

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成18年3月23日(2006.3.23)

【公開番号】特開2005-265570(P2005-265570A)

【公開日】平成17年9月29日(2005.9.29)

【年通号数】公開・登録公報2005-038

【出願番号】特願2004-77492(P2004-77492)

【国際特許分類】

G 0 1 C 7/02 (2006.01)

G 0 1 S 17/88 (2006.01)

【F I】

G 0 1 C 7/02

G 0 1 S 17/88 B

【手続補正書】

【提出日】平成18年1月27日(2006.1.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項6】

前記分離データ列が、同一発射レーザパルスに対し、地表での反射回数に対応する不定個数のリターンパルスデータを含む場合、

同一発射レーザパルスに対するリターンパルスデータ数を特定可能なヘッダ情報を各発射レーザパルスごとに付与し、取得したリターンパルスデータのみを保存データとする請求項3、4または5記載のレーザ計測方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

航空機等の飛行体からレーザビームを照射して地上の凹凸情報を取得するレーザ計測方法としては、特許文献1に記載されたものが知られている。

この従来例において、航空機上でレーザセンサにより取得したデータは、航空機に搭載したデータ記録部に格納され、計測終了後に地上のデータ処理装置により処理、解析される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

一般に飛行体上で取得する観測データは発射パルス単位に発射時刻、発射位置、発射方向、複数のリターンパルスを含みデータサイズは膨大なものになるために、地上基地局との観察データの受け渡しは飛行体の着陸を待つ必要があり、計測-着陸-データ解析の手順を踏む必要がある。この結果、データ解析には航空機の着陸をまつ必要があり、例えば災害時等のように、即応性が要求される場合での利用に限界がある。

**【手続補正4】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0015**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0015】**

さらに、前記分離データ列(SD)が、同一発射レーザパルスに対し、地表での反射回数に対応する不定個数のリターンパルスデータ(Pkn)を含む場合、

同一発射レーザパルスに対するリターンパルスデータ(Pkn)数を特定可能なヘッダ情報(Head\_n)を各発射レーザパルスに付与し、取得したリターンパルスデータ(Pkn)のみを保存データとすることができます。

**【手続補正5】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0023**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0023】**

図2に飛行体1に搭載されるレーザ計測部4と送信部6の詳細を示す。上述したように、レーザ計測部4は、レーザスキャナ2、反射波受信センサ8及びGPS、IMUを備え、レーザスキャナ2におけるレーザパルスの発射時刻データとミラー回転角データ及び反射波受信センサ8における観測値はパルスデータ生成部9に、GPS、IMUにおける観測値はGPS/IMUデータ生成部10に各々出力される。

**【手続補正6】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0030**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0030】**

圧縮処理部11bにおいては、分離データ列(SD)の特徴を利用して各々異なったアルゴリズムでデータ圧縮する(ステップS3)。図4にレーザパルス発射時刻データ(Tn)の圧縮方法を示す。図5(a)に示すように、レーザパルス発射時刻データ(Tn)は、横軸にレーザパルス発射順序、縦軸に発射時刻を取ると、周期的に繰り返す右上がりの直線上に分布する傾向があるために、これを利用し、隣接する発射時刻データ(Tn)間の差分T(n+1)-Tnに対する2次差分を保持データとすることによって可逆的な電送データ量の減少(圧縮)を図る。

**【手続補正7】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0031**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0031】**

圧縮に際し、まず、圧縮データ格納用のエリアをメモリ上に設定し、先頭にSOB(Start Of Block)マークを挿入する(ステップST1)。SOBは予め定められた所定のビット長を有しており、以下のデータエリアで出現することのないコードに設定される。この後、上記SOBマークの後にレーザパルスの発射時刻(T1)を挿入する。なお、以下の説明で、第n発目のレーザパルスの発射時刻を(Tn)、1次差分T(n+1)-Tnを1,n、2次差分( $-1,n+1$ )-( $-1,n$ )を2,nと表記する。

**【手続補正8】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

次いで、ステップS T 2で  $T_{1,n}$  を演算し、その正負を判定する（ステップS T 3）。上述したように、発射時刻データ（ $T_n$ ）は、周期的に繰り返す右上がりの直線上に分布する傾向があるために、上記演算値が正のときには、 $T(n+1)$  と  $T_n$  とは右上がりの関係にあり、同一の右上がりの直線上に回帰できる。これに対し、上記演算値が負のときには、帰属直線の乗り換えがあったものと考えられ、この場合、 $n$  値を増加させた後、S O B マークを挿入し、同様の手順を繰り返す。この結果、S O B マークは評価対象の  $T$  値が直前の  $T$  値が帰属する直線からはずれて新たな回帰直線に移動したことを見ることとなり、データブロック3のデリミタとしての意味をもつことになる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

次に、ミラー回転角データ（ $n$ ）に対する圧縮操作を説明する。ミラー回転角データ（ $n$ ）は、横軸にレーザパルス発射順序をとった、レーザパルス発射順序-ミラー回転角線図は正弦曲線に近似可能であり、連續性に着目して、2次差分を保存データとする。また、回帰線図が上述したレーザパルス発射時刻と異なり、全領域に不連續点が存在しない。このため、跳躍点での差分値保存によってデータ長が過度に大きくなる心配がないので、データブロック3を考える必要がなく、単に2次差分値を連ねるだけで足りる。また、各圧縮値から元データを算出可能するために、圧縮データの最初には、元データが、次に1次差分値が挿入され、これに続いて2次差分値が記述される。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

上記状態判定ビットは各々1ビット長をもつ正負判定ビットとエラー判定ビットであり、正負判定ビットは、2次差分の正負により決定される。また、エラー判定ビットは、6ビット長で記述不可能な場合をエラー値として格納したことを示す。この実施の形態において、エラービットがたっている状態においては、2次差分は2バイト長拡張され、後続する2バイトを含む計3バイトの領域に格納される。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

この結果、データ列は、ヘッダ情報（Head\_n）と、実データ（ $P_{1,n}, P_{2,n} \dots P_{5,n}$ ）とにより記述されることとなり、次いで、ステップS P 2において、データ間の差分をとって保存データとする。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【 0 0 5 2 】**

このようにして得られた配列 C m pは、1次元配列（ビット列）に並べられ圧縮対象のデータ列にされる。

以上のようにして各々の分離データ列（S D）に対する圧縮処理が終了すると、結合処理がなされて1ファイルにまとめられ、次いで、図2に示すように、符号化処理部11cにおける符号化を行う（ステップS4）。符号化処理にはエントロピー符号化等が利用できる。

**【手続補正13】**

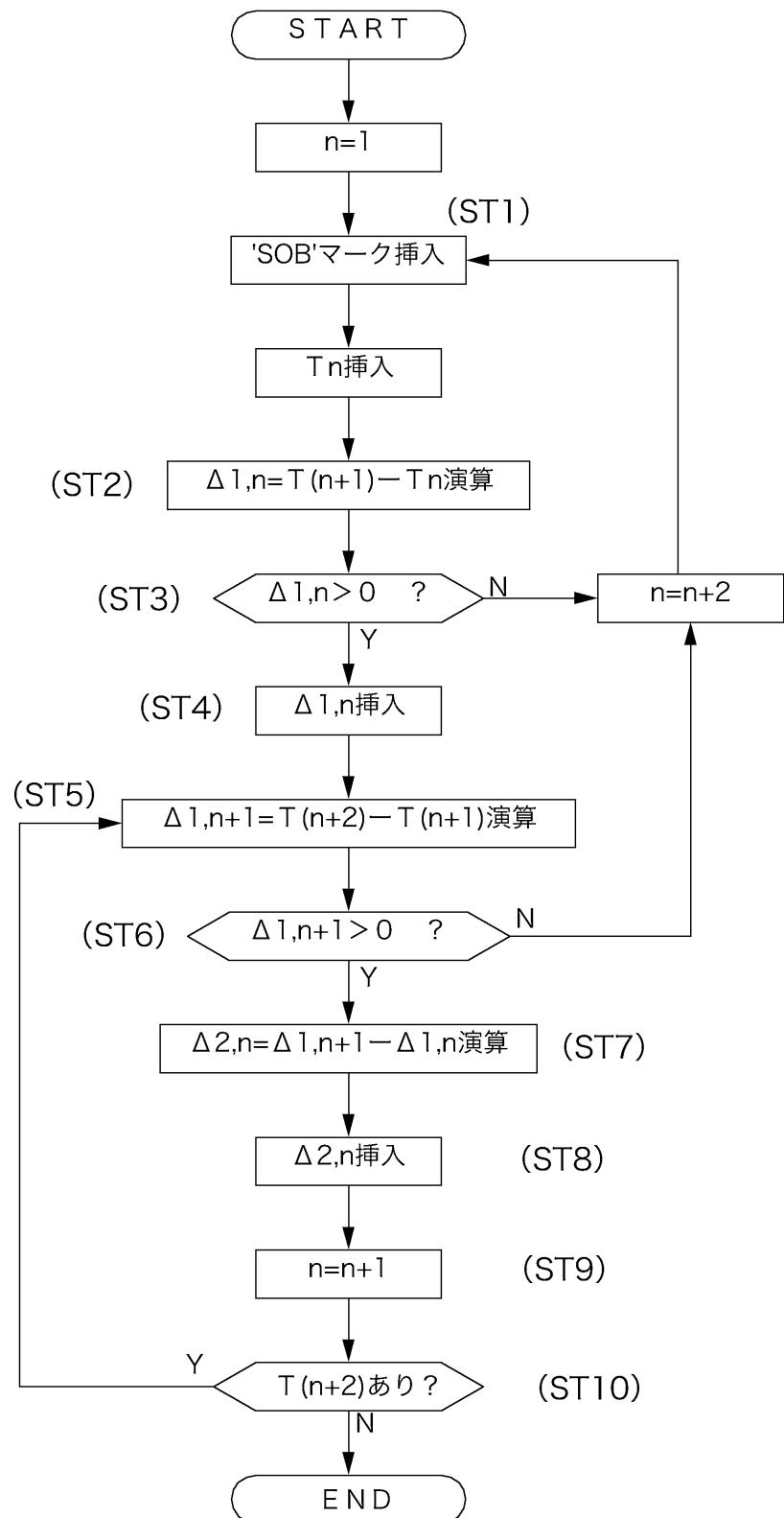
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図4】



【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】図面

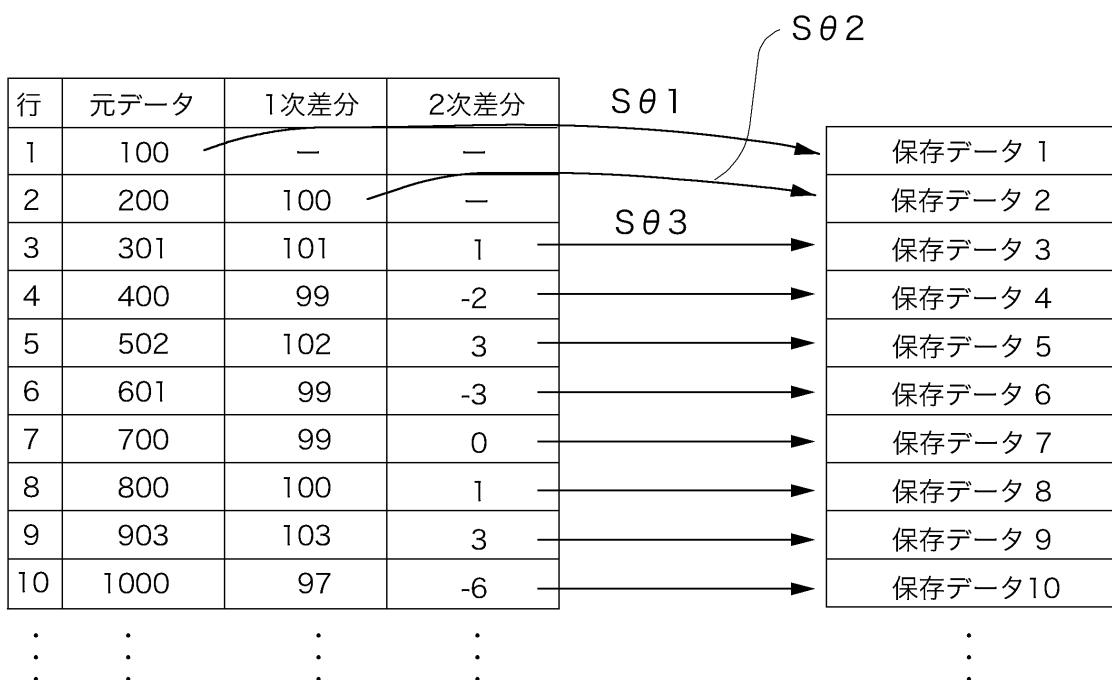
【補正対象項目名】図 6

【補正方法】変更

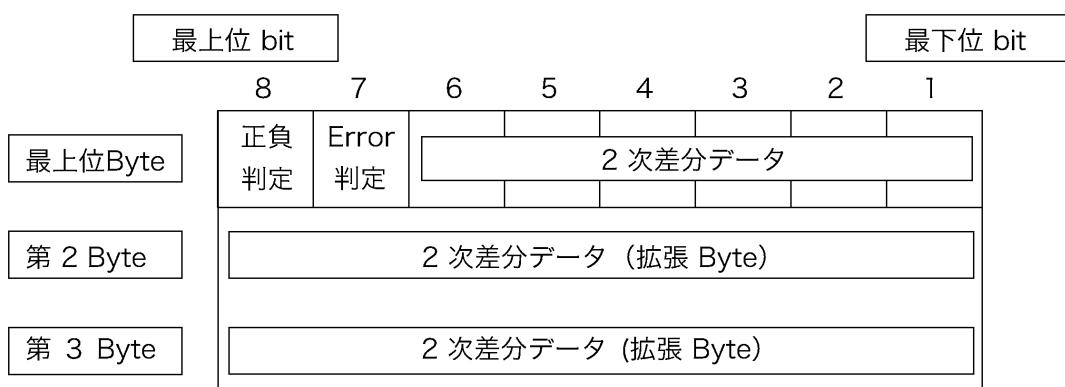
【補正の内容】

【図6】

(a)



(b)



【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図8】

(a)

SD(P)



行	距離 1	距離 2	距離 3	距離 4	距離 5
1	100	0	0	0	0
2	200	300	0	0	0
3	301	0	0	0	0
4	400	450	500	0	0
5	0	0	0	0	0
6	601	0	0	0	0
7	700	800	810	820	850
8	800	0	0	0	0
9	903	940	0	0	0
10	1000	0	0	0	0

(b)

行	保存データ 1	保存データ 2	保存データ 3	保存データ 4	保存データ 5
1	100	—	—	—	—
2	100	100	—	—	—
3	101	—	—	—	—
4	99	50	50	—	—
5	—	—	—	—	—
6	201	—	—	—	—
7	99	100	10	10	30
8	100	—	—	—	—
9	103	37	—	—	—
10	97	—	—	—	—