

図 4-33 緩斜面抽出箇所の結線図

③自由線形の配置

CS立体図上で判読できる既存路網と図4-33を基に、自由に線形を図上に配置します。ただし、図上で注意箇所と思われる箇所は避けながら配置を試行します（図4-34）。

【自由線形の配置ポイント】

この段階では、注意箇所として抽出した色別図（図 4-29）は重ねません。CS 立体図の基礎情報だけで配置を試みます。これを繰り返すと、もっと CS 立体図を読み込むことができるようになります。

また、図 4-33 の黄色の線も意識しながら配置してみましょう。直線で緩斜面を結んだ線には無理があることが見えてきます。

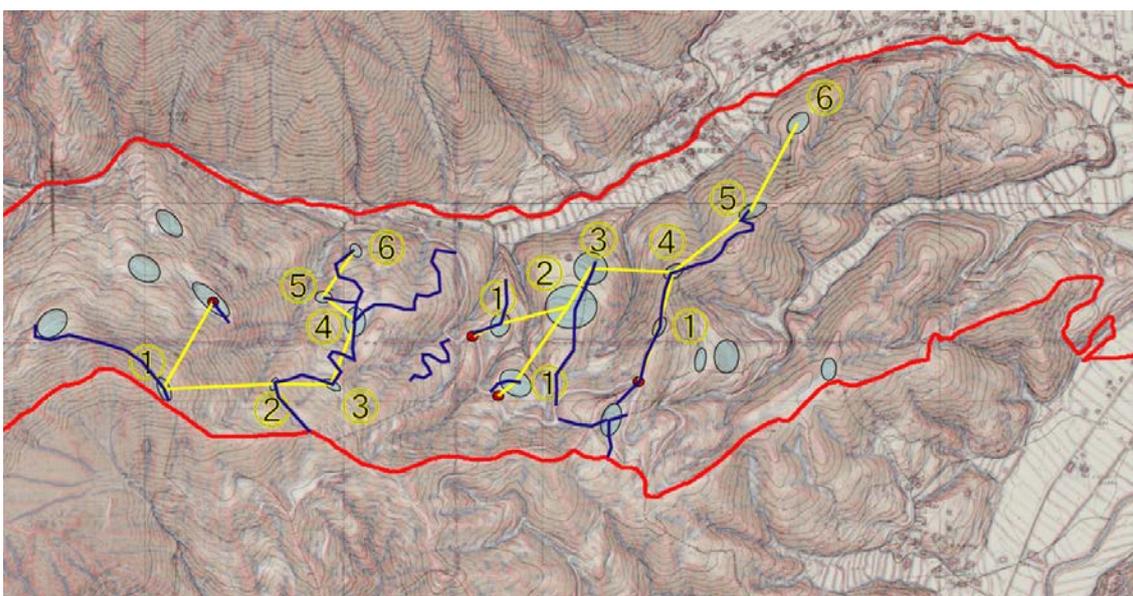


図4-34 自由線形図

青実線は自由に配置した線形。黄実線は平坦面を直線で連結させた線形（図4-33）

(2) 自由線形の検討

①地質図による検討

地質図（図4-22、p37）と自由線形図（図4-34）を重ねて、断層の走行等や留意すべき地質について検討し、課題と想定される断層、特殊な地質・岩種（蛇紋岩等）が該当しなければ、自由線形図（図4-34）によって次のステップへ移ります。これらに該当した場合は、自由線形図を修正（該当線形の消去）し、地質検討図を作成します。

【地質図による検討のポイント】

断層、特殊な地質・岩種（蛇紋岩等）がなくても、計画地の地質状況は十分確認することが重要です。「長野県林路網整備指針」P28-37のどの地域に該当するかをこの時点で再確認します。

②地すべり分布図による検討

地すべり分布図（図4-23、p38）と自由線形図（図4-34）を重ねて、土砂移動に関する検討を行います。検討の過程図は図4-35となります。

【地すべり分布図のポイント】

地すべり分布図で土砂移動体として区分されている区域に自由線形図が配置されている場合、活動中の移動体を通過する線形は配置を取りやめます。

地すべり活動が終息した移動体の場合は、全て“ダム”というわけではありません。ただし、移動体として区分される脚部（下方部）を通過している線形や移動体内を上下に複数回通過する線形は注意が必要です!!

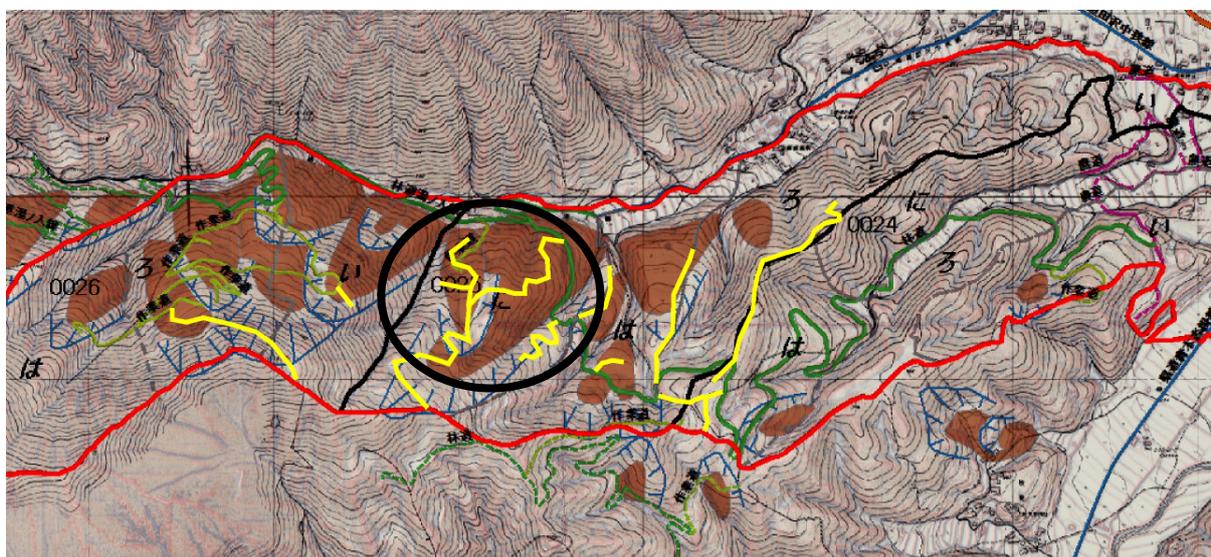


図4-35 地すべり分布図（図4-23）と自由線形図（図4-34）を重ねた土砂移動体検討図
 図中黄色実線が自由線形。中央の〇に配置した自由線形の密度が高い。次のステップの傾斜区分図との検討で、移動体の傾斜を確認する。

③傾斜区分図による検討

傾斜区分図（図4-24、p38）と自由線形図（図4-34）を重ねて、傾斜状況と自由線形の配置の状況を検討します（図4-36）。35度以上の箇所に自由線形が配置されている場合は、この線形を削除し、山地保全ルート図とします（図4-37）。

【傾斜区分図のポイント】

傾斜は路網配置において重要な因子です。0～15度未満で区分された箇所も、部分的には20度以上の斜面が出現します。15～30度未満の場合では部分的には35度以上の斜面が出現します。

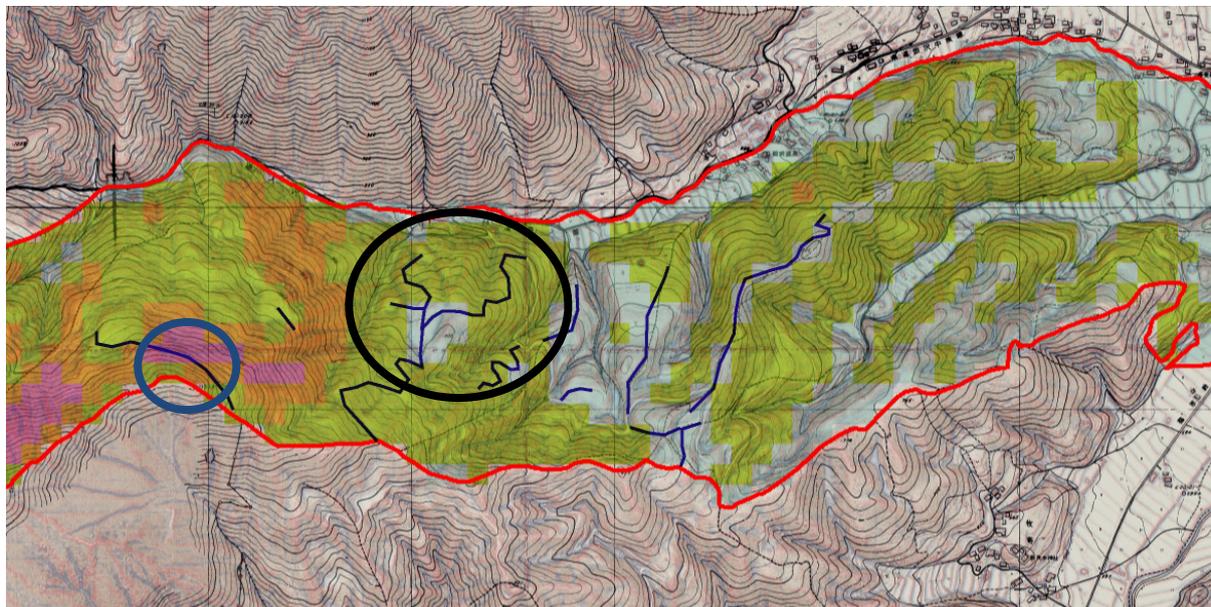


図 4-36 傾斜区分図（図 4-24）と自由線形図（図 4-34）を重ねた傾斜検討図

図中青色実線が自由線形。水色 0～15 度未満、黄緑色 15～30 度未満、オレンジ 30～35 度未満、桃色 35 度以上。図中左〇に配置した自由線形は 35 度以上の区域を通過する。図 4-32 で土砂移動体に配置した線形は、傾斜 15～30 度未満を通過することが確認できる。

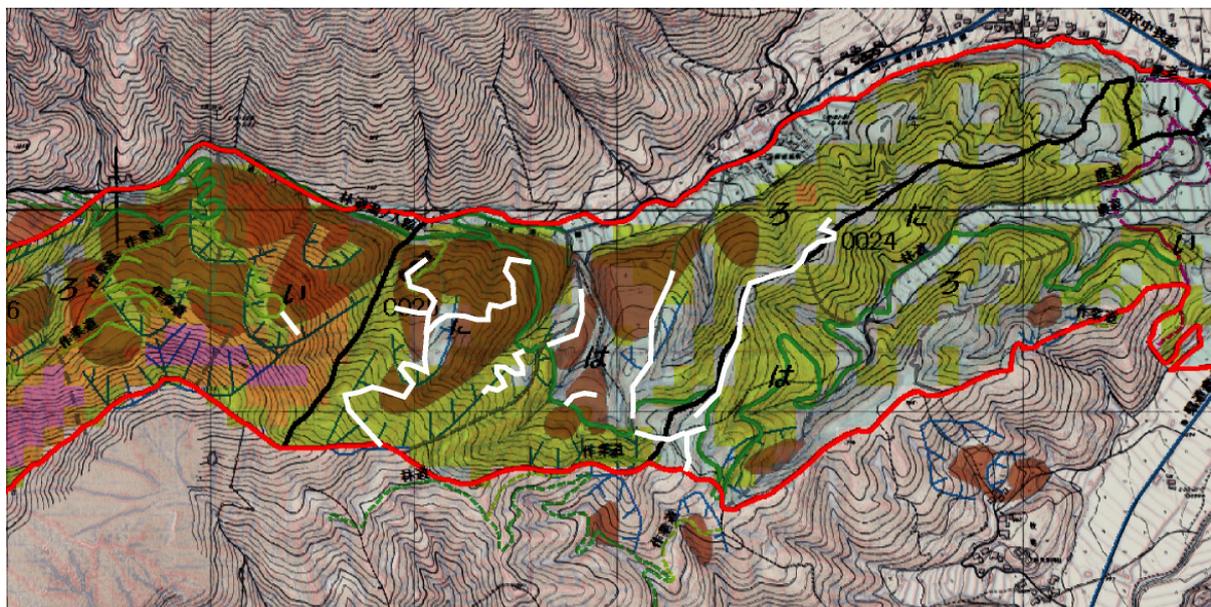


図 4-37 山地保全ルート図

図中白色実線が自由線形。図 4-36 で 35 度以上を通過した線形を削除し、地すべり分布図（図 4-23）と傾斜区分図（図 4-24）を重ねて表示した図面。

④現況既存路網図による検討

既存路網図（図4-25、p39）と山地保全ルート図（図4-37）を重ねて、配置可能図を作成します（図4-38）。CS立体図上で起点または終点と設定した箇所が、適正であったかを既存路網図と重ねて検証します。

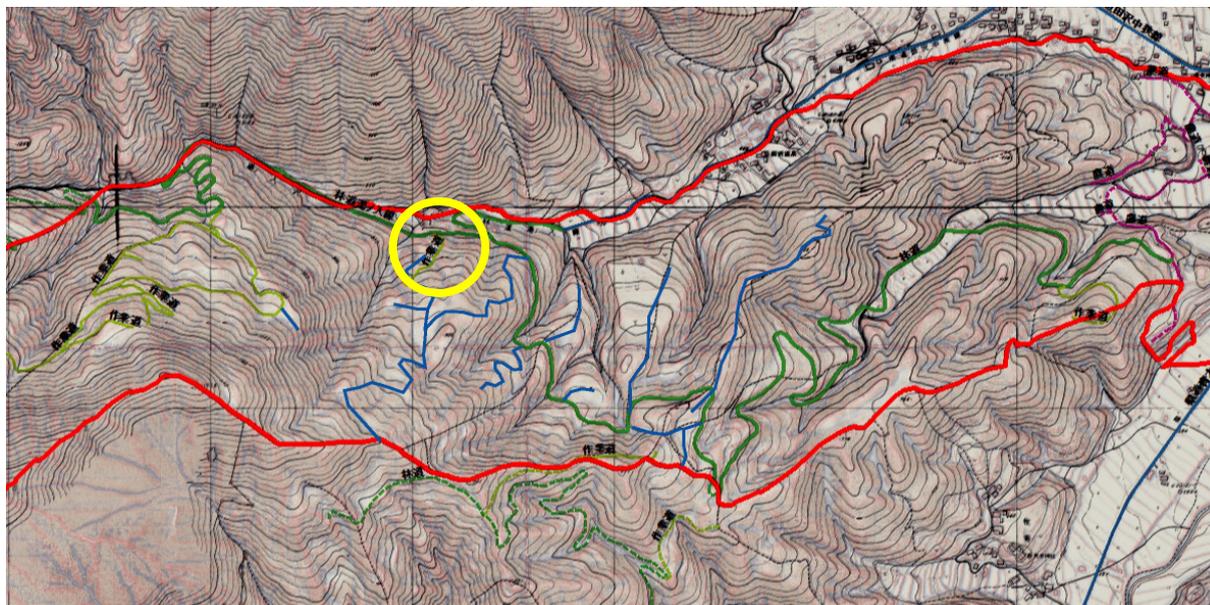


図 4-38 配置可能図

図中青色実線が自由線形。図中の○の箇所が既存路網と重複している。

【現況路網図のポイント】

CS立体図上で路網、歩道まで読み取ることが可能ですが、作成に用いたDEMの取得（測量）年によっては、その後新たに路網が作成されている場合があるため、現地確認等で作成した路網配置図を用いて、分岐（起点）の位置を確定する必要があります。また、自由配置した路線と既存路網が重複する場合もあるため注意します。

⑤森林整備計画図による検討

森林整備計画図（図4-26、p40）と配置可能図（図4-38）を重ねて、予定ルート図を作成します（図4-39）。

【森林整備計画図のポイント】

森林整備計画区域と重ねることで、森林整備のための路線であるかを検証・検討します。当面は森林整備の計画対象外の森林区域に路線が通過している場合でも、その先の区域に森林資源が豊富に存在する場合があります。この段階で、路線配置の優先順位も想定することが必要です。また、既存路網の配置も森林整備の効率に影響します。既存路網と森林整備区域の関係も確認する必要があります。さらに、予定ルートから想定される木寄せ・集材の作業システムもこの段階で検討しましょう!!

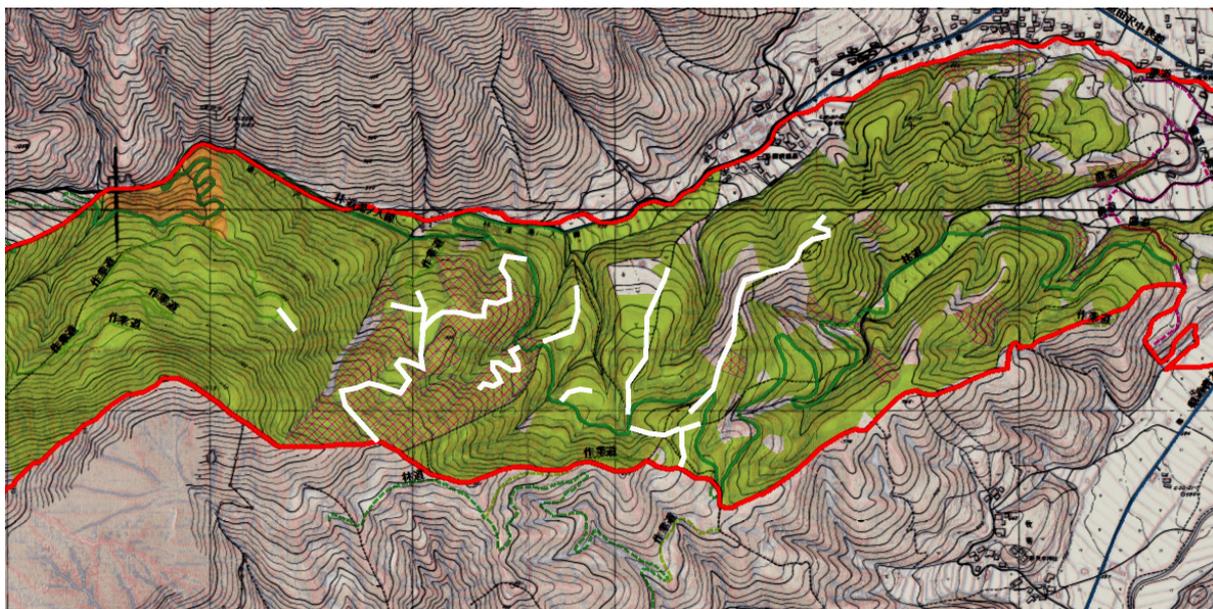


図 4-39 予定ルート図

図中白色実線が自由線形。図 4-38 で既存路網と重複した路線を修正し、整備計画（予定）森林と重ねた図面。緑色の区域が森林整備計画（予定）森林。オレンジ、赤色ハッチングが間伐間隔（履歴 5 ヶ年以内）で補助金を充当する森林整備が出来ない区域。

(3) 計画線形の配置

最終的に、CS立体図を用いて作成した危険箇所抽出図（図4-29、p41）と予定ルート図（図4-39）を重ねて、計画線形図を作成します（図4-40）。併せて計画線形の延長を計測し、路網密度を計算します。作業システムを決定（表4-2）しながら路網配置の整備水準（表4-1）を確認します。

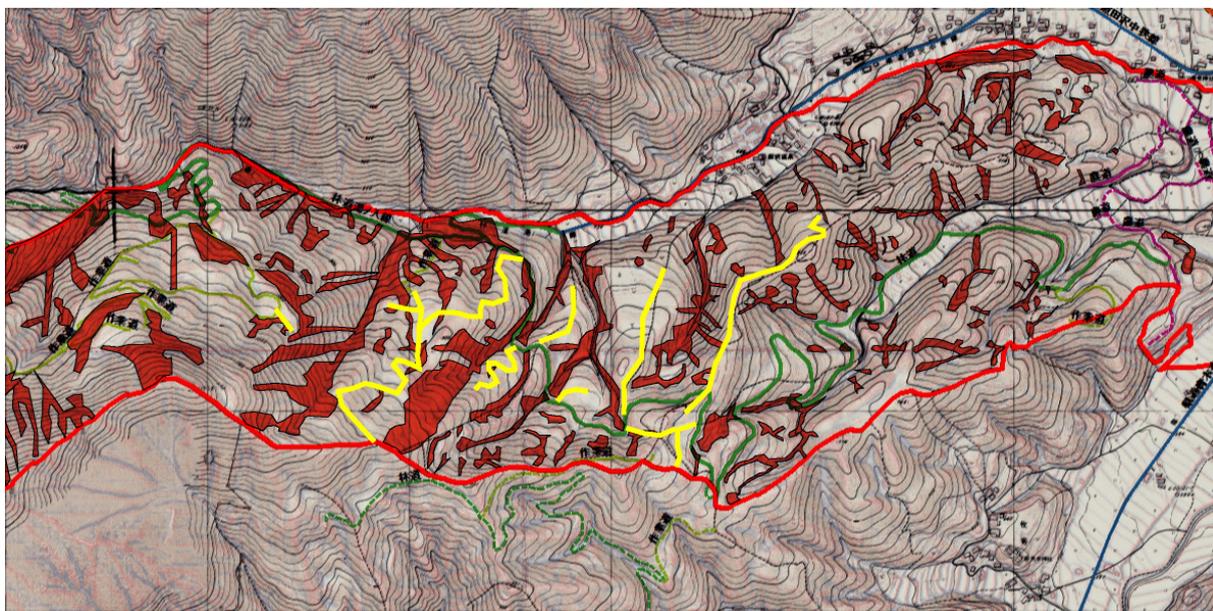


図4-40 計画線形図

図中黄色実線が計画線形。注意箇所と線形との多少の重なり部分は、現地踏査で確定する。

【計画線形配置のポイント】

順を追って線形を検討しながら、最終的にCS立体図で注意が必要と考えられる箇所を考慮して線形を決定します。広い範囲で注意しなければならない箇所に線形が配置されている場合は、ルート変更または線形を削除します。注意箇所とルートとの多少の重なり部分は、現地踏査で確認します。

なお、CS立体図を用いたルート選定も、今までの図上路網配置と変わりません。あくまでも図上配置の結果なので、このルートを参考にして現地踏査でルート選定を行いましょう。

過大評価は禁物です!!

表4-1 地形傾斜・作業システムに対応する路網整備水準

| 区分 | 作業システム | 基幹(基本)路網 (m/ha) | | | 細部路網 (m/ha) | 路網密度 (m/ha) |
|------------------|--------|-----------------|-------|-------|-------------|-------------|
| | | 林道 | 林業専用道 | 小計 | 森林作業道 | |
| 緩傾斜地 0~15°未満 | 車両系 | 15~20 | 20~30 | 35~50 | 65~200 | 100~250 |
| 中傾斜地 15~30°未満 | 車両系 | 15~20 | 10~20 | 25~40 | 50~160 | 75~200 |
| | 架線系 | | | | 0~35 | 25~75 |
| 急傾斜地 30~35°未満 | 車両系 | 15~20 | 0~5 | 15~25 | 45~125 | 60~150 |
| | 架線系 | | | | 0~25 | 15~50 |
| 急峻地 35°~ | 架線系 | 5~15 | | 5~15 | | 5~15 |

※長野県林内路網整備指針 p7 表2-2

表4-2 作業システムの適用例

| 区分 | 作業システム | 最大到達距離 | | 作業システムの例 | | | |
|------------------|--------|-----------|-----------|---------------|------------------------------|--------------|-----------|
| | | 基幹路網から | 細部路網から | 伐採 | 木寄せ・集材 | 造材(玉切り) | 集運(運搬) |
| 緩傾斜地 0~15°未満 | 車両系 | 150~200 | 30~75 | ハーベスタ(チェーンソー) | グラップル(ウインチ) | ハーベスタ(プロセッサ) | フォワーダトラック |
| 中傾斜地 15~30°未満 | 車両系 | 200~300 | 40~100 | ハーベスタチェーンソー | グラップルウインチ | ハーベスタプロセッサ | フォワーダトラック |
| | 架線系 | | 100~300 | チェーンソー | スイングヤーダ(タワーヤーダ) | プロセッサ | フォワーダトラック |
| 急傾斜地 30~35°未満 | 車両系 | 300~500 | 50~125 | チェーンソー | グラップルウインチ | プロセッサ | フォワーダトラック |
| | 架線系 | | 150~500 | チェーンソー | スイングヤーダ タワーヤーダ 短距離簡易架線 | プロセッサ | フォワーダトラック |
| 急峻地 35°~ | 架線系 | 500~1,500 | 500~1,500 | チェーンソー | タワーヤーダ 大型架線 | プロセッサ | トラック |

※長野県林内路網整備指針 p7 表2-3

4-6 STEP-2 CS立体図を用いた路線選定 (TYP-2)

(1) GIS・画像ソフトを用いた情報のオーバーレイ

GISソフト、画像ソフト、CAD (Computer Assisted Drafting)、計算ソフト (Excel等) を用いて、地すべり分布図 (図4-23) から緩傾斜地、緩やかな尾根の抽出図 (図4-30) までの全ての情報を重ね、路線選定基本図を作成します (図4-41)。

これらの操作は全てPC画面上の作業となるため、それぞれの情報レイヤーを表示・非表示にすると、必要な情報だけで路線配置が可能となり、またTYP-1の手順によっても路線配置を行うことができます。

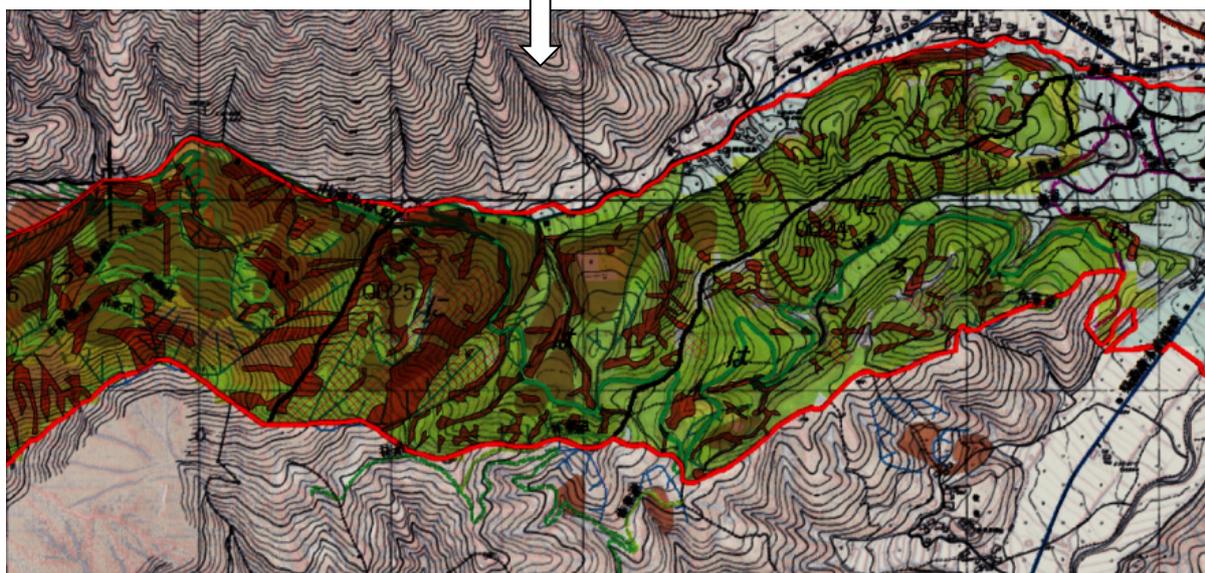
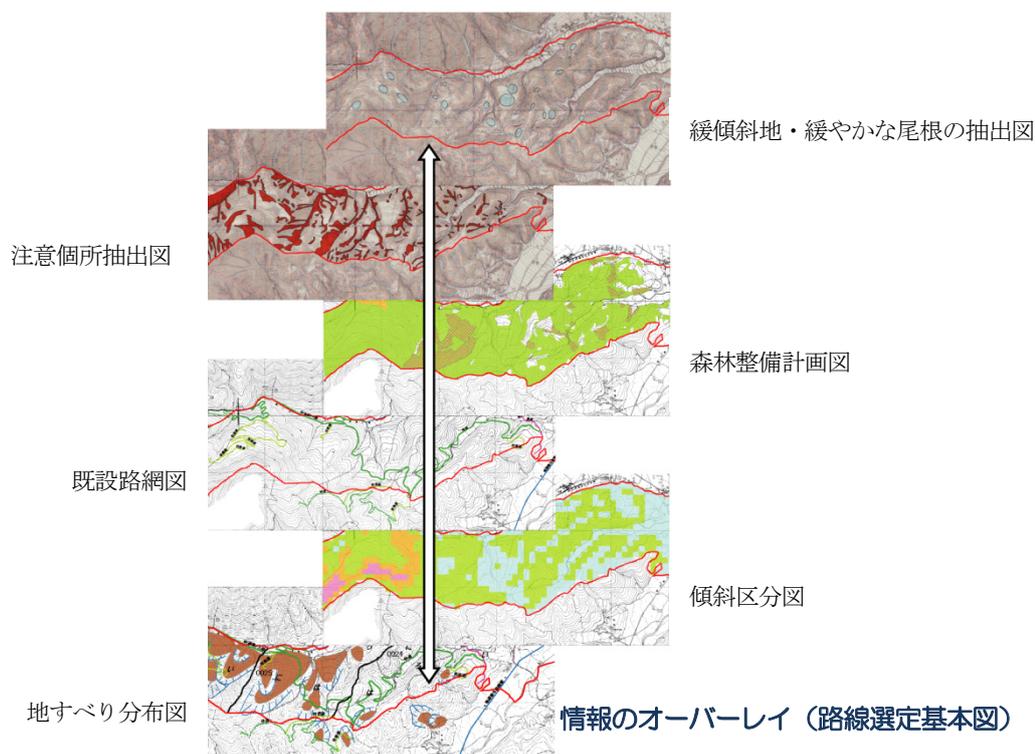


図 4-41 情報のオーバーレイ (上) と情報を重ねた路線選定基本図 (下)