

事業テーマ

電界結合方式とスリット付同軸線路技術を用いた電力伝送線路の試作開発

[対象類型] 機械制御

[特定ものづくり基盤技術との関連性] 機械制御

本事業への取組みの経緯・目的

経緯：2009年に、竹中工務店の技術研究所において、電界結合方式によって電力伝送が可能であることを実証できた。電力伝送方式には、接触、磁界、電磁波、電界の4方式しか存在しないが、電界方式のみ実用化されていない。(図1参照)

確かに、周波数の高い電源が必要になるとともに、電極材料が見つからない等の敷居の高さがあったが、昨今の電力用半導体技術の進歩や新しい電極形状を見つけることにより、これらの問題は克服されつつある。その後、基本回路の特許出願、電力伝送軸受、電力伝送レール、フリーポジション電力伝送パネルについて実証モデルを製作し、特許出願した。

さらに、磁界方式に比して、軽く、電磁波放射抑制が容易であるということが判ってきた。

目的：既存のリニア系、回転系の各種機器を電界結合方式に置き換えてゆくとともに、電界結合方式ならで

はの利用用途を開拓してゆく。特に、IoT性を持たせ、時代の要望を取込む。

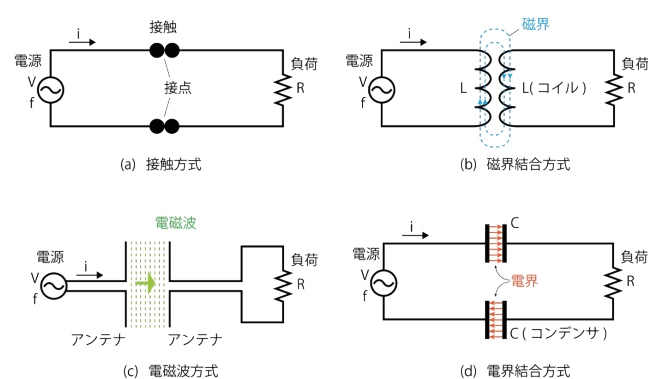


図1 電力伝送の四方式

実施内容

同軸線路を用いて、高周波送電(非接触送電)、通信送電、直流送電させることを狙ったが、非接触送電に伴う定在波の問題から次の対策を講じた。

(1)同軸線路の内導体を単位区間ごとに分割し、単位区間内での電圧の変動を抑えた。

(2)単位区間毎にインバータを設置した。

(3)同軸線路の外導体と直流給電線(1本)により直流を送電し、インバータや線路に沿わせて設置する各種機器へ給電する。

(4)同軸線路に漏洩同軸線路を並走させ、移動体及び任意地点に設置した機器との通信を可能にした。

このような構造を採用することにより、世界で初めて電界結合非接触電力伝送機能を有して長距離の移動が可能であるとともに、通信機能を有するリニア移動系のIoT(Internet of Things)が提案できた。

実際に製作した装置を図4に示す。移動体に電力伝送するとともに、映像データの伝送も可能になっている。

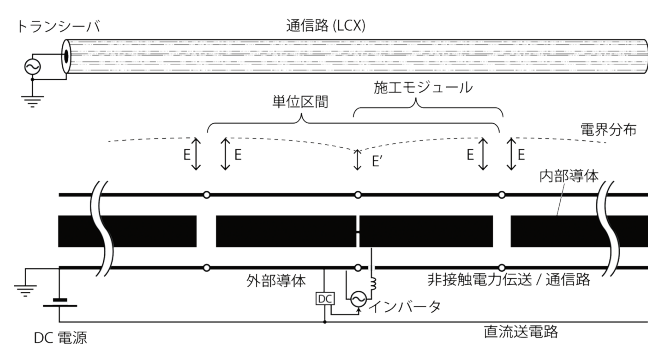


図2 リニア移動系IoT線路の構成図

事業実施の成果

本リニア移動系IoT要素が、Industry4.0に代表されるような、工場生産設備への展開が有望であることが判った。

現在、食品機械製造設備メーカーから依頼を受けて試作品の開発を進めている。

さらに、Industry4.0の代表的メーカーの製品について調査した結果、リニアモーターを用いて推進しているが、

きわめて高価なシステムになっている。さらに、移動体に対する電力伝送及び通信ができていないため、搬送物の固定ができていない。このため、搬送時の諸加工により搬送物が動いてしまうという問題を抱えている。本リニア移動系IoT要素は、価格も安くでき、移動体への電力供給と通信を可能にし、上記問題を克服できる。

[主な事業・業種]

製造業・電界結合電力
伝送機器製造販売

[得意分野]

非接触電力伝送・通信技術

所在地：[本社／事業実施場所]

〒270-1356 千葉県印西市小倉台3-1-8-106

TEL：[本社／事業実施場所] 090-4723-7849

FAX：[本社／事業実施場所] 0476-47-0438

E-mail：ubiqstation@river.ocn.ne.jp

設立：平成25年8月6日

代表者：代表取締役 原川健一

従業員数：5名

資本金：2,946万円

売上高：733万円(平成26年度)

さらに、開発に伴って、次の技術的な進歩を遂げている。
(1)漏洩同軸線路を介した通信の秘匿性向上 漏洩同軸線路を極薄金属膜の接合面が対向するように包み、この対向部にアンテナを挿入することにより、移動体に対しても通信が可能であるが、外部からの干渉を防げるものとした。これにより、システムの信頼性を高くすることが可能

になった(マルウェア対策)。

(2)電界結合の接合容量の増大が可能なフェザータッチ電極を考案した。

この方式を採用することにより、電磁波放射低減、ゴミが電極間に入ったときの対処性、低コスト性が実現できた。

今後の展望

本リニア移動系IoT要素は、Industry4.0で代表される工場生産設備に本格的に採用されるように、基本的機能要素を確実なものに仕上げてゆく。その後に、各種メーカーに採用を働きかけてゆく。

また、図3に示すように、送電部、移動体駆動部、通信部を非磁性チューブ内に収める。この非磁性チューブ内を走る内部移動体に永久磁石を載せる。非磁性チューブの外側を走る外部移動体にも磁石を載せて、磁氣的に結合して連動して動かせる。このようにすれば、完全防水型のリニア移動系IoT要素ができる。この防水型システムができれば、農業、酪農、水産業等へもIndustry4.0的な自動化システムを提供可能になる。さらに、介護システム(図5)、道路や橋の点検補修を可能にするインフラセンシングシステム(図6)にも展開してゆくことを考えている。

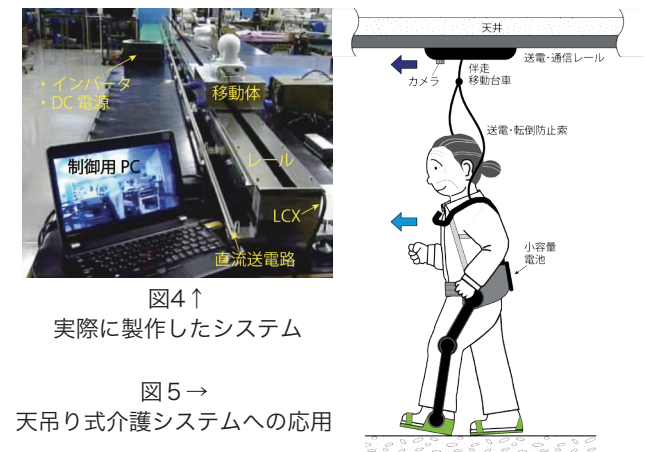


図4↑

実際に製作したシステム

図5→

天吊り式介護システムへの応用

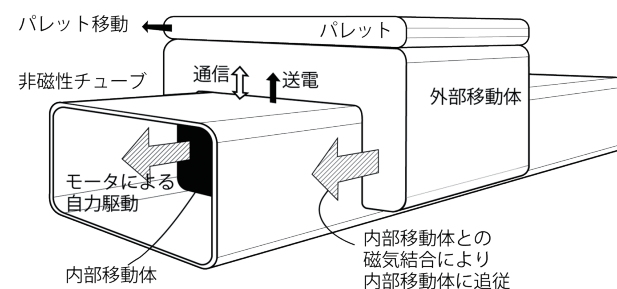


図3 Industry4.0を第一次産業にまで拡張可能な完全防水線路

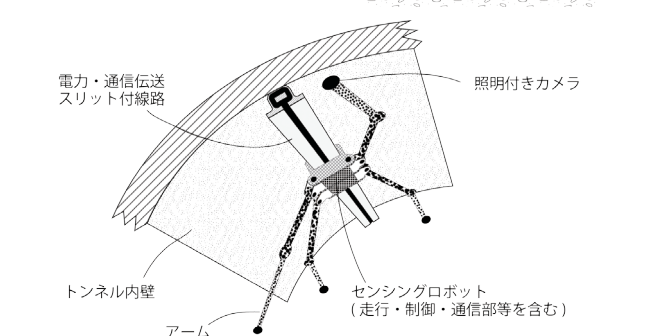


図6 インフラセンシング・保守システム

社長 原川 健一

会社設立から2年間は、基礎的研究及び特許出願に集中していました。第3期目からは、顧客に対する製品受託を開始しました。現時点で、順調に進んでおり、今後の市場開拓にも弾みがつくと思われます。

移動体との通信に使用できるものの、外部からの無線による妨害等に対応可能なシールドされた漏洩同軸線路を用いることにより、工場の生産設備を電磁的脅威、マルウェア等から防護することが可能になります。これにより、安定したコンピュータ制御、データ取得等が可能になり、ビッグデータを活用した次世代システムにもつながられます。このことに大きな可能性を感じています。

さらに、今後はリニア移動系IoT要素の一層の能力拡大を進めるとともに、電力伝送軸受けの開発も進めてゆき、市場開拓能力を高めてゆきます。