

超高速エレベーターの開発と中国における特許ポートフォリオの構築と活用

藤野 篤哉
Fujino Atsuya

松岡 秀佳
Matsuoka Hideka

富田 正道
Tomita Masamichi

松浦 厚
Matsuura Atsushi

水本 大介
Mizumoto Daisuke

井上 道之
Inoue Michiyuki

中国やアジア各国では、経済発展と都市人口の着実な増加を背景に、昇降機市場が拡大し続けている。日立製作所都市開発システム社では、世界最高速となる分速1,200 mの超高速エレベーターを開発し、中国市場へ投

入する。この超高速エレベーターの開発成果を特許権で保護すべく、中国における特許ポートフォリオを強化するとともに、社外広報活動の場で特許権を顧客へアピールし、技術ブランドの構築を特許でも推進している。

1. はじめに

日立製作所都市開発システム社は、社会イノベーション事業のグローバル展開を強化する一環として、都市の縦移動インフラである昇降機事業の拡大を担っている。

2010年には日本国内の製造開発拠点である日立製作所水戸事業所内で、エレベーターの研究施設としては世界一高い^{※1)}、地上高213 mの研究塔「G1TOWER」¹⁾の運用を開始し、世界で拡大する高速・大容量のエレベーターの需要に対応するためのさまざまな実証実験や、安全性・快適性・環境に配慮した製品の技術開発に取り組んできた。その成果の1つとして、都市開発システム社と日立電梯(中国)有限公司は、2016年の全面開業に向けて中国・広州市に建設中の超高層複合ビル「広州周大福金融中心」(地上530 m)に、世界最高速^{※2)}となる分速1,200 m(時速72 km)の超高速エレベーターを納入する²⁾。

昇降機事業のグローバル展開に際しては、日立製作所知的財産本部とともに開発成果について特許ポートフォリオを構築し、これを事業に活(い)かす取り組みを行っている。本稿では、昇降機事業の市場動向および中国市場に向けた超高速エレベーターの開発と、昇降機事業を支える知的財産(以下、「知財」と記す。)活動を紹介します。

2. 市場動向と超高速エレベーターの開発

2.1 昇降機新設市場における中国の位置づけ

昇降機の新設市場は、経済発展と都市人口増加が続く中

国やアジア各国その他のビル需要の拡大により、着実な伸びを示している。全世界の需要は2013年の約759千台から2015年の約905千台に成長する見込みであり、その約78%はアジアベルト地帯(日本、中国、東南アジア、インド、中東)となっている。都市開発システム社では、このアジアベルト地帯での事業拡大に注力している(図1参照)。

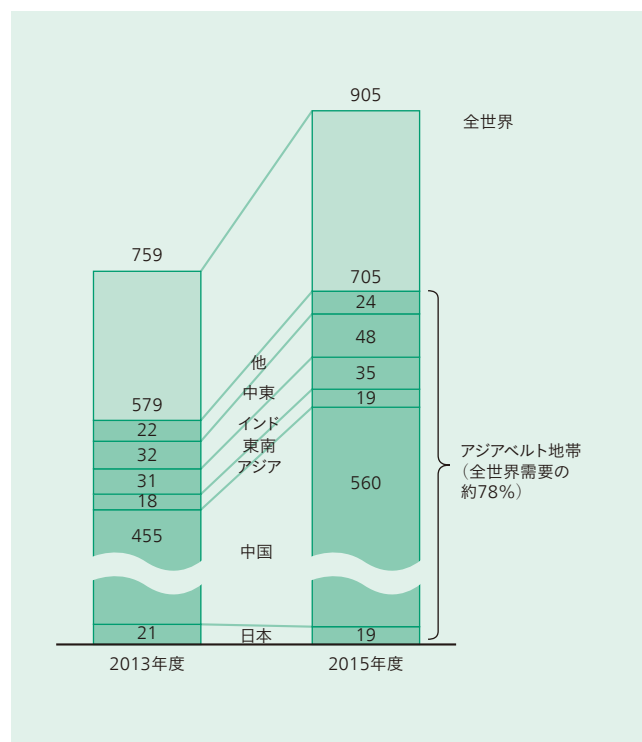


図1 | 昇降機新設市場動向(単位:千台,日立調べ)

昇降機市場は2013年度の約759千台から2015年度は約905千台に成長する見込みである。その約78%はアジアベルト地帯(日本、中国、東南アジア、インド、中東)が占めている。

※1) 2014年4月21日現在,日立調べ。

※2) 2014年4月21日現在,日立調べ。

特に中国は単独国で世界需要の約6割を占める最重要市場であり、オフィスビル、高層住宅のみならず、300 mを超える規模の超高層ビルの建設が盛んに続いている。

この最重要市場である中国で、日立電梯（中国）を地域統括会社として、新設販売の拡大と販売・サービス拠点網の拡充を図っている。2013年度は新設受注台数67千台（中国内シェア15%）を獲得した。これに対応し、広州、天津、上海に加え、西部の成都に4番目の製造拠点を設け生産能力を拡大している。

中国の大口案件としては、2008年に上海環球金融中心で分速480 mのダブルデッキ（2階建てかご）エレベーターが、2010年に華西龍希国際大酒店で分速600 mの超高速エレベーターがそれぞれ稼働している。また2016年には世界最高速の分速1,200 mの超高速エレベーターを納入する。この世界最高速エレベーターの開発・市場投入と、超高速技術の水平展開による技術の差別化によって、中国市場での日立ブランド価値の向上を図り、事業拡大につなげるのが、昇降機事業の戦略である。

2.2 超高速エレベーターの開発

広州周大福金融中心に納入する分速1,200 mのエレベーターは、地上1階から95階までの昇降行程440 mを約43秒で到達するもので、多数の要素技術、装置開発を総合した技術により実現している³⁾。

世界最高の速度を生み出す「(1) 駆動系」は、エレベーター用としては世界最大級となる330 kW永久磁石（PM：Permanent Magnet）モータ巻上機と、高耐熱制動材を適用したブレーキ、比強度を約30%向上させた高強度ロープにより実現した。

この巻上機に電力供給する「(2) 制御系」としては、IGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）を4個並列接続したインバータを2台並設した2,200 kVA制御装置を開発した（図2参照）。

超高速走行時においても振動・騒音の少ない良好な乗り心地を実現するため、「(3) 構造系・振動」については、エレベーター研究塔「G1TOWER」を活用した。超高速走行時の風きり音を低減する流体整流カバーや、レールの曲がりによる乗りかごの振動を大幅に低減する、アクティブガイド装置などを開発した。

昇降行程440 mを超高速で走行すると、高度に起因する気圧差により、乗客は耳詰まりや不快感を覚えやすくなる。そのため、広州周大福金融中心に納める超高速エレベーターにおいては、上昇速度は分速1,200 mであるのに対し、より乗客への影響が出やすい下降速度は分速600 mに抑制するとともに、かご内の気圧を調整する装置を設け

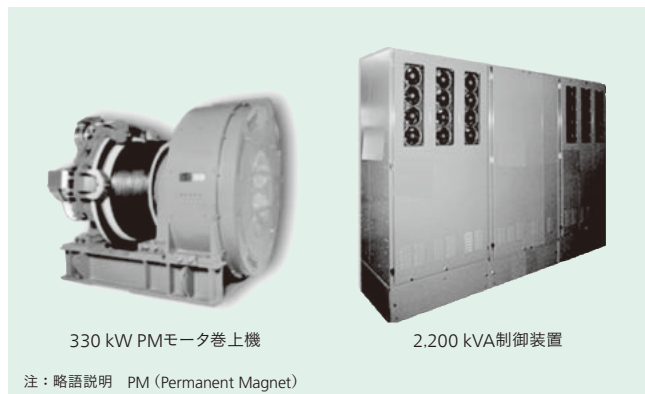


図2 | 分速1,200 mの超高速エレベーターの巻上機と制御装置

エレベーター用としては世界最大級となる330 kW PMモータ巻上機と、IGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）を4個並列接続したインバータを2台並設した2,200 kVA制御装置を開発した。

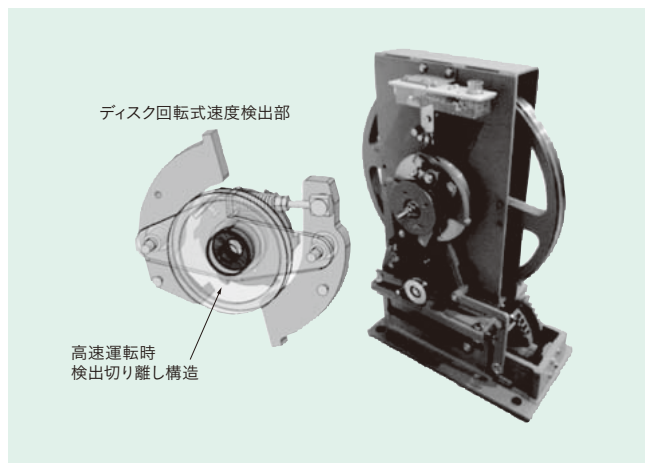


図3 | 上下異速度対応の調速機

上昇／下降のいずれの速度でも異常時の過速度を検出するため、上昇走行時に下降側過速度設定値での検出を切り離す機構を備えた。

ている。その結果、「(4) 安全装置」は上昇／下降のいずれの速度でも異常時の過速度を検出する必要が生じた。そこで、上昇走行時に下降側過速度設定値で過速度を検出しないようにした上下異速度対応の調速機を開発した（図3参照）。

3. 昇降機事業を支える知財活動

中国での昇降機事業の拡大を後押しすべく、昇降機事業用の知財マスタープランを策定して知財活動を推進している。そこで、その活動の一部を紹介する。

3.1 超高速エレベーターの特許ポートフォリオ構築

超高速エレベーターを実現する技術は、2.2節に述べたとおり、(1) 駆動系、(2) 制御系、(3) 構造系・振動、(4) 安全装置の4つの技術カテゴリーに大きく分類でき、これらの技術が「高速」、「安全」、「快適性」という訴求ポイントを実現している。そこでこれら4つの技術カテゴリーのそれぞれについて主要アイデアを漏れなく特許権で保護すべく、都市開発システム社、日立製作所研究開発グループ、

および知的財産本部でプロジェクト体制を組んで特許出願を行っている。特に、2013年度には、フラグシップ特許活動と呼ばれる日立グループの主要特許活動テーマにも選定された。この活動では、上記4つの技術カテゴリについて、強み技術、差別化技術と考える技術を抽出し、当該技術について、研究開発の進捗に同期した重点的な発明創生活動を行った。その結果、超高速エレベーターに関する出願として、主要市場の中国で約80件の特許ポートフォリオを構築することができた。

3.2 中国における特許ポートフォリオの強化

中国市場には、欧州・米国・日本の主要昇降機メーカーがすべて参入しているうえに、非常に多数の中国メーカーも事業を行っている。また昇降機部品を専門に供給する部品メーカーが、完成品メーカーを補完する事業を展開している。中国は市場としてのみならず、製造拠点としても重要度は増すばかりである。したがって、昇降機事業においては中国において特許ポートフォリオを構築することが非常に重要である。

都市開発システム社と日立電梯（中国）では、共同して中国における特許出願の強化を図ってきた（図4参照）。その結果2004年には20件程度であった日立グループの中国出願件数は140件程度にまで増加し、2013年には日立グループは同業メーカーの中で中国公開特許件数が最多となった（表1参照）。

中国出願を強化するに際しては、出願プロセスにも変更を加えた。従前は日本出願をしてから中国出願の可否を検

表1 | 同業メーカーの2013年昇降機中国公開特許件数

中国公開特許件数は2013年に同業メーカーの中で最多となった（件数はSharesearch利用、日立調べ）。

企業グループ	日立グループ	A社グループ	B社グループ
中国公開特許件数	146	109	90

討してきたが、現在では発明が生まれた時点でどの国に出願すべきかを検討することになっている。この結果、一部の出願については、最初から中国へ出願する「中国First戦略」も実施している。

3.3 日立電梯（中国）における知財活動

昇降機事業には、日立電梯（中国）による知財活動が欠かせない。

日立電梯（中国）は、中国での開発の強化を目的に2004年に重州開発センターを設立した。このセンターでは、日本からの出向者と中国スタッフが共同で、中国市場の拡大に向けた要素技術開発、製品開発を推進している。

日立電梯（中国）の知財担当者はこのセンターの技術者に対して、アイデアの創出・公知例調査・明細書作成といった、特許出願に必要な活動の支援を行ってきた。その結果、特許出願件数は着実に増加しており（図4参照）、中国における特許ポートフォリオ構築の一翼を担っている。

また近年、中国メーカーの特許出願が増加しており、他者特許リスクを回避するためにこれら中国メーカーの特許を把握・分析することが重要になっている。日本では言語の壁があって特許の把握・分析が困難なため、ここでも日立電梯（中国）の中国スタッフが活躍している。具体的

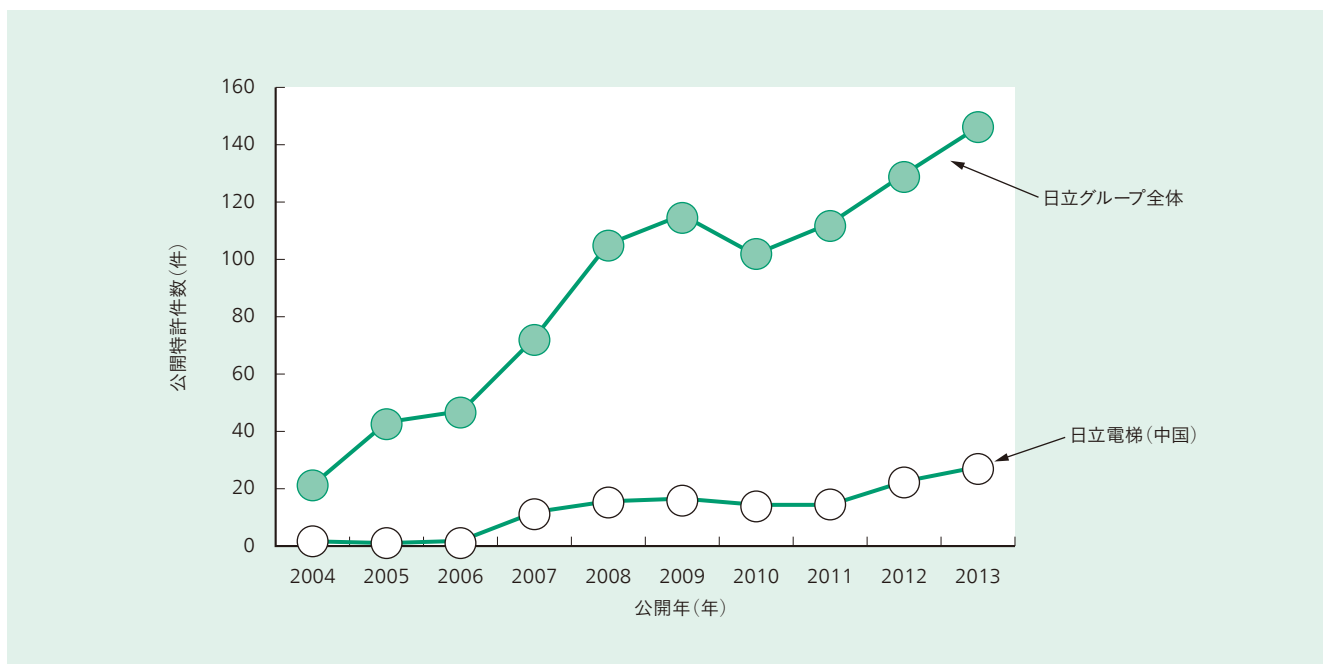


図4 | 中国における公開特許件数推移（昇降機）

中国市場の拡大に対応して日立グループの特許出願を強化した（件数はSharesearch利用、日立調べ）。

には、日立電梯（中国）にて、中国での開発製品を中心に関連する特許の抽出・分析を行い、特に重要な特許については、製品情報・特許情報を日本側と共有して詳細分析と対応の検討を共同で行っている。

このように特許ポートフォリオの構築においても、他者特許リスクの低減においても日立電梯（中国）は欠かせない存在であり、都市開発システム社、日立電梯（中国）と知的財産本部は、年に1回開催している知財戦略会議において知財戦略を共有し、連携して知財活動を推進している。

3.4 広報活動における特許の利用

製品に採用されている特許を顧客にアピールすることは、日立の技術力の理解につながり、他メーカーとの差別化を図るのに有効な場合がある。

そこで都市開発システム社では、技術発表などの社外広報に際し、特許権を表示することがある。例えば、世界最高速の分速1,200 mエレベーターについては、昇降機に関する世界最大級の展覧会である中国国際電梯展覧会（2014年5月）にて技術セミナー発表を実施したが、その発表スライドには関連する特許番号を表示した。世界最高速エレベーターのアピールによって技術ブランドを構築する事業戦略を、特許でもサポートした形である。

4. おわりに

超高速エレベーターの開発とこれを巡る知財活動の概要を紹介した。

今後も世界各地での経済発展と都市人口増加により、都市の縦移動インフラである昇降機の需要は拡大が見込まれている。開発成果を主要市場で特許権により保護し、取得した特許権を技術ブランドの認知度向上のために活かしていくことで、今後も特許権を事業成長に活かしていく。

参考文献など

- 1) 大宮, 外: 都市の次世代縦移動インフラを築く世界一の研究塔とエレベーター新技術, 日立評論, 92, 11, 858~862 (2010.11)
- 2) 世界最高速となる分速1,200 mの超高速エレベーターを中国・広州市の超高層複合ビルに2016年納入, 日立ニュースリリース (2014.4), <http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2014/04/0421.html>
- 3) 2015年度 日立技術の展望 昇降機, 日立評論, 97, 1-2, 81~82 (2015.1)

執筆者紹介



藤野 篤哉

日立製作所 都市開発システム社 グローバル開発本部 所属
現在、昇降機製品の開発取りまとめ業務に従事
日本電気学会会員



松岡 秀佳

日立製作所 都市開発システム社 グローバル開発本部
エレベーター開発部 所属
現在、エレベーター製品の開発取りまとめ業務に従事



富田 正道

日立製作所 都市開発システム社 グローバル開発本部
技術管理室 所属
現在、昇降機製品技術および知的財産の管理業務に従事
日本機械学会会員



松浦 厚

日立電梯（中国）有限公司 技術開発総部 所属
現在、中国におけるエレベーター製品の開発と知的財産創生業務に従事



水本 大介

日立製作所 知的財産本部 知財マネジメント本部 知財第一部 所属
昇降機製品の知的財産関連業務に従事（2015年3月時点）
弁理士



井上 道之

日立製作所 知的財産本部 知財マネジメント本部 知財第一部 所属
現在、昇降機製品の知的財産関連業務に従事
弁理士