

2024 年 07 月 11 日

建築・都市システム学 専攻	学籍番号	第 209501 号	指導教員	井上 隆信 高山 弘太郎
氏名	扈 佳勛 (Hu Jiaxun)			

## 論文内容の要旨 (博士)

博士学位論文名	室内空気浄化機能を有する観葉植物栽培システムの開発
---------	---------------------------

(要旨 1,200 字程度)

<p>コロナ禍で人間が室内で過ごす時間が増えたことで、室内に植物を配置することによる癒し効果、および、空気汚染物質の除去効果が改めて注目され、特に、オフィスにおける観葉植物の需要が急増している。しかし、室内環境において観葉植物を長期間健全に育成するためには植物の環境応答を正確に把握し、それに基づいた適切な管理を行う必要があるが、その基盤となる工学的な知見は乏しい。そのため、本研究では、観葉植物の主要な環境応答である光合成と蒸散を指標として、これまでにない光合成蒸散リアルタイム計測システムを開発し、この計測システムを用いて、室内環境における、光強度、培地、培地通気、肥料が光合成機能と蒸散機能に与える影響を評価し、最適な環境を見出した。さらに、その結果に基づいて培地通気が可能な植物栽培システムを開発し、この栽培システムを用いて、ホルムアルデヒドを指標とした空気汚染物質の除去能評価を行った。</p> <p>光合成蒸散リアルタイム計測システムに関しては、閉鎖型チャンバ法による短時間の計測を反復して行うことで、光合成速度と蒸散速度の経時変化の概略の把握が可能となった。本システムを用いて異なる光強度条件下で、観葉植物の光合成速度・蒸散速度・総コンダクタンスを計測し、光強度が光合成蒸散機能に及ぼす影響を定量的に解析した。その結果、光合成有効光量子束密度 (PPFD) が上昇に伴って純光合成速度・蒸散速度および総コンダクタンスが直線的に上昇を検知した。このことは、光合成が光律速であることを示している。以上の結果から、光合成蒸散計測システムを用いて、光合成・蒸散の光環境応答をリアルタイムに計測できる高精度モニタリングが可能であることが示された。</p> <p>光合成蒸散機能に及ぼす培地の影響評価では、従来で注目されなかった土壌の通気性を着目して、通気性の土壌を新たに開発し、それを用いて植物を育成することによって、光合成機能と蒸散機能を高めることができる可能性を示唆した。肥料の影響評価では、大豆粕米ぬかを原料とした固形有機肥料を開発し、栽培試験を実施した。その結果、有機肥料と化学肥料が同等であることは確認され、有機肥料を化学肥料の代替として活用できることを示した。</p> <p>新たに開発した高通気性製混合培地に有機肥料を与える観葉植物栽培システムを用いて、ホルムアルデヒドの除去能評価を行った。その結果、土壌通気条件下での除去能が従来の土壌通気を行わない場合に比べて 3.8 倍に達することが示された。また、地下部分による除去能は地上部分の 2.8 倍に達し、システム全体の除去能の約 73%を占めた。この結果に基づいて、室内空気浄化機能を有する土壌通気機能付き観葉植物栽培システムを確立した。</p>
---

Date of Submission (month day, year) : July 10, 2024

Department of Architecture and Civil Engineering	Student ID Number D 185502	Supervisors Junichiro Asano Hiroyuki Shibusawa Nao Sugiki
Applicant's name Mizuki Hada		

## Abstract (Doctor)

Title of Thesis	A Study on Urban Structure Formation Triggered by the Consolidation of Public Elementary and Junior High School in Local City
-----------------	---

Approx. 800 words

<p>This study focused on the consolidation that occurred in two different locations. The central urban and the non-urban areas of the local city. This study's purpose is to present the consolidation of the school's ways for future urban structure construction, which is necessary for considering the integrated school's placement and the new land use for closed schools.</p> <p>Chapter 1: Indicates the background, purpose, and study flow. In addition, it organized the positioning of the past and this study and defined the terms used in this study.</p> <p>Chapter 2: Clarifies the public elementary and junior high schools consolidation actual state based on the questionnaire survey results conducted in the local cities across Japan. This study also clarified the consolidation trends at the city level based on the response composition ratio to the site at the time of consolidation.</p> <p>Chapter 3: Targets integrated and surviving schools in the central urban areas. Integrated schools consider the deciding factors of where to integrate. The method was to look at the relationship between movement patterns organized by closed and integrated school combinations, whether they were located inside or outside the central urban area, and indicators that need to be considered when deciding where to integrate. In addition, this study analyzed the characteristics of surviving schools based on trends in the city's population size and changes in the children and student numbers. From the viewpoint of keeping schools in the central urban area meaning had indicated knowledge about the reasons and methods for maintaining them.</p> <p>Chapter 4: Targets integrated schools in non-urban areas. First, this study clarified the actual situation and relationship between consolidation and base establishment at the city level, and located consolidation examples in the non-urban areas. In addition, this study selected the cities that have several setting up examples bases for the schools and examined the relationship between the integrated schools' surrounding environment and the base setting. Furthermore, by understanding the facilities accumulation, this study considered the relationship between consolidation and base, then discussed future issues and approaches.</p> <p>Chapter 5: Targets former schools whose sites in the central urban area have been reused. First, the cases are categorized by use. Through interpreting the former school sites concerning their location and urban development project content for each type, this study considered the factors that had made the change to a new possibility use and showing methods and issues.</p> <p>Chapter 6: Summarize the findings obtained in each chapter. This study also made several recommendations on how the schools should be consolidated to build future urban structures, which will be necessary when considering the integrated school's placement and the new land use for closed schools. This study pointed out that when it comes to consolidation in the central urban area, it is necessary to consider the urban residential measures implementation location and to consider the new uses in conjunction with the municipality's important areas and other facilities relationship. This study also pointed out the plan needed to the non-urban areas consolidation with a view to turning them into hubs along with the city hall branches and living convenience facilities groups.</p>
---