

2. 5 平成 24 年度准研究会

平成 25 年 3 月 11 日 18 時～20 時 学士会館

■講演聴講 「震災とデザイン」

東京大学 隅 研吾教授



(中村 撮影)

震災とデザイン



限 研 吾

學士會會報 No.601 (2013-IV)

要旨

近代以降、大災害に耐える「強くて合理的な建築」が追求されてきた。しかし、東日本大震災という圧倒的な自然の猛威の前に、その無力さが決定的にさらけ出された。今後、自然とどう向き合い、どのような建築を目指していけばよいのか。気鋭の建築家が語る。

53—震災とデザイン (限)

大災害をもたらした建築と都市の変貌

東日本大震災が起きてから二年の歳月が過ぎました。今回の震災で建築のデザインはどのように変わっていくか、この二年間ずっと考え続けてきましたが、奇しくも三月十一日の今日、学士会館で「震災とデザ

イン」というタイトルで講演する機会を頂きました。

私は、「建築がどのようなタイミングで大きく転換してきたか」に注目して歴史を振り返ってみました。すると、二つの考え方があることに気がつきました。一つは、「技術の進歩が建築を変えてきた」という工

震災とデザイン (限)—54

学的な考え方です。確かに、コンクリートが出現した時、鉄骨が出現した時、それまで不可能だった形態が建築可能になり、建築は大きく変化しました。

もう一つは、「大災害に遭遇し、多くの仲間の死に見舞われるたびに人は建築を変えてきた」という、いわば生物学的な考え方です。生物としての人間の本能が「強い巣を作れ」と命じるのでしよう。

歴史上の大災害で後世に影響を残した最大のもの

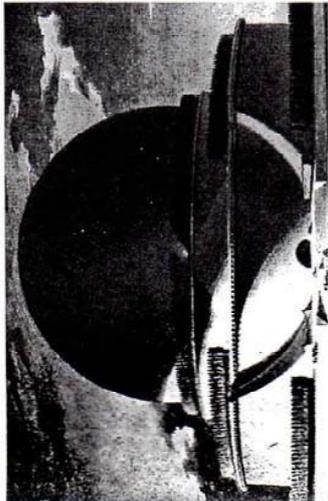


図1 ニュートン記念堂計画面案

は、一七五五年に起きたリスボン大地震でしょう。世界人口が七億人だった時代に五、六万人の死者が出ました。この大災害を目の当たりにしたヨーロッパの人々は、「神はついに人間を見捨てた」「もう神には頼れない」と強い衝撃を受け、その絶望と危機感から近代科学が生まれ、啓蒙思想が生まれ、三〇年後のフランス革命に繋がりました。

建築界でも反応は早く、神が人間を守ってくれないなら、自分達の力で「強くて合理的な建築」を造らなければいけないと、模索が始まりました。地震から三〇年後の一七八四年には、ニュートン記念堂計画面案(図1)のような、今日の眼で見ても異様な建築案が発表されるようになりました。

リスボン以前の建築は煩雑な装飾に覆われていましたが、この建築案には一切の装飾がありません。装飾は一種のおまじないや厄除けで、神に頼る気持ちの表れでした。しかし神に頼るのをやめた人々は、冷冽な合理性のみを信じ、純粋幾何学に基づいて造型するようになったのです。

この建築案を描いたのは、ヴィジオネールと呼ばれるフランス人前衛建築家の一群です。ただし彼らが描いた幻想は、当時の建築技術では造ることができず、約一五〇年後、コンクリートや鉄などの技術の進歩を

時のモデル專業に選ばれ、周辺環境と調和するよう、土手の中に建物を埋没させる形で設計しました。場所は海から五呎しか離れていない北上川沿いでしたので、「津波が北上川を二〇回遡った」と聞いた当初は、完全に諦めていました。

石巻に着くと、町全体が1m地盤沈下したせいで北上川の水位が1m上がっていました。奇跡的に助かった運河交流館の中に入って窓から眺めると、私のよく知る川とは全く違う姿で、まるで洪水のような風景が広がっていました。対岸は津波でやられていました。石巻で高台から見た光景も大変ショッキングでした。高台の上は何事もなかったかのように家々が整然と並んでいるのに、眼下に広がるのは町が津波で完全に粉砕され、瓦礫と化した姿でした。コンクリートや鉄を使つて「強くて合理的な建築」を造れば、地震や津波に勝てる、というものではなかったのです。

私は震災前から、「自然に立ち向かわず、自然に対して従順な建築はあり得ないか」と考え、「負ける建築」と名付けて模索していました。偶然ですが、運河交流館も、まさに自然との共生がテーマの建築でした。しかし実際、建築がこれほどまでに弱く、脆いものだとは思つてもみませんでした。リスボン後に人間が造つてきたいかなる強さも合理性も大きさも、自然

待つて、コルビュジエらモダニズム建築家の手によって初めて地上に姿を現しました。そのため、「ウィジオネールは二〇世紀のモダニズム建築の先駆者である」とも言われます。

近代都市計画も同じでした。一八五〇年頃から二十数年かけてナポレオン三世は、細い路地と小さな建築が集積した汚い中世の町だったパリを、大広場と大通りと高さ規制された建築が整然と並ぶ「強くて合理的な近代都市」へと大改造しました。コルビュジエも一九二三年に「三〇〇万人の現代都市」を発表し、高層ビル群と空き地からなる未来都市を描きました。これらの都市改造(案)もまた、リスボン後の精神の反映と考えられます。

リスボンの次に歴史上大きな影響があつた災害は、一八七一年のシカゴ大火です。木とレンガの町だったシカゴが八〇〇haにわたつて焼き尽くされました。このシカゴ大火はアメリカ人に大衝撃を与え、木造住宅が禁止されたシカゴでは、以後、鉄とコンクリートによる機能性重視の中高層建築が次々建設されていきました。二〇世紀になると、エレベーターの普及もあり、場所をニューヨークに移して、クライスラービルやエンパイア・ステート・ビルなどの超高層ビルが競うように建設されていきました。一九二〇年代から三

〇年代、アメリカの建築技術は一挙にヨーロッパを追い越し、不燃の「強くて合理的で大きな建築」を追求していったのです。

東京は、一九二三年の関東大震災で変化しました。震災前、東京は木造瓦屋根の平屋と二階建てが立ち並ぶ低層の美しい都市でした。しかし震災で町が火の海になり、一〇万人が犠牲になると、都市の不燃化が必要とされるようになりました。木材にかわつて鉄とコンクリートが導入され、東京は急速に「強くて合理的で大きい」が、醜い都市へと変貌していきました。

三・一一と「負ける建築」

↳北上川・運河交流館(一九九九)

東日本大震災が起きた日、私は台湾にいました。被災地である東北を訪ねることができたのは、震災から三週間たった四月二日のことでした。

震災前に私が東北で設計していた建物は二つありました。幸いなことにどちらも倒壊を免れました。そのうちの一つ、石巻市の「北上川・運河交流館」は、北上運河がオランダ人技術者ヨハネス・デ・レーケによつて完成した近代化遺産であることを伝える記念館で、運河の水門の機械室に歴史展示室を併設しています。一九九七年に建設省(当時)が河川法を改正した

の力の前では無力でした。自然との向きあい方について、近代科学精神とは別の新たな精神が必要だと痛感しました。

自然を主役とする建築

↳那珂川町・馬頭広重美術館(二〇〇〇)

日本文化の中には、自然の論理に従い、自然を主役として描いた芸術がたくさんあります。例えば、歌川広重の画「大はしあたけの夕立」です。ターナーの絵がそうであるように、西洋絵画では主役はあくまで鉄道などの人工物で、雨は脇役としてもやつと描かれるだけでした。しかし広重は雨を主役にすえ、直線で描きました。美術史家によれば、雨を直線で描く感覚は日本人独特の美意識で、西洋絵画ではあり得ないそうです。広重は、雨の直線がいくつも重なる向こうに橋や川などの風景を重ね、日本の風土を表しました。

広重というと、ゴッホに影響を与えたことが知られていますが、建築家のフランク・ロイド・ライトにも多大な影響を与えています。ライトは広重の大衆なコレクターで、ボストン美術館の浮世絵コレクションにはライトによる収集品が多数含まれています。広重にはライトによる収集品が多数含まれています。広重に傾倒したライトは、自然が主役のようなデッサンを描き、自然と融け合う建築を設計しました。水平で庇の

木材は使用できません。しかし、技術の発達した今日、特殊な不燃化処理を施した木材ならば、雨に当たっても腐らず、炎を近づけても燃えないことが分かりました。こうして晴れて木材の使用許可が下りると、不燃処理以外は何の化学処理も施していない無垢の杉材を屋根や壁に徹底して連ねました。繊細な木の格子の重層は周囲の自然と見事に調和しました。

地元の素材をできるだけ使用することにもこだわりました。屋根や外壁の杉材は全て裏山から採れたものです。馬頭の隣町が和紙の産地なので、美術館の内部の壁には和紙を使用しました。

現在、木の屋根や壁は完成当時よりも少し色褪せた感じになっています。これも狙い通りで、自然や生物と同様、建築が時間の経過とともに少しずつ古びていき、朽ちていく様を思い描いて設計しました。

この美術館は、リスボン後に追求された「コンクリートと鉄を主材料とするインターナショナルな強さ」から、「自然を尊敬することからくるローカルな強さ」へ転換を図る私なりの試みでした。この頃から設計する際に、建築の建つ「場所」(歴史・地形・風土)や、地元の素材にこだわるようになりました。

「場所」のやり方を受け入れて作った建築

〔北京郊外・竹の家(二〇〇二)〕

私が中国で初めて手がけた建築は、北京郊外の万里の長城の麓に建設した「竹の家」(図3)でした。北京の若手アベロップ夫妻が「アジアを代表する建築家二人を起用して新世代の共同体を作る」という企画をし、私にも声がかかったのです。

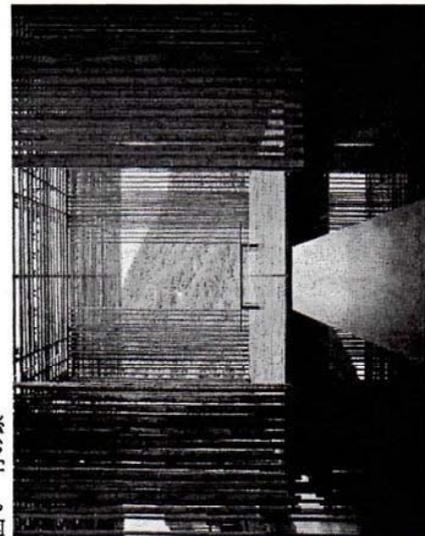


図3 竹の家

深い屋根は完全に日本建築だと言われています。

・ライトが尊敬する日本人にもう一人、岡倉天心がいます。天心の『茶の本』を読み、日本建築の空間に対する感性を知ったライトは、「自分がやろうとしていたことは、日本人が既に行っていた」と大塚なシヨツ

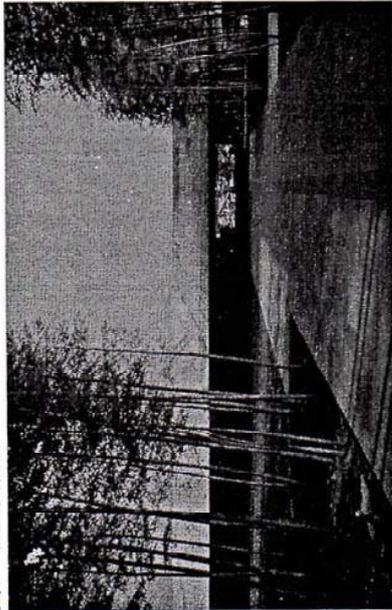


図2 広重美術館

クを受け、その後二週間仕事が全く手につかず、茫然と暮らしたそうです。

長々とこんな話をしたのは、二〇〇〇年に栃木県那珂川町に広重美術館(図2)を設計した際、ライトが傾倒した広重に対し、自分なりに肉薄したいという思いを抱いたからです。

美術館の建設予定地は、奥州街道沿いの馬頭という宿場町でした。裏には里山があり神社がある典型的な日本の村落です。里山は昔、木や堆肥や燃料など生活の全ての糧を与えてくれる場でしたから、昔の人々は、「里山が荒れ果ててしまったら生活はおしまいだ」と考え、神社を造って大事にしていました。しかし、二〇世紀は材料もエネルギーも全て東京から得る工業化社会です。里山は忘れ去られていきました。そのせいで当初、「美術館の正面は奥州街道に向けて欲しい」と依頼されたのですが、「里山と神社こそ町には大事である」と考えた私は、美術館の正面をあえて裏の里山に向けて設計しました。そのため、奥州街道を来ると、美術館の背面が目飛び込んできます。

私は、人間と自然が対立せず風景が幾層にも重なり合う広重の世界を、木の格子の重層で表現したいと思いました。現在の建築基準法では、「屋根は不燃材を葺かなければいけない」と決まっていますが、燃えやすい

私は、竹というすぐ割れるし腐ってしまう地元の素材に着目し、外壁・内装・床・柱に至るまで竹でできた虫かごのような建築を提案しました。柱は竹を型枠にしてコンクリートを流し込むことにしました。私としては、「ギンキラキン好きの中国人にこの建物の良さが分かるか」という挑発を込めたつもりだったので、予想外に気に入られました。

面白かったのは、日本なら建築素材としての竹は工業規格製品のように切り揃えられて調達されますが、中国では竹は曲がったまま、節のあるまま、長さもばらばらなまま、現場に運び込まれてくるのです。最初は頭を抱えましたが、自然の状態の竹林もばらつきがあるのに美しく見えるわけで、自然のままを素直に建築に出してみようと思直しました。

また、京都の職人は竹の腐食防止のために「油抜き」といって緑の竹を熱湯に浸けて茶色にするので、そのやり方を中国の職人に伝えたのですが、なんと彼らは「油に浸けると、もつと強くなる」と言っていて、油に浸けて煮しめたような茶色にしてしまいました。驚きましたが、中国の職人の工夫と心意気を買うことにし、以後、現場の状況を楽しむようになりました。「短い」と言われる中国の施工技術も全て前提としてデザインに盛り込むことにしました。建物を建てる時

は通常、地面を造成して平らにするのですが、自然環境をなるべく大切にするために斜面を造成することもしませんでした。

こうしてできた「竹の家」は、中国の伝統を理解した居心地のいい家として、中国の人達に受け入れられました。環境に配慮した建築の代名詞にもなりました。映画監督の張芸謀は、二〇〇八年の北京オリンピックの冒頭のCMで使いました。日本では、シャープのAQUOSのCMが吉永小百合さんを起用して「竹の家」で撮影されました。

木を「織る」建築

↳ミラノ・仮設パビリオン「千鳥」(二〇〇七)

↳愛知・GCプロンミュージアム(二〇一〇)

↳大宰府・スターバックス(二〇一三)

二〇〇七年、ミラノでインテリアデザインの展示会が行われることになり、会場となる古城に仮設の小さなパビリオンを建てて欲しいという依頼を受けました。これをきつかけに、学生時代、恩師の内田祥哉先生に叩き込まれた日本の木造技術を改めて見直すことになりました。

ホルトも釘も接着剤も用いずに、木に欠き込みを施して木と木を「織る」ように組み上げていく工法は、

日本では「継手」と呼ばれ、世界に類を見ない形に進化し、洗練を極めました。中でも特筆に値するのが、「千鳥」という飛騨高山の玩具に見られる構造です(図4)。通常の継手が二本の木材をジョイントする工法であるのに対し、千鳥は三本の木材をジョイントする工法で、びくともしない堅牢な構造を築きます。

ミラノの展示会で、三〇四角の木材を千鳥の技術で組み上げて小さな仮設パビリオン(図5)を作った私は、「この千鳥の技術で本物の建築を作りたい」と思うようになりました。そんな折、愛知県春日井市にある歯科医療関連機材の専門メーカーから、歯科材料を展示する小さなミュージアムの設計を依頼されま

した。

東大建築学科地下の実験室で強度実験を繰り返して、「六〇四角なら三階建の建物を支えられる」という結果を得、千鳥の技術によつて、高さ一〇mの「GCプロンミュージアム・リサーチセンター」を造りました(図6)。木と木を根気よく織り続けることで、ヒューマンスケールの建築に到達したのです。

この千鳥の技法をさらに進化させたのが、「スターバックス大宰府天満宮表参道店」(図7)です。通常の千鳥の技法では三本の木材が一点で直角に交差しますが、ここでは四本の木材が微妙にずれた二点で三〇度の角度で交差しています。六〇四角の地元九州産の杉

図4 千鳥

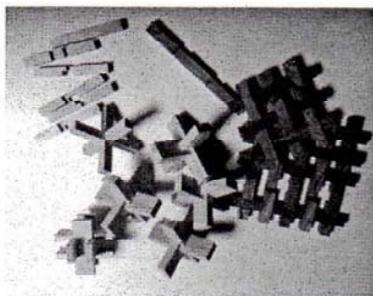


図5 仮設パビリオン

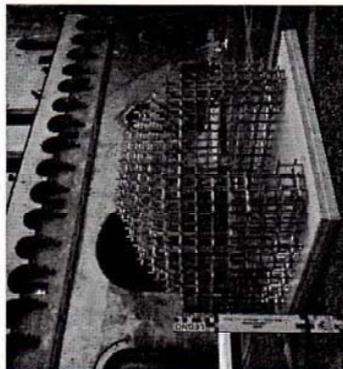
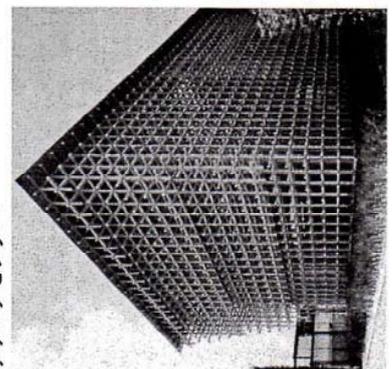


図6 GCプロンミュージアム・リサーチセンター



賞が得られると思います。

現在、技術的には木造の高層化も可能になってきており、実際ヨーロッパでは一〇階建ての木造集合住宅が建てられています。しかし、日本では建築基準法上、二三階建てまでしか許されていません。そのため、浅草観光文化センターでは構造は鉄骨で作り、外壁や内装に不燃加工した杉材を多用しました。

「大きい建築」を「小さな建築」の集合体にする手法は、スペインの古都グラナダでオペラ座「パフォー

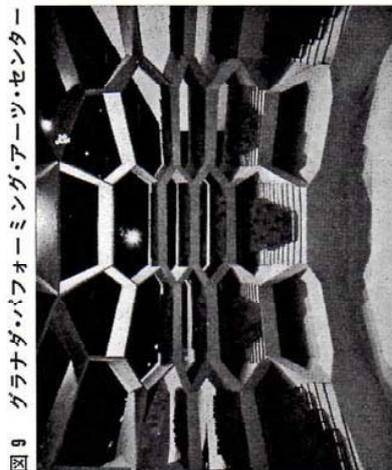


図9 グラナダパフォーミング・アーツ・センター

ミング・アーツ・センター」の設計を依頼された時にも用いました。一五〇〇人収容の大劇場を普通に設計すると、ハコモノ的な「大きい建築」になってしまい、グラナダという町の、中世的な小さいスケールから逸脱してしまいます。

そこで、グラナダの語源がザクロであることや、グラナダにあるアルハンブラ宮殿の美しい幾何学模様ヒントを得、「大きい建築」を六角形のハニカム（蜂の巣）の集合体に分割することを思いつきました（図9）。五〇人が座れる「小さな建築」を三〇個集めて、一五〇〇人収容という大きな全体へ到達させています。一つ一つのハニカムが建築を支える構造になっていて、柱や梁はありません。

町の中心部に反ハコモノの市庁舎を建てる

（アオーレ長岡（二〇二二）

二〇世紀の工業化時代、市役所のような公共建築は、拡大する事務作業に対応するために「大きい建築」である必要が生じ、町外れの広い敷地に建てられるのが普通でした。田んぼを潰して大きな駐車場を造り、その真ん中に巨大なコンクリートの市役所を造るという手法が日本全国で採用され、長岡市もその例外にもれませんでした。しかしこのハコモノの手法によ

材を約二〇〇〇本、斜めに織り込んでいった構成が、単なる飾りではなく、建物を支える構造になっていることが重要です。

「大きな建築」を小さく分割する

（浅草観光文化センター（二〇二二）

（グラナダパフォーミング・アーツ・センター（二〇〇八）

台東区の浅草観光文化センターの設計を依頼された

61—震災とデザイン (限)

図7 スターバックス天守府満宮表参道店

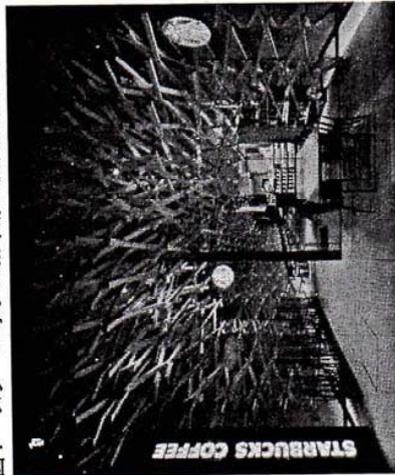
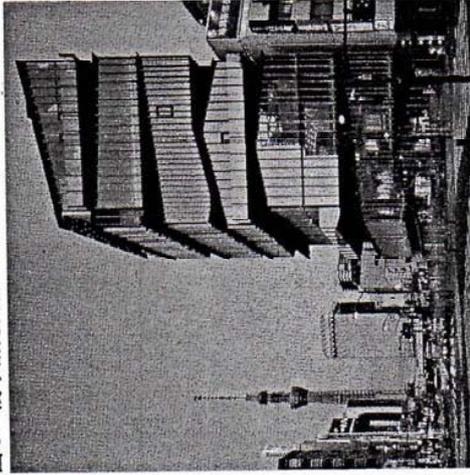


図8 浅草観光文化センター



時のことです。建設予定地は雷門の真向かいで一〇〇坪しかなく、近くには木造建築が多く残る場所でした。「一、二階には観光センター、六階には落語も聞ける小劇場、八階にはスカイツリーが展望できるカフェテラスが欲しい」と、要望は盛り沢山でした。しかし、狭い敷地に普通のコンクリートのペンシルビルを建てるのでは、雷門前という場所に不似合いな「大きい建築」になってしまいます。

思考錯誤の果てに、五重塔をヒントに「大きな建

築」を「小さな建築」に分割し、瓦屋根の平屋の木造住宅を八軒、積み上げた姿にしました（図8）。下町界隈を立体化した、いわば浅草の「八重の塔」です。

屋根が重なった建築は全体が影に覆われるので、高層でも威圧感が抑えられます。それぞれのフロアでは、木造の家にいるような感

って、町の生活は破壊されました。市役所と同じく巨大なショッピングセンターも町外れに建てられるので、中心市街地は空洞化し、寂れていく一方でした。

そんな折、長岡市に市役所建替えの話が浮上しました。市長の森民夫氏は私の東大建築学科の五年先輩にあたる人で、ご自身も一級建築士です。彼は人口減少時代を迎えることを念頭に町のあり方を研究し、「コンパクトシティを目指そう」「生活に必要な病院やスーパーなどを町の中心に回帰させよう」と模索中でした。彼は建替えを機に、市役所を町外れから町の中心に戻し、町そのものを再生しようと企画しました。

新しい立地に選ばれたのは、長岡駅前前の旧厚生年金会館の跡地でした。江戸時代に長岡城があった場所で、まさに町のど真ん中です。しかし、ここに市役所を建設しようとする、敷地が足りず、役所の機能が全て納まりません。これに対する森市長の考え方が面白かったです。「市庁舎に入りきらない機能は、周囲に分散すればいいじゃないか」。私は「なるほど」と感心しました。一つの建物の中で完結しようとする、大きなハコモノが必要になりますが、分散すれば人々は歩き回り、町の活性化にも繋がります。

市役所地下に設置する駐車場も、普通の台数計算から割り出した台数には足りないので不思議に思ってい

ると、森市長は「市民の皆さんは、友達の家周辺や病院や銀行の周辺など、無料で留められる駐車場を知っているから大丈夫だ」と言うのです。

森市長の考え方に大きく共鳴した私は、市民の皆さんと対話を重ね、二〇世紀流のコンクリートのハコモノではない、「目に見えないぬくもり」を感じさせる空間を作りたいと工夫を凝らしました。

まず、市庁舎の真ん中に、「土間」のような大空間「ナカドマ」を設置しました(図10)。市民の誰もが気



図10 長岡市役所

軽に立ち寄り、おしゃべりをしたりカフェで食事をしたり、イベントを開催したりできる屋根付の大広場です。土を通じて大地と繋がっている感覚は人の心を落ち着かせると考え、床は土を固めました。

壁には市庁舎から一五〇圏内で採れた越後杉を使用しました。木は節だらけで表面の皮もついたまま、寸法もバラバラでしたが、その質感こそ建築を温かくし、人の絆を喚起すると確信しました。

長岡は雪国ですので、雨や雪の日でもイベントができるようガラス屋根をつけ、その上に太陽光パネルを設置しました。このガラス屋根は開閉をコンピュータで管理していますが、アメリカ流に完全に閉め切って空調するのではなく、季節のいい時期は開放して、自然の風を取り入れています。

二〇二二年四月、市庁舎が完成すると、アオーレ長岡は私達の期待をはるかに越えて市民の皆さんに愛されるようになりました。「限さん、今日もすごく人が集まっているよ」。森市長から毎晩のように電話がありました。中高生は宿題をしに来ます。お年寄りはおしゃべりをしに来ます。大勢の人がナカドマに集う楽しい市役所ができあがりました。

世界の辺境で「場所」の一員として認められる

「ビクトリア&アルバート博物館タンデュー分館」(設計中)

「日本だけではなく世界でも、地域の自然や文化に強く根ざした建築が求められている」。これは私が海外のコンペで勝利し、プロジェクトを請け負うようになってから、強く感じていることです。

二〇〇七年、フランスの「アザンソン芸術文化センター」の設計で、私は初めてヨーロッパのコンペで勝利しました。以後、マルセイユの「現代アートセンター」、ナポリの「カヴァ・マーケット本社」、先述のグラナダのオペラ座と、勝利を重ねていきました。

スコットランド東部にある港湾都市タンデューで、(ロンドンにある)ビクトリア&アルバート博物館の分館が建設されることになり、国際コンペが開かれた時のことです。「スコットランドの観光の目玉を作りたい」という政府の肝入りのウォーターフロント計画で、建設予定地にはテイ川の河口が用意されました。すぐそばには、一九〇一年にロバート・スコット船長が南極探検に出かけた際の調査船、ディスカバリー号が保存されているような特別な場所です。

私はタンデューの崖にインスピレーションを得て、外観は地元の石材を混ぜたコンクリートを積み上げ、

内部はホワイエを非常に大きく設計しました。

コンペの最終審査の時、設計意図を尋ねられた私は、「ダンディーの身の頃の様な寒い冬でも、市民の皆さんがここに集まり、温まりながら音楽会や演劇などのイベントを楽しんで欲しいと願い、ホワイエを大きくしました」と答えました。するとその瞬間、審査員達は急に顔をほころばせ、嬉しそうにうなずき合っていたのです。自分の中でも非常に貴重な瞬間でした。「今、僕はこの『場所』の一員として認められた」と心が震え、「もしかすると勝てるかもしれない」と思いました。このように、こちらが「場所」の自然や生活を研究し、いかにその「場所」を大事にしているか、ということを先方に誠実に伝えれば、世界でもコンペに勝てるように思います。

リスボンから始まった「強くて合理的な建築」「コンクリートと鉄の大きな建築」への希求は、二〇世紀の最後に至り、ついに逆風に晒されるようになりました。「工業化社会のハコモノ建築は環境を破壊する」「税金の無駄遣い」と、散々な悪口を浴びるようになりました。

しかし二二世紀に入り、特に三・一一の後、状況は再び変わってきました。これからは日本でも世界でも、建築デザインは、「場所の自然と調和する」「場所

の素材を使い、場所の技術を生かして作る」という方向に向かうのではないかと思います。「場所の力を生かした建築がその土地の人々を幸せにする」というのが、建築の新しい潮流だと思います。

(注)

1) 劇場などでエントランスからホールまで続く空間のこと。客の待ち合わせや休憩、社交に使われる。

(建築家・東京大学教授・東大・工修・工・昭 52)

(本稿は平成25年3月11日夕食会における講演の要旨であります)

メールアドレスをご登録ください!

現在、学会ではイベント等、各種サービスの案内を会報等に先駆けてメールでもご案内しております。是非、メールアドレスも学会にご登録ください。

ご登録は、学会ホームページよりリンクの「異動変更」頁より承っております。

3. 1 地域コミュニティ側に焦点を当てた 「廃棄物処理施設」建設のリスクコミュニケーション

中村 恵子*
Keiko NAKAMURA

1. 「廃棄物処理施設」の位置づけ

《「廃棄物処理施設」建設におけるリスクコミュニケーション》は、大量廃棄時代の幕開けと共に常に存在する問題であった。これまでの「廃棄物処理施設」を巡る各種紛争の教訓から、そろそろ、この種の紛争に無駄なエネルギーとコストと時間をかけることに決別する手立てを講じなければならないと考える。

そのためには、都市施設における「廃棄物処理施設」の位置づけを、広く国民に理解・納得してもらうことが肝要である。

(1) 「廃棄物処理施設」は都市における「肝臓」

人は、外部から水、糖・タンパク質・脂肪等の栄養素、酸素を取り入れ、代謝を行い生命を維持するエネルギーと化合物を得ている。代謝過程の有毒物質の解毒とエネルギーの蓄積、脂肪を分解する胆汁の生産を行うのが肝臓である。

都市における同様な機能について世界で初めて触れたのは、「サイエンティフィック・アメリカン誌1965年9月号の都市特集号」に載せられた、アベル・ヴォールマンの「都市の代謝」(The Metabolism of Cities)という論文である。¹⁾と北大元総長丹保憲仁氏は指摘、自らの論文「都市・地域水代謝システムの構造と容量」(水道協会誌1976年2月号)で日本で最初に「都市の代謝システム」の言葉を使用された。

都市も外部から水、必要物質をとり入れ、人々の生活、産業活動の基盤である都市を維持するエネルギーと必要な化合物を、動脈産業を通じ得ている。そして不要、廃棄されたものは、まるで、人における肝臓の

ように、静脈産業の力を借りながら「廃棄物処理施設」で処理され、排ガス、排水を基準以下に解毒し資源とエネルギーを取り出している。

人体で肝臓がなければ、生命の維持ができないのと同様、都市において「廃棄物処理施設」がなければ都市の維持ができないことを、人々は自覚しなければならない。

(2) 熱・エネルギー供給施設

私が「廃棄物処理施設」は熱源であるという認識を強くしたのは、1997年デンマーク「風の学校」環境政策研修で、「廃棄物処理施設」を見学してからである。少々数字は旧くなるが、デンマークの「廃棄物処理施設」をご紹介します。

■熱源の位置づけが明確なデンマーク

当時のデンマークの人口は約520万、14のコムナ(県)、275の市町村があり、「廃棄物焼却施設」が33。運営主体は、幾つかの市町村で支える一部事務組合のようなしくみで、ごみ処理の広域化の先例である。この33の施設が、焼却、エネルギー供給、リサイクル、埋立業務を行い、発電・熱供給の熱源の位置づけが明確であった。

運営費は市町村からのごみ手数料と熱・エネルギー供給から得る利益で賄っていた。

見学した1970年に設立されたコペンハーゲンの西部焼却施設は、リサイクルできるものを取り除いた生活系、産業系のすべての可燃物1,200 t/日、36万 t/年のごみから、750GW h/年の熱湯を周辺施設の9万戸とコペンハーゲンに送っていた²⁾。

「廃棄物処理施設」を熱源の位置づけとしているのは、デンマークだけでなく欧州各国の政策でもある。

表1は欧州における都市ごみ焼却施設規模である。

「欧州の廃棄物処理施設の平均規模は、約500 t/日、

*健康・環境デザイン研究所所長、廃棄物資源循環学会廃棄物計画部会長

表1 欧州における都市ごみ焼却施設規模(2005年)

	施設数	合計能力(t/h)	平均施設規模(t/日/施設)
オーストリア	9	91	243
ベルギー	18	367	489
チェコ	3	117	936
デンマーク	34	577	407
フィンランド	1	8	192
フランス	127	1,909	361
ドイツ	68	2,445	863
イギリス	22	386	421
ハンガリー	1	60	1,440
イタリア	51	690	325
オランダ	11	670	1,462
ノルウェー	13	78	144
ポルトガル	3	205	1,640
スペイン	10	245	588
スウェーデン	30	513	410
スイス	30	464	371
合計	431	8,825	491

わが国の平均施設規模148 t/日の約3倍となっており、熱回収効率を追求した施設³⁾となっている。

■日本の状況

日本の「廃棄物処理施設」の熱エネルギー利用は、私がデンマークで研修をうけた当時考慮されている状況ではなく、エネルギー資源の乏しい日本で、何故、デンマークのように、廃棄物処理施設、風力、バイオマス等あらゆるものから熱・エネルギーを回収する努力をしないのか疑問に思ったが、当時、廃棄物の管轄は厚生省、エネルギーは経済産業省の縦割り行政が一因であることが推察された。

私は、この状況を憂い、執筆、講演の機会があれば、デンマークの「廃棄物処理施設」の熱・エネルギー利用、再生可能・地域分散型エネルギー源取得の努力を紹介してきた。

また、1999年、伊達市廃棄物減量等審議会委員として、「その他プラ容器包装」の容り法適用をめぐり、審議会委員と共に、住民取組可能性、環境負荷低減性、資源化有効性、コストの4つの指標で調査し、その調査結果に基づき「その他プラ容器包装」を容り法を適用せず熱回収に利用する方向を出した⁴⁾。

が、2000年に循環型社会形成基本法・各種リサイクル法整備がされ、その後廃棄物の管轄が環境省に移管され、自然共生、低炭素、循環型社会を目標に持続可能社会を目指すようになった我が国は、温暖化防止の観点から新エネルギー導入促進のために「廃棄物処理施設」のごみ発電の促進を掲げるようになった。

2008年3月に閣議決定された「廃棄物処理施設整備

計画」において、ごみ焼却施設の総発電能力を、現在の1,630MW(2007年度)から2,500MW(2012年度)に増加させることになっている。更に2009年度より高効率発電が達成可能な場合、施設整備の交付金の交付率を従来の1/3から1/2に上げることにする等⁵⁾、「廃棄物焼却施設」からの熱・エネルギー利用を遅まきながら進めつつある。

(3) 資源回収施設

デンマークの「廃棄物処理施設」の業務内容を前項で紹介したが、リサイクル業務についても紹介する。デンマークでは、民間の廃棄物処理会社はなく、33の「廃棄物処理施設」がリサイクル、埋立業務も行う。資源と有害物を共同分別センターで回収する他、缶容器禁止のデンマークはデポジットを付与した瓶及び紙の身近な回収場所として、回収ボックスを都市内部に設置し、資源回収施設としての業務を遂行している⁶⁾。

循環型社会であった江戸時代から住民、民間の資源回収の歴史が古い日本でも、「廃棄物処理施設」は、処理時の金属回収のみならず、容器包装リサイクル法に基づく、瓶、缶、ペットボトル、その他プラ容器包装、紙容器包装の選別・保管、リサイクルプラザを併設して、粗大ごみを修理販売する等の資源回収施設としての機能は大きい。

2. 地域に受けいられる「廃棄物処理施設」

(1) なぜ嫌われるのか?

それは、地域住民にとって、リスクがあるからである。リスクとは、日本語で危険を意味し、有害な事象、

損失を被る事象が起こる可能性である。(混同して使用されることもあるクライシスは日本語で危機を意味し、地域、組織、事業の持続可能性が危ぶまれる事象である。)

それでは「廃棄物処理施設」のリスクとは何か？
従来、以下があげられてきた。

- ① 排ガス、排水からのダイオキシンや重金属等有害物質漏えい
- ② 「廃棄物処理施設」の火災、爆発等の事故
- ③ 「廃棄物処理施設」からの悪臭
- ④ 搬入トラック、出入り車両による騒音、振動、悪臭、交通渋滞
- ⑤ 高い煙突、醜い建物による景観破壊
- ⑥ ①～⑤による地域環境、景観劣化による地域価値の低下

これらのリスクにより、住民は、自分が住む地域にだけは建設してほしくないと望むのである。「廃棄物処理施設」建設はNIMBYの代表事例であることは、言い古されてきた。

(2) 地域に受け入れられるリスクコミュニケーション
地域に受け入れられる「廃棄物処理施設」建設のリスクコミュニケーションはどうあるべきであろうか？
リスクコミュニケーションとは、あるリスクについて、関係者が情報共有し、意見や情報を通じて意思の疎通と相互理解を図ることとされる。「リスクを判断する上で必要な客観的情報を把握した上で、その情報をどう開示・共有し、さらにそのリスクをどう管理するかを示すことがリスク・コミュニケーションの基本となる」⁷⁾

上記でリスクとして挙げた①から⑥は、「廃棄物処理施設」建設のデメリットである。マスメディアでは、センセーショナルにリスク側面のみ捉え、報道する姿勢が目立つ。

反面、1. 「廃棄物処理施設」の位置づけ—で論じた(1)都市の肝臓、(2)熱・エネルギー供給施設、(3)資源回収施設という「廃棄物処理施設」がなければ都市の維持ができないというメリットを、人々に広く普及・啓発し、理解、納得を深める努力がされてきたかどうかは、疑問の余地がある。リスクを判断する上での客観的情報の開示・共有の基本が歪められていることは否めない。

都市においてはメリットというより必要不可欠施設

である「廃棄物処理施設」建設のリスクコミュニケーションは、リスクとして考えられる①から⑥について、一つ一つ地域住民を安心させる技術やシステムを取り入れ、リスク回避を十分に努力と共に、都市施設での「廃棄物処理施設」の位置づけ、役割を人々に理解・納得を進める側面に、今後は力を入れるべきと考える。

(3) 「廃棄物処理施設」の位置づけを“可視化” ～広島市環境局中工場の事例～

■人々に理解・納得させるツールとしての“可視化”

私は、1990年全国に「指定袋式従量制ごみ有料化」をベースにした資源ごみ自主回収システム(低コスト資源回収法)の紹介を含む「私のごみ減量・資源化の取組」を読売新聞「論点」に執筆した。その狙いは、自分が出す「ごみの量とコスト」を指定袋によって“可視化”することで、「ごみ」処理は、出せば出すほどコストがかかることを理解・納得させ、それまで目の前からなくなれば、関心をもつこともなかった「ごみ」に関心を高め、「ごみの減量・資源化」への努力を始める人々が増えたこの政策の検討をしていただきたかったからである⁸⁾。

狙いはしっかり受け止められ、その後の各種研究分析で「指定袋式従量制ごみ有料化」政策の有効性が示され、2007年には環境省から3R支援ツールとして「一般廃棄物処理有料化の手引き」がだされている。

このように人々が関心をもたないが、必要不可欠な施設、政策のコミュニケーションを図るため、“可視化”の有効性が広く認識されるようになってきた。

■“可視化”と“美”で関心を高める

リスク故に嫌われるが、都市施設として必要不可欠な「廃棄物処理施設」の位置づけを“可視化”する事例として、広島市環境局中工場の紹介をする。

2004年、広島市環境局中工場は、「ひろしま2045：平和と創造のまち事業」制度により、美術館の設計で有名な谷口吉生氏により設計された。

- ・焼却設備：全連続燃焼式ごみ焼却炉
- ・焼却能力：600 t/日(200 t/日×3基)
- ・着工：平成11年7月
- ・竣工：平成16年2月
- ・事業費：約406億円

「焼却設備は、精密な自動化運転により省力化、高温完全焼却。ろ過式集じん機、ガス吸収塔、触媒脱硝



写真1

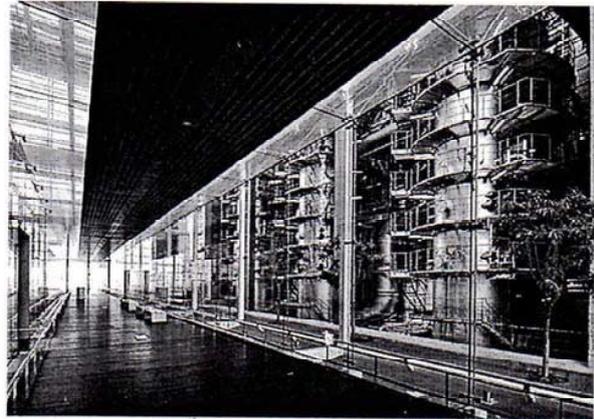


写真2

装置等を設置、排ガス中のばいじんやダイオキシン類をはじめとする有害な物質を除去し、騒音、悪臭を外に出さない施設。工場内で発生する余熱を利用して古島屋内プール、老人いこいの家へ温水を送り、工場内で使用する電気を発電。発電して余った電気は電力会社へ売電する。』⁹⁾

谷口氏は、この「廃棄物処理施設」の業務内容を“美しく見せる”＝「可視化」しようとした。外観は美しい工場、内部は「焼却施設」「作業内容」「作業員の動き」そのままを“美しく見せる”ことにより、人々をひきつけ、関心を抱かせる。

リスクを最大限抑える「廃棄物処理施設」の努力と、都市施設としての位置づけ、役割を伝えることに成功しているとの評価を受けている。氏の言葉を借りると「私はこれも現代の都市に必要な施設のひとつとして、外部は意図的に工場をそのまま表現し、内部に何か公共的な空間をつくり、都市施設としての価値を高めようと思いました。』¹⁰⁾「廃棄物処理施設」は都市に必要な不可欠なものであることを、“可視化”と“美”でひきつけ理解・納得させている。

3. 「廃棄物処理施設」建設までの準備

地域に受け入れられる「廃棄物処理施設」建設のリスクコミュニケーションを、図1のようなマネジメントシステムで進めることを提案したい。

第1に、「廃棄物処理施設」建設の構想段階以前に、総合計画や都市計画の中に、必要不可欠な都市の環境負荷低減、資源回収、熱・エネルギー回収、適正処理施設として適地候補地を選定し公表しておくことから始める。

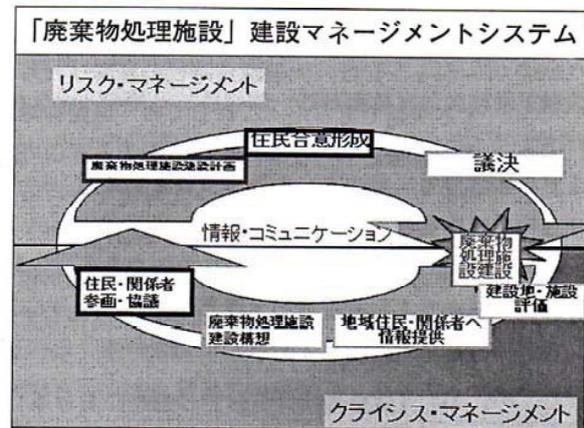


図1

第2に幾つかの「廃棄物処理施設」建設予定候補地における①～⑥のリスク1つ1つについて、できるだけリスクが低減するように建設候補地、施設候補の評価をする。

第3にそれらを建設候補地の住民・関係者へ情報提供、意見交換のリスクコミュニケーションを開始する。

第4に第3段階の意見が幾つかに絞られた段階で、地域全体に「廃棄物処理施設建設構想」として公表する。

第5に、公募委員も募り「廃棄物処理施設建設構想」を具体化するための住民・関係者が参加する協議会で、「廃棄物処理施設建設計画」を作成する。

第6に、地域住民との意見交換の場、シンポジウム等を開催し、「廃棄物処理施設建設計画」の内容を伝達し、地域の意見をくみ取り、地域住民の理解と納得を得られるように合意形成を図る。

第7に、このようなリスクコミュニケーションを通して、議会の議決を経て「廃棄物処理施設」建設が決定

する。

このプロセスでは1. で述べた「廃棄物処理施設」の位置づけ、役割を、“可視化”手法で、地域コミュニティの理解と納得を得られるように力を注ぐことが大切である。

「廃棄物処理施設」建設の時期は、予想されるのであるから、リスク低減策の調査、検討はもちろんのこと、このように事前に周到なリスクコミュニケーションを図ることにより、都市施設として必要不可欠な「廃棄物処理施設」建設に、無駄な時間とエネルギーとコストをかけずにすむのではないかと考える。

引用文献

- 1) 丹保憲仁:「都市代謝システム工学」都市代謝システム通信, 1998年, No. 2。
- 2) 6) 中村恵子:「環境先進国, 主役は市民の知恵と実践」SclaS, 1998年9月4日号, p. 54~p. 57
- 3) 小北浩司・増田孝弘:「ごみ発電からみたごみ処理の広域

化」廃棄物資源循環学会誌, Vol. 21, No. 6, 2010年, 3. 1 欧州の例, p. 17

- 4) 中村恵子:「その他プラスチック分別収集基礎調査からみえた容器包装リサイクル法, 伊達市環境基本条例, 審議会の問題点」2001年 廃棄物学会研究発表大会
中村恵子:「資源循環から逸脱した分別は淘汰される上, 下」環境産業新聞, 2004年5月25日, 6月5日。
- 5) 前田洋・山形成生:「新エネルギー導入推進におけるごみ発電の位置づけと課題」廃棄物資源循環学会誌, Vol. 21, No. 6, 2010年, 2. 1 施設整備にかかる助成制度, p. 39
- 7) グロービス経営大学院, MBA用語集
- 8) 中村恵子:「ごみ処理有料化は循環型社会構築の基盤」都市清掃Vol. 58, No. 257, 2004年1月号
- 9) 広島市HP: 広島市環境局中工場概要, 設備説明
- 10) 谷口吉生: 巻頭インタビュー「都市との関係をめぐって」新建築2004年7月号

表1: 3) 同様

写真1: 東京都環境整備公社橋本治氏提供

写真2: <http://arch-hiroshima.net/>

図1: 東京大学目黒公郎教授提供スライド編集

ISWAの概要

1. 名称

国際廃棄物協議会
(International Solid Waste Association)

2. 事務所所在地

コペンハーゲン(デンマーク)

3. 組織の性格

ISWAは、廃棄物管理、道路の清掃に関与する又は関心を有する行政機関、学術団体、公益法人、企業、個人で構成されている国際的な非政府機関です。

4. 事業

ISWAの設立趣旨は、環境の保全及びエネルギー等資源の保全を図るために、廃棄物管理や道路清掃のシステムに技術・運営両面の改善を促進することであり、そのための各種事業を展開しています。

(1) 各種専門家が研究成果を発表するために4年毎に(大会議)及び年次(小会議)国際会議を開催しています。

(2) 問題分野毎にワーキンググループを編成して共同研究を進め、その成果をシンポジウムの開催や出版物として公表しています。

(3) 定期的な機関誌・広報誌の発行、紹介事項の取次など情報交換の中核的役割を果たしています。

(4) 国連など国際機関との公的関係を保持するとともに他の団体とも連携を保ち、国際協力に務めています。

5. 加盟国(35カ国)

アルゼンチン, オーストラリア, オーストリア, ベルギー, ブラジル, カナダ, 中国, デンマーク, フィンランド, フランス, ドイツ, ギリシャ, ハンガリー, アイスランド, インド, イスラエル, イタリア, 日本, ラトビア, マレーシア, オランダ, ニュージーランド, ナイジェリア, ノルウェー, ポルトガル, ルーマニア, セルビア, シンガポール, 韓国, スペイン, スウェーデン, スイス, トルコ, 英国, 米国

3. 2 エネルギー利用を目的とした中心市街地への清掃工場立地と地価変動 —東京 23 区の市街地清掃工場を調査事例として—

Relation between movement for price of land and construct incineration
plant for waste energy recovery facility in urban area
—Case study of Tokyo 23ward incineration plant in urban area—

日本大学理工学部 橋本 治

3. 2. 1 はじめに

清掃工場（以後「工場」という）は熱・エネルギーを地域に供給する地域エネルギー施設と位置付けることができ、今後のエネルギー確保の一端を担うことが可能である。その機能を十分果たすためには、従来の枠組みを問い直し新たな知見を廃棄物計画へ反映する必要がある。

わが国では、廃棄物エネルギー回収として発電が多く行われているが、平均的な効率は火力発電所の 40～50%に比べ、2009 年度の全国平均では、11.3%程度¹⁾の低いレベルにとどまっている。東京 23 区においても廃棄物保有エネルギーの回収率は 2009 年で 16.3%程度²⁾となっている。

エネルギー回収効率を高めるためには、発電のほかに焼却熱エネルギーを地域冷暖房の熱源とするなど熱エネルギーの直接利用が効率的なエネルギー回収の手段となる。発電単独での回収率は 10.1%であるが、熱供給の併用により、回収率が 40.3%となる事例もある³⁾。しかし、熱利用には、電力と異なりエネルギー輸送などの制約が大きく、現状では利用範囲が限られ、熱利用負荷の高い地域に立地しないと効率的利用が難しい。このため、熱負荷の潜在需要の大きい地域への工場立地が必要条件となる。特に、業務ビルや商業ビルなどの集中する業務地は、年間を通じ平均的に冷暖房の熱負荷が高く、熱供給との組み合わせにより、高効率なエネルギー回収が可能となる。

一方、業務地への工場立地は、地域のイメージダウン、環境への悪影響、安全性の低下、景観破壊、地価下落による経済的影響など多くの課題があるとされている。特に直接資産価値の低下につながる地価の下落は、多くの影響要素により構成される地価の性質から、解決が難しく、工場立地の大きな障害の一つとなっている。

地価は、地域のアメニティ施設整備の進捗状況や、環境問題、地域交通問題の対策効果などの要素が総合的に地価変動に含まれると考えられることから、地域への影響度を総合的に示す指標とすることができる。基本的には、工場が地域にプラスに作用すれば地価は上昇し、マイナスに作用すれば地価が下降すると考えられる。

本論では、地価を多くの影響要素を含む工場立地に関する指標として取り上げ、東京 23 区の業務地における工場立地による周辺地価の動向から、業務地への工場立地について考察するものである。

† 業務ビル、商業ビルなどの業務用ビルやマンションなどが高密度に存在する都市の中心的市街地

3. 2. 2 清掃工場立地による地価変動調査

(1) 清掃工場立地と地価

これまで、一般的に忌避施設とされてきた清掃工場が立地すると、その周辺の地価が下落するといわれている。国土交通省の「不動産鑑定評価基準」⁴⁾においても、住宅地域や商業地域の不動産価格を形成する地域要因や個別要因として、嫌悪施設の有無が示されている。

清掃工場の影響がどの程度の範囲(距離)まで及ぶかについて、本研究対象工場である目黒、渋谷工場について調査を行った。調査は(6)で述べる標準地価比で表しているが、目黒工場では影響が顕著な竣工時で1.0kmまで影響があることが示されている図1-1。渋谷工場については、立地運用の全期間を通じて明確な地価変化が見られず影響範囲の推定ができなかった図1-2。

そのほかの事例として、埋立処分場が住宅価格に与える影響を詳細に調査した結果が2003年2月に英国環境・食料・地方事業省から公表⁵⁾されている。英国全土の11,300箇所の埋立処分場周辺における592,000軒の住宅の統計的な資産価値の解析では、埋立地から400m以内の住宅は他の住宅に比べ不動産資産価値が平均約104万円低く、800m以内の住宅の場合は平均約30万円減少するとされている。本研究において選定した、工場立地により地価が影響を受ける工場隣接地を比較評価する対象地は、工場から800m以上離れており、廃棄物処理施設の直接的影響範囲は800~1000m程度と考えられる。

(2) 地価調査データ

本論文の基本となる地価データは、路線価(財産評価基

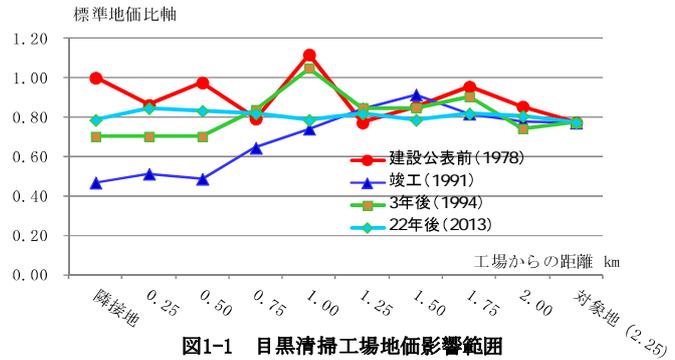


図1-1 目黒清掃工場地価影響範囲

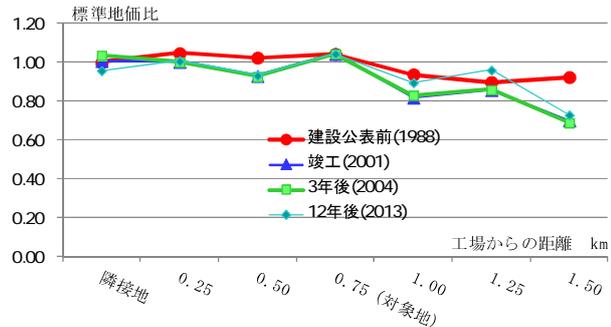


図1-2 渋谷清掃工場地価影響範囲



図2 調査対象清掃工場位置図

準書)を使用した。路線価は 東京国税局や東京税理士会の資料^{6) 7) 8)}が国立国会図書館に所蔵されており 欠落はあるが 1964年(昭和39年)までのデータが入手でき、経年的な調査資料として継続性、統一性が保たれ、研究資料として信頼性が高く研究の基礎資料として使用することができる。

(3) 調査対象工場の選定

調査対象工場の選択は、東京23区の工場から、本論の目的である業務地工場から2工場、比較対象とするための住宅地工場から2工場、工場地工場から1工場の合計5工場を選定した。調査対象工場の選定にあたっては、2003年から2008年にかけて全21工場の現地調査を複数回行った。

工場の選定基準は、新たな立地による地価変動を把握するため、建替ではなく、1980年代以降に建設された新設工場を基本とした。また工場隣接地、対象地の路線価が入手可能であることも条件とした。図2に調査対象清掃工場位置図を示す。

(4) 調査地(隣接地、対象地)、調査地点の選定

調査地(隣接地、対象地)及び調査地点[†]の選定は、路線価を参考として現地調査により決定した。現地調査は選定後の現状確認を含め2003年から2013年にかけて複数回実施した。隣接地は、工場立地で地価が直接影響を受けると考えられる工場に隣接又は道路を隔てる地域とした。対象地は、隣接地の地価変化を評価する比較対照地として、工場の地域的な影響を受けていないと考えられる工場から800m以上離れた地域を実地踏査により選定した。対象地の選定にあたっては、隣接地と周辺環境、周辺道路、駅からの距離等一般的な不動産価格の関与項目を考慮し、不動産の周辺

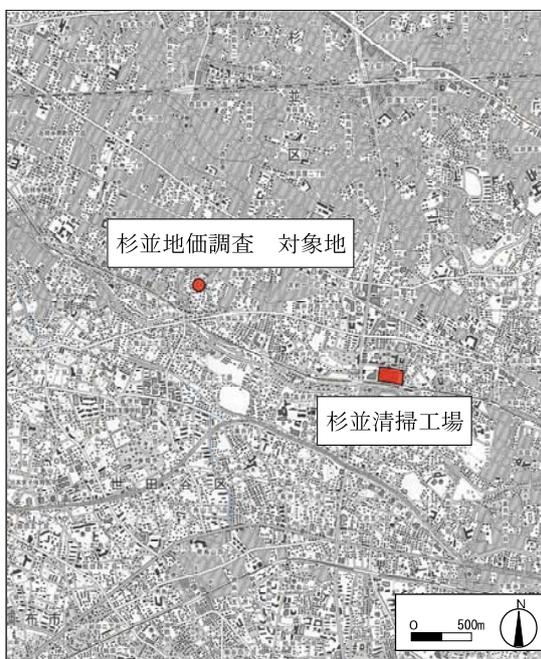


図3-1 杉並清掃工場と調査対象地



図3-2 渋谷及び目黒清掃工場と調査対象地

[†] 調査地点は、路線価を調査する隣接地、対象地内で定めた3箇所の地点をいう。調査地点は定点とし、継続的に地価調査(路線価収集)を行った。

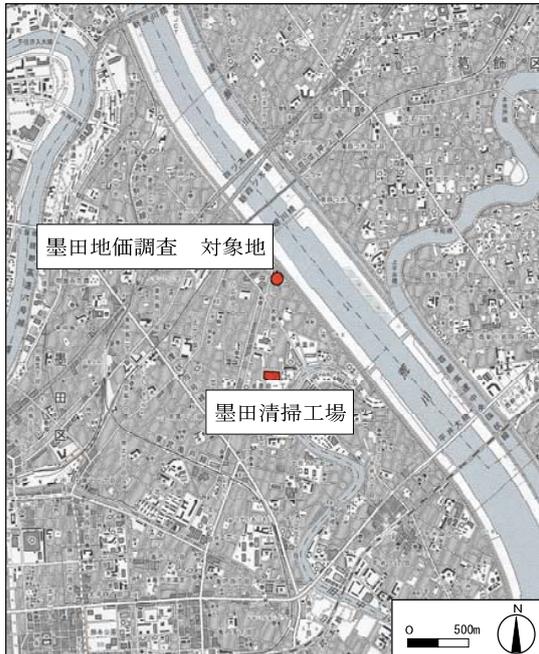


図 3-3 墨田清掃工場と調査対象地



図 3-4 豊島清掃工場と調査対象地

表1 調査対象工場及び調査地点

		項目	工場隣接地	対象地
杉並区高井戸3の7の6	t a c h i y o u	清掃工場周辺状況	駅に近い住宅地に立地、北、東面住宅、南面神田川、井の頭線、西面は区スポーツ施設 収集車搬入路は環八より専用地下道	
		工場からの距離	工場東、道路をはさんで隣接	工場から西へ1600m
		駅からの距離・状況	井の頭線高井戸駅から300mの住宅街	井の頭線久我山駅から250mの住宅街
		周辺道路	区道に面している	区道に面している
		地区	普通住宅地	普通住宅地
		借地権割合	60%	60%
		地番	杉並区高井戸東3-6	杉並区久我山5-37
目黒区三田4の3	目黒工場	清掃工場周辺状況	住宅地に立地、東、南面緩衝緑地をはさんで住宅隣接、西面目黒川、北面国研究所	
		工場からの距離	工場の南東、道路をはさんで隣接	工場から北西2400m
		駅からの距離・状況	J R目黒駅から800m、住宅街	地下鉄駅から800m、住宅街
		周辺道路	区道に面している	区道に面している
		地区	普通住宅地	普通住宅地
		借地権割合	70%	70%
		地番	目黒区目黒1-15 目黒区三田2-15	目黒区青葉台3-8、9
墨田区東墨田2の3	墨田工場	清掃工場周辺状況	中小工場地区の工場や住宅に隣接して立地、南に面空地、東面旧中川、北面住宅、西面は区スポーツ施設	
		工場からの距離	道路を挟んで隣接	工場から北へ800m
		駅からの距離・状況	東武線小村井駅より900m、中小工場と住宅混在	京成線八広駅より500m、中小工場と住宅混在
		周辺道路	区道に面している	区道に面している
		地区	中小工場地区	中小工場地区
		借地権割合	60%	60%
		地番	墨田区東墨田2-2、3 墨田区東墨田1-3	墨田区東墨田2-26
豊島区上池袋2の1	豊島工場	清掃工場周辺状況	繁華街近くのJR線、首都高速に囲まれた三角地に立地、南面、北西面はJR線をはさんで繁華街、北東面は首都高速をはさんで住宅地	
		工場からの距離	首都高速をはさんで隣接	工場から北へ3100m
		駅からの距離・状況	J R山手線池袋駅から600m、住宅街	J R十条駅から400m、商店街近くの住宅街
		周辺道路	区道に面している	区道に面している
		地区	普通商業・住宅併用地区	普通商業・住宅併用地区
		借地権割合	70%	70%
		地番	豊島区上池袋2-26	北区上十条3-27
渋谷区東1の1	渋谷工場	清掃工場周辺状況	繁華街に近い高密度市街地に立地、北東、北西面は道路をはさんで住宅、南西面はJR山手線、南東面は、東急東横線をはさんで住宅	
		工場からの距離	東急東横線高架、道路をはさんで隣接	工場から南へ700m
		駅からの距離・状況	J R渋谷駅から700m 商業と住宅混在	J R恵比寿駅から200m 商業、事務所と住宅混在
		周辺道路	区道に面している	区道に面している
		地区	普通商業・住宅併用地区	普通商業・住宅併用地区
		借地権割合	70%	70%
		地番	渋谷区東1-31 渋谷区東2-23、25	渋谷区恵比寿西1-10、12

条件及び路線価が隣接地と大きな差がないことを基本とした。

調査地点は、隣接地、対象地の地価を路線価から求めるための地点として隣接地内、対象地内の3地点を選定した。表1に各工場、隣接地、対象地の概要を示す。図3-1～3-4に調査対象工場及び地価調査対象地の位置を示す。

(5) 調査時点(年)の設定

調査対象年は、工場の立地に関する経年変動を調査するため、工場立地の各段階と稼働後3年毎を調査年(〇〇〇〇年)とした。また、工場立地と立地前の時間的境界を工場建設公表時(年)とし、建設公表3年前の時点(建設公表前)を各工場の立地の影響を受けない時間的基準年とした。調査時点は、建設公表前と建設公表、住民説明、着工及び竣工の各時点とし、稼働後は竣工後3年毎とした。

(6) 変動地価比による地価変動の比較

工場立地による地価変動を経年的に表し、地域や年代の異なる各工場の立地各段階での地価変動を比較するため、工場隣接地地価を空間軸と時間軸で標準化した標準地価比という概念を定義した。

空間軸では、工場立地で影響を受ける工場直近の隣接地地価を工場の影響を受けない対象地地価で除して、地価比とした。

時間軸では、工場建設の影響がないと考えられる建設公表3年前の地価比を当該工場の基準地価比とする。建設公表、住民説明、着工、竣工、運用3年毎各時点での地価比を基準地価比で除した値を工場立地による地価変動を表す各時点の標準地価比として定義する。建設公表前の標準地価比を基準(1.0)として、建設、運用各時点での地価比を比較することにより地価の変動を評価した。つまり、標準地価比が1.0より大きい場合は地価の上昇、1.0より小さい場合は地価の下落を示している。

このことから、標準地価比を用いることで、地域、年代が異なる工場の立地と運用に関わる地価の変動を比較評価することができる。

(7) 標準地価比の算出方法

- ・隣接地地価、対象地地価の算出(円/㎡)

2-2-3で選定した工場隣接地で定めた路線価調査地点3地点の路線価平均を隣接地地価、対象地内で定めた路線価調査地点3地点の路線価平均を対象地地価とする。

隣接地地価 = 隣接地調査地点(3地点)平均 ……各工場、各時点毎の値

対象地地価 = 対象地調査地点(3地点)平均 ……各工場、各時点毎の値

- ・地価比の算出

各工場、各時点の隣接地地価を対応する対象地地価で除した値を地価比とする。

地価比 = 隣接地地価 / 対象地地価 ……各工場、各時点ごとの値

- ・基準地価比

工場立地の影響がないと考えられる建設公表3年前の地価比を基準地価比とする。

基準地価比 = 建設公表3年前地価比 ……各工場建設公表3年前の地価比

- ・標準地価比の算出

立地各時点での地価比を基準地価比で除した値を標準地価比とする。標準地価比は

各工場の隣接地地価変動を建設公表3年前を基準として表している。

標準地価比 = 地価比 (各工場、各時点) / 基準地価比 (当該工場)

・・・各工場、各時点ごとの値

3.2.3 調査結果

路線価より求めた、各工場の建設公表前、建設公表、住民説明、着工、竣工などの時点における隣接地、対象地の地価の経年変化を図4に示す。各工場の地価変動を表す標準地価比を表2に示す。

表2 標準地価比の経年変動

	杉並工場 住宅地		目黒工場 住宅地		墨田工場 工場地		豊島工場 業務地		渋谷工場 業務地	
	西暦年	杉並	西暦年	目黒	西暦年	墨田	西暦年	豊島	西暦年	渋谷
建設公表前	1964	1.000	1978	1.000	1988	1.000	1989	1.000	1988	1.000
建設公表	1966	0.588	1981	0.884	1991	0.991	1992	0.968	1991	1.043
住民説明	1975	0.762	1982	0.837	1992	0.973	1993	0.928	1992	1.176
着工	1979	0.684	1987	0.867	1994	0.984	1995	1.006	1998	1.025
竣工	1982	0.687	1991	0.468	1998	0.899	1999	0.988	2001	1.007
3年後	1985	0.722	1994	0.702	2001	0.888	2002	1.006	2004	1.036
6年後	1988	0.670	1997	0.744	2004	0.962	2005	0.961	2007	1.004
9年後	1991	0.678	2000	0.781	2007	0.981	2008	1.092	2010	0.968
12年後	1994	0.771	2003	0.777	2010	0.985	2011	1.066	2013	0.958
15年後	1997	0.697	2006	0.806	2013	0.987	2013	1.033		
18年後	2000	0.675	2009	0.804						
21年後	2003	0.706	2012	0.795						
24年後	2006	0.721								
27年後	2009	0.742								
30年後	2012	0.721								

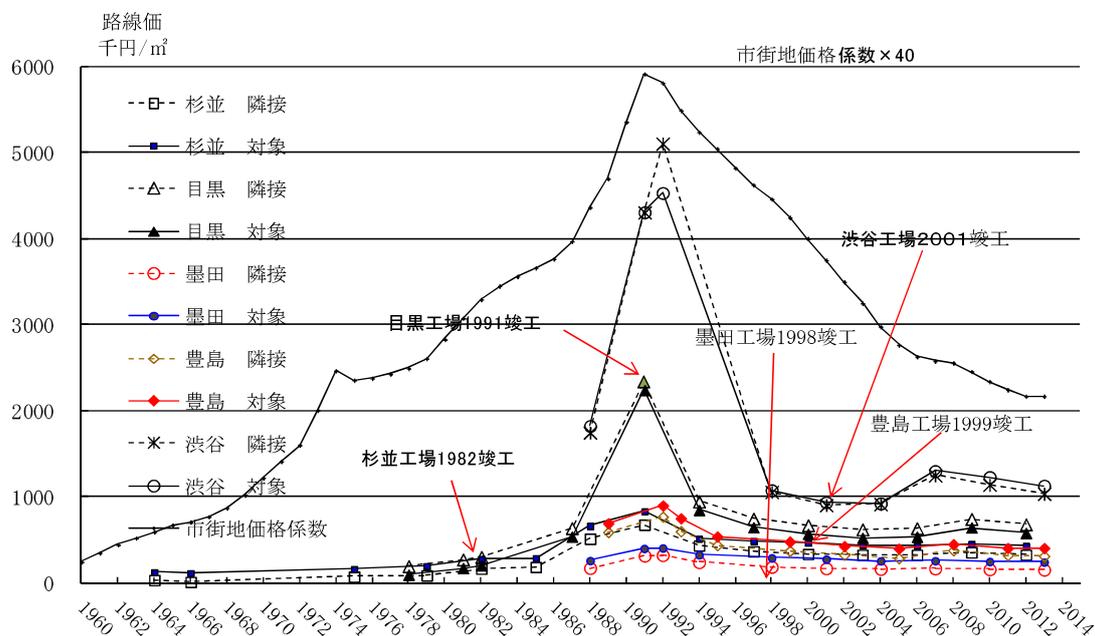


図4 工場立地による地価経年変動

マーカーが重なる場合は位置調整

3. 2. 4 考察

(1) 立地による各工場地価変動

(a) 杉並工場の地価変動

1966年に建設計画が公表された杉並工場は建設をめぐり東京都全体を巻き込んだ問題となり、1971年に「ごみ戦争」[†]が宣言されたことは、1960年代の東京のごみ問題を象徴する出来事であった。建設公表後、激しい反対運動が起こり土地収用を巡り訴訟になった。1974年に東京地裁で東京都と住民の和解が成立し建設が進められたが、建設公表から1979年の着工まで13年を要した。東京23区初の山の手住宅地の清掃工場として1982年に竣工した。竣工後は順調に稼働し2012年からは建て替え工事が始められている¹²⁾。

地価の変動をみると、建設公表後の1966年に-41.2% (0.588) (()内は「標準地価比」以後同様)もの地価下落があったが、訴訟の和解が成立した1975年には-23.8% (0.762)まで地価は回復した。竣工時には再び地価は下落し-31.3% (0.687)まで地価が下落した。竣工稼働後の地価は、緩やかに回復し、2009年には-25.8% (0.742)まで回復しているが、建設前の水準には戻っていない。また、建て替え稼働停止による地価の大きな変化は見られず、2012年、2013年ともに地価は-27.9%、標準地価比は0.721%となっている図5。

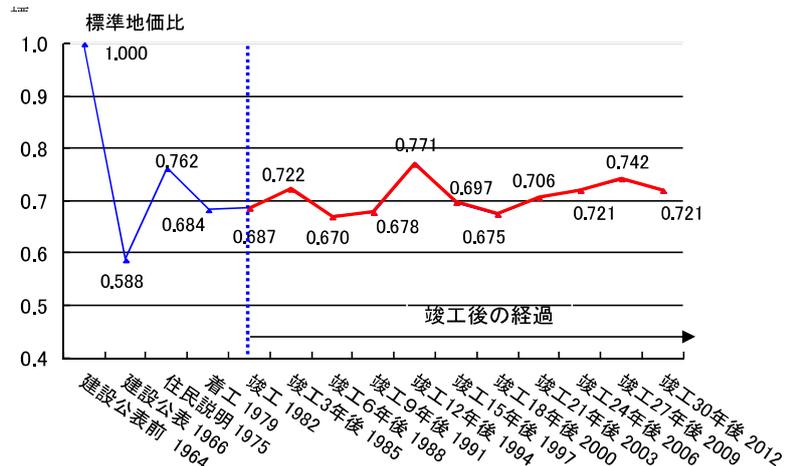


図5 杉並工場標準地価比経年変動
(1964年隣接地価/対象地価を基準として標準化)

(b) 目黒工場の地価変動

都心の住宅地に建てられた清掃工場として注目を集めた工場であり、工場立地による地価の下落を明確に表している典型的な例といえる。目黒工場周辺の地価変動は、バブル等の影響により、地価は大きく上昇し、竣工時には建設公表前に比べ隣接地では、11.8倍、対象地では24.9倍となっているが、竣工後の地価は-53.2%下落し、標準地価比は0.468となっている。

目黒工場では、1974年に現在地への建設が内定され、公表(1981年)前の1975年頃より、工場建設に伴う事前調査がおこなわれた。予定地近くでの大気拡散実験や拡散データ収集を目的とした超音波風速計と超音波レーダーによる大気乱流観測が50

[†] 杉並区民の工場建設反対運動をきっかけとして、処分場を持つ江東区のごみ搬入実力阻止など深刻化したごみ問題について、1971年東京都知事が議会において都、区、住民の協力による解決を呼びかける「ごみ戦争宣言」を行った。

mの鉄塔を建設して行われた。このため、周辺地域ではすでに工場建設の情報があり、公表前後の1979年には-4.2%の僅かな地価の低下が見られた。公表後は着工時点で-11.6% (0.884) の地価下落であったが、竣工時には-53.2% (0.468) まで急激に地価は下落した。

竣工後3年で-29.8% (0.702) に回復し、その後も僅かずつではあるが回復傾向にある。竣工21年後の2012年には、標準地価比が0.795となり、地価は計画前に比べて-20%程度まで回復した。建設前の地価水準には戻っていないが、緩やかな回復傾向にある。

地価の回復は、工場のISO14001環境管理システム導入などに見られる徹底した情報公開、ダイオキシン対策としてのバックフィルターの設置など環境対策による地域環境の改善、地域との融和を図ること等が地価回復に効果があると考えられる。また、発電の他に周辺のアメニティー施設や小学校へ高温水による熱供給を行い地域への利便性をたかめている。さらに、8000㎡の緩衝緑地を整備することで、周辺住宅地との調和を図り、工場の心理的な負の影響を緩和している。

目黒工場の事例では、工場の負の影響が、地域との融和を図る努力により、わずか

ではあるが時間経過と共に少なくなっていることがわかる図6。

(c) 墨田工場の地価変動

墨田工場は、墨田区の東に位置し、旧中川に面した住宅と小工場が混在する工場地域に立地している。自区内処理の原則に従い1979年に工場建設計画が公表され、東京都、墨田区、地域住民が一体となり建設が進められ大きな反対運動もなく計画に沿って建設が行われた。工場北側に清掃車を兼ねたゆりの木通りが整備され、区民のアメニティー施設として「墨田健康ハウス」、「スポーツ健康プ

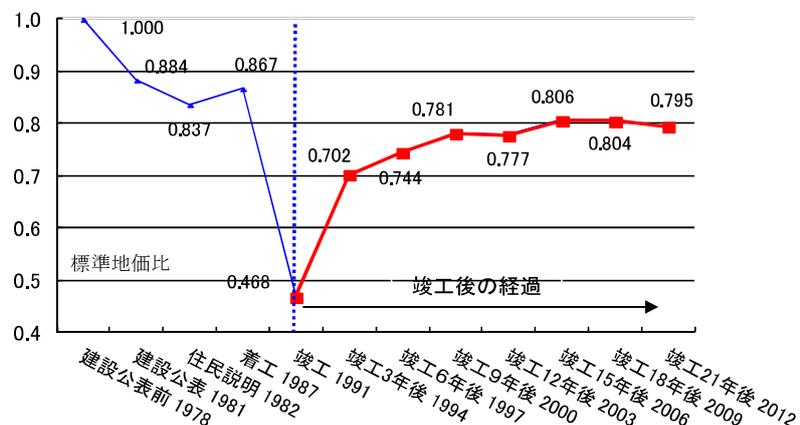


図6 目黒工場標準地価比経年変動 (1978年隣接地価/対象地価を基準として標準化)

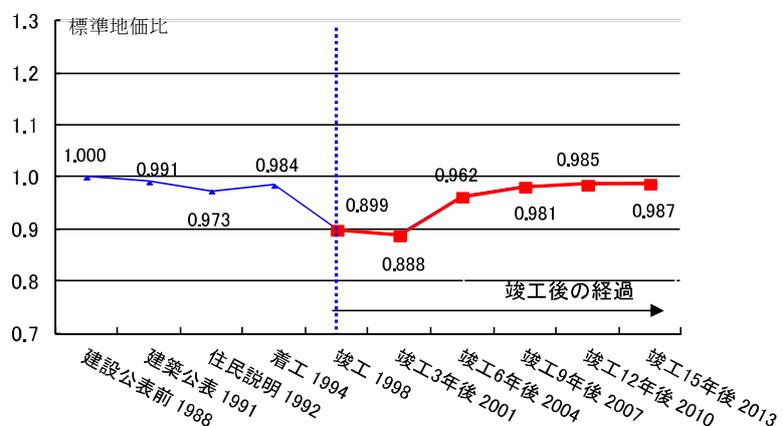


図7 墨田工場標準地価比経年変動 (1988年隣接地価/対象地価を基準として標準化)

ラザ」がつくられ熱供給を行っている。工場立地の障害となる地域の拒否反応も少なく順調に立地が進んだ工場であり、地価の変化にもその状況が現れている。竣工時に地価は-10.1% (0.899)、竣工3年後に-11.2% (0.888) まで下がったが、地価の回復は早く竣工15年後の2013年には-0.1% (0.999) とほぼ計画公表前の水準に戻っている図7。

(d) 豊島工場の地価変動

豊島工場は東京の代表的な繁華街である池袋駅から北に600mに立地しており、サンシャインビルも至近の距離にある。プール、アイススケート場などのスポーツ施設の跡地で、JR線と首都高速道路に囲まれた三角地帯に立地している。敷地面積の関係から焼却炉の形式は、比較的建設面積を必要としない流動床方式を採用している。豊島工場の周辺は、JR線を挟んで業務地、繁華街、首都高速を挟んで住宅地となっている。1992年に公表された工場建設にあたっては反対運動も起こったが、地価への大きな影響は見られず、竣工時に-1.2% (0.988)、竣工6年後に-3.9% (0.962) の低下となっている。その後、地価は上昇し、竣工9年後に9.2% (1.092)、14年後の2013年には3.3% (1.033) の上昇を示している。地価変動は、住宅地工場とは異なり、竣工時に地価の大きな下落見られず、その後回復するパターンとなっている図8。

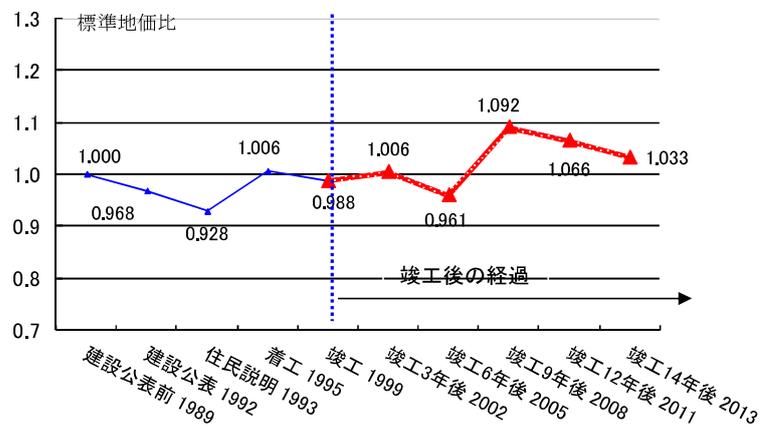


図8 豊島工場標準地価比経年変動
(1989年隣接地価/対象地価を基準として標準化)

(e) 渋谷工場の地価変動

渋谷工場は、渋谷駅南500mの事業所ビルや商業ビルが多い繁華街近くの業務地に立地している。隣接地にマンションや商業ビルがある市街地の一角にあり都心型の工場となっている。また、初期計画段階で建設用地は現在地ではなく、区内の運動公園であった。その後、建設用地が現在地に変更された経緯もあり、建設公表当初より一部地域住民の反対運動があった。

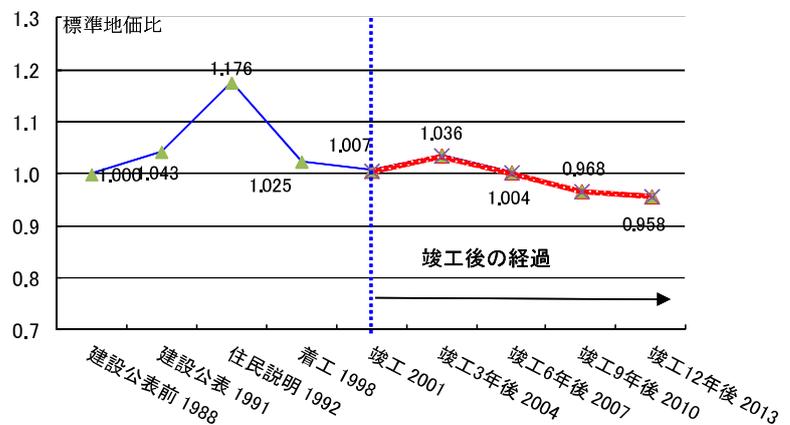


図9 渋谷工場標準地価比経年変動
(1994年隣接地価/対象地価を基準として標準化)

1991年に現在地への建設計画が公表され住民説明

が行れた。建設は1998年に着工、2001年8月に竣工、稼動した。住宅、業務・商業ビルが密集した地区に建設された工場であるが、周辺市街地に環境、交通等の大きな変化や問題もなく稼動を続けている。

地価の変動は、バブル崩壊による変化を除くと計画、竣工、稼動による影響は少なくなっている。工場隣接地、対象地ともに地価の変動はあるが、両地点の変動傾向は近似しており、地価変動の多くは社会経済情勢によるもので、工場建設による地価への影響は少ないと考えられる。竣工時の地価は、0.7% (1.007) 上昇を示した。地価の変化は、竣工3年後に3.6% (1.036) の上昇後は、低下傾向となり、12年後の2013年位は-4.2% (0.958) の低下となっている。渋谷工場の地価変動は、これまで一般的に言われてきた工場立地により地価は下がるという定説と異なり、竣工後6年までは上昇側で変化している。

地価が下落しない要因は明確ではないが、業務地として景観破壊や地域イメージの悪化よりも、業務上の利便性や不動産としての土地収益性などの影響が大きいものと考えられる 図9。

(2) 地価変動の類型化について

各工場の立地による地価変動を把握するため、標準地価比の経年変化を建設公表前から2013年まで、立地各時点を時間軸とした経年変動図を作成した図10。

標準地価比の経年変動図から、各工場の変動は時間軸の平均的な標準地価比1.0近辺の第1グループと0.8以下の第2グループの2つに類型化することができる。また、各工場の標準地価比経年変動平均値の有意差検定においてもグループ化を示す結果となっている表6。

第1のグループは、竣工時に地価下落がなく、その後も安定的に推移する業務地型で、

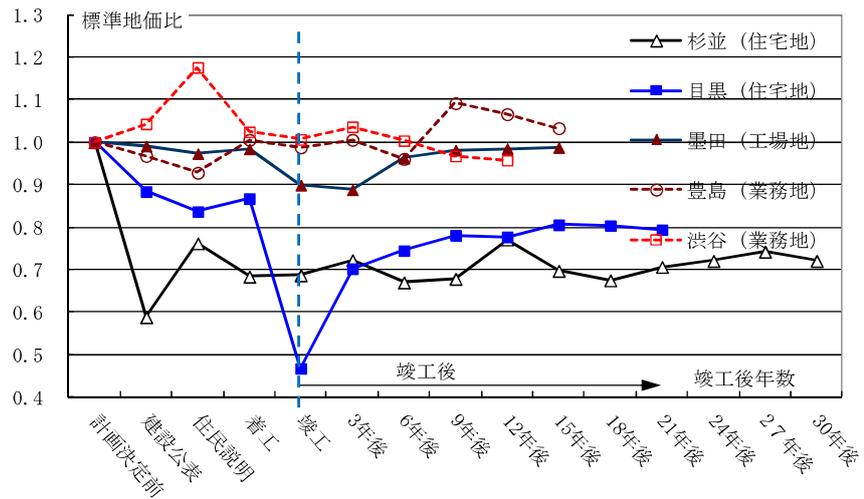


図10 清掃工場立地による地価変動 (標準地価比の変動)

表3 地価経時変動パターンの有意差

	杉並 (住宅地)	目黒 (住宅地)	墨田 (住工混在)	豊島 (市街地)	渋谷 (市街地)
杉並 (住宅地)	-	-	-	-	-
目黒 (住宅地)	有意差なし	-	-	-	-
墨田 (工場地)	5%有意	5%有意	-	-	-
豊島 (業務地)	5%有意	5%有意	有意差なし	-	-
渋谷 (業務地)	1%有意	1%有意	有意差なし	有意差なし	-

クラスカル・ウォリス検定多重比較: Steel-Dwass

表4 地価変動の類型化

地価変化パターン		工場		
業務地型	大きな地価下落なく推移	渋谷	豊島	墨田*
住宅地型	大きな地価下落後回復傾向	目黒	杉並	

*住宅地型に近い

渋谷工場、豊島工場が属する。第2のグループは、竣工時に地価が大きく下落し、その後、緩やかな回復傾向を示すが建設前の水準までは回復しない住宅地型で、杉並工場、目黒工場が属する表7。

墨田工場は、統計処理では業務地型に属するが、業務地型と住宅地型の間中間的なパターンとなっている。

地価変動の類型化から、工場立地で地価が下落する住宅型のほかに、2例ではあるが、工場立地で地価が下落しない業務地型工場もあることが示された。

また、工場地の墨田工場のように地価の下落が顕著でなく、短期間で建設前水準まで回復する地域もあり、工場立地による地価の変動は一律ではなく、工場立地計画においては、地域による特性を把握する必要がある。

(3) 新たな業務地工場立地の可能性について

廃棄物の持つエネルギーを効率的に利用するためには、熱負荷の集中した業務地での工場立地が必要となる。一方、工場は、これまで社会全体では必要な施設であるにもかかわらず、地域的には忌避施設としてその立地は困難であり、人口や都市機能の集中した市街地においてはその傾向が強いと考えられてきた。特に、忌避施設としての工場立地は周辺の地価を下落させ地域経済、資産価値に大きなマイナスをもたらすと考えられてきた。しかし、本調査では、業務地の工場立地による地価下落が見られなかった。事業所や商業ビルの多い業務地では、工場立地による負の影響は少なく、地価は一般的な社会経済情勢や地域特性に関わる影響をより大きく受けて変動していると考えられる。この理由については、繁華街に近い業務地での生活や事業活動の利便性が工場の存在による嫌悪感より大きいことなどが考えられる。地価が下落しない詳細な理由については、更なる研究が必要となる。

地下変動から見た場合、住宅地への工場立地は地価が下落することから難しいが、業務地での立地は地価の下落が見られず熱・エネルギーを利用する有効性、便益が大きいと考えられる。

(4) 地価変動とリスクコミュニケーション

工場立地におけるリスクコミュニケーションは、工場が建設され始めた時から存在した問題であった。これまでの工場立地を巡る各種紛争において多くの時間とエネルギーを費やしてきた。これらの紛争のうち地価（資産価値の減少など経済的損失）に関わる問題は、これまで定量的データによるリスクの把握が十分でない場合が多く、立地により地価は下がるという定説により、リスクが論じられてきたために解決を難しくしていたと考えられる。本論では、厳密ではなく傾向を示す情報ではあるが、工場立地の類型化から地価に関するリスクコミュニケーションの基礎となる定量的な地価変動情報を得ることが可能となった。工場の立地紛争解決に要したこれまでのような多大な労力や費用を削減する一助となり、社会に貢献することができる。工場立地で地価が必ずしも下落しないという知見は、都市の業務地（中心市街地）における清掃工場の位置づけを忌避施設からエネルギー供給施設に変えることが可能となる。

3. 2. 5 結論

工場立地に伴う地価調査から、これまで一般的に考えられてきた工場立地により地

価は下がるという定説は全ての工場立地に適合しないことが明らかになった。住宅地における工場立地は竣工時で-31~-53%と大きく地価を下げるが、業務地工場立地では-1.2~+0.7%の変動を示し、地価が大きく下がらないことが調査結果で明らかになった。これらの知見から、地価を評価基準とした場合、廃棄物を燃料とするエネルギー供給施設として工場を業務地へ立地することは可能であると結論づけられる。

業務地に工場を立地し、工場周辺地域に熱供給等の便益を提供することは、工場を忌避施設から脱却させる端緒となり、業務地への工場立地の可能性を示した研究結果は、今後の廃棄物管理計画においても有用となろう。

<参考文献>

- 1) 日本の廃棄物処理 平成23年度版 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部 廃棄物対策課 2013
- 2) 橋本治 他：高密度市街地における清掃工場立地と地価 第22回廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集 pp103-104 2011
- 3) 安田八十五 他：清掃工場の余熱利用に関する社会便益費用分析による評価 第6回廃棄物学会研究発表会講演論文集 pp20-23 1995
- 4) 不動産鑑定評価基準 国土交通省 pp6-10 2002
- 5) A study to estimate the disamenity costs of landfill in Great Britain , 2003 feb , Department for Environment Food and Rural Affairs (pp-43 Table 5.1)
- 6) 財産評価基準書(路線価図) 東京国税局 1973年~2013年
- 7) 路線価図 東京税理士会 1970年~1972年
- 8) 路線価設定地域図 東京税理士会 1962年,1964年~1969年
- 9) 肥田野登：空間多様性を考慮したヘドニック・アプローチの開発 (社)東京都不動産鑑定士協会 研究研修委員会 2011
- 10) 籠義樹：嫌悪施設の立地問題 麗澤大学出版会 2009
- 11) 秋山貴 他：廃棄物処理施設に対する住民の迷惑感と距離の関係 廃棄物学会論文誌 Vol16 No6 pp429-440 2006
- 12) 工場年史 東京都杉並清掃工場 2000年
- 13) 東京都目黒清掃工場年史 東京都目黒清掃工場 2000年
- 14) 東京都墨田清掃工場年史 東京都墨田清掃工場 2000年
- 15) 東京都の清掃工場建設計画 東京都清掃局 都市と清掃 Vol122 No1 pp41-48 1992
- 16) 東京都清掃百年史 東京都清掃局 pp249-254 2000
- 17) 古市徹：廃棄物計画 共立出版 1999
- 18) 中村恵子：地域コミュニティ側に焦点を当てた「廃棄物処理施設」建設のリスクコミュニケーション 都市清掃 第65巻 第308号 pp348-352 2012
- 19) 三橋博巳 他；市街地における清掃工場の立地について 第17回廃棄物学会研究発表会講演論文集 pp310-312 2006
- 20) 橋本治 他：市街地における清掃工場建設と地価変動について 第15回廃棄物学会研究発表会講演論文集 pp351-353 2004

3. 3 Problems on Disaster Waste Management of Great East Japan Earthquake and Discussions concerning Disaster Waste Management Plan

YAMAMOTO Osamu^{*}, KANEKO Hirozumi^{**}, AONO Hajime^{***}

^{*}Nutrition College, Osaka City Institute of Public Health and Environmental Science

8-34 Tojo-Cho Tennoji-ku, Osaka 543-0026, Japan

^{**}Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

930 Sakaedani, Wakayama 640-8510, Japan

^{***}Osaka Branch, EX Research Institute Ltd.

Shin-Osaka Hanamura Building, 5-9-1 Nishinakajima Yodogawa-ku, Osaka 532-0011, Japan

(本論文は、災害廃棄物処理計画について、平成 25 年 10 月 16 日から 18 日に岐阜市で開催された第 4 回アジア巨大都市における環境公衆衛生問題研究フォーラム (EPAM2013) で、ポスター発表したものを、一部修正したものである。)

ABSTRACT

On March 11th 2011, the Great East Japan Earthquake caused extreme damage to Tohoku District and generated huge amount of waste. Treatment and disposal of the waste are speeded up and reconstruction efforts of stricken areas were started for two years. However, there are problems concerning disaster waste management: delay of regional treatment facilities construction, overestimation of the generated waste quantity, and mismatch between materials produced from the waste and materials required for the reconstruction.

Causes of these problems are considered and following points concerning disaster waste management plan are discussed: regional disaster waste management plan is required, manual to estimate quantity of waste according to various kind of disaster should be included to a plan, and collaboration between waste management plan and reconstruction plan is indispensable for large scale disaster. And finally, relationship among Master plan, regional disaster prevention plan, reconstruction plan and disaster waste management plan is considered.

Keywords: disaster waste management, disaster waste management detailed plan, regional disaster waste management plan

Introduction

The Japanese archipelago has been stricken by great earthquakes many times from

ancient times. By the Great East Japan Earthquake that attacked Tohoku District on March 11th 2011, Japan faced inexperienced situations: the damage was caused severely not only by the earthquake but also by the tsunami, the damage extended to many municipalities, and the most of them were small or medium size without enough human power to cope with the damage. Therefore, many municipalities had taken a time to start the management of disaster waste (“DW”). As the measure to this problem, we proposed Disaster Waste Management Detailed Plan (“Detailed Plan”), which is prepared for future disaster and would be able to start waste management rapidly by revising the plan according with damage of a future disaster, at the 3rd Forum (Yamamoto and Kaneko, 2012).

Now, temporary treatment facilities such as incinerator, crusher and separator, were constructed at all regions except the restricted area contaminated by radioactivity because of atomic power plant accident. After treatment and disposal of DW was speeded up, reconstruction efforts of stricken areas were also started.

However, many problems have been reported about disaster waste management (“DWM”). In this paper, major issues among these problems are examined and their causes are arranged. Matters concerning the Detailed Plan are discussed. Relations among Master plan for city planning, regional disaster prevention plan, reconstruction plan and Detailed Plan are also discussed.

Problems on Disaster Waste Management

The management of DW, generated by the great earthquake, has suffered from many problems such as collection and separation of scattered waste, arrangement of temporary storage site, disposal of tsunami deposit, etc. Among these problems, the last year’s paper discussed a lack of preparedness in many municipalities, such as cities, towns and villages, and this paper discusses three problems:

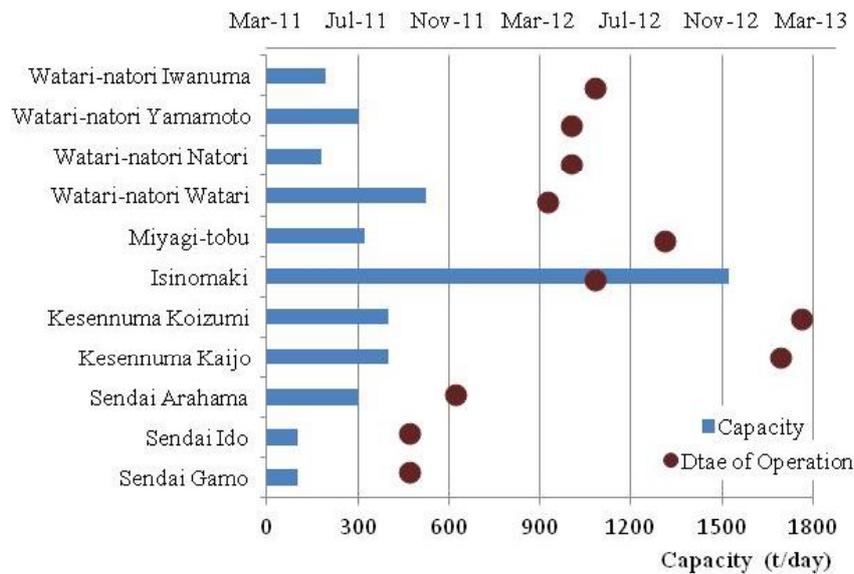
- delay of regional treatment facilities construction,
- overestimation of generated waste quantity, and
- mismatch between materials produced from the waste and materials required for the reconstruction.

Delay of regional treatment facilities construction

In Japan, municipality has primary responsibility for dealing with DW. However, when most of the municipalities in the stricken area encountered the waste that was several times the quantity of daily waste, they stopped functions of waste management. Because they are small and medium size and have not enough human power to cope with disaster. Therefore, the prefectural governments (Miyagi prefecture and Iwate prefecture) became to manage the DW entrusted from municipalities, but could not allocate enough human power because the governments had to treat several regional blocks or municipalities simultaneously. And the government also did not have an experience of the works on selection of temporary treatment sites and on the order placement of treatment facilities. So it took a time to make the decision for the prefectures to manage the DW.

The municipalities in Miyagi prefecture, that was most severely damaged, would be consolidated into four regional groups to manage their waste except Sendai city and two towns, but the members of each group did not fixed easily. Furthermore, it had difficulties to decide the sites for temporary treatment facilities for each block.

Consequently, it had taken a time to start the operation of temporary treatment facilities in regional blocks. Figure 1 shows capacity of incinerators and its date of operation at the temporary treatment sites in Miyagi prefecture (Ministry of Environment,2013, Miyagi prefecture 2013).



Overestimation of quantity of generated waste

Just after the earthquake, estimation of the quantity of generated DW started. However at that time, transfer of the DW to the temporary storage site did not begin and the quantity was estimated using aerial photographs that provided the situation of land use and the damage of stricken areas. And estimation of the quantities of DW and tsunami deposit was not distinguished. The preliminary estimations of waste in each of three prefectures are shown in the first row of **Table 1**.

Table 1 The changes in estimated quantity of Disaster Waste and Tsunami Deposit
(unit: Million tons)

	Iwate prefecture		Miyagi prefecture		Fukushima prefecture		references	
	disaster waste	tsunami deposit	disaster waste	tsunami deposit	disaster waste	tsunami deposit		
2011/5	6.04		15.95		2.88		*	
2011/6	Figure 1 Capacity of incinerators and date of operation at the temporary treatment sites							**
2011/12								**
2012/6	5.25		11.54		2.01		**	
2012/7	3.95	1.30	12.00	6.72	2.16	1.51	**	
2012/12	3.66	1.59	11.03	7.27	1.60	1.53	**	
2013/6	3.78	1.49	10.46	8.89	1.73	1.85	**	

* (Nippo, 2011) ** (Reconstruction Agency, 2011,2012,2013)

After temporary storage sites were allocated and transfer of the DW to the sites began, measurement of the waste quantity at the sites and the field investigation of stricken area have been conducted. The estimation was improved as shown in **Table 1**.

Accuracy of estimation just after a disaster is important for DWM plan to be drawn up as soon as possible. However, **Table 1** shows that the preliminary estimated quantities were more than real quantities.

The reasons of overestimation are:

- to be conducted with the record value of the past earthquake, the Great Hanshin Awaji Earthquake (1995),
- not to consider the effect of tsunami appropriately which carried huge amount of mud from sea bottom and flushed away damaged houses and others near the seashore, and
- to avoid shortage of treatment capacity and area of temporary storage sites, which is determined based on quantity of generated waste.

Mismatch between materials produced from the waste and materials required for reconstruction

In the experiences of past DWM, there was not large scale reconstruction like this time and DW did not be treated and recycled as materials for reconstruction. This time, recycling options and waste-to energy options were considered: aggregate use of concrete debris, cement raw material use of incineration ash, and boiler fuel use of wooden waste. However, it is difficult to take supply-demand balance. Treatment and disposal of DW are planned to finish in three years, but materials for reconstruction will be required in longer period. They must prepare sites for storing the recovered materials to bridge the gap between treatment and reconstruction. On the other hand, materials for reconstruction and construction are tendency to stringency, and much more materials are required to recover from the DW (Cabinet Office, 2012).

Huge amount of tsunami deposit cannot be used for reconstruction unfortunately, because tsunami deposit contains much organics, with a risk to generate methane gas by anaerobic fermentation in construction.

Issues concerning Disaster Waste Management Detailed Plan

To cope with above mentioned problems, three issues below should be considered concerning Detailed Plan:

- Detailed Plan is drawn up at municipality level and/or prefecture level according to the scale of disaster.
- Detailed Plan should be accompanied by the manual to estimate quantity of generated waste relating to the kinds of disaster.
- objectives of Detailed Plan are varied corresponding to the scale of disaster.

Disaster Waste Management Detailed Plan is drawn up at municipality level and/or prefecture level according to the scale of disaster

In the last year's report, necessity to draw up Detailed Plan in advance of a disaster was discussed, but actors of planning were not discussed well. Recognizing that the waste treatment have been conducted in regional blocks at the last disaster, it is necessary to draw up Detailed Plan at municipality level and prefecture level according to the scale of disaster to prepare a future disaster, as shown in **Table 2**.

Prefecture should prepare regional disaster waste management Detailed Plan including

member municipalities of each block and allocation of temporary treatment facilities sites and deposit sites.

Table 2 Disaster scale and actors of disaster waste management Detailed Plan

	disaster scale			
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
actor	small area, medium scale*	small area, large scale**	wide area, large scale***	wide area, very large scale****
municipality	damaged Muni. cope with by itself.	assistance by other Munis. is supposed.	assistance by wider area than Level 2 is supposed	same as level 3
prefecture	—	—	regional treatment for seriously damaged Munis. cover office works for some Munis.	regional treatment for many seriously damaged Munis. cover office works for many Munis.

* heavy damage in some areas of stricken municipalities

** heavy damage in almost all areas of stricken municipalities

*** heavy damage in many municipalities, and serious damage in few municipalities

**** serious damage in many municipalities

(Muni. : Municipality, Munis. : Municipalities)

In municipal Detailed Plan, treatment and disposal of DW will be conducted by facilities of regional block at level3/4 on disaster scale, and temporary storage sites should be allocated by municipal Detailed Plan.

Detailed Plan should be accompanied by manual to estimate quantity of generated waste relating to the kinds of disaster

It is very difficult to estimate quantity of generated waste previously, and in practice, quantity can only be confirmed after a disaster occurred. However, because estimation of quantity has impact on the decision of temporary storage site area and capacity of temporary treatment facilities, it is essential to estimate quantity accurately. As in the temporary storage sites at the last earthquake, where electric appliances, furniture, metals and etc are segregated and recycled, estimation of quantity of these materials is also necessary each in accordance with kinds of segregated materials.

In Japan, estimation of quantity is conducted with the information based on land use situation and years after construction of houses and buildings. Amounts of segregated waste that are generated from classification dismantling work of houses are also reported. It is necessary to establish manual for estimation of quantity using such

kinds of information.

In **Table 3**, the factors behind increase and decrease of waste quantity are inferred corresponding to a kind of disaster.

Table 3 Kind of disaster and factors behind increase and decrease of waste quantity

	flooding	large scale earthquake	fire accompanied with earthquake	large scale tsunami
factors	submerging into flood	difficulty of segregation	burning out of damaged house	carrying and flushing by tsunami
substance	increase: furniture, tatami, soil and stones	increase: mixed waste	decrease: combustibles	decrease: damaged houses increase: tsunami deposit

Objectives of Detailed Plan are varied corresponding to the scale of disaster

Recovery from disaster has two types of way, one is restoration and the other is reconstruction. Restoration rearranging disaster area to the state before a disaster is adopted at rather small scale disaster. On the other hand, reconstruction rebuilding damaged area to stronger one for preparing future disaster is adopted at large scale disaster. Reconstruction usually conducts large scale construction work corresponding to large scale damage.

Materials produced from DW are scarcely used in restoration, but are utilized in reconstruction. In another word, in case of small scale disaster, it costs much to produce reusable materials because generated DW will be small quantity, and consequently it becomes unrealistic. Restoration and reconstruction are arranged as shown in **Table 4** with the scale of disaster as shown in **Table 2**.

Table 4 Sacle of disaster and recovery works from damage

Scale of damage	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
Recovery works	Restoration	Restoration/ Reconstruction	Reconstruction	Reconstruction

For restoration, main objective of Detailed Plan is to treat properly and promptly generated waste. For reconstruction, it is one more objective to recycle DW as reconstruction materials and supply them to reconstruction sites.

In Japan, period of reconstruction is longer than period of treatment of DW that is generally three years. So, Detailed Plan should be determined in step with reconstruction plan.

Relations between Detailed Plan and other plans

Agendas concerning Master plan, regional disaster prevention plan (“RDPP”) -plan drawn up by municipality-, reconstruction plan and Detailed Plan are discussed here.

RDPP which is an upper level plan of Detailed Plan, involves the frame of disaster prevention duties, assigning departments and allocating resources. According to RDPP, it is decided to set up the department for DWM and to allocate officers.

Hazardous area which is illustrated by RDPP should be improved with redevelopment designed by Master plan.

Unutilized land in a city is needed for various uses such as temporary housing or temporary storage, when disaster attacks the city. Master plan has an important role to coordinate various land use needs, and should allocate candidate sites for temporary storage and treatment facilities for DWM on land use map.

Reconstruction plan and Detailed Plan are referred to in each other for taking a supply-demand balance and for adjusting periods of each plan.

Collaboration of Master plan and reconstruction plan may be able to enhance the resilience against disaster.

Conclusion

The problems on the management of DW generated by the Great East Japan Earthquake are arranged from the reports and the following conclusions are obtained preparing for a future large scale disaster:

- Detailed Plan should be drawn up not only by municipality but also by prefecture,
- Detailed Plan drawn up by prefecture should correspond to manage DW in regional blocks,
- Detailed Plan should be accompanied by manual to estimate quantity of waste according to a kind of disaster,
- Detailed Plan should take into account producing materials for reconstruction.

Finally, relations among Master plan, regional disaster prevention plan, reconstruction

plan and Detailed Plan is discussed. Master plan acts important role to designate sites required from other plans. As for Detailed Plan, Master plan is required to allocate temporary storage sites and temporary treatment sites. Detailed Plan should coordinate with reconstruction plan on taking supply-demand balance and adjusting periods of two plans.

References

- Cabinet office, Japanese Government (2012) Materials for 6th Strategic Conference for Reconstruction and Regeneration, About the reviews on mechanisms prompting the "Reconstruction and Regeneration"
<http://www8.cao.go.jp/cstp/kyogikai/fukkou/6kai/siryo6-1-1-2.pdf> (in Japanese)
- Ministry of the Environment (2013) Treatment at the stricken areas and results of wide area treatment (photos), http://kouikishori.env.go.jp/conditions/pdf/conditions_photo.pdf?var_2 (in Japanese)
- Miyagi prefecture (2013) The state of maintenance of temporary treatment facilities
<http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/shinsaihaitai/monitoring.html> (in Japanese)
- Nippo (2011) Environment Information in May, 2011
http://www.nippo.co.jp/dn/201105_w.htm (in Japanese)
- Reconstruction Agency (2011,2012,2013) Progress situation on Disaster Waste Treatment at costal Municipalities (Past Data) (Data pages of every month are linked from this page)
<http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-10/20130726191224.html> (in Japanese)
- Yamamoto O. and Kaneko H. (2012) The Disaster Waste Management Detailed Plan, the preparation to prompt the waste management for future disaster, EPAM 2012.

4. 名簿

4. 1 廃棄物計画部会・第8期会員名簿

(平成26年3月現在)

氏名	勤務先	所属等	住所	電話・FAX番号・メール
青野 肇	㈱エックス 都市研究所	大阪支店 副支店長	〒532-0011 大阪市淀川区西中島 5-9-1 新大阪花村ビル801	TEL 06-6195-7464 FAX 06-6195-7465 メール aono@exri.co.jp
阿賀 裕英	地方独立行政 法人 北海道立 総合研究機構	環境・地質研究本部 環境科学研究センター 環境保全部 情報・ 水環境G 研究主任	〒060-0819 札幌市北区北19条 西12丁目	TEL 011-747-3521 FAX 011-747-3254 メール aga-hirohide@hro.or.jp
池田 由起	ゾネ・フラウ 環境研究所		〒599-8272 堺市中区深井中町 877-3	TEL 072-270-1952 FAX 072-270-1952 メール sonne_frau@ybb.ne.jp
池田 行宏	近畿大学	医学部附属病院 安全衛生管理センター 講師	〒589-8511 大阪狭山市大野東 77-2	TEL 072-366-0221 (内線 3504) FAX 072-367-8262 メール yuyu@med.kindai.ac.jp
石井 一英	国立大学法人 北海道大学 大学院 工学研究院	環境創生工学部門 環境管理工学分野 循環計画システム 研究室 准教授	〒060-8628 札幌市北区北13条 西8丁目	TEL 011-706-7284 FAX 011-706-7287 メール k-ishii@eng.hokudai.ac.jp
石渡 和夫	(一社)廃棄物 資源循環学会	事務局長	〒210-0817 川崎市川崎区 大師本町4-22	TEL 090-7178-2953 FAX メール ishiwata@55.netyou.jp
市岡 敦子	㈱日本総合 研究所		〒141-0022 品川区東五反田 2-18-1 大崎ビルディング	TEL 03-6833-6728 FAX メール ichioka.atsuko@jri.co.jp
井土 将博	国際航業㈱	東日本事業本部 第一技術部資源循環 推進グループ	〒183-0057 府中市晴見町2-24-1	TEL 042-307-7491 FAX 042-330-1044 メール masahiro_ido@kk-grp.jp
白井 直人	㈱エックス都市研 究所	環境エンジニアリング事業 主任研究員	〒171-0033 豊島区高田2-17-22 目白中野ビル6階	TEL 03-5956-7505 FAX 03-5956-7523 メール usui@exri.co.jp
浦邊 真郎	㈱アーシン	代表取締役	〒532-0011 大阪市淀川区西中島 5-9-1 新大阪花村ビル802	TEL 06-6100-3336 FAX 06-6100-3332 メール urage@ursin.co.jp
岡山 朋子	大正大学	人間学部 人間環境学科 准教授	〒170-8470 豊島区西巢鴨 3-20-1	TEL 03-3918-7311(内線 5789) FAX 03-5394-3037 メール vfe07747@nifty.com t_okayama@mail.tais.ac.jp
片柳 健一	㈱環境管理 センター	常勤監査役	〒193-0832 八王子市散田町 3-7-23	TEL 042-678-0500 FAX 042-667-6789 メール kkatayanagi@kankyo-kanri.co.jp
金子 泰純	国立大学法人 和歌山大学	システム工学部 環境システム学科 准教授	〒640-8510 和歌山市栄谷 930	TEL 073-457-8338 FAX 073-457-8335 メール kaneko@center.wakayama-u.ac.jp

氏名	勤務先	所属等	住所	電話・FAX番号・メール
神崎 広史	千葉市	環境局 資源循環部 部長	〒260-8722 千葉市中央区千葉港 1-1	TEL 043-245-5067(廃棄物対策課) FAX 043-245-5624(同上) メール hiroschi-kanzaki@city.chiba.jp
杵島 裕子 (きしま)			〒	TEL FAX メール s.yuuko0207@gmail.com
小池 啓太	光和精鋼(株)	戸畑製造所 製造部 戸畑工場	〒804-0002 北九州市戸畑区中原 46-93	TEL 093-872-5157 FAX メール koike@kowa-seiko.co.jp
小泉 春洋	(株)アーシン	計画部 部長	〒532-0011 大阪市淀川区西中島 5-9-1 新大阪花村ビル802	TEL 06-6100-3336 FAX 06-6100-3332 メール koizumi@ursin.co.jp
小崎 洋一	日鐵住金 セメント(株)	取締役	〒050-8510 室蘭市仲町64	TEL 0143-44-1166 FAX 0143-45-3923 メール kosaki@ns-cement.nssmc.jp
越場 篤	(株)シンシア	横浜 R・C 事業部 横浜 R・C センター 管理部	〒236-0003 横浜市金沢区幸浦 1-10-4	TEL 045-770-5323 FAX 045-770-5343 メール koshiba@sincerehq.com
後藤久美子	八千代エンジニ ヤリング(株)	総合事業本部 環境施設部	〒161-8575 新宿区西落合 2-18-12	TEL 03-6893-5924 FAX 03-5906-0817 メール km-goto@yachiyo-eng.co.jp
齋藤 優子	国立大学法人 東北大学 大学院	国際文化研究科 国際環境システム論講座 専門研究員	〒980-8576 仙台市青葉区川内 41	TEL 022-795-7672 FAX 022-795-7672 メール yu-ko.s@s8.dion.ne.jp
進藤 玲子			〒274-0824 船橋市前原東 2-1-21 (自宅)	TEL 047-474-2568 (自宅) FAX メール rshindo@hotmail.co.jp
鈴木 和将	埼玉県	環境部 環境科学 国際センター 資源循環・廃棄物 担当 主任	〒347-0115 加須市上種足 914	TEL 0480-73-8354 FAX 0480-70-2031 メール suzuki.kazuyuki@pref.saitama.lg.jp
高橋 富男	(株)エイト 日本技術開発	地球環境・エネルギー 事業部 部長	〒164-8601 中野区本町 5-33-11	TEL 03-5341-5142 FAX 03-5385-8515 メール takahashi-to@ej-hds.co.jp
上田 晴香 (田中)	(株)エックス 都市研究所	大阪支店 (環境エンジニアリング 本 部付)	〒532-0011 大阪市淀川区西中島 5-9-1 新大阪花村ビル 801	TEL 06-6195-7464 FAX 06-6195-7465 メール ueda@exri.co.jp
田中 勝	鳥取環境大学	環境マネジメント学科 特任教授 サステナビリティ研究所長	〒108-0074 港区高輪 2-12-56 高輪ビルズ 402	TEL 03-5421-3175 FAX 03-5421-3175 メール ri53swme@kankyo-u.ac.jp
谷川 昇	(公財)日本産業 廃棄物処理振興 センター	事業推進部 国際協力部 部長代理	〒102-0084 千代田区二番町 3 麹町スクエア 7 F	TEL 03-5275-7111 FAX 03-5275-7112 メール tanikawa@jwnet.or.jp
田村 有香 (角野)	京都精華大学	人文学部	〒606-8588 京都市左京区 岩倉木野町 137	TEL 075-702-5115 FAX 075-702-5115 メール kakuno@kyoto-seika.ac.jp

氏名	勤務先	所属等	住所	電話・FAX番号・メール
戸敷 浩介	静岡県立大学	環境科学研究所 助教	〒422-8526 静岡市駿河区谷田 52-1	TEL 054-264-5796 FAX 054-264-5796 メール k-toshiki@u-shizuoka-ken.ac.jp
仲地 愛子	(株)環境管理 センター	応用技術部 応用技術グループ 主任	〒192-0154 八王子市下恩方町 323-1	TEL 042-650-7227 FAX 042-652-0800 メール amatsumoto@kankyo-kanri.co.jp
中村 恵子	(医)中村整形 外科クリニック 健康・環境 デザイン研究所	理事 所長	〒052-0022 伊達市梅本 24-2	TEL 0142-23-1222 FAX 0142-23-1222 メール fwga6923@nifty.com xxxxxyyz0102@nifty.com
西 哲生	(株)インテージ グリーンマーケティング 研究所	主任研究員	〒188-8701 西東京市谷戸町 2-14-11	TEL 0424-23-1184 FAX 0424-23-2135 メール nishi@intage.co.jp
西垣 正秀	神戸環境 クリエート(株)	工場長	〒653-0033 神戸市長田区 苅藻島町 1-1-28	TEL 078-651-5060 FAX 078-681-2853 メール nishigaki@kobe-k-create.co.jp
西川 光善	(株)エックス 都市研究所	常務取締役 環境エンジニアリング事業 本部 本部長	〒171-0033 豊島区高田 2-17-22 目白中野ビル 6F	TEL 03-5956-7503 FAX 03-5956-7523 メール nishikawa@exri.co.jp
橋本 昭夫	NPO 法人 北海道資源循環 研究所	理事長	〒064-0811 札幌市中央区南 11 条 西 1 丁目 5-16-708	TEL 011-211-5705 FAX 011-897-6209 メール hashimoto.akio@ivory.plala.or.jp
橋本 治	日本大学 大学院	理工学研究科 不動産科学専攻 横内研究室	〒101-8308 千代田区神田駿河台 1-8-14 5 号館 9F 596B 号室	TEL 03-3259-0604 FAX 03-3259-0604 メール ezm13454@nifty.com
花嶋 温子	大阪産業大学	人間環境学部 生活環境学科 講師	〒574-8530 大東市中垣内 3-1-1	TEL 072-875-3001 FAX 072-871-1259 (学部事務室) メール hanashima@due.osaka-sandai.ac.jp
長谷川 誠	(株)イーツー エンジニアリング	取締役	〒171-0033 豊島区高田 2-17-2 目白中野ビル 6F	TEL 03-5954-3662 FAX 03-5954-8423 メール hasegawa.mkt@mbr.nifty.com
馬場 宏造	石狩市 花川南幼稚園		〒197-0005 福生市北田園 2-13-15 (自宅)	TEL 042-553-9102 (自宅) FAX 042-553-9102 メール baba@rb3.so-net.ne.jp
馬場 高志	(株)住信基礎 研究所	研究第二部 副主任研究員	〒104-6103 中央区晴海 1-8-11	TEL 03-5166-0802 FAX 03-3286-8366 メール banbat@stbri.co.jp
福岡 雅子	大阪工業大学	工学部 環境工学科 准教授	〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1	TEL 06-6954-4534 (直通) FAX 06-6952-6197 (事務室) メール fukuoka@env.oit.ac.jp
古市 徹	国立大学法人 北海道大学 大学院 工学研究院	環境創生工学部門 環境管理工学分野 循環計画システム 研究室 特任教授	〒060-8628 札幌市北区北 13 条 西 8 丁目	TEL 011-706-7283 FAX 011-706-7287 メール t-furu@eng.hokudai.ac.jp

氏名	勤務先	所属等	住所	電話・FAX番号・メール
三品 雅昭	さいたま市	環境局 施設部 クリーンセンター 大崎 所長	〒336-0974 さいたま市緑区 大崎 317	TEL 048-878-0989 FAX 048-878-0959 メール uee13-z1z1@city.saitama.lg.jp
森 敬祐	大和ハウス工業 (株)	環境部	〒530-8241 大阪市北区梅田 3-3-5	TEL 06-6342-1346 FAX メール keisuke-mori@daiwahouse.jp
望月美登志	(株)フジタ	技術センター 土木 研究部 生産技術G 主任研究員	〒243-0125 厚木市小野 2025-1	TEL 046-247-9222 (316) FAX 046-250-7139 メール mochizuki@fujita.co.jp
堀井 安雄	クボタ環境 サービス(株)	水処理事業部 KS 担当部長 技監	〒661-8567 尼崎市浜 1-1-1	TEL 06-6470-5936 FAX 06-6470-5929 メール y-horii@osa.kubota-ksk.co.jp
山田 和寛	日工(株)	開発技術センター	〒674-8585 明石市大久保町 江井島 1013-1	TEL 078-947-6261 FAX 078-947-3639 メール kazuhiro.yamada@nikko-net.co.jp
山崎 衛	(株)地域計画建築 研究所	大阪事務所	〒540-0001 大阪市中央区城見 1-4-70 住友生命 OBP プラザビル 15F	TEL 06-6942-5732 FAX 06-6941-7478 メール yamas-mm@arpak.co.jp
山下 実	環境省 福島 環境再生事務所	放射能汚染廃棄物 対策課 廃棄物対策監	〒960-8031 福島市栄町 1-31 福島キャピタルフロントビル 7F	TEL 024-573-7547 (514) FAX 024-573-7569 メール minoru_yamashita@env.go.jp
山本 攻	(株)エックス 都市研究所	大阪支店 (環境エンジニアリング 事 業本部付) 技術顧問	〒532-0011 大阪市淀川区西中島 5-9-1 新大阪花村ビル801	TEL 06-6195-7464 FAX 06-6195-7465 メール o-yamamoto@exri.co.jp
劉 庭秀	国立大学法人 東北大学 大学院	国際文化研究科 国際環境システム論講座 准教授	〒980-8576 仙台市青葉区川内 41	TEL 022-795-7618 FAX 022-795-7618 メール jsyu@intcul.tohoku.ac.jp
由田 秀人	日本環境安全 事業(株)	取締役	〒105-0014 港区芝 1-7-17	TEL 03-5765-1937 FAX 03-5765-1938 メール yoshida@jesconet.co.jp

廃棄物計画部会・第8期役員

(平成26年3月現在)

役職	氏名	担当	所属
代表	中村 恵子	部会員の意見を反映し、方針、方向性の提示	健康・環境デザイン研究所
幹事長	白井 直人	学会との連絡担当、部会の進行役	大成建設㈱
幹事	三品 雅昭	総務担当	さいたま市
〃	橋本 治	会計担当	日本大学大学院
〃	井土 将博	企画・広報担当	国際航業㈱
〃	青野 肇	関西G担当	㈱エックス都市研究所

顧問	田中 勝		鳥取環境大学
	古市 徹		北海道大学大学院
	西川 光善		㈱エックス都市研究所
	長谷川 誠		㈱イーツーエンジニアリング
	片柳 健一		㈱環境管理センター

第8期サブ研究会メンバー表

(平成26年3月現在)

サブグループ名	メンバー
関東グループ	* 白井、阿賀、池田(行)、石井、石渡、市岡、井土、岡山、片柳、神崎、杵島、小池、小崎、越場、齋藤、進藤、鈴木、高橋、田中(勝)、戸敷、谷川、仲地、中村、西、西川、橋本(昭)、橋本(治)、長谷川、馬場(宏)、古市、三品、望月、山田、山下、劉、由田
関西グループ	* 青野、池田(由)、浦邊、金子、小泉、後藤、田中、田村、西垣、花嶋、馬場(高)、福岡、森、堀井、山崎、山本

*：担当幹事