

**案件別事後評価：海外投融資事業 評価結果票 (2-11)**

外部評価者： 深澤 哲 (株式会社 日本経済研究所)  
 立脇 正義 (株式会社 日本経済研究所)  
 内山 由紀子 (株式会社 日本経済研究所)  
 評価月：2010年6月

国名：	ブラジル		
案件名：	ブラジルにおけるアルミナ・アルミニウム製造合弁事業（残高あり出資案件）		
出資承諾日：	1978年8月	出資承諾額：	25,760百万円
出資実行年：	1978年	出資実行額：	25,760百万円
JICA 出資先：	日本側投資会社（株主構成: JICA 及び民間 32 社（1978 年当時）（2010 年 7 月現在は JICA 及び民間 16 社で構成される））（参考資料①参照）		
現地事業会社：	現地アルミ地金製錬会社及びアルミナ製造会社（参考資料②参照）		

事業目的：	伯国アマゾン地域において、豊富な水力とボーキサイト資源を活用したアルミナ製造およびアルミ製錬工場を建設し、アルミナおよびアルミ地金の製造・販売を図り、もって同国のアルミ産業振興、外貨獲得、雇用創出、技術移転などに寄与すると共に日本側の資源確保に寄与する。
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

項目	事業計画（1975年）	事業実績	評価結果
妥当性：	(1)開発政策との整合性 1975年、第2次国家開発計画（1975-1979）（PND II）が策定され、輸入代替工業化重点分野の一つとしてアルミ等の基礎素材が含まれた。	(1)開発政策との整合性 伯政府の成長促進計画 II（2010-2014）（PAC II）においても、アルミ地金製錬会社、アルミナ製造会社が立地するアマゾン地域は開発ターゲットである。	ブラジルの開発政策との整合性は事業計画時・評価時ともに高い。
	(2)開発ニーズとの整合性 計画時、伯国はアルミ地金の輸入国であり、自国資源（豊富なボーキサイト、水力）を活かしてアルミニウムの自給体制を整え、輸入代替を促進するとともに、外貨獲得・国際収支改善に資することが求められた。また、近代化がリオデジャネイロ、サンパウロ等の南部に偏っており、北部アマゾン地域の経済開発が課題であった。	(2)開発ニーズとの整合性 本事業によりアマゾン地域におけるボーキサイトーアルミナーアルミニウムの一貫生産体制が確立、伯国はアルミ地金の自給体制を達成、輸出国に転じた。アルミ地金製錬会社は伯国地金生産量の3割に相当する年間45万トンを生産している。現地事業会社2社は、アマゾン地域の重要な経済・雇用基盤となっている。	事業計画時・評価時ともに、本事業の目的と伯国の開発ニーズとの整合性は高い。
	(3)日本の政策との整合性 ナショナルプロジェクトとして政府支援が閣議了解（1976年9月） 1)日本の資源政策との整合性：石油危機後、資源基盤の脆弱性への危機意識を高めた日本の官民セクターは、アルミニウムの安定的な供給を確保するべく、ボ		日本の資源政策及び対伯国援助政策との整合性がある。

項目	事業計画（1975年）	事業実績	評価結果
	<p>一キサイト・水力の二大資源を併せ持つブラジルでのアルミニウム一貫生産計画への参加を企図。</p> <p>2)伯国への経済協力の促進：本事業は、日本の官民挙げて 1970 年代に実施された対伯大型経済協力プロジェクトの一つと位置づけられた。</p> <p>(4)投融資スキームの妥当性 本事業は、所謂ナショナルプロジェクトであり、①相手国政府が当該事業の実施を強く望んでいること、②相手国との関係緊密化に極めて重要なものであること、③日本の資源確保、産業立地の観点から必要と認められるものであること、④日本の当該または関連産業の大半の支持・協力が得られるものであること、⑤①～④の要件を満たした上で閣議了解その他の関係省庁の合意があること、といったナショナルプロジェクトの基準に合致している。</p> <p>本事業への JICA の支援は、以下の理由から、出資形態が妥当であった。</p> <p>①巨額の安定的な資金を必要とし、参加者である民間企業の負担能力を超えるものである ②経済協力事業として事業を株主の立場から監理できる</p>	<p>(4)投融資スキームの妥当性 評価時点においても、本事業は、ナショナルプロジェクトの要件を満たしている。</p> <p>評価時点においても、本事業への JICA の支援は、以下の理由から、出資形態が妥当である。</p> <p>①巨額の安定的な資金を必要とし、参加者である民間企業の負担能力を超えるものである ②経済協力事業として事業を株主の立場から監理できる</p>	<p>本事業は、計画時及び実績時において、海外投融資による出資の基準を満たしており、海外投融資による出資は妥当であったと考えられる。</p> <p>以上により本事業の実施は、伯国の開発政策、開発ニーズ、日本の資源政策及び開発政策とも十分に合致しており、投融資スキームの活用の意義も十分に認められるため、妥当性は高い。</p>
効率性：	<p>(1)アウトプット 計画設備能力は以下の通り。</p> <p>①アルミナ製造事業：アルミナ 80 万トン/年</p> <p>②アルミ地金製錬事業：アルミ新地金 32 万トン/年</p> <p>フル稼働時（1986 年予定）、アルミナ製造会社が製造するアルミナのうち、64 万トン/年をアルミ地金製錬会社へ供給し、後者が 32 万トン/年のアルミ地金を製錬する体制を目標とする。</p>	<p>(1)アウトプット 2009 年末の設備能力は以下の通り。</p> <p>①アルミナ製造事業：アルミナ 626 万トン/年（うち計画に対応する設備 110 万トン/年）</p> <p>②アルミ地金製錬事業：アルミ新地金 45 万トン/年（うち計画に対応する設備 34 万トン/年）</p> <p>1996 年、アルミナ製造会社が製造するアルミナ 67 万トン/年をアルミ地金製錬会社に供給し、後者が 34 万トン/年のアルミ地金を製錬する体制が完成。</p>	<p>①アルミナ製造事業： 38%増（計画設備完成時） 683%増（2009 年末設備能力）</p> <p>②アルミ地金製錬事業： 6%増（計画設備完成時） 41%増（2009 年末設備能力）</p>

項目	事業計画（1975年）	事業実績	評価結果
	<p>(2) インプット</p> <p>①事業費 当初計画（F/S、1976年閣議了解）： 1)アルミナ製造事業(80万トン/年):4.1億ドル 2)アルミ地金製錬事業(32万トン/年)：9.6億ドル 実行予算（1981年閣議了解） 1)アルミナ製造事業(80万トン/年)：7.2億ドル 2)アルミ地金製錬事業(32.5万トン/年)：18.6億ドル</p> <p>②期間 1)アルミナ製造事業： 1977年4月～1982年1月（計4年3ヶ月） 1977年4月 着工 1981年7月 生産開始 1982年1月 フル生産（80万トン/年）</p> <p>2)アルミ地金製錬事業： 1977年4月～1984年3月（計8年1ヶ月） 1977年4月 着工 1981年1月 第1期設備生産開始 1984年3月 第2期設備生産開始 1985年5月 フル生産(32万トン/年)</p>	<p>(2) インプット</p> <p>①事業費 1) アルミナ製造事業(626万トン/年)：26.5億ドル （うち計画に対応する110万トン/年設備完成まで8.9億ドル） 2)アルミ地金製錬事業（34万トン/年）：14.0億ドル</p> <p>②期間 1)アルミナ製造事業： 1981年8月～1996年12月（中断期間を除き）（計7年5ヶ月） 1981年8月 着工 1987年3月 中断 1993年9月 建設再開 1995年7月 生産開始 1996年12月 フル生産(110万トン/年)</p> <p>2)アルミ地金製錬事業： 1981年8月着工～1990年5月（計8年9ヶ月） 1981年8月 着工 1985年7月 第1期設備生産開始 1990年5月 第2期設備生産開始 1991年2月 フル生産(34万トン/年)</p>	<p>①事業費 1) アルミナ製造事業： 当初計画比218%、実行予算比125% 2)アルミ地金製錬事業： 当初計画比147%、実行予算比76% ＜事業費増大理由・妥当性＞ 設備能力差も考慮すると、実行予算比では両事業とも割安（効率性増大）となっている。</p> <p>②期間 1)アルミナ製造事業：計画比175% ＜遅延理由・妥当性＞ アルミナ市況の低迷と供給過剰に対応して操業開始を延期するべく建設を意図的にスローダウンしたため。</p> <p>2)アルミ地金製錬事業：計画比108% ほぼ計画通り。</p> <p>以上により、本事業は全体事業期間については計画を若干上回ったものの、適切な経営判断による意図的な建設延期であることから、計画の変更は妥当であると考えられ、効率性は高い。</p>
有効性：	<p>(1)定量的効果</p> <p>①運用・効果指標 1)アルミナ製造会社： 生産量（うちアルミ地金製錬会社向出荷量） 1982年以降80万トン（64万トン） 2)アルミ地金製錬会社： 生産量（うち日本向出荷量）</p>	<p>(1)定量的効果</p> <p>①運用・効果指標 1)アルミナ製造会社： 生産量（うちアルミ地金製錬会社向出荷量） 1996年83万トン（60万トン） 2009年591万トン（87万トン） 2009年生産量伯国第1位、世界第1位</p>	<p>1)アルミナ生産量（2009年）実績：計画比739%（計画外の増設分も含む）。 2)アルミ地金生産量（2009年）実績：計画比141%（計画外の増設分も含む）。 ＜妥当性＞ ・アルミナ製造会社は1996年、アルミ地金製錬会社</p>

項目	事業計画 (1975年)	事業実績	評価結果
	1986年以降 32万トン (16万トン)	2009年末累計生産量 3664万トン 2)アルミ地金製錬会社: 生産量 (うち日本向出荷量) 1992年 34万トン (17万トン) 2009年 45万トン (22万トン) 2009年生産量伯国第2位 2009年末累計生産量 629万トン	は 1992年にそれぞれ計画生産量に到達、現在では世界有数の工場となっている。 ・アルミナ製造会社は、アルミ地金の必要アルミナの全量を供給しており、かつ、アルミ地金製錬会社は日本向けに 22万トンを出荷し、本邦アルミ新地金輸入量の約 10%を本事業が供給している。
	②事業の収益性 IRR は以下の通り (F/S、実行予算) 1)アルミナ製造会社 : 7.2%、9.8% 2)アルミ地金製錬会社 : 10.1%、9.5%	②事業の収益性 以下の理由により、IRR の計算にそぐわないため、計画時に試算された IRR を検証することはできない。 1)当初計画からスケジュールが大幅に変更された。 2)工場の増設が複数回実施され、生産能力が当初計画より大幅に増大した。 3)増資を複数回実施、特にアルミナ製造会社は、株主構成が大幅に変化した。 4)同期間内に伯国が 5 回通貨のデノミを実施した。  なお、計画との厳密な比較にはならないが、2005年～2009年の実績損益計算書に基づく ROI*を試算すると以下の通りとなり、プロジェクト投資回収年数としては妥当と考えられる。 1)アルミナ製造会社 : 14%。即ち、投下資本の回収に 7.14 年必要と試算される。 2)アルミ地金製錬会社 : 31%。即ち、投下資本の回収に 3.2 年必要と試算される。 *ROI=事業利益[ (累積経常収支+累積ネット支払利息) ÷5]÷投下資本 (資本金+長期借入金)	②事業の収益性 2005年～2009年の実績損益計算書に基づく ROI によれば事業収益性は高い。
	(2)定性的効果 技術移転・人材育成: 日本側出資会社 2社より、両事業会社に対し技術契約に基づく技術指導を実施、また、日本側投資会社を経由して人材を出向させる。	(2)定性的効果 技術移転・人材育成: 技術指導は所定の成果を挙げて終了。アルミ地金製錬会社では、日本で研修を受けたブラジル人技術者の中から工場長を含む現場責任者を多く輩出するなど、人材育成にも貢献。2009年までに、現地事業会社 2社への出向者数は累計約 80名。	本事業を通じて現地事業会社への技術移転、人材育成に貢献した。
			以上により、本事業の実施により計画を大幅に上回る効果発現が見られ、有効性は高い。

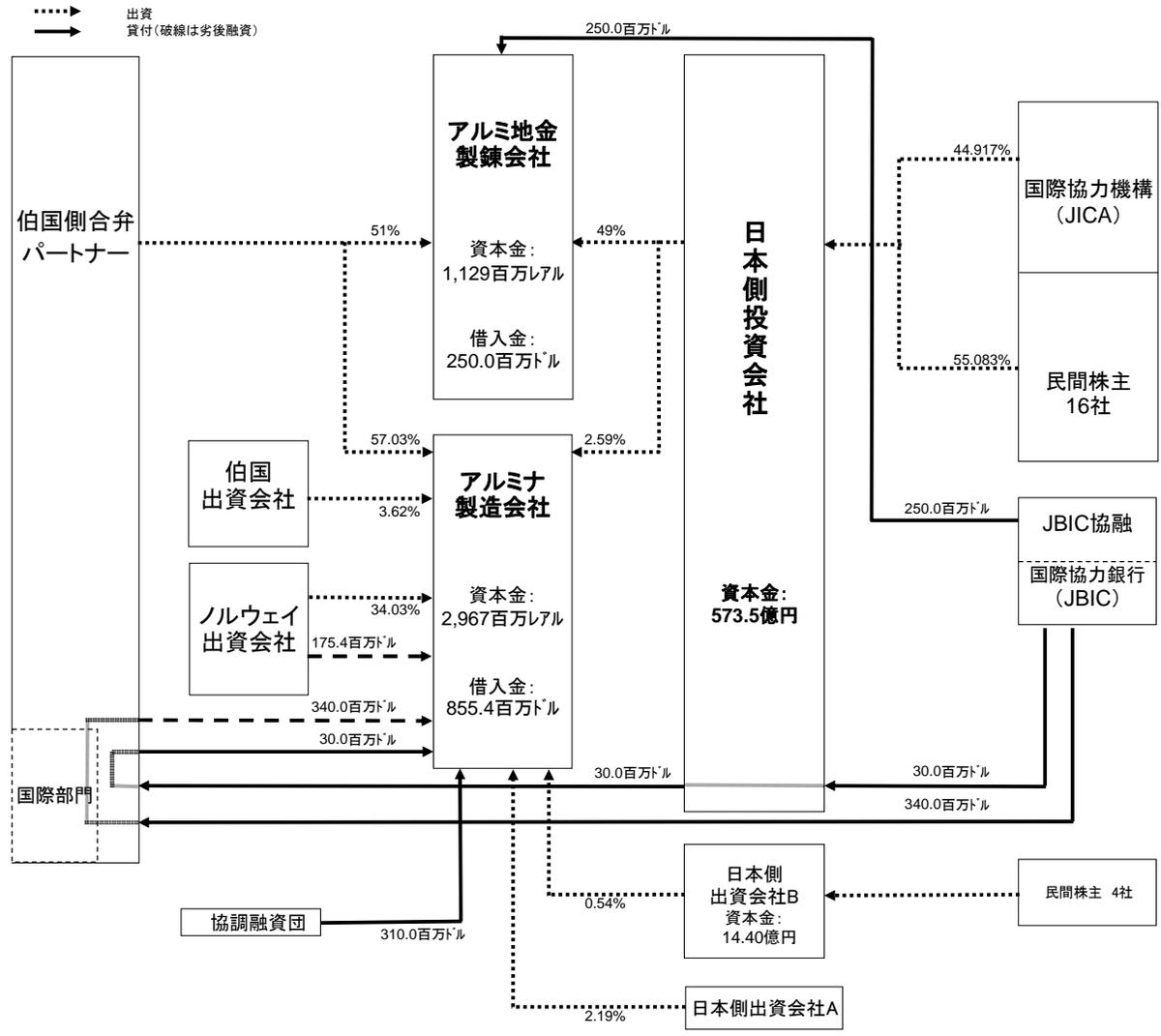
項目	事業計画 (1975年)	事業実績	評価結果
インパクト (有効性の評価を含む)	<p>(1)インパクト (想定されたインパクト)</p> <p>①アルミ産業振興：ボーキサイト資源はあるがアルミ地金輸入国である伯国にアルミニウム製錬・自給体制を構築する。</p> <p>②外貨獲得：アルミ輸入削減と輸出促進により外貨獲得に貢献する(F/S 年間3億ドル)。</p> <p>③雇用創出： 1)アルミナ製造会社：810名 2)アルミ地金製錬会社：3,180名</p> <p>④インフラ整備：本事業の前提となる発電所、送電設備、港湾などのインフラ整備は伯国の責任において実施することとされた。</p>	<p>(1)インパクト (想定されたインパクト)</p> <p>①アルミ産業振興：ボーキサイト-アルミナ-アルミ地金の一貫生産体制が完成し、伯国はアルミ輸出国に転じた。2009年のアルミ地金生産量は154万トンで世界第6位(シェア4.2%)の地位を占める。うち本事業によるもの45万トン。アルミナは伯国で生産される約9百万トンのうち、本事業によるもの6百万トン。</p> <p>②外貨獲得：2009年、アルミナ製造会社は5百万トン(販売量の84%)、アルミ地金製錬会社は43万トン(販売量の95%)を輸出し、2社合計で18億ドルの輸出売上を計上した。</p> <p>③雇用創出：2009年末現在の社員数は、アルミナ製造会社が1,493名、アルミ地金製錬会社は、1,219名で、大半が地元雇用。この他に、外注等の間接雇用が2千人程度ある。</p> <p>④インフラ整備：発電所、送電設備、港湾などのインフラ整備を伯政府が実施したことに伴い、本事業地周辺地域のインフラ拡充に間接的に貢献。</p>	<p>本事業は、伯国のアルミ産業振興と国際収支の改善に大きく貢献するとともに、雇用創出及びインフラ拡充を含むアマゾン地域開発に寄与した。</p>
	<p>(2)その他正負のインパクト</p> <p>①自然環境へのインパクト</p> <p>F/Sでは、アルミナ製造工場は主要廃棄物である赤泥の処理を適切に行えば環境負荷は高くない、また、アルミ製錬工場についても、排ガス処理設備の設置により主要汚染物質である弗化ガスを除去することが可能で、周辺環境に悪影響を与えないとしている。</p>	<p>(2)その他正負のインパクト</p> <p>①自然環境へのインパクト</p> <p>アルミナ製造工場では、赤泥は、工場に近接する専用処理池において適切に処理・投棄されている。アルミ製錬工場では、排ガス処理設備の設置・改善により、弗化ガス放出量を法定規制値の半分以下に抑えているほか、主要廃棄物である電解炉廃材も、粉碎・焼成のちセラミック材としてリサイクルしている。2009年には CDM プロジェクトの国連登録に成功した。</p> <p>両事業会社とも2009年末現在、ISO 14001(環境マネジメント)を含む4つの国際規格を保有。</p>	<p>①自然環境へのインパクト</p> <p>確認できる資料からは、問題は特に報告されていない。</p> <p>環境社会配慮においては伯国のリーディングカンパニーとなっており、地元企業への指導や社会貢献活動も実施している点、高く評価できる。</p>
持続性：	<p>(1)運営維持管理の体制</p> <p>①株主構成： 1)アルミナ製造会社 伯国側合弁パートナー 61% 日本側投資会社 39% 2)アルミ地金製錬会社 伯国側合弁パートナー 51%</p>	<p>(1)運営維持管理の体制</p> <p>①株主構成： 1)アルミナ製造会社 伯国側合弁パートナー 57% 日本側投資会社 2.6% 2)アルミ地金製錬会社 伯国側合弁パートナー 51%</p>	<p>運営管理体制の持続性に問題はない。</p> <p>&lt;理由&gt; アルミナ製造会社の株主構成に変更があったが、概ね当初計画の枠組にて運営が維持されているため。</p>

項目	事業計画（1975年）	事業実績	評価結果
	<p>日本側投資会社 49%</p> <p>②製品の引取：出資比率に応じて引き取り権利義務を持つ。日本側投資会社はアルミナ 31 万トン/年（現地アルミ製錬会社向け）、アルミ地金 16 万トン/年の権益を確保予定。</p> <p>③原料調達：ボーキサイト、電力、アルミナは長期契約により調達。</p> <p>④事業会社経営：日本側投資会社は、アルミナ製造会社の取締役の 4 割、アルミ地金製錬会社の取締役の半数の選任権を保持。</p>	<p>日本側投資会社 49%</p> <p>②製品の引取：原則として、出資比率に応じて引取権利義務を持つ。日本側投資会社はアルミナ 20 万トン/年（現地アルミ製錬会社向け）、アルミ地金 22 万トン/年の権益を確保。</p> <p>③原料調達：ボーキサイト（2025 年まで）、電力（2024 年まで）、アルミナ（2015 年まで）を長期契約により調達。</p> <p>④事業会社の経営：日本側投資会社は、アルミナ製造会社に対する出資比率の低下により、その取締役の選任権を失った。しかし、経営評議員 1 名の選任権を確保している。一方、アルミ地金製錬会社については、経営評議員及び取締役の半数の選任権を保持。</p>	<p>技術水準の持続性に問題はない。</p> <p>累積損失解消はアルミナ製造会社で 17 年、アルミ地金製錬会社で 10 年遅延した。主な要因は、アルミ市況が長期にわたり低迷したこと、円高により円建て借入金の元利払負担が増大したことである。今後の財務の持続性については、アルミ市況が安定的に推移する限り大きな問題はない。</p> <p>以上により、本事業の維持管理は、体制・技術ともに問題はないものの、財務面に市況の影響を受けやすい脆弱性があるため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度。</p>
JICA の収支：	当初計画において、現地会社から日本側投資会社への配当が開始される年度（1991-1992 年）から JICA への配当が始まると想定されていた。（JICA の出資金	日本側投資会社は、(現地会社 2 社からの配当が始まったことを受け)2005 年度に単年度利益計上、2006 年度に累積損失を解消し、株主に対する配当が可能となっ	IRR は 0.49% <要因分析・妥当性>

項目	事業計画（1975年）	事業実績	評価結果
	IRR の試算はされていない	<p>た。</p> <p>JICA の総出資額 25,760 百万円に対し、2009 年度末までの受取配当総額は、2,787 百万円。</p>	<p>日本側投資会社が長年、累積損失を解消できなかった要因は以下の通り。</p> <p>①日本側投資会社の収益の大半が現地会社からの受取配当収入であること。</p> <p>②現地会社 2 社の配当開始年が 2005 年度であったこと。</p> <p>③現地会社の累積損失解消が計画より遅延したことにはやむをえない事業環境の変化とそれに対応する経営判断があったこと。</p> <p>以上の要因を考慮し、やむをえないと判断。</p> <p>（注）本事業は継続中の案件であるが、便宜上、2010 年 3 月末時点の貸借対照表計上額で保有株式を売却したとの仮定をおいて算出している。</p> <p>以上により、JICA に損失はない。</p>
アディショナリティ：	<p>【項目別評価】</p> <p>①財務的リスク軽減策：該当。リスク資本を長期間に亘り提供。</p> <p>②非財務的リスク軽減策：該当。当該国・分野における事業実施に伴うリスクについても、円借款等のスキームも含めたこれまでの経験により、情報・ネットワークが蓄積されており、リスクの適切な評価が可能。</p> <p>③開発効果の向上：該当。</p> <p>④民間資金の動員：該当。</p> <p>⑤環境社会配慮の担保：該当。</p> <p>特記事項：</p> <p>④呼び水効果</p> <p>JICA が加わることで本件のナショナルプロジェクトとしての位置づけを明示し、プロジェクトの信用力を高め、日本企業の参加を促進した。</p> <p>その他：政府の意思表示</p> <p>JICA が出資参画することで、伯国大統領からの協力要請への日本側の具体的なコミットメントを示し、伯側でのプロジェクト展開を促した。</p>	<p>【項目別評価】</p> <p>同左。</p> <p>特記事項：</p> <p>④本事業への JICA の参加により、本邦民間企業が事業開始当初から 32 社参加し、2009 年末現在も民間 16 社が参加している。</p>	<p>特記事項：</p> <p>④JICA 参加により、同事業に対する日伯両政府の継続的な支援及び民間企業の参画を促進した。</p> <p>以上により、計画時点、実績ともに本事業を JICA が支援することによるアディショナリティは高い。</p>

項目	事業計画（1975年）	事業実績	評価結果
JICA への提言	特になし		
JICA への教訓	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本事業の成功にとってブラジル政府の継続的な支援およびブラジル側投資会社の継続的な参加が不可欠であったことから、今後の類似案件（長期にわたる大型ナショナル・プロジェクト）においても、ホスト国を含む参加予定者のプロジェクトへのスタンスや参画負担能力などを十分に審査しスキームの妥当性を詰めておくべき。</li> <li>・本事業においては、これまでアルミ地金の価格変動、及び、為替変動に伴う円建て債務返済負担の増大が収益圧迫の主因となってきたが、ここ数年はアルミ地金価格ヘッジや為替予約による為替変動リスクヘッジを実施するなど、積極的にリスク回避に努めている点が評価される。したがって、今後の類似案件においても、各種リスクの分析と対応方策を審査での検討事項として明示し、その方法も定めるべき。</li> </ul>		
その他（コラム等）	特になし		

参考資料①：プロジェクト資金スキーム（2009年12月末時点）



参考資料②：現地事業会社の株主構成

1) アルミナ製造会社の株主構成（2009年12月末時点）

株主	出資比率	
伯国側合弁パートナー	57.03%	} 伯国側 60.65%
伯国出資会社	3.62%	
ノルウェイ出資会社	34.03%	ノルウェイ 34.03%
日本側投資会社	2.59%	} 日本側 5.32%
日本側出資会社 A	2.19%	
日本側出資会社 B	0.54%	
合計	100.00%	

2) アルミ地金製錬会社の株主構成（2009年12月末時点）

株主	出資比率
伯国側合弁パートナー	51.00%
日本側投資会社	49.00%
合計	100.00%