

# 航空レーザ計測データを活用した 路網線形計画

林業の成長産業化を目指して

キーワード：森林施業, 傾斜区分図, 材積区分図, 路網開設候補地区, 路網線形計画

森林・農業ソリューション技術部 藤田 紀之・青木 規

## はじめに

戦後造林された人工林が本格的な利用期を迎えつつあり、森林施業が森林の保育のための間伐中心から、木材生産のための伐採・搬出を行う段階に変化しています。このような中、静岡県では森林資源の循環利用による林業の成長産業化に向け、スギ・ヒノキ人工林の林齢の平準化と木材生産の生産性の向上を図るため、令和3年秋までに、県内全域において「低コスト主伐・再造林」の実行体制の構築を目指しています。

本業務では、静岡県志太榛原地域において路網線形の

計画を策定しました。低コスト主伐・再造林に資する路網線形の計画にあたっては、路網開設効果が高い区域であり、既存路網のネットワーク化が図られ、開設費が抑えられる区域を選定することが重要だと考えられます。そこで、本業務では航空レーザ計測データを活用して森林資源量の面的分布から路網開設候補地区を選定したうえで、地形条件等を考慮して路網線形を設計しました。

本稿では、航空レーザ計測データを活用した路網線形計画策定の手法をご紹介します。

## 路網開設候補地区の選定までの流れ

路網開設候補地区は、路網開設効果の高い区域（高効果区域：森林資源量が豊富で傾斜が比較的緩く施業しやすい区域）であり、既存路網とのネットワーク化を見込める地区としました。このような地区を選定するため、高効果区域の抽出と既存の林内路網を判読しました。

### 路網開設効果の評価区分と高効果区域の抽出

航空レーザ計測データから地形の傾斜区分と材積の分布状況を把握し、傾斜区分と材積区分を組み合わせ、路網開設効果をA～Eの5段階で評価しました（表1）。路網開設効果区分Aは森林資源量が多く傾斜が緩い区域であり、このような区域は路網開設効果が高いと考えられます。また、路網開設効果区分B、Cは、森林資源量が相対的に多い、もしくは傾斜が比較的緩い区域であり、路網開設効果区分Aほど大きな効果はないものの、路網を開設する効果があると考えました。そこで、路網開設効果区分A～Cが一体的に分布している区域を高効果区域として抽出しました（図1）。このような評価を行うことで、客観的に路網開設の効果が大きなエリアを面的に把握することができます。

表1 路網開設効果の評価区分

材積	800m <sup>3</sup> /ha以上	600~800m <sup>3</sup> /ha	400~600m <sup>3</sup> /ha	400m <sup>3</sup> /ha未満
緩傾斜地 (0~15°)	A	A	C	D
中傾斜地 (15~30°)	A	A	C	D
急傾斜地 (30~35°)	B	B	D	D
急峻地 (35°以上)	E	E	E	E

路網開設効果区分	内容
A	傾斜が緩〜中で、森林資源量も多く、基幹路網を開設し主伐する効果が大きい
B	傾斜が急であるが、森林資源量が多く、作業道等の細部路網を開設し主伐する効果がある
C	傾斜が緩〜中で、森林資源量は多くないが、基幹路網を開設し利用間伐する効果がある
D	急傾斜を含む、森林資源量が少ない区域で現時点で路網を開設する効果は小さい
E	傾斜が急峻で、路網を開設し主伐することは効率的でない

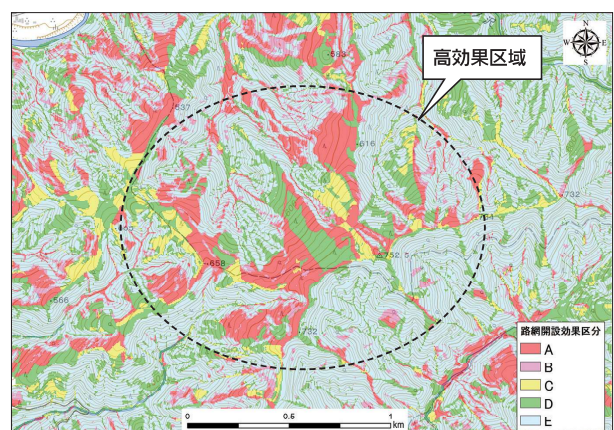


図1 高効果区域分布図

### 既存林内路網の判読

高効果区域の抽出と並行して、既存林内路網の判読を行いました。既存路網の分布状況を面的にとらえることは、森林施業を行う上で新たに開設しようとする路網と既存路網とのネットワーク化をより効果的なものとするために有効な資料となります。

本業務では、航空レーザ測量データから微地形や小さな構造物等を視覚的に把握できる赤色立体地図を作成し、既存林内路網を判読しました（図2）。赤色立体地図は、これまで航空写真等では十分把握することが難しかった細かい作業道も精度良くとらえることができることから、拡幅・延伸が必要な箇所や、新たに路網整備が必要な箇所を的確に把握することができます。

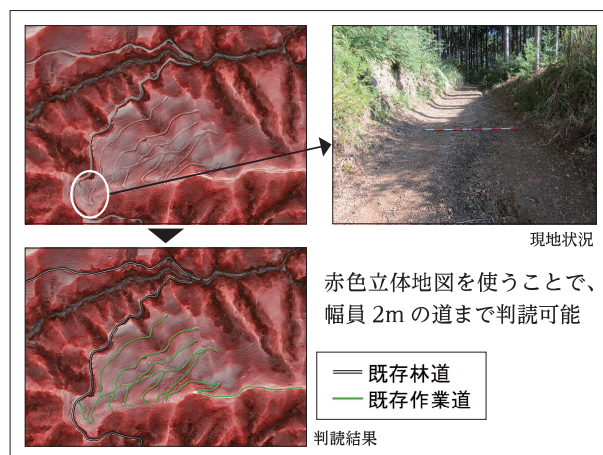


図2 既存林内路網の判読例

### 路網開設候補地区の選定

路網開設候補地区を選定するため、判読した既存林内路網と高効果区域とを重ね合わせました（図3）。

図3の黒枠内（路網開設候補地区A、B）は、高効果区域がまとまって分布しており、既存路網との連結性がよいことがわかりました。よって、これら2箇所を路網開設候補地区として選定しました。このように、森林資源量や地形条件の定量的な評価と既存路網の情報を組み合わせることで、森林施業の効率化に資する路網線形の検討に有効な資料を作成することができます。

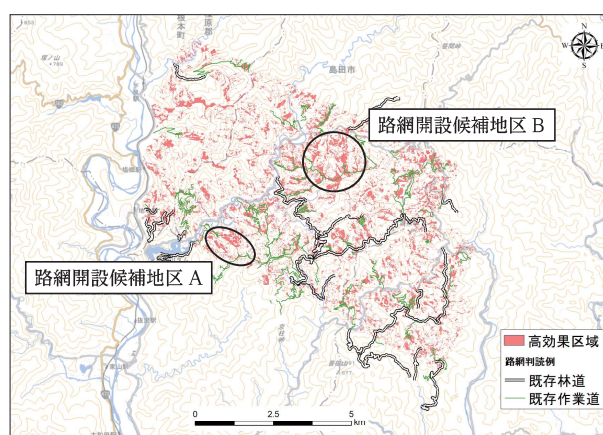


図3 路網開設候補地区

### 路網線形計画の策定

路網はその種類によって計画可能な斜面傾斜が異なり、急傾斜になるに従い構造物や法面保護工が必要になるなど、開設費が高くなります。そこで、路網線形計画の策定にあたっては、弊社が開発したレーザ計測データビューワであるレーザーバードビューワを使い、赤色立体地図、等高線図、傾斜区分図を重ね合わせ、平均傾斜のより緩い箇所を通るように線形を検討しました（図4）。また、路網の種類に応じた縦断勾配の規定を満たすように、縦断面の検討も行いました。航空レーザ計測成果を活用することで、傾斜や縦断勾配を確認しながら、効率的に路網線形を検討することができます。

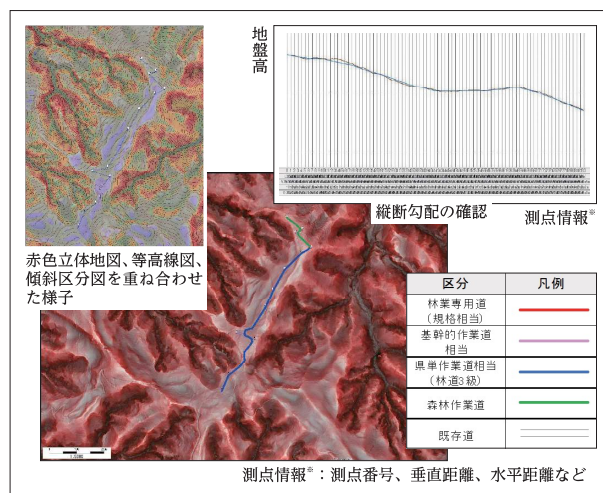


図4 路網開設候補地区Aの路網線形計画図

### おわりに

本業務では、航空レーザ計測データを活用して森林資源の有効利用が可能な路網線形を検討しました。アジア

航測は、今後もレーザ計測成果の効果的な活用を提案し、林業の成長産業化に貢献していきたいと考えています。