

建設技術展 2011 近畿

# 『土木実験・プレゼン大会』

～どうして？なぜ？が一目でわかる～

11月1日(火)14:30～16:30 於 2F 橋梁模型会場

プレゼン時間 各15分程度

フレストレスト  
コンクリート(PC)とは？



マイコンメーターの  
感震遮断・復帰実験



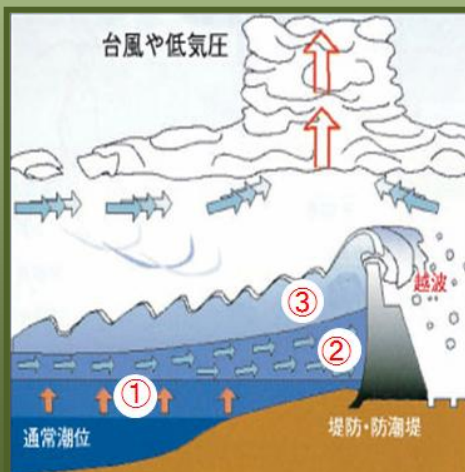
地震の発生理由と  
地震で動く斜面 実験



大雨から  
いのちをまもろう



津波と高潮のメカニズム  
ビデオ説明



津波の実験サイエンス・  
ワークショップ



公益社団法人

土木学会関西支部

# プレストレストコンクリート (PC) とは？

## コンクリート橋を長大化する！！

### プレゼンター

オリエンタル白石(株) 今井 昌文 (いまい まさふみ)

### 実験内容

(実験手順)

1. 自然の橋、石の橋、木の橋、コンクリートの橋等の橋の歴史を説明する。
2. コンクリートの性質、コンクリート橋の特徴を説明する。
3. 鉄筋コンクリート橋模型の中央支点をはずし、支間長を2倍にする。(支間の長大化)(図 a→図 b)
4. PC鋼材をモデル化したゴムを引っ張り、戻らないよう固定する。(プレストレス導入、定着)(図 c,d)
5. プレストレスの概念を説明する。
6. プレストレストコンクリート梁による体重測定。(図 f)

(現象)

1. 鉄筋コンクリート橋の支間長を2倍にすると、たわみが大きくなり、橋の機能を有しない。(図 b)
2. ゴムを引っ張ることにより、模型に生じていた開きが閉じる。(図 c,d)
3. プレストレスを与えることにより、支間長の長い橋の構築が可能となる。(図 e)

図 a 鉄筋コンクリート橋



図 b 支間の長大化



図 c プレストレス導入

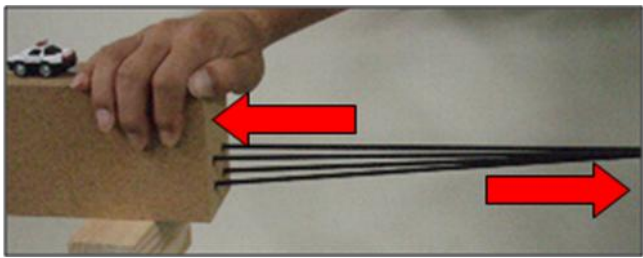


図 d PC鋼材の定着



図 e プレストレストコンクリート橋



図 f プレストレストコンクリート梁の体重計



一般に、プレストレストコンクリートは、設計荷重ではひび割れが生じないように、プレストレスが導入される。

したがって、設計荷重まではコンクリート全断面が有効に働き、荷重とたわみの関係、荷重と上下縁のひずみの関係は比例する。この性質を利用して、プレストレストコンクリート梁に生じる”ひずみ”から荷重(体重)を求める。



# 地震の発生理由と地震で動く斜面 実験

## プレート変形による地震のメカニズムと地震による斜面崩壊

### プレゼンター

(株)藤井基礎設計事務所 藤井 俊逸 (ふじい しゅんいつ)

### 実験内容

(説明)

1. 地球の薄皮（プレート）が動く様子→プレート境界で発生する地震→プレート内部で発生する地震。
2. 地層の出来方を実験で確かめよう。土の大きさと堆積の特徴・海での堆積実験。

(実験で確かめよう)

1. 地層を積木でモデル化します。地層がプレートの動きで変形し、その結果、斜めの地層ができます。
2. 斜めの地層が川で削られてだんだん、不安定になっていきます。
3. そこに地震が発生すると、一気に斜面崩壊が発生します。

(地震でも安全な斜面をつくるには)

道路や宅地造成をするときは、人工的に山を切ることがあります。どのような地層があり、どんな角度で堆積しているのかを地質の専門家が見極めます。

そして、大雨や地震で斜面が安全になるように設計をします。

写真-1 プレートの動き

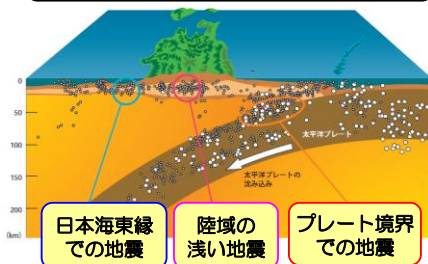


写真-2 陸のプレートが沈む

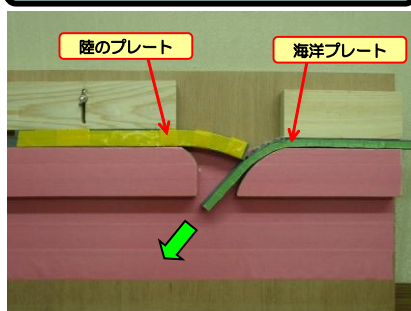


写真-3 突然跳ね上がる

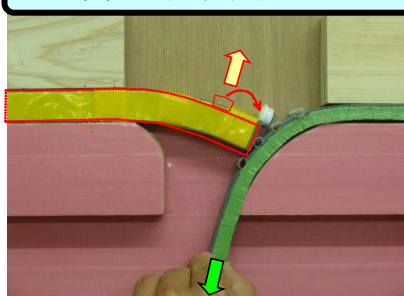


写真-4



写真-5



写真-6

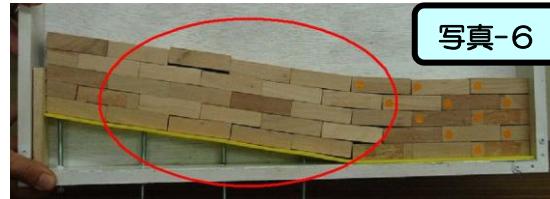


写真-7

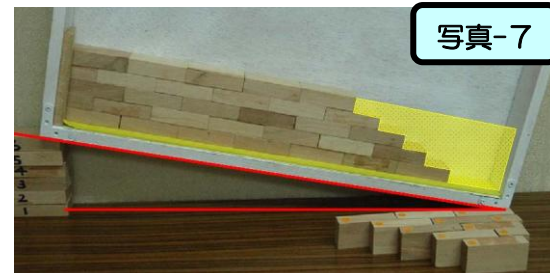


写真-8



最初地層は「写真-4」のように水平に堆積します。その後「写真-5」のように、水平方向にプレートが圧力を受けることで、地層が褶曲します。その結果「写真-6」のような、斜めの地層ができる場所もあります。

「写真-7」は、川が大地を削った様子（黄）です。道路を作るときに人工的に削ることもあります。

「写真-8」は「写真-7」を揺らした状態です。地震が発生したときを表しています。通常は安全な斜面も、地震で揺れることで不安定になります。

揺れても安全になるように、対策をしておくことが大事になります。

# マイコンメーターの感震遮断・復帰実験

## 大阪ガスの地震防災対策

### プレゼンター

大阪ガス(株) 藤田 裕介 (ふじた ゆうすけ)

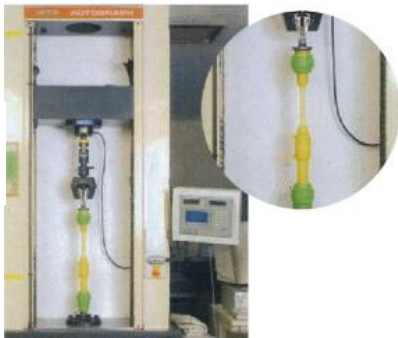
### 実験内容

(大阪ガスの地震防災対策説明)

1. ガス事業者のミッションは「安全」及び「安定供給」
2. そのミッションをはたすべく、地震防災対策を「予防対策」「緊急対策」「復旧対策」の3本柱で推進
3. 予防対策(代表例) : 可とう性の高いポリエチレン管の新設、入替  
緊急対策(代表例) : ブロック化及び細分化、供給停止システムの構築、マイコンメーターの導入  
復旧対策(代表例) : 抽水装置※など早期復旧のための技術開発や臨時供給設備などの顧客支援策  
※管内に水が入ると、まず浸水箇所を探し、完全に管内水を抽水しないと、ガスの復旧ができません。

### ポリエチレン管の可とう性について

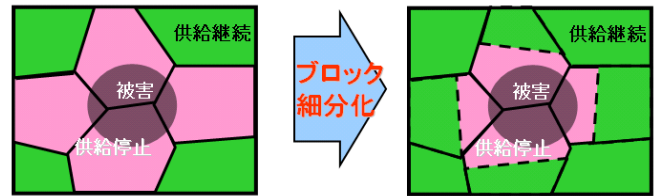
#### ポリエチレン管の引張試験



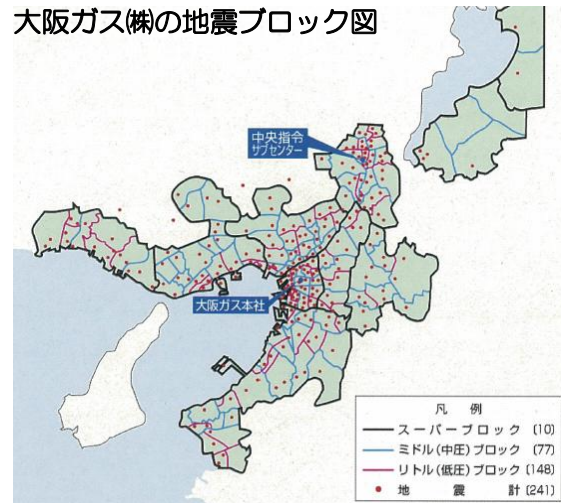
#### ポリエチレン管の曲げ試験



### ブロック細分化について

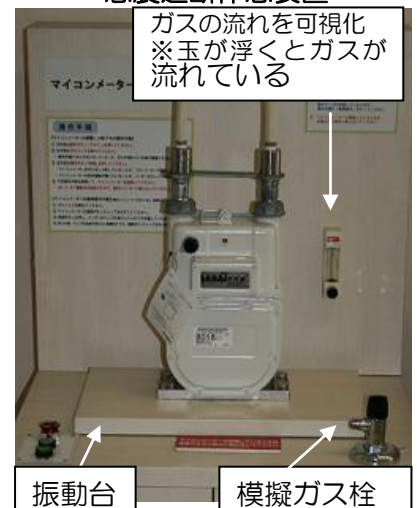


### 大阪ガス(株)の地震ブロック図



### マイコンメーター 感震遮断体感装置

ガスの流れを可視化  
※玉が浮くとガスが  
流れている



(実験で確かめよう)

1. プロアを流してガスが流れている状態にする。(玉が浮上しガスが流れていることが可視化) 模擬ガス栓より流れるガスの圧の低さを体感下さい。
2. 振動台を動かし、マイコンメーターを加振します。
3. マイコンメーターが感震遮断し、玉が落下しガスが止まったことがわかります。  
※マイコンメーターは 250 ガルのゆれを感知すると遮断するように設計されています。
4. マイコンメーターの表示窓が点滅し、感震遮断したことがわかります。

(マイコンメーターの復帰するには)

1. 模擬ガス栓を閉じます。
2. マイコンメーター左上の復帰ボタンを押し、3分程度おまち下さい。
3. 異常がなければマイコンメーターは復帰し、表示窓の点滅が消えます。  
(プロアを流すと玉は浮く状態)



# 大雨から いのちをまもろう

急な大雨で河川などが増水するとなぜ危険なのでしょう？

イベントなどで、小学校低学年の子どもたちにも理解しやすいように解説します。

## プレゼンター

気象庁大阪管区气象台予報課 松田 格（まつだ ただし）

## 説明内容

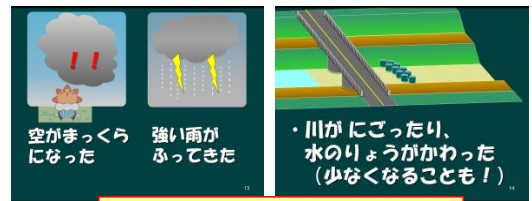
1. 大雨で増水した川の様子を解説する。（図-1）
2. 水位や流速により、水から受ける力が違うことを動物の力に例えて解説する。（図-2）
3. 大雨から、いのちを守るための行動を具体的に説明する。（図-3）



図-1



図-2



**すぐに川やひどいところからはなれる!**

図-3

4. 自分たちのいる場所で雨が降った時と、上流で雨が降った時とのそれぞれで、川の流れのようすがどう変化するか、ジオラマの上に水の代わりにタピオカ粉を流して実験する。（写真-1～3）

写真-1 使用するジオラマ



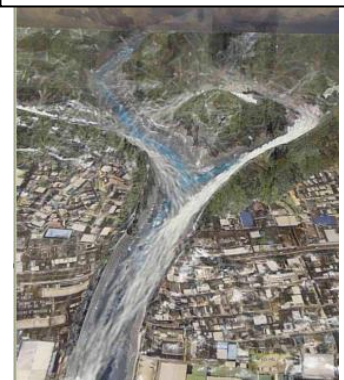
写真-2

タピオカ粉で水を表現



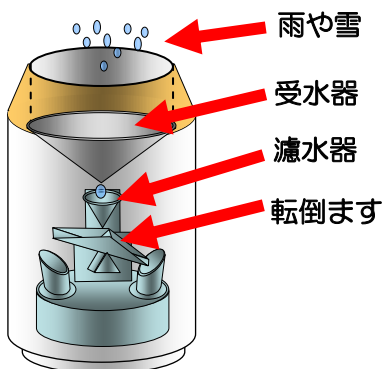
写真-3

上流の雨による川の増水



5. どんな仕組みで雨量を観測しているか、雨量計（転倒ます型雨量計）の中身を見えるようにした模型で説明する。

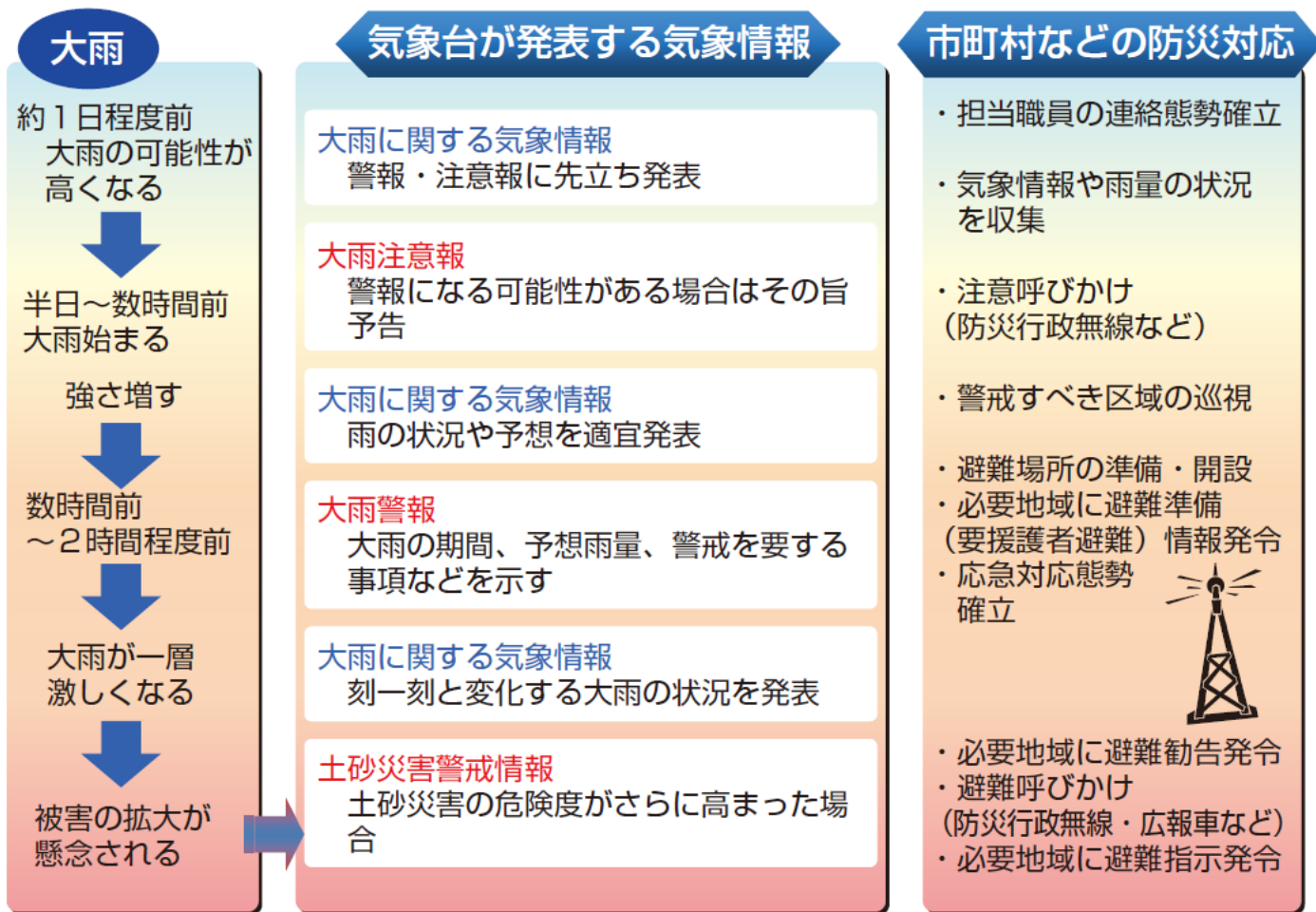
図-4 転倒ます型雨量計の構造



口径 20cm の「受水器」に入った降水（雨や雪など）を「濾水器（ろすいき）」で受け、転倒ますに注ぎます。転倒ますは2つの「ます」がシーソーのような構造になっており、降水量 0.5mm に相当する雨水が「ます」に貯まると反対方向に転倒して水を下に排出します。その転倒数を計測することによって「降水量」を知ることができます。

「降水量」とは、ある時間内に降った雨や雪などの量で、降水が流れ去らずに地表面を覆ったときの水の深さ（雪などの固形降水の場合は溶かして水にしたときの深さ）です。

# 防災気象情報とその効果的な利用



・数年に一度の猛烈な雨が観測された場合には「記録的短時間大雨情報」が発表されます。

## 警報・注意報

大雨や暴風などの気象現象によって重大な災害が起こるおそれのあるときに「警報」を、災害が起こるおそれのあるときには「注意報」を発表して警戒や注意を呼びかけます。

### ■警報の種類

暴風、暴風雪、大雨、大雪、高潮、波浪、洪水

## 気象情報

警報・注意報の発表に先立って注意を呼びかけたり、警報・注意報の内容を補完するために気象情報を発表します。

また、長期間にわたり社会的に大きな影響を与える天候についての気象情報も発表します。

### 土砂災害

#### 土砂災害警戒情報

大雨警報の発表中、土砂災害の危険度が高まった市町村に対して都道府県と気象庁が共同で発表します。

### 洪水災害

#### 指定河川洪水予報

あらかじめ指定した防災上重要な河川に対して、国土交通省や都道府県と気象庁が共同で洪水予報を発表します。

### 突風災害

#### 竜巻発生確度ナウキャスト 竜巻注意情報

竜巻など激しい突風の発生する危険な気象状況である場合に発表します。

### 局地的大雨

#### 降水ナウキャスト 降水短時間予報

短時間に発達する降水の監視のため、降水ナウキャストや降水短時間予報を提供しています。



# 津波と高潮のメカニズム ビデオ説明

## 津波高潮災害の事例と津波高潮のメカニズム

プレゼンター

大阪府西大阪治水事務所

平井 幹也（ひらい みきや）

### ビデオ内容

（高潮について）

1. 大阪府の地形的特徴について
2. 大阪府における過去の高潮の被害について
3. 高潮発生メカニズムについて
4. 大阪府の高潮対策について

### 高潮の災害事例

○ ジェーン台風（大阪）

1950年(S25)

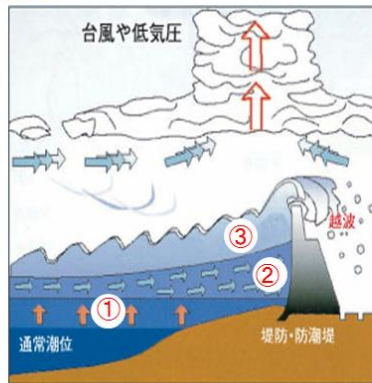


出典：大阪府都市建設技術協会HPより

### 高潮発生メカニズム

#### ○ 高潮発生メカニズムの3つの要因

- ① 気圧低下による海面の吸い上げ
- ② 風による岸への吹き寄せ
- ③ 波浪による海面上昇



- ① 台風や低気圧の中心気圧は周辺より低い  
ため、中心付近の空気が海面を吸い上げる  
結果、海面が上昇します。
- ② 台風による強い風が海から海岸に向か  
って吹くと、海水は海岸に吹き寄せられ、海  
岸付近の海面が異常に上昇します。
- ③ 大きな波が海岸に向かって絶え間なく押  
し寄せると、沖に急速に戻る事ができず  
岸に近い場所に多量の海水が溜まるよう  
になり、海面が上昇します。

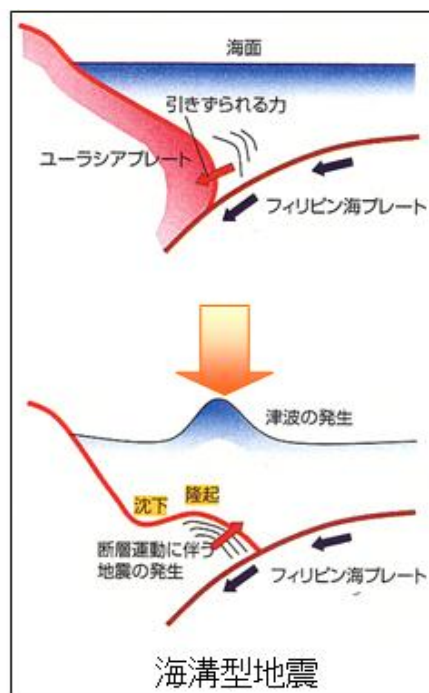
（津波について）

1. 過去の津波の被害について
2. 津波発生メカニズムについて
3. 大阪府の津波対策について

### 津波発生メカニズム



日本の海溝(プレート)状況



プレートの潜り込み  
によって生じる歪み  
がある限界に達する  
と、地殻が急激にずれ  
ます。これが地震で  
す。これが海底で起こ  
ると、地殻のずれが海  
面に伝わり津波が発  
生します。

# 津波の実験サイエンス・ワークショップ

人と防災未来センターでおこなっている「津波が到達する沿岸部はどのような影響を受けるのか？」そのしくみを学ぶワークショップ形式のプログラムで用いられる実験の一部を紹介します。

## プレゼンター

阪神・淡路大震災記念 人と防災未来センター

森口 和香子（もりぐち わかこ）

## 実験内容

（実験概要）

細長い水槽と、そこに用意した陸地形状のパターンモデルを使って、普通の波（風の波）と津波の違い、地形の違いにより変化する波とその影響の違い等を実験で観察・比較します。

（実験手順）

1. 津波の波が普通の波（風の波）とどのように違うのか、それぞれの波を発生させて実験します。

写真-1 風波による海面の動き

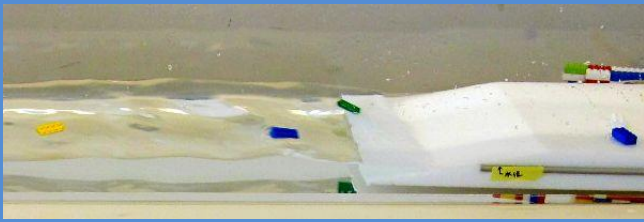
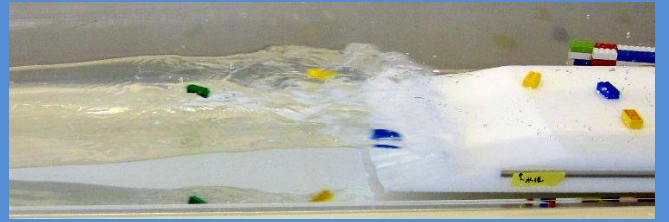


写真-2 津波による海面の動き



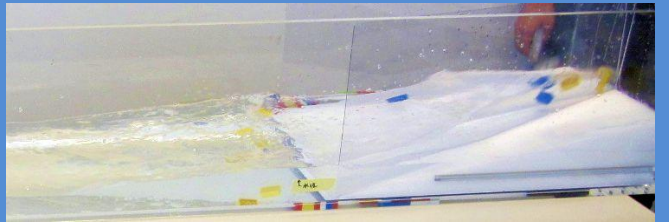
2. 地理的条件が変わることで、津波の動きに違いがあるかを実験します。

- ① 傾斜地での津波・・・波の動き、家や船の流され方など、平地での津波と比較します。（写真-3）
- ② 入り江での津波・・・狭まる地形の特徴的な波の動きを確認します。（写真-4）

写真-3 傾斜地での津波



写真-4 入り江での津波



3. 堤防を設置して実験します。

- ① 堤防がある場合（写真-5）
- ② 堤防の一部があいている場合

堤防がどのような役割を果たしているのか、また、水門が閉められなかった場合にどのようなになるのかを比較します。

写真-5 堤防がある場合

