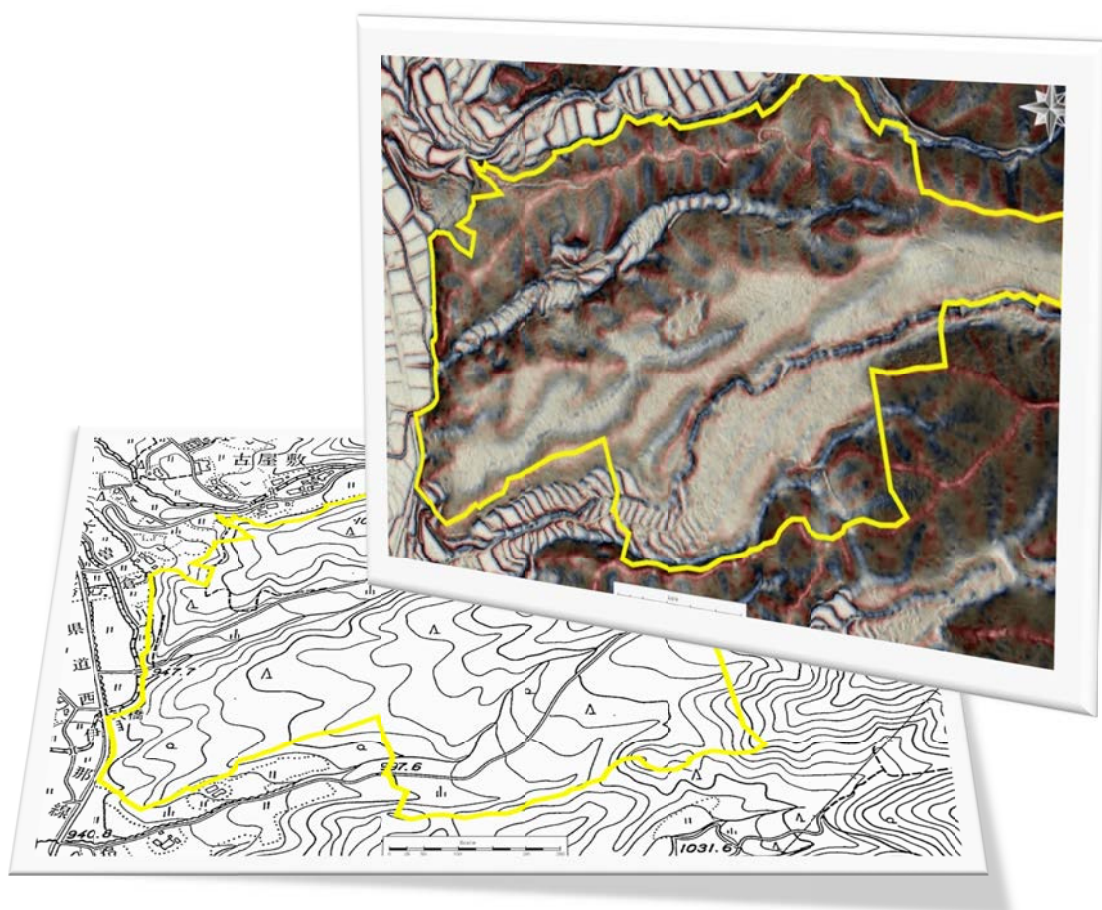


第4章

CS立体図を用いた路網配置検討手順



4-1 路網配置におけるCS立体図の効果

(1) 「長野県林内路網整備指針」の路網配置手順の再現

路網配置計画は「長野県林内路網整備指針（長野県 2012）」（以下：指針）で示されている手順が基本となります。

では、指針に例として記載されている施業団地（図 4-1）について、CS 立体図（図 4-2）を用いてその手順を再現し、CS 立体図の特徴と効果を見ていきます。

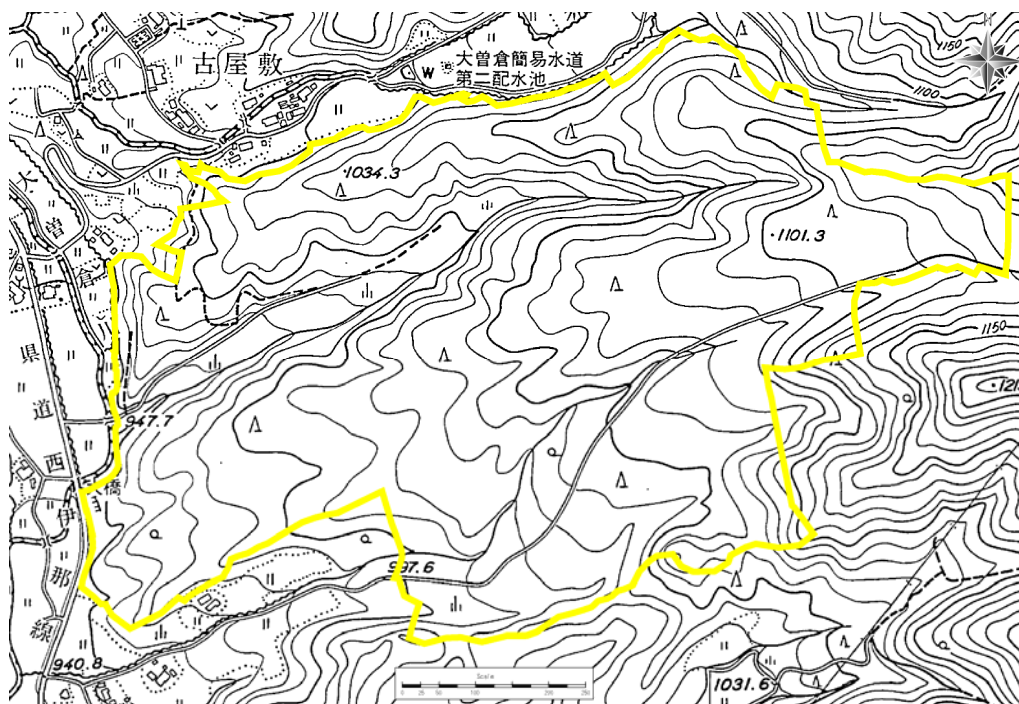


図 4-1 「長野県林内路網整備指針（長野県 2012）」の路網配置検討モデル施業団地
同指針図 5-26（指針 p41）、図 6-2・4・6・7～9・25・26・28（指針 p60-80）、図 7-10（指針 p101）

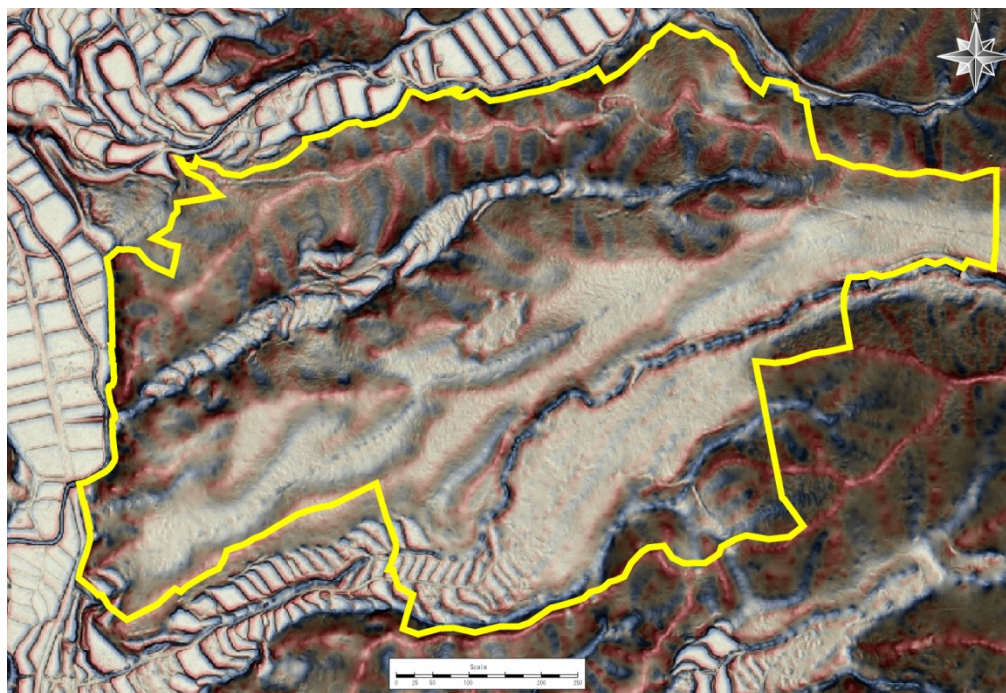


図 4-2 指針路網配置検討モデル施業団地の CS 立体図

(2) 作業システム区分による傾斜区分図

まず、作業システム区分に対応する傾斜区分図（0～15 度未満、15～30 度未満、30～35 度未満、35 度以上）と CS 立体図の関係を見てみます。

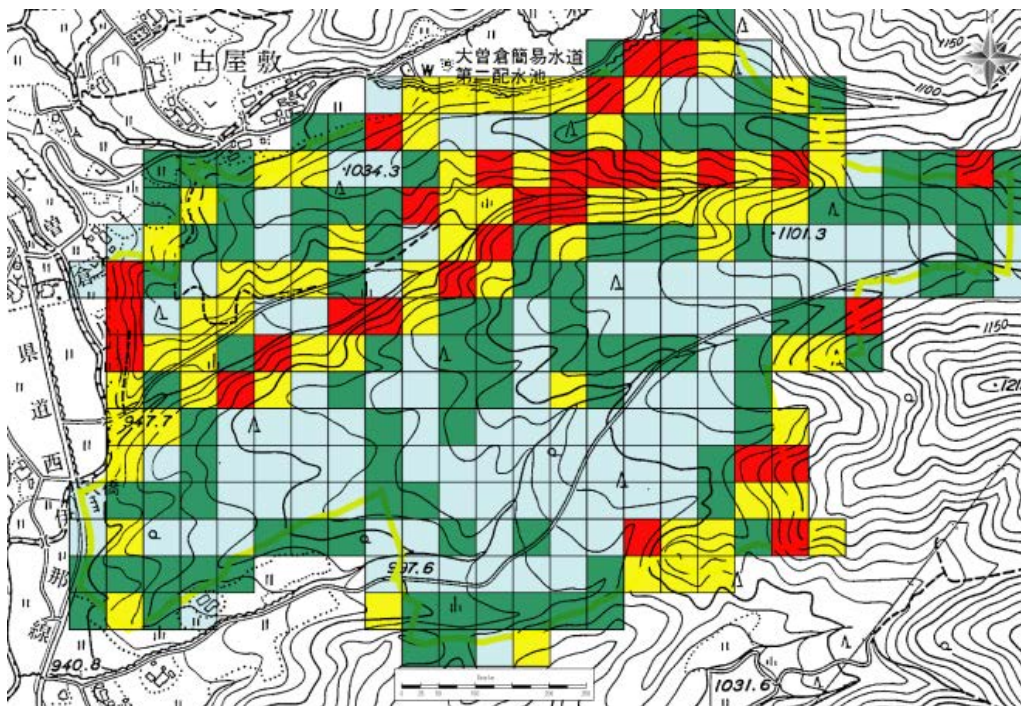


図 4-3 地形図から作成した傾斜区分図

地形図から作成した傾斜区分図は 50m メッシュによる傾斜区分で、赤色は 35 度以上、黄色は 30～35 度未満、緑色は 15～30 度未満、水色は 0～15 度未満。

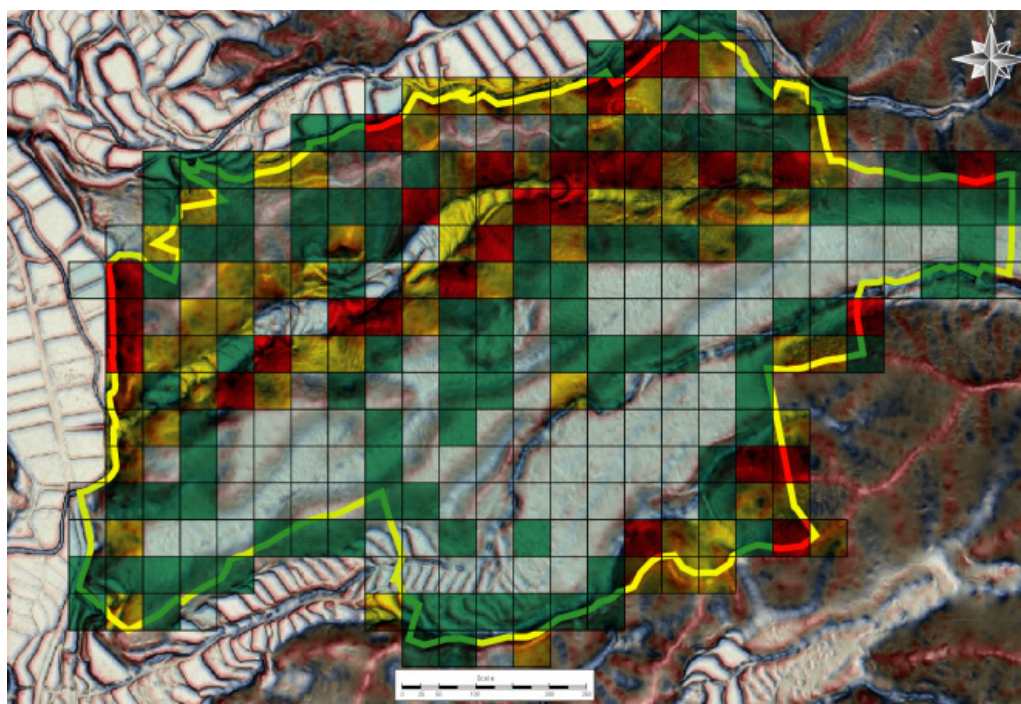


図 4-4 CS 立体図への傾斜区分図のオーバーレイ

図 4-3 は指針の傾斜区分図（指針図 5-26、p41）で、図 4-4 は地形図を用いて作成した傾斜区分図を CS 立体図にオーバーレイした図面です。図 4-2 の CS 立体図の色調の濃い赤系色の個所が 35 度以上の傾斜分布域（赤色）に、淡い赤系色の個所が黄色の 30～35 度未満の傾斜分布域（黄色）に、淡い肌色の個所が 15～30 度未満の傾斜分布域（緑）に、淡い青系色が 0～15 度未満の傾斜分布域（水色）になっています。このことから、CS 立体図の色調（赤⇄青）とその濃淡によって、おおよその傾斜を読み取ることができます。

CS 立体図から傾斜区分図を作成するには GIS（地理情報システム：Geographic Information System）に数値地図（DEM）情報を与える操作が必要となります（図 4-44、p53）。数値地図は、これまでは 250m、50m メッシュしかなかったのですが、最近は国土地理院から 10m メッシュ（全国）、5m メッシュ（一部地域）の DEM が公開されており、この情報を CS 立体図と組み合わせると CS 立体図上に傾斜区分図を作成することができます。なお、国土地理院の DEM を業務に使用したり、使用して作成したものを公開する場合などは、国土地理院への申請等が必要となります。

（3）既存路網の把握

地形図から既存路網を判読するには、地形図に記載されている車道（二重線）と点線の歩道となります（図 4-5 左、指針図 6-2、p60）。大縮尺の 1/2,500～1/5,000 程度の地形図であれば、林道などは記載されていますが、無籍道である旧来の作業道や搬出路は歩道と同じ点線として表示されている場合がほとんどです。通常は、地形図の基礎情報を基に、ハンディーGPS 等を用いた現地踏査を行って路網を確定します（図 4-5 右）。

一方、CS 立体図を用いると、地形図に表現されていない作業道や歩道を確認することができます（図 4-6）。踏査で確認した作業道 2 路線（図 4-5 右の図中作業道 3・4）や歩道も CS 立体図上で判読できます。さらに、微妙な路線の屈曲部（曲線）なども読み取ることができます（図 4-6 下）。現地踏査におけるハンディーGPS の軌跡よりも CS 立体図で判読できる線形は、高解像度 DEM の特徴により精度（現地再現性）が高く表現される場合があります。また、GIS を用いれば路線の延長も計測することができます。

ただし、凹凸のない平坦面では線形が不明瞭となっています。また、幅員が 2.5m 以下の線形は、車両が通行可能な車道であるのか、歩道であるのか判読できない場合があるので、CS 立体図の判読から得られた結果を基に、現地で再確認する必要があります。

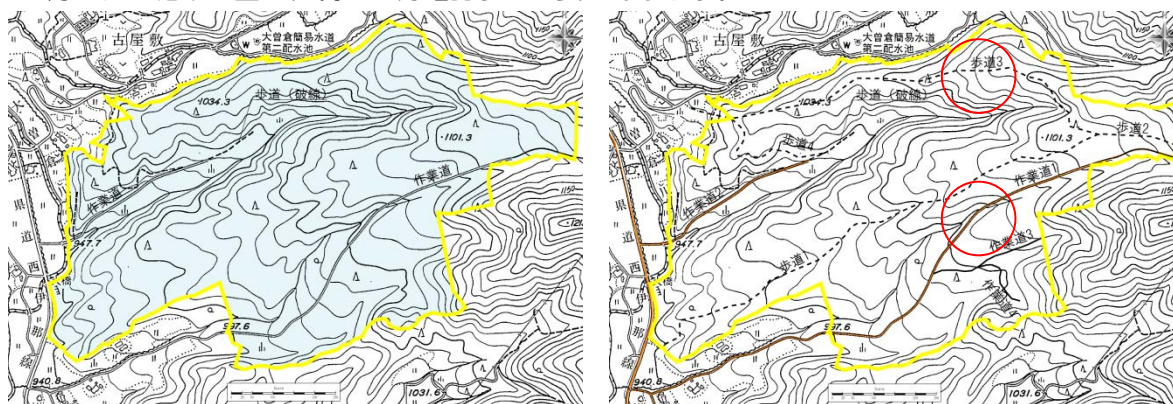


図 4-5 地形図による既存路網把握（左）と踏査結果図（右）

縮尺 1/2,500 地形図（都市計画図）に示されている路網（左）。図面を基にハンディーGPS の軌跡機能を用いて踏査し、車道（作業道）と歩道を確定した踏査図（右）。踏査によって作業道 2 路線（図中作業道 3・4）が確認された。

右図の赤丸○は図 4-6 の CS 立体図で判読できる線形と異なる個所（図 4-6 と同位置）。

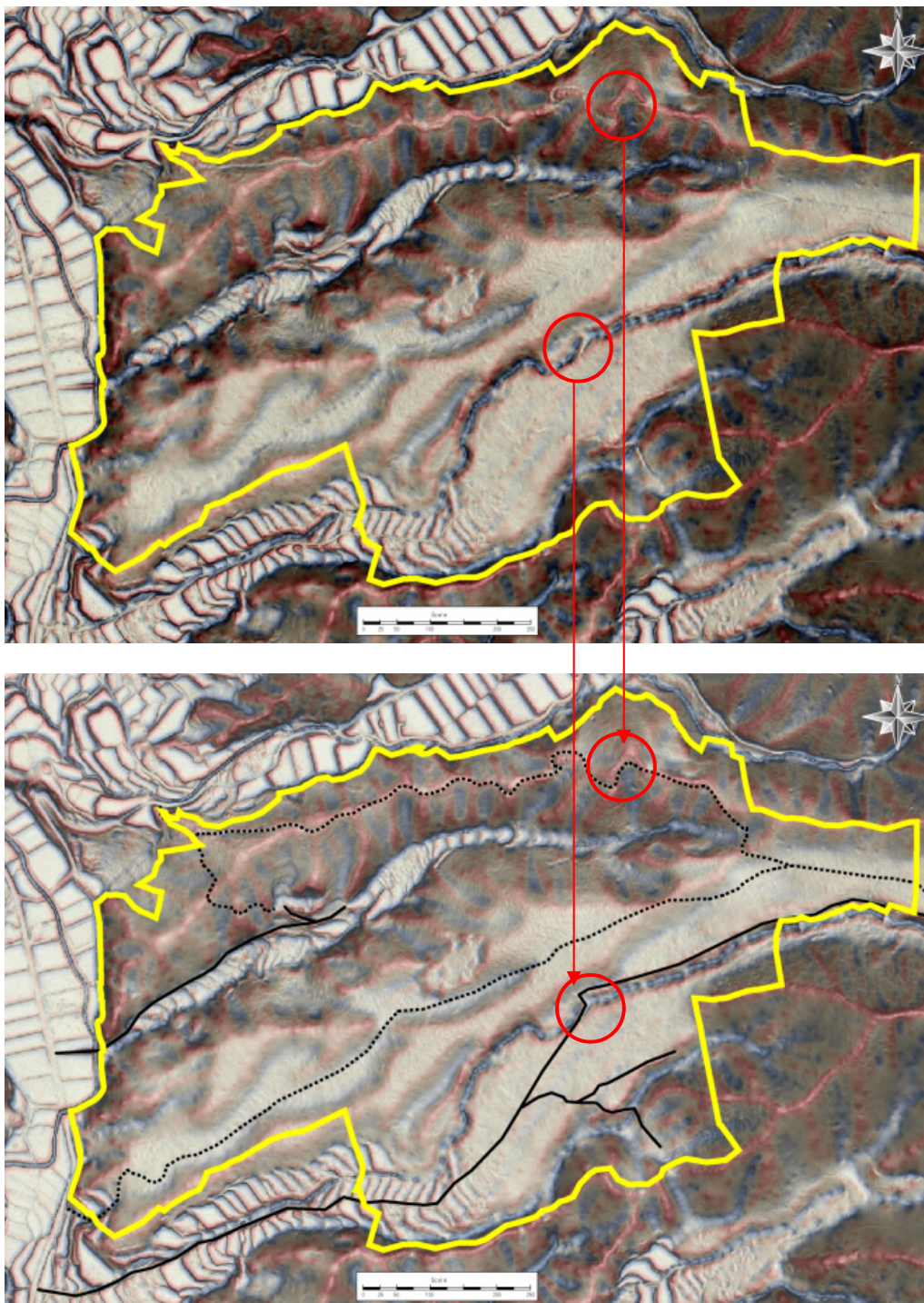


図 4-6 CS 立体図（上）による既存路網判読図（下）

赤丸○は地形図の線形と異なる個所。上の赤丸○の個所は歩道が尾根に沿って屈曲している。下の赤丸○は溪流を渡河（床板橋）している角度がCS 立体図では明瞭に表れていて、地形図とは異なる。ハンディーGPSの軌跡よりもCS 立体図で判読できる線形はより現地再現性（精度）が高い。ただし、この事例では、中央は凹凸が少ない平坦部であるため動線は不明瞭となっている。

（4）整備計画森林

施業団地では、森林整備を実施する森林を明確に示す必要があります（図 4-7、指針図 6-6、p63）。CS 立体図にも森林整備を実施する林分をオーバーレイさせると、どのような地形に分布しているかを読み取ることができます（図 4-8）。

さらに、森林整備を実施しない林分（除地）がどのような地形に分布しているかも読み取ることができます。この施業団地の整備対象外の林分は広葉樹ですが、林縁部や溪流沿いの侵食地形（凹地）に分布していることが CS 立体図から読み取れます（図 4-9）。

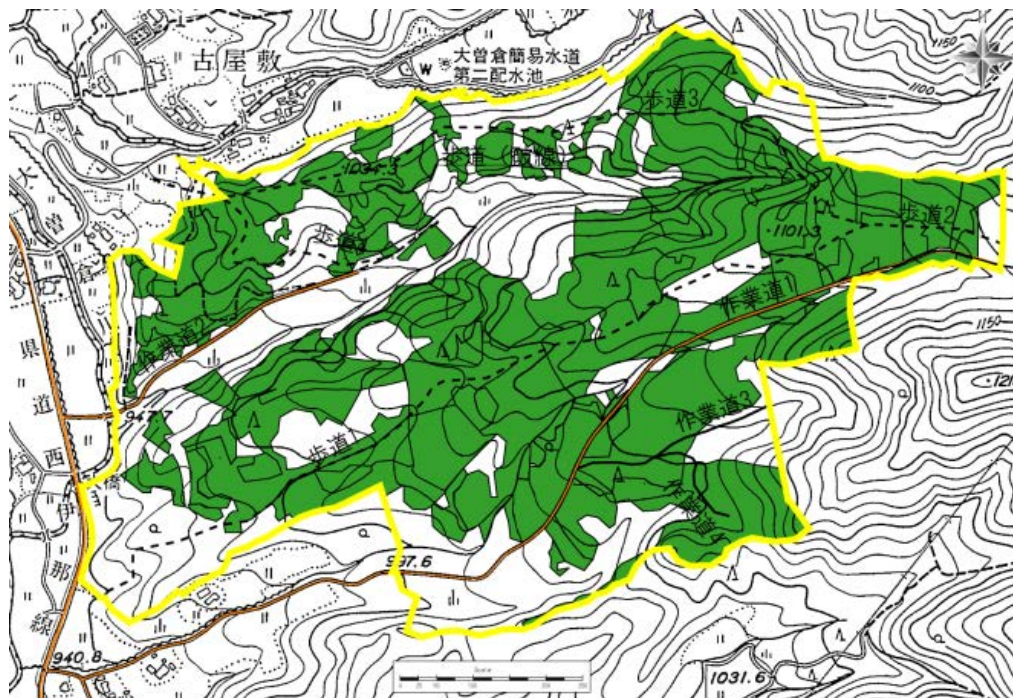


図 4-7 整備計画の森林の分布を示した地形図

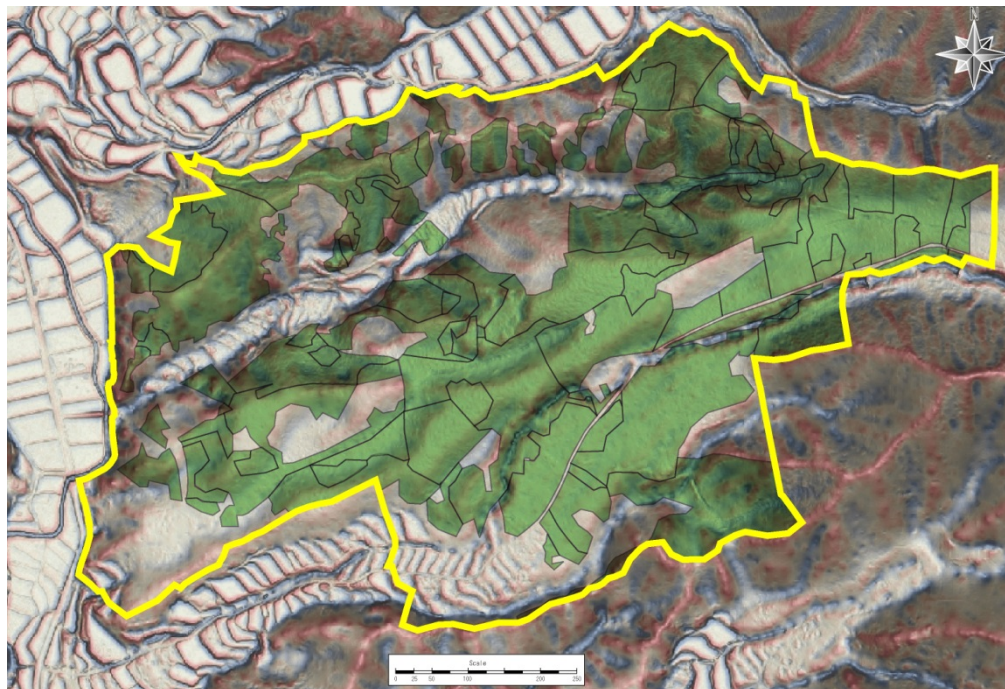


図 4-8 CS 立体図への森林整備区域のオーバーレイ
この例では整備対象の林分はスギ・アカマツ、カラマツ。

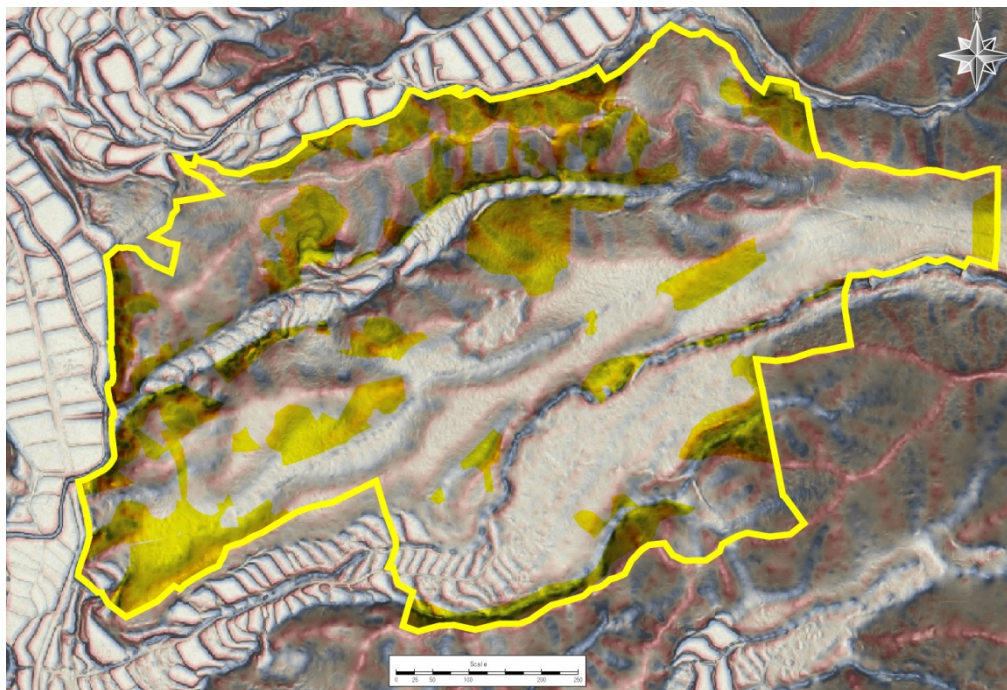


図 4-9 CS 立体図への整備対象外林分のオーバーレイ
整備対象外の林分は広葉樹。広葉樹は侵食地形（凹地）などに分布していることが読み取れる。

(5) 危険地区判定

路網配置計画にとって重要な因子は、通過を回避すべき個所（危険地区）を事前に把握することにあります。

図 4-10 は、地形図判読によって通過を回避または留意すべき個所（危険地区）を示した図面です（指針図 6-8、p64）。この地形図は留意すべき個所として V 字谷を形成している 3 溪流と旧耕作地（谷地田）の湿地帯及び谷頭部（0 次谷）を表しています。

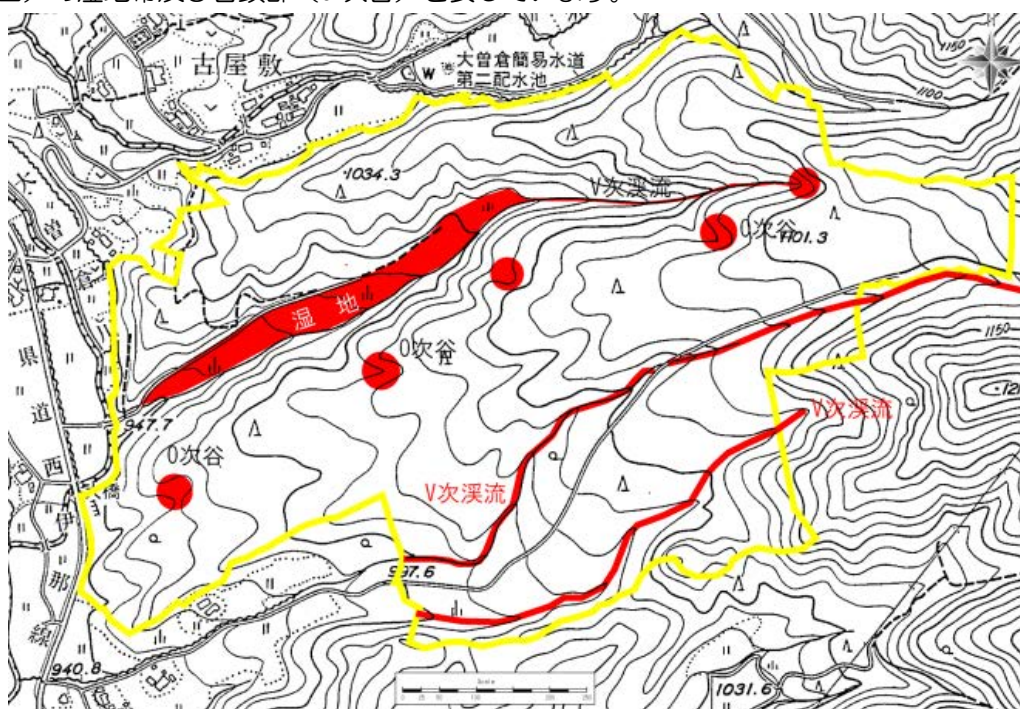


図 4-10 地形図から判読した留意（危険個所）すべき個所

地形図から読み取れる情報はこの程度になりますが、この地形図（等高線）と CS 立体図をオーバーレイすると等高線では表現できない凹凸が鮮明に表現され、図 4-10 で示した留意すべき個所の他にも、留意すべき個所が多く分布していることが分かります（図 4-11）。

さらに、地形図から判読した留意すべき個所を CS 立体図にオーバーレイすると図 4-12 となります。地形図から判読した留意すべき個所の 0 次谷以外にも、谷頭部、侵食作用や水が集水しやすい地形（凹地）、さらに急崖を形成している個所が多く存在しています。

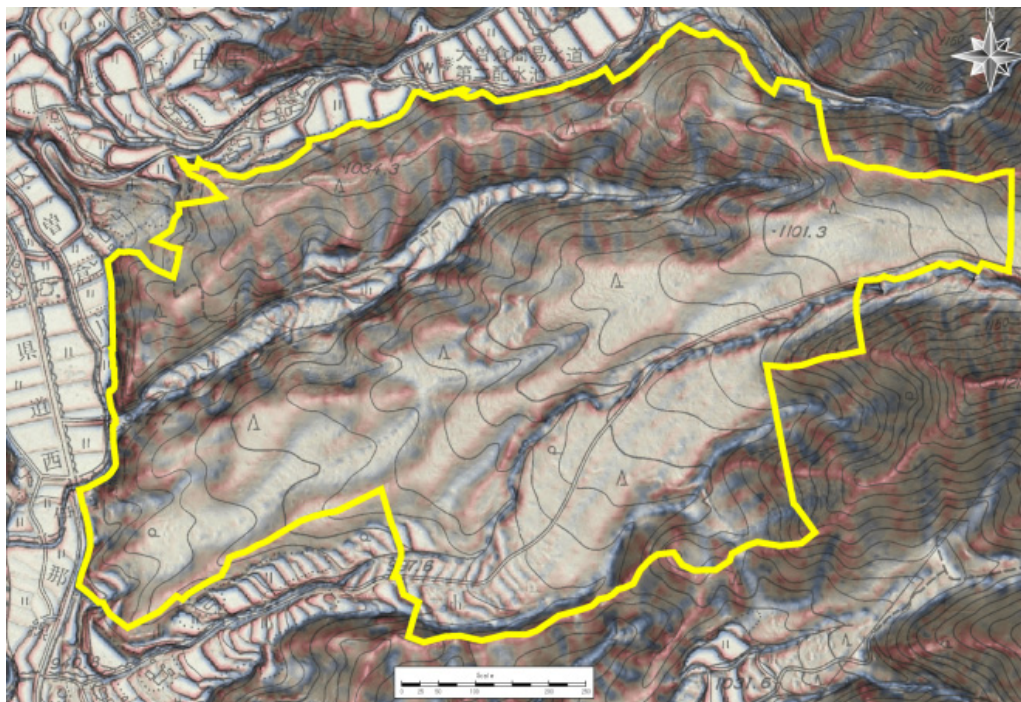


図 4-11 地形図と CS 立体図の合成図
10m 等高線では表現できない凹凸が鮮明に表現される

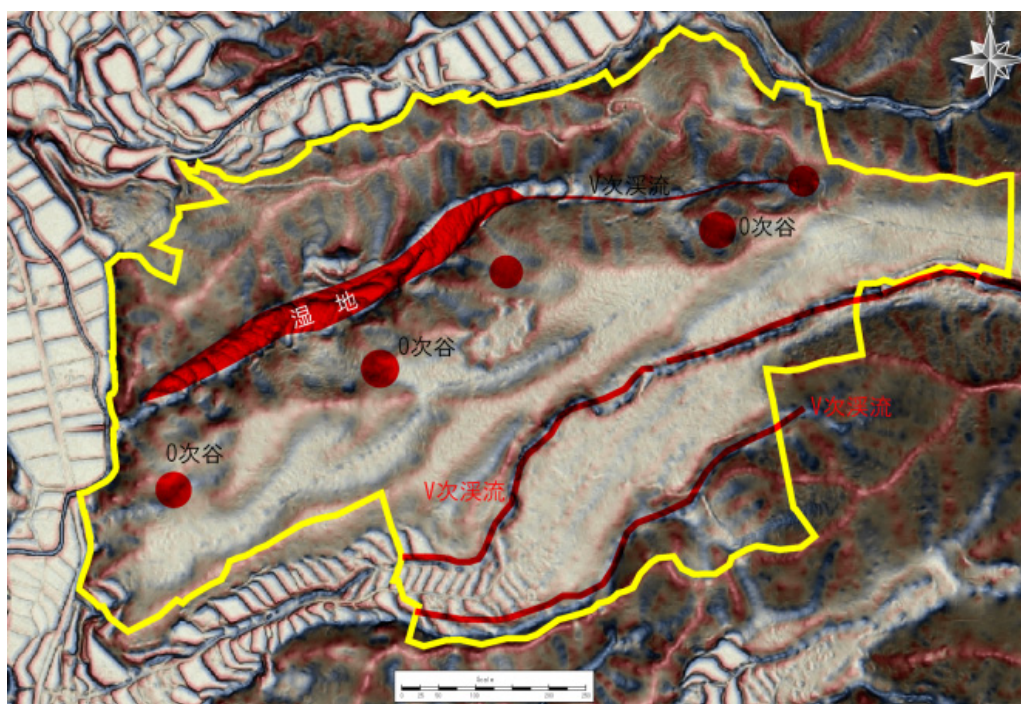


図 4-12 地形図による留意（危険箇所）すべき個所をオーバーレイした CS 立体図

CS 立体図で表現されている侵食作用や水が集水しやすい地形（凹地）と急崖地と考えられる個所を改めて表現（赤線）すると図 4-13 となり、留意すべき個所が多く存在していることが分かります。また、旧耕作地（谷地田）の湿地帯がさらに奥まで分布していること、耕作地跡の段差も読み取れます。地形図では表現されていない微地形が鮮明に読み取れる特徴が分かります（図 4-14）。

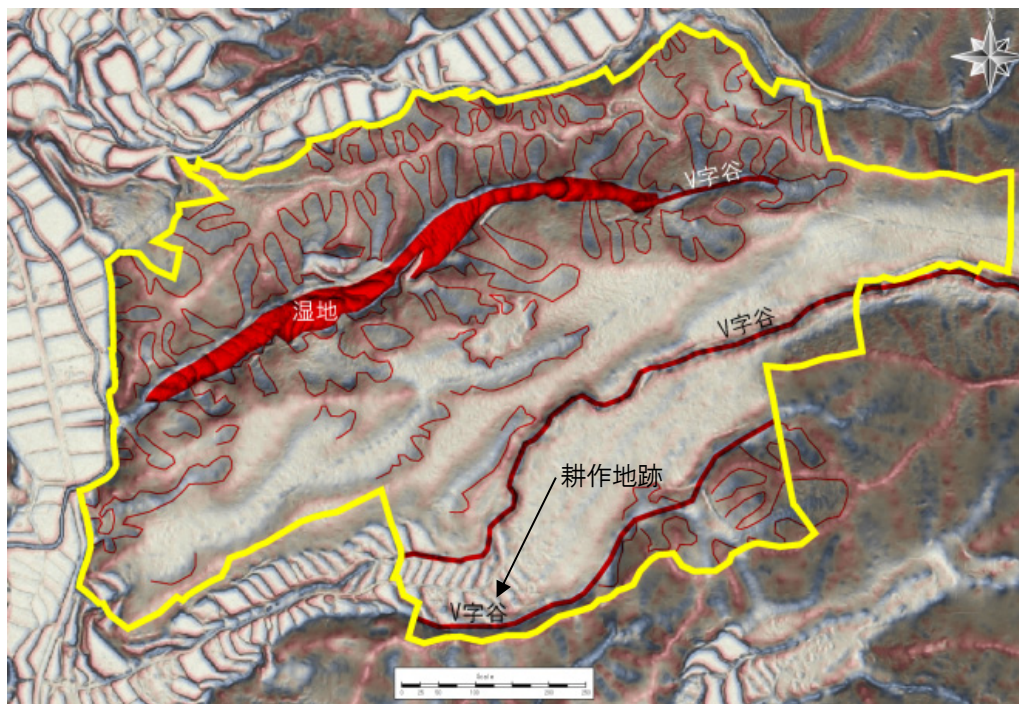


図 4-13 CS 立体図から判読した留意（危険箇所）すべき個所

侵食作用があると考えられる地形（凹地）と急峻な崖を形成している個所を赤線で表示。地形図から判読した留意すべき個所の 0 次谷以外にも谷頭部が多く存在する。

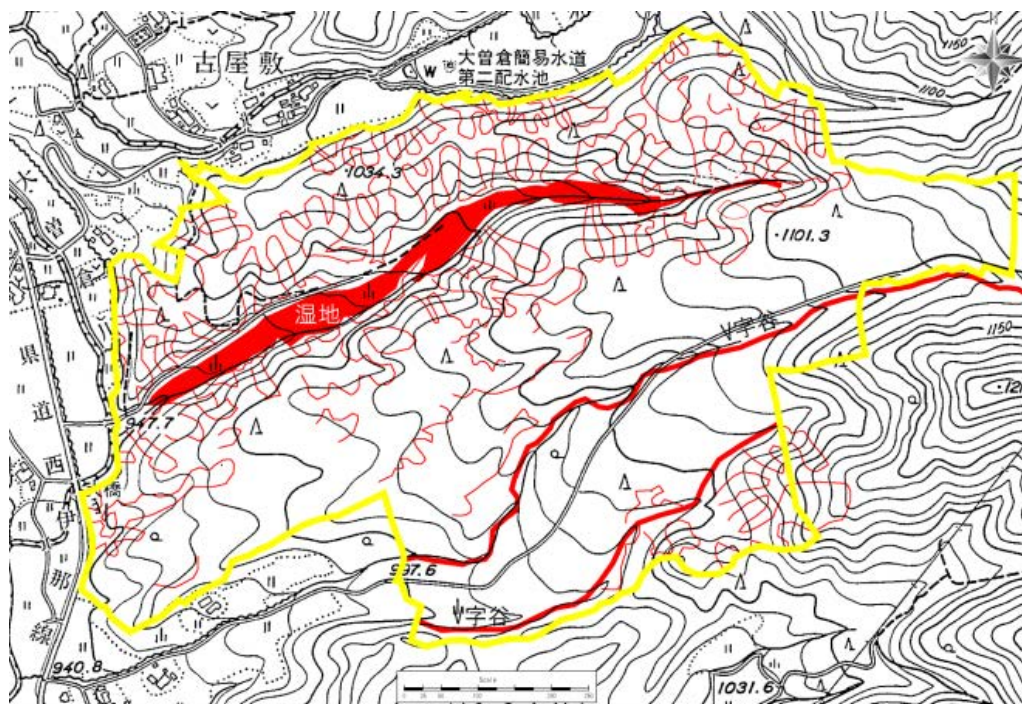


図 4-14 CS 立体図から判読した留意（危険箇所）すべき個所をオーバーレイした地形図
地形図の赤線は図 4-13 に相応。

(6) 概略路網配置

通常、概略路網配置図は地形図情報を基に作成します（図 4-15、指針図 6-26、p78）。図 4-15 は、地形図から判読した傾斜分布、危険地区、整備森林資源等を基に既存路網の配置を考慮して配置した路線です。地形図の情報からは、特に留意すべき箇所等を回避した路線配置になっています。通常の概略配置では十分な計画図と言えます。この図面を基に現地踏査・調査を実施して、路網配置を行います。

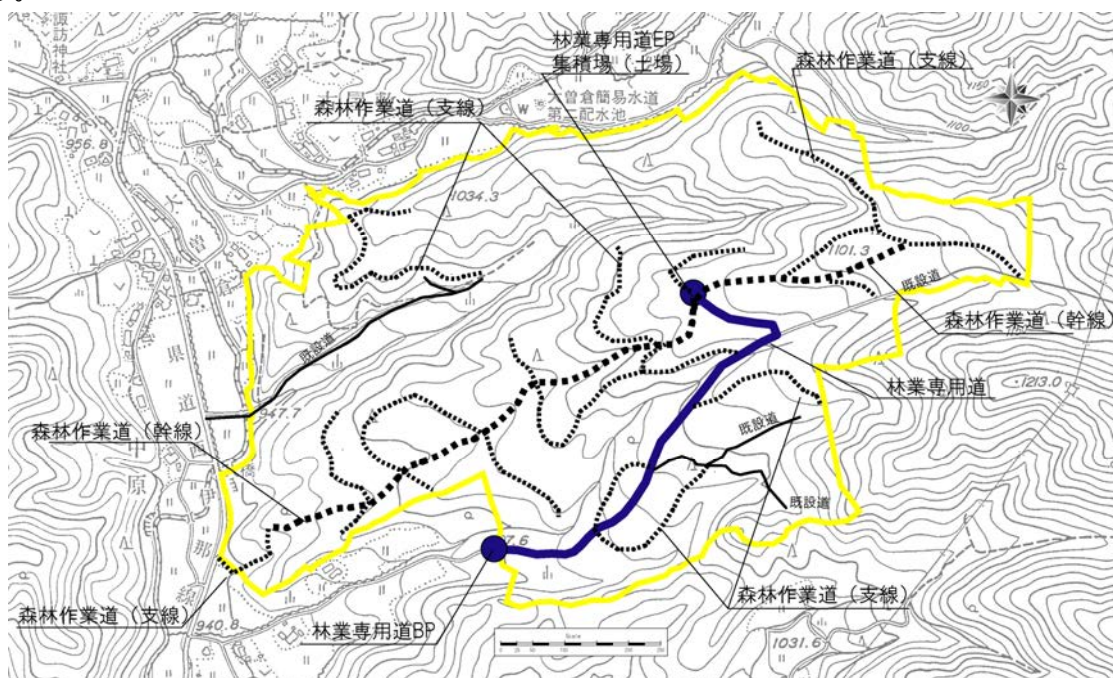


図 4-15 地形図から判読し多情報を基に配置した概略線形図（指針図 6-26、p78）

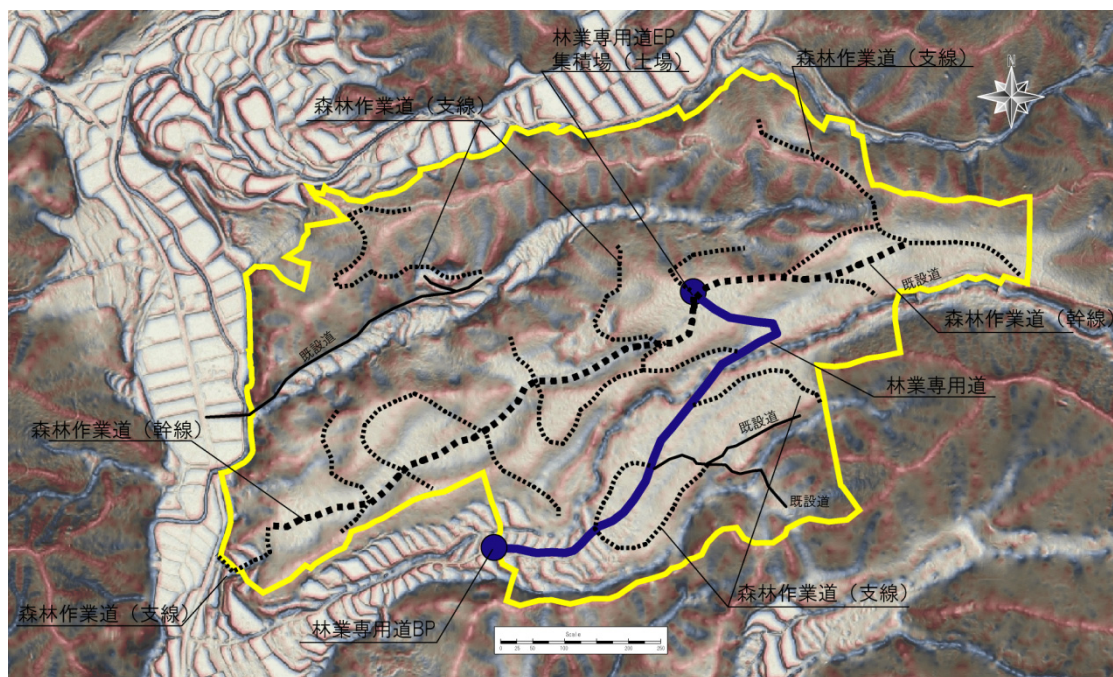


図 4-16 地形図からの情報で配置した概略線形をオーバーレイした CS 立体図

CS 立体図を用いるとさらに詳細に概略路網配置図が作成でき、また踏査・調査時に必ず確認しなければならない箇所を明確にすることができます。図 4-16 の CS 立体図は、図 4-15 の概略線形をそ

