◆エコクリエイティブ活動

グリーン生産ラインと環境適合設計

環境調和型製品をお客様に提供するためには、グリーン調達による部材を使用し、環境に配慮した生産ラインで環境適合設計された製品を生産しなければなりません。YOKOGAWAグループでは、積極的にこれらの取り組みを開始し、実績を生んでいます。

1. グリーン生産ライン改善規定

2002年3月に「グリーン生産ライン改善規定」を制定しました。本規定は、無駄の排除を基本とした環境改善により環境に配慮した生産ラインを構築し、資源生産性の向上、環境負荷の低減、環境リスクの回避、工場原価の低減を目的としています。生産ラインに関わる省エネ、省資源、有害物質、廃棄物、梱包、有害物質による環境リスクなどを総合的に評価し、グリーン生産ラインを構築します。当初は甲府事業所でトライアル運用を行ない、順次グループ各社に展開していきます。

（1）改善前のアセスメント

改善対象ラインは、右記の「グリーン生産アセスメントシート」を使い、各項目の上位３位までの年間負荷量とコストと有害物質の管理状態を定量評価します。続いて「グリーン生産ライン改善ガイドライン」によって改善点をチェックします。

このガイドラインは、YOKOGAWAグループが培ってきた改善ノウハウからエッセンスを抽出して策定したものです。その後、効果的な改善を行なうために改善のPDCA（Plan-Do-Check-Action）をフォーマット化した「グリーン生産改善シート」を活用し、改善対象項目の改善を行ないます。

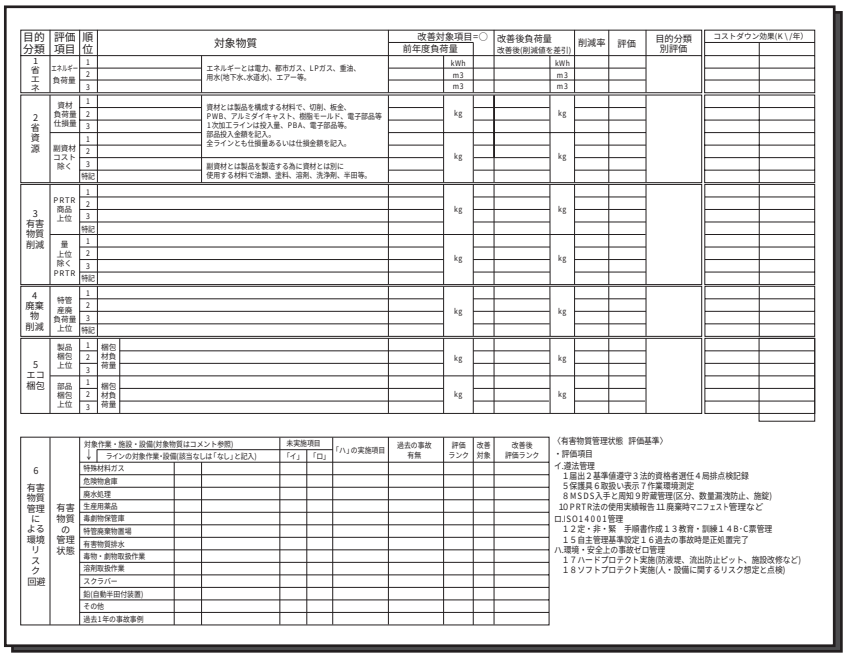
（2）改善後のアセスメント

改善後はその結果を右記のシートに記入し、改善効果を定量評価します。省エネについては、その削減率が、６％以上＝ＡＡＡ、３％以上=AA、1%以上=A、改善前と同様=B、改悪=Cとします。他の項目は、削減率が20%以上=AAA、10%以上=AA、5%以上=A、以下同様とします。目的分類別評価はランクの最も高いものを目的分類別評価ランクとします。

（3）グリーン生産ラインの総合評価と認定

評価基準は各評価項目に「C」がないことと、目的分類別の総合評価が「A」以上であることとしています。グリーン生産ラインの認定は、原則的に工場や各部署の自主判断によって行われ、総合評価が「A」以上を認定基準としています。

こうした生産ラインの改善は、生産ラインに携わる全員の関心を喚起しています。改善による多くの提案を集積し、改善ガイドラインの内容を充実するとともに環境の世紀にふさわしい生産技術に発展させていきます。



目的分類	評価項目	順位	対象物質		改善対象項目=○ 前年度負荷量		改善後負荷量 改善後(削減値を差引)		削減率	評価	目的分類別評価	コストダウン効果(K\/年)	
1 省エネ	エネルギー負荷量	1	エネルギーとは電力、都市ガス、LPガス、重油、用水(地下水,水道水)、エアー等。			kWh		kWh					
		2				m3		m3					
		3				m3		m3					
2 省資源	資材負荷量仕損量	1	資材とは製品を構成する材料で、切削、板金、PWB、アルミダイキャスト、樹脂モールド、電子部品等1次加工ラインは投入量、PBA、電子部品等、部品投入金額を記入。全ラインとも仕損量あるいは仕損金額を記入。			kg		kg					
		2											
		3											
	副資材コスト除く	1				kg		kg					
		2											
		3											
		特記	副資材とは製品を製造する為に資材とは別に使用する材料で油類、塗料、溶剤、洗浄剤、半田等。										
3 有害物質削減	PRTR商品上位	1				kg		kg					
		2											
		3											
		特記											
	量上位除くPRTR	1				kg		kg					
		2											
		3											
		特記											
4 廃棄物削減	特害産廃負荷量上位	1				kg		kg					
		2											
		3											
		特記											
5 エコ梱包	製品梱包上位	1	梱包材負荷量			kg		kg					
		2											
		3											
	部品梱包上位	1	梱包材負荷量			kg		kg					
		2											
		3											

6 有害物質管理による環境リスク回避	有害物質の管理状態	対象作業・施設・設備(対象物質はコメント参照) ↓ ラインの対象作業・設備(該当なしは「なし」と記入)			未実施項目 「イ」	未実施項目 「ロ」	「ハ」の実施項目	過去の事故有無	評価ランク	改善対象	改善後評価ランク
		特殊材料ガス									
		危険物倉庫									
		廃水処理									
		生産用薬品									
		毒劇物保管庫									
		特管廃棄物置場									
		有害物質排水									
		毒物・劇物取扱作業									
		溶剤取扱作業									
		スクラバー									
		鉛(自動半田付装置)									
		その他									
		過去1年の事故事例									

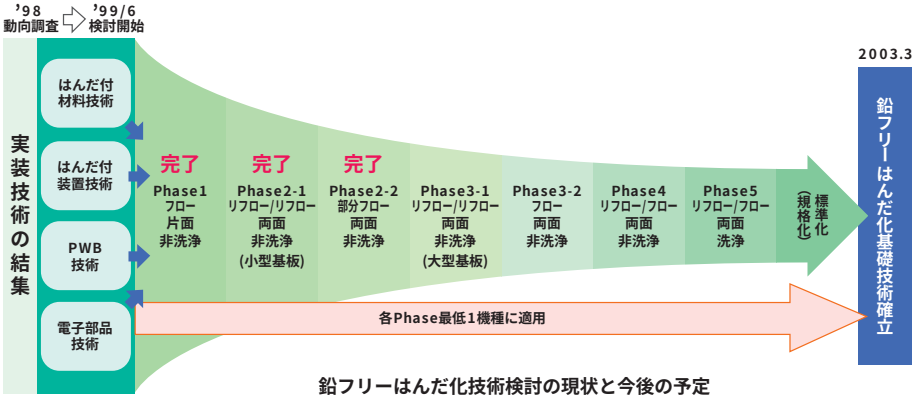
〈有害物質管理状態　評価基準〉
・評価項目
イ.遵法管理
　１届出２基準値遵守３法的資格者選任４局排点検記録
　５保護具６取扱い表示７作業環境測定
　８ＭＳＤＳ入手と周知９貯蔵管理(区分、数量漏洩防止、施設)
　10ＰＲＴＲ法の使用実績報告11廃棄時マニフェスト管理など
ロ.ISO14001管理
　１２定・非・緊　手順書作成１３教育・訓練１４B･C票管理
　１５自主管理基準設定１６過去の事故時是正処置完了
ハ.環境・安全上の事故ゼロ管理
　１７ハードプロテクト実施(防滅壁、流出防止ピット、施設改修など)
　１８ソフトプロテクト実施(人・設備に関するリスク想定と点検)

グリーン生産アセスメントシート

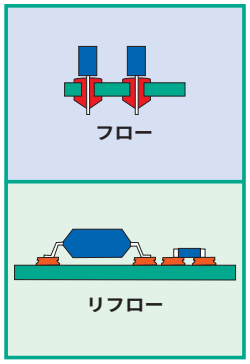
2. 鉛フリーの取り組み

鉛は脳神経障害や子供の成長障害を引き起こすといわれています。そのためEU（欧州連合）では、「電気・電子機器に含まれる特定の有害物質の使用制限指令案」（RoHS指令）を準備し（2002年5月現在）、2006年以降に販売される製品に、鉛や水銀などが含まれていないことを要請しています。YOKOGAWAグループでは、従来、回路基板と電子部品の接合に鉛―錫はんだを使用してきましたが、こうした動きを先取りし対応を進めてきています。

鉛フリーの取り組みは、1999年にコンポーネント事業部で開発している電源の基板を対象に開始しました。はんだ付け材料技術、はんだ付け装置技術、プリント基板技術、電子部品技術などの実装技術を結集して鉛フリー技術の確立に努めています。2002年3月現在では、部分フロー両面非洗浄までの技術を確立し、2002年4月からは、フロー片面の鉛フリー製品が出荷されます。



鉛フリーはんだ化技術検討の現状と今後の予定



フローとリフローの相異

3. 環境適合設計

環境に適合した製品を設計するためには、設計者に環境適合の設計手法や設計の評価法を支援することが不可欠です。そこで、YOKOGAWAグループでは1997年から順次、設計基準、アセスメント基準を順次、制定してきました。2001年度には、設計基準として「環境にやさしい材料選定基準」（詳細は次ページを参照下さい）を制定しました。2002年度には省エネ設計ガイドラインを制定する予定です。

（1） 環境調和型製品設計ガイドライン

1997年制定。製品の長寿命設計、省エネ設計、省資源設計、材料・部品の選択指針、リサイクル・廃棄を考慮した設計加工法・組立法の選択など環境適合設計を進めるに当って遵守すべき事項を定めています。

（2） 製品設計における環境アセスメント基準

1997年制定。上記ガイドラインに則って設計された製品の環境負荷を評価する基準です。初期設計、中間設計、最終設計の各段階で審査を行ない、29の評価項目について評価し、合否の判定をします。

（3） 製品に含まれる有害物質基準

1998年制定。設計段階で環境に配慮した部品、材料を選定する必要があります。そこで、使用禁止物質、削減対象物質を明確にし、この基準をベースに使用部品、材料に使用禁止物質がないことを確認します。

（4） ライフサイクルアセスメント基準

1999年制定。製品のライフサイクルにおける環境負荷と潜在的環境影響を評価する方法としてLCAを導入しました。このLCAを使用し、製品のエネルギー使用量やCO_2などの排出量を定量的に把握します。

（5） リサイクル製品設計基準

2000年制定。製品のリサイクル性を向上させるために、リデュース、リサイクル、リユースの３Ｒの観点から規定しています。設計の初期段階から適用され、設計審査の各段階でその実施が確認されます。

4. 環境にやさしい材料選定基準

本基準は、環境適合設計を行なう際に、環境にやさしい材料を選択するために遵守すべき基準を定めたもので、2002年度以降に開発するすべての製品に適用します。本基準の「環境にやさしい材料」とは、有害物質を含まない材料やリサイクル容易な材料を指しています。有害物質については既に制定済の「製品に含まれる有害物質基準」に規定された物質を指し、特に毒性の強い六価クロムや焼却の際にダイオキシンを発生させるハロゲン系難燃材の使用を避けることを明らかにしています。本基準では、設計者が優先的にクロムフリーやハロゲンフリー材料を選択できるように具体的に推奨品を紹介するとともに使用上の注意点を付記しています。

クロムフリーについては、具体的にクロムフリー鋼板を例示し、それらの特長、用途例、耐食性・導電性・塗装性などの品質特性を示しています。ハロゲンフリーについては、ハロゲンフリープラスチック成型材料やプリント基板を例示し、耐燃性や絶縁抵抗などの一般性能を示しています。また、リサイクルしやすい材料として鉄鋼、銅および銅合金、アルミニウムなどを例示しています。基準に示された推奨品については、今後新たな代替品が出た時点で改定していきます。

5. 環境ラベル

YOKOGAWAグループでは1999年にISO14021で規定されているタイプIIの自己宣言による環境ラベルを計測器業界ではじめて導入しました。環境ラベルは、前述の設計基準に基づいて設計され、環境アセスメント基準に適合し、従来製品もしくは他社類似商品よりも優れた環境性能を有し、お客様の地球環境保全活動に役立つ製品を対象に使用しています。環境ラベルは緑の葉に事業の象徴である指示計器をモチーフにし、ラベルの下部には当該製品の特筆すべき改善点や特徴点などの環境情報が記述されています。1999年に５機種、2000年に１機種、2001年に２機種、合計８機種が「環境ラベル適合製品」に登録されています。なお、適合製品の詳細な環境情報はホームページで公開しています（http://www.yokogawa.co.jp/Measurement/）。

環境ラベル適合製品

マルチメディア、メカトロニクス商品開発に貢献する
ディジタルオシロスコープDL7200/DL7100/DL1540C

省エネ設計を支援する
パワーアナライザPZ4000

ディジタルパワーメータ
WT200/WT210/WT230

記録のペーパレス化により
省資源を実現した
MobileCorder MV100/MV200

計装プラントで活躍する
ネットワークレコーダ
DX100/200
制御計測ステーション
CX1000/CX2000

当社では、日頃から環境に配慮した製品の
設計開発・製造を推進しております。
当社独自の基準を満たした電子計測の
カタログに「環境ラベル」を表示しています。

ECO. PRODUCTS

環境調和型製品

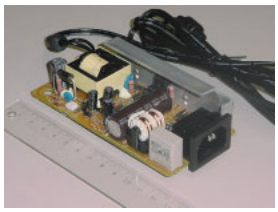
2001年度は環境アセスメント基準をクリアした製品14機種が環境調和型製品として誕生しました。つぎにその代表例を紹介します。

1. フィールドコントロール・ジャンクション（FCJ）NFJT100-H100

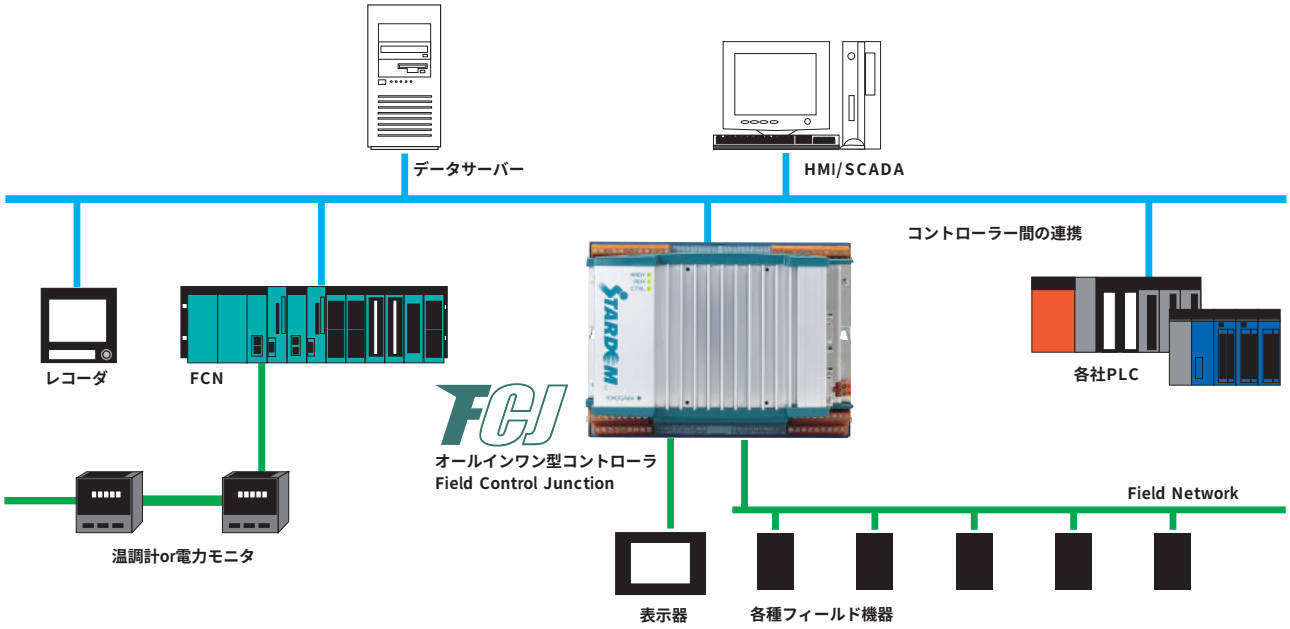
生産現場に設置された温度計、電力計、表示器、各種の制御機器をつないで生産システムを統合管理すると共に基幹情報システムとのネットワーク化を実現するために、YOKOGAWAグループは“STARDOM”と称するネットワークベース生産ソリューションを提案しています。FCJはこれを具体化するシステムコンポーネントの一つで、コンパクトな構造と独立性の高いアーキテクチャーにより、装置・設備毎の分散配置が可能なコントローラです。これを従来の同等機能を有する製品である*CENTUM CS1000と比較すると、使用材料の種類6種、プリント板面積78%、質量91%、部品点数161点、製品使用時の消費電力84%、包装材の総質量50%の削減を実現しています。この結果、環境負荷低減に関しては、エネルギー52.7%、CO_2排出量52.6%、NOx排出量53.0%、SOx排出量52.8%の削減率を実現しました。

*CENTUM CS1000:生産制御システム

2. スイッチング電源　AT7018A


AT7018A

本製品は、インクジェットプリンタに使われるアダプタ用の電源で、取引先のお客様のご依頼により、待機消費電力を低減化することを意図して開発されたものです。このために新たに専用のIC開発を行い、基本部分の部品を少なくして小型化を実現しました。また、過負荷保護機能を付加し、これまでのローコストプリンタの待機電力消費が2.2Wあるのに対して0.9Wにすることが出来ました。これはエコラベルの1つである「ブルーエンジェル」の基準（1W以下）も満たすものです。この結果、環境負荷低減に関しては、エネルギー50.4%、CO_2排出量48.8%、NOx排出量51.1%、SOx排出量46.8%の削減率を実現しました。



STARDOMのシステム構成例

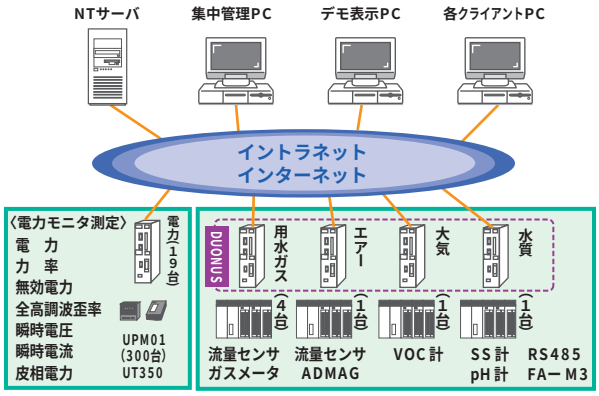
環境ソリューション提案

「環境ソリューション提案」の基本的な考えは、YOKOGAWAグループがこれまで提供してきた環境関連製品に環境マネジメント活動から得られた、ノウハウを「問題解決の提案」という形で提供し、お客様の生産や流通などの事業活動や環境計測などの社会システムに活用していただくことです。これによって、地球環境の負荷低減や循環型社会システムの実現に貢献していこうとするものです。

1. エネルギー・環境モニタリングシステム＆サービス

YOKOGAWAグループでは、これまでにも資源・エネルギー・環境計測に関する多くの計測機器および、それらを組み合わせた環境負荷・資源生産性管理システムを提供してきました。

YOKOGAWAグループでは、環境活動は基本的には「モニタリング」から始まると考えています。先ず現状の環境負荷を正確に把握し、このデータをもとにPDCA（Plan-Do-Check-Action）サイクルでのお客様に対する改善提案、改善実施支援、検証・保守サービスを行なっていきます。この一連のサービスを展開する技術・ツールとして「資源・エネルギーモニタリングシステム」と「環境モニタリングシステム」で構成される「エネルギー・環境監視システム（WebReport21@）」があります。



エネルギー・環境監視システム（甲府事業所の例）

環境負荷計測システムを実証利用している甲府事業所では、約300箇所の電力、用水、ガス、大気の状況を計測するためのフィールドサーバー（DUONUS）が26台設置されており、これらがネットワーク化されて電力監視と環境監視をWeb上で常時行ない環境負荷低減に寄与しております。これによって消費電力削減に関しては2ヶ月で154MWｈの改善成果を出しています。

2. 土壌・地下水浄化サポートサービス

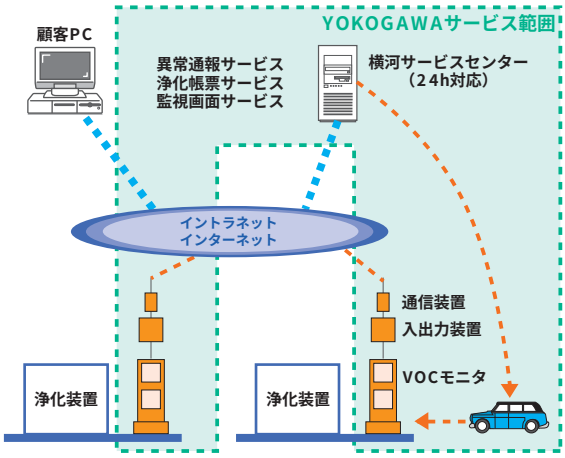
YOKOGAWAグループでは、VOC（揮発性有機化合物）や油の汚染に対し、その浄化を総合的にサポートします。

リスク管理や、効果的な浄化に不可欠となる連続VOCモニター装置を開発し、短期的な浄化事業に対応すべく以下のサービスを提案しています。

①VOCモニタのレンタル制度

②浄化管理ASP（アプリケーションサービスプロバイダ）サービス

③調整・維持管理アウトソーシング



土壌・地下水浄化サポートサービス概念図

3. ボイラリフレッシュエンジニアリング

産業設備の中でも化石燃料の燃焼設備であるボイラは環境負荷の高い設備といえます。このボイラ設備に対し、効率改善、環境負荷低減などのソリューション提案を行

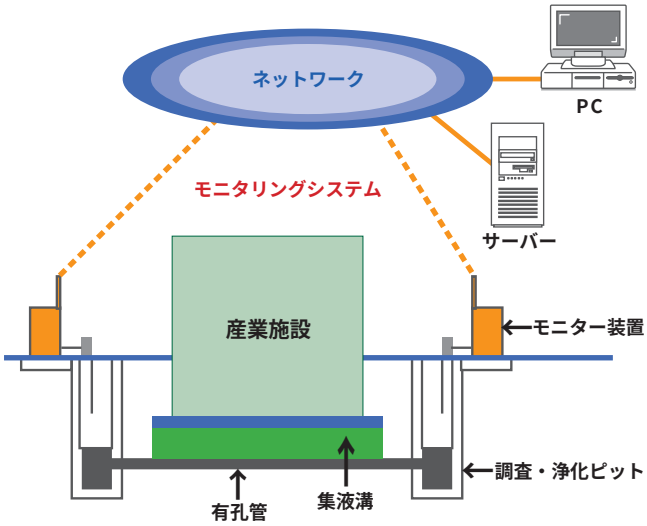
うサービスが「ボイラリフレッシュエンジニアリング」です。

現在、産業用に使用されているボイラ設備の中には、昭和30～40年代に建設されたものが少なくありません。又、これらの設備を制御しているシステムは、省エネに対する配慮が不十分なものがあります。制御、計測、の観点から、先ず「ボイラ簡易診断」を行なうことによってお客様のボイラのこれら問題点を明らかにし、次いでその問題解決のための「ボイラ最適調整」を実施します。これまでの改善事例としては以下のものが挙げられます。

O_2制御導入	・排ガスO_2の制御で空燃比を適切に下げたことにより効率が改善。 これにより年間重油燃料費換算で約200万円を削減
回転数制御の調整	・給水ポンプの回転数を適正に制御し、吐出圧を必要最小限とすることで 年間電力消費量を年間約600万円削減。
ドラムの水位の安定化制御	・ドラム水位が上下することにより生ずる熱損失を再調整することにより 年間重油燃料費換算で約130万円を削減

4. エコベース・モニタリングシステム（EBMS）

産業施設からの汚染物質の漏洩に対してPRTR法(特定化学物質の環境への排出量の把握及び管理の改善の促進に関する法律)の整備がなされ、さらに土壌・地下水関連の対策に関する立法化が進められました。このような動向のもと、土壌・地下水汚染物質の地下への拡散防止を最小限にとどめるためには、地下に浸透した有害物質をいち早くモニタリングすることがきわめて重要となっています。YOKOGAWAグループはこれに応えるために、鹿島建設（株）殿と協力して、産業施設から漏液した直後の汚染物質のモニタリングから、浄化対策機能までを付加しうる土壌・地下水汚染リスク回避のソリューションとして、「エコベース・モニタリングシステム」を提案しています。YOKOGAWAグループが提供するモニタリングシステムは、汚染物質の単独サンプル分析から実時間での連続自動計測が出来るシステムまでの各種のメニューが用意されています。



エコベース・モニタリングシステム概念図