

第3回日瑞道路科学技術ワークショップに参加して

防災雪氷研究室 松沢 勝
維持管理研究室 石田 樹

1. はじめに

平成15年6月2日から5日にスウェーデン国ストックホルム市他で開催された、第3回日瑞道路科学技術ワークショップに、北海道開発土木研究所から松沢と石田が参加したので、ワークショップの概要とスウェーデン国事情を報告する。

2. 日瑞の道路科学技術分野における研究協力の背景

1999年に、旧建設省土木研究所とスウェーデン道路庁との間で道路科学技術分野における研究協力に関する実施取極めが締結された。

2001年4月、国土交通省国土技術政策総合研究所（以下国総研と称する）の設立に伴い、当該研究協力を国総研で引き継ぐこととし、実施取極めを再締結することになった。再締結に伴い、当所、独法土木研究所、スウェーデン国道路運輸研究所が、枠組みに加わることが確認された。また、研究協力分野についても以下の通り見直した。

- 1) 積雪寒冷地の道路技術
- 2) 橋梁技術
- 3) 高度道路交通システム
- 4) 道路・交通管理
- 5) 業務契約管理方法

今回のワークショップは、スウェーデン国道路庁(SNRA)と国総研の間で締結された上記の「道路科学技術に関する研究協力実施取極め」に基づいて開催されるもので、過去には以下の2回のワークショップが開催された。

第1回(2000年12月):「冬期道路管理」と「舗装」をテーマとし、スウェーデン国道路運輸研究所(VTI:スウェーデン国リンショーピン市)で実施。北海道からは北海道開発局開発土木研究所の小長井道路部長が参加した。

第2回(2002年2月):「橋梁維持管理」、「冬期道路管理」、「凍上」、「舗装」をテーマとした第2回ワークショップをつくば市にて実施した。北海道からは、北海道開発土木研究所維持管理研究室内の岳本室長が参

加した。

3. 第3回ワークショップについて

今回の第3回ワークショップのテーマは「冬期道路分野(バリアフリー、冬期道路管理、寒地型ITS等)」、「道路交通マネジメント(交通安全、凍上、多孔質弾性舗装)」で、ストックホルム市郊外の、Högberga Gårdと呼ばれる会議施設での技術研究発表と討議が前半に開催され、後半は、スウェーデン国道路運輸研究所等の現地視察が行われた。北海道からは、北海道開発局道路建設課の柳屋道路技術対策官、同道路計画課の坂調査専門官、北海道開発土木研究所維持管理研究室の石田、同防災雪氷研究室の松沢の4名が出席した。

3.1 スケジュール

ワークショップと現地視察のスケジュールを最終頁の表1に示す。

3.2 出席者

日本からの出席者は以下の12名である。また、スウェーデン側は15名程度であった。

表-2. 日本からの出席者一覧

氏名	役職	組織
奥野晴彦	所長	国総研
大西博文	部長	国総研道路研究部
森 望	室長	国総研道路空間高度化研究室
岩崎信義	企画専門官	道路局国道・防災課
猪熊 明	グループ長	土研基礎道路技術研究グループ
伊藤正秀	上席研究員	土研舗装チーム
明嵐政司	上席研究員	土研新材料チーム
西崎 到	主任研究員	土研新材料チーム
柳屋勝彦	道路技術対策官	北海道開発局建設部道路建設課
坂 憲浩	調査専門官	北海道開発局建設部道路計画課
石田 樹	副室長	開土研維持管理研究室
松沢 勝	副室長	開土研防災雪氷研究室

4. 技術発表セッション

はじめに、SNRA 親善大使の Henrikson 氏と、国総研の奥野所長から挨拶があった後で、VTI の Karlström 所長と国総研の奥野所長から基調講演があった。

Karlström 所長は、スウェーデンの道路交通の基本事項について説明を行った。スウェーデンの国道延長は 98,000 km、地方道は 38,500 km、私道が 284,000 km で、全交通量の 66% が国道である。また、GDP に占める研究開発予算の占める割合は 3.3% であり、これは、全世界の研究開発予算の 1~2% を占めている。このうち 75% が民間セクター（自動車、情報通信業界）における研究で、公的セクターが 25% となっている。また、研究に投入される公的資金のうち 75% が基礎的研究である。また、SNRA の研究予算は 2 億 3000 万スウェーデンクローネ（約 40 億円）であり、VTI の研究予算は 1600 万ユーロ（約 22 億円）であることなどを説明した。

続いて、奥野所長が、我が国における道路事業の基本事項について説明を行った。



写真 1 昼食の状況

会議場の庭園で昼食を取った（写真 1）後、セッションに分かれて発表と討議が行われた。技術研究発表ではスケジュールに示すような 2 つのセッションに分かれてプレゼンテーションが行われた。松沢は 2 日とも冬期道路技術のセッションに参加し、石田は、初日は冬期道路技術のセッションに、2 日目は、道路交通マネジメントのセッションに参加した。

VTI の Anita Ihs は、スウェーデンの "Operation 96" という冬期道路管理モデルに基づく冬期道路管理実態調査と、新しい "Winter 2003" というモデルについて説明を行った。"Operation 96" では、道路を 6 クラスに分けて管理を行うものである。彼女らは実際の冬期道路管理が行われた後で、道路気象観測車で道路管理の状況を行い、現状の管理モデルが実態に合わない部

分を検討し、管理モデルに修正を加え、新しいモデルを構築した。

続いて、国総研の大西部長は、我が国における冬期事故の実態について紹介を行った。

開土研の石田は、北海道における凍上問題を考慮したアスファルト舗装設計等について紹介した（写真 2）。スパイクタイヤ規制についてふれたところ、規制により環境に与える影響がどのように変わったかとの質問があり、スウェーデンにおいても環境問題が今後のテーマとして注目されつつあるようである。

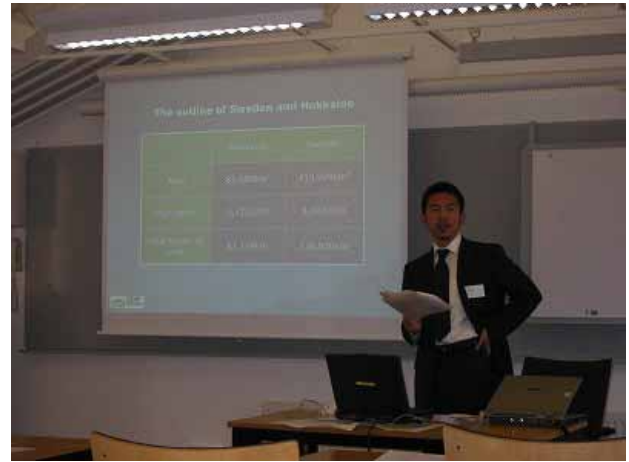


写真 2 石田の発表

Åke Hermansson (VTI) は、アスファルト舗装体の温度プロファイルを考慮した弾性解析による疲労予測手法について説明した。

VTI の Carl-Gustaf Wallman, Staffan Möller, Göran Blomqvist は、冬期道路維持管理の最適化に関連した発表を行った。最適な冬期道路管理を行うためには、交通の円滑化、交通事故の抑制、路面状況の改善、環境へ与える影響の最小化など様々な要素が絡み合っている。これらを含めた総合的なモデル（ウィンター・モデル）と、それぞれの要素の評価モデルが示された。

国土交通省道路局の岩崎専門官は、我が国における雪寒事業について説明を行った。

スウェーデン道路庁の Fredrik Mörtzell は、北部地域を管轄する事務所における冬期道路管理の状況について、TRISS と呼ばれる道路情報システムや、雪崩監視システムについて紹介した。

北海道開発局の柳屋対策官と坂専門官は、札幌圏で行われている公的機関同士の冬期道路管理情報共有プロジェクト「ホワイトネット」について紹介した（写真 3）。スウェーデン側でも、国と地方公共団体との連携は、現在、取り組もうとしている事項の一つで、学べき点が多いとして、この発表は高い評価を得ていた。



写真3 坂専門官の発表

開土研の松沢は、冬期道路とITSと称して、開土研が北海道開発局とともに開発を進めている寒地型ITSの紹介を行った(写真4)。スウェーデンでは、ヘラジカとの衝突事故が多く問題となっており、停止車両を検知するミリ波レーダについては、ヘラジカの衝突事故防止に活用できないかと興味を持たれたようであった。

最後に別室で、技術研究セッションの総括が、それぞれの座長から行われた(写真5)。



写真4 松沢の発表



写真5 総括する Öberg 氏

5 . 視察

5 . 1 スウェーデン国道路運輸研究所(VTI)

VTIは、ストックホルムから南に約200kmのリンショーピング(Linköping)市にある。

VTIでは、まず、広報マネージャーから、VTIの概要について説明があった。続いて、速度違反取り締まり用の監視カメラ(日本のオービスの様なもの)の設置効果についてプレゼンテーションがあった。

続いて、実験室に移動し、各種施設の見学を行った。なお、実験施設では撮影禁止とのことであった。

最初に見学したのは、ドライビングシミュレータである。VTIのドライビングシミュレータは世界でも指折りの機能を有している。さらに、現在、新しいシミュレータを制作中とのこと、秋にも稼働することであった。

次に見学したのはBV-14と呼ばれる移動式の路面滑り計測機器である。この機器は、車両に牽引させるタイプのもので、様々な車両に取り付けが可能であるとのことである。

次に、見学したのはRDTR(Road Deflection Tester)と呼ばれる車両である。重錐落下式路面変位計の一種で、通常速度で走行しながら測定できる点が革新的であるが、今のところまだ開発段階のようであった。他にも、自走式路面横断形状測定器やポータブルスキッドテスト等、独自開発による計測機器類が多数であった。

5 . 2 “2 + 1 道路”

午後は、郊外にて実際の道路の見学を行った。“2 + 1 道路”とは、片側が2車線、対向車線が1車線の道路である。中央分離帯にはガードレールを設置しており、日本の簡易分離2車線道路に、追い越し車線が追加された区間というイメージである。

ユニークなのは、左折(日本の右折に当たる)の際には、直接左折はできなく、一端、“フック”と呼ばれる側道から交差道路を経て、そこから直進する形で目的の方向に進むことである。これは、左折より直進の方が安全性が高いためとのことである。(写真6)



写真6 2+1 道路と交差点

5.3 速度監視カメラ

続いて、速度監視カメラを見学した。仕組みは、日本のオービスと同じで、規制速度をかなり超過した場合は写真を撮影し、車両の持ち主に写真と罰金の請求書を送るというものなので、特に説明するまでもないと思われる。

5.4 ストックホルム市南部の大規模トンネル (Södra Länken)

最終日には、ストックホルム市南部で建設中の Södra Länken と呼ばれる大規模トンネルプロジェクトを視察した。ストックホルム周辺に位置する地区はベッドタウンとして開発が進み人口が増えるにつれ市中心部との交通に支障をきたす様になった為、渋滞解消と住環境改善を目的として環状線が計画され、Södra Länken はその一部である。トンネルといっても地下にランプやジャンクションを設けており(写真7)非常に大規模なプロジェクトである。Södra Länken トンネル自体の延長は 6km であるが、ランプなどを含めたトンネルの延長は 17km にもなる。総工費は 77 億スウェーデンクローネ(約 1300 億円)とのことである。居住地の地下で工事を進めるため、かなりの地元調整が必要だったようである。

最初にストックホルム地域を管轄する事務所の Höök 次長が、プロジェクトの概要説明を行った後、掘削工事の担当者である Jonsson 氏と施設工事の Andren 氏が、それぞれの工事についてプレゼンテーションを行った。その後、広報用ビデオなどを見て、現場に向かった。

最初に、排気施設の見学を行った。特にフィルターなどは設けておらず、煙突のような透明なガラスの排気塔から排気するとのことである。トンネルの中は上

下車線が完全に分離されており、約 100m おきに非常口が設けられて、反対側の車線に移動することができ、遮断機や情報板なども設けられ安全への配慮がなされていた。地盤が強固な岩盤である為、素掘りまたはジェットクリートによる最小限の補強のみで建設が可能とのこと。視線誘導壁や天井板の意匠、また分岐点にはランドマークとして彫刻作品が配置されており、土木事業にデザインと芸術の視点が自然に組み込まれていることが注目された。



写真7 トンネル内のインターチェンジ部

6.最後に

期間を通し素晴らしい天候に恵まれ、またスウェーデン北部では白夜も始まっており、ストックホルムでも午後 11 時まで明るい(写真8)という環境の下、精力的にスケジュールをこなすことができた。スウェーデン側の受け入れ姿勢は、効率のかつ非常に心温まるもので、本ワークショップの成功に大きく寄与しているものと思われた。なお、次回のワークショップは 2 年後に日本で開催される予定である。



写真8 午後9時過ぎのストックホルム市内(まだ太陽が出ている！)

最後に、このワークショップでお世話になった方々に感謝の意を表し、報告を終えることにする。

表1 - 1 ワークショップのプログラム

<p>6月2日 10.00-12.00</p>	<p>オープニングセッション 瑞: <i>Mr. Bo Henriksson, スウェーデン道路庁(SNRA) 親善大使</i> 日: <i>奥野晴彦, 国土技術政策総合研究所 所長</i></p> <p>基調講演: <i>Dr Urban Karlström, スウェーデン道路交通研究所(VTI) 所長</i> <i>奥野晴彦, 国土技術政策総合研究所 所長</i></p>			
<p>12.00-13.00</p>	<p>Lunch</p>			
<p>13.00-16.30</p>	<p>技術発表セッション</p> <table border="1" data-bbox="414 555 1380 1010"> <tr> <td data-bbox="414 555 877 1010"> <p>Session 1: 冬期道路技術 座長: <i>Mrs. Gudrun Öberg (VTI)</i></p> <p>冬期道路管理の高度化 <i>Mrs. Anita Ihs (VTI)</i></p> <p>冬季道路事故多発地点対策 <i>大西博文(国総研)</i></p> <p>凍上被害を考慮したアスファルト舗装の構造設計 <i>石田樹(開土研)</i></p> <p>温度プロファイルシミュレーションによる舗装寿命の予測 <i>Mr. Åke Hermansson (VTI)</i></p> </td> <td data-bbox="877 555 1380 1010"> <p>Session 2: 道路交通マネジメント 座長: <i>Mr. Pontus Matstoms (VTI)</i></p> <p>交通安全性向上への挑戦: 森望(国総研) 日本における舗装アセットマネジメントの概要 <i>伊藤正秀(土研)</i></p> <p>BWIM 橋の動的荷重分析(bridge weigh in motion) <i>Mr. Leif Sjögren (VTI)</i> <i>Mr. Arne Lindeberg (SNRA)</i></p> <p>舗装のアセットマネジメント <i>Mr. Jaro Potucek (SNRA)</i></p> </td> </tr> </table>		<p>Session 1: 冬期道路技術 座長: <i>Mrs. Gudrun Öberg (VTI)</i></p> <p>冬期道路管理の高度化 <i>Mrs. Anita Ihs (VTI)</i></p> <p>冬季道路事故多発地点対策 <i>大西博文(国総研)</i></p> <p>凍上被害を考慮したアスファルト舗装の構造設計 <i>石田樹(開土研)</i></p> <p>温度プロファイルシミュレーションによる舗装寿命の予測 <i>Mr. Åke Hermansson (VTI)</i></p>	<p>Session 2: 道路交通マネジメント 座長: <i>Mr. Pontus Matstoms (VTI)</i></p> <p>交通安全性向上への挑戦: 森望(国総研) 日本における舗装アセットマネジメントの概要 <i>伊藤正秀(土研)</i></p> <p>BWIM 橋の動的荷重分析(bridge weigh in motion) <i>Mr. Leif Sjögren (VTI)</i> <i>Mr. Arne Lindeberg (SNRA)</i></p> <p>舗装のアセットマネジメント <i>Mr. Jaro Potucek (SNRA)</i></p>
<p>Session 1: 冬期道路技術 座長: <i>Mrs. Gudrun Öberg (VTI)</i></p> <p>冬期道路管理の高度化 <i>Mrs. Anita Ihs (VTI)</i></p> <p>冬季道路事故多発地点対策 <i>大西博文(国総研)</i></p> <p>凍上被害を考慮したアスファルト舗装の構造設計 <i>石田樹(開土研)</i></p> <p>温度プロファイルシミュレーションによる舗装寿命の予測 <i>Mr. Åke Hermansson (VTI)</i></p>	<p>Session 2: 道路交通マネジメント 座長: <i>Mr. Pontus Matstoms (VTI)</i></p> <p>交通安全性向上への挑戦: 森望(国総研) 日本における舗装アセットマネジメントの概要 <i>伊藤正秀(土研)</i></p> <p>BWIM 橋の動的荷重分析(bridge weigh in motion) <i>Mr. Leif Sjögren (VTI)</i> <i>Mr. Arne Lindeberg (SNRA)</i></p> <p>舗装のアセットマネジメント <i>Mr. Jaro Potucek (SNRA)</i></p>			
<p>6月3日 09.00-12.00</p>	<p>冬期維持管理システム アクセシビリティモデルと事故モデル <i>Mr. Carl-Gustaf Wallman (VTI)</i></p> <p>道路状況モデル <i>Mr. Staffan Möller (VTI)</i></p> <p>環境モデル <i>Mr. Göran Blomqvist (VTI)</i></p> <p>日本における冬期の道路構造とバリアフリー施策: <i>岩崎信義, (国土交通省道路局)</i></p>	<p>道路設計と安全性の向上 <i>Mr. Torsten Bergh (SNRA)</i></p> <p>中央分離帯にガードレールを設置した“2+1”道路 <i>Mr Arne Carlsson (VTI)</i></p> <p>防護柵の基準 <i>森望 (国総研)</i></p>		
<p>12.00-13.00</p>	<p>Lunch</p>			
<p>13.00-15.45</p>	<p>厳しい気象状況下での道路管理 <i>Mr Fredrik Mörtzell, (SNRA)</i></p> <p>道路管理者間の冬期道路管理情報共有システム(ホワイトネット) <i>柳家勝彦・坂憲浩 (国土交通省北海道開発局)</i></p> <p>冬期道路とITS <i>松沢勝 (開土研)</i></p>	<p>ヨーロッパにおける多孔質と他の低騒音舗装の研究プロジェクト <i>Mr. Ulf Sandberg, (VTI)</i></p> <p>国道に敷設した多孔質弾性舗装の減音効果の測定結果 <i>明嵐政司 (土研)</i></p> <p>迅速施工をめざしたILB型多孔質弾性舗装の試験施工結果 <i>西崎到 (土研)</i></p>		
<p>15.45-16.15</p>	<p>ワークショップの総括</p>			
<p>16.15-16.30</p>	<p>クロージングセッション 閉会の挨拶: <i>Mr. Dick Jonsson (SNRA), 大西博文 (国総研)</i></p>			

表 1 - 2 現地視察スケジュール

<p>6月4日</p> <p>07:30</p> <p>10:00-12:00</p> <p>12:00-13:00</p> <p>13:00-16:00</p> <p>16:00</p> <p>19:00</p>	<p>現地視察：スウェーデン国道路運輸研究所（VTI，リンショーピング市）視察と，道路の交通安全対策施設の現地視察</p> <p>ホテル発 バスで VTI に移動</p> <p>VTI での研究所視察と説明： <i>Mrs Ulla Kaisa Knutsson, 広報マネージャー</i></p> <p>歓迎の挨拶 <i>Mr Urban Karlström, 所長</i></p> <p>自動速度監視システム - スピードカメラ <i>Mr Gunnar Andersson, VTI</i></p> <p>VTI のドライビングシミュレータ <i>Mr Håkan Jansson, VTI</i></p> <p>VTI の路面・舗装のモニタリング装置 <i>Mr Leif Sjögren, VTI</i></p> <p>昼食</p> <p>現地視察： ガードレールを中央分離帯に設置した“2+1 road”，Linköping- Ljungsbro <i>Mr Arne Carlsson, VTI</i></p> <p>スピードカメラ，国道 50 号，Omberg- Vadstena <i>Mr Göran Gustafsson, Swedish Police</i></p> <p>バスでストックホルムへ移動 ホテル着</p>
<p>6月5日</p> <p>09:00-12:00</p>	<p>現地視察：ストックホルム市内</p> <p>現地視察： “Södra Länken”，ストックホルムの環状道路/トンネルプロジェクト <i>Birger Höök, SNRA, スtockホルム地域国道事務所</i></p>