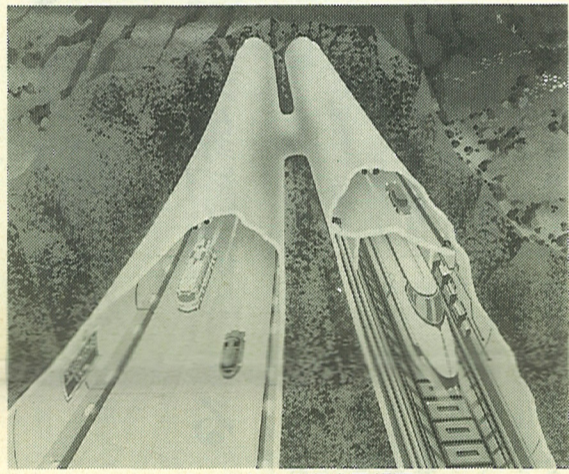
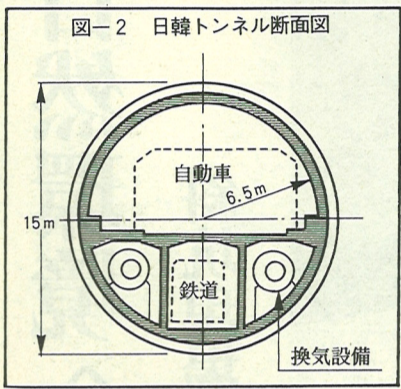
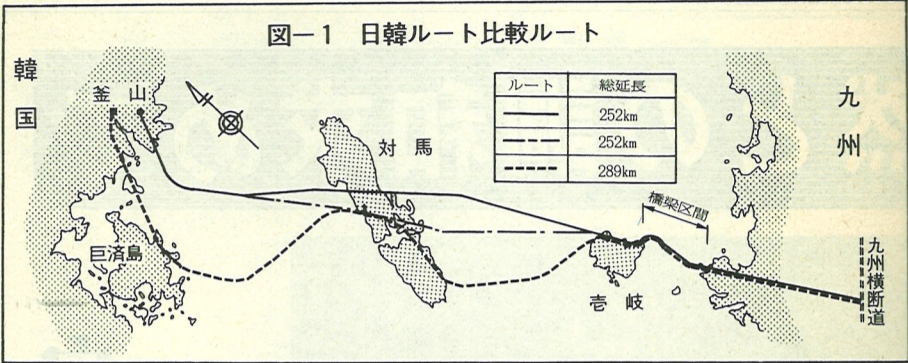


道路トンネルの可能性探る

日韓トンネル 研究報告



日韓トンネルの完成予想図

日韓トンネル計画と将来の自動車

近年「モータリゼーション」と高速道路の発展は著しく、その波は先進国から中進国まで、後進国にまで及びつつある。こうしたなかで総延長「百五十」を越える日韓トンネルも、高速道路としての機能が期待される。このため、日韓トンネル研究会の道路トンネル委員会(委員長 比留間豊)では、道路トンネルとしての可能性をあらゆる角度から検討し報告書としてまとめた。そこで今回は、同委員会が六一年四月に提出した「道路換気計画(2)」のなかから、道路トンネルとしてのルート案と、換気計画と関係の深い自動車及び燃料の将来展望について概要を紹介する。

道路トンネルの計画

比較ルートの選定
日韓トンネルのルートについて、比較ルートの選定を行った。図に示すように、いくつかの案が提出された。また選定にあたっては以下の事項に留意する。

①トンネル部分ができるだけ短くなる

シールド工法で掘削を

②トンネルは二車線とし、鉄道は新幹線区間を設ける。またトンネルと海底部は水深の浅い海域を通過させる。③対馬と豊後下段に鉄道が通るものとする。従って、全体の線型は新幹線の規定に準拠することになる。

④各ルートとも九州、豊後は水深が浅いため橋梁は必要ない。またトンネルの最低土被りについては、現段階では海底地質が明確でなく、施工法も確定していないため多くの問題を含んでいる。



呼子と吉岐を結ぶ橋梁の完成予想図

⑤九州側は九州横断道、韓国側は釜山に接続させる。技術開発上は可能性があると見られる。自動車及び列車走行による坑内温度上昇や排気ガス対策のため、自然の風や人工風を利用した換気設備が必要となる。さらにはトンネルの換気設備も考慮される。

自動運転システム

自動運転システムはドライバーの疲労を軽減し事故を避けるためにも必要であるが、原理的には現状でもほぼ見通しが付いている。それに伴って基礎的技術も、日本のエレクトロニクス技術水準からすれば十分実用化に対応できると考えられる。この考えは今後のものがある。

将来の自動車



モーターショーに展示された電気自動車

車の改良方向

自動車は、市場分析・商品企画から設計に入り、プロトタイプを生産、各種試験を経て販売されるまでに約五年を要する。そして量産体制に入れば五年間は生産されることになる。

①自動車自身の機能をもたせ、路面を認識させながら走る知能自動車方式
②道路にベンチマークやガイドを設置して、これと通信しながら車を誘導してゆく方式
③後者の方式は、アメリカ連邦自動車局のAHS計画で提案されている。路面と側壁にトランスポンダー(受動放射発生装置)をつけたベンチマークが設置され、車はこれと通信しながら速度や方向をコントロールしてゆくのであるが、日韓トンネルでも十分に採用可能と考えられる。

低公害・低燃費の車へ 自動運転システムの開発

④燃費低減のための車体重量を軽減しサイスタンスする。さらに空気抵抗の減少とタイヤの改良を計る。⑤事故を未然に防ぐ安全自動車の開発。⑥エンジン改良して燃費効率を向上させる。⑦将来的な自動運転システムの実用化と自動運転システムの開発。

新エンジンの開発

現在、脱石油と公害防止のため、以下のような新しいエンジンの開発が進められている。

・アルコール使用エンジン
アルコールは、LNGや石炭から精製されるメタノールと植物油から作るバイオマス燃料のエンジンに分けられる。また自動車用としては純粋なアルコールよりガソリンと混合して用いる場合が多い。オクタン価が高くなる点で有利になるが、金属を腐食する性質があるため材料に銅や鉛を添加して耐腐性を高める必要がある。③水を特殊合金と反応させて金属内部に貯蔵し、化学反応で水を蒸気を取り出す。蒸気エンジン
スチームエンジンは、昔バネなどに使われたことがあったが、二十世紀に入り、ガソリン車の登場で姿を消した。しかし近年、排気ガス公害の少ないことから再び見直されるようになった。低速トルクが良く、多種の燃料が使用でき、騒音も少ないが、熱効率が悪く始動に時間がかかる欠点もある。
・スターリングエンジン
スターリングエンジンは外燃エンジンで、密封された作動流体に熱交換器でエネルギーを加えたり取り除いたりして二つのピストンを動かす仕組みになっている。長所は、排気ガス中のCOやHCが少ないことと騒音がないことである。
・ゼミックスエンジン
ゼミックスエンジンは熱伝導率が低い高温強度の高い窒化ケイ素を主体としたセラミックスを使用し、いままでも無鉛に適合している熱エネルギーの三分の一を有効に利用できる。またラジエーターが不要になり、潤滑オイルもいらなくなる。

電気自動車

電気自動車は、内燃機関自動車と比較して次のような長所をもっている。

- ①汚染物質を全く排出しない
- ②モーター使用のため騒音・振動が少ない
- ③内燃機関に比べてエネルギー効率が抜群に良い
- ④構造が簡単で小型、また低温でも即時発進が可能
- ⑤ガソリンエンジンとの併用も可能
- ⑥新交通システムへの適用も比較的簡単
- ⑦一次の大きな短所もある。一回の充電による走行距離が短い
- ⑧充電のために時間がかかる
- ⑨蓄電池を搭載すると大きなスペースが必要になり重量も重くなる
- ⑩冷暖房装置などが電力消費の面から困難になる

未来の自動車燃料

石油に代わる新燃料を

現在の自動車燃料として最も多く使用されている燃料は、ガソリンとディーゼル車用の軽油である。その他タクシー用としてプロパンガス(LPG)も使用されている。これらの生産量と今後の見通しを以下に述べる。

石油
世界の石油埋蔵量は、一九八二年現在、新たな油田発見がないとしても三十四年分の埋蔵量がある。今後、新しく発見される可能性もかなり大きく、世界の究極的埋蔵量は約三億トン、そのうち未発見量は千四百億トンと見積もられている。

原油は沸点の異なる多くの成分からなっており、常圧蒸留装置ではガス、LPG、ナフサ、灯油、軽油を留出し、塔底油として重油を分離する。LPGは、空燃比がガソリンより若干希薄にされるので、一般にCOやHC発生量はガソリン車より少ない。

将来の代替燃料
将来の自動車燃料として期待される石油代替燃料について以下に述べる。

・石炭液化燃料
世界の推定石炭埋蔵量は六兆七千億トン。このうち確定埋蔵量は五千四百億トンで、エネルギー換算で石油の究極的埋蔵量の十七倍ある。これは全埋蔵量の半分が掘れるとして、世界中がいまの消費水準で使った場合でも千五百年もつ算である。

石炭の液化方法はいろいろあるが、石炭の七十程度を石油に変えることができるという。LNG
世界の天然ガスの埋蔵量は約五十三兆立方メートル。石油換算で石油埋蔵量の約半分にあたる。生産量は約一兆三千億立方メートル。現在の消費量は約四十年後に世界全体の埋蔵量が枯渇すると予測される。

・メタノール
天然ガス、石油等の豊富な資源から生成することができ、石油の代替として最も有望な燃料である。八三年の世界のメタノール生産能力は、年間約千六百万トン。中近東、カナダ等の新設設備完成に伴って、その生産能力は年間数億トンに達する程度と見られる。

・エタノール
現在、世界におけるエタノール生産能力は年間約千二百萬トン。エタノールは、自動車用燃料として使うよりアルコール飲料として使う方が付加価値が高く経済的に有利なため、燃料としての伸びは低いとみられる。

参考資料

①自動車燃料として最も多く使用されている燃料は、ガソリンとディーゼル車用の軽油である。その他タクシー用としてプロパンガス(LPG)も使用されている。これらの生産量と今後の見通しを以下に述べる。

新世界を開く大航海時代

道の歴史

6

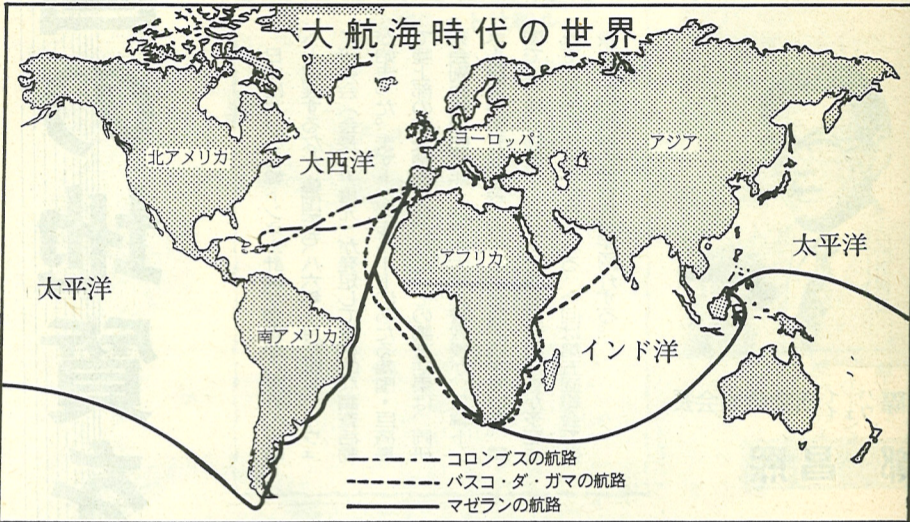
国際ハイウェイへの道のり

シルクロードを歩いたマルコの見聞録は、西歐に東洋への憧れと冒険心を呼び起した。十五世紀には、オスマントルコの勃興で陸路による東方貿易が途絶え、人々は新たな交易路を探し始めた。時代はルネサンス期。地球球体説と航海技術の進歩によって海路による東方貿易の可能性が浮かびあがり、強力な王権を確立した欧州諸国は国運をかけて新航路開拓に乗り出し、遂に新大陸が発見された。世界が身近になるにつれ欧州列強による植民地争奪戦が始まり、やがて世界はヨーロッパ化の波に見舞われることになる。

行き詰まる西欧

東洋への関心が高まった。また十三世紀には、元朝が直接欧州とつながり、さらにマルコ・ポーロの「東方見聞録」によって、東洋が広く紹介されることとなり、やがて自給自足という荘園制度の特徴は崩れていく。

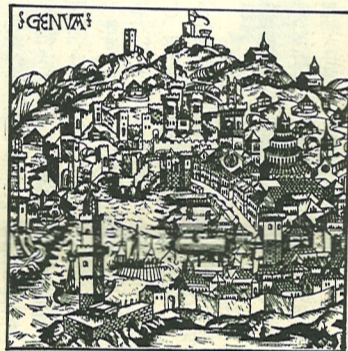
また手工業の発達で、市場の拡大を促して遠隔地貿易を促進させた。そして力を蓄えた商人業者は、自己の生存権と商業権を確保する為、極めて排他的なギルドと呼ばれる集団を組織するに至った。こうして中世社会の経済基盤をなす荘園制度は崩れ、諸侯の衰退とともに台頭してきた市民層(商人業者等)は国王と結んで中央集権体制を形成していった。



新航路開拓へ

十五世紀の中頃、遠隔地貿易の主導権を握っていたのは、東地中海・黒海沿岸貿易で活躍したヴェネチア、ジェノバのイタリア商人とバルト海・北海貿易圏で通商権の独占を図ったハンザ同盟都市を中心とするドイツ商人であった。

当時、東洋からたらされるものの中で最も貴重なものは胡椒で、同じ巨額の銀と同価格で取り引きされたといわれている。イタリア商人は、この胡椒をアレキサンドリアで独占的に



東方貿易で繁栄したジェノバ

膨大な経費を賄うことはできなかった。しかし十五世紀後半、オスマントルコの西進でバルカン半島と東地中海・黒海沿岸のイタリア植民地が奪われると、彼らは非常な苦しい状態に追い込まれたのである。

西欧諸国は王国統一の形成期にあり、強大な常備軍と官僚を維持する必要があった。そのため王国は課税を強化し、商工業者を育成したが、それだけでは

新大陸の発見

ため西国は北や南から航海や造船の情報が集まり、こうした技術交流のなかで航海術が発達し遠洋航海への準備が自然と整えられたといえる。

ヨーロッパ諸国の中で最も早く新航路の開拓に乗り出したのは、ポルトガルとスペインであった。イベリア半島の国で新時代の開拓が最初に行われたのは理由がある。

西国は、十四・十五世紀にかけて北海・バルト海貿易圏と地中海貿易圏を結ぶ航路の交差点となり、イベリア半島の諸国は権の果した役割はそれは大奇航地として栄えていた。その



大西洋を横断したサンタマリア号

ポルトガルでは、ヘンリー航海王の指導の下にアフリカ西海岸の探検が進行した。ポルトガルはかつてイベリア半島のイスラム教徒と対立したが、アフリカ、アジアにおいても十字軍精神を引き継いでイスラム教徒と敵対し、キリスト教を広めるの場ではなかった。一五〇九

た。大航海には単に交易ばかりでなく、宗教の伝播という重大な目的もあったといえる。

一四九八年、バスコ・ダ・ガマは、リスボン港から喜望峯を回ってインド西部のカルカットに着き、途中イスラム商人に妨害されながらも翌年にはポルトガル本國へ帰国した。こうしてインド新航路が開かれたが、ガマがこの時インドから持ち帰った胡椒は六十倍の利益を上げたといわれる。

大西洋を渡る

一方、スペインでは一四九二年八月三日、ジェノバ人コロンブスがイサベラ女王の援助のもとで西まわりの航海に出発した。出航後、七十日目に現在のサン・サルバドル島に到着した。アメリカ大陸の発見である。

ジェノバ人アメリカ・ベスプッチは、一四九七年から一五〇四年にかけてブラジル海岸を探検して「新大陸」を発見した。その後ドイツのミューラーが世界地図に「新大陸」の名を記した。アメリカ大陸の発見は、ポルトガルの呼称の始まりとなった。

さらに一五〇九年九月、スペイン王の命を受け、ポルトガル人マゼランは五隻の船と三百三十七名の船員を引き連れてスペインを出航。一五二二年九月八日、ヴィクトリア号一隻に大量の香料とシルカで八名を乗せて帰港した。この航海で地球が球体であることが証明されたのである。

西欧の植民地政策

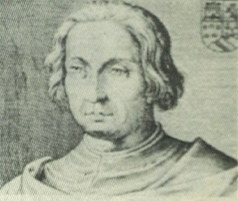
最初の世界周航は達成され、それは、それまでの東西文点から世界史が始まったとも言える。

化の交流とは次元を異にした画期的な出来事であった。今までの果ての知れなかつた「世界」が「見えた」瞬間であり、この時点から世界史が始まったとも言える。

アメリカ大陸発見

現代文明の象徴アメリカ。この大陸発見の出発は、ジェノバ人クリストファー・コロンブスの頭の中。大西洋横断という着想が入りこんだ時からであった。

彼の偉大な着想は独学の産物である。彼は正規の教育を受けず、また教師にもつこうとなく手当たり次第に知識を吸収して、自分の才能を磨いてパロス港から揚々と出航した。だが航海は決して平穩なものではなかった。乗組員の士気を低下させる幻の島影。東風が船を速かに西へ運ぶにつれ、彼等を母國へ送りかえす風は決



コロンブスの肖像

た天文学者トスカネリの影響を受け、彼の独学は大西洋を横断しようという着想を完了させた。

彼は、ポルトガル王とイギリス王にこれを説いたが受け入れられず、最後にスペイン王イサベラの援助を受けることに成功した。

一四九二年八月三日、コロンブスはサンタマリア号を率いてパロス港から揚々と出航した。だが航海は決して平穩なものではなかった。乗組員の士気を低下させる幻の島影。東風が船を速かに西へ運ぶにつれ、彼等を母國へ送りかえす風は決

大西洋を横断する 不屈の精神力で偉業達成

乗組員は不安のあまりスペインに帰ることを熱望し、逆風を食むか、全船隊が限界に達し、コロンの間で激しい議論が交わされた。シバンガ島はもたらしたが、コロンブス自身はあきらめず、アメリカ大陸発見から五〇〇年になろうとしている。当時、誰もが不可能と考えられていた大西洋横断を可能ならしめたのは、いかに否定的状況にも屈しない先駆者達の強い精神力であった。そして未来に対する限りない希望がその源であったといえる。



植民地時代のブラジル

間に実際は十万人が渡航したとする歴史家もいる。

しかし新大陸への航海で難破して死んだ人や船を失って破産した商人の数は少なくなかった。黄金郷、理想国家があなたに存在するという希望はいつの日も人々を捉えて離さなかったといえる。

こうして新航路を次々と発見、開拓した西国はその貿易権の支配と植民地政策によって、かつてない繁栄を誇った。特にスペインは、フィリピン二世の時代に入ると、「太陽の没するところがない帝国」と言われる程、広大な土地を支配したのである。

新航路開拓は、ポルトガル、スペインばかりでなく、フランスも熱心だった。それは、世界をひとつにするには西歐の絶対主権の成立を同時に、世界を西歐諸国によって分割させることになった。

強いられることになった。

未知なる世界を求め、生命をかけて大海を渡った大航海によって、世界は飛躍的に近づいた。経済発展を求めた西歐のエネルギーは、世界をひとつにするには西歐の絶対主権の成立を同時に、世界を西歐諸国によって分割させることになった。

強いられることになった。

未知なる世界を求め、生命をかけて大海を渡った大航海によって、世界は飛躍的に近づいた。経済発展を求めた西歐のエネルギーは、世界をひとつにするには西歐の絶対主権の成立を同時に、世界を西歐諸国によって分割させることになった。

強いられることになった。