

目 次

1. 環境方針・環境目的	1
2. 環境マネジメントシステム	1
3. 当社の環境負荷	3
4. 環境会計	4
5. 環境負荷低減に向けた取り組み	5
1)建設廃棄物のリサイクル	5
2)地球温暖化対策	6
3)生態系・自然保護	9
4)資源の有効利用	10
5)下水汚泥の減量化、リサイクル	11
6)解体技術	12
7)リニューアル	13
8)温度制御	13
9)振動・騒音対策	14
10)原状回復事業への参画	14
11)オフィスでの取り組み	15
6. コミュニケーション	15

編集にあたって

「エコレポート2004」は、環境省の「環境報告書ガイドライン」(2003年度版)を参考にして作成しました。記事の内容および数値データは本支店・作業所から収集したものに基いています。なお、数値データの整理については、工事量の減少および事業規模縮小により、これまでのデータに基づいて数値の増減を単純に比較できない場合があります。このような場合は、百分率表示や施工高などの単位あたりの数値表示を併用することとし、集計値については過去のデータとの連続性を保つため、これまでと同様のデータ整理を行っています。

開示範囲

本報告書は、佐藤工業株式会社の国内における総合建設業を中心とした事業にともなう環境保全活動について報告しています。

- ・対象範囲：本社、国内10支店とその工事作業所を対象としています。
集計データに海外支店、関連会社は含まれていません。
- ・対象期間：本報告書の集計データは、2003年度(2003年4月～2004年3月)のデータを基本としています。
その他の情報については、最新の情報を掲載しています。

会社概要

創 業	1862年(文久2年)	代表取締役会長	森本 裕士(管財人)
資 本 金	30億円(2004年7月1日現在)	代表取締役社長	杉 晟
従業員数	1,378人(同上)	本 社	東京都中央区日本橋本町4-12-20
売 上 高	1,531億円(2003年度)	支 店	札幌、東北、東京、横浜、北陸、 名古屋、大阪、中国、四国、九州、 シンガポール
	土木 779億円		
	建築 736億円		
	その他 16億円		



地球環境改善の意志と実践

生態系の頂点にある人類は、生活の豊かさや利便性と引き換えに地球環境のバランスを崩し、生物全体の存続が危惧されるまでにいたっています。かけがえのない地球環境を復元するため、環境改善への継続的な取り組みは人類の責務と私は考えます。

佐藤工業の主要事業は建設であり、社会資本整備とともに地球環境と深く関わりがあります。建設分野においては、循環型社会の形成に向けた取り組みとともに地球温暖化などの問題についても行動計画が定められ、さまざまな対策が検討されています。

佐藤工業では、地球温暖化対策の立案と実践を急ぐため、2004年1月に社内ワーキングにより「省エネルギー行動計画・実施方策」を策定し、工事の施工計画段階から省エネルギーの検討を実施して、CO₂削減対策をたてるスキームをつくりました。

循環型社会の形成に向けた取り組みとしては、すでにゼロ・エミッションを遂行しており、モデル作業所では職員・作業員が一体となって自主的活動に取り組みました。このなかでいくつもの有効な解決手法を立案、実施できたことはもちろん、それを支えた各人の環境意識を啓発・教育する手法を確立でき、大きな収穫を得ることができました。

また4月から環境マネジメントシステムを本社・支店統合し、全社同一のシステムで運用を開始しました。システム統合により、取り組む環境課題を集約し、環境パフォーマンスの効率化と向上をはかっています。

持続可能な人間社会の形成には、生産活動とともに環境に配慮する複合的な視点および環境保全行動を自ら進める意志が必要です。佐藤工業ではこれまで培った知見を活かし、環境意識の醸成と技術展開をさらに発展させ、地球環境の改善に向けた取り組みを一段と加速させていきます。

このエコ・レポートは、弊社の2003年度の環境保全活動をまとめたものです。ご高覧のうえ、皆様のご意見をいただければ幸いです。

2004年10月

代表取締役社長

杉 義

1.環境方針・環境目的

環境方針

環境影響を考慮した事業展開を行い地球環境の保全に努め
次世代へ継承可能な環境を創造する。

1. 環境への影響を的確にとらえ、環境関連の法規制・協定などを遵守し、社会との協調に努める。
2. 環境マネジメントシステムの継続的改善、及び汚染の予防、環境負荷の低減を図るために、環境目的・目標を設定して環境保全活動を実施し、その結果を見直す。

環境目的

1. 建設副産物の発生抑制、再利用の促進、適正処理の推進を図る。
2. 省資源・省エネルギー等、環境負荷の低減を考慮した設計、施工及び技術開発を行う。
3. 地球温暖化防止のため建設関連活動によるCO₂の削減を図る。
4. 原材料に対する関心を高め、有害物質等の使用による汚染の未然防止を図る。
5. 環境負荷低減のためグリーン調達等を推進する。

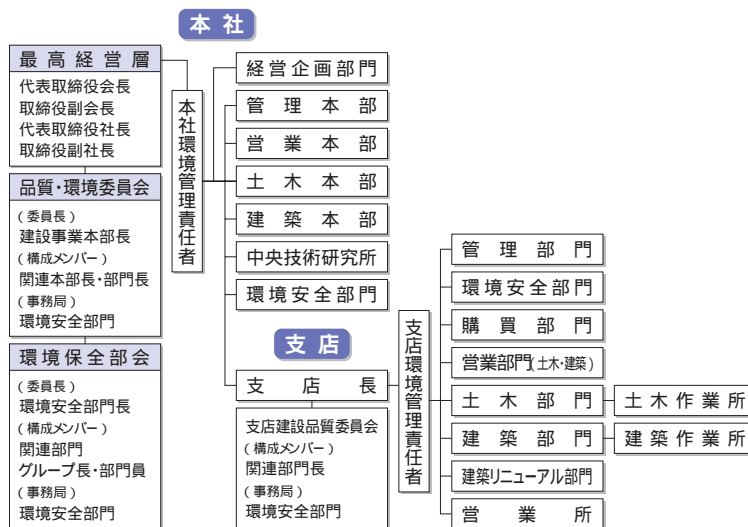
2004年4月 改定

2.環境マネジメントシステム

環境マネジメントシステムISO14001については2001年2月に国内全支店で認証取得を完了していますが、2004年3月まではシステム認証の更新・維持を含め、10支店を7つのシステムで運用していました。【 】内が同一システムで運用している支店で、札幌・東北・【東京・横浜】・北陸・名古屋・【大阪・中国・四国】・九州の7つでした。2004年4月からは本社も加わって、本社・国内全支店同一の環境マネジメントシステムに統合して運用しています。システムの統合により、これまで個別に展開されていた環境保全活動を集約し、各部署の活動内容の方向性を合わせることで環境パフォーマンスの向上と効率化をはかっています。

1)環境保全活動推進体制

環境マネジメントシステムの本社・支店統合により、環境保全活動推進体制を整備しました。本社に環境管理責任者を置き、全社のシステム運用状況を本社で把握するとともに、本社内各部門の環境保全活動を推進します。各支店においても環境管理責任者を置き、支店におけるシステム運用の推進を担当します。支店の形態は統合前と同じです。



2)監査とマネジメント・レビュー

監査については、審査登録機関による定期審査を年1回、内部監査員による監査を定期的(年2回以上)に実施します。定期審査については、本社を中心に10支店の中から審査対象となる支店・部門・作業所を選定して審査が行なわれます。内部監査については、これまで支店内の部門・作業所間だけの監査でしたが、システム統合により今後は本社・支店間、あるいは支店相互で内部監査を実施する計画であり、従来と異なる部署からの視点が入ることにより、監査の内容向上が期待できます。内部監査員の認定・登録は業務改善監査規定に基づいて実施しており、2004年9月現在、内部監査員の登録人員は317人です。

また、環境保全活動の総括となるマネジメント・レビューは本社および支店において実施します。本社において実施する場合は、本社役員、支店長のほか、本社関連部門長が一堂に会し、各部署の活動結果と今後の活動展開について最高経営層と協議します。



内部監査実施状況



マネジメント・レビュー

3) 2003年度環境目標の達成状況

2003年度重点目標

環境法令の遵守と有害廃棄物等の適正処理により、環境汚染リスク管理の徹底をはかる。
建設副産物の分別の徹底と5R(Reduce, Reuse, Recycle, Return, Refuse)の推進により、リサイクル率の向上とともに発生の抑制を図る。
地球温暖化防止のため本支店・作業所におけるCO₂排出量の削減をはかる。

「2003年度環境目標実施経過(下表)のとおり、工事騒音、工事振動、水質汚濁、地盤沈下などの工事に伴う公害については、発生の抑制や防止に努めており、大きな問題は発生していません。また、産業廃棄物の不法投棄や有害物の拡散防止にも努めており、環境法令遵守と廃棄物の適正処理は維持されています。

建設副産物については「コンクリート・アスコン塊リサイクル率向上」「建設発生土リサイクル率向上」「建設混合廃棄物発生量削減」など建設副産物の分別、リサイクル率の向上について多くの支店が取り組んでおり、「建設混合廃棄物発生量削減」では前年より改善した支店が多くなっています。

地球温暖化防止については、建設作業における排出量把握のため調査を実施しています。施工活動については、一部の支店でアイドリングストップの実施率向上に取り組むなど、具体的な施策をとるケースも見られました。オフィス活動では「電気使用量の削減」などの対策を継続する支店が多く見られました。

2003年度環境目標実施経過

No.	環境目的	指標	札幌	東北	東京・横浜	北陸	名古屋	大阪・中国・四国	九州	備考
1	コンクリート・アスコン塊リサイクル率向上	再生資源利用率(IN)再生資源利用促進率(OUT)								
2	建設発生土リサイクル率向上	再生資源利用促進率(OUT)								
3	建設混合廃棄物発生量削減	単位床面積当り排出量または再生利用促進率								
4	熱帯材型枠使用量削減	施工面積率または型枠納入面積率								
5	工事騒音の抑制	低騒音機械の使用率または苦情件数								
6	工事振動の抑制	苦情件数								
7	水質汚濁の防止	苦情件数または自主基準値								
8	工事情力・燃料使用量削減	電力・燃料使用量、アイドリングストップの実施								CO ₂ 発生量の抑制含む
9	省エネルギーの向上	PAL値、CEC値など								設計対応、環境に配慮した施工提案含む
10	電気使用量(オフィス)の削減	電力使用量								
11	コピー用紙使用量の削減	購入量または再生紙使用量								オフィス業務
12	オフィスの廃棄物削減	処分量								
13	環境ビジネスの提案	採用件数								営業展開
14	グリーン購買の推進	購入量								オフィス業務
15	5R活動の推進	5Rモデル現場・ゼロエミ現場数								モデル現場を設定した場合

凡例: 10%以上改善 改善 変わらず 悪化 前期または今期データなし

4) 今後の取り組みと2004年度の重点目標

「建設業の環境保全自主行動計画(2003年2月(社)日本建設業団体連合会ほか)では、大別して6項目のテーマが取り上げられています。この中でも地球温暖化防止対策と建設副産物対策については、対策をとらなかった場合の環境影響、環境負荷が大きいと考えられ、優先的に取り組む必要のある課題と考えられます。

地球温暖化防止対策については、社内ワーキンググループで検討していた実施方策をまとめ、2004年1月に「省エネルギー行動計画」を策定しました。これにより、施工計画段階での省エネルギー対策の検討などに取り組み、具体的な地球温暖化防止対策について有効な対策を提案・試行するスキームをつくりました。CO₂排出量把握のための調査については今後も継続し、管理目標値の設定についてデータを収集、精度の向上をはかることとしました。建設副産物対策については、環境関連法規の遵守などコンプライアンスの観点からも今後も継続して取り組んでいきます。この2つの課題は全社共通の重点目標として取り上げました。

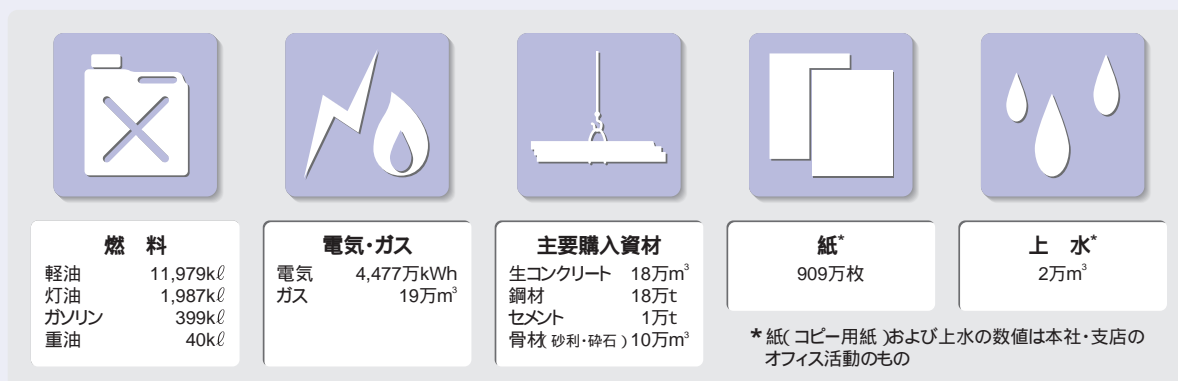
これまでは支店の掲げる目標にばらつきがありましたが、2004年度以降は全社統合システムで取り組んでおり、地域性に配慮しながら、より統一された展開をはかっていきます。

2004年度重点目標

建設副産物の再資源化・縮減率の向上(5R(Reduce, Reuse, Recycle, Return, Refuse)の推進)
CO₂排出量削減
・省エネルギーチェックシートの活用による施工計画レベルでのCO₂削減件数の把握
・エネルギー使用量調査による原単位(施工高あたりCO₂排出量)の把握

3. 当社の環境負荷

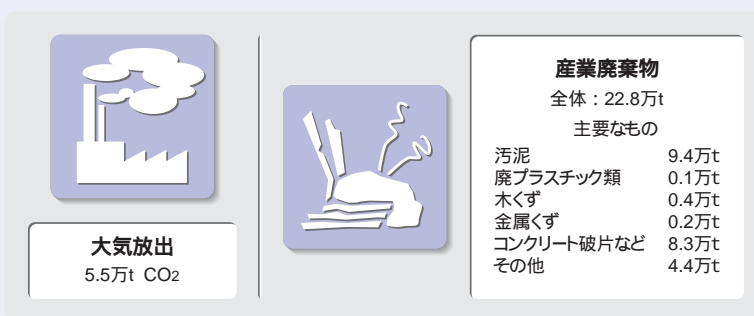
INPUT



PROCESS



OUTPUT



インプットデータ

インプット部分の燃料、電気などのエネルギー使用量は、施工活動とオフィス活動の合計値です。施工活動については国内作業所のサンプリング調査結果から工種別に原単位(施工高あたり使用量)を算出し、工種毎の施工高に乗じて全体の使用量を計算しています。オフィス活動については本社・支店のエネルギー使用量を個別に集計しています。主要資材については購買記録から集計しています。

アウトプットデータ

アウトプット部分の二酸化炭素(CO₂)の排出量はエネルギー使用量の消費量から換算しました。産業廃棄物や残土運搬など、建設事業に伴ない作業所からの搬出に要したエネルギーは含まれていますが、資機材の製造・運搬など、建設事業以外の部分に使用されるエネルギーは含まれていません。産業廃棄物についてはマニフェスト伝票データから集計しています。(産業廃棄物、二酸化炭素のデータはP.5~6に掲載しています。)

4 環境会計

環境保全活動の持続的な推進をはかり、活動の向上性とコストパフォーマンスを確認するため、環境会計の調査を実施しています。2000年度から開始し、今回で4回目になります。

対象期間:2003年4月1日～2004年3月31日

対象範囲:本社、国内10支店、国内作業所

調査項目:環境省および(社)日本建設業団体連合会の環境会計ガイドラインの項目を参考

調査方法:当社単独工事およびJVスポンサー工事を対象にサンプリング調査(土木23件、建築10件)、各工種毎に環境保全コストの施工高比率を算出、国内作業所全体のコストに換算、本社・支店については個別にコストを算定

環境保全コスト

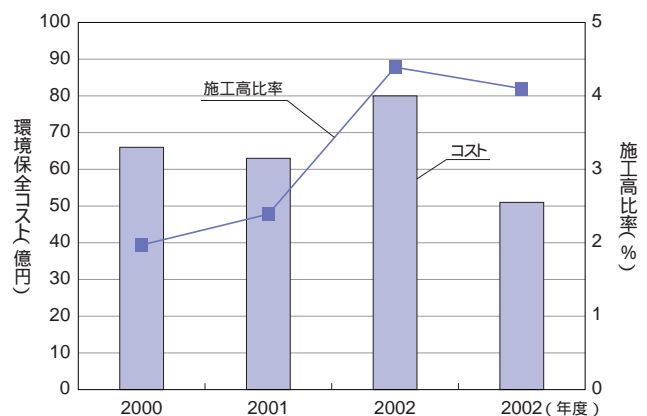
分類	具体的項目	2000年度		2001年度		2002年度		2003年度		対前年度増減比率 (%)
		コスト	施工高比率	コスト	施工高比率	コスト	施工高比率	コスト	施工高比率	
		(百万円)	(%)	(百万円)	(%)	(百万円)	(%)	(百万円)	(%)	
1 事業エリア内コスト	(1)公害防止コスト	2,413	0.72	2,114	0.80	3,045	1.66	2,553	2.05	0.39
	(2)地球環境保全コスト			577	0.22	338	0.18	176	0.14	-0.04
	(3)資源循環コスト	3,334	0.99	2,846	1.07	2,195	1.20	1,100	0.88	-0.31
	小計	5,747	1.71	5,537	2.09	5,578	3.05	3,829	3.08	0.03
2	上下流コスト	141	0.04	116	0.04	1,577	0.86	595	0.48	-0.38
3	管理活動コスト	321	0.10	258	0.10	128	0.07	81	0.07	0.00
4	研究開発コスト	143	0.04	162	0.06	191	0.10	198	0.16	0.05
5	社会活動コスト	277	0.08	130	0.05	251	0.14	325	0.26	0.12
6	環境損傷コスト			132	0.05	310	0.17	70	0.06	-0.11
合計		6,629	1.97	6,335	2.39	8,035	4.39	5,098	4.10	-0.29

集計結果と効果の概要

2003年度の環境保全コストは約51億円であり、前年度(80億円)より30億円近く減少しましたが、環境保全コストの施工高比率は4.10%であり前年度(4.39%)とほぼ同じレベルとなりました。コスト総額の大きな変化は、施工高減少の影響によるものと考えられますが、比率に大きな変化がなかったことは、個々の工事において、環境保全活動が前年度同様、持続されていることを意味するものと考えられます。

これは、環境パフォーマンスにも現れています。廃棄物発生量は施工量の減少に伴い、前年度の2/3程度に減少しました。リサイクル率は前年より3ポイント減少したものの90%台を維持しました。また、混合廃棄物の発生原単位(施工高あたり発生量)については前年度より0.5t/億円減少しており、作業所における分別が促進されていると考えられます。

環境保全コスト施工高比率



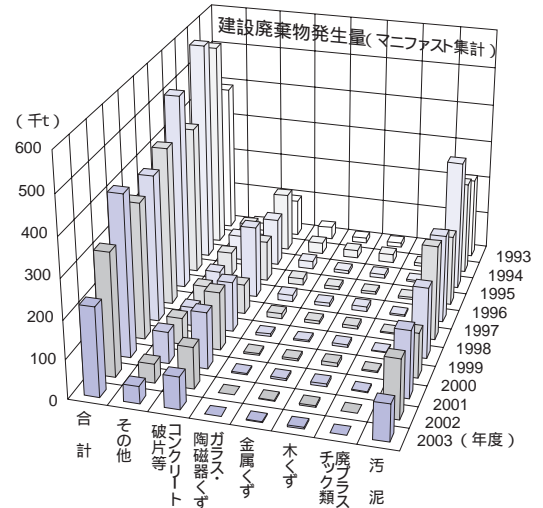
主な環境パフォーマンスの変化

項目	2002年度	2003年度	変化量
廃棄物総量(千t)	316	228	88千t減
リサイクル率(%)	93	90	3ポイント減
混合廃棄物発生原単位(t/億円)	5.1	4.6	0.5t/億円減

5 環境負荷低減に向けた取り組み

1)建設廃棄物のリサイクル

2003年度の建設廃棄物の総量は22.8万tであり、前年度(31.6万t)に比べて約9万t減少しています。減少の内訳は汚泥が5.8万t、コンクリート破片等が2.5万t、その他(アスファルト・コンクリート塊、混合廃棄物など)0.5万tとなっています。



マニフェスト年度別集計

	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
汚泥	213,500	242,400	336,500	182,700	227,000	244,200	182,800	115,500	172,300	152,000	94,300
廃プラスチック類	3,600	8,400	5,000	5,200	4,100	2,800	1,700	1,600	1,700	1,100	900
木くず	11,900	22,300	10,000	7,400	11,600	8,400	7,100	9,400	7,300	4,100	3,600
金属くず	14,200	21,800	8,300	8,100	8,800	7,000	4,300	5,200	5,400	1,800	2,100
ガラス・陶磁器くず	31,500	29,500	21,800	16,800	17,300	13,400	5,900	4,400	3,000	1,000	400
コンクリート破片等	96,600	154,200	126,000	105,400	188,100	78,100	130,300	149,600	144,500	107,400	82,800
その他	20,400	59,000	67,000	62,800	54,000	58,700	49,100	67,500	81,300	48,800	43,500
合計	391,700	537,600	574,600	388,400	510,900	412,400	381,200	353,200	415,500	316,200	227,600

*その他には、アスコン塊・混合廃棄物・紙くずを含む。

建設廃棄物の再資源化率

建設廃棄物の再資源化率については、コンクリート塊は前年度と同じ99%、アスファルト・コンクリート塊は2ポイント上昇し99%、建設発生木材は15ポイント上昇し97%となりました。この3品目は建設リサイクル法の特定建設資材ですが、各々100%に近い数値を示しており、概ね再資源化がはかられていると考えられます。建設汚泥については6ポイント減少し、87%となりました。これは、汚泥の再資源化施設が遠隔地にある現地利用がはかれない、など地理的要因や施工条件に起因しています。建設汚泥は廃棄物の中でも量が多く、この影響により廃棄物全体の再資源化率も3ポイント減少し、90%となりました。

廃棄物の内、コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、建設発生木材については法制化により今後も高い再資源化率を維持するものと考えられ、この3品目以外の建設汚泥、混合廃棄物等の再資源化率向上が今後の課題です。

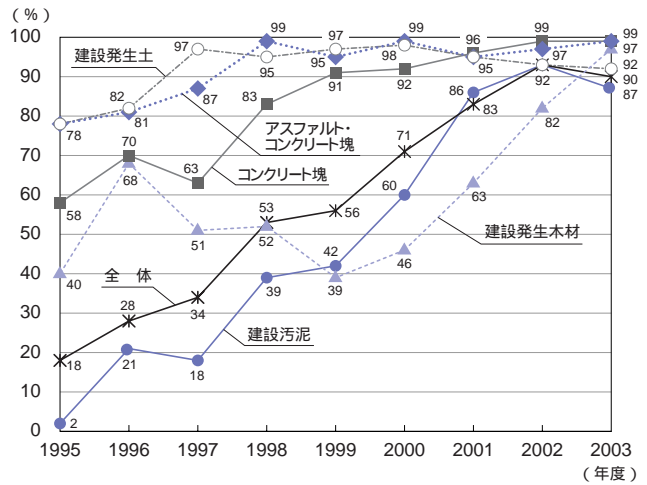
混合廃棄物の低減

混合廃棄物は分別されずに埋め立て処分される可能性があるため、搬出前に分別し混合廃棄物を低減する必要があります。混合廃棄物の発生量はゼロ・エミッションなどのモデル活動に取り組んだ2001年度から減少傾向にあり、2003年度は0.6万tでした。原単位(施工高あたり発生量)は、前年度比9.8%減の4.6t/億円でした。排出量および原単位が減少していることから、混合廃棄物の分別が促進されていると考えられます。

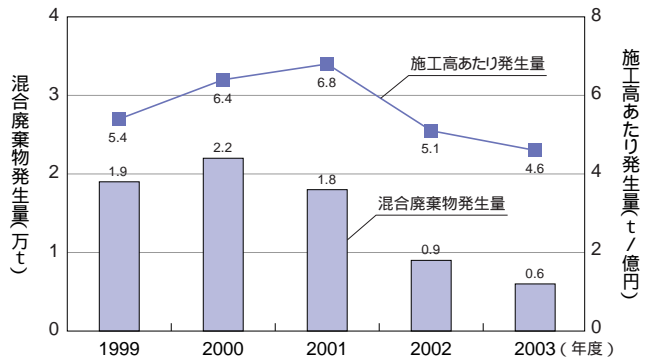
ヘルメット・リサイクル

廃棄物リサイクルの一環として、職員の使用済みヘルメットのリサイクルを行なっています。建設作業で使用するヘルメットについては、一定期間経過したものや一度衝撃を受けたものは廃棄し、新しいヘルメットと交換する必要があります。使用済みヘルメットは日本安全帽工業会リサイクルセンターに返送され、破碎された後、セメントの原料および燃料としてリサイクルされます。

建設副産物の再資源化率



混合廃棄物の施工高あたり発生量



2)地球温暖化対策

CO₂排出量の算定

二酸化炭素(CO₂)などの温室効果ガスにより地球の温暖化が進んでいます。日本では2008～2012年の期間中までに1990年の排出量を基準として6%(CO₂換算量)削減することが国際社会から求められています。当社では事業活動に伴うエネルギー使用量を調査し、CO₂排出量を定量的に把握しています。作業所についてはサンプリング調査(土木23件、建築11件)、本社・支店については個別調査によりエネルギー使用量を求め、当社全体のエネルギー使用量を推計し、その結果からCO₂排出量を計算しました。この調査は2001年度から開始し、今回で3回目になります。

エネルギー使用量とCO₂排出量

年度	内 訳	場内エネルギー使用量							場外エネルギー使用量		CO ₂ 換算量 合計 千t-CO ₂
		電力 千kWh	ガス 千m ³	灯油 kℓ	ガソリン kℓ	軽油 kℓ	重油 kℓ	CO ₂ 換算量 千t-CO ₂	軽油 kℓ	CO ₂ 換算量 千t-CO ₂	
2001	土木作業所	46,227	58	1,560	947	8,707	410	48	2,103	6	54
	建築作業所	13,988	7	793	799	1,990	20	15	1,191	3	18
	事業所	4,447	215	2	199	0	12	3			3
	計	64,662	280	2,355	1,945	10,697	442		3,294		
	CO ₂ 換算量 (千t-CO ₂)	25	1	6	5	29	1	66	9	9	75
	排出比率(%)	33	1	8	6	38	2	88	12	12	100
2002	土木作業所	33,020	21	1,226	526	9,571	0	42	5,377	14	56
	建築作業所	9,056	3	533	211	1,651	102	10	1,095	3	13
	事業所	3,121	257	1	130	0	12	2			2
	計	45,197	281	1,760	867	11,222	114		6,472		
	CO ₂ 換算量 (千t-CO ₂)	17	2	4	2	29	0	54	17	17	71
	排出比率(%)	24	3	6	3	41	0	76	24	24	100
2003	土木作業所	33,641	16	844	280	6,035	30	31	3,706	10	41
	建築作業所	8,513	18	1,142	32	1,679	3	11	559	1	12
	事業所	2,613	152	1	87	0	7	2			2
	計	44,767	186	1,987	399	7,714	40		4,265		
	CO ₂ 換算量 (千t-CO ₂)	17	1	5	1	20	0	44	11	11	55
	排出比率(%)	31	2	9	2	37	0	80	20	20	100

2003年度のCO₂排出量は55千t(土木工事41千t、建築工事12千t、事業所2千t)で前年度より16千t減(前年比23%減)であり、2年連続して減少しています。

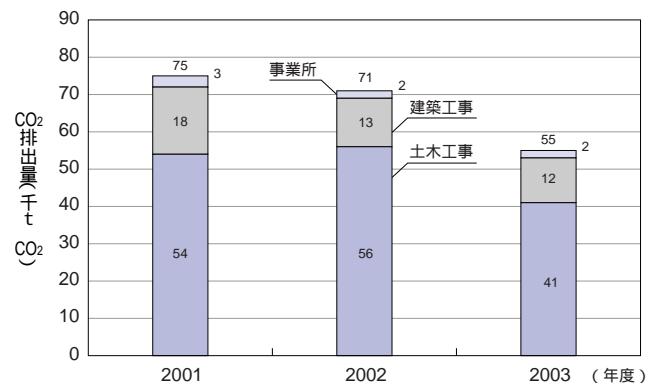
排出量原単位(施工高あたりの排出量)で見ると、2003年度は43.0t/億円であり、前年度より5.3t/億円増加しています。

排出量原単位については工種別に整理すると、土木工事が建築工事の4～5倍の数値を示しています。また、前年度までの調査により、土木工事の中でもトンネルやダムなど、現場内に規模の大きなプラントを設置する工種の原単位は著しく大きな数値になること、同工種であっても施工条件(残土運搬の有無など)によって数値が大きく変動することが判明しています。

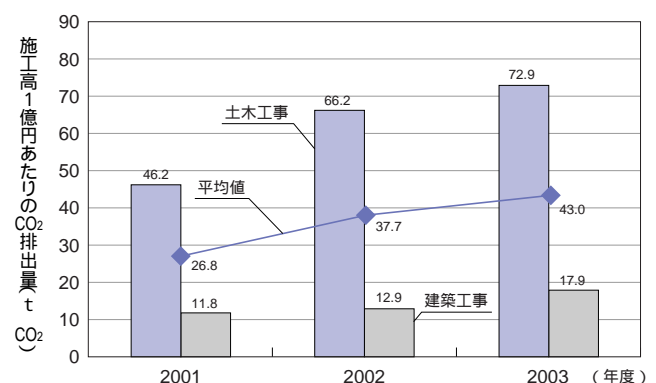
CO₂排出量の管理については、土木・建築工事の比率、工種の相違、施工条件などの要因により影響を受けるため、総量値を対象として目標設定するよりも各工種別原単位の統計値を目安として各工事で管理する方法が合理的と考えられます。

排出量原単位の精度向上のため今後もこの調査を実施するとともに、各工事での省エネルギーによるCO₂排出量の削減をはかるため、チェックシートを作成しました。これは、工事の計画段階で省エネルギー対策を検討、CO₂排出量削減の具体的案件・事例を増やすことを主眼としています。

CO₂排出量



施工高あたりCO₂排出量



エコ・ドライブ

エコ・ドライブ(省燃費運転)は、CO₂削減効果に大きく寄与することと燃費向上によるコストダウン効果が大いことから運輸業界では広く取り入れられています。当社では本年1月に「省エネルギー行動計画・実施方針」を定めており、社内および関係企業への普及を主眼として、エコ・ドライブ(省燃費運転)講習会を実施しました。

エコ・ドライブ講習会の概要

- ・開催日時：平成16年7月25日(日) 9:30～14:40
- ・場 所：機材センターおよび中央技術研究所
(神奈川県厚木市)
- ・参加者：資材運搬会社 社員・オペレータ 16名
自動車メーカー関係者 8名
当社関係者 11名 計35名

地球温暖化問題について説明を受けた後、予め設定してある公道上のコースを通常走行して燃費測定します。燃費は事前に車両にセットした燃料計で測定します。

エコ・ドライブのポイントについて説明を受けた後、添乗員の指示に従って同じコースを実技走行します。

と の燃費測定結果を比較します。

エコ・ドライブの効果

10人の運転者による走行の結果、通常走行の燃費は軽油1ℓあたり5.05km、エコ・ドライブ(省燃費運転)では5.64kmとなり、10.5%の燃費向上率となりました。

今回の講習会の結果から1台あたりの年間走行距離を100,000km、燃料代1ℓ 80円と設定して試算した結果、

$$(100,000/5.05 - 100,000/5.64) \times 10台 = 20,715 \ell$$

$$20,715 \ell \times 80円 = 166万円$$

の燃料とコスト削減が可能となることがわかりました。これはCO₂に換算すると、54.3tのCO₂を削減することにもなります。

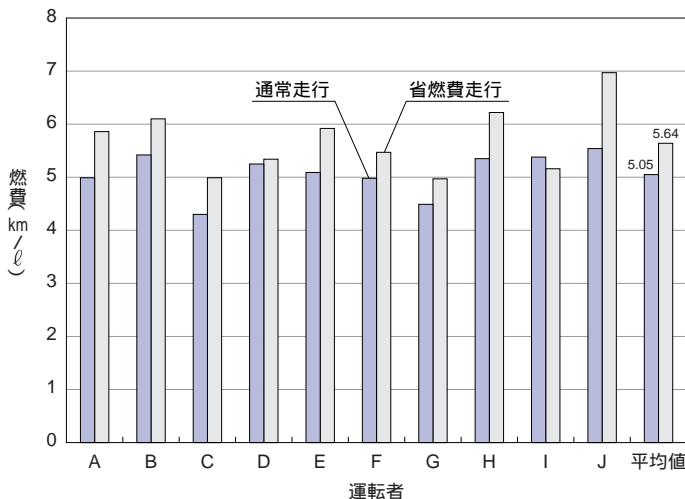


エコ・ドライブのポイント(シフトアップ、シフトダウンやエンジンブレーキの使用など)について省燃費走行前に説明を受けます。



通常走行・省燃費走行ともインストラクターが添乗します。通常走行時はコース説明程度ですが、省燃費走行時はシフトチェンジ、ブレーキのタイミングなど細かな指示が出ます。

運転者別燃費測定結果



1台あたり5人の運転者が交替で運転し、データを測定します。運転者各人の通常走行・省燃費走行終了時に燃料使用量のデータを回収し、燃費を計算します。

温暖化対策に有効な施工法の開発

トンネルずりからコンクリート骨材を生成

トンネル掘削により発生するずり(岩塊)はこれまで盛土材料として使用されているものの、場内で消化しきれず残土となった場合は、場外の造成ヤードや残土処分場へダンプトラックで運搬します。ダンプトラックによる残土運搬は運搬距離が50kmにもおよび、沿道の振動・騒音・粉塵などの問題のほか、化石燃料(軽油)を大量に使用するため、建設作業の中でも地球温暖化の原因となる二酸化炭素(CO₂)の発生要因となっており地球環境に大きな負荷を与えています。

また、建設工事で使用するコンクリート用の骨材は、原石山を切り崩して採取・製造されており、森林の破壊や多大なエネルギー消費を伴うため、環境負荷は大きいと考えられます。

これらの環境負荷を軽減するため、トンネルの掘削作業において発生するずりの一部を利用してトンネル壁面の吹付けコンクリートおよび覆工コンクリート用の骨材を生成するシステムを、東京大学工学部福井勝則助教授の協力により、大同機械製作所(株)と共同開発しました。

このコンクリート骨材生成技術は、トンネル掘削で発生したずりの粒度分布が骨材の粒度分布と相似することに注目し、ずりの吸水率、絶乾比重などの物理的特性をチェックし、骨材としての適否を判定した上でトンネル工事の吹付けコンクリートや覆工コンクリートの粗骨材(砂利)・細骨材(砂)として有効利用するものです。粒度の調整は、ずりの一部を簡易プラント(破碎機)に再投入して行ないます。建設副産物の利用促進の他、残土の場外搬出および骨材の新材搬入によるCO₂発生を大幅に抑制でき、運搬距離片道20kmとして試算した場合、CO₂発生量は約30%削減され、地球温暖化対策として有効な技術です。



プラントイメージ図

衝撃締固め工法

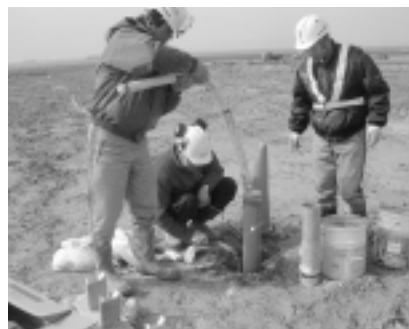
埋立地など人工的につくられた砂地盤は、締固め密度が緩く、地震など強い外力が急激に加わると砂粒子間の地下水圧が上昇して液状化現象を起こし、建造物の倒壊、地盤沈下、ライフラインの損傷など大きな被害が発生する可能性があります。

従来の地盤改良では、砕石や人工のドレーン排水材を地盤内に圧入して柱状の排水層を設け、地下水圧の上昇を防止する工法 セメント系固化材により土粒子を固結する工法 重機動力による振動・衝撃を加えて粒子構造を締まった状態にする工法などが採用されています。これらの工法では多量の資材を必要とし、また大型重機を長期間使用するため、莫大なエネルギーを要し工期も長くなります。

衝撃締固め工法は、火薬の発破の衝撃力を利用して液状化現象を人為的に発生させ、地盤内の余剰水圧を排出することにより粒子構造を締まった安定状態にする工法です。作業工程は、地盤の削孔 火薬の装填 地盤内で発破 排水の順であり、各工程が短時間で終了するため、大幅な工期の短縮が可能です。また、地盤の削孔に使用する機械も小型で稼働時間も短いため、従来の大型重機を使用する工法に比べて燃料使用量が少なくすみ、CO₂排出量を低減できます。



削孔状況



火薬装填



余剰水の排出

3)生態系・自然保護

ホタルの保護・復元活動

生態系・自然保護の一環として、各地でホタルの保護・復元活動を進めています。ホタルの保護・復元活動は、ホタルの生息状況および周辺環境から3つのパターンに分類されます。

保全:ホタル生息地域の自然保護・環境改善により、ホタルの生育環境を整備します。

復元:ホタルが見られなくなった地域で環境改善によりホタルを復活させます。生態系に配慮して地域周辺からホタルを採取し、生息環境を復元します。

飼育:「保全」や「復元」とは異なり、人工的な環境内でホタルを飼育します。

これらの活動は、前橋工科大学梅津研究室の協力を得て、地方公共団体、経済団体、近隣地域のボランティアの方々との協同で実施しています。当社は、ホタルの保護・復元活動を通じて生態系の循環に配慮し、自然環境とバランスのとれた建設事業を推進していきます。

復元活動(四條畷市立環境センターの事例)

大阪府の四條畷市立環境センターでは、ホタルの復元活動を実施しています。近郊の丘陵部に生息するヘイケボタルを2003年夏に採取し、建物地下室の水槽で採卵・孵化させた後、適切な温度管理により幼虫の個体数を増やすことに成功しました。2004年5月頃、センター内のピオープの池へホタルの幼虫を放流し、7月中旬には成虫となって飛び交う姿が確認されました。今後もホタルの復元活動を継続するため、ホタル観察用ハウスを新たに設置しました。



ピオープ内のホタル池



ホタルの採取

飼育活動(金竜小学校の事例)

東京都台東区金竜小学校は、周囲をオフィスビルやマンションに囲まれているが、校内にピオープが作られています。このピオープにホタルを飛ばしたいという地域の方々の要望から、ピオープ横のハウスでヘイケボタルの飼育を試みるようになりました。新浅草作業所と地域の方々が協力してハウスを改装し、ホタルの飼育を開始しました。金竜小学校では2004年5月に幼虫の放流式を行ない、7月にはホタル観察会を実施しました。都心でホタルの光を鑑賞できることが共感を呼び、観察会では大勢の人々が小学校を訪れました。



金竜小学校のピオープ



ホタル幼虫の放流式

4)資源の有効利用

バイオマス資源の有効利用

堆肥化プラント

バイオマス資源(食品生ごみ、有機汚泥、家畜糞尿等)の有効利用対策として堆肥化について取り組んでいます。堆肥化プラントの納入実績は16件あり、堆肥化施設特有の問題である臭気対策にも独自のシステムを構築し、都市近郊にも設置可能な堆肥化プラントを実現しました。現在、宮城県利府町に建設中の食品廃棄物リサイクル施設では、1日当り32tの処理能力を有した当社の都市型発酵プラントが採用されました。

炭化技術

バイオマス資源の炭化技術にも取り組んでいます。各種バイオマスの炭化の過程で得られる乾留ガス(メタン等)は熱量が高く、この有効利用により熱効率の良いエネルギーシステムが構築できるうえ、高い減量効果が見込め、製品は土壌改良材・脱臭材・調湿材等への再利用が可能です。

また、無酸素状態(還元状態)での加熱であり、ダイオキシンが発生しにくい炭素を固定化する技術であり、CO₂排出抑制効果が高い。重金属の溶出削減効果が見込める、などの特長があります。2003年11月にこの技術を応用したBSE対策用「乾留ガス化焼却装置」の製作・設置工事を新潟県長岡市より受注しており、当該技術の展開をはかっています。



BSE対策用乾留ガス化焼却装置 / 長岡市営食肉センター

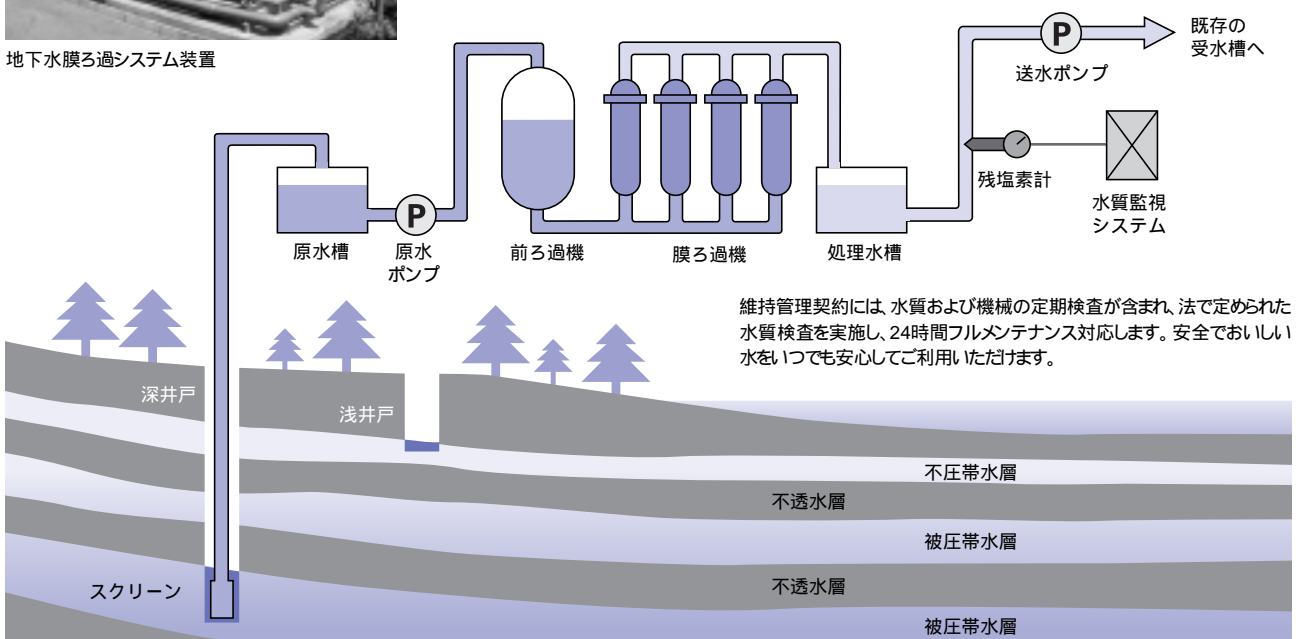
地下水膜ろ過システム

地下水膜ろ過システムは、自然の地層でろ過された地下水を深井戸から汲み上げて0.1μm(1mmの1万分の1)の精密ろ過を行い、既存の給水設備をそのまま活用し、飲料水を自家供給するシステムです。この膜ろ過システムは、塩素でも死滅させることのできない耐塩素性原虫を100%除去することが可能です。水道より供給を受ける上水以上に高品質で安全なおいしい水を供給することができます。そして、水道料金を大幅に低減する経済効果が期待できます。



地下水膜ろ過システム装置

地下水と上水を併用することにより夏の渇水時や地震等の災害による断水時でも電源があればろ過システムが機能し、飲料水を確保することが可能になります。地震の際に避難場所となる医療施設・学校・大型店舗・工場等に適したシステムです。地下水の使用については規制があり、井戸の深度や取水量、取水方法などを検討し、地層や地下水の状態のバックデータとこれまでのノウハウを活用し、最適なシステムを提案します。地盤沈下や環境汚染等の心配はありません。



システム概要図

5) 下水汚泥の減量化、リサイクル

下水汚泥の処理については、焼却による地球温暖化の進行、焼却灰による最終処分場の残存容量圧迫等の環境負荷要因があり、汚泥の減量化・リサイクル技術が強く望まれています。当社も汚泥の減量化、リサイクル技術に取り組んでいます。

下水汚泥の減量化

下水汚泥の減量化については、2002年から2004年3月末まで、2年間、新潟県と共同研究を行いました。その成果を踏まえ、引き続き埼玉県下水道公社と共同研究を行っています。

余剰汚泥の減量は、汚泥の可溶化技術と可溶化物の生物学的浄化技術との組み合わせで行います。汚泥の可溶化は、静止型混合器(e-Mixer)を用い汚泥に高濃度オゾンガスを注入し、細胞壁を破壊することで実現します。

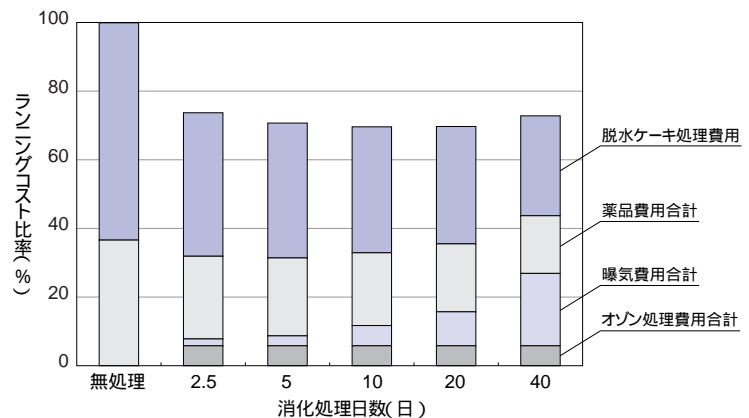
これまでに、実用規模の装置で可溶化を実証しており、さらに、ピーカースケール規模での試験の結果、汚泥1kgに対してオゾンを50g反応させた場合、約40%の汚泥を減量、ランニングコストを約30%低減可能であることを確認しました。

2004年度からは、より効率的な可溶化方法の検討と生物学的浄化技術の実証を行い、製品化を目指します。



汚泥減量化試験装置

ランニングコストの比較(汚泥処理量 100m³/日の場合)



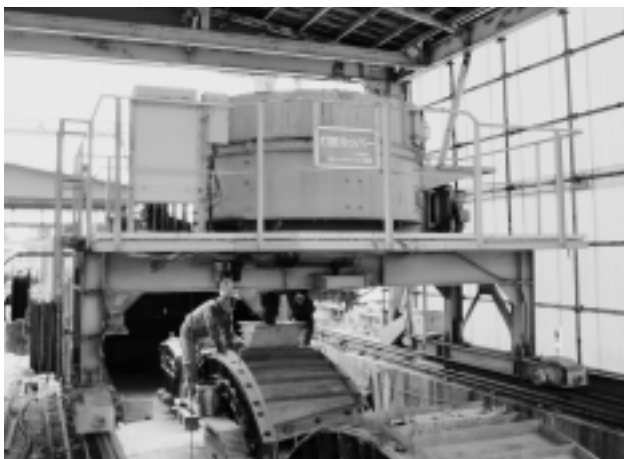
高流動エコセグメントの試験施工

下水汚泥焼却灰の成分はフライアッシュと類似しており、コンクリートの流動性を高める効果があることを基礎実験の段階で確認しました。そこで下水汚泥焼却灰を高流動コンクリートの混和材として利用することでリサイクルをはかるとし、横浜市下水道局との共同研究により実用化に向けて強度試験や有害物質の溶出試験などを実施しました。

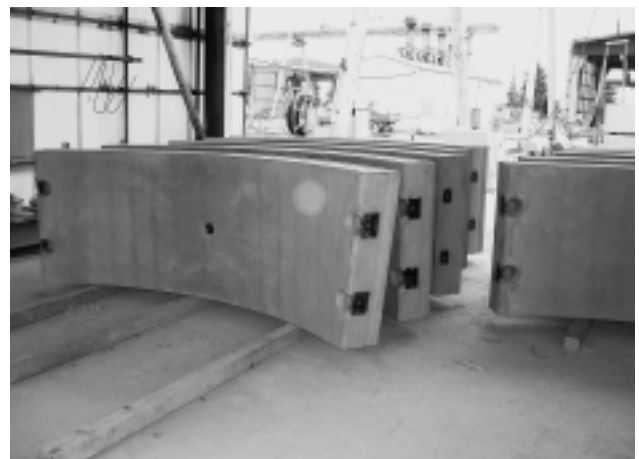
この結果、下水汚泥焼却灰の混入量が50kg/m³であれば、従来の高流動コンクリートと同等の品質を確保することが確認できました。さらに実用レベルでの確認のため、試験施工を実施することになりました。下水汚泥焼却灰を混入したコンクリートでシールド工専用セグメントを製造し、実際の下水道シールド工事で試験的に使用する計画です。



下水汚泥の焼却灰



セグメントの製造



完成したセグメント

6)解体技術

焼却施設の解体

焼却施設の解体工事は、ダイオキシン類を事前に除去してから施設を解体する特殊技術が必要とされる工事です。施工にあたり、周辺地域の環境調査を実施したうえ、管理区域内のモニタリング監視、ダイオキシン類の外部飛散・流出防止対策により周辺環境・作業環境の保全をはかり、解体作業を進めます。また排出される廃棄物は、ダイオキシン類に汚染された特定有害廃棄物である事例が多く、現地における無害化処理もしくは受入能力のある処理施設に搬出し、解体廃棄物の適正処理を推進します。



施設内の洗浄作業



重機による解体



ダイオキシン濃度の測定

超高煙突の解体技術(DarumaOtoshi工法)

100mを超えるトラス型鋼製煙突の解体は、上部からの解体、もしくは爆破解体がこれまでの方法でした。このような方法ではクレーンを組み立てるだけでも大がかりな作業となり、爆破解体の場合は広大な空地が必要になります。

DarumaOtoshi工法は、こうした問題点を解決するために開発された世界初の超高煙突の解体技術です。複数のジャッキにより煙突を持ち上げ、煙突下部を切断して引き出す工程をくり返すことで、だるま落としのように煙突全体を解体します。これにより、従来工法より安全かつ効率的に超高煙突の解体作業が可能になります。



J-POWER/電源開発 礪子火力発電所



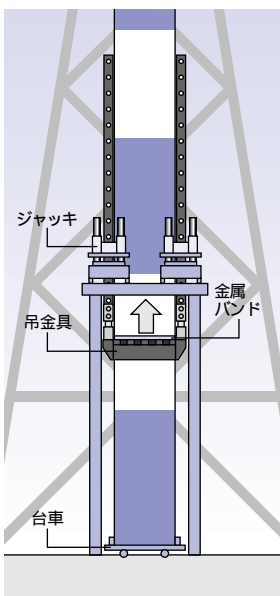
台車にのせて切断した煙突を引き出します



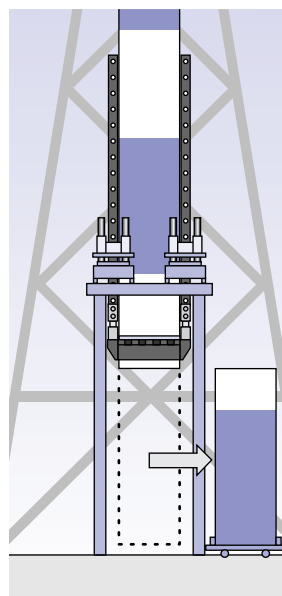
引き出した煙突を地上で解体します

超高煙突の解体技術 DarumaOtoshi工法

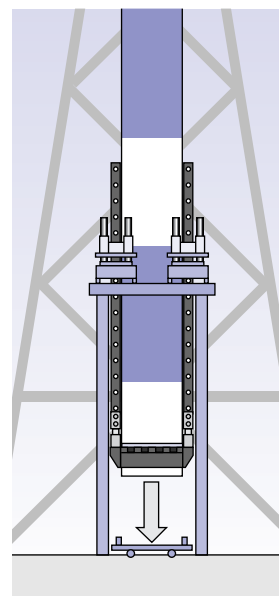
DarumaOtoshi工法は、4つの工程をくり返すことで、100mを超える超高煙突を下から解体します。



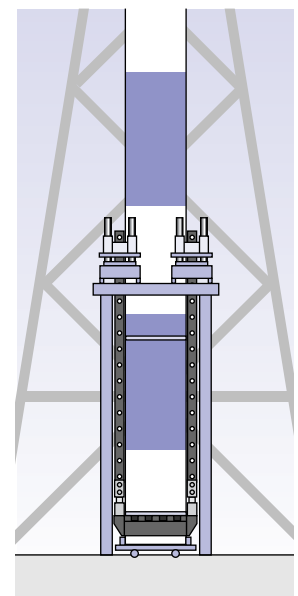
1 保持(jack up)



2 切除(cut off)



3 吊下(lift down)



4 着地(touch down)

7) リニューアル

排水管リニューアル工法

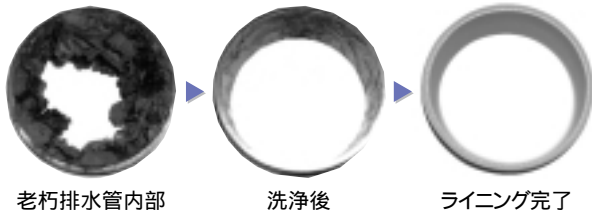
20年を超えた共同住宅の既設排水管を改修する場合、配管交換が一般的ですが、内装部分の解体・撤去、および更新といった大がかりな工事となります。工事中の騒音・粉塵やプライバシー侵害などの問題が発生し、養生が必要となるため工期も長くなり、多大なコストを要する工事となります。また、廃棄物の発生量も多く、その処理も問題になります。

これらの問題を解決するのが、排水管リニューアル工法です。配水管洗浄後、排水立管にはエポキシ樹脂を浸透させた特殊クロスを使用し、住戸専用部枝管にはナイロン製のパラシュートを利用してエポキシ樹脂を既設排水管に密着させます。短工期・低コストで居住しながらのリニューアルが可能であり、共同住宅だけでなく、事務所ビル、商業施設等の排水管の更新にも適用できます。

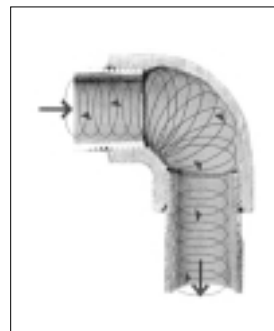


特殊クロスにエポキシ樹脂を浸透

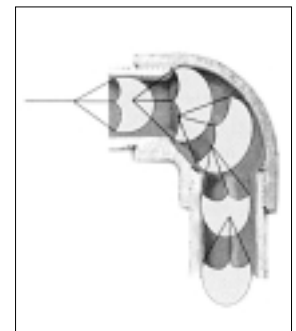
流量回復、漏水解消。腐食が進行した排水管をよみがえらせます。



ライニング完了までの断面図



サンドブラストで強力に研磨・洗浄



枝管用パラシュートライニング

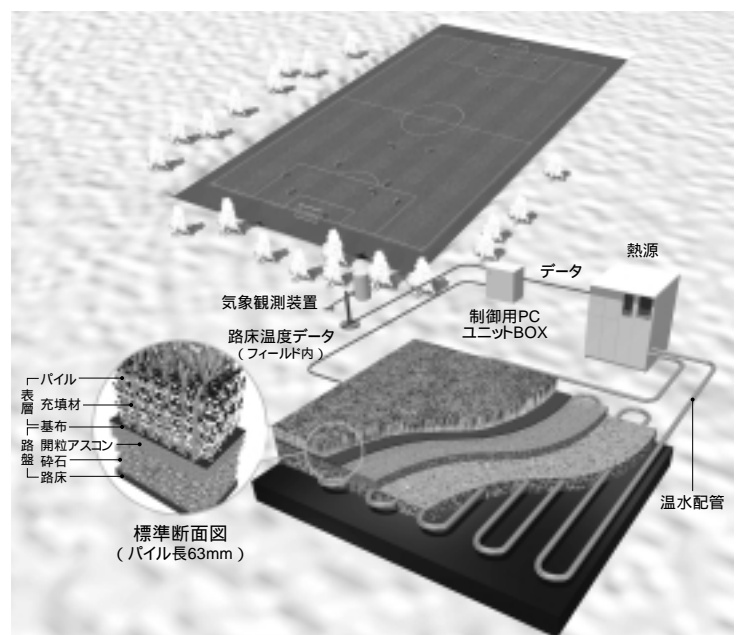
8) 温度制御

人工芝用融雪システム「スノーターフシステム」

充填材入り人工芝は天然芝感覚の人工芝で、足への負担が少なくプロ野球の球場などに導入されています。天然の感覚を出すため、砂やゴムチップがクッション材として使用されていますが、冬季には凍結し、本来のクッション機能が損なわれる可能性があります。

このため、横浜国際総合競技場などで実績のある天然芝用の地温自動制御システム「ソルゴン」のノウハウを活用し、人工芝の基盤内に融雪装置を設け、気象状況に応じた加温を行うことで効率的な融雪を可能にした「スノーターフシステム」を開発しました。気温・降雪・地温などのセンサー情報をもとに人工芝の表面を適温管理し、効率的に融雪することで省エネルギーを実現します。2003-2004年の冬季中、(財)山形県総合運動都市公園公社べにばなスポーツパーク内で試験体を用いた実証実験を行い、融雪効果を実証しました。

「スノーターフシステム」は厳冬期においても凍結防止効果により、人工芝の機能を十分に引き出すことができます。また、最適な温度管理を行うため、人工芝の熱劣化はなく、天然芝感覚を保つことができます。



スノーターフシステムによりフルシーズン対応のスポーツ施設実現

9) 振動・騒音対策

佐賀県の須田トンネル(掘削断面63.85㎡、延長352m)ではトンネル坑口から130～200mの距離に民家、旅館、公民館などが散在しており、着工前から騒音・振動対策が課題となっていました。

このため、トンネル掘削方法に制御発破(発破一回あたりの爆薬量が少なく、多段階で発破を行なう方法)を採用し、振動の低減をはかりました。また、坑口に二重構造の防音壁を設置し、発破騒音を大幅に低減しました。

発破以外にも掘削土(岩塊)を土捨場まで搬送する際に騒音が発生します。トンネル工事は夜間作業を伴いますが、夜間騒音低減のため、坑口付近に防音壁のついた仮置場を設けました。夜間は坑内からの掘削土を一旦この場所へ仮置きし、昼間に時間帯を定めて仮置場から土捨場まで運搬する方法を採用、作業動線を防音設備のある坑口付近に集約することで夜間騒音の拡散防止と低減をはかりました。

発破工法の変更と坑口防音壁設置による効果

項目	制御発破および二重構造防音壁設置	対策がない場合
振動(dB)	54	69(*)
騒音(dB)	58	76(*)

*理論計算による推定値

仮置場(防音壁付き)設置による効果

項目	夜間作業用仮置場および防音壁設置	対策がない場合
騒音(dB)	55	80



坑口防音壁



二重構造の防音壁



仮置場と防音壁

10) 原状回復事業への参画

廃棄物の不法投棄は概ね年40万t前後になると推測されています。建設リサイクル法が制定され、分別解体や廃棄物のリサイクルの法制化が進む反面、適正な用途が確保されないため、リサイクル資源化した解体系廃棄物を放置する事例が多発し、不法投棄の一因となっています。

不法投棄された産業廃棄物により生活環境保全上の支障が生じる可能性がある場合、廃棄物の種類・性状、周辺地域の状況および地理的条件等に応じて、支障除去の期間、費用、効率等の面から最も合理的に原状回復をはかる必要があります。

国内最大となる6万㎡の解体木材破砕チップの不法投棄事業に関し、当社は業務委託を受け、原状回復に取り組んでいます。この不法投棄は、リサイクル資源と称して受け入れた解体木くずをチップ化した後、放置したものです。チップの過剰堆積により発火・延焼しており、現在でも高温状態で火種を抱えている状況です。これに対し、緊急の延焼防止トレンチ掘削、インターネットを利用した遠隔温度測定・映像監視システムの導入、発火防止用散水システムの整備などの対策をとり、発火の危険性に留意しながらチップの掘削・搬出作業を実施しています。



火種の残るチップ堆積物



チップの掘削・撤去

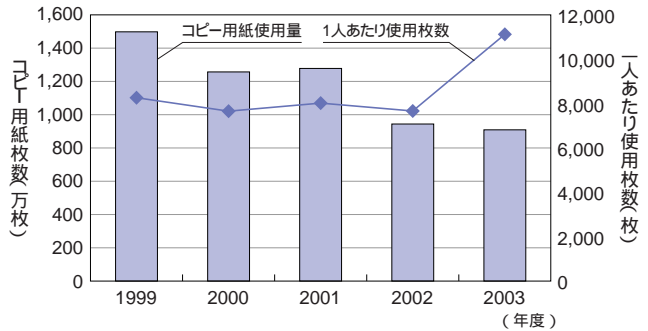
11) オフィスでの取り組み

2003年度のコピー用紙使用量は909万枚で前年(944万枚)より35万枚(前年比3.7%)減少しました。再生紙の使用率は97.9%でした。再生紙使用率は2000年度より4年連続95%を超えており、再生紙の使用は定着したと考えられます。店内従業員1人あたりの年間使用枚数は8,000枚前後で推移していましたが、2003年度から使用量が増え、11,000枚になりました。

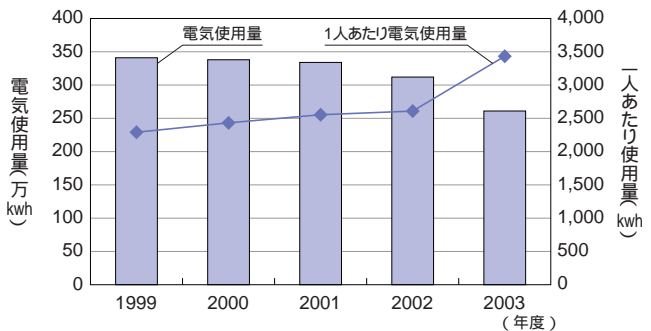
電気使用量については、2003年度は261万kWhであり、前年度(312万kWh)より51万kWh(前年比16.3%)減少しましたが、1人あたりの年間使用量は2,500kWh前後の値から3,400kWhに増加しています。

コピー用紙、電気使用において、総量が減り1人あたりの使用量が増加している傾向は、2002年～2003年にかけて店内従業員の減少により1人あたりの業務量が増加した影響と考えられます。今後は、数値目標管理のほか、各部署の業務の効率化も課題として取り組んでいく必要があります。

コピー用紙使用枚数



電気使用量



6 .コミュニケーション

広報活動

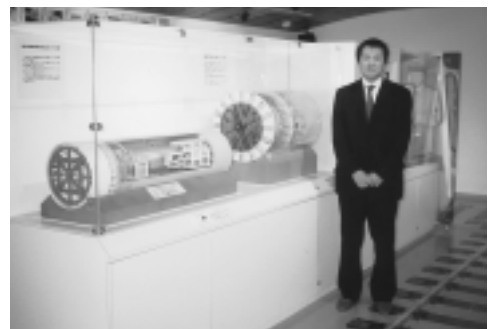
ホームページでの情報公開：<http://www.satokogyo.co.jp/>

環境関連展示会への出展

名称	開催時期	会場
EE東北 03	2003年 5月	東北地方整備局・東北技術事務所
2003エコグリーンテック	2003年 5月	東京ビッグサイト
建設機械化展 CONET2003	2003年 9月	幕張メッセ
九州建設技術フェア2003	2003年10月	グランメッセ熊本
環境メッセ東北2003	2003年10月	夢メッセみやぎ
みる・きく・ふれる国土建設フェア	2003年10月	広島グリーンアリーナ
建設技術フェア2003in中部	2003年11月	ナゴヤドーム
みらい国土新技術フェアin関東	2003年11月	さいたま新都心駅コンコースけやきひろば
くらしと技術の建設フェアin松山	2003年11月	アイテムえひめ

プレスリリース

タイトル	発表日
地球温暖化対策技術 CO ₂ を26%削減、『長大トンネルずり搬出システム』	2003. 4.16
ホテルの光を通年見ることができる『ホテル通年飼育システム』	2003. 6. 3
高強度鉄筋コンクリート柱の耐火性能向上技術『FIRECC』の建築技術性能証明を取得	2003. 6. 5
トンネル覆工打音検査自動化システム「ライニングヒッター」を改良～供用中の道路トンネルで計測可能に～	2003. 6.12
有機性汚泥のゼロ・エミッションを実現	2003. 9.10
超高煙突の解体技術 DarumaOtoshi工法	2003.10. 3
トンネルずりからコンクリート骨材を製造	2003.10. 9
都市再生の新たな展開～地域活性化とコンバージョン～	2003.10. 9
「BSE対策用乾留ガス化焼却装置」を販売展開	2003.12.10
次世代型屋上緑化 エコトーン型屋上緑化システム	2004. 2.13
充填材入り人工芝用融雪システム「スノーターフシステム」	2004. 5.19
佐藤工業、新潟県との下水汚泥減量化の共同研究を終了	2004. 5.27
神津島にホテルの光 ヘイケボタル飼育観察システム	2004. 6.30



東京都新宿区にある「東京メトロ13号線展示室」に、当社が施工に携わった「地下鉄南北線南麻布工区」の抱き込み式親子(泥水式)シールドマシンと、「地下鉄半蔵門線本所工区」の偏心多軸式(泥土式)シールドマシンの模型が、展示されています。



当社職員有志がJFA(財団法人 日本サッカー協会)のイラク支援活動募金に協力したニュースはマスコミにも取り上げられました。(右はJFAの川淵キャプテン)

環境関連有資格者

・技術士(建設環境).....	4名
・公害防止主任管理者.....	1名
・公害防止管理者.....	38名
・環境計量士.....	1名
・ピオープ管理士.....	1名
・環境再生医.....	7名

社内研修・講習会

・社内研修会(本社ISO14001導入教育)参加者.....	286名
・内部環境監査員養成研修開催 内部監査員.....	317名
・所長会議・社員研修における環境講習(随時)	

環境パトロール

・役員環境安全パトロールの実施(全支店実施)
・支店幹部によるパトロール(随時)

参加団体

団体名	委員会・部会・活動内容など
(社)日本建設業団体連合会	環境委員会 地球環境専門部会
(社)日本土木工業協会	環境委員会 環境保全専門委員会、建設副産物専門委員会
(社)建築業協会	環境委員会 環境部会、副産物部会再生利用専門部会
(社)土木学会	建設技術研究委員会 土壌・地下水汚染対策研究小委員会
(社)地盤工学会	廃棄物処分場における地盤工学的問題に関する研究委員会、ハイグレードソイル研究会
(財)土木研究センター	地盤汚染対応技術検討委員会
(財)産業廃棄物処理事業振興財団	原状回復支援事業技術検討委員会
	公共関与による廃棄物処理事業の事業化手法に関わる共同研究
(財)都市緑化技術開発機構	グランドカバープランツおよび関連資材に関する技術共同研究会
最終処分場技術システム研究会	処分場歴史研究グループ
クローズドシステム処分場開発研究会	編集委員会
再生工場プロジェクト促進20社会	廃棄物の適正処理

地域との交流

2003年11月18日の「土木の日」に、社団法人横浜市火災予防協会の会員81名が、中央技術研究所を見学に訪れました。

この見学会は、横浜市内の企業・事業所の火災予防責任者が集まる研修の一環として行われたものです。はじめに加圧防排煙システムなどをビデオで見た後、土質実験棟における振動台の地震体験、風洞実験棟の強風体感、そして雷管を使った衝撃締固め工法の実験やホタル通年飼育システムによる生息状況などを見学しました。

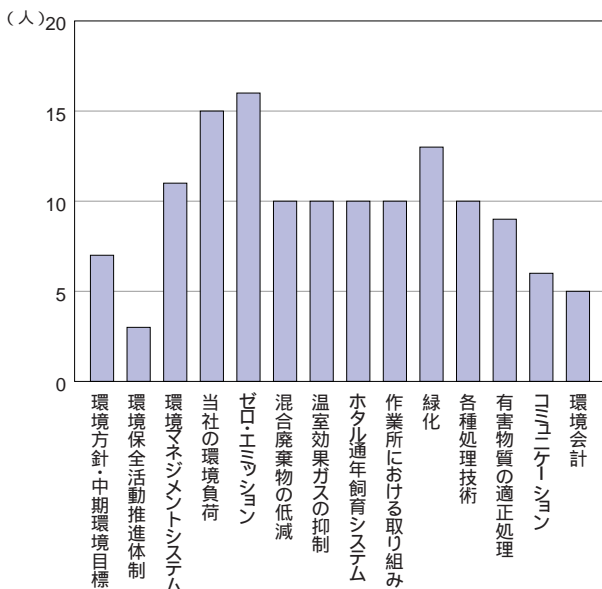


衝撃締固め工法の室内実験の視察

アンケート結果

前年度の「エコレポート2003」においてアンケートを実施した結果、37名の方からご回答いただきました。ご協力ありがとうございました。回答者の方々は、行政機関18名、民間企業13名、当社職員6名です。エコレポートの構成、内容、読み易さ、レイアウトなどについて5段階評価していただいた結果、どの項目についても3.6以上の評価でした。しかし、「エコレポート2002」と比べると、構成、内容については若干評点が下がっています。これらの点を反省点として今後のエコレポートの作成に反映させていきたいと考えています。

関心のある項目(複数回答)



エコレポートの内容で関心を持たれた項目は、「当社の環境負荷」「ゼロエミッション」「緑化」の回答数が多くなっています。その他の環境負荷低減項目についてはほぼ同数の回答数であり、全体の約3割の回答数を得ています。一昨年の「エコレポート2002」のアンケートでは各項目の回答数がばらついたのに比べ、今回はほぼ全項目について平均的に関心度が高く、環境保全について全般的に強い関心が示されていることを示唆する結果となりました。

今後も、このアンケートを実施して回答内容を分析、当社の環境保全活動の目的・目標に反映させていきたいと考えています。

エコレポート評価結果(5段階評価)

項目	エコレポート2002	エコレポート2003
構成	4.0	3.8
内容	3.8	3.7
読み易さ	3.8	3.9
レイアウト	3.5	3.8
利用できる情報の有無	3.4	3.6
資料性	3.6	3.6