

## 「Turbine Forum 2014」 国 外 出 張 報 告

場 所: フランス ニース

期 間: 2014 年 5 月 6 日 ~ 5 月 11 日

出張者: 荒井正行

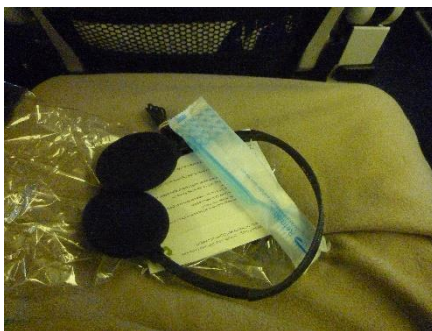
Turbine Forum 2014 に出席しましたので国外出張報告します。本件は、昨年 10 月頃に本主催側から直接講演依頼に関する打診を受けたものです。これまで本会議についてあまりよく知りませんでした。先方からプログラムが届いて講演内容を見るとビックリ。講演者のほとんどがヨーロッパのガスタービン開発に関連したメーカー研究者ばかりのクローズミーティングでした。通常、彼らが学会で発表することはほとんどありませんでしたので、今回の出張は本格的にヨーロッパの技術レベルを知るうえでビックチャンスとなりそう。ただし、本出張報告はいつもの通り、この方面へ出張する方のための海外出張情報を中心に報告いたします。

5 月 6 日 (火) 晴れ

いつものように自宅(鶴川)を早朝に出発し、小田急線で新百合ヶ丘駅へ。約4分で到着。この駅のターミナルから出発する小田急高速バスに乗車。5:40 発。消費税が変わりましたので運賃は 3100 円となりました。注意しましょう。やはりこの時間帯は道路がすいており、7:30 には成田空港第二ターミナルに到着。今回の航空会社はブリティッシュエアウエイ(BA)でしたので、出発ターミナルは第二です。8:00 にチェックイン!チェックインカウンターで早速座席位置の交渉。「通路側にして下さい!」その後、銀行へ行き、40000 円をユーロへ。145.23 ユーロ/円の為替レート??ま〜いいか。ところで、成田空港内では無料 WIFI でした。とりあえず、出国審査を済ませて 72 番ゲートへ移動。



この飛行機でとりあえずロンドン ヒースロー空港へ。定刻よりやや遅れて出発。



早速、飛行機に乗り込み、指定された座席番号へ。人数が少なかったのか、隣の席は空いていました。ラッキー!ところで、上の写真は前座席のポケットにいつも入っているイヤホン一式袋です。袋を開けてみると、イヤホンとともに歯ブラ

シ,歯磨き粉が入っていました.これまで海外系の航空会社でこのようなサービスを受けたことがありませんでしたのでビックリ!これまでにBAには何回か乗っていましたがこんなサービスあったかな?

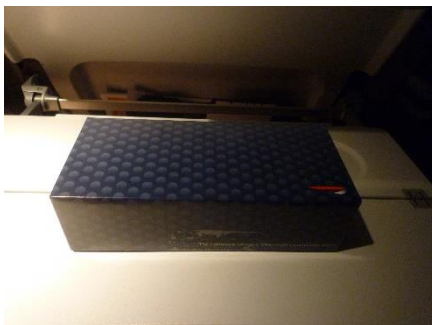
11:05に成田を離陸.



離陸直後,飲み物が配られました.今回も取りあえずビールを頂きました.リラックス+睡眠導入剤です.



離陸後2時間経過.食事が配られました.今回はサラダ,烏どんぶり,スイーツ,白ワイン.このくらいの量でちょうど良い!味は美味しかったですよ.



それから6時間後に上の写真のような紙箱が配られました.



中を見てみると,軽食でした.中身は,ナチョス+サルサ,パンケーキのようなもの,スニッカーズみたいなもの,チョコレート,水.これは要らないかな.サンドウィッチのようなものがよかった.とにかく味があまい!サルサも全然辛くなく,微妙に甘い.



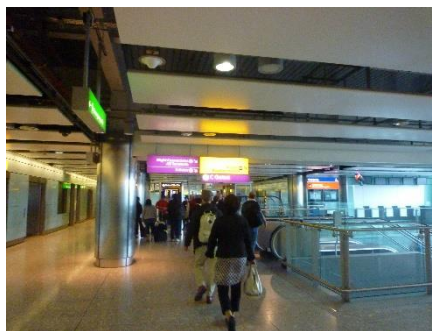
ヒースロー空港到着 2 時間前に配られた食事.チーズマカロニと菓子パン.それとコーヒー.結構,チーズが胃にもたれました.結局のところ機内の食事はま〜ま〜でしたが,機内映画はかなり良かった.映画数が豊富!また,画面がタッチパネル式で使いやすい.これは他の飛行機会社よりもずば抜けてよい!あなたは“食事を取りますか”あるいは“機内上映映画を取りますか”?確か BA は航空運賃が結構安かったから,上記意見は贅沢かな?



ロンドン ヒースロー空港に現地時刻 15:34 に第 5 ターミナルに到着.ヒースローは馬鹿でかい空港なので道には要注意!地下鉄移動ですので,フライトコネクションは紫のラインに沿って移動すること!入国は最後まで行ってください.ヒースローは入国審査でやたらに時間がかかることで有名.長蛇の列.審査官がまともに質問してきます.トランジットには十分な時間を準備しておきましょう.ちなみに第 5 ターミナル内での到着口から飛行機乗り換え口までほぼ 1 時間かかりました.



とにかく歩く!



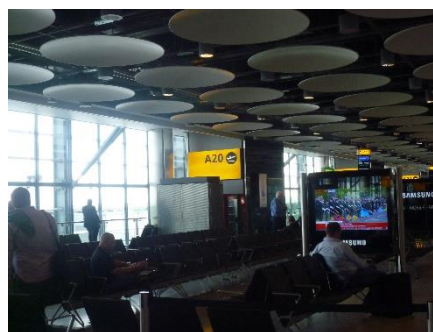
まだまだ歩く!



さらに歩く!あ〜疲れた!



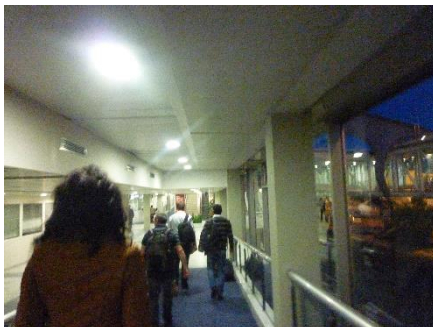
ようやく第5ターミナルAに到着.途中,パスポートチェック,手荷物チェックで結構時間がかかりました.とにかく効率が悪い!なんとかしてほしい.なお,ヒースローでも無料WIFI.イスに座ってメールチェック.なかなか自分の出発ゲートが掲示板に示されません.17:15にA20ゲートと表示された.そこからさらに歩いて当該ゲートへ移動!



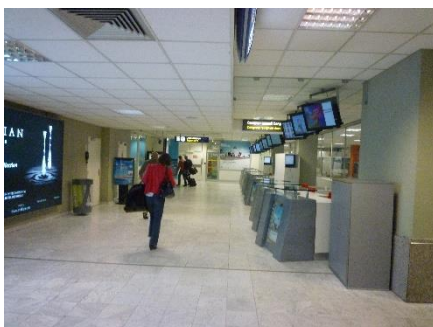
搭乗口に到着.あまり人がいません.フランス ニースなんていうマニアックな場所ですからね.この便の利用者も少ないのでしょう.なんと隣では,空港係りの女性が弁当をむしゃむしゃ食べている始末です.なんとのんびりした雰囲気だ.同じヒースローでも漂う空気の軽さが違うようです.17:45に飛行機に乗り込むも,搭乗者数が少ないため,離陸までの時間が相当余ったようです.18:10 定刻通りに離陸.



離陸後 30 分でまたも食事が配られました。これはチキンサンドイッチ。パンがぱさぱさしてまずい。キャビンアテンダントが話す英語が適当でお座成りで、あまりよく分からない。私だけか?とまわりをキョロキョロ見回す。



フランス ニース コートダジュール国際空港に 21:05 到着。あ〜やっと着いた。



小さな田舎の空港と思いきや結構大きい。カバンを取りに一生懸命皆歩く!



空港前に予約したホテル(ノボテル)にようやく到着!すでに真っ暗。しかも空港内を含めて店がどこも開いていません。



とりあえず恒例の部屋の撮影。



バス.あれ?トイレがない.



...と思いきやお隣にトイレ.海外では珍しい!通常,バスとトイレは同じところにあるのですが.本日,メールチェック,持ち物整理後にバスでシャワーを浴びて就寝.11:46.お休みなさい.

5月7日(水)

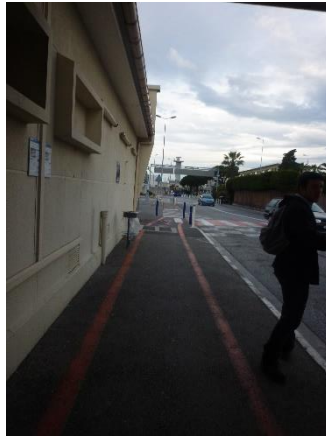
本日,4:40に起床.早朝のお仕事(メールチェック).ホテルの朝食を7:00に食べるに0階へ(ヨーロッパでは,日本の1階に相当する階の呼び名が0階となります).





本日の朝食。エッグ,ウインナー,茹でたジャガイモ,ハム,ベーコン,果物+ヨーグルト,パン,オレンジジュース,コーヒー.  
相変わらずよく食べますね.

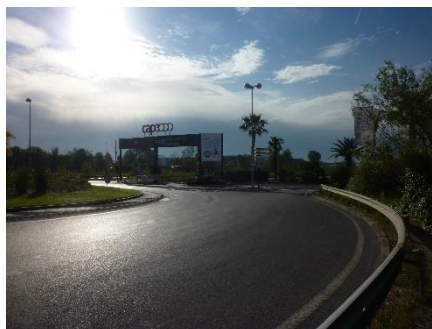
8:00 にホテルを出て学会会場へ.地図上では 2 キロの距離ですので徒歩で 20 分程度か?と思い,歩いていきました.ルートは,まず空港へ行き,その後空港前の通りを東へ歩きました.一旦ハイウェイの側道を使って川を渡り,再度下の道へ降りていき,街中を歩きました.



とにかく歩く!



なんという名前の川か,知りませんがとにかく歩く!



ハイウェイ側道を降りて街中へ。

約 45 分もかかりました。ン～.地図の距離とかなり違うぞ?この距離を本当に毎日歩くのかと思うとゾッとしました。



いそいでレジストレーションを済ませて会場へ.会場には多くの聴衆が既にいました。

ほかの人たちに「どこのホテルに滞在しているのか?」と聞きましたが,ほとんどの人が「このホテルには泊まっていないヨ.ここすごく高いもの.あなたはどこに泊まっているの?」

私「空港前のノホテルです。」

その人「あそこから歩いてきたのか?」

私「そうです。」

その人「.....」

頂いた出席者リストによると全部で 81 人.そのうち日本人は私ひとり.あとはドイツ,スイス,イギリス,スペイン人でした.以下,各国人数の集計結果を示します。

- 1) ドイツ 28 名←最多参加国!
- 2) イタリア 10 名
- 3) スイス 7 名
- 4) 英国 7 名
- 5) 米国 6 名
- 6) ポーランド 5 名
- 7) フランス 3 名
- 8) カナダ 3 名
- 9) スエーデン 2 名
- 10) ウクライナ 2 名
- 11) スペイン 2 名
- 12) オランダ 1 名
- 13) オーストリア 1 名
- 14) 日本 1 名←これ私.

会場には,昨年の TBC ワークショップでお世話になったバッセン,さらには昨年の ISO ミーティングでお世話になったジークマンさんがいました.休憩時間にジークマンさんとの会話中,彼の携帯電話に山崎先生からメールが...ジークマンさん「噂をしていたらこれだよ。」私「お~,プロフェッサー山崎からのメールですか.今年もノバ社にお世話になります.確か来月 6 月末にそちらに伺う予定となっていました。」ジークマンさん「勿論,ウエルカムだよ.彼にもそうメールしている。」



と.なんと優しい人でしょう.また,昼食には,お隣にアルストム,ジーマンス,キャタピラ社の技術者が.結構面白い話が聞けました.



あいかわらず昼からワインですか!



スターター



メイン.チキンの中にしっかりとチーズが混入.あいかわらず濃いですね.



デザート.結構おいしかった.おしゃべりしながら1時間半が過ぎました.気持ちも慣れて食後の腹ごなしに外へ.



ン?気が付かなかったけど,会場のすぐ傍は海か!



学会会場の外観写真.これ完全な観光地じゃないの?14:00 に会場に戻り午後の会議がスタート.講演者がちょっとよっぱらってるんじゃないですか?そんなわけで皆結構ハッスルしていました.それから 17:30 まで休みなく会議が続く.



会議終了後,夕食まで時間がありましたので,一旦ホテルへ戻ろうと考えました.理由は,最適な帰宅ルートを見つけるためです.そのルートは,ハイウェイの側道をそのまま歩き続けること.ホテルまでなんと 20 分で戻れた!!やはり地図が示していた距離は正しかった.その後,再び夕食をとり会場に戻りました.夕食はひたすらワインを飲み続けるというものでした(最低!).このため写真については割愛いたします.なお,夕食時にはスルザー社など様々な技術者の方々とお話をいたしました.

5月8日(木)

5:00 起床.本日午後から講演発表があるため 30 分程度発表練習をしておきました.その後,メールチェックなど事務仕事をしました.7:00 に朝食を食べに 0 階へ.本日のメニューは下の写真!



8:30 開始の発表に間に合うように 8:00 に会場へ出発! そう言えばここまでのところほとんど仕事の話が出てきませんでしたね。昨日は、ロールスロイスの技術者による航空機用ガスタービン高温機器の開発概要について話があり、その後まる1日、メタルコーティングの研究発表。このため、高温酸化における拡散現象のお話、添加元素が拡散速度に及ぼす影響などと金属屋さんのお話ばかり。とりわけコールドスプレーによるボンドコートの成膜プロセスに関連した研究成果は面白かったです。本日は TBC の話を中心となりました。午前中、ジーマンス社 Lampenscherf さんの話は誠にスマートでした。TBC における温度差 $\Delta T$ とボンド界面での温度  $T_b$  に関する曲線をベースに考えると、破壊形態がきれいに分類できること、分類された破壊形態に対して破壊力学を適用し、はく離寿命をどのように予測するのか、など話がありました。日本のメーカーは、会社としての考え方、さらにはグラフの縦軸—横軸の数値はすべて表には出しませんが、ジーマンスの連中は躊躇なく数値をもろに示していました。凄い! 私は早速メモをとっておきました。また、スルザー社の Spoper さんがプラズマ溶射で最近は何んでもできるようになった! と言われ、縦割れコーティング、ち密化コーティングは勿論、EB-PVD ライクなコーティング、ひとつのコーティング層に 2 層、3 層と異なった組成を積み重ねるなどまるでマジシャンのような話しぶりでした。後者は、ガンを変えずにそのまま堆積させることができるとのこと。これまでの EB-PVD では装置コストが高かったわけですが、プラズマ溶射で柱状組織を再現できて低コスト化が実現! 非常に刺激的な内容でした。しかも、溶射条件までオープン! 皆メーカーの技術屋さんはメモを一所懸命とっていましたよ。

その後、一旦昼食へ。以下、本日の昼食です。あいかわらずヘビーでした。





上の写真は昼食の様子です。

昼食の左となり,さらにその左となりの方たちの名前は忘れましたが,昨日から早速友達になり,本日も一緒に食事.すると若いドイツ人が右に来て「ここにすわっていいですか?」私「どうぞ」.彼と話をしていたらアーヘンのドクターの学生だと分かり,早速いろいろと学校の話について聞きました.私「そちらに中国人の先生がいるでしょ?Zhao 先生.知ってる?」彼「えっ!彼は僕と一緒に仕事しています。」私「そうだったの」というわけで大変盛り上がりました。「大学に戻ったらアライがよろしく言っていた,と伝えて。」と言うと彼は嬉しそうな顔で「分かりました」.世の中は狭いですね...

さて,午後ははじめにドイツのバッセン教授の講演の後,引き続き私が講演.バッセンさんは,いつものガドリウム・ジルコニアのダブルレイヤーコーティングのお話.彼とは随分前から顔見知りでした.それから私の講演.写真はお隣に座っていたスイス人の Vasileios さんに撮ってもらいました.性格が真面目なのか大量に写真を撮ってくれました.その一部をここに掲載します.



自己紹介をしている様子



只今発表中.顔がいつもと違って真剣ですね!



おっ.一生懸命話しているゾ.



30 分ちょっと過ぎるまでお話ししました.その後,質問タイムに突入.



質問に答えているところ.今回は,質問が 5 件程度ありました.さすがメーカー,溶射屋さん.正直,プロセスを完全に熟知しているわけではないので答えられない箇所もありました(質問のレベルは大したことはないのですが,なにせ専門外の内容でしたので...).しかし,すかさずスルザー社員が挙手をして「我々の経験からすると,粒子速度が低く,粒子温度が高い場合にはこのような組織を形成するという同様の経験を持っています.しかし我々プロセス屋さんにもあなたの質問しているメカニズムの詳細については分からない。」とフォローしてくれました.さらに「ポリエステルをこれだけ含有させてよく成膜できましたね。」とビックリされる始末.水津さん.苦労した甲斐がありましたね!

本日,18:00 に終了.その後,疲れ切って徒歩でとぼとぼとホテルに戻りました.お休みなさい.

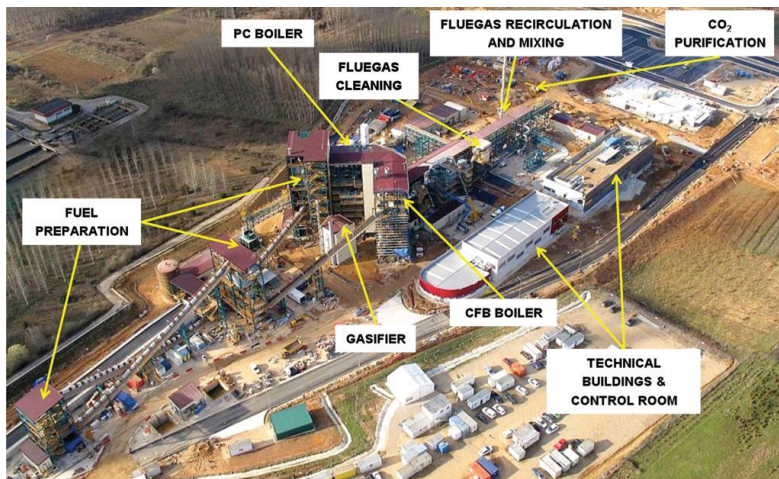
5月9日(金)

本日 6:00 起床.昨夜,疲れて 9:00 には就寝したので 9 時間睡眠!本日は体も頭も完全リカバー.早速,メールチェックの後,朝食をとり 0 階へ.朝一番の講演に間に合うようにホテルを 7:45 に出発.会場に 8:10 ごろに到着.すでに発表が始まっていました.



上の写真が本日の朝食.内容はほとんど毎日同じです.

朝一番の講演は,ドイツの Schetze 先生.あいかわらず英語が上手いです.内容はチタン系金属間化合物の高温酸化と耐食コーティングの特性.本材料の適用対象は自動車エンジンに搭載されているターボチャージャー.学会では見せないような腐食によるターボチャージャーの損傷を披露.その後,膨大な文献調査と自らの実験データに立脚したご発表で得るものが多かったです.この講演の後,研究発表となりましたが,本日は午前で終わり.にも関わらず大勢の方々が聴講されていました.なんとか最後まで聞き,最後の発表はスペインの大学の先生(女性).こちらは「あ～疲れた.早く終わらないかな.」などと考えていると,火力発電設備(Oxy fuel CFB)における蒸発管のための耐食コーティングと実機パイロットプラントでの損傷事例が紹介され,びっくり.これもかなり興味深い内容でした.実機での損傷状態に関する写真がジャンジャン示され(これもあまり学会ではお目にかからない),これらに様々なメタルコーティングに加えて高クロム系コーティングを適用し,減肉量がかなり抑えられたというデータが示されました.蒸発管の管外面では火炎,内面では蒸気に加えて高圧,高温下に晒されるためこのような配管は大変厳しい状況におかれることになります.パイロットプラントでは P91 が用いられており,基材とのマッチングから高クロム系コーティングがベストとの結果が示されました.



ホテルに戻り急いでインターネットでプロジェクトの概要を調べてみました.スペインの国プロとして立ち上げられたプロジェクト研究で CO2 キャプチャーを主体に精力的に研究がなされているようでした.(The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy, Vol112 (2012), pp.431 より抜粋)

すべての講演と研究発表がお昼に終了しました.休み時間の間,本会議を通じて知り合いになった方から夕食は暇

か?これからどうする?など様々な誘惑を頂きましたが,正直疲れており「これから残っている仕事を片付けなくちゃ」と伝えて早々にホテルに戻りました.

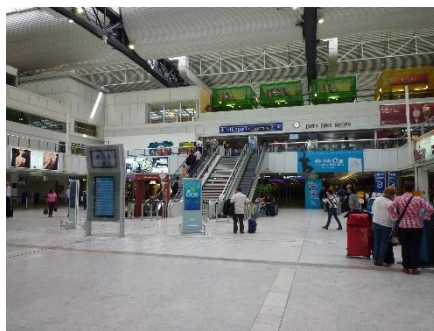
ホテルで軽食(サンドイッチ,サラダ)を取り,再び軽く仕事をした後にホテル近辺を散策.とりあえず目の前にある空港へ向かい,空港内の配置をチェック.なにせ明日の朝は早いので...



私が宿泊しているホテルの外観写真.見た目は高そうですが安宿です.



空港の外観写真



空港内部の様子



ホテルから徒歩 5 分のところに美術館がありました。アジア博物館と呼ばれる美術館です。陳列物の数は少ないですが、1900年ごろに中国にフランス人が滞在され、その際に収集したものが陳列されていました。その当時に撮影された中国の風景、人の様子が興味深かったです。美術館の建物は、建築家 丹下健三氏が設計されているとのこと。入場料は無料。つぎにお隣にあるフェニックス公園へ。入場料は 2 ユーロ。自然観察ができてよかったです。



サポテンの花.



公園内は植物が豊富。また、動物もいました。コンセプトはよく分かりません。結構、中途半端な公園かな？  
そういえば、伊豆にあるような熱帯植物園もあったゾ。

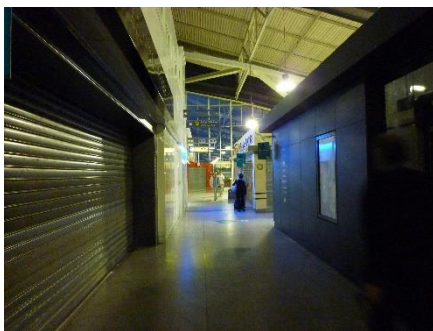


5月10日(土)

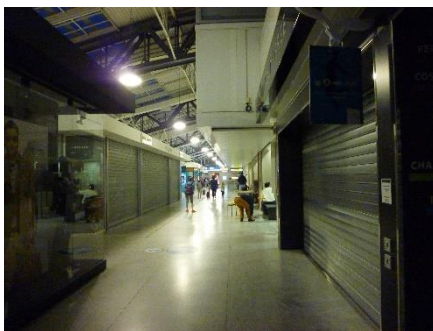
朝 2:00 に起床.昨日,朝食時にポケットに入れておいたヨーグルトとリンゴを食べながら荷物の整理.朝一番の便に乗るために朝早く起きて準備しました.4:45 にホテルをチェックアウトして重たい荷物を転がしながら徒歩で空港へ.こういう時にはホテルを空港前に予約しておくのが便利ですね.



空港の様子.外は真っ暗です.人もほとんどいません.



空港内のお店もまだみな閉まっています.



空港の外はほとんど人が居ないようでしたが,空港内には人が一杯.



電子チケットでチケットを発券.海外の空港では最近ほとんどがこの電子チケット発券機.この発券機でいつも苦労しているのがチケット番号の入力.11桁もあるので,大抵一回は間違ふ.しかし,今回はメガネを老眼に架け替えてゆっくりと

キー入力したため間違えずにすんなりと発券.時間が早かったためか通路側の席を予約できました.その後,セキュリティーチェックを経て,非常に簡単ではありましたが出国審査.審査官も眠いのかチラリとパスポートを覗いてボンとスタンプを押して終わり.5:50 に飛行機に乗り込み,予定時刻に離陸.



離陸後すぐに機内食が運ばれました.サンドウィッチとオレンジジュースとコーヒーの簡単なもの.ヒースローには予定よりも 30 分遅れて到着.現地時刻で 9:00.その後,再びパスポートチェックとセキュリティーチェックを受けました.二ースに比べてこちらの方がやや嚴重.かつセキュリティーチェックは非常に時間がかかりました.なんとかならないものでしょうかね.



飛行機を降りるとこんな様子です.



全てのチェックが終了し,ようやく待合所へ到着.



ターミナル内を地下鉄で移動し,C63 へ.



13:30 発成田行きの BA5 に乗り込み,離陸後 1 時間後に飲み物が配られました.帰日もビールを 2 本とりあえずいただきました.



その後,食事が配られました.今回は,ビーフカレーを頂きました.これと赤ワイン.食後,アルコールが回ってすぐに就寝.これ,一応作戦です.日本には朝に到着しますので,飛行機では絶対に眠ることが必要です.



着陸 1 時間前に朝食が配られました.朝食はイングリッシュスタイルとホットコーヒー.予定時刻よりも 30 分早く成田空港第二ターミナルに到着.現地時間 朝 8:40.その後,入国審査,荷物をとりこの旅も終了.ユーロを両替しましたが,ほと

んど現金は使いませんでした.ホテルで全て朝食が出て,また昼,夜も食事が会議で準備されていましたのでほとんどお金を使いませんでした.その後,9:50 発の新百合ヶ丘行のバスに乗車.乗車後,ポケットラジオで日本の放送を聞きつつ新百合ヶ丘到着まで再び居眠り.

以上,国外出張報告を終了します.それでは次回の報告をお楽しみに!