

AI を活用した液体地震計情報システム The Liquid Earthquake Detecting System applied AI

林大雅[†] 林佐千男[†] 田中敏行[‡]
Hiromasa Hayashi[†] Sachio Hayashi[†] Toshiyuki Tanaka[‡]

[†]長構造研究会

[‡]慶応義塾大学 理工学部

[†] Long Range Structure Research Lab.

[‡] Faculty of Science and Engineering, Keio University.

要旨

AI を活用した 液体地震計 の ネットワーク 情報システム を 提案する。

液体地震計は、直径60cm程度のパルーンに、水などの液体を入れて吊りした構造体で、パルーンの揺れや変形の様子を、東西南北および上（液面）下（底面）より監視／観測して、Big Data として 液体地震計 内部の時間情報と共に蓄積し、データセンタに情報を伝達する。

IoT に依って更に多数の地点からの情報を集積し、Deep Learning / 深層学習 の手法を駆使して、地震の発生／地殻変動／津波の襲来 等を予測したい。

1. はじめに 2018-11-13 Tue

2011年3月11日、我が国に於ける三陸沖の大地震による津波の襲来と、その前兆現象としての「引き波」の存在が報じられた。（文中の／は、又は/or を意味します。）

引き波は、沖合の津波の大水塊の重力が、海岸／入江／湾内／港内／等の海水を引き寄せていたとも考えられる。大水塊による重力波／引力の存在の為せる現象かも知れない。

本提案は、海岸／入江／湾内／港内／等の近傍に於いても、係る津波襲来の前兆を捕らえられる検出装置の原理の解説と、AI を活用した重力波検出 情報システムの構成案である。

このシステムは、平常時には、太陽／月／地球／等の運行に拠る通常の潮汐現象の観測にも使用できるものと確信しているが、これらに付いては研究開発グループでの実証が待たれる。

2. 引き波の定義について

海岸で見られる平常時の引き波は、寄せては返す波の、返す波で、寄せた波の「オーバーラン」のエネルギー／ポテンシャル エネルギー の「振り子」的な 回収／回復／復帰 と考えられる。

津波の襲来後の引き波は、同質のオーバーランの反動と考えられるが、不思議な事には、津波の第一波の襲来の前兆としての引き波（引き潮と見紛う様な）の先行的な発生がある。

ここで論じる「引き波」は、この津波の前兆現象としての引き波について考えたい。

3. 重力波と引き波

なぜ津波の前兆に引き波が発生するのか、考えるにそのエネルギーは、海の沖合いから襲来する 巨大な津 波本体／襲来する津波の水塊の質量の引力とも言える物理量で、重力波に影響された現象に相当するモノの表れではないだろうか。

現在のところ重力波の測定機器類は大規模なもので、開発途上にあるとも言える。

4. 引き波の受けているエネルギー

物体の移動にはエネルギーが必要である。 引き波の海水を構成する 分子／原子 には 等しく／一

様に 津波からの引力が働いている。(地球の引力/ポテンシャル・エネルギーの他に横に引かれる)

引き波に取り残された湾内の船の船底に溜まっていた濁り水にも津波からの引力は、引き波と同様に働いていた筈である。

5. 水の分子と周囲を構成している原子 について

液体の水 (1kg) の 分子/ H_2O (比重=1) の受けている 重力波のエネルギーからの流動的な動きを 観察/観測 する方法としては、水 を「バルーン」(水風船/水囊) に充填して、そのバルーンの表面の凹凸を観察する事により、近似値として達成されるのではないだろうか。

気体/空気中での 水風船/水囊 の観測は、気体と液体 それぞれの 密度/比重 の大幅な 相違/差異 から 空気の 分子/原子 の影響が水風船/水囊 に及ぼす割合は少ないと考えられる。

液体を 水/油/水銀, 気体を 大気/窒素ガス/不活性ガス, バルーンの素材を 天然ゴム/合成ゴム/プラスチック/炭素繊維/等々の 選択/選定 に付いては 実験により最適な組み合わせが求まる事になるであろう。

5.1. 津波の重力波検知システムについて

液体地震計/重力検知システム からの 東西南北と上下の精密な距離のデータをコンピュータに送り、バルーンの変形/変位 の計算をさせる。

コンピュータは平常時のデータと、津波からの重力波によると思われる異常時のデータとを識別してアラーム信号を出力する事が出来る。 タイムリーな情報には価値がある。 [1]

6. まとめ

津波の発生メカニズムは、海底の地震による隆起で押し上げられた海水が四方に波と成って伝播する横波である。(海面の盛り上がりは波と成って伝播する)

一方で、海水の盛り上がりのマス(水塊)から生じる引力の歪み(重力波)は、縦波であると想像される。

縦波の到着が横波の到着よりも早ければ、これを感知して 防災/減災 に役立てる事が可能になるであろう。

防潮堤の水門の自動的な閉鎖や、津波の襲来警報の発令/発信, 等が可能と成るであろう。

参考文献

[1] 情報とエネルギーとの関係について <http://www.issj.net/index.html>

[2] 太陽系における 太陽の自転と惑星の公転に関する共鳴関係 JPCATS 2010 全国大会

図1 津波重力波感知器の構成

俯瞰図 : 概念図

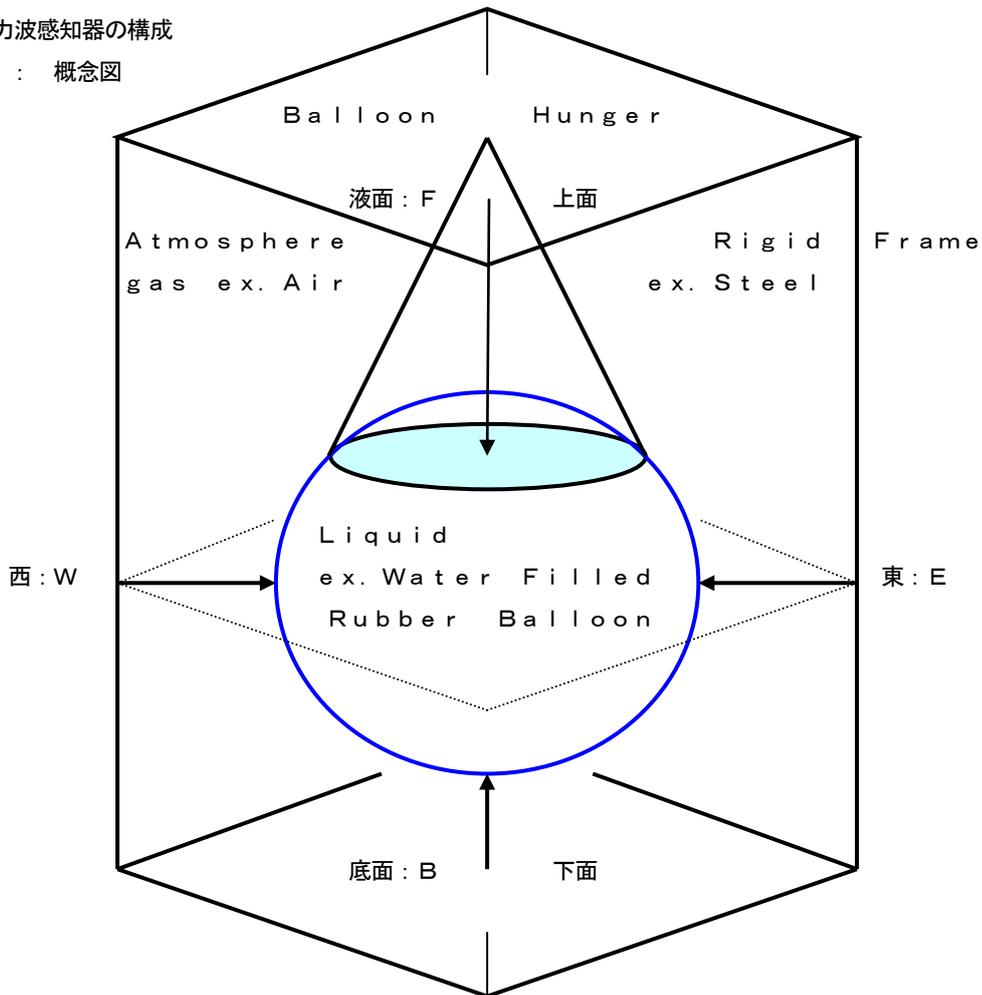
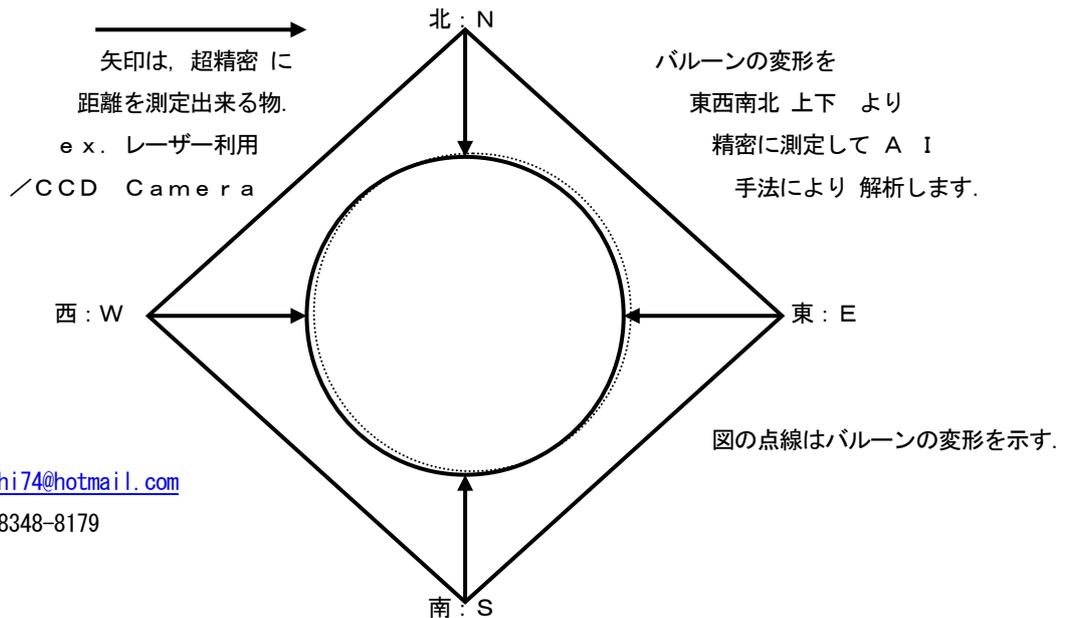


図2 津波重力波感知器/検知器

概念図 平面図



作図 : hhayashi74@hotmail.com

090-8348-8179