

# ITS に係る情報収集・確認調査 (フェーズⅡ)

## ファイナルレポート

平成 27 年 2 月  
(2015 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社

|        |
|--------|
| 基盤     |
| JR     |
| 15-055 |

**ITS に係る情報収集・確認調査  
(フェーズⅡ)**

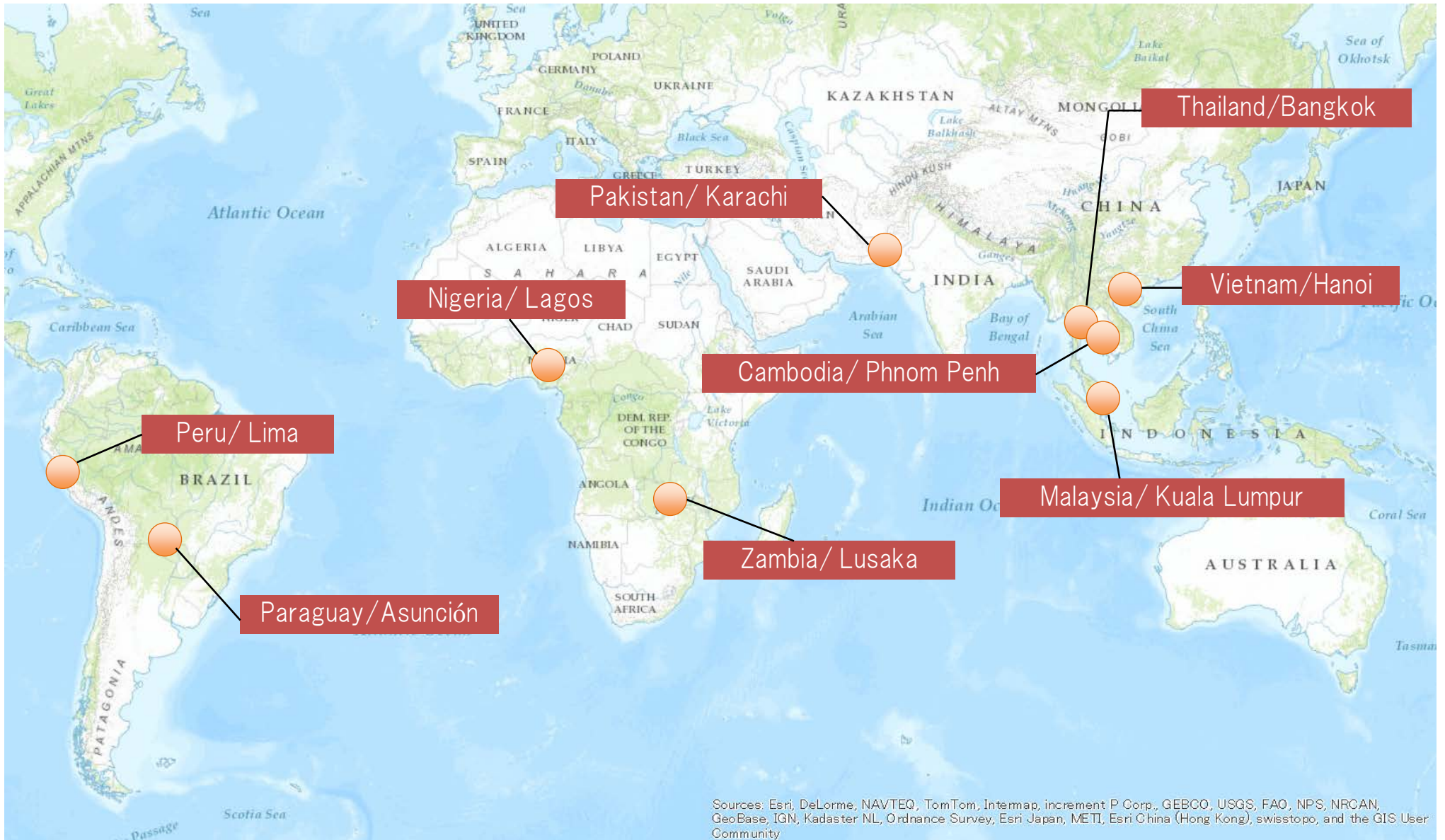
**ファイナルレポート**

平成 27 年 2 月  
(2015 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社

調査国/都市 位置図



# ITSに係る情報収集・確認調査（フェーズⅡ）

## 目次

調査国/都市 位置図

図表リスト

略語表

|       |                        |      |
|-------|------------------------|------|
| 第1章   | 調査概要                   | 1-1  |
| 1.1   | 調査背景                   | 1-1  |
| 1.2   | 調査の目的                  | 1-1  |
| 1.3   | 調査対象地域                 | 1-2  |
| 1.4   | 調査項目                   | 1-3  |
| 1.5   | 調査団構成                  | 1-5  |
| 1.6   | 調査実施スケジュール             | 1-5  |
| 第2章   | ITS 世界会議及び国内企業インタビュー   | 2-1  |
| 2.1   | ITS 世界会議 東京 2013       | 2-1  |
| 2.1.1 | ITS 世界会議の概要            | 2-1  |
| 2.1.2 | 各国 ITS の情報収集           | 2-5  |
| 2.2   | 国内民間事業者インタビュー          | 2-11 |
| 2.2.1 | 国内民間事業者インタビューの実施       | 2-11 |
| 2.2.2 | インタビュー結果               | 2-11 |
| 2.2.3 | 国内民間事業者取組状況            | 2-13 |
| 第3章   | ベトナム社会主義共和国            | 3-1  |
| 3.1   | 国家/都市概要                | 3-1  |
| 3.1.1 | 国家概要                   | 3-1  |
| 3.1.2 | 都市概要                   | 3-3  |
| 3.2   | 国家及び都市レベルにおけるITS関連施策概要 | 3-8  |
| 3.2.1 | 関連するステークホルダー           | 3-8  |
| 3.2.2 | 関連計画                   | 3-30 |
| 3.2.3 | ITSアーキテクチャと標準化領域       | 3-33 |
| 3.2.4 | 既存ITS関連施設              | 3-34 |
| 3.2.5 | ITS関連施設の発注方式           | 3-46 |
| 3.3   | 他ドナーの動向                | 3-46 |
| 3.4   | ITS整備に関する方向性提案         | 3-47 |
| 3.4.1 | 課題の整理                  | 3-47 |
| 3.4.2 | 今後導入すべき ITS メニューの整理    | 3-48 |
| 3.4.3 | 技術支援、財政支援の方向性          | 3-51 |

|       |                        |      |
|-------|------------------------|------|
| 第4章   | タイ王国                   | 4-1  |
| 4.1   | 国家/都市概要                | 4-1  |
| 4.1.1 | 国家概要                   | 4-1  |
| 4.1.2 | 都市概要                   | 4-3  |
| 4.2   | 国家及び都市レベルにおけるITS関連施策概要 | 4-8  |
| 4.2.1 | 関連するステークホルダー           | 4-8  |
| 4.2.2 | 関連計画                   | 4-32 |
| 4.2.3 | ITSアーキテクチャと標準化領域       | 4-41 |
| 4.2.4 | 既存ITS関連施設              | 4-42 |
| 4.2.5 | ITS関連施設の発注方式           | 4-50 |
| 4.3   | 他ドナーの動向                | 4-50 |
| 4.4   | ITS整備に関する方向性提案         | 4-51 |
| 4.4.1 | 課題の整理                  | 4-51 |
| 4.4.2 | 今後導入すべきITSメニューの整理      | 4-52 |
| 4.4.3 | 技術支援、財政支援の方向性          | 4-56 |
| 第5章   | カンボジア共和国               | 5-1  |
| 5.1   | 調査目的                   | 5-1  |
| 5.2   | 交通管制に係る要請書の概要          | 5-1  |
| 5.3   | 交通管制に関連するステークホルダー      | 5-2  |
| 5.4   | プノンペンにおける交通・ITS関連状況    | 5-7  |
| 5.4.1 | 交通状況                   | 5-7  |
| 5.4.2 | ITS状況                  | 5-10 |
| 5.5   | 交通管制導入に関する提言           | 5-14 |
| 5.5.1 | プノンペンにおける交通管制の有効性      | 5-14 |
| 5.5.2 | 交通管制導入に向けた調査・検討        | 5-15 |
| 第6章   | パキスタン・イスラム共和国          | 6-1  |
| 6.1   | 国家/都市概要                | 6-1  |
| 6.1.1 | 国家概要                   | 6-1  |
| 6.1.2 | 都市概要                   | 6-3  |
| 6.2   | 国家及び都市レベルにおけるITS関連施策概要 | 6-8  |
| 6.2.1 | 関連するステークホルダー           | 6-8  |
| 6.2.2 | 関連計画                   | 6-35 |
| 6.2.3 | ITSアーキテクチャと標準化領域       | 6-36 |
| 6.2.4 | 既存ITS関連施設              | 6-37 |
| 6.2.5 | ITS関連施設の発注方式           | 6-43 |
| 6.3   | 他ドナーの動向                | 6-43 |
| 6.4   | ITS整備に関する方向性提案         | 6-44 |
| 6.4.1 | 課題の整理                  | 6-44 |

|       |                             |      |
|-------|-----------------------------|------|
| 6.4.2 | 今後導入すべき ITS メニューの整理.....    | 6-45 |
| 6.4.3 | 技術支援、財政支援の方向性.....          | 6-49 |
| 第7章   | マレーシア国.....                 | 7-1  |
| 7.1   | 国家/都市概要.....                | 7-1  |
| 7.1.1 | 国家概要.....                   | 7-1  |
| 7.1.2 | 都市概要.....                   | 7-3  |
| 7.2   | 国家及び都市レベルにおけるITS関連施策概要..... | 7-7  |
| 7.2.1 | 関連するステークホルダー.....           | 7-7  |
| 7.2.2 | 関連計画.....                   | 7-33 |
| 7.2.3 | ITSアーキテクチャと標準化領域.....       | 7-37 |
| 7.2.4 | 既存ITS関連施設.....              | 7-38 |
| 7.2.5 | ITS関連施設の発注方式.....           | 7-49 |
| 7.3   | 他ドナーの動向.....                | 7-49 |
| 7.4   | ITS整備に関する方向性提案.....         | 7-50 |
| 7.4.1 | 課題の整理.....                  | 7-50 |
| 7.4.2 | 今後導入すべき ITS メニューの整理.....    | 7-51 |
| 7.4.3 | 技術支援、財政支援の方向性.....          | 7-55 |
| 第8章   | ナイジェリア連邦共和国.....            | 8-1  |
| 8.1   | 国家/都市概要.....                | 8-1  |
| 8.1.1 | 国家概要.....                   | 8-1  |
| 8.1.2 | 都市概要.....                   | 8-4  |
| 8.2   | 国家及び都市レベルにおけるITS関連施策概要..... | 8-7  |
| 8.2.1 | 関連するステークホルダー.....           | 8-7  |
| 8.2.2 | 関連計画.....                   | 8-47 |
| 8.2.3 | ITSアーキテクチャと標準化領域.....       | 8-51 |
| 8.2.4 | 既存ITS関連施設.....              | 8-52 |
| 8.2.5 | ITS関連施設の発注方式.....           | 8-59 |
| 8.3   | 他ドナーの動向.....                | 8-59 |
| 8.4   | ITS整備に関する方向性提案.....         | 8-63 |
| 8.4.1 | 課題の整理.....                  | 8-63 |
| 8.4.2 | 今後導入すべき ITS メニューの整理.....    | 8-64 |
| 8.4.3 | 技術支援、財政支援の方向性.....          | 8-68 |
| 第9章   | ザンビア共和国.....                | 9-1  |
| 9.1   | 国家/都市概要.....                | 9-1  |
| 9.1.1 | 国家概要.....                   | 9-1  |
| 9.1.2 | 都市概要.....                   | 9-4  |
| 9.2   | 国家及び都市レベルにおけるITS関連施策概要..... | 9-8  |
| 9.2.1 | 関連するステークホルダー.....           | 9-8  |

|        |                        |       |
|--------|------------------------|-------|
| 9.2.2  | 関連計画                   | 9-32  |
| 9.2.3  | ITSアーキテクチャと標準化領域       | 9-33  |
| 9.2.4  | 既存ITS関連施設              | 9-34  |
| 9.2.5  | ITS関連施設の発注方式           | 9-39  |
| 9.3    | 他ドナーの動向                | 9-39  |
| 9.4    | ITS整備に関する方向性提案         | 9-41  |
| 9.4.1  | 課題の整理                  | 9-41  |
| 9.4.2  | 今後導入すべきITSメニューの整理      | 9-43  |
| 9.4.3  | 技術支援、財政支援の方向性          | 9-46  |
| 第10章   | パラグアイ共和国               | 10-1  |
| 10.1   | 国家/都市概要                | 10-1  |
| 10.1.1 | 国家概要                   | 10-1  |
| 10.1.2 | 都市概要                   | 10-4  |
| 10.2   | 国家及び都市レベルにおけるITS関連施策概要 | 10-7  |
| 10.2.1 | 関連するステークホルダー           | 10-7  |
| 10.2.2 | 関連計画                   | 10-36 |
| 10.2.3 | ITSアーキテクチャと標準化領域       | 10-38 |
| 10.2.4 | 既存ITS関連施設              | 10-39 |
| 10.2.5 | ITS関連施設の発注方式           | 10-45 |
| 10.3   | 他ドナーの動向                | 10-46 |
| 10.4   | ITS整備に関する方向性提案         | 10-50 |
| 10.4.1 | 課題の整理                  | 10-50 |
| 10.4.2 | 今後導入すべきITSメニューの整理      | 10-51 |
| 10.4.3 | 技術支援、財政支援の方向性          | 10-55 |
| 第11章   | ペルー共和国                 | 11-1  |
| 11.1   | 国家/都市概要                | 11-1  |
| 11.1.1 | 国家概要                   | 11-1  |
| 11.1.2 | 都市概要                   | 11-7  |
| 11.2   | 国家及び都市レベルにおけるITS関連施策概要 | 11-10 |
| 11.2.1 | 関連するステークホルダー           | 11-10 |
| 11.2.2 | 関連計画                   | 11-40 |
| 11.2.3 | ITSアーキテクチャと標準化領域       | 11-43 |
| 11.2.4 | 既存ITS関連施設              | 11-44 |
| 11.2.5 | ITS関連施設の発注方式           | 11-55 |
| 11.3   | 他ドナーの動向                | 11-56 |
| 11.4   | ITS整備に関する方向性提案         | 11-57 |
| 11.4.1 | 課題の整理                  | 11-57 |
| 11.4.2 | 今後導入すべきITSメニューの整理      | 11-58 |
| 11.4.3 | 技術支援、財政支援の方向性          | 11-63 |

|        |                            |       |
|--------|----------------------------|-------|
| 第12章   | ITS 概況比較・とりまとめ .....       | 12-1  |
| 12.1   | 調査対象国の ITS 導入状況整理・比較 ..... | 12-1  |
| 12.2   | 調査対象国の ITS 導入状況の検証 .....   | 12-3  |
| 12.3   | ITS の具体的支援案 .....          | 12-5  |
| 12.3.1 | 各国の ITS 導入に係る支援方向性 .....   | 12-5  |
| 12.3.2 | 本邦 ITS 具体的支援策(案) .....     | 12-9  |
| 12.3.3 | 今後の課題 .....                | 12-12 |
| 第13章   | パキスタン ITS セミナーの実施支援 .....  | 13-1  |
| 13.1   | 概要 .....                   | 13-1  |
| 13.2   | セミナー資料 .....               | 13-1  |
| 13.3   | 質疑応答及び面談結果 .....           | 13-3  |

参考資料



## 図表リスト

## 図目次

|   |      |
|---|------|
| 図 1-1 調査対象地域 .....                                    | 1-2  |
| 図 1-2 ITS 導入段階カテゴリ表 .....                             | 1-4  |
| 図 1-3 調査実施スケジュール .....                                | 1-5  |
| 図 2-1 調査スケジュール .....                                  | 2-5  |
| 図 2-2 研修員の ITS 世界会議見学風景 .....                         | 2-10 |
| ＜ベトナム＞  |      |
| 図 3-1 ベトナムの行政区分 .....                                 | 3-1  |
| 図 3-2 ベトナムの人口推移 .....                                 | 3-1  |
| 図 3-3 ベトナムの GDP 及び GDP 伸び率(左)、一人当たり GDP(右) .....      | 3-2  |
| 図 3-4 ベトナムの道路・鉄道網 .....                               | 3-2  |
| 図 3-5 ハノイ市 .....                                      | 3-3  |
| 図 3-6 道路整備状況 .....                                    | 3-4  |
| 図 3-7 ハノイ市内の交差点形状・舗装状況 .....                          | 3-4  |
| 図 3-8 ハノイ市におけるモータリゼーションの推移 .....                      | 3-5  |
| 図 3-9 ハノイ市内の渋滞状況 .....                                | 3-5  |
| 図 3-10 ハノイ市のバスルート数、乗客数 .....                          | 3-6  |
| 図 3-11 ハノイ市内の交通機関(ハノイ駅、バス、バスターミナル、タクシー) .....         | 3-6  |
| 図 3-12 ハノイ市内の駐車状況 .....                               | 3-6  |
| 図 3-13 ハノイ市内のバス路線 .....                               | 3-7  |
| 図 3-14 HDOT 組織構造図 .....                               | 3-9  |
| 図 3-15 MOT 及び DRVN 組織構造図 .....                        | 3-12 |
| 図 3-16 TRAMOC 組織構造図 .....                             | 3-17 |
| 図 3-17 VEC 組織構造図 .....                                | 3-19 |
| 図 3-18 VEC O&M 組織構造図 .....                            | 3-22 |
| 図 3-19 カウゼーニンビン区間の交通量 .....                           | 3-24 |
| 図 3-20 MIC 組織構造図 .....                                | 3-27 |
| 図 3-21 REMON Project .....                            | 3-28 |
| 図 3-22 2030 年までの首都ハノイ建設マスタープランおよび 2050 年までのビジョン ..... | 3-32 |
| 図 3-23 ハノイ既存 ITS 施設 全体システム構成図 .....                   | 3-34 |
| 図 3-24 ハノイ既存 ITS 施設 個別システム構成図(HTPD、VOV) .....         | 3-35 |
| 図 3-25 ハノイ既存 ITS 施設 個別システム構成図(VEC) .....              | 3-35 |
| 図 3-26 ハノイ既存 ITS 施設 個別システム構成図(タクシー、バス) .....          | 3-36 |
| 図 3-27 CCTV .....                                     | 3-36 |
| 図 3-28 ハノイ市における CCTV の機数 .....                        | 3-37 |
| 図 3-29 ベトナム高速道路の ITS 関連施設・機器 .....                    | 3-38 |

|        |                                |      |
|--------|--------------------------------|------|
| 図 3-30 | 信号、歩行者信号.....                  | 3-39 |
| 図 3-31 | VMS(地下立体交差、民間企業広告、案内表示) .....  | 3-39 |
| 図 3-32 | バス接近状情報表示 .....                | 3-43 |
| 図 3-33 | カーナビ .....                     | 3-44 |
| 図 3-34 | 交通管制センター(左・中 HTPD、右:VOV) ..... | 3-44 |
| 図 3-35 | TRANCERCO バスオペレーションセンター .....  | 3-45 |
| 図 3-36 | ベトナム(ハノイ)ITS 導入概念図.....        | 3-52 |

<タイ>

|        |  |      |
|--------|--|------|
| 図 4-1  | タイ位置図.....                               | 4-1  |
| 図 4-2  | タイの人口推移 .....                            | 4-1  |
| 図 4-3  | タイの GDP 及び GDP 伸び率(左)、一人当たり GDP(右) ..... | 4-2  |
| 図 4-4  | タイの道路・鉄道網 .....                          | 4-2  |
| 図 4-5  | バンコク都.....                               | 4-3  |
| 図 4-6  | 都市内高速道路網 .....                           | 4-4  |
| 図 4-7  | バンコク都内の交差点形状・舗装状況 .....                  | 4-5  |
| 図 4-8  | タイ 車両登録台数 全体の経年推移、2012 年の割合 .....        | 4-5  |
| 図 4-9  | バンコク都の渋滞状況 .....                         | 4-6  |
| 図 4-10 | バンコク都内 公共交通機関 .....                      | 4-6  |
| 図 4-11 | 駐車状況 .....                               | 4-7  |
| 図 4-12 | BMA 組織構造図 .....                          | 4-11 |
| 図 4-13 | EXAT 組織構造図 .....                         | 4-13 |
| 図 4-14 | NECTEC 組織構造図.....                        | 4-17 |
| 図 4-15 | 自動車用無線周波数利用に関連するタイの規定-1 .....            | 4-21 |
| 図 4-16 | 自動車用無線周波数利用に関連するタイの規定-2 .....            | 4-22 |
| 図 4-17 | Royal Thai Police 組織構造図.....             | 4-24 |
| 図 4-18 | DOH 組織構造図.....                           | 4-28 |
| 図 4-19 | OTP 組織構造図.....                           | 4-30 |
| 図 4-20 | 戦略のエッセンス .....                           | 4-32 |
| 図 4-21 | 戦略と目標の結びつき.....                          | 4-33 |
| 図 4-22 | M-MAP .....                              | 4-34 |
| 図 4-23 | ITS マスタープラン戦略.....                       | 4-37 |
| 図 4-24 | ITS マスタープラン戦略詳細(戦略 1 及び 2) .....         | 4-38 |
| 図 4-25 | ITS マスタープラン戦略詳細(戦略 3 及び 4) .....         | 4-39 |
| 図 4-26 | ITS マスタープラン戦略詳細(戦略 5 及び 6) .....         | 4-40 |
| 図 4-27 | ITS マスタープラン戦略(戦略 6 続き) .....             | 4-41 |
| 図 4-28 | ITS 戦略にかかるコスト .....                      | 4-41 |
| 図 4-29 | バンコク既存 ITS 施設 全体システム構成図 .....            | 4-42 |
| 図 4-30 | バンコク既存 ITS 施設 個別システム構成図(BMA) .....       | 4-43 |
| 図 4-31 | バンコク既存 ITS 施設 個別システム構成図(DOH) .....       | 4-43 |

|        |  |      |
|--------|--|------|
| 図 4-32 | バンコク既存 ITS 施設 個別システム構成図(EXAT)          | 4-44 |
| 図 4-33 | CCTV                                   | 4-44 |
| 図 4-34 | バンコク都市内高速道路の ITS 関連施設・機器               | 4-45 |
| 図 4-35 | バンコク都内の信号                              | 4-45 |
| 図 4-36 | VMS                                    | 4-46 |
| 図 4-37 | カーナビ                                   | 4-46 |
| 図 4-38 | スマートフォンアプリ、WEB 情報提供                    | 4-47 |
| 図 4-39 | BMA CCTV コントロールセンター                    | 4-48 |
| 図 4-40 | 交通警察 CCTV コントロールセンター                   | 4-48 |
| 図 4-41 | EXAT ITS センター                          | 4-49 |
| 図 4-42 | DOH 内のモニタリングシステム(左)、BMTA GPS センター(中・右) | 4-49 |
| 図 4-43 | タイ(バンコク)ITS 導入概念図                      | 4-57 |

#### <カンボジア>

|        |                                |      |
|--------|--------------------------------|------|
| 図 5-1  | 市街地部の既存道路網                     | 5-7  |
| 図 5-2  | プノンペンの交通状況                     | 5-8  |
| 図 5-3  | プノンペンの道路・信号状況                  | 5-8  |
| 図 5-4  | 信号機設置箇所                        | 5-9  |
| 図 5-5  | プノンペン ITS システム構成図              | 5-10 |
| 図 5-6  | Telecom Cambodia 通信回線ネットワークプラン | 5-11 |
| 図 5-7  | NiDA 通信回線ネットワーク(プノンペン)         | 5-12 |
| 図 5-8  | NiDA 通信ネットワーク                  | 5-13 |
| 図 5-9  | 交通管制導入に向けた調査・検討事項              | 5-15 |
| 図 5-10 | 停電・災害に強い信号事例(日本)               | 5-16 |
| 図 5-11 | 要請書における信号設置位置及び NiDA 通信ネットワーク  | 5-19 |

#### <パキスタン>

|        |                                       |     |
|--------|---------------------------------------|-----|
| 図 6-1  | パキスタン位置図、行政区分                         | 6-1 |
| 図 6-2  | パキスタンの人口推移                            | 6-1 |
| 図 6-3  | パキスタンの GDP 及び GDP 伸び率(左)、一人当たり GDP(右) | 6-2 |
| 図 6-4  | パキスタンの主要幹線網                           | 6-2 |
| 図 6-5  | カラチ市                                  | 6-3 |
| 図 6-6  | カラチ市道路延長                              | 6-4 |
| 図 6-7  | カラチ市内の交差点形状・舗装状況                      | 6-4 |
| 図 6-8  | カラチ 車両登録台数割合、2006 年及び 2013 年          | 6-5 |
| 図 6-9  | カラチ 交通状況                              | 6-5 |
| 図 6-10 | カラチの渋滞状況                              | 6-6 |
| 図 6-11 | カラチ市内 公共交通機関(リキシャ、チンチーリキシャ、バス、タクシー)   | 6-6 |
| 図 6-12 | バス関連施設(バス停、DAEWOO バスターミナル、違法バスターミナル)  | 6-6 |
| 図 6-13 | 駐車状況                                  | 6-7 |

|             |   |      |
|-------------|---|------|
| 図 6-14      | NHA 組織構造図.....  | 6-9  |
| 図 6-15      | NHA 管理道路網図.....                                       | 6-10 |
| 図 6-16      | PTCL 組織構造図.....                                       | 6-14 |
| 図 6-17      | Transport & Communication Department, KMC 組織構造図 ..... | 6-17 |
| 図 6-18      | イエローライン概要.....  | 6-20 |
| 図 6-19      | Information Technology Department, KMC 組織構造図.....     | 6-21 |
| 図 6-20      | Transport & Mass Transit Department 組織構造図.....        | 6-24 |
| 図 6-21      | 既存バスルート.....  | 6-25 |
| 図 6-22      | DHA 管理範囲.....   | 6-27 |
| 図 6-23      | DHA City Karachi Master Plan .....                    | 6-28 |
| 図 6-24      | Traffic Police, Sindh 組織構造図 .....                     | 6-31 |
| 図 6-25      | マスタープランで提示しているネットワーク .....                            | 6-35 |
| 図 6-26      | カラチ既存 ITS 施設 全体システム構成図 .....                          | 6-37 |
| 図 6-27      | カラチ既存 ITS 施設 個別システム構成図 (KMC、交通警察、DHA) .....           | 6-38 |
| 図 6-28      | カラチ既存 ITS 施設 個別システム構成図 (Motorway) .....               | 6-38 |
| 図 6-29      | CCTV.....   | 6-39 |
| 図 6-30      | 料金所及び料金所における e-Tag 関連機器.....                          | 6-40 |
| 図 6-31      | カラチの信号(左 2 つ:KMC、右:DHA) .....                         | 6-41 |
| 図 6-32      | 信号コントローラの制御盤、ソーラーシステム、実験中の信号、CCTV 及びコントローラ<br>.....   | 6-41 |
| 図 6-33      | KMC Control & Command Centre.....                     | 6-42 |
| 図 6-34      | DHA CCTV モニタリングセンター .....                             | 6-43 |
| 図 6-35      | パキスタン(カラチ)ITS 導入概念図.....                              | 6-50 |
| <br><マレーシア> |   |      |
| 図 7-1       | マレーシアの行政区分 .....                                      | 7-1  |
| 図 7-2       | マレーシアの人口推移 .....                                      | 7-1  |
| 図 7-3       | マレーシアの GDP 及び GDP 伸び率(左)、一人当たり GDP(右) .....           | 7-2  |
| 図 7-4       | マレーシアの道路・鉄道網 .....                                    | 7-2  |
| 図 7-5       | クアラルンプール市.....  | 7-3  |
| 図 7-6       | クアラルンプール市内の交差点形状・舗装状況 ※右:イエローボックス.....                | 7-4  |
| 図 7-7       | クアラルンプール市の交通量(2012 年) .....                           | 7-5  |
| 図 7-8       | クアラルンプール市の渋滞状況.....                                   | 7-6  |
| 図 7-9       | クアラルンプール市内 公共交通機関.....                                | 7-6  |
| 図 7-10      | MoW 組織構造図.....  | 7-10 |
| 図 7-11      | 道路延長及び道路網図 .....                                      | 7-12 |
| 図 7-12      | 道路交通センサスでの調査車種.....                                   | 7-13 |
| 図 7-13      | Putrajaya Corporation 組織構造図.....                      | 7-14 |
| 図 7-14      | MHA 組織構造図.....  | 7-16 |
| 図 7-15      | データ収集、提供の仕組み.....                                     | 7-17 |

|   |      |
|---|------|
| 図 7-16 SPAD 組織構造図 .....   | 7-20 |
| 図 7-17 JKR 組織構造図 .....  | 7-22 |
| 図 7-18 ITS Malaysia 組織構造図.....                                  | 7-22 |
| 図 7-19 DBKL 組織構造図 .....   | 7-24 |
| 図 7-20 SMART 組織構造図.....   | 7-27 |
| 図 7-21 SMART の仕組み .....   | 7-27 |
| 図 7-22 MIROS 組織構造図.....   | 7-29 |
| 図 7-23 MCMC 組織構造図.....  | 7-31 |
| 図 7-24 クアラルンプールにおける公共交通網及び道路網 .....                             | 7-34 |
| 図 7-25 ITS システムアーキテクチャ.....                                     | 7-37 |
| 図 7-26 クアラルンプール既存 ITS 施設 全体システム構成図 .....                        | 7-38 |
| 図 7-27 クアラルンプール既存 ITS 施設 個別システム構成図(DBKL) .....                  | 7-39 |
| 図 7-28 クアラルンプール既存 ITS 施設 個別システム構成図(PLUS) .....                  | 7-39 |
| 図 7-29 クアラルンプール既存 ITS 施設 個別システム構成図(SMART) .....                 | 7-40 |
| 図 7-30 クアラルンプール既存 ITS 施設 個別システム構成図 HPU) .....                   | 7-40 |
| 図 7-31 クアラルンプール既存 ITS 施設 個別システム構成図(Touch 'n Go) .....           | 7-41 |
| 図 7-32 クアラルンプール既存 ITS 施設 個別システム構成図(Putrajaya Corporation) ..... | 7-41 |
| 図 7-33 CCTV.....  | 7-42 |
| 図 7-34 マレーシア高速道路の ITS 関連施設・機器 .....                             | 7-42 |
| 図 7-35 クアラルンプール市内の信号.....                                       | 7-43 |
| 図 7-36 VMS.....   | 7-43 |
| 図 7-37 カーナビ .....   | 7-44 |
| 図 7-38 スマートフォンアプリ、WEB 情報提供.....                                 | 7-44 |
| 図 7-39 ITIS、 信号コントロールセンター .....                                 | 7-45 |
| 図 7-40 Putrajaya Corporation 交通管制センター.....                      | 7-46 |
| 図 7-41 MHA CCTV モニタリングセンター .....                                | 7-46 |
| 図 7-42 PLUS 高速道路管理センター.....                                     | 7-47 |
| 図 7-43 SMART 監視センター .....                                       | 7-47 |
| 図 7-44 タクシー配車センター .....   | 7-48 |
| 図 7-45 公共交通情報センター.....  | 7-48 |
| 図 7-46 マレーシア(クアラルンプール)ITS 導入概念図.....                            | 7-56 |

#### <ナイジェリア>

|  |     |
|--|-----|
| 図 8-1 ナイジェリア位置図、行政区分.....                          | 8-1 |
| 図 8-2 ナイジェリアの人口推移.....                             | 8-1 |
| 図 8-3 ナイジェリアの GDP 及び GDP 伸び率(左)、一人当たり GDP(右) ..... | 8-2 |
| 図 8-4 ナイジェリアの道路延長.....                             | 8-2 |
| 図 8-5 ナイジェリアの道路、鉄道延長 .....                         | 8-3 |
| 図 8-6 ラゴス州行政区域.....                                | 8-4 |
| 図 8-7 ラゴス市内の交差点形状・舗装状況.....                        | 8-4 |

|        |   |      |
|--------|---|------|
| 図 8-8  | ラゴス州自動車登録台数.....  | 8-5  |
| 図 8-9  | ラゴスの渋滞状況.....   | 8-5  |
| 図 8-10 | ラゴス市内 公共交通機関(BRT、バス、都市間鉄道、タクシー、Danfo、ミニタクシー)                    | 8-6  |
| 図 8-11 | 駐車状況 .....  | 8-6  |
| 図 8-12 | FCTA 組織構造図 .....  | 8-8  |
| 図 8-13 | FMOW 組織構造図.....   | 8-10 |
| 図 8-14 | LAMATA 組織構造図.....   | 8-13 |
| 図 8-15 | BRT 路線図.....  | 8-14 |
| 図 8-16 | 鉄道計画路線図 .....   | 8-15 |
| 図 8-17 | Lagos Connect Card .....  | 8-16 |
| 図 8-18 | FRSC 組織構造図.....   | 8-18 |
| 図 8-19 | FRSC, Lagos Sector Command 組織構造図.....                           | 8-19 |
| 図 8-20 | LAGBUS 路線図 .....  | 8-26 |
| 図 8-21 | PPP Office 組織構造図.....   | 8-27 |
| 図 8-22 | AutoReg スマホアプリ.....   | 8-29 |
| 図 8-23 | SMS による情報提供 .....   | 8-31 |
| 図 8-24 | ラゴス市内道路延長.....  | 8-32 |
| 図 8-25 | MOWI 組織構造図.....   | 8-34 |
| 図 8-26 | LASTMA 組織構造図.....   | 8-38 |
| 図 8-27 | FMOT 組織構造図 .....  | 8-40 |
| 図 8-28 | NCC 組織構造図 .....   | 8-44 |
| 図 8-29 | The Economic Transformation Strategy .....                      | 8-47 |
| 図 8-30 | マスタープランで提示している交通ネットワーク .....                                    | 8-49 |
| 図 8-31 | ITS アーキテクチャ.....  | 8-51 |
| 図 8-32 | ラゴス既存 ITS 施設 全体システム構成図.....                                     | 8-52 |
| 図 8-33 | ラゴス既存 ITS 施設 個別システム構成図(Lekki-Epe Expressway) .....              | 8-53 |
| 図 8-34 | ラゴス既存 ITS 施設 個別システム構成図(Ministry of Transportation, Lagos State) | 8-53 |
| 図 8-35 | (参考)アブジャ既存 ITS 施設 個別システム構成図(Motorway) .....                     | 8-54 |
| 図 8-36 | CCTV.....   | 8-54 |
| 図 8-37 | 料金所及び e-Tag 関連機器、SMS による情報提供.....                               | 8-55 |
| 図 8-38 | バス IC カード.....  | 8-56 |
| 図 8-39 | ラゴスの信号.....   | 8-57 |
| 図 8-40 | ABC Transport バス・トラック運行管理システム.....                              | 8-58 |
| 図 8-41 | アブジャの信号、CCTV .....  | 8-58 |
| 図 8-42 | Blue Line 整備状況 .....  | 8-59 |
| 図 8-43 | FMOT 及び KOTI との MOU (1/2) .....                                 | 8-60 |
| 図 8-44 | FMOT 及び KOTI との MOU (2/2) .....                                 | 8-61 |
| 図 8-45 | 協力 15 分野項目 .....  | 8-62 |
| 図 8-46 | ナイジェリア日系企業数の推移、進出日系企業について.....                                  | 8-66 |
| 図 8-47 | ナイジェリア(ラゴス)ITS 導入概念図.....                                       | 8-69 |

＜ザンビア＞

|        |  |      |
|--------|--|------|
| 図 9-1  | ザンビア位置図、行政区分                               | 9-1  |
| 図 9-2  | ザンビアの人口推移                                  | 9-1  |
| 図 9-3  | ザンビアの GDP 及び GDP 伸び率(左)、一人当たり GDP(右)       | 9-2  |
| 図 9-4  | ザンビアの主要幹線網                                 | 9-3  |
| 図 9-5  | ルサカ市                                       | 9-4  |
| 図 9-6  | ルサカ市道路網                                    | 9-5  |
| 図 9-7  | ルサカの交差点形状・舗装状況                             | 9-5  |
| 図 9-8  | T2(上段)、M9(下段)の日交通量及び車種構成(2013年4月)          | 9-6  |
| 図 9-9  | ルサカの渋滞状況                                   | 9-6  |
| 図 9-10 | ルサカの事故発生状況                                 | 9-7  |
| 図 9-11 | ルサカ市内 公共交通機関(ミニバス、タクシー、都市間バス、都市間鉄道)        | 9-7  |
| 図 9-12 | 駐車状況                                       | 9-7  |
| 図 9-13 | LCC 組織構造図                                  | 9-9  |
| 図 9-14 | ルサカ道路網組織構造図                                | 9-10 |
| 図 9-15 | ZICTA 組織構造図                                | 9-13 |
| 図 9-16 | ZESCO 光回線網                                 | 9-14 |
| 図 9-17 | CEC Liquid: 光回線網、Africonnect: 4G ネットワーク    | 9-15 |
| 図 9-18 | Zambia Police Force 組織構造図                  | 9-17 |
| 図 9-19 | InterCape 運行路線                             | 9-19 |
| 図 9-20 | アルコール検知器                                   | 9-20 |
| 図 9-21 | MIBS 組織構造図                                 | 9-21 |
| 図 9-22 | MTWSC 組織構造図                                | 9-23 |
| 図 9-23 | RDA オフィス                                   | 9-25 |
| 図 9-24 | 料金徴収所位置図                                   | 9-26 |
| 図 9-25 | MLGH 組織構造図                                 | 9-28 |
| 図 9-26 | RTSA 組織構造図                                 | 9-30 |
| 図 9-27 | 公共交通識別カラー                                  | 9-31 |
| 図 9-28 | ルサカ都市圏総合都市開発に必要なプロジェクトとプログラム(交通ネットワークのみ抜粋) | 9-32 |
| 図 9-29 | ルサカ既存 ITS 施設 全体システム構成図                     | 9-34 |
| 図 9-30 | CCTV、Mandahill Police Post、CCTV モニタリング画面   | 9-35 |
| 図 9-31 | Kafue Weigh Bridge 外観及び料金所内部               | 9-35 |
| 図 9-32 | バス車載カメラ                                    | 9-36 |
| 図 9-33 | ルサカの信号                                     | 9-37 |
| 図 9-34 | カーナビ(TOMTOM)                               | 9-37 |
| 図 9-35 | 可変速度表示板                                    | 9-37 |
| 図 9-36 | High Speed Rail に関する記事                     | 9-40 |
| 図 9-37 | ザンビア(ルサカ)ITS 導入概念図                         | 9-47 |

＜パラグアイ＞

|         |  |       |
|---------|--|-------|
| 図 10-1  | パラグアイ位置図、行政区分.....   | 10-1  |
| 図 10-2  | パラグアイの人口推移 .....   | 10-1  |
| 図 10-3  | パラグアイの GDP 及び GDP 伸び率(左)、一人当たり GDP(右) .....                        | 10-2  |
| 図 10-4  | パラグアイの道路延長 .....   | 10-3  |
| 図 10-5  | アスンシオン州行政区域.....   | 10-4  |
| 図 10-6  | アスンシオン市内の交差点形状・舗装状況.....   | 10-4  |
| 図 10-7  | アスンシオン都市圏自動車登録台数 .....   | 10-5  |
| 図 10-8  | アスンシオンの渋滞状況 .....  | 10-5  |
| 図 10-9  | 上段:アスンシオン市内 公共交通機関(バス、タクシー、国際バス)、下段:バス停、路上でのバス乗車、市内タクシー乗り場 .....   | 10-6  |
| 図 10-10 | 上段:駐車状況、下段:市内駐車場(左:公共、中央・右:民間) .....                               | 10-6  |
| 図 10-11 | MOPC 組織構造図 .....   | 10-8  |
| 図 10-12 | BRT、LRT(後述)の計画路線 .....   | 10-10 |
| 図 10-13 | 道路料金所の場所及び料金.....  | 10-11 |
| 図 10-14 | アスンシオン市組織構造図 .....   | 10-12 |
| 図 10-15 | 国家警察組織構造図 .....  | 10-16 |
| 図 10-16 | 国家安全ネットワーク .....   | 10-17 |
| 図 10-17 | 911 センター .....   | 10-17 |
| 図 10-18 | SENATICS 組織構造図.....  | 10-18 |
| 図 10-19 | DRA 組織構造図 .....  | 10-20 |
| 図 10-20 | Traffic Police 組織構造図 .....   | 10-22 |
| 図 10-21 | CONATEL 組織構造図 .....  | 10-25 |
| 図 10-22 | 周波数割り当て(一部抜粋) .....  | 10-26 |
| 図 10-23 | DINATRAN 組織構造図.....  | 10-30 |
| 図 10-24 | TOPA に関するニュース(2014/12/03 付) .....                                  | 10-31 |
| 図 10-25 | 4つの戦略軸 .....   | 10-36 |
| 図 10-26 | 将来日交通量(2030) .....   | 10-37 |
| 図 10-27 | 整備案 .....  | 10-38 |
| 図 10-28 | アスンシオン既存 ITS 施設 全体システム構成図.....                                     | 10-39 |
| 図 10-29 | アスンシオン既存 ITS 施設 個別システム構成図(アスンシオン市) .....                           | 10-40 |
| 図 10-30 | アスンシオン既存 ITS 施設 個別システム構成図(MOPC、国家警察) .....                         | 10-40 |
| 図 10-31 | アスンシオン既存 ITS 施設 個別システム構成図(タクシー、バス、物流) .....                        | 10-41 |
| 図 10-32 | CCTV(中央は Costanela 高速道路の CCTV、右写真の右側施設が KOICA 無償による交通管制センター) ..... | 10-41 |
| 図 10-33 | Ypacarai 料金所、カメラによる監視映像・CCTV.....                                  | 10-42 |
| 図 10-34 | アスンシオンの信号 .....  | 10-42 |
| 図 10-35 | 911Center、CCTV 監視映像、パトカーロケーションシステム.....                            | 10-43 |
| 図 10-36 | タクシー配車センター(APTA)、配車システム、スマートフォンアプリ(開発中)、GPS .....                  | 10-44 |



|  |       |
|--|-------|
| 図 10-37 上段:トラックロケーションシステム、下段、バス運行情報(NSA 社内に設置)、バス車載カメラ監視システム ..... | 10-45 |
| 図 10-38 KOICA 無償支援による信号機、コントローラ、交通管制センター .....                     | 10-46 |
| 図 10-39 信号、CCTV、VMS、車両感知器設置箇所図(KOICA プロジェクト フェーズ 1) ..             | 10-47 |
| 図 10-40 BRT 予定路線.....  | 10-48 |
| 図 10-41 LRT 予定路線.....  | 10-49 |
| 図 10-42 パラグアイ(アスンシオン)ITS 導入概念図.....                                | 10-56 |

<ペルー>

|   |       |
|---|-------|
| 図 11-1 ペルー位置図、行政区分.....   | 11-1  |
| 図 11-2 ペルーの人口推移.....  | 11-1  |
| 図 11-3 ペルーの GDP 及び GDP 伸び率(左)、一人当たり GDP(右) .....                      | 11-2  |
| 図 11-4 ペルーの道路延長.....  | 11-3  |
| 図 11-5 ペルーの鉄道延長.....  | 11-5  |
| 図 11-6 ペルーの都市鉄道延長.....  | 11-6  |
| 図 11-7 リマ州行政区域 .....  | 11-7  |
| 図 11-8 リマ市内の交差点形状・舗装状況.....   | 11-7  |
| 図 11-9 ペルーの新車販売台数及びリマの自動車台数.....                                      | 11-8  |
| 図 11-10 リマの渋滞状況 .....   | 11-8  |
| 図 11-11 リマ公共交通機関(BRT、バス(市内、国際)、Metro、タクシー)、バスターミナル) .....             | 11-9  |
| 図 11-12 駐車状況(施設前駐車場、路上一時駐車地帯、駐車場内部、民間駐車場看板) ....                      | 11-9  |
| 図 11-13 Prtransporte 組織構造図.....                                       | 11-11 |
| 図 11-14 MTC 組織構造図.....  | 11-13 |
| 図 11-15 Metro 路線網(計画含む).....  | 11-17 |
| 図 11-16 VPR 管理路線図.....  | 11-19 |
| 図 11-17 光回線設置路線概略図 .....  | 11-20 |
| 図 11-18 MML 組織構造図.....  | 11-21 |
| 図 11-19 バスルート、運行距離 .....  | 11-22 |
| 図 11-20 左:トリップ数、右:交通機関分担率の推移.....                                     | 11-27 |
| 図 11-21 Rutas de Lima 管理路線 .....                                      | 11-29 |
| 図 11-22 Rutas de Lima 通信回線状況 .....                                    | 11-30 |
| 図 11-23 交通事故負傷者・死者数 .....   | 11-33 |
| 図 11-24 MPC 組織構造図.....  | 11-34 |
| 図 11-25 交通管理セクタープランの 10 プロジェクト.....                                   | 11-40 |
| 図 11-26 PMTU-2025 の短期計画 .....   | 11-41 |
| 図 11-27 ITS のスキーム .....   | 11-42 |
| 図 11-28 ITS アーキテクチャ.....  | 11-43 |
| 図 11-29 リマ既存 ITS 施設 全体システム構成図.....                                    | 11-44 |
| 図 11-30 リマ既存 ITS 施設 個別システム構成図(Municipalidad Metropolitana de Lima) .. | 11-45 |
| 図 11-31 リマ既存 ITS 施設 個別システム構成図(Via Parque Rimac) .....                 | 11-45 |

|         |   |       |
|---------|---|-------|
| 図 11-32 | (参考)リマ既存 ITS 施設 個別システム構成図(Rutas de Lima)                    | 11-46 |
| 図 11-33 | (参考)リマ既存 ITS 施設 個別システム構成図(Asociacion Automotriz del Peru)   | 11-46 |
| 図 11-34 | (参考)リマ既存 ITS 施設 個別システム構成図(Metro de Lima)                    | 11-47 |
| 図 11-35 | リマ既存 ITS 施設 個別システム構成図(Taxi, Bus Operator, Logistics)        | 11-47 |
| 図 11-36 | カヤオ既存 ITS 施設 個別システム構成図(Municipalidad Provincial del Callao) | 11-48 |
| 図 11-37 | CCTV、速度計測機  | 11-48 |
| 図 11-38 | 料金所及び ETC 関連機器  | 11-49 |
| 図 11-39 | 公共交通 IC カード(左:メトロ(Line 1)、右:Metropolitano)                  | 11-50 |
| 図 11-40 | 左:第 3 プレート、右:読取アンテナ(実験)                                     | 11-50 |
| 図 11-41 | リマの信号、VMS(道路コンセッション会社管理)                                    | 11-51 |
| 図 11-42 | バス運行情報提供(左:Metropolitano、右:民間バスターミナル)                       | 11-51 |
| 図 11-43 | 左:信号管理範囲、右:信号・カメラシステム                                       | 11-52 |
| 図 11-44 | 左:センター全景、中:オペレーション風景、右:カメラ監視映像                              | 11-53 |
| 図 11-45 | 左:センター全景、右:車両基地   | 11-53 |
| 図 11-46 | 左:CCO、中:サービスカー等の位置情報、右:VMS 管理画面                             | 11-54 |
| 図 11-47 | 左:CCO(マルチモニタ側)、右:CCO(オペレータ側)                                | 11-54 |
| 図 11-48 | 上段:カヤオの信号、CCTV、VMS、速度測定器、下段:CCO                             | 11-55 |
| 図 11-49 | ペルー(リマ)ITS 導入概念図  | 11-64 |
| 図 12-1  | ITS 導入時期の検証   | 12-4  |
| 図 13-1  | セミナー実施状況(左:カラチ、中:ラホール、右:イスラマバード)                            | 13-3  |

## 表目次

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| 表 1-1 調査対象国/都市 .....                 | 1-2  |
| 表 1-2 調査団の構成 .....                   | 1-5  |
| 表 2-1 ITS世界会議開催国 .....               | 2-1  |
| 表 2-2 ITS世界会議開催規模 .....              | 2-2  |
| 表 2-3 ITS世界会議出展者の国名及び出展数.....        | 2-2  |
| 表 2-4 ITS世界会議 主なプログラム.....           | 2-3  |
| 表 2-5 テクニカルビジットの名称と概要.....           | 2-4  |
| 表 2-6 聴講セッション及び概要 .....              | 2-7  |
| 表 2-7 展示ブース調査結果 .....                | 2-8  |
| 表 2-8 インタビュー項目一覧.....                | 2-11 |
| 表 2-9 インタビュー結果.....                  | 2-12 |
| 表 2-10 国内民間企業 ITS 関連取組状況一覧.....      | 2-14 |
|                                      |      |
| ＜ベトナム＞                               |      |
| 表 3-1 ハノイ市行政区 .....                  | 3-3  |
| 表 3-2 インタビュー機関一覧.....                | 3-8  |
| 表 3-3 ベトナム高速道路における建設・投資・管理機関 .....   | 3-13 |
| 表 3-4 ITS 標準の内容及びサブグループ.....         | 3-14 |
| 表 3-5 ハノイ高速道路の概況.....                | 3-20 |
| 表 3-6 タクシー料金.....                    | 3-25 |
| 表 3-7 交通プロジェクトの分類 .....              | 3-31 |
| 表 3-8 信号機リスト-1.....                  | 3-40 |
| 表 3-9 信号機リスト-2.....                  | 3-41 |
| 表 3-10 信号機リスト-3.....                 | 3-42 |
| 表 3-11 信号機リスト-4.....                 | 3-43 |
| 表 3-12 ITS 導入の優先度及び効果.....           | 3-48 |
| 表 3-13 ITS メニューの導入時期、想定されるインパクト..... | 3-49 |
| 表 3-14 ベトナム国における ITS 関連企業.....       | 3-50 |
| 表 3-15 ITS メニュー(案).....              | 3-51 |
| 表 3-16 技術支援、財政支援の方向性(案).....         | 3-51 |
|                                      |      |
| ＜タイ＞                                 |      |
| 表 4-1 インタビュー機関一覧.....                | 4-8  |
| 表 4-2 ITS 導入の優先度及び効果.....            | 4-52 |
| 表 4-3 ITS メニューの導入時期、想定されるインパクト.....  | 4-53 |
| 表 4-4 タイ国における ITS 関連企業 .....         | 4-54 |
| 表 4-5 ITS メニュー(案).....               | 4-55 |
| 表 4-6 技術支援、財政支援の方向性(案).....          | 4-56 |

## ＜カンボジア＞

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| 表 5-1 インタビュー機関一覧.....             | 5-2  |
| 表 5-2 既存信号の生産国一覧.....             | 5-9  |
| 表 5-3 プノンペンにおける地域交通・ITS 等の課題..... | 5-14 |

## ＜パキスタン＞

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| 表 6-1 インタビュー機関一覧.....               | 6-8  |
| 表 6-2 高速道路料金表.....                  | 6-11 |
| 表 6-3 e-Tag システムが導入されている料金所.....    | 6-40 |
| 表 6-4 ITS 導入の優先度及び効果.....           | 6-45 |
| 表 6-5 ITS メニューの導入時期、想定されるインパクト..... | 6-46 |
| 表 6-6 ITS メニュー(案).....              | 6-48 |
| 表 6-7 技術支援、財政支援の方向性(案).....         | 6-49 |

## ＜マレーシア＞

|   |      |
|---|------|
| 表 7-1 マレーシア及びクアラルンプールにおける道路及び舗装延長(単位:km)..... | 7-3  |
| 表 7-2 インタビュー機関一覧.....                         | 7-7  |
| 表 7-3 ITS 導入の優先度及び効果.....                     | 7-51 |
| 表 7-4 ITS メニューの導入時期、想定されるインパクト.....           | 7-52 |
| 表 7-5 ITS メニュー(案).....                        | 7-54 |
| 表 7-6 技術支援、財政支援の方向性(案).....                   | 7-55 |

## ＜ナイジェリア＞

|  |      |
|--|------|
| 表 8-1 ナイジェリア全体、アブジャ、ラゴスの連邦道路の道路延長及び舗装延長..... | 8-2  |
| 表 8-2 インタビュー機関一覧.....                        | 8-7  |
| 表 8-3 罰金表.....                               | 8-22 |
| 表 8-4 料金表.....                               | 8-31 |
| 表 8-5 ITS 導入の優先度及び効果.....                    | 8-64 |
| 表 8-6 ITS メニューの導入時期、想定されるインパクト.....          | 8-65 |
| 表 8-7 ITS メニュー(案).....                       | 8-67 |
| 表 8-8 技術支援、財政支援の方向性(案).....                  | 8-68 |

## ＜ザンビア＞

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| 表 9-1 ザンビアの道路延長.....            | 9-2  |
| 表 9-2 インタビュー機関一覧.....           | 9-8  |
| 表 9-3 交通管理関係機関の役割.....          | 9-30 |
| 表 9-4 ザンビアの事故件数及び死亡者.....       | 9-31 |
| 表 9-5 ルサカ信号機リスト.....            | 9-38 |
| 表 9-6 ルサカにおける交通管理関係機関の役割区分..... | 9-42 |
| 表 9-7 ITS 導入の優先度及び効果.....       | 9-43 |

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| 表 9-8 ITS メニューの導入時期、想定されるインパクト..... | 9-44 |
| 表 9-9 ITS メニュー(案) .....             | 9-45 |
| 表 9-10 技術支援、財政支援の方向性(案) .....       | 9-46 |

<パラグアイ>

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| 表 10-1 パラグアイ全体の道路延長 .....            | 10-2  |
| 表 10-2 インタビュー機関一覧 .....              | 10-7  |
| 表 10-3 アスンシオン市の既存道路延長 .....          | 10-14 |
| 表 10-4 KOICA 信号プロジェクト概要.....         | 10-46 |
| 表 10-5 ITS 導入の優先度及び効果.....           | 10-51 |
| 表 10-6 ITS メニューの導入時期、想定されるインパクト..... | 10-52 |
| 表 10-7 ITS メニュー(案) .....             | 10-54 |
| 表 10-8 技術支援、財政支援の方向性(案) .....        | 10-55 |

<ペルー>

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| 表 11-1 ペルー全体の道路延長.....               | 11-2  |
| 表 11-2 ペルー全体の鉄道延長.....               | 11-4  |
| 表 11-3 インタビュー機関一覧 .....              | 11-10 |
| 表 11-4 ITS 導入の優先度及び効果.....           | 11-58 |
| 表 11-5 ITS メニューの導入時期、想定されるインパクト..... | 11-59 |
| 表 11-6 ITS メニュー(案) .....             | 11-62 |
| 表 11-7 技術支援、財政支援の方向性(案) .....        | 11-63 |

|  |      |
|--|------|
| 表 12-1 各国の ITS 概況マトリクス表.....                   | 12-2 |
| 表 12-2 各国の課題及び ITS の方向性.....                   | 12-5 |
| 表 12-3 各国の ITS 関連機器・施設及び ITS マスタープラン策定状況 ..... | 12-7 |
| 表 12-4 ETC 導入各国における ETC 規格等.....               | 12-8 |
| 表 13-1 実施スケジュール.....                           | 13-1 |
| 表 13-2 セミナープレゼン資料構成.....                       | 13-2 |
| 表 13-3 セミナーでの質疑応答内容.....                       | 13-7 |

## 略語集

| 略語       | 英語   | 日本語                     |
|----------|--|-------------------------|
| ADB      | Asian Development Bank   | アジア開発銀行                 |
| AfDB     | African Development Bank   | アフリカ開発銀行                |
| BOT      | Build Operate Transfer   | 建設・運営・譲渡(方式)            |
| BRT      | Bus Rapid Transit  | バス高速輸送システム              |
| CCTV     | Closed-Circuit Television  | 閉回路テレビジョン               |
| DSRC     | Dedicated Short Range Communications   | 専用狭域通信                  |
| ERP      | Electronic Road Pricing  | 自動電子料金徴収システム            |
| ETC      | Electronic Toll Collection System  | 電子料金収受システム              |
| EV       | Electric Vehicle   | 電気自動車                   |
| GDP      | Gross Domestic Product   | 国内総生産                   |
| GPS      | Global Positioning System  | 汎地球測位システム               |
| HPC      | Hanoi People's committee   | ハノイ市人民委員会               |
| IC       | Integrated Circuit   | 集積回路                    |
| ICT      | Information and Communication Technology                                     | 情報通信技術                  |
| IDI      | ICT Development Index  | ICT開発指標                 |
| ISO      | International Organization for Standardization                               | 国際標準化機構                 |
| ITS      | Intelligent Transport Systems  | 高度道路交通システム              |
| ITU      | International Telecommunication Union  | 国際電気通信連合                |
| JICA     | Japan International Cooperation Agency                                       | 国際協力機構                  |
| MODERATO | Management by Origin-Destination Related Adaptation for Traffic Optimization | (日本で開発された信号制御システム)      |
| MRT      | Mass Rapid Transit   | 大量高速輸送                  |
| OBU      | On Board Unit  | 車載器                     |
| OD       | Origin Destination   | 起点-終点                   |
| PTPS     | Public Transportation Priority System  | 公共車両優先システム              |
| RFID     | Radio Frequency IDentification   | 電波による個体識別               |
| SCAT     | Sydney Coordinated Adaptive Traffic System                                   | (オーストラリアで開発された信号制御システム) |
| SCOOT    | Split, Cycle and Offset Optimisation Technique                               | (イギリスで開発された信号制御システム)    |
| SMS      | Short Message Service  | ショートメッセージサービス           |
| VICS     | Vehicle Information and Communication System                                 | 道路交通情報通信システム            |
| VMS      | Variable-Message Sign  | 可変情報板                   |
| WB       | World Bank   | 世界銀行                    |

## 第1章 調査概要

### 1.1 調査背景

開発途上国をはじめ世界の大都市では、急速な経済発展による人口の増加やこれに伴う車両保有台数の急増により、経済の活性化や人口集中による交通渋滞が問題となっている。交通渋滞の改善・解消を主要課題として挙げている国も多く見られるが、一方でインフラ整備を行うための財源が限られているほか、インフラ整備にかかる土地の確保が困難であるという問題もある。その結果として道路整備、公共交通整備等が遅れ、更なる渋滞の発生や事故の増加、生活環境の悪化を引き起こしている現状である。

こうした状況の中、近年 ITS を活用した交通対策が検討され始めている。ITS は、情報通信や制御技術の活用により、人と道路と自動車の間で情報の受発信を行うことで道路交通の最適化を図るモビリティマネジメント施策（いわゆるソフト施策）であり、日本をはじめとした先進国及び一部の開発途上国においても ITS が導入され、事故や渋滞の解消、省エネや環境負荷軽減の効果が実証されている。このほか、ITS は道路整備等のハード施策に比べ費用が安価であり、かつ導入・整備までの期間が短いことから早期の効果発現が期待でき、ミャンマー等、後発開発途上国でも注目を集め導入の試みも始まっている。

我が国の ITS の歴史は、1970 年代における交通管制の導入に始まり、VICS（1996 年）、ETC（2001 年）の導入などを経て、現在 ITS は全国に普及し、我が国は ITS 先進国として位置づけられている。ITS 導入にかかる開発途上国の課題を鑑みて、開発途上国に対する我が国による技術面、制度面双方における助言・支援を行う意義・役割は大きく、その資する効果も高いと考えられる。

上記を受け、本調査は我が国の ITS にかかる支援の方向性を検討するため、昨年度調査に続き開発途上国における ITS の調査対象国を広げるとともに、さらに開発段階の進んでいる諸国における ITS 現況について調査するものである。また、我が国の成長戦略の一環として、我が国の強い分野の海外展開を促進するという視点からも、本邦 ITS 関連企業の海外展開にも調査結果は有益になると思われる。

### 1.2 調査の目的

本調査は、本邦 ITS 技術による交通円滑化及び交通安全性の向上を図るための今後の資金・技術協力を検討していくために、対象国の各都市における ITS の基礎情報を収集・確認し、今後の支援の方向性を検討するとともに、本邦 ITS 関連企業の海外展開を促進するための情報発信を目的とする。

### 1.3 調査対象地域

本業務の対象範囲は以下に示す9か国9都市を対象とする。

表 1-1 調査対象国/都市

| 東南アジア  | 南アジア      | 南米                     | アフリカ                   |
|--|-----------|------------------------|------------------------|
| ベトナム/ハノイ<br>タイ/バンコク<br>カンボジア/プノンペン<br>マレーシア/クアラルンプール | パキスタン/カラチ | ペルー/リマ<br>パラグアイ/アスンシオン | ナイジェリア/ラゴス<br>ザンビア/ルサカ |

出典:調査団

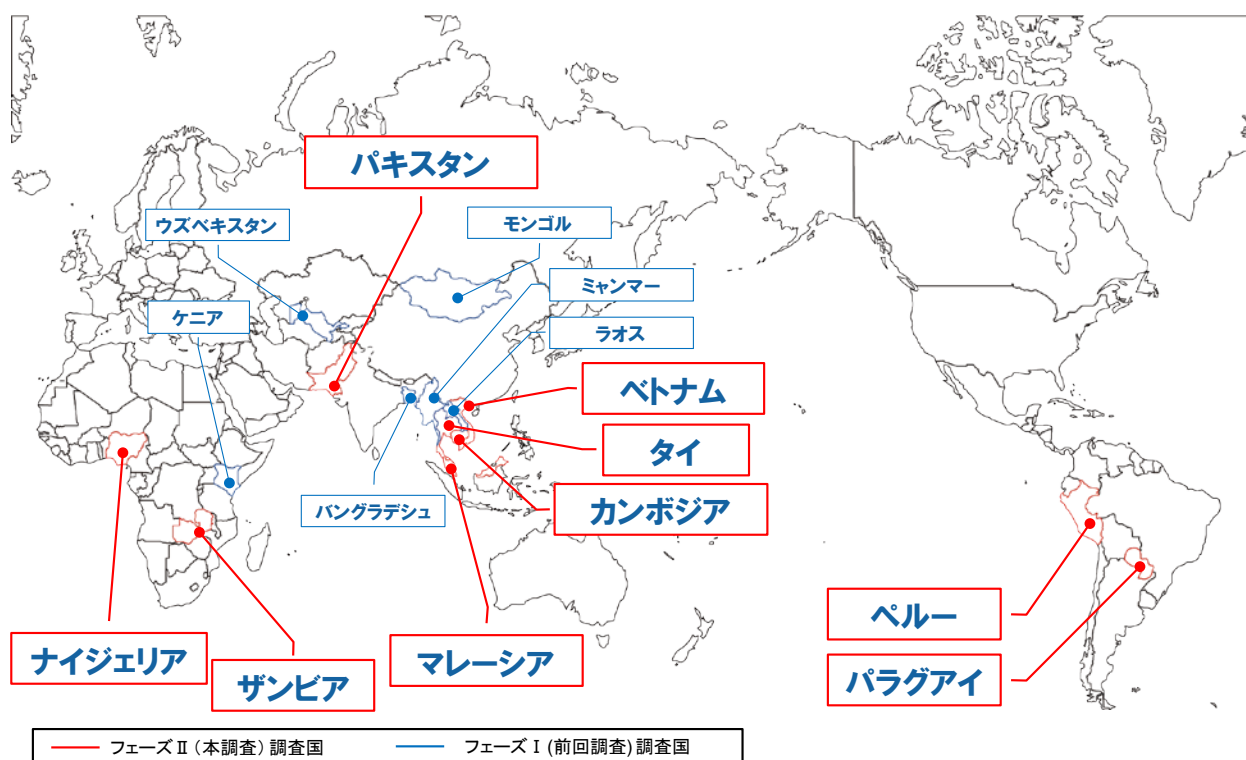


図 1-1 調査対象地域



## 1.4 調査項目

本調査の調査項目を以下に示す。

### (1) 関連情報・資料の収集

各調査対象国について既存資料から交通状況、ITS 関連情報を収集・整理し、その結果及びフェーズ I でも活用した IDI と World Bank Income Group 指標による ITS 導入段階カテゴリ表(次項参照)を用いて調査対象国の再検討を行った。また、既存資料で把握した事項はマトリクス表としてとりまとめた(マトリクス表については現地調査にて把握した内容もあることから「第 12 章 ITS 概況比較、とりまとめ」にて示す)。また、調査スケジュールの検討及び対象となるステークホルダーを選定するとともに、ITS に係る現状を把握するための質問票を作成し、インタビュー時に活用した。国内の ITS 関連情報については国内民間企業に対してインタビューを実施し、今後の取組等の情報を把握し、さらに海外の情報については ITS 世界会議に参加し、セッション・展示情報等を取りまとめ整理した。なお、ITS 世界会議における出展支援は、協議により JICA 研修員のアテンド支援に変更となった。

### (2) 現地調査の実施

現地調査では以下を実施した。既存資料等からインタビューを実施すべき機関等を特定し、インタビューをベースに各都市の道路交通状況、交通管理状況、ITS 状況、ニーズを把握した。

#### 1) ITS に係る対象国の政策の把握

- ・既存関連計画等のレビュー
- ・ステークホルダー特定、関連組織インタビュー

#### 2) 各都市における現状・将来計画の把握

- ・道路交通網の現況及び将来計画の把握
- ・道路交通管理の現況及び将来計画の把握
- ・公共交通の現況及び将来計画の把握
- ・道路交通管理に関わる組織・財源の現状把握
- ・既存 ITS 設備の現状把握と評価
- ・機材調達情報の収集

#### 3) ITS ニーズの把握

- ・道路・公共交通利用者及び事業者に対する交通課題、ITS 整備へのニーズ調査・分析
- ・政府機関、民間物流事業者の ITS ニーズの把握

#### 4) JICA 事務所等への説明及び結果報告

- ・調査内容事前説明及び調査結果報告を各対象国の JICA 現地事務所に対して行った。

### (3) 調査結果とりまとめ、報告書作成及び ITS 支援委員会への報告

現地調査結果をとりまとめ、調査対象国の都市における ITS 関連のシステムダイアグラムを作成するとともに ITS の段階的整備の概念図を作成した。また、調査結果から各都市 ITS 支援の方向性の検討・提案を行った。報告書は本ファイナルレポートの他、インセプションレポート、インテリムレポート (ITR-1: ベトナム・タイ・カンボジア、ITR-2: パキスタン・マレーシア、ITR-3: ナイジェリア・ザンビア)、ドラフトファイナルレポートを作成している。また、JICA が主催する

ITS 国内支援委員会にて調査結果の中間報告を行った (2014年5月21日実施)。中間報告に利用したプレゼン資料については参考資料に示す。

| ITS 検討期   | ITS 導入期   | ITS 構築期  | 組織内ITS統合期   | 汎組織ITS統合期  | 地域ITS最適化期   |
|---|---|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ITSを推進する機関の設立準備</li> <li>一部の関係者がITSの必要性を認識</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>基本的な交通管理システムの採用</li> <li>料金収集は手動</li> <li>産官学のITS組織の設立</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>マスタープラン作成</li> <li>ITSは個別独立した存在</li> <li>静かな道路情報、旅行者情報</li> <li>交通状況データのリアルタイム収集開始</li> <li>プリペイドカード採用</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>統合されたマルチモードの交通管理機関</li> <li>静的需要管理</li> <li>複数のソースからの交通状況データの自動収集</li> <li>複数のソースからの旅行者情報</li> <li>電子決済</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>統合されたマルチモードの幹線ルートを基本とした交通管理機関</li> <li>動的需要管理</li> <li>互換によるマルチモード交通乗車カード化</li> <li>場所ベースのマルチモードの交通情報提供</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>統合された地域全体を考慮したマルチモードの交通管理</li> <li>全体のパフォーマンスを向上する観点からの統一したマルチモードカード</li> <li>場所ベースの予測を取り入れたマルチモードの交通情報提供</li> </ul> |
| category1   |   |  |   |  |   |
|   | category2   | category3  |   |  |   |
|   |   |  |   | category4  |   |
| Lao P.D.R.<br>Nigeria<br>Solomon Islands<br>Senegal<br>Yemen<br>Pakistan<br>Djibouti<br>Cote d'Ivoire<br>Zambia<br>Cameroon<br>Congo (Rep.of the)<br>Papua New Guinea<br>Cambodia<br>Gambia<br>Comoros<br>Myanmar<br>Uganda<br>Rwanda<br>Togo<br>Mauritania<br>Nepal<br>Tanzania<br>Benin<br>Madagascar<br>Malawi<br>Mali<br>Congo (Dem. Rep.)<br>Mozambique<br>Guinea<br>Liberia<br>Ethiopia<br>Burkina Faso<br>Eritrea<br>Central African Rep.<br>Chad<br>Niger<br>Bangladesh | Kenya<br>Zimbabwe<br>Moldova<br>Ukraine<br>Georgia<br>Albania<br>VietNam<br>Egypt<br>Mongolia<br>Fiji<br>Morocco<br>Philippines<br>Indonesia<br>Syria<br>Paraguay<br>Bolivia<br>Guyana<br>Tonga<br>Cape Verde<br>Uzbekistan<br>El Salvador<br>Sri Lanka<br>Honduras<br>Nicaragua<br>Swaziland<br>Ghana<br>Bhutan<br>India | Russian Federation<br>Antigua & Barbuda<br>Belarus<br>Serbia<br>Kazakhstan<br>Uruguay<br>Bulgaria<br>Romania<br>TFYR Macedonia<br>Chile<br>Argentina<br>Malaysia<br>St. Vincent and the Grenadines<br>Brazil<br>Bosnia and Herzegovina<br>Saint Lucia<br>Lebanon<br>Panama<br>Azerbaijan<br>Turkey<br>Seychelles<br>Costa Rica<br>Maldives<br>Mauritius<br>Jordan<br>Colombia<br>Venezuela<br>China<br>Mexico<br>Ecuador<br>Tunisia<br>Peru<br>Iran (I.R.)<br>Jamaica<br>South Africa<br>Thailand<br>Dominican Rep.<br>Algeria<br>Cuba<br>Botswana<br>Namibia<br>Turkmenistan<br>Gabon<br>Tuvalu | Bahrain<br>Croatia<br>Cyprus<br>United Arab Emirates<br>Saudi Arabia<br>Oman<br>Brunei Darussalam<br>Trinidad & Tobago<br>Slovakia<br>Hungary             | Korea (Rep.)<br>Sweden<br>Denmark<br>Iceland<br>Finland<br>Netherlands<br>Luxembourg<br>Japan<br>United Kingdom<br>Switzerland<br>Norway<br>United States<br>Germany<br>New Zealand<br>France<br>Austria<br>Ireland<br>Australia<br>Canada<br>Belgium<br>Estonia<br>Slovenia<br>Israel<br>Spain<br>Italy<br>Poland<br>Czech Republic<br>Greece<br>Portugal<br>Lithuania<br>Latvia<br>Hong Kong, China<br>Singapore<br>Macao, China<br>Malta<br>Qatar<br>Barbados |   |

出典: 調査団

図 1-2 ITS 導入段階カテゴリ表

## 1.5 調査団構成

調査団の構成は下表の通りである。なお現地調査を効率的かつ円滑に行うため、現地機関とのアポイントメント、資料収集のフォローアップを現地の日本工営事務所と協働し対応した。

表 1-2 調査団の構成

| 担当業務       | 氏名    |
|------------|-------|
| 総括/道路計画    | 辻 英夫  |
| 交通計画/ニーズ分析 | 大園 渉  |
| ITS 計画     | 小山 敏  |
| 機材調達情報     | 阪上 正浩 |

出典: 調査団

## 1.6 調査実施スケジュール

本調査の実施期間は約1年5カ月であり、平成25年10月中旬より調査を開始し、平成27年2月末にファイナルレポートを提出した。現地調査の実施時期及び実施対象国は以下のとおりである。

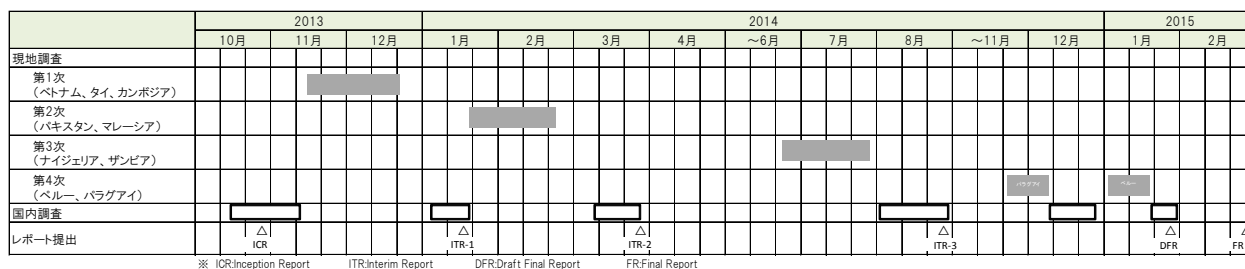
第1次現地調査：2013年11月中旬～12月下旬、ベトナム・タイ・カンボジア

第2次現地調査：2014年1月中旬～2月下旬、パキスタン・マレーシア

第3次現地調査：2014年6月下旬～7月下旬、ナイジェリア・ザンビア

第4次調査：2014年11月下旬～12月上旬、パラグアイ

2015年1月上旬～1月中旬、ペルー



出典: 調査団

図 1-3 調査実施スケジュール

## 第2章 ITS世界会議及び国内企業インタビュー

世界各国における最新の ITS 技術及び動向の把握を目的に ITS 世界会議に参加し情報収集を行うとともに、国内の ITS 関連企業の ITS に係る取組状況把握を目的に国内企業インタビューを行った。

### 2.1 ITS世界会議 東京 2013

#### 2.1.1 ITS世界会議の概要

世界各国の ITS 状況を把握するため、2013 年 10 月 14 日から 18 日の日程で開催された ITS 世界会議 東京 2013 に参加し情報収集を行った。ITS 世界会議の概要を以下にまとめる。なお、本調査中には本会議の翌年に第 21 回会議がデトロイトで実施されているがこれには参加していない。

##### (1) ITS 世界会議の主旨

ITS 世界会議は、世界 3 地域を代表する ITS 団体（欧州：ERTICO、アメリカ：ITS America、アジア太平洋：ITS Japan）が連携して、毎年共同で開催する唯一の世界会議であり、技術開発ばかりでなく、政策、市場動向など、幅広い観点から情報交換し、ITS の普及による交通問題の解決及びビジネスチャンスの創出を図ろうとするもので、シンポジウム、展示、ショーケースなどから構成され、通常開催期間は 4～5 日間となっている。第 1 回目を 1994 年にパリで実施以来、毎年欧州、アジア太平洋、米州を持ち回りで実施している。（出典：ITS Japan ホームページより）

##### (2) 過去の ITS 世界会議

これまでに開催された世界会議の開催国とこれからの開催予定は下表のとおりである。

表 2-1 ITS世界会議開催国

| 開催年    | 回      | 都市    | 国       | 開催年    | 回      | 都市       | 国      |
|--------|--------|-------|---------|--------|--------|----------|--------|
| 1994 年 | 第 1 回  | パ リ   | フランス    | 2005 年 | 第 12 回 | サンフランシスコ | アメリカ   |
| 1995 年 | 第 2 回  | 横 浜   | 日 本     | 2006 年 | 第 13 回 | ロンドン     | イギリス   |
| 1996 年 | 第 3 回  | オーランド | アメリカ    | 2007 年 | 第 14 回 | 北 京      | 中 国    |
| 1997 年 | 第 4 回  | ベルリン  | ドイツ     | 2008 年 | 第 15 回 | ニューヨーク   | アメリカ   |
| 1998 年 | 第 5 回  | ソウル   | 韓 国     | 2009 年 | 第 16 回 | ストックホルム  | スウェーデン |
| 1999 年 | 第 6 回  | トロント  | カナダ     | 2010 年 | 第 17 回 | 釜 山      | 韓 国    |
| 2000 年 | 第 7 回  | トリノ   | イタリア    | 2011 年 | 第 18 回 | オーランド    | アメリカ   |
| 2001 年 | 第 8 回  | シドニー  | オーストラリア | 2012 年 | 第 19 回 | ウィーン     | オーストリア |
| 2002 年 | 第 9 回  | シカゴ   | アメリカ    | 2013 年 | 第 20 回 | 東京       | 日本     |
| 2003 年 | 第 10 回 | マドリード | スペイン    | 2014 年 | 第 21 回 | デトロイト    | アメリカ   |
| 2004 年 | 第 11 回 | 名古屋   | 日 本     | 2015 年 | 第 22 回 | ボルドー     | フランス   |

※赤字は 2013 年に開催地となった東京、青字は今後開催地として決定しているボルドー

出典:ITS Japan ホームページ

## (3) 参加者数、参加国数

ITS 世界会議 東京 2013 の参加者数、参加国数は以下のとおりである。

- ・参加者：21,029 人（会議登録 3,935 人を含む）
- ・参加された国や地域：69 ヶ国
- ・出展者数：238 団体（国内：114、海外：124(アジア太平洋 44、欧州 59、米州 21)）

（出典：ITS 世界会議 東京 2013 ホームページ）

なお、過去の開催実績については下表のとおりである。本東京会議では会議登録者が約 4,000、人、総参加者数は 2 万人以上であり、ITS 関係者だけでなく一般市民参加者も多く参加している。

表 2-2 ITS世界会議開催規模

| 年     | 2006           | 2007         | 2008          | 2009                  | 2010         | 2011           | 2012           | 2013         | 2014            |
|-------|----------------|--------------|---------------|-----------------------|--------------|----------------|----------------|--------------|-----------------|
| 開催地   | 第 13 回<br>ロンドン | 第 14 回<br>北京 | 第 15 回<br>NYC | 第 16 回<br>ストック<br>ホルム | 第 17 回<br>釜山 | 第 18 回<br>オランダ | 第 19 回<br>ウィーン | 第 20 回<br>東京 | 第 21 回<br>デトロイト |
| 参加国   | 57             | 43           | 66            | 64                    | 84           | 65             | 91             | 69           | 65              |
| 総参加者  | 7,770          | 42,000       | 8,057         | 8,512                 | 38,700       | 6,510          | 10,000         | 21,029       | 9,100           |
| 会議登録者 | 2,853          | 1,808        | 3,298         | 2,801                 | 4,300        | -              | 3,000          | 3,935        | 2,700           |
| 出展数   | 243            | 162          | 320           | 254                   | 213          | 210            | 304            | 238          | 330             |

出典:ITS Japan ホームページ

各国からの参加者数に関する公開情報は無いが、出展者数の内訳については下表のとおりである。多くが日本、欧州、米州であるが、中国や韓国、その他のアジアの途上国からも本東京会議に参加・出展している。

表 2-3 ITS世界会議出展者の国名及び出展数

| 国        | 出展者数 | 国  | 出展者数 |
|----------|------|----|------|
| イスラエル    | 1    | 韓国 | 6    |
| インド      | 1    | 香港 | 2    |
| インドネシア   | 1    | 台湾 | 13   |
| シンガポール   | 1    | 中国 | 10   |
| タイ       | 1    | 日本 | 116  |
| トルコ      | 1    | 米州 | 21   |
| ニュージーランド | 1    | 欧州 | 55   |
| マレーシア    | 1    |    |      |

出典:ITS 世界会議 東京 2013 最終プログラムよりカウント

## (4) 主なプログラム

ITS 世界会議 東京 2013 の主なプログラムと登壇者は下記のとおりである。

表 2-4 ITS世界会議 主なプログラム

| プログラム                     | 登壇者または構成   |
|---------------------------|--|
| Opening Ceremony          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mr. Keiji Furuya, Chairman, National Public Safety Commission, Japan</li> <li>- Dr. Hiroyuki Watanabe, Chairman, Japan Organizing Committee, Japan</li> <li>- Mr. Hajime Amano, Secretary General, ITS Asia Pacific/ITS Japan, Japan</li> <li>- Mr. David St. Amant, President &amp; Chief Operating Officer, Econolite Group Inc. / Board Chair, ITS America, USA</li> <li>- Dr. Hermann Meyer, CEO, ERTICO - ITS Europe</li> <li>- Mr. Naoki Inose, Governor of Tokyo, Japan</li> </ul> |
| Plenary Session 1         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mr. Malcolm Dougherty, Director, California Department of Transportation, USA</li> <li>- Mr. Fotis Karamitsos, Acting Deputy Director General, DG MOVE, European Commission</li> <li>- Dr. Bambang Susantono, Vice Minister, Ministry of Transport, Indonesia</li> <li>- Mr. Yukihiro Tsukada, Director, Research Center for Advanced Information Technology, National Institute for Land and Infrastructure Management, MLIT, Japan</li> </ul>   |
| Plenary Session 2         | 台風により中止  |
| Plenary Session 3         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prof. Masao Sakauchi, Vice Chairman, ITS Japan, Japan</li> <li>- Dr. Peter Sweatman, Director, University of Michigan Transportation Research Institute (UMTRI), USA</li> <li>- Mr. Bruno Simon, Senior Director, Connected Driving Go-To-Market &amp; Operations, HERE, Germany</li> </ul>   |
| Closing Ceremony          | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Summary of ITS World Congress Tokyo 2013</li> <li>•Highlights Video</li> <li>•Paper Awards</li> <li>•Future ITS World Congress Presentations (Detroit / Bordeaux / Melbourne)</li> <li>•Passing the Globe Ceremony</li> </ul>  |
| Executive Sessions        | 12 セッション   |
| Special Interest Sessions | 65 セッション   |
| Others                    | Host Selected Sessions: 18 セッション、<br>Technical/Scientific Sessions: 125 セッション、<br>Interactive Sessions: 9 セッション、Ancillary Events: 2、<br>Showcase Demonstrations: 20、<br>Demonstrations associated with Automated and connected vehicle technologies: 12、<br>Technical Visits: 9、<br>Post Congress Tours: 6、<br>Guest Tours: 7、<br>Hospitality Programs: 6  |

出典:ITS 世界会議 東京 2013 最終プログラム

## (5) 出展企業及び団体

各自動車メーカー、情報収集・処理、情報提供、物流、交通安全・管理、料金徴収システム等のITSに関連する製品等を扱う企業や、ITS Japan、ITS Korea や ITS Asia Pacific 等といったITSの普及促進を進める組織が出展している。

日本および海外より出展している主な企業及び団体は以下のとおりである。

## 1) 日本の出展企業・団体

トヨタ、本田技研、スズキ、三菱自動車、デンソー、NEC、富士通、東芝、パナソニック、日立、MHI、国土交通省、総務省、東京都、NEXCO、東京都地下鉄、VICS センター、UTMS、ITS Japan

## 2) 海外の出展企業・団体

Flir, Huawei , Kapsch TrafficCom AG、NXP Semiconductors,、Q-Free ASA、VENDEKA INFORMATION TECHNOLOGIES、Siemens Austria、ITS America、ITS Korea、ITS Maaysia,等

## (6) テクニカルビジット

本東京会議で実施されたテクニカルビジットは以下のとおりである。

表 2-5 テクニカルビジットの名称と概要

| No. | 名称  | 概要                                   |
|-----|---|--------------------------------------|
| 1   | Tokyo Traffic Control Center and Disaster Prevention Center | 国全体の交通の管理と交通情報の提供を行っている交通管制センターの見学   |
| 2   | Yurikamome Control Center and Public Transport Ride         | 「ゆりかもめ」中央指令室見学と公共交通乗車体験              |
| 3   | Waterfront Tunnels Control Center and Oi Container Terminal | 臨海トンネル監視センターと大井コンテナターミナルの見学          |
| 4   | Advanced Traffic Control Centers and VICS                   | 先進の交通管制センターと VICS 体験                 |
| 5   | Kanagawa Traffic Control Center and V2I Cooperative Systems | 横浜みなと未来V2I（交通管制センターの見学と 路車協調システムの体験） |
| 6   | Yokohama Smart Mobility                                     | 低炭素小モビリティ車等を用いた横浜スマートモビリティ体験         |
| 7   | Kashiwa ITS Smart City                                      | 柏 ITS スマートシティ（EV、オンデマンド交通等の体験）       |
| 8   | Honda Smart Home System & Solar Hydrogen Station            | Honda スマートホームシステムとソーラー水素ステーション見学     |
| 9   | Expressway Control Center and Facilities for O&M            | 高速道路交通管制センターと保守運用設備の見学               |

出典:ITS 世界会議 東京 2013 最終プログラム

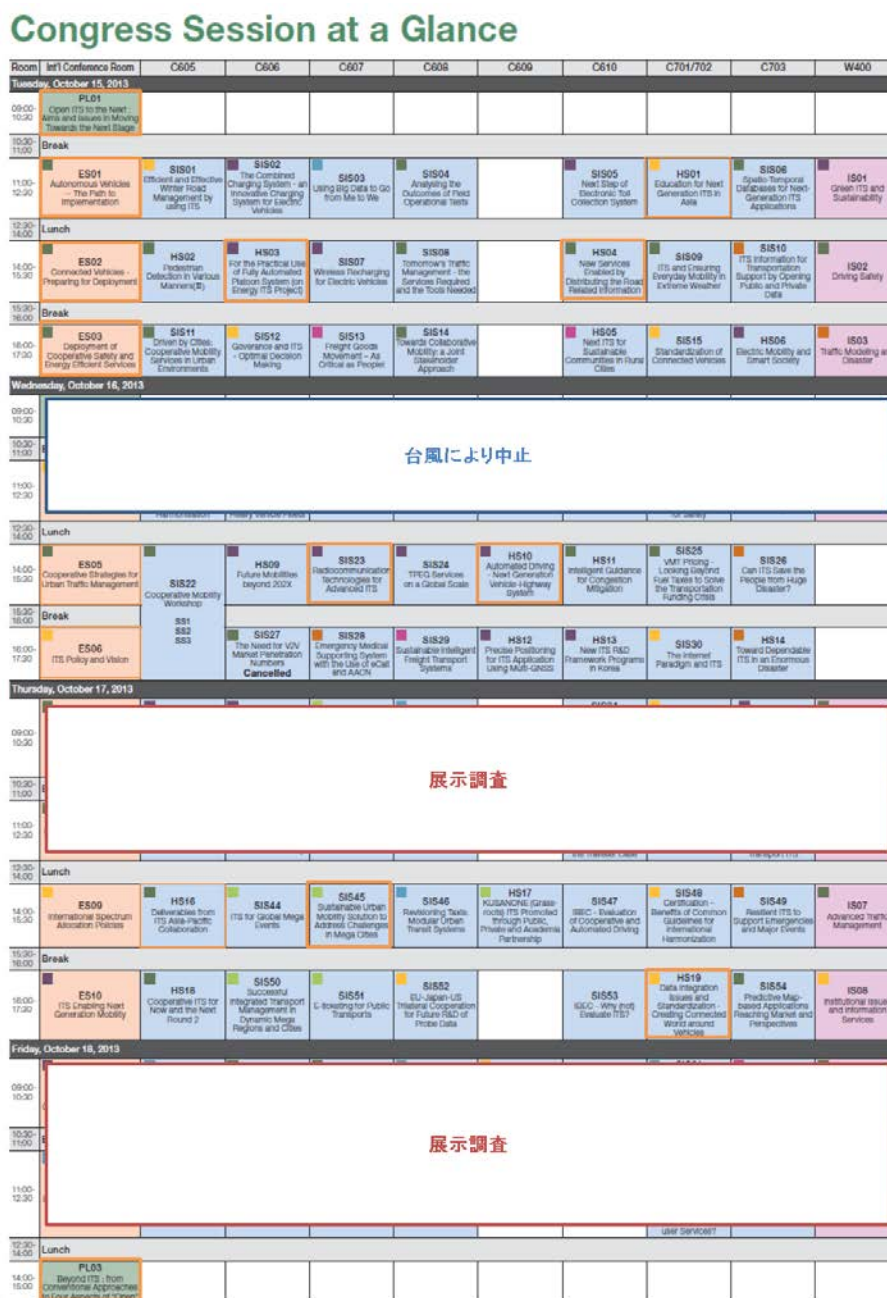
### 2.1.2 各国ITSの情報収集

ITS 世界会議 東京 2013 で実施された各セッションの聴講及び展示会場の調査・ヒアリング等より、各国 ITS の情報を収集した。

#### (1) 情報収集方法の概要

本会議開催期間中に行われる各セッションについて、プログラムを参考に、各国最新 ITS 状況、アジア・途上国状況、最新 ITS 状況に関する情報が入手できると想定した聴講候補セッションを抽出し、聴講・内容の取りまとめを行った。また、聴講の合間に展示ブースにて各社の ITS 製品・取組について確認し、ヒアリングも併せて状況について確認を行った。

以下に本調査で聴講したセッション及び展示ブース調査の実施工程を示す。



出典:ITS 世界会議 東京 2013 最終プログラムに調査団加筆

図 2-1 調査スケジュール



## (2) 本会議の特徴

本東京会議の閉会式において、3 極のラポーターにより本会議の総括が行われた。以下に各国のコメントについて取りまとめる。

### 1) アメリカ

- ・ビッグデータは将来の交通を変える
- ・緊急時対応での ITS が役割重要
- ・V2X（車がつながること；路車、車車）の関心およびサービスの増加
- ・国際協力、標準化の重要性
- ・消費者の重視
- ・ITS 分野での大学の役割の増加

### 2) 欧州

- ・ユーザーニーズの重視
- ・生活の質の向上が重要だが、高齢化、天候異変、都市化についての議論が少なかった。
- ・安全と効率を重視した交通ネットワークの重要性
- ・物流と人の移動を同時に考慮すること重要性
- ・サービスの統合化の重要性（車とインフラ、料金と情報提供等）
- ・技術的議論は多くされたが、制度、法律の議論は少なかった。
- ・自動運転技術の研究が増加
- ・オープンデータとビッグデータの議論が多くされた
- ・スマートシティの考えが広まった
- ・急激に普及してきているソーシャルメディア活用の議論が少なかった

### 3) アジア・太平洋

- ・自動運転の実用化にはずみが付いた
- ・ビッグデータの利用に官民の協力が必要
- ・巨大都市の交通問題について議論
- ・3 局、アジア太平洋地域でのさらなる協力の強化

## (3) 聴講セッション

計 17 セッションについて聴講し、内容についてとりまとめを行った。次ページに聴講内容の概要を示す。各セッションの詳細については参考資料集にとりまとめる。

本会議においては上記に示した通り、自動車の自動運転やビッグデータなどといった最先端の内容が多く議論されており、技術的にレベルの高い内容が目立った。途上国向けには ITS Japan によるアジア太平洋各国向けの ITS ガイドラインが説明されるセッション（HS16）が見られた。

表 2-6 聴講セッション及び概要

| Date  | Time        | No   | Title   | Keyword   | Survey Outline  |
|---|-------------|--|---|---|---|
| 15th October, 2013<br>Tuesday                   | 9:00-10:30  | PL01   | Open ITS to the NEXT: Aim and Issues in Moving Towards the Next Stage           | -New Technology<br>-Asia-Pacific<br>-Safety and Traffic Management  | 次世代ITS開発・整備の動向について各国からプレゼンされた。<br>ITSの更なる発展・普及を見据えつつ、スマートフォン等の新技術・デバイスの活用、インフラとの共有（維持・管理（災害対応含む）、産官学での協働、環境共生面でもITSを利用していくことが提言された。   |
|   | 11:00-12:30 | ES01   | Autonomous Vehicles - the Path to Implementation                                | -Autonomous Vehicle<br>-Architecture and Deployment Strategies<br>-New Business Model, Productivity Improvements and New Model                                | 日本、米国、欧州における自動運転の開発状況について発表された。<br>各国ともに自動運転技術は開発中であるが、実装に向け近づいており、渋滞の解消、事故の削減等の効果を期待している。<br>自動運転にかかる安全や信頼性、法律的な部分には課題があるとしている。  |
|   |             | HS01   | Education for Next Generation ITS in Asia                                       | -Asia<br>-Metropolitan area<br>-Suburban city area<br>-How to develop human resource  | アジアの国の交通状況・これまでの変化を踏まえ、ITSに対する教育の必要性・方針について発表された。<br>ITSは交通問題解決に対して非常に有効ではあるものの、アジアの国では人材面で課題があり、政策決定やITSの教育、民間参入等で課題があるとし、人材開発、民間参入を促すビジネスチャンスの創出等を図ることや、各国間での教育スキームの共有について議論された。  |
|   | 14:00-15:30 | ES02   | Connected Vehicles - Preparing for Deployment                                   | -Connected and Cooperative Vehicle<br>-Implementation of cooperative system and service   | 韓国は国家ITS計画2020を基に、Cooperative-ITS (C-ITS)を推進することや、行政支援、政策、標準等の取組状況について説明した。<br>オーストリアのASFINAG（欧州の道路ネットワーク管理を行っている。）においてもC-ITSの本格展開に向けての取組を説明。<br>BMW社はコネクテッド・ヴィークルに係る開発・実験状況について報告し、V2Xへの展開を進めることを説明した。<br>GM社は自動運転に係る取組状況を説明。V2V、V2Iの統合を視野に取組を行っている。 |
|   |             | HS03   | For the Practical Use of Fully Automated Platoon System (on Energy ITS Project) | -Energy saving<br>-METI Project   | 陳列走行に関する開発状況、成果の報告がなされた。  |
|   |             | HS04   | New Services Enabled by Distributing the Road Related Information               | -Road Section Identification Data set<br>-Spread of future ITS services   | 阪神高速はRoad Section Identification Data set (RSIDs)について、民間との情報提供に係るプロジェクトを紹介。<br>ゼンリンは地図ナビゲーションのシステム・アプリについて紹介。ITSノルウェーはデジタル道路地図の開発・スウェーデンとの協働体制（道路地図、アーキテクチャ等）などが説明された。  |
| 16:00-17:30                                     | ES03        | Deployment of Cooperative Safety and Energy Efficient Services                         | -Accidents<br>-Smart mobility services<br>-Extensive collaboration              | 日米欧の交通安全性について議論された。自動操縦や危険回避（周辺の駐車状況等から自動的に速度を調整する等）に関する技術開発状況、取組が説明された。  |   |
| 16th October, 2013<br>Wednesday<br>※午前中は台風により中止 | 14:00-15:30 | ES05   | Cooperative Strategies for Urban Traffic Management                             | -Mobile device<br>-Smarter Traffic Management<br>-More optimised usage of infrastructure  | 警察庁からはUTMSについての技術開発動向、ITERISからはビッグデータやコネクテッド・ヴィークルの開発・活用及びそれによるリアルタイム情報提供のスキームについて報告された。また、ITS European Congressからはヘルシンキの取組を例にITSのニーズの高まり、それに対する課題、技術の刷新について説明された。NXP社からは自動化の取組を説明し、料金収受や情報通信に係る取組を説明するとともに、今後の課題としてセキュリティの問題について取り上げた。               |
|   |             | SIS23  | Radiocommunication Technologies for Advanced ITS                                | -700MHz band ITS<br>-5.9 GHz WAVE standards<br>-Radiocommunication standards  | ITS無線通信技術に関する報告が行われた。日米欧の周波数関連に係る開発、取組の他、広島での路面電車との通信に関する研究が発表された。  |
|   | HS10        | Automated Driving - Next Generation Vehicle-Highway System                             | -Automated driving system<br>-Future R&D and Implementation                     | 日米欧の自動通信に係る開発状況、各国自動車メーカーとの協働について説明された。   |   |
|   | 16:00-17:30 | ES06   | ITS Policy and Vision   | -Policy and Vision<br>-Sustainably mobile society   | 日米欧及びインドネシアのITS政策について報告された。日本はこれまでのITSの歴史のほか、今後の取組として安全運転支援の技術開発やビッグデータの取り扱いについて説明した。米国は”Smart City”への取組に対する今後の課題として、法律・規制、データの取り扱い等を提言し、欧州は更なる情報共有技術の開発、V2V・V2Iを通じた交通マネジメントについて報告が行われた。インドネシアは最近の事故の増加を踏まえ、スマートタコグラフの導入に係る取組の説明が行った。                 |
| 17th October, 2013<br>Thursday                  | 11:00-12:30 | SIS42  | Harmonization for Open ITS Communication Standards                              | -Information of standardization activities  | ITUの取組についての説明のほか、TOYOTAは現在のITS技術を用いた社会全体にかかる情報通信の活用、TNOからは欧州の標準に係る取組状況が説明された。   |
|   | 14:00-15:30 | ES09   | International Spectrum Allocation Policies                                      | -Spectrum Allowcation<br>-Wireless Communication  | 日本、米国、中国、オーストリアより無線通信の現状、周波数割当状況などが説明された。<br>国際連携状況やITSにおける周波数の利用状況について報告がなされた。   |
|   |             | HS16   | Deliverables from ITS Asia-Pacific Collaboration                                | -Asia-Pacific region<br>-ITS Guideline<br>-Collaborative issues   | ITS JapanからはITSガイドラインの説明、東大 上條教授より画像情報を活用した分析や信号システムの紹介、フィリピンからはITS開発戦略、タイからは現在のITS開発状況、これまでに得られた課題が説明された。ADBからはこれまでのプロジェクトを紹介するとともに、それによって得られた教訓（各国で異なるITSニーズ、ITS政策の欠如、インフラ開発との結合）について報告された。   |
|   |             | SIS45  | Sustainable Urban Mobility Solution to Address Challenges in Mega Cities        | -Sustainable urban mobility solutions<br>-Passengers and urban logistic   | BRTやEV、カーシェアについての各国の取組の他、ビッグデータの取り扱いによる情報提供の取組について報告された。  |
| 16:00-17:30                                     | HS19        | Data Integration Issues and Standardization - Creating Connected World Around Vehicles | -ITS system<br>-Common framework of information unification                     | 情報共有の為にアプリ開発、V2Xのための通信技術開発の取組、自動車メーカーとの共同事業について報告された。<br>情報共有の課題として、これらをどのようにビジネスチャンスに変え、民間の取り組みを促進するか、またデータをオープンにすることによるセキュリティやプライバシーの問題を解決する必要性があることが議論された。 |   |
| 18th October, 2013<br>Friday                    | 14:00-15:00 | PL03   | Beyond ITS: from Conventional Approaches to Four Aspects of "Open"              | -Transport Problem<br>-Navigating and Analyzing data<br>-Evolution of Device Technology<br>-Next Stage  | 日米欧におけるITSの取組及び今後の展開について説明された。<br>V2VやV2I技術の展開、ビッグデータの活用のほか、データオープンによる更なるITSの有効性増進について報告された。  |

出典:調査団





## (4) 展示ブース

展示ブースでは日本の各省庁の展示や、ITS Japan や ITS America 等の ITS 関連団体、各自動車メーカー等のブースのほか、各種 ITS 製品を扱うメーカーによる展示が見られた。ITS 関連団体はそれぞれの国の ITS 状況についての展示のほか、韓国のブースやトルコの民間企業 (VENDEKA) では他国への支援状況が見られた。本邦 ITS 関連企業も多数出展しているが、ここでは海外にて ITS 製品を展開している 2 社を代表として掲載する。なお、本世界会議に出展した日本企業数は P 2-2 に記載の通り、116 社である。

以下に、展示ブースの調査結果 (おもに途上国展開可能な製品等) について示す。

表 2-7 展示ブース調査結果

|    |   |  |
|----|---|--|
| 1. |   | <p><b>ARH Inc. (ハンガリー)</b> : ナンバープレート自動認識 (ANPR/LPR) に関する展示を行っていた。当機器の車番読み取り機能は、日本、米州、欧州、アラブ諸国、中国、韓国およびタイ向けに最適化されているとのことである。また、料金收受システム、スピード違反等の取締り、ITS システム、駐車場システム、車両アクセス制御、国境警備などの用途に利用された製品も取り扱っている。</p> |
| 2. |  | <p><b>Shenzhen Genvict Technologies Co., Ltd. (中国)</b> : ハイウェイの ETC 向け中核装置、インテリジェントパーキング、商用車ネットワークおよび RFID アプリケーションについて取り扱っている。</p>  |
| 3. |  | <p><b>HUAWEI (中国)</b> : eLTE マルチメディア・ブロードバンド・トランッキングソリューション、ビッグデータ対応の大容量ストレージやクラウドコンピューティング、インテリジェント・ネットワークソリューション等について紹介。</p>   |
| 4. |  | <p><b>TOMTOM (オランダ)</b> : スマホアプリおよび最新の地図テクノロジーについての展示を行っていた。カーナビも取り扱っており、世界各地で販売を行っている。</p>  |
| 5. |  | <p><b>VENDEKA (トルコ)</b> : ITS (高度道路交通システム) および ETC (料金自動收受システム) 関連ソリューションのシステム開発および販売を手掛けている。フィリピンなど他国への展開も行っている。</p>  |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 6  |    | <p><b>Kapsch TrafficCom AG (オーストリア)</b>：道路料金徴収システム、駐車場管理、交通安全取締り、商業車運行管理、車両電子登録、交通管理などのソリューションを展開している。アジアにおいては、インド、バングラデシュ、フィリピン、タイ、ベトナム、中国等で情報を提供している。</p>   |
| 7  |    | <p><b>Q-Free ASA (ノルウェー)</b>：道路利用者課金および高度交通管理用の ITS 製品やソリューションを提供している。高速道路料金収受、違反取り締まり電子化、渋滞税、駐車場ガイダンスなどの実績を持つ。アジアでは、タイ、マレーシア、インドネシアにて実績がある。</p>  |
| 8  |    | <p><b>ITS Korea (韓国)</b>：韓国 ITS の現状や中間目標、ITS 基本計画などについての展示があり、この中に他国展開状況が示してあり、2013年9月までにアジアを中心に全世界で49のプロジェクトを実施しているとのことである。</p>  |
| 9  |   | <p><b>豊田通商 (日本)</b>：タイで T-Square なる交通情報サービスを行っており、タイ・インドネシア・UAE に展開している。その他中国、シンガポールにも展開している。</p>   |
| 10 |    | <p><b>三菱重工 (日本)</b>：プローブデータ管理システムを始めとし ETC や DSRC 車載器、シンガポール ERP といった各種課金システムを取り扱っている。ETC についてはインドにおいて RFID も導入している。</p>  |
| 11 | <p><b>株式会社三英技研 (日本)</b>：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・展示：数式仮想軌道 Virtual Orbit</li> <li>・図面、航空測量、道路走行測量車による道路線形データが取得可能</li> <li>・おもに国内での導入と考えられる。</li> </ul> | <p><b>Alpine (日本)</b>：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・展示：Navigation App for Smartphone (スマートフォン向けのカーナビアプリケーション)</li> <li>・アプリのダウンロードは2万件超</li> <li>・2013年6月より配信を開始した</li> <li>・最初の3ヶ月間無料で、その後課金制となる</li> </ul> |

出典：調査団

### (5) JICA 研修員アテンド支援

本調査と並行し、JICA 研修員の ITS 世界会議アテンド支援を行った。

アテンド支援においては JICA 研修担当と密に連絡を取るとともに、アテンドにおいては研修員からの質問回答等について対応を行った。



出典:調査団

図 2-2 研修員の ITS 世界会議見学風景

### (6) まとめ

本調査により、聴講セッション及び展示ブースの状況から、各ドナーの動向及び開発途上国における ITS 整備の取り組み、途上国に適用可能な最新の ITS 製品、先進国における最新 ITS 開発状況について確認した。本会議は日本で開催されたため、車車間通信、ビッグデータ、自動運転等の最新技術を駆使した内容が多く見られたと想定されるが、ITS ガイドラインの発表や ITS 機器など、ITS 関連団体・民間企業問わずアジア各国への展開も進められていることが把握された。このように ITS 世界会議は世界各国が参加しており、日本の ITS について紹介するために有効な場であることから、ITS Japan や国機関などと協働し、引き続き日本の ITS 紹介の場として活用していくことが望ましい。例えば、ITS 関連省庁においては、国としての取組、海外支援実績、ITS 関連プロジェクトの結果の報告（業務委託されたコンサルタント等による報告も含む）として各種発表及びブースでの展示を行うことで、日本の取組を紹介できるとともに、どのようなプロジェクトで支援可能かを他国にアピールできる。また、国内 ITS 関連企業においては、ブース展示による自社の発表の他、現在開発中のシステムの体験が行われているが、ITS Japan 等と協働して、日本の ITS を体験させる場を作ることも可能と考える（世界会議の場を利用した本邦研修）。

※なお、ITS-AP（Asia-Pacific）が 2014 年 4 月に開催されており、途上国の発表の場と想定し情報収集することも検討していたが、プログラムを確認したところ途上国の参加が少なかったことから協議により参加を見合わせた。

## 2.2 国内民間事業者インタビュー

### 2.2.1 国内民間事業者インタビューの実施

日本国内における ITS 関連事業を行っている民間事業者に対し、下表に示す海外への進出状況、取組状況、今後の展開についてインタビューを行った。

表 2-8 インタビュー項目一覧

| 項目                     | 備考  |
|------------------------|---|
| 海外展開における現在の取組み及び今後の計画  | 海外拠点、海外展開に関係する組織の設置状況等。   |
| 今までの海外実績               | 対象企業が今までに関係してきた海外でのプロジェクトや機材等の導入等の実績。   |
| 日本国内で事業概要              | 対象企業が ITS の中でどういった分野を得意としているか。  |
| 海外展開を考えている分野           | 信号、VMS、ETC、センター等  |
| 海外展開で対象としている国・都市       | 対象企業がターゲットと考えている具体的な国や都市  |
| 海外展開で抱えている問題・課題        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・既に他方式が導入済みであること。</li> <li>・コストで競合相手に劣勢となること。</li> <li>・現地法制度、調達条件等</li> </ul> |
| 海外展開で必要とする国・JICA 等の支援策 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・情報の提供</li> <li>・補助金</li> <li>・海外用機器等の開発支援等</li> </ul>                         |
| 把握している現地でのニーズ          | 対象企業が現地キーパーソンからの発言により把握しているニーズや現地での活動を通じて把握しているニーズ  |
| 競合相手となる国・海外企業等         | 対象企業が展開している国での海外企業の情報等  |

出典：調査団

### 2.2.2 インタビュー結果

各インタビュー項目に対して国内民間事業者からの回答結果は、下記表に示すとおりである。また、フェーズⅠでの結果も踏まえ、事業者の対応の変化に対する考察も参考として示す。なお、結果については各社保有の情報であることは社名は伏せ、インタビュー内容については個別の内容はここでは記載せず、回答結果を集約している。

表 2-9 インタビュー結果

| ヒアリング項目                | 主な回答  | フェーズⅠ調査との変化の考察(参考)  |
|------------------------|---|---|
| 海外展開で対象としている国・都市       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ベトナム、ミャンマー、インド、スリランカ、インドネシア等アジアが中心</li> <li>・あまり特定の国・都市にはこだわらず広く見ている。</li> </ul>  | 基本的にアジア中心であることに変わりはないが、アジアにこだわらずにチャンスがあれば選り好みせず取り組みたいという考えに変化してきている。  |
| 海外展開を検討している分野          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・VMS、画像トラカン、交通管制システム、料金収受システム等、各社の特色を活かした分野を検討</li> <li>・スマートフォンやビッグデータ等の新技術の活用</li> </ul>   | 各社の得意分野を活かした参入を考えている。   |
| 海外における実績               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・VMS、管制システム、交通情報サービス、課金システム 等</li> </ul>   | 各社により異なるが実績自体はいまだ少ない状況である。  |
| 現地でのニーズ                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・現地では予算もなく、必要なものだけ導入したいとの意向</li> <li>・高度の交通システムは望んでいない。</li> <li>・低コスト、短納期、他国等で実績のあるシステムであることや、構築及び運営の資金及び運営ノウハウの一体案件 (PPP 等)</li> </ul> | 海外でのニーズ把握がある程度進み、相手国の予算の話や、必要とする機能などについて認識するようになってきている。   |
| 海外展開における現在の取組み         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ODA、PPP 案件のアプローチ</li> <li>・チームレベルによる海外展開</li> </ul>   | ODA によるアプローチを望んでいる声が多いが、他社との協働を見据えた参画を考え始めている。  |
| 海外展開で抱えている問題・課題        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本との仕様・規格の違いにより展開できない</li> <li>・相手国側の予算が少ない</li> <li>・既に他方式が導入済みであること</li> </ul>  | 日本の規格と違う規格であった場合は参入が厳しい。ビジネスにならないと参入しづらいという意見が見られた。   |
| 競合相手となる国・海外企業等         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・中国、韓国</li> <li>・インフラ系の製品・技術を持っている企業</li> </ul>  | 中国、韓国が競合となるのは昨年と変わらない。  |
| 海外展開で必要とする国・JICA 等の支援策 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・パッケージ型の大規模な事業 (国家プロジェクトレベル)</li> <li>・案件を作る時間が長いことが問題。その間に他国に入られてしまう可能性がある。</li> <li>・情報の提供、補助金、海外用機器等の開発支援</li> </ul>                  | 案件の創出に対する要望が高く、各社とも海外実績が無いという現状から、きっかけを作る為の機会を作ってほしいという意見が多かった。また、昨年は機器の導入がほとんどであったが、O&M も踏まえた取組も検討され始めており、その補助に対する |

|               |  |   |
|---------------|--|---|
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術評価点が考慮される総合評価制度</li> <li>・補償期間後の O&amp;M 支援予算（消耗品・更新、技術支援）</li> <li>・STEP 案件と無償資金協力案件の増加</li> <li>・中進国向け案件の発掘</li> <li>・国土交通省、経済産業省などの役割明確化</li> </ul> | 要望も見られた。  |
| 海外展開における今後の計画 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・広域的にニーズを把握したい</li> <li>・PPP により参入の機会を確保・増加していくことや、運用も踏まえた提案</li> <li>・他社との協働も視野に入れた展開を検討</li> <li>・道路だけでなく、鉄道やスマートシティ等と併せて ITS 事業を進めていきたい</li> </ul>     | 自社単独ではなく、他社と協働することも模索しているほか、ITS 機器単独ではなく、スマートシティ等の大きな枠組みの中で ITS を売り込んでいきたいという考えがある。 |

出典：調査団

### 2.2.3 国内民間事業者取組状況

インタビュー結果に加え、都市内及び高速道路 ITS 関連における製品ごとの取組状況についてインタビュー後に聴取を行った。各社における ITS 関連機器ごとの取組状況を次頁に示す。

各社で取り扱っているフィールドは異なるが、国内海外両方に実績のある企業は限られているものの、数社で海外での ITS 関連機器導入・取組の実績があり、フィールドを若干ではあるが広げている。一方で現在は計画中的である企業も多いが、海外での ITS 関連機器導入実績がないことも海外展開を進める際の課題の一つとなっており、この解決策として JV 等での参入も検討しているとのことである。また「海外展開で必要とする国・JICA 等の支援策」についての要望にある通り、今後の日本民間企業の取組をサポートするためには引き続き日本政府からの支援も必要とされる。例えば、本邦の ITS 導入が見込める事業の実施（無償支援）による実績付け、海外の ITS 事情の情報提供、本邦 ITS 紹介の場の提供（ITS Japan 等を通じた ITS セミナー実施、海外の ITS に係るコンタクトパーソン紹介）などが考えられる。また、中進国では日本の高い技術（ある程度の高い技術が必要な ITS）の活用及び導入が少なからず見込める可能性があるため、途上国だけでなく中進国における ITS 関連の情報提供も必要と考える。



表 2-10 国内民間企業 ITS 関連取組状況一覧

○:実績あり ●:海外実績あり △:他社とのJVもしくは下請(請負)で実績あり ▽:開発中 ▲:計画中 ×:計画・予定ともに無し

| ■ITS関連取組み状況   |                    | A社               | B社              | C社            | D社  | E社 | F社 | G社    | H社 | I社    | J社 | K社                       | L社               | M社 | N社 |   |
|---------------|--------------------|------------------|-----------------|---------------|-----|----|----|-------|----|-------|----|--------------------------|------------------|----|----|---|
| 都市内<br>ITS関連  | 収集系                | CCTV             | 交通状況監視          |               |     | ○  | ×  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○                        | ○                | ×  | △  |   |
|               |                    |                  | 突発事象検知          |               |     | ○  | ▲  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○                        | ○                | ○  | ×  | × |
|               |                    | 車両感知器            | 音波              |               |     | ×  | ○  | ×     | ○  | ○     | ○  | ○                        | ○                | ○  | ×  | × |
|               |                    |                  | 画像              |               |     | ▲  | ○  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○                        | ○                | ○  | ×  | ○ |
|               |                    | ビーコン             | 光ビーコン           |               |     | ×  | ○  | ×     | ○  | ○     | ○  | ○                        | ○                | ○  | ×  | ○ |
|               |                    |                  | 電波ビーコン          |               |     | ×  | ×  | ×     | ○  | ○     | ○  | ○                        | ○                | ○  | ×  | × |
|               |                    | プローブ             | バス              | ▲             |     | ▲  | ×  | ×     | ○  | ×     | ○  |                          | ●                | ×  | ▲  | × |
|               |                    |                  | タクシー            | ●             | ●   | ▲  | ×  | ×     |    | ×     | ●  | ○                        | ○                | ×  | ▲  | ○ |
|               |                    |                  | 物流              |               | ●   | ▲  | ×  | ×     | ○  | ×     | ○  |                          | ○                | ×  | ▲  | ○ |
|               |                    |                  | 一般車両            | ●             | ▲   | ▲  | ×  | ×     | ○  | ×     | ●  | ○                        | ○                | ×  | ▲  | △ |
|               | 雨量計                |                  |                 |               | △   | ×  | ×  |       | ○  | —     |    | ×                        | ○                | ×  | ×  |   |
|               | 視程計                |                  |                 |               | △   | ×  | ×  |       | ○  | —     |    | ×                        | ○                | ×  | ×  |   |
|               | 気象計                | 風向計              |                 |               | △   | ×  | ×  |       | ○  | —     |    | ×                        | ○                | ×  | ×  |   |
|               |                    | 風速計              |                 |               | △   | ×  | ×  |       | ○  | —     |    | ×                        | ○                | ×  | ×  |   |
|               |                    | 路温計              |                 |               | △   | ×  | ×  |       | ○  | —     |    | ×                        | ○                | ×  | △  |   |
|               |                    | 情報板              |                 |               | ▲   | ×  | △  |       | ×  | ○     | ○  | ×                        | ○                | ▲  | △  |   |
|               | 提供系                | ラジオ放送            |                 | ●             | ○   | ×  | ○  |       | ●  | ○     | ○  | ○                        | ×                | ×  | ×  |   |
|               |                    | VICS             |                 | 路側ビーコンと理<br>解 | ×   | ×  | ○  | ○     | ×  | ○     | ○  | ○                        | ×                | ×  | △  |   |
|               |                    | WEBコンテンツ系        | ○               | ●             | ○   | ×  | ○  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○                        | ○                | ▲  | ○  |   |
|               | 交通制御系              | 信号               | 灯器              |               |     | ×  | ×  | ×     | ×  | ●     | ×  | ×                        | ×                | ×  | ×  |   |
|               |                    |                  | ソフト制御           |               |     | ×  | ○  | ×     | ×  | ○     | ○  | ×                        | ×                | ×  | ×  |   |
|               | 中央処理装置<br>(センター)   | 駐車場案内システム        |                 |               | ○⇒× | ×  | ×  |       | ×  | ○     | ×  | ○                        | ○                | ▲  | ×  |   |
|               |                    | ERP              | ●               | △             | ▲   | ×  | ×  |       | ×  | —     | ×  | ▲                        | ×                | ▲  | ×  |   |
|               | カーナビ<br>ゲーション系     | 大規模センター(都道府県警)   |                 |               | ×   | ○  | ○  | ○     | ×  | ○     | ○  | ○                        | ×                | ▲  | ×  |   |
|               |                    | 中規模センター(国道事務所向け) |                 | ●(民間)         | ○   | ▲  | ○  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○                        | ×                | ○  | ×  |   |
| 小規模センター       |                    |                  |                 | ○             | ▲   | ○  | ○  | ○     | ○  | ○     | ○  | △                        | ▲                | ×  |    |   |
| 公共交通系         | カーナビ本体             |                  |                 | ○             | ×   | ×  |    | ×     | ○  | ○     | ○  | ×                        | ○                | ●  |    |   |
|               | カーナビコンテンツ          |                  |                 | ○             | ×   | ×  |    | ×     | ○  | ○     | ○  | ×                        | ○                | ●  |    |   |
|               | テレマティクス            | ○                | ●               | ×             | ×   | ×  | ○  | ×     | ●  | ○     | ○  | ×                        | ▲                | ●  |    |   |
|               | スマートフォンナビアプリ       | ○                | ▲               | ▲             | ×   | ○  |    | ×     | ○  | ○     | ○  | ×                        | ▲                | ▽  |    |   |
| DSRCスポット      | バス運行支援システム         | ▲                | ●               | ▲             | ×   | △  | ○  | ×     | ○  | ×     | ○  | ×                        | ▲                | ▽  |    |   |
|               | バスロケーションシステム       | ▲                |                 | ▲             | ×   | ○  | ○  | ×     | ○  | ×     | ○  | ×                        | ▲                | ○  |    |   |
|               | バス料金決済システム(ICカード系) | ▲                |                 | ×             | ×   | ×  |    | ×     | ○  | ×     | ○  | ×                        | ×                | ○  |    |   |
|               | 鉄道運行支援システム         | ▲                |                 | ▲             | ×   | ×  |    | ×     | —  | ×     | ○  | ×                        | ●○               | ×  |    |   |
|               | 鉄道料金決済システム(ICカード系) | ▲                |                 | ×             | ×   | ×  |    | ×     | —  | ×     | ○  | ×                        | ▲                | ×  |    |   |
| その他           | 5.8GHz             | ○                |                 | ○             | ×   | ○  | ○  | ○     | —  | ○     | ○  | ×                        | ○                | ×  |    |   |
|               | 5.9GHz             | ▲                |                 | ▲             | ×   | ×  |    | ×     | —  |       | ×  | ×                        | ×                | ×  |    |   |
| 高速道路<br>ITS関連 | 収集系                | CCTV             | 交通状況監視          | ○             |     | ○  | ×  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○                        | ○                | ○  | ×  |   |
|               |                    |                  | 突発事象検知          | ▲             |     | ○  | ○  | ○     | ○  | ○     | ○  | ○                        | ○                | ○  | ×  |   |
|               |                    | 車両感知器            | 音波              | ○             |     | ×  | ○  | ×     |    | ×     | ●  | ○                        | ×                | ×  | ×  |   |
|               |                    |                  | 画像              | ▲             |     | ○  | ○  | ○     |    | ×     | ○  | ○                        | ○                | ▽  | ○  |   |
|               |                    | ビーコン             | 光ビーコン           |               |     | ×  | ×  | ×     |    | ×     | ○  |                          | ×                | ×  | ×  |   |
|               |                    |                  | 電波ビーコン          |               |     | ×  | ×  | ×     | ○  | ×     | ○  | ○                        | ○                | ×  | ×  |   |
|               |                    | プローブ             | バス              |               |     | ▲  | ×  | ×     | ○  | ×     | ○  |                          | ●                | ×  | ▲  | × |
|               |                    |                  | タクシー            |               | ●   | ▲  | ×  | ×     |    | ×     | ●  | ○                        | ○                | ×  | ▲  | ○ |
|               |                    |                  | 物流              |               | ●   | ▲  | ×  | ×     | ○  | ×     | ○  |                          | ○                | ×  | ▲  | ○ |
|               |                    |                  | 一般車両            |               | ▲   | ▲  | ×  | ×     | ○  | ×     | ●  | ○                        | ○                | ×  | ▲  | △ |
|               | 雨量計                |                  | ▲               |               | △   | ×  | ×  |       | ○  | —     |    | ×                        | ○                | ×  | ×  |   |
|               | 視程計                |                  |                 |               | △   | ×  | ×  |       | ○  | —     |    | ×                        | ○                | ×  | ×  |   |
|               | 気象計                | 風向計              |                 |               | △   | ×  | ×  |       | ○  | —     |    | ×                        | ○                | ×  | ×  |   |
|               |                    | 風速計              |                 |               | △   | ×  | ×  |       | ○  | —     |    | ×                        | ○                | ×  | ×  |   |
|               |                    | 路温計              |                 |               | △   | ×  | ×  |       | ○  | —     |    | ×                        | ○                | ×  | ×  |   |
|               |                    | 情報板              |                 |               | ○   | ×  | △  |       | ×  | ●     | ○  | ×                        | ○                | ○  | ○  |   |
|               | 提供系                | ラジオ放送            |                 | ●             | ○   | ×  | ○  |       | ○  | ○     | ○  | ×                        | △                | ○  | ×  |   |
|               |                    | VICS             |                 | 路側ビーコンと理<br>解 | ×   | ×  | ○  | ○     | ×  | ○     | ○  | ○                        | ×                | ×  | △  |   |
|               |                    | WEBコンテンツ系        | ▲               | ●             | ○   | ×  | ○  | ○     | ×  | ○     |    | ○                        | △                | ○  | ○  |   |
|               | 制御系                | ETC              | Touch and Go    | ○             |     | ×  | ×  | ×     | ×  | —     |    | ▲                        | ×                | ▲  | ×  |   |
|               |                    |                  | 赤外線             |               |     | ×  | ×  | ×     |    | ×     | —  |                          | ×                | ×  | ×  |   |
|               |                    |                  | 2.45<br>passive | ●             |     | ×  | ×  | ×     |    | ×     | —  |                          | ×                | ×  | ×  |   |
|               |                    |                  | 5.8<br>passive  | ▲             |     | ×  | ×  | ×     |    | ×     | —  |                          | ▲                | ×  | ×  |   |
|               |                    |                  | 5.8<br>Active   | ●             |     | ○  | ×  | ○     | ○  | ×     | —  | ○                        | ○                | ×  | ×  |   |
|               | 中央処理装置<br>(センター)   | 軸重計またはWIM        | ○               |               | ○   | ○  | ▲  |       | ×  | —     |    | ×                        | △                | ×  | ×  |   |
| 大規模センター(支社)   |                    | ○                |                 | ○             | ○   | ○  | ○  | ×     | —  | ○     | ○  | ○                        | ○                | ×  |    |   |
| 中規模センター       |                    | ○                | ●(民間)           | ×             | ▲   | ○  | ○  | ×     | —  | ○     | ○  | ○                        | ○                | ×  |    |   |
| DSRCスポット      | 小規模センター            | ○                |                 | ×             | ▲   | ○  | ○  | ×     | —  | ○     | ○  | ○                        | ▲                | ×  |    |   |
|               | 5.8GHz             | ○                |                 | ○             | ×   | ○  | ○  | ×     | —  | ○     | ○  | ×                        | ○                | ×  |    |   |
| その他           | 5.9GHz             | ▲                |                 | ▲             | ×   | ×  |    | ×     | —  |       | ×  | ×                        | ×                | ×  |    |   |
|               | その他                | ●920MHz RFID     |                 |               |     |    |    | ○ハイラジ |    | ORFID |    | ●車載標識車<br>○駐車場案内シ<br>ステム | ▲は、「興味あり」<br>も含む |    |    |   |

※ 計画・予定ともに無しとも言い切れない部分については「×」ではなく、「—」で記載している。

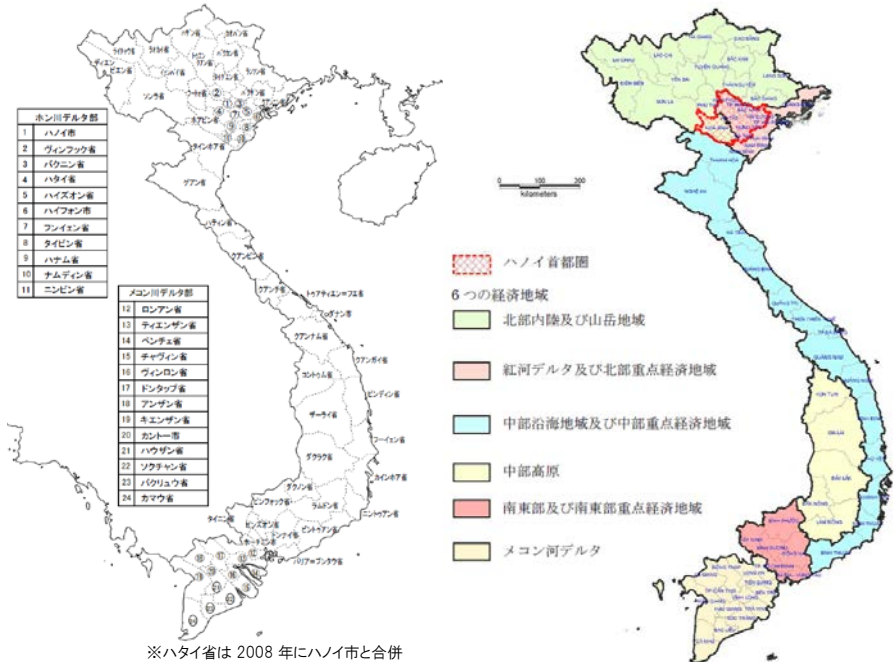
※ M社、N社はフェーズIIで新規に追加インタビューした。

### 第3章 ベトナム社会主義共和国

#### 3.1 国家/都市概要

##### 3.1.1 国家概要

ベトナム社会主義共和国（以下、ベトナム）は、面積331,051km<sup>2</sup>であり、58の省と5つの中央直轄市（ハノイ市、ホーチミン市、ダナン市、ハイフォン市、カントー市）からなる。省の下に省直轄市、県、市があり、中央直轄市の下には区がある。地方行政区画は3級制で第一級行政区（省レベル）、第二級行政区（県レベル）、第三級行政区（町村レベル）に分かれる。

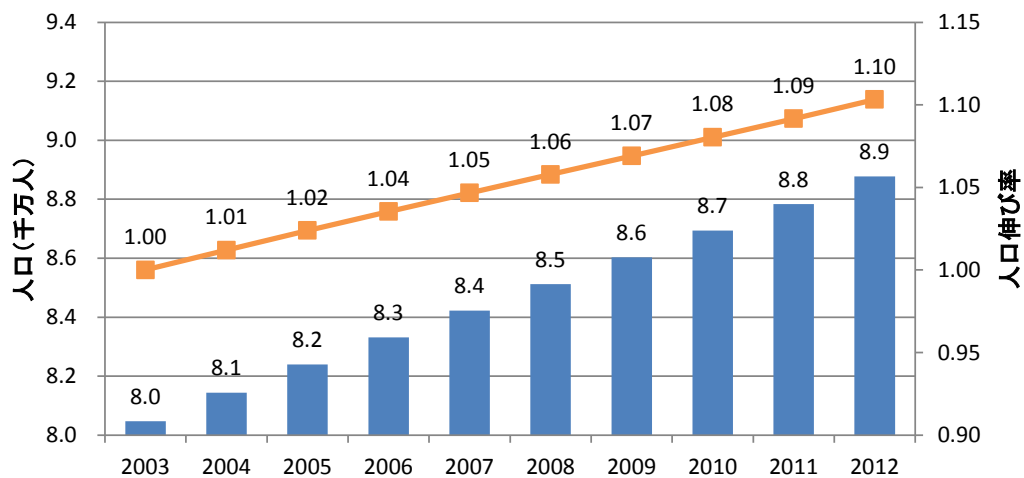


出典:財団法人 自治体国際化協会、国土交通省

図 3-1 ベトナムの行政区分

#### (1) 人口

ベトナムの人口は2012年時点で約8,878万人に及ぶ。経年的に増加傾向にあり、2003年から2012年にかけて毎年約100万人ずつ増加している。



出典:World Bank

図 3-2 ベトナムの人口推移

(2) 経済・産業

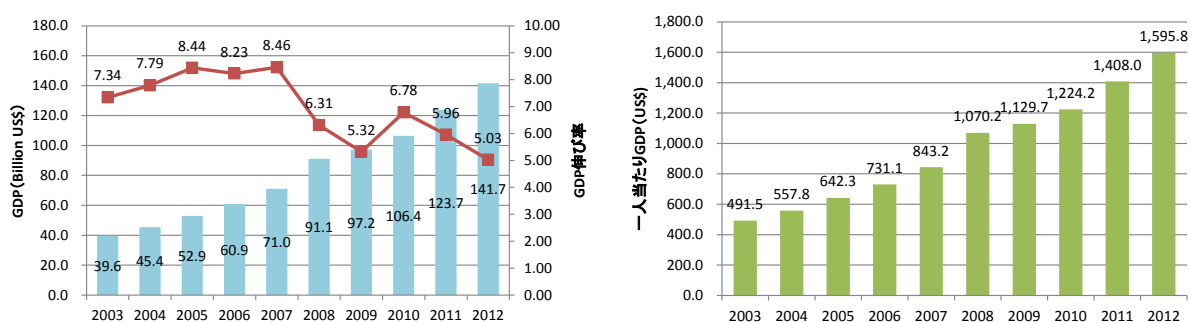
ベトナムにおける GDP (国内総生産) は増加傾向にあり、2012 年時点で 1,417 億ドルとなっている。2007 年以降から 2009 年にかけて GDP 伸び率は減少し、2010 年には 6.8% と一時的に回復しているが、以降 2012 年にかけて減少傾向にあり成長は鈍化している。一人当たり GDP は増加しており 2012 年には 1,596 ドルとなっている。

ベトナムの産業構成は、第一次産業 48.0%、第二次産業 22.4%、第三次産業 29.6% であり、農林水産業を主としている。主要貿易品目は輸出が縫製品、携帯電話・同部品、原油等、輸入が機械機器・同部品、PC・電子機器・同部品等であり、機器部品関係は輸入に頼っている状況である。

(※出展：国土交通省

<http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/international/spw/general/vietnam/index.html#g01>、外務省

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/vietnam/data.html>)



出典: World Bank

図 3-3 ベトナムの GDP 及び GDP 伸び率(左)、一人当たり GDP(右)

(3) 道路網・鉄道網

ベトナム国内の道路延長は 256,767km であり、そのうち高速道路として整備されているのは 120km (0.04%) だが 2008 年に発表された高速道路計画によって、今後急速に発達することが見込まれている。また、33 の州で実施中の第 3 次農村輸送プロジェクトの効果もあり人口の 90% 以上が天候に左右されない道路を利用している状況である。

鉄道延長は 2,632km であり、国内で 278 の駅がある。Lao Cai, Lang Son を経由し中国とリンクしており、ラオス及びカンボジアとの接続が計画されている。

図 3-4 ベトナムの道路・鉄道網

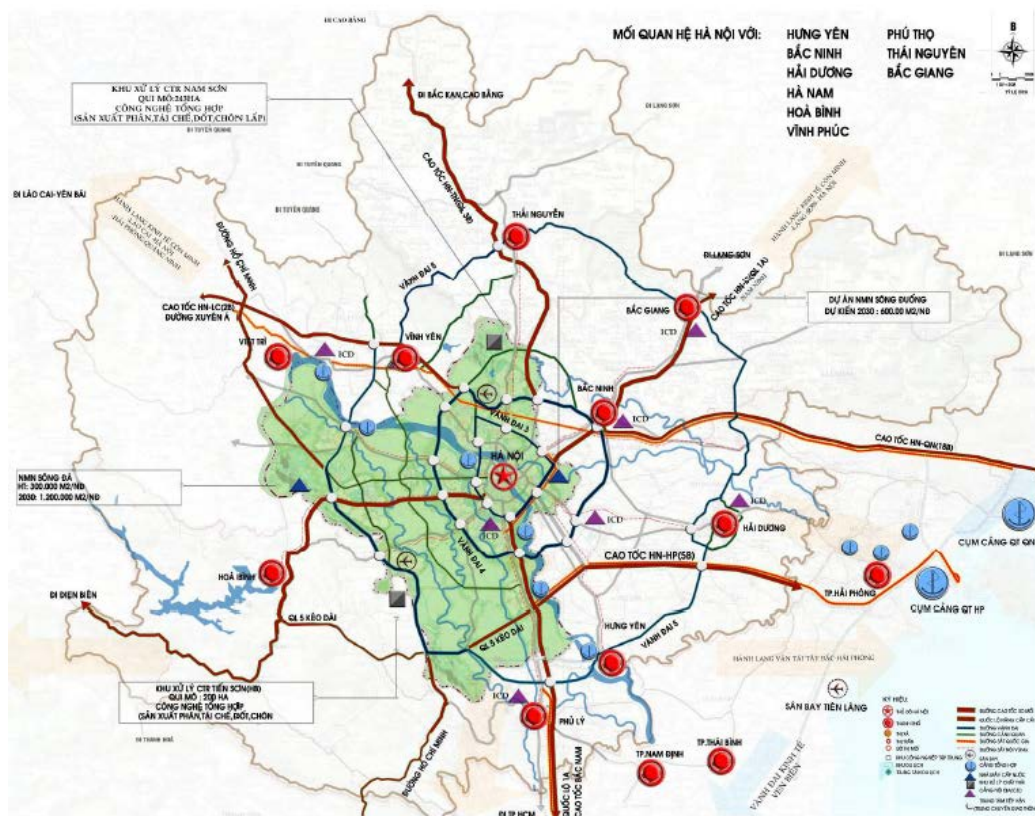


出典: World Bank

### 3.1.2 都市概要

#### (1) 地域特性

ハノイ市はベトナム北部に位置する同国の首都であり、面積 3,344.7km、人口 650 万人 (2009 年) を擁する政治・文化の中心都市である。下表に示す 1 市 10 区 18 県の計 29 の行政区から構成されている。人口増による居住地域の分散が進んでおり、都市のスプロール化が生じている。



出典：Hanoi Capital Construction Master Plan to 2030 and vision to 2050

図 3-5 ハノイ市

表 3-1 ハノイ市行政区

|                                 |                              |                            |                              |                               |
|---------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| ソントイ市<br>(Thị xã Sơn Tây)       | ホアンキエム区<br>(Quận Hoàn Kiếm)  | ザラム県<br>(Huyện Gia Lâm)    | チュンミー県<br>(Huyện Chương Mỹ)  | クオックオアイ県<br>(Huyện Quốc Oai)  |
| バディン区<br>(Quận Ba Đình)         | ホアンマイ区<br>(Quận Hoàng Mai)   | ソクソン県<br>(Huyện Sóc Sơn)   | ダンフォン県<br>(Huyện Đan Phượng) | タックタット県<br>(Huyện Thạch Thất) |
| カウザイ区<br>(Quận Cầu Giấy)        | ロンビエン区<br>(Quận Long Biên)   | タインチ県<br>(Huyện Thanh Trì) | ホアイドク県<br>(Huyện Hoài Đức)   | タインオアイ県<br>(Huyện Thanh Oai)  |
| ドンダー区<br>(Quận Đống Đa)         | タイホ区<br>(Quận Tây Hồ)        | トゥリエム県<br>(Huyện Từ Liêm)  | ミードク県<br>(Huyện Mỹ Đức)      | トンティン県<br>(Huyện Thường Tín)  |
| ハイバーチュン区<br>(Quận Hai Bà Trưng) | タインスアン区<br>(Quận Thanh Xuân) | メリン県<br>(Huyện Mê Linh)    | フースエン県<br>(Huyện Phú Xuyên)  | ウンホア県<br>(Huyện Ứng Hoà)      |
| ハドン区<br>(Quận Hà Đông)          | ドンアイン県<br>(Huyện Đông Anh)   | バヴィ県<br>(Huyện Ba Vì)      | フックトー県<br>(Huyện Phúc Thọ)   |                               |

出典：調査団

## (2) 交通特性

## 1) 道路構造

ベトナムでは道路規格が6つに区分されている(国道、州道、地方道、村道、街路、その他)。車線数は規格により異なるが中心市街地等の住居・店舗が入り組んでいる地域では2車線が多く、主要道路は4車線、6車線等の車線数が多い。舗装は国道ではアスファルト舗装の道路が多いものの全国的には土砂や砂利などの舗装が多くを占める。国道は Directorate for Roads of Vietnam (DRVN) 及び各地方省により管理されている。ハノイ市内の道路は国道を除き Hanoi Department of Transportation (HDOT) が管理を行っている(総延長 1,800km 以上、1,000 路線以上)。

| 分類  | 年    | 延長 (KM) | 舗装のタイプ (KM) |        |        |        |         |       |
|-----|------|---------|-------------|--------|--------|--------|---------|-------|
|     |      |         | アスファルト      | コンクリート | 簡易舗装   | 砂利     | 土砂      | その他   |
| 国道  | 1999 | 15,520  | 5,354       | 94     | 5,828  | 3,178  | -       | -     |
|     | 2006 | 17,295  | 7,750       | 344    | 6,447  | 2,854  | -       | -     |
| 州道  | 1999 | 18,344  | 829         | 157    | 5,609  | 7,309  | -       | -     |
|     | 2006 | 23,138  | 3,474       | 701    | 11,030 | 4,816  | 3,073   | 44    |
| 地方道 | 1999 | 37,437  | -           | -      | -      | -      | -       | -     |
|     | 2006 | 54,962  | 1,762       | 2,581  | 10,992 | 34,897 | 77,261  | 3,601 |
| 村道  | 1999 | 134,463 | -           | -      | -      | -      | -       | -     |
|     | 2006 | 141,442 | 1,616       | 18,442 | 9,226  | 34,897 | 77,261  | -     |
| 街路  | 1999 | 5,919   | 2,297       | -      | 3,622  | -      | -       | -     |
|     | 2006 | 8,536   | 2,465       | 776    | 2,750  | 976    | 1,568   | -     |
| その他 | 1999 | 5,451   | -           | -      | -      | -      | -       | -     |
|     | 2006 | 6,414   | -           | 160.4  | 547    | 2,593  | 2,800   | -     |
| 合計  | 1999 | 224,639 | -           | -      | -      | -      | -       | -     |
|     | 2006 | 251,787 | 16,967      | 23,005 | 40,992 | 62,018 | 104,816 | 3,644 |

出典:ベトナム・第二ミトワン橋建設事業プロジェクト調査報告書、経済産業省

図 3-6 道路整備状況

交差点形状に関しては概ね4枝直角交差となっている。交差点内の導流は一部で見られるが、停止線や区分線が剥げている状況も多い。主要道路ではフライオーバーによる通過交通対策が取られている交差点もあり、そのために交差点規模が大きい箇所も存在する。歩道は整備されているが多くがオートバイの駐輪スペースとなっており、また陥没等も見られ通行の妨げとなっている状況も見られる。

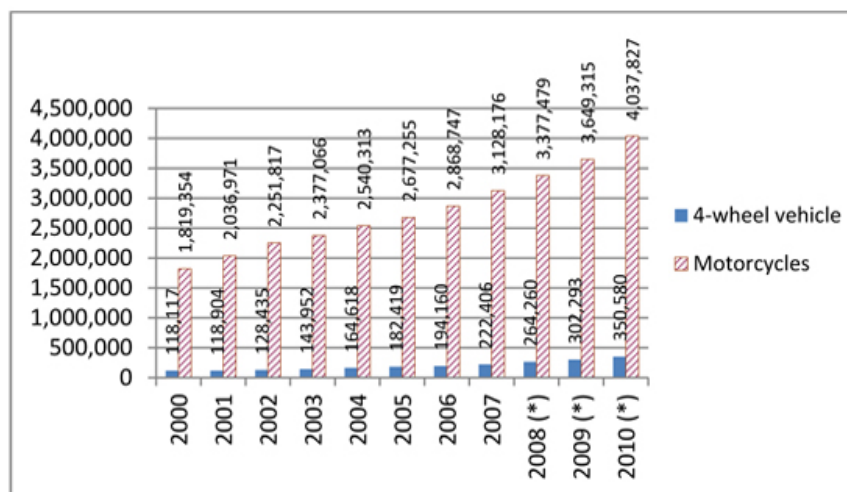


出典:調査団

図 3-7 ハノイ市内の交差点形状・舗装状況

## 2) 交通量

ハノイ市における自動車の登録台数は、2010年までにオートバイが約400万台、乗用車等の4輪車両が35万台となっている。インタビュー結果では現在オートバイが440万台、4輪車両が45万台、自転車が100万台となっており、渋滞に拍車をかけている。



出典: JICA ホームページ

図 3-8 ハノイ市におけるモータリゼーションの推移

渋滞は朝ピーク及び夕ピークに生じている。車両・オートバイ数の増加及び通勤等における一時的な交通集中が主要因と考えられる。



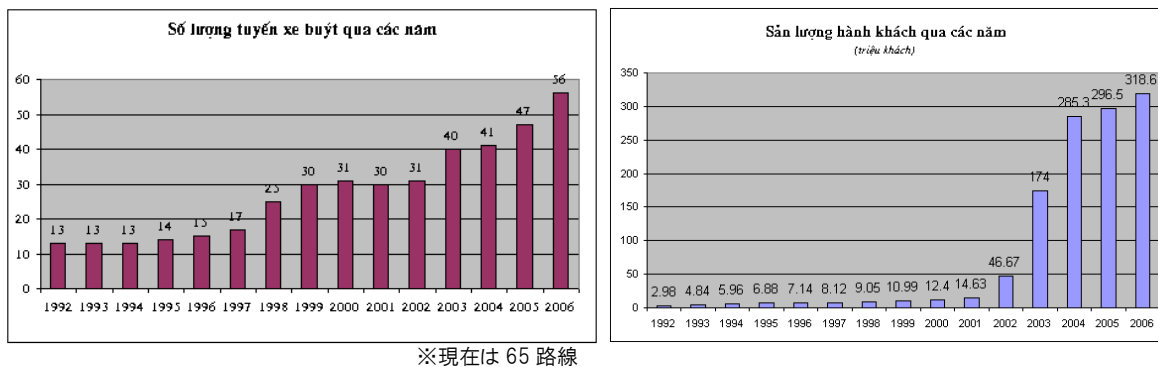
出典: 調査団

図 3-9 ハノイ市内の渋滞状況

## 3) 公共交通特性

公共交通としては鉄道及びバス、パラトランジットではタクシー、バイクタクシーがある。鉄道は国鉄のみであり、ハノイーホーチミン間が主要な路線となる。

バスにおいては官民合わせ 1,300 台のバスが走行しており、市民の重要な移動手段の一つとなっている。バス会社は全部で 8 社あり、TRANSERCO が公営（政府保有、シェアの 80% を保有、バス台数 1,000 台、52 路線を運行）、その他 7 社は民間のバス会社が運営している。バスの乗車料金はルートにより異なり、5,000VND、6,000VND、7,000VND/人・方向が設定されており、一部の路線では定期券も発行されている。各企業は運行管理センターを保有している。



出典:TRAMOC

図 3-10 ハノイ市のバスルート数、乗客数

タクシーはハノイ市内で約 2,200 台が走行しており、114 のタクシー会社によって運営されている。料金は距離制であり、金額の決定は HDOT、Department of Finance, Bureau of Tax (Hanoi People’s committee(HPC)) の認可が必要である。政府からの補助金は無く、各会社で料金設定は異なる。

バイクタクシーは市内の至る所で走行しており、市民の移動手段の一つとなっている。



出典:調査団

図 3-11 ハノイ市内の交通機関(ハノイ駅、バス、バスターミナル、タクシー)

4) 駐車状況

市内に駐車場は少なく、路側等での路上駐車が見られる。歩道ではオートバイの駐車が目立ち、通行の障害を及ぼしている。



出典:調査団

図 3-12 ハノイ市内の駐車状況



出典:TRAMOC

図 3-13 ハノイ市内のバス路線



## 3.2 国家及び都市レベルにおけるITS関連施策概要

### 3.2.1 関連するステークホルダー

ITSに関連するステークホルダーは下表のとおりであり、各機関に対しインタビューを実施した。各機関名及び役割概要を示す。国家及び都市レベルにおける行政機関の役割においては計画策定や管理が多くを占める。次頁よりインタビュー結果を示す。

表 3-2 インタビュー機関一覧

| No | 機関名  | 機関   | 役割概要   |
|----|--|------|--|
| 1  | Hanoi Department of Transportation (HDOT)  | 都市   | ハノイ市における道路交通計画の策定、公共交通・交通インフラの管理、予算管理  |
| 2  | Directorate for Roads of Vietnam (DRVN)  | 国    | ベトナム国の道路交通に係る法律、計画の策定、国道の維持管理  |
| 3  | Hanoi Traffic Police Department (HTPD)   | 都市   | 交通法に基づくハノイ市の安全確保、交通秩序維持  |
| 4  | Urban Transport Management and Operation Centre, HDOT (TRAMOC)                   | 都市   | ハノイ市における公共交通管理に係る計画、研究、経営管理  |
| 5  | Vietnam Expressway Corporation (VEC)   | 国営企業 | 高速道路における投資、運用、維持、管理、料金收受等  |
| 6  | VEC O&M  | 民間企業 | 高速道路における交通状況の監視  |
| 7  | Mai Linh Taxi  | 民間企業 | タクシーの運営・管理   |
| 8  | Ministry of Information and Communication (MIC)                                  | 国    | ベトナム国内における情報通信に係る政策策定及び規制  |
| 9  | Transport Development and Strategy Institute (TDSI), Ministry of Transport (MOT) | 国    | Real Time Monitoring of Urban Transport (REMON Project)の研究<br>※ Ministry of Science & Technology (MOST)及び German Ministry of Education and Research (BMBF)によるプローブカーの共同研究 |
| 10 | TRANSERCO  | 国営企業 | ハノイ市内におけるバスの運営   |

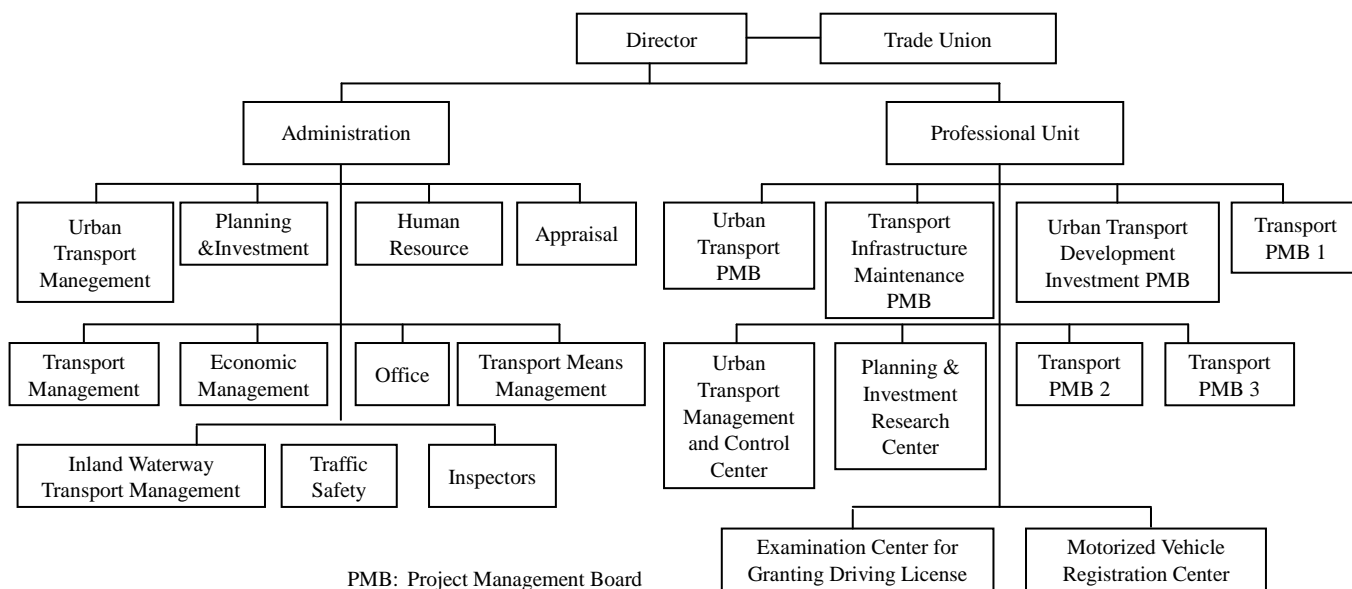
出典:調査団

## (1) Hanoi Department of Transport (HDOT)

出席者: Mr. Phan Hoang Tuan, Vice Director:

Mr. Bao, Planning &amp; Investment Division

## 1) 組織構造



出典: 調査団

図 3-14 HDOT 組織構造図

## 2) 役割

ハノイ市における短中長期の交通計画の策定、道路整備計画の策定、道路・鉄道・水上交通・公共交通に係る交通インフラの管理、HPCの承認に基づいた投資計画の許可・評価、交通インフラ整備に係る入札図書作成、運転免許付与、自動車登録及び検査、交通安全の推進、予算管理等を行っている。

## 3) 既存 ITS 施設

ハノイ市には CCTV や信号、プローブカーシステム（タクシー）等があるが、HDOT が直接管理している ITS 機器及び施設は無い。信号については、計画及び設計は HDOT 及び HTPD が協働で実施しているが、管理は HTPD が行っている。

ハノイ市における ITS 施設は以下のとおりである。

**CCTV** : Voice of Vietnam (VOV)、Hanoi Traffic Police Department (HTPD) が管理しており、ハノイ市内で合計 56 機が設置され、その多くを VOV が保有している。両組織ともモニタリングルームを保有している。

**信号** : HTPD が管理しており、ハノイ市内で 215 箇所 (Control Signal: 100 機、Stand-alone Signal: 115 機)、HTPD がコントロールルームを保有している。

**プローブカーシステム** : GPS により位置情報を観測しており、タクシー会社が管理。

**バスロケーションシステム** : GPS により位置情報を観測している。GPS はすべてのバスに設置済み (HDOT との契約により、全車両に導入することが規定されている) である。センターは各運営会社及び HDOT で保有している。

## 4) 電力・通信状況

電力状況は急な停電が稀にある程度であり基本的に安定している。通信回線については CCTV、信号ともに各管理者が独自で引いているが、光ケーブルかメタリックケーブルかは不明である。最近では光ケーブルを敷設する機会が多いとのことであった。

## 5) 機材調達

調達法に従っており、この法律に基づき入札資料が作成される。入札資料はコンサルタントが作成し、HDOT が承認を行う場合が多い。ITS 機器の調達については基本的にコンサルタントが決めている。

## 6) ITS 標準について

現在 Department of Science and Technology (DOST)、MOT にて ITS 標準として Technical Standard と National Regulation を作成中である。National Regulation については従う必要があるが、Technical Standard については努力義務となる。各プロジェクトで特定の技術基準が扱われる。信号に対しては国の規定はなく、現状では MOT の決定に従っている。

## 7) ITS 関連計画

ハノイ市では以下の 5 つのプロジェクトが検討中である。

1. CCTV 導入プロジェクト：300 機の新規導入、市の予算で実施（10 million USD）
2. 都市内交通管制（世界銀行ローンによる BRT プロジェクトにて整備がすすめられている建物内に設置を予定している。建物は基礎工事中であり、2015 年完成の予定である。同場所は BRT バスターミナルも整備される。）
3. BRT（世界銀行ローン、総延長 40km（Q.Ba Dinh～Q Ha Dong）。このうち、交通管制センターとターミナル間の 5km で ITS を利用したモニタリングを実施する予定。）
4. Thang long Expressway プロジェクト：現在、ドイツの会社が FS を実施中であり、市の予算で ITS の整備を実施（10 million USD）する。
5. 信号機リニューアル(既存 200 交差点の Stand-alone 型の信号を Control Signal に更新するもの。現段階は計画のみ)

また、バス IC カードについて IC カードの仕様を準備中である。仕様についてはハノイ市人民委員会（HPC）が受理・決定する。バス及び鉄道の IC カードの標準については現在準備している段階であり、HPC に提出する予定である。この標準は HDOT が素案を作り、コンサルタント（CARDPRO Consultant, ベトナム国内のコンサル）がチェックしている。GPS についても、今後、商用車（バス、タクシー、トラック、コンテナ）に取り付けていく予定である。タクシー 70,000 台、バス 1,200 台(既に導入済み)、トラック 1,000 台、自家用車に 400 台を導入予定である。

## 8) ITS 関連予算

ハノイ市の予算から割り当てられるが、詳しい情報は提供されなかった。

## 9) その他

現地企業及び日本企業がプローブカーシステムを提案している。現在、HPCに入札申請を行っている（市域全体の交通改善でなくプローブカーシステム自体の予算を確保済みとのことである）。まずはデジタルマップの準備を行い、次の段階でプローブカーシステムを導入する予定である。他のシステムである REMON (MOST & German)（後述）も候補であり、どのシステムが採用されるかどうかは未定の状況である。このシステムは新しい交通管制センター（TCC, Traffic Control Center）が導入された際には、TCCに統合される予定である。

(2) Directorate for Roads of Vietnam (DRVN)

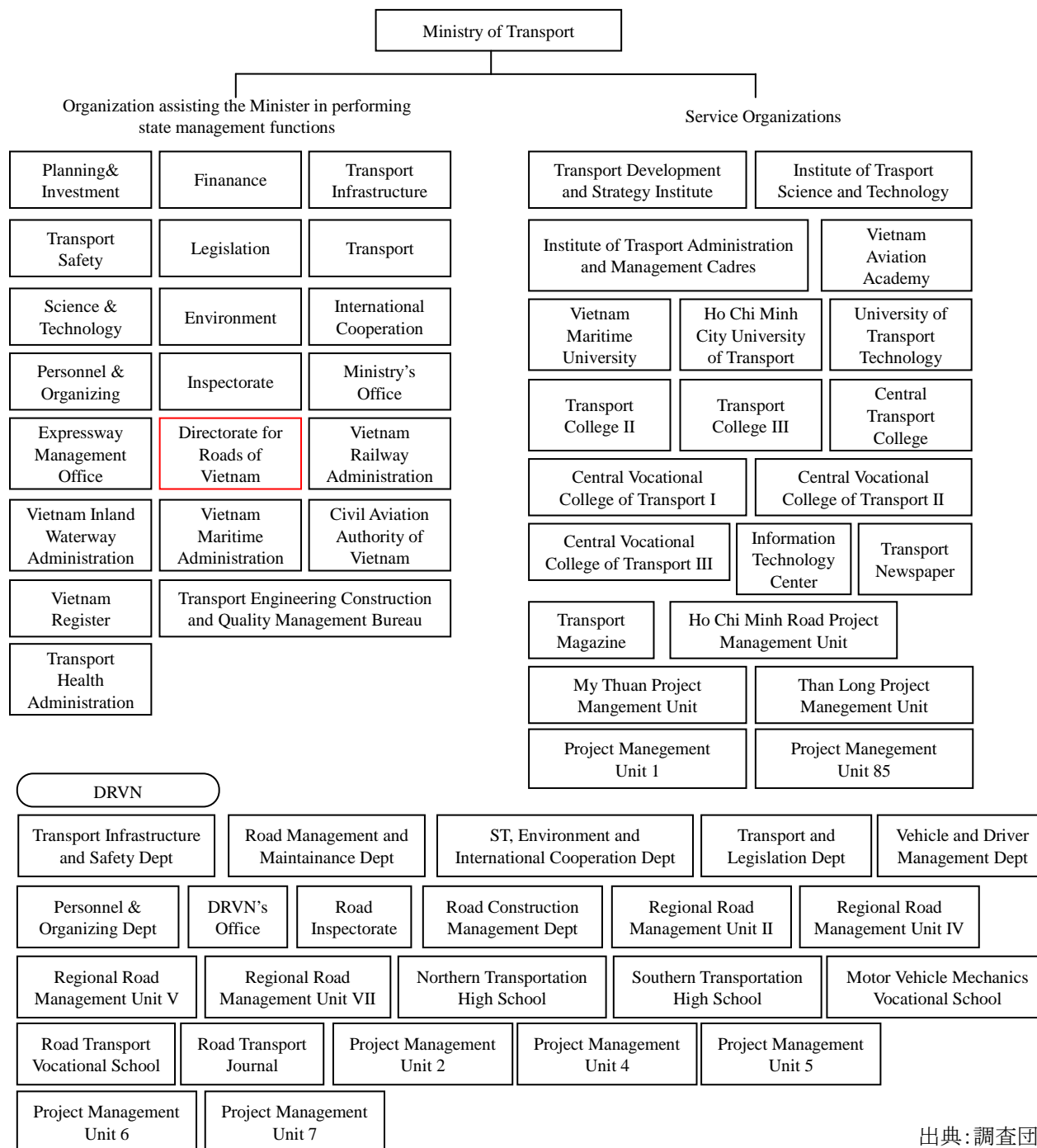
出席者: Mr. Phan, Deputy Director General

Mr. Thieu, Deputy Director, Science-Technology, Environment and International Cooperation Department

他 4 名

1) 組織構造

MOT 及び DRVN の組織構造は以下のとおりである。なお、Vietnam Expressway Administration (VEA) を DRVN 配下の組織として設立する予定である。



出典: 調査団

図 3-15 MOT 及び DRVN 組織構造図

## 2) 役割

ベトナム国における道路交通に係る法律・条例の策定、戦略計画及び短中長期の開発計画の策定、国家標準及び国家技術規準の策定、国道の建設、維持管理、承認、高速道路管理に係る標準、規制、政策策定、維持管理・運営の組織編成、予算管理を行っている。

## 3) 既存 ITS 施設

DRVN 管理路線に既存の ITS 施設は無いものの、高速道路(カウゼー-ニンビン区間、50km)において ITS 機器・施設が導入されている。高速道路においては DRVN が管理する路線はホーチミン-チュンルン間のみであり、その他は以下の表のとおりである。

表 3-3 ベトナム高速道路における建設・投資・管理機関

| 路線名                   | 建設                          | 投資                          | 管理者                         |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| ホーチミン-チュンルン           | MOT                         | Government                  | DRVN                        |
| カウゼーニンビン              | VEC                         | China                       | VEC                         |
| リンフン-ダラット             | BOT<br>(Vietnamese Company) | BOT<br>(Vietnamese Company) | BOT<br>(Vietnamese Company) |
| 環状 3 号線               | MOT                         | Japanese ODA                | HDOT                        |
| Thang Long Expressway | HDOT                        | HPC                         | HDOT                        |

出典:調査団

カウゼー-ニンビン区間においては、CCTV が導入済みであり、今後 VMS を導入予定である。CCTV は 2km 間隔に設置されており、画像は交通警察にも提供している。設置は中央部に設置され、1 台が片側車線すべてを撮影している。CCTV は 2 種類あり、道路上を通常監視(画像撮影あり、低画質)しているものと、交通事故や緊急の場合に高画質の写真を撮ることができる機器がある。後者は、証拠保存や罰金など、現場係員への指示を行う為のものとして利用されており、インターチェンジ(以下、IC)や事故多発地点に設置が限られている。カウゼーニンビンでは 5 つの IC が 8km 間隔であり、それぞれの IC に 1 か所ずつ ETC ゲートがある。光回線が敷設されており、VEC が維持・管理・運用を行っている。ただし、ETC については未稼働であり、現在は IC に入るときに受け取るペーパーカードで料金を IC 出口にて精算する方法を採っている。本施設に ITS Control Center (ITSCC) があり、DRVN 及び交通警察が常駐している。将来的(ベトナム北部(ハノイ)にて進めている ITSCC 導入時)にはその他の機関に対しても CCTV 画像の共有を行う予定である。ホーチミン-チュンルン区間ではスマートカードが導入されている(日本の駐車場のようなシステム。IC 入口に発券機があり、料金所出口にて係員に券を手渡しし料金を精算する)。

## 4) 機材調達

機材調達については調達法に基づいて行われている。ITS に関わる機材のうち、VMS はベトナムでは一般的ではないが、その他は良く知られている。VMS はすべてが輸入品である。国内の需要も少ないためベトナム製はない。

## 5) ITS 標準について

ITS 標準の管轄は DOST が行う。現在、DOST の Ich 副局長をリーダーとして、以下の 8 つの Sub-group で分担する形で ITS の QCVN (National Technical Regulation)のドラフト作成作業を進めている。National Regulation は関係省庁 (MOIC、MOST 等の確認の後、政府により最終的に策定、施行され、これを受けて、より詳細な技術標準である TCVN (National Technical Standards)が作成される。

表 3-4 ITS 標準の内容及びサブグループ

|           |   | Subject  | Organization |
|-----------|---|--|--------------|
|           |   | Leader   | MOT/DOST     |
| Sub-group | 1 | QCVN on ITS System Architecture                                | ITST         |
|           | 2 | QCVN on Traffic Monitoring & Management System for Expressways | CadPro       |
|           | 3 | QCVN on Traffic Database & Message System for Expressways      | MOT/ITC      |
|           | 4 | QCVN on CCTV Camera System for Expressways                     | MOT/ITC      |
|           | 5 | QCVN on Electronic Sign System for Expressways                 | ITST         |
|           | 6 | QCVN on Communication System for Expressways                   | MOT/ITC      |
|           | 7 | QCVN on ETC System for Expressways                             | ITD          |
|           | 8 | QCVN on Management Centers/Offices for Expressways             | CadPro       |

Note; DOST: Department of Science & Technologies; ITC: IT Center; ITST: Governmental Research agency; CadPro, ITD: Private Companies.

出典: JICA 専門家提供資料

※上記 ITS 標準については別途 JICA 専門家にヒアリングし、補足している。

## 6) ITS 関連計画

ホーチミン-チュンレン区間では、今後、韓国ファンドにて ITS 機器を敷設する予定である。VEC が ITS 導入を実施し、導入後、DRVN に明け渡す形となる。

VEC は環状 3 号線においても ITS を導入予定である。

DRVN は北部 ITSCC の導入を計画しているが、導入時期は未定である。

HDOT は Thang Long Expressway の ITS 計画に係る F/S を予定している。

## 7) ITS 関連予算

予算は政府から出ているが詳しい内容は分からない。歳入は料金収入が含まれるが、そのものの金額は不明とのことであった。

## 8) その他

既存の高速道路の延長は 167km である。

韓国の ITS 専門家が DRVN に常駐しているとのことである。

## (3) Hanoi Traffic Police Department (HTPD)

出席者:Mr.Tung (Hired Consultant by HTPD)

## 1) 役割

Hanoi City Police の下に位置し、交通法に基づくハノイ市の安全確保、交通秩序維持監理を行っている。

## 2) 既存 ITS 施設

1994年にトラフィックコントロールセンター(TCC)を導入し、CCTV及び交通信号の管理を行っている。

信号はフランスによるローンで導入している。センターに繋がっていない信号は市域を拡張したところである。信号、CCTVは光回線で接続されており、郵政省からのリースである。地方部では無線を利用している。

CCTVはHTPD:34機、VOV:52機を保有している。VOVのCCTVの画像情報はVOVのセンターからHTPDに提供されている(通信手段は光回線)。HTPDからVOVへのカメラ情報提供はされていない。HTPDのカメラからセンターまでは自保有の光回線による。カメラは旋回及びズームができるようになっており、ドーム型およびガン型があるが、画像検知システムはない。CCTVの画像は7日間保存されている。VOVの通信手段はWi-Fiであり、カメラはドーム型でズーム、旋回はできない。

信号はTCCに接続されているものが90機、接続されていないものが152機の合計242機がハノイ市内に導入されている。現在、信号機は連日設置されており、随時機数は増加している状況である(信号は住居地域にビル等が建設される際に、開発者である建設会社の資本で信号を設置することもある。現在、ハノイ市は都市化が進んでおり、信号はこれら建設会社により設置され設置数が自然に増加している状況にもある)。ソフトウェアはフランスとシンガポールの2つのシステムが導入されており、将来的には一つのシステムに統合する予定である。なお、センターと繋がっている信号は銅ケーブルで通信が行われている。なお、信号の標準はない。2015年にはスタンドアローン型の信号をHTPDのTCCに接続できるよう検討している。

コントロールセンターの機能として、現示調整、信号システム(グリーンウェーブシステム)、信号の点灯/消灯、稼働状況の監視の機能がある。

信号、CCTVともにHTPDが維持管理・運用を行っている。※設置は投資家(建設会社等)により行われているとのことであった。

VMSはHPCにより設置、管理されている。維持はHDOTが行う。VMS用のセンターは無く、HPC Districtが文字内容の設定を行っている。VMSの2/3が交通関連の規制情報であり、1/3が広告を表示している。

また、主要交差点にスピーカーを設置し、交通関連の規制情報等を放送している。設置、発信情報の内容検討、放送のすべてをHTPDがセンターより実施している。



## 3) 通信状況

ドーム型のカメラは VOV 及び HTPD の両者が設置しているが、ガン型（フランス製）は HTPD のみが設置している。ドーム型は無線通信であり、ガン型は光回線で接続されている。

VOV のカメラ画像は無線により VOV-CCTV コントロールセンターと通信され、HTPD には光回線にて接続・データ送信されている。

## 4) ITS 関連計画

HTPD の CCTV 将来計画として 2014 年～2015 年の間に下記の導入計画がある。

- ・ 50 機の CCTV の導入（交通監視用）
- ・ 300 機の CCTV の導入（交通量観測用）
- ・ 100 機の CCTV の導入（違反取り締まり用）

予算は HPC より出される。

上記の他、HDOT でも CCTV300 機の導入計画があり、両者とも HPC からの提案書の承認がなされており、詳細設計及び積算を行っているところである。HPC から両者に対して調整するよう指示されている。これらが完了後、HPC に事業の執行の申請が HPC に提出され、承認されることが想定される。

現在、公安省によりパイロットプロジェクトとして、6 つの CCTV が NH 1B 号線（ファップバンナーカウゼー区間）に設置されている。そのうち 3 つのカメラが画像検知用で、残りの 3 つのカメラが交通状況観測用である。画像情報は Wi-Fi により HTPD のモニタリングセンターおよび警察のパトロールカーに送信される。パトロールカー内のモニタにも画像は表示される。

なお、導入が検討されている新しい TCC（HDOT、WB 計画）はバス、信号、HDOT に関わること（公共交通等）を管理する予定で、HPC が決定する。

※ハノイ市にはバスコントロールセンターがあり、現在 2 つのコントロールセンターが存在する。バスコントロールセンターを保有する TRAMOC ではコントロールセンターは未導入である。World Bank および HDOT にて新導入予定の TCC が仮設置される予定である。

HTPD のコントロールセンターは HDOT の計画にある新 TCC と統合化するつもりはないとのことであった。もし HDOT のセンターができて映像を送付するだけになると想定される。HTPD は 2015 年までに独自で既存のセンターを改良することを検討している。なお、現示も光回線により HTPD 本社に画像を送っている。

BRT では優先信号が導入される可能性があるが、BRT プロジェクト内での設置となり、HTPD は関与しないとのことであった（※7～10 の信号がルート上にある）。

## 5) 自動車登録

以下のように各省庁で登録を管理している。

- ・ MOT・・・公用車（ナンバーが上級官庁は 80 から始まり、district は 31 から始まる）、  
外国車（プレートはブルー、ナンバーは 31 から始まる。）
- ・ HTPD・・・一般車両
- ・ District Police・・・バイク

自動車登録情報は各機関で共有されており、データベース化されている。また HDOT は自動車免許の管理を行っている。

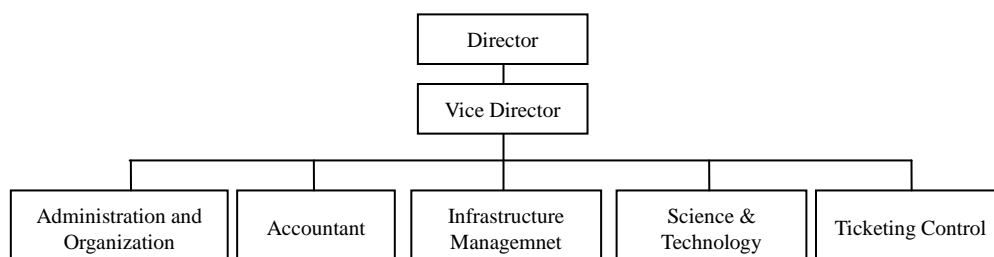
## (4) Urban Transport Management and Operation Centre, HDOT (TRAMOC)

出席者: Mr. Nguyen Hoang Hai, Director

## 1) 組織構造

TRAMOC は 2008 年 10 月の HPC 決定 1112/QD-UBND により設立が決定され、2009 年 6 月に HDOT 決定 764/QD-GTVT によりいくつかの機能、役割、組織が再編された。

ハノイ市における公共交通管理に係る計画、研究、経営管理を行う。



出典: 調査団

図 3-16 TRAMOC 組織構造図

## 2) 役割

TRAMOC の役割は 1.建設、戦略、開発計画の策定、2.運行組織の開発、科学研究、3.行政管理及び乗客の管理、4.公共交通インフラの管理、5.バス料金の管理（チケット、定期等）、6.広告・サービスからの収益管理、7.予算管理、8.DOT により割り当てられた他の職務の遂行である。

ハノイ市内におけるバスの運行管理を行っており、各会社から運用報告を提出させ（15 日毎）、バス会社に助成金を支払っている。チケット代はすべて当機関に入る。クリアリングハウスに同等の機関である。将来導入される BRT についても当機関が管理者となる。

主にハノイ市内のバスの管理を行っているが、都市間バス（路線数は数本）の管理も行っている（HDOT がコントロール）。

ハノイ市内では官民合わせ 1,300 台のバスが運行している。バス会社は全部で 8 社あり、TRANSERCO が公営（政府保有、シェアの 80%を保有）、その他 7 社は民間のバス会社が運営している。各企業は運行管理センターを保有している。

## 3) ITS 関連施設

## a. バスコントロールセンター

本機関では現在バスコントロールセンターはないが、HDOT が計画している新しい TCC が導入される予定（バス運行管理含む）である。本機関に一時的に仮設置された後、Kim ma 通り沿いの予定地に設置される新 TCC に、CCTV や信号等とともに統合される、BRT も新 TCC にて管理されるとのことである。各社で保有するセンターでは、路線、OD、バス停、ドアの開閉（安全管理としてバスのドアの開閉を監視している）、平均速度を監視している。

## b. バスアプローチシステム（詳細は 3.2.4 既存 ITS 関連施設に記載）

バスの位置情報の提供を行っており、現在は TRANSERCO のバスのみの情報である。各バス会社の TCC が統合された後は各バス会社の位置情報も表示させる予定である。

## 4) ITS 関連計画

現在、ICカードについて標準を固めているところである。日本、中国、欧州の3つの異なるシステムがあり、自動料金収受に対してはこれらのシステムに対応するカードが要求される。カードは1種類で対応できるようにする(Unisystem)とのことである。日本のシステムでは、ICカード自体を現在使われている定期券と同じデザインとすることで、ICカードが使えないバスに対してはICカードが定期に変わるものとして利用できるものとしている。BRTにも導入予定とのことである。

HPCは日本と欧州の標準を承認している(日本 ISO/IEC18092 (Felica、ISO/IEC14443 と互換)、欧州 ISO/IEC14443 (近接型RFID、typeA 及び typeB がある))。

BRTについては公共車両優先システム(PTPS)を導入することを検討しているとのことである。BRTは1路線であり、現在BRT路線の為の道路の再整備を検討しているところである。

## 5) その他

バスの規制速度は40km/hである。バス停のないところでバスが停車することが問題となっており、これを発見した場合、TRAMOCはバス会社にペナルティを課す。バスターミナルは交通警察が管理を行っている。パイロットプロジェクトとしてハノイ市の予算を用いRFIDを用いたロケーションシステムを実施している(出発時間等の把握)。

韓国ドナーによる動きはない(鉄道プロジェクトのみ(FS段階))。

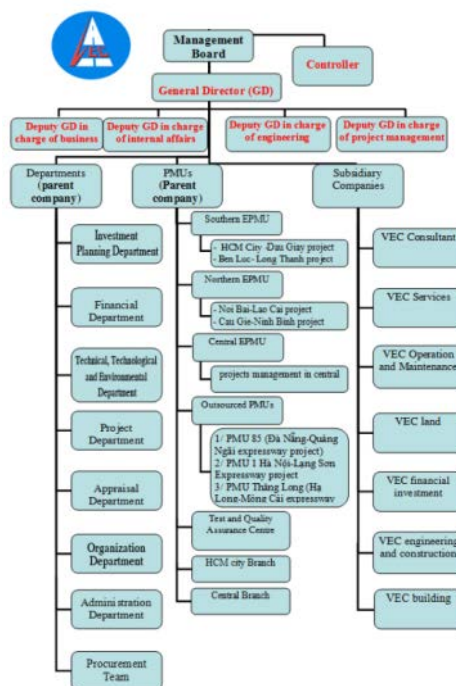
## (5) Vietnam Expressway Corporation (VEC)

出席者: Mr. Phan Hong Quang, Deputy General Director

Mr. Nguyen Thanh Tung, Principal of Technical

Mr. Ngoc Anh, Technical Department

## 1) 組織構造



出典: VEC

図 3-17 VEC 組織構造図

## 2) 役割

VEC の役割は以下のとおりである。

- ・ 高速道路における投資、運用、維持、管理、料金収受
- ・ 他の交通施設の建設
- ・ 高速道路に隣接するモーター、レストラン、広告、建築物等のサービスの運営管理
- ・ 交通技術に係る協議（高速道路システムに係る研究開発、プレ FS、FS、設計、交通施設関連業務に係る監視）
- ・ 高速に隣接するエリアのサービスの研究
- ・ 建設及び不動産ビジネスにおける投資
- ・ コンサルタント、プロジェクト品質管理
- ・ 建設を専門とした研究所
- ・ 建設測量

## 3) 既存路線

現在は、カウゼー-ニンビン区間の 50km を管理している。

表 3-5 ハノイ高速道路の概況

| 区間             | 状況   | 距離     | 資本                     | 備考   |
|----------------|--|--------|------------------------|--|
| ノイバイー<br>ラオカイ  | 建設中、<br>2013 年末供用予定  | 245km  | ADB                    | ITS 導入前に開通予定。ADB に追加予算として ITS の DD を要請している（おそらく認められるのではないかとのことであった）。 |
| カウゼー<br>ニンビン   | 供用中  | 50km   | 中国                     |  |
| ホーチミン<br>ゾーザイ  | 建設中、<br>2013 年末 Phase1、4 車<br>線、2015 年末 Phase2、6<br>車線供用予定 | 55km   | JICA/ADB               | ITS 導入前に開通   |
| ベンルック<br>ロンタイン | 建設中、2014 年 Phase1、<br>2018 年供用                             | 57.8km | JICA/ADB               | ITS は JICA 予算  |
| ハノイ<br>ラーソン    | FS Stage   | 150km  | Exim Bank<br>China/ADB | ベトナムドナーを要請中<br>ITS は ADB 予算  |

出典：調査団（インタビューを基に作成）

## 4) 既存 ITS 施設

ベトナムの高速における ITS は始まったばかりの段階である。

カウゼー-ニンビンについては、現在 CCTV56 機を導入しているのみである。将来的には VMS を 2 機（1 方向/機）導入する予定であり、交通状況（渋滞や天気、速度規制）や注意・警告等の情報を提供することを考えている。ETC（RFID 方式と決定済み）についても導入予定であるが（距離制）、OBU の普及に時間が必要なことや ITS 標準及び電子決済に係る銀行間の取り扱いが未定のため導入を保留している状況である。ETC が導入された場合は全利用者の 10% が ETC を利用すると考えている（※出席者のコメント。ETC ゲート 4 門/全ゲート 42 門での計算による）。CCTV については、カウゼー-ニンビン間に設置されている TCC にて監視しており、交通警察と情報を共有している（警察の建物が本施設に隣接している）。

ノイバイ~ラオカイの ETC 方式は決まっていない。

## 5) 電力・通信状況

電力状況については、ジェネレータを設置しているため基本的に安定している。ジェネレータはほとんどの料金所に設置されている。停電は最大で 2 回/月の頻度であり、冬季に起きやすい。電灯については料金所及びソーラーによる電力供給も行っている。

通信については、カウゼー-ニンビン区間では光回線（ケーブル 2 本（60 芯））が敷設されている。MOT と MIC（Ministry of Information and Communication）が高速全線に ITS 導入のための光回線を引くことを認めている。ホーチミン-ゾーザイ区間では MIC がケーブル 2 本（道路用、商用）を引いている。要求仕様は 2 ケーブルで 32 芯のものであったが、2 ケーブルで 48 芯と 96 芯のものに変更している。

## 6) 計画・設計・機材調達

高速道路に係る計画は DRVN が検討している。将来的には VEA (Vietnam Expressway Authority) が設立され、DRVN/VEA/VEC で検討するようになる。

設計及び建設については、高速道路では EPC (Engineering Procurement Construction) に基づき契約が行われ、デザインビルド方式が多い。ITS プロジェクトの予算は以下のとおりである。

- ・カウゼーニンビン : 300 billion VND (15 million USD)
- ・ホーチミン〜ゾーザイ : 1000 billion VND (50 million USD)
- ・ノイバイ〜ラオカイ : 500 billion VND (25 million USD)

機材調達については各ドナーの調達方法に従っている。通常は国際入札となる。なお、現在のところベトナム製の機器はない。

## 7) その他

ITS 関連計画については DRVN が計画を立て、VEC が実施する。技術標準・国際基準については MOT の標準に従う。

ホーチミン〜チュンレンの ITS は Qun Long Corporation により導入される。

MOT は 3 つの TCC を検討しており、北は JICA、南については、現在、ホーチミン〜チュンレン間に建設され、韓国の技術が採用されることになっている (投資者はまだ決まっていない)。しかし、ホーチミン〜ゾーザイ間あるいはベンルック〜ロンタイン間 (両者とも JICA) に変更される可能性もあるとのことであった。

入札ステージにあるベンルック〜ロンタインに対して、VEC は MOT に追加の予算を申請しているとのことである。

## (6) VEC O&amp;M

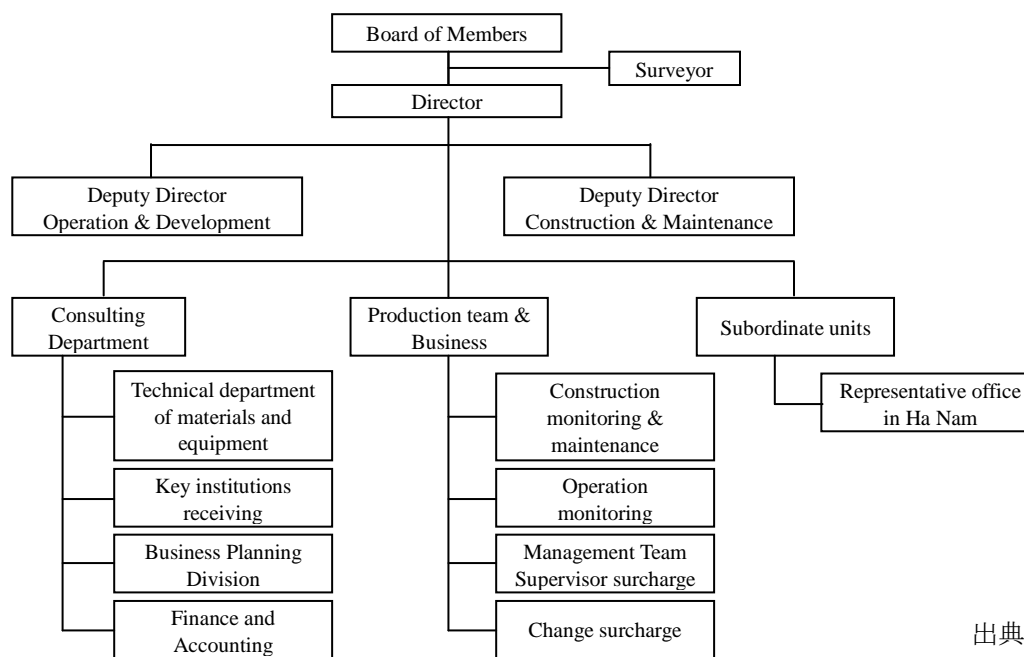
出席者:Mr. Bui Dinh Tuan, Director

Mr. Tran Xucin Tri, Technical & Equipment Department

他 2 名

## 1) 組織構造

2010年3月に設立・運営を開始した VEC の O&M 会社である。



出典:VEC

図 3-18 VEC O&M 組織構造図

## 2) 役割

高速道路における交通状況の監視を行っている。※現在はカウゼーニンビン区間のみカウゼーのコントロールセンターは VEC が所管している。

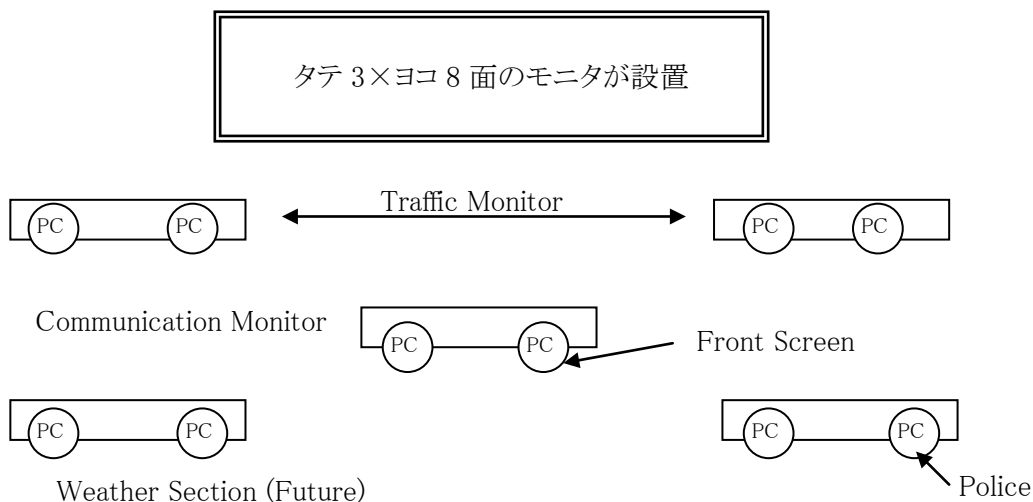
## 3) 既存 ITS 施設

CCTV により高速道路の交通状況を監視している。CCTV は 56 機が設置済みであり、交通量を観測できるもの及び画像監視用の 2 種が設置されている。監視する情報は交通量、車種、速度、事故、交通違反（逆送等）である。なお、速度違反、逆走は自動検知される。気象も監視できるよう気象計の整備を進めている（現在は未設置）。

上記と併せて、ユーザーからの連絡（電話による）、パトロールカーからの情報（トランシーバーでの交信による）も取り纏めている。CCTV により記録された画像は 1 ヶ月間保存されている。

TCC は 24 時間 365 日稼働しており、当社の係員のほか、警察も一人常駐しており情報の共有を行っている（部屋は縦 30m×横 40m のスペース）。

TCC のシステムは EPC で実施、Quang Tay Transport Science Research Institute（中国）と CADPRO（ベトナム）により導入された。



ファップバンナーカウゼー間の CCTV について、当施設にも画像は送信されることになっているが、TCC は統合されておらず同一建物内の別の部屋で監視することになっている。将来的には統合するかは未定であるとのことであった。(同区間に現在設置されている CCTV は公安省によりパイロットプロジェクトとして実施していることが後に判明した)

料金収受においては、Smart Card が導入されている。カード内に IC チップが埋め込まれており、ユーザーは高速入口で CCTV により認識された車種、ナンバープレートが記録されたカードを受け取り、高速出口で料金所職員がカード情報を読み込むことで通行料が自動計算されるシステムである。カードを紛失した場合は 200,000VND を支払う必要がある。

※現地調査で ETC のアンテナがニンビンのゲートに設置されていたのを確認した。

#### 4) 電力状況

CCTV の電源は料金所と繋がっているものと、ソーラーによる電力供給の 2 種類である。道路灯は商用電源と繋がっている。

#### 5) 交通量

カウゼーニンビン区間の交通量は概ね 20,000 台が走行している。



## NUMBER OF VEHICLES FROM 6/2012 TO 11/2013

| No.        | Road        | Station (Km, Direction) | Small car | Light lorry | Medium lorry (2 axles, 6 wheels) | Heavy lorry (3 axles) | Heavy lorry (4 axles) | Small coach | Big coach | Tractor | Motorbike | Bicycle/Non-motorized vehicle | Total number of vehicles | Note |
|------------|-------------|-------------------------|-----------|-------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|-----------|---------|-----------|-------------------------------|--------------------------|------|
| <b>I/</b>  | <b>2012</b> |                         |           |             |                                  |                       |                       |             |           |         |           |                               |                          |      |
|            | Expressway  | Chợ Đệm                 |           |             |                                  |                       |                       |             |           |         |           |                               |                          |      |
|            | June        |                         | 7,243     | 2,920       | 1,185                            | 497                   | 125                   | 4,557       | 1,727     | -       | -         | -                             | <b>18,254</b>            |      |
|            | July        |                         | 8,345     | 3,358       | 1,218                            | 471                   | 123                   | 5,378       | 1,973     | -       | -         | -                             | <b>20,866</b>            |      |
|            | August      |                         | 7,900     | 3,316       | 1,225                            | 395                   | 110                   | 5,184       | 1,955     | -       | -         | -                             | <b>20,085</b>            |      |
|            | September   |                         | 7,567     | 2,921       | 1,213                            | 462                   | 119                   | 4,590       | 1,732     | -       | -         | -                             | <b>18,604</b>            |      |
|            | October     |                         | 7,635     | 3,044       | 1,074                            | 341                   | 92                    | 4,900       | 1,789     | -       | -         | -                             | <b>18,875</b>            |      |
|            | November    |                         | 7,268     | 2,893       | 1,236                            | 451                   | 122                   | 4,491       | 1,721     | -       | -         | -                             | <b>18,182</b>            |      |
|            | December    |                         | 8,118     | 3,152       | 1,336                            | 527                   | 140                   | 4,966       | 1,867     | -       | -         | -                             | <b>20,106</b>            |      |
| <b>II/</b> | <b>2013</b> |                         |           |             |                                  |                       |                       |             |           |         |           |                               |                          |      |
|            | January     |                         | 7,776     | 3,264       | 1,240                            | 475                   | 119                   | 5,102       | 1,930     | -       | -         | -                             | <b>19,906</b>            |      |
|            | February    |                         | 12,507    | 6,184       | 1,940                            | 523                   | 141                   | 9,366       | 3,643     | -       | -         | -                             | <b>34,304</b>            |      |
|            | March       |                         | 8,532     | 3,535       | 1,410                            | 588                   | 147                   | 4,490       | 2,096     | -       | -         | -                             | <b>20,798</b>            |      |
|            | April       |                         | 9,088     | 3,929       | 1,374                            | 475                   | 123                   | 6,153       | 2,315     | -       | -         | -                             | <b>23,457</b>            |      |
|            | May         |                         | 7,609     | 3,173       | 1,314                            | 579                   | 141                   | 4,867       | 1,883     | -       | -         | -                             | <b>19,566</b>            |      |
|            | June        |                         | 8,521     | 3,533       | 1,398                            | 527                   | 130                   | 5,424       | 2,101     | -       | -         | -                             | <b>21,634</b>            |      |
|            | July        |                         | 8,628     | 3,654       | 1,223                            | 403                   | 99                    | 5,752       | 2,150     | -       | -         | -                             | <b>21,909</b>            |      |
|            | August      |                         | 8,196     | 3,304       | 1,273                            | 499                   | 120                   | 5,168       | 1,957     | -       | -         | -                             | <b>20,517</b>            |      |
|            | September   |                         | 8,591     | 3,333       | 1,296                            | 607                   | 138                   | 5,315       | 1,968     | -       | -         | -                             | <b>21,248</b>            |      |
|            | October     |                         | 8,010     | 3,272       | 1,175                            | 419                   | 103                   | 5,177       | 1,929     | -       | -         | -                             | <b>20,085</b>            |      |
|            | November    |                         | 7,791     | 3,056       | 1,306                            | 519                   | 135                   | 4,770       | 1,818     | -       | -         | -                             | <b>19,395</b>            |      |

出典:VEC O&amp;M

図 3-19 カウゼー—ニンビン区間の交通量

## (7) Mai Linh Taxi

出席者:Mr. Nguyen Mai Lam, Deputy General Director

Mr.Dao Vu Minh Tuan, Deputy General Director (Transport)

Mr. Truong Van Dung, Chief Manager of Northern Mai Linh Taxi Group

## 1) 組織構造

創業20年のベトナム国内で最も大きいタクシー会社である。ベトナムの55県(全土63県)にて営業を行っている。北部(Hanoi)・中部(Da Nang)・南部(Ho Chi Minh(本社))に拠点がある。株は公開している。行政的には各都市のDOTの管轄下であり(北部:Hanoi DOT、中部:Da Nang DOT、南部:Ho Chi Minh DOT)、毎月運営報告書(車両数、収入等のすべての情報)を提出している。

## 2) 提供サービス

全社でタクシー12,000台、ドライバー28,000人を保有しており、ハノイ市内では2,200台が走行している。なお、ハノイ市内には114のタクシー会社があり、タクシーの台数は合計17,000台以上である。車両の導入、メンテナンス、オペレーションはタクシー会社が自ら行うが、各都市の法規に則って行う。

## 3) 料金システム

支払い方法は現金もしくは請求書による徴収がある(クレジットカードは使えない)。後者はタクシー降車時に利用者が請求書を受け取り、会社側から後日タクシー会社に支払う形となる。料金は距離制であり、金額の決定はHDOT、Department of Finance, Bureau of Tax (HPC)の認可が必要である。政府からの補助金は無く、各会社で料金設定は異なる。

以下に料金表を示す。

表 3-6 タクシー料金

| No | 車種              | 初乗り料金            | 料金-0.8~25kmまで | 料金-26km       |
|----|-----------------|------------------|---------------|---------------|
| 1  | Innova J        | 14,000 VND/0.8km | 16,300 VND/km | 13,300 VND/km |
| 2  | Vios            | 14,000 VND/0.8km | 14,900 VND/km | 11,700 VND/km |
| 3  | Chevrolet Spark | 10,000 VND/0.6km | 12,600 VND/km | 10,600 VND/km |
| 4  | Kia Morning     | 10,000 VND/0.6km | 13,000 VND/km | 11,000 VND/km |
| 5  | Innova G        | 14,000 VND/0.8km | 17,300 VND/km | 13,800 VND/km |
| 6  | Nissan          | 14,000 VND/0.8km | 16,300 VND/km | 13,300 VND/km |

出典:調査団(インタビュー結果を基に整理)

## 4) ITS 関連施設

全車に GPS を導入している。GPS の導入は 2000 年から始めており (ベトナムで初)、タクシーのほか、長距離 Coach にも搭載されている。各車の営業距離が 200km/trip 以上となると GPS を付ける義務があり、MOT、HDOT により規制されている。

各支所 (55 都市) にオペレーションセンターがあり、GPS を活用した配車システムが導入されている。満空情報、位置、速度、違反状況、空調の On/Off が分かる。オペレータは計 130 人おり、40 人/3 交代で勤務している (レシーバー : 23 人、配車係 : 8 人、カスタマーケア : 5 人、苦情処理 : 1 人)。配車システムは Binh Anh というベトナム企業のソフトウェアを使用している。GPS は Digital Technology (ベトナム企業) のものである。

配車を行うまでのプロセスは以下のとおりである。

- 1) 顧客から電話
- 2) レシーバーが位置、顧客の電話番号、名前、時刻情報を登録
- 3) 配車係に情報を送信
- 4) 配車係が顧客に最も近いタクシーにハンディートーキーにより連絡 (システムの地図上ではタクシーの位置情報、満空情報が表示されている)
- 5) カスタマーケアが顧客に配車の連絡を実施
- 6) タクシードライバーより顧客の乗車を配車係により連絡。

※タクシー配車係は 7 つの地域ごとに割り当てられており、各地域の担当が担当地域を走行しているタクシーの配車を行う。

Mai Linh タクシーカードがあり、将来的に本カードで料金の支払いをできるよう検討している。すべての銀行の決済システムに対応予定であるが、まだパイロット段階であり費用も膨大となることからいつ導入できるかは未定である。現在はメンバーカードにすぎない。

交通機関共通カード (IC カード) にする予定は今のところ無い。理由としては、バス・鉄道は公共の乗り物であり政府の方針に依存するが、タクシーは商用目的であり運営方針が異なる為である。

## 5) ITS 関連計画

将来的にカーナビを導入する予定 (若年運転手用) である。

※上述の Mai Linh タクシーカードの導入参照

## 6) その他

市内の交通状況を把握することは HDOT の所管であり、GPS 情報を利用することはタクシー会社としては考えていないとのことであった。

## (8) Ministry of Information and Communication (MIC)

出席者: Mr. Le Van Tuan, Deputy General Director

Ms. Nguyen Thi Quynh Mai, Acting Head of Frequency Assignment and Licensing Division

Ms. Nguyen Thu Huyen, Official of International Cooperation & Frequency Coordination Division

Ms. Vu Thu Hien, Head of Policy & Frequency Planning Division

Mr. Nguyen Dinh Tuan, Official of Policy & Frequency Planning Division

## 1) 組織構造



出典: MIC

図 3-20 MIC 組織構造図

## 2) 役割

ベトナム国内における、情報通信（広報、出版、郵便、電話、インターネット、無線、情報技術、放送等）に係る政策策定及び規制を行っている。

## 3) 回線状況

MIC の下の電話通信会社（政府保有）および民間会社が光回線の敷設を行っている。

## 4) ITS 関連計画

周波数割当は MIC の WEB 上に 2009 年版を掲載しているが、現在新しい割当表を上位機関に提出しているため、じきに更新される予定であるとのことであった。

ITS の標準化が MOT により進められていることは把握しているが、MIC は周波数割当表を決め、各電波利用者が申請をしてきた場合に認可する立場である。現在、ITS 専用に割り当てられている周波数はない。

## (9) Transport Development and Strategy Institute (TDSI), MOT

出席者: Ms. Nguyen Thi Phuong Hien, Deputy Director General

Ms. Nguyen Thi Diem Hang, Deputy Director

## 1) Remon (Real Time Monitoring of Urban Transport) Project

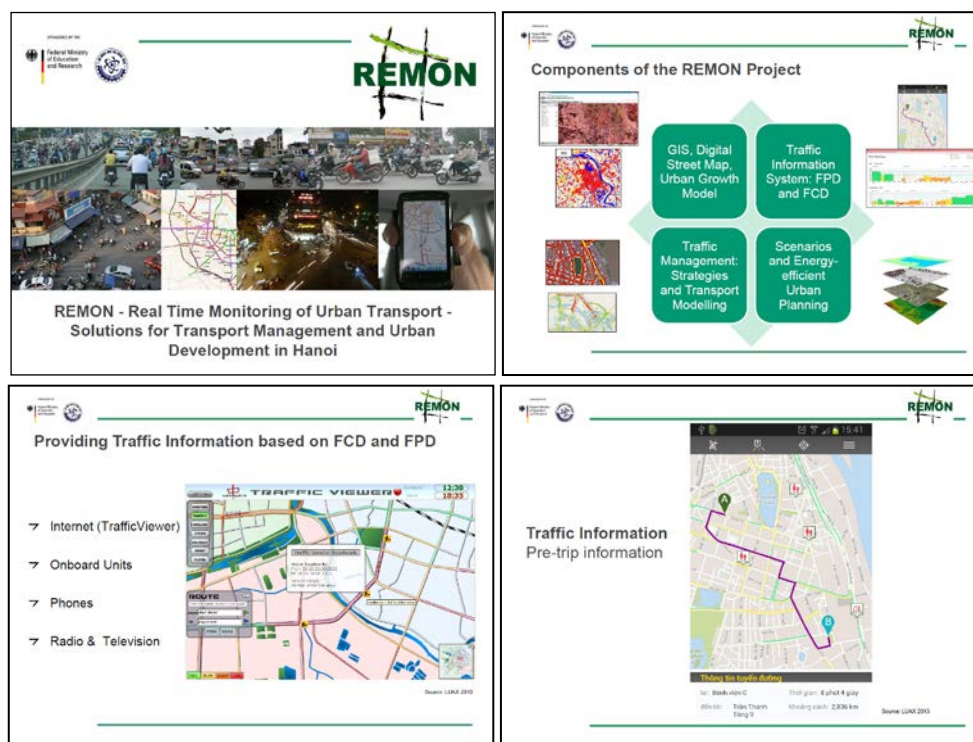
Remon Project は Ministry of Science & Technology (MOST) 及び German Ministry of Education and Research (BMBF) による共同研究であり、2012年8月から2015年7月にかけて行われる。MOST は2国間の調整役であり、実質は TDSI のスタッフで行われている。ハノイ市内の交通管理、交通計画、都市計画を統合的に行うことに貢献することを目的にしている。その手段として Floating Car Data (CFD) 及び Floating Phone Data (FPD) による GPS データを用いた交通解析を行っている。特にベトナムではバイク交通量が多く、その交通状況把握には FPD が有効な手段だと考えているとのことであった。

GIS ベースの地図を用い、プローブデータを活用することで交通渋滞の軽減や CO2 削減に向けた検討を行うことを検討しているとのことである。

当プロジェクトは研究のみであり実際の導入は含まれておらず、HDOT で建設するとされている新 TCC でこの成果を採用するかどうかは決まっていない。

携帯用アプリは既に関済済みであり(現在、Android は開発済み、これから i アプリについて取り行うとのこと)、プローブカーデータを基に路線の速度(渋滞、混雑、通常)を地図データ上に表示でき、最短経路の探索も可能である。

現在は 500 台のタクシーGPS を用いており、精度向上に向けた GPS 機能の改善も必要と考えている。GPS データを利用することにより、CCTV よりも正確に状況を把握することができる。交通事故軽減にも資すると考えているとのことであった。



出典: TDSI

図 3-21 REMON Project

## (10) TRANSERCO

出席者:Mr. Nguyen Mai Lam, Deputy General Director

Mr.Dao Vu Minh Tuan, Deputy General Director (Transport)

Mr. Truong Van Dung, Chief Manager of Northern Mai Linh Taxi Group

## 1) 組織構造、役割

政府所有の企業であり、ハノイ市のバスの80%のシェアを持つ。バス、駐車場、レンタカー、旅行業に関する業務を実施している。従業員は5,000人であり、9つのメンバー企業とともに運営を行っている。7つのデポ、駐車場、修理工場がある。※なお、ハノイ市内のバス関連雇用者数は12,000人

## 2) 提供サービス

ハノイ市のバス路線は全部で65路線あり、当社は52路線で運営、1,000台のバスを保有している。利用者の92%が当社のバスを利用しているが、バス輸送に係る収入は全体利益の25%程度であり、75%は他のビジネスによる。なお、バス停の設置、維持管理、運用はHPCが所管である。また、バス路線はHPCの認可が必要であり、どのバス会社が運営するかは競争入札による。

## 3) 料金システム

バスの乗車料金はルートにより異なり、5,000VND、6,000VND、7,000VND/人・方向が設定されている。バスチケット(定期券)については、学生用が1ルート定期:45,000 VND/月、全ルート定期:90,000 VND/月、一般用が1ルート定期:90,000 VND/月、全ルート定期:140,000 VND/月である。定期券はハノイ市内の券売所にて購入可能となっている。

## 4) ITS 関連施設

(詳細は3.2.4 既存 ITS 関連施設に記載)

オペレーションセンターを保有している。中央センターが当社にあり、9つのメンバー企業も独自のセンターを持っている。9つのメンバー企業のバス運行状況は中央センターにも共有されている。2003年にセンターが設置され、運行管理には韓国のシステムを用いていたものの現在はベトナムの技術で開発したGPSを利用したシステムを2007年より導入している。

バスアプローチシステムについては、24のバス停に設置されている。現在(2013年11月時点)はパイロットステージである。

### 3.2.2 関連計画

#### (1) 経済開発計画/国家開発計画

ベトナムは従来から、10か年戦略および5か年計画を社会経済開発の方向性を示す基本文書として作成し、政策の立案・実施を行ってきた。

##### 1) 「社会経済開発10か年戦略 (SEDS : Socio-Economic Development Strategy) 2011~2020」

SEDSは国家開発の基礎となる戦略である。2020年までの工業国化を全体目標に掲げており、その達成に向けた三つの「突破口」として、①社会主義指向型市場経済体制の整備、②人的資源の開発、③インフラ(特に交通・都市)の整備を示している。

##### 2) 「社会経済開発5か年計画 (SEDP : Socio-Economic Development Plan) 2011~2015」

SEDPはSEDSに沿った具体的な計画を定めるものであり、2011年11月の第13期国会において次期計画となるSEDP2011~2015が承認された。2020年工業国化に向けた基礎作りとして、成長モデルの転換および経済再構築を進めながら、急速かつ持続可能な発展を遂げることを全体目標に掲げており、経済再構築の三つの柱として、公共投資、金融システムおよび国有企業の再構築を示している。

##### 3) 「2050年を展望した2025年までのベトナム都市システム開発修正総合計画方針」

本計画方針においては、①現在から2015年にかけては、重点経済地域および大都市地域を重点化し、国家レベルの成長の極としては包括的経済区域が中心的な役割を担う、②2015年から2025年にかけては主要市街地の開発に重点を置き、それによって農村部の開発および開発の分散を軽減する、③2026年から2050年にかけては都市ネットワークを全体に行きわたらせる—という開発の全体像および数値の見通しが示されている。

2012年11月7日、首相により「2012~2020年の国家都市開発プログラム」が承認され(決定1659/QD-TTg号)、都市体系に関するいくつかの記述が修正された。2015年までは、国の都市化率の目標を38%とし、国全体の都市体系を社会経済的発展の要件に適合させ、開発管理の必要条件を満たすべく都市行政管理機関を設置する(2特別都市、一級~四級都市から195、五級都市から640以上)。2020年までは、国の都市化率の目標を45%とし、国全体の都市体系を社会経済的発展の要件に適合させ、開発管理の必要条件を満たすべく都市行政管理機関を設置するものとしている(2特別都市、一級~四級都市から312、五級都市から620以上)。

#### (2) 高速道路網計画・国家道路網計画

##### 1) 「ベトナム国持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査(VITRANSS2)」(2010,JICA)

1999-2000年に実施された「ベトナム国運輸交通開発戦略調査(VITRANSS2)」の更新、及びベトナムの長期交通開発戦略の策定にあたって持続可能な交通システム概念を具体化することを目的に実施された。この中では、総合交通計画の枠組みの中で複合交通や都市交通についても触れており、2020年までのマスタープランとしてサブセクター毎にプロジェクトを策定している。

表 3-7 交通プロジェクトの分類

| サブセクター     | プロジェクト   |
|------------|--|
| 1. 道路      | <ul style="list-style-type: none"> <li>新規高速道路建設 (提案:32プロジェクト コミット済:12プロジェクト)</li> <li>新規道路建設(提案: 25プロジェクト コミット済:16プロジェクト)</li> <li>バイパス建設 (提案: 21プロジェクト コミット済:5プロジェクト)</li> <li>道路・橋梁改修(提案: 62プロジェクト コミット済: 51プロジェクト)</li> <li>コリドーの全天候2車線道路化 (提案: 7プロジェクト)</li> <li>交通安全性の向上 (提案: 9プロジェクト コミット済: 3プロジェクト)</li> </ul>      |
| 2. 鉄道      | <ul style="list-style-type: none"> <li>既存鉄道の容量拡大(提案: 6プロジェクト コミット済: 2プロジェクト)</li> <li>新規鉄道建設 (提案: 5プロジェクト コミット済: 3プロジェクト)</li> </ul>   |
| 3. 港湾・海運   | <ul style="list-style-type: none"> <li>港湾の拡大、改修 (提案: 25プロジェクト コミット済 13プロジェクト)</li> </ul>   |
| 4. 内陸水路    | <ul style="list-style-type: none"> <li>水路改良 (提案: 37プロジェクト コミット済: 9プロジェクト)</li> <li>河川港の改良(提案: 6プロジェクト コミット済: 3プロジェクト)</li> <li>パース改良 (提案: 1プロジェクト コミット済: 1プロジェクト)</li> <li>安全性の強化 (提案: 2プロジェクト)</li> <li>造船 (提案: 2プロジェクト)</li> <li>組織改革 (提案: 3プロジェクト コミット済: 2プロジェクト)</li> <li>維持管理 (提案: 1プロジェクト コミット済: 1プロジェクト)</li> </ul> |
| 5. 航空      | <ul style="list-style-type: none"> <li>新規空港建設 (提案: 1プロジェクト コミット済: 1プロジェクト)</li> <li>空港の容量拡大(提案: 13プロジェクト コミット済: 7プロジェクト)</li> <li>航空施設の改良 (提案: 2プロジェクト コミット済: 2プロジェクト)</li> </ul>  |
| 6. ロジスティクス | <ul style="list-style-type: none"> <li>複合交通による貨物取り扱い施設の建設(提案: 5プロジェクト)</li> </ul>  |

出典: VITRANSS2

## 2) 「MASTER PLAN ON DEVELOPMENT OF VIETNAM'S RAILWAY TRANSPORTATION UP TO 2020」

2020年を目標にしたベトナム国内の鉄道輸送計画であり、2005年に2030年に向けたものとして改訂されている。この中では、鉄道施設の近代化に向けた鉄道インフラへの集中投資し、国際統合の推進や隣接国間とのアクセスリンクを開発するとしている。ハノイ及びホーチミンを優先に開発を進め、高品質、高速、安全、省エネ、環境保護、少ない社会的コストとなる鉄道輸送を開発するとし、新規鉄道網の開発、既存鉄道の更新、人材教育に言及している。

## 3) 「National expressway Master Plan to 2020」(2009、No. 1734/QĐ-TTg)

この中では、ベトナム国内の高速道路整備として22の計画路線数(計画延長計: 5,873km(供用済み120km含む))を挙げており、2020年までに2,51km、2020年以降に3,241kmを整備するとしている。このうち、南北高速道路は大きく二つのルート(海側と内陸側)が計画されており、合計で3,542kmと全国高速道路網総延長の60%を占めている。なお、事業費、計画延長の内訳は以下のとおりである。

- ・事業費: 2020年までに206億米ドル、2020年以降に235億米ドル。
- ・計画延長の内訳
  - 南北高速道路: 2路線、3,542 km
  - 北部高速道路: 7路線、969 km
  - 中部及び内陸部高速道路: 3路線、264 km
  - 南部高速道路: 7路線、814 km
  - ハノイ～ホーチミン環状道路網: 3路線、264 km

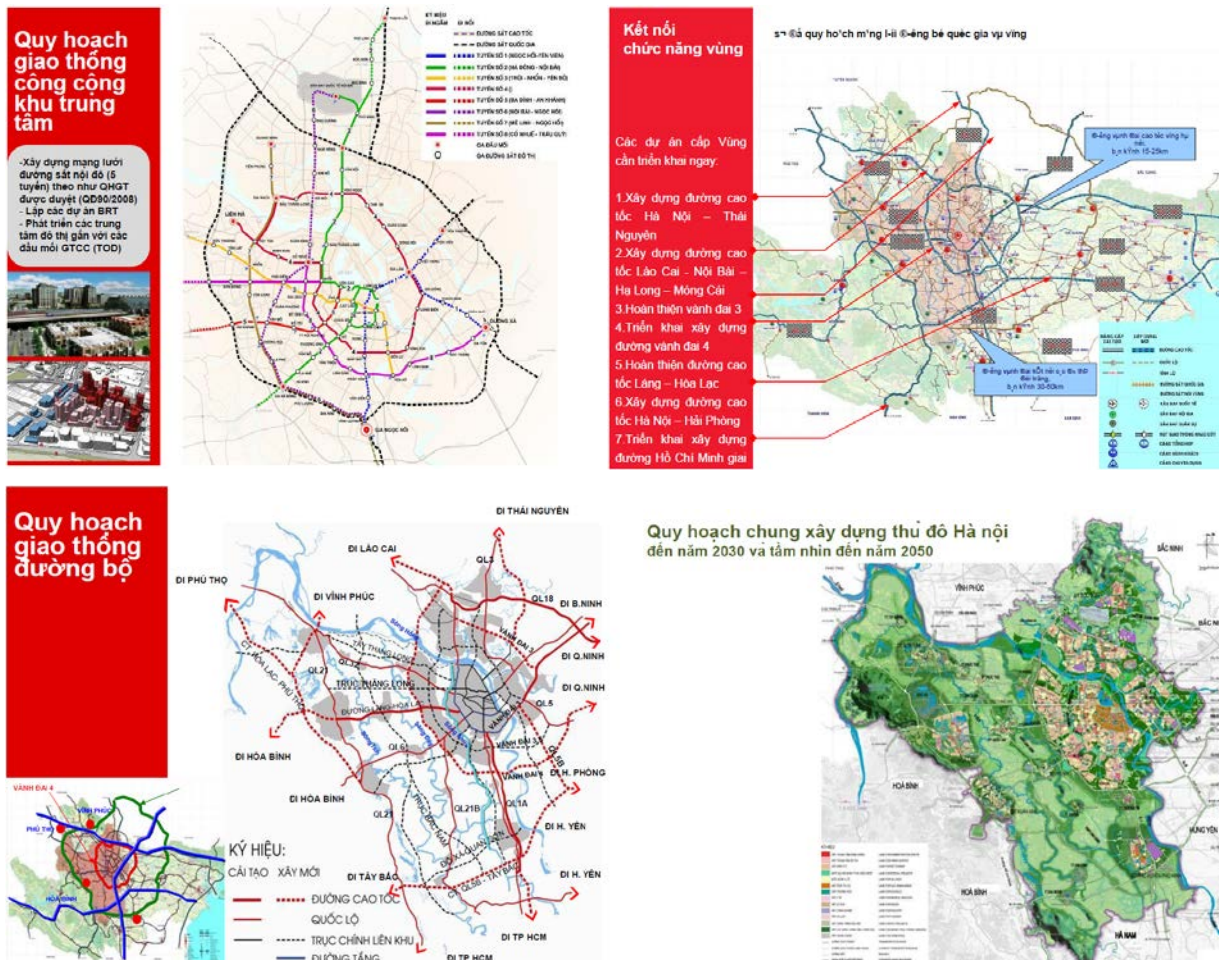


(3) 交通関連計画

「2030年までの首都ハノイ建設マスタープランおよび2050年までのビジョン」(2011)

本計画によると、ハノイは中心地区を核として5つの衛星都市と13の小都市で構成され、各地域は環状道路と放射状道路でつながるとされている。中心地区は、北はメリン地区とドンアイン地区まで、東はザラム地区とロンビエン地区まで、西と南は環状4号線までとしている。5つの衛星都市は、西部はソントイ(エコシティ)とホアラック(科学技術都市)、南西部はスアンマイ(教育都市)、南部はフースエン・フーミン(工業都市)、北部はソックソン(工業都市)としている。また、この中では、ハノイ市と周辺の衛星都市を結ぶ都市鉄道8路線(延長284km)の整備が必要であるとしており、現在計画が進行している4路線に新たな4路線を追加している。また道路については、以下の道路整備を早急に進めることを挙げている。

1. Hanoi - Thai Nguyen 高速の建設、
2. Lao Cai - Noi Bai - Ha Long - Mong Cai 高速の建設、
3. 環状3号線の整備、 4. 環状4号線の開発、
5. Lang - Hoa Lac 高速道路整備の完了、 6. Hanoi - Hai Phong 高速の建設
7. Ho Chi Minh trail の開発



出典: <http://hanoi.org.vn/planning/en/>

図 3-22 2030年までの首都ハノイ建設マスタープランおよび2050年までのビジョン

(左上:都市鉄道、右上・左下:道路計画、右下:全体計画概要)

## (4) 情報通信計画（情報通信計画など）

国の周波数管理計画は現在改定中である。

## (5) ITS 関連計画

## 1) ITS 標準

現在 DOST において検討中である。

## 2) ITS マスタープラン(高速)

ベトナム国持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査（VITRANSS2）の中で ITS マスタープランが策定されている。この ITS マスタープランでは、3つの優先すべき ITS 利用者サービスを対象に、ITS の整備が段階的に進められるべきであることを考慮して、3つのステージからなるロードマップが示されている。また、ITS 整備の目標として、以下の項目が決定している。

- ・道路運輸システムの効率化
- ・道路交通の円滑性と定時性の向上
- ・道路交通の安全性の向上
- ・道路交通の利便性と快適性の向上
- ・エネルギー消費と環境負荷の低減
- ・先進技術の導入による産業の活性化
- ・都市内幹線道路への円滑なアクセスの確保

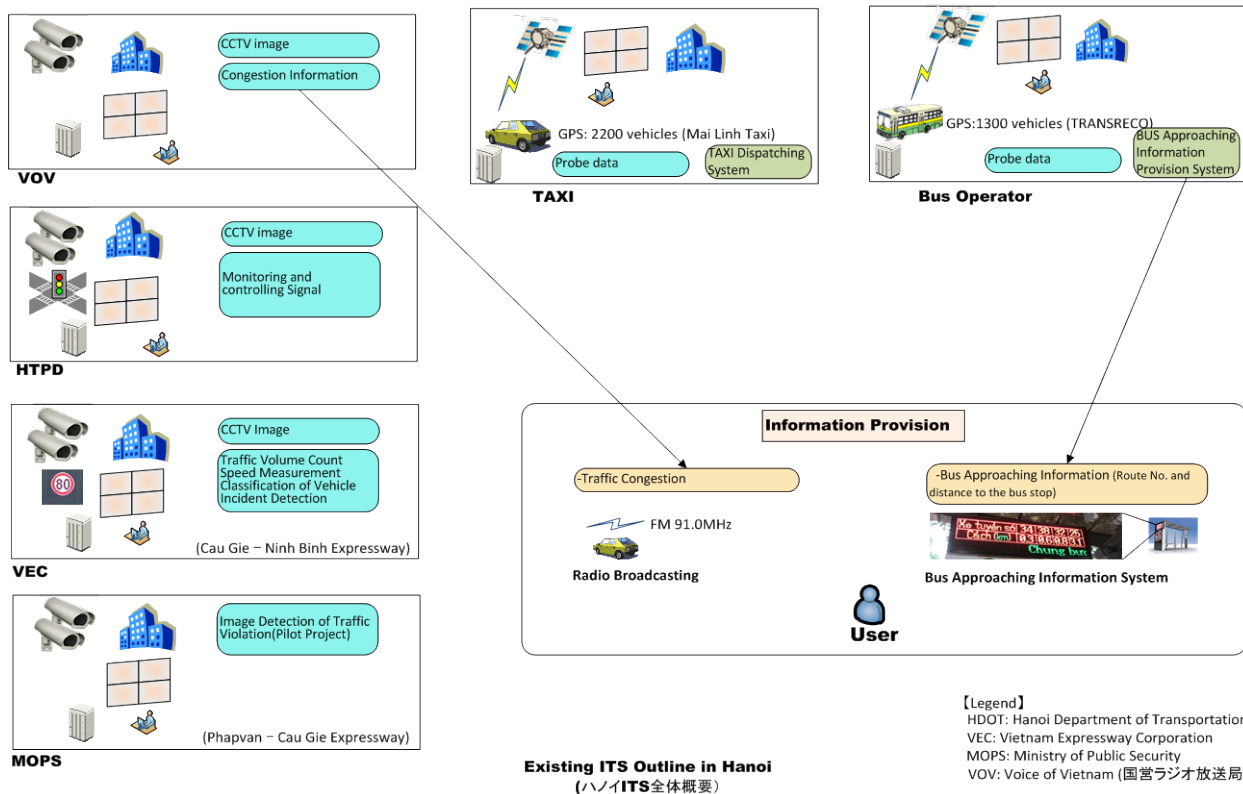
**3.2.3 ITSアーキテクチャと標準化領域**

ITS の標準については現在 MOT の DOST が策定中である。

なお上述のとおり、高速道路においては VITRANSS2 にて ITS マスタープランが策定されている。

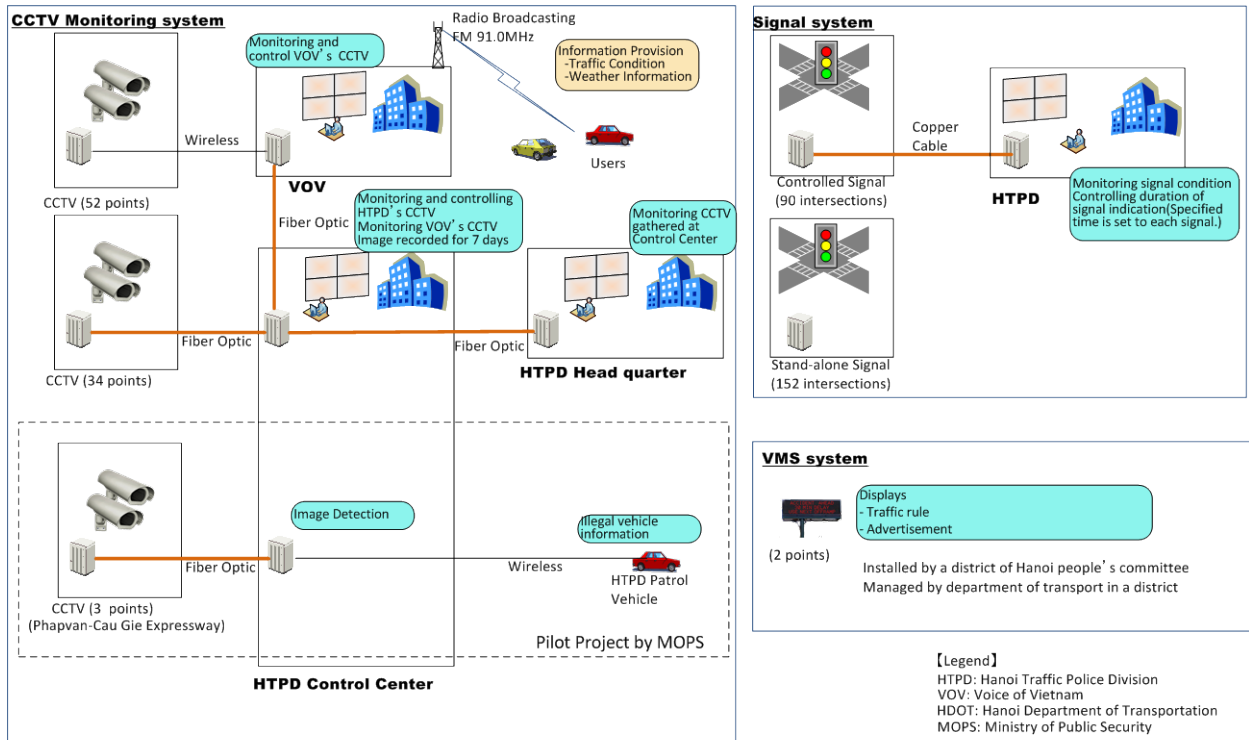
### 3.2.4 既存ITS関連施設

ハノイにおける既存 ITS 関連施設における全体システム構成図及び個別のシステム構成図を以下に示す。信号は HTPD、CCTV については HTPD 及び VOV が維持管理を行っている。



出典: 調査団

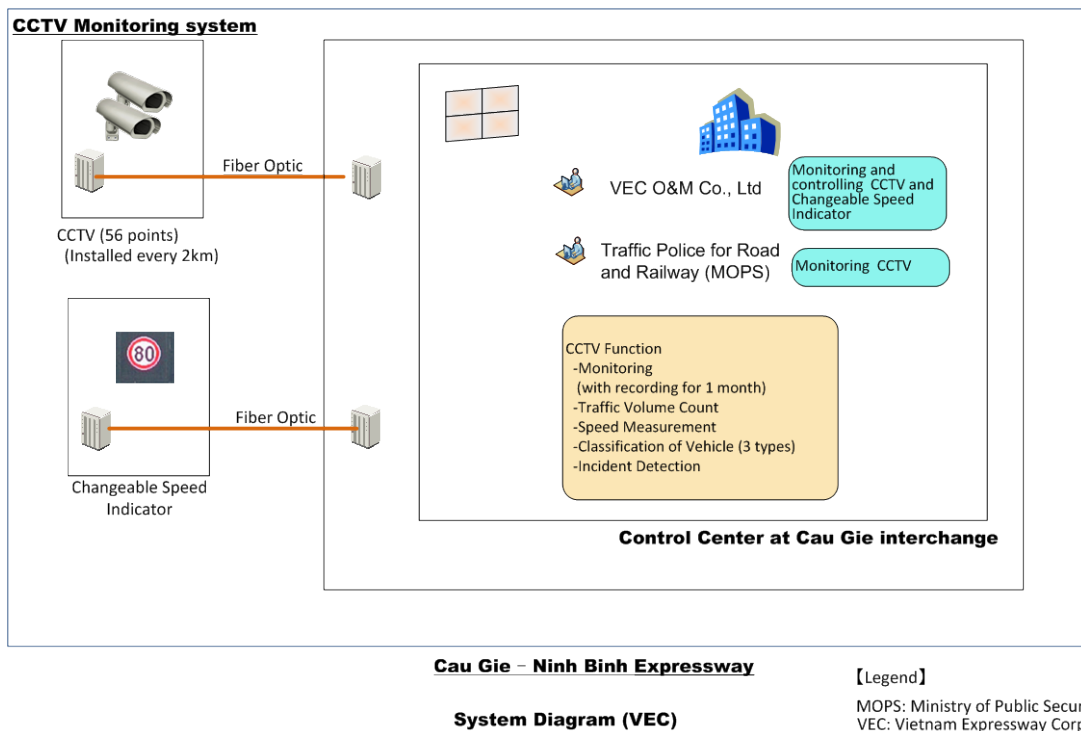
図 3-23 ハノイ既存 ITS 施設 全体システム構成図



System Diagram (HTPD, VOV)

出典: 調査団

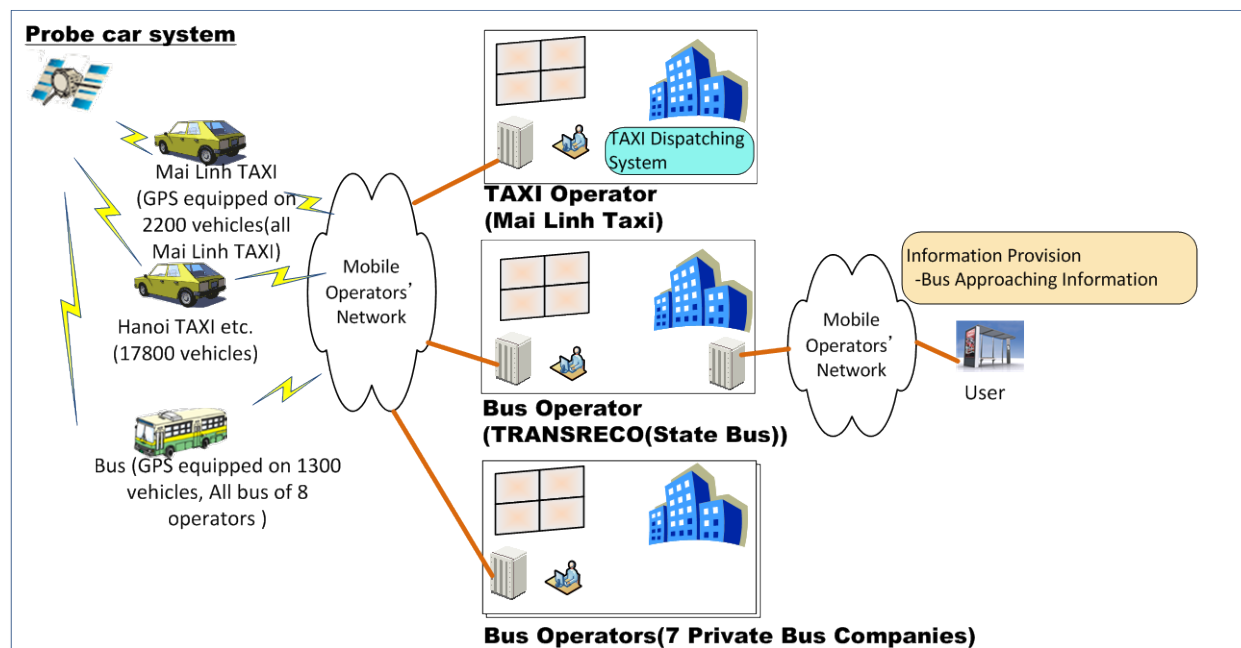
図 3-24 ハノイ既存 ITS 施設 個別システム構成図(HTPD、VOV)



System Diagram (VEC)

出典: 調査団

図 3-25 ハノイ既存 ITS 施設 個別システム構成図(VEC)



System Diagram (Taxi, Bus Operator)

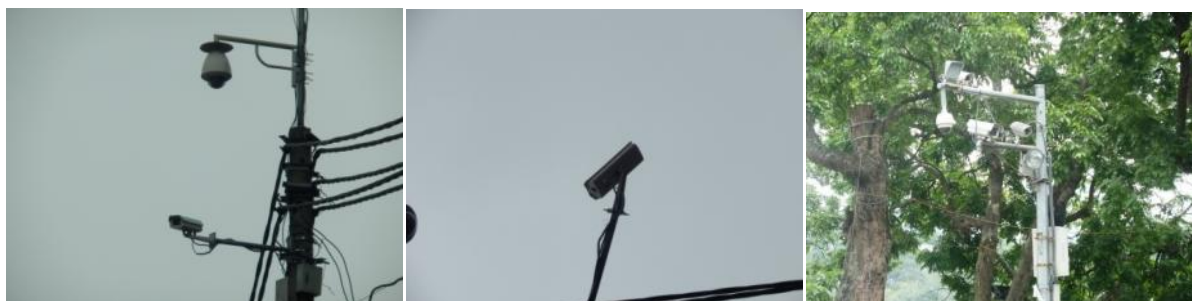
出典: 調査団

図 3-26 ハノイ既存 ITS 施設 個別システム構成図(タクシー、バス)

## (1) 収集系設備

## 1) CCTV

ハノイ市内に計 86 機(ドーム型、ガン型)が設置されており、その内訳は HTPD:34 機(ドーム型)、VOV:52 機である。CCTV の用途は交通事象(交通事故、渋滞等)を把握し、現場への指示等において必要に応じて活用している。センターにて映像を確認しており、画像は 7 日間保存されている。警察の CCTV は光回線でセンターと繋がっているが、VOV は Wi-Fi での接続となっている。VOV の CCTV 画像情報は VOV のセンターから光回線にて HTPD に提供されているが、HTPD から VOV への画像情報の提供はされていない。



出典: 調査団

図 3-27 CCTV

**LIST OF CCTV CAMERAS CONTROLLED BY HTPC  
(TOTAL: 34 CAMERAS)**

| NO. | ADDRESS                     | NO. | ADDRESS                        |
|-----|-----------------------------|-----|--------------------------------|
| 1   | Nam cầu Chương Dương        | 18  | Cung Văn Hoá Việt Xô           |
| 2   | Ngân hàng nhà nước          | 19  | Giải Phóng- Đại Cồ Việt        |
| 3   | Tràng Tiền- Hàng Bài        | 20  | Ngã Tư Vọng                    |
| 4   | Đình Tiên Hoàng- Hàng Dầu   | 21  | Giảng Võ- Láng Hạ              |
| 5   | Đình Tiên Hoàng- Cầu Gỗ     | 22  | Nguyễn Khuyến- Lê Duẩn         |
| 6   | Điện Biên- Cửa Nam          | 23  | Nguyễn Chí Thanh- Đề La Thành  |
| 7   | Điện Biên- Chu Văn An       | 24  | Tôn Thất Tùng- Chùa Bộc        |
| 8   | Bắc Sơn- Độc Lập            | 25  | Cầu Trung Hoà                  |
| 9   | Phan Đình Phùng- Hùng Vương | 26  | Học Viện Ngân Hàng             |
| 10  | Hùng Vương- Nguyễn Thái Học | 27  | Công Sân vận động Mỹ Đình      |
| 11  | Liễu Giai- Kim Mã           | 28  | Trần Duy Hưng- Phạm Hùng       |
| 12  | Cầu Giấy                    | 29  | Cầu Chui                       |
| 13  | Cầu vượt Mai Dịch           | 30  | Láng Hạ- Thái Hà               |
| 14  | Ô chợ Dừa                   | 31  | Thanh Niên- Yên Phụ            |
| 15  | Thái Hà- Chùa Bộc           | 32  | Bưởi- Hoàng Quốc Việt          |
| 16  | Ngã Tư Sở                   | 33  | Phạm Văn Đồng- Hoàng Quốc Việt |
| 17  | Dã Tượng- Lý Thường Kiệt    | 34  | Đội Cán- Liễu Giai             |

**LIST OF CCTV CAMERAS CONTROLLED BY VOV  
(TOTAL: 52 CAMERAS)**

(HTPD only received images from these cameras)

| NO. | ADDRESS                          | NO. | ADDRESS                             | NO. | ADDRESS                          |
|-----|----------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|----------------------------------|
| 1   | Tràng Thi- Cửa Nam               | 19  | Đại Cồ Việt - Bạch Mai              | 36  | Thái Hà - Chùa Bộc               |
| 2   | Đại Cồ Việt - Lê Đại Hành        | 20  | Ngã tư sở                           | 37  | Cầu Trung Hòa - Nguyễn Chí Thanh |
| 3   | Tràng Tiền - Hàng Bài            | 21  | Ngã Tư Cầu Giấy                     | 38  | Láng Hạ- Đường Láng              |
| 4   | Hai Bà Trưng - Lê Duẩn           | 22  | Phố Huế - Trần Khát Chân            | 39  | Tôn Thất Tùng - Chùa Bộc         |
| 5   | Bến xe Kim Mã                    | 23  | Đê La Thành - Giảng Võ              | 40  | Cầu Mọc - Lê Văn Lương           |
| 6   | Nhà hát lớn                      | 24  | Điện Biên Phủ - Trần Phú            | 41  | Thái Hà - Chùa Bộc               |
| 7   | Ngô Quyền- Tràng Tiền            | 25  | Ngã tư Cầu Giấy                     | 42  | Daewoo - Kim Mã                  |
| 8   | Ga Hà Nội                        | 26  | Chân Khát Chân - Võ Thị Sáu         | 43  | Học viện ngân hàng- Chùa Bộc     |
| 9   | Nguyễn Thái Học - Trịnh Hoài Đức | 27  | Ngã tư Sở - Trường Chinh            | 44  | Cầu Trung Hòa                    |
| 10  | Ngã tư Cửa Nam                   | 28  | Đại Cồ Việt - Đường Hàm             | 45  | Chùa Bộc - Tôn Thất Tùng         |
| 11  | Kim Mã - Giang Văn Minh          | 29  | Triển lãm Giảng Võ                  | 46  | Daewoo - Kim Mã                  |
| 12  | Nguyễn Thái Học - Chu Văn An     | 30  | Đại cồ Việt- Giải Phóng             | 47  | Gầm cầu Vọng                     |
| 13  | Cầu Chương Dương - Nguyễn Văn Cừ | 31  | Ngã tư sở - Đường Láng              | 48  | Giải Phóng - Phương Mai          |
| 14  | Hàng Khay - Bà Triệu             | 32  | Nguyễn Chí Thanh - Huỳnh Thúc Kháng | 49  | Nguyễn Lương Bằng- Kim Liên mới  |
| 15  | Nam Cầu Chương Dương             | 33  | Nguyễn Chí Thanh - Đê La Thành      | 50  | Ô chợ Dừa                        |
| 16  | Giảng Võ Cát Linh                | 34  | Trần Duy Hưng - Cầu Trung Hòa       | 51  | Đại Cồ Việt                      |
| 17  | Cát Linh - Giang Văn Minh        | 35  | Ngã Tư Vọng - Đại La                | 52  | Láng hạ - đường láng             |
| 18  | Tôn Đức Thắng - Ô Chợ Dừa        |     |                                     |     |                                  |

出典:HTPD

図 3-28 ハノイ市における CCTV の機数

## 2) 高速道路(CCTV、ETC、高速道路カード)

## (ア) CCTV

カウゼーニンビン区間において、CCTVによる交通関連情報の監視しており56機が設置済みである。CCTVは交通量を観測できるものと画像監視用の2種が設置されている。監視する情報は交通量、車種、速度、事故、交通違反(逆送等)である。なお、速度違反、逆走は自動検知される。CCTVにより記録された画像は1ヵ月間保存される。将来的にはVMSを2機(1方向/機)導入する予定であり、交通状況(渋滞や天気、速度規制)や注意・警告等の情報を提供することを考えている。CCTVの電源は料金所と繋がっているものと、ソーラーによる電力供給の2種類である。道路灯は商用電源と繋がっている。

## (イ) ETC

ETC(RFID方式と決定済み)が導入予定であるが(距離制)、OBUの普及に時間が必要なことやITS標準及び銀行間の電子決済に係る銀行間の取り扱いが未定のため導入を保留している状況である。なお、現地調査より、ETCアンテナがニンビンの料金所ゲートに設置されているのを確認した。

## (ウ) 高速道路カード

料金収受においては、高速道路カードが導入されている。カード内にICチップが埋め込まれており、ユーザーは高速入口でCCTVにより認識された車種、ナンバープレートが記録されたカードを受け取り、高速出口で料金所職員がカード情報を読み込むことで通行料が自動計算されるシステムである。カードを紛失した場合は200,000VNDを支払う必要がある。なお、ETCゲートは4門である。

## (エ) その他

気象も監視できるよう気象計の整備を進めている。

上記と併せて、ユーザーからの連絡(電話による)、パトロールカーからの情報(トランシーバーでの交信による)も取り纏めている。



CCTV

高速道路カード

カウゼー料金所ゲート

カウゼーニンビン ETC アンテナ

高速道路料金収受

ニンビン料金所ゲート

出典:調査団

図 3-29 ベトナム高速道路のITS 関連施設・機器

## (2) 提供系設備

## 1) 信号

ハノイ市内に Signal connected Traffic Control Centre (TCC):90 機、Signal not connected TCC:152 機の合計 242 機が導入されている。現在、信号機は連日設置されており、随時機数は増加している状況である。表 3-8~11 にハノイ市内の信号機リストを示す。



出典:調査団

図 3-30 信号、歩行者信号

## 2) VMS

VMS は HPC により設置、管理されており、維持補修は HDOT が行う。VMS 用のセンターは無く、HPC District が文字内容の設定を行っている。VMS の 2/3 が交通関連の規制情報であり、1/3 が広告を表示している。

現地調査時においては、地下立体交差での表示内容は「2013/4/1 より、6 歳以上の子供からヘルメット着用が義務付けられました」「基準を満たしたヘルメットを装着しましょう」など交通安全に関する内容となっていた。



出典:調査団

図 3-31 VMS(地下立体交差、民間企業広告、案内表示)



表 3-8 信号機リスト-1

| No. | Intersection                  | Brand        | Type of lamp | Receiving  | Connection with Traffic Signal Control Center | Existing condition      |
|-----|-------------------------------|--------------|--------------|------------|---|-------------------------|
| 1   | Tràng Tiên-Ngô Quyền          | SAGEM        | Led Tyco     | 2006/11/20 |   |                         |
| 2   | Hàng Khay-Bà Triệu            | SAGEM        | Led Tyco     | 2006/11/20 |   |                         |
| 3   | Tràng Tiên-Hàng Bài           | SAGEM        | Led Tyco     | 2001/6/3   |   |                         |
| 4   | Tràng Thi-Quang Trung         | SAGEM        | Led Tyco     | 2006/11/20 |   |                         |
| 5   | Tràng Thi-Phù Doãn            | SAGEM        | Led Tyco     | 2001/6/3   |   |                         |
| 6   | Tràng Thi-Quán Sứ             | SAGEM        | Led Tyco     | 2001/6/3   |   |                         |
| 7   | Cửa Nam-Điện Biên             | SAGEM        | Led Tyco     | 2006/11/20 |   |                         |
| 8   | Hai Bà Tru-ng-Lê Duẩn         | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 9   | Hai B Tru-ng-Phan Bội Châu    | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 10  | Hai Bà Tru-ng-Quán Sứ         | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 11  | Thợ Nhuộm-Quán Sứ             | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 12  | Hai Bà Tru-ng-Quang Trung     | SAGEM        | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 13  | Hai Bà Tru-ng-Bà Triệu        | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 14  | Hai Bà Tru-ng-Hàng Bài        | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 15  | Hai Bà Tru-ng-Ngô Quyền       | SAGEM        | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 16  | Hai Bà Tru-ng-Phan Chu Trinh  | SAGEM        | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 17  | Hai Bà Tr-ung-Đặng Thái Thân  | SAGEM        | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 18  | Lý Th-ường Kiệt-Hàng Bài      | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 19  | Trần H-ưng Đạo-Hàng Bài       | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 20  | Trần H-ưng Đạo-Bà Triệu       | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 21  | Trần H Đạo-Quang Trung        | SAGEM        | Led Tyco     | 2006/11/20 |   |                         |
| 22  | Quang Trung-Thợ Nhuộm         | Chung từ 24  | Led Tyco     | 2006/11/20 |   |                         |
| 23  | Lý Th-ường Kiệt-Bà Triệu      | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 24  | Lý T Kiệt-Quang Trung         | SAGEM        | Led Tyco     | 2006/11/20 |   |                         |
| 25  | Hàng Gai-L-ương Văn Can       | SAGEM        | Incandescent | 2001/6/3   |   |                         |
| 26  | Lý T Kiệt-Phan Bội Châu       | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 27  | Lý Th-ường Kiệt-Quán Sứ       | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 28  | Lý Th-ường Kiệt-Dã T-ượng     | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 29  | Lý Th-ường Kiệt-Ngô Quyền     | SAGEM        | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 30  | Lý T. Kiệt-Phan Chu Trinh     | SAGEM        | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 31  | Trần H Đạo-Trần B Trọng       | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 32  | Trần Hưng Đạo-Ngô Quyền       | SAGEM        | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 33  | Trần Hưng Đạo-Phan Chu Trinh  | SAGEM        | SAGEM        | 2006/11/20 |   |                         |
| 34  | Trần Hưng Đạo-P Huy Chú       | Chung từ 68  | LED          |            |   |                         |
| 35  | Trần H Đạo-Lê Thánh Tông      | SAGEM        | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 36  | Hàng Đường-Hàng Chiếu         | SAGEM        | Incandescent | 2001/6/3   |   | Temporarily not working |
| 37  | Hàng Buồm-Hàng Ngang          | SAGEM        | Incandescent | 2001/6/3   |   | Temporarily not working |
| 38  | Hàng Đào-Hàng Bạc             | SAGEM        | Incandescent | 2001/6/3   |   | Temporarily not working |
| 39  | Lương văn Can - Hàng Bồ       | TYCO         | LED          | 2007/8/31  |   | Temporarily not working |
| 40  | Hàng Điều-Bát Đán             | SAGEM        | Incandescent | 2001/6/3   |   | Temporarily not working |
| 41  | Hàng Gà-Hàng Vải              | SAGEM        | Incandescent | 2001/6/3   |   | Temporarily not working |
| 42  | Hàng Bông-Quán Sứ             | Chung từ 106 | Incandescent | 2001/6/3   |   |                         |
| 43  | Hàng Bông-Phù Doãn            | SAGEM        | Incandescent | 2001/6/3   |   |                         |
| 44  | Trần N Hân-Lý Thái Tổ         | SAGEM        | Incandescent | 2001/6/3   |   |                         |
| 45  | Phan đình Phùng - Hàng Cót    | Chung từ 111 | LED          | 2007/8/30  |   |                         |
| 46  | Hàng Giấy - Hàng Đậu          | TYCO         | LED          | 2007/8/30  |   |                         |
| 47  | Trần H-ưng Đạo-Yết Kiêu       | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 48  | Trần H Đạo-Phan Bội châu      | SAGEM        | LED          | 2001/6/3   |   |                         |
| 49  | Hàng Thùng - Nguyễn Hữu Huân  | TYCO         | LED          | 2007/8/31  |   |                         |
| 50  | Lò Sũ - Lý Thái Tổ.           | TYCO         | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 51  | Lò Sũ - Hàng Vôi.             | TYCO         | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 52  | Nút đi bộ Vườn hoa Lý Thái Tổ | TYCO         | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 53  | Nút đi bộ Đình Tiên Hoàng     | TYCO         | LED          | 2006/11/20 |   | Temporarily not working |
| 54  | Nút đi bộ Hàng Trống.         | TYCO         | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 55  | Hàng Gai - Hàng Trống.        | TYCO         | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 56  | Hàng Bông - Lý Q Sứ           | TYCO         | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 57  | Hàng Bông - Phùng Hưng        | TYCO         | LED          | 2007/8/31  |   | Temporarily not working |
| 58  | Trần phú-Phùng Hưng           | TYCO         | LED          |            |   | Temporarily not working |
| 59  | Cửa Đông - Phùng Hưng         | TYCO         | LED          | 2006/11/20 |   | Temporarily not working |
| 60  | Hàng Điều - Hàng Nón          | TYCO         | LED          | 2007/8/31  |   | Temporarily not working |
| 61  | Chả cá - Lãn Ông              | TYCO         | LED          | 2007/8/31  |   | Temporarily not working |
| 62  | Hàng Gà - H Mã - H Cót.       | TYCO         | LED          | 2006/11/20 |   | Temporarily not working |
| 63  | Hàng Cót - Phùng Hưng         | TYCO         | LED          | 2007/8/31  |   | Temporarily not working |
| 64  | Hàng đậu - Trần Nhật Duật     | TYCO         | LED          | 2007/11/21 |   |                         |
| 65  | Trần nhật Duật - Hàng Muối    | TYCO         | LED          | 2007/11/21 |   |                         |
| 66  | Tràng Tiên -Trần Q Khải.      | TYCO         | LED          | 2006/11/20 |   |                         |
| 67  | Trần K Dư.-Cầu Đất Bát Cỏ     | TYCO         | LED          |            |   |                         |
| 68  | Trần Hưng Đạo-Trần KDư        | TYCO         | LED          |            |   |                         |
| 69  | Chương Dương Độ               | Sagem        | LED          |            |   |                         |
| 70  | Hàm Tử Quan                   | Cabpro       | LED          |            |   |                         |

出典:HTPD

表 3-9 信号機リスト-2

| No. | Intersection                    | Brand        | Type of lamp | Receiving    | Connection with Traffic Signal Control Center | Existing condition      |
|-----|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|---|-------------------------|
| 71  | Lê T. Tông- Đặng Thái Thân      | Sagem        | LED          |              |   |                         |
| 72  | Điện Biên Phủ-Trần Phú          | SAGEM        | Led Tyco     | 2001/6/3     |   |                         |
| 73  | Điện Biên Phủ-Hoàng Diệu        | SAGEM        | Led Tyco     | 2001/6/3     |   |                         |
| 74  | Hoàng Diệu-Phan Đ Phùng         | SAGEM        | Led Tyco     | 2001/6/3     |   |                         |
| 75  | Quan thánh-Nguyễn biểu          | Chung túN*10 | LED HPLC     |              |   |                         |
| 76  | Hùng Vương-Phan Đ Phùng         | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 77  | Lê Duẩn-Nguyễn Thái Học         | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 78  | Chu Văn An-Trần Phú             | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 79  | Nguyễn T Học-Tôn Đ Thắng        | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 80  | Nguyễn T Học-Trình H Đức        | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 81  | Quán Thánh-Thanh Niên           | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 82  | Quán Thánh-Cửa Bắc              | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 83  | Quán Thánh-Hàng Bún             | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 84  | Liễu Giai - Phan Kế Bính        | Tyco         | LED          | 2006/10/20   |   |                         |
| 85  | Liễu Giai-Ngọc Khánh            | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 86  | Nguyễn C Thanh-Giang Võ         | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 87  | Núi Trúc-Kim mã                 | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 88  | Hùng Vương-Lê H Phong           | Chung tú50   | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 89  | Hùng Vương-Trần Phú             | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 90  | Hùng Vương-Nguyễn T Học         | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 91  | Trần Phú-Hoàng Diệu             | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 92  | Giảng Võ-Cát Linh               | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 93  | Giảng Võ - Trần Huy Liệu        | Sagem        | LED          | 2006/10/20   |   |                         |
| 94  | Chu V An-Lê Hồng Phong          | SAGEM        | Incandescent | 2001/6/3     |   |                         |
| 95  | Phan Đình Phùng-Cửa Bắc         | CHIEU SANG   | LED          | 2003/12/20   |   |                         |
| 96  | Nút đi bộ Quán Thánh.           | TYCO         | LED          | 2006/11/20   |   |                         |
| 97  | Thanh niên- Yên phụ             | TYCO         | LED          |              |   |                         |
| 98  | Vạn Bảo - Kim Mã                | Hapulico     | LED          | 2003/12/20   |   |                         |
| 99  | Lạc Long Quân- Âu Cơ            | Tyco         | LED          |              |   |                         |
| 100 | Cửa Bắc- Nguyễn Trường Tộ       | hapulico     | LED          | ?            |   |                         |
| 101 | Hoàng Diệu- Điện Kính Thiên     | Cadpro       | LED          |              |   |                         |
| 102 | Ngọc Hà - Đội Cấn               |              |              | Received     |   |                         |
| 103 | Liễu Giai - Đội Cấn             |              |              | Received     |   |                         |
| 104 | Đào Tấn - Bưởi                  |              |              | Not received | Not yet connected                             |                         |
| 105 | Tôn Đức Thắng-Cát Linh          | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 106 | Ô Chợ Dừa                       | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 107 | Thái Hà- Chùa Bộc               | SAGEM        | LED          | 2007/6/26    |   |                         |
| 108 | Ngã tư Sở                       | Hapulico     | LED          |              |   | Temporarily not working |
| 109 | Giảng Võ-Láng Hạ                | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 110 | Láng Hạ-Thái Hà                 | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 111 | Láng Hạ-Đường Láng              | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 112 | Chùa Bộc-Tôn Thất Tùng          | SAGEM        | LED          | 2007/6/26    |   |                         |
| 113 | Nguyễn Chí Thanh- Láng          | Cadpro       | LED          | Not received | Not yet connected                             |                         |
| 114 | Trường Chinh - Tôn Thất Tùng    | SAGEM        | LED          | 2006/9/20    |   |                         |
| 115 | Chùa Bộc - ĐH Ngân hàng         | TYCO         | LED          | 2007/6/26    |   |                         |
| 116 | Phạm NgThạch-Lương Đ.Của        | Sagem        | LED          | 2003/12/20   |   |                         |
| 117 | Hoàng Tích Chí - Lương Đình Của | ATI          | LED          | 2005/12/22   |   |                         |
| 118 | Hoàng Tích Chí - Đào Duy Anh    | ATI          | LED          | 2005/12/22   |   | Temporarily not working |
| 119 | Tôn Đức Thắng-Thịnh Hào         | TYCO         | LED          | 2007/8/31    |   | Temporarily not working |
| 120 | Tây sơn-Hồ Dắc Di               | TYCO         | LED          | 2007/8/31    |   |                         |
| 121 | Thái Hà-Trung liệt              | TYCO         | LED          | 2007/5/4     |   | Temporarily not working |
| 122 | Láng Hạ - Thái Thịnh            | SIMEN        | LED          |              |   |                         |
| 123 | Huỳnh Thúc Kháng - Nguyễn Hồng  | SAGEM        | LED          | 2006/9/20    |   |                         |
| 124 | Huỳnh.T.Kháng - Ng.C.Thanh      | Cadpro       | LED          | Not received | Not yet connected                             |                         |
| 125 | Phạm Ngọc Thạch- K.Liên         | Cadpro       | LED          |              |   |                         |
| 126 | Kim Mã - Giang Văn Minh         | Simen        | LED          |              |   |                         |
| 127 | Kí túc xá Đại học GTVT          | Cadpro       | LED          |              |   |                         |
| 128 | Láng Hạ- ĐSQ Mỹ                 | Hapulico     | LED          |              |   | Temporarily not working |
| 129 | La Thành- Hoàng Cầu             | ATI          |              |              |   |                         |
| 130 | Thái Hà- Công hóa mới           | ATI          |              |              |   |                         |
| 131 | Đường láng- Công hóa mới        | Cadpro       |              |              |   |                         |
| 132 | Lê Duẩn-Khâm Thiên              | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 133 | Đại Cồ Việt-Giải Phóng          | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 134 | Bà Triệu-Nguyễn Du              | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 135 | Bà Triệu-Trần Nhân Tông         | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 136 | Bà Triệu-Tuệ Tĩnh               | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 137 | Bà Triệu-Tô Hiến Thành          | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 138 | Bà Triệu-Lê Đại Hành            | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 139 | Hàng Bài-Hàm Long               | Chung tú 77  | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 140 | Phố Huế-Nguyễn Du               | SAGEM        | LED          | 2001/6/3     |   |                         |

出典:HTPD

表 3-10 信号機リスト-3

| No. | Intersection                      | Brand       | Type of lamp | Receiving    | Connection with Traffic Signal Control Center | Existing condition      |
|-----|-----------------------------------|-------------|--------------|--------------|---|-------------------------|
| 141 | Phố Huế-Trần Xuân Soạn            | SAGEM       | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 142 | Phố Huế-Tuệ Tĩnh                  | SAGEM       | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 143 | Phố Huế-Tô Hiến Thành             | SAGEM       | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 144 | Bạch Mai - Đại Cồ Việt            | TYCO        | LED          | 2006/11/20   |   | Temporarily not working |
| 145 | Ngô Quyền-Hàm Long                | SAGEM       | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 146 | Ngô Quyền-Lê văn Hưu              | Chung tú 82 | LED          |              |   |                         |
| 147 | Ngô Thị Nhậm-Trần X.Soạn          | SAGEM       | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 148 | Ngô Thị Nhậm-Hòa Mã               | SAGEM       | Incandescent | 2001/6/3     |   |                         |
| 149 | Nguyễn Du-Trần Bình Trọng         | SAGEM       | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 150 | Nguyễn Du-Quang Trung             | SAGEM       | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 151 | Trần N.Tông-Lê Duẩn               | SAGEM       | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 152 | Trần N.Tông-Trần B Trọng          | SAGEM       | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 153 | Lò Đức-Phan Chu Trinh             | SAGEM       | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 154 | Lò Đức-Hòa Mã                     | SAGEM       | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 155 | Lò Đức-Nguyễn Công Trứ            | SAGEM       | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 156 | Thanh nhân - Kim Nguru            | TYCO        | Led tyco     |              |   |                         |
| 157 | Tam chinh-Kim Nguru               | TYCO        | LED          | 2007/8/13    |   |                         |
| 158 | Bạch Mai-Đại La                   | SAGEM       | LED          | 2006/11/20   |   |                         |
| 159 | Giải phóng-Trường Chinh           | SAGEM       | LED          | not received |   |                         |
| 160 | Bạch Mai-Lê Thanh Nghị            | SAGEM       | LED          | 2003/12/31   |   |                         |
| 161 | Trần K Dư - Độc Vạn kiếp          | TYCO        | LED          |              |   |                         |
| 162 | Lương Yên-Trần Khánh Dư           | TYCO        | LED          |              |   | Temporarily not working |
| 163 | Minh Khai - Lạc Trung             | TYCO        | LED          | 2006/11/20   |   |                         |
| 164 | Lê Thanh Nghị - Tạ Quang Bửu      | Sagem       | LED          | 2003/12/20   |   |                         |
| 165 | Yết Kiêu - Nguyễn Du              | TYCO        | LED          | 2007/11/21   |   |                         |
| 166 | Lê Duẩn - Nguyễn Du               | TYCO        | LED          | 2007/8/31    |   |                         |
| 167 | Giải phóng - Phương mai           | TYCO        | LED          | 2007/8/31    |   |                         |
| 168 | Đại la - Phố Vọng                 | TYCO        | LED          |              |   |                         |
| 169 | Trần Khát Chân- Võ Thị Sáu        | Siemens     | LED          |              |   |                         |
| 170 | Giải Phóng- Trương Mai            | ATI         | LED          |              |   |                         |
| 171 | Lê Thanh Nghị- Trần Đ.Nghĩa       | Cadpro      | LED          |              |   |                         |
| 172 | Nguyễn Văn Cừ-Nguyễn Sơn          | Sagem       | LED          | 2003/12/20   |   |                         |
| 173 | Ngọc Lâm - Nguyễn Văn Cừ          | TYCO        | LED          | 2005/12/22   |   |                         |
| 174 | Sải Đông(Km3+450-QL5)             | B.khoa      | LED          |              |   |                         |
| 175 | Thạch bản(Km4+00 QL5)             | B.khoa      | LED          |              |   |                         |
| 176 | Nguyễn Văn Linh- Cầu Th.Tri       | hapulico    | LED          |              |   |                         |
| 177 | Nguyễn Văn Linh- Việt Hưng        | Cadpro      | LED          |              |   |                         |
| 178 | Ngô Gia Tự- Đức Giang             | ATI         | LED          | not received | Not yet connected                             |                         |
| 179 | Ngô Gia Tự- Nguyễn Cao Luyến      | ATI         | LED          | not received | Not yet connected                             |                         |
| 180 | Ngô Gia Tự- Vạn Hoa               | ATI         | LED          | not received | Not yet connected                             |                         |
| 181 | Ngô Gia Tự- Nhà máy diêm          | ATI         | LED          | not received | Not yet connected                             |                         |
| 182 | Hoàng Q Việt-Nguyễn P Sắc         | SAGEM       | LED          | 2001/6/3     |   |                         |
| 183 | Trần Duy Hưng - Hoàng đạo Thủy    | SIMEN       | LED          | 2007/5/4     |   |                         |
| 184 | Trần Duy Hưng - Hoàng minh Giám   | Sagem       | LED          | 2007/5/4     |   |                         |
| 185 | Phạm văn Đồng - H Quốc Việt       | TYCO        | LED          | received     |   |                         |
| 186 | Hoàng Quốc Việt- BCA              | Sagem       | LED          | received     |   |                         |
| 187 | Xuân Thủy- Nguyễn Phong Sắc       | Cadpro      | LED          | received     |   |                         |
| 188 | Nghĩa Tân- Hoàng Quốc Việt        | Cadpro      | LED          | received     |   |                         |
| 189 | Ng.Chí Thanh- Trần D Hưng         | Cadpro      | LED          | not received | Not yet connected                             |                         |
| 190 | Trần Duy Hưng- Nguyễn Thị Định    | Cadpro      | LED          | received     |   |                         |
| 191 | Xuân Thủy- ĐH Quốc gia            | ATI         | LED          | received     |   | Temporarily not working |
| 192 | Xuân Thủy- PICO                   | ATI         | LED          | received     |   | Temporarily not working |
| 193 | Trần Đăng Ninh - Nguyễn Phong Sắc | TYCO        | LED          | not received | Not yet connected                             |                         |
| 194 | Trần.Q.Hoàn - Hoàng Quốc Việt     | ATI         | LED          | not received | Not yet connected                             |                         |
| 195 | Lê Đức Thọ - Hồ Tùng Mậu          | Cadpro      | LED          | not received | Not yet connected                             |                         |
| 196 | Mai Dịch - Xuân Thủy              | Cadpro      | LED          | not received | Not yet connected                             |                         |
| 197 | Phạm Hùng - Mễ Trì                | ATI         | LED          | received     |   |                         |
| 198 | Phạm Hùng- Trần Duy Hưng          | ATI         | LED          | received     |   |                         |
| 199 | Phạm Hùng - Tôn Thất Thuyết       | ATI         | LED          | not received | Not yet connected                             |                         |
| 200 | Phạm Hùng - Đỗ Đức Dục            | ATI         | LED          | not received | Not yet connected                             |                         |
| 201 | Phạm Hùng - TT Hội nghị Quốc Gia  | ATI         | LED          | not received | Not yet connected                             |                         |
| 202 | Nguyễn Trãi Khương đình           | TYCO        | LED          | 2007/8/31    |   | Temporarily not working |
| 203 | Nguyễn Trãi - ĐHTHợp.             | TYCO        | LED          | 2006/11/20   |   | Temporarily not working |
| 204 | Nguyễn Trãi - N Quý Đức.          | TYCO        | LED          | 2006/11/20   |   | Temporarily not working |
| 205 | Nguyễn Trãi - Triều Khúc.         | TYCO        | LED          | 2006/11/20   |   | Temporarily not working |
| 206 | Lê Văn Lương - Nguyễn Tuấn        | Sagem       | LED          | 2006/9/26    |   |                         |
| 207 | Lê Văn Lương-H. Đ Thủy            | Sagem       | LED          | 2006/9/26    |   |                         |
| 208 | Quang Trung- Tô hiệu(Hà Đông)     |             | LED          |              |   |                         |
| 209 | Quang Trung - Lê Lợi(HĐ)          |             | LED          |              |   | Temporarily not working |
| 210 | Quang Trung-ChuV.An(HĐ)           | Sagem       | LED          |              |   |                         |

出典:HTPD

表 3-11 信号機リスト-4

| No. | Intersection                     | Brand                       | Type of lamp | Receiving       | Connection with Traffic Signal Control Center | Existing condition      |
|-----|----------------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------|---|-------------------------|
| 211 | Quang Trung- Trần Phú(HĐ)        |                             | LED          |                 |   | Temporarily not working |
| 212 | Phùng Hưng-Cầu Đen(HĐ)           |                             | LED          |                 |   | Temporarily not working |
| 213 | Tô Hiệu-Bà Triệu(HĐ)             |                             | LED          |                 |   |                         |
| 214 | Chiến Thắng- Trần Phú (HĐ)       |                             | LED          |                 |   | Temporarily not working |
| 215 | Quang Trung- Ng V Xuân           |                             | LED          |                 |   | Temporarily not working |
| 216 | Quang Trung- Văn La              |                             | LED          |                 |   | Temporarily not working |
| 217 | Quang Trung- Lê Trọng Tấn        | Tyco                        | LED          |                 |   |                         |
| 218 | Ngã 3- Ba La                     |                             | LED          |                 |   |                         |
| 219 | Học Viện QLCB- Bộ XD             | Cadpro                      | LED          |                 |   |                         |
| 220 | Nguyễn Trãi- Phùng Khoang        | Cadpro                      | LED          |                 |   |                         |
| 221 | Nguyễn Huy Tưởng- Nguyễn Tuân    | Cadpro                      | LED          |                 |   |                         |
| 222 | Lê Văn Lương- Ng.Ngọc Vũ         | Chung tú với Láng Hạ - Láng | LED          |                 |   |                         |
| 223 | Hoàng Minh Giám- Trường Amstedam | ATI                         | LED          |                 |   |                         |
| 224 | Lê Văn Lương- Khuất Duy Tiến     | ATI                         | LED          |                 |   |                         |
| 225 | Lê Văn Lương- Lương TVĩnh        | ATI                         | LED          |                 |   |                         |
| 226 | Lê Văn Lương- Trung Văn          | ATI                         | LED          |                 |   |                         |
| 227 | Lê Văn Lương- Đường 70           | ATI                         | LED          |                 |   |                         |
| 228 | Phúc La- Văn Phú                 | ATI                         | LED          |                 |   |                         |
| 229 | Ngã 5 - TT Tế Tiêu               | Cadpro                      | LED          |                 |   |                         |
| 230 | Giải phóng - Kim Đồng            | TYCO                        | LED          |                 |   |                         |
| 231 | Giải phóng - Bến xe nam          | TYCO                        | LED          | 2007/8/31       |   | Temporarily not working |
| 232 | Giải phóng - Trương Định         | TYCO                        | LED          |                 |   |                         |
| 233 | Giải Phóng - Linh Đàm            | TYCO                        | LED          |                 |   |                         |
| 234 | Tam Chinh- Vĩnh Hoàng            | Cabpro                      | LED          |                 |   |                         |
| 235 | Giải phóng - Pháp Vân            | ATI                         |              | not received    | Not yet connected                             |                         |
| 236 | Ngọc Hồi- Huyện uỷ TT            | Siemens                     | LED          |                 |   |                         |
| 237 | Ngã tư Sóc sơn                   | TYCO                        | LED          |                 |   |                         |
| 238 | Phạm văn Đồng Cổ Nhuế            | Sagem                       | LED          | 2006/10/20      |   |                         |
| 239 | Phạm văn Đồng - Xuân Đình        | Sagem                       | LED          |                 |   |                         |
| 240 | Nam Thăng Long - Giám 1          | ATI                         | LED          | 2007/10/2       |   |                         |
| 241 | Nam Thăng Long - Giám 2          | ATI                         | LED          | 2007/10/2       |   |                         |
| 242 | Đê hữu Hồng - Đốc bao bì         | ATI                         | LED          | 2007/10/2       |   | Temporarily not working |
| 243 | Ngã 4 biển thể Đông Anh          | TYCO                        | LED          | 2005/12/22      |   |                         |
| 244 | Quốc Lộ 3- Cổ Loa                | Cadpro                      | LED          |                 |   | Temporarily not working |
| 245 | Quốc Lộ 3- Nhà máy 1-5           | Cadpro                      | LED          |                 |   |                         |
| 246 | Trâu Quy(Km6+750 QL5)            | Nhật Bản                    | LED          | Flashing yellow |   |                         |
| 247 | Ngã 3 Phùng                      |                             |              |                 |   |                         |
| 248 | Ngã tư Trời                      |                             |              |                 |   |                         |

出典:HTPD

## 3) バスアプローチシステム

バスに設置されている GPS 情報から位置を割り出し、バス停に到着する 500m 程手前に来たら、社内アナウンスを行い、バス停の情報を乗客に提供している。

現在 (2013 年 11 月時点)、いくつかのバス停で行われているバスロケーション情報については、現在 24 箇所のバス停に情報板が設置されているが、パイロットステージのものであるため TRANCERCO のバスだけの情報である。この情報は SMS 通信 (3~5 秒に 1 回、自動) により行われる。



出典:調査団

図 3-32 バス接近状情報表示

## 4) カーナビ

Vietmap という地図会社がカーナビを販売している。当社はデジタルマップを製作しており、カーナビ躯体も含め販売を行っている。カーナビは車内カメラ付きで VND3,700,000～3,900,000 (USD190～195) で販売されており、車内カメラが無い製品の場合は VND2,600,000 で販売されている。デジタルマップの更新は3カ月に1度であり、カーナビを店頭で持参すれば無料で更新している。地図はベトナム全土 63 県をカバーしている。台湾から機器を持ってきており、ベトナムでナビソフト及び地図をインストールしている。ベトナムでナビソフトを販売している会社は SYGIC という会社があるが、地図を販売している会社は当社だけである。ハノイに1店舗、ホーチミンに本社がある。自家用車、プライベートタクシー等に導入されている。



出典:調査団

図 3-33 カーナビ

## (3) センター側設備

## 1) 交通管制センター及び CCTV コントロールセンター (HTPD)

管制センターの機能として、現示調整、信号システム (グリーンウェーブシステム)、信号の点灯/消灯、稼働状況の監視の機能がある。ソフトウェアはフランスとシンガポールの2つのシステムが導入されているが、将来的には一つのシステムに統合する予定とのことであった。なお、センターと繋がっている信号は銅ケーブルで通信が行われている。

## 2) CCTV コントロールセンター (VOV)

カメラに拠る交通状況監視を行っており、交通上に関してラジオでの配信や電話対応をすることにより公開している。



出典:ベトナム国ハノイ都市圏交通管制構築調査(左・中)、Tran\_Vu\_Tuan\_Phan ITS in Vietnam(右)

図 3-34 交通管制センター(左・中 HTPD、右:VOV)

### 3) バスオペレーションセンター(TRANCERCO)

センターではバスの運行ルート、発着時刻、速度、停車地点、ドアの開閉状況等の情報が来るようになっており、バスが適切に運行されているかを監視している。モニタの地図上にはバスの位置が表示され、正常スピードでは白、スピードが遅くなると灰色の吹き出しの中にプレートナンバー、路線、運行方向が表示される。また、ルート図にはバス位置が表示されているが正常に運行していれば、白色、違反車は黄色、スピード違反車は赤色で表示される。通信手段はGPRS及びSMSで行っている。これらの情報の一部は、将来はウェブで公開することも考えている。

バスのドライバーに指示する場合はBus Control Centre (BCC) から9つのメンバー企業が持つCCに連絡され、個々のセンター代表者からトランシーバーによりドライバーに伝達される。運転手は携帯電話でコントロールセンターに状況を報告する。

現在パイロットプロジェクトとして車内にカメラを設置し、車内(2機)・車外路側向き・前面の画像監視(音声含む)を行っている(路線32番を走行する33台のバスに設置)。通信手段は3Gを利用している。画像はBCCで監視されており、画像データはバスのカメラ自体に45日間保存される(BCCは任意で画像を保存)。



出典:調査団

図 3-35 TRANCERCO バスオペレーションセンター

### 3.2.5 ITS 関連施設の発注方式

#### (1) 発注方式

競争入札方式

#### (2) 契約形態及び受発注者の役割整理

ハノイ市政府（HDOT 等）が入札図書を作成し HPD に承認を取り付けた上で入札が行われる。基本的にはコントラクターが調達法に則り資機材等の調達を行っている。事業完了後は発注者が管理等を行う。なお、ハノイ市内の信号の管理・運営は HTPD が担当しており、CCTV については HTPD 及び VOV が管理・運営を行っている。

### 3.3 他ドナーの動向

世界銀行により以下の BRT プロジェクトが実施されている。

#### 1) ハノイ BRT のコンポーネント

- ・ Kim Ma Terminal Building Construction（業者決定済み）
- ・ BRT Lane（業者決定済み、区域毎に3ロットに分割）
- ・ Bus（入札図書準備中）
- ・ Signal System（入札図書準備中）
- ・ Depot（入札図書準備中）
- ・ Ticketing System（入札図書準備中）
  - 融資総額は 150mil USD（150 億円）
  - 世銀のスコープは BRT に関する土木・建築、システム及びバス調達である。
  - HDOT 及び HTPD のコントロールセンターは含まれない。
  - IC カードの仕様を含めて、技術仕様について世銀は関与していない。

#### 2) その他

- ・ ダナン BRT 詳細設計実施中（世銀が融資）である。
- ・ JICA 専門家からの情報によると、世銀の借款によりトラックプローブの調査が実施されている。しかし、プローブの整備はベトナムの民間各社（40 社）が整備したものがすでに稼働しており、世銀の調査とは関係ないとのことであった。

### 3.4 ITS整備に関する方向性提案

#### 3.4.1 課題の整理

##### (1) 地域課題

- 人口・経済ともに成長しているが、持続的発展を継続するための交通システム構築が課題
- 都市のスプロール化に対応可能な交通システム構築が課題

##### (2) 交通課題

- 渋滞は朝・夕ピーク時に悪化し、ピーク時間の対策が課題
- 市街地内の路上駐車が増加
- オートバイによる混合交通
- 公共交通の不足
- 上記を含み、交差点形状、信号現示、右左折レーンの整備などが問題となり渋滞が発生

##### (3) 既存 ITS における課題

- 市内 ITS についてはマスタープラン等が存在しないため計画に沿った整備がされていない
- HDOT 及び HTPD が交通制御に関わっているが、それぞれで CCTV の設置計画等がたてられており、ITS 導入に向けた情報共有が取れていない
- 現行の道路交通状況の基本的状況把握・提供に関わるシステムは CCTV の映像であり、観測機器等によるデータが統計的に収集されていない
- 機器に関する国内統一規格が存在しない（現在 MOT により ITS の標準が策定中）
- BRT プロジェクトが世界銀行により実施中であり、HDOT はこの計画に合わせて交通管制センター導入を検討しているが、HTPD との統合は具体的に決まっていない模様

##### (4) 組織構造上の課題

- 施設維持のための財源確保が課題
- 今後高速道路管理者と都市内道路管理者の情報交換やシステム導入後のシステム統合化が課題
- ETC 導入に向けた機関・銀行間との取り決めなどが未定の状況

##### (5) 技術レベルから導かれる課題

- 現在、プローブカー及び GPS を用いた渋滞情報提供に関する研究が実施中であるが、実用には至っていない。
- 信号の動的制御や CCTV のイメージプロセッシング等の技術は導入されておらず、ITS 導入に係る技術教育が必要



### 3.4.2 今後導入すべきITSメニューの整理

#### (1) ITS 導入の優先度及び効果

ベトナム国ハノイ市においては、現況の交通状況をリアルタイムに把握するための収集系設備が少なく、またそれを処理するセンター側機能も不足している。さらに提供系施設である情報板も少ない。特に渋滞・事故の悪化が懸念されているが、ハノイ市内、特に主要幹線及びダウンタウンではピーク時に渋滞が生じており、とりわけ交通流の整流化に資する ITS メニューの早期の導入が望ましい。現況課題を踏まえ、日本の ITS アーキテクチャにおける開発分野を参考に、下表にベトナム国における各 ITS 開発分野のプライオリティ及びインパクトを想定・整理した結果を示す。不足してはいるものの基盤のある CCTV、信号に関連する整備が最も優先度が高くかつ効果も大きいと想定される。

表 3-12 ITS 導入の優先度及び効果

| 開発分野            | 優先度 | 効果  | 備考                                     |
|-----------------|-----|-----|--|
| ナビゲーションシステムの高度化 | 低   | 小   | 民間企業が開発・提供                             |
| 自動料金収受システム      | 高   | 中   | ETC 導入予定（高速道路）                         |
| 安全運転の支援         | 中   | 中   | 事故削減に効果的であるが、高い技術力が必要                  |
| 交通管理の最適化        | 高   | 大   | 渋滞・事故の監視・管理において効果的                     |
| 道路管理の効率化        | 高   | 中   | 渋滞・事故の監視・管理において効果的                     |
| 公共交通の支援         | 高   | 大   | 主要な交通手段の一つであり、円滑な交通管理に資する。IC カード導入も効果的 |
| 商用車の効率化         | 中   | 小～中 | タクシー、トラック等のプローブデータ利用による渋滞情報提供          |
| 歩行者等の支援         | 中   | 中   | 安全な移動の確保に効果的                           |
| 緊急車両の運行支援       | 中   | 中   | 緊急時の移動・搬送に資するが、ある程度の技術力、システムが必要        |
| その他             | 低   | 小   | スマートフォンアプリ等の開発                         |

出典：調査団

※各項目の優先度及び効果については、需要予測等の明確な指標等がないため、調査団の想定で記載している。(以下、他の章も同様)

#### (2) ITS 導入時期の検討

上記表及び当該国の技術レベルを踏まえ、想定される短・中・長期における各システム導入時期を検討・整理した。ハノイ市では渋滞・事故が増加している状況であることから、渋滞改善・交通事故削減のための ITS 機器及びシステムを優先的に整備することが望ましいと考えられる。また、バスが主要な交通手段の一つである当該地域においては、公共交通を支援するシステムの導入が高い効果を挙げることが想定される。

表 3-13 ITSメニューの導入時期、想定されるインパクト

| 導入可能時期(想定)  | システム名称  | インパクト   |
|-------------|---|---|
| 短期          | 渋滞状況把握システム、交通量常時観測システム等の基本的収集機器               | (導入準備中)都市圏の渋滞改善及び交通状況把握                                     |
|             | CCTVモニタリングシステム                                | (導入済みであるが不十分)渋滞規模、事故発生時の状況把握、対応の迅速化                         |
|             | 信号最適化システム                                     | 交通流の最適化による渋滞交差点及び周辺路線の渋滞改善                                  |
|             | 事故統計データベースシステム                                | 事故発生状況、事故類型の把握及び対策検討の基礎資料としての活用                             |
|             | 交通事故検知システム                                    | 迅速な事故車両・ユーザーの救助   |
|             | 交通違反取締システム(速度超過、信号無視等)                        | 違反車両特定の迅速・省力化   |
|             | 路側機器、台帳DB                                     | 基本データの収集、データベース化  |
|             | 公共交通乗継検索システム                                  | ユーザーの利便性向上  |
|             | 道路情報板やラジオ等による渋滞情報、経路情報などの情報提供システム             | 経路誘導による交通転換の促進による渋滞改善                                       |
|             | 規制情報提供システム(情報板、ラジオ、カーナビ等による)                  | 各種センサーからの情報と併せて通行可能な経路を情報提供し、交通の停滞を回避                       |
|             | 各種センサーによるモニタリングシステム(気象計(雨量、路温)等)              | 気象情報により通行止め等の情報を道路ユーザーに提供することで経路誘導情報等のユーザーサービスを実施           |
|             | ETC   | (高速道路に導入予定)料金支払いの簡易化によるサービス向上、料金所の人件費削減、許可待ちの車両滞留の減少による渋滞改善 |
|             | 機関間の情報統合化                                     | 情報統合による基礎データ、管理等の情報の共有の効率化、適正化                              |
|             | カーナビゲーションシステム、スマートフォン、WEBシステム、デジタルサイネージ等の情報端末 | (カーナビは民間企業が開発)情報入手手段の拡大による情報提供サービスの向上                       |
| 中期          | 軸重計等による過積載検知システム                              | 過積載車による道路への損傷を回避、維持管理費の削減                                   |
|             | テレマティクス、3G等の情報通信網の拡大                          | 道路ユーザーへの情報提供手段の拡大   |
|             | 運行管理、運行状況提供システム(バス)                           | (現在パイロットプロジェクトを実施中)管理の効率化、ユーザーへの運行状況の情報提供によるサービス向上          |
|             | 公共車両優先信号システム                                  | 公共交通への運行阻害の軽減、発着時刻の定時性確保等の利便性向上                             |
|             | 維持管理業務効率化システム等                                | 道路、ITS施設等の維持管理を支援、経費節減                                      |
|             | 違法駐車取り締まりシステム                                 | 違法車両が減少することにより、駐車車両による交通阻害を軽減                               |
|             | 道路・構造物台帳DB                                    | データベース化による道路維持・補修の効率化                                       |
|             | 業務支援システム等                                     | 業務効率化、経費削減  |
|             | 他機関道路情報提供                                     | 情報の統合による道路情報の共有   |
|             | ICカードを用いたキャッシュレス乗り継ぎシステム                      | ユーザーの利便性向上、券売所等での待ち時間削減(サービス向上)                             |
|             | 目的地情報提供のための各種DB                               | 情報提供システムと併せて道路ユーザーのニーズに合わせた情報提供の実施                          |
|             | カーナビ、WEB等による経路誘導、情報提供                         | 渋滞、規制等の情報を事前に提供することで、交通流を最適化                                |
|             | 車両通行申請許可の電子化システム                              | 料金所の人件費削減、許可待ちの車両滞留の減少による渋滞改善                               |
|             | デマンドバスシステム                                    | 高齢者等の移動手段確保、支援による交通サービスの向上                                  |
| 長期          | 他公共交通機関情報連携システム                               | 乗り継ぎ利便性向上、他の交通手段選択の情報提供により移動効率を向上                           |
|             | リバーシブルレーンシステム                                 | 交通状況に合わせた道路利用による交通処理の最適化                                    |
|             | 駐車場調査DB                                       | 駐車場利用規模の把握により、どのエリアで利用が多いか等から駐車場の増設・整備の検討資料として活用            |
|             | 駐車場満空情報提供システム                                 | 駐車場所への案内、違法駐車等の削減、駐車場を探す交通の削減(交通の削減)                        |
|             | 貨物管理システム                                      | 貨物車の荷物、配達場所等から適切な経路への誘導、管理の効率化                              |
|             | 歩行者優先信号システム                                   | 歩行者通行を優先による事故の減少、人の流れの整流化                                   |
|             | ERP   | 車両の流入規制による交通の転換促進、渋滞改善、事故の減少                                |
|             | 駐車場自動支払いシステム                                  | 支払い待ち滞留、人件費の削減  |
|             | 車両単独もしくは車車間、路車間通信による交通制御システム                  | 他の車両からの情報提供・収集による移動の円滑化                                     |
|             | 災害情報収集・共有・提供システム                              | 災害時の道路等の詳細情報の提供・収集による緊急時における移動・対応(道路管理者)状況の共有               |
|             | 観光支援システム(観光情報提供等)                             | 観光施設、宿泊施設等の情報提供サービスの利便性向上                                   |
|             | 車両の自動運転システム                                   | ユーザーの利便性向上  |
|             | 歩行者支援システム(障害者、高齢者等)                           | 障害者、高齢者の移動の安全性・利便性向上  |
|             | 車両制御システム(路車間通信、車車間通信による)                      | ユーザーの安全性向上  |
| 高齢者等の位置情報提供 | 事故の減少、ユーザーの安全性向上                              |   |

プライオリティ 高:  中:  低:

出典: 調査団

※短期:1~5年、中期:5~10年、長期:10年以上(他の章も同様)

※導入準備中のもの、及び比較的簡易に整備でき、またデータ自体はあるがシステムについては無い場合をプライオリティ「高」、早急に必要ではないが当該国の交通管理効率に資すると想定されるものをプライオリティ「中」、それ以外(技術レベルの高いシステム・サービス、もしくは導入に一定の時間を要すると想定されるもの)をプライオリティ「小」とした。(他の章も同様)

## (3) 日本企業の動向

下記にベトナムにおける日系企業のうち、ITSに関わる事業（ITS、通信、付帯施設等）を行っている企業をリストアップした。

電子機器やシステム構築関連の事業を行っている企業が多く、ITS 関連においては主にソフト系の事業が展開されており、通信網整備や信号用の電柱などの付帯施設に対しては関連企業が少ない。国内企業インタビューにおいては、日本国内においても ITS 関連事業を行っているメーカーの中には ITS 関連機器・システムを中心にベトナム等アジアへの展開を強化していくとの意向はあるものの、現地での実績が無いことやそれによる営業・技術のノウハウが無いことから、JICA の無償資金協力により実績を作り、将来的な展開を図るとのことであった。

表 3-14 ベトナム国における ITS 関連企業

| 会社名  | 事業内容  | 住所                   |
|--|---|----------------------|
| BROTHER INDUSTRIES (VIETNAM) LTD                                   | 情報通信機器の製造   | フックディエン工業団地          |
| CHIYODA INTEGRATED VIETNAM CO., LTD.                               | 電子機器部品の製造・販売  | タンロン工業団地             |
| Fujitsu Vietnam Limited  | ITインフラ構築、システムやインフラのサポート・メンテナンス、管理サービス、オフショア開発、IT技術に関する講義を実施   | ハノイ                  |
| Hitachi Cable Vietnam Co., Ltd.                                    | 電子機器用電線及び配線部品の製造及び販売  | タンチュオン工業団地           |
| Nissin Electric Vietnam Co., Ltd                                   | 部品受託加工（多品種少量板金・切削加工・表面処理）、工場設備設計製作据付、切削工具研磨および切削工具・金型への薄膜コーティング（チタンコート等）サービス、電気機器製造販売   | ティエンソン工業団地           |
| NTT DATA Vietnam Company Limited                                   | ITを活用した業務改善サポートサービス（IT診断、ITを活用した改善のご提案、ソリューション提供、業務移行に関する社員教育等の導入・定着サポート）、日本から海外にサプライチェーン等のシステムを導入する際の現地導入・定着および保守・運用サポートサービス | ハノイ                  |
| NTT VIETNAM CORPORATION  | 電気通信設備の建設および電気通信事業の管理運営に関する指導   | ハノイ                  |
| パナソニック エレクトロニックデバイス ベトナム有限会社                                       | チューナ(AV)、ボリューム、エンコーダ、レンズアクチュエータ、スピーカ(モバイル)、基地局デバイス(PLL)、ALIVH®シリーズプリント配線板   | タンロン工業団地             |
| GOKO SPRING VIETNAM CO., LTD.                                      | OA機器、VTR、カメラ、自動車部品等の精密小物ばね製造、販売   | ノイバイ工業団地             |
| TOSHIBA TRANSMISSION & DISTRIBUTION SYSTEMS VIETNAM CO., LTD.      | 保護リレー、変電所自動監視制御システム、変電・配電機器にかかる販売、製造、メンテナンス、サービス  | タンロン工業団地             |
| AIDEN VIETNAM LTD  | 電気部品、電気製品製造等の実装から部品挿入、組立、最終検査までの一貫生産  | ナムサック工業団地            |
| NTT Communications (Vietnam) Ltd.                                  | Eメール・Webホスティングサービス、データセンターサービス、Web会議システム、SI(システムインテグレーション)、メンテナンスサービス   | 野村ハイフォン工業団地、タンロン工業団地 |
| Netmarks Vietnam, Co.,Ltd.   | ネットワークシステムの構築、保守サポートに関するサービス  | タンロン工業団地             |
| OMRON ASIA PACIFIC PTE LTD HANOI/HO CHI MINH REPRESENTATIVE OFFICE | 制御システム機器(センサー、スイッチ、安全部品)の開発、自動車部品産業に対するITや産業用装置のトレーニングの運営   | ハノイ                  |
| KANDENKO CO., LTD. Vietnam Representative Office                   | 電気設備関連サービス、太陽光発電設備設置の展開   | ハノイ                  |
| SUMI-HANEL Wiring Systems Co., Ltd. 等                              | ファイヤーハーネスの製造・加工及び販売、自動車用電線の製造及び販売   | ハノイ、ハイズオン            |

出典: <http://www.vina-finance.com/jpsp/>及び各社ホームページ

## (4) 導入すべき ITS メニュー案

上述したように、ハノイ市内には ITS の基礎的な機器である信号、CCTV、VMS、交通量観測機器は少ない状況にあり、また ITS マスタープランも策定されていない。高速道路交通管制センター（VEC 管理）、交通管制センター（HTPD 管理）、CCTV モニタリングセンター（VOV）があるが、BRT 事業の実施と合わせて新しい交通管制センター導入が HDOT により検討されている。渋滞情報について、現状は CCTV 画像情報であるが、プローブデータの活用も検討されている。公共交通関連についてはパイロットプロジェクトではあるがバスロケーションシステムが導入されており、IC カードの導入も検討されている。

そのため、ITS マスタープランの策定や ITS 基本機器の導入及び現在検討されている ITS 関連整備を短期的に取り入れるとともにトレーニングを行い、中期的には現在パイロットで実施されているシステムや検討中のシステム導入を図る。また、ITS ベトナム等の ITS に係る団体を築くことも今後の ITS 導入に当たっては有益と考えられる。長期的には更に広範な情報提供・収集を行うためのシステム構築、バージョンアップ等を行っていくことが考えられる。

なお、現在ベトナムでは ITS の標準が検討・策定中であり、策定後にはこの国家標準に基づき ITS が導入されることが想定される。

表 3-15 ITSメニュー(案)

| 時期            | ITSメニュー   |
|---------------|---|
| 短期<br>(1～5年)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ITS 機器(信号、CCTV、VMS、トラカン等)の導入及び既存機器のセンターへの接続</li> <li>・IC カードシステム</li> <li>・交通管制センターの導入(HDOT)及びセンター維持管理に係る専門家派遣</li> <li>・ITS マスタープランの策定</li> <li>・ITS ベトナムの構築</li> <li>・プローブ情報提供システム</li> </ul> |
| 中期<br>(5～10年) | 公共交通情報提供システム、システムデータベースの構築  |
| 長期<br>(10年～)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・交通管制センターへのシステム統合、バージョンアップ</li> <li>・目的地情報提供システム、歩行者優先信号システム等の導入検討</li> </ul>  |

出典:調査団

### 3.4.3 技術支援、財政支援の方向性

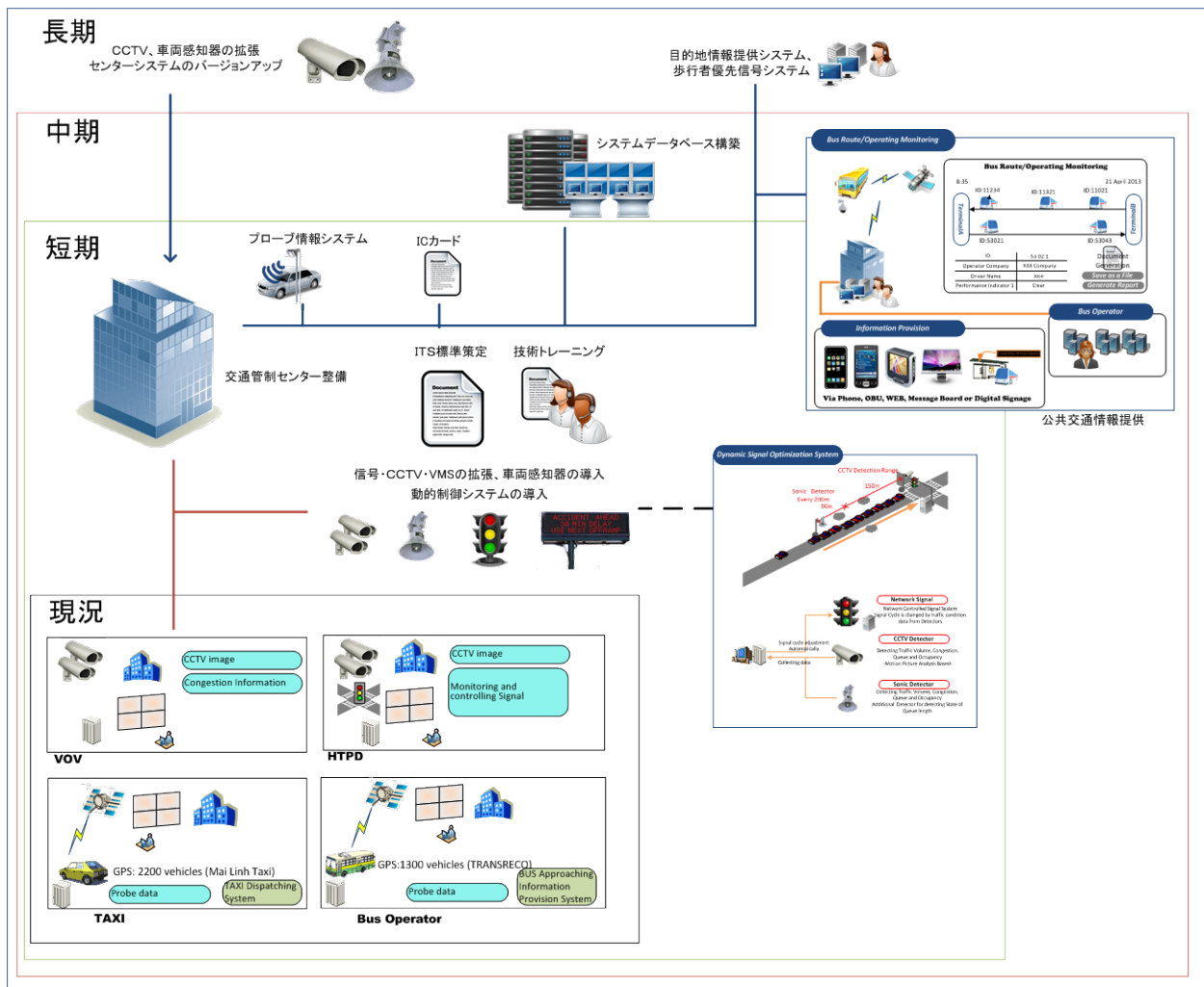
上記までに整理した結果を踏まえると技術支援・および財政支援の方向性については以下の方向性が考えられる。

ITS の支援においては、ITS 関連機器、センター等、各機関独自で実施に取り組んでいる状況を踏まえると、日本の ITS 支援の方向性としては、現地の実情にあった安価なベースとなる機器、システム導入、今後の当国における ITS の発展に向けた研究開発支援、上記 ITS メニューの短期に挙げられたプロジェクトに係る有償支援が相応しいと考えられる。プローブ技術等の民間企業による研究開発支援においてはベトナム国側の技術力向上だけでなく、日本企業のベトナムへの進出や日本技術を活用した機器・システムの導入などにおいて有益であり、当国における実績、ITS 技術のアピールにもなる。

表 3-16 技術支援、財政支援の方向性(案)

| No | 支援の種類                                       | 目的  |
|----|---|---|
| 1  | 技術支援:人材トレーニング、パイロットプロジェクトの実施支援、M/P 策定、組織づくり | <ul style="list-style-type: none"> <li>・交通管制システムに係る専門家派遣、人材トレーニング</li> <li>・ITS に係るパイロットプロジェクトの技術支援</li> <li>・ITS マスタープランの策定、統合的な組織の構築</li> </ul> |
| 2  | 技術支援:<br>協働研究の実施支援                          | ・ITS 関連システム開発に係る技術研究の実施及び資金協力、<br>情報提供  |
| 3  | 財政支援:有償資金協力                                 | ・ITS メニューに対する有償資金協力の支援の実施   |

出典:調査団



出典: 調査団

図 3-36 ベトナム(ハノイ)ITS 導入概念図