

インド共和国
カルナタカ州公共事業局

インド共和国
西ガート地域の環境に関する
情報収集・確認調査
調査報告書

2016年12月

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

株式会社 建設技研インターナショナル

南ア
JR
16-045



**西ガート地域の環境に関する
情報収集・確認調査
調査報告書
(FINAL REPORT)
インド共和国**

2016年12月

**独立行政法人
国際協力機構（JICA）**



株式会社建設技研インターナショナル



調査地域図

調査地域の状況



本調査地域の森林の状況(保安林エリア内).



Dysoxylum malabaricum (絶滅危惧IB類)



Indirana gundia (絶滅危惧IA類)



Barilius Canarensis (絶滅危惧IB類)



既存道路。両側は林に覆われている。

調査の概要

道路、導水の開発事業が計画されているシラディガート地域は、UNESCO の世界自然遺産に指定されている¹西ガート山地に近接し、希少動物種の存在も報告されている。本事業実施に際しては環境社会配慮の側面から実施可能性を検証する必要がある。

調査チームは国道 48 号線沿いのシラディガート地域に関する調査を実施した。調査においては、対象となる事業の環境社会配慮的な側面からの影響を考察するための情報を収集することを目的として、西ガート地域の生態系に関する文献調査、環境ステークホルダーに関する情報収集並びにインタビューの実施、環境法規制に関する情報収集、また工事用道路の線形検討を含む現地生態系調査を実施した。

収集した文献により、事業の対象となる地域では象、トラ、ドール、シシオザル等のほ乳類、両生類、熱帯林の希少種や絶滅危惧種の存在が示された。また調査対象地域である既存国道 48 号線付近は西ガート南部と北部の生態系を結ぶ回廊としての役割を担っていることが示された。

環境ステークホルダー調査では、シラディガートバイパス事業に関しては否定的な情報は収集されおらず、いくつかの組織では、既存道路による動物の移動阻害が軽減されるため、好意的に事業をとらえている。しかしながら好意的な見解は、バイパス道路の供与の後に既存の国道 48 号線の使用停止を前提にしている。一方で、調査を行った 13 組織のうち 7 組織がイエティナホール導水事業に対して事業促進側が提示しているデータを信用しておらず否定的な見解を示している。

このような事から JICA は本地域における生態系に関する現地調査の実施を決定した。なお、生態系調査の実施に先立って、事業実施で最も環境への負の影響が大きいと想定される工事用道路の検討を行った。両生類や魚類の生息域である可能性が高いことから、検討した工事用道路の線形と河川、沢の交点 21 箇所を選定し、現地生態系調査の調査地点とし、両生類、魚類、鳥類、植物を対象に調査を実施した。

調査はインド理科大学の両生類研究者、NGO の調査員を調査チームとして再委託し 2016 年 5 月から 10 月までの期間において実施した。調査では多くの固有種、希少種、絶滅危惧種が確認された。37 種の両生類が発見され、うち 33 種が西ガート地域の固有種であり、調査地域の両生類が西ガート地域固有の生物種によって構成されていることが示された。また確認された植物うち 77%が西ガート地域の固有種であり、17%が RET: 希少種、危急種及び絶滅危惧種と確認された。

計画されたシラディガートバイパス事業は、環境への負の影響を最小限にしようと計画されているものの、最も影響を与える可能性のある工事用道路や工事そのものの影響についてさらに詳細に検証する必要がある。

イエティナホール導水事業についても、同様に工事に際しての影響を検証するとともに、取水可能水量の算定について検証する必要がある。また雨量計の設置により基礎データの改めて収集し、再検討を行うことが期待される。

¹ カルナタカ州政府は UNESCO によって提案された地域を承認していない。対象地域は“Proposed Area”となっている。

西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査
インド共和国

調査報告書 (Final Report)

目次

	Page
調査地域図	i
調査地域の状況	ii
調査の概要	iii
目次	iv
略語表	ix
第1章 調査の内容	1-1
1.1 調査の背景	1-1
1.2 調査項目	1-1
1.3 本調査の実施スケジュール	1-1
1.4 対象となる事業.....	1-2
1.4.1 対象となる事業	1-2
1.4.2 調査の対象となる地域	1-6
第2章 西ガート地域の生態系に関する文献調査	2-1
2.1 保護対象となる生物種.....	2-1
2.1.1 カルナタカ州政府.....	2-1
2.1.2 IUCN レッドリストデータベース	2-2
2.2 絶滅危惧種について記載している文献	2-4
2.2.1 “Biodiversity of the proposed Gundia Hydro Electric Project, Karnataka”に記載されている生物種.....	2-4
2.2.2 “BIODIVERSITY AND ECOLOGICAL SIGNIFICANCE OF GUNDIA RIVER CATCHMENT”に 記載されている生物種.....	2-6
2.2.3 “Decline of the Endangered lion-tailed macaque <i>Macaca silenus</i> in the Western Ghats. India (Oryx, 43(02), 292-298)” に記載されているシシオザル.....	2-9
2.2.4 “Distribution, relative abundance, and conservation status of Asian elephants in Karnataka, southern India. Biological Conservation, 187, 34-40.” に記載されている象	2-9
2.2.5 “On a Dhole Trail: Examining Ecological and Anthropogenic Correlates of Dhole Habitat Occupancy in the Western Ghats of India. PLoS ONE 9(6): e98803”に記載されているドール.....	2-10
2.2.6 “Monitoring carnivore populations at the landscape scale: occupancy modelling of tigers from sign surveys. Journal of Applied Ecology, 48(4), 1048-1056” に記載されているトラ	2-11
2.2.7 “DNA barcoding reveals unprecedented diversity in Dancing Frogs of India (Micrixalidae, <i>Micrixalus</i>): a taxonomic revision with description of 14 new species. Ceylon Journal of Science (Bio. Sci.) 43 (1)” に記載されているカエル.....	2-12
2.2.8 “Working Plan For The Hassan Forest Division for Period - 2001-02 to 2010-11”に記載された森林	

区域.....	2-12
第3章 環境法規制と必要となる手続きに関する調査	3-1
3.1 環境影響評価.....	3-1
3.1.1 EC 取得に必要な手続き	3-1
3.1.2 スコーピング	3-2
3.1.3 住民説明及び意見募集	3-2
3.1.4 評価.....	3-2
3.2 プロジェクトの実現のために当該国（実施機関その他関係機関）が成すべき事項	3-3
3.3 EIA 及び環境クリアランス取得手続き開始のための準備.....	3-3
3.3.1 森林地域の改変に関する準備	3-3
3.3.2 用地取得のための予算検討準備.....	3-4
第4章 環境ステークホルダーに関する情報収集・インタビュー調査.....	4-1
第5章 現地生態系調査	5-1
5.1 工事用道路の検討	5-1
5.1.1 検討フロー.....	5-1
5.1.2 既存情報の整理	5-2
5.1.3 現地の状況.....	5-3
5.1.4 工事用道路の概略線形検討.....	5-8
5.1.5 工事用道路の概略施工期間の算定	5-13
5.1.6 工事用道路建設による現地生態系への影響について	5-13
5.1.7 今後の課題.....	5-15
5.2 現地生態系調査結果.....	5-16
5.2.1 両生類.....	5-16
5.2.2 植物.....	5-17
5.2.3 魚類.....	5-22
5.2.4 鳥類.....	5-23
第6章 シラディガートバイパス事業に関する環境影響の考察	6-1
6.1 シラディガートバイパス事業の実施に伴う環境社会面への影響	6-1
6.2 事業の実施可能性の検証	6-3
6.3 事業実施に向けて必要な対応	6-4
6.3.1 工事用道路線形の再検討.....	6-4
6.3.2 土工（切盛）区間、橋脚における河川、沢等の存在の確認	6-4
6.3.3 生態系調査（生息域の確認）の実施.....	6-4
6.3.4 事業計画の検証	6-4
6.4 環境対策（案）	6-6
6.4.1 工事用道路.....	6-6
6.4.2 トンネル（本線バイパス）	6-7
6.4.3 橋梁（本線バイパス）	6-7

6.4.4 土工法面（本線バイパス）	6-8
6.5 PWD によるコメント	6-8
第7章 イェティナホール導水事業に関する環境影響の考察	7-1
7.1 イェティナホール導水事業の実施に伴う環境社会面への影響	7-1
7.1.1 地域流域への流入水量を検討するための降雨データ	7-3
7.1.2 水の運搬による損失	7-3
7.1.3 生態系に関するデータ	7-3
7.1.4 事業に対する法的対応	7-4
7.2 KNNL によるコメント	7-4
7.2.1 取水可能量の算定について	7-4
7.2.2 水の運搬による損失について	7-4
7.2.3 生態系に関するデータについて	7-4
7.2.4 事業に対する法的対応について	7-4
7.2.5 事業に対する考え方（4.1 について） について	7-4

図番号

図 1.4-1 計画路線	1-3
図 1.4-2 イェティナホール導水プロジェクトの揚水コンポーネント	1-4
図 1.4-3 イェティナホール導水プロジェクトの全体象（配水システムと揚水コンポーネント）	1-5
図 1.4-4 調査対象地域と保護森林	1-6
図 1.4-5 プロジェクト対象と地域と保護区の位置関係	1-7
図 1.4-6 世界遺産指定地域	1-8
図 2.2-1 文献の調査範囲	2-4
図 2.2-2 文献の調査範囲	2-6
図 2.2-3 グンディア川流域のシシオザルの分布	2-9
図 2.2-4 カルナタカ州における象の分布域	2-10
図 2.2-5 Probability of Dhole Distribution	2-10
図 2.2-6 Malenad - Mysore 間のトラの生息確率分布	2-11
図 2.2-7 トラの回廊	2-11
図 2.2-8 文献の調査地点	2-12
図 2.2-9 ガート地域の樹木種の構成	2-13
図 5.1-1 検討フロー	5-2
図 5.1-2 既存道路	5-3
図 5.1-3 既存道路 (E1)	5-4
図 5.1-4 既存道路 (E2)	5-5
図 5.1-5 既存道路 (E3)	5-6
図 5.1-6 カルナタカ州の地質図	5-7
図 5.1-7 既存道路の写真	5-7

図 5.1-8	工事用道路(CR-1)線形図	5-9
図 5.1-9	工事用道路(CR-2) 線形図	5-10
図 5.1-10	工事用道路(CR-3, CR-3a, CR-4) 線形図	5-11
図 5.1-11	工事用道路(CR-5, CR-6) 線形図	5-12
図 6.4-1	コルゲートパイプを利用した仮説道路	6-6
図 6.4-2	布団籠及び補強土壁を用いた盛土構築例	6-7
図 6.4-3	防音扉の設置状況	6-7
図 6.4-4	竹割式土留め工法	6-8
図 6.4-5	ノンフレーム工法	6-8

表番号

表 1.3-1	本調査の実施スケジュール	1-1
表 1.4-1	揚水コンポーネントの貯水量（推定）並びに取水可能な水量（推定）	1-5
表 2.1-1	カルナタカ州政府による“Scheduled Species”	2-1
表 2.1-2	絶滅危惧 IA 類（CR）の動物種	2-2
表 2.1-3	絶滅危惧 IB 類（EN）の動物種	2-2
表 2.1-4	絶滅危惧 IA（CR）類の植物種	2-3
表 2.1-5	絶滅危惧 IB 類（EN）の植物種	2-3
表 2.2-1	標記調査範囲においてリストアップされたほ乳類	2-4
表 2.2-2	標記調査範囲においてリストアップされた両生類	2-5
表 2.2-3	標記調査範囲においてリストアップされた植物種（固有種）	2-5
表 2.2-4	標記調査範囲において確認された魚類	2-6
表 2.2-5	標記調査範囲において確認された植物種	2-7
表 3.1-1	道路事業の EIA カテゴリ分類（EIA 通達 2006）	3-1
表 3.3-1	EC 取得申請において提供すべき情報（事業の活動）	3-3
表 5.1-1	DEM データの仕様	5-3
表 5.1-2	工事用道路計画一覧表	5-8
表 5.1-3	工事用道路計画一覧表	5-13
表 5.1-4	工事用道路建設による現地生態系への影響	5-14
表 5.2-1	両生類調査結果	5-16
表 5.2-2	植物調査結果	5-18
表 5.2-3	魚類調査結果	5-22
表 5.2-4	鳥類調査結果	5-23
表 6.1-1	環境社会影響項目の選定	6-1
表 7.1-1	環境社会影響項目の選定	7-1

Annex

Annex 1 関係機関との面談記録

Annex 2 現地生態系調査結果

Annex 3 PWD のコメントに関する Annexures

Annex 4 KNNL のコメントに関する Annexures

Annex 5 シラディガートバイパス事業詳細プロジェクト報告書(PWD)

Annex 6 イェティナホール事業詳細プロジェクト報告書(KNNL)

Note: Annex 3 から 6 については電子ファイルとしてファイナルレポートに添付されている。

略語表

略語	正式名称	日本語訳
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
CR	Critically Endangered Species	絶滅危惧種 IUCN Red List
DEM	Digital Elevation Model	数値標高モデル
DPR	Detailed Project Report	詳細プロジェクト報告書
EAC	Environmental Appraisal Committee	環境審査委員会
EC	Environmental Clearance	環境クリアランス
EIA	Environmental Impact Assessment	環境アセスメント
EN	Endangered Species	絶滅危機（絶滅危惧 IB 類）種 IUCN Red List
GOK	Government of Karnataka	カルナタカ州政府
NH	National Highway	国道
IISC	Indian Institute of Science	インド理科大学
IUCN	International Union for Conservation of Nature	国際自然保護連合
JICA	Japan International Cooperation Agency	（独）国際協力機構
KNNL	Karnataka Neeravari Nigam Limited	カルナタカ灌漑公社
KSNDMC	Karnataka State Natural Disaster Monitoring Center	カルナタカ州自然災害監視センター
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry	経済産業省
MOEF&CC	Ministry of Environment, Forests and Climate Change	環境・森林・気候変動省
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
PWD	Public Works, Ports & Inland Water Transport Department	公共事業省
RAP	Resettlement Action Plan	住民移転計画
RET	Rare Endangered and Threatened	希少種、危急種及び絶滅危惧種
RoB	Railway Overpass Bridge	鉄道軌道通過橋
SG	Shirai Ghats	シラディガート
TMC	Thousand Million Cubic Feet (unit for water amount)	1,000,000,000 ft ³
TOR	Term of Reference	委託事項
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国際連合教育科学文化機関
VU	Vulnerable Species	危急（絶滅危惧 II 類）種 IUCN Red List
WRD	Water Resource Department of GOK	水資源局（カルナタカ州政府）

第1章 調査の内容

1.1 調査の背景

インド国（以下、「イ」国）カルナタカ州公共事業局（Public Works Department, the State Government of Karnataka：以下 PWD）は、深刻化した交通渋滞緩和を目的とした「シラディガートバイパス高規格道路整備プロジェクト／同バイパス建設事業（以下「シラディガードバイパス事業）」を、またカルナタカ灌漑公社（Karnataka Neeravari Nigam Limited：以下 KNNL）は慢性的な水不足解消を目的とした「イエティナホール導水事業」を計画し、我が国の円借款の活用による事業実施に関心を有している。

「シラディガートバイパス建設事業」は、既存道路である国道 48 号線の交通需要が道路容量に達することが予測される一方で、技術的に拡幅が困難なこともあり、バイパス建設が必要とされている。

また、「イエティナホール導水事業」については、慢性的な水不足に悩む西ガート山脈東部に対して、水資源が豊富とされる同山脈西武より導水する事業で、新規水源の確保が難しい同山脈東部の開発をさらに進めて行く上で必要不可欠な事業となっている。

他方、本事業が計画されているシラディガート地域は、UNESCO の世界自然遺産に指定されている²西ガート山地に近接し、希少動物種の存在も報告されている。本事業実施に際しては環境社会配慮の側面から実施可能性を検証する必要がある。本調査は、その検証に必要となる国道 48 号線沿いのシラディガート地域における生態系に関する情報収集を目的として実施された。

1.2 調査項目

対象となる事業の、環境社会配慮的な側面からの影響を考察するための情報を収集することを目的として、西ガート地域の生態系に関する文献調査、環境法規制に関する情報収集、環境ステークホルダーに関する情報収集並びにインタビューの実施、工事用道路の線形検討を含む現地生態系調査を実施した。

1.3 本調査の実施スケジュール

本調査の実施スケジュールを下表に示す。

表 1.3-1 本調査の実施スケジュール

調査項目	2016年 月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
文献調査による生態系情報収集		←→											
環境法規制に関する情報収集		←→											
環境ステークホルダーに関する情報収集		←→											
工事用道路線形検討						←→							
現地生態系調査						←→							
現地調査期間		■	■			■		■			■		

² カルナタカ州政府は UNESCO によって提案された地域を承認していない。対象地域は“Proposed Area”となっている。

1.4 対象となる事業

1.4.1 対象となる事業

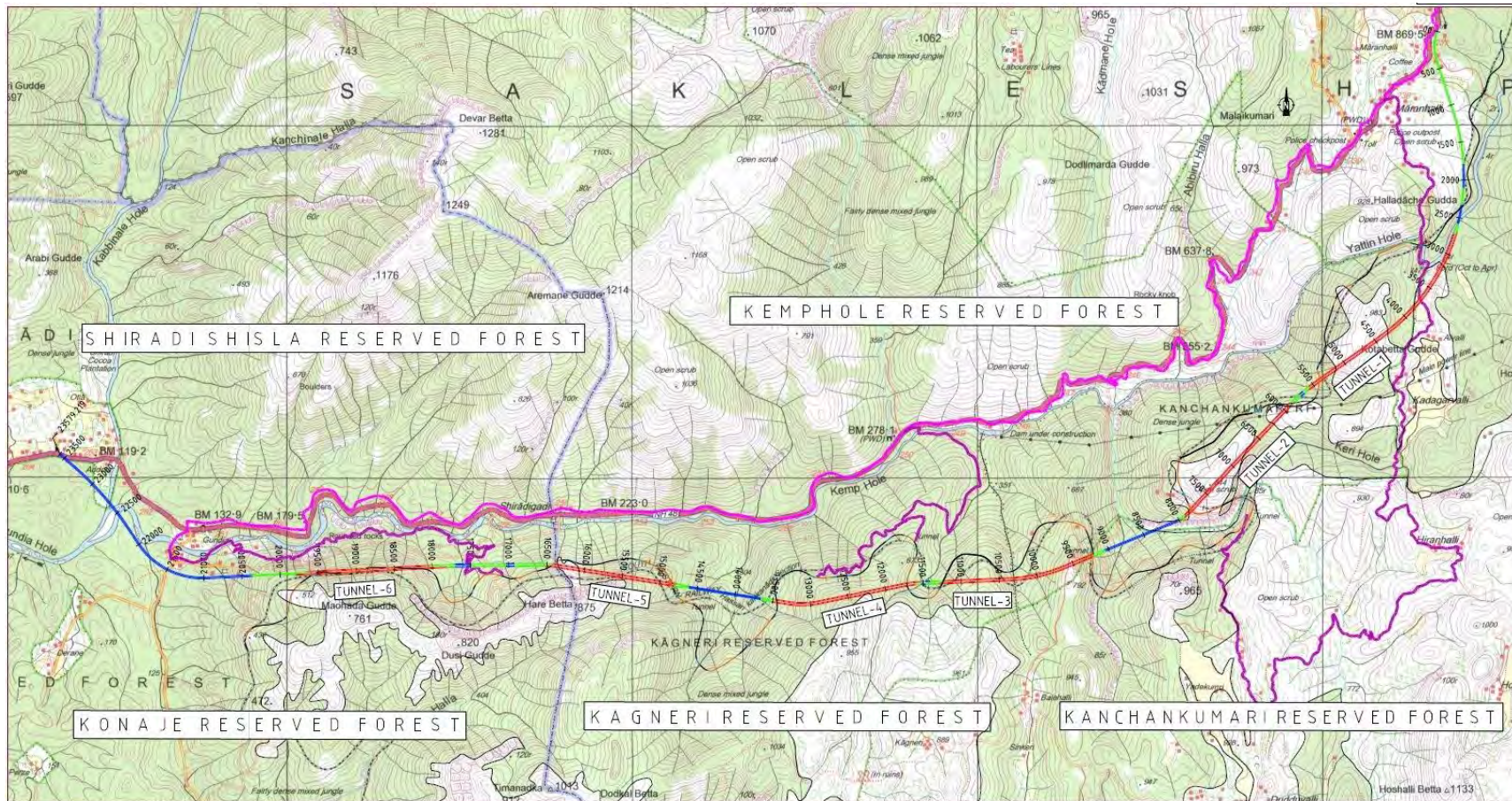
1) シラディガートバイパス事業

計画路線は、図 1.4-1 に示すとおり既存の国道 48 号線の南側を通るルートであり、Heggade Village 付近を始点として、Greenfields、bypassing Heggade、Maranhally Kadagaravalli、Yedakumari、Gundyia を通過し、Adda Hole を終点としている。この路線は全長 23.579km、6 トンネル（約 12.6km）、6 橋梁（約 6.3km）並びに土工（切盛）区間で主に構成されている。

路線の勾配は橋梁区間で 0～3.5%、トンネル区間で 3.0～3.5%であり、緩やかにカーブ(R=500m to 2000m)をする線形となっている。橋梁の高さは 120m 以内、トンネル区間の長さは 3.0km 以内と規制されている。本計画路線では土工（切盛）区間について森林伐採を行う必要がある。

なお、詳細な計画路線に関する情報は「詳細プロジェクト報告書案³(Detailed Project Report:以下 DPR)」2015 年 12 月版に記載されており、本調査報告書に電子媒体の Annex として添付されている。

³ カルナタカ州公共事業局、2015 年 12 月版。2016 年 12 月に更新される予定となっている。



LEGEND:

EXISTING NH-48 (AS PER TOPO SHEET)	RAILWAY LINE (AS PER SURVEY)	EXISTING VILLAGE/ FOREST ROAD	BRIDGES (B) (AS PER PROPOSED ALIGN.)
EXISTING NH-48 (AS PER SURVEY)	RAILWAY TUNNEL (AS PER SURVEY)	FOREST	TUNNELS (T) (AS PER PROPOSED ALIGN.)
RAILWAY LINE (AS PER TOPO SHEET)	RAILWAY BRIDGE (AS PER SURVEY)	RESERVED BOUNDARY	CUT/FILL (C/F) (AS PER PROPOSED ALIGN.)

SCALE 1:25,000
0m 100m 200m 250m

図 1.4-1 計画路線

調査団作成

2) イェティナホール導水プロジェクト

イェティナホール導水プロジェクトは、後述する構造物により約 24TMC⁴の水量を西ガート山地の西側より 東側へ雨期のみ導水する計画である。

プロジェクトは以下のコンポーネントで構成されている。

(A) 揚水コンポーネント

- a) 揚水用の堰 (8 基) : Yettinahole、Kadumanehole、Kerihole、Hongadahalla 地域、
- b) ポンプ施設、c) 揚水用の機械類、d) 揚水用管路、e) 重力管路、f) 配水室

(B) 配水 (水の輸送) システム

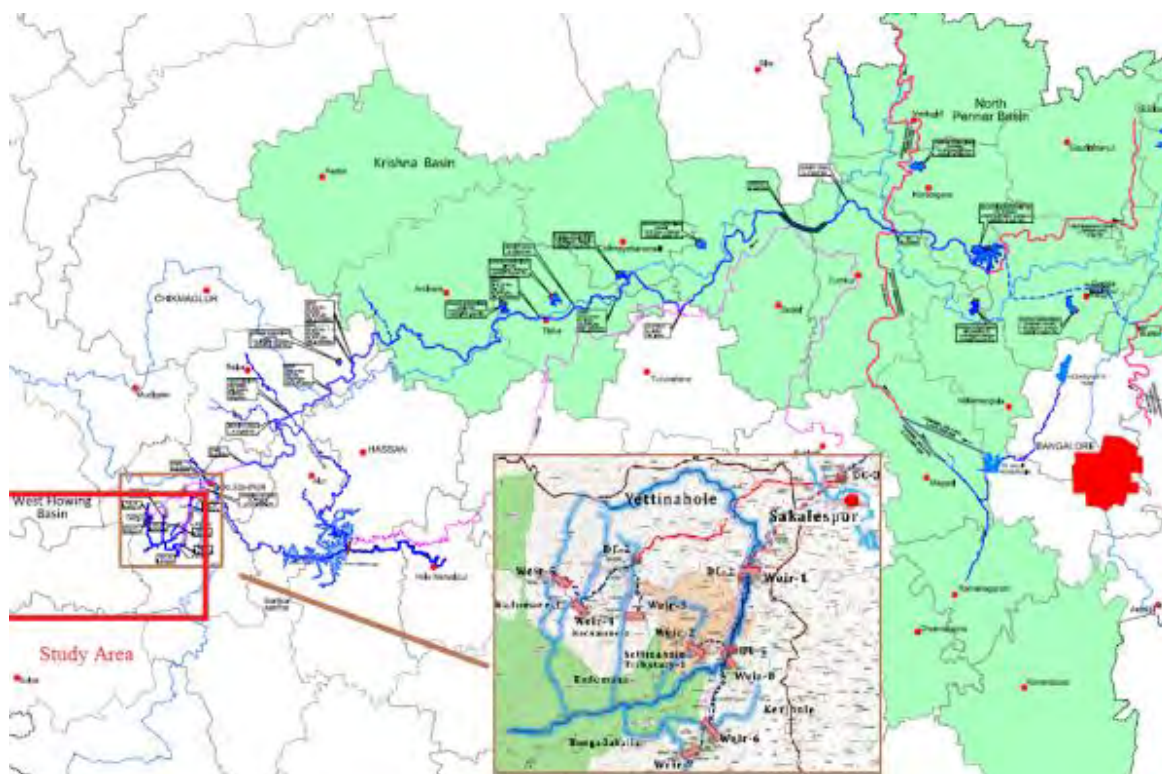
- a) 273km 並びに 865 km の重力式の開水路並びに 12.5km の導水路、b) 貯水施設、
- c) 調整池、d) 調整池からの揚水、配水管路 (45km)、e) 給水運河、配水 (水の輸送) システム



出典：KNNL プレゼンテーション 2016

図 1.4-2 イェティナホール導水プロジェクトの揚水コンポーネント

⁴ TMC : Thousand Million Cubic Feet = 1,000,000,000 ft³



出典：KNNL プレゼンテーション 2016

図 1.4-3 イェティナホール導水プロジェクトの全体象（配水システムと揚水コンポーネント）

イェティナホール導水事業の取水量について表 1.4-1 に示す。取水量については計画している 8 つの取水堰が位置する流域の年間降雨量 6,000mm を前提としている⁵。

表 1.4-1 揚水コンポーネントの貯水量（推定）並びに取水可能な水量（推定）

堰	沢の名称	貯水量 (6~11 月)				取水可能な水量 (6~11 月)			
		Avg	90%	75%	50%	Avg	90%	75%	50%
1	Yettinahole	9.46	6.08	6.75	7.99	12.31	10.15	10.89	11.91
2	Yettinahole Tributary - 1	1.4	0.9	1	1.18				
3	Yettinahole Tributary- 2	1.9	1.22	1.36	1.6				
4	Kadumane hole-1	1.45	0.93	1.04	1.23				
5	Kadumane hole - 2	2.67	1.72	1.91	2.26	4.63	3.9	4.16	4.42
6	Kerihole	4.7	3.02	3.35	3.97				
7	Yettinahole down stream	2.25	1.45	1.61	1.9	7.81	6.37	6.88	7.68
8	Hongada halla	10.43	6.7	7.44	8.81				
Total		34.26	22.02	24.46	28.94	24.75	20.42	21.93	24.01

出典：KNNL プレゼンテーション 2016

注：推定は、対象地域における年降水量が約 6,000mm という前提。

なお、詳細な計画内容に関する情報は「詳細プロジェクト報告書案⁶ (DPR)」2014 年 2 月版に記載されており、本調査報告書に電子媒体の Annex として添付されている。

⁵ 降雨量は流域内ではなく、近傍にある農場（私企業）が 30 年以上前に設置した雨量計（メンテナンス無し）に基づくものである。KNNL は、流域内の沢の流量、地域の表土厚等からこの数値を検証したとしている。

⁶ 2016 年 1 月に KNNL より供与された電子ファイル（2014 年版）

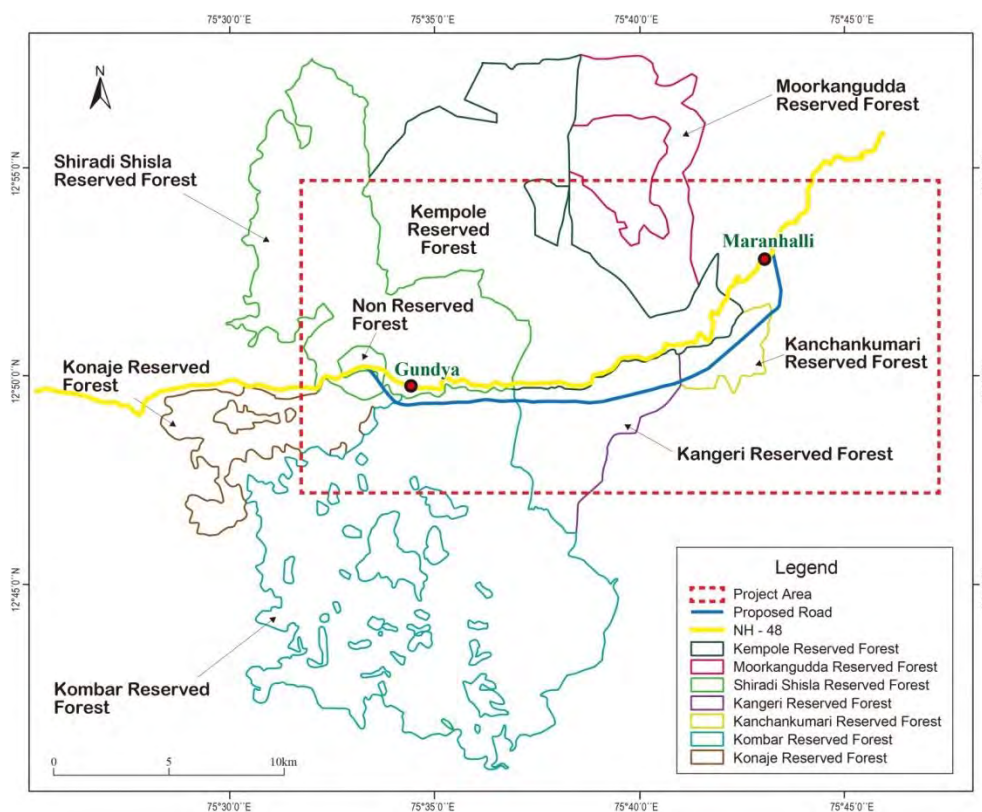
1.4.2 調査の対象となる地域

本調査では、上記シラディガートバイパス事業並びにイエティナホール導水事業の揚水コンポーネントが計画されている Gundia-Shukreshpure 間の国道 48 号線沿いと西ガート山地が交わる地域を対象として文献調査を行い、シラディガートバイパス事業の計画路線周辺を対象として生態系調査を行った。なお、両事業の位置については表紙裏の調査地域図に記している。

本調査で対象となる地域周辺は西ガーツ山脈に位置しており、森林地域が大部分を占め、生物多様性も高い。また、計画路線が通過する土地の大部分はカルナタカ州の指定する保護林 (Reserved Forest) に指定されており、対象地域の南北にはインド政府が指定する保護区 (Wildlife Sanctuary および National Park) が位置する。なお、この保護区は UNESCO 世界自然遺産にも指定されている。(注：カルナタカ州政府は州内の境界について承認していない。) 以下に自然状況を詳述する。

1) 調査対象地域における保護林 (Reserved Forest) の指定状況

調査対象地域における保護林の指定状況は図 1.4-4 に示すとおりである (保護林の植生については、3.3.1 に記述)



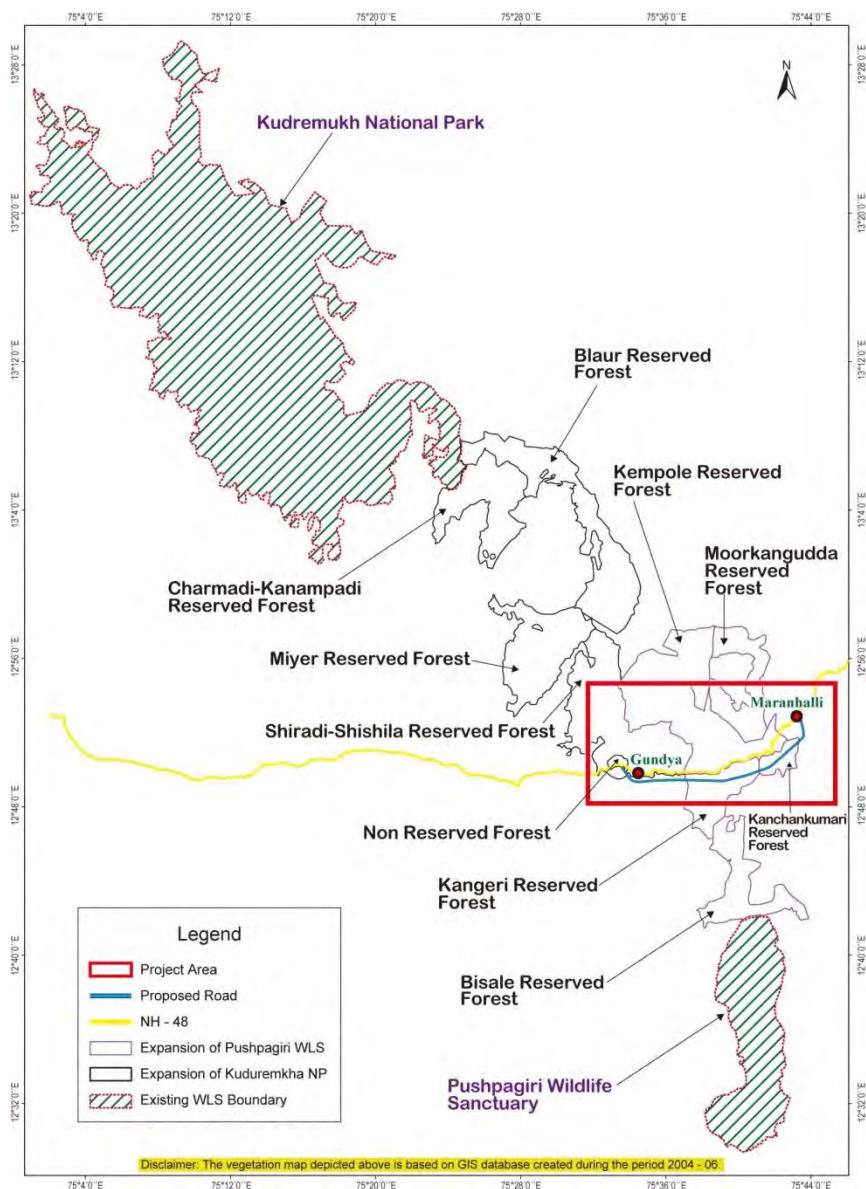
出典：カルナタカ州森林局

図 1.4-4 調査対象地域と保護森林

2) 対象地域周辺における保護区の状況

インドでは The Wildlife (Protection) Act, 1972 に基づき、国レベルで自然保護を進める地域として National Park や Wildlife Sanctuary を定めている。シラディガートバイパス事業並びにイエティナホール導水事業の対象地域ではこれらの保護区は含まれていないが、図 1.4-5 に示すとおり、北西約 30km 先には Kudremukh National Park が、南約 14km 先には Pushpagiri Wildlife Sanctuary が存在している。プロジェ

クト対象地域の南北に位置する Kudremukh National Park および Pushpagiri Wildlife Sanctuary には、貴重な動植物が多数生息しており、カルナカタ州森林局によると、Kudremukh National Park と Pushpagiri Wildlife Sanctuary は動物の移動によってつながっているため、基本的には同一の生態系を有しており、プロジェクト対象地域もこの生態系に含まれるとのことである。



出典：UNESCO World Heritage Centre 公表資料を活用し METI 調査⁷団作成

図 1.4-5 プロジェクト対象と地域と保護区の位置関係

3) UNESCO 世界遺産指定地域との関係

UNESCO は 2012 年に”Western Ghats”を世界遺産として登録した。Western Ghats 自体は、インド西岸沿いの 160,000 km² に及ぶ広大な地域であり、この中で特に生物多様性等の観点において重要な 39 の地域を世界遺産地域として指定している。但し、カルナタカ政府は UNESCO の推薦した地域に対して承認しておらず、UNESCO のサイトでは”Propose”という形で境界を設定している。対象地域との関係を図

⁷ インド・シラディガート山地横断道路改良プロジェクト調査報告書 経済産業省 (METI) 2015

1.4-6 に示す。



出典：UNESCO World Heritage Centre⁸

注) カルナタカ州政府はこの地域指定を承認していない。

図 1.4-6 世界遺産指定地域

⁸ http://whc.unesco.org/en/list/1342/multiple=1&unique_number=1921

第2章 西ガート地域の生態系に関する文献調査

本調査の対象である事業の実施予定地となる西ガート地域における生態系に関する文献、論文等について調査を行った。収集した文献からは、事業の対象となる地域では希少種や絶滅危惧種の存在が示されている。

2.1 保護対象となる生物種

2.1.1 カルナタカ州政府

インド国では野生生物保護法（施行 1972 年、1991 年修正）により、中央政府、州政府がそれぞれ保護の対象となる生物を“Scheduled Species”として選択し、保護することが規定されている。下表にカルナタカ州政府の対象生物種を記載する。なお、International Union for Conservation of Nature（以下 IUCN）レッドリストによる分類では、CR（絶滅危惧 IA 類）：ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの、EN（絶滅危惧 IB 類）：IA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの、VU（絶滅危惧 II 類）：絶滅の危険が増大している種であり、現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続いて作用する場合、近い将来「絶滅危惧 I 類」のランクに移行することが確実と考えられるもの、DD（データ不足）となっている。

表 2.1-1 カルナタカ州政府による“Scheduled Species”

Animals				
	Scientific name	Common name	IUCN Status	Distribution
1	<i>Latidens salimali</i>	Salim Ali's fruit bat		Endemic
2	<i>Otomops wroughtoni</i>	Wroughton's Free-tailed Bat, Wroughton's Giant Mastiff Bat	DD	
3	<i>Viverra civettina</i>	Malabar large-spotted civet	CR	Endemic
4	<i>Balaenoptera musculus</i>	Blue Whale	EN	
5	<i>Dugong dugong</i>	Dugong		
6	<i>Panthera tigris tigris</i>	Bengal Tiger		
7	<i>Gyps bengalensis</i>	white-rumped vulture	CR	
8	<i>Gyps indicus</i>	Indian vulture	CR	
9	<i>Dermochelys coriacea</i>	Leatherback sea turtle	VU	
10	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Hawksbill turtle	CR	
11	<i>Fejervarya murthii</i>	Ghats wart frog, Murthy's frog	CR	Endemic
12	<i>Indirana gundia</i>	Gundia Indian Frog	CR	Endemic
13	<i>Indirana phrynoderma</i>	Toad Skinned Frog	CR	
14	<i>Micrixalus kottigeharensis</i>	Kottigehar Bush Frog	CR	Endemic
15	<i>Viverra civettina</i>	Malabar large spotted civet	CR	Endemic
16	<i>Macaca silenus</i>	Lion tailed macaque	EN	Endemic
Plants				
	Scientific name	Common name	IUCN Status	Distribution
1	<i>Barleria grandiflora</i>	Grand Barleria		
2	<i>Beaumontia jerdoniana</i>	Nepal Trumpet Flower		
3	<i>Ceropegia decaisneana</i>			Endemic
4	<i>Cinnamomum geaense</i>			
5	<i>Holigarna beddomei</i>			Endemic
6	<i>Impatiens mysorensis</i>			
7	<i>Impatiens raziana</i>			Endemic
8	<i>Justitia nilgerrensis</i>			
9	<i>Madhuca insignis</i>		EX	Endemic
10	<i>Phyllanthus talbotii</i>			
11	<i>Salacia malabarica</i>			Endemic
12	<i>Toxocarpus concanensis</i>			
13	<i>Toxocarpus palghatensis</i>			Endemic
14	<i>Vanda thwaitesii</i>			Endemic
15	<i>Vanda wightii</i>			Endemic
16	<i>Hopea canarensis</i>		DD	Endemic

出典：カルナタカ州政府

2.1.2 IUCN レッドリストデータベース

IUCN レッドリストデータベースによるカルナタカ地域のリストは以下のとおりである。なお、下記リストの留意点として、インド・シラディガート山地横断道路改良プロジェクト調査(以下METI⁹調査)において報告されていた絶滅危惧IB類(Endangered Species: EN)のTiger (*Panthera tigris*)、Elephant、Gaur、Lion-tailed macaque、Common otter、Nilgiri Marten、Travancore Flying Squirrel、Ceylon Frog Mouth、また絶滅危惧IA類(Critically Endangered: CR)のGundia Indian Frog (*Indirana gundia*)とKottigehara Bush Frogはリストアップされていない。(リストの詳細からは生息域は調査地域近傍と確認されるが、地域指定によるリストでは記載されない。理由は不明である。)

表 2.1-2 絶滅危惧IA類(CR)の動物種

1	<i>Barbodes wynaadensis</i> (Wayanad Mahseer)
2	<i>Glyptothorax kudremukhensis</i> (Kudremukh Glyptothorax)
3	<i>Hemibagrus punctatus</i> (Nilgiri Mystus)
4	<i>Hypselobarbus pulchellus</i>
5	<i>Hypselobarbus thomassi</i> (Red Canarese Barb)
6	<i>Nyctibatrachus dattatreyaensis</i> (Dattatreya Night Frog)
7	<i>Psilorhynchus tenura</i> (none)

出典: INCN <http://www.iucnredlist.org>

表 2.1-3 絶滅危惧IB類(EN)の動物種

1	<i>Barilius canarensis</i> (Jerdon's Baril)
2	<i>Batasio sharavatiensis</i> (Sharavati Batasio)
3	<i>Botia striata</i> (Zebra Loach)
4	<i>Cnemaspis goensis</i> (Goan Day Gecko)
5	<i>Cremnoconchus syhadrensis</i>
6	<i>Dawkinsia arulius</i> (Aruli Barb)
7	<i>Etroplus canarensis</i> (Canara Pearlsport)
8	<i>Glyptothorax madraspatanus</i>
9	<i>Hypselobarbus curmuca</i>
10	<i>Hypselobarbus dubius</i> (Nilgiri Barb)
11	<i>Hypselobarbus mussullah</i> (Hump Backed Mahseer)
12	<i>Idionyx galeata</i>
13	<i>Labeo potail</i> (Deccan Labeo)
14	<i>Lamiopsis temminckii</i> (Broadfin Shark)
15	<i>Longischistura striatus</i>
16	<i>Macaca silenus</i> (Lion-tailed Macaque)
17	<i>Nemacheilus petrubanarescui</i>
18	<i>Nemachilichthys shimogensis</i> (Shimoga Loach)
19	<i>Philautus neelanethrus</i>
20	<i>Pseudomulleria dalyi</i>
21	<i>Pterocryptis wynaadensis</i> (Malabar Silurus)
22	<i>Puntius cauveriensis</i> (Cauvery Barb)
23	<i>Puntius crescentus</i>
24	<i>Sahyadria denisonii</i> (Red Line Torpedo Barb)
25	<i>Schismatorhynchus nukta</i> (Nukta)
26	<i>Schistura nagodiensis</i> (Nagodi Loach)
27	<i>Sphyrna mokarran</i> (Great Hammerhead)
28	<i>Thynnichthys sandkhol</i> (Sandkhol Carp)
29	<i>Tor khudree</i> (Black Mahseer)
30	<i>Tor malabaricus</i> (Malabar Mahseer)

出典: INCN <http://www.iucnredlist.org>

⁹ 経済産業省(Ministry of Economy, Trade and Industry: METI)

表 2.1-4 絶滅危惧 IA (CR) 類の植物種

1	<i>Croton lawianus</i>
2	<i>Dipterocarpus bourdillonii</i>
3	<i>Hopea erosa</i>
4	<i>Hopea jacobi</i>
5	<i>Isachne meeboldii</i>
6	<i>Isachne veldkampii</i>
7	<i>Pinnatella limbata</i>
8	<i>Vateria indica</i>
9	<i>Vatica chinensis</i>

出典：INCN <http://www.iucnredlist.org>

表 2.1-5 絶滅危惧 IB 類 (EN) の植物種

1	<i>Aporosa bourdillonii</i>
2	<i>Cinnamomum wightii</i>
3	<i>Cycas circinalis</i>
4	<i>Cynometra bourdillonii</i>
5	<i>Cynometra travancorica</i>
6	<i>Dalbergia congesta</i>
7	<i>Decalepis hamiltonii</i>
8	<i>Dimeria hohenackeri</i>
9	<i>Dipterocarpus indicus</i>
10	<i>Dysoxylum malabaricum</i> (White Cedar)
11	<i>Eriocaulon anshiense</i>
12	<i>Eriocaulon dalzellii</i>
13	<i>Eriocaulon richardianum</i>
14	<i>Glochidion pauciflorum</i>
15	<i>Glochidion tomentosum</i>
16	<i>Hopea glabra</i>
17	<i>Hopea parviflora</i>
18	<i>Hopea ponga</i>
19	<i>Hopea racophloea</i>
20	<i>Isoetes panchganiensis</i>
21	<i>Ixora lawsoni</i>
22	<i>Kingiodendron pinnatum</i>
23	<i>Lamprachaenium microcephalum</i>
24	<i>Limnopoia meeboldii</i>
25	<i>Maesa velutina</i>
26	<i>Myristica magnifica</i>
27	<i>Rapanea striata</i>
28	<i>Rotala ritchiei</i>
29	<i>Shorea roxburghii</i> (White Meranti)
30	<i>Syzygium stocksii</i>
31	<i>Tarenna agumbensis</i>
32	<i>Utricularia cecillii</i>
33	<i>Xylosma latifolium</i>

出典：INCN <http://www.iucnredlist.org>

2.2 絶滅危惧種について記載している文献

2.2.1 “Biodiversity of the proposed Gundia Hydro Electric Project, Karnataka”に記載されている生物種

“Biodiversity of the proposed Gundia Hydro Electric Project, Karnataka”に記載されている生物種を以下に記載する。



出典: Biodiversity of the proposed Gundia Hydro Electric Project, Karnataka 2010, IISc

図 2.2-1 文献の調査範囲

表 2.2-1 標記調査範囲においてリストアップされたほ乳類

S.No	Species	Scientific name	IUCN Status
1	Barking Deer	<i>Muntiacus muntjak</i>	Least concerned
2	Black napped hare	<i>Lepus nigricollis</i>	Least concerned
3	Civet	<i>Paradoxurus jerdoni</i>	Least concerned
4	Jungle cat	<i>Felis chaus</i>	Least concerned
5	Porcupine	<i>Hystrix indica</i>	Least concerned
6	Mongoose	<i>Herpestes edwardsii</i>	Least concerned
7	Otter	<i>Lutra lutra</i>	Near threatened
8	Gaur	<i>Bos gaurus</i>	Vulnerable
9	Elephant	<i>Elephas maximus</i>	Endangered
10	Wild dog	<i>Cuon alpinus</i>	Endangered

出典: Biodiversity of the proposed Gundia Hydro Electric Project, Karnataka 2010, IISc

表 2.2-2 標記調査範囲においてリストアップされた両生類

Species	Sites			IUCN status
	Kerihole & Yettinahole	Bettakumari	Hongadahalla	
Family: ICHTHYOPHIDAE				
<i>Ichthyophis</i> sp.*	-	-	+	
Family: BUFONIDAE				
<i>"Bufo" parietalis</i> *	-	-	+	NT
<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	+	+	+	LC
Family: NYCTIBATRACHIDAE				
<i>Nyctibatrachus sanctipalustris</i> *	+	+	+	EN
<i>Nyctibatrachus</i> aff. <i>major</i> *	-	+	+	
<i>Nyctibatrachus</i> sp.*	-	-	+	
Family: MICRIXALIDAE				
<i>Micrixalus saxicola</i> *	+	+	+	VU
Family: RANIXALIDAE				
<i>Indirana beddomii</i> *	+	+	-	LC
<i>Indirana gundia</i> *	+	+	+	CR
Family: MICROHYLIDAE				
<i>Microhyla ornata</i>	-	-	+	LC
<i>Ramanella marmorata</i> *	+	-	-	EN
<i>Ramanella</i> aff. <i>triangularis</i> *	-	-	+	
Family: DICROGLOSSIDAE				
<i>Euphlyctis cyanophlyctis</i>	+	+	+	LC
<i>Fejervarya</i> sp. (striped)*	+	+	+	
<i>Fejervarya</i> sp. (non-striped)*	+	+	+	
Family: RANIDAE				
<i>Hylarana</i> aff. <i>montanus</i> *	+	+	+	
<i>Clinotarsus curtipes</i> *	-	-	+	NT
Family: RHACOPHORIDAE				
<i>Philautus amboli</i> *	+	+	+	CR
<i>Philautus luteolus</i> *	+	+	+	DD
<i>Polypedates pseudocriticiger</i> *	+	-	-	LC
<i>Rhacophorus malabaricus</i> *	-	+	-	LC
TOTAL SPECIES	14	13	17	

出典: Biodiversity of the proposed Gundia Hydro Electric Project, Karnataka 2010, IISc

Note: NT=Near threatened, LC=Least concern, EN= Endangered, Vu=Vulnerable, DD=Data deficient, CR=Critically endangered.

表 2.2-3 標記調査範囲においてリストアップされた植物種（固有種）

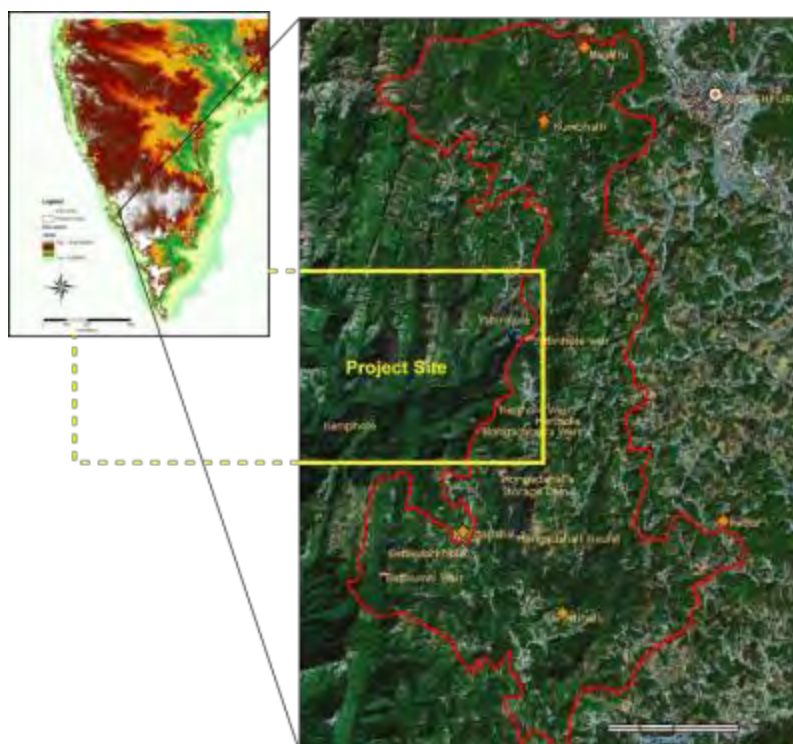
	Species	Family	Distribution
1	<i>Actinodaphnae malabarica</i>	Lauraceae	PI, Srilanka
2	<i>Alseodaphne semecarpifolia</i>	Lauraceae	PI, Srilanka
3	<i>Artocarpus hirsutus</i>	Moraceae	PI, Srilanka
4	<i>Calophyllum apetalum</i>	Clusiaceae	PI, Srilanka
5	<i>Cleistanthus malabaricus</i>	Euphorbiaceae	PI, srilanka
6	<i>Eunonymus angulatus</i>	Celastraceae	PI, Srilanka
7	<i>Gordonia obtusa</i>	Theaceae	WG alone
8	<i>Holigarna arnottiana</i>	Anacardiaceae	WG alone
9	<i>Kingiodendron pinnatum</i>	Fabaceae	WG alone
10	<i>Knema attenuata</i>	Myristicaceae	WG alone
11	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	WG alone
12	<i>Myristica malabarica</i>	Myristicaceae	WG alone
13	<i>Palaquium ellipticum</i>	Sapotaceae	WG alone
14	<i>Phlebophyllum canaricum</i>	Acanthaceae	WG alone
15	<i>Scolopia crenata</i>	Flacourtiaceae	WG alone
16	<i>Vateria indica</i>	Dipterocarpaceae	WG alone
17	<i>Atlantia wightii</i>	Rutaceae	WG (Kerala and Karnataka)
18	<i>Pinanga dicksonii</i>	Palmae	WG, (Karnataka)

出典: Biodiversity of the proposed Gundia Hydro Electric Project, Karnataka 2010, IISc

Note: PI= Peninsular India, WG= Western Ghats (Ranging from state Maharashtra, Goa, Karnataka, Tamilnadu and Kerala).

2.2.2 “BIODIVERSITY AND ECOLOGICAL SIGNIFICANCE OF GUNDIA RIVER CATCHMENT”に記載されている生物種

“Biodiversity and Ecological Significance of Gundia River Catchment”に記載されている生物種を以下に記載する。なお、標記調査はイェティナホール導水事業の取水施設を含む地域に関して生態系調査を実施している。（下図の赤線で囲まれた範囲）



出典: BIODIVERSITY AND ECOLOGICAL SIGNIFICANCE OF GUNDIA RIVER CATCHMENT

図 2.2-2 文献の調査範囲

表 2.2-4 標記調査範囲において確認された魚類

Species name	Distribution	IUCN Status
<i>Anguilla bengalensis</i> (Gray)	India	VU
<i>Aplocheilichthys blocki</i> (Arnold)	India	DD
<i>Aplocheilichthys lineatus</i> (Val.)	India	LR
<i>Barilius bakeri</i> (Day)	Endemic	VU
<i>Barilius canarensis</i> (Jerdon)	Endemic	DD
<i>Barilius gatensis</i> (Val.)	Endemic	DD
<i>Brachydanio rerio</i> (Ham.)	India	LR
<i>Channa orientalis</i> (Bl. & Schn.)	India	VU
<i>Channa striatus</i>	India	LR
<i>Cirrhinus reba</i> (Ham.)	India	VU
<i>Clarias dussumieri</i> (Val.)	Endemic	VU
<i>Cyprinus carpio communis</i> (Linne.)	India	Intro
<i>Danio aequipinnatus</i>	India	LR
<i>Danio malabaricus</i> (Jerdon)	India	LR
<i>Esomus thermoicos</i> (Val.)	India	LR
<i>Etroplus canarensis</i>	Endemic	CR
<i>Etroplus maculatus</i> (Bloch)	India	LR
<i>Garra gotyla stenorrhynchus</i>	Endemic	EN
<i>Garra mullya</i> (Sykes)	India	LR
<i>Glossogobius giuris</i>	India	LR

標記調査範囲において確認された魚類 (続き)

Species name	Distribution	IUCN Status
<i>Horabagrus brachysoma</i> (Gunther)	Endemic	CR
<i>Hyporhamphus limbatus</i> (Val.)	India	DD
<i>Hypselobarbus kurali</i> Menon and Rema Devi	Endemic	EN
<i>Labeo kontius</i> (Jerdon)	Endemic	EN
<i>Lepidocephalus thermalis</i> (Val.)	India	LR
<i>Mastacembelus armatus</i> Lacepede	India	LR
<i>Mesonemacheilus petrubaranscui</i>	Endemic	DD
<i>Mystus cavasius</i> (Ham.)	India	LR
<i>Mystus malabaricus</i> (Jerdon)	Endemic	EN
<i>Oreochromis mossambica</i> (Peters)	India	Intro
<i>Osteochilichthys nashii</i> Day	Endemic	VU
<i>Poecilia reticulata</i> (Peters)	India	Intro
<i>Pristolepis marginata</i> (Jerdon)	Endemic	VU
<i>Pseudosphromenus cupanius</i> (Val.)	India	DD
<i>Puntius amphibiis</i> (Val.)	India	LR
<i>Puntius arulius arulius</i> (Jerdon)	Endemic	EN
<i>Puntius bimaculatus</i> (Bleeker)	India	DD
<i>Puntius conchoniis</i> (Ham.)	India	VU
<i>Puntius filamentosus</i> (Val.)	India	DD
<i>Puntius melanampyx</i> (Day)	Endemic	LR
<i>Puntius melanostigma</i> (Day)	Endemic	EN
<i>Puntius sarana subnasutus</i> (Val.)	Endemic	LR
<i>Puntius setnai</i> Chhappgar and Sane	Endemic	DD
<i>Puntius sophore</i>	India	LR
<i>Puntius ticto</i> (Ham.)	India	LR
<i>Puntius vittatus</i> Day	India	VU
<i>Rasbora daniconius</i> (Ham.)	India	LR
<i>Salmostoma acinaces</i> (Val.)	India	LR
<i>Salmostoma boopis</i> (Day)	Endemic	LR
<i>Schistura denisonii denisonii</i>	India	VU
<i>Schistura kodaguensis</i> Menon	Endemic	DD
<i>Schistura nilgiriensis</i> Menon	Endemic	EN
<i>Schistura semiarmatus</i> Day	Endemic	VU
<i>Tetraodon</i> (M.) <i>tavancoricus</i> Hora & Nair	Endemic	EN
<i>Tor khudree</i> (Sykes)	India	VU
<i>Xenentodon cancila</i> (Ham.)	India	LR

出典: BIODIVERSITY AND ECOLOGICAL SIGNIFICANCE OF GUNDIA RIVER CATCHMENT

表 2.2-5 標記調査範囲において確認された植物種

Species	Family	Habit	Distribution	Ecological status
<i>Aglaia anamalayana</i>	Meliaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Ancistrocladus beyneanus</i>	Ancistrocladaceae	Climber	S W India	Common
<i>Antidesma menasu</i>	Euphorbiaceae	Tree	S W India	Common
<i>Apama siliquosa</i>	Aristolochiaceae	Shrub	S W India, Sri Lanka	Common
<i>Ardisia solanacea</i>	Myrsinaceae	Shrub	India	Common
<i>Arenga wightii</i>	Arecaceae	Palm	S W India	Rare
<i>Artocarpus hirsutus</i>	Moraceae	Tree	S W India	Common
<i>Artocarpus integrifolia</i>	Moraceae	Tree	S W India	Common
<i>Bauhinia pboenicea</i>	Fabaceae	Climber	S W India	Common
<i>Bridelia crenulata</i>	Euphorbiaceae	Tree	India	Common
<i>Callicarpa tomentosa</i>	Verbenaceae	Shrub	S India	Common
<i>Callophyllum apetalum</i>	Clusiaceae	Tree	S W India	Common
<i>Canarium strictum</i>	Burseraceae	Tree	S W India	Rare
<i>Canscora deccurens</i>	Gentianaceae	Herb	S W India	Rare
<i>Canthium dicoccum</i>	Rubiaceae	Tree	S W India	Common
<i>Dalbergia sympethetica</i>	Fabaceae	Climber	S W India	Rare
<i>Dendrobium aqueum</i>	Orchidaceae	Herb	S W India	Rare
<i>Diospyros assymilis</i>	Ebenaceae	Tree	S W India	Common

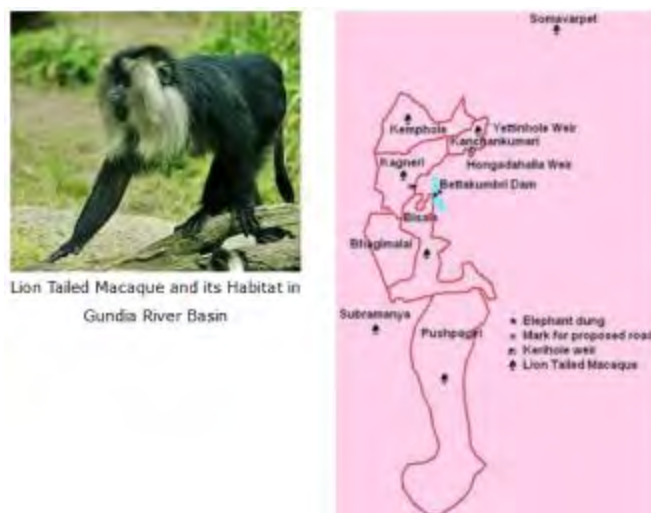
標記調査範囲において確認された植物種 (続き)

Species	Family	Habit	Distribution	Ecological status
<i>Diospyros nigrescens</i>	Ebenaceae	Tree	S W India	Common
<i>Dipterocarpus indicus</i>	Dipterocarpaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Elaeocarpus serratus</i>	Elaeocarpaceae	Tree	India	Common
<i>Ervatamia beyneana</i>	Apocynaceae	Tree	S W India	Common
<i>Euonymus indicus</i>	Celastraceae	Tree	S W India	Rare
<i>Ficus arnottiana</i>	Moraceae	Tree	S W India, Sri Lanka	Common
<i>Flacourtia montana</i>	Flacourtiaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Flickingeria nodosa</i>	Orchidaceae	Herb	India	common
<i>Garcinia cambogia</i>	Clusiaceae	Tree	S W India, Sri Lanka	Common
<i>Garcinia talbotii</i>	Clusiaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Gnetum ula</i>	Gnetaceae	Climber	S India	Rare
<i>Gordonia obtuse</i>	Theaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Holigarna arnottiana</i>	Anacardiaceae	Tree	S W India	Common
<i>Holigarna ferruginia</i>	Anacardiaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Holigarna grabmii</i>	Anacardiaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Hopea ponga</i>	Dipterocarpaceae	Tree	S W India	Common
<i>Hydnocarpus laurifolia</i>	Flacourtiaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Ixora arborea</i>	Rubiaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Knema attenuate</i>	Myristicaceae	Tree	S W India	Common
<i>Lagerstroemia microcarpa</i>	Lythraceae	Tree	S W India	Common
<i>Ligustrum gamblei</i>	Oleaceae	Shrub	S W India	Rare
<i>Linociera malabarica</i>	Oleaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Macaranga peltata</i>	Euphorbiaceae	Tree	S W India, Sri Lanka	Common
<i>Madhuca nerifolia</i>	Sapotaceae	Tree	S W India, Sri Lanka	Rare
<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Tree	S W India	Common
<i>Memecylon malabaricum</i>	Melastomataceae	Tree	S W India	Common
<i>Memecylon terminale</i>	Melastomataceae	Shrub	S W India	Rare
<i>Myristica dactyloides</i>	Myristicaceae	Tree	S W India	Common
<i>Neonauclea purpurea</i>	Rubiaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Nothopogia colebrookeana</i>	Anacardiaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Ochlandra scriptoria</i>	Poaceae	Shrub	S W India	Common
<i>Olea dioca</i>	Oleaceae	Tree	S India	Common
<i>Persea macrantha</i>	Lauraceae	Tree	S W India, Sri Lanka	Rare
<i>Phoenix humilis</i>	Arecaceae	Shrub	S W India	Common
<i>Piper nigrum</i>	Piperaceae	Herb	S India	Common
<i>Pithecolobium monadelphum</i>	Fabaceae	Tree	India	Common
<i>Polyalthia fragrans</i>	Annonaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Rhaphidophora laciniata</i>	Araceae	Climber	S W India, Sri Lanka	Common
<i>Rubus fockei</i>	Rosaceae	Climber	S W India	Common
<i>Sterculia guttata</i>	Sterculiaceae	Tree	S W India, Sri Lanka	Common
<i>Symplocos racemosa</i>	Symplocaceae	Tree	S W India	Common
<i>Syzygium gardneri</i>	Myrtaceae	Tree	S W India, Sri Lanka	Common
<i>Syzygium laetum</i>	Myrtaceae	Tree	S W India	Common
<i>Terminalia paniculata</i>	Combretaceae	Tree	India	Common
<i>Trias stocksii</i>	Orchidaceae	Herb	S W India	Rare
<i>Vateria indica</i>	Dipterocarpaceae	Tree	S W India	Common
<i>Vepris bilocularis</i>	Rutaceae	Tree	S W India	Rare
<i>Vitex altissima</i>	Verbenaceae	Tree	S India	Common
<i>Zeuxine longilabris</i>	Orchidaceae	Herb	S W India, Sri Lanka	Rare

出典: BIODIVERSITY AND ECOLOGICAL SIGNIFICANCE OF GUNDIA RIVER CATCHMENT

2.2.3 “Decline of the Endangered lion-tailed macaque *Macaca silenus* in the Western Ghats¹⁰. India (Oryx, 43(02), 292-298)” に記載されているシシオザル

シシオザルは、熱帯雨林の樹冠に生息するが、生息域の減少や分断により、数が減少している。現在の個体数は不明であるが、推定では西ガーツ全域で 3500～4000 頭と考えられている。標記の調査により、9つのシシオザルの個体群の存在が確認された。



出典：Gundia River basin – Eco sensitive region and the Hottest Hotspot of Biodiversity http://www.ces.iisc.ernet.in/biodiversity/pubs/ces_tr/TR122/section2.htm

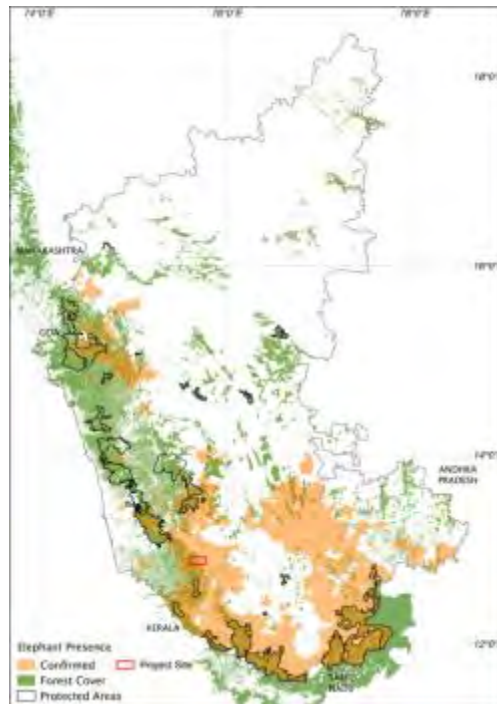
図 2.2-3 ゲンディア川流域のシシオザルの分布

2.2.4 “Distribution, relative abundance, and conservation status of Asian elephants in Karnataka, southern India¹¹. Biological Conservation, 187, 34-40.” に記載されている象

カルナタカ州は、全世界でも有数の、かつインド国内でも最大のアジアゾウの生息地であると考えられている。標記調査では、2000年から2015年にかけて収集された様々なデータをもとに、州内のアジアゾウの分布範囲をマッピングした。その結果、カルナタカ州の2855の森林区のうち、972の森林区でゾウの存在が確認された（下図参照）。インド理科大学のスクマール博士によると、現在調査地域南部の西ガート地域における象の数は増加しており、北側への移動圧力が高まっているとのことである。

¹⁰ Kumara, H. N., & Sinha, A. (2009)

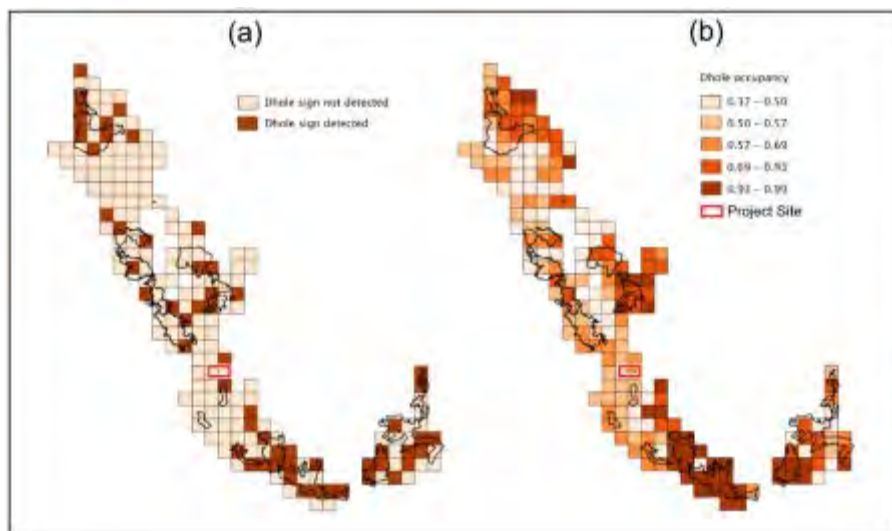
¹¹ Madhusudan, M. D., Sharma, N., Raghunath, R., Baskaran, N., Bipin, C. M., Gubbi, S., ... & Pillay, R. (2015)



出典: Distribution, relative abundance, and conservation status of Asian elephants in Karnataka, southern India. *Biological Conservation*, 187, 34-40)

図 2.2-4 カルナタカ州における象の分布域

2.2.5 “On a Dhole Trail: Examining Ecological and Anthropogenic Correlates of Dhole Habitat Occupancy in the Western Ghats of India¹². *PLoS ONE* 9(6): e98803”に記載されているドール
ドール（別名アカオオカミ、*Cuon alpinus*）は、全世界で野生生息個体数が 2500 頭以下と考えられている。

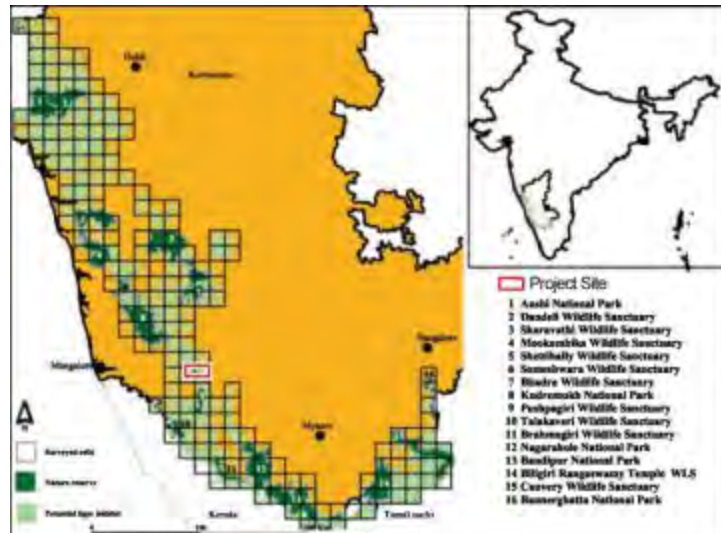


出典: Examining Ecological and Anthropogenic Correlates of Dhole Habitat Occupancy in the Western Ghats of India

図 2.2-5 Probability of Dhole Distribution

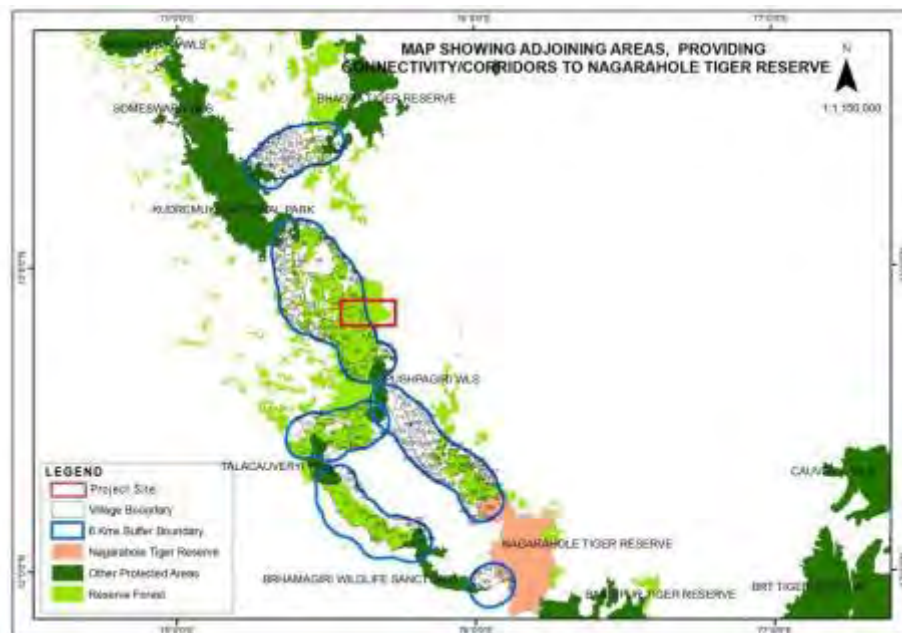
¹² Srivathsa A, Karanth KK, Jathanna D, Kumar NS, Karanth KU (2014)

2.2.6 “Monitoring carnivore populations at the landscape scale: occupancy modelling of tigers from sign surveys¹³. Journal of Applied Ecology, 48(4), 1048-1056” に記載されているトラ
本研究では、西ガートに生息するトラの分布パターンを解析しており、結果は下図のとおりである。



出典: Monitoring carnivore populations at the landscape scale: occupancy modelling of tigers from sign surveys, Journal of Applied Ecology

図 2.2-6 Malenad - Mysore 間のトラの生息確率分布



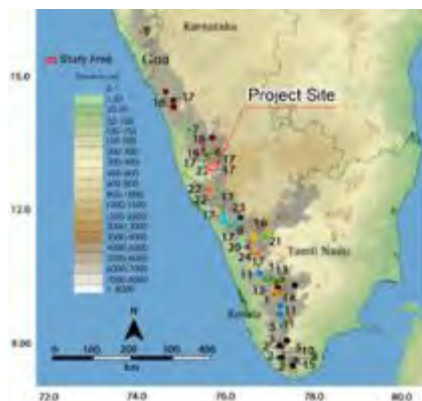
出典: Monitoring carnivore populations at the landscape scale: occupancy modelling of tigers from sign surveys, Journal of Applied Ecology

図 2.2-7 トラの回廊

¹³ Karanth, K. U., Gopaldaswamy, A. M., Kumar, N. S., Vaidyanathan, S., Nichols, J. D., & MacKenzie, D. I. (2011)

2.2.7 “DNA barcoding reveals unprecedented diversity in Dancing Frogs of India (Micrixalidae, Micrixalus): a taxonomic revision with description of 14 new species¹⁴. Ceylon Journal of Science (Bio. Sci.) 43 (1)” に記載されているカエル

標記調査では西ガーツ固有種、Dancing Frog ”Micrixalus”に関する研究を行っている。70カ所でサンプリングを行い、14の新種が発見された。(Micrixalus saxicola (VU) はMaranhalli で確認されている。) 生息域は小川であり、プロジェクト付近においてもサンプリングされている。



出典: DNA barcoding reveals unprecedented diversity in Dancing Frogs of India
(Micrixalidae, Micrixalus) : a taxonomic revision with description of 14 new species

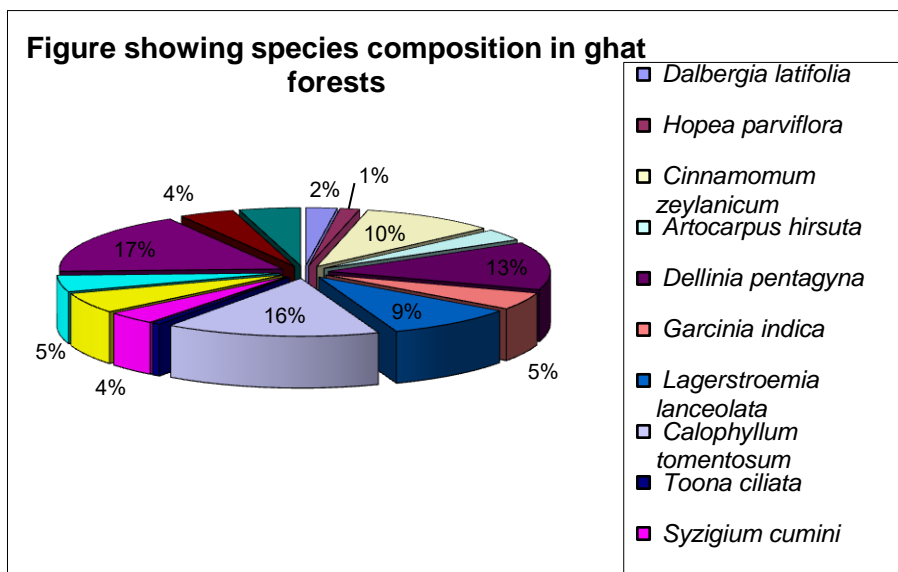
図 2.2-8 文献の調査地点

2.2.8 “Working Plan For The Hassan Forest Division for Period - 2001-02 to 2010-1115”に記載された森林区域

カルナタカ州のハッサン森林区は、多様な気象条件・植生を持つ。森林のタイプは主に2種に大別され、湿潤常緑熱帯雨林と、乾燥熱帯灌木林である。ハッサンの森林は、1942年までは人の手が入らず原生林として残っていたため、この地区の森林はカルナタカ州の中でも最も良好な状態にある。常緑樹林と半常緑樹林は、それぞれこの区域内の森林面積のそれぞれ4.5%、26%を占めている。その他の森林の割合は、湿潤落葉樹林が1.5%、草原が6%、乾燥落葉樹林が10%、乾燥灌木林が29%、乾性有刺林が23%となっている。区域内で産生される有用木材としては、チーク、Beete、Honne、Mathi、Nandi、Tadasal、Yethega、Jambe、Bilwara、Tare、Dindiga、Hebbalasu、Burga、Doddathoppeなどがある。また、地域住民が燃料や建築材として木材を利用している。また、その他の特用林産物(MFP)として様々なものが利用されており、例えば蜂蜜、蜜ろう、シナモンやコショウなどのスパイス、タマリンド、ソーブナッツ、樹皮、Hongeの種などがある。しかし、1986年以降は森林保護のため木材の生産は中止され、収穫できる木材は薪のプランテーション内に限定されている。下図にガート地域の樹木種の構成を記載する。

¹⁴ S.D.Biju, Sonali Garg, K.V.Gururaja, Yogesh Shouche, Sandeep A. Walujkarand (2014)

¹⁵ The Government of Karnataka, 2001



出典: Working Plan For The Hassan Forest Division for Period - 2001-02 to 2010-11

図 2.2-9 ガート地域の樹木種の構成

第3章 環境法規制と必要となる手続きに関する調査

開発事業に際して必要となる手続きの実態を把握することを念頭に環境法規制に関する確認を行った。

3.1 環境影響評価

「イ」国では、環境保護法(1986)において環境影響評価(EIA)の要件が規定されている。その関連手続きは環境影響評価通達(2006 発行、2009 及び 2012 改定)に明記されている。

同通達では、カテゴリ基準に該当する事業は、事前に環境認証(EC: Environmental Clearance)の取得が求められる。カテゴリ A 該当の案件は、専門審査会 (EAC: Expert Appraisal Committee) の審査のもと、中央政府の環境・森林・気候変動省(MOEF&CC)から EC を取得しなければならない。他方、カテゴリ B 該当案件は、州政府の環境許認可権者の審査のもと、州政府環境影響評価委員会から EC を取得することが必要である。道路事業におけるカテゴリ分類を下表に記す。

PDW 職員により、シラディガートバイパス(約 23km)は所轄機関の判断からカテゴリ B 相当とされていると報告された。また、一方、カルナタカ水道公社:KNNL によると、水供給事業は同通達では EIA 対象外とされており、エテナホール導水事業も対象外であり、KNNL はその確認書を MOEF&CC より取得しているとのことである。

表 3.1-1 道路事業の EIA カテゴリ分類 (EIA 通達 2006)

事業	カテゴリ分類	
	A (中央政府管轄)	B (州政府管轄)
高速道路	i) 新設国道高速道路 Newly constructed National Highway. ii) 既存国道高速道路において 30km 以上の延伸かつ追加道路幅員 20m 以上の用地取得が発生し、かつ 2 つ以上の州を通過する場合	i) 新設州高速道路 Newly constructed State Highway. ii) 既存国道・州高速道路において 30km 以上の延伸かつ追加道路幅員 20m 以上の用地取得が発生する場合
導水事業	EIA は要求されない。	

しかしながら、後述するとおり同地域では多くの固有種、また希少種が生息している。そのためカテゴリ A として取り扱われる可能性が大きい。その場合、カテゴリに即した EIA の実施、EAC の取得が求められる。EC の取得に必要な手続きを以下に記載する。

3.1.1 EC 取得に必要な手続き

インドにおいて EIA は、環境へ著しい影響を及ぼす可能性のあるプロジェクトを実施する際、必要となる EC の取得過程で必要とされるプロセスとして位置づけられ、EC 制度はインド環境森林省による通達 (Environmental Impact Assessment Notification, 2006) によって規定されている。提案プロジェクトは、通達の規程に基づきカテゴリ A として区分される。そのためインドの EIA 通達に従ったアセスメントを実施し、中央政府が設立した環境評価委員会 (Environmental Appraisal Committee: EAC) の推薦を得て、環境森林省から EC を取得する必要がある。カテゴリ A に分類されるプロジェクトの EC 取得の流れは次のとおりである。

4) 申請

カテゴリ A に該当するプロジェクトは環境森林省に申請する。申請の際は以下の情報を提出する。

5) EIA 通達の Appendix1 に示された下記の情報

- プロジェクトに関する基礎情報

- 事業活動の詳細
- 環境感度
- 提案事業の EIA 実施のための仕様（TOR）の提案

6) pre F/S レポート（但し建設プロジェクトの場合、構想計画で代替）

7) EIA 通達の Appendix II に示された情報（土地環境、水環境、植生、動物相等）

3.1.2 スコーピング

EAC が行うプロセスであり、事業者が提出した資料を基に議論が行われ、環境影響の評価のために事業者が実施すべき EIA の詳細な TOR が作成され、事業者に通知されるとともに、環境森林省のホームページで公開される。

3.1.3 住民説明及び意見募集

州公害管理局（State Pollution Control Board）又は連邦直轄領公害管理委員会（Union Territory Pollution Control Committee）が住民説明を行う。そこで出された意見については、事業者がドラフト EIA レポートに反映し、住民説明会の詳細とともに環境森林省に提出する。

3.1.4 評価

EAC は EIA 最終レポート、申請書、住民説明の結果等の審査を行い、EC 交付の判断を行う。EAC の判断に基づき、環境森林省は EC を交付する。環境森林省と EAC の意見が一致しない場合、EAC に再検討を要請することもできるが、最終決定権限は環境森林省にある。

なお、カルナタカ州森林局へのヒアリングでは、EIA 手続に要する期間は次のとおりであることが示され、申請から EC 取得までは 1 年程度かかることが想定される。

- 申請～TOR の作成：最大 60 日
- 季節データの収集：最低 105 日
夏季（2 月～5 月）または冬季（10 月～2 月）
- EIA レポートの準備：平均 15～20 日
- 住民説明：最低 45 日
- EAC での評価：最大 60 日
- 許可の発出：最大 45 日

また、EIA レポートには下記の項目を記載する必要がある。

- ①概要（レポートの目的、関係者、対象地域、レポートの範囲）
- ②プロジェクトの概要の整理
- ③環境側面の詳細
- ④考えられる環境影響と対応措置
- ⑤代替案・代替技術の評価
- ⑥環境モニタリング計画
- ⑦追加調査の詳細
- ⑧プロジェクトのベネフィット
- ⑨環境コストベネフィット評価

⑩環境管理計画

⑪サマリー及び結論

⑫調査を実施したコンサルタントの詳細

3.2 プロジェクトの実現のために当該国（実施機関その他関係機関）が成すべき事項

プロジェクトの実現のためには、1)環境クリアランス取得のための準備、2)森林地域の改変に関する準備、3)用地取得のための予算検討準備等を進める必要がある。なおこれらの準備はインド内部での手続として必要になるが、本プロジェクトが円借款事業として実施される場合には、JICA 及び World Bank、ADB 等が規定するセーフガードに合致する必要があることから、これらのセーフガードにおいて求められる要件を満たすよう、準備を進めることが重要である。

3.3 EIA 及び環境クリアランス取得手続き開始のための準備

事業者は環境クリアランス取得手続きを開始するため、環境森林省に事業概要を提出する必要がある。事業概要にはプロジェクトの実施に伴う活動について、実施の有無と詳細を示す必要がある。活動としては下表に示す9項目があるため、これらの情報については予め情報収集を進め、情報が不足する場合は調査等を実施するべきである。プロジェクト対象地域には多種多様な動植物が生息しているが、前述した絶滅危惧 1A 類の Gundia Indian Frog など、生息状況に関する情報が不十分な場合もあり、特に動植物に関する情報収集が重要になると考えられる。なお PWD へのヒアリングにおいて、カルナタカ州が今後、環境社会面への影響検討を含めた独自の調査を実施する予定であることが確認されている。

表 3.3-1 EC 取得申請において提供すべき情報（事業の活動）

No.	提出すべき情報
1	事業による地域の物理的な改変 (事業による土地利用の変化、建設作業の内容、事業により建設される施設の概要、水域の改変、労働者等の流入、在来種の消失、外来種の侵入)
2	事業による自然資源の利用 (農地・未開発地の利用、水資源・鉱物資源・森林資源の利用)
3	有害物質の保管、搬送及び使用 (人の健康に有害な物質の使用、自然環境に有害な物質の使用、社会的弱者に影響を与える可能性)
4	廃棄物の発生状況 (残土の発生、一般廃棄物の発生、有害廃棄物の発生)
5	大気汚染物質の排出 (固定発生源・移動発生源からの排出、建設工事による排出、廃棄物の燃焼による排出)
6	騒音・振動の影響 (事業による騒音・振動の発生、建設工事による騒音・振動の発生)
7	土地・水の汚染リスク (有害物質による汚染リスク、その他物質による汚染リスク)
8	事業に関わる事故のリスク (危険物の取扱による事故のリスク、自然災害により事業が影響を受ける可能性)
9	累積的な影響の可能性 (事業に伴う周辺開発等、二次的な影響)

出典：METI 調査団作成

3.3.1 森林地域の改変に関する準備

プロジェクト対象地域はカルナカタ州の指定する保護林に指定されており、保護林では森林の伐採は認められていない。従って州政府はプロジェクト対象地域において保護林の指定を解除する必要がある。

また、森林の伐採を行う際には、森林保護法(Forest (Conservation) Act, 1980)及び森林規制(Forest (Conservation) Rules, 2003)に基づき、森林を非森林利用するための許可を得る必要がある。規程では、40ha以上の森林利用については環境森林省の許可が必要であり、40ha以下の取得には環境森林省地域事務所の主任保全官（Chief Conservator of Forests）または森林保護官（Conservator of Forests）の許可が必要である。本調査で提案する計画路線（ルート A の場合）の場合、路線上で伐採が必要になる面積が約 25ha、工事用道路（工事終了後に植林可能）のために伐採が必要になる面積が約 21ha で合計すると約 46ha と、環境森林省の許可が必要になる可能性がある。今後の詳細調査で正確な森林改変面積が明らかになった際には、面積に応じた手続きを進める必要がある。

3.3.2 用地取得のための予算検討準備

本プロジェクトは国道法に基づき用地取得が実施される予定である。国道法では用地取得に関わる補償は、所管官庁の所有する土地売買に関する税金の記録に基づいた補償額、あるいは地元の土地取引価格の過去 5 年間の平均値のいずれか、高額な価格を市場価格として補償額を設定するよう規定されている。本プロジェクトの対象地域は大部分が森林地域で、住民移転規模も最大 10 世帯程度と、大規模なものではないが、用地取得が必要になる範囲と補償額を概算するなど、予算検討準備を進める必要があると考えられる。

第4章 環境ステークホルダーに関する情報収集・インタビュー調査

西ガート地域における環境ステークホルダーについてインターネットによる情報収集並びにインタビュー調査を行った。

シラディガートバイパス事業に関しては否定的な情報は収集されておらず、いくつかの組織では、既存道路による動物の移動障害が軽減されるため、好意的に事業をとらえている。しかしながら好意的な見解は、バイパス道路の供与の後に既存の国道48号線の使用停止を前提にしている。

調査を行った13組織のうち7組織がイエティナホール導水事業に対して事業促進側が提示しているデータを信用しておらず否定的な見解を示している。

調査結果を下表にまとめた。

表 4-1 環境ステークホルダー

No.	団体名	代表者	URL	主な活動	対象事業に対する立場	備考
1	Centre for Wildlife Studies (CWS)	Dr. K. Ullas Karanth	www.wcs.org	科学研究・保全活動、カルナタカにおけるトラ・ゾウ等大型野生動物の生態・生息域調査。	(シラディガートバイパス事業に対して) 中立的-肯定的	・トラの生態(生息地、個体数、移動ルート等)に関する調査研究をしている。その他ではゾウ、野犬も対象。トラの移動距離は300kmにも及ぶ。現地の個体数は400頭程度(?)。トラやゾウは谷間に沿って移動する。 ・当地における懸念要因は1)天然資源の搾取、2) 往来貨物車もたらす(有害)物質など。新バイパス、特にトンネル建設には興味ある(肯定的に)。(遮音)壁は動物移動を阻害する。構造はeco-friendlyにしてみたい。適切な緩和策があれば新規インフラ事業(特に道路)は容認できる。
2	Ashoka Trust for Research in Ecology and the Environment (ATREE)	Dr Jagdish Krishnamurthy	http://www.atree.org	2006年より西ガート山脈を世界遺産に推薦するための活動に参加。Kudremukh国立公園での生態調査等もしている。	(シラディガートバイパス事業に対して) 中立的	
3	Nature Conservation Foundation	Sanjay Gubbi	http://ncf-india.org/	政策提言、教育研究、アウトリーチ活動。トラ等大型ネコ科動物の生態、道路インフラの野生動物に対する影響。Gubbi氏はカルナタカ州の生物多様性保全委員会委員も務める。	(シラディガートバイパス事業に対して) 肯定的	・氏の要請(コメントは非公式とする)により英文の報告書には記載しない。 ・バイパスプロジェクトについては、トンネルなので野生動物に対する影響は低いと考えられ、特に反対する理由はない。少なくとも既存の道路より影響は小さくなるものと考えている。ただし、PushpagiriとKudremukhuの連続性を確保することは非常に重要なので、プロジェクト実施には、上記の保護林を保護区化することを前提条件とすべき。
4	Care Earth	Dr R J Ranjit Daniels	http://careearthtrust.org/	生物多様性の研究・教育。保全活動を行う科学者の団体。2000年~2002年に国家生物多様性戦略及び行動計画-西ガートエコリージョンを作成した。カルナタカ州での活動は少ない。	不明	・カルナタカ州での活動がほとんどない。
5	Nagarika Seva Trust	Prabhakar Inna, Deputy Director	No website	Appiko movementと呼ばれる西ガート山脈の自然保護活動・デモに中心的な役割を果たした。Guruvayankare村を拠点としている。	(イエティナホール導水事業に対して) 否定的	
6	Dakshina Kannada Parisarasaktara Okkuta	ASHOK KUNDAPUR	No website		(イエティナホール導水事業に対して) 否定的	
7	Salim Ali Centre for Ornithology and Natural History	Director Telephone: 091(422)2657101-105	www.saconindia.org	西ガート山脈を中心としてインドの生物多様性の保全を目的として1990年に設立された。Coimbatoreを拠点とし、Ministry of Environment and Forests (MoEF)の支援も受けている。	不明	・タミルナド州での活動が多い。
8	ASIAN NATURE CONSERVATION FOUNDATION	Dr R. Sukumar	www.asiannature.org	アジアゾウに関するデータベースを持っており、人間とアジアゾウの軋轢などを研究している。また、森林局と協力し4年に1度のアジアゾウの個体数調査も行っている。	(シラディガートバイパス事業に対して) 中立的	・適切な緩和策が講じさえすればインフラ事業の実施も容認できる立場。小規模ガスパイプラインのアセスメントに協力したこともある。 ・バイパスプロジェクトについては、トンネルなので野生動物に対する影響は低いと考えられる。西ガート地域が抱える課題は野生動物、特にゾウ(トラも?)の生息について。バイパス南側のゾウ生息地は飽和状態で、バイパスが北進を阻害してしまう懸念がある。
9	Regional Empowered Committee (REC) of Ministry of environment and forest (MoEF)	A N Yellappa Reddy	http://timesofindia.indiatimes.com/city/mangaluru/Yettinahole-project-Activists-to-meet-Regional-EmpoweredCommittee-team/articleshow/50271459.cms	ハッサンの森林保護官として20年以上の勤務経験がある。研究活動や論文の執筆などは行っていないが、現地の生態系やコミュニティの現状に詳しい。	(イエティナホール導水事業に対して) 否定的 http://timesofindia.indiatimes.com/city/mangaluru/Yettinahole-project-Activists-to-meet-Regional-EmpoweredCommittee-team/articleshow/50271459.cms	・地域の環境省関連委員会の一員であり、以下の事項に関してYettinahole Projectに反対であると表明した。 1.DPRに記載されている水文情報は信用できるものではない。 2.取水したとしても、どのように水をくみ上げるのか?現実的であるとは思えない。 3.取水は地域の地下水位に影響を及ぼし、そのためスパイス(胡椒、カルダモン等)の耕作並びに農民に対して申告な影響を及ぼす。 4.プロジェクトはコントラクター等によるロビー活動並びに政治家による後押しで発動されており、そのため、環境影響を適切に考慮されていない。 5.森林局は環境影響を把握するための適切な情報と技術を有していない。
10	Zilla Nethravathi Nadi Samrakshana Okkoota	Chief Convener Dr Niranjan Rai	http://www.deccanherald.com/content/517726/yettinahole-anti-people-project-nethravathi.html	Netravathi 川の保全。	(イエティナホール導水事業に対して) 否定的 http://m.dailyhunt.in/news/india/english/deccan-herald-epaper-deccan/okkoota-plans-protest-against-yettinahole-project-on-oct-15-newsid-44796620	
11	Sahyadri Sanchayana Vedike	Convener Dinesh Holla			(イエティナホール導水事業に対して) 否定的 http://www.mangalorean.com/uppinangady-protesters-vow-to-stop-yettinahole-river-diversion-project-warn-government/	
12	Paschima Ghatta Samrakshana Horata Vedike	K.N. Somashekhar			(イエティナホール導水事業に対して) 否定的	
13	Suman Jhumani (The EIA Resource and Response Centre)	Research Associate	http://www.ercindia.org/	The EIA Resource and Response Centreは、EIAが適切に行われるよう監視活動を行っている。Ms.Suman Jhumaniは大学院を卒業した後、Nature Conservationで働き、Critical Ecosystem Partnership Fundの助成金を得てに西ガートにおける水力発電プロジェクトの環境社会影響についての研究を行った。	(イエティナホール導水事業に対して) 否定的	・YettinaholeのDPRに記載されているデータ(降雨量)はKadumane Estate(民間企業)の1つのデータを利用しており、意図的に特定の最大降雨量を用いて拡大解釈されている。 ・集水域(流域)面積は正確な値を用いられているが、流域に割り当てられている降雨量は正確に計算されているとはいえない。現地地表面の状況は異なり、流出係数が同一であると計算されているDPRの値とは整合しない。 ・現時点で4つの訴訟がYettinahole Projectに対して起こされている。 ・発破は象の行動へ影響を与える可能性がある。

第5章 現地生態系調査

シラディガートバイパス事業の実施に際しては、大部分がトンネル及び橋梁で構成されており、環境への影響を最小限に抑える設計となっている。一方で、工事用道路については、現地の地形から延長の長い道路が複数必要であると想定される。そのため、バイパス本線と比べ、工事用道路による地域生態系への影響が懸念される。特に工事用道路と河川、沢との交点では両生類や魚類の生息域となっている可能性が高い。

このような事から、生態系調査の実施に先立ち、工事用道路の線形について検討を行った。生態系調査については、検討結果による工事用道路（案）と、両生類や魚類等の生息の可能性の高い河川、沢との交点 21 箇所について調査を行った。調査は、インド理科大学の教授、NGO の調査員からなるチームに委託し、2016 年 5 月から 10 月まで実施した。以下に調査結果を記載する。

なお、イェティナホール導水事業については、調査実施時点ですでに工事が実施されていること、2.2.2 で記載したとおり、取水地域における別の調査が実施されていることから、本調査においては生態系調査の対象とはしなかった。



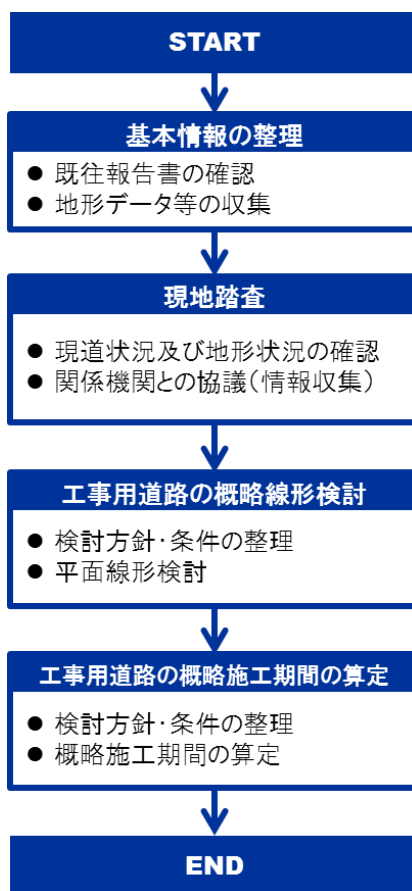
出典：調査団作成

図 5-1 生態系調査の実施地点

5.1 工事用道路の検討

5.1.1 検討フロー

工事用道路の検討に際しては、以下のフローに従って実施した。



出典：調査団作成

図 5.1-1 検討フロー

5.1.2 既存情報の整理

1) シラディガートバイパス事業

シラディガートバイパス事業は2014年8月～2015年2月に実施された「インド国シラディガート山地横断道路改良プロジェクト調査（経済産業省発注）」（以後、METI 調査）により、バイパスのルート検討が実施された。その後、カルナタカ州政府によってMETI 調査で検討されたバイパス線形のレビュー及び地質調査を実施中¹⁶である。

本調査における工事用道路検討は、Consultancy Services for “Feasibility-Cum-Geo Technical Study for the bypass to Shiradi Ghat from Km 238.000 to 261.450 on NH-48 in the State of Karnataka”で検討された線形¹⁷を基本として計画を行う。

2) 地形データ

工事用道路の概略検討は本調査にて購入した調査対象エリアのDEMデータ¹⁸を活用する。活用するDEMデータの仕様は以下のとおりである。

¹⁶ Consultancy Services for “Feasibility-Cum-Geo Technical Study for the bypass to Shiradi Ghat from Km 238.000 to 261.450 on NH-48 in the State of Karnataka”

¹⁷ 2016年7月時点での線形情報を使用。

¹⁸ 地表面の地形のデジタル表現であり、数値標高モデル(Digital Elevation Model)と呼ばれる。

表 5.1-1 DEM データの仕様

製品名	AW3D
対象面積	290km ² (UTM ゾーン 43)
メッシュ幅	5m
回転楕円体	WGS84
製品名	AW3D

出典：調査団作成

5.1.3 現地の状況

1) 既存道路の状況

本調査エリアは森林保護区に指定されており、環境への影響を極力小さくすることが求められる。工事用道路を計画する上においても、シラディガートバイパス周辺の現道状況を確認し、工事用道路として活用できる可能性を検討することにより、環境への影響に配慮した計画を行う必要がある。

現地踏査により得られた本調査地における現道状況を下記に示す。また、各現道位置図を図5.1.2～5.1.5に示す。

【現道状況】

- 工事用道路として活用できる現道は、1)Shiradi Ghat Bypass 起点部付近より NH48 から分岐する現道 (E1*)、2)Shiradi Ghat Bypass 終点部付近にある 114 号線から分岐する現道 (E3*) 及び3)Ganjya 地区から NH48 沿いに西へ 10km 程度に位置する現道 (E2*) である。(全体：図 5.1-2、E1：図 5.1-3、E2：図 5.1-4、E3：図 5.1-5)
- E1、E2 及び E3 ともに未舗装道路であり、雨期（モンスーン時期）には部分的に通行制限が設けられている。



出典：調査団作成

図 5.1-2 既存道路

5-4

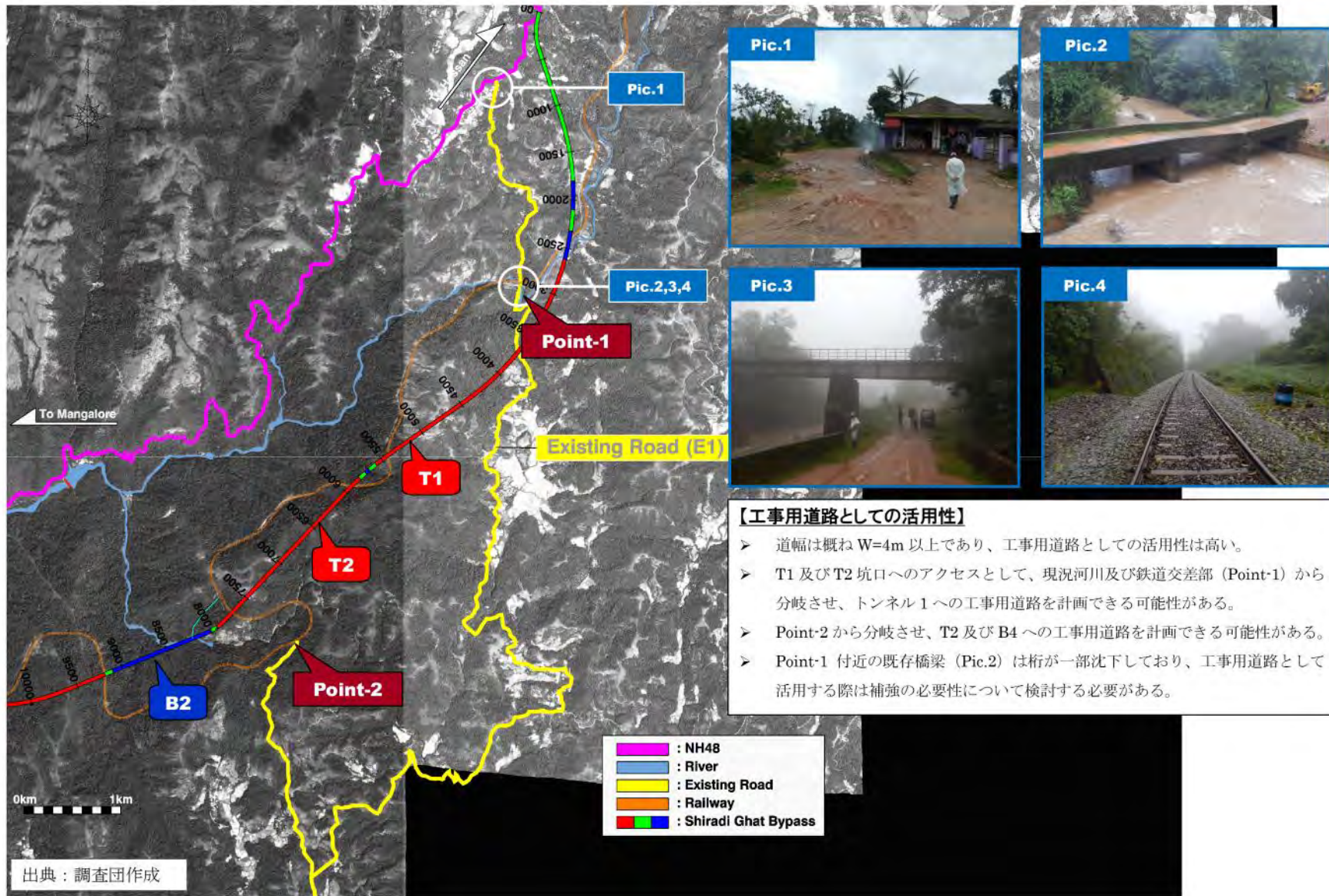


図 5.1-3 既存道路 (E1)

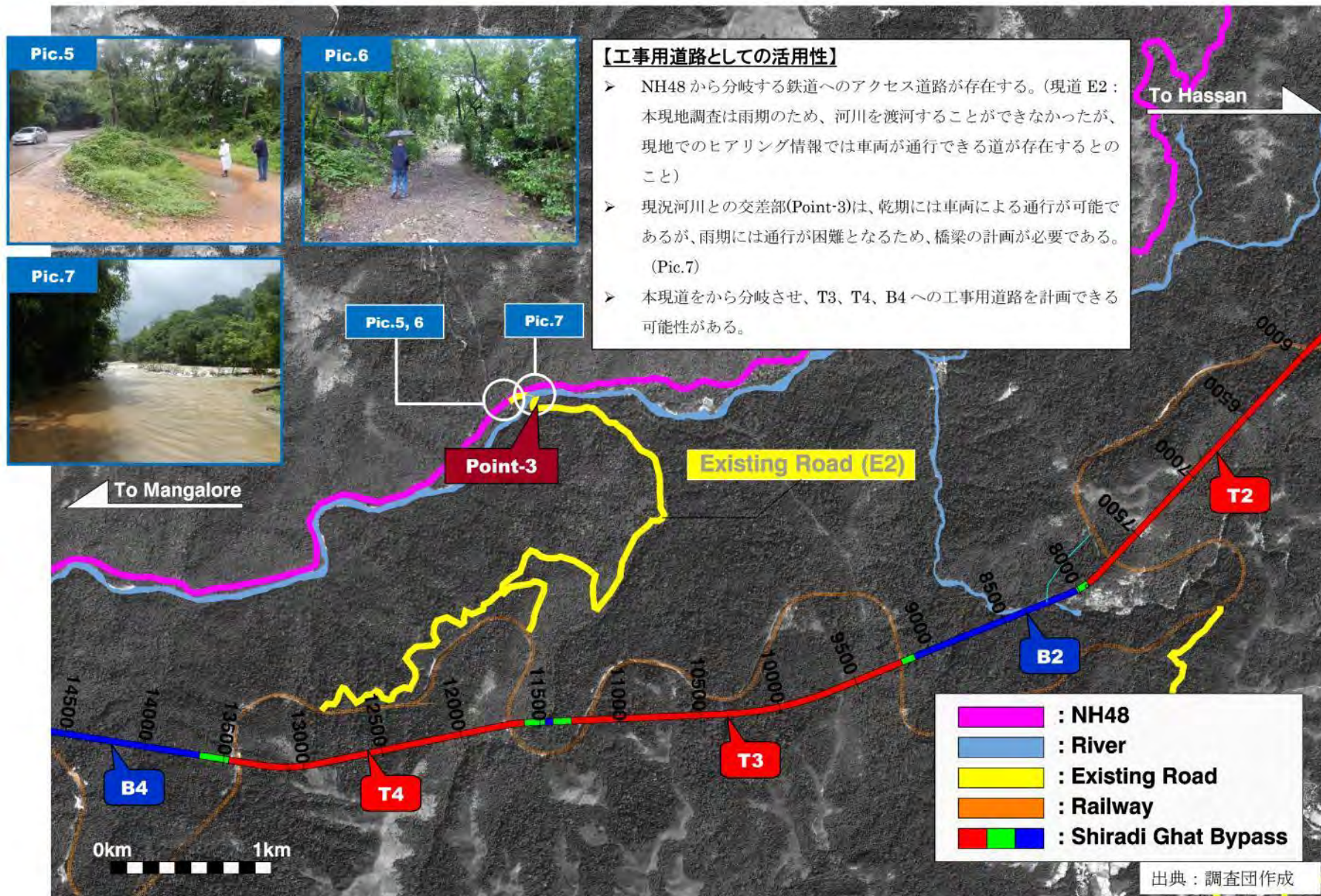


図 5.1-4 既存道路 (E2)



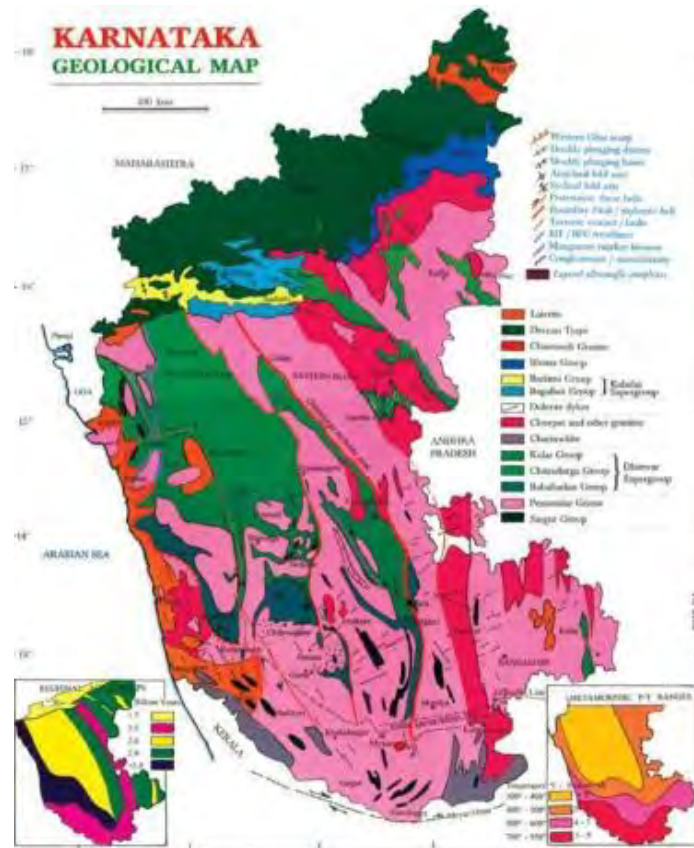
図 5.1-5 既存道路 (E3)

2) 地質

本調査エリアは花崗岩と片麻岩が主体的に分布しているとされる（図5.1-6参照）。NH48の現道沿いでは所々に花崗片麻岩の露頭を確認された。現場に露頭している花崗片麻岩は、亀裂が少なく、比較的堅固な状態であることを考えられる。（図5.1-7 写真1参照）

また、現道沿いの切土法面は1:0.5～1:0.8の勾配で処理されており、崩壊した形跡もなく、安定した状態であることが窺えた（図5.1-7 写真2及び写真3参照）。

上記の状況を踏まえ、工事用道路計画における切土法面勾配は1:0.5にて計画する。



出典：カルナタカ州政府

図 5.1-6 カルナタカ州の地質図



出典：調査団

図 5.1-7 既存道路の写真

5.1.4 工事用道路の概略線形検討

1) 検討方針及び条件

工事用道路計画における基本方針及び計画条件を以下のように設定した。

【検討方針】

- 工事用道路の線形は、極力現地形に沿わせ、切土及び盛土範囲が最小限となるよう計画する。
- 既存道路を最大限利用することとし、新規工事用道路範囲を最小限とする。
- 工事用道路は各トンネル両坑口及び長大橋梁(B2 及び B4)の橋台へのアクセスを基本とする。

【検討条件】

- 工事用道路の設計速度：20km/h
- 最小曲線半径：15m
- 一車線車道幅員 3.5m、路肩 0.5m の全幅 4.5m
- 最大縦断勾配 9%（特例 12%、ただし、L=100m 以内に限り 16%）
- 盛土勾配 1:1.0 切土勾配 1:0.5

2) 平面線形検討

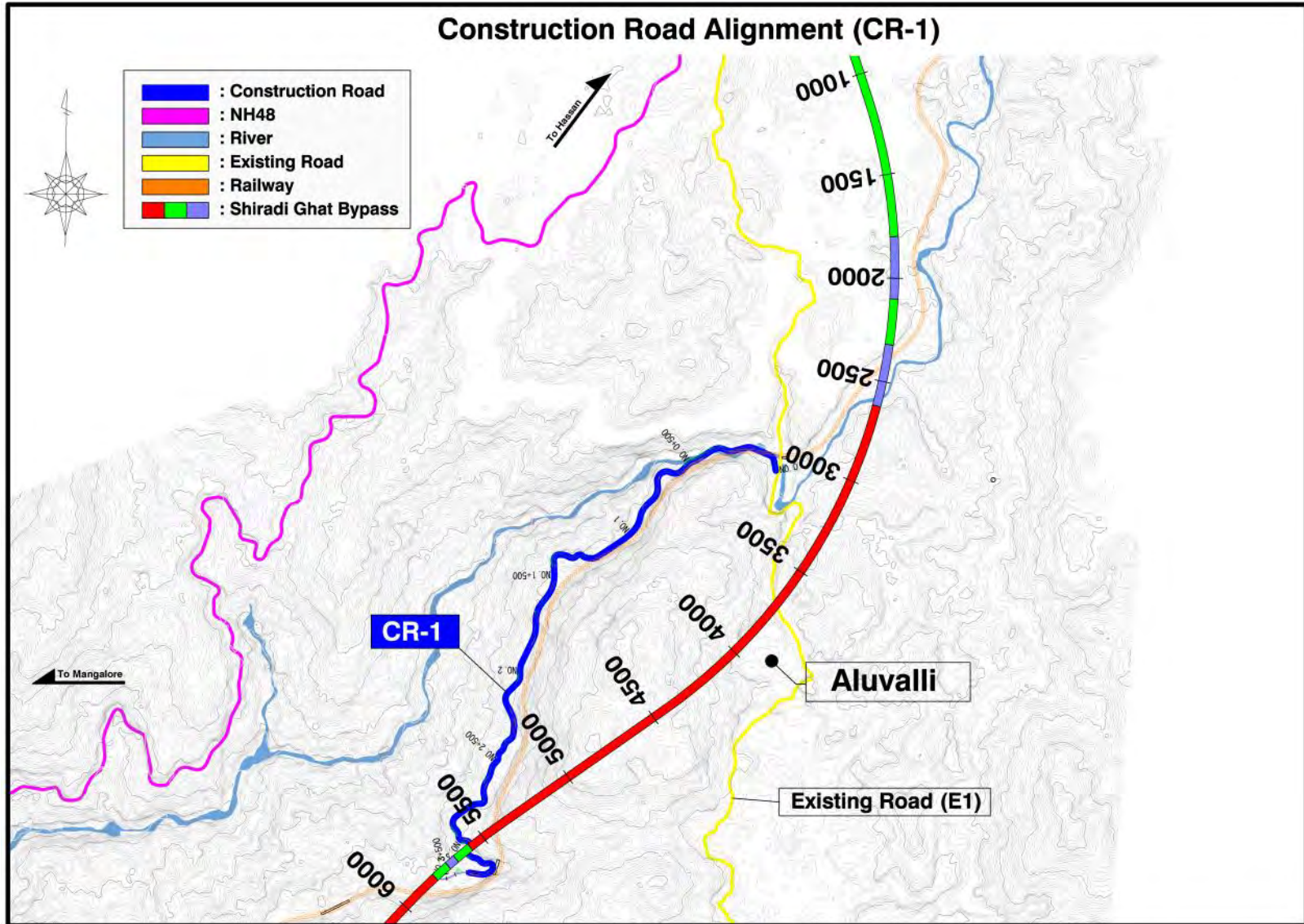
前述の計画条件に基づき、以下の工事用道路の検討を行った。

表 5.1-2 工事用道路計画一覧表

No.	工事用道路	延長	対象構造物
1	CR-1	3.72km	T1 終点側坑口 T2 起点側坑口
2	CR -2	4.36km	T2 終点側坑口 B2 起点側橋台
3	CR -3	4.46km	T3 終点側坑口 T4 起点側坑口
4	CR -3a	5.91km	T3 起点側坑口
5	CR -4	5.99km	T4 終点側坑口 B4 起終点橋台 T5 起点側坑口
6	CR -5	5.22km	T5 終点側坑口 T6 起点側坑口
7	CR -6	3.65km	T6 終点側坑口

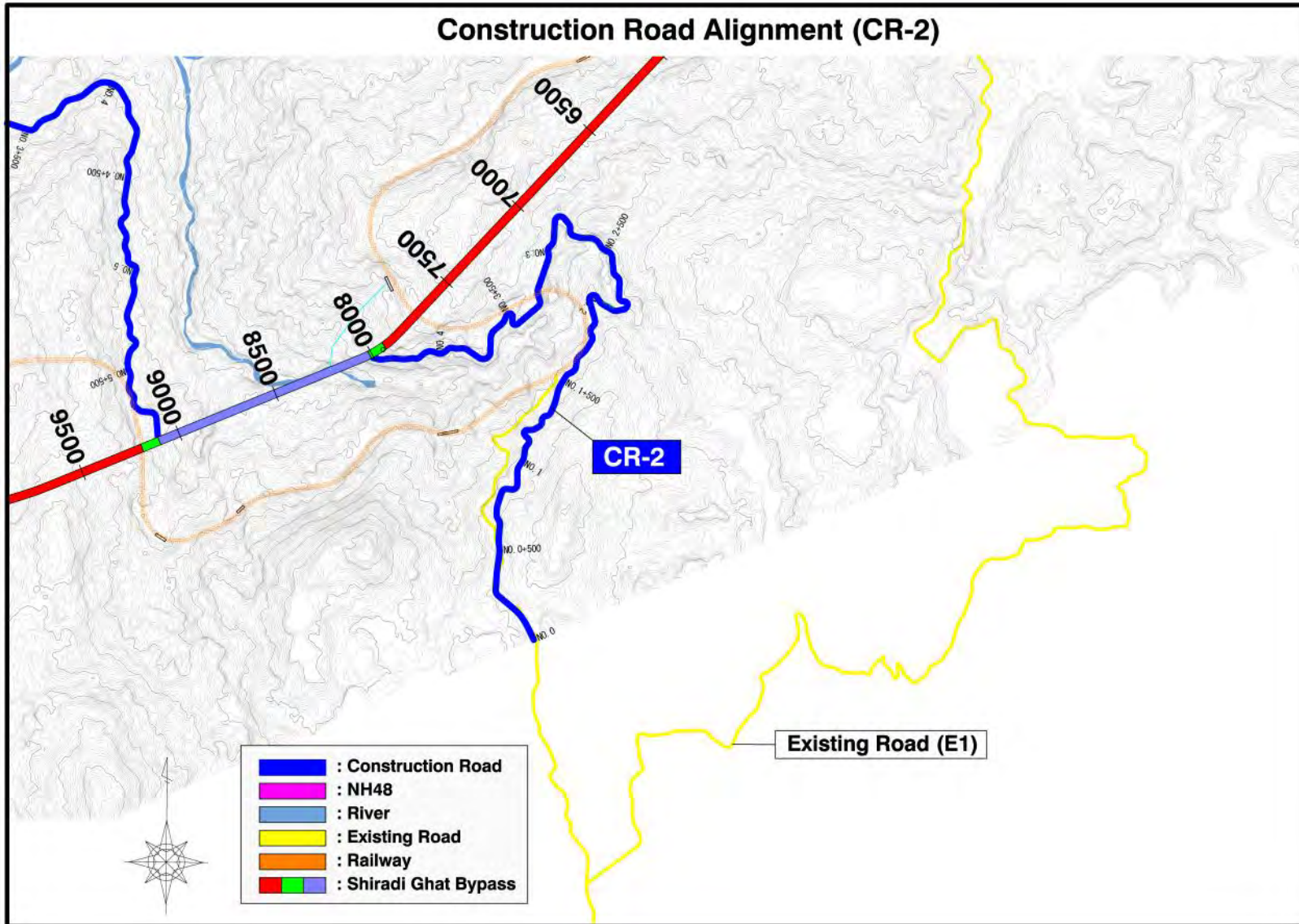
出典：調査団作成

各工事用道路の計画平面図を図5.1-8～図5.1-11に示す。



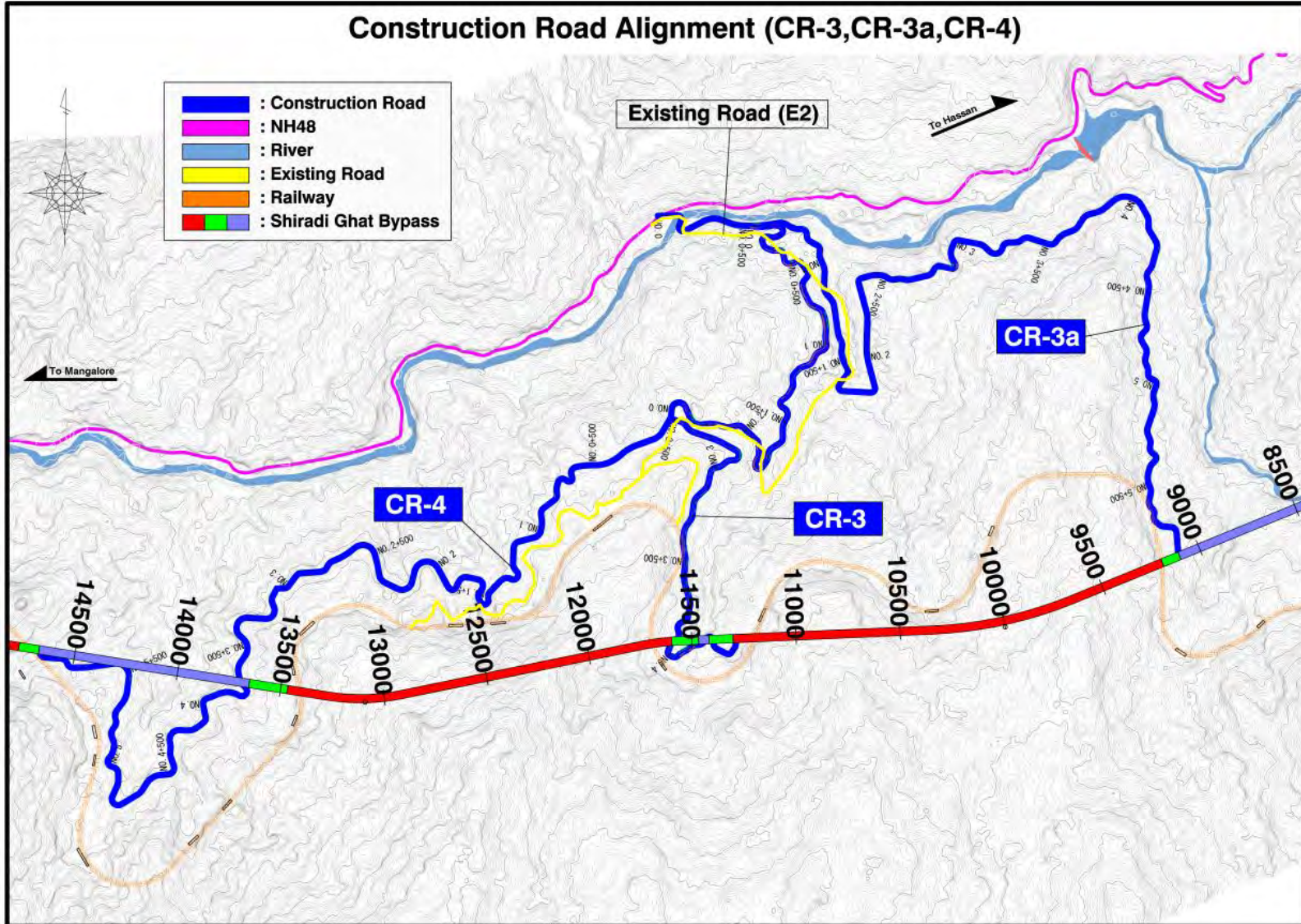
出典：調査団作成

図 5.1-8 工事用道路(CR-1)線形図



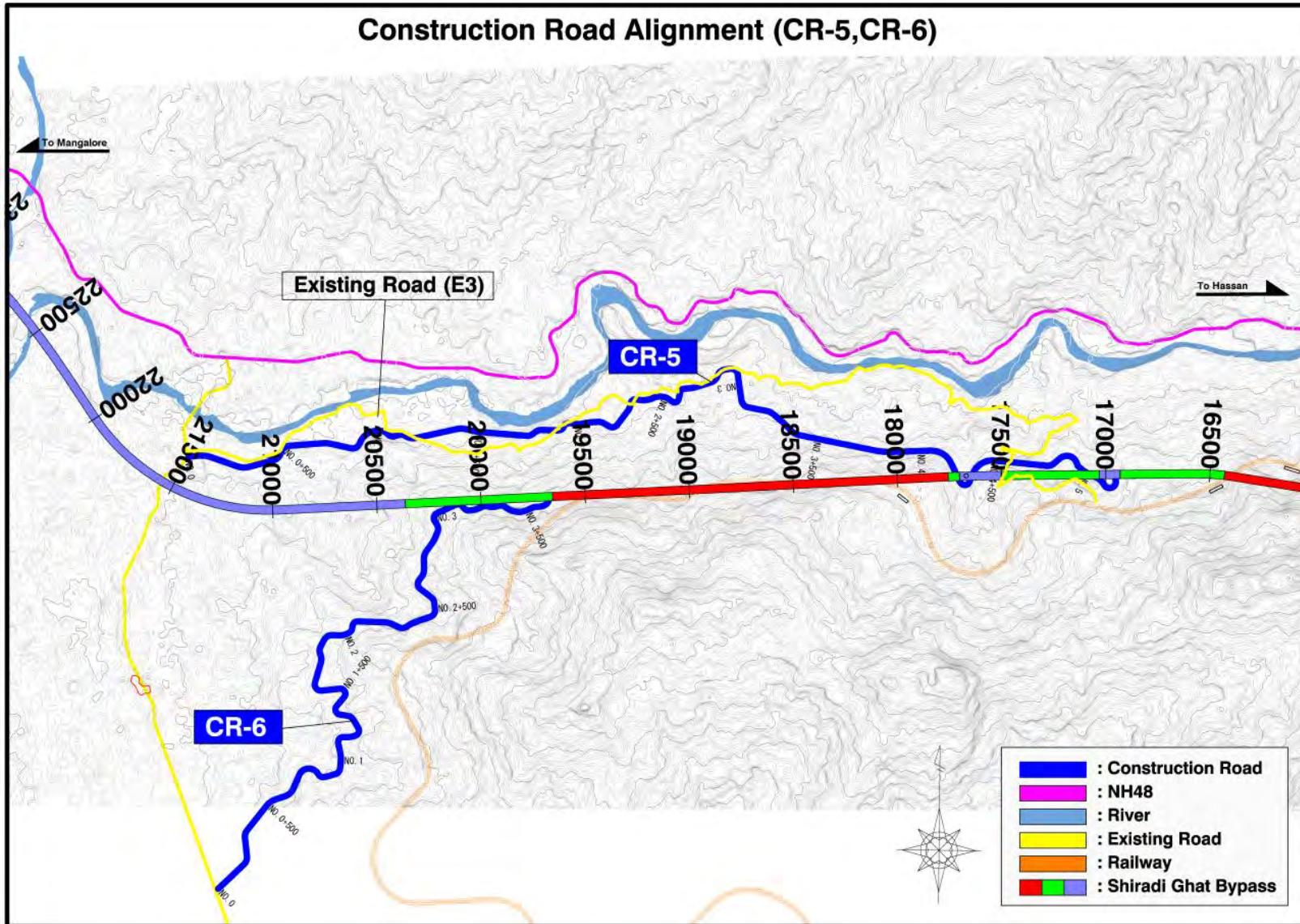
出典：調査団作成

図 5.1-9 工事用道路(CR-2) 線形図



出典：調査団作成

図 5.1-10 工事用道路(CR-3, CR-3a, CR-4) 線形図



出典：調査団作成

図 5.1-11 工事用道路(CR-5, CR-6) 線形図

5.1.5 工事中道路の概略施工期間の算定

1) 検討方針及び条件

工事中道路の概略施工検討の方針及び条件を以下のように設定した。

【検討方針】

- 本調査で実施した工事中道路の線形検討結果に基づき、各工事中道路（CR-1～CR-6）の施工期間を検討する。

【検討条件】

- 建設期間は本調査で検討した工事中道路（CR-1～CR-6）の線形をベースとし、算定する。
- 建設期間の算定は「H28 土木工事標準積算基準書」及び「国土交通省土木工事積算基準」等を参考に算定する。

2) 概略施工期間の算定

前述の検討条件に基づき、各工事中道路の施工期間を算定した結果を表5.1-3に示す。

表 5.1-3 工事中道路計画一覧表

No.	工事中道路	延長	土量	施工期間
1	CR-1	3.72km	盛土：32,000m ³ 切土：50,000m ³	約 4.8 ヶ月
2	CR -2	4.36km	盛土：55,000m ³ 切土：45,000m ³	約 6.4 ヶ月
3	CR -3	4.46km	盛土：54,000m ³ 切土：51,000m ³	約 6.6 ヶ月
4	CR -3a	5.91km	盛土：60,000m ³ 切土：55,000m ³	約 7.3 ヶ月
5	CR -4	5.99km	盛土：50,000m ³ 切土：68,000m ³	約 7.0 ヶ月
6	CR -5	5.22km	盛土：60,000m ³ 切土：38,000m ³	約 6.6 ヶ月
7	CR -6	3.65km	盛土：37,000m ³ 切土：31,000m ³	約 4.4 ヶ月

出典：調査団作成

5.1.6 工事中道路建設による現地生態系への影響について

工事中道路は整備する数が多いほど建設工期は短くなる半面、建設面積が増大し、改変を必要とする森林面積が大きくなる。また工事中道路が地域の沢、小河川を横切る可能性が大きくなることから、このような地域を生息域としている両生類、魚類、また生息域を構成している植物に負の影響を及ぼす可能性が大きくなる。一方で、工期が長くなると、工事による騒音振動、人間の活動によるほ乳類の移動を阻害する可能性が高くなる。以下に工事中道路建設が及ぼす可能性がある現地生態系への影響を整理した。

表 5.1-4 工事用道路建設による現地生態系への影響

ケース	概略図	比較要素					
Case-1		概要	本線バイパスの起点部及び終点部からの片押し施工とし、工事用道路を極力整備しない案。				
		建設期間	<table border="1"> <tr> <td>工事用道路</td> <td>新規工事用道路は不要</td> </tr> <tr> <td>バイパス全体 (比率)</td> <td>1.00</td> </tr> </table>	工事用道路	新規工事用道路は不要	バイパス全体 (比率)	1.00
		工事用道路	新規工事用道路は不要				
バイパス全体 (比率)	1.00						
工事用道路建設に伴う環境影響評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 工事用道路の建設は不要である。 環境への影響は、施工時のもの、並びに切盛区間における土地改変による。一方で工期が長いことからほ乳類の移動を阻害する可能性がある。						
Case-2		概要	本線バイパスの起点部及び終点部からの施工に加え、現道1及び現道3を活用した工事用道路を整備した案。				
		建設期間	<table border="1"> <tr> <td>工事用道路</td> <td>約6.6ヶ月 (AR-5の建設期間)</td> </tr> <tr> <td>バイパス全体 (比率)</td> <td>0.54</td> </tr> </table>	工事用道路	約6.6ヶ月 (AR-5の建設期間)	バイパス全体 (比率)	0.54
		工事用道路	約6.6ヶ月 (AR-5の建設期間)				
バイパス全体 (比率)	0.54						
工事用道路建設に伴う環境影響評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 工事用道路の建設に必要な施工面積は16.1万m²である。 環境への影響は、施工の影響、切盛区間における土地改変、工事用道路による土地改変による。延長がCase3より短いこと、工事用道路区間における小川、沢の数が少ないことから影響は中程度である。施工期間がCase1の半分程度であるため、ほ乳類の移動の阻害に関する影響も中程度である。						
Case-3		概要	本線バイパスの起点部及び終点部からの施工に加え、現道1、現道2及び現道3を活用した工事用道路を整備した案。				
		建設期間	<table border="1"> <tr> <td>工事用道路</td> <td>約7.3ヶ月 (AR-3aの建設期間)</td> </tr> <tr> <td>バイパス全体 (比率)</td> <td>0.22</td> </tr> </table>	工事用道路	約7.3ヶ月 (AR-3aの建設期間)	バイパス全体 (比率)	0.22
		工事用道路	約7.3ヶ月 (AR-3aの建設期間)				
バイパス全体 (比率)	0.22						
工事用道路建設に伴う環境影響評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 工事用道路の建設に必要な施工面積は31.8万m²である。 環境への影響は、施工の影響、切盛区間における土地改変、工事用道路による土地改変による。延長がCase3より短いこと、工事用道路区間における小川、沢の数が多いため影響は大きい。一方で工期が短いことから、ほ乳類の移動の阻害に関する影響は最小である。						

5-14

5.1.7 今後の課題

1) 工事用道路の詳細検討

シラディガートバイパスに対する工事用道路の検討は、これまでの調査で実施されておらず、本調査にて現道活用を考慮した工事用道路の概略検討を実施した。検討の結果、工事用道路として活用できる現道は少なく、大規模な新規工事用道路（本調査で検討された工事用道路総延長は約34km）が必要となる可能性が高いと言える。また、本計画地が森林保護区であることや、希少種の生息が確認されていることを考えると、工事用道路の線形や構造については、今後、より詳細な検討が必要となる。工事用道路の詳細検討を実施するにあたっては、事前に工事用道路範囲周辺の地形測量やボーリング調査等を実施し、それらによって得られた情報を基に環境に配慮した構造、施工計画を検討することが重要となる。

なお、工事用道路はシラディガートバイパス全体の施工計画（建設工程）に大きな影響を与えることから、環境に配慮するだけでなく、シラディガートバイパス全体の効率的な施工を踏まえた計画とされるべきである。

2) 既存鉄道利用の可能性について

NH48の南側に位置する山沿いには既存鉄道が存在する。既存鉄道は約50年前に建設された単線鉄道で、1日2回（朝と夕）運行している。シラディガートバイパスの周辺に位置することから、本鉄道を建設資材や建設発生土の運搬方法として利用できる可能性もある。今後、詳細な施工計画を検討していく上では、既存鉄道による資材・土砂運搬の活用性について、PWDと協議し、必要に応じて鉄道管理者（India Railways）と調整する必要がある。

3) 建設発生土の処分場について

シラディガートバイパスは上下線合わせ計12本のトンネルが計画されており、トンネル掘削土だけで約3,900,000m³が想定される。建設発生土は極力、当該工事の盛土として利用するとともに、今後、C/Pと建設発生土の有効な利用方法も含め、適切な土捨て場位置を検討する必要がある。また、建設発生土の処理方法（処理に関する手続き等）について十分に調査することも重要となる。

4) 本線工事における環境対策について

前述のとおり、シラディガートバイパス計画地は森林保護区であり、希少種の生息が確認されている地域である。本線や工事用道路の設計・施工においては、環境に配慮した対策を施し、環境に対する工事影響を極力小さくすることが重要である。その為には、計画地周辺住居や近接施設の有無、配慮すべき動植物の有無、地下水利用状況等の周辺環境についてより詳細な調査を実施し、本線バイパスや工事用道路による地形改変、工事騒音や振動、トンネル掘削による地下水位低下などが与える影響に対して、今後の設計及び施工ステージにて十分な環境対策を計画していく必要がある。

5) 工事完了後の工事用道路の扱いについて

シラディガートバイパスは構造物が連続する延長23.5kmの道路であり、道路上で火災などの重大な事故が発生した場合を想定し、利用者の安全性を確保するために緊急避難路を確保する必要がある。現在実施されているKD-6プロジェクトでは、各トンネルに上下線を結ぶ横坑が計画されており、それを緊急避難路の一つとして利用可能であるが、工事用道路についても供用後に存置させれば緊急避難路として利用可能である。一方、計画地は森林保護区であることから、供用後は工事用道路を撤去し、現状復旧させることが望ましい可能性もある。その為、多様な観点から供用後の工事用道路の取扱いについて

事前にカウンターパート機関と協議し、方針を決定しておく必要がある。

5.2 現地生態系調査結果

5.2.1 両生類

36 種のカエル、1 種のアシナシイモリ計 37 種の両生類が発見された。これら 37 種のうち 33 種が西ガート地域の固有種である。この結果は調査地域が西ガート地域の固有種によって構成されていることを示している。絶滅寸前（絶滅危惧 IA 類）種については、*Indirana gundia* (Semi-aquatic)、*Micrixalus kottigeharensis* (Aquatic)、*Raorchestes ponmudi* (Arboreal)が発見されており、調査地域内では、それぞれの種に適した特殊な生息域（micro-habitat）が存在することを示している。発見された種のうち 27 種については河川、沢等から 5m 以内の範囲で発見されており、これらの種は河川や沢等の水域環境に依存していると言える。

調査結果から両生類には以下の生息環境が重要であると言える。

- 流水（通年）
- 多様な生息環境（micro-habitat）
- 水部を覆う森林の樹幹
- 人為的な活動による生息域、その周辺の攪乱が少ないこと

本調査の調査地点においては、種の多様性が豊かであるのみならず、水域と関係生の高い西ガート地域の固有種、絶滅危惧種が確認された。従って、適切な緩和・軽減策を講じなければ河川、沢等の改変により、これらの種への重大な影響を与える可能性がある。

表 5.2-1 両生類調査結果

Species	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Duttaphrynus melanostictus</i>		+		+	+				+			+								+
<i>Ghataphryne ornata</i>	+										+	+	+				+	+		+
<i>Microhyla ornata</i>									+											
<i>Microhyla sholigari</i>	+								+											
<i>Uperodon triangularis</i>																				+
<i>Uperodon marmoratus</i>									+											
<i>Micrixalus elegans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+		+	+	+	+	+
<i>Micrixalus saxicolus</i>	+															+			+	
<i>Micrixalus kottigeharensis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Nyctibatrachus Kumbara</i>	+				+	+			+			+			+	+	+	+		+
<i>Nyctibatrachus grandis</i>		+		+							+	+								+
<i>Nyctibatrachus kempholeyensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Nyctibatrachus sanctipalustris</i>				+			+	+					+		+				+	
<i>Fejervarya granosa</i>				+	+	+						+								+
<i>Fejervarya mudduraja</i>				+	+				+								+			
<i>Fejervarya caperata</i>		+			+				+			+								+
<i>Fejervarya sahyadris</i>	+								+											+
<i>Fejervarya rufescens</i>	+																			+
<i>Euphlyctis cyanophlyctis</i>		+			+	+	+	+	+											+
<i>Euphlyctis mudigeri</i>				+	+						+									
<i>Spaerotheca breviceps</i>											+									
<i>Indosylvirana intermedius</i>	+	+	+	+			+	+	+		+						+			+
<i>Indosylvirana montanus</i>							+	+		+	+									+
<i>Clinotarsus curtipes</i>						+			+		+					+				
<i>Indirana semipalmata</i>		+	+				+	+	+				+				+			
<i>Indirana gundia</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Raorchestes ochlandrae</i>	+						+	+	+											

表 5.2-2 植物調査結果

No. Species	Habit	Family	IUCN Red List	Distribution	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1 <i>Achomychia pedunculata</i>	T	Rutaceae	Not Listed				+			+				+	+						+		+			
2 <i>Actinodaphne hookeri</i>	T	Lauraceae	Not Listed	Endemic					+	+				+			+						+			
3 <i>Actinodaphne malabarica</i>	T	Lauraceae	Not Listed	Endemic						+		+		+	+							+		+		
4 <i>Aglaia barberi</i>	T	Meliaceae	Not Listed	Endemic					+										+	+		+	+			
5 <i>Aglaia elaeagnoidea</i>	T	Meliaceae	Lower Risk/ least concern	Endemic		+			+	+				+	+							+	+			
6 <i>Aglaia lawii</i>	T	Meliaceae	Lower Risk/ least concern	Endemic		+			+	+	+			+	+	+			+	+						
7 <i>Agrostistachys indica</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed																							
8 <i>Albizia chinensis</i>	T	Fabaceae	Not Listed																						+	
9 <i>Allophylus cobbe</i>	S	Sapindaceae	Not Listed				+							+											+	
10 <i>Alstonia scholaris</i>	T	Apocynaceae	Lower Risk/ least concern			+		+						+		+		+		+	+	+	+	+	+	
11 <i>Anamirta cocculus</i>	L	Menispermaceae	Not Listed	Endemic		+																				
12 <i>Ancistrocladus heyneanus</i>	L	Dipterocarpaceae	Not Listed														+									
13 <i>Angiopteris sps</i>	F	Pteridaeae	Not Listed	Endemic																					+	
14 <i>Antidesma menasu</i>	S	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic															+	+						
17 <i>Apama siliquosa</i>	S	Aristolochiaceae	Not Listed							+				+	+		+	+				+	+			
15 <i>Aphanamyxis polystachya</i>	T	Meliaceae	Lower Risk/ least concern	Endemic						+							+	+								
16 <i>Aphananthe cuspidata</i>	T	Ulmaceae	Not Listed	Endemic						+					+											
18 <i>Apodytes beddomei</i>	T	Icacinaceae	Not Listed	Endemic											+	+										
19 <i>Aporosa lindleayana</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed											+		+						+	+			
20 <i>Archidendron monadelphum</i>	T	Fabaceae	Not Listed			+								+											+	
21 <i>Arenga wightii</i>	P	Arecaceae	Vulnerable	Endemic						+	+			+	+	+	+	+				+				
22 <i>Aristolochia tagala</i>	C	Aristolochiaceae	Not Listed	Endemic						+																
25 <i>Artocarpus gomezianus</i>	T	Moraceae	Not Listed							+																
23 <i>Artocarpus heterophyllus</i>	T	Moraceae	Not Listed			+				+				+		+							+	+		
24 <i>Artocarpus hirsutus</i>	T	Moraceae	Not Listed	Endemic		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
26 <i>Atalantia racemosa</i>	S	Rutaceae	Not Listed						+	+				+	+											
27 <i>Atalantia wightii</i>	S	Rutaceae	Not Listed	Endemic						+				+												
28 <i>Bauhinia phoenicea</i>	L	Fabaceae	Not Listed	Endemic		+						+	+	+												
29 <i>Beilschmiedia wightii</i>	T	Lauraceae	Not Listed	Endemic		+			+	+				+						+	+					
30 <i>Bischopia javanica</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed						+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
31 <i>Blachia denuadata</i>	S	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic		+																			+	
32 <i>Blachia reflexa</i>	S	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic									+												+	
33 <i>Blepharistenma membranifolium</i>	S	Rhizophoraceae	Not Listed	Endemic																			+	+	+	+
34 <i>Cajanus lineatus</i>	S	Fabaceae	Not Listed																						+	
35 <i>Calamus sps</i>	S	Arecaceae	Not Listed	Endemic					+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
36 <i>Calicarpa tomentosa</i>	S	Verbenaceae	Not Listed							+				+												
37 <i>Calophyllum apetalum</i>	T	Clusiaceae	Vulnerable	Endemic										+												
38 <i>Calophyllum austroindicum</i>	T	Clusiaceae	Not Listed	Endemic						+															+	
39 <i>Calophyllum polyanthum</i>	T	Clusiaceae	Not Listed	Endemic		+			+	+				+	+								+			
40 <i>Calycopteris floribunda</i>	L	Combretaceae	Not Listed											+										+	+	
41 <i>Canarium strictum</i>	T	Burseraceae	Not Listed	Endemic					+	+												+			+	
42 <i>Canthium angustifolium</i>	S	Rubiaceae	Not Listed							+				+		+									+	
43 <i>Canthium dicocum</i>	T	Rubiaceae	Not Listed	Endemic		+	+							+												
44 <i>Carallia brachiata</i>	T	Rhizophoraceae	Not Listed			+								+		+										
45 <i>Caryota urens</i>	P	Arecaceae	LC			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
46 <i>Casearia escelanta</i>	T	Flacourtiaceae	Not Listed	Endemic		+				+	+			+							+	+	+	+	+	
47 <i>Casearia ovata</i>	T	Flacourtiaceae	Not Listed	Endemic						+				+												
48 <i>Cassine glauca</i>	T	Celastraceae	Not Listed																						+	
49 <i>Celtis philippensis</i>	T	Ulmaceae	Not Listed							+				+												
50 <i>Chasalia ophioxiloides</i>	S	Rubiaceae	Not Listed	Endemic						+				+											+	
51 <i>Chionanthus malabarica</i>	S	Oleaceae	Not Listed	Endemic					+	+			+	+												
52 <i>Chonemorpha fragrans</i>	C	Apocynaceae	Not Listed	Endemic										+												
53 <i>Chrysophyllum lanceolatum</i>	T	Sapotaceae	Not Listed	Endemic		+																				
54 <i>Cinamomum macrocarpum</i>	T	Lauraceae	Not Listed	Endemic		+	+		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
55 <i>Cinnamomum heyneana</i>	T	Lauraceae	Not Listed	Endemic		+								+												
56 <i>Cinnamomum malabratrum</i>	T	Lauraceae	Not Listed	Endemic		+				+				+											+	
57 <i>Clausena dentata</i>	T	Rutaceae	Not Listed							+																
58 <i>Cleidon spiciflourum</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic						+					+											
59 <i>Clerodendron viscosum</i>	S	Verbenaceae	Not Listed							+				+											+	
60 <i>Combretum latifolium</i>	L	Combretaceae	Not Listed							+				+										+	+	
61 <i>Combretum ovalifolium</i>	L	Combretaceae	Not Listed							+							+							+	+	
62 <i>Connarus wightii</i>	L	Connaraceae	Not Listed	Endemic		+																			+	

植物調査結果（続）

No. Species	Habit	Family	IUCN Red List	Distribution	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
63 <i>Croton malabaricus</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic						+	+		+													
64 <i>Cynometra iripa</i>	T	Fabaceae	Least Concern	Endemic							+	+		+												
65 <i>Debregeasia longifolia</i>	S	Urticaceae	Not Listed					+																		
66 <i>Derris brevipes</i>	L	Fabaceae	Not Listed														+									
67 <i>Derris heyneana</i>	L	Fabaceae	Not Listed					+															+	+		
68 <i>Desmos lawii</i>	L	Anonaceae	Not Listed											+							+				+	
69 <i>Dichapetalum gelanoides</i>	S	Dichapetalaceae	Not Listed	Endemic		+			+	+				+	+	+										
70 <i>Dillenia pentagyna</i>	T	Dilleniaceae	Not Listed			+									+									+		
			Lower Risk/																							
71 <i>Dimocarpus longan</i>	T	Sapindaceae	near threatened	Endemic	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
72 <i>Dimorphocalyx beddomei</i>	T	Euphorbiaceae	Endangered	Endemic																						
73 <i>Diospyros angustifolia</i>	T	Ebenaceae	Not Listed	Endemic						+			+													
74 <i>Diospyros assimilis</i>	T	Ebenaceae	Not Listed	Endemic														+	+			+		+		
75 <i>Diospyros buxifolia</i>	T	Ebenaceae	Not Listed	Endemic							+	+					+									
76 <i>Diospyros candolleana</i>	T	Ebenaceae	Vulnerable	Endemic						+				+												
77 <i>Diospyros crumenata</i>	T	Ebenaceae	Endangered	Endemic						+																
78 <i>Diospyros montana</i>	T	Ebenaceae	Not Listed						+					+												
79 <i>Diospyros ocarpa</i>	T	Ebenaceae	Not Listed								+															
80 <i>Diospyros paniculata</i>	T	Ebenaceae	Vulnerable													+										
81 <i>Diospyros pruriens</i>	T	Ebenaceae	Not Listed	Endemic					+	+	+			+		+	+									
82 <i>Diospyros sylvatica</i>	T	Ebenaceae	Not Listed	Endemic		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
83 <i>Diploclisia glaucascens</i>	L	Menispermaceae	Not Listed	Endemic										+	+											
84 <i>Dipterocarpus indicus</i>	T	Dipterocarpaceae	Endangered	Endemic	+		+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
85 <i>Drypetes confertiflorus</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic																						
86 <i>Drypetes oblongifolia</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic						+					+											
87 <i>Drypetes wightii</i>	T	Euphorbiaceae	Vulnerable	Endemic									+		+	+	+					+				
88 <i>Dysoxylum malabaricum</i>	T	Meliaceae	Endangered	Endemic				+							+	+				+	+					
89 <i>Elaeagnus conferta</i>	L	Elaeagnaceae	Endangered												+									+	+	
90 <i>Elaeocarpus serratus</i>	T	Elaeocarpaceae	Not Listed														+							+		
91 <i>Elaeocarpus tuberculatus</i>	T	Elaeocarpaceae	Not Listed	Endemic	+			+	+	+				+										+		
92 <i>Embelia ribes</i>	L	Myrsinaceae	Not Listed	Endemic														+								
93 <i>Ensete superbum</i>	S	Mussaceae	Not Listed															+		+						
94 <i>Entada pursaetha</i>	L	Fabaceae	Not Listed				+								+									+		
95 <i>Eugenia codyensis</i>	S	Myrtaceae	Not Listed													+								+		
96 <i>Eugenia macrocephala</i>	S	Myrtaceae	Not Listed	Endemic													+					+				
97 <i>Eugenia thwaitesii</i>	S	Myrtaceae	Not Listed	Endemic	+	+		+	+						+											
98 <i>Euodia lunu-ankenda</i>	T	Rutaceae	Endangered	Endemic	+			+							+					+						
99 <i>Euonymus angulatus</i>	T	Celastraceae	Endangered	Endemic		+												+								
100 <i>Exacum tetragonum</i>	H	Gentianaceae	Not Listed																							
101 <i>Fagraea ceilanica</i>	L	Loganiaceae	Not Listed						+																	
102 <i>Fahrentia zeylanica</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic												+	+	+	+							
103 <i>Ficus callosa</i>	T	Moraceae	Not Listed														+		+					+		
104 <i>Ficus hispida</i>	T	Moraceae	Not Listed							+																
105 <i>Ficus nervosa</i>	T	Moraceae	Not Listed	Endemic	+				+								+	+	+	+		+	+	+		
106 <i>Flamengia sps.</i>	S	Fabaceae	Not Listed												+											
107 <i>Garcinia gummi-gutta</i>	T	Clusiaceae	Not Listed	Endemic	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+			+	+	+	
108 <i>Garcinia indica</i>	T	Clusiaceae	Vulnerable	Endemic		+			+																	
109 <i>Garcinia morella</i>	T	Clusiaceae	Not Listed	Endemic	+	+			+						+	+	+			+		+		+		
110 <i>Garcinia talbotii</i>	T	Clusiaceae	Not Listed	Endemic		+			+	+	+				+	+	+			+		+		+		
111 <i>Glochidion malabaricum</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed								+										+					
112 <i>Glochidion ellipticum</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic													+			+						
113 <i>Glochidion jhonstonei</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic	+																					
114 <i>Gnetum ula</i>	L	Gnetaceae	LC	Endemic		+										+							+			
115 <i>Gomphandra tetrandra</i>	S	Icacinaceae	Not Listed	Endemic		+												+	+							
116 <i>Goniothalamus thwaitesii</i>	S	Anonaceae	Not Listed	Endemic		+																			+	
117 <i>Grewia serrulata</i>	S	Tiliaceae	Not Listed														+									
118 <i>Grewia tilifolia</i>	T	Tiliaceae	Not Listed			+									+											
119 <i>Guania microcarpa</i>	L	Rhamanceae	Not Listed													+										
120 <i>Gymnacranthera canarica</i>	T	Myristicaceae	Vulnerable	Endemic	+							+	+												+	
121 <i>Habenaria crinifolia</i>	H	Orchidaceae	Not Listed	Endemic																						
122 <i>Helictres isora</i>	S	Tiliaceae	Not Listed			+																				
123 <i>Heritiera papilio</i>	T	Sterculiaceae	Not Listed	Endemic																		+				
124 <i>Holigarna arnottiana</i>	T	Anacardiaceae	Not Listed	Endemic							+				+			+						+	+	

植物調査結果 (続)

No. Species	Habit	Family	IUCN Red List	Distribution	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
125 <i>Holigarna beddomei</i>	T	Anacardiaceae	Not Listed	Endemic					+	+	+			+	+	+	+	+	+						
126 <i>Holigarna feruginea</i>	T	Anacardiaceae	Not Listed	Endemic						+				+										+	
127 <i>Holigarna grahamii</i>	T	Anacardiaceae	Not Listed Critically	Endemic	+			+	+	+				+	+			+	+			+	+	+	
128 <i>Hopea erosa</i>	T	Dipterocarpaceae	Endangered	Endemic																	+	+	+		
129 <i>Hopea parviflora</i>	T	Dipterocarpaceae	Endangered	Endemic																				+	
130 <i>Hopea ponga</i>	T	Dipterocarpaceae	Endangered	Endemic	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
131 <i>Humboltia brunonis</i>	T	Fabaceae	Not Listed	Endemic	+				+	+	+	+					+	+					+		
132 <i>Hydnocarpus alpina</i>	T	Flacourtiaceae	Not Listed	Endemic				+		+															
133 <i>Hydnocarpus pentandra</i>	T	Flacourtiaceae	Vulnerable	Endemic	+		+	+	+	+	+		+				+	+							
134 <i>Impatiens acaulis</i>	H	Balsaminaceae	Not Listed	Endemic													+	+				+			
135 <i>Impatiens gardneriana</i>	H	Balsaminaceae	Not Listed	Endemic													+	+							
136 <i>Ixora nigricans</i>	S	Rubiaceae	Not Listed	Endemic					+								+				+		+	+	
137 <i>Ixora sps</i>	S	Rubiaceae	Not Listed	Endemic					+																
138 <i>Kingiodendron pinnatum</i>	T	Fabaceae	Endangered Lower Risk/	Endemic	+				+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
139 <i>Knema attenuata</i>	T	Myristicaceae	least concern	Endemic	+		+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
140 <i>Kydia calycina</i>	T	Malvaceae	Not Listed	Endemic					+								+				+				
141 <i>Lagerstroemia microcarpa</i>	T	Lythraceae	Not Listed	Endemic																			+		
142 <i>Lagerstroemia speciosa</i>	T	Lythraceae	Not Listed	Endemic																			+		
143 <i>Lannea coromandelica</i>	T	Anacardiaceae	Not Listed	Endemic																		+			
144 <i>Leea crispa</i>	S	Leeaceae	Not Listed	Endemic										+	+										
145 <i>Leea indica</i>	S	Leeaceae	Not Listed	Endemic																			+		
146 <i>Lepisanthes subpelatatum</i>	S	Piperaceae	Not Listed	Endemic																		+			
147 <i>Litsea floribunda</i>	T	Lauraceae	Not Listed	Endemic	+				+					+											
148 <i>Litsea ghatica</i>	T	Lauraceae	Not Listed	Endemic																		+			
149 <i>Litsea insignis</i>	T	Lauraceae	Not Listed	Endemic																					
150 <i>Litsea laevigata</i>	T	Lauraceae	Not Listed	Endemic					+														+	+	
151 <i>Litsea mysorensis</i>	T	Lauraceae	Not Listed Lower Risk/	Endemic	+				+	+	+							+	+	+	+	+	+	+	+
152 <i>Lophopetalum wightianum</i>	T	Celastraceae	least concern	Endemic	+	+							+	+									+	+	
153 <i>Luvunga sarmentosa</i>	L	Rutaceae	Not Listed	Endemic																					
154 <i>Macaranga peltata</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic					+								+				+	+	+	+	
155 <i>Maduca nerifolia</i>	T	Sapotaceae	Not Listed	Endemic																					
156 <i>Mallotus philippensis</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic																			+		
157 <i>Mallotus tetracoccus</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic	+				+														+		
158 <i>Mangifera indica</i>	T	Anacardiaceae	Data Deficient	Endemic	+									+				+	+			+			
159 <i>Margaretiera indica</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed	Endemic														+							
160 <i>Meiohyne ramarowii</i>	S	Anonaceae	Not Listed	Endemic						+															
161 <i>Memecylon angustifolium</i>	S	Melastomaceae	Not Listed	Endemic																					
162 <i>Memecylon gracile</i>	S	Melastomaceae	Not Listed	Endemic																					
164 <i>Memecylon malabaricum</i>	S	Melastomaceae	Not Listed	Endemic	+				+									+	+	+					
163 <i>Memecylon terminale</i>	S	Melastomaceae	Not Listed	Endemic																					
165 <i>Mesua ferrea</i>	T	Clusiaceae	Not Listed	Endemic	+																				
166 <i>Mimusops elengii</i>	T	Sapotaceae	Not Listed	Endemic																					
167 <i>Mitragyna tubulosa</i>	T	Rubiaceae	Not Listed	Endemic																					
168 <i>Moullava spicata</i>	L	Fabaceae	Not Listed	Endemic																					
169 <i>Myristica dactyloides</i>	T	Myristicaceae	Vulnerable	Endemic	+		+	+						+				+	+	+					
170 <i>Myristica malabarica</i>	T	Myristicaceae	Vulnerable	Endemic											+										
171 <i>Neolamarckia cadamba</i>	T	Rubiaceae	Not Listed	Endemic																					
172 <i>Neolitsea foliosa</i>	T	Lauraceae	Not Listed	Endemic																		+		+	
173 <i>Neonauclia purpurea</i>	T	Rubiaceae	Not Listed	Endemic	+																				+
174 <i>Nothapodytes nimmoniana</i>	S	Icacinaceae	Not Listed	Endemic	+				+													+	+		
175 <i>Nothopogia beddomei</i>	T	Anacardiaceae	Not Listed Lower Risk/near	Endemic					+						+									+	
176 <i>Nothopogia heyneana</i>	T	Anacardiaceae	threatened	Endemic																			+		
177 <i>Nothopogia racemosa</i>	T	Anacardiaceae	Not Listed	Endemic	+	+			+	+	+							+	+	+	+		+		
178 <i>Nothopogia travancorica</i>	T	Anacardiaceae	Not Listed	Endemic					+	+													+		+
179 <i>Ochlandra rheedii</i>	S	Poaceae	Not Listed	Endemic	+					+	+													+	
180 <i>Octotropis travancorica</i>	S	Rubiaceae	Not Listed	Endemic						+															
181 <i>Olea dioica</i>	T	Oleaceae	Not Listed	Endemic	+	+			+	+				+								+	+	+	+
182 <i>Orophea erythrocarpa</i>	S	Anonaceae	Not Listed	Endemic					+																
183 <i>Otonophelium stipulaceum</i>	T	Rubiaceae	Not Listed	Endemic																					
184 <i>Pajanelia longifolia</i>	T	Bignoniaceae	Not Listed	Endemic																				+	
185 <i>Palaquium ellipticum</i>	T	Sapotaceae	Not Listed	Endemic																					

植物調査結果 (続)

No. Species	Habit	Family	IUCN Red List	Distribution	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
186 <i>Paramignya monophylla</i>	C	Rutaceae	Not Listed							+						+									
187 <i>Pecteilis gigantea</i>	H	Oleaceae	Not Listed	Endemic																					
188 <i>Persea macrantha</i>	T	Lauraceae	Not Listed	Endemic				+									+	+							
189 <i>Pinanga dicksonii</i>	P	Poaceae	Not Listed	Endemic				+		+					+									+	
190 <i>Pittosporum dasycaulon</i>	T	Pittosporaceae	Not Listed		+																				
191 <i>Polyalthia fragrans</i>	T	Anonaceae	Not Listed	Endemic				+	+	+						+	+	+	+			+	+		
192 <i>Pongamia pinnata</i>	T	Fabaceae	Least Concern			+								+											
193 <i>Porana malabarica</i>	C	Convolvulaceae	Not Listed																					+	
194 <i>Prunus ceilanica</i>	T	Rosaceae	Not Listed	Endemic	+																				
195 <i>Psychotria dalzellii</i>	S	Rubiaceae	Not Listed	Endemic						+														+	+
196 <i>Psychotria flavida</i>	S	Rubiaceae	Not Listed									+	+												
197 <i>Psychotria macrocarpa</i>	S	Rubiaceae	Endangered	Endemic	+	+									+		+	+					+		
198 <i>Psychotria nigra</i>	S	Rubiaceae	Not Listed	Endemic	+										+	+	+			+	+				
199 <i>Psychotria truncata</i>	S	Rubiaceae	Not Listed	Endemic											+	+			+						
200 <i>Pterocarpus marsupium</i>	T	Fabaceae	Vulnerable A1cd		+										+										
201 <i>Pterospermum diversifolium</i>	T	Sterculiaceae	Not Listed	Endemic								+	+	+					+	+	+	+	+	+	+
202 <i>Pterospermum rubiginosa</i>	S	Sterculiaceae	Not Listed	Endemic																				+	+
203 <i>Randia rugulosa</i>	L	Rubiaceae	Not Listed	Endemic											+										
204 <i>Raphidophora laciniata</i>	L	Araceae	Not Listed	Endemic													+						+	+	
205 <i>Reinhardtiodendron anaimale</i>	T	Meliaceae	Not Listed	Endemic													+	+		+	+				
206 <i>Salacoa macrosperma</i>	L	Celastraceae	Not Listed	Endemic						+															
207 <i>Sarcostigma kleinii</i>	L	Icacinaceae	Not Listed	Endemic						+														+	
208 <i>Schefflera micrantha</i>	L	Aralliaceae	Not Listed	Endemic	+																				
209 <i>Schliechera oleosa</i>	T	Aralliaceae	Not Listed																					+	
210 <i>Scolopia crenulata</i>	T	Flacourtiaceae	Not Listed	Endemic														+							
211 <i>Sideroxylon tomentosum</i>		Sapotaceae	Not Listed												+										
212 <i>Spatholobus parviflorus</i>	L	Fabaceae	Least Concern						+																
213 <i>Spondias pinnata</i>	T	Anacardiaceae	Not Listed																					+	
214 <i>Sterculia alata</i>	T	Sterculiaceae	Not Listed								+		+	+	+		+		+						
215 <i>Sterculia guttata</i>	T	Sterculiaceae	Not Listed							+					+	+							+	+	+
216 <i>Stereospermum personatum</i>	T	Bignoniaceae	Not Listed											+	+										
217 <i>Strychnos colubrina</i>	L	Loganiaceae	Not Listed	Endemic																			+		
218 <i>Symplocos cochinchinensis</i>	S	Symplocaceae	Not Listed										+				+								
219 <i>Symplocos racemosa</i>	T	Symplocaceae	Not Listed			+										+									
220 <i>Syzygium cumini</i>	T	Myrtaceae	Not Listed		+																			+	
221 <i>Syzygium densiflorum</i>	T	Myrtaceae	Vulnerable	Endemic																+					
222 <i>Syzygium gardneri</i>	T	Myrtaceae	Not Listed	Endemic													+			+	+	+		+	
223 <i>Syzygium hemisphericum</i>	T	Myrtaceae	Not Listed	Endemic													+			+	+	+		+	
224 <i>Syzygium lanceolatum</i>	T	Myrtaceae	Not Listed	Endemic							+														
225 <i>Syzygium zeylanicum</i>	T	Myrtaceae	Not Listed	Endemic								+													
226 <i>Tabernaemontana heyneana</i>	S	Apocynaceae	Lower Risk/near threatened			+									+										
227 <i>Terminalia paniculata</i>	T	Combretaceae	Not Listed		+										+		+							+	
228 <i>Tetrameles nudiflora</i>	T	Datisceae	Lower Risk/least concern							+													+	+	
229 <i>Toddalia asiatica</i>	L	Rutaceae	Not Listed	Endemic																				+	
230 <i>Toona ciliata</i>	T	Meliaceae	Lower Risk/least concern													+	+								
231 <i>Tragia hispida</i>	C	Urticaceae	Not Listed							+															+
232 <i>Trema orientalis</i>	T	Urticaceae	Not Listed											+		+	+								
233 <i>Trewia paltycarpa</i>	T	Euphorbiaceae	Not Listed							+															
234 <i>Tricalysia spherocarpa</i>	S	Rubiaceae	Not Listed	Endemic											+										
235 <i>Trichilia connaroides</i>	T	Meliaceae	Not Listed	Endemic		+													+			+	+	+	
236 <i>Tylophora</i> spp.	C	asclepiadaceae	Not Listed																						+
237 <i>Vateria indica</i>	T	Dipterocarpaceae	Critically Endangered A1cd	Endemic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
238 <i>Ventilago madaraspatensis</i>	L	Rhamnaceae	Not Listed		+	+			+							+	+			+		+	+	+	
239 <i>Vepris bilocularis</i>	T	Rutaceae	Not Listed	Endemic		+							+		+								+		
240 <i>Vitex altissima</i>	T	Verbenaceae	Not Listed		+								+		+								+	+	
241 <i>Walsura trifolia</i>	T	Meliaceae	Not Listed	Endemic	+			+	+	+	+													+	
242 <i>Wendlandia thyrsoides</i>	S	Rubiaceae	Not Listed		+																			+	
243 <i>Xylopiia parviflora</i>	S	Anonaceae	Not Listed	Endemic																				+	+
244 <i>Zanthoxylum rhetsa</i>	T	Rutaceae	Not Listed																					+	+

T - Tree S- Shrub L - Liana C - Climber E - Endemic

5.2.3 魚類

熱帯アジアの変化に富む河川、沢は多様な環境を作りだし、多様な魚種の生息域となっている。本調査では調査地域において 30 種の魚類が確認された。そのうち 1 種が CR、2 種が EN、3 種が VU、他 15 種が LC に分類されている。これらの確認された魚は、生育過程によってそれぞれ異なる環境を利用している。多くの魚は、モンスーンの始まるの時期に合わせて産卵を行うが、産卵は、流れの穏やかな、高溶存酸素濃度で上部が樹幹に覆われた水域の河床で行われる。絶滅危惧種の Wynaad mahseer は、浅瀬、深場の両方をえさ場とし、産卵も行う。Abibru と Shiradi gadi にのみ生息が確認されている。

河川や沢における多様な環境で生息する魚類にとって、生息環境の改変は、生息域を破壊し、種の絶滅の危険性を高めることとなる。魚種によって河川の流況や水質の変化に異なる反応を示す。

源流に生息する魚類は、樹幹に生息する昆虫や、昆虫の死骸、また水性昆虫を補食するため、これらの種は高い溶存酸素濃度並びに上部を樹幹に覆われる環境が必要である。一方で低地の氾濫原に生息する多くの一般的な魚類は、流速の遅い場所から早い場所まで多様な環境に適応している。

このような環境に対して、人為的な活動による流速の変化や土砂の流入による河床の変化は魚類の生息域にとって脅威である。多くの固有種は、河床、沿岸の植生の改変や水質の悪化等人為的な活動による生息環境の変化に敏感に反応する。沿岸の植生の除去は、土壌浸食を引き起こし、流入土砂の増加へつながる。流入土砂は移住性の魚種にとって負の影響を及ぼす可能性が高い。大量の土砂流入は溶存酸素量の減少を引き起こすとともに、河床の生息域を砂質から泥質へ変化させる。

調査地点 1, 4, 12, 14, 17 並びに 18 は、*Balitora mysorensis* 並びに *Bhavana australis* の重要な生息域である。工事に際しては上記を理解し、最小限の改変、損傷に努める等、非常に慎重な対策、対応が求められる。例えば非常に狭い地域の択抜を行うことが、上記対応への一つの手法である。

本調査で確認された魚種の 10%が西ガート地域の固有種 (330 種) であった。

表 5.2-3 魚類調査結果

SPECIES AND FAMILY	SAMPLING POINTS																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
CYPRINIDAE																					
<i>Barilius bakeri</i>				5				21	15		15	3									
<i>Barilius canarensis</i>								5	5			1									
<i>Devario malabaricus</i>				2				16	7												
<i>Haludaria melanampyx</i>					6			1													
<i>Garra mullya</i>				6				2	1		2	1									
<i>Garra stenorhynchus</i>												1									
<i>Tor khudree</i>								3													
BALITORIDAE																					
<i>Bhavana australis</i>	4			1								4		11			2	1			
<i>Balitora mysorensis</i>												5									
<i>Nemacheilus spp1</i>	5		1					2							2		1	1	4	6	9
FISH COUNT	9		9	12				50	28		17	15		11	2		3	2	4	6	9
RICHNESS	2	0	3	3	0	0	0	7	4	0	2	6	0	1	1	0	2	2	1	1	1

5.2.4 鳥類

調査地域確認された鳥類の約 18%が地域の固有種であり、2 種が近危急種、1 種が絶滅危惧種であった。全体の 25%の種で世界的な減少傾向が確認されている。生息域の減少が寄与しているものと考えられる。21 種がフルーツを主食とする種であり、地域の植物の拡散に大きな役割を負っている。

表 5.2-4 鳥類調査結果

Sampling Point 1						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Aisan Fairy-Bluebird	<i>Irena puella</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
2	Ticket's Flower Pecker	<i>Dicaeum erythrorhynchos</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
3	Rufous babbler	<i>Turdoides subrufa</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore and insectivore	Stable
4	Malabar Whistling Thrush	<i>Myophonus horsfieldii</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Unknown
5	Greater racket tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
6	Yellow Browed Bulbul	<i>Iole indicole indica</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
7	White cheeked Barbet	<i>Psilopogon viridis</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
8	Red Whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Decreasing
9	Malabar Grey Hornbill	<i>Ocyrceros griseus</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
10	Orange Minivet	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
11	Oriental White Eye	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
12	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
13	Velvet fronted Nuthatch	<i>Sitta frontalis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
14	White bellied Treepie	<i>Dendrocitta leucogastra</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
15	Grey fronted green Pigeon	<i>Treron sp.</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
16	Yellow-footed green Pigeon	<i>Treron affinis</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Increasing
17	Indian Swiftlet	<i>Aerodramus unicolor</i>	Endemic to WG	Least Concern	Insectivore	Decreasing
18	Schimitar Babbler	<i>Pomatorhinus horsfieldii</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Increasing
19	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>	Non endemic	Least Concern	Nectar	Stable
20	Greater Coucal	<i>Centropus sinensis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
21	Pygmy Woodpecker	<i>Picoides nanus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Increasing
22	Lesser flameback Woodpecker	<i>Dinopium benghalense</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
23	Heart Spotted Woodpecker	<i>Hemicircus canente</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
24	Brown Cheeked Fulvetta	<i>Alcippe poiocephala</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
25	Jungle Crow	<i>Corvus macrorhynchos</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
26	White Breasted Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Increasing
27	White rumped Munia	<i>Lonchura striata</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ seeds	Stable
28	Crested Serpent Eagle	<i>Spilornis cheela</i>	Non endemic	Least Concern	Snakes and lizards. It has also been observed to	Stable
29	Flame throated Bulbul	<i>Pycnonotus gularis</i>	Endemic	Not evaluated	Frugivore & insectivore	Unknown
30	Black Eagle	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	Non endemic	Least Concern	Carnivore	Decreasing

Point 2						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	White-cheeked Barbet	<i>Psilopogon viridis</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
2	Greater Flameback	<i>Chrysocolaptes guttaeristatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
3	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
4	Greater Racket-tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
5	Red-whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Decreasing
6	Puff-throated Babbler	<i>Pellorneum ruficeps</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
7	Rufous Babbler	<i>Turdoides subrufa</i>	Endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
8	Malabar Whistling-Thrush	<i>Myophonus horsfieldii</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Unknown
9	Southern Hill Myna	<i>Gracula indica</i>	non endemic	Unknown	Omnivorous	Unknown
10	Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>	Non endemic	Least Concern	Crustaceans and aquatic invertebrates	Stable
11	Crested serpent Eagle	<i>Spilornis cheela</i>	Non endemic	Least Concern	Snakes and lizards. It has also been observed to	Stable
12	Flame throated Bulbul	<i>Pycnonotus gularis</i>	Endemic	Not evaluated	Frugivore & insectivore	Unknown
13	Crimson backed Sunbird	<i>Nectarinia minima</i>	Endemic	Least Concern	Nectar	Stable
14	Short-toed snake Eagle	<i>Circaetus gallicus</i>	Non endemic	Least Concern	Snakes and lizards. It has also been observed to	Stable
15	White rumped Munia	<i>Lonchura striata</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ seeds	Stable
16	Alpine Swift	<i>Tachymartus melba</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable

鳥類調査結果 (続)

Point 4						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Eurasian Collared Dove	<i>Streptopelia decaocto</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Increasing
2	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
3	Small green Bee-eater	<i>Merops orientalis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Increasing
4	Yellow Wagtail	<i>Motacilla flava</i>	Non endemic	Least Concern	Crustaceans and aquatic invertebrates	Decreasing
5	Malabar whistling Thrush	<i>Myophonus horsfieldii</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Unknown
6	Rufous babbler	<i>Turdoides subrufa</i>	Endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
7	Purple rumped Sunbird	<i>Nectarinia zeylonica</i>	Non endemic	Least Concern	Nectar	Stable
8	Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>	Non endemic	Least Concern	Crustaceans and aquatic invertebrates	Stable
9	Dark fronted Babbler	<i>Rhopocichla atriceps</i>	Endemic to WG	Least Concern	Insectivore	Decreasing
10	Yellow Browed Bulbul	<i>Iole indica</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
11	Copper Smith Barbet	<i>Psilopogon haemacephalus</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Increasing
12	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>	Non endemic	Least Concern	Nectar	Stable
13	Heart spotted Woodpecker	<i>Hemicircus canente</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
14	Red Whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Decreasing
15	Crested Serpent Eagle	<i>Spilornis cheela</i>	Non endemic	Least Concern	Snakes and lizards. It has also been observed to	Stable
16	Orange Minivet	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
17	White-bellied Treepie	<i>Dendrocitta leucogastra</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
18	White rumped Munia	<i>Lonchura striata</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ seeds	Stable
19	Flame throated Bulbul	<i>Pycnonotus gularis</i>	Endemic	Not evaluated	Frugivore & insectivore	Unknown
20	Velvet fronted Nuthatch	<i>Sitta frontalis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing

Point 5						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
2	Malabar whistling Thrush	<i>Myophonus horsfieldii</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Unknown
3	Rufous Babbler	<i>Turdoides subrufa</i>	Endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
4	Purple rumped Sunbird	<i>Nectarinia zeylonica</i>	Non endemic	Least Concern	Nectar	Stable
5	Dark fronted babbler	<i>Rhopocichla atriceps</i>	Endemic to WG	Least Concern	Insectivore	Decreasing
6	Yellow Browed Bulbul	<i>Iole indicole indica</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
7	Copper Smith Barbet	<i>Psilopogon haemacephalus</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Increasing
8	Heart spotted Woodpecker	<i>Hemicircus canente</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
9	Red Whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Decreasing
10	Orange Minivet	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
11	White-bellied Treepie	<i>Dendrocitta leucogastra</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
12	Flame throated Bulbul	<i>Pycnonotus gularis</i>	Endemic	Not evaluated	Frugivore & insectivore	Unknown
13	Jerdon's Leafbird	<i>Chloropsis jerdoni</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore & insectivore	Stable
14	Malabar Grey Hornbill	<i>Ocyrceros griseus</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
15	Oriental White-eye	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
16	Greater Racket-tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
17	Aisan Fairy-Bluebird	<i>Irena puella</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
18	Black Eagle	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	Non endemic	Least Concern	Carnivore	Decreasing

鳥類調査結果 (続)

Point 6						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Jerdon's Leafbird	<i>Chloropsis jerdoni</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore & insectivore	Stable
2	Golden fronted leafbird	<i>Chloropsis aurifrons</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore & insectivore	Stable
3	Malabar Grey Hornbill	<i>Ocyroceros griseus</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
4	Spangled Drongo/	<i>Dicrurus hottentottus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Unknown
5	White Cheeked Barbet	<i>Psilopogon viridis</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
6	White rumped Munia	<i>Lonchura striata</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ seeds	Stable
7	Southern Hill Myna	<i>Gracula indica</i>	non endemic	Unknown	Omnivorous	Unknown
8	Coppersmith Barbet	<i>Psilopogon haemacephalus</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Increasing
9	Red Whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Decreasing
10	Western Spotted Dove	<i>Spilopelia suratensis</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Increasing
11	White Bellied Treepie	<i>Dendrocitta leucogastra</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
12	Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>	Non endemic	Least Concern	Crustaceans and aquatic invertebrates	Stable
13	Orange Minivets	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
14	Rufous Babbler	<i>Turdoides subrufa</i>	Endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
15	Aisan Fairy-Bluebird	<i>Irena puella</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
16	Asian Palm Swift	<i>Cypsiurus balaisiensis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
17	Indian Swiftlet	<i>Aerodramus unicorn</i>	Endemic to WG	Least Concern	Insectivore	Decreasing
18	Common Tailor Bird	<i>Orthotomus sutorius</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
19	Oriental White-eye	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
20	Common Iora	<i>Aegithina tiphia</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Unknown
21	Oriental Magpie Robin	<i>Copsychus saularis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
22	Small blue Kingfisher	<i>Alcedo atthis</i>	Non endemic	Least Concern	Fishes and Crustaceans	Unknown
23	White-throated Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Increasing
24	Little Spiderhunter	<i>Arachnothera longirostra</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
25	White-browed Bulbul	<i>Pycnonotus luteolus</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ Insectivore	Stable
26	Yellow-browed Bulbul	<i>Iole indicole indica</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
27	Flame throated Bulbul	<i>Pycnonotus gularis</i>	Endemic	Not evaluated	Frugivore/ Insectivore	Unknown
28	Barwinged flycatcher shrike	<i>Hemipus picatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
29	White-checked Barbet	<i>Psilopogon viridis</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
30	Malabar Barbet	<i>Psilopogon malabaricus</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
32	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
33	Heart-spotted Woodpecker	<i>Hemicircus canente</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
34	Greater Racket-tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
35	Bronze Drongo	<i>Dicrurus aeneus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Unknown
36	Grey Jungle Fowl	<i>Gallus sonneratii</i>	Endemic to India	Endangered	Frugivore/ Insectivore	Decreasing
37	Malabar Pied Hornbill	<i>Antracoceros coronatus</i>	Endemic	Near Threatened	Frugivore	Decreasing
38	Jungle Crow	<i>Corvus macrorhynchos</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
39	White-bellied Treepie	<i>Dendrocitta leucogastra</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
40	Greater Coucal	<i>Centropus sinensis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
43	Great Egret	<i>Ardea alba BirdLife</i>	Non endemic	Least Concern	Fishes and Crustaceans	Unknown
44	Little Cormorant	<i>Microcarbo niger</i>	Non endemic	Least Concern	Fishes and Crustaceans	Unknown
45	Dark fronted Babbler	<i>Rhopocichla atriceps</i>	Endemic to WG	Least Concern	Insectivore	Decreasing
46	Puff-throated Babbler	<i>Pellorneum ruficeps</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
47	Black Kite	<i>Milvus migrans</i>	Non endemic	Least Concern	Carnivore	Unknown
48	Brahminy Kite	<i>Haliastur indus</i>	Non endemic	Least Concern	Carnivore	Decreasing
49	Shikra	<i>Accipiter badius</i>	Non endemic	Least Concern	Carnivore	Stable
50	Crested Serpent Eagle	<i>Spilornis cheela</i>	Non endemic	Least Concern	Snakes and lizards. It has also been observed to	Stable
Point 7						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Greater Racket tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
2	White-browed Bulbul	<i>Pycnonotus luteolus</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ Insectivore	Stable
3	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
4	White browed Wagtail	<i>Motacilla madaraspatisensis</i>	Non endemic	Least Concern	Crustaceans and aquatic invertebrates	Stable
5	Stork billed Kingfisher	<i>Pelargopsis capensis</i>	Non endemic	Least Concern	Crustaceans and aquatic invertebrates	Decreasing
6	White Breasted Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Increasing
7	Lesser Coucal	<i>Centropus bengalensis</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ Insectivore	Increasing
8	Crested serpent Eagle	<i>Spilornis cheela</i>	Non endemic	Least Concern	Snakes and lizards. It has also been observed to	Stable
10	Yellow browed Bulbul	<i>Iole indicole indica</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
11	Greater Flameback	<i>Chrysocolaptes guttaeristatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
12	Alpine Swift	<i>Tachymarpis melba</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
13	Brown Cheeked Fulvetta	<i>Alcippe poioicephala</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
Point 8						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Greater Racket tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
2	White-browed Bulbul	<i>Pycnonotus luteolus</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ Insectivore	Stable
3	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
4	White browed Wagtail	<i>Motacilla madaraspatisensis</i>	Non endemic	Least Concern	Crustaceans and aquatic invertebrates	Stable
5	White Breasted Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Increasing
6	Lesser Coucal	<i>Centropus bengalensis</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ Insectivore	Increasing
7	Crested serpent Eagle	<i>Spilornis cheela</i>	Non endemic	Least Concern	Snakes and lizards. It has also been observed to	Stable
8	Yellow browed Bulbul	<i>Iole indicole indica</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
9	Greater Flameback	<i>Chrysocolaptes guttaeristatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
10	Alpine Swift	<i>Tachymarpis melba</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
11	Yellow browed Bulbul	<i>Iole indicole indica</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
12	Bronze Drongo	<i>Dicrurus aeneus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Unknown
13	Aisan Fairy-Bluebird	<i>Irena puella</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
14	Jerdon's Leafbird	<i>Chloropsis jerdoni</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore & insectivore	Stable

鳥類調査結果 (続)

Point 9						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Greater Racket tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
2	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
3	White browed Wagtail	<i>Motacilla madaraspatensis</i>	Non endemic	Least Concern	Crustaceans and aquatic invertebrates	Stable
4	White Breasted Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Increasing
5	Lesser Coucal	<i>Centropus bengalensis</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ Insectivore	Increasing
6	Crested serpent Eagle	<i>Spilornis cheela</i>	Non endemic	Least Concern	Snakes and lizards. It has also been observed to	Stable
7	Yellow browed Bulbul	<i>Iole indicole indicaa</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
8	Grey headed Bulbul	<i>Pycnonotus priocephalus</i>	Endemic	Near Threatened	Frugivore/ insectivore	Decreasing
9	Greater Flameback	<i>Chrysocolaptes guttaeristatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
10	Alpine Swift	<i>Tachymartus melba</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
11	Yellow browed Bulbul	<i>Iole indicole indicaa</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
12	Bronze Drongo	<i>Dicrurus aeneus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Unknown
13	Aisan Fairy-Bluebird	<i>Irena puella</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
14	Jerdon's Leafbird	<i>Chloropsis jerdoni</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore & insectivore	Stable
15	Heart-spotted Woodpecker	<i>Hemicircus canente</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
16	Black Eagle	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	Non endemic	Least Concern	Carnivore	Decreasing
Point 10						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Purple rumped Sunbird	<i>Nectarinia zeylonica</i>	Non endemic	Least Concern	Nectar	Stable
2	White rumped Munia	<i>Lonchura striata</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ seeds	Stable
3	Ticket's Flower Pecker	<i>Dicaeum erythrorhynchus</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
4	Asian Palm Swift	<i>Cypsiurus balasiensis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
5	Indian Swiftlet	<i>Aerodramus unicolor</i>	Endemic to WG	Least Concern	Insectivore	Decreasing
6	Common Tailor Bird	<i>Orthotomus sutorius</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
7	Oriental White Eye	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
8	Common Iora	<i>Aegithina tiphia</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Unknown
9	Oriental Magpie Robin	<i>Copsychus saularis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
10	Little Spiderhunter	<i>Arachnothera longirostra</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
11	Southern Hill Myna	<i>Gracula indica</i>	non endemic	Unknown	Omnivorous	Unknown
12	Red Whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Decreasing
13	Yellow browed Bulbul	<i>Iole indicole indicaa</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
14	Flame throated Bulbul	<i>Pycnonotus gularis</i>	Endemic	Not evaluated	Frugivore/ Insectivore	Unknown
15	Barwinged flycatcher shrike	<i>Hemipus picatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
16	White cheeked Barbet	<i>Psilopogon viridis</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
17	Malabar Trogon	<i>Harpactes fasciatus</i>	Endemic to WG	Least Concern	Insectivore	Stable
18	Malabar Barbet	<i>Psilopogon malabaricus</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
19	Aisan Fairy-Bluebird	<i>Irena puella</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
20	Jerdon's Leafbird	<i>Chloropsis jerdoni</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore & insectivore	Stable
21	Vernal Hanging Parrot	<i>Loriculus vernalis</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
22	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
23	Orange Minivet	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
24	Greater Flameback	<i>Chrysocolaptes guttaeristatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
25	Greater Racket tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
26	Bronze Drongo	<i>Dicrurus aeneus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Unknown
27	White-bellied Treepie	<i>Dendrocitta leucogastra</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
28	Lesser Coucal	<i>Centropus bengalensis</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ Insectivore	Increasing
29	White-bellied blue flycatcher	<i>Cyornis pallipes</i>	Endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
Point 11						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Orange Minivet	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
2	Golden oriole	<i>Oriolus oriolus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
3	Yellow browed Bulbul	<i>Iole indicole indicaa</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
4	Crimson backed Sunbird	<i>Nectarinia minima</i>	Endemic	Least Concern	Nectar	Stable
5	Grey headed Bulbul	<i>Pycnonotus priocephalus</i>	Endemic	Near Threatened	Frugivore/ insectivore	Decreasing
6	Malabar whistling Thrush	<i>Myophonus horsfieldii</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Unknown
7	Velvet fronted Nuthatch	<i>Sitta frontalis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
8	Brown headed Barbet	<i>Psilopogon zeylanicus</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
9	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>	Non endemic	Least Concern	Nectar	Stable
10	Aisan Fairy-Bluebird	<i>Irena puella</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
11	Greater Flameback	<i>Chrysocolaptes guttaeristatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
12	Pygmy Woodpecker	<i>Picoides nanus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Increasing
13	White-bellied Treepie	<i>Dendrocitta leucogastra</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
14	Greater Racket tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
Point 12						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Orange Minivet	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
2	Golden oriole	<i>Oriolus oriolus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
3	Yellow browed Bulbul	<i>Iole indicole indicaa</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
4	Malabar whistling Thrush	<i>Myophonus horsfieldii</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Unknown
5	Crimson backed Sunbird	<i>Nectarinia minima</i>	Endemic	Least Concern	Nectar	Stable
6	Brown headed Barbet	<i>Psilopogon zeylanicus</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
7	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>	Non endemic	Least Concern	Nectar	Stable
8	Pygmy Woodpecker	<i>Picoides nanus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Increasing
9	White-bellied Treepie	<i>Dendrocitta leucogastra</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
10	Greater Flameback	<i>Chrysocolaptes guttaeristatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
11	Common Flameback	<i>Dinopium javanense</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing

鳥類調査結果 (続)

Point 13						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Short-toed snake Eagle	<i>Circaetus gallicus</i>	Non endemic	Least Concern	Snakes and lizards. It has also been observed to	Stable
2	Red Whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Decreasing
3	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>	Non endemic	Least Concern	Nectar	Stable
4	Crimson backed Sunbird	<i>Nectarinia minima</i>	Endemic	Least Concern	Nectar	Stable
5	Dark fronted Babbler	<i>Rhopocichla atriceps</i>	Endemic to WG	Least Concern	Insectivore	Decreasing
6	Jerdon's Leafbird	<i>Chloropsis jerdoni</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore & insectivore	Stable
7	Loten's Sunbird/ Long-billed Sunbird	<i>Nectarinia lotenia</i>			Nectar	
8	Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i>	Non endemic	Least Concern	Crustaceans and aquatic invertebrates	Stable
9	Malabar whistling Thrush	<i>Myophonus horsfieldii</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Unknown
10	Orange Minivet	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable

Point 15						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Flame throated Bulbul	<i>Pycnonotus gularis</i>	Endemic	Not evaluated	Frugivore/ Insectivore	Unknown
2	Crimson backed Sunbird	<i>Nectarinia minima</i>	Endemic	Least Concern	Nectar	Stable
3	Malabar Barbet	<i>Psilopogon malabaricus</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
4	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
5	Orange Minivet	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
6	Asian brown flycatcher	<i>Muscicapa dauurica</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
7	White-bellied blue flycatcher	<i>Cyornis pallipes</i>	Endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
8	Red Whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Decreasing
9	Southern Hill Myna	<i>Gracula indica</i>	non endemic	Unknown	Omnivorous	Unknown
10	Little Spiderhunter	<i>Arachnothera longirostra</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
11	Jerdon's Leafbird	<i>Chloropsis jerdoni</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore & insectivore	Stable

Point 16						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Flame throated Bulbul	<i>Pycnonotus gularis</i>	Endemic	Not evaluated	Frugivore/ Insectivore	Unknown
2	Crimson backed Sunbird	<i>Nectarinia minima</i>	Endemic	Least Concern	Nectar	Stable
3	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
4	Orange Minivet	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
5	Asian brown flycatcher	<i>Muscicapa dauurica</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
6	White-bellied blue flycatcher	<i>Cyornis pallipes</i>	Endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
7	Red Whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Decreasing
8	Southern Hill Myna	<i>Gracula indica</i>	non endemic	Unknown	Omnivorous	Unknown
9	Little Spiderhunter	<i>Arachnothera longirostra</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
10	Jerdon's Leafbird	<i>Chloropsis jerdoni</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore & insectivore	Stable
11	Greater Racket tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
12	Greater Flameback	<i>Chrysocolaptes gutta cristatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
13	White-bellied Treepie	<i>Dendrocitta leucogastra</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable

Point 17						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	White cheeked Barbet	<i>Psilopogon viridis</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
2	Crimson backed Sunbird	<i>Nectarinia minima</i>	Endemic	Least Concern	Nectar	Stable
3	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
4	Greater Racket tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
5	Greater Flameback	<i>Chrysocolaptes gutta cristatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
6	Common Flameback	<i>Dinopium javanense</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
7	Dark fronted Babbler	<i>Rhopocichla atriceps</i>	Endemic to WG	Least Concern	Insectivore	Decreasing
8	Oriental White Eye	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
10	Brown Cheeked Fulvetta	<i>Alcippe poioicephala</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
11	Spangled Drongo/ haird crested Drongo	<i>Dicrurus hottentottus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Unknown
12	White rumped Munia	<i>Lonchura striata</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ seeds	Stable
13	Red spurfowl	<i>Galloperdix spadicea</i>	Endemic to India	Least Concern		

Point 18						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	White cheeked Barbet	<i>Psilopogon viridis</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
2	Crimson backed Sunbird	<i>Nectarinia minima</i>	Endemic	Least Concern	Nectar	Stable
3	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
4	Greater Racket tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
5	Greater Flameback	<i>Chrysocolaptes gutta cristatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
6	Little Spiderhunter	<i>Arachnothera longirostra</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
7	Jerdon's Leafbird	<i>Chloropsis jerdoni</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore & insectivore	Stable
8	Asian brown flycatcher	<i>Muscicapa dauurica</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
9	White-bellied blue flycatcher	<i>Cyornis pallipes</i>	Endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
10	Flame throated Bulbul	<i>Pycnonotus gularis</i>	Endemic	Not evaluated	Frugivore/ Insectivore	Unknown
12	Ticke's Flower Pecker	<i>Dicaeum erythrorhynchos</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
13	Malabar whistling Thrush	<i>Myophonus horsfieldii</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Unknown

鳥類調査結果 (続)

Point 20						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Endemicity	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Malabar Trogon	<i>Harpactes fasciatus</i>	Endemic to WG	Least Concern	Insectivore	Stable
2	Malabar Grey Hornbill	<i>Ocyeros griseus</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
3	Malabar Pied Hornbill	<i>Anthracoceros coronatus</i>	Endemic	Near Threatened	Frugivore	Decreasing
4	White checked Barbet	<i>Psilopogon viridis</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
5	Greater Flameback	<i>Chrysocolaptes guttacristatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
6	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
7	Greater Racket tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
8	Jerdon's Leafbird	<i>Chloropsis jerdoni</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ insectivore	Stable
9	Red Whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Decreasing
10	Puff-throated Babbler	<i>Pellorneum ruficeps</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
11	Rufous Babbler	<i>Turdoides subrufa</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore and insectivore	Stable
12	Malabar whistling Thrush	<i>Myophonus horsfieldii</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Unknown
13	Southern Hill Myna	<i>Gracula indica</i>	non endemic	Unknown	Omnivorous	Unknown
14	Red Whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Decreasing
15	White checked Barbet	<i>Psilopogon viridis</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
16	Crimson backed Sunbird	<i>Nectarinia minima</i>	Endemic	Least Concern	Nectar	Stable
17	Little Spiderhunter	<i>Arachnothera longirostra</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
18	Golden fronted Leafbird	<i>Chloropsis jerdoni</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore/ insectivore	Stable
19	Grey headed Bulbul	<i>Pycnonotus priocephalus</i>	Endemic	Near Threatened	Frugivore/ insectivore	Decreasing
20	Black Eagle	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	Non endemic	Least Concern	Carnivore	Decreasing

Point 21						
SI No.	Common Name	Scientific Name	Distribution	IUCN Status	Frugivore/insectivore	Population trends
1	Oriental White-eye	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
2	Orange Minivet	<i>Pericrocotus flammeus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
3	White-bellied Treepie	<i>Dendrocitta leucogastra</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
4	Greater Coucal	<i>Centropus sinensis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
5	Crested Serpent Eagle	<i>Spilornis cheela</i>	Non endemic	Least Concern	Snakes and lizards. It has also been observed to	Stable
6	Western Spotted Dove	<i>Spilopelia suratensis</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Increasing
7	Oriental Magpie Robin	<i>Copsychus saularis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
8	White checked Barbet	<i>Psilopogon viridis</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
9	Malabar Parakeet	<i>Psittacula columboides</i>	Endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
10	Aisan Fairy-Bluebird	<i>Irena puella</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Decreasing
11	Vernal Hanging Parrot	<i>Loriculus vernalis</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore	Stable
12	White Breasted Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Increasing
13	Indian Swiftlet	<i>Aerodramus unicolor</i>	Endemic to WG	Least Concern	Insectivore	Decreasing
14	Purple Sunbird	<i>Cinnyris asiaticus</i>	Non endemic	Least Concern	Nectar	Stable
15	Jerdon's Leafbird	<i>Chloropsis jerdoni</i>	Non endemic	Least Concern	Frugivore & insectivore	Stable
16	Common lora	<i>Aegithina tiphia</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Unknown
17	Asian Palm Swift	<i>Cypsiurus balasiensis</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
18	Greater Flameback	<i>Chrysocolaptes guttacristatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
19	Jungle Crow	<i>Corvus macrorhynchos</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
20	Purple rumped Sunbird	<i>Nectarinia zeylonica</i>	Non endemic	Least Concern	Nectar	Stable
21	Common Tailor Bird	<i>Orthotomus sutorius</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
22	Ashy Drongo	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Unknown
23	Bronzed Drongo	<i>Dicrurus aeneus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Unknown
24	Barwinged flycatcher shrike	<i>Hemipus picatus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Stable
25	Yellow Browed Bulbul	<i>Iole indicole indica</i>	Non endemic	Least Concern	Omnivorous	Stable
26	Malabar Whistling Thrush	<i>Myophonus horsfieldii</i>	Endemic	Least Concern	Omnivorous	Unknown
27	Grey Jungle Fowl	<i>Gallus sonneratii</i>	Endemic to India	Endangered	Frugivore/ Insectivore	Decreasing
28	Heart spotted Woodpecker	<i>Hemicircus canente</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing
29	Flame throated Bulbul	<i>Pycnonotus gularis</i>	Endemic	Not evaluated	Frugivore & insectivore	Unknown
30	Greater Racket tailed Drongo	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Non endemic	Least Concern	Insectivore	Decreasing

第6章 シラディガートバイパス事業に関する環境影響の考察

6.1 シラディガートバイパス事業の実施に伴う環境社会面への影響

シラディガートバイパス事業の実施に伴う検討すべき環境社会影響項目の選定結果を表 6.1-1 に示す。事業対象地域は西ガーツ山脈に位置しており、森林地域が大部分を占め、生物多様性も高く、本調査においても多くの固有種、希少種、絶滅危惧種が確認された。計画路線が通過する土地の大部分はカルナタカ州の指定する保護林 (Reserved Forest) に指定されており、対象地域の南北にはインド政府が指定する保護区 (Wildlife Sanctuary および National Park) が位置する。また、この保護区は UNESCO 世界自然遺産にも指定されている。(但し、カルナタカ政府は UNESCO の推薦した地域に対して承認しておらず、UNESCO のサイトでは”Proposed Area”という形で境界を設定している。)

加えて、これまでの章で記載した文献調査や現地調査の結果から、シラディガートバイパス事業の実施に際しては、事業対象地域が以下の役割を果たしている事に留意する必要がある。

- ほ乳類の回廊 (南部、北部の生態系をつなぐ回廊) であること。
- 地域の河川、沢並びにこれらを取り巻く植生は、貴重な両生類、魚類の生息地域であること。
- 上記の希少種の生息域を構成している植物は、西ガート地域の固有種、希少種、絶滅危惧種等により構成されていること。

このようなことから、JICA 環境社会配慮ガイドラインに従い、事業対象地域は重要な自然生息地域であると考えられる。

このような事を考慮し、以下に事業実施を想定し、環境社会的な影響を評価した結果を記載する。

表 6.1-1 環境社会影響項目の選定

分類		影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	C	工事中: 建設機材の稼働、工事車両の出入り等に伴い、一時的ではあるが、大気質の悪化が想定される。 供用時: 交通量の増加の程度によっては、走行車両の排出ガスによる大気への負の影響が見込まれる。一方、未舗装道路の舗装により、粉塵等の影響および交通渋滞が緩和され、大気への負荷は全体として軽減する可能性もある。
	2	水質汚濁	A-	D	工事中: 土工(切盛)区間や工事用道路の建設に伴い、河川、沢への土砂の流入の発生可能性がある。特に小河川においては土砂の流入は、局所的に溶存酸素濃度の低下を招き、このような地域に生息している魚類へ負の影響を及ぼす可能性がある。また工事現場、工事宿舎からの排水等による水質汚濁、濁度の増加等の可能性がある。 供用時: 供用に伴う直接的な水質汚濁の発生は想定されない。
	3	廃棄物	B-	D	工事中: 建設残土や廃材等の建設系廃棄物、および工事宿舎等からの生活系廃棄物の発生が想定される。 供用時: 供用に伴う直接的な廃棄物の発生は想定されない。
	4	土壌汚染	B-	D	工事中: 建設用オイル・化学物質等の流出による土壌汚染の可能性が考えられる。 供用時: 土壌汚染への影響は想定されない。
	5	騒音・振動	A-	B+	工事中: 建設機材・車両の稼働等による騒音が想定される。またトンネル工事に伴う発破の使用は、象等大型ほ乳類の移動

分類	影響項目	評価		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
				を阻害する可能性がある。 供用時: バイパスの主要な部分はトンネル並びに橋梁で構成されているため、供用の開始にともない、騒音・振動の影響は軽減される。
	6 地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
	7 悪臭	D	D	悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
	8 底質	A-	D	工事中: 河川への建設土砂の流入により地域の生息域に負の影響を与える可能性がある。防止のための対策を適切に実施する必要がある。 供用時: 底質へ影響を及ぼすような作業等は想定されない。
自然環境	9 保護区	A-	B+	工事中: 計画路線は南北の保護区の間位置しており、工事中に発生する騒音・振動・光等は南北の動物の移動を妨げる可能性がある。 供用時: トンネル、橋梁で対部分を構成するため、現状のNH48によって阻害されているほ乳類の南北間の移動が改善される可能性がある。但しNH48の供用停止が前提となる。
	10 生態系	A-	B+	工事中: 計画路線は南北の保護区の間位置しており、西ガート地域の連続した生態系の一部を担っている。工事に伴う森林の伐採は生態系に重大な影響を与える可能性がある。 供用時: トンネル、橋梁で対部分を構成するため、現状のNH48によって阻害されているほ乳類の南北間の移動が改善される可能性がある。但しNH48の供用停止が前提となる。
	11 水象	A-	B-	工事中、供用時: トンネル建設による地下水位の低下および場所によっては表流水の水位低下が予測され、水際に生息する動植物に影響を与える可能性がある。
	12 地形、地質	B-	D	工事中: 土工区間において工事中の斜面保護を適切に行う必要がある。(特に雨期において) 供用時: 地形、地質への影響は想定されないと考えられる。
社会環境	13 住民移転	D	D	工事前: (PWDによると) 事業対象地域では住民移転は発生しない。
	14 貧困層	C	D	工事前: 現時点で影響は特に想定されていない。今後の調査で存在状況を確認する必要がある。
	15 少数民族・先住民族	D	D	事業対象地及びその周辺に、少数民族・先住民族は存在しない。
	16 雇用や生計手段等の地域経済	B-	B-	工事中: 対象地域では季節性の淡水漁業が行われている。そのため、工事により負の影響を及ぼす可能性がある。 工事中: また、Gundia寄りのNH48沿い、並びに近隣にドライバーを対象とした飲食施設が多数存在する。そのため、バイパスの供用開始にともない、近隣の経済に負の影響を及ぼす可能性がある。
	17 土地利用や地域資源利用	B-	C	工事中: 計画路線の大部分はカルナタカ州の指定するReserved Forestに指定されており、土地利用を改変する必要がある。 供用時: 影響は想定されないと考えられる。
	18 水利用	B-	C	工事中: 建設工事に必要な水を河川から利用するとともに、工事に伴い濁水が発生する可能もあり、周辺住民等の水利用に影響を与える可能性がある。 供用時: 影響は想定されないと考えられる。
	19 既存の社会インフラや社会サービス	C	D	工事前: 現時点で影響は特に想定されていない。今後の調査で存在状況を確認する必要がある。
	20 社会関係資本や地域の意思決定機関等の	D	D	社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響はほとんどないと考えられる。

分類	影響項目	評価		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
	社会組織			
21	被害と便益の偏在	D	D	周辺地域に不公平な被害と便益をもたらすことはほとんどないと考えられる。
22	地域内の利害対立	D	D	地域内の利害対立を引き起こすことはないと考えられる。
23	文化遺産	D	D	事業対象地及びその周辺に、文化遺産等は存在しない。
24	景観	C	D	橋梁区間による景観への影響の可能性がある。また工事中は、作業車両の出入りにより景観が損なわれる可能性がある。
25	ジェンダー	C	C	本事業によるジェンダーへの特段の影響は想定されないが、今後の調査で実施機関等へ聞き取りを行い、影響の有無を評価する必要がある。
26	子どもの権利	C	C	本事業による子どもの権利への特段の影響は想定されないが、今後の調査で実施機関等へ聞き取りを行い、影響の有無を評価する必要がある。
27	HIV/AIDS等の感染症	C	C	工事中: 工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。
28	労働環境(労働安全を含む)	B-	C	工事中: 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時: 供用段階で労働者への負の影響が想定されるような作業は計画されていない。
その他	29 事故	B-	C	工事中: 工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時: 交通量の増加や走行速度が速くなることによる交通事故の増加が懸念される。
	30 越境の影響、及び気候変動	D	D	越境の影響や気候変動にかかる影響等はほとんどないと考えられる。

6.2 事業の実施可能性の検証

前項で評価したとおり、シラディガートバイパス事業については、大部分がトンネル及び橋梁で構成されており、環境への影響を最小限に抑える設計となっている。そのため、バイパスの供用を開始した場合、ほ乳類の行動に大きな負の影響を与えている NH48 の負の影響が改善される。

一方で、工事区間（バイパス本線の土工（切盛）区間、橋脚部、並びに工事用道路）については、両生類、魚類、またこれらの生息域を構成している植物への影響が懸念される。特に、本調査で確認された貴重な両生類や魚類は、移動性が低く、地域に固有の生物であるため、生息域の劣化や損失は地域的な絶滅を引き起こす可能性があり、その場合は「JICA 環境ガイドライン」における「重要な支援生息地の著しい劣化を伴う」に該当することとなる。またトンネル工事による地下水への負の影響の可能性もある。

事業を実施するに当たっては、これらに与える影響に対して回避・緩和策を講じることが必須となる。本調査による生態系調査の結果から、地域の両生類、魚類の生息域を構成する特徴的なものとして、1) 河川、沢が形成する多様な環境（急流、よどみ、浅瀬、深場等）、2) 河川の上部を覆う樹幹、河岸並びに周辺の植生、3) 適正な水質（溶存酸素等）が記述されている。そのための事業実施の方針として以下を遵守し、進めていく必要がある。

- 工事区間（バイパス本線の土工（切盛）区間、橋脚部、並びに工事用道路）が、貴重な両生類や魚類の生息域の可能性が高い河川、河を通過することを可能な限り回避する。特に工事用道路については、可能な限り既存道路を利用する。
- 回避（工事区間が生息域を通過すること）が避けられない場合には、工事区間の周辺の生息可能な環境との連続性を確保する。特に対象地域に生息する生物のライフサイクルに合わせ、それぞ

れ必要な環境を確保する。また工事時期（繁殖期を避ける等）や工事期間の短縮を検討する。

- 河川の上部を覆う樹幹、河岸並びに周辺の植生は、生息域の重要な構成因子の一つであることから、改変、伐採を最小限にとどめる。特に河岸の植生により土砂の流入を押さえている可能性があることから十分に留意する。
- 工事区間ならびにその周辺の水域の水質への負の影響を与えないようにする。特に土砂、泥の流入は溶存酸素量を減少させ、魚類や両生類への負の影響を与えることとなるため、防止策を講じる。
- 緩和策は、工事区間に連続的に存在する同様の生息域の存在が前提となることから、対象となる工事区間と生息域の可能性のある河川、沢との交点付近の希少種の生息状況、並びに生息域の連続性については事業計画策定の際に現地調査による確認を行い、事業計画に反映させる。
- 施工に際しては、環境への影響についてモニタリングを行い、異変を感知した場合は、工事を中止し、事業実施計画の見直し、修正を行う。特にトンネル工事においては地下水（水の流出等）の動きに留意する。

6.3 事業実施に向けて必要な対応

前項を踏まえ、今後の事業実施に向けて必要な対応を以下に記載する。特に西ガート地域は、貴重な生態系として、インド国内並びに世界的な自然地域として認識されており、国内外の NGO も注視している地域である。そのため、環境影響に対して慎重かつ丁寧に対応を行っていくことが重要であることに留意する。

6.3.1 工食用道路線形の再検討

本調査では、工食用道路（案）の線形上に多くの固有種、絶滅危惧種が確認された。工食用道路の検討に際しては、既存道路と、人工衛星データ解析から作成された地形の数値情報を用いて線形を抽出した。一方で、PWD 側から活用可能を指摘されている既存道路の踏査は実施していない。従って、今後の調査においては、1) 既存道路の踏査による工食用車両の利用可能性に関する評価、2) 検討条件の緩和による既存道路の活用可能性の再検討、3) 未知の既存道路の存在の確認を実施し、工食用道路の再検討を行う。

6.3.2 土工（切盛）区間、橋脚における河川、沢等の存在の確認

地形図や PWD が実施しているボーリング調査、計画路線の現地踏査結果を確認し、土工（切盛）区間や橋脚地点における河川、沢等が存在するか確認を行う。存在が確認された場合には以下に示す生態系調査を実施する。

6.3.3 生態系調査（生息域の確認）の実施

本調査において実施した生態系調査（両生類、植物、魚類、鳥類）においては、工食用道路（案）の線形と河川、沢との交点において棲息する種の確認を行った。この調査においては、生物の数や、生息域の範囲については調査を実施しておらず、生息域において、緩和策が可能であるかどうか、現時点では判断できない。そのため、今後の調査においては、1) で再検討した工食用道路の線形と、河川、沢との交点、並びに交点周辺の生息域の範囲について調査を行う。

6.3.4 事業計画の検証

事業計画の検証を行うための情報収集・確認調査を実施する。調査に際しては、上記の情報を PWD が策定した事業計画に対してフィードバックを行い、必要な対応を検討する。なお、事業実施計画の検証に際しては、以下の事項に留意する。

1) 土工（切盛）区間、橋脚部の影響

DPR で示されているとおり、本事業では土工（切盛）区間が一部計画されている。土工（切盛）区間では、両生類や魚類の生息域である河川の消失や水質を悪化させることで生息環境を悪化させる可能性が高い。そのため、これら区間において、存在する河川、沢等の存在を確認、存在する場合には、魚類、両生類並びに植生に関する調査を行う必要がある。また存在した場合には、代替ルートを選定が可能かどうかを確認する。代替ルートがない場合には、カルバート等を用いて、水流への影響を最小限にする必要がある。また生物種によっては、よどみや水部上部の樹幹が重要な役割を担うことから、このような環境を劣化させないように施工の際に対応を行う。また、施工範囲の周辺に生息域が連続している場合は、生息する種の移動についても検討を行う。鳥類については、営巣状態の確認を行い、必要に応じて施工時期の変更を検討する。

2) 工事用道路の影響

事業対象地域においては、施工による、生息域の分断、生息域の改変、またこれらに伴う生息域の減少が、両生類や魚類にとって最も大きな脅威となる。事業による地域生態系の著しい転換並びに劣化を防ぐため以下の対策を講じる。

- 生息域の面的な確認
希少種の生息域について、生息場所の確認を面的に行う。生息域が局所的であり、かつ工事用道路の線形が設計されている場合、線形の変更もしくは使用の中止を検討する。
- 生息域における工事区間の最小化
工事用道路が原生林の中を通過することは、既存道路、既存鉄道の利用、路線の変更等によって可能な限り避ける。特に既存道路の踏査による精査を行い、利用可能性について検討する。
- 施工期間の選定
工事期間は、工事対象地域においてその存在が確認された場合、鳥類の営巣時期、魚類並びに両生類の産卵期間を避けて設定する。
- 両生類・魚類の生息域の確保・保護
特に両生類、魚類の生息域となる河川、沢等を通過する線形は可能な限り避ける。回避できない場合には、在来種の木材やカルバート等により通り道を確保することで生息域の分断を発生させないように対応する。周辺に同様の生息域が確保できる場合は、対象種の移動も検討する。また、施工区間と生息域の間に緩衝帯を設ける。
- バイパス供用後の工事用道路使用停止
計画路線（バイパス）が竣工された後は、工事用道路並びに既存道路は使用を停止すべきである。また工事跡についても進入を防ぐため適正に処理されるべきである。建設作業従事者の居住施設についても、工事終了後は速やかに解体する必要がある。
- 水部への土砂・化学物質の流入防止
施工の際、石油化学物質や枯れ葉剤等汚染源となる物質の使用を最小限にする。生物的分解が可能な物質の利用を優先する。また、土砂、落石等が河川、沢へ入ることは防止する。特に河川、沢の付近で施工する際には、最大限の配慮を行う。
- モニタリングの実施
施工の際に、施工の影響を最小限にとどめるため、必ずモニタリングを行うべきである。異変を感知した場合にはただちに施工を中止し、その原因・対策について十分に検討し、検討結果に基づいた施工を行う。

3) 発破による影響

施工期間の発破の使用は、ほ乳類の行動に大きな影響を及ぼす可能性がある。特に南北間の移動が心配されるため、使用には十分留意する必要がある。特に夜間の使用は行わないことが必要である。またゲート等を用い、騒音の拡散を最小限に押さえることが必要である。

4) 地下水への影響

トンネルの施工は地下水へ影響を及ぼす可能性がある。そのため、地下水に十分留意した設計を行うとともに、施工に際してはモニタリングを必ず実施し、異変を感知した場合はただちに施工を中止する。その後、原因について十分に検討し、検討結果に基づき事業計画へ反映させた後に施工を再開する。

6.4 環境対策（案）

前述した事項を踏まえ、以下に具体的な環境影響を軽減するための施工方法を紹介する。

6.4.1 工事用道路

1) 工事用道路線形

工事用道路の線形検討においては、地形に沿った線形とし、極力盛土もしくは切土法面が発生させないことで工事用道路範囲を最少化することが重要となる。また、多数ある沢の交差部や地形的特徴から盛土及び切土が大規模となってしまう箇所においては、後述する「沢交差部における対応」並びに「補強土壁及び布団籠を用いた盛土法面範囲の縮小」に示す対応も併せて検討する。

2) 沢交差部における対応

工事用道路と沢との交差部は、現状の流下水量を確認し、その流量が確保できる断面のコルゲートパイプを沢部に設置し、その上部を覆土することにより道路を構築することで、両生類や魚類の生息地となる沢の機能や環境を極力を阻害しないように対処する。

コルゲートパイプを利用した仮設道路の例を下図に示す。



出典: <http://www.animateur.co.jp/michishita/?cat=8>

図 6.4-1 コルゲートパイプを利用した仮設道路

3) 補強土壁及び布団籠を用いた盛土法面範囲の縮小

地形的条件から盛土法面が多段となるような箇所においては、道路施工範囲が大きくなってしまい、森林に与える影響（伐採）が増大する。その為、盛土法面範囲を縮小する策として、布団籠や補強土壁を用いることで盛土法面範囲を小さくし、工事用道路範囲を縮小する。

布団籠及び補強土壁を用いた盛土構築の例を下図に示す。



出典: http://www.hodumi.co.jp/members/list/materials/frame_2.html

図 6.4-2 布団籠及び補強土壁を用いた盛土構築例

6.4.2 トンネル（本線バイパス）

1) 防音扉

発破掘削にて発生する発破音及び発破振動を軽減することを目的に、トンネル坑口に防音扉を設置する。発破における騒音・振動が周辺家屋や施設、生息動物などに悪影響を及ぼすと判断された場合に用いる。防音扉を移動させることで、発破によって発生するガスや破砕した岩石で汚れる空間を小さくすることも可能となる。



出典: http://www.tottorinishidouro-anzenkyougikai.com/category/area_b/04/page/5/

図 6.4-3 防音扉の設置状況

2) 制御発破

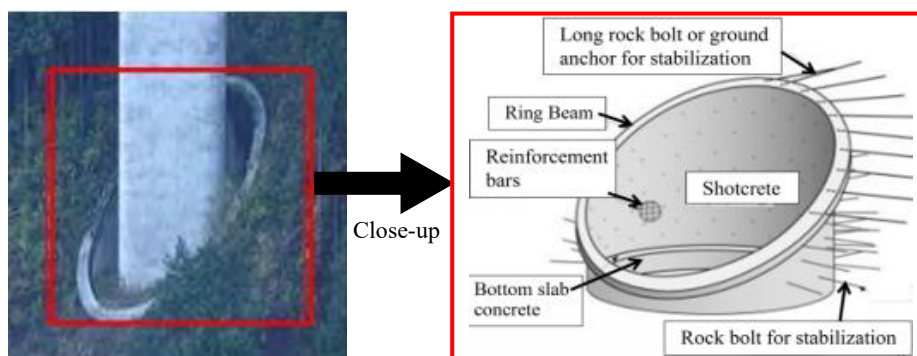
発破に伴う振動、発破音や低周波空気振動が周辺家屋や施設、生息動物などに悪影響を与える場合においては、制御発破を用いる。制御発破は、発破振動及び発破騒音低減を目的とした対策で、雷管の段数を増やして一段当りの火薬量を低減する、一掘進長を短縮して一発破当りの火薬量を低減する、使用爆薬を変更するなどの方法がある。

6.4.3 橋梁（本線バイパス）

1) 竹割型土留め工法

竹割り型構造物掘削工法は、斜面上に吹付けコンクリートで築造したリングビームをガイドとし、掘削段階毎にロックボルトと吹付けコンクリートで周辺地山を補強しながら垂直に掘り下げることを特徴とする工法である。平面形状が円形で掘削面積が最小限に抑えられるため、地表改変を最小限に抑えることができる。

竹割型土留め工法の概要を下図に示す。



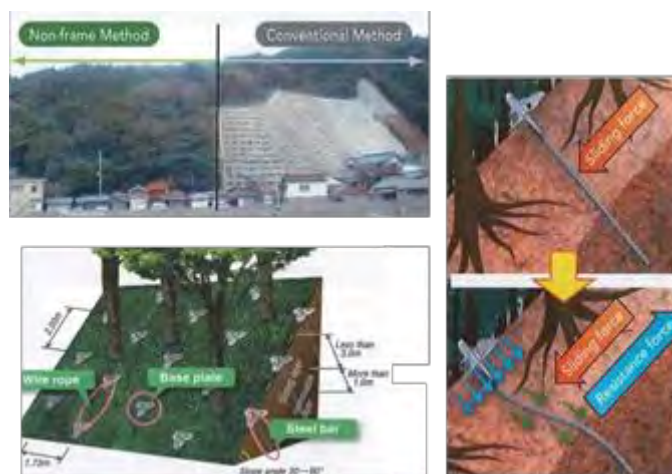
出典: Presentation Material of Former JICA Expert for India (some information was added by the study team)

図 6.4-4 竹割式土留め工法

6.4.4 土工法面（本線バイパス）

1) ノンフレーム工法

大規模な森林伐採を伴わず地すべり対策を行う方法として、ノンフレーム工法が適用する。下図に示すように、当該工法は、従来工法で適用されるブロック積による斜面防護を施すことなく斜面の安定化を図ることが可能となる。本事業に当該工法を適用する場合、大規模な切土を必要とする工事用道路に適用すれば最大の効果が発揮される。



出典：インド・シラディガート山地横断道路改良プロジェクト調査報告書 経済産業省（METI）2015

図 6.4-5 ノンフレーム工法

6.5 PWD によるコメント

1) 計画路線上の土工（盛切）区間について

調査の結果、主要な水路、小川、河川の流れは計画路線上に計画されている盛土・切土部分には確認されなかった（PWD Annexure 参照）。小規模な側溝・配水管とともに、雨季の間だけ出現する水流については、その効率的な流れを確保するための横断排水構造物を設置する計画である。施工期間において、水路、小川、河川付近で野生生物生息地と確認された地域においては堅牢な柵を設置し、労働者の立ち入りの可能性を排除する計画である。また水路、小川、河川に直接流入するいかなる工事用水は沈殿過程を行う計画である。浮遊粉塵については作業場所での効果的な水散布により管理される計画である。

工事中道路と小河川、沢の交点には、カルバートを設置し、水の流れを阻害しない策を講じる計画である。また、土工（盛切）区間の斜面については Geotextile（土木用途の安定繊維材）を用いて可能な限り斜面の面積を最小化する計画である。

2) 発破について

トンネル工事に際しては、韓国企業が開発した制御爆発技術“Presplitting 手法”（管金属粉の発熱、膨張作用を利用し岩石を粉砕する）を用いて、騒音振動を最小限に抑える計画である。これにより、動物の行動様式に与える影響を最小限にすることが可能である。

3) 工事中道路の影響について

PWD Annexure において、保護林境界線、水路位置、鉄道がネットワーク改良のために使用する森林地域にある既存道路、既存構造物がある鉄道路線、バイパス線形が図面に記載されている。

工事中道路については既存道路並びに既存鉄道の利用による運搬を想定している。既存道路については工事中適切に維持し、工事終了後については、適切に処置を行い、現況に戻す計画である。

4) 地下水への影響について

制限されていない地下水流の流れに関しては、適切な対策が既にトンネル設計において取られています。DPR 提出物の一部である、付属資料 2 を参照してください。防水システムを施した適切な排水対策が災害を軽減するために既に計画されている。

5) 廃棄物の処分用地について

廃棄物の処分用地については、Sakleshpur 並びに Hassan の鉄道駅周辺を想定している。

6) 事業に対する考え方（4.1 章について）について

これまでのところ、シラディガートバイパス事業に対して否定的な見解を表明した組織はない。むしろ、いくつかの組織については、現道の NH48 による動物の移動阻害が軽減される可能性が高いと好意的な見解を表明している。

7) その他

その他の本調査による指摘事項については、環境管理計画に対応を盛り込む計画である。

第7章 イェティナホール導水事業に関する環境影響の考察

7.1 イェティナホール導水事業の実施に伴う環境社会面への影響

イェティナホール導水事業の実施に伴う検討すべき環境社会影響項目の選定結果を表 7.1-1 に示す。事業の揚水コンポーネントは西ガーツ山脈に位置しており、森林地域が大部分を占め、本調査においても固有種、希少種、絶滅危惧種が確認された。計画路線が通過する土地の大部分はカルナタカ州の指定する保護林 (Reserved Forest) に指定されており、対象地域の南北にはインド政府が指定する保護区 (Wildlife Sanctuary および National Park) が位置する。また、この保護区は UNESCO 世界自然遺産にも指定されている。(但し、カルナタカ政府は UNESCO の推薦した地域に対して承認しておらず、UNESCO のサイトでは”Propose”という形で境界を設定している。)

加えて、これまでの章で記載した文献調査や現地調査の結果から、イェティナホール導水事業の実施に際しては、事業対象地域が以下の役割を果たしている事に留意する必要がある。

- ほ乳類の回廊 (南部、北部の生態系をつなぐ回廊) であること。
- 地域の河川、沢並びにこれらを取り巻く植生は、貴重な両生類、魚類の生息地域であること。
- 上記の希少種の生息域を構成している植物は、西ガート地域の固有種、希少種、絶滅危惧種等により構成されていること。
- 地域の生態系の水源として機能していること

このような事から、JICA 環境社会配慮ガイドラインに従い、事業対象地域は重要な自然生息地域であると言える。

以下に事業実施を想定し、環境社会的な影響を評価した結果を記載する。

表 7.1-1 環境社会影響項目の選定

分類	影響項目	評価		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1 大気汚染	B-	C	工事中: 建設機材の稼働、工事車両の出入り等に伴い、一時的ではあるが、大気質の悪化が想定される。 供用時: 揚水ポンプの稼働による汚染物質の排出の可能性があるが、森林区域であるため、影響は少ない。
	2 水質汚濁	A-	D	工事中: 堰や工事用道路の建設にともなう、河川、沢への土砂の流入、流入による溶存酸素濃度の低下による、魚類への影響が懸念される。また、工事宿舎からの排水等による水質汚濁、濁度の増加等の可能性がある。 供用時: 供用に伴う直接的な水質汚濁の発生は想定されない。
	3 廃棄物	B-	C	工事中: 建設残土や廃材等の建設系廃棄物、および工事宿舎等からの生活系廃棄物の発生が想定される。 供用時: 供用に伴う直接的な廃棄物の発生は想定されない。
	4 土壌汚染	B-	D	工事中: 建設用オイル・化学物質等の流出による土壌汚染の可能性が考えられる。 供用時: 土壌汚染への影響は想定されない。
	5 騒音・振動	B-	B-	工事中: 建設機材・車両の稼働等による騒音が想定される。 供用時: 揚水施設による騒音・振動の影響の可能性はある。
	6 地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
	7 悪臭	D	D	悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。

分類		影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
	8	底質	A-	B-	工事中: 建設土砂の河川への流入が下流域に大きな負の影響を与える可能性がある。防止のための対策を適切に実施する必要がある。 供用時: 堰により下流への土砂供給量が減少するため、下流の底質へ負の影響を及ぼす可能性がある。
自然環境	9	保護区	A-	A-	工事中: 取水施設は南北の保護区の間位置しており、工事中に発生する騒音・振動・光等は南北の動物の移動を妨げる可能性がある。 供用時: (想定している降雨量が現状と差異がある場合) 下流域へ供給される水量が現象するため、下流域の生態系へ負の影響が発生する可能性がある。これにより保護区の連続性に負の影響を及ぼす可能性がある。
	10	生態系	A-	A-	工事中: 取水施設は南北の保護区の間位置しており、西ガート地域の連続した生態系の一部を担っている。工事に伴う森林の伐採は生態系に重大な影響を与える可能性がある。 供用時: (想定している降雨量が現状と差異がある場合) 下流域へ供給される水量が現象するため、下流域の生態系へ負の影響が発生する可能性がある。 また、移動性の魚類の行動を阻害する可能性がある。
	11	水象	C	A-	供用時: (想定している降雨量が現状と差異がある場合) 下流域へ供給される水量が現象するため、下流域の水位低下の可能性はある。
	12	地形、地質	B-	D	工事中: 土工区間において工事中の斜面保護を適切に行う必要がある。(特に雨期において) 供用時: 地形、地質への影響は想定されないと考えられる。
社会環境	13	住民移転	C	C	工事前: 現時点では十分な情報はないため、今後の調査で確認する必要がある。なお対象地域は森林区域であり、住居の存在の可能性は低い。
	14	貧困層	C	D	工事前: 現時点で影響は特に想定されていない。今後の調査で存在状況を確認する必要がある。
	15	少数民族・先住民族	D	D	事業対象地及びその周辺に、少数民族・先住民族は存在しない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	C	A+	事業対象地は森林区域であり、地域経済への影響はほとんどないと考えられる。 一方で、給水される西ガート山脈の東側の農業や産業には正の影響を及ぼす可能性がある。
	17	土地利用や地域資源利用	B-	B-	工事中/供用時: 取水施設はカルナタカ州の指定するReserved Forestに指定されており、土地利用を改変する必要がある。
	18	水利用	C	A-	供用時: (想定している降雨量が現状と差異がある場合) 下流域へ供給される水量が現象するため、下流域の水利用には負の影響を及ぼす可能性がある。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	C	D	工事前: 現時点で影響は特に想定されていない。今後の調査で存在状況を確認する必要がある。
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	A-	供用時: (想定している降雨量が現状と差異がある場合) 事業により便益を受ける西ガート山脈の東側地域と、取水の影響を受ける可能性のある西側地域との間での論争、法的対応が想定されるため、意思決定機関等への大きな影響を及ぼす可能性がある。
	21	被害と便益の偏在	D	A-	(想定している降雨量が現状と差異がある場合) 事業により便益を受ける西ガート山脈の東側地域と、取水の影響を受ける可能性のある西側地域との間に大きな不公平な被害と便益をもたらす可能性がある。

分類		影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
	22	地域内の利害対立	D	A-	(想定している降雨量が現状と差異がある場合)事業により便益を受ける西ガート山脈の東側地域と、取水の影響を受ける可能性のある西側地域との間に大きな利害対立を引き起こす可能性がある。
	23	文化遺産	D	D	事業対象地及びその周辺に、文化遺産等は存在しない。
	24	景観	B-	B-	工事中: 景観への影響はほとんどないと考えられるが、工事中は、作業車両の出入りにより景観が損なわれる可能性がある。 工事中: 堰による景観への負の影響の可能性はある。
	25	ジェンダー	C	C	本事業によるジェンダーへの特段の影響は想定されないが、今後の調査で実施機関等へ聞き取りを行い、影響の有無を評価する必要がある。
	26	子どもの権利	C	C	本事業による子どもの権利への特段の影響は想定されないが、今後の調査で実施機関等へ聞き取りを行い、影響の有無を評価する必要がある。
	27	HIV/AIDS等の感染症	C	C	工事中: 工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。
	28	労働環境(労働安全を含む)	B-	C	工事中: 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時: 供用段階で労働者への負の影響が想定されるような作業は計画されていない。
その他	29	事故	B-	C	工事中: 工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時: 交通量の増加や走行速度が速くなることによる交通事故の増加が懸念される。
	30	越境の影響、及び気候変動	D	D	越境の影響や気候変動にかかる影響等はほとんどないと考えられる。

イエティナホール導水事業に関しては、取水可能な水量を算出するにあたって、実測値ではなく、周辺に設置した雨量計による値を、現地の流量計測等と検証して推計した値を用いている。そのため、この値が正しいものと想定する場合と、過大評価した場合で評価結果が大きくなる。

従って、事業実施に当たって以下の対応を早急を実施し、その上で再評価する必要がある。以下に早急に対応すべき事項を示す。

7.1.1 地域流域への流入水量を検討するための降雨データ

現時点で本事業を実施するための地域流域における流入水量を算出するために、近接する農場のキャリブレーションを実施していない 30 年以上前の雨量計（一台）のデータを利用している。また周辺地域で設置している KSDMC：カルナタカ州災害監視センターの雨量データは活用していない。

KSDM 雨量データが対象地域における降雨量としているのは 1,500mm～2,000mm、対して KNNL が発表している現地降雨量は 6,000mm であり、大きな差異が存在する。そのため早急にこの値の有効性を検証するため、雨量計を現地に設置し、実測する必要がある。

7.1.2 水の運搬による損失

現在の計画では、開水路による 500km 程度の運搬で、水の損失が 10% となっており、蒸発、浸透、違法な取水等を考慮したものとは考えられない。これについても検証する必要がある。

7.1.3 生態系に関するデータ

また DPR に記載されている動物相、植物相ともに、本調査による現地生態系調査で行った種との乖離があるため、この情報についても検証する必要がある。

7.1.4 事業に対する法的対応

イエティナホール導水事業に対しては、複数の訴訟が起こされているとの情報がある。訴訟の動向に関する情報の確認が必要である。

7.2 KNNLによるコメント

7.2.1 取水可能量の算定について

取水可能な水量に関しては、インド政府国家水文研究所（NIH）により、信頼に足る取水可能な水量を推計した。国家水文研究所によると、1993年～2012年の期間の間、年間降雨量が4,880mmの流域では23.41TMCの水が50%の信頼性で利用可能である。産出量推定を計算している間、Hongadalla、Kadumanehalla、Kottanahalliの3つの既存雨量観測所が検討された。従って、産出量計算のために用いられたデータは妥当である。実質水流測定との相関関係によると、産出量計算は控えめである。さらに、カルナタカ州自然災害監視センター（KSNDMC）は2016年2月12日付の手紙で「Yettinahole流域全域の加重平均降雨量は5,138mmである」と言及しており、その詳細な報告書はKNNL Annexure 1として同封されている（電子データとして本報告書に添付）。KSNDMCはごく最近になってYettinahole流域に遠隔雨量観測所を幾つか設置しているが、そのデータは2015年しか利用可能ではなく、十分ではない。さらに、Central Water Commission（以下CWC）は2015年4月10日付の手紙で、「調査地域近傍のCWC並びにカルナタカ州電力公社によって管理されている3つの地点の観測されたデータに基づいた評価のため、プロジェクト当局によって採用されたアプローチは妥当である。」と言及している。

7.2.2 水の運搬による損失について

水要求量の計算をする際、輸送・貯蔵で5%、処理・配布で5%の損失が考慮された。さらに、開放水路は浸透率がゼロの舗装水路で、この水路では水が雨季の間しか水が流れず、この間の蒸発による損失は非常にわずかである。

7.2.3 生態系に関するデータについて

揚水コンポーネントに関する環境管理計画をKNNL Annexure 2として同封する（電子データとして本報告書に添付）。様々な機関や個人が調査を実施した西ガート全域と小地域に関する入手可能な二次詳細情報、出版された文献、報告書が多く存在すが、西ガートに関する出版された二次データはプロジェクト地域の代表的なデータではない可能性がある。従って、揚水コンポーネントに関連するデータを収集し、報告書に組み込んだ。さらに、環境管理計画作成にかかわった専門家は水生生態系調査が水生生態系分野の著名な専門家でありその分野で非常に多くの経験を有するインド政府の中央内陸漁業研究機構の科学者であるShri. M F Rahman氏である。氏は西ガートについて十分な意識を有しており、地域で多くの調査を実施し論文を発表している。従って、JICAのコメントは必要であれば今後の助言として留意することとする。生物多様性の調査については、生態系と生物多様性の著名な専門家であるB C Nagaraj博士によって実施された。彼は20年間西ガートを含むカルナタカ州中で多くの公共事業プロジェクトに従事している。上記の専門家の出版物はKNNL Annexure 3に同封されている（電子データとして本報告書に添付）。

7.2.4 事業に対する法的対応について

法的メモについてはKNNL Annexure 4同封する。（電子データとして本報告書に添付）

7.2.5 事業に対する考え方（4.1について）について

いくつかの組織が政治的な動機で反対を表明しているが、多くの科学的な組織はイエティナホール導

水事業に対して、実行可能であると表明している。

日 時	2016年1月6日(水) 10:30 - 12:00
場 所	PWD Annex (Chief Engineer 執務室)
参 加 者	Mr. L. R. Peshve (Chief Engineer, PWD)他 ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、幡野、Mr. Karanth
議 題	表敬訪問、資料提供依頼、他
議 事 内 容	<p>Shiradi Ghat バイパス事業主体であるカルナタカ州公共事業・港湾・内水供給局(PWD)の Mr. Peshve(Chief Engineer)を表敬訪問し、資料提供はじめ、本調査を進める上での協力依頼、その他について協議した。</p> <p><u>DPR 進捗</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 初版が 2015.12 に完成した。担当コンサルは GEOCONSULT India (団長 Mr. Gupta) ● EIA も実施されているが、動植物に関する詳細調査は今後実施することになっている。本事業は EIA Notification (2009)ではカテゴリーB に相当、環境認証 (EC)取得は求められていない。 ● 地質ボーリング調査を今後実施するが、森林局へ森林伐採許可のための申請については提出済みである。(許認可手続きはこれから) ● 道路線形は METI 提案から改変。トンネル 6 本 (最長約 3km)、橋脚高も最長 100m 強である。 <p><u>PWD からの要望</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Report は道路と導水を分けて評価してほしい。事業主体、対象地域が異なり、加えて環境インパクトも異なるため。 ● 概要版があると理解が進みやすいと思われる。 <p><u>資料提供</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 提供可能なものは提供する。 Executive Engineer の Mr. B.T. Jwalendra Kumar (jwalendra@yahoo.com)を通じて依頼する。 ● 今回入手できた資料 <ul style="list-style-type: none"> 1) Gadgil Report on Western ghats 2012, Kasthurirangan Report on western ghats2013.pdf、 2) Kasthurirangan Report on western ghats.pdf、 3) Screening for EIA Shiradi, ToR Shiradighat for surveys and studies.doc、 4) ToR Shiradighat for surveys and studies.doc ● 入手希望資料 <ul style="list-style-type: none"> ・地形図、・関連許認可リスト、その他 <p>※一覧表にして提供依頼する以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 6 Jan 2016, 10:30-12:00

Venue: PWD Annex (Chief Engineer)

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. Lakshmana Rao Peshve	Chief Engineer, PWD
2	Mr. Raghavan	Superintending Engineer, PWD
3	Mr. B.T. Jwalendra Kumar	Executive Engineer, PWD
4	Mr. Akhilesh Kumar Gupta	Team Leader, GEOCONSULT India
5	Mr. Sudip Ganguly	Hydrologist, GEOCONSULT India
6	Mr. Mayank Kumar	Env. Expert, Asia Pacific Infracon
7	Mr. Vinut Pandey	Social Expert, GEOCONSULT India
8	Mr. Srinath	Superintending Engineer, PWD
9	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
10	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
11	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年1月6日(水) 14:30 - 15:50
場 所	PWD in State Gov. 2nd building (Principal Secretary 執務室)
参 加 者	Mr. M.R. Kamble (Principal Secretary, PWD)他 ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、幡野、Mr. Karanth
議 題	表敬訪問、資料提供依頼、他
議 事 内 容	<p>Shiradi Ghat バイパス事業主体であるカルナタカ州公共事業・港湾・内水供給局(PWD)の Mr. M.R. Kamble (Principal Secretary, PWD)を表敬訪問し、資料提供はじめ、本調査を進める上での協力依頼その他について協議した。内容は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1/6 午前中の会議内容を説明、Mr. Kamble より理解を得た。本調査に対する協力の意向が確認できた。 • Mr. Peshve 同様に、Mr. Kamble も2つのプロジェクトは別々に評価されるべきとの意見であった。 <p>JST より、NGO 等の関連ステークホルダーに関する調査については、直接コンタクトするものではなく、ネット等から情報を得るため、PWD に既存の NGO について情報を提供してほしい旨要請した。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 6 Jan 2016, 14:30-15:30

Venue: PWD in State Gov. 2nd building (Principal Secretary)

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. M.R. Kamble	Principal Secretary, PWD
2	Mr. Lakshmana Rao Peshve	Chief Engineer, PWD
3	Mr. Raghavan	Superintending Engineer, PWD
4	Mr. B.T. Jwalendra Kumar	Executive Engineer, PWD
5	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
6	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
7	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年1月6日(水) 18:00 - 18:30
場 所	PWD in State Gov. Main Building (Chief Secretary 執務室)
参 加 者	Mr. Arvind Jadhav (Chief Secretary, PWD)他 ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、幡野、Mr. Karanth
議 題	表敬訪問、資料提供依頼、他
議 事 内 容	<p>Shiradi Ghat バイパス事業主体であるカルナタカ州公共事業・港湾・内水供給局(PWD)の Mr. Arvind Jadhav (Chief Secretary, PWD)を表敬訪問し、資料提供はじめ、本調査を進める上での協力依頼その他について協議した。内容は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mr. Jadhav は PWD(Mr. Peshve 等出席者)に対し本事業の進捗が遅れているとの見解を示し、進捗における喫緊のボトルネックについて説明を求めた。PWD からはボーリング調査並びにそれに伴う許認可手続きである旨回答。また PWD 見込みでは本年 10 月には完了可能であることを終了。 ● Mr. Jadhav は、彼の任期中 (2016.6?) に可能な限り進めるよう指示した。 ● 事業対象地域の生物多様性が豊富なことは理解している。環境配慮は時間を要することもわかっているが、カルナタカ州における経済発展を考慮すると、本バイパス事業の実施は必要不可欠である旨説明された。 ● 加えて JICA が生態系調査を進めることは了解だが、州は事業をなんとかしても進めていく意向を表明。 ● 報告書では、既存の N48 による生態系への影響並びにバイパス道路による既存の影響を比較した上で評価をお願いしたい旨要請があった。(緩和策を講じることで達成される環境リスク程度 (%) を示す。 Eg: 予期される負の影響(A%) → 緩和策 → 緩和後の影響(B%) A>B <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 6 Jan 2016, 18:00-18:30

Venue: PWD in State Gov. Main Building (Chief Secretary)

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. Arvind Jadhav	Chief Secretary
2	Mr. Lakshmana Rao Peshve	Chief Engineer, PWD
3	Mr. B.T. Jwalendra Kumar	Executive Engineer, PWD
4	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
5	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
6	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

日 時	2016年1月7日(木) 11:15 - 12:50
場 所	Karnataka Forest Department (KFD)
参 加 者	Mr. Vinay Luthra (Principal Chief Conservator of Forests, KFD)他 ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. Karanth
議 題	表敬訪問、資料提供依頼、他
議 事 内 容	<p>森林利用の許認可機関である州森林局 (KFD)の Mr. Vinay Luthra (Principal Chief Conservator of Forests, KFD)はじめ関係者を訪問し、資料提供はじめ、本調査を進める上での協力依頼その他について協議した。内容は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● KFD は西ガート地区の Biodiversity (flora & fauna)に関するデータ収集をしている。動物類に関しては、2年に一度生息数調査を行っている。植物類に関しては、1月21日～25日にフィールド調査を行う予定であるので、本プロジェクト対象地を調査対象に含めることも可能。終了時期は xxx Inventory data として活用する。データは膨大量であるため、提供の際には対象地域を絞って請求してもらいたい。 ● 国立公園、保護区の管理は州レベルである。国は許認可や法規制作成をする。国立公園、保護区に関しては Management Plan、保護林に関しては Working Plan を作成している。 ● バイパス建設では、象や大型の哺乳類の移動への影響が最も懸念される (Mr. Luthra)。サルなども異動するため、樹冠帯の連続性にも配慮すべきである。 ● Working Plan は現在更新中で、今年中に完成予定 (Ms. Negi)。更新頻度はおよそ10年に一度。現時点の最新版は提供可能 (Hassan, Mangalore)。地図データも豊富 (GIS データで提供可能) ● 当地域で活動する Major NGO には Centre of Wildlife Studies (CWS, http://cwsindia.org)がある。KFD として接触してほしい NGO 等は特に明言しない。※JST はコンタクト予定なし。 ● N48 での road kill 統計は KFD にある(と思われる)。 ● (導水事業について) 洪水期 (ピーク 6-8月、11月まで) に揚水・貯水すれば十分供給量に足りている。水収支には問題ないと考えている (Mr. G.V. Ranga Rao)。 ※これが Yettinahole 事業を指すかは不明 ● 生態系資源は地域住民が持続可能的に利用できるよう、どの種が希少 (limited)であるかを明らかにするため植物種についてデータ収集している (Karnataka Biodiversity Board)。 ● データは提供可能なものであれば提供する。リストを作成して請求してもらいたい。 <p>入手データ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Work Plan (Hassan & Mangalore, PDF), 2) GIS ファイル 2) (後日受取り→結果として受け取っていない), 3) その他 以上

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 7 Jan 2016, 11:15-12:50

Venue: Karnataka Forest Department

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. Vinay Luthra	Principal Chief Conservator of Forests (PCCF) Karnataka (Head of Forest Force)
2	Dr. Ravi Ralph	PCCF, Wildlife and Chief Wildlife Warden
3	Mr. Avur Reddy	Assistant PCCF
4	Mr. G.V. Ranga Rao	CCF Hassan
5	Dr. Sanjay Biyjur	CCF Mangalore
6	Mr. B.N. Hareesh	ACF Puttur
7	Mr. Raghavan	Superintending Engineer, PWD
8	Mr. B.T. Jwalendra Kumar	Executive Engineer, PWD
9	Mr. Hanvmanth A.M.	Additional Engineer, PWD
10	Mr. Akhilesh Kumar Gupta	Team Leader, GEOCONSULT India
11	Mr. Sudip Ganguly	Hydrologist, GEOCONSULT India
12	Mr. Mayank Kumar	Env. Expert, Asia Pacific Infracon
13	Ms. Meenakshi Negi	Additional Principal Chief Conservator of Forests (Working plan)
14	Mr. B. Kumar	Chief Conservator of Forests, ICT Centre
15	Mr. R. K. Singh	Karnataka Biodiversity Board
16	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
17	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
18	Ms. J. Toyoshima	JST
19	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

日 時	2016年1月7日(木) 16:00 - 17:15
場 所	Karnataka Neeravani Nigam Ltd. (KNNL) *Water Resources Dept.
参 加 者	Mr. R. Cheluvraj (Chief Engineer, KNNL)他 ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. Karanth
議 題	表敬訪問、資料提供依頼、他
議 事 内 容	<p>Yettinahole 導水事業主体である州水資源局 (KNNL)を訪問し、資料提供はじめ、本調査を進める上での協力依頼その他について協議した。内容は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● KNNL 側よりプレゼンがあった。 <ul style="list-style-type: none"> 事業概要 (KNNL)、環境配慮(EHSC (DPR コンサル)) ● 水収支：洪水期(6-11月、ピーク期6-8月)に揚水(pumping up)した水を堰に貯水、供給地に導水する。堰容積は1日需要分とする。水収支がマイナス(過揚水)にならない設計としている。導水管は埋設する。西ガートで年間6000ミリの降水量があり問題ないと考えている。 ● 採取した水は飲用水のほか、灌漑にも使用する。日本が出資した工業団地 (Industrial park) にも供給される予定である。 ● 森林伐採：伐採面積は13.93ha (森林部8.1ha、みなし森林部5.83ha)、許可取得済(2016.1.6付)。コーヒー農園部が大半である。5,000本を伐採し、10,000本(40ha)の植林を計画している。 ● Fish sanctuary への影響：事業地と直近の Fish sanctuary 距離は約500mで影響はないと考えている。 ● 象の生息：Sakleshpur Area (Hassan)で20頭の生息が報告されている。 ● 塩水の影響：海岸ー貯水堰の最短距離は約90kmなので、供給水に塩水化はない。 ● NGO等の反応：賛否はあるが、小規模事業(?)であるため好意的なところが多い(と考えている)。これらステークホルダーへの対応は州政府マターである。 <ul style="list-style-type: none"> (幡野コメント) Web公開記事では否定的意見が多いように思える。 ● EIA Notification (2009)ではEIA対象外であるが、州政府よりEMP作成・履行、モニタリング実施のコメントを受けている(プレゼンで内容を紹介)。 <p>入手データ</p> <p>1) プレゼンPPT、2) 州政府からのコメント内容(印刷物)</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 7 Jan 2016, 16:00-17:15

Venue: Karnataka Neeravani Nigam Ltd. (KNNL)

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. R. Cheluvraj	Chief Engineer, KNNL
2	Mr. Shivakumar	Superintending Engineer, KNNL
3	Mr. Seenappa K.Y.	Executive Engineer, KNNL
4	Mr. Shivanand M. Dambal	Chairman & Managing Director, Env. Health & Safety Consultants Pvt. Ltd. (EHSC)
5	Mr. Santhosh Kumar T.M	Vice President, EHSC
6	Mr. Mohana Raj	Additional Executive Engineer, KNNL
7	Mr. Sandeep Nadiger	Engineer, EHSC
8	Mr. Sudesh V.	KNNL
9	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
10	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
11	Ms. J. Toyoshima	JST
12	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

日 時	2016年1月8日(金) 10:30 - 11:00
場 所	Dr. Ramachandra's office, Center for Ecological Sciences, Indian Institute of Science (IISc)
参 加 者	Dr. T.V. Ramachandra (Professor, Energy & Wetlands Research Group, IISc)他 ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. B.T. Jwalendra Kumar (PWD)
議 題	ヒアリング、資料提供依頼、他
議 事 内 容	<p>西ガート地域の生態系研究者である Dr. T.V. Ramachandra を訪問し、当地の生態系に関する基礎知識の習得、資料提供はじめ、本調査を進める上での協力依頼その他について協議した。内容は以下のとおり。</p> <p><u>Dr. Ramachandra の基本姿勢</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • あらゆる環境破壊行為に反対。PWD に対し事業への環境配慮が足りないと言。 • またこれら事業行為は漁業はじめ、地域の就業機会を損失している。故に、インフラ事業が地域開発に貢献しているとは言い難い。 <p><u>データ提供</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 地域の生態系に研究成果は Web サイトで公開しているので検索してほしい。NGO や公共機関も成果を公開している。 <p>Research Gate: https://www.researchgate.net/profile/T_V_Ramachandra Lab website: http://wgbis.ces.iisc.ernet.in/biodiversity</p> <ul style="list-style-type: none"> • 共同研究先には Mangalore 大学がある。 <p>筆者注) 可能性ある研究者は以下のとおり。</p> <p>Prof. M. RAJASHEKHAR (Applied Botany) (http://www.mangaloreuniversity.ac.in/prof-m-rajasekhar)</p> <p><u>Dr. Ramachandra の要望</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 現地訪問することを勧める。地域生態系の重要さが理解できる。 <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 8 Jan 2016, 10:30-11:00

Venue: Dr. Ramachandra's office, Center for Ecological Sciences, Indian Institute of Science (IISc)

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Dr. T.V. Ramachandra	Professor, Energy & Wetlands Research Group, IISc
2	Mr. B.T. Jwalendra Kumar	Executive Engineer, PWD
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Ms. J. Toyoshima	JST
5	Mr. T. Hatano	JST

Note: A Dr. Ramachandra's staff joined (name unknown)



日 時	2016年1月8日(金) 11:15 - 12:00
場 所	Reading Room, Center for Ecological Sciences, Indian Institute of Science (IISc)
参 加 者	Dr. Raman Sukumar (Professor, Center for Ecological Sciences, IISc)他 ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. B.T. Jwalendra Kumar (PWD)
議 題	ヒアリング、資料提供依頼、他
議 事 内 容	<p>西ガート地域の生態系研究者である Dr. Raman Sukumar を訪問し、当地の生態系に関する基礎知識の習得、資料提供はじめ、本調査を進める上での協力依頼その他について協議した。内容は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dr. Sukumar の研究対象 <ul style="list-style-type: none"> Wildlife Ecology <ul style="list-style-type: none"> Asian elephant ecology and management/Social and reproductive biology of Asian elephants/Wildlife-human conflict Tropical forest ecology <ul style="list-style-type: none"> Diversity, structure and dynamics of tropical forests/Fire ecology in seasonally dry tropical forests/Invasive plant ecology/Seed dispersal in tropical forests/Climate variability and forest dynamics Climate change <ul style="list-style-type: none"> Reconstructing Quaternary climate change/Assessing impacts of future climate change on forests and biodiversity Conservation biology <ul style="list-style-type: none"> Conservation of elephants and forests ● National Biodiversity Authority メンバーである。 ● 適切な緩和策が講じさえすればインフラ事業の実施も容認できる立場。小規模ガスパイプラインのアセスメントに協力したこともある。 ● 西ガート地域が抱える課題は野生動物、特にゾウ（トラも？）の生息について。バイパス南側のゾウ生息地は飽和状態で、バイパスが北進を阻害してしまう懸念がある。 ● 2015.12 のパリ COP21 にて、インド政府は西ガート含む全国 8 箇所の長期生態系観測所(LTEO)の運営を決定した。 記事「India to have 8 new observatories to study climate change」 http://www.thehindu.com/sci-tech/energy-and-environment/india-to-have-8-new-observatories-to-study-climate-change/article7960634.ece <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

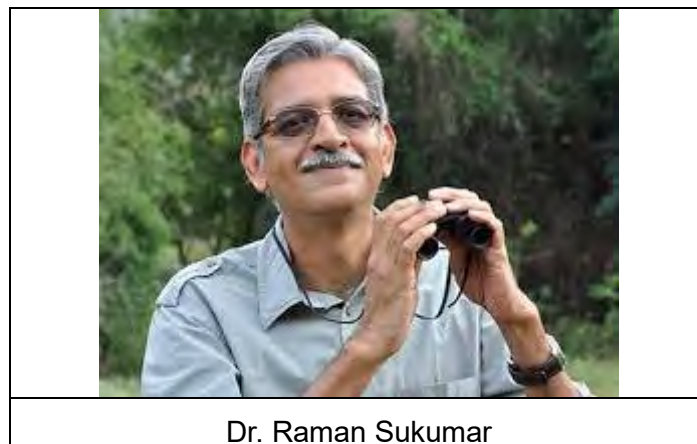
Date & Time: 8 Jan 2016, 11:15-12:00

Venue: Reading Room, Center for Ecological Sciences, Indian Institute of Science (IISc)

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Dr. Raman Sukumar	Professor, Center for Ecological Sciences, IISc
2	Mr. B.T. Jwalendra Kumar	Executive Engineer, PWD
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Ms. J. Toyoshima	JST
5	Mr. T. Hatano	JST

Note: A Dr. Sukumar's staff joined (name unknown)



インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年1月8日(金) 12:20 - 13:00
場 所	Center for Infrastructure, Sustainable Transportation and Urban Planning (CiSTUP), IISc
参 加 者	Dr. J. M. Chandra Kishen (Professor, Professor, Chairman for CiSTUP, IISc)他 ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. B.T. Jwalendra Kumar (PWD)
議 題	ヒアリング、資料提供依頼、他
議 事 内 容	交通工学研究者である Dr. J. M. Chandra Kishen を訪問した。 ● 博士の研究テーマである持続可能な交通 (Sustainable Transportation) に関する話題を伺った。博士はシラディバイパス事業の協力者でもある。 ● 持続可能な交通の観点から、西ガート地域では野生動物の移動阻害がない線形、ecological corridor の創生などの配慮が必要である。 特に本調査に関する具体的な知見は得られなかったが、話は興味深いものであった (Mr. Kumar の用件であったため)。 以上

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 8 Jan 2016, 12:20-13:00

Venue: Center for Infrastructure, Sustainable Transportation and Urban Planning (CiSTUP), Indian Institute of Science (IISc)

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Dr. J. M. Chandra Kishen	Professor, Chairman for CiSTUP, IISc
2	Mr. B.T. Jwalendra Kumar	Executive Engineer, PWD
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Ms. J. Toyoshima	JST
5	Mr. T. Hatano	JST

Note: A Dr. Chandra Kishen's staff joined (name unknown)



Dr. J. M. Chandra Kishen

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年1月11日(月) 10:00 - 11:00
場 所	Home of Mr. K. Mukherjee
参 加 者	Mr. K. Mukherjee (前 Chief Secretary of Karnataka State Gov.) ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. P. N. Karanth
議 題	表敬訪問、協力依頼、他
議 事 内 容	<p>州政府の前事務次官(Chief Secretary)である Mr. Mukherjee を訪問し、調査内容の説明および協力要請をした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N48 の基礎は英国統治時(100 年以上前)に作られた。当地の環境配慮がされた線形であると認識している。 ● しかしながら、往来する貨物車両からの(有害)物質による汚染が懸念される。 ● 従って、バイパス道のトンネル化がこの問題を解決する手段となり得るため歓迎する。また、新バイパスが直線性を担保することで取得用地面積も少なく済む。 ● 現地の生態系は局所的にユニークである(isolated されているから)。導水事業は2%の水(降水量のか?)を給水するだけなので問題はない。カエルは水たまり(pool)にいることが多い。 ● 調査は科学的/工学的な知見を基礎として実施されるべきである。 ● 関連データは森林局の他、州環境局にもあるはず。 ● 調査には全面的に協力する。 <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 11 Jan 2016, 10:00-11:00

Venue: Home of Mr. K. Mukherjee

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. K. Mukherjee	Ex. Chief Secretary to GoK (33rd)
2	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Ms. J. Toyoshima	JST
5	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年1月11日(月) 14:00 - 15:00
場 所	Centre for Wildlife Studies Office
参 加 者	Dr. U. Karanth (Director) ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. P. N. Karanth
議 題	ヒアリング、資料提供依頼、他
議 事 内 容	<p>西ガート地域はじめ、インドでの生態系調査研修 NGO である Centre for Wildlife Studies (CWS)を訪問し、現地の生態系に関するヒアリングおよび関連資料提供依頼をした。協議内容は以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"> ● トラの生態(生息地、個体数、移動ルート等)に関する調査研究をしている。その他ではゾウ、野犬も対象。トラの移動距離は300kmにも及ぶ。現地の個体数は400頭程度(?)。トラやゾウは谷間に沿って移動する。 ● 当地における懸念要因は 1)天然資源の搾取、2) 往来貨物車をもたらす(有害)物質など。新バイパス、特にトンネル建設には興味ある(肯定的に)。(遮音)壁は動物移動を阻害する。構造は eco-friendly にしてもらいたい。適切な緩和策があれば新規インフラ事業(特に道路)は容認できる。 <p>※インド政府は 高速道路沿いに植林する Green Road Corridors Plan を計画している (http://www.thehindu.com/news/national/green-road-corridors-planned-will-help-create-jobs-too/article7686248.ece)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● N48 の基礎は英国統治時(100年以上前)に作られた。当地の環境配慮がされた線形であると認識している。ただし、急勾配と多雨量であるため道路メンテナンスが難しい。 ● トンネル工事で発破(blasting)はNG。動物が混乱を起こす。 ● 現在の懸念は小規模水力発電所建設が増えていること。堰が動物の移動を邪魔する。※EIA 対象になっていないことも懸念の一因か。 ● 資料、データは Web サイトに公開されている(http://cwsindia.org)。問合せは受け付ける。 <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 11 Jan 2016, 14:00-15:00

Venue: Centre for Wildlife Studies Office

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Dr. U. Karanth	Director, CWS
2	Mr. M. C. Vinay Kumar	CWS
3	Mr. S. Vaidyanathan	Senior Fellow, Foundation for Ecological research, Advocacy and Learning (FERAL)
4	Mr. R. R. Nayak	Senior Research Fellow, FERAL
5	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
6	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
7	Ms. J. Toyoshima	JST
8	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年1月11日(月) 16:00 - 17:00
場 所	Regional Office of MoEF
参 加 者	Mr. S. M. Somashekar (CCF) ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. P. N. Karanth
議 題	ヒアリング、資料提供依頼、他
議 事 内 容	<p>インド国 環境・森林・気候変動省 (MoEF)の当該地域事務所を訪問し、中央政府の役割、西ガート地域での活動および関連資料提供依頼をした。協議内容は以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"> ● MoEF の主な役割は、環境保全・保護の上位政策やプログラムの作成および実施である。森林については、対象樹木群が森林 (保全対象)に該当するか否かを決定する権限を有する (実際の許認可は州政府が行う)。役人のローテーションは4-5年周期。 ● シラディガートバイパスが完工すれば既存道利用が減り、eco-friendlyに貢献することが期待される。 ● アラインメント決定においては、森林伐採対象域を可能な限り減らすことを望む。そのためにも起点からトンネルまでの区間について既存道との組合せを推奨する。 ● 国道の所轄官庁はインド国道庁 (NHAI)である。 <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 11 Jan 2016, 16:00-17:00

Venue: Regional Office of the National Ministry of Environment, Forestry and Climate Change (MoEF)

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. S. M. Somashekar	Chief Conservator of Forests, MoEF
2	-Not known-	Staff, MoEF
3	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
4	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
5	Ms. J. Toyoshima	JST
6	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年1月13日(水) 11:00 - 12:00
場 所	Karnataka Biodiversity Board (KBB), at KFD
参 加 者	Mr. R. K. Singh (APCCF & Member Secretary) ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. P. N. Karanth
議 題	ヒアリング、資料提供依頼、他
議 事 内 容	<p>カルナタカ州生物多様性委員会 (KBB)を訪問し、その役割、西ガート地域での活動および関連資料提供依頼をした。協議内容は以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"> ● KBB の主な役割は、州内のある豊富な生物多様性の整理（文書化）、持続可能な利用及び発展のための制度構築及び運用をすることである。委員は13名。 ● 現地踏査を通じての希少種や危惧種の特定や、持続可能な利用の観点から保護を要する種は指定して保護等を行っている。また、製薬会社等の産業界ともタイアップしている。 ● KBB は危惧種として動植物ともに16種ずつを指定している。 ● Land survey では土壌や水分量を調査し、どの種に適所であるかを調べている。 ● 農民が自由気ままに土地（農地）を利用するため、地下水の過剰使用が懸念されている。 ● 関連法規（Karnataka Biological diversity Rules,2005等）は以下サイトから入手可能。 http://www.kbb.kar.nic.in/actsrules.htm ● カエルの専門家には IISc の Dr. Gururaja が挙げられる。コンタクトすることを勧める。 ● 書棚を見せてもらい、有用図書を拝借できた。 <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 13 Jan 2016, 11:00-12:00

Venue: Karnataka Biodiversity Board (KBB), at KFD

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. R. K. Singh	APCCF & Member Secretary, KBB
2	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Ms. J. Toyoshima	JST
5	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

日 時	2016年1月13日(水) 12:50 - 13:40												
場 所	Karnataka State Department of Forest, Ecology and Environment												
参 加 者	Mr. Ramachandra (Secretary to Government (Ecology and Environment)) ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. P. N. Karanth												
議 題	ヒアリング、資料提供依頼、他												
議 事 内 容	<p>カルナタカ州森林・生態系・環境局 (KS_DFEE)の Ramachandra 長官を訪問し、その役割、西ガート地域での活動および関連資料提供依頼をした。協議内容は以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"> ● KS_DFEE は州内のカテゴリ B 事業の EIA 作成及び環境認証 (EC)の発行を司っている。他方、カテゴリ A 事業は中央政府管轄となる。EIA 通達 (2006)における高速道路でのカテゴリ分類は以下のとおり。 <table border="1" data-bbox="416 909 1390 1227"> <thead> <tr> <th rowspan="2">プロジェクト活動</th> <th colspan="2">カテゴリ分類</th> <th rowspan="2">その他条件</th> </tr> <tr> <th>A (中央政府管轄)</th> <th>B (州政府管轄)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高速道路</td> <td>i)新設国道高速道路 ii)既存国道高速道路において 30km 以上の延伸かつ追加道路幅員 20m 以上の用地取得が発生し、かつ2つ以上の州を通過する場合</td> <td>i)新設州高速道路 ii)既存国道・州高速道路において 30km 以上の延伸かつ追加道路幅員 20m 以上の用地取得が発生する場合</td> <td>一般条件のみ</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● カテゴリ A 該当事業では環境審査会 (EAC)の審査のもと、中央政府の環境森林気候変動省(MoEF)から EC を取得しなければならない。カテゴリ B 案件は、州政府の環境許認可権者の審査のもと、州政府環境影響評価委員会から EC 取得が必要である。 ● その他の生態系に関する役割には People's Biodiversity Register (PBR: 「国民生物多様性登録」は、地域の生物資源に関する情報(利用性、内容、伝統的な価値等)を有する者の登録制度)の許認可がある。 ● データや資料は CAB Abstracts (農学および関連する応用生命科学分野全般における国際的な研究情報を収録する包括的な情報源。有料。http://www.cabdirect.org)を検索すれば得られると思われる。また州森林局作成の Working Plan (Hassan)に必要な情報が含まれている。 ● 調査協力は了解。逐次、問合せくれば対応する。 <p style="text-align: right;">以上</p>			プロジェクト活動	カテゴリ分類		その他条件	A (中央政府管轄)	B (州政府管轄)	高速道路	i)新設国道高速道路 ii)既存国道高速道路において 30km 以上の延伸かつ追加道路幅員 20m 以上の用地取得が発生し、かつ2つ以上の州を通過する場合	i)新設州高速道路 ii)既存国道・州高速道路において 30km 以上の延伸かつ追加道路幅員 20m 以上の用地取得が発生する場合	一般条件のみ
プロジェクト活動	カテゴリ分類		その他条件										
	A (中央政府管轄)	B (州政府管轄)											
高速道路	i)新設国道高速道路 ii)既存国道高速道路において 30km 以上の延伸かつ追加道路幅員 20m 以上の用地取得が発生し、かつ2つ以上の州を通過する場合	i)新設州高速道路 ii)既存国道・州高速道路において 30km 以上の延伸かつ追加道路幅員 20m 以上の用地取得が発生する場合	一般条件のみ										

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 13 Jan 2016, 12:50-13:40

Venue: Karnataka State Department of Forest, Ecology and Environment

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. Ramachandra	Secretary to Government (Ecology and Environment)
2	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Ms. J. Toyoshima	JST
5	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年1月13日(水) 16:30 - 17:10
場 所	Office of Minister for PWD, Karnataka
参 加 者	Dr. H. C. Mahadevappa (Minister for PWD) ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. P. N. Karanth
議 題	表敬訪問、協力要請、他
議 事 内 容	<p>カルナタカ州公共事業局の Mahadevappa 大臣を表敬訪問し、調査協力を依頼した。協議内容は以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none">• 大臣は昨年6月の訪日ミッション団長。見学したトンネル(北海道)は印象的であった。• シラディガート道路計画を高く評価している。ぜひ日本に協力していただきたい。• 調査への協力は全面 OK。 <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 13 Jan 2016, 16:30-17:10

Venue: Office of Minister for PWD, Karnataka

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Dr. H. C. Mahadevappa	Minister for PWD
2	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Ms. J. Toyoshima	JST
5	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年1月13日(水) 18:00 - 18:40
場 所	Gubbi Labs LLP, IISc
参 加 者	Dr. K. V. Gururaja (Chief Scientist) ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. P. N. Karanth
議 題	ヒアリング、資料提供要請、他
議 事 内 容	<p>西ガート地域に生息するカエルの生態を研究する Dr. Gururaja ラボを訪問し、ヒアリング及び資料提供を依頼した。協議内容は以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 現地にはここ 20 年間で約 150 種が確認されている。2011 年には新種が発見された（名前は不明）。 ● カエルは小川 (stream) に生息している。洪水等の外部からの強制力で移動される。多くの種が孤立 (isolated) している。そのため、谷筋毎に固有種が生息していることが多い。 ● 現地での調査は 2007, 9, 11, 13 年のモンスーン期に実施した。 ● 博士の個人的見解として、1) トンネルベースの道路建設は歓迎、2) 水力発電事業は好ましくない、3) 関心は生息地である小川の流れが維持できるかにある。 ● ロードキルのデータ有り。生息位置情報が記載された論文他、関連情報を供与する。 ● JICA 主導の追加調査があるならば協力は OK。博士の論文は以下サイトから入手可能 http://www.gururajakv.net/publications.html <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 13 Jan 2016, 18:00-18:40

Venue: Gubbi Labs LLP, IISc

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Dr. K. V. Gururaja	Chief Scientist, Gubbi Labs LLP in IISc
2	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Ms. J. Toyoshima	JST
5	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年1月13日(水) 19:20 - 20:00
場 所	Office of Min. for Forest, Environment and Ecology, Karnataka State
参 加 者	Mr. B. Ramanath Rai (Min. for Forest, Environment and Ecology) ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. P. N. Karanth
議 題	表敬訪問、資料提供要請、他
議 事 内 容	<p>カルナタカ州森林・環境・生態系担当大臣の Mr. Ramanath Rai を表敬訪問し、調査への協力を依頼した。協議内容は以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none">● シラディガードバイパス事業に対し地域住民はその意義を理解している。(Mr. Ramanath がその推進役を担っている(本人談))● 自然環境には保護一辺倒ではなく配慮が必要である。適切な対処を施しつつ利用されるべきである。● 州の南部では中国(企業?)による無謀な開発事業で住民の反対が生じている。● 本調査には可能な限り協力する。 <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 13 Jan 2016, 19:20-20:00

Venue: Office of Min. for Forest, Environment and Ecology, Karnataka State

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. B. Ramanath Rai	Min. for Forest, Environment and Ecology, Karnataka State
2	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Ms. J. Toyoshima	JST
5	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年1月14日(木) 12:10 - 13:00
場 所	ICT Centre of Karnataka Forest Department
参 加 者	Mr. B. Kumar (Chief Conservator of Forests (ICT)) ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. P. N. Karanth
議 題	ヒアリング、資料提供要請、他
議 事 内 容	<p>カルナタカ州森林局情報通信技術 (ICT)センター責任者の Mr. B. Kumar を訪問し、西ガート地域の生態系に関する情報提供を依頼した。協議内容は以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ICT では GIS をベースに植生マッピングを行っている。なお、森林生態系は複雑であるため、特定種を同定する（どこにどう分布するか）ことは簡単ではなくそのようなデータは保有していない。 ● 森林分類のキーファクターは降水量である。気温はあまり関係ない。西側（海側）の降水量が多いため、同標高でも山の西側と東側では植生が違うことがある。 ● 幾つかの地図データサンプルが示された（農業気候区、森林密度等）。その他のデータも提供可能。※リスト化して渡してある。 ● 降水量データ等は、Karnataka State Remote Sensing Applications Center (KSRSAC, http://202.138.101.165/ksrsac/Pages/home.aspx)で購入可能。 ● 動物攻撃による犠牲者（死人）数（州ベース、2014年）：93人（ゾウ）、7人（トラ）。 ● 本調査には可能な限り協力する。 <p>ICT Centre website: https://ictcenterkfd.wordpress.com</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 14 Jan 2016, 12:10-13:00

Venue: ICT Center of Karnataka Forest Department

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. B. Kumar	Chief Conservator of Forests, ICT Centre
2	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Ms. J. Toyoshima	JST
5	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年1月14日(木) 13:10 - 13:30
場 所	Office of Mr. H. Kumar Jha. of Karnataka Forest Department
参 加 者	Mr. H. Kumar Jha. (Additional Chief Conservator of Forests (Land records)) ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. P. N. Karanth
議 題	資料提供要請、他
議 事 内 容	<p>カルナタカ州森林局の Work Plan 担当 Ms. Negi が休暇不在なため、その代理担当である Mr. H. Kumar (登記担当) に関連資料提供を依頼した。協議内容は以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mr. Kumar は本調査について認識しておらず、我々の訪問に対し戸惑いを示した。調査概要、目的を説明し理解を得た。 ● 提供依頼してほしい Work Plan の Appendix 等はあると思われるが手元にはない。Ms. Negi を通じて入手するのが早いと考える。 ● 不在(約1月間)の Ms. Negi に改めて依頼することとした。 <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 14 Jan 2016, 13:10-13:30

Venue: Office of Mr. H. Kumar of Karnataka Forest Department

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr.H. Kumar Jha.	Additional Chief Conservator of Forests (Land Records)
2	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Ms. J. Toyoshima	JST
5	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年1月15日（金） 11:00 - 12:30
場 所	Tea room at Grand Mercury Hotel
参加者	Dr. M. H. Swaminath (Board member of Karnataka Biodiversity Board) ※添付 Attendee List 参照 調査団：清田、豊島、幡野、Mr. P. N. Karanth
議 題	ヒアリング、調査協力要請、他
議 事 内 容	<p>前カルナタカ州環境管理政策研究所 (EMPRI)長官の Dr. Swaminath に面会し、西ガート地域の生態系及び環境管理に関するヒアリング、及び調査協力を依頼した。協議内容は以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"> • かつて JICA 案件にも関わったことがある。シラディガート地区に調査は 1981 年頃に携わっていた。-Forest Dept 職員として • 西ガート地区の生態系は農薬使用の増加、住民の生活様式の変化、気候変動等の影響で変動している。 • 地域の水資源（降水量も？）のデータは州水資源局 (Water Resources Dept., http://waterresources.kar.nic.in/index.asp)のマンガロール支部が持っているかもしれない。 • EMPRI は州の環境年鑑を発行している。2011 年版は以下より DL 可能。 State of Environment Report Karnataka 2011 http://envfor.nic.in/sites/default/files/SOER-Karnataka-2011-EMPRI%28I%29.pdf ※インド各地の環境年鑑は以下で閲覧可能 http://envfor.nic.in/public-information/state-environmentsoe-report-india • 西ガート地域に対するインフラ事業の影響に関する報告を見たことがある。そこに緩和策もあった記憶がある。※西ガート保全委員会が携わったと思われる。インフラ影響については次の記事に関連記述有り。 ” Infra projects may affect Western Ghats' ecology” (The Hindu, 2011.2.14) http://www.thehindubusinessline.com/economy/infra-projects-may-affect-western-ghats-ecology/article1455333.ece • 博士が属している French Institute of Pondicherry (インド東海岸チェンナイそば) も多くの調査をしている。 http://www.ifpindia.org • その他、多くの情報提供ができるので、リスト化して送ってくれば対応する。 <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 15 Jan 2016, 11:00-12:30

Venue: Tea room at Grand Mercury Hotel

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Dr. M. H. Swaminath	Board member of Karnataka Biodiversity Board
2	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Ms. J. Toyoshima	JST
5	Mr. T. Hatano	JST



Meeting Atmosphere

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年2月3日(水) 10:00 - 10:40
場 所	Gubbi Lab, IISc Campus
参 加 者	Dr. Gruraja (Chief Scientist, Gubbi Labs of IISc) 調査団：清田、豊島、Mr. P. N. Karanth
議 題	ヒアリング、調査協力要請、他
議 事 内 容	<p>現地調査（両生類等）に関する設計・見積もり依頼</p> <ul style="list-style-type: none">● 調査団より、再度プロジェクトの概要（道路）、特にプロジェクト範囲と道路線形、給水施設の位置について説明した。● また、前回の調査から両生類（カエル）の生息域としてプロジェクト地域が重要である旨理解し、そのため、現地調査の実施可能性が生じたことから、現地調査の実施に関する設計（期間、必要人数等）、見積もりについて協力を依頼した。● Dr. Gruraja より、状況について理解し、調査に必要な事項等整理し、調査団へ送る旨了承した。 <p>（添付：Estimate of Field Study）</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 4 Feb 2016, 10:00-10:40

Venue: Gubbi Labs LLP IISc Campus

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Dr. Gruraja KV	Chief Scientist, Gubbi Labs LLP
2	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
3	Ms. J. Toyoshima	JST

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年2月5日(金) 15:20 - 16:10
場 所	Karnataka State National Disaster Management Centre
参 加 者	Dr. G. S. Srinivasa Reddy (Director) Dr. C. N. Prabhuraj (Director) Mr. Jagadeesh 調査団：清田
議 題	ヒアリング、調査協力要請、他
議 事 内 容	水位計・雨量計データの提供について ● 調査団より、プロジェクト（道路、水供給）の概要について説明し、特に雨量計、水位計のデータに関して提供を依頼した。 ● KSDMC より、PWD の責任者のレターによる請求が必要である旨調査段へ伝えた。 ● 調査団は上記について送付する旨伝え、データ提供について再度要請した。 (2/16日現在メールにて要請中。PWDによるデータ要請レターを添付) 以上

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 5 Feb 2016, 15:20-16:10

Venue: Meeting room at KSNDMC

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Dr. G.S.Srinivasa Reddy	Karnataka State National Disaster Management Centre
2	P. N. Karanth Dr. Prabhuraj	Karnataka State National Disaster Management Centre
3	Mr. Jagadeesh	Karnataka State National Disaster Management Centre
4	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年2月5日(金) 16:20 - 17:10
場 所	Karnataka State Remote Sensing Application Centre
参 加 者	Dr. K. Ashoka Reddy (Scientist) 調査団：清田
議 題	ヒアリング、調査協力要請、他
議 事 内 容	<p>地理情報の提供について</p> <ul style="list-style-type: none">● 調査団より、プロジェクト（道路、水供給）の概要について説明し、プロジェクト地域をカバーする地理情報（行政界、植生、コンター等）について提供を依頼した。● KSDMC より責任者のレターによる請求が必要である旨調査団へ伝えられた。● 調査団は上記について送付する旨伝え、データ提供について再度要請した。 <p>(2/16日現在メールにて要請中。PWD データ要請レターを添付)</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 5 Feb 2016, 16:20-17:10

Venue: Meeting room at KSRSAC

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Dr. K. Ashoka Reddy	Scientist, Karnataka State Remote Sensing Application Center, Dept. of Information Technology & Biotechnology, Govt. of Karnataka
2	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年2月5日(金) 16:00 - 18:30
場 所	Nature Conservation Foundation
参 加 者	Dr. Sanjay Gubbi, Scientist, Nature Conservation Foundation 調査団：豊島、Meena Nambier
議 題	生物多様性情報収集
議 事 内 容	<p>Nature Conservation Foundation について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・野生生物に関する科学的調査や保全活動を行う NGO。活動範囲はインド全域である。約 150 名のスタッフがおり、科学者も多数在籍している。カルナタカ州では、マイソール 1 か所、バンガロール 2 か所、計 3 か所のオフィスがある。 <p>Dr. Gubbi の経歴・活動について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Nature Conservation Foundation に 5 年間在籍しており、その前は Center for Wildlife Studies で研究を行っていた。 ・専門分野はトラなどの大型ネコ科動物で、特に道路の野生生物に関する影響に詳しい。バイパスプロジェクト対象地でも多くの調査を行っている。 ・Pushpagiri と Kudremukhu の生態系の連続性を確保するため、両保護区を拡大して対象地域の保全林を保護区化する提案を州政府に行い、積極的に推進している。 ・州の Standing Committee of the National Board of Wildlife の委員を務めており、全ての開発計画をレビューする立場にある。 <p>バイパスプロジェクトについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今回のミーティングについては、正式なレターによって依頼されたものではなく、あくまでインフォーマルなものと理解しているので、発言について許可なく報告書等に引用するのを控えてほしい(オフレコ)。提供する資料で既に公表されているものは引用して差し支えない。 ・プロジェクト対象地は Mysore Elephant Reserve の一部である。 ・Karnataka Elephant Task Force による提言が Karnataka High Court により承認されており、この中でアジアゾウの生息域内での開発計画は Elephant-human conflict を増加させる懸念があるので見直されるべきとされている。今回のプロジェクトもこれにあてはまる。 ・Pushpagiri と Kudremukhu の保護区の拡大計画は、既に州政府により承認され、後は Notify されるだけとなっているが、その後 Notify されていない。このプロジェクトがその原因ではないかと考えている。(当方より、プロジェクト対象地が正式に保護区となれば JICA が出資する可能性は非常に低いと説明) ・バイパスプロジェクトについては、トンネルなので野生生物に対する影響は低いと考えられ、特に反対する理由はない。少なくとも既存の道路より影響は小さくなるものと考えている。ただし、Pushpagiri と Kudremukhu の連続性を確保することは非常に重要なので、プロジェクト実施には、上

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

	<p>記の保護林を保護区化することを前提条件とするべき。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路の設計に際し、野生生物の移動を阻害しないような構造物のデザインや設置場所については、野生生物の行動に詳しい専門家の意見を取り入れるべきである。 ・プロジェクト対象地の保全林内では、淡水魚漁で生計を立てている住民がいるので、彼らに対する影響も懸念される。対象地で調査を行った淡水魚の研究者を紹介するので、彼女に話を聞くとよいであろう。 <p style="text-align: right;">以上</p>
<p>入 手 資 料</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2013年10月8日付 High Court Order (Karnataka Elephant task Force の提言に関するもの) 2. Report of the Karnataka Elephant Task Force Submitted to the High Court of Karnataka 3. Pushupagiri と Kudremukhu の拡大計画に関する公文書数点 4. Management of roads for efficient maintenance and nature conservation (パワーポイントファイル) 5. その他研究論文6点

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 5 Feb 2016, 16:00-18:30

Venue: House of Mr. Sanjay Gubbi

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. Sanjay Gubbi	Nature Conservation Foundation
2	Ms. J. Toyoshima	JICA Study Team (JST)
3	Ms. Meena	JST

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

日 時	2016年2月8日(月) 10:00 - 11:30
場 所	House of Mr. Yellappa Reddy
参 加 者	Mr. Yellappa Reddy (Former Forest Officer in Hassan) 調査団：豊島、Meena Nambier
議 題	ヒアリング、調査協力要請、他
議 事 内 容	<p>調査地域における生態系に関する論文の提供について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reddy氏は約20年に渡ってHassan地区の森林管を務め、現地住民や野生生物に対して深い理解を示している。しかしながら、科学的な論文は発表していない。 ● 彼によると、この地域の生態に関する論文は生態系に関する正しい理解を持たずに発表されているとのことであった。 ● 彼は、地域の環境省関連委員会の一員であり、以下の事項に関してYettinahole Projectに反対であると表明した。 <ol style="list-style-type: none"> 1. DPRに記載されている水文情報は信用できるものではない。 2. 取水したとしても、どのように水をくみ上げるのか？現実的であるとは思えない。 3. 取水は地域の地下水位に影響を及ぼし、そのためスパイス（胡椒、カルダモン等）の耕作並びに農民に対して申告な影響を及ぼす。 4. プロジェクトはコントラクター等によるロビー活動並びに政治家による後押しで発動されており、そのため、環境影響を適切に考慮されてはいない。 5. 森林局は環境影響を把握するための適切な情報と技術を有していない。 ● （彼の信頼する研究者である）Dr Madhyastha氏の下記の論文は有効である可能性がある。 <p>—Flora of Hassan by Saldanah (1960s.)—</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 8 Feb 2016, 10:00-11:30

Venue: House of Mr. Sanjay Gubbi

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. Yellappa Reddy	Former Forest Officer in Hassan
2	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
3	Ms. Meena	JST

日 時	2016年2月8日(月) 14:00 - 15:30
場 所	House of Ms. Suman Jhumani
参 加 者	Ms. Suman Jhumani (Researchers for Wildlife Conservation (RWC)) 調査団：清田、豊島、Mr. Karanth、Ms. Meena
議 題	ヒアリング、調査協力要請、他
議 事 内 容	<p>調査地域における生態系に関する論文の提供について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Yettinahole の DPR に記載されているデータ(降雨量)は KAADUMANE ESTATE (民間企業) の1つのデータを利用しており、意図的に特定の最大降雨量を用いて拡大解釈されている。 ● 集水域(流域)面積は正確な値を用いられているが、流域に割り当てられている降雨量は正確に計算されているとは言いがたい。現地地表面の状況は異なり、流出係数が同一であると計算されている DPR の値とは整合しない。 ● 現地では、<i>Anguilla bengalensis</i> (ウナギの一種) を含む、複数の魚類の固有種が生息している。また、多数の移住性の種も生息している。Mahseer (コイ科) はこの地域では卓越種(多く見られる)である。この地域には移住性の漁民が存在し、モンスーン期にマンガロール等の地域からやってきて数ヶ月この地域で漁業を営むため、プロジェクトによって影響を受けるかもしれない。 ● 小規模発電ダムが複数建設されている。発電ダムの企画(大きさ)は発電量によって規定されており、その堤体の高さは来てされておらず、多くの発電ダムの堤体の高さは通常大規模ダムと規定されている高さより高いものである。 ● 現時点で4つの訴訟が Yettinahole Project に対して起こされている。 ● 発破は象の行動へ影響を与える可能性がある。 <p>—提供論文リスト—</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Endemic Species in India (Zoological Survey of India 2013) ・ Biodiversity and Ecological Significance of Gundia River Catchment (IISc, 2007) <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 8 Feb 2016, 10:00-11:30

Venue: House of Mr. Sanjay Gubbi

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. Yellappa Reddy	Researchers for Wildlife Conservation (RWC)
2	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Ms. J. Toyoshima	JST
5	Ms. Meena	JST

日 時	2016年2月8日(月) 17:10 - 18:40
場 所	Karnataka Neeravani Nigam Ltd. (KNNL) *Water Resources Dept.
参 加 者	Mr. R. Cheluvraj (Chief Engineer, KNNL) Dr. Rama Prasad (Professor (Rtd.) of IISc)、他 調査団：清田、 Karanth 氏
議 題	ヒアリング、調査協力要請、他
議 事 内 容	<p>第1次現地調査結果の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● WRD Dr. Rama より、Yettinahole Project に関する説明が行われた。 ● 調査団より、以下に関する説明を求めた。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 降雨データの緒言、特に雨量計のメンテナンス状況 2) 開水路運搬による水の損失率の計算方法 ● WRD より、プロジェクト地域には雨量計は設置されておらず、近傍のプランテーションにオーナーが設置した雨量計（30年以上前）に設置したデータ並びに下流の流量との整合性の確認により降雨量を約 6,000mm と計算した旨説明があった。尚、キャリブレーションの有無並びに WRD 側による計測局の確認はなされていないとのことである。 ● 調査団より、流量計測を行った地点のデータ（座標、流量計の経年データ、横断測量結果の提供を要請した。 ● また調査団より上記降雨量と、KSNDMC が多数の雨量計を設置していること、またこの雨量計の降雨パターンと、降雨量 6,000mm の値には大きな（約 4,000mm）差異が認められるため、データの正確性の確認を求めた。また開水路における損失値 10%について、蒸発散や浸透、盗水の影響を考慮していないため、考慮すべきではないかとの提案を行った。 ● WRD 側は1時間ほど、KSNDMC のデータは不良である旨説明したが、最終的に確認することに同意した。またデータの提供並びに蒸発散等の影響について再度考察する旨回答した。 <p>(KSNDMC の雨量パターン並びにモニタリング局位置図を添付)</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

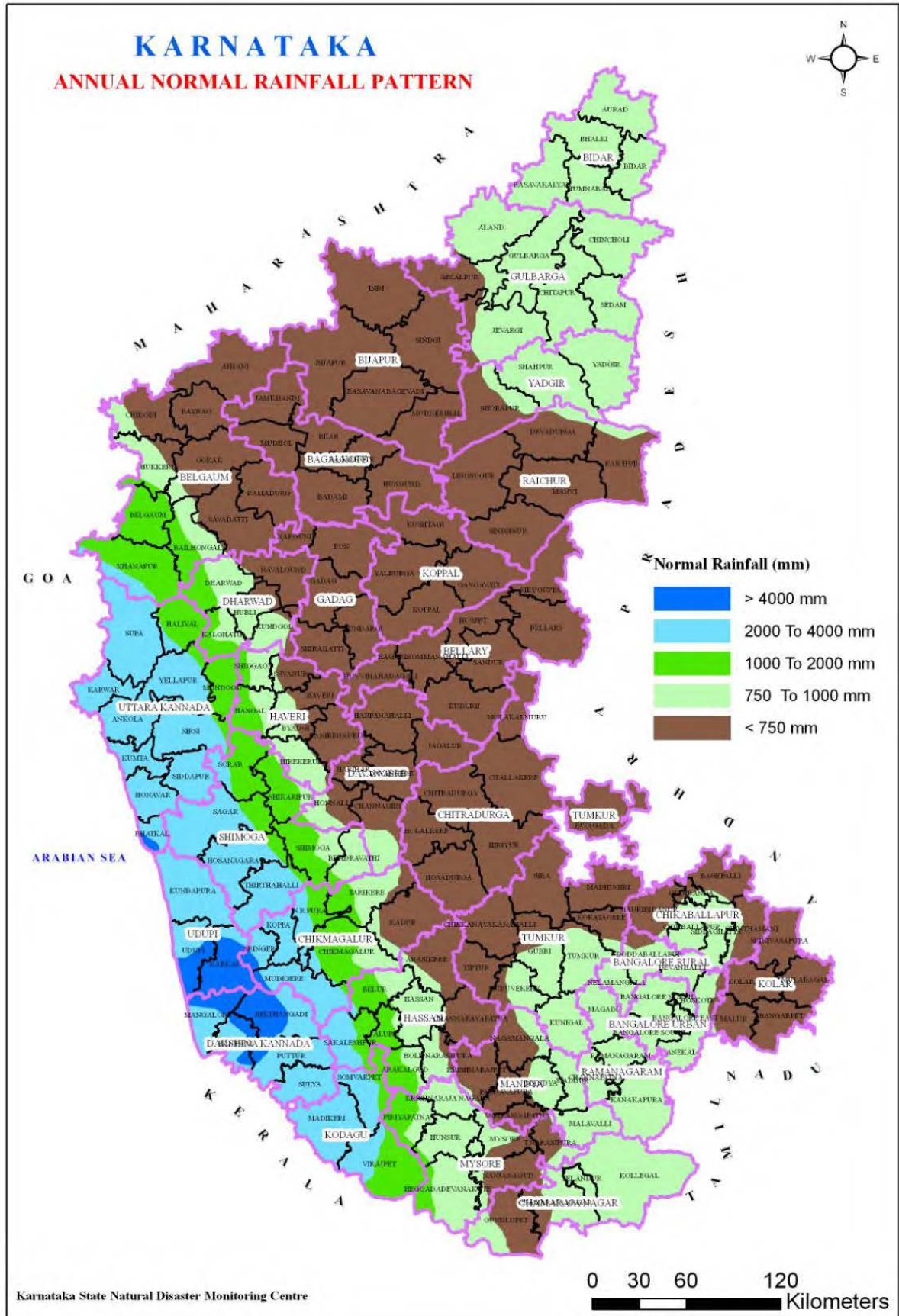
Date & Time: 8 Feb 2016, 17:10 - 18:40

Venue: Meeting Room at Karnataka Neeravani Nigam Ltd. (KNNL)

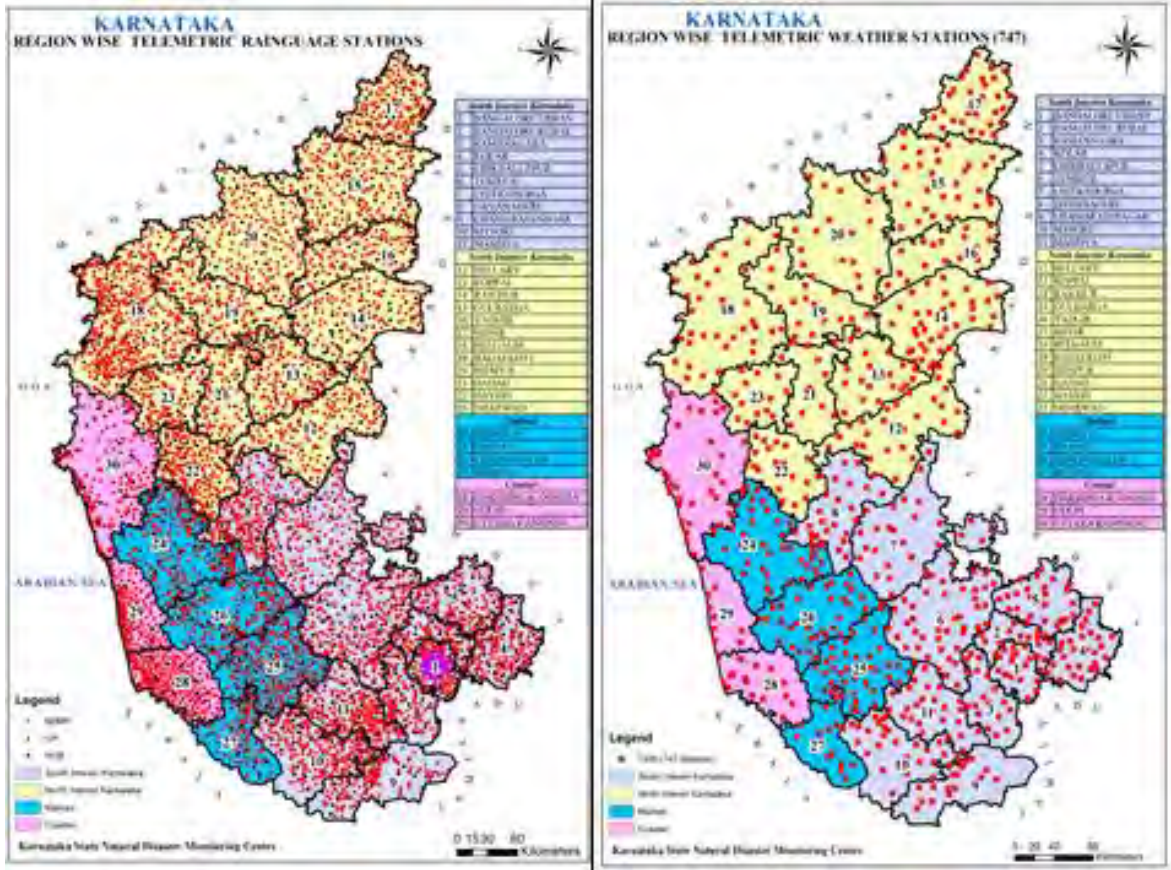
Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. R. Cheluvraj	Chief Engineer, KNNL
2	Mr. Shivakumar	Superintending Engineer, KNNL
3	Mr. Seenappa K.Y.	Executive Engineer, KNNL
4	Rama Prasad	Professor (Rtd.) of IISc
5	Mr. Shivanand M. Dambal	Chairman & Managing Director, Env. Health & Safety Consultants Pvt. Ltd. (EHSC)
6	Mr. Santhosh Kumar T.M	Vice President, EHSC
7	Mr. Mohana Raj	Additional Executive Engineer, KNNL
9	Mr. Sandeep Nadiger	Engineer, EHSC
10	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
11	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
12	Ms. J. Toyoshima	JST

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査



インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査



インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年2月9日(火) 15:00-16:00
場 所	PWD
参 加 者	Mr. Raghavan (Superintending Engineer), Mr. B.T. Jwalendra Kumar (Executive Engineer) 調査団：清田、Karanth 氏
議 題	ヒアリング、調査協力要請、他
議 事 内 容	<p>第1次現地調査結果の説明並びに今後の予定について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査団より、今回訪問の目的（現地調査結果の説明）並びに今後の調査団のスケジュール（報告書案の提出）について説明が行われた。 ● また調査団より、第1次調査結果により以下の環境上の懸念がある旨説明した。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 調査地域は両生類の生息域であり、新種が発見される可能性の高い地域であること。そのため、カットアンドフィル等、小河川、沢等に影響のある構造物は最小化が必要であり、尚且つ施行にも留意すること。 2) 調査地域は虎、象、絶滅危惧種のマカキー（猿）、ドール等の移動ルートであり、移動を阻害する構造物の最小化、施行に留意する必要があること。 3) 調査地域において、季節性の漁業者が存在する情報を入手したため、社会的な保証の可能性があること。 ● PWD より、上記に際して留意する旨、また、ドラフトへのコメントとしてそれらに対して対応策を記載する旨回答があった。尚、東端からのカット&フィルについてはすでに計画を橋脚へと変更しており、DPR の最終版に記載する意向であると報告があった。 <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 9 Feb 2016, 15:00 - 16:00

Venue: Meeting room at PWD Annex

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. Raghavan	Superintending Engineer, PWD
2	Mr. B.T. Jwalendra Kumar	Executive Engineer, PWD
3	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
4	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
5	Mr. T. Hatano	JST

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年2月11日(木) 15:30-16:30
場 所	Forest Department (M.S. Building #442)
参 加 者	Mr. Vijayakumar Gogi (Secretary) 調査団：清田、Karanth
議 題	ヒアリング、調査協力要請、他
議 事 内 容	<p>Hassan District における Reserved Forest の保護区化の現状について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査団より、中央政府の NBWL: National Board of Wild Life による、2013/6/6 付けの MM 等、カルナタカ州政府 (FD)の提案を受け、NBWL がその提案を承認したとの内容について、カルナタカ政府内の動向について情報提供を要請した。 ● Vijayakumar 氏より、カルナタカ政府が将来的に保護区に指定することに対して NBWL が同意したということであり、NBWL が保護区を指定するものではない。 ● 現時点では、本プロジェクト(道路)や、導水計画(Yettinahole)計画が持ち上がっていることや、水力発電施設の契約期間が残っているため、カルナタカ州政府はペンディングに近い状況であると理解してもらいたい。 ● これらのプロジェクトの終了(施設の供与後)に Reserved Forest を保護区に編集する意向である。 ● 尚、上記プロジェクトとは別に、海岸域から Gundia まで、またバンガロール方面から Maranhalli まで (Shiradi-Ghat 道路計画の起点・終点まで中央政府による道路拡張(4車線)計画が提案されており、FD は承認する意向である。 ● PWD より、上記に際して留意する旨、また、ドラフトへのコメントとしてそれらに対して対応策を記載する旨回答があった。尚、東端からのカット&フィルについてはすでに計画を橋脚へと変更しており、DPR の最終版に記載する意向であると報告があった。 <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 11 Feb 2016, 15:30 - 16:30

Venue: M.S. Building #442

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. Vijayakumar Gogi (Secretary)	Secretary (Forest) Forest, Environment & Ecology Department
2	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
3	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
4	Mr. J. Toyoshima	JST

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年2月12日（金） 10:00 - 10:40
場 所	Chancery Hotel Lobby
参 加 者	Dr. Jagadish M.R. (Ashoka Trust)、Mr. Pavan (Ashoka Trust) 調査団：清田、豊島
議 題	ヒアリング、調査協力要請、他
議 事 内 容	論文等資料提供依頼 ● 調査団より、Ashoka Trust が関係する、もしくは関連機関が有している資料、論文等の提供の要請を行った。特に淡水魚について Gundia 川周辺の資料があれば提供して欲しい旨説明した。 ● Ahoka Trust より、魚類についてはあまり保有しおらず別途 Ahoka Trust に戻って確認しあれば送付する旨回答があった。 以上

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 12 Feb 2016, 10:00-10:40

Venue: Chancery Hotel Lobby

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Dr. Jagadish M.R.	Ashoka Trust
	Mr. Pavan	Ashoka Trust
2	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
3	Ms. J. Toyoshima	JST

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年2月12日（金） 14:00 – 15:00
場 所	PWD
参 加 者	Mr. Lakshmana Rao Peshve (Chief Engineer), Mr. Raghavan (Superintending Engineer), Mr. B.T. Jwalendra Kumar (Executive Engineer) 調査団：清田、Karanth 氏
議 題	ヒアリング、調査協力要請、他
議 事 内 容	<p>第1次現地調査結果の説明並びに今後の予定について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査団より、今回訪問の目的（現地調査結果の説明）並びに今後の調査団のスケジュール（報告書案の提出）について説明が行われた。 ● また調査団より、第1次調査結果により以下の環境上の懸念がある旨説明した。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 調査地域は両生類の生息域であり、新種が発見される可能性の高い地域であること。そのため、カットアンドフィル等、小河川、沢等に影響のある構造物は最小化が必要であり、尚且つ施行にも留意すること。 2) 調査地域は虎、象、絶滅危惧種のマカキー（猿）、ドール等の移動ルートであり、移動を阻害する構造物の最小化、施行に留意する必要があること。 3) 調査地域において、季節性の漁業者が存在する情報を入手したため、社会的な保証の可能性があること。 4) 施行に際しては発破による行動阻害や、地下水への影響を最小限にするための措置が必要であること。 ● PWD より、上記に際して留意する旨、また、ドラフトへのコメントとしてそれらに対して対応策を記載する旨回答があった。尚、東端からのカット&フィルについてはすでに計画を橋脚へと変更しており、DPR の最終版に記載する意向であると報告があった。 ● 調査団より回答に際しては最終成果が4月8日なるため、可能であれば3月20日まで、最悪でも3月末までに調査団へ回答するよう要請した。 <p>（添付：調査報告書ドラフト）</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 12 Feb 2016, 14:00 - 15:00

Venue: PWD Annex (Chief Engineer)

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. Lakshmana Rao Peshve	Chief Engineer, PWD
2	Mr. Raghavan	Superintending Engineer, PWD
3	Mr. B.T. Jwalendra Kumar	Executive Engineer, PWD
4	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
5	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
6	Mr. T. Hatano	JST

インド国・西ガート地域の環境に関する情報収集・確認調査

現地会議録

日 時	2016年2月12日（金） 16:00 – 16:30
場 所	Karnataka Neeravani Nigam Ltd. (KNNL) *Water Resources Dept.
参 加 者	Mr. R. Cheluvraj (Chief Engineer), Mr. Shivakumar (Superintending Engineer) 調査団：清田、Karanth 氏
議 題	ヒアリング、調査協力要請、他
議 事 内 容	<p>第1次現地調査結果の説明並びに今後の予定について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査団より、今回訪問の目的（現地調査結果の説明）並びに今後の調査団のスケジュール（報告書案の提出）について説明が行われた。 ● また調査団より、第1次調査結果によりプロジェクト地域の環境については以下の特性がある旨説明した。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 大型哺乳類の移動経路であること。 2) 貴重な両生類の生息域であること。 3) プロジェクト地域のみならず、下流域の生態系の水源であること。 4) 季節移動性の漁業民の生活手段の場である可能性があること。 5) 地域の希少性から導水プロジェクトに対して訴訟が起こされていること。 <p>加えて上記の環境特性から以下の事項に対して留意する必要がある旨説明した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 流量については、既存資料との差異が相当あり、整合性を検証して、正確性を確保する必要があること。（KSNDMCの雨量計等の活用） 2) 運搬における損失率に際しては、再度蒸発散、浸透、盗水の影響等の考慮の必要性。 3) DPRに添付されているEMP環境管理計画においてはサンプリング期間、時期等緒言に関する情報がなく、サンプルも一回のみであることから、地域の環境を代表するものではない可能性があること。（雨期、乾期で最低2回必要） 4) 現在訴訟が行われている事項に関する記述の追記の必要性 <ul style="list-style-type: none"> ● WRDより、上記に際して留意する旨、また、ドラフトへのコメントとしてそれらに対して対応策を記載する旨回答があった。 ● 調査団より回答に際しては最終成果が4月8日なるため、可能であれば3月20日まで、最悪でも3月末までに調査団へ回答するよう要請した。 <p>（添付：調査報告書ドラフト）</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

Attendee List

Name of the project: Information Collection Study on Natural Environment of the Western Ghats in India

Date & Time: 12 Feb 2016, 16:00 - 16:30

Venue: Meeting Room at Karnataka Neeravani Nigam Ltd. (KNNL)

Attendee:

No.	Name	Affiliation
1	Mr. R. Cheluvraj	Chief Engineer, KNNL
2	Mr. Shivakumar	Superintending Engineer, KNNL
3	Mr. P. N. Karanth	IJCCIK
4	Mr. D. Kiyota	JICA Study Team (JST)
5	Ms. J. Toyoshima	JST