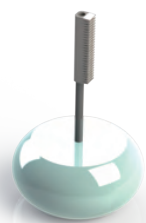


潮力を使った土地の昇降システム

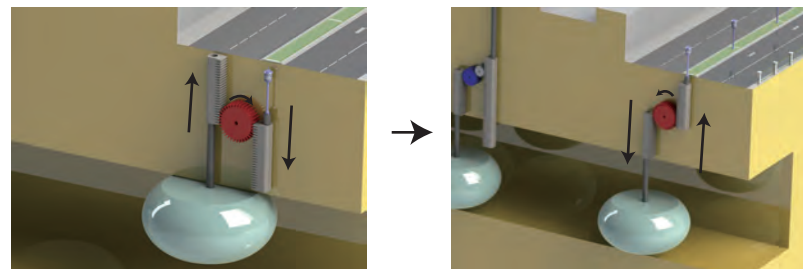
## Concept 1 有明海の潮位差を利用した土地の昇降システム

舞台：月の引力が見える町、佐賀県太良町

佐賀県太良町は干潮と満潮の潮位差が日本一位である有明海に面した町でありその潮位差は大きい時で5m以上にもなる。この強大な潮力を利用し、エネルギーを使うことなく潮力のみで土地や家、さらに街灯などを潮の干満と共に昇降させることで農業や暮らしが快適になる。



ラック&ピニオン機構を採用した昇降システム



潮の満ち干による海面の変化を利用し対象物を昇降

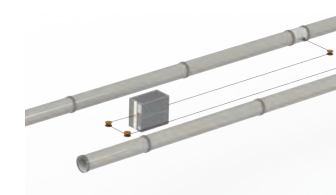
## Concept 2 水道管の水圧を利用したエレベータの移動システム

潮力から得られる力は絶大であるが、人やモノの短時間の移動には向いていないまた、地方都市は人やモノの移動に関して人手不足が見込まれている。そこで将来巡ってくるであろう大規模な水道管の交換時期に合わせ、水道管および排水管の水圧を利用した移動システムが考えられる。水道管は網の目状に配置されており潮力による昇降システムだけでは補えない問題点を補間する。

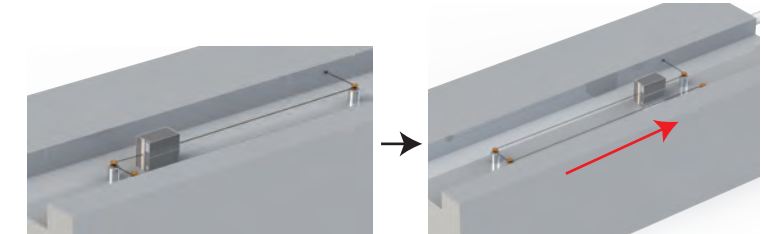


水道管内部 (停止時)

水道管内部 (移動時)



内部構造

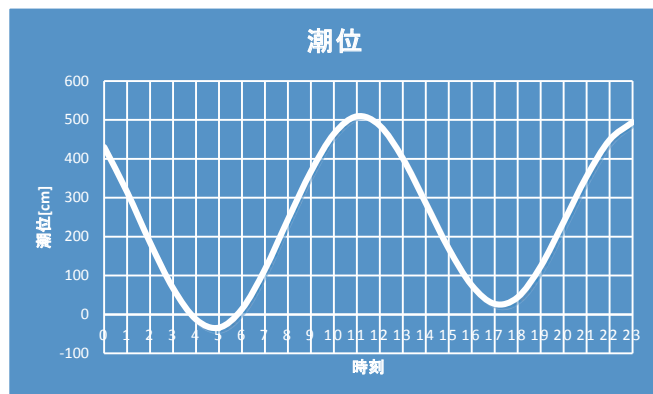


水圧を利用したエレベータの移動



## 太良町の 30 年後と有明海

佐賀県の人口は 2030 年までに 71 万人に落ち込む (2007 年は 86 万人) [1] ことが予想される。さらに太良町の人口は現在約 9600 人 (2014 年 9 月 24 日現在) [2] であり、今後さらなる過疎化が進むと考えられる。さらに太良町の産業別就業者数で見ればおよそ 3 割の人が第一次産業に従事している [3]。しかし実際はこれに加え兼業農家もあり太良町は農業とかがわりが深い。しかし人口減少と高齢化で生産量の減少が見込まれる。一方で太良町は「月の引力が見える町として」知られており、干潮と満潮の差が日本一の有明海に面している。有明海の潮位差は 5m 以上にものぼり、その特性を活かして干拓事業や漁業が営まれている。



佐賀県太良町大浦の潮位 (2014 年 2 月 2 日) [4]

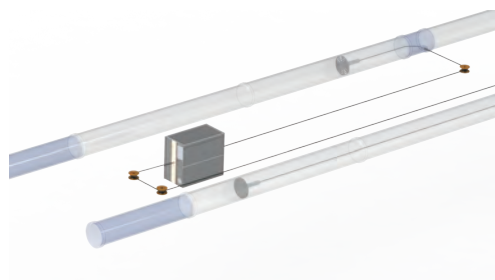
## 太良町の目指すべき姿：高齢者が楽しく自活できる場

太良町は日本の地方都市と同様に少子高齢化が進んでおり、将来労働者人口が極端に減ることが予想される。この現象は日本のいたるところで発生するため、ほかの自治体の援助は難しくなる。そのため太良町が将来的に活性化するためには自分たちの力だけで発展することが必要不可欠である。そのためには人口の多数を占めると予想される高齢者がより快適にかつ楽しく働けるまちづくりが必要である。

## 提案：高齢者の自活をサポートする過疎地域でも運用可能な省エネルギー昇降システム

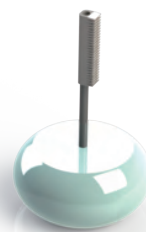
そこで水道管の水圧を利用した移動システム (システム A) を提案する。水道管内の圧力を利用することで人の移動を容易にし、町の快適性の向上につながる。しかし、水道管内の水圧では発揮できる力に制限がある。そこで有明海の強大な潮力を利用したシステム (システム B) を提案する。さらにシステム A とシステム B を複合して用いることで、互いの欠点を補い、太良町の活性化を目指す。これが **BuoyanCity** である

### A. 水道管を利用したシステム



- 利点：町中に張り巡らされている、速度が速い
- 欠点：発揮できる力に制限がある
- 人・モノの移動

### B. 有明海の潮位差を利用したシステム



- 利点：力が大きい
- 欠点：速度が非常に遅い
- 土地の移動

互いを補間する複合システムの有用性→BuoyanCity



## A. 水道管の水圧を利用した移動システム

### 水道管の現実

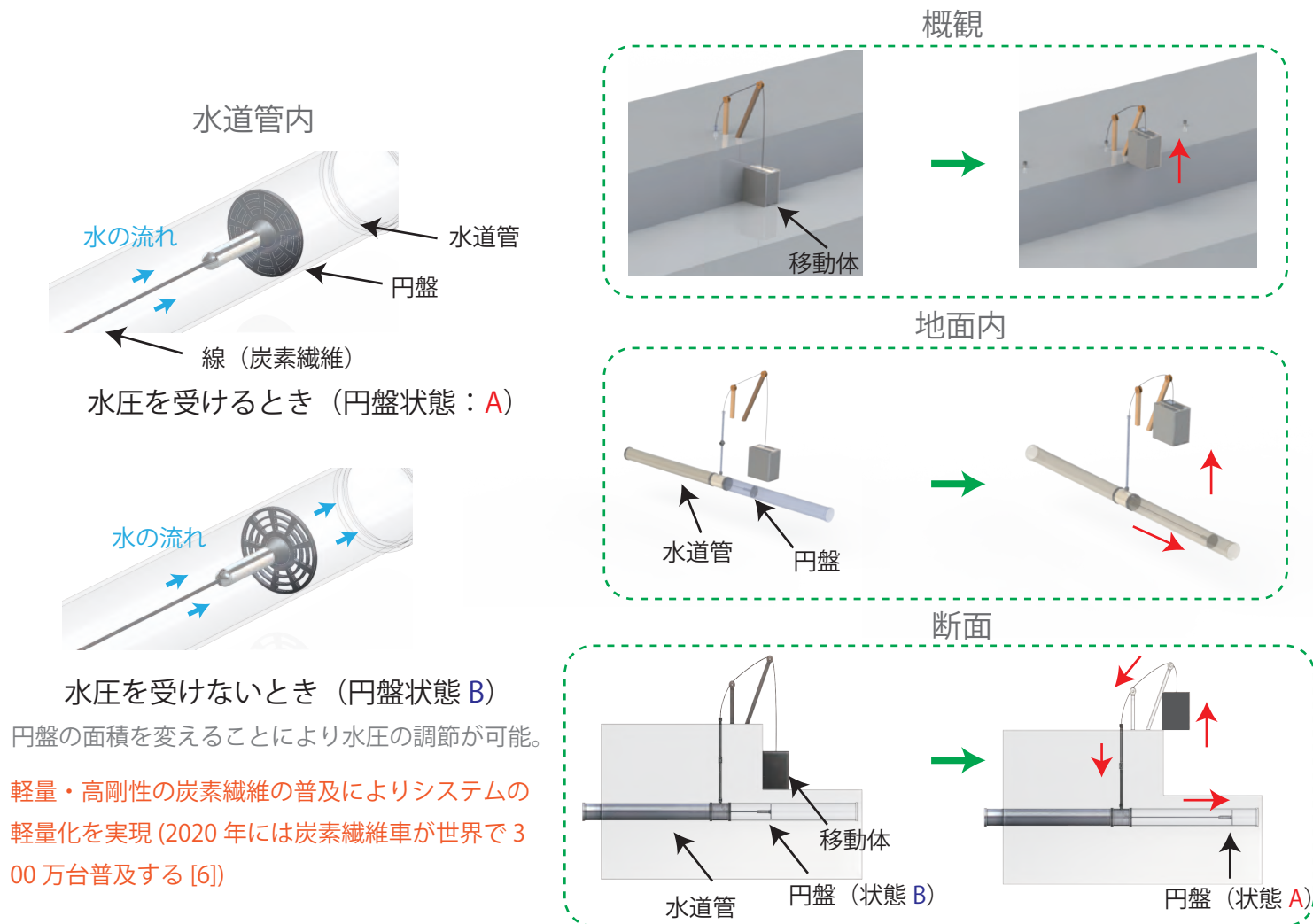
日本の水道管の総延長は約 60 万キロメートルであり、電線と同様に、ありとあらゆるところに張り巡らされているここで問題になるのが 2020 年には水道管の 4 割が法廷耐用年数を超えた老朽管になることである [5]。

### 水道管の力

一見水道管の老朽化問題は深刻であるが、逆に 2020 年～ 2030 年は水道管の交換が頻繁に行われることになる。その際、新たに埋められる水道管に付加価値を加えることはできないだろうか。一方で水道管は生活空間に張り巡らされており、かつ水は水道管内を高速で移動しているという利点を活かしたい。

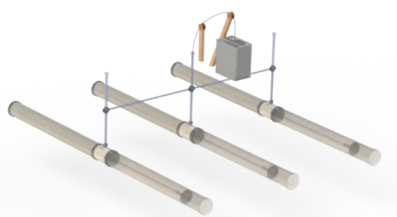
### 水道管の水圧を利用した移動システム

水道管内に水道管径とほぼ同径の円盤を配置し、移動体と円盤を紐でつなぐことで水圧で移動体を動かすことが可能

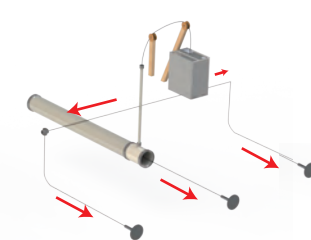


逆にエレベータを下ろすときは円盤の状態を変化させればよい

力が足りない場合部分 (大量輸送) は隣り合う水道管と並列に接続することで補強



地面内

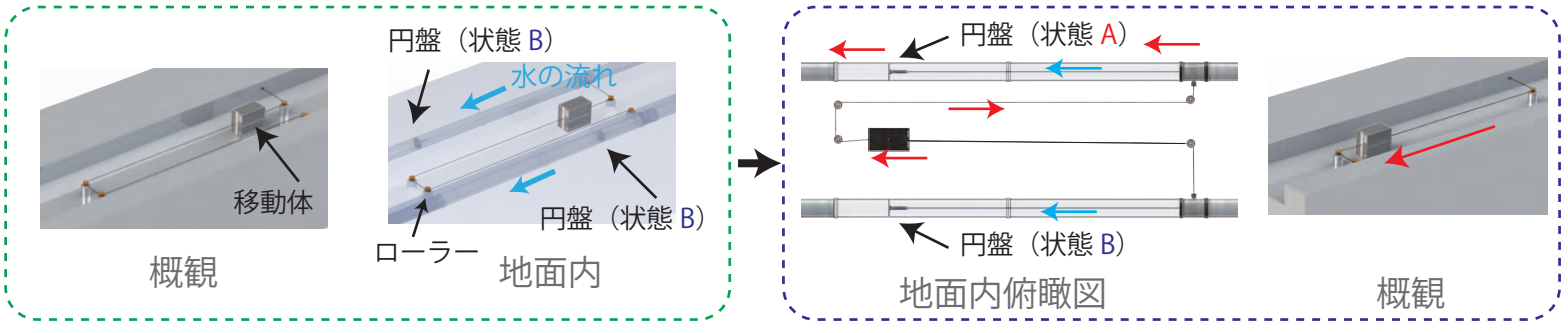


線を並列につなぎ補助

# 水平移動も可能

移動前

移動後

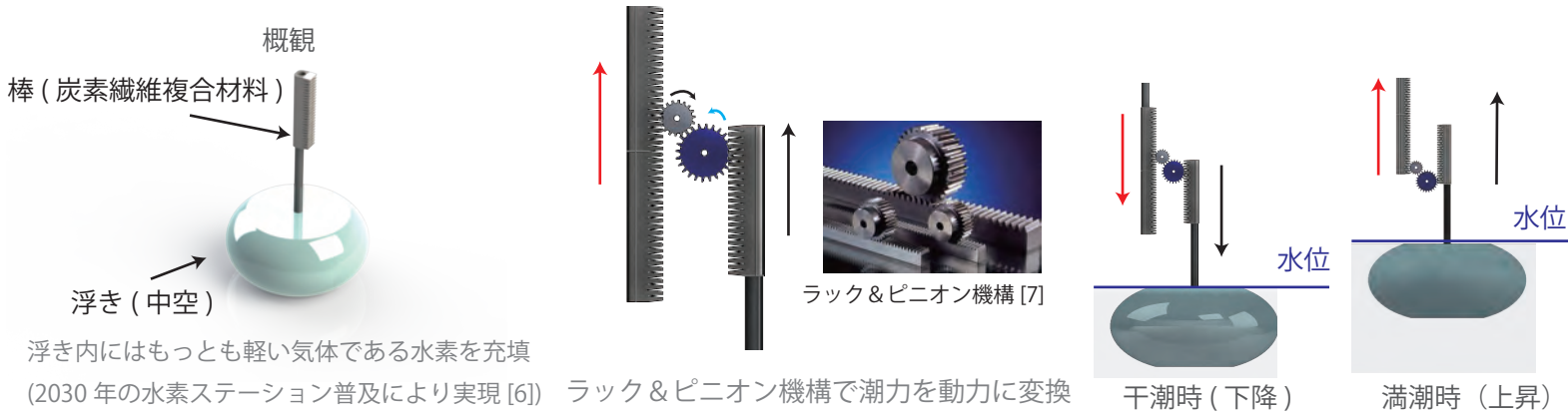


ローラなどを用いて方向を操作することで上下だけでなく水平移動も実現可能

## B. 有明海の潮力を利用した昇降システム

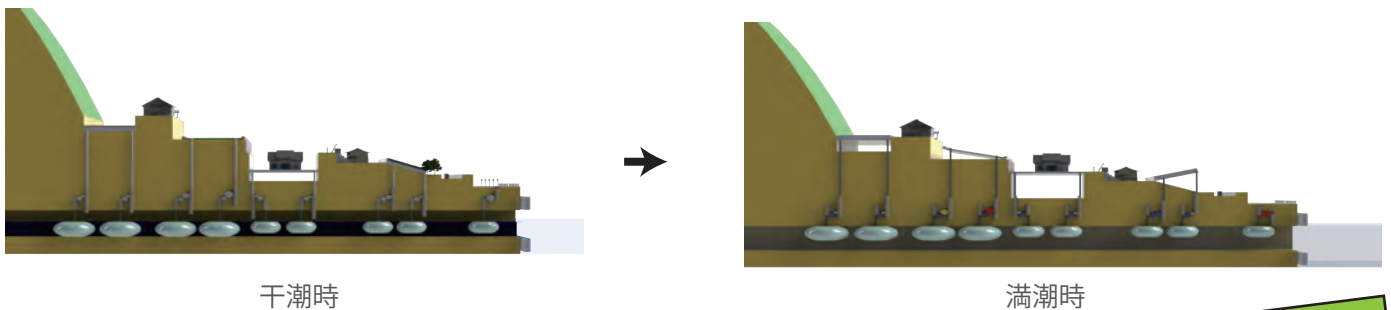
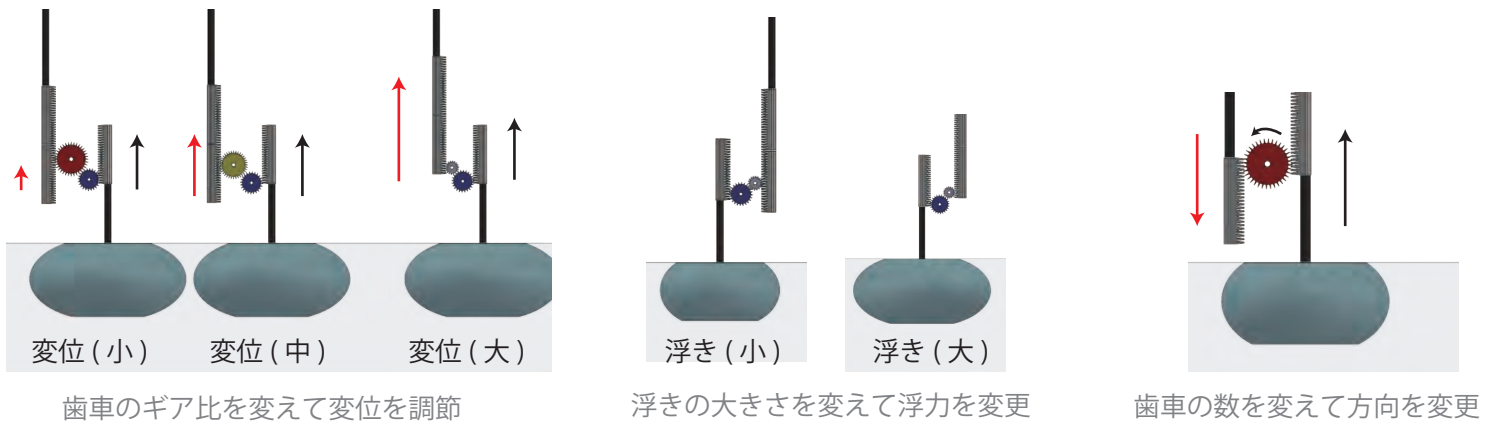
### 潮力を活かす

浮きと歯付き棒からなるシステムを昇降したい部分の下に配置し、潮位差を利用して昇降



浮き内にはもっとも軽い気体である水素を充填 (2030年の水素ステーション普及により実現 [6]) ラック&ピニオン機構で潮力を動力に変換

### 場面に応じた用途

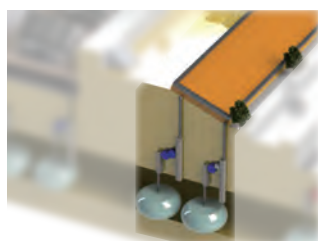
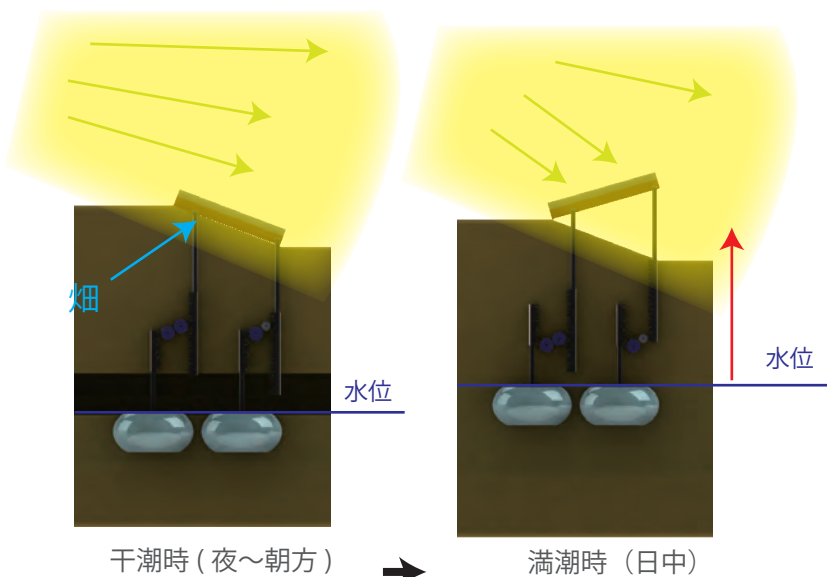


潮位差を利用して土地を昇降させる





## 日照条件向上



干潮時

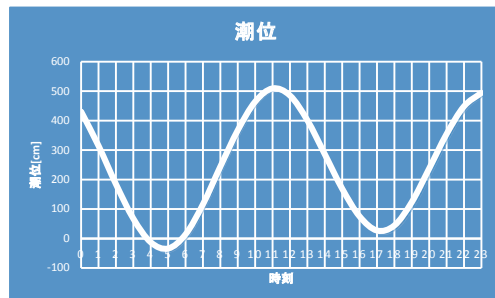


満潮時

太良町は山間部にみかん畑などが多いそのため季節によっては日照量が足りない場所がある。そこで満潮時に畑が傾くようにすれば、潮見表により日中は畑が十分に日の光を浴びることができる。畑を傾けさせるためには、各ラック&ピニオンのギア比を調節することで変位差を生み出すことができる。

## 潮見表

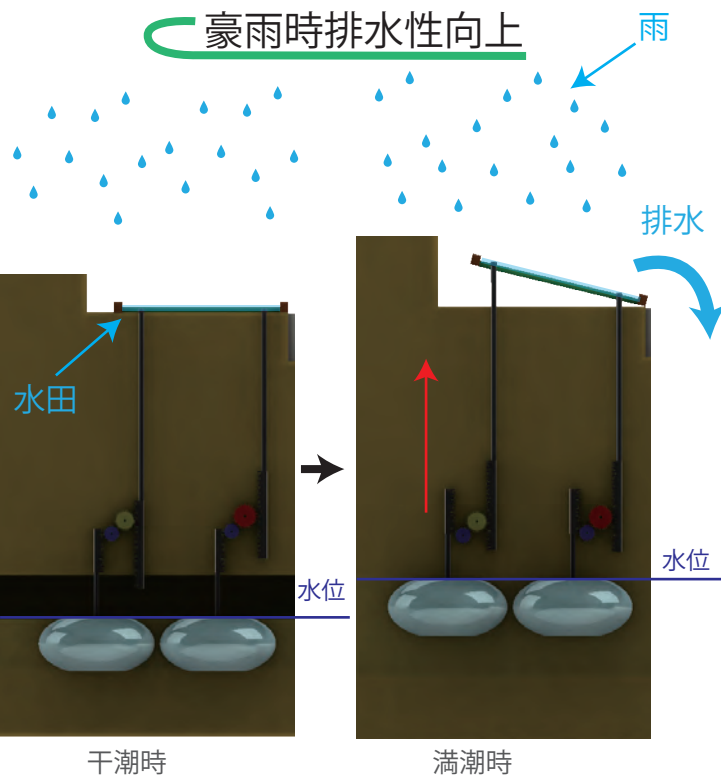
参考とする満潮と干潮時刻



満潮時刻：零時、正午

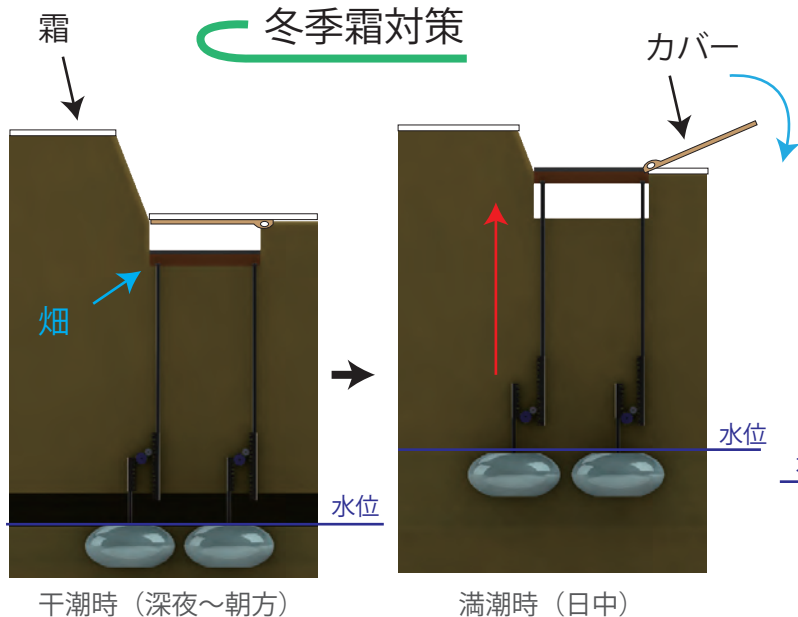
干潮時刻：日の出、日の入り

## 豪雨時排水性向上



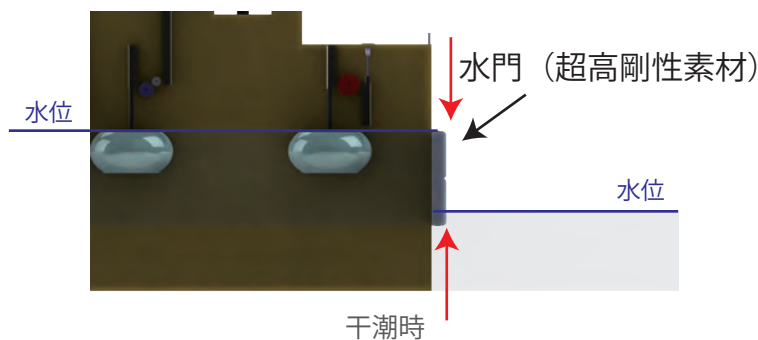
太良町は水田も多く保有している。豪雨時に水田が傾くようにすれば排水性が向上し、稲の水害を防ぐことができる。排水量(傾斜角度)はギア比によって調節される。

## 冬季霜対策



冬場は朝方霜が降りるときがある。そこで潮見表により干潮時間付近である朝方まで畑を地面に陥没させることで霜による被害を防ぐことができる。

## 潮位制御



干満に影響されずに現在の高さを維持したいときは海に近いところに水門を設置し、その開閉により最適な状態を維持することができる。また浮きの浮力を調節することも可能である。

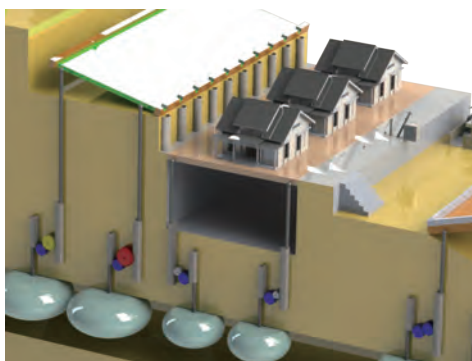




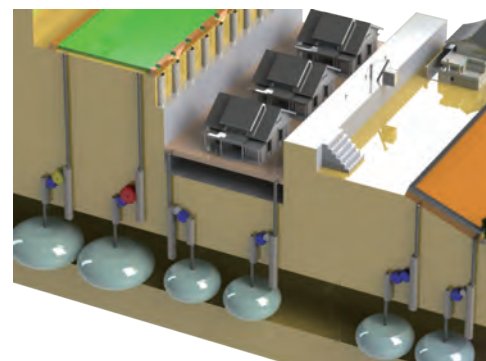
# 農業だけじゃない

## 防災対策

潮力システムは農業を補助するためだけでなく町の安全性や快適性にも貢献することができる。家の基礎部の下にシステムを配置することで、台風などの災害時に地面を下げることでシェルターの役割を果たすことができる。



平時時

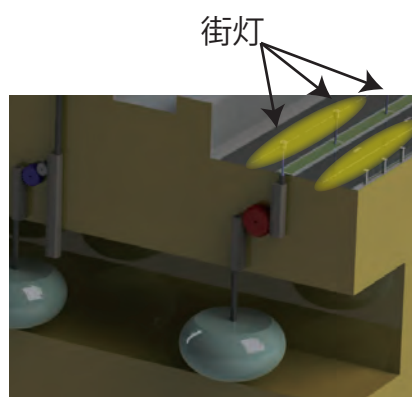


台風などの災害時

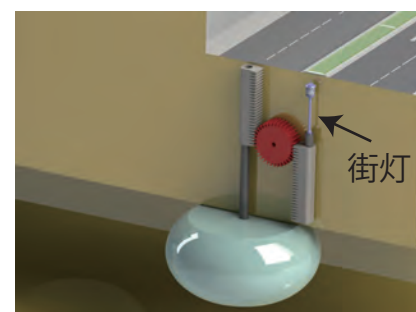
災害時は住宅を下げてシェルター代わりに

## 省エネ・景観保護

このシステムは町の省エネルギー化にも貢献することができる。システムは潮力や水道管圧で動くため実質ゼロエネルギーで実現可能であるが、さらにこれを町の街灯にも取り付け、日中地面の下、日の入りと共に現れる照明システムは省エネルギー化だけでなく町の景観保護にも貢献可能である。



干潮時（夜～朝方）



満潮時（日中）

街灯は昼は地面に隠して景観保護

## 実現にむけて

有明海は太良町だけでなく実際には長崎県、福岡県、熊本県とまたがっているため、九州西部での広域な実用化が可能である。また太良町の近くには温泉が有名な嬉野市があり、さらに広大な佐賀平野が近隣に広がっている。今回は山間部農地での快適性向上を主としたが、例えば温泉の水圧を利用したり、水道管と川、潮力を複合して平坦な佐賀平野を長距離移動が可能なシステムも考えられる。

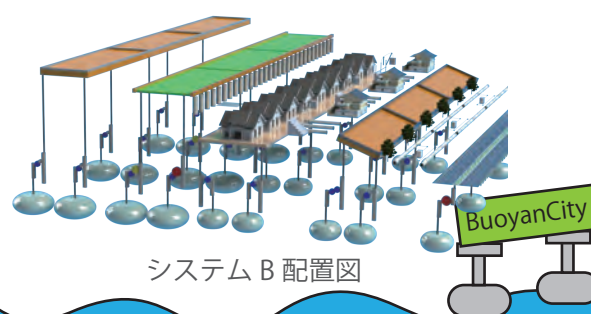
実現のためには、炭素繊維や水素を用いた燃料電池をはじめとする次世代材料の普及が必須である。また老朽化した水道管の交換と共にシステム A を実装するためには行政の理解も必要であり、これらがそろって初めて快適で自活可能な地方都市が実現するのである。



干潮時



満潮時



システム B 配置図

### 参考文献

- [1] 九州経済調査会「07年九州経済白書」、2007年2月20日、佐賀新聞より
- [2] 太良町 HP より、(<http://www.town.tara.saga.jp/>)
- [3] 太良町 HP より、(<http://www.town.tara.saga.jp/index2.php?q=50>)
- [4] 気象庁潮汐観測資料より作成、(<http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/suisan/suisan.php>)
- [5] 厚生労働省の集計、2008年4月8日、朝日新聞より
- [6] 第九回デルファイ調査報告書、2010年6月10日、文部科学省科学技術政策研究所より
- [7] 小原歯車工業株式会社 HP より、([http://www.takatsu.co.jp/np/n\\_p\\_khk\\_t1.htm](http://www.takatsu.co.jp/np/n_p_khk_t1.htm))

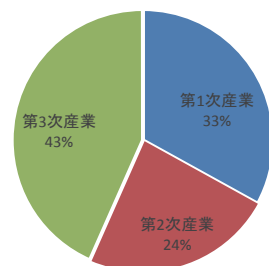


# 作品タイトル：BuoyanCity 想定地域：佐賀県太良町

## 太良町の30年後

太良町は佐賀県南部に位置する町であり、太良町の人口は現在約9600人(2014年9月24日現在)[2]である。しかし、佐賀県の人口は2030年までに71万人に落ち込む(2007年は86万人)[1]ことが予想され、太良町も今後さらなる過疎化が進むと考えられる。また一方で太良町の産業別就業者数を見るとおよそ3割の人が第一次産業に従事している[3]。しかし実際はこれに加え兼業農家も多数いるため、太良町は農業とかがわりが非常に深いことがあげられる。しかし、現在これら第一次産業の主な担い手は高齢者であり、人口減少によって太良町の第一次産業が衰退する懸念がある。また後述するとおり、太良町は海と山に挟まれた町であり、坂が多く高齢者にとっては移動が困難な地域であり、高齢者が農業に従事するには不便な部分もある。

太良町の産業別就業者数(H22年)



国勢調査(平成22年10月1日)より作成[3]

## 新幹線問題

太良町には在来線が走っており、地元住民の貴重な足となっている。一方で佐賀県内では2022年の開業を目指して九州新幹線長崎ルートが建設中であるが、これは太良町を通らない路線である。そのため九州新幹線長崎ルートが建設された後は、在来線の本数減少が懸念されている。太良町はショッピングセンターも少なく隣の鹿島市へ車で30分かけていく家庭も少ない。ここで太良町が2030年に孤立してしまう懸念が出てくる。町民の移動の快適性向上もひとつの課題となる。

## 太良町の地形



太良町 [5]

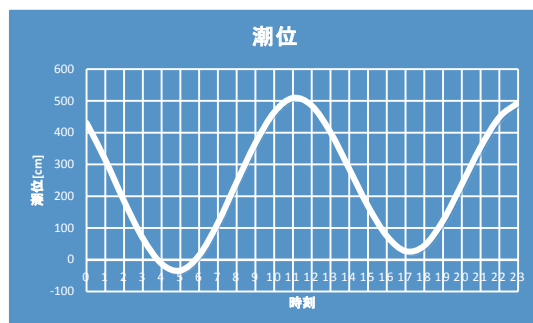


太良町の地形 [6]

太良町は海と山に挟まれた町であり、平地が少なく多くの住民が山間部に住んでいる。またみかんなどの栽培が盛んであるが、これらは山間部で栽培されており、高齢者にとっては作業や行き来が困難であることが問題としてあげられる。また町にも坂が多く、移動が困難であるという問題点がある。

## 有明海の魅力

有明海とは佐賀県・長崎県・熊本県・福岡県にまたがる海のことであり、その特徴としては干満の潮位差が非常に大きいことである。特に佐賀県では潮位差が大きく、時に5m以上となる場合もある。これまではこの強大な潮力は干拓事業による平地の拡大などに使われてきたが、この潮力は別の用途にも用いることができるのではないかと考えられる。



佐賀県太良町大浦の潮位(2014年2月2日)[6]

参考文献・資料

- [1] 太良町 HP より、(<http://www.town.tara.saga.jp/>)
- [2] 九州経済調査会「07年番九州経済白書」、2007年2月20日、佐賀新聞より
- [3] 太良町 HP より、(<http://www.town.tara.saga.jp/index2.php?q=50>)
- [4] GoogleMap、1 (<https://www.google.co.jp/maps/@33.0143862,130.1858865,7963m/data=!3m1!1e3!5m1!1e4>)
- [5] 気象庁潮汐観測資料より作成、(<http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/suisan/suisan.php>)
- [6] (<http://brit890.blog.fc2.com/blog-entry-460.html>)

