

## サステイナブル・デザインプロセス研究

研究代表者 高口 洋人  
(理工学術院 教授)

### 1. 研究課題

本プロジェクト研究は、建築設計や都市デザインに関連する社会システムを、よりサステイナブルなものに改善していくためのデザインプロセスを開発・提案することにある。

ここではサステイナブル・デザインプロセス研究の一環として行った、①事務所ビルの設計プロセス分析手法、②中小既築テナントビルにおけるビルオーナーとテナント事業者の省エネ化協働体制手法、③人工林の法正林化への移行プロセスについて報告する。

### 2. 主な研究成果

#### 2.1 事務所ビルの設計プロセス分析手法

建築設計プロジェクトを通じ、どのように設計作業が進行しているのか可視化する方法として、プログレスチャートを提案した。プログレスチャートは、設計期間中の各時点における“打合せ進捗度”の推移を示したグラフである。“打合せ進捗度”は、全ての設計作業項目の総数に対する、検討・決定済み項目の割合として算出する。線の傾きが、打合せの進捗の速度を表し、降下線の密度より打合せの頻度を読み取ることができる。設計作業のプログレスチャートを作成し、形状が特徴的な時期や箇所について議事録と照合することで原因を特定し、設計プロセスの改善に役立てることを目的としている。

ある事例でのプログレスチャートは直線に近い線形であり、打合せが一定の頻度で推移していることが分かる。しかし、実際の設計作業は計画が具体化するにつれて作業内容が増加するため、打合せの頻度が一定の場合、後半で負荷がすると予測される。実際、この事例では設計図書をまとめる段になって繁忙期が生じている。このような事態は、他の事例でも多々見られる。プロジェクト後期での設計作業量の増加は大きな手戻りや設計品質の低下に繋がると考えられるため、設計初期段階におけるより詳細な内容の決定が対策として考えられる。

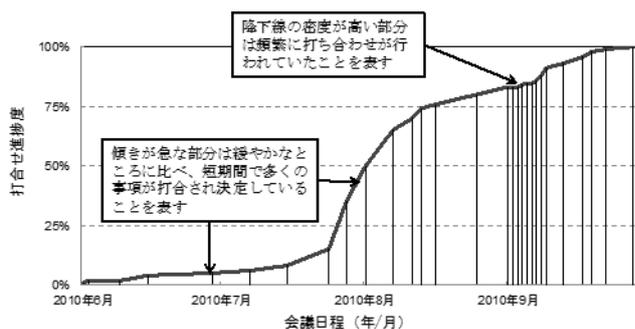


図1 プログレスチャートの概念図

#### 2.2 中小既築テナントビルにおけるビルオーナーとテナント事業者の省エネ化協働体制手法

テナントビルにおける省エネルギー・低炭素化は喫緊の課題であるが、共用部はビルオーナー、専有部はテナント事業者とエネルギーを管理する主体が異なり、また対策を実施する主体（ビルオーナー）と恩恵を受ける主体（テナント事業者）も異なるため、ビルオーナーは投資に積極的にな

りにくい。そこで本研究では、年間電力ピーク抑制による電気料金削減に着目して、中小既築テナントビルにおけるビルオーナーとテナント事業者の省エネ化協働体制の構築手法を提案した。海外では環境にやさしい建物を運用する為に必要な、ビルオーナー・テナント事業者双方の責任と義務を定めた賃貸借契約（以下、グリーンリース）を締結することで、双方が利益分配しつつ、グリーンビル化する仕組みを取り入れている。グリーンリースを日本の状況に合わせてつくることで、ビル全体をビルオーナーとテナント事業者が協働で省エネ化する仕組みを構築した。

### 2.3 人工林の法正林化への移行プロセス

我が国では、1960年代の木材輸入完全自由化以降、国産材の価格が低下したことにより採算がとれず、人工林の多くは間伐や再植林などの育林作業が適切に行われておらず、年齢構成に偏りが生じている。森林の公益的機能を維持するためにも、国内の林業を持続可能なものとして維持するためにも、適切な伐採・育林、間伐を行うことで木材供給力を安定させる必要がある。そのためには、偏った年齢構成をバランスのとれた法正林へと矯正していくことが望ましい。しかし法正林へと至るプロセスは作業量や収益が一律ではないことが予測され、経営的にこれをどう乗り越えるかが課題となる。

そこで本研究では、地域の実情に応じた法正林化への道筋を示すとともに、林業従事者数の作業量の変動とその作業量の変化による雇用の不安定さを地域で解消する方策を検討した。調査対象地は三重県熊野市である。

図2に示すのは、伐採年齢を固定した場合の必要林業従事者数の変動を100年分試算した結果である。従事者数は最終的には400人～600人程度となるが、それまでには最低で数十人、最大で1300人と大きく変動することが分かる。このような雇用の変化を林業という一事業体が維持することは困難で、地域として人材を融通しながらこの事態に対応する必要がある。

表1に示したのは、三重県熊野市の各産業の繁忙期と閑散期の発生理由と家族以外の被雇用者の有無を、第一次産業、第二次産業、第三次産業の21の事業者に対して行ったヒアリング結果である。繁忙期・閑散期が存在するのは、農業（梅農家、みかん農家）、漁業、畜産業、製材業、観光業の5業種。林業の繁忙期は、農業と養鶏農家、観光業の閑散期に当たり、逆に林業の閑散期は、農業、漁業、養鶏農家、観光業の繁忙期に当たる。農業、畜産業、製材業、観光業で被雇用者がおり、農業、養鶏農家、観光業では繁忙期のみ一時的に季節労働者を雇用している。建設業では土木作業については公共事業に応じて、随時雇用を募集していた。

このことから、林業にて余剰人員が発生した場合は、農業（みかん農家、梅農家）と連携することで、雇用の安定化することが可能といえる。逆に不足した場合、農業と建設業からと連携することで雇用の安定化することが可能である。内容的には作業難易度と危険度が低い造林作業等が適切と考えられる。他にも、林業にて余剰人員が発生した場合に、法正林化施業を行わない人工林を針広混成林化する施業を担当させるなどして雇用の安定化を図ることも考えられる。しかしこの作業は収益を伴わないた

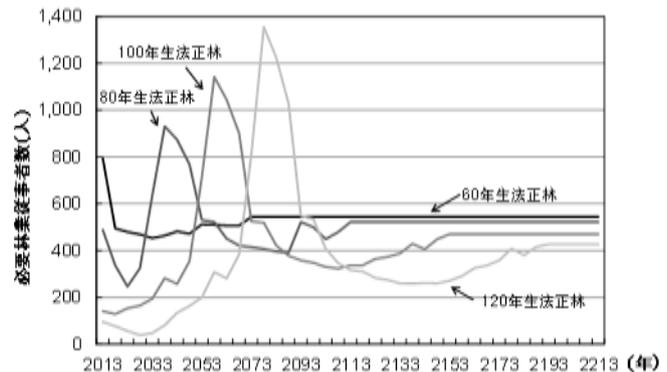


図2 伐採年齢固定型の林業従事者数経年変化

表1 各産業の繁忙期・閑散期の理由と被雇用者の募集の有無

	繁忙期	理由	閑散期	理由	被雇用者
林業者A	11.12.1,2月	・多くの人工を必要とする地帯えや獣害防止のネット張り ・主伐に適した時期であるから	6.7月	・下刈りと主伐作業のみになるため	・募集なし ・インターシップ生を受入をしている
林業者B	11.12.1,2月	・多くの人工を必要とする地帯えや獣害防止のネット張りがあるため	4.5.6.7月	・人工を必要としない下刈りが作業の中心となるため	・職安より期間限定での募集 ・正規雇用への登用有
林業者D	なし	・育林作業を行わなくても森林が荒廃しない森(なすび廻りの森)が完成して ・そのため必要とときに必要な分だけ伐採する暮らしが確立されているため、家族以外の人手を必要としないから			・募集なし
農業者A	5.6月	・青梅の収穫と出荷作業 ・短期間で多くの人工を必要とする作業をする必要があるため	1.2.12月	・農作業が剪定作業のみで2人いれば足りる作業量しかないため	・職安、親戚、知人より繁忙期のみ募集
農業者B (自営農家)	3.4月 10.11月	・セミノール系の収穫(3.4月) ・温州みかんの収穫(10.11月)	1.2.5.6月	・剪定作業および摘果作業と家族の人数で足りる作業量しかないため	・繁忙期のみ親戚および知人に手伝ってもらう
農業者C	4.5.9.10.11.12月	・セミノール系の収穫(4.5月) ・温州みかんの収穫(10~12月)	7.8月	・収穫できるみかんの品種と収穫量が少ないため	・職安、ボラバイ、広告より繁忙期に募集 ・年単位の募集もあり
農業者D	7.8.9.10.11.12月	・極早の収穫(7~9月) ・温州みかんの収穫(10~12月) ・間引き摘果(7~12月)	1.2.3月	・土壌改良と配送販売のみ ・作業量は正規雇用の30人で賄えるため	・職安、新聞、広告より繁忙期のみ募集 ・主婦と60代が中心
漁業者A (一般漁師)	5.6月 1.12月	・定置網漁(5.6月)、サンマ漁(1.12月)がピークのため作業量が増加するため	8.9.10月	・台風シーズンのため定置網を引揚げなければならなかったため作業量が減るため	・募集なし(天候に左右される職柄のため雇用できない)
漁業者B	4.5.6月	・稚魚の出荷がピーク(年間の7割)を迎えるため	7.8.9月	・アマゴ漁の作業は飼育と出荷のみ ・旅館経営も従業員で足りるため	・インターネットで都内在住者のも募集
畜産業者A	7.8月 12月	・お中元・お歳暮用の発注により出荷される頭数が増加するため	6月	・GW後は購買者が高級食品の消費を控える傾向にあり、出荷される頭数が減少するため	・職安、新聞、広告より募集 ・パート制
畜産業者B	なし	・直販により年間を通して出荷量が一定なので、飼育する豚の頭数と出荷する頭数が等しくなるよう管理している ・季節による作業量の変化はない			・知人をアルバイトとして雇用している ・パート制
畜産業者C	3.4月 7.8月 12月	・新歓期や忘年会の時期に飼用の発注が増加するため ・お中元・お歳暮の時期も同様	1.2月	・発注数が減少するため作業量が少ないため	・繁忙期のみ職安、知人より募集 ・パートの募集もあり
林産業者A	9.10.11.12月	・年度末(3月)に竣工をめざす物件が多いため、構造物・内装材の加工作業が増えるため	8月	・建築用木材の発注が減少するため製材・加工作業が減るため	・職安、シルバー人材センターより募集 ・パート制
建設業者B	なし	・年に1,2件の新築の受注があるが、他の物件を同時に扱うことはないで年間を通し作業量に変化することはない(建築) ・特定ではなく公共事業によっては作業量に応じて募集しているため			・一時的に同業者の知人に手伝ってもらう場合あり
観光業者A	3.4.5月 9.10月	・熊野古道のトレッキングツアーに適した時期に観光客が増加するため	1.2.12月	・熊野古道や観光名所をまわる観光客が減少するため	・職安、新聞より募集 ・パート制
観光業者B	3月 7.8月 12月	・長期休暇の時期(3.7.8月)や少年野球大会(12月)の時期は宿泊する客が増加する	1.2.6月	・観光客全体が減少するため	・職安、新聞、広告より募集 ・パート制
運送業者A	9月	・決算に向けて発注量が増加し作業量が増加する	なし	・運送する量が基本一定であるため、季節により作業量が減少することはない	・募集はなし

め、森林の公益的機能維持の観点から公共事業として実施することが望まれる。

### 3. 共同研究者

外岡 豊(埼玉大学・経済学部・教授) 中島裕輔(工学院大学・建築学部・准教授)  
田中 優(天然住宅) 相根昭典(天然住宅)

### 4. 研究業績

#### 4.1 学術論文

- ・ 大場大輔、竹川慶、高口洋人：建築物のサステイナブル・デザインプロセスに関する研究 その6 事務所ビルの設計プロセスのケーススタディ，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.907-908，2013.8
- ・ 竹川慶、大場大輔、高口洋人：建築物のサステイナブル・デザインプロセスに関する研究 その7 事務所ビル設計における手戻り発生要因の分析，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.909-910，2013.8
- ・ 久保萌、山崎将志、高口洋人：中小既築事務所ビルにおける省エネ化推進に向けた支援策に関する研究 その1 省エネ化阻害要因の整理及び省エネ化支援策の実践を通じた課題点の把握，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.685-686，2013.8
- ・ 山崎将志、久保萌、高口洋人：中小既築事務所ビルにおける省エネ化推進に向けた支援策に関する研究 その2 千代田区内における中小既築事務所ビルの支援策の提案，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.687-688，2013.8

- ・ 川村圭、内田俊平、高口洋人：国産材需要拡大のための社会技術の提案に関する研究 その1 国産材・木造建築需給システムの現状調査と問題点の抽出，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.1013-1014，2013.8
- ・ 内田俊平、川村圭、高口洋人：国産材需要拡大のための社会技術の提案に関する研究 その2 国産材・木造建築需給システムのボトルネックの抽出と社会技術の提案・評価，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.1015-1016，2013.8
- ・ 小川慶祐、坂本遼太朗、橋本史生、高口洋人：事業用建築物の地震リスク移転による耐震補償促進に関する研究，日本建築学会関東支部研究報告集，2014.2
- ・ 鈴木直人、山崎將志、久保萌、高口洋人：中小規模テナントビルの電力ピーク抑制におけるビルオーナーとテナントの協働に関する研究，日本建築学会関東支部研究報告集，2014.2

## 5. 研究活動の課題と展望

現在、取り組んでいる研究は従来の技術探求型の研究開発では解決が困難な、ホリスティックなアプローチが求められるテーマである。現時点は問題解決に向け試行錯誤している状況であるが、今後は解法を方法論化、学問化していく必要があると考えており、これらに取り組む予定である。これ以外にも建築物のレジリエンス評価手法の開発など、研究テーマは広がっており、順次報告する予定である。