

無人化施工の方法

1. 建設機械のラジオコントロール

建設機械のラジオコントロール(テレコントロール)は、通常**429MHz**帯の特定省電力無線を使い、ラジコン装置の基本構成は 図 - 1 のようになっています。

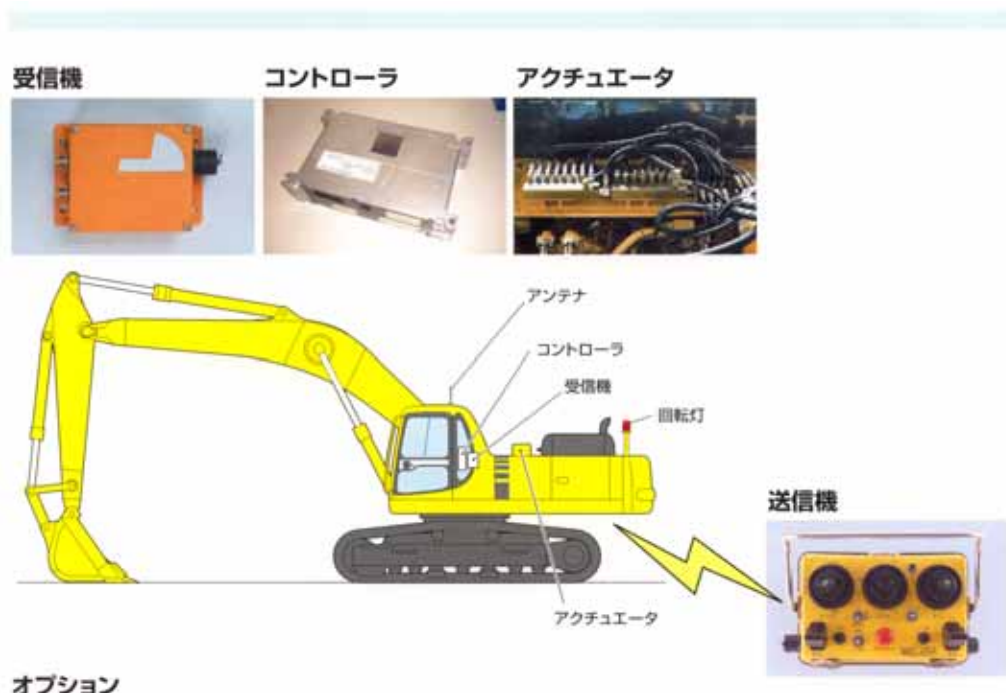


図 - 1 ラジコン装置の基本構成

ラジコンの操作可能範囲は、特定省電力無線局の出力が**10mmW**以下なので公称**100m**、条件が良ければ**300m**位でも電波は届きます。

しかし、作業対象がよく見えないと遠隔操作は難しいので、遠くの場合には映像が必要になります。

429MHz帯の特定省電力無線局は**40チャンネル**使えますので、同じ場所で複数台のラジコン建機を使うことができます。各ラジコン建機にはチャンネルが重ならないように割り当てが必要ですが、ラジコン装置には自動選局タイプのものもあり、その場合には割り当て方を工夫します。

多数のラジコン建機を使う場合は、電波障害、混信等の現地での実地試験が必要となります。

2. 基本的システム構成

2-1 近距離（50m以下）：目視による操作

目視による特定小電力429MHzを使ったラジコン操作



図 - 2 近距離の目視操作

目視で遠隔操作ができる場合は 図 - 2のような簡単な構成でラジコン操作が行えます。映像なしの目視による遠隔操作の可能距離は、大雑把な作業ほど距離を伸ばせますが、細かい作業になるほど近づくか映像が必要となります。



2-2 中距離（300m程度以下）：見通し良好

ラジコン操作は、特定小電力429MHzを使用

映像伝送は、50GHz簡易無線

映像伝送には、データ伝送用の**50GHz簡易無線**（NEC製PASOLINK50MM）の使用が一般的です。

指向性があるので、アンテナを相対指向させます。近距離の場合は、カセグレインアンテナ（1.5°40dB）を外しコニカルホーンアンテナ（17°20dB）だけで指向性を拡げます。

バックホウに搭載する場合は、アンテナを一定方向に向けさせるために、アンテナ架台を機械の旋回に逆転させる反旋回装置が必要です。また、車載カメラの雲台は耐震強化が必要です。



写真 - 1 PASOLINK 50MM

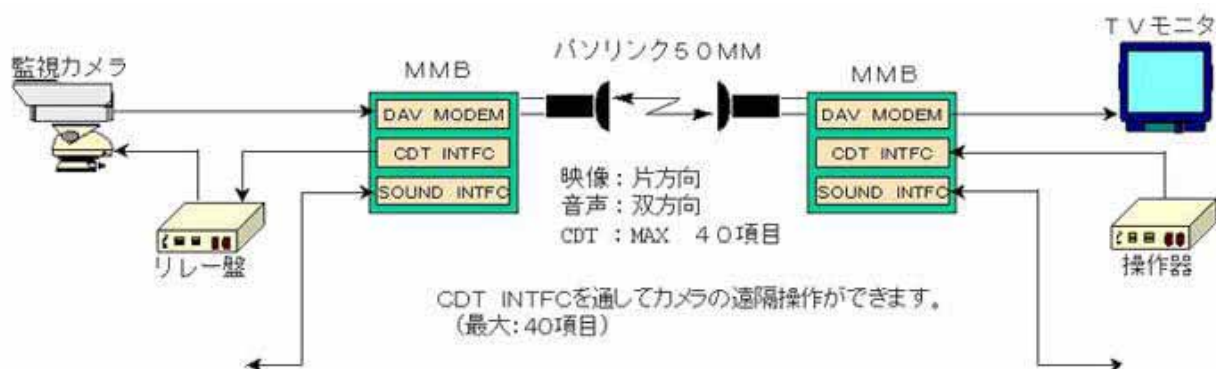


写真 - 2 操作室内

映像伝送に水平無指向50GHz簡易無線

水平無指向（オムニ）アンテナを使用すると、バックハウのアンテナ架台反旋回装置は不要となります。

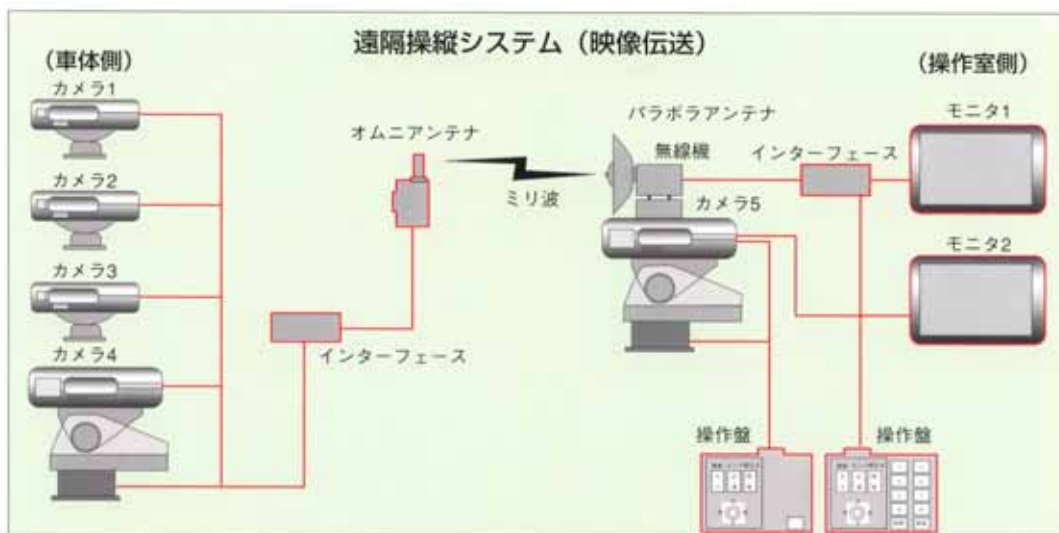


図 - 3 水平無指向50GHz簡易無線



写真 - 3 オムニアンテナ搭載

映像伝送に、2.4GHz小電力データ通信

無指向アンテナを使用するので、バック

ホウの反旋回装置は不要です。

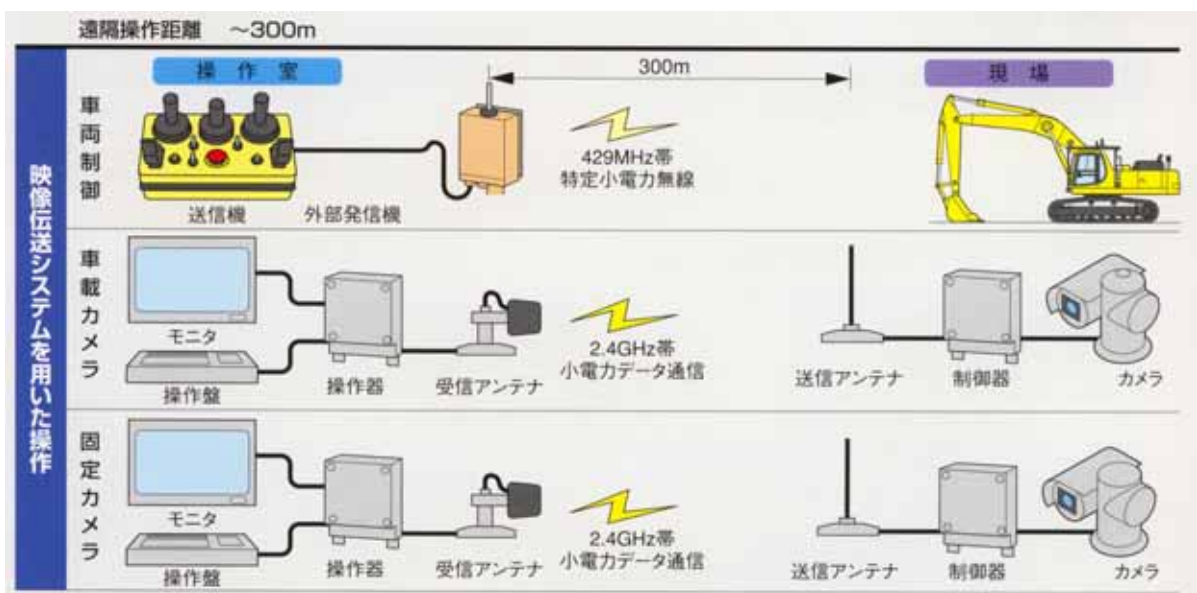


図 中距離電送システム構成

2-3 遠距離（～2 km程度）

ラジコン、映像伝送共に50GHzパソリンク中継

送受信機双方にカセグレインアンテナを装着し、指向性を絞り利得を稼ぎ（ 17° 20dB 1.5° 40dB）、伝送距離を延ばします。

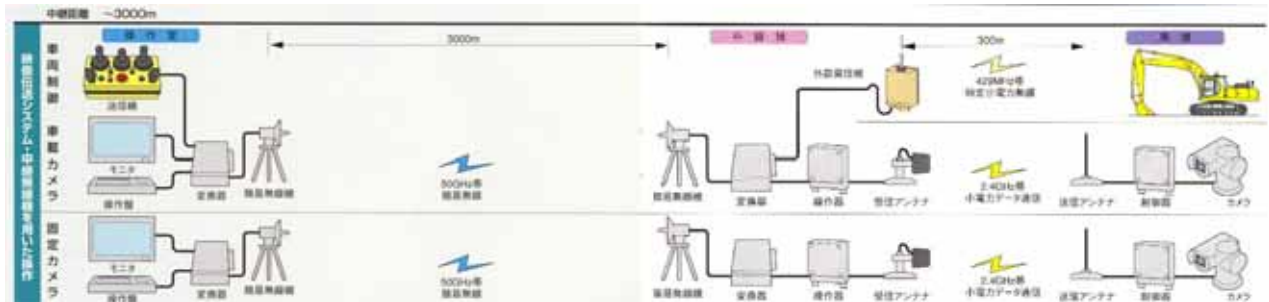
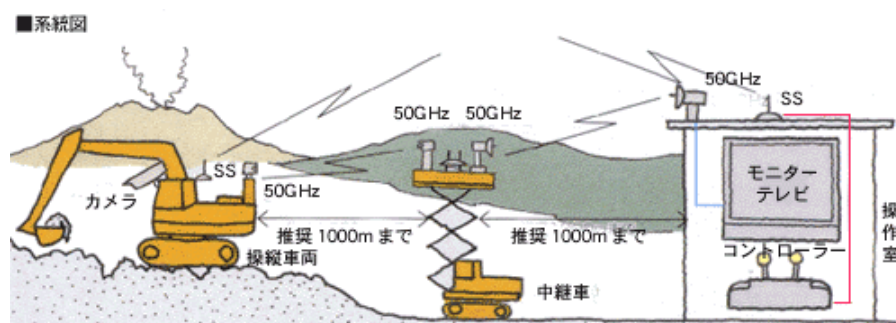


図 遠距離電送システム構成

中継機の例

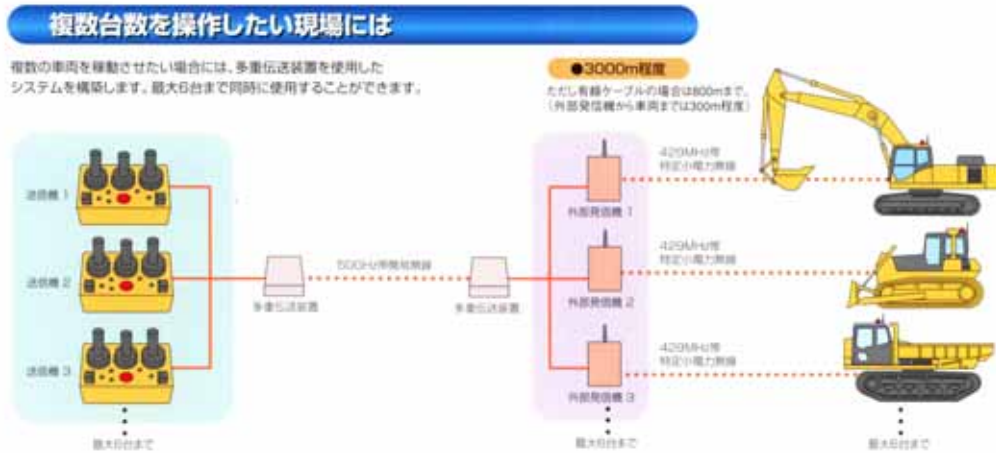


写真 - 4 中継機の例



2-4 複数台の操作

複数のラジコン建機を操作したい場合は、多重伝送装置（Max.6台）を使用します。電波中継は50GHz帯簡易無線で行います。



2-5 有線中継

コントローラとアンテナ間を有線で延長することができます。

複数のラジコン建機を操作したい場合は、多重伝送装置（Max.6台）でケーブルを延し、中継地から429MHz（特小）で発信します。

パソリンクで見通しがきかない場合やケーブル設置が可能な場合等、ケーブル設置が有利な場合に適用します。800m以上の場合は、光ファイバケーブルを使用しますと10kmまでの延長が可能です。

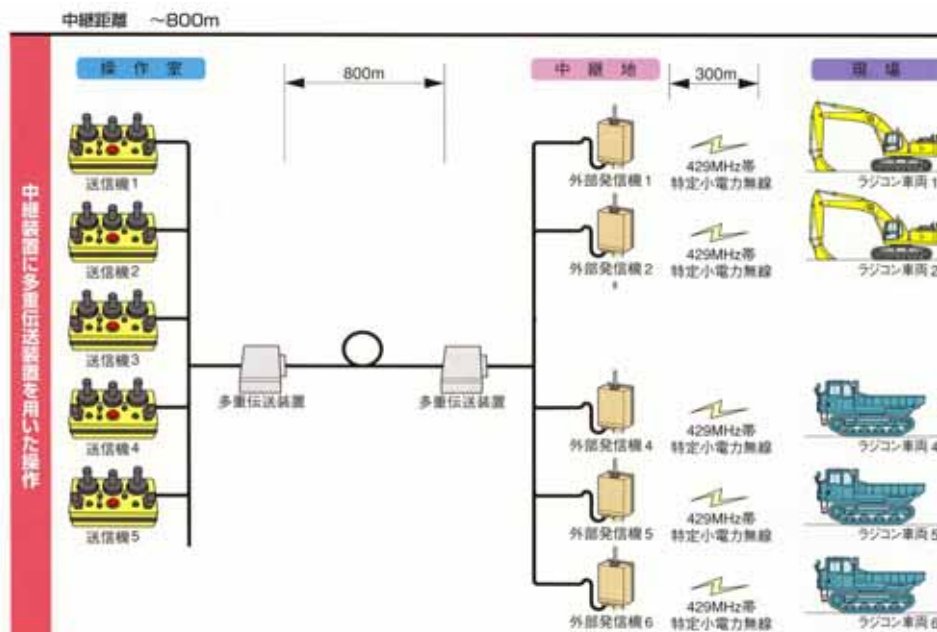


図-4 有線中継のシステム構成

掘削運搬構成例：

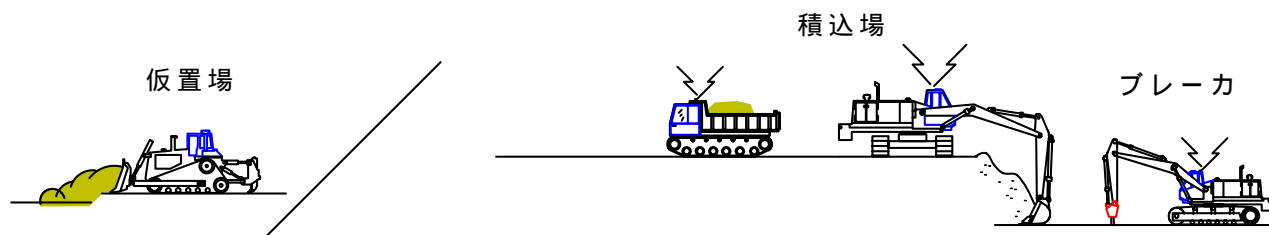


図-1 クローラダンプで運搬

岩 掘 削： 0.8m³ RCバックホウ（ブレーカ付）

掘削・積込： 1.4m³ RCバックホウ

運 搬： 10t RCクローラダンプ

20t RCキャリオールダンプ

77t ダンプトラック

敷 均： 16 t 級ブルドーザ

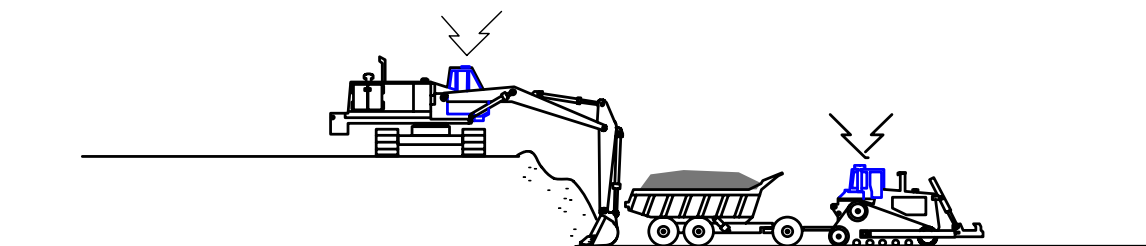


図-2 キャリオールダンプで運搬の場合



写真 - 5 キャリオールダンプ

盛立工（土砂、RCC、LUC）

敷均

ブルドーザ



転圧

振動ローラ



ブロック積み



特殊な把持装置でブロックを掴みます。

お問い合わせ先：

山崎建設株式会社

各支店、各営業所

本社 技術部