

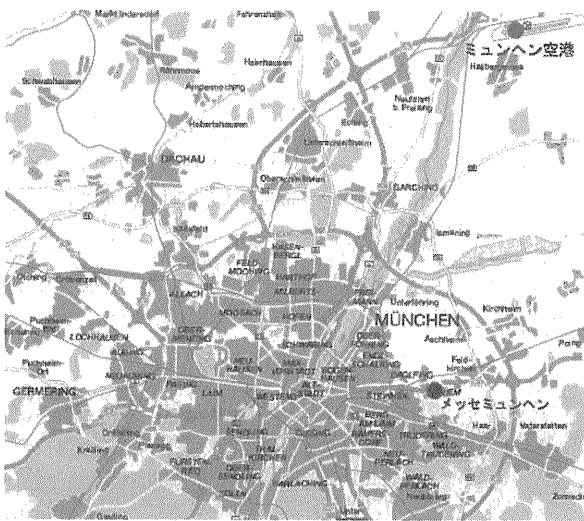
## ■JCMA 第 54 回海外建設機械化視察団報告

# 国際建設機械・建設資材製造機械・建設用車輛専門見本市

—bauma 2004・BAUMA MINING—

### 1. まえがき

社団法人日本建設機械化協会（以下、JCMA）第 54 回海外建設機械化視察団は、平成 16 年 4 月 2 日から 9 日にかけて、ドイツのミュンヘン市郊外（図—1）で開催された、bauma 2004 第 27 回国際建設機械・建設資材製造機械・建設用車輛専門見本市、ドイツ最大の建設機械メーカー、リープヘル社のオーストリアにある子会社で各種のクレーンを製造しているネルツィング社の工場、オランダの首都アムステルダム中央駅地下を通る地下鉄の工事、ヨーロッパの高速鉄道ネットワークの一部となるオランダ高速鉄道トンネル工事現場を視察した。



図—1 ミュンヘンの市内地図

視察団は、参加応募者により結成されたもので、総数は 19 名となった。幸い総合建設、道路建設、建設資材機材、建設機械、トンネル掘削機械、荷役運搬、特装車、環境整備機器、ダイヤモンド切断・穿孔等、広範囲の専門家から構成されることになったので、参加者にそれぞれの専門とその関連分野について専門的感想等を交え視察箇所の概要のとりまとめをお願いした。それらをここにとりまとめ報告する次第である。各参加者に誌面を借りてお礼申し上げますとともに、少しでも読者のお役に立てれば幸いである。

なお、ミュンヘンにおいて視察団は市内の東側にあるホテルに滞在した。ホテル西側のすぐ近くを流れるイザール川中洲にドイツ博物館があり、蒸気機関車、U ボート、

メッサーシュミット機、V2 ロケット等陸、海、空を代表する実機を始めゲーテンベルクの印刷機等ありとあらゆると言って良い程の機械が展示されている。今回の報告には含まれないが機会があれば bauma と合わせて見学されることをお勧めする。

### 2. bauma について

bauma は Bau（建設）Maschinerie（機械装置）という意味で、50 年前にドイツ国内の展示会として始まり、現在では、アメリカの「CONEXPO」、フランスの「Intermat」とともに欧米で開かれている建設機械・設備等に関する展示会のなかで最も大きい展示会となっている。3 つの展示会は順番にそれぞれ 3 年毎に開催されるので、毎年いずれかの展示会が開催されていることになっている。

bauma は、ミュンヘン見本市会社（以下 MM 社）が主催し、ドイツ機械工業連盟と欧州建設機械工業連合会が後援している。会場であるドイツ・新ミュンヘン国際見本市会場（写真—1）は、ミュンヘン中央駅よりほぼ真東方向へ地下鉄 U2 番線で約 17 分のところにあり、1998 年に旧リーム空港の跡地に建設されたもので、同社が所有・管理している。



写真—1 メッセミュンヘンの西側入口

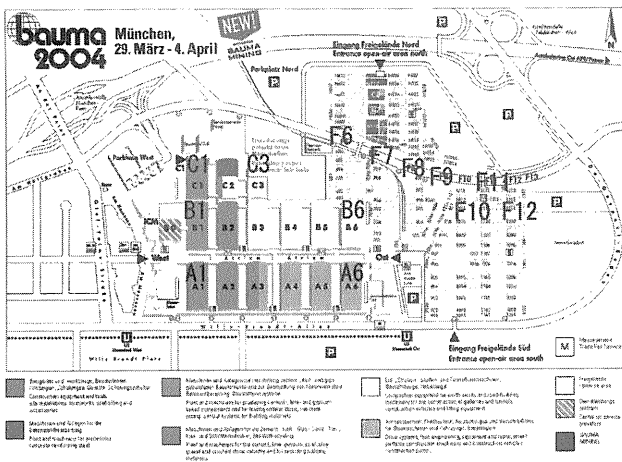
同会場は、屋内会場の面積が 15 棟（1 棟の大きさはほぼ 11,000 m<sup>2</sup>）で 157,000 m<sup>2</sup>、屋外会場が 285,000 m<sup>2</sup> で、総面積約 445,000 m<sup>2</sup> である。なお、MM 社は bauma の他、Productronica（国際電子部品製造機器専門見本市）、IFAT（国際環境保護・廃水廃棄物処理専門見本市）、Drinktec-interbrau（世界飲料技術見本市）等多くの見本

市を実施している。また、アジアにおいてもシンガポール、インド、中国で展示会を開催している。

JCMA は昨年 MM 社と bauma（上海を含む）、CONET の両展示会間でブースの交換を行うこととし、手始めとして今回、会場西側正面入口の A 棟（図一2）よりに 9m<sup>2</sup> のスタンドを設け職員が常駐し、パンフレットの配布、騒音・排ガス・ISO 関連のパネル展示等協会活動の紹介を行った。中東やアジア等からの人々は CONET を知っていたとのことであった。

### 3. bauma 2004 の概要

屋内、屋外会場の展示配置は図一2の通りで、前回と大きな差はないようであるが、屋外会場については、北側のポール-ヘンリー-スパーク通りの更に北側に新たに会場が拡張され、その中央に今回の特徴で、新しい分野として参加したマイニング部門のためスペースやホールが設けられた。



屋内各棟の展示カテゴリーは、A1～A3が建設用足場、作業枠、建設現場用設備・機材、A3～A6が建設機械及び車両運転装置・コントロールシステム、各種パーツ・部品、建設用車両、建設用ポンプ、B1・C1はセメント/石灰/石膏建設資材製造加工機械・プラント、石材加工機械・プラント、コンクリートミキサ、建材製造機械コントロールシステム、B2はセメント/石灰岩/石膏/砂/砂利/粘土/碎石製造加工機械・プラント、リサイクル建設資材製造加工機械・プラント、B3～B6、C2・C3は土木/道路トンネル用機械、建設用車両、リフト、コンベヤとなっている。これらのうち、コマツヨーロッパがB5棟の2分の1を、CaterpillarがB6棟の3分の2のスペースを使用して展示していたのが抜きん出ている。また、C2棟には、AEM、KOCEMA等各団体のブース（写真一2）の他、中

国企業によるローダやグレーダ等の実機展示が目をつけた。



写真一2 各国を代表する団体等のブース  
（左上よりJCMA, AEM, 中国, VDMA）

屋外では、F6にCNH/フィアットコベルコ、F7に北からVolvo, Terex, Caterpillar, 向かいのF8にLiebherr, JCB, F9にRERI, F10にBomag, Wirtgen, Doka, F11にAmmannグループ（ヤンマー含む）、Manitowoc Crane Group, F12にFayat Group, N6に日立建機（ヨーロッパ）、Daewoo等の会社が大きなスペースを用いて展示を行っていた。クレーン、資機材、高所作業車などは全体として屋外の南東地区に配置されていた（写真一3）。



写真一3 鳥瞰写真

bauma事務局によるとbauma 2004・BAUMA MININGの結果は次の通りとされている。

#### ① 参加国

171ヵ国、410,000人の来場者（2001年は157ヵ国、

406,000人)があり、50年の歴史上最高であった。来場者数の多い上位20カ国はオーストリア、イタリア、スイス、フランス、スペイン、オランダ、イギリス、スウェーデン、ロシア、チェコ共和国、スロベニア、アメリカ、ベルギー、中華人民共和国、フィンランド、ポーランド、ノルウェー、オーストラリア、ハンガリー及び日本であった。中央・東ヨーロッパ、東欧と中央アジアの地域からも多くの来場者があり、海外からの来場者のシェアは2001年の27%から31%へ増加した。

## ② 出展者

出展者はドイツ国内が1,364社(2001年は1,197社で14%増)、海外が1,437社(2001年の1,144社の26%増)、合計3,801社で前回の20%増であった。

ドイツを除く出展国の上位10カ国はイタリア、イギリス、アメリカ、オーストリア、オランダ、スペイン、フランス、スウェーデン、スイスおよびトルコであった。欧州で増加数の大きい国は、ベルギー、イタリア、オランダ、オーストリア、スウェーデン、スイス、スペインおよびトルコで、それ以外の海外で増加数が最大だったのは中国とインドであった。

## ③ 来場者の分析

多くの会社を代表するクラスの人々の来場、意志決定者の高いシェア等もあり、出展者は、いくつかの取引きを報告し、展示会後のビジネスも期待されると予想している。

また、出展者は、baumaの持つ来場者の国際性(63%)、世界をリードする展示会の性格(56%)、および来場者数(49%)を重視している。

## ④ 経済動向への期待

すべての来場者の28%(2001年は20%)がドイツの将来の成長を、29%(2001年は17%)が世界経済の成長を、3年前より積極的に評価していた。来場者と同様に、展示者も3年前に比べ産業の将来の展望に関してより楽観的であった。ドイツの将来の産業成長については、38%(2001年は25%)が肯定的に、また、世界的な産業成長については46%(2001年は30%)が積極的に評価した。

## ⑤ Bauma Mining

Bauma MiningについてはMining展示サイトへの133の出展者を含めほぼ全体の5分の1に当たる合計514の会社に関連の製品を展示した。

### (1) ブース別展示概要

日本からの出展企業は12社であるが、この他に大きな

企業等は、ヨーロッパ等にある現地法人が参加している。基本的に出展等については日本の本社は関与していないようで、現地法人の判断、考えに基づいて出展の規模や内容は決められているとのことである。

#### (a) コマツヨーロッパ

配布されているパンフレット等には「TAKE THE LEAD」「参加より勝つことが重要」「勝者がすべてを得る」等、積極果敢な文字が並んでおり、日本と違う市場の特性が感じられた。

造園、道路建設、一般土木、砕石・採鉱、資材積卸、解体・リサイクルの6つのテーマで合計37機展示し、うち、約4割に当たる15機種が新機種で「NEW!」の張り紙がCABのガラス等に張付けてあり、その意気込みをうかがわせていた。新機種の内容は、小型から大型までの4クラスの油圧ショベル、既存より下位クラスのモバイルクラッシャー、5つの中下位クラスのホイールローダ、伸縮式ハンドラ、下位クラスのアーティキュレートダンプトラック等であった。

また、どの機械も自由に乗ることができるようになっており、砕石・採鉱のコーナーに展示されていた日本では見られないと思われる大型ホイールローダWA700-3(502kW, 71t, 8.7~9.4m<sup>3</sup>)(写真-4)には、大勢の人達が登って見学していた。また、会場内に劇場を思わせる舞台を用意し、スローテンポの若者のダンスショーや双方向の催し物で一般参加者の興味を引き、雰囲気をも盛り上げていた。展示会場には製品の他、ファイナンスや中古機械、メンテナンス等の部門もあり総合的な展示となっていた。



写真-4 大型のローダ

#### (b) 日立建機ヨーロッパ(HCME)

HCMEは「大きな経験」をテーマとして展示していた。屋外の4,000m<sup>2</sup>に及ぶ広大な展示スペースの特徴を活かし、HCMEの最も大きい機械である12m<sup>3</sup>のEX1900 Mining Excavator、及び250tのSCX2500リフティン

クレーンの2機を展示するとともに、合わせて、ユニークなシミュレータを展示し（写真—5）、来場者が HCME 最大のダンプカー EH 5000 の操作のしやすさを体験することができるようになっていた。残念ながら標準バケット容量 40 m<sup>3</sup> の超大型油圧ショベル EX 8000 は展示されていなかった。



写真—5 シミュレータ

写真—5の建屋の中で、HITACHI EH 5000 ダンプ乗車の擬似体験ができるようになっており、子供から大人まで、終日列を作っていた。

新機種としては信頼度の高い新しい世代のモデルとして ZAXIS 130, ZAXIS 250, EH 750 および SCX 900 が展示されていた。なお、bauma の期間中 200 台以上の機械を売ることに成功したとのことである。

#### (c) Fiat-Kobelco

Fiat-Kobelco は、CNH グループ（アメリカ、西ヨーロッパを販売の中心とし農業機械が全体の 3 分の 2 を占める機械メーカーグループ）に属するヨーロッパの総合建設機械メーカーで、そのすべての製品の一新を目指して、製品分野を拡張、更新し続けているとのことである（写真—6）。bauma 2004 においては、その一環で新機種として、クローラ型油圧ショベル 4 機種を発表していた。重量増による安定性と掘削力増による作業性、操作性等が売りとなっていた。また、日本では馴染みの薄い小型ローダの後部に文字通りバックホーを取付けたバックホーローダが展示されていた。

#### (d) キャタピラー

キャタピラーは「Professionals rely on Cat」をコンセプトに、ベーシックな機械とそれにアタッチメントを付けた多様な機械の提供をねらいとして、全部で 75 の機械を展示していた（写真—7）。このうち、稼働時重量 8~15 t の小型の油圧ショベル 3 機種（欧州では新製品とのことであるが、日本では既に発売されている）、操作重量が最上位クラスの資材積卸機 2 機種、2004 年 2 次排ガス規制



写真—6 Kobelco のクレーン



写真—7 CAT のブルドーザ

（アメリカの Tier 2、欧州ステージ 2 排ガス規制）対応の Skid Steer Loaders, Multi Terrain Loader, Telehandlers 等が新機種とのことであった。

また、ブームを下げるときに位置エネルギーをアキュムレータに圧力として溜め、ブームを上げるときに利用することによりエネルギーの 25% を節約できる装置 Eco-Mate を装備した新製品が目玉で幾つかのモデルが展示されていた。舞台と映像を合わせた若者のショーも行われ「静のコマツ」に対し「動の CAT」と言った感じであった。

大型機を展示するため展示棟の入口を自費で改造したそう、その意気込みが感じられた。

キャタピラーは 700 台を販売し、展示に要した費用は数億円とのことであった。

#### (e) Liebherr

F 8 中央の 10,000 m<sup>2</sup> 以上のスペースを用いて、油圧ショベル、鉤山用トラック、クローラトラクタおよびローダ、



パイプ敷設機、ホイールローダ、クローラクレーン、杭打ち機と削孔機、トラック、モバイルクレーン、タワークレーン、コンクリート混合プラントおよびトラックミキサを含む様々な製品類から70以上の製品を展示していた。このうち、高さ80m、最大吊荷重40tの(630 EC-H)タワークレーン、最大積載荷重360tの鉱山用トラック(T 282 B)、最大バケット容量18m<sup>3</sup>、稼働時重量約300tのローディングショベル(フロントショベル, Litronic R 994 B)等が目を引くものであった。世界最大の鉱山用トラックは、車両については、アメリカの工場から6つのパーツと6つの専用コンテナに分解して船で輸送した後、列車及び35mの荷台を持つ5台の大型トレーラで陸送し、直径3.8mの6個のタイヤは2台の特殊輸送車で別途ミュンヘンに直送されたそうである(写真—8)。



写真—8 鉱山用トラック

リープヘルによれば前回より販売は好調で、定格吊上げ能力500t8軸モバイルクレーン、同40tタワークレーン等も売れたそうである。全体には大土工分野の注文のほとんどはドイツ内の顧客であったが、建設業からの注文の大多数は外国からのものであったそうである。

#### (f) Wirtgen-Group

Wirtgenグループは、屋外展示場(ブロックF 1010, F 1011およびF 1012)の合計約8,000m<sup>2</sup>の展示スペースで70台余りの機械を展示していた。同グループはコールド切削機のWirtgen社、アスファルト舗装用の道路舗装機械のJoseph Vogele社、道路建設および土工用ローラのHamm社からなり、その2003年の合算売上げは約6億5,000万ユーロである。

グループの新製品は次の通りである。Wirtgenは、2つの新設計の小型切削機、強力なスタビライザ・リサイクラ、高機能リサイクラおよび新しいスリップフォームである。

小型切削機の特徴は、操作性の良さと人間工学に基づく設計、ドラムがよく見え、視界が良い、仕事に応じドラム

が速く容易に交換することができる、支持車輪をボタンの押し操作で内側、外側の両方へ回転させることができる等である。Vogeleは大規模な舗装工事においても材料を連続的に供給できる能力を持つ高機能可動式フィーダ、追加転圧が不必要な非常に高い転圧力備えたコンクリート舗装用スクリードの2つである。Hammは、アプリケーションによりGPSと連動して稼働が可能な新世代のダンデムローラである。なお、期間中に少なくとも300台、金額にして3,200万ユーロの取引が成立したそうである(写真—9)。



写真—9 新型のミリングマシン

#### (g) Bomag

ラジオコントロールの振動コンパクタの実演の他、小型の振動ローラではオペレータが付添いながら子供に運転させるなどで人集めをしていた(写真—10)。

新製品は、電子制御エンジンで30%の省エネルギー、ジシクロペンタジエン樹脂性のフードの採用、低騒音、操作性、居住性の改善等の特徴を持つ第4世代シリーズのシングルドラムローラ(7~26tの6クラス)、2006年騒音・振動規制対応型で視界良好、振動数66Hz(オプションで70Hz)、折畳み式ROPS装備などの特徴を持つ小型ダンデムローラ、内装エンジンで低騒音、前後進機構と安全装置、パワーアシスト操作レバー装備、等で操作が容易な新プレートコンパクタ、視界が良好で、人間工学に基づく設計、振動数が60Hz、予備ポンプ付き車輪散水装置装備の大型アーティキュレートタンデムローラ(2機種)、2分割ローラ装備、コンバイン型仕様のオプション、エンジン状況に応じた噴射燃料量の電子制御、高振動数及び後輪可変2段振幅等の特徴を持つ新世代ピボットステアリングローラ(4機種)であった。また、装備品としてBomagの締固め制御装置、剛性計測装置等がある。

以上、各社は新製品を多く展示していた。技術的にはエポックメイキング的なものと言うより着実に改善をすすめた機械と言った様相であった。



写真-10 ラジコン操縦, 体験操縦

## (2) カテゴリ別展示概要

### (a) 作業用足場について (カテゴリ No.3)

今回の bauma 2004 における建設機材について、目にしたのは資材展示場の多さである。

屋外展示場には大型のタワークレーンをはじめとして、掘削機械の作業車等が、所狭しと展示されていたが、ここでは建築現場においては欠かせない作業足場関連について特に興味を引いた。

日本の建設現場における外部足場は安全を非常に強く考慮するため、組合せる部材が多く構成した時の強度を得るために付属パーツに頼らざるを得ない部分がある。今回展示されている足場関連はまずシンプルである。それは各部材が個々に強固な構造かつ取合いが軽微であることの他に組立ても単純化されており、同じ面積を架設するのであればパーツの本数は明らかに、少なく思える。

写真-11 に示すように、我々の感覚では、部材が少ないのではないかと感じてしまう程である。

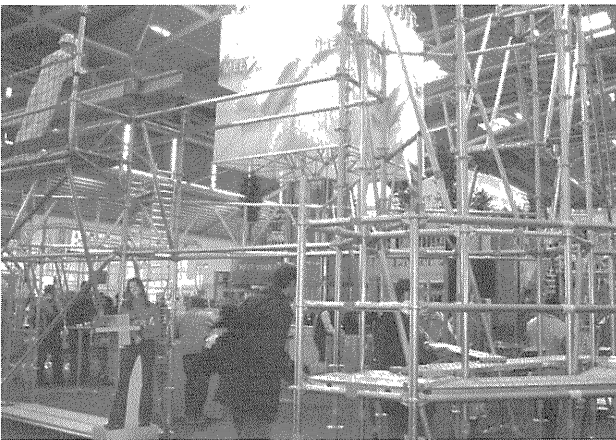


写真-11 足場

次に動力を用いた機械式足場のヤードにも足を運んでみた。日本の建設現場では、高層の建物における外部足場作業は、つり足場やはね出しステージ、ゴンドラ等を用い作業が行われているのが主流だが、今回の展示品の中には、機械式昇降足場も豊富に展示されていた。我々が注目したのは Scanclimber 社の製品であった。本商品はベースの部分作業床と共に設置位置まで自走出来るので、簡便に

横移動も可能である。またマストを継足すことで高層建物にも対応できるような構造になっている。建築物の凹凸にも部材の組合せで作業可能となり、円柱形の建物にも対応できることに興味を惹かれた。日本でも取扱っているメーカー、リース会社はあるが、あまり建設現場では目につかない。コスト面と安全面で日本に受け入れられていないのが現状と思われる (写真-12)。

このような形で本商品が海外では多様に使用されているとしたら、日本でも脚光を浴びる日が近いのではないかとと思われる。



写真-12 機械式昇降足場

### (b) トンネル施工機械 (カテゴリ No.7)

現在日本におけるトンネル施工機械でもっとも注目されているものは、機械の自動化である。自動化におけるメリットは、

- ① 切羽直前での危険作業からの解放
- ② 粉塵内での苦渋作業からの解放
- ③ 余掘り、掘残しを減少させることによる施工経費の節減
- ④ ベテラン作業員以外でも、安定した作業が可能
- ⑤ 作業員減少による、経費の節減

などが挙げられる。

今回の bauma 2004 では、トンネル施工機械の自動化の出展はそれほど多くなかったが、補助的にコンピューター制御を行なっている機械が多く、機械のハイテク化が窺えた。

主な出展機械の概要を以下に紹介する。

#### ① 自由断面掘削機

展示企業は IBS, Schaeff の 2 社であった。

ヨーロッパ圏内のトンネル掘削工法において、発破工法と、機械掘削工法の割合は 1:1 程度であり、その中で自由断面掘削機は数割程度である。掘削機のメリットとして、

- ① 火薬など危険物の取扱いがない。
- ② 振動、騒音が少なく周辺への影響が少ない。

などが挙げられる。

IBS 社製の SM 130 (写真—13) のマシンスペックはカット電動機出力 150 kW, カット回転数 90 r.p.m., 重量 34 t, 80~100 MPa の地質に対応できる。操作は運転席と無線操作箱で行う。他に、掘削能力を強化した SM 200 も生産している。ヨーロッパ圏内で 20 機程度稼働中である。

また自動掘削装置を装備したときの、自動運転も可能となっている。なお、主に日本で使用されている縦軸型ではなく、横軸型で車高も低く、おそらく炭坑用もしくは小断面用と推測される。



写真—13 IBS 社 SM 130

#### ② 自動掘削システム PPS 社 (ドイツ)

PPS 社はロードヘッド、TBM、シールドマシンに対応した自動掘削システムのソフトウェアを開発している。

同システムでは (旋回) 検知器, ローリング (横揺れ) 検知器, ピッチング (縦揺れ) 検知器で機体の傾斜を計測するとともに、掘削機後部とトンネル壁にレーザ検知器を設け、掘削機の位置情報を計測する。他にもブーム角度、テレスコピックストロークを計測する。

トンネル形状と掘削条件を入力し、センサにより得られた情報から、機体の位置、およびカットヘッドの位置を確認する。自動でトンネル外周部を掘削する。このシステムは、全世界で 120 現場で成功している。

#### ③ 自動吹付け機、ドリルジャンボ

出展企業は少なく、Sandvik Tamrock, Atlas Copco, Putzmeister, Mecyo などトンネル機械を専門的に製作している企業だけが出展していた。吹付け機はほとんど液体急結剤対応機であった。

Mecyo 社 (スイス) はコンクリート吹付け機の専門メーカーで、小型から大型までのコンクリート吹付け機を製作している。

主な輸出先は、ドイツ、アメリカ、中国、日本、オーストラリア、トルコ、中東などで、全世界で幅広く使われている。

bauma 2004 では、TBM 用自動吹付け機を出展していた (写真—14)。直径 9,100 mm の断面に対応でき、吹付け機はリング上と、2 本のリング間をスライド移動することにより、自由に動くことができる。プログラムにより、任意の範囲と厚さで自動吹付け作業を行なうことができる。これにより、作業員が悪環境に立たされることなく、吹付け作業を行なうことができる。



写真—14 Mecyo 社自動吹付け機

#### ④ 油圧ショベルアタッチメント

Eickhoff, Schaeff (写真—15), Erkat 他多数の企業が出展していた。

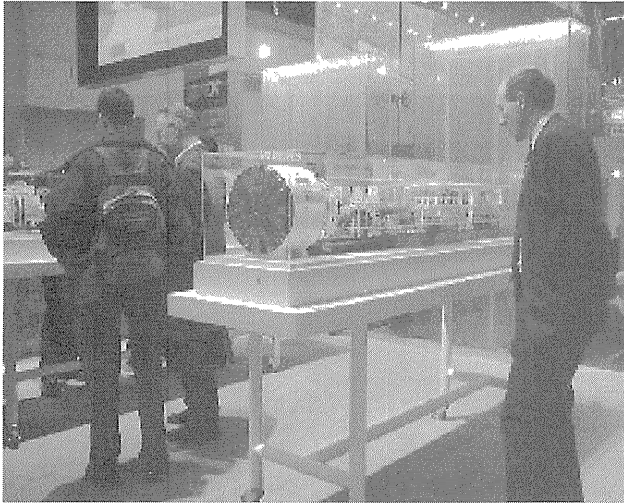
ここでは多種ある油圧ショベルアタッチメントの中でも油圧掘削機 (通称ツインヘッド) を取上げる。出展企業は上記メーカーは専門的に、その他は油圧ショベルアタッチメントを製作している企業で、数社出展していた。構造は日本で使用されている物とほとんど同じ構造で、各社の違いはピックの配列と油圧モータの取付け方程度であった。



写真—15 Schaeff 社製 WS シリーズ

## ⑤ TBM

出展企業は Herrenknecht (写真—16), Lovat, Robbins 等で各メーカーとも展示ブースには模型と施工現場の写真などが展示してあり、特に模型は内部構造に至るまで詳細に作られており、観覧者の目を楽しませていた。



写真—16 Herrenknecht 社製 TBM 模型

## ⑥ 二次覆工用セトル

PERI (写真—17), Doka の 2 社の展示規模が大きく、出展品数も多かった。トンネルセトルだけでなく、PCセグメント、建築用の型枠も展示していた。各製品全てカラフルに塗装していた。



写真—17 PERI 展示ブース

## ⑦ その他

その他トンネルで使用される機械として換気設備や積み込み専用機械があるが、あまり出展企業はなかった。

今回の bauma 2004 においては、トンネルで使用される小物、機械の消耗品、作業用具などを展示している企業は多かったが、トンネル機械の出展数は多くはなく、パネル、模型及びカタログでの情報がほとんどであった。しかし、

トンネル施工機械の自動化など、興味深いものを見ることができた。また、他の機械も構造的に面白いものも多く、おおいに参考となるものであった。

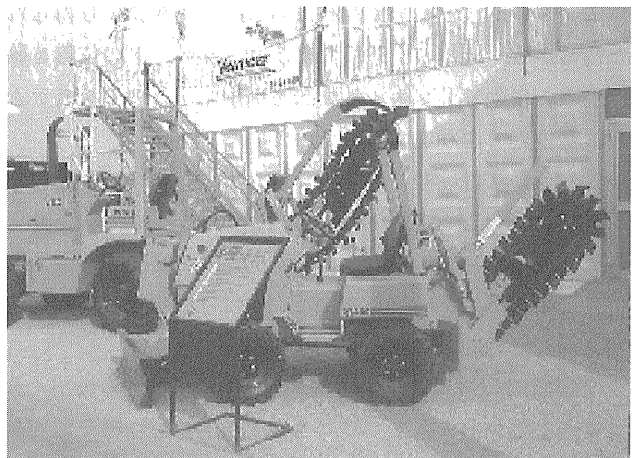
## (c) 基礎工事用機械、溝掘削機 (カテゴリー No. 8)

杭打ち・杭抜き機、攪拌機、アースドリル等の基礎工事用の機械 (写真—18) は主として屋外の F6 に展示されていた。中でも BAUER グループが回転式掘削機などの大型機械の実機、分級機、リサイクルシステムなど一連の装置を含め大々的に展示していた。



写真—18 基礎処理機械

溝掘削機 (写真—19) では幾つかの企業が展示していた。Mastenbroek 社は、実機は展示していなかったが、カタログやパネルを見る限りでは道路など地盤を掘削できる構造になっていた。他の企業は展示してある機械構造を見る限りでは掘削ブームは細く、とても地盤掘削ができない物がほとんどであった。関係者の話によると農業用に使われている機械がほとんどだそうである。



写真—19 溝掘削機

## (d) 建設用車両 (カテゴリー No. 12)

各種の建設用車両のうちコンクリート圧送装置及び搬送



用ブームを搭載した車両（一般的に「コンクリートポンプ車」と呼ばれている車両）について以下に展示概要を示す。

本分野に属する車両を製作している企業のうち今回出展していた企業は以下のとおりである。

・ドイツ：

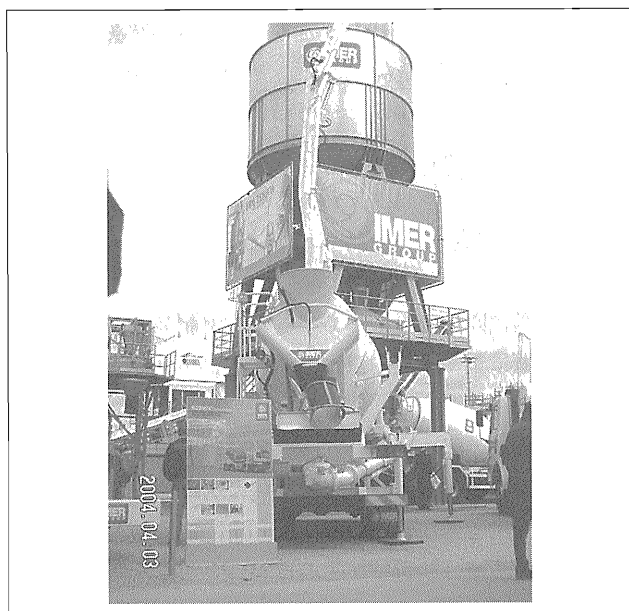
Putzmeister, Waitzinger, Schwing, Elba, Reich, Klein

・イタリア：

CIFA, MECBO, IMER Group (写真—20), SERMAC

上記のようにドイツとイタリアのメーカーが国籍別で見れば本会場では独占状態であった。

又、その内でも大きな（専門に近い）メーカーは、自国以外の国（北米、アジア、他の欧州諸国）において現地法人を作る、現地の他の会社と提携するなどの手法を含めれば、かなり手広く世界進出していることが、彼らのカタログ、パンフレット等からも感じられた。



写真—20 ブーム・コンクリートポンプ搭載生コンミキサ車 (IMER Group)

なお、本分野に関係する日本のメーカーの出品はなかった。

写真—21 はブーム（最大地上高 29 m）とコンクリートポンプを搭載した Putzmeister 社の生コンミキサ車（積載量 9 m<sup>3</sup>）で、このような建設車両は従来から欧州では一般的なようだが、日本国内では見る事が出来ない。

これは車両が一般道路を走行するうえで適用される関係法規に適合しなければならないのは当然であるが、この点が日本と欧州で異なり、特に許容される重量に関しては、近年緩和されてはいるものの、欧州のそれに比べれば日本で許容される車両総重量が少ないことが原因の一つである。裏を返せば規制緩和と需要があれば日本でも見られる可能性があると言える。



写真—21 ブームとコンクリート圧送装置を搭載した生コンミキサ車 (Putzmeister 社製)

写真—22 の車両は前側のジャッキが取付けてあるアームが格納時には後側のジャッキが取付けてあるアームの一部（写真—22 中の丸印記載部）に挿入されるというコンパクトな収納方法が非常に独創的であった。

又、それ以外に全体的にアールをとって丸みを持たせた作りをしている点が他メーカーの直線的な無骨な外観とは一線を画したオリジナリティの主張が感じられたメーカーであった。



写真—22 Waitzinger 社製（ドイツ）のブーム付きピストン式コンクリートポンプ車 (THP 150/37 R 4 XXT)

これら以外では Putzmeister, Schwing といったドイツのメーカーは大きなブースで多数の車両を展示しており、その手法も単に車両を展示するだけでなく、関連部品の展示、補用部品技術、製作技術の展示もしていた (Putzmeister)。

写真—23 は Putzmeister 社のブームのリンク部の応力解析を色分けしたカットモデルである。





写真-23 応力解析

Schwing 社は車両をロードセル上に設置して車両重量を実際に表示させるなどの工夫を凝らして見学者の目を集めていた。

しかし、総じて安全性を考慮したセンサの設置などといった点がトレンドになりつつあると感じられた。それ以外では各メーカーがこれまでの技術に磨きをかけてきているといった感じであった。

又、旧来のメーカーのみならず会社創業8年という新進メーカー（ドイツ：Klein 社）が堂々と出品していることには非常に驚いたと共に、メーカーを取巻く社会環境（部品メーカー等との関係）が日本とどのように異なるのか興味深く感じられた。

#### (e) 各種建設工具・機材（カテゴリー No.13）

欧州は古くから石材加工技術が発展しているため住宅等多くの建造物が、煉瓦、鉄筋コンクリートを主として用いて建てられている。

そのため、ダイヤモンド工具による切断作業が日常的に行われている。日本で言うカンナやノコギリ等の大工工具が、欧州ではダイヤモンドサンダやダイヤモンドカッターである。

この地域性ゆえに、日本ではあまり見かけない切断機械、ダイヤモンド工具が専門ブースとして展示されていた。今回の bauma 2004 見本市では、A1 ブース（写真-24）がすべてダイヤモンド工具、切断機械関係で占められて、出展業者はドイツをはじめオーストリア、ベルギー、スウェーデン、スイス、イタリア、フランス、リヒテンシュタイン、アメリカ、日本、中国、韓国の12カ国におよび、約150社にも上っていた。

出展業者の特徴として、切断機械関係は欧州が多くダイヤモンド工具関係はアジア系企業が多かった。

出展機械としては、各業社ともウォールソー（円盤状のブレードにて壁を切断）を主として、ロードカッター（円盤



写真-24 A1ブース全景

状のブレードにて道路舗装を切断）、ワイヤソー（ダイヤモンド砥粒付きワイヤで構造物を切断）およびコアドリル（筒状のビットにて穿孔）、テーブルカッター（2次製品・ブロックの整形）等を出展していた。また変わり種としてチェーンソー（ダイヤモンドチップのついたチェーンにて構造物を切断）等があった。

このチェーンソーは手で持って施工するので、日本人には大きな負荷に耐えられないのではないかと少し心配になった。

出展企業は欧州が多い事もあって、上記のような手持ち機械は一概に重く高馬力だが、体が小さい日本人には不向きな物が多かった。

また、最大の欠点は防音対策がなされていない事であった。エンジンが剥き出しの機械がほとんどで、とても市街地等では使用できないと感じた。

大型建設機械は防音型が主流だが、コンクリート切断等の小型機械は、まだ欧州では十分な対策がなされていないように感じた。その証拠に、野外でコンクリート切断のデモンストレーションをしている作業員の方々は皆、大きなイヤーマフを着用していた。

日本におけるコンクリート切断工事には、騒音対策が含まれる場合がある事を考慮すると、当該工事で使用する場合、エンジンカバー等の何らかの対処が必要だと感じた。

欠点ばかり述べてきたが、長所を挙げると欧州製の小型油圧ユニットは油圧発生装置の能力が非常に高い。

また、欧州の小型汎用機械は使用されている部品等が統一されていて（例：油圧ポンプ Volvo 社）、違うメーカーの機械でも互換性があるように感じられた。

出展切断工具類に関しては、アジア系企業の進出が多く見受けられた。しかし、日本や韓国の老舗や大手企業の出展はなく、韓国や中国の新規開設企業が多かった（写真-25）。



写真-25 A1ブース全景



写真-26 切断機械展示

これらの出展企業は、会社の規模は小さいが最大消費マーケットの欧州において市場を確保しようと努力していた。実際、展示ブースには関係商社等の訪問が多くカタログ等も品切れ状態であった。

これら新規企業の製品の品質については、日本企業の現地工場から独立した会社が多く、コスト的な面を考慮すると悪くないと思われる。また何よりも、国内需要よりも海外需要を視野に入れている開拓者精神に感銘した。

今回の bauma 見本市の視察に参加し欧州と日本における相違を非常に感じた。木の文化の日本と石の文化の欧州ということである。勿論、日本もコンクリート構造物では最先端の技術を有しているし、城郭石垣等の石材加工技術も有している。同様に、欧州でも家具など素晴らしい木工製品がある。しかしながら、欧州において石材加工、コンクリート切断の専門業種が、これ程にまで認知されている事を目の当たりにすると、日本における切断専門工事業が全く認知されていないように感じられた（写真-26、写真-27）。

この貴重な経験を基に、日本における切断専門工事業者は市場の拡大と、更なる技術の向上に努める必要がある。

#### (f) Mining

今回からマイニング技術・鉱山機械に焦点を当てた新セクター Mining が設立された。屋外に専用建屋を設け、Mining 機械メーカーが小規模ながらブースを出していた。掘削に使用されるカッタドラムやブレーカといった機器をアタッチメントとして取扱っている建設機械メーカーも多くみられ、掘削ツール、配管類などおよそ消耗品といわれるいわゆる小物については製品が展示されていた。

機械は大型であるためほとんど展示されておらず、パネル、カタログ及び模型による展示が多かったが、炭坑用機械として石炭採掘用切削機や自走枠といった展示もあった。その概要は次の通りである。



写真-27 切断機械展示

#### ① DBT 社石炭採掘用切削機と自走枠

現在、日本では実際に石炭の採掘を行なう炭鉱は残っていないため、なかなか見ることの出来ない機械であるが、アメリカ、中国ではその需要はまだ多い。石炭の採掘においては、切羽面近くにおける崩落事故や密閉空間における火災事故といった人命に関わる危険性を伴う作業が多く、作業者が最も注意を払う点である。そのため、人的作業を減らし、作業者の安全確保や労力の軽減を行なうための機械の自動化が必要とされている。

石炭の採掘は、切削機（写真-28）を最大速度 3m/s で牽引し、スライドさせながら切削機本体のサイドに取り付けられたビットによって地山表面を削り取るように行われる。採掘された石炭は中央部に設置されたチェーンコンベヤによって、坑外へ搬送される。

オペレータの安全は、自走枠（写真-29）のシリンダ上部に設置された天板によって地山の崩落を防止することにより確保される。また、自走枠の天板の下には制御室があり、コンピューター制御を行ないながら、石炭の採掘を行なっている（写真-30）。この半自動化システムにより、

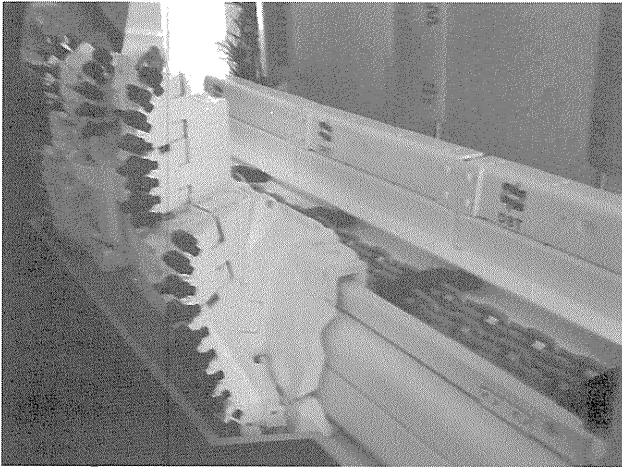


写真-28 切削機

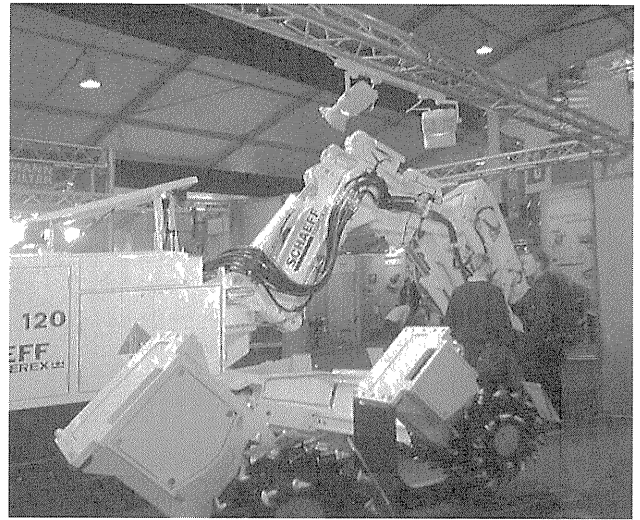


写真-30 抗道掘削機

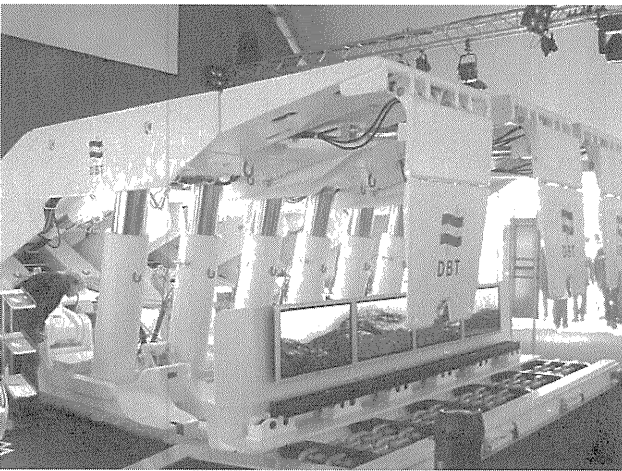


写真-29 自走枠

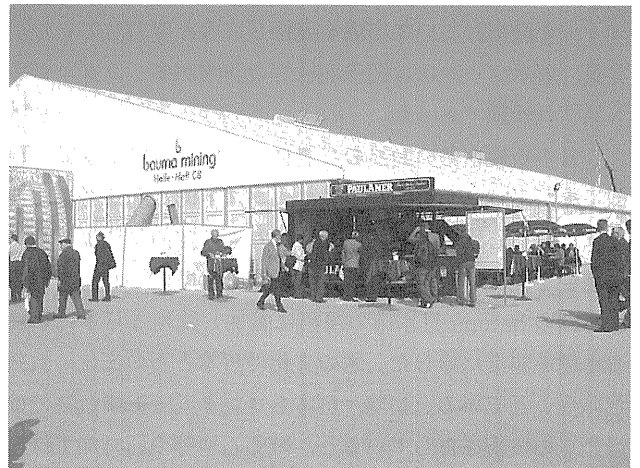


写真-31 Mining 展示テント

作業者の労力の軽減を行い、切羽面に作業者が近づくことなく、安全に作業を行なえることになる。

今回の展示では、鉱山用機械の展示数が少なく残念であった。しかし、鉱山の現場のように、作業者の負担や、命の

危険を伴うような現場においては、機械の自動化への要求も多く、機械は着実に進歩していると感じられた(写真-31)。

(以下次号)