

参考資料

参加会社 社内報告資料

他にも 5 者作成

第65回海外道路調査団レポート

令和5年11月22日

新たなE、E、S、T、C、O、L、I、E



第65回海外道路調査団概要

1. 実施日 令和5年10月29日(日)~11月4日(土) 5泊7日
2. 調査国 アメリカ ユタ州 ソルトレイクシティ
3. 訪問先 ユタ州交通局、ユタ州立大学
4. 目的 アメリカユタ州の高速道路等における最新のITS 技術、交通安全及び走行中給電技術に関して、現地調査および意見交換を行う。
5. 参加者 本社: 施設技術部 古川次長
長岡道路事務所: 坂口課長代理
(総勢25名+事務局1名+ツアー会社1名 合計27名)



スケジュール

4. 調査日程

日付	時間	場所	内容	備考
10月29日	18:00	成田空港	出発	
10月30日	08:00	ソルトレイクシティ	現地到着	
10月31日	08:00	ソルトレイクシティ	現地調査	
11月1日	08:00	ソルトレイクシティ	現地調査	
11月2日	08:00	ソルトレイクシティ	現地調査	
11月3日	08:00	ソルトレイクシティ	現地調査	
11月4日	08:00	ソルトレイクシティ	現地調査	
11月5日	08:00	ソルトレイクシティ	現地調査	
11月6日	08:00	ソルトレイクシティ	現地調査	
11月7日	08:00	ソルトレイクシティ	現地調査	



移動日 1日目



エコノミー座席のモニター



「IPA」ビール 350缶
テップ込み10ドル



UDOT 訪問



UDOT正面玄関



Utah Department of Transportation

UDOT 訪問



UDOTレセプション



現役バリバリの木柱



移動日 1日目



UDOTに飾られていた標識

弾痕が多数



6

UDOT 訪問



休憩中のおやつ

お昼
マフィンやサラダと飲み物



7

UDOT 訪問



プレゼンター

古川

通訳



8

UDOT 訪問



光ファイバーケーブルを地下3~5ftの位置に埋設。総延長は3400マイル(5500km)
光ファイバーの種類:シングルモード
地面の振動が光の移動を妨げる。
1~2mの精度で事象発生が分かる

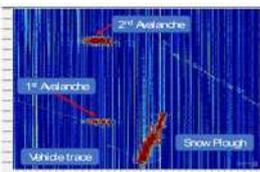


光ファイバーケーブル
青、オレンジ、緑、茶 標準
+2条電源 6条布設



9

UDOT 訪問



分散音響センサー(光ファイバー)
センサーにパルスを送り、震動を検知。
雪崩、落石、土砂崩れ、事故を検知。

斜めの線震動は車が移動。
コットンキャニオンなどの峠道



10

UDOT 訪問(ユタ州管制室)



UDOT(ユタ州管制室)
正面玄関



11

UDOT 訪問(ユタ州管制室)



24時間、365日体制
この管制室に隣接して
気象予測班もある



12

UDOT 訪問(ユタ州管制室)



様々な器具を積んでおり、
救命キットや薬物中毒者対応
キットも搭載している



横転車両の排除などを行う
車両にはホイールリフトを装備している
作業は全て無料
基本は、押す、引っ張る、ひきずる



13

UDOT 訪問(Cottonwood 基地)



梯団除雪



14

UDOT 訪問(Cottonwood 基地)



後ろの山がレイモンド山で、
2022年の累計積雪量は
約23m(歴史的大雪)
写真の山の裏側がオリン
ピックのスキー会場

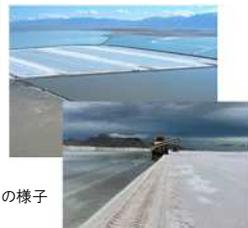


15

UDOT 訪問(Cottonwood 基地)



どちらも塩
青色の塩はGreat salt lakeの塩田より
岩塩はピンクに近い色をしている



塩田の様子



16

UDOT 訪問(Cottonwood 基地)



人手不足だからワンオペという
わけではないが、1台で2車線
分の除雪ができる
プラウトラック本体が大き過ぎ
るため日本に直接持ってきても
使えない



除雪時にプラウと車輪が
斜めに可動します



17

UDOT 訪問(Cottonwood 基地)



右ウイング



左ウイング

ASPIRE 訪問



ASPIRE 訪問



営利目的の事業者
トヨタも入っている



非営利の団体
UDOTなど

ASPIRE 訪問

Testbeds and Pilots

More than \$60M in funding across pilots in three states targeting 2024+ deployments

The ASPIRE EVR Testbed is becoming a national hub for electrified transportation and standards development

EVR Testbed Expansion and Pre-Pilots

Partner In-motion Charging in Michigan and Florida

Megawatt Charging, Smart Load Management in Utah

200+ kW In-motion Charging in Indiana

Battery Electric Heavy Commuter Rail in Utah

この施設を見学したが、諸事情あり撮影不可

ASPIRE 訪問



全体で800mくらいの
無線給電施設



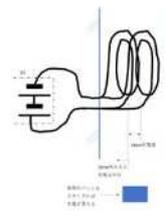
メガワット級の充電を必要
バッテリー重量は約5t

KENWORTHはトラックメーカー

ASPIRE 訪問

Indoor Test Rail

- Purpose
 - Accelerate time to market
 - Support development of testbeds
 - Reduce equipment costs
- Year 3 Enhancements
 - 2400V to 3600V upgrade
 - Hardware needed to support 100kW
 - Protect with dielectric safety at 1000V
 - Real-time monitoring of electrical ground data
 - Enhance user interface



ご挨拶

NEXCO

ご清聴ありがとうございました



24

卷末資料

機関誌「高速道路と自動車」に掲載した資料

米国ユタ州の高速道路における安全対策、交通管理および走行中給電に関する海外調査

(公財)高速道路調査会では、2023年10月29日～11月4日にかけて第65回海外道路調査団を派遣した。米国ユタ州の高速道路における安全対策、交通管理および走行中給電に関する海外調査の概要を報告する〔関連記事 p.43～〕。



I-15 エクスプレスレーン



車重計測装置



雪氷車両



緊急事象対応車両



信号着雪防止ヒーティング



走行中給電対応トラック



ドローン



最終日での会議

米国ユタ州の高速道路における安全対策、 交通管理および走行中給電に関する海外調査

第65回海外道路調査団

1. 海外道路調査団について

海外道路調査団は、海外の高速道路に関する最新または日本とは異なる取組みを調査・情報収集する機会を広く提供することを目的に、(公財)高速道路調査会が講習等事業の一環として一般公募により調査団を結成しているもので、今回は第65回、25名の参加があった(参加者名簿は巻末に掲載)。なお、2000年以降に派遣した調査団は、本調査団を含め計40回、延べ819名に上る。

2. 第65回調査団概要

本調査団は、米国ユタ州の高速道路におけるITS、維持管理および走行中給電に関する取組みを調査するため、ユタ州交通局を訪れるとともにユタ州立大学の走行中給電実験施設の視察を行った(10月29日(日)から11月4日(日)までの5泊7日の行程)。

ユタ州交通局では建設工事・道路のメンテナンス・交通管理・雪氷対策に関し調査を行うとともに、交通管制センター、雪氷基地の視察を行った。

3. 調査結果概要

(1)訪問先であるユタ州ソルトレークシティの概要

訪問先であるソルトレークシティは、米国の西部に位置するユタ州(Utah)の州都である。

ユタ州は日本の本州ほどの面積を有しており、ソルトレークシティは州北部のグレートソルトレーク近くに所在する。

ソルトレークシティの人口は約20万人で、都市的人口は約130万人である。近年は移住者が多く、米国内でも屈指の人口増加率を誇っている。州人口の約8割が都市部に集中しており、他は人口密度が低い地域が広がっている。

(2)ユタ州交通局

ユタ州交通局では、州管理の道路の建設や維持管理など公的業務を行っている。

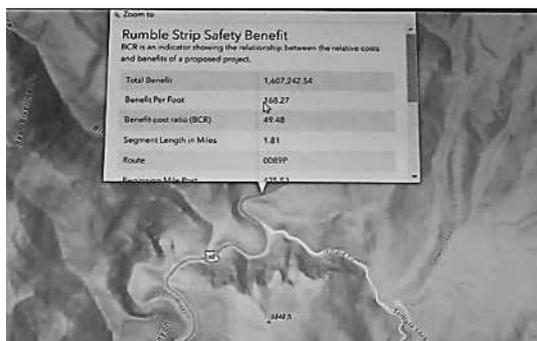
ユタ州はより良く、より速く、より効率的に物事を行う方法を常に追求しており、さまざまな新技術を積極的に採用している。

1)体系的な安全分析

ユタ州交通局では、事故対策を行うにあたり、体系的なリスクを基にした判断により対策を実施している。

事故対策において、死亡事故または重傷事故のうち40%以上を占めている車両逸脱事故に重点を置いている。車両逸脱事故とは、車両が車線を逸れ路外または反対車線へ逸脱する事故である。

車両逸脱事故の対策は、現地条件によりランブルストリップ等が選定され、対策内容はWEBサイトに公開されている。地図上(図一1)に各対策箇所が費用便益比率別に色分け表示され、体系的に判断された対策が優先順位を付けて実施されている。



図一1 事故対策計画のWEB サイト画面

2) 冬季雪氷対策

グレートソルトレークは、塩分濃度が高いため冬でも凍らず、その水分でソルトレークシティは雪が多く降る傾向にある。そのため、ソルトレークシティにおける気象の把握や予測はとても重要である。

市街には、2,000以上の路面状態を計測する設備を設置しているほか、雪氷時期における体制として1,700人の従業員で構成されている。

しかし、人員不足が問題となっており、対策の1つとして新たな除雪車を開発している。一定の技術が求められるなど問題を抱えているものの2車線同時に除雪が可能となり、最近では主力になりつつある(写真一1)。



写真一1 2車線同時に対応可能な除雪車

3) ロードキル削減のための対策

ユタ州では、頻繁に野生動物と衝突するリスクがあることから、以下の対策を講じている。

対策①「野生動物専用の跨道橋の建設」

野生動物専用の跨道橋(写真一2)を架設したことにより、特にミュール鹿には効果があった(98%のミュール鹿が利用している)。



写真一2 野生動物専用の跨道橋

対策②「野生動物レーダー検知標識の設置」

ユタ州交通局は、道路上で野生動物が検出されるとLEDライトでドライバーに警告するシステムを導入した(写真一3)。これは、標識から0.5マイルの範囲に出没した野生動物をレーダーで検知して標識を点滅させ、ドライバーに速度低下を促す装置である。これにより、野生動物のロードキルを減少することができている。



写真一3 LED 警告標識

(3)ユタ州交通局（交通管理センター）

1)コネクテッドカー等

ユタ州交通局では、公共交通機関であるバス等が通常より遅れている場合は、車両からリクエストを要求することで信号機制御装置により青信号の時間を通常より長く点灯するシステム（コネクテッドビークル）を導入している。

バス等の対象車両は、交差点に向かう時にリクエストを要求し通過後、リクエストをキャンセルする。優先順位は原則、リクエストが要求された順番となるが、除雪車・緊急車両の場合はバスより優先度が高い。リクエストを実行された場合は信号サイクルにズレが生じるが、2～3サイクルで元に戻る仕組みとなっている（写真一4、写真一5）。



写真一4 交差点車両



写真一5 C-V2X Radio

信号機はユタ州が管理している所が多く、リアルタイムで監視することができ連携もスムーズである。

システム導入により、交通信号優先システムの信頼性が6%向上し、公共交通機関のスケジュールは19%精度が向上している。

2)交通信号

ユタ州全体には2,364個の信号機が設置されており、ユタ州交通局はそのうちの57%を管理している。山間部等の強風地帯では、強風で発生する揺れによる信号機の破損・落下対策として、揺れを緩和するため、錘やバネ、磁石から構成される特種機材を使用した支柱を設置している。

また、信号機にはLEDが採用されている。LEDを使用することで長寿命化が図られる。一方、発熱量が少ないため、着雪時の融雪効果が低く、信号を認識できない場合がある。

この対策として、フード内側に融雪用ヒートテープを設置（写真一6）している。現在は約7%に設置されており、今後も継続的に設置していく方針である。



写真一6 着雪対策状況（左：対策有、右：対策無）

(4)ユタ州立大学

訪問先のユタ州立大学は道路電化の先駆けで屈指の研究力を誇り、約400名が研究に従事し、14件の特許を取得している。REDI基金を資金としており、イノベーションメンバーであるユタ州交通局等の公共団体や業界パートナーである日本の企業も研究に参画している。

1)ASPIRE 走行中給電実験施設

ASPIREはアメリカ政府によって設立され、国内10大学で走行中給電に関する共同研究を行っている。

今回視察の無線給電施設は、850kWまでの実験に成功しており、現在は世界初となる1MW実験に向けて、テスト車両および実験モデル並びにテスト舗装路による検証が行われている（写真一7、写真一8）。

テスト車両であるトラックに搭載された充電池は、約5tの重量があり、充電池の小型・軽量化による輸送効率向上も研究されていた。また磁気による人体や電子機器への影響がないようアルミシールによる対策も講じられている。



写真一七 テスト車両



写真一八 テスト舗装路

走行中給電の実験モデルは、実験棟の床面に布設してある給電コイルに電流を流し、その上を電極パッドが通過することで、ワイヤレス充電を行う構造となっている。給電コイル充電幅の許容範囲を少しでも超えると、著しく給電効率が低下するため、給電効率を向上させる研究も進められている。また、劣化した充電電池は第二の命として、公共施設におけるバックアップ電源としての活用も検討されている。

舗装実験棟ではアスファルトの走行耐久テストの他、コンクリートの圧縮強度試験により、長期的な性能維持や持続的に調達可能な補強材の選定および耐久性の検証が行われている。

おわりに

今回の調査でユタ州が先進的な取組みを行っていることが確認できた。失敗を許容し、やってみて良いと判断したものは積極的に拡大していく姿勢は素晴らしいと感じられた。

雪氷対策では日本と同様に人手不足で苦勞している

表4-1 第65回海外道路調査団 参加者名簿

班	氏名	所属機関名
総括	相原 秀多	中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京(株)
A	古川 裕一	(株)ネクスコ・エンジニアリング新潟
	中村 優一	東日本高速道路(株)
	高橋 基夫	(株)ネクスコ・エンジニアリング東北
	荒木 洸太	(株)ネクスコ・メンテナンス東北
	庭山 哲	(株)ネクスコ・メンテナンス新潟
	三塚 達矢	(株)ネクスコ・メンテナンス関東
	吉田 健一	(株)ネクスコ・パトロール関東
	森下 卓哉	中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株)
	大庭 哲典	西日本高速道路ファシリティーズ(株)
	安藤 賢治	ハイウェイ開発(株)
	石田 鈴織	セフテック(株)
	伊藤 徳馬	日本テクロ(株)
	B	佐藤 章夫
坂口喜久夫		(株)ネクスコ・エンジニアリング新潟
大林 泰己		東日本高速道路(株)
田中 雄太		(株)ネクスコ東日本エンジニアリング
上遠野賢治		(株)ネクスコ・メンテナンス東北
相羽 康博		(株)ネクスコ・メンテナンス新潟
白鳥 航希		(株)ネクスコ・メンテナンス関東
延命 卓哉		中日本高速道路(株)
赤坂 英昭		西日本高速道路ファシリティーズ(株)
南井 隆		(株)東京ハイウェイ
後藤功太郎		セフテック(株)
高市 正行	AMEC コンサルタンツ(株)	
事務局	清水 宏志	(公財)高速道路調査会

ことも分かったが、ICT 技術も取り入れて雪崩に対応するなど工夫していることも分かった。日本とは交通事情や交通管制方法が異なるとはいえ、今後の日本の高速道路事業を進める上で大いに参考になる部分も多かった。