

中間貯蔵施設内における除去土壌等の大量輸送 に関する道路計画及び輸送計画

松井 祐樹¹・坪内 崇²・廣永 茂雄³・大野 皓史⁴・矢野 康明⁵

¹正会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ (〒151-0071 東京都渋谷区本町 3-12-1)

E-mail: matsui-yu@oriconsul.com

²非会員 株式会社エックス都市研究所 (〒171-0033 東京都豊島区高田 2-17-22)

E-mail: tsubouchi@exri.co.jp

³正会員 アジア航測株式会社 (〒215-0004 川崎市麻生区万福寺 1-2-2 新百合 21 ビル)

E-mail: shi.hironaga@ajiko.co.jp

⁴非会員 環境省環境再生・資源循環局 (〒100-8975 東京都千代田区霞が関 1-2-2)

E-mail: KOJI2_ONO@env.go.jp

⁵非会員 環境省環境再生・資源循環局 (〒100-8975 東京都千代田区霞が関 1-2-2)

E-mail: KOMEI_YANO@ev.go.jp

原発事故により、福島県内の広範囲に広がった放射性物質は、地表面の土壌等に付着し、除染に伴い生じた大量の土壌及び廃棄物を中間貯蔵施設へ安全かつ円滑に輸送する必要があった。中間貯蔵施設内及びその周辺では、関連する多くの大型車両が通行するため、本格輸送時における中間貯蔵施設内及び国道 6 号を含む周辺道路の交通課題の事前抽出と対策実施が求められた。前例の無い大規模輸送事業を推進するにあたり、モービル・マッピング・システムや交通シミュレーションを活用し、対象エリアの交通課題を網羅的に抽出し対策検討を実施した。

本稿では、特殊な制約条件下における各種インプットデータの集約・整理及び解析結果に基づく対策内容について報告するとともに大規模輸送計画検討時における留意点について考察する。

Key Words: *Interim Storage Facility, large-scale Transport Plan, Traffic Simulation, MMS*

1. はじめに

中間貯蔵事業は、福島県大熊町、双葉町に跨がる約 1,600ha (福島第 1 原発を囲むエリア) に受入・分別施設、減容化施設、土壌貯蔵施設、廃棄物貯蔵施設を整備するとともに、福島県内における除去土壌等の輸送対象物量、約 1,400 万 m³ (2018 年 10 月時点) を輸送する事業である。

事業規模が大きく、地域の生活社会経済に大きな影響を与えることが想定されたため、福島県内の仮置場等からの除去土壌等の輸送に当たっては、「中間貯蔵施設への除去土壌等の輸送に係る基本計画」(平成 26 年 11 月、環境省)及びこれに基づき策定された「中間貯蔵施設への除去土壌等の輸送に係る実施計画」(平成 28 年 3 月、環境省)等に基づいて行うこととされている。

そのため、環境省は、これまでに前例のない大規模輸送を安全かつ確実に実施し、短期間かつ円滑に輸送を完了させるため、除去土壌等の搬入先となり、各方面から

の除去土壌等を積んだトラック(輸送車両)や、現場での工事車両など多くの大型車両が集中する中間貯蔵施設及び周辺道路を対象とした交通課題の事前抽出と対策実施が求められた。

そこで、交通課題の事前抽出と対策検討に当たり、輸送等計画関連情報や中間貯蔵施設内の工事情報等を随時収集・更新し、GIS を活用した可視化と一元管理を行い、交通シミュレーションモデルに収集・整理した輸送等計画関連情報及び工事情報等を反映し精度向上を図るとともに、中間貯蔵施設内及び周辺道路に与える影響を定量的に評価し、交通課題を網羅的に抽出し、その対策案の検討及び早期実現を目指した。

本稿では、特殊な制約条件下における各種インプットデータの集約・整理及び交通シミュレーション結果に基づく対策内容について報告するとともに大規模輸送計画検討時における留意点について考察する。

2. 交通シミュレーションの実施概要

(1) 目的と実施手順

中間貯蔵施設内の道路においては、一般道でボトルネックとなる交差点部に加え、片側交互通行区間や受入分別施設、スクリーニング施設、入退ゲートなど複数のボトルネック箇所が存在していた。そのため、中間貯蔵施設内の道路をネットワークとして評価するためには、各ボトルネックの相互作用を考慮する必要があり、交差点解析や混雑度評価などの静的解析では困難であった。そのため、中間貯蔵施設及び周辺道路を対象として、除去土壌等の中間貯蔵施設への輸送に起因する渋滞発生状況を交通シミュレーションによる動的解析が必要であった。

交通シミュレーション結果から課題抽出を行った上で、課題解決の方向性を整理し今後の輸送計画、施設整備に対する配慮事項、留意事項を整理することを目的とした。

図-2 に実施手順を示す。交通シミュレーションによる評価は、ボトルネック箇所での滞留長のほか、対象箇所や目的に応じて区間旅行時間や施設内滞在時間等の指標を設定し評価を行った。課題箇所に対しては、表-1 に示す対策案をハード、ソフト両面から設定し評価を行った上で、今後の輸送計画、施設整備に対する配慮事項、留意事項としてとりまとめた。分析結果は、表-2 に示す各種会議体へ諮り、得られる意見等を本検討に適宜反映し迅速にPDCA サイクルを回しながら検討を進めた。

(2) シミュレーションモデルの概要

図-1 は、中間貯蔵施設内における主な車両の移動イメージを示している。これより本検討において必要となる交通シミュレーションモデルの機能としては、a) 渋滞流の再現が可能であること、b) 渋滞発生状況の把握および

評価が可能であること、c) 任意の位置での車両制御が可能であること、d) 車種ごとの走行ルートの指定が可能であることが挙げられる。これらの機能要件を満たすシミュレーションモデルとして、本検討ではドイツ PTV Group 社の「VISSIM」を用いている。

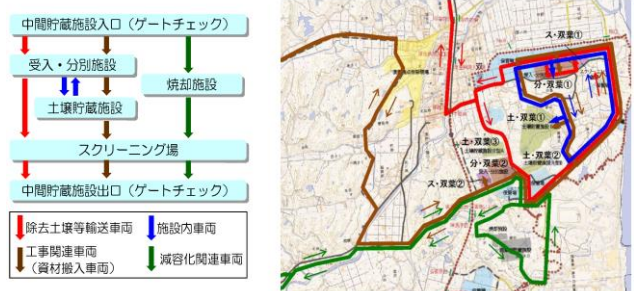


図-1 中間貯蔵施設内における主な車両の移動イメージ

表-1 プロセス効率化策

着眼点	プロセス効率化策(案)
交通容量の拡大	・道路整備 ・交差点改良(右・左折レーン設置) ・ゲートの処理能力拡大(DSRC化、複数ブース化等)
運用方法の工夫	・中間貯蔵施設内の車両の取り回し ・ベルトコンベア設置による運搬車両の低減 ・交差点処理方法の見直し(信号再稼働、ラウンドアバウトの導入等)
交通の時間的・空間的分散	・ルート配分の見直し ・輸送車両の受入時間指定(平準化) ・施設周辺または施設内における渋滞発生時の一時停車(待機)迂回指示等

表-2 関連する主な会議体

会議名称	概要(目的)	備考	
		開催場所	主な出席者
施設課題確認会議	庁内における施設設計・整備に係る意思決定の場	福島地方環境事務所内	環境省職員
道路PT	中間貯蔵施設内外の輸送路等の整備検討・進捗確認の場	福島地方環境事務所内	環境省職員
施設内道路PT	中間貯蔵施設内の道路等の設計・整備方針検討・進捗確認の場	福島地方環境事務所内	環境省職員+専門コンサル集団(チームEX他)
輸送円滑化PT	仮置場から土壌貯蔵施設までの輸送全般に対する課題把握、対策検討の場	福島地方環境事務所内	環境省職員+専門コンサル集団(チームEX他)

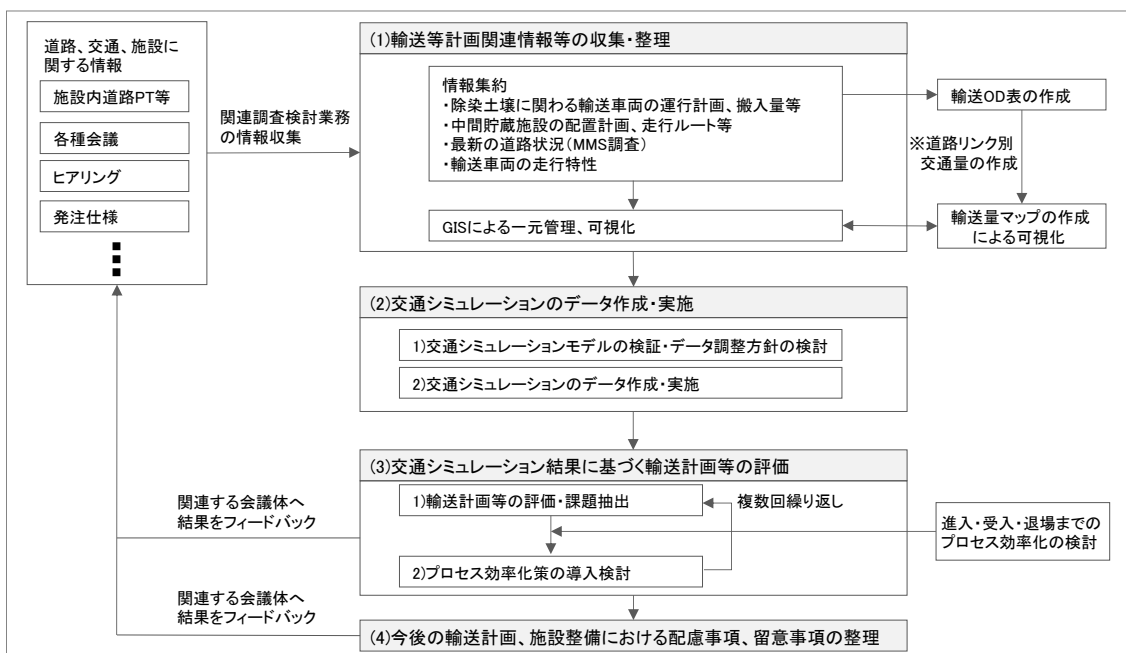


図-2 交通シミュレーションの実施手順

(3) 解析条件の設定

本検討で実施した交通シミュレーションの対象範囲は、**図-3**に示す中間貯蔵施設及びその周辺道路を含む約7km×10kmとしている。対象とする道路は、除去土壌等を輸送する車両が利用する道路及び中間貯蔵施設内の運搬車両が利用する道路としている。**表-3**に解析条件として設定した項目を示す。交通シミュレーション精度向上のため、点在する関連情報を1つ1つ拾い集め、一元管理させていった。

道路条件は、放射線量が高いエリアであったことから最新のセンシング技術(後述のMMS等)を活用し、網羅的かつ効率的に情報を取得した。交通条件は、計画輸送量に基づく輸送車両の把握に加え、施設内の運搬車両、工事関連車両等についてもヒアリング等に基づき設定した。また、輸送車両の運転特性については、車両の走行特性調査を実施し、調査結果(発進停止時の加減速度や停止時の車間距離、右折時のギャップアクセプタンス等)を交通シミュレーションへ反映させている。施設条件は、関連する会議との連携、工事受注者へのヒアリング等から最新情報を取得し都度情報を更新していった。

また、解析条件は、**図-4**、**図-5**に示すように輸送量と検討対象時期の違いによっても大きく異なる。そのため本検討では、平成30年度シナリオ(輸送量180万m³/年)と平成32年度シナリオ(輸送量400万m³/年)の2時点の検討シナリオを設定し各時点の状況を想定した交通シミュレーションを実施した。交通シミュレーションデータの作成状況を**図-6**、**図-7**、**図-8**に示す。

表-3 作成データ項目と作成・更新方法

分類	作成・更新するデータ	作成・更新方法
道路条件	道路構造 ・道路幅員、車線数、車線運用、平面縦断線形等	・MMS調査結果 ・各種会議・PT等と連携
	整備計画 ・双葉C、大熊Cの整備状況 ・工用道路の整備状況	・各種会議・PT等と連携
交通条件	交通量 ・車種別、時間帯別の交通量 ・輸送車両 ・工事関連車両 ・施設の運搬車両 ・減容化車両 ・その他一般車両(国道6号他)	・最新の推計結果等 ・各種会議・PT等と連携 ・現況交通量調査結果
	走行ルート ・輸送車両 ・工事関連車両 ・施設の運搬車両 ・減容化車両	・各種会議・PT等と連携 ・工事受注者へのヒアリング
	車両特性 ・運搬特性 a)車両特性 ・道路構造令、自動車データブックなどを参考に設定(10tトラック、4tトラックなど) b)運転特性 輸送車両:高速道路V=55[km/h] 一般道路V=30[km/h] ※詳細なパラメータは、実測から個別に設定 その他の車両:規制速度	・輸送車両の走行特性 調査結果 ・関連する発注仕様書
	信号現示 ・輸送経路上の信号現示	・最新の調査結果
施設条件	施設配置等 ・受入・分別施設 ・スクリーニング施設 ・ゲート	・各種会議・PT等と連携 ・設備工事の発注公告、 ・工事受注者へのヒアリング
	サイクルタイム ・受入・分別施設 ・スクリーニング施設 ・ゲート	・各種会議・PT等と連携 ・工事受注者へのヒアリング

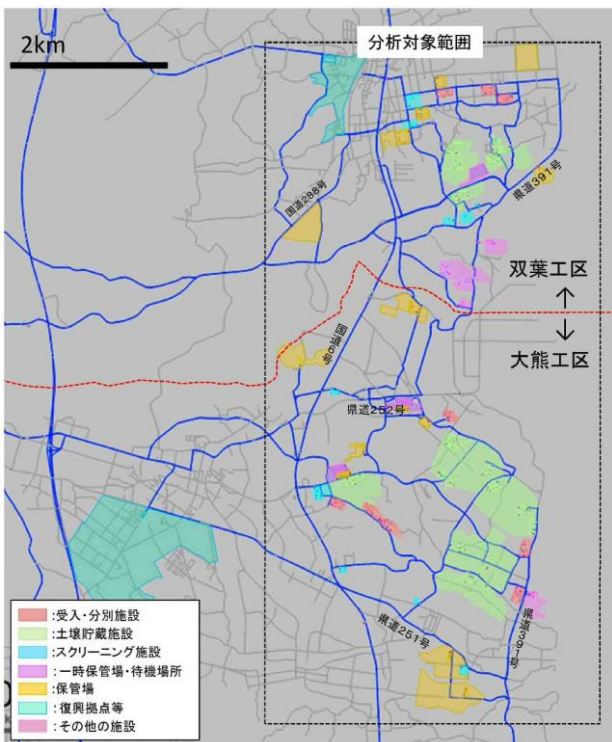


図-3 交通シミュレーション対象範囲

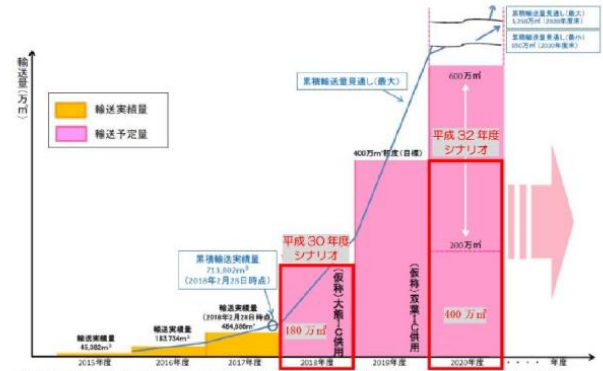


図-4 主な中間貯蔵施設関連の車両の動きと中間貯蔵施設の係る「当面5年間の見通し」のイメージ (2016年3月27時点の公表資料に一部加筆)

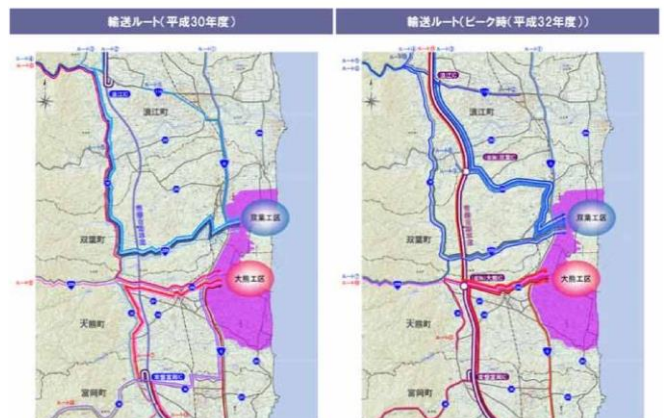


図-5 中間貯蔵施設外の輸送ルート



図-6 交通シミュレーション画面（双葉工区）



図-7 交通シミュレーション画面（大熊工区）



図-8 交通シミュレーション画面
(左：受入分別施設，右：スクリーニング施設)

3. 施設内道路交通対策の基本方針と課題抽出

(1) 施設内道路交通対策の基本方針

前例の無い大規模輸送事業を推進するにあたり、施設内道路交通対策をどのような考え方で実施するかの基本方針を図-9に示す「施設内道路交通対策の方針について」に整理した上で、関係者間の合意を図り進めていくこととした。

(2) 課題箇所の抽出

課題箇所の抽出は、整理した基本方針を踏まえ、「道路構造」「渋滞ボトルネック」「代替性」の3つの視点から行った。特に「渋滞ボトルネック」の視点においては、交通シミュレーションを活用しゲート、受入分別施設、スクリーニング場等の各作業工程での車両制御を再現し対象エリアの交通課題を網羅的に抽出した。

対策案の検討にあたっては、各課題の種別や課題の要因を箇所別に整理・分析し、対策案を設定した。また、道路整備、改良計画の検討にあたっては、できる限り整備後の使われ方なども踏まえて計画を行うものとした。課題種別に応じた課題箇所の抽出方法と対策案を表-4に示す。抽出された個別課題に対する対応策について双葉エリアを図-10、大熊エリアを図-11に示す。対応策は、最終的な対策と異なるものも含まれるが検討当時の対策案を記載している。

施設内道路交通対策の方針について

中間貯蔵施設区域内の道路（施設内道路）は各施設間を繋ぐネットワークである。事業を安全かつ確実に進める観点から、このネットワークには以下の機能を求める必要がある。

1. 一般車両にも配慮しつつ、ネットワーク上を関連車両が安全に通行できること。
2. ネットワーク上での車両の滞留による施設全体の処理能力の低下が起こらないようにすること。
3. 施設トラブル時等の一時的な関連車両の集中に対し、ネットワークに接続するバッファ機能を持つこと。

特に2は、施設内道路が単なる道路ではなく、施設機能の一部として、中間貯蔵施設のパフォーマンスを維持するための重要な要素であることを意味する。

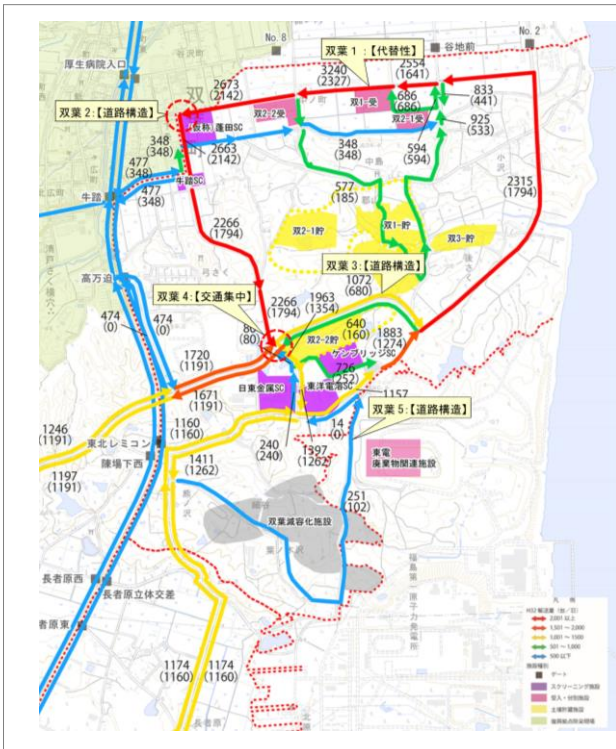
以上を踏まえ、施設内道路の交通対策を以下の観点で進めることとする。

- ① 大型車の通行、すれ違い、施設への進入が安全に行えること
【評価方法例】 現況調査、車両軌跡検討、運転手等の意見
【対策例】 道路補修、舗装厚改良、拡幅、交差点改良、待避所の設置、進入レーンの設置、信号の再稼働、安全標識の設置
- ② 単路部、交差点での滞留を避けること
【評価方法例】 動的解析
【対策例】 多車線化、進入レーンの設置、右折レーンの設置、ゲートの迅速化、信号の再稼働、待機場所の設置
- ③ 施設トラブル時等のためのバッファ機能
【評価方法例】 時間あたり輸送量・処理量を踏まえた静的検討、動的解析等
【対策例】 待機場所の設置、新たなゲートの開放
- ④ 環境省事業以外の車両の交通が多い箇所との分離

図-9 施設内道路交通対策の基本方針

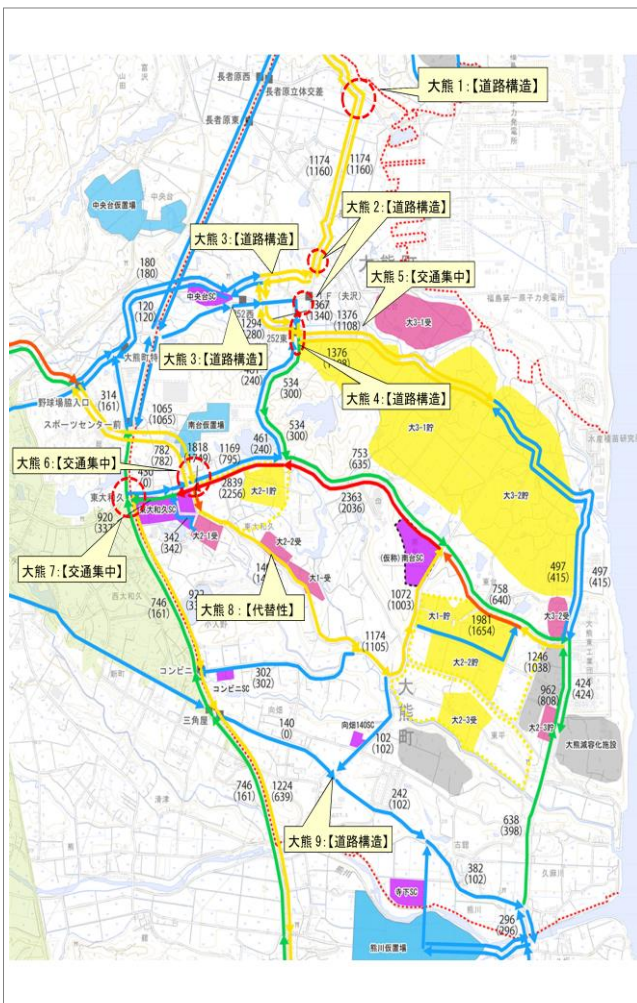
表-4 課題種別に応じた課題箇所の抽出方法

課題種別	内容	課題箇所の抽出方法	対策案
道路構造	輸送経路上の道路構造（道路幅員、交差点形状、路面状況等）に課題があり輸送車両の走行に課題がある箇所	・輸送車両の走行に必要な道路の幾何構造が確保されていない箇所 a)幅員W=6.5m以下 b)交差点隅切り半径が小さい箇所（車両軌跡検討により確認） c)視距 d)路面状況（復旧していない等）	・道路拡幅（多車線化含） ・交差点の主方向の変更 ・隅切り改良 （左折時の対向車線へのみ出し防止） ・道路ネットワークの構築 ・視距改良 ・支障物の撤去
渋滞ボトルネック	輸送関連車両の渋滞ボトルネックによる滞留が大きい箇所	・交通シミュレーション結果から、交通集中箇所（交差点部やゲート部等）の滞留が隣接交差点や施設への流入出に影響する場合 ・最大滞留長がL=300mを超過（信号制御とした場合、信号待ち2回以上） ⇒課題の状況と要因を整理した上で、対応策が必要と考えられる箇所について対応策を検討する。	・道路ネットワークの構築 ・交差点改良 （右左折レーンの設置） ・待機場所の設置 ・施設への進入レーン設置 ・ゲート処理の迅速化 ・迂回ルートの整備
代替性	一時的に受入・分別施設での処理能力以上の輸送車両が到着した場合や輸送車両にエラー（エンジントラブル等）が発生した場合、後続車両の輸送工程に多大な影響が発生する箇所	・以下の条件すべて該当する道路 a)沿道に施設出入りが複数配置（受入・分別施設、スクリーニング施設等） b)主要な輸送経路となっている（1,000台/日以上） c)大型車両同士の擦れ違いが困難（現況道路幅員W=6.5m以下）	・多車線化 ・路肩の拡幅 ・待避所の設置 ・待機場所の設置 ・迂回ルートの整備



	課題	対応策
双葉1	【代替性】 ・町道337号(下条・北磯坂線)の道路沿いには、受入分別施設、スクリーニング施設が多く計画 ・そのため、ピーク輸送時は、輸送車両、資材搬入車両、運搬車両等多くの車両が走行し、施設内の輸送経路として重要な動線 ・しかし、現在一方通行W=4.5mであり、一時的に受入分別施設での処理能力以上の輸送車両が到着した場合や輸送車両のエラー発生した場合、後続車両の輸送工程に多大な影響が発生	町道337号(下条・北磯坂線)改良 →道路拡幅(2車線化) →対面通行 →輸送関連車両一方通行化
双葉2	【道路構造】 ・中央ラインから膨らんだ形での右左折となり、円滑な走行への影響が懸念 ・輸送車両が当交差点を避けて走行	交差点改良(すみ切りの確保)
双葉3	【道路構造】 ・道路復旧を前提に平成30年度以降の輸送ルートに位置付けているため、復旧が遅れればその間、町道490号、県道391号に負荷がかかる	町道347号(陣場沢・久保谷地線)の道路復旧
双葉4	【交通集中】 ・町道347号西側交差点は、ピーク輸送時は、輸送車両、資材搬入車両、運搬車両等多くの車両が集中する。(約800台/時) ・特に交差点北側流入部は、右折直進車両が混在しているが、右折レーンがないため右折待ち車両に伴う後続直進車両の滞留が課題	町道347号西側交差点改良(北側流入部の右折レーン設置) ・既設信号機の再稼働
双葉5	【道路構造】 ・十分な幅員が確保できておらず、ダンプの対面通行は厳しところがあるが、当面は一方通行の運用や、沿道施設での退避策などにより、対応が可能 ・ただし、福島県における県道391号の整備計画があるため、整備の際はバイパス案を踏まえた検討が必要	町道391号(広野・小高線)バイパス整備 ・沿道施設整備における、待避スペースの確保

図-10 施設内道路の課題箇所と対応策案一覧 (双葉工区)



	問題・課題	対応策
大熊1	【道路構造】 ・幅員が狭く輸送車両等のすれ違いが困難	町道東3号×県道391号交差点改良(主方向変更、拡幅)
大熊2	【道路構造】 ・幅員が狭く輸送・資材搬入車両等のすれ違いが困難	県道252号(矢沢・大野停車場線)・町道8号暫定平面交差整備、道路拡幅
大熊3	【道路構造】 ・県道252号は福島第1原発への通勤路でもあり、輸送の影響を最小限とする必要あり	県道252号立体整備(立体交差による輸送路整備、県道への影響回避)
大熊4	【道路構造】 ・県道252号立体交差とふるさと農道大蔵線、県道391号拡幅・バイパス整備線との交差が互い違い ・県道252東ゲートとの位置関係も近接しており、10t車(輸送車両・運搬車両)の円滑な走行への影響が懸念	県道252号立体整備×県道391号拡幅・バイパス整備交差点等 →輸送路に配慮した交差点設計(右折車線の設置、拡幅) →ゲート位置の調整
大熊5	【交通集中】 ・震災後手が入れられておらず、現状のままでは輸送車両が円滑に走行するのは難しい状況	県道391号(県道252号併走区間) 拡幅・バイパス整備 →道路復旧及び道路拡幅 →全線2車線化 →橋梁架けかえに伴う新たな線形検討 →交差点改良
大熊6	【交通集中】 ・ふるさと農道大蔵線及びふるさと農道大蔵線×町道東17号交差点部への交通集中による渋滞が懸念されるため、接続部の検討が必要。 ・町道東17号×町道東21or27号交差点は、東大和久SC、東大和久ゲートからの影響が懸念	国道6号オーバー→町道東17号タッチ整備 →町道東17号への接続部変更
大熊7	【交通集中】 ・東大和久ゲートと信号交差点が近接していることにより、交通容量の低下に起因する滞留の発生が懸念	町道東17号×国道6号交差点改良 →ゲート運用の工夫
大熊8	【代替性】 ・幅員5m程度の道路であるが双方通行であり、大型車通行時は接触事故等が懸念。※輸送関連車両は一方通行運用 ・沿道に施設が複数配置され主要な輸送経路となっているが、大型車両同士のすれ違い幅が確保できていないため、輸送車両のエンジントラブル等のエラー発生時は、後続車両への影響が著しい。	町道東27号改良 →道路拡幅(2車線化) →対面通行 →輸送関連車両は一方通行 →視距改良
大熊9	【道路構造】 ・2車線道路であるが、一部幅員がせまく輸送車両等の接触事故が発生	県道251号(小良ヶ浜(おから)はま)野上線改良 →路肩拡幅 →待避所の設置 →カーブミラーの設置 →案内標識の設置 等

図-11 施設内道路の課題箇所と対応策案一覧 (大熊工区)

(2) 町道 347 号西側交差点改良 (課題 : 双葉 4)

町道 347 号西側交差点は、ピーク輸送時は、輸送車両、資材搬入車両、運搬車両等多くの車両が集中することが予想された (約 800 台/時)。特に交差点北側流入部は、右折直進車両が混在しているが、右折レーンがないため右折待ち車両に伴う後続直進車両の滞留が課題となると予想された。対策案として、以下 3 案について交通シミュレーションによる比較検証を行った。図-17 は対策案①のイメージ図、図-18 は対策案②の信号機の再稼働イメージ図を示している。

対策前 : 無信号交差点

対策案① : 交差点北側流入部の右折レーン設置

対策案② : 信号機の再稼働

北側流入部における時間帯別最大滞留長の計測結果を図-19 に示す。対策前では北側流入部において最大滞留長が約 450m となっていたが、対策案①、②では 200~230m 程度まで最大滞留長が減少し、滞留長の抑制効果があることが分かった。

次に、西側流入部における時間帯別最大滞留長の計測結果を図-20 に示す。西側流入部で発生した最大滞留長を確認すると、「対策案② : 信号の再稼働」のケースで最も大きな滞留長が発生することが分かった。これは信号稼働時には、信号機により輸送車両等が強制的に停止させられることが要因となっていた。

対策案②の信号稼働時には主道路、従道路双方に滞留長が発生するが、ほぼ全ての滞留車両が信号 1 回待ちで処理可能であるとわかった。また、当該交差点は、交通量が多く東西方向は片側 2 車線であることから、安全性の観点も踏まえ対策案②の信号機の稼働が望ましいと判断した。その後、信号機の再稼働に向けて環境省が双葉町の協力を得ながら警察署と協議を実施し、信号機の再稼働が実現している。

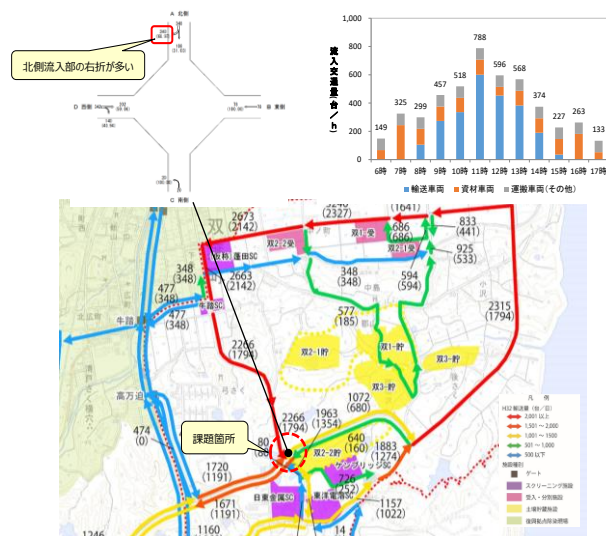


図-16 町道 347 号西側交差点の交通状況

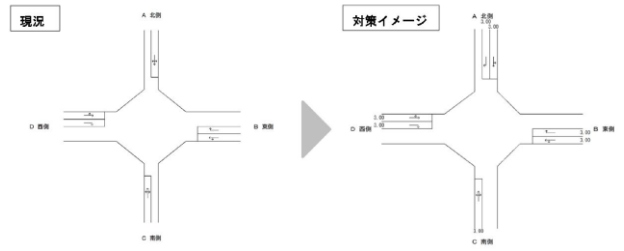


図-17 対策案①北側流入部右折レーン設置イメージ

現示方式の図示

現示	1φ	2φ	0-80
表示時間	G:25 Y:3 AR:2	G:45 Y:3 AR:2	0-80
青灯維持時間	26	46	9-72
赤灯維持時間	4	4	L-8
歩行者青灯時間	21	41	



サイクル長 : 双葉町内にある県道もしくは町道の交差点のサイクル長が C=80 秒程度の交差点が多いため、サイクル長 C=80 秒で仮定

青時間比 : 交差点解析結果より各現示の需要率に応じて青時間の配分

図-18 対策案②信号機の再稼働イメージ

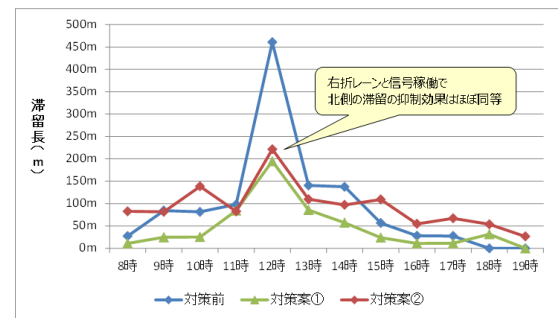


図-19 北側流入部における時間帯別最大滞留長

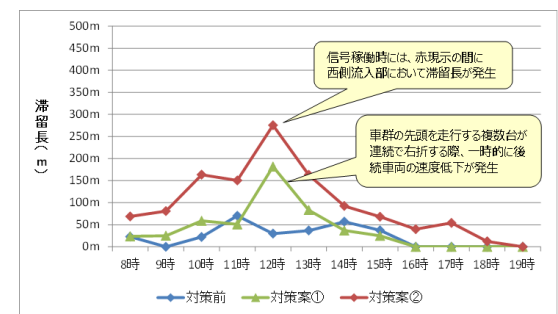


図-20 西側流入部における時間帯別最大滞留長

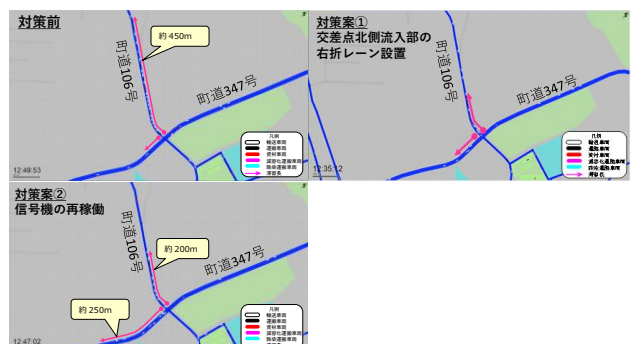


図-21 交通シミュレーション画面 (比較 3 案)

(3) 中央台こ道橋の中間貯蔵施設内接続位置の検討

(課題：大熊 6)

国道 6 号及び県道 252 号の混雑防止，大熊町中心部を回避する輸送ルート構築を目的として中央台こ道橋（国道 6 号オーバーブリッジ）の整備が計画されていた。

中間貯蔵施設内の接続位置は，原案としてはふるさと農道への接続が計画されていたが，施設内の交通集積が懸念された。そこで，中央台こ道橋の中間貯蔵施設内の取り付け位置について，中間貯蔵施設内の整備状況や交通状況を踏まえ分析，評価した上で決定する必要があった。接続位置はふるさと農道へ接続する原案を含め以下に示す 3 案が考えられた。

- 案 1(原案)：ふるさと農道に接続
- 案 2：町道東 21 号線に接続
- 案 3：町道東 27 号線に接続

町道東 21 号線に接続する案，町道東 27 号線に接続する案については，東大和久 SC，東大和久ゲートからの影響が懸念され交通シミュレーションによる解析結果に基づく評価により，接続位置を決定することとした。表 5 は，各案の評価結果を整理したものである。「交差点の通過回数」「最大滞留長」「ピーク時平均アクセス時間」「整備延長」について比較評価し，案 2 を最終案として決定した。

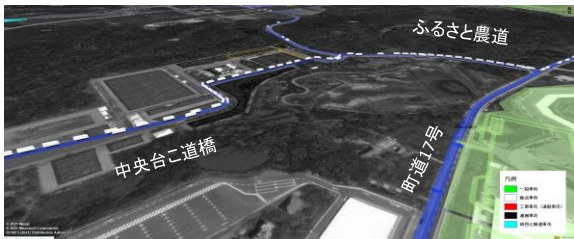


図 22 中央台こ道橋とふるさと農道接続位置での滞留状況

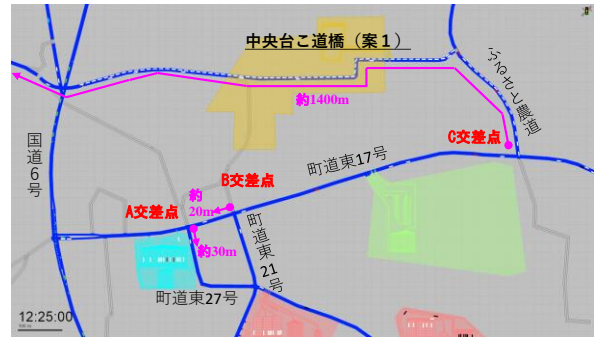


図 23 交通シミュレーション画面 (案 1)



図 24 交通シミュレーション画面 (案 2)



図 25 交通シミュレーション画面 (案 3)

表 5 中央台こ道橋の中間貯蔵施設内接続位置の比較検討

	案 1 (原案)	案 2	案 3
計画概要	<ul style="list-style-type: none"> 中央台こ道橋通過車両は，交差点 C へアクセスする。 中央台こ道橋（オーバーパス）がふるさと農道大蔵線へ接続する道路を整備する。 	<ul style="list-style-type: none"> 中央台こ道橋通過車両は，交差点 B へアクセスする。 中央台こ道橋（オーバーパス）が，交差点 B（交差点町道東 17 号線×町道東 21 号線）へアクセスする道路を整備する。 	<ul style="list-style-type: none"> 中央台こ道橋通過車両は，交差点 A へアクセスする。 中央台こ道橋（オーバーパス）が，交差点 B（町道東 17 号線×町道東 27 号線）へアクセスする道路を整備する。
計画概要図			
計画交通量 (台/h)			
交差点の通過回数	○：大 2-2 受アクセス：2 回 大 3-2 受アクセス：1 回 (6 号こ道橋入口⇒対象施設までの合計値)	○：大 2-2 受アクセス：1 回 大 3-2 受アクセス：2 回 (6 号こ道橋入口⇒対象施設までの合計値)	▲：大 2-2 受アクセス：2 回 大 3-2 受アクセス：3 回 (6 号こ道橋入口⇒対象施設までの合計値)
最大滞留長 (m)	▲：A：約 30m (南側)，B：約 20m (西側)，C：約 1,400m (北側)	△：A：約 40m (南側)，B：約 470m (東側)，C：約 60m (東側)	△：A：約 360m (南側)，B：約 470m (西側)，C：約 80m (東側) ※交差点 A, B の距離が近接しており，一時的に滞留が長くなる。
ピーク時平均アクセス時間 (分)	▲：約 11.4 分 (中央台こ道橋入口⇒対象施設までの輸送車両の平均値)	○：約 6.5 分 (中央台こ道橋入口⇒対象施設までの輸送車両の平均値)	○：約 6.5 分 (中央台こ道橋入口⇒対象施設までの輸送車両の平均値)
整備延長 (m)	▲：L=900m	○：L=600m	○：L=500m
評価		◎	

5. おわりに

(1) 得られた成果

環境省各部門の情報を収集・把握した上で、中間貯蔵施設および周辺道路を対象としたマイクロ交通シミュレーションを行い、進入・受入・退場までのプロセス効率化及び施設規模による輸送量等の制約条件の検討を行った。交通シミュレーションの実施にあたっては、輸送等計画関連情報等を随時更新し、GIS を活用した可視化と一元管理を実施した。中間貯蔵施設内および周辺道路に与える影響を定量的に評価し、想定される課題を抽出するとともに、円滑な事業を進めるための対応策及び配慮事項・留意事項を整理した。

中間貯蔵施設内及び周辺道路に対する網羅的な課題箇所抽出と実現可能な対策案の早期策定、実施判断、時間空間的な課題について、交通シミュレーション等を活用し可視化することで、関係者間との早期の合意形成を可能とした。大規模な交通シミュレーションに情報を一元管理し、タイムリーかつ網羅的な課題箇所の抽出を可能としたことが効果的であった。

また、用地買収、計画、施工が同時並行で行われる中で、交通シミュレーションによる解析結果を基に施設内道路交通対策の基本方針（安全性、円滑性、代替性）を定めた上で、早期の施設内の道路整備を実現した。ここにおいては、庁内関係者（調査設計課・輸送課・中間貯蔵施設整備推進課等）及び専門コンサル集団（チームEX：交通計画、道路設計、地図情報整備等）による検討体制（施設内道路 PT）の確立の役割が大きかった。1つ1つの要素技術や知見は、既に確立されているものがほとんどであったが、総力戦で知恵を絞って検討を進めることで大きな成果につながったと認識している。

(2) 反省点・留意点

土地収用、各種施設整備、輸送計画が同時進行する中で、各所管課に点在する情報の集約・整理、その整合性・妥当性確認に難航した。基礎情報の一元管理体制の構築が早期に必要であった。

特に検討の立ち上げ段階では、工事受託者の情報取得が不足していたこと、さらに、調査・計画・施工が所管課のそれぞれのタイミングで検討、実施されていることに対する調整に難航した。施設内道路 PT に関わる技術者の現場への常駐体制を早期に構築する必要があった。

参考文献

- 1) 吉田 樹：福島県の中間貯蔵施設が抱える交通問題、IATSS Review, 39-3, pp.34-42, 2015.
- 2) 吉田 樹：福島県における中間貯蔵施設輸送計画の論点：～交通計画を専門とする立場から～、日本原子力学会誌.Vol57.No.9, 2015.
- 3) 大野 皓史：福島県内における除染の進捗状況と中間貯蔵施設への輸送について（特集 挑戦する福島）、月刊輸送と経済, pp.29-35, 2018.
- 4) 藤原 博行, 伊藤 裕之, 笹川 啓 [他]：MMS から作成した反射強度画像の精度検証について、国土地理院時報 124 集, 23-27, 2013
- 5) 菊池 麻子, 桑原雅夫, 小根山裕之：交通流シミュレーションにおける車両の加減速挙動の検証方法に関する研究
- 6) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用, 平成 27 年 6 月
- 7) 環境省：中間貯蔵施設情報サイト
<http://josen.env.go.jp/chukanchozou/>
- 8) 国土交通省：平成 27 年度 全国道路・街路交通情勢調査一般交通量調査 集計表,
<http://www.mlit.go.jp/road/census/h27/>

(2022. 3. 6 受付)

ROAD AND TRANSPORT PLANS OF MASS TRANSPORTATION OF REMOVED SOIL IN THE INTERIM STORAGE FACILITY

Yuki MATSUI, Takashi TUBOUCHI, Shigeo HIRONAGA, Kouij ONO and Komei YANO

Decontamination of radioactive materials adhered to the surface of bare ground in Fukushima by the nuclear accident. Huge volumes of removed soil and waste have been compelled to safety and smoothly transport to the Interim Storage Facility. A lot of trucks pass in and around the Interim Storage Facility. Therefore, it is necessary to do Pre-extraction of traffic issues and measures for the Interim Storage Facility and the surrounding roads that include Route 6. To promote the unprecedented large-scale transport business, we comprehensively identified the traffic problems in the target area with the aid of Mobile Mapping System and the traffic simulation and considered the measures against them. In this paper, we describe the contents of measures based on aggregating, repairing and analysis results of various input data under specific circumstances and discusses the focal points of the large-scale transport business.