

# 環境ビジネスの新展開「NKKの環境ソリューション」

“NKK Environmental Solutions” New Stage for Environment-Related Business

小倉 康嗣 環境ソリューションセンター 企画営業部 部長 Yasutsugu Ogura

当社は、2000年4月に「環境ソリューション」という新たなコンセプトを打ち出し、環境・エコエネルギー分野のビジネスを積極的に推進している。このソリューション事業はNKKグループの総力を挙げて、社会の環境・エコエネルギーに関する課題を解決する提案型ビジネスである。これまで培った当社の環境、エネルギー関連の技術と経験を結集して、世の中の環境・エネルギー問題に対して企画提案から導入、サポートまで一貫対応するトータルソリューションビジネスを展開している。本稿では、当社の環境ソリューションの特徴とその取り組み事例について紹介する。

*In April 2000, NKK announced the “Environmental Solutions” concept, and set up a group of highly sophisticated professionals in the field of environment and energy called “Environment Solutions Center”. The solution business is a type of business that NKK, based on its abundant experiences and know-how acquired by itself and its group companies, offers the solution for environment and eco-energy issues that any society may face.*

## 1. はじめに

当社は鉄鋼とエンジニアリングの複合経営を長年行っており、環境・エネルギー分野で数多いシナジーを生んでいる。鉄鋼事業としての環境保全技術や高温燃焼技術、業界では初めてのプラスチックの高炉原料化技術、総合エンジニアリング事業としての40年以上の歴史を持つ環境設備（焼却炉・リサイクル分別設備など）、NKKグループ企業30社が取り組む環境関連ビジネスなど、既に多くの環境関連ビジネスを展開している。こうした技術と幅広い事業活動を生かし、21世紀における循環型社会形成、エネルギー問題および環境全般に渡る社会ニーズに更に応えるために、2000年4月から環境ソリューション事業を展開している。本稿では、当社の環境ソリューション事業の特徴とその取り組みを紹介する。

## 2. 環境ソリューションの展開

当社では、NKKグループ全体の広範囲にわたる環境関連事業をプロモートし、事業拡大を図るため、『環境ソリューションセンター』を新設し、グループ本社的な視点からの活動を展開している。

当社の環境ソリューション事業は、図1に示すように、環境・エコエネルギー関連のビジネスチャンスに当社の総合力で対応し、個別のソリューションからトータルソリューションを提供することを基本コンセプトとしている。ソフトからハードまで一貫した解決型のビジネス展開により、環境行政を推進する国・自治体や環境経営を推進する企業などのニーズに応えていくものである。図2に環境ソリューション事業

の展開分野を示す。その展開分野はソリューションを支える長年培った環境設備・商品をベースにリサイクルソリューション、エコエネルギーソリューション、環境マネジメントソリューションと幅広く多岐に渡っている。リサイクルソリューションは、循環型社会形成を推進する国・自治体やゼロエミッションを目指す企業などのニーズに応えるものである。エコエネルギーソリューションは、当社の省エネルギー、クリーンエネルギー関連の技術、ノウハウをベースに、社会のエコエネルギーのニーズに対応する分野である。環境マネジメントソリューションは、環境アセスメント、ISO14001取得支援ならびに土壌浄化などをキーとしたソリューション分野である。以下に、環境ソリューションの代表的な取り組みを紹介する。

**製鉄とエンジニアリングの強みを活かした環境ビジネスの強化**

**個別対応からトータルソリューションへ**

**循環型社会形成に向けた提案型ビジネスへ**

**NKKグループがもつ経営資源の当該分野への重点配分によるスピード経営**

**IT活用による効果的・効率的な企画営業活動の推進による顧客満足度の飛躍的向上**

**ソフトからハードまで、トータルソリューションの提供による顧客オリエンテッドなビジネス展開へ**

図1 環境ソリューションの基本方針



図2 環境ソリューションの展開分野

### 3. リサイクルソリューションの取り組み

リサイクルソリューションの一例が、各地域で推進されているエコタウン事業への参画である。エコタウン事業は国が進めるゼロエミッション構想を実現するための事業である。当社は、川崎市と広島県が推進するエコタウンエリアで企画提案から事業展開までの積極的なソリューション活動を展開している。

### 3.1 京浜臨海部環境シティ構想と都市再生<sup>1),2)</sup>

#### 3.1.1 自治体との連携による構想づくり

循環型社会を形成するには、産官学そして地域との連携が不可欠であり、この基本認識のもとリサイクルソリューションを展開している。

川崎市は、環境シティ構想をコンセプトに、産業活性化と地域のエコ化を目指した構想を打ち出している。図3にこの構想の概念図を示すが、当社は、この構想に企画段階から参画し、特に当社の強みである環境・エネルギー分野を中心に、企画提案、事業展開などのソリューション活動を展開している。環境シティ構想は、京浜臨海部を3つの地区(3層)に区分けし、その中で市街地に近い「第1層」を研究開発拠点に、「第2層」は既に基盤のあるさまざまな産業を中心とした企業間環境ネットワークをベースとしたエコタウンなどの新産業育成フィールドに、最も海側に位置する「第3層」は、鉄鋼素材・エネルギー・物流・集客を核とした街づくりの土台となる拠点として位置付ける都市活性化構想である。

京浜臨海部は、大都市圏に近接しており、ものづくり企業の集積や多彩な物流インフラを有し、循環型社会構築のトップレベルのポテンシャルを持っている。この地域に、自治体などと連携して環境・エネルギーを切り口とした都市再生のグランドデザインを描き、それを当社の技術と製鉄インフラをベースに作り上げていく点が、当社のリサイクルソリューションの大きな特徴である。

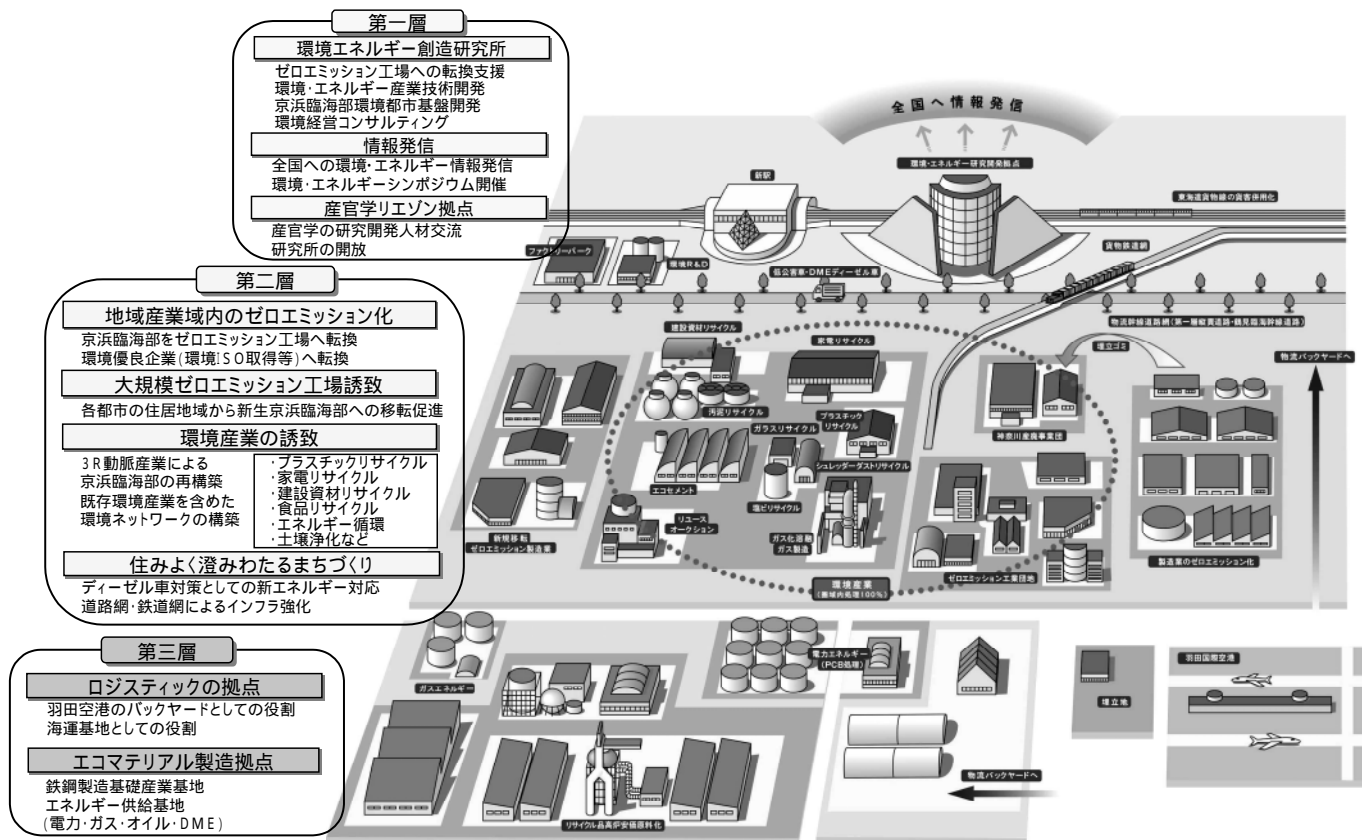


図3 京浜臨海部環境シティ構想とイメージ図

当社は既に、図4に示すように環境シティ構想を実現するいくつかの拠点形成している。臨海部第1層では、環境・エネルギー関連のリエゾン機能を発揮する環境・エネルギー創造研究所（後述）を設立するなど、研究開発拠点づくりを展開している。臨海部第2層では、使用済みプラスチック、家電、PETボトルのリサイクル事業を行うとともにシュレッダーダストや塩化ビニルのリサイクル技術の実証レベルでの開発などを行うなど環境・リサイクルゾーンを形成している。第3層では、高炉・転炉などの製鉄インフラを活用して、製鉄原料として多くの廃棄物を資源循環している。

当社のリサイクル事業・技術は、高炉に代表される製鉄技術と資源ごみ分別やごみの燃焼技術などのエンジニアリングの融合を活かして、他のリサイクル設備に比較すると大量かつ低コストで廃棄物を資源化できることが大きな強みである。特に京浜製鉄所は大量に廃棄物が発生する首都圏に最も近い都市型製鉄所であり、その立地優位性を最大限に発揮できることにある。

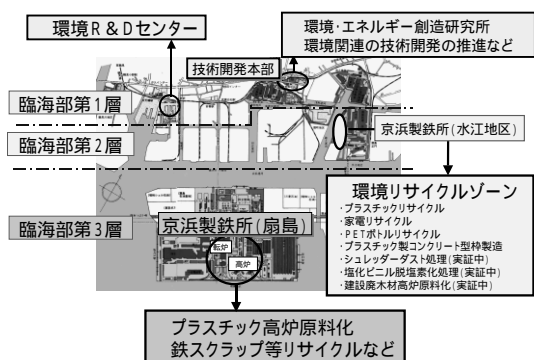


図4 京浜臨海部での当社の環境事業活動

### 3.1.2 環境を切り口とした都市再生シナリオ

当社は環境・エネルギーと都市開発の両面から構想づくりに参画している。川崎市は、2001年6月に『川崎臨海部再生リエゾン研究会』を設立した。この研究会は、図5に示すように地元企業、行政関係者、学識者で構成され、川崎臨海部が培ったものづくりの実績とインフラの集積を活かして、臨海部再生と新たな街づくりを目指した、産官学の連携の取り組みである。

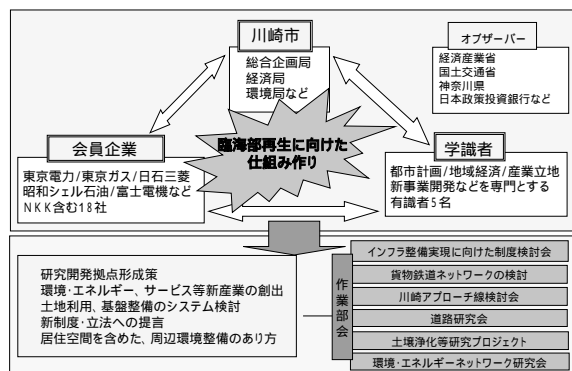


図5 川崎臨海部再生リエゾン研究会

当社はその取り組みの一環として2001年6月に臨海部第1層に位置する当社研究所内に「環境・エネルギー創造研究所」を設立した。この研究所は、図6に示すようにものづくり・新産業の軸となる環境・エネルギーに関する研究開発拠点としての役割や、環境ネットワーク形成のための産官学リエゾン拠点としての役割を果たし、臨海部環境シティ構想の中核をなすべく、開放型の研究開発拠点を目指している。ここでは、近隣の企業や大学・研究機関と連携をとり、京浜臨海部活性化のためのアイデア出しやコンセプトづくり・理論づくりに寄与することであり、まさに『産・官・学』一体となって環境・エネルギー関連の研究開発や全国への情報発信源を担っていかうとするものである。現在、京浜臨海部立地企業をメンバーとした環境・エネルギーネットワーク研究会を主催し、異業種間の資源循環づくりの取り組みを推進中である。

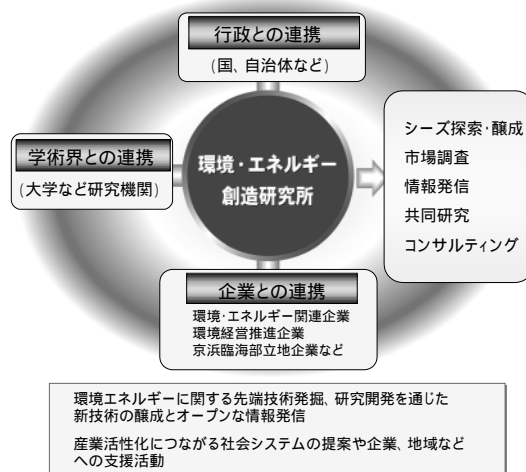


図6 環境・エネルギー創造研究所の役割

京浜臨海部の強みは、素材・石油化学・エネルギー産業が集積しており、既に異業種間のインフラを活用する産業ネットワークが構築されていることである。この産業間ネットワークが進化し、エコタウンづくりと協調できれば、首都圏の新たな都市再生の起爆剤になることは間違いなく、環境の街づくりを目指して、当社も自治体、産業界との連携を積極展開しているところである。当社は、ソリューション活動によって、企業を始め政府、自治体や学術界とも連携を図りながら資源循環型のものづくり拠点の実現と21世紀の街づくりに向けた取り組みを先導していきたいと考えている。

### 3.2 広島エコタウンエリアでの展開

広島県備後地区は2000年にエコタウンの認定を受けた。当社はエコタウン認定地域内に福山製鉄所を有し、使用済みプラスチックの高炉原料化事業など、備後エコタウンに立地する企業として循環型社会形成への展開を推進している。備後エコタウンの新たなリサイクル事業として、広島県下16市町村で排出される一般廃棄物から7箇所を設置される設

備で製造された RDF (ごみ固化燃料) を、福山市に建設される溶融・発電施設により処理, 発電を行う福山リサイクル発電事業が, 2004 年の稼働を目指して進められている。図 7 に示すようにこの事業は各市町村からの一般廃棄物を RDF 化して収集し, 当社のガス化溶融技術によって高効率な発電を行うものである。当社は高効率発電を特徴としたガス化溶融炉を建設する他, オペレーションとメンテナンス (O&M) のコントラクターとして施設の操業・維持補修を担当する予定であり, 技術面において主要な役割を果たすとともに, 事業経営の中核を担っていく。このリサイクル設備は, RDF 処理量約 310 トン/日, 発電出力約 2 万 kW を有し, 1 炉当たりの処理能力としては世界最大級規模のガス化溶融炉であり, 一般廃棄物の広域処理システムのモデルケースといえる。現在, 廃棄物処理をめぐって PFI などの手法を用いた事業の取り組みが各地で進められているが, 本件は当社として初めての RDF 発電事業への参画であり, リサイクルソリューションの先駆的な事例である。

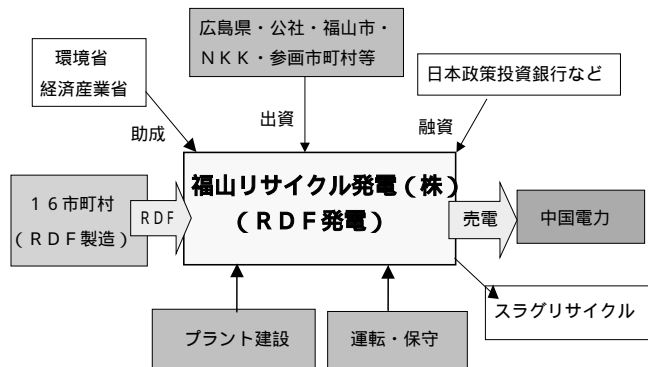


図 7 福山 RDF 発電事業スキーム

#### 4. エコエネルギーソリューション

##### 4.1 21 世紀のクリーンエネルギー「DME」<sup>3)</sup>

DME (ジメチルエーテル) はクリーンな発電用燃料, 黒煙が出ないディーゼル車用燃料, LPG 代替燃料, 燃料電池用燃料など 21 世紀のクリーンエネルギーとして大きな期待が寄せられている。

当社は, 天然ガス, 炭層メタン, 石炭ガス化など幅広い天然資源を原料とする DME の直接合成の実用化を推進している。1999 年秋には, 世界で初めてベンチプラント (5 トン/日 規模) による炭層メタンからの直接合成に成功した。

この技術の特徴は, 図 8 に示すように独自に開発した触媒を分散させたスラリー床反応器の中で DME を直接合成する画期的なプロセスである。

現在, 次のステップとして 100 トン/日 規模の実証プラントによる実用化開発を推進中である。

1997 年から DME の燃焼特性の把握と燃料供給系の検討を始め, 1998 年には世界で初めて小型トラックの実車走行

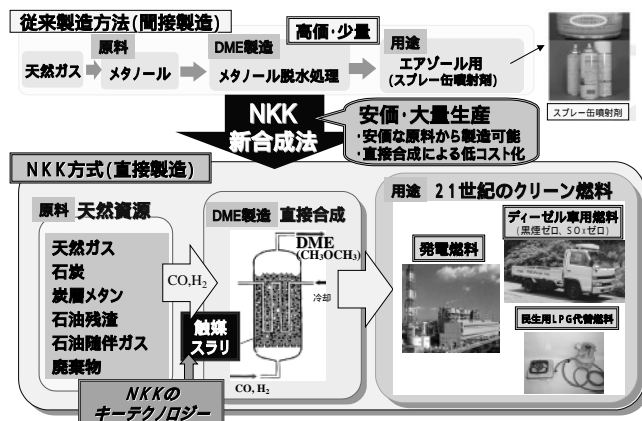


図 8 当社の DME 直接合成技術と利用分野

に成功した。さらに 2002 年 2 月には DME 自動車の開発促進を図るため, 図 9 に示すように国土交通大臣より日本で初めて試験自動車の認定を取得し, 公道走行試験を開始した。図 10 にディーゼル車に関する国の PM (粒子状物質) 排出規制計画を示すが, DME を燃料に使うことで新長期規制値以下の PM が達成できるとの結果を得ている。



図 9 公道試験用 DME ディーゼル車

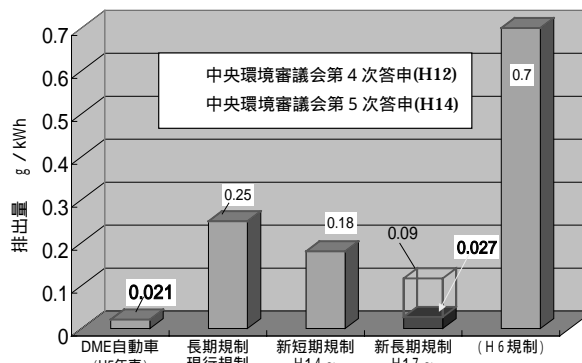


図 10 PM 規制計画と DME ディーゼル車の PM 値

環境ビジネスの新展開「NKKの環境ソリューション」

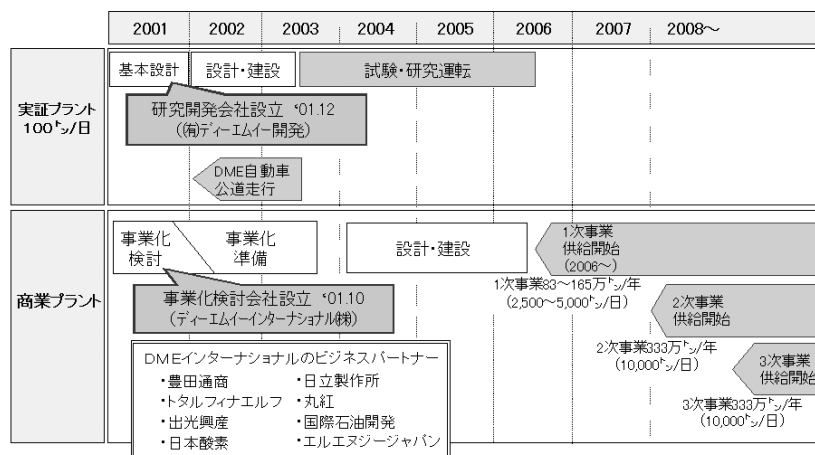


図 11 DME の実用化に向けたスケジュール

製造技術の実用化開発と併行して、数千トﾝ/日 規模の事業化を検討するディエムイーインターナショナル株を2001年10月に設立した。この会社は、9社（NKK，豊田通商，日立製作所，トタルフィナエルフ，丸紅，出光興産，国際石油開発，日本酸素，エルエヌジージャパン）で構成され、2006年にDMEの供給を目標に事業化検討を行う。また、当社は事業化検討参画パートナー企業をメンバーとする研究法人「(有) ディエムイー開発」を2001年12月に設立し、DMEの市場導入に向けて研究開発と事業化検討の両面の体制を整えた。

図 11 に DME の実用化に向けたスケジュールを示す。当社の DME 直接合成技術は、天然資源だけでなく廃棄物・使用済みプラスチックのガス化や家畜糞尿・下水汚泥からの発酵メタンガスなど未利用資源からの製造が可能であり、資源循環とクリーンエネルギー供給の両方に貢献できるものであり、エコエネルギーソリューションの代表的なプロジェクトである。

4.2 高効率分散型発電システム「SOFC」<sup>4)</sup>

燃料電池は、燃料がもつ化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換する技術であり、高効率で環境負荷の小さい発電が可能となる。当社は、米国シーメンス・ウエスティングハウス・パワー社（SWPC）と連携して、固体酸化物形燃料電池の商品化と市場開拓を推進中である。この発電システム「SOFC」は、300kWで55%、数MWで60%以上という高効率な発電が可能であり環境負荷の極めて小さいデマンドサイド電源として注目されている（図 12）。

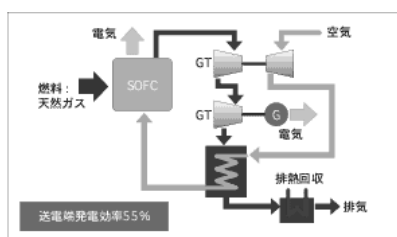


図 12 ハイブリッド発電システム「SOFC」

また、2001年12月には、SWPC社と小型システムの開発についてアライアンスを組んでいるカナダ フュエル・セル・テクノロジー社（FCT社）と出力50kW以下の家庭用・小規模事業所用発電システム「SOFC」の商業化に向けた提携を行った。これにより、当社の「SOFC」システムは、数kWの小型から、MWクラスの大型までのフルラインアップが可能となった（図 13,14）。前述したDMEは燃料電池用燃料として優れた特性をもち、燃料多様化ニーズに対応すべく、DMEおよびバイオガス燃料との組み合わせ技術についても研究を推進中である。

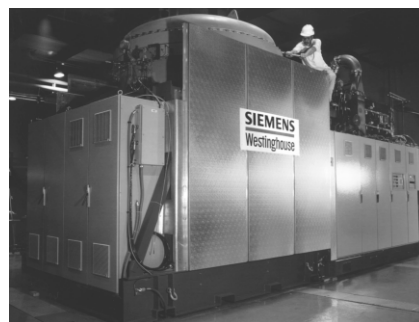


図 13 220kW SOFC ガスタービンハイブリッドシステム



図 14 5kW SOFC システム

## 5. IT活用による環境ネットワーク形成<sup>5)</sup>

Q&Aを基本コンセプトとして、2001年2月に環境ソリューションウェブサイトインターネット上に立ち上げた。この環境総合サイトは業界初の環境専門サイトで、図15に示すように環境・エネルギーに関するさまざまな情報を提供している。開設後、月間約1万件のアクセスがあり、環境・エネルギーに関する問い合わせや資料請求も多数いただいている。「ここに来れば、あらゆる環境情報が手に入る」、そのようなサイトをを目指す。この環境ウェブサイトを双方向のコミュニケーションの場として活用することで環境関連の双方向のネットワーク形成の構築を目指す。

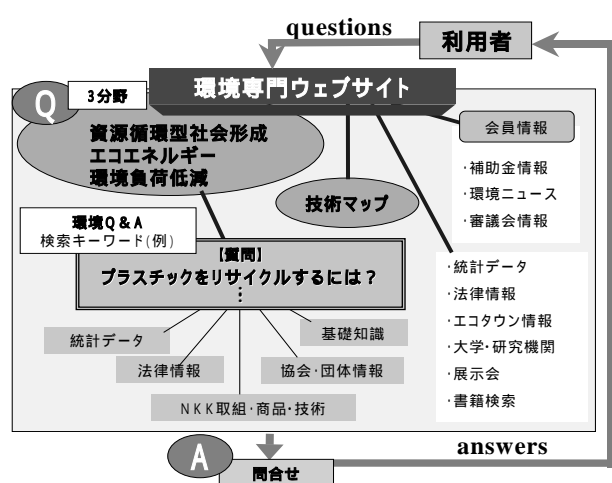


図15 Q&Aの仕組みとコンテンツ構成  
(URL : <http://e-solution.nkk.co.jp>)

## 6. おわりに

当社は技術力をベースに環境とエネルギー分野での新たな企業としての発展を遂げようとしている。循環型社会形成のコンセプト作りからあらゆる問題解決まで、トータルなソリューションを提供し『NKKは新しい発想と技術で、すみよい街づくりを提案します』のモットーで『環境のことならNKK』を作り上げていこうとしている。

当社は21世紀において、資源循環型社会や省エネルギー社会に貢献すべく環境先進企業グループを目指していく所存である。

当社は2002年9月に川崎製鉄と経営統合し、JFEグループとして歴史的な一歩を踏み出した。当社と川崎製鉄の統合によって、環境・エネルギー分野においても大きな相乗効果が発揮できると確信しており、今後も、「環境・エネルギーのことならJFEグループ」を目指していく。

### 参考文献

- 1) 小倉康嗣.“京浜臨海部環境シティをめざすNKKの取り組み”. 政策情報かわさき. No.11, pp.39-41(2001).
- 2) 船橋兵悟.“川崎臨海部再生リエゾン研究会”. 政策情報かわさき. No.11, pp.30-32(2001).
- 3) 大野陽太郎ほか.“DME合成技術と利用技術”. NKK技報. No.174, pp.1-5(2001).
- 4) 大野陽太郎ほか.“固体酸化物形燃料電池システム(SOFC System)”. NKK技報. No.174, pp.12-18(2001).
- 5) 八木竜一ほか.“環境ソリューションウェブサイト”. NKK技報. No.174, pp.32-33(2001).