

半世紀をすぎて ”めっきの現場より” その6.

株式会社ヒキフネ 会長 石川 進造

契約トラブルの後始末…

据付が終わり、残るはトラブルの後始末です。私を残し、当社の技術者は北京経由で帰国します。淋しい別れでした。見送りは商社と通訳と私だけです。円満に終われば、賑やかな送別会で苦労話は笑い話に変わったでしょう。

契約違反の会議は難航をきわめ、中国側は一步もあとえ引かず罰金の要求まで出ます。ダイカストマシンの能力不足を理由に、鑄造機25トン2台、63トン2台の無償提供（罰金）を要求してきました。一瞬耳を疑いました。4000万円以上の罰金です。今回の契約金額は1億1000万円です。とても呑める金額ではありません。

得意先に迷惑をかけるわけには行かないので、63トン1台、25トン1台の無償提供まで譲歩しました。中国側は妥協せず「鑄造機トラブルを100%解決すれば、一回目の発注のみ契約時の価格で実行し、2回目からは78%アップの価格でないと出荷しない」と云います。100%解決とは中国側の言う鑄造機4台の無償提供を言います。これでは、貸与した金型17点と、日本側の投資を人質にして、有利な立場からの恫喝（どうかつ）です。

78%UPの価格では、製品の購入価格が高すぎ香港製品に負けるし、頑張れば日本でも製造できます。外国貿易の経験の少ない、古い体質の貿易会社に良く見られる現象だ

そうです。でもそんな泣き言を言っても始まりません。

私は、海外拠点を作るためにも、長い時間をかけて損を回収すれば良いと、前述の譲歩を考えたのですが、引き取り価格が売値に合わなければ商売になりません。中国側の国内合弁にも矛盾が起きているらしく、工場側は会議に出なくなりました。

中国側は勝手に販売を始める…

このあと、10回ぐらい北京で交渉を行いましたが進展はなく、そのうち、中国側は勝手に中国内販売を行い、日本や海外にまで販売を始めました。クレームをつけますと、「生きるために仕方がない」との返事です。訴訟を起こしても、中国側に有利な判決が出ると、費用がかかることなどから商社は及び腰です。何か手を打たなければなりません。

6年過ぎた1993年に竜口電鍍廠をたずねました。据付時とは手のひらを返したような厚遇でした。工場長と数人の出迎えを受け、6年前の懐かしい景色を見ながら、小高い丘の上にある瀟洒なリゾートホテルに案内されました。竜口のような田舎にもリゾートホテルができる時代になったのです。従業員は河北省の農民少女です。河北省是北京に近いのですが、農民は戸籍制度のために、貧しい暮らしを強いられています。中国の二重構造が見て取れる現象です。少女たちに命令する女性マネージャーの姿は、冷たく傲慢でした。

工場長との会議で、私は、「過去は過去と

して、相互の信頼関係を回復したいので、単純貿易（普通の貿易のことで、日本側は貿易代金から投資金額を償却しない）で輸入をしたいが」と中方の意見を聞きました。工場長は「日本側には迷惑をかけた。申し訳ない」と率直に誤りました。

中国人はめったに誤ることはありません。下は末端の労働者から、上は経理（社長）まで、自分に明白な落ち度があっても、なんのかんのと、いかに自分が悪くないか、正当性を言い立てます。今回の交渉の経緯に中国側にも反省があったのでしょうか。

工場は委託加工方式（労働力のみ中国側でもち、残りの費用は日本側で持つ方法）でやりたいと云います。しかし、時間が経ちすぎました。得意先も扱い商品が変わっています。委託加工となると、ほかにも新

しいリスクを多く抱えることになります。あの時、日本側の譲歩を呑んでいれば、日中ともに新しい展開が起きていたと思うと残念でたまりません。

工場は送電線が切られ…

翌日、工場長と辛い記憶の詰まっている工場を訪ねました。片田舎のこの町も建築ラッシュで、6年間の経済発展のスピードが見てとれます。工場は舗装の無い農道の奥にあります。入り口にある、タバコや飲み物を売る小さな屋台は、6年前と少しも変わらず、商品は色あせて、さびれたままです。この工場の周りだけタイムスリップしたようでした。

「カギを持っている人が外出しているので、



▲リゾートホテル



▲閉鎖された工場



中には入れない。外から見てほしい」と工場長。面子にとって都合の悪いことがあるのでしょ。昨日の話で国内合弁は解消したので、おそらくは債務の問題から工場は封鎖されたのでしょ。窓からのぞくと半製品があちこちに散乱し長いあいだ稼動してないようです。

「国内市場は小さく、商品は少ししか売れない。最初のうちは生産したが最近では止まっている。市場の要求によって時々動かしている」しかし、通訳に突かれて、空を見ると送電線が切られています。

このままでは、私たちが精魂こめた工場が、廃業・競売になるのが目に見えています。6年前の私たちの構想は、最初は加工補償貿易でスタートし、次に鑄造設備の増強、たくさん金型の移動、そして合弁会社の設立と、日本では到底できない輸出雑貨の加工基地を考えていました。そのことを、繰り返し説得したのですが、中国側には理解できなかったのです。6年間という時間の浪費は、日中双方にとってかけがえのないビジネスチャンスを逃がしました。

電鑄技術の広がり求めて…

装飾めっき技術の中国移転に、私が追い回されているころ、技術部では新しい電鑄技術の開発に取り組んでいました。

1983年ごろ、ヨーロッパでは電鑄技術で、14金（金58.5%、他の金属41.5%の金合金）18金（金75%、他の金属25%の金合金）の、宝飾品を作ることが発表されました。24・22金の電鑄は古くからあったのですが、硬度が不足するなどから実用性が無かったのです。

そののち、優れた物性の金合金めっきが開発され、そのめっき浴をもとに、14・18金合金電鑄技術が開発され、宝飾品に使われるようになったのです。日本にその情報が入ってきたのは1985年頃です。私は電鑄技術の用途開発に興味があったので、1987年、宝飾品メーカーであり販路を持つ会社の技術者

と一緒に、その技術導入を目的としてヨーロッパに調査に行きました。

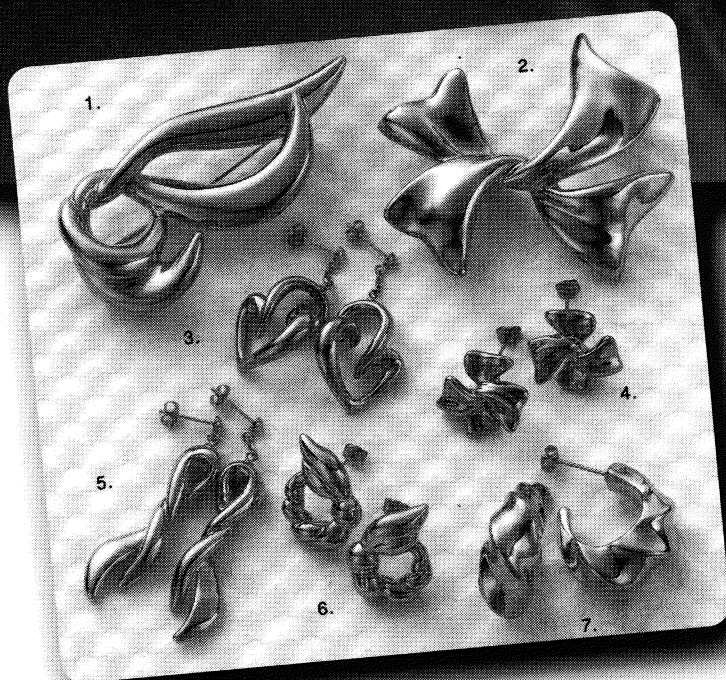
日本の薬品メーカーの紹介で、ヨーロッパでの金電鑄設備・材料供給会社、O社・D社を訪問しました。西独の「金の街」ポルツハイムに着いたのは、厳冬の雪の舞う夜でした。O社の説明を詳しく聞きました。電鑄浴は実績のある金めっき液を改良したもので、金・銅・カドミの三元合金をベースにしたものです。金相のコントロールはコンピュータ制御です。コンピュータの出現で、金相のコントロールが容易にできるようになったと、技術者が語っていました。日本ではやっとNEC9800が普及し始めた頃です。

D社の電鑄浴は金銀合金浴で合金比率は14～18金です。両者を比較すると、電鑄皮膜の剛性はO社が勝り、浴制御と製造プロセスはD社の方が容易でした。電鑄皮膜の耐食性はO社が優れていました。あとで問題になりますが、O社の三元合金はカドミを使います。当時はカドミが固熔体化すれば、毒性に問題が無いとされており、この三元合金は耐変色性、剛性、ともに抜群の性能でした。

D社の金銀合金は、皮膜は柔らかく応力も低いという利点はあるものの、最大の欠陥である銀の変色という問題がありました。過去にS時計メーカーが、時計側に金品位の低い金銀合金鍍金を下層に使い、表面層に金品位の高い厚い金めっきをしました。変色の市場クレームで回収をした苦い経験がありました。

人間の汗は千差万別で、加速試験の評価では、考えられないような過酷な結果が使用上に現れます。そのような経緯から、金電鑄皮膜はD社が優れていると結論を出しました。

さらに、金電鑄を導入した加工メーカーの実態調査と、金電鑄宝飾品の市場調査を行うために、ジュネーヴ（スイス）・ポルツハイム-金の街・シュバイツグモンド-銀の街（西独）・パルセロナ・パレンシア（スペイン）を訪



▲エアゴールドK18 ジュエリー (ヒキフネ製)

ねました。調査の結果、O社D社の持つ製法は研究途上であり、確立した技術になっていないと判断しました。

金相のコントロールをコンピュータ制御で行うとしていますが、加工メーカは一律に、金相析出の不安定に不満を漏らしていました。電鑄技術以外の製造プロセスは確立されてなく、ユーザーの工夫に頼っているなど、導入には時期尚早と判断しました。しかし、ヨーロッパでの市場性や将来性を考えると、ジュエリーの新しい製法であり、有望な技術であることも理解ができました。

自社で金電鑄技術を開発したい…

帰国後、技術部に報告をしますと、自分たちの力で、金電鑄の技術開発をやりたいと強い意思表示がありました。当時の技術陣は、GP3計画で採用された一期生が中心で、大学院卒や大学卒の人たちです。中途採用の技術部長たちはすでに退社しております。

コンピュータ制御に長けた技術者も育っています。金合金めっきの厚付け技術や、金合金のサンドイッチめっきで苦勞した技術者もいます。問題はめっき技術から離れたところにある、マスター製造技術とシェル（電鑄殻）の製造技術です。

電鑄はマスターの苦勞がついて回ります。電鑄はマスター技術が重要で、とりわけ宝飾品のような末端商品は、少量から大量まで、複数のマスターが必要です。ヨーロッパで実行されているマスター材質は、銀・亜鉛素材で一長一短があります。

簡単に製造工程を記します。

●銀マスターによる製造法

1. オリジナル金属マスターの製造
2. ゴム型を作り複数個のコピーワックスマスターを作る
3. コピーワックスマスターを石膏に埋没し、ワックスを溶かし脱ワックス型を作る
4. 脱ワックス型に溶融した銀を注入

5. 銀製品を取り出し完成品に近くまで加工する（ここまではロストワックス法）
6. めっき治具に取り付け
7. 金電鑄
8. 焼鈍
9. 内部の銀を硝酸で溶解
10. 金電鑄シェル（殻）の完成

●亜鉛マスターによる製造法

1. オリジナル金属マスターの製造
2. 円盤のゴム型を作り、溶融亜鉛を注入、複数個のコピー亜鉛マスターを作る
3. 亜鉛マスターを取り出し完成品に近く加工する（ここまではラバーキャスト法）
4. めっき治具に取り付け
5. 金電鑄
6. 焼鈍
7. 内部の亜鉛マスターを塩酸で溶解
8. 金電鑄シェルの完成

この二つの長い工程は大変な労力を必要とします。ヨーロッパの加工メーカも、工程の長さや煩雑さに難色を示していました。銀マスターを使う方法は、ロストワックス法で作った製品を、もう一度電鑄をして金製品を作ることになります。そして亜鉛・銀の溶解は大量の廃酸の処理が生じ、不合理だしコストが非常に高くなります。

亜鉛マスターは、焼鈍工程で亜鉛が金電鑄シェルと合金化する心配もあります。銀は高価だし溶解が大変。私たちは、ワックスマスターに直接、金電鑄をする方法を探しました。このワックスマスターに電鑄する方法は、O社D社とも検討をしたようですが実現しなかったのです。その最大の理由は、ワックスの熱融解温度が低いことと、体積膨張が大きいことです。金電鑄は浴温が60度です。その温度に熔けないことと、膨張が大きいと電鑄シェルの破壊が起きます。この二つを解決するには、浴温を下げるかワックスを改良するしかありません。私たちはワックスの改良から手をつけました。

開発は生易しいものではなかった…

ゴム型を作る設備をそろえ、ゴム型の作り方を学び、ワックスマシンを導入し、成型性がよく熱膨張の少ないワックスを、長い時間をかけて試行錯誤の末に作り上げました。

このワックス技術が完成してから製品を作り始めたのではなく、亜鉛・銀・真鍮マスターを使いながら金電鍍の実験をし、平行してワックスの実験を進めたのです。技術者の分担を決め、平行して進めたから、スピードも上がったし、繰り返し実験も多くでき、製法の精度・確度も高くなったと自負しております。

先発のD・O社の場合は、製造プロセスは外部（宝飾メーカー）が担当するので、当社のように、製造プロセスと金電鍍浴開発とを緊密に連携できなかったところから、ワッ



▲コンピュータ制御1号機

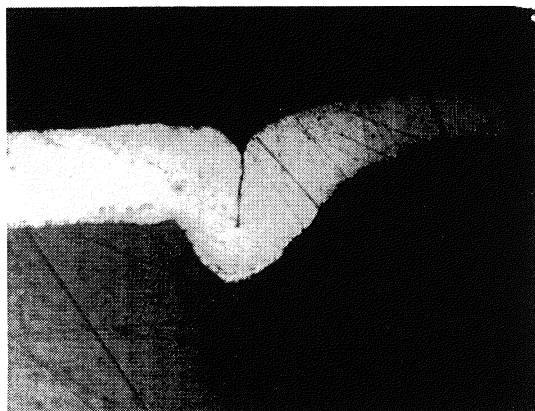
クスマスターによる電鍍はあきらめたものと思います。それほど困難なテーマでした。

合金金電鍍の金相を正しく作るには、コンピュータ制御するプログラムが必要です。当時はNEC9800が主流だったので、それを使い制御プログラムを作りました。よくやったものと今でも感心しています。

電鍍シェルは、宝飾品として実用する上で堅牢さが必要です。100～200ミクロンの厚さを目標とし、金相は14・18Kをコントロールします。カドミが入る合金は硬度がHV500まであがり実用に耐えます。優れた物性があります。

一般的に電鍍は離型面（内面）を使いますが、宝飾品の場合は最終表面を使います。ジュエリーは装飾性を重視するので、細かなテクスチャなど、表面の模様の再現性を強く求めます。厚いめっき層のため、めっきのレベリング作用などで、表面の模様が甘くなつてはいけません。深いコーナーや彫刻の鋭い刻み目は、電鍍のコーナーウイークネスが原因でクラックが起きます。金相が狂うと大蔵省の金品位検定が合格しません。などなど、たくさん障害がありましたが、乗り越えることができました。

担当者たちは、実験室に寝泊りするなど昼夜もない状態でした。とりわけ、コンピュータ技術者の胃痛が激しいのはわかっていても、そこで「止める」といえない辛さがありました。手伝ってやりたくても、誰にでも出



▲コーナーウイークネス部分（×100）

来ることではないし、プログラムは一旦途中で止めてしまうと、また一からやり直しだそうなのです。

なかなか安定しない製造プロセス…

製造プロセスも不安定でした。成型したワックスマスターの修正に手間取り、やっとできた金電鑄の内部ワックスが融けきらず、金シェルの焼鈍でワックスが炭化して、見かけの金重量が増えるなど、完成するまでに、金材料を湯水とは言わないまでも、心配するくらい使いました。よくぞやらしてくれたものと、会社に今でも感謝しております。製造プロセスも幾度も変更し、たどり着い

たのは次の工程です。製造日程は金属マスターに比べ極端に短くなりました。

●ワックスマスターによる製法

1. オリジナル金属マスターの製造
2. ゴム型により複数ワックスの製作
3. 治具取り付け
4. 導体化処理
5. 銅電鑄
6. 金電鑄
7. 脱ワックスと焼鈍
8. 銅電鑄皮膜の溶解
9. シェルの完成

この製造技術は表面技術協会から、技術賞（1990年）を頂き、有望技術ということで、発明大賞（1993年）や各種の公的助成（1986・1990）の対象となりました。当時はバブル経済の真っ盛りで、宝飾品の市場も1兆円市場だったものが4兆円市場となり、もてはやされるような産業になりました。

二次加工から販売まで 手を広げる…

ところが、二次加工と販売を担当するはずの宝飾メーカが倒産し、二次加工と販路が怪しくなりました。スタートした頃の宝飾品業界はどこか胡散臭いところのある業界でした。

二次加工の経験も無く、どこに相談してよいのか放り出された心境です。宝飾業界は活況ですし市場も拡大しています。当然、下請けの二次加工メーカはどこも手一杯です。研磨技術はお手の物ですが、溶接（ロウ付け）技術はありません。

仕方がないので、以前接触の



▲電鑄法による金合金(K18) プロセス

あった、北京にある宝飾会社の技術者を招^{しょう}聘^{へい}することにしました。以前、めっきの技術指導をした会社です。中国には花糸銀線細工（フィリグリー）という製品があります。日本では平戸細工が有名です。この細い銀線を溶接する技術は、金電^{しん}鑄^{ちゅう}シェルの薄い皮膜のロウ付に有効です。日本でロウ付を頼んでも金電^{しん}鑄^{ちゅう}シェルの溶かしてしまうことが多いのです。労働ビザで4名の技術者が入国しました。

これで曲がりなりににも製品ができます。ハイプレートを担当しているデザイナーにジュエリーのデザインを描いてもらい、さらにオリジナルマスターまで削ってもらいます。何から何まで自社で対応することになりました。

投入した技術者は6名、二次加工は8名、デザイナーは6名、営業はデザイナーに兼任してもらい、プロの営業部長を迎えて販売体制を作りました。宝飾品の展示会にもたびたび出展し、コンクールなどでは大賞や入賞をいくつか取りました。

金電^{しん}鑄^{ちゅう}設備、金めっき液、製造プロセスが完成したこともあり、エンジニアリング（製造設備・プロセス・めっき液の販売）を行いました。ノウハウつきの製造方法・設備なので4セットを販売しました。購入した会社からは、技術者を派遣してもらい約3ヶ月の研修をします。山梨県は宝飾品の地場産業なので、県の振興策も華々しく、製造機械も3セット売りました。



▲中国宝飾品工場の商品



▲金電^{しん}鑄^{ちゅう}設備



▲中国人のろうづけ作業



▲展示会風景

バブルが弾けると…

ものめずらしいことも手伝い、中空金ジュエリー（商標エアゴールド）の販売も好調で製造が間に合わないくらいでした。バブルの絶頂期にやっと間に合い、売り出したのですが、バブルが弾けると同時に売れ行きは下降線をたどります。売り先の信用不安も出てきます。業界不案内による詐欺にも会いました。この業界は魑魅魍魎ちみもうりょうの世界です。

いったん下降線をたどると、販売実績の少ない新製品は苦戦を強いられます。軽い製品の特徴も、軽いということがデメリットになります。金重量に比べて加工費が高いことも手伝い、金価格の下落とともに、流通業者の取り扱いは消極的になりました。販売不振から、売り先は長い手形を振り出します。お産手形や台風手形も見ました。

山梨の宝飾品メーカーに売り込みに行くと、びっくりするくらい大きな洒落た建物で仕事をしています。入り口を入ると、大きな吹き抜けのホールになっていて、中央にエスカレーターがあり、それに乗って商談室に入ります。

イメージを売る商売だからでしょうか、メーカーには不似合いな、豪華なホールつきの建物に入っている会社もあります。大都市からバスを仕立て、豪華なショウや食事、そしてジュエリーのショッピングなど派手な計画で販売を続けました。その立派な会社は、いまはありません。

バブルが弾けると4兆円市場が、もとの1兆円市場にシュリンクしました。派手なメーカーはほとんど淘汰され、私たちの設備を買った宝飾会社もなくなりました。一時は宝飾展で派手な宣伝をしていたメーカーも少なくなり、展示会は流通業者のための商談会場から、消費者を対象とした安売りの展示即売場に変質してしまいました。

中国へ金電鍍ジュエリー製造技術の技術移転…

1995年（平成6）に中国河北省の宝飾工場で委託加工の商談がありました。日本国内の景気は1991年を境に次第に下降が始まったものの、ジュエリー市場はまだ拡大を続けていました。しかし、金中空製品の販売状況は厳しくなり、売り込み先からは、コストダウンの要請が強くなります。金電鍍製品は製品重量に占める加工費の割合が高く、国内でのコスト引き下げには限界があると感じていました。

中国で過去に手痛い失敗もあったので用心深くなりました。信頼している中国の古い友人や、その親戚の高官の紹介により、河北省の宝飾工場の廠長と会いました。北京を囲む河北省は農業県です。K県は小さな町で、中心に県役所・放送局・招待所・病院・宝飾工場がひとかたまりになっています。農村地帯で、市場や商店もあるにはあるのですが、こんなものが売り物かと思うような、曲がった釘や、使い古した品物など貧しい商品を並べています。



▲河北省K県の工場

この工場は街では有力工場です。商談というより友人と一緒に表敬訪問をして、工場長の人となりや、地域の環境を調べました。山東省の人たちとは大違いで友好的です。この工場の副工場長は、日本の著名な宝飾工場に長期の研修をした人でした。日本との通信環境もよくFAXは使えるし、電話もすぐに通じます。北京までは車で3時間、今では高速道路で一時間でしょう。招待所もあり、招待所の内容はこんなものでしょう。

北京から近くても、ちょっと地方に入ると山東省の田舎と大して変わりません。北京市でさえ、はずれに行くと生活環境は田舎と変わりません。

可能性調査という大げさですが、中国では金は統制品で縛りがあります。近々、金の統制がはずれ自由化されるといわれており、K市の工場長もそれをにらんでいて、自由化のまえに、有望技術を身に着けたいと考えているようでした。工場長は、金製品の国内販売は統制下であっても、やり方（不正な方法ではない）によってはできるといいます。

事実、北京市や地方市の街中では、金製品を売る店がたくさんあります。それも香港系の会社で不正も多そうです。金の指輪やネックレスを売っているお店は、いつも人だかりで一杯です。どこの国でもジュエリー

は女性に人気があります。

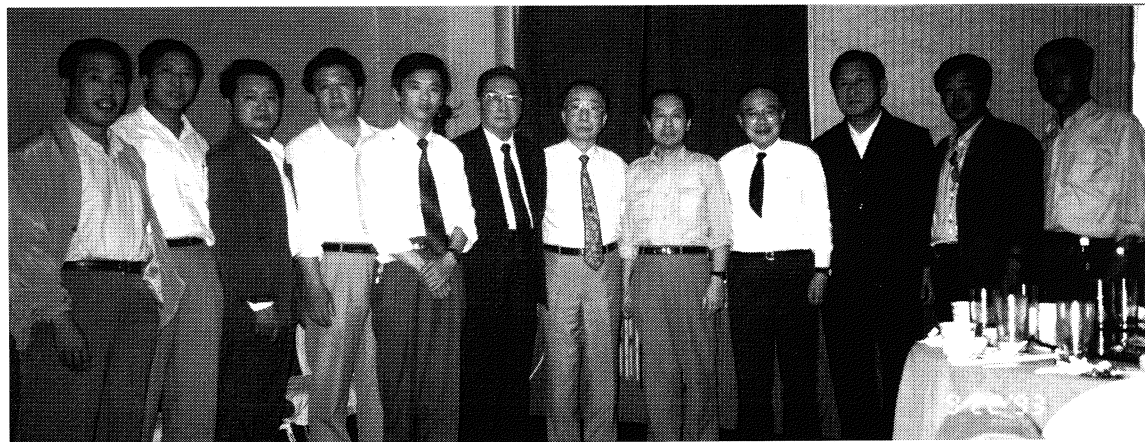
店先では女性が腰を掛けて、加工職人の手先をジーッと見つめています。加工に興味があるのかと知人に聞くと、誤魔化されないように見張っているのだそうです。古い金製品を持ち込んでリフォームするのです。

会談は、工場長、副工場長、知人（代理大使まで勤めた人）、親戚（元大使）、報道関係者を含めた人たちで、友好的で和やかなものでした。

今度の技術移転は、すべて自前の技術・設備・ノウハウです。しかも新しい技術で新しい商品を作るのです。日本での販路もあります。今度こそうまく行くでしょう。



▲工場の見学



▲工場でのミーティング