

首都大学東京21世紀COEプログラム

巨大都市建築ストックの賦活・更新技術育成

Tokyo Metropolitan University 21st Century COE Program

“Development of Technologies for Activation
and Renewal of Building Stocks in Megalopolis”



4-Met Center

4-Met Center

首都大学東京の21世紀COEプログラム「巨大都市建築ストックの賦活・更新技術育成」は、文部科学省によって平成15年に採択され、5年間にわたって平成19年度まで活動を継続しております。申請時は、東京都立大学大学院工学研究科建築学専攻として、プログラムを立案いたしました。都立の4大学の統合を控えて、専攻の再編が計画されておりましたので、建築学教室が一丸となって取り組み、同時に東京都が設置する大学に相応しいプログラムの構築を目指しました。都市建築ストックの活用という、われわれの実績を活かすことができ、かつ建築学の領域として、今後ますます重要となるテーマ設定ができたことは幸せなことでした。教室のまとまりが良いことから、様々な分野が連携する

プロジェクト実施連携研究を前提としたプログラムであり、総合学としての建築学に相応しいものであると自負しております。プログラム開始後は、当初の想い以上に、メンバーが有機的に連携し、研究・教育を進めております。成果も確実に蓄積されてきました。今後とも活動を積極的に展開し、成果を国際的に発信するとともに、社会に還元し、都市の抱える諸問題の解決に資したいと思っております。

これまでも、多方面からのご助力を得て活動を進めてきました。今後ともご支援を賜りますよう、お願い申し上げます。

ごあいさつ

拠点リーダー 深尾精一

大学院都市環境科学研究科建築学専攻教授

Preface

Professor **Seiichi Fukao**, Program Leader

Department of Architecture and Building Engineering

Graduate School of Urban Environmental Sciences



The 21st Century COE Program of the Tokyo Metropolitan University “Development of Technologies for Activation and Renewal of Building Stocks” was approved by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology in 2003, and continues to work for five years through the school year 2007.

At the application, we initially planned this program for the Department of Architecture and Building Engineering of the Graduate School of Engineering at Tokyo Metropolitan University. Since it was the time when a plan for reorganizing departments was under way in preparation for integration of four metropolitan universities, we tried to develop a program the whole department could work on together and one that would be suited for a university operated by Tokyo Metropolitan Government. It was very fortunate that we could take advantage of our achievements in utilization of metropolitan building stock, and that we could

set one of the increasingly important themes in the field of architecture and building engineering. Since the department shows a strong unity, we believe that the program we have developed based on a research method called Project Implementation Cooperative Research, which allows for collaboration in multiple fields, fits for architecture and building engineering as an interdisciplinary study.

After the Program launched, all the members cooperate more organically in conducting research and education than we initially expected, and the results are surely accumulating. We will continue to develop our activities in a positive manner and deliver the achievements to the world, as well as returning them to society to help resolve the problems facing metropolitan areas.

We really appreciate assistance from various fields in helping conduct our activities, and we look forward to your continued support.

本プログラムは、大都市の建築ストックを活かしつつ、機能を高める賦活・更新手法を開拓し、それを担う人材を育成する拠点を形成します。

東京を典型とする世界の大都市の建築ストックは、20世紀後半に質を急速に変化させながら蓄積されました (Fig.1, 2)。そして今後も、ストックの質と利用者の需要構造は変化し続けます。その一方で、ストックも利用者の需要も安易な移動や取り替えはできません。この大都市の建築ストックが抱える問題は、従来の建築工学に多く見られた、建築物の各要素に対応した、明快であるが単純な標準解では解けません。個々の建築ストックの多様性に応答する個別解が必要になります。しかもそれは特殊解ではなく、普遍性を

備えた個別解でなければなりません。

この課題には、従来の細分野に特化した建築工学の体系では、立ち向かうことができません。そこで本拠点では、細分野の枠を超えたプロジェクト実施連携研究を進めています。これは、研究的観点を重視しながら、具体的な建築物の設計や、目標を明確に設定したシステムの開発に向けて、各細分野の研究者と学生が有機的に協働するものです (Fig.3)。本拠点はその成果を総合化することにより、21世紀の新たな建築工学の枠組みを構築することを目指しています。

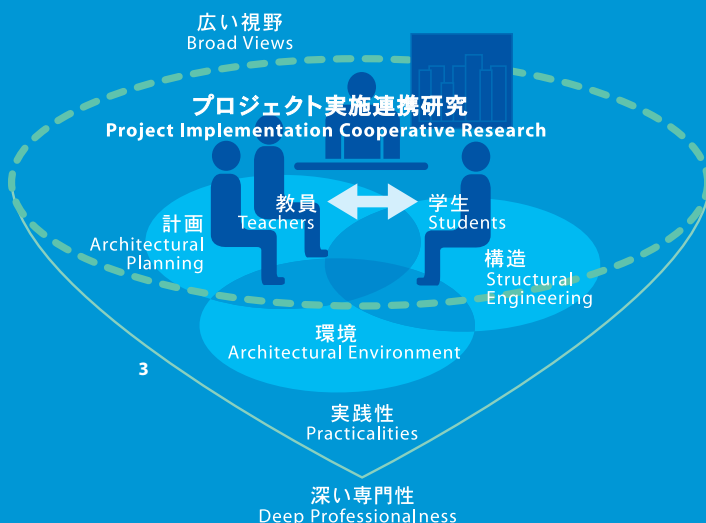
Fig.1 20世紀後半に建設された集合住宅

Fig.2 巨大都市東京の市街地風景

Fig.3 プロジェクト実施連携研究の枠組み

本プログラムが形成を目指す研究・教育拠点

Research and education base under the program



The Program aims to establish a base for developing activation and renewal methods to utilize and enhance the functionality of building stock, and for fostering human resources engaged in the field.

In Tokyo, as well as in other metropolitan cities in the world, building stock was accumulated during the second half of the 20th century with changing rapidly their quality over time (Fig.1, 2). And certainly, the quality of the stock and the actual situation of demand from their users still continue to change, while the stock and the users are not easily transferable and replaceable.

These problems which metropolitan building stock must face is ones that cannot be resolved by the clear but simplistic standardized solutions – commonly seen in conventional architecture and building engineering – which apply to individual elements of buildings. Rather, they require individualized solutions that can address diversity of

individual building stock, and yet, the solutions need to be universal rather than specific.

These are challenges that cannot be dealt with by the conventional system of architecture and building engineering in which the subfields are specialized and independent. That's why we base on the Project Implementation Cooperative Research method beyond the bounds of such subfields. This method aims that researchers and students in each subfield organically cooperate to focus on research works while designing actual buildings and developing systems for specific goals (Fig.3). We are committed to synthesize the results to establish a new framework for architecture and building engineering for the 21st century.

Fig.1 Apartment housing built during the late 20th century

Fig.2 Urban landscape of the metropolitan city of Tokyo

Fig.3 Framework for Project Implementation Cooperative Research

本拠点の組織と参加者

本拠点の研究推進者としては、主軸となる事業推進担当者を中心に、大学院都市環境科学研究科の建築学専攻全教員に加えて、都市システム科学専攻教員の一部が参加しています。さらにリサーチ・アシスタントを含めた学生、若手リサーチ・フェロー、学外の研究協力者が参画しています (Fig.4)。

本拠点が進める研究

本拠点では、プロジェクト実施連携研究として、下表のA～Eプロジェクトを実践することによって、21世紀の新たな建築工学のために普遍性を備えた個別解を産み出していきます (Fig.5)。

また、これらのプロジェクトの研究成果をふまえ、ストックの有効利用に関する独自の方法論を構築していきます。すなわち、都市建築ストックの時空間的多様性を調整し、調和させるための普遍性のある個別解に通底する工学的手法を抽出して、Fプロジェクトとして「都市建築時空間多様性調和工学」とも言うべき学問領域を開拓し、構築していきます (Fig.5)。

本拠点が育成する人材

21世紀の新たな建築工学に対応した高度技術者・研究者として、国際的に通用する総合的・実践的な人材を育成します。多分野の研究者と学生が協働するプロジェクト実施連携研究を通

首都大学東京 Tokyo Metropolitan University

大学院都市環境科学研究科
Graduate School of Urban Environmental Sciences

建築学専攻
Department of Architecture
and Building Engineering

都市システム科学専攻
Department of Urban
Science

研究推進者 (研究推進担当者)
Researcher (Research Promoter)

教員
Faculty

リサーチ・アシスタント
Research Assistant

学生
Student

リサーチ・フェロー
Research Fellow

研究協力者
Collaborating Researcher

研究・教育拠点
Research and Education Base

4

A

高度成長期に建設された団地型公共集合住宅に
新たな価値を創出する総合改善モデル提案

Proposal of comprehensive improvement models to create
new values in public apartment complexes built during
Japan's high-growth era

B

都心部非居住施設の集合住宅・福祉型住宅などへの
コンバージョンを含む改善モデルの提案

Proposal of improvement models of non-residential inner-
city facilities that include conversion into apartment
housing or welfare housing, etc.

C

高度成長期に形成された住宅市街地の
公益施設ネットワーク再調整モデルプランの策定

Proposal of model plans for readjustment of public facilities
networks in residential areas formed during the high-
growth era

D

既存ストックの環境調和型施設への転換手法の開発と
モデルプロジェクトへの適用

Development of methods for conversion of existing stock to
environment-friendly facilities, and their application to
model projects

E

木造密集住宅地における
段階的調和型住宅改善モデルプロジェクト

Model projects for phased improvement of environment-
friendly housing in high-density wooden housing areas

F

都市建築時空間多様性調和工学の枠組みの構築

Creation of framework for urban architecture time-space
diversity harmonization engineering

5

Organization and members

The researchers engaged in the Program – primarily the research promoters – include all the faculty members from the Department of Architecture and Building Engineering and some from the Department of Urban Science, both of the Graduate School of Urban Environmental Sciences. In addition, students including research assistants, young research fellows and external collaborating researchers also participate in the Program (Fig.4).

Researches

We conduct projects A to E in the table below, based on the Project Implementation Cooperative Research method, in order to create individualized and yet universal solutions for new architecture and building engineering for the 21st century (Fig.5).

In addition, based on the results of these projects, we try to

establish unique methods for stock utilization. In fact, by extracting engineering methodologies – which lead to individualized and universal solutions – for adjusting and harmonizing diversity in time and space of metropolitan building stock, we try to develop and establish an academic field that might be called “urban architecture time-space diversity harmonization engineering” in the project F (Fig.5).

Human resources development

We are committed to foster world-class professional engineers and researchers with comprehensive and practical skills who can address new architecture and building engineering for the 21st century.

Our aim is, through collaboration of researchers and students in multiple fields working on research activities based on the Project Implementation Cooperative Research, to develop human resources with “T-shaped” capabilities, in which deep

じて、縦方向の「深い専門性」に加えて、横方向の「広い視野と包括的实践性」を備えた、言わば「T字型」の人材の育成を目的としています (Fig.6)。

また、国際会議発表旅費支給、学生提案研究への奨励研究費支給、リサーチ・アシスタント制度によって、大学院生を支援しています。さらに博士後期課程修了程度の若手技術者・研究者の活動を支援するリサーチ・フェロー制度を設けています。

4-Met Center

プロジェクト実施連携研究を展開するスペースとして、4-Met Centerを開設しています (Fig.7)。4-Met Centerは、「都市建

築ストック賦活・更新研究センター」Meta-technology Center for Metropolitan Metamorphosis Methods の略 (Fig.8) であり、また for Metropolis すなわち「首都東京のため」という、本拠点の想いが込められています。

4-Met Centerはリサーチ・フェローやリサーチ・アシスタントの活動の場となり、またプロジェクトの作業や打合せを行うほか、国内外から専門家、講師を招いた研究会、講演会を行います。また、本拠点の事務局が置かれています。

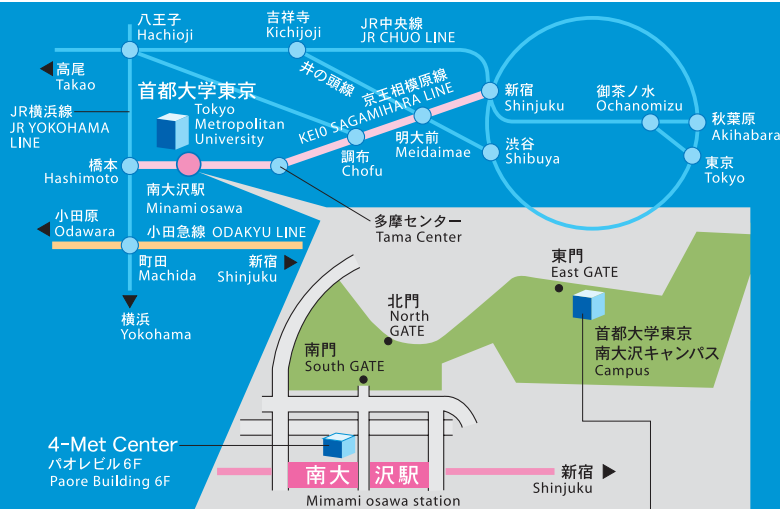
Fig.4 本研究・教育拠点の組織と参加者

Fig.5 本拠点が進めるプロジェクト

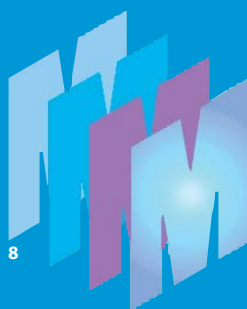
Fig.6 研究者と学生が協働して進めた建築設計

Fig.7 4-Met Centerアクセスマップ

Fig.8 4-Met Centerのロゴマーク



大学院都市環境科学研究科
建築学専攻
Department of Architecture
and Building Engineering, Graduate School
of Urban Environmental Sciences



expertise forms the upright, and broad perspectives combined with comprehensive practical skills form the cross-bar (Fig.6). We also offer support to graduate students by providing travel expenses for presentation at international conferences, incentive payments for students' research proposals, and the research assistant program. In addition, the research fellow program provide support for the activities of young architects, engineers and researchers who have completed a doctoral course or similar.

The 4-Met Center

The 4-Met Center has been established to provide a space for research activities based on the Project Implementation Cooperative Research (Fig.7). The “4-Met Center” stands for “Meta-technology Center for Metropolitan Metamorphosis Methods” (Fig.8), and it also represents the meaning of “for Metropolitan”, which expresses the research staffs'

commitment to the “Metropolitan City of Tokyo”. The 4-Met Center provides a working space for research fellows and research assistants. In addition to the projects' workshops and meetings, it holds seminars, lectures and other events inviting experts and lecturers from home and abroad. The secretariat for the Program is also located in the center.

Fig.4 Organization and members of the research and education base

Fig.5 Projects description

Fig.6 Architectural design created by a collaboration of researchers and students

Fig.7 The 4-Met Center access map

Fig.8 The 4-Met Center's logo

団地型公共集合住宅を管理・運営する事業主体と連携し、高齢者と若年層を含む新たな居住形態に柔軟に対応する総合改善モデルを計画します。既存団地型集合住宅の形態・機能・劣化度などに応じ、新たな価値を創出する改善方法を検討し、自律的に維持される魅力的な建築群に変容させることを目的としています。

持続的高齢者居住からみた

団地型公共集合住宅の再整備に関する研究

新たな居住形態のあり方を探るため、高度経済成長期に建設されたわが国の典型的な団地型公共集合住宅が集積する多摩ニュータウンに着目し、多摩市においてアンケートおよび訪問調査を行い、住戸内外の居住環境上の課題を調査しています (Fig.A-1)。この調査により、高齢者が自立して住み続けられる居住環境のあり方と、充実した生活を維持できる社会的サポートのあり方に関する知見

Aプロジェクト:

高度経済成長期に建設された 団地型公共集合住宅に 新たな価値を創出する総合改善モデルの提案

Project A:

Proposal of comprehensive improvement models to create new values in public apartment complexes built during Japan's high-growth era

This project aims to work with management entities of apartment complexes to propose comprehensive improvement models that flexibly accommodate new residential styles for both aged people and younger generations. Depending on forms, functions, degree of deterioration and other characteristics of existing apartment housing, we discuss improvement methods to create new values in order to convert them to more appealing complexes that allow for autonomous maintenance.

Study on sustainable housing for aged people for renovation of apartment complexes

To explore new residential styles, we focus on Tama New Town where typical apartment complexes built during Japan's high-growth period are concentrated, and conduct questionnaires and door-to-door surveys in Tama City to

が得られ、これは様々なスケールでの団地の改善手法の研究に応用できます。また住戸内部について、居住者の住戸改善に関するニーズを把握するとともに、改善技術に関する課題を施工調査によって明確にし、そのうえで、実施プロジェクトとしての戸別改善モデルを立案しています (Fig.A-2)。

団地型集合住宅の総合改善モデル提案

想定される将来の居住形態に配慮しつつ、住棟を単位として様々な総合的改善モデルを提示する研究を行っています (Fig.A-3)。特に、住戸アクセスに関する重要な課題であるバリアフリー化のためのエレベータ設置に関して、階段室型住棟への設置手法の新たなモデルを提案し、それを実際に建設することで、その効果の検証を行います (Fig.A-4)。また、景観および建物外観の美観という観点から、外装材料の実態調査、美観評価に関する研究を行って



investigate the inner and outer residential environments (Fig.A-1). These surveys offer valuable insights for ideal environments where aged people can continuously live self-reliant lives and for better ways of social support to ensure a full life. The results will be applied to studies on improvement methods for apartment complexes at various scales. As for the indoor environment of apartments, we work to figure out residents' needs for renovation as well as to identify its technical problems through construction surveys. Based on the findings, we propose, as implementation projects, improvement models on a per apartment basis (Fig.A-2).

Proposal of comprehensive improvement models for apartment complexes

By taking into account possible residential formats in the future, we study to propose different kinds of comprehensive

います。この研究により、材料の差異や建物形態の差異による印象評価の違いが明らかになっています (Fig.A-5)。

海外の団地型集合住宅の改善計画

日本における団地と類似の集合住宅は海外にも存在し、同様の問題を共有しています。そこで、1970年代に建設され、様々な社会的変化に曝されているベトナムのハノイ市に立地する集合住宅団地において、改善計画の策定に向けた居住実態および土地利用実態の調査を、現地の大学と共同で行っています (Fig.A-6)。また、海外の団地型集合住宅の改善事例調査研究をヨーロッパなどにおいて行い、多くの情報を収集して、国際ワークショップでの情報交換や事例集作成などを通じて発信しています。

Fig.A-1 訪問調査 高齢者に対応する改修がなされたトイレ

Fig.A-2 戸別改善モデルの提案

Fig.A-3 円弧梁によって階段室型団地に片廊下を増築するシステム

Fig.A-4 完全バリアフリー階段室型エレベータの開発 構造モデル

Fig.A-5 完全バリアフリー階段室型エレベータの開発 検討案

Fig.A-6 実在する集合住宅を対象とした外装美観シミュレーション

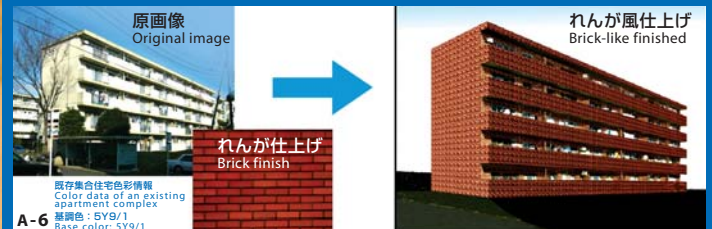
Fig.A-7 ベトナムの集合住宅実態調査



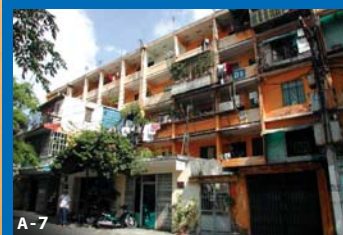
A-4



A-5



A-6



A-7

improvement models on a per building basis (Fig.A-3). In particular, we propose new models for installation of elevator system to staircase-type apartment complexes, which is a key issue for barrier-free apartment access, and actually build them to examine the effects (Fig.A-4). In addition, from the aesthetic point of view of landscapes and appearance of buildings, we conduct field surveys of exterior materials as well as researches on aesthetic evaluation. These studies reveal the differences of the results of image evaluation depending on different materials and/or building formats (Fig.A-5).

Overseas improvement projects for apartment complexes

Apartment complexes in Japan share similar problems with those in other countries in the world. For example, apartment complexes in Hanoi, Vietnam, built in the 1970s,

are now experiencing various social changes. We jointly work there with local universities to conduct field surveys to investigate the housing situation and land use for the purpose of their improvement planning (Fig.A-6). In Europe and other countries, we also conduct case study researches on renovation of apartment complexes to collect various data and deliver the findings to the world by sharing them at international workshops or preparing case study reports.

Fig.A-1 Door-to-door survey: a bathroom renovated for aged people

Fig.A-2 Proposal of improvement models on a per apartment basis

Fig.A-3 Extension system using an arch beam to add one-side corridors to staircase-type apartment complexes

Fig.A-4 Development of elevator system for full barrier-free, staircase-type apartment complexes: Structural model

Fig.A-5 Development of elevator system for full barrier-free, staircase-type apartment complexes: Proposed solution

Fig.A-6 Exterior aesthetic simulation for an existing apartment complex

Fig.A-7 Field survey on Vietnamese apartment housing

都心部における非居住の単機能的な地域の建築ストックを住宅などへ用途変更します。地域住民や不動産所有者が自ら主体となって、地域と建築の情報を理解し、将来像を描き、建築ストックの活用方策を検討する一連の過程 (Fig.B-1) の様々な局面を支援する技術を開発します。

地域と建築の情報理解と将来像形成

多様な古さと構造、形態をもつ建築ストックが林立する神田地域を対象に、地域住民が地域と建築の情報を理解し、将来像を描く過程を支援する技術の開発を行っています。

地域と建築の形成経緯を知るための研究として、主に経済成長期以後に建築ストックが形成されたメカニズムを、地域の不動産所有者へのインタビューから明らかにしています。また、街の景観形成についてケーススタディを行い、シナリオとしてまとめ、地

域住民に提示します。さらに防災情報を共有するために、GISを活用した建築ストックの地震リスク情報コンテンツの開発、地域社会を対象とした地震リスク情報共有化ワークショップ手法の開発、地域社会を主体とした地震リスク情報管理システムの構築について研究を行います (Fig.B-2)。

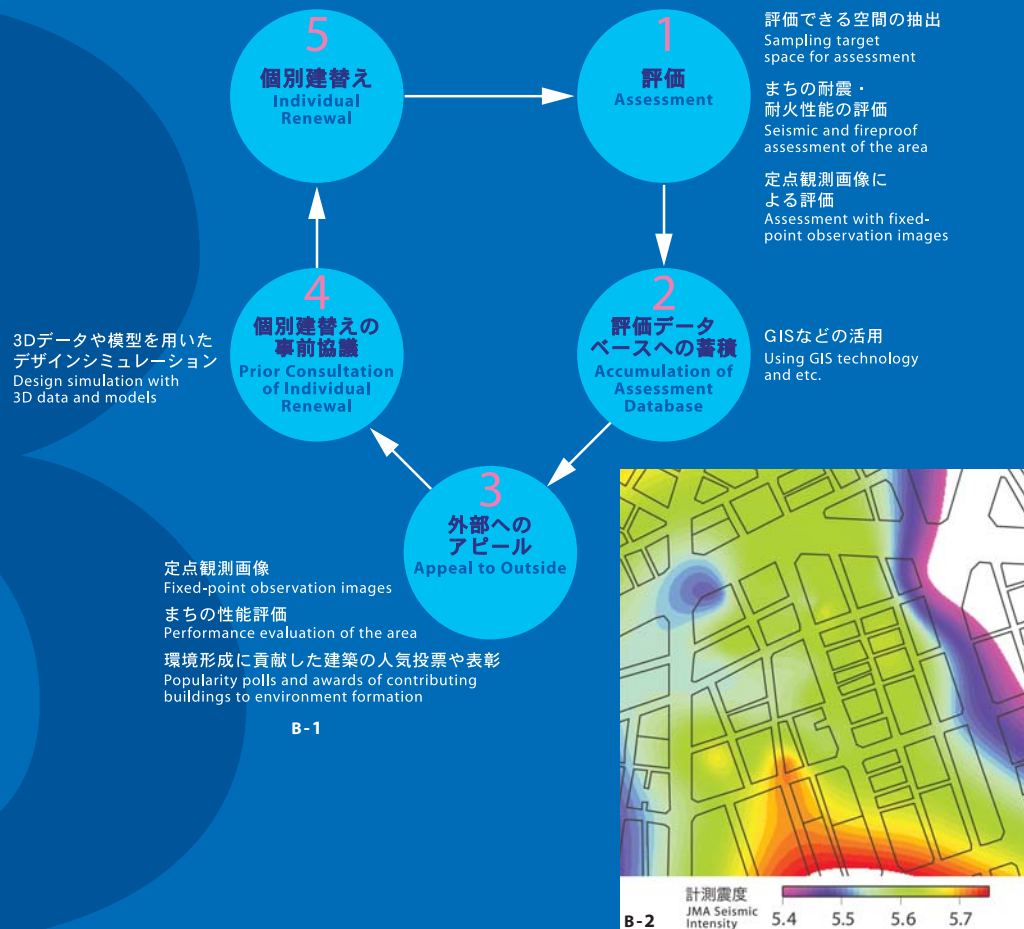
さらに、神田地域において日常的に利用される住民の公共空間であり、その象徴である路地空間のアクティビティを再発見し、都市の路地・街路空間の再生に繋げる提案を行っています。このために、彼らがつくり出す生活風景を建築的に切り取り、縁取り、浮かび上がらせていく手法を提案し、実際に地域住民と研究者、学生が一緒になって実践しています (Fig.B-3, 4)。

Bプロジェクト:

都心部非居住施設の 集合住宅・福祉型住宅などへの コンバージョンを含む 改善モデルの提案

Project B:

Proposal of improvement models of non-residential inner-city facilities that include conversion into apartment housing or welfare housing, etc.



This project aims to convert building stock in single-function, non-residential, inner-city areas to residential or other uses. We work on developing techniques to help local residents and land owners take the initiative through all the processes to know more about their local area and buildings, to envision the future, and to examine how to utilize building stock (Fig.B-1).

Understanding of local areas and buildings / Envisionment of the future

We focus on the Kanda district, Tokyo, where building stock that has various ages and structures stand side by side, and work on developing techniques to help local residents through all the processes to know more about their local area and buildings as well as to envision the future.

To know the historical background of how the area and buildings have been formed, we conduct interviews with the

local land owners to clarify the mechanism of formation of the building stock especially built in the high-growth period and after. We also carry out case study researches on landscape formation of the area and put the findings together to make scenarios, which are proposed to the local residents. Furthermore, for sharing disaster information, we work to prepare information contents, using GIS technology, regarding earthquake risks of the building stock; to develop workshop methods for the community to share earthquake risk information; and to create a community-centered management system of earthquake risk information (Fig.B-2). Finally, we propose to revitalize urban streets and alleys, by rediscovering activities in the back streets which are the residents' public space in daily use as well as a symbol in the Kanda district. To achieve this, the researchers and students together with the residents implement proposed methods to trim, frame and silhouette their daily scenes from the

コンバージョンのケーススタディと補強技術開発

不動産所有者による建築ストックの利活用を支援するための、計画・設備・材料・構法

コンバージョン建築の国内外事例の収集・分析を行いつつ、主としてオフィスビルを居住系施設にコンバージョンする場合の具体的プロジェクト作成や、事務所ビルの共有部分に関する腑活・更新手法の開発研究を通じて、計画・構造・設備・事業面での検討を踏まえながら、デザイン面での高度な洗練を伴ったケーススタディをまとめ、建築コンバージョンの新たな可能性を含んだモデルを実現します (Fig.B-5)。

また、更新に際して耐震性能向上のための補強は非常に重要なテーマです。その手法として有効な制振構造、特に隣棟間隔の狭い都心部のペンシルビル密集地帯で非常に有効な手法である連結制振構造に着目し、基本的な性状に関する研究を進めていきます (Fig.B-6)。



B-3



B-4



B-5

Fig.B-1 地域住民が主体となる都市建築ストックの賦活・更新過程

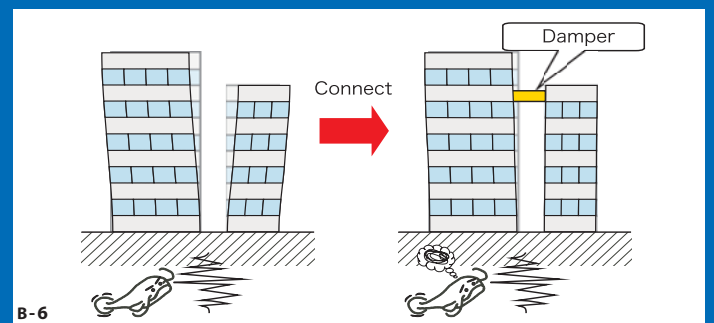
Fig.B-2 予想大地震の震度分布の例 (神田地区)

Fig.B-3 地域住民と共に行った建築・まちづくり教育のワークショップ (べたべた)

Fig.B-4 地域住民と共に行った建築・まちづくり教育のワークショップ (すのこ)

Fig.B-5 コンバージョンのスタディ模型

Fig.B-6 連結制振構造のイメージ



B-6

architectural point of view (Fig.B-3, 4).

Case studies on conversion / Development of retrofit techniques

To support land owners to utilize building stock, we develop their conversion techniques based on the facilities' planning, equipment, materials and construction. At the same time, we explore methodologies to convert them to long-life, urban-area building stock by applying seismic evaluation and seismic refurbishment methods.

This effort includes collection and analysis of converted buildings in Japan and other countries in the world; preparation of concrete projects especially to convert office buildings to residential uses; and research and development of methods to activate and renew common space of office buildings. Through these processes, we examine case studies in terms of their planning, structures, equipment and

operation, and combine the findings into those highly sophisticated in design in order to create models that present new possibilities for architectural conversion (Fig.B-5).

For renewal of building stock, seismic retrofit is another highly significant theme. As one of its effective methods, we focus on response control structures, especially coupled vibration control structures that are very effective in the inner-city areas where "pencil" buildings stand densely side by side, and conduct studies on their fundamental aspects (Fig.B-6).

Fig.B-1 Residents-centered activation and renewal processes of building stock in urban areas

Fig.B-2 Example of JMA Seismic Intensity by a forecasted Great Earthquake

Fig.B-3 Educational workshop with local residents on architecture and community renovation (Dip and Paint)

Fig.B-4 Educational workshop with local residents on architecture and community renovation (Duckboards)

Fig.B-5 Study model of conversion

Fig.B-6 Image of coupled vibration control structures

高度経済成長期には、大都市の郊外に広大な住宅市街地が形成され、そこに福祉・教育施設をはじめとする公益施設が集中的に整備されました。近年、これらの公益施設に対する需要構造は、少子高齢化やライフスタイルの変化により激変しています。その一方で、従来のように需要の変化に追従して公益施設を頻繁に建て替えることは困難になりました。このため、既存ストックを活かした機能再配置が求められています。そこで本プロジェクトは、既存ストックを活かしながら、公益施設ネットワークをより効率的に運用するモデルプランを提案することを目的として、自治体と連携し、提案性を帯びた研究を行っています。具体的な研究例を以下に示します。

多摩市公共施設ネットワークの再調整に関する研究

計画市街地と自然発生市街地をともにもつ多摩市において、高齢

化や市民活動の進展により役割が変化しつつある地域集会施設を手がかりとして、建築計画、都市計画、ファシリティーマネジメントの連携によって、既存公共施設を有効活用する手法を提案することを目的としています (Fig.C-1)。これまでに、既存公共建築ストックを活用した地域集会施設再編成計画の立案研究や、総合的コンバージョン援用システムの開発に取り組んでいます (Fig.C-2)。さらに集会施設において得られた成果を多様な公益施設に適用することで、より包括的な視点で公共施設の再編成手法の提案を行います。

公立学校施設の転換・改修設計のモデル開発に関する研究

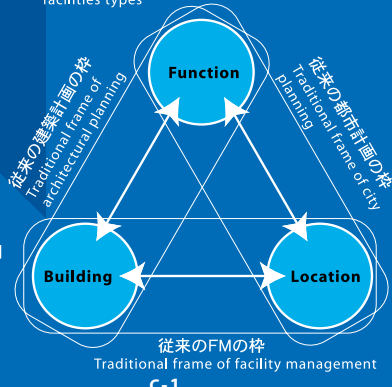
公益施設ストックの中で大きな部分を占める公立学校施設を対象として、現代的機能を備えた学校へのリモデル、コミュニティ施設などへのコンバージョン、余裕教室を活用した校舎部分転用な

Cプロジェクト： 高度経済成長期に 形成された 住宅市街地の 公益施設ネットワーク 再整備モデルプランの提案

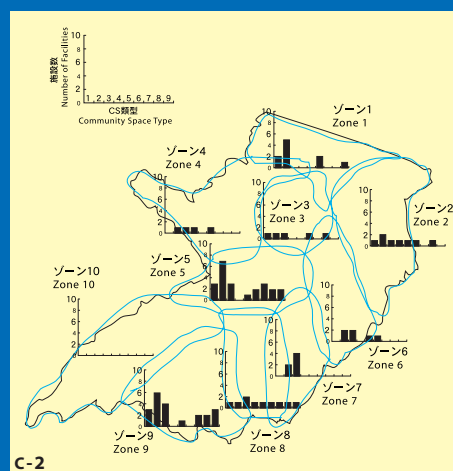
Project C: Proposal of model plans for readjustment of public facilities networks in residential areas formed during the high- growth era

機能に対応したストック活用
可能性評価体系
Assessment system for stock's
applicability to functions

既存施設類型にとらわれない機能の再編
Rearrangement of functions free from existing
facilities types



ストックの活用可能性を
勘案した機能再配置
Relocation of functions based
on stock's applicability



During the high-growth period in Japan, vast residential areas were formed on the outskirts of metropolitan areas, where public facilities including welfare and educational buildings were intensively built. In recent years, however, the actual situation of demand toward these public facilities has been dramatically changed due to low birthrate, aging population, and change in lifestyle. Meanwhile, it has become more difficult than in the past to rebuild them so often in response to changes of demand. For this, relocation of functions by utilizing existing stock is demanded. In this project, we therefore cooperate with local governments to conduct proposal-oriented researches to present model plans to make more efficiently use of public facilities networks by utilizing existing building stock. Examples of our studies are as follows.

Study on readjustment of the public facilities network in Tama City

This effort focuses on Tama City which has both planned and spontaneous urban areas, and aims to propose methodologies to utilize existing public facilities by incorporating architectural planning, city planning and facility management through a study on the regional assembly facilities whose functions are changing due to aging population and/or development of civil activities (Fig.C-1). We have already been working on a study on rearrangement planning of regional assembly facilities utilizing existing building stock as well as development of a comprehensive conversion support system (Fig.C-2). We also apply the findings associated with assembly facilities to other various types of public facilities to propose rearrangement methods for public facilities from a more comprehensive point of view.

どについて建築計画、建築構造、建築生産などの視点から多角的に分析し、転換・改修のプランニングモデルを開発することを目的としています。これまでに、2地区の廃校舎をコミュニティセンターにフル・コンバージョンするプロジェクトや、少子化により児童・生徒が減少した小中学校を新しい教育システムに基づいた小中一貫校に転換する提案を行ってきました (Fig.C-3, 4, 5)。また、これらのプロジェクトと並行して、コンバージョンにおける具体的な設計手法を解明して、計画・設計に有効な資料を作成するための用途転換実態調査や、改修時における耐震補強計画に関する研究などを行っています (Fig.C-6)。

Fig.C-1 C-1プロジェクトの概念図

Fig.C-2 多摩市コミュニティゾーン毎のコミュニティスペース類型別室数分布

Fig.C-3 KIRプロジェクト 学校跡施設を活用したコミュニティセンター計画提案図

Fig.C-4 広い校庭を地域住民のための多目的芝生広場に転換。北側敷地内には利用者用駐車場も整備

Fig.C-5 壁面を緑化パネルで覆ったり、3層吹き抜けのガラスのアトリウムを設けることで「校舎」のイメージを払拭

Fig.C-6 Is値の相違による違い



C-4



C-5



C-6

Study on development of conversion and refurbishment design models for public school facilities

The study focuses on public school facilities which make up a larger portion of public building stock, and aims to make multilateral analyses-from various perspectives such as architectural planning, structures and production-of remodeling to school buildings with modern functionality, conversion into community facilities, and partial conversion utilizing surplus class rooms in order to develop planning models for conversion and refurbishment. We have already been working on a project for full conversion of abolished school buildings in two cities into community centers, as well as making a proposal to convert elementary and junior high schools-whose students have decreased due to low birthrate-into unified schools that provide total education from elementary through junior high school levels based on

a new educational system (Fig.C-3, 4, 5). In parallel with these projects, we also conduct field surveys on conversion for the purpose of clarifying concrete design methods to prepare useful information materials for planning and designing, as well as researches on seismic retrofit planning at refurbishment (Fig.C-6).

Fig.C-1 Basic concept of the project

Fig.C-2 Facilities distribution by community space type in each community zone in Tama City

Fig.C-3 KIR Project: Conversion plan proposal of abolished school facilities into a community center

Fig.C-4 Converting a large schoolyard into a multipurpose grass ground for local residents, with a parking lot on the northern side of the premise

Fig.C-5 Erasing image of the "school buildings" by covering walls with planting panels and by building a three-story glass atrium

Fig.C-6 Difference of damages to columns according to Is value

1997年12月に京都で開催されたCOP3が、2005年2月発効されました。温室効果ガス排出量6%の削減を達成目標とし、地球温暖化問題への取組みはますます重要性を増しています。また、社会的ニーズとしても居住環境が健康・快適であることはもちろん、都市・地球環境への配慮も求められています。そこで本プロジェクトでは、要素技術と環境総合評価手法を組み合わせることにより、既存建築ストックの改善行為に効果的に適用し、維持管理のしやすいストックに変容させることを目指しています。以下に具体的な研究例を示します。

自然エネルギー利用システム・省エネルギーシステムの開発

自然エネルギー利用の難しい都市部への対策として、既存建物にも組み込むことができ、容易に施工できるシステムを開発しています。現在、屋根を利用した自然エネルギー利用システムとして、

プロジェクト:

既存ストックの環境調和型施設への転換手法の開発とモデルプロジェクトへの適用

Project D:

Development of methods for conversion of existing stock to environment-friendly facilities, and their application to model projects

The Kyoto Protocol adopted at the Third Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC COP3) held in December, 1997 finally took effect in February, 2005. As it requires Japan to reduce greenhouse gas emissions by 6 percent, commitments to global warming issues are getting more and more important. In addition, there are also social needs to ensure that living environments are healthy and comfortable as well as to give more consideration to urban and global environments. This project therefore aims to combine elemental technologies with comprehensive environmental assessment methods, and effectively apply them to improving existing building stock, so that stock can be converted to ones that are easier to maintain and manage. Examples of our studies are as follows.

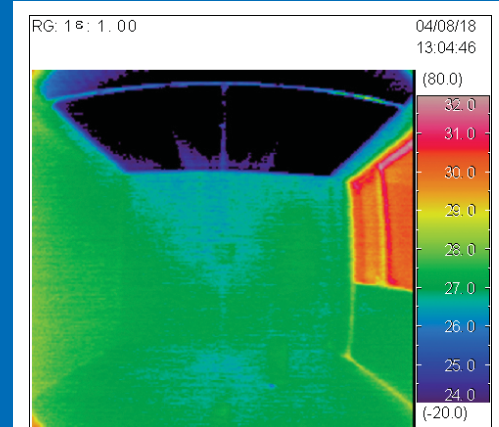
太陽熱水蓄熱床暖房システム (Fig.D-1) および屋根流水放射冷房システム (Fig.D-2) について、実測やシミュレーションによりシステムの効果や問題点を明らかにしています。また、高温多湿な気候に適した快適な空調方式として、冷水管を天井に配置し積極的に除湿する天井冷房システム (Fig.D-3) を開発しています。製品化を視野に意匠性を兼ね備えた設計・開発をし、実在建物での性能試験により快適でエネルギー効率のよいシステムの実現を目指しています。

緑化による建築環境・都市環境の改善

室内環境の改善や都市の温暖化防止効果の手法として、屋上植栽による蒸散作用や断熱効果を利用する建物が増えてきています (Fig.D-4)。屋上植栽の熱的効果についての詳細な測定を行い、特に都市へのヒートフラックスの影響、室内への熱の流出入特性に



D-1



D-2

Development of natural energy utilization systems and energy-saving systems

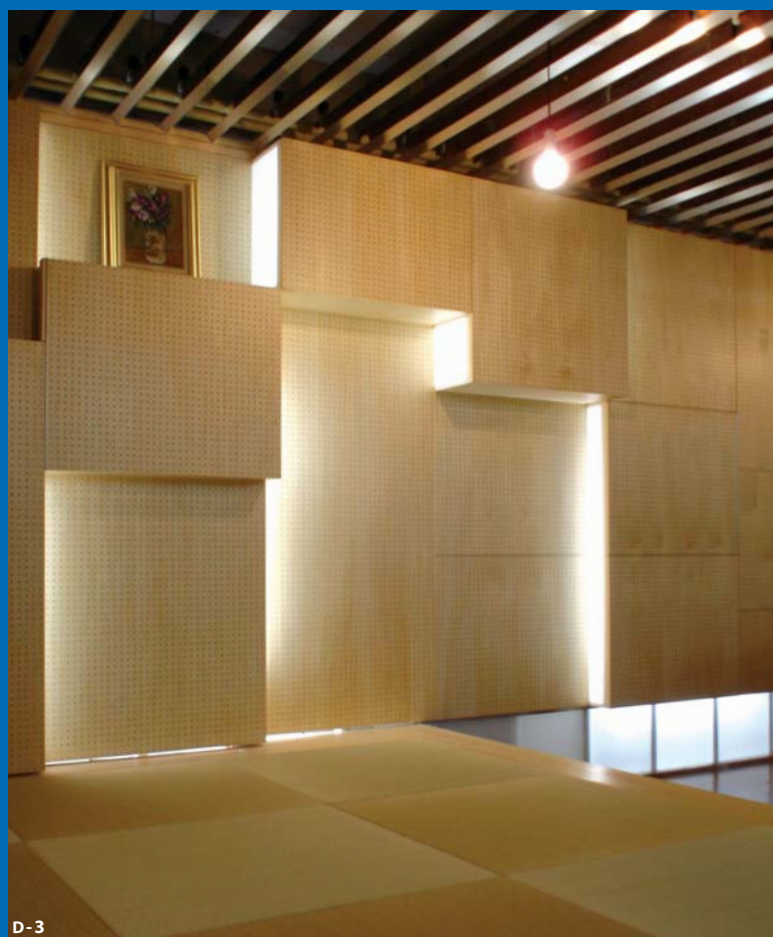
To deal with urban areas where it's difficult to use natural energy resources, we develop systems that allow easy installation even in existing buildings. In terms of natural energy utilization systems using rooftops, we currently focus on a solar heating system with water floor (Fig.D-1) and a radiant cooling system with water floor on roof (Fig.D-2), and conduct actual measurements and simulations to clarify effects and problems of these systems. In addition, to provide comfortable air-conditioning that is suitable for high temperature and high humidity, we also develop a ceiling cooling system that consists of cold-water pipes placed on ceilings to allow proactive dehumidification (Fig.D-3). Our aim is to design and develop systems with high quality in design with commercialization in mind, and to ensure comfort and energy efficiency through performance testing in existing buildings.

について検証しています。また、構造強度を有するプレストレストコンクリート合成床板（スパンクリート加工品）の表層部に緑化機能を付与することで、建物外壁面用の緑化パネル（Fig.D-5）を開発しています。建物の熱的性能の改善およびファサードの美観改善など、付加価値を有する新たな建築外壁として実建築への適用を試みています。

居住者参加型給水システムの更新および更新技術の構築

既存ストックの維持・管理に欠かせない給水システムについては、既存集合住宅の現状を調査・評価しています。家族人数の減少に伴う使用水量の変化、空き家率の増加に伴う水質の劣化などの居住者ニーズによる最適な給水システムの更新計画、更新技術について検討しています（Fig.D-6）。

Fig.D-1 太陽熱水蓄熱床暖房システム／
Fig.D-2 屋根流水放射冷房システム
Fig.D-3 天井冷房システム
Fig.D-4 屋上緑化
Fig.D-5 緑化パネル
Fig.D-6 研究フロー



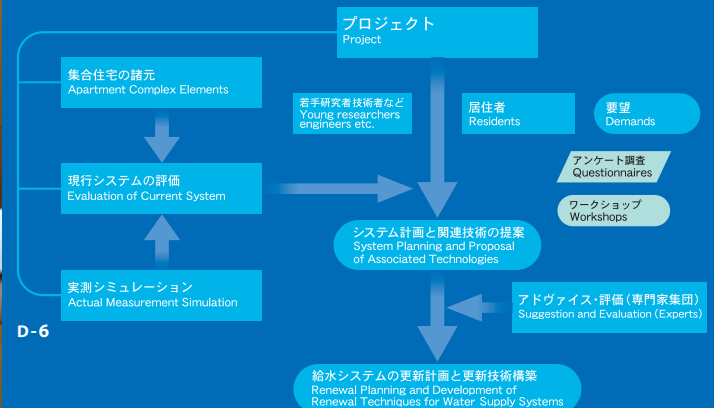
D-3



D-4



D-5



D-6

Greening efforts to improve architectural and urban environments

More buildings are now utilizing transpiration and insulation effects of rooftop greening to improve indoor environments and to prevent greenhouse effects in urban areas (Fig.D-4). We conduct detailed measurements and evaluations of rooftop greening's thermal effects, especially heat flux impacts on urban areas and characteristics of heat gain and heat loss of buildings. We also develop planting panels (Fig.D-5) for external walls of buildings by adding greening capabilities on surfaces of prestressed concrete composite floor panels (spancrete processing articles) that have structural strength. We work to apply them to actual buildings as a new external wall material which adds values such as improved thermal performance of buildings and/or enhanced appearance of facades.

Renewal planning and development of renewal techniques based on resident-participation for a water supply system

As for a water supply system that is essential to maintain and manage existing stock, we research and evaluate actual conditions of existing apartment complexes. In fact, we examine renewal planning and development of renewal techniques for water supply systems that can best meet residents' needs, including those associated with changes in water consumption caused by decreased family members and those with deteriorated water quality caused by higher vacancy rates (Fig.D-6).

Fig.D-1 Solar heating system with water floor
Fig.D-2 Radiant cooling system with water floor on roof
Fig.D-3 Ceiling cooling system
Fig.D-4 Rooftop greening
Fig.D-5 Planting panels
Fig.D-6 Research flow

わが国の大都市に広く存在する木造建築物密集市街地の防災性や、居住快適性を向上する手法を開発します。このテーマは、従前から重要性が指摘され、様々な試みによる成果は挙がっているものの、依然として問題は残されています。この課題に本プロジェクトは次の方法によって取り組みます。すなわち、個別の木造建築物の改善手法を開発するとともに、その手法が建築物群の性能向上を通じて市街地改善に繋がる過程を、時空間の広がりを考慮しつつ解明します。これによって、従来は不分明であった、個別建築物のミクロな改善と市街地のマクロな改善の関連について、住民の合意形成や政策決定にも有益な知見が得られます (Fig.E-1)。

具体的には、伝統的木造建築物の良さを活かしつつ、構造性能や断熱気密性能に加えてデザインも優れた空間をつくり出す設計手法を開発し、実在建築物に適用して性能を評価しています (Fig.E-

2, 3)。また建築物の改善が地域にもたらす効果を、東京都足立区などを対象に地理情報システムを活用して明らかにします。さらに建築物の居住快適性向上と表裏の関係にある市街地の温熱環境を改善するため、ヒートアイランド現象を助長するエアコン室外機の影響や植栽の冷却効果などを把握して、建築物群としての改善手法を開発します (Fig.E-4)。

Eプロジェクト：

木造密集住宅地における 段階的調和型住宅改善モデルプロジェクト

Project E:

Model projects for phased improvement of environment-friendly housing in high-density wooden housing areas

Fig.E-1 住民の合意形成のためのワークショップ

Fig.E-2 在来木造建築物の欄間の構造補強

Fig.E-3 在来木造建築物の断熱性能向上の実測

Fig.E-4 木造建築物密集市街地の温熱環境の実測



E-1



E-2



E-3



E-4

This project aims to develop methods to enhance disaster prevention ability and living comfortability of high-density wooden housing areas which are widely seen in metropolitan areas in Japan. Although the significance of this theme has long been recognized, and through various efforts, certain achievements have been reached so far, there are still problems to be resolved. In this project, we address the challenges by developing methods to improve individual wooden buildings as well as by clarifying, from a time and space perspective, how the methods achieve improvement of urban areas by enhancing each building's performance. These efforts will provide valuable insights for yet-unclarified correlation between a micro improvement of individual buildings and a macro improvement of urban areas, which are also useful to consensus-building of residents and decision-making of policies (Fig.E-1).

Specifically, we develop design methods to create spaces that

provide higher levels of structure performance, thermal insulation and air tightness as well as excellence in design while making use of advantages of traditional wooden buildings, and apply them to existing buildings to evaluate their performance (Fig.E-2, 3). We also focus on areas like Adachi Ward, Tokyo, and work to reveal effects that improvement of buildings can have on communities by using a geographic information system. In addition, to improve thermal environment in urban areas, which is inseparably linked with improvement of comfortability of each building, we assess heat island impacts caused by outdoor units of air conditioners as well as cooling effects of planting in order to develop improvement methods for a whole group of buildings of an area (Fig.E-4).

Fig.E-1 Workshop for consensus-building of residents

Fig.E-2 Structure reinforcement for a transom of an existing wooden building

Fig.E-3 Actual measurement of improved thermal insulation of an existing wooden building

Fig.E-4 Actual measurement of thermal environment in high-density wooden housing areas

現在の建築工学は、設定された目標に対して、設計行為を通じて建物の諸条件を最適化するという、新築を前提とした構成になっています。しかし、群としての建物を長期間使用する場合には、当初の目標が揺らぐことが考えられます。例えば、オフィスから集合住宅へのコンバージョンでは、新築時に前提とした「用途」を変更することにより、改修をしなくてはなりません。改修にあたっては、様々な問題が複雑に絡み合い、かつ群をなす近隣の建物との相互作用があるため、特定分野に特化した専門家だけでは、対処しきれないことが懸念されます。すなわち、これからの建築の専門家と要素技術、およびこれらを育成する枠組みである建築工学は、従来までの新築を前提としたものではなく、ストック活用型社会に対応するものであることが求められています。

上記の観点から、本プロジェクトでは、A～Eのプロジェクトの成果に基づき、多様な要素技術を時空間軸に布置、再編すること

により、都市建築ストックの賦活・更新のための新たな枠組みを探究します (Fig.F-1)。本プログラム開始後に積み重ねた議論 (Fig.F-2) をさらに深めるために、研究推進者に外部の研究者・専門家を加えた、「都市建築時空間多様性調和工学研究会」を発足させています。

Fig.F-1 都市建築時空間多様性調和工学の布置図

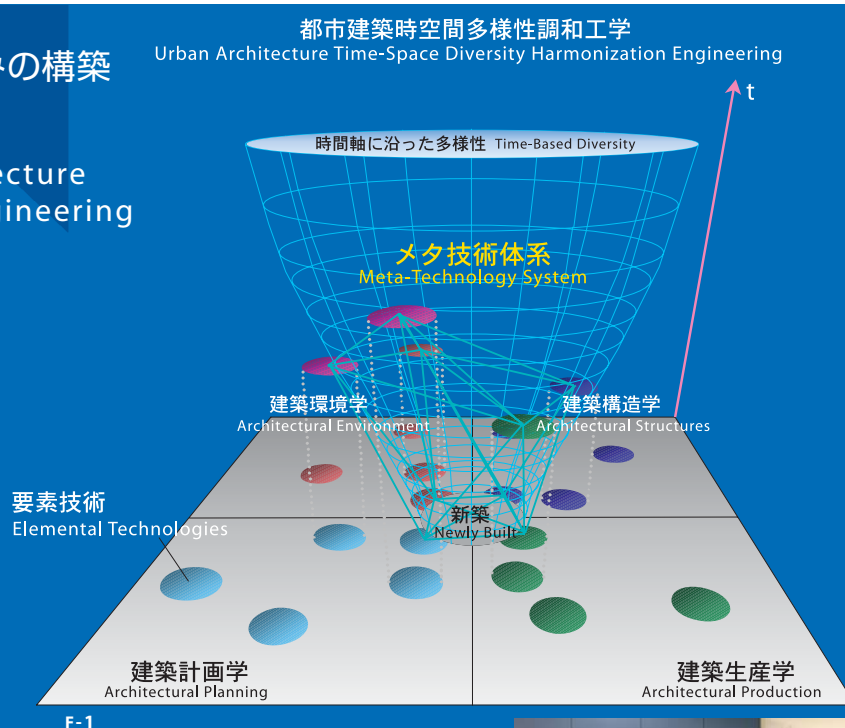
Fig.F-2 4-Met Centerでの討論

Fプロジェクト:

都市建築時空間多様性調和工学の枠組みの構築

Project F:

Creation of framework for urban architecture time-space diversity harmonization engineering



F-1



F-2

The current architecture and building engineering is based on researches in constructing a new building which aim to optimize certain architectural conditions through an act of designing to achieve specific goals. However, when you use a certain building complex over a long period of time, its initial goals may change over time. For example, if you convert an office building into an apartment complex, refurbishment is required as the initial “use” of the building must change. At refurbishment, since there must arise various problems which are complexly intertwined with each other, and there must also be an interaction issue with neighbor buildings to be considered, specialized experts alone may not be able to address these problems. That is why a new architecture and building engineering – which consists of architectural experts, elemental technologies, and a framework of their development – is required to address stock-utilization societies rather than the conventional one

focusing on constructing a new building.

From these standpoints, in this project, we, based on the achievement of the projects A to E, arrange and rearrange various elemental technologies on the time and space axes in order to seek a new framework for activation and renewal of building stock in urban areas (Fig.F-1). To deepen the discussions conducted after the Program launched (Fig.F-2), we have set up a workshop of urban architecture time-space diversity harmonization engineering, whose members include researchers of the Program, and external researchers and experts.

Fig.F-1 Conceptual diagram of urban architecture time-space diversity harmonization engineering

Fig.F-2 Discussions at 4-Met Center



首都大学東京 大学院 都市環境科学研究科 建築学専攻

〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1

電話：0426-77-1111 FAX：0426-77-2793

**Department of Architecture and Building Engineering, Graduate School
of Urban Environmental Sciences, Tokyo Metropolitan University**

Minamiosawa 1-1 Hachioji City,Tokyo 192-0397,JAPAN

TEL：81-426-77-1111 FAX：81-426-77-2793

URL：http://www.tmu.ac.jp



4-Met Center

〒192-0364 東京都八王子市南大沢2-2 パオレビル6F

電話：0426-70-8608 FAX：0426-70-8135

E-mail：info@4-met.org

URL：http://www.4-met.org

4-Met Center

Minamiosawa 2-2 Hachioji City,Tokyo 192-0364,JAPAN

Paore Building 6F

TEL：81-426-70-8608 FAX：81-426-70-8135

E-mail：info@4-met.org

URL：http://www.4-met.org