

彙報

第十九卷第十一號 昭和八年十一月

各國精密水準測量に就て

陸軍中將 石井英橋

本編原著は 1930 年ストックホルム國際測地學及び地球物理學協會第四回會議に提出せられたる各國精密水準測量報告を同會測地學部水準測量委員長ヴィグナル氏が綜合簡約せるものにして本文はその大意を摘譯して各國精密水準測量の概要を紹介せるものなり。

1. 各國精密水準測量作業の進度

歐洲

白耳義 1889~1892 年に互り延長 1 356 杆の精密水準測量を施行し、水準點 2 113 點を設置せり。

丁抹 丁抹に於ては 1884~1904 年に互り實施せる精密水準線の總延長 2 695 杆、水準點數 2 498 點にして 1924~1926 年に互り 200 杆分を擴張し一部前測量の部分を檢測せり。

西班牙 西班牙にては 1871 年に水準測量を開始せるも 1911 年以來餘り事業の發展を見ず總延長 18 425 杆、水準點數 4 212 點ありしも測量精度は現今の精密水準測量に對し劣れるものなり。

同國地理及び地籍測量局にては延長 10 000 杆、水準點 1 000 點(内鐵道に沿ひ 7 000 杆、道路に沿ひ 1 000 杆)を 19 個の水準網に分ち、これを 13 箇處の檢潮場に連絡すべく計畫し 1924 年より開始し 1929 年の終り迄に延長 1 346 杆、水準點 1 333 點を設置せり。

尙同局に於ては河川谿谷に沿ふ水準測量を企圖し、その測量精度は精密水準測量に比し稍劣れるものなるも 1929 年末迄に延長 1 924 杆、水準點 1 262 點を設置せり。

芬蘭 1892~1910 年に互り施行せられ延長 5 151 杆(鐵道に沿ふもの 3 130 杆、道路に沿ふもの 2 021 杆)に達し、内 3 966 杆を以て 11 個の閉塞多角形を成形せり。

佛國 1884~1891 年に互り延長 11 723 杆、水準點 16 443 點を設置しありしが 1920~1922 年に互りアルサス・ローレンス地方迄延長 435 杆、水準點 1 039 點に就て檢測を實施し、更に 1926~1928 年に互りコルシカ島に於て延長 543 杆、水準點 888 點分を新に設置せり。

英國 1912~1921 年に互り新に全國の精密水準測量を行ひ總延長 4 850 杆、水準點の數 15 107 にして内基準水準點○○を設置せり。

希臘 1921 年より着手し、1929 年迄に延長 229 杆、水準點 387 點を設置せり。

匈加利 奧匈國時代の水準測量は 1893~1899 年に互り主として鐵道に沿ひ 2 150 杆ありしも、1921 年以來同國三角測量局にては舊水準線を再測すると共に新に道路上に於てもこれを設置し 1929 年迄に延長 3 560 杆、水準點 2 150 點を設置しこれを 15 個の水準網に區分せり。

伊太利 同國の作業開始は 1890 年にして 1929 年迄に總延長 23 277 杆、水準點 10 255 點を設置せり。但し 1924 年より水理事業に利用の目的を以て谿谷に沿ふ水準測量を實施せり。

諾威 同國の作業開始は 1890 年にして 1929 年迄に總延長 5 175 杆、水準點 1 935 點を設置せり。

和蘭 舊水準測量は 1875~1885 年に行はれ延長 1 711 杆、水準點 752 點を設置しありしも 1922 年新水準

測量法によりこれを擴張しその延長1504杆、水準點1119點を設置せり。

波 蘭 1914年前の水準測量は獨、匈、露國にて行はれ夫々2441杆、2415杆、3270杆、合計8127杆分を有せしも、各水準基點と精度を異にし且現在その多くは喪失しあるを以て1927年より同國測量部にて新に測量中にして1929年迄に延長199杆、水準點88點を設置せり。

葡 萄 牙 作業開始は1882年にして1929年迄に延長3015杆、水準點2774點を設置せり。

ルーマニア 舊水準測量は1897~1916年に互り實施せるものにして延長約2700杆、コンスタンツァに於ける中等海水面を基準とせるものなり。その他1872~1898年に互り匈國にて實施せる延長約2600杆、アドリアチック海の中等海水面下9呎にあるトリエットの零點を基準とせるものありしが、1919年以來新水準測量を企圖し、1929年迄延長約500杆分を終了せり。

瑞 西 舊水準測量は同國測地學委員會により1865~1891年に互り實施せられ延長約3800杆なりしも1902~1927年に互り聯邦測量部にて延長2900杆、水準點10627點を設け、これを18個の多角形に分ち別に補助水準線として延長809杆、水準點2900點を設置せり。

チェコスロバツク 同國の舊水準線は匈國に於て1876~1896年に互り實施せられたる延長4876杆分ありしも、1920年以來これ等を再測又は擴張し1929年迄に延長8851杆、水準點16990點を設置せり。

ユーゴスラビヤ 1904~1914年に互りセルビア地方に延長1226杆、水準點918點を設置しありしも、1919年以來これを擴張しその延長3760杆、水準點3265點に達せり。

亞 細 亞 諸 國

印 度 印度に於る精密水準測量は同國測量部に於て1914年より開始し總延長25685杆の豫定にして1929年迄にはその約半數13336杆分を終了し、1940年迄にはこれを終了すべく企圖せられつつあり。但舊水準測量は1858年開始し、1921年に終了せられありてその延長37742杆に達せり。

1921年以來鐵道及び灌溉當局者の要請に基きこの方面に利用すべき水準測量を實施中にあり。

日 本 日本に於ては1883年より作業を開始し目下臺灣、樺太等に作業中にして1929年迄に總延長22800杆、水準點10746點なり。

日本に於ては地震、火山爆發等による土地の變動研究の爲、1916年以後約8000杆分の水準線を再測し、特に關東震災の爲には5000杆分を再測し200杆分を新設せり。

シヤム 1911年以來これを計畫し1924年以來作業順調に進捗し1929年末迄に延長1968杆、水準點969點分を設置せり。

シリヤ 佛國測量部に於て計畫し1920年以來作業開始1929年末迄に延長1107杆(内270杆は道路上その他は鐵道上)、水準點950點を設置せり。

亞 弗 利 加

アルゼリー 1889~1914年に互り延長2781杆、水準點4000點を設置しありしも精度稍不十分なるものなり。1928~1930年に新に精度良好なる水準線延長998杆(内240杆は道路上に残餘は鐵道上に)、水準點777點を設置せり。

エヂプト 1925年迄に北方に1500杆、南方に1800杆の水準線を測量しありしも精度劣り1926年以後精度良きもの330杆分を測量せり。

マダカスカル 1927年より開始、358杆分を測量せり。

モロッコ 1922~1925年に互り延長3281杆、水準點2243點を設置し、これを9個の多角形に分てり。

チュニス 1909~1914年に互り主として作業し延長2665杆、水準點3010點を保有せり。

南亞弗利加 舊測量は東部地方に於て1903~1905年に行はれ、延長984杆、新測量は西部地方に於て1925年より着手し1929年迄に延長976杆分を完成せり。將來2160杆の鐵道に沿ひ印度洋と大西洋方面を連絡する企圖を有す。

北 米

加 奈 陀 1925年加奈陀測量部に於ては從來各州に於て實施せる水準測量を管掌することとなり、1906年作業着手以來實施せる總延長は39081杆、水準點8475點を算し、これを94個の多角形に分てり。

北米合衆國 作業開始は1874年にして一等水準線は相互の間隔160杆以内、二等水準線は40杆以内となすを原則とし1919年迄に總延長89469杆、設置水準點24171點に及べり。

1924~1929年に互り布哇にもこれを施行し3個の多角形を編成せり。

メキシコ 1918年以後開始210杆分を完了せり。

南 米

アルゼンチン 1913年より作業開始、各等水準線を合し1929年迄に延長10936杆、水準點3898點を設置せり。

智 利 1908年より開始、延長817杆、水準點1372點を設置しあるもその精度稍劣れるものなり。

エクアドル 1904~1906年に互り延長344杆、水準點300點を設置せり。

總 括

以上作業の進度を通覽するに1924年に世界精密水準測量の進程約200000杆なりしも、1929年末には75000杆の増加を見るなり。

2. 各國に於ける精密水準測量使用器械、測量法及び水準點標識に就て

西 班 牙 水準點標識には鑄鐵製鋅を用ひ防錆の爲、頭部に青銅を充填す。これを建物又は岩石にセメント附せるものにして水準點の間隔3~4杆を基準とせり。

水準儀、標尺共ツァイス・ウィルド製のものを用ふ。測量法は約20杆を1區間とし往復測量を行ふ。視視最大距離は35米とし往復差の制限は $4\sqrt{L}(\text{km})$ (耗)とせり。

芬 蘭 水準點相互の間隔約2杆にして鍛鐵、鑄鐵、鑄鋼、黃銅製各種の鋅を用ひ、これを建物又は岩石にセメント附けす。

水準儀は1901年迄獨製ブライト・ハウプト式を用ひたるも1895年以後佛製ベルテルミーを用ふ。

標尺は長3米、幅11釐、厚さ3釐の木製にして分割は兩面にありてその幅4釐なり。標尺長は1米鋼製標準尺により各面2箇所に當てこれを檢査す。

視視距離は75~80米を標準とし1箇所に2個の標尺を用ひ同一觀測者、同一器械を以て往復測定す。

希 臘 標識は金屬製にして建物又は100m×0.35m×0.35mのコンクリート塊にセメント附けす。

水準儀はツァイス・ウィルド大型のもの、標尺も同社製インバールのものを用ふ。

視視標準距離は25米とし、午前は6時より10時迄、午後は15時半より19時半迄作業し温度の測定は各時間毎に行ふ。

標尺長は各週標準尺に比較し檢定せらる。

匈 加 利 標識は次の數種のものを用ふ。

(a) 90cm×35cm×35cm の大理石を地上 30~40cm 露出する如く埋定し、その頭部に半球形黄銅製鉋を嵌め込む。

(b) 中径 14cm にして長さ 18cm の菌形脚を有する鑄鐵又は鍛鐵製鉋を建築物にセメント附せるものを以てす。

水準儀は自國製のものにして眼鏡中径 50mm, 焦點距離 400mm, 倍率 40, 氣泡水準 1 分割の幅 2.26mm, 敏度 4.8秒, 曲率半徑 1 米のものを用ふ。

標尺は長 3.15 米, 幅 65 耗, 厚さ 45 耗, 木製にして濕氣及び大氣の影響を避くる爲、その重量 18% を増すに至る迄パラフィンを飽和状態に注入す。分割は白地に幅 5 耗の黒線を以てし數字は一面は黒、他面は赤を以て記す。兩面の分割には 32.5 耗の喰違ひあり。標尺長は毎日 1 回鋼製標準尺により檢定せられ數年觀測の結果よりその温度に對する終正量を決定せり。即ち次の如し。

終日測定を行へるものに就て	$M = A + 5t$
午前中	$M = A + 5t + 7$
午後中	$M = A + 5t - 7$

M は標尺長に加ふべき改正量にしてミクロン單位, A は標尺測定長, t は測定當時の平均温度(攝氏)とす。

測量法: 1 區間を 1.5 杵とし往復測定を行ふ。但し往測定は通常午後、復測定は翌日午前これを以て行ふものとす。

標尺は通常 2 日前に打入し置ける枕頭の圓頭鉋上に當て午前作業は日出前 15~20 分前より開始、午後の作業は日没前 15~20 分に終るを定規とし炎動又は激風の時機を避く。

視視最大距離は 50 米とせり。各位置に於て標尺の兩面に對し水準儀の 3 本の水平絲の讀みを讀定し次の如くせり。第 1 回後視, 第 1 回前視(以上標尺の黒字表面讀定), 第 2 回前視, 第 2 回後視(標尺の赤字表面讀定), 往復 L 杵に對する往復差の制限を $1.2\sqrt{L}$ (耗)とせり。

伊 太 利 自國製ガリレオ・ガリライ製水準儀を用ふ。眼鏡中径 33 耗, 倍率 25, ツアイスと同様焦點距離の調整は筒内にて行はれ又氣泡水準もプリズムにより兩端一致讀定によるものなり。尙 3 脚架の構造にも特別の注意を加へたるにより從來の水準儀使用によるものよりも 20~25% 時間を節約し得るに至れり。

諸 威 1925 年長さ 9 杵のフイヨール横斷測量に當り 3.7 及 0.7 杵の水準視視を必要とするに際し普通のツアイス水準儀を用ひ、對岸に特種規板装置を標尺に附し必要なる指示に基きこれを上下せしめ、水準儀の水平視視に應ずる表尺長を讀定し双方同時觀測により 1 日數回、時を變えて觀測し全長 9 杵の往復測量に於て僅に 2 耗程度の差を以て測定せられたり。

和 蘭 水準點として金屬製標識を用ひその間隔は大體 1.7 杵とす。1929 年に 29 個の地中標識を設定せり。

水準儀はブライト・ハウプト式にして倍率 25, 氣泡水準の 1 分割の幅 2.25 耗, 敏度 5 秒, 曲率半徑 93 米のものを用ふ。

標尺はインバル製にしてデイベリンク式に分割せられたるものを使用す。

波 蘭 水準儀はツアイス・ウィルド製を、標尺も同社インバル製のものを用ふ。

測量法次の如し。

1. 第一標尺に對し後視
2. 第一標尺に對し前視
3. 第二標尺に對し前視
4. 第二標尺に對し後視

視距離は最大 50 米とせり。

チエックスロバック 1876~1896 年に設置せる奥匈國測量に係る 1 等水準點の 19% は喪失し又 2 等水準點の 59% も同様喪失せり。

水準儀はツアイス大型平面鏡附のものを使用、但し脚は鐵道上の作業に容易ならしむる爲改造せり。

標尺は両面にインバールを張り、幅 5 耗の分割をなせる全長 3 米のものを用ふ。この標尺は特製のコンパレーターによりその尺長を檢定し更に現地にてはインバール標準尺に比較せり。現地に逗留間尺長の變化は最大 0.0115 耗の程度と認められたり。

ユーゴスラビヤ 水準點は鐵道上には概略 1 耗毎、道路上には 2 耗毎、平均 1.2 耗を間して設置せり。

1914 年以前はケルンのプリズム附水準儀及び木製標尺(毎日インバール標準尺により檢定)1919 年以後ツアイス大型水準儀及びインバール標準尺を使用せり。

印度 保護水準點: 露出ある水準點の破壊を保護する爲、8 耗毎に存する若干の水準點に特別保護設備を加へその總數 958 に及べり。

樹木を利用せる水準點: 1914~1926 年に互り建築物少き地方に、樹木に亜鉛版を固定して水準點とせるものを使用せるに大體次の決論を得たり。

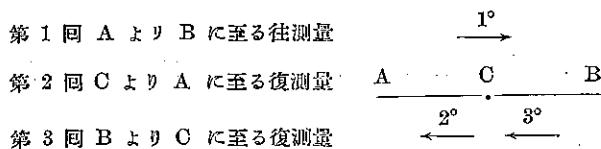
1. 樹木を利用する水準點は樹木の心に固定するを要す。
2. 高精度の水準點として利用する能はず。
3. 工業用の水準點としては充分なり。

水準儀はツアイス大型及び小型水準儀を使用せり、即ちその小型とは眼鏡の中徑 35 耗、倍率 28、眼鏡の長さ 205 耗、曲率半徑 27 米のものなり。

標尺は木製長 3 米にして幅 3 耗の分割を有せるものを用ひたるも近時精密水準測量にはインバール標尺 3 對を使用するに至れり。

従來往復測量には異なる組を以て行ひ居りしも堆積地に於ては時期に依り水準點に垂直變動を提起するの患あるを以て同一の組を以て行ひ而かも全く異なる條件に於て行ふことを希望し將來次の如くする豫定なり。

第 一 圖



各測點に於ては水準儀の水平絲 2 箇所に於て讀定し、往復差從來 1.2 耗のものを 1.0 耗迄低下せしめ得るに至れり。

渡河水準測量: ボンフォルド大尉の研究に係るものにして垂直角の直反視視を同時に行ふにあり、即ち測微鏡により補助水平十字絲に應ずる垂直角を測定し得る如く水準儀に設備し、各岸に本水準儀を置き眼鏡の端に固定せる錫製の小視板を 1 時間毎に同時觀測を行ふにあり。而してコリメーション誤差を消去する爲水平絲 4 箇所に於て讀定し又光線屈折による定誤差は 800~3200 米の距離にて水面上 1.20~10.00 米に存する視線につき計算すべき實驗式を以て算定し、1600 米の渡河水準測量に於て測定差 1 耗程度を以て決定するを得たり。

山地々方に於て精密水準測量精度の研究: 1927~1930 年にヒマラヤ山麓附近水準測量に於て水準差 1500 米の

環線に閉塞差 201 耗のものを得たるにつきその原因を探究せるに傾斜急なる爲、水準儀整置回数の多きこと及び觀測の不便等は多少この誤差を多くする理由ありとするも光線屈折差による修正、重力に起因する修正等を加ふるも大なる影響なく結局標尺差の影響最も大なるが如く最初木製標尺を用ひしも後に同區間インバール標尺を使用せば閉塞差 57 耗に減少せるを見たり。又標尺の植立に當りその垂直度の影響等を研究せるにこれ等は大なる影響を及ぼさざるが如し。

日本 標尺は花崗岩製にして頭部に半球面を有する 24 種方形、長さ 90 種のものにしてその 70 種をコンクリートにより地中に埋定せり。

その間隔は 2 耗にして 1929 年以後英國の基準水準點に類するものを約 50 耗毎に設け現在迄に 36 點分を設置せり。1913 年迄は木製標尺及び水準氣泡の敏度 5 秒を有するバンベルヒ 1 等水準儀を使用せるも 1914 年以後 ツァイス平面鏡附水準儀を又 1923 年以後インバール標尺を用ひ、標尺臺として中央に突起部を有する鑄鐵製のものを用ふ。

測量法：大氣状態を異にせる條件の下に往復測定し、水準儀は測點にても又移動の際にも傘により太陽の直射を遮蔽しあり。

約 2 耗の 2 水準點間の往復差最大 3 耗とし、 P 耗の多角形閉塞差は $1.5\sqrt{P}$ (耗) とせり。

山地々方に於ける精密水準測量：1924 年臺灣に於て埔里、花蓮港間に中央山地を横斷する精密水準測量を實施せり。この線の最高所は 3 303 米にして日本に於て今日迄實施せる最高水準線路なり。本線は傾斜急なりし爲 164 耗の區間に器械設置 8 736 に及び、その平均距離約 19 米なり。

シヤム 米國コースト・サーベーターと同一の器械を使用しその測量法も亦これに同じ。

L 耗の 2 水準點間の往復測量に許すべき誤差 $4\sqrt{L}$ 耗とせり。

シリア 適當なる支撐點なき爲コンクリート基礎に銀釘を裝嵌せるものを以て水準點標識とせり。

標尺はインバール製のものを用ふ。

マダガスカル 標識には金屬製のものを使用す。水準儀はベルテルミーにして標尺はグーリエー式のものを用ひ、標尺臺としては上面中徑 8 種、長 12 種錐形のものを用ひ良好なる成績を得たり。

測量法は從來の往復測定法に換へ同一觀測者に同一標尺臺に標尺のみを交換して觀測する方法を採用せり。

平均視距離は 50 米とせり。

然れども 1930 年以來は作業手を 2 名とし標尺を各 1 對とし同一方向に少しく経路を變えて施行する方法を用ふるに至れり。

モロッコ 水準點としては鐵筋コンクリートにて全重量 1 400~1 500 疋、地下に約 90 種、地上に 40 種露出せるもの又は建築物に固定せる佛國水準測量局式のもの或は鐵の齒桿を有する黃銅製綴釘等を併用せり。

器械はベルテルミー式にして標尺は木製インバール張のものを用ひ作業に出發前後 1 年に 2 回その尺長を點檢す。

測量法は佛國水準測量局のものと同様往復測量法にして水準儀は 1913 年來ブライト・ハウプトのものを使用せしも 1916 年以後ツァイス平面鏡附のものを用ふるに至れり。但し脚には補強装置を加へ一層頑丈のものとし。

標尺は長さ 3 米インバール製にして 5 耗幅の分割を刻み 0 より 60 に至る數字と 60 より 120 に至る數字とを録せり。

測量法：往復測量を行ふ、但し各測點に於て次の如く觀測す。

- 第一 後視 0 より 60 に至る分割にて標尺讀定
- 第二 前視 ”
- 第三 前視 60 より 120 に至る分割にて標尺讀定
- 第四 後視 ”

水準線は多く鐵道に沿ふて設けられ觀測手のために自動車、標尺手のために臺車を準備せるを以て作業迅速にして1測點の所要時間3分半に及べり。

パナマ河渡河水準測量：島によりこれを特別の4區と他の2區に分ち各區間に器械及び觀測手の交換により同時觀測を實施せり。但しその5區間の測量はバンベルヒ萬能經緯儀 21 及び17.5 種にして水準器の敏度5秒のものに依り測微鏡を以て傾斜線に沿ふ天頂距離測定によれり。又その第六區にはツァイス水準儀を以て水平視視を行ひたるに偶成誤差は微小なる結果を得られたり。

3. 土地眞高の變動研究に就て

丁 採 基準水準點は第二圖の如く鐵筋コンクリート基礎上に地上地下標を有するものにして保護に便なる如く重要な都市、公園等に設置しその數 1929 年迄に 79 點に及べり。

測量法：常に往復測量を行ひ L 杆の往復差 $4\sqrt{L}$ 耗を以てその制限とせり。

合衆國 水準儀はコースト・サーベヤのパークハースト氏設計のものを使用す。標尺も亦同氏設計に係るものにしてインバール帶を張れるものなり。特に分割目盛法に改良を施しその精度は耗の $1/100$ に達せしむることを得たり。

測量法に於ても改正を加へ各國に於て行ふ如く前視に於ける標尺手は次の後視終る迄その位置に止ることを止め、前視標尺手は常に前視標尺の位置にある如く觀測手の位置の變更と共にその位置を變更す。蓋し同國に於ては視視距離を 150 米迄延長し得るを以て斯くの如く作業し大に作業能率を昂上し得たるものなり。

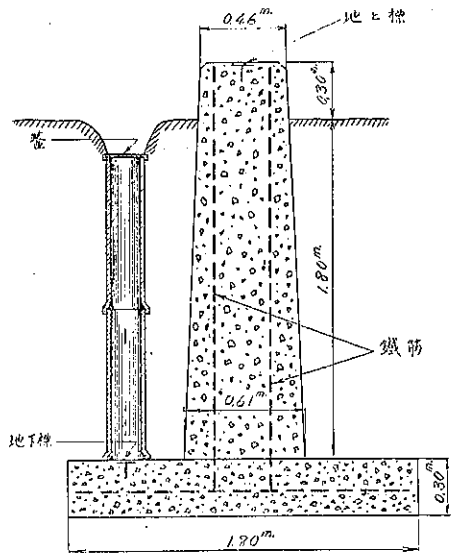
アルゼンチン 標識は青銅製にしてその大部はコンクリート塊又は花崗岩標石上に填充せり。各標尺に對し前後視に當り眼鏡を轉換し2回讀定を行ふ。實用上復測量は可成同日中に施行せり。視視平均距離は 50 米なるも 80 又は 100 米に及べることあり。

南アフリカ ツァイス大型水準儀及びインバール標尺を使用す。精度は良好なるも氣候暑きと濕氣多きため作業極めて緩徐なり。

加 奈 陀 既設水準點の損失：既設水準點は 8 500 點中 6 051 點を再測せるにその喪失狀況次の如し。

5 年以内に設置せるもの	極少數
5~10 ”	3.75%
10~15 ”	10 %
15~20 ”	16 %

第 二 圖



従來水準點は輕度の標石にて設けられ又は肝要ならざる建物等に設置せられありしたため喪失多かりしを以て10年以内設置に係るものはこの點に大に注意を拂ひ水準點の保存漸次良好となるに至れり。

水準點型式の變更： 従來は中徑1.87 糎、長1.02 糎の黃銅製標點を岩石、橋梁の基礎壁又は特に地中に埋定せるコンクリート基礎臺上に嵌しありしが餘りに貧弱なるを以て1925年以來中徑7.6 糎、長7.6 糎の青銅製のものに換えこれを水平、垂直の臺石上に裝置せり。

1872~1889年設置の水準線を1924~1926年に再測せるに新舊測量の結果概ね一致し30~40年間に於て何等土地に變動を及ぼしあらざることを知れり。

芬 蘭 同國にありては海岸の土地に變動ありと認め約40年來水準點を時々測量して土地の眞高は經過年數 t と共に次の變化ありやを探究しつゝあり。

$$h = a + bt + ct^2$$

但し a, b, c は常數とす。

北西より南東に亘る芬蘭の海岸に沿ふて配置せる點に就て調査せるに年々約1 糎の土地昂起を生じつゝあるものゝ如し。然れども一般には不規則にして年と共に漸次安定に近づける傾向あり。又フィンランド灣の東海岸附近は隆起減少せしもアランド島に面せる海岸は稍増加せるが如し。

佛 國 多年を経過せる水準線路に對し再測せるに可なり大なる差異あり、例へば50 糎の距離に對し約1 糎の相違あるを見しことありしもその差異の原因を説明し得るの域に達せず。

チェックスロバック 40年前奥匈國にて施行せる一等水準線路を再測せるにその差1 糎に及ぶものもあるもこれは殆ど水準點基礎の陥落によるものと認められたり。

ユーゴスラビヤ 1929年震災地方約70 糎の水準線路を改測せるに數糎に及ぶ程度の土地變動を見たり。

印 度 地質的龜裂多き地方に水準測量の實施： 地質局の提議に従ひ龜裂多き地方に既準水準點を設置し既設水準線に連絡し將來この地方の土地變動研究に利用し得べく、又別に新線若干を設けこれ亦將來の研究用に供せり。

洪水地方に於ける土地沈下： 1910~1915年測量に係るアンバラ地方は洪水後1927~1929年の再測による約3~5 糎沈下せることを知り、1860~1861年と1912~1914年に實施せる同地方の水準測量比較により約20 糎程度に沈下の連續しあることを見たり。而して地質局にてはこの沈下は土地の變動よりも大部分洪水に起因するものなりとの意見を發表せり。

橋梁、岩石及び河床上の輕き臺石上に設けたる水準點とを比較せるに後者は洪水後1 糎の低下しあることを見たるを以て洪水時には土地に著しき低下を來し得ることを想像し得るが如し。

日 本 土地變動の規則正しき研究： 日本に於てはその國土に頻々生起する火山爆發及び地震による土地變動狀況を研究し居れるも特に東京及びその附近には1883年以來設置せる精密水準測量線に4年毎に測量を施行しつゝあり、但しその標準たる水準原點は1923年關東大震災に際し86 糎の沈下を見たり。

關東及び丹後震災に於ける土地の變動： この兩震災後延長3 500 糎の水準線を再測し前者の爲には50 糎、後者の爲には150 糎の水準線を新設せり。

この兩震災に於ける土地垂直變動は顯著にして1923年關東震災の爲、土地の最大隆起3.47米、最大低下は1.71米に及び1927年丹後震災の爲には最大隆越0.97米、最大低下0.79米に及び。又土地の水平移動も相當顯著にして關東震災には3米以上、丹後震災には1米以上に及ぶものあり。

加 奈 陀 地震地方の水準測量再測： セント・ローレント附近に 1925 年 2 月 21 日の地震後 1915 年に設置せる水準線 183 軒を再測せり。

その結果は極めて僅少にして新舊の差 11 種に達せしものを最大とし終末點に於ける差は 3 種にして測定精度に相應する誤差の程度なり。

合 衆 國 加洲に於ける水準測量の施行： コースト・サーベアーはカーネギー地震研究所と協同し加洲地方地震地帯 2 800 軒に亘り水準測量を實施せり。この水準測量の目的はこの附近に生起する地震に基因する土地の垂直變動又は地震は生起せざるも長期間に亘り生起する土地の變動を探究する爲の基準となさん爲なり。

精密水準測量により加洲ホイットニー山 (4 418) 米の高さの測定： 加洲南部に於けるホイットニー山の高さは 1928 年に精密水準測量により測定せられたり。

合衆國に於て精密水準測量によりその高さを先きに測定せられたるはバイク峯(4 299 米)なり。

ホイットニー山はサン・チエゴ、サン・ペドロ、サン・フランシスコに於ける中等海水面に精密水準測量を以て連絡せるものにしてその高さは 4 418 米と測定せられたり。この高さは曩に地質測量局により測定せられたる高さより 1.50 米低し。蓋し舊水準測量の精度は稍劣れるを以てこの程度の差異は免れざるべし。