

## IV-140 地球意識時代の道路交通計画論

— 「自動車」が「他動車」になるとき（その1） —

科学技術庁 科学技術政策局 正員 水上幹之

1. まえがき

20世紀もあと残すところ10年足らずとなった。20世紀文明を象徴するものとして自動車を挙げることに異論をはさむ方は少ないであろう。現代はまさに自動車文明社会である。ここでは、現代の交通機関の主役たる自動車一道路システムに焦点を当て、その歴史的な背景を踏まえつつ、来たるべき21世紀の地球意識時代に相応しい次世代交通システム概念研究を行ない、既存の交通システムと比較検討する。また、その際、ファンダメンタルな背景理論として、デカルトから派生した、物事を二元論的に捉え、機械的世界観の下で効率・効用を求める人間欲求充足型（西洋的）の技術体系に基づく従来の自然（地球）征服型の土木計画論ではなく、人類も所詮、地球生命体（ガイア）の一部分に過ぎないという包括的かつエコロジカル（東洋的）な新しい技術体系の観点に立ち、自然（地球）調和・共生型の土木計画論を模索する。

2. 自動車一道路システムと地球環境

前世紀、即ち1886年にダイムラーにより発明されたガソリンを燃料とする内燃機関の4輪車は、今世紀に入ってフォードT型の普及やアウトバーンの建設等により急速に一般大衆のものとなり、社会に「個人の機動性」という測り知れない価値を与え、今や全世界に約5億台もの車が地球上に蔓延している。このように自動車は、人間の交通に対する本質的な欲求である、「より自由に、より速く、より快適に」を満足させ、全世界的に普及した交通機関であるばかりでなく、現代の主体交通機関として、人々の暮らしや産業活動を支え経済の活性化をもたらしてきたが、反面、交通事故や大気汚染、都市交通の渋滞等様々な問題を引き起こしており、主として交通量の増大により、これらの諸問題は、最近再び、深刻化しつつある。他方、この1～2年で急速に表面化してきたのが地球環境問題である。地球の温暖化、オゾン層の破壊、砂漠化、酸性雨による森林消滅、海洋汚染、熱帯林の消失、生物種の絶滅等が露呈してきた。この中でも、地球の温暖化は、人類の生存に関し、広範囲に影響を与える、気象に関するものであり、その起因が主として人間活動による炭酸ガス等の温室効果ガスの排出であるとの見方が強い。産業革命以前の大気中の炭酸ガス濃度は、約280ppmであったが、現在350ppmに達しており、このまま化石燃料を燃やし続けると、2030年には炭酸ガス濃度は産業革命以前の約2倍となり、地球の気温は全球平均で約1.5-4.5度上り、海面も約1m程度上昇するという計算結果もある。そのため、トロント・サミット後、開催された専門家会議で「2005年までに炭酸ガス排出を20%削減する」こと等が提案された。自動車が大気中に放出する炭酸ガス量は、我が国では全排出量の約20%、全世界では全排出量の8～9%程度である。電力程ではないが、電力等は集中除去することが可能であるのに比べ、自動車の場合は各自動車個々が分散して放出するので、脱炭酸ガス装置をつける訳にもいかず、その除去は化石燃料を使用する限り、不可能に近い。また、今後、中国等の途上国がモータリゼーションを迎えることは必至であり化石燃料消費型である今の自動車一道路システムを人類が使用し続けることは、近い将来、極めて気候等で、憂慮すべき事態を招くことは十分考えられる。

3. 次世代交通システムを考えるにあたって

かくして、今迄の局所的な狭い意味での環境問題としてではなく、地球環境上の問題として、自動車の炭酸ガス排出についても対応を迫られるのは、もはや時間的问题であり、既に米国議会では2010年までに自動車については75%炭酸ガス排出削減という法案が出された等の動きがある。（自動車業界は猛反対している。）従って、技術開発により、自動車に代わり得うるクリーンなエネルギーの新しい交通システムの確立が焦眉の課題であるが、電気自動車、水素自動車、そして新交通システムなどの研究は今迄十分行なわれているにも拘らず、導入する際の個人負担額の大きさや採算性等の問題により、現在の自動車に代わり得る

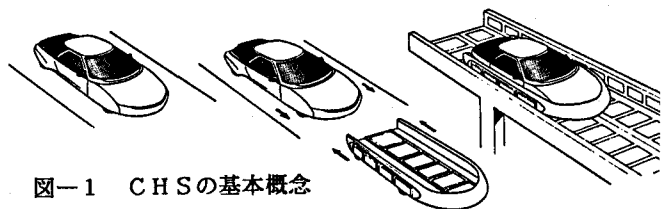
システムには至っていない。このような問題を解決するにあたっては、次の点が非常に重要である。即ち、人間の本質的欲求を満たしつつ、かつ確立された既存のシステムとの互換性を十分確保するというのである。自動車がこれだけ普及したのも、人間の本質的欲求を満たす個別輸送機関であったからであり、逆にそうでなければ自動車に代わり得る交通システムとはならないのである。また、いくら技術的に優れ人間の欲求を満たす交通システムであっても、既存の自動車—道路システムとの互換性がなければパブリック・アクセプタンス上の問題が多々生じ、実現化することは極めて困難なのである。

**4. 次世代交通システム（Cyber Highway System — CHS）の概念研究** 上記のことより、地球環境、人間の本質的欲求、そして既存のシステムとの互換性に考慮し、全く新しい交通システムの概念を創出した。個々の自動車を個々の台車に載せ、個性性を確保しつつ、台車を電磁推進させるのが本システムの基本コンセプト（図—1）である。台車は軌道側で発生する電磁波動により走行するので、全くクリーンな交通システムとなる。

**5. CHSの特長** ① 約5億台の既存自動車が、何の手も加えずにそのまま使用出来るので、互換性が確保されるとともに経済的なシステムとなる。② electro-magnetic-wave による推進方式であり、その起動力イニシアティブは軌道側にあるため、自動運転以上（如意運転）の運転すら可能となる。個性性は満たしつつも、従来の「selfish」なシステムではなく、軌道に入った「自動車」は全て他（即ち軌道側で発生する電磁波動）により動かされる、「他動車」となる。このことにより、交通責任の明確化が図れ、運転者は「handle off」運転することができるのである。③ 基本的には、波動交通システム（wave-transportation-system）であり、技術開発が進むにつれ通信制御理論を全面的に適用することが可能となる。従って、全体の交通状況と個々の自動車の有する交通欲求を電子的にホロニックに調和させることが可能となる。具体的には、従来の自動車交通では考えられなかった、車どうしの圧縮、エキスパンド、並び替えなどを軌道上で自由自在に行えるようになる。即ち、それはあたかも、お釈迦様（制御する人工頭脳）の手のひら（軌道）で、慧眼（各種センサー）に見守られながら勝手に飛び回る「キントン雲」（台車）に乗る、我がままいっぱい悟空（自動車）のようである。（走行制御が electronic control によるので、人工知能制御走行となり、サイバネティックな交通システムとなる。英語の名称はこの特質によるものである。）④ 車間距離を縮めること（場合によっては、車間距離は zero となり、列車走行となり得る）が可能であり、車速にもよるが、20～40倍程度の交通容量の capacity を有するため、車線（交通容量）当たりの建設費は、今の道路建設費よりも格段に安くなり、幅員も狭くて良いので用地費も少なくて済み、建設コストは大幅に低減できる。⑤ 超電導材は浮上走行を目指さなければ不要である。約250km/hの超高速自動運転が可能である。自分の車が一挙に変身し、超高速で疾走するわけであるから、運転者にとっては、極め付きの非日常体験となり、エンターテインメントな交通機関となる。

**6. CHSの適用** ① 排気の必要がないので、トンネル断面積を従来の道路トンネルの数分の1にすることができる。このことや立体地下駐車場と組み合わせることが容易なため、都市ビルの地下駐車場どうしをネットワークする大深度道路に最も適している。② 超高速自動運転が可能なので、特に交通量の多い路線、例えば第2東名等にシステムを適用するとすれば、2車線でも従来の40～80車線分の交通容量となり、環境を良くしつつも、交流の多大な増大を図り、経済活動を活性化し、社会に極めて大きいインパクトを与える。

**7. 今後の研究課題** 今回は、基本コンセプトを報告したが、今後、本システムを構築していく上での技術的課題や既存道路・他の新交通システムとの比較等につき詳細に詰め、本システムの社会的受用についても将来交通量予測等によるインパクトスタディやCG



図—1 CHSの基本概念

を用い行なっていく予定である。

**8. 参考文献** 「トンネル・アンド・アンダーグラウンド・トランスポート」 フランク・デビッドソン (MIT) 1987