テーマ：材料取り扱いによる歩留まり向上について

2025-06-29

1.問題設定

仕入原材料の寸法と、切断指示の例

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 仕入原材料寸法 | 切断指示 |

今回は、切断指示で求められている長さX mmは今後も必要になると仮定して、そのX mmの鉄筋を過剰本数であっても切り出す設定で歩留りの検証を行った。

例えば、上の切断指示D10において1765mmは1本のみ必要であるが、4500mmから以下のように1765mmを2本切り出すことを許容する。この場合のロス長は115mmで歩留りは約97.44%となる。

2.プログラムの方針

* 各原材料サイズにおいて、切断指示の長さを組み合わせて切り出しパターンを求める。
* 求めた切り出しパターンをロス率の低いものからソートする。
* 低ロス率の切り出しパターンから順に採用していく。ただし、非効率な切り出し（例えば400mmは1本しか必要ないのに4000mmから400mmを10本切り出すなど。これでも歩留り100%ではある）を避けるため、次のスコア計算処理を行う。
* 現段階での必要な切り出し（需要リスト）を満たすまで以下を繰り返す。
  + ロス率の低いパターンから順にスコアを算出  
    スコアは、「需要とマッチした本数」から「余分な切り出しペナルティ」と「ロス長ペナルティ」を引いたもの。
  + 全パターンの内、ベストスコアの切り出しパターンを採用し、需要リストから切り出しパターンの切断指示を削除。次の繰り返しでの需要リストには、必要だがまだ切り出されてないものが残る。

3.現プログラムによる結果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 径ID | ロス長(mm) | 使用材料の合計(mm) | 歩留まり率(%) | 発生した残材の 本数 |
| D10 | 335 | 36,000 | 99.07 | 6本 |
| D13 | 110 | 19,500 | 99.44 | 3本 |
| D19 | 1240 | 154,500 | 99.20 | 32本 |

出力（抜粋版）

D10

棒材切り出し最適化プログラム: D10

==================================================

利用可能な棒: [4000, 4500, 5500, 6000]mm

必要な切り出し長さ: {'4495': 1, '3585': 2, '2675': 3, '2600': 1, '1765': 1, '1080': 4, '855': 2}

必要個数を満たす切り出しプランの選択:

============================================================

1本目: 5500mm = 2675 + 1080 + 855 + 855 + 35

2本目: 6000mm = 2675 + 1080 + 1080 + 1080 + 85

3本目: 5500mm = 2600 + 1765 + 1080 + 55

4本目: 4500mm = 4495 + 5

5本目: 5500mm = 2675 + 1080 + 855 + 855 + 35

6本目: 4500mm = 3585 + 855 + 60

7本目: 4500mm = 3585 + 855 + 60

------------------------------

使用した棒の数: 7本

ロスの合計: 335mm

歩留り: 99.07%

棒の使用内訳:

4500mm \* 3本

5500mm \* 3本

6000mm \* 1本

発生した残材の本数: 6本

発生した残材: (1080, 1080, 855, 855, 855, 855)

D13

棒材切り出し最適化プログラム: D13

==================================================

利用可能な棒: [3000, 4000, 4500, 5500, 6000, 7500]mm

必要な切り出し長さ: {'2600': 2, '1765': 2, '1310': 6, '400': 4}

必要個数を満たす切り出しプランの選択:

============================================================

1本目: 6000mm = 1765 + 1310 + 1310 + 400 + 400 + 400 + 400 + 15

2本目: 7500mm = 1765 + 1310 + 1310 + 1310 + 1310 + 400 + 95

3本目: 6000mm = 2600 + 2600 + 400 + 400 + 0

------------------------------

使用した棒の数: 3本

ロスの合計: 110mm

歩留り: 99.44%

棒の使用内訳:

6000mm \* 2本

7500mm \* 1本

発生した残材の本数: 3本

発生した残材: (400, 400, 400)

D19

棒材切り出し最適化プログラム: D19

==================================================

利用可能な棒: [3500, 4000, 4500, 5500, 6000]mm

必要な切り出し長さ: {'4495': 2, '3585': 10, '2675': 10, '2220': 2, '1765': 4, '1080': 16, '855': 10}

必要個数を満たす切り出しプランの選択:

============================================================

1本目: 6000mm = 855 + 855 + 855 + 855 + 855 + 855 + 855 + 15

2本目: 4500mm = 1080 + 855 + 855 + 855 + 855 + 0

3本目: 5500mm = 1080 + 1080 + 1080 + 1080 + 1080 + 100

4本目: 5500mm = 1080 + 1080 + 1080 + 1080 + 1080 + 100

5本目: 5500mm = 1080 + 1080 + 1080 + 1080 + 1080 + 100

6本目: 4000mm = 2220 + 1765 + 15

7本目: 4000mm = 2220 + 1765 + 15

8本目: 5500mm = 1765 + 1765 + 1080 + 855 + 35

9本目: 4500mm = 4495 + 5

10本目: 4500mm = 4495 + 5

11本目: 6000mm = 2675 + 2220 + 1080 + 25

12本目: 6000mm = 2675 + 2220 + 1080 + 25

13本目: 6000mm = 2675 + 2220 + 1080 + 25

14本目: 6000mm = 2675 + 2220 + 1080 + 25

15本目: 6000mm = 2675 + 2220 + 1080 + 25

16本目: 6000mm = 2675 + 2220 + 1080 + 25

17本目: 6000mm = 2675 + 2220 + 1080 + 25

18本目: 6000mm = 2675 + 2220 + 1080 + 25

19本目: 6000mm = 2675 + 2220 + 1080 + 25

20本目: 6000mm = 2675 + 2220 + 1080 + 25

21本目: 4500mm = 3585 + 855 + 60

22本目: 4500mm = 3585 + 855 + 60

23本目: 4500mm = 3585 + 855 + 60

24本目: 4500mm = 3585 + 855 + 60

25本目: 4500mm = 3585 + 855 + 60

26本目: 4500mm = 3585 + 855 + 60

27本目: 4500mm = 3585 + 855 + 60

28本目: 4500mm = 3585 + 855 + 60

29本目: 4500mm = 3585 + 855 + 60

30本目: 4500mm = 3585 + 855 + 60

------------------------------

使用した棒の数: 30本

ロスの合計: 1240mm

歩留り: 99.20%

棒の使用内訳:

4000mm \* 2本

4500mm \* 13本

5500mm \* 4本

6000mm \* 11本

発生した残材の本数: 32本

発生した残材: (1080, 855, 2220, 1080, 2220, 1080, 2220, 1080, 2220, 1080, 2220, 1080, 2220, 1080, 2220, 1080, 2220, 1080, 2220, 1080, 2220, 1080, 855, 855, 855, 855, 855, 855, 855, 855, 855, 855)