Environmental Management Report 2012.20

# ■ 北見工業大学環境方針

北見工業大学はこれまで「自然と調和するテクノロジーの発展を目指して」をスローガンに掲げ、貴重な資源の浪費や環境破壊をもたらす従来型の工学ではなく、限りある資源を有効に生かす、環境にもやさしい新しい工学の推進に努力してきました。

21世紀は「環境」の世紀といわれています。そこで本学は、教育と研究においてこれまで以上に地球環境問題改善に積極的に関与するため、エネルギー教育調査普及事業の「地域拠点大学」として採択され、「オホーツク地域エネルギー環境教育研究会」を設立しました。そこにおいてエネルギー環境に関する実践教育のための教材作成、および地域住民のエネルギー環境問題に対する取り組みへの支援を開始しています。

北見工業大学は、これまでの取り組みを進展させるとともに、以下の活動を継続的に実践していきます。

- (1)環境保全に関する研究の奨励およびエネルギー・環境に関する研究を重点研究分野の1つに設定し、地域に密着した特色ある研究を推進します。
- (2)環境改善に貢献する学生を育成するため、環境に係わる関連科目の充実、公開講座の企画・開催および地域社会に対する環境活動を行います。
- (3)環境側面とその影響を常に把握し、省資源·省エネルギー、廃棄物の減量に努め、環境汚染の予防および校内美化に取り組みます。

(4)環境関連法規、規則、当大学が同意するその他の要求事項を順守します。

- (5) この環境方針に基づく環境目的・目標を具体的に設定し、教職員、学生および北見工業大学生活協同組合職員と協力してこれらの 達成を図ります。
- (6)環境目的·目標の達成を図る諸活動の中で、定期的に環境監査を実施し、環境マネジメントシステムの継続的改善を図ります。
- (7)この環境方針、環境目的・目標および諸活動は文書及びインターネットホームページなどにより広く開示します。

2006年9月1日制定

北見工業大学長



# 2012-2013



Environmental Management Report

2012-2013

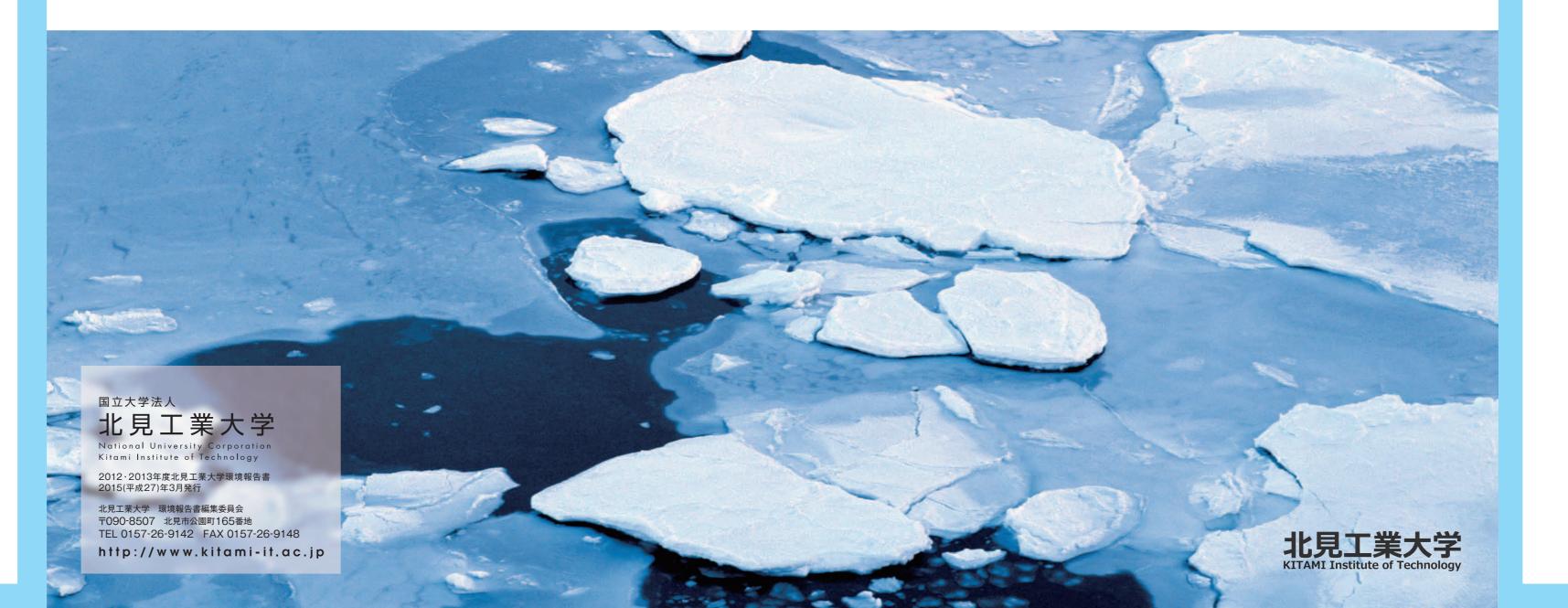
Digest Edition

## 自然と調和するテクノロジーの発展を目指して

# 環境報告書

Environmental Management Report

ダイジェスト版







## 北見工業大学の理念と使命

北見工業大学は「人を育て、科学技術を広め、地域に輝き、未来を拓く」を理念に掲げ、高度化・複雑化している科学技術の急速な進展の中で、「個々の専門分野についての基盤的な技術、知識を有するのみならず、学際領域や新しい分野の開拓にも柔軟に対応できる能力を持ち、自然と調和した科学技術の発展と国際社会への対応を念頭においた技術開発を行い得る人材を養成する」ことを使命としている。このことをもって、本学は地域社会の発展はもとより、国家・国際社会の安全と平和および文化の進展に貢献する。

## 北見工業大学の基本目標

## 1.向学心を喚起し、創造性を育み、将来の夢を拓く教育

学部教育では、基礎学力を養うと共に、多様な体験型教育も導入することにより、主体的な問題把握能力の育成を重視する。そのため、特に実験、実習、演習の場に発表・討論の機会を設定するなどの「実践的な教育」を行い、確実な工学基礎能力を持った技術者を養成する。

大学院教育では、創造性に富み、企画力や指導力を発揮できる(高度)専門技術者を養成する。そのため、独創的で高度な教育研究を推進する中で未来志向を喚起する教育を行い、知の世紀をリードできる個性ある技術者を養成する。博士前期課程では、学部段階で獲得した基礎知識を基にして、工学全体に共通する基礎技術を担うとともにその技術を応用開発にも展開できる資質を持った実践的な専門技術者を養成する。博士後期課程では、新たな境界領域に果敢に挑戦することによって技術開発を主導し、現場に即したイノベーティブな研究開発を行い得る高度専門技術者を養成する。

なお、学部・大学院を通して、国際社会に適応可能な語学力と素養も身に付けさせることで、多様な異文化との協調を図りながら、新しい時代を切り拓くたくましい人材を育成できるよう「人間力教育」の充実も目指す。

## 2.個性に輝き、知の世紀をリードし、地域特色のある研究

本学の立地基盤であるオホーツク地域の特性に根ざしたこれまでの研究実績を踏まえ、「自然と調和するテクノロジーの発展」と「寒冷地域に根ざし、役立つ研究」をキーワードとしながら、個性輝く研究分野をより一層発展させるとともに新たな研究課題に挑戦する。すなわち、本学の特色である独自の研究分野として、雪氷、寒冷地における社会基盤技術、新エネルギー、自然環境保全に関する研究を展開する。さらに、高齢化と過疎化が進行する広大なオホーツク地域における地域住民の安全・安心確保の視点から、工学と医学の学際領域の研究を地域広域医療や介護の支援も視野に入れて推進する。また、農業地帯に立地する工業大学としての独自の役割も積極的に拡大するとともに、各種生産基盤を構成するそれぞれの工学技術分野の高度化と先端化を目指した研究を展開することによって、学際、境界領域分野に積極的に挑戦する。これらの分野から質の高い特色ある研究を育て、本学の個性的研究として確立できるよう研究水準の向上を目指す。

## 3.地域のニーズに応え、地域をリードし、地域の発展に貢献

教育・研究あるいは人材養成を通して、地域社会の発展と社会基盤の充実に積極的に貢献する。特に教育面では、小中高生に対する科学教育の支援、技術者に対するブラッシュアップ教育、および一般社会人へのリカレント教育を推進する。また、自治体と連帯して地域の政策決定、あるいは環境などの社会問題の解決にも積極的に関与し、夢と希望のある地域づくりに貢献する。さらに、教職員個々人が持っている能力・技能を活用し、地域の文化・スポーツの発展にも寄与する。

## 4.国際的視野を踏まえた教育研究、学生・教職員の国際化を推進

多くの国から留学生を受け入れるとともに、国際化に対応できる素養とコミュニケーション能力を持った学生を育てる。また、国際的視野を踏まえて教育研究を活性化するため、交流協定校を拡大しながら学生・研究者の交流を図ると共に、様々なレベルでの国際共同研究を奨励・推進する。これらの目標を達成するためには、学生・教職員の語学能力の向上が必要であり、海外研修の機会を拡大させる。さらに、留学生や研究者など多くの外国人と地域との交流の機会を増やすなど、地域の国際化にも貢献する。



# ■ 環境負荷

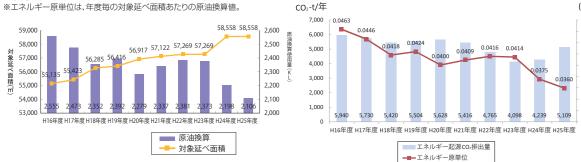
## 総エネルギー投入量

施設の整備により面積が増えていますが、省エネルギーの効果が顕著となっています。冬季の寒冷、夏季の猛暑などの外的要因による変動もあります が、使用エネルギー量は減少傾向にあります。

- 平成24年度にボイラーがガス焚きに更新され、A重油から都市ガスにシフトしたことにより原油換算量が大幅に削減されました。
- エネルギーの原油換算は減少していますが、使用量割合の多い電力のCO₂係数が原子力発電所の稼働停止により増加しています。

エネルギー種別		H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度
電気	[千kwh]	6,484	6,399	6,249	6,351	5,971	5,875	5,974	5,527	5,306	5,387
都市ガス	[千m3]	148	163	175	207	152	99	93	95	633	600
A重油	[kL]	813	749	661	663	672	725	709	710	59	0
灯油	[kL]	10	10	11	10	7	4	5	5	4	4
エネルギー起源COz排出量	[t-CO <sub>2</sub> ]	5,940	5,730	5,420	5,504	5,628	5,416	4,765	4,098	4,239	5,109
原油換算	[kL]	2,555	2,473	2,352	2,392	2,279	2,337	2,381	2,373	2,198	2,106
対象延べ面積	[m2]	55,135	55,423	56,285	56,416	56,917	57,122	57,269	57,269	58,558	58,558
エネルギー 百畄位	[kl /m2]	0.0463	0.0446	0.0418	0.0424	0.0400	0.0400	0.0416	0.0414	0.0375	0.0360

## ※原油換算は平成18年度に改正された省エネ法に基づき換算。



## 水質資源投入量

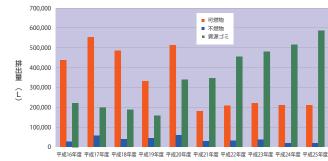
公園町の生活系、実験系、空調系の取水は井水を使用しています。節水の呼びかけにより減少傾向にあります。

水道使用量 [m3]	87,209	78,156	76,127	73,280	66,097	62,794	63,801	57,358	51,254	52,387
100,000 90,000 80,000 水 70,000 道便 60,000 用 50,000 = 40,000 m3 30,000 20,000	9 78,156	76,127 <sub>7</sub>	73,280 66,09	7 62,794	63,801	57,358 51,25	4 52,387	■水道使用	量	

 水資源
 H16年度
 H17年度
 H18年度
 H19年度
 H20年度
 H21年度
 H22年度
 H23年度
 H24年度
 H25年度

## 廃棄物等総排出量及びその低減対策

廃棄	物の種類	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
可燃物	(L)	437,490	552,960	484,560	332,640	512,280	180,090	207,270	220,500	209,970	211,050
不燃物	(L)	25,920	57,060	37,890	43,740	59,130	28,440	31,950	36,000	18,540	17,550
資源ゴミ	(L)	220,680	198,900	187,200	156,960	339,030	346,680	455,400	481,140	514,080	585,270



可燃物及び不燃物の排出量は平成17年度以降、平成20年度を除い て大幅に低減しており、平成21年度から横ばいとなっていますが、資 源ゴミは平成20年度から増加傾向にあります。

本学では廃棄物の低減対策として以下の取り組みを行っています。

- ●学内通知文は、電子メールにより呼びかけを行っています。 印刷物は、可能な限り両面印刷を行うことにしています。
- 各種共通資料は電子化し、共有サーバーに保管し、紙の印刷を削減
- 廃棄物でリサイクルが可能な古紙、ペットボトル、カン類及びビン類に ついて分別収集を行い、資源化を行っています。

## ポリ塩化ビフェニル(PCB)廃棄物の保管及び処理状況

本学では、PCB廃棄物について「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法」に基づき、屋外に専用の保管場所を定め、PCBが 外部に漏れ出さないような密閉容器に収納して保管しています。また、特別管理産業廃棄物管理責任者を定め、容器の性状、囲い等の有無、分別・混在の 有無、漏れ等のおそれについて点検を行い、保管状況の届出書を北海道知事へ毎年提出しています。 異常がないことを平成14年から平成25年まで報告しています。

PCB廃棄物保管数量	数量	備考
高圧コンデンサ	5台	平成25年2月に処分完了
安定器	1,415.5Kg	搬入荷姿登録をしています

平成24年度において、PCB廃棄物として高圧コンデンサ5台の処分をしました。引き続きPCB廃棄物の処分は、日本環境安全事業(株)(JESCO)に委

本学における建築物にアスベストの対応として、平成3年度から4年度に調査を行い、必要な対策を講じてきました。平成17年度には「吹き付けアスベス ト」に加え、新たに「吹き付けロックウール」、「吹き付けひる石」及び「折板裏打ち石綿断熱材」の3品目について規制強化前の平成8年度以前に建設され た建物について、平成17年度から18年度に調査及び全面撤去処置を行いました。また、平成18年10月13日付18文科施第321号の通知により、石綿 の含有1%から0.1%への強化及び平成20年2月14日付19文科施419号の通知による石綿の種類3種類から6種類と範囲の拡大がありましたが、い ずれも処置確認済みであり、その結果、飛散する恐れのある部屋はありません。

## ■ 環境に対する規制についての対策

### 環境に対する規制についての対策

本学は様々な環境に関する法令等を遵守し、学内及び地域社会の良好な環境の維持に取り組みます。

## 排水量及び水質

本学は、下水道法及び下水道条例の規定に基づく特定事業場として下水排除基準が定められており、年に4回水質検査を行っています。すべての項目で 基準値を下回っています。

	平成26年3月					
は 甲						

· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		<b>+</b> * * / +	単位	計量結果			
	項目	項目 基準値 基準値		校舎正門(東側) 校舎テニスコート(南側)			
	рН	5超え9未満	_	7.9	7.7		
	BOD	600以下	mg/L	93	140		
	SS	600以下	mg/L	210	140		
	よう素消費量	220以下	mg/L	2.7	5.1		
ı=	ノルマルヘキサン抽出物質(植物性)	30以下	mg/L	8.3	5.2		
境	ノルマルヘキサン抽出物質(鉱物性)	5以下	mg/L	1.0未満	1.0未満		
環境項目	フェノール類	5以下	mg/L	0.5未満	0.5未満		
	銅及びその化合物	3以下	mg/L	0.01未満	0.1未満		
	亜鉛及びその化合物	2以下	mg/L	0.30	0.10		
	溶解性鉄	10以下	mg/L	0.4	0.2		
	溶解性マンガン	10以下	mg/L	0.1未満	0.1未満		
	クロム及びその化合物	2以下	mg/L	0.05未満	0.05未満		
	カドミウム及びその化合物	0.1以下	mg/L	0.005未満	0.005未満		
	シアン化合物	1以下	mg/L	0.1未満	0.1未満		
	鉛及びその化合物	0.1以下	mg/L	0.01未満	0.03		
	有機リン化合物	1以下	mg/L	0.1未満	0.1未満		
	六価クロム化合物	0.5以下	mg/L	0.05未満	0.05未満		
	ひ素及びその化合物	0.1以下	mg/L	0.01未満	0.01未満		
	水銀及びその他の水銀化合物	0.005以下	mg/L	0.0005未満	0.0005未満		
	アルキル水銀化合物	検出されないこと	mg/L	0.0005未満	0.0005未満		
	ポリ塩化ビフェニル(PCB)	0.003以下	mg/L	0.0005未満	0.0005未満		
	トリクロロエチレン	0.3以下	mg/L	0.03未満	0.03未満		
	テトラクロロエチレン	0.1以下	mg/L	0.01未満	0.01未満		
/z±	ジクロロメタン	0.2以下	mg/L	0.19	0.02未満		
康	四塩化炭素	0.02以下	mg/L	0.002未満	0.002未満		
健康項目	1,2-ジクロロエタン	0.04以下	mg/L	0.004未満	0.004未満		
П	1,1-ジクロロエチレン	0.2以下	mg/L	0.02未満	0.02未満		
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4以下	mg/L	0.04未満	0.04未満		
	1,1,1-トリクロロエタン	3以下	mg/L	0.3未満	0.3未満		
	1,1,2-トリクロロエタン	0.06以下	mg/L	0.006未満	0.006未満		
	1,3ジクロロプロペン	0.02以下	mg/L	0.002未満	0.002未満		
	チウラム	0.06以下	mg/L	0.006未満	0.006未満		
	シマジン	0.03以下	mg/L	0.003未満	0.003未満		
	チオベンカルブ	0.2以下	mg/L	0.02未満	0.02未満		
	ベンゼン	0.1以下	mg/L	0.01未満	0.01未満		
	セレン及びその化合物	0.1以下	mg/L	0.01未満	0.01未満		
	ほう素及びその化合物	10以下	mg/L	0.1未満	0.1未満		
	ふっ素及びその化合物	8以下	mg/L	0.8未満	0.8未満		





# ■ 環境コミュニケーション

## 平成25年度高等学校出張講義

## 北見工業大学 マテリアル工学科 准教授 宇都 正幸

常呂川の地理的特徴と水質調査結果をあわせて講義することで、自分たちの生活や生産活動と水質がどのように関わっているかを考 え、それが環境水に与える影響について総合的に理解することを目標としました。北見北斗高校では受講者が多いことからクリッカーを 使用して、講義中に生徒からの回答を集計しながら実施し、双方向参加型の講義を実施しました。

## 「川が教えてくれることー水から知る環境ー」

<b>尾施日時</b>	平成25年9月25日(水)	平成25年10月11日(金)	平成25年11月7日(木)
対象高校	岩手県立宮古高等学校	北見藤女子高等学校	北見北斗高等学校
<b>参加生徒</b>	1.2年生 73名	1.2年生 12名	1年生 240名

## 自然エネルギー利用技術の現状と将来(公開講座)

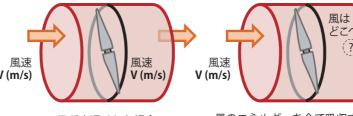
## 北見工業大学 電気電子工学科 准教授 髙橋 理音

地球温暖化や化石燃料の枯渇の問題は近い将来顕在化することは避けられず、持続可能な社会を実現させるためのエネル ギー問題を解決する技術開発がよりいっそう求められています。その中で、自然エネルギー利用技術はエネルギー問題の解 決に大きく寄与するものであり、その導入拡大はきわめて効果的です。公開講座では現在の自然エネルギー利用技術につい て紹介することを目的として、初めに、自然エネルギー利用の代表である風力発電について現状と将来の展望を紹介します。



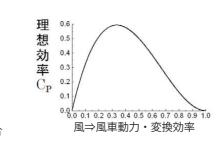
## 風力エネルギーの使い方

風すなわち空気の流れは、それ自身で運動エネルギーを持っています。これを羽根の回転力に変え、電力に変換する装置が風力発電 システムです。しかし、風の持つ運動エネルギーのすべてを電力に変えることはできません。例えば、風車に吹き込む風がそのまま素 通りした場合、当然ながら風車は動力を得ることができません。一方、風車に吹き込む風の運動エネルギーを全て吸収した場合、風車 の後方で風が消滅することになり物理的に成り立ちません。すなわち、風車に吹き込む風と後方に拡散する風の速度の比が0~1の 間にあるとき、風の運動エネルギーは風車動力へ変換されることになります。この比が特定の値のとき、変換効率は最大となることが 理論的に証明されており、これはベッツの限界と呼ばれています。その値は理想状態で約59.3%です。実際には翼表面での気流剥離 や電気系・機械系損失があるため、発電効率は最新鋭の風力発電システムで40%程度です。しかし、これは石油専燃型火力発電と同 程度の効率であり、大規模化が可能な自然エネルギー利用(水力を除く)の中で最も高い値を誇ります。



(変換効率0%)

風のエネルギーを全て吸収する場合



## マイクロ風力から大規模風力発電所まで

風力発電機は、電灯1個をともす程度の数十ワットのものから一台で一 千世帯以上の需要電力を発電可能な数千キロワットのものまでが実用 化されています。一般に発電を開始できる風速は3m毎秒(木の葉が揺れ る程度のそよ風)であり、12m毎秒(傘がさしづらいような強風)あたりで 定格出力となるよう設計されます。また、事業用風力発電所では風車を 単基ではなく複数台導入して大規模化を図っており、ダム式水力発電所 に匹敵するほどの出力を持っています。

## 将来の風力発電

風力発電はますます大規模化する一方で,風に恵まれた適所は限りがあ ります。これを打開すべく, 現在風力発電は陸地から海へ進出しつつあり ます。海上は一定した風が吹く上に広大な面積を使用できるため,風力 発電には最適です。また電力を直接送電するだけでなく、水の電気分解 により水素燃料を製造する技術も研究されています。

## 風力発電の課題

風力発電の大きな課題は、出力が変動することです。電力系統では需要と 供給が常に釣り合うよう各発電所にて出力が制御されていますが、気まぐ れな風により起こされた変動電力が供給されると周波数が変動し、他の発 電所も運転が困難になります。したがって、この変動電力対策が今後の普 及に欠かせません。

変動を吸収する最も有効な手段は、蓄電装置を用いることです。しかし蓄 電装置は非常に高価で容易に導入できるとは言えません。そこで、現在主 流となっている可変速風車のフライホイール効果を利用して出力を平滑 化するなど風力発電自身で出力を安定化する研究が進められています。



