

### 3.4.2 分析結果

#### (1) 本事業におけるコスト分析

##### (a) 検証パターン①

本パターンの各工程におけるコスト分析結果を図 42、表 3～表 5 に示します。

林地未利用材の集荷・運搬はグラップル付ダンプを用いて津別町私有林 13 林班 213 小班から約 18km の位置にある中間土場（津別町木質ペレット製造施設の隣接地）まで運搬した結果、かかった経費は 32,569 円、集荷した未利用材が 12.9 t、集荷単価は 2,517 円/t となりました。

チップ製造・積込にはグラップル(バケット容量 0.8m<sup>3</sup>)、チップパー(Wood Hacker MEGA561)、チップ運搬車(積載容量 58m<sup>3</sup>)を使用し、かかった経費は 124,234 円、チップ製造量が 26.2 t、製造単価は 4,742 円/t となりました。

製造したチップをチップパーから直接チップ運搬車の荷台に積込み、需要施設まで運搬したところ、かかった経費は 35,584 円、運搬したチップが 26.2 t、運搬単価は 1,358 円/t となりました。



図 42 検証パターン①のコスト分析結果

表 3 林地未利用材集荷・運搬のコスト分析結果と生産性

| 林地未利用材集荷・運搬    |           |             |
|----------------|-----------|-------------|
| 使用重機           | グラップル付ダンプ | 計算式         |
| 機械損料(円/時間)     | 5,531     | ①           |
| 稼働時間(時間)       | 3.4       | ②           |
| 重機使用費(円)       | 19,028    | ③=①×②       |
| 燃料消費量(L)       | 40.0      | ④           |
| 燃料費(円)         | 4,640     | ⑤=④×116円/L  |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 20,700    | ⑥           |
| 作業員数(人)        | 1         | ⑦           |
| 作業時間(時間)       | 3.4       | ②           |
| 人件費(円)         | 8,901     | ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |
| 機械回送費(円)       | —         | ⑨           |
| 合計             | 32,569    | ③+⑤+⑧+⑨     |

| 林地未利用材集荷・運搬              | 項目                      | 数値     | 計算式      | 備考   |
|--------------------------|-------------------------|--------|----------|--|
|                          | 集荷量(t)                  | 12.9   | a        | 水分23%                                      |
|                          | 集荷量(m <sup>3</sup> )    | 24.5   | b=a÷0.53 | カラマツの密度0.53t/m <sup>3</sup><br>(水分23%時)と仮定 |
|                          | 集荷コスト(円)                | 32,569 | c        |  |
|                          | 集荷単価(円/t)               | 2,517  | c÷a      |  |
|                          | 集荷単価(円/m <sup>3</sup> ) | 1,329  | c÷b      |  |
|                          | 総作業時間(時間)               | 3.4    | d        |  |
|                          | 運搬距離(km、片道)             | 18.3   | e        | 林道6.3km、一般道12km                            |
|                          | 人工数(人・日)                | 0.4    | f=d÷8    | 1人工8時間労働と仮定                                |
|                          | 生産性(t/人・日)              | 30.1   | a÷f      |  |
| 生産性(m <sup>3</sup> /人・日) | 57.0                    | b÷f    |          |  |

※機械損料の算出方法は参考資料参照。

※端数処理をしているため、数値が一致しない場合があります。

※人件費は国交省「公共工事 設計労務単価表」のうち、運転手(特殊)の運転手(一般)を採用。

前者は20,700円/時間、後者は17,600円/時間で、現場管理費等は含んでいません。

表 4 チップ製造・積込のコスト分析結果と生産性

| チップ製造・積込       |        |        |        |         |             |
|----------------|--------|--------|--------|---------|-------------|
| 使用重機           | グラブブル  | チップパー  | チップ運搬車 | 合計      | 計算式         |
| 機械損料(円/時間)     | 2,072  | 12,413 | 3,297  | 17,782  | ①           |
| 稼働時間(時間)       | 6.0    | 4.2    | 4.2    | 14.4    | ②           |
| 重機使用費(円)       | 12,433 | 53,133 | 13,847 | 78,413  | ③=①×②       |
| 燃料消費量(L)       | 31.5   | 70.4   | —      | 102     | ④           |
| 燃料費(円)         | 3,654  | 8,162  | —      | 11,816  | ⑤=④×116円/L  |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 20,700 | 17,600 | 17,600 | 55,900  | ⑥           |
| 作業員数(人)        | 1      | 1      | 1      | 3       | ⑦           |
| 作業時間(時間)       | 6.0    | 4.2    | 4.2    | 14.4    | ②           |
| 人件費(円)         | 15,525 | 9,240  | 9,240  | 34,005  | ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |
| 機械回送費(円)       | —      | —      | —      | —       | ⑨           |
| 合計             | 31,612 | 69,535 | 23,087 | 124,234 | ③+⑤+⑧+⑨     |

|          | 項目                          | 数値      | 計算式   | 備考          |
|----------|-----------------------------|---------|-------|-------------|
| チップ製造・積込 | 製造量(t)                      | 26.2    | g     | 水分25%       |
|          | 製造量(チップm <sup>3</sup> )     | 111     | h     | 積載重量から推計    |
|          | 製造コスト(円)                    | 124,234 | i     |             |
|          | 製造単価(円/t)                   | 4,742   | i÷g   |             |
|          | 製造単価(円/チップm <sup>3</sup> )  | 1,119   | i÷h   |             |
|          | 総作業時間(時間)                   | 14.4    | j     |             |
|          | 人工数(人・日)                    | 1.8     | k=j÷8 | 1人工8時間労働と仮定 |
|          | 生産性(t/人・日)                  | 14.6    | g÷k   |             |
|          | 生産性(チップm <sup>3</sup> /人・日) | 61.7    | h÷k   |             |

※機械損料の算出方法は参考資料参照。

※端数処理をしているため、数値が一致しない場合があります。

※本事業で集荷した以外の林地未利用材も使用したため、林地未利用材集荷の集荷量とチップ製造量およびチップ水分は一致しません。

※人件費は国交省「公共工事 設計労務単価表」のうち、運転手(特殊)の運転手(一般)を採用。前者は20,700円/時間、後者は17,600円/時間で、現場管理費等は含んでいません。

表 5 チップ運搬・降ろしのコスト分析結果と生産性

| チップ運搬・降ろし      |        |             |
|----------------|--------|-------------|
| 使用重機           | チップ運搬車 | 計算式         |
| 機械損料(円/時間)     | 3,297  | ①           |
| 稼働時間(時間)       | 2.7    | ②           |
| 重機使用費(円)       | 8,902  | ③=①×②       |
| 燃料消費量(L)       | 25.2   | ④           |
| 燃料費(円)         | 2,922  | ⑤=④×116円/L  |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 17,600 | ⑥           |
| 作業員数(人)        | 4      | ⑦           |
| 作業時間(時間)       | 2.7    | ②           |
| 人件費(円)         | 23,760 | ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |
| 機械回送費(円)       | —      | ⑨           |
| 合計             | 35,584 | ③+⑤+⑧+⑨     |

|                             | 項目                         | 数値     | 計算式   | 備考             |
|-----------------------------|----------------------------|--------|-------|----------------|
| チップ運搬・降ろし                   | 運搬量(t)                     | 26.2   | l     |                |
|                             | 運搬量(m <sup>3</sup> )       | 111    | m     |                |
|                             | 運搬コスト(円)                   | 35,584 | n     |                |
|                             | 運搬単価(円/t)                  | 1,358  | n÷l   |                |
|                             | 運搬単価(円/チップm <sup>3</sup> ) | 321    | n÷m   |                |
|                             | 総作業時間(時間)                  | 2.7    | o     |                |
|                             | 運搬距離(km、片道)                | 42.4   |       | 運搬先:WIND-SMILE |
|                             |                            | 1.0    |       | 運搬先:丸玉木材       |
|                             | 人工数(人・日)                   | 0.3    | p=o÷8 | 1人工8時間労働と仮定    |
|                             | 生産性(t/人・日)                 | 77.6   | l÷p   |                |
| 生産性(チップm <sup>3</sup> /人・日) | 328.9                      | m÷p    |       |                |

※機械損料の算出方法は参考資料参照。

※端数処理をしているため、数値が一致しない場合があります。

※人件費は国交省「公共工事 設計労務単価表」のうち、運転手(特殊)の運転手(一般)を採用。

前者は20,700円/時間、後者は17,600円/時間で、現場管理費等は含んでいません。

(b) 検証パターン②

本パターンの各工程におけるコスト分析結果を図 43、表 6～表 8 に示します。

林地未利用材の集荷・運搬はグラップルとダンプ（本事業ではグラップル付ダンプで代用）を用いて津別町有林 48 林班 31 小班等から約 7 km の位置にある中間土場（旧本岐中学校）まで運搬した結果、かかった経費は 103,346 円、集荷した未利用材が 23.5 t、集荷単価は 4,392 円/t となりました。

チップ製造・積込にはグラップル付ダンプ（積載容量 23m<sup>3</sup>）、チップパー（Wood Hacker MEGA561）を使用し、かかった経費は 59,519 円、チップ製造量が 11.8 t、製造単価は 5,061 円/t となりました。

製造したチップはチップパーから直接グラップル付ダンプの荷台に積込み、需要施設までの運搬したところ、かかった経費は 23,512 円、運搬したチップが 11.8 t、運搬単価は 1,999 円/t となりました。

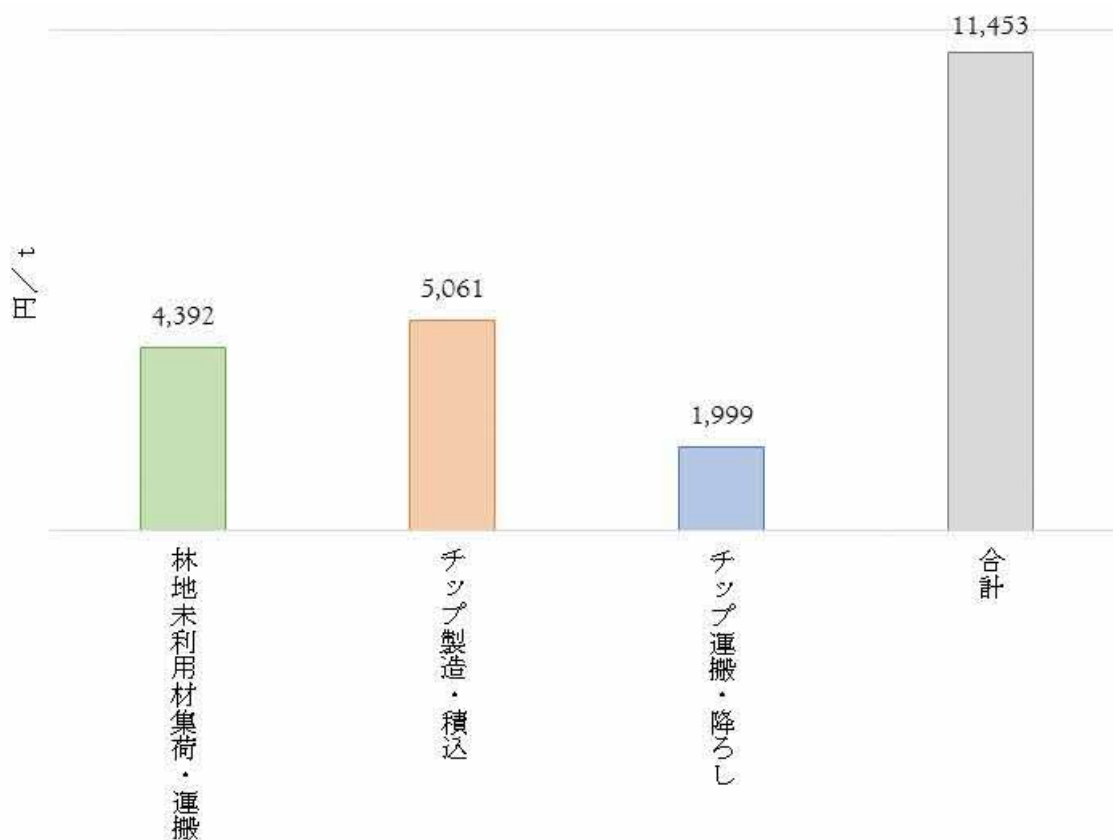


図 43 検証パターン②のコスト分析結果

表 6 林地未利用材集荷・運搬のコスト分析結果と生産性

| 林地未利用材集荷・運搬    |        |           |         |             |
|----------------|--------|-----------|---------|-------------|
| 使用重機           | グラブプル  | グラブプル付ダンプ | 合計      | 計算式         |
| 機械損料(円/時間)     | 2,072  | 5,531     | 7,603   | ①           |
| 稼働時間(時間)       | 3.8    | 3.8       | 7.6     | ②           |
| 重機使用費(円)       | 7,874  | 21,019    | 28,893  | ③=①×②       |
| 燃料消費量(L)       | 58.0   | 35.0      | 93.0    | ④           |
| 燃料費(円)         | 6,728  | 4,060     | 10,788  | ⑤=④×116円/L  |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 20,700 | 20,700    | 41,400  | ⑥           |
| 作業員数(人)        | 1      | 1         | 2       | ⑦           |
| 作業時間(時間)       | 3.8    | 3.8       | 7.6     | ②           |
| 人件費(円)         | 9,833  | 9,833     | 19,665  | ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |
| 機械回送費(円)       | 44,000 | —         | 44,000  | ⑨           |
| 合計             | 68,435 | 34,911    | 103,346 | ③+⑤+⑧+⑨     |

| 林地未利用材集荷・運搬              | 項目                      | 数値      | 計算式      | 備考                                      |
|--------------------------|-------------------------|---------|----------|---|
|                          | 集荷量(t)                  | 23.5    | a        | 水分20%                                   |
|                          | 集荷量(m <sup>3</sup> )    | 46.1    | b=a÷0.51 | カラマツの密度0.51t/m <sup>3</sup> (水分20%時)と仮定 |
|                          | 集荷コスト(円)                | 103,346 | c        | 算出方法は参考資料参照                             |
|                          | 集荷単価(円/t)               | 4,392   | c÷a      |   |
|                          | 集荷単価(円/m <sup>3</sup> ) | 2,240   | c÷b      |   |
|                          | 総作業時間(時間)               | 7.6     | d        |   |
|                          | 運搬距離(km)                | 6.5     | e        | 林道2.5km、一般道4.0km                        |
|                          | 人工数(人・日)                | 1.0     | f=d÷8    | 1人工8時間労働と仮定                             |
|                          | 生産性(t/人・日)              | 24.8    | a÷f      |   |
| 生産性(m <sup>3</sup> /人・日) | 48.6                    | b÷f     |          |   |

※機械損料の算出方法は参考資料参照。

※端数処理をしているため、数値が一致しない場合があります。

※人件費は国交省「公共工事 設計労務単価表」のうち、運転手(特殊)の運転手(一般)を採用。

前者は20,700円/時間、後者は17,600円/時間で、現場管理費等は含んでいません。

表 7 チップ製造・積込のコスト分析結果と生産性

| 使用重機           | チップ製造・積込 |        |        | 計算式         |
|----------------|----------|--------|--------|-------------|
|                | グラブ付ダンプ  | チップパー  | 合計     |             |
| 機械損料(円/時間)     | 5,531    | 12,413 | 17,944 | ①           |
| 稼働時間(時間)       | 2.3      | 2.3    | 4.6    | ②           |
| 重機使用費(円)       | 12,722   | 28,549 | 41,271 | ③=①×②       |
| 燃料消費量(L)       | 23.9     | 38.5   | 62.4   | ④           |
| 燃料費(円)         | 2,767    | 4,469  | 7,237  | ⑤=④×116円/L  |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 20,700   | 17,600 | 38,300 | ⑥           |
| 作業員数(人)        | 1        | 1      | 2      | ⑦           |
| 作業時間(時間)       | 2.3      | 2.3    | 4.6    | ②           |
| 人件費(円)         | 5,951    | 5,060  | 11,011 | ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |
| 機械回送費(円)       | —        | —      | —      | ⑨           |
| 合計             | 21,441   | 38,079 | 59,519 | ③+⑤+⑧+⑨     |

| チップ製造・積込 | 項目                          | 数値     | 計算式   | 備考          |
|----------|-----------------------------|--------|-------|-------------|
|          | 製造量(t)                      | 11.8   | g     | 水分25%       |
|          | 製造量(チップm <sup>3</sup> )     | 45.2   | h     | 積載重量から推計    |
|          | 製造コスト(円)                    | 59,519 | i     | 算出方法は参考資料参照 |
|          | 製造単価(円/t)                   | 5,061  | i÷g   |             |
|          | 製造単価(円/チップm <sup>3</sup> )  | 1,317  | i÷h   |             |
|          | 総作業時間(時間)                   | 4.6    | j     |             |
|          | 人工数(人・日)                    | 0.6    | k=j÷8 | 1人工8時間労働と仮定 |
|          | 生産性(t/人・日)                  | 20.5   | g÷k   |             |
|          | 生産性(チップm <sup>3</sup> /人・日) | 78.6   | h÷k   |             |

※機械損料の算出方法は参考資料参照。

※端数処理をしているため、数値が一致しない場合があります。

※本事業で集荷した林地未利用材のうち、グラブ付ダンプに積載可能な量のみチップ化したので、林地未利用材集荷の集荷量とチップ製造量は一致しません。

※「林地未利用材の集荷・運搬」と水分が一致しないのは、林地未利用材集荷からチップ製造までは1か月ほど保管していたためだと考えられます。

※人件費は国交省「公共工事 設計労務単価表」のうち、運転手(特殊)の運転手(一般)を採用。

前者は20,700円/時間、後者は17,600円/時間で、現場管理費等は含んでいません。

表 8 チップ運搬・降ろしのコスト分析結果と生産性

| 使用重機           | チップ運搬・降ろし         |     |
|----------------|-------------------|-----|
|                | グラップル付ダンプ         | 計算式 |
| 機械損料(円/時間)     | 5,531 ①           |     |
| 稼働時間(時間)       | 2.5 ②             |     |
| 重機使用費(円)       | 13,828 ③=①×②      |     |
| 燃料消費量(L)       | 27.7 ④            |     |
| 燃料費(円)         | 3,215 ⑤=④×116円/L  |     |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 20,700 ⑥          |     |
| 作業員数(人)        | 1 ⑦               |     |
| 作業時間(時間)       | 2.5 ②             |     |
| 人件費(円)         | 6,469 ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |     |
| 機械回送費(円)       | — ⑨               |     |
| 合計             | 23,512 ③+⑤+⑧+⑨    |     |

| チップ運搬・降ろし                   | 項目                         | 数値     | 計算式   | 備考             |
|-----------------------------|----------------------------|--------|-------|----------------|
|                             | 運搬量(t)                     | 11.8   | l     |                |
|                             | 運搬量(m <sup>3</sup> )       | 45.2   | m     |                |
|                             | 運搬コスト(円)                   | 23,512 | n     |                |
|                             | 運搬単価(円/t)                  | 1,999  | n÷l   |                |
|                             | 運搬単価(円/チップm <sup>3</sup> ) | 520    | n÷m   |                |
|                             | 総作業時間(時間)                  | 2.5    | o     |                |
|                             | 運搬距離(km、片道)                | 52.1   |       | 運搬先:WIND-SMILE |
|                             |                            | 10.0   |       | 運搬先:丸玉木材       |
|                             | 人工数(人・日)                   | 0.3    | p=o÷8 | 1人工8時間労働と仮定    |
|                             | 生産性(t/人・日)                 | 37.6   | l÷p   |                |
| 生産性(チップm <sup>3</sup> /人・日) | 144.6                      | m÷p    |       |                |

※機械損料の算出方法は参考資料参照。

※端数処理をしているため、数値が一致しない場合があります。

※人件費は国交省「公共工事 設計労務単価表」のうち、運転手(特殊)の運転手(一般)を採用。

前者は20,700円/時間、後者は17,600円/時間で、現場管理費等は含んでいません。



(c) 検証パターン①と検証パターン②の比較

検証パターン①と検証パターン②のコスト比較を図 44 に整理しました。

林地未利用材の集荷・運搬について、検証パターン①では作業単価が 2,517 円/t、検証パターン②では 4,392 円/t でした。前者は 1 作業あたりの稼働時間（運搬含む）が 1.7 時間/回で、中間土場まで距離があったものの、グラップル付ダンプのみで集荷したことから重機に関するコストを削減できたと考えられます。後者は 1 作業あたりの稼働時間（運搬含む）が 2.5 時間/回で、グラップルとグラップル付ダンプで作業を行っており、中間土場までの運搬中も散在している林地未利用材を作業道沿いに移動させるためにグラップルが稼働していたことや、グラップルの回送費が発生したことにより高コストになりました。

チップ製造・積込の作業単価は検証パターン①が 4,742 円/t、検証パターン②が 5,061 円/t で大きな差はみられませんでした。前者はグラップル・チップパー・チップ運搬車の 3 台で作業を行っており、それに係るコストが 124,234 円、チップ製造量が 26.2 t でした。後者はグラップル付ダンプとチップパーで作業し、それぞれ 59,519 円、11.8 t であり、前者に比べ作業に係るコストが約 0.5 倍でしたが、チップ製造量も約 0.5 倍であるため、作業単価に大きな差が出なかったと考えられます。グラップル付ダンプは 1 台でチップ製造と運搬が可能なの、1 回あたりのチップ製造量（積載容量）がチップ運搬車に比べて少ないため、検証パターン②の「重機数減少によるコスト削減効果」よりも検証パターン①の「チップ製造量が多いことによる製造効率向上」が上回ったと考えられます。

チップ運搬・降ろしの作業単価は検証パターン①で 1,358 円/t、検証パターン②で 1,999 円/t であり、その差は 641 円/t でした。前者は需要施設で降ろす際に 4 人で作業を行ったことから、人件費が 23,760 円かかっていますが、後者は 1 人で作業できることから人件費は 6,469 円で約 0.3 倍と安価でした。前者はチップ運搬量が多く運搬距離が短いものの、人件費が高額になったことから、作業単価の差が 641 円/t に留まったと考えられます。



図 44 検証パターン①と検証パターン②のコスト比較

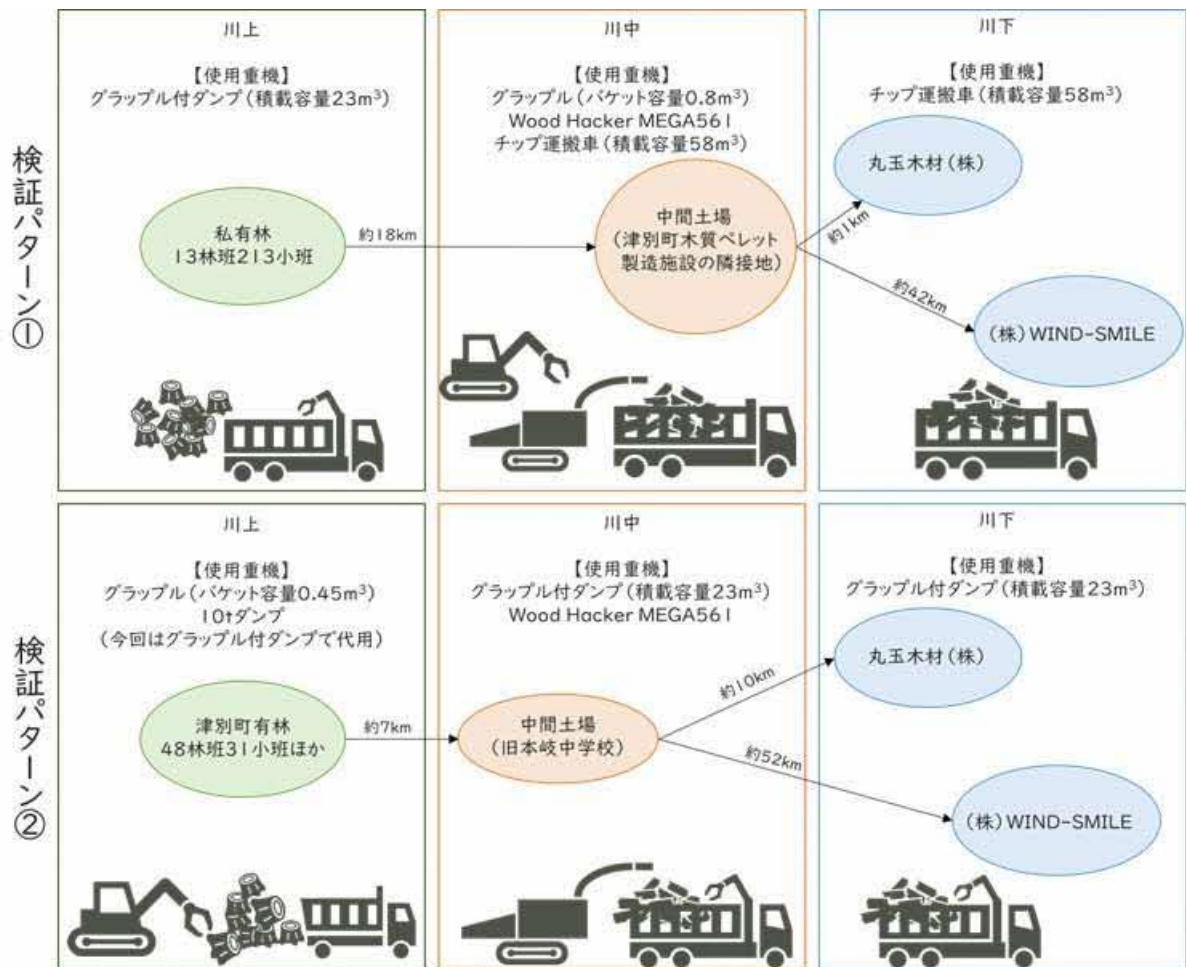


図 45 各検証パターンにおける使用重機と運搬距離

(2) 中間土場未設置の場合との比較

次に中間土場設置による効果を検証するため、「中間土場未設置」の場合を想定し、コスト試算を行いました。想定した中間土場未設置のパターンを以下に示します。

【検証パターン①と比較する中間土場未設置パターン】

- 林地未利用材をチップ工場まで運搬・チップ化し、需要施設に供給
- 林内にチップパーを持ち込んでチップ化

【検証パターン②と比較する中間土場未設置パターン】

- 林内にチップパーを持ち込んでチップ化

(a) 検証パターン①における中間土場未設置の場合の検討

(ア) 林地未利用材をチップ工場まで運搬・チップ化し、需要施設に供給（チップ工場経由）

令和3年2月時点では津別町周辺には林地未利用材を受け入れているチップ工場がないため、ここでは「対象林分から30km圏内に林地未利用材を受け入れているチップ工場がある」と想定し、コスト試算を行いました。全体の位置関係イメージを図46、作業イメージを図47に示します。



図 46 位置関係イメージ

出典：OpenStreetMap

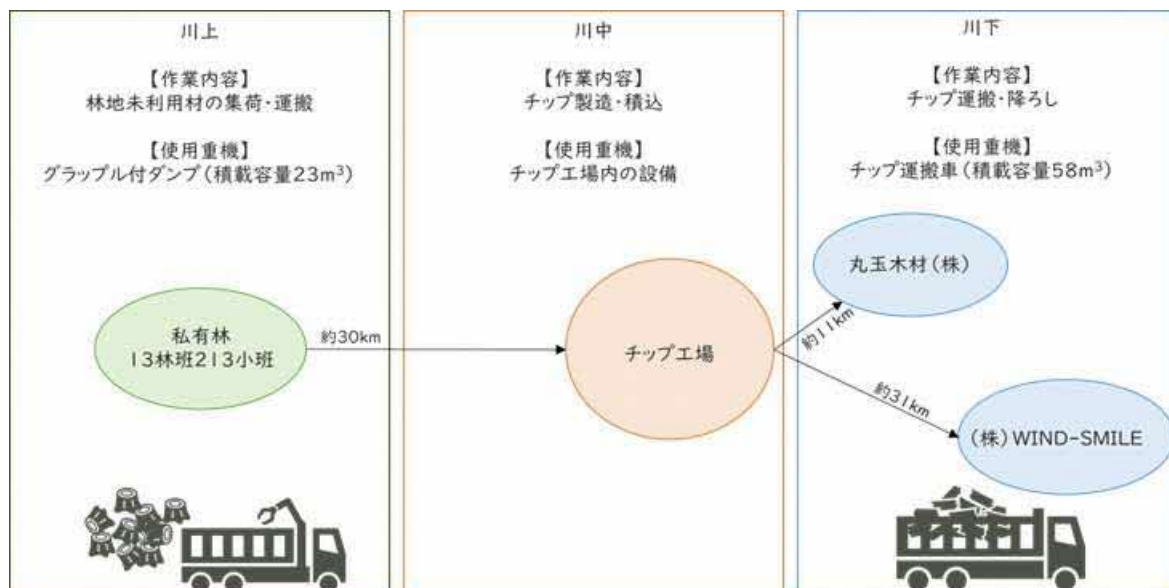


図 47 中間土場未設置（チップ工場経由）の作業イメージ

林地未利用材の集荷・運搬は検証パターン①と同様にグラップル付ダンプを用いて2回実施すると想定し、林地未利用材の集荷量12.9t、作業時間約1.9時間を引用しています。検証パターン①の運搬距離・時間から、想定されるチップ工場までの往復時間は1回あたり1.2時間、2往復するので2.4時間とすると、稼働時間は約4.3時間となります。燃料消費量は検証パターン①の結果から約11.6L/時間とし、稼働時間を乗じて算出しています。この時の集荷コストは40,963円、集荷単価は3,166円/tとなりました(表9)。

林地未利用材はチップ工場(想定)に運搬・チップ化するので、チップ工場での加工コストを5,165円/t、チップの製造量を22.7t(チップ運搬車2台分)とすると、製造コストは117,165円となります(表10)。チップの製造量は2つの需要施設に運搬するため、チップ運搬車2台分としており、林地未利用材の集荷量とは一致しません。

チップ運搬車の稼働時間は検証パターン①の結果と2需要施設の運搬距離から、丸玉木材株式会社が約1.2時間、株式会社WIND-SMILE網走バイオマス発電所1号機が約1.7時間とし、合計で約2.9時間となります。この時の運搬コストは37,988円、運搬単価は1,675円/tとなりました(表11)。

表9 中間土場未設置(チップ工場経由)の場合の林地未利用材集荷・運搬のコストと生産性

| 林地未利用材集荷・運搬    |           |             |
|----------------|-----------|-------------|
| 使用重機           | グラップル付ダンプ | 計算式         |
| 機械損料(円/時間)     | 5,531     | ①           |
| 稼働時間(時間)       | 4.3       | ②           |
| 重機使用費(円)       | 23,932    | ③=①×②       |
| 燃料消費量(L)       | 50.3      | ④           |
| 燃料費(円)         | 5,836     | ⑤=④×116円/L  |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 20,700    | ⑥           |
| 作業員数(人)        | 1         | ⑦           |
| 作業時間(時間)       | 4.3       | ②           |
| 人件費(円)         | 11,195    | ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |
| 機械回送費(円)       | —         | ⑨           |
| 合計             | 40,963    | ③+⑤+⑧+⑨     |

| 林地未利用材集荷・運搬              | 項目                      | 数値     | 計算式      | 備考                                      |
|--------------------------|-------------------------|--------|----------|---|
|                          | 集荷量(t)                  | 12.9   | a        | 水分23%                                   |
|                          | 集荷量(m <sup>3</sup> )    | 24.5   | b=a÷0.53 | カラマツの密度0.53t/m <sup>3</sup> (水分23%時)と仮定 |
|                          | 集荷コスト(円)                | 40,963 | c        |   |
|                          | 集荷単価(円/t)               | 3,166  | c÷a      |   |
|                          | 集荷単価(円/m <sup>3</sup> ) | 1,671  | c÷b      |   |
|                          | 総作業時間(時間)               | 4.3    | d        |   |
|                          | 運搬距離(km、片道)             | 30.0   | e        |   |
|                          | 人工数(人・日)                | 0.5    | f=d÷8    | 1人工8時間労働と仮定                             |
|                          | 生産性(t/人・日)              | 23.9   | a÷f      |   |
| 生産性(m <sup>3</sup> /人・日) | 45.3                    | b÷f    |          |   |

※機械損料の算出方法は参考資料参照。

※端数処理をしているため、数値が一致しない場合があります。

※人件費は国交省「公共工事 設計労務単価表」のうち、運転手(特殊)の運転手(一般)を採用。

前者は20,700円/時間、後者は17,600円/時間で、現場管理費等は含んでいません。

表 10 中間土場未設置（チップ工場経由）の場合のチップ製造・積込のコストと生産性

| チップ製造・積込       |         |
|----------------|---------|
| 使用重機           | チップ製造費  |
| 機械損料(円/時間)     |         |
| 稼働時間(時間)       |         |
| 重機使用費(円)       |         |
| 燃料消費量(L)       |         |
| 燃料費(円)         |         |
| 人件費単価(円/人・8時間) |         |
| 作業員数(人)        |         |
| 作業時間(時間)       |         |
| 人件費(円)         |         |
| 機械回送費(円)       |         |
| 合計             | 117,165 |

|          | 項目                          | 数値     | 計算式   | 備考                         |
|----------|-----------------------------|--------|-------|----------------------------|
| チップ製造・積込 | 製造量(t)                      | 22.7   | g     | チップ運搬車の最大積載量から水分23%時の重量を逆算 |
|          | 製造量(チップm <sup>3</sup> )     | 116.0  | h     | チップ運搬車の最大積載容量×2台分          |
|          | 製造コスト(円)                    | 58,583 | i     |                            |
|          | 製造単価(円/t)                   | 5,165  | i÷g   | チップ工場での製造コスト               |
|          | 製造単価(円/チップm <sup>3</sup> )  | 1,010  | i÷h   |                            |
|          | 総作業時間(時間)                   | -      | j     | チップ工場への持ち込みのためなし           |
|          | 人工数(人・日)                    |        | k=j÷8 |                            |
|          | 生産性(t/人・日)                  |        | g÷k   |                            |
|          | 生産性(チップm <sup>3</sup> /人・日) |        | h÷k   |                            |

※機械損料の算出方法は参考資料参照。

※端数処理をしているため、数値が一致しない場合があります。

※計算式： $22.7 \text{ t} \div 2.7 \times 0.53 \text{ t/m}^3$

2.7：原木からチップを製造した際の体積換算係数

0.53 t/m<sup>3</sup>：水分23%時のカラマツの木材密度

※「チップ化工場での加工コスト」は（株）森のエネルギー研究所（平成30年3月）「平成29年度木質バイオマス利用支援体制構築事業のうち発電・熱電併給等推進のための調査報告書」表4-6 燃料種ごとの価格のうち、「未利用材のチップ価格（12,351円/t）」から「未利用材の丸太価格（7,186円/t）」を差し引いて算出。

※人件費は国交省「公共工事 設計労務単価表」のうち、運転手（特殊）の運転手（一般）を採用。

前者は20,700円/時間、後者は17,600円/時間で、現場管理費等は含んでいません。

表 11 中間土場未設置（チップ工場経由）の場合のチップ運搬・降ろしのコストと生産性

| チップ運搬・降ろし      |        |             |
|----------------|--------|-------------|
| 使用重機           | チップ運搬車 | 計算式         |
| 機械損料(円/時間)     | 3,297  | ①           |
| 稼働時間(時間)       | 2.9    | ②           |
| 重機使用費(円)       | 9,561  | ③=①×②       |
| 燃料消費量(L)       | 25.1   | ④           |
| 燃料費(円)         | 2,907  | ⑤=④×116円/L  |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 17,600 | ⑥           |
| 作業員数(人)        | 4      | ⑦           |
| 作業時間(時間)       | 2.9    | ②           |
| 人件費(円)         | 25,520 | ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |
| 機械回送費(円)       | —      | ⑨           |
| 合計             | 37,988 | ③+⑤+⑧+⑨     |

| チップ運搬・降ろし                   | 項目                         | 数値     | 計算式   | 備考             |
|-----------------------------|----------------------------|--------|-------|----------------|
|                             | 運搬量(t)                     | 22.7   | l     |                |
|                             | 運搬量(m <sup>3</sup> )       | 116.0  | m     |                |
|                             | 運搬コスト(円)                   | 37,988 | n     |                |
|                             | 運搬単価(円/t)                  | 1,675  | n÷l   |                |
|                             | 運搬単価(円/チップm <sup>3</sup> ) | 327    | n÷m   |                |
|                             | 総作業時間(時間)                  | 2.9    | o     |                |
|                             | 運搬距離(km、片道)                | 30.7   |       | 運搬先:WIND-SMILE |
|                             |                            | 10.7   |       | 運搬先:丸玉木材       |
|                             | 人工数(人・日)                   | 0.4    | p=o÷8 | 1人工8時間労働と仮定    |
|                             | 生産性(t/人・日)                 | 62.6   | l÷p   |                |
| 生産性(チップm <sup>3</sup> /人・日) | 320.0                      | m÷p    |       |                |

※機械損料の算出方法は参考資料参照。

※端数処理をしているため、数値が一致しない場合があります。

※人件費は国交省「公共工事 設計労務単価表」のうち、運転手（特殊）の運転手（一般）を採用。

前者は20,700円/時間、後者は17,600円/時間で、現場管理費等は含んでいません。

(イ) 林内にチップパーを持ち込んでチップ化（現地チップ化）

ここでは私有林 13 林班 213 小班にチップパーを持ち込んでチップ化し、需要施設に供給する場合のコスト試算を行いました。グラップル付ダンプによる集荷・運搬ではなく、林内にグラップルとチップパーを持ち込み、チップ化すると想定しています（図 48）。製造したチップは直接チップ運搬車に積込み、需要施設まで運搬します。なお、私有林 13 林班 213 小班における林地未利用材の集荷量は 12.9 t で、土場にあるほぼ全てを集荷したことから、この数量を基準に各工程のコスト試算を行いました。

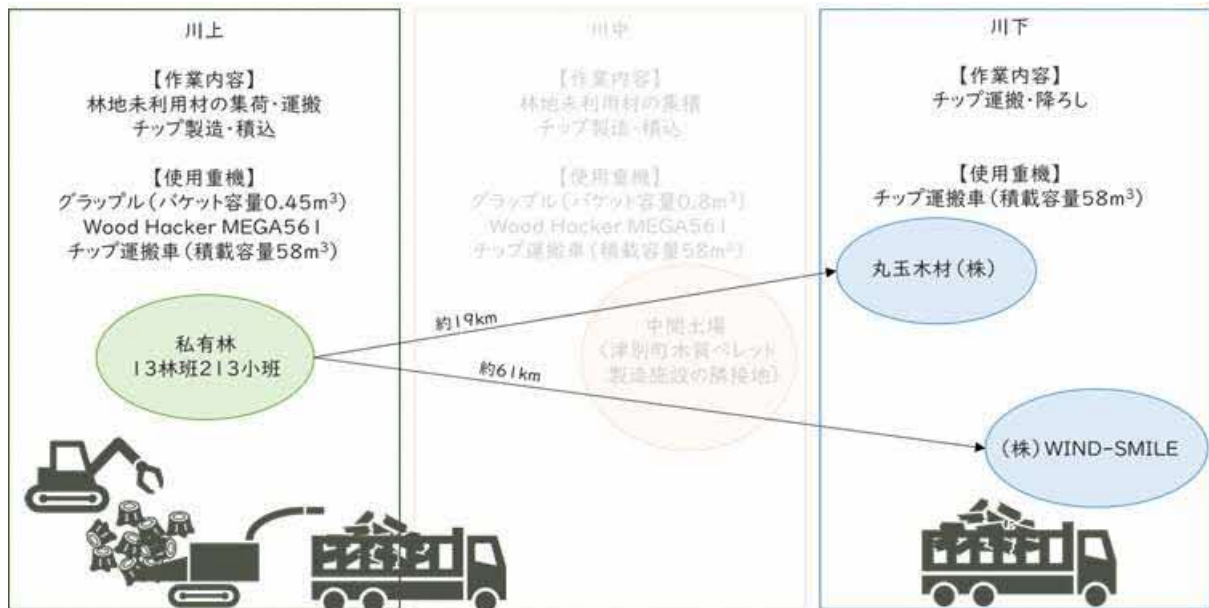


図 48 中間土場未設置（現地チップ化）の作業イメージ

グラップル・チップパー・チップ運搬車で作業するため、検証パターン①のチップ製造・積込の結果を引用します。同工程では 4.2 時間で 26.2 t のチップを製造したことから、1 時間当たりのチップ製造量を 6.2 t/h とし、12.9 t の林地未利用材を集荷・チップ製造に要する時間を 2.1 時間とします。チップパーへの林地未利用材の投入だけでなく、林内での集荷作業もあることから、グラップルの燃料消費量は検証パターン②を参考に 15.3L/時間とし、作業時間が 2.1 時間なので、32.1L としました。この時の集荷コストは 57,503 円、集荷単価 4,458 円/t となりました（表 12）。

チップ製造・積込における重機の稼働時間も同様に 2.1 時間になり、チップパーを林内に持ち込むので回送費 48,400 円を加えています。この時の製造コストは 94,711 円、製造単価は 7,342 円/t となります（表 12）。なお、林地未利用材の集荷量 12.9 t から製造できるチップ量は 66.0m<sup>3</sup> となり、チップ運搬車 2 台分には足りませんが、林内にある林地未利用材をほぼ集荷した製造量なので、このチップ量でチップ運搬・降ろし作業を行うと想定します。

私有林 13 林班 213 小班から需要施設までの距離をもとにチップ運搬車の稼働時間を算出すると、丸玉木材株式会社が約 1.1 時間、株式会社 WIND-SMILE 網走バイオマス発電所 1 号機が約 3.0 時間で、合計約 4.1 時間となります。この時の運搬コストは 50,751 円、運搬単価は 3,934 円/t となります（表 13）。

表 12 中間土場未設置（現地チップ化）の場合の林地未利用材の集荷・運搬  
およびチップ製造・積込のコストと生産性

| 林地未利用材集荷・運搬    |        |             |
|----------------|--------|-------------|
| 使用重機           | グラブブル  | 計算式         |
| 機械損料(円/時間)     | 2,072  | ①           |
| 稼働時間(時間)       | 2.1    | ②           |
| 重機使用費(円)       | 4,352  | ③=①×②       |
| 燃料消費量(L)       | 32.1   | ④           |
| 燃料費(円)         | 3,718  | ⑤=④×116円/L  |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 20,700 | ⑥           |
| 作業員数(人)        | 1      | ⑦           |
| 作業時間(時間)       | 3.6    | ②           |
| 人件費(円)         | 5,434  | ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |
| 機械回送費(円)       | 44,000 | ⑨           |
| 合計             | 57,503 | ③+⑤+⑧+⑨     |

| 林地未利用材集荷・運搬              | 項目                      | 数値     | 計算式      | 備考          |
|--------------------------|-------------------------|--------|----------|-------------|
|                          | 集荷量(t)                  | 12.9   | a        |             |
|                          | 集荷量(m <sup>3</sup> )    | 24.4   | b=a÷0.53 | 推計値         |
|                          | 集荷コスト(円)                | 57,503 | c        |             |
|                          | 集荷単価(円/t)               | 4,458  | c÷a      |             |
|                          | 集荷単価(円/m <sup>3</sup> ) | 2,354  | c÷b      |             |
|                          | 総作業時間(時間)               | 2.1    | d        |             |
|                          | 運搬距離(km)                | —      | e        | 現地チップ化のためなし |
|                          | 人工数(人・日)                | 0.3    | f=d÷8    | 1人工8時間労働と仮定 |
|                          | 生産性(t/人・日)              | 49.1   | a÷f      |             |
| 生産性(m <sup>3</sup> /人・日) | 93.1                    | b÷f    |          |             |

| チップ製造・積込       |        |        |        |             |
|----------------|--------|--------|--------|-------------|
| 使用重機           | チップパー  | チップ運搬車 | 合計     | 計算式         |
| 機械損料(円/時間)     | 12,413 | 3,297  | 15,710 | ①           |
| 稼働時間(時間)       | 2.1    | 2.1    | 4.2    | ②           |
| 重機使用費(円)       | 26,067 | 6,923  | 32,990 | ③=①×②       |
| 燃料消費量(L)       | 35.2   | —      | 35.2   | ④           |
| 燃料費(円)         | 4,081  | —      | 4,081  | ⑤=④×116円/L  |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 17,600 | 17,600 | 35,200 | ⑥           |
| 作業員数(人)        | 1      | 1      | 2.0    | ⑦           |
| 作業時間(時間)       | 2.1    | 2.1    | 4.2    | ②           |
| 人件費(円)         | 4,620  | 4,620  | 9,240  | ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |
| 機械回送費(円)       | 48,400 | —      | 48,400 | ⑨           |
| 合計             | 83,167 | 11,543 | 94,711 | ③+⑤+⑧+⑨     |

| チップ製造・積込                    | 項目                         | 数値     | 計算式   | 備考          |
|-----------------------------|----------------------------|--------|-------|-------------|
|                             | 製造量(t)                     | 12.9   | g     |             |
|                             | 製造量(チップm <sup>3</sup> )    | 66.0   | h     |             |
|                             | 製造コスト(円)                   | 94,711 | i     |             |
|                             | 製造単価(円/t)                  | 7,342  | i÷g   |             |
|                             | 製造単価(円/チップm <sup>3</sup> ) | 1,436  | i÷h   |             |
|                             | 総作業時間(時間)                  | 4.2    | j     |             |
|                             | 人工数(人・日)                   | 0.5    | k=j÷8 | 1人工8時間労働と仮定 |
| 生産性(t/人・日)                  | 24.6                       | g÷k    |       |             |
| 生産性(チップm <sup>3</sup> /人・日) | 125.6                      | h÷k    |       |             |

※機械損料の算出方法は参考資料参照。

※端数処理をしているため、数値が一致しない場合があります。

※人件費は国交省「公共工事 設計労務単価表」のうち、運転手（特殊）の運転手（一般）を採用。

前者は20,700円/時間、後者は17,600円/時間で、現場管理費等は含んでいません。



表 13 中間土場未設置（現地チップ化）の場合のチップ運搬・降ろしのコストと生産性

| チップ運搬・降ろし      |        |             |
|----------------|--------|-------------|
| 使用重機           | チップ運搬車 | 計算式         |
| 機械損料(円/時間)     | 3,297  | ①           |
| 稼働時間(時間)       | 4.1    | ②           |
| 重機使用費(円)       | 13,407 | ③=①×②       |
| 燃料消費量(L)       | 13.4   | ④           |
| 燃料費(円)         | 1,557  | ⑤=④×116円/L  |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 17,600 | ⑥           |
| 作業員数(人)        | 4      | ⑦           |
| 作業時間(時間)       | 4.1    | ②           |
| 人件費(円)         | 35,787 | ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |
| 機械回送費(円)       | —      | ⑨           |
| 合計             | 50,751 | ③+⑤+⑧+⑨     |

| チップ運搬・降ろし                   | 項目                         | 数値     | 計算式   | 備考             |
|-----------------------------|----------------------------|--------|-------|----------------|
|                             | 運搬量(t)                     | 12.9   | l     |                |
|                             | 運搬量(m <sup>3</sup> )       | 66.0   | m     |                |
|                             | 運搬コスト(円)                   | 50,751 | n     |                |
|                             | 運搬単価(円/t)                  | 3,934  | n÷l   |                |
|                             | 運搬単価(円/チップm <sup>3</sup> ) | 769    | n÷m   |                |
|                             | 総作業時間(時間)                  | 4.1    | o     |                |
|                             | 運搬距離(km、片道)                | 60.7   |       | 運搬先:WIND-SMILE |
|                             |                            | 19.3   |       | 運搬先:丸玉木材       |
|                             | 人工数(人・日)                   | 0.5    | p=o÷8 | 1人工8時間労働と仮定    |
|                             | 生産性(t/人・日)                 | 25.4   | l÷p   |                |
| 生産性(チップm <sup>3</sup> /人・日) | 129.8                      | m÷p    |       |                |

※機械損料の算出方法は参考資料参照。

※端数処理をしているため、数値が一致しない場合があります。

※人件費は国交省「公共工事 設計労務単価表」のうち、運転手（特殊）の運転手（一般）を採用。

前者は20,700円/時間、後者は17,600円/時間で、現場管理費等は含んでいません。

#### (ウ) 本事業の検証結果と中間土場未設置の場合のコスト比較

検証パターン①および中間土場未設置の場合のコスト比較を図 49 に示します。

本パターンでは中間土場を設置する場合が最も安価になるという結果が得られました。中間土場未設置（チップ工場経由）では、30km 圏内のチップ工場を経由することから運搬距離が長くなり、「林地未利用材の集荷・運搬」「チップ運搬・降ろし」のコストが増加しました。中間土場未設置（現地チップ化）では、林内にグラップル・チップパーを持ち込むため重機の回送費がかかったことなどから各工程のコストが大幅に増加しました。加えて、対象林分に林地未利用材が少なく、製造できるチップも少量になったことも重量当たりの単価が高額になった一因です。

本パターンのように対象林分に林地未利用材量が少ない場合には、遠方のチップ工場への運搬や現地チップ化は高コストになります。そのため、少量分散している林地未利用材を利用するには中間土場を設置し、集荷量の確保とそれによるコスト削減効果を発揮することが重要になります。

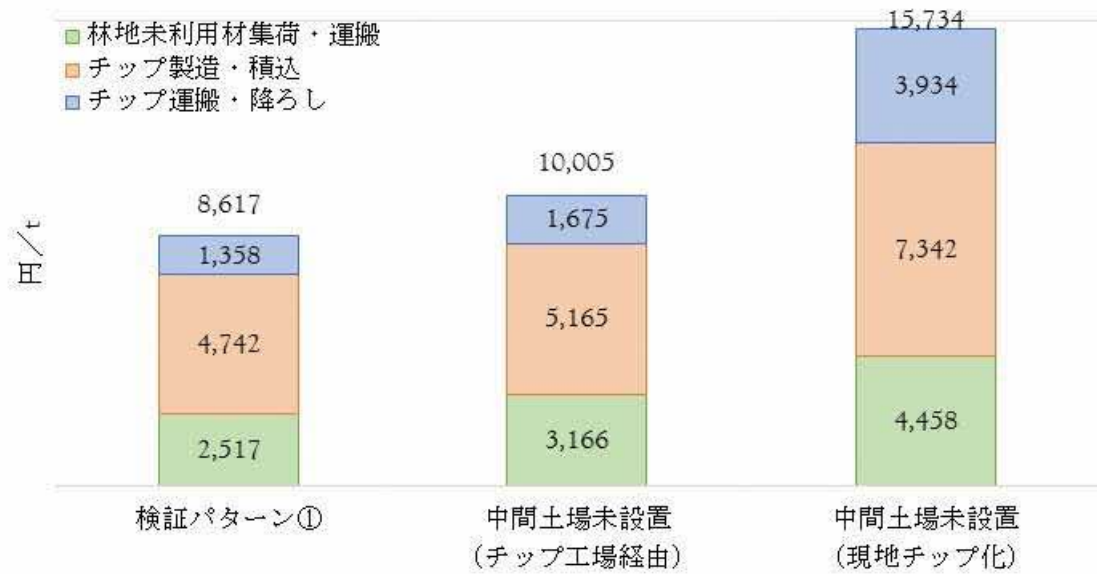


図 49 検証パターン①と中間土場未設置の場合のコスト比較

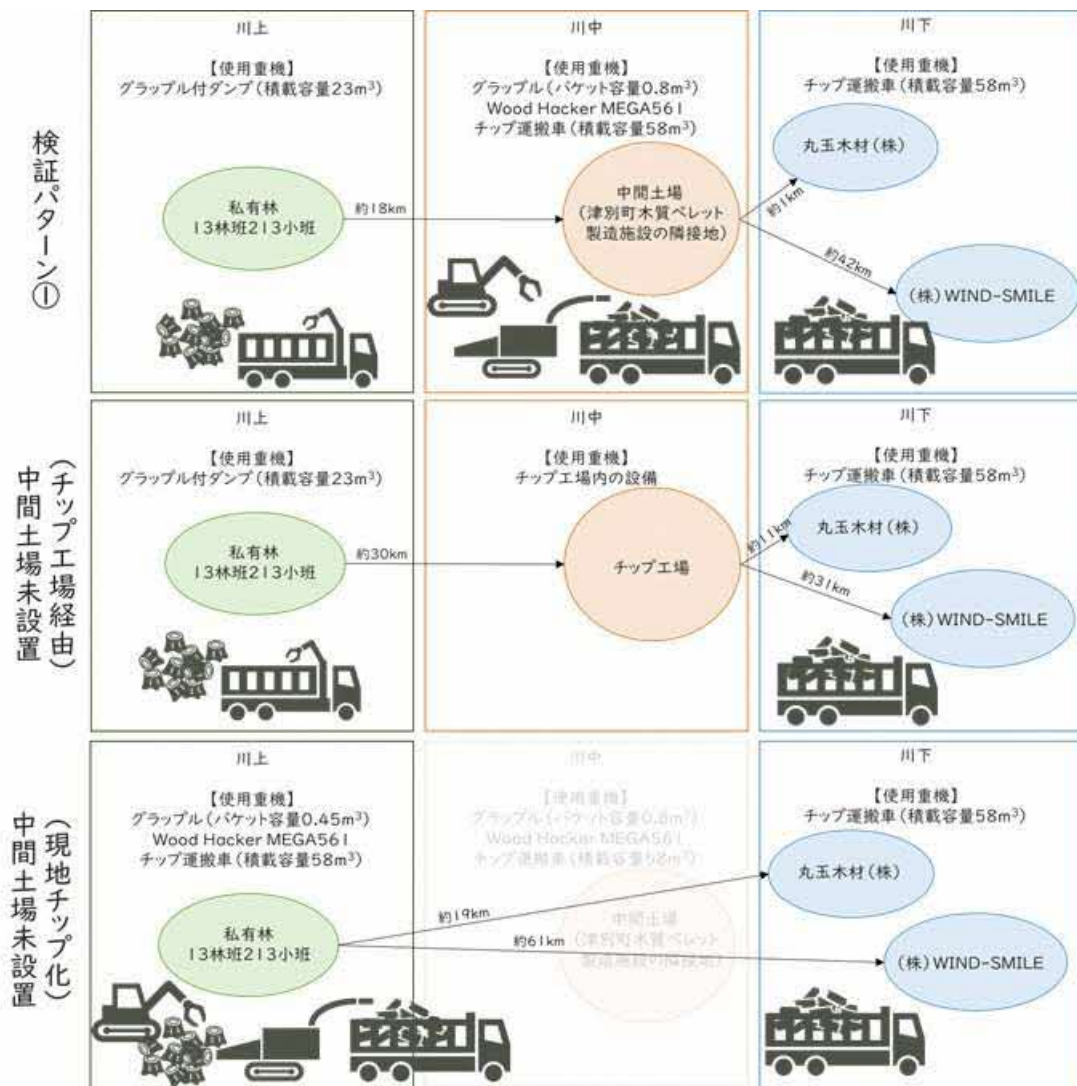


図 50 作業内容の比較

(b) 検証パターン②における中間土場未設置の場合の検討

(ア) 林内にチップパーを持ち込んでチップ化（現地チップ化）

ここでは町有林 48 林班 31 小班等にチップパーを持ち込んでチップ化し、需要施設まで供給する場合のコスト試算を行いました。林地未利用材の集荷とチップ製造・積込をグラップル付ダンプで行い、チップパーから同車の荷台に直接積込んだチップを需要施設まで運搬すると想定します（図 51）。

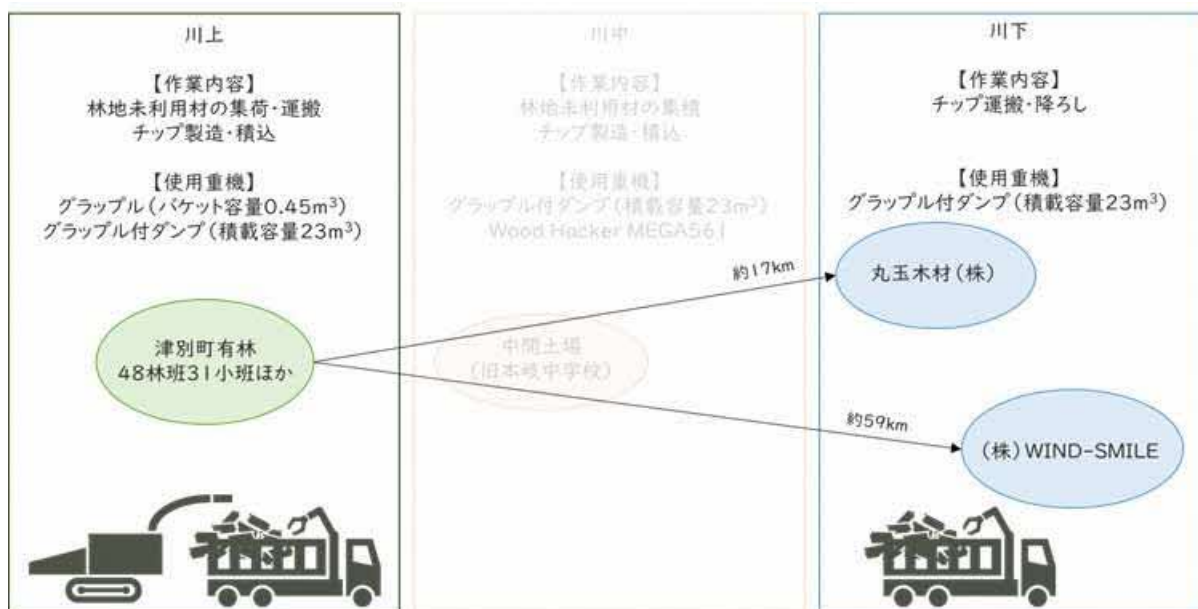


図 51 中間土場未設置（現地チップ化）の作業イメージ

林地未利用材の集荷とチップパーへの投入は検証パターン②の結果を引用し、稼働時間 2.3 時間としています。検証パターン①の「林地未利用材の集荷・運搬」での燃料消費量が約 11.6L/時間なので、稼働時間を乗じて 26.7L とし、集荷コストは 21,775 円、集荷単価は 1,852 円/t となります（表 14）。

チップパーの稼働時間はグラップル付ダンプと同様に 2.3 時間ですが、林内に持ち込むため回送費が発生し、チップ製造コストが 87,370 円、製造単価は 7,429 円/t となります（表 14）。

町有林 48 林班 31 小班等から需要施設までの距離をもとにチップ運搬車の稼働時間を算出すると、丸玉木材株式会社が約 0.8 時間、株式会社 WIND-SMILE 網走バイオマス発電所 1 号機が約 1.9 時間で、合計約 2.7 時間となります。この時の運搬コストは 25,878 円、運搬単価は 2,201 円/t となります（表 15）。

表 14 中間土場未設置（現地チップ化）の場合の林地未利用材の集荷・運搬  
およびチップ製造・積込のコストと生産性

| 林地未利用材集荷・運搬    |         |             |
|----------------|---------|-------------|
| 使用重機           | グラブ付ダンプ | 計算式         |
| 機械損料(円/時間)     | 5,531   | ①           |
| 稼働時間(時間)       | 2.3     | ②           |
| 重機使用費(円)       | 12,722  | ③=①×②       |
| 燃料消費量(L)       | 26.7    | ④           |
| 燃料費(円)         | 3,102   | ⑤=④×116円/L  |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 20,700  | ⑥           |
| 作業員数(人)        | 1       | ⑦           |
| 作業時間(時間)       | 2.3     | ②           |
| 人件費(円)         | 5,951   | ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |
| 機械回送費(円)       | —       | ⑨           |
| 合計             | 21,775  | ③+⑤+⑧+⑨     |

| 林地未利用材集荷・運搬              | 項目                      | 数値     | 計算式      | 備考   |
|--------------------------|-------------------------|--------|----------|--|
|                          | 集荷量(t)                  | 11.8   | a        | 最大積載重量から算出                                 |
|                          | 集荷量(m <sup>3</sup> )    | 23.1   | b=a÷0.51 | カラマツの密度0.51t/m <sup>3</sup><br>(水分20%時)と仮定 |
|                          | 集荷コスト(円)                | 21,775 | c        |  |
|                          | 集荷単価(円/t)               | 1,852  | c÷a      |  |
|                          | 集荷単価(円/m <sup>3</sup> ) | 944    | c÷b      |  |
|                          | 総作業時間(時間)               | 2.3    | d        |  |
|                          | 運搬距離(km)                | —      | e        | 現地チップ化のためなし                                |
|                          | 人工数(人・日)                | 0.3    | f=d÷8    | 1人工8時間労働と仮定                                |
|                          | 生産性(t/人・日)              | 40.9   | a÷f      |  |
| 生産性(m <sup>3</sup> /人・日) | 80.2                    | b÷f    |          |  |

| チップ製造・積込       |        |             |
|----------------|--------|-------------|
| 使用重機           | チップパー  | 計算式         |
| 機械損料(円/時間)     | 12,413 | ①           |
| 稼働時間(時間)       | 2.3    | ②           |
| 重機使用費(円)       | 28,549 | ③=①×②       |
| 燃料消費量(L)       | 38.5   | ④           |
| 燃料費(円)         | 4,469  | ⑤=④×116円/L  |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 20,700 | ⑥           |
| 作業員数(人)        | 1      | ⑦           |
| 作業時間(時間)       | 2.3    | ②           |
| 人件費(円)         | 5,951  | ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |
| 機械回送費(円)       | 48,400 | ⑨           |
| 合計             | 87,370 | ③+⑤+⑧+⑨     |

| チップ製造・積込 | 項目                          | 数値     | 計算式   | 備考          |
|----------|-----------------------------|--------|-------|-------------|
|          | 製造量(t)                      | 11.8   | g     |             |
|          | 製造量(チップm <sup>3</sup> )     | 45.2   | h     | 積載容量から推計    |
|          | 製造コスト(円)                    | 87,370 | i     |             |
|          | 製造単価(円/t)                   | 7,429  | i÷g   |             |
|          | 製造単価(円/チップm <sup>3</sup> )  | 1,933  | i÷h   |             |
|          | 総作業時間(時間)                   | 2.3    | j     |             |
|          | 人工数(人・日)                    | 0.3    | k=j÷8 | 1人工8時間労働と仮定 |
|          | 生産性(t/人・日)                  | 40.9   | g÷k   |             |
|          | 生産性(チップm <sup>3</sup> /人・日) | 157.2  | h÷k   |             |

※機械損料の算出方法は参考資料参照。

※端数処理をしているため、数値が一致しない場合があります。

※人件費は国交省「公共工事 設計労務単価表」のうち、運転手（特殊）の運転手（一般）を採用。

前者は20,700円/時間、後者は17,600円/時間で、現場管理費等は含んでいません。

表 15 中間土場未設置（現地チップ化）の場合のチップ運搬・降ろしのコストと生産性

| チップ運搬・降ろし      |                   |
|----------------|-------------------|
| 使用重機           | グラップル付ダンプ         |
| 機械損料(円/時間)     | 5,531 ①           |
| 稼働時間(時間)       | 2.7 ②             |
| 重機使用費(円)       | 15,119 ③=①×②      |
| 燃料消費量(L)       | 31.8 ④            |
| 燃料費(円)         | 3,687 ⑤=④×116円/L  |
| 人件費単価(円/人・8時間) | 20,700 ⑥          |
| 作業員数(人)        | 1 ⑦               |
| 作業時間(時間)       | 2.7 ②             |
| 人件費(円)         | 7,073 ⑧=②×⑥×⑦/8時間 |
| 機械回送費(円)       | — ⑨               |
| 合計             | 25,878 ③+⑤+⑧+⑨    |

| チップ運搬・降ろし                   | 項目                         | 数値     | 計算式   | 備考             |
|-----------------------------|----------------------------|--------|-------|----------------|
|                             | 運搬量(t)                     | 11.8   | l     |                |
|                             | 運搬量(m <sup>3</sup> )       | 45.2   | m     |                |
|                             | 運搬コスト(円)                   | 25,878 | n     |                |
|                             | 運搬単価(円/t)                  | 2,201  | n÷l   |                |
|                             | 運搬単価(円/チップm <sup>3</sup> ) | 573    | n÷m   |                |
|                             | 総作業時間(時間)                  | 2.7    | o     |                |
|                             | 運搬距離(km、片道)                | 58.6   |       | 運搬先:WIND-SMILE |
|                             |                            | 16.5   |       | 運搬先:丸玉木材       |
|                             | 人工数(人・日)                   | 0.3    | p=o÷8 | 1人工8時間労働と仮定    |
| 生産性(t/人・日)                  | 34.4                       | l÷p    |       |                |
| 生産性(チップm <sup>3</sup> /人・日) | 132.3                      | m÷p    |       |                |

※機械損料の算出方法は参考資料参照。

※端数処理をしているため、数値が一致しない場合があります。

※人件費は国交省「公共工事 設計労務単価表」のうち、運転手（特殊）の運転手（一般）を採用。前者は20,700円/時間、後者は17,600円/時間で、現場管理費等は含んでいません。

(イ) 施業中の林分からの林地未利用材集荷を想定し、現地のグラップルを借用

検証パターン②ではグラップルを林内に持ち込んで林地未利用材を集荷しましたが、本来は施業中の林分から林地未利用材を集荷することを想定しています。中間土場未設置の場合ではありませんが、現地のグラップルを借用できる場合のコスト試算も行いました(図52)。

林地未利用材の集荷・運搬に関するグラップルのコストが削減されてグラップル付ダンプのみのコストになりますので、集荷コストが34,911円、集荷単価が1,484円/tとなります。それ以降の2工程のコストは変わりませんので、チップ製造・積込の単価は5,061円/t、チップ運搬・降ろしの単価は1,999円/tとしています。

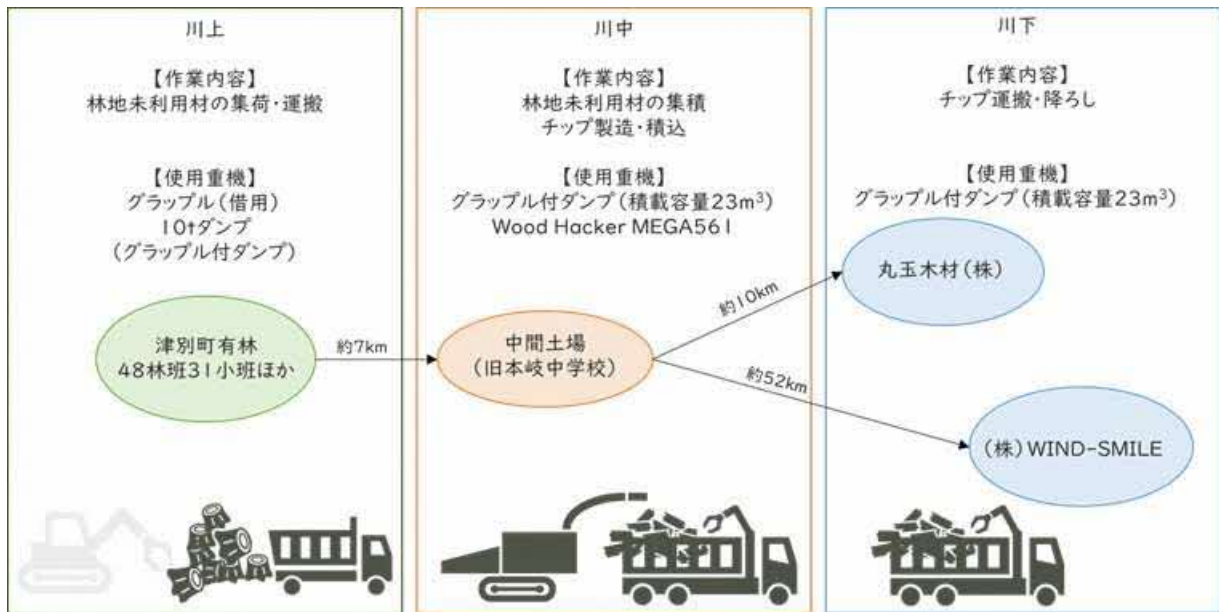


図 52 検証パターン②（現地のグラップルを借用）の作業イメージ

(ウ) 本事業における検証結果と中間土場未設置の場合のコスト比較

検証パターン②および中間土場未設置の場合のコスト比較を図 53 に示します。

本パターンでは比較となる中間土場未設置（現地チップ化）とコスト面で大きな差はみられませんでしたが、現地のグラップルを借用できれば中間土場設置によるコストメリットが見込める結果となりました。

中間土場未設置（現地チップ化）ではグラップル付ダンプで集荷・投入できるため、林地未利用材の集荷・運搬コストは削減できましたが、林内にチップパーを持ち込む回送費が発生したことから、チップ製造・積込コストが増加する結果となりました。また、林分から中間土場までの運搬はなくなりましたが、需要施設までの運搬距離が伸びたため、チップ運搬・降ろしコストも微増しています。

現地のグラップルを借用する場合は、グラップルの経費を削減できますので、最も安価に集荷できるシステムです。一方で「素材生産業者の通勤時にトラック等を利用してもらい、退勤時に中間土場まで運搬する」「集荷業者にグラップルを貸す」「集荷業者の車両に素材生産業者がグラップルで積込む」など従来と異なる作業が発生するため、素材生産業者の協力が不可欠になります。

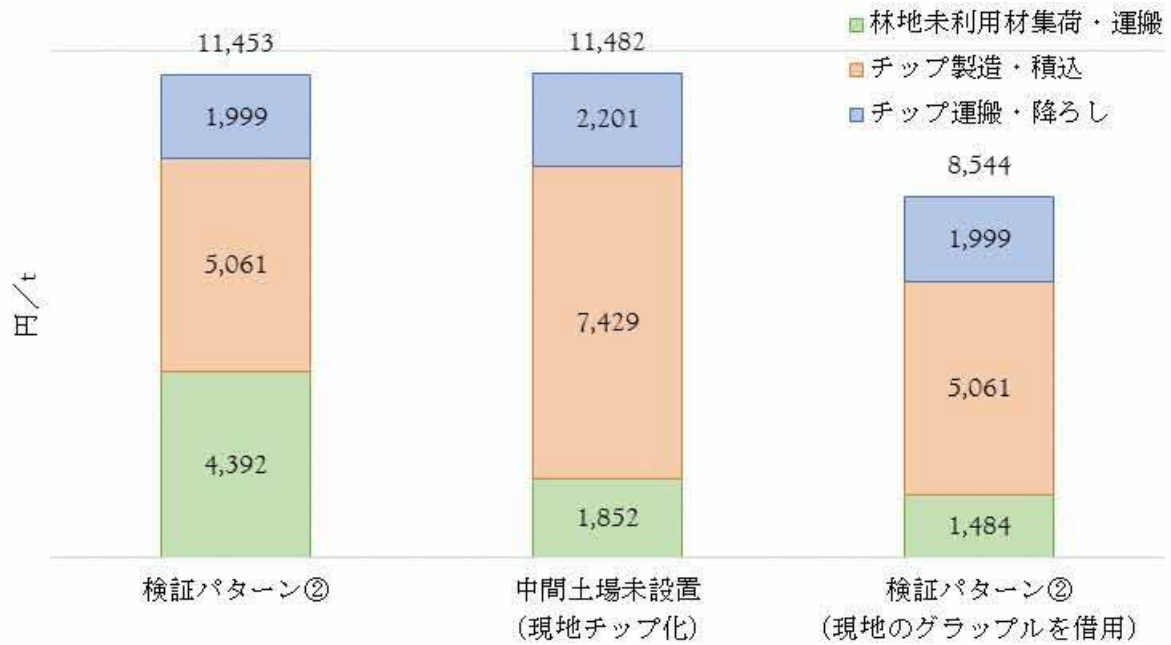


図 53 検証パターン②と中間土場未設置の場合のコスト比較

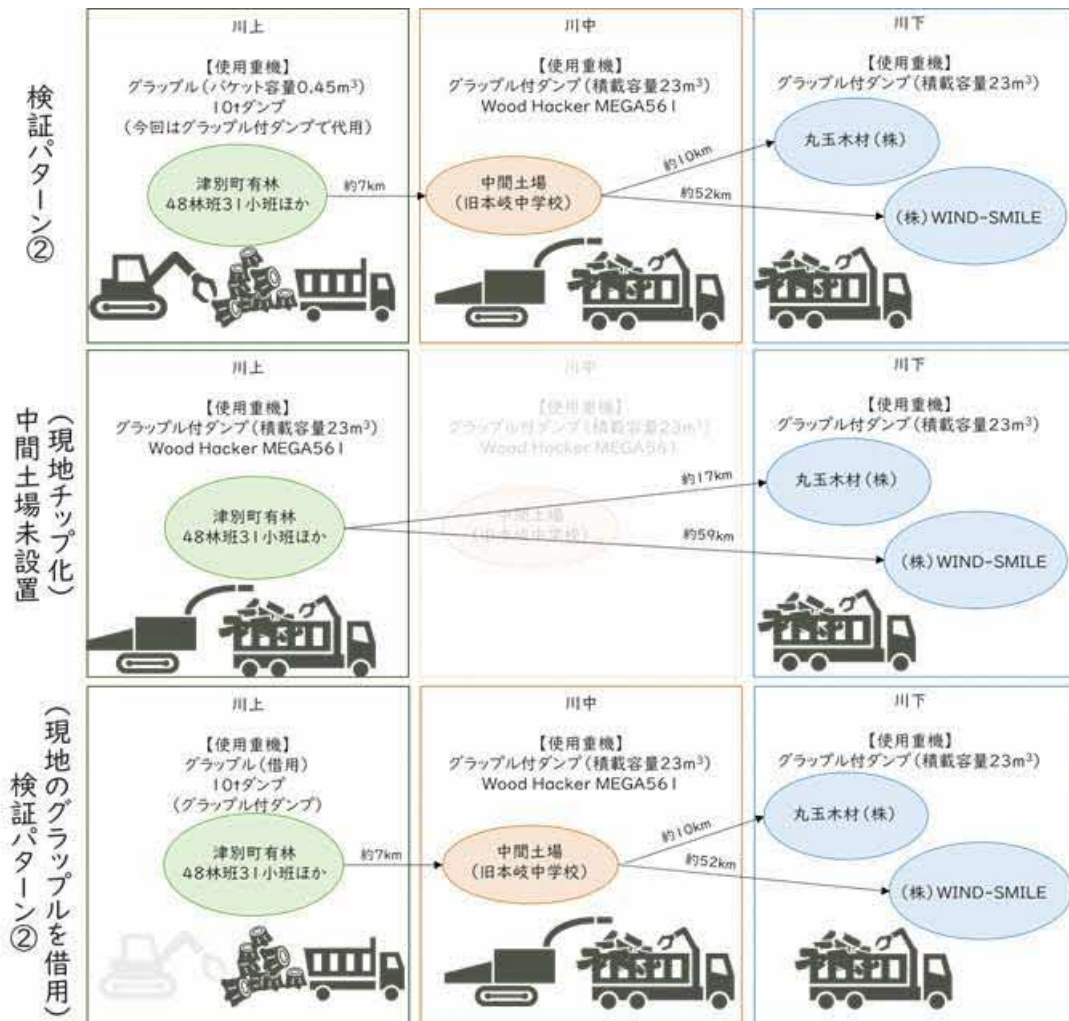


図 54 作業内容の比較

### 3.4.3 成果報告実施（個別ヒアリング）

事業の報告会を令和3年1月29日（金）に開催予定でしたが、北海道の新型コロナ集中対策期間延長に伴い、検討会を中止し、関係者へ個別にヒアリングすることで代替しました。検討会招聘範囲の事業関係者を対象に本事業の結果報告と質疑応答・意見交換を行いましたので、その内容を以下に整理します。

#### (1) 民間事業者

- ・ グラップルの工夫として、爪の間に鉄板を貼って林地未利用材を集荷したこともある。
- ・ フォワーダで短幹集材が増えており、林地未利用材を集荷できる現場は減少傾向にある。
- ・ 現場次第ではあるが、造林時に林地未利用材を集荷できる可能性はあるのではないかと。ただし、造林はグラップルとブルドーザーで行っており、ブルドーザーだと林地未利用材に土がついてしまう。
- ・ 今の中間土場の配置だと旧本岐中学校に集まる量が多くなるのではないかと。面積を広くする、相生にも1か所増やすなどの対策が必要ではないかと。
- ・ （後述する北見・網走地域における林地未利用材の買取価格に対して）集荷してもらって1,000円/tなら協力できるのではないかと。
- ・ 林地未利用材は少ないほうが、造林の負担は軽減されるので、ぜひ利用してほしい。
- ・ 現場次第では施業中でも林地未利用材の集荷・運搬は可能だろう。
- ・ 国有林や道有林と共有できる仕組みだと幅が広がる。
- ・ 林地未利用材の利用コストが増加する可能性は無いのか。余裕をみているなら問題ないが、上振れする場合もあるのであればそれについては考慮が必要。

#### (2) 行政

- ・ 国有林の立木販売については素材生産業者に所有権があるので、林地未利用材の利用可否は落札者の判断に委ねられる。
- ・ （後述する北見・網走地域における林地未利用材の買取価格に対して）4,500円/tは林地未利用材を供給可能な価格だと思う。
- ・ 国有林の公売で落札されなかった林地未利用材はそのまま放置することになる。立木販売でも契約期間終了後に残っている林地未利用材は放棄したとみなされ所有権が国有林に移るため、造林業者が中間土場などに販売するには別途売買取引契約が必要になる。
- ・ （後述する北見・網走地域における最も効果的な中間土場のあり方に対して）中間土場を管理する協議会への参加は森林所有者に還元があるかどうか重要。
- ・ グラップルの借用は、グラップルのレンタル代の有無が課題となる。自社の通勤時の集荷なら無料で使用可能だが、集荷業者が無料で使用するのには難しいのではないかと。
- ・ 林地未利用材の集荷はグラップル付ダンプが主流になるか。その場合は普及に向けた仕組みづくりも必要。
- ・ 厚さ10cm程度の林地未利用材はハーベスタでの造材開始時に発生するもので、開始位置を変えられれば改善できる。
- ・ 地拵え時に集材するならグラップルレーキを使うべき。グラップルレーキとブルドーザーでは林地未利用材への土の付き方が違う。



### 3.4.4 利用者側の意見やコスト等を踏まえた、最も効果的な中間土場のあり方

#### (1) 最も効果的な中間土場のあり方

本事業の検証結果と個別ヒアリングの結果を踏まえ、最も効果的な中間土場のあり方を整理します。

##### ① 中間土場の設置位置

中間土場は旧本岐中学校のように遊休施設を活用することで、面積を確保しながら整備費を削減できます。0.2ha程度でも林地未利用材の集積およびチップ製造・積込は可能ですが、集積できる林地未利用材の量が少ないとチップ製造・積込の頻度が高くなり、コスト増加の原因となりますので、0.5ha以上を推奨します。面積の確保が難しい場合には小型グラップル(バケット容量0.2m<sup>3</sup>)等で林地未利用材を整理することで集積量を確保できます。

また、集荷コスト削減や集荷量確保のために1地域で複数の中間土場を設置し、1つの中間土場の集荷範囲を15~20km程度にすることが望ましいといえます。

##### ② 中間土場の管理主体

多くの事業者が利用できる中間土場とするには公共性・公平性が求められ、その場合の管理主体は「協議会」が望ましいと考えられます。

既存の中間土場の多くは単独事業者によるものであり、管理・運営の容易さというメリットがありますが、同事業者しか利用できないというデメリットもあり、林地未利用材の集荷量や商流が限定されてしまう可能性もあります。

協議会のメリットとしては「林地未利用材の発生状況の共有」「需給調整」「広域連携」「管理負担の分散」などが挙げられます。協議会に参加している林業事業者や行政から施業状況を集約し、林地未利用材の発生情報を共有することで、集荷量の予測が可能になります。これによりチップ製造の頻度や量が明確になり、チップ製造計画が立てやすくなるため、低コスト化が期待できます。また、需要施設も協議会に参加することで需給調整が可能になり、必要なチップ量を確保しやすくなります。北見・網走地域内の事業者・行政が参加できるようにすることで広域連携が可能になり、さらに林地未利用材の確保や需給調整がしやすくなります。参加事業者・行政それぞれの役割を定めることで管理負担が分散され、単独事業者・行政による運営よりも1組織の負担が少なくなります。デメリットは「協議会設置・運営の手間」や「意思決定までに時間がかかる」などが挙げられますが、公共性・公平性を担保し、多くの事業者が利用できるようにする場合にはメリットが上回ると考えられます。

##### ③ 中間土場の管理人の有無

管理人を常駐させることは、「任意のタイミングで林地未利用材を持ち込める」「運搬業者・量が確認でき、公平性を担保しやすい」などのメリットがありますが、その分人件費が発生しますので、それに見合う林地未利用材の運搬量・頻度が必要になります。1地域内に複数の中間土場を設置する場合、そのような条件に適合する中間土場は多くて1か所程度と考えられますので、その他の中間土場は管理人を常駐させないこととします。そのような中間土場では「運搬可能な日時の設定する」「運搬するタイミングをその都度調整する」等の対応となりますので、地域内で「自由に運搬可能な中間土場」と「調整が必要な中間土場」を周知する必要があります。

#### ④ 林地未利用材の取引方法

本事業で設定した2つの中間土場のように既に整備されている敷地であれば、ポータブルトラックスケール等の使用も可能なため、売買の簡便性・公平性を担保しやすい重量での取引を基本とします。なお、ポータブルトラックスケールの使用が難しい場合には、車両の容積から林地未利用材の重量を推計します。

#### ⑤ 林地未利用材の集荷・運搬

林地未利用材の集荷・運搬の担い手によって複数の方法が考えられます。素材生産業者が自ら行う場合には、林内のグラップルを使用できるため、通勤に4tダンプ等を使用して集荷・運搬します。運搬車両が無い場合には作業道沿いで造材し、林地未利用材を集積させ、集荷業者に依頼して運搬します。集荷業者がグラップル付ダンプを所有していない場合は運搬車両への積み込みにグラップルを使用しますので、素材生産業者の協力が必要になります。また、林内にスペースを確保できるようなら、コンテナを設置し、満載になった時点で中間土場まで運搬する方法もあります。

施業終了後に造林業者が集荷・運搬することも考えられますが、林地未利用材に土砂などの付着物が多くなると「チップターの消耗や故障」「需要施設での受入拒否」等の問題につながるため、中間土場での受入条件を設定する可能性もあります。そのため、造林時に集荷する場合にはグラップルレーキなどの付着物が少ない地拵え方法を推奨します。

#### ⑥ 中間土場でのチップ製造・積込

林地未利用材のチップターへの投入はグラップルが基本になりますが、追上材など短尺材が多い場合にはアタッチメントの変更やホイールローダーを使用することで、製造効率を向上させることができます。チップターの最大処理径を超える林地未利用材が集荷される可能性もありますので、事前に選別して細断する、チップターの正転・反転頻度を高くする、などの対応が必要になります。なお、各中間土場で短尺材や大径材の処理ができない場合には、「末木枝条のみ」「追上材も可」など中間土場ごとに受入可能な形状を分ける方法もあります。チップターの能力を最大限に発揮させることが低コスト化につながりますので、各中間土場で可能な対応・設備投資を検討する必要があります。

また、チップの積込はチップターから運搬車両への直接投入が基本になります。製造したチップを中間土場内に一度堆積させてから積み込む場合は重機が必要になり、異物混入の原因にもなりますので、既存施設を流用できるなど異物混入を防げる場合などを除き、直接投入できるようチップターと運搬車両を調整します。

#### ⑦ 需要施設までのチップ運搬・降ろし

需要施設ごとに受入可能量・設備が異なりますので、それらに適した運搬車両を使用します。需要量が多く、ホイールローダー等の設備がある木質バイオマス発電所ではチップ運搬車、1回あたりの受入量が小規模であり、ダンプアップが必要な熱需要施設ではグラップル付ダンプ、など受入条件に応じた配車計画が求められます。

◆ 中間土場の設置場所

1つの中間土場の集荷範囲が15~20kmになるように地域内に複数設置し、移動式チッパーを巡回させます。

◆ 中間土場の管理主体

公共性・公平性を担保するため協議会を設置し、管理・運営を行います。

◆ 中間土場の管理人の有無

集荷量の多い中間土場のみ常駐させ、その他の中間土場は適宜調整し、対応します。

◆ 林地未利用材の取引方法

重量取引を基本とし、ポータブルトラックスケール等を使用して、売買の簡便性・公平性を担保させます。

◆ 林地未利用材の集荷・運搬

素材生産業者によるダンプとグラブブルでの集荷、または集荷業者によるグラブブル付ダンプでの集荷により低コスト化が期待できます。

◆ チップ製造・積込

チッパーの最大処理径を超える林地未利用材はチッパーの故障要因となるため、事前に選別し、細断します。  
投入はグラブブルのほか、ホイールローダーで行うことで製造効率向上が期待できます。

◆ 需要施設へのチップ運搬・降ろし

需要施設・運搬距離に応じて配車計画を協議会で立てます。  
チップ運搬車などの大型車両は大規模需要施設、グラブブル付ダンプ等の小~中型車両は地域内の需要施設に供給する場合に適しています。

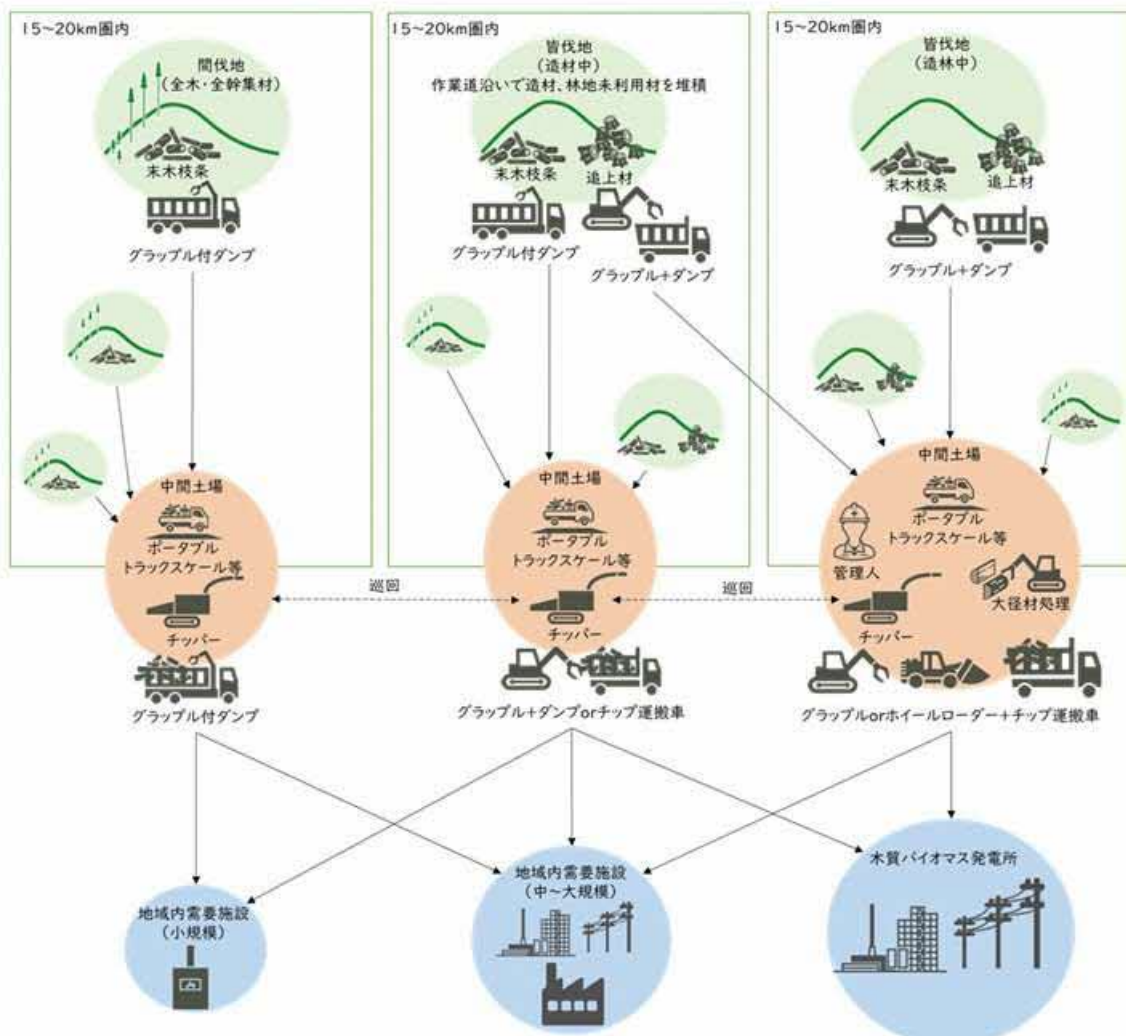


図 55 本事業における最も効果的な中間土場のあり方のポイントとイメージ図

## (2) 北見・網走地域における中間土場の運用提案

最も効果的な中間土場のあり方を踏まえ、北見・網走地域における中間土場の運用について検討します。ここでは本事業の検証地である津別町に焦点を当て、中間土場の運用案を整理しました。

### 【津別町における中間土場運用案】

- 管理主体：林地未利用材利用推進協議会（仮称）
- 設置場所：遊休施設、未使用の土地（0.5ha 以上を推奨）計 3 か所（図 56）
- 1 つの中間土場の集荷範囲：直線距離で 15～20km 程度
- 未利用材集荷量（推定）：600～700t／年・土場
- 管理人：1 か所のみ常駐
- 林地未利用材の取引方法：重量
- 林地未利用材の買取価格：持ち込みの場合（協議会に所属） 4,500 円／t  
持ち込みの場合（協議会に非所属） 3,500 円／t  
協議会が集荷する場合 1,000 円／t



図 56 津別町内における中間土場配置案

出典：OpenStreetMap

「林地未利用材利用推進協議会（仮称）」を設置し、中間土場の運営・管理をします。本事業で借用した「津別町木質ペレット製造施設の隣接地」「旧本岐中学校」に津別町上里地区 1 か所（図 56 の「津別町上里地区の中間土場（想定）」）を加えた計 3 か所に中間土場を配置します。集荷範囲を 15～20km（片道 1 時間以内程度）、林地未利用材の集荷量 600～700 t／年・土場を想定しています。これは一般社団法人日本森林技術協会ほか（令和 2 年 3 月）「北海道津別町「地域内エコシステム」構築事業調査報告書」より、津別町における木質バイオマス利用可能量（全幹集材時）1,789 t／年に国有林・道有林からの集荷を加算した想定数量です。管理人は集荷量

の多い中間土場のみ常駐させ、その他の中間土場は運搬がある時のみ立ち会おうと想定し、林地未利用材の取引は重量で行い、ポータブルトラックスケール等を使用して計測します。

林地未利用材の買取価格は「持ち込みの場合（協議会に所属） 4,500円/t」「持ち込みの場合（協議会に非所属） 3,500円/t」「協議会が集荷する場合 1,000円/t」と設定しました。本事業の検証結果より、林地未利用材の集荷・運搬単価は2,517円/t、チップ製造・積込単価は5,061円/t、チップ運搬・降ろし単価1,999円/tとし、林地未利用材の利用コストを9,577円/tと仮定します。これらの単価は、最も安価に集荷・利用できる結果となった検証パターン①と検証パターン②（現地のグラップルを借用）を比較し、各工程の高い方の数値を採用しています。一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会（2020年2月28日）「国産燃料材の動向について」より、北海道の発電所における未利用針葉樹チップ価格（令和元年12月時点）は23,912円/絶乾tなので、水分50%時の価格は約12,000円/tとなります。これを販売価格と仮定すると、林地未利用材の利用コスト9,577円/tとの差額が2,423円/tとなりますので、差額分を「森林所有者等への利益還元」「中間土場・協議会の運営経費」等に充当させると想定します。したがって、持ち込みの場合（協議会に所属）の場合は集荷コスト2,517円/tと差額2,423円/tを合算し、中間土場の管理手数料を差し引いて4,500円/t、非所属の場合はさらに協議会の運営・情報処理経費等を差し引いて3,500円/t、協議会が集荷する場合には「森林所有者・素材生産業者等への利益還元」として1,000円/tで買い取ると想定しています。

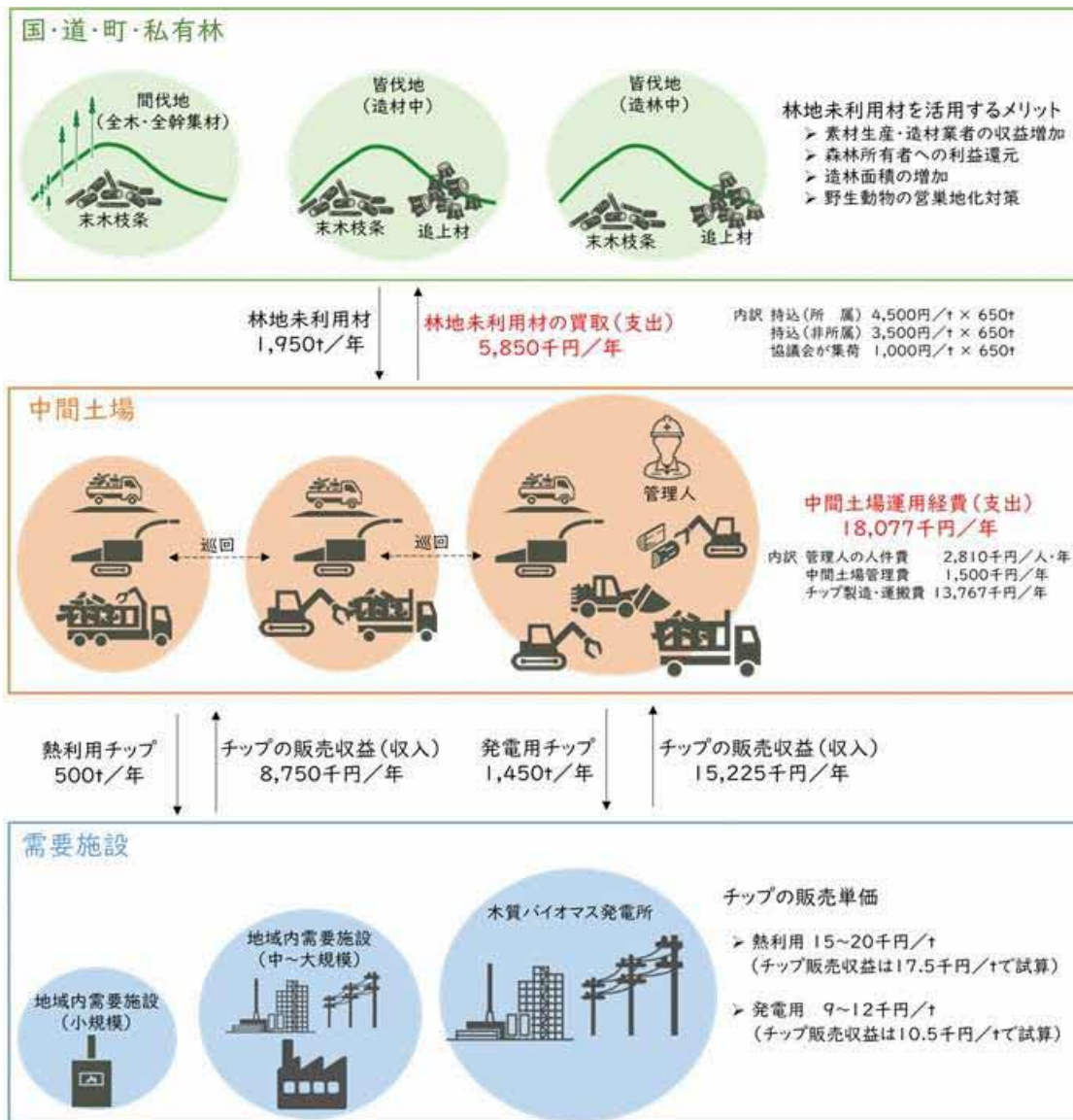
以上を踏まえて、津別町における中間土場運用時に想定されるサプライチェーンと収支を図57に示します。林地未利用材は国・道・町・私有林から集荷すると想定し、合計集荷量は1,950t/年、持込（協議会に所属）・持込（協議会に非所属）・協議会が集荷する量を全て同量と仮定すると、買取費用は5,850千円/年となります。

中間土場には管理人を1人常駐させるので人件費2,810千円/年（厚生労働省「令和元年賃金構造基本統計調査」のうち北海道の平均賃金を採用）、中間土場1か所あたりの管理費を500千円/年とすると3か所の合計1,500千円/年（想定）となります。チップ製造・運搬費は上述したチップ製造・積込5,061円/tとチップ運搬・降ろし単価1,999円/tを合計した値に林地未利用材の集荷量1,950t/年を乗じて13,767千円/年としています。これらを合計し、中間土場の運用経費を18,077千円/年としました。

製造したチップは熱利用または発電用に販売すると想定しています。熱利用チップの一般的な単価を15～20千円/t、販売量を500t/年とすると、熱利用チップの販売収益は8,750千円/年となります。同様に発電用チップ単価を9～12千円/t、販売量を1,450t/年とすると、発電用チップの販売収益は15,225千円/年となります。

このとき収入が23,975千円/年、支出が23,927千円/年なので、収支は48千円/年の黒字となります。ただし、各工程におけるコスト削減の余地や、北見・網走地域の需要施設でのチップ価格など変動要因がありますので、実際に中間土場を運営する際には林地未利用材の買取価格や収支の再検討が必要であると考えられます。

林地未利用材の集荷に関しては素材生産業者の協力が不可欠です。自社で運搬する場合でも集荷業者や協議会に依頼する場合でも、散在している林地未利用材を再集積させるのはコスト増加の要因になりますので、作業道沿いでの造材に切り替える必要があります。皆伐地であれば林内造材ではなく、作業道まで木寄せした後に造材することで、集荷しやすい位置に林地未利用材を集積させることができます。林地未利用材が放置されたままでは原木の巻き立てスペースを圧迫することになりますが、高頻度に運搬することで解決でき、林地未利用材の集荷コストを抑えながら素材生産業者の収益増加が期待できます。短幹集材の現場では林地未利用材の集荷は難しいですが、全木・全幹集材であれば間伐でも可能であり、皆伐と同様に作業道沿いまたは土場に集積させます。施業地によっては造材時ではなく、造林時に集荷することも考えられますが、土砂等の付着物が多いとチップ製造や燃料利用の際に問題が生じますので、付着物の多いブルドーザー地拵えで集荷した林地未利用材は受入できない可能性があります。



|             | 項目          | 金額(千円/年) |
|-------------|-------------|----------|
| 収入          | 熱利用チップの販売収益 | 8,750    |
|             | 発電用チップの販売収益 | 15,225   |
|             | 小計①         | 23,975   |
| 支出          | 林地未利用材の買取   | 5,850    |
|             | 中間土場運用経費    | 18,077   |
|             | 小計②         | 23,927   |
| 収支(小計①-小計②) |             | 48       |

図 57 津別町における中間土場運用時に想定されるサプライチェーンと収支

### 3.4.5 先進事例調査

中間土場の運営や林地未利用材の有効利用は全国的に行われています。素材生産業者やチップ工場等と連携して林地未利用材を利用している岐阜県の事例を視察しましたので、その内容について記載します。

視察先は「株式会社バイオマスエナジー東海」、「株式会社岐阜バイオマスパワー」、「株式会社愛濃技建チップ加工場」、「郡上森林組合施業現場」です。

#### (1) 株式会社バイオマスエナジー東海

同社は燃料チップ供給事業者であり、主に岐阜バイオマスパワーにチップを供給しています(図 58)。自社でチップ供給するほか、県内のチップ加工会社・木材輸送会社・燃料使用会社から形成される「木質バイオマス活用企業体(未利用材集荷連携企業体)」で集荷チームを担当しています。

同企業体の流通フローを図 59 に示します。素材生産業者からバイオマスエナジー東海に林地未利用材発生状況の連絡が入り、同社が現場を確認して問題が無ければ「木質バイオマス活用企業体(未利用材集荷連携企業体)」に集荷依頼を出し、集荷・チップ化し木質バイオマス発電所等に供給されます。

岐阜県は急峻な地形のため、大型車両のほか小型車両でも林地未利用材を集荷できる仕組みとして「グラップル(バケット容量 $0.2\text{m}^3$ )と4tアームロールダンプによる集荷システム」を構築しています(図 60)。現在はこの集荷方法が増加しており、多くの現場で稼働しています。注意点としてはグラップルのバケット容量 $0.25\text{m}^3$ 以上になると、アームロールダンプの荷台に乗せることができず、別途回送が必要になることが挙げられます。

林地未利用材の集荷では、素材生産業者の重機を借用できるケースも増えているとのことでした。当初は素材生産業者の協力を得ることができず、作業の妨げにならないよう素材生産が停止しているタイミングで集荷していましたが、林地未利用材を集荷すると現場が整理されている等のメリットを理解してもらえたあとは、重機の借用や現場の融通などが可能となりました。また、素材生産業者の理解が深まったことにより、林地未利用材の集荷効率も向上し、コスト削減につながっています。

なお、同社いわく「森林所有者への利益還元も重要だが、「山林に残材がない」「大雨の時に流出しない」など環境面・防災面の方が重要」とのことでした。

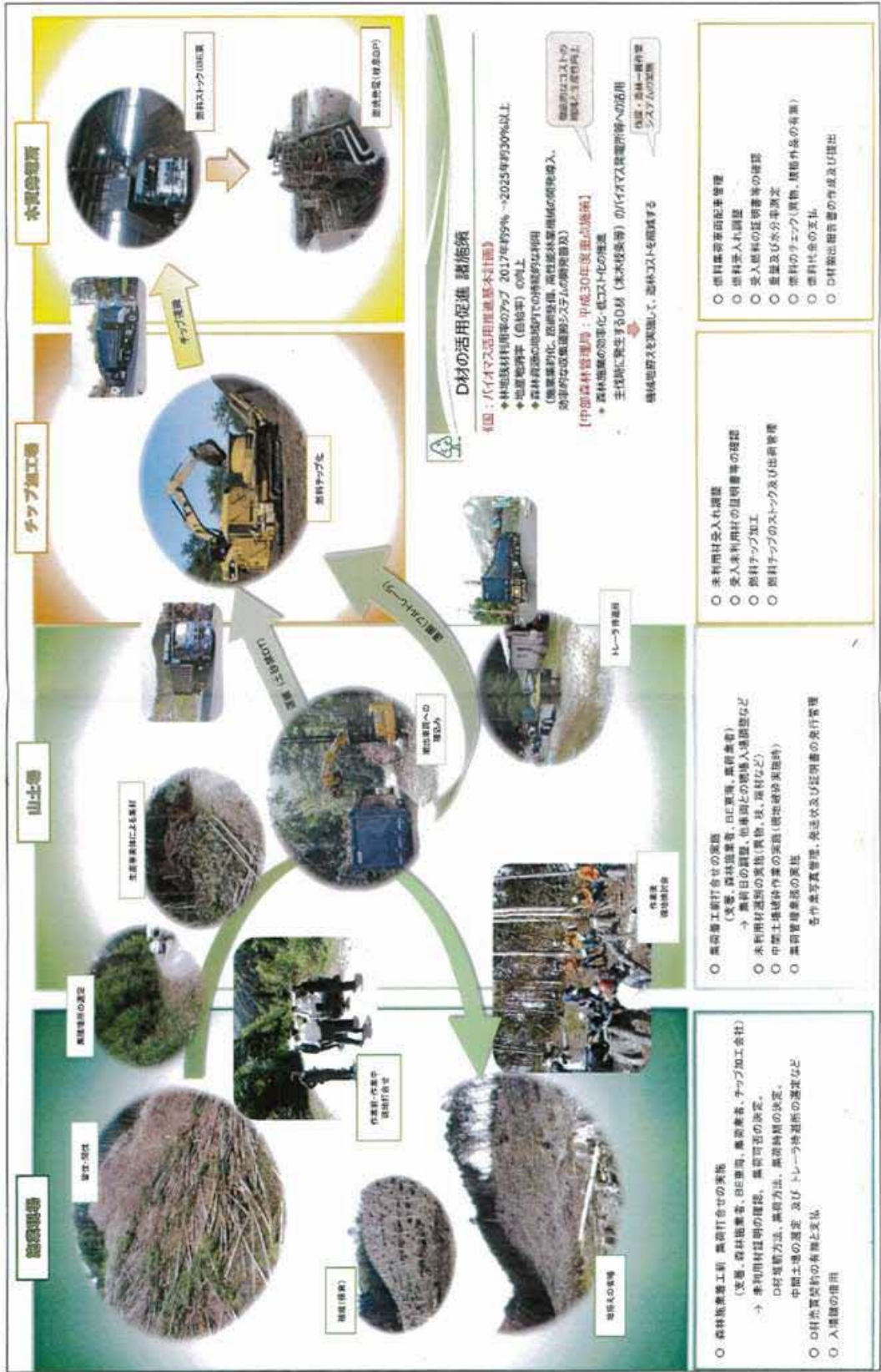


図 58 D材(末木枝条等)の集荷活用概要

出典：(株)バイオマスエナジー東海提供資料



# 岐阜県内D材（枝・端材）流通フロー

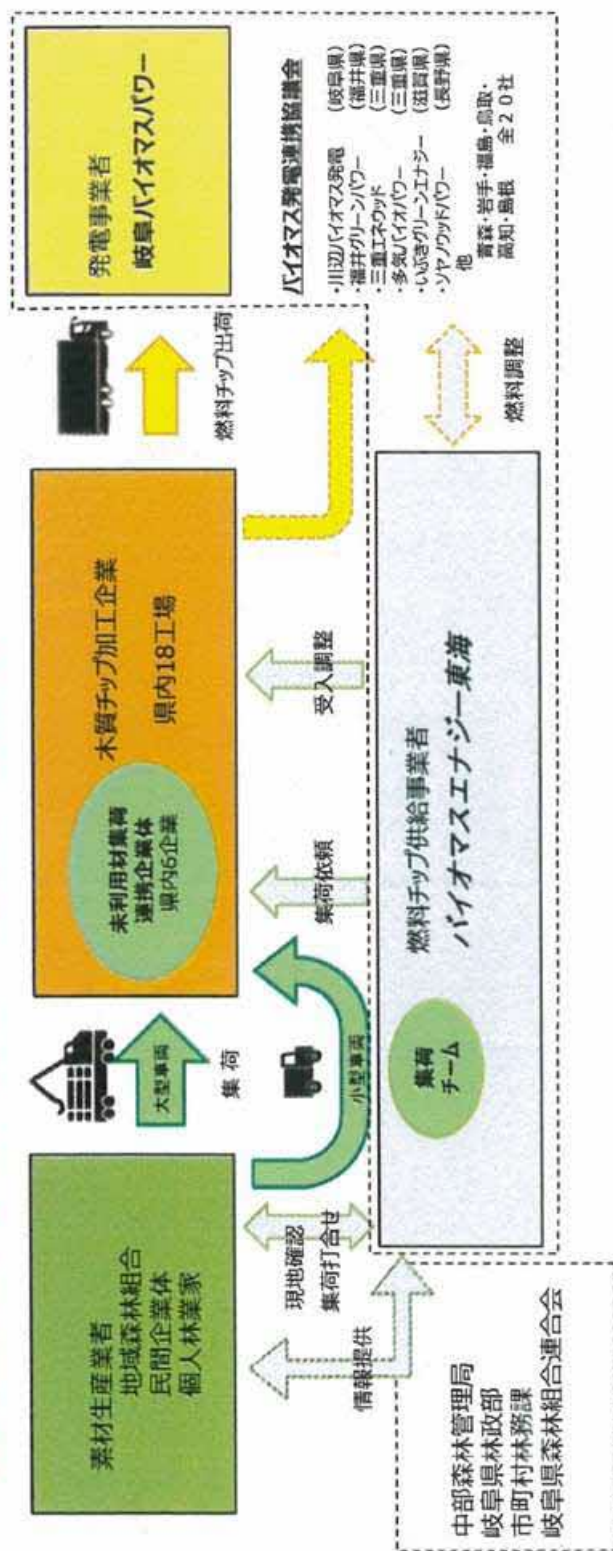


図 59 岐阜県内D材（枝・端材）流通フロー

出典：(株) バイオマスエナジー東海提供資料

## 積込み機械 及び 集荷車両

### 積込み機械



グラップルクレーン付きトラック  
(10トン、6トン)



グラップル バックホウ  
(0.2m<sup>3</sup>)



図 60 積込機械及び集荷車両

出典：(株) バイオマスエナジー東海提供資料

### (2) 株式会社岐阜バイオマスパワー

株式会社岐阜バイオマスパワーは林地未利用材を積極的に利用している木質バイオマス発電所で、1号機は2014年、2号機は2020年から稼働しており、合計発電端出力は13,360kWです(図61)。年間の燃料使用量は切削チップ4万t、林地未利用材(破砕チップ)12万tで、未利用材区分の買取価格は12,000円/tです(図62)。岐阜バイオマスパワーとバイオマスエナジー東海は共同で植林の基金を積み立て、林地未利用材を搬出した林班に植林費用として還元しています。



図 61 岐阜バイオマスパワー外観

出典：(株) 岐阜バイオマスパワーパンフレット



図 62 使用している木質バイオマス燃料（左：切削チップ、右：破碎チップ）

(3) 株式会社愛濃技建チップ化工場

株式会社愛濃技建は林地未利用材を集荷・チップ化し、木質バイオマス発電所等に供給している事業体です。集荷する林地未利用材は幹部だけでなく、末木枝条も対象であり、中間土場では集荷した林地未利用材で破碎チップを製造していました(図 63、図 64)。また、同土場では 30 秒ほどで着脱可能なアタッチメントを使用しており、林地未利用材の投入には図 65、大径材を割るときには図 66 のアタッチメントを使用しています。



図 63 集荷した林地未利用材



図 64 製造している破砕チップ



図 65 林地未利用材をチップーへ投入する際に使用するアタッチメント



図 66 大径材を割る際に使用するアタッチメント

#### (4) 郡上森林組合施業現場

郡上森林組合では林地未利用材の集荷に協力しており、集荷業者にグラップルを貸す、集荷に来る際には作業現場を変える、など柔軟な対応を取っています。

視察した施業現場は皆伐地であり、素材生産が終了してしまいましたので、集荷業者がグラップル付トラックやグラップル(バケット容量 $0.25\text{m}^3$ )・アームロールダンプを持ち込み、林地未利用材を集荷していました。運搬車両の荷台容量が約 $30\text{m}^3$ で枝葉枝条なら約30分、追上材なら約1時間で積込が終了します(図 67、図 68)。



図 67 グラップル付トラックとアームロールダンプでの林地未利用材集荷



図 68 グラップル(バケット容量 $0.25\text{m}^3$ )とアームロールダンプでの林地未利用材集荷

## 第4章 事業実施成果のまとめ

本事業はこれまで林地未利用材の効率的な流通体制の構築に向けた課題解決策について検討した結果を受け、北見・網走地域において地域の林業事業者が共用できる林地未利用材の集荷・搬出拠点（中間土場）についての効果的なあり方やコストの削減効果を検証し、その結果について広く普及を図ることを目的として実施しました。

検証では2パターンの実証試験およびコスト分析を行い、中間土場未設置の場合のコストと比較したところ、検証パターン①では中間土場を設置した場合の方が低コストになる結果となり、検証パターン②においても素材生産業者の協力を得ることができれば低コストに集荷できる見込みとなりました。検証に使用した林分では林地未利用材の発生量が多くなく、比較対象となる中間土場未設置の場合では集荷量およびチップ製造量に対して機械経費が高額になってしまったことが要因として挙げられ、林内に少量分散している林地未利用材を効率的に集荷・搬出・利用するには中間土場を設置することが望ましいという結果が得られました。

上記結果と関係者からの意見を踏まえ、中間土場のあり方について検討し、各種条件を整理しました。中間土場の運営・管理は地域の関係者から構成される協議会が運営・管理を担うことで、公平性を確保しつつ、広域的な需給調整機能を持つサプライチェーンの構築が期待できません。集荷量の確保と集荷コスト削減のため1つの中間土場の集荷範囲が15～20kmになるように地域内に複数配置し、簡便性や公平性の観点から林地未利用材の取引単位は重量を基本とし、コスト削減のために管理人は常駐しないことが前提となります。また、低コスト化のためには素材生産業者等の協力が必要となり、林地未利用材の有効利用に対する理解の深化と協力体制の構築が求められます。

北見・網走地域では従前より木質バイオマスの熱利用が行われていましたが、近年木質バイオマス発電所の稼働により木質バイオマスの需要が高まりつつあります。木質バイオマス発電所の新設・増設計画があることから、今後も木質バイオマス需要は増加傾向にあると考えられますので、既存利用に影響を及ぼさないよう、林地未利用材の安定供給体制の構築が望まれます。

## 参考資料

コスト分析で使用した重機の機械損料の計算方法を表 16～表 19 示します。

表 16 グラップルの機械損料

| グラップル               | 数値         | 計算式     | 備考                |
|---------------------|------------|---------|-------------------|
| 初期費用(円、税込)          | 13,420,000 | ①       |                   |
| 法定耐用年数(年)           | 5          | ②       | 林業用設備の耐用年数        |
| 減価償却費(円/年、税込)       | 2,684,000  | ③=①÷②   |                   |
| 年間稼働日数(日/年)         | 200        | ④       |                   |
| 1日当たりの減価償却費(円/日、税込) | 13,420     | ⑤=③÷④   |                   |
| 維持修理費率              | 0.4        | ⑥       | 森林施業プランナーテキストより引用 |
| 標準使用年数(年)           | 8.5        | ⑦       | 森林施業プランナーテキストより引用 |
| 年間維持修理費(円/年)        | 631,529    | ⑧=①×⑥÷⑦ |                   |
| 1日当たりの維持修理費(円/日、税込) | 3,158      | ⑨=⑧÷④   |                   |
| 1日当たりの稼働時間(時間/日)    | 8          | ⑩       |                   |
| 機械損料(円/日、税込)        | 2,072      | (⑤+⑨)÷⑩ |                   |

表 17 グラップル付ダンプの機械損料

| グラップル付ダンプ           | 数値         | 計算式     | 備考                                  |
|---------------------|------------|---------|-------------------------------------|
| 初期費用(円、税込)          | 33,000,000 | ①       |                                     |
| 法定耐用年数(年)           | 4          | ②       | 「運送事業用・貸自動車業用・自動車教習所用のもの」のうち、その他のもの |
| 減価償却費(円/年、税込)       | 8,250,000  | ③=①÷②   |                                     |
| 年間稼働日数(日/年)         | 200        | ④       |                                     |
| 1日当たりの減価償却費(円/日、税込) | 41,250     | ⑤=③÷④   |                                     |
| 維持修理費率              | -          |         |                                     |
| 標準使用年数(年)           | -          |         | 全日本トラック協会HPでは2010年時点で減(金)使用年数が10年   |
| 年間維持修理費(円/年)        | 600,000    | ⑥       | 想定値                                 |
| 1日当たりの維持修理費(円/日、税込) | 3,000      | ⑦=⑥÷④   |                                     |
| 1日当たりの稼働時間(時間/日)    | 8          | ⑧       |                                     |
| 機械損料(円/日、税込)        | 5,531      | (⑤+⑦)÷⑧ |                                     |

表 18 チッパーの機械損料

| チッパー (Wood Hacker MEGA561) | 数値         | 計算式         | 備考                       |
|----------------------------|------------|-------------|--------------------------|
| 初期費用 (円、税込)                | 84,700,000 | ①           |                          |
| 法定耐用年数 (年)                 | 8          | ②           | 木材・木製品 (家具を除く)<br>製造業用設備 |
| 減価償却費 (円/年、税込)             | 10,587,500 | ③=①÷②       |                          |
| 年間稼働日数 (日/年)               | 200        | ④           |                          |
| 1日当たりの減価償却費 (円/日、税込)       | 52,938     | ⑤=③÷④       |                          |
| 維持修理費率                     | -          |             | 維持修理費はメンテナンス<br>費用に含む    |
| 1日当たりの稼働時間 (時間/日)          | 8          | ⑥           |                          |
| 1時間当たりのメンテナンス費用<br>(円/時間)  | 5,733      | ⑦           | 津別町木質チップ製造実証<br>試験業務より引用 |
| その他保守点検費 (円/年)             | 100,000    | ⑧           |                          |
| 機械損料 (円/日、税込)              | 12,413     | ⑤÷⑥+⑦+⑧÷④÷⑥ |                          |

表 19 チップ運搬車の機械損料

| チップ運搬車               | 数値         | 計算式     | 備考  |
|----------------------|------------|---------|---|
| 初期費用 (円、税込)          | 18,700,000 | ①       |   |
| 法定耐用年数 (年)           | 4          | ②       | 「運送事業用・貸自動車業用・自動<br>車教習所用のもの」のうち、その他<br>のもの |
| 減価償却費 (円/年、税込)       | 4,675,000  | ③=①÷②   |   |
| 年間稼働日数 (日/年)         | 200        | ④       |   |
| 1日当たりの減価償却費 (円/日、税込) | 23,375     | ⑤=③÷④   | 想定値   |
| 維持修理費率               | -          |         |   |
| 標準使用年数 (年)           | -          |         | 全日本トラック協会HPでは2010年<br>時点で平均使用年数が10年         |
| 年間維持修理費 (円/年)        | 600,000    | ⑥       | 想定値   |
| 1日当たりの維持修理費 (円/日、税込) | 3,000      | ⑦=⑥÷④   |   |
| 1日当たりの稼働時間 (時間/日)    | 8          | ⑧       |   |
| 機械損料 (円/日、税込)        | 3,297      | (⑤+⑦)÷⑧ |   |





令和2年度（2020年度）  
木質バイオマス資源活用促進事業  
（低コスト集荷・搬出拠点効果検証事業）  
報告書  
令和3年4月

北海道水産林務部林務局林業木材課  
〒060-8588 札幌市中央区北3条西6丁目  
TEL：011-231-4111 FAX：011-232-1294