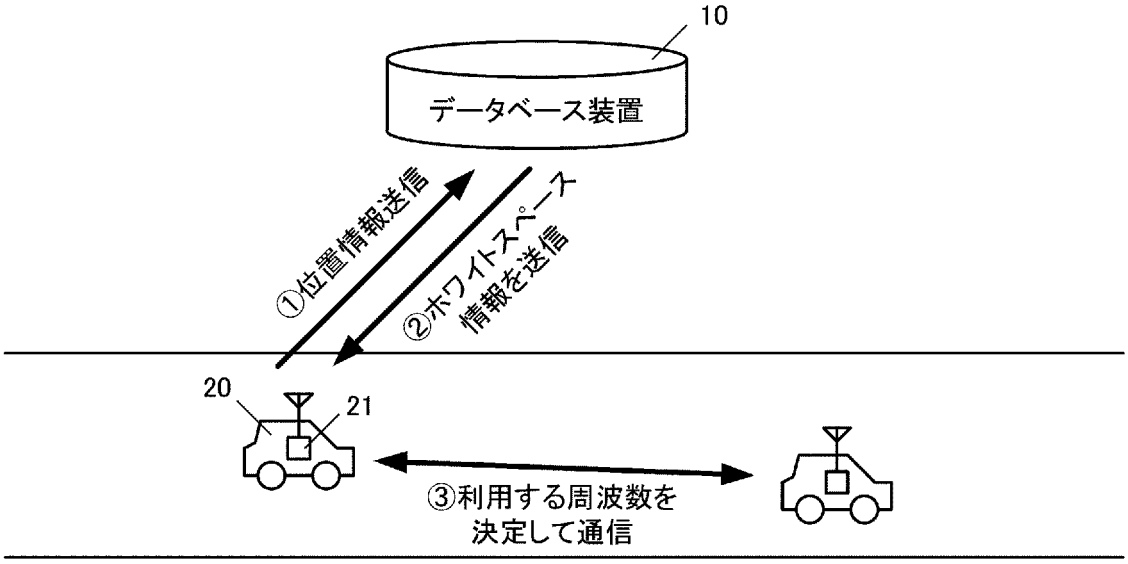
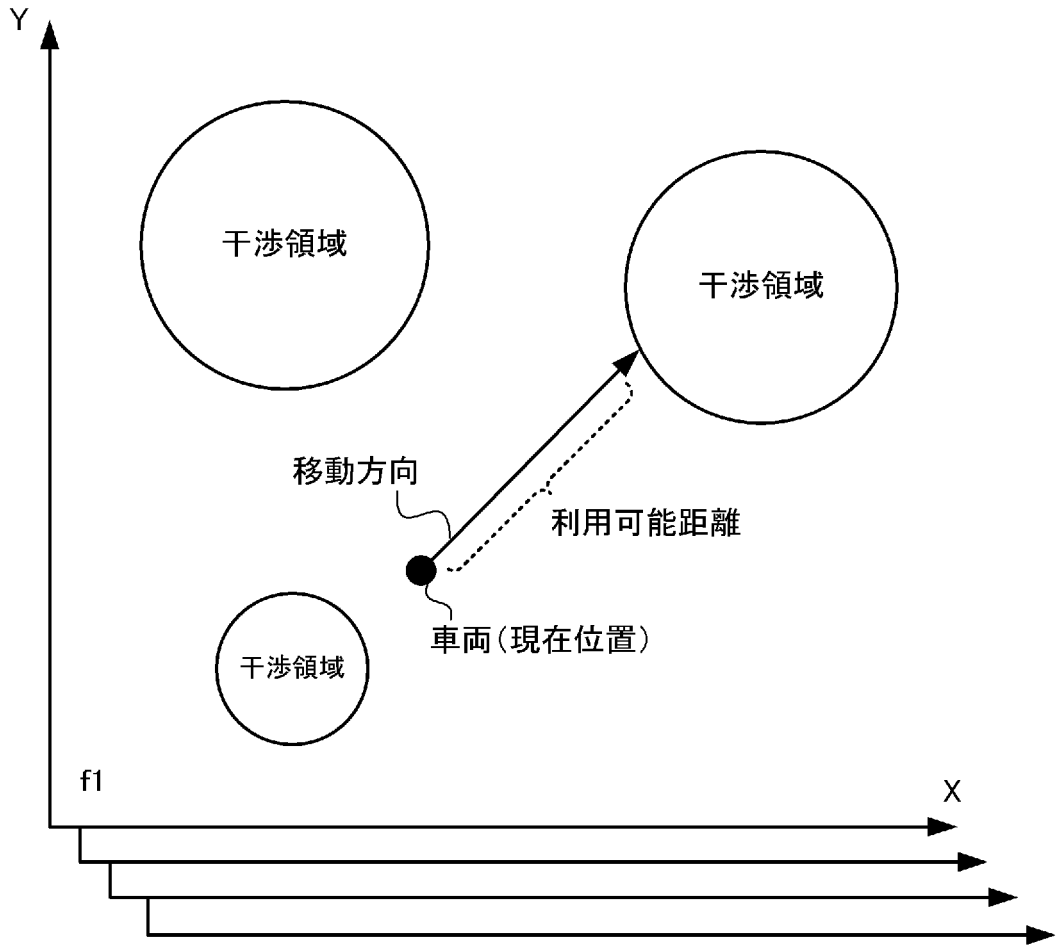
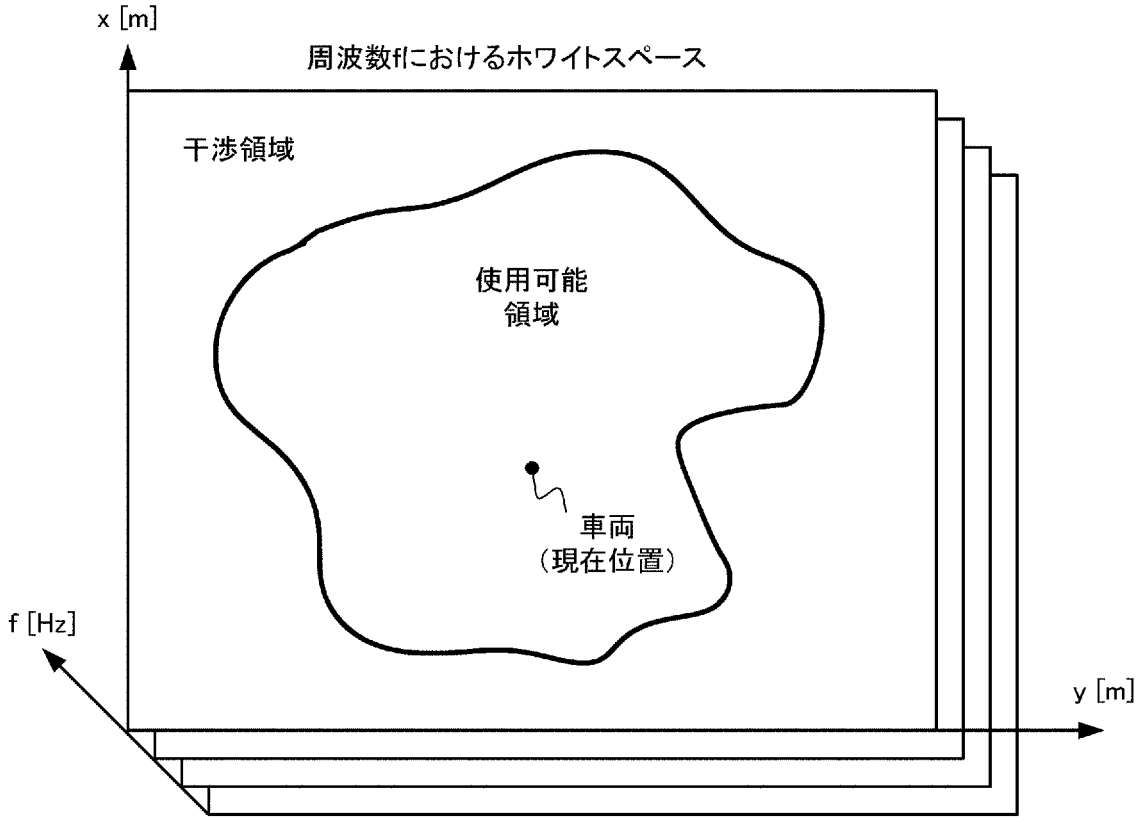
[図1]


10
データベース装置
①位置情報送信
②ホワイトスペース
情報を送信
20
21
③利用する周波数を
決定して通信

[図2]

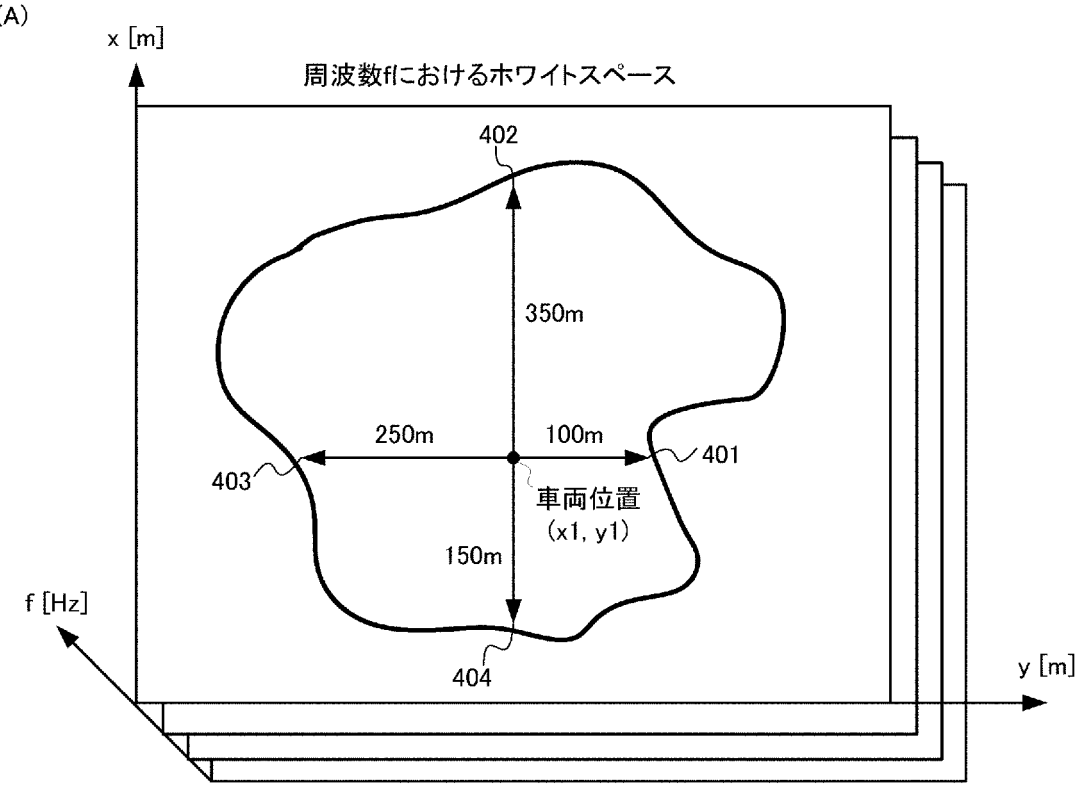

Y
干渉領域
干渉領域
移動方向
利用可能距離
車両（現在位置）
干渉領域
f1
X

[図3]

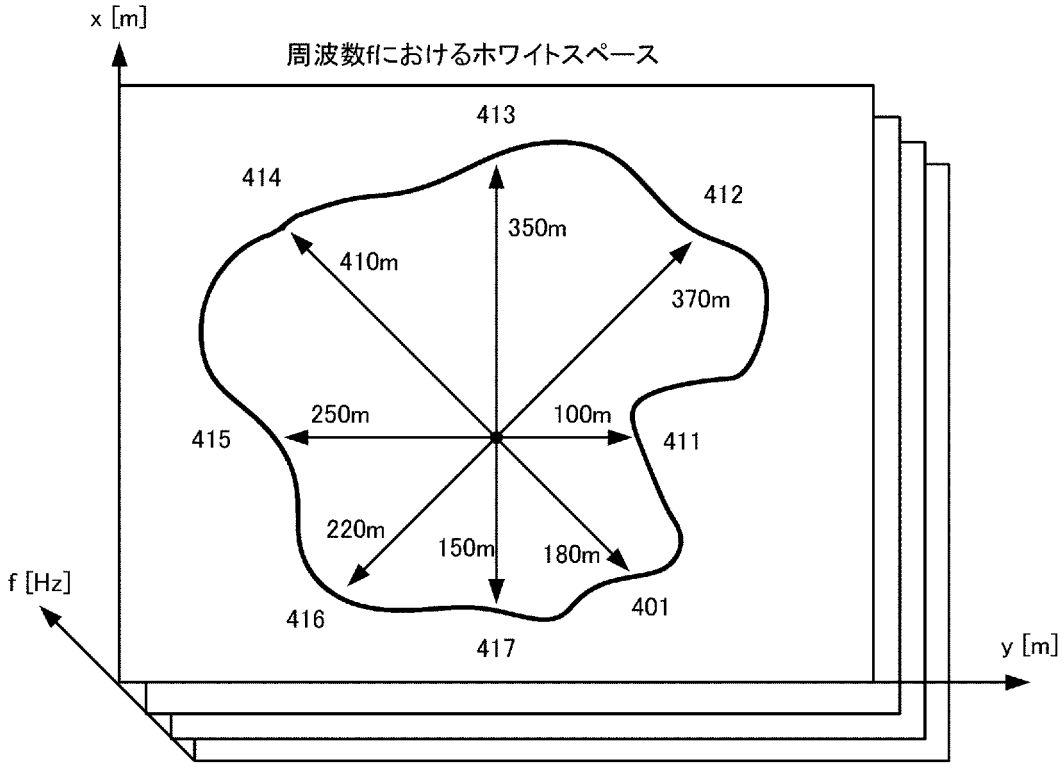


[図4]

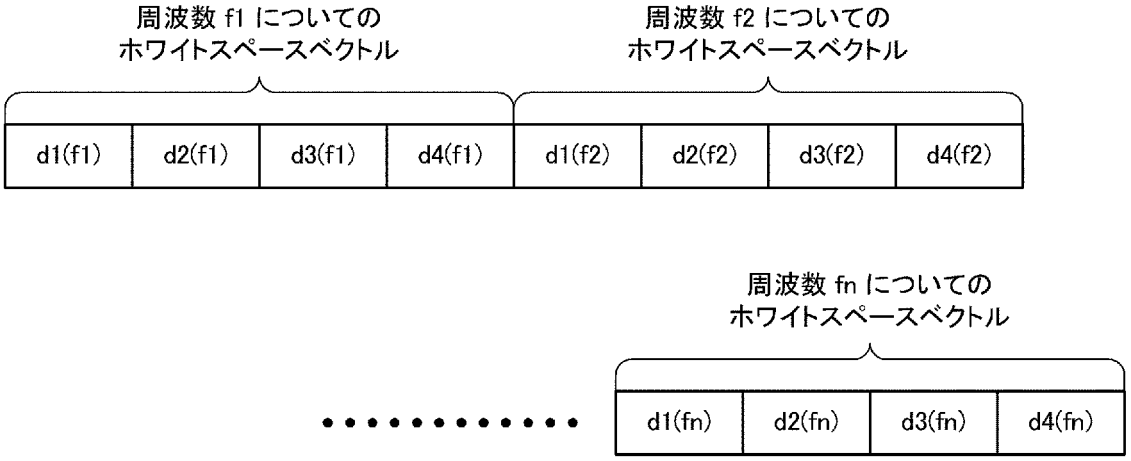
(A)


x [m]
周波数fiにおけるホワイトスペース
402
350m
250m
100m
401
403
車両位置
(x1, y1)
150m
404
f [Hz]
y [m]

(B)

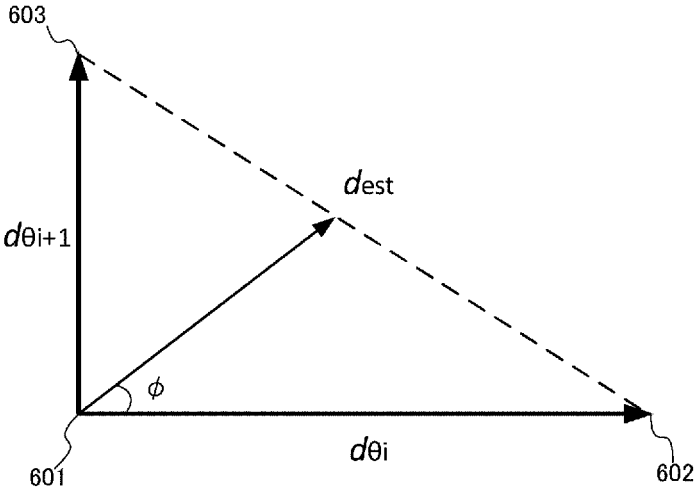

x [m]
周波数fiにおけるホワイトスペース
413
414
412
350m
410m
370m
250m
100m
415
411
220m
150m
180m
416
401
417
f [Hz]
y [m]

[図5]

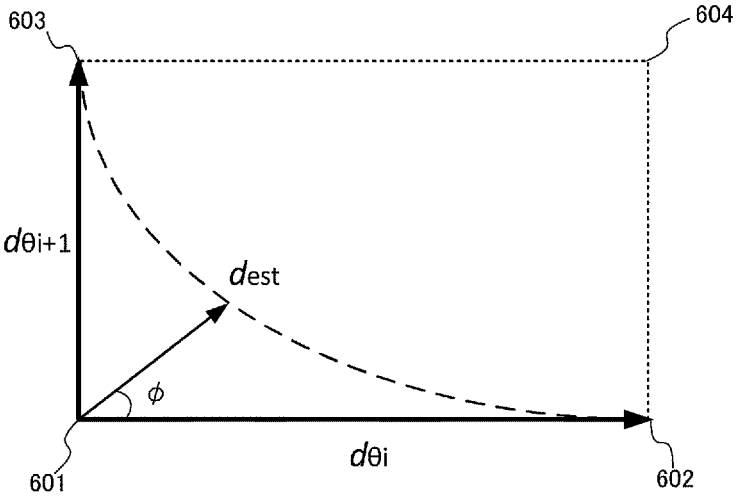

周波数 f1 についての
ホワイトスペースベクトル
周波数 f2 についての
ホワイトスペースベクトル
d1(f1)
d2(f1)
d3(f1)
d4(f1)
d1(f2)
d2(f2)
d3(f2)
d4(f2)
周波数 fn についての
ホワイトスペースベクトル
d1(fn)
d2(fn)
d3(fn)
d4(fn)

[図6]

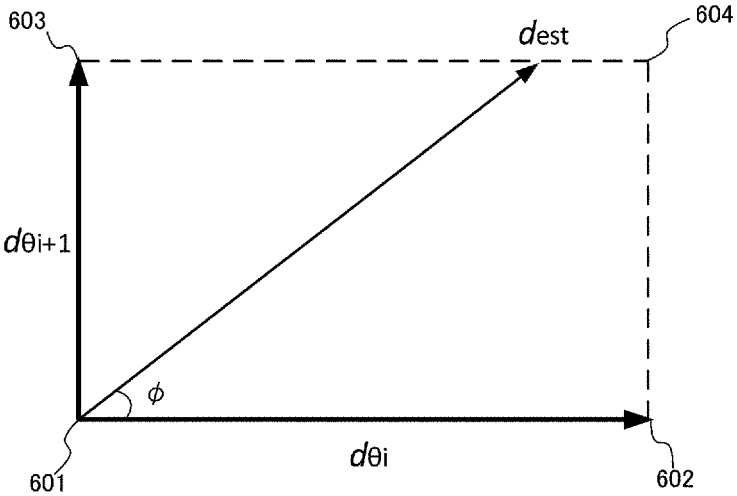
(A) 三角補間



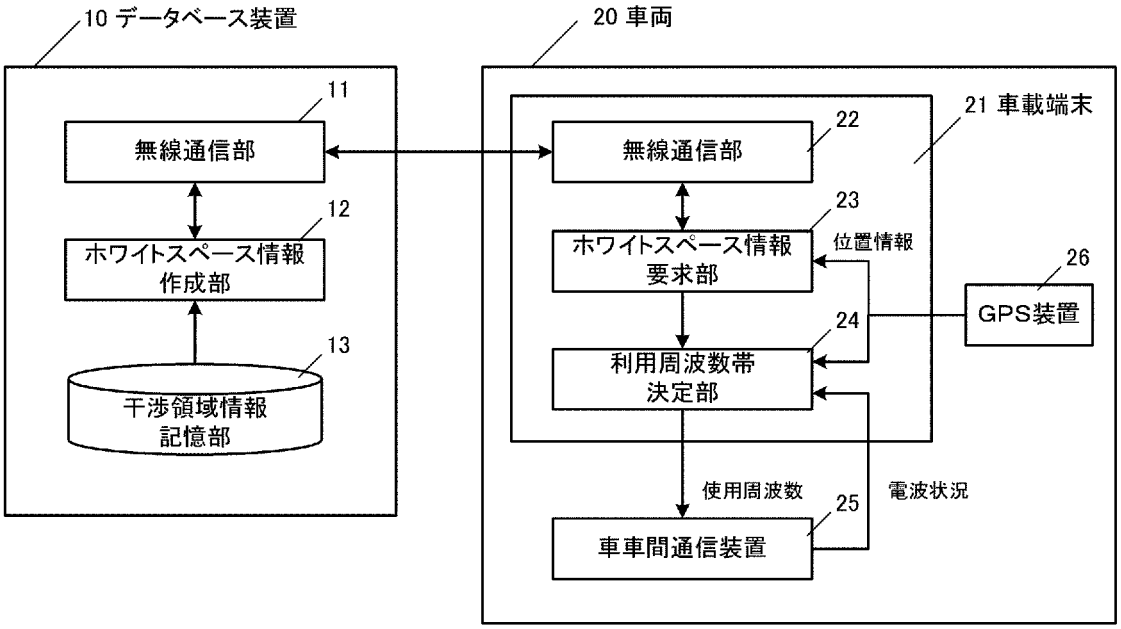
(B) 楕円補間



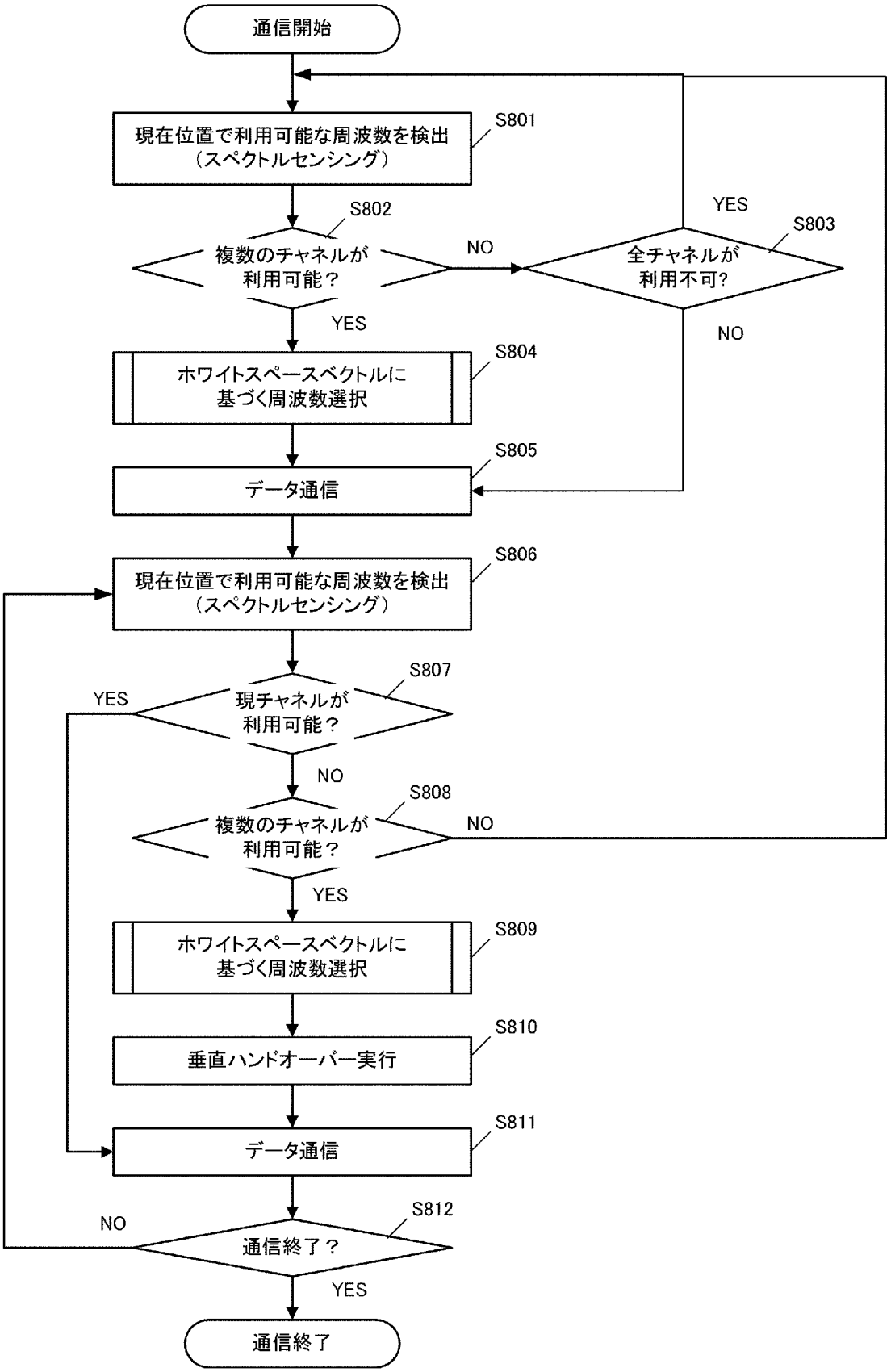
(C) 矩形補間



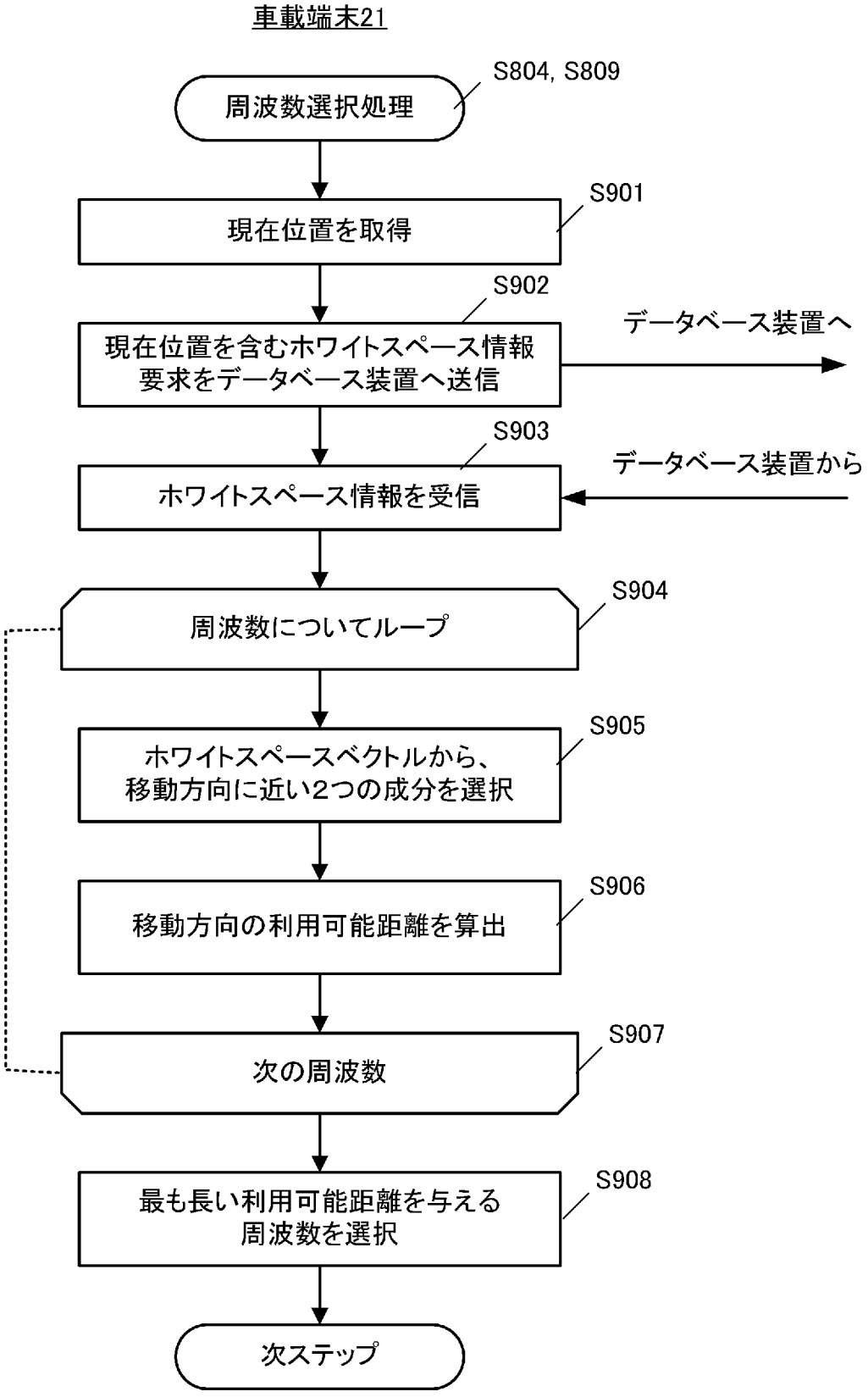
[図7]


10 データベース装置
11
無線通信部
12
ホワイトスペース情報
作成部
13
干渉領域情報
記憶部
20 車両
21 車載端末
22
無線通信部
23
ホワイトスペース情報
要求部
位置情報
26
GPS装置
24
利用周波数帯
決定部
使用周波数
電波状況
25
車車間通信装置

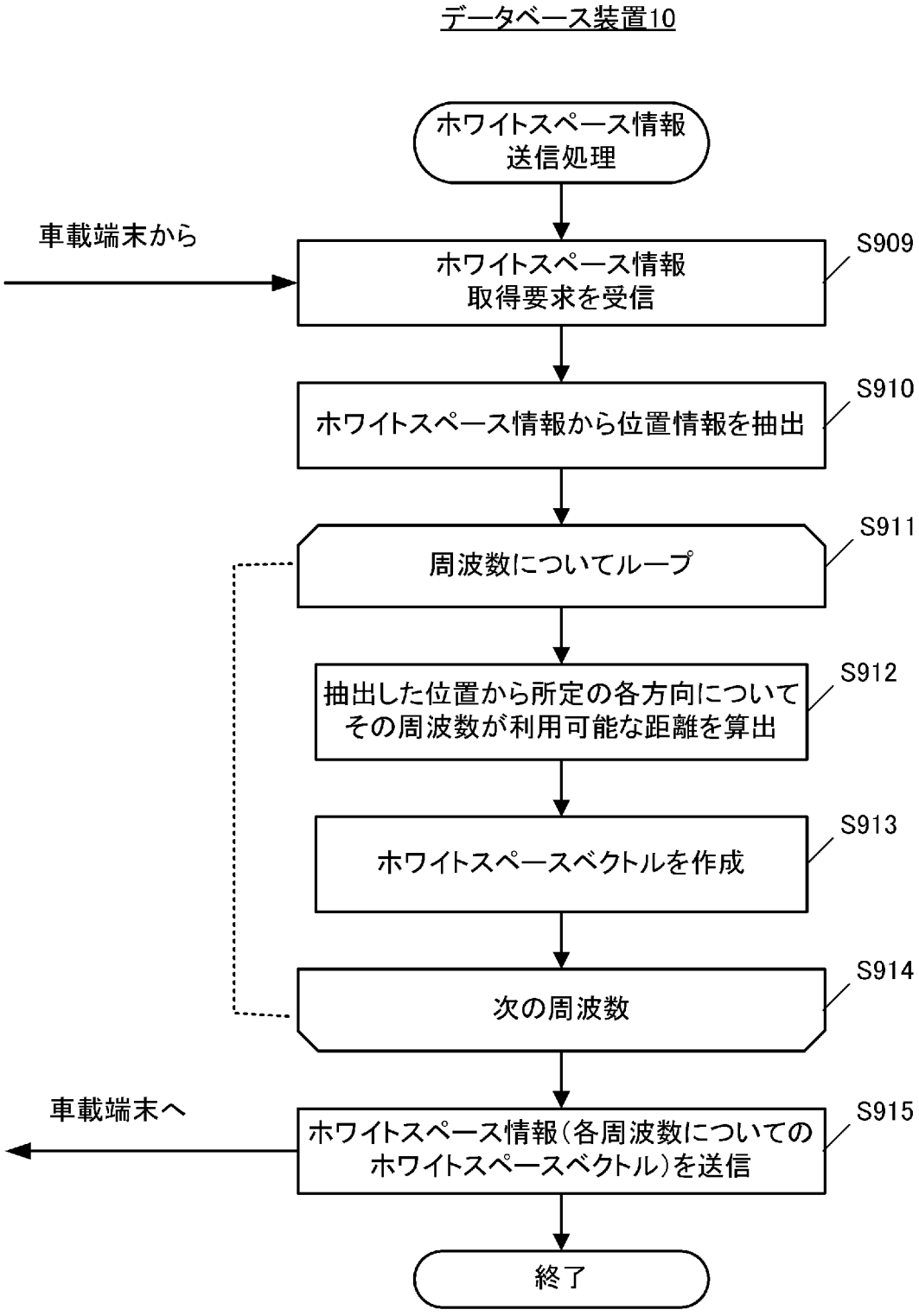
[図8]


通信開始
現在位置で利用可能な周波数を検出
（スペクトルセンシング）
S801
S802
複数のチャネルが
利用可能？
NO
全チャネルが
利用不可?
S803
YES
YES
NO
ホワイトスペースベクトルに
基づく周波数選択
S804
データ通信
S805
現在位置で利用可能な周波数を検出
（スペクトルセンシング）
S806
現チャネルが
利用可能？
S807
YES
NO
複数のチャネルが
利用可能？
S808
NO
YES
ホワイトスペースベクトルに
基づく周波数選択
S809
垂直ハンドオーバー実行
S810
データ通信
S811
通信終了？
S812
NO
YES
通信終了

[図9A]

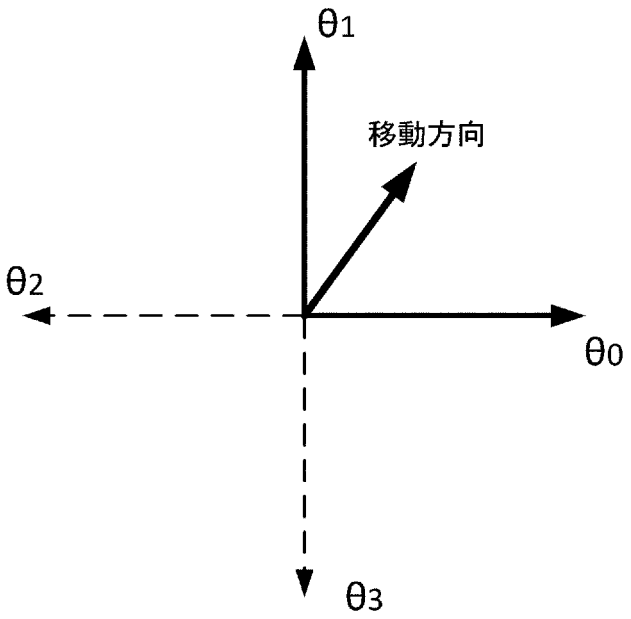

車載端末21
周波数選択処理
S804, S809
現在位置を取得
S901
現在位置を含むホワイトスペース情報
要求をデータベース装置へ送信
S902
データベース装置へ
ホワイトスペース情報を受信
S903
データベース装置から
周波数についてループ
S904
ホワイトスペースベクトルから、
移動方向に近い2つの成分を選択
S905
移動方向の利用可能距離を算出
S906
次の周波数
S907
最も長い利用可能距離を与える
周波数を選択
S908
次ステップ

[図9B]

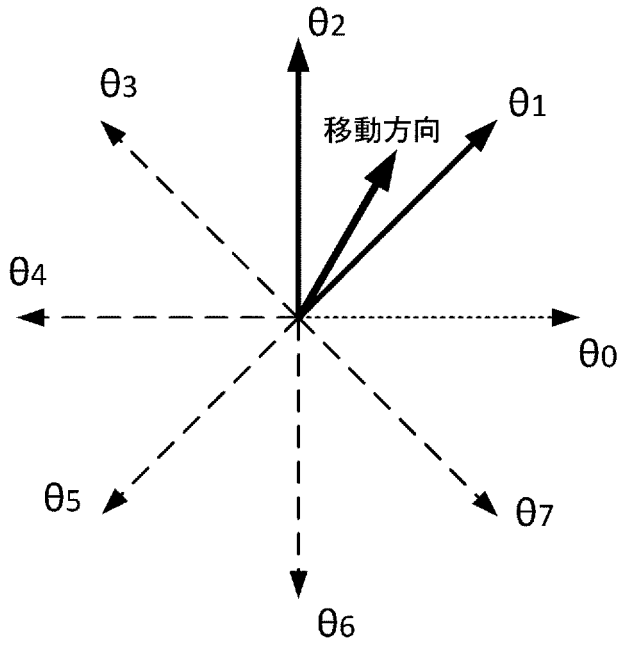

データベース装置10
ホワイトスペース情報
送信処理
車載端末から
ホワイトスペース情報
取得要求を受信
S909
ホワイトスペース情報から位置情報を抽出
S910
周波数についてループ
S911
抽出した位置から所定の各方向について
その周波数が利用可能な距離を算出
S912
ホワイトスペースベクトルを作成
S913
次の周波数
S914
車載端末へ
ホワイトスペース情報(各周波数についての
ホワイトスペースベクトル)を送信
S915
終了

[図10]

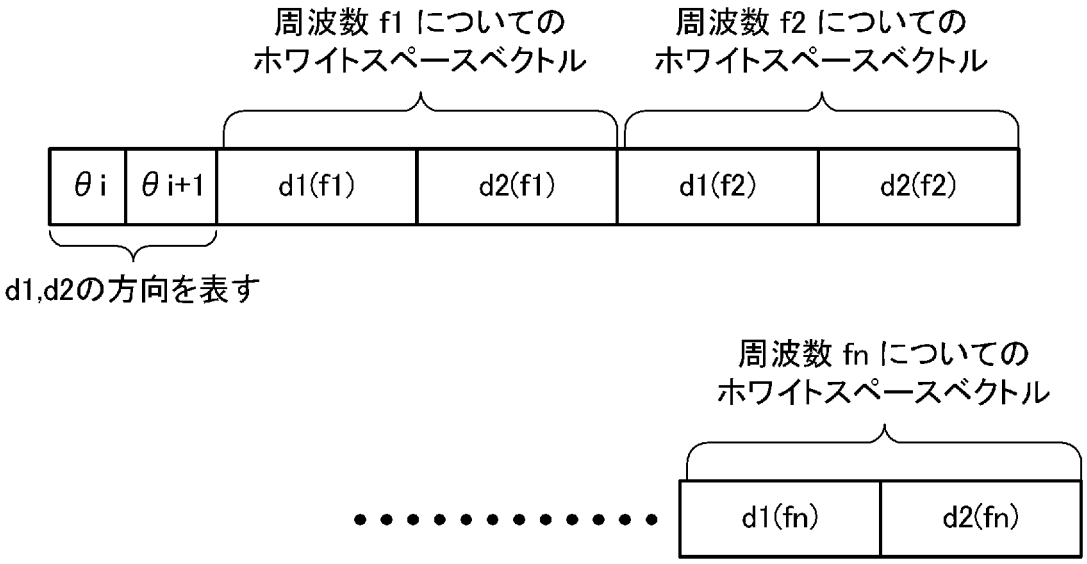
(A)



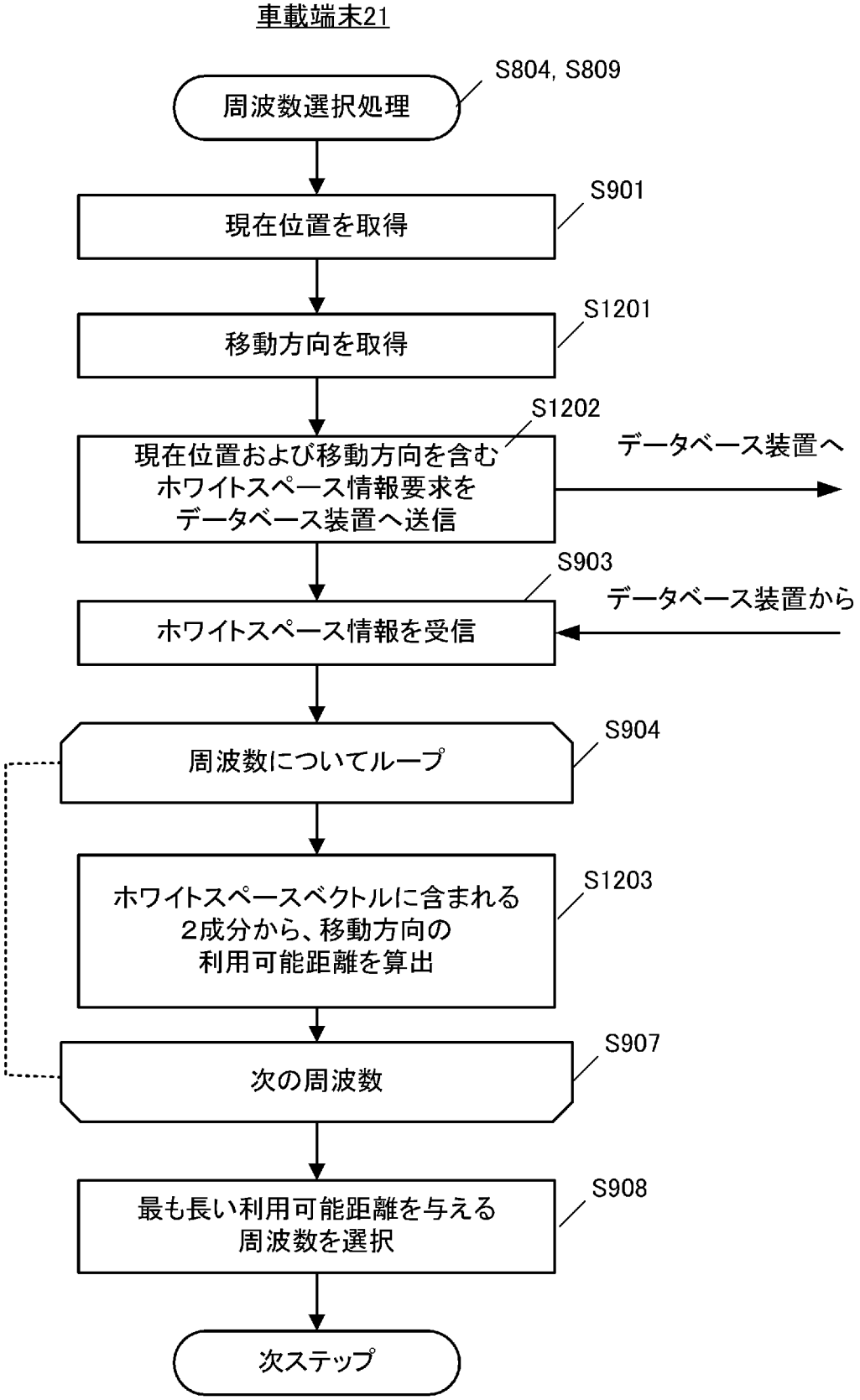
(B)



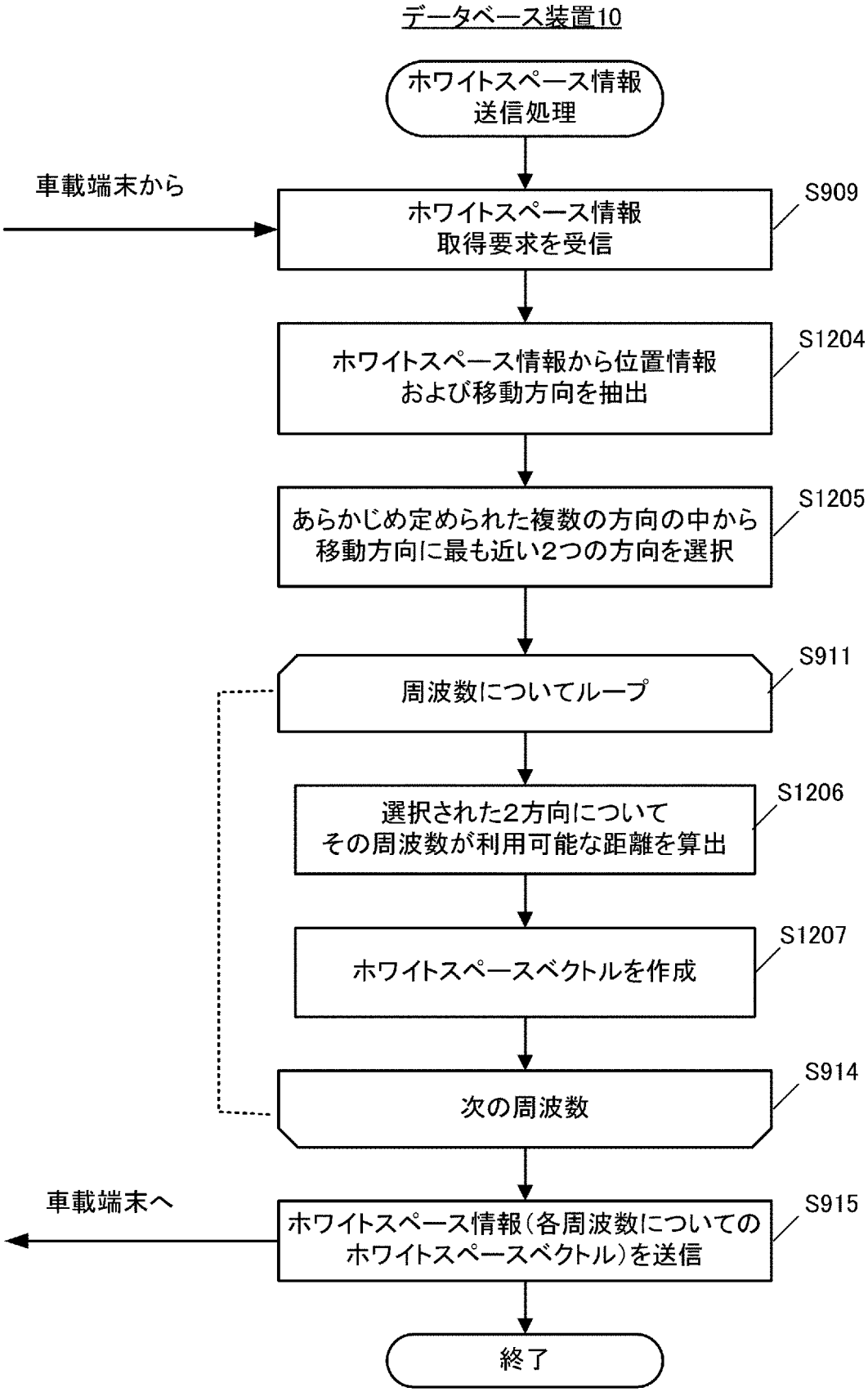
[図11]


周波数 f1 についての
ホワイトスペースベクトル
周波数 f2 についての
ホワイトスペースベクトル
θ i
θ i+1
d1(f1)
d2(f1)
d1(f2)
d2(f2)
d1,d2の方向を表す
周波数 fn についての
ホワイトスペースベクトル
d1(fn)
d2(fn)

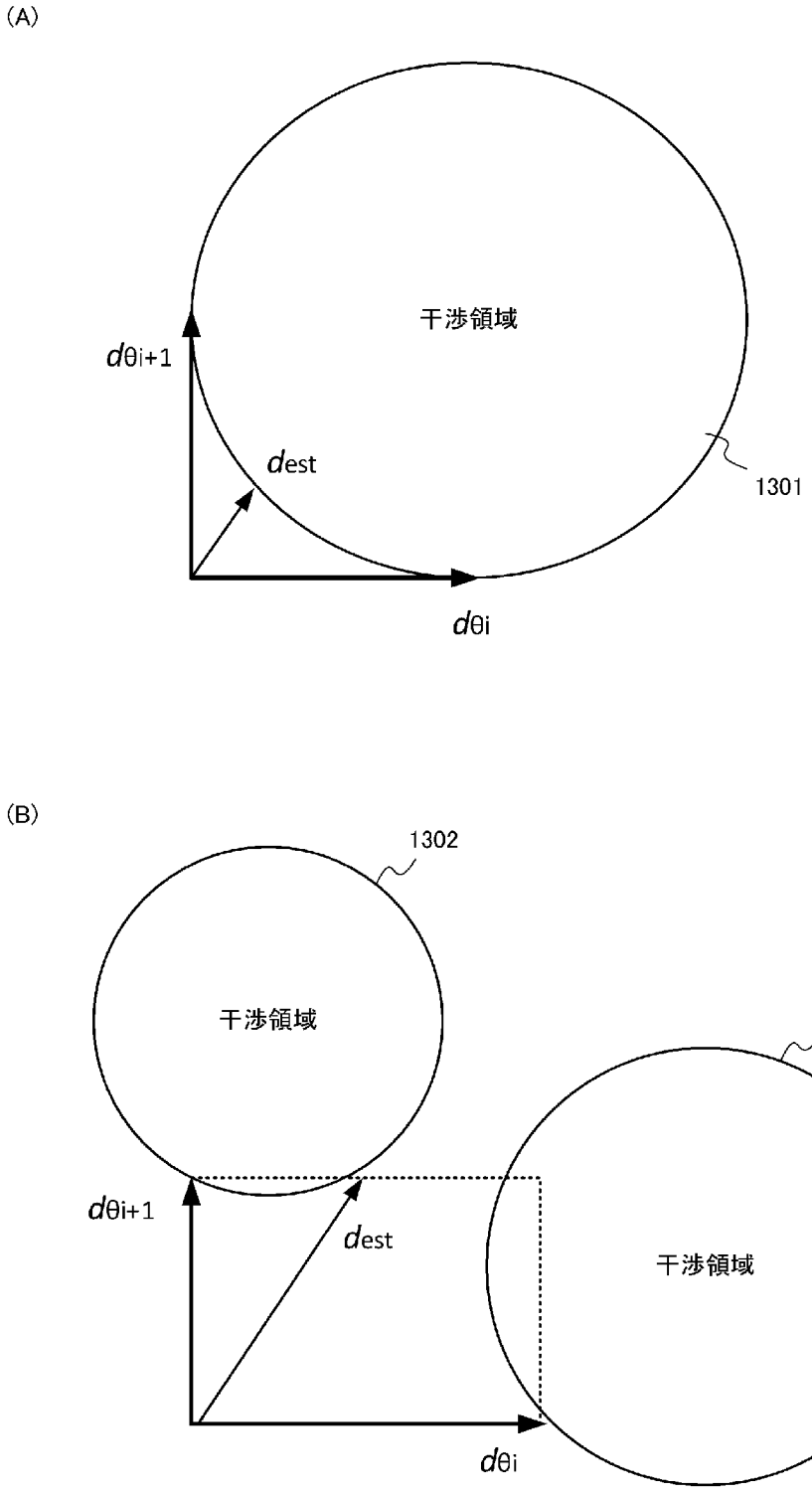
[図12A]


車載端末21
周波数選択処理
S804, S809
現在位置を取得
S901
移動方向を取得
S1201
現在位置および移動方向を含む
ホワイトスペース情報要求を
データベース装置へ送信
S1202
データベース装置へ
ホワイトスペース情報を受信
S903
データベース装置から
周波数についてループ
S904
ホワイトスペースベクトルに含まれる
2成分から、移動方向の
利用可能距離を算出
S1203
次の周波数
S907
最も長い利用可能距離を与える
周波数を選択
S908
次ステップ

[図12B]

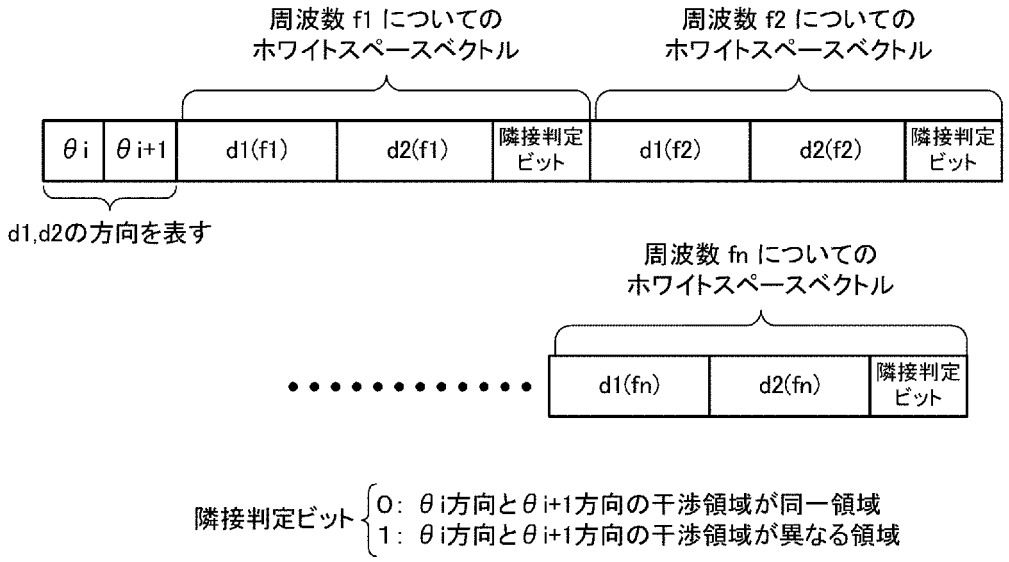

データベース装置10
ホワイトスペース情報
送信処理
車載端末から
ホワイトスペース情報
取得要求を受信
S909
ホワイトスペース情報から位置情報
および移動方向を抽出
S1204
あらかじめ定められた複数の方向の中から
移動方向に最も近い2つの方向を選択
S1205
周波数についてループ
S911
選択された2方向について
その周波数が利用可能な距離を算出
S1206
ホワイトスペースベクトルを作成
S1207
次の周波数
S914
車載端末へ
ホワイトスペース情報(各周波数についての
ホワイトスペースベクトル)を送信
S915
終了

[図13]

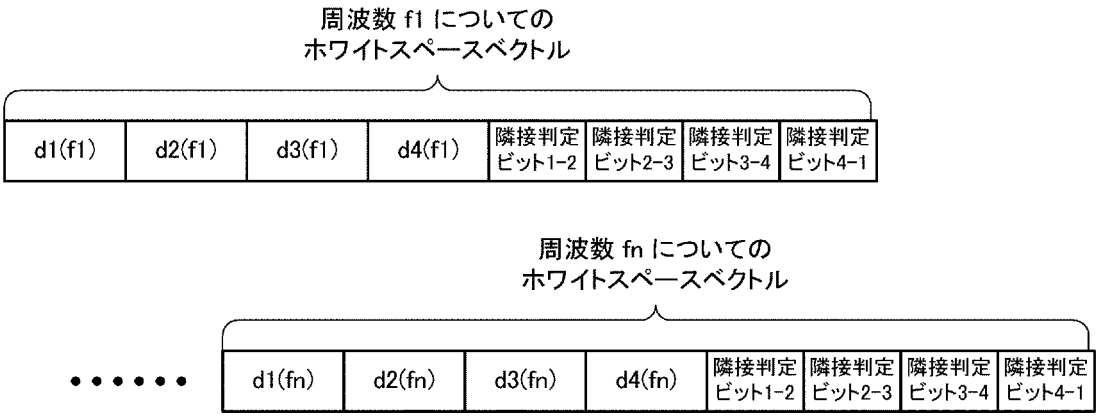


[図14]

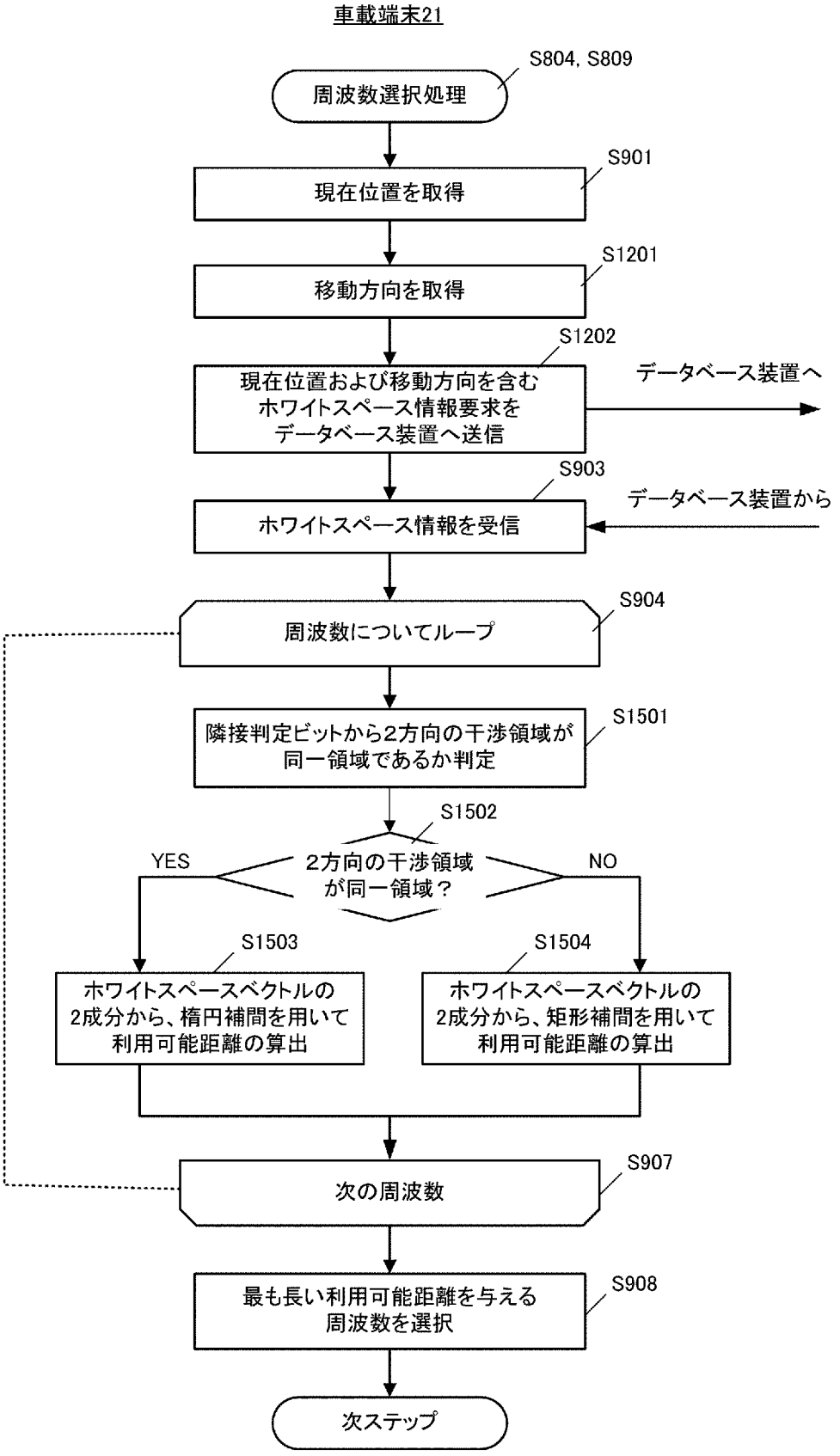
(A)


周波数 f1 についての
ホワイトスペースベクトル
周波数 f2 についての
ホワイトスペースベクトル
θ i
θ i+1
d1(f1)
d2(f1)
隣接判定
ビット
d1(f2)
d2(f2)
隣接判定
ビット
d1,d2の方向を表す
周波数 fn についての
ホワイトスペースベクトル
d1(fn)
d2(fn)
隣接判定
ビット
隣接判定ビット
0: θ i方向とθ i+1方向の干渉領域が同一領域
1: θ i方向とθ i+1方向の干渉領域が異なる領域

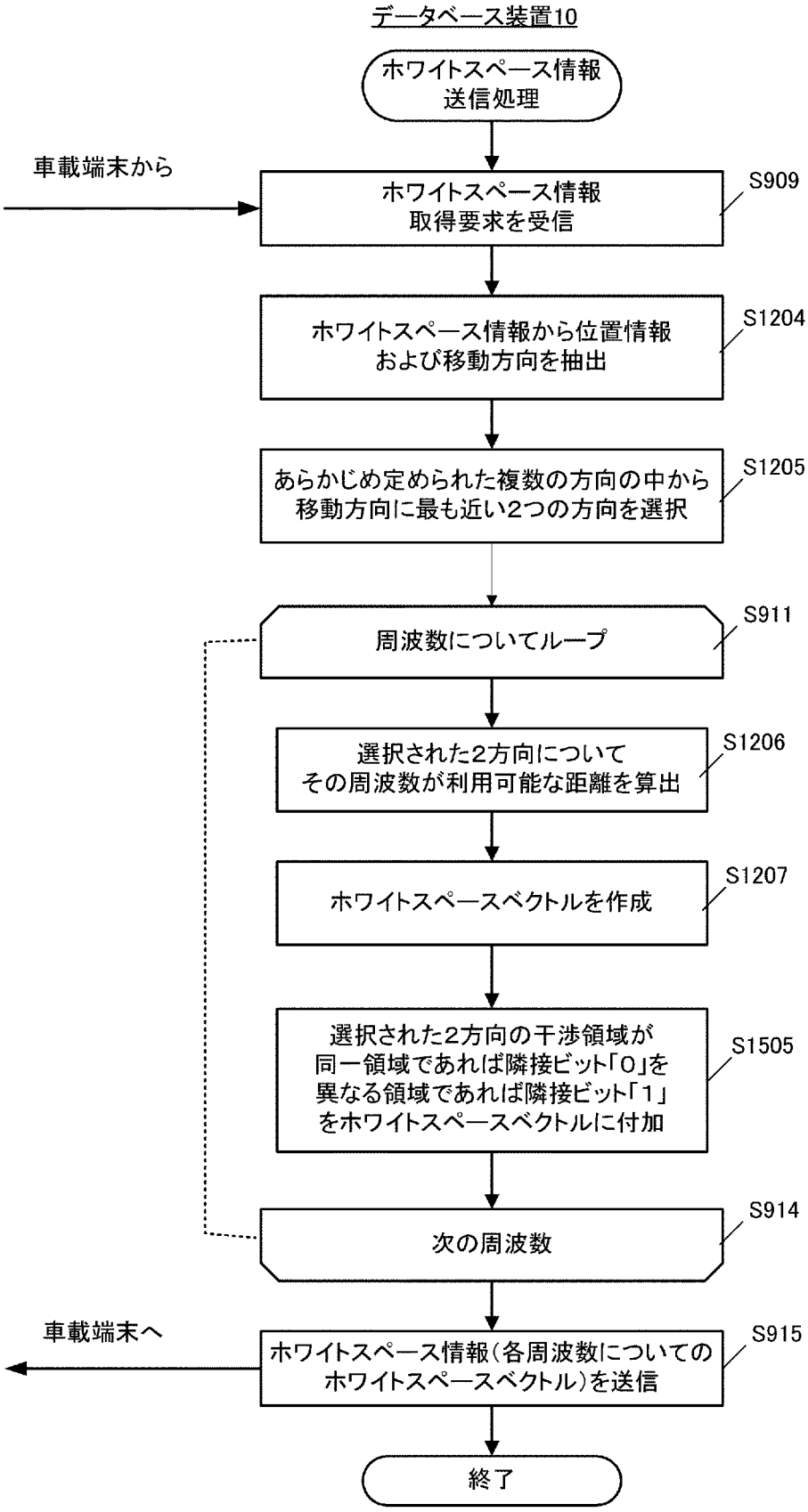
(B)


周波数 f1 についての
ホワイトスペースベクトル
d1(f1)
d2(f1)
d3(f1)
d4(f1)
隣接判定
ビット1-2
隣接判定
ビット2-3
隣接判定
ビット3-4
隣接判定
ビット4-1
周波数 fn についての
ホワイトスペースベクトル
d1(fn)
d2(fn)
d3(fn)
d4(fn)
隣接判定
ビット1-2
隣接判定
ビット2-3
隣接判定
ビット3-4
隣接判定
ビット4-1

[図15A]

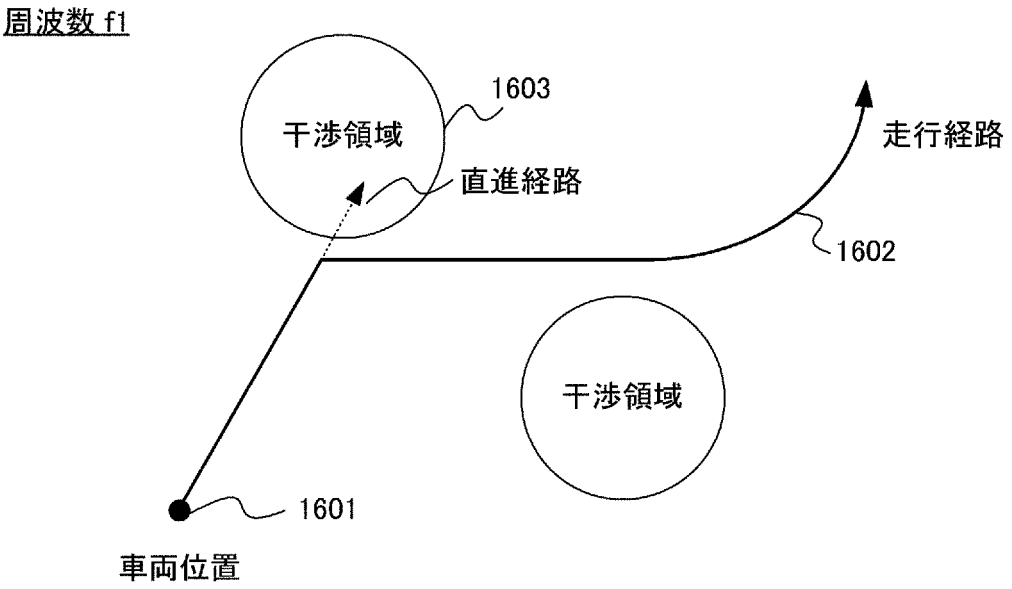

車載端末21
S804, S809
周波数選択処理
S901
現在位置を取得
S1201
移動方向を取得
S1202
現在位置および移動方向を含む
ホワイトスペース情報要求を
データベース装置へ送信
データベース装置へ
S903
データベース装置から
ホワイトスペース情報を受信
S904
周波数についてループ
S1501
隣接判定ビットから2方向の干渉領域が
同一領域であるか判定
S1502
2方向の干渉領域
が同一領域？
YES
NO
S1503
ホワイトスペースベクトルの
2成分から、楕円補間を用いて
利用可能距離の算出
S1504
ホワイトスペースベクトルの
2成分から、矩形補間を用いて
利用可能距離の算出
S907
次の周波数
S908
最も長い利用可能距離を与える
周波数を選択
次ステップ

[図15B]

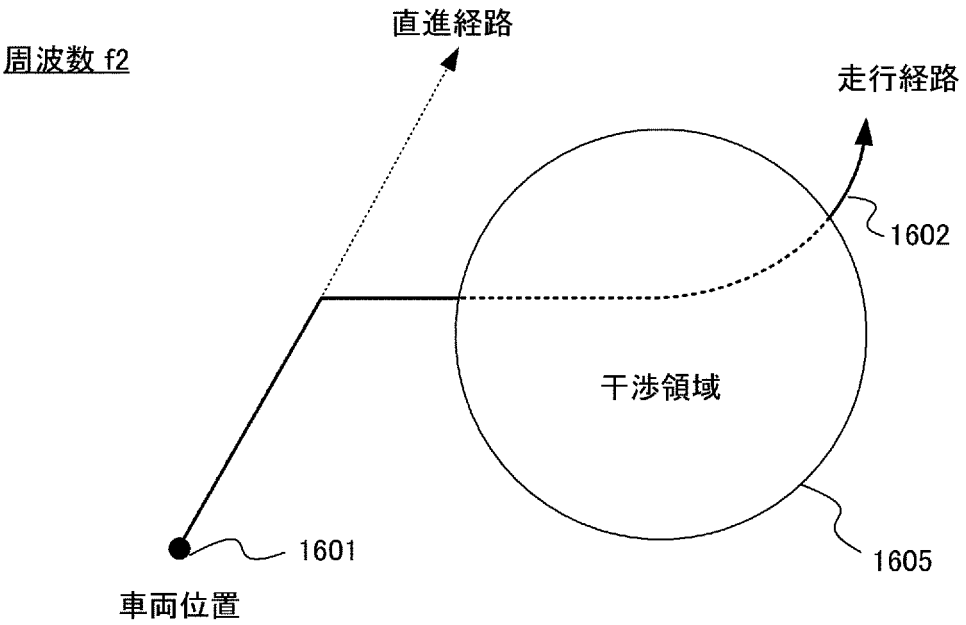

データベース装置10
ホワイトスペース情報
送信処理
車載端末から
ホワイトスペース情報
取得要求を受信
S909
ホワイトスペース情報から位置情報
および移動方向を抽出
S1204
あらかじめ定められた複数の方向の中から
移動方向に最も近い2つの方向を選択
S1205
周波数についてループ
S911
選択された2方向について
その周波数が利用可能な距離を算出
S1206
ホワイトスペースベクトルを作成
S1207
選択された2方向の干渉領域が
同一領域であれば隣接ビット「0」を
異なる領域であれば隣接ビット「1」
をホワイトスペースベクトルに付加
S1505
次の周波数
S914
車載端末へ
ホワイトスペース情報（各周波数についての
ホワイトスペースベクトル）を送信
S915
終了

[図16]

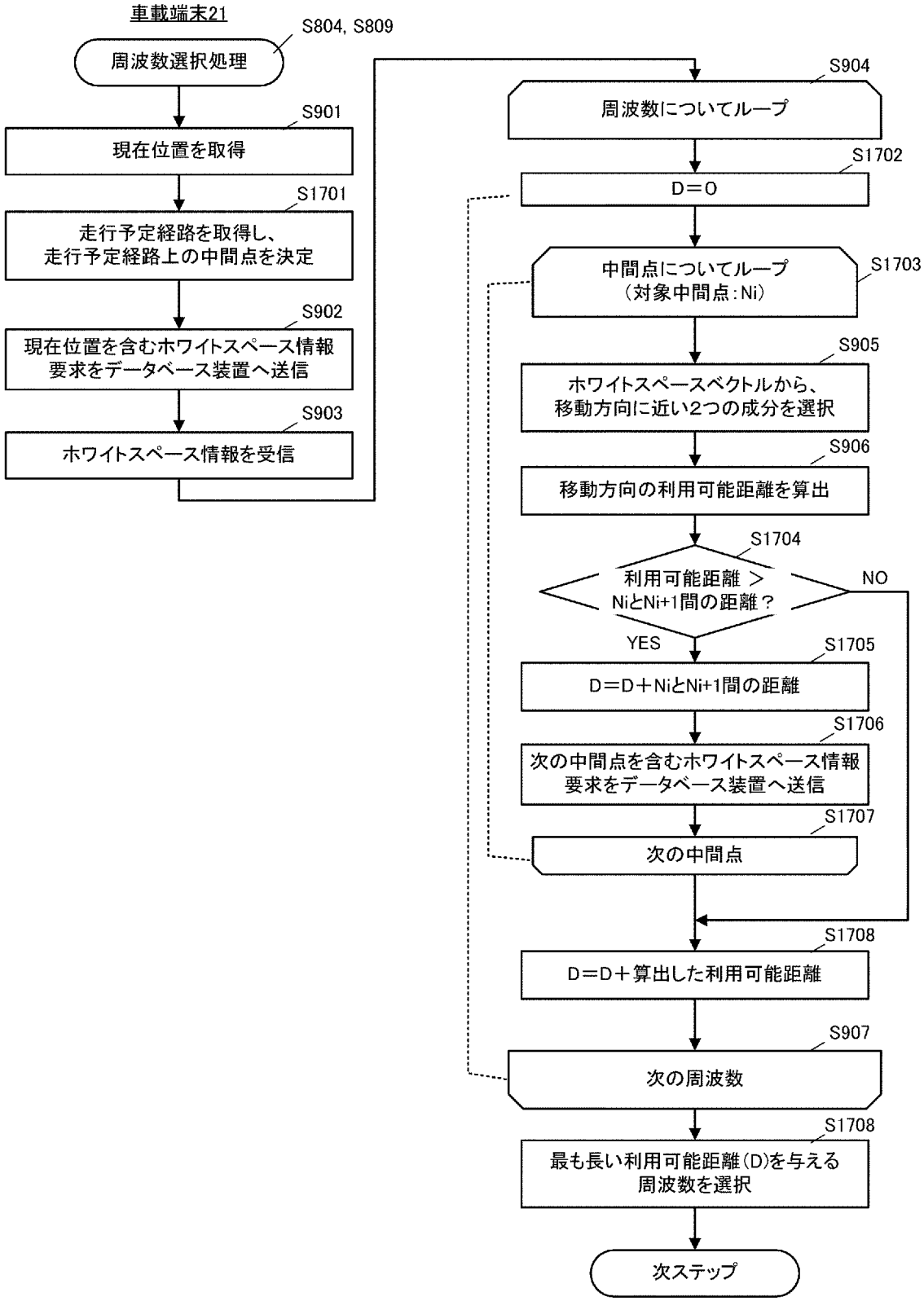
(A)


周波数 f1
1603
干渉領域
走行経路
直進経路
1602
干渉領域
1601
車両位置

(B)

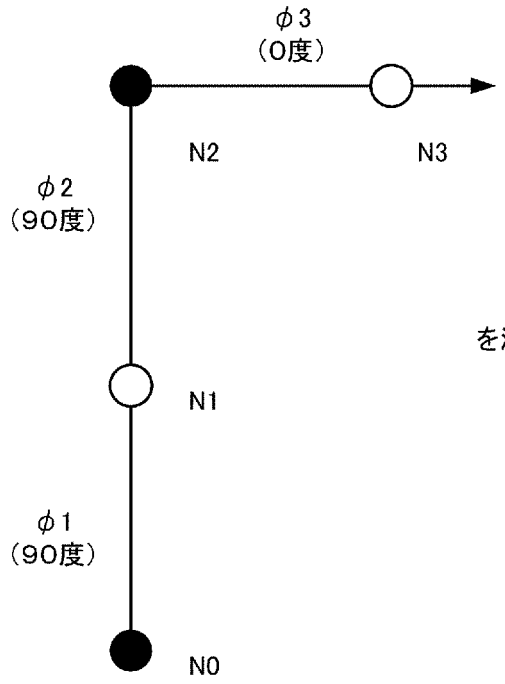

直進経路
周波数 f2
走行経路
1602
干渉領域
1601
1605
車両位置

[図17]


車載端末21
S804, S809
周波数選択処理
S901
現在位置を取得
S1701
走行予定経路を取得し、
走行予定経路上の中間点を決定
S902
現在位置を含むホワイトスペース情報
要求をデータベース装置へ送信
S903
ホワイトスペース情報を受信
S904
周波数についてループ
S1702
D＝0
中間点についてループ
（対象中間点：Ni）
S1703
S905
ホワイトスペースベクトルから、
移動方向に近い2つの成分を選択
S906
移動方向の利用可能距離を算出
S1704
利用可能距離 ＞
NiとNi+1間の距離？
NO
YES
S1705
D＝D＋NiとNi+1間の距離
S1706
次の中間点を含むホワイトスペース情報
要求をデータベース装置へ送信
S1707
次の中間点
S1708
D＝D＋算出した利用可能距離
S907
次の周波数
S1708
最も長い利用可能距離(D)を与える
周波数を選択
次ステップ

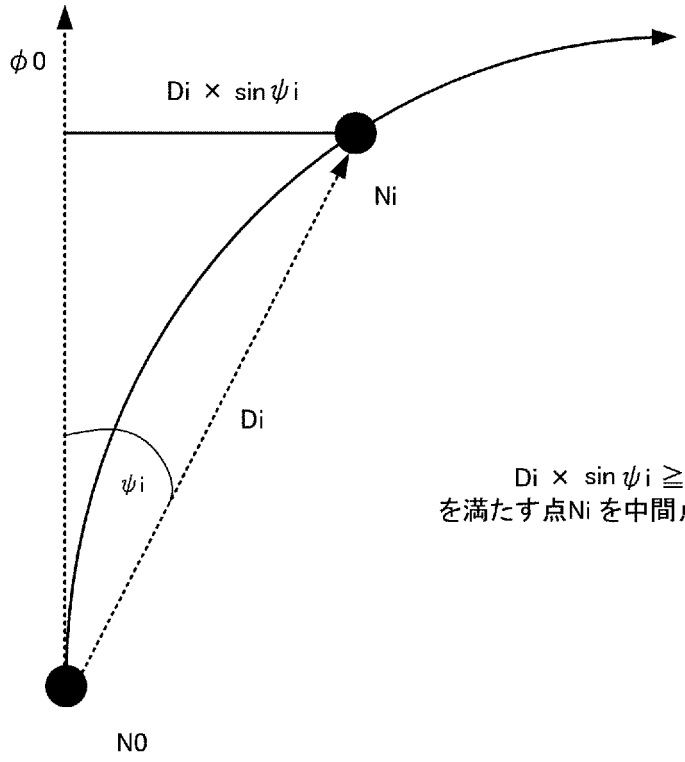
[図18]

(A)



Δφ = φi+1 − φi ≧ 閾値
を満たす点Ni を中間点として選択

(B)



Di × sinψi ≧ 閾値
を満たす点Ni を中間点として選択