

「マレーシア・貨物輸送車両へのデジタルタコグラフ導入による燃費向上プログラム CDM 実現可能性調査」

(調査実施団体:日本通運株式会社)

調査協力機関	株式会社日通総合研究所、三菱 UFJ モルガン・スタンレー証券株式会社、NITTSU TRANSPORT SERVICE SDN. BHD.、NIPPON EXPRESS SDN. BHD.
調査対象国・地域	マレーシア
対象技術分野	交通
対象削減ガス	二酸化炭素(CO2)
CDM/JI	CDM
プロジェクトの概要	<p>マレーシアにおいて、貨物輸送車両にデジタルタコグラフシステムを導入することにより、車両の速度超過の継続記録、不要なアイドリング・急加速・急ブレーキ等の非効率運転に対する運転手への音声通報などの機能を通じて、個々の運転手に対する高効率運転の指導を行い、燃費効率の改善を達成し、温室効果ガスの排出削減を行うプロジェクトを、プログラム CDM(PoA)として実施する。なお、当該 PoA には、2011 年 4 月に CDM 理事会で承認された AMS-III.AT を適用することを前提とする。</p> <p>当該 PoA の第 1 号 CDM プログラム活動(CPA)として、マレーシア・スランゴール州に拠点を置く日通トランスポートサービス(株)(以下「NTS」)が保有するトラックのうち、46 台を対象にデジタルコを装着・使用し、トラック運行時にエコドライブを実施することで、年間約 255tCO₂ の削減を目論むプロジェクトである。</p>
適用方法論	AMS-III.AT Version 01
ベースラインの設定	ベースラインシナリオは、デジタルタコグラフが未装着であり、非効率(=燃費の悪い)運転に対するフィードバックシステムがなく、それが継続されている状態とする。現在のトラックの運転状態がこれに当たる。
モニタリング	<p>モニタリング計画については、基本的に現行通りの輸送データおよび燃料使用量のデータを各車両ごとに収集し、それをもとにプロジェクト排出量を算定する。</p> <p>主なモニタリング項目は、以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 貨物の輸送データ(車両ごと):輸送区間、距離、貨物重量 ・ 燃料使用量データ(車両ごと):燃料タイプ、燃料補給量、補給日時 ・ その他:高速道の建設状況、バイオ燃料の混和状況
GHG 削減量	255tCO ₂ /年
プロジェクト実施期間/クレジット獲得期間	<p>本プログラム(PoA)の期間は、PoA が国連に登録された日より、最大 28 年とする。</p> <p>第 1 号 CPA 実施期間・クレジット獲得期間については 10 年間、プロジェクト開始日は、2012 年 12 月を想定している。</p> <p>2 つ目以降の CPA については、ベースラインデータの捕捉に課</p>

	<p>題があることから、データ捕捉体制の整備にまずは注力する。</p>
環境影響等	<p>本プロジェクトは、従来の貨物輸送形態や使用車両、使用燃料を変更するものではなく、技術的にも新たな汚染物質排出や騒音を発生させるものでもないため、対処すべき影響はないものと捉えられる。</p> <p>環境アセスメントの実施については、マレーシア・グリーンテクノロジー・コーポレーション(MGTC: エネルギーセクターCDM事務局)の担当者より、必要ではないとの見解を得ている。</p>
追加性の証明	<p>本プロジェクトは、日本通運(日本)が自社の経営活動において、社会貢献の一環として実施する自主的活動である。</p> <p>本プロジェクトにおいて適用予定の方法論は、日本通運グループが三菱UFJモルガン・スタンレー証券と共同で作成したものであり、申請時に添付したPDDはNTSを対象フィールドとしたものである。この点からも、本プロジェクトが当初よりCDMプロジェクトとして構想されたものと捉えられる。</p> <p>また、現在のところマレーシアの物流業のみならず、国全体においてデジタコの装着は普及していないことが、MGTC、交通省およびシステム提供事業者である富士通へのインタビューにより確認済みである。</p> <p>本プロジェクトの追加性の証明については、「First-of-its-kind(その種の初)」の適用を検討していたが、調査中に新しいガイドラインが承認された。基本的に引き続き「その種の初」での追加性実証が可能と考えるが、当該ガイドラインはまだ採用事例がないことから、有効化審査開始に先立ち、念入りな準備を整え臨む必要があると考える。</p>
事業化に向けて	<p>本プロジェクトの事業化に関しては、2012年の12月開始を想定している。</p> <p>PoA-DDのバリデーションは、2012年前半を想定している。</p>
プログラム型 CDM の普及シナリオ	<p>将来追加されるCPAの候補としては、マレーシア日本通運のポートケラン海運支店の車両を対象としたプロジェクトである。まず、同所において、データを適切に蓄積してベースラインの算出に用いることができるような管理体制の構築を目指していく。</p>
「コベネフィット」効果 (ローカルな環境問題の改善の効果)	<p>「コベネフィット定量評価マニュアル」における評価対象のうち、本プロジェクトに該当するものは窒素酸化物(NOx)である。</p> <p>日本国内の既存調査より、CO₂排出量とNOx排出量との相関式が導出される。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $y = 0.0057x - 0.0485$ $x : \text{CO}_2 \text{ 排出量 (gCO}_2\text{)}, y : \text{NO}_x \text{ 排出量 (gNO}_x\text{)}$ </div> <p>1stCPAで見込まれるCO₂排出削減量255tCO₂/yをこの式に代入すると、NOxの排出削減量は1.45tNOx/yとなる。</p>
ホスト国における持続可能な開発への寄与	<p>日本国内の既存調査より、デジタコ導入およびエコドライブの実施によって相当割合の交通事故削減が見込まれる。</p> <p>マレーシアでデジタコが広く普及した場合の交通事故減少効果を大まかに試算すると、年間の事故件数は-22,649件、負傷者数は-1,406人、死亡者数は-384人となる。</p>

調査名「マレーシア・貨物輸送車両へのデジタルタコグラフ導入による燃費向上プログラム CDM 実現可能性調査」

団体名：日本通運株式会社

1. 調査実施体制：

- ・ (株)日通総合研究所
CDM 方法論 AMS-III.AT に基づき、ベースラインデータの捕捉、および方法論に指定されているトレーサブルルートの設定について、プロジェクト対象事業者のデータ管理状況をもとに、対応方針を協議し、ベースラインの算定を実施した。
- ・ 三菱 UFJ モルガン・スタンレー証券(株)
同方法論に基づく PDD 作成について、日本通運との協議を実施し、PoA-DD 及び CPA-DD を作成した。
- ・ 日通トランスポートサービス SDN.BHD.
ベースライン・モニタリングに必要な輸送関連データをデータベース化して日通総合研究所に提供するとともに、プロジェクト対象車両の選定を行った。また、CPA-DD の作成に関し、トレーサブルルートの設定について協議を実施した。

2. プロジェクトの概要：

(1) プロジェクトについて：

マレーシアにおいて、貨物輸送車両にデジタルタコグラフシステムを導入することにより、車両の速度超過の継続記録、不要なアイドリング・急加速・急ブレーキ等の非効率運転に対する運転手への音声通報などの機能を通じて、個々の運転手に対する高効率運転の指導を行い、燃費効率の改善を達成し、温室効果ガス(GHG)の排出削減を行うプロジェクトを、プログラム CDM(PoA)として実施する。なお、当該 PoA には、2011 年 4 月に CDM 理事会で承認された AMS-III.AT を適用することを前提とする。

当該 PoA の第 1 号 CDM プログラム活動(CPA)として、マレーシア・スランゴール州に拠点を置く日通トランスポートサービス(株)(以下「NTS」)が保有するトラックのうち、CDM 方法論(AMS-III.AT)に対応したベースライン・モニタリングデータが捕捉可能な 46 台を対象にデジタルタコを装着・使用し、トラック運行時にエコドライブを実施することで、年間約 255tCO₂ の削減を目論むプロジェクトである。

第 1 号 CPA のプロジェクト開始時期は、2012 年後半を予定している。これと時期を合わせて有効化審査を受けることも想定している。

マレーシアにおける PoA の管理は、NTS の親会社であるマレーシア日本通運が主体となり、日本通運(日本)がサポートして行う。日本通運は今後の他国への展開可能性を見据えていく。

(2) 適用方法論について：

AMS-III.AT 「Transportation energy efficiency activities installing digital tachograph systems to commercial freight transport fleets」 Version 01

3. 調査の内容

(1) 調査課題：

方法論で規定されているトレーサブルルートの設定については、記載項目が指定され

ているものの、具体的な記述レベル(例えば、地形、交通密度など)の指示は見受けられない。適用予定の方法論は新規方法論であり、ベースとなった方法論(AMS-III.S Introduction of low-emission vehicles/technologies to commercial vehicle fleets)もプロジェクトが承認されているものではないため、前例も存在していない。

対象事業者(NTS)における輸送活動は一部都市内の集配および複数荷主の混載輸送を行っており、これらの貨物データ(個々の重量、輸送ルート等)を方法論に準拠して捕捉することが難しいことが分かった。

以外の長距離輸送については、主に5ルート程度に集約されたとの認識であったが、現地にて詳細なヒアリングを実施したところ、20程度のコンスタントな輸送ルートが存在していることが明らかとなった。

方法論で指定されている「サービスレベル」について、対象車両をクラス分けして把握すべきとの記述(記号"class k"のみ記載されており、どのようなクラス分けが必要かは明確になっていない)であるが、NTSの長距離輸送は40ftコンテナを使用しているため、車両形状はほぼ同じであり、区分すべきクラスの設定はない。したがって、NTSにおいてクラス設定は不要と考える。

2つ目のCPAの対象として想定していたマレーシア日本通運・ポートケラン海運支店では、一部を除いて貨物重量の把握を行っておらず、現時点でのCPA-DDの作成は難しい。

NTSのデータを確認したところ、主要なトラック輸送ルートにシンガポール発着があり、シンガポール内の輸送分をベースライン・プロジェクト排出量から除外する必要性が発生した。

のほか、プロジェクト車両がトレサブルルート外を走行する可能性があることが分かったため、ルート外走行分について走行距離、燃料使用量等を除外しなければならなかった。

追加性の証明について「First-of-its-kind(その種の初)」の適用を検討していたが、調査中に新しいガイドラインが承認された。基本的に引き続き「その種の初」での追加性実証が可能と考えるが、当該ガイドラインはまだ採用事例がないことから、有効化審査においては、その解釈が大きな論点となること想定される。審査開始に先立ち、念入りな準備を整え臨む必要があると考える。

(2)調査内容:

第1回現地調査(2011.8.8-9)

調査内容

- ・ マレーシア日本通運 ポートケラン海運支店訪問:
海運輸出入貨物の調査、データ入手に関する協議。
- ・ 同 ブキジェラトン倉庫訪問:
倉庫入出荷貨物の調査、データ入手に関する協議。
- ・ 同 本社訪問:今回のプロジェクトに関する全体説明を実施。
- ・ NTS 訪問:
マレーシア国内のトラック輸送および、タイ、シンガポール向け輸出入貨物の調査、データ入手に関する協議。

調査結果概要

- ・ マレーシア日本通運 ポートケラン海運支店
貨物重量データの把握については、輸入コンテナについては船会社から受領するデータは基本的に紙ベース。なお、デバンニングした後に当支店から各地に送られていく

が、それらについては体系的に重量を把握しておらず、トンキロの把握は難しいものと思われる。

- ・ マレーシア日本通運 ブキジェラトン倉庫
貨物重量データの把握については、本倉庫は基本的に輸送というより倉庫業務部分のみであり、わかるとすれば日通トランスポートサービスでの保税輸送部分のみであると思われる。
- ・ NTS
現時点の感覚として、コンテナ重量がわかるロングホール(長距離輸送)部分をグループとし、それを CDM の対象とするのが現実的。ロングホール部分で当社の取扱の約 80%に当たるため、CDM 対象部分が極端に小さくなってしまわないと思われる。

第 1 回現地調査を踏まえた PDD 作成に向けた協議

調査内容

- ・ 参加メンバー：日本通運、日通総合研究所、三菱 UFJ モルガン・スタンレー証券
- ・ NTS の長距離輸送分(CDM プロジェクト対象)の燃料消費量のみを抽出する方法について。
- ・ トレーサブルルートの設定法について。
- ・ その他 PDD 作成に必要な情報の確認。

調査結果概要

- ・ 方法論において、ベースライン排出係数は輸送トンキロ当りとなっているものの、トラック走行には空車走行(貨物重量がゼロトンで、何 km 走行しても 0 輸送トンキロ)も含まれるので、長距離輸送分の燃料消費量抽出は走行距離按分で対応し、コンサバティブな算出になるよう留意する。
- ・ 各トレーサブルルートに求められる記載項目は、地形、交通密度等の違いを明示するものとなっているため、トレーサブルルートの設定は、拠点間ではなく、エリア単位(都市間)などでよいと解釈できる。

第 2 回現地調査

調査内容

- ・ マレーシア日本通運 本社訪問：
今回のプロジェクトに関する進捗状況を説明。
- ・ NTS 訪問：
CDM プロジェクトの対象として捉える長距離輸送に関し、トレーサブルルートの設定法を中心に協議。

調査結果概要

- ・ NTS
発着地のマスターデータはほぼ揃っているため、各輸送トリップのロケーションを入力すれば、トリップデータの貨物重量とリンクさせて輸送トンキロの算出は可能となる。近いうちに NTS で対応する。
そのデータを受け取った上で、トレーサブルルートの設定は日本側で協議して案を作成する。

第 3 回現地調査

調査内容

- ・ マレーシア日本通運 本社訪問：

今回のプロジェクトに関する進捗状況を説明。

- ・ NTS 訪問:
トレーサブルルートの設定案について協議するとともに、プロジェクト車両がルート外を走行する場合の対処方法について検討した。

調査結果概要

- ・ ベースラインに使用する輸送データ中にある積込・取卸地を 12 のエリア(タイ(国境での積替え)、シンガポール(直行)を含む)に区分し、その相互間(輸送実績がない区間を除く)をトレーサブルルートとして設定する。
- ・ ベースラインデータ取得期間中は、全輸送をトレーサブルルートに含む形とする。プロジェクト期間中のルート外輸送は現実的に少なくなる見込みだが、発生した場合は GPS のログでその距離を把握可能であり、1 輸送(NTS 拠点出発～帰着)ごとに少量でも給油しているため、ルート外の走行距離および燃料使用量は容易に除去可能である。

調査課題への対応(番号は(1)に対応)

トレーサブルルートの設定は、NTS の輸送データにおけるロケーションデータを踏まえた上で、拠点間(都市間)のルートとして設定する。

プロジェクトの対象となる長距離輸送分の燃料消費量抽出は、走行距離で按分して近距離輸送分や混載輸送を除外することで対応し、コンサバティブな算出になるよう留意する。

に同じ。

あえて複数のクラスに区分する必要はないと思われるが、NTS より排出ガス規制などの区分は可能とのアドバイスを受けた。

来年度以降のプロジェクト化を見据え、ベースラインデータの把握法について引き続き協議していく。

コンサバティブになるよう、マレーシア・シンガポール国境からもっとも遠い積込・取卸地までの距離と、それに比例した燃料使用量を算定対象から除去する。

現在の NTS の燃料給油形態および GPS ログからの出力で、ルート外の燃料使用量と走行距離は除去可能。

4. CDM プロジェクト実施に向けた調査結果

(1) ベースライン・モニタリング方法論

利用予定の小規模方法論 AMS-III.AT Version 01 記載されているプロジェクトの適用条件と、NTS における対応状況を取りまとめると、以下の通りとなる(デジタルタコグラフの技術要件を除く)。

パラグラフ	方法論における適用条件	NTS の対応状況
3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中央で制御・管理された単一の事業者のトラック。 ・ 事業者によって雇用された、もしくは契約された事業者によって雇用された運転者が運転するトラック。 ・ 中央の事業者は燃料費を支出している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロジェクト対象車両はすべて合致 ・ 一部の非対応車両(他事業者への委託輸送 = 燃料費は他事業者負担)はプロジェクト対象車両から除外する。
4	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロジェクト活動中にサービスレベルが大きく変わらない見通し。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大口顧客(荷主)から安定した受託があり、配車等にも大きな変動はない見通し

	<ul style="list-style-type: none"> ・ モーダルシフトが行われない。 ・ 燃料の転換もしくは20%超のバイオ燃料混合が行われない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ モーダルシフトは伴わない。 ・ 燃料が転換は伴わない。 ・ マレーシアで20%超のバイオディーゼルが市販される見込みはない。
5	<ul style="list-style-type: none"> ・ デジタルタコグラフの導入が法規制対応として義務付けられた地域で実施されるプロジェクトでないこと 	<ul style="list-style-type: none"> ・ マレーシアでは義務付けられておらず、ほとんど普及もしていない。
6(d)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 他の CDM プロジェクトの対象に含まれる車両でないこと。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 他の類似 CDM プロジェクトは実施されていない。
7	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排出削減量が年間 60,000tCO₂e を超えないこと。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現時点で年間 255CO₂ もしくはそれ以下の見通し。
8	<ul style="list-style-type: none"> ・ PDD において潜在的ダブルカウントの除外法を記載すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日通がし所有し、管理・運営する車両を対象としていることから、潜在的ダブルカウンティングは除去される。

(2) ベースラインシナリオ及びプロジェクトバウンダリーの設定：

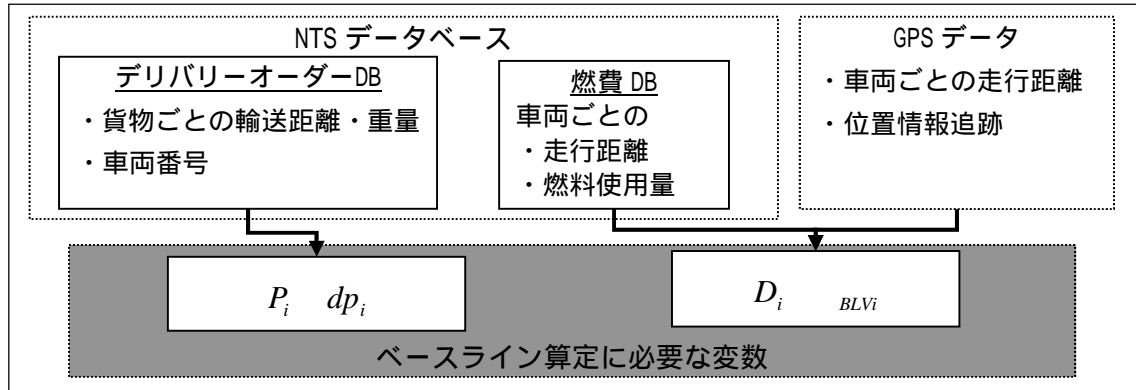
- ・ ベースラインシナリオは、デジタルタコグラフが未装着であり、非効率（＝燃費の悪い）運転に対するフィードバックシステムがなく、それが継続されている状態とする。現在のトラックの運転状態がこれに当たる。
- ・ 方法論 AMS-III.AT については、前記の通りベースラインデータの収集法やトレーサブルルートについて、プロジェクト対象事業者と具体的な協議を行い設定した。
- ・ 1stCPA のバウンダリー対象は、当該方法論に対応したデータ収集が可能な長距離輸送に使用するトラック（トラクタ）46 両とした。
- ・ PoA のバウンダリーは、マレーシア全土であり、国内を走行する日本通運グループ企業が保有する車両を想定している。本調査対象を保有する NTS はマレーシアの日本通運グループ企業であり、このバウンダリー内にある。
- ・ ベースライン排出量は、以下の2式によって算定することが指定されている。

$$BEF_i = \frac{\sum_j D_i * {}_{BLV_i} * NCV_j * EF_{CO_2,j}}{P_i * dp_i} \quad BE_y = \sum P_{i,y} \times BEF_i \times dp_{i,y}$$

BEF_i	ベースライン条件下の車両 <i>i</i> におけるトンキロメートル当りベースライン排出係数（tCO ₂ /トンキロ）
P_i	ベースライン条件下の車両 <i>i</i> における年間総輸送重量（トン）
dp_i	ベースライン条件下の車両 <i>i</i> による貨物1トン当たり年間平均輸送距離（km）
D_i	ベースライン条件下の車両 <i>i</i> による年間総走行距離（km）
${}_{BLV_i}$	ベースライン条件下の車両 <i>i</i> の燃費効率（燃料量/km、新車の燃費効率についてはパラグラフ 13 を参照）
NCV_j	燃料 <i>j</i> の単位発熱量（TJ/燃料単位）
$EF_{CO_2,j}$	車両によって使用される燃料 <i>j</i> のCO ₂ 排出係数（tCO ₂ /燃料のエネルギー量、国指定データもしくはIPCC所定値）
BE_y	y年におけるベースライン総排出量（tCO ₂ /年）

$P_{i,y}$	各追跡可能ルートにおける年 y の各プロジェクト車両によって輸送される年間貨物総輸送量（トン）
BEF_i	ベースライン条件下における車両 i の貨物トンキロ当りベースライン排出係数（ tCO_2 /トンキロ）
$dp_{i,y}$	y 年のプロジェクト車両 i による貨物 1 トン当り年間平均輸送距離

- これに必要な NTS 輸送関連データの捕捉構造は以下の通りである。



- 今後、マレーシア日本通運などが保有する車両についても CPA の対象とする可能性があるため、それらを想定した形で PoA-DD を作成する。

(3) モニタリング計画：

- 適用方法論は、AMS-III.AT「Transportation energy efficiency activities installing digital tachograph systems to commercial freight transport fleets」である。
- モニタリング計画については、基本的に現行通りの輸送データおよび燃料使用量のデータを各車両ごとに収集し、それをもとにプロジェクト排出量を算定する。ただし、設定したトレーサブルルート等については、ルート上における大きな改変（高速道路の建設等）がないか現地プロジェクト事業者によって随時情報収集を行い、監視していくものとする。
- 本プロジェクトにおけるプロジェクト排出量の算定は、原則としてベースライン算定に使用したデータと同じ項目を日々捕捉していくため、言わば継続的に行われるものと捉えられる。基本的には、ベリフィケーションの頻度（現在のところ 1 年を想定）に従ってこれらデータをもとに排出削減量を算定していく。
- 主なモニタリング項目は、以下の通り。
 - 貨物の輸送データ（車両ごと）：輸送区間、距離、貨物重量
 - 燃料使用量データ（車両ごと）：燃料タイプ、燃料補給量、補給日時
 - その他：高速道の建設状況、バイオ燃料の混和状況
- CPA のモニタリング計画は、PoA と同じ小規模方法論 III.AT に準じ、CPA に含まれている全ての車両のデータを個別に捕捉する。

略号	項目、単位	モニタリング法 / 項目
$DT_{i,y}$	y 年における車両 i による走行距離	GPS 追跡システムで記録された運行記録およびルートマップ
i	車令、特徴、最大積載量、過去データの利用可能性に基づいて識別れる車両	これらデータは、毎年定期的にチェックされ、電子媒体で記録される
$dp_{i,y}$	各プロジェクト車両 i が輸送する貨物 1 トン当り年間平均輸送距離	事業者の営業実績等でモニターされる

$FC_{i,j,y}$	y年における車両 <i>i</i> による燃料 <i>j</i> の消費量（消費された燃料量）	購入または消費記録。保守的に、いずれが多い方を採用する
NCV_j	燃料 <i>j</i> の単位発熱量（燃料のエネルギー量 / 燃料量）	国特定データまたは IPCC 所定値
$EF_{CO_2,j}$	ベースライン車両で使用される燃料のCO ₂ 排出係数（tCO ₂ /燃料のエネルギー量）	国特定データまたは IPCC 所定値
$P_{i,y}$	y年の各プロジェクト車両による総貨物輸送量	プロジェクト期間中にモニターされたデータ。例えば、運行記録とルートマップ、加えて売上傳票
$SL_{k,y}$	サービスレベル～y年のクラス <i>k</i> のトラックによる貨物重量と貨物1トン当りの平均輸送距離を乗じたものによる *方法論原文では「 SL_k 」との記載であるが、誤りと捉えてここでは「 $SL_{k,y}$ 」とする。	事業者 / 運行者の記録に基づき、トラッククラスごとにモニターされる。例えば運行記録とルートマップ、加えて売上傳票
	タコグラフシステムが義務的な対策になっていないか、あるいはアイドリングストップ政策や装着を義務付ける法制度制定によって強制されていないかをチェックする年次モニタリング	政府の政策や規制の導入状況を追う。
	すべてのタコグラフおよび警告システムが適切に稼働し、使用不能にされていないことを確認するモニタリング	プロジェクト車両に導入されているタコグラフシステムが適切に稼働しているかを定期的に確認する。（稼働していない場合、その期間はその車両からの排出削減量は創出されない。）

(4) 温室効果ガス排出削減量：

ベースライン排出量

- ・ 算定法は、(2)参照(p5)。
- ・ 3,636tCO₂/yr。

プロジェクト排出量

- ・ プロジェクト排出量は、以下の式によって算定することが指定されている。

$$PE_y = \sum_j \sum_i FC_{i,j,y} * NCV_j * EF_{CO_2,j}$$

PE_y	y年におけるプロジェクト総排出量（tCO ₂ /年）
$FC_{i,j,y}$	y年における車両 <i>i</i> による燃料 <i>j</i> の消費量
NCV_j	燃料 <i>j</i> の単位発熱量（国指定データまたは IPCC 所定値）
$EF_{CO_2,j}$	ベースライン条件下の車両 <i>i</i> により使用される燃料 <i>j</i> のCO ₂ 排出係数

- ・ 3,381 tCO₂/yr。

温室効果ガス削減量

年次	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
デジタルタコグラフ導入によるエコドライブ実施(NTS)	179t CO ₂	204t CO ₂	230t CO ₂	255t CO ₂	255t CO ₂	255t CO ₂	255t CO ₂	255t CO ₂	255t CO ₂	255t CO ₂
合計	179t	204t	230t	255t	255t	255t	255t	255t	255t	255t

	CO2	CO2	CO2	CO2	CO2	CO2	CO2	CO2	CO2	CO2
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

トレーサブルルートから漏れる走行・燃料使用量があるため、1～2割程度減る可能性あり。
2012年から14年までは、導入効果に70%～90%の掛け目を乗じて算出している。

PoA 全体の全体の温室効果ガス削減量

- ・ 2つ目のCPA候補として想定されるマレーシア日本通運ポートケラン海運支店は、約40台の車両を有しているため、上記GHG削減量(46台分)から勘案すると、年間255tCO₂の削減量が発生すると算出できる。これにより、PoA全体では年間477tCO₂の削減量となる。
- ・ ただし、ポートケラン海運支店の詳細な輸送データ、燃料使用量データを踏まえた計算ではないため、PDD作成時に改めて算定し直す必要がある。

(5) プロジェクト実施期間・クレジット獲得期間:

- ・ 本プログラム(PoA)の期間は、PoAが国連に登録された日より、最大28年とする。
- ・ 本調査対象であるNTSプロジェクトのCPA実施期間・クレジット獲得期間については、10年間を基本とすることで現地事業者と協議を行っている。
- ・ プロジェクト開始日は、2012年12月を想定している。これは、前記の通り現時点でデータ補足が可能と考えられるNTSの長距離輸送に使用する車両を対象としたCPAであり、現地調査等からそれまでにベースラインデータの捕捉が可能となる見通しであることから、妥当であると判断できる。
- ・ 2つ目以降のCPAについては、現地調査等よりベースラインデータの捕捉に課題があることから、データ捕捉体制の整備にまずは注力する方針である。
- ・ PoAの有効化審査は2012年の後半で、先述の最初のCPAのプロジェクト開始日より前にスタートすることを予定していることから、現在のCPAのプロジェクト開始日の想定に問題はない。尚、本プロジェクトにおいては事業主体である日本通運自身が、CDMとして実施するために必要な方法論を申請、承認を受けていることから、この事実は、当初からCDM化を前提としていたことを示す証拠書類となる。さらに、方法論の開発にあたっては、平成21年にNEDO技術開発機構のFS調査にも採択されており、これも重要な証拠書類の一つと考える。

(6) 環境影響・その他の間接影響:

- ・ 本プロジェクトは、従来の貨物輸送形態や使用車両、使用燃料を変更するものではなく、技術的にも新たな汚染物質排出や騒音を発生させるものでもないため、対処すべき影響はないものと捉えられる。
- ・ 本プロジェクト実施による環境アセスメントの実施については、マレーシア・グリーンテクノロジー・コーポレーション(MGTC: エネルギーセクターCDM事務局)の担当者より、必要ではないとの見解を得ている。
- ・ 最終的には、PDDにおいてマレーシアのクライテリアに対する説明部分で言及する必要がある。

(7) 利害関係者のコメント:

- ・ トラックドライバー管理者のコメント
 - 基本的にドライバーは歓迎しないだろう。ただし、それが会社のシステムとして導入されるのであれば、ドライバーも徐々に理解し、従うべきものとできていくと思う。
 - 環境にやさしく、交通事故の削減や会社のステータスの向上効果があることに関し

ては、意気を感じるドライバーもいると思う。

- グラフ化して確かな運転方法の実施に活用できるのは、管理者として非常にありがたい。ドライバーを教育するのに有効だ。プロジェクトの実施は歓迎する。

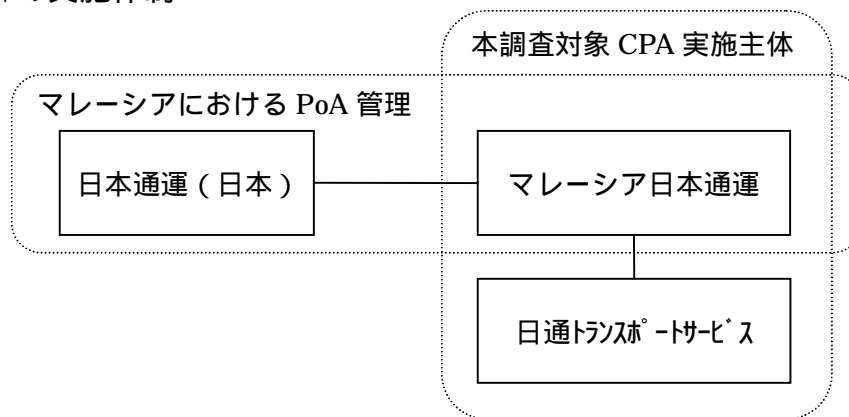
・ 交通省のコメント

- MOT としては大いに関心を持てるプロジェクトである。具体化することを期待する。今後も何かあれば遠慮なくコンタクトしてもらいたい。
- 交通行政としては、公共バスの事故対策が課題となっている。デジタコが安全運転にも有効であるならば広く導入することを考えていきたい。これから情報を共有させてもらえれば幸いである。

- ・ ステークホルダーズミーティングの対象者については、マレーシアで運輸部門のバリデーションが可能な DOE である SIRIM QAS にアドバイスを求めたところ、運転手、関連する省庁、業界団体、NGO があげられ、業界団体以外は具体的な候補組織まで教示を受けた。

(8) プロジェクトの実施体制：

プロジェクトの実施体制



- ・ マレーシア日通は日本通運の子会社であり、NTS はマレーシア日本通運の子会社である。3社は日本通運グループの企業として、東アジアにおける陸上輸送サービス「SS7000」などを展開するなど、密接な関係を保っている。
- ・ 本調査対象の CPA は、NTS 保有車両へのデジタルタコグラフ導入とエコドライブ実施による CO2 排出削減プロジェクトであり、同社と親会社であるマレーシア日通が実施主体となる。
- ・ マレーシアにおける PoA の管理は、マレーシア日本通運が主体となり、日本通運(日本)がサポートして行う。日本通運は今後の他国への展開可能性を見据えていく。

(9) 資金計画：

本件では事業者の運行形態に応じた調査を行っているが、現時点におけるデータ収集およびトレーサブルルートの選定・設定は長距離輸送部分が先行する形となっている。そのため、本計画及び次項の分析においては現時点においてデータ入手が可能となっている長距離輸送部分を前提に行っている。

前提条件		単位:リンギ		
初期投資		維持管理費用(年ベース)		
初期投資額 (46台)	償却対象 費用対象	309,925 6,600	減価償却 (平均) ソフトメンテ費用 通信費 労務費増加 (インセンティブ平均)	47,493 16,500 5,465 39,478
小計		316,525	小計 108,935	
燃費改善効果その他		その他前提		
燃費改善 CO2削減 (年)	効果	-7.0% 255t	燃料 但し、年3%の上昇を見込む	現行1.8リンギ/ℓ
			法人税	26.0%
			間接税	10.0%
			減価償却 初年度	20.0%
			(ハード) 2年目以降	14.0%
			残存	なし
			減価償却 初年度	20.0%
			(ソフト) 2年目以降	40.0%
			残存	なし

当初想定時からの、対象台数等の基本条件以外の変更箇所は、デジタコシステムのソフトウェア稼動に必要なサーバを自社購入することとなったため、当該費用ならびにメーカーからのソフト使用権購入に係る費用部分が増えている。

資金調達については、当初想定どおり内部調達の予定であり、外部機関との交渉等はない。

(10) 経済性分析:

前述の通り、事業者の運行形態に応じた調査を行っているが、現時点におけるデータ収集およびトレーサブルルートを選定・設定は長距離輸送部分が先行する形となっている。そのため、本分析においては現時点においてデータ入手が可能となっている長距離輸送部分での分析を行っている。分析の概略は以下の通り。

採算分析		IRR計算(10年)			投資回収年限
		初期投資	収益累計	IRR	
クレジットなし	損益ベース	316,525	617,914	12.48%	7年目
	CFベース	316,525	684,885	27.33%	4年目
クレジットあり	損益ベース	316,525	660,113	13.42%	7年目
	CFベース	316,525	716,112	28.33%	4年目

- ・ 燃費改善想定効果は、本調査以前の過去の調査実績から改善効果は7%であるとの前提とした。
- ・ 排出量の想定価格については、本来であれば過去数年の値から算出すべきところであるが、次期枠組などについての方向性等が示された第17回気候変動枠組条約締結国会議開催(2011年12月)以降の取引価格の使用が妥当と判断し、2012年12月以降の日経・JBIC 排出量取引参考気配の期中単純平均値である455.1円を採用した。
- ・ 投資回収やIRRの試算においては、損益計算書上(損益ベース)のIRRや投資回収年限とCF(キャッシュフロー)上のそれらとに分けて試算を行った。
- ・ 試算においては、システム導入およびエコドライブ開始以降定着に一定期間を要すると判断し、当初3年間は想定効果に掛け目を付し、4年目以降は7%が継続することとした。ただし、方法論にも記載されているように本プロジェクトはドライバーの運転方法改善により効果が発現するものであるため、一定の改善効果が維持できるとは必ずしも言えず、これが投資効果判断を難しくしている最大の要因である。更に、マレーシアにおいて本機器およびエコドライブを導入し効果を継続的に計測した前例はなく、プロジェクト期間中安定した効果実績を維持できるかどうかについての定量化は難しいと言わざるを得ない。
- ・ 日本国内では、自動車貨物運送事業に使用する総排気量3リットル以上の車両は、財務省令(減価償却資産の耐用年数等に関する省令)にて耐用年数が5年と定められている。即ち、事業者としては、償却費用が発生する5年間の間に車両購入投資を回収できるかどうか重要なベンチマークとなっている。このため、車両本体以外の付属機器について回収が5年を超える投資については、上記の理由から採算性が低いと判断するのが同業界での一般的な考え方であり、貨物運送を本業とする本業界の投資と回収期間に関する考え方として十分な合理性を有するものと判断している。なお、マレーシアにおいては、会計上の減価償却は事業者の判断に委ねられているが税務上の減価償却制度(キャピタルアローアンスと言う)では各年度で損金算入できる限度が定められている。同国の税務上の減価償却制度では、取得時償却(イニシャルアローアンス)と年次償却(アニユアルアローアンス)が認められており、重機・車両に関しては、取得時償却で20%+年次償却で4年間各20%と定められている。即ち、同国における車両に係る償却期間は取得年度から5年であり、同国においても5年間での実質的な投資採算の判断を行うことは妥当であるといえる。
- ・ よって、本件は定量的分析による採算検討において投資回収期間が長いことに加え、同国内でのこの種の初めてのプロジェクトであること、効果の継続性・安定性確保の不確実性が高いことなどから、民間での単独事業としては投資に耐え得る案件ではない。
- ・ その他、詳細は添付資料参照。

(11)追加性の証明:

- ・ 本プロジェクトは、日本通運(日本)が自社の経営活動において、運輸部門における省エネルギーに寄与することを狙いとし、社会貢献の一環として実施する自主的活動である。当初より、プロジェクトの実施の成果をクレジット(CER)という形で獲得することのみを想定しており、CDMでなければプロジェクトの実施に踏み切ることはないものである。
- ・ 本プロジェクトにおいて適用予定の方法論は、当初適用可能な方法論がなかったことから、日本通運グループが三菱UFJモルガン・スタンレー証券と共同で作成したものであり、申請時に添付したPDDはNTSを対象フィールドとしたものである。この点からも、本プロジェクトが当初よりCDMプロジェクトとして構想されたものと捉えられる。さらにこのことは、

日本通運が通常のプロジェクト(CDM なし)として本件を推進することはなかったことを示すものでもある。

- ・ また、現在のところマレーシアの物流業のみならず、国全体においてデジタコの装着は普及していないことが、MGTC へのインタビューにより昨年度までに確認済みである。
- ・ さらに MGTC はマレーシア内の環境技術普及を推進している組織であり、運輸部門もその一部に含まれているが、そこで取り上げられている項目は、グリーン自動車(ハイブリッド、電気自動車、エタノール車、水素自動車および燃料電池車)、バイオ燃料、公共交通であり、デジタコはいずれにおいても言及されていないことも確認済みである。
- ・ 交通省とのミーティングにおいても、導入事例は聞いていないとのコメントを得ている。さらに、機器の製造メーカーである富士通およびトランストロンからも、マレーシアにおいては自社販売実績がなく、同業他社が同種製品を販売したとの情報は現在のところ得ていないとのコメントを収集している。
- ・ 本プロジェクトの追加性は、「First of its kind(その種の初)」の適用を検討していたが、第63回 CDM 理事会において「その種で初めてのプロジェクト活動の追加性ガイドライン (“Guidelines on additionality of First-of-its-kind project activities”）」が承認されており、「First of its kind(その種の初)」による追加性実証はこれまで以上に厳密な要件が定められることとなったことから、調査終了後も引き続き検討を進め、有効化審査に提出する PDD に反映する。

(12) 事業化の見込み:

- ・ 本プロジェクトの事業化に関しては、2012 年の 12 月開始を想定し現地事業者と協議を行っており、現在のところ概ね予定通り開始できる見込みである。
- ・ PoA-DD のバリデーションは 2012 年前半を想定している。
- ・ 現地事業者には、マレーシア・グリーンテクノロジー・コーポレーションや運輸省へのコンタクト、ステークホルダーミーティングの実施、DOE への依頼等、事業化に向けた必要事項を伝達し、それらを日本通運ほか本調査関係者と共同で進めていくことについて合意を得ている。
- ・ ベースラインデータの捕捉についてある程度の見通しがついた段階で、これらの取組み事項について具体的に着手していく予定である。

(13) プログラム型 CDM の普及シナリオに関する調査

- ・ 将来追加される CPA の候補としては、マレーシア日本通運のポートケラン海運支店の車両を対象としたプロジェクトであるが、前述の通りベースラインデータの捕捉に関して課題が存在している。
- ・ まず、データ補足を日常的に行うような運行管理業務の改善を行うこと、およびそれらデータを適切に蓄積してベースラインの算出に用いることができるような管理体制の構築を目指していくこととする。
- ・ 一方、マレーシア国内の輸送需要の拡大に伴って NTS およびポートケランにおいては車両が増加してきており、これらを対象に追加 CPA を形成していくことは今後大いに可能性があるため、継続的に現地事業者等と協議を行っていく。
- ・ マレーシアにおける最初の PoA の実現は、他国における日通の拠点における同様のプロジェクトの展開という波及効果をもたらすことも期待される。また、将来的に、日通の車両のみならず、他の物流業者においても同様の取り組みが推進され、セクター全体への波及効果も予測される。

5. コベネフィットに関する調査結果

- ・「コベネフィット定量評価マニュアル」における評価対象のうち、本プロジェクトに該当するものは移動発生源からの窒素酸化物（NO_x）であり、これについて定量評価の検討を実施した。
- ・日本国内の既存調査において、実測結果によって CO₂ 排出量と NO_x 排出量との相関が示されたものがあり、そこから以下のような算定式が導出される。

$$y = 0.0057x - 0.0485$$

ここで、 x CO₂ 排出量（ gCO_2 ）、 y NO_x 排出量（ gNO_x ）

- ・この式によれば、NO_x 排出削減量も CO₂ 排出量に比例するものと捉えられる。1stCPA で見込まれる CO₂ 排出削減量 255tCO₂/y をこの式に代入すると、NO_x の排出削減量として 1.45tNO_x/y が算出される。
- ・自動車からの NO_x 排出については、最終的には NO_x 環境濃度が高い地域での排出削減を図り、環境濃度を低減させることが重要である。地域のファクターを考慮した評価法の構築が課題と考えられる。

6. 持続可能な開発への貢献に関する調査結果

- ・日本国内の既存調査より、デジタコ導入およびエコドライブの実施によって相当割合の交通事故削減効果が見込まれる。大まかにその効果を試算すると、以下の通りとなる。

	項目	値	備考
(1)	保有車両に占める貨物自動車の割合	16.2%	
(2)	トラックにデジタコ・エコドライブを導入した場合の事故防止効果	35%	既存調査より設定
(3)	デジタコ・エコドライブによる交通事故減少率（推定）	5.7%	(1) × (2)
(4)	マレーシアにおける交通事故減少効果	事故件数 -22,649 件 負傷者数 -1,406 人 死亡者数 -384 人	発生数 × (3)

- ・交通事故防止には、多様な要因が関係しているが、日本のトラック事業者に関しては運行管理者制度などの確立・履行が大きく影響しているものと考えられる。
- ・マレーシア交通省からは、交通安全に寄与できるのであれば、公共バスへの展開も考えていきたいとのコメントが出された。