

北欧における LRT 整備の動向 -2017 年夏の現地調査から-

伊藤 雅¹・吉川 耕司²

¹正会員 広島工業大学教授 工学部環境土木工学科 (〒731-5193 広島市佐伯区三宅 2-1-1)

E-mail:t.itoh.sn@cc.it-hiroshima.ac.jp

²正会員 大阪産業大学教授 デザイン工学部環境理工学科 (〒574-8530 大阪府大東市中垣内 3-1-1)

E-mail:yoshikaw@est.osaka-sandai.ac.jp

北欧（スウェーデン、デンマーク、ノルウェー）の諸都市における LRT 整備の動向について、2017 年夏の現地調査に基づいて報告する。スウェーデンにおいては、ストックホルムのトラム路線の現状と整備上の特徴について述べるほか、ノルヒェーピング、イエテボリのトラム路線の現状について言及する。デンマークにおいては、2017 年 12 月に開業したオーフスのトラム路線を取り上げる。この路線はデンマーク初の新規トラム路線となっており、都市内の併用軌道の整備のみならず郊外の鉄道線を再生することによる直通運転を計画しているものであり、この路線の整備方策について言及する。ノルウェーにおいては、2010 年開業のベルゲンのライトレール路線を取り上げる。この路線は 2017 年 4 月に空港まで延伸しており、ロードプライシング政策と併せたパッケージ交通政策の実情について考察する。

Key Words: light rail transit, Northern Europe, tram, tram-train

1. はじめに

新設 LRT 第 1 号といわれるカナダのエドモントンで LRT が 1978 年に新設されて以来、2017 年までの 40 年間に世界で新設された LRT 路線は約 200 路線に上っている（図-1）。国別の路線数を見ると（表-1）、42 개국で 1 路線以上の整備が行われている。フランスとアメリカが 31 路線で首位となっており、以下スペイン、トルコ、中国と続いている。この表中の日本の 1 路線は富山ライトレールのみで、今後は宇都宮のライトレールが加わる

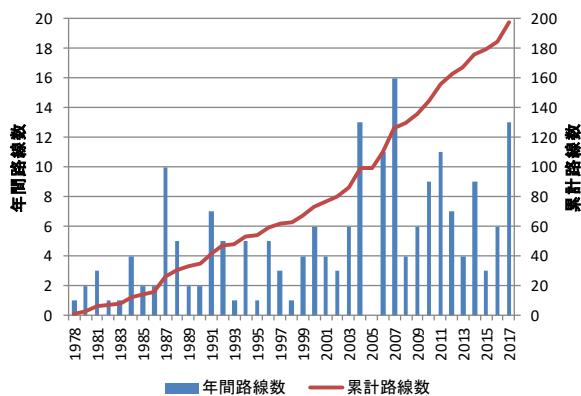


図-1 世界の新設 LRT 路線数の推移¹⁾

表-1 国別の新設 LRT 路線数¹⁾

通番	国名	路線数	通番	国名	路線数
1	France	31	22	Australia	2
2	United States	31	23	Mexico	2
3	Spain	17	24	Denmark	1
4	Turkey	14	25	Greece	1
5	China	13	26	Luxembourg	1
6	United Kingdom	9	27	Norway	1
7	Italy	8	28	Belarus	1
8	Germany	7	29	Bulgaria	1
9	Romania	7	30	Poland	1
10	Netherlands	4	31	Uzbekistan	1
11	Russia	4	32	Egypt	1
12	Algeria	4	33	Tunisia	1
13	Canada	4	34	UAE	1
14	Argentina	4	35	Iran	1
15	Switzerland	3	36	Israel	1
16	North Korea	3	37	Hong Kong	1
17	Brazil	3	38	Japan	1
18	Ireland	2	39	Malaysia	1
19	Portugal	2	40	Philippines	1
20	Sweden	2	41	Taiwan	1
21	Morocco	2	42	Colombia	1

可能性があるのみである。さて、本題の北欧 3 か国の状況であるが、スウェーデンはストックホルムで 2000 年と 2010 年に開業した 2 路線となっている。ノルウェーは 2010 年に開業したベルゲンの 1 路線、そしてデンマークは 2017 年 12 月に開業したオーフスの 1 路線と、2000 年以降の比較的近年に整備された状況である。本稿では、北欧におけるこれらの新設 LRT 路線に加えて、

既存のトラム路線の現状について 2017 年夏の現地調査と文献調査に基づいて最新の状況を報告する。

2. スウェーデンの LRT の現状

(1) ストックホルム

スウェーデンの首都ストックホルム都市圏には現在 4 つのトラム路線がある (表-2)。

L12 号線はストックホルムの中で唯一存続したトラム路線で、地下鉄の Alvik 駅からストックホルム西部の郊外地区を結ぶ 5.7km の路線で、大半が専用軌道となっている。

L22 号線は 2000 年に地下鉄網を補完する環状路線として 1 期区間 11.5km が開業した。これがスウェーデンの新設 LRT 第 1 号とされている路線である。その後 2014 年までに 7km ほど延伸しており、半円の環状線を形成している (写真-1)。

S7 号線は 1991 年に遊園地や博物館が立地する地区の観光用トラムとして復活後、2010 年に都心地区へ路線を延伸し、低床車の導入がなされたもので、新設 LRT 第 2 号とされているものである (写真-2)。

L21 号線は 1907 年にストックホルム北東郊外を結ぶ鉄道路線として開業し、1971 年にいったん廃止となった路線を活用して、2013 年にライトレール路線として再開業したものである。

いずれの路線もストックホルム交通局「SL」が運営しており、基幹路線である地下鉄線の補完路線として機能しており、路線バスも含めた共通チケットで利用することができる。

表-2 ストックホルムのトラム路線²⁾

路線名 (路線番号)	開業年 (再開業年)	区間長 (km)	電停数	区間
Nockebybanan (L12)	1914年	5.7	10	Nockeby – Alvik
Tvärbanan (L22)	2000年	18.2	25	Solna station – Sickla udde
Djurgårdsbanan (S7)	1991年 (2010年)	3.5	11	Sergels Torg – Waldemarsudde
Lidingöbanan (L21)	1907年 (2013年)	9.2	14	Ropsten – Gåshaga brygga



写真-1 L22号線の車両



写真-2 S7号線の車両

(2) ノルヒェーピング

ストックホルムの南西約 160km に位置するノルヒェーピングは人口約 9 万人の都市である。ここには、1904 年から運行を行っているトラム路線があり、2 系統、路線延長 18.5km のネットワークとなっている (図-2)。都心を中心に北、西、南の 3 方向をカバーする形態となっていて、都心部分はトランジットモールとなっており、郊外と都心地区を結ぶ路線として機能している。



図-2 ノルヒェーピングのトラム路線網³⁾

(3) イエテボリ

スウェーデン第二の都市イエテボリは都市人口約 55 万人、都市圏人口約 80 万人の規模の都市である。ここには、1902 年からトラムが運行され、12 系統 77km の北欧最大の路線網が形成されている。都心部は交通セル方式により自動車の乗り入れが規制されたエリアとなっている。



図-3 イエテボリのトラム路線網⁴⁾

3. デンマーク・オーフスの LRT

(1) Aarhus Letbane プロジェクトの概要⁵⁾

デンマーク第二の都市オーフスは人口約 26 万人の都市で、2017 年 12 月 21 日にデンマークで最初の LRT 路線の第一期区間のうちの Aarhus H - Aarhus Universitetshospital 間 6.5km が開業した (写真-3~写真-6)。

この路線は都心のオーフス中央駅を基点として、幹線道路沿いに立地するオーフス大学を經由し、Skejby 地区に立地する大学病院を結ぶ全長 12km の軌道線と、オーフスの南方向の郊外 Odder までの約 30km および北方向の郊外 Grenaa までの約 70km の既存のローカル鉄道線を活用し、Tram-train 方式により郊外とオーフス都心を結ぶネットワークを形成する計画となっている。

このプロジェクトは 2006 年にデンマーク議会が 5 億 DKK (約 90 億円) の鉄道プロジェクト予算を決定したことからスタートし、2012 年にプロジェクトが承認されたものである。インフラ整備会社として設立された「Aahus Letbane」は、オーフス市 47.2%、デンマーク国 47%、中央デンマーク地域 5.8%が出資する特定目的会社となっている。整備費用は、インフラ整備費 19 億 DKK (約 361 億円)、車両整備費 17 億 DKK (約 306 億円) で、上述の出資割合で費用負担が行われている。また、ヨーロッパ投資銀行 (European Investment Bank) が European Energy Assistance programme (ELENA)の一部として 1420 万 DKK (約 2.6 億円) の支援を行っている。

現時点では 14 編成の Stadler 製の軌道線用の車両 Variobahn により 1 時間に最大 6 本の運行が行われ、1 日 39,000 人の利用を見込んでいる。2018 年後半には 12 編成の Tram-Train 用車両 Tango を導入して鉄道線との直通運転を開始する予定となっている。

(2) 今後のプロジェクトの展開

第一期区間の残り 5km 区間については、2020 年の開業を目指して整備が進められており、これと並行して郊外部の住宅開発なども並行して進められる予定になっている。

また、第二期の路線延伸も計画中で、路線の 1 つは大学病院のある Skejby 地区から北西方向の Hinnerup 地区までの 8km の路線である。もう 1 つの路線として、オーフス中央駅から都心地区を貫通し、西方向の Brabrand 地区へ至る 11km の路線が計画されている。これらの路線が完成すれば、オーフスの人口の約半分をカバーすることになり、都心へのアクセスが強化されることになる。

デンマークでは、オーフスのほかにもオーデンセで 2020 年を目指して 14.4km の路線が建設中であるほか⁶⁾、コペンハーゲンでも環状 3 号線沿い 28km の LRT 路線が 2024 年の開業を目指している⁷⁾。



写真-3 試運転中の LRT 車両



写真-4 試運転中の LRT 車両



写真-5 建設中の電停



写真-6 郊外開発地区



図-4 オーフスの LRT 路線全体図⁵⁾

4. ノルウェー・ベルゲンの LRT

(1) ベルゲン LRT プロジェクトの概要⁸⁾

ノルウェー第二の都市ベルゲンは人口約 27 万人の都市で、2010 年 6 月にノルウェーで最初の LRT 路線として最初の区間 Byparken - Nesttun 間 9.8km (15 駅) が開業した (図-5, 写真-7)。その後、2013 年 6 月に Lagunen まで、2016 年 8 月に Birkelandsskiftet まで、そして 2017 年 4 月にベルゲン空港まで延伸し、現在は総延長 20.4km (27 駅) の路線となっている。

都心部分は併用軌道であるが、Nygård 付近からは専用軌道となっており、空港までは所要時間 45 分、表定速度約 28km/h と比較的高い表定速度となっている。日中は 7~8 分間隔、ピーク時は 4~5 分間隔の運行となっており、1 日 35,000 人程度の輸送人員となっている。

今後は都市圏西部郊外の Fyllingsdalen 地区をを結ぶ 10.8km の路線が計画されている。



図-5 ベルゲンの LRT 路線全体図⁸⁾

(2) ロードプライシング施策との連携

ベルゲンは 1986 年にノルウェーの都市で初めてトーリングを導入した都市で、道路交通施策においても先進的な取り組みがなされている都市である (写真-8)。LRT 整備と並行して、2013 年 1 月にはトーリング料



写真-7 ベルゲン LRT 車両



写真-8 トールリング料金所

金の値上げが行われ、2010 年の開業以降 LRT の輸送人員は順調に増加し、都心へ流入する自動車交通量が抑制されている⁹⁾。

5. おわりに

北欧 3 国の LRT 整備の状況について 2017 年夏の現地調査に基づいて報告した。スウェーデンはストックホルム 1 都市、ノルウェーではベルゲン 1 都市での LRT 整備が行われているのみであるが、デンマークにおいてはオーフスを皮切りに、オーデンセ、コペンハーゲンへと LRT の整備が広がる動きがある。いずれの都市においても沿線開発とのリンクがなされており、都市開発の重要な装置として LRT が位置付けられている。

謝辞：本研究は、大阪産業大学産業研究所共同研究組織「内外都市比較による公共交通指向市街地の歩行者安全環境に関する研究」(研究代表者：波床正敏、研究期間：平成 27~29 年度) の支援を受けて実施した。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) Tramways and Urban Transit, No.962, Feb. 2018 ほかのバックナンバーを参照して作成。
- 2) AB Storstockholms Lokaltrafik ホームページ, <https://sl.se>, 2018 年 4 月 21 日閲覧。
- 3) Östgötatrafiken ホームページ, <https://www.ostgotatrafiken.se/>, 2018 年 4 月 21 日閲覧。
- 4) Västtrafik ホームページ, <https://www.vasttrafik.se/>, 2018 年 4 月 21 日閲覧。
- 5) Aarhus Letbane ホームページ, <http://www.letbanen.dk/>, 2018 年 4 月 21 日閲覧。
- 6) Odense Letbane ホームページ, <https://www.odenseletbane.dk/>, 2018 年 4 月 21 日閲覧。
- 7) Hovedstadens Letbane ホームページ, <https://www.dinletbane.dk/>, 2018 年 4 月 21 日閲覧。
- 8) Bybanen ホームページ, <http://www.bybanen.no/>, 2018 年 4 月 21 日閲覧。
- 9) Engebretsen, Ø., Christiansen, P. and Strand, A., "Bergen light rail - Effects on travel behaviour", Journal of Transport Geography, 62, 111-121, 2017.

(2018. 4. 27 受付)

PRESENT SITUATION OF LRT DEVELOPMENT IN NORTHERN EUROPE –
BASED ON FIELD SURVEY IN SUMMER 2017

Tadashi ITOH and Koji YOSHIKAWA