

5. 複合静脈拠点の開発と事業化モデルの構築

A proposal of the comprehensive reverse logistics business model scheme

小林 均*・吉川 繁・河野 有吾・小澤 一郎**・大西 隆***

Hitoshi KOBAYASHI, Shigeru YOSHIKAWA, Yugo KOHNO, Ichiro OZAWA, Takashi OHNISHI

ABSTRACT ; In Tokyo Metropolitan area, large amount of construction waste is generated in recent trends and accumulated as various forms of construction. In order to promote a recycle of the aforementioned construction wastes, it is required to build and study the reverse logistics model.

In this study, thus, two and unique models are being proposed:

- (1) Establishment of the central coordinating function to promote resources recycling and its development of public policy scheme.
- (2) Development of Supply-Chain-Managed infrastructures re-organizing existing recycle plants.

KEYWORDS ; the policy of global environment, sustainable social construction, city reproduction, construction recycling, biomass energy

1 はじめに

まちづくり分野における地球温暖化防止などの環境対策の取組ニーズの高まりを踏まえ、都市再生の枠組みの中に地球環境共生の考え方を組み込み、環境共生型の都市創造に向けた新たなインフラ整備施策として、複合静脈拠点の開発と事業システムの構築の検討（プロジェクトのモデルスタディ）を行った。

検討は、早稲田大学を中心に産官学で構成された中間法人環境都市再生推進会議において行われたもので、目標とする枠組みは、

- 地球環境・都市再生連携施策の推進
- 都市・環境・エネルギーの観点から、社会的意義が高く実効性のあるプロジェクト形成
- 特に、民生部門・運輸部門の CO2 排出削減

に資することを基本として検討を行ったものである。

東京都市圏（1都3県）は、経済社会的規模の大きさから、フローベースの廃棄物発生が多いのみならず、膨大な建設物が蓄積資源（ストック）として存在しており、それらがこれまでの建物の使用期間から推計すると建替等により今後数十年のうちに大量に資源循環のフローに現出してくることが予測されている。また、想定される南関東地震等の大震災に備え、阪神・淡路大震災の約5倍（1億トン）と予測される震災廃棄物の処理機能の確保が都市のリスク管理の観点からも重要となっている。

* (株)エックス都市研究所 EX Corporation

** 早稲田大学理工総研 WASEDA University

*** 東京大学先端技術センター The University of TOKYO

そうした背景を踏まえつつ、消費・蓄積から効率的に循環資源への利用転換を図るため、逆流通（排出された循環資源の資源利用）を考慮した蓄積資源対応型の計画的な取組みの観点から、公共政策として資源循環のセンター機能を体系的につくり、既存リサイクル施設の活用を前提にサプライチェーン・マネジメントを補完しうる基盤整備（複合静脈拠点の整備）を行うという循環型社会構築の日本モデルを提案した。

2 東京都市圏における資源循環構造の整理

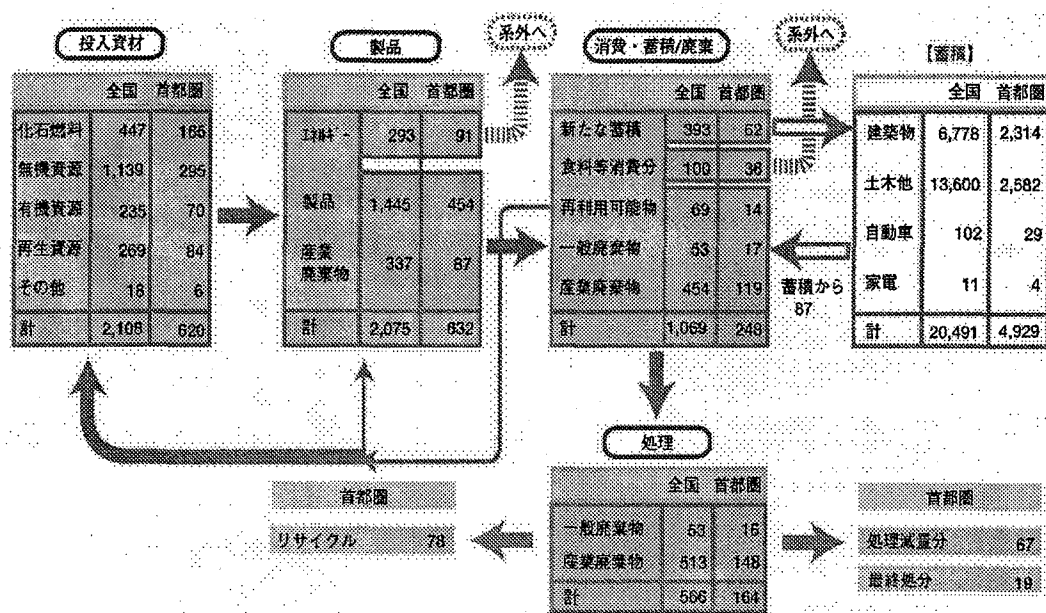
2.1 東京都市圏における資源循環構造

資源フローからみると1都6県の状況は、平成8年度で620百万トンの資源が投入され、消費・蓄積に112百万トン、一般廃棄物が16百万トン、産業廃棄物が148百万トンとなっている。また、1都6県の廃棄物発生量は、平成11年度で1.6億トンと全国の5.7億トンの約3割を占める。再資源化量は0.8億トン（約48%）、処理減量分は0.7億トン（約41%）、最終処分が0.2億トン（約12%）程度で、この最終処分量は、建設業が現状でも4割と多くを占める。今後は都市の建替・再開発等の再構築に伴い、蓄積資源として首都圏で全国の34%を占めている建築系ストックが大量に廃棄物として発生する。（蓄積資源量約50億トン）

これらは、1960年代からの急速な経済発展と都市化の中で、建設資材を中心に膨大な資源が投入されてきたことによるものである。蓄積資源は、2010年以降の数10年間で資源循環フローに本格的に現出してくると予測されることから、東京都市圏は、世界でも類を見ない膨大な使用済資源の循環を迫られることになる。一方、都市域は、稠密な土地利用上の制約から再資源化を行う拠点の立地可能性が限定される。そのため、臨海部や、内陸部の都市構造の変動による新たな遊休地の有効活用が必要である。

2.2 震災時の廃棄物処理基盤の必要

前記に加えて、関東建協協域で想定される震災時には、大量の震災廃棄物の発生が予測されている。具体的には、南関東地震では9,600万トンと、阪神・淡路大震災の2,000万トンの約5倍近くの廃棄物発生となる。その結果、自区域内のみで処理を行う場合には、必要な受け皿基盤の確保と、長年月にわたる処理が大きな課題となる。



(単位：百万トン・首都圏：1都6県（茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川）)

(出典) 平成11年度廃棄物の物質・経済総収支予測調査報告書（旧厚生省）

図 首都圏の資源循環フロー図（平成11年度調べ）

3 構想すべき圏域目標の検討

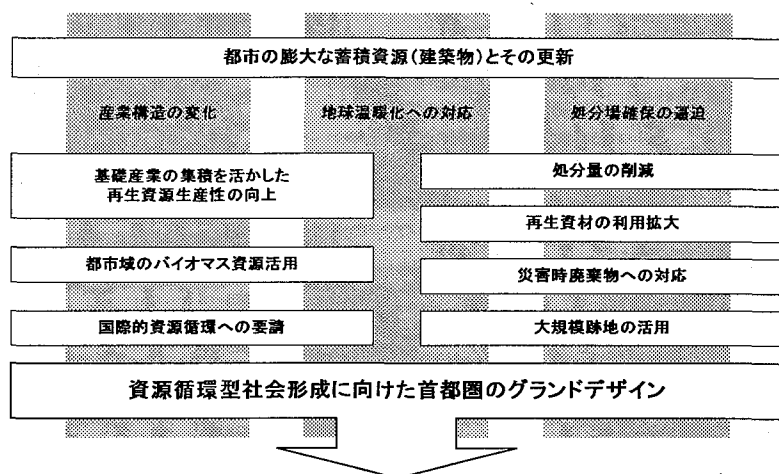
都市環境再生拠点の整備に向けた構想の背景を次のように明確とし、日本モデルの目標を考えた。

(1) 背景

- ①資源循環への対応～再資源化率が低い：建設発生木材(46%)、建設汚泥(27%)、建設混合廃棄物(13%)
- ②蓄積資源対応型の計画的取組の必要性～東京都市圏の蓄積資源（建設物）は、東京都市圏の建設廃棄物の年間発生量（平成12年度建設副産物実態調査結果）の約90年分に相当
 （注）蓄積資源量（主に建築系ストック23億トン）×1都3県分（約7割）÷1,800万トン=90年
- ③臨海部等の土地の有効活用
- ④震災時対応～南関東地震が起きた場合、震災廃棄物の受け皿基盤と長期にわたる処理施設の確保要
 （注）南関東地震の震災廃棄物9,600万トン（阪神・淡路大震災の同2,000万トンの5倍）

(2) 目的

- 地球温暖化ガスの抑止・省エネルギー、資源循環に対応できる統合的な仕組みの構築（システムティックに検討を行う）
- 基礎素材産業を活かした資源循環性の向上、循環利用率の向上、最終処分場の削減
- 資源循環型社会形成に向けた東京都市圏のグランドデザインの策定



(3) 目標

- 輸送・処理・利用の各施設の連携を図り蓄積資源を循環させる仕組みの構築（システムティックな仕組み作り）
- 地球温暖化ガスの抑止・省エネルギー、資源循環に対応できる条件・統合的な仕組みの構築（都市型バイオマス、自然エネルギー利用拠点の形成）
- 産業構造の循環型対応構造への展開（循環資源の利用を組み込んだ産業構造の形成・転換）

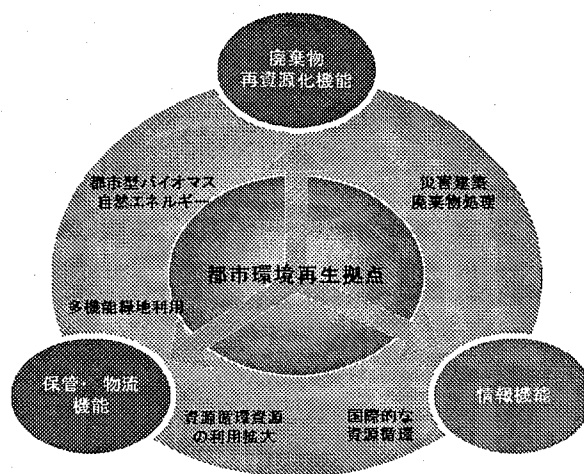


図 都市環境再生拠点の開発イメージ

4 都市環境再生拠点の機能イメージ

都市環境再生拠点の整備効果としては、大別して経済的效果（循環型経済社会形成への効果）と、環境的效果があげられる。経済的效果は、①建設資材（新材）の利用抑制、②バイオマス資源のエネルギー回収の促進、③循環資源の輸送の効率化（都市再生拠点・サテライト拠点の整備・活用及び、船舶、鉄道利用（モーダルシフト）による）である。また、環境的效果としては、緩衝緑地の多面的利用（地域生態系の保全、

環境教育、ヒートアイランド対策、リサイクル施設と市街地との隔離等)がある。

都市再生拠点の整備は、立地条件、機能面等から臨海部と内陸部の双方で行い役割分担を行うこととし、拠点機能には下記を提案した。

① 建設廃棄物処理機能の向上

建設廃棄物を循環資源に処理し、その利用の可能性を拡大する(処理の効率化、品質管理、再生資源の利用先拡大、輸送の効率化)。

② 循環資源輸送の効率化

道路、河川、鉄道など複数の輸送施設との連携や、共同集配、巡回集配などの輸送の共同化、循環資源のストック機能、情報機能などの諸機能を活かし、輸送の効率化を図る。(輸送車両数、モーダルシフトの進行、コスト及びCO2の削減)。

③ 情報窓口の一本化

供給側、需要側の情報、輸送、分別基準、再資源化製品の品質管理などの諸情報の窓口の一本化、許認可など関連手続きも可能にし、利用用途拡大、産業間および他地域との連携の可能性を拡大する。また、災害時には平常時の機能を活用し、緊急の情報の交通整理の役割を果たす。

④ 保管機能による需給調整機能

拠点には必要規模のストックヤードを設け、再生資材需要の調整機能を果たす。また、一定規模の保管機能をもつ供給施設(サテライト施設)を適正に配置し、再生資源の需要に対し、新材利用と同水準の供給体制を確保することで再生資源の利用拡大を図る。

⑤ 多機能緑地と一体的なバイオマス処理施設

内陸部の大規模跡地等を活用し、都市域での緑地を創設する。緑地は地域の固有環境の保全機能、住民の休息、また、環境教育などの場として機能する。地区内の一角に再資源化施設やバイオマス資源の処理施設を設け、バイオマス資源からのエネルギーを地域に供給し、緑地資源から環境代謝(処理)までの多面的機能を持つ生きた環境教育の機能を備えた環境生活文化拠点化を図る。

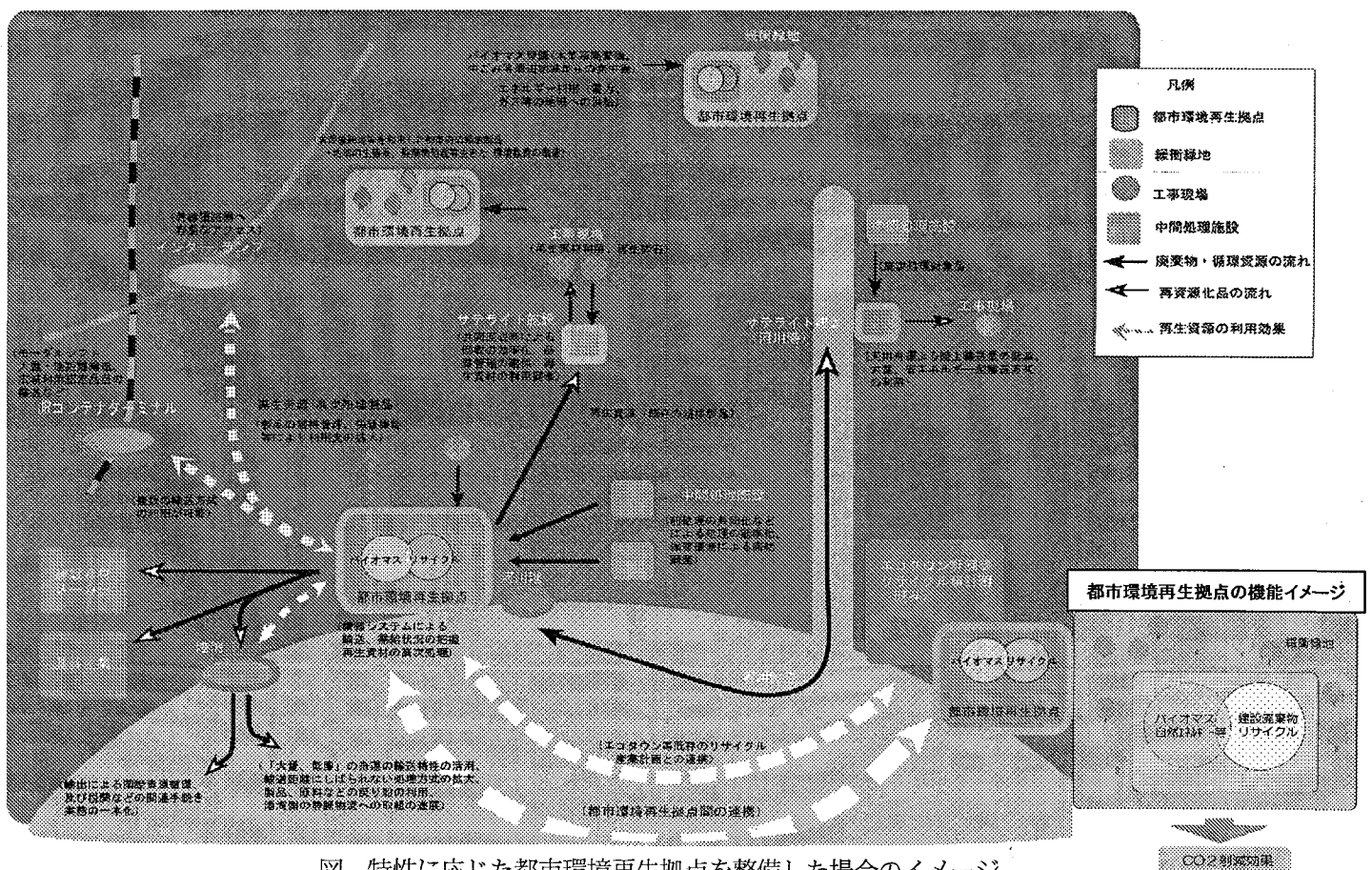


図 特性に応じた都市環境再生拠点を整備した場合のイメージ

また、表に、現段階で予測される都市環境再生拠点における利用展開の方向性を示した。

今後、さらに建設資材廃棄物の品目ごとに量的・質的な循環利用状況、循環利用に係る動向を踏まえて、都市環境再生拠点への展開の方策を類型化すること、また、既存リサイクル事業者の活用に資する事業化機能の詳細検討等が必要となる。

5 統合する機能計画の検討

都市環境再生拠点に必要な統合的な機能計画としては、物流管理、情報管理及び災害対応機能が考えられる。それらは、施設整備と合せたソフト施策として体系的な検討が必要であると考えられる。

表 機能計画に係る事項

項目	計画事項
物流管理	○保管／再生資材を新材と同様に供給可能にするストック機能、サテライトによる輸送距離の短縮と利用可能性の向上 ○物流／動脈と静脈を結ぶ物流の共同化・集約化による輸送の効率化・環境負荷の低減
情報管理	○再生資材の品質管理・品質保証、市場の需給、施設状況、市場管理など横断的な情報の管理、提供 ○エネルギー利用効率など環境評価を踏まえた情報の提供
災害対応	○平常時の多面的機能を活かし、災害時の応急復旧～復興期の各時期における多様な要請に対応可能な廃棄物の適正、効率的なリサイクル拠点を形成

6 今後の課題

本取組は、建設資材の利用・消費・蓄積から効率的に循環資源への利用転換を図るため、逆流通を考慮した蓄積資源対応型の計画的な取組みの観点から、公共政策として資源循環のセンター機能を体系的につくり、既存リサイクル施設の活用を前提にサプライチェーン・マネジメントを補完しうる基盤整備を行うという循環型社会構築の日本モデルを提案したものである。

東京都市圏における循環型社会形成を実際に進めるためには、個別の取組みとして進められる再資源化の推進では環境負荷や、交通流の増大などいろいろなインパクトが増大してくる。それらを統合し、地球温暖化ガスの抑止・省エネルギー、資源循環に対応できる仕組みをシステムティックに検討し、かつ、基礎素材産業を活かした資源循環性の向上、循環利用率の向上、最終処分場の削減を実際に推し進めるための調整課題に取り組むことの重要性が確認できた。

実現に向けては、今後の課題として事業主体の形成に向けた事業ニーズ、事業シーズの分析・検証と実際の事業主体の形成に向けた合意形成、さらに社会性の評価（循環型経済社会への効果、環境効果の測定）などの追求が必要となる。そのため、関係者の協議に基づく基本構想、基本計画と実施に向けた取組みの着実な推進が必要となる。

表 都市環境再生拠点における利用展開の方向性

コンクリート塊	建設汚泥	建設発生木材	建設混合廃棄物
○現在のリサイクル率は高い(98%)が、低品位利用(路盤材等)が多い ●大量の蓄積資源の現出による発生量の増大 ●公共工事での資材利用量が膨大 ●建設資源による計画利用が可能 ●震災時に大量発生 ●利用需要の逼迫(一部地域)	○処理施設は充足しているが、処理内容のレベルの差が大きい ○神奈川県では、海洋投入処分が約47万t多い(H.12) ○建設汚泥の発生量は約350万t ●建設発生土の大量発生(4100万t)と競合 ●将来の発生量も増加傾向(下水道再構築事業、大深度地下開発、首都高速新宿線、圏央道工事、地下鉄13号線工事、住宅・都市基盤施設の建設・更新) ●建設循環による計画利用が可能	○処理施設は充足しているが、チップ化後の利用需要先が少ない(木くず焚き燃料ボイラ、木質ボード用、製紙用) ●ダイオキシン規制により焼却炉廃止 ●チップ化後の利用需要先の拡大(季節変動への対応、品質の管理) ●広域的なバイオマス資源循環(民間)	○処理施設は充足している ○建設混合廃棄物処理施設はリサイクル推進のコア機能を担っている(選別・破砕機能/積替・保管機能) ●逆生産工場としての位置付け(民間) ●一次物流/廃棄物のコンビニ ●二次物流/単品化して産業の原材料化 ●臨海部での拠点整備の推進 ●建設混合廃棄物処理施設の施設間連携・高度化(IT化・小口巡回等)の推進
◆再生骨材・再生コンクリートのJIS化(H.16~) ⇒技術・コストの両直し ・(社)日本コンクリート工学協会 ・コンクリート再生材高度利用研究会 ◆カスケード利用の推進(建設物等→捨てコン・土間コン→路盤材)	◆改良土の本格利用 ◆処理施設の高高度化 ・高度安定化処理(路盤材等) ・高度処理(焼成等) ◆品質管理	◆サマールリサイクル(発電ボイラ・製紙工場ボイラ等) ◆大規模化・広域利用化(リサイクルボートとの連携/9社会等の動き) ◆RPS制度に伴うバイオマス資源利用(CDM事業による国際的な資源循環も)	◆産業原料化の促進 ・広域リサイクルのルート確保(品質管理、ロット管理、安定供給) ◆音ナバー化 ◆規制強化(積替・保管施設/自己処分場) ◆電子マニフェストの導入 ◆規制緩和(広域利用の推進)
現状	動向	公共の利用拡大が必要	民間の利用拡大が必要
■再生路盤材の大規模ストック拠点の整備(既存事業者との連携) ■再生コンクリート骨材の製造拠点の整備(集中管理・品質管理)	■再生土木資材のストック拠点の整備(既存事業者との連携) ■公共関係事業(千葉県等)との連携(広域連携)	■木くずチップのストック拠点の整備(既存事業者との連携) ■二次物流拠点の整備(港湾利用等) ■協業化による施設運営(RDF、RPF等加工品製造含む)	■二次物流のための拠点の整備(逆生産工場との連携/既存事業者との連携) ■ストック拠点の整備(港湾利用等) ■役割分担・協業化・すみ分け等による施設運営