

0E-P25-11

公益社団法人 日本船舶海洋工学会

海洋の大規模利用に対する包括的環境影響
評価普及推進研究委員会
(IMPACT 研究委員会)

最終報告書

平成 24 年 6 月

IMPACT 研究委員会委員名簿

氏名	所属	部署
大内 一之	東京大学大学院	工学系研究科
大塚 耕司○	大阪府立大学大学院	工学研究科
岡本 強一	日本大学	理工学部海洋建築工学科
北澤 大輔	東京大学	生産技術研究所
佐藤 徹	東京大学大学院	新領域創成科学研究科
城田 英之	海上技術安全研究所	エネルギー・環境評価部門
多部田 茂	東京大学大学院	新領域創成科学研究科
段 烽軍	キャノングローバル戦略研究所	
平林紳一郎	東京大学大学院	新領域創成科学研究科
福島 朋彦	東京大学	海洋アライアンス
村井 基彦	横浜国立大学大学院	環境情報研究院
山口 一	東京大学大学院	新領域創成科学研究科
山中 亮一	徳島大学大学院	ソシオテクノサイエンス研究部
柚井 智洋	海上技術安全研究所	海洋リスク評価系
吉本 治樹	アイ・エイ・アイ・マリノアイテック	エンジニアリング事業部 技術部

○委員長

IMPACT 研究委員会研究発表一覧
(P-6 委員会での発表も含む)

【出版物】

- 1) 「海洋の大規模利用と環境影響評価手法に関する調査報告書」, 全 236 頁, 2006.3
- 2) 「海洋の大規模利用に対する環境影響評価」, 全 220 頁, 2008.3

【論文】

- 1) 大塚耕司, 佐藤徹: 海洋環境研究委員会 IMPACT 専門委員会の概要, 日本造船学会講演会論文集, Vol. 5, 2005S-OS3-1, 2005
- 2) 多部田茂, 今井康貴: 沿岸域における環境影響評価手法, 日本造船学会講演会論文集, Vol. 5, 2005S-OS3-2, 2005
- 3) 小林日出雄, 宮部宏彰: 環境リスクとリスク管理, 日本造船学会講演会論文集, Vol. 5, 2005S-OS3-4, 2005
- 4) 山中亮一, 上城功紘, 藤原熒: グローバルな環境問題の現状とその評価手法, 日本造船学会講演会論文集, Vol. 5, 2005S-OS3-5, 2005
- 5) 佐藤徹, 大塚耕司: 海洋の大規模利用と包括的環境影響評価の必要性, 日本造船学会講演会論文集, Vol. 5, 2005S-OS3-6, 2005
- 6) 上城功紘, 佐藤徹: CO₂ 海洋隔離の社会受容性に関する研究—アンケート調査とリスクコミュニケーションの試行—, 日本船舶海洋工学会論文集, 第 4 号, pp.9-20, 2006
- 7) 大塚耕司: 海洋肥沃化装置のエコロジカル・フットプリント評価, Proc. Techno-Ocean 2006 / 19th JASNAOE Ocean Engineering Symposium, Special Session (7), 2006 (CD-ROM)
- 8) 大塚耕司: 海洋の大規模利用に対する包括的環境影響評価指標の一提案, Proc. Techno-Ocean 2006 / 19th JASNAOE Ocean Engineering Symposium, Special Session (7), 2006 (CD-ROM)
- 9) 野尻智洋: 資源の供給障害リスクを考慮したメタンハイドレート開発の III, 第 1 回 IMPACT シンポジウム—海洋の大規模利用に対する包括的環境影響評価の試み—講演資料集, 2007
- 10) 大宮俊孝: 海洋表層酸性化と二酸化炭素海洋隔離の III, 第 1 回 IMPACT シンポジウム—海洋の大規模利用に対する包括的環境影響評価の試み—講演資料集, 2007
- 11) 大塚耕司: 海洋大規模利用の必要性和包括的環境影響評価 III (Triple I), 第 1 回 IMPACT シンポジウム—海洋の大規模利用に対する包括的環境影響評価の試み—講演資料集, 2007
- 12) 澤田高侑, 大塚耕司: 環境修復技術の包括的環境影響評価—神戸空港人工海浜の事例—, 日本船舶海洋工学会講演論文集, 第 5K 号, pp.59-62, 2007
- 13) Otsuka, K., "Ecological Footprint Accounting of TAKUMI", Proc. of 7th ISOPE Ocean Mining Symposium, pp.33-38, 2007
- 14) 大塚耕司: 海洋の大規模利用に対する包括的環境影響評価の試み, 二酸化炭素海洋貯留に関するシンポジウム講演論文集, pp.49-55, 2008
- 15) 大塚耕司, 大内一之: 海洋肥沃化装置の包括的環境影響評価, 日本船舶海洋工学会論文集, 第 8 号, pp.17-25, 2008
- 16) 澤田高侑, 大塚耕司: 神戸空港人工海浜の包括的環境影響評価, 日本船舶海洋工学会論文集, 第 8 号, pp.35-43, 2008

- 17) 川淵信, 山口一, 段烽軍: 東京湾における水質改善技術の包括的環境影響評価, 第 20 回海洋工学シンポジウム講演論文集, 2008 (CD-ROM)
- 18) 村井基彦, 養安明理: 海上空港に関する包括的環境影響評価, 第 20 回海洋工学シンポジウム講演論文集, 2008 (CD-ROM)
- 19) 中谷直樹, 吉村明子, 奥野武俊: 物質循環とエクセルギー流に基づく生態系機能の評価, 第 20 回海洋工学シンポジウム講演論文集, 2008 (CD-ROM)
- 20) 村井基彦, 青野達彦: 浮体式洋上風力発電に関する III による包括的環境影響評価, 第 21 回海洋工学シンポジウム講演論文集, 2009 (CD-ROM)
- 21) 白田慶一郎, 多部田茂: 海底マウンドによる人工湧昇流技術のエコロジカル・フットプリント, 第 21 回海洋工学シンポジウム講演論文集, 2009 (CD-ROM)
- 22) 北澤大輔: エビ養殖事業の包括的環境影響評価, 第 21 回海洋工学シンポジウム講演論文集, 2009 (CD-ROM)
- 23) 大塚耕司: 包括的環境影響評価指標 Triple I とその海洋技術への適用, 日本船舶海洋工学会講演会論文集, 第 8 号, pp.45-48, 2009
- 24) 大塚耕司: 海洋の大規模利用に関する環境評価, 伊豆大島海洋深層水シンポジウム'10 講演会資料集, pp.103-108, 2009
- 25) 大内一之: 風力推進船の適用による外航海運の環境影響評価, 日本船舶海洋工学会講演会論文集, 第 10 号, pp.67-70, 2010
- 26) 柚井智洋, 金湖富士夫: オイルタンカーの包括的環境影響評価に関する研究, 日本船舶海洋工学会講演会論文集, 第 10 号, pp.513-514, 2010
- 27) Otsuka, K., "Inclusive Impact Index "Triple I" and Its Application for Ocean Nutrient Enhancer", Proc. of 21st ISOPE Conference, pp.777-784, 2011
- 28) Omiya, T. and Sato, T., "A Proposal of Methodology to Calculate Triple I Intended for CO2 Ocean Sequestration", Proc. of 21st ISOPE Conference, pp.785-790, 2011
- 29) Yuzui, T. and Kaneko, F., "Development of Cost Effectiveness Index of Oil Tankers based on Triple I -Triple I of Oil Tanker-", Proc. of 21st ISOPE Conference, pp.791-798, 2011
- 30) Hee-Su Lee. Jong-Chun Park. and Se-Min Jeong., "Inclusive Environmental Impact Assessment for Newly-Proposed Airport in Korea Using Triple I(III)", Proc. of 21st ISOPE Conference, pp.799-803, 2011
- 31) Yoshimoto, H. and Tabeta, S., "A Study on the Scaling of Ecological and Economic Values in the Inclusive Impact Index", Proc. of 21st ISOPE Conference, pp.804-809, 2011
- 32) Duan, F., Yamaguchi, H. and Kawabuchi, M., "Inclusive Environmental Impact Assessment for Water Purification Technologies", Proc. of 21st ISOPE Conference, pp.818-825, 2011
- 33) 大塚耕司: 環境-経済統合評価指標 Triple I について, 第 22 回海洋工学シンポジウム講演論文集, 2011 (CD-ROM)
- 34) 笠島優希, 多部田茂: 熱水鉱床開発の社会受容性と事業性評価に関する研究, 第 22 回海洋工学シンポジウム講演論文集, 2011 (CD-ROM)
- 35) 多部田茂, 吉本治樹: Triple I の課題と環境-経済統合係数に関する考察, 第 22 回海洋工学シンポジウム講演論文集, 2011 (CD-ROM)
- 36) 村井基彦: Triple I による評価事例 -海上空港-, 第 22 回海洋工学シンポジウム講演論文集,

2011 (CD-ROM)

- 37) 村井基彦, 長嶺篤志, 高橋賢士朗: 海洋再生可能エネルギーの地産地消による船舶の CO2 排出量削減に関する基礎的研究, 第 22 回海洋工学シンポジウム講演論文集, 2011 (CD-ROM)
- 38) 北澤大輔, 清水裕介, 多部田茂, 加藤孝義: 沿岸・沖合養殖のエコロジカル・フットプリントの比較, 第 22 回海洋工学シンポジウム講演論文集, 2011 (CD-ROM)
- 39) 大塚耕司: 包括的環境影響評価の必要性, 日本船舶海洋工学会誌 (KANRIN), 第 38 号, pp.1-2, 2011
- 40) 多部田茂: 海洋における環境評価の定量的手法, 日本船舶海洋工学会誌 (KANRIN), 第 38 号, pp.3-6, 2011
- 41) 北澤大輔: グローバルな環境問題に対する指標, 日本船舶海洋工学会誌 (KANRIN), 第 38 号, pp.7-10, 2011
- 42) 大塚耕司: Triple I による海洋肥沃化装置の評価, 日本船舶海洋工学会誌 (KANRIN), 第 38 号, pp.11-14, 2011
- 43) 大塚耕司: 包括的環境影響評価指標 Triple I, 日本船舶海洋工学会誌 (KANRIN), 第 38 号, pp.15-18, 2011
- 44) 佐藤徹: Triple I による CO2 海洋隔離の評価, 日本船舶海洋工学会誌 (KANRIN), 第 38 号, pp.19-22, 2011
- 45) 村井基彦: Triple I による海上空港の評価, 日本船舶海洋工学会誌 (KANRIN), 第 38 号, pp.23-26, 2011
- 46) 柚井智洋, 金湖富士夫: Triple I による原油タンカーの評価, 日本船舶海洋工学会誌 (KANRIN), 第 38 号, pp.27-30, 2011
- 47) 吉本治樹: Triple I における環境経済換算係数について, 日本船舶海洋工学会誌 (KANRIN), 第 38 号, pp.31-34, 2011

目 次

1. はじめに	.....	1
2. IMPACT 研究委員会の概要	.....	1
(1) 沿革	.....	1
(2) 背景と目的	.....	2
(3) 研究活動内容	.....	3
3. 包括的環境影響評価指標 Triple I	.....	4
(1) Triple I	.....	4
(2) Triple I light	.....	5
(3) Triple I star	.....	5
4. IMPACT 研究委員会活動記録	.....	6
(1) P-6 委員会会合	.....	6
(2) P-25 委員会会合	.....	7
(3) IMPACT セッションおよびシンポジウム	.....	11

海洋の大規模利用に対する包括的環境影響評価普及推進研究委員会
(IMPACT 研究委員会)
最終報告書

1. はじめに

紀元には3億人程度であった世界人口は、産業革命時代に10億人を突破し、2012年には70億人に達している。近年人口増加率は徐々に減少しているとは言え、2025年には80億人程度になることは確実で、そのころには水・食糧・エネルギーは世界的に不足すると予想されている。産業革命以降の人口爆発と経済発展に伴う水・食糧・エネルギーの急激な消費増大は、石炭、石油を中心とする化石燃料の大量消費により支えられてきたが、その結果、気候変動に代表される様々な地球規模での環境問題が生じ、持続的な資源利用可能領域を超えて、生産活動そのものへ影響を及ぼすこととなった。今後も増加する人口を養うためには、地球上において、生命の源である水や炭素の存在量が圧倒的に多い海洋に目を向け、化石資源大量消費を基礎とする陸域での生産活動から、海洋の資源を利用した生産活動に移行する以外に方法はないと考えられる。しかしながら、闇雲に海洋での生産活動を推し進めていけば、やがて持続的な資源利用可能領域を超えて、これまでと同じ過ちを繰り返してしまうかもしれない。重要なことは、このような海洋の大規模利用技術が本当に現行技術の代替策として有効であるか、技術の導入による地球環境への負荷は本当に持続的資源利用可能領域の範囲に収まるかなどを、定量的に評価することである。IMPACT 研究委員会では、このような海洋の大規模利用による地球規模での環境へのインパクトについて、包括的で公平な統合指標を用いて評価する手法の開発を目的として調査研究活動を行っている。誰もがわかりやすい評価指標を提案し、それが広く世界に普及することにより、1日も早く海洋の大規模利用の重要性が世界中で理解され、持続的に人類の発展を支えることのできる社会基盤が創出されることを願ってやまない。

2. IMPACT 研究委員会の概要

(1) 沿革

IMPACT 研究委員会は、2002年7月に旧日本造船学会海洋環境研究委員会が「海洋の大規模利用に対する包括的環境影響評価に関する専門委員会 (Inclusive Marine Pressure Assessment & Classification Technology Committee、通称IMPACT 専門委員会)」として立ち上げた研究グループである。その後2005年6月に行われた三学会統合(日本造船学会、関西造船協会、西部造船会が統合され、日本船舶海洋工学会となった)と学会内研究組織体制の見直しに伴い、日本船舶海洋工学会が直接管理する時限研究組織のひとつとして「IMPACT 研究委員会(英語名称はそのまま変わらず)」に衣替えした。さらに2008年10月からは、それまでの研究成果を広く一般に普及させる活動にも重きを置いた「海洋の大規模利用に対する包括的環境影響評価普及推進研究委員(英語名称ならびに通称はそのまま変わらず)」に発展し現在に至っている。

(2) 背景と目的

産業革命以降の人口爆発と経済発展に伴う水・食糧・エネルギーの急激な消費増大は、石炭、石油を中心とする化石燃料の大量消費により支えられてきた。図1はそのような人間活動が地球環境へ及ぼす影響を概念的に示したものである。人間活動を支えていくために必要な水・食糧・エネルギーは、主に陸域で化石資源を利用して生産され、そのために陸域の環境や生態系へ負荷 (Pressure) を与えると同時に、海洋の環境や生態系に対しても Pressure を与えている。地下水の枯渇や、やせ土地の増大、気候変動による生産力の低下など、穀類生産の現状を眺めるだけでも、陸域での生産活動は、持続的な資源利用可能領域を超えて、生産活動そのものへ影響を及ぼしている (Reaction) ことが理解できる。つまり、急激に増加する人口を養うためには、水・食糧・エネルギーのさらなる生産拡大が必要であるにもかかわらず、化石資源大量消費を基礎とする陸域での生産活動は限界に達しているというのが現状なのである。

そこで注目されるのが海洋の利用である。地球の表面積のおよそ7割が海洋で占められていることは広く知られているが、資源の持続可能性に大きく関係する空間的な容量についてはもっと大きな差があり、陸の平均高度 840m に比べて、海洋の平均深度は 4.5 倍以上の 3,800m もある。生命の源である水や炭素の存在量も海洋のほうが陸上よりもはるかに多く、炭素量で 6.5 倍、水で 35.5 倍の量を保有している。海洋は、このように大きな資源容量を持っているが、資源利用はごくわずかな沿岸域を中心に行われているだけで、持続的生産が可能な未利用資源は多く残っていると考えられる。水・食糧、エネルギーの生産拡大が急務である現在、図2に示すように、化石資源大量消費を基礎とする陸域での生産活動を抑え、海洋での生産に移行していく必要があるといえる。

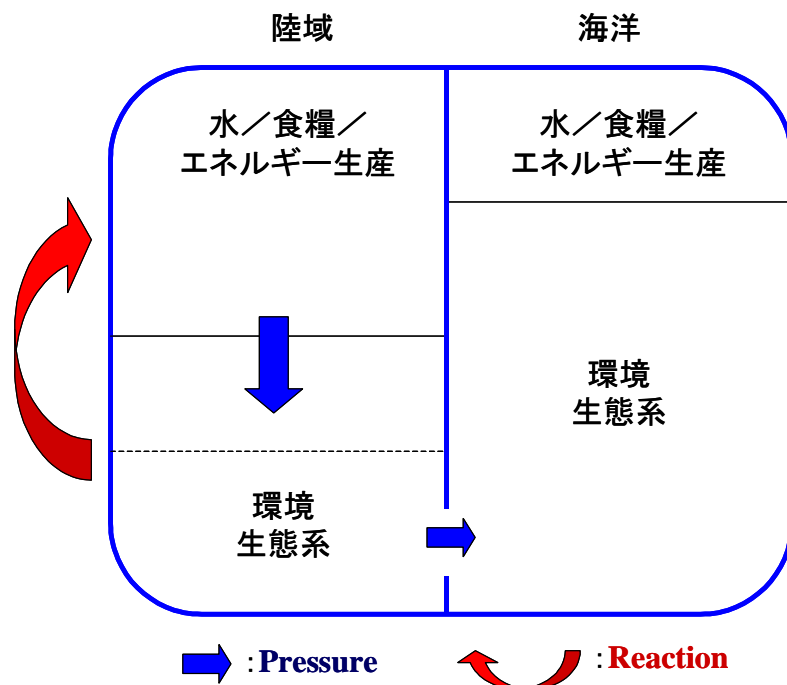


図1 現在の生産活動と地球環境へ及ぼす影響

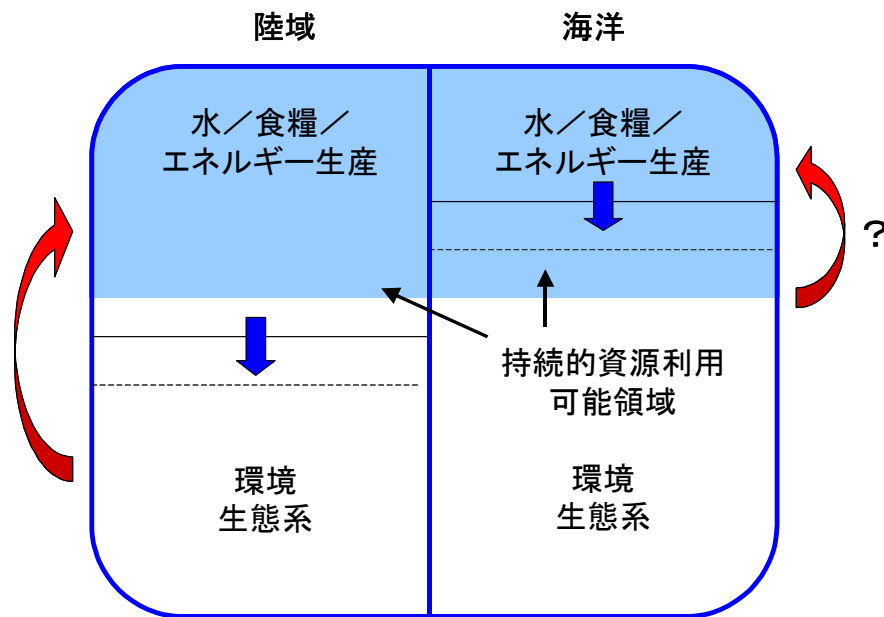


図2 海洋での生産活動への移行

水・食糧・エネルギーの持続的生産、あるいは地球温暖化対策としての CO₂ 排出抑制などに対する海洋の大規模利用技術については、海洋深層水利用、CO₂ 海洋隔離、海洋エネルギー開発など、様々な技術が提案され、基礎研究が進められているが、海洋環境・生態系への影響について懸念する声も少なからず出されている。しかし、このような海洋利用は、そもそも化石資源消費の抑制や負荷軽減を目的としているのであるから、現状の化石資源消費、陸域での食糧生産やエネルギー生産などによる環境影響との量的な比較がなければ、議論自体が公平さを欠くことになる。IMPACT 研究委員会では、このような海洋の大規模利用技術が本当に現行技術の代替策として有効であるか、技術の導入による地球環境への負荷は本当に持続的資源利用可能領域の範囲に収まるかなどについて、陸域、大気、海洋の区別のない包括的で公平な統合指標を用いて評価する手法の開発を目指して調査研究活動を行っている。

(3) 研究活動内容

2002 年の委員会発足当初は、海洋深層水利用、CO₂ 海洋隔離、海洋滋養など海洋の大規模利用技術とその環境影響評価に関する調査、ならびに陸域（農業による環境影響）、大気（気象コントロール）、沿岸域（埋立て等の沿岸開発）における環境影響評価手法の調査を行った。2004 年の後半からは、グローバルな環境問題の現状とその評価手法を学ぶため、順応的管理、Ecological Footprint、環境リスク/リスク管理等の調査を行った。これらの研究成果については、2006 年 3 月に発行した報告書「海洋の大規模利用と環境影響評価手法に関する調査報告書」に取りまとめられている。

2005 年に IMPACT 専門委員会から IMPACT 研究委員会に衣替えしたが、それ以降、水・食糧・エネルギーに関する地球規模での供給限界の分析、海洋利用技術の社会受容性評価に関する検討を開始するとともに、これまでの検討結果を基礎として、本格的に包括的環境影響評価指標の具体的な検討を開始した。2006 年 9 月に北海道で合宿を行い、環境影響評価指標に関する集中的な討議を行った結果、Ecological Footprint と環境リスク管理の考え方を基礎とした包括的環境影響評価指標

を提案するに至り、指標を Inclusive Impact Index (Triple I) と名付けた。その後、各委員が分担して Triple I による様々な海洋利用技術の評価の事例研究を行い、シンポジウム等で発表している。これらの研究成果については、2008 年 3 月に発行した報告書「海洋の大規模利用に対する環境影響評価」に取りまとめられている。

2008 年に「海洋の大規模利用に対する包括的環境影響評価普及推進委員会」と日本語名称を改めてからは、Triple I を用いた様々な海洋利用技術に対する包括的環境影響評価の事例研究を進めるとともに、Triple I の特色のひとつである環境－経済統合評価を行う上で重要となる換算係数について、CO₂ 排出権取引価格や CO₂ 排出抑制費用等と比較することによって、理論的考察を行っている。また、Triple I の普及推進と、評価手法自身の改善を目的として、Web 上で事例研究の公開を行うとともに、国際会議における特別セッションの開催、企業の CSR 担当者や自治体関係者などを対象とした基礎講座の開催などを実施・企画している。

3. 包括的環境影響評価指標 Triple I

(1) Triple I

Triple I は、前述のように Ecological Footprint と環境リスク管理の考え方を基礎としている。Ecological Footprint を意思決定に用いるためには、将来的な不確実性をどのように繁栄させるかが課題となっている。リスクは、未来を含む負の価値を確率と事象の大きさの積で表したものであるから、リスクをうまく統合することができれば Ecological Footprint に長期的な観点が加わることになる。一方、環境リスクでは、Ecological Risk の推定とそのコストへの換算方法が課題となっている。未来を含む生態系の価値は根本的に人間の経済価値で評価することが難しいが、生物生産量を基本的な価値として考えれば、Ecological Footprint として換算することが可能となる。つまり、リスクのうち Ecological Risk はコストへ換算するより Ecological Footprint に換算するほうが容易であり、そうすることにより Ecological Footprint の弱点であった長期的観点を加えることができる。

生態系の視点でのみ評価するのであれば、上記の指標で十分であるといえるが、本研究の目的である意思（政策）決定の判断基準に用いるためには、従来型の経済価値評価を無視することはできない。災害時のリスクなど、社会的なリスクも含めた経済損失を、環境リスクに習ってコスト換算すれば、長期的観点を含む経済価値を評価することができる。したがって、Ecological Risk を統合した Ecological Footprint と、社会リスクを統合したコストの評価換算が可能であれば、全てを包括した統合指標を作ることができる。そこで、次式のように Inclusive Impact Index “Triple I” (III) を定義した。

$$III = [(EF - BC) + \alpha ER] + \gamma [(C - B) + \beta HR]$$

ただし、 α は ER を EF (gha) の値へ変換する換算係数、 β は HR を C (\$, ¥ など) の値へ変換する換算係数、 γ は経済価値 (\$, ¥ など) を環境価値 (gha) に変換する換算係数である。なお、Triple I では HR を社会リスクと健康リスクを含む Human Risk として定義している。

右辺第 1 項は環境面の持続可能性を評価する部分で、右辺第 2 項は経済面の持続可能性を評価す

る部分となる。また γ については、 EF_{region}/GDP_{region} （対象とする技術を適用する国あるいは地域の EF と GDP の比）を用いる案などが提案されている。この指標では、環境への負荷やコストが正の値で、環境容量の増加や利益が負の値で計算されるので、 $III > 0$ であれば対象技術は持続不可能、 $III \leq 0$ であれば持続可能と判断することができる。

(2) Triple I light

Triple I の計算式中には、 EF や BC 、 C や B のように、積み上げ式で計算できる項と、 ER や HR のように、確率論的に計算する必要のある項が含まれている。特に ER は理論そのものが研究段階にあり、他の項と同精度で評価するのが難しいのが現状である。そこで、 ER や HR の計算が困難な場合にも評価できる簡易化指標として、次式に示す Triple I light (III_{light}) を定義した。

$$III_{light} = (EF - BC) + \gamma(C - B)$$

(3) Triple I star

Triple I や Triple I light では、環境への負荷やコストが正の値で、環境容量の増加や利益が負の値で計算されるので、値が正か負かで持続可能であるかどうかの判断が行えると同時に、実際にどのくらいの環境負荷あるいは環境容量の増加があるかという数値も算出される。しかしこの数値は、事例研究では、10 桁近い値として計算されることもあり、政策決定者や一般市民にとってはかえって数値の意味がわかりにくい場合もある。単純に持続可能かどうかのみ判断するのであれば、比で表すほうがよい場合もあることから、正規化した指標として、次式に示す Triple I star (III^*) および Triple I light star (III_{light}^*) を定義した。

$$III^* = \frac{EF + \alpha ER + \gamma(C + \beta HR)}{BC + \gamma B}$$

$$III_{light}^* = \frac{EF + \gamma C}{BC + \gamma B}$$

前述のように、Triple I の事例研究では、環境面での評価指標と経済面での評価指標を統合するための換算係数 γ として、対象となる海洋利用技術の適用が想定される国あるいは地域の EF と GDP の比 EF_{region}/GDP_{region} 、あるいは世界の総 EF と総 GDP の比 $\sum EF_{region}/\sum GDP_{region}$ が多く用いられている。したがって、この換算係数の値が環境面と経済面の評価の重みを決定する重要な意味を持つ。

4. IMPACT 研究委員会活動記録

(1) P-6 委員会会合

- 1) 2002/7/12 北海道大学水産学部 6 階会議室
新専門委員会立ち上げの背景について
活動内容および最終目標について
当面の活動について
専門委員会名称について
- 2) 2002/9/25 大阪府立大学海洋システム工学科会議室
CO₂ の海洋貯蔵技術について
海洋滋養技術について
海洋深層水の資源量に関する研究について
今後の活動方針について
- 3) 2002/11/5 東京大学山上会館 202 号室
気象コントロールについて
海洋深層水関連の環境影響評価について
ワーキンググループの設置について
- 4) 2003/1/27 MSC センタービル 3 階第 6 会議室
気象コントロールに関する講演およびディスカッション
木村龍治先生（東京大学海洋研究所海洋物理部門海洋大気力学分野教授）
各 WG からの方針提案およびディスカッション
- 5) 2003/4/23 広島大学学士会館 2F 会議室 1
海洋深層水に関する反対意見の分析
CO₂ 海洋隔離に関する反対意見の分析
海洋滋養に関する反対意見の分析
- 6) 2003/8/19 海上技術安全研究所本館 3 階第 1 会議室
海洋深層水資源量について
NEDO の風力発電のための環境影響評価マニュアル（案）について
海洋滋養に関する意見について
- 7) 2003/11/12 大阪府立大学学術交流会館特別会議室
IMPACT Strategic Plan について
海洋工学シンポジウムへの貢献について
海洋深層水取水による CO₂ 排出量の評価について
- 8) 2004/4/21 横浜国立大学教育文化ホール中会議室
海洋工学シンポジウムでの WS 案について
包括的環境影響評価指標について
- 9) 2004/5/13 東京海洋大学越中島キャンパス越中島会館食堂
包括的環境影響評価指標について
マイティーホエールの撤去工事概要について
海洋工学シンポジウムでの IMPACT セッションについて

- 10) 2004/6/17 東京大学工学部 7 号館東館 5 階会議室
海洋工学シンポジウム **IMPACT** セッションについて
文献調査の進め方について
- 11) 2004/8/31 横浜国立大学ビジネススクール (ランドマークタワー18F) 1809 室
海洋工学シンポジウム **IMPACT** セッションについて
IBI (Index of Biotic Integrity) について
HGM (Hydrogeomorphic Method) について
BEST (Biological Evaluation Standardized Technique) について
特別講演「国連海洋法条約と地球サミット後の捕鯨管理—予防原則と生態リスク」
松田裕之先生 (横浜国立大学環境情報研究院教授)
- 12) 2004/10/7 東京大学工学部 7 号館東館 5 階会議室
海洋工学シンポジウム **IMPACT** セッションについて
BEST (Biological Evaluation Standardized Technique) について
IBI (Index of Biotic Integrity) について
HEP (Habitat Evaluation Procedure) について
HGM (Hydrogeomorphic Method) について
WET (Wetland Evaluation Technique) について
IFIM (the Instream Flow Incremental Methodology) について
地球白書のデータについて
- 13) 2004/12/2 東京大学工学部 3 号館 3 階会議室
海洋工学シンポジウム **IMPACT** セッションについて
リスク管理/環境リスクの調査方法について
- 14) 2005/1/6 東京大学工学部 3 号館 3 階 32 号教室
エコロジカル・フットプリントについて
ウェルビーイング指数について
リスク管理/環境リスクについて
造船学会春のオーガナイズドセッションについて
海洋工学シンポジウムのパネルディスカッションについて
- 15) 2005/4/20 神戸大学海事科学部 (深江キャンパス) 学術交流棟 5 階会議室
海洋工学シンポジウムの **IMPACT** セッションについて
日本造船学会春季講演会オーガナイズドセッションについて
今後のまとめ方の方針について

(2) P-25 委員会会合

- 1) 2005/9/9 東京大学本郷キャンパス工学部 3 号館 3 階会議室
旧 **IMPACT** 専門委員会報告書について
地球環境容量について
IMPACT 研究委員会の活動方針について
作業役割分担について
- 2) 2005/12/1 東京大学本郷キャンパス工学部 7 号館東館 5 階会議室

- 報告書のとりまとめについて
第2回 **IMPACT** セッションについて
包括的環境影響評価手法について
エコロジカル・フットプリントの講演会について
- 3) 2006/2/17 同志社大学光塩館地下1階会議室
報告書のとりまとめについて
第2回インパクトセッションについて
包括的環境影響評価手法について
和田喜彦助教授特別講演
- 4) 2006/3/15 大阪府立大学学術情報センター視聴覚室
国際ワークショップ「持続可能な経済
に向けての環境指標」の報告
報告書のとりまとめについて
- 5) 2006/4/21 東京大学生産技術研究所プレハブ食堂・会議棟第5会議室
報告書の配布計画について
H17年度事業報告・会計報告
H18年度事業計画案・予算案について
第2回 **IMPACT** セッションについて
包括的環境影響評価手法について
- 6) 2006/6/28 大阪府立大学工学部 A6 棟2階会議室
報告書の配布について
H18年度事業計画・予算について
拓海のエコロジカル・フットプリントについて
第2回 **IMPACT** セッションについて
包括的環境影響評価手法について
- 7) 2006/8/7 東京大学柏キャンパス環境棟4階会議室
第2回 **IMPACT** セッションについて
拓海のエコロジカル・フットプリントについて
包括的環境影響評価手法について
- 8) 2006/9/7 ホテル知床2階会議室
第2回 **IMPACT** セッションについて
エコロジカル・フットプリントについて
HPI について
包括的環境影響評価について
- 9) 2006/10/6 東京大学本郷キャンパス工学部3号館3階第2会議室
包括的環境影響評価指標 **III** について
第2回 **IMPACT** セッションについて
IMPACT シンポジウムについて
- 10) 2006/12/22 東京大学柏キャンパス環境棟4階会議室
枝廣淳子氏との意見交換

- IMPACT シンポジウムについて
包括的環境影響評価手法について
- 11) 2007/5/23 東京大学本郷キャンパス工学部 3 号館 3 階会議室
H18 年度事業報告・会計報告
H19 年度事業計画・予算案
III のケーススタディについて
 - 12) 2007/7/12 東京大学本郷キャンパス工学部 3 号館 3 階第 2 会議室
順応的管理とモニタリング計画・レビューについて
環境経済・レビューについて
生態リスク・レビューについて
勉強会について
 - 13) 2007/9/28 静岡県水産技術研究所会議室
GPI の水質へのダメージについて
CO2 海底下隔離の漏れのシミュレーションについて
第 3 回 IMPACT セッションについて
ハザードマップについて
東京湾における環境修復技術の包括的影響評価について
 - 14) 2007/10/17 東京大学本郷キャンパス工学部 3 号館 3 階会議室
松田裕之教授特別講演「エゾジカの順応的管理について」
「Ecological Footprint および・ ミレニアム・エコシステム評価について」
CO2 海底下隔離の漏れのシミュレーションについて
包括的環境影響評価指標 III について
第 3 回 IMPACT セッションについて
 - 15) 2007/12/7 東京大学本郷キャンパス工学部 3 号館 3 階会議室
湖沼における生物多様性について
第 3 回 IMPACT セッションについて
H19 年度予算執行子計画書について
 - 16) 2008/2/9 東京大学本郷キャンパス工学部 3 号館 3 階会議室
第 3 回 IMPACT セッションについて
最終報告書について
H20 年度以降の研究計画について
 - 17) 2008/3/10 高知県海洋深層水研究所会議室
第 3 回 IMPACT セッションについて
最終報告書について
H20 年度以降の研究計画について
 - 18) 2008/9/8 東京大学本郷キャンパス工学部 3 号館 3 階会議室
会合の位置づけについて
準備会の議事内容について
IMPACT 委員会名簿について
Ecological Footprint 最新分析結果について

- Case Study の進捗状況について
 今後の研究活動について
- 19) 2009/3/31 東京大学本郷キャンパス工学部 3 号館 3 階第 2 会議室
 日本船舶海洋工学会への申請について
 コミュニケーション実験の進め方について
 ケーススタディの進捗状況について
 海洋工学シンポジウム IMPACT セッションについて
- 20) 2009/5/20 東京駅ビジネスセンター1 号館カンファレンス 112A 室
 Case Study 進捗状況報告
 コミュニケーション実験について
 IMPACT セッションについて
- 21) 2009/7/28 大阪府立大学なかもずキャンパス工学部 A6 棟 2F 海洋システム工学科会議室
 研究委員会申請受理報告
 コミュニケーション実験について
 Tripe I の環境－経済換算係数について
 海洋工学シンポジウムでの IMPACT セッションについて
- 22) 2009/10/2 東京大学本郷キャンパス工学部 3 号館 3 階第 2 会議室
 コミュニケーション実験について
 Case Study について
- 23) 2009/11/27 九州大学伊都キャンパスウエスト 2 号館 6 階海洋システム工学部門会議室
 Web 管理システムについて
 コミュニケーション実験について
 環境－経済換算係数の推定について
 平成 22 年春春季講演会における OS について
- 24) 2010/3/4 東京大学本郷キャンパス工学部 3 号館 3 階第 2 会議室
 IMPACT 予算について
 Case Study について
 コミュニケーション実験について
 環境－経済換算係数の推定手法
 Footprint Forum 2010 について
- 25) 2010/7/28 大阪府立大学なかもずキャンパス工学部 A6 棟 2F 海洋システム工学科会議室
 IMPACT 予算について
 Footprint Forum 2010 について
 環境－経済換算係数について
 Triple I の正規化について
 Web での情報発信強化について
 Case Study の論文の英文化について
- 26) 2010/11/5 東京大学本郷キャンパス工学部 13 号館 3 階
 ケーススタディについて
 環境－経済換算係数について

- 英文論文発表について
 IMPACT ホームページについて
- 27) 2010/12/3 九州大学総合理工学府 G棟2階会議室
 Case Study について
 環境－経済換算係数について
 IMPACT ホームページについて
- 28) 2011/2/23 東京大学本郷キャンパス プレハブ A棟 1階 A1 会議室
 IMPACT ホームページについて
 海洋工学シンポジウム IMPACT セッション資料について
 ISOPE-2011 Triple I セッションについて
 ケーススタディについて
- 29) 2011/3/31 鹿児島大学郡元キャンパス 稲盛アカデミー A22 教室
 IMPACT ホームページについて
 海洋工学シンポジウム IMPACT セッション資料について
 ISOPE-2011 Triple I セッションについて
 ケーススタディについて
- 30) 2011/7/25 大阪府立大学なかもずキャンパス 学術交流会館小ホール
 ISOPE Triple I セッション報告
 IMPACT ホームページについて
 KANRIN 特集記事について
- 31) 2011/11/30 東京大学本郷キャンパス 山上会館 203 会議室
 海洋工学シンポジウム IMPACT セッション報告
 KANRIN 特集記事報告
 IMPACT ホームページについて
 第2回 IMPACT シンポジウムについて
 今後の IMPACT 研究委員会の形態について
- 32) 2012/1/24 JASNAOE 本部会議室
 第2回 IMPACT シンポジウムについて
 ケーススタディについて

(3) IMPACT セッションおよびシンポジウム

第1回 IMPACT セッション

開催日：2005年1月27日(木)

場 所：東京海洋大学越中島キャンパス(第18回海洋工学シンポジウム)

プログラム：

11:00～12:00 IMPACT セッション第1部(特別講演)

「海洋深層水による海域肥沃化：利用規模と環境影響」

井関和夫(広島大学大学院生物圏科学研究科 教授)

13:00～15:10 IMPACT セッション第2部(招待講演)

「環境リスクの統一的评价手法開発の必要性」
中西準子（(独) 産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センター長）
「農業活動が環境に及ぼす影響とその評価」
陽捷行（(独) 農業環境技術研究所 理事長）
15:30～17:30 IMPACT セッション第3部（パネルディスカッション）
「海洋の大規模利用は是か非か？」
コーディネーター：大塚耕司（大阪府立大学大学院工学研究科 助教授）
パネリスト：井関和夫（前出）
陽捷行（前出）
松田裕之（横浜国立大学環境情報研究院 教授）
白山義久（京都大学瀬戸臨海実験所長 教授）
木村龍治（元東京大学海洋研究所 教授）
佐藤徹（東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授）
多部田茂（東京大学大学院新領域創成科学研究科 助教授）

IMPACT オーガナイズドセッション

開催日：2005年6月3日（金）

場 所：パシフィコ横浜（平成17年日本造船学会春季講演会）

テーマ：海洋の大規模利用と IMPACT 評価

9:00～11:00

講演

「海洋環境研究委員会 IMPACT 専門委員会の概要」

大塚耕司（大阪府立大学大学院），佐藤徹（東京大学大学院）

「沿岸域における環境影響評価手法」

多部田茂（東京大学大学院），今井康貴（グローバル・イノベーション・プラットフォーム）

「海洋環境の環境価値評価に関する研究」

篠田岳思，黒木旭，名越慶，福地信義（九州大学大学院）

「環境リスクとリスク管理」

小林日出雄，宮部宏彰（アイ・エチ・アイ マリノイテッド）

「グローバルな環境問題の現状とその評価手法」

山中亮一（横浜国立大学大学院），上城功紘（東京大学大学院），藤原奨（横浜国立大学大学院）

「海洋の大規模利用と包括的環境影響評価の必要性」

佐藤徹（東京大学大学院），大塚耕司（大阪府立大学大学院）

第2回 IMPACT セッション

開催日：2006年10月20日（金）

場 所：神戸国際展示場（Techno-Ocean 2006/19th JASNAOE Ocean Engineering Symposium）

プログラム：

09:00～10:45

IMPACT セッション第1部（講演）

「エコロジカル・フットプリントの概念と技術のサステナビリティ評価への

応用」(The Concept of Ecological Footprint and its Applications to Sustainability Assessment of Technologies)

和田喜彦 (同志社大学経済学部 助教授)

「海洋肥沃化装置のエコロジカル・フットプリント評価」(Ecological Footprint Accounting of Ocean Nutrient Enhancer)

大塚耕司 (大阪府立大学大学院工学研究科 助教授)

「二酸化炭素海洋隔離の生物影響評価」(Biological Impact Assessment of CO2 Ocean Sequestration)

喜田潤 (海洋生物環境研究所実証試験場 主任研究員)

「地球温暖化のリスクと社会コストの評価: 不確実性と応用」(Estimation of risk and social cost of global warming: uncertainty and application)

板岡健之 (みずほ情報総研環境・資源エネルギー部 主任研究員)

14:00~15:45 IMPACT セッション第2部 (総合討論)

「海洋の大規模利用はどれだけ地球環境に IMPACT を与えるのか?」

コンビーナー: 大塚耕司 (前出)

第1回 IMPACT シンポジウム

開催日: 2007年3月20日 (火)

場 所: 東京大学本郷キャンパス 山上会館

テーマ: 海洋の大規模利用に対する包括的環境影響評価の試み

プログラム:

13:00~14:50 第1部 (基調講演)

「生態リスクと生態系の評価」

田中嘉成 (国立環境研究所環境リスク研究センター 室長)

「順応的管理と水産資源管理への応用」

勝川俊雄 (東京大学海洋研究所海洋生物資源部門 助手)

15:00~16:00 第2部 (IMPACT 研究委員会報告)

「海洋大規模利用の必要性と包括的環境影響評価 III (Triple I)」

大塚耕司 (大阪府立大学大学院工学研究科 助教授)

「海洋表層酸性化と二酸化炭素海洋隔離の III」

大宮俊孝 (東京大学大学院新領域創成科学研究科 M2 生)

「資源の供給障害リスクを考慮したメタンハイドレート開発の III」

野尻智洋 (東京大学工学部システム創成学科 B4 生)

16:00~17:00 第3部 (総合討論)

「包括的環境影響評価手法のあり方」

コンビーナー: 佐藤徹 (東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授)

第3回 IMPACT セッション

開催日: 2008年3月19日 (水)

場 所: 日本大学駿河台キャンパス (第20回海洋工学シンポジウム)

プログラム :

- 13:00~14:00 **IMPACT** セッション第1部 (招待講演)
「包括的環境影響評価に関する国内外の動向」
松田裕之 (横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授)
- 14:00~14:30 **IMPACT** セッション第2部 (講演)
「物質循環とエクセルギー流に基づく生態系機能の評価」
吉村明子 (大阪府立大学大学院工学研究科 M2 生)
「**IMPACT** 研究委員会の活動の経緯と方向性」
大塚耕司 (大阪府立大学大学院工学研究科 教授)
「浮体式海上空港建設における包括的環境影響評価」
養安明理(横浜国立大学大学院環境情報研究員 B4 生)
「東京湾における水質改善技術の包括的環境影響評価」
川淵 信 (東京大学大学院工学系研究科 M2 生)
「環境修復技術の包括的環境影響評価—神戸空港人工海浜の事例—」
澤田高侑 (大阪府立大学大学院工学研究科 M2 生)
- 16:40~17:40 **IMPACT** セッション第3部 (総合討論)
「包括的環境影響評価の実用化に向けて」
コンビーナー : 大塚耕司 (前出)

第4回 **IMPACT** セッション開催記録

開催日 : 2009年8月7日 (金)

場 所 : 日本大学駿河台キャンパス (第21回海洋工学シンポジウム)

テーマ : 包括的環境影響評価の普及に向けて

プログラム :

- 13:00~15:00 講演
「エビ養殖事業の包括的環境影響評価」
北澤大輔 (東京大学生産技術研究所)
「海底マウンドによる人工湧昇流技術のエコロジカル・フットプリント」
白田慶一郎 (東京大学大学院新領域創成科学研究科)
多部田茂 (東京大学大学院新領域創成科学研究科)
「浮体式洋上風力発電に関する III による包括的環境影響評価」
村井基彦 (横浜国立大学大学院環境情報研究院)
青野達彦 (横浜国立大学大学院環境情報研究院)
「浮体式洋上風力発電システムにおけるリスクアセスメント」
松倉力 (横浜国立大学大学院工学府)
「船舶海洋構造物の環境負荷量の算定とその評価法について」
月井晋太 (横浜国立大学大学院工学府)
「流域圏管理」
入江政安 (大阪大学大学院工学研究科)

ISOPE Triple I セッション

開催日：2011年6月22日（水）

場 所：Hyatt Regency Maui Hotel（ISOPE-2011 Conference）

テーマ：Triple I

プログラム：

- 14:00～16:20 Triple I セッション（講演）
- Inclusive Impact Index “Triple I” and Its Application for Ocean Nutrient Enhancer
Otsuka, K. (Osaka Prefecture University)
- A Proposal of Methodology to Calculate Triple I Intended for CO₂ Ocean Sequestration
Omiya, T. and Sato, T. (The University of Tokyo)
- Development of Cost Effectiveness Index of Oil Tankers based on Triple I -Triple I of Oil Tanker-
Yuzui, T. and Kaneko, F. (National Maritime Research Institute)
- Inclusive Environmental Impact Assessment for Newly-Proposed Airport in Korea Using Triple I(III)
Hee-Su Lee, Jong-Chun Park, and Se-Min Jeong (Pusan National University)
- A Study on the Scaling of Ecological and Economic Values in the Inclusive Impact Index
Yoshimoto, H. (IHI Marine United) and Tabeta, S. (The University of Tokyo)
- Inclusive Environmental Impact Assessment for Water Purification Technologies
Duan, F., Yamaguchi, H. and Kawabuchi, M. (The University of Tokyo)

第5回 IMPACT セッション

開催日：2011年8月3日（水）

場 所：日本大学駿河台キャンパス（第22回海洋工学シンポジウム）

テーマ：環境－経済統合評価の実現に向けて

プログラム：

- 9:00～10:20 IMPACT セッション第1部（講演）
- 「エクセルギーを用いた海陸一体型物質循環システムの評価」
黒田桂菜, 乾ゆか, 中谷直樹（大阪府立大学大学院工学研究科）
- 「沿岸・沖合養殖のエコロジカル・フットプリントの比較」
北澤大輔,（東京大学生産技術研究所）
- 清水裕介, 多部田茂, 加藤孝義（東京大学大学院新領域創成科学研究科）
- 「海底熱水鉱床開発の社会受容性と事業性評価に関する研究」
笠島優希, 多部田茂（東京大学大学院新領域創成科学研究科）
- 「海底熱水鉱床開発の社会受容性と事業性評価に関する研究」
村井基彦, 長嶺篤志, 高橋賢士朗（横浜国立大学大学院環境情報研究院）
- 10:40～11:40 話題提供
- 「環境－経済統合評価指標 Triple I について」
大塚耕司（大阪府立大学大学院工学研究科）

- 「Triple Iによる評価事例ー海上空港ー」
 村井基彦（横浜国立大学大学院環境情報研究院）
 「Triple Iの課題と環境ー経済統合係数に関する考察」
 多部田茂（東京大学大学院新領域創成科学研究科）
 吉本治樹（アイ・エフ・アイ・マシナリィティブ エンジニアリング事業部）
- 11:40～12:00 総合討論
 「環境ー経済統合評価の実現に向けて」
 コンビナー：大塚耕司（前出）
- 第2回 IMPACT シンポジウム
 開催日：2012年3月25日（日）
 場 所：東京大学本郷キャンパス 山上会館
 テーマ：海洋利用・管理における包括的環境評価の試み
 共 催：沿岸環境関連学会連絡協議会（沿環連）
- プログラム： 総合司会 多部田茂（東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授）
- 10:00～10:10 開会挨拶 広石伸互（沿岸環境関連学会連絡協議会代表
 福井県立大学海洋生物資源学部 教授）
- 10:10～10:20 趣旨説明 大塚耕司（日本船舶海洋工学会 IMPACT 研究委員会代表
 大阪府立大学大学院工学研究科 教授）
- 10:20～11:10 基調講演1「沿岸域における包括的環境影響評価の必要性」
 古川恵太（国土技術政策総合研究所 沿岸海洋新技術研究官）
- 11:10～12:00 基調講演2「アサリの生活史を考慮した漁場環境評価手法の開発」
 桑原久実（水産総合研究センター 水産工学研究所 生物環境グループ長）
- 13:00～14:00 IMPACT 研究委員会報告
 「海洋大規模利用の必要性和包括的環境影響評価 Triple I」
 大塚耕司（大阪府立大学大学院工学研究科 教授）
 「Triple Iを用いた東京湾の環境修復に関する評価例」
 段 烽軍（キャノングローバル戦略研究所 主任研究員）
 「Triple Iを用いた洋上風力発電に関する評価例」
 村井基彦（横浜国立大学大学院環境情報研究院 准教授）
- 14:00～15:00 総合討論 「環境施策に資する多面的、包括的な環境評価に向けて」
 司会 佐藤 徹（東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授）

以上