

学術推進委員会2004年度報告

中国の住宅における
エネルギー消費と居住環境問題
特別研究委員会

渡辺俊行(九州大学教授)・吉野博(東北大学教授)

2005年 3月17日

背景

中国：経済発展遂げつつある 生活水準が向上・エネルギー使用量急増



エネルギー使用量の増大を招くことなく、生活水準を向上させる



各種の省エネルギー対策 持続可能な居住環境の形成



基礎となる住宅のエネルギー消費量、建物性能、室内環境の実態、気象データなどの資料が極めて乏しい

研究目的

中国の研究者らとともに、

- ・中国の住宅における居住環境やエネルギー消費に関わる基礎資料を文献調査、実測調査、数値計算などに基づいて整備する。
- ・都市住宅および農村住宅に対する各種省エネルギー手法の効果を検証する。
- ・その上で、今後の中国における持続可能な居住環境形成技術を提案する。

研究期間と研究計画

初年度 (2002年4月から2003年3月)

- ・住宅の室内環境とエネルギー使用量に関する文献調査ならびに実態調査
- ・中国各地の観測値に基づく設計用気象データの作成

2年度 (2003年4月から2004年3月)

- ・住宅の室内環境とエネルギー使用量に関する実態調査 (継続)
- ・各種の環境共生技術の効果に関する予測と検証

最終年度 (2004年4月から2005年3月)

- ・地域性を考慮した合理的な住宅省エネルギー規準の作成
- ・持続可能な環境共生技術による住宅設計ガイドラインの提案

委員会組織

| | | |
|--------|---------------------------|--------------------------|
| 委員長 | 渡辺俊行 (九州大学大学院人間環境学研究院) | |
| 幹事 | 吉野 博 (東北大学大学院工学研究科) | 北原博幸 (トータルシステム研究所) |
| 委員 | 于 穎 (大和ハウス工業(株)海外室) | 大澤 匠 (有〇設計室) |
| | 高 偉 俊 (北九州市立大学国際環境工学部) | 熊谷一清 (東京大学大学院新領域創成科学研究科) |
| | 佐々木隆 (岩手県立大学盛岡短期大学部) | 関口克明 (日本大学理工学部) |
| | 宋 小 華 (集塵装置(株)) | 張 晴 原 (筑波技術短期大学) |
| | 月館敏栄 (八戸工業大学) | 外岡 豊 (埼玉大学経済学部) |
| | 中上英俊 (株)住環境計画研究所) | 林 勝朗 (北海道立北方建築総合研究所) |
| | 范 悦 (大木建設(株)技術研究所) | 森山正和 (神戸大学工学部) |
| | 吉野泰子 (日本大学短期大学部) | |
| 海外委員 | 劉 加 平 (西安建築科技大学) | 李 振 海 (同濟大学) |
| | 朱 能 (天津大学) | 冉 茂 宇 (華橋大学) |
| | 劉 京 (ハルビン工業大学) | 周 南 (ローレンスバークレー国立研究所) |
| オブザーバー | 趙 雲 (奥陽科技發展有限公司) | |
| | 佐藤柚香 (タイヨウ製作所) | 倪 悦勇 (東京大学大学院新領域創成科学研究科) |
| | 村橋喜満 (新日本製鐵(株) 建材開発技術部) | 李 念平 (東北大学大学院工学研究科) |
| | 篠崎正弘 (九州電力(株)土木部建築運営グループ) | 長木 崇 (西日本技術開発(株)建築部) |
| | 王 家鶴 (西日本技術開発(株)建築部) | 小川由美子 (北九州市立大学国際環境工学研究科) |
| | 王 岩 (日本大学理工学部建築学科) | |

2004年度活動概要

前年度まで2年間の主要な研究項目として取り組んだ

- ・住宅の室内環境とエネルギー使用量に関する文献調査ならびに実態調査
- ・中国各地の観測値に基づく設計用気象データの作成
- ・各種の環境共生技術の効果に関する予測と検証

の研究活動の結果を基礎とし、さらに

- ・地域性を考慮した合理的な住宅省エネルギー規準の作成
- ・持続可能な環境共生技術による住宅設計ガイドラインの提案

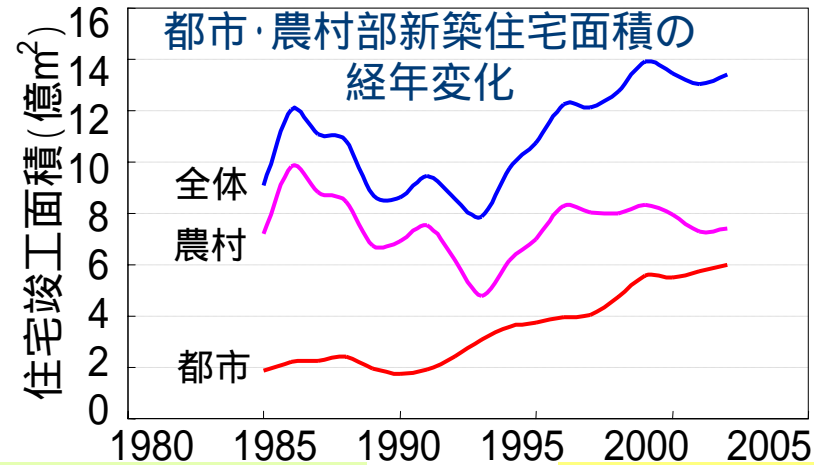
につなげるべく研究活動を実施し、3ヵ年の成果を報告書にまとめた。

本年度は計6回の委員会(第1回5月14日、第2回6月9日、第3回10月15日、第4回1月28日、第5回3月11日、および西安会議11月21日)を開催した。



〔中国住宅を取り巻く状況概要〕

- ・住宅の建設状況
- ・住宅に関する政策
- ・住宅のエネルギー消費概況
- ・都市の住環境



1980年4月2日鄧小平氏は住宅問題の重要な談話

1988年全国人大は憲法を修正、土地譲渡可能を法律化

1987年9月、深圳経済特区は土地使用权を有偿譲渡土地市場化は開幕。

92年小平南方談話

1998年、国務院は都市住宅制度改革発表
住宅実物分配の終止符

WTO加入、不動産（房地產）産業“起爆剤”。住宅建設産業化、土地供給市場化、管理規範化と企業ブランド化

住宅分配の変革期

住宅取引の活性期

不動産政策の起動期

住宅生産の転換期

住宅品質の向上期





〔居住環境に関する法制度〕

- ・都市居住区計画設計規範
- ・省エネルギー状況
- ・熱環境設計基準
- ・空気環境設計基準

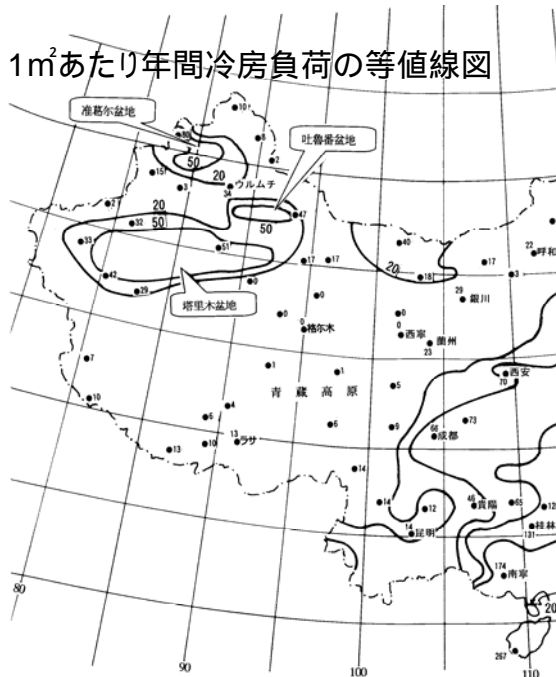
熱貫流率の基準

| 地区 | 屋根 | 外壁 |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| 厳寒地区 (ハルビンを例に) | 0.5 (体形系数 0.3) | 0.52 (体形系数 0.3) |
| 大連 | 0.8 | 0.45 (体形系数 0.3) |
| 上海 | 1 | 1.5 |
| 夏熱冬冷地区 | 1 | 1.5 |

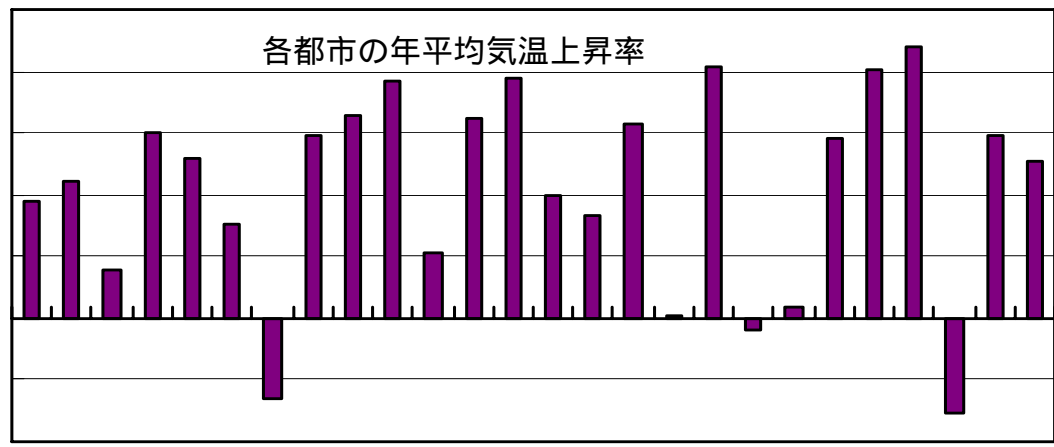
| 項目類別 | 項目 | 単位 | 基準値 | 備考 |
|------|-----------------|---------------------|--------------------|--------|
| 物理性 | 温度 | | 22-28 | 夏期冷房 |
| | | | 16-24 | 冬期暖房 |
| | 相対湿度 | % | 40-80 | 夏期冷房 |
| | | | 30-60 | 冬期暖房 |
| 空気流速 | m/s | < 0.3 | 夏期冷房 | |
| | | < 0.2 | 冬期暖房 | |
| | 新鮮外気導入量 | m ³ /h*人 | 30 | |
| 化学性 | SO ₂ | mg/m ³ | 0.50 | 1時間平均値 |
| | NO ₂ | mg/m ³ | 0.24 | 1時間平均値 |
| | CO | mg/m ³ | 10 | 1時間平均値 |
| | CO ₂ | % | 0.10 | 8時間平均値 |
| | アンモニア | mg/m ³ | 0.20 | 1時間平均値 |
| | オゾン | mg/m ³ | 0.16 | 1時間平均値 |
| | ホルムアルデヒド | mg/m ³ | 0.10 | 1時間平均値 |
| | ベンゼン | mg/m ³ | 0.11 | 1時間平均値 |
| | トルエン | mg/m ³ | 0.20 | 1時間平均値 |
| | キシレン | mg/m ³ | 0.20 | 1時間平均値 |
| | ベンゾ[a]ピレン | ng/m ³ | 1.0 | 日平均値 |
| | PM10 | mg/m ³ | 0.10 | 日平均値 |
| | TVOC | mg/m ³ | 0.60 | 8時間平均値 |
| | 生物性 | 総細菌数 | cfu/m ³ | 2500 |
| 放射性 | ラドン | Bq/m ³ | 400 | 年平均値 |

〔建築用気象データの開発と冷暖房負荷の地域特性〕

- ・日射量推定モデルと日射量の地域性
- ・中国における住宅の暖冷房負荷の地域特性
- ・暖冷房設計用気象データ
- ・毎時気象データベースの構築と主要都市の気候変動特性



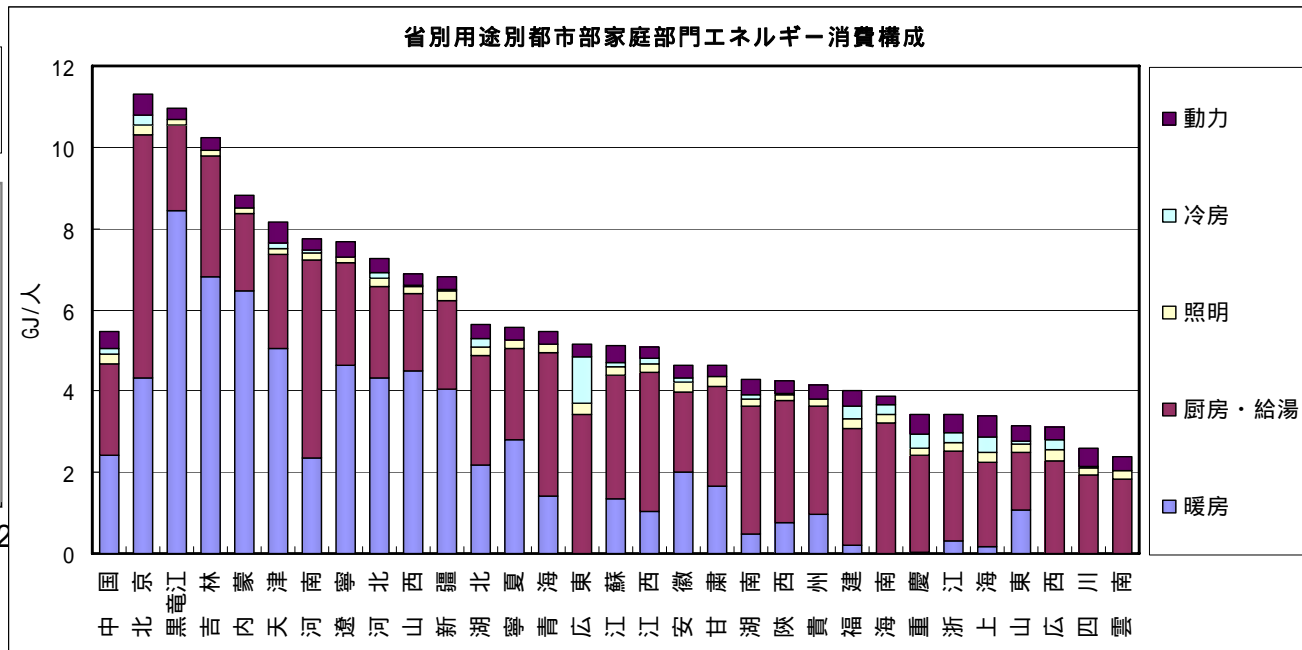
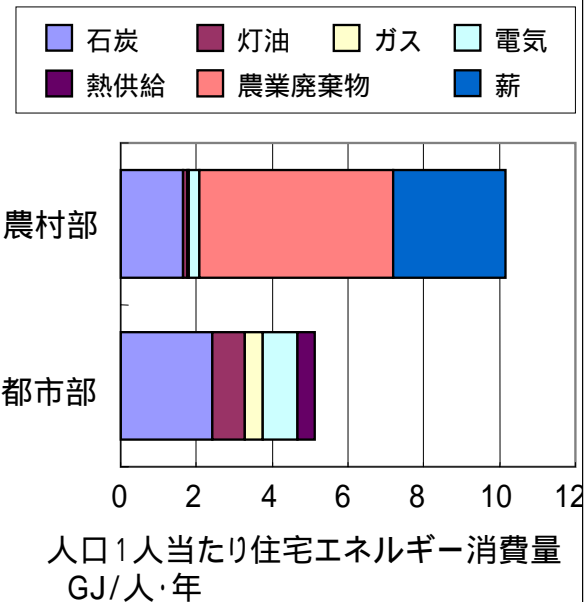
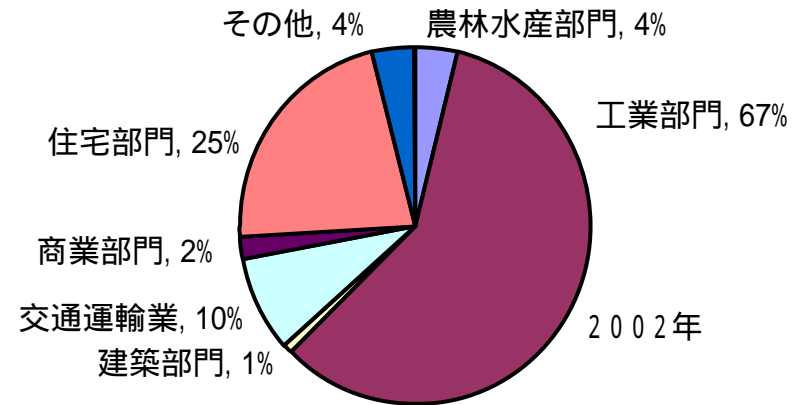
気温上昇率 (/年)



北京 長春 長沙 成都 福州 広州 貴陽 杭州 ハルビン 合肥 濟南 昆明 蘭州 ラサ 南昌 南京 南寧 上海 瀋陽 天津 ウルムチ 武漢 西安 西寧 銀川 鄭州

〔中国住宅のエネルギー消費実態〕

- ・都市住宅エネルギー消費の経年動向
- ・都市住宅エネルギー消費の省別分析
- ・農村住宅エネルギー消費の経年動向
- ・農村住宅エネルギー消費の地域別分析





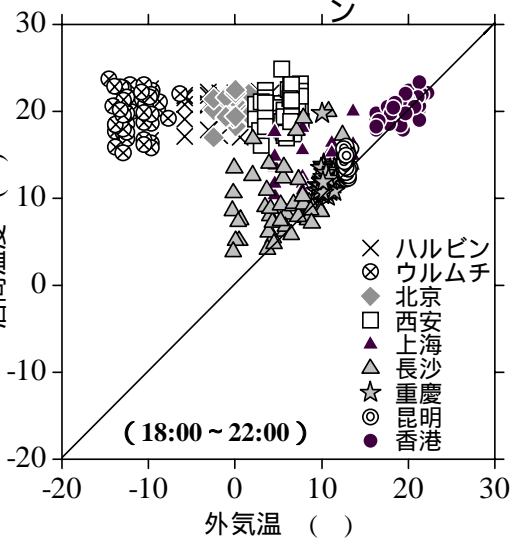
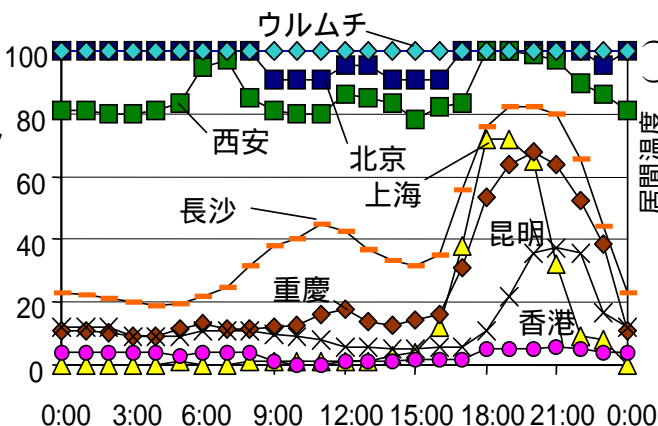
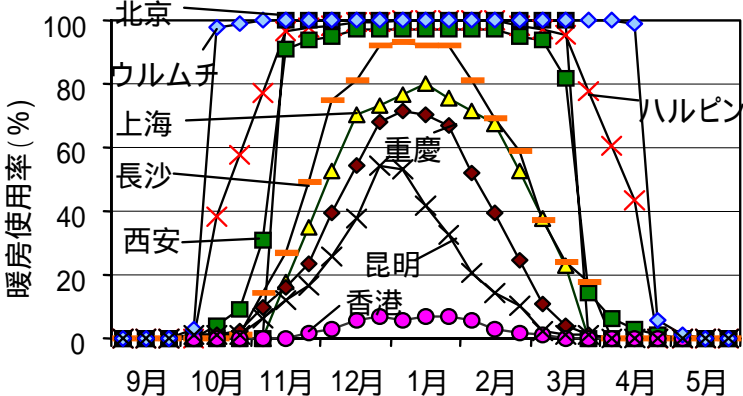
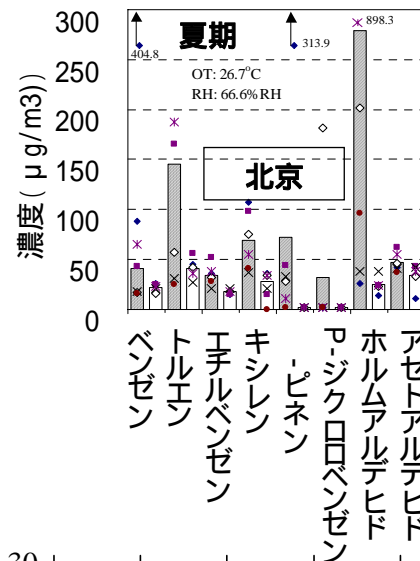
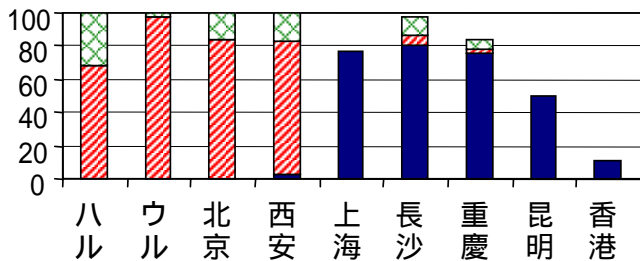
〔中国都市部住宅の住環境調査〕

・住宅の温熱環境

・住宅室内の空気汚染



- 地域暖房(住棟セントラルを含む)と個別暖房を併用する
- 地域暖房(住棟セントラルを含む)のみ
- 個別暖房のみ



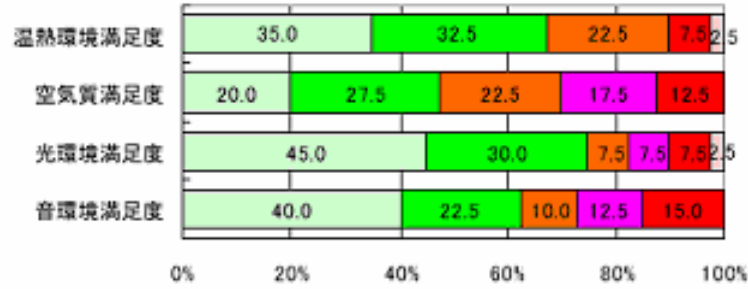


〔中国伝統民居の住環境調査〕

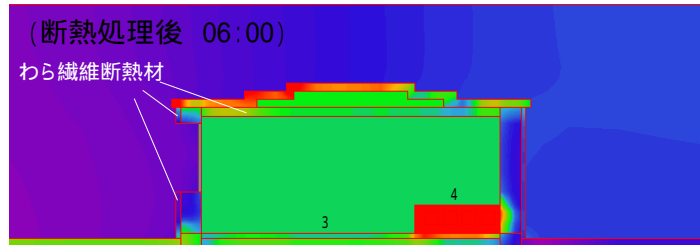
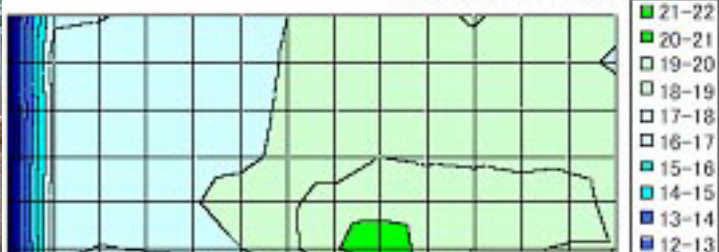
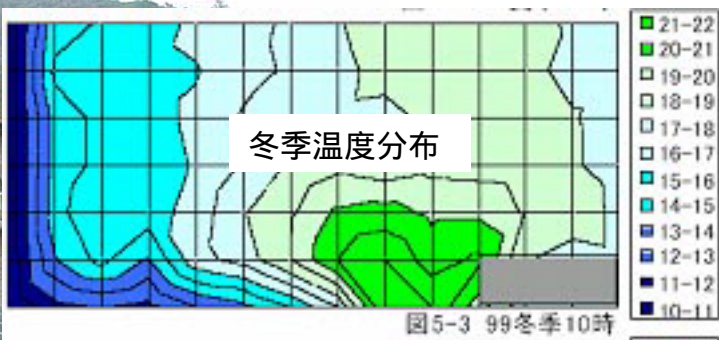
- ・黄土高原ヤオトン(窑洞)の住環境実測調査
- ・黄土高原ヤオトンの住環境に関するアンケート調査
- ・新型ヤオトンの住環境実測調査
- ・中国内蒙古における住環境のシミュレーション解析



大変満足 満足 普通 不満 大変不満 その他



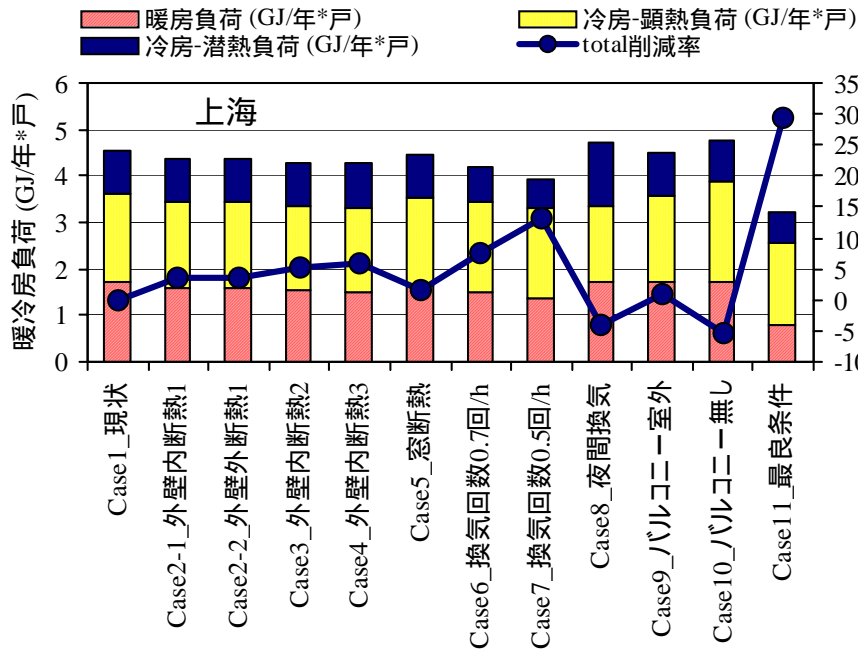
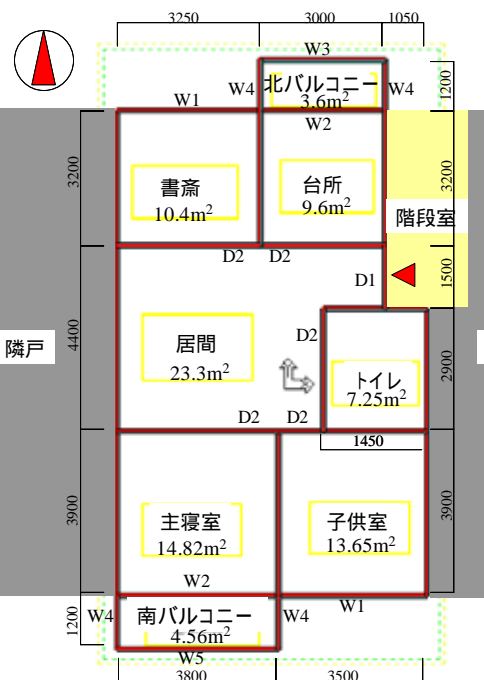
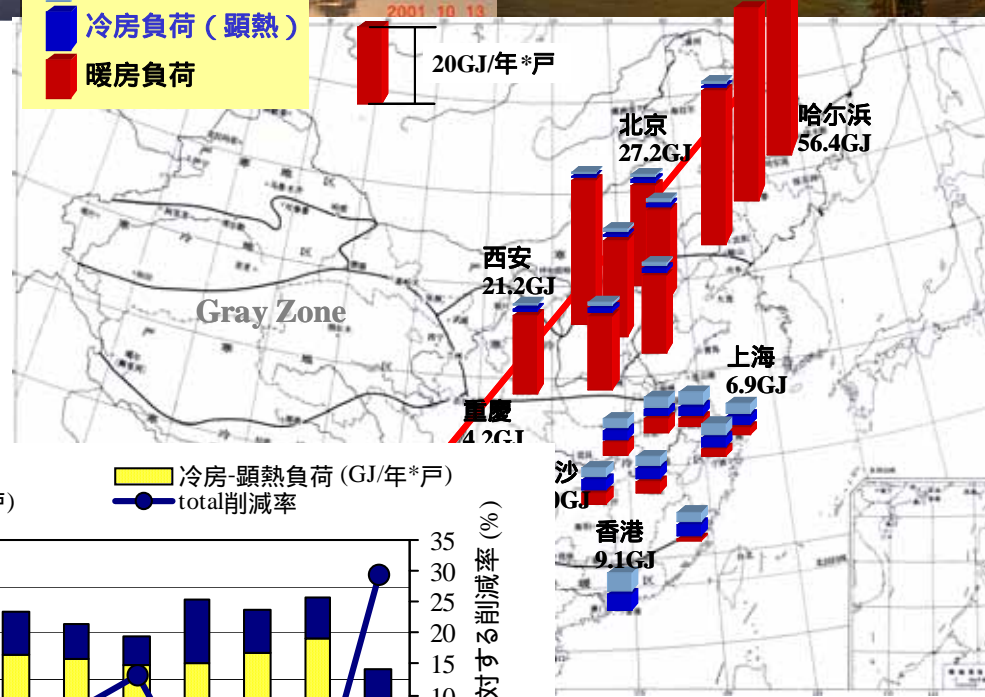
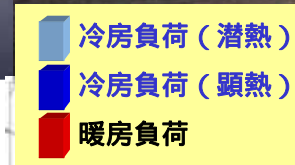
中国内蒙古における住環境のシミュレーション



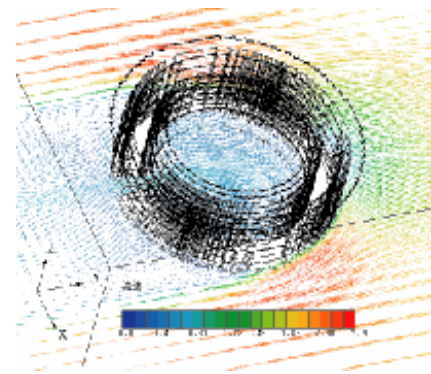


〔持続可能な環境共生技術〕

- ・都市住宅における断熱・気密化等の省エネ効果の検討
- ・農村の環境共生技術
- ・事例紹介



現状(Case1)に対する削減率 (%)





「中国における住宅建築のエネルギー消費と環境問題」 第3回国際ワークショップ

2004年11月22・23日

- ・西安建築科技大学の主催
- ・本会の共催
- ・東北大学・九州大学の共催



今後の予定

3ヵ年の研究活動の成果を広く一般に公開するとともに、中国での住宅設計・建築に活用されるべく、刊行委員会に移行し、中国語版を含め、特別研究委員会の成果を出版物として刊行する予定である。