



UNEP



International
Resource
Panel



都市レベルの デカップリング

都市資源フローと
インフラ移行のガバナンス



謝辞

本報告書の刊行を可能にしてくれた多方面の方々の多種多様な支援に謝意を表す。そのまず第一は、ワークショップに参加し、原稿や助言を寄せてくれた執筆者諸氏である。彼らの尽力により、本報告書は実に多様なコンテキストや都市の実例を反映可能となった。国際資源パネル都市作業部会のメンバーである執筆者諸氏が内部レビューとしての役割を効果的に果たすことを通じて、本報告書は度重なる吟味と加筆訂正が付された。匿名の査読者諸氏とピアレビューをコーディネートしたDr. Lea Kauppiの、貴重な洞察と尽力に感謝する。ピアレビューを経て、本報告書の全体的な質と一貫性が高まったことは疑いない。資金面では、UNEP資金が中心であったものの、一部、UN Habitatと関係が深い分野では同機関の資金援助が得られた。UNEPとUN Habitat、両機関事務局長の序文から明らかな通り、これら2つの国連機関の都市問題における協力を感謝する。さらに、ステレンボシュ大学と持続可能性研究所の協力、Mark Swilling教授はじめ研究者と大学院生のチームによる背景研究の大部分についての南アフリカ政府の国家研究財団の財政的支援、さらに同国政府環境問題局の継続的サポートに感謝する。最後に、2010年11月のステレンボシュにおける国際資源パネル会合での本プロジェクトのスタートから、共同主執筆者に対し貴重な支援を提供してくれた国際資源パネル共同議長および同パネル事務局メンバーを、ここに名前を上げて謝意を表す——Janet Salem、Shaoyi Li、そしてLowri Rees

Copyright © United Nations Environment Programme, 2013

この報告書は、出典を明記することを条件として、著作権保有者から特に許可を得ずに、教育目的または非営利目的で、形式を問わず一部または全部を複製することができる。

この報告書を出典として利用する場合は、その出版物のコピーをUNEPに提出していただければ幸いである。この報告書は国連環境計画から書面で事前の許可を得ないで、再販売またはその他の商業的な目的で使用してはならない。

Design/Layout: GRID-Arendal / Cover photos © : Shutterstock
Printed by : Profilsenteret, Norway

Disclaimer

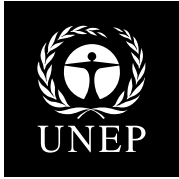
The designations employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the United Nations Environment Programme concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning delimitation of its frontiers or boundaries. Moreover, the views expressed do not necessarily represent the decision or the stated policy of the United Nations Environment Programme, nor does citing of trade names or commercial processes constitute endorsement. UNEP promotes environmentally sound practices globally and in its own activities. This publication is printed on 100% recycled paper, using vegetable-based inks and other eco-friendly practices. Our distribution policy aims to reduce UNEP's carbon footprint.

UNEPは、環境に適正な慣行を全世界で、また自らの活動においても推進しています。この出版物は100%リサイクル紙に、植物性インクを使用し環境に優しい方法で印刷されています。UNEPは、UNEPカーボンフットプリント削減を文書配布方針としています。

本資料引用にあたっての記載法：

UNEP[2013] *City-Level Decoupling: Urban resource flows and the governance of infrastructure transitions. Summary for Policy Makers.* Swilling M., Robinson B., Marvin S. and Hodson M.

完全版報告書のISBN number : 978-92-807-3298-6
Job Number : DTI/1587/PA



政策立案者向けサマリー

都市レベルの デカップリング

都市資源フローと
インフラ移行のガバナンス

作成：国際資源パネル

本資料では、国際資源パネルの報告書「都市レベルのデカップリング：都市資源フローとインフラ移行のガバナンス」の要点を紹介する。すべての参考文献や追加的評価を含む全文版報告書と合わせて読み解かれない。全文版は、報告書の知見を裏付けるケーススタディを付属資料として収載しており、都市という広範なコンテキストにおける持続可能なインフラの変化に対する刷新的アプローチの実例が示されている。都市のリーダーたちにとっては、同様の創造性に富む解決策の着想を与えてくれるものとなる。

本報告書の主執筆者：Mark Swilling、Blake Robinson、Simon Marvin、Mike Hodson

まえがき

20世紀、社会と経済の発展という意味での進歩は、主として地球の有限な資源の大量消費を通じて実現された。今日すでに資源の開発は地球の生物学的容量を超え、我々の発展のおおもとをなす経済・社会・環境システムは危機に瀕している。しかし、原材料の取得から寿命が尽きた後の処分に至る資源のライフサイクル全体にわたって、技術革新と需要側での変化によって資源生産性を向上させる大きな可能性が存在する。このような変革には多大な政治的コミットメントと資金投資が必要であるが、現状に手を拱いていれば、後の段階での国にとっての実コストは、はるかに巨大なものとなる。

国際資源パネル〔IRP〕は、天然資源の利用とそのライフサイクル全体を通じた環境影響について、首尾一貫し信頼に足る独立の科学的評価の提供を通じて、持続可能な資源管理のための政策枠組み作りをサポートすることを狙いに設置された。IRPの評価は、解決策指向で、イノベーション事例を技術的視点と制度的視点の双方から検討する。2011年に出版されたIRPの評価報告書「デカップリング：天然資源利用・環境影響と経済成長との切り離し」は、「絶対的なデカップリング」によって資源利用量を同量以下に抑え、あるいは環境への悪影響を軽減しながら、同時に幸福度を引き上げることが可能であると実証した。成功政策事例にみられるように利用可能な技術は存在するが、その潜在能力は未踏の領域である。上述の報告書においては、都市がデカップリングに重要な役割を果たすことも明らかにした。都市は、現在の持続可能性を欠く天然資源の利用の多くが社会的・制度的に根差す社会の「結節点」として、また同時に知識、財政、社会、制度的資源の中核として、持続可能性指向イノベーショ

ンの最大の可能性を秘めている。ゆえに、このデカップリングにおける都市の役割という問題がIRPのデカップリング研究における次のテーマとなったのは必然であった。

都市内部の持続可能性というテーマは現在大きな注目を集めているが、本報告書はこの問題に切り込むにあたり、物質フローの方向を定め、ひいては都市というコンテキストにおける資源利用、生産性、効率の方向性を決するうえでのインフラの重要な役割に着目する。この着眼点により、本報告書は、物質フローという視点から、都市をダイナミックで連続的なインプットとアウトプットを伴う一つの生命ある有機体、すなわち「メタボリズム（代謝系）」として捉え、さらに、都市機能を維持可能とする広範囲の物質フローのシステムのなかに都市を位置づける。本報告書は、エネルギー、廃棄物、上下水道、交通などのインフラの設計・建設・運用が、どのようにして、都市住民の「暮らしかた」——人々が求める資源を調達し、使用し、処分するか——を形成する社会技術環境を作り出すかに光を当てる。

このアプローチの斬新な点は、インフラ・ネットワークを社会技術システムの枠に容れ、技術的な問題を超えて都市において変革を求める圧力を検討するところにある。このアプローチでは、変化を支配する仲介者の重要性に力点が置かれ、社会のプロセスとダイナミクスを理解し都市インフラ介入に関する評価に組み込む必要があるという事実が強調される。イノベーションはそれ自体では十分ではなく、都市に関するより大きな戦略的ビジョンのなかに統合されなくてはならない。

報告書の付属資料に採録した30件のケーススタディは、都市という広範なコンテキストにおける、持続可能なインフラの変革に向けた革新的アプローチの実例であり、多くの都市のリーダーにとっては、同様に創造的な解決策の着想を与えてくれるものとなろう。もちろん、同じ都市は二つとないので、介入は個々のケースの抱える問題点や機会に適合させる必要がある。

課題の複雑さ、幅広さゆえに、本報告書では、都市関連の問題すべてを網羅することは不可能であった。さらなる分析に値するテーマは多数残っている。IRP都市作業部会は、今後も引き続き、このテーマに取り組み、主要な問題点の詳細研究を進めていく。

都市作業部会コーディネーターを務める本報告書の主執筆者Mark Swilling、ケーススタディの執筆担当者の各氏、ならびにすべての協力者に感謝する。また、ピアレビューをコーディネートしたLea Kauppiはじめ、時間を割き報告書の質的向上に助力してくれた匿名の査読者諸氏に謝意を表す。

エメンディンゲン（ドイツ）にて
Dr. Ernst Ulrich von Weizsacker

ニューデリー（インド）にて
Dr. Ashok Khoslar

国際資源パネル共同議長

序文

世界総人口の実に半数近くは、都市を生活の場としている。現在、地球全体のエネルギー消費の60～80%、炭素排出の75%、そして天然資源消費の75%以上が、都市部に集中している。

世界のいたるところで進展する都市化にともない、環境への圧力が高まり、都市貧困層が増加している。この都市に向かう動きは今後数十年も変わらず、2050年には地球全人口の70～80%が都市居住者となると予想される。圧力は増大の一途をたどる可能性がある。

しかし、都市には最も大きな課題と同時に、持続可能性を実現する最大のチャンスも存在する。2011年に出版されたUNEPのグリーン経済報告書は、都市には、大幅な資金節減と環境・社会問題への対処と同時に資源生産性改善とイノベーションを実現することでグローバル経済のグリーン化を主導するユニークな機会が存在していることを明らかにした。

都市は経済成長の動力源であり、グローバルGDPの80%が都市圏で生産されている。しかし、都市は資源を貪る有機生命体でもある。都市は、現在、人間の生命と生活の維持に利用可能な自然資源の4分の3を消費するほか、廃棄物や温室効果ガスを排出し、今世紀中の気温上昇を2℃に抑えることを含めたグローバルな持続可能性目標の達成を危ういものとしている。

それゆえ、社会の生産・消費形態を、より持続可能な方向に向かわせるために必要な決定と行動は、その大部分が都心でなされるべきであろうことに鑑みると、地球が直面する課題の解決策について、都市に焦点を合わせることは理に適っている。急成長する都

市域に住む人々にとって、雇用機会、健康、教育、娯楽、環境、そして全体的なQOLは、都市化をいかに計画し管理するか、都市がいかに資源の源を求め、加工し、使用するかに依存している。

都市を、持続可能な発展の構成要素として見る必要があり、多方面でそのための取り組みが進んでいる。スウェーデンのリンシェーピングでは、公共交通機関に廃棄物由来の燃料を使用している。インドのチェンナイでは、雨水を上水道源の一部に利用している。南アフリカのケープタウンでは、低所得者向け住宅を改修しエネルギー効率を向上する事業が行われている。コロンビアのメデジンで設置されたケーブルカーは社会的包摂に役だっており、アメリカのサンノゼでは、気候変動への対処と経済成長の推進と同時に市民のQOL向上を目指して野心的で具体的な目標を掲げた15年計画が進行している。

しかし、今なお、未来の持続可能な都市のための全体的ビジョンは欠けている。都市レベルでのデカップリングに関するIRP報告書は、このビジョンに向かって一歩前進するためのタイムリーな資料である。

共同議長のアショク・クホスラとエルンスト・ウルリッヒ・フォン・ヴェイツァッカーのリーダーシップのもとでの国際資源パネルの先進的な活動に謝意を表す。また、UN Habitat に対し、本報告書への重要な貢献と都市問題におけるUNEPとの貴重なパートナーシップに深く感謝する。

Achim Steiner

国連事務次長兼UNEP事務局長

序文

私たちはすでに都市の時代に生きている。とはいえ、2050年の推定都市人口を収容するために必要な建築物環境の60%は、まだこれから構築されるものである。何よりも、燃料価格の上昇、気候変動、そして飲料水不足は、都市の成長にとって大きな課題である。同時に、これらの課題は、環境悪化率を軽減しつつ成長を実現する機会でもあるといえる。ここがデカップリングの要諦である。デカップリングの実現に必要なイノベーションが、都市に備わった制度、人、インフラの集中から発生するであろうことは、ほぼ間違いない。

入念に計画され、持続可能なインフラによる適切なサポートがあれば、コンパクト・シティは、世界でも効率的な居住パターンを実現する。稠密化により空間的必要面積が減じ、共有インフラが有効になる。すると、排出と資源消費が低下する。コンパクトな都市では、また、新技術の検証や競争的实践も可能である。長期的に見れば、都市は炭素集約型成長への依存度を下げ、資源利用の効率化を刺激し、グリーン経済におけるスキルを向上させることでレジリエンスを高める。ヨハネスブルクから、ポートランドやシンガポールにいたるまで、世界の大都市圏には、示唆に富んだ例が数多くある。

歴史の長い都市では、何十年もの停滞を余儀なくされてきた非効率的インフラの改修・刷新が必要である一方、成長途上にある新興の都市では柔軟性に恵まれている——初めてその真価を認められるのだ。エネルギー価格高騰の時代を迎え、ますます安価となる再生可能エネルギー源に依拠するパターンやシステムへの早期移行は、早期のコスト回収につながる。

都市はまた、セクターの垣根を超えた政策の立案と実践のための重要なプラットフォームである。適切な計画に基づいてすべてのユーザーのニーズを満たす交通インフラのグリーン化を促進すること、特に非内燃機関交通手段を投資標的に据えることは、モーダルシフトや効率シフトに触媒的に作用する。この種のシフトは、有限な資源や気候変動への長期的な対処につながる。建築・建設セクターにおけるインセンティブや規制は、都市がグリーンな建設資材や技術を推進するための機会を提供する。ラゴス、メデジン、ソフィアなどの諸都市は、この分野において成功例となっている。

グリーンな移行を成功させるため、都市は最終的に、グリーン技術と設計イノベーションを、都市計画・開発管理システムとして法体系に組み入れる必要がある。政府、産業、コミュニティのパートナーシップが必須である。とりわけ、人口集中の長所を生かすことで、都市は過剰なモビリティを削減し高効率の基本的サービス提供を可能とする方法でインフラ最適化を実現できる。実際、この点は都市の将来的成功に不可欠である。UN Habitatと国際的なパートナーは、支援の用意がある。

Dr Joan Clos

国連事務次長兼

国際連合人間居住計画〔UN Habitat〕

事務局長

持続可能な発展のための



序論と概要

構築要素としての都市

今日、グローバルな経済生産と消費は都市に集中し、地球の陸地面積のわずか2%を占めるにすぎないが、全GDPの約80%を産み出している。

2007年には、世界総人口70億の過半数が都市部に居住し、地球全体のエネルギーと物質フローの約75%を消費した。

今日、グローバルな経済的生産と消費は都市に集中し、地球の陸地面積のわずか2%で全GDPの約80%が一ただし、国内外を問わず都市の外からの資源供給に依拠して——生産されている。過去150年以上、都市は成長の一途をたどり、2007年には世界総人口70億の過半数が都市部に居住し、地球全体のエネルギーと物質フローの約75%を消費した。1950～2030年の間に、発展途上国では都市人口が新たに40億増加し「都市化の第二波」の到来が予想されている。¹ 同時に、途上国の都市スラム人口は1990～2010年で26%増加、推定では8億3000万にのぼる。² こうした状況から、持続可能なインフラの基盤に公平性を組み入れる必要性が明らかである。

都市を支える資源フローの大半は有限であり、グローバルな経済発展が今後も途絶えることなく続くか否かは、増大する資源利用と成長のデカップリングに左右される〔図1〕。デカップリングには、資源は無尽蔵にあるという暗黙の仮定に立った従来の都市開発アプローチに代わる、資源フローを効率的に管理するためのイノベーションが必要である。都市というシステムにおける資源フローのありかたは、都市の交通、情報、上下水道、エネルギー供給を司るインフラが決定する。都市住民が必要な資源をどのように調達・使用・処分するかという都市住民の「暮らしかた」も、インフラの設計・建設・運用によって形が定まる。要するに、資源利用の効率化と都市レベルにおけるデカップリングの推進はもとより、都市住民の幸福度とサービス享受を高めるための活動を拡充する上でも、カギを握るのが都市インフラである。

1 UN[2010]。2009世界都市化予想改訂、NY:国連人口局

2 UN-Habitat[2011]。State of the World Cities Report 2010/2011。分断する地方部の橋渡し、Nairobi:国連ハビタット

持続可能な発展のための構築要素としての都市

急速に成長する発展途上国の都市では、先進国がしばしば巨額の費用をかけて刷新しようとしているような時代遅れの技術に縛られないようにすることが肝要である。

より高効率の都市インフラの推進・計画・設計では、次のアプローチを考慮する必要がある：

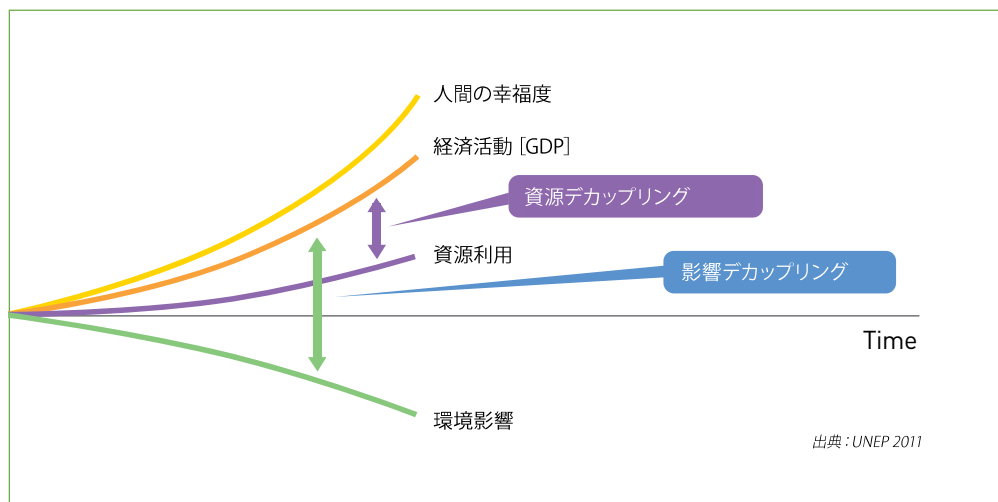
- インフラ網を「社会技術システム」と捉え、従来の物理的インフラ構造重視の視点に加えて人的要素を考慮に入れる。
- 「都市の代謝作用」を検討し、従来の入力-出力モデルではなく、循環的資源フローを促進する。
- 自然システムすなわち「生態系サービス」のもたらす便益を活用し、人間のニーズを満たすために消費される有限な資源の量を削減する。
- 産業エコロジーと都市政治経済をリンクする「物質フロー分析」を適用する。
- 持続可能な資源フローに対する都市のニーズを定義するにあたり、「複層的なスケールでの視座」の重要性を認識する。

持続可能で高効率の新規インフラに対する市場と社会的需要は、多くの国で経済回復を下支えする多大な投資機会をもたらす。資源消費を抑えつつ経済成長を促し（資源デカップリング）、環境影響の少ない都市インフラ開発をサポートする（影響デカップリング）可能性が拓けている。この移行は、都市の未来のビジョン——すなわちすべてのステークホルダーを包摂し、貧困問題を解決し公平な社会が実現される都市——に基づいて進められなくてはならない。仲介者の果たす役割の重要さも過小評価してはならない。仲介者は、様々なステークホルダー間の仲立ちとなり、活気と創造性に満ちた社会の創出を支援し、持続可能性を欠く資源利用や都市環境の悪化による問題を克服するための多数のイニシアティブをサポートする。政策立案者は、都市ビジョン構築にあたって、こうした仲介者を活用すべきである。特に、本資料で述べる原理を踏まえた革新的インフラは、急成長する発展途上国の都市はもとより、すべての関係者に便益を提供可能である。発展途上国の都市が古い技術に縛られないようにすることが肝要だ。先進国は時代遅れの技術を刷新する、しばしば巨額の費用を要する取り組みに腐心しており、発展途上国がその轍を踏む事態は避けねばならない。

資源消費の増加率を抑えつつ経済成長を促進する可能性は存在する

図1：デカップリングの二つの側面³

「デカップリング」は、経済活動を、有限な資源の枯渇や環境悪化から切り離すことである。デカップリングには、経済生産1単位あたりの一次資源使用量を減らす「資源デカップリング」と、環境への悪影響を減らしつつ経済活動を増加させる「影響デカップリング」がある。



3 UNEP [2011]。「デカップリング - 天然資源利用・環境影響と経済成長の切り離し」、IRPデカップリング作業部会報告書。Fischer-Kowalski, M., Swilling, M., von Weizsaecker, E.U., Ren, Y., Moriguchi, Crane, W., Krausmann, F., Eisenmenger, N., Giljum, S., Hennicke, P., Romero Lankao, P., Siriban Manalang

持続可能な都市を サポートするための考慮事項



社会—技術システムとしての都市

インフラ・ネットワークを社会技術システムとして捉え、持続可能なインフラの社会的影響を考慮する必要がある。

都市インフラにおける資源フロー効率改善のためのあらゆる取組に、社会のプロセスとダイナミクスを統合する必要がある。インフラ・ネットワークを社会技術システムと捉え、持続可能なインフラの社会的影響を考慮する必要がある。人々の幸福に貢献するためにも、デカップリングにおけるイノベーションが広く社会一般の支持を得るためにも、公平さに配慮しなければならない。社会的側面は、様々な意味で貢献する。公平、正義、雇用、あるいはアクセス性といった要素は、デカップリングのイニシアティブを支える広範な社会的ビジョンや期待に働きかけるためである。これらの原動力は、国際貿易、気候変動、エネルギー安全保障など広範な負荷要因を再編し、特定のインフラに関連付ける。こうして、資源フローは社会的介入を受けやすくなる。

都市を、連続的なインプットとアウトプットという「代謝系（メタボリズム）」を持つ有機生命体とみなす——資源を都市に供給し、資源利用によって富と幸福を生成し、消費の結果としての廃棄物を処分する、相互に結びついたインフラの複雑なネットワークとして捉える——ことで、イノベーションを促進することが可能である。典型的な現代都市の代謝は直線的、つまり都市の外から資源を取込み、都市の内部で都市活動を支えるために使用し、生じた廃棄物を都市外に処分するというものである。対照的に、自然生態系は循環型の代謝系である。すなわち、廃棄物を出さず、直近の環境のみを基盤として存続する（ただし、エネルギーは太陽から、水は地域気候系から受け取る）。都市が将来の資源不足と気候の不確実さを超えて生き延びるために、より循環的で地域固有の都市代謝系が必要であるとの認識が高まっている。

持続可能な都市をサポートするための考慮事項

社会—技術システムとしての都市

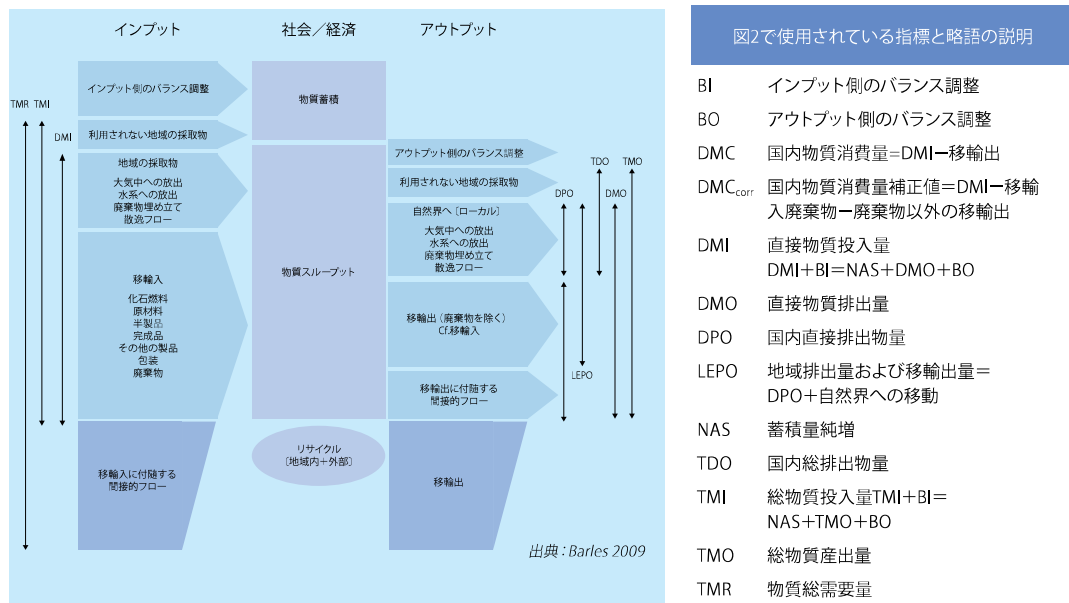
物質フロー分析を適用したストックとフローの評価を行うことで、今日の都市の急成長が、都市インフラの再構築のための新しい機会をもたらしていることがわかる。

生態系サービスを都市の将来展望に組み入れることで、資源デカップリングの選択肢が増える。自然は、「バイオマス利用」〔生態系や生物の一部を原材料として使用〕、「生物援用」〔生物の家畜化——牧羊から、ミミズによるコンポスト化など自然ベースの再生資源利用まで〕、「バイオミクリ（生物模倣）」〔自然の叡智に学び模倣して設計問題の克服とより持続可能性の高い設計を創り出す〕などのプロセスを通じて「生態系サービス」を提供する。機能する生態系を維持することは、長期的な人間のニーズを満たす費用効率の高い方法となる。また、場合によっては、かけがえのない生態系サービス〔たとえば、都市にとって必須の河川や帯水層からの取水〕を確保するための唯一の方法でもある。

地球規模での持続可能性を欠く物質フローの負の影響ゆえ、デカップリングは、都市における喫緊の課題となっている。今日の都市急成長は、物質フロー分析を適用したストックとフローの評価を通じて、都市インフラの再構築のための新しい機会をもたらしている。ここでいうストックとは都市内部で利用可能な資源〔建物、インフラ、知的資本など〕を含み、フローとは都市内部および外部との間での資源の出入りを指す。

物質フロー分析は、都市の資源フローの動態の評価のための精緻な枠組みを生み出した。方法論は成熟段階にあり、都市をめぐる戦略的資源の長期的フローを考慮に入れた都市インフラの新設や改修を決定するうえで極めて有用であることが証明されよう。物質フローの視点に立った都市分析は、都市システムを、より広い地域の生態系サービスフロー〔水供給、洪水防御、大気質を含む〕や天然資源の採取〔化石燃料や建築材料〕とをリンクさせる。これまでの分析から、都市と周辺の後背地域〔しばしば「バイオリージョン」と呼ばれる〕とのリンクが、都市レベルのデカップリングにおけるカギを握ることが判明している。しかし、この分析手法を、政策立案の支援として適用する取り組みは未だ不十分である。

資源フローには様々な空間スケールがあり、ランドスケープすなわちマクロ規模、レジームすなわちメゾ規模、ニッチすなわちマイクロ規模という三つの相関する規模に分類できる。

図2：都市物質フロー⁴

都市には多種のインフラがあり、資源フローは都市を超えて国内外に及ぶ。「ランドスケープ」は、都市に影響する広範な条件、環境、変化への圧力を内包する。政治風土、経済成長、マクロ経済動向、土地利用、公共インフラなどの諸問題は、ランドスケープ規模における取組みが最も効果的である。ランドスケープは、より小さなスケールでの活動が展開される舞台

の枠組みとなるコンテキストを定める。ランドスケープ圧力は、非常に一般的な事項〔例：人口動態学的変化〕から特定レジームと関係する事項〔例：気候変動問題の化石燃料産業への影響〕まで多岐にわたる。

4 Barles, S. [2009] Urban Metabolism of Paris and its Region. Journal of Industrial Ecology, 13[6]:898-913

社会—技術システムとしての都市

ランドスケープ規模のフローに関する研究は、都市レベルでの対処方法について政策面での指針を提供する。

技術の発達には社会の機能や関心事と共に進化し、ゆえに「社会技術レジーム」によって形作られ、広くエンジニア、政策立案者、企業、NGO、消費者を巻き込む。法規、優先的政策課題、消費パターン、投資決定が社会技術レジームを固め、変容を左右する。レジームレベルでの変化は、歴史的過程〔消費者嗜好の漸進的变化や新技術の発達など〕の結果として起きる場合もあれば、ビジョンの共有と実践力を伴う多種レジームの戦略的連携に後押しされる場合もある。都市政府は、サービス提供機関の統制により直接的に、または政策の影響と規制権限により間接的に、長期のレジーム変容に影響を持つ。レジーム変容、ガバナンス過程、そして適応力の組み合わせにより、持続可能なインフラへの移行の経路は実に多種多様となる。

マイクロ規模の「社会技術ニッチ」は、新しい技術を取り込み、イノベーションを進め、新たな技術発展を促す関係者の小さなネットワークである。社会がニッチから得る教訓は、都市レベルで、既存インフラ・レジームの再構築〔しばしば、他の政府レベルに位置する〕に適用しうる。その最たる例が、エネルギー部門であり、ボトムアップの持続可能な都市開発への動きが、小規模発電〔太陽光、風力、バイオガス〕を後押しした。これらのシステムの物質面での性質や、参入資金の障壁が低いという財務面の特色から、地域レベルでの管理可能で、アカウントビリティを有する地域発電企業として成立可能なためである。ニッチレベルでの小規模イノベーションには大きなポテンシャルがある。特に、有効な長期的解決策を提示して他のさまざまなコンテキストにも応用可能な戦略的重要性の高い研究開発を生み出すことができる場合、そのポテンシャルは非常に大きい。

ローカルレベルで（ニッチにより）管理される新しい建物群や地域規模でのインフラと資源フローの再統合を進めるアプローチは、インフラを再構築し広範囲のランドスケープとの関係性を持つメトロポリタンのビジョンを確立しようとする他のアプローチ（しばしばレジームによる）と対比することができるだろう。たとえば、エコ開発の多くは、新たな飛び地規模での資源フローからの相対的自立を生み出している。イニシアティブの多様性は、異なる規模〔ランドスケープ、レジーム、ニッチ〕とデカップリングによる影響の関係の比較を可能とし、デカップリングの費用便益の公平な共有に貢献する。

都市インフラ再構築は都市をめぐる資源フローの変化をもたらす。

図3：より持続可能性の高い都市開発への移行のための6項目の指針

1. 都市インフラの再構築は、都市の資源フローを変化させることができるが、これは、単一の式やモデルの採択ではなく、目的・経験・教訓を議論しあう動的プロセスに拠るものである。
2. 都市の未来に関する複数のビジョンが、各々が固有のコンテキストにおいて実現を望む利害関係の連合体によって導かれる。
3. ビジョンは、都市、インフラシステム、資源フローの多様な関係性におけるイノベーションをとらえる。20年以上の都市インフラ体系の移行に着目するものもあれば、数か月ないし数年をスパンとするものもある。こうしたイノベーションは、プロジェクトや時間をかけて構築するイニシアティブを通じて次第に発展する。
4. イノベーションは、多様な介入やプロジェクトの相互調整を図り、さまざまな時点で要素間の相互学習を促し、どのように統合されるべきかを決定する一貫性のあるネットワークの一部となる必要がある。
5. より持続可能性がある環境配慮型インフラを支え、狭い利害連合体が支配的なビジョンに取って代わるためには、関連する専門知識と中心的ステークホルダーの利害を統合するより幅広い連合体形成が必要である。
6. 都市インフラシステムと資源フローの未来は、現状維持を擁護しがちな既存のインフラ・レジームにとってかわる変化を求める圧力に積極的に応答することにかかっている。

持続可能な都市をサポートするための考慮事項



持続可能な都市への



持続可能な 都市インフラへの投資促進

移行への投資

急速な都市化は、途上国と先進国とを問わず地方政府の重荷となっている。特に「南」諸国では、貧困層を中心とする大量の人々の急激な流入により、受入れ態勢の整わない都市の管理者は、これら大量の移入者によりよいQOLの機会を提供することに苦心している。資源の使い方の改善は、入手可能な資源でより多くのことを達成する〔資源デカップリング〕と同時に、環境影響を抑える〔影響デカップリング〕ことも可能にするため、より公平な社会への歩みを後押しする。しかしながら、インフラと資源フローとを結びつけるためには、以下の問いに答えを出す必要がある：

都市インフラへの投資需要とは？

よりよい都市インフラに対する経済的需要と、より持続可能性の高い天然資源の利用に対する生態学的需要が牽引力となることで、持続可能性を指向するインフラは迅速に構築可能である。投資家に高い確実性を保証する政策が施行されれば、インフラ投資は、金融介入以上にグローバル経済危機を終息に向かわせる力を持つであろう。今後の長期発展サイクルのための世界の都市の刷新は、多くの投資家にとって重要な戦略的機会として浮上しつつある。

どれほどの金額が都市インフラに投資されるか？

国際コンサルティング会社の推定によれば、古い都市インフラの改修とインフラ新設には、2005～2030年の間に41兆USドルが必要となる。⁵ 内訳は、水システムに22兆6000億ドル、エネルギーに9兆ドル、道路・鉄道に7兆8000億ドル、飛行場・港湾に1兆6000億ドルとなっている。「早晚、世界の都市インフラの最新化と拡充が必要となり、資金投資が不可避となる・・・過去にみられたように、講じられる策が後手に回ったり、その場しのぎの効果の乏しいものだったりした場合、必要投資はおそらく40兆ではきかなくなるだろう・・・しかし、先を見越して積極的かつ革新的に、実践的な手段と聞く耳と先見の明をもって資金を投ずることもできるはずだ。潜在的な代価は、たんに都市住民の存続に留まらず、大都市の次世代の存否がかかっている。」と、報告書は指摘している。

⁵ Doshi, V., Schulman, G. & Gabaldon, D [2007] Light! Water! Motion! Strategy and Business

持続可能な都市への移行への投資

都市の物質・エネルギー利用は、コンテキストおよび導入されている持続可能な発展の政策によって大きな差異がある。

「リバウンド効果」への対処法？

インフラのデカップリングの経済学では、リバウンド効果にも考慮する必要がある。リバウンド効果とは、節減が物質資源の消費増大の引き金となって資源の利用効率は向上するが消費も増大するといった、投資の意図に反する結果を指す。たとえば、自家用車ではなく公共輸送機関を利用した通勤を奨励すれば、通勤者1人あたりの炭素排出量は減るが、通勤者の人数が増えれば最終的には炭素の総排出量は増える。リバウンド効果を抑止するための中心となるメカニズムとは、効率の改善と環境に悪影響をもたらす活動に対する増税とをリンクさせることにある。節減の効果を個人消費の増大に向かわせるのではなく、公共財への再投資に活用すること〔「エコ税」〕が肝要である。途上国では貧困を脱する必要がある人々が膨大で、景気後退やインフレにより所得が低下する〔これは一面で資源価格上昇に後押しされる〕ため、リバウンド効果はそれほど問題にならないであろう。

物質消費需要の削減方法？

国民1人あたりの物質消費レベルは都市によって差が大きく、しばしば都市の発達度とは関連が薄い。たとえば、リスボンでは、1人1年あたり21トン近い物質が消費されるが、ロンドンでは4トン以下である。人口密度の高さは公共財輸送システムや自家用車使用抑止インセンティブと相関性があるが、モビリティのためのエネルギー需要は劇的に低下する可能性がある。建物の供用エネルギー需要は、設計と運用の方法が変わると実に80%近い削減が可能である。全般に、都市の生活のエネルギー需要は、生活水準が同程度の地方部を下回る。しかしながら、都市の物質・エネルギー利用は、固有の状況および持続可能な開発政策が実施されているか否かによって大きな差異がある。

持続可能性に向けたイノベーションは、活気にあふれ、拡大し、社会的包摂力を持つ新時代の都市経済のためのオペレーティングシステムとなる必要がある。

持続可能なインフラ推進における中心課題はなにか？

持続可能な都市は、持続可能な社会・生態学的代謝を念頭に設計されたインフラに支えられる。このことで、より公平な社会の礎となり、貧困軽減が進み、コミュニティ意識がはぐくまれる。持続可能な都市インフラはコスト増や都市資源フローの変化に対応可能な設計を基盤とする。すでに一部の都市において自発的なデカップリングも起こり始めているとはいえ、持続可能性の達成に必要なデカップリングを実現するには、明確な目的をもった介入により、行動的側面も含めた全体的な変化を促す必要がある。資源生産性の改善、ローカルな再生可能資源と生態系サービスの使用率向上、廃棄物の再生利用を組み合わせることで、都市では、都市を通過するフローをより効果的に管理し、デカップリングを実現することが可能となる。都市規模でのシステム全体の効率化を実現するためには、デカップリングに関する共通ビジョンで結びついた戦略的連合体を作出する必要がある。

インフラにおける持続可能なイノベーションの特徴とは？

都市の発達で、インフラ投資の成否を左右する新しい居住パターン、新たな資源フローや社会ダイナミクスが生まれるだろう。持続可能性に向けたイノベーションは、活気にあふれ、拡大と同時に社会的包摂力を持つ都市経済の創造のためのオペレーティングシステムとなる必要がある。イノベーションへの投資は、古くから経済価値の重要な創出要素であった。しかし、イノベーションはその大部分が経済成長の追及に動機づけられており、社会や環境への関心から発することは稀であった。社会的包摂〔特に途上国における貧困撲滅〕と持続可能性〔殆どの場合、悪影響の軽減だが資源生産性の改善も含む〕への対処という目標が、持続可能なイノベーションを推進する重要な要素である。

持続可能な都市インフラへの投資促進

持続可能な都市への移行への投資

大半の人間が都市に居住し、経済活動の大部分が都市域に集中する時代にあつて、都市は持続可能な発展のための構成要素として高い優先順位を付与されるべきである。

「活気に満ちた社会」の特徴とは？

近年、インターネットをベースとしたコミュニケーション力に支えられてアクティブな市民社会が台頭し、かつてない反応速度、学習能力、および創造力を持つ「ものをいう」市民の「活気に満ちた社会」の出現を促した。活気に満ちた社会は、グリーン経済におけるより効率的なインフラが提供する新しい機会を十分に活用することができる。さらに、政府が適切なインセンティブを付与して後押しするならば、知的エネルギー源ともなり得る。持続可能性の土壌に培われる革新的で生命力あふれる社会は、アクションやイニシアティブのための新しい視座を活用し、ベストな改良策を識別し急速に普及させる。政府は、明瞭な目標を定め、有望なイニシアティブの推進に役立つ規制を履行し、制度的枠組み——市民と組織と企業が、インフラの持続可能なイノベーションを開発し、そこから直接的便益を享受可能となる枠組み——を構築することを求められている。

持続可能な都市への移行実現には何が必要か？

都市の移行は、広範な都市政策決定者と各種インフラ・レジーム管理者の間の共通理解に大きく左右される。移行管理の中枢をなし、全市およびレジームの利害〔全員のコンセンサスの必要性は暗黙の前提ではない〕について共通理解を提示可能とするのが、「ビジョン」である。都市インフラに関するビジョン構築プロセスは、公益事業者、市政府、規制機関、デベロッパー、企業、市民、そして「ユーザー」の代表が参画する。ビジョンと、そこに描かれるゴールは、ネットワーク構築の基準点となり、参加のコミットメントを確保し、潜在的参加者の行動を方向付け、潜在的参加者に移行の望ましさを納得させるものとなる。ビジョンは多種多様な社会的関心によって時とともに変化するが、理想の実現は、しばしば、ビジョン構築プロセス——移行を管理する内部能力を備えた社会技術レジームに新しい外部の知識を取り込むプロセス——に源を発している。

都市は、グローバルおよび国レベルの主たる資源フローを、資源のインプット、ストック、アウトプット〔財、サービス、そして廃棄物〕として接続する場所となる。

仲介組織の役割とはどのようなものだろうか。明確な目的を持つ都市の社会技術的移行は、都市ガバナンスの取り決めと、社会技術レジーム双方の相互変容を狙いとし、決して容易なことではない。ビジョンは、こうした明確な目的を持つ移行のための枠組みを提供しても、実際の方法論は殆ど提示しない。つまり、ビジョンをアクションに転換する能力の構築というフォローが必要である。能力の調整と動員には、既存の都市ガバナンスレジームと既存の社会技術レジーム双方の既得権益の外側に位置する新しい仲介組織の創出が必要である。仲介者は、しばしば、イノベーションから教訓を学び、ビジョンを現実のものとするための変化を管理するための能力を構築することに貢献する、重要な役割を演じる。

大半の人間が都市に居住し、経済活動の大部分が都市域に集中する時代にあつて、都市は持続可能な発展のための構成要素として高い優先順位を付与されるべきである。インフラに依拠する都市は、グローバルおよび国レベルの資源フローの主流を、資源のインプット、ストック、アウトプット〔財、サービス、そして廃棄物〕として接続する場所となる。都市は、また、活気に満ちた社会とエコロジーが共生し、グリーン経済の実現に向けた社会の議論と革新が展開される空間でもある。

持続可能な都市インフラへの投資促進

都市変容の

新たなコンセプトを 都市インフラの デカップリング問題に応用する



類型論

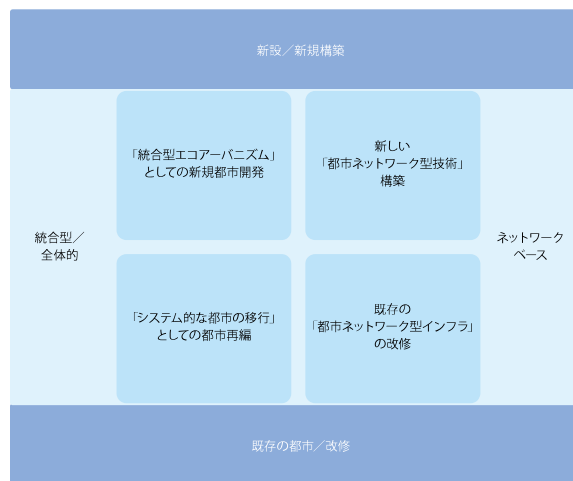
「統合型エコアーバニズム」は全く新しい形態の発展である〔エコアイランド、ニュータウン、クラスター開発、エコヴィレッジなど〕。その設計には、持続可能性の高い目標を達成するための統合インフラ網が組み入れられる。

グリーンな都市ネットワークは、図4の通り、2つの次元に基づいて4タイプに区分される。図の縦軸は、都市の対応策が新規の建設やインフラの新たなネットワーク構築が中心か、既存都市の「改修」や既設のインフラのネットワークが中心かを表し、横軸は、都市の対応策が統合型〔全体的〕変化中心か、主として特定のインフラ網中心かを表す。各タイプには長所と短所がある。IRPレポート「都市レベルのデカップリング」全文版の付属資料に取り上げた30件のケーススタディを参照されたい。

「統合型エコアーバニズム」という新しい概念が生まれている〔エコアイランド、ニュータウン、クラスター開発、エコヴィレッジなど〕。高い持続可能性目標を設定し、その実現のためのインフラ網統合を設計に組み入れ、建物・近隣地区・町・街区・市などの個々の設計規模で複数のインフラ網の再統合を図る。通常は、エコシティやエコタウンなど全面的な新開発、またはエコハウスやエコ近隣地区のように既存の都市の内部または隣接するスタンドアロンの新開発に重点が置かれる。既存都市や既存都市インフラ網の大規模変更よりも、むしろ特定開発規模における統合を重視するアプローチであり、その中核には、気候変動や資源制約に対する従来型の対応の限界を凌ぎうるビジョンがある。これは、自分たち自身の食糧、エネルギー、そ

の他の重要な資源を内部で生産し、廃棄物を資源として再生利用し、外部インフラへの依存度を下げること、生態学的安全保障を構築するというビジョンである。言い換えると、より循環型の都市代謝系に向かうのである。

図4：グリーンな都市ネットワークの4タイプ



新たなコンセプトを都市インフラのデカップリング問題に應用する

都市変容の類型論

「都市ネットワーク型技術」では、特定の技術や特定のインフラの開発に焦点を絞った新規建設プロジェクトが進められる。

統合型エコアーバニズムのビジョン開発は、しばしば、民間の設計士、国際機関、国の公的機関・プログラム、地域・地方政府機関、住民や地域団体を巻き込んで行われる。これらの仲介者の顔ぶれは、イニシアティブによって異なる。さまざまな利害が、イニシアティブの主目的に対する各自各様の期待をもっており、長期に及ぶ開発プロセスの間に中心となる利害はしばしば変化する。

「統合型エコアーバニズム」の試行に関する公式の評価は数少なく、資源に対する影響を十分に評価しきれないでいる。多くの統合型エコ開発が中止されたり実施遅延となっている。実施に至ったケースでは、商業的制約から技術の革新性が薄れ、あるいはより大きな持続可能性のサポートにおいて現行水準の引き上げが行われている。これら保護されたニッチを伴う実験には種々の課題があるが、保護された実験的ニッチ内で、既存の公益事業、社会的利害や技術慣行を脅かすような開発のセッティングや革新的な対応のポテンシャルを試す機会を得ることができる。

新しい「都市ネットワーク型技術」も同様に新規の建設を伴うが、重点は、統合型アプローチではなく特定の技術におかれる。これらのイニシアティブは、新規インフラシステムの建設および新規または再構築された資源間の相互依存関係の創出を通じて、従来型のエネルギー、水、廃棄物、および交通網の代替を促す。これらの開発は、気候変動と資源制約の条件下で、都市規模におけるより適応力に富んだ資源フローを構築する。都市規模での新エネルギー網開発における戦略的関心は、温熱、冷熱の分配システムや、水素、バイオ燃料などの代替燃料の牽引力となる。公共交通、歩行者道、自転車道ネットワーク、および代替燃料自動車は、エネルギー消費節減につながる。平行的水供給システムは、飲料水と平行して再生水を分配する。このアプローチの基盤をなすのは、都市内で新規にまたは平行して建設されるインフラのビジョンである。これらは、従来型のインフラの運用や性能が、十分なアクセスや高品質サービスを十分に提供できておらず、そればかりかローカルユーザーにとって環境悪化をもたらしてきた問題への対応である。

従来と異なる「都市ネットワーク型インフラ」プロジェクトは多大な可能性を秘めている。しかし、特定のインフラに的を絞った介入は、通常、特に巨額の長期資本投資の社会リスクを軽減するために、ある種の仲介を必要とする。資金不足の環境では、仲介者は社会資本をシステムの有効性や金融資本に変換する上で決定的に重要な役割を果たす。

「システムの都市の移行」は、既存の都市インフラや建物を、統合型ネットワークアプローチによって改修することであり、低価値環境あるいは価値低下のみられる環境への新規投資が新技術の適用の原動力となる。多くの都市は、排出の削減、原油価格上昇への備え、持続可能性の改善といった包括的な都市目標の旗印の下、複雑に入り組んだ都市インフラシステムを再構築するためのシステムの対応に取り組んでいる。こうした活動は、都市の社会技術的機構および既存インフラシステムにおいて明確な目的のもとに都市を変革する試みであり、限定的な介入ではなく全体的な成果に焦点を合わせたものである。既存の都市ネットワークの再構築のためには、社会、制度、政治、技術を動員する必要がある。

都市再構築を主導するのは、しばしば、仲介者として働く都市リーダー、研究者、開発機関や国際機関である。たとえば、世界最大かつ最強の都市と世界でも影響力の大きなビジネスが連携して、共通の調達戦略策定、共通の排出量算定ツール開発、ベースライン設定と削減状況の追跡、参加自治体間での情報交換と相互学習の推進による温室効果ガス排出削減を進めている。

このようなアプローチは、都市の組織における、気候変動や資源制約に備える社会技術に体系的な変化を促す。このようなアプローチは、通常、建設される都市のタイプに関する広範な社会ビジョンに裏打ちされており、ビジョン策定におけるステークホルダーの参加形態は多様である。同様に、社会技術システムを再構築するための戦略的方向付けを開拓するにあたっては、ビジョンをアクションに変える新しい能力を明確な目的のもとで戦略的に開発することが必要である。

「システムの都市の移行」は、既存の都市インフラや建物を、統合型ネットワークアプローチによって改修することである。

都市変容の類型論

エネルギー、水、交通を提供する公益事業体は、既存の資産と一般家庭や企業との組織的つながりという両面において、都市の移行にあたって重要な利害関係を有している。しかし、従来型の都市を変革する多くの取り組みにおいて、都市・民間企業・公共事業体による連携のもとで作成される戦略的ビジョンと一般大衆の間には、溝が存在する。「移行都市（Transition Towns）」やローカライズ・ムーブメントはローカル重視ではあるものの、ローカル能力とフォーマルな都市・民間・公共事業体の利害との連携は、弱く未発達なことが少なくない。

低炭素の未来への移行を願う市民や企業は、情報を入手しやすい状況にあることが少なくない。このことは、官民そしてコミュニティの利害をつなぐパートナーシップを刺激する。移行のための資金は、直接投資、交付金、補助金、民間資金、節減予想に基づく先行投資の長期資金回収メカニズム、そして資源効率化を通じて達成された内部節減を原資とする公機関投資の組み合わせとなる。

「都市ネットワーク型インフラ」は、水、エネルギー、食糧などの確保や洪水防御など個別の問題に対処する特定のインフラシステム再構成のための改修である。すなわち、スマートテクノロジーや価格設定システムの可能性を開拓し、脆弱性を軽減し、自立度を高め、順応性を培うために既存インフラの使い方を再構成する。しばしば、バス高速輸送システムや大規模な新規の水利用効率化インフラなど特定の技術に的が絞られる。国の資金、長期プログラム、先鞭を付ける役割をする地域のリーダーの存在が必要となる傾向があり、伝統的な資源利用効率改善のアプローチをとる傾向がある。

「都市ネットワーク型インフラ」は、特定の技術に焦点を絞ったインフラシステム改修である。

これらの改修における中心的課題は、公平さである。都市ネットワーク型インフラ改修が、都市貧困層に低コスト、エネルギー効率の高い技術という形での現実的な便益を提供するよう、計画立案者は保証する必要がある。ローカルコミュニティを対象とした新規インフラの建設と運営における持続可能な雇用およびスキル開発機会の提供も、プログラムに組み込む必要がある。

これらの4タイプの理想的なモデルには、主に環境団体・コミュニティ団体によって生み出されてきた様々なバリエーションがある。これらのバリエーションは、通常、企業や政策志向の強い解決策の外側にあり、技術よりも、需要側の管理や小規模な生産技術が重視される。その一例は、「移行都市」運動や「グローバル・エコ・ビレッジ」運動、公平さを中心に据えた草の根指向の地方政府のイニシアティブに見ることができる。



結論と政策提言

今後の道筋

都市インフラへの投資拡大は、都市が、包摂的な経済発展と天然資源の持続可能な消費の双方に備えて準備するための絶好の機会を提供する。

都市におけるデカップリングは、最終目標についての明白なビジョンに左右される。そうしたビジョンは、都市の利害関係者間の相互作用から生み出される。

本報告書の主たる結論は、少ない資源消費量と炭素排出量で、同等またはそれ以上の幸福度を実現する〔資源デカップリングと影響デカップリング〕を促す都市インフラを設計することができるということである。都市レベルのデカップリングは、物質フローと、インフラ網を介した資源フローの効果的な体系化に関わる機関、生産者、ユーザー、仲介者の社会技術的理解とをリンクさせる。この移行の核心は、鍵を握る駆動力、分配面での不平等、資源フローの生態影響を見極めることである。都市リーダーには、幸福度を下げ、デカップリングを妨げるような旧弊なアプローチに代わり、既存インフラのイノベーションに適用可能な分析コンテキストが提供される。

都市インフラへの投資レベルが拡大することは、都市が、包摂的な経済発展と持続可能な天然資源消費の双方に備えて準備するための絶好の機会を提供する。従来の資源・エネルギー集約的アプローチに代わる選択肢は数多く存在する。しかしながら、これらの代替的インフラアプローチが現実の物質フローや分配〔究極的には公平性の問題〕に及ぼす影響を定量化することが必要である。

本報告書で取り上げた制度的学習や社会変化ダイナミクスは多種多様であり、そこから、都市におけるデカップリングは、最終目標についての明白なビジョンに左右されることが示唆される。そうしたビジョンは、都市ステークホルダーの間での相互作用から生み出されるものであり、各都市に固有の特徴をもつべきものである。

本報告書における評価から、政策と関連の深い以下のような提言が導き出される。

- **持続可能なインフラを支える国・都市レベルの政策を確立すること**

国家は、先見の明ある政府の例に学び、世界各国の持続可能な都市に関する報告を踏まえ、国家の持続可能な開発戦略において都市の役割をサポートする政策を採択すべきである。かかる政策は、環境影響〔特に温室効果ガス排出〕削減と資源利用効率および生産性の大幅改善を目的とする都市インフラ計画に具体的に言及する必要がある。それによって、国土計画の指針、インフラ投資の戦略、公平性に関する目標、財務能力、そして長期の持続可能性目標を整合させるべきである。都市政府は、独自の持続可能なインフラ政策を策定し、国の政策を地域固有の条件に適合させるべきである。

今後の道筋

グリーン度の高い経済への長期的な移行準備のための政府による都市インフラ投資では、個々のインフラサービスについて具体的な資源生産性目標を設定すべきである。

- **あらゆるインフラ開発において公平を基本原理とすること**

公平さは、持続可能なインフラおよびその実現のための手段であるイノベーションに対する公衆の支持を構築するための倫理的基盤となる。政府と企業は、新しいインフラに関する目標設定にあたって公平さの拡充を推進し、都市貧困層の新規雇用や能力育成などの実践策とリンクさせるべきである。投資家は、持続可能性を指向するイノベーションを、特に貧困撲滅を目指した大規模な新規都市インフラ投資が多大な便益をもたらす途上国において推進すべきである。このためには、公平さに関する強固な要素を備えた革新的都市インフラへの国際支援が必要である。

- **野心的だが現実に即した持続可能な都市インフラ目標を確立すること**

都市政府は、都市の経済及び生態学的コンテキストを踏まえ、人口1人あたりの適正代謝フロー量の目標を採択すべきである。このことで、より持続可能性の高い資源利用に向けた進展に関する評価のための明白でわかりやすい枠組みが得られる。目標設定には、都市レベルの政府とパートナー〔大学や企業など〕の都市代謝フローに関する定量的データの収集・処理能力を拡充することが必要である。世界標準となっている方法論を採択することで、達成度のベンチマーキングが可能となる。たとえば、全ての都市について、人口1人あたりの水使用量をモニタリングすることで、都市政府は水消費量の戦略的目標を設定することができる。グリーン度の高い経済への長期的な移行準備のための政府による都市インフラ投資は、個々のインフラサービスについて具体的な資源生産性目標を設定すべきである〔例として、GDP単位当たりの水量（リットル）、公共交通機関による旅客輸送の分担率〕。

知識を蓄積し、リスクを分担し、支援を動員し、イノベーションを後押しする連合体、ネットワーク、パートナーシップを奨励すべきである。

- **発展しつつある持続可能なインフラの新たなアプローチを採用すること**

本報告書は、持続可能なインフラへの新アプローチとして多数の例を提示している。その一つ、物質フロー分析であり、定量化の進んだ代表的なモデルとしてパリの例をあげている。都市メタポリズムの理解が深まれば、都市の物質需要の総量がより明白になる。さらに、都市の外部にある国内、国外の他地域から移入する物資への依存度も詳らかになり、都市外部への都市の環境影響が把握され、生態系サービスに支払うべき対価の設定の基盤となる。都市インフラのイノベーション支援は、イノベーションを推進する調達基準、従来は既存インフラ事業者が独占していた市場を開放する規制改革、イノベーションの風土を奨励し刺激する社会プロセス、革新の担い手のネットワークを支える資金フロー、そしてイノベーションが成熟し開放市場における競争力を獲得するまでの余裕を与える保護措置を内包すべきである。知識を蓄え、リスクを分担し、支援を動員し、イノベーションを後押しする連合体、ネットワーク、パートナーシップを奨励すべきである。これらは仲介者の支援を必要とする可能性があり、言い換えると、仲介者を正式に都市移行プロセスに取込み、比較的安定した運用・出資環境を整える必要がある。

- **革新的都市インフラへの投資を促進すること**

持続可能な都市インフラへの投資の生み出す事業機会は、向こう20年で40兆ドルと目される。これらの投資を、環境面の判断基準によって主導し、資源デカップリングと影響デカップリングの両方を考慮し、同時に適切な関係ステークホルダーと仲介者を巻込むことで、都市インフラは単なる投資可能性を充たすに留まらず、環境や社会の幸福にも寄与することが可能になる。

当然ながら、同じ都市は二つと存在しない。以上で述べた一般的な提言を、環境影響を最小限にとどめつつ持続可能な資源利用の可能性を最大化することを狙いとするアクションに移すための介入は、各都市の抱える課題と機会に鑑みて、個々のケースに適合させる必要がある。都市は、今後数10年の間、本報告書で論じた様々な問題への対処のなかで、また、消費・文化的行動や技術の変化を受けて、根本的な再構築がおこなわれるであろう。この都市再構築を、物質フローという視座から捉えることで、資源生産性の改善と環境影響削減を実現し、社会の幸福にも貢献できる方法でのインフラを再構成することが可能となる。

略語

GDP	国内総生産
NGO	非政府機関
UN	国際連合
UNEP	国連環境計画

IRPによる「デカップリング：天然資源利用・環境影響と経済成長との切り離し」に関する既報を踏まえて、本報告書は、都市レベルでのデカップリングの可能性を検討する。今日では世界人口の過半数が都市に居住し、都市は最大の資源消費地であるが、同時に、経済成長、幸福、および天然資源の持続可能な利用を調和させる方法を求める圧力も可能性も、都市において最も大きい。

本報告書では、主たる資源フローが、財・サービス・廃棄物によってつながる空間ノードとしての都市の役割を分析し、インフラが如何に物質フローを方向づけ、ゆえに都市というコンテキストにおける資源利用、生産性、効率の方向性を定めているかに焦点を絞る。都市を都市として機能可能とするより広範囲のフローシステムの中に位置づけながら、物質フローという視座から都市を吟味する。

www.unep.org

United Nations Environment Programme
P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya
Tel.: ++254 (0) 20 762 1234
Fax: ++254 (0) 20 762 3927
Email: unepub@unep.org



For more information, contact:

UNEP DTIE
Sustainable Consumption
and Production Branch

15 Rue de Milan
75441 Paris CEDEX 09
France
Tel: +33 1 4437 1450
Fax: +33 1 4437 1474
E-mail: unep.tie@unep.org
www.unep.org/resourceefficiency