



法律和技术委员会

Distr.: Limited
19 July 2011
Chinese
Original: English

第十七届会议

2011 年 7 月 11 日至 22 日

牙买加金斯敦

对承包者提交的年度报告的评价

法律和技术委员会的报告和建议

一. 引言

1. 《“区域”内多金属结核探矿和勘探规章》附件 4 第 10 节规定，所有承包者有义务在每年三月底以前提交其年度活动报告。
2. 承包者有：海洋地质作业南方生产协会(俄罗斯联邦)、国际海洋金属联合组织(保加利亚、古巴、捷克共和国、波兰、俄罗斯联邦和斯洛伐克)、大韩民国政府、中国大洋矿产资源研究开发协会(中国)、深海资源开发有限公司(日本)、法国海洋开发研究所(法国)、印度政府、联邦地球科学及自然资源研究所(德国)。截至 2011 年 6 月 6 日，已收到所有承包者的年度报告。
3. 法律和技术委员会在第十六届会议期间举行的会议上，对 2009 年提交的年度报告作出了若干评论和建议。这些评论载于 ISBA/16/LTC/6，并连同有关每一承包者的具体评论，由秘书长于 2010 年 10 月 4 日书面送交各有关承包者。
4. 在经过分析后，委员会谨提出以下有关 2010 年提交秘书长的年度报告的意见和建议。



二. 关于年度报告的评价和建议

A. 深海资源开发有限公司

综述

5. 承包者于 2011 年 4 月 29 日以英文提交其 2010 年年度报告。报告包括勘探活动、环境研究、采矿试验、培训方案等标题，并附有财务报表。报告结构符合 ISBA/8/LTC/2 号文件附件委员会建议的标题和内容清单。

勘探工作

6. 2010 年年度报告表明，深海资源开发有限公司在该年度没有进行任何野外活动，报告主要介绍了由承包者进行的勘探工作的历史背景，深海资源开发公司在与国际海底管理局签订合同后没有进行任何野外工作。

7. 在合同的第二个五年阶段(2006-2011 年)，深海资源开发公司进行了一项研究，评估深海商业采矿作业的整体可行性。这包括研究开采、熔炼和精炼结核的技术的现状，结核开采业务的环境评估，以及结核金属含量的价值。日本政府目前正在建造一艘调查船，以便 2012 年在“区域”进行勘探活动。

8. 2010 年年度报告简介了 1975-1996 年，在与管理局签订合同之前完成的活动，提供的详细信息包括进行的航次，所用船只和调查船使用的设备。这些调查导致了一系列测深图；结核含水量图；结核丰度图(在区域的不同区段)；锰、镍、铜和钴的相应金属品位分布图。然而，报告没有提供原始数据。该报告还提供了根据自由落体抓斗采样数据作出的资源评价，以及四种金属的平均结核丰度表。在将数据分布于整个合同区的网格图上后，制作了一个资源汇总表，连同报告一并提交。虽然整个区域已经过多波束回声测深仪的测量，但承包者认为需要进行更详细的调查。报告还指出，缩小采样间隔，可取得必要的分辨率，以了解考虑作为矿址开发的区域。承包者在 2010 年没有进行勘探活动。

9. 与往年一样，2010 年年度报告评估了结核采矿的经济可行性和提高其经济效率的可能性。1992 年使用现金流量折现法评估了结核采矿的经济可行性。最新研究使用至 1996 年的数据。报告指出，由于评估采用以前的方法、开采和熔炼成本，所得结果不反映当前状况。报告还按不同金属价值提出几种可能情况，并计算内部收益率。

采矿试验和拟议采矿技术

10. 在报告期间内没有进行任何采矿试验，但报告提供了在 1981 至 1997 年期间承包者开展的工作的信息。承包者的研发活动的目的，是为开采锰结核建立有效和具有成本效益的技术系统。系统细节和研究计划以图表方式提交。

11. 报告解释了 1981 至 1997 年期间开发的结核采集系统和矿石扬升系统(泵举法和气举法)。承包者还试图开发一个处理系统和评估作业系统。验证实验一直进行到 1997 年,但研发活动其后即告中断。不过,承包者提议在未来进行系统的技术能力测试。

12. 深海资源开发公司在 1989 至 1995 年期间曾尝试开发一个冶金系统。报告开列了在该期间开展的工作。承包者详细分析了现有五种结核冶金法,并探讨了另外三个方法。提交的报告总结了对八种方法的评价。

培训

13. 2010 年没有进行任何培训方案,因为在合同中规定的培训义务已在前几年完成。报告提供了深海资源开发公司作为先驱投资者于 1993 年进行的培训方案。

环境监测和评估

14. 深海资源开发公司介绍的 2010 年环境工作,包括评价日本在 1989 至 1996 年期间进行的环境研究。在与管理局签署合同前进行的工作包括表层研究和海底研究。海底研究包括基线调查、影响实验和影响预测。这些研究的结果在 2010 年年度报告的附件内提交。虽然该文件包含一些有用的信息,但本文没有讨论研究结果,因为该文件基本上是签署勘探许可证之前进行的工作的有关文献介绍。

15. 必须在物种一级有更详细的信息和分析,才可以对所有各种大小的动物(微型动物、小型动物、大型动物、巨型动物)进行生物学研究。向承包者提供的订正导则指出,应当进行分子生物学方面的新研究。在过去 15 年,生物地球化学研究和底栖生物学研究已有了长足进展。以前的结果需要以新知识和参考最新资料解释。必须与其他承包者的结果实现更大的协调统一。

财务报表

16. 在上一年度的报告中,委员会指出,承包者提供的开支细目不符合 ISBA/15/LTC/7 建议的格式。

17. 2010 年,承包者以不符合 ISBA/15/LTC/7 建议的格式编制的财务报表报告支出总额 2 024 022 日元(20 240.22 美元)。承包者还提供了一个关于 2001 至 2010 年期间勘探费用的表格。表格列出一、两个项目,并有部分细分,但没有采用 ISBA/15/LTC/7 建议的格式。承包者提交了 2010 年 4 月 1 日至 2011 年 3 月 31 日财政年度承包者账目的审计证书。该证书由 Onozawa Yoshiji 注册会计师事务所认证签署。经认证的财务报表以日文提交,并附有未经认证的英文译本。委员会去年已建议,所有译本应由适当机构认证。

活动方案的拟议调整

18. 承包者没有提议修改活动方案。

评论

19. 年度报告概述了承包者在与管理局签订合同以前收集的数据，以及在报告所涉期间进行的审查工作。此外，还介绍了一些结果和数据分析工作。报告表示正在建造一艘新研究船，用于未来的勘探活动。委员会对提供的信息表示赞赏，但正如以前所请求，还希望在讨论报告年度的工作时可以与以前进行的工作联系起来。

20. 报告没有提供任何新收集的数据。没有提供任何国际海底管理局数据库可以使用的数字信息。

21. 委员会建议承包者依照 ISBA/15/LTC/7 的规定提供一份详细支出报表。经认证的财务报表以日文提交，并附有未经认证的英文译本。建议以后所有这些翻译应由适当机构认证。

B. 联邦地球科学及自然资源研究所

综述

22. 承包者于 2011 年 4 月 6 日以英文提交其 2010 年年度报告。报告提供了关于勘探，采矿试验和环境活动的资料以及一份财务报表。报告结构基本上符合 ISBA/8/LTC/2 号文件附件委员会建议的标题和内容清单。

勘探工作

23. 在报告期间，承包者在 2010 年 4 月和 5 月以“Sonne 号”研究船在其区域进行了 41 天的勘探航次，开展多学科工作，如：(a) 通过研究微生物和非生物早期成岩作用，调查锰结核的形成；(b) 重建控制结核形成的过程，如深海水团循环、深层水增氧和古生产力；及(c) 研究底栖动物组合的多样性。采样工作动用了 20 个箱式取样器、15 个多管取样装置和 8 个活塞/重力取样装置。报告提供了采样点的详情，介绍了回收的样本以及所覆盖的区域，并详细说明了从平原到海山区的各种不同地形。报告还在多波束测深图上提供研究船的详细航迹，在测深图和后向散射图上提供取样站位置。

24. 提供的详细航次报告附有使用的设备的信息，如洋底录影和摄影测绘设备、链袋采样器和各种类型的岩芯取样器。设备的详细信息、获得的样本和相应结核丰度的测量结果，均以表格形式提出。

25. 在勘探调查期间，使用船基后向散射探测器和深拖侧扫声纳记录研究了 5 个海底区域。还利用历次航次的录影、抽样数据和侧扫数据分析上述数据。图像处理工作对结核和沉积物进行了区分，以计算海底结核覆盖率。报告提供了分析的例子。船基后向散射探测器与深拖侧扫图像的比较显示，两者所得结果相若。这

项研究还建立了根据录影图象、侧扫声纳数据和取样器实测结核丰度计算的结核覆盖率之间的线性关系。

26. 对录影图像的检视表明，中至高度的结核覆盖区与高后向散射值相关。结核大小似乎与某一特定地区的后向散射值有重大关系。或许可以利用后向散射测量技术作为较大海区的勘探工具，以区分结核小丰度低的海区与结核大平均结核丰度高的海区。但必须适当预处理后向散射数据，以标准灰度表示。

27. 报告以一附表详细列示在报告期间收集的结核的化学分析结果。报告提供了从该海区取得的结核样品的锰/铁含量比与镍/铜含量比的比较。对不同类型的结核(盘状、球状和表质粗糙的大结核)的平均成分进行了测定，并在报告中提出结果。航次期间共收集了结核 228kg。

28. 利用人工神经网络研制了一个结核分布模型，以解决承包者认为其海区缺乏有足够密度的取样信息的问题。采用的方法的目的是：调查应用神经网络是否为估算资源的适当方法，确定金属分布的控制参数，并分析结核丰度的地区分布，以计算产生的金属吨数。这项活动仅限于海区东南部分。报告介绍了在调查中采用的方法，并在一附表中列出各品位档次的预测资源量和平均金属含量和资源。报告表示模型需要进一步改善，增加参数和实测是改进模型所必不可少的。

29. 报告提出未来 10 年的勘探战略。承包者打算在未来几年内每年进行一个研究航次。

采矿试验和拟议采矿技术

30. 按照合同规定的活动方案，2010 年没有进行采矿试验。研究所聘请了一个承包人研究结核采矿的技术发展和经济可行性。合同涉及评价现有技术和评估与环境问题相关的技术、安全问题、资本开支与运营成本和盈利能力。已准备了一个结核采矿和扬升系统的详细概念设计，重要子系统和组件将有计算机模拟。这项工作是在报告期间内完成，并已编写了 656 页报告。年度报告提供了为研究所编写的大报告的摘要，重点放在结核采矿和提升系统的概念设计。此外还提供了系统组件的详细信息，以及对系统生产成本和经济效益的评价。报告的结论是，考虑到所有因素，矿石的生产和运输到岸成本，每吨需要 47.38 美元。

培训

31. 2010 年没有进行任何培训方案，因为在合同中规定的培训义务已在前几年完成。

环境监测和评估

32. 研究所在 2010 年开展的环境工作包括研究其主张区域的物理海洋学(温度、盐度和氧浓度分布)、化学海洋学(铍剖面)、沉积物特性(剪切强度)、孔隙水和

生物多样性。主张区域东部和西部地区的温度、盐度和氧垂直剖面以图表和文字说明。报告提供了铈垂直剖面，并指出列出的结果是西赤道太平洋第一个完整的铈海水深度剖面。承包者还指出，可以利用铈跟踪水团，同时，所得结果提供了对水团起源和深海水循环的一些了解。报告介绍了沉积物剪切强度实验的方法，并附有对结果的说明和图解。关于孔隙水分析方法的说明附有分析结果的图文说明，并包括分析沉积物内结核存在对垂直化学剖面的影响。提出的生物多样性研究包括简略说明方法，并以图文简单说明对结果的分析。生物多样性研究表明，在低结核覆盖区内小型动物丰度明显偏高，此外，主张海区范围内没有任何障碍，足以在未来可能进行的采矿活动造成任何扰动后防阻生物再进入。

财务报表

33. 承包者报告 2010 年支出总额 4 684 390 欧元，并提供了开支细目，但所用格式并非 ISBA/15/LTC/7 所建议。财务报表由负责研究所活动预算事项的研究所财务管理主任和财务总监签署。委员会要求秘书长联系担保国，澄清财务总监、研究所和担保国之间的关系。

活动方案的拟议调整

34. 承包者在报告期间完成了原本计划于 2008 年进行的研究航次，也获得经费购置深拖设备进行采矿概念研究。

评论

35. 年度报告遵循既定格式，并提供所有相关信息，其中包括分析，并在某些情况下提供原始数据。承包者也完成了采矿概念系统的分析工作，但尚未开展采矿过程中的冶炼阶段的工作。报告称，未来某个时间将进行类似的冶金分析工作。

36. 委员会在评价 2009 年年度报告时建议，研究所应完成 2009 年报告中所描述的结核覆盖评估。2010 年的报告表明，这项工作已告完成。为了完成对整个区域的评价，必须具备进行这种研究所需的大量箱式取样样品。在声学多普勒海流剖面设备(ADCP)数据分析方面，承包者已保证在 2011 年年度报告提供详细的分析。

37. 报告只提供对收集所得数据的分析，但没有数字信息。这些数据应提供国际海底管理局数据库。

38. 报告内容全面，包括提供了在 2010 年进行的活动的详细航次报告。在环境研究方面，海底动物物种一级需要更详细的资料。报告提及的有关巨型动物的工作需要精细量化数据，以比较德国和法国主张区域的动物。

39. 委员会建议承包者今后遵循 ISBA/15/LTC/7 有关财务报表格式的建议。委员会还建议担保国确定认证财务报表的主管机关。

C. 印度政府

综述

40. 印度政府于 2011 年 4 月 5 日以英文提交年度报告。报告内容包括调查和勘探工作、采矿和采掘冶金技术、环境影响评估, 及一份财务报表。报告结构符合 ISBA/8/LTC/2 号文件附件委员会建议的标题和内容清单。

勘探工作

41. 承包者的勘探活动主要集中在以前报告的第一代矿址。印度政府的勘探活动主要是完成了测量微地形特征的多波束测深调查。报告的勘探部分再次提供上一年报告提交的同一张第一代矿址测深图。没有提供数据的分析。

42. 承包者打算在选定地区使用遥控潜水器生成详细的测深图, 已计划在未来一年定期更新数据库。

采矿试验和拟议采矿技术

43. 在勘探方案第一阶段研制的水下采矿机已被改装, 增加了集矿机、碎矿机、强力泥浆泵和新的液压动力系统, 并配上加宽新底盘。这些改良意味着其重量现在已增至约 23 吨(空气), 在改装前进行了大量的工程分析。结核采矿机、集矿机、碎矿机和泵送系统的集成形式, 已在国家海洋技术研究所的试验池作了进一步测试。

44. 水下采矿机的水下数据采集和控制子系统已予改良, 配以最新硬件和软件, 以满足新集矿机和碎矿机系统的所有额外需要。由于遥测系统组件的扩大, 硬件已一分为二, 分置于两个独立的高压外壳内。这两个数据采集和控制子系统协同运作。报告提供了有关测试系统的数字。

45. 2010 年 10 月在印度西部海岸 512m 深度试验了水下采矿系统以及装卸子系统, 如绞车、控制台、配电模块、浮力模块和下水回收平台结构。在该航次中, 使用单级正排量泵成功地收集、破碎和泵送人工结核, 从而验证概念和确认系统可用于采矿作业。将详细分析子系统, 并改良系统, 以便日后在 6 000m 深度操作。已提议在 6 000m 的进一步研发过程中进行多项试验, 完善系统长期作业功能。

46. 在报告期间继续在港内进行土壤测试仪的海上试验。此外, 进一步研究了土壤机器的相互作用性质, 深海采矿系统的铝结构, 以及海底驱动系统的建模和分析。遥控潜水器(ROSUB 6 000)的筹备工作已经达到试验阶段, 并已在 5 000m 深度的结核区试验了系统。年度报告提供了这些测试的详细情况和初步结果。未来的采矿技术发展包括建造在 6 000m 深度作业的采矿系统, 利用 ROSUB 调查第一代矿址, 并试验改良的封测试仪。

47. 在报告期间继续开发冶金技术，工作重点是改进流程和产生有附加值的产物。已尝试利用中空纤维非分散提取模块分离金属，以及从结核浸出液提取钼。在这些实验的过程中取得的成果将被用来大规模分离钼。此外，一个参与实验室继续利用锰饼制备电解二氧化锰和利用结核浸出残留提取精细化学品。一项尝试是从含硫酸氨的废水回收氨。尝试采用了几个新的熔炼方法，例如直接熔炼和利用石墨衬里电弧炉熔炼。报告指出，不添加白云石和延长保温时间可以提高回收效率 7%至 8%。以 7%焦炭和 20 分钟保温时间，可以收回约 90.5%铜、92%钴和 86.6%镍。未来的活动将包括利用锰饼制备电解二氧化锰，改变浸出办法以用于一种焙烧浸出电解冶金法，优化回收工艺，利用溶剂萃取法或纤维膜萃取法回收结核中的稀土元素。

培训

48. 2010 年没有进行任何培训方案。因为在合同中规定的培训义务已在前几年完成。

环境监测和评估

49. 印度政府在 2010 年进行的环境工作包括评估在 2009 年两个航次收集的数据。承包者检查了沉积学性质、土工力学性质、沉积物和孔隙水的地球化学特征、微生物和生化参数、真菌和大型动物多样性以及与结核相关的动物。对于所有非生物研究，报告简要讨论结果，并提供平均值、幅度和图表。报告提供了两个站点的微生物和生化参数，但没有详细信息或解说图表，虽然说明已指出结果有年度/季节性变化。报告讨论了真菌多样性，但没有提供任何数据或图表。有关大型动物多样性以及与结核相关的动物的描述也是没有辅以数据或图表。报告完全没有提及采用的方法，也没有提交任何原始数据。报告的结论是，研究表明环境状况因时间尺度(季节和年度)而异，但报告没有以任何数据或图表支持这些论断。

财务报表

50. 在上一年度的报告中，委员会指出，应当依照 ISBA/15/LTC/7 号文件的建议，为 2009 年提交详细的支出报表。作为回应，承包者提交了一份支出报表，但没有采用 ISBA/15/LTC/7 号文件建议的项目，在航次开支方面，该表没有说明 2009 年两个航次的船只时间和大型设备的实际日费率。资本支出没有逐项开列。

51. 承包者报告 2010 年支出总额 5 980 000 美元。提供的财务报表包含支出细目，但没有采用 ISBA/15/LTC/7 号文件建议的项目。航次开支没有说明船只时间的实际日费率和大型设备的日费率。承包者说，报告的支出不包括非技术性人员及行政人员费用。此外，报告没有区分业务和资本开支。资本支出没有逐项开列。财务报表由地球科学部秘书签署及认证。

活动方案的拟议调整

52. 承包者没有提议修改活动的方案。

评论

53. 承包者在 2010 年进行的工作主要包括关于收集和处理结核的研发活动。勘探工作不多，报告再次提到在 2009 年进行的活动，但没有任何进一步分析。报告提供了大量采矿技术和冶金方面的详细资料，但似乎都是前几年已经报告的工作的延续。在报告期间开展的环境工作没有任何原始数据和分析。

54. 报告只提供对所收集数据的分析，但没有数字信息。应向国际海底管理局数据库提供这些数据。

55. 令人鼓舞的是，在报告期间内进行了采矿和冶金活动。

56. 委员会对报告提供的环境数据的现状感到关注。关于在环境问题方面所得进展的报告非常差。由于缺乏关于方法(采样和分析程序)的数据，无法对研究的质量进行评估。平均值缺乏标准偏差。应当有适当的统计比较，包括符合现行国际标准和经修订的承包者导则的多元统计分析。还应根据现有知识(并说明出处)对结果进行讨论。承包者进行的工作，如果由一个独立科学小组分析，很可能导致各开发阶段受到严重质疑。

57. 委员会建议承包者依照 ISBA/15/LTC/7 建议提供一份详细的支出报表。

D. 国际海洋金属联合组织

综述

58. 国际海洋金属联合组织于 2011 年 4 月 4 日以英文提交其年度报告。报告内容包括与合同有关的活动、地质勘探、环境研究、采矿和处理技术以及一份财务报表。报告结构符合 ISBA/8/LTC/2 号文件附件委员会建议的标题和内容清单。

勘探工作

59. 承包者进行了数据处理并对 2009 年航次期间收集的样本进行了分析。报告期间没有进行野外工作。2009 年航次数据的分析，包括对合同区内的结核和金属资源进行了一次地统计学评估。应用了块段克立格法计算海底区块的平均丰度和金属含量以及结核和金属资源。该程序考虑到：(a) 采样点在被取样采矿区内的分布情况以及采样点彼此之间的分布情况；(b) 区块的形状和大小；及(c) 一个有关参数的变化结构问题，反映于地统计学变异模型(半方差函数模型)。报告以一个表格列出根据国际海洋金属联合组织合同区 H1 区(B2 段内)的资源计算的地统计学结果。

60. 其他研究包括沉积物粒度分布分析和矿物组成分析。国际海洋金属联合组织还继续在其合同区进行地球化学研究。在实验室测试了海底沉积物和结核的物理性质，并以比重瓶法分析了 69 个沉积物样品的密度。沉积物主要是含少量硅的粉质粘土，其次是含硅粉质粘土。通过比重瓶分析法和计算，分析了 30 个结核样品的密度。仪器的测量值低于计算得到的数值。沸石结壳的密度大大高于非聚合沉积物的密度。

采矿试验和拟议采矿技术

61. 承包者分析了 2008 年在印度钦奈举行的研讨会的结果。该研讨会由国际海底管理局主办，主题是“多金属结核采矿技术：现状和未来的挑战”。承包者报告，尽管花费了大笔经费，过去 15 年研究取得的成果寥寥无几，没有关键技术的发展。国际海洋金属联合组织已经作出结论，认为采矿技术研究应以概念设计为重点，因为建造仅在浅海条件下测试的实验性采矿系统，即使按比例缩小，也是重大资本投资。2010 年期间对国际海洋金属联合组织的采矿技术研究进行了一次回顾性分析，以确定在深海采矿系统开发方面的未决问题。承包者指出，设计和验证整个“海上作业”所需的计算机模型也有待发展。

62. 关于处理多金属结核的技术研究分两路进行：火冶水冶结核处理法和水冶结核处理法。补充研究包括利用甘蔗业废料作为还原剂的高压硫酸结核浸出法。将对这些技术进行技术经济评估。计划采集大量结核(5-8 吨)，以便对这些处理技术进行实验室试验。

培训

63. 2010 年没有进行任何培训方案。因为在合同中规定的培训义务已在前几年完成。

环境监测和评估

64. 国际海洋金属联合组织在 2010 年进行的环境工作，是分析 2009 年一个航次进行的横截线摄影调查所观察到的巨型动物。报告说明了观察活动并附有照片、图表和地图。报告指出，正在为国际海洋金属联合组织勘探区内巨型动物群落编写一本图文并茂的图册，一一列出经鉴别的动物。

财务报表

65. 经核可的 2009 年财务报表在 2010 年 6 月 25 日收到。

66. 承包者报告 2010 年支出总额 754 344 美元。报告详细列出了各项支出。虽然支出按照建议的项目报告，但项目下没有按 ISBA/15/LTC/7 建议细分。2011 年 6 月 1 日，国际海洋金属联合组织主任告知秘书长，该组织理事会已在 2011 年 5 月 20 日核可财务报表。

活动方案的拟议调整

67. 承包者没有提议修改活动方案。

评论

68. 国际海洋金属联合组织按照合同的活动方案开展了活动。由于在报告期间内没有进行野外工作，主要的工作涉及分析前一年的数据。对采矿技术进行了案头研究，矿物处理技术的开发进展缓慢。

69. 报告只提供对所收集数据的分析，但没有数字信息。应向国际海底管理局数据库提供这些数据。此外，由于 2010 年没有进行野外工作，报告主要讨论以前各年所收集的数据。

70. 关于以横截线摄影调查进行的环境工作的报告，应当有较精确的量化分析和较高的分类分辨率。应参考最近几次关于为环境影响评估进行和分析横截线摄影调查的研讨会的成果。承包者应更多与科学界交流，提高照片鉴别的动物的分类分辨率。

71. 虽然支出依照建议的项目报告，但每个项目下没有按照 ISBA/15/LTC/7 建议细分。承包者今后的报告应解决这个问题。

E. 大韩民国政府

综述

72. 承包者于 2011 年 4 月 6 日以英文提交其年度报告。报告详述了勘探工作、环境研究、采矿技术工作、培训和其他活动，并提交了一份详细财务报表。报告在开头提供了报告摘要。报告的结构符合 ISBA/8/LTC/2 号文件附件委员会建议的标题和内容清单。报告附有相关图表。

勘探工作

73. 在报告期间，作为勘探和环境工作的一部分，承包者在研究船“Onnuri”号上对 KR2 和 KR5 区块进行了 84 天的实地调查。调查作业在 2010 年 7 月和 8 月两个航次上进行。第一个航次的目的是收集环境数据，第二个航次集中于地质和地球物理调查。以了解获分配区域的沉积物土工力学性质和结核分布情况。使用深拖侧扫声纳系统收集了侧扫和水深数据。这些调查在 KR5 区块进行。报告提供了采样点位置图和调查迹线图。

74. 深拖调查工作的结果在报告中以两幅地图说明：侧扫数据图和彩色测深图。沉积物取样使用了多管取样器和箱式取样器；对采集的沉积物样品进行了剪切强度、粒度和含水量分析，以确定土工力学基本参数。剪切强度以粘度测量仪测定，

粒度以沉降粒度仪测定，含水量以沉积物的干湿重量差确定。沉积物有 66.9% 粘土成分。报告以一表格提供了沉积物样品的土工力学性质。

75. 通过结核采样研究了锰结核的分布。目的是对分配区的采矿潜力作出准确评估。航次间在 KR5 和 KR2 区块 24 个测站进行了结核采样。采集的结核样品按表质、形态和大小分类。报告以附表列出结果。对锰结核的金属含量进行了测量，以确定主要金属含量，结果以表格形式提交。在南部区块(KR5)，结核一般富含铜、锰、镍和锌，缺乏钴和铁，说明主要成因为成岩作用。

采矿试验和拟议采矿技术

76. 按照合同的活动方案，在报告期间没有进行采矿试验。但是，承包者继续进行集矿器和综合采矿作业技术的研发工作。方案正在开发一个自行式采矿模型，办法是扫集海底多金属结核，通过软管集送到一个缓冲站以备扬升，以及设计进行海上采矿作业所需的方法。在报告期间，试验集矿器 MineRo 经历了 135 小时的行驶试验。已开发和验证了一个海底导航算法。根据性能测试结果，已进行了潜水深度可达 500m 的试验性采矿机器人的概念和基本设计，还完成了一个自行式采矿机器人核心设计技术的建造。在提升技术方面，2009 年试验了一个浅海扬升系统，以确定其性能特点。在 2010 年，对深海多级升举泵的叶轮和导向叶片进行了详细的水力设计。承包者计划在 2012 年进行 1 000m 深的试验前升举。

77. 承包者对还原熔炼浸出工艺进行了大尺度试验(每日 200kg)，回收钴、铜、锰、钼和镍。报告提供了关于所用设备和生产的合金的数据。结果可归纳如下：

(a) 对溶剂萃取法进行了大尺度试验(生产能力：锰结核每日 200kg)，以连续混合沉降器从浸出液分离铜；

(b) 设计和生产了进行大尺度试验的电解冶金系统，从净化液回收金属(钴、铜、镍)；

(c) 购买了高压釜(15 公升)，为大尺度试验浸出铈相；

(d) 以溶剂萃取技术开发了一道工艺，从浸出液以三氧化钼(MoO_3)形式回收钼；

(e) 开发和优化了从浸出液选择性生产钴、铜和镍粉的工艺；

(f) 采用离子交换法研究在溶剂萃取后提取溶液中铜剩余的工艺。

培训

78. 2010 年没有进行任何培训方案。因为在合同中规定的培训义务已在前几年完成。

环境监测和评估

79. 2010 年，大韩民国政府进行了一个研究航次，调查主张区域的物理、化学和生物条件。物理评估涉及温盐深度剖面测量和海流测量，包括评价海流的季节性变化。空间变化也通过比较南北横截面的温盐深度剖面获得解决。化学评估涉及从温盐深度测量收集水样本，以测量无机营养盐、有机碳和叶绿素 a；报告提供了垂直、经向和纬向横截面数据。还提供了营养盐剖面和温度的年际变化。生物研究涉及检查水柱的小型动物、大型动物和微生物。沉积物的地球化学分析包括对沉积物岩芯的岩石和生物成分进行分析。还测量了沉积物样品的碳和氮，包括时空变化性分析。报告在勘探部分提供了沉积物的地球化学性质。还介绍了从海面到海底的粒子通量的季节和垂直变化。

80. 报告提供了大量的图表和文字分析以及一些原始数据，包括采样点的地理位置。特别值得注意的是，大韩民国政府按照国际海底管理局秘书长要求的格式提供原始生物数据。

财务报表

81. 在去年的报告中，委员会的结论是，需要为 2009 年提供详细的支出报表。承包者未予提供。

82. 承包者报告 2010 年支出总额 8 622 300 美元。提供的财务报表载有支出细目，但没有采用 ISBA/15/LTC/7 建议的格式。大韩民国政府土地、运输和海洋事务部海洋政策局局长签署了支出证明书。

活动方案的拟议调整

83. 承包者预计短期内不会有任何改变，因此没有提议改变活动方案。

评论

84. 以图表提供的数据的质量良好。勘探部分附表的取样站位置，除了在环境部分提供外，最好也可以在勘探部分提供，虽然该部分已提供了所有其他细节。报告提供了调查区的测深图和侧扫图像图，但没有任何分析或解释。

85. 报告一节详细介绍了环境研究。所有相关取样点信息以表格形式提供。承包者以国际海底管理局秘书长要求的格式提供原始生物数据。

86. 报告只提供对所收集数据的分析，但没有数字信息。应向国际海底管理局数据库提供这些数据。

87. 委员会对承包者在报告内提供原始环境数据表示赞赏。

88. 委员会建议承包者以 ISBA/15/LTC/7 建议的格式提供 2009 年的详细支出报表和 2010 年的详细支出明细表。

F. 中国大洋矿产资源研究开发协会

综述

89. 中国大洋矿产资源研究开发协会于 2011 年 3 月 28 日以英文和中文提交了其 2010 年年度报告。报告载有关于勘探工作、环境基线研究、深海采矿系统和冶金工艺的研发、其他活动、培训、2010 年工作计划的信息以及一份财务报表。报告结构符合 ISBA/8/LTC/2 号文件附件委员会建议的标题和内容清单。

勘探工作

90. 该协会在报告期间没有讲行任何海上实地调查工作。2010 年期间, 承包者完成了 2009 年从深拖高分辨率测深试验调查所得数据的数据处理工作。测线长度 48km, 覆盖宽度 500m。侧扫覆盖宽度 700m。报告提供了测深和侧扫数据处理所用方法的细节。报告以一图比较了深拖调查结果与船载多波束系统的结果。详细调查点被划分为四段, 各段平均坡度均予计算。报告提供了各段的地形图。深拖调查作业缺乏深拖的准确声学导航定位, 因此所收集数据的准确度低。承包者的潜水器“蛟龙”号在中国南海进行了海试, 并在 2 000–3 000m 深处进行了 17 次下潜。

采矿试验和拟议采矿技术

91. 2010 年, 该协会对回收过程中的结核运输安全进行了研发工作。研发结果将提供技术参考信息, 以设计安全和高效地以立管将结核从海底输送到水面船只的结核运输系统。研发工作包括研究采矿系统的集成运动, 以确保可以在各种海况下操作该系统。已经建造了深海采矿系统的单体刚性模型, 以进行快速模拟。承包者已在其下一个五年计划表示, 承包者打算建立一个实验室, 研究深海矿物的开采和利用。该实验室将作为一个平台, 供开发深海采矿技术和研究深海资源处理技术。

92. 该协会继续进行冶金实验, 研究自催化还原氨浸和熔炼多金属结核的技术。自催化还原氨浸的产出是沉淀物和普通氨溶液浸出的沉淀物。以前对多金属结核冶炼技术的研究已有了进步, 报告提供了改良的多金属结核熔炼流程图。

培训

93. 2010 年没有进行任何培训方案。因为在合同中规定的培训义务已在前几年完成。不过, 在船上培训了两名巴基斯坦科学家。

环境监测和评估

94. 该协会在 2010 年进行的环境工作包括继续分析下列方面在 2009 年收集的数据和进一步收集的数据: 叶绿素 a、小型动物群落和化学参数。报告以文字和图表介绍了叶绿素 a 分粒级分析, 比较了承包者主张区域东部和西部地区水柱的垂

直剖面。关于小型动物群落结构、深度剖面 and 分粒级分析的数据也以文字和图表提出。报告提出的化学基线数据包括磷酸盐垂直剖面、养分富集实验的信息、表层水悬浮颗粒的矿物成分和起源以及颗粒输出通量模式。报告说明了获得的信息，并辅以图表和照片，但没有包括原始数据。

财务报表

95. 在上一年度的报告中，委员会指出，承包者未依照 ISBA/15/LTC/7 建议提供一份详细支出报表。承包者在 2006 至 2010 年五年定期报告中提供了 2009 年的支出报表，但没有采用 ISBA/15/LTC/7 建议的格式。

96. 承包者报告 2010 年支出总额 5 302 800 美元，报表以七个项目开列支出，部分附有细目。承包者提交了由国家海洋局财政部门认证的证书。证书认为报表符合中国国家标准，账簿备存妥善。

活动方案的拟议调整

97. 承包者没有提议修改活动方案。

其他活动

98. 承包者研究了开采多金属结核的经济前景，包括对钴、铜、锰、镍进行了详尽的市场调查。提供的数据包括每种金属在过去五年的陆上采矿生产量、消费量、预计生产量和价格波动情况。调查显示，铜、锰、镍、钴的陆地资源量目前相当丰富，可满足未来 50 年的需求。多金属结核和富钴结壳富含的稀土元素，可能成为开发海底资源的新动力。全球对稀土元素的需求在未来很可能继续增加。影响结核采矿经济效益的主要因素是资源质量、开采规模、固定资产投资、运营成本、金属价格和利率。经济分析表明，开采结核需要大量的投资和冒很大的风险。所需技术仍不明确，在现阶段不能准确地确定作业和环境管理成本，但是，高金属价格有可能提高投资者对发展海底采矿的信心。

99. 该协会继续进行关于海洋信息系统的开发和业务工作；包括管理中国的海洋样品库和更新海洋样品信息系统。中国和大韩民国继续在深海矿产资源开发国际合作协议框架内进行协作。

评论

100. 该协会提供了一份资料丰富的报告。工作依照其合同所载的活动方案开展。在没有任何野外工作的情况下，勘探工作限于处理在 2009 年收集的深拖侧扫数据和测深数据。报告所附图表一般很好。承包者在采矿和处理技术方面取得了稳步进展。对结核采矿经济潜力的分析非常有用，虽然这项工作不属其合同任务的一部分。

101. 报告只提供对所收集数据的分析，但没有数字信息。应向国际海底管理局数据库提供这些数据。

102. 报告涉及 2009 年收集的数据的处理和分析。此外，承包者提供了关于一项开采可行性研究的信息。承包者特别提到矿床富含的稀土元素；承包者提到今后有关建立一个备有空间信息的数据库的工作。

103. 提供的环境研究数据应该有更好的统计分析，包括提供均值与标准偏差值。需要明确一些数据与采矿活动的相关性。所有关于数据的讨论，应考虑到现有知识以及数据对海底采矿环境管理的重要性。有必要采用一致的分类并按照国际标准在物种一级开展进一步工作。评估数据需要取样点位置的数据和取样程序(方法)的数据。

G. 法国海洋开发研究所

综述

104. 承包者于 2011 年 6 月 6 日以法文提交其 2010 年年度报告。报告载有关于勘探活动、采矿技术、培训、环境评估和监测、其他事项的信息和一份财务报表。报告结构大致符合 ISBA/8/LTC/2 号文件附件委员会建议的标题和内容清单。

勘探工作

105. 研究所在报告年度没有开展任何海洋学活动。研究所没有报告在报告期间开展任何勘探活动。

采矿试验和拟议采矿技术

106. 依照合同的活动方案，没有开展任何工作。

培训

107. 2010 年没有进行任何培训方案。因为在合同中规定的培训义务已在前几年完成。

环境监测和评估

108. 研究所年度报告中有关环境工作的部分提供了在科学文献发表的论文的摘要。这些论文采用了研究所以前各年进行的海洋学活动的取样结果。报告提供其摘要的两篇公开发表论文涉及小型动物丰度和多样性。报告说，已经与联邦地球科学和自然资源研究所举行了一次会议，以拟订进行合作研究的建议，但建议尚未定案。

其他事项

109. 承包者报告, 2010 年 6 月, 海洋矿产资源国家观点研究组以 30 名专家 10 个月的时间完成了一项关于矿产资源经济预测的研究。有关报告在 2011 年发表 (“Les ressources minérales marines profondes”)。承包者已开发一个包括 7 800 份文件的书目数据库和一个地理信息系统。地理信息系统的结核方案继续变改以前各航次图片的格式, 以添加地理参考信息, 并与其他历史数据相结合。

财务报表

110. 在上一年的报告中, 委员会指出, 应当提供一份符合 ISBA/15/LTC/7 建议的详细支出报表和 2009 年财务报表的适当认证, 以及澄清 2009 年年度报告中提到的开发许可证。承包者均没有做到。

111. 承包者报告 2010 年支出总额 108 910 欧元。财务报表以 ISBA/15/LTC/7 建议的五个项目提供开支细目。财务报表由研究所首席会计认证。间接费用未予认证。

活动方案的拟议调整

112. 承包者没有提议修改活动方案。

评论

113. 报告非常简短, 没有报告任何有关勘探、采矿及处理技术的工作。报告格式采用建议的模板。

114. 关于环境研究的报告非常令人失望。虽然开列科学出版物资料是令人鼓舞的, 但应当提供提及的论文的全文本, 而且应当参考克拉里昂-克利珀顿区一切现有知识讨论结果。应向管理局提供原始数据, 或讨论“生物海洋”(Biocean) 数据库的准入程序。

115. 再次要求承包者对 2009 年年度报告所提到的开采许可证作出澄清。

H. 海洋地质作业南方生产协会

综述

116. 协会于 2011 年 4 月 4 日以俄文提交其年度报告。委员会要求承包者提供英文译本。但至今仍未收到。该报告随后由联合国翻译服务部门翻译, 译文于 2011 年 5 月 31 日收到。报告包含导言、财务报表和有关勘探工作、环境研究、研究活动、采矿试验和人员培养方案的部分。报告还简短说明 2009 年工作方案。报告结构符合 ISBA/8/LTC/2 号文件附件委员会建议的标题和内容清单。

勘探工作

117. 报告期间的勘探工作，大多局限于俄罗斯勘探区东部多边形地区内一个面积 3 670km² 的地区。该区毗邻前两年调查的地区。野外调查在研究船“Gelendzhik 号”上进行。报告提供了该区的地图，并另表列出多边形地区的坐标。野外调查的重点是在选定地点进行深拖摄影、录影和声学调查。报告提供了所用船只和设备的详细资料。使用侧扫声纳以 30kHz 单一频率信号进行了地声扫描。在研究区内完成了达 13 个地声扫描剖面，总覆盖长度超过 425km。报告以一地形图提供了扫描线。在作业地区的南段和北段进行了摄影和录影扫描，完成了 19 个摄影和录影剖面，总长度 535km。报告提供了剖面测线图。2010 年航次收集的样本在实验室进行了分析。该项研究包括沉积物粒度、结构分析、碳酸钙含量和微型动物年龄测定，以及分析结核和火成岩。2008 年和 2009 年录影和声纳剖面的处理工作也告结束。仍在处理 2010 年收集的数据，以进行地质解释。报告提供了关于地貌、海底构造及采矿与地质条件的图表，并对地形和地质图作出简短的解释和分析。报告表列了地图上显示的正特征、平坦和谷盆特征数目，说明各种不同特征的覆盖面积百分比。

118. 对海底深拖系统获得的海底声纳剖面数据进行了处理，以研究沉积盖层的结构。报告提供了一张海底地貌图，显示海脊和谷盆之间的梯度带的沉积盖层分层结构。报告评估了采矿和地质因素，以确定海底结核矿床的分布。这在很大程度上取决于有关地区的地貌和岩性。报告以一地图显示不同难度的地质条件。已确定地区共有 32 个具有发展潜力的矿床。这些地区的面积从 7km² 至 129km² 不等。关于结核和探矿区地质环境基线特征的地质、地球物理和地球化学研究工作产生的数据，已经进行了收集、分析和整理工作。已经对扁豆状、带擦痕和巢状结核地区进行了比较。各地点的比较以表格形式列出。报告提供了各区的地文图。海底矿床的土工力学和物理化学特性已予汇总，分析结果在报告中提出。

119. 报告以一表格比较了显示含矿能力的参数，包括形态、矿化度、矿化规模、空间变异和矿化量化特征。个别矿床内的湿结核的质量浓度值以图表形式提供。承包者指出，可以从该地区的含矿能力量化参数的分布发现区带向异性。这表明了在规划任何特定矿区的探矿网络时，必须考虑到各个别团块区内的矿化规模可变性分析结果。

采矿试验和拟议采矿技术

120. 根据活动方案，2010 年没有计划进行任何采矿活动或冶金处理活动。

培训

121. 2010 年没有进行任何培训方案。因为在合同中规定的培训义务已在前几年完成。

环境监测和评估

122. 协会在 2010 年进行的环境工作，包括研究底栖生物和气象条件。底栖生物研究工作涉及分析在 2008 年和 2009 年获得的横截线摄影调查结果和实物样品。这包括研究与结核有关的巨型动物、大型动物、小型动物和生物体。丰度、物种结构和多样性以图表提出，并附有各组群的说明及一些原始数据。此外，报告提供了小型动物在沉积物内的垂直分布信息。气象条件以文字和图示方式说明。报告称说，2010 年完成了主张区域东部各区的环境分析工作。各区根据结核特点分类。供比较每一类矿床的信息包括关于各区沉积物化学性质，以及巨型动物、大型动物和小型动物丰度的摘要说明。各表均列出平均值并附有沉积物化学垂直剖面图。

财务报表

123. 在上一年度的报告中，委员会指出，承包者没有为 2009 年提供详细支出报表，2010 年也未予提供。

124. 承包者报告 2010 年支出总额 5 446 750 美元，并提供了一些支出细目，但没有采用 ISBA/15/LTC/7 建议的格式。报告的支出由海洋地质作业南方生产协会总监认证，由俄罗斯自然资源和环境部联邦地下资源局大陆架和海洋矿产资源司司长确认。

活动方案的拟议调整

125. 承包者没有提议修改活动方案。

评论

126. 年度报告非常详细。报告以若干图表说明在报告期间完成的工作。虽然报告提到野外调查，但没有说明航次数或在有关地区逗留/天数；报告反而提供了调查迹线和采样点的详细信息。承包者已经对历年野外调查收集的数据进行了大量的工作，并在报告中提出了结果。采样点的地理位置未予提供。

127. 报告只提供对所收集数据的分析，但没有数字信息。应向国际海底管理局数据库提供这些数据。

128. 横断面摄影鉴别的动物的分类分辨率质量特别高。

129. 2009 年详细支出报表尚未提供。委员会建议承包者依照 ISBA/15/LTC/7 建议的格式提供财务报表。为了便利委员会的工作，委员会请承包者以后同时提供报告的英文译本。

三. 一般性评论和建议

130. 多数报告基本上遵循委员会规定的一般格式，内容一般限于在有关报告年度开展的工作，并按照委员会在以前的评价后提出的建议编写。有几份报告只是介绍在前期几年进行的工作。

131. 在八个承包者中，六个进入各自合同的最后一个五年阶段。预期在合同结束时，各承包者将已确定第一代矿址，获得良好的环境基线数据，开发采矿系统原型和制定处理安排。

地质工作

132. 总体而言，勘探工作在报告期间进展缓慢。大部分承包者的年度报告与野外工作直接相关，缺乏这类活动，他们就没有什么可报告。事实上，有些承包者报告没有在地质、采矿或冶金方面进行任何形式的活动。

133. 一些承包者提交的年度报告没有提供结核和沉积物取样的位置。

134. 正如委员会以前的评价所指出，根据形态、形状或大小对结核进行分类尚无统一办法。有必要尽早建立统一标准。

采矿试验和拟议采矿技术

135. 技术方面的问题仍然有待取得进展，特别是在结核的采矿和冶金工艺方面。几个承包者尚未开始发展自己的技术能力，因此，这些承包者不妨考虑集合资源作出协调一致的努力。

环境监测和评估

136. 承包者报告在 2010 年进行的环境工作，质量普遍高于往年报告的工作。但是，承包者仍然没有提供原始数据。这种原始数据对评估对海洋环境的潜在影响至关重要，也是制定克拉里昂-克利珀顿区的环境管理计划所必需的。

财务报表

137. 承包者尚未全部做到依照 ISBA/15/LTC/7 建议提供的明细支出报表。要求提供明细报表，是为了评估报告的支出，以及方便在各承包者之间进行比较。

138. 委员会建议，秘书长请担保国指明认证财务报表的适当部门。

其他事项

139. 尽管委员会一再要求，但只有一名承包者提供了报告年度内在同行评审刊物发表的研究报告的清单。

140. 承包者之间的协作例子目前寥寥无几。虽然《规章》没有规定，但委员会鼓励承包者之间更多合作，共用彼此的人员和资源。

141. 在报告期间观察到的一个积极趋势是，一些承包者已开始分析开采结核的经济可行性数据，从而产生了关于市场趋势、金属价值、所需投资和预期回报的分析。
