

欧州仮設機材事情視察

2019

Vol.1

1. 視察の概要

期 間：2019年4月7日～4月13日

場 所：展示会…ドイツ・ミュンヘン bauma2019

講 演…UEG (Union Europäischer Gerüstbaubetriebe) 会長・教育専門家2名・
スイス建造物外装協同組合代表 (Crowne Plaza Zurichホテル内会議室)

現場見学…スイス・チューリッヒ市内 火災修繕工事等

訪問場所：スイス・スイス連邦工科大学チューリッヒ校 (ETH)

参加者数：51名 (仮設工業会2名を含む)、添乗員2名

今回の視察目的は、3年に1度ドイツ・ミュンヘンで開催されるbauma2019の視察をはじめ、UEG (Union Europäischer Gerüstbaubetriebe) 会長・教育専門家2名・スイス建造物外装協同組合代表による講演、ドイツ・スイスで使用される仮設足場等の視察を通し欧州の仮設機材事情を知ることである。

視察団は4月7日 (日) に成田国際空港を出発し、予定のスケジュールを消化し、同月13日 (土) に無事に帰国した。

2. 視察報告

(1) 4月7日 (視察1日目)

2019年欧州仮設機材事情視察団は、関係会社の方々のご協力により参加企業26社、総勢51名での欧州視察となった。

定刻どおり午後1時35分、オーストリア航空OS52便は目的地であるドイツに向けて成田国際空港を出発した。現地時間4月7日午後6時35分、約12時間のフライトの後ウィーン国際空港に到着し、オーストリア航空OS117便に乗り換え、午後7時50分にドイツ・ミュンヘンへ出発した。午後8時50分、ドイツ・ミュンヘン国際空港に到着し、約1時間買い物等の自由時間後、参加者が51名と人数が多かったため、専用バス2台 (1号車・2号車) に分け、午後10時50分にメミンゲンにあるホテル (Drexel's Parkhotel Memmingen) へ出発した。

ホテル到着は深夜0時であった。



ホテル (Drexel's Parkhotel Memmingen)

(2) 4月8日 (視察2日目)

午前7時50分にホテルのロビーに集合し、午前8時に専用バス2台 (1号車・2号車) にてドイツ・ミュンヘンで開催されるbauma2019会場へと向かった。bauma2019の開催期間は、4月8日 (月) ～14日 (日) まで1週間開催される。

bauma (Bau : 建設・Ma : maschinerie (機械) の略) は、1954年からドイツ南部のミュンヘンにて3年ごとに開催される国際建設機械・建設資材製造機械・鉱業機械・建設車輛・関連機器専門見本市で世界最大の見本市である。会場の大きさは614,000㎡で出展社数は55ヶ国から3,500社、2016年の来場者総数は200ヶ国から約580,000人と大変規模が大きなイベントである。

バスで会場へと向かう途中に高速道路で事故による渋滞が起きており、これを避けて一般道と高速道路を併用して走行し、ホテルから約3時間で、午前11時にミュンヘンの会場付近に到着した。しかし、当日は初日であったためか、会場付近は来場者による混雑及び駐車場に入る車で大渋滞となっており、駐車場に到着したのは出発後約3時間30分を経過した、午前11時30分過ぎであった。

会場入場後、会場内はあらゆる建設機械、プラント、部品で埋め尽くされ、特に屋外会場はクレーン・ショベルカーなどが立ち並び、圧倒的な迫力であった。



会場入り口にある電光掲示板



入場券



クレーン群



ショベルカー

会場には仮設機材関係の見どころは3箇所あり、1箇所目は PERI GmbHの展示ブース、2箇所目は足場関係会社を集めた屋内展示場（B3）、3箇所目はDOKA GmbHの展示ブースであった。



会場マップ

最初に訪問したPERI GmbHの展示ブースに、1号車は午後12時、2号車は午後1時15分に分かれて訪問し、機材について担当者による説明を受けながら展示ブース内を案内していただいた。展示ブース内では、くさび緊結式足場、型枠支保工の他「3Dコンクリートプリンタ」とも呼ばれるプログラムに従って動くコンクリートの吐出機や複数のセンサーにより内部凹凸を測定し、教会内部の足場計画等に使用する足場計画図CADシステム等も展示されていた。

足場に使用されている幅木は、視覚的に強調され、設置が簡単な構造であった。

また、組立実演を行っており、多くの来場者でにぎわいを見せていた。



展示ブース



コンクリートの吐出機



幅木



ブース内



組立実演風景

PERI GmbH訪問後、午後4時50分に会場の受付場所を集合場所ということにし、各自自由視察とした。

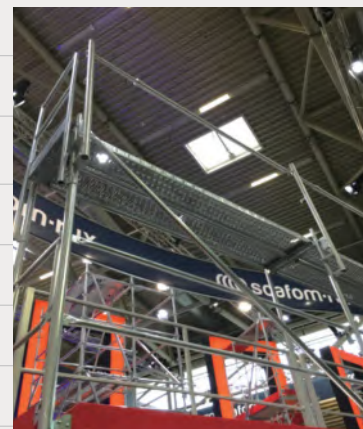
足場関係会社を集めた屋内展示場（B3）の展示は、くさび緊結式足場と型枠支保工用のパイプサポートがほとんどであった。

最初に、くさび緊結式足場の展示を行っていたブースを何社か視察した。視察をしていて感じたことは、支柱については、ポケット型のくさび接合金具ではなく、フランジタイプが多く展示されておりフランジタイプが主流であると感じた。

先行手すりについては、日本でよく目にする斜材が交差している製品ではなく、手すり材・中棧の形状の製品であった。



支柱と布材



先行手すり



先行手すり組立実演風景



床付き布わく

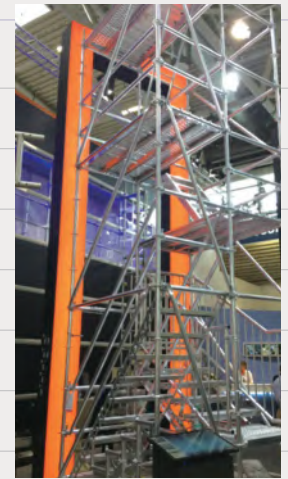
床付き布わくについては、つかみ金具は日本同様、はり材に2個以上付いている形状であったが、外れ止めについては片側に1個ずつのみのものや、くさび形状になっていて組立解体が一人で容易にできるような製品を展示していた。

幅木については、木製の製品を使用しているメーカーがあり、組立解体が容易であった。ただし、設置時には隙間が生じるため落下防止効果が機能しているかどうか疑問であった。

その他にも様々な機材が展示してあった。しかし、写真撮影を禁止している会社がいくつかあり注意が必要であった。



木製幅木



くさび緊結式足場

次に、型枠支保工用のパイプサポートの展示を行っているブースを何社か視察した。パイプサポートは、日本のものと殆ど同じ構造ではあったが、調整ねじ（めねじ）を両手で扱うマグカップのような形にした調節ねじ（おねじ）が見えないパイプサポートも展示されていた。



パイプサポート



パイプサポート



マグカップ型の調節ねじ

最後に、DOKA GmbH展示ブースを視察した。展示ブースは広く、ネットを使用した朝顔が展示されており、ブース内でも多くの来場者でにぎわっていた。



ネットを使用した朝顔



朝顔展示掲示板



展示ブース内

視察時間はあっという間に過ぎ、視察終了後午後4時55分に全員集合し、会場入口にて記念撮影を行い、午後5時に専用バスでホテルへ出発した。



「bauma2019」会場入り口にて撮影

ホテル到着後、午後8時30分よりホテル隣にあるレストランで夕食をとった。

レストランでは、改めて山崎技術部次長兼東京試験所所長より参加者の方に対し、挨拶を行った。挨拶終了後、各会社より簡単な自己紹介（会社名及び名前）を行う予定であったが、時間と座席の都合上省略させていただいた。



レストラン



挨拶をする山崎団長



乾杯風景

(3) 4月9日（視察3日目）

午前7時45分ロビーに集合し、午前8時、ミュンヘン市内を視察する参加者は1号車の専用バス、昨日に引き続きbauma2019を視察する参加者は2号車の専用バスで、それぞれ別行動とし、午後6時にミュンヘン市内にあるレストランで再び集合することとした。

bauma2019の視察組は昨日に引き続き、屋内展示場及び屋外展示場を一通り視察することが出来た。

展示ブースでは、お酒や食事をとりながら担当者と商談していることに驚いたが、日本では受け入れられるかどうか疑問であった。

また、欧州企業だけでなく日本・米国・韓国・中国企業等が数多く出展しており、改めて世界最大の見本市であることに気づかされた。日本企業は、日立建機(株)・トヨタ工機(株)等多数が出展していた。



屋外会場マップ



日立建機(株)

視察終了後、午後5時にミュンヘン市内にあるレストランへ向かった。午後6時にレストラン集合後、夕食をとった。レストラン近くには、最高裁判所があり修繕工事のための足場が設置されていた。午後8時にレストランを後にしホテルに到着したのは午後9時40分だった。



最高裁判所



レストラン

(4) 4月10日(視察4日目)

ミュンヘンでの視察を終え、次の目的地であるドイツ南部・バイエルン州にあるノイシュヴァンシュタイン城(東京ディズニーランドにある「シンデレラ城」・「眠れる森の美女」の城のモデルとも言われている)へ向かうため午前8時にホテルを出発した。午前9時15分に駐車場に到着し、ノイシュヴァンシュタイン城までは徒歩では30分かかるため、城の近くまでシャトルバスに乗り乗した。なお、馬車で移動している観光客の姿があった。バスを降りた後、ノイシュヴァンシュタイン城の歴史等をガイドに案内してもらいながら城へ向かった。ノイシュヴァンシュタイン城に到着したのは、ホテルを出発してから約2時間30分後であった。



馬車



ガイドによる説明を聞く参加者-1



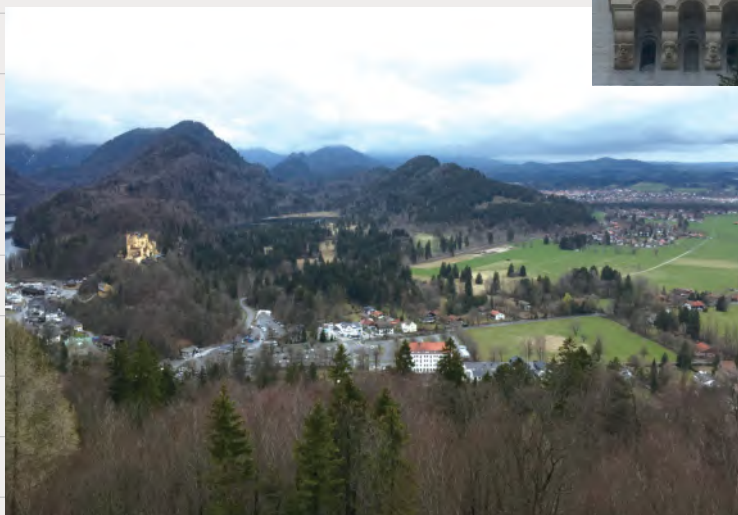
ガイドによる説明を聞く参加者-2

ガイドによる案内では、ノイシュヴァンシュタイン城は、第4代のバイエルン国王ルートヴィッヒ2世によって19世紀に建てられた城であるが、国王が亡くなったため（謎の水死）、完成には至ってはいない。ドイツで一番来場者の多い城で、年間150万人が訪れ、今の時期は1日に8,000人が訪れている。一見すると伝統的な建築方式で造られているように見えるが、石造りではなく鉄骨組みのコンクリートおよびモルタル製で、装飾過多であり、耐候性や耐久性も低いとのことであった。



ノイシュヴァンシュタイン城

バルコニー



バルコニーより撮影。黄色い建物がホーエンシュヴァンガウ城

ノイシュヴァンシュタイン城は、修繕工事が行われており足場が設置されていた。

足場に設置されているメッシュシートには穴が開いており、また、取付けられていない箇所があったが、手すり・中棧・幅木が設置され墜落防止や落下物防止の措置は講じられていた。しかし、壁つなぎに関しては単管にアイボルトを取り付け、緊結金具で固定しており、水平方向に滑りが生じる可能性がある構造であった。



壁つなぎ



修繕工事に使用されている足場-1



修繕工事に使用されている足場-2

午前11時にノイシュヴァンシュタイン城へ入城し、音声ガイドを聞きながら城内を視察した。午後12時に視察を終了し、ノイシュヴァンシュタイン城をバックに記念撮影を行った。



ノイシュヴァンシュタイン城での集合写真

昼食のため午後12時20分にバスでレストランへ向かい、午後1時にレストランに到着した。レストラン近くに、建物修繕工事の足場が設置されていた。その足場に使用されている作業床は、床材の部分が開口となっており、日本のようにハッチ式（開閉式）の製品ではなかったため、どのように開口部の墜落防止措置を取っているのか気になった。また、開口部には昇降はしごが取り付けられたままであったため、現場作業員が隣のスパンに移動等する際はどのようにするのが気になった。



修繕工事足場外観



作業床-1

開口部



作業床-2

開口部



ホテル（Crowne Plaza Zurich）

レストランで昼食をとった後、視察団一行は午後2時に3日間滞在したドイツを出発し、専用バスにてスイス・チューリッヒへ移動した。道中、ドイツとスイスの国境を越え、スイス・チューリッヒにあるホテル（Crowne Plaza Zurich）に到着したのは午後6時となる、4時間のバスの旅となった。

午後8時にロビーに集合し夕食を取るためレストランへ向かった。午後9時から、午後10時20分まで夕食をとった。



レストラン（昼食）



レストラン（夕食）

[Vol.2へ続く](#)

(5) 4月11日（視察5日目）

起床後ホテルのロビーに集合し、午前9時より、ホテルの会議室にてUEG（Union Europäischer Gerüstbaubetriebe）会長と教育専門家の2名とスイス建造物外装協同組合代表にご講演をしていただいた。講演会は2部構成で、第1部はMartin Angele会長によるUEG（Union Europäischer Gerüstbaubetriebe）について、Beat Hnaselmann氏による基礎教育等について、Edi Roth氏による職業教育等についてご講演していただき、第2部ではスイス建造物外装協同組合の代表であるJURG STUDER氏にスイスの労働安全衛生についてご講演していただいた。講演内容について、以下に簡単に紹介する。

Martin Angele 会長

UEG（Union Europäischer Gerüstbaubetriebe）とはヨーロッパにおける足場の代表的な団体で、11年前にベルリンにおいて設立された。ヨーロッパにおいて、仮設・建設業界の不利益を防止すること等を目的としており、また、様々な講習会・勉強会等をととして加盟国の会社等と情報交換をしているとのことであった。



Martin Angele会長による講演



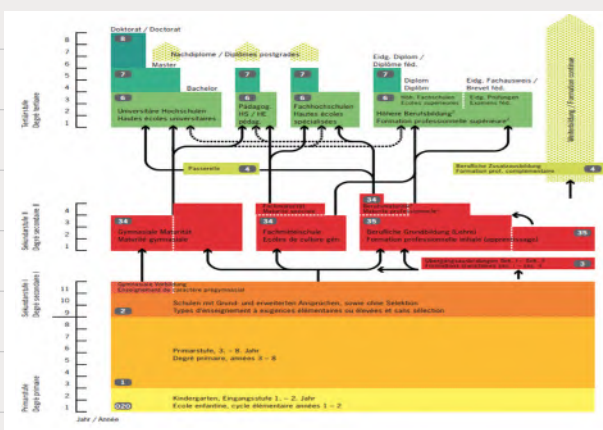
お礼の挨拶をする山崎団長

Beat Hnaselmann 氏

スイスの教育システムは、大きく言うと3段階に分かれている。義務教育は11年間あり、2年間は幼稚園で準備的教育をし、その後、9年間が基礎教育となる。11年間の義務教育後は、職業的方向に進むか学問的方向に進むかを決定することになり、スイスにおいては、職業的専門教育へ進む若者の率が80%となっている。職業的専門教育方向へ進む場合、基本的に職業訓練という形で教育を受け、学問的方向へ進む場合、大学進学を目的としているとのことであった。



Beat Hnaselmann氏による講演



3段階の教育システム

Edi Roth 氏

最初の基礎教育は2年～3年で、職業学校や就業企業等での仕事を兼ねた教育が行われる。

3年間の職業教育訓練後、その後も続けて特別教育を受けていくかどうかを決めていくことができ、追加教育は就業企業等で行われる。追加教育には段階があり、はじめにグループリーダー、続いて建設物の主任、最後に建設指導者と段階的に進んでいくとのことであった。



Edi Roth氏による講演

JURG STUDER 氏

スイス建造物外装協同組合は、労働安全衛生に関する事柄を扱っており、落下防止に対する教育を年1回行っている。

スイスではピラミッド型の頂点に連邦憲法、その下に連邦が定める法律、またその下に各自治体が定めている条例がある。各自治体が定めている条例の下にある部分については団体が深く関わっており、技術に関する内容、新しい基準等を半年ごとに話し合い、決定している。

スイスでは、墜落制止用器具を使用しなければならない高さは地上より3mを超える場合としているが、1年～2年後に2mに変更する予定である。また、足場と建物との間は30cmを超えてはならない等の規則があるとのことであった。

Leiter Arbeitssicherheit & -recht

Curriculum Vitae Jürg Studer

- Leiter Gebäudehülle Schweiz AS / GS
- Sicherheitsfachmann EKAS
- Geschäftsführer Geschäftsstelle Bralö Nr. 12
- IFD Präsident Sicherheit
- Mitglied FK 12 EKAS
- Mitglied SIA Normen
- Mitglied Kommission AS/GS

Arbeitssicherheit & Gesundheitsschutz

Die Spezialisten der Gebäudehülle

JURG STUDER氏

Grundlagen Schweiz

Gesetzliche Grundlagen
Verfassung, Gesetz, Verordnung

Arbeitssicherheit & Gesundheitsschutz

Die Spezialisten der Gebäudehülle

スイスの法体系



講演を聞く参加者-1



講演を聞く参加者-2

午前10時50分に講演が終了し、記念撮影を行った。



講演会での集合写真

午前11時55分にスイス連邦工科大学チューリッヒ校（ETH）を訪問し、Pro.Dr.Roland氏によるロボット工学について午後12時40分までご講演をしていただいた。

講演内容について、以下に簡単に紹介する。

講演内容

私たちが日常行っている研究は、動物のような動きができるロボットを開発できるかどうかである。現在、まだまだこのような状態には遠いが、動物・植物等から研究方針を学びとることができる。

また、ドローン等の航空ロボットを開発しており、飛行時間が短いためこれを延ばそうと努力している。小さな航空ロボットは、飛行時間が10分くらいであるが、垂直に上昇してまっすぐに飛ぶことで飛行時間が延び、ドローン等は、空からの写真撮影を可能にし、仮設現場・建物を空から撮影することができる。ただし、これらにはセンサーによる位置把握が必要である。

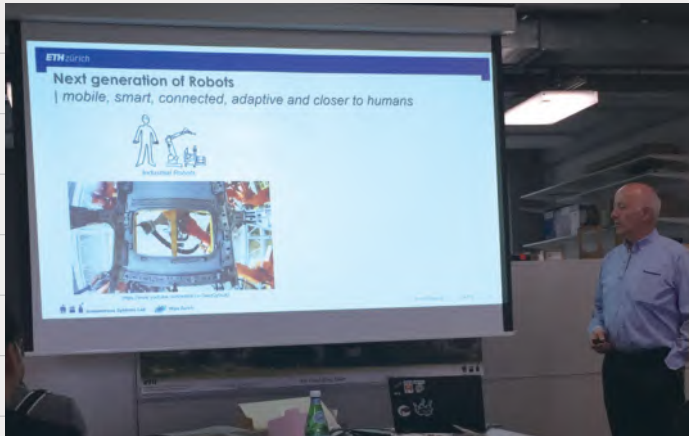
ロボットの利用で非常に有効な場面は、発電所、農業、探索作業等である。

スイス連邦工科大学チューリッヒ校（ETH）のロボット研究は建設部門でも活躍しており、建築家からも設計する際に変わった壁の設計や、その実現のため、ロボットについての要望が高まっている。

次の研究段階では、ただ飛ぶだけではなく飛んでいる環境に自分で対応するロボットを研究している。また、数人のエンジニアと一緒に開発しているのは、壁に止まり、コンクリート内の鉄筋の状態等を測定できるロボットである。

ロボット研究は日々進歩しており、現在のロボットは特定の場所や環境が安定している場所で活用できるが、不安定な環境場所でも適応できるロボット開発は困難である。

人間が毎日行っている過程を再現するロボット研究は困難であり、10年後も人間と同じようにエレベーターのボタンを押すことができるロボットは開発できていないであろうとのことであった。



Pro.Dr.Roland氏による講演



ドローン

午後1時にレストランで、UEG (Union Europäischer Gerüstbaubetriebe) 会長、Beat Hnaselmann氏、Edi Roth氏とスイス建造物外装協同組合の代表であるJURG STUDER氏と昼食をとった。

昼食後、午後2時15分よりチューリッヒ駅の火災修繕工事現場、チューリッヒ駅及び住居建設している一般的な足場をUEG (Union Europäischer Gerüstbaubetriebe) 会長に案内していただきながら視察した。



レストラン

●火災修繕工事現場

現場の足場は、くさび緊結式足場で手すり・中棧・木製幅木・メッシュシート・朝顔が設置されており、墜落防止や落下物防止の措置は講じられていた。しかし、メッシュシートは一部穴が開いており、朝顔は、床付き布わくを敷き詰めた設備であった。

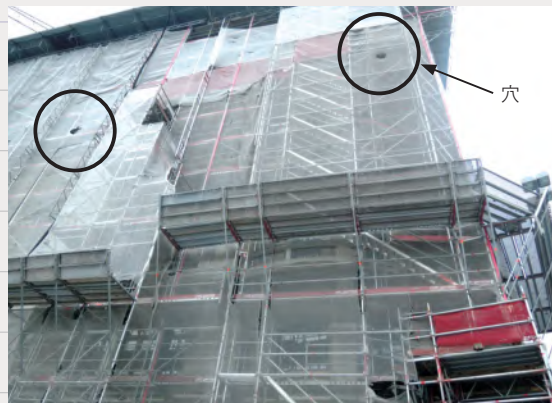
現場では、梁杵が脚柱に取り付けてあったが、火災によって躯体から壁つなぎを設けることができず自立(支持)させ、たわみ防止のために取付けているとのことであった。壁つなぎは、単管を緊結金具で固定し、緊結金具のボルトにアイボルトを取り付け壁に固定しており、水平方向に滑りが生じる可能性がある構造であった。また、歩道には足場が架けられており、通行人が足場の真下を通行するという日本ではあまり見たことが無い足場の建て方であったが、特別な申請を届けているとのことであった。この方法は、足場の外側への落下物は少なくとも歩道には落下しないため、利点もあると感じた。



火災修繕工事現場視察



火災修繕工事の足場外観



床付き布わくを使用している朝顔



脚柱に取り付けられている梁枠



壁つなぎ



通路に架けられている足場

●チューリッヒ駅

チューリッヒ駅では駅修繕工事が行われており、足場を設置してあることが通行人になるべくわからないように、また、駅の見栄えを損なわぬように、駅内観がペイントされたメッシュシートが取付けられていた。



チューリッヒ駅修繕工事

●住居建設している一般的な足場

現場の足場は、手すり・中棧・木製幅木・メッシュシートが設置されていたが、足場の一部しかメッシュシートが取付けられていなかった。また、ヘルメットを着用しているが顎紐を閉めていない、安全帯も装着していない現場作業員が作業をしていた。これらは非常に問題で、いくら墜落防止や落下物防止の措置を講じたとしても現場作業員の意識を変えない限りは、建設現場による労働災害は減少しないと感じた。



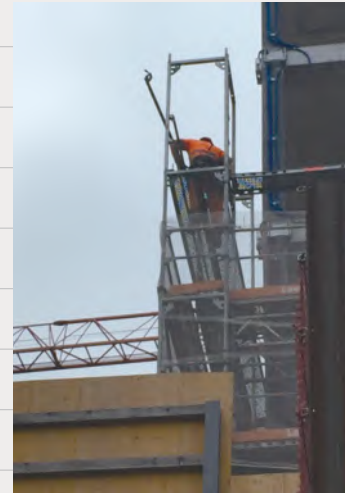
住居建設している一般的な足場の視察



足場外観



安全帯を取付けていない作業員-1



安全帯を取付けていない作業員-2

午後3時20分に3箇所の現場視察を終了し、夕食をとるためレストランへ移動した。レストランに到着したが、夕食までは時間があることから午後6時にレストランに集合ということにし自由行動とした。

チューリッヒ市内を視察していて見かけた足場は、日本の建わく（簡易わく）に似た枠もあり、上端にはほぞ、脚柱には手すり・中棧を取付けるための緊結部や斜材を取り付けるためのピン穴が取付けられていた。また、エレベーターを設置している足場や布材のくさびにアイボルトを取り付け、壁つなぎとして壁に固定している足場もあった。



エレベーターを設置している足場



壁つなぎ



日本の建わくに似た形状-1



日本の建わくに似た形状-2

午後6時20分、視察団として最後の夕食をとった。レストランでは今回の欧州仮設機材事情視察団長である（一社）仮設工業会 山崎技術部次長兼東京試験所所長が参加者各位へのお礼の挨拶と解団宣言を行った後、食事をしながら視察中の思い出話に花を咲かせるなど、楽しい一時を過ごした。

夕食後、午後8時にバスでホテルへ出発し、ホテルに到着したのは午後9時過ぎであった。



レストラン



お礼の挨拶をする山崎団長

(6) 4月12日 (視察6日目)

午前9時30分にホテルのロビーに集合し、バスでチューリッヒ空港へ向かった。空港到着後、各種手続きを行い、定刻では午後1時発であったが、飛行機混雑のため午後1時25分にチューリッヒ航空LX160便（成田国際空港行き）で帰国の途に着いた。



チューリッヒ空港

(7) 4月13日 (視察7日目)

午前7時50分に欧州仮設機材事情視察団51名は約12時間のフライトを終え、無事に成田国際空港に到着した。帰国手続き終了後、参加者はそれぞれ挨拶を交わし解散した。

3. まとめ

今回の視察では視察団51名が、大きなトラブルも無くスムーズに全日程を無事に終えることができて良かった。世界最大級の見本市であるbauma2019の視察では、2日間見学をしたが、欧州での仮設足場事情及び建設機器メーカーによるクレーン等を知ることができ大変貴重な経験となった。また、UEG等・スイス連邦工科大学チューリッヒ校 (ETH) の講演では、UEG等の役割・社会的地位・スイスの職業教育、スイス連邦工科大学チューリッヒ校 (ETH) のロボット研究を確認することができ、大変参考となった。やはり、日本と欧州は文化の違いから様々な点で相違はあったが、それぞれの良さと役割が感じとれることもできた。

全体を通して、素晴らしいドイツ・スイスの歴史と文化に触れることもでき、7日間の滞在では、参加者の方々から仮設足場の情報・現場の情報や仮設工業会に対するご意見、ご感想を伺うことができ、視察以外でも有意義な日々となった。最後に、今回の視察に参加された皆様、添乗員の鈴木様、岩永様、視察旅行を企画して頂いたベストワールド(株)の関係者の方々に心より感謝申し上げます。