

地下空間に骨格交通体系の構築をめざした 地方中心都市の政策に関する考察 —特に仙台市を事例として—

STUDY ABOUT A POLICY OF REGIONAL CENTER CITY AIMING AT
NETWORKING MAINLY PUBLIC TRANSPORTATION SYSTEM IN
UNDERGROUND SPACE ; AN EXAMPLE OF SENDAI CITY

岩崎 裕直^{1*}

Hironao IWASAKI^{1*}

This study prefer that also for all the regional central cities to making network of public transportation system in underground space in the future. It was analysed that policy of movement and transport that the policy in the city where networking of mainly public transportation system was chosen in underground space for the container sustainable city as a case study of Sendai City.

Key Words: Sendai City, Public transportation system, policy, Underground Space, disaster preventive function, Earthquake, evacuee

1. はじめに

仙台市は「杜の都」と呼ばれ、市街地のケヤキ並木など都市の風景が魅力の都市であり、歴史的・文化的資産を活かしながら、東北唯一の政令指定都市として都市機能が集積し、東北の交流と賑わいの中心となり発展を続け、人口は1889年（明治22年）市制施行時約8万人（面積約17km²）であったが、2015年（平成27年）現在約107万人（面積約786km²）となっている。

しかしながら、本市も全国の多くの都市の例に漏れず人口減少が予想され、少子高齢化が進んでいるほか、財政制約の強まりや地球規模で深刻化する温暖化など、市を取り巻く社会経済情勢は厳しさを増している。

そのようななかで、将来も環境にやさしく持続可能な都市をめざすべく、機能集約型都市の構築すなわちコンパクトシティといわれる機能集約型都市構造への転換に取り組んでいる。そのトリガーが新たな鉄道軸である地下鉄東西線の開通である。

地方中心都市のひとつである仙台市では、南北の骨格交通軸となる市営地下鉄南北線が1987年7月15日に開業して以来、東西骨格交通軸となる市営地下鉄東西線が2015年12月6日に開業する。



写真-1 広瀬川橋梁を走行する地下鉄東西線

南北線開業から28年経過し、ようやく同市の東西南北十字の骨格交通軸が完成することとなった。

仙台市は、骨格的な交通体系の構築について地下鉄整備を政令指定都市になる以前から市の方針として掲げており、地下鉄南北線の開業は、まさに地方中心都市が地下鉄を導入できた事例として開業時点では全国的に注目された。

本稿では、地下空間に骨格交通体系の構築を選択した都市の動きや政策の経緯をたどりながら、多面的に捉えながら分析し、東日本大震災を経て将来的にも持続可能な都市地下空間に関して考察するものである。

キーワード：仙台市、公共交通機関、政策、地下空間、防災機能、地震、帰宅困難者

¹正会員 仙台市青葉区役所 副区長 Deputy Director General Aoba ward office Sendai Municipal Government

E-mail:hironao_iwasaki@city.sendai.jp

Trends in Population and Households

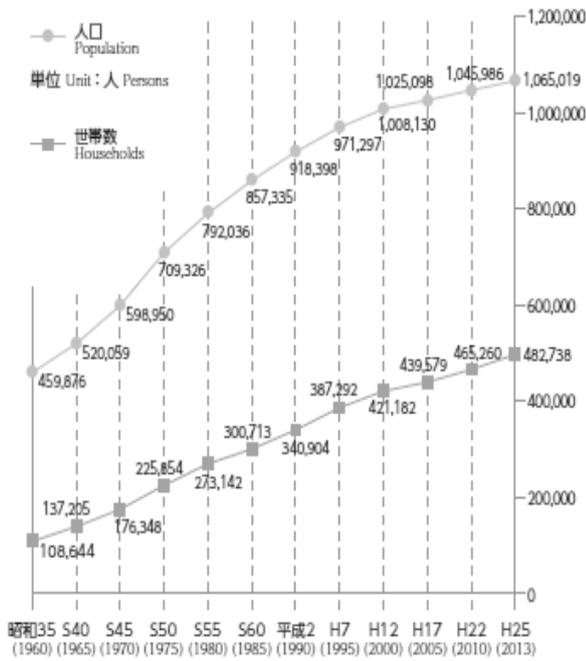


図-1 仙台市人口と世帯数の推移 資料:仙台市統計書

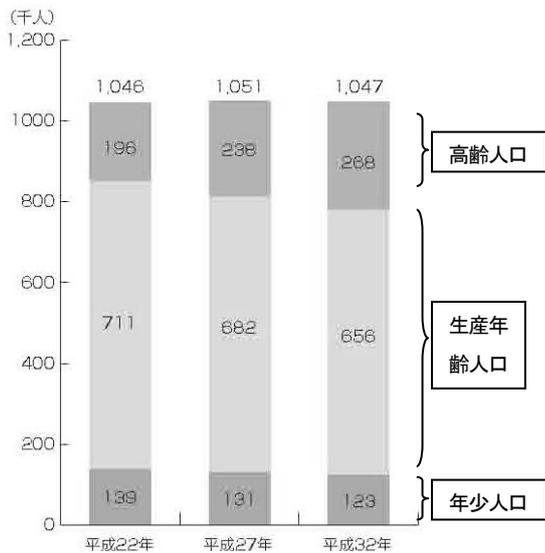


図-2 仙台市の将来人口推計¹⁾

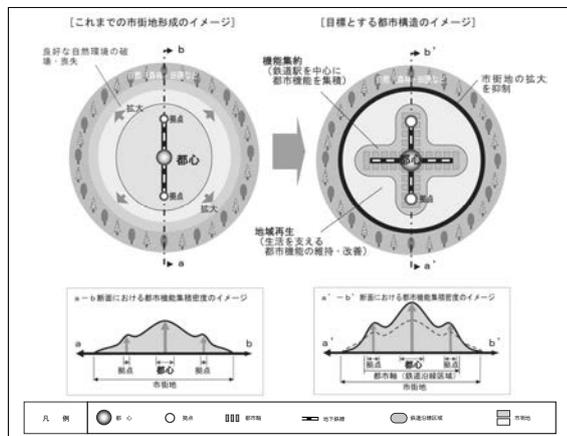


図-3 機能集約型都市構造のイメージ²⁾

2. 交通体系の変遷

(1) 路面電車(市電)導入期

藩政期以降、仙台地方における交通手段は、徒歩以外には人力車・乗合馬車程度であった。市内では木道社が仙台～蒲生間木道軌道で一時期貨物輸送(明治15年～21年)していた。

明治期に入り、交通手段の発達において最も大きな影響を与えたのは、鉄道であった。1888年(明治20年)12月に日本鉄道(株)が塩釜～仙台～上野間を開通したことを皮切りに、仙台～山形間、仙台～石巻間など鉄道計画が立案された。軽便鉄道法の公布に伴い、仙北軽便鉄道や秋保石材馬車鉄道が整備されたが、特に市街電車の計画が仙台市内においていろいろ立案されたが、なかなか実現されなかった。1908年(明治40年)仙台市役所は、五大事業(市区改正、上水道、水利、公園、電気鉄道)の調査に着手した。1911年(明治43年)には、電気事業を起し電気を供給した。

大正期に入ると、関係法令の整備とあわせ、民間事業による鉄道整備が始まった。1922年(大正11年)10月に仙台軌道(株)が、仙台～七北田間開通し、1925年(大正14年)7月15日には秋保電気鉄道(株)が、長町駅～秋保間を電気軌道として営業を開始した。1921年(大正10年)12月6日には宮城電気鉄道(株)が、鉄道敷設免許(県庁前～仙台駅～塩釜)取得した。一方で仙台市役所が電気鉄道事業の計画を本格化させ、1924年(大正13年)5月24日電気軌道敷設特許を取得し、翌年電気軌道事業経営許可を得た。その後1926年(大正15年)11月25日に仙台市電として路面電車が開通(仙台駅前～大町1丁目2.1km, 東五番丁～荒町間1.2km)した。ここで注目すべき点は、2つあり、一つは鉄道と軌道が二重となる区間(仙台駅～県庁前)について、仙台市から宮城電鉄(株)に対して当該路線区間の放棄を依頼し宮城電鉄(株)が承諾したことと、二つ目は同年4月14日に宮城電気鉄道(株)が仙台～本塩釜間開通させた際、仙台駅の位置を東北本線をアンダーパスし中心市街地に近接させ、地下構造の駅として整備したことで、日本で最初に地下駅を建設したとされている。



写真-2 開業当時の仙台市電車両1号車(モノ型)



図-4 仙台市電路線図³⁾

(2) 市電興亡期

路面電車の仙台市電は、1928年(昭和03年)3月28日に市内循環線(6.0km)開通後、1936年(昭和11年)4月1日に評定河原に市営動物園開園(電車事業所所管)、同年12月11日に長町線全通(4.2km)させ、1937年(昭和12年)10月25日北仙台線全通(1.2km)、1941年(昭和16年)10月10日には八幡町線全通(1.6km)、1948年(昭和23年)5月5日原町線全通(3.0km)と路線を拡張し続けた。

一方で市内では仙山線が、1929年(昭和04年)9月29日に仙台～愛子間開業し、1937年(昭和12年)11月10日には仙台～山形間全通した。

他方で、1944年(昭和19年)3月31日に市電芭蕉の辻線撤去、同年5月1日には、国が宮城電鉄株を買収し国有化(仙石線)した。その翌年1945年(昭和20年)7月10日に仙台市は空襲を受けた。戦災復興途上の1950年(昭和25年)10月6日には、仙台鉄道株が仙台～中新田間の路線廃止や1952年(S27年)9月26日に仙石線仙台～仙台東口間(地下区間)を廃止した。

戦後の復興が完了し、道路網の拡充と共にモーターゼーションの時代に突入すると、自動車交通量が増大し、道路内軌道敷に自動車を通行せざるを得なくなり、仙台市は、1960年(昭和35年)9月1日に長町線一部路線軌道敷内自動車通行許可したのを皮切りに、1966年には全線許可することとなった。これにより路面電車の定時的な輸送が滞りがちとなり、利用者が激減していった。一方で1961年(昭和36年)12月に秋保電鉄株は、長町～秋保間の軌道事業を廃止した。赤字経営の続く仙台市の軌道事業は、1969年(昭和44年)3月31日に北仙台線廃止し、1976年(昭和51年)3月31日全線を廃止した。

このように路面電車が衰退していく中であって、市街地が拡大し人口が増大する仙台市において、道路網の整備進捗に伴い、公共交通は路線バスに取って代わった。仙台市内ではすでに民間の路線バス事業者が1919年(大正08年)より運送し、「銀バス」として親しまれていたが仙台市が買収し1942年(昭和17年)8月21日より市営バス事業を開始した。市街地の拡大と共に路線網は郊外へと拡がり続けた。路線バスの需要が高まり供給側の限界か

ら1965年(昭和40年)7月1日よりワンマンバス運転を導入した。自動車による交通渋滞に路線バスが巻き込まれないようにするため、1971年(昭和46年)6月1日には市内初のバス優先レーンを設置した。1976年(昭和51年)3月31日には市電の循環線の代替路線バスとしてグリーンバスが運行を開始した。

(3) 地下鉄導入期

道路交通の渋滞が進むにつれ、路面電車も衰退していった。公営交通事業者である仙台市は、赤字経営を続けており、遂に1976年(昭和51年)全線廃止としたが、他の地方中核都市においても続々と公営交通による路面電車を廃止していた。1969年(昭和44年)大阪市・川崎市を皮切りに、1971年(昭和46年)神戸市、1972年(昭和47年)横浜市、1974年(昭和49年)名古屋市、1978年(昭和53年)京都市の順に廃止した。地域ごとの事情もあるが、概して人口急増し市域が拡大するなか自動車交通が増大化し、利便性が低下し赤字経営となってしまったという理由である。

他方で、市電を運営していた公営交通事業者が、赤字救済が主目的の路面電車廃止であったが、大量高速輸送機関である地下鉄など他の代替輸送機関の導入に際して国の強力な支援が得られるという背景もあった。1972年(昭和47年)12月に横浜市営地下鉄が開業、1977年(昭和52年)3月に神戸市営地下鉄西神線が開通、1981年(昭和56年)5月には京都市営地下鉄烏丸線、同年7月に福岡市営地下鉄が開業した。このように多くの政令指定都市が地下鉄を整備してきたが、地方中心都市であった仙台市が地下鉄を導入するに至った経緯を以下に述べる。

1967年(昭和42年)12月6日に仙台市交通対策委員会が、諮問事項の「広域都市的発展に即応する交通網の整備」について、恒久的対策において地下鉄、モノレールなど高速大量輸送機関について検討すべきと仙台市長に答申した。これを受けて仙台市長は、1969年(昭和44年)6月有識者による交通計画委員会を設置し「仙台市を中心とする都市交通の基本計画について＝とくに高速大量輸送計画を主体にして＝」を諮問、1972年(昭和47年)2月16日同委員会より同市長に答申。答申では、「輸送能力や建設費のほか他の交通機関との連携(仙石線と相互乗入れの可能性)、公害や美観の問題や冬期運行の課題も捉え、地下鉄方式を採用することが望ましい。」としている。また、地下鉄網計画も南北の隣接市にもつながる総延長約45kmを提案し、早期に整備すべきは仙台駅より南北方向12.3kmと西方向0.5km区間を提案している。ここで地下鉄を採用した理由として二つの注目すべき点があった。一つは仙石線との相互乗入れの可能性を確保するためとされており、当時新幹線の仙台駅をどこに建設する

かで協議していた際に、仙石線の連続立体交差事業により地下化することについて協議が進んでいた事情があった。もう一つは、杜の都仙台の美観イメージである。市中心部は戦災に遭い、戦災復興土地地区画整理で復興を遂げていく中で、杜の都の景観イメージに地上に支障物を造らせたくないという理念があった。しかし、交通計画委員会答申後地下鉄南北線（八乙女～富沢間）の事業免許取得までに8年近く期間を費やした。その理由は、国における地下鉄整備の位置づけとして、仙台都市圏パーソントリップ調査を行うことや仙台地方陸上交通審議会の答申を得ること、さらには人口約70万人の地方中心都市に地下鉄建設費補助の適用を国が認めるということが必要だった。いづれにしても一つの地方中心都市が地下鉄導入するためには、首長の力や国政が強く作用したところが大きい。

(4) 地下鉄南北線整備後

1987年(昭和62年)7月15日仙台市地下鉄南北線(八乙女～富沢間)が開業し、1989年(平成元年)4月1日より仙台市は政令指定都市に移行した。当時人口は約89万人となったが、主な要因は隣接1市2町との合併により市域が約788k㎡(合併前は約237k㎡)に拡大したことによる。なお地下鉄南北線は1992年(平成04年)7月に泉中央まで北に1.2km延伸した。

政令指定都市移行に伴い、県事業で施行していたJR仙石線連続立体交差(地下化)事業が仙台市事業となり2000年(平成12年)3月に仙台～陸前原ノ町間開通し、地下鉄南北線との乗換えが便利になると共に仙台駅の東西を連絡する地下連絡通路も整備供用した。

一方で、この時期交通施設整備において地下利用において著しかった施設は、市中心部における自転車等駐車場の整備であった。1988年(昭和63年)広瀬通地下自転車等駐車場を皮切りに、1989年(平成元年)勾当台公園地下自転車等駐車場、1991年(平成03年)青葉通地下自転車等駐車場、1996年(平成08年)仙台駅西口北地下自転車等駐車場、その後2002年(平成14年)仙台駅東口地下自転車等駐車場や2009年(平成21年)元鍛冶丁公園自転車等駐車場で自転車約7千台を地下に収容している。これは路上放置自転車対策の一環として整備したもので「杜の都」の美観を損ねるものとして地下に建設したものである。元鍛冶丁公園を除き自走式の駐輪場である。最近では、路上駐輪施設も備えているが、現在工事中の地下鉄東西線青葉通一番町駅に併設する地下自転車等駐車場は約1,400台収容可能である。

(5) 地下鉄東西線整備

地下鉄東西線の整備は、地下鉄南北線の建設工事が本

格化していく中で構想していたのは、仙石線の地下化による西公園までの延伸であった。西公園から先の以西は都市モノレールや新交通システムの軌道系システムで丘陵地に乗入れしようとする考え方だったが、鉄道事業法公布と国鉄民営化により、様々検討したが仙石線の延伸による地下鉄東西線の運営は困難との結論となり、仙石線と相互乗入れしない新たな東西線の整備を検討することとなった。

一方で、仙石線の地下化に伴う仙石線仙台駅の位置についても議論され、新幹線仙台駅を西に越えて南北線仙台駅に接続する仙台駅案と新幹線仙台駅直下に設ける仙台駅案とあったが、他線との接続において利のある南北線接続案が採用された。

このことにより、新たな地下鉄東西線計画において青葉通を経て新幹線仙台駅直下を経由することが不可能となり、且つ新幹線仙台駅を地下深く通過せざるを得なくなった。このような経緯から、仙台地下鉄東西線は西は八木山動物公園から仙台駅を経て東の荒井まで約13kmの地下鉄路線として整備することとなった。西の丘陵地の急勾配にも対応し、用地費をできるだけ少なくするよう道路線形に適するような急曲線にも対応できるリニアモータ駆動方式による機種を採用した。当時この機種は大阪市営地下鉄と都営地下鉄に導入されたばかりであった。

地下鉄東西線整備は1998年(平成10年)2月23日東北地方交通審議会に「宮城県における公共交通機関の維持・整備に関する計画の改定について」諮問され、1999年(平成11年)4月23日に答申された。その後国との協議において輸送需要を確実にするため沿線整備の重要性が求められたほか、建設差止住民訴訟などもあり2003年(平成15年)9月18日に地下鉄東西線事業許可となり国における地下鉄建設費補助や起債の配分により開業時期は12年後の2015年(平成27年)となった。



写真-3 開業当時の地下鉄南北線



図-4 地下鉄南北線位置図

年 月 日	関係事項
1887年(M20年)12月15日	日本鉄道東北上野～仙台及び塩釜間開通
1889年(M22年)4月1日	仙台市制施行
1906年(M39年)3月31日	鉄道国有法公布
1907年(M40年)8月5日	仙台市議会五大事業調査委員設置建議採択(市営電気軌道敷設)
1910年(M43年)4月21日	軽便鉄道法公布
1911年(M44年)7月1日	仙台市電気事業基金供給開始
1912年(M45年)10月28日	仙北軽便鉄道線石巻～小牛田間開通
1913年(T07年)11月	秋保石材馬車鉄道線(後の秋保電気鉄道線)長町～秋保間開通
1919年(T08年)3月	仙台市議会交通調査委員会(T07年設置)報告書まとまる
1919年(T08年)4月5日	都市計画法公布(T09年1月1日施行)道路法公布(T09年4月1日施行)
1919年(T08年)4月10日	地方鉄道法公布(私設鉄道法、軽便鉄道法廃止T08年9月15日施行)
1919年(T08年)7月7日	仙台市街自動車軌道がバス事業経営認可
1920年(T09年)9月16日	仙台市議会専断急設の建議採択
1921年(T10年)4月14日	軌道法公布(T13年1月1日施行)
1921年(T10年)12月6日	宮城電気鉄道線敷設免許(東庁前～仙台駅～塩釜)
1922年(T11年)10月	仙北軌道線 仙台～七北田間開通(翌年吉岡まで延伸)
1923年(T12年)3月	宮城電気鉄道敷設免許(塩釜～石巻)
1924年(T13年)5月24日	仙台市電気軌道敷設特許(翌年電気軌道事業経営許可)
1925年(T14年)7月15日	秋保電気鉄道線長町駅～秋保間電気軌道として営業
1926年(T15年)4月14日	宮城電気鉄道線仙台～本塩釜間開通
1926年(T15年)11月25日	市電開通(仙台駅前～大町1丁目2.1km 東五番丁～荒町間1.2km)
1927年(S02年)4月18日	宮城電気鉄道線塩釜～松島間開通(翌年仙台～石巻間全通)
1928年(S03年)3月28日	市電循環線(6.0km)開通
1929年(S04年)9月29日	仙山線 仙台～薺子間開業
1936年(S11年)4月1日	評定河原に市動物園開園(電車事業所所管)
1936年(S11年)12月11日	市電長町線全通(4.2km)
1937年(S12年)10月25日	市電北仙台線全通(1.2km)
1937年(S12年)11月10日	仙山線全通(仙台～山形)
1941年(S16年)10月10日	市電八幡町線全通(1.6km)
1942年(S17年)8月21日	市営バス運行開始(仙台市街自動車軌道を仙台市が買収)
1944年(S19年)3月31日	市電岩倉の辻線撤去
1944年(S19年)9月1日	国が宮城電鉄を買収し国有化(仙石線)
1945年(S20年)7月10日	仙台市空襲受ける
1948年(S23年)5月5日	市電原町線全通(3.0km)
1950年(S25年)10月6日	仙台鉄道線仙台～中新田間の路線廃止
1952年(S27年)8月1日	地方公営企業法公布(同年10月1日施行)
1952年(S27年)9月26日	仙石線 仙台～仙台東口間(地下区間)廃止
1960年(S35年)9月1日	市電長町線一部路線軌道敷内自動車通行許可(1966年金線許可)
1961年(S36年)12月	秋保電気鉄道線長町～秋保間軌道廃止
1963年(S38年)9月	仙台市交通対策委員会設置
1965年(S40年)7月1日	市営バスワンマンバス運転開始(台原、川内、循環線)
1967年(S42年)12月	仙台市交通対策委員会答申
1969年(S44年)3月31日	市電北仙台線廃止 大阪市・川崎市路面電車廃止
1971年(S46年)3月14日	神戸市路面電車廃止
1971年(S46年)6月1日	市内初のバスレーン設置(国道4号北仙台～市役所間)
1972年(S47年)2月16日	仙台市交通計画委員会答申
1972年(S47年)12月16日	横浜市営地下鉄開業(上大岡～伊勢佐木長者町間)
1974年(S49年)3月18日	仙台地方陸上交通審議会に「仙台都市圏における大量高速輸送機関を中心とする公共交通機関に関する基本的計画について」諮問
1974年(S49年)3月31日	名古屋市路面電車廃止
1975年(S50年)8月19日	仙台地方陸上交通審議会答申
1976年(S51年)3月31日	市電全線廃止 代替路線バス「グリーンバス」運行開始
1977年(S52年)3月13日	神戸市営地下鉄西神線開業(名谷～新長田間)
1978年(S53年)6月12日	宮城県沖地震
1978年(S53年)9月30日	京都市路面電車廃止
1980年(S55年)9月30日	仙台市地下鉄南北線事業免許
1981年(S56年)5月29日	京都市営地下鉄丸太線開業(北大路～京都間)
1981年(S56年)6月10日	仙台駅西口バスプール供用開始
1981年(S56年)7月26日	福岡市営地下鉄開業(早良～天神間)
1982年(S57年)6月23日	東北新幹線開業 盛岡～大宮間
1986年(S61年)12月4日	鉄道事業法公布(翌年4月1日施行)
1987年(S62年)4月1日	国鉄民営化、地方鉄道法廃止
1987年(S57年)7月14日	グリーンバス廃止
1987年(S57年)7月15日	市営地下鉄南北線 八乙女～荒浜間開通
1992年(H04年)7月15日	市営地下鉄南北線 泉中央～八乙女間開通
1998年(H10年)2月23日	東北地方交通審議会に「宮城県における公共交通機関の維持・整備に関する計画の改定について」諮問
1999年(H11年)4月23日	上記答申
2000年(H12年)3月11日	JR仙石線地下化完成供用(仙台～陸前原町間)
2003年(H15年)9月18日	地下鉄東西線事業許可
2005年(H17年)8月10日	地下鉄東西線西線工事施行認可
2007年(H19年)3月18日	仙台空港線開通 仙台～仙台空港間
2011年(H23年)3月11日	東日本大震災
2015年(H27年)12月6日	地下鉄東西線開業(八木山動物公園～荒井間)

表一 仙台市関連鉄道整備関係経緯⁴⁾

3. 東日本大震災と地下空間

(1) 東日本大震災と帰宅困難者

平成23年3月11日午後2時45分に発災した東日本大震災において、実際には、地下空間施設は停電し非常灯だけで暗くなったことから、確実に地表に送り出すことを基本として誘導したため、地下空間内に避難者はいなかった。

その後の点検結果から、地下施設の安全性が高いことが判明した。とりわけ仙台市営地下鉄南北線は、郊外の高架橋区間で被災したが、地下区間については運行に問題なく早期の部分運行が可能となった。

他方JR東日本の仙台駅では新幹線ホームが天井施設の

落下が激しく人が立ってられないほどであったが、運よく新幹線は出発した後であり、駅に到着の新幹線もなかったことから被災者はいなかった。駅中央改札口付近でも吹き抜け部分の天井施設の落下が著しく、駅舎内に居た利用者を外側に利用者を誘導しロックアウトすることとなった。1万人近くの帰宅困難者たちは、いつ列車ダイヤが復旧するのか気になるのかなかなか駅から離れられず、一時はペDESTリアンデッキ上に大勢の群衆が滞留していたが、余震も大きく多かつたことやJR仙台駅の外壁のタイルが剥げ落ちるなどしていたことから、JR東日本は、1階地上部のタクシールームを群衆の避難場所として誘導した。あいにく天候は雪交じりの曇天模様で3月にしては寒い日であったが、暗くなっても帰宅困難者の数が減らなかつたため、避難所となっている近くの小学校に向かうよう案内したが、中心部では信号が停電し道路交通マヒの状態、人々が避難所に向かうのは至難の業であったと思われる。

(2) 帰宅困難者対策と地下空間

前述の東日本大震災の経験から、今後このようなことが起きた場合の対応として、帰宅困難者対策を交通事業者含め官民挙げて取り組むことが必要なことから、平成25年9月2日に仙台市とJR東日本及び関係者らにより、仙台駅周辺と長町駅周辺2か所で帰宅困難者対応訓練を行い、同年11月27日に仙台駅周辺の事業所・商店街・交通事業者並びに行政関係機関で構成する「仙台駅周辺帰宅困難者対策連絡協議会」を組織した。同協議会では平成26年9月の帰宅困難者対応訓練後の11月に開催した協議会において「仙台駅周辺帰宅困難者対応指針」を作成し、仙台駅東西地下自由通路を一時滞り場所として指定した。翌平成27年5月には仙台市が仙台駅周辺の一時的滞り場所運営マニュアルを策定した。



写真-4 東日本大震災直後の帰宅困難者(仙台駅西口)



写真-5 帰宅困難者対応訓練の様子(平成27年9月1日)

(3) 地下空間と防災機能

当初、地下施設について防災機能の重要性を考えたのは防火機能であった。近年の災害から、浸水対策や震災対策が求められた。これらは地下施設から地表や他の安全な施設への避難誘導が基本であった。しかし、東日本大震災により、帰宅困難者対策をはじめとして一時避難施設として震災対策に急きょ取り上げられることとなった。

交通施設系地下空間について、これまで防災上滞留しないよう地表に誘導するか他の安全な施設への避難を基本としていたが、今後滞在できる一時避難場所としての機能が必要となった。このことは、これまで取り組んできた浸水対策の強化ばかりでなく、避難施設としての機能が求められることになった。

地下空間の計画に避難空間としての配慮が求められることとなったが、既存地下空間には最初から避難空間確保の計画は盛り込まれていない。本来的には計画段階から避難空間の条件を整理して地下空間を構築すべきであると思われる。さらに、福島第一原発の事故から地域防災計画の原子力災害対策編における退避施設としての地下空間の重要性が高まっている。過去諸外国では核シェルター機能を確保した地下空間の計画を立てていたという事例があった。

地下空間における防災機能のあり方について、東日本大震災以降これまでの防災機能の見直しが求められるなか防災機能の重要性から、これまでの時間軸につながる防災機能の系譜にとらわれることなく、地下空間の機能に対するヒエラルキーを転換させる必要がある。災害時における地下空間をこれまでは地下空間内は危険だとしていかに安全にそこから避難できるようにするという基本規範をいかに安全な地下空間に避難してもらうようにするという考え方に立脚して防災機能を見直すことになるだろう。

4. 今後の都市地下空間のあり方について

(1) 地下空間利用の推移

これまで鉄道整備の経緯を中心に述べたが、仙台市の地下空間利用の本格化に貢献したのは、戦後日本の高度経済成長期(昭和30~40年代)に人口増加・事業所立地増加に伴う供給処理系(上下水道・ガス)施設整備の進展があった。

しかしながら、仙台市における地下空間利用の中心となる施設は、地下鉄をはじめとする交通系施設となっている。地下鉄東西線は、ほぼ大深度利用に近い深さまで

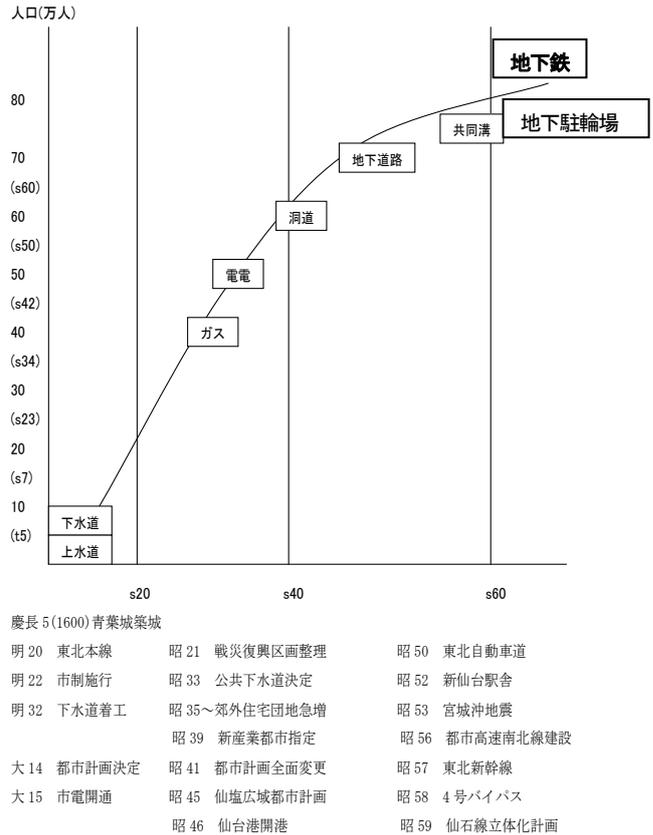


図-5 仙台市における地下利用の進展⁹⁾

地下利用することとなった。これは特に鉄道の技術的な課題の対応によるものである。

現在仙台市内で地下空間利用が最も進んでいるのが仙台駅周辺地区である。それは人が地下で行動できる空間が広く確保されているからである。最近では地下鉄仙台駅コンコースでクラシックコンサートなどが開催されている。

(2) 地下空間の利用計画

地下鉄計画の経緯は既に示してきた。地下鉄計画とあわせ、大規模供給系施設である共同溝も計画が立てられた。その延長線上に、道路地下空間利用基本計画がある。市中心部は、明治以来から合流式下水道であったため、都市化の進展に伴い大規模な幹線管きょを埋設する必要



写真-6 地下鉄仙台駅コンコースでの演奏 (平成27年9月27日)

があり、道路地下空間の利用計画に沿って埋設位置の調整が行われた。共同溝も同様である。しかしながら道路地下空間の利用計画の調整が必要となったのは、市営地下鉄南北線開業後、JR仙石線の連続立体交差事業で地下化による整備が進み、新たな地下鉄計画（東西線）が具体化してきたためである。

今後地球規模の気象変動から、水防計画の見直しが進展し、内水対策の拡充が求められる可能性もあることから、新たな地下空間の利用計画は関係機関相互の連携協議がますます重要となっていく。

一方、新たに地下空間を整備する場合とは別に多くの場合既存の地下空間施設を今般の防災機能を見直すことにより、設備の更新計画にも少なからず影響が想定される。財務的な課題も想定されることから、防災機能の整備については、弾力的な運用ができるようにする必要がある。地下空間の防災機能は、キャパシティの限度があることから、そのキャパシティに見合った退避スペースを確保することになる。そのスペースでは限られた人員しか退避できない。オーバーした人員並びに要援護者などどのように扱うか地下空間施設ごとに判断が必要となるものと推察される。

(3) 地下空間利用の課題

a) 地下空間施設の機能と特性

地下空間の安全性の確保といった視点から、防災機能については、震災以前においては、防火機能中心に捉えられてきたが、近年の相次ぐゲリラ豪雨災害から、浸水対策が重視されてきた。

確かに阪神淡路大震災による震災対応といった視点での防災機能も見直されたが、実際には耐震強度など施設の安全性への対応が重視された。

東日本大震災以後においては、避難施設としての役割が新たに見直され、トータルな防災機能が必要となっている。

先述の通り、地下空間施設に不特定多数の人々が、日常の活動にとどまらず、非常時においても滞在する空間となることから、今後とも地下空間施設について多方面かつ異分野からの研究アプローチが必要となる。

b) 地下空間施設の維持管理

新たな施設を除き、老朽化対策が必要な施設及び設備の更新時期を迎えている地下空間施設の維持管理が課題となっている。

大震災により新たな課題として、避難施設としての設備の能力が不足しているという課題がある。既存施設の機能更新よりも機能拡充が求められ、それに対する施設管理者の積極的な対応が不可欠だが、機能強化促進への支援制度の充実も必要である。



図-6 地下鉄東西線位置図⁶⁾

5. おわりに

我が国で最後の地下鉄新線と噂されている仙台市営地下鉄東西線が平成27年12月6日に開業したので、この地下鉄東西線の概要を紹介して本稿を締めくくりたい。

(1) 整備ルートと駅の位置

東西線は、南西部の八木山動物公園付近から都心部の仙台駅付近を経て、仙台東部道路の東インターチェンジ付近に至る約13.9kmの路線である。沿線の環境や景観などへの配慮や道路交通への影響を考え、河川などの横断部を除き、地下トンネルを主体とした方式とした。

このうち仙台駅から西側の区間は、八木山及び青葉山丘陵地にある動物公園付近を起点として、青葉山地区及び川内の東北大学キャンパス内を通り、広瀬川を橋で横断した後、西公園、一番町を経由して仙台駅で地下鉄南北線やJR線・新幹線と地下深度20m以上で交差する。

仙台駅から東側は、既存の住宅地が続く新寺、連坊、薬師堂を経由し、卸町地区や東部流通業務地区を経て、東部道路の東インターチェンジがある荒井地区に至るルートとなっている。

そして、地域生活拠点へのアクセスの利便性や、地下鉄の特長である速達性や効率を生かすよう十分配慮し、13駅を設置した。

(2) 機種と建設費

上述の通り東西線ルートは、丘陵地を通り市街地はなるべく広幅員道路地下を通過できるよう、長い急こう配区間を登ることができ急曲線にも対応できること、さら

建設区間	八木山動物公園駅～荒井駅(13駅)
営業キロ	約13.9km
建設キロ	約14.4km
総建設費	2,298億円
乗車人員	開業時約8万人(見込)
機種	リニアモーター地下鉄

表-2 地下鉄東西線の概要⁷⁾



写真-7 八木山動物公園駅コンコース

に輸送力(乗車人員約8万人/日)を確保しながら建設費と運営費用を安くできることを主眼に検討し、既に東京都、大阪市、神戸市や福岡市で採用しているリニアモーター駆動方式の地下鉄を採用した。

地下鉄南北線の工事費は他都市の地下鉄が1km当り200億円以上の費用を必要としていた時期に、地盤が良かったことや支障となるものが少なかったことなどから約160億円程度で建設できた。東西線は、トンネルの大きさや駅の大きさが南北線の6割程度と小さく安くできるので、工事条件の違いやその後の物価上昇などを見込んで、1km当り159億円、全体で2,298億円程度の建設費になると見込んでいる。

(3) デザイン

ユニバーサルなデザインに共通性を持たせながら、駅ごとに地域特性や市民意見を反映しながら個性あるデザインを採用したことから、駅ごとに異なった特徴を持っている。

車両のデザインも山から街を抜け海へとつながる東西線の車両に、広瀬川の清流・青葉山や田園の緑・にぎわう街が調和する「杜の都仙台」、歴史への誇りを抱く市民とともに未来に向けて発展する街仙台を表現している。

車両前面の形状は「歴史」を表現する伊達政宗公の兜の「前立て」と「調和」を示す「円形ライン」を採用。車両側面の配色上部の連続ラインは、空・川・海を表す



図-7 地下鉄東西線車両の外観と車内⁸⁾

「青」中央部のスクエアドットは、自然や人が「調和」している仙台の街を表現し、水の「青」、青葉の「緑」街の活気や人のあたたかさの「黄」や「オレンジ」を配置した。

インテリアについては、車内全体は、落ち着いた雰囲気の色合いの配色、座席は、伊達の粹を感じさせる「紺系」、床は、開放感のある明るい配色とした。

参考文献

- 1)~2) 仙台市：仙台市都市計画マスタープラン、平成24年3月
- 3)~4) 仙台市交通局：仙台市交通事業五十年史
- 5) 川上秀光：都市地下利用計画論、(財)地域科学研究所、21世紀フォーラム第33号、pp.61,2 - 10,1988に加筆
- 6)~8) 仙台市交通局資料
- 9) 岩崎裕直：東日本大震災による都市交通の被害と復旧状況－仙台圏域の公共交通を中心に－、(社)交通工学研究会、交通工学Vol.46 No.5、pp.51-63,2011
- 10) 齋藤貴之、岩崎裕直：仙台駅周辺地区の地下空間の活用について、地下空間シンポジウム論文・報告集、第16巻、pp.111-118,2011
- 11) 岩崎裕直：公共地下空間の防災機能に関する考察－特に東北地方太平洋沖地震被災都市仙台市を事例として－、地下空間シンポジウム論文・報告集、第19巻、pp.97-102,2014