

「異種の道」 ネットワークづくりと GIS 基盤の活用

渡辺 美紀・竹本 孝・今井 靖晃 (国際航業株式会社)
米田 雅子 (慶応義塾大学)

1. はじめに

東日本大震災では、大津波や土砂崩れで道路が寸断され、沿岸地域の多くの集落が孤立集落となった。その際、集落に繋がる山の中の林道が、住民の避難や救助および救援物資を運ぶ迂回路として利用された例、すなわち「命の道」として利用された例が多く報告されている。

岩手県では、「東日本大震災と林道 ～緊急路としての価値と災害復旧への取組み～」の報告において、9つの林道での事例を踏まえ、林道の新たな機能やそのための維持管理の課題などの提言が行われている。例えば、釜石市平田尾崎白浜地区では、山側の林道が迂回路となることで多くの住民が津波から逃れることができ、人命救助につながった¹⁾(図 1.1)。

山の中には、このような林道をはじめとして、様々な事業者の道路が存在している。一般的に認知・利用されている公道（国縣市町村道・砂防道・林道など）だけでなく、民間事業者が所有する民間道（電力・通信管理道・民有林道など）が存在しており、地図に

載らず、市町村が把握していない道路も多い。

我々は、それら異なる事業者の道路を「異種の道」と呼び、それらを接続・ネットワーク化し、相互利用可能な状態にすることで、災害時に命の道になり得ると考えた。さらに、「異種の道」は防災面のみならず、山間地域の抱える様々な課題の解決に対しても寄与すると考えた。そこで、岐阜県の2市（高山市・下呂市）においてパイロット調査を行い、「異種の道」の有効性と事業化可能性を検討した。

検討手順としては、最初に道路の現状調査として、様々な事業者の情報を収集し、GISを用いて集約・一元化した。また、各種の道の維持管理の状況調査を行い、技術的・制度的な課題を整理した。次に、「異種の道」のネットワーク化を想定し、その事業効果の評価方法を検討した。さらに、「異種の道」の整備・運営を官民連携手法で実施する場合の仕組みを検討した。最後に、それらをもとに「異種の道」ネットワークづくりの意義と効果を整理した。

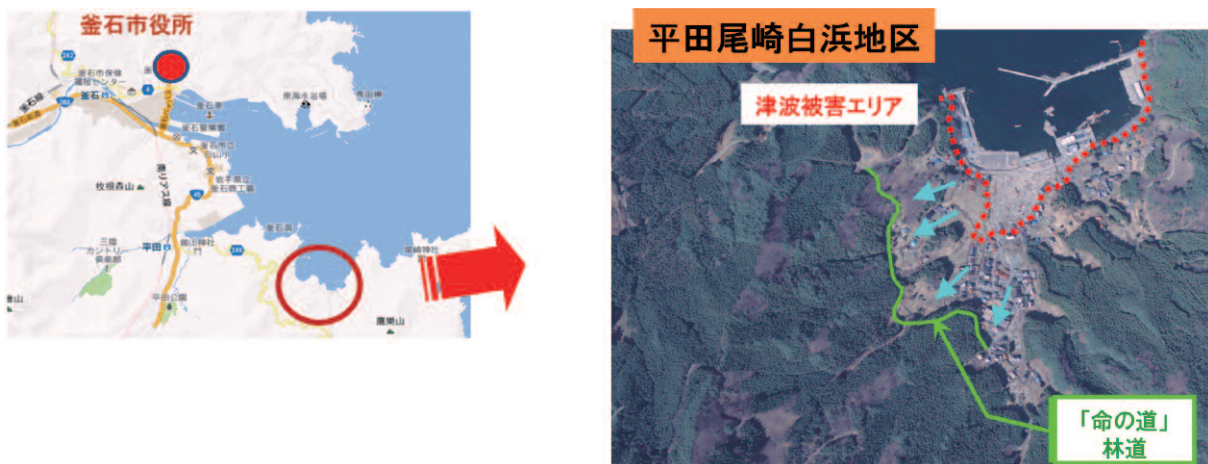


図 1.1 「命の道」として活用された林道の事例（岩手県釜石市・平田尾崎白浜地区）

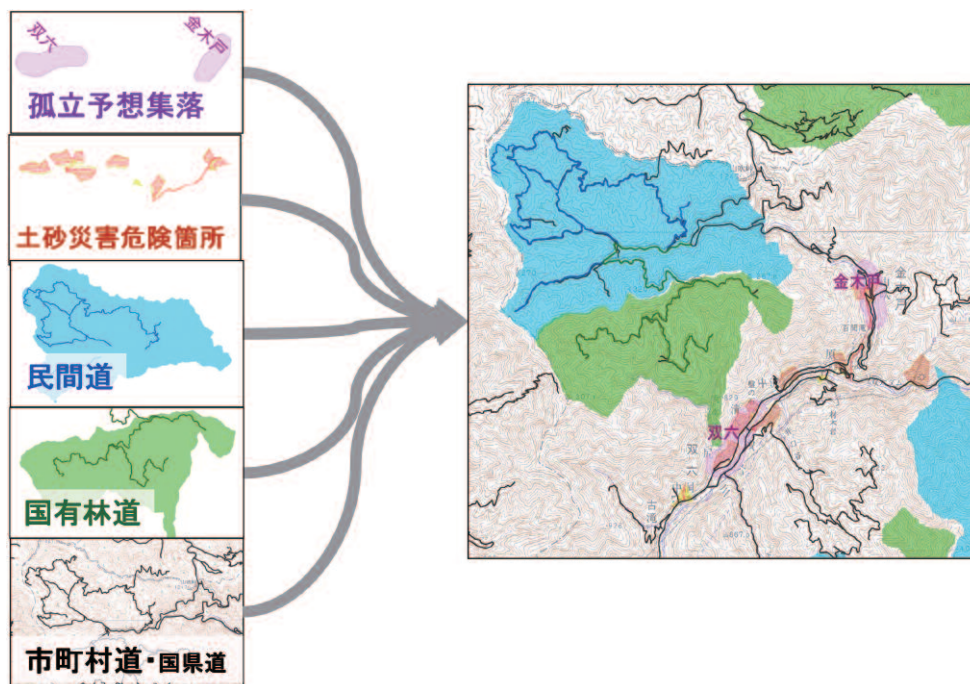


図 2.1 GIS 基盤構築のイメージ

2. GISによる「異種の道」の可視化と情報共有

「異種の道」のネットワーク化の検討にあたっては、まず、道路の現状調査が必要となる。本検討では、GIS (Geographical Information System：地理情報システム) を用いて、様々な機関から収集した情報の一元化と可視化を行った。

GIS を利用することで、背景となる電子地図に、地域情報、統計情報、施設台帳などの地図情報や画像データをコンピュータ上で重ね合わせることができ、統合的な管理・加工、高度な分析が行え、分かりやすい地図表現が可能となる。

収集対象とした情報は、各機関の所有する道路網データ、孤立予想集落や土砂災害危険箇所等の防災関連の空間データ等である（表

2.1)。これらを、GIS を用いて一元化・可視化し、GIS 基盤を構築した（図 2.1）。

さらに、GIS 基盤を用い、公道（国県市町村道、林道、農道）、国有林道、民間道（民有林道等）を色分けした結果を図 2.2 に示す。

図 2.2 の青線が公道、緑線が国有林道、赤線が民間道である。一般的に、自治体が把握しており、管理している道は公道であり、国有林道・民間道は把握されていない。つまり、通常、自治体が把握していると考えられる道路は図 2.2 の左側のイメージである。しかし、可視化を行った結果、右側のイメージのように、自治

表 2.1 収集した主な情報

| 対象機関 | 収集した主な情報 |
|--------------|--------------------------|
| 自治体(高山市・下呂市) | 市道、林道、農道、孤立予想集落 |
| 県(岐阜県) | 国道、県道、各種災害データ(土砂災害危険箇所等) |
| 国(林野庁) | 国有林道 |
| 民間企業 | 民有林道 |

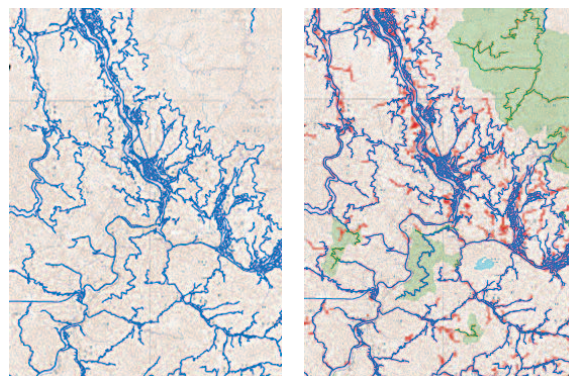


図 2.2 可視化した「異種の道」の例
公道のみ表示(左)、公道と民道を表示(右)

体が把握していないと考えられる、国有林道、民間道が多数存在することが確認された。

道路の現状調査においては、GISで様々な事業者の道路の情報が一元化されることで、地図に載っていない道路や、自治体の把握していない道路を明らかにすることができる。

3. 「異種の道」のネットワーク化における技術的・制度的な課題整理

「異種の道」をネットワーク化し、道路網を形成するにあたっては、管理者、規格、根拠法令の異なる道路を接続する場合に生じるさまざまな課題を解決する必要がある。そこで、公道および民間道の構造規格、規制等に関する技術的・制度的な課題の調査分析、民間事業者との連携における課題の抽出を行った。

3.1 各種道路の構造規格、規制等に関する技術的・制度的な課題の調査分析

国・県道、市町村道路、農道、林道、砂防施設管理道路等の整備・維持管理に関する構造規格や規制等の違いなどを以下の視点で整理し、共用や接続する場合の課題の調査分析を行った。

道路管理者へのヒアリングや資料調査に基づく各種道路の具体的な構造要件、技術的・制度的な課題を表3.1に示す。

表3.1より、「異種の道」のネットワーク化に際して解決すべき技術的・制度的課題は以下のようにまとめられる。

(1) 技術的課題

- ①道路整備地域が山間部であることから、整備コストを考えると低規格道路にせざるを得ない。
- ②一般車両の通行を前提とする場合は、安全・安心の観点から道路構造は市道・林道レベルを確保する必要がある。
- ③地形的な制約があり、比高差が大きい場

合は整備延長、コストが増大する。

(2) 制度・管理に関する課題

- ①利用目的に合わせた事業計画・整備計画を明確化する必要がある。
- ②一般車両の通行を前提とする場合は、一定の管理レベルが必要である。
- ③管理道路の延長が伸びると、管理体制、費用の負担が増加する。
- ④整備道路で発生した事故・破損などに関する責任を明確化する必要がある。

3.2 民間事業者との連携における技術的・制度的な課題検討

公道と共用・連携する民間事業者の道路、および連携のための新設道路について、利用目的や通行方法（車両、人）などを整理したうえで、道路構造（線形、幅員）などの技術的課題の抽出、接続の可能性などを検討した。

また、官民共用については、法制度上の課題、通行規制の有無、道路管理など制度的な整理を行った。抽出された課題は以下のようにまとめられる。

(1) 接続道路の構造および管理面の課題

- ①市道や林道に比べて道路の構造規格が低いことから、「異種の道」接続に対応した追加整備（拡幅、待避所設置）が必要である。
- ②公道と同程度の管理水準（除雪・点検など）に対応させる必要がある。

(2) 連携における制度的な課題

- ①民間道を一般車両が通行した場合の事故などに対する管理責任を明確化する必要がある。
- ②民間道の通行に関する運用ルールを策定する必要がある。
- ③民間道に対する道路交通法など法適用の緩和措置を図る必要がある。

表 3.1 道路網の形成に関する各種道路の技術的・制度的な課題の整理

| 異種の道 | 準拠法令 | 種類 | 道路の定義 | 管理者 | 利用対象車両 | 道路構造 | 適用規定 | 検討課題 | |
|------|-------|-----------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | | 技術的な課題 | 法制度上の課題 |
| 公道 | 国・県道 | 道路法第5条、7条 | ・国道（指定区間、指定区間外）、都道府県 | 全国的な幹線道路網や地方的な幹線道路網を構成し、かつ一定の法定要件に該当する道路 | 国土交通大臣又は、都府県 | 乗用車、トラック、バスなどが一般車両の通行する | 道路法第30条道路構造令で規定；国道の一般的技術的基準及び道路管理者である地方公共団体の条例で都道府県道の構造の技術的基準 | — | ・接続箇所の構造（幅員、線形など） ・道路管理に関するルール・協定の策定 |
| | 市町村道 | 道路法第8条 | ・幹線一級市町村道、幹線二級市町村道 | 幹線市町村道：国道を補完し、都道府県道とともにその地方的な幹線道路網を構成する道路。日常生活に必要な生活道路 | 市町村 | 乗用車、トラック、バスなどが一般車両の通行する | 道路管理者である地方公共団体の条例で市町村道の構造の技術的基準 | — | ・上位道路への接続の場合の構造一貫性（幅員、線形など） ・道路管理に関するルール・協定の策定 |
| | 河川管理道 | 河川法 | 河川管理用通路 | 日常の河川巡視、洪水時の河川巡視または水防活動等に必要な河川管理のための通路。一般的には堤防天端に設けられ、道路としての形態をなしており、一般車両の通行も可能なもの | 国土交通大臣又は、都府県 | 一般の用に供される河川管理用通路は、一般車両が通行する | 河川法第13条、河川管理施設等構造令：堤防に幅員3メートル以上の管理用通路を設ける必要がある | 一般的に道路としての体裁を備えていれば河川管理用通路は、道路交通法上の「道路」と位置づけることは可能 | ・堤防接続に関する構造 ・道路線形など構造の適用確認 ・河川管理用道路の用途に対して異種の道路網としての指定の可否 ・整備レベル（拡幅など）にあわせた施工・管理区分の設定 |
| | 林道 | 森林法 | ・大規模林道、スーパー林道、特定森林地域開発林道、広域基幹林道、併用林道、一般補助林道、専用道、作業道 | 森林の適切な管理と森林整備を行うための基盤となる施設であり、地域住民の生活道、林内路網の幹線で恒久的施設 | 地方公共団体の長又は森林組合等の長 | 自動車道、軽車道 | 林野庁長官が定めた「林道規程」に基づいた規格、構造 | 一般の用に供される林道は、道路交通法・道路運送車両法などの規定は適用される | ・利用形態に見合った整備レベル ・道路線形など構造の適用確認 ・林業に供する道路としての整備の可否 ・常時開放していない林道の通行に関するルール・協定の策定 |
| | 農道 | 土地改良法第2条 | ・基幹的農道、ほ場内農道（幹線農道、支線農道、耕作道） | 農村地域の基幹的農道であり、農産物・農業資材等の流通のために営農団地と営農団地、集出荷施設と一般道などを連結する農道 | 地方公共団体の長又は土地改良組合の長 | 耕耘機などの小型車やトラクター、コンバインなどのように大型でも低速度の農業用機械が通行、農作物などの運搬トラックも通行するため、高低速混合交通となる | 自動車交通量のうち農業に係るものが過半を占める前提で道路構造が設計 | — | ・利用形態に見合った整備レベル ・道路線形など構造の適用確認 ・農業に供する道路としての整備の可否 |
| | 砂防管理道 | 砂防法 | ・砂防施設管理道路 | 砂防施設（堰堤など）を施工、除石や施設管理のために必要となる管理道路 | 国土交通大臣又は、都府県 | 管理車両、トラックなど | 道路構造令や林道規程など施設ごとに適用基準を設定する場合が多い | — | ・利用形態に見合った整備レベル ・道路線形など構造の適用確認 ・砂防管理用道路の用途に対して異種の道路網としての指定の可否 ・整備レベル（拡幅など）にあわせた施工・管理区分の設定 |
| | 臨港道路 | 港湾法 | ・臨港道路 | 臨港地区内における臨港交通施設として漁港内および周辺の道路と結ぶ道路 | 国土交通大臣又は地方公共団体 | 乗用車、トラックなど大型車が通行する場合が多い | 港湾施設を利用する車両が円滑に走行できる道路構造 | 港湾の特性に応じて特に定める事項を除いては、道路構造令に準拠することができる | ・利用形態に見合った整備レベル ・道路線形など構造の適用確認 ・港湾施設としての整備の可否 |
| | 里道 | 国有財産法 | ・里道 | 通常「赤道」といわれ、道路法の適用のないいわゆる認定外道路の一つである | 敷地が国有地であるものについては、都道府県知事 | 車両の通行ができない場合が多い | 幅員2m未満の道路 | — | ・道路構造として接続に適さない ・管理者が不明の場合が多く、適さない |
| 民道 | 作業道 | — | ・基幹作業道 ・作業道 ・作業路 | 特定の森林整備を行うための施設 林道の支線で一時的な施設 | 森林組合等の長又は森林所有者 | 林業作業車両、トラックなど | 目的とする森林整備にあった簡易な構造 | — | ・一般車両走行による幾何構造上の整合 ・幅員、舗装など整備レベルの一貫性への対応 ・日常通行の可否 ・常時開放した場合の管理責任の所在 ・補修などの費用負担 |
| | 電力管理道 | — | — | 電力施設（鉄塔、ダムなど）の日常管理のための道路 | 電力事業者 | 管理車両、トラックなど | 施設管理を目的とし、管理車両、点検車両などが通行できる構造 | — | |
| | 製紙会社道 | — | — | 森林整備を行なうための施設道路 | 製紙会社 | 林業作業車両、トラックなど | 林業作業を目的とし、作業車両が通行可能な構造 | — | |

3.3 道路網形成に関する技術的・制度的課題のまとめ

以上のことから、「異種の道」のネットワーク化にあたっての技術的・制度的な課題は、以下のようにまとめられる。

(1) 各種道路を接続する上での技術的課題

- ①一般の通行を前提とする場合は、不特定多数の利用者となるため道路の構造規格は、走行上の安全、安心を確保するため法令などに準拠した構造要件が求められる。
- ②整備箇所が山間地域となることから、急峻な地形に整備する機会が多くなる。低規格の道路であっても、路側の構造物(ブロック積擁壁など)の設置等が発生し、整備コストを増大させる。

(2) 各種道路の接続に関する制度的課題

- ①各種道路の管理者の日常管理の方法に大きな差は無いものの、「異種の道」接続に際し一般車両の通行を前提とする場合は、通行車両の安全、安心が確保できる管理レベルを保つ必要がある。
- ②一部道路では、施錠により常時の通行を規制している道路がある。開錠時のルール決めなど運用面での管理者間の調整が必要である。
- ③管理責任は、原則道路管理者が負うべきところではあるが、異なる管理者の道路を接続することで、道路整備の目的以外の車両が通行することが予想される。その目的に供する車両以外が通行した際に事故・構築物の破損などの責任の所在が不明確である。
- ④民間道と接続し、一般の車両を通行させた場合、民間道に対して道路交通法などの法的措置を講じる必要があり、制度的な緩和が必要となる。

山間地域は交通量が少なく、費用対効果の観点では、建設費の安い農道・林道等の低規格道路が候補となる。その一方で、災害時の避難・救援路として利用するには、安全性の確保が必要であり、技術的には、「低コストで安全な道を整備する技術の開発」が課題として挙げられる。制度的には、民間道との接続における日常の維持管理や費用負担、事故発生時の責任所在など解決すべき課題は多く、地域課題解決のためには地域レベルではなく、府省レベルでの検討が必要であると言える。

4. 事業効果の評価方法の立案

道路網形成の効果には、以下のように多様な効果が考えられ、公共事業においては、走行時間短縮便益、走行経費節減便益、交通事故減少便益による評価が一般的である²⁾(表4.1)。

このため、「異種の道」接続に関しても、新たな道路網形成の観点から道路3便益による評価が基本となる。ただし、山間地域における交通量を勘案すると費用対効果が期待できない。そのため、防災・災害対策や国土保全、森林再生など、様々な事業への効果を評価す

表 4.1 道路の効果

| 分類 | | 投資効果 |
|--------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ストック効果 | 直接効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 走行時間短縮 ・ 走行経費節約 ・ 交通事故の減少 } 道路3便益 <ul style="list-style-type: none"> ・ 定時性の確保 ・ 走行快適性の向上 ・ 歩行の快適性向上 ・ 自転車交通のモビリティ向上 ・ 荷傷みの減少 |
| | 間接効果 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 生産コストの低減 ・ 物価の低下 ・ 生産力拡大 ・ 地域開発の誘導 ・ 沿道利用の高度化 ・ 生活圏の拡大 ・ 公共公益サービスの広域化 ・ 都市のアメニティ向上 ・ 防災・安全性の向上 ・ ライフライン・地下鉄の収容 |
| フロー効果 | | <ul style="list-style-type: none"> ・ 有効需要創出 (乗数効果) |



図 4.1 事業効果の評価方法（直接効果）

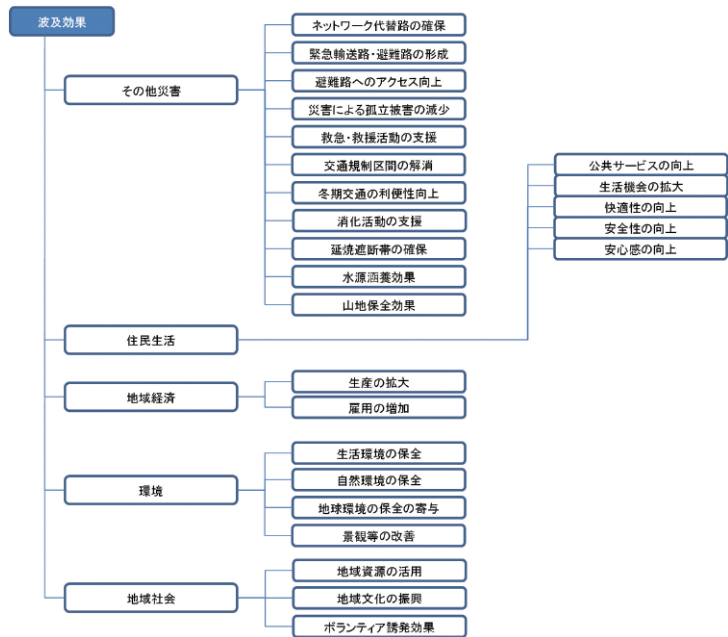


図 4.2 効果の評価方法の立案（波及効果）

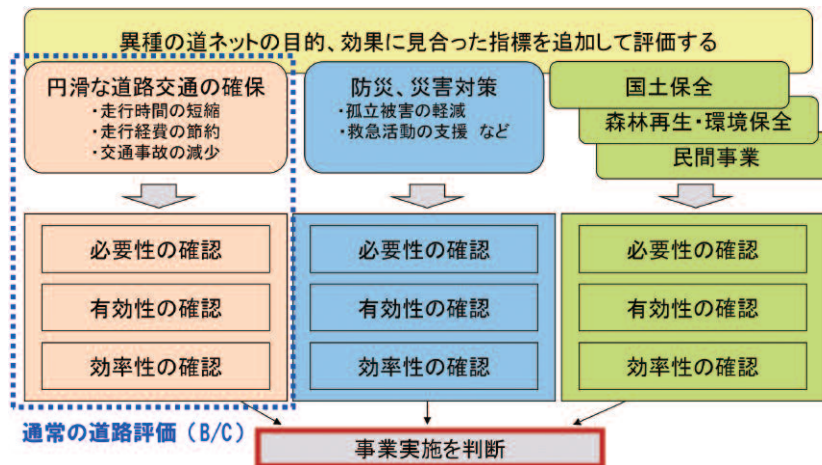


図 4.3 事業分野を通じた事業評価の概念

る総合的な評価方法を検討することとした。

事業ごとの効果（便益）に加え、間接的な波及効果も含めて評価項目を設定し、貨幣価値による評価（直接効果）が有効と考えられる事項とそうでない項目（波及効果）を整理した。その結果を図 4.1、図 4.2 に示す。

様々な事業者の道路を共用道路の共用や維持管理に関して、各事業分野における効率性の観点から効果（便益）の評価方法を整理するとともに、必要性や有効性の視点を含めた総合的な評価方法について検討し、通常の道

路評価だけでなく、防災・災害対策や、国土保全、森林再生・環境保全、民間事業等、様々な指標を追加した総合的な評価指標を立案した（図 4.3）。

5. 官民連携手法による事業スキームの検討

5.1 官民連携手法の意義

「異種の道」がネットワーク化され、適正に機能するためには、所定の水準で管理が実施されていることが必要であり、そのために除雪や巡回を行う必要のある道路延長が伸びる



図 5.1 官民連携による「異種の道」ネットワーク形成のイメージ

ことになる。しかし、現状のままで道路を整備し管理延長を伸ばしても、一層、管理が困難になるだけであり、何らかの対策が必要となる。このような状況の中で、民間の技術やノウハウを活用する官民連携手法の採用は、持続可能な「異種の道」のネットワークを構築するための有効な方策の一つであると考えられる。

ここでは、山間地域の道路網の形成や共用を図り、事業を適正に進めるため、官民連携を行う上での課題抽出、実施に向けての事業スキームについて、以下の観点で検討を行った。

特に、民間道を官民連携で活用・共用する場合に重点を置き検討した(図 5.1)。

- ・事業化における機能・体制および制度等の検討
- ・各事業者および民間事業者との連携に関する課題抽出
- ・官民連携のための事業スキームの検討
- ・民道の土地所有者(地権者)の同意が得られる方策

5.2 事業化における機能・体制および制度等の検討

山間地域における道路網の形成、共用をはかる「異種の道」ネットワーク事業の概要について整理し、事業化における機能、体制、制度等の検討・整理を行った。検討にあたって

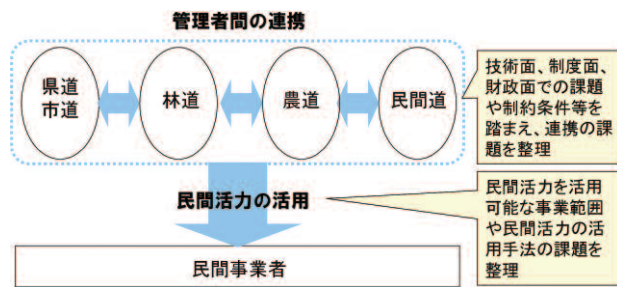


図 5.2 検討・整理の視点

は、「異種の道」ネットワーク整備・運営事業における、官民連携の考え方について整理し、検討・整理の視点とした。

検討・整理の視点は、次のような2つの視点に分けることができる。1つは、民間の道路管理者(所有者)と公共の道路管理者との間での連携(管理者間の連携)であり、もう1つは、民間のノウハウ、技術、資金の活用(民間活力の活用)という視点である。

管理者間の連携においては、異種の道の施設利用や管理作業の内容やルールを定め、共通化をはかるべきものは共通化を図って、コスト削減につなぐことが重要である。民間活力の活用においては、包括的民間委託や指定管理者制度、PFI(Private Finance Initiative)などの官民連携(PPP ※Public Private Partnership)の手法を用いて、行政がサービスを単独で行うのではなく、官民が適切な役割分担を行うことで、効率的に行う事が重要である。

検討・整理の視点のイメージを図 5.2 に示す。

5.3 官民連携による道路の整備・運営に関する国内外の事例調査

官民連携スキームの検討にあたり、官民連携による道路の整備・運営に関する国内外の類似事例の調査を行った。

5.3.1 官民連携の事業手法の概要

道路の官民連携による民間活力活用の事例

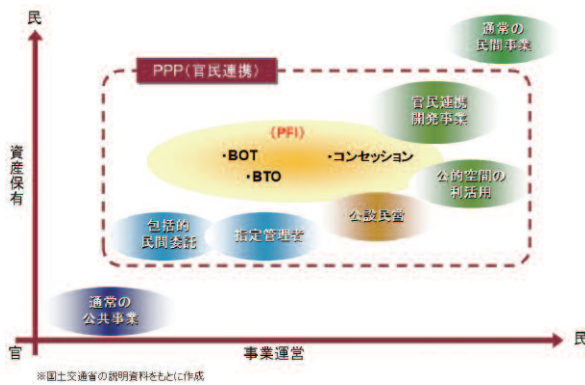


図 5.3 官民連携 (PPP) の類型

を調査するにあたり、官民連携の事業手法について概要を整理した。

官民連携の概念である PPP は、公共サービスの提供に民間が参画する手法を幅広く捉えた概念で、民間資本や民間のノウハウを活用し、効率化や公共サービスの向上を目指すものである。この中には、PFI と呼ばれる、公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、経営能力および技術的能力を活用することで、効率化やサービスの向上を図る公共事業の手法をはじめ、様々な手法が存在する。

官民連携の類型を図 5.3 に示す。ここでは、資産保有と事業運営の民間の関与度合いによって、様々な手法があることを示している。

5.3.2 官民連携事例の事例調査結果

官民連携手法の特徴および事例を調査・整理し、道路に関する官民連携事例の傾向と「異種の道」ネットワークの整備・運営にあたって参考となる事例について考察した。

(1) 日本の事例にみられる官民連携の傾向

日本では、道路の管理業務について複数業務、複数年契約として発注することで、民間活力を活用している例が多くみられた。

しかしながら、公共が管理する道路について PFI 等の民間資金を活用した事例はなかった。

日本においては、維持管理を包括的に民間に委託して効率化している事例が多く、その中で、性能発注や地域全体の発注内容の包括化を行う等の事例が見られた。その反面、民間が資金調達を行う PFI 手法による事例は、現時点では見られなかった。

山間地域においては、都市部に比べて住民一人あたりの管理延長が長くなり、財政面でも、対応する職員数の面でも、維持管理が適切に行えない状態にある。そのため、地域維持型契約方式等に見られるような、地元の業者が地域の維持管理を担う事例は参考になる。

(2) 海外の事例にみられる官民連携の傾向

海外では、日本と異なり、有料道路の例が多く見られた。有料道路事業では、民間事業者が資金調達を行い、道路の利用料金を利用して返済している。

有料道路でない場合も、民間資金を活用した PFI の手法が用いられている事例があった。この例では、自治体からサービス購入料を事業者の収入としている。

海外においては、有料道路を中心に、PFI (BOT) の事例が多くみられた。また、市域の一般道においても民間事業者が資金調達を行っている事例もあった。

山間地域においては、都市部に比べて人口減少が急速に進むと考えられ、それにとまって歳入も減少することが予測される。そのため、海外事例に見られるような一般道全体の管理・運営について、資金調達を含めて民間事業者が実施している事例は参考になる。

(3) 民間連携の事例にみられる官民連携の傾向

森林分野においては民間連携による森林施業共同化の推進が図られ、この連携の枠組の中で道路網の一体的な整備が進められている

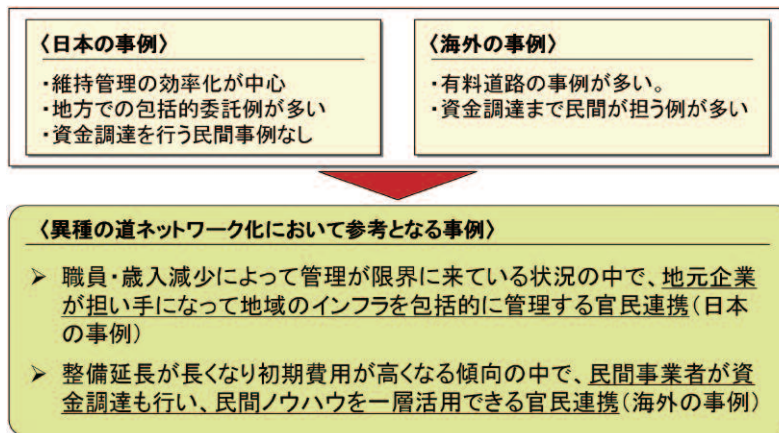


図 5.4 「異種の道」ネットワーク化において参考となる事例

事例があることから、この事例についても調査した。

森林整備における道路の整備として、国有林、民有林の所有者が作業道を効果的に利用できるように、一体的なものとして計画・整備する事例が中心である。一体的整備により、整備コストを抑えた効果的な道路網整備が進められている。

森林整備の官民連携においては、異なる道路の管理者、所有者が協定を結び、一体的な整備をしていくという事例であった。この事例は、異種の道のネットワークを整備・運営するにあたり、計画や整備を共同で実施する体制や取組の考え方として参考になる。

以上の調査結果から、山間地域における「異種の道」ネットワーク化にあたって参考となる事業について考察し、調査結果をまとめた(図 5.4)。

民間事業者が資金調達を行って積極的にリスクを取ることで、行政がサービスを提供するよりも、VFM (Value For Money) が創出されることが期待できると言える。

5.4 防災分野のケーススタディ (高山市)

「異種の道」のネットワーク化における防災分野での事業化可能性の調査にあたって、高山市をフィールドとして具体的な事業スキ-

ームの検討を行った。高山市では、公道と民間道の接続を検討し、事業スキームの提案を行った。

5.4.1 パイロット地区の選定

高山市は、海に面していない内陸地域で、約 9 割を山地によって占める山岳地域である。豪雨・豪雪地帯で自然災害に非常に脆弱な地域であり、自然災害に伴う孤立集落の回避は、地域防災計画における重要な課題である。そのためにも、治山治水対策、急傾斜地崩壊対策等における対策工事のためのアクセス道路の効率的な整備が必要である。

我々は、高山市域の「地震・風水害発生時における孤立予想集落」について、孤立予想集落ごとに想定 of 災害要因等を整理し、接続道(以下、「回避ルート」と呼ぶ)の要件設定を行った上で、回避ルートを設定した。設定された回避ルートは、使用方法に加えて、安全性、整備費用などの観点から評価し、総合的な視点から道路網形成の可能性を評価することとした。

対象とした孤立予想集落は、「集落へのアクセス道路の片面が土砂災害危険箇所隣接しており、対面が道路より低い斜面(崖など)の場合や、河川の場合の地形の条件下では土砂崩れ等が発生した場合、四輪自動車、人での

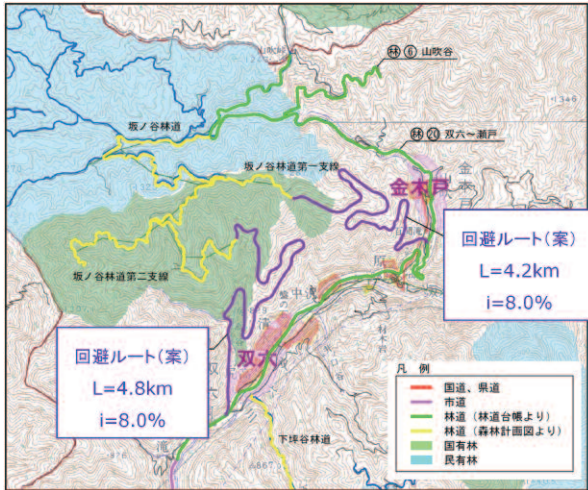


図 5.5 パイロット地区の概況と設定した回避ルート

通行が困難なため孤立する」集落を対象とする。該当する集落は、高山市で 20 集落が対象とされている³⁾。

次に回避ルートの要件設定を行った。土砂災害危険箇所は人家に被害を及ぼす箇所として抽出されたものである。集落へのアクセス道路の寸断の原因となる危険箇所は土砂災害危険箇所以外にも多数存在すると考えられる。人家や道路に関わる危険箇所の全ての同時発生を想定するとき、回避ルートの設定はほぼ不可能と考えられる。このため、ここで検討する回避ルートは孤立する確率を減らす観点からアクセスルートの複線化を図るものとして、既存の道路や林道等をつなぐことにより近傍の集落や市街地とできるだけ短距離

表 5.1 道路の効果

| パイロット地区 | | 地域概要 |
|---------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 旧上宝村 | 金木戸 双六 | 国道 471 号から市道双六金木戸線、林道双六瀬戸線が生活道路となる。周辺地形は急峻山地で国有林、民有林で構成されている。回避ルートとしては、峰越えの急勾配ルートを余儀なくされる。 |

で接続するルートを選定すること、および、避難や救援に利用可能な機能を有する必要から、孤立予想集落より近傍の集落や市街地までの区間で自動車を通れる林道以上の規格を確保することを要件として、回避ルートを設定した。

実証実験を行うためのパイロット地区は、各地区での特徴（孤立集落、道路網、災害危険箇所など）を踏まえて、旧高根町（野麦）、および、旧上宝村（金木戸・双六）の 2 箇所を選定して評価を行った。そのうち、旧上宝村（金木戸・双六）の地域概要を表 5.1、設定した回避ルートを図 5.5 に示す。

5.4.2 事業スキーム検討結果

検討の結果、道路三便益は異なる市町への広域避難などを想定しないとき効果が期待できないが、これまで移動が遠回りであった隣接市町村への避難に対応するような回避ルートが選定されれば効果の計上が期待できることが分かった。

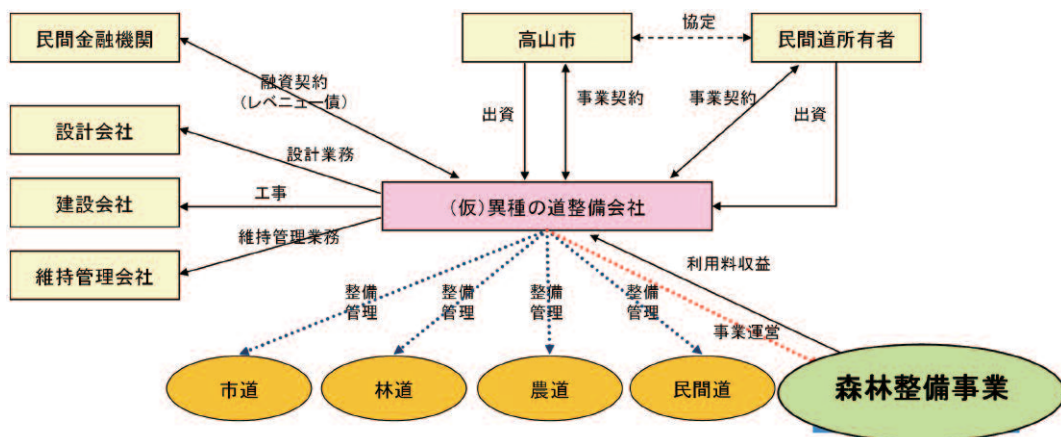


図 5.6 森林整備事業を付帯事業とするスキーム

また、接続道の新設延長は数キロを超えるとコストと効果の乖離が著しく、数キロ以内のケースの場合整備コストの1割程度が便益となることが分かった。林道（自動車道2級）の整備単価 21 万円/m に対して、林業専用道の整備単価 1.85 万円/m までコスト低減を図ることができれば、 $B/C > 1$ （※ B/C ：費用便益比）を確保できる可能性があり、今後の林道整備技術の向上が期待される。他地域における試算事例を参照すると、接続道の有無による救急搬送による死亡者数の低減効果を見込むことで便益の向上が期待される。防災面の効果は B/C に関わらず国として実施すべき事項とも考えられるので、間接的な波及効果も含めた総合評価の必要性と考えられる。

事業スキームとしては、当事者間の出資により第三セクターを設立し、第三セクターが地域の道路を整備・管理する事業スキームが有効であることが分かった（図 5.6）。

5.5 森林分野のケーススタディ（下呂市）

下呂市は、高山市と同様、山地が多くを占める山岳地域であり、孤立集落の回避は、地域防災計画における重要な課題である。下呂市では、防災面での有用性だけでなく、より収益性を高めるため、国有林道との接続を想定した森林活用事業のスキームを検討した。

5.5.1 パイロット地区の選定

下呂市では、災害対策基本法第 42 条に基づき、市防災会議において「下呂市防災計画」を作成している。その中で、市として「孤立予想集落に通ずる道路の防災対策を推進するとともに、林道、農道等の迂回路確保に配慮した整備を推進する」とされており、孤立地域防止対策として災害に強い道路網の整備の必要性が示されている⁴⁾。

市内の山間地域で道路ネットワークの充実をはかるために、改善が必要とされる箇所は複数存在する。その中でも、迂回路として機能することが出来なかった事例のある「下呂小坂線」は、地元から早期改良の要望もあることを踏まえると改善の優先度が高い路線の1つであり、今回の検討対象として、この「下呂小坂線」を選定した。検討対象区間を図 5.7 に示す。

ここでは、下呂地区と小坂地区を結ぶ延長 19.25km の市道および林道の改良と管理を想定し、過去の災害時に避難路として活用できなかった道路の機能向上と効率的な管理により、道路ネットワークの強化を図ることを目的とした事業スキームの検討を行った。

検討手順として、まず、山間地域の市道や林道の現状、森林整備の現状、下呂市の産業特性などを踏まえて、森林・林業と連携した

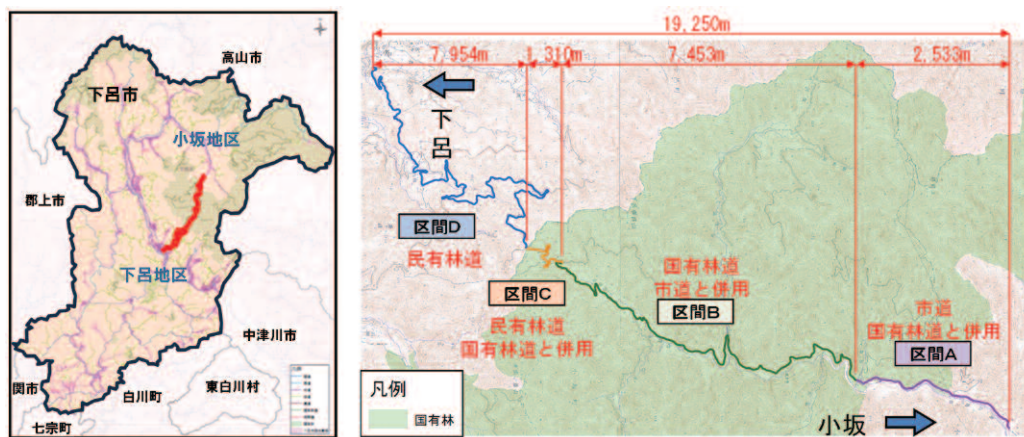


図 5.7 パイロット地区の位置図と概況

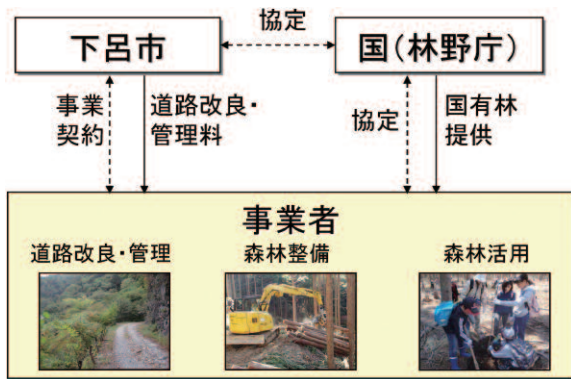


図 5.8 基本的な事業スキームのイメージ
中部森林管理局パンフレット「国民の森林 国有林」より

道路ネットワーク化事業のあり方を検討した。次に、道路状況や林業関係施設の位置関係など、状況により森林整備事業の効率化は限定的となることが課題として確認できたため、国有林の活用制度の利用を中心とした森林活用事業と道路の改良・維持管理事業との組み合わせを検討した。また、地域の観光メニューとの連携、道路利用者からの協力金(寄付金)、イベント開催者からの使用料・占用料、ネーミングライツ等の収益的業務についても整理した。最後に、効果的な事業スキームの提案を行った。

5.5.2 事業スキーム検討結果

市道、林道、国有林道と管理者が異なる状況下で、国有林の活用制度を含め、森林を活用した事業による収益を活用する事業スキームを検討した(表 5.2)。

事業規模が小さい下呂小坂線周辺での事業には、下に示す NPO 等への包括委託のスキ

ームが、現実的と評価された(図 5.9)。

森林活用事業の成功には官民一体でのマーケット創出の取組が不可欠であることが課題として挙げられる。

6. 「異種の道ネットワークづくり」の意義と効果

これまで述べてきたように、東日本大震災において、林道が命の道として活用された事例を踏まえると、山間地域の「異種の道」のネットワーク化は、防災への対応として有効な方策となることが考えられる。しかしそれだけでなく、山間地域の自治体が抱える様々な課題に対しても、最小コストで対応する有効な方策の一つとして期待できると考えられる。

平成 20 年に策定された「国土形成計画」では、新しい国土像実現のための戦略的目標として、「安全で美しい国土の再構築と継承」が

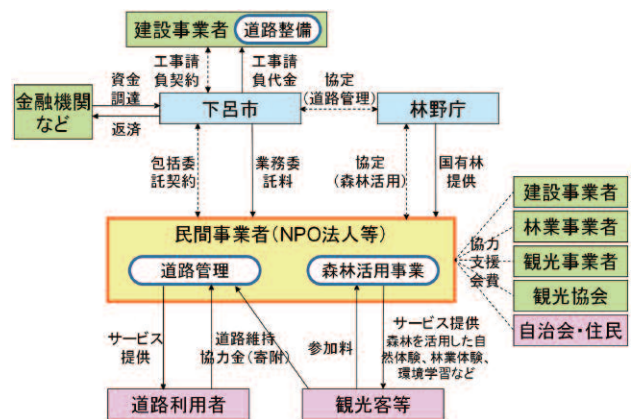


図 5.9 事業スキーム(包括委託・NPO 活用)

表 5.2 活用可能な収益の整理結果

| 項目 | 内容 | 下呂小坂線での活用 |
|----------------|----------------------------|------------------------|
| 森林整備の収益 | 森林整備の効率化による収益の還元 | 森林整備の効率化への影響が限定的(△) |
| 森林活用の収益 | 森林を活用した事業の促進による収益の還元 | 周辺の観光資源との相乗効果が期待できる(◎) |
| 利用者からの協力金(寄付金) | 事業者等の時間短縮等による収益の還元 | 時間短縮の恩恵を受ける利用者が多い場合(○) |
| 使用料・占用料 | イベント等による道路および森林の使用料や占用料の活用 | 森林活用の一環として可能(◎) |
| ネーミングライツの売却益 | 道路の命名権の売却益の活用 | 観光客が増加すれば可能性あり(○) |

◎：活用可能 / ○：状況により活用可能 / △：活用は困難

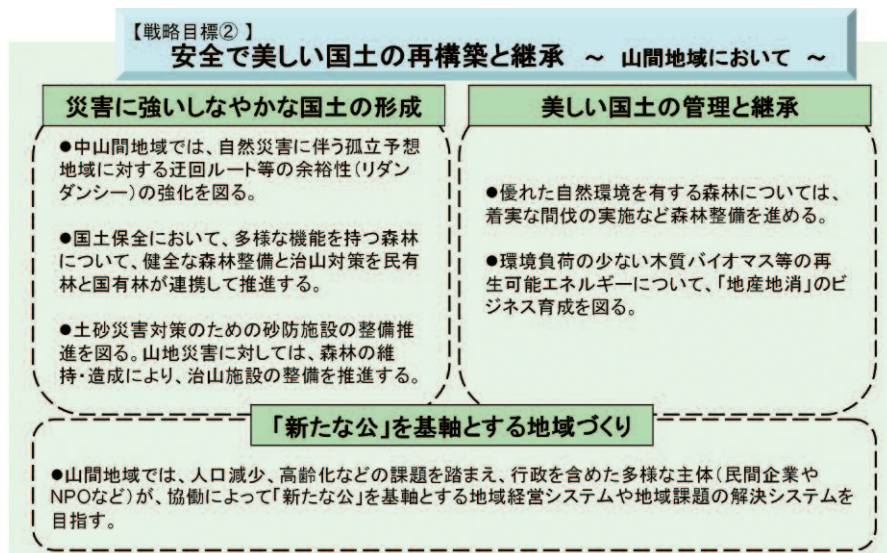


図 6.1 国土形成計画における「異種の道」ネットワークづくりの位置づけ

表 6.1 自治体の施策と期待される効果

| 施策 | 期待される効果 |
|------------------|-----------------------|
| 山間地域のまちづくり | ・利便性向上 ・地域の活性化 |
| 道路網の信頼性(多重ネット確保) | ・命の道の確保 ・緊急輸送路の確保 |
| 防災・災害対策 | ・孤立集落の回避 ・災害の早期復旧 |
| 国土保全 | ・治山治水対策 ・急傾斜地崩壊対策 |
| 森林再生 | ・林業施策の促進 ・水源涵養機能 |
| 環境保全 | ・地球温暖化防止 ・自然生態系の保全 |

掲げられ、「災害に強いしなやかな国土の形成」や「美しい国土の管理と継承」を目指し、さらには「“新たな公”を基軸とする地域づくり」を基軸として取り組むこととしている(図 6.1)。特に、「災害に強いしなやかな国土の形成」における「孤立予想地域に対する迂回ルート等の余裕性(リダンダンシー)の強化」および「健全な森林整備と治山対策を民有林と国有林が連携して推進」する取組、また、「“新たな公”を基軸とする地域づくり」における「行政を含めた多様な主体(民間企業やNPOなど)が、協働」する取組は、「異種の道」ネットワークづくりの取組と整合しており、その意義が示されているといえる。

山間地域における様々な事業者の道路を共用し、ネットワーク化を図ることは、国土形成計画の具体的な施策に位置づけられると考えられる。

さらに、「異種の道」ネットワークづくりの意義と効果の検討として、自治体の総合計画、地域防災計画、環境基本計画、農山村地域活性化計画、森林整備計画等の各種施策における位置づけと、期待される効果を整理した(表 6.1)。

自治体の各種施策に基づき、山間地域のまちづくり、道路網の信頼性、災害・防災対策、森林再生など、多様な効果が期待できると考えられる。これは、今回のパイロット地区である飛騨高山地域だけではなく、全国の山間地域や、山が沿岸に迫った地域でも同様と考えられる。

7. まとめと今後の展開

本事業では、日本国土の約7割は山間地域であり、行政が把握できていない道が多数存在することに着目し、山間地域の「異種の道」ネットワーク化を目的に、官民連携事業の導入可能性を検討した。様々な事業に、GISで

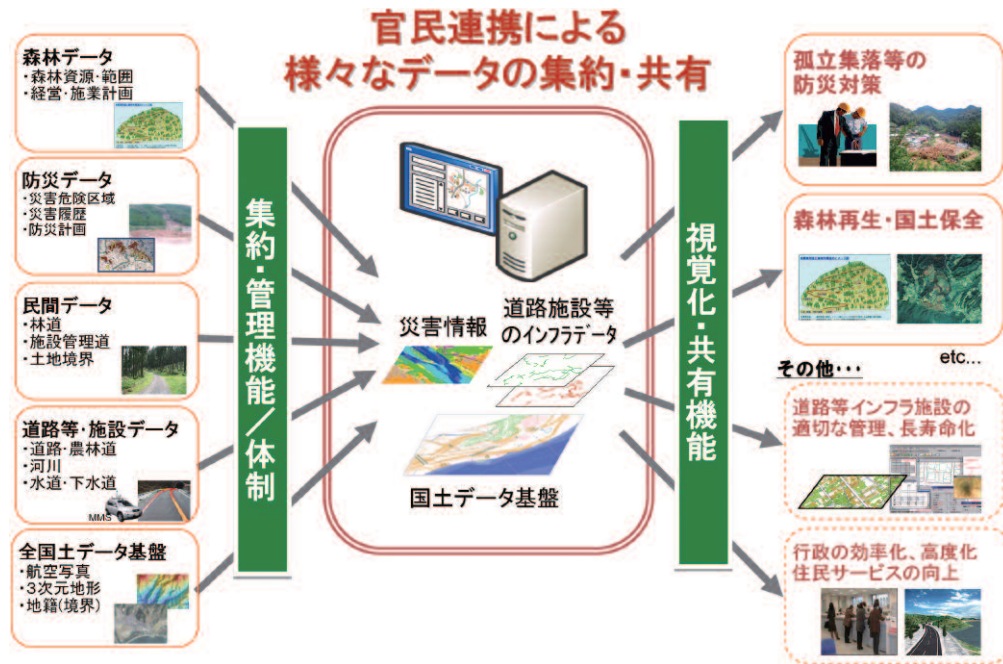


図 7.1 官民連携による様々なデータの集約・共有イメージ

横串を入れて複合的な事業検討を行ったことは先進的な取り組みと考える。

「異種の道」の考え方にもとづき、道路情報・森林情報等の官民の様々なデータが集約されることで、孤立集落等の防災対策だけでなく、森林再生・国土保全等の様々な分野に対して有効な提案をすることができる。これを、将来的に実現すべき官民データの集約・共有のあり方と考え、そのイメージを示す(図 7.1)。

今後は、将来予想される南海トラフ巨大地震等の危険性が高い自治体の防災・減災対策において、本調査で得られた知見を提言していきたいと考えている。

■参考文献

- 1) 岩手県ホームページ
 - ①東日本大震災と林道 ～緊急路としての価値と災害復旧への取組み～
<http://www.pref.iwate.jp/view.rbz?of=1&ik=0&cd=38315>
 - ②震災と林道 ～命をつなぐ道～

<http://www.pref.iwate.jp/view.rbz?of=1&ik=0&cd=32791>

- 2)「費用便益分析マニュアル 平成 20 年 11 月」(国土交通省 道路局・都市整備局)
- 3)「地震・風水害発生時における孤立予想集落調査結果報告書(平成 21 年 2 月)」(下呂市)
- 4) 下呂市防災計画第 2 編 一般対策編第 1 章 災害予防計画第 14 節 孤立地域予防対策

■発表者

渡辺 美紀 (わたなべ みき)
国際航業株式会社

