

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。

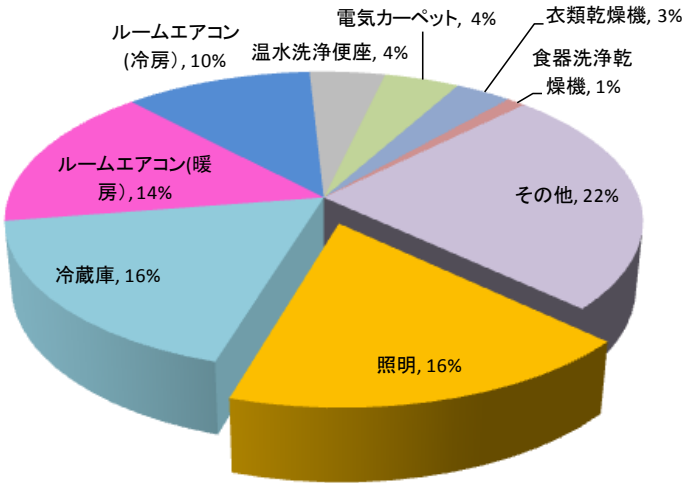
・住宅照明に利用する電力を最小化するためには、単純な照明器具の性能向上だけではなく、住宅照明に求められる機能を担保した上で、一日当たりの電力による**利用光束量**(lm・h/d)を減らすことが必要である。

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



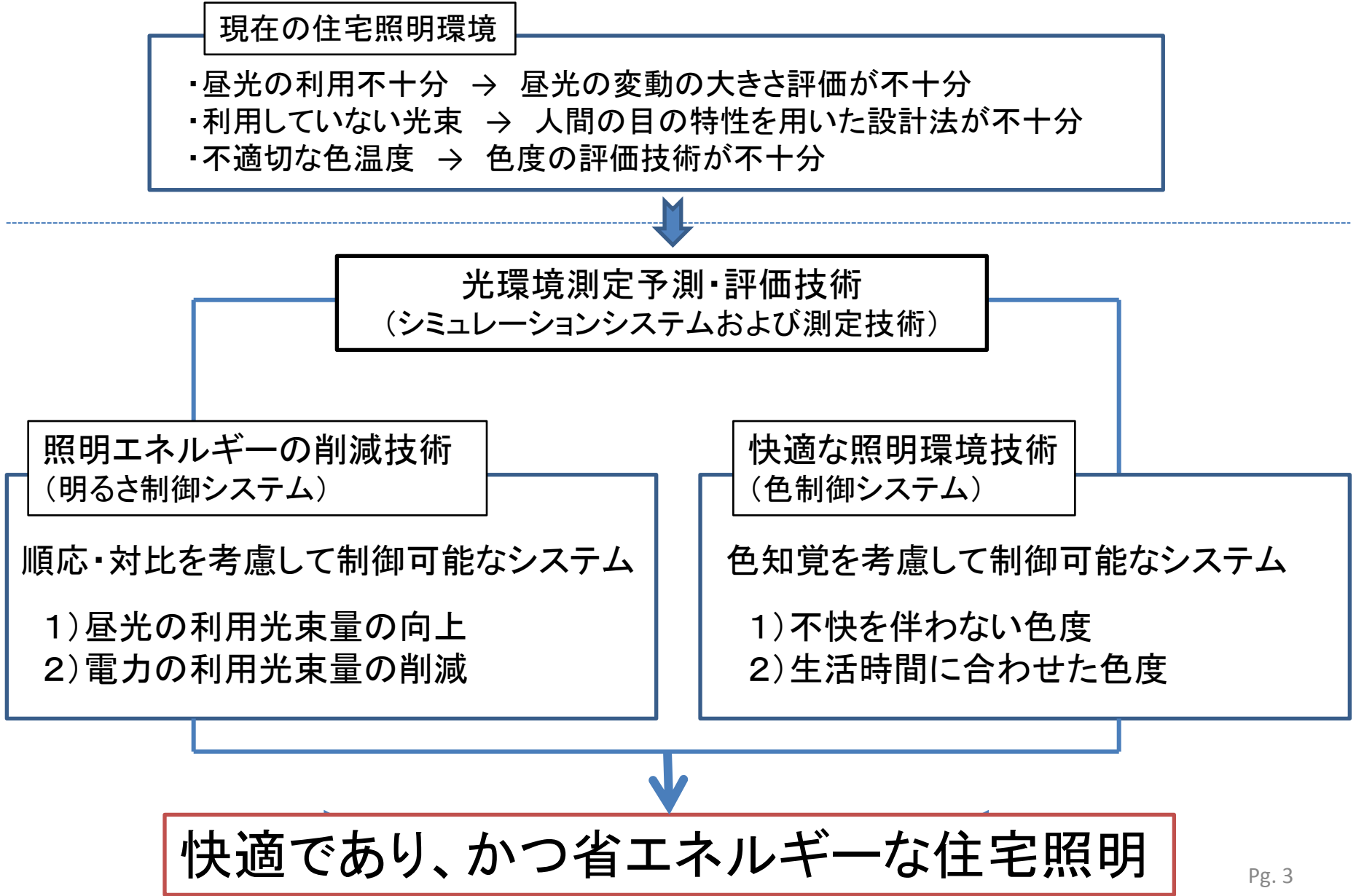
「電力需給の概要(2002年度調査)」
資源エネルギー庁

	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)

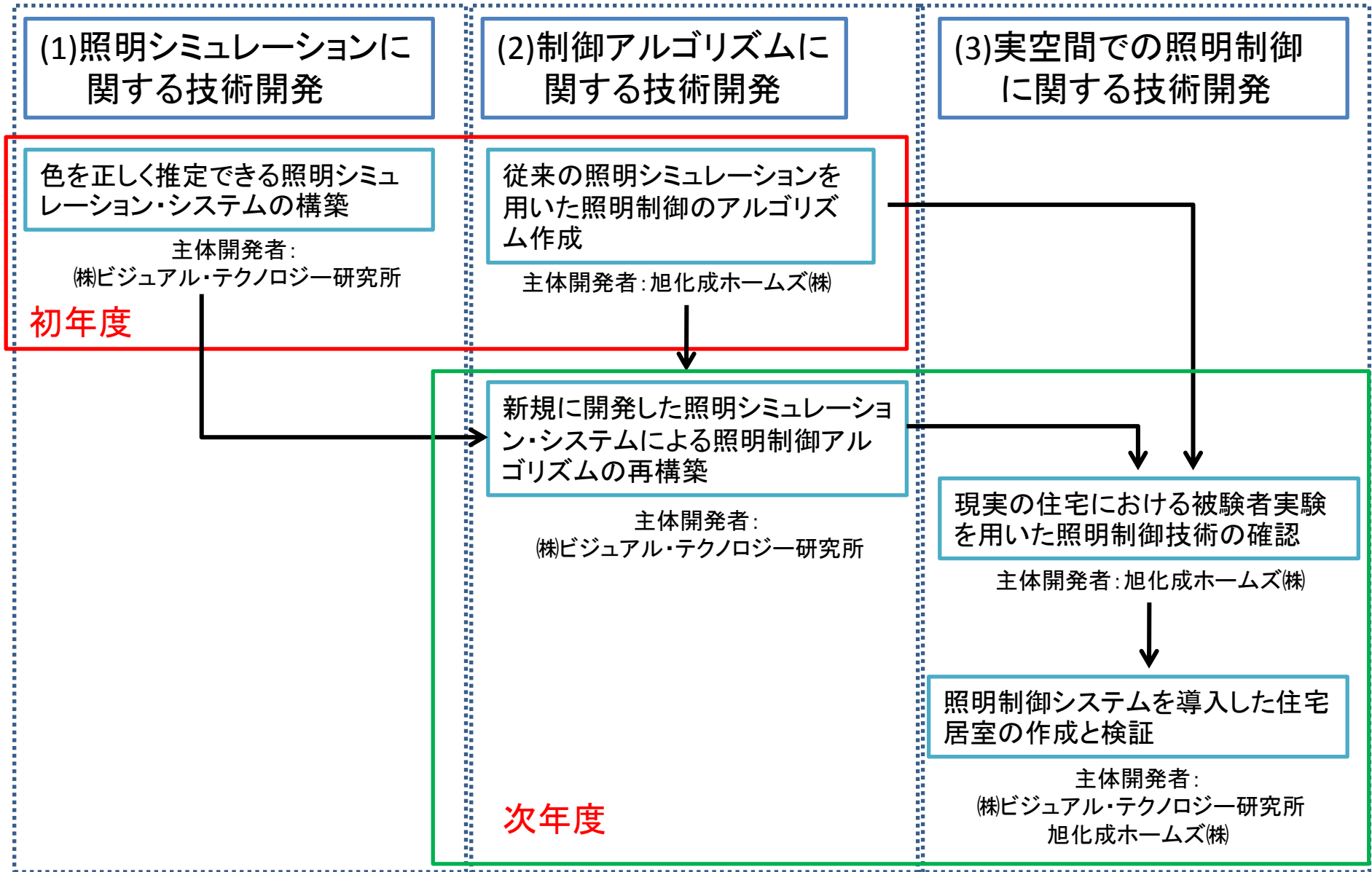
技術開発の内容

2. 技術開発の概要



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。

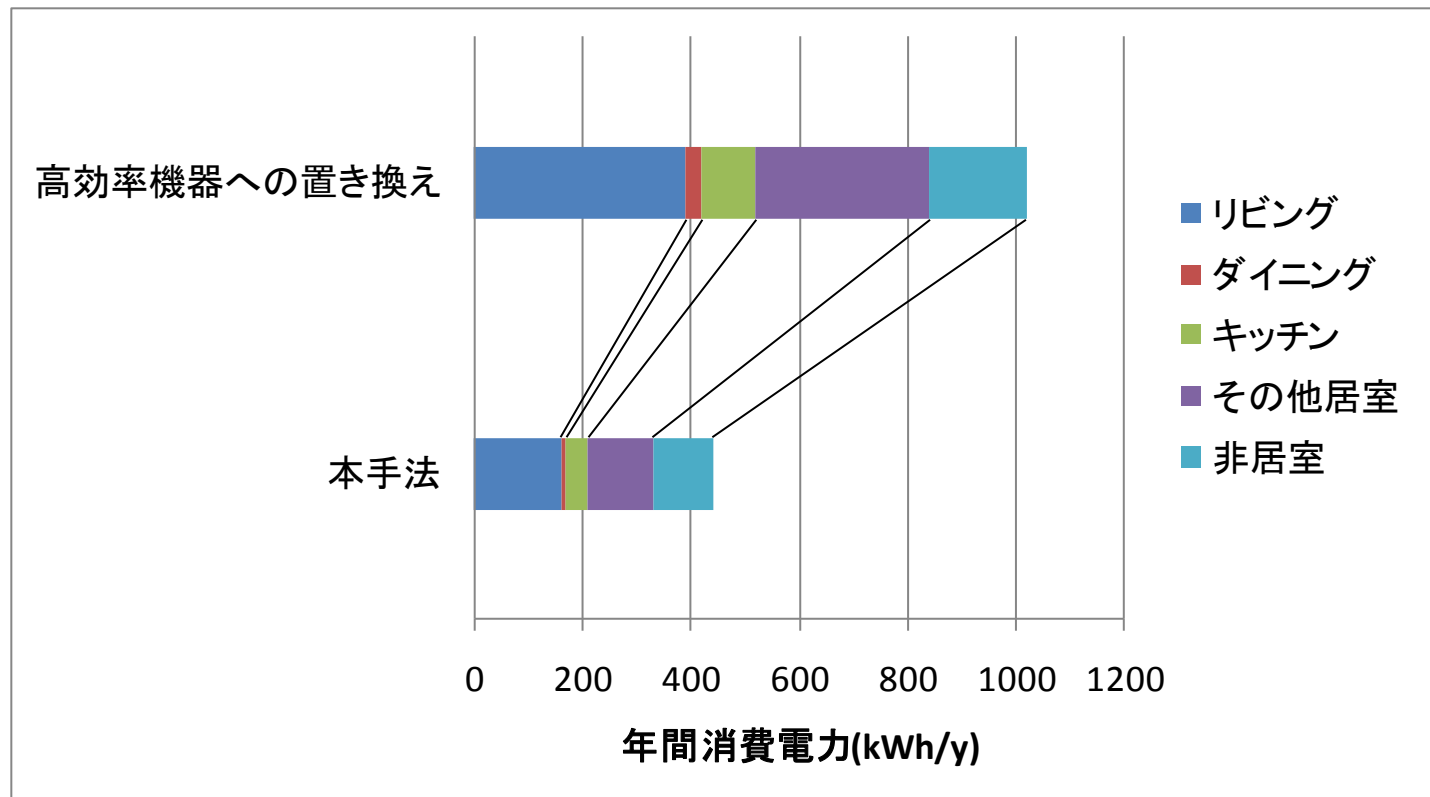
ことが重要となる。

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、少ない光で同じ光の効果がえられるように、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 ($\text{lm} \cdot \text{h/d}$) 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

通常の設計業務において、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

 : 初年度
 : 次年度

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

照度センサーデータ集計

居住者の視野の輝度画像の
推定

明暗順応の考慮

色温度センサーデータ集計

色度の推定

色順応の考慮

居住者が見る
明るさ画像(知覚色画像)

必要な明るさの追加
・暗くて不快な部分をなくす。

順応を下げる操作
・明るすぎる部分を削除
・不必要な領域に暗い部分を追加

不快を伴わない光色変化

実現すべき明るさ画像(知覚色画像)の生成

実現すべき輝度(色度)画像の算出

照明器具の出力の制御

照明器具の光色の制御

OUTPUT

照明制御システム

Advanced REALAPS

Hems

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