

Seoul

Tokyo

Osaka

Taipei

Manila

Bangkok

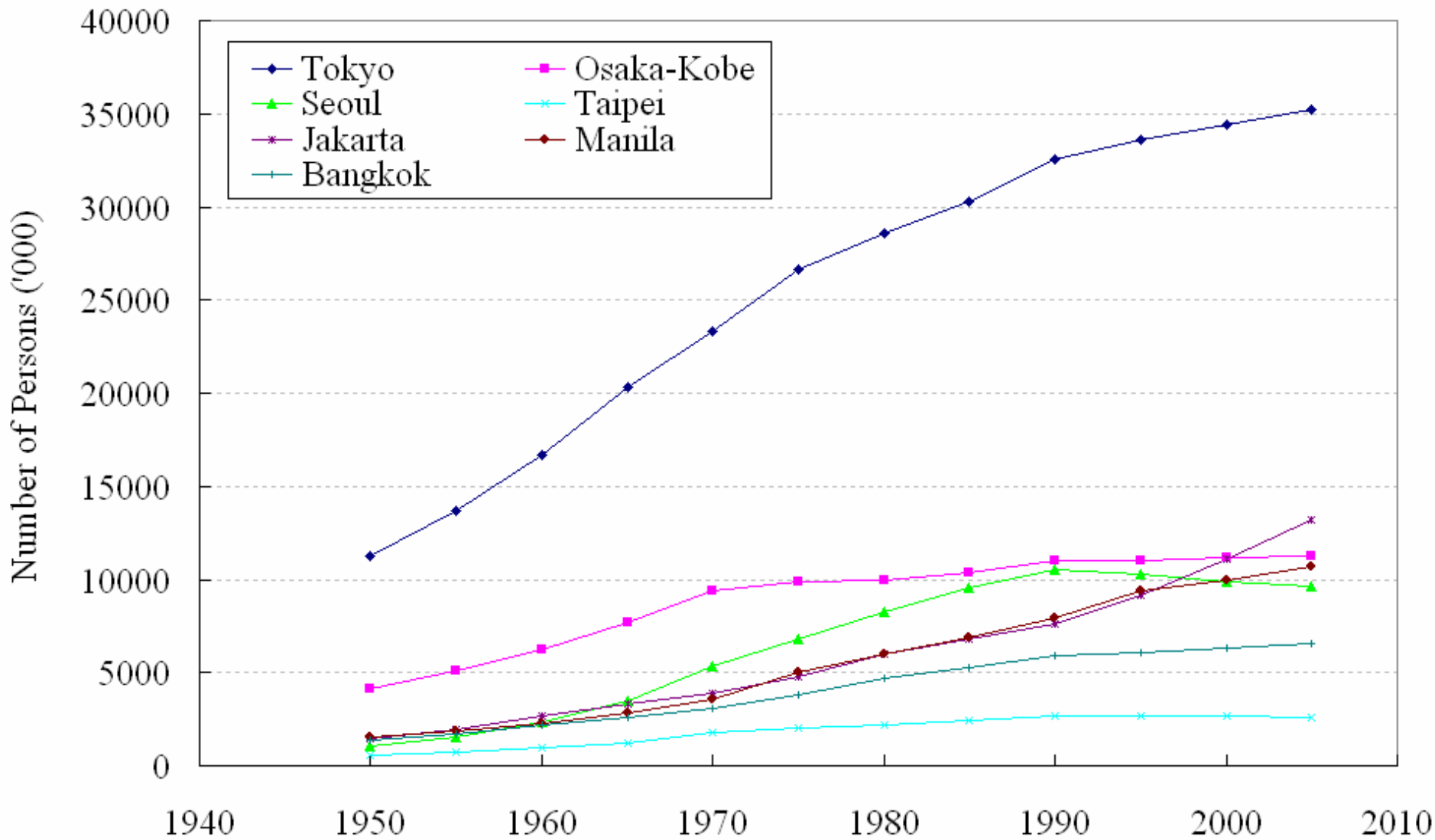
Jakarta

H18 RIHN meeting in Hiroshima

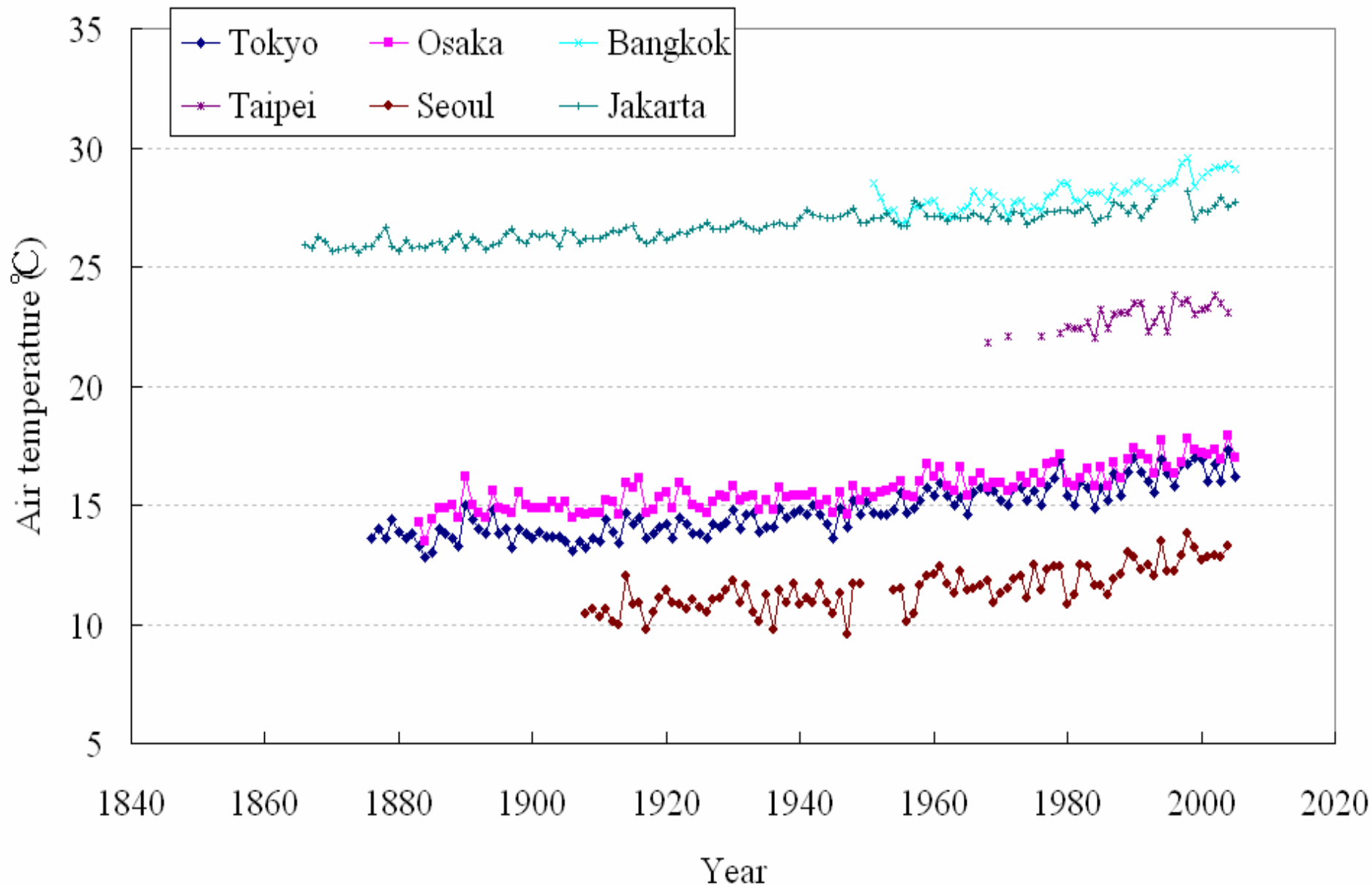
順位	都市圏	国	最大の数値	最小の数値
→ 1	東京	日本	36,510,000	31,480,498
2	サンパウロ	ブラジル	22,700,000	19,090,000
3	ニューヨーク	アメリカ合衆国	22,313,756	22,310,000
4	メキシコシティ	メキシコ	22,150,000	22,090,000
→ 5	ソウル	大韓民国	22,000,000	21,545,457
6	ムンバイ	インド	19,470,000	17,449,532
7	デリー	インド	18,100,000	17,476,068
→ 8	ジャカルタ	インドネシア	17,590,000	16,400,000
9	ロサンゼルス	アメリカ合衆国	17,540,000	16,400,000
→ 10	大阪	日本	17,514,959	16,570,000
11	カイロ	エジプト	17,099,364	15,200,000
→ 12	マニラ	フィリピン	16,608,723	14,000,000
13	モスクワ	ロシア	15,350,000	11,846,595
14	テヘラン	イラン	15,300,000	11,887,982
15	コルカタ	インド	14,950,000	14,450,000
16	上海	中華人民共和国	14,610,000	12,500,000
17	ロンドン	イギリス	13,900,000	11,327,857
18	ブエノスアイレス	アルゼンチン	13,900,000	13,330,000
19	カラチ	パキスタン	13,100,000	11,620,000
20	釜山	大韓民国	12,250,000	4,560,000
21	リオデジャネイロ	ブラジル	12,150,000	11,495,626
22	ダッカ	バングラデシュ	12,050,000	11,490,000
23	イスタンブール	トルコ	11,588,545	10,900,000
24	ルール地方	ドイツ	11,780,000	11,279,693
25	パリ	フランス	11,501,738	11,200,000
26	北京	中華人民共和国	11,244,673	9,800,000
→ 27	バンコク	タイ	10,787,211	7,650,000
28	ラゴス	ナイジェリア	10,692,484	9,600,000
29	シカゴ	アメリカ合衆国	9,800,000	9,420,000
30	キンシャサ	コンゴ	9,120,000	6,950,000
31	名古屋	日本	8,764,837	5,130,000
32	香港	中華人民共和国	8,726,323	8,600,000
33	リマ	ペルー	8,187,398	7,740,000
34	ワシントン	アメリカ合衆国	8,040,000	7,700,000
→ 35	台北	中華民国	8,031,656	6,800,000

世界の都市圏
人口の順位
(2005)

ウィキペディアより
H18 RIHN meeting in Hiroshima



アジア大都市の人口変化



アジア大都市の気温変化

	東京	大阪	ソウル	台北	マニラ	バンコク	ジャカルタ
都市	松本(北九州大)、藤倉(法政大)、Karen(地球研)、谷口(立正大)	谷川(和歌山大)、Karen(地球研)、加藤(立命館大)、戸所(立命館大)	藤原(広島大)、Karen(地球研)	松本(北九州市立大)、Zhang(広島大)、Karen(地球研)	<u>Karen(地球研)</u>	今井(山口大)、吉越(立命館大)、香川(滋賀県立大)、戸所(立命館大)、鈴木(JICA)	
水	愛知(東京大)、 <u>林(東京大)</u> 、 <u>徳永(東京大)</u>		井川怜欧(熊本大)			井川(熊本大)	福田(京都大)、上野(京都大)、西島(九州大)
物質		<u>小野寺(広島大)</u> 、 <u>梅沢(地球研)</u> 、 <u>細野(地球研)</u> 、 <u>石飛(地球研)</u>	細野(地球研)、 <u>小野寺(広島大)</u> 、 <u>斉藤(地球研)</u>	<u>梅沢(地球研)</u> 、 <u>細野(地球研)</u> 、 <u>石飛(地球研)</u>	Fernando(フィリピン大)、石飛(地球研)、 <u>梅沢(地球研)</u> 、 <u>細野(地球研)</u>	斉藤(広島大)、 <u>梅沢(地球研)</u> 、 <u>細野(地球研)</u> 、 <u>石飛(地球研)</u>	澤野(広島大)、 <u>梅沢(地球研)</u> 、 <u>細野(地球研)</u> 、 <u>石飛(地球研)</u>
熱	宮越(産総研)、 <u>Monirath(千葉大)</u>	上村(総研大)	一ノ瀬(環境研)	<u>白(東北公益文科大)</u>		濱本(産総研)、 <u>片岡(環境研)</u>	Fajar(千葉大)

東京



東京23区人口 : 約852万人

東京都人口 : 約1268万人

東京大都市圏 : 約3173万人 (東京23区の10%通勤圏)

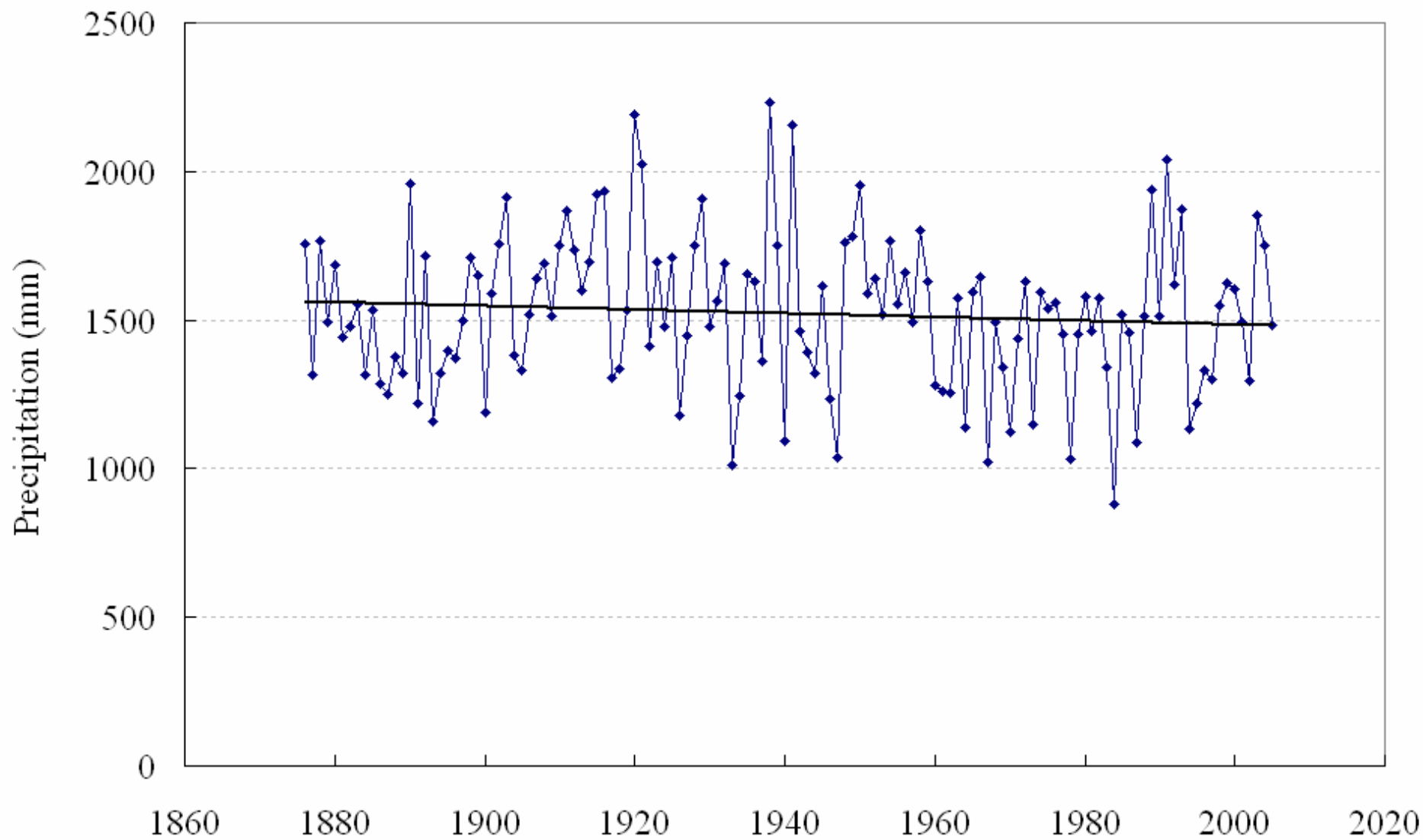
関東大都市圏 : 約3461万人 (東京23区および近郊政令市を中心都市とした1.5%通勤通学圏)

東京圏 : 約3439万人 (東京都心から同心円状70km圏内)

首都圏 : 約4237万人 (政治・行政的には、関東地方、および、東京都と境界を接する山梨県を含めた1都7県を「首都圏」とする)

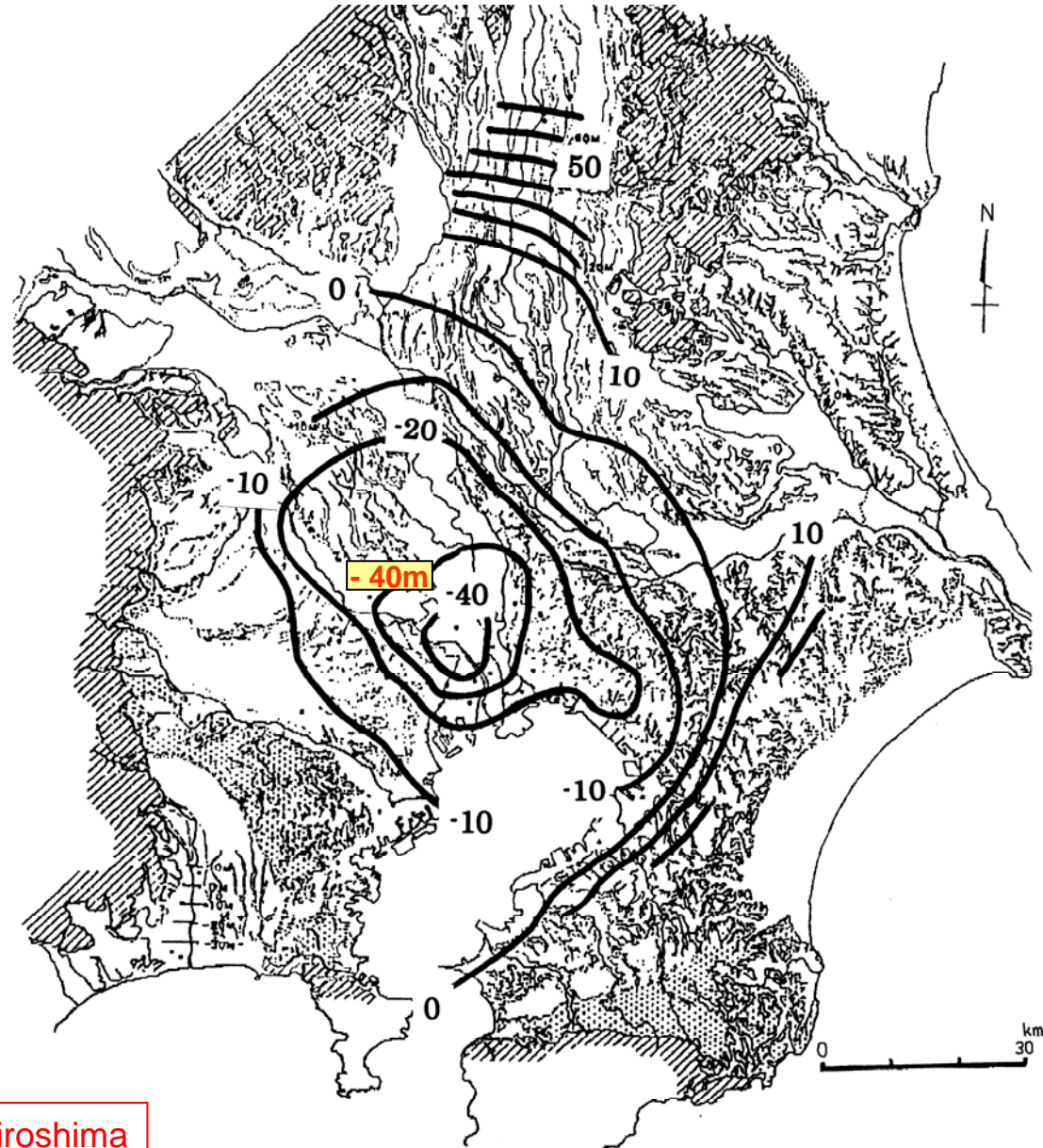
東京都面積 : 2,187.05km²

降水量 : 1460 mm/y

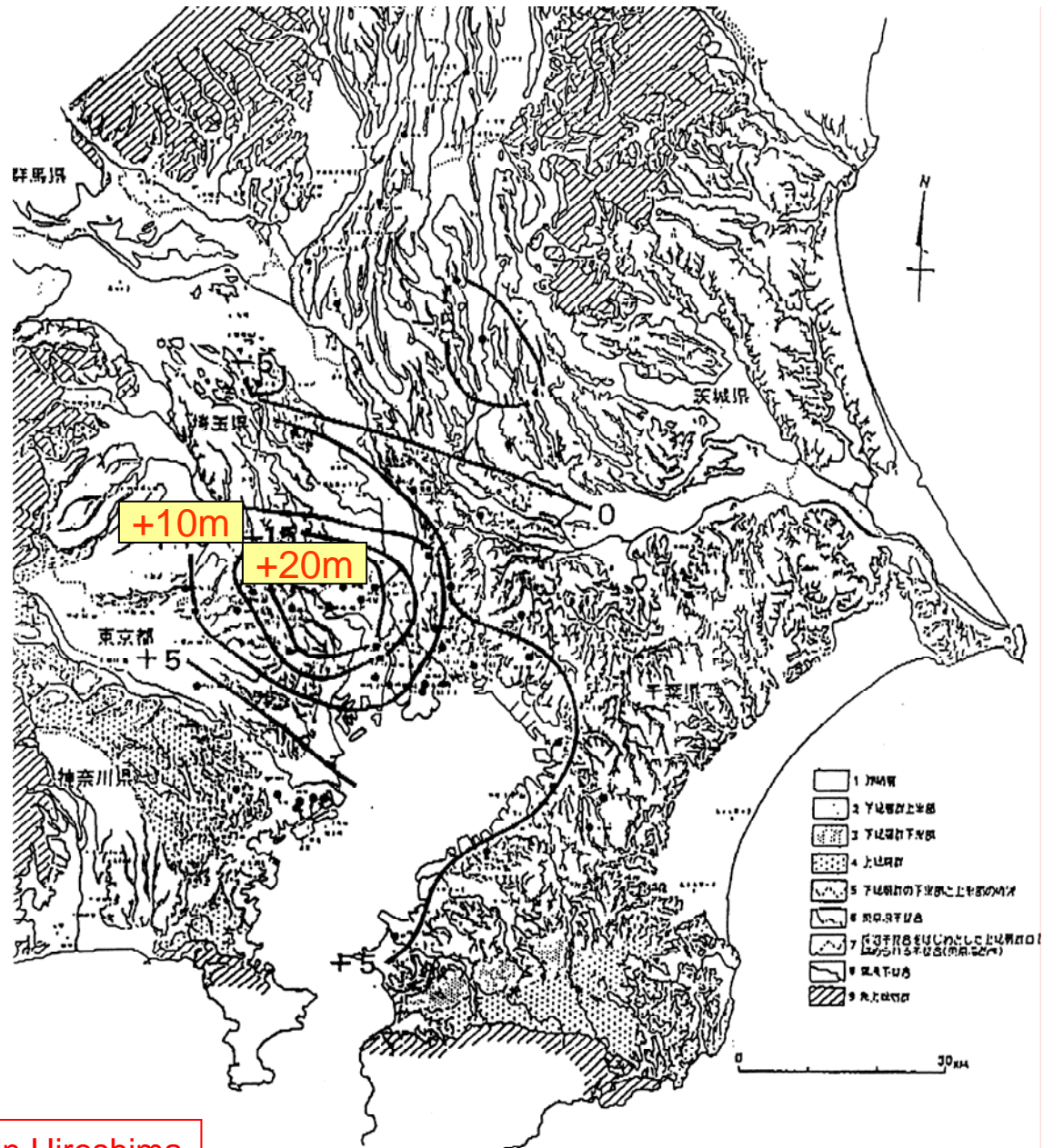


降水量(東京)

The groundwater potential distribution of the confined aquifer of the Kanto Plain in 1975.



Recovered groundwater potential distribution from 1975 to 1982



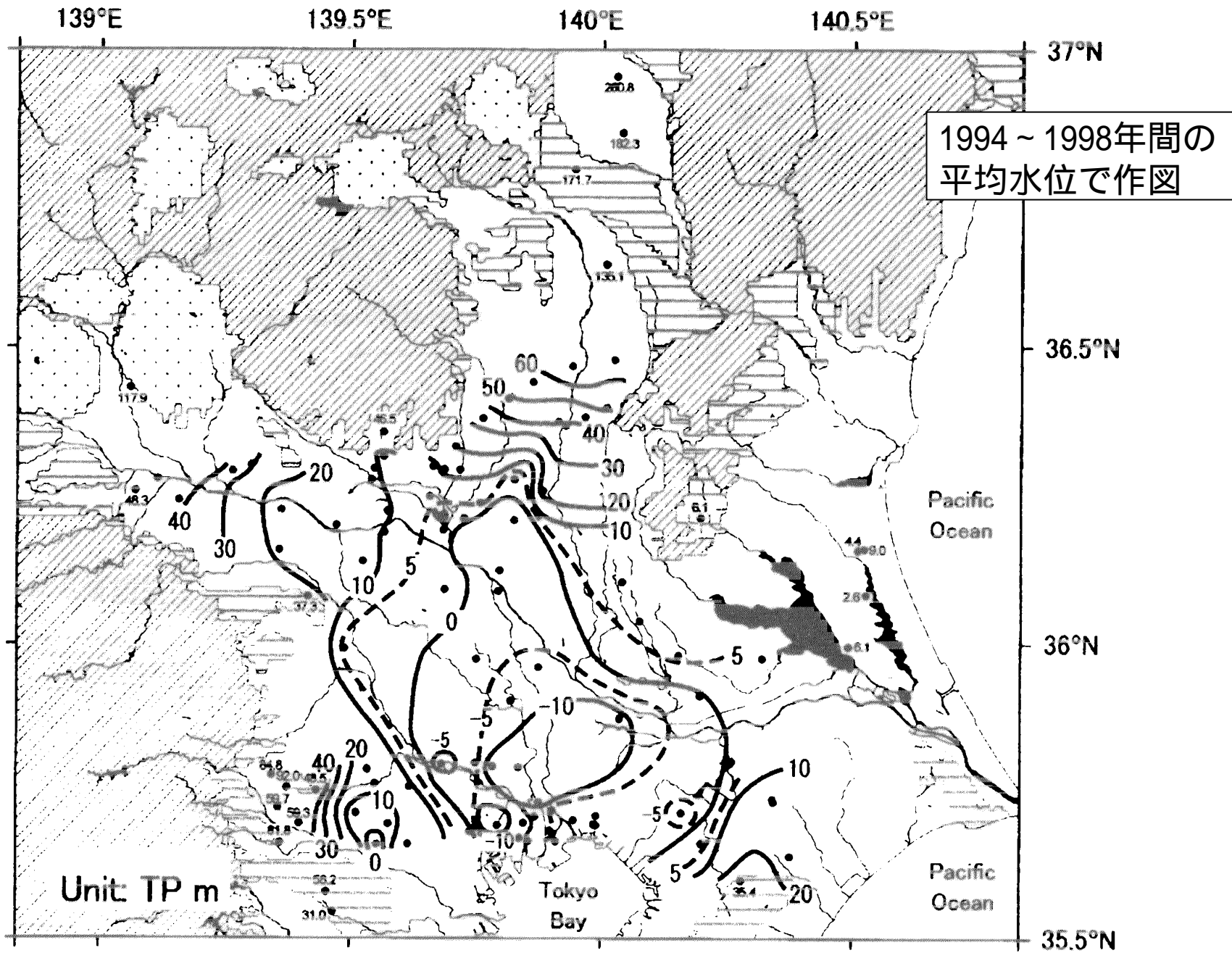
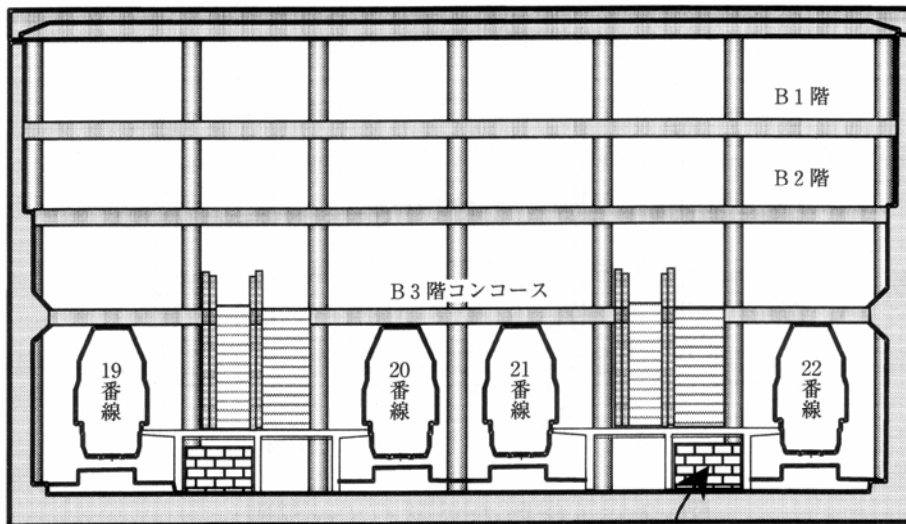
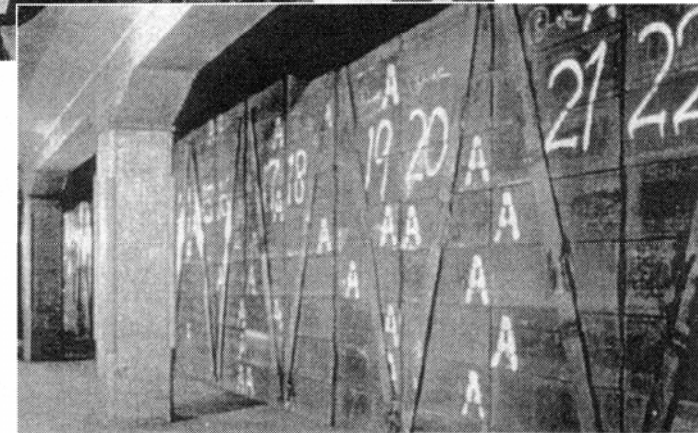


図 10 関東平野の地下50~100m間地下水のポテンシャル分布 (林ほか, 2003)

都市域の“余剰”地下水問題 (地下構造物への影響)



カウンターウェイト載荷



- ・上野地下駅での鉄塊スラブを用いたカウンターウェイトの設置
- ・東京地下駅では、グラウンドアンカー施工による対策
38億円のコスト(2.8m分の対策)

倉沢(2001)

大阪

大阪市人口: 2,635,415人 (2006年9月1日)

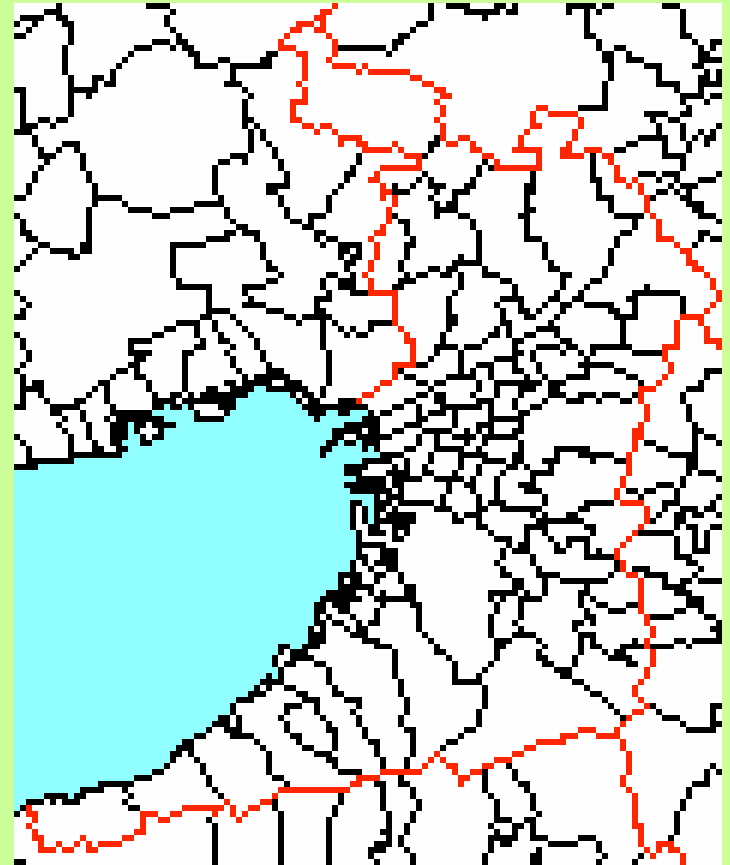
大阪府人口: 8,821,085人 (平成18年5月1日)

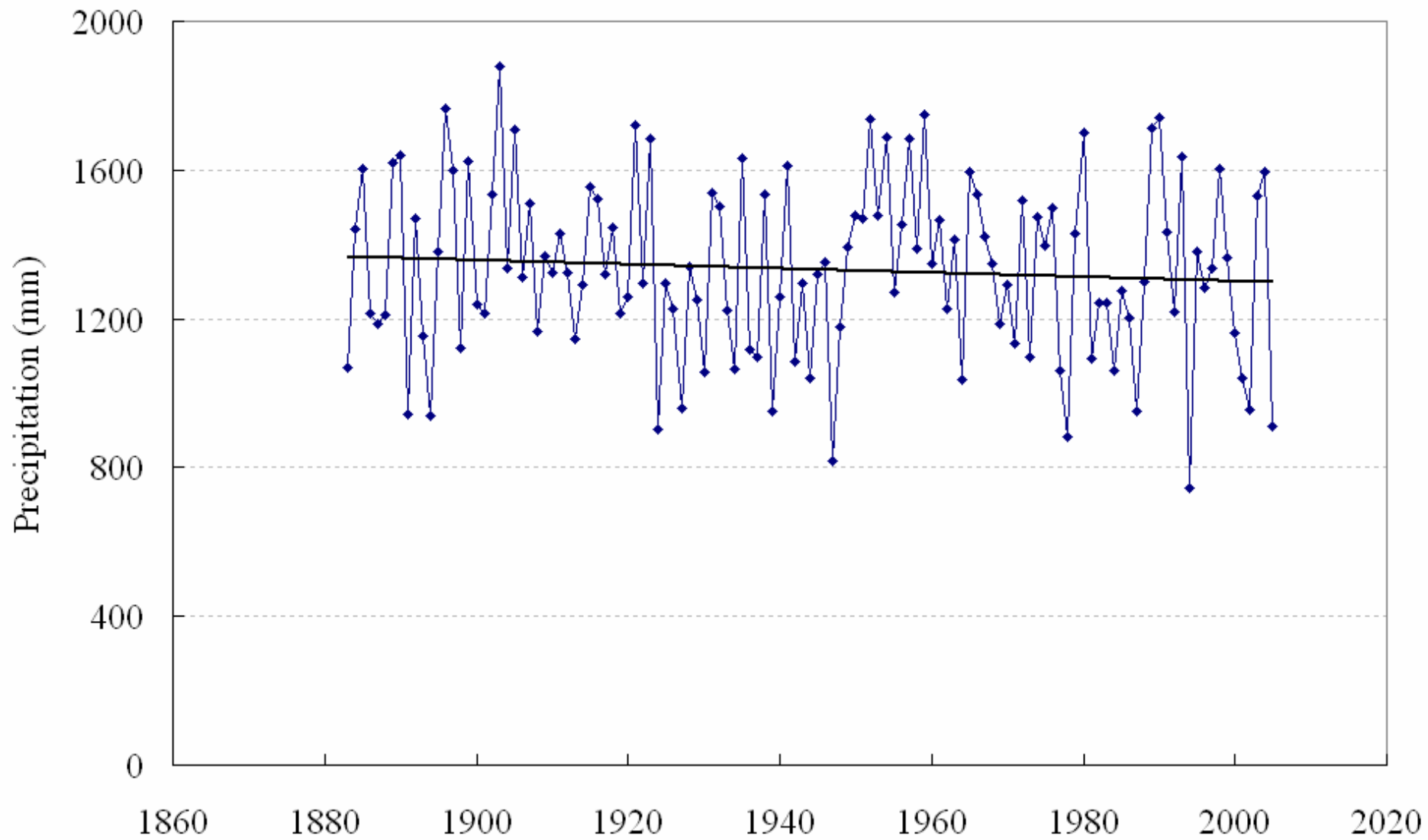
大阪都市圏: 12,116,540人、大阪市への通勤・通学人口

京阪神大都市圏: 18,643,915人 (2000年国勢調査)

大阪府面積: 1,893.94km²

降水量: 1400mm/y





降水量(大阪)

H18 RIHN meeting in Hiroshima

Groundwater and land subsidence at Osaka Plain

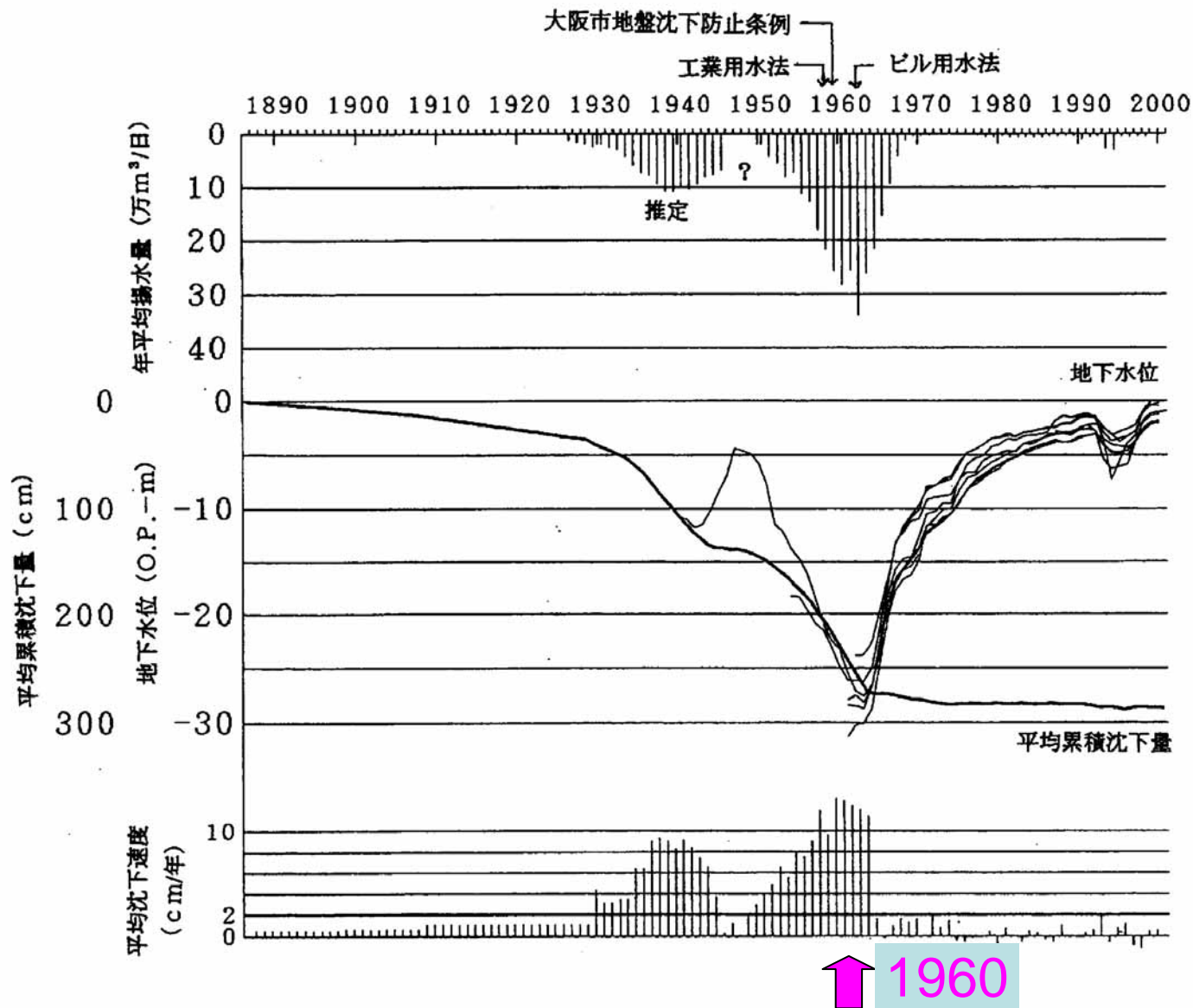
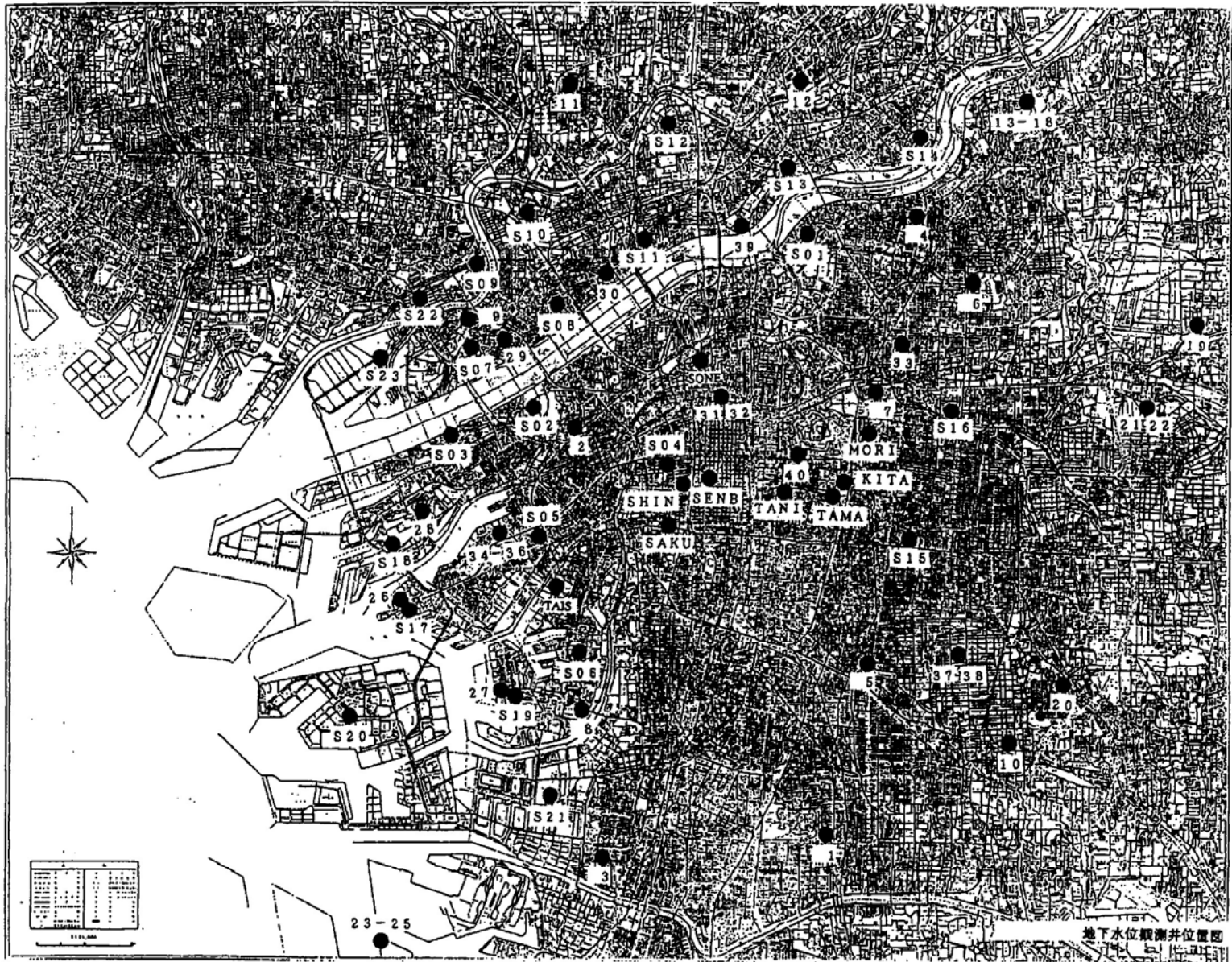


図-2 西大阪地域における長期的揚水量・地下水位・地盤沈下変動状況



地下水観測井位置図

H18 RIHN meeting in Hiroshima

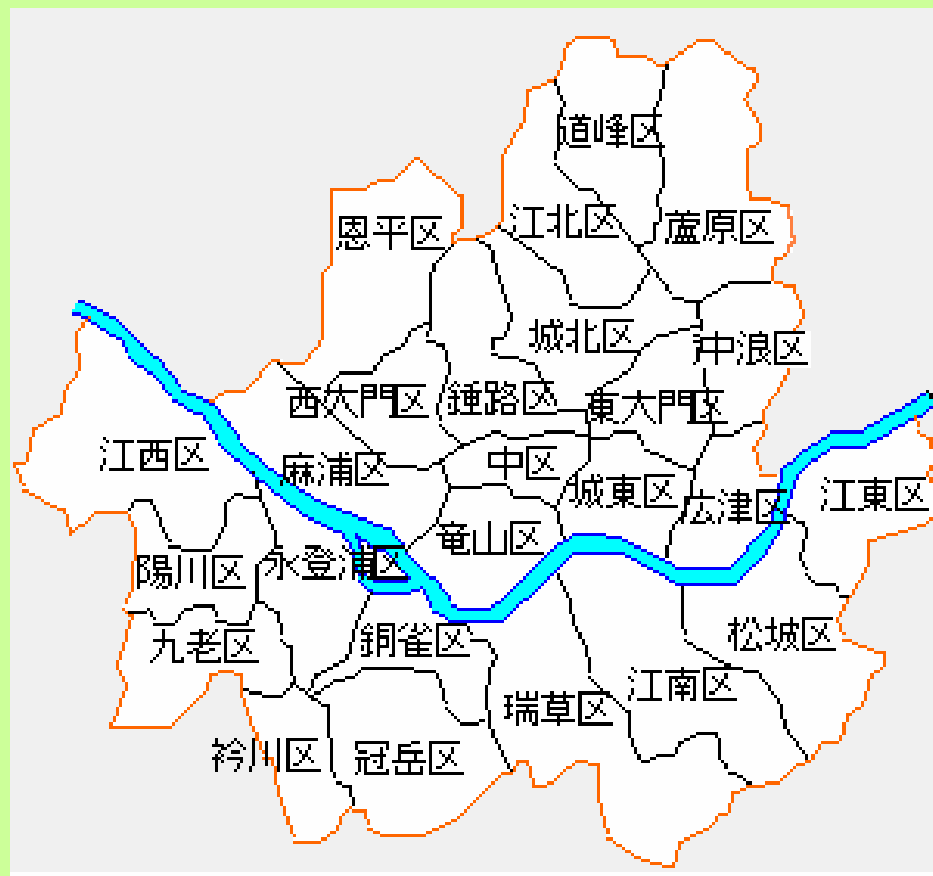
ソウル

ソウル特別市人口: 9,820,171人

ソウル大都市圏: 21,700,000人

ソウル特別市面積: 605.52km²

降水量: 1371mm/y





Name : Lee, Kang-Kun

Address : kklee@snu.ac.kr

Affiliation :

Earth & Environmental Sciences, Seoul National University

URL : <http://plaza.snu.ac.kr/~hydrogeo/new/frame1.htm>

Specialty : Hydrogeology

Name : Guebuem Kim

Address : gkim@snu.ac.kr

Affiliation :

Earth & Environmental Sciences, Seoul National University

URL : <http://plaza.snu.ac.kr/~gkim/>

Studies :

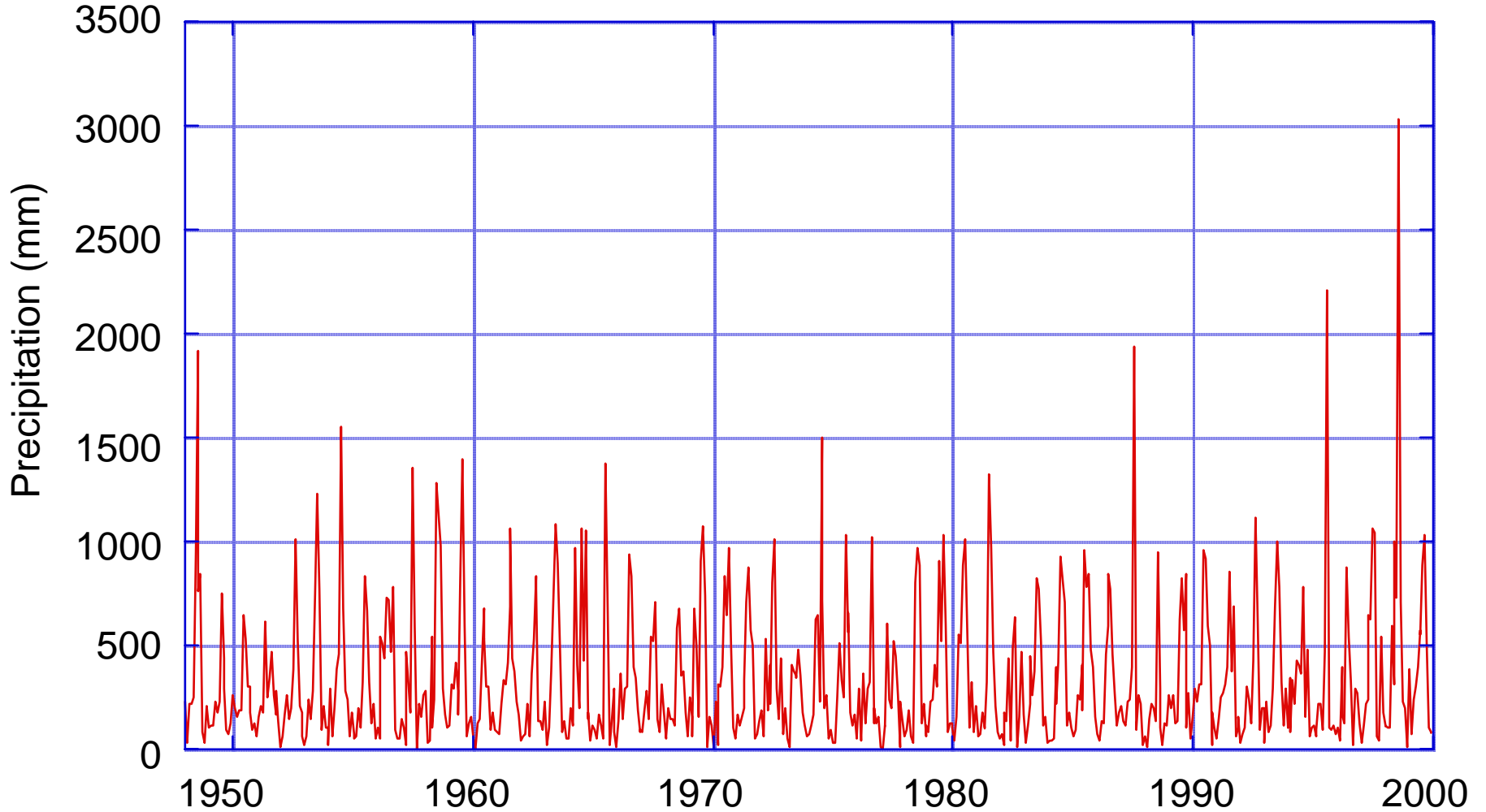
- [1. Coastal Groundwater Discharge & Hydrogeochemistry](#)
- [2. Coastal Pollution Biogeochemistry](#)
- [3. Global Biogeochemical Cycles](#)
- [4. Environmental Radioactivity](#)
- [5. Atmospheric Tracer Chemistry](#)
- [6. Marine Isotope Geochemistry](#)



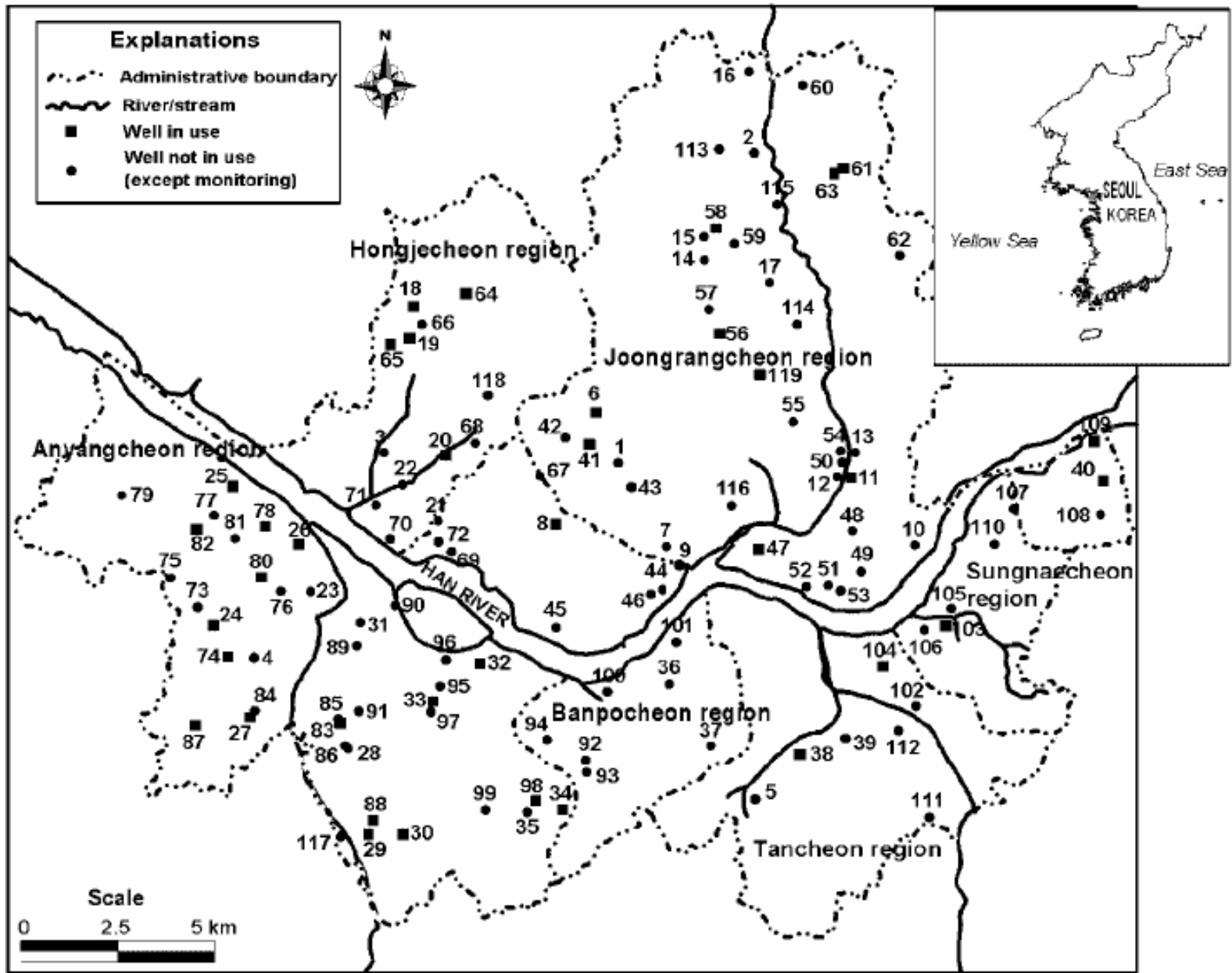
H18 RIHN meeting in Hiroshima

降水量 (ソウル)

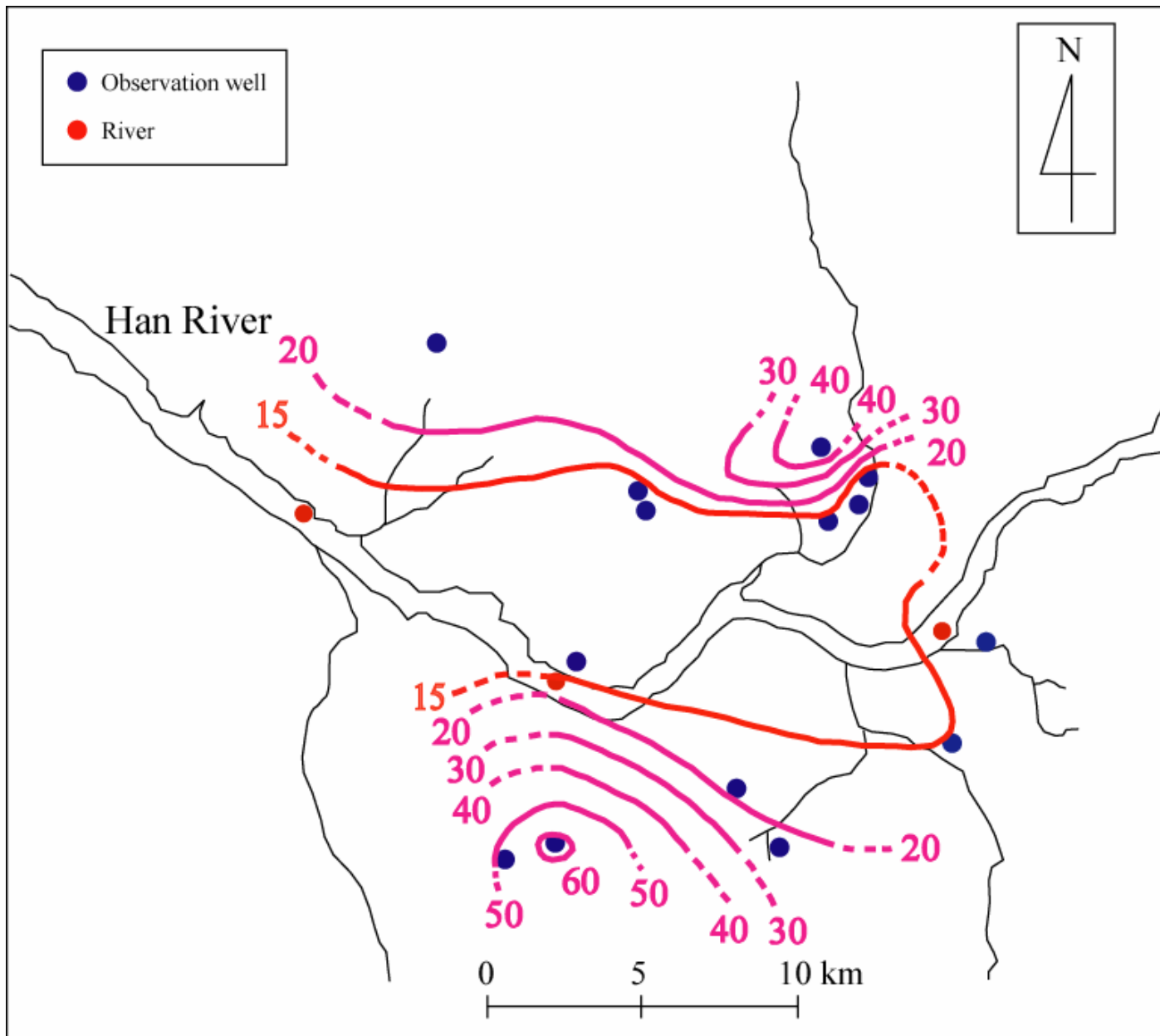
Seoul.long-term



H18 RIHN meeting in Hiroshima



地下水観測井位置図



Groundwater potential distribution (m, a.m.s.l.) in August, 2005

H18 RIHN meeting in Hiroshima

Seoul Metropolitan City (As of 2004)

	Seoul Metropolitan City	Korea
No. of groundwater wells	14,383	1,228,290
Amount of groundwater use	$38.3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$	$3,749.3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$
Density of wells	23.8 wells/km²	12.3 wells/km²
New installation of wells in 2003	351 wells $0.9 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$	68,793 wells $197.4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$

台北

台北市人口 : 2,626,291人

台北縣人口 : 3,746,073人

台北大都市圈人口 : 7,415,000人

台北市面積 : 271.7km²

台北縣面積 : 2,052.5km²

降水量 : 2 0 0 4 mm/y



台北市



台北縣



Name : Wang, Chung-Ho

Affiliation :

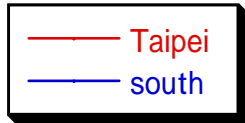
Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taiwan

Address : chwang@earth.sinica.edu.tw

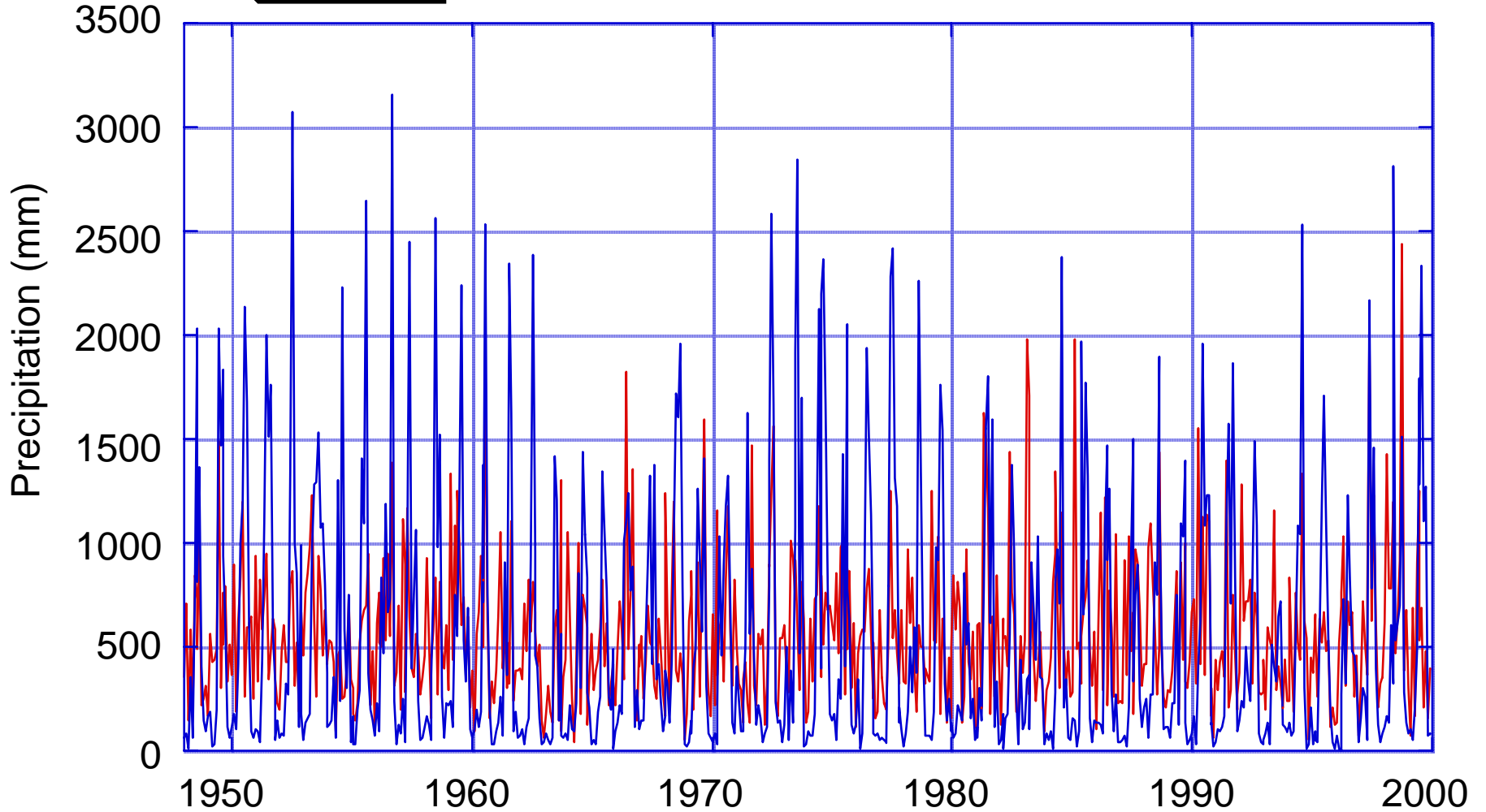
URL : <http://www.earth.sinica.edu.tw/~chwang/wangch.html>

Specialty : Isotope Hydrology, Quaternary Geology

降水量(台北)



Taipei.long-term



H18 RIHN meeting in Hiroshima

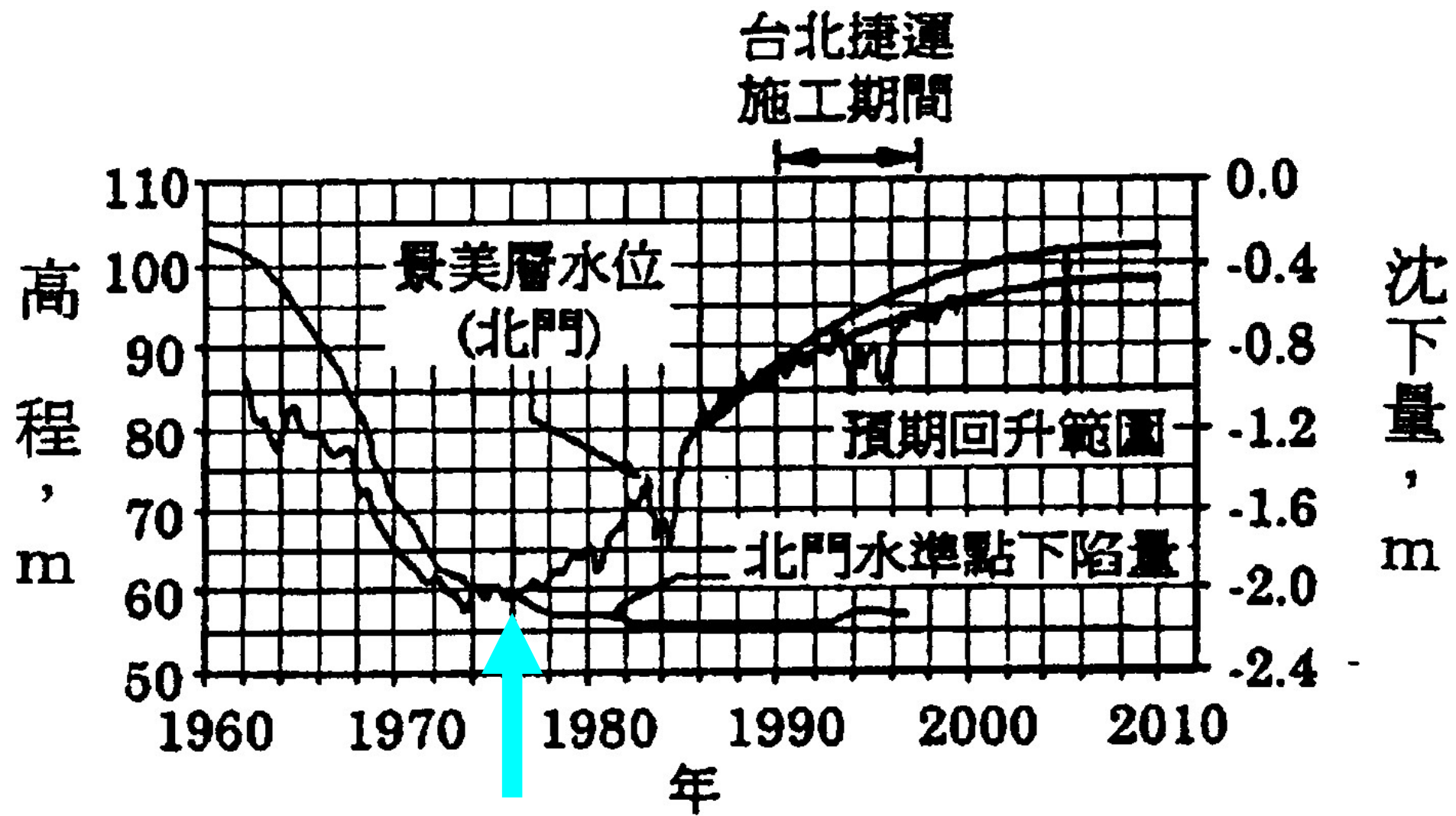
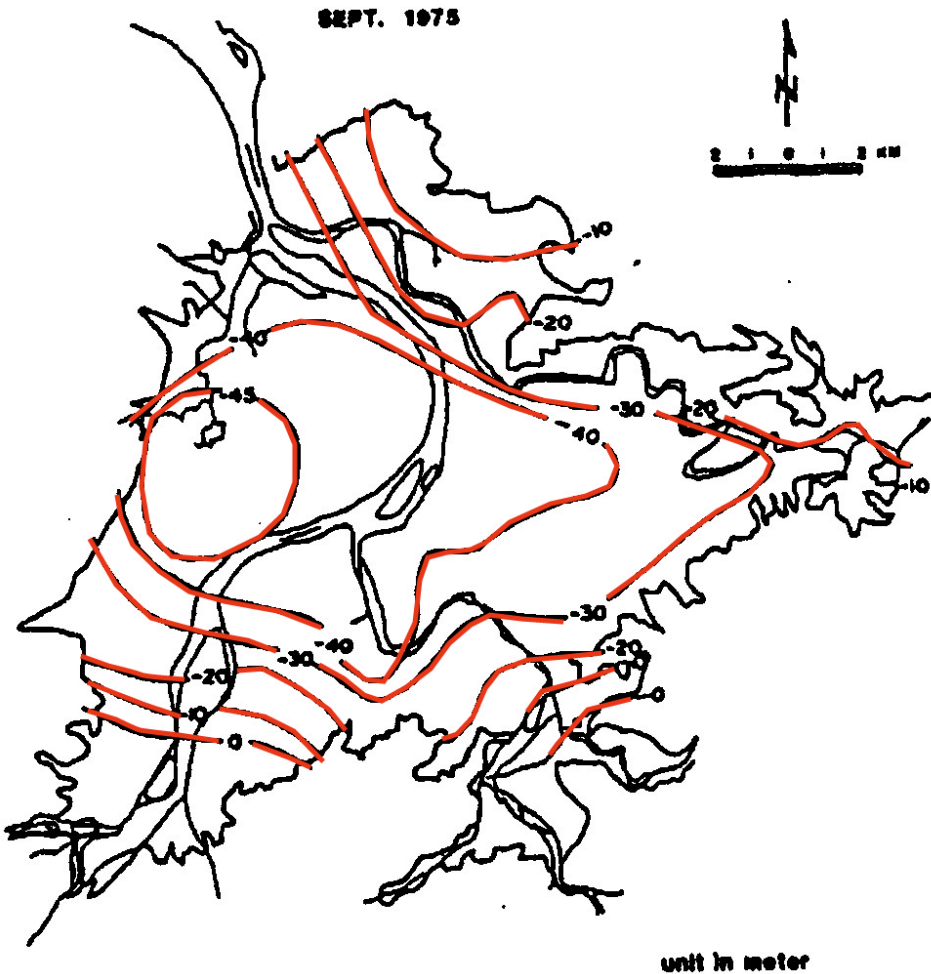
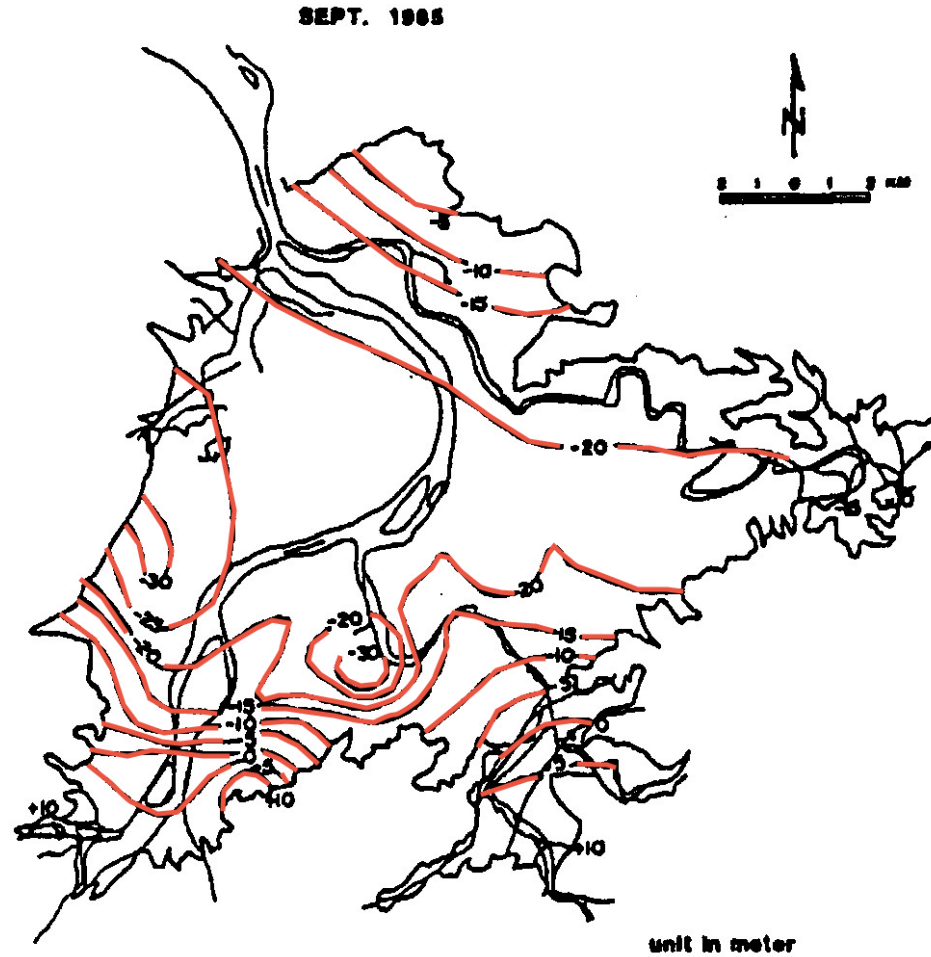


図-5 1960年から台北市内の景美層の地下水水位変化と地盤沈下量²⁾

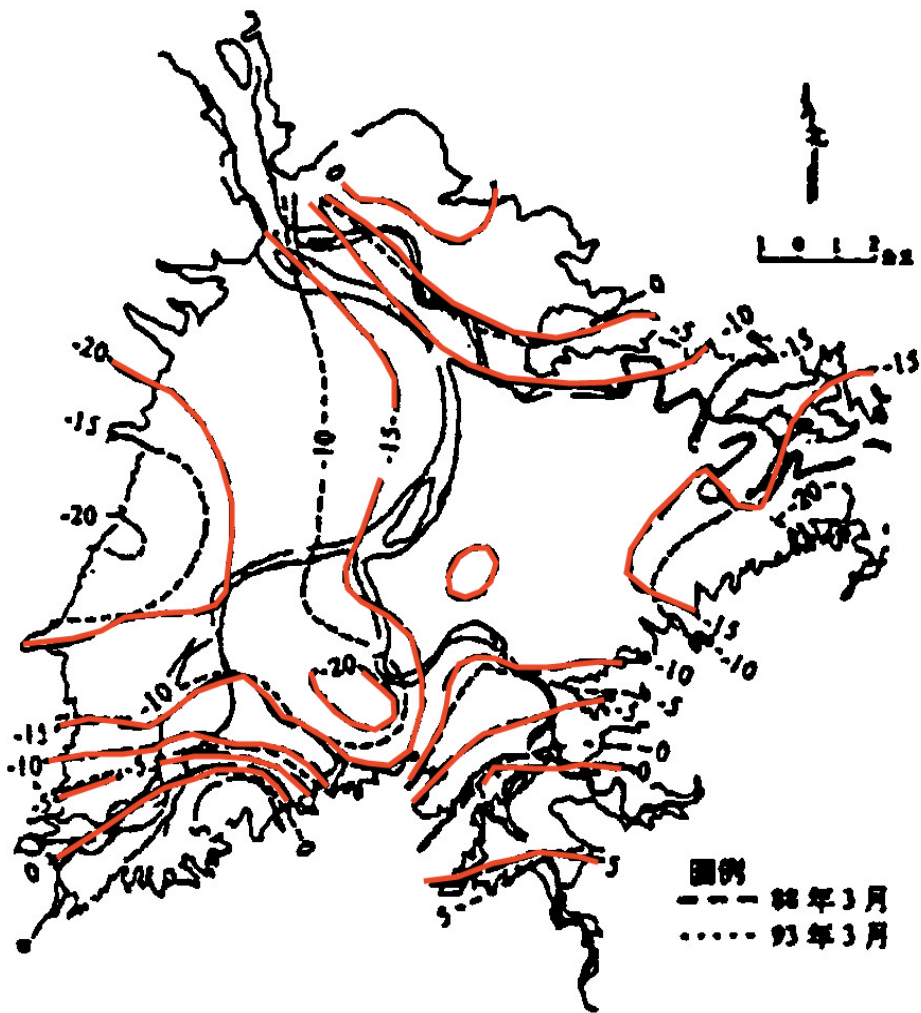
台北における 地下水水位変化(景美層) 1975



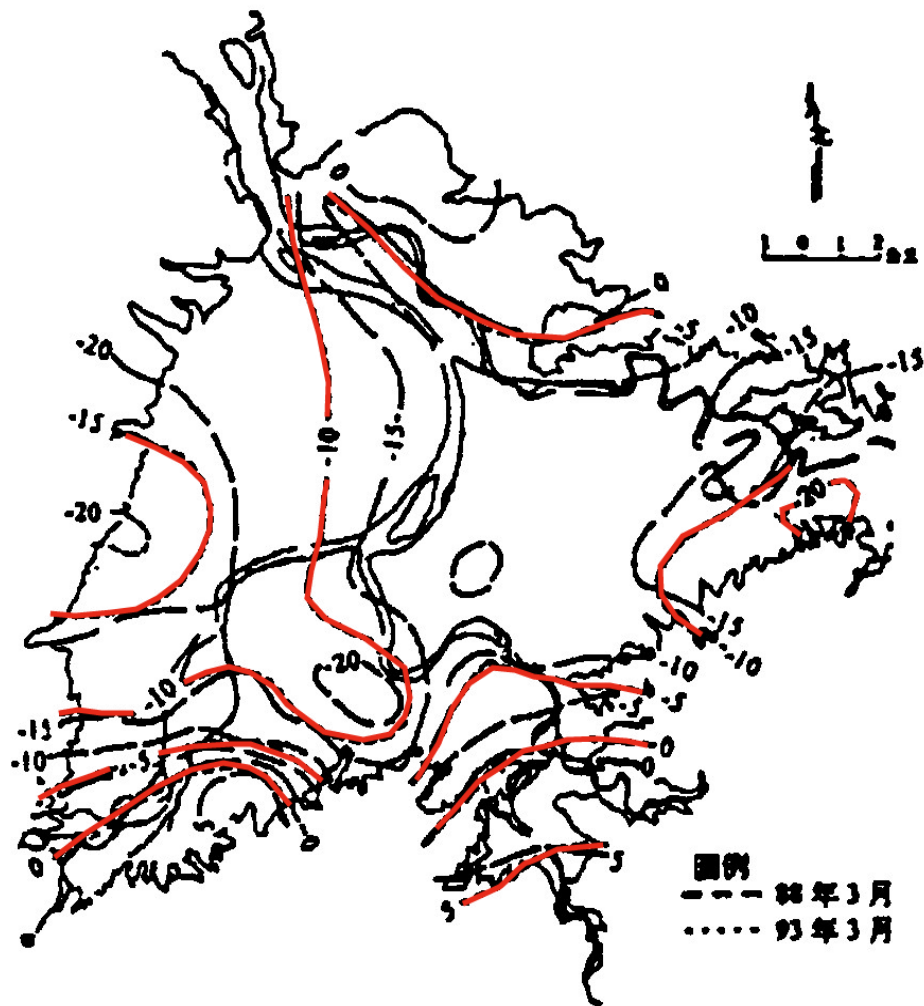
台北における 地下水水位変化(景美層) 1985



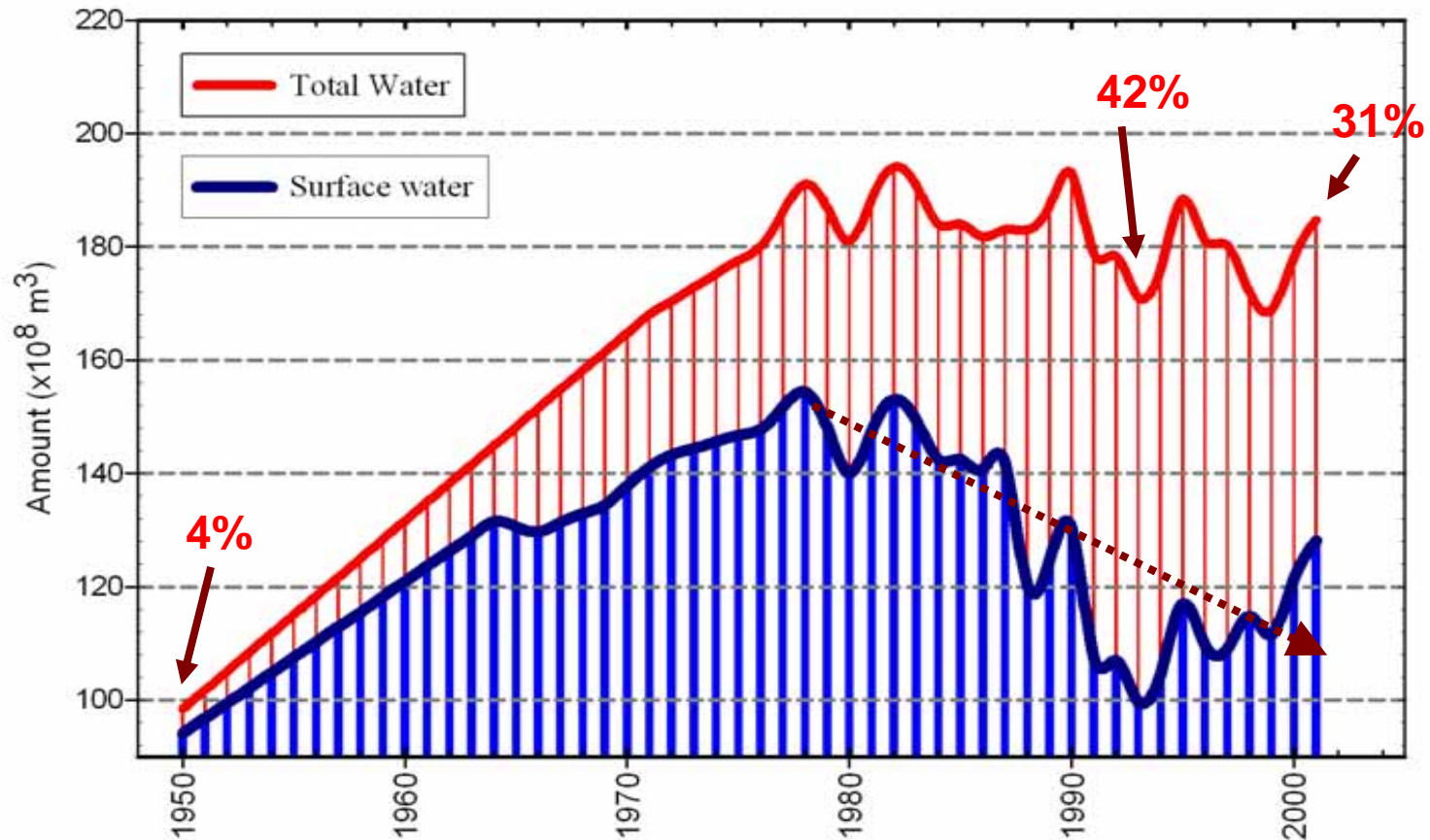
台北における
地下水水位変化(景美層) 1988



台北における
地下水水位変化(景美層) 1993



Water Usage in Taiwan for the past 50 years



The amount of surface waters utilized for the water resource has been considerably reduced since 1980 in part due to the shortening of precipitation days in Taiwan.

マニラ

マニラ市人口: 1,581,082 (2000年)

メトロマニラ人口: 約993万人

マニラ大都市圏: 15,304,000万人

メトロマニラ面積: 約633.3 km²

降水量: 1885 mm/y





Name : Fernando P. Siringan

Address : fsiringa@nigs.cs.upd.edu.ph

URL :

<http://www.nigs.upd.edu.ph/faculty/ando.htm>

Affiliation :

National Institute of Geological Sciences,
University of the Philippines

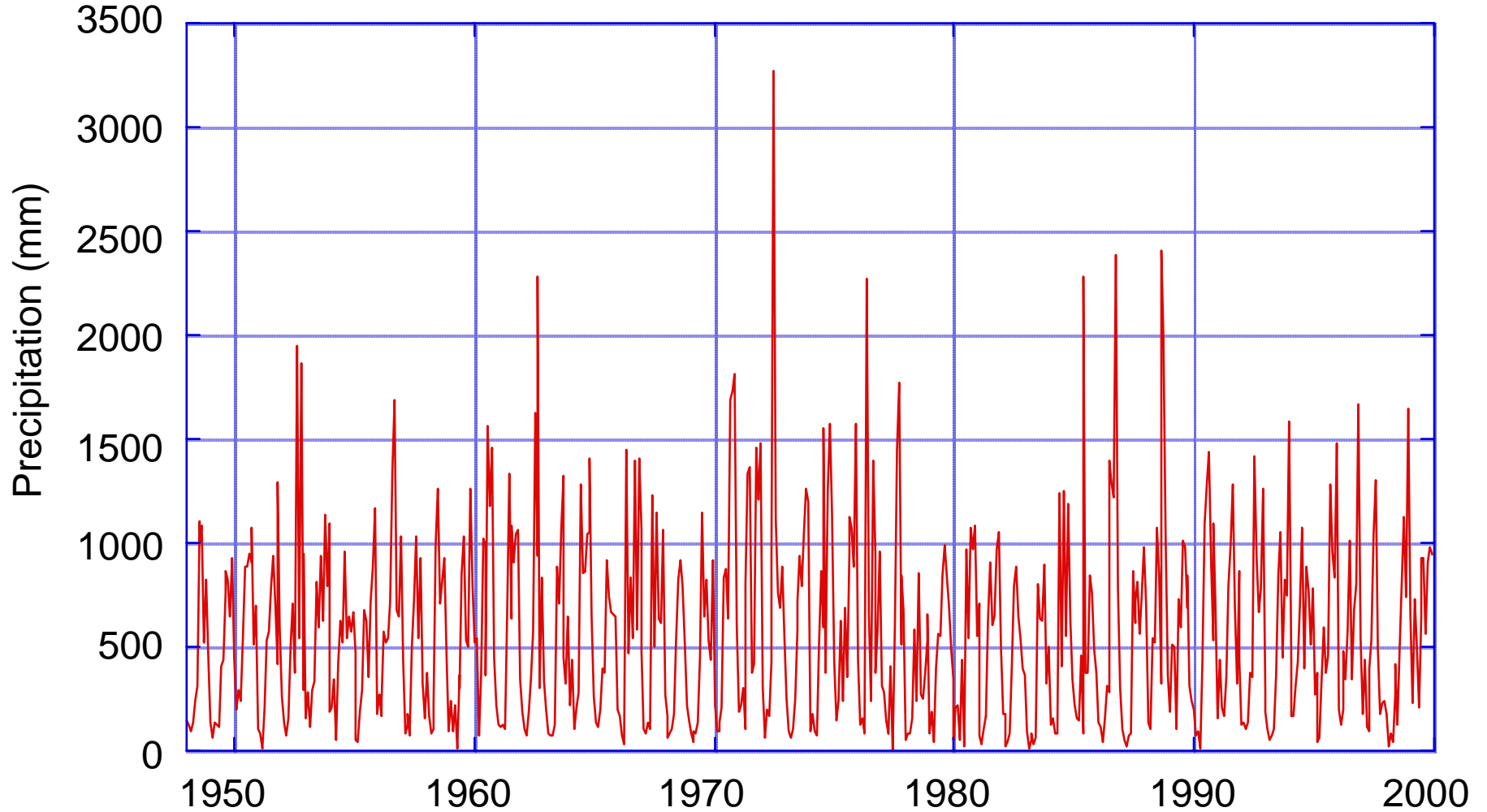
Research Interests :

Research activities are aimed at reconstructing short-term (a few tens to hundreds of years) and long-term (a few to several thousand years) evolution of Philippine coastal environments and establishing the role played by relative sea level and climate changes in the development of present day coastal environments. Reconstruction is typically done through combinations of data derived from high resolution reflection seismics, geomorphologic analysis, and sediment geochemistry, paleontology, and sedimentology. Below is a list of on-going and recent projects.

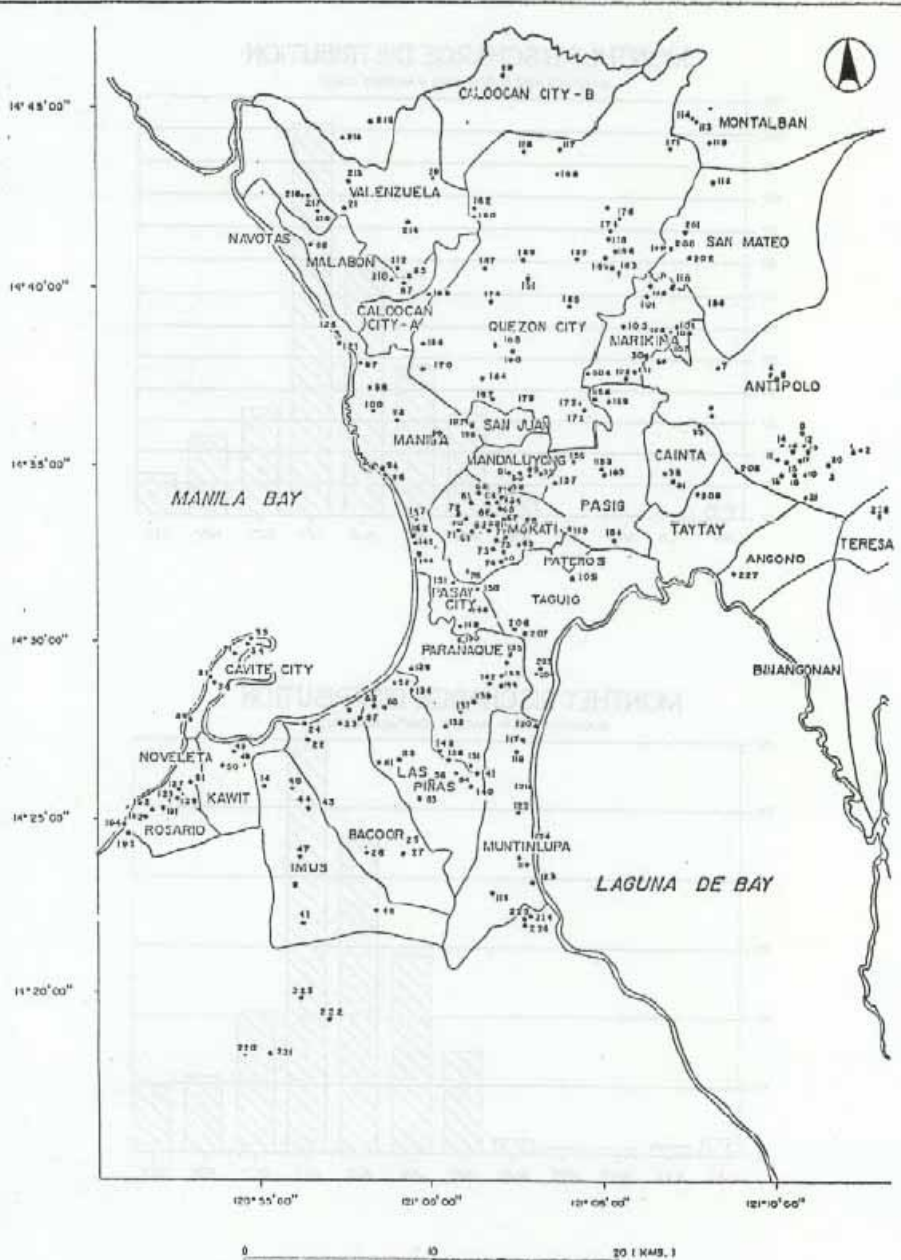
H18 RIHN meeting in Hiroshima

降水量(マニラ)

Manila.long-term



H18 RIHN meeting in Hiroshima



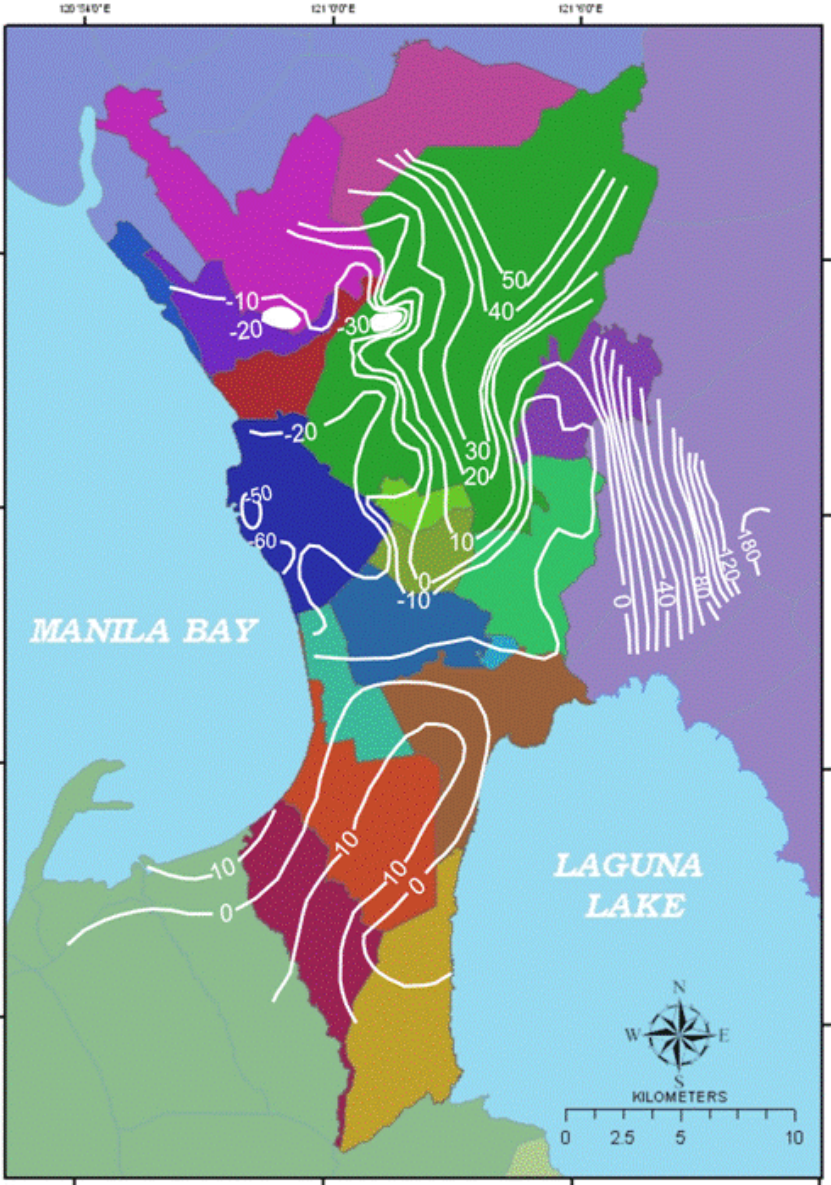
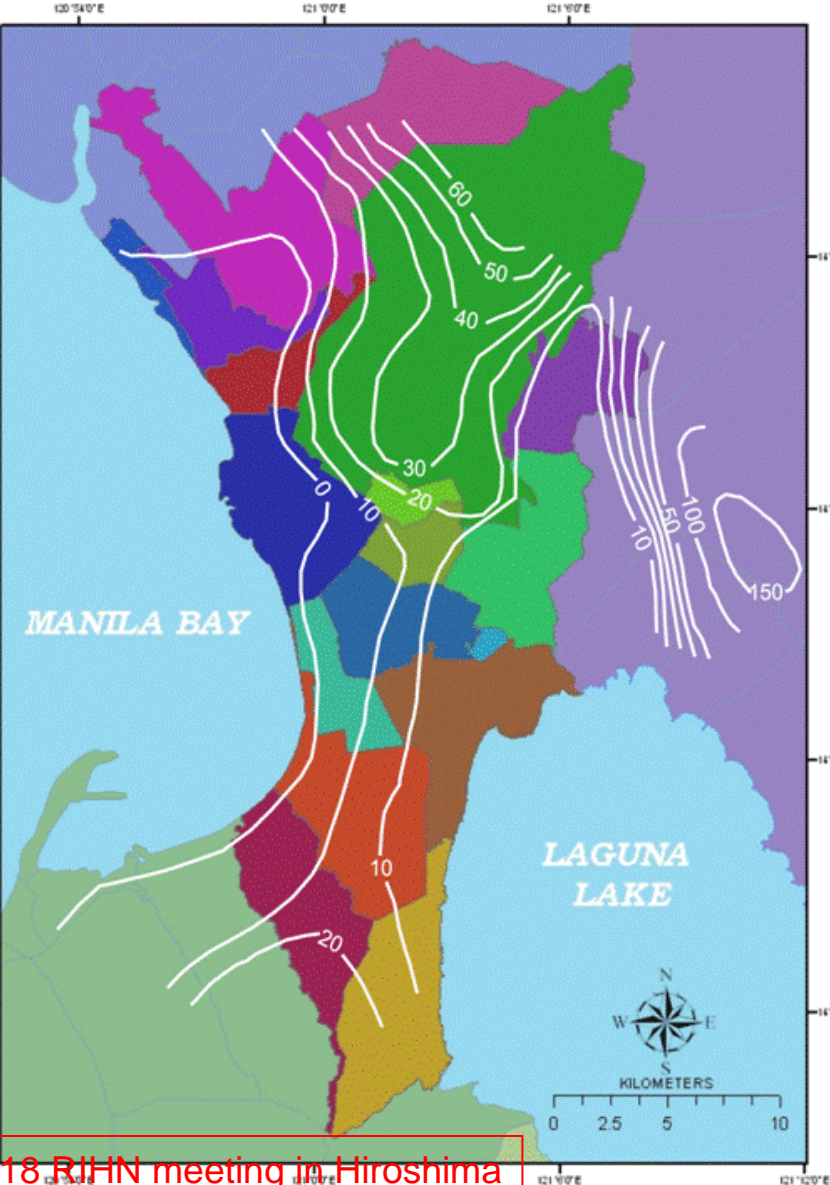
MSA内の民間深井戸3434本の井戸台帳を作成した。このうち、1218本はすでに廃棄され、現在稼働中の深井戸は2216本である。MWSSが管理する深井戸は258本であり1990年時点でこのうち131本が稼働している。民間井戸数は首都圏南部のバラニャケ、ラスピニャス、モンテンルパ、中部のパシグ、北部のケソン、カローカン、バレンスエラなどの自治体に多い。

観測井位置図

STUDY FOR THE GROUNDWATER DEVELOPMENT IN METRO MANILA
 H18 RIHN meeting in Hiroshima
 FIGURE 5.2.1 LOCATION MAP OF GROUNDWATER LEVEL OBSERVATION WELLS

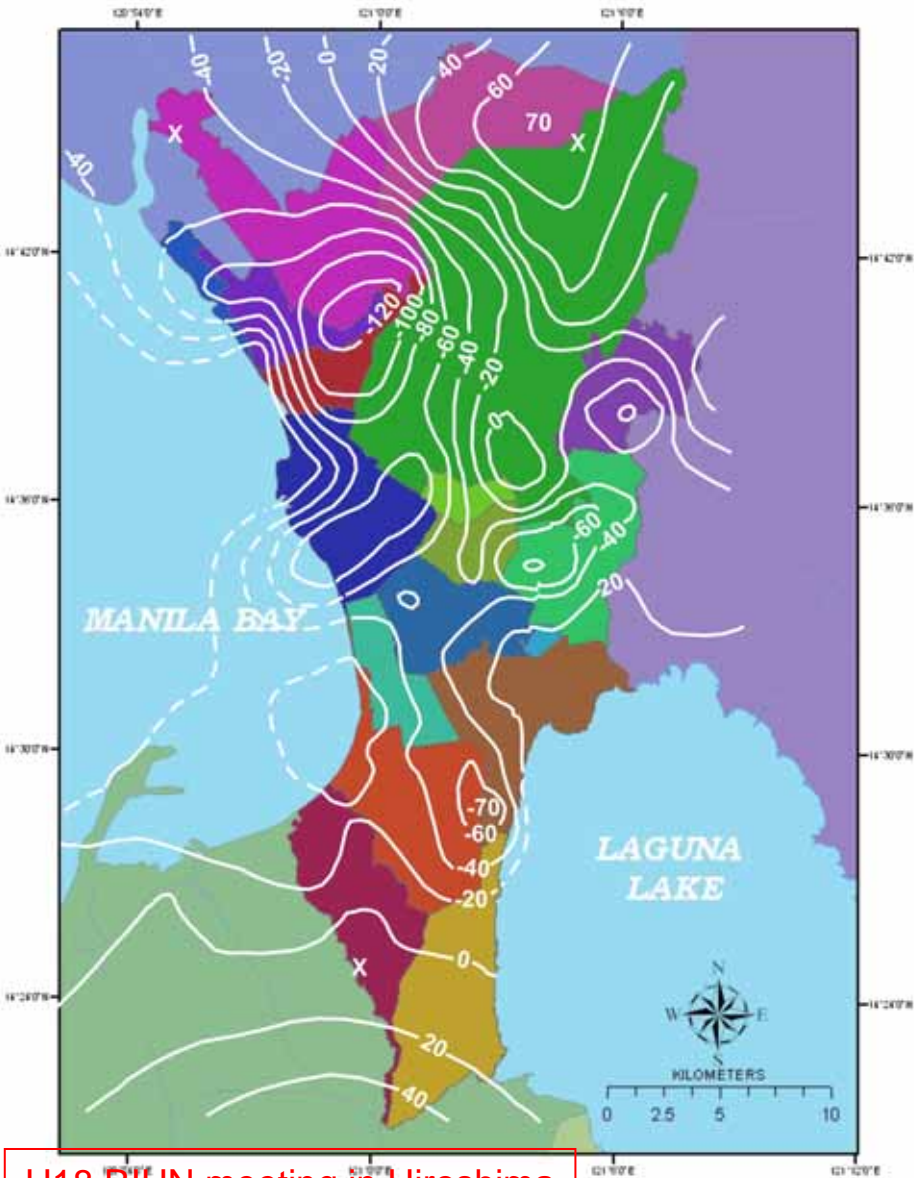
Piezometric Level 1951 (NHRC, 1991)

Piezometric Level 1967 (NHRC, 1991)

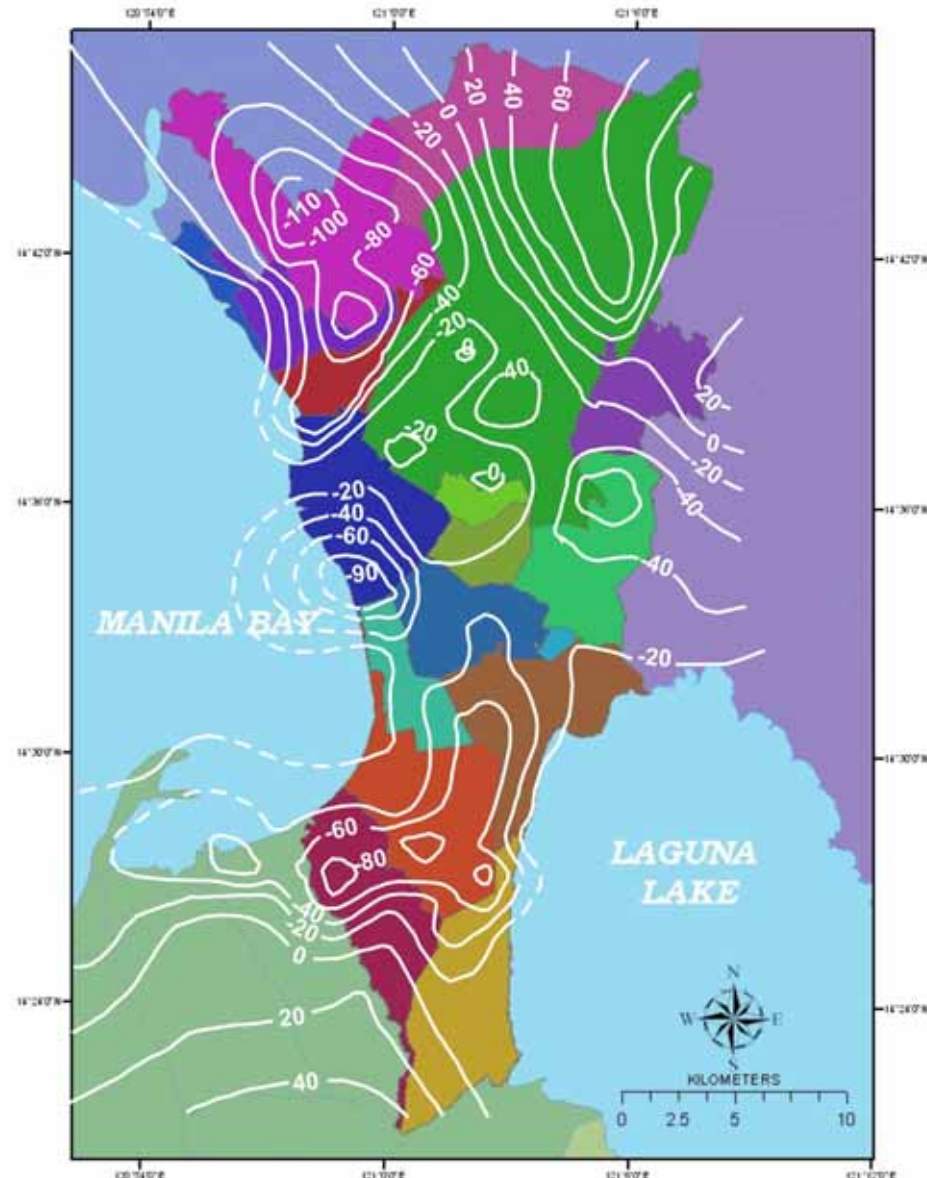


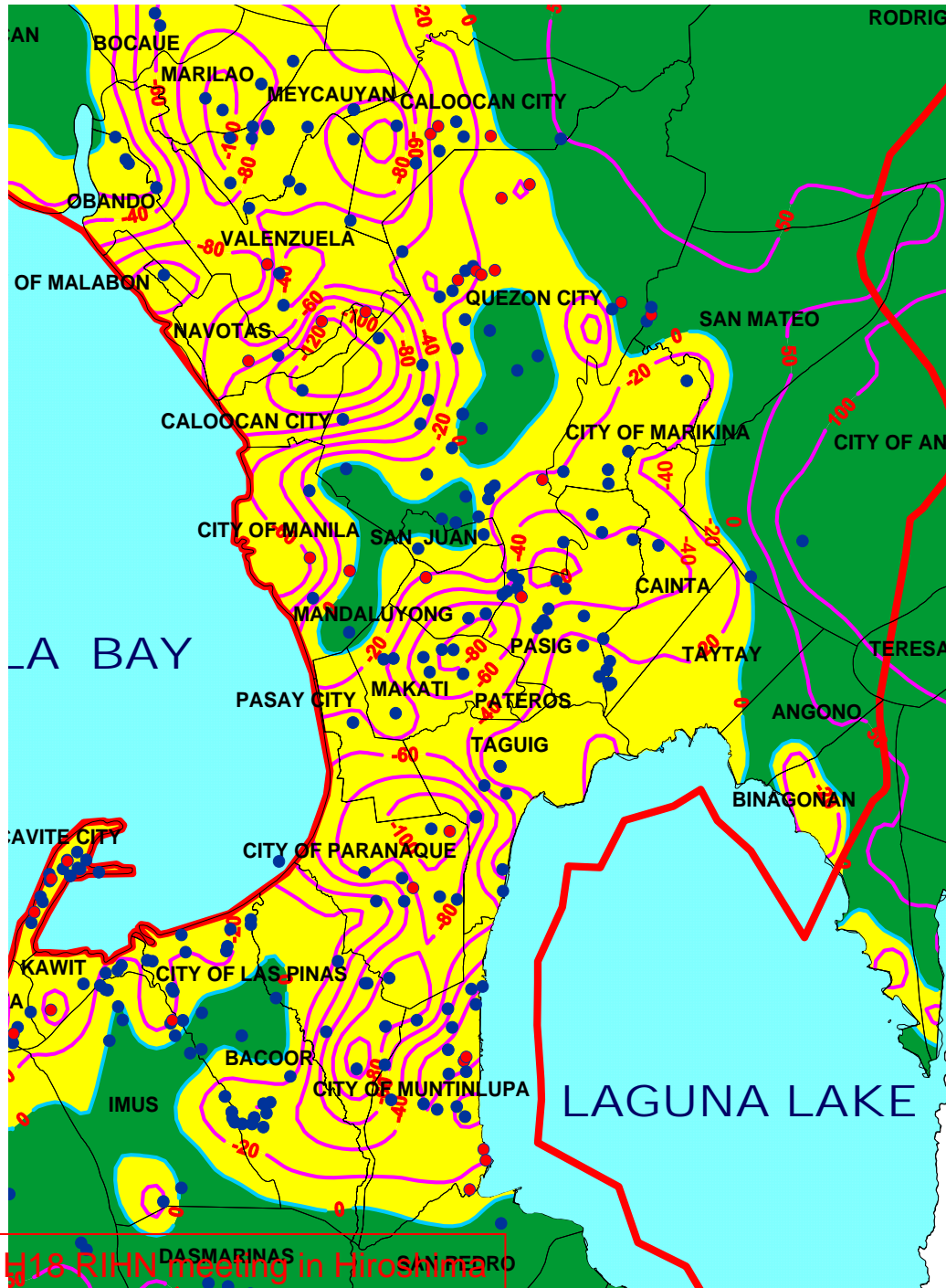
H18 RIHN meeting in Hiroshima

Piezometric Surface 1981
(JICA, 1992)



Piezometric Surface 1990
(JICA, 1992)

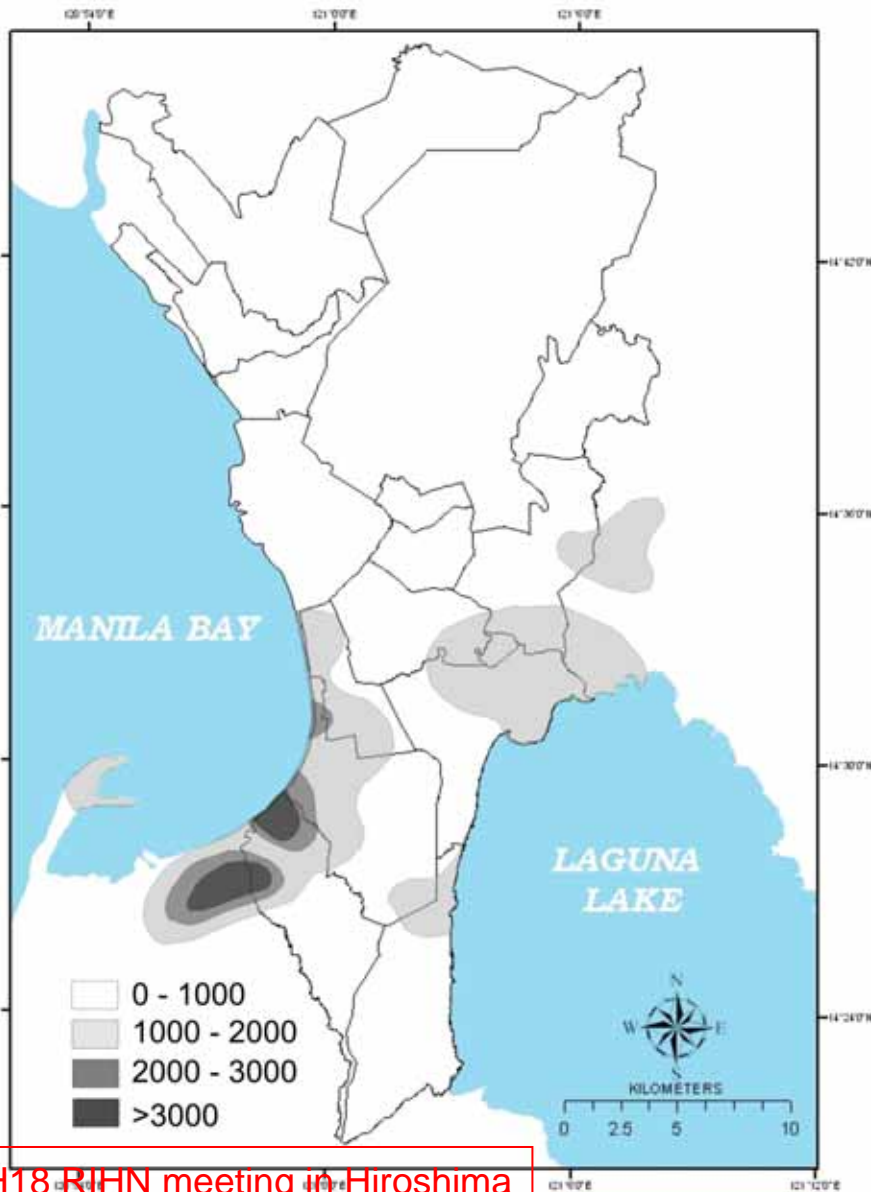




Piezometric Level 2004
(CEST 2004)

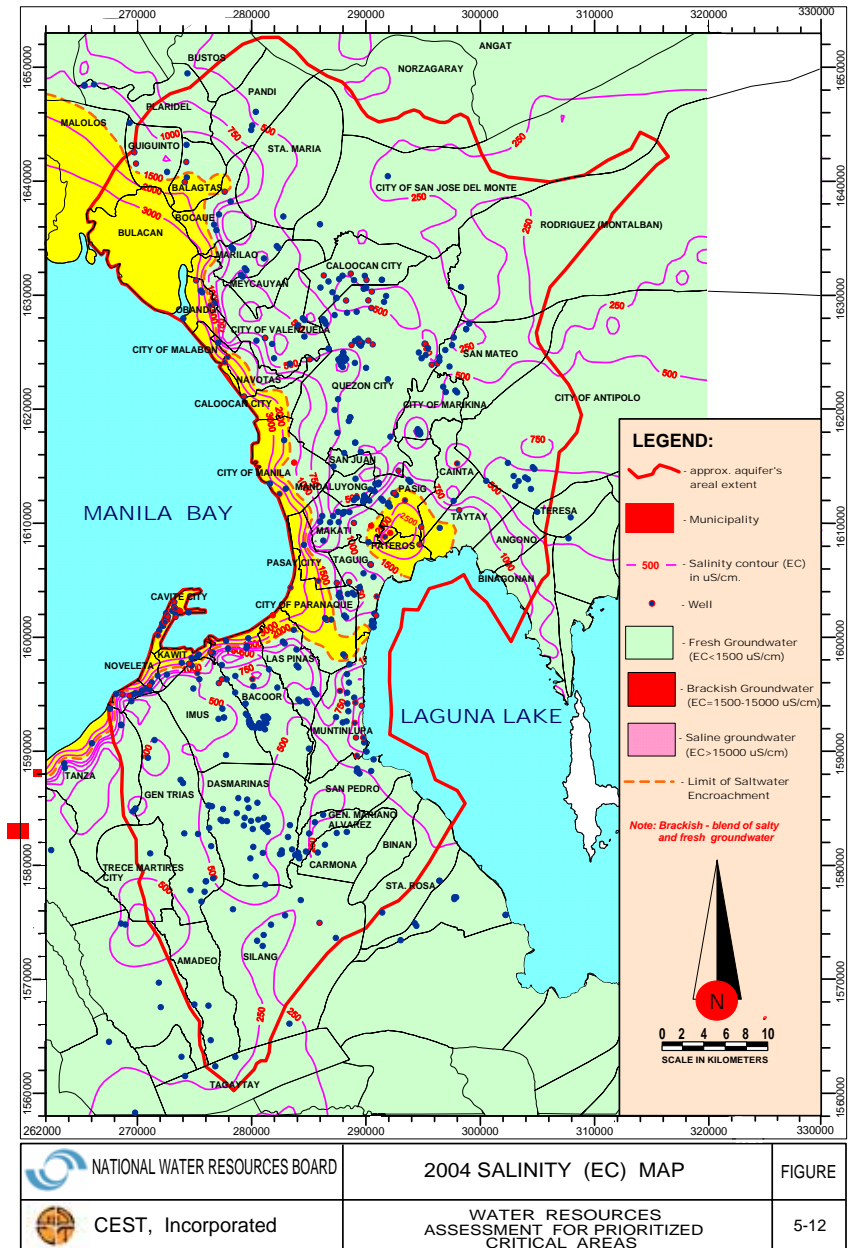
Electric Conductivity

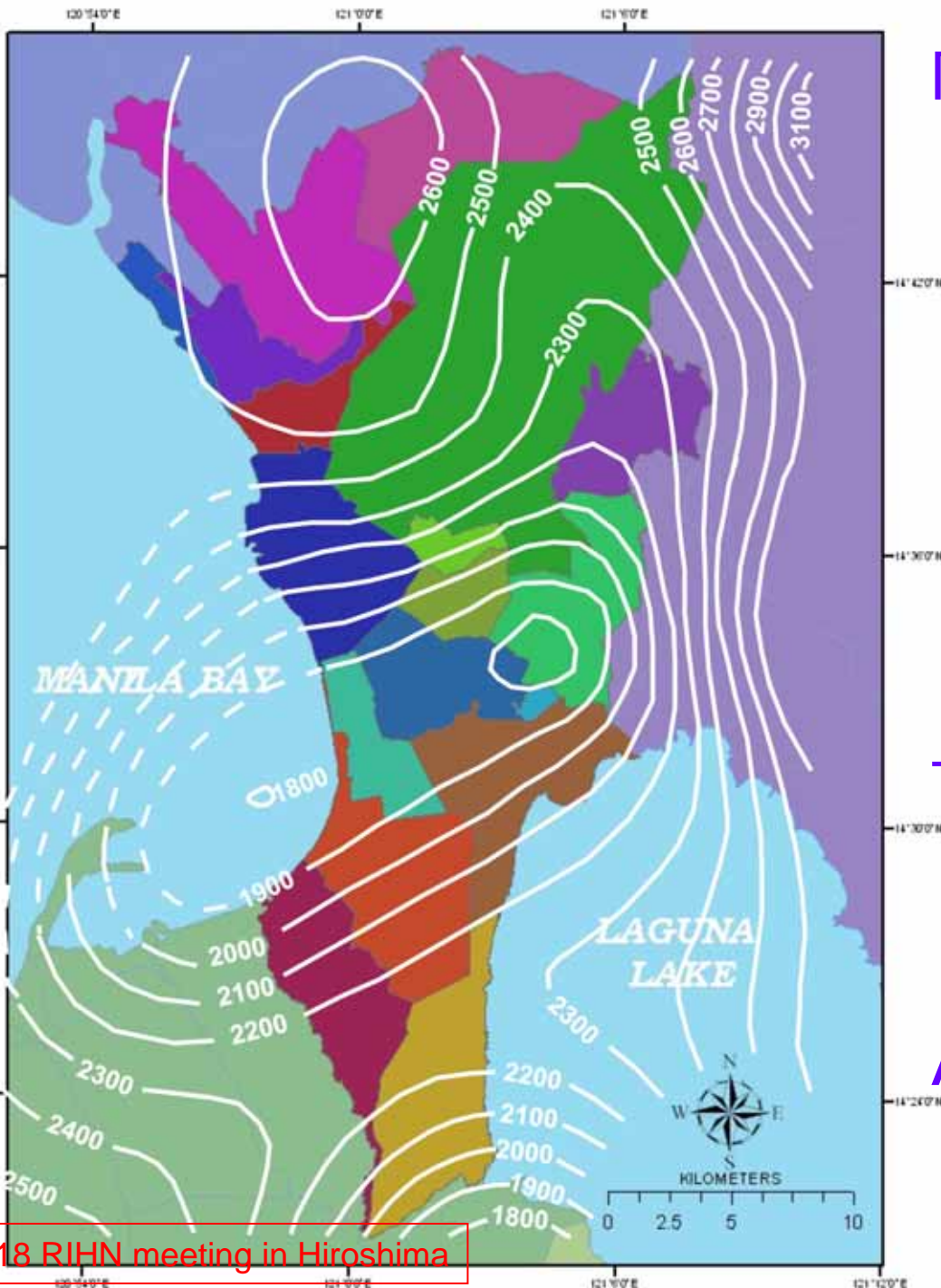
(JICA 1992)



H18 RIHN meeting in Hiroshima

Salinity Map (CEST 2004)





Mean Annual Rainfall

1800 mm - 2600 mm

Wet: May - Nov, Peak Aug

Dry: Dec - April, Peak Feb (10-30 mm/month)

Temperature

20⁰ C - 35⁰ C

Annual pan evaporation

1469 mm

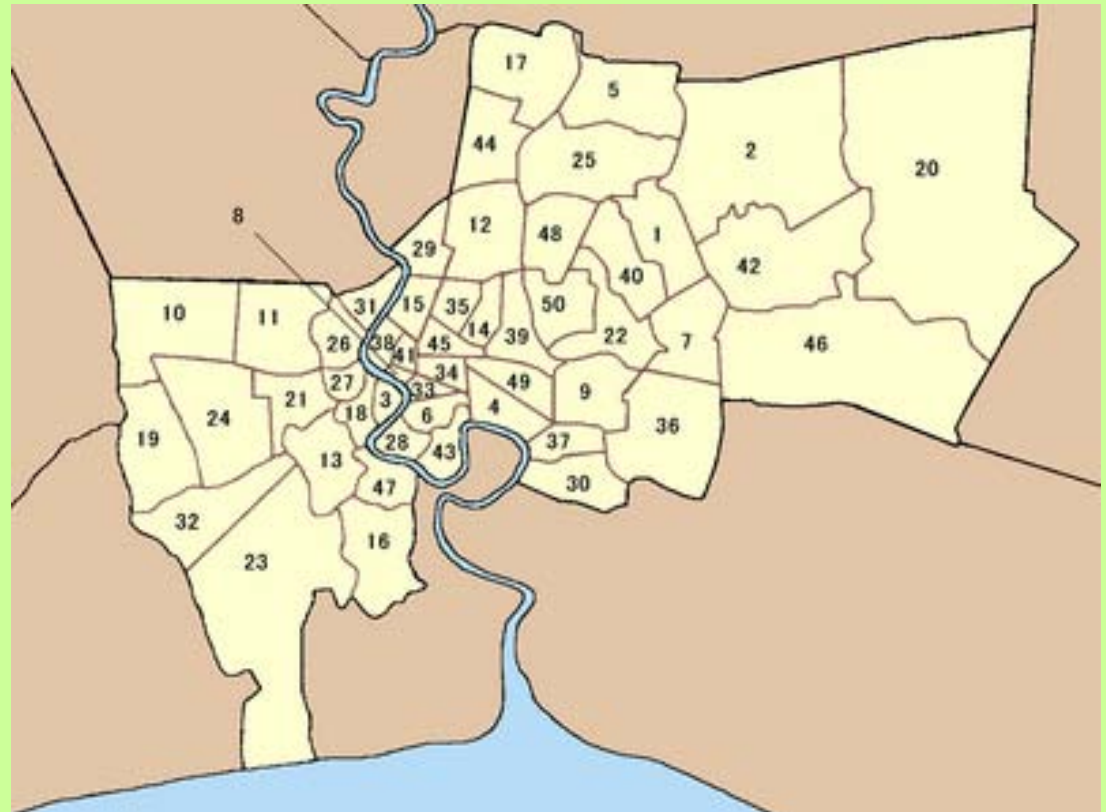
バンコク

バンコク人口: 6,355,144人 (2000年)

バンコク大都市圏: 9,218,000人

バンコク面積: 1,568.7km²

降水量: 1498mm/y





Name : Somkid Baupeng

Address : somkid@dgr.go.th

Affiliation :

Dept of Groundwater Resources,
Ministry of Natural Resources and Environment

Specialty : Hydrology

Name : Gullaya Wattayakorn

Address : gullaya@sc.chula.ac.th

Affiliation :

Dept. of Marine Science, Chulalongkorn University

Specialty : Chemical Oceanography]

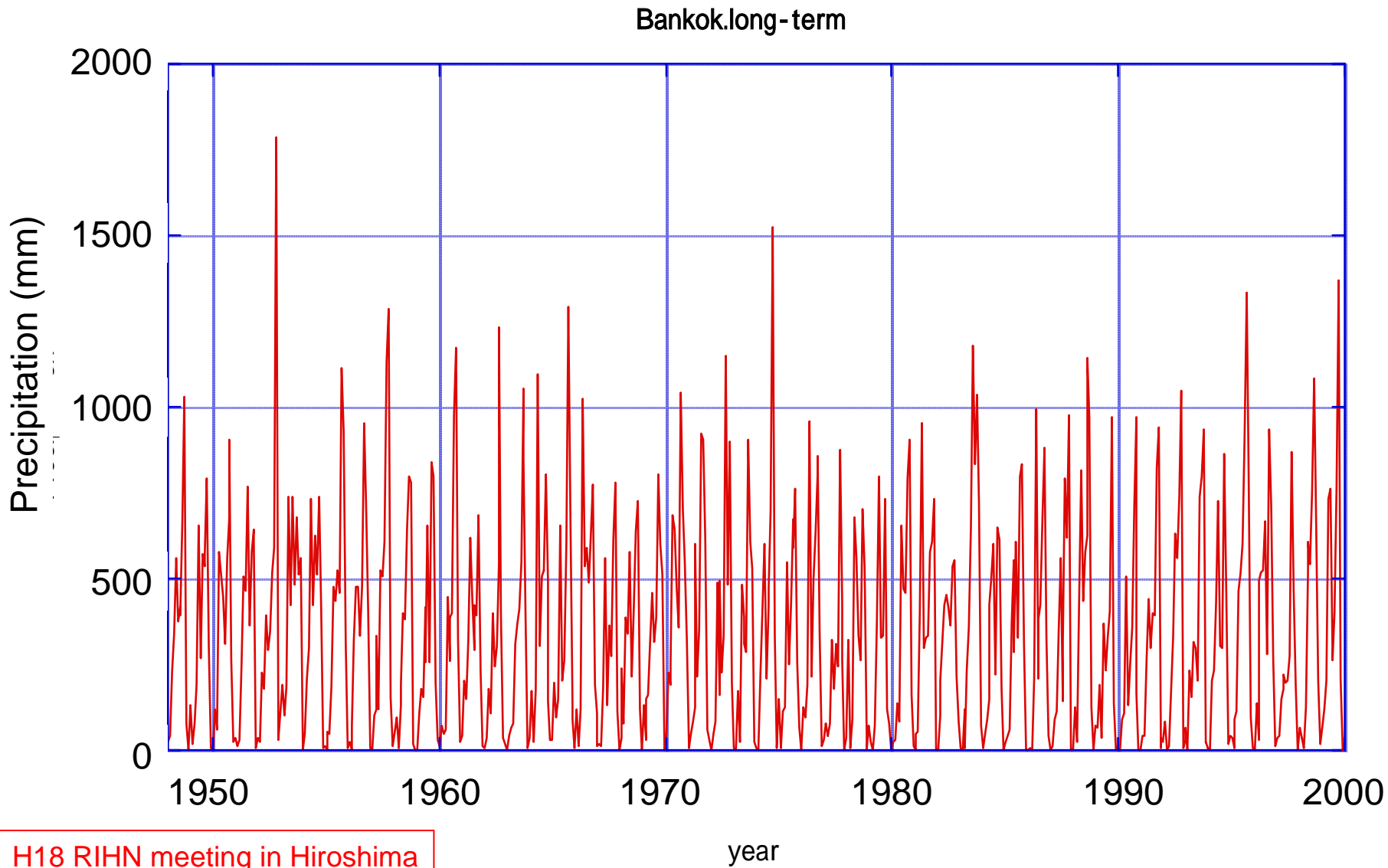


URL :

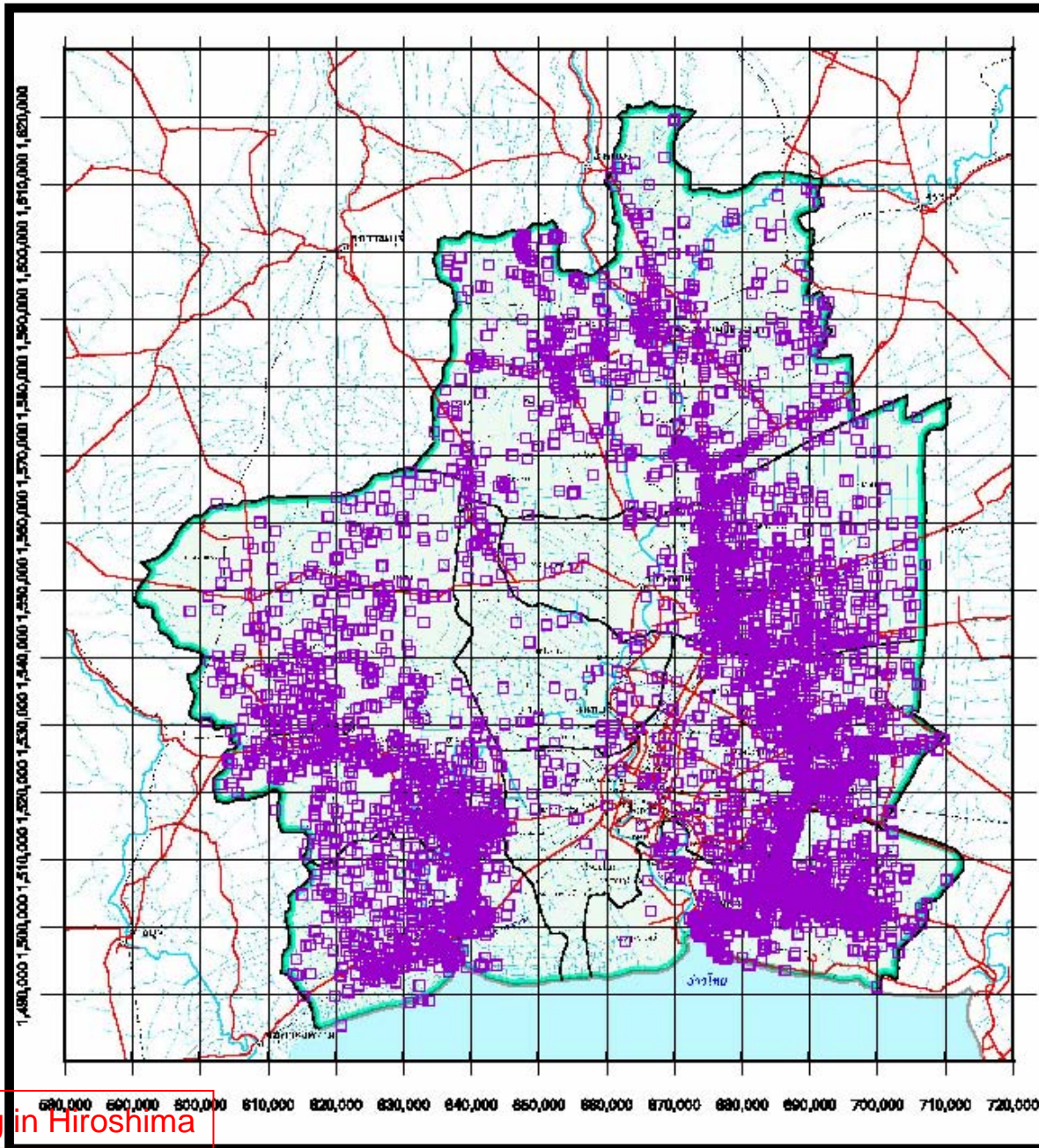
<http://www.marine.sc.chula.ac.th/faculty/Gullaya%20Wattayakorn/Gullaya%20Wattayakorn.html>

H18 RIHN meeting in Hiroshima

降水量(バンコク)

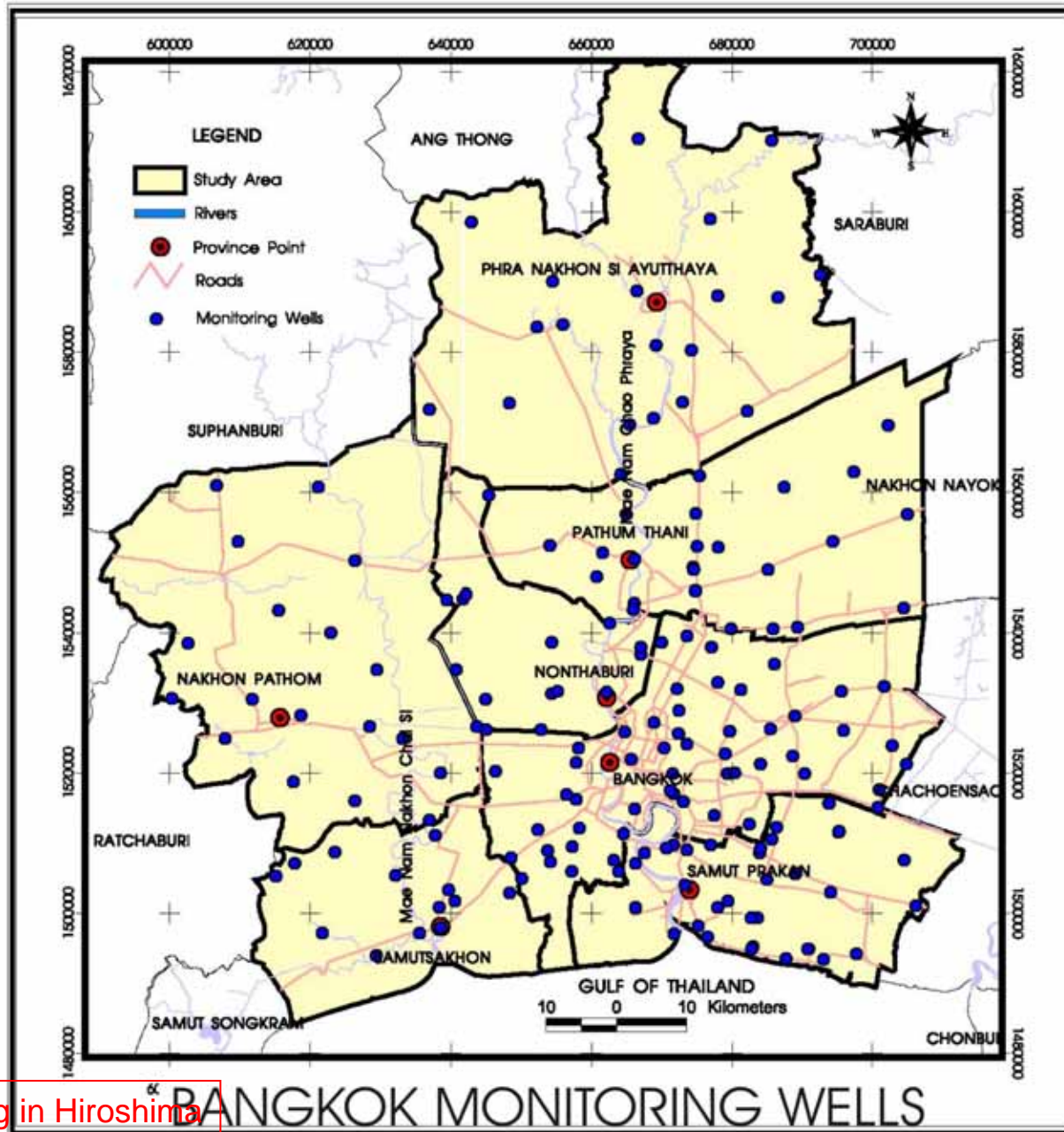


GW Wells Distribution



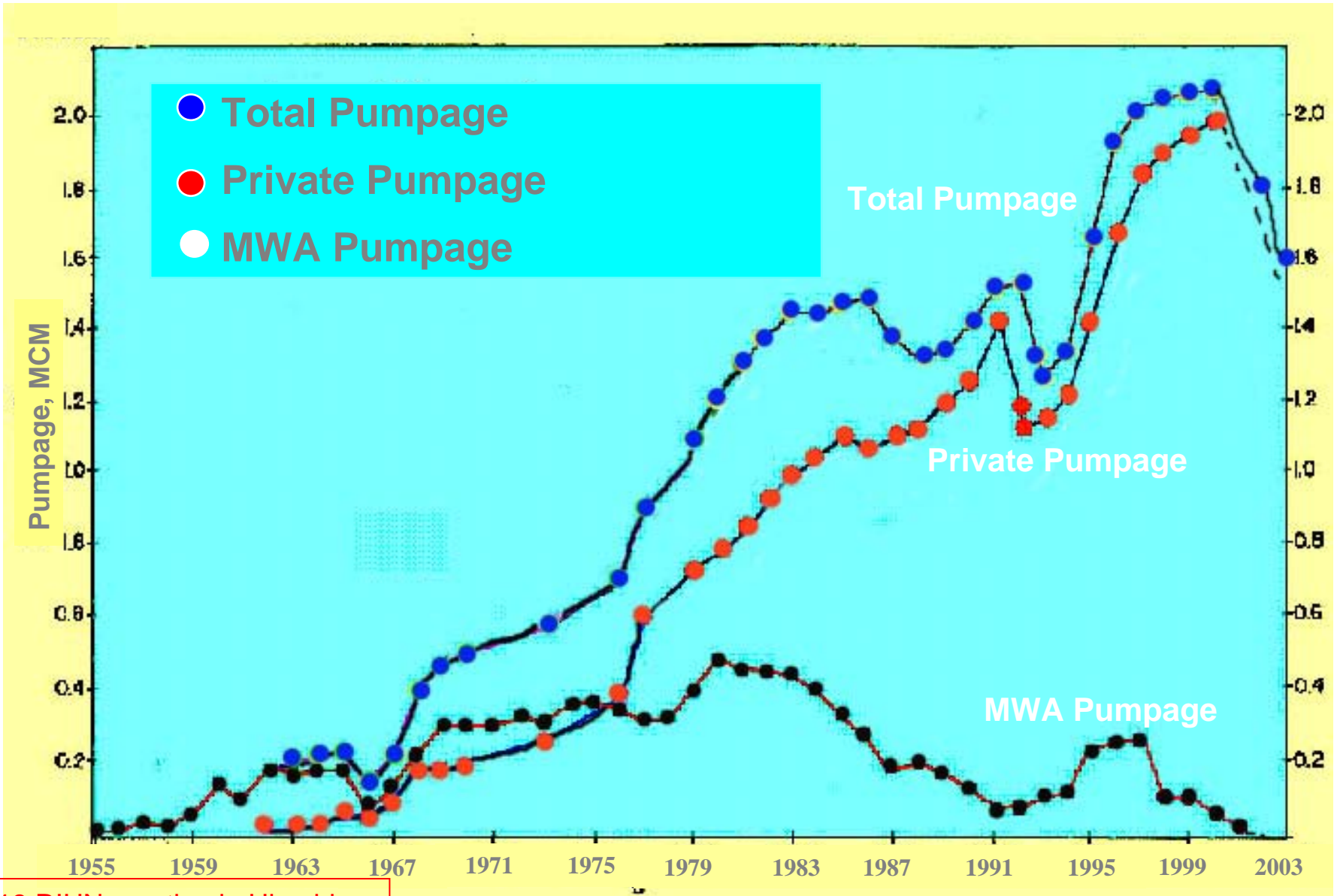
H18 RIHN meeting in Hiroshima

Bangkok Groundwater Monitoring Wells

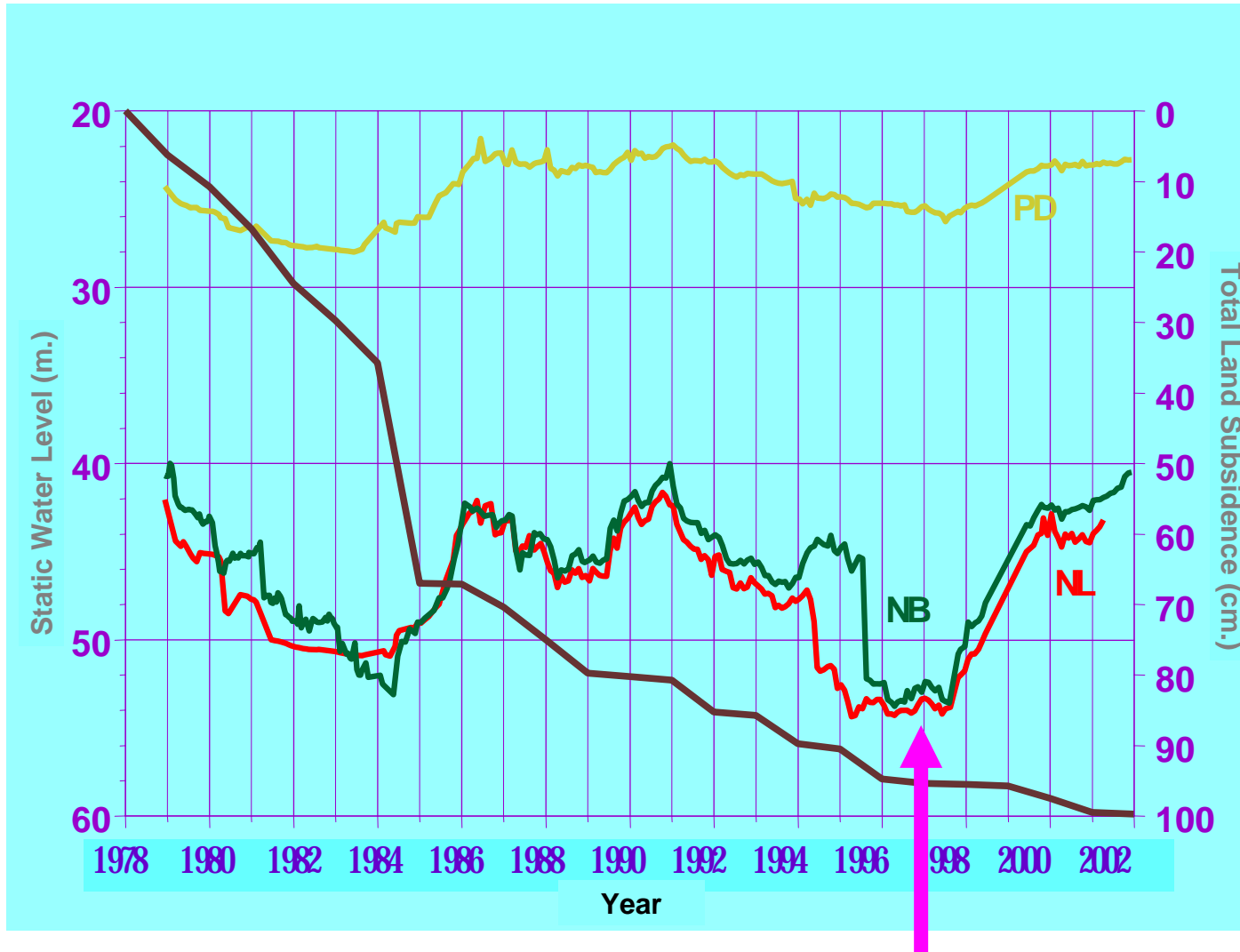


H18 RIHN meeting in Hiroshima

Groundwater Pumpage in Bangkok



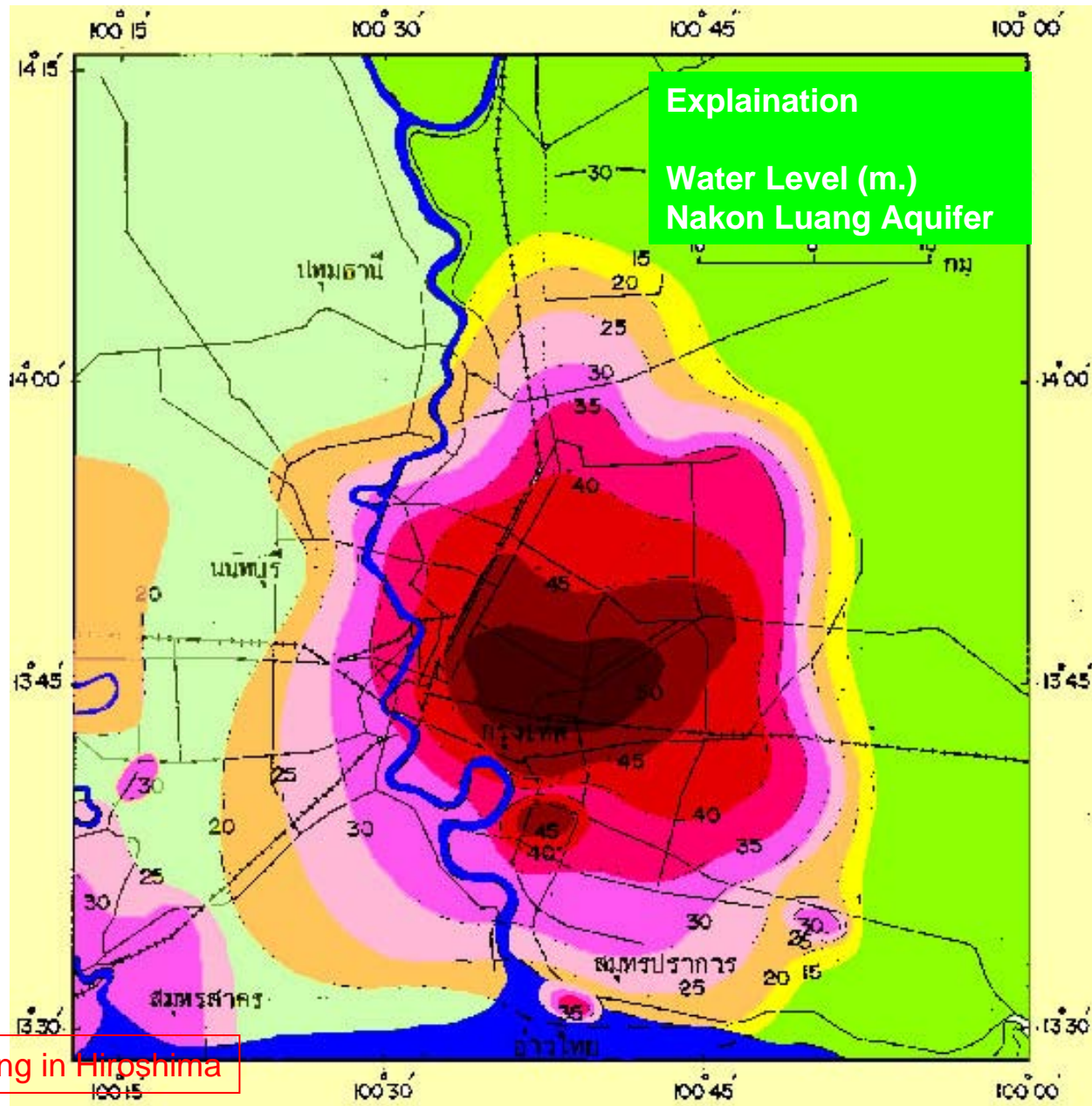
Groundwater Crisis in the Past (1977-1986)



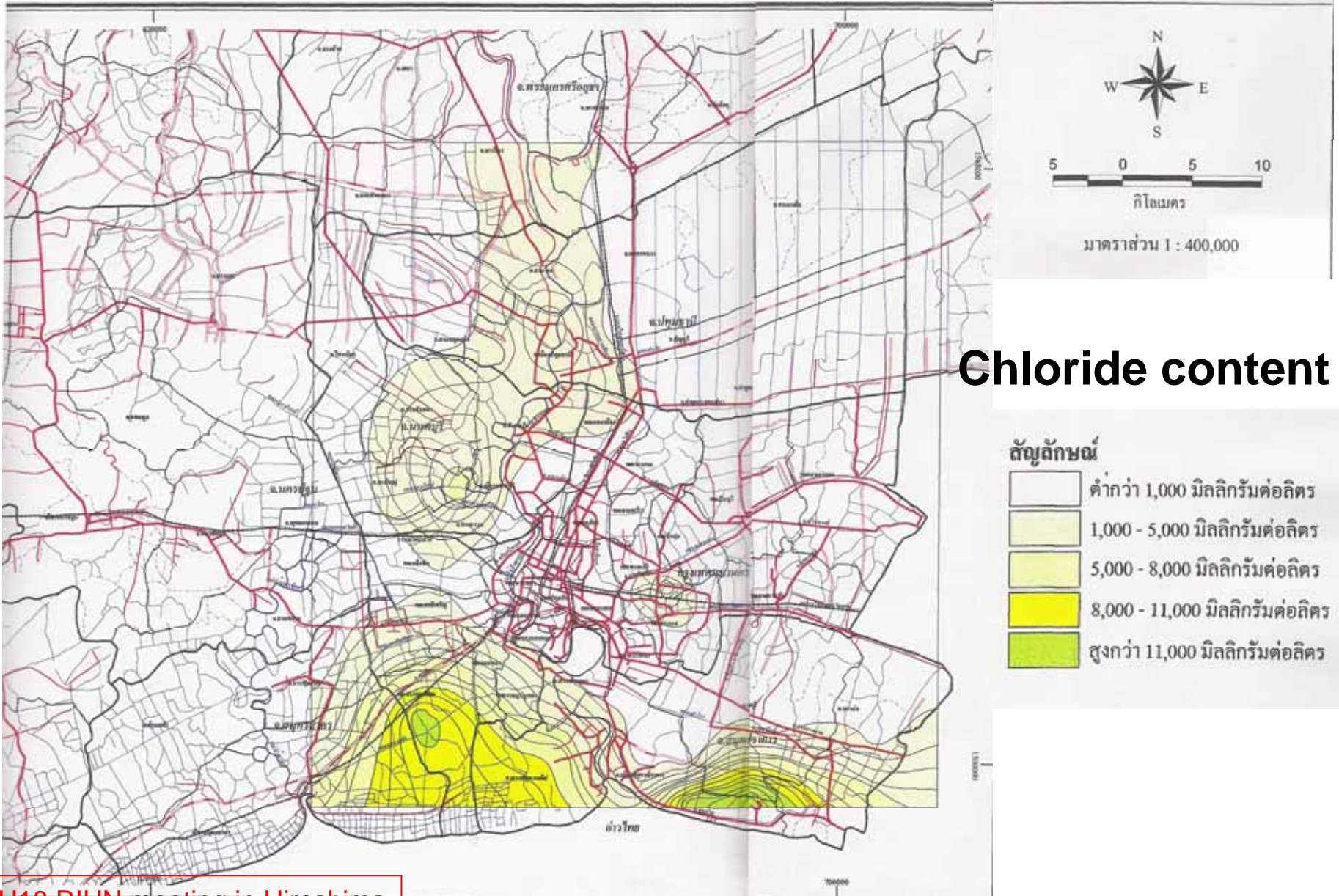
The decreasing trend of groundwater level reflected high groundwater abstraction rate in 2 major aquifers at Ramkhamheang University (eastern Bangkok) during in the period of 1977-1986. The maximum groundwater level was 50 meter (NL Aquifer : 100 m depth and NB

H18 Aquifer (150 m depth)

Water Level of NL Aquifer : 1982

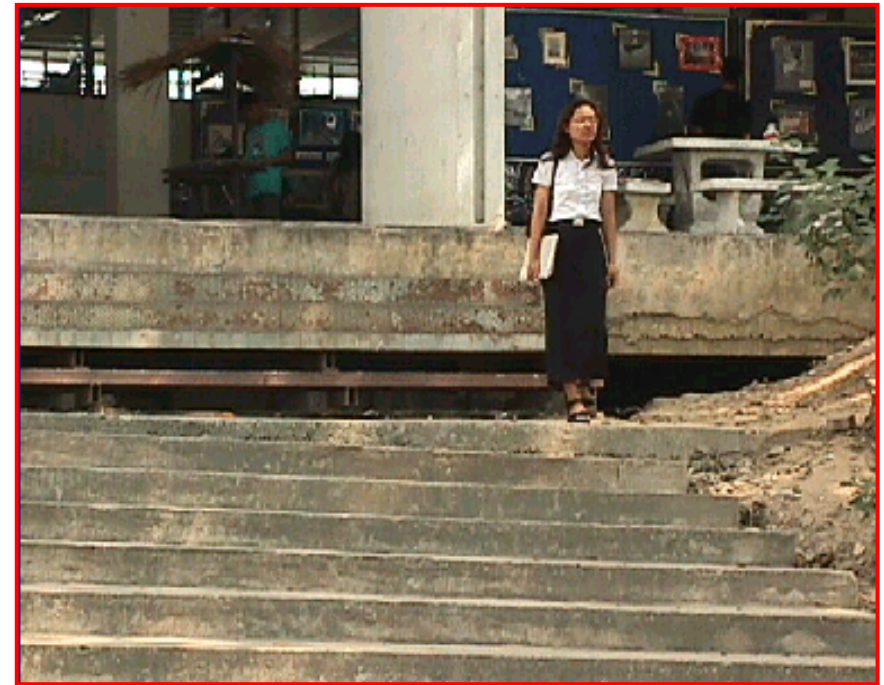
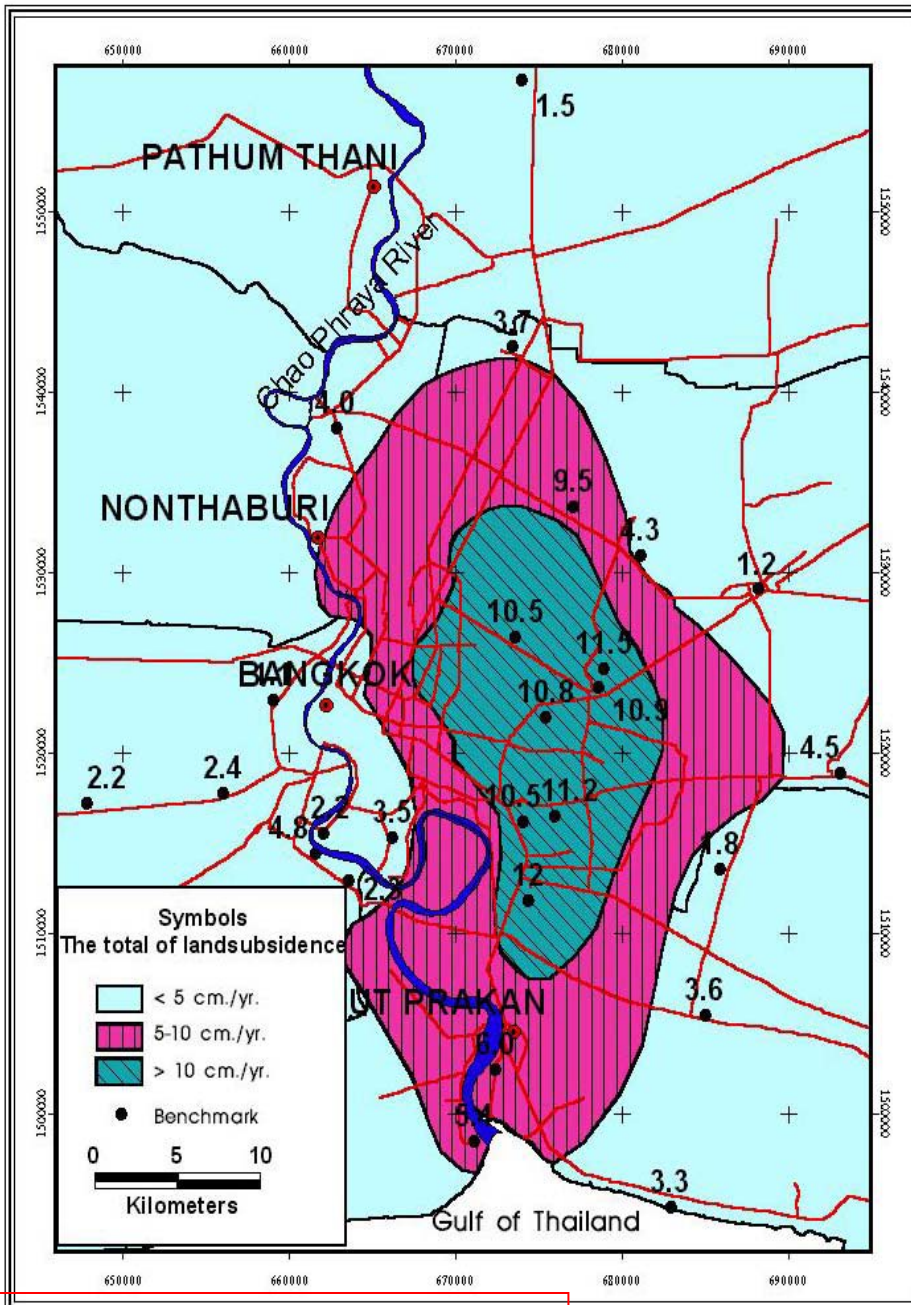


• Sea-water Intrusion

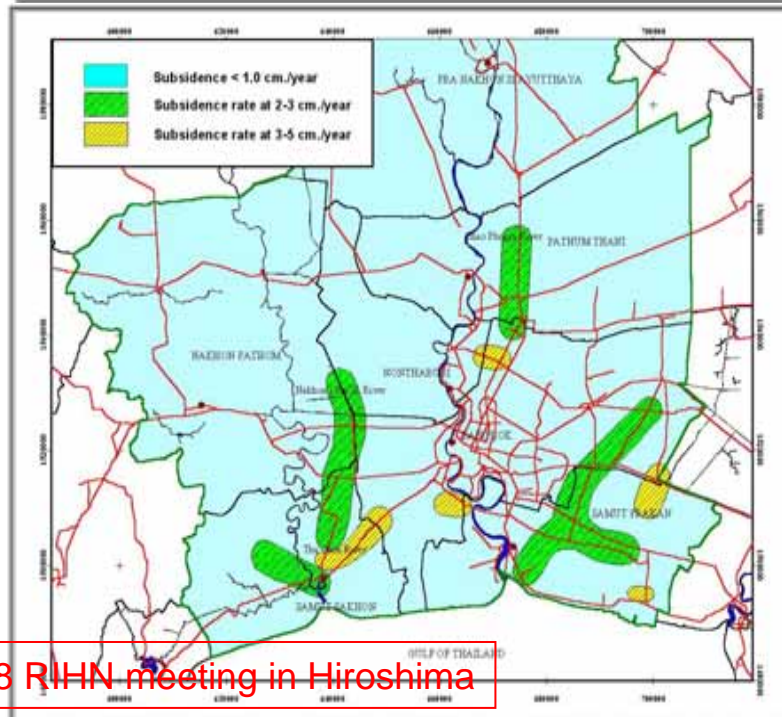
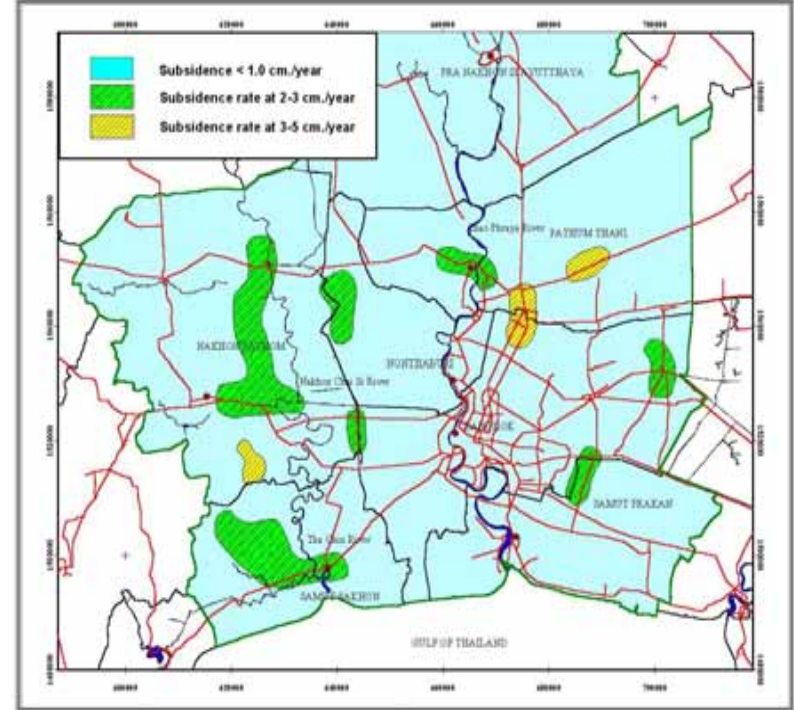
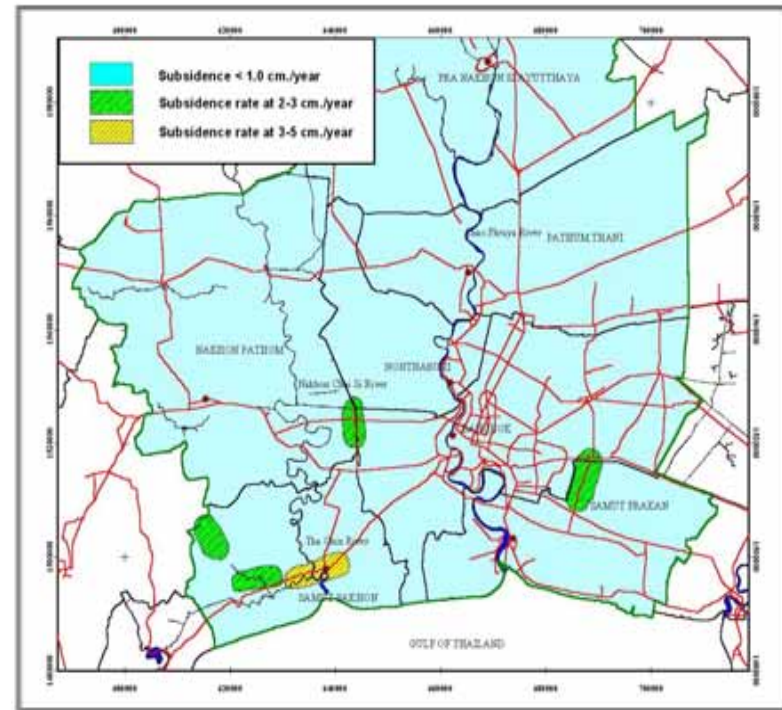


Land subsidence

The decreasing of groundwater level has effected to land subsidence as show in the picture below.



The maximum load subsidence rate was more than 10 centimeters per year during 1978-1981 at Ramkamhaeng University.



Subsidence Rate in 2001

Subsidence Rate in 2002

Subsidence Rate in 2003

H18 RIHN meeting in Hiroshima



Name : Rovert Delinom

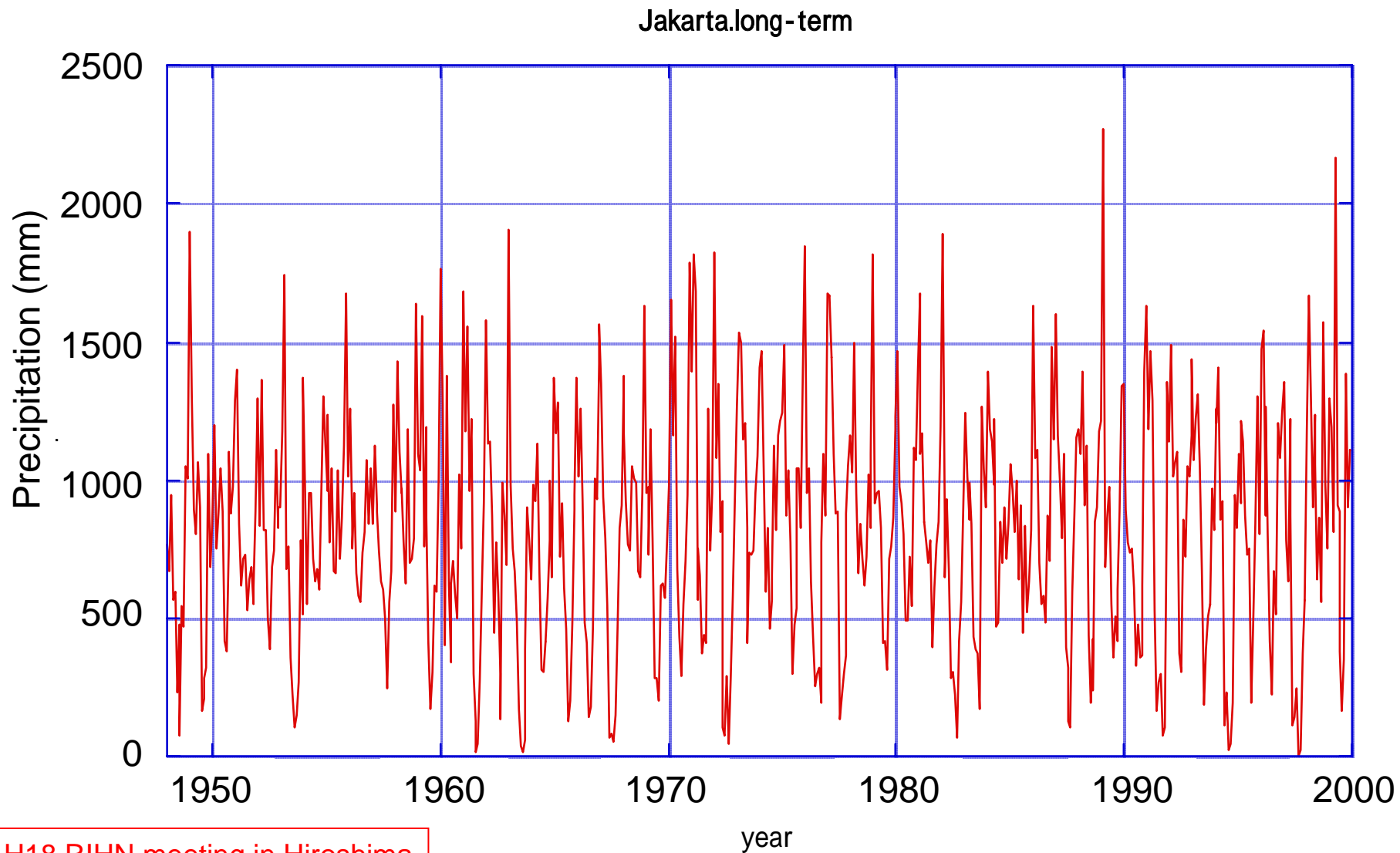
Address : rm.delinom@geotek.lipi.go.id

Specialty : Hydrology

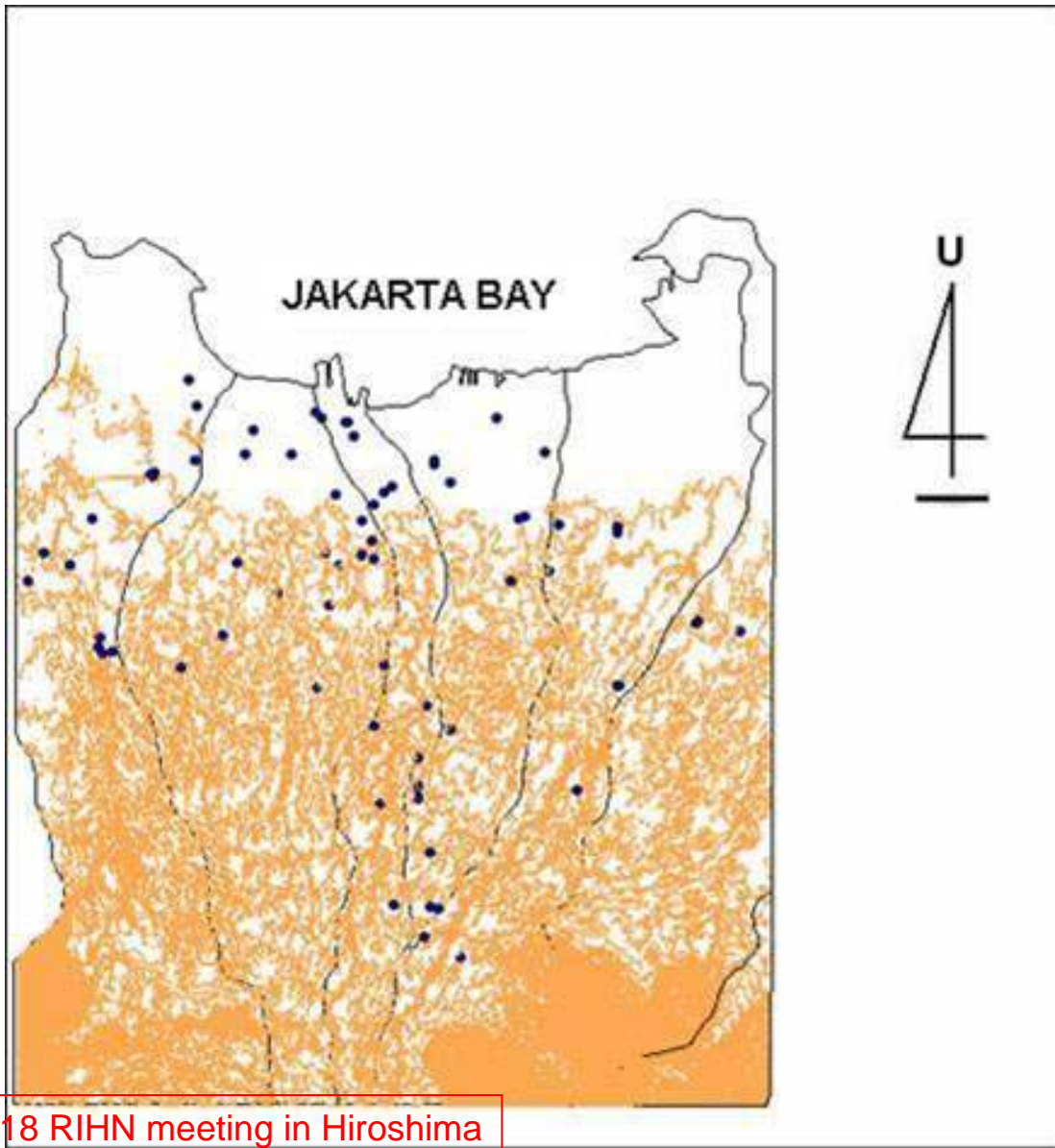
Affiliation :

Division of Hydrology,
Indonesia Institute of Science, Indonesia

降水量(ジャカルタ)

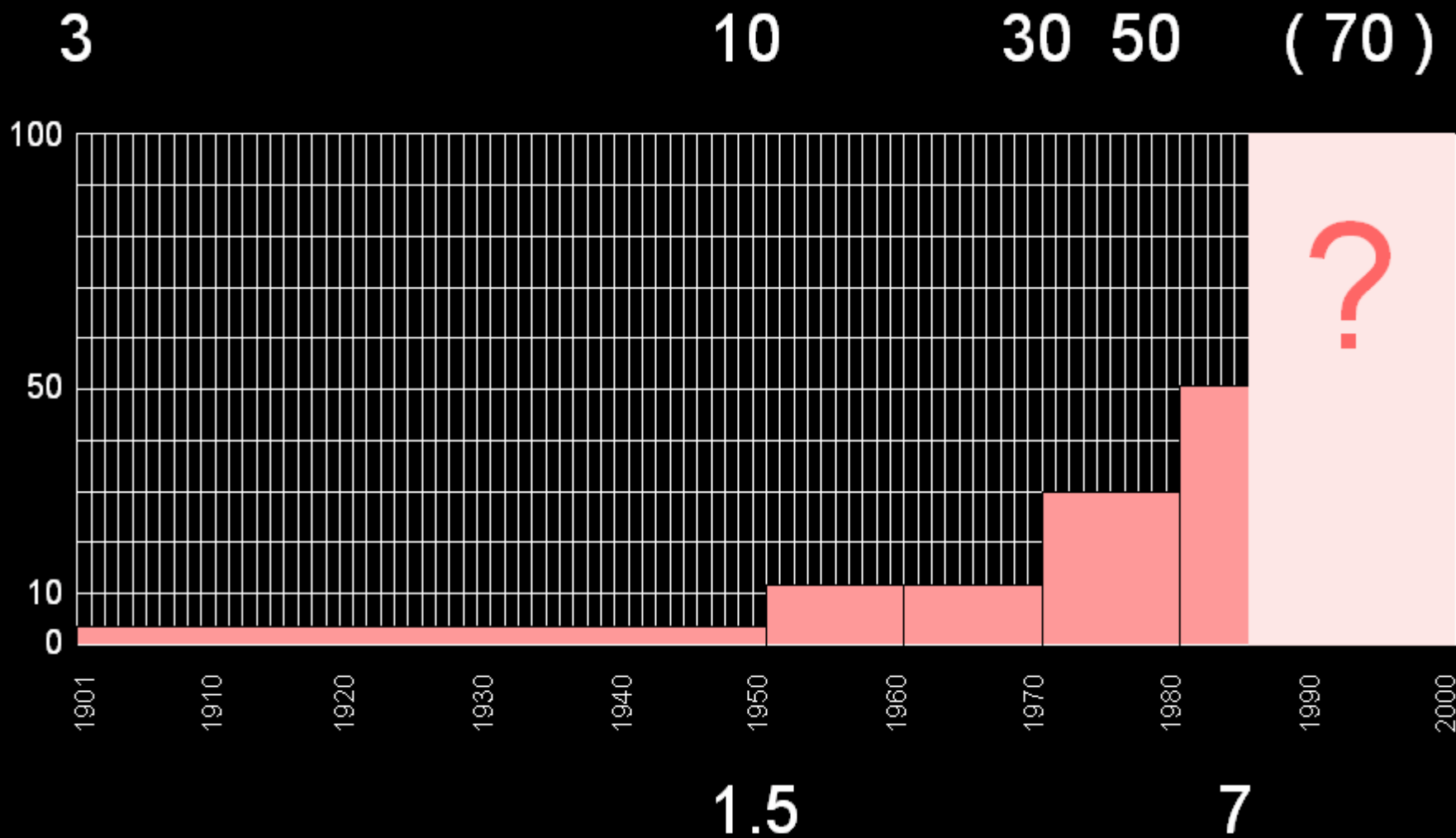


The first step is inventory of all aspects, related to occurrence, aquifer parameters, flow patterns, both quantity and quality aspects of groundwater and made a systematical database



Location of 62
monitoring wells
surrounding
Jakarta
Groundwater
Basin

Annual Deep Groundwater Production in MCM



Population in Million Inhabitants

H18 RIHN meeting in Hiroshima

Groundwater level 40m-140m (1992-1993)

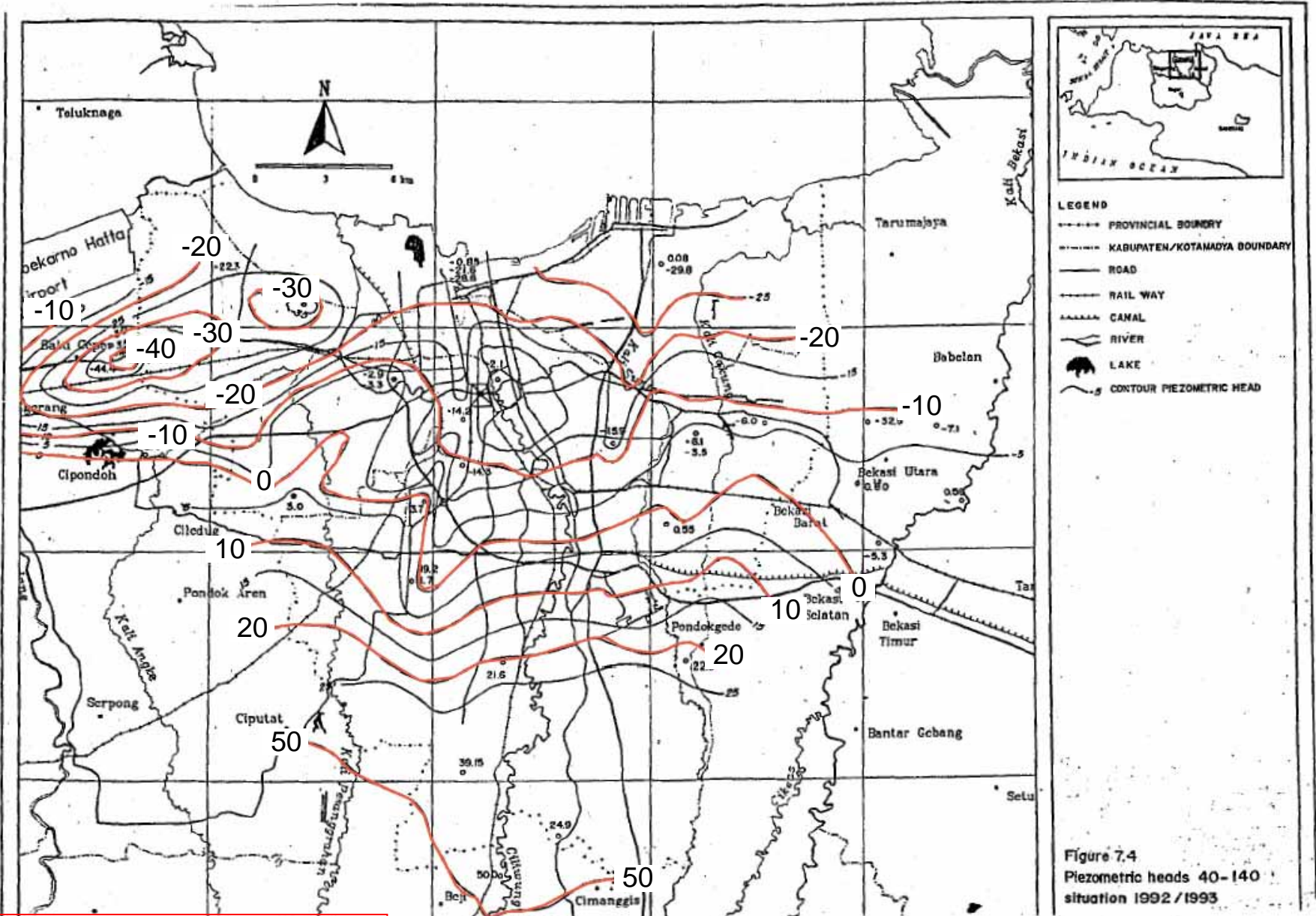
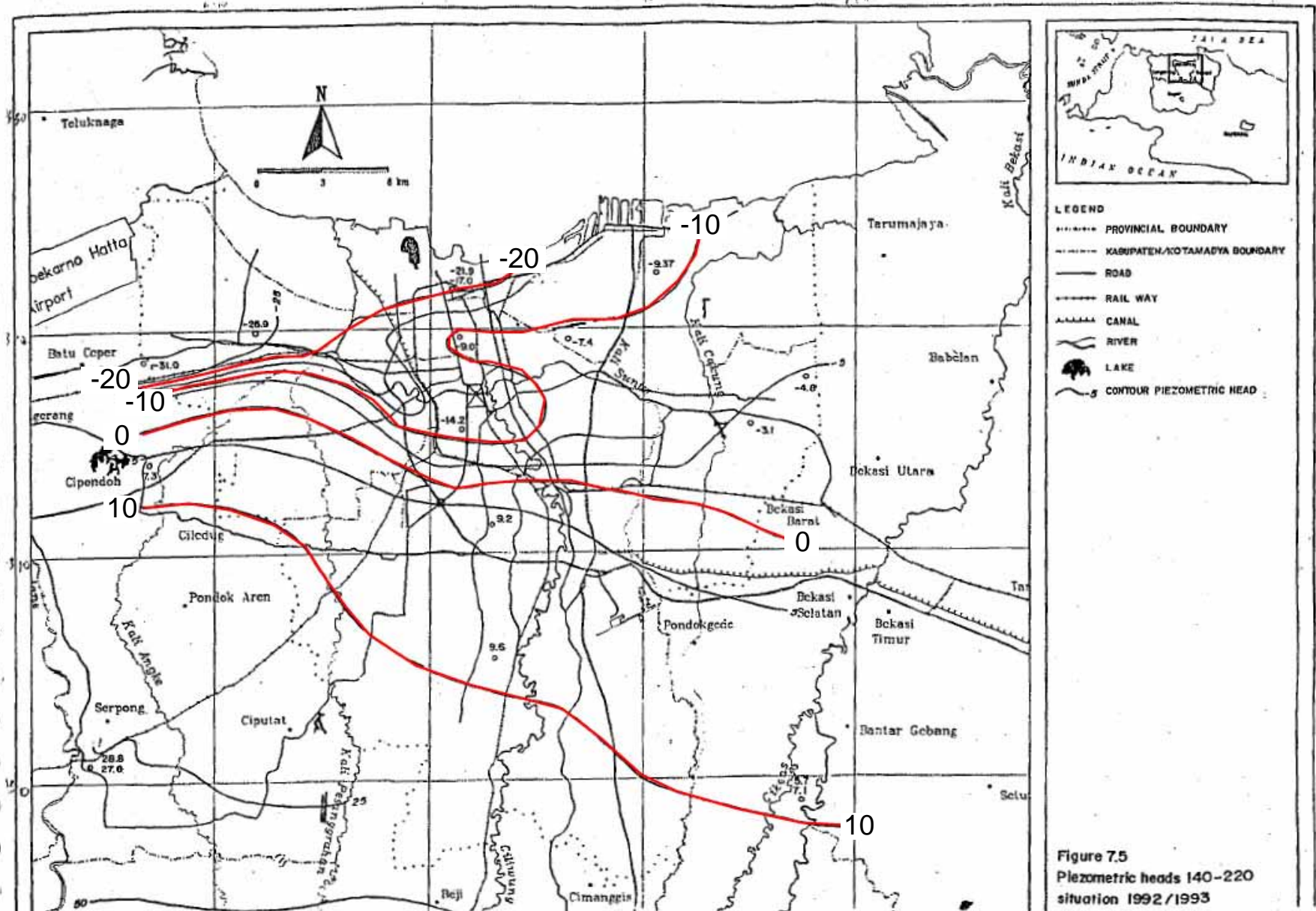
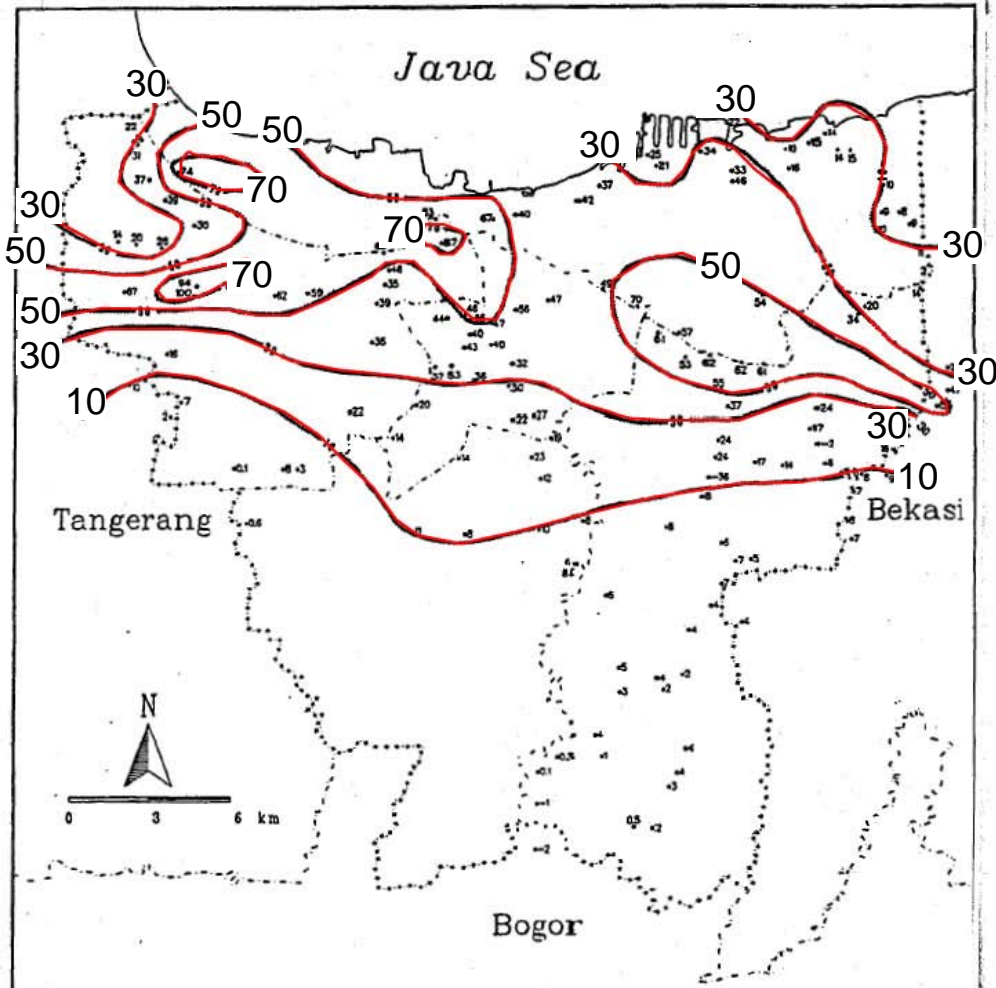


Figure 7.4
Piezometric heads 40-140
situation 1992/1993

Groundwater level 140m-220m (1992-1993)



H18 RIHN meeting in Hiroshima



(Unit : cm)



- LEGEND**
- Provincial boundary
 - - - - - Kabupaten/Kodya boundary
 - Line of equal landsubside
 - . 10 Benchmark, subsidence in cm

Source: JWRMS

地盤沈下量

1974/1978-1989/1990

Fig. 7.5 Landsubside in DKI Jakarta from 1974/78 till 1989/90

Groundwater Problem



- Lowering of groundwater head 2 - 4.6 m year⁻¹
- Changes of quality
 - sea water intrusion
 - waste water (domestic)
- Changes of recharge - discharge pattern
- Downward leakage almost in the entire basin
- Land sub-sidence 34 cm year⁻¹