

## ● 研究室紹介

### 運輸省港湾技術研究所計画系研究室

#### 設計基準部

|           |       |
|-----------|-------|
| システム研究室   | 奥山 育英 |
| 数理解析主任研究官 | 早藤 能伸 |
| 国際調査主任研究官 | 関口信一郎 |
| 計画基準研究室   | 金子 彰  |
| 地域計画主任研究官 | 住田 公資 |

#### 機材部

|     |       |
|-----|-------|
| 機械課 | 中園 嘉治 |
|-----|-------|

#### 概要

港湾技術研究所は、昭和21年5月に発足した鉄道技術研究所第7部港湾研究室がその発祥であり、その後、港湾技術研究課、運輸技術研究所時代を経て、昭和37年4月に独立した研究組織として設立されました。

港湾における組織的な研究は、大正15年に内務省土木試験所において開始されたのが最初であり、その後昭和18年11月、戦時体制整備のために行政組織の改組が実施され、港湾部門が運輸通信省に移管され、戦後の鉄道研究所へと引き継がれます。

昭和30年代に入り日本経済は高度成長の兆しをみせ始め、昭和36年には港湾整備緊急措置法が成立され、第一次港湾整備5か年計画が発足し事業量が飛躍的に増加しました。それに伴って、港湾整備事業遂行上解明を要する技術的課題が続出し、研究部門と施工部門の密接な協力関係の樹立が必要になりました。以上のような経緯を経て、昭和37年4月に運輸技術研究所から分離し、運輸省港湾局調査設計室とともに、港湾の総合的な研究機関としての港湾技術研究所が発足し現在に至っています。

港湾技術研究所は、港湾にかかわる気象、海象、水文、水理に関することを担当する水工部、海域の環境問題に対処する海洋水理部、土質の諸問題に対する土質部、港湾にかかわる構造物ならびに土質に関することで構造部、港湾工事用の船舶、港湾荷役用の機械に関することで機材部、設計の基準化、計画研究、研修体制の強化を目的とする設計基準部、さらに研究所の科学技術計算ばかりでなく全国に散らばっている地方港湾建設局等とオンラインで結んだ計算センターを研究部として擁した定員204名、予算29億4400万円の研究所です。

計画系の研究室は、昭和46年4月にシステム研究室が計算室の計画関係のソフトを担当していたグループを主として設立され、その後、49年4月に計画基準研究室が環境問題と再開発計画を中心テーマとしシステム研究室から分かれました。その後、59年4月に機材部の機械課においても、港湾荷役機械を中心とした計画研究に着手しました。さらに、60年4月には、日本の技術と人材が海外において大いに活躍できるように、今日抱えている課題を調査・分析し解決していくために国際調査担当主任研究官が増員されました。主任研究官は、このほかにも数理解析担当がシステム研究室に、地域計画担当が計画基準研究室に配属されています。

#### システム研究室

システム研究室は、上に述べたように現在の計算室から計画研究の部門を分離して設立された研究室です。38年に港湾技術研究所に電子計算機が導入され、設計計算や土木工学研究遂行上の技術計算等に利用されました。当時から始まったわが国経済の高度成長に応じて、計画研究のための計算機の利用が当初の予想を上回る勢いで増加し、それがまた計画関連の計算量の増大をよび起こすといった循環で、計算の内容が従来の水工、土質、構造、機械等を主とする設計をも含む技術計算とは性格を異にするOR計算、経済予測分析計算、モンテカルロシミュレーション等の計画を主とする技術計算が増加し、同時に、そのための計画研究も活発に行われました。その頃の計算室における主要業務は、これらの大量の計算を処理すると同時に利用プログラムの開発であったので、研究員も効率上から上記2つの系列に分かれる傾向が顕著になり、かくして、業務を2つに分けて計画部門はシステム研究室となりました。

システム研究室は、当初、計画関係の受け皿となる研究室がなかったことから、計画に関連することは何でもやって調査研究致しましたが、業務の増大によって計画基準研究室と2つに分かれました。

現在、システム研究室では、港湾のシステム設計に関する調査および研究に関すること、そのために必要なデータの処理法および観測法の調査および研究に関すること、港湾のシステム設計の指導に関することを実施することになっています。ここで、システム設計とは、港湾建設計画、特に個々の施設の建設計画において、機能的な面における設計条件（位置・規模・配置等）を決定することとしております。

具体的には、港湾を陸域と海域に分けて、埠頭のシス

テム設計と水路系のシステム設計を二大柱とし、関西国際空港建設の関係から、さらに工事管理のシステム設計に関する研究を行っております。埠頭のシステム設計に関する研究では、雑貨埠頭、コンテナ埠頭、上屋・倉庫の適正規模等を対象にしています。水路系のシステム設計に関する研究では、海上交通実態の観測および解析システムの開発を行い、全国の主要港湾、海峡および三大湾の海上交通実態を把握しております。また、その結果は海上交通シミュレーションの入力データとしても利用され、港湾計画や航路計画等、水域施設計画に積極的に活用されています。さらに、個々の水域施設の計画に有用な水域計画シミュレーターの開発も行っており、実船では実験できないような現象でも、シミュレーターで実験し水域施設計画に役立てています。工事管理のシステム設計に関する研究では、工事計画用のシステムは関西国際空港建設計画で利用されており、今後の工事開始に先だって工事管理用のシステムを開発中であります。また、羽田空港の沖合展開についても検討中で、早急に応用したいと思っております。

このほかに、スエズ運河岸の経営部門設立の技術協力を53年から行っております。

運輸省港湾局と港湾建設局の依頼研究は行政の要請の都度実施します。共同研究、受託研究も実施しておりますが、本年度は、関西国際空港株式会社、沿岸開発技術センター、日本道路公団、横浜市、日本海難防止協会からの受託研究が挙げられます。

国際調査主任研究官は、発展途上国で使われている港湾の技術基準とわが国の基準との比較、海外フィジビリティ・スタディー調査の分析を行っております。また、世紀の大プロジェクトといわれているパナマ運河についても資料の整理・保管などを行っております。

計画基準研究室

計画基準研究室では広域的視野からの港湾計画のあり方、経済・財務的見地からの港湾計画のあり方について研究を行っております。港湾計画は、基本計画（審議会計画）、整備計画（5か年計画）、実施計画（単年度計画）の3つに分けられますが、当研究室では基本計画に焦点を絞っています。この基本計画の概略フローは右図に示すとおりですが、現在当研究室においては、次の3点に重点を置いて研究を進めています。

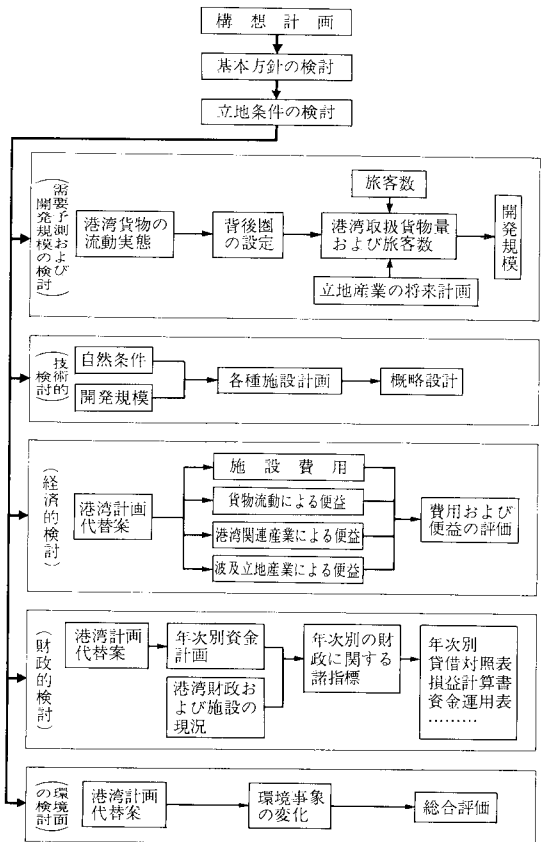
- 港湾貨物流動分析を中心とする需要予測および開発規模の決定
- 経済的検討

• 財政的検討

貨物流動の解析

港湾で取り扱われる貨物は、工業原料、食料品、機械類など多岐の品目にわたっており、それぞれ流動も異なっているのが現状です。港湾の配置とその開発規模を決定するうえでは、この複雑な港湾貨物流動の実態を陸上、海上を通して把握しておくとともに、陸上については港湾の背後圏を、海上側としては使用航路、利用船舶の船種などとの関係についても把握しておく必要があります。

当研究室では港湾貨物の流動を、質・量の両面からとらえ、これらを数値処理する手法の研究に取り組んでいます。陸上側の貨物流動に関しては、既存の港湾統計の陸上出入貨物調査などを中心とした貨物の第一次流動（最終目的地までの流動でなく、第一次目的地までの流動）の調査結果をもとに、品目別・地域別・施設別の相互間流動確率を乗じて、最終目的地までに分布した貨物の最終的な地域的広がりを求める手法の開発をしています。また港湾内の施設の規模・配置の最適化を行うた



めの手法として貨物の港内流動の研究を行っています。そのほかに、貨物流動の品目別背後圏を知るうえで最も有効と考えられる陸上出入貨物調査結果を図化し、利便性の向上を図っています。

一方海上側への出入貨物については港湾統計の海上出入貨物調査結果に基づいて、貨物流動と船舶流動との関連性につき分析を行っています。

#### 開発効果手法の解析

港湾の投資効果を検討するためには港湾の開発が地方経済に与える影響を把握しておく必要があると考えられます。この開発効果としては大きく2つに分けられます。1つは、施設の建設工事によって生ずる経済効果（事業効果）であり、もう1つは、施設完成後に、その施設が利用されることによって生ずる経済効果（利用効果）であります。事業効果については港湾整備に投じた事業費が他の産業に波及させる生産増について、地域産業連関表を用いて行っています。また利用効果については、港湾貨物の経由する産業が産み出す付加価値をその流動に関連した交通関連施設について配分し、港湾に帰属する付加価値を港湾による流通過程における便益と考え、集計するモデルを作成しています。

また、このテーマに関しては現在、種々のケーススタディーを積み重ねています。

#### 港湾管理者財政の解析

港湾の開発が社会全体からみれば有効であっても、その運営主体の財政を圧迫するようでは、その開発は健全なものとはいえません。

当研究室では財政的観点からフィージビリティを判定できるよう企業会計的な側面を加えた形で港湾財政をとらえるシミュレーションプログラムを作成するとともに、財政収支報告を分析し、管理者財政の変動を解析しています。

### 機 械 課

機械課は研究所の設立と同時に発足した歴史のある組織です。その名称から想像されるように、課員は行政職ですが、実状は研究にかなりのウェイトを置いています。所掌事務は作業船および港湾荷役機械の標準設計ならびに整備基準の調査、研究に関することです。近年は直轄作業船の減少に伴って、港湾荷役機械に関する調査、研究が主な業務となっています。ここでは、港湾荷役機械とは船舶と岸壁の間で貨物を荷役する機械のことです。

物流機能は港湾の最大の機能で、物流の効率化の要は合理的な荷役システムの実現にあり、それを支えるのが

港湾荷役機械です。その能力は港湾の船舶に対するサービス速度に決定的な影響を及ぼします。このように、港湾荷役機械は港湾計画と密接な関係を有するものです。

主な研究は次のとおりです。

#### ばら物専用埠頭計画法

ばら物埠頭における荷さばき施設の設計条件と稼働実態を調査、研究し港湾荷役の合理化と能率向上に、また荷役システムの計画法に資するために行うものです。

埠頭における荷役システム、特にその能力の最適化については多くの研究がなされています。基本的には貨物の発地から着地に至る総輸送コストを最小にしようとするものです。ここで埠頭荷役に限定すれば、総コストは船舶在港費と荷役機械に関する費用の和となります。従来の研究は、港湾の入出港、荷役サービスが常時開放されていることを前提として待ち行列理論を適用していますが、わが国のたとえば石炭を扱う主要な港湾において、入出港、荷役時間というサービス時間に規制のある港湾がかなりあります。

このように、埠頭サービス条件の変化が船舶の在港時間あるいは待ち時間に与える影響について、埠頭シミュレーションモデルによる解析と現地データによる比較検討を行っています。

#### アンローダの荷役効率影響因子の分析

今後も取扱量の伸びが予想される石炭等の物流システムを円滑にするための高効率港湾の埠頭計画において、その基礎となる水平引込式アンローダの荷役実態について、詳細な調査を行い、その荷役効率の予測法を明らかにするために、現在石炭用アンローダについて、サイクルタイム、つかみ量等を現地調査しています。

#### 港湾荷役機械の全国における整備と稼働状況

荷役機械整備計画作成の基礎あるいは今後の体系的な分析に資するために、全国の公共埠頭に設置されている荷役機械の機種、構造的仕様、取扱貨物等について、港湾管理者にアンケート調査し、そのデータベースの作成、更新および管理を行っています。