

森林保全・管理技術研究開発事業  
前期五年計画報告書  
(平成 21 年度～平成 25 年度)

平成 26 年 6 月 30 日

一般社団法人  
森林保全・管理技術研究所



## まえがき

森林保全・管理技術研究開発事業は、これまでの森林技術の集積・分析を行いつつ、新たな視点に立った森林保全・管理技術を構築することを目的に、公益社団法人国土緑化推進機構の助成により平成21年度から平成25年度の五カ年計画に基づき実施されたものである。本事業は、森林保全・管理技術の現状と今後のあり方について調査研究するとともに、路網整備と森林施業技術体系、山地災害対応技術、森林環境保全技術等の研究開発及び森林技術データベースの作成を行い、その成果を広く森林技術者へ普及啓発することとするとされているところである。

本事業は、当初、(一社)森林技術コンサルタント協議会に事務局を置く森林保全・管理技術研究会に設置した森林保全・管理技術研究開発事業委員会において実施したところである。平成25年度からは、森林保全・管理技術研究会が法人化し一般社団法人森林保全・管理技術研究所が設立されたことにもない、森林保全・管理技術研究開発事業委員会及びその事務局を(一社)森林保全・管理技術研究所に置き、本事業が実施された。

個別の事業の実施体制は、研究開発については委員会の下に課題ごとに部会を置き、それぞれに事務局を設けて独自性をもった運営を行った。デジタル・アーカイブの構築及び普及啓発については委員会の下にそれぞれWGを置き、委員会の事務局と連携して事業を実施したところである。

本事業は、基本的には当初作成された五カ年計画に基づき実施されたところであるが、調査研究の進捗状況に応じて、研究開発の内容、調査研究期間等の修正を行い、おおむね所期の目的を達成したものと考えている。各研究課題については、その成果を報告書として製本・印刷し、広く関係機関等へ配布するとともに、ホームページで公開したところである。さらに、これを用いて(一社)森林・自然環境技術者教育会の森林分野CPDの認定プログラムとして研修会を開催するなど、研究成果の普及啓発にも努めたところである。デジタル・アーカイブの構築については、データベース・システムの開発・改良を進めつつ、主として研究開発課題に関連する技術情報の収集、整理、データの保存等を行ったところである。

今後に向かっては、これらの前期五カ年計画の成果を踏まえて、現在、後期五カ年計画を作成し、これからの活動の準備を進めているところである。調査研究については、前期の課題を継承しつつも、調査研究の分野を拡大し森林保全・管理技術を出来るだけ網羅する方向で進めたいと考えている。デジタル・アーカイブの構築については、資料・文献の収集、整理、データベース化を行うとともに活用に向けた仕組みづくりを、普及啓発については、利用者の利便性に配慮した研修会の開催等を進めていきたいと考えている。

これらの成果が、森林技術者、森林関係者だけでなく、広く一般社会人にも活用されることを祈念しているところである



# 森林保全管理技術研究開発事業前期五カ年計画報告書（目次）

まえがき

第1章	森林保全管理技術研究開発事業の概要	1
第2章	研究開発課題等の目的、内容、実施体制	9
第1節	森林保全・管理技術の現状と今後のあり方に関する調査研究	9
第2節	研究開発課題	11
第1	路網整備と森林施業（特に間伐）技術体系	11
第2	次世代高能率作業システム（特に搬出作業）に関する調査研究	13
第3	災害対応技術の普及と災害対応体制の整備	14
第4	森林整備（治山、林道を含む）に関わる環境調査基準	16
第5	森林整備（治山、林道を含む）に関わる環境配慮指針	19
第6	新たな森林施業に対応した水土保全技術手法の確立	21
第3章	森林保全管理技術研究開発事業の成果	23
第1	調査研究活動	23
第2	森林保全・管理技術デジタル・アーカイブの作成	24
第3	森林保全・管理技術の普及啓発	28
第4章	研究開発課題等の報告書（要約）	31
第1節	森林保全・管理技術の現状と今後のあり方に関する調査研究	32
第2節	研究開発課題	34
第1	路網整備と森林施業（特に間伐）技術体系	34
第2	次世代高能率作業システム（特に搬出作業）に関する調査研究	37
第3	災害対応技術の普及と災害対応体制の整備	39
第4	森林整備（治山、林道を含む）に関わる環境調査基準	42
第5	森林整備（治山、林道を含む）に関わる環境配慮指針	46
第6	新たな森林施業に対応した水土保全技術手法の確立	48
おわりに		51



# 第1章 森林保全管理技術研究開発事業の概要

## 1. 事業の目的

近年、地球温暖化防止、生物多様性保全等へ適切に対応するために、森林の公益的機能に配慮した森林の保全・管理が重視されている。一方、地球温暖化の影響とも言われている異常気象等により山地災害の発生状況も従来と大きく変化している。

このような状況に対応するためには、これまでの森林技術の集積・分析を行いつつ、新たな視点に立った森林保全・管理技術を構築する必要がある。

このため、(一社)森林保全・管理技術研究所は、(公社)国土緑化推進機構の助成を受けて森林保全・管理技術に関わる研究開発、デジタルアーカイブの作成、森林技術者への普及啓発等を内容とする森林保全・管理技術研究開発事業を実施することとする。

## 2. 事業の内容

### (1) 森林保全・管理技術の現状と今後のあり方に関する調査研究

### (2) 研究開発課題

- ① 路網整備と森林施業（特に間伐）技術体系
- ② 次世代高能率作業システム（特に搬出作業）に関する調査研究
- ③ 災害対応技術の普及と災害対応体制の整備
- ④ 森林整備（治山、林道を含む）に関わる環境調査基準
- ⑤ 森林整備（治山、林道を含む）に関わる環境配慮指針
- ⑥ 新たな森林施業に対応した水土保持技術手法の確立

### (3) 森林保全・管理技術デジタル・アーカイブの作成

森林保全・管理技術デジタル・アーカイブのシステム開発を行うとともに、森林保全・管理技術に関する資料・文献の収集、整理保存及びその集積・分析を行い、その成果をもとに森林保全・管理技術デジタル・アーカイブを構築する。

### (4) 森林保全・管理技術の普及啓発

森林保全・管理技術に関する情報提供、普及啓発、並びに森林技術者の専門技術の向上及び継続教育に関する支援を行う。

## 3. 事業の実施体制

森林保全・管理技術研究開発事業を円滑に実施するために、森林保全・管理技術研究会を設置し、その事務局を(一社)森林技術コンサルタンツ協議会に置くこととした。また、当研究会のもとに森林保全・管理技術研究開発委員会を置き事業実施の統括を行うとともに、委員会のもとに部会及びワーキング・グループ（WG）を置き、個別の研究課題の調査研究、デジタル・アーカイブの作成等を行う。





## (参考資料1) 森林保全・管理技術研究開発委員会規約

### (名称)

第1条 森林保全・管理技術研究所（以下「研究所」という。）に、森林保全・管理技術研究開発委員会（以下「委員会」という。）を置く。

### (目的)

第2条 委員会は、森林保全・管理技術研究開発事業を効率的に実施することを目的として設置する。

### (事業の内容)

第3条 路網整備と森林施業技術体系、山地災害対応技術、森林環境保全技術等の研究開発、森林保全・管理技術デジタル・アーカイブの作成及び森林保全・管理技術の普及啓発（以下「研究開発等」という。）を行う。

### (研究会の構成)

第4条 委員会は、森林技術の各分野（森林学領域、森林土木学領域、自然環境領域、林産学領域等）の研究者、技術者及び学識経験者を委員として委嘱する。

2. 委員会に委員長を置く。

### (部会、ワーキンググループ)

第5条 委員会に、必要に応じ個別課題ごとに部会又はワーキンググループを置き、当該課題の研究開発等を実施する。

### (評価委員会)

第6条 研究所に、森林保全・管理技術研究開発事業評価委員会（以下「評価委員会」という。）を置き、事業の成果を評価するとともに、委員会に研究開発等の進め方等について助言する。

附則 この規約は、平成25年7月8日から施行する。

(参考資料2) 森林保全・管理技術研究開発委員会委員名簿

委員長 太田 猛彦 東京大学名誉教授  
副委員長 内田 勉 森林部門技術士会  
委員 難波 宣士 元林業試験場長  
梶谷 辰哉 国土緑化推進機構専務理事  
弘中 義夫 森林保全・管理技術研究所事務局長  
部会の主査及び副主査  
ワーキンググループ委員の幹事  
(森林保全・管理技術研究会の幹事)

◎ 部会主査・副主査名簿

- 森林保全・管理技術の現状と今後のあり方に関する調査研究  
主査 根橋 達三(森林部門技術士会) 副主査 品川 正義
- 路網整備と森林施業(特に間伐)技術体系  
主査 小林 洋司(東京大学名誉教授) 副主査 鎌滝 晋
- 次世代高能率作業システムに関する調査研究  
主査 小林 洋司(東京大学名誉教授) 副主査 鎌滝 晋
- 災害対応技術の普及と災害対応体制の整備  
主査 真島 征夫(元森林総合研究所領域長) 副主査 榎田 充哉  
主査 河合 英二(元森林総合研究所領域長)
- 森林整備(治山、林道を含む)に関わる環境調査基準  
主査 太田 猛彦(東京大学名誉教授) 副主査 柳内 克行  
主査 亀山 章(東京農工大名誉教授) 副主査 小山 浩之
- 森林整備(治山、林道を含む)に関わる環境配慮の考え方  
主査 亀山 章(東京農工大名誉教授) 副主査 小山 浩之
- 新たな森林施業に対応した水土保持技術手法の確立に関する調査研究  
主査 竹内 美次(元森林総合研究所) 副主査 渡邊 悦夫
- 森林保全・管理技術データベース・システムの作成  
主査 石塚 和裕(日本森林技術協会) 副主査 村岡 哲而

## ◎ ワーキンググループ委員名簿

### ○ デジタル・アーカイブ作成

	河合 英二	元森林総合研究所領域長
	小林 洋司	東京大学名誉教授
幹事	長坂 壽俊	元森林総合研究所
幹事	松隈 茂	森林部門技術士会

### ○ 森林保全・管理技術の普及啓発

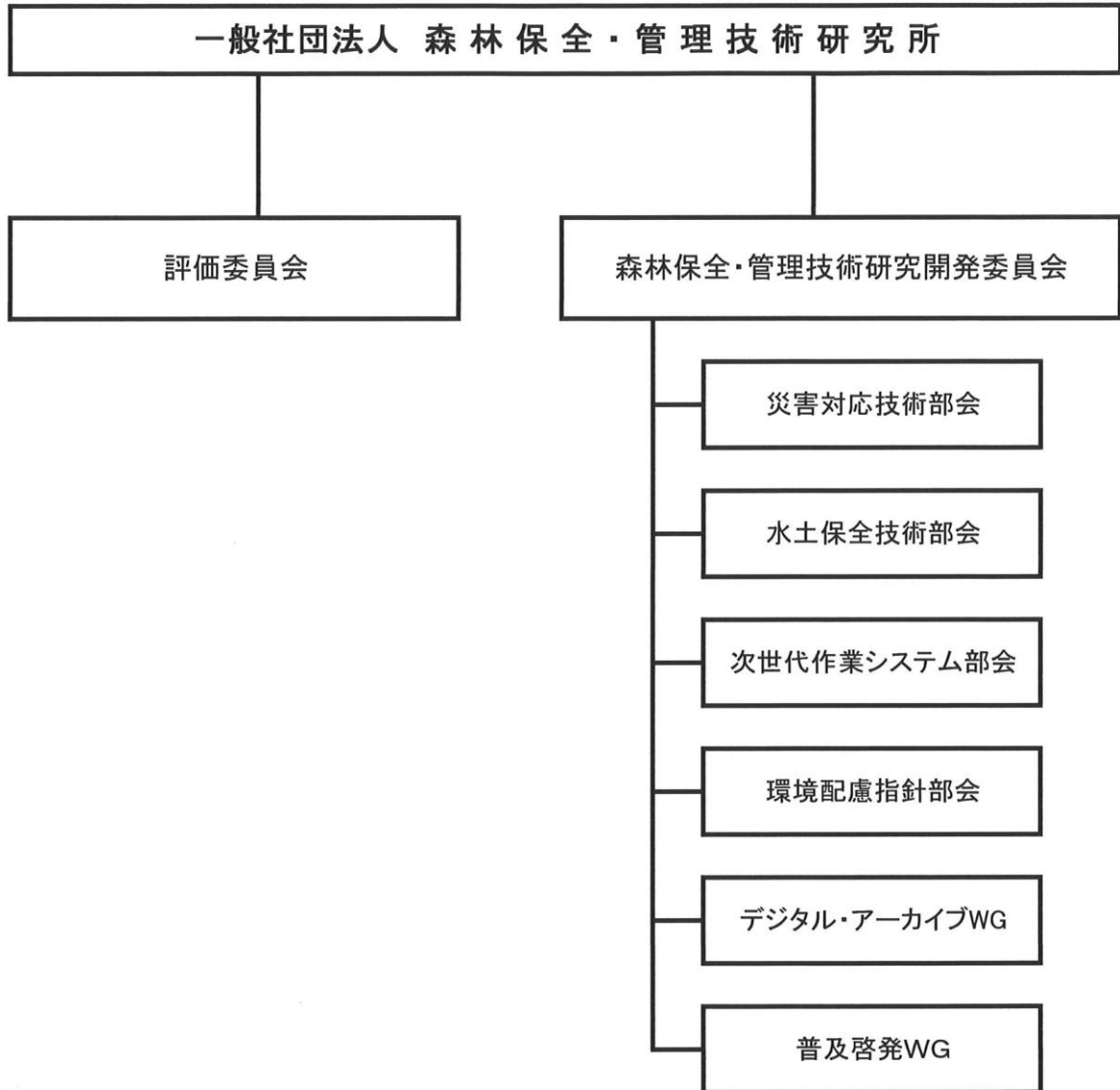
幹事	内田 勉	森林技術コンサルタンツ協議会
幹事	菊池 博輝	日本林業土木連合協会
	高畑 博之	全国森林土木建設業協会
	中村 勝信	国有林造林生産業連絡協議会

## 森林保全・管理技術研究開発事業評価委員会委員名簿

委員長	鈴木 勇二	宇都宮大学名誉教授
委員	河原 輝彦	元東京農業大学教授
	藤波 嘉夫	愛知県農林公社（元愛知県林務課長）
	豊川 勝生	元東京農業大学教授（第2回評価委員会）
	峰松 浩彦	元農工大学助教授（第1回評価委員会）

(参考資料3) 森林保全・管理技術研究開発事業の実施体制

(平成25年7月現在)



## (参考資料4) 森林保全・管理技術研究会規約

(名称)

第1条 本会は「森林保全・管理技術研究会」(以下「研究会」という)と称する。

(目的)

第2条 研究会は、森林保全・管理技術研究開発事業を効率的に実施することを目的として設置する。

(事業の内容)

第3条 路網整備と森林施業技術体系、山地災害対応技術、森林環境保全技術等の研究開発及び森林保全・管理技術データベースの作成(以下「研究開発等」という。)を行い、その成果を広く森林技術者へ普及啓発する。

(研究会の構成)

第4条 研究会は、研究会の目的に賛同する森林技術の各分野の学識経験者を幹事として委嘱する。

2. 研究会に会長を置く。会長は幹事の中から互選する。

3. 研究会に監事をおく。監事は研究会の会計を監査する。

(幹事会)

第5条 研究会に幹事会を置く。

2. 幹事会は、事業計画、収支、その他研究会の運営に関する重要な事項を決議する。

3. 幹事会の決議は出席した幹事の過半数の賛成をもって決する。

(委員会、部会)

第6条 研究会に、森林保全・管理技術研究開発委員会(以下「委員会」という。)を置き、事業実施の統括を行う。

2. 委員会に、個別課題ごとに部会を置き、当該課題の研究開発等を実施する。

(評価委員会)

第7条 研究会に、森林保全・管理技術研究開発事業評価委員会(以下「評価委員会」という。)を置き、事業の成果を評価するとともに、委員会に研究開発等の進め方等について助言する。

(事業年度)

第8条 研究会の事業年度は毎年9月1日に始まり、翌年8月31日に終わる。

(事務局)

第9条 研究会の事務局は、一般社団法人森林技術コンサルタント協議会に置く。

(雑則)

第10条 本規約の改廃は、幹事会において3分の2以上の賛成で決める。

附則 この規約は、平成21年12月9日から施行する。

(参考資料5) 森林保全・管理技術研究会構成員名簿

会長	鈴木 雅一	東京大学教授
幹事	難波 宣士	元林業試験場長
	服部 重昭	名古屋大学教授
	酒井 秀夫	東京大学教授
	弘中 義夫	森林技術コンサルタント協議会事務局長
	梶谷 辰哉	国土緑化推進機構専務理事
監事	山田 壽夫	治山治水協会専務理事

## 第2章 研究開発課題等の目的、内容、実施体制

### 第1節 森林保全・管理技術の現状と今後のあり方に関する調査研究

#### 1. 目的

近年、地球温暖化防止、生物多様性保全等へ適切に対応するために、森林の公益的機能に配慮した森林の保全・管理が重視されている。一方、地球温暖化の影響とも言われている異常気象等により山地災害の発生状況も従来と大きく変化している。

このような状況に対応するためには、これまでの森林技術の集積・分析を行いつつ、新たな視点に立った森林保全・管理技術を構築する必要がある。

このため、路網整備と森林施業技術体系、山地災害対応技術、森林環境保全技術等の研究開発及び森林技術データベースの作成等が重要な課題となっているが、森林保全管理部会ではこのような状況を踏まえ、森林保全・管理技術の現状と今後のあり方について多様な観点から調査研究を行う。

また、一方で公共事業予算削減のなか、効率的・効果的な事業推進していくうえで、とりわけ森林土木技術者の育成を通じた成果品の品質の確保が急務となっており、このため、これら森林土木技術者が設計を行うために欠かせない治山・林道技術基準の詳説の策定が喫緊の課題となっているところである

本部会は以上のように森林保全・管理技術全般にわたる今後のあり方並びに喫緊の課題である技術基準の詳説及び今後における技術基準のあり方の提言等を行い、その成果を広く森林技術者へ普及啓発することを目的とする。

#### 2. 実施期間 平成21年度～22年度

#### 3. 調査研究の内容

次の項目について調査研究し、新たな森林保全・管理技術のあり方を提言する。

##### (1) 森林保全・管理をめぐる状況とそのあり方

- ①森林保全・管理事業の目的等
- ②森林保全・管理をめぐる最近の情勢
- ③新たな森林・保全管理技術のあり方

##### (2) 個別対策技術推進の検討視点

- ①災害防止の観点
- ②森林土木事業の環境への配慮
- ③森林整備の観点
- ④施設維持管理対策

##### (3) 治山・林道の技術基準詳説の作成

#### 4. 調査研究の実施体制

以下の学識経験者及び専門技術者による委員会方式で調査研究を行う。

委員長	北原	曜	信州大学農学部教授	森林科学科山地環境保全学講座
委員	落合	博貴	独立行政法人	森林総合研究所水土保全領域長
委員	轟林	光久	技術士	
委員	根橋	達三	森林・自然環境技術者教育会	事務局長
委員	竹内	美次	(株)森林土木施設研究所	
委員	桐部	和義	(株)森林土木施設研究所	
委員	品川	正義	(株)森林テクニクス	
委員	渡邊	悦夫	(株)森林テクニクス	
委員	奥谷	由行	(株)森林テクニクス前橋支店	
委員	佐保	昇児	(株)森林テクニクス	



## 第2節 研究開発課題

### 第1 路網整備と森林施業（特に間伐）技術体系

#### 1. 目的

本研究開発課題は、森林整備技術および路網整備技術について扱うことである。

森林整備の重要な手段である間伐作業について、施業としての間伐方法の検討と低コスト作業方法としての路網と高性能林業機械による作業システムの構築を目的とする。

間伐方法については各種の方法が提案されているが、搬出方法は、市場価格に見合う、経済的に成り立つ低コスト出材方法は未だ確定していない。この搬出作業システムの構築を図る。また、そのためには低コスト作業路作設法が必須の条件となる。林道と異なる作業路の設計、作設基準の構築し、森林施業技術体系を構築する。

#### 2. 実施期間 平成21年度～23年度

#### 3. 調査研究の内容

- (1) 森林整備技術
  - ①間伐施業法
  - ②低コスト搬出技術
  - ③低コスト間伐作業システム
- (2) 高性能林業機械による作業システムの検討
  - ①間伐搬出にあった高性能林業機械
  - ②急傾斜地における間伐材の搬出方法
  - ③高能率な路網と高性能林業機械の関係
- (3) 低コストな作業路に関する技術確立について
  - ①路網計画法
  - ②作設法の体系化
  - ③路網の路体構造規格等
- (4) 間伐材の経済的利用技術の検討
  - ①間伐材の利用方法
  - ②バイオマス利用上の問題点
  - ③間伐材の流通上の問題

#### 4. 調査研究の実施体制

このため、森林分野技術者、学識経験者等からなる部会を設置し、現地事業体と連携し、調査・試験施業等を行い具体的提案書としてまとめる。

##### 路網整備部会委員

(主査)	小林 洋司	東京大学 名誉教授
	梅田 修史	独立行政法人 森林総合研究所 前林業工学領域長
	仁多見 俊夫	東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授
	壁村 秀水	(株)森林環境コンサルタント 代表取締役
(副主査)	鎌滝 晋	(株)森林テクニクス 業務部長

## 第2 次世代高能率作業システム（特に搬出作業）に関する調査研究

### 1. 目的

林業を取り巻く状況は、林野行政の変化、取り巻く経済状況、特に貿易に関しての TPP、為替変動等従来にない動きを示している。こういった状況に対応するには、これまでの林業技術を越えた何らかの変化すなわちイノベーションを必要とする。すなわち、これからの林業が対応しなければならない状況、建材の需要の内容の変化、国産材の合板利用の拡大等の国産材の新たな需要動向等に対応した森林作業はどうあるべきかについて考察し、これからの次世代高能率作業システム、路網体系について調査検討を行うことが必要である。

### 2. 実施期間 平成24年度～25年度

### 3. 調査研究の内容

次世代高能率作業システムとして下記の課題について調査研究を行う。

- ①次世代森林施業計画、新路網体型について
- ②森林施業、森林計画、森林作業を行う上での新たな計測技術（GIS 等 IT 技術による）
- ③新路網体系を整備するための計画方法
- ④次世代搬出方法、ハーベスタ・スキッダ作業の検討
- ⑤次世代タワーヤードシステムによる作業システム
- ⑥第4利用としての木質バイオマス利用を含めた間伐作業方法、間伐材の搬出、

### 4. 調査研究の実施体制

#### ◎ 路網整備部会委員

- |       |        |                          |
|-------|--------|--------------------------|
| (主査)  | 小林 洋司  | 東京大学 名誉教授                |
|       | 梅田 修史  | (独)森林総合研究所 前林業工学領域長      |
|       | 仁多見 俊夫 | 東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授     |
|       | 鈴木 秀典  | (独)森林総合研究所 森林路網研究室 主任研究員 |
|       | 壁村 秀水  | (株)森林環境コンサルタント 代表取締役     |
| (副主査) | 鎌滝 晋   | (株)森林テクニクス 業務部長          |

## 第3 災害対応技術の普及と災害対応体制の整備

### 1. 目的

近年、我が国でも地球温暖化の影響とも言われる豪雨に見舞われ、急峻な地形、脆弱な地質条件等により、古くから実施されてきた治山事業による森林整備や各種治山工事の実施にも拘わらず、激甚な土砂災害や洪水災害が多発している。こうした中で、最小限人的被害を回避する警戒避難体制のあり方や被災地の現状把握とそれに基づく応急対策の立案等のための早期概況調査体制の整備が求められている。

このため、現行の国、地方自治体で採用されている災害時の情報の連絡体制の現状を分析し、改善点を検討し、好ましい情報連絡システムを提案する。また、災害発生時、その現況を早急に把握することが必要であるが、現場行政担当者は、被災応急対策に追われて肝腎な災害現況を掌握することが難しい。したがって、災害関連の知見を有する技術者集団による緊急概況調査支援体制のあり方を検討する。

加えて、災害時に既設の防災施設が破壊等被災する例が多々見受けられる。この原因究明と対応策立案のために、統一的な調査要領が求められている。このため、各種施設災害事例の実態調査を踏まえて調査要領案を作成し、現場技術者の意見を聞き、改良を加え、統一的な汎用性の高い要領に取りまとめ、現場技術者等に供するとともに、防災と環境に配慮した今後の配備計画に資する。

併せて、防災技術の向上のために、これまでの災害時写真等の記録データを収集し、データベース化した写真集の編纂発行を目指す。

以上、災害情報の連絡システムや災害発生時の概況把握体制並びに被災施設の現況を調査分析し、今後の災害対応技術の普及と体制整備のあり方を検討する。

### 2. 実施期間 平成21年度～25年度

### 3. 調査研究の内容

調査研究の内容は以下の通りである。

- (1) 災害情報連絡システムの整備
  - ① 災害警戒避難情報の連絡体制の検証
  - ② 災害情報連絡システムの整備
  - ③ 災害発生時における緊急概況調査体制の整備
- (2) 防災施設の被災と施設配備計画の検討
  - ① 被災施設の実態調査
  - ② 施設災害調査要領の作成
  - ③ 防災及び環境にマッチした施設の整備
- (3) 災害写真事例集の編纂発行
  - ① 企画編集委員会の設置
  - ② 災害写真の収集
  - ③ 編集発行

#### 4. 調査研究の実施体制

本課題の推進に当たっては、学識経験者、関連業界関係者、森林分野技術者等からなる委員会を設置し、広く意見を伺いながら、成果を報告書にとりまとめる。

委員会の構成は以下のとおりである。

##### ◎ 委員会委員

委員長	石川 芳治	東京農工大学 環境資源共生科学部門 (教授)
委員	阿部 和時	日本大学 生物資源科学部森林資源科学科 (教授)
	土屋 智	静岡大学 農学部森林防災工学研究室(教授)
	川邊 洋	新潟大学 農学部生産環境科学科 (教授)
	執印 康裕	宇都宮大学 農学部森林科学科 (教授)
	大丸 裕武	森林総合研究所山地災害研究室 (室長)
	河合 英二	森林・自然環境技術者教育会 (主任研究員)
	榎田 充哉	国土防災技術(株)技術本部技術部 (部長)

##### ◎ 部会委員

主査	河合 英二	森林・自然環境技術者教育会 (主任研究員)
副主査	榎田 充哉	国土防災技術(株)技術本部技術部 (部長)
部会員	阿部 和時	日本大学 生物資源科学部森林資源科学科 (教授)
	大丸 裕武	森林総合研究所山地災害研究室 (室長)
	土佐 信一	国土防災技術(株)技術本部計測グループ (グループ長)

## 第4 森林整備（治山、林道を含む）に関わる環境調査基準

### 1. 目的

日本国土の約7割を占める森林は、木材生産のほか、国土の保全、水源のかん養、地球温暖化防止、生物多様性保全等の公益的機能を有しており、この森林を適切に整備・保全するため森林整備事業、林道事業、治山事業が行われている。

とりわけ、「美しい森林（もり）づくり」の目標のもとに進められる間伐推進などの森林整備事業、そのための林道・作業道開設事業、また近年の異常集中豪雨や地震による山地災害に対する治山事業に関する技術力の向上は重要となる。

一方近年、このような森林整備を推進していく上での課題は、森林が多種多様な自然環境条件に対応して成立していることから、持続可能な維持管理・利用を前提としての生態系・景観保全は勿論、生物多様性保全に配慮した調査、整備技術が必要となる。

今まで、森林整備にかかる自然環境に関する基礎的な調査は、地形・地質・土壌・気象・水文・野生生物・景観等の環境要素に対して、事業の進捗に対応した計画、設計のための調査を行っている。

しかし、森林整備や治山・林道の全体計画、施設設計を進める過程においての、調査項目・方法・回数・精度などについては基準が明確でないことから、調査不備によって貴重な自然環境に対する配慮を怠るなどの問題が起こる場合があった。一方で、森林地域における生物多様性の保全が要請される今日、森林整備、林道・作業道の作設、治山ダムの設置等を計画するにあたって事前調査や施工中およびその後のモニタリングに関する自然環境調査技術の向上は極めて重要となる。

以上のような趣旨により、当該研究は、森林整備（治山・林道を含む）に関する自然環境調査基準、および生物多様性保全に関する指針を検討することを目的とする。

### 2. 実施期間 平成21年度～24年度

### 3. 調査研究の内容

#### (1) 当初計画

- ① 事例、既往データの収集方法・整理方法。
- ② 分野別（森林整備、林道、治山）に計画・設計レベルに分けて、調査の目標、方法、調査結果の評価方法。
- ③ 継続して事業の影響・評価・モニタリング手法。
- ④ 生物多様性への配慮指針（仮称）。

#### (2) 報告書取りまとめの基本構想

各論部分の3分野8項目については、事業実施における時間軸（計画段階、設計段階、施工段階、維持管理・モニタリング段階等）の観点から、調査実施の考え方等を取りまとめる。

#### 序章

##### 森林整備と環境

##### 森林生態系に対するインパクト・レスポンス・イフェクト

#### 1. 生物

##### 1.1 植生・植物

##### 1.2 魚類

##### 1.3 動物

#### 2. 基盤環境

##### 2.1 地形・地質

##### 2.2 土壌

##### 2.3 気象・水文

#### 3. 景観

##### 3.1 生態的景観

##### 3.2 視知覚的景観

#### 終章

##### 森林の多面的機能と生物多様性保全機能

##### 自然環境調査の体系化に関する議論

#### 4. 調査研究の実施体制

部会の下に学識経験者からなる下記の委員会及びワーキングGを置き研究事項を検討する。

##### 環境部会の検討委員会メンバー

###### 【学識経験者委員】

亀山 章	東京農工大学名誉教授（主査）
太田 猛彦	東京大学名誉教授
大手 信人	東京大学大学院 農学生命科学研究科 准教授
小泉 透	独立行政法人森林総合研究所 研究コーディネータ
小林 達明	千葉大学大学院 園芸学研究科 教授
下村 彰男	東京大学大学院 農学生命科学研究科 教授
執印 康裕	宇都宮大学 農学部森林科学科 教授
中村 太士	北海道大学大学院農学研究院 教授
松本 陽介	独立行政法人森林総合研究所 企画部 上席研究員

###### 【オブザーバー】

長坂 壽俊	元 独立行政法人森林総合研究所 領域長
柳内 克行	国土防災技術株式会社 代表取締役社長

###### 【ワーキングG委員】

小山 浩之	国土防災技術株式会社（副主査）
鎌滝 晋	株式会社森林テクニクス
向井 哲哉	株式会社プレック研究所
渡辺 太一	森林部門技術士会

###### 【部会事務局】

木内 秀叙	国土防災技術株式会社
竹村 文	国土防災技術株式会社



## 第5 森林整備(治山、林道を含む)に関わる環境配慮指針

### 1. 目的

「第4 森林整備(治山、林道を含む)に関わる環境調査基準」の当初目標(平成21年度当時)は、5ヶ年計画の中で、森林整備事業(治山・林道を含む)を進めるにあたっての自然環境調査基準(案)、生物多様性配慮指針(案)を策定するとしていた。

その後の検討過程の中で、基準や指針の形にとりまとめる前の段階では、現状整理や課題把握についても膨大な作業が必要であり、基準や指針の基本的考え方(理念)についても十分検討をすべきであると考えに至った。そこで、当面は環境調査基準に関する検討に絞り込み、平成24年度成果として、生物・基盤環境・景観の分野ごとに、その「考え方」についてとりまとめ、「森林整備(治山、林道を含む)に関わる環境調査に関する調査研究」を印刷製本し、広く関係機関等へ配布した。あわせて、既往の文献や調査マニュアル等を収集整理し、森林整備事業やその他の事業で行われている各種調査手法を解説表の形式でとりまとめ、報告書の参考資料としたところである。

平成25年度からは、2カ年計画で当初の目標の一つであった生物多様性配慮指針(環境配慮)に関する検討を進めることにしたところである。

### 2. 実施期間 平成25年度～26年度(予定)

### 3. 調査研究の内容

森林整備に関する事業分野における環境配慮の検討にあたっては、その基本的な考え方を整理し、ついで、その考え方に基づく環境配慮対策の手法(メニュー)を検討し、既往文献の収集整理によりメニューに該当する事例を整理する、という手順とする。

- ①環境配慮の考え方
- ②環境配慮対策メニュー
- ③事例文献整理
- ④パターン別の事例整理表

#### 4. 調査研究の実施体制

研究開発の進め方は、ワーキンググループ及び部会事務局が主体となって検討を行い、その成果を学識経験者による委員会に諮り、その助言を得てとりまとめるものとする。

#### 環境部会の検討委員会メンバー

##### 【学識経験者委員】

亀山 章	東京農工大学名誉教授（主査）
太田 猛彦	東京大学名誉教授
大手 信人	東京大学大学院 農学生命科学研究科 准教授
小泉 透	独立行政法人森林総合研究所 研究コーディネータ
小林 達明	千葉大学大学院 園芸学研究科 教授
下村 彰男	東京大学大学院 農学生命科学研究科 教授
執印 康裕	宇都宮大学 農学部森林科学科 教授
中村 太士	北海道大学大学院農学研究院 教授
松本 陽介	独立行政法人森林総合研究所 企画部 上席研究員

##### 【オブザーバー】

長坂 壽俊	元 独立行政法人森林総合研究所 領域長
柳内 克行	国土防災技術株式会社 代表取締役社長

##### 【ワーキングG委員】

小山 浩之	国土防災技術株式会社（副主査）
鎌滝 晋	株式会社森林テクニクス
小池 芳正	一般社団法人日本森林技術協会
渡辺 太一	森林部門技術士会

##### 【部会事務局】

木内 秀叙	国土防災技術株式会社
敦賀屋研次郎	国土防災技術株式会社

## 第6 新たな森林施業に対応した水土保持技術手法の確立

### 1. 目的

わが国の森林・林業を早急に再生するため、今後10年間を目途に路網の整備や森林施業の集約化、それに必要な人材育成等により木材の効率的かつ安定供給を図る森林・林業再生プランが推進されている。

それにともなって今後拡大すると想定される森林伐採や間伐等の森林施業が山地の水土保持機能に及ぼす影響を解明するとともに、水土保持機能上望ましい森林施業の進め方を検討する必要がある。

とくに、伐採方法、間伐の種類、新たな規格による林道・作業路等の構造、路網密度、機械化等による森林施業が林地の水土保持機能に及ぼす影響を林種・林型、地形・地質、気候・気象条件等の自然条件や森林施業地の社会的条件等と関連づけて適切に評価する必要がある。

そのため、これまでの森林施業技術と新たな森林施業技術が水源かん養機能や土砂流出防止機能等の水土保持機能に与える影響を比較検討し、今後の森林・林業再生プランの推進に向けての望ましい森林施業のあり方をとりまとめ、提言したい。

### 2. 実施期間 平成23年度～25年度

### 3. 調査研究の内容

- ① 森林施業と水土保持機能に関わる既往文献調査
- ② 森林施業の実態調査
  - 1) 伐採及び間伐方法
  - 2) 路網計画及び施工方法
  - 3) 集材及び搬出方法
- ③ 森林施業が水土保持機能に及ぼす影響評価
  - 1) 水源かん養機能
  - 2) 土砂流出防止機能
- ④ 水土保持機能を考慮した森林施業技術のあり方

#### 4. 調査研究の実施体制

本部会においては、次に示す学識経験者及び専門技術者等の 10 名により構成された検討委員会方式で調査研究を行った。

##### ◎ 検討委員会メンバー

委員長	北原 曜	信州大学農学部教授
委員	落合 博貴	(独) 森林総合研究所研究企画部長
	桐部 和義	(株) 森林土木施設研究所
	佐保 昇児	(株) 森林テクニクス
	品川 正義	(株) 森林テクニクス
(主査)	竹内 美次	元森林総合研究所研究領域長
	田中 良明	(独) 森林総合研究所森林路網研究室長
	蘆林 光久	技術士
	根橋 達三	森林部門技術士会会長
(副主査)	渡邊 悦夫	(株) 森林テクニクス作業部会

##### ◎ 作業部会メンバー

	桐部 和義	(株) 森林土木施設研究所
	佐保 昇児	(株) 森林テクニクス
	品川 正義	(株) 森林テクニクス
(主査)	竹内 美次	元森林総合研究所研究領域長
	蘆林 光久	技術士
	根橋 達三	森林部門技術士会会長
(副主査)	渡邊 悦夫	(株) 森林テクニクス

### 第3章 森林保全管理技術研究開発事業の成果

#### 第1 調査研究活動

調査研究活動の成果を取りまとめ、下記の報告書を印刷製本し、広く関係者へ配布した。

- ① 森林保全・管理技術の現状と今後のあり方（付：治山技術基準の手引き）  
（平成24年1月）
- ② 路網整備と森林施業（特に間伐）技術体系に関する調査研究  
（平成23年12月）
- ③ 治山事業における新たな災害対応技術に関する調査研究  
（平成25年5月）
- ④ 森林整備（治山、林道を含む）に関わる環境調査基準に関する調査研究  
（平成25年6月）
- ⑤ 新たな森林施業に対応した水土保持技術手法の確立に関する調査研究  
（平成26年6月）

報告書の概要は第4章に掲載しているが、当研究所のホーム・ページで全文を閲覧することが出来る。（<http://www.hozen-ken.jp/>）また、今後実費頒布することも検討中である。

## 第2 森林保全・管理技術デジタル・アーカイブの作成

### 1. データベースシステムの構築

#### (1) 資料電子化手法の検討

提供された資料を電子化する手法を検討した。資料を解体して連続でスキャンする方法と、解体せずに元の形を保ったままページを送ってスキャンする方法の2通りが検討された。これにより譲渡された資料と、貸与された資料の両方に対応可能となった。これらどちらの手法を用いても共通の仕様として、OCR 文字情報付きの PDF ファイルとして保存することとした。

#### (2) 必要機材の選定

森林保全・管理技術データベースシステムの構築にあたり、必要となる機材の選定を行った。データベース本体となるサーバーPC とその周辺機器、資料の電子化作業に使うスキャナや裁断機などをそれぞれ選定した。

サーバーPC としては拡張性・静音性を考慮して FUJITSU の PRIMERGY TX100 S2 を選定し、システム用 SSD・バックアップ用 HDD を追加した。

電子化作業用の機材は2通りの手法に対応するため、解体する手法に対応したものは Canon の ImageFORMULA シリーズと裁断機を、非解体の手法に対応したものは ATIZ の BookDrive mini と OCR 情報付加のためパナソニックの読み取り革命を選定した。



### (3) 検索条件の検討

森林保全・管理技術データベースシステムの利用にあたり、想定される検索条件の検討を行った。誌名・表題などの一般的な項目に加え図書館などの分類を参考にした領域設定、更に資料毎のキーワードを与えるなど、幅広い検索に対応可能な条件を設定した。

現在の検索条件対応状況は以下のようになっている。

- ・ 資料 ID
- ・ 刊行年月日
- ・ 種類
- ・ 誌名、表題
- ・ 著者名
- ・ 発行元
- ・ 年度
- ・ 地域
- ・ 分類
- ・ キーワード

### (4) データベースシステム構築

検索条件とファイル形式の策定に則り、対応したデータベースシステムの構築を行った。ユーザー用と管理者用のインターフェースについても同様に構築した。以降、このインターフェースを用いてデータベースへの資料追加や検索を試行し、フィードバックを集めた。

The screenshot shows the search page of the 'Forest Conservation and Management Technology Database'. The page title is '森林保全・管理技術データベース' and the breadcrumb is 'ホーム > 資料を検索する'. The main content area is titled 'データベースから資料を検索する' and contains a search form. The search form includes a search input field, a search button labeled '資料を検索する', and a search criteria section. The search criteria section has checkboxes for 'ID', '種類', '誌名・表題', '著者名', '発行元', '年度', '地域', '分類', and 'キーワード', and a checkbox for '全文検索'. Below the search criteria are two sort order options, both currently set to '無指定'. A '注意事項' section at the bottom provides instructions: '※検索対象の指定が無い場合は全ての項目が対象となります。', '※全文検索時はファイルの本文のみが検索対象となります。', '※全文検索は対応したファイルのみが対象となります。', and '※ソート順指定が無い場合はID順となります。'. The footer of the page contains the text 'サイトマップ - 免責事項 - 運営組織'.

## (5) 資料の電子化作業・マニュアル作成

データベースシステムの構築に並行して、資料の電子化作業に着手した。前もって検討した2通りの手法で作業を実施し、手順や注意点をまとめたマニュアルを作成した。



## (6) データベースシステムの機能拡充

インターフェースの初期版から得られたフィードバックを元に、検索・管理機能の拡充を行った。ユーザー側では利用時の認証機能や検索機能の改良を行い、管理側では資料データ確認・操作機能の追加・改良を行った。

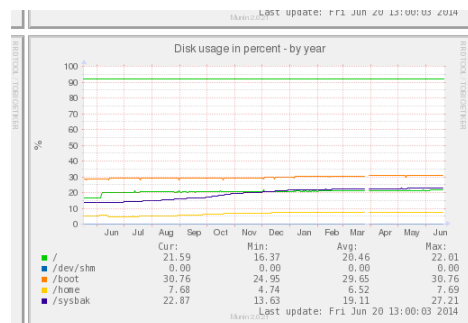
森林保全・管理技術データベース

認証ページ

ユーザー名:

パスワード:

認証する





## 2. 資料の保存

研究開発課題に関連する分野を中心に資料・文献の収集、整理、保存を進めており、平成 25 年度末で約 5,000 件の資料・文献を収集している。このうち、資料の保存が完了しているものは約 3,400 件で、分類別に示すと下記の通りである。

### 【 分類別登録件数 】

大分類	中分類	登録件数
森林領域	森林総合	470
	森林計画	68
林業領域	素材生産	102
	造林	153
森林土木領域	治山・砂防	2,104
	林道	959
自然環境領域	自然環境	148
	造園	14
林産領域	木材利用	87
	特用林産	12
合計		3,400

注：一つの資料が複数の分類に登録されているため、  
中分類の登録件数の和と合計欄の登録総件数が一致していない。

### 第3 森林保全・管理技術の普及啓発

#### (1) 森林保全・管理技術に関する情報提供、普及啓発

調査研究活動の成果を取りまとめ、下記の報告書を印刷製本し、広く関係者へ配布するとともに、森林分野CPDの教材として活用したところである。

- ① 森林保全・管理技術の現状と今後のあり方（付：治山技術基準の手引き）
- ② 路網整備と森林施業技術（特に間伐）技術体系に関する調査研究
- ③ 治山事業における新たな災害対応技術に関する調査研究
- ④ 森林整備（治山、林道を含む）に関わる環境調査基準に関する調査研究
- ⑤ 新たな森林施業に対応した水土保持技術手法の確立に関する調査研究

報告書を教材として活用したCPD研修会は下記の通りである。

#### ① 熊本地区森林技術者 CPD 研修会

日時：平成24年7月6日

会場：熊本市：国際交流会館

講師・演題：地頭菌隆「山崩れ発生のメカニズムと予測」

吉田真佐也「九州管理局における林業専用道の取り組み」

田中 均「九州の斜面崩壊とその地質的要因」

品川 正義「治山技術基準の手引きについて」

#### ② 青森地区森林技術者 CPD 研修会

日時：平成24年7月27日

会場：青森市（青森県観光物産館アスパム4階）

講師・演題：由井正敏「森林性猛禽類との共存及び生物多様性の保全」

立川史郎「森林作業システムの現状と課題」

石田祐二「東日本大震災の復旧対応について」

品川正義「治山技術基準の手引きについて」

#### ③ 路網整備と作業システムセミナー

日時：平成25年2月8日

会場：高崎市問屋町

講師・演題：小林洋司「路網と効率的な作業システム」

梅田修史「地形・地質と路網体系」

仁多見俊夫「次世代機械化システムによる新林業」

壁村秀水「林業専用道作設技術」

鎌滝 晋「作業道の耐久性について」

- ④ 「災害対応技術の普及と体制整備に関する調査研究」講習会  
 日時：平成 25 年 9 月 13 日  
 会場：前橋市：前橋さくらホテル  
 講師・演題：  
 石川芳治「大規模災害への対応のあり方」  
 川邊洋「治山事業におけるいくつかの課題—災害情報伝達と生態系保全—」  
 土屋智「山地災害危険度マップと作成事例」  
 執印康裕「森林及び治山施設の山地災害防止機能とリスク評価」
- ⑤ 「森林整備に関する環境調査の考え方について」講習会  
 日時：平成 25 年 12 月 17 日  
 会場：東京都：日林協会館 5F 大会議室  
 講師・演題：亀山 章「総論（森林整備と環境ほか）」、  
 小林 達明「植生・植物」  
 中村 太士「魚類、生態的景観」  
 下村 彰男「視知覚的景観」
- ⑥ 「新たな森林施業に対応した水土保全技術手法に関する調査研究」講習会  
 日時：平成 26 年 11 月 7 日（予定）  
 場所：東京都：私学会館（予定）  
 講師・演題：検討中

(2) 森林技術者の専門技術の向上及び継続教育に関する支援（25 年度から開始）

森林・自然環境技術者教育会(JAFEE)の森林分野 CPD と連携して、次の CPD 研修会を実施したところである。

- ① 森林技術者講習会(秋田)  
 日時：平成 25 年 9 月 13 日  
 場所：秋田市：秋田拠点センター  
 講師・演題：  
 鈴木京悦「森林土木工事等における品質確保対策について」  
 田中賢治「海洋を用いた最新の緑化技術について」  
 及川 洋「最新の地球温暖化に関する知見について」

- ② 「災害対応技術の普及と体制整備に関する調査研究」講習会  
日時：平成 25 年 9 月 13 日  
会場：前橋市：前橋さくらホテル  
講師・演題：石川芳治「大規模災害への対応のあり方」  
川邊洋「治山事業におけるいくつかの課題—災害情報伝達と生態系保全—」  
土屋智「山地災害危険度マップと作成事例」  
執印康裕「森林及び治山施設の山地災害防止機能とリスク評価」  
阿部和時「山腹・のり面緑化における自然生態系に配慮した手法の考え方」
- ③ 森林技術者研修会（札幌）  
日時：平成 25 年 11 月 19 日  
会場：札幌市：札幌全日空ホテル  
講師・演題：  
丸谷知己「流域スケールでの土砂災害予測手法」  
笠井美青「斜面崩壊に対する航空レーザ測定の応用」  
内田敏博「北海道の森林・林業と今われわれがやらなければならないこと」
- ④ 森林技術者研修会（大阪）  
日時：平成 25 年 11 月 22 日  
会場：大阪市：大阪府立労働センター（エル・おおさか）  
講師・演題：  
只木良也「森林・林業再生プラン--それに加えて」  
中西 誠「平成 23 年度台風 12 号等による災害対応について」  
佐保昇児「津波と海岸林に関する調査報告」
- ⑤ 「森林整備に関する環境調査の考え方について」講習会  
日時：平成 25 年 12 月 17 日  
会場：東京：日林協会館 5F 大会議室  
講師・演題：亀山 章「総論（森林整備と環境ほか）」、  
小林 達明「植生・植物」  
中村 太士「魚類、生態的景観」  
下村 彰男「視知覚的景観」

## 第4章 研究開発課題等の報告書（要約）

第3章第1の「調査研究活動」に記載されているように、各研究開発課題等の成果は印刷製本され広く関係者へ配布されている。ここでは、それぞれの報告書の「はじめに」、目次、その要約等を掲載することとする。なお、印刷製本の後に加筆修正されたものについては、最終報告書の方を採用している。

報告書の全文は当研究所のホームページ (<http://www.hozen-ken.jp/>) で閲覧することができる。また、希望者には実費頒布することも検討中である。

## 第1節 森林保全・管理技術の現状と今後のあり方に関する調査研究

### (1) はじめに

地球温暖化が一因とみられる局地的集中豪雨による山地災害多発化傾向の中で、東日本大震災は、我が国が地震をはじめ多くの自然災害を受けやすい国土環境の中にあることを改めて認識させた。

一方、戦後植林による人工林が成熟期を迎えている中で、木材価格の低迷、労働力不足等により、間伐手遅れ林分の増加、皆伐跡地の放置に加え、シカ害による林地の裸地化等も顕在化し、木材生産の増大による森林・林業の発展が期待されているにもかかわらず、国内林業の停滞が続き、加えて水源かん養、国土保全上の面からも不健全な森林資源内容となっている。このため、人材の育成確保を行う中で、路網基盤の整備による集約的な森林施業、計画的な森林施業の推進による森林資源の整備を通じた森林の多面的機能の高度発揮が喫緊の課題となっている。

本報告書は、我が国の置かれている国土環境、森林・林業の実態を踏まえ、安全・安心の確保という見地に立って森林保全・管理技術上の課題を全般的に取り上げ、これからの森林保全・管理技術のあり方について、下記に示す調査体制のもとに取りまとめたものである。

内容的には、第1章において森林保全・管理技術の定義と特質を述べ、第2章で森林保全・管理技術をめぐる最近の情勢を踏まえ、適正な森林保全・管理を行うにあたっての技術課題を網羅的に示した。第3章においては、森林保全・管理事業を推進するにあたっての主要な技術課題について、今後のあるべき方向を示しながらそれらについてさらに今後検討すべき課題を示すことにした。

最後に、終わりにかえてとして、特に本稿で主張したい点について「まとめ及び提言」を示したところであり、今後これらの提言が日の目を見、実現されることを期待するものである。なお、巻末に治山及び整備事業等の歴史、変遷を参考として示したので活用願えれば幸いである。

本報告は森林保全・管理技術研究会の中に森林保全・管理技術部会を設置し、この部会メンバーでとりまとめたものであるが、本部会では森林保全・管理技術全体を網羅し、広く課題を取り上げ今後のあり方を示すことを主眼としているため、この中の重要な課題である、①路網整備と森林施業技術体系、②災害対応技術のあり方、③森林整備に関わる環境調査については他部会で掘り下げて調査研究を行っているという前提でとりまとめたものであることを付記する。

また、公共事業予算削減のなか、効率的・効果的な事業推進していくうえで、森林土木技術者の育成を通じた成果品の品質の確保が急務となっている中で、森林土木技術者が設計を行うために欠かせない「治山・林道技術基準の詳説」の策定が喫緊の課題となっていることから、森林保全・管理技術部会では、この課題に2年間をかけて取り組み、このたび「治山技術基準の詳説」の策定を行ったところである。今回、本報告に併せて「治山技術基準の詳説」を印刷製本することにしたので併記する次第である。

## (2) 目次

はじめに

### 第1章 森林保全・管理技術の定義及び特質

- 1 森林保全・管理技術の定義
- 2 森林保全・管理技術の特質
- 3 森林保全・管理技術の対象とする事業

### 第2章 森林保全・管理技術をめぐる動向と課題

#### 第1 山地災害の防止及び生活環境の保全等

- 1 山地災害の現状と課題
- 2 森と人との共生（生物多様性の保全及び生活環境保全）

#### 第2 森林整備の現状と課題

- 1 森林・林業再生プランと国土保全
- 2 森林施業と国土保全

#### 第3 林野公共事業の縮減及び森林保全・管理技術者問題等

- 1 林野公共事業
- 2 森林保全・管理技術者問題

### 第3章 森林保全・管理技術今後のあり方

#### 第1 山地災害の防止

- 1 災害形態に対応した適切な山地災害対策
- 2 治山技術の開発、向上等

#### 第2 森林整備のあり方

- 1 森林・林業再生プランと国土保全
- 2 森林施業と国土保全

#### 第3 森林保全・管理事業における環境保全対策

- 1 環境の現状把握
- 2 林道事業における環境保全対策
- 3 治山事業における環境保全対策

#### 第4 林道及び治山施設の維持管理

- 1 施設維持管理の必要性
- 2 林道施設の維持管理
- 3 治山施設の維持管理
- 4 施設維持・管理の今後のあり方

おわりにかえて　まとめ及び提言

参考： 森林保全・管理事業及び技術の歴史

付：治山技術基準の手引き

## 第2節 研究開発課題

### 第1 路網整備と森林施業（特に間伐）技術体系

(1) はじめに（平成23年12月に印刷製本した報告書より）

本報告書は、「森林・保全管理研究会（路網整備部会）」の活動の成果について取りまとめたものである。本路網整備部会は、森林整備技術および路網整備技術について扱うことである。

森林整備技術は、森林整備の重要な手段である間伐作業について、施業としての間伐方法の検討と低コスト作業方法としての路網と高性能林業機械による作業システムの構築を目的とする。その上で森林施業法全体について考える。間伐方法については、各種の方法が提案されているが、搬出方法は、市場価格に見合う、経済的に成り立つ低コスト出材方法は未だ確定していない。この搬出作業システムの構築を図る。特に急傾斜地における搬出システムに重点を置いて従来型の架線系高性能林業機械を検討したが、今までに我が国になかった「新世代タワーヤード」の応用に重点を置いて検討した。

路網については、林野庁における路網検討委員会によって「林業専用道」の提案があった。従って路網を構成する林道、林業専用道、森林作業道についての技術的確立を必要とする。特に、林業専用道と森林作業道について、規格構造、路体構造、測量設計法、作設基準を示し、森林施業技術体系を構築する。

最終目標の現地集材マニュアルを作成する準備段階としてより現場に分かる形で、下記の項目別に取りまとめた。

【 中略、「(3)要約」参照 】

本検討委員会の開催中に林野庁においても「森林土木研究会」を立ち上げ、「林道、作業道について」検討を始めた。特に、林道の中で「林業専用道」を新たに立ち上げた等、本会の活動と重なるところもあったが、本会としては、林野庁の政策に沿った中で具体的に新たな提案をするということで当初の目的に幾分修正を加えながら活動した。この間に林野庁等の動きの中で決定された項目についてできるだけ資料として添付した。



## (2) 目 次

### 第1章 森林整備技術について

#### 第1節 わが国の森林・林業について

#### 第2節 森林林業再生プランについて

##### 第1項 概要

##### 第2項 森林・林業再生プランにおける森林計画制度

#### 第3節 次世代林業を目指した森林施業計画

##### 第1項 概要

##### 第2項 GISデータにもとづいた森林施業計画

##### 第3項 次世代タワーヤードによる作業システム

### 第2章 林道、林業専用道と森林作業道による新路網体系

#### 第1節 新路網体系の構築

#### 第2節 新路網体系による作業システム

#### 第3節 林地の地形、地質と新路網体系

#### 第4節 新路網体系における林道の路体構造規格等

#### 第5節 新路網体系における森林作業道の路体構造規格など

### 第3章 次世代作業システム構築マニュアル

#### 第1節 GISを用いた森林基盤整備計画

#### 第2節 GISによる路網配置計画法

#### 第3節 次世代作業システム(次世代タワーヤード)による作業計画

#### 第4節 新路網体系における林道の作設法

#### 第5節 新路網体系における森林作業道の作設法

### 第4章 間伐材利用拡大の検討

#### 第1節 環境問題と森林

#### 第2節 木質バイオマスの利用

#### 第3節 木材のバイオマスエネルギーの利用

### (3) 要約

#### 第1章 森林整備技術について

路網と機械化による高能率で低コスト搬出を目的にした施業の集約化として、森林簿を中心とした GIS データにもとづいて間伐適地の団地化の方法、また路網作設のための地形等を勘案した団地化の方法について整理した。

次世代作業システムによる林業として、路網と林業機械システムによる高能率作業システムを整理し、人工林を中心とした林業地を地形の分類に従って高能率、低コストで搬出するには路網と林業機械システムの形をどうするか、作業システムを検討した。

次世代タワーヤードによる作業システムについて、搬出作業法、路網配置の関係、森林施業計画について整理した。

#### 第2章 林道、林業専用道と森林作業道による新路網体系

路網と機械化によって高能率、低コスト作業システムを実行するための施業体系にあった路網の体系を追求し、路網の体系として公道、林道、林業専用道、森林作業道を意味づけ、総合的に体系化した。

上記路網体系に合った次世代架線集材法を含めた次世代作業システムの構築を目指し、人工林を中心とした施業体系と地形分類に従った高能率な作業体系を検討した。

林地の地形、地質と新路網体系、路網作設技術を中心に各林道、林業専用道、森林作業道と地形、地質とのかかわりについて工学的見地より分析提案した。

新路網体系の路体構造規格等、林道、林業専用道、森林作業道の設計基準とその特徴を各路網について考察した。

各路網について路網設計指針の特徴と測量設計について技術的に注意すべき事柄について整理した。

#### 第3章 次世代作業システム構築マニュアル

路網と機械化による高能率、低コスト林業を実現するための森林施業法から路網計画、機械作業システムまでの具体的方法について考察、提案し、GIS を用いた次世代森林施業計画、森林簿と施業計画図から GIS による各種の方法によって具体的計画方法を提案した。

次世代作業システム（次世代タワーヤード）による作業計画として、GIS による次世代タワーヤードの架線配置法、路網配置計画法、森林施業計画法を示した。

新路網体系における路網作設法として、作設する工法、注意すべき点、工学的、技術的立場より整理した。

#### 第4章 間伐材の利用拡大の検討

林業を活性化し、生産量を 5000 万<sup>3</sup>m<sup>3</sup>にもっていくためには、用材も A 材のみならず B、C 材さらには D 材としてのバイオマス燃料まで有効に利用することが環境にもよいことであり、森林資源の負逡量について検討し、林業活性化の課題として述べた。

## 第2 次世代高能率作業システム（特に搬出作業）に関する調査研究

### （1）目次

#### 第1章 次世代の施業計画

- 1-1 各計画への新技術の利用
- 1-2 次世代林業機械化による各種実践

#### 第2章 次世代作業システムと路網

- 2-1 高能率作業システムと路網
- 2-2 路網計画への展開
- 2-3 測定技術の発達と林道設計
- 2-4 対話型 GIS による路網設計法
- 2-5 土工に求められる道を使う視点と使い続ける視点

#### 第3章 次世代高能率作業システム

- 3-1 車両系作業システムの導入
- 3-2 架線系作業システム
- 3-3 今後の課題

#### 第4章 本研究に関する今後の課題

- 4-1 森林利用学的見地から
- 4-2 地形の「知識」を路網開設の「技術」とするために
- 4-3 新技術の展開
- 4-4 林内路網計画における GIS の利用
- 4-5 林内路網の測量設計の見地から
- 4-6 林内路網の施工の見地から

## (2) 要約

### 第1章 次世代の施業計画

我が国の森林計画の体系をまとめるとともに、それらの計画づくりに必要な計画の精度及び計画策定の方法論について整理した。また、今後、森林利用の面から検討を進めなければならない森林の資源利用の取り組みについて整理するとともに、今後の利用が想定される新技術の現状と課題、適用範囲等について整理した。

### 第2章 次世代作業システムと路網

林内路網を計画する上で、必要林内路網密度の決定に必要な作業システムについて地形傾斜別にその内容を整理した。次に路網計画を策定する上での新たな技術の展開と考え方について整理した。さらに、現在利用されている新技術を用いた路網設計の内容と留意点、対話型路線配置計画支援ソフトの利用方法について整理した。

### 第3章 次世代高能率作業システム

ここでは次世代高能率作業システムについて、車両系及び架線系作業システムについて、その特徴及び生産性、今後の展開について知見を整理した。また、次世代作業システムについての、事業展開を図る上での今後の課題を取りまとめた。

### 第4章 本研究に関する今後の課題

5年間の研究の最終年にあたることから、路網、作業システムについての各事項の課題と展望について、整理した。テーマは「森林利用学的見地から」、「地形の「知識」を路網開設の「技術」とするために」、「新技術の展開」、「林内路網計画におけるGISの利用」、「林内路網の測量設計の見地から」、「林内路網の施工の見地から」とした。

### 第3 災害対応技術の普及と災害対応体制の整備

#### (1) はじめに

本中間報告書は、森林保全・管理技術研究会 災害対応技術部会において平成 21 年度から進めてきた災害対応技術の普及と体制整備に関する調査・研究について、平成 25 年度までの成果をまとめたものである。

本研究事業が取り上げた課題は①災害情報連絡システムの整備、②防災施設の被災と施設設備計画の検討、③災害写真事例集の編纂発行の3つである。

災害情報連絡システムの整備は、広域災害などが発生した時に都道府県などの林務部署がどのように関与するべきであるかについて、現状と今後のあり方を検討することを目的としている。

防災施設の被災と施設設備計画の検討は、いろいろな施工条件が考えられる治山施設において、さまざまな規模の災害に対して、治山施設が求められている機能と耐力について検討し、被災に強い施設の構造と施設設備計画について検討することを目的としている。

災害写真事例集の編纂は過去の災害時の状況を伝える貴重な写真が、所管部署での保存期間を過ぎると廃棄されている場合が多い現状に対して、今後の災害対応技術に関する調査・研究の資料としてこれらの写真を利用できるように、収集することを目的としている。

本調査研究事業は、災害対応技術の普及と体制整備に関する調査研究の委員を中心に、委員会での討議、現地調査、都道府県へのアンケート調査等により実施した。

各都道府県での林務部署の体制や近年の災害発生状況も異なり、災害の発生場所の条件や誘因の種類や大きさ、災害による被災度も異なるために、本調査研究事業で取り扱うテーマはそれらの違いを考慮した上で検討する必要があるため、多様で複雑な検討事項を多く含んでいる。このため、各委員を始めとした関係者の意見をすべて調整し、かつ合意を得て、理想的で統一的な技術指針的な内容を示すことは難しい。従って、本報告書では委員会での検討結果を踏まえて各委員が個別のテーマについて検討して説明する形式を採用している。また、都道府県へのアンケート調査の結果等もテーマ毎に集計して紹介している。

本報告書の内容が、治山事業における災害対応技術の普及と体制整備に少しでも役立てば幸いである。

## (2) 目次

1. 研究目的および研究内容
  - 1.1 研究目的
  - 1.2 調査・資料分析
  - 1.3 研究項目
  - 1.4 災害対応技術部会の構成
2. 治山事業における災害情報システムの必要性と今後の活用方法
  - 2.1 誘因の違いを考慮した災害情報システムの構築（東京農工大学 石川芳治）
  - 2.2 山地災害危険度予測システムの必要性と今後の活用方法（日本大学 阿部和時）
  - 2.3 山地災害危険区マップを活用した災害情報システム（静岡大学 土屋智）
  - 2.4 いくつかの災害事例に見る情報伝達の問題点（新潟大学 川邊 洋）
  - 2.5 過去の災害事例にみる災害情報システムの役割（宇都宮大学 執印康裕）
3. 災害情報連絡体制の実態
  - 3.1 災害情報連絡体制の実態（情報の伝達先と種類）
  - 3.2 災害情報連絡体制の実態（事前の情報連絡体制の整備等）
4. 実態調査アンケート調査結果（災害情報連絡システム）
  - 4.1 災害情報連絡システムの整備
  - 4.2 災害情報連絡システムの改善内容検討
5. 災害に強い防災施設と施設配備計画の考え方
  - 5.1 通常の想定を越えた大規模災害への対応（東京農工大学 石川芳治）
  - 5.2 重力式コンクリート治山ダムに作用する外力に関する課題（日本大学 阿部和時）
  - 5.3 いくつかの災害事例に見る防災施設の被災（新潟大学 川邊 洋）
  - 5.4 過去の災害事例からみた防災施設の役割（宇都宮大学 執印康裕）
6. 実態調査アンケート調査結果（防災施設の被災）
  - 6.1 県の林務部署を対象とした防災施設の被災実態調査の実施結果
  - 6.2 当部会で独自に実施した防災施設の被災実態調査の実施結果
  - 6.3 当部会で独自に実施した防災施設の劣化実態調査の実施結果
7. 治山施設の被災例から判断される治山施設の改良の考え方
  - 7.1 治山ダムの改良の考え方（東京農工大学 石川 芳治）
  - 7.2 過去の被災事例から判断される治山施設の改良の考え方（静岡大学 土屋智）
  - 7.3 治山堰堤及び海岸防災林の被災事例とその対策（新潟大学 川邊 洋）
  - 7.4 崩壊危険斜面の分布を考慮した治山施設改良の考え方（宇都宮大学 執印 康裕）

- 7.5 当部会独自調査における各施設の改良方法に関する意見
- 7.6 被災及び劣化に強い施設改良方法の考え方
- 7.7 施設毎の変状項目及び改良方法
  
- 8. 防災及び環境にマッチした治山施設配備計画
  - 8.1 木製構造物を用いた治山施設の計画（東京農工大学 石川 芳治）
  - 8.2 治山構造物への木材利用の促進（静岡大学 土屋智）
  - 8.3 生態系への影響を最小限に抑えるための治山施設配備計画（新潟大学 川邊 洋）
  
- 9. 山腹・のり面緑化における自然生態系に配慮した手法の考え方
  - － 自然回復緑化 － （日本大学 阿部 和時）
  
- 10. 過去の災害資料の保存と活用
  - 10.1 山地災害データの収集と活用（日本大学 阿部和時）
  - 10.2 収集すべき災害資料と資料集の形態（新潟大学 川邊 洋）
  - 10.3 過去の災害事例からみた災害資料の保存・活用（宇都宮大学 執印康裕）

## 第4 森林整備（治山、林道を含む）に関わる環境調査基準

### （1）まえがき

本報告書は、森林保全・管理技術研究会の環境調査部会の活動成果として、「森林整備（治山、林道含む）に関わる環境調査の考え方」についてとりまとめたものである。

日本国土の約7割を占める森林は、木材生産のほか、国土の保全、水源のかん養、地球温暖化防止などの公益的機能を有しており、この森林を適切に整備・保全するために、治山・林道を含む各種森林整備事業が行われている。その一方で、森林は多種多様な自然環境条件に対応して成立していることから、その持続可能な維持管理・利用を前提として、自然環境、とりわけ生物多様性の保全に配慮した調査や整備技術の向上が重視されている。

そこで、平成21年に発足した森林保全・管理技術研究会のもと、森林保全・管理技術研究開発委員会の一部会として、環境調査部会が設置され、環境調査の基準や生物多様性保全の指針に関する検討が進められている。

本報告書は、治山・林道を含む森林整備を進めるにあたっての環境調査の考え方について、生物・基盤環境・景観等の分野における学識経験者の執筆による見解をとりまとめたものである。また、その検討過程で、既往文献をもとに分類整理された環境調査手法のうち、動植物14分野については、解説表の形式にとりまとめ巻末資料に掲載した。

本報告書が、森林に関わる人たちに読まれ、それぞれの分野における実務等に活用されることに期待したい。



## (2) 目次

### 序章

#### 1. 生物

##### 1. 1 植生・植物

1. 1. 1 植生・植物の調査と評価の考え方

1. 1. 2 計画段階における調査と評価

1. 1. 3 設計・施工段階と維持管理段階における調査と評価

##### 1. 2 魚類

1. 2. 1 計画段階における調査・評価手法

1. 2. 2 設計・施工段階における配慮事項

1. 2. 3 モニタリング・維持管理段階における調査内容

##### 1. 3 動物

1. 3. 1 計画段階における調査（生物多様性における生息環境の重要性）

1. 3. 2 設計・施工段階における配慮事項（HEP とミティゲーション）

1. 3. 3 事後段階における影響評価方法（順応的管理）

#### 2. 基盤環境

##### 2. 1 地形・地質

2. 1. 1 はじめに

2. 1. 2 生態系と森林整備に関わる基盤環境調査の基本概念

2. 1. 3 評価の基本概念

2. 1. 4 基盤環境調査における地域性の捉え方と事前評価

2. 1. 5 基盤環境情報を用いた事前評価の例示

2. 1. 6 おわりに

##### 2. 2 土壌

2. 2. 1 土壌・生物相保全のための現状復帰の視点の重要性

2. 2. 2 パイライトの分布の事前調査

2. 2. 3 土壌水・地下水の施工前後の変化調査

2. 2. 4 森林成立の極限的な環境にある土地での道路開設等による影響調査

2. 2. 5 その他、事前調査および施工後のモニタリングで必要な調査事項

##### 2. 3 気象・水文

2. 3. 1 森林の水文過程について-水文環境と生物・生態系の保全

2. 3. 2 水文環境保全を考慮した事業のために

### 3. 景観

#### 3. 1 生態的景観

3. 1. 1 計画段階における調査・評価手法

3. 1. 2 設計・施工段階における配慮事項

3. 1. 3 モニタリング・維持管理段階における調査内容

#### 3. 2 視知覚的景観

3. 2. 1 視知覚的景観の調査に関わる基礎的概念

3. 2. 2 視知覚的景観調査

### 終章

【巻末資料】動植物調査手法の解説表

### (3) 要約

本課題では、治山事業や林道事業を含む各種森林整備事業において、生態系保全・生物多様性保全に配慮した事業を推進するために留意すべき自然環境調査の基準及び生物多様性への配慮対策指針に関する検討を行った。

その結果、基準や指針の策定には至らなかったものの、調査の枠組み、注視すべき環境要素、調査項目、手法の概要など、自然環境調査の全体像を体系的に整理することができた。

具体的には、時間軸、空間軸、環境要素軸、事業軸の4つの軸を考慮して検討することにし、このうち、時間軸、空間軸、環境要素軸を次のように細分した上で、マトリクス表を組み、そのマス目を埋めるようにして調査体系（案）を整理した。

- ・時間軸：事業実施における計画段階、設計段階、施工段階、維持管理段階
- ・空間軸：広域スケール、狭域スケール
- ・環境要素軸：生物、基盤環境、社会環境

以上の考え方で、網羅的に整理した森林整備における環境調査体系（案）をもとに、環境調査部会検討委員会の学識経験者委員の執筆により、「環境調査実施に際しての考え方」をとりまとめた。その基本構成と執筆分担は、次の通りである。

「森林整備に関わる環境調査実施に際しての考え方」基本構成と執筆分担		
序章	(亀山 章	東京農工大学名誉教授)
1. 生物		
1.1 植生・植物	(小林達明	千葉大学大学院 園芸学研究科 教授)
1.2 魚類	(中村太士	北海道大学大学院 農学研究院 教授)
1.3 動物	(小泉 透	独立行政法人森林総合研究所 研究コーディネータ)
2. 基盤環境		
2.1 地形・地質	(執印康裕	宇都宮大学 農学部森林科学科 教授)
2.2 土壌	(松本陽介	独立行政法人森林総合研究所 企画部上席研究員)
2.3 気象・水文	(大手信人	東京大学大学院 農学生命科学研究科 准教授)
3. 景観		
3.1 生態的景観	(中村太士	北海道大学大学院 農学研究院 教授)
3.2 視知覚的景観	(下村彰男	東京大学大学院 農学生命科学研究科 教授)
終章	(太田猛彦	東京大学名誉教授)

さらに、既存の調査マニュアル等の文献資料や事例報告書などをもとに、森林整備（治山、林道含む）の実施に際して、接点のありそうな動植物の調査手法について分類整理し、それぞれについて解説表の形式にて整理した（植物相・植生・森林・哺乳類・鳥類・猛禽類・両生類・爬虫類・昆虫類・土壌動物・魚類・底生動物・付着藻類・プランクトンの14分野、259手法）。

## 第5 森林整備(治山、林道を含む)に関わる環境配慮指針

本研究開発課題は平成25年度～平成26年度に実施するものであるため、最終的な報告書は作成されていないので、平成25年度の報告書の目次を掲載することとする。

### (1) 目次

はじめに (要約版)

#### 第1章 業務手順とワーキンググループ会議の開催

第1節 業務手順と本年度の検討内容

第2節 ワーキンググループ会議の開催

#### 第2章 森林整備事業(治山、林道含む)における環境配慮

第1節 環境配慮の考え方

第2節 環境配慮対策メニュー 第3節 事例文献整理

#### 第3章 今後の展開等

#### 【巻末資料】

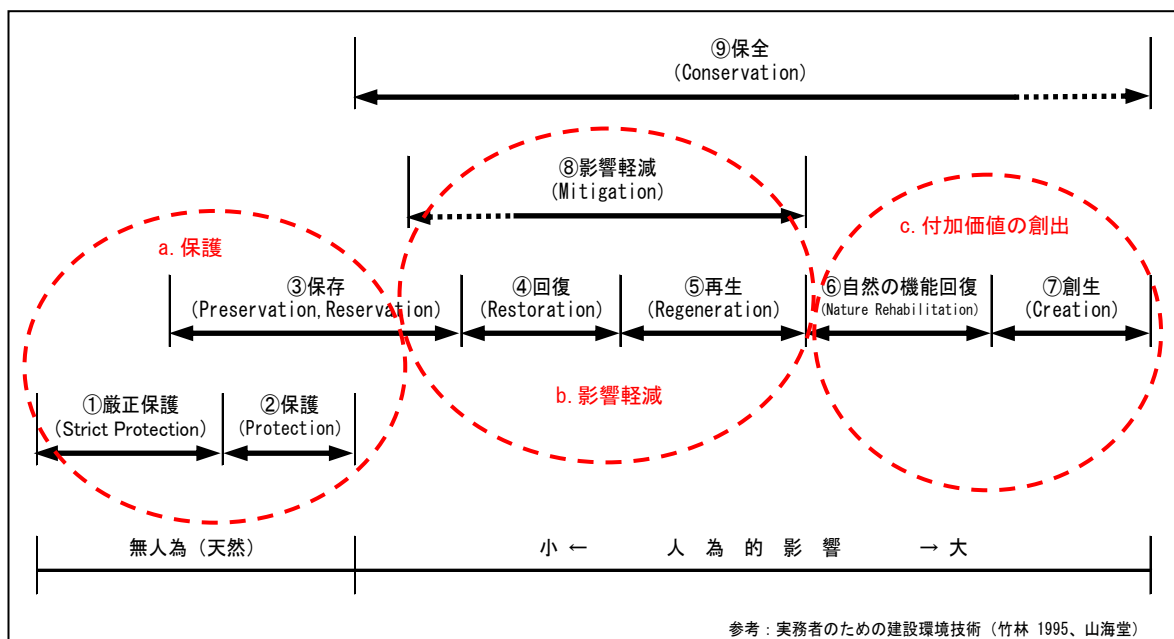
資料1 : 事例文献

資料2 : ワーキング会議 配付資料

## (2) 要約

本課題では、前節（森林整備に関わる環境調査）の成果を受けて、マトリクス表の形式で、まず環境配慮に関する基本的な考え方を整理し、それに基づき環境配慮対策の手法（メニュー）を検討した。さらに、既往文献の収集整理により、メニューに該当する事例を整理した。

マトリクス表の書式については、横軸に前節成果の時間軸同様、4つの事業段階（計画段階／設計段階／施工段階／維持管理段階）を設けた。一方、縦軸には、3つの対応区分（事業目的物や施業行為側の対応／配慮対象要素側の対応／その他の対応）を配置するものとした。さらにその内部を、下図に示すような「a.保護、b.影響軽減、c.付加価値創出」の観点から細分した。



保護・影響軽減・付加価値創出の位置づけ

以上の考え方でマトリクス表を組み、治山や林道を含む森林整備事業を行う上での環境配慮に関する考え方を、配慮対象要素の観点から自然環境要素と社会環境要素を区別して作成した。

また、環境配慮対策の手法（メニュー）の検討にあたっては、森林整備における主要3事業（治山事業、林道事業、狭義の森林整備事業）ごとに、上記「考え方」と同様のマトリクス表を用いてとりまとめた。

さらに、治山研究会機関誌、林道研究会機関誌、日本森林学会会誌などの資料等を中心に、環境配慮実施事例を分類整理した（事例文献一覧表、パターン別事例整理表の作成）。

これらの検討は、平成25年度、環境部会ワーキンググループと同部会事務局のメンバーが行っており、今後（平成26年度）、学識経験者による環境部会委員会を開催し、その意見を聞きながら最終的なとりまとめを行う予定である。

## 第6 新たな森林施業に対応した水土保持技術手法の確立

### (1) 目 次

#### 第1章 事業の概要

#### 第2章 調査方法及び調査結果

##### 第1節 検討委員会及び作業部会の開催

##### 第2節 既往文献調査

##### 第3節 現地実態調査

###### 第1項 調査目的及び調査地の概要等

###### 第2項 土壌侵食調査

###### 第3項 斜面崩壊調査

###### 第4項 関連林業地実態調査（長野県松本地区）

##### 第4節 現地実態調査のまとめ

###### 第1項 茨城県常陸太田試験地

###### 第2項 長野県松本地区

#### 第3章 森林施業上の留意点

##### 第1節 土砂災害に強い森林づくりへの提言

###### 第1項 表面侵食

###### 第2項 崩壊

###### 第3項 土石流

###### 第4項 災害に強い森林づくりへの提言

##### 第2節 森林作業道作設と水土保持対策

###### 第1項 土砂流出抑制の基本的な考え方

###### 第2項 林道と森林作業道の対処方法の違い

###### 第3項 森林作業道の作設と土砂流出抑制対策

##### 第3節 数値地形情報を利用した路網選定プログラム

###### 第1項 数値地形図と路線選定ソフトウェアの開発

###### 第2項 作業道が開設された斜面

###### 第3項 地形情報と作業道の土工量

###### 第4項 土工量の精度対策

###### 第5項 土工量計算ソフトウェアの概要

##### 第4節 森林作業道からの土砂流出対策

###### 第1項 はじめに

###### 第2項 土砂を流出させない道づくりの考え方

###### 第3項 土砂流出の原因と対策

###### 第4項 おわりに

## (2) 要約

### (i) 調査地の概況

調査地は、茨城県常陸太田市にある茨城森林管理署管内不自由国有林内の間伐施業地に設定した。調査地周辺の地質は、亜角礫を主とする礫岩、阿武隈新期型花崗岩、安山岩質集塊岩及び凝灰質砂岩などからなっている。

間伐施業地全体の面積は 30.17ha で、蓄積 14,876m<sup>3</sup>、収穫量 4,247m<sup>3</sup>、生産量 3,150m<sup>3</sup>である。間伐は、平成 23 年度に林齢 45 年生のスギを 2 伐 5 残で列状間伐とした。作設された森林作業道は、新たな森林作業道作設指針に則り、路網密度が 175m/ha (予定) で、フォワーダ等車輛系機械が安全に走行でき、かつ作業システムの効率性を考慮するとともに、地形・地質の安定した箇所を通過するように設定されている。また、地形に沿った屈曲線形になるように、さらに排水にも配慮して波形勾配になるよう配置された。

調査流域は間伐施業地の上部斜面に設定され、森林作業道はそれを横断している。森林作業道の路面の一部には、侵食防止を図るため間伐木の枝条が撒布され、さらに一定間隔で浅い素掘りの横断排水溝が設置されている。

そのほか、地質、気象条件、施業条件などの異なる長野県松本地区において現地調査を実施し、常陸太田試験地と比較検討した。

### (ii) 既往文献調査

森林施業と水土保持機能に関連する学会誌等に掲載されている論文等のリストを追加するため、昨年度に引き続き、国立情報学研究所 (NII) の論文情報ナビゲータ等による検索調査を実施した。検索された論文等の中から本業務目的に合致した文献を収集し、その中から重要な論文 34 件の抄録を作成し、課題 (路面侵食、路側決壊、枝条散布、盛土のり面侵食、切取のり面侵食等) ごとの事象や対応策を整理した。

### (iii) 現地実態調査

#### 1) 常陸太田試験地

##### ①路面及びのり面侵食量調査

・森林作業道からの流出土砂の発生源としては、路面そのものの侵食に起因するものよりは、切土のり面に起因するものが多く、とくに、切土のり面の肩の部分が侵食されてそこから崩落の影響が大きい。そのため、高いのり高を避け、のり面勾配の緩和をはかることが望ましい。

・土砂移動量は路面の斜面長や面積に比例して大きくなり、ガリー侵食にまで発展するおそれがあることから、横断排水溝を適宜設置する必要がある。とくに路面の集水区間が長くなる場合や連結部の急傾斜作業道などではより密に配置する必要がある。さらに常陸太田試験地のようにマサ土地帯ではとくに留意する必要がある。

##### ②路面被覆度調査

・路面に存在する枝条等は路面侵食や土砂移動の軽減に大きな効果が認められるが、年々腐朽などにより減少するので、周辺からの落葉・枝条等の供給が少ない箇所や地形的に枝

条等が溜まりにくい箇所、早期の植生の発生が期待できない箇所では、伐採や枝打ち時などに人為的に枝条を散布する等の対策を検討する必要がある。

### ③流出土砂量調査

・流出土砂量の経年変化をみると開設直後は多いが、その後通行車両がない場合は、植生や枝条などによる路面被覆効果等もあり、次第に減少する傾向が認められる。

・また、流出土砂量は総降雨量(80mm)及び10分間雨量(10mm<)との相関が高いことが観測された(森林総研調査)。

### ④路盤変動調査及び既存斜面崩壊地踏査

・盛土部、特に路肩箇所での崩壊発生が認められたが、盛土の補強を図る柵工の背面にマット類や礫質土を配置する等の排水対策も必要である。

・横断排水溝の吐口部での侵食や崩壊が認められたことから、横断排水溝の吐口での侵食対策を行う必要がある

・当調査地は2伐5残の間伐が実施されたが、路面の崩壊は「2伐」箇所で多く認められたことから、間伐の計画・作業に当たっては、2伐箇所が尾根部などの急傾斜地に該当しないように配慮するとともに、前もって柵工の配置や丸太杭の打設などにより崩壊防止を図っておくことが望ましい

## 2) 長野県松本地区

### ①路面及びのり面侵食調査

・常陸太田試験地と比較して、全体的に横断排水溝が少ないにもかかわらず路面侵食はそれほど顕著には見られなかったが、マサ土の常陸太田試験地とは異なり、路面の土は砂質土に礫質土が多く混在し、透水性は比較的良好であったためと推察される。

・切土のり面が礫質土の場合はあまり変化が見られないが、切土のり面が砂質土の場合、雨水等により侵食されてのり面末端に堆積し、のり面勾配が当初よりも緩和されている箇所も見られた。

### ②路盤変動調査

・調査区間では、森林作業道が尾根部の急傾斜斜面を通過する箇所でのり肩崩壊が1箇所見られたが、その要因として地形・地質の影響や盛土部分の締固め不足のほか、間伐方法が定性間伐であっても、盛土斜面下部の立木が間伐された場合、立木による崩壊抑止効果が発揮されないことも一因と推察される。

## (iv) 森林施業上の留意点

前期5カ年計画の研究成果やこれまでの知見に基づき、森林施業における森林作業道の開設が水土保持に及ぼす影響を明らかにし、林地に与える影響を軽減するための方策をとりまとめた。

- (1) 土砂災害に強い森林づくりへの提言
- (2) 森林作業道作設と水土保持対策
- (3) 数値地形情報を利用した路線選定プログラム
- (4) 森林作業道からの土砂流出対策



## おわりに

本事業の研究開発課題等の内容は多岐にわたっているため、その成果を取りまとめて一冊の報告書にすることは極めて至難のことである。また、各課題の報告書を網羅すると分厚くなり、分冊にせざるを得ず、利用しづらいものとなる。このため、この報告書は、本事業の全体像がつかめるよう、各研究課題等についてはその要点を簡潔に記載することに留めることとした。

各研究課題等の内容について詳細をご覧いただきたい方は、当研究所のホームページ (<http://www.hozen-ken.jp/>)、又は、現在検討中の実費頒布をご利用頂きたい。デジタル・アーカイブの作成または利用についてご関心のある方は当研究所にお問い合わせ下さい。

さて、森林保全・管理技術研究開発事業については、現在、後期五カ年計画を策定し、すでに新たな活動を開始しているところである。ここでその一端をご紹介します、引続き皆様方のご支援、ご協力をお願いする次第です。

また、本事業の実施機関である森林保全・管理技術研究所の概要についても巻末に付記させて頂くこととした。

## 1. 研究開発課題

### (1) - 1 治山施設の点検・補修等手法の開発

建設後数十年を経過した治山施設等が増加傾向にあり、本来の機能が維持できていないことが危惧されている。このため、効率的な点検手法及び補修等の手法を開発する。このため、治山施設の点検手法の開発および劣化リスクの判断手法の開発を行うとともに、この結果に対応する治山施設の補修・修繕・補強・改築・改良・取り替え手法の開発を行うこととする。

### (1) - 2 地すべり対策技術の現状と今後のあり方

近年、我が国の公共事業等における設計手法は、世界貿易機構（WTO）の協定の遵守、コスト削減の推進等の観点から、性能規定による設計に対応した基準類の検討・整備が進められている。地すべり防止施設についても各機関で維持管理の手法や歩掛を整理する動きがあるが、中山間地を主な対象としている治山事業の中の地すべり対策においては、性能規定化や維持管理技術導入に関して、いろいろな面で都市近郊や河川・砂防分野での地すべり対策と区別する必要がある。本研究会では治山事業の中の地すべり対策における性能規定化や維持管理技術導入のあり方について研究する。

### (2) 高能率作業システムと森林基盤整備のあり方

現在の林業に要求される高能率、安全な搬出作業にあった作業システムと森林基盤（森林作業道、林業専用道、林道）のあり方すなわち計画法、測量設計法、作設法を追求することとし、特に急傾斜林地における作業システム（架線+路網）を対象とする。

具体的な研究開発の内容は、①急傾斜林地における合理的な生産システムとその適用技術開発、②急傾斜林地での架線を中心とした作業システムと山地保全を配慮した耐久性のある路網（林道、林業専用道、森林作業道）のあり方である。

### (3) 木材生産林における水土保持技術の確立

近年、森林資源が利用期に入っている中であって、伐採、間伐、路網整備等が一体となった森林整備の加速化が求められているところである。一方において、総合的な治山対策による緑の国土強靱化が課題となっていることから、主として木材生産機能が期待されている森林における水土保持機能の実態解明及び保全対策が喫緊の課題となっている。

このため、①森林整備と水土保持機能に関する既往文献調査、②伐採、間伐、路網の整備等が水土保持機能に及ぼす実態調査、および③森林整備手法に対応した水土保持技術のあり方の検討を行い、木材生産機能が期待されている森林における水土保持機能の実態解明を行う。

(4) 森林整備事業における環境配慮のあり方に関する検討（継続課題）  
（省略）

(5) 里山における森林整備・管理のあり方

薪炭材供給の役割を失ったのち、手入れされずに放置される里山林が増えている。近年は、身近な自然として里山林が見直され、市民による森林づくり活動等も行われているが、荒廃した里山林は依然として多い。また、山間地や中山間地では、少子高齢化に伴う「過疎化」～「限界集落化」により、里山林の放置が進む傾向にある。

このようなことから、かつて地域づくりに貢献した里山林の現状と管理の実態を明らかにし、今後の過疎化対策を含めた里山における森林整備・管理のあり方について研究する。

(6) 森林調査等におけるレーザ計測（航空・地上）活用手法の開発

レーザ計測（航空・地上）により、林分ごとの資源状況を把握し、効率的な路網計画を立てる支援システムを確立するとともに、境界明確化に資する境界木、境界土塁などの存在をビジュアルに提示できる手法を開発する。

## 2. 森林保全・管理技術デジタル・アーカイブの作成

関係機関等の協力により得られた報告書、論文等を、分野別、条件別、所属別、新技術別、工法別、年代別、流域別等複数の切り口から分類整理し、検索及び更新システムを作成し、森林保全・管理に関する技術者、研究者、行政担当者等が活用しやすいWebデジタル・アーカイブシステムの構築を行う。

## 3. 森林保全・管理技術の普及啓発

研究開発の成果を印刷製本し広く普及啓発するとともに、森林・自然環境技術者教育会（JAFEE）の森林分野CPDの教材として活用することとする。また、森林・自然環境技術者教育会（JAFEE）の森林分野CPDと連携してCPD研修会の開催、教材の作成等を行う。

(付)「一般社団法人 森林保全・管理技術研究所」について

## ●本研究所の目的

本研究所は一般社団法人として、森林保全・管理技術に関する調査研究、技術開発、技術情報の集積・分析等を行い、森林保全・管理技術の構築及び普及啓発並びに森林技術者の技術の向上及び継続教育の支援等を推進し、もって国土の保全、森林・林業の発展、科学技術の向上に寄与することを目的としています。

## ●事業内容

- 1 森林保全・管理技術に関する調査研究、技術開発、
- 2 森林保全・管理技術に関する資料・文献の収集、整理保存及びその集積・分析
- 3 森林保全・管理技術に関する情報提供、普及啓発
- 4 森林技術者の専門技術の向上及び継続教育に関する支援
- 5 科学技術についての技術者、研究者及び教育者等との連携による調査研究及び提言活動
- 6 行政施策又は社会貢献に資する公益性・中立性の高い調査研究及び技術指導
- 7 その他本研究所の目的を達成するために必要な業務

## ●業務の概要

1. 調査研究・技術開発  
森林保全・管理技術研究開発事業の研究開発課題
2. 資料文献の収集・整理、集積・分析
  - ① 資料文献の収集・整理
  - ② 森林保全・管理技術デジタル・アーカイブの構築
3. 森林保全・管理技術の普及啓発
  - ① 研究開発の成果等の印刷製本
  - ② 研修会等の開催、CPD教材の作成
4. 技術指導
  - ① 技術審査
  - ② 技術情報（資料・文献、専門家等）の提供

●設立年月日 平成 25 年 4 月 1 日

●正会員：森林保全・管理技術に関連する学協会または非営利団体

一般社団法人 森林・自然環境技術者教育会  
一般社団法人 森林技術コンサルタント協議会  
一般社団法人 日本森林技術協会  
一般社団法人 日本治山治水協会  
公益社団法人 大日本山林会  
一般財団法人 日本森林林業振興会  
森林部門技術士会  
日本林業技士会

●役員

代表理事	太田 猛彦	学識経験者（東京大学名誉教授）
理事	石塚 和裕	日本森林技術協会理事
理事	亀山 章	学識経験者（東京農工大名誉教授）
理事	小林 洋司	森林技術コンサルタント協議会会長
理事	酒井 秀夫	森林・自然環境技術者教育会 CPD 委員会委員長
理事	桜井 尚武	森林・自然環境技術者教育会会長
理事	佐藤 薫	森林技術コンサルタント協議会副会長
理事	田中 潔	大日本山林会副会長
理事	根橋 達三	森林部門技術士会会長
理事	服部 重昭	学識経験者（放送大学愛知学習センター所長）
理事	弘中 義夫	学識経験者
理事	柳内 克行	森林技術コンサルタント協議会副会長
理事	山田 壽夫	治山治水協会専務理事
監事	石谷 栄次	森林部門技術士会理事
監事	松井 正	日本林業土木連合協会専務理事

平成 26 年 6 月 30 日 発行

編集・発行 (一社) 森林保全・管理技術研究所

郵便番号 102-0085  
住 所 東京都千代田区六番町 7 番地 日林協会館内  
T E L 03-5212-8148  
F A X 03-6737-1237  
E-mail office@hozen-ken.jp  
U R L <http://www.hozen-ken.jp/>

