

# 中南米，インド市場向けエレベーター “NEXIEZ-GPX/LITE”

大津一宏\* 小出和諒\*  
澤木泰司\*  
馬場俊行\*

Mitsubishi Elevator for Latin America "NEXIEZ-GPX", for India "NEXIEZ-LITE"

Kazuhiro Otsu, Taiji Sawaki, Toshiyuki Baba, Kazuaki Koide

## 要 旨

新興国での建築需要増加に伴う昇降機需要の拡大と、地域ごとに多様化する昇降機ニーズに対応するため、2012年に中南米市場向けエレベーター“NEXIEZ-GPX”，2014年にインド市場向けエレベーター“NEXIEZ-LITE”を発売した。中南米市場，インド市場では特に中低層住宅やオフィスビル向け需要が増加している。NEXIEZ-GPX，NEXIEZ-LITEは，海外主力機種“NEXIEZ-MR”の仕様を中低層住宅やオフィスビルに適した仕様に絞り込むことで，価格競争力を強化した。主な開発内容を次に示す。

### (1) 新デザインかご室の開発

中南米市場，インド市場それぞれの建築デザイン，色彩と親和性が高いデザインのかご室を新規開発した。

### (2) 接点秤装置対応のための新起動制御方式の開発

従来機種で採用しているアナログ秤(はかり)装置より安価な接点秤装置(過負荷積載だけを検出)を適用し，かご荷重を認識できなくても滑らかな起動を実現する起動制御方式を新規開発した。

### (3) 3台群乗合全自動方式“3C-2BC”の開発

インド市場向けに，従来の群管理方式“ΣAI-22”より安価な3台群乗合全自動方式“3C-2BC”を新規開発した。

### (4) 新制御盤の開発

仕様の最適化で小型化とコスト削減を実現した。NEXIEZ-LITEでは，付加仕様で追加となる機器をユニット化することで生産性を向上させた。



NEXIEZ-GPX



NEXIEZ-LITE



## “NEXIEZ-GPX/LITE”のかご室と操作機器

全世界を対象としたグローバルデザインで展開しているNEXIEZ-MRを基に，現地での受容性評価や現地デザイナーの起用によって中南米市場とインド市場の各地域の嗜好(しこう)に合わせたデザインのかご室を新規開発した。また，操作機器でも同様に受容性評価を実施してNEXIEZ-MRから仕様を絞り込むことでコスト削減を実現し，特にインド市場では点字付ボタンをラインアップに加えることで，より市場ニーズに対応した。

◇一般論文◇

1. ま え が き

新興国では経済発展による建設需要の拡大に伴い昇降機需要が拡大傾向にある。また、新興国市場で求められている昇降機は地域ごとにニーズが多様化している。三菱電機ではこのようなニーズに対応するため、2012年に中南米市場向けエレベーター“NEXIEZ-GPX”，2014年にインド市場向けエレベーター“NEXIEZ-LITE”の発売を開始した。これらは、海外市場向け主力機種である“NEXIEZ-MR”のプラットフォームを基に、各地域に適した仕様、デザインを採用している。

本稿では、NEXIEZ-GPX及びNEXIEZ-LITEの特長、及び主な開発内容について述べる。

2. 製品の特長と適用範囲

2.1 製品の特長

新興国市場向けの製品は、より一層の価格競争力が求められる。NEXIEZ-GPX、NEXIEZ-LITEでは、中低層の住宅やオフィスビル向けに適した仕様に絞り込むことで、快適性・安全性はそのままに価格競争力を強化した。例えば、NEXIEZ-MRで採用しているアナログ秤装置は採用せず、過負荷積載だけを検出する安価な接点秤装置を採用した。接点秤装置は、いたずら呼び自動キャンセル機能など、アナログ秤装置の機能で実現している付加仕様の市場ニーズがないため、適用が可能となった。

また、インド市場における中低層住宅やオフィスビルでは、最大3台のエレベーターを併設するニーズがある。NEXIEZ-MRで採用している群管理方式ΣAI-22より安価な方式として、3台群乗合全自動方式3C-2BCを新たに開発した。これも付加仕様の最適化によってΣAI-22に適用する機器の削減が可能となったため実現したものである。このほか、制御盤でもNEXIEZ-MRから仕様を最適化することで、小型化とコスト削減を実現した。

かご室に関しては、各地域の建築デザイン、色彩と親和性が高いデザインを新規開発した。

2.2 適用範囲

表1、表2にNEXIEZ-GPX/LITE/MRの製品仕様を示す。NEXIEZ-GPXやNEXIEZ-LITEでは、それぞれの市場ニーズに適した製品仕様とした。

なお、NEXIEZ-MRの定員、積載量、最大昇降行程、最大停止数は定格速度などによって異なるため、最大値を記載した。

3. 開発内容

3.1 デザイン

NEXIEZ-MRでは全世界を対象としたグローバルデザインで展開しているが、中南米市場とインド市場には、各地域の嗜好に合わせたデザインを新規開発した。

表1. NEXIEZ-GPX, NEXIEZ-LITEの製品仕様

	NEXIEZ-GPX		NEXIEZ-LITE	
	6, 8, 10	8, 10	8, 10, 13	10, 13, 15
定員(人)	6, 8, 10	8, 10	8, 10, 13	10, 13, 15
積載量(kg)	450, 550, 700	550, 700	544, 680, 884	680, 884, 1020
定格速度(m/min)	60	105	60	105
最大昇降行程(m)	60		45	80
最大停止数(停止)	20		16	22
制御方式	VVVFインバータ方式			
操作方式	1C-2BC, 2C-2BC		1C-2BC, 2C-2BC, 3C-2BC	

VVVF: Variable Voltage Variable Frequency  
 1C-2BC: 乗合全自動方式  
 2C/3C-2BC: 2台/3台群乗合全自動方式

表2. NEXIEZ-MRの製品仕様

定員(人)	6 ~ 24
積載量(kg)	450~1,600
定格速度(m/min)	60, 90, 96, 105, 120, 150
最大昇降行程(m)	120
最大停止数(停止)	36
制御方式	VVVFインバータ方式
操作方式	1C-2BC, 2C-2BC, 3C~4C-ΣAI-22, 3C~8C-ΣAI-2200C

3C~4C-ΣAI-22 : 3~4台群管理方式  
 3C~8C-ΣAI-2200C : 3~8台群管理方式

3.1.1 NEXIEZ-GPXのかご室

NEXIEZ-MRのかご室デザインを基に、中南米地域の建築デザインと親和性が高い新デザインかご室を採用した。この新デザインを作り上げるに当たって、現地デザイナーを起用し、南米地区販社で嗜好性アンケートやデザインヒアリングによる受容性評価を実施し、デザインコンセプトを決定した。そのデザインコンセプトは、“Modern(現代的デザイン)”，“Elegant(上品で洗練された空間)”，“Amplitude(広がった空間の演出)”と定義し、さらに中南米市場の嗜好を取り入れたラテンテイストのデザインとした。かご室天井は4種類(L500, N510, N520, N530)をラインアップし、白、黒、シルバー色のコントラストや曲線と直線を調和させた立体的な造形を施し、LEDダウンライト照明や間接光を効果的に演出することで、立体感のあるかご室を実現している(図1、図2)。特にN520天井では、デザインコンセプトの3要素を基調に、直線と曲線を調和させたエレガントな蝶をモチーフにした独創的なデザインとした(図2)。また、かご室壁パネルは、大理石調、木目調、塗装、ステンレスヘアライン等、多くのバリエーションをそろえ、天井と合わせて様々なコーディネートが可能とした。さらに、かご室鏡を組み合わせることで、かご室の奥行き方向への広がり感も演出可能としている。

3.1.2 NEXIEZ-LITEのかご室

かご室天井は3種類をラインアップした。NEXIEZ-MRからインド市場での要求が高い2種類(S00, L210)をラインアップし、さらに、インドは高温多湿な地区が多く、換気装置の風量が多いかご室の要求が高いため、換気装



図 1. 新デザインのかご室(左からL500, N510, N530天井)



図 2. 蝶をモチーフにしたかご室 (N520天井)



図 3. 新デザインのかご室(N600天井)



図 4. かが操作表示器



図 5. 乗り場操作表示器

置をかが室中央に配置し、かが室全体に風が広がるようにしたインド市場専用デザインの新規デザインとしてラインアップした(図 3)。このN600天井のデザインは、様々な建築デザインと親和性が高く、明るくシンプルでシャープなデザインとした。また、天井構造を簡素化することでコスト削減を実現した。

3.1.3 NEXIEZ-GPX/LITEの操作機器

かが操作表示器、乗り場操作表示器は、NEXIEZ-MRとデザインコンセプトを統一して現代建築に調和するデザインとした(図 4, 図 5)。階床表示、ボタン文字種類等の仕様について中南米市場とインド市場の受容性評価を実施し、仕様を絞り込むことでコスト削減を実現した。NEXIEZ-LITEでは、インド市場で要求の高い点字付ボタンもラインアップに加えることで、より市場ニーズに対応している。

3.2 接点秤装置適用時のエレベーター起動制御

従来機種ではエレベーター起動(走行開始)時の起動ショック(かが振動)を小さくするため秤起動方式を採用し

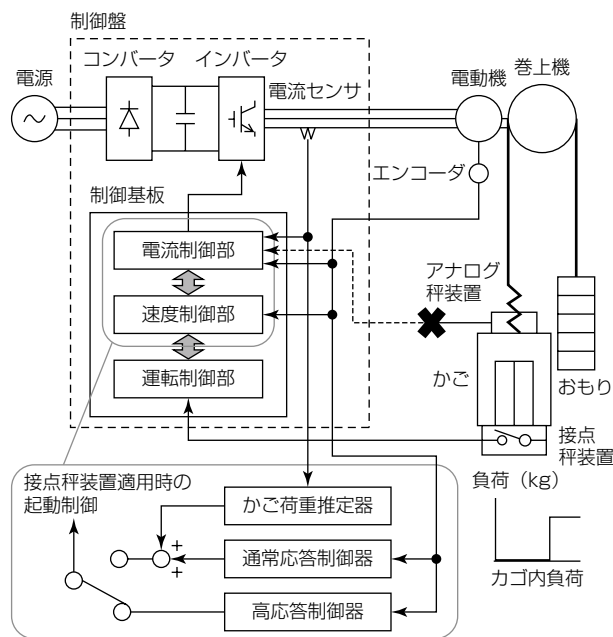


図 6. 接点秤装置適用時のエレベーター起動制御方式

ている。この秤起動方式は、かが荷重(かが内の乗客の積載量)を連続的に検出するアナログ秤装置によって、巻上機のブレーキを開放する前に電動機にあらかじめ補償トルクを出力する方式で、エレベーターを滑らかに起動させることができる。

NEXIEZ-GPXとNEXIEZ-LITEでは過負荷積載(定格積載量比110%)だけを検出する接点秤装置を採用した。従来のアナログ秤装置と比較して安価であることや、エレベーター据付け時のかご荷重検出状態の調整作業が容易となるメリットがある。一方で、エレベーター起動時の補償トルクを出力することができないため、起動ショックが大きくなる問題がある。そこで、エレベーター起動時の速度制御を高応答化することで、起動ショックを低減する接点秤装置適用時のエレベーター起動制御を開発した。

この接点秤装置適用時のエレベーター起動制御方式(図 6)は、ブレーキ開放直後の一定期間だけ速度制御系を高ゲイン(高応答)化して速度追従性を高くし、起動直後の電動機トルクをすみやかに補償トルクと同等値まで収束させ、秤起動と同様の制御を可能とするものである。また、起動直後の電動機トルクが補償トルクと同等値まで収束したタイミングを捉えて、速度制御系のゲインを通常レベルに切り換えることによって、エレベーター走行中における速度制御性能の安定性との両立を可能としている。これによって、接点秤装置適用時でも、従来機種のエレベーターと同等の滑らかな乗り心地を実現した。

3.3 3台群乗合全自動方式3C-2BC

インド市場のニーズに応えるとともに、今後の一般海外市場への投入を見据えた3台群乗合全自動方式 3C-2BCを開発した。3台以上のエレベーターに適用される従来の群管理方式ΣAI-22では、群管理基板が必須であったが、3C-2BC

◇ 一般論文 ◇

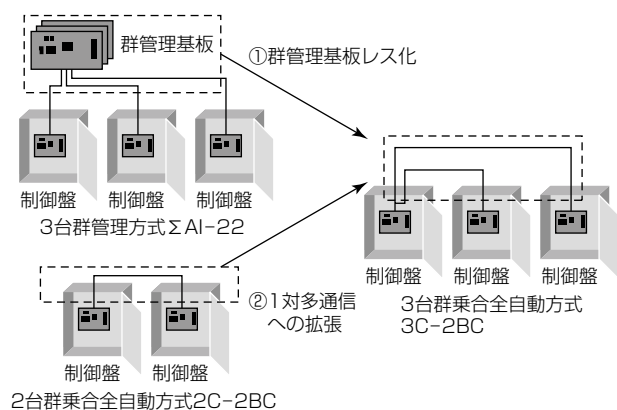


図7. ネットワーク構成の変更内容

システムでは、2台群乗合全自動方式2C-2BCをベースとして拡張することで群管理基板レスを実現した(図7①)。

3.3.1 通信システム

3C-2BCの制御盤間通信では、2C-2BCの1対1通信を1対多通信(マルチドロップ通信)へ拡張した(図7②)。拡張に当たっては、次の課題があった。

- (1) 時分割通信化によるネットワークの遅延
- (2) 通信異常時のバックアップ処理

これらの課題は次を実現することで解決した。

- (1) 仕様制限による伝送データ量の削減、及び帯域制限した周期通信による伝送タイミングの最適化
- (2) 通信異常による離脱、及び異常からの復帰を制御する通信プロトコルの構築

3.3.2 電源系統

3C-2BCでは、次の電源系統を設計することでΣ AI-22で必要であった群管理電源装置を廃止した。

- (1) 制御盤共通機器(乗り場機器、制御盤共通基板)の電源を制御盤単独の電源から構築する(図8)。
- (2) エレベーターの据付け保守点検や停電によって、電源が遮断しても、エレベーターの運行の継続を可能とする。これらを満たすため、次の電源多重化を構成した。
  - (1) 乗り場機器の電源は、制御盤単独の電源装置から供給し、電源遮断時は、リレーによって他の制御盤単独の電源装置からの供給に切り換える。
  - (2) 制御盤共通基板の電源は、停電時にバッテリー電源に切替わる電源を全制御盤から並列に接続する。

3.4 制御盤

中南米市場、インド市場の中低層住宅やオフィスビルに適した仕様への絞り込みを実施したことで、制御盤に実装する機器の小型化や削減が可能となった。その結果、NEXIEZ-MRと比較し、制御盤の体積をNEXIEZ-GPXで約27%、NEXIEZ-LITEで約22%削減した。NEXIEZ-LITEの制御盤について詳細を述べる。

図9にNEXIEZ-MR用制御盤とNEXIEZ-LITE用制御盤の外形比較を示す。インドでは頻繁に停電が発生するた

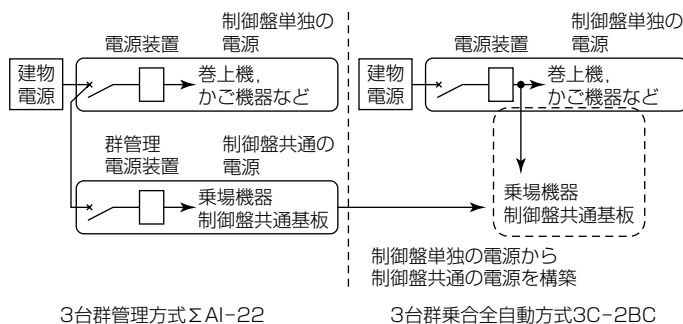


図8. 電源系統の変更内容

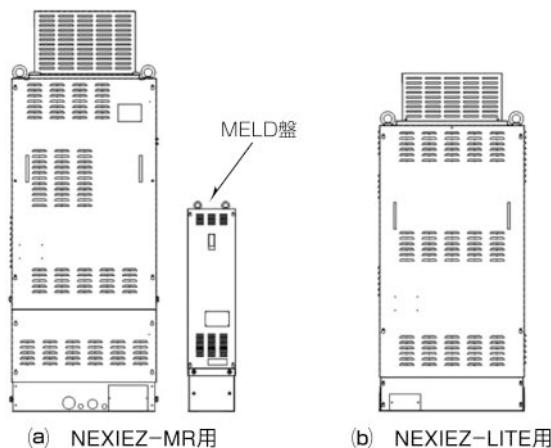


図9. 制御盤

め、停電時自動着床装置(MELD)の要求が多い。このため、NEXIEZ-MRでは付加仕様で別盤化していたMELD機能を、NEXIEZ-LITEでは基本仕様とし、必要機器を1つの制御盤内に実装している。

NEXIEZ-LITEの制御盤では、速度、積載量、最大昇降行程等の仕様を最適化することで、巻上機の駆動に関連する機器の削減、小型化が可能となった。また、3C-2BCシステムの開発によって、NEXIEZ-MRの群管理方式に必要な基板などの部品が不要となり、これも制御盤の小型化に寄与している。

また、付加仕様もインド市場に適した仕様へ絞り込むことで、基本仕様から追加する機器の種類を削減した。これによって、制御盤内の機器配置を工夫し、付加仕様で追加が必要となる機器をユニット化して基本仕様の制御盤とは別で製造し、要求仕様へ併せてそれらを組み合わせることで制御盤を製造することが可能となり、生産リードタイムの短縮も可能とした。

4. む す び

中南米市場向けエレベーターNEXIEZ-GPX及びインド市場向けエレベーターNEXIEZ-LITEの特長、並びに主な開発内容について述べた。今後も多様化した市場ニーズに合致した昇降機を提供するため、日々技術開発に取り組んでいく所存である。