

第11号

ほんきょうろ

本郷とは人類の本当の故郷(地上天国)という意味です。従って、本郷路とは地上天国実現のための道路です。(題字は文鮮明師)



本郷路

昭和60年(1985年)11月1日発行

発行所 国際ハイウェイ建設事業団 東京都渋谷区道玄坂2-10-12 新大宗ビル3号館4F TEL 03(496)2893 THE INTERNATIONAL HIGHWAY CONSTRUCTION CORPORATION

未知の海底へ挑戦

調査船老岐水道へ

海域部ドレッジング調査



ドレッジャーを海底に沈める(ドレッジングは、全員一体となって進められた)

日韓トンネル計画は現在、調査段階から設計段階へと大きく踏み出しており、具体的な設計作業のため、より確かな海域部の地質データが必要になってきた。そのため国際ハイウェイ建設事業団は、八月から、海底の岩石を直接採取するドレッジングを実施し、海洋事務所所属の第三定安丸は対馬海峡へ出航した。今回はドレッジング調査のようすを紹介しよう。

台風避けて出航

第三定安丸は、八月初旬からドレッジングの準備に取りかかっていた。その八月後半に九州全域を襲った台風十三号を乗り越え、九月初旬から約一カ月間のドレッジング調査活動を開始した。調査海域は、老岐呼子間の老岐水道全域と老岐島南部および七里ヶ根根一帯。水深は最大八三メートル、底質は砂層もしくは礫層とされている。ドレッジングは、ドレッジャーという鉄製容器(ワイヤロープを取り付けて海底に沈め、船で引っ張り、海底の岩石や生物を直接採取するものである。大がかりな装置が必要で、水深に合わせた短時間で試料を採取できるため、広範囲の底質分布の把握や底生生物の実態調査などに利用されている。青函トンネルでも、津軽海峡の海底地

慎重に作業開始

ドレッジングは、ドレッジャーという鉄製容器(ワイヤロープを取り付けて海底に沈め、船で引っ張り、海底の岩石や生物を直接採取するものである。大がかりな装置が必要で、水深に合わせた短時間で試料を採取できるため、広範囲の底質分布の把握や底生生物の実態調査などに利用されている。青函トンネルでも、津軽海峡の海底地

貴重な試料も採取

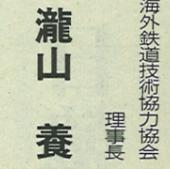
今回の調査では前半、台風に見舞われたものの、快晴の日が続いた。多岐の中で作業を進められ、多い時には一日十五点も試料を採取することができた。またドレッジング予定地点は、露岩予想海域が選ばれていたが、引き上げてみると砂やヘドロの場合もあり、時には貝などの生物が多量に混じっていることもあった。それぞれ分類して保管されたが、全体として砂が多め、岩盤を削り取ったところの試料はあまり多くなかった。

自由公路

「夢の超合金」「不可能に挑戦」美しく、素敵なキヤチフレックスの宣伝文句の立ち並ぶ各ブースをラッシュアワーの如く人々が流れる。先月末、都内で開催された「八五年・新素材展」だ。各社も御自慢の新製品を展示している。人類は様々な分野の壁にぶつかって、その度ごとに科学・技術の発展を遂げ、新発見を生んだ。セラミック、光ファイバー、合成繊維、合金等、最新の研究成果は目を見張るものがある。さて、一方、科学技術の発展に比較して、人類の倫理、道徳のような精神的側面は、遅々たる歩みが続いており、飛躍的な深化、発展を見込みに至っていない。科学を司る人間本体が変化しない限り、人の限りを尽くして開発された技術も、人間や社会を破壊する方向に用いられることもある。●国際ハイウェイはその点に無感であつた構想だ。科学の粋を集めるものであると同時に、真の平和の実現に寄与するからだ。時代は、太平洋時代といわれるように世界の重心が東北アジアに移っている。米国の対日貿易摩擦の露骨な感情も、日本経済力に対する牽制だ。東西文明の力の逆転が始まったと言え、その意味で、国際ハイウェイ・日韓トンネルの実現は、時に適い、人々の注目を集めることになった。冬を控えた対馬沖の荒海の中、今も海洋調査が続けられており、調査活動も一つの山場を迎えている。



ドレッジング範囲図



瀧山 養 理事長

科学で国境を越え 世界平和に貢献を

社海外鉄道技術協力協会

「このことは国家を超越した、世界共通の事柄である」と、世界共通の事柄であると思ふ。現在の世界は沢山の国々に分かれ、個人の欲望と国家の利益とが結びついて、果てし

賛同者メッセージ

全うされるべきである。科

学が真理を追究する時も、土木技術者が自然と闘う時も、全神経を集中して、無我の境地に立つべきである。

ない争いが続いている。科学技術の力を結集して、恐ろしい兵器が開発され、一刻一刻地球が滅亡する脅威にさらされている。

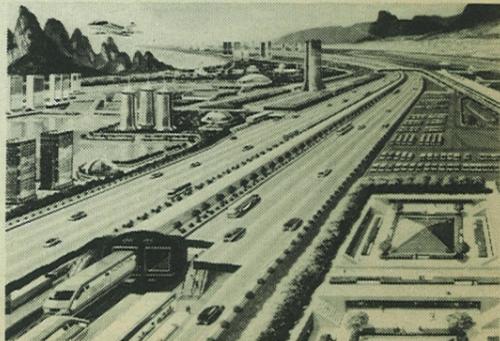
この時に当たり、国際ハイウェイの構想は、まさにこの具体性は別として、科学技術者が国境を越えて相携え、共同研究しようというもので、世界平和のため結構な話であると考えられる。

(国際ハイウェイプロジェクト賛同者メッセージ集上の抜粋)



ドレッジャーから採取試料を取り出す

平和の架け橋・国際ハイウェイプロジェクト



- (ご案内) ビデオ ●「国際ハイウェイ」I(23分)【日・英語】 ●「道」国際ハイウェイ・プロジェクト(30分)【日・英語】 ●「本郷路」I(11分)【日・英語】 ●「本郷路」II(23分)【日・英語】 16 ミリ ●「道」国際ハイウェイ・プロジェクト(30分) パンフレット ●「国際ハイウェイ・プロジェクト」(A4判、12頁 カラー) ●「国際ハイウェイ基本構想」(A4判変型、40頁) ●「INTERNATIONAL HIGHWAY PROJECT」(B5判、17頁)【英語】 機関紙 ●「本郷路」(タブロイド判4頁) ●お申し込みお問い合わせ 03-496-2893

国際ハイウェイ建設事業団 THE INTERNATIONAL HIGHWAY CONSTRUCTION CORPORATION 〒150 東京都渋谷区道玄坂2-10-12 新大宗ビル3号館4F TEL 03-496-2893

# 沈埋トンネル計画

## 研究報告

沈埋トンネルは、トンネル本体を陸上で製作し、浮力を利用して建設現場まで曳航してゆき、海底に沈めてトンネルを建設してゆくユニークな工法である。その歴史は百年に及ぶが、建設工事の機械化に伴い、近年数多くの施工例が報告されている。日韓トンネル研究会も、樋口芳朗、東京理科大学教授を委員長として「沈埋トンネル小委員会」を設け、日韓ルートでの計画の可能性を検討してきた。国際ハイウェイ建設事業団は、委員会の八年度研究方針に基づいて、沈埋トンネルの既存資料の収集・整理を(株)日本港湾コンサルタンツに依頼し、研究会第三回総会その結果を報告した。今回は、沈埋トンネル計画の概要を紹介してゆく。

今回の報告書では、沈埋工法についての既存資料の収集・整理を中心としており、それをもとに日韓ルートでの実現の可能性と問題点も検討している。

### 既存資料の整理

既存の沈埋トンネルの施工例の中から、最大水深が十五メートル以上のもを抽出すると、世界で十八例上げることが出来る。最大水深はシアトル市下水道吐出口

### 沈埋函の形状

沈埋函の断面形状は、円形と矩形に大別される。円形断面はコンクリートの外周を鋼板で補強した鋼殻形式が多々、アメリカで開発され発達してきた。円形のため力学的に有利であり、大水深に対して経済的に適用できる長所がある

### 沈埋函の基礎

矩形断面は鉄筋コンクリート製が多く、オランダで開発された。沈埋函は自重と浮力とをバランスさせて製作するため、地盤の支持力をほとんど必要としない。従って地盤が平坦ならば基礎は不要となる。しかし実際に海底下の凹凸や地盤の乱れなどがあるため、函を確実に海底に沈めなければならない。

# 日韓での実現性検討 既存資料の収集と整理

部は沈埋函で、水深七十三メートルに設置されている。日本では水深十二・五メートルの川崎港海底トンネルが最も深く、十二メートルの沈埋函は八例であった。

### 沈埋函の基礎

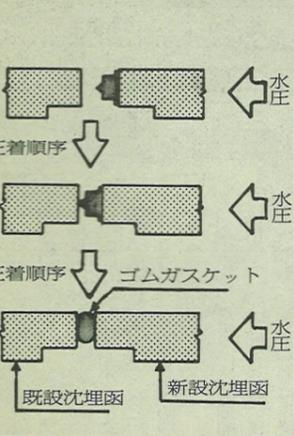
矩形断面は鉄筋コンクリート製が多く、オランダで開発された。沈埋函は自重と浮力とをバランスさせて製作するため、地盤の支持力をほとんど必要としない。従って地盤が平坦ならば基礎は不要となる。しかし実際に海底下の凹凸や地盤の乱れなどがあるため、函を確実に海底に沈めなければならない。

面に着底させる基礎工が必要になってくる。これを埋め込まれた基礎工を大別すると、二種類に大別される。すなわち地盤上に砂利等を敷き均した後に、沈埋函を沈設した後に、沈埋函の隙間を砂やモルタルで充填する方式である。前者は主に円形断面、後者は矩形断面の広い断面に用いられている形式である。

### 沈埋函の沈設方法

沈埋函の沈設方法は、函の大きさに応じて、二種類に大別される。すなわち地盤上に砂利等を敷き均した後に、沈埋函を沈設した後に、沈埋函の隙間を砂やモルタルで充填する方式である。前者は主に円形断面、後者は矩形断面の広い断面に用いられている形式である。

図-3 沈埋函の接合方法



埋函をSEP方式で固定し沈設してゆく。SEPの建造に多額の費用がかかるが、環境に左右されない安定した沈設方法である。ポンツーン方式……四個のフロートを利用して直接吊下げ、現場まで曳航してワイヤーで浮力より重い沈埋函に多数のフロートを取り付け、浮上させた後、曳航してフロートの水量を調整しながら沈設してゆく。

### 沈埋函の接合方法

沈設作業に引き続いて行われる。図-3参照

## 日韓ルートへの適用

沈埋トンネルに計画に際しては、設置現場の水深、潮流、海底の地形・地質、航行船舶への障害等を考慮し、更に沈埋函の継手構造や耐震性についての検討も必要となる。以上の点を考慮し、日韓ルートでの沈埋トンネルの可能性を検討してゆく必要がある。一般的に沈埋トンネルでは、水深が深くなるほど沈埋函に作用する水圧は増大し、水中作業や止水も大きな影響を受ける。従ってこれまで、沈埋函の設置水深は三十メートル以内とされてきた。しかし、シアトル市下水道吐出口部では、水中テレビによる遠隔操作で水深七十三メートルの海底に沈設しており、水深九十メートル程度まで人間の潜水作業が可能であるとされている。従って現時点では水深百メートルを超える海域では沈埋工法は困難であると考え、百メートル以内について検討を行なうのが望ましいと思われる。

## 一部区間で適用可能 実現へ詳細な検討が必要

更に沈埋工法では、海上からの遠隔操作による水中作業が重要となる。特に本海域では大水深によるため、人間による潜水作業が困難となる部分があると思われる。そのため水中超音波等による遠隔操作の開発と水中作業機械の開発も必要になると思われる。以上の点を考慮し、ルート上で沈埋トンネル建設が可能となる区間を図-4に示す。

図-1 東京港沈埋トンネル概略図  
トンネル縦断面図

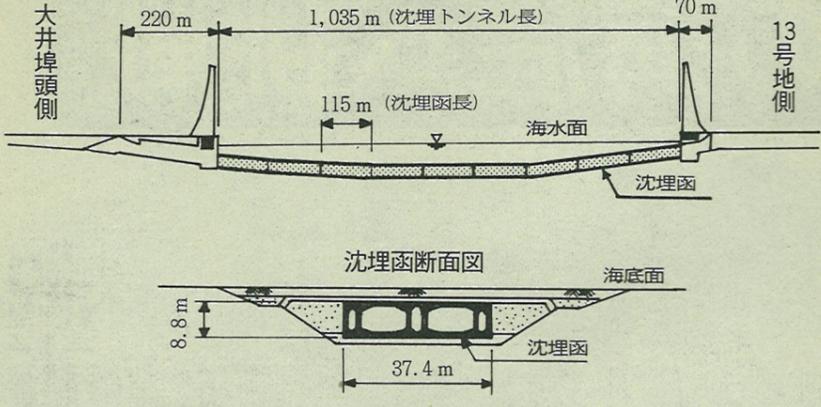


表-1 世界の主要沈埋トンネル一覧表

トンネル名	所在地	沈埋函形状	最大水深 (m)	トンネル全長 (沈埋部) (m)	備考
シアトル市下水道吐出口	アメリカ (ワシントン州)	円形	73	1,219 (1,097)	最大水深の沈埋トンネル 鉄筋コンクリート 下水管として使用
バルチモア港	アメリカ (メリーランド州)	眼鏡形	15.3	2,333 (1,920)	世界最長の道路トンネル 鋼殻方式
パート	アメリカ (カリフォルニア州)	小判形	28	6,400 (5,800)	世界最長の鉄道トンネル 鋼殻式鉄筋コンクリート
東京港トンネル	日本 (東京都)	矩形	12	1,325 (1,035)	日本初の大断面トンネル 鉄筋コンクリート 6車線の道路トンネル

図-2 沈埋函の沈設方法

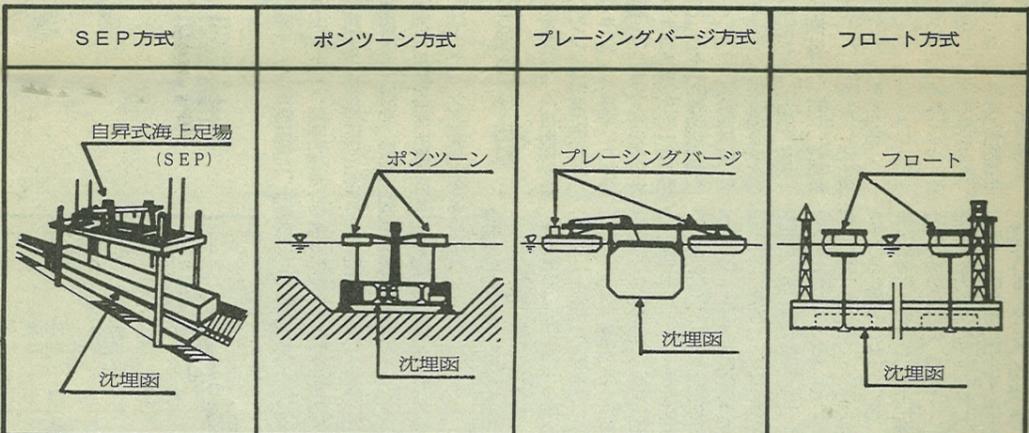
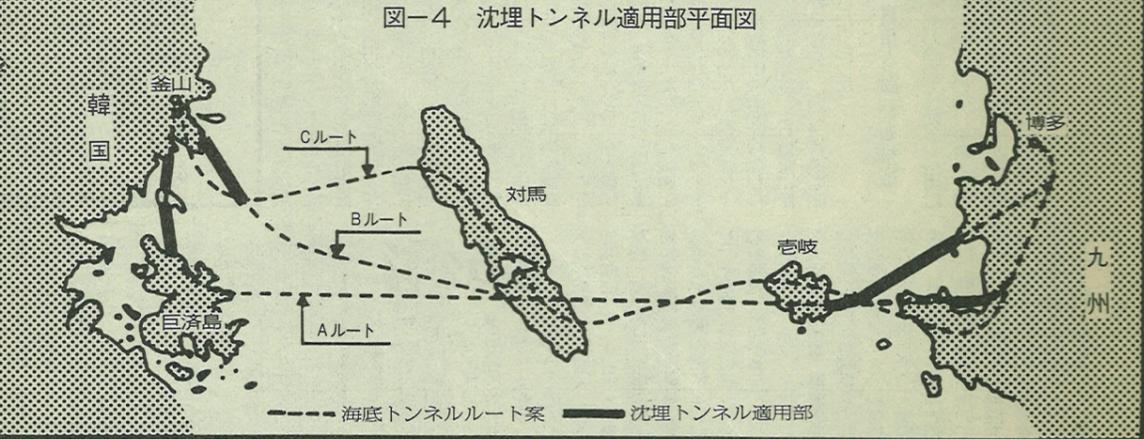


図-4 沈埋トンネル適用部平面図



# 歴史の島で調査進む

## 志岐島地表踏査の報告

日韓トンネル建設の重要な拠点となる志岐島。古代日本の誕生を共に、記紀に記されている古く歴史の島である。また豊かな自然に恵まれ、農業・漁業とも盛んな地でもある。現在の島では、陸上部の深層ボーリングが続けられており、その地質概要が次第に明らかになってきている。ここでは、国際ハイウェイ建設事業団によって、八二年から実施された第一陸上部地表踏査をもとに、志岐島の地質概要を紹介しよう。

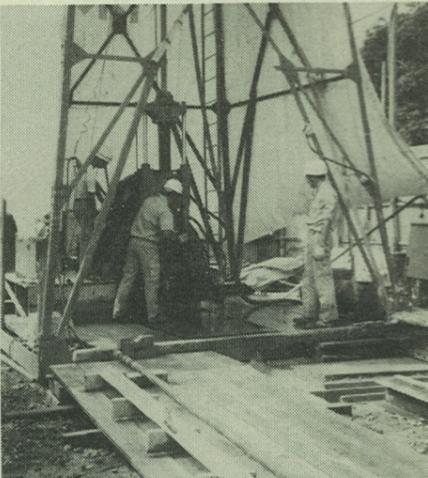
### 志岐の地形概要

志岐島は、玄界灘に浮かぶ島状の島で、東西約十五、南北約二十。急峻な崖が海岸線の大部分を占め、島の至る所に大小の入り江が発達している。島全体はなだらかな丘陵性の台地となっており、南部の丘、丈標(高二三・五五)が最高峰である。また河川の流域には谷底平野が広がり、農耕地として利用されている。そして志岐島周辺には大小多数の島が散在しているが、その多くは急峻な崖で囲まれている。

に異なった地質分布を呈している。島の北半部には、勝本層と呼ばれる古第三紀末期の堆積岩が基盤層として分布しており、南半部には志岐層群と呼ばれる新第三紀のグリーンタフ層が厚く分布している。そしてこれら基盤層を覆って、芦辺層群、真砂の互層である。層理が発達



▲ 八幡浦を上空から望む



▲ 現在志岐島では、6本目をボーリング中

## 複雑な南部の地質構造

と呼ばれる玄武岩層が島全体に広く分布し、穏やかな地形を形成している。またその上部には、郷ノ浦層群と呼ばれる火山岩堆積物が小範囲に点在している。志岐の地質構造をみると、島を中央を簡城から湯本へ、東西に断層が走っており(湯本-簡城断層)、それを境にして南北

### 地質の概要

呼ばれる玄武岩層が島全体に広く分布し、穏やかな地形を形成している。またその上部には、郷ノ浦層群と呼ばれる火山岩堆積物が小範囲に点在している。志岐の地質構造をみると、島を中央を簡城から湯本へ、東西に断層が走っており(湯本-簡城断層)、それを境にして南北

構造を呈している。最下位の若松層には、珪藻・魚・植物化石を多量に産出する長巻珪藻土層が含まれている。この層は、堆積岩と玄武岩類から構成され、基盤岩を覆い島全体に分布している。更新世・鮮新世の堆積岩と考えられ、下部の堆積岩は珪藻層を含む砂・礫・シルト・泥層などからなっている。またこの層からは、そのため農業用水の確保が重大な問題であるが、現在島内には、三本本の農業用井戸を掘り、灌漑用水として利用している。同質の火砕岩から構成され、更にため池も島内の至る所で作られており、治水兼用のダムも

### 志岐島の水利

志岐では農業が盛んに行なわれており、河川流域に広がる谷盛平野だけでなく、緩斜面も水田畑などに利用されている。

志岐の将来を考える上で、安定した水資源の確保も大きな課題である。

## 提唱者の言葉

第八回科学の統一に関する国際会議(一九七九年)の講演より抜粋

人類の幸福に貢献するといふ重大な使命を自覚した科学者たちは、一方では、究極的な科学的真理を追求し、他方では、人類の幸福のほどんを

成功によって恐怖と不安をもちもたらしたわけでありませぬ。その理由は何かでしょうか。それは、科学が自らの中立性という立場に固執するあまり、その目的と価値についての考察を除外してきたことにあるのです。

私は、人類は本来価値的創造の目的を実現することによって、人間生活の目的は神の創造の目的を達成することによって、達成されるべきものであると信じています。

## 科学の限界と神

### 絶対的価値に基づく科学

科学は、そのような大きな長所と共に、大きな欠点も持っている。それは、環境汚染、資源の枯渇、人間性の喪失、熱核戦争による破壊を秘めた恐るべき兵器の集積など、諸問題を生じたことによつて示されました。人類の幸福を実現しようという意図をかたどる、人類が今まで経験したことのない物質的幸福でありました。

科学は、神の被造物であり、神の創造の目的に則して、明瞭な価値観に基づいて生活するうちに創造されておられます。人間は、このような非常に大きな価値を本来的に秘めた被造物であるにもかかわらず、価値観を無視して科学的に生活しようとする傾向があります。それは、肉体的・精神的側面の統一された存在なのであります。それゆえに、人間は物質的・精神的の統一に価値的・精神的の統一を求め、美を志向する生活を送らねばなりません。科学技術は物質的・精神的の統一を高め、精神的生活を支える適切な基盤を提供するために必要とされるのであります。

科学は、神の被造物であり、神の創造の目的に則して、明瞭な価値観に基づいて生活するうちに創造されておられます。人間は、このような非常に大きな価値を本来的に秘めた被造物であるにもかかわらず、価値観を無視して科学的に生活しようとする傾向があります。それは、肉体的・精神的側面の統一された存在なのであります。それゆえに、人間は物質的・精神的の統一に価値的・精神的の統一を求め、美を志向する生活を送らねばなりません。科学技術は物質的・精神的の統一を高め、精神的生活を支える適切な基盤を提供するために必要とされるのであります。

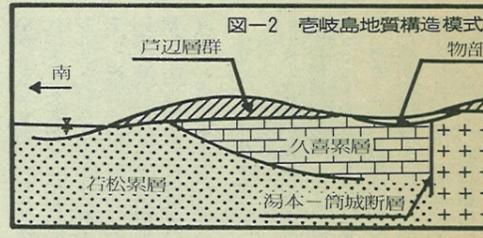
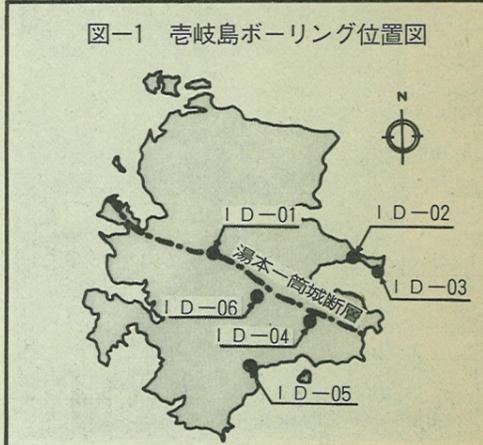


国際文化財団創設者 文鮮明師

成功によって恐怖と不安をもちもたらしたわけでありませぬ。その理由は何かでしょうか。それは、科学が自らの中立性という立場に固執するあまり、その目的と価値についての考察を除外してきたことにあるのです。

私は、人類は本来価値的創造の目的を実現することによって、人間生活の目的は神の創造の目的を達成することによって、達成されるべきものであると信じています。

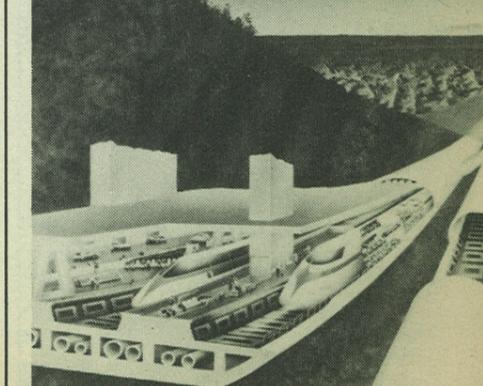
科学は、神の被造物であり、神の創造の目的に則して、明瞭な価値観に基づいて生活するうちに創造されておられます。人間は、このような非常に大きな価値を本来的に秘めた被造物であるにもかかわらず、価値観を無視して科学的に生活しようとする傾向があります。それは、肉体的・精神的側面の統一された存在なのであります。それゆえに、人間は物質的・精神的の統一に価値的・精神的の統一を求め、美を志向する生活を送らねばなりません。科学技術は物質的・精神的の統一を高め、精神的生活を支える適切な基盤を提供するために必要とされるのであります。



## 国際ハイウェイプロジェクト・日韓トンネル研究会

- 「日韓トンネル時報」(B5判) .....500円(送料込)
- 「日韓トンネル研究」(B5判) .....2,000円(送料別)
- 振り込み先 三菱銀行渋谷支店(普) 5986474 振替 東京8-143133
- お申し込み先 ☎03-496-9211

会員募集			
1. 正会員			
年額	1口	5,000円	
2. 賛助会員			
年額 個人	1口	10,000円以上	
年額 法人	1口	50,000円以上	



日韓トンネル完成予想図第1案

国際ハイウェイプロジェクト 日韓トンネル研究会 〒150 東京都渋谷区道玄坂2-10-12 新大東ビル3号館930号室 電話03-496-9211(代表)

