



Japan Association for  
Earthquake Engineering

# 1964年新潟地震直後に撮影された 写真に基づく液状化被害の状況

Photos of liquefaction induced damage in Niigata City taken  
immediately after the Niigata Earthquake of June 16, 1964

公益社団法人 日本地震工学会  
関東学院大学 若松研究室

# 竹内寛氏の撮影した写真について

本資料は、竹内寛氏(たけうちゆたか、1964年新潟地震当時、新潟明訓高校3年生)が地震直後から数日間にかけて撮影した新潟市内の被害写真153枚について、これらの写真の撮影位置を特定し、写真の中の液状化被害状況についての地盤工学的な説明を加えたものです。地震から半世紀を経過しているため不正確な部分もあると思われませんが、2011年の東日本大震災の際に、関東地方の各地で起きた液状化被害と同じようなことが、今から50年前に新潟市で起きていたことを広く知って頂きたく公表しました。また、新潟市では、液状化で破壊された護岸から津波が浸入し、2種類の被害を同時に受けました。このような「複合災害」の観点からも1964年新潟地震の被害を再び見直す必要があります。

写真の撮影者である高校生の竹内氏の冷静で科学的な視点に驚かされます。

写真の著作権は竹内寛氏に帰属します。解説文についての責任は関東学院大学若松加寿江にあります。

# 新潟地震と新潟市における被害

- 発生年月日：1964年6月16日13時1分41秒(JST)
- 震源：新潟県粟島南方沖40km(北緯38度22.2分、東経139度12.7分、深さ34km)。
- 地震の規模：マグニチュード7.5
- 新潟市における震度：震度5(旧気象庁震度階級)
- 死者11人、重傷者16人、軽傷者109人
- 全壊・全焼：2,338世帯、半壊・半焼：7,595世帯
- 床上浸水：10,283世帯、床下浸水2,051世帯
- 昭和石油新潟製油所では、5基のタンクから原油があふれ出し、そのうち1基から地震直後に出火、5基のタンクを含む防油堤内全域が猛火に包まれた。当日18時～18時半頃、近傍で新たに火災が発生、油火災は延焼拡大し、火災が完全に鎮火したのは352時間後のことでした。
- 市内の広範な地域に、液状化現象が発生し、建物、護岸、堤防、橋梁、港湾施設など様々な構造物に被害を与えました。

新潟市：新潟地震誌(1966)

# 液状化による被害と側方流動について

1964年の新潟地震は、液状化により構造物が甚大な被害を受けることが認識され、わが国内外で広く研究が行われる契機となった地震です。新潟市内では、河川、港湾、空港、鉄道などの社会基盤施設が液状化により甚大な被害を受けましたが、最も多かったのは建物被害です。地震当時、新潟市内には1530棟の鉄筋コンクリート造の建物があり、そのうち189棟は上部構造には全く被害を受けず、そのまま沈下・傾斜しました<sup>1)</sup>。最もはなはだしい被害例が、本スライドに掲載されている川岸町アパートです。

新潟地震の約20年後に、液状化に関わる新たな事実が分かりました。地盤が液状化すると、構造物を支える力(支持力)がなくなるだけでなく、水平方向にも移動し、場所によっては移動量が数メートルも及ぶことであるということです。この液状化による水平方向の地盤変位は、側方流動とも呼ばれています。新潟地震直後にも、国道が蛇行・変形したのが確認されていましたが、地盤の移動量や移動の方向、分布、構造物被害との関係が定量的に明らかにされたのは、1983年日本海中部地震の後でした。これを契機に、新潟地震の液状化被害地域についても、地盤の水平変位量の測定が行われた結果、最大12mを越す変位が信濃川沿岸で測定されました。信濃川は両岸からの側方流動により、川幅が最大20m以上も狭まったことが分かりました<sup>2)</sup>。

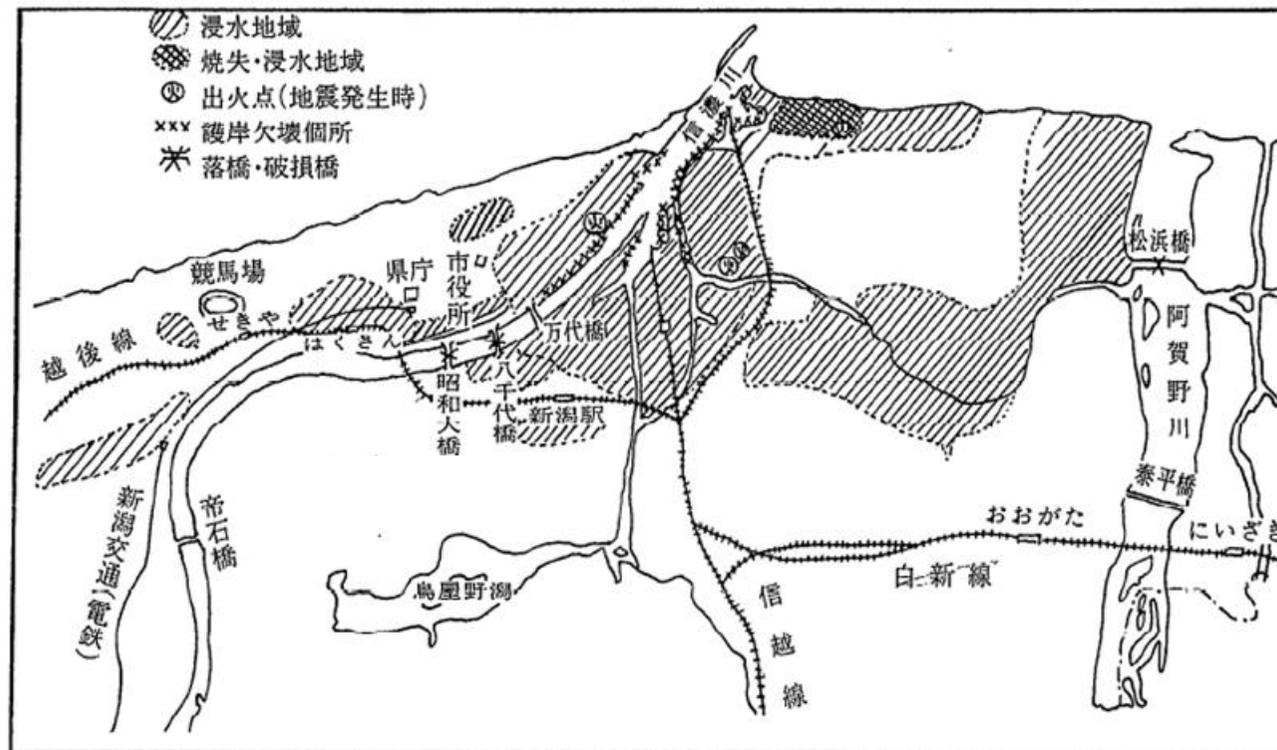
新潟市内で液状化およびこれに伴う側方流動の被害が大きかった地域は、信濃川沿岸地区でした。竹内寛氏は、地震の当日、この地域内で地震に遭い、揺れを感じると同時にカメラを取り出し、地震直後から連続的に写真を撮影しながら歩き回られました。ルートは、地震に遭遇した新潟明訓高校→自宅(新潟駅に近い沼垂)→竹内商店(市西部の寺尾)でしたが、奇しくも液状化被害地域を通り抜けるルートとなりました。このような観点からも、竹内氏の撮影された写真は、非常に貴重な記録と言えます。

1) 建設省建築研究所: 建築研究報告、No.42、1965.

2) 濱田政則、安田進、磯山龍二、恵本克利: 液状化による地盤の永久変位の測定と考察、土木学会論文集 第376号/Ⅲ-6、pp.211-220、1986.

# 新潟市における津波と浸水被害

地震発生約34分後の13時35分に、信濃川河口から5.3km上流にある新潟気象台において、高さ55cmの津波第1波が観測されました。最大波高は、14時33分の第3波の151cm(東京湾中等水位)でした。津波は信濃川を14~15km遡上しました。地震当日における浸水範囲は下図の通りですが、液状化現象による地下水の噴出と津波による浸水があいまって、両者を厳密に区別することはできません。新潟駅東方では1ヶ月間冠水していた場所もありました。



新潟市:新潟地震誌(1966)

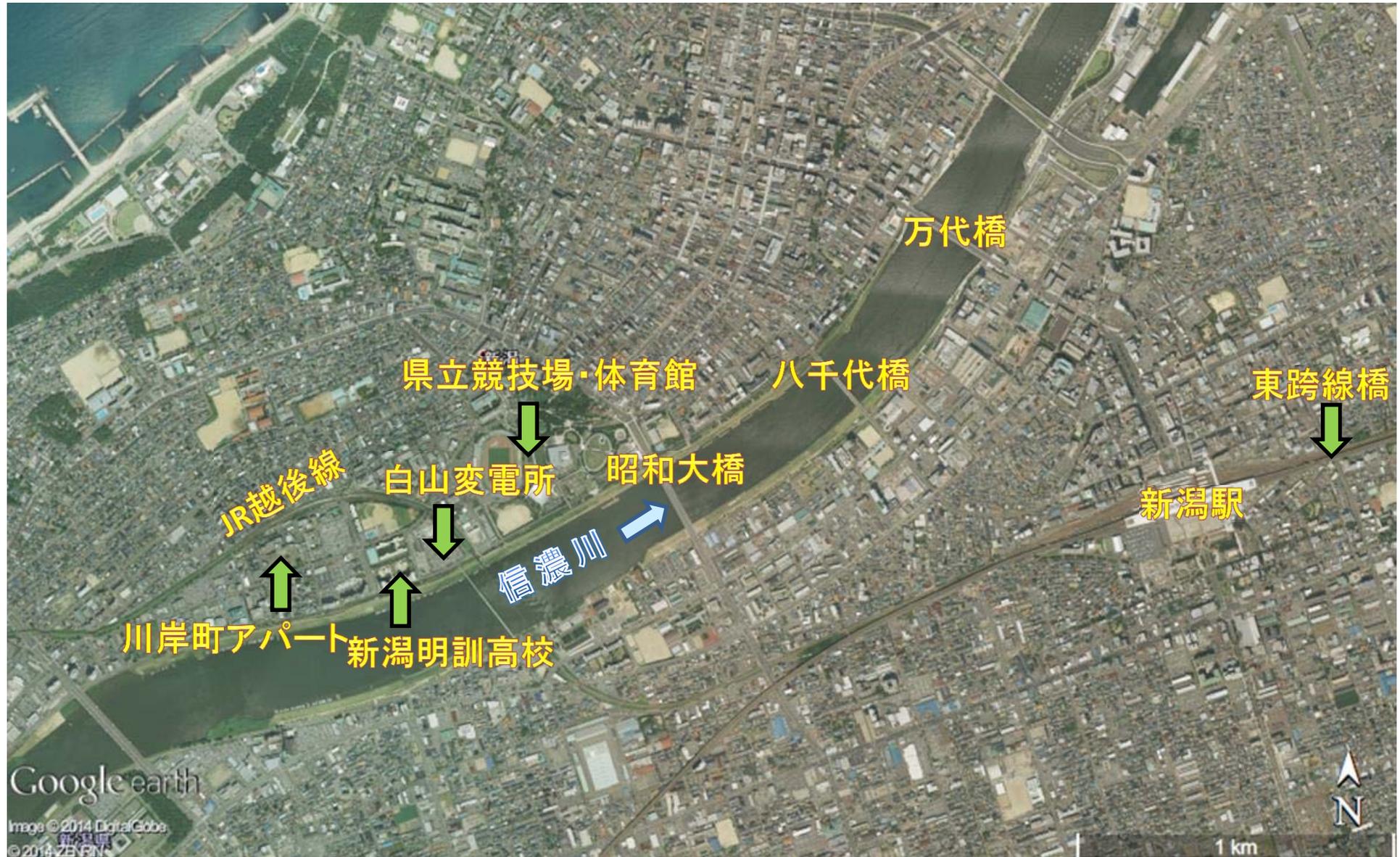
# 竹内氏の撮影ルート

国土地理院1/5万地形図「新潟」・「内野」を利用

- 6月16日午後(新潟明訓高校→沼垂自宅)
- 6月16日午後(沼垂自宅→寺尾店)
- 6月17日午前(寺尾店→沼垂自宅)



# 竹内氏の写真の主な撮影位置



# 写真の撮影場所と日時について

写真番号	撮影日時	撮影ルート
1～41	1964年6月16日午後1:02～3:00時頃	新潟明訓高校及びその周辺
42～60	1964年6月16日午後3:00～4:00時頃	新潟明訓高校から沼垂の自宅に帰る道
61～73	1964年6月16日午後4:00時～7:30時頃	沼垂の自宅から寺尾店に行く道
74～105	1964年6月17日午前5:00時～9:00時頃	寺尾店から沼垂の自宅に帰る道
106～142	6月18日	沼垂の自宅-県立競技場周辺-新潟明訓高校
143～153	地震数日後	

- 詳しい撮影場所は、スライドタイトルと地盤変位ベクトル図に記載しています。
- 撮影者の竹内氏によれば、地震が起きた時は教室前のベランダにおり、地震の揺れが収まりかけた頃、教室にカメラを取りに戻ったとのこと。その時、教室の北側の窓から、新潟明訓高校と北隣の白新中学校新校舎の間で地下水が既に湧きだしているのが見えたので、すぐにベランダに戻り撮影開始したのがNo.1の写真です。
- No.1～No.27の推定撮影時間は、地盤工学会震災記録普及小委員会(2003～2006年委員長:若松加寿江)が、竹内氏に、1964年当時の撮影現場で再現行動をとって頂き推定したものです。

# 地盤変位ベクトル図と地盤災害図について

本資料の写真の説明には、撮影地点付近の以下の2種類の地図を引用させて頂き、液状化被害の状況の理解が深まるようにしました。

## 1. 地盤変位ベクトル図

液状化に伴う地盤の側方流動による地盤の水平変位(永久変位)を示す図です。矢印(ベクトル)の大きさは変位量、方向は変位方向を示しています。写真の説明に使用したベクトル図は、以下を使用して作成しました。ベクトル図の背景図には、国土地理院1/2.5万地形図「新潟南部」「新潟北部」を使用しました。

・地盤の永久変位ベクトル図(縮小版)財団法人:地震予知総合研究振興会(未刊行資料)

変位の測定方法や精度について以下の論文をご参照下さい。

・濱田政則, 安田進, 磯山龍二, 恵本克利:液状化による地盤の永久変位の測定と考察, 土木学会論文集 第376号/Ⅲ-6, pp.211-220, 1986.

・濱田政則, 安田進, 磯山龍二, 恵本克利:液状化による地盤の永久変位と地震被害に関する研究, 土木学会論文集 第376号/Ⅲ-6, pp.221-229, 1986.

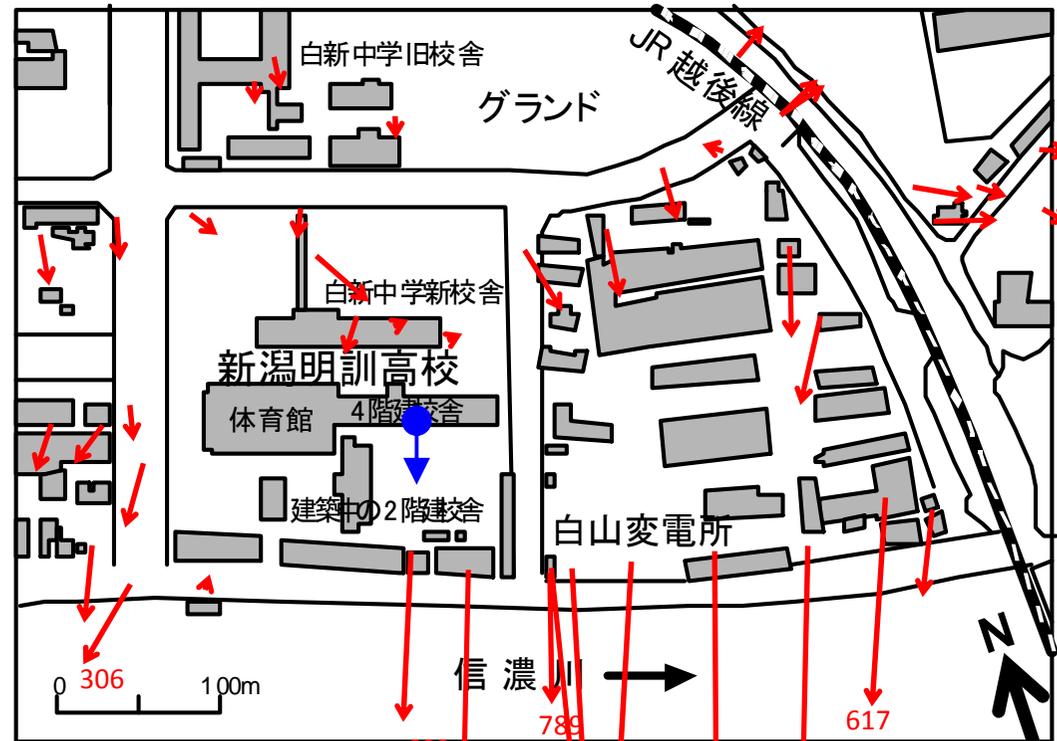
## 2. 地盤災害図

地震直後に新潟大学理学部地質鉱物学教室の西田彰一先生、茅原一也先生が中心になって実施された現地調査に基づく地盤災害図です。A0版6面からなる縮尺:1/3,000の地図に地盤災害や建物の被害状況が克明に描かれています。

・新潟大学理学部地質鉱物学教室:新潟地震地盤災害図(縮尺:1/3,000), 1964.

# 1.新潟明訓高校校舎4階のベランダ

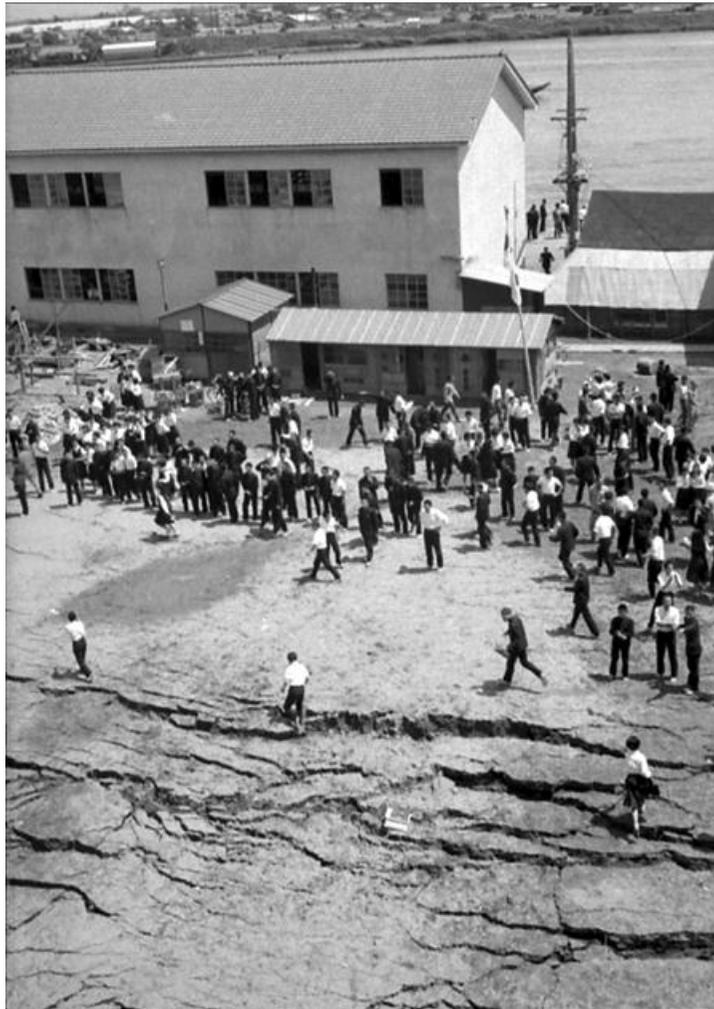
揺れを感じてからの経過時間:3分15秒



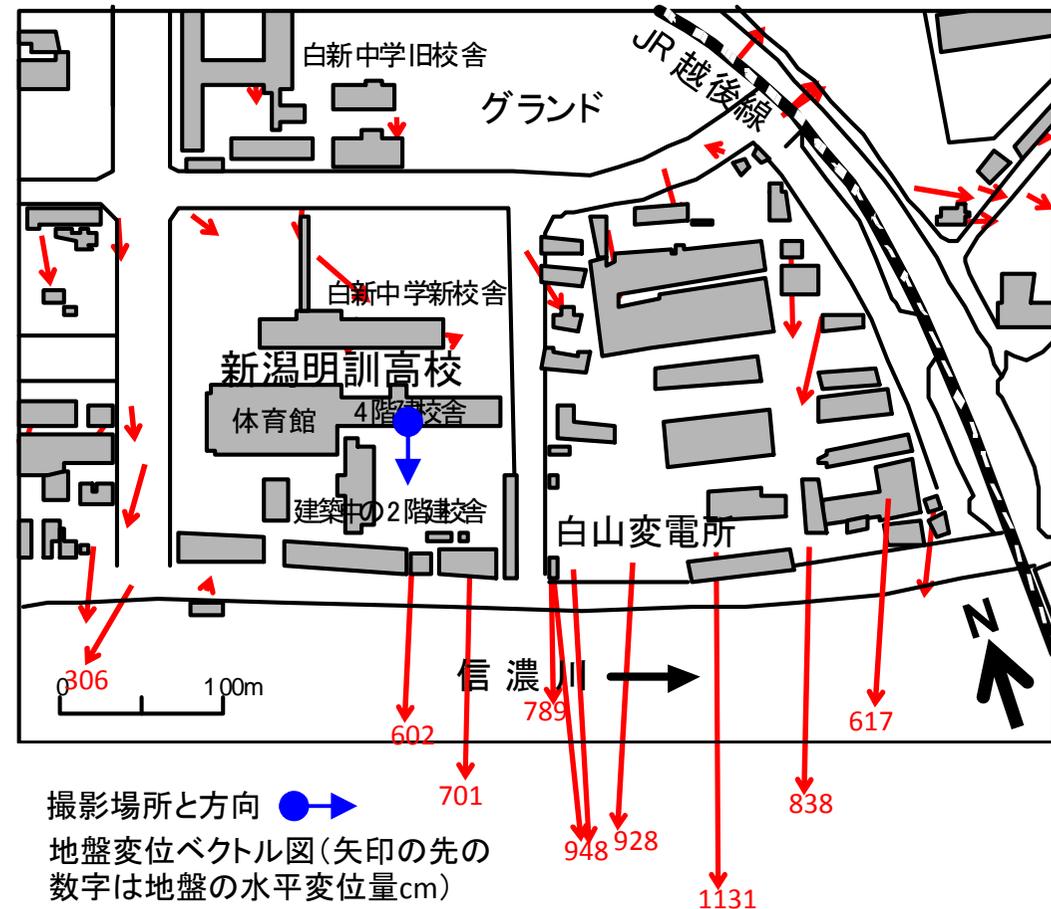
撮影場所と方向 ●→  
 地盤変位ベクトル図(矢印の先の  
 数字は地盤の水平変位量cm)

校庭にできた地割れから地下水が湧き出した。写真の上方向を信濃川が流れているが、地割れは川に平行して起きている。手前はパン屋さんの軽トラック、右手前女子生徒の左上はパンを入れる箱。

## 2.新潟明訓高校校舎4階のベランダ

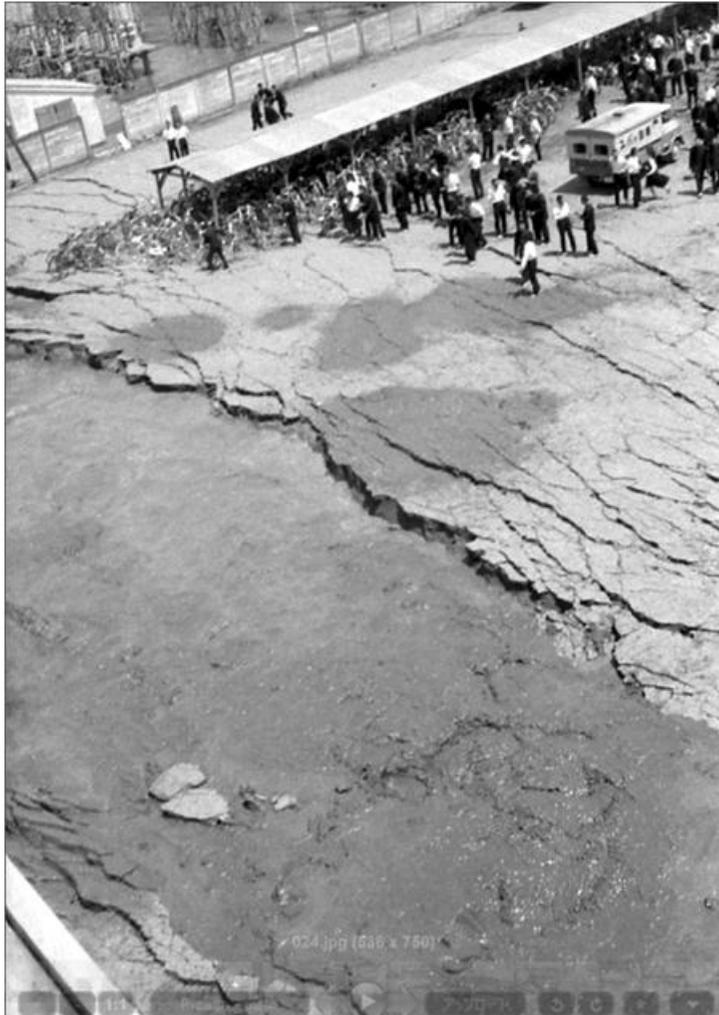


揺れを感じてからの経過時間:3分20秒

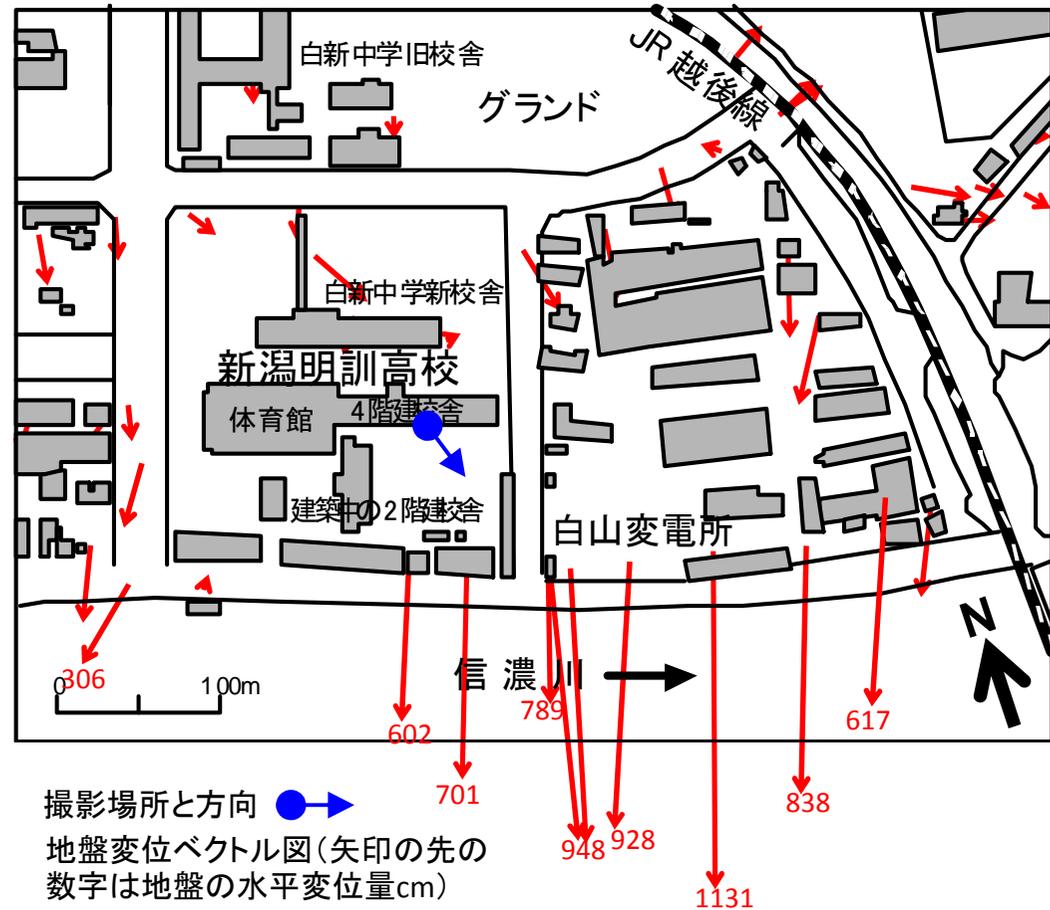


写真上が信濃川、校庭には川に平行した地割れが発生している。右図のように学校周辺で地盤が川方向に大きく変位して(動いて)おり、液状化による側方流動が起きたとことを裏付けている。地割れは側方流動の影響と思われる。信濃川には護岸と平行なさざ波が立っており、護岸が川方向に押し出されたことを示唆している。中央手前はパン箱。

# 3.新潟明訓高校校舎4階のベランダ

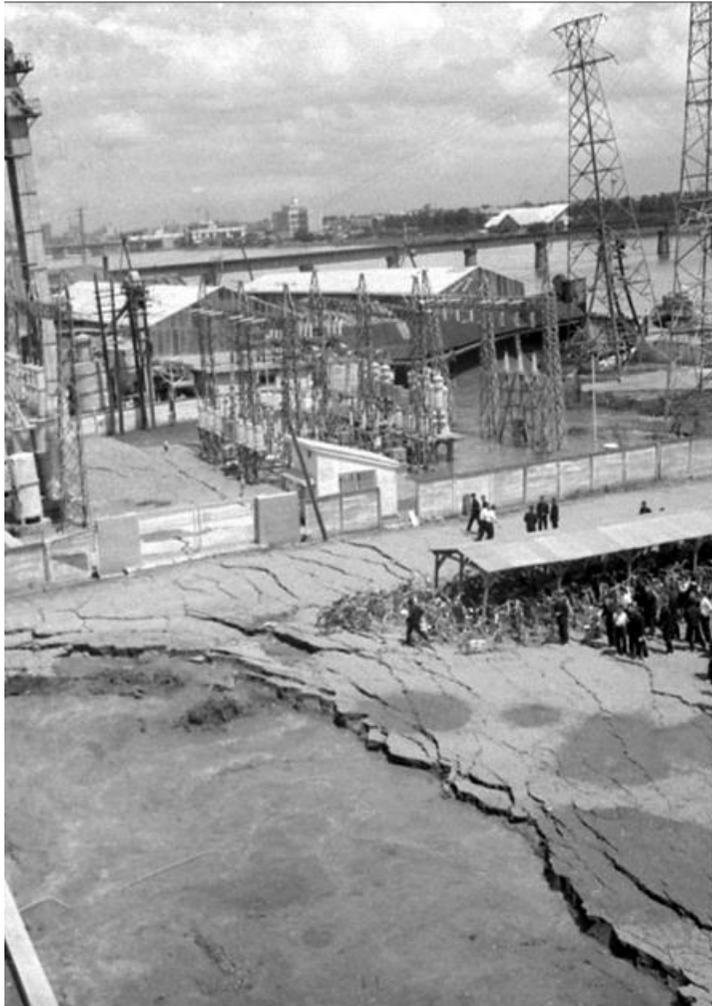


揺れを感じてからの経過時間:3分26秒

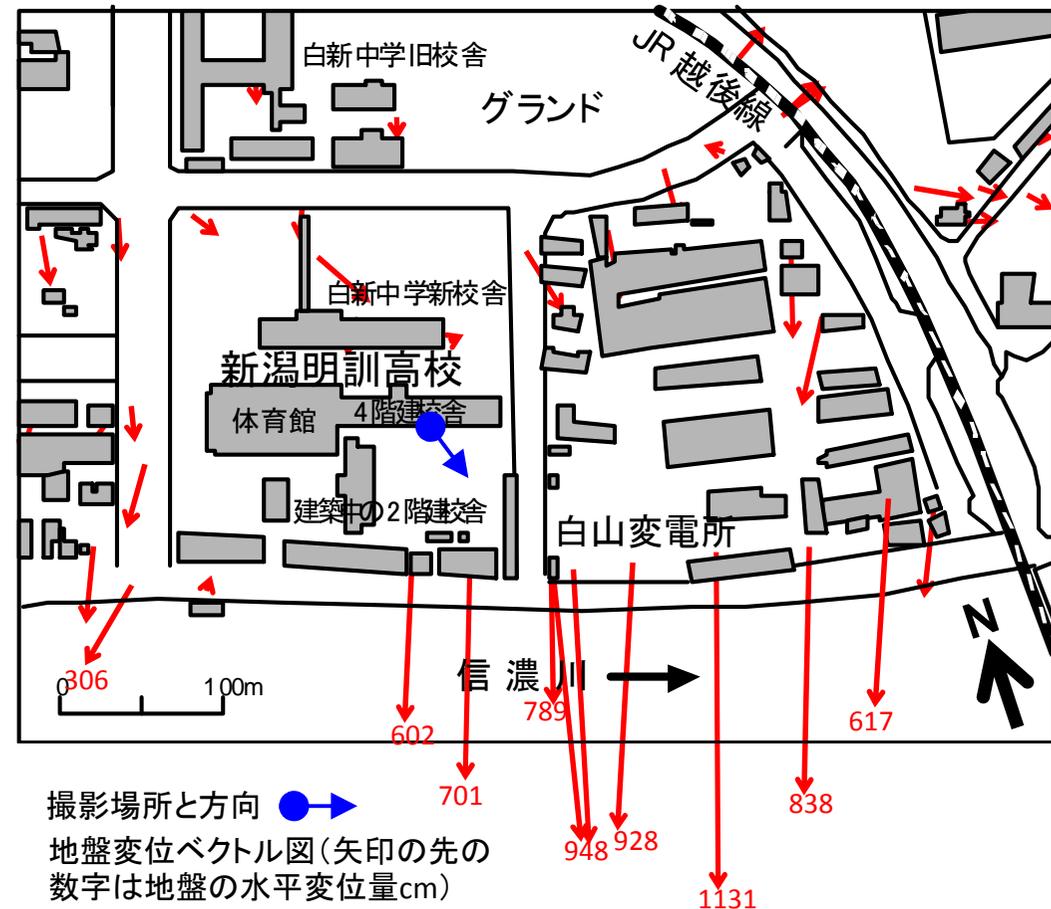


校庭の東側でも地下水が湧き出しており、広い範囲で冠水している。地割れは校庭だけでなく白山変電所(写真左上)との間の道路にまで延びている。

# 4.新潟明訓高校校舎4階のベランダ



揺れを感じてからの経過時間:3分30秒

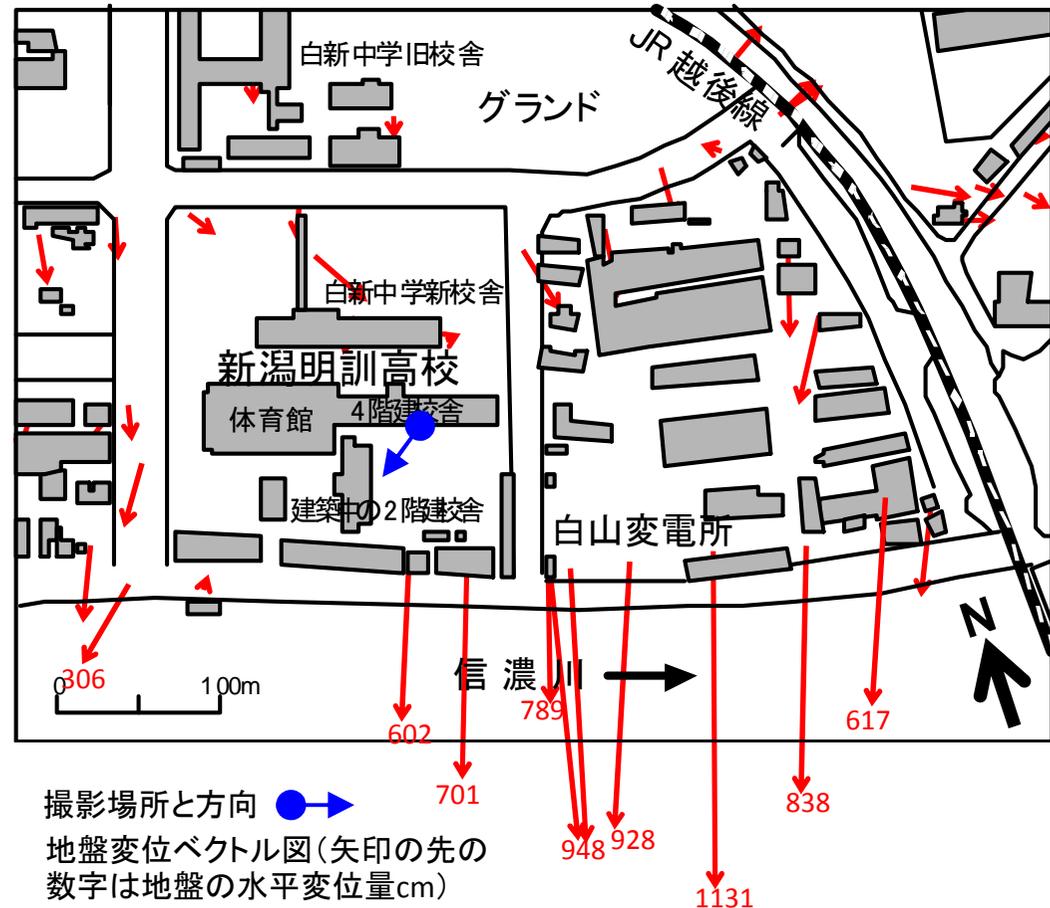


写真手前は校庭、奥は白山変電所。地割れは校庭から変電所の敷地内にまで連続している。地下水が数箇所湧き出ている。変電所の最も川に近い鉄塔が大きく傾斜し、建物が歪んでいる。右図を見ると、変電所の周辺は側方流動による大きな地盤変位が生じている。鉄塔の基礎地盤が大きく動いたために傾斜したと推測される。

# 5.新潟明訓高校校舎4階のベランダ

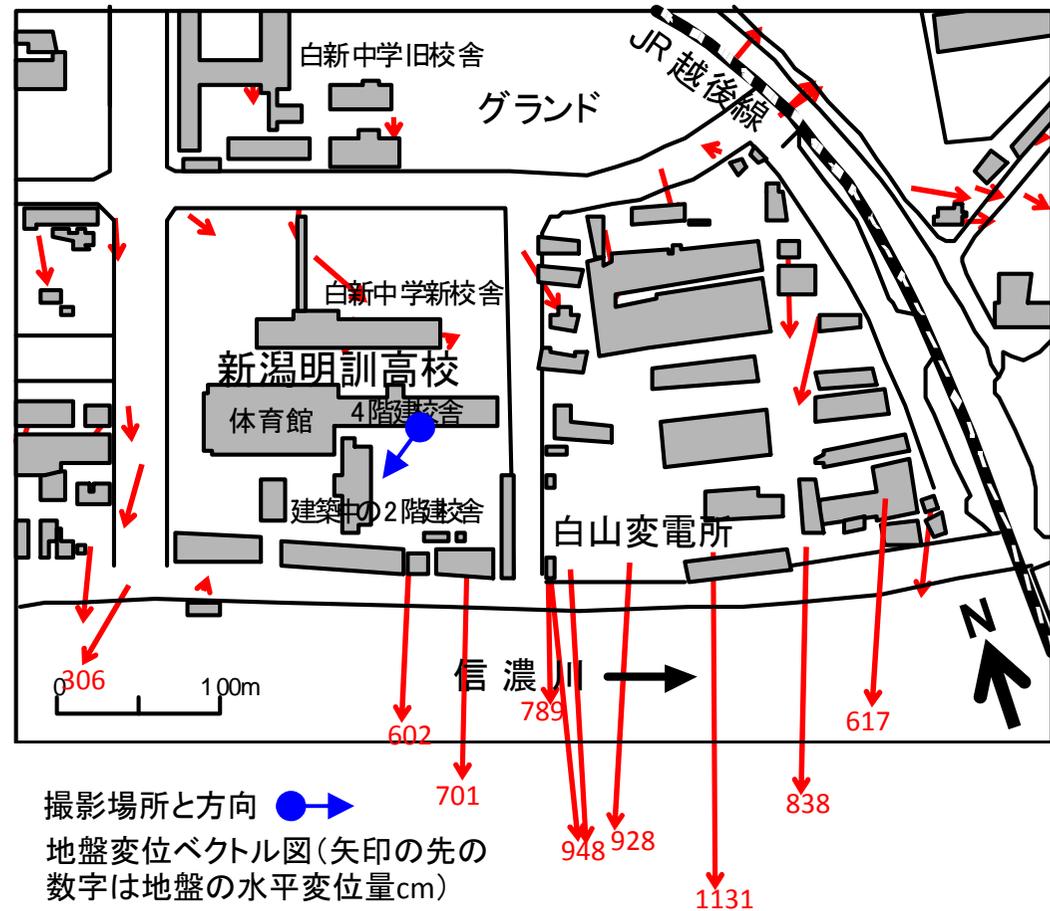


揺れを感じてからの経過時間:3分36秒



建築中の校舎側(西側)はまだ地下水は出ていないが地割れが多数でき、生徒達は歩きにくそうにしている。

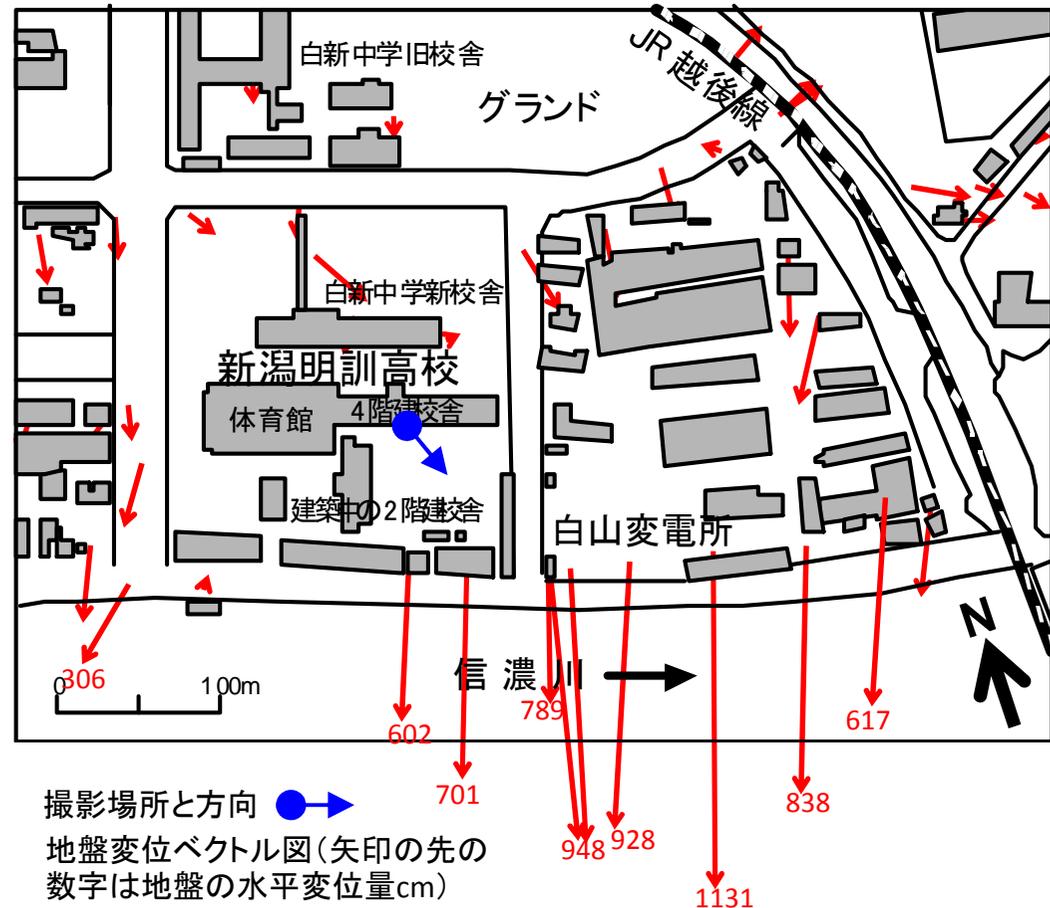
# 6.新潟明訓高校校舎4階のベランダ



手前の屋上は、建築中の2階建て校舎、遠方に信濃川が見える。

# 7.新潟明訓高校校舎4階のベランダ

揺れを感じてからの経過時間:3分50秒

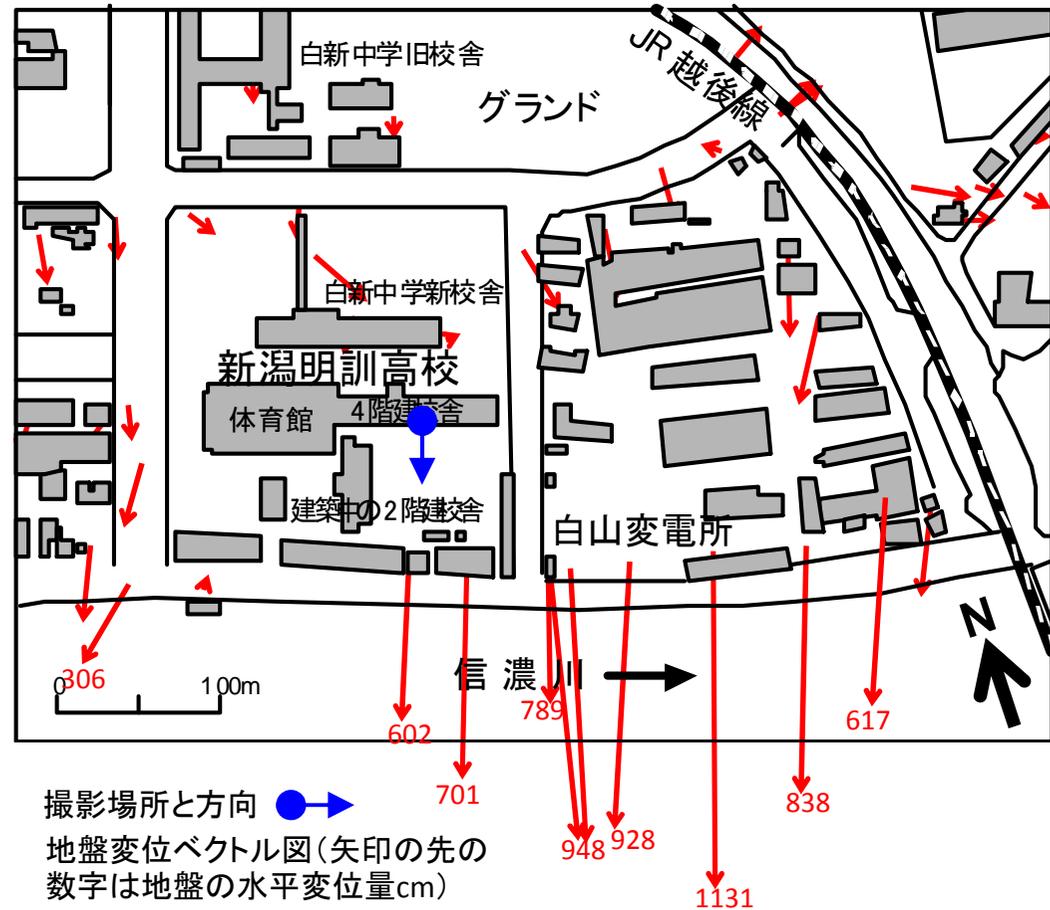


避難してきた生徒達が校庭に集まってきており、地下水の噴出を見ている。この時点で、No.2の写真の川面の波は収まっている。写真奥の川岸にも川に並行して地割れが発生しており、護岸が崩れているように見える。

# 8.新潟明訓高校校舎4階のベランダ



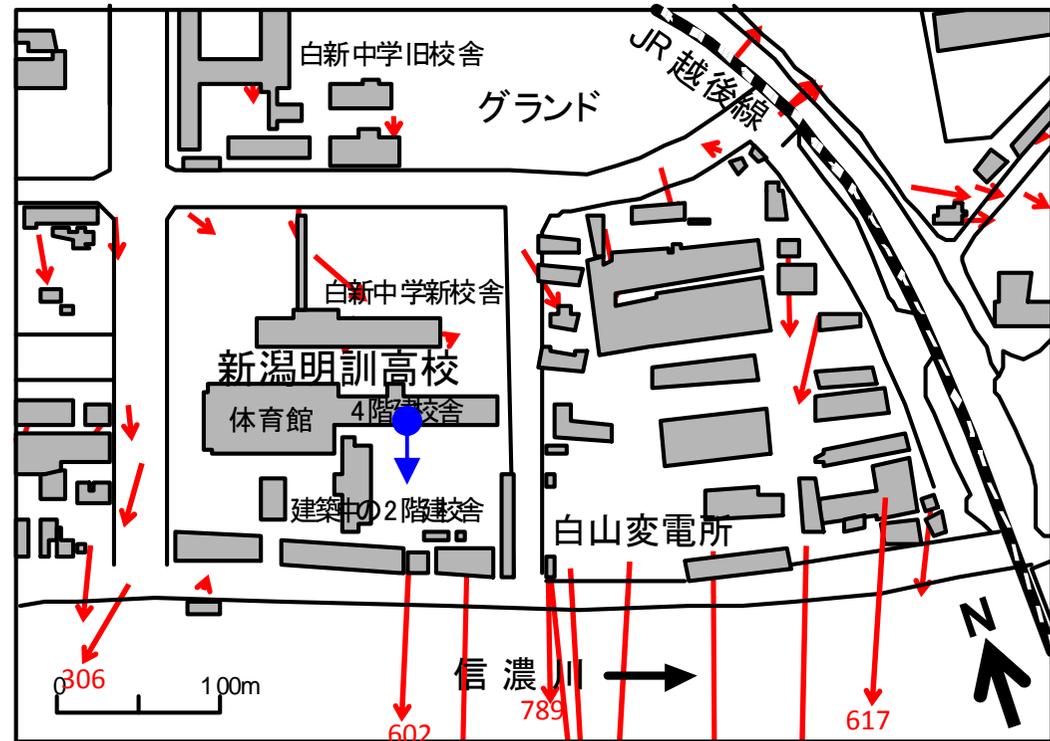
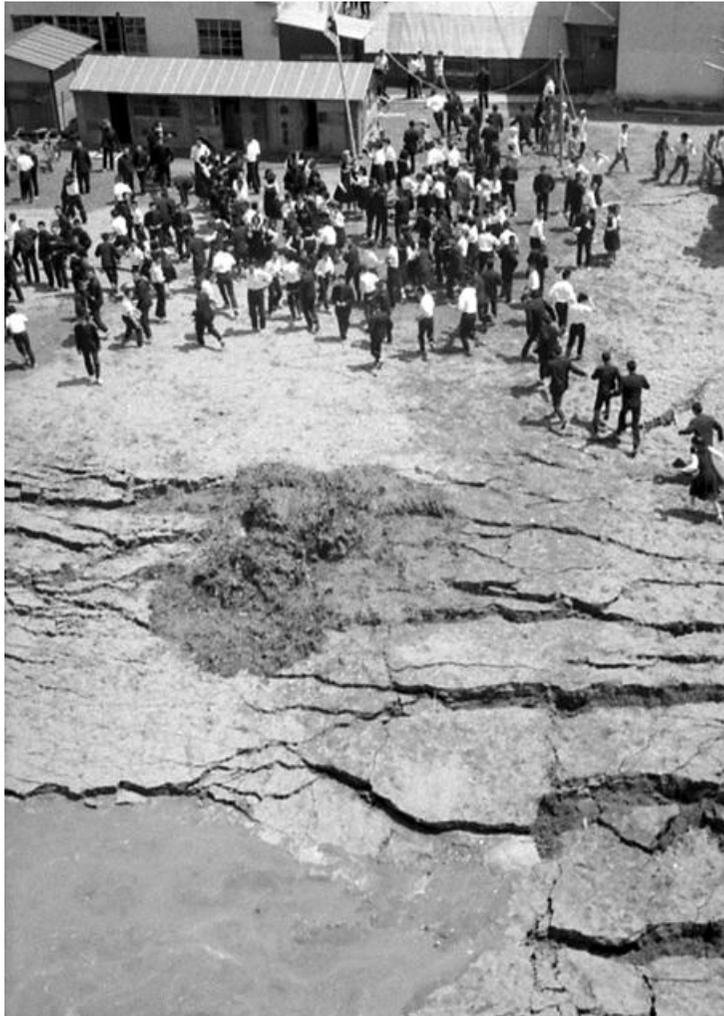
揺れを感じてからの経過時間4分02秒



写真手前では、液状化によって砂まじりの地下水が湧き出し、広い範囲が冠水している。川に平行な地割れが無数にできている。

# 9.新潟明訓高校校舎4階のベランダ

揺れを感じてからの経過時間: 4分07秒



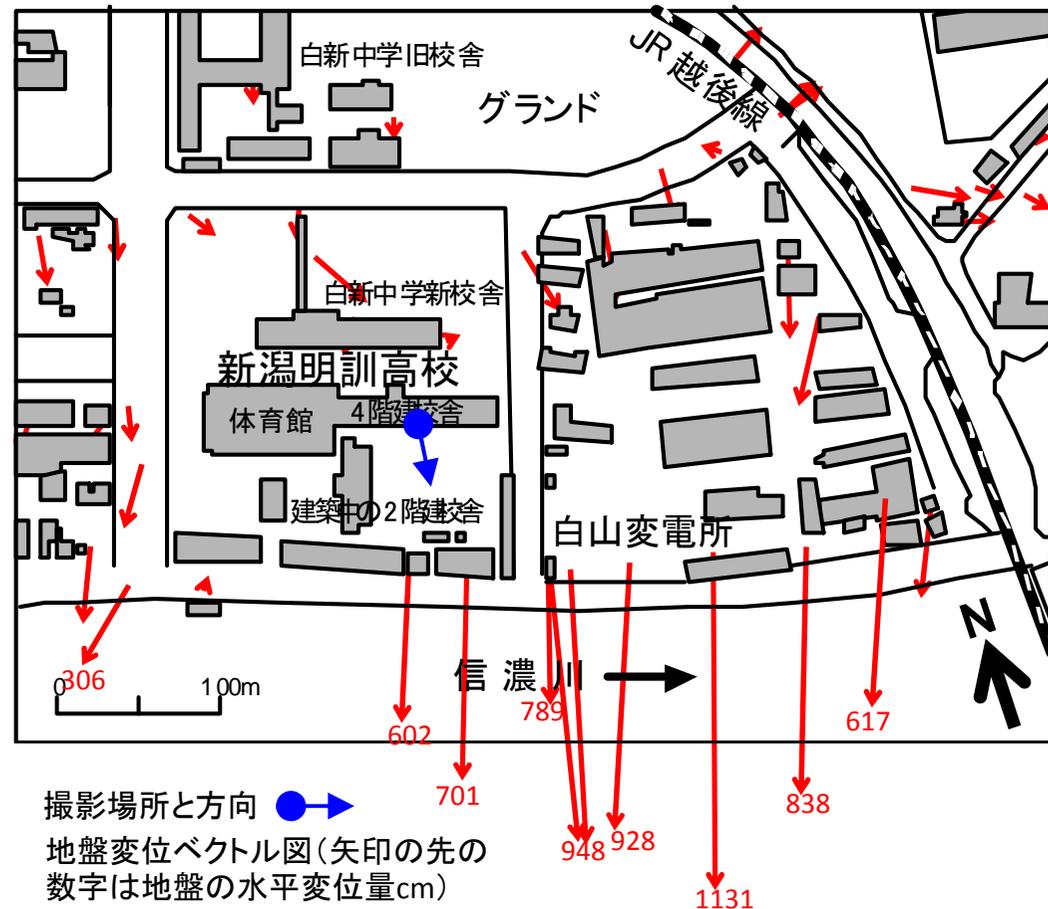
撮影場所と方向 ●→  
 地盤変位ベクトル図(矢印の先の  
 数字は地盤の水平変位量cm)

写真手前は既に冠水しているが、パン箱の近くの地割れから新たに砂交じりの地下水が突然湧き出し始めた。地下水の噴出を見ていた生徒達は避難し始めている。

# 10.新潟明訓高校校舎1階のベランダ



揺れを感じてからの経過時間: 4分45秒

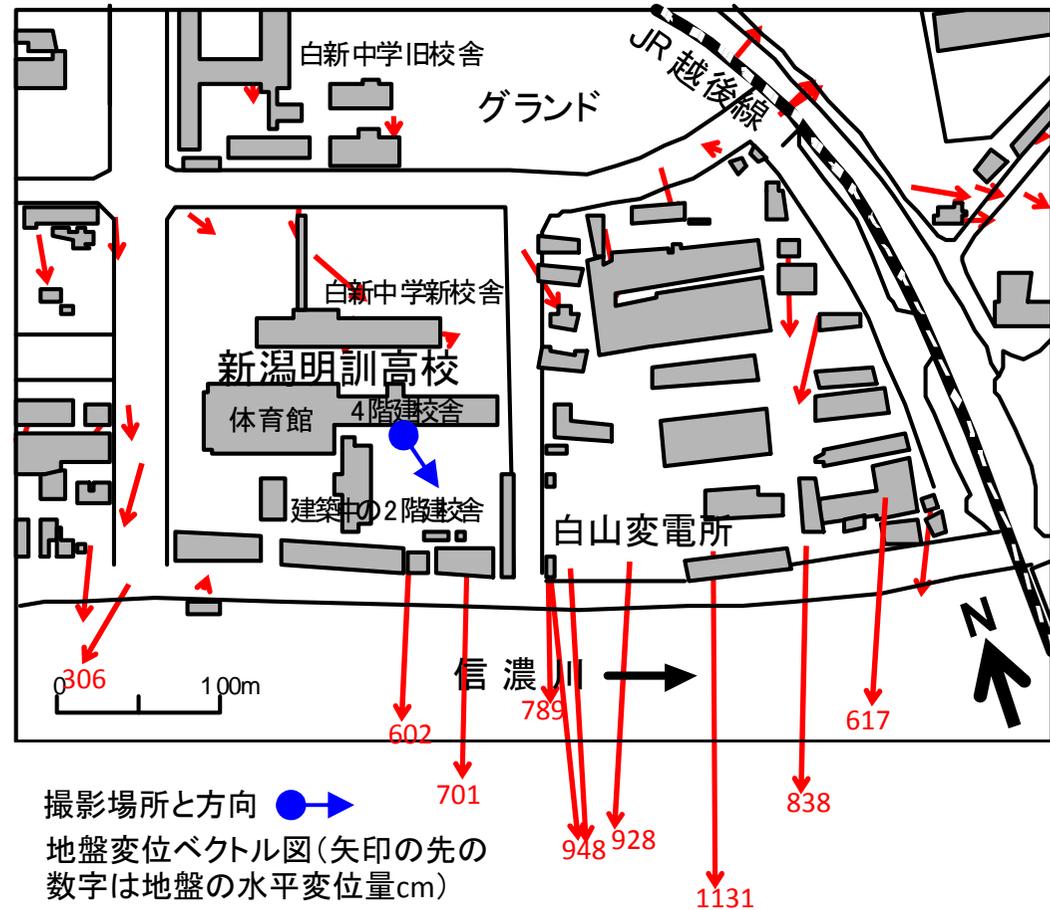


4階から1階に降りてきて写真を撮った。校庭は全面的に冠水しているが、突然湧き出した地下水の勢いは衰えない。地下水の深さは70~80cm。手前の地下水は、最初に噴き出し始めたNo.1の写真の地下水の噴出。まだ勢いは衰えていない。

# 11.新潟明訓高校校舎1階のベランダ



揺れを感じてからの経過時間:4分52秒

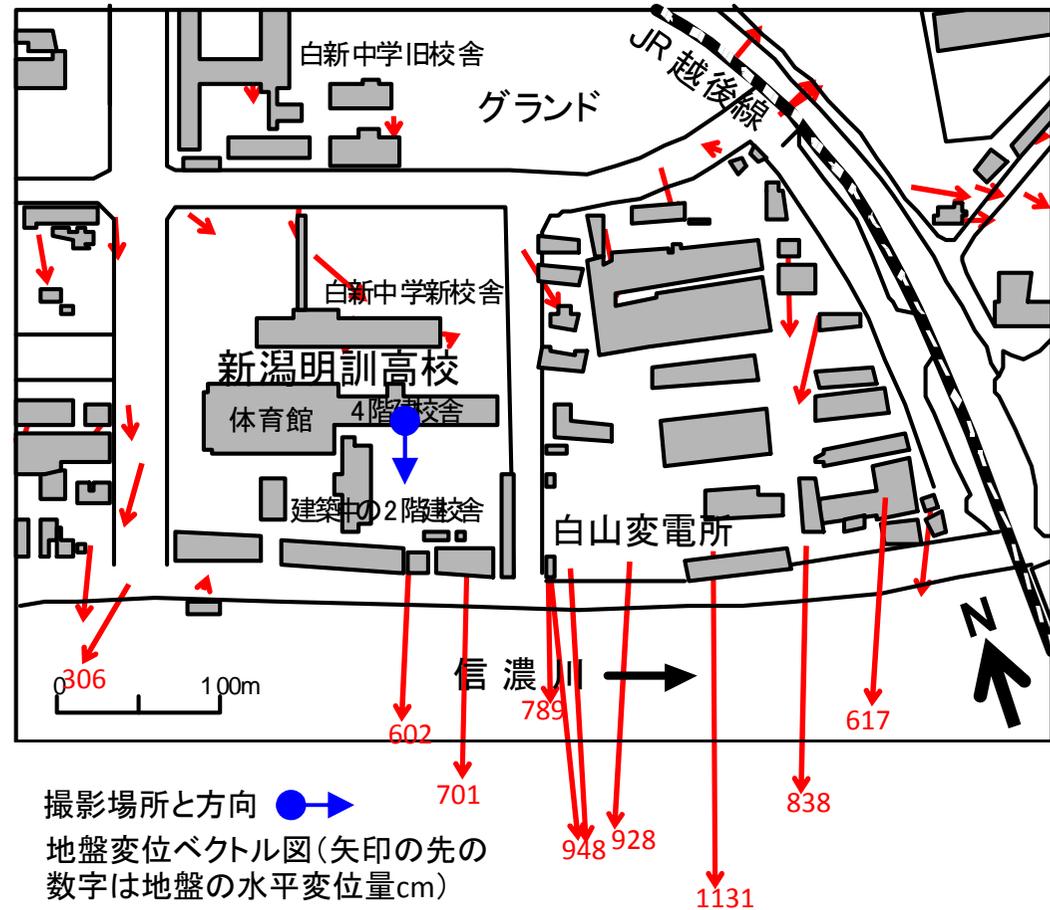


冠水した校庭でパン屋さんの車が沈んでいる。水深50cm程度と推測される。

# 12.新潟明訓高校校舎1階のベランダ



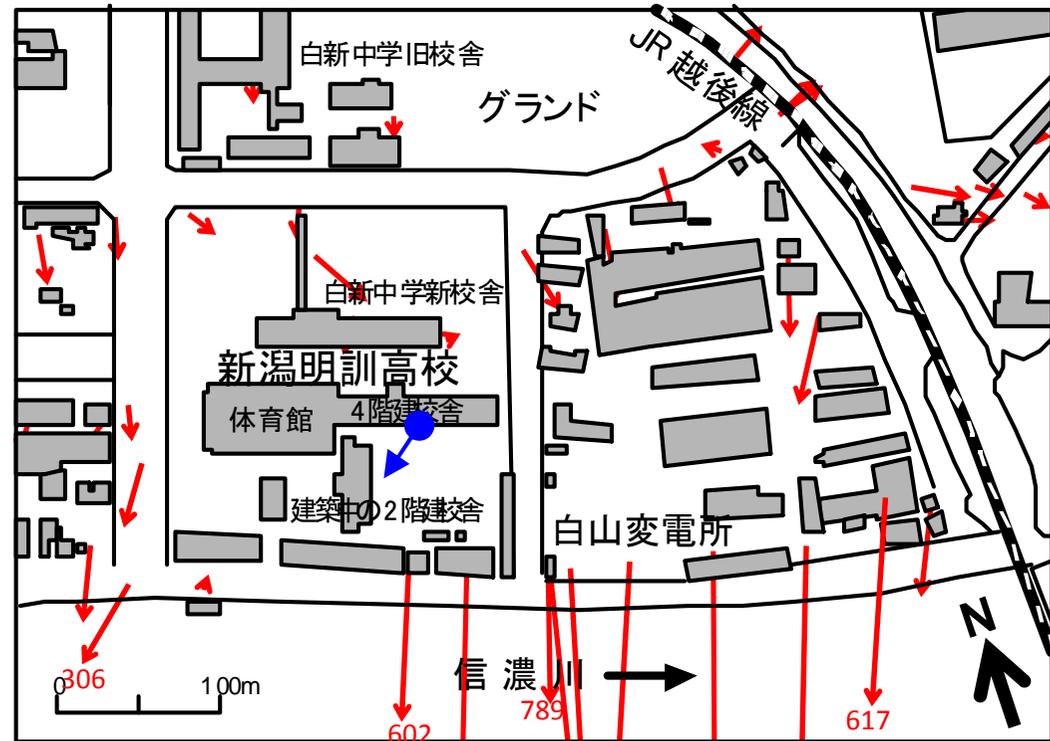
揺れを感じてからの経過時間:5分00秒



No.9の写真で発生した噴砂は停止しかけているが、手前の地下水は渦を巻いて湧き出し続けている。地下水の噴出時間は場所により異なるようだ。

# 13.新潟明訓高校校舎1階のベランダ

揺れを感じてからの経過時間:5分06秒



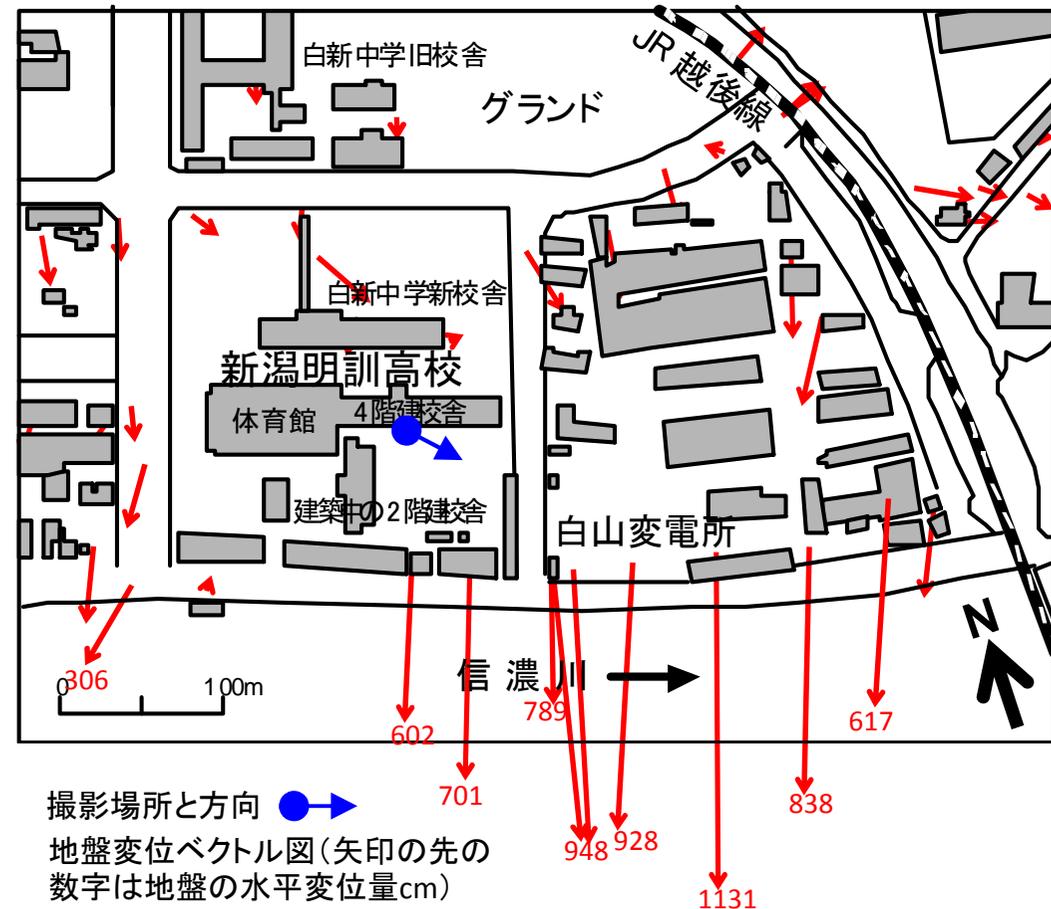
撮影場所と方向 ●➡  
 地盤変位ベクトル図(矢印の先の  
 数字は地盤の水平変位量cm)

No.5の写真で避難通路となっていた校庭の東側にも地下水が湧きだし冠水し始めた。中央の地割れは段差を生じている。左手の小屋は、ゆがんで倒れそうになっている。

# 14.新潟明訓高校校舎1階ベランダ



揺れを感じてからの経過時間:5分14秒

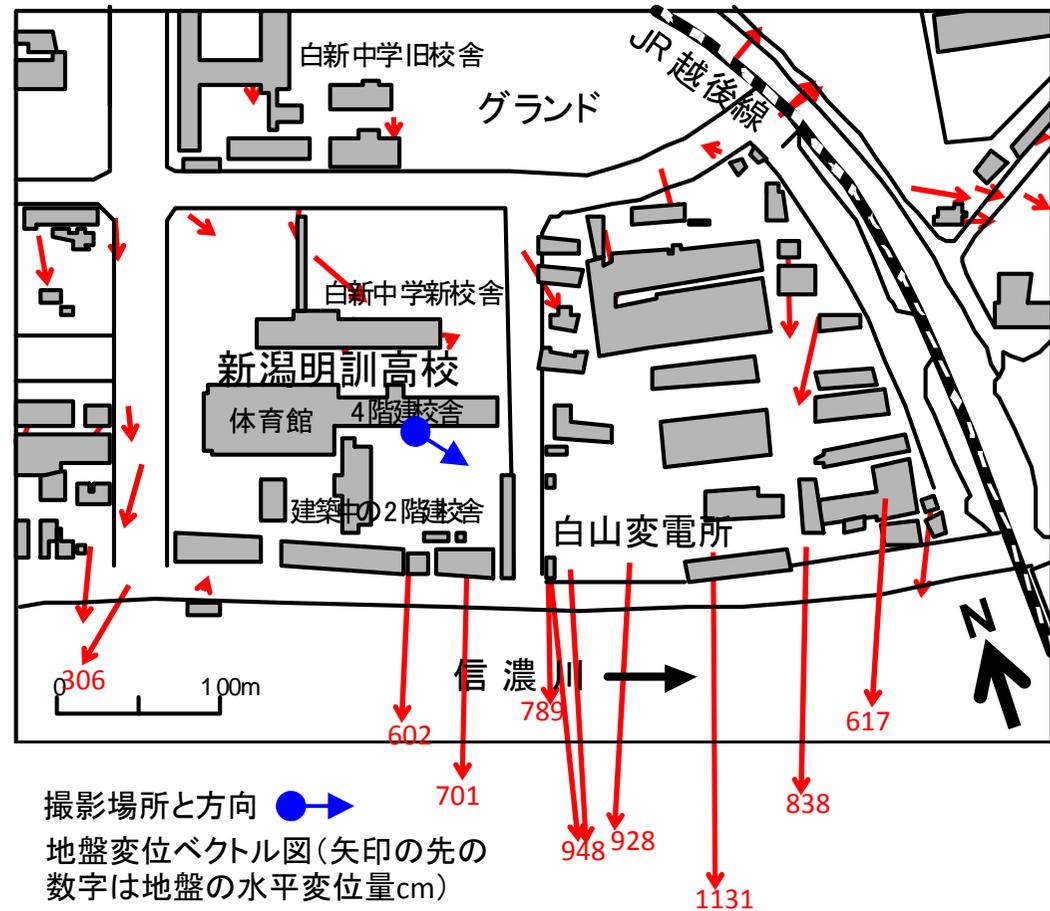


手前は校庭、奥は変電所。No.1の写真に見られる地下水の噴出はほぼ停止したが、校庭は液状化により泥海と化している。奥は、泥水を避けて白新中学校の方に避難する生徒達。写真左の4階建て校舎のベランダ(犬走り)の一部が破断し、柱も傾いている。校舎の前はかなり地盤沈下したように見える。

# 15.新潟明訓高校校舎1階ベランダ



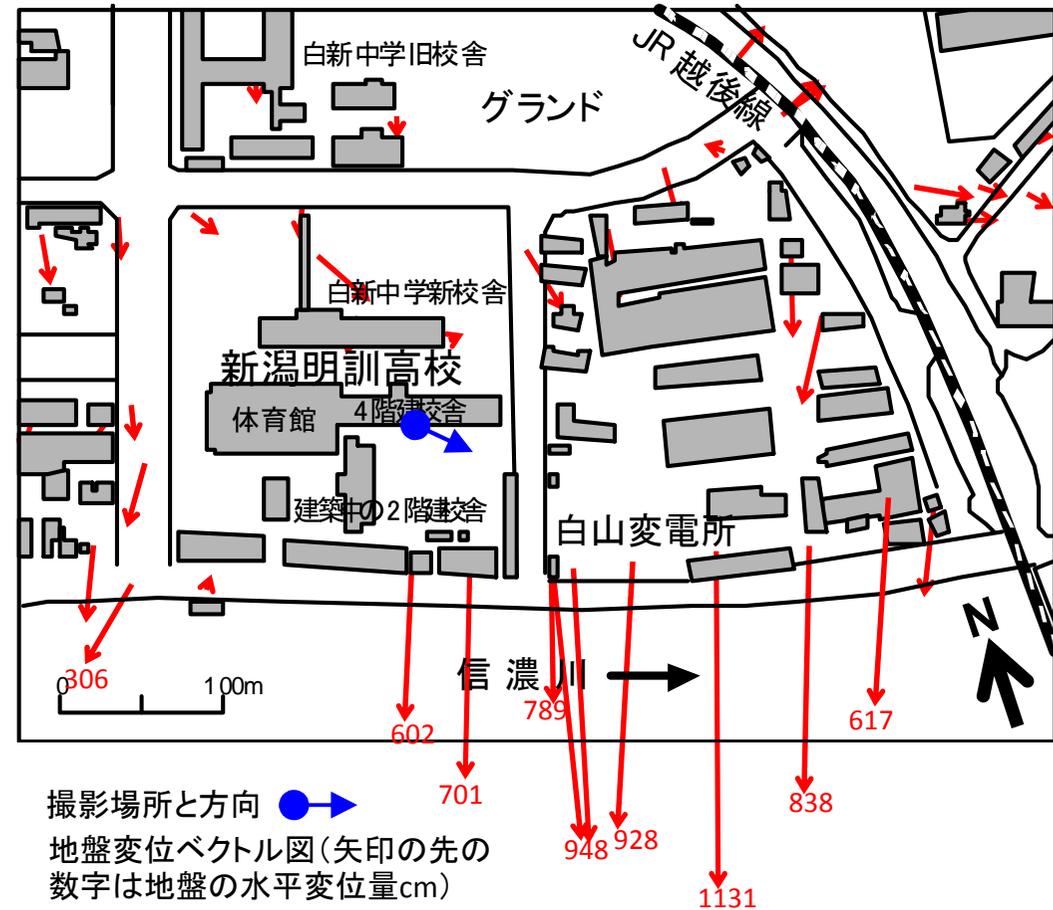
揺れを感じてからの経過時間:5分31秒



前の写真と同じ角度で4階建て校舎を入れて写している。ベランダの一部が破断したり、柱が庇と離れて倒れたりしている。地盤が大きく沈下し、かつ右方向に引っ張られたためと思われる。校舎の躯体は沈下・損傷していない。奥の生徒達が立ち止まっているのは、白新中学側の道路が冠水して通れなくなったため。

# 16.新潟明訓高校校舎1階ベランダ

揺れを感じてからの経過時間:5分40秒

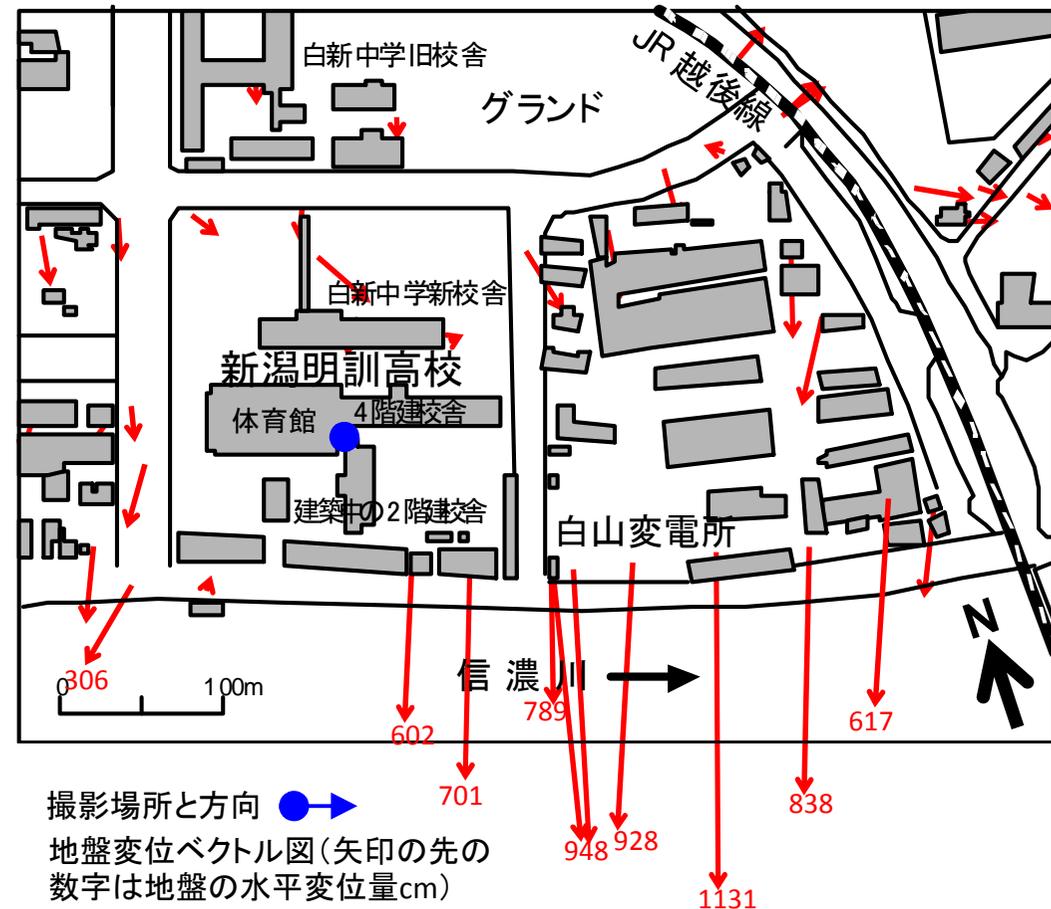


No.1の写真に写る校庭中央での地下水の湧出はまだ続いており、左手にわずかに写るパン屋さんの車は車輪の上部まで冠水している。奥の駐輪場の屋根がたわんでいる。鉄塔と電柱は根元が川方向に引っ張られたために、川と反対方向に傾いている。

# 17. 建築中の新校舎と旧校舎の渡り廊下



揺れを感じてからの経過時間: 5分49秒

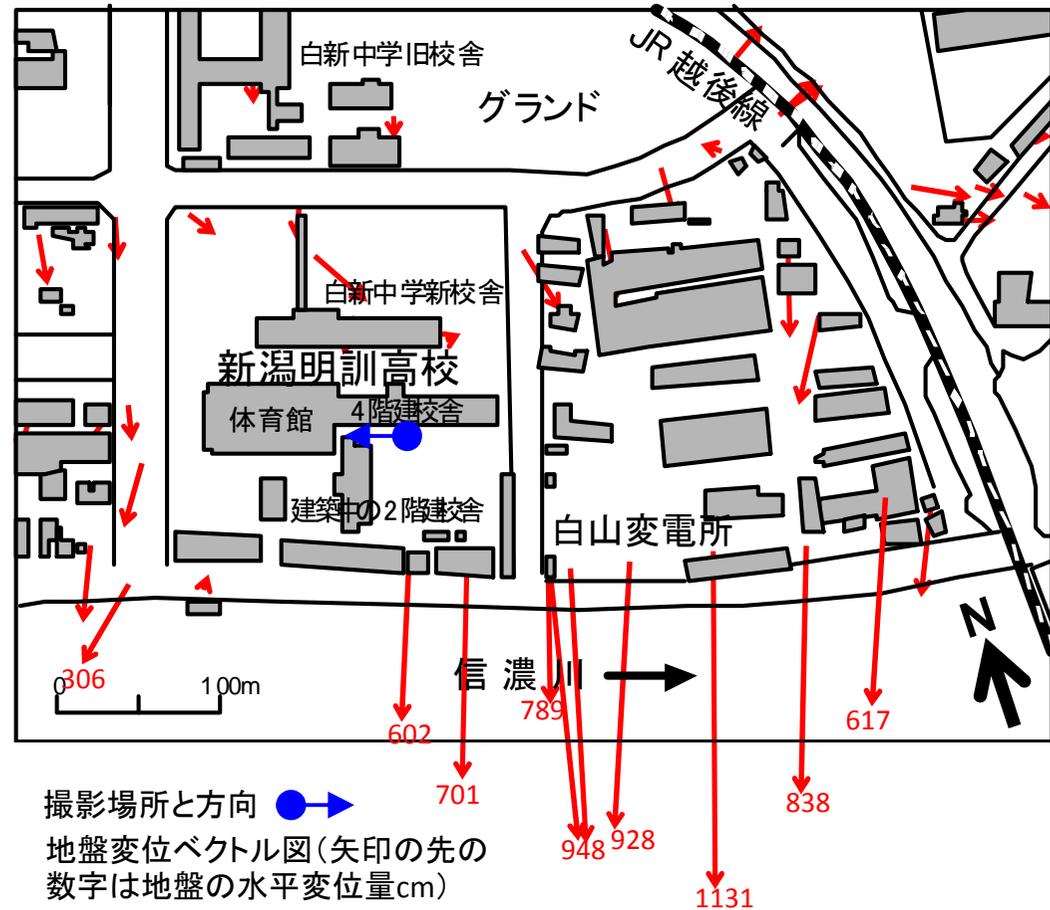


4階建て校舎と建築中の校舎の接合部。地震前は繋がっていた渡り廊下の屋根が約2m離れた。校舎は共に木杭で支持されていたが、側方流動によって地盤が引っ張られて屋根が破断したと推定される。

# 18. 建築中の新校舎と旧校舎の渡り廊下



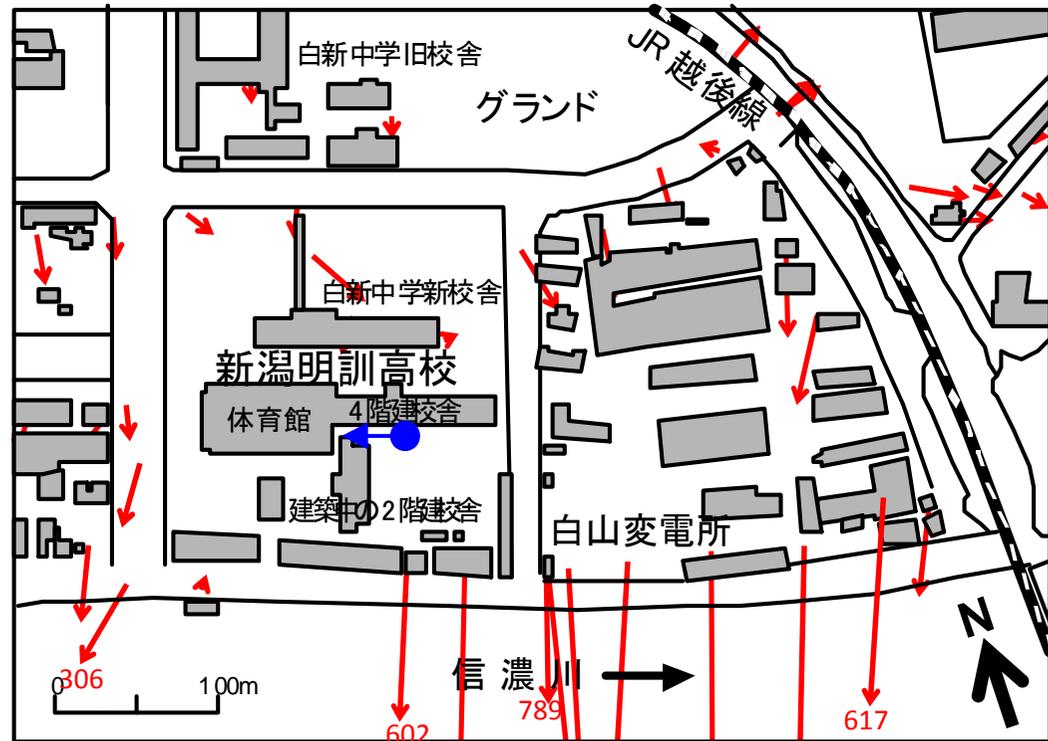
揺れを感じてからの経過時間: 5分57秒



渡り廊下が分離したところに、体育館側で湧き出した地下水が勢いよく流れ込んできている。

# 19. 建築中の新校舎と現校舎の渡り廊下

揺れを感じてからの経過時間: 5分57秒



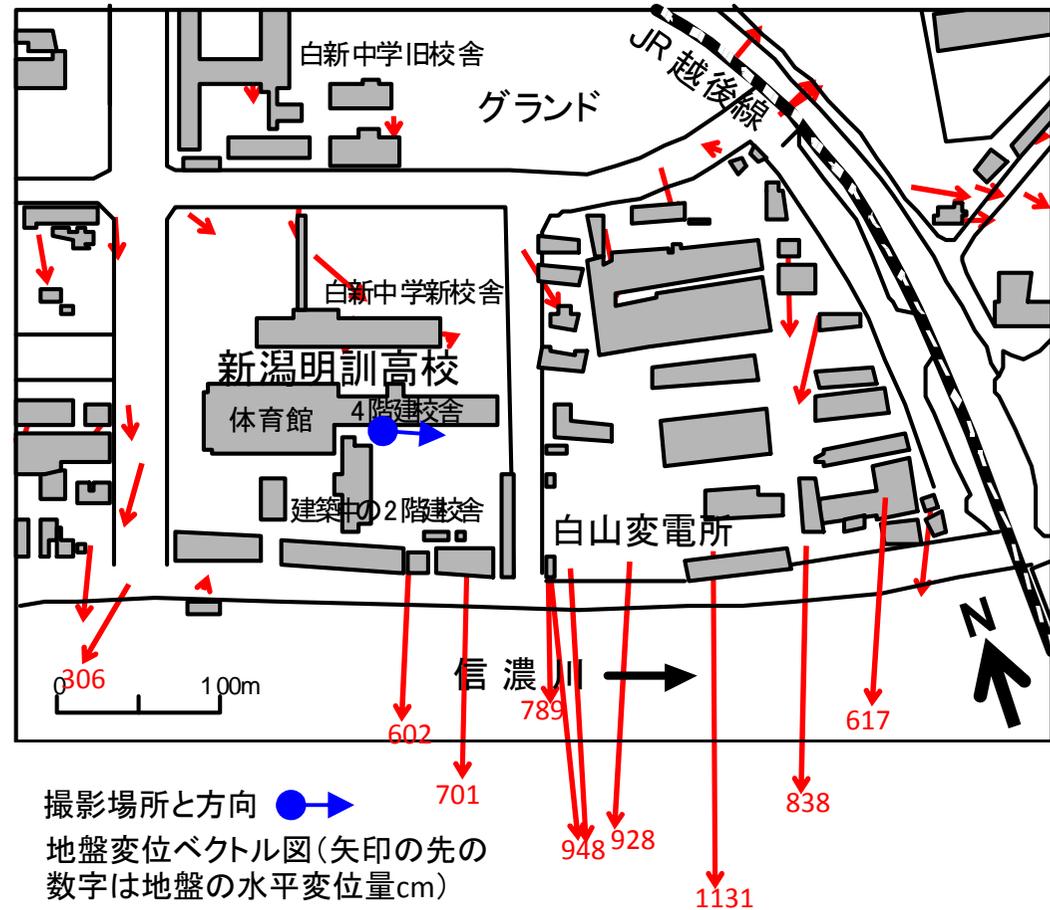
撮影場所と方向 ●➡  
 地盤変位ベクトル図(矢印の先の数字は地盤の水平変位量cm)

701  
 948 928  
 1131  
 838  
 617

渡り廊下は破壊してガタガタになり、流れ込む地下水は勢いを増している。

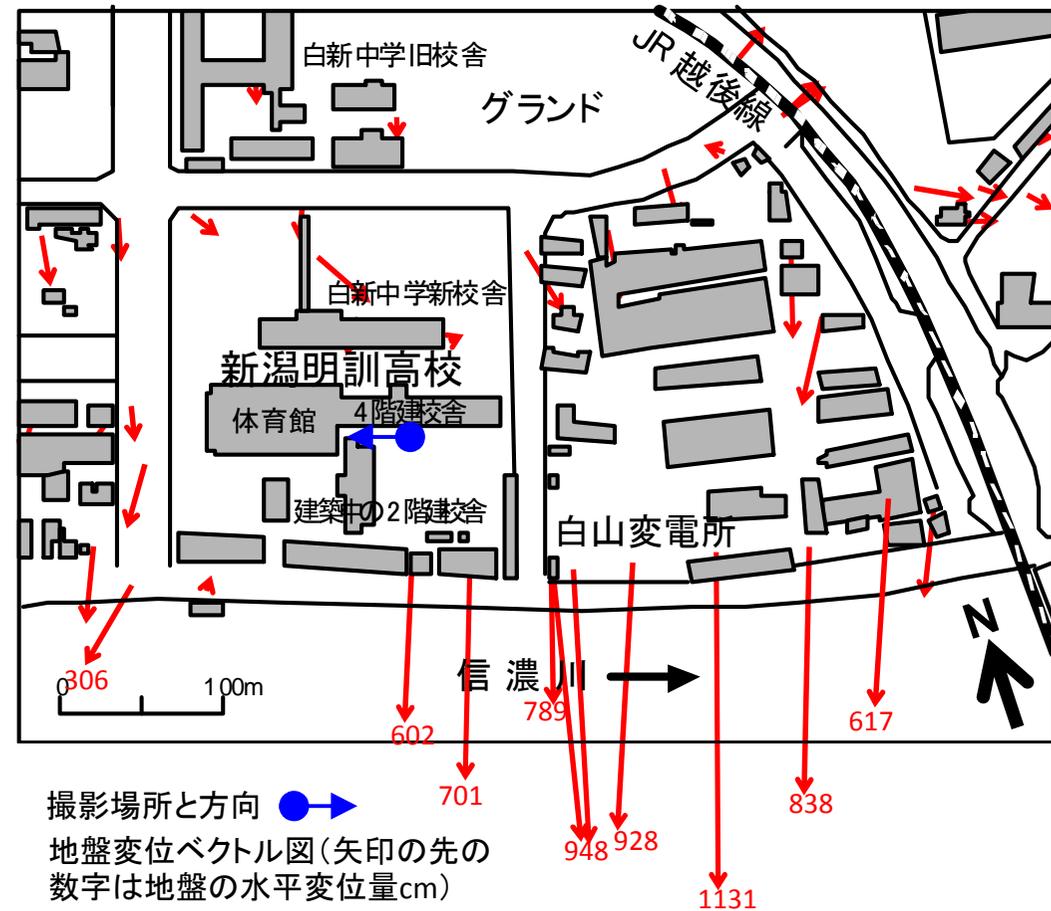
# 20.新潟明訓高校校舎1階のベランダ

揺れを感じてからの経過時間:6分11秒



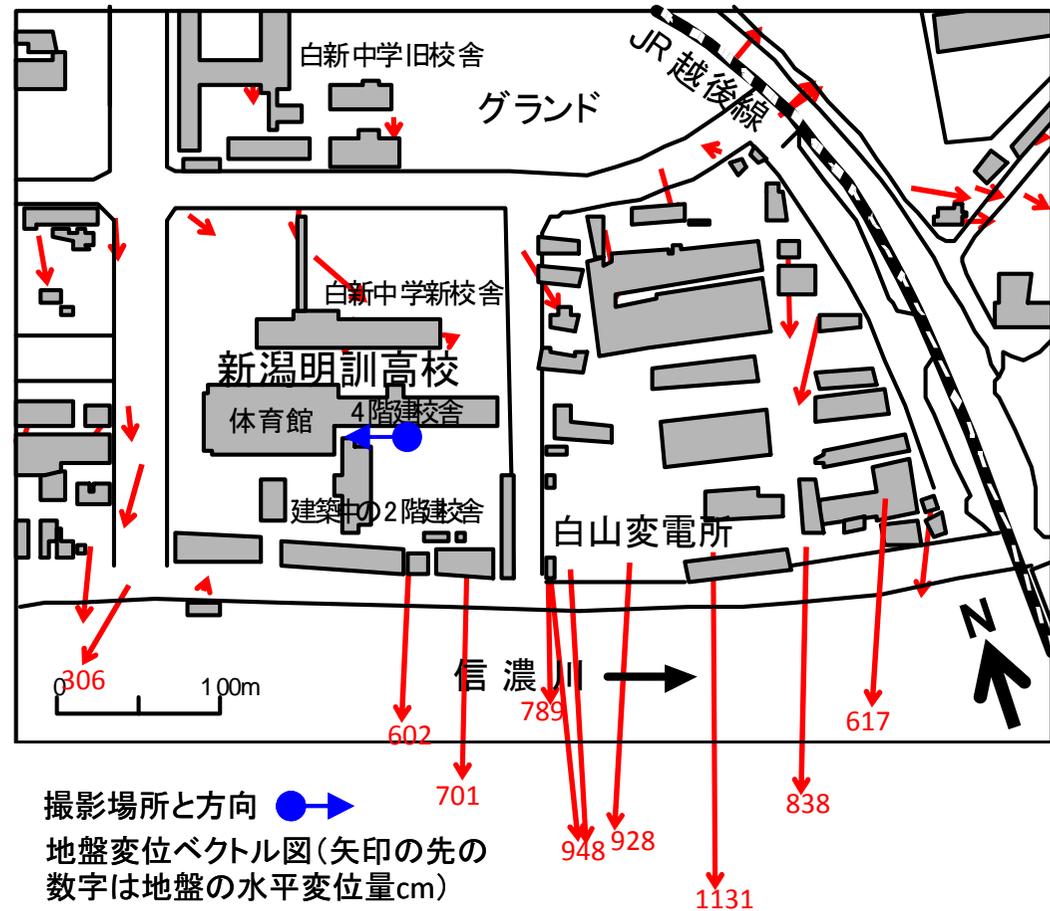
水深はパン屋さんの車の前輪のタイヤの上部まで及んでいる。水深60cmと推測される。白山変電所側の道路にも地下水が溜まってきている。

# 21. 建築中の新校舎と旧校舎の渡り廊下



噴砂・噴水は収まりつつあるが、渡り廊下は川の渡し場のようになった。生徒達は渡り板の上を歩いて急いで避難する。

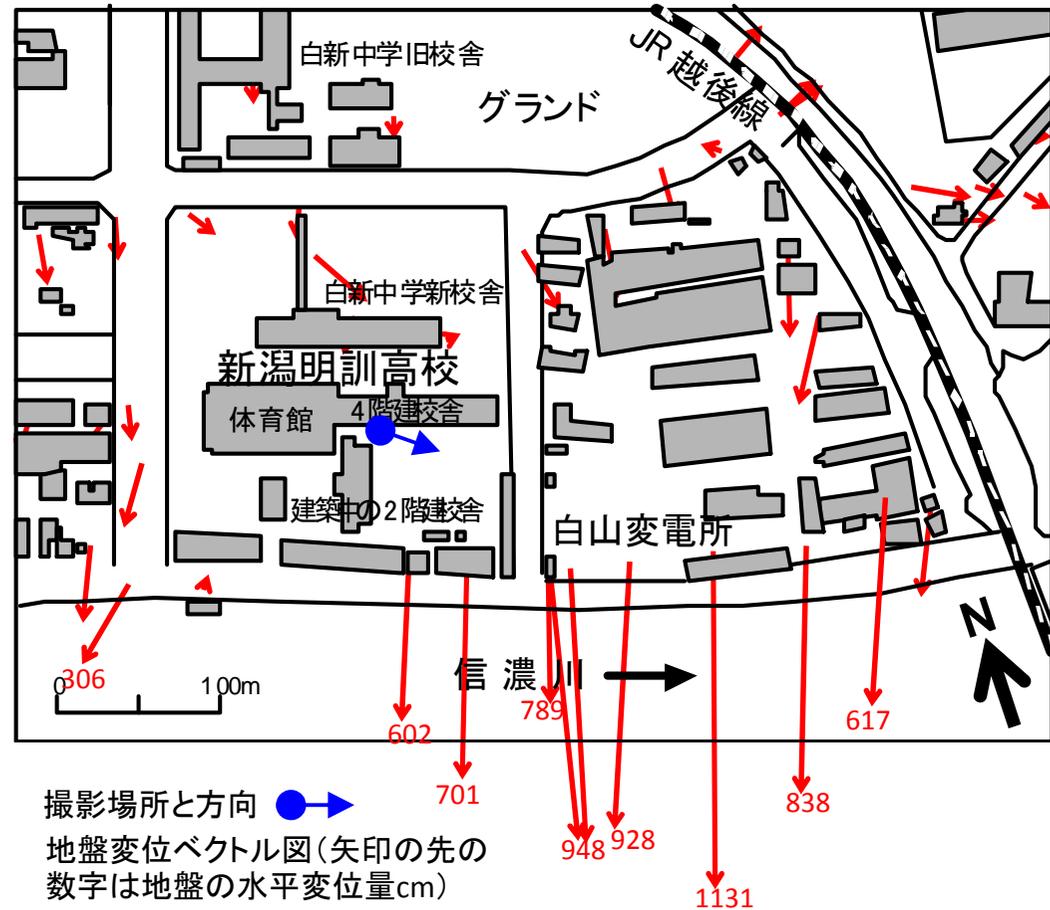
# 22. 建築中の新校舎と旧校舎の渡り廊下



足下に気をつけて、靴を持って、急げ！急げ！

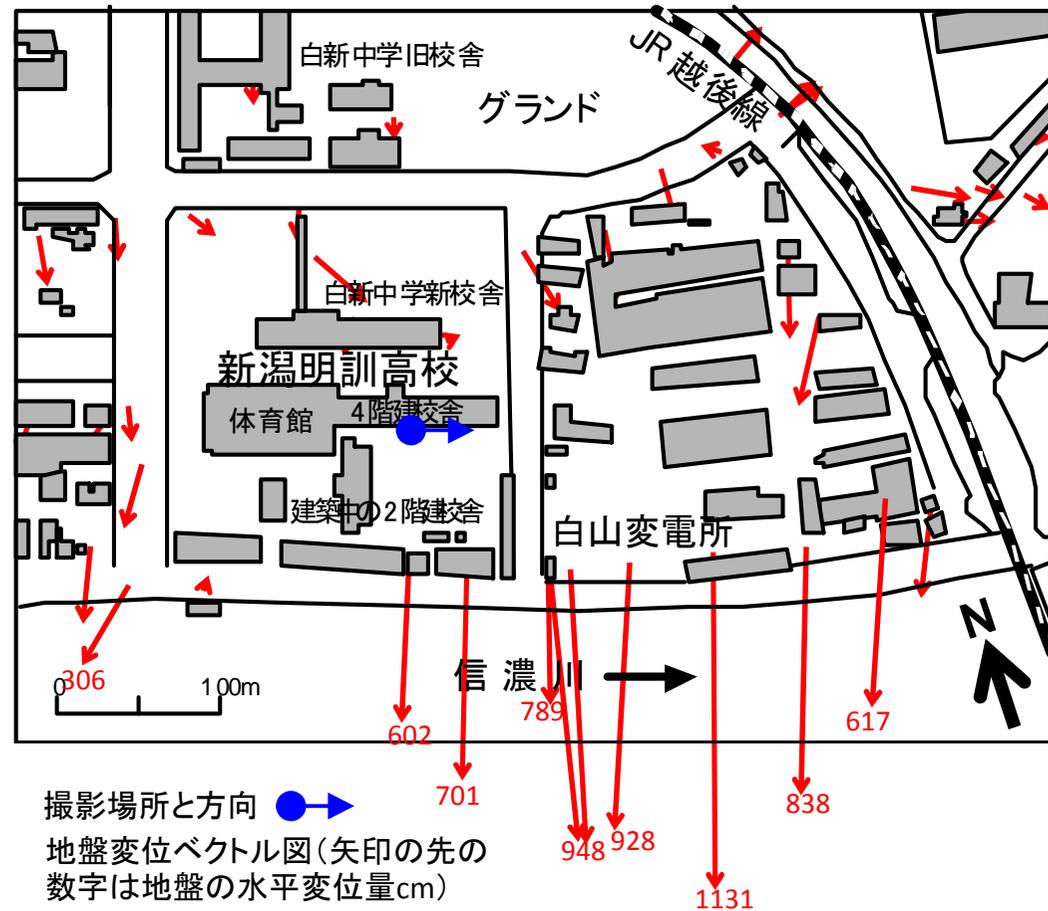
# 23.新潟明訓高校校舎1階ベランダ

揺れを感じてからの経過時間:6分46秒



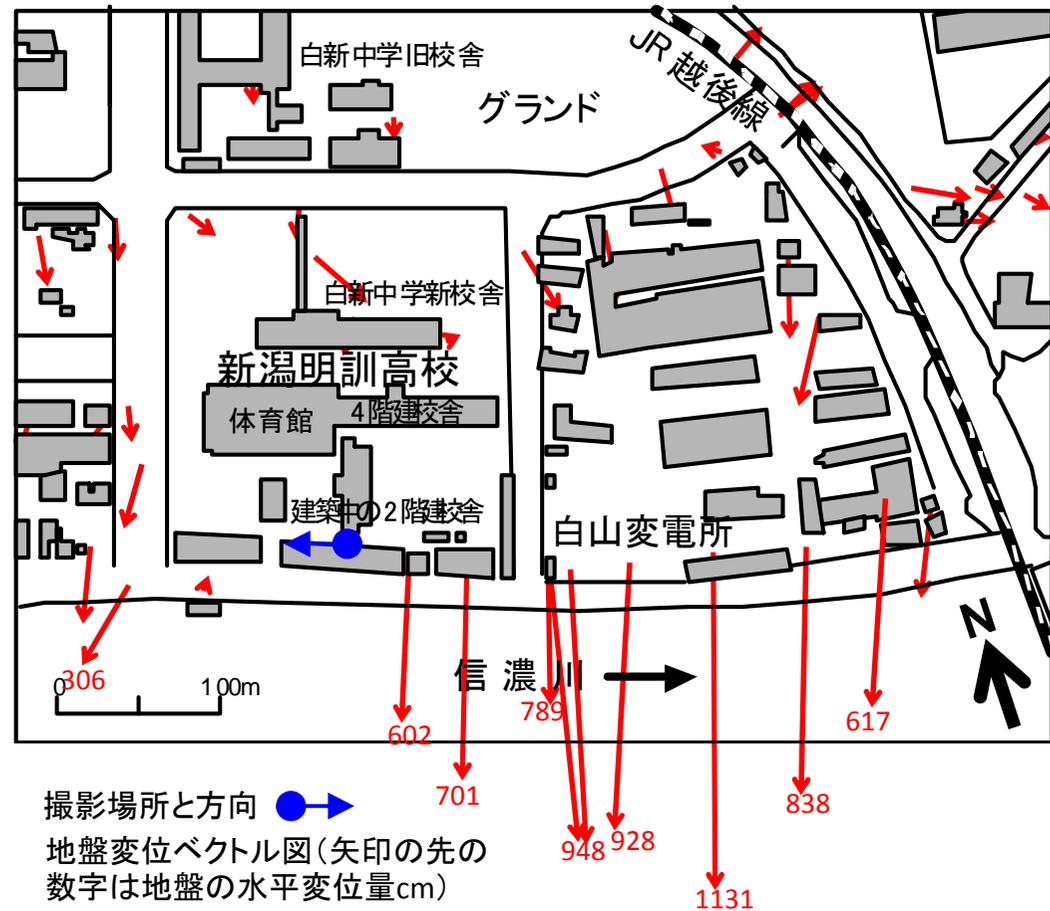
校庭と変電所。校庭が池のようになった。鉄塔は根元が川方向に引っ張られて傾いた。生徒達は泥水に行く手を阻まれ、どちらに避難したものか思案している。

# 24.新潟明訓高校校舎1階のベランダ



校庭は冠水している。校舎のベランダ(犬走り)にも大きなクラックが入り地面も沈下している。同じ場所を写したNo.14とNo.15と比べると、水かさが増していることがわかる。

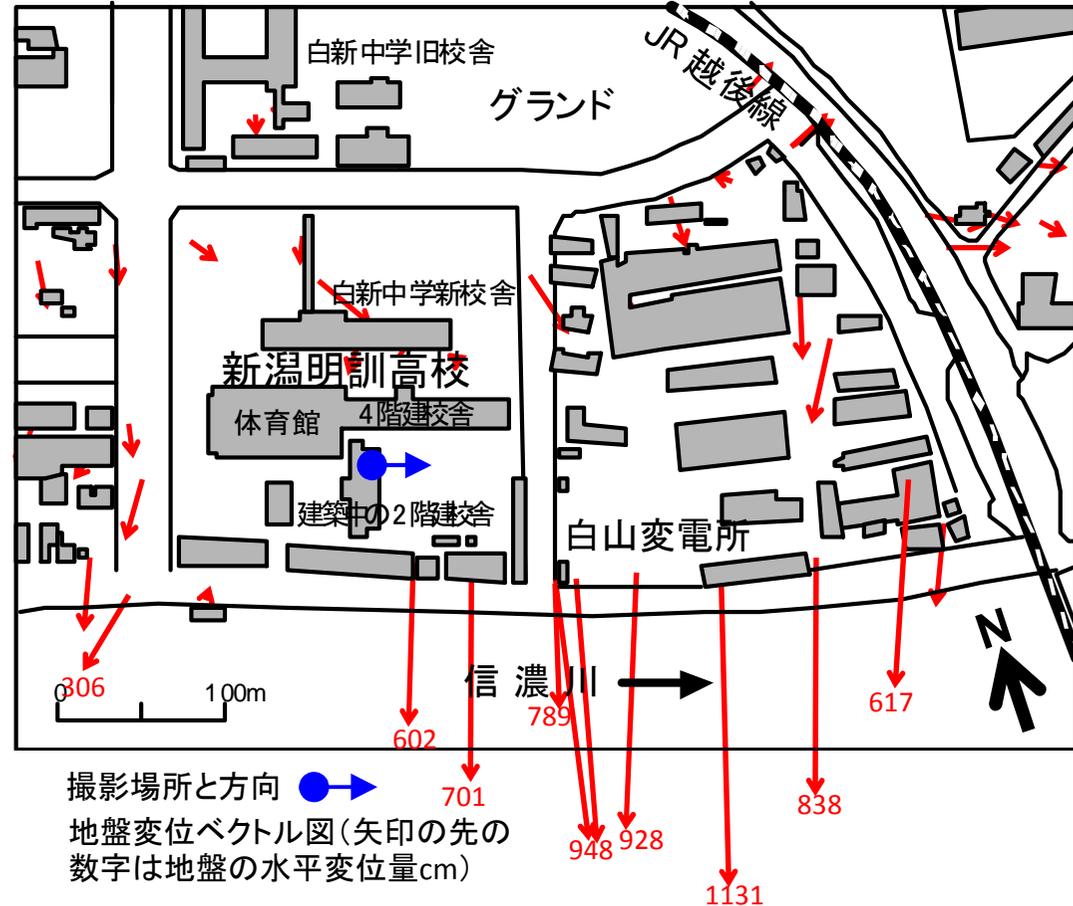
# 25. 建築中の新校舎南側



地割れは駐輪場を横切って走った。写真左側(川側)に地盤が引っ張られて柱が傾いたように見える。木造校舎の窓も歪んでいる。

# 26. 建築中の新校舎

揺れを感じてからの経過時間: 8分29秒



校庭はまだ冠水しているが地下水の湧出はほぼ収まった。大部分の生徒は避難し終わった。右手の駐輪場の自転車のタイヤが砂と泥水に埋もれている。変電所側の校門が傾いている。遠方に昭和石油の火災の煙が上がっている。煙に気づいた竹内さんは4階建て校舎に引き返して屋上に上った。

# 27.新潟明訓高校校舎屋上



地盤変位ベクトル図



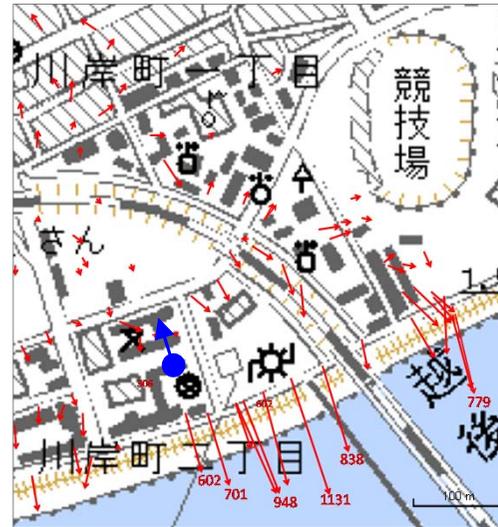
地盤災害図

## 地盤災害図凡例

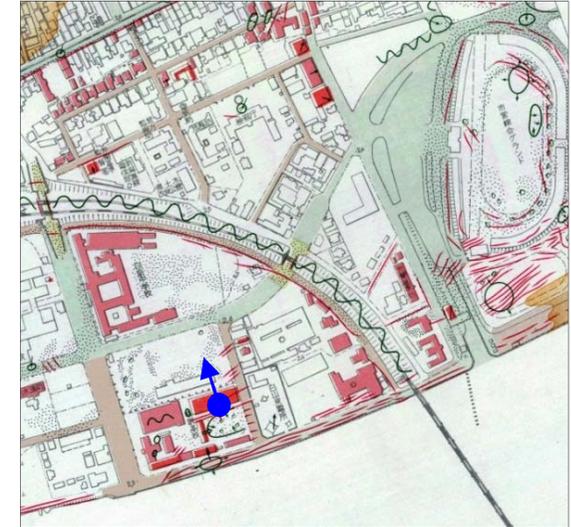
- 亀裂
- 鉄筋建造物
- 木造建造物
- ガス・石油タンク
- 道路
- 道路の波状変形
- 陥没
- 地盤の膨れ上がり
- 水平移動
- 浸水地域
- 直立物体の傾斜転倒方向
- 砂泥噴出物
- 側溝・防潮堤などの破壊
- 無被害地域

校舎屋上から白山公園方向を見ると、煙は新潟製油所の方から立ち上っていた。中央の細長い建物の屋根が波打っており、建物が不同（不等）沈下していることがわかる。屋根の向こうには越後線の線路、さらに向こうには陸上競技場、新潟市体育館が見える。

# 28.新潟明訓高校校舎屋上



地盤変位ベクトル図



地盤災害図

## 地盤災害図凡例

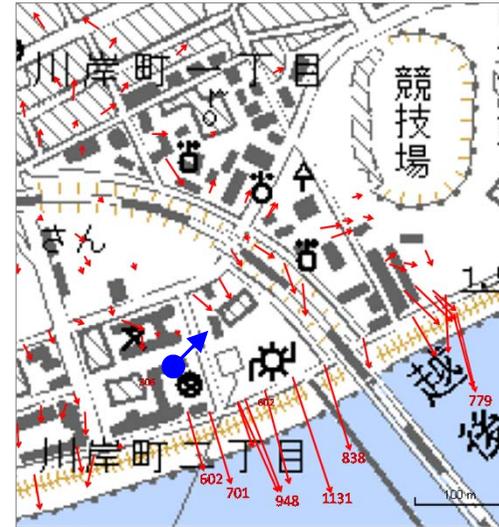
- 亀裂
- 鉄筋建造物
- 木造建造物
- ガス・石油タンク
- 道路
- 道路の波状変形
- 陥没
- 地盤の膨れ上がり
- 水平移動
- 浸水地域
- 直立物体の傾斜転倒方向
- 砂泥噴出物
- 側溝・防潮堤などの破壊
- 無被害地域

左手前は白新中学校の新校舎、校庭も一面冠水しており、避難しようとする中学校の生徒達は、わずかに地面が現れている場所に取り残されている。

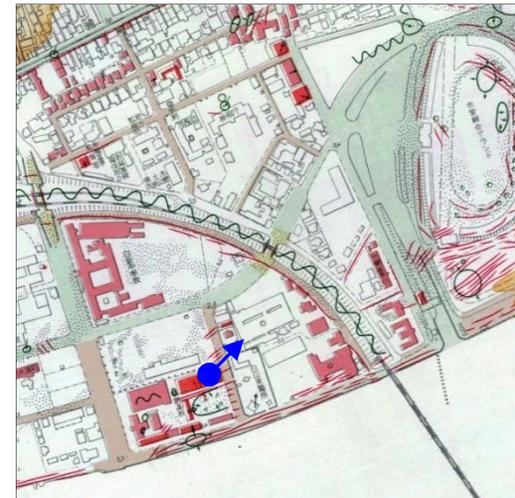
# 29.新潟明訓高校校舎屋上



No.27の写真の中央の建物をクローズアップ。建物は沈下しただけでなく軒先が右の方に引っ張られるようにせり出しており、右方向(川の方)に地盤が動いたために変形したことがわかる。写真右手の地面も噴砂で覆われている。



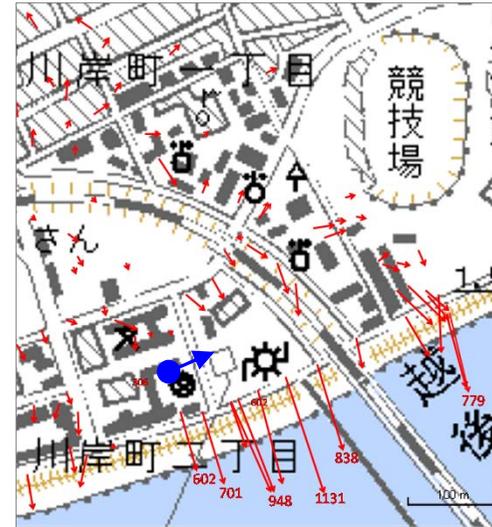
地盤変位ベクトル図



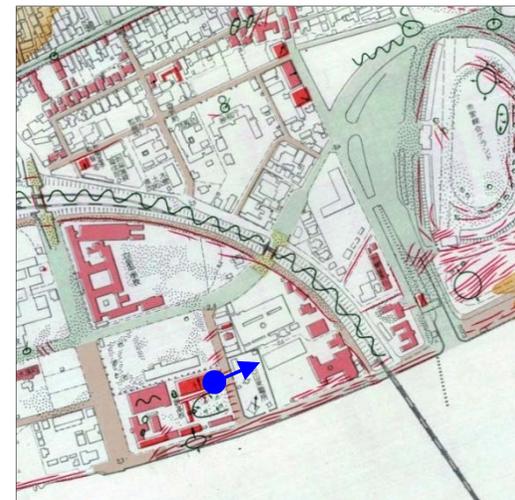
地盤災害図



# 30.新潟明訓高校校舎屋上



地盤変位ベクトル図



- 地盤災害図凡例
- 亀裂
  - 鉄筋建造物
  - 木造建造物
  - ガス・石油タンク
  - 道路
  - 道路の波状変形
  - 陥没
  - 地盤の膨れ上がり
  - 水平移動
  - 浸水地域
  - 直立物体の傾斜転倒方向
  - 砂泥噴出物
  - 側溝・防潮堤などの破壊
  - 無被害地域

地盤災害図

遠方の体育館は沈下し、昭和大橋は落橋していた。体育館は4年前の1960年に竣工、昭和大橋は2週間余り前に供用が開始されたばかりだった。

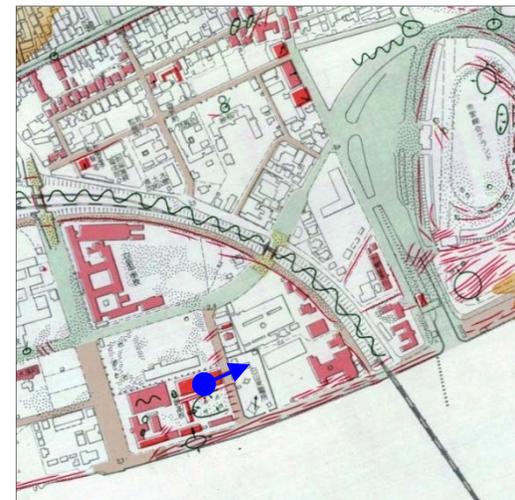
# 31.新潟明訓高校校舎屋上



No.30とほぼ同じ写真。遠方に沈下した県立競技場と落橋した昭和大橋が見える。煙は2箇所から上がっている。写真の右手前の建物は傾いている。



地盤変位ベクトル図



地盤災害図

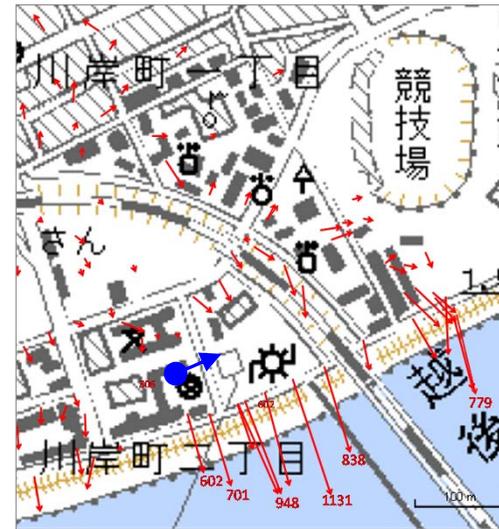
地盤災害図凡例

	亀裂
	鉄筋建築物
	木造建築物
	ガス・石油タンク
	道路
	道路の波状変形
	陥没
	地盤の膨れ上がり
	水平移動
	浸水地域
	直立物体の傾斜転倒方向
	砂泥噴出物
	側溝・防潮堤などの破壊
	無被害地域

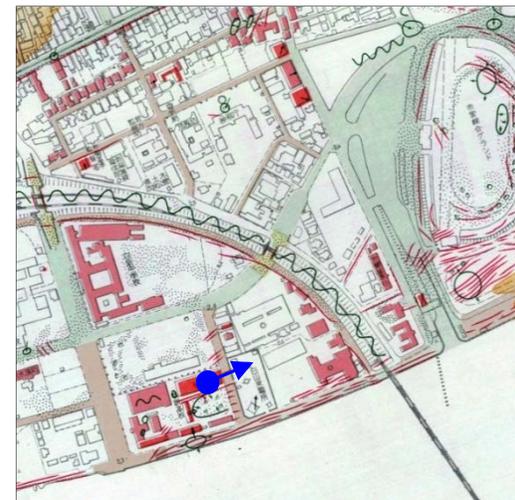
# 32.新潟明訓高校校舎屋上



火災の煙の規模や落橋に驚き、同じアングルでシャッターを切り続けた。



地盤変位ベクトル図



地盤災害図

地盤災害図凡例

	亀裂
	鉄筋建造物
	木造建造物
	ガス・石油タンク
	道路
	道路の波状変形
	陥没
	地盤の膨れ上がり
	水平移動
	浸水地域
	直立物体の傾斜転倒方向
	砂泥噴出物
	側溝・防潮堤などの破壊
	無被害地域

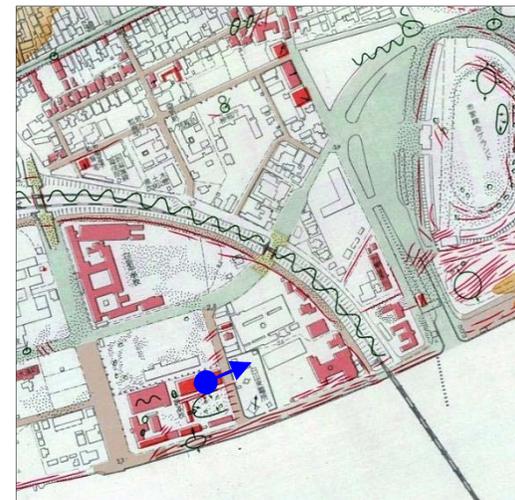
# 33.新潟明訓高校校舎屋上



No.31の写真とほぼ同じ。



地盤変位ベクトル図



地盤災害図

- 地盤災害図凡例
- 亀裂
  - 鉄筋建造物
  - 木造建造物
  - ガス・石油タンク
  - 道路
  - 道路の波状変形
  - 陥没
  - 地盤の膨れ上がり
  - 水平移動
  - 浸水地域
  - 直立物体の傾斜転倒方向
  - 砂泥噴出物
  - 側溝・防潮堤などの破壊
  - 無被害地域

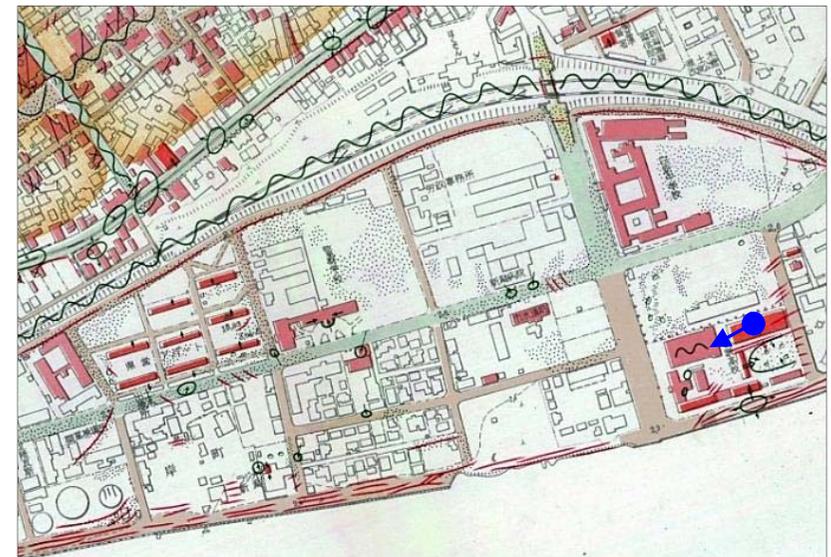
# 34.新潟明訓高校校舎屋上



地盤変位ベクトル図

手前の校庭やガスタンクの方に向かう道路は、液状化によって道路も噴砂・冠水している。高校の周りは、冠水で八方塞がりだ。

この1枚を撮ってから、竹内さんも校内で写真を撮るのをやめて避難することにした。その時、生徒達は皆避難した後だった。

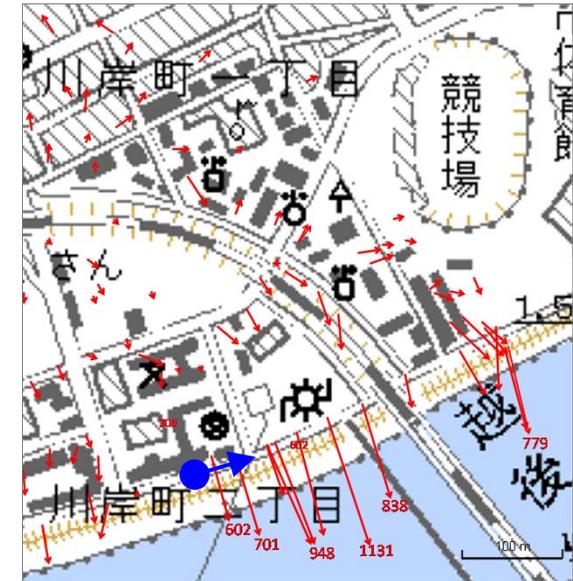


地盤災害図

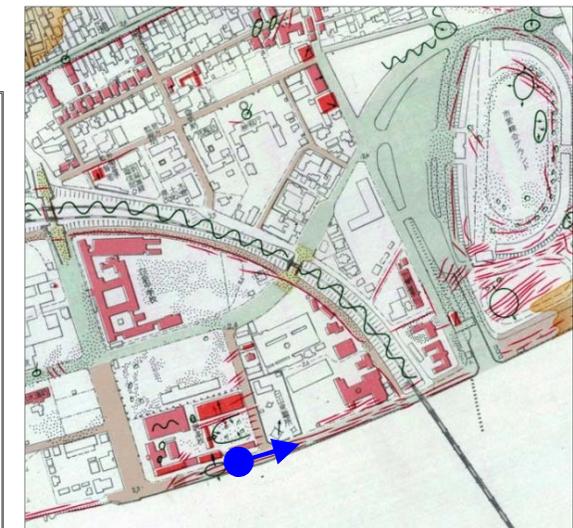
# 35.新潟明訓高校前の道路



信濃川沿いの道路。写真右手の信濃川に平行した地割れが多数発生し、平らだった道路は、川の方に向かって傾斜した。生徒達はどちらに避難したら良いか迷っている。ベクトル図を見ると、この周辺では、10m前後の地盤変位が発生しており、変位量は新潟明訓高校の敷地内より大きい。写真の地割れは、この側方流動により発生したものと考えられる。



地盤変位ベクトル図



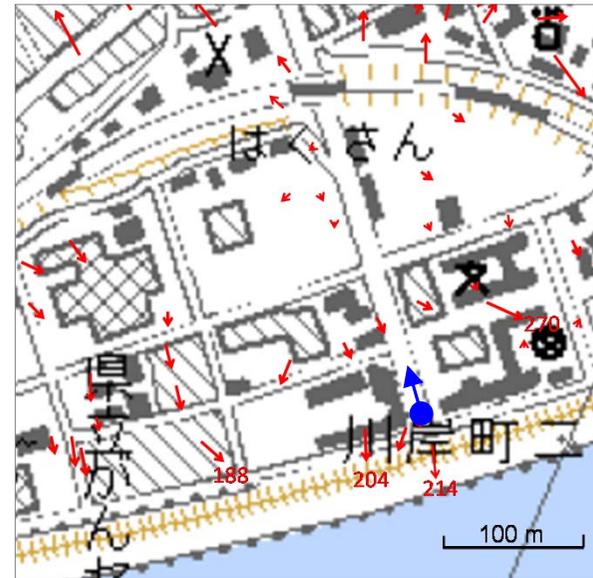
地盤災害図

地盤災害図凡例	
	亀裂
	鉄筋建造物
	木造建造物
	ガス・石油タンク
	道路
	道路の波状変形
	陥没
	地盤の膨れ上がり
	水平移動
	浸水地域
	直立物体の傾斜転倒方向
	砂泥噴出物
	側溝・防潮堤などの破壊
	無被害地域

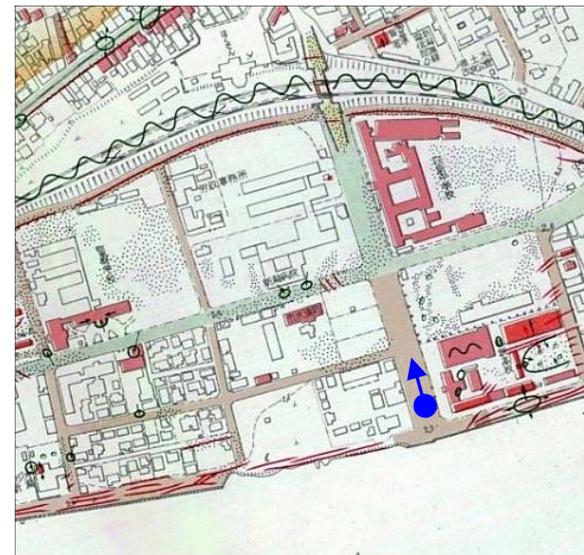
# 36.新潟明訓高校付近の道路



近くの警察学校の生徒達は、冠水した道路を裸足で被害を見ながら帰る。



地盤変位ベクトル図



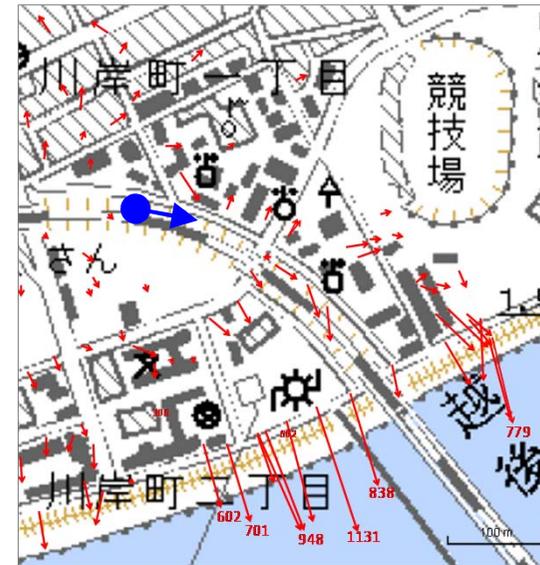
地盤災害図

地盤災害図凡例	
	亀裂
	鉄筋建造物
	木造建造物
	ガス・石油タンク
	道路
	道路の波状変形
	陥没
	地盤の膨れ上がり
	水平移動
	浸水地域
	直立物体の傾斜転倒方向
	砂泥噴出物
	側溝・防潮堤などの破壊
	無被害地域

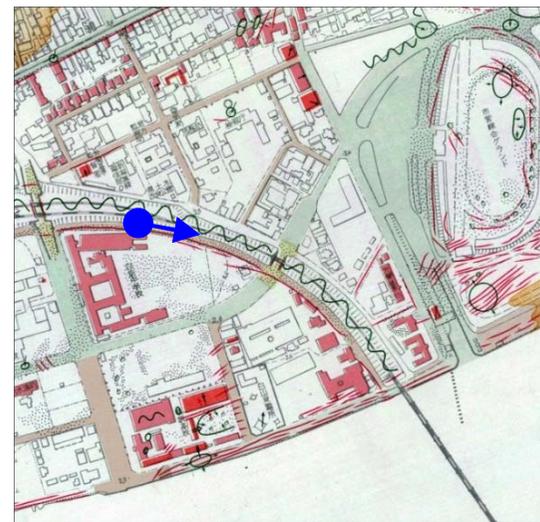
# 37.白山駅付近のJR越後線線路



JR越後線の線路の盛土は大きく沈下し、波形に変形している。



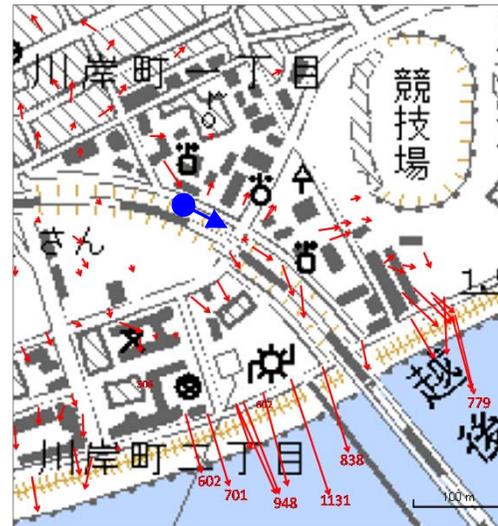
地盤変位ベクトル図



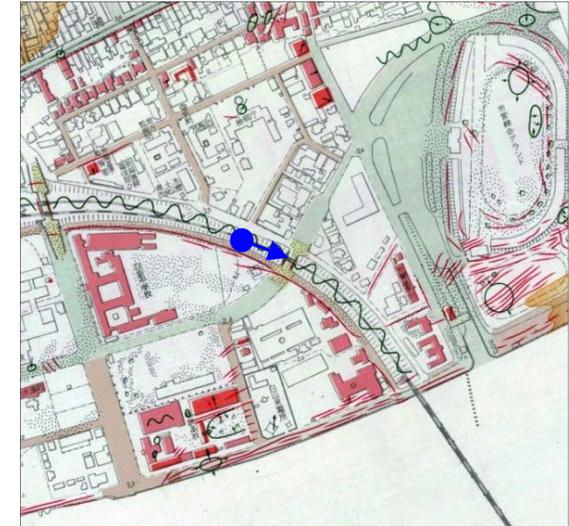
地盤災害図

地盤災害図凡例	
	亀裂
	鉄筋建造物
	木造建造物
	ガス・石油タンク
	道路
	道路の波状変形
	陥没
	地盤の膨れ上がり
	水平移動
	浸水地域
	直立物体の傾斜転倒方向
	砂泥噴出物
	側溝・防潮堤などの破壊
	無被害地域

# 38. JR越後線の線路



地盤変位ベクトル図



地盤災害図

## 地盤災害図凡例

- 亀裂
- 鉄筋建築物
- 木造建築物
- ガス・石油タンク
- 道路
- 道路の波状変形
- 陥没
- 地盤の膨れ上がり
- 水平移動
- 浸水地域
- 直立物体の傾斜転倒方向
- 砂泥噴出物
- 側溝・防潮堤などの破壊
- 無被害地域

道路が冠水したため、宙吊りの線路の上を歩いて帰宅する。当時は帰宅困難者という言葉もなかった。盛土は、液状化により流失崩壊したと考えられている。JR越後線の盛土は波状に変形した。

# 39.JR越後線沿線



地盤変位ベクトル図



地盤災害図

靴を放り投げてもらい避難を急ぐ人。液状化による泥水で水浸しになっている。ブロック塀の亀裂と離れは、地盤が動いた証拠。

この後、竹内さんは信濃川の川岸を通り、新潟明訓高校の正面道路に出た。道路の中程で、川岸に

いた人の「津波が来るぞー」「逃げろ」の叫び声を聞き、皆一斉に白山駅方向に避難した。竹内さんは川岸に引き返し津波を見た。高さ1m位の渦を巻いた白い波が丸太を乗せてサーフィンのように川上へ遡り、通過して行った。あつけにとられみんな黙って見ていた。今考えると無謀な行動だった。

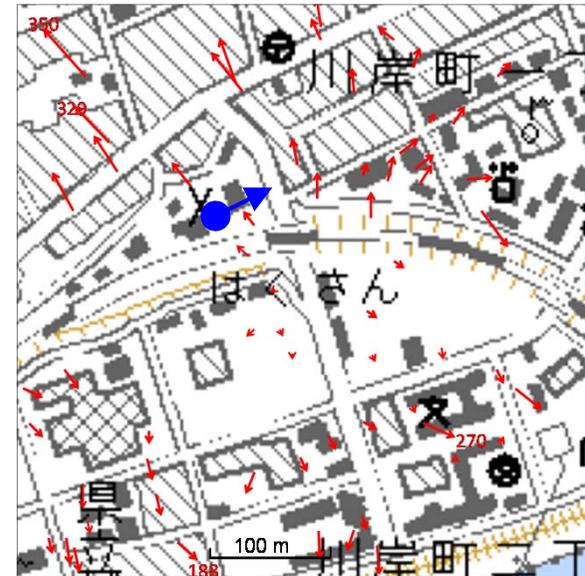
地盤災害図凡例

- 亀裂
- 鉄筋建造物
- 木造建造物
- ガス・石油タンク
- 道路
- 道路の波状変形
- 陥没
- 地盤の膨れ上がり
- 水平移動
- 浸水地域
- 直立物体の傾斜転倒方向
- 砂泥噴出物
- 側溝・防潮堤などの破壊
- 無被害地域

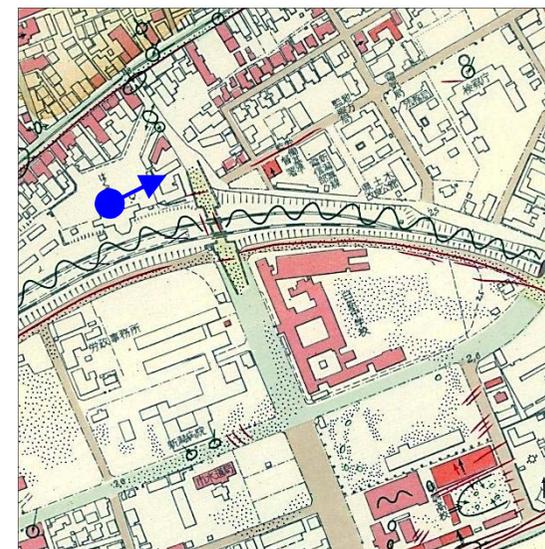
# 40.JR越後線白山駅付近



白山駅付近に避難して、昭和石油火災の煙を見上げ不安そうにしている新潟明訓生と付近の住民。16日午後3時頃、この時は津波（津波第3波）が終わった後。



地盤変位ベクトル図



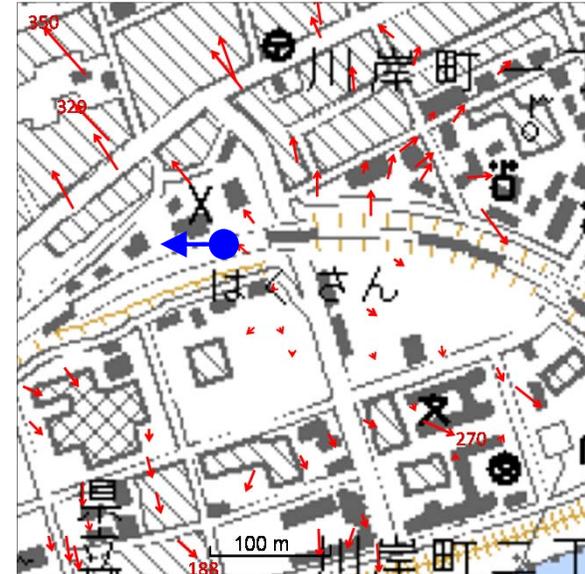
地盤災害図

地盤災害図凡例	
	亀裂
	鉄筋建造物
	木造建造物
	ガス・石油タンク
	道路
	道路の波状変形
	陥没
	地盤の膨れ上がり
	水平移動
	浸水地域
	直立物体の傾斜転倒方向
	砂泥噴出物
	側溝・防潮堤などの破壊
	無被害地域

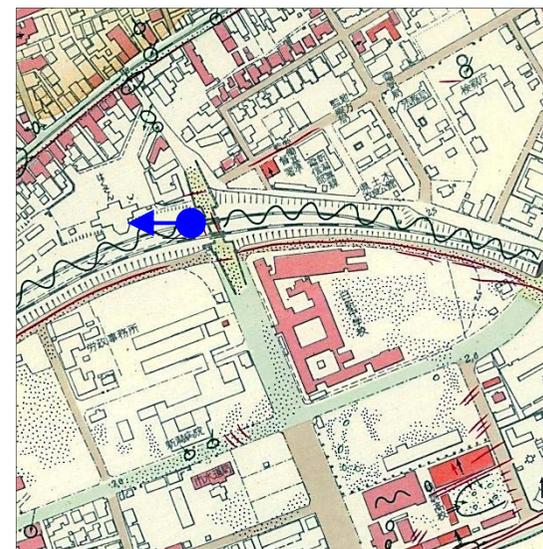
# 41.JR越後線白山駅



ホームの向こう側の線路には癌センターの患者が避難してごった返している。白衣姿の看護婦さんを手伝う新潟明訓生もいる。ホームの地割れは側方流動によるものと考えられる。写真右奥では線路が大きく陥没している。



地盤変位ベクトル図



地盤災害図

地盤災害図凡例

- 亀裂
- 鉄筋建造物
- 木造建造物
- ガス・石油タンク
- 道路
- 道路の波状変形
- 陥没
- 地盤の膨れ上がり
- 水平移動
- 浸水地域
- 直立物体の傾斜転倒方向
- 砂泥噴出物
- 側溝・防潮堤などの破壊
- 無被害地域