

自然と共存するために

SUSTAINABILITY

よりよい環境と安全・安心のために

環境と防災に関する研究開発

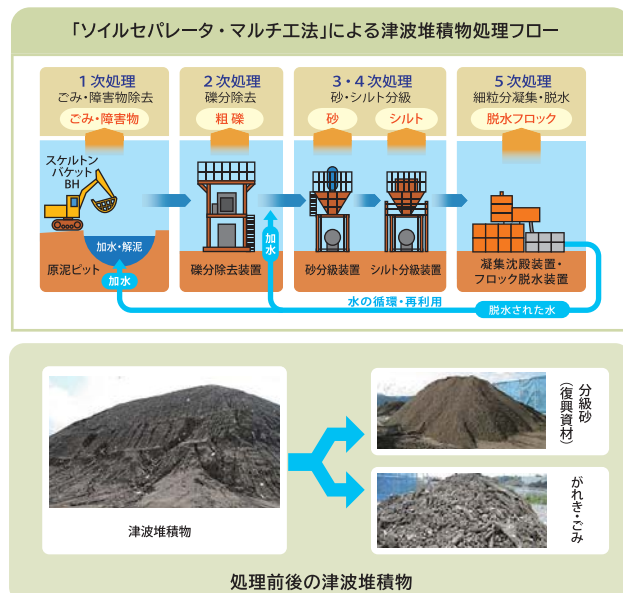
「ソイルセパレータ・マルチ工法」を津波堆積物の分級に

「ソイルセパレータ・マルチ工法」は、当社が浚渫土砂の減容化およびリサイクルを目的に開発した工法です。砂質系の浚渫土砂に加水して、振動ふるいと遠心分離装置を段階的に組み合わせて処理することで、礫分、砂分、シルト分を主体とした、粘土分をほとんど含まない良質な土砂に分級することができます。

一般的に、津波堆積物は、加水をせずに直接回転式ふるいなどを用いて処理されます。処理後の土砂にはごみ、がれきや粘土分が混入しており、その土砂は廃棄物として取り扱われることになります。

そこで、当社は「ソイルセパレータ・マルチ工法」を応用し、津波堆積物から数mm程度の細かいがれき、ごみを分別・除去し、さらに土砂部分を分級して粘土分を極力除去することで、高品質で多用途な土砂（復興資材）を得る技術を確認しました。さらに今回は、従来の工程に、細かいがれきやごみを分別・回収する工程を新たに加え、ほぼ完全にそれらを除去することが可能となりました。分級処理後の粘土分を含んだ泥水も、凝集沈殿および脱水処理を行い、その安全性が確認されている場合、セメント処理などで盛土用などの復興資材として有効利用できます。

当社は今後も引き続き、「ソイルセパレータ・マルチ工法」を用いた津波堆積土砂リサイクル技術を積極的に提案し、被災地の早期復旧、復興に貢献していきます。



低コストで新しい液状化対策技術「Air-des 工法」

「Air-des 工法」は、地盤へ空気注入することで液状化対策を行う地盤改良工法です。

本工法は、平成20年度から、当社と国土交通省四国地方整備局、愛媛大学、株式会社不動テトラ、オリエンタル白石株式会社、株式会社ダイヤコンサルタントと共同で開発を進めてきたものです。

緩く堆積し、間隙が水で飽和された状態の砂地盤は、地震時に液状化しやすい性質をもっています。この工法は、砂地盤内に空気を注入するという極めて簡単な作業により液状化対策を行う、世界初の画期的な工法です。注入した気泡が、まんべんなく地盤の間隙水中に5～10%程度含まれるだけで、地盤の基本的な性質（強度、透水性、地震時の振動特性など）をほとんど変えずに液状化抵抗だけが増加します。注入材料として大気中の空気を使用するので、他工法に比べて安価であり、構造物直下の地盤を液状化対策でき、施設を使用したまま行える特長があります。

現在、道路盛土直下地盤の液状化対策への適用性を確認するための現場実証実験を行っており、低コストで新しい液状化対策技術として期待されています。



直立浮上式防波堤

港口や湾口部は、船舶航行のために外海に開いた状態になっており、そこから津波や高波が浸入すると、大きな災害が発生する危険性があります。このような場合、水際線に防潮堤を設けて、陸域を津波や高波から守る方法が一般的ですが、陸と海が遮断されるため、親水性がなくなると共に、景観も損なうこととなります。

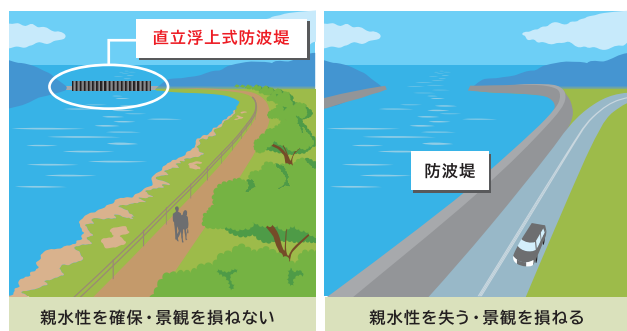
このような問題を解決するため、常時は海底面に格納された鋼管を津波や高波の来襲時に海面上に浮上させ、防波堤として機能する新しい概念の可動式防波堤である「直立浮上

環境にやさしい施工と建造物をめざして

環境に配慮した設計施工技術

式防波堤」を開発しました。

直立浮上式防波堤を港口等に設置することにより、長い水際線に巨大な防潮堤を設けることなく、津波や高波から陸域を守ることができます。また、親水性や景観を損なうことがないため、海辺の景観を生かしたまちづくりを進めることができます。

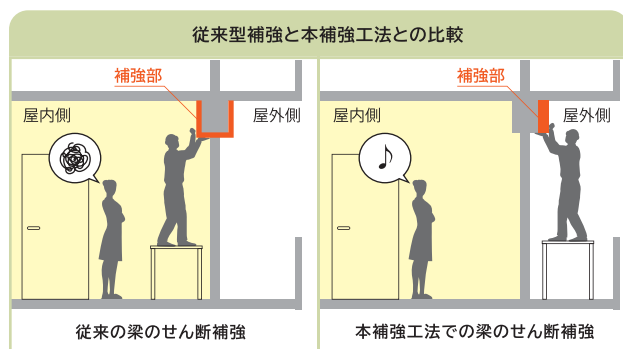


※直立浮上式防波堤は(独)港湾空港技術研究所と民間4社の共同開発です。

既存梁部材の外側補強工法

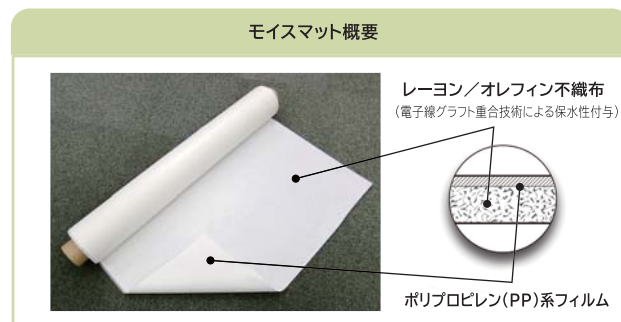
耐震性の乏しい既存建物の梁をせん断補強する場合、従来は梁をU字型に補強するため、工事の際に建物の居室内に立ち入る必要がありました。しかし、特に既存集合住宅の耐震補強は、居住者が住みながらの補強を要求することが多いため、建物外側のみから耐震性を確保できる補強工法の開発が望まれてきました。今回開発した「既存梁部材の外側補強工法」は、梁の外部側面に補強部材を増設するだけで工事が終了するため、建物の居室内に立ち入らずに工事が可能です。また、従来の工法と比較して低騒音・低振動かつ粉塵が少なく、さらに施工箇所が減ることから産業廃棄物も少ない、環境に配慮した工事が可能です。

なお本工法は、国土交通省の助成金を得て、当社と飛鳥建設株式会社、国立大学法人大阪大学が共同で開発しました。



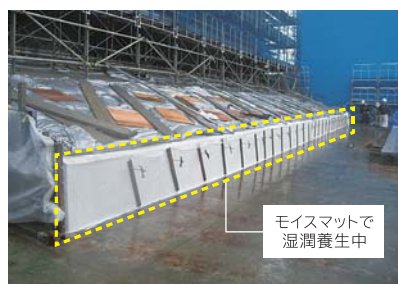
鉛直面用湿潤養生マット「モイスマット」

高品質なコンクリート構造物を築造するためには、コンクリート硬化後の湿潤養生が重要です。しかし、壁などの鉛直面を湿潤な状態に保つためには、散水などで流れ落ちる水や風・日射による乾燥を防ぐ必要があるため、全面を均一かつ確実に湿潤に保つことが難しいという課題がありました。このような背景から、施工性に優れ、上記の課題を解決できる養生マット「モイスマット」を開発しました。



モイスマットは、電子線を利用して繊維に様々な機能を付与させることのできる「電子線グラフト重合技術」により均一かつ全面に高い保水性を付与させた不織布と、濡らした不織布の乾燥を防止するフィルムを一体化させた養生マットです。モイスマットの特長は以下のとおりです。

- ◎鉛直面の湿潤状態を長期間保つことができ、養生期間中の給水作業を省力化できます。また、流れ落ちる水が抑制できるため、環境負荷を低減できます。
- ◎マット全面に均一に水が行き渡るため、コンクリート表面への密着性に優れます。
- ◎水を含ませたマットでも軽量であるため、持ち運びや設置が容易です。
- ◎保水性の機能低下がないため、リユースが可能です。



適用例

自然と共存するために

SUSTAINABILITY

環境にやさしい施工と建造物をめざして

環境に配慮した設計施工技術

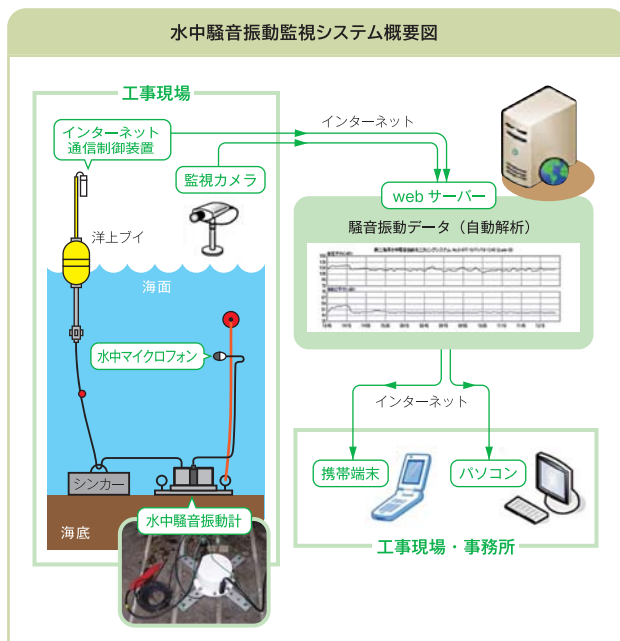
水域の工事における生き物への影響の見える化 「水中騒音振動監視システム」の開発

水域の工事では、工事による水の濁りや騒音、振動等が、周辺に生息する水生生物へ重大な影響を及ぼさないよう監視する必要があります。従来から濁りの監視は行われていますが、近年、生態系保全の観点から水中騒音・振動の定量的な把握にも社会的ニーズが高まりつつあります。そこで「水中騒音振動監視システム」を開発しました。

本システムは、工事に伴う水中の騒音や振動を自動計測・解析し、計測結果が管理基準値に近づくと、警報メールが担当者に送付されます。水生生物を対象とした騒音・振動の規制基準はないため、これまで蓄積した工事中の水中騒音・振動のデータを基に事前に生物実験を行い、その結果と社団法人日本水産資源保護協会の資料を参考に管理基準値を設けました。また解析データは、インターネットを介して事務所のパソコンや携帯電話など複数の場所から監視できます。



水中マイク（左）と水中騒音振動計（中）



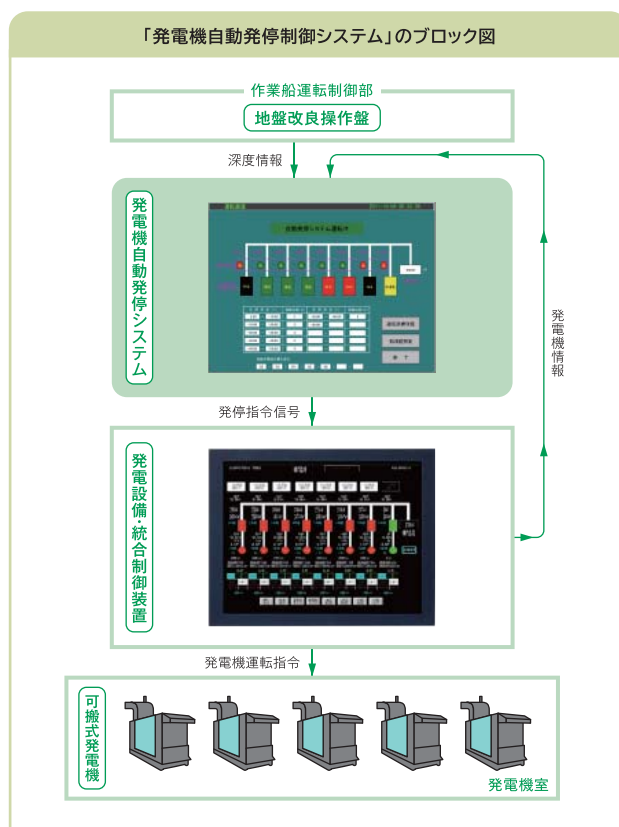
作業船ハイブリッドシステムをさらに進化させる 「発電機自動発停制御システム」の開発

深層混合処理船のさらなるエネルギーの効率化を目的に「発電機自動発停制御システム」を開発しました。

当社が2010年3月に建造した深層混合処理船「黄鶴」に搭載された「作業船ハイブリッドシステム」は、エネルギーの効率化と自然エネルギーの利用を組み合わせたシステムで、従来の作業船に比べ、CO₂排出量削減ができる構造となっています。作業船において、初の試みとなったこのシステムは、その後、燃焼促進効果のある燃焼改質装置を組み込み、システムの改善を図ってきました。

この作業船ハイブリッドシステムに、今回開発した「発電機自動発停制御システム」を連動させることにより、さらなるエネルギーの効率化とCO₂排出量削減を実現することができました。

深層混合処理船「黄鶴」は、従来の大型発電機を搭載した作業船とは異なり、複数の可搬式発電機（800KVA）を並



列で運転することにより、船内に電源を供給しています。「黄鶴」の稼働においては、作業船ハイブリッドシステムを構成する発電設備・統合制御装置により、機関監視室から使用する電力量を監視しながら、使用電力に見合った発電機の運転台数を制御することが可能です。しかし、運転台数の制御にあたっては、機関部員が、施工中の発電機の負荷変動を常時監視しながら、手動で発電機の起動・停止を行わなければならない、機関部員の作業負担を軽減するため、施工中は運転台数の制御を行うことが困難でした。

そこで、今回開発した「発電機自動発停制御システム」では、現場ごとに行われる試験施工時の使用電力量の変化と土質形状図を参考に施工フローを作成し、予め設定された施工フローに従って運転台数の制御を自動的に行うもので、深層混合処理機先端の攪拌翼に負担がかからない水中や柔らかい地盤表層部では運転台数を少なく、攪拌翼に負荷がかかる地盤深層部では増やすことができます。

「発電機自動発停制御システム」は、深層混合処理船の運転制御を行う地盤改良操作盤より得られる「処理機の深度情報」と発電設備・統合制御装置から得られる「消費電力と各発電機の運転状態」をもとに予め設定された発電機運転フローに従い、発電設備・統合制御装置を経由して発電機の運転・停止を行います。

東京湾の海上工事で検証した結果、5%を超える燃費向上を確認しています。

また、同じ深層混合処理船である「デコム7号」に搭載した結果、15%の燃費向上を実現しました。

なお、この「発電機自動発停制御システム」は、現在特許を出願中です。



深層混合処理船「黄鶴」

冷蔵倉庫専用の省エネ屋根システムの採用

 山手冷蔵株式会社 東扇島冷蔵倉庫



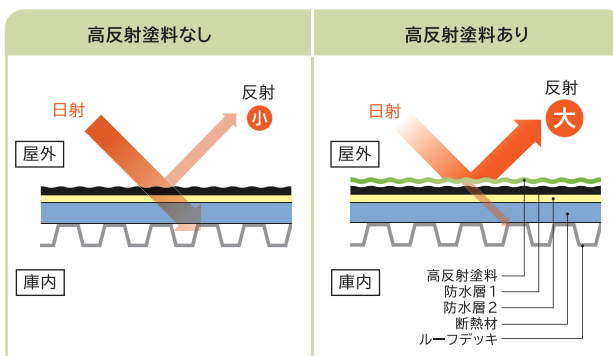
発注者：山手冷蔵株式会社	延床面積：20,529.59㎡
所在地：神奈川県川崎市	階数：地上7階
用途：冷蔵倉庫（倉庫業を営む倉庫）	
構造：プレストレストコンクリート造（免震構造） 一部鉄骨造（倉庫棟）・鉄骨造（事務棟）	

省エネ屋根システムとは、高反射機能をもつ塗料と防水層およびフロンガス(※)を使用しない断熱材で構成された構造体の外側で断熱する工法（外断熱工法）です。

従来、冷蔵倉庫の断熱は構造体の内側で断熱する工法（内断熱工法）が主流でした。内断熱工法は、日射による構造躯体への蓄熱量が過大となり余分な電力を消費するほか、オゾン層破壊の恐れのあるフロンガスを多量に必要とする断熱材を使う工法でした。

当計画では省エネ屋根システム（外断熱工法）採用に伴い、日射による直接的躯体蓄熱の排除はもとより、高反射塗料による侵入熱量の低減が図れ、冷却設備の使用電力抑制が図れます。また、フロンガスを使用しない断熱材の使用により、オゾン層の破壊にともなう地球温暖化防止に貢献します。

※ 冷却剤として開発された炭素(C)・水素(H)・フッ素(F)が構成する化学物質で、地球温暖化の原因になっているもの



自然と共存するために

SUSTAINABILITY

環境負荷低減と循環型社会をめざして

環境への取り組み

地球温暖化防止に向けた取り組み

2004年からCO₂排出量削減に向けた取り組みを全社環境目標に掲げ、建設機械等のアイドリングストップを含めた総合的な省燃費運転の促進や適正整備の励行、建設発生土の現場内再利用の促進と運搬経路の最適化などに取り組んでいます。

海上工事においては、高度化技術を導入して施工の効率・精度の向上を図るとともに、自社保有の起重機船・地盤改良船のエネルギー高効率化と自然エネルギー利用を図り、CO₂排出量の削減に努めました。

2013年度は作業船を使用する土木工事のCO₂排出量原単位(施工高1億円当たりのCO₂排出量)が大幅に減少したため、2012年度に比べ約25%減少しました。CO₂排出量原単位は下表のとおりです。

CO₂排出量原単位(t-CO₂/億円)

2009	2010	2011	2012	2013年度		
全体	全体	全体	全体	全体	建築工事	土木工事
55.5	64.3	64.2	70.8	53.3	(16.9)	船舶使用なし 船舶使用あり (49.1) (83.4)
算出方法		土木および建築作業所のサンプリング調査データから、全社ベースに換算した数値を使用しています。				

グリーン調達推進

環境方針に掲げる「継続的改善活動により、環境負荷の低減」の一環として、2005年6月、「グリーン調達ガイドライン」を制定しました。現状の社会情勢を見ながら定期的に見直しを行い、2009年5月には特に配慮して購入するものを「重点グリーン調達品目」として17品目を選定しました。

工事に関わる資材、工法、目的物および日常オフィス業務におけるグリーン調達を推進することによって、持続可能な資源循環型社会形成に寄与していきたいと考えています。2013年度、オフィスで使用する事務用品のうち70%をグリーン調達しました。

オフィスにおける環境保全活動

オフィスにおける環境保全活動に社員一人ひとりが積極的に取り組んでいます。2013年度、全社的に取り組んだ活動は下記のとおりです。

電力使用量の削減

- ① スイッチオフの励行
- ② エアコンの適正温度設定(クールビズの実施)
- ③ 時短の促進(毎週水曜日のノー残業デーの徹底)
- ④ 事務所の照度の低減
- ⑤ パソコンの省エネ設定など

紙資源の削減

- ① 両面コピー・使用済みコピー用紙の利用奨励
- ② 会議時のプロジェクター活用(テレビ会議システム利用促進)など

ごみの分別・排気ガスの抑制等

- ① リサイクルボックスの利用の徹底
- ② 廃棄物分別ボックスの設置
- ③ 公共交通機関の利用促進
- ④ アイドリングストップ
- ⑤ 省燃費運転の促進など

環境目的・目標と活動結果

2013年度は、一部未達成となった目標もありましたが、全体評価としては、おおむね達成されました。

2014年度は、これまでの目標をさらに拡大・継続し、社会の要求に応えられるよう、PDCAサイクルの実践により、目標達成に向けて取り組んでいきます。

2013年度全社環境目的・目標に対する活動結果と2014年度の全社環境目的・目標

環境目的	業務分類	2013年度			2014年度	
		環境目標	活動結果	評価	環境目標	備考
地球温暖化防止・大気汚染の防止・資源の節約・廃棄物の削減	施工	CO ₂ 排出を施工高当りの原単位で1990年度比14.0%削減	CO ₂ 排出量、土木11.3%削減、建築4.7%増加、計9.8%削減	△	CO ₂ 排出を施工高当りの原単位で1990年度比15.0%削減(2020年度までに20%削減)	拡大
	オフィス	● タクシー利用の削減(前年度比3%以上) ● ガソリン使用量の削減(前年度比3%以上) ● コピー用紙使用量の削減(前年度水準) ● グリーン商品の利用促進(購入率75%以上) ● 電力使用量の維持(前年度水準)	● タクシー利用料金前年度比11%削減 ● ガソリン使用量前年度比5.4%削減 ● コピー用紙使用量前年度比9.8%削減 ● グリーン商品購入率70% ● 電力使用量前年度比6%削減	△	● タクシー利用の削減(前年度比3%以上) ● ガソリン使用量の削減(前年度比3%以上) ● コピー用紙使用量の削減(前年度水準) ● グリーン商品の利用促進(購入率75%以上) ● 電力使用量の維持(前年度水準)	継続
建設廃棄物の削減・リサイクル率の向上・適正処理の推進	施工	建設副産物のリサイクル率の向上 建設汚泥:83%以上 廃棄物全体:95%以上 ※継続的に目標を達成した建設副産物は目標から除外し運用管理として継続	建設副産物のリサイクル率 建設汚泥:83% 廃棄物全体:90%	△	建設副産物のリサイクル率の向上 建設汚泥:84%以上 廃棄物全体:95%以上 ※継続して好成績の建設副産物は目標から除外し運用管理として継続 ※2015年度は廃棄物全体のリサイクル率の目標値を96%以上とし、ゼロエミッション(最終処分率4%未満)を目指す	拡大
		混合廃棄物排出量の軽減 ● 工事施工高1億円当り 土木工事:1.3t以下 建築工事:4.1t以下 ● 建築新築工事延べ床面積当り:8.0kg/㎡以下	混合廃棄物排出量 ● 工事施工高1億円当り 土木工事:0.6t 建築工事:3.7t ● 建築新築工事延べ床面積当り:4.9kg/㎡	○	混合廃棄物排出量の軽減 ● 工事施工高1億円当り 土木工事:1.3t以下 建築工事:4.1t以下 ● 建築新築工事延べ床面積当り:8.0kg/㎡以下	継続
		電子マニフェストの導入 導入率80%以上	電子マニフェストの導入 導入率87.5%	○	電子マニフェストの導入 枚数ベース導入率90%以上 電子契約書利用率 契約数50%以上	拡大
水質汚濁の防止	施工	油の流出事故を防止(事故ゼロ)	油漏れ、水質汚濁等の環境事故の発生はなし	○	油の流出事故を防止(事故ゼロ)	継続
環境法令・規則等の遵守	施工	環境法令等の遵守と理解の向上(環境パトロールでの指摘割合:前年度比削減20%以上)	環境パトロールでの指摘割合:前年度比4%増加	△	環境法令等の遵守と理解の向上 環境パトロールでの指摘割合:前年度比削減20%以上	継続
生物多様性の保全	施工環境配慮	生物多様性への取組み	取組みを推進。1件の完成した工事で効果を確認	○	生物多様性への取組みの推進	継続
自主的環境活動の促進	環境配慮	環境配慮設計への参画機会の増加(提案3件)	洋上風力発電の検討、濁り(ph)対策の提案等を実施(4件)	○	環境配慮設計への参画機会の増加(提案3件)	継続
		設計案件に温暖化防止策提案を盛り込む(8件)	温暖化防止策の提案を実施(8件)	○	設計案件に温暖化防止策提案を盛り込む(5件)	継続
		「CASBEE」(建築物総合環境性能評価システム)への積極的な対応(3件、A評価)	「CASBEE」実施の評価(3件、A評価には至らず)	△	「CASBEE」(建築物総合環境性能評価システム)への積極的な対応(A評価を1件)	継続
震災復興も含め環境負荷軽減および環境創造に寄与する業務の促進	技術開発	資源の有効利用・リサイクルおよび施工影響の低減に関する技術開発・研究の促進(3件)	海洋構造物のリサイクル、浚渫土砂の有効利用、周辺環境保全に関する技術開発・研究を実施(3件)	○	資源の有効利用・リサイクルおよび施工影響の低減に関する技術開発・研究の促進(3件)	継続
		各種リニューアル工法にて既存施設の延命化・長寿命化を促進	気防食工法等の提案・採用にて延命化・長寿命化を実施	○	各種リニューアル工法にて既存施設の延命化・長寿命化を促進	継続
		地盤改良(液状化対策)による既存施設の耐震補強を提案	地盤改良(液状化対策)による既存施設の耐震補強の提案を実施	○	地盤改良(液状化対策)による既存施設の耐震補強を提案	継続
		有害物・汚染物あるいは廃棄物等による環境負荷の低減につながる業務を推進(20件)	土壌汚染対策、放射線対策、廃棄物処理および焼却炉解体等に関連する提案等を実施(22件)	○	有害物・汚染物あるいは廃棄物等による環境負荷の低減につながる業務を推進(20件)	継続
		水域の環境改善や環境創造に寄与する業務を推進(5件)	水質浄化、港湾内の環境創造等に係る業務を実施(5件)	○	環境創造および環境負荷低減に関する業務を促進(5件)	継続
	設備計画	当社保有作業船、施工設備の環境負荷低減対策の推進(10件)	新型バケット、省燃費運転等の研究・導入を実施(10件)	○	当社保有作業船、施工設備の環境負荷低減対策の推進(6件)	継続

評価 ◎……達成 ○……概ね達成 △……一部未達 ×……未達