
| 合計                 |           | 11,310 | 11,565 | 10,920 | 12,650 | 12,695 | 12,412 | 13,160 | 13,735 | 13,462 | 13,913 | 103%   | 100% |

出典: 1) World Bureau of Metal Statistics 「World Bureau of Metal Statistics Zinc」World Mine Production

2) International Lead and Zinc Study Group (ILZSG)

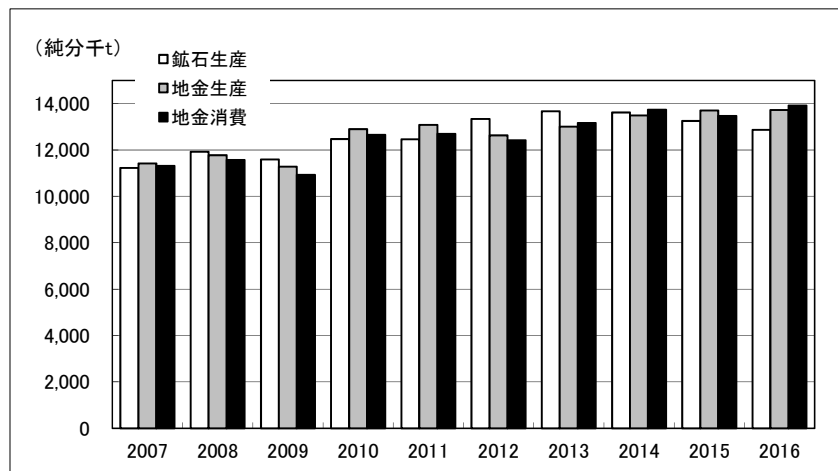


図 1-1 世界の亜鉛需給

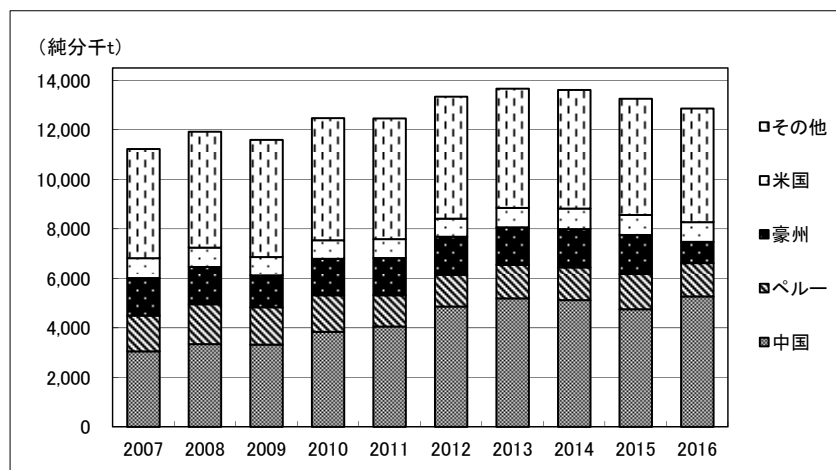


図 1-2 世界の亜鉛鉱石生産量

### 1-2.国内の需給動向

亜鉛の国内需給を表 1-2、図 1-3 に示す。また、亜鉛の内需を図 1-4 に示す。

2016 年の亜鉛供給量は前年比 93%の 679 千 t で、需要は前年比 92%の 540 千 t であった。国内供給は地金(電気亜鉛・蒸留亜鉛)と再生亜鉛の在庫及び生産量、素材(地金、合金地金、くず)及び製品(板・棒など)の輸入量の合計で捉えている。

2016 年の亜鉛の内需は前年比 96%の 388 千 t であった。亜鉛めっき鋼板、その他めっき、無機薬品は対前年で減少となり、伸銅品、ダイカスト、板は対前年で増加した。

亜鉛めっきの種類には溶融亜鉛めっき、電気亜鉛めっきに大別される。溶融亜鉛めっきは高温で溶かした亜鉛に鋼材を浸し、鋼材の表面に皮膜をつくる処理法で、めっきの中では最も一般的に用いられる方法である。主に自動車、建材等に使用されている。電気亜鉛めっきは、めっき槽に鉄をつけ、電気を介して亜鉛をめっきする方法である。家電など特に屋内で使用される製品に多く使用されている。電気亜鉛めっきは、溶融亜鉛めっきよりも亜鉛の付着量を薄く、正確にコントロールできるメリットがあるが、鉄板を加熱しないので、焼鈍ラインとは別に電気めっきラインとして設置する必要があり、溶融亜鉛めっきに比べ、工程コストがかかるデメリットがある。

防食用の塗料にも亜鉛は用いられる。ジンクリッチ塗料は塗膜の大部分が亜鉛粉末からなり、ごくわずかなバインダー(溶剤)で結合して鉄面に付着させるように構成された塗料で、亜鉛粉末の電気防食作用を基本とする塗料である。近年では、鋼構造材などにおいてより高い耐久性を得る目的から、あるいは都市部での美観、環境調和、標識や安全表示などへのニーズに応えるために塗工する例も増えている。

亜鉛は銅との合金である真鍮・青銅等の伸銅品用にも活用されている。真鍮は六四黄銅とも呼ばれるように銅成分が 60%、亜鉛成分が 40%の合金である。これらの合金は電子機器の板材やプラント用管材、各種部品に用いられている。

そのほか、融点が低く加工しやすいメリットからダイカストや鋳造品にも用いられている。ダイカストの場合、アルミニウムやマグネシウムなどの合金で強度と流動性を特徴とする。自動車、家電製品、通信機器などの精密部品や工業用品から玩具、カップ、ドアノブなどの日用品へ広く用いられている。鋳造品としては、自動車の部品の金型などに使用されている。また、酸化亜鉛、塩化亜鉛などとしてゴム製品(タイヤの加硫促進剤)、フェライト用原料、バリスタ、塗装(塗膜強化剤)、陶磁器(上薬)、乾電池、農薬、医薬品等無機薬品用途としても幅広く活用されている。

図 1-3 にて、供給量と需要量に差があるが、供給量は比較的確かな数値であるため、需要の統計が全部をカバーできていない可能性がある。

表 1-2 亜鉛の国内需給

単位：純分千t

|                  |                        |                     | 2007   | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 16/15比 |      |   |
|------------------|------------------------|---------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|---|
| 供給               | 生産・在庫                  | 在庫 <sup>1)</sup>    | 94.0   | 82.0  | 95.0  | 66.0  | 66.0  | 92.0  | 72.9  | 68.9  | 91.9  | 87.1  | 95%    |      |   |
|                  |                        | 地金<br>(電気・蒸留<br>亜鉛) | 国内鉱出   | 6.0   | 6.8   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0    | 0.0  | - |
|                  |                        |                     | 海外鉱出   | 495.1 | 502.9 | 435.9 | 470.1 | 444.4 | 460.0 | 470.6 | 458.5 | 457.8 | 438.6  | 96%  |   |
|                  |                        |                     | スクラップ出 | 1.8   | 1.9   | 1.7   | 3.3   | 1.4   | 7.0   | 4.3   | 10.6  | 2.4   | 4.2    | 174% |   |
|                  |                        |                     | その他出   | 94.7  | 103.9 | 103.0 | 100.7 | 98.8  | 104.0 | 112.4 | 114.0 | 106.4 | 90.9   | 85%  |   |
|                  |                        |                     | 小計     | 597.7 | 615.5 | 540.6 | 574.0 | 544.7 | 571.0 | 587.3 | 583.0 | 566.6 | 533.7  | 94%  |   |
|                  | 小計                     | 691.7               | 697.5  | 635.6 | 640.0 | 610.7 | 663.0 | 660.2 | 652.0 | 658.5 | 620.8 | 94%   |        |      |   |
|                  | 再生<br>亜鉛 <sup>1)</sup> | 在庫                  | 6.2    | 6.3   | 5.9   | 6.1   | 6.1   | 10.1  | 9.3   | 8.5   | 8.3   | 6.3   | 76%    |      |   |
|                  |                        | 生産                  | 39.7   | 31.9  | 29.5  | 33.6  | 31.9  | 31.7  | 31.7  | 26.4  | 29.0  | 22.2  | 76%    |      |   |
|                  |                        | 小計                  | 45.9   | 38.1  | 35.4  | 39.7  | 38.1  | 41.8  | 41.0  | 34.8  | 37.3  | 28.5  | 76%    |      |   |
|                  | 生産・在庫 合計               |                     |        | 737.5 | 735.7 | 671.0 | 679.7 | 648.7 | 704.8 | 701.1 | 686.8 | 695.9 | 649.3  | 93%  |   |
| 輸入 <sup>2)</sup> | 素材+製品                  | 62.2                | 53.1   | 33.7  | 37.4  | 89.9  | 30.0  | 28.0  | 32.5  | 35.6  | 28.7  | 81%   |        |      |   |
|                  | 再生亜鉛                   | 2.4                 | 0.9    | 0.0   | 0.8   | 6.6   | 0.6   | 0.5   | 0.7   | 0.5   | 0.7   | 152%  |        |      |   |
|                  | 小計                     | 64.6                | 54.0   | 33.8  | 38.2  | 96.6  | 30.6  | 28.5  | 33.1  | 36.1  | 29.4  | 82%   |        |      |   |
| 合計               |                        |                     | 802.2  | 789.7 | 704.8 | 717.9 | 745.3 | 735.4 | 729.6 | 719.9 | 732.0 | 678.7 | 93%    |      |   |
| 需要               | 内需 <sup>1)</sup>       | 亜鉛めっき鋼板             | 227.5  | 215.2 | 157.4 | 198.3 | 180.2 | 183.4 | 200.3 | 199.7 | 188.0 | 173.5 | 92%    |      |   |
|                  |                        | その他めっき              | 114.9  | 93.0  | 61.1  | 63.8  | 55.9  | 56.5  | 59.9  | 65.9  | 63.2  | 55.7  | 88%    |      |   |
|                  |                        | 伸銅品                 | 73.1   | 66.6  | 44.5  | 62.0  | 61.4  | 56.2  | 56.1  | 58.4  | 53.6  | 59.2  | 111%   |      |   |
|                  |                        | 無機薬品                | 41.8   | 40.0  | 36.1  | 45.2  | 42.2  | 34.5  | 37.3  | 39.7  | 40.3  | 38.5  | 96%    |      |   |
|                  |                        | ダイカスト               | 43.4   | 50.3  | 32.6  | 37.2  | 25.6  | 38.6  | 43.9  | 40.1  | 41.4  | 44.6  | 108%   |      |   |
|                  |                        | 板                   | 6.6    | 6.7   | 2.5   | 2.0   | 1.9   | 1.8   | 1.5   | 1.7   | 2.1   | 2.2   | 104%   |      |   |
|                  |                        | その他                 | 18.1   | 17.5  | 15.2  | 18.4  | 15.1  | 14.3  | 14.6  | 14.7  | 13.7  | 14.0  | 102%   |      |   |
|                  |                        | 小計                  | 525.4  | 489.3 | 349.3 | 426.9 | 382.2 | 385.2 | 413.6 | 420.3 | 402.3 | 387.7 | 96%    |      |   |
|                  | 輸出 <sup>2)</sup>       | 素材+製品               | 96.0   | 110.0 | 180.1 | 120.9 | 115.0 | 158.7 | 143.3 | 113.1 | 158.5 | 126.4 | 80%    |      |   |
|                  |                        | 再生亜鉛                | 16.3   | 19.5  | 18.9  | 15.7  | 14.0  | 18.6  | 23.1  | 23.1  | 24.1  | 26.3  | 109%   |      |   |
|                  |                        | 小計                  | 112.3  | 129.4 | 199.0 | 136.6 | 129.1 | 177.3 | 166.5 | 136.2 | 182.7 | 152.7 | 84%    |      |   |
| 合計               |                        |                     | 637.7  | 618.8 | 548.3 | 563.5 | 511.2 | 562.5 | 580.1 | 556.5 | 585.0 | 540.3 | 92%    |      |   |
| 供給-需要            |                        |                     | 164.5  | 170.9 | 156.5 | 154.4 | 234.1 | 172.9 | 149.5 | 163.5 | 147.0 | 138.4 | 94%    |      |   |

出典：1) 経済産業省「鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計」、「非鉄金属等需給動態統計」

2) 財務省貿易統計

3) 日本鉱業協会「鉱山」

純分換算率：地金100%、合金地金95%、再生亜鉛100%、くず100%、板・棒・製品100%

※素材は塊、合金塊、くず、製品は板・線・棒による。

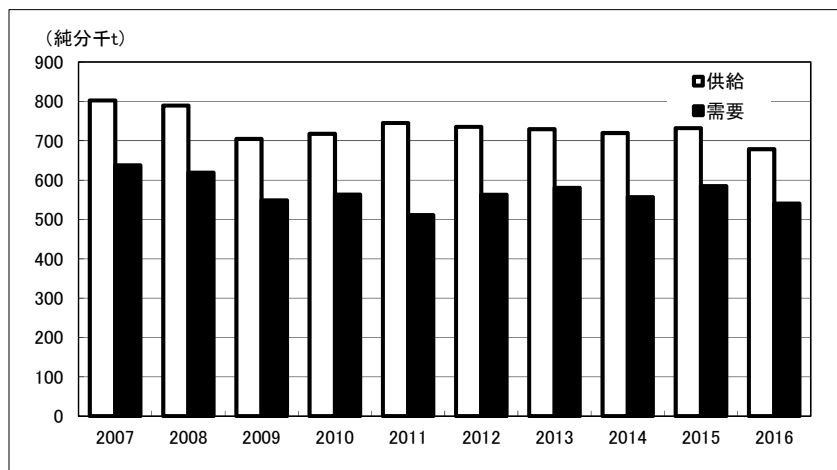


図 1-3 亜鉛の国内需給

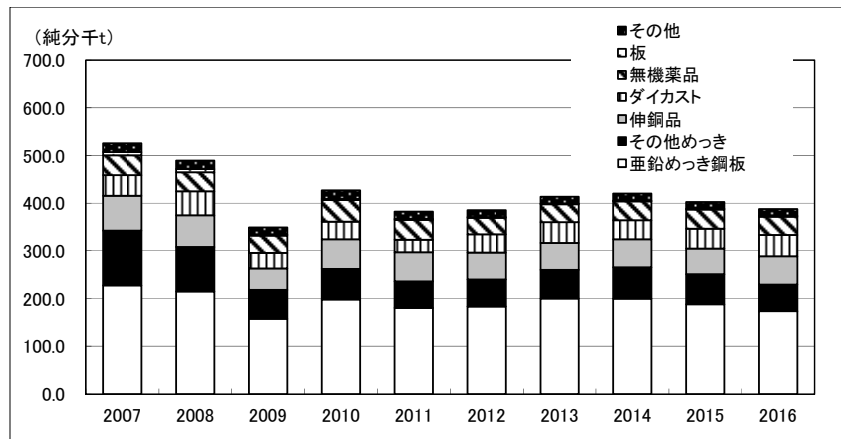


図 1-4 亜鉛の内需

## 2.価格動向

図 2 に LME 亜鉛月平均価格を示す。2016 年を通して、LME 価格は、大幅に伸長した。1 月は月平均価格が 1,582\$/t でスタートし、2 月には中国の景気刺激策や米国早期利上げ観測後退によるドル安進行を背景に 1,700\$/t 台まで回復した。3 月には世界株高等が好感されて 1,800\$/t 台まで上伸した。4 月は中国需要の先行き懸念や原油相場の変動に引っ張られながらも、米国で順調に景気回復していることから需要増及び供給不足が意識され 1,900\$/t 台まで上昇した。5 月は供給不足懸念とドル高地合いに揉まれて 1,800\$/t 台半ばで横ばい推移した。6 月は、ドル安傾向を支援材料に堅調に推移した。

7 月も緩やかに上昇傾向を辿り、8 月には中国追加景気刺激策への期待が高まったことにより 2,300\$/t を挟んだレンジまで上昇した。9 月前半は軟調に推移し、9 月後半以降は上昇基調を取り戻した。11 月には、米国大統領選挙にてドナルド・トランプ氏が選出されたことを受け、大型減税、景気刺激策が期待されたことから、亜鉛価格はさらに上昇し、その結果、12 月の月平均価格は 2,672\$/t となった。

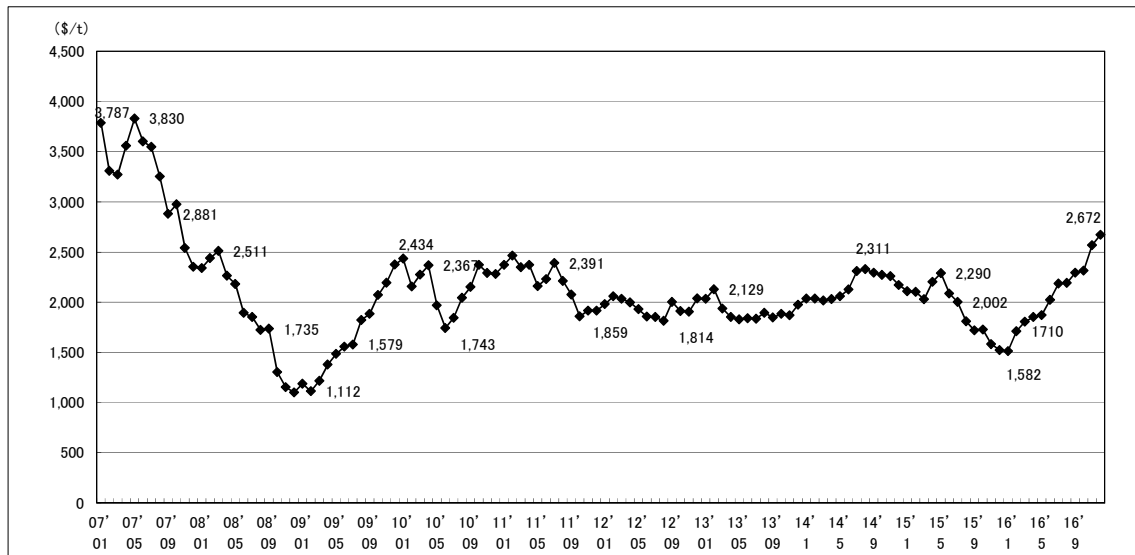


図 2 亜鉛の LME 価格 (MONTHLY AVERAGE)

### 3.輸出入動向

#### 3-1.輸出入動向

亜鉛の輸出入数量を表 3-1、図 3-1、図 3-2、に示す。

2016 年の亜鉛の輸入は前年比 95%の 479 千 t、輸出は前年比 80%の 128 千 t であった。

輸入全体のうち 94%を占める鉱石の輸入量が 449 千 t で前年比 96%となった。輸入全体の残りのうち大半の 4.7%を占める塊の輸入量は 23 千 t となり、多少の振れはあるが、2012 年と同じレベルである。長期的視点では、2008 年までは国内の地金需給バランスがタイトであったため輸入量も 50t 程度であったが、2009 年以降、国内需要が縮小する傾向にあり、地金の輸入量も 25~30t レベルで減少傾向にある。

一方、輸出では塊が全体の 64%を占めている。2016 年の塊輸出量は 81 千 t で前年比 67%となった。

表 3-1 亜鉛の輸出入数量

|    |                |                  | 単位: 純分千t |       |        |       |       |        |        |       |        |       |        |
|----|----------------|------------------|----------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|
|    |                |                  | 2007     | 2008  | 2009   | 2010  | 2011  | 2012   | 2013   | 2014  | 2015   | 2016  | 16/15比 |
| 原料 | 鉱石             | 輸入 <sup>1)</sup> | 559.4    | 620.0 | 471.0  | 504.8 | 422.5 | 463.7  | 472.0  | 536.8 | 466.8  | 448.9 | 96%    |
|    |                | 輸出               | 1.7      | -     | 0.0    | -     | -     | 0.0    | -      | -     | -      | -     | -      |
|    | 鉄鋼ダスト・その他      | 輸入               | 1.7      | 1.4   | 1.4    | 1.4   | 1.8   | 1.1    | 1.0    | 1.0   | 1.2    | 1.0   | 83%    |
|    |                | 輸出               | 1.8      | 1.6   | 1.5    | 1.5   | 1.1   | 1.6    | 0.9    | 0.8   | 0.9    | 1.2   | 136%   |
|    | 小計             | 輸入               | 561.1    | 621.4 | 472.4  | 506.2 | 424.3 | 464.7  | 473.0  | 537.7 | 468.0  | 449.8 | 96%    |
|    |                | 輸出               | 3.5      | 1.6   | 1.5    | 1.5   | 1.1   | 1.6    | 0.9    | 0.8   | 0.9    | 1.2   | 136%   |
|    |                | 輸入-輸出            | 557.6    | 619.8 | 470.9  | 504.8 | 423.2 | 463.1  | 472.1  | 536.9 | 467.1  | 448.6 | 96%    |
| 素材 | 塊              | 輸入               | 53.1     | 45.3  | 27.5   | 31.9  | 77.9  | 24.0   | 21.8   | 25.6  | 28.5   | 22.5  | 79%    |
|    |                | 輸出               | 74.2     | 84.5  | 156.0  | 97.7  | 95.3  | 135.6  | 115.4  | 82.2  | 120.8  | 81.1  | 67%    |
|    | 合金塊            | 輸入               | 2.3      | 0.8   | 0.5    | 0.7   | 6.3   | 0.6    | 0.5    | 0.6   | 0.5    | 0.7   | 151%   |
|    |                | 輸出               | 15.5     | 19.4  | 18.0   | 14.9  | 13.3  | 17.7   | 22.0   | 18.8  | 22.9   | 25.0  | 109%   |
|    | くず             | 輸入               | 0.9      | 1.1   | 0.6    | 0.7   | 1.0   | 1.2    | 1.5    | 1.2   | 1.6    | 1.5   | 91%    |
|    |                | 輸出               | 4.2      | 3.9   | 3.1    | 4.5   | 4.4   | 3.7    | 3.9    | 3.9   | 3.5    | 3.3   | 96%    |
|    | 小計             | 輸入               | 56.3     | 47.2  | 28.7   | 33.3  | 85.2  | 25.7   | 23.8   | 27.5  | 30.6   | 24.7  | 81%    |
|    |                | 輸出               | 93.9     | 107.9 | 177.0  | 117.1 | 113.0 | 156.9  | 141.3  | 104.9 | 147.2  | 109.4 | 74%    |
|    |                | 輸入-輸出            | -37.6    | -60.6 | -148.4 | -83.8 | -27.8 | -131.2 | -117.5 | -77.3 | -116.6 | -84.7 | 73%    |
| 製品 | 板・線・棒・その他の亜鉛製品 | 輸入               | 5.9      | 5.9   | 5.1    | 4.1   | 4.7   | 4.3    | 4.2    | 4.9   | 5.0    | 4.0   | 80%    |
|    |                | 輸出               | 2.1      | 2.1   | 3.0    | 3.7   | 2.0   | 1.7    | 2.0    | 8.2   | 11.3   | 17.0  | 150%   |
|    |                | 輸入-輸出            | 3.8      | 3.8   | 2.0    | 0.4   | 2.7   | 2.5    | 2.1    | -3.3  | -6.3   | -13.0 | 207%   |
| 合計 | 輸入             | 623.3            | 674.6    | 506.1 | 543.6  | 514.2 | 494.7 | 501.0  | 570.2  | 503.6 | 478.5  | 95%   |        |
|    | 輸出             | 99.5             | 111.6    | 181.5 | 122.4  | 116.1 | 160.2 | 144.3  | 113.9  | 159.4 | 127.6  | 80%   |        |
|    | 輸入-輸出          | 523.8            | 563.0    | 324.6 | 421.3  | 398.1 | 334.5 | 356.7  | 456.3  | 344.2 | 351.0  | 102%  |        |

出典: 財務省貿易統計、※1)のみ経済産業省「非鉄金属海外鉱等受入調査」

純分換算率: 輸出鉱石 50.6%、鉄鋼ダスト・その他 30%、塊(地金) 100%、合金塊(合金地金) 95%、くず 100%、板・線・棒・その他製品 100%

※原料は、鉱石、鉄鋼ダスト・その他、素材は塊、合金塊、くず、製品は板・線・棒その他の亜鉛製品による。

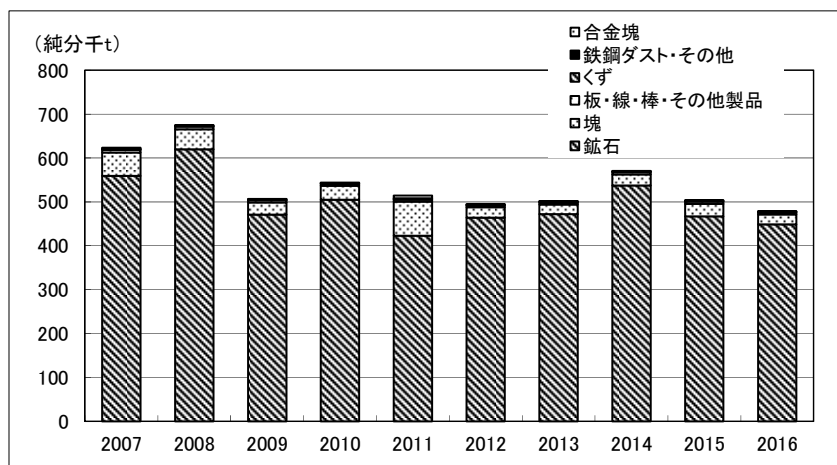


図 3-1 亜鉛の輸入数量

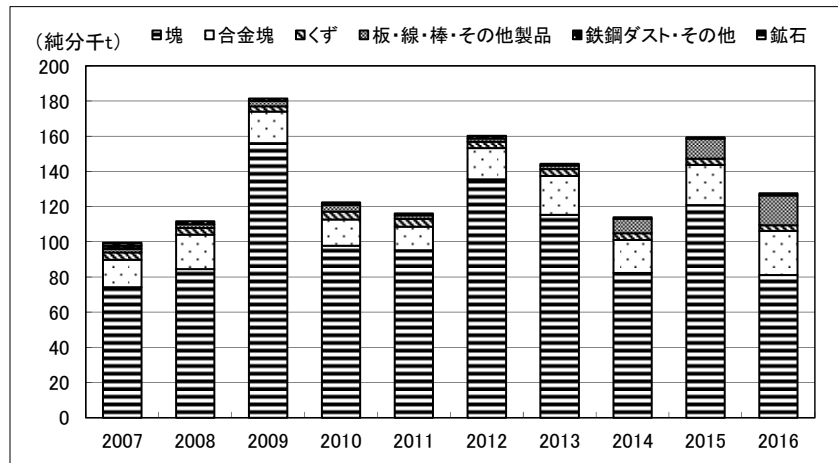


図 3-2 亜鉛の輸出数量

### 3-2.輸出入相手国

#### 3-2-1.鉱石

亜鉛鉱石の輸入相手国を表 3-2 及び図 3-3 に示す。主要輸入相手国は、ボリビア、豪州、ペルーであり、3 か国で全体輸入量の 72% 近くを占めている。2016 年は、豪州と米国からの輸入量が減少傾向し、ボリビア、メキシコからの輸入数量が増加した。

表 3-2 亜鉛鉱石の輸入相手国

|        |      | 単位: 純分千t |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 16/15比 | 構成比  |
|--------|------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|
|        |      | 2007     | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |        |      |
| 輸<br>入 | ボリビア | 97       | 90   | 104  | 117  | 70   | 109  | 111  | 112  | 105  | 117  | 112%   | 26%  |
|        | 豪州   | 140      | 165  | 151  | 115  | 144  | 121  | 120  | 113  | 123  | 103  | 84%    | 23%  |
|        | ペルー  | 208      | 188  | 116  | 157  | 114  | 112  | 87   | 111  | 104  | 102  | 99%    | 23%  |
|        | 米国   | 67       | 83   | 66   | 69   | 63   | 75   | 93   | 129  | 79   | 61   | 77%    | 14%  |
|        | メキシコ | 21       | 32   | 23   | 29   | 25   | 33   | 32   | 44   | 35   | 55   | 158%   | 12%  |
|        | カナダ  | 13       | 18   | 6    | 11   | 3    | 3    | 13   | 16   | 2    | 0    | 0%     | 0%   |
|        | その他  | 13       | 42   | 5    | 7    | 5    | 11   | 15   | 12   | 19   | 10   | 53%    | 2%   |
| 合計     |      | 559      | 620  | 471  | 505  | 423  | 464  | 472  | 537  | 467  | 449  | 96%    | 100% |

出典: 経済産業省「非鉄金属海外鉱等受入調査」

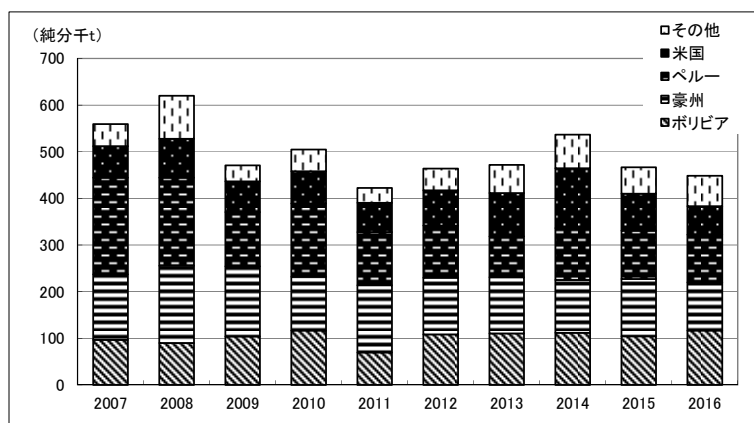


図 3-3 亜鉛鉱石の輸入相手国

#### 3-2-2.塊

亜鉛塊の輸出入相手国を表 3-3、図 3-4 及び図 3-5 に示す。2016 年の亜鉛塊の主要輸入相手国は、ペルーであり、両国で全体の輸入量の 49% 強を占める。2011 年の震災直後は海外からの亜鉛塊輸入量が急増し

たが、その後は低位安定が続いている。

輸出には長期契約とスポットがあるが、輸出量が最も多い台湾向けは長期契約に基づく出荷が主体となっている。台湾は日本からも近く歴史的な繋がりが多く、主に一般めっき用で使用されている。

表 3-3 亜鉛塊の輸出入相手国

|    |         | 2007 | 2008  | 2009 | 2010 | 2011  | 2012  | 2013 | 2014  | 2015 | 2016 | 16/15比 | 構成比  |
|----|---------|------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|--------|------|
| 輸入 | ペルー     | 10.1 | 12.6  | 9.7  | 18.0 | 24.6  | 14.9  | 12.0 | 17.6  | 17.8 | 11.0 | 61%    | 49%  |
|    | インド     | -    | 0.0   | -    | -    | 5.4   | 0.2   | 2.1  | 3.9   | 4.1  | 3.2  | 77%    | 14%  |
|    | カザフスタン  | 3.3  | 0.3   | 1.1  | 0.4  | 0.5   | 0.9   | 0.8  | 0.4   | 0.4  | 2.2  | 628%   | 10%  |
|    | メキシコ    | -    | 0.0   | 0.0  | -    | 1.5   | 3.3   | 5.0  | 1.1   | -    | 2.1  | -      | 10%  |
|    | マレーシア   | -    | 0.0   | 0.6  | 1.2  | 1.3   | 2.4   | 1.6  | 1.6   | 1.6  | 1.7  | 105%   | 7%   |
|    | 台湾      | 2.5  | 0.1   | -    | -    | 0.2   | -     | 0.1  | 0.7   | 0.2  | 0.2  | 100%   | 1%   |
|    | その他     | 37.2 | 32.3  | 16.1 | 12.2 | 44.3  | 2.3   | 0.1  | 0.2   | 4.3  | 2.1  | 48%    | 9%   |
|    | 合計      | 53.1 | 45.3  | 27.5 | 31.9 | 77.9  | 24.0  | 21.8 | 25.6  | 28.5 | 22.5 | 79%    | 100% |
| 輸出 | 台湾      | 15.8 | 13.7  | 31.1 | 26.6 | 24.7  | 29.2  | 32.9 | 24.8  | 21.8 | 13.0 | 60%    | 16%  |
|    | ベトナム    | 8.4  | 4.8   | 7.3  | 8.4  | 8.0   | 8.8   | 8.8  | 9.3   | 7.3  | 12.3 | 169%   | 6%   |
|    | インドネシア  | 19.1 | 19.7  | 14.0 | 16.9 | 19.0  | 23.7  | 21.0 | 12.8  | 16.0 | 11.7 | 73%    | 13%  |
|    | タイ      | 1.7  | 4.0   | 3.5  | 3.8  | 6.1   | 5.5   | 11.7 | 10.8  | 16.4 | 10.9 | 66%    | 14%  |
|    | 中国      | 4.9  | 8.9   | 74.0 | 21.7 | 16.1  | 29.4  | 15.3 | 5.3   | 27.0 | 10.7 | 40%    | 22%  |
|    | バングラデシュ | 1.1  | 2.9   | 2.9  | 1.2  | 4.1   | 10.1  | 8.2  | 3.6   | 15.8 | 9.3  | 59%    | 13%  |
|    | フィリピン   | 3.6  | 5.0   | 4.6  | 6.8  | 5.4   | 7.8   | 8.3  | 7.5   | 7.3  | 4.2  | 58%    | 6%   |
|    | マレーシア   | 4.8  | 4.1   | 8.8  | 2.4  | 2.7   | 9.4   | 2.3  | 1.7   | 4.2  | 2.2  | 53%    | 3%   |
|    | ケニア     | 4.2  | 2.2   | 2.2  | 2.5  | 2.6   | 2.5   | 2.7  | 2.1   | 1.3  | 0.7  | 57%    | 1%   |
|    | シンガポール  | 3.7  | 10.9  | 4.2  | 0.0  | 0.5   | 2.6   | 1.9  | 2.7   | 1.6  | 0.2  | 9%     | 1%   |
|    | その他     | 6.9  | 8.2   | 3.4  | 7.5  | 6.1   | 6.5   | 2.4  | 1.5   | 2.2  | 5.9  | 263%   | 2%   |
| 合計 | 74.2    | 84.5 | 156.0 | 97.7 | 95.3 | 135.6 | 115.4 | 82.2 | 120.8 | 81.1 | 67%  | 100%   |      |

出典：財務省貿易統計

純分換算率：塊(地金)100%

2015年輸入：その他に韓国(4.0t)、を含む

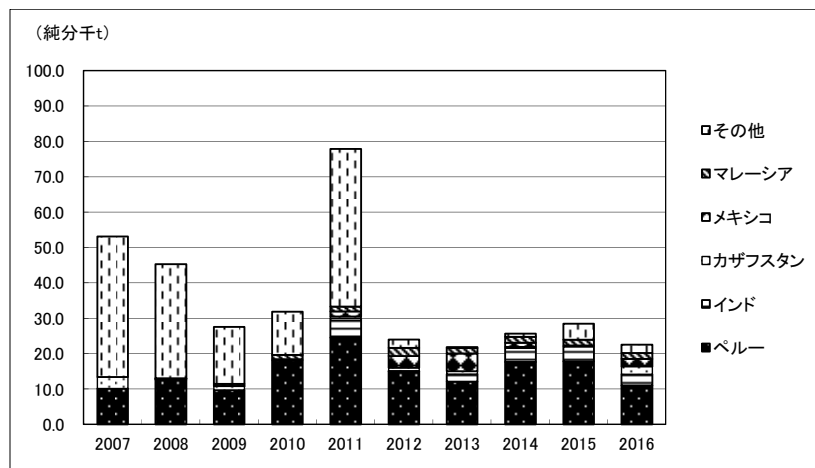


図 3-4 亜鉛塊の輸入相手国



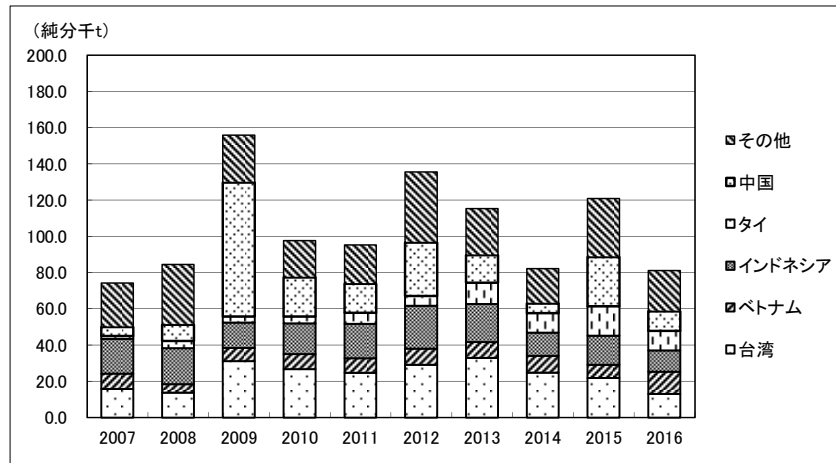


図 3-5 亜鉛塊の輸出相手国

### 3-3.輸出入価格

亜鉛の平均輸出入価格を表3-4、図3-6及び図3-7に示す。2016年の亜鉛鉱石の輸入価格は前年比116%の735\$/tであった。一方、亜鉛塊、亜鉛合金塊の輸出入価格およびくずの輸入価格は前年並みであった。くずの輸出価格は前年比97%と微減となった。2016年の亜鉛塊の輸入価格、輸出価格はそれぞれ前年並みの2,053\$/t、2,046\$/tであった。

表 3-4 亜鉛の平均輸出入価格

|    |           | 2007 | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013   | 2014  | 2015  | 2016  | 16/15比 |      |
|----|-----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|------|
| 原料 | 鉱石        | 輸入   | 1,106 | 544   | 529   | 708   | 796   | 725    | 706   | 772   | 634   | 735    | 116% |
|    |           | 輸出   | 475   | -     | 0     | -     | -     | 0      | -     | -     | -     | -      | -    |
|    | 鉄鋼ダスト・その他 | 輸入   | 4,159 | 2,604 | 2,086 | 2,676 | 2,842 | 2,598  | 2,587 | 3,035 | 2,761 | 2,826  | 102% |
|    |           | 輸出   | 4,440 | 3,511 | 3,069 | 3,862 | 3,898 | 3,659  | 3,434 | 3,572 | 3,421 | 3,250  | 95%  |
| 素材 | 塊         | 輸入   | 3,666 | 2,130 | 1,704 | 2,176 | 2,467 | 2,042  | 1,991 | 2,274 | 2,076 | 2,053  | 99%  |
|    |           | 輸出   | 3,352 | 2,115 | 1,509 | 2,198 | 2,180 | 1,980  | 1,960 | 2,252 | 2,076 | 2,046  | 99%  |
|    | 合金塊       | 輸入   | 3,503 | 1,936 | 1,533 | 1,847 | 2,475 | 1,712  | 1,625 | 2,162 | 1,858 | 1,856  | 100% |
|    |           | 輸出   | 3,489 | 2,302 | 1,788 | 2,372 | 2,489 | 2,138  | 2,089 | 2,422 | 2,237 | 2,266  | 101% |
|    | くず        | 輸入   | 2,432 | 1,486 | 935   | 1,562 | 1,667 | 1,501  | 1,278 | 1,391 | 1,173 | 1,182  | 101% |
|    |           | 輸出   | 2,160 | 1,560 | 1,305 | 1,805 | 1,937 | 1,838  | 1,631 | 1,699 | 1,574 | 1,523  | 97%  |
| 製品 | 板・線・棒     | 輸入   | 6,396 | 6,250 | 5,596 | 7,538 | 8,876 | 8,814  | 7,870 | 7,906 | 7,408 | 8,694  | 117% |
|    |           | 輸出   | 7,290 | 8,281 | 5,363 | 6,273 | 9,336 | 10,643 | 6,812 | 2,986 | 2,522 | 2,358  | 94%  |

出典：財務省貿易統計

※輸出入価格は貿易統計の貿易額を財務省による年間平均為替レートにより米ドルベースに換算し、年間平均価格を示した。

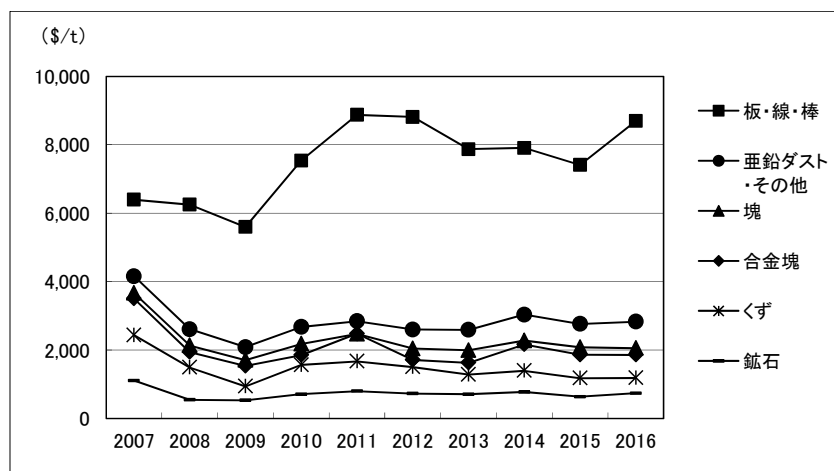


図 3-6 亜鉛の平均輸入価格

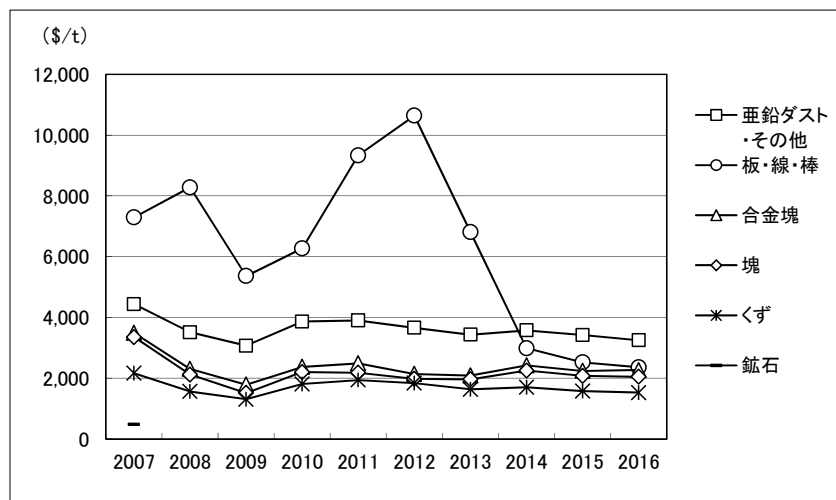


図 3-7 亜鉛の平均輸出価格

#### 4.リサイクル

亜鉛のリサイクル率を表 4 に示す。2016 年の亜鉛のリサイクル率は 2015 年の 29%から低下し 25%となった。

亜鉛のリサイクルは、主に自動車、建材、家電製品や亜鉛めっき、伸銅品の加工工程から発生するスクラップが製錬所や再生工場に供給され、電気・蒸留亜鉛のスクラップ出地金やその他出地金、または再生亜鉛などとしてリサイクルされている。スクラップ出の地金は亜鉛含有量が 98%以上のもので、電気分解または蒸留法によって製造された地金を示す。

一方、その他出の地金はめっき工程、製鋼用電気炉ダストからのリサイクル分である。めっき工程で発生するドロス・滓類や、製鋼用電気炉ダスト中に含まれる亜鉛は、製錬所で回収されてリサイクルされている。電炉製鋼で発生する製鋼ダストは製鋼 1t 当たり 1.5%程度とされており、電炉鋼生産を年間約 25,000 千 t とすると製鋼ダストの発生量はおよそ 375 千 t、製鋼ダストの亜鉛品位を 20%程度とした場合、亜鉛純分で 75 千 t 程度が発生している計算になる。

伸銅品は銅の回収(直接溶融といわれる再溶解のみで製品化する方法)の中でリサイクルされている。化成品からのリサイクルは行われていない。

|        |  |
|--------|--|
| リサイクル率 | $= (\text{使用済み製品からのリサイクル量}) / (\text{見掛消費量})$          |
| 見掛消費量  | $= (\text{国内発生量}) + (\text{素材の輸入量}) - (\text{素材の輸出量})$ |

※ 使用済み製品からのリサイクル量とは、製品から原料・素材に戻る量を示す。

※ 素材とは塊、合金塊、くずの合計値。

※ 国内発生量には使用済み製品からのリサイクル量を含む。

表4 亜鉛地金のリサイクル率

単位:純分千t

|                             |                                   |            | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------------------|-----------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 見掛消費量                       | 地金<br>(電気・蒸留<br>亜鉛) <sup>3)</sup> | 国内鋳出       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|                             |                                   | 海外鋳出       | 470  | 444  | 460  | 471  | 458  | 458  | 439  |
|                             |                                   | スクラップ出     | 3    | 1    | 7    | 4    | 11   | 2    | 4    |
|                             |                                   | その他出       | 101  | 99   | 104  | 112  | 114  | 106  | 91   |
|                             | 小計                                |            | 574  | 545  | 571  | 587  | 583  | 567  | 534  |
|                             | 再生亜鉛 <sup>1)</sup>                |            | 34   | 32   | 32   | 32   | 26   | 29   | 22   |
| 輸入(素材)-輸出(素材) <sup>2)</sup> |                                   | -84        | -28  | -131 | -113 | -71  | -117 | -85  |      |
| 合計①                         |                                   | 524        | 549  | 471  | 506  | 538  | 479  | 471  |      |
| リサイクル量                      | 地金(電気・<br>蒸留亜鉛)                   | スクラップ出地金生産 | 3    | 1    | 7    | 4    | 11   | 2    | 4    |
|                             |                                   | その他出地金生産   | 101  | 99   | 104  | 112  | 114  | 106  | 91   |
|                             | 再生亜鉛生産                            |            | 34   | 32   | 32   | 32   | 26   | 29   | 22   |
|                             | 合計②                               |            | 138  | 132  | 143  | 148  | 151  | 138  | 117  |
|                             | リサイクル率②/①                         |            | 26%  | 24%  | 30%  | 29%  | 28%  | 29%  | 25%  |

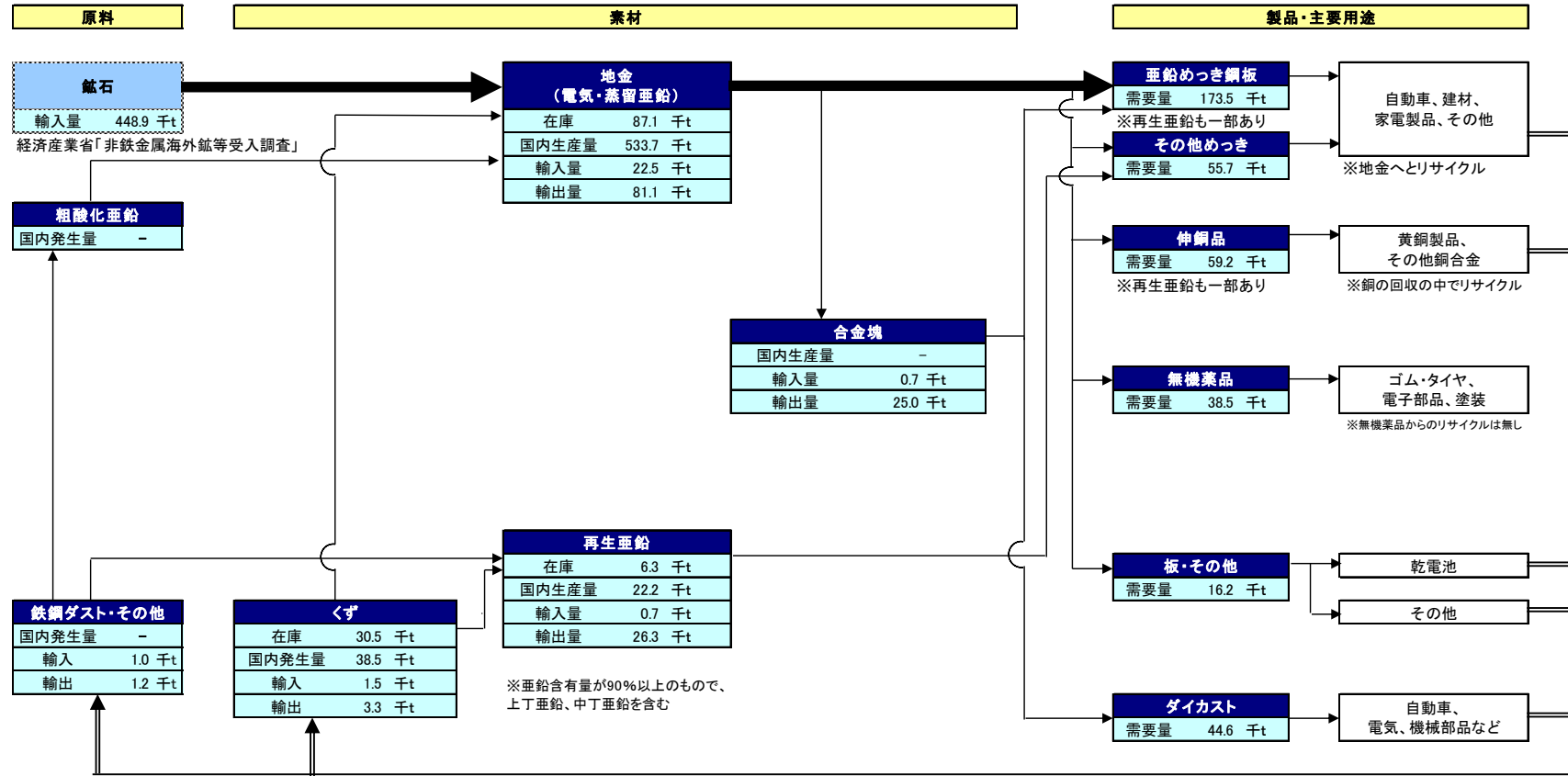
出典:1) 経済産業省「鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計」、「非鉄金属等需給動態統計」

2) 財務省貿易統計

3) 日本鋳業協会「鋳山」

5.マテリアルフロー

亜鉛のマテリアルフロー(2016年)



直接の輸出入なし 国内生産あり 輸出入のみ 製造フロー (国内製造あり) 製造フロー (国内製造なし) リサイクルのフロー

※純分率: 鉄鋼ダスト・その他30%、地金(塊)100%、くず100%、合金塊(合金地金)95%、再生亜鉛100%

