

機関番号：27101

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2008～2010

課題番号：20404014

研究課題名（和文） 中国における複合建築施設のエネルギー供給現状把握及び日本の省エネルギー技術移転

研究課題名（英文） Research on Energy Supply in Large-scale Non-Residential Buildings in China and Transformation of Energy Saving Technology of Japan

研究代表者

高 偉俊（GAO WEIJUN）

北九州市立大学・国際環境工学部・教授

研究者番号：20288004

研究成果の概要（和文）：

中国における複合建築施設のエネルギー消費実態、エネルギー有効利用技術の開発・導入状況、省エネルギーサービス事業に関する基礎情報を収集・分析するとともに、我が国の優れた省エネルギー技術、新エネルギー技術及びエネルギー管理技術の中国への導入スキーム、導入可能性などについて検討し、技術立国と国際貢献を両立できるように中国の複合建築施設におけるエネルギー管理技術導入促進の具体的な提案を行った。

研究成果の概要（英文）：

In this study, we investigated the energy consumption, implementation status of energy utilization technologies and basic information on energy services in large-scale non-residential buildings of China. Through those investigations, we discussed the possible implementation and scheme to introduce Japan's outstanding energy-saving, new energy and energy management technology into China. We also made some specific proposals to promote energy conservation in large-scale non-residential buildings of China to be both technology-oriented nation and international contributions

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	6,300,000	1,890,000	8,190,000
2009年度	2,800,000	840,000	3,640,000
2010年度	1,400,000	420,000	1,820,000
年度			
年度			
総計	10,500,000	3,150,000	13,650,000

研究分野：都市環境工学

科研費の分科・細目：建築環境・設備

キーワード：複合建築施設、エネルギー供給、省エネルギー技術、中国、技術移転

1. 研究開始当初の背景

日本国内では、中国のエネルギー消費及び環境問題の深刻さについて多くの研究が行われている。例えば、吉野博教授は基盤研究(B)「中国都市住宅における環境とエネルギー消費の実態把握と持続可能な環境形成技術の開発」(2001

-2004)では中国の9都市の住宅を対象とした室内熱・空気環境の実測調査、アンケート調査を実施した。また、基盤研究(B)「中国における住宅エネルギー消費の現状把握とライフスタイルを考慮した将来予測」(2006-2007)では中国の住宅におけるエネルギー消費量の実態を明

らかにし、ライフスタイルを考慮した将来予測を行った。安芸裕久研究員では若手研究(B)「中国都市部における分散型電源の導入による省エネルギー及び環境負荷低減に関する研究」(2003 - 2004)では分散型電源の導入を検討対象とし、その導入可能性及び導入効果(省エネルギー、環境負荷低減等)に関する分析を行った。しかし、それらの問題に対して、より具体的な対策または解決技術導入のための基本データやスキームが提供されていないため、理論研究に留まっている。

当研究グループは今まで上海地域における省エネルギーの現状及び ESCO 事業の参入可能性に関する研究を行っている。今回の研究テーマは技術立国と国際貢献を両立できるように中国の複合建築施設におけるエネルギー管理技術導入促進のスキームを提案するための基礎研究調査である。

2. 研究の目的

中国における複合建築施設のエネルギー消費実態、エネルギー有効利用技術の開発・導入状況、省エネルギーサービス事業に関する市場動向及び関連法規制などの基礎情報を関係者へのインタビュー、現地調査などにより収集・分析するとともに、我が国の優れた省エネルギー技術、新エネルギー技術及びエネルギー管理技術の中国への導入スキーム、導入可能性などについて検討する。

3. 研究の方法

第一段階 エネルギー関連基本情報及び政策・施策の調査

エネルギー需給現状と今後の展望

過去の従来研究(文科省、経産省・NEDO等)を参考に、中国政府が公表される最新の統計データやエネルギー関連の発展計画等を収集する。収集・整理した情報をもとに、政府関係者へのヒアリングを通じて、今後の中国エネルギー需給の動向を展望する。

複合建築施設におけるエネルギー消費の現状と今後の見通しについて

と同様な手法を用いて、複合建築施設におけるエネルギー需要の現状及び複合建築施設におけるエネルギー需要の今後の見通しを明らかにする。

複合建築施設における省エネルギー技術の導入状況と今後の動向について

複合建築施設における省エネルギー技術の導入状況にあたり、実施状況・実施問題点及び今後の動向について整理する。複合建築施設等において実施された ESCO モデル事業の実施状況、成果及び問題点について情報収集し、さらに ESCO 事業実施サイトでの金融システムの政策・優遇措置等を調査する。

第二段階 複合建築施設におけるエネルギー管

理技術導入促進のスキーム構築可能性に関する研究

日本における ESCO 事業の現状及び今後の展望についての調査

日本国内のネットワークとノウハウを生かし、関連機関へのヒアリング調査を踏まえ、特に複合建築施設における我が国の ESCO 事業の導入実績、エネルギー有効利用技術の開発及び導入状況、ESCO 事業のスキームとビジネスモデル、政府の政策と支援策、今後の展望等についての調査・整理・分析を通じて、我が国における ESCO 事業導入の成功要因及び教訓を引き出す。

中国複合建築施設におけるエネルギー管理技術導入促進のための仕組み調査

中国は地域ごとの政治、経済及び気候等の違いを考慮する必要がある。我が国に蓄積したエネルギー管理技術の経験とノウハウをどの地域(都市)に適応させるか、注意深く検討する必要がある。第一段階で調査したものをベースにして、中国複合建築施設におけるエネルギー管理技術導入促進のための仕組みを明らかにする。

中国複合建築施設における対象技術についての調査

中国大都市部における複合建築施設等対象とし、蓄熱システム、コジェネシステム、高効率空調システム、太陽熱利用技術、太陽光発電システム、未利用エネルギー活用システム(ヒートポンプ等)等、省エネルギー・新エネルギー技術の具体的なニーズ及び応用範囲について調査を行う。

エネルギー管理技術導入促進のスキーム構築本研究調査を通じて、より多くの政府関係者、ESCO 企業及び施設所有者と連携を取り、中国に適したエネルギー管理技術導入促進モデル事業のスキームを提案し、複合建築施設におけるエネルギー管理に対する認識の向上を図っていきたいと考えている。

第三段階 個別対象ビルに対するケーススタディー

現状において、中国国内の ESCO 企業及び実施事業の多くは大都市に集中していることから、本調査の個別対象に対するケーススタディーにあたり、長春市、上海市及び広州市の3都市を対象とする。また、中国上海以南の華東地域は日本の気候条件と似ているため、暖房より冷房需要が卓越の地域が多く、日本の省エネ技術適用フィールドが大きいと考えられるので、特に我が国の条件に近い上海市を対象とするウォークスルー調査の実施が重要であると考えられる。

以上のアンケート調査及びウォークスルー調査結果を踏まえ、中国の複合建築施設における ESCO 事業の導入モデルを提案し、その方向性を示す。

4. 研究成果

「中国都市化及び環境問題に関する調査研

究」では、経済発展が目覚ましい中国各省の都市化の状況、インフラ及びエネルギー消費の実態を調査することによって、中国の現在の都市環境の問題点を明らかにし、中国の行政区（日本の県に相当）レベルから都市化及びエネルギー消費の実態を分析した。また、多角度から中国の都市化を評価するため、従来の都市区域面積、都市人口率を含めて、エネルギー消費、社会経済、インフラ、交通・通信、環境の七つの基本指標を設定し都市人口密度及び都市区域面積の割合による都市化の類型化をベースし、都市化進行状況を評価した。

「中国巨大都市のエネルギー消費及びCO₂排出量のモニタリング」では、上海市を対象として、上海市エネルギー構造の変化を研究し、エネルギー消費による大気環境汚染との関係を明らかにすることにより、上海市大気環境汚染の改善に役割を果たすように提案を行った。

「コージェネレーションシステムの導入可能性に関する理論研究」では、CGSの導入可能性に関する理論研究を行い、CGSの計画の手順や評価手法を提案した。まず検討建物がCGS導入対象になるかを判断し、エネルギー負荷特性の分析により、原動機の装置の容量・種類、台数の選定及び排熱利用方法、回収方法などを設定する。システムの評価段階に入り、まず省エネルギー性の評価からCGSの導入可能性を検討する。そこで、省エネルギー性への影響因子として、発電機の単機容量の規模、発電機の効率、発電機の台数、部分負荷、燃料料金の増減が省エネルギー効率などを取り上げ、評価手法により、最適な単機容量の規模、発電機の効率、発電機の台数を求める。また、CGSの省エネルギー性に関する理論研究のもう1つのステップとして、熱電比が異なるCGSの運転下での一次エネルギー削減率の変化を求める手法を提案した。また、熱主電従運転方式と電主熱従運転方式での不足電力買電、不足熱補給、余剰熱廃棄、余剰電力逆送電の方式における熱電比の変化に伴う一次エネルギー削減率の変化の理論図を示した。最後に、環境安全性や経済性も加味し総合的に評価手法を提案した。

「上海市超高層複合施設のCGSの導入における省エネルギー効果の評価及び影響因子の感度分析」では、世界に注目されている大都市である中国上海市を対象に、近年では急速に普及し始めた超高層複合施設のエネルギー消費実測データを用い、各種エネルギー消費状況を解析し、CGSの導入による省エネルギー性を明らかにした。結果として、当複合施設は年間を通して安定した電力・熱負荷が発生し、電力負荷と熱負荷の時刻別発生パターンが類似している当該ビルは熱需要の高い対象ビルでは、電主熱従のCGS運転方式では、導入規模（発電容量）の増加につれ、省エネルギー性も増加していくが、一定の規模に達してから、規模の増加に対して、省エネルギー率の増加は緩やかになってくる。

本研究対象では、経済性及び省エネルギー性の視点から、妥当的なCGS導入発電容量は一般電力需要のピークの6割程度であったことを判明した。また、CGSの発電効率及び熱回収効率が同時に省エネルギー性にとって重要な因子だが、熱回収効率に比べ、発電効率が省エネルギー性に与える影響はより大きく、CGSの技術革新は発電効率の向上に重点を置くべきであると指摘した。台数変化も省エネルギー性に影響を与えるが、細かい台数を増えればよいものではなく、最も省エネルギーの最適解が存在することが分かった。全体として、ガス料金が上がると、運転時間が減り、CGSの競争力が低くなる。逆にガス料金が下がると、運転時間が上がり、CGSの普及に有利である。また、電力料金が倍増すると、運転時間も上がり、ガス料金が上がるとしても、CGSの運転時間が長くなる。これは石油高騰により、将来電力とガス料金が共に増加する場合でも、CGS普及の市場があることを意味する。最後に、重回帰分析法を用い、省エネルギー性に関する感度分析を行った結果として、CGS発電効率が最も重要な影響因子となり、次に燃料料金の増加率、CGS発電容量、CGS台数の順であり、これらの重要因子を考慮して計画し、評価することが肝要であることがわかった。

「エネルギー需要の地域的特性を考慮したCGSの省エネルギー性評価」では、気候特徴がかなり異なる北方地域と南方地域にある複合建築を対象に、CGSの導入を模索することにより、同一規模、同一用途の建物にも関わらず、地域の負荷特性に伴うCGS導入効果の相違点を探ることを目的としている。結果として、厳寒地域の複合建築施設におけるCGS導入効果を見ると、既存システムと比較する場合には商業とホテルが入っている施設（GM）の省エネ効率が最も高い。次に、ZZ（オフィス・ホテル・商業）とDS（オフィス・ホテル）の順となっていた。

しかし、エネルギー源や冷熱源設備を交換した場合（上海のJM）のCGS導入効果を見ると、オフィスとホテル（DS）の最も高い省エネ効率を持っていることが分かる。次に、GMとZZであった。省エネルギー性から考えた厳寒地域の複合建築施設におけるCGS導入効果は、比較対象である夏暑冬寒地域より低いことが分かった。原因として、冬期の暖房需要量が極めて高く、それに対する一般電力の需要量は比較的到低いところから、熱電需要の偏りが生じ、補助熱源設備のより需要量を賄わなければいけないことであると考えられる。したがって、年間を通して省エネ効率や熱電比の分布が穏やかであり、劇差はない施設の省エネ効率がより高い結果を得られた。また、システムの熱電比と实际需要の熱電比が一致した「電力・熱均衡」状態で一次エネルギー削減率ピークとなることから、本章では、「電力・熱均衡」値と実際の熱電比との差が省エネ効率に与える影響を分析した。その結果、偏差値の合計値が大きいほど、省エネ効

率が低下することが分かった。最後に、建物用途別規模による省エネルギー効果の影響分析を行った。Type1(オフィス&ホテル)の場合、地域の違いによりO/H比率も異なる割合での最も高い省エネ効果をもたらすことが分かる。夏暑冬寒地域の場合、倍率が4倍近い、厳寒地域の場合、1.5倍程度であれば、省エネ効率ベストとなった。Type2(商業&ホテル)、Type3(オフィス&ホテル&商業)のように、商業施設が入っていると、商業施設対ホテルの建築面積比率は0.1以下、すなわち、商業施設が占める規模が小さければ小さいほど、省エネ効率を向上させる。よって、商業施設対ホテルの建築面積比率は0.1以下であることが望ましい。Type3の場合、O:H:Cの理論上ベストの比率は1.5~1.2:1:0.1である際の省エネ効率ベストゾーンであることが分かった。

「上海副都心地域における大規模CGS排熱の有効利用に関する研究」では、上海地域におけるエネルギー供給システムの実態を調査し、ヒヤリング調査による既存システムの問題点と課題をまとめた。次に、上海副都心地域を研究対象に、モデル地区を選定し、GISを用い熱負荷計算に必要な用途別の延床面積データの構築を行い、熱負荷特性を把握し、CGSの導入可能性を模索することを目的とする。個別エネルギー供給システムの代替システムとして、従来型地域冷暖房やCGSの導入及びそれらの連携による省エネルギー性、環境保全性、経済性を総合的に分析する。分析結果より、個別供給システムに比べ、従来型地域冷暖房の導入により、17%の一次エネルギー消費量の削減効果を見た。また、全地域を一つの対象とし、CGSを導入する場合に、従来型地域冷暖房に比べ、電主熱従運転・熱主電従運転は、いずれも26%以上を削減することができる。さらに、プラント内自家発電と区域熱供給を考慮する場合、余剰排熱利用による削減効果が目覚しいが、大規模CGSの導入により発生する余剰エネルギーの融通が望ましいことがわかった。

「厳寒地域におけるCGSの導入によるエネルギー面的利用の有効性に関する研究」では、厳寒地域における地域暖房システムによるエネルギー供給状況を把握し、個別暖房供給で需要を賄う場合との比較を行った。また、非地域暖房(個別)エリアを新規区域と定義し、CGSを導入する場合の省エネルギー効果を分析した。最後に、新規区域のCGSと既存地域のDHの連携可能性を検討し、連携による熱源融通の検討及び評価を行い、省エネルギー性・環境保全性からCGSの余剰エネルギーを活用する有効性を明らかにした。以上の分析により、以下の結果が得られた。個別暖房システムに比べ、地域暖房システムによるエネルギー供給は、23%の削減効果を見せ、環境保全性からは50%の削減効果がある。新規エリアの個別暖房システムと代替システムとして、CGSを導入する場合には、

電主熱従運転は11.08%、熱主電従運転(最大熱需要量の40%)は40%、最大熱需要量の100%をCGSにより賄われる場合には3.8%の削減をもたらす。CGSプラントとDHプラントの連携により更なる省エネ効果が得られ、地域暖房をはじめとしたエネルギーの面的利用システムが個別システムに比べ、省エネルギー性に優れている実態が明らかになった。さらに、新規エリアからの余剰エネルギーを融通することにより、目覚ましい二酸化炭素の排出量の削減効果を見せた。最後に、建物内自家発電とDHの組合せ(タイプ1)とDHプラント内自家発電と地区熱供給建物内自家発電の組合せ(タイプ2)を取り上げた。その結果、タイプ2の建物の規模がタイプ1よりはるかに大きいことにつれ、発生する余剰排熱や余剰発電量も大きい値と名とされている。タイプ1の1.05%と9.49%の削減効率に比べ、タイプ2省エネ効果は13.6%、24.5%となった。

今後の展望として、日本のような先進国に比べ、中国では建築分野のエネルギー消費に関わる基礎データが圧倒的に不足であるため、複合的な省エネ技術、手法等の導入におけるケーススタディー及び今後の省エネモデル事業の実施にあたり、その適用性や波及効果の確認と検証が極めて難しいとされている。そのため、現地サイトにおける建築物の用途、規模、築年数、関連設備、エネルギー消費、省エネ技術の導入状況等のデータベースを整備することにより、先進的な建築分野におけるエネルギー管理方式を中国において普及させるための基礎データを提供することができる。

そこで、本研究で行われた複合建築施設のエネルギー消費の推計は、統計資料を基にした推計であるため、詳細な消費要因が必ずしも十分に解明できない側面もあるが、これまで未調査であった多くの地域を含めて、全国を網羅した標準的なエネルギー消費量が明らかになった。今後この結果を活用することによって、これまで以上に多くの地域の実態調査サンプル数を加え、全国的な省エネルギー対策などを具体的に検討するものと考えている。

また、CGSの具体的な導入を促進し、設計段階に移すよう、実際のCGS機器選択等を進めて行きたいと考えている。更に、配管のレイアウト、設備の設置などを含めた熱源ネットワーク化の計画を策定していくことも望まれる。さらに、地域エネルギー供給プラントとCGSプラントの連携においては、両者のネットワーク化が最も有効な方策と考え、今後ネットワーク化の導入がどの程度見込まれるかを定量的に推定し、より幅広い範囲での未利用エネルギー活用の推進を提言する必要があると考えている。

5. 主な発表論文等 〔雑誌論文〕(計4件)

1. Xuan Ji, Gao Weijun, Feasibility of Combined

- Heat And Power System in The Central Business District Of Shanghai, Transactions of The Canadian Society for Mechanical Engineering, Vol.33, 39-50, 2009
2. 官冬杰,高偉俊,深堀秀敏,渡利和之, Study on Integrated Assessment of Urban Ecosystem Health in Chongqing, China, 日本建築学会計画系論文集, 第 638 号, 881-888, 2009
 3. 玄 姫,高偉俊,章新東,上海市超高層複合施設のコージェネレーションシステムの導入における省エネルギー効果の評価及び影響因子の感度分析, 日本建築学会環境系論文集, 第 640 号, 745-752, 2009
 4. Yongzhi Gao, Weijun Gao, Ji Xua, Yutaka Tonooka, Estimation Of Non-Residential Building Energy Consumption in China, American J. of Engineering and Applied Sciences, 3 (3), 529-533, 2010
- [学会発表] (計 32 件)
1. Haifeng LI, Weijun GAO and Ji XUAN, Environment Planning and Evaluation for Dalian Port Eastern Park, アジア都市環境学会第 5 回 AIUE 国際シンポジウム, 2008, 富山
 2. Hongbo Ren, Weijun Gao, An Effective Energy Conservation Investment Method— Efficiency Power Plant, アジア都市環境学会第 5 回 AIUE 国際シンポジウム, 2008, 富山
 3. Xindong WEI, Ling Jing, Jun YIN, and Weijun GAO, Evaluation of Effective Use of Clean Energy in Compact City, アジア都市環境学会第 5 回 AIUE 国際シンポジウム, 2008, 富山
 4. Weijun Gao, Toshiyuki Watanabe, Hiroshi Yoshino, Yutaka Tonooka, The Energy Consumption Trend and its Challenge of Building Sectors in Urban Area of China, アジア都市環境学会第 5 回 AIUE 国際シンポジウム, 2008 年, 富山
 5. Ji XUAN, Weijun GAO, Xindong WEI and Haifeng LI, Sensibility Analysis of Influencing Parameters of Energy Saving Effect by Introducing a Co-generation System in a Skyscraper Complex in Shanghai, アジア都市環境学会第 5 回 AIUE 国際シンポジウム, 2008 年, 富山
 6. HONGBO REN, WEIJUN GAO, Present Situation of Energy Consumption and Residential Energy Saving Measurement in Shanghai, 第 7 回「アジアの建築交流国際シンポジウム」, October 15-17, 2008, 北京
 7. Ji Xuan, Weijun Gao, Xindong Wei, Hiroki Tsutsumi, Survey Study on Energy Consumption in Commercial Buildings of Shanghai, 13th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society, 2008, Vienna
 8. Ji Xuan, Weijun Gao, Xindong Wei and Haifeng LI, Field study on energy consumption and evaluation in a skyscraper complex in Shanghai, The Yellow Sea Rim International exchange Meeting on building environment and energy, 2009, Kumamoto
 9. 玄 姫,高 偉俊,阮 応君,福田 展淳,相楽 典泰,龍 有二,上海市における超高層複合施設のエネルギー消費に関する調査研究, 空気調和・衛生工学会九州支部研究報告, 2008
 10. 玄姫,阮 応君,李海峰,高 偉俊,堤洋樹,上海市における超高層複合施設のエネルギー消費特性に関する調査研究, 日本建築学会大会学術講演会, 2008, 広島
 11. 裴雪峰,任 洪波,阮 応君,高 偉俊,中国における CDM プロジェクトの進展状況の調査, 日本建築学会大会学術講演会, 2008, 広島
 12. 玄姫,山崎玲,裴雪峰,福田展淳,龍有二,相楽典泰,高偉俊,上海金茂ビルにおけるエネルギー消費の実態調査及び評価に関する研究, 日本建築学会九州支部研究報告会, 2009, 沖縄
 13. 裴雪峰,章新東,玄姫,福田展淳,龍有二,相楽典泰,高偉俊,中国長春におけるホテルのエネルギー及び水の消費に関する調査, 日本建築学会九州支部研究報告会, 2009, 沖縄
 14. 任 洪波,高 偉俊,緒方礼佳,建築省エネルギーにおけるグリーン開発メカニズム(CDM)の導入可能性に関する研究その 1: 建築省エネルギーに関する調査分析及び CDM 導入の理論整備, 日本建築学会九州支部研究報告会, 2009, 沖縄
 15. 高 偉俊,任 洪波,緒方礼佳,建築省エネルギーにおけるグリーン開発メカニズム(CDM)の導入可能性に関する研究その 2: CDM 事業による CO2 削減量の試算及び経済性分析, 日本建築学会九州支部研究報告会, 2009, 沖縄
 16. 李哲,任 洪波,高 偉俊,中国における仮想パワープラント (VPP) の導入可能性に関する研究, 日本建築学会九州支部研究報告会, 2009, 沖縄
 17. 深堀秀敏,官冬杰,外岡豊,李海峰,高 偉俊,システム・ダイナミクス手法による中国の都市経済と環境の関係に関する研究 その 1 都市経済と環境システムの分析手法, 2009 年度 (仙台) 日本建築学会大会学術講演会, 2009
 18. 深堀秀敏,官冬杰,外岡豊,李海峰,高 偉俊,システム・ダイナミクス手法による中国の都市経済と環境の関係に関する研究 その 2 都市経済と環境システムの結果分析, 2009 年度 (仙台) 日本建築学会大会学術講演会, 2009
 19. 李海峰,高 偉俊,外岡豊,中国の都市化と建築エネルギー消費に関する考察, 2009 年度 (仙台) 日本建築学会大会学術講演会, 2009
 20. 玄姫,裴雪峰,高 偉俊,福田展淳,龍有二,渡邊俊行,外岡豊,李海峰,中国長春市における非住宅建築物のエネルギー消費に関する調査研究 (その 1) 用途別エネルギー消費量の実態調査, 2009 年度 (仙台) 日本建築学会大会学術講演会, 2009
 21. 高 偉俊,裴雪峰,玄姫,福田展淳,龍有二,渡邊俊

- 行,外岡豊,李海峰,中国長春市における非住宅建築物のエネルギー消費に関する調査研究(その2)某ホテルのエネルギー消費実態及び省エネ対策の効果,2009年度(仙台)日本建築学会大会学術講演会,2009/09
22. 李哲,任洪波,高 偉俊,李海峰,外岡豊,中国における仮想パワープラント(VPP)の導入可能性に関する研究,2009年度(仙台)日本建築学会大会学術講演会,2009
23. 玄 姫,高 偉俊,中国厳寒地域の非住宅施設におけるエネルギー消費状況の実態調査及びCGSの建物用途別導入効果に関する研究,日本建築学会九州支部,2010,長崎
24. 李 哲,高 偉俊,中国上海市崇明県におけるVPP(仮想発電所)の実施可能性の分析,日本建築学会九州支部,2010,長崎
25. 高 永志,高 偉俊,中国における非住宅建築物のエネルギー消費推計に関する研究,日本建築学会九州支部,2010,長崎
26. 川西 邦允,高 偉俊,上海金茂ビルにおける氷蓄熱空調システム導入の可能性に関する研究,日本建築学会九州支部,2010,長崎
27. Hongbo Ren, Weisheng Zhou, Weijun Gao, Qiong Wu, Investigation of Low-Carbon City Initiative in China: Achievements and Prospects, Proceedings of the 8th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia, 709-714 2010, November Kitakyushu, Japan
28. Qiong Wu, Weijun Gao, Yongzhi Gao, Hongbo Ren, Suapphong Kritsanawonghong, Investigation and Analysis of Electricity Tariffs in Japan, China and Thailand, Proceedings of the 8th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia 2010, November Kitakyushu, Japan
29. Yongzhi Gao, Ji Xuan, Yutaka Tonooka, Weijun Gao, Research on Electric Power Consumption of Public Building in Guangzhou, Proceedings of the 8th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia 2010, November Kitakyushu
30. Hexiang Xu, Yongzhi Gao, Yutaka Tonooka, Weijun Gao, Study of Energy Consumption Structure of China's Non-residential building, Proceedings of the 8th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia 2010, November Kitakyushu, Japan
31. 吳瓊,高偉俊,上海市都市部における分散型エネルギー導入の可能性に関する研究,2010年度(北陸)日本建築学会大会学術講演会,2010,富山
32. 許赫翔,外岡豊,施行之,高 偉俊,高永志,玄姫,中国非住宅建築物におけるCO2排出量構造に関する研究,日本建築学会研究報告九州支部 環境系(第50号・2),2010年,鹿児島

〔その他〕
ホームページ等

<http://www.gaolab.net>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高 偉俊 (GAO WEIJUN)

北九州市立大学国際環境工学部・教授

研究者番号: 20288004

(2) 研究分担者

相楽 典泰 (SAGARA NORIYASU)

北九州市立大学国際環境工学部・教授

研究者番号: 60347664

龍 有 二 (RYU YUJI)

北九州市立大学国際環境工学部・教授

研究者番号: 20191695

福田 展淳 (FUKUDA HIROATSU)

北九州市立大学国際環境工学部・教授

研究者番号: 00267478