

住宅における電力による総利用光束量を 最小化する照明制御システムの技術開発

株式会社ビジュアル・テクノロジー研究所
旭化成ホームズ株式会社

技術開発の内容

1. 背景・目的

・住宅における消費エネルギーのうち、照明は電力エネルギーの16%を占めている。

これは、諸外国に比べても高い割合であり、照明電力の削減は急務である。

・住宅照明エネルギーを削減するため、現在高効率照明器具の開発が盛んに行われているが、日本の住宅照明はすでに世界トップクラスの平均効率である。

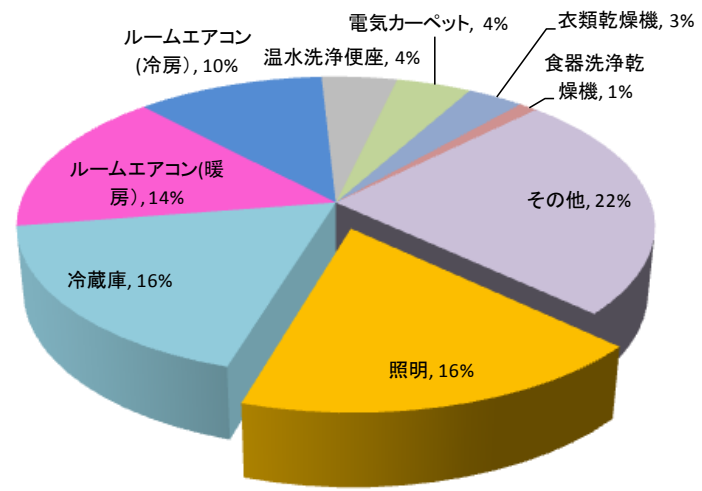
・住宅照明に利用する電力を最小化するためには、単純な照明器具の性能向上だけではなく、住宅照明に求められる機能を担保した上で、一日当たりの電力による**利用光束量**(lm・h/d)を減らすことが必要である。

居住者の快適性を損なわずに電力による**利用光束量**(lm・h/d)を減らすシステムを開発し提供することを目的とする。

* 電力による**利用光束量**(lm・h/d)とは

$$\text{電力による一日の**利用光束量**} = \sum [\text{器具光束(lm)} \times \text{点灯器具数} \times \text{点灯時間(h)}] / \text{日}$$

すなわち、一日に電力を使って消費する光のトータル量



「電力需給の概要(2002年度調査)」
資源エネルギー庁

	電力消費量	平均効率
	TWh/y	lm/W
日本	88	61.2
アメリカ	428	49.7
EU	241	51.6
カナダ	30	58.9

各国の照明電力消費量と平均効率(2000年)

技術開発の内容

2. 技術開発の概要

現在の住宅照明環境

- ・昼光の利用不十分 → 昼光の変動の大きさ評価が不十分
- ・利用していない光束 → 人間の目の特性を用いた設計法が不十分
- ・不適切な色温度 → 色度の評価技術が不十分



光環境測定予測・評価技術
(シミュレーションシステムおよび測定技術)

照明エネルギーの削減技術
(明るさ制御システム)

- 順応・対比を考慮して制御可能なシステム
- 1) 昼光の利用光束量の向上
 - 2) 電力の利用光束量の削減

快適な照明環境技術
(色制御システム)

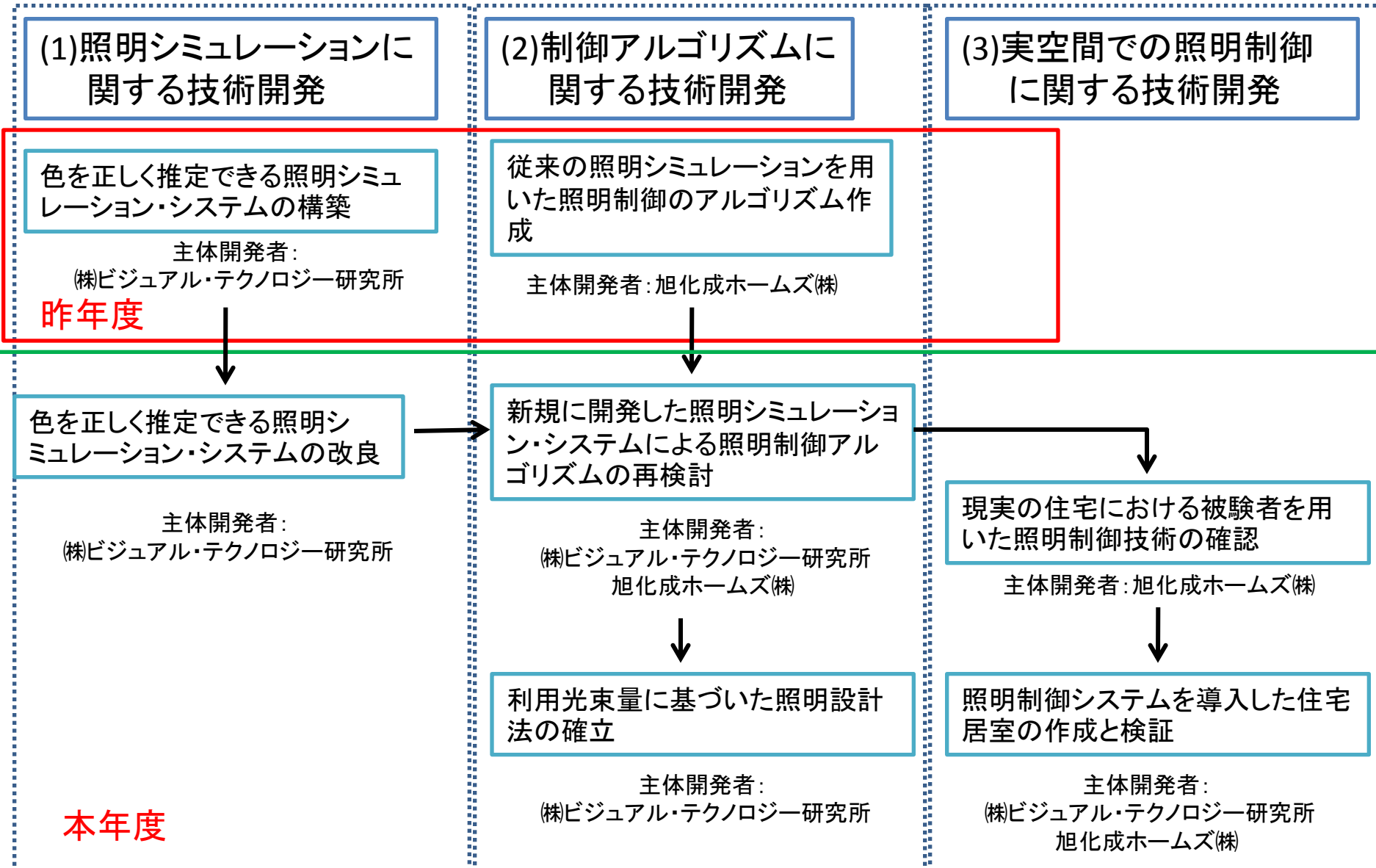
- 色知覚を考慮して制御可能なシステム
- 1) 不快を伴わない色度
 - 2) 生活時間に合わせた色度



快適であり、かつ省エネルギーな住宅照明

技術開発の内容

3. 技術開発・実用化のプロセス等



審査基準に関する事項

1. 技術開発の必要性、緊急性

住宅の電力エネルギー内訳で大きな割合を占める照明エネルギー削減は急務。

器具効率を上げた照明器具を利用することはもちろん節電となる。しかし、**それ以上に**節電を進めるためには、器具効率に代って「**光の利用の仕方**」を評価する指標が必要である。

2. 技術開発の先導性

照明コントロール技術として

- 光を有効に使って、利用光束量は低いが、明るく快適な環境を作り出す。
- 利用光束量を上げずに、不快に感じる場所や瞬間をなくす。

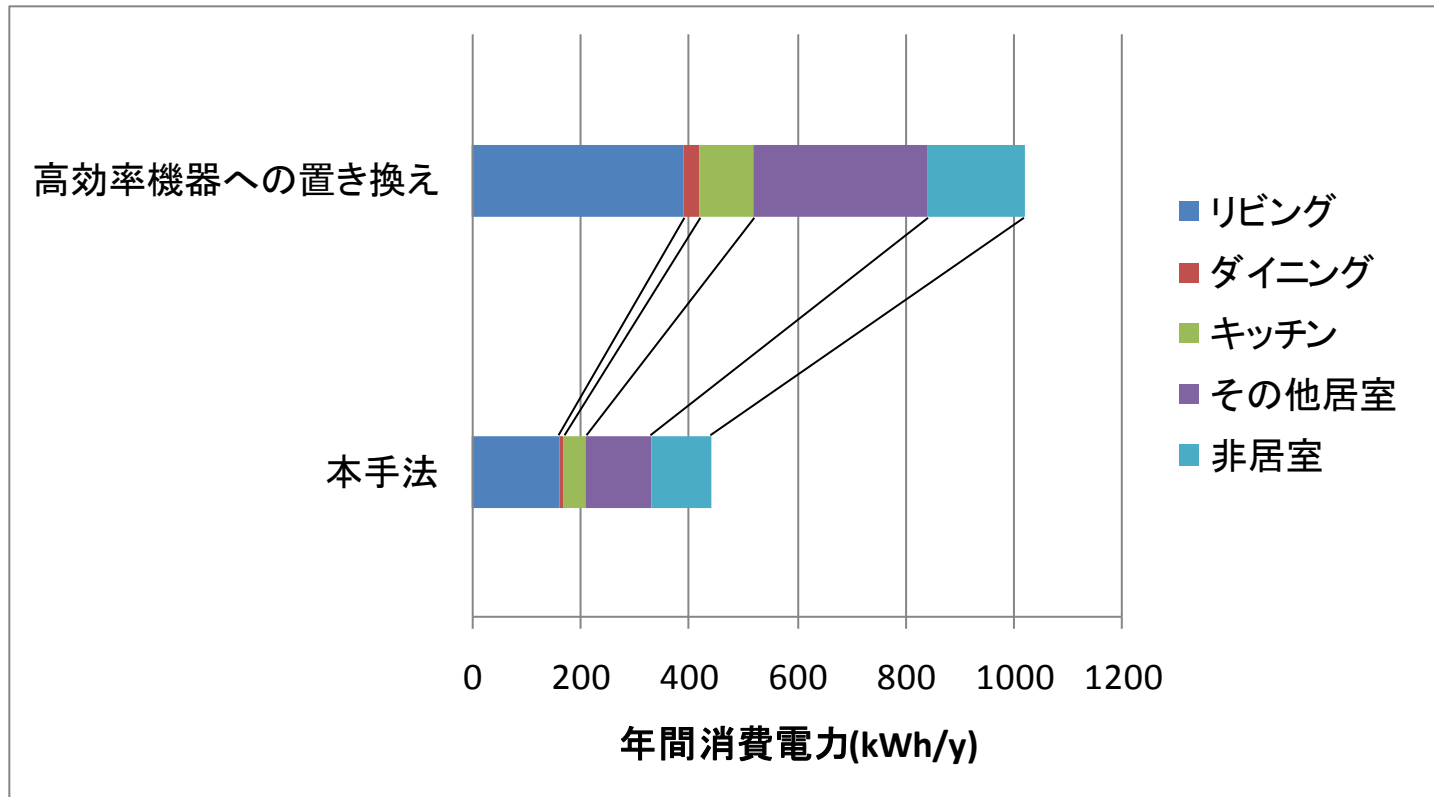
ことが重要となる。

一日に電力を使って消費する光のトータル量 ($\text{lm}\cdot\text{h}/\text{d}$) を居住者の快適性を維持したまま実現するには、昼光を有効に利用 して点灯時間を減らすことと、少ない光でも明るく快適に感じられるように、人の 順応という能力を利用 することが求められる。

本技術を完成させることで、住宅の照明エネルギーを大幅に削減可能となるうえ、オフィス照明エネルギー削減技術への応用も可能となる。

開発した技術実用化に伴う効果

年間の電力削減量(昼光利用の効果を含まず)



* 旭化成ホームズの標準的なプラン(2階建て40坪)でシミュレーション

旭化成ホームズの新築住宅・マンション(約12,000戸)で実装すると、
年間 6,960MWh の削減(CO₂削減量は3,153t-CO₂)

* CO₂削減量は0.453kg-CO₂/kWhで計算

審査基準に関する事項

3. 技術開発の実現可能性

a. 各社の有する技術・市場

株式会社ビジュアル・テクノロジー研究所

- ・設計ツール (REALAPS)

人間の目の特性 (順応や対比) を考慮した明るさ画像を作成することができる設計ツールであり、快適性を損なわずに利用光束量 (lm・h/d) を削減するための基本技術である。

- ・輝度・照度シミュレーション

通常的设计業務において、輝度・照度シミュレーションを用いた高度なシミュレーション技術である。

旭化成ホームズ株式会社

- ・住宅の販売・リフォーム

戸建住宅「ヘーベルハウス」や、マンション「アトラス」において実績があり、かつ自社ストック住宅のリフォーム事業を展開している。

- ・住宅用CAD、シミュレーション

住宅用の総合CADシステムを有しており、かつ、戸別に環境シミュレーションを行い、設計に取り入れる業務を行っている。

両社の有する技術・市場を融合することにより、
本技術は高い実現可能性を有する

開発の流れとアルゴリズム概要

□ : 昨年度
□ : 今年度

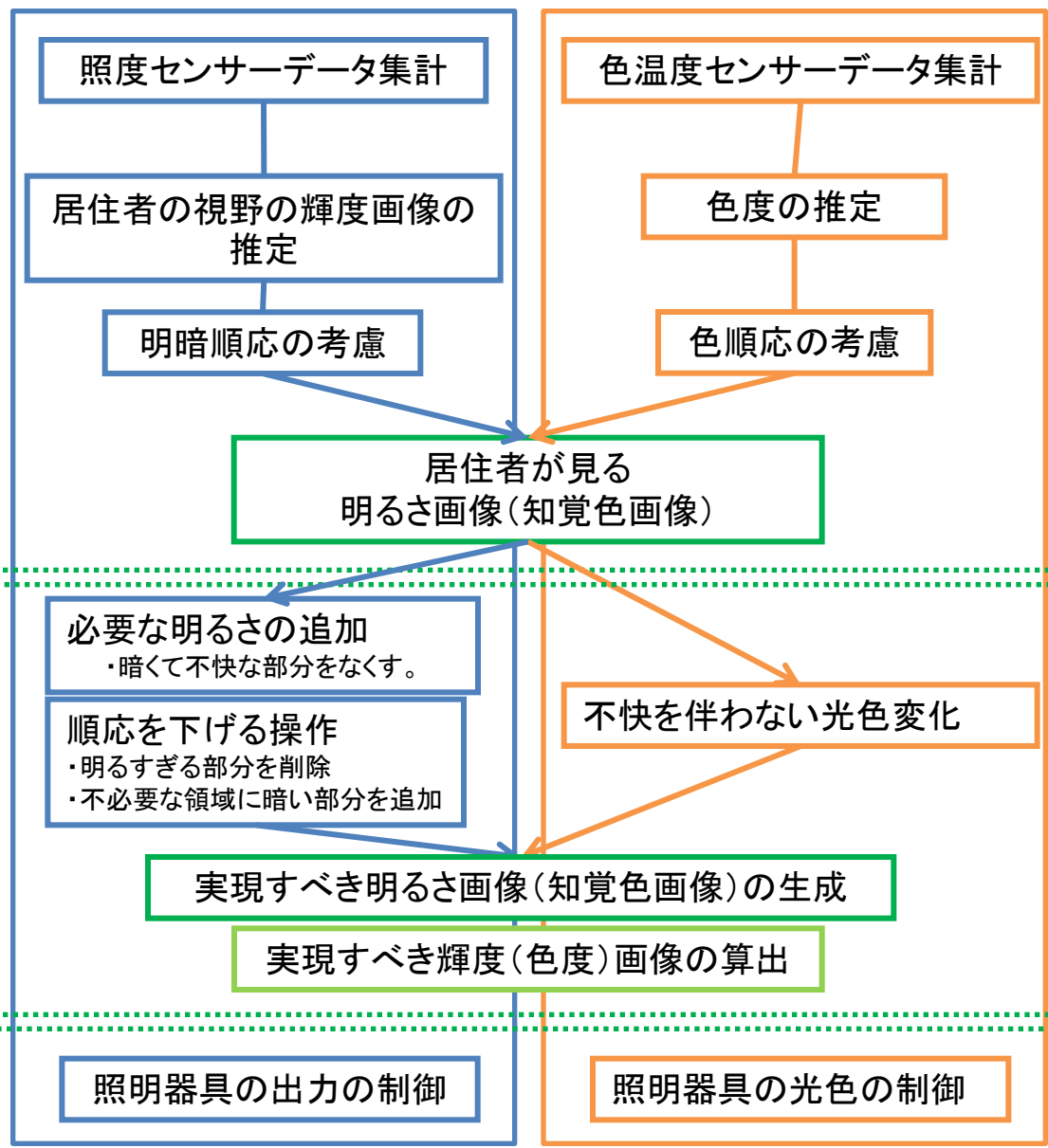
明るさ制御システム

色制御システム

基本的原理の確立

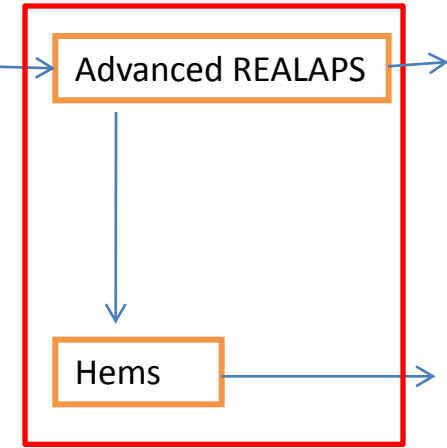
設計技術・制御量算出方法の確立

制御部の確立



OUTPUT

照明制御システム



審査基準に関する事項

4. 実用化・製品化の見通し

2013年

Advanced REALAPS リリース

【これまでの実績】

- ・人間の目の特性を考慮する技術
- ・照明シミュレーション利用技術

2014年

Hems (with Advanced REALAPS)リリース

【これまでの実績】

- ・住宅の販売、リフォーム事業
- ・住宅用CAD、シミュレーション運用

2016年

↓ タイアップによる、社会的インフラの拡張、実績の積重

一般化による、さらなる省エネ化

照明メーカー、設計事務所、ゼネコンとのタイアップ

- ・設計委託事業
- ・システム販売