（Ⅰ－20）　道路高架橋の軽量化について
～軽荷重都市内高架道路デザイン～

日本大学　理工学部　正　員　川口　昌宏
○学生員　砂崎　吉宏

1　現在の交通事情

現在都市において大きな問題となっていることに、交通問題がある。この問題は、増え続ける自動車に対して既存の道路の活用だけでは不十分であるところから生まれている。交通需要の多い区域では、自動車専用高架道路の多層化（二層高架、高架、半地下、地下）といった立体的な構造形式の道路の採用が必要とされ、そして、車種別あるいは速度別の専用道の整備、また、生活空間から通過交通を排除するとともに大型車、貨物車の市街地流入の減少が求められている。そして、近年環境の悪化等から、自動車交通そのものの否定が余儀なくされて、自動車交通そのものの排除を一部地域に確保する事が望まれている。

2　本研究の方法

本研究を進めるにおいて、新交通と普通乗用車の共用を行う専用高架道路を都市内自動車道路を、今回提案する都市内高架道路とする。これは、自動車交通排除エリアに新交通を走行させエリア内の人間の移動手段として利用し、同時に普通自動車も新交通の軌道上を走行できる様にし、従来の自動車交通排除による問題を緩和させる。これらは以下に示す過程による。

2－1　大型車排除の理由

都市内の近距離間の交通と、都市間の長距離交通に対し、機能の分化が必要である。大型車に与える自由度について、大型車のほとんどが長距離輸送のトラックと考えられるので、長距離間の輸送に必要な道路、幹線・高速道路の他に、トラックのターミナルが整備されていれば、通過する自由を奪ってもいいのではないか、と考えられる。大型のトラックが、都市内自動車道路（駅周辺や街中、住宅街）を通過する事は好ましくなく、必要もないのではないか。そして、大型車活荷重を考慮しない場合、活荷重が軽量化され、高架道路そのものの軽量化、縮小化、低コスト化を図り、様々な空間への導入が可能と考えられる、よってこの軽荷重都市内高架道路の設計に当たって、大型車を排除することとする。

2－2　新交通導入の理由

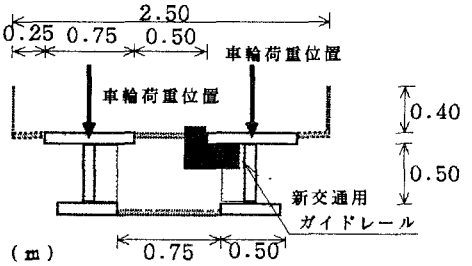
近年都市再開発の一貫として、中量輸送交通の新交通が採用されている。これからも自家用車の利用削減、そして、生活に必要なネットワーク交通機関として、更に発展させていかなければならない。新交通は、駆動系に電力を用い、断面が小さいので鉄道の軌道の様に広いスペースを必要としない。都市内交通として機能し、自動車交通排除エリア内の交通機関、駅周辺の交通機関として、短・中距離の輸送に利用していく必要がある。新交通の都市内の導入において、沿道の建築物との一体化、新交通のターミナルのビル内設置など、既存、新設ビルに新交通を一体化させる事が、都市再開発にこれから必要なものになってくると考えられる。

3　軽荷重都市内高架道路について

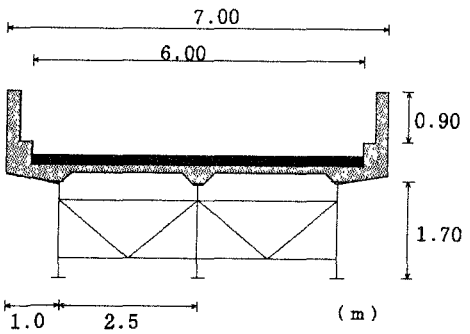
都市内高架道路とは、新交通の軌道に乗用車を載せ新交通のシステムを乗用車にも利用させ、指定エリア内の自動車交通の排除を従来の交通の機能を損なうことなく行うシステムの事である。自動車道路高架橋としては自動車の自由度を奪うこととなるが（追い越しや、追い抜き）、この都市内高架道路のメリットとしてあげられることは、断面をを最小限に軽量化してあるので都市内の交通として導入でき、床版自体が非常に小さい断面なので、高架橋による圧迫感が従来の物より低減する。そこで高架道路などの二層化にも適しており、ネットワークとしての利用が有効で、都市内の交通がスムーズになる。このネットワークシステムを利用する事で、自動車交通の排除がより現実的な物となる。

4　軽荷重都市内高架道路の設計

断面を極限に設計すると図－１に示す図の様になる（自動車の走行可能寸法）。また比較対象として、現在用いられている設計荷重による道路橋活荷重合成桁の断面を図－２に示す（ＴＬ－20）。



図－1　軽荷重都市内道路橋断面図



図－2　道路活荷重合成桁断面図

ここで、軽荷重都市内道路高架橋と、従来の道路高架橋との比較を行うと、次の表の様になる。

表－1　断面比較・減少率表　(mm)

断面の比較	全幅	幅員	桁高	保護棚高さ	占有面積
軽荷重都市内高架道路	2,500	2,000	500	400	2,250,000
道路橋活荷重単純合成桁	7,000	6,000	1,700	900	11,900,900
減少率	64.3%	66.7%	70.6%	55.6%	81.1%

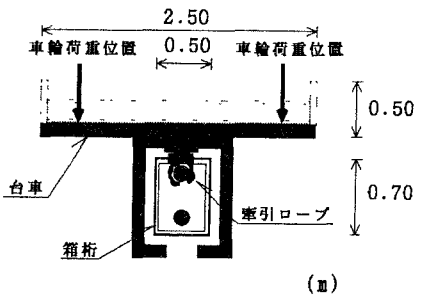
この様に、全幅、幅幅、桁高、保護棚高さいずれも大幅に縮小化され、占有面積では約80%もの減少をさせることができる。同時に死荷重の減少も行われ、橋脚自体の占有面積も減りることとなる。

この軽荷重都市内道路高架橋を用いることにより、これからの都市再開発や、高速自動車国道、自動車専用道の二層化に有効利用されていくことと考えられる。

5　台車式道路高架橋の提案

軽荷重都市内高架道路の問題となってくることとして、普通乗用車が快適に走行できる環境を考えると、一般道に比べ幅員が狭小なため、走行時ドライバーの心理的不安感が生じる恐れがある。その様な事態に対応するため、自動車自体を台車に載せ新交通と同じ動力を使い運搬する方法も考えられる、その場合の断面は図－3の様になる。

図－3で、黒く塗り潰してある部分が台車と台車を支える跨座式のアームで、箱桁内を回転している牽引ロープを掴むことにより動力としている（駆動系は桁自体が持つ）。台車自体が床版なので、必要な時だけ床版を架ける形となる。台車の上に自動車を載せたり、ボックスを載せることにより、少量輸送の新交通としても利用できる。また、駐車ビルと台車のシステムを併用することで、自動車交通排除エリア内の交通機関として機能する。



図－3　台車式道路高架橋断面図

この台車を用いる輸送システムは、断面の構造が複雑になり、軌道となる部分に動力を組み込む形となるので、死荷重が増加し、動力を持つ自動車を台車に載せて輸送するので、二重投資になってしまう。しかし、メリットとして台車に載せて運搬するので集中管理ができ、システムとしての有効性が大きい。

6　軽荷重都市内高架橋の存在価値とその将来性

軽荷重都市内高架橋は、現在の自動車交通システムと、近未来の新交通システムとの間に位置しており、これからの交通システムに必要な専用道路として利用されていく。その間の両方のシステムに対応し、また、道路高架橋の二層化にも適している。そして、現在自動車交通で問題となっている、駐車ビルの設置と乗り捨ての自動回収、呼び出しシステムにより、違法駐車問題を解消し、駅周辺の道路混雑を自動車侵入禁止エリアにする事で緩和し、駅や、その周辺商業施設を利用する人間も安全に歩行することができる。将来的には、軽荷重都市内高架橋を延長し網の目の様に張り巡らすことで完全な歩車分離、自動車交通の排除が可能である。