

Appendix - 5

Water Related Disaster Management

Appendix 5-1

Presentation on economic evaluation & time line

Assistência para o Fortalecimento da Capacidade Institucional de Gestão de Riscos de Desastres em Mozambique

A Análise Económica do Projecto de Gestão de Cheia

Maputo

10 de Outubro de 2016

Noritoshi MAEHARA
JICA Team

1

Conteúdos da apresentação

1. O que é a análise económica?
2. O Fluxo da análise económica
3. Os Preços económicos
4. Os benefícios dos projectos
5. Os custos económicos do projecto
6. A Análise da sensibilidade
7. Recomendação

2

1. O que é a análise económica?

3

A Análise Económica

- Uma das ferramentas para avaliar a viabilidade do projecto.
 - Aspecto Técnico
 - Aspecto Social e do Ambiente Natural
 - **Aspecto Económico**
 - Aspecto Financeiro, e
 - Aspecto Institucional e Administrativo

4

Porque a Análise Económica é necessária?

- Trazer uma melhor alocação de recursos
- Examinar a viabilidade dos projectos do ponto de vista económico
- Comparar os benefícios e os custos com e sem condições do projecto.



Providenciar informações para a tomada de decisão e a seleção das medidas mais adequadas.

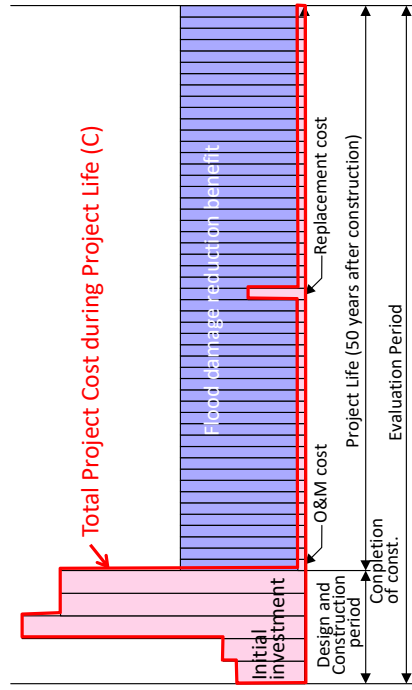
5

Características da análise económica

- A Análise do custo-benefício
- Preços económicos (do ponto de vista nacional)
- O fluxo de caixa (durante a vida do projecto)
- Procedimento descontado (no valor presente)
- Método do Fluxo de Caixa Descontado (FCD)

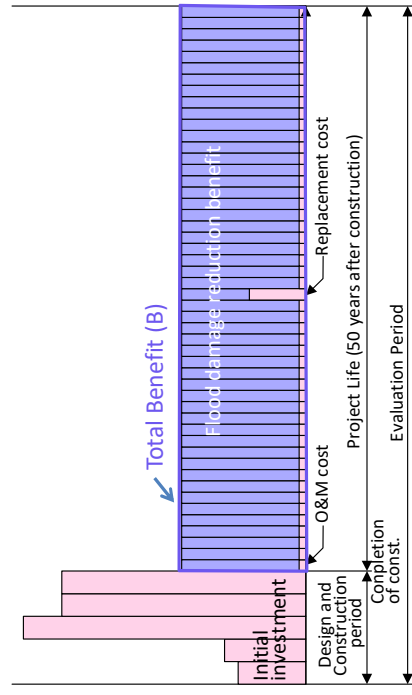
6

Características da análise económica



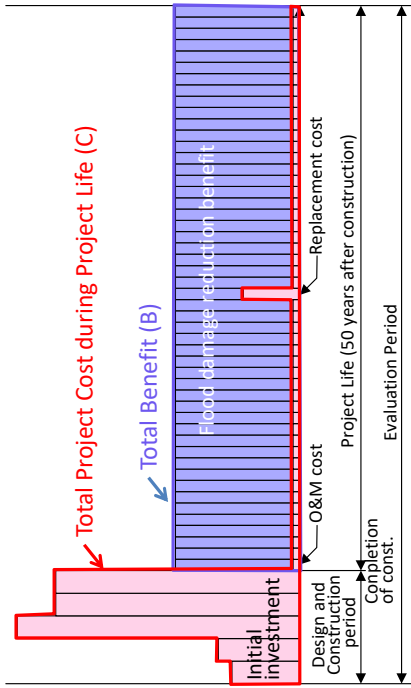
7

Características da análise económica



8

Características da análise económica



9

Indicadores utilizados para a análise económica

- **Taxa Interna de Retorno (TIR)**
 A TIR é a taxa de desconto que faz com que o valor presente líquido do projecto dos custos e dos benefícios é igual a zero.

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i_0)^{t-1}} = 0$$

$$i_0 = \text{TIR}$$
- **Valor Presente Líquido (VPL)**
 O VPL é a diferença entre o valor presente dos benefícios e a quantidade do investimento expresso em valores presentes descontados

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^{t-1}}$$
- **Relação custo benefício (RCB)**
 A RCB é a relação entre os benefícios de um projecto em relação aos seus custos expressos em valores presentes descontados.

$$\frac{\sum_{t=1}^n B_t / (1+i)^{t-1}}{\sum_{t=1}^n C_t / (1+i)^{t-1}}$$

O que significa "valores descontados ao presentes"?

Se uma taxa de inflação média é de 10% / ano

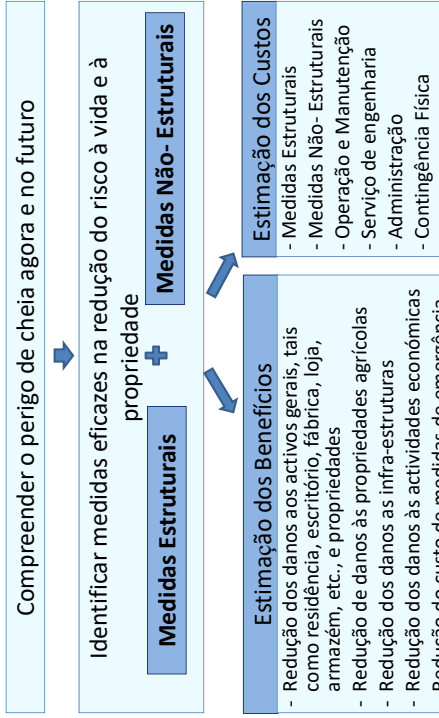
| Benefícios dos projectos | "valores descontados ao presentes" dos Benefícios |
|--------------------------|---|
| Este ano | 10,000 MZN |
| 1 ano mais tarde | $10,000 / (1+0.1)^1 = 9,090$ MZN |
| 2 anos mais tarde | $10,000 / (1+0.1)^2 = 8,264$ MZN |
| 3 anos mais tarde | $10,000 / (1+0.1)^3 = 7,513$ MZN |
| 4 anos mais tarde | $10,000 / (1+0.1)^4 = 6,830$ MZN |
| Total | 50,000 MZN |
| | 41,697 MZN |

11

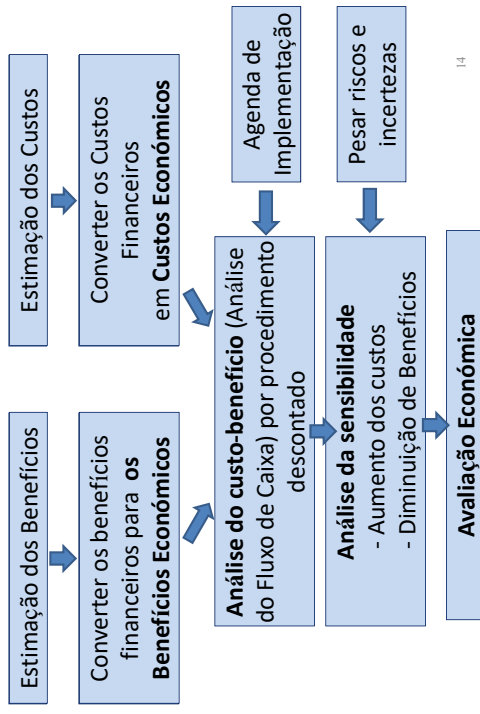
2. O Fluxo da análise económica

12

O Fluxo da análise económica (1/2)



Fluxo da análise económica (2/2)



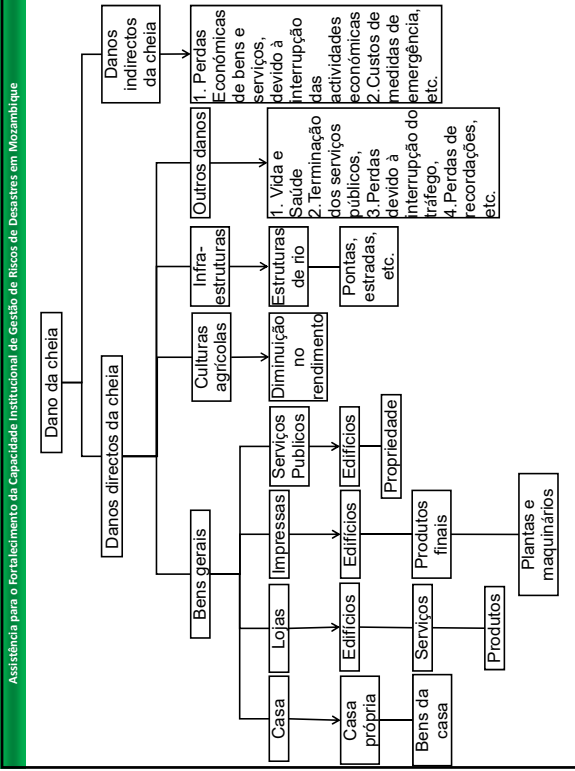
3. Os preços económicos

- Eficiência do Preço
- Usado em Análise Económica
- Os pagamentos de transferências (impostos, taxas e subsídios) devem ser excluídos dos preços.
- As distorções dos preços devem ser corrigidas.

Por exemplo: O preço do arroz

4. Os Benefícios dos projectos

17

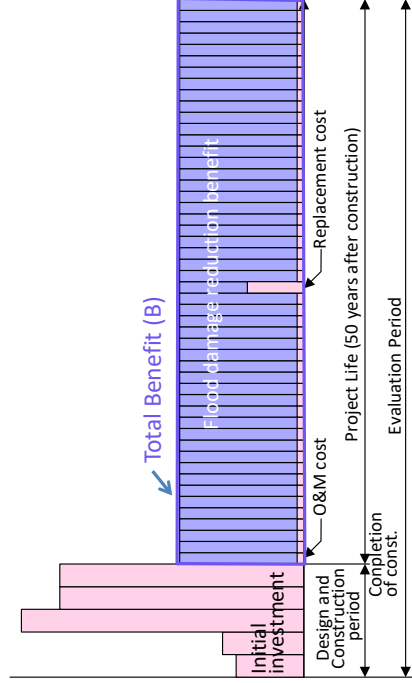


Os Benefícios dos projectos de gestão de cheias (Exemplo)

- Benefícios directos
 - Redução Geral dos danos aos activos
 - Redução de danos a agricultura
 - Redução dos danos as infra-estruturas
 - Redução de outros danos directos
- Benefícios indirectos
 - Redução de danos indirectos

19

Estimativa do dano de cheia



20

Estimativa do dano de cheia

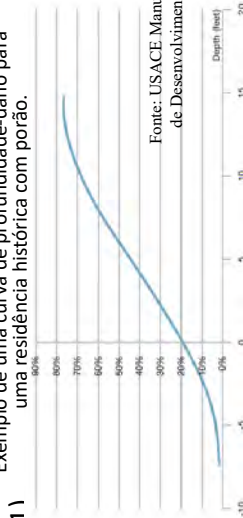
Pela análise da simulação de cheia, as áreas e a profundidade da inundação são estimadas tanto **com e sem condições do projecto** por pelo menos 6 escalas diferentes de cheia (exemplo: período de retorno de 1/2, 1/3, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50)



A quantidade do dano é estimada em dinheiro dos activos em geral, da produção agrícola, infra-estruturas e outros itens

Estimativa do dano de cheia

Exemplo de uma curva de profundidade-dano para uma residência histórica com porão.



Fonte: USACE Manuais Nacionais de Desenvolvimento Económico

Exemplo de Taxa dos danos de uma Casa com inundação em profundidade

| Inundação profundidade da terra | Cheia em cima da cheia | | | | Sedimentos no assoalho | |
|---------------------------------|------------------------|-------|---------|-----------|------------------------|--------|
| | Abaixo da cheia | <50cm | 50-99cm | 100-199cm | 200-299cm | >300cm |
| <1/1.000 | 0.032 | 0.092 | 0.119 | 0.266 | 0.580 | 0.834 |
| 1/1.000-1/500 | 0.044 | 0.126 | 0.176 | 0.343 | 0.647 | 0.870 |
| >1/500 | 0.050 | 0.144 | 0.205 | 0.382 | 0.681 | 0.888 |

Fonte: Ministério da Terra, Infra-estrutura, Transportes e Turismo, Japão

Estimativa do dano de cheia

Pela análise da simulação de cheia, as áreas e a profundidade da inundação são estimadas tanto **com e sem condições do projecto** por pelo menos 6 escalas diferentes de cheia (exemplo: período de retorno de 1/2, 1/3, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50)



A quantidade do dano é estimada em dinheiro dos activos em geral, da produção agrícola, infra-estruturas e outros itens

Estimativa do dano de cheia

Exemplo de Taxa dos danos de uma Casa com inundação em profundidade

| Inundação Profundidade Índice do dano | Cheia abaixo da cheia | | Cheia em cima da cheia | | | | | | Sedimentos no assoalho | |
|---------------------------------------|-----------------------|-------|------------------------|---------|-----------|-----------|--------|-------|------------------------|---------|
| | <50cm | 0.021 | <50cm | 50-99cm | 100-199cm | 200-299cm | >300cm | >1.0m | <50cm | 50cm up |
| | 0.145 | 0.021 | 0.326 | 0.508 | 0.928 | 0.991 | 0.500 | 0.845 | | |

Fonte: Ministério da Terra, Infra-estrutura, Transportes e Turismo, Japão

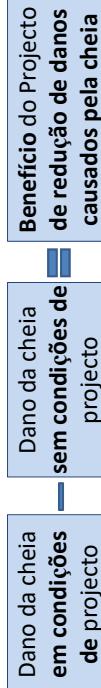
Exemplo de Taxa de danos de Cultivos (em%)

| Profundidade | Inundação | | | | | | Sedimentos | | | | |
|------------------------------|-----------|-----------|-------|-----------|-------|---------------|------------|-----|------|----------|------|
| | <0.5m | 0.5-0.99m | >1.0m | 0.5-0.99m | >1.0m | Espessura (m) | | | | | |
| Duração (dias) | 1-2 | 3-4 | 5-6 | >7 | 1-2 | 3-4 | 5-6 | >7 | <0.5 | 0.5-0.99 | >1.0 |
| Arroz | 21 | 30 | 36 | 50 | 24 | 44 | 50 | 71 | 37 | 54 | 64 |
| Legumes | 23 | 41 | 54 | 67 | 30 | 44 | 60 | 73 | 40 | 50 | 68 |
| Colheita de raízes | 32 | 46 | 59 | 62 | 43 | 57 | 100 | 100 | 73 | 87 | 100 |
| Colheitas médias de montanha | 27 | 42 | 54 | 67 | 35 | 48 | 67 | 74 | 51 | 67 | 81 |

Fonte: Ministério da Terra, Infra-estrutura, Transportes e Turismo, Japão

Estimativa do benefício de redução de danos de cheia

Geralmente, a Área do Projecto é dividida em blocos quadrados com 250 a 1.000 m de cada lado para a análise da simulação de cheia. A distribuição das propriedades baseia-se nos dados estatísticos sobre o resultado dos activos gerais e o estudo das informações de uso do solo. A mesma divisão é usada para avaliação de danos. Os danos causados pelas cheias são estimados, em princípio, a partir de propriedades na área de inundação multiplicando as taxas de danos, dependendo das condições de inundação.



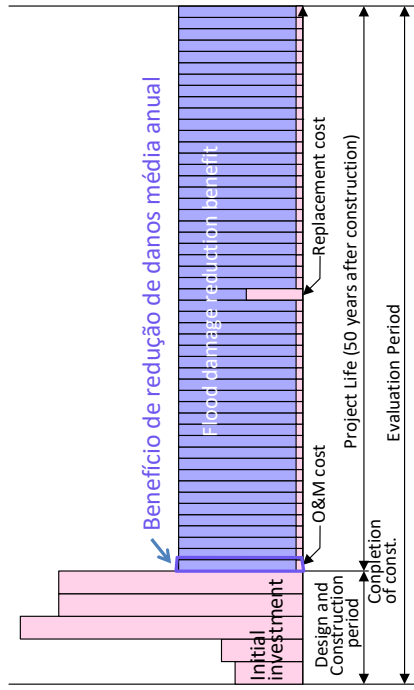
Estimativa do benefício de redução de danos de cheia

(Exemplo do cálculo da prestação média anual de redução de dano de inundação)

| Período de retorno de cheia | Probabilidade de excedência | Montante danos | | Redução de danos entre períodos de retorno (3) = (1) - (2) | Redução média de danos entre períodos de retorno (4) | Probabilidade e entre períodos de retorno (5) | Redução média de danos entre os períodos de reprise (6) = (4) x (5) | Benefício de redução de danos média anual (Acumulação-se para projetar nível de controle de inundações) |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|--|--|---|---|---|
| | | Sem condições de projecto (1) | Em condições de projecto (2) | | | | | |
| 1/1 | 1.0000 | 0 | 0 | 0 | 4,000 | 0.5000 | 2,000 | 2,000 |
| 1/2 | 0.5000 | 20,000 | 12,000 | 8,000 | 9,000 | 0.1667 | 1,500 | 3,500 |
| 1/3 | 0.3333 | 25,000 | 15,000 | 10,000 | 12,350 | 0.0833 | 1,029 | 4,529 |
| 1/5 | 0.2500 | 42,000 | 27,300 | 14,700 | 15,450 | 0.1500 | 2,318 | 6,847 |
| 1/10 | 0.1000 | 54,000 | 37,800 | 16,200 | 17,875 | 0.0600 | 1,079 | 7,925 |
| 1/25 | 0.0400 | 79,000 | 59,250 | 19,750 | 19,075 | 0.0200 | 382 | 8,307 |
| 1/50 | 0.0200 | 92,000 | 73,600 | 18,400 | | | | |

25

Estimativa do dano de cheia



26

5. Os custos económicos do projecto

1. Custos de Contracção
2. Aquisição de terra / compensação de casa
3. Custos Administrativos
4. Custo do Serviço de Engenharia (projeto detalhado/ supervision construção)
5. Contingência Física

27

Os custos económicos do projecto

28

Preparação do Custo Anual do Projecto

(Exemplo de cronograma de implantação)

Unidade: US\$1,000

| Custo do Item | Ano | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| 1. Administration | | | | | |
| 2. Aquisição de terra / compensação de casa | | | | | |
| 3. Detailed design | | | | | |
| 4. Construction supervision | | | | | |
| 5. Construction | | | | | |

29

Preparação do Custo Anual do Projecto

(Exemplo)

US\$1,000

Unidade:

| Custo do Item | Ano | | | | | Total |
|---|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | |
| 1. Custos de Construção | | | 9,000 | 9,000 | 9,000 | 27,000 |
| 2. Aquisição de terra / compensação de casa | 1,500 | 2,000 | 1,500 | | | 5,000 |
| 3. Custos Administrativos | 81 | 96 | 331 | 286 | 286 | 1,080 |
| 4. Serviço de engenharia | 1,215 | 1,215 | 540 | 540 | 540 | 4,050 |
| 5. Contingencia Fisica | 280 | 331 | 1,137 | 983 | 983 | 3,714 |
| 6. Total | 3,076 | 3,642 | 12,508 | 10,809 | 10,809 | 40,844 |

30

Custos de Operação e Manutenção

- A operação anual e o custo de manutenção devem ser tidos em conta para a sustentabilidade do benefício do projecto.

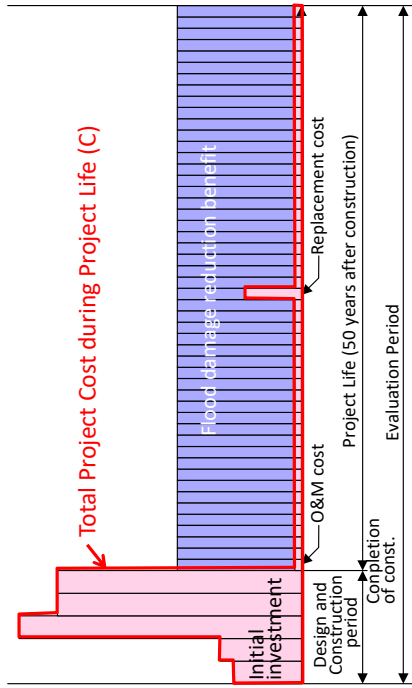
31

Custo de reposição

- A vida média do metal e dos trabalhos mecânicos relacionados com o projecto de gestão de inundações é de 20 a 25 anos após a instalação.
- O custo de reposição para cobrir os custos da substituição do metal e das instalações mecânicas após o tempo de vida dentro da vida do projecto.

32

Características da análise económica



33

Exemplo de Caixa de Fluxo

| Anos em ordem | Ano | Benefício | Custo do Projecto | | | Fluxo de Caixa Líquido | Indicador | Resultados |
|---------------|------|-----------|-------------------|-----|-----------|------------------------|-----------|-------------|
| | | | Implementação | O&M | Reposição | | | |
| 0 | 2016 | 0 | 3,076 | 0 | 0 | 3,076 | -3,076 | |
| 1 | 2017 | 0 | 3,642 | 0 | 0 | 3,642 | -3,642 | |
| 2 | 2018 | 0 | 12,508 | 0 | 0 | 12,508 | -12,508 | TIR |
| 3 | 2019 | 0 | 10,809 | 0 | 0 | 10,809 | -10,809 | 16.0% |
| 4 | 2020 | 0 | 10,809 | 0 | 0 | 10,809 | -10,809 | VPL |
| 5 | 2021 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | (US\$1,000) |
| 6 | 2022 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | |
| 7 | 2023 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | RCB |
| 25 | 2041 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | 1.40 |
| 26 | 2042 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | |
| 27 | 2043 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | |
| 28 | 2044 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | |
| 29 | 2045 | 8,307 | 0 | 75 | 1,500 | 1,575 | 6,732 | |
| 30 | 2046 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | |
| 48 | 2064 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | |
| 49 | 2065 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | |
| 50 | 2066 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | |
| 51 | 2067 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | |
| 52 | 2068 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | |
| 53 | 2069 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | |
| 54 | 2070 | 8,307 | 0 | 75 | 0 | 75 | 8,232 | |

Nota: VPL e RCB são calculados com base na taxa de desconto de 12%

34

6. A Análise da Sensibilidade

A Análise da sensibilidade

A fim de ponderar os riscos e as incertezas, a análise da sensibilidade é examinada para os seguintes casos:

1. Aumento dos custos
2. Diminuição de Benefícios
3. A combinação dos dois 1 e 2

35

36

Exemplo da Análise da sensibilidade (Exemplo)

A análise da sensibilidade foi realizada para testar a robustez dos resultados

| Caso | TIR | VPL (US\$1,000) | RCB |
|-----------------------------------|-------|--------------------|-------------|
| a) Base estimada | 16.0% | 12,528 | 1.40 |
| b) Aumento do Custo do 10% | 14.8% | 9,396 | 1.27 |
| c) Aumento do custo do 20% | 13.7% | 6,265 | 1.17 |
| d) Diminuição do Benefício do 10% | 14.6% | 8,143 | 1.26 |
| e) Diminuição do Benefício do 20% | 13.2% | 3,759 | 1.12 |
| f) Combinação de b) e d) | 13.5% | 5,012 | 1.15 |
| g) Combinação de c) e e) | 11.3% | -2,504 | 0.93 |

Nota: VPL e RCB são calculados com base na taxa de desconto de 12%

38

7. Recomendação

Recomendação

- ✓ A Análise económica de um projecto de gestão de cheia é uma das ferramentas para avaliar a viabilidade do projecto do ponto de vista da economia nacional.
- ✓ É importante estabelecer um padrão para estimar os danos causados pelas cheias.
- ✓ Ao realizar a análise económica do projecto para a redução do risco de desastres, o orçamento para esse projecto será mais transparente e responsável.
- ✓ Também é útil para avaliar a prioridade dos projectos propostos para a redução do risco de desastres.

39

Projecto de Assistência para o Fortalecimento da Capacidade Institucional na Gestão dos Riscos de Desastres Relacionados com Água em Moçambique

Plano de Acção para a Prevenção e Mitigação de Desastres “Time Line”

Maputo
10 Outubro 2016
Noritoshi MAEHARA
JICA Team

1

Conteúdo da Apresentação

1. Antecedentes
2. O que é um "Time Line"
3. Efectividade do "Time Line"
4. Como preparar um "Time Line"
5. Pontos de Atenção
6. Conclusões e Recomendações

2

1. Antecedentes

3

Antecedentes

- ✓ Para reduzir os danos de cheias e inundações, é importante a tomada de medidas preventivas, como o desenvolvimento de infra-estruturas, ordenamento territorial, etc.
- ✓ Entanto, estas medidas requerem um certo tempo para a preparação e implementação.
- ✓ Um desastre pode ser maior em relação ao plano de medidas, e também acontecer mesmo depois da conclusão do período do plano.
- ✓ Deve notar-se que o perigo pode não ser evitada apenas por medidas do plano.

4

Antecedentes



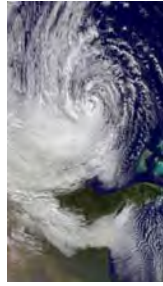
Source: Kéihin River Office, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

2. O que é um 'Time Line'

7

Antecedentes

- ✓ Por exemplo, durante o tufão Sandy em 2012 ocorrido nos Estados Unidos, em New Jersey, tinha-se preparado o **"Time Line"**. Com base no **"Time Line"**, as agências planificaram e programaram com sucesso as medidas necessárias para a prevenção e mitigação de danos e redução de perdas de vida de humanas e destruição de infraestruturas socioeconómicas e propriedades das comunidades.
- ✓ Neste contexto, nas Ilhas Barreira, em New Jersey, o plano de acção de prevenção de desastres foi realizado com sucesso evitando perdas de vidas humanas e destruição de bens.



6

O que é um 'Time Line'

- ✓ O **"Time Line"** é um plano de prevenção e mitigação de desastres com enfoque sobre "quando", "quem", "o que fazer" em ordem cronológica antes do desastre ocorrer baseado em cenário de eventos graves.
- ✓ O tempo de ocorrência de desastres é definido como **"Tempo Zero"** o **"Time Line"** é elaborado com uma planificação necessária e detalhada de acções de prevenção e mitigação de desastres de acordos com as informações difundidas pelos serviços meteorológico sobre as mudanças das condições hidroclimatológicas e do rio a partir do tempo **"Tempo Zero"**

8

O que é um 'Time Line'

- ✓ Todas as agências interessadas partilham as informações e cenário que irá ocorrer no caso de desastres e preparam as medidas de precauções necessárias com antecedência.
- ✓ Todas as ações necessárias devem ser tomadas em consideração pelas agências interessadas, clarificando e indicadas no "Time Line". Estas ações incluem a divulgação e a disseminação de informações de aviso antes de ocorrer um desastre, a preparação de sistema de resposta de desastres, orientações de evacuação, a orientação para a suspensão dos serviços de transporte público, a supervisão de rotas de transporte de emergência, etc.,

9

Como é que o "Time Line" funciona?

- ✓ Em resposta a ocorrência de desastres reais, com base no "Time Line", as agências fortalecem a colaboração, coordenação, tomam medidas rápidas e eficazes de prevenção e mitigação nas fases iniciais antes do desastre ocorrer, dependendo do progresso e desenvolvimento das condições hidrológicas e meteorológicas.

10

Aplicabilidade do "Time Line"

| Tipos de Desastres | Resposta ao Desastre | |
|---|---------------------------------|---|
| | Antes do Desastre Ocorrer | Depois do Desastre Ocorrer |
| Desastres Previstos (Tais como tufão, inundação, cheias, tempestade, etc.) | O "Time Line" pode ser aplicado | Resposta Convencional ao Desastre O "Time Line" pode ser aplicado parcialmente |
| Desastres Imprevistos (Tal como sismos, tsunami de origem nas proximidades da população etc.) | | Resposta Convencional ao Desastre O "Time Line" pode ser aplicado parcialmente |

11

3. Efectividade do "Time Line"

12

Efectividade do "Time Line"

Com a aplicação do "Time Line", espera-se os seguintes:

- (1) Quando um desastre é iminente, as agências responsáveis pela gestão dos riscos de desastres podem tomar medidas com antecedência.
- (2) Os responsáveis para tomada de decisão podem concentrar-se na preparação para de desastres imprevistos "
- (3) As responsabilidades das agências de gestão de desastres serão clarificadas. A omissão e a falta de acções de prevenção de desastres podem ser evitadas.
- (4) Relações directas entre as agências de gestão de desastres podem ser estabelecidas através do processo de preparação do "time line".
- (5) A verificação e implementação das respostas dos desastres são melhoradas e executadas;

Efectividade do "Time Line"

Durante as chuvas torrenciais de Kanto-Tohoku, os municípios aplicaram o "Time Line" e puderam emitir a ordem de evacuação sem problemas.

Os Municípios que aplicaram o "Time Line" tiveram uma taxa de emissão E.O.: 72%

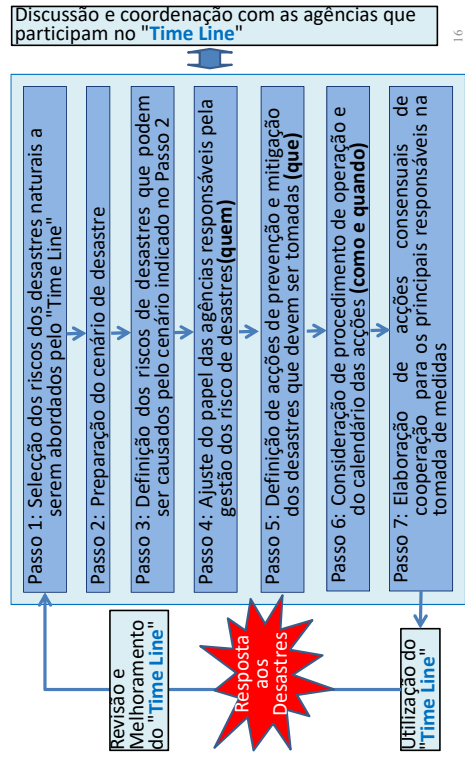


■ : Número de municípios que emitiram a ordem de evacuação

■ : Número de municípios que não emitiram a ordem de evacuação

4. Como preparar um "Time Line"?

Passo Subsequentes de Preparação do "Time Line"



Who should participate in the "Time Line"

The "Time Line" is prepared through workshops of the members.
In case of the Licungo River Basin (Example)

| |
|--|
| DNGRH |
| ARA-CN |
| Licungo River Basin Committee Members |
| INAM |
| Province (INGC, road, agriculture, education depts.) |
| District (INGC) |
| Administrative Post |
| Locality |
| Community Disaster Management Committee |
| Provincial TV, Radio and Community Radios, Others |

17

Passo 1: Seleção dos riscos de desastres naturais a serem abordados pelo "Time Line"

- ✓ Selecionar os riscos naturais a tomar no "Time Line", tendo em consideração as características da área;
- ✓ O "Time Line" é aplicado principalmente para as catástrofes previstas nos tufões, cheias, tempestades, etc., mas também é aplicável para desastres imprevisíveis, tais como terremoto, tsunami, etc.
- ✓ O "Time Line" também é aplicável para outros perigos, como inundação e deslizamento de terra causado por tufões e ciclone.

18

Passo 2: Preparação do cenário de desastres

- ✓ O cenário de desastres é uma mudança cronológica do fenómeno hidro-meteorológicos assumido para a base a ser considerada no "Time Line";
- ✓ Na preparação do cenário de tempo, é necessário ter uma avaliação e avisos dos perigos de meteorologia;
- ✓ Em relação as cheias e cenário de desabamento de terras, é importante receber aconselhamento dos hidrologistas rio e especialistas em desastres relacionados com aluimento de terras (sedimentos);

19

Passo 3: Extração dos riscos de desastres a ser causados no cenário

- ✓ Com base no cenário dos perigos assumidos no Passo 2, os possíveis riscos e danos são assumidos.
- ✓ Em caso dos riscos de cheias, os seguintes itens devem ser assumidos:
 - ✓ Expansão da área inundada em ordem cronológica;
 - ✓ A secção de estrada inundada que necessita de ser controlada e regulada;
 - ✓ A população afetada pelas cheias segundo a profundidade de inundação;
 - ✓ Serviços básicos essenciais como energia eléctrica, abastecimento de água e telecomunicações que possam ser atingidos;
- ✓ A experiência de cheias severas anteriores ou mapas de zonas de perigo de inundação também são úteis para assumir os riscos de desastres

Passo 4: Ajuste do papel das agências responsáveis pela gestão dos riscos de desastres (quem)

- ✓ No "Time Line" é necessário definir a prevenção de desastres e acções de mitigação a serem tomadas pelos vários intervenientes;
- ✓ Os papéis dos responsáveis e, as acções devem ser acordadas entre eles;
- ✓ O processo de preparação do "Time Line" é importante porque este é um processo de harmonização e coordenação de acções de consenso entre os intervenientes;
- ✓ Recomenda-se o envolvimento de ONG, Sector Privado, Líderes Comunitários e outros Grupos de Gestão de desastres, etc.

21

Passo 5: Extração de acções de prevenção e mitigação de desastres que devem ser tomadas (que)

- ✓ O próximo passo é extrair as medidas necessárias para prevenir e mitigar a influência e danos assumidos no Passo 3.
- ✓ É importante analisar nos detalhes das acções tomadas por cada responsável concretamente quanto possível.
- ✓ É eficaz para considerar as acções necessárias em diagramas de árvore, definindo o objectivo final.



22

Passo 6: Consideração de procedimento de operação e do calendário das acções (como e quando)

- ✓ O passo seguinte é considerar o procedimento de operação e o calendário das acções extraído no Passo 5.
- ✓ O procedimento da operação pode ser preparado com uma imagem da situação de desastre real, classificando as acções na ordem, em discussão em grupo por cada agência.
- ✓ A hora de início de cada acção deve ser decidida considerando o tempo necessário da acção e quando a acção deve ser concluída.

23

Passo 7: Deve haver um consenso de cooperação dos principais autores no sistema para tomada de acções

- ✓ O próximo passo é obter um consenso de cooperação dos principais autores no sistema para cada acção a tomar;
- ✓ A fim de preparar um "Time Line" de prevenção de desastres eficaz e um plano de acção de mitigação, é importante tomar as medidas mais práticas pelos autores operacionais;
- ✓ No processo de obtenção de consenso, as acções necessárias podem ser adicionadas ou modificadas se acordado entre os autores;
- ✓ Ao analisar após a aplicação real do "Time Line", o "Time Line" pode ser melhorado e actualizado continuamente.

24

5. Pontos de Atenção

25

DRA (Depois da Revisão da Acção)

A verificação do "Time Line" deve ser implementada tendo em consideração os seguintes pontos:

- (1) O "Time Line" deve ser utilizado em conjunto com o plano de gestão de desastres existente. É importante ter registos cronológico de resposta de desastres para a avaliação.
- (2) Depois do desastre, as comparações do "Time Line" e o registo cronológico real devem ser realizadas. Com base nos resultados da verificação, o "Time Line" deve ser revisto, se necessário
- (3) Durante o tempo normal, é importante praticar a utilização eficaz do "Time Line" através de exercícios de desastres e formação, etc.

26

6. Conclusões e Recomendações

27

Conclusões e Recomendações

- ✓ Moçambique tem preparado anualmente um "Plano de Contingência" que define o papel de cada umas das instituições responsáveis pela gestão dos riscos de cheias durante a época chuvosa.
- ✓ Também tem realizado exercícios de simulação com base no Plano de Contingência antes da época chuvosa.
- ✓ Recomenda-se a preparação do "Time Line" porque seria uma das medidas para melhorar a gestão dos riscos de inundações, especialmente ao nível local através da definição de "Quando", "Quem" e "O que fazer" em ordem cronológica.
- ✓ O "Time Line" seria eficaz para os governos locais na emissão a ordem de evacuação para a área de risco de inundação, desde que o momento da emissão da ordem de evacuação é decidida em consenso com as autoridades de avaliação dos riscos de desastres.

Appendix 5-2

Activities of River Management

ASSISTANCE
FOR
ENHANCEMENT OF INSTITUTIONAL CAPACITY
TO MANAGE WATER RELATED DISASTER RISKS
IN
MOZAMBIQUE

Activity of River Management

August 26, 2015
JICA Team Makoto KODAMA

1. Outline of activities

Background

In water related disaster risks management, it is important to grasp the current situation and problems of existing river management structures (dike, weir, bridges crossing the river, etc.).

In order to sustain the functions of these river management structures, early detection and rehabilitation of damages of them are vital important.



Therefore, it is required that the inventory of river management structures is prepared, inspection of the structures based on the inventory is conducted as routine work, and it is revised.

The inventory of the river management structures and maintenance using it were pointed out by the National Director of DNA in the internal meeting in DNA held on June 18, 2015.

1. Outline of activities

Activities

(1) To prepare the inventory of the river management structures indicating coordinates, dimensions, construction year, damage/rehabilitation record, layout, etc.

For maintenance the structures

(2) To inspect the hydrological stations and compile coordinates, observation frequency and method, current situation.

For update the database in DNA

(3) To inspect the topographic affecting flood water behavior.

For improve the accuracy of river model

1. Outline of activities

Schedule

(1) 1st year: August 4 - 31, 2015

(2) 2nd year August 1 - September 2, 2016

2. Inventory of river management structures

River management structures

(1) Dike



2. Inventory of river management structures

River management structures

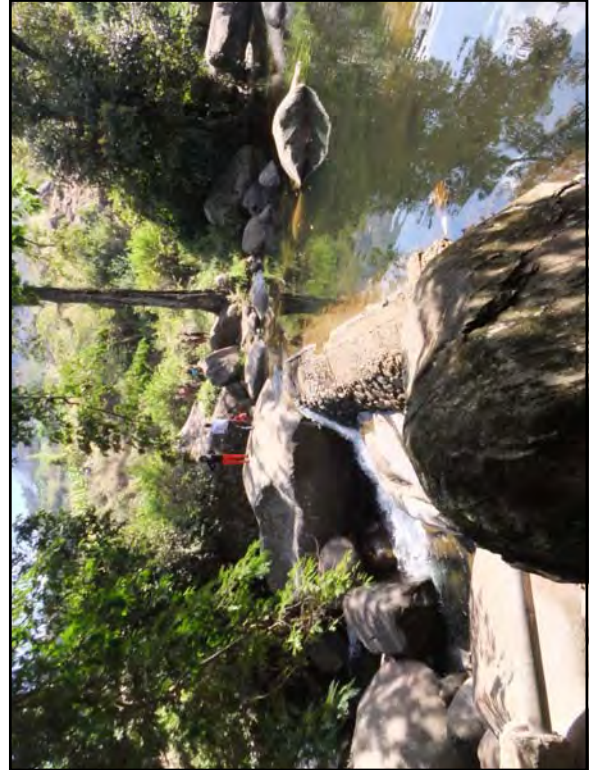
(2) Dam



2. Inventory of river management structures

River management structures

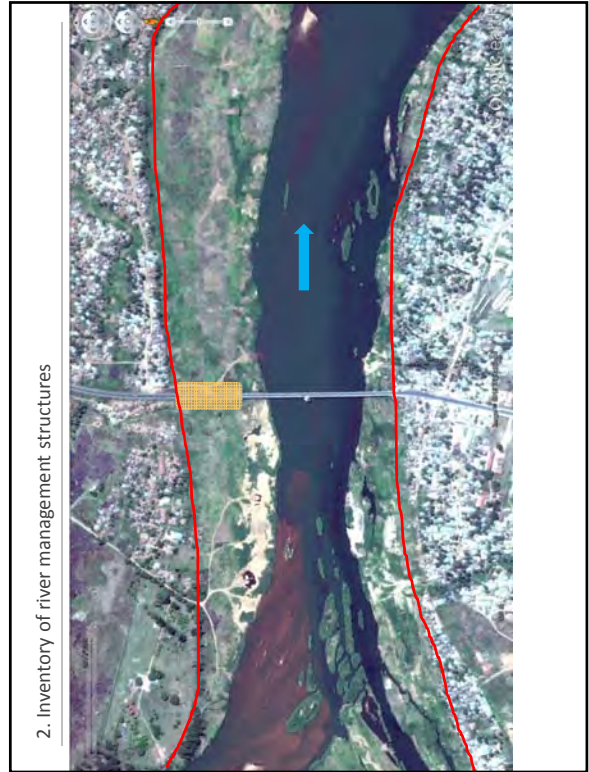
(3) Weir



2. Inventory of river management structures

River management structures

(3) Bridge





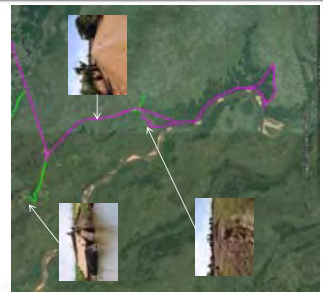
2. Inventory of river management structures

Inventory of river management structures

Name of river
 Administrator
 Type of structure
 Location (Village)
 (Coordinates)
 (Left/right bank)
 Damage/rehabilitation record



| | |
|------------------------------|---------------------------------|
| Name of river | Licungo River |
| Administrator | ARA-CN, Mocuba |
| Type of structure | Dike |
| Location (Village) | Nante |
| (Coordinates) | Latitude: xxx Longitude: yyy |
| (Left/right bank) | Left bank |
| Damage/rehabilitation record | 2015.1 ccc ddd |



3. Hydrological station

Rainfall station

3. Hydrological station

Water level station



4. Topographic survey

For improve the accuracy of river model

River model

(1) Runoff analysis

Rainfall

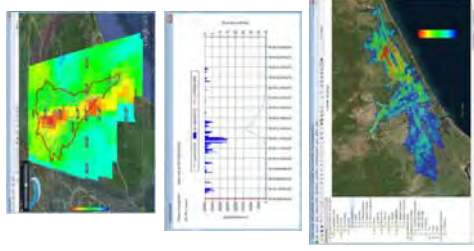


(2) Flood flow analysis

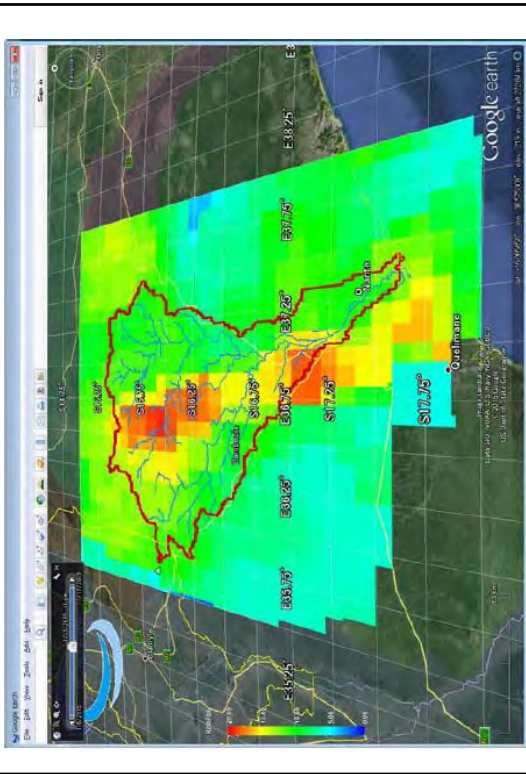
Discharge



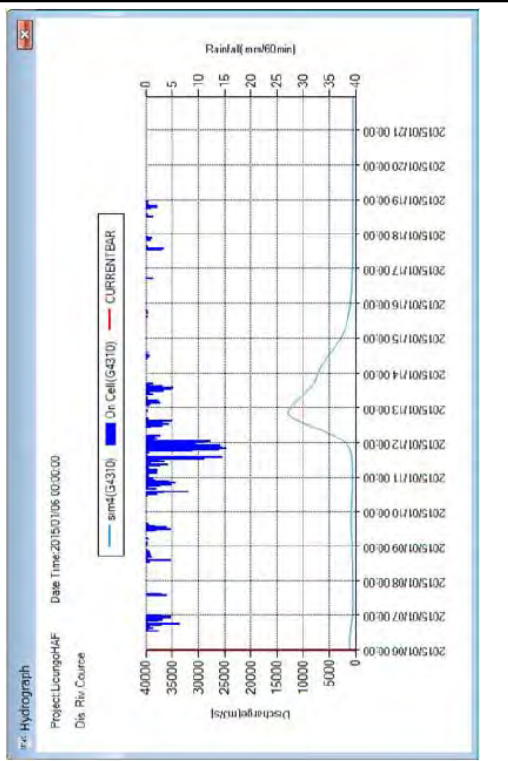
Flood flow



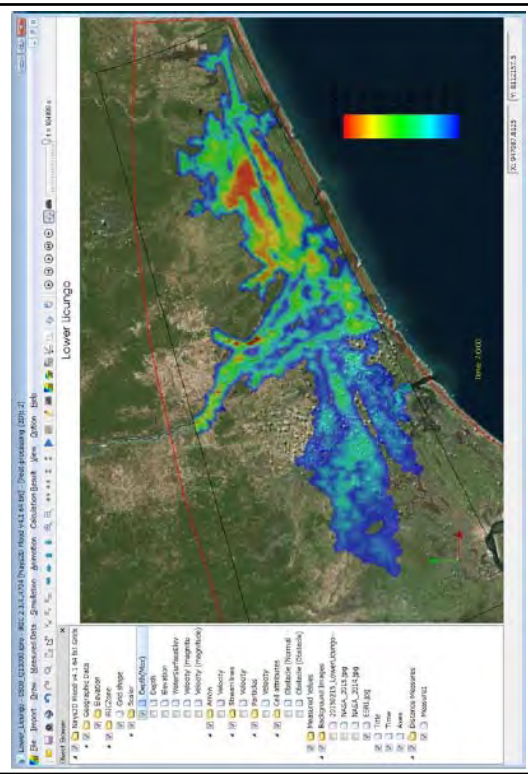
Rainfall observed by satellite



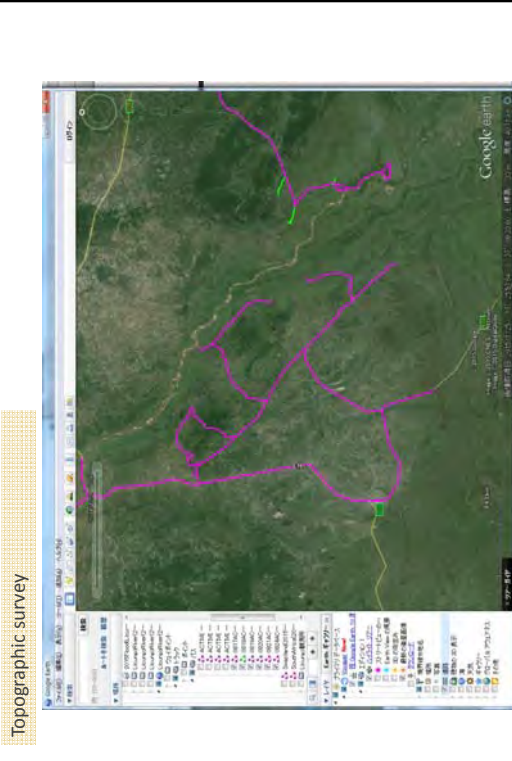
Discharge



Flood flow



4. Topographic survey



Muito Obrigado

Appendix 5-3

Presentation on Rainfall Measures

ASSISTANCE
FOR
ENHANCEMENT OF INSTITUTIONAL CAPACITY
TO MANAGE WATER RELATED DISASTER RISKS
IN
MOZAMBIQUE

RAINFALL MEASUREMENT

November 26, 2015
JICA Team Makoto KODAMA

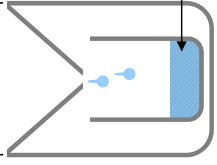
RAINFALL MEASUREMENT

Unit

Rainfall amount is expressed using mm in height.



Area of opening (A cm²)



Rainfall amount = Volume of water / Area of opening = V/A

Calculating every time is troublesome.

2

RAINFALL MEASUREMENT

Rain measuring glass is used, which prepared depending on area of opening.



“Rain measure for 200cm² collector”



This shows 4 mm when using collector with 200cm² of opening area.

3

RAINFALL MEASUREMENT

If inadequate rain measuring glass is used, rainfall amount is measured incorrectly.



In a station, rain measure for 200 cm² is used.

Diameter of opening is 5 inches (= 12.7cm)

Area of opening is: $3.14 \times 12.7^2 / 4 = 127 \text{ cm}^2$



Rainfall amount is estimated 63% (= 127/200) of true value.



| Measured rainfall (mm) | True rainfall (mm) |
|------------------------|--------------------|
| 10 mm | 15.9 mm |
| 20 mm | 31.7 mm |
| 50 mm | 79.4 mm |
| 100 mm | 158.7 mm |
| 200 mm | 317.5 mm |

4

Muito Obrigado

Appendix 5-4

Presentation on Inventory

ASSISTANCE
FOR
ENHANCEMENT OF INSTITUTIONAL CAPACITY
TO MANAGE WATER RELATED DISASTER RISKS
IN
MOZAMBIQUE

Inventory of River Management Facilities

August 2017
JICA Team Makoto KODAMA

Procedure

1. Make a folder for inventory
2. Make a kml file for river management map
3. Make mark, polyline and polygon
4. Prepare inventory sheets
5. Link an inventory sheet to a mark

2

1. Make a folder for inventory



- ❑ Make one folder for inventory activity.
- ❑ For example, folder name is "Inventory(Mocuba)"
- ❑ All files (inventory sheets and inventory map) should be made, revised, and saved in the folder.

3

2. Make a KML file for river management map

- a. Open Google Earth.

- b. Select () button on tool bar.



- c. Enter "RiverManagementMap" in name box and Click "OK" button.



4

2. Make a KML file for river management map

d. Right click on the name "RiverManagementMap" in Places Window on left of display. Then, select "save as", select the folder which was made in Section 1, enter file name "RiverManagementMap", and set kml file as file type. And click "save".



5

2. Make a KML file for river management map

e. Close Google Earth without save.
f. Double left click "RiverManagementMap.kml" and then Google Earth is opened automatically.



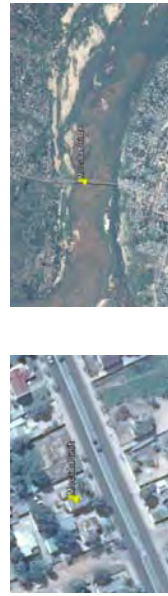
g. Delete the tentative object which made in step (b and c).
h. After select "RiverManagementMap.kml" in places window, you should do any work concerning river management map.
i. When you finish work, save kml file following step (d).

6

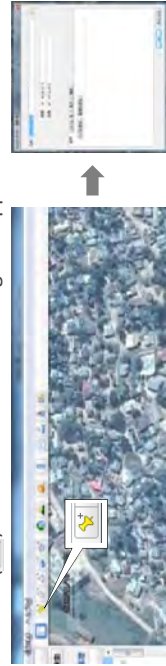
3. Make a mark, polyline and polygon on Google Earth

3-1 Mark

Make a mark showing the location points of office, hydrological observation station, bridge, etc.



a. Select () button on tool bar. Dialog-box appears.



7

3. Make a mark, polyline and polygon on Google Earth

b. Adjust a mark on a correct location with drag when the dialog-box appears.



8

3. Make a mark, polyline and polygon on Google Earth

c. On dialog box, enter "name" to be shown beside the mark.
Example: Mocuba-unit, Mocuba bridge, etc.



d. Click "OK" button to close a dialog-box when you finish adjusting a mark and entering name.
If you want to change a position, name, mark color, etc., you can reopen a dialog-box as follows.

Right click the mark -> select "property"

9

3. Make a mark, polyline and polygon on Google Earth

3-2 Polyline

Make a polyline showing linear object e.g. dike, river, road, etc.



a. Select () button on tool bar. Dialog-box appears.



10

3. Make a mark, polyline and polygon on Google Earth

b. Draw a polyline with left click along a line when the dialog-box appears.



c. After drawing a polyline, enter "name" on dialog-box as polyline's name, e.g. Road No.7, Nante Dike, etc.



11

3. Make a mark, polyline and polygon on Google Earth

d. Click "OK" button to close a dialog-box when you finish drawing a polyline, entering name, change the style.

If you want to change name, style, etc., you can reopen a dialog-box as follows.

Right click the polyline -> select "property"

12

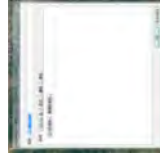
3. Make a mark, polyline and polygon on Google Earth

3-3 Polygon

Make a polygon showing a area e.g. inundation area, river basin, etc.



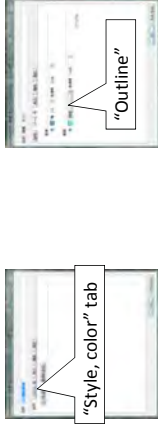
a. Select  button on tool bar. Dialog-box appears.



13

3. Make a mark, polyline and polygon on Google Earth

b. Select "Outline" in "Style, color" tab in order to show only outline without area color. Then you can draw polygon clearly. After drawing outline, you can add area color



c. Draw a polygon with left click along an outline.



14

3. Make a mark, polyline and polygon on Google Earth

d. After drawing a polygon, enter "name" on dialog-box as polygon's name, e.g. Tantamera Lake, Inundation by 2015 flood, etc.



e. Click "OK" button to close a dialog-box when you finish drawing a polygon, entering name, change the style. If you want to change name, style, etc., you can reopen a dialog-box as follows.

Right click the polygon -> select "property"

15

4. Prepare inventory sheet

4-1 River management structures

(1) Estacao

- Estacao hidrometrica (16)
- Estracao Pulviometrica (21)

(2) Estruturas

- Diques de Nante (3)
- Sistema de drenagem de Mocuba (1)
- Canal de derrivacao de Nante para sistema de irrigacao de Mundamunda (1)
 - Plantio de arvores (eucalipitos, cocunit, capim elefante)
 - ao longo do Dique de Nante (cocunit e capim elefante) -1
 - entrada do Posto administrativo de Nante (cocunit) -1
 - ao longo do Dique de Mundamunda (Capim Elefante) -1

16

4. Prepare inventory sheet

(3) Medidas não estruturais

- a. Meios de comunicacao (telefone, radios, email, etc)
- b. Focal poites
- c. Acesso a informacao
- d. Evacuacao

(4) Outras medidas estruturais

- a. Escritorios de Mocuba e Gurue (2)
- b. Pontes sobre os rios Licungo(5) e Lugela (2)
- c. Captacao para abastecimento de agua as populacoes
 - Gurue (1)
 - Ile (1) e
 - Mocuba(1)
- d. Represas (37)
- e. Lagoas (3)

17

4. Prepare inventory sheet

4-2 Contents of Inventory

(1) Estação Hidrometrica

- Nome/número
- Area de Jurisdicção
- Unidade de Gestão
- Bacia Hidrografica
- Tributario
- Localização
- Coordenadas
- Inicio de funcao
- Estado de operacionalidade
- Tipo de estacao
- Nivel de alerta
- Dados existentes
- Nome do leitor/contacto
- Nivel historico atingido

18

4. Prepare inventory sheet

(2) Estacao Pulviometrica

- Nome/numero
- Area de Jurisdiccao
- Unidade de Gestao
- Bacia Hidrografica
- Tributario
- Localizacao
- Coordenadas
- Inicio de funcao
- Estado de operacionalidade
- Tipo de estacao
- Precipitacao historica atingida
- Dados digitalizados
- Nome do leitor/contacto
- Observacoes

19

5. Link an inventory sheet to a mark

There are 2 file types of inventory sheets for linking an inventory sheet to a mark on Google Earth. One is PDF file and the other is JPG file. Therefore Word files of inventory sheets prepared in <Section 4 Prepare inventory sheet> should be converted to PDF file or JPG file.

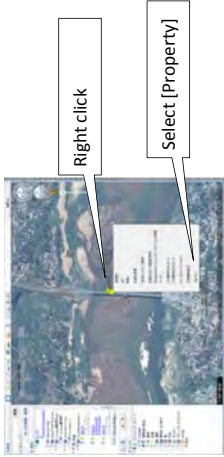


20

5. Link an inventory sheet to a mark

5-1 Link for PDF file

- Open "RiverManagementMap.kml".
- Open property of a mark to be link to a inventory sheet (PDF file).
Right click a mark -> [Property]




21

5. Link an inventory sheet to a mark

c. Enter following red text and close the dialog-box clicking "OK".

```
<a href="AAA.pdf"> Inventory </a>
```

(*) AAA is a file name of a inventory sheet

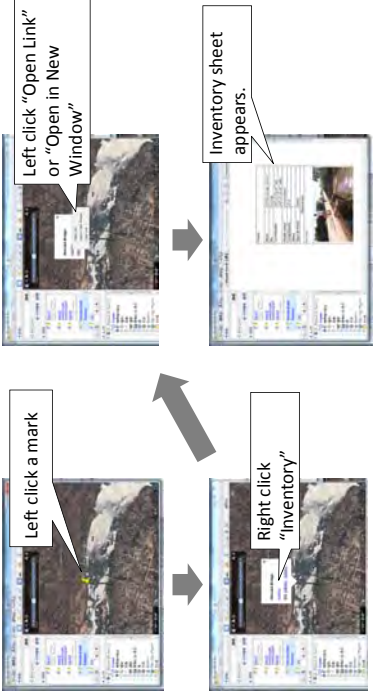


Property dialog box

22

5. Link an inventory sheet to a mark

d. You can see the inventory sheet by left click the mark, right click "Inventory", select "Open Link" or "Open in New Window".




23

5. Link an inventory sheet to a mark

5-2 Link for JPG file

- Open "RiverManagementMap.kml".
- Open property of a mark to be link to a inventory sheet (PDF file).
Right click a mark -> [Property]



24

5. Link an inventory sheet to a mark

c. Enter image file name as follows.



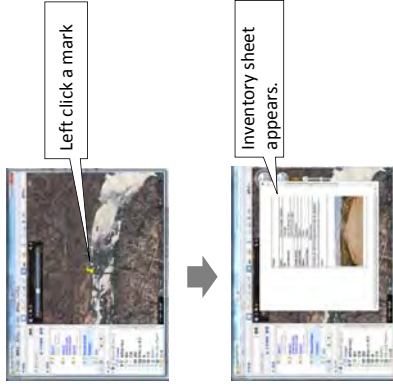
- Click "Add local image".
- Select inventory sheet image file.
- Click "OK"

Property dialog-box

25

5. Link an inventory sheet to a mark

d. You can see the inventory sheet by left click the mark.



26

Muito Obrigado

Appendix 5-5

Presentation on Flood Response by Mocuba Unit

ASSISTANCE
FOR
ENHANCEMENT OF INSTITUTIONAL CAPACITY
TO MANAGE WATER RELATED DISASTER RISKS
IN
MOZAMBIQUE

Flood Response in Mocuba

August 08 - 22, 2017
JICA Team Makoto KODAMA

Project Schedule

| 2017/Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | 2018/Jan | Feb | Mar |
|----------------|-----|-----|----------------|--|----------|--------------|-------------------|
| Activity in MZ | | | | ΔDFIR ΔManagement committee meeting | | Flood season | ΔFIR |
| | | | Activity in MZ | | | | Activity in Japan |

↑ DNGRH launches IFAS/Auto-IFAS

- DNGRH will launch IFAS/Auto IFAS next rain season.
- Mocuba unit must take an adequate actions for it.

2

Activity in August 2017

Flood Response of Mocuba unit

(1) Hydrological Observation

- To learn Auto-IFAS, e.g. input data, output image, accuracy, etc. and to understand that calibration using observed data is indispensable for accuracy improvement.
- To observe hydrological data hourly when flood is forecasted.
 - To designate person in charge and to prepare the procedure
 - To make contact system between Mocuba unit and DNGRH/DGBH
 - To keep a log and to check by drawing a hydrograph
- To make a hyeto-hydrograph using observed data and to understand runoff condition considering relation between rainfall and water level.

3

Activity in August 2017

Flood Response of Mocuba unit

(2) Flood response when warning is issued

- Information issued by DNGRH(Auto-IFAS)
 - To understand difference between the current warning and the warning by Auto-IFAS
 - To notify relevant organizations of the above difference.
 - To prepare flood response plan including hourly hydrological observation during flood, communication with DNGRH/DGBH, person in charge, contact list, etc.

4

Activity in August 2017

Flood Response of Mocuba unit

- (3) Recommendation for hydrological observation
 - To learn rainfall distribution in Licungo River basin using GSMaP
 - To discuss water level observation at night or during flood
 - To make recommendation for hydrological observation through discussion about hourly observation, increasing of number of stations, data collection, etc.)

5

Activity in August 2017

Follow-up

- (4) Follow-up for inventory of river structures, etc.
 - To prepare handbook for inventory of river structures (Portuguese version) with C/P
 - To prepare presentation material for inventory of river structures. C/P will make presentation using it at Management Committee Meeting.

6

Contents of Activity in August 2017

No: 1-1

Title: Rainfall in Licungo River basin

Contents: hydrological stations (rainfall, water level), GSMaP, rainfall distribution in the basin, satellite rainfall

Type: Lecture, Operation of GSMaP, Discussion

7

Contents of Activity in August 2017

No: 1-2

Title: Flood early warning system

Contents: What is IFAS/Auto-IFAS?

Type: Lecture

8

Contents of Activity in August 2017

No: 1-3

Title: Hyeto-hydrograph

Contents: Output of IFAS/Auto-IFAS, Observed data check

Type: Practice of drawing

9

Contents of Activity in August 2017

No: 2-1~5

Title: Hydrological observation

Contents: Present rule, future rule (person, procedure), observation during flood and night time, field survey, communication with DNGRH/DGBH, flood response plan

Type: Discussion, Making a rule

10

Contents of Activity in August 2017

No: 1-4

Title: Warning message & dissemination

Contents: Present status, difference between before/after IFAS/Auto-IFAS

Type: Confirm the present status, Lecture, Discussion

11

Contents of Activity in August 2017

No: 2-6

Title: Notice to relevant organization regarding changed message

Contents: Preparing notice letter, explanation to relevant organization

Type: Discussion, Making notice letter, Explanation

12

Contents of Activity in August 2017

No: 3-1~2

Title: Follow-up of river structure inventory and flood plan

Contents: Preparing handbook of river structure inventory, preparing presentation material about it

Type: Making handbook and presentation material

13

Calendar

| Mon | Tue | Wed | Thu | Fri | Sat | Sun |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 28 | 29 | 30 | 31 | | | |

Mr. Paulino will attend the other meeting

14

Preparation for Activity

- Projector
- White board and pen for it
- Large-size paper (A1) and color pen for it

They have 2 white boards but no pen.

No need paper because they have white boards.

15

1. Rainfall
2. Hydrological observation
3. Flood early warning system
4. Hyeto-hydrograph
5. Flood early warning
6. Warning message

16

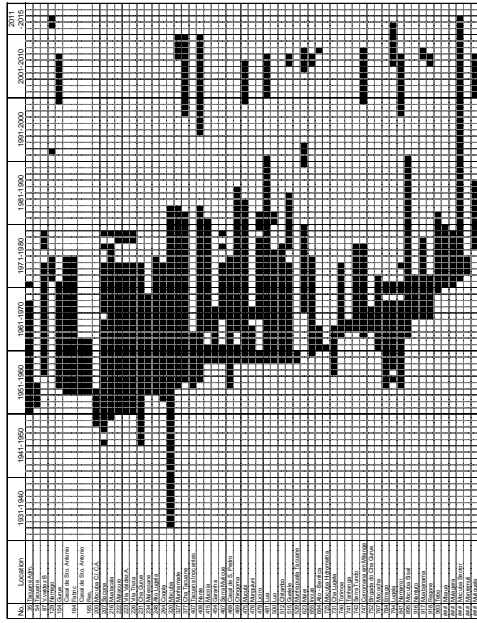
1-1 Hydrological stations in Licungo River basin



Location map of rainfall station (left) and water level station (right)

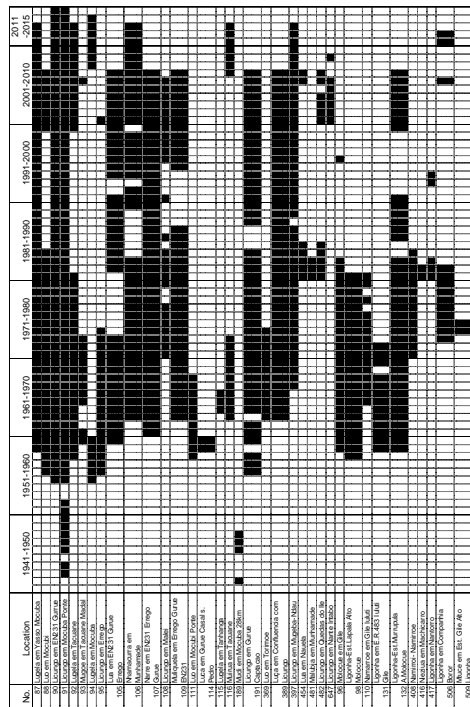
1-1 Hydrological stations in Licungo River basin

Operational status rainfall station



1-1 Hydrological stations in Licungo River basin

Operational status water level station



1-1 Hydrological stations in Licungo River basin

Question

Regarding rainfall station

Q1: Who observe and record rainfall?

Q2: How frequently do they observe? (non rainy season/rainy season)

Q3: Do you (Mocuba unit) collect record from each station?

How frequently?

Do you pay some money for observation and record to observer?

How much?

Q4: Do you have any problem or difficulty?

1-1 Hydrological stations in Licungo River basin

Question

Regarding water level station

Q1: How many stations do you operate?

Q2: Who observe and record water level/discharge?

Q3: How frequently do they observe? (non rainy season/rainy season)

Q4: Do you (Mocuba unit) collect record from each station?
How frequently?

Do you pay some money for observation and record to observer?
How much?

Q5: Do you have any problem or difficulty?

21

1-1 Hydrological stations in Licungo River basin

Question

Regarding water flow (discharge) station

Q1: Do you observe discharge? How many stations?

Q2: Who observe and record water level/discharge?

Q3: How frequently do they observe? (non rainy season/rainy season)

Q4: Do you (Mocuba unit) collect record from each station?
How frequently?

Do you pay some money for observation and record to observer?
How much?

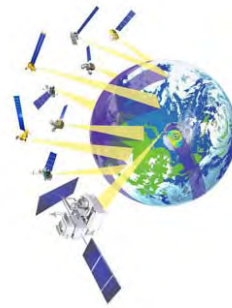
Q5: Do you have any problem or difficulty?

22

1-2 Satellite observed rainfall (GSMap)

Satellite observed rainfall

- 10 km2 mesh
- Hourly observation
- Global data



IFAS/Auto-IFAS

Satellite observed rainfall

Runoff discharge

Water level

GFAS

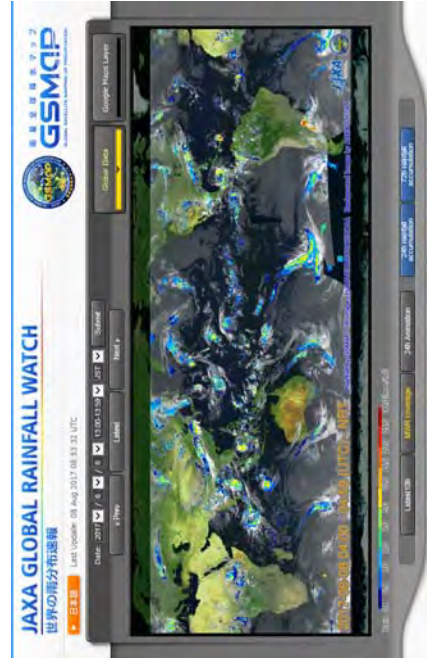
Global Flood Alert System
(Please look at next sheet)

23

1-2 Satellite observed rainfall

GSMap

URL: http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMap/index_zenkyu.html?2015111401



24

1-2 Satellite observed rainfall

GFAS (Global Flood Alert System)

URL: <http://gfas.internationalfloodnetwork.org/n-gfas-web/pc/frmMain.aspx> (for PC)
<http://gfas.internationalfloodnetwork.org/n-gfas-web/sp/frmMain.aspx> (for smartphone)



1. Rainfall
2. Hydrological observation
3. Flood early warning system
4. Hyeto-hydrograph
5. Flood early warning
6. Warning message

2-1 Hydrological observation

Rainfall

| Item | Rule |
|--|--|
| Person in charge | Mr. Carlos Oreste Cugaguiua in Mocuba unit Resident dwelling near a station |
| Observation frequency | Daily |
| Observation time | 9:00 |
| Frequency of collecting data | Daily & 3 months at the moment |
| How much do you pay a resident for observation? | 700 MT/month |
| Whom do you submit the record to? | ARA-CN |
| What kind of type of record? Paper/electric file | Digital file & paper, end of month |
| Frequency of submitting data | Everyday in rain season, every 2 day in non-rainy season by phone |
| Problem | Budget, accuracy, maintenance |

Submit data to INGC, agriculture for strategic st. non-rainy season, and to INGC, DPOPH(public works & housing) collect everyday in rainy-season .

2-1 Hydrological observation

Water level

| Item | Rule |
|--|---|
| Person in charge | Mr. Carlos Oreste Cugaguiua in Mocuba unit Resident dwelling near a station |
| Observation frequency | 1) 3 times in normal time 2) 5 times during flood(*) (*) When they predict high water level |
| Observation time | 1) 6:00, 12:00, 17:00 2) 6:00, 9:00, 12:00, 15:00, 17:00 |
| Frequency of collecting data | Daily in strategic station & 3 months at the moment |
| How much do you pay a resident for observation? | 700 MT/month |
| Whom do you submit the record to? | ARA-CN |
| What kind of type of record? Paper/electric file | Digital & paper |
| Frequency of submitting | Budget, accuracy, maintenance |
| Problem | |

2-1 Hydrological observation

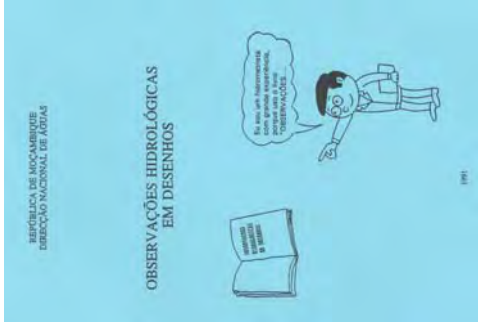
Discharge

| Item | Rule |
|--|---|
| Person in charge | Personnel of Mocuba-unit and Gurue office |
| Observation frequency | 2-3 times in a month They don't observe during flood (high w.l.) |
| Whom do you submit the record to? | ARA-CN |
| What kind of type of record? Paper/electric file | Digital & paper |
| Frequency of submitting | When ARA-CN request |
| Problem | Maintenance |

29

2-2 Hydrological observation manual

Manual of hydrological observation



Contents

1. Rainfall observation
2. Water level observation
3. Discharge observation
4. Inspection of observation station

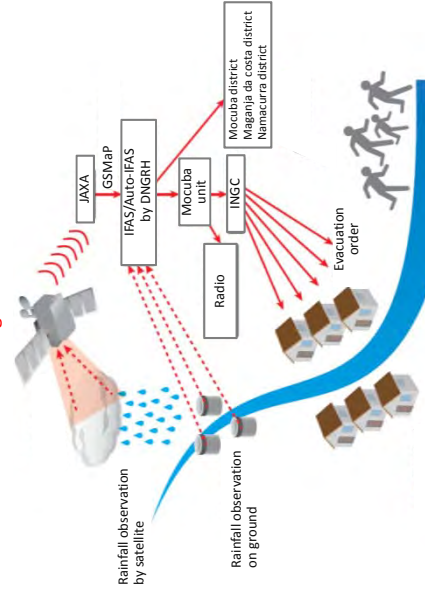
30

1. Rainfall
2. Hydrological observation
3. **Flood early warning system**
4. Hyeto-hydrograph
5. Flood early warning
6. Warning message

31

3-1 Flood early warning system

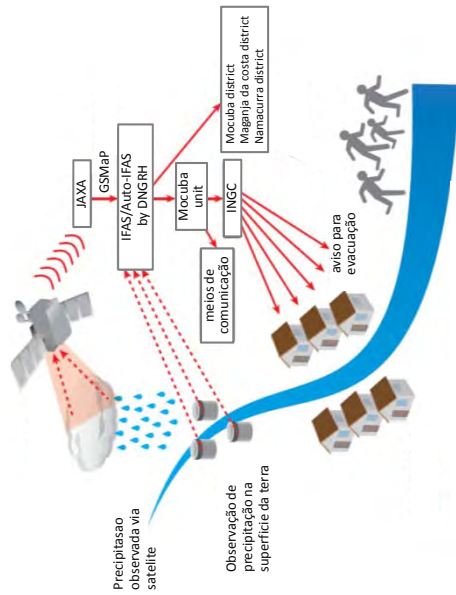
Flood early warning system enables earlier response and evacuation in order to **reduce flood disaster damage**.



32

3-1 Flood early warning system

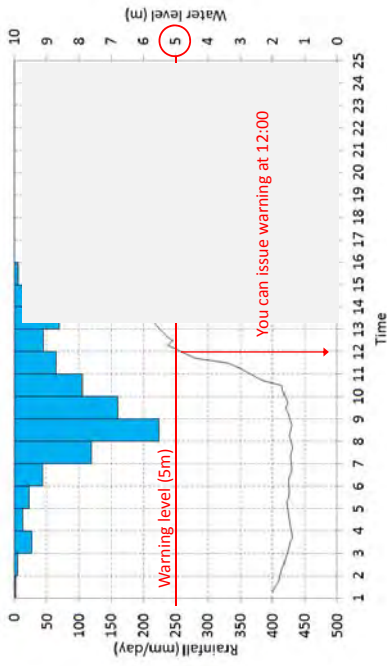
(Portuguese version)



33

3-1 Flood early warning system

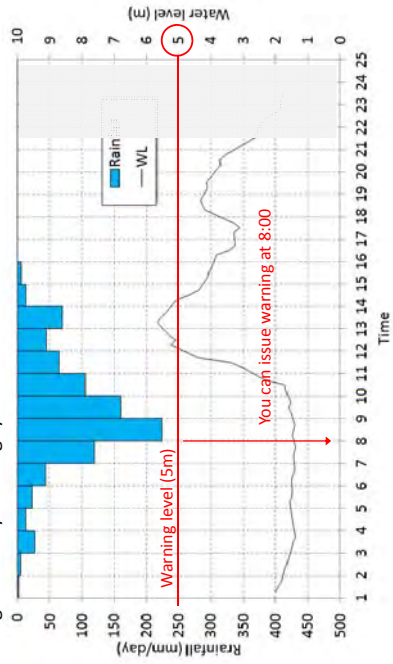
Warning with observed data without early warning system



34

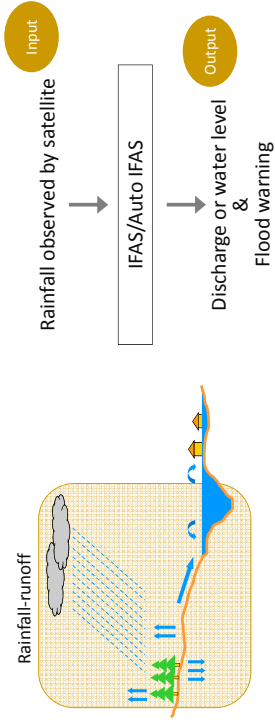
3-1 Flood early warning system

Warning with early warning system



35

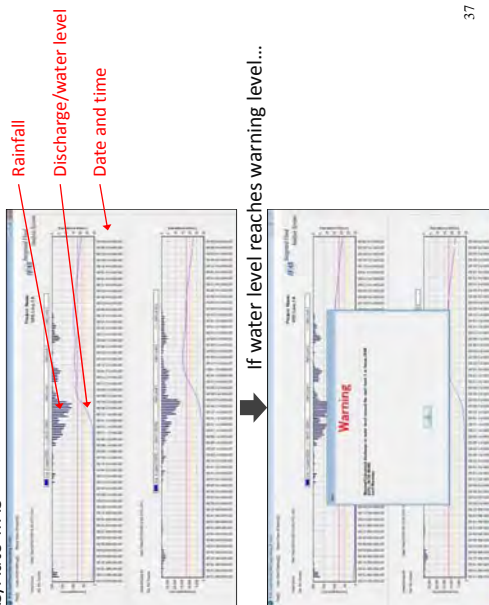
3-2 IFAS/Auto-IFAS (Integrated Flood Analysis System)



36

3-2 IFAS/Auto-IFAS (Integrated Flood Analysis System)

Output of IFAS/Auto-IFAS



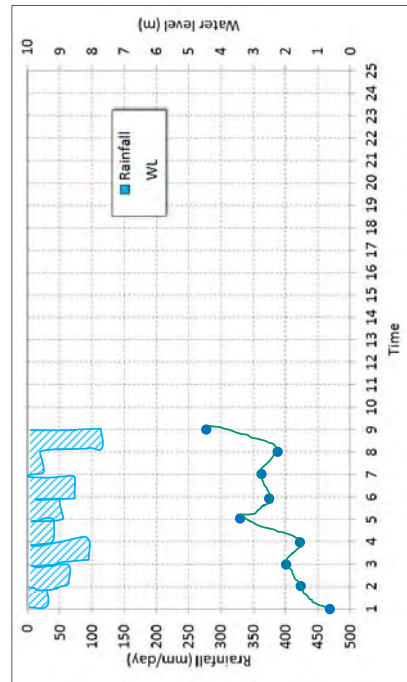
37

1. Rainfall
2. Hydrological observation
3. Flood early warning system
4. Hyeto-hydrograph
5. Flood early warning
6. Warning message

38

4-1 Hyeto-Hydrograph

Let's draw hyeto-hydrograph



39

4-1 Hyeto-Hydrograph

Let's draw hyeto-hydrograph

| Time | Rainfall (mm) | Water level (m) |
|-------|---------------|-----------------|
| 01:00 | 0 | 0.8 |
| 02:00 | 36 | 1.5 |
| 03:00 | 58 | 2.0 |
| 04:00 | 100 | 1.6 |
| 05:00 | 45 | 3.4 |
| 06:00 | 50 | 2.7 |
| 07:00 | 75 | 2.9 |
| 08:00 | 24 | 2.1 |
| 09:00 | 112 | 4.2 |
| 10:00 | 150 | 4.6 |
| 11:00 | 186 | 5.3 |
| 12:00 | 220 | 6.1 |
| 13:00 | 160 | 5.6 |
| 14:00 | 120 | 5.0 |

4-1 Hyeto-Hydrograph

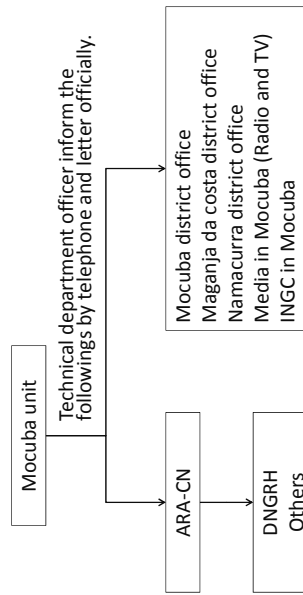
Let's draw hyeto-hydrograph

| Time | Rainfall (mm) | Water level (m) |
|-------|---------------|-----------------|
| 01:00 | 0 | 0.8 |
| 02:00 | 36 | 1.5 |
| 03:00 | 58 | 2.0 |
| 04:00 | 100 | 1.6 |
| 05:00 | 45 | 3.4 |
| 06:00 | 50 | 2.7 |
| 07:00 | 75 | 2.9 |
| 08:00 | 24 | 2.1 |
| 09:00 | 112 | 4.2 |
| 10:00 | 150 | 4.6 |
| 11:00 | 186 | 5.3 |
| 12:00 | 220 | 6.1 |
| 13:00 | 160 | 5.6 |
| 14:00 | 120 | 5.0 |

1. Rainfall
2. Hydrological observation
3. Flood early warning system
4. Hyeto-hydrograph
5. Flood early warning
6. Warning message

5-1 Current warning dissemination

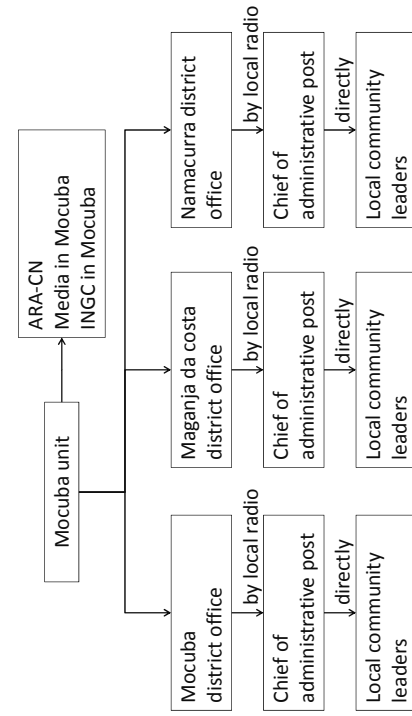
When observed water level reaches warning level



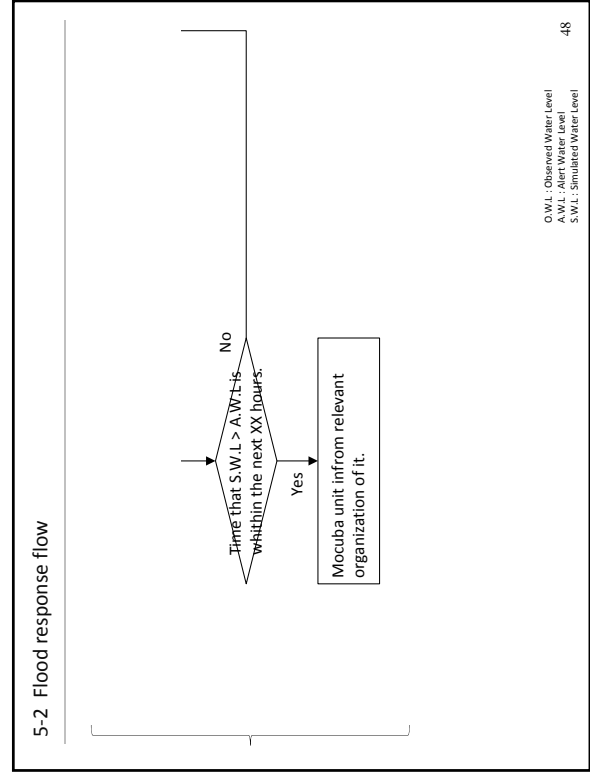
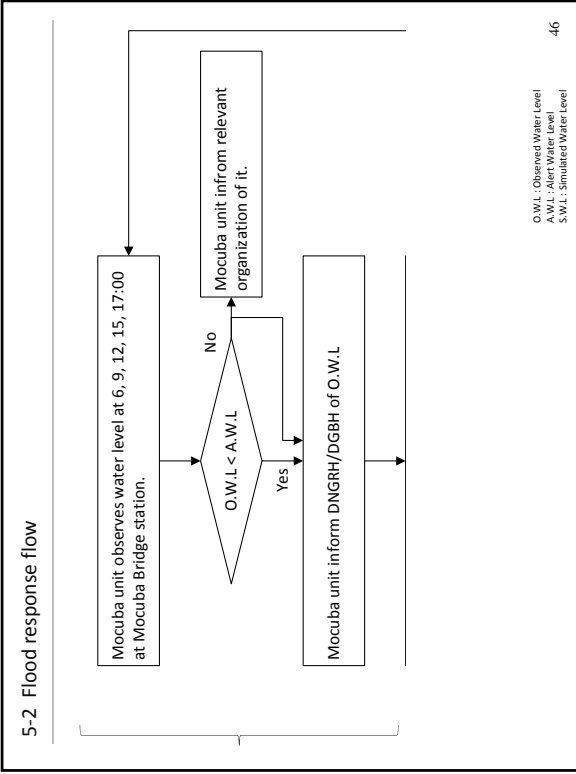
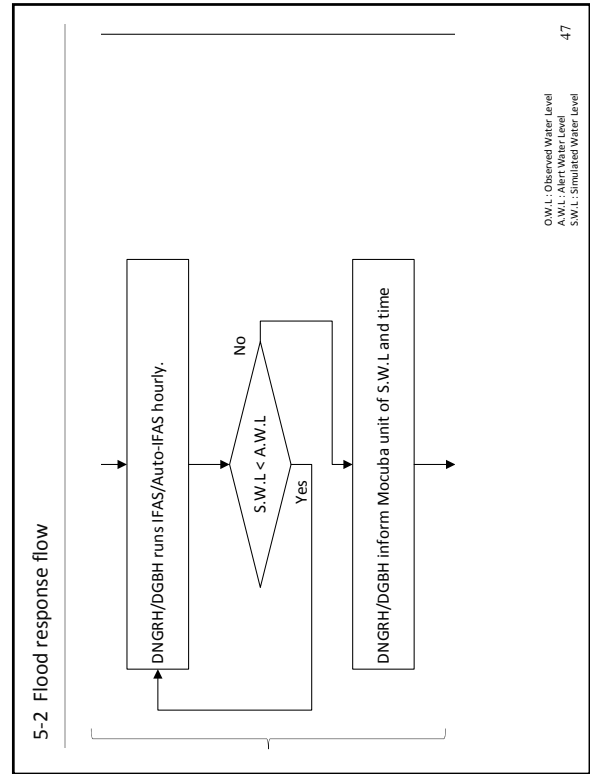
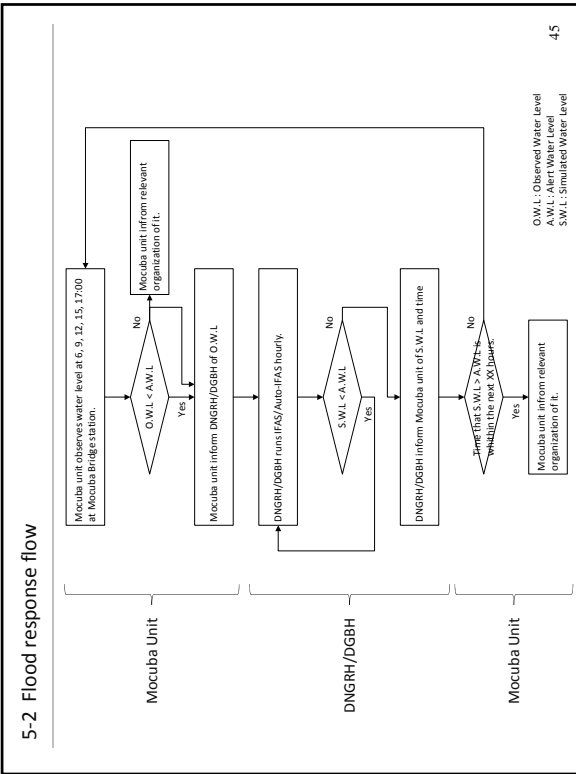
- (*1) Technical officer prepares a letter and the director signs it.
- (*2) Media works for 24 hours but others works until 3 PM

If DNGRH/DGBH inform the warning based on IFAS/Auto-IFAS to Mocuaba unit. The director is adequate for receiver.

5-1 Current warning dissemination



Local community leaders can receive radio from district.



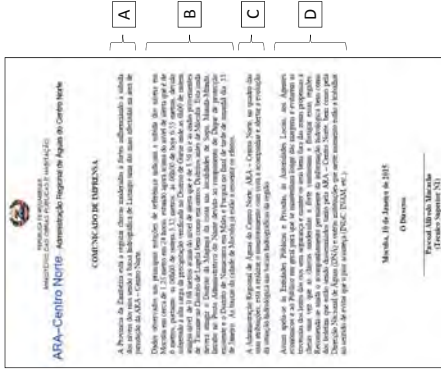
1. Rainfall
2. Hydrological observation
3. Flood early warning system
4. Hyeto-hydrograph
5. Flood early warning
6. Warning message

49

6-1 Existing warning message

So far Mocuba unit issue the flood warning based on observed water level. Additionally, Mocuba unit will issue it based on simulated water level.

Flood warning based on observed water level



50

6-1 Existing warning message

A

[Portuguese]

A Província da Zambézia está a registar chuvas moderadas a fortes influenciando a subida dos níveis dos rios sendo a bacia hidrográfica de Licungo uma das mais afectadas na área de jurisdição da ARA – Centro Norte.

[English by Google translation]

The Zambezia Province is experiencing moderate to heavy rains increasing the river water level, with the Licungo basin being one of the most affected in the area of jurisdiction of ARA - Centro Norte.



6-1 Existing warning message

B (1)

[Portuguese]

Dados observados nas principais estações de referência indicam a subida dos níveis em Mocuba em cerca de 1.23 metro em 24 horas, estando agora acima do nível de alerta que é de 6 metros, portanto as 06h00 de ontem 5.32 metros às 06h00 de hoje 6.55 metros, devido sobretudo à alta carga da precipitação verificada no Distrito de Gurue onde as 6h00 de ontem atingiu nível de 0.68 metros acima do nível de alerta que é de 3.50 m e as ondas provenientes de Tacuane no Distrito de Lugela bem como em outros Distritos antes de Mocuba.

[English by Google translation]

Observed water level raised 1.23 m in 24 hours, now, above 6 m by 6:00. yesterday 5.32 m, today 6:00 Water level is 6.55 m because heavy rain in Gurue, whose water level 0.68 m above 3.5m (alert) at 6:00 yesterday. And flood flow from other Lugela District and ILE district.

6-1 Existing warning message

[B] (2)

[Portuguese]

Esta onda deverá atingir o Distrito da Maganja da costa nas localidades de Sopa, Munda-Munda, Imtabo no Posto Administrativo do Nante devido ao rompimento do Dique de protecção existente e o Distrito de Namacurra em Malei e Furquia no final de tarde de amanhã dia 11 de Janeiro. As baixas da cidade de Mocuba já estão a ressentir os efeitos.

[English by Google translation]

Flood will reach Maganja da cost (Sopa, Munda-Munda, Imtabo in Nante, Nacacurra), because of damaged dike. January 11, Malei and Furquia in Namacurra district will be affected. Low land area in Mocuba already inundated.



6-1 Existing warning message

[C]

[Portuguese]

A Administração Regional de Águas do Centro Norte, ARA – Centro Norte, no quadro das suas atribuições, está a realizar o monitoramento com vista a acompanhar e alertar a evolução da situação hidrológica nas bacias hidrográficas da região

[English by Google translation]

The Regional Water Administration of the North Center, ARA - Centro Norte, in the framework of its attributions, is carrying out the monitoring in order to monitor and alert the evolution of the hydrological situation in the watersheds of the region.

(*) ARA-CN will continue to monitor and inform to community.



6-1 Existing warning message

[D]

[Portuguese]

Assim apela-se às Entidades Públicas e Privadas, às Autoridades Locais, aos Agentes económicos e ao Público em geral para que se mantenham longe das margens e evitarem as travessias dos leitos dos rios sem segurança e manter os seus bens fora das zonas propensas a cheias uma vez que as chuvas moderadas a forte continuam a fustigar essas regiões. Recomenda-se ainda o acompanhamento permanente da informação hidrológica bem como dos boletins que estão sendo disseminados tanto pela ARA – Centro Norte, bem como pela Direcção Nacional de Águas (DNA) e outras instituições que neste momento estão a trabalhar no sentido de evitar que o pior aconteça (INGC, INAM), etc.).

[English by Google translation] ARA-CN recommend or advise public ... to evacuate from low area don't try to cross river without boat and keep your asset in high land area. Because river basin rain will continue (not heavy but moderate). ARA-CN advise recommend agencies should information from radio bulletin. ARA-CN, DNA continue issue and INGC, INAM work on site to prevent damage.

6-2 Future warning message

| Time | Situation | Message | Emergency |
|---------------|--|-------------------------------------|--|
| Before 6 hour | W.L will reach alert level in 6 hours according to prediction. | People should prepare evacuation. | <div style="text-align: center;"> <p>Low</p> <p>↔</p> <p>High</p> </div> |
| Before 5 hour | | | |
| Before 4 hour | | | |
| Before 3 hour | W.L will reach alert level in 3 hours according to prediction. | People should evacuate. | |
| Before 2 hour | | | |
| Before 1 hour | | | |
| 0 hour | W.L reaches alert level according to observation. | People should evacuate immediately. | |

6-2 Future warning message

ARA-Centro Norte continua a alertar a população da Zambézia em relação à subida do nível de água na Bacia do rio Licungo por chuvas intensas e moderadas causando a subida do nível de água na Bacia do rio Licungo.

DNGRH simulou níveis de água na estação hidrométrica do rio Licungo em Mocuba com base nos dados de precipitação. De acordo com os resultados obtidos, o nível de água às 6:00 horas estará a cima do nível de alerta. Neste âmbito se as chuvas continuarem com a mesma intensidade, o distrito de Maganja da Costa nas localidades de Nante, Sopa, Munda-munda e Intabo assim como o Distrito de Namacurra nas localidades de Malei e Furquia serão inundadas.

ARA-Centro Norte continua a alertar a população e acompanhamento da evolução dos níveis de água ao longo da bacia do rio Licungo, pelo que apelamos o acompanhamento das informações que serão emitidas nos meios de comunicação social (televisão, rádio, internet) nas próximas horas.

57

before 6 - 3 hours

before 3 - 0 hours

6-2 Future warning message

- "D" part for message before 6 hours
- D** Apela-se a população que vive nas margens dos rios e zonas baixas susceptíveis a inundação para iniciar a preparação para evacuação e dirigirem-se para zonas altas e seguras.
- "D" part for message before 3 hours
- D** A população que vive nas margens dos rios e zonas baixas susceptíveis a inundação deve-se retirar imediatamente para zonas altas e seguras.

59

6-2 Future warning message

- Future message consists A, B, C and D parts as follows.
- A** ARA-Centro Norte comunica ao público que a província da Zambézia está sendo afectada por chuvas intensas e moderadas causando a subida dos níveis de água na Bacia do rio Licungo.
- B** DNGRH simulou níveis de água na estação hidrométrica do rio Licungo em Mocuba com base nos dados de precipitação. De acordo com os resultados obtidos, o nível de água às 6:00 horas estará a cima do nível de alerta. Neste âmbito se as chuvas continuarem com a mesma intensidade, o distrito de Maganja da Costa nas localidades de Nante, Sopa, Munda-munda e Intabo assim como o Distrito de Namacurra nas localidades de Malei e Furquia serão inundadas.
- C** ARA-Centro Norte continuará a fazer o monitoramento e acompanhamento da evolução dos níveis de água ao longo da bacia do rio Licungo, pelo que apelamos o acompanhamento das informações que serão emitidas nos meios de comunicação social (televisão, rádio, internet) nas próximas horas.

58

Muito Obrigado

Appendix 5-6

Summary of Recommendation for Easily Understandable Disaster Information

O Estudo para Compreender Facilmente a Informação sobre o Desastres

Sumario das recomendações

JICA Team
Assistência para o Fortalecimento
Institucional das Capacidades de Gestão dos
Riscos de Desastres relacionados com Agua

1. Contexto

A parte central e norte de Moçambique, especialmente na bacia do rio Licungo sofreu graves inundações no meio de Janeiro até o final de Fevereiro de 2015. Mais de 130 pessoas morreram e cerca de 148 mil pessoas foram afectadas pela enchente na província da Zambézia. A fim de atenuar a perda de vidas e danos à propriedade, é indispensável distribuir uma "informação de desastre facilmente compreensível" com base em uma previsão de cheias de confiança em um tempo indicativo e apropriado.

A equipe da JICA realizou uma pesquisa de campo do 10 de Agosto até o 02 de Setembro de 2015 para compreender questões das actuais rotas, meios, e as mensagens de informação de desastre a nível central, local e das comunidades. Com base na análise das informações colectadas e os resultados, a equipa da JICA propôs as seguintes medidas para melhorar a informação de desastre.

2. Racional

A emissão de aviso de alerta de informação de desastre e das aviso para evacuação é uma das medidas não-estruturais eficazes para atenuar a perda de vidas, bens e danos. A implementação de tal redução do risco de desastres e o fortalecimento do desastre de aviso de alerta são claramente acordado entre a comunidade internacional, conforme como descrito abaixo:

(1) Quadro de Acção de Sendai para a Redução do Risco de Desastre (2015 – 2016)

O Quadro de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030 foi adoptado na Terceira Conferência Mundial da ONU em Sendai, no Japão, no dia 18 de Março de 2015. O quadro de Sendai mira aos seguintes resultados:

O Quadro de Sendai tem sete metas e quatro prioridades para alcançar a redução substancial do risco de desastres e perdas de vidas, meios de subsistência e saúde e nos activos económicos, físicos, sociais, culturais e ambientais das pessoas, empresas, comunidades e países.

Um dos sete objectivos é "aumentar substancialmente a disponibilidade e o acesso a sistemas de prévia alerta multi-risco e informação do risco de desastres e avaliação de pessoas até 2030".

(2) Objectivos Sustentáveis do Desenvolvimento (SDGs)

No encontro das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável em 25-27 de Setembro de 2015, os líderes mundiais adoptaram a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que inclui um conjunto de 17 Metas de Desenvolvimento Sustentável (SDGs) para acabar com a pobreza, lutar contra a desigualdade e a injustiça, e enfrentar a mudança climática dentro o 2030. Os novos SDGs tem as seguintes metas de desenvolvimento em relação à redução do risco de desastres:

«**Goal 11:** Tornar as cidades e estabelecimentos humanos inclusivos, seguros, fortes e sustentáveis "e a meta 11 incluem" até 2030, reduzir significativamente o número de óbitos e o número de pessoas afectadas, diminuir substancialmente as perdas económicas directas em relação ao produto interno bruto global causado por desastres, incluindo os desastres relacionados com a água, com enfoque em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade ".

Por outro lado, o estabelecimento do sistema de alerta precoce e o papel das agências relevantes são definidos na "Lei de Gestão de Desastres No.15 / 2014" e nos "Procedimentos e Regras de Fluxo de Informações do Desastre de Prévia Alerta" em Moçambique, como discutido abaixo:

(3) Lei de Gestão de Desastres No. 15/2014 (20 de Junho de 2014)

E' definido pelo artigo 6 da Lei de Gestão de Desastres No.15 / 2014 (20 de Junho de 2014) que o Governo regula a vigilância das zonas de captação de água e sistema eficaz de alerta precoce que permite o monitoramento e a prevenção de fenómenos hidro meteorológicos que podem causar desastres.

O artigo 15 da Lei de Gestão de Desastres define sobre o sistema de alerta precoce da seguinte forma:

- 1) O Sistema de prévia alerta é coordenado centralmente pela instituição de coordenação da gestão de desastres e integra as diferentes instituições responsáveis pela previsão e acompanhamento dos fenómenos susceptíveis de causar desastres.
- 2) A prévia alerta pode ser a nível local ou nacional, dependendo das áreas em risco de ocorrência de desastres.
- 3) O Governo define a responsabilidade para a emissão da prévia alerta de catástrofes.

Em relação a evacuação das pessoas e propriedades em áreas de alto risco, o artigo 39 da Lei de Gestão de Desastres define da seguinte forma:

- 1) O Conselho de Ministros determina a evacuação compulsória, temporária ou permanente de pessoas e bens situados em áreas de alto risco.
- 2) Em uma situação de perigo iminente, a evacuação obrigatória temporária de pessoas e bens pode ser determinada pelo governador, director provincial do distrito ou do presidente do conselho municipal relevante do território.

(4) Procedimentos e Regras de Informação do Fluxo do Sistema de Previa Alerta de Desastres

As autoridades da avaliação de risco de desastres e da gestão de desastres devem ser claramente diferenciados. Esta demarcação de papéis das organizações é definida nos "procedimentos e regras de informação dos fluxos de Aviso Prévio de Desastres em Moçambique" preparados pelo INGC.

| | |
|-------------|---|
| INGC | Additional specific warning about impact, measures and action for preparedness & response |
|-------------|---|



| Competencies for Issuing Warning | |
|----------------------------------|---|
| DNA | Flood and drought along the river basin |
| INAM | Cyclone, weather and tsunami |
| DNG | Earthquake |
| MOA | Agrometeorological drought |

Demarcation of Roles in Issuance of Warning

A directriz afirma que a DNA, INAM, DNG e MOA tem competências para a emissão de alerta sobre inundações, secas, ciclones, tempo, tsunamis, terremoto, e a seca agrometeorológica do ponto de vista técnico. O INGC emite um aviso específico adicional

sobre o impacto, medidas, preparação e resposta incluindo informações de aviso para evacuação com base no alerta de desastres técnico emitido pelos órgãos competentes.

A Figura 1 mostra imagem das autoridades de emissão de alerta de cheias das aviso para evacuação.

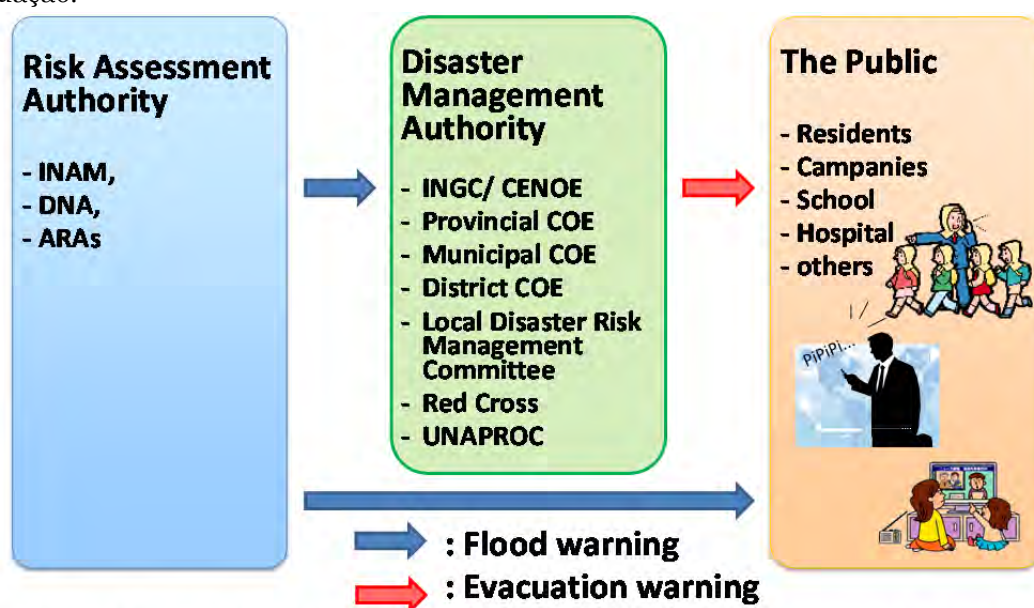


Figura 1 Autoridades de Emissão de Aviso de Inundações e Aviso para Evacuação

3. Propor melhoria da informação sobre desastres

(1) Melhoria da emissão da previa alerta de desastres pêlos INAM, DNA, e ARAs

1.1) INAM, DNA e ARAs deveriam recomendar as autoridades de gestão de desastres (como CENOE, COE Provinciais e Distritais) para declaração da alerta ‘Amarela’, ‘Laranja’ e ‘Vermelha’ baseada nos critérios e análises técnicas do evento iminente.

1.2) Para expressar gravidade do perigo de inundação iminente, a DNA e as ARAs devem usar as expressões abaixo indicadas para que os residentes em áreas de risco possam imaginar o impacto do perigo iminente e podem tomar medidas para atenuar a perda de vidas, bens e danos.

Exemplos

- Inundação maciça que nunca tínhamos experimentado nos últimos anos
- Inundação severa que é comparável com à inundação de 2015
- Fortes chuvas que nunca tínhamos experimentado nos últimos anos
- Forte ciclone ainda mais forte do que o ciclone Funso em 2012.

1.3) Títulos curtos e específicos devem ser colocados no "Comunicado" para que o destinatário possa facilmente encontrar o que é importante no documento.

Explos

- “Alerta de Cheia” para as areas ribeirinhas da Bacia do Rio AAA” (DNA, ARAs)
- Aviso para evacuação para as localidades de AAA, BBB e CCC (Provincial e Dirstictal

1.4) Se a dimensão do perigo de inundação iminente é grave, a DNA deve recomendar o CENOE para emitir o ‘alerta vermelho’ e activar o UNAPROC e / ou apoio às comunidades de doadores do ponto de vista técnico.

Exemplos

- A DNA recomenda o CENOE para declarar o ‘alerta vermelho’ e activar Unidade de Protecção Civil Nacional (UNAPROC) para a missão de alívio de desastre nos Distritos AAA e BBB. (DNA)
- A DNA recomenda o CENOE para declarar o ‘alerta vermelho’ e pedir apoio para a comunidade de doadores. (DNA)

(2) Melhoria da informação de desastre emitida pelo CENOE e COE

2.1) Com base no alerta de inundação emitido pela DNA e / ou ARAs para a área de risco, o CENOE e COE provincial e distrital também devem usar as expressões mostradas abaixo nas aviso para evacuação para que os residentes em áreas de risco podem imaginar o impacto do perigo iminente

e podem tomar medidas para atenuar perda de vidas, bens e danos.

Exemplos

- Inundação maciça que nunca tínhamos experimentado nos últimos anos
- Inundação severa que é comparável com à inundação de 2015
- Fortes chuvas que nunca tínhamos experimentado nos últimos anos
- Forte ciclone ainda mais forte do que o ciclone Funso em 2012.

2.2) A fim de divulgar as aviso para evacuação certamente em curto espaço de tempo, a seguinte mensagem deve ser incluída nas aviso para evacuação do CENOE, provincial e distrital COE e provinciais e rádios comunitárias.

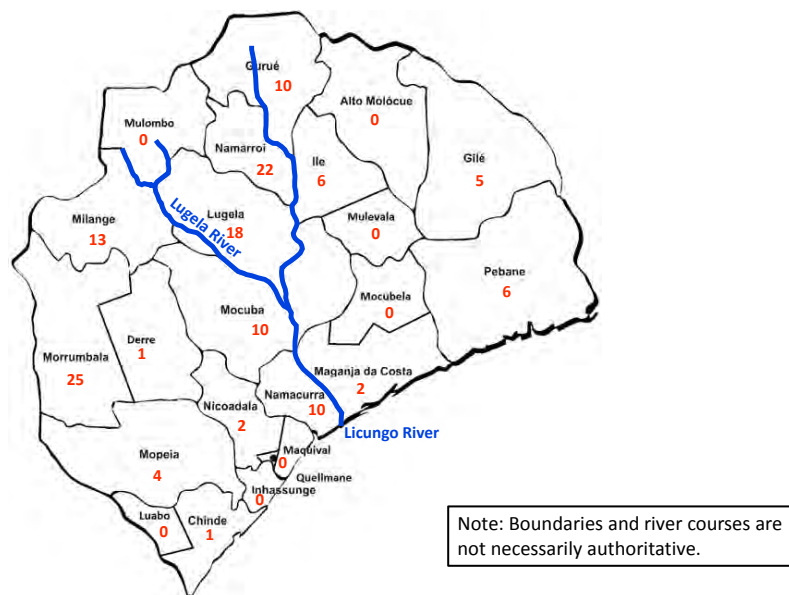
Exemplos

Por favor, divulgue esta informação (Alerta de cheia e aviso para evacuação) aos seus líderes comunitários e vizinhos.

2.3) E' importante que o COE Provincial e Distrital decidem e emitem no curto prazo as aviso para evacuação, para as pessoas em areas de risco, baseada no alerta de cheia emitido pelo INAM, DNA e ARAs do ponto de vista tecnico.

(3) Melhoria da alerta de cheia para areas de a metade e a montante

3.1) Muitas pessoas morreram nas areas a montante do rio Licungo e nas areas a jusante provavelmente devido a uma inundação flash - repentina e fluxos de detritos na inundação de 2015. A Alerta de desastres para montante deve ser reforçada para atenuar a perda de vidas.



Source: RELATÓRIO BALANÇO DO PLANO DE CONTIGÊNCIA PARA ÉPOCA CHUVOSA E CICLÓNICA 2014/2015, INGC DELEGAÇÃO PROVINCIAL, GOVERNO DA PROVÍNCIA DA ZAMBÉZIA, Quelimane Maio de 2015

Figura 2 Os óbitos para a cheia de 2015 na província da Zambesia

A mensagem de aviso para inundação 'flash' e desastres de sedimentos deve ser divulgada com base no aviso de chuva forte emitido pelo INAM.

Exemplos

- Devido às fortes chuvas acumuladas, o risco de ocorrência de Inundação e fluxos de detritos tem sido muito altos, especialmente nos córregos ao longo dos vales. Por favor, mantenha longe das correntes e não atravessar os córregos.

(4) Melhoria do Alerta de Desastre para as Comunidades mais Remotas

- 4.1) As pessoas em comunidades remotas precisam de tempo para proteger as famílias e as propriedades (no mínimo 3 dias). As informações de inundações deverão ser emitidas com a maior brevidade possível.
- 4.2) As rádios são os meios mais comuns de informações para as comunidades. É importante preferencialmente utilizar rádios comunitárias e provinciais.

(5) Melhoria da fiabilidade da Informação de Desastre

- 5.1) Toda a informação sobre a inundação se baseia nos dados observados das ARAs. A informação confiável deve ser emitida para as ARAs. (Confira números e unidades)
- 5.2) Para emitir o alerta de cheias com a maior brevidade possível, as observações hidrológicas das ARAs depois das 18:00 devem ser mantidas se o nível da água ultrapassa ou tem possibilidade de exceder o nível de alerta nas estações críticas de observação.
- 5.3) Todos os registros de dados hidrológicos e emissão de alerta de cheias devem ser mantidos adequadamente para que a DNA e as ARAs possam emitir a alerta de cheias com expressões de fácil compreensão, comparando com as grandes inundações do passado.

(6) Melhoria da Comunicação entre as Agencias Interessadas

- 6.1) Toda a lista com os nomes de contacto, telefone, fax, e-mail deve ser claramente indicada no papel e regularmente actualizada para a emergência.
- 6.2) O Sistema das Rádios Comunitárias (Motorola, icom, etc.) das ARAs deve ser adequadamente mantido como meio alternativo de comunicação.

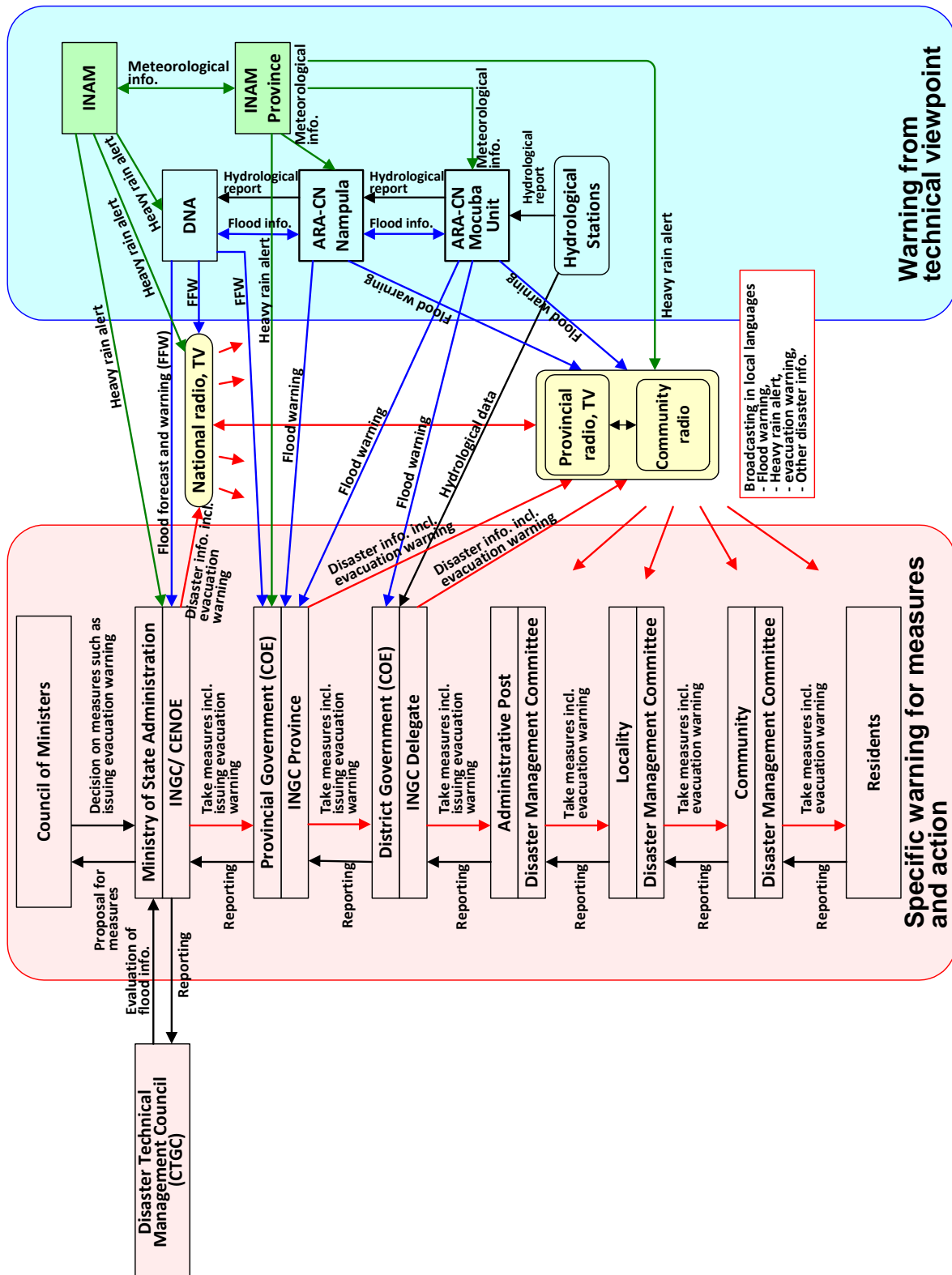


Figura 3 Autoridade de Emissão de Inundações e Aviso para Evacuação

REPÚBLICA DE MOZAMBIQUE

MINISTERIO DAS OBRAS PUBLICAS, HABITACAO E RECURSOS HIDRICOS

ARA-Centro Norte - Administracao Regional de Aguas do Centro Norte

COMUNICADO DE IMPRESA No. ____

Aviso de inundação para a Bacia do Rio AAA

A ARA Centro Norte anuncia que devido a chuvas moderadas a fortes na região central do país, na Bacia do Rio AAA registrou-se um aumento do fluxo. O nível de água observada as 6:00 horas de manha no dia 26 de fevereiro de 2015 excedeu o nível de alerta na estação BBB.

Se a precipitação forte contínua nas areas a montante, uma inundação maciça que é comparável à aquela do 2015 pode ocorrer novamente na Bacia do Rio AAA. Respondendo à tendência do aumento do nível da água do rio AAA e a previsão de chuva contínua nas próximas 48 horas, a ARA Centro Norte recomenda o Districto CCC e DDD de emitir imediatamente aviso para evacuação aos residentes nas áreas ribeirinhas da Bacia do Rio AAA. A ARA Centro Norte também recomenda as entidades públicas e privadas, as autoridades locais, agentes económicos e do público em geral para manter-se longe das margens do rio e evitar atravessar o rio e manter os bens fora das áreas de risco de inundação.

Recomenda-se de continuar a acompanhar as informações de inundação e do tempo através da rádio, televisão e autoridades locais. Por favor, divulgue esta informação aos seus líderes comunitários e vizinhos.

Nampula, Fevereiro de 2016

O Director Da UGBO

(Tecnico Superior N1)

REPÚBLICA DE MOZAMBIQUE

MINISTERIO DAS OBRAS PUBLICAS, HABITACAO E RECURSOS HIDRICOS

ARA-Centro Norte - Administracao Regional de Aguas do Centro Norte

COMUNICADO DE IMPRESA No. ___/DT/ARA-CN/2015-16

Aviso de inundação para a Bacia do Rio AAA

A ARA Centro Norte anuncia que devido a chuvas moderadas a fortes na região central do país, na Bacia do Rio AAA registrou-se um aumento do fluxo. O nível de água observada as 6:00 horas de manha no dia 03 de fevereiro de 2015 excedeu o nível de alerta na estação BBB.

Se a precipitação forte contínua nas áreas a montante, uma inundação severa que nós nunca experimentamos nos últimos anos pode novamente ocorrer na Bacia do Rio AAA. Respondendo à tendência do aumento do nível da água do rio AAA e a previsão de chuva contínua nas próximas 48 horas, a ARA Centro Norte recomenda o Districto CCC e DDD de emitir imediatamente aviso para evacuação aos residentes nas áreas ribeirinhas da Bacia do Rio AAA. A ARA Centro Norte também recomenda a população e a sociedade na vida em geral nas áreas ribeirinhas do Rio AAA para tomar medidas de precaução de retirada imediata das zonas de risco e evitar atravessar o rio, especialmente em lugares sem pontes entre Distritos de EEE (FFF Posto Administrativo, Província GGG) e Districto HHH (III Posto Administrativo, província de JJJ).

Recomenda-se de continuar a acompanhar as informações de inundação e do tempo através de rádio, televisão e autoridades locais. Por favor, divulgue esta informação aos seus líderes comunitários e vizinhos.

Nampula, Fevereiro de 2016

O Director General

(Tecnico Superior N1)

REPÚBLICA DE MOZAMBIQUE
MINISTERIO DAS OBRAS PUBLICAS, HABITACAO E RECURSOS HIDRICOS
DIRECCAO NACIONAL DE AGUAS

COMUNICADO DE IMPRESA No. ___/DRH/DNA/2015-16

Aviso de inundação para a Bacia do Rio AAA

A Direcção Nacional de Águas (DNA) anuncia que a Bacia do Rio AAA está em alerta máxima, e nas primeiras horas de hoje, ___ de janeiro de 2016, foram registrados elevados volumes de fluxos devido à ocorrência de fortes chuvas em toda a Província de BBB, especialmente nas áreas a montante do rio AAA (224 mm) nas últimas 24 horas. Esta chuva resultou no aumento rápido e acentuado do nível de água no rio AAA e causou transbordando em Mocuba o galgamento das pontes sobre o rio Licungo e Lugela em Mocuba, interrompendo o curso das estradas entre a cidade de Mocuba - Distrito de Lugela e Mocuba.- Posto Administrativo de Mugeba na Estrada No. EN1.

Dentro de 24 horas, espera-se que o nível de água do rio AAA aumentará significativamente causando **graves inundações como a cheia de 2015** ao longo do seu curso e planícies adjacentes nos distritos de BBB e CCC.

Contra esta situação, **a DNA recomenda o CENOE para declarar a “Alerta Vermelha” e emitir imediatamente aviso para evacuação aos residentes nas áreas ribeirinhas da Bacia do Rio AAA e activar a Unidade de Protecção Civil Nacional (UNAPROC) para missão de alívio de desastre nos distritos de BHE e CCC. Recomenda-se também para chamar apoio das comunidades doadoras.**

A DNA recomenda também as pessoas, entidades económicas e da sociedade em geral, a retirada imediata das áreas de risco de inundação, particularmente nos distritos de BBB (Nante, Vila Valdez, Yassopa, Munda, Munda e Ntabo) e CCC (Furquia, Mbaua, Muebele e Malei). Recomenda-se especificamente as comunidades em áreas de risco para evitar a passagem dos rios ou nos locais sem ponte, remover os produtos e instrumentos agrícolas das margens, para não pegar objetos estranhos fluctuante na água de inundação e para acompanhar e seguir rigorosamente as instruções das autoridades. **Por favor, divulgue esta informação aos seus líderes comunitários e vizinhos.**

Maputo, ___ de Janeiro de 2016
Direcção Nacional da Agua

O Director Nacional Adjunto das Aguas

EXEMPLO para os Districtos

REPÚBLICA DE MOZAMBIQUE
PROVINCIA DA ZAMBEZIA
GOVERNO DO DISTRITO DE BBB

COMUNICADO (Requisição de por imediatamente no ar)

Chamadas a evacuação para as localidades de CCC, DDD e EEE

Esta é a administração do distrito BBB.

Como que o Rio AAA excedeu o nível de alerta de inundação na estação de Mocuba às 6:00 horas de manhã no dia 26 de fevereiro de 2015 e a ARA Centro Norte emitiu um Aviso de cheia para as comunidades ribeirinhas de Mocuba, Maganja da Costa e Namacurra às 6:30 de manhã no dia 26 fevereiro 26 de 2015.

Na possibilidade da tendência de aumento das descargas e da previsão de chuva forte contínua nas áreas a montante nas próximas 48 horas, **é prevista uma cheia severa, comparável com aquela de 2015.**

A Administração do Distrito BBB emite aviso para evacuação para as localidades de CCC, DDD e EEE, e solcita as entidades públicas e privadas, autoridades locais, agentes económicos e do público em geral para evacuar imediatamente as áreas ribeirinhas de risco de inundação, evitar cruzar o rio e mantêr os seus objetos de valor fora das zonas propensas a inundações. Recomenda-se de continuar a acompanhar as informações de inundação e do tempo através de rádio, televisão e autoridades locais. **Por favor, divulgue esta informação aos seus líderes comunitários e vizinhos.**

Distrito de BBB, 26 de Fevereiro de 2015

O Director Distrital

(Tec. Prof. Em Obras Publicas N1)

Radio Comunitária do Distrito BBB

ANUNCIO (em Portuguese e nas 3 linguas locais)

O Governo do Distrito BBB emitiu aviso para evacuação para as localidades de CCC, DDD e EEE, e solicitou a todos os cidadãos e todos os que vivem ao longo da margem do rio AAA para evacuar imediatamente a partir das áreas ribeirinhas de risco de inundação, a fim de evitar a perda de vidas e danos materiais.

O Rio AAA excedeu o nível de alerta de inundação na estação de Mocuba esta manhã. Na possibilidade da tendência do aumento das descargas e da previsão de chuva forte contínua nas áreas a montante, é prevista uma cheia severa, comparável com aquela de 2015. Por favor continuar a acompanhar as informações de inundações e de tempo através de rádio, televisão e autoridades locais. Por favor, divulgue esta informação aos seus líderes comunitários e vizinhos.

Appendix 5-7

Presentation on Easily Understandable Disaster
Information

O Estudo para Perceber Facilmente a Informação de Desastre

Assistência para o Fortalecimento Institucional das Capacidades de Gestão dos Riscos de Desastres relacionados com Água

February 4, 2016

Noritoshi MAEHARA
Experto no Desenvolvimento Institucional
JICA Team

1

Agenda

1. Contexto
2. Racional
3. Fluxo de Emissão de Aviso de Inundações e Aviso para Evacuação
4. Present Release
5. Proposta de melhoria da informação sobre desastres
6. Other Recommendations

2

1. Contexto

Dano de inundação severo na parte central e norte de Moçambique Janeiro-Fevereiro 2015

Província da Zambézia

- Óbitos: 138 pessoas
- Afectados: 29,564 Famílias (148,836 Pessoas)
- Casas Danificadas: 16,552

Source: RELATÓRIO BALANÇO DO PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA ÉPOCA CHUVOSA E CICLÓNICA 2014/2015, INGC DELEGAÇÃO PROVINCIAL, GOVERNO DA PROVÍNCIA DA ZAMBÉZIA, Quelimane Maio de 2015

3

1. Contexto (cont.)

Para mitigar as perdas de vida e das propriedades danificadas



Redução do Risco de Desastre (RRD)

Medidas Estruturais

- Melhoria do Rio, Barragem, Retardo de bacia
- Caminho de cheia, etc.



Medidas Não Estruturais

- Regulação do Uso da Terra,
- Sistema de Aviso de Previa Alerta,
- Melhoria da preparação, etc.

2. Racional

(1) Sendai Framework for DRR 2015-2030

- O Quadro de Sendai tem sete metas e quatro prioridades para alcançar a redução substancial do risco de desastres e perdas de vidas, meios de subsistência e saúde e nos activos económicos, físicos, sociais, culturais e ambientais das pessoas, empresas, comunidades e países.



(1) Sendai Framework for DRR 2015-2030 (cont.)

One of the seven targets is

- “Aumentar substancialmente a disponibilidade e o acesso a sistemas de prévia alerta multi-risco e informação do risco de desastres e avaliação de pessoas até 2030”

(2) Lei de Gestão de Desastres Law No.15/2014 (20 June 2014)

CAPÍTULO II Medidas de prevenção e mitigação

ARTIGO 6

(Prevenção)

1. A prevenção toma como base a história das calamidades ocorridas, a análise dos respectivos impactos, os estudos científicos sobre as previsões de ocorrência de fenómenos capazes de causar calamidades no nosso país e no mundo.
2. O Governo regula o controlo das bacias hidrográficas e o sistema eficaz de aviso prévio que permita a monitoria e prevenção de fenómenos hidro meteorológicos que possam causar calamidades.

3.

(3) Lei de Gestão de Desastres No.15/2014 (cont.)

ARTIGO 15

(Sistema de aviso prévio)

1. O sistema de aviso prévio é coordenado a nível central pela instituição de coordenação de gestão das calamidades e integra as diferentes instituições responsáveis pela previsão e monitoria de fenómenos susceptíveis de causar calamidades.
2. O aviso prévio pode ser local ou nacional, conforme a área territorial abrangida pelo risco de ocorrência da calamidade.
3. O Governo define a competência de emitir o aviso prévio sobre as calamidades.

(3) Lei de Gestão de Desastres No.15/2014 (cont.)

ARTIGO 39

(Evacuação compulsiva das zonas de risco alto)

1. O Conselho de Ministros determina a evacuação compulsiva, temporária ou definitiva, de pessoas e de bens situados nas zonas de risco alto.
2. Em situação de perigo iminente, a evacuação compulsiva temporária de pessoas e bens pode ser determinada pelo governador da província, administrador de distrito ou presidente do conselho municipal competente em razão do território.

9

(4) Procedimentos e Normas de Fluxo de Informação de Aviso Prévio de Calamidades em Moçambique



10

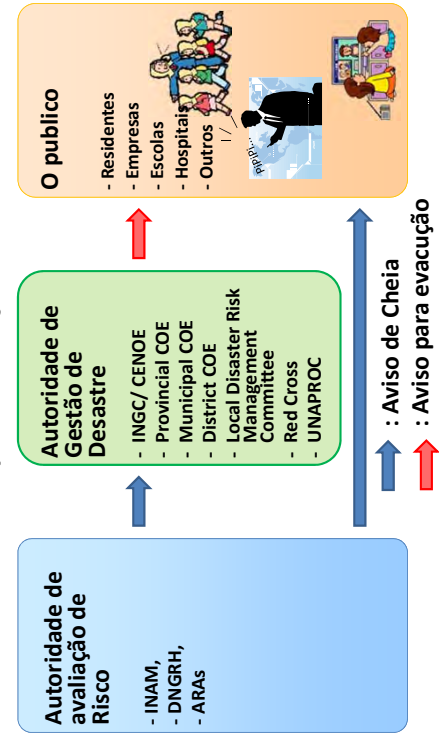
Procedimentos e Normas de Fluxo de Informação de Aviso Prévio de Calamidades em Moçambique

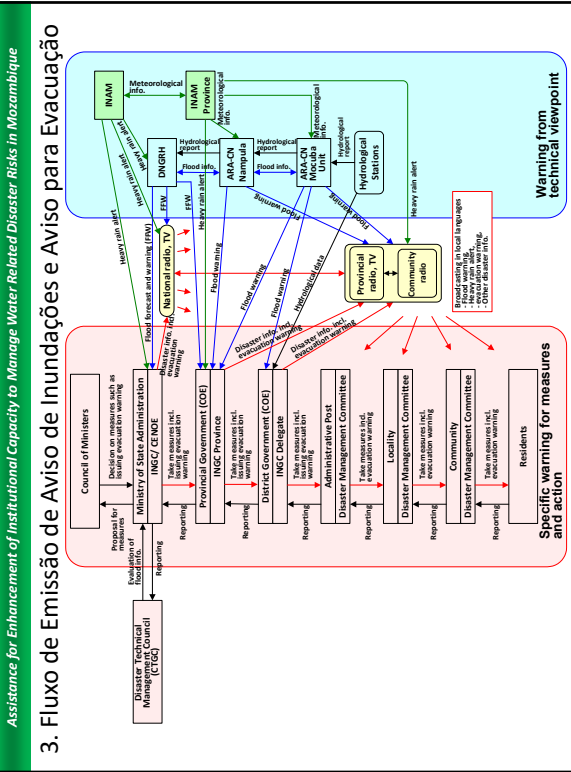
| | |
|--------------|---|
| INGC | Avisos específicos adicionais sobre: impacto, medidas e acções para a preparação e resposta |
| DNGRH | Cheias e Secas ao longo de toda a bacia |
| INAM | Ciclones, Tempo e tsunami |
| DNG | Cisma |
| MOA | Secas Agrometeorológicas |

Source: Procedimentos e Normas de Fluxo de Informação de Aviso Prévio de Calamidades em Moçambique, 2014.

11

Autoridades de Emissão de Aviso de Inundações e Aviso para Evacuação





Assistência para o Fortalecimento Institucional das Capacidades de Gestão dos Riscos de Desastres relacionados com Água

4. Present Release

(1) ARA-CN and Its Units

The screenshot shows a press release from ARA-CN (ARA-Centro Norte) dated 10/03/2015. It reports a flood in the Limpopo region, mentioning that the water level has risen by 5.69 meters. The release is signed by the Director General, Innocencio A. Escova.

Emitente
 Numero de emissões emitidas

Descrição narrativa da situação actual da precipitação, nível de água e nível de alerta em uma estação.
 Com base na precipitação prevista para as próximas 48 horas, as seguintes recomendações foram dadas:
 - Retirar-se das áreas perigosas imediatamente,
 - Não cruzar para o outro lado do rio em locais sem ponte

Dada e assinatura

Assistência para o Fortalecimento Institucional das Capacidades de Gestão dos Riscos de Desastres relacionados com Água

(2) DNGRH

The screenshot shows a press release from DNGRH (Direcção Nacional de Gestão dos Riscos de Desastres) dated 10/03/2015. It reports a flood in the Limpopo region, mentioning that the water level has risen by 5.69 meters. The release is signed by the Director General, Innocencio A. Escova.

Emitente
 Numero de emissões emitidas

Avisos da DNA e do CENOE
 Descrição narrativa da precipitação nas últimas 24 horas e da situação das cheias actuais.

Previsão de inundações em distritos específicos
 Com base na situação acima descrita, as seguintes recomendações foram determinadas para as localidades específicas:
 - Retirar-se das áreas perigosas imediatamente,
 - Não cruzar para o outro lado do rio em locais sem ponte

Dada e assinatura

Assistência para o Fortalecimento Institucional das Capacidades de Gestão dos Riscos de Desastres relacionados com Água

5. Proposta de melhoria da informação sobre desastres

(1) Recomendação de Declaração do Alerta do Ponto de vista Técnico

O INAM, a DNGRH e as ARAs deveriam recomendar as autoridades de gestão de desastres (como CENOE, COE Provinciais e Distritais) para emitir uma declaração do alerta 'Amarelo', 'Laranja' e 'Vermelho' baseado nos critérios e nas análises técnicas do evento iminente no CTGC, CTDGC ou através de um documento.

(2) Expressão de Gravidade de um Perigo Iminente

Exemplos

- Inundação maciça que nunca tínhamos experimentado nos últimos anos
- Inundação severa que é comparável com à inundação de 2015
- Fortes chuvas que nunca tínhamos experimentado nos últimos anos
- Forte ciclone ainda mais forte do que o ciclone Funso de 2012.

De forma a utilizar este tipo de mensagens para expressar a gravidade, é necessário que análises das mudanças dos níveis de água e do registo da precipitação das maiores cheias passadas, por cada bacia hidrográfica, sejam implementadas e arquivadas pelas DNGRH e ARAs.

Com base no aviso de cheia emitido pelo INAM, a DNGRH ou/e as ARAs para as áreas em risco, o CENOE e o COE Provincial e Distrital, deveriam usar este tipo de expressão para indicar a escada e o impacto do perigo iminente..

(3) Títulos Claros e Específicos do Comunicado

Títulos curtos e específicos devem ser colocados no "Comunicado" para que o destinatário possa facilmente encontrar o que é importante no documento.

Exemplos

- "Alerta de Cheia" para as áreas ribeirinhas da Bacia do Rio AAA" (DNGRH, ARAs)
- Aviso de evacuação para as localidades de AAA, BBB e CCC (COE Provincial e Distrital)

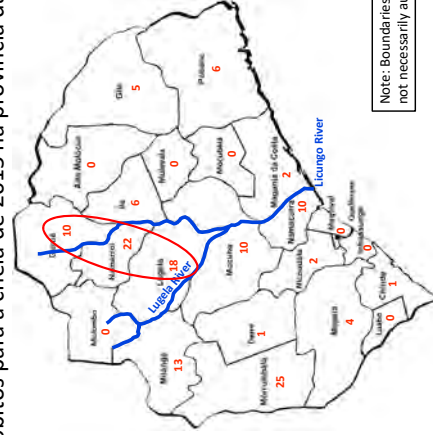
(4) Recomendação para a Ativação da UNAPROC e Suporte Internacional

Se a dimensão do perigo de inundação iminente é grave, a DNGRH deve recomendar do ponto de vista técnico nos CTGC ou através de um documento o CENOE para emitir o 'alerta vermelho' e activar a UNAPROC e / ou apoio a comunidade dos doadores.

Exemplos

- A DNGRH recomenda o CENOE de declarar o 'alerta vermelho' e activar a Unidade Nacional de Protecção Civil (UNAPROC) para uma missão de alívio de desastre nos Distritos de AAA e de BBB.
- A DNGRH recomenda o CENOE para declarar o 'alerta vermelho' e pedir o apoio da comunidade de doadores.

(5) Aviso de Cheia Repentina (Flash) e Cheia de Escombros Os óbitos para a cheia de 2015 na província da Zambesia



Note: Boundaries and river courses are not necessarily authoritative.

Source: RELATÓRIO BALANÇO DO PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA ÉPOCA CHUVOSA E CICLÓNICA 2014/2015, INGC DELEGAÇÃO PROVINCIAL, GOVERNO DA PROVÍNCIA DA ZAMBEZIA, Quelimane Maio de 2015.

(5) Aviso de Cheia Repentina (Flash) e Cheia de Escombros (cont.)

A mensagem de aviso de cheia repentina - 'flash' e desastres de escombros deve ser divulgada para a DNGRH e ARAs com base no aviso de chuva forte emitido pelo INAM.

Exemplos

Devido às fortes chuvas acumuladas, o risco de ocorrência de cheia e fluxos de escombros tem sido muito alto, especialmente nas colinas e nas zonas montanhosas nos distritos de AAA (Postos Admirativos de BBB e de CCC) e no Distrito de DDD (Posto administrativo de EEE e de FFF), na Bacia do Rio GGG. Por favor, mantenha-se longe das correntes e não atravessa os rios sem pontes. .

De forma a utilizar esta mensagem de aviso, é necessário que analises do registro da precipitação e das ocorrências de cheias repentinas e cheias de escombros, por cada bacia hidrografica sejam desenvolvidas e arquivadas pelas DNGRH e ARAs..

(6) Mensagens adicionais para a troca de Informação de Risco

De forma a disseminar um aviso de cheia e de evacuação seguro e em breve tempo as seguintes mensagens devem ser incluídas em todos os avisos de desastre. .

Por favor, divulgue esta informação (Alerta de cheia e aviso de evacuação) aos seus líderes comunitários e vizinhos.

(7) Melhoria da fiabilidade da Informação de Desastre

Todos os registros de dados hidrológicos e emissão de alerta de cheias devem ser mantidos adequadamente de forma que a DNGRH e as ARAs possam analisar os eventos e emitir o alerta de cheia com expressões de fácil compreensão, comparando com as grandes inundações do passado.

ARA-CN (Recommended Improvement)

COMUNICADO DE EMPRESA Nº.../DT/ARA-CN/2015-16

Alerta de Cheia na Bacia do Rio AAA

A ARA Centro Norte anuncia que devido a chuvas moderadas a forte na região central do país, na Bacia do Rio AAA registou-se um aumento do fluxo do rio. O nível de água observada às 6:00 horas do dia 03 de Fevereiro de 2015 excede o nível de alerta na estação de FFF.

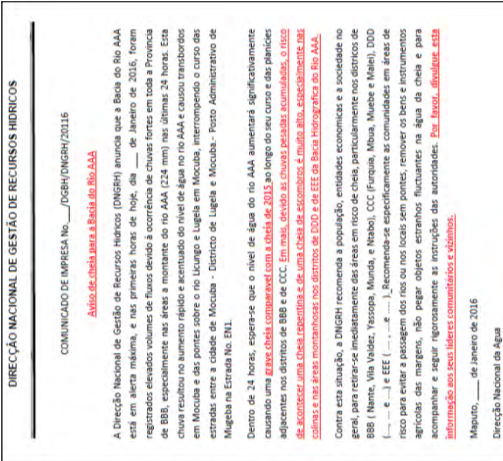
Se a precipitação forte continuar nas áreas a montante, uma inundação grave [comunicar com a ARA](#) em 2015 é prevista na Bacia do Rio AAA. Respostivo à tendência de aumento do nível de água e as previsões de precipitação no AAA nas próximas 48 horas a ARA Centro Norte recomenda a população e a sociedade no geral que vive nas áreas ribeirinhas do Rio AAA para tomar medidas preventivas, de retirar-se imediatamente das zonas em risco e de evitar de cruzar o rio, especialmente nos lugares sem pontes, entre os distritos de EEE (Posto administrativo de FFF, localidade de GGG e Distrito de HHH) Posto Administrativo de III, (Provincia de III).

Em caso de alerta de cheias repentinas acumuladas, o risco de ocorrência de uma cheia anormal e de uma cheia de escombros é muito alto, especialmente nas colinas e nas áreas montanhosas nos distritos de AAA (Posto Administrativo de BBB e de MMM) e Distrito de NNN (Posto Administrativo de OOO) na Bacia do Rio AAA. Por favor, mantenha-se afastado das correntes de cruzar os rios sem pontes.

Recomenda-se de continuar a acompanhar as informações sobre a cheia e do tempo através da rádio, televisão e das autoridades locais. Por favor, divulgue esta informação aos seus líderes comunitários e vizinhos.

Nampula, Fevereiro de 2016
O Director Geral

DNGRH (Recommended Improvement)



6. Other Recommendations

(1) Melhoria do Alerta de Desastre para as Comunidades mais Remotas

As pessoas em comunidades remotas precisam de tempo para proteger as famílias e as propriedades (no mínimo 3 dias). As informações de inundações deverão ser emitidas com a maior brevidade possível.

As rádios são os meios mais comuns de informações para as comunidades. É importante preferencialmente utilizar rádios comunitários e provinciais.

(2) Melhoria da fiabilidade da Informação de Desastre

Toda a informação sobre a inundação se baseia nos dados observados das ARAs. A informação confiável deve ser emitida para as ARAs. (Confira números e unidades)

Para emitir o alerta de cheias com a maior brevidade possível, as observações hidrologicas das ARAs depois das 18:00 devem ser mantidas se o nível da água ultrapassa ou tem possibilidade de exceder o nível de alerta nas estações críticas de observação.alternativo de comunicação.

(3) Melhoria da Comunicação entre as Agencias Interessadas

Toda a lista com os nomes de contacto, telefone, fax, e-mail deve ser claramente indicada no papel e regularmente actualizada para a emergência.



(4) Melhoria da Comunicação entre as Agencias Interessadas

O Sistema das Rádios Comunitárias (Motorola, Icom, etc.) das ARAs deve ser adequadamente mantido como meio alternativo de comunicação.



29
29

(5) Rain Gauge and Rain Measure

Rain Gauge (Collector)



Diameter 12.7cm
Opening area: 127cm²

Rain Measure



For diameter 12.7cm Gauge
For Opening area: 127cm² Gauge



Diameter 16.0cm
Opening area: 200cm²



For diameter 16.0cm Gauge
For Opening area: 200cm² Gauge

(5) Rain Gauge and Rain Measure (cont.)

In order to check correctness of the rain gauges and their measures systematically, lists of rain gauges and rain measures should be collected from ARAs.

List of Rain Gauge and Rain Measure

Office: ARA-CN
Unit: Mocuba

| No. | Name of Site | Owner | Rain gauge | | Measure for rain gauge of | | Remarks | |
|-----|--------------|--------|---------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------|---|
| | | | Diameter (cm) | Opening area (cm ²) | Diameter (cm) | Opening area (cm ²) | | Match |
| | PA Nante | ARA-CN | 12.7 | 127 | 12.7 | 127 | OK | |
| | Mocuba | ARA-CN | 12.7 | 127 | | 200 | No | Used since dd/mm/yyyy if measure insufficient |
| | Gurue | ARA-CN | 12.7 | 127 | 12.7 | 127 | OK | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Muito obrigado!

Appendix 5-8

Training material on River Management Plan

ASSISTANCE
FOR
ENHANCEMENT OF INSTITUTIONAL CAPACITY
TO MANAGE WATER RELATED DISASTER RISKS
IN
MOZAMBIQUE

Project Activity from May 17 – June 27

June 27, 2016
JICA Team Makoto KODAMIA

1. Outline of the project

Overall Goal

- Institutional capacity of water related disaster risk management is enhanced in Mozambique.

Objective

- DNGRH and other related organizations develop water related disaster management plan
- DNGRH and ARAs enhance river basin management capacity

C/P

Implementing agency: DNGRH, ARAs

Related agency: MFE, INGC, INAM, ANE, DNHU, DNAPOT, MTARD, MINAG

Duration

November 2014 - March 2017 (about 27 months)

2. Schedule (work schedule)

| Item | 2014 | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | |
|--|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|
| | OND | JFM | AMJ | JAS | OND | JFM | AMJ | JAS | OND | JFM |
| 1. Data collection | | | | | | | | | | |
| 2. Preparation, explanation & submission of work plan | | | | | | | | | | |
| 3. Baseline survey | | | | | | | | | | |
| 4. Advice on post-HFA | | | | | | | | | | |
| 5. Advice on M/P for Prevention & Mitigation of Natural Disasters | | | | | | | | | | |
| 6. Advice on water related disaster management | | | | | | | | | | |
| 7. Advice on formulation of water related disaster management plan | | | | | | | | | | |
| 8. Advice on human resource and institutional development plan | | | | | | | | | | |
| 9. Technology transfer about satellite global data, flood forecasting, early warning system, river flow modeling | | | | | | | | | | |

3. Schedule (assignment schedule)

Assignment schedule

| Advisor Group | Position | Name | 2014 | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------|------------------|------|----|------|---|---|------|---|---|------|---|---|----|----|----|---|---|---|--|--|--|--|--|
| | | | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | | | | | |
| Policy Advisor | | Hibosh BABA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Team leader/ River plan | | Makoto KODAMIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Technical development plan | | Naotoshi MUEHARA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Advisor River management | | Hideki ARAKI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Technology | | Hiroki KAI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Satellite based data | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coordinator | | Ariana BOBBA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

■ activities in Mozambique, □ activities in Japan

4. Main activities

1. Baseline survey
2. Advice on the Post-HFA
3. Advice on M/P for Prevention & Mitigation of Natural Disasters
4. Advice on water related disaster management
5. Advice on formulation of water related disaster management plan
6. Advice on human resource and institutional development plan
7. Technology transfer about satellite global data, flood forecasting, early warning system river flow modeling

5

5. Advice on formulation of water related disaster management plan

JICA Team will assist DNGRH/ARAs to formulate water related disaster management plan of Licungo River. The plan will be prepared as shown in the following flow. Activities of some components in the flow have been conducted in the Assistance e.g. flood early warning system, disaster information, satellite rainfall, etc.

6

5. Advice on formulation of water related disaster management plan

Mocuba Unit
5 persons

ARA-CN
6 persons

1. To understand the present condition of a river basin
2. To study structural measures
3. To consider non-structural measures
4. To establish determine flood risk management plan
5. To maintain river management structures

Flow of formulation of integrated flood management plan

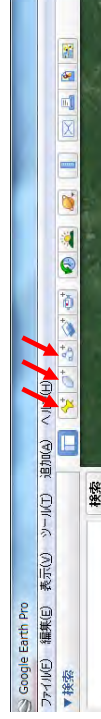
7

5-1. To understand the present condition of a river basin

Person in charge of flood risk management should know the river basin condition observing carefully it with topographic map, aerial/satellite photo, field survey, etc.

We used **Google Earth** to observe river basin.

- (1) We tried to make a base map.



8

5-1 To understand the present condition of a river basin

(2) We recognized the river basin condition as follows based on the base map.

- Vários tributários;
- Bancos de areia na bacia;
- Muitas pontes;
- Licungo passa de muitas cidades;
- Muita erosão à jusante;
- Ocorência de cheias nas zonas baixas;
- Nasce em zonas montanhosas com grande altitude;
- Licungo é uma bacia alongada;
- Muita velocidade nas águas;
- Tem tributários grandes;
- Muita precipitação em Lugela;
- Á montante é largo e á jusante estreito; (river width)
- Alta densidade de drenagem nas cidades;
- Existência de muitas rochas; (bed rock)
- Transporte de sedimentos.

9

5-1 To understand the present condition of a river basin

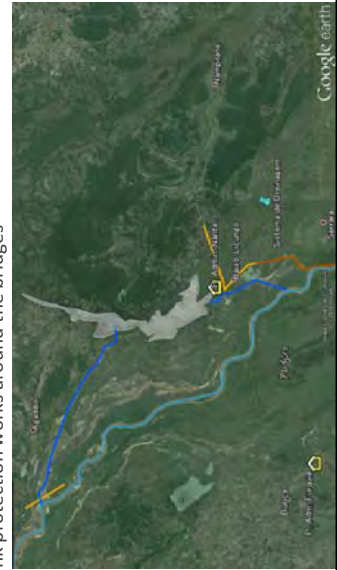
(3) We understood the 2015 flood situation.

- Há registo de inundação na zona baixa aos meandros existentes porque a água tem muita velocidade, o que causa muitos rimbos;
- Retorno da água para tantamela devido a dificuldade de escoamento por sobre carga do rio. Ao encher tantamela transporda;
- Consistência do solo é fraca na zona baixa, por falta de rochas, o que coloca o dique vulnerável;
- Constatou-se que o rio apresenta meandros, mas é estreito na zona baixa. Se fosse largo, teríamos perdas de energia e a água chegaria ao destino sem causar danos;
- As pontes são destruídas devido aos encontros das pontes no leito;
- A água não flui de outros pontos, devido a diferença de elevação;
- O dique não é suficiente para a proteção;
- Desvio do curso na zona de captação de água para Mocuba;
- As comunidades de Raso e Alfredo não foram afetadas por situarem-se em zonas altas.

5-2 Structural measures

We proposed structural measures through discussion.

- Dams in upstream of Licungo and Lugera rivers
- Inlet and outlet channels connecting Licungo River and Tanta-mera (lake)
- Extension of dike in Nante
- Drainage system in irrigation area in Nante
- Bank protection works around the bridges



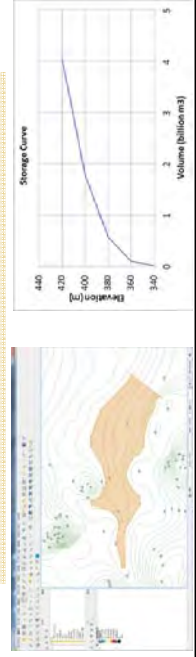
11

5-2 Structural measures

Question: How can we calculate storage volume for planned dam?

Answer:

1. Extract target area from DEM with QGIS
2. Make contour line based on extracted DEM
3. Measure area of each contour
4. Obtain H-V curve with Excel



12

5-3 Non-structural measures

We proposed non-structural measures through discussion.

- Plano de evacuação;
- Exercício de evacuação (nas escolas);
- Construir longe das margens;
- Construir em zonas altas;
- Sistemas de comunicação eficiente;
- Avisos prévios;
- Educação sobre desastres;
- Mapeamento das zonas susceptíveis a inundadas.

13

5-4 Integrated flood management plan



14

5-5 Maintenance of river facilities

To prepare the inventory for maintenance of these



15

5-5 Maintenance of river facilities

1. Prepare inventory sheets



2. Link inventory sheet files to each mark in Google Earth

```

If you want to change the size,

```



Property dialog-box

16

6 Next activities

Mr. Maehara

- Middle of Sep. – middle of Oct. 2016 (1 month)
- Support to prepare human resource and institutional development plan

Mr. Araki

- Oct. – Nov. (2 month)
- Training for early warning system (Auto-IFAS)

17

Muito Obrigado

6 Next activities

Tentative schedule of IFAS & Auto-IFAS training

| Day | Description |
|-----|---|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> Setting on internet connection for FTP server. Initial settings for Auto-IFAS Initial settings for IFAS <ul style="list-style-type: none"> - Data folder structure - Data and time format Data preparation for IFAS <ul style="list-style-type: none"> - Steps of the objective basin (USGS HydroSHEDS) - Steps of the objective basin (USGS HydroSHEDS) - Steps of the objective basin (USGS HydroSHEDS) - Observed water level (using for model calibration) |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> Review of GSWaP (http://sharaku.eric.tokai.ac.jp/GSWaP/index.html) IFAS modeling (1/2) |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> IFAS modeling (2/2) |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> Application of rating curve (water-level & discharge relation) Model calibration (1/2) |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> Model calibration (2/2) |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> Auto IFAS settings |
| 7 | <ul style="list-style-type: none"> Self-practice of IFAS applying to other basins (1/2) |
| 8 | <ul style="list-style-type: none"> Self-practice of IFAS applying to other basins (2/2) |
| 9 | <ul style="list-style-type: none"> Seminar on Application of satellite based data and information (by Mr. Kai) |
| 10 | <ul style="list-style-type: none"> Closing technical discussion Follow-up for IFAS modeling |

18

Appendix - 6
Technology Transfer

Appendix 6-1

Training on Modeling for Flood Analysis

Training on Modeling for Flood Analysis

10 ~ 21 August 2015 in Maputo
JICA Team Hideki ARAKI

Overall Schedule (1/2)

| Day | Date | Description |
|-----|---------------|---|
| 01 | 10 Aug. (Mon) | AM: LAN setting Orientation Outline of Models for flood analysis PM: PC setting (Internet connection) and installation of modeling software (IFAS, iRIC, Arc Hydro tools, Google Earth Pro, Universal Map Downloader, Excel, etc.) |
| 02 | 11 Aug. (Tue) | Basic IFAS modeling by using sample input data |
| 03 | 12 Aug. (Wed) | Basic iRIC Nays2Dflood modeling by using sample input data |
| 04 | 13 Aug. (Thu) | Preparation of input data for the modeling by using GIS - Tip on coordinate system - DEM (USGS Earth Explorer) - Background satellite images - Watershed shape (USGS HydroSHEDS) |
| 05 | 14 Aug. (Fri) | Preparation of input data for the modeling by using GIS - River network vector data (SHP file) - River cross-section Preparation of input data for the modeling - Hydrological data (rainfall, river water-level, sea tide-level) |

Daily Time Schedule

- 08:30~10:00 session 1
(10:00~10:30 short break)
- 10:30~12:00 session 2
(12:00~13:30 lunch break)
- 13:30~15:30 session 3
- 15:30~16:30 free Q&A session

Overall Schedule (2/2)

| Day | Date | Description |
|-----|---------------|--|
| 06 | 17 Aug. (Mon) | iRIC modeling (preparation of H-Q at IFAS calibration point) |
| 07 | 18 Aug. (Tue) | IFAS modeling and calibration for Licungo River basin (1/2) |
| 08 | 19 Aug. (Wed) | IFAS modeling and calibration for Licungo River basin (2/2) |
| 09 | 20 Aug. (Thu) | iRIC Nays2Dflood modeling and calibration for Licungo River basin |
| 10 | 21 Aug. (Fri) | AM: Closing technical discussion PM: Follow-up for modeling |

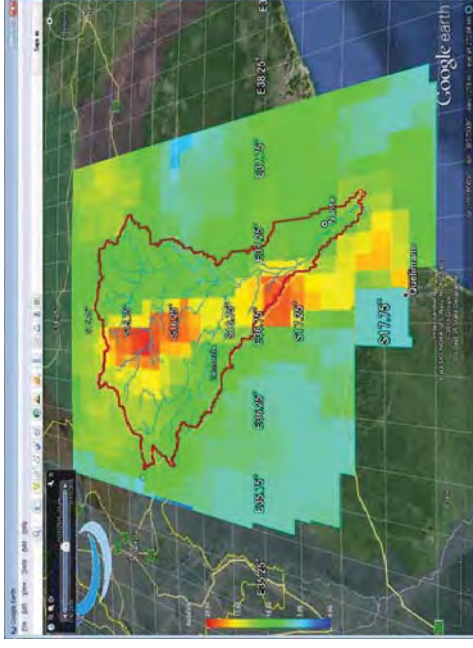
Models for Flood Analysis

- **IFAS** model
(Rainfall – runoff model)
<http://www.icharm.pwri.go.jp/research/ifas/index.html>
- **iRIC Nays2DFlood** model
(2D flood flow model)
<http://i-ric.org/en/>

IFAS Integrated Flood Analysis System

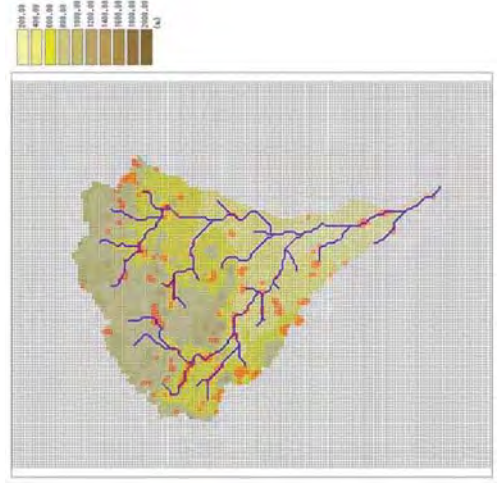
Flood Forecasting System
Using Global Satellite Rainfall

Runoff analysis by using IFAS



GSMaP input (Global Satellite Mapping of Precipitation)

Runoff analysis by using IFAS



Runoff analysis by using IFAS

Project: Licongdi4F
Date Time: 20150106 00:00:00
Dis Riv: Coice

Legend:
In-Cell(G4310)
CURRENTYEAR

Hydrograph at Mocuba

Flood flow analysis by using iRIC Nays2DFlood

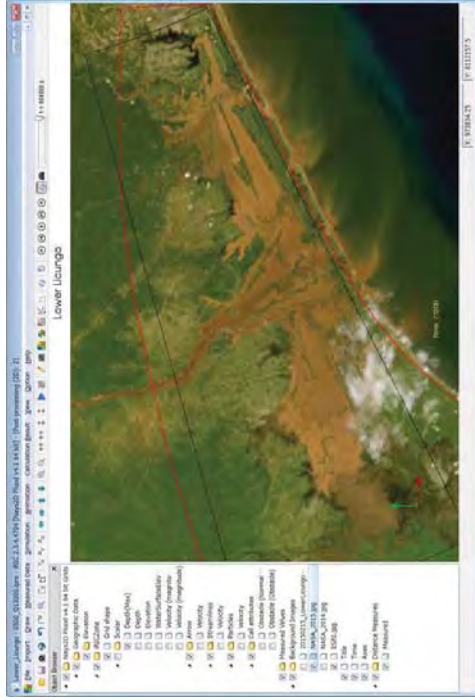
iRIC (International River Interface Cooperative)

Nays2DFlood:
Flood flow analysis solver that relies on unsteady
2-dimensional plane flow simulation

Flood flow analysis by using iRIC Nays2DFlood

AP - 467

Flood flow analysis by using iRIC Nays2DFlood



Day 05

Preparation of input data for the modeling by using GIS

- DEM for iRIC (*.tpo)
 - Ref.: Nays2D_Flood_Examples_en20150623.pdf
- Watershed shape (USGS HydroSHEDS)
- River network vector data (SHP file)

Day 04

Preparation of input data for the modeling by using GIS

- Tip on coordinate system (WGS84, WGS84/UTM 36S)
- DEM (USGS Earth Explorer)
- Base map for QGIS (add plugin)
- Background satellite images for iRIC

Day 06

Preparation of input data for the modeling

- River cross-section (by using QGIS)

Estimation of H-Q curve

- Hydrological data
 - Rainfall, River water-level, Sea tide-level
- iRIC Nays2DFlood
 - Nays2DFlood “Mocuba model”

Appendix 6-2

Certificate of Hydrological & Hydraulic Trainer

Certificate of Hydrological & Hydraulic Trainer



Mr. Agostinho Vilanculo



Mr. Armando Cuinhane



Mr. Jose Alvaro Malanco



Ms. Filoca Fondo



Mr. Isac Filimone



Mr. Leno Gomes

Appendix 6-3

Utilization of Satellite Data

Primeiros Passos para o Uso do Remote Sensing (Sensor Remoto) para a Gestão das Águas

Assistência para o Fortalecimento das Capacidades Institucionais para Gerir Risco de Desastres relacionados com a Água em Moçambique

Hiroki KAI

Experto de Remote Sensing, JICA Team
Remote Sensing Technology Center of Japan
kai@restec.or.jp

Nov. - Dec., 2015



- 1 Familiarizar com as Imagens
- 2 Ter Dados e Analiza-los
- 3 Informações Disponíveis
- 4 Pedir suporte aos Expertos em casos de Emergencia
- 5 Sumario

1

Rainfall - Precipitações (GSMaP)

JAXA GSMaP (Global Satellite Mapping of Precipitation)

- Índice de precipitação (mm / h), cada 1 hora, 4 horas de latência, 0,1 grau latitude grid / longitude
- Dados múltiplos combinados (japonesa, US, Europeos, etc.) Satellite



<http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index.htm> JAXA: Agência Japonesa de Exploração Aeroespacial

2

Area de inundação (Imagem Landsat)

USGS LandsatLook

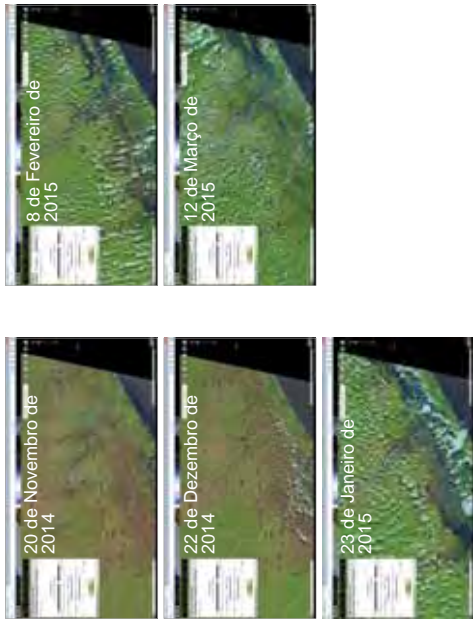
- Landsat-8/OLI Color composite image
- 30m de resolução espacial, cada 16 dias, Arquivo desde 1972 (serie Landsat)



<http://landsatlook.usgs.gov/viewer.html> USGS: Pesquisa Geologica dos Estados Unidos

3

Área de Inundação (Imagem Landsat)



4

Área de Inundação (Imagem MODIS)

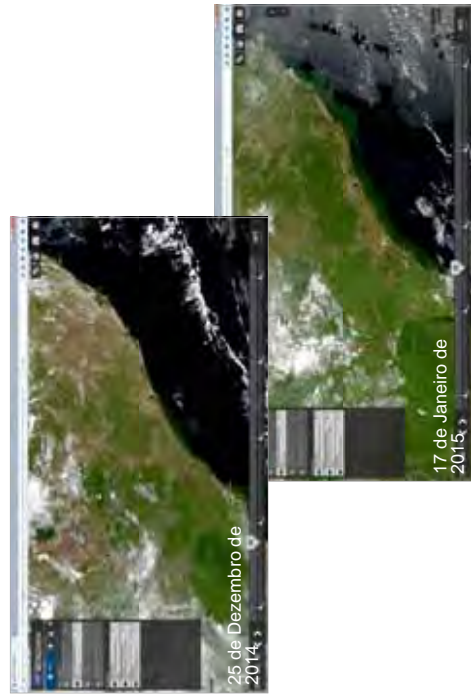
NASA Worldview

- Terra, Aqua/MODIS Color composite image
- 500m de resolução espacial, cada 1-2 dias



5

Área de Inundação (Imagem MODIS)



7

- 1 Familiarizar com as Imagens
- 2 Ter Dados e Analisa-los
- 3 Informações Disponíveis
- 4 Pedir suporte aos Expertos em casos de Emergência
- 5 Sumario

GSMaP Data Download (Baixar dados)

JAXA GSMaP (Global Satellite Mapping of Precipitation)
 - Vocês podem exportar imagens de nuvens e de chuvas em file kmz

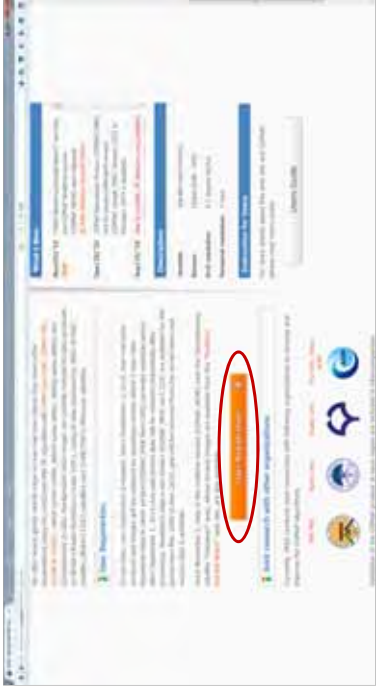


<http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index.htm> JAXA: Agencia Japonesa de Exploração Aeroespacial

8

GSMaP Data Download (Baixar dados)

JAXA GSMaP (Global Satellite Mapping of Precipitation)
 - Vocês podem baixar file plain binary e textos (csv) desde o servidor ftp



<http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index.htm> JAXA: Agencia Japonesa de Exploração Aeroespacial

9

Baixar Imagens de Landsat

USGS LandsatLook
 - Vocês podem exportar as imagens indicadas no browser como o GeoTIFF file



<http://landsatlook.usgs.gov/viewer.html> USGS: Pesquisa Geologica dos Estados Unidos

10

Baixar Imagens de Landsat

USGS LandsatLook
 - (continuado)



<http://landsatlook.usgs.gov/viewer.html> USGS: Pesquisa Geologica dos Estados Unidos

11

Landsat Data Download

USGS LandsatLook
- Podem baixar os dados originais do Landsat como 11 single band GeoTIFF file

<http://landsatlook.usgs.gov/viewer.html> USGS: Pesquisa Geologica dos Estados Unidos

12

Landsat Data Download

USGS LandsatLook
- (continuado)

<http://landsatlook.usgs.gov/viewer.html> USGS: Pesquisa Geologica dos Estados Unidos

13

Baixar dados MODIS

NASA Worldview
- Vocês podem baixar dados originais MODIS como file HDF

<https://earthdata.nasa.gov/abs/worldview/> NASA: Administração Nacional de Aeronautica e do Espaço Nacional (US)

14

Baixar dados MODIS

NASA Worldview
- (continuado)

<https://earthdata.nasa.gov/abs/worldview/> NASA: Administração Nacional de Aeronautica e do Espaço Nacional (US)

15

Baixar dados Sentinel-1A

ESA Sentinel-1A

- O satélite radar Sentinel-1A tem dados sem nuvens
- Vocês podem baixar dados originais do Sentinel-1A como file TIFF+safe



<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/sentinel-data-access/access-to-sentinel-data> ESA: Agencia Espacial Europea

16

Baixar dados Sentinel-1A

ESA Sentinel-1A - (continuado)



<https://scihub.esa.int/dhus/>

ESA: Agencia Espacial Europea

17

Software Recomendados

Google Earth Pro

- Para visualizar imagens RD na base do mapa
- <https://www.google.com/earth/download/gep/agree.html>

QGIS (with OpenLayers plugin)

- Para analisar os dados pode-se utilizar o GIS e dados/imagens RS
- http://www.qgis.org/pt_PT/site/index.html

MultiSpec

- Para analisar o uso dos dados RS
- Para a criação de imagens RS a partir dos dados, conversão de file no formato GeoTIFF
- https://engineering.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/download_win.html

HDFView

- Para visualizar dados RS em file HDF
- Para converter file em formato GeoTIFF
- <https://www.hdfgroup.org/products/java/hdfview/>

Sentinel-1 Toolbox

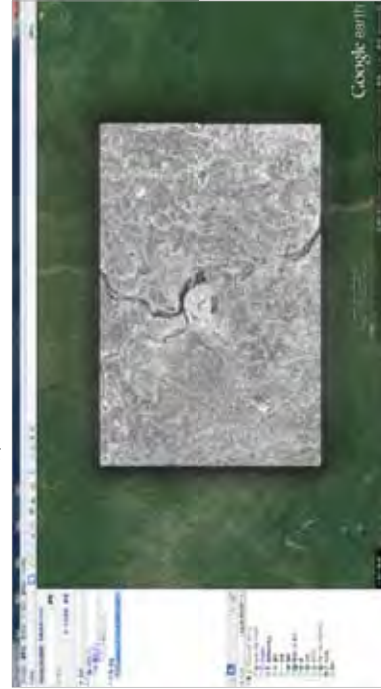
- Para visualizar file de dados Sentinel-1A
- Para converter file em formato GeoTIFF
- <https://sentinel.copernicus.eu/web/sentinel/toolboxes/sentinel-1>

18

- Exmplo:

Google Earth Pro + Sentinel-1A

- 7 de Novembro de 2015, Mocuba, Mozambique
- Dados baixados desde ESA, processados usando o Toolbox Sentinel-1



19

- 1 Familiarizar com as Imagens
- 2 Ter Dados e Analiza-los
- 3 Informações Disponiveis
- 4 Pedir suporte aos Expertos em casos de Emergencia
- 5 Sumario

20

Aviso de Chuvas Pesantes

IFNet GFAS-II (Global Flood Alert System II)

- Indica o ponto/área de que a precipitação actual ultrapassa os limiares, por GSMaP
- As entradas são definidas pela quantidade de precipitações de 5 anos, 10 anos e 30 anos de período de retorno



<http://gfas.internationalfloodnetwork.org/n-gfas-web/PC/firmMain.aspx> IFNet: Rete Internacional de Cheia 21

Informações de Cheia

Observatório de cheia Dartmouth

- Actividade de monitoramento global baseado no espaço de inundações
- Antes era a Universidade de Dartmouth, agora é a Universidade de Colorado



<http://floodobservatory.colorado.edu/index.html> 22

Informações de Cheia

CEOS Flood Pilot (em construção)

- One stop service tem como objectivo o acesso a varias informações, nomeado Dashboard
- A Africa do Sul é um dos três países regionais piloto de cheia



<http://ceos.org/ourwork/workinggroups/disasters/floods/> CEOS: Comité de Observação Satelitar Terrestre 23

- 1 Familiarizar com as Imagens
- 2 Ter Dados e Analiza-los
- 3 Informações Disponiveis
- 4 Pedir suporte aos Expertos em casos de Emergencia
- 5 Sumario

24

Emergência

Carta Internacional para Desastres Majores e no Espaço

- Muitos sensor óptico e radar a bordo de satélites podem ser implantados, para compreender a situação
- Mapas analisados criados para expertos de RS são providenciados para a activação da carta



25

<https://www.disasterscharter.org/>

Carta Internacional para Desastres Majores e no Espaço - (continuado)



26

<http://igt.org.net/cetera6.mine.ch/kezpgxclbzury.2>

- 1 Familiarizar com as Imagens
- 2 Ter Dados e Analiza-los
- 3 Informações Disponiveis
- 4 Pedir suporte aos Expertos em casos de Emergencia
- 5 Sumario

27

Sumário

Tecnologia de Sensor remoto - Remote Sensing

- Em relação a gestão das águas, tem muitas formas de tecnologia de sensor remoto para qualquer tipo de propósito
- Recentemente alguns satélites de dados/imagens acabam para ser disponíveis gratuitamente através da internet
- A forma mais fácil é de visitar directamente os sítio web e controlar só dados/imagens
- Se necessário, pode-se baixar os dados através destes sítios web e analisa-los
- Também pode-se perguntar ajuda a um experto de sensor remoto, especialmente em caso de emergência
- A tecnologia de GIS, combinada com a observação de campo, os conhecimentos das pessoas e os sensores remotos podem ser muito mais efectivos

Para o futuro

- A equipa da JICA pretende comparar o GSMaP e os dados de precipitação das escadas para validar o GSMaP e o IFAS
- Como primeiro passo aos técnicos da DNA e as ARAs, é recomendado de familiarizar com as imagens e os dados, como primeira introdução ao o seu uso
- O passo seguinte será determinado através da discussão e das vossas questões.²⁸

How to Make Flood Map Using Satellite Data

Assistance for Enhancement of Institutional Capacity to Manage Water Related Disaster Risks in Mozambique

Hiroki KAI

Remote Sensing Expert, JICA Team
Remote Sensing Technology Center of Japan
kai@restec.or.jp

Nov. - Dec., 2016



How to Make Flood Map Using Satellite Data

By Google Earth Engine

- 1 Access to GEE
- 2 Set the code, specify the place and time periods
- 3 Run the code
- 4 Export the map
- 5 Reference materials

1

1 Access to GEE

1-1 Visit Code Editor page

Top page - <https://earthengine.google.com>

Code Editor page - <https://code.earthengine.google.com/>

1-2 Login by Google account

Attention:

- To access Google Earth Engine, Google account (G-mail address) and registration for Google Earth Engine are necessary.
- If you don't have Google account, please get it and register for Google Earth Engine by using it.
- You can do it through the Google Earth Engine web site. The registration takes a few days to complete.

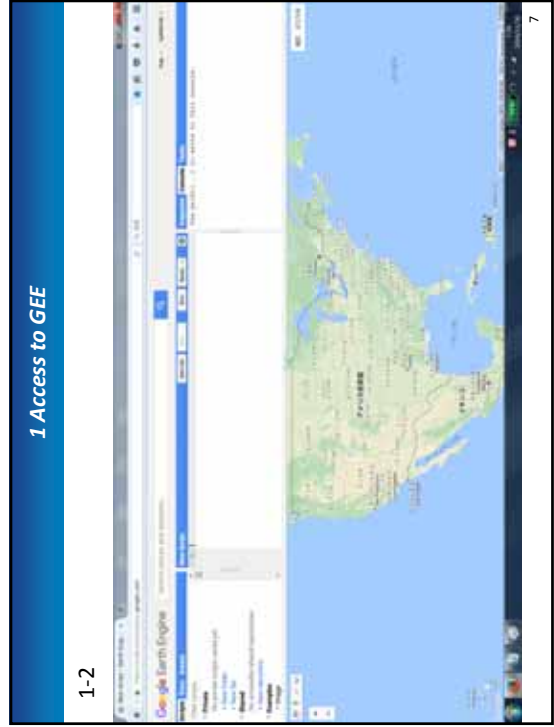
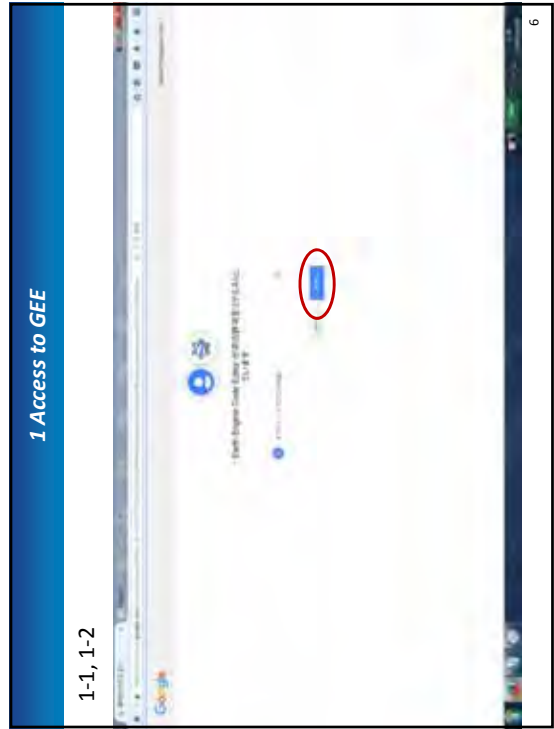
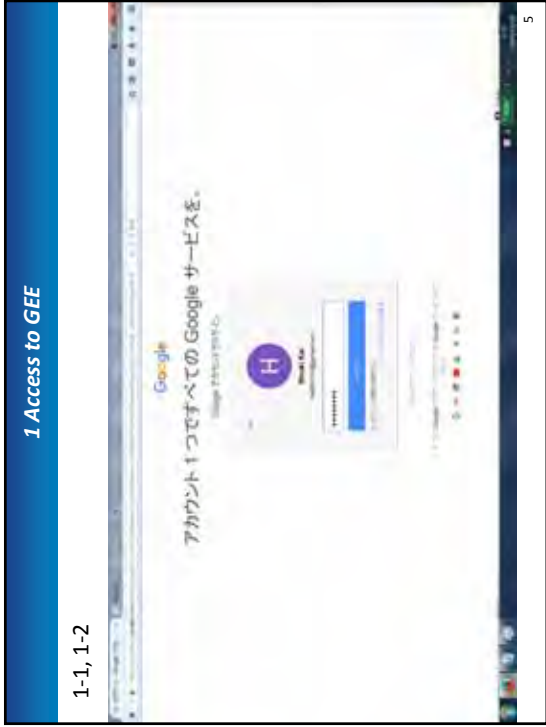
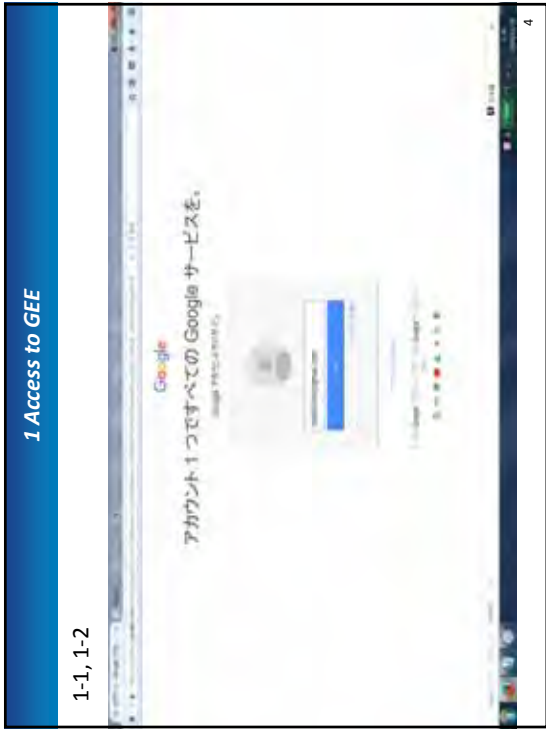
2

1 Access to GEE

1-1



3



How to Make Flood Map Using Satellite Data

By Google Earth Engine

- 1 Access to GEE
- 2 Set the code, specify the place and time periods
- 3 Run the code
- 4 Export the map
- 5 Reference materials

8

2 Set the code, specify the place and time periods

2-1 Copy JavaScript code to New Script window

Sample code: Zambezia_MZ.js

2-2 Replace the place and time periods as your interest

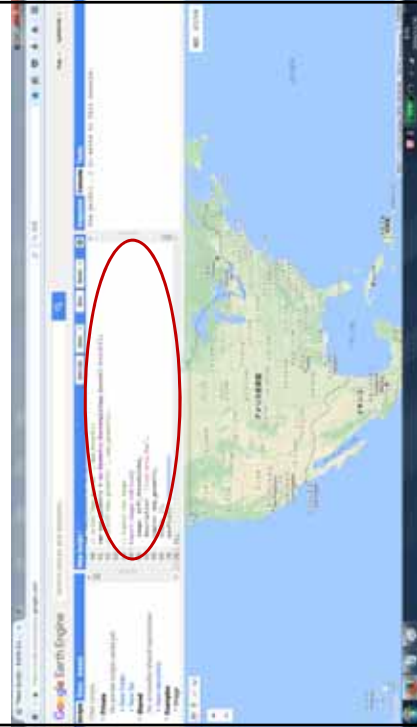
Place: longitude and latitude in decimal degree

Time periods: before flood and after flood, at least 2 days each

9

2 Set the code, specify the place and time periods

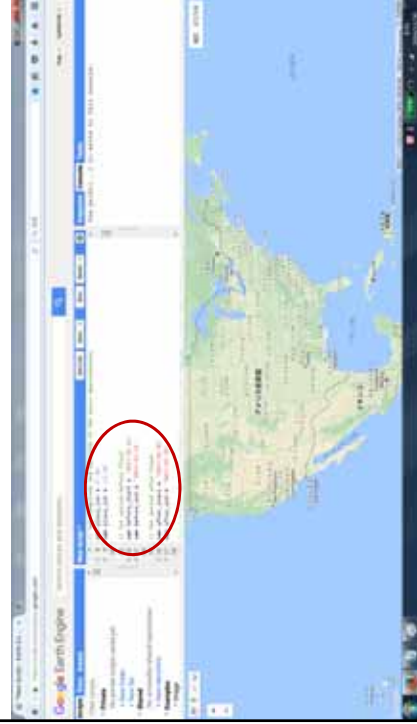
2-1



10

2 Set the code, specify the place and time periods

2-2



11

How to Make Flood Map Using Satellite Data

By Google Earth Engine

- 1 Access to GEE
- 2 Set the code, specify the place and time periods
- 3 Run the code**
- 4 Export the map
- 5 Reference materials

12

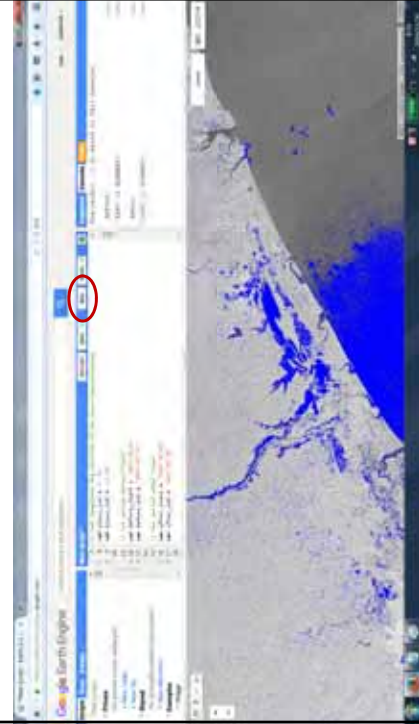
3 Run the code

- 3-1 Press Run button and wait
-> Processed automatically and result is indicated
- 3-2 You can check the date of each data in Console tab

13

3 Run the code

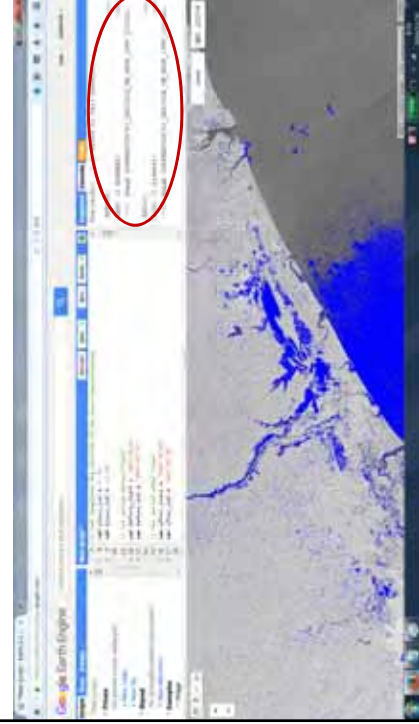
3-1, 3-2



14

3 Run the code

3-3



15

How to Make Flood Map Using Satellite Data

By Google Earth Engine

- 1 Access to GEE
- 2 Set the code, specify the place and time periods
- 3 Run the code
- 4 Export the map
- 5 Reference materials

16

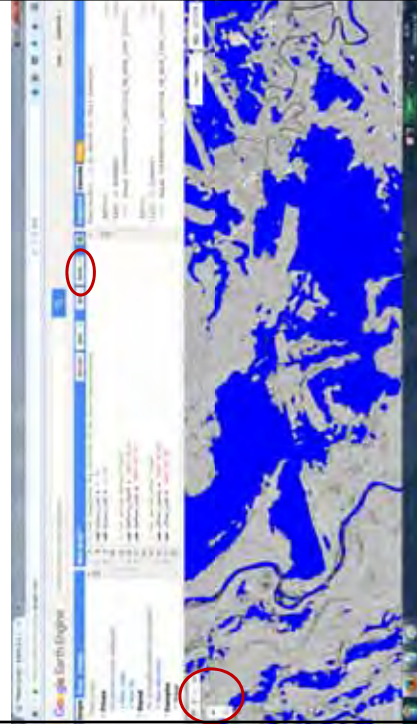
4 Export the map

- 4-1 Adjust the map as you intend to export
- 4-2 Press Reset button in New Script window
(PLEASE don't press RUN button in Task tab)
-> Google Earth Engine memorize the map extent
- 4-3 Press Run button in New Script window
-> Map should be re-drawn, but PLEASE ignore it
- 4-4 Immediately press RUN button in task tab
- 4-5 Put the filename to export in "task: Initiate image export" window
Attention:
 - It may take much time, depends on the extent
 - Please wait (for a few minutes or more)
- 4-6 The exported image should be saved on your Google Drive as a GeoTIFF file
- 4-7 You can download it and use it on ArcGIS

17

4 Export the map

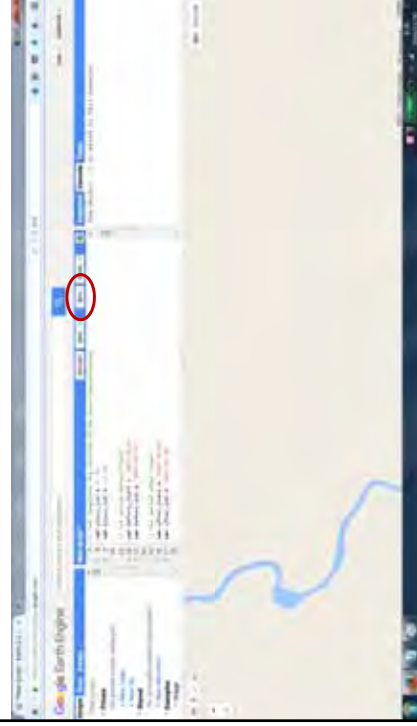
4-1



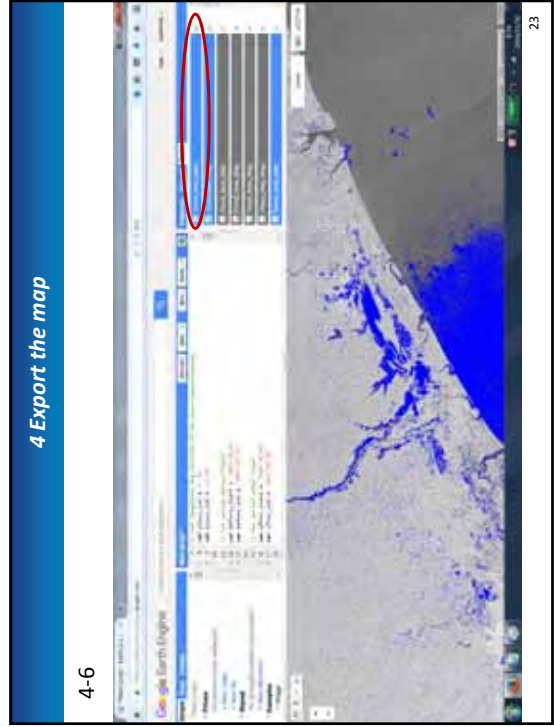
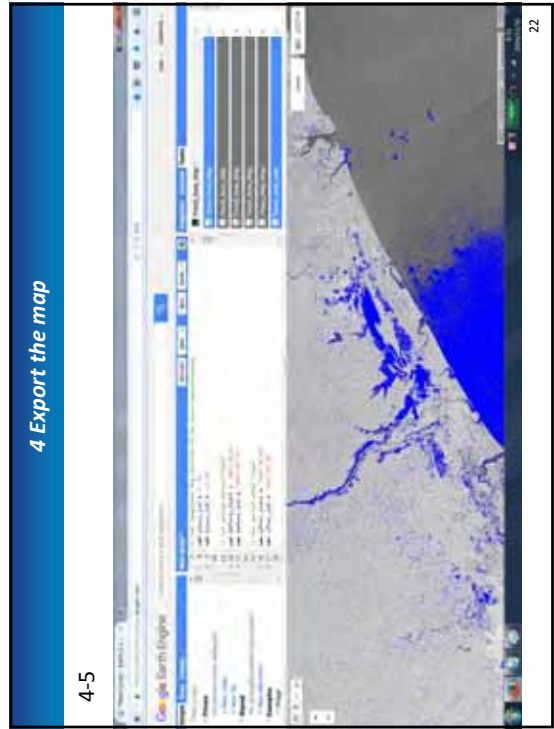
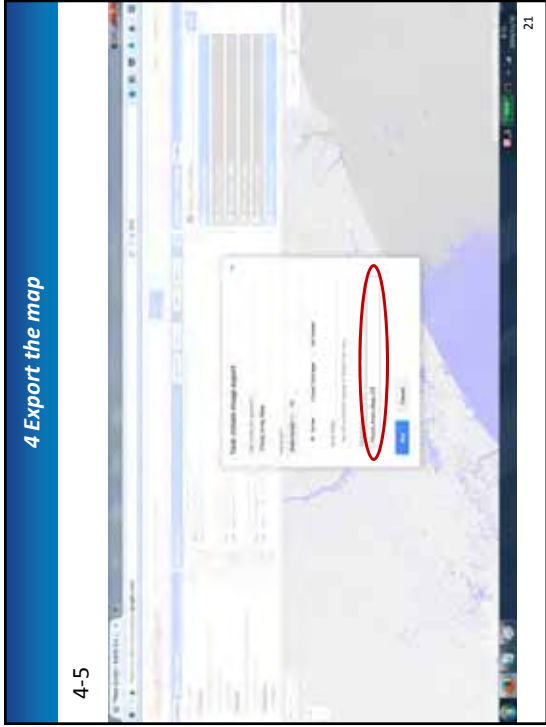
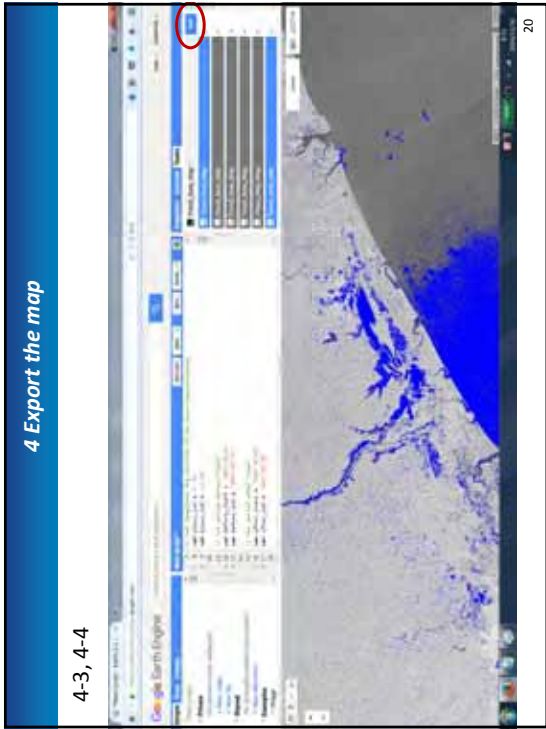
18

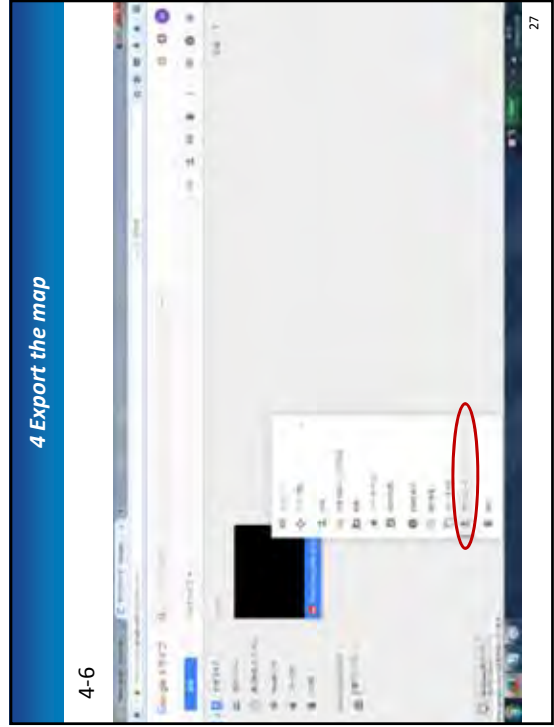
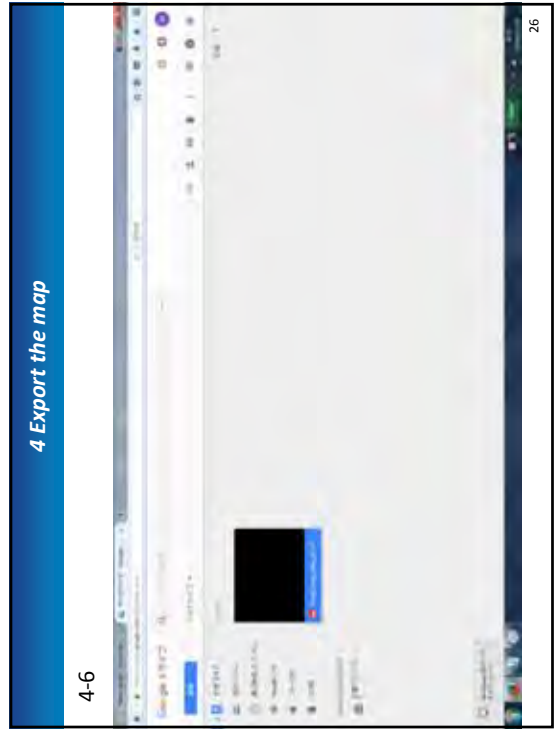
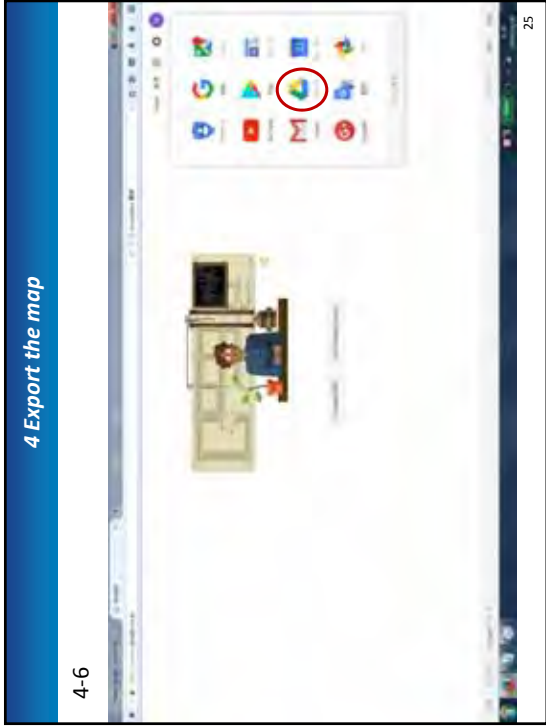
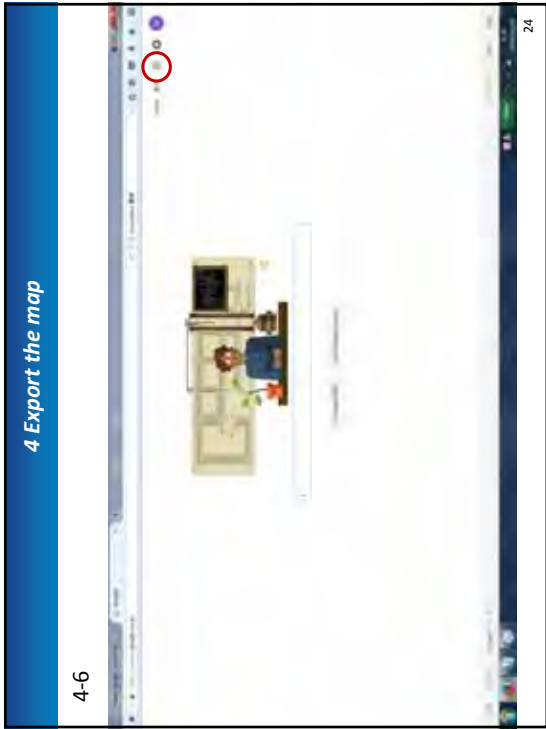
4 Export the map

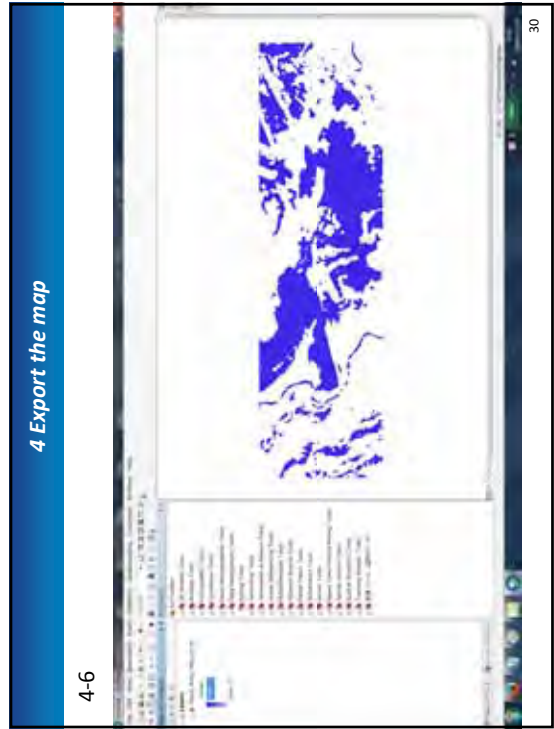
4-2



19







How to Make Flood Map Using Satellite Data

By Google Earth Engine

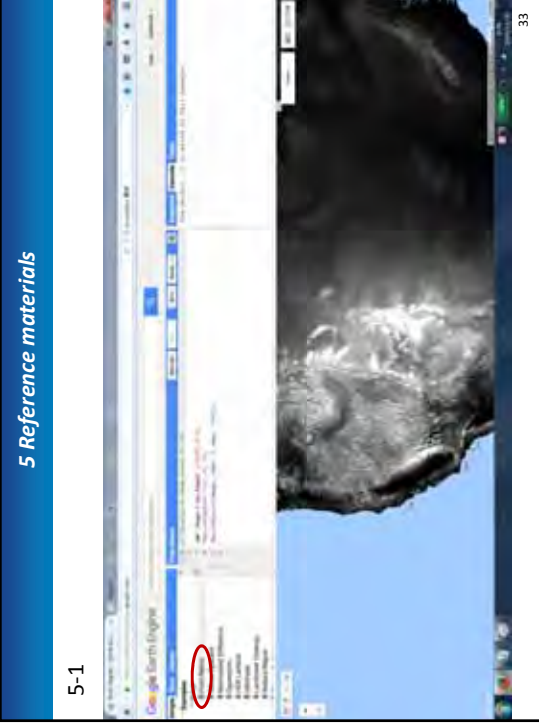
- 1 Access to GEE
- 2 Set the code, specify the place and time periods
- 3 Run the code
- 4 Export the map
- 5 Reference materials

31

5 Reference materials

5-1 Sample scripts, explanation of codes, User Guide etc. are available Developer's Guide page - <https://developers.google.com/earth-engine/>

32

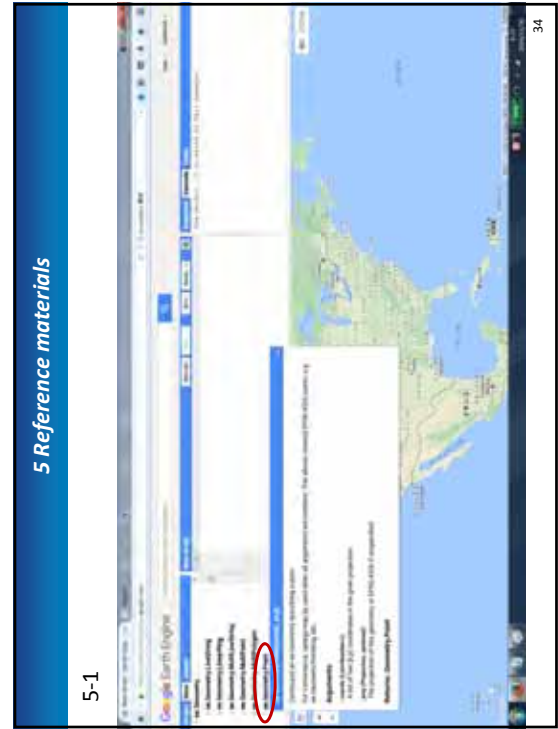


5-1

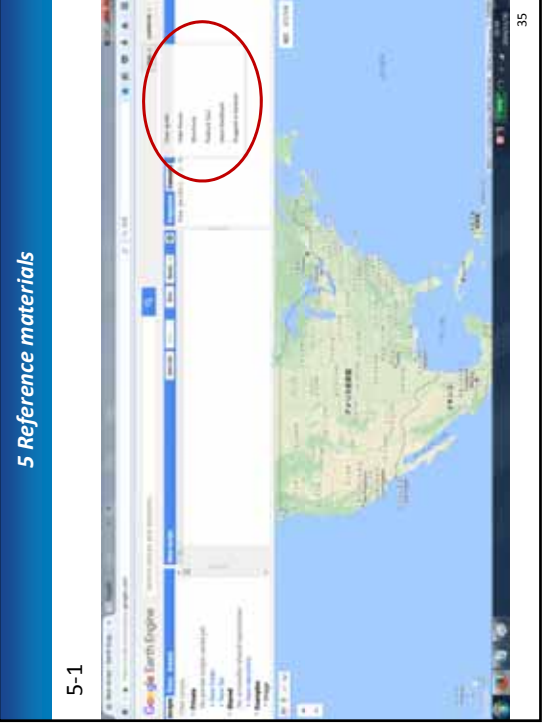
33

5 Reference materials

5-1



34



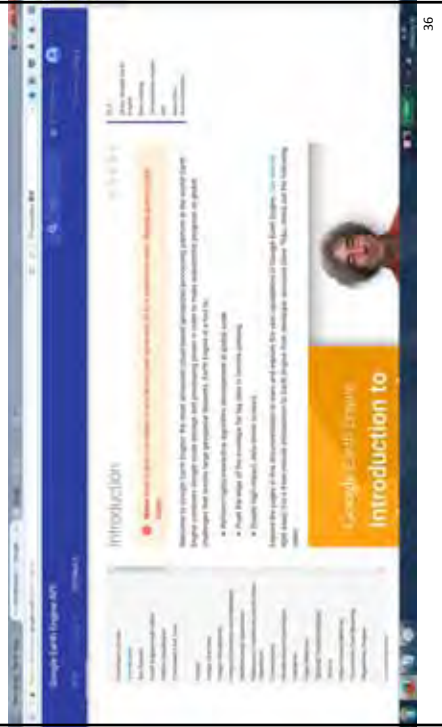
5 Reference materials

5-1

35

5 Reference materials

5-1



How to Make Flood Map Using Satellite Data

By ArcGIS

- 1 Download Sentinel-1 data
- 2 Add to ArcGIS
- 3 Smoothing
- 4 Extract the deference
- 5 Set color table and export

37

1 Download Sentinel-1 data

1-1

- 1-1 Visit Sentinels Scientific Data Hub page
<https://scihub.copernicus.eu/>
- 1-2 Press SIGN UP button and registration
- 1-3 Search Sentinel-1A and 1B satellites data
On the Advanced Search window
 - Sensing Period: as your interest
 - Product Type: GRD
- On the Map
 - Set rectangle as your interest
- 1-4 Press Search button
- 1-5 Select data and download using download button

Attention:

Data size is approximately 500MB to 1GB
It may take much time to download

38

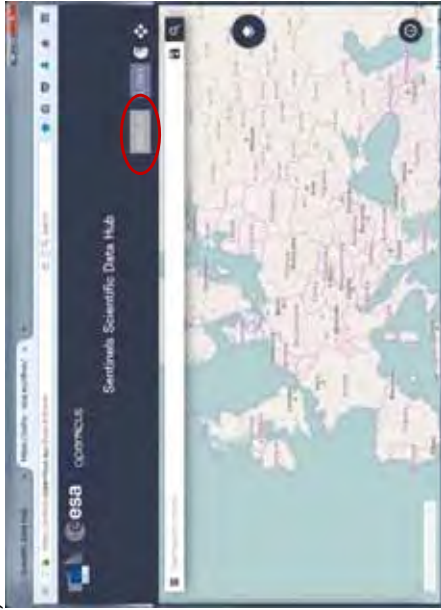
1 Download Sentinel-1 data

1-1



1 Download Sentinel-1 data

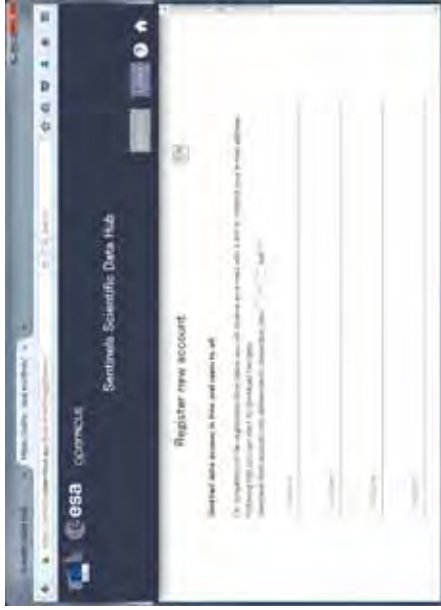
1-1, 1-2



40

1 Download Sentinel-1 data

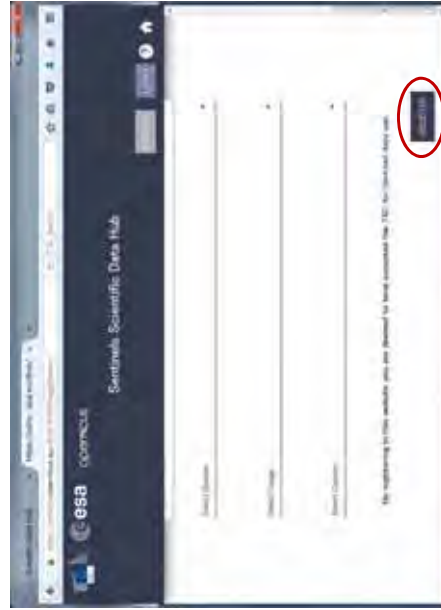
1-2



41

1 Download Sentinel-1 data

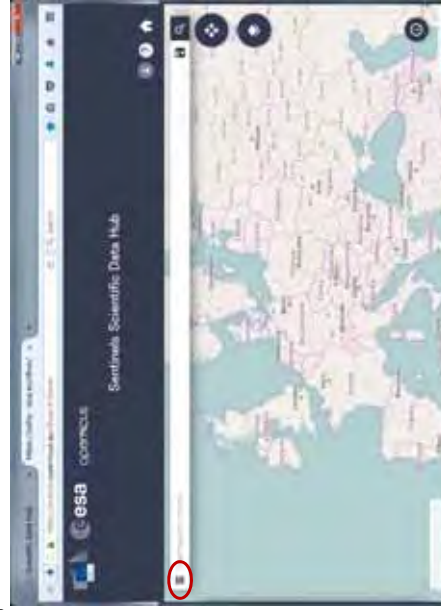
1-2



42

1 Download Sentinel-1 data

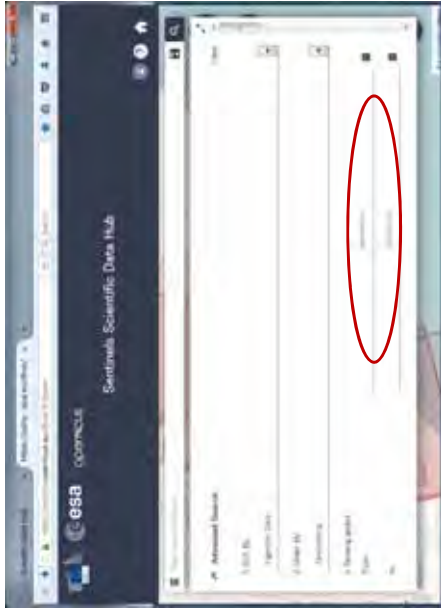
1-3



43

1 Download Sentinel-1 data

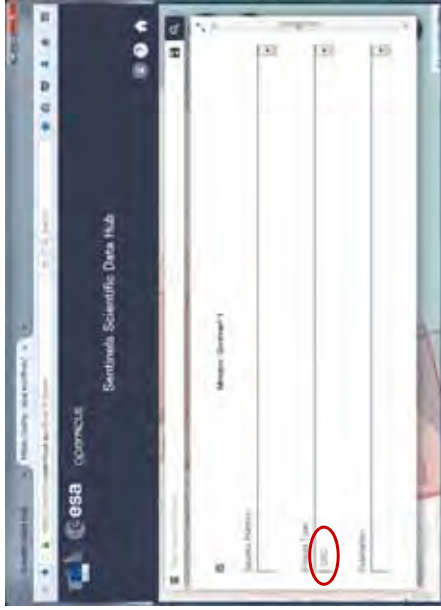
1-3



44

1 Download Sentinel-1 data

1-3



45

1 Download Sentinel-1 data

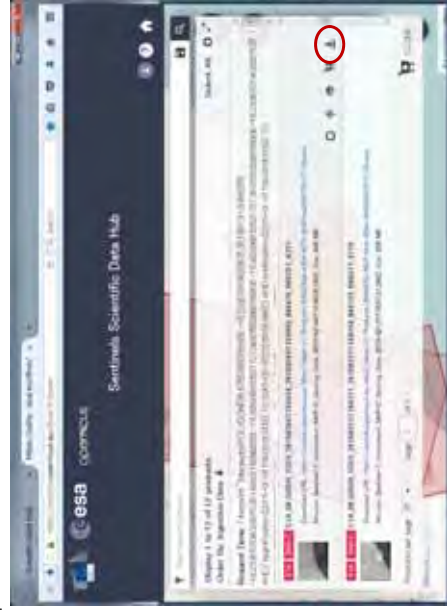
1-3



46

1 Download Sentinel-1 data

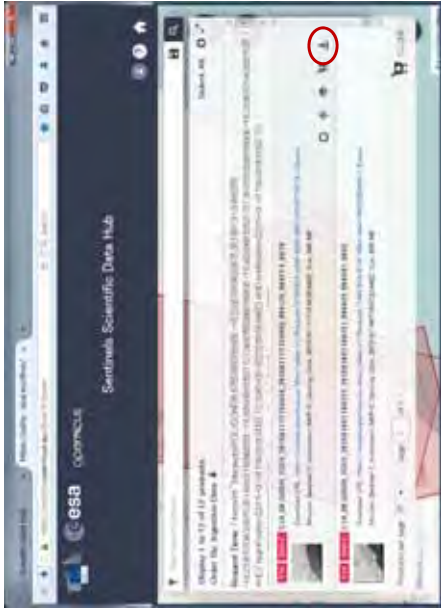
1-4



47

1 Download Sentinel-1 data

1-5



48

How to Make Flood Map Using Satellite Data

By ArcGIS

- 1 Download Sentinel-1 data
- 2 Add to ArcGIS
- 3 Smoothing
- 4 Extract the deference
- 5 Set color table and export

49

2 Add to ArcGIS

2-1 Unzip the downloaded zip file

- > There is a GeoTIFF file in the "measurement" folder
- 2-2 Add GeoTIFF files of before and after flood to ArcGIS

50

2 Add to ArcGIS

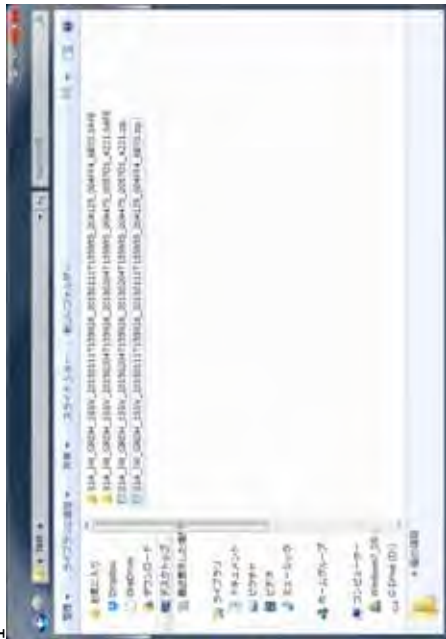
2-1



51

2 Add to ArcGIS

2-1



52

2 Add to ArcGIS

2-1



53

2 Add to ArcGIS

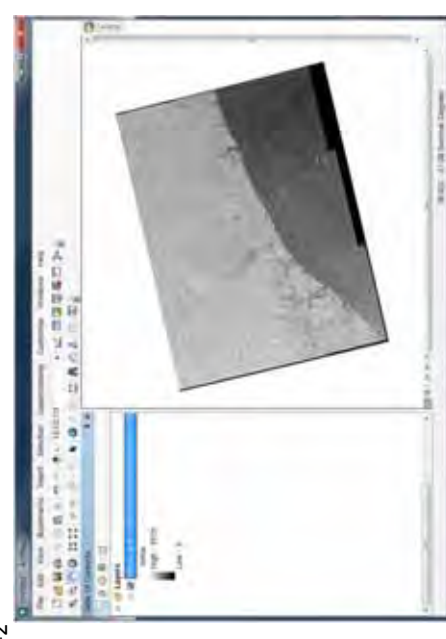
2-1



54

2 Add to ArcGIS

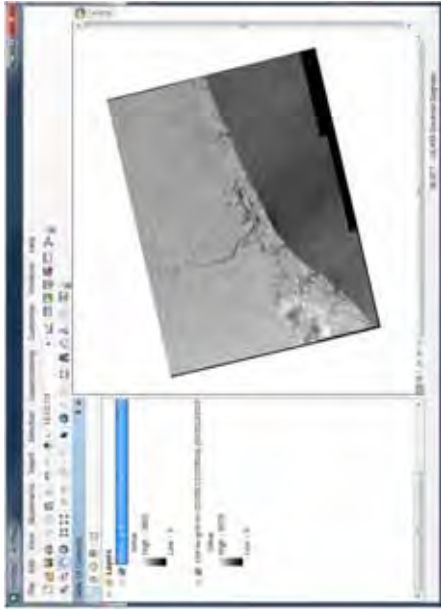
2-2



55

2 Add to ArcGIS

2-2



56

How to Make Flood Map Using Satellite Data

By ArcGIS

- 1 Download Sentinel-1 data
- 2 Add to ArcGIS
- 3 Smoothing
- 4 Extract the difference
- 5 Set color table and export

57

3 Smoothing

3-1 Show the Image Analysis Window

Windows -> Image Analysis

3-2 Select both data layer (before and after flood)

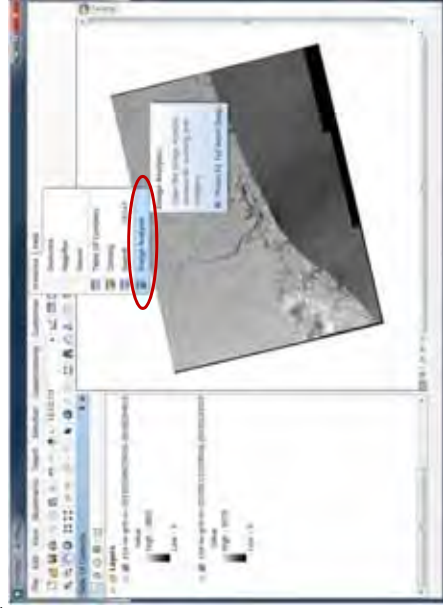
3-3 On the Processing panel, select "Smoothing 5x5" in filter pull-down menu and press filter button

-> Two smoothed data layer (Filter_) are added (before and after flood)

58

3 Smoothing

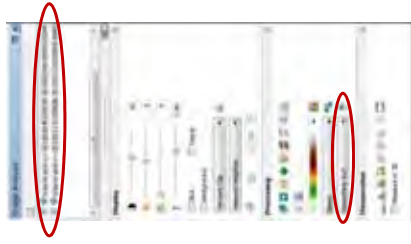
3-1



59

3 Smoothing

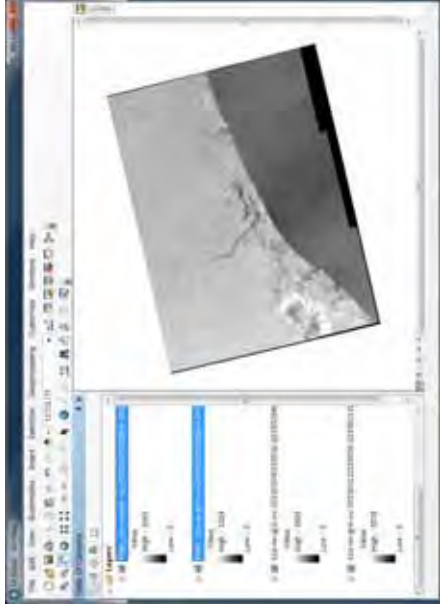
3-1, 3-2, 3-3



60

3 Smoothing

3-3



61

How to Make Flood Map Using Satellite Data

By ArcGIS

- 1 Download Sentinel-1 data
- 2 Add to ArcGIS
- 3 Smoothing
- 4 Extract the deference
- 5 Set color table and export

62

4 Extract the deference

- 4-1 Select both smoothed data layer
- 4-2 On the Processing panel, press Deference button
-> One difference data layer (Diff_) is added

63

4 Extract the deference

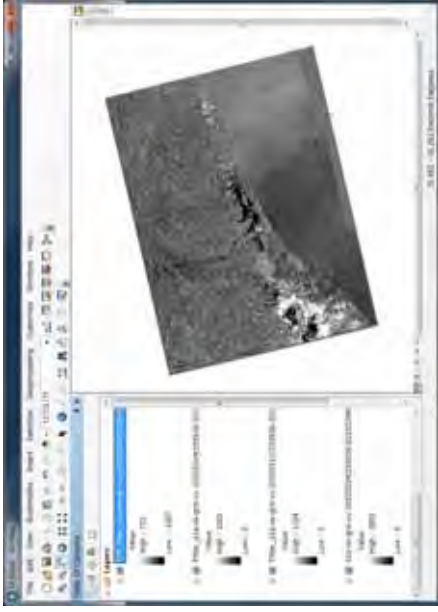
4-1, 4-2



64

4 Extract the deference

4-2



65

How to Make Flood Map Using Satellite Data

By ArcGIS

- 1 Download Sentinel-1 data
- 2 Add to ArcGIS
- 3 Smoothing
- 4 Extract the deference
- 5 Set color table and export

66

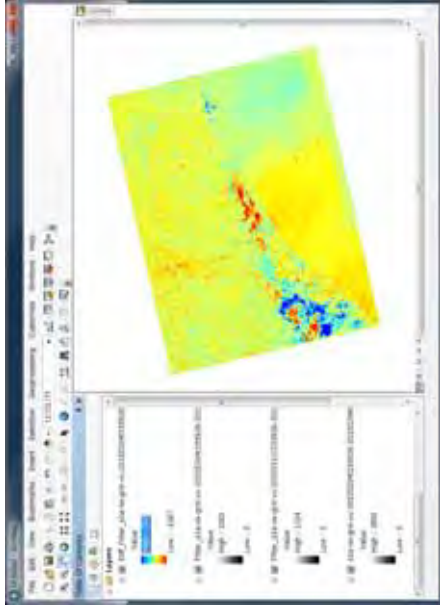
5 Set color table and export

- 5-1 You can set a color table to the difference data layer
- 5-2 You can export it as you prefer

67

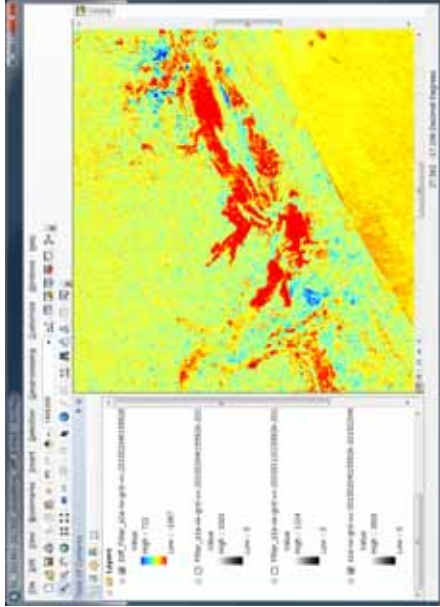
5 Set color table and export

5-1



68

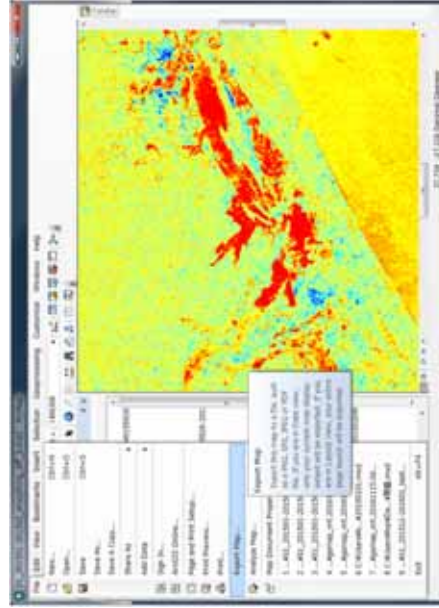
5-1



69

5 Set color table and export

5-2



70

How to Make Flood Map Using Satellite Data

Appendix

71

[Reference documents]

- GEE_Terms_of_Service.txt
- Earth Engine Code Editor _ Google Earth Engine API _ Google Developers.pdf
- Mapping flooded areas using Sentinel-1.pdf
- Sentinel-1_User_Handbook.pdf
- Sentinel-1_sheet_March2016.pdf
- Introducing Sentinel-1_Sentinel-1_Copernicus_Observing the Earth _ Our Activities _ ESA.pdf
- Instrument _ Sentinel-1 _ Copernicus _ Observing the Earth _ Our Activities _ ESA.pdf
- Data flow _ Sentinel-1 _ Copernicus _ Observing the Earth _ Our Activities _ ESA.pdf
- Data products _ Sentinel-1 _ Copernicus _ Observing the Earth _ Our Activities _ ESA.pdf

How to Use GSMaP on ArcGIS

Assistance for Enhancement of Institutional Capacity
to Manage Water Related Disaster Risks in Mozambique

Hiroki KAI

Remote Sensing Expert, JICA Team
Remote Sensing Technology Center of Japan
kai@restec.or.jp

Nov. - Dec., 2016



How to Use GSMaP on ArcGIS

- 1 Download GSMaP data
 - 2 Preparation
 - 3 Extract African region
 - 4 Calculate accumulated rainfall
 - 5 Export the data
- Appendix

1

1 Download GSMaP data

- 1-1 Access to JAXA GSMaP ftp server
JAXA ftp server: hokusai.eorc.jaxa.jp
UID: rainmap
PW: Niskur+1404
ftp://rainmap:Niskur+1404@hokusai.eorc.jaxa.jp/

- 1-2 Change directory and download the data
-> realtime -> daily0.1 -> 00Z-23Z -> YYYYMM

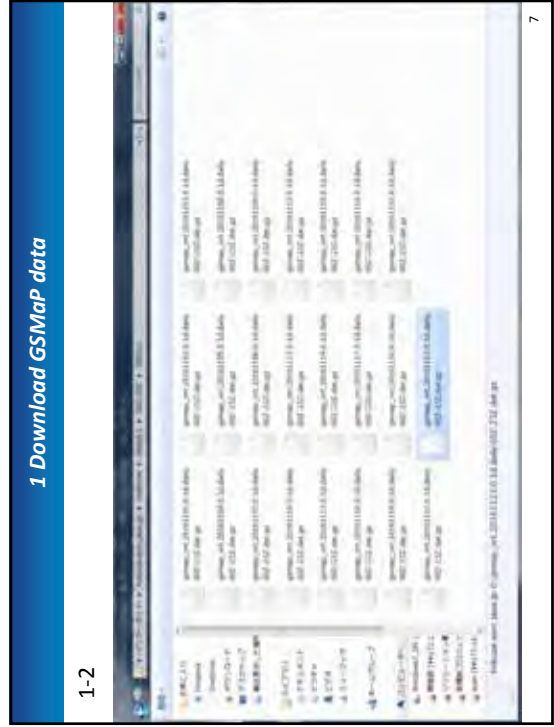
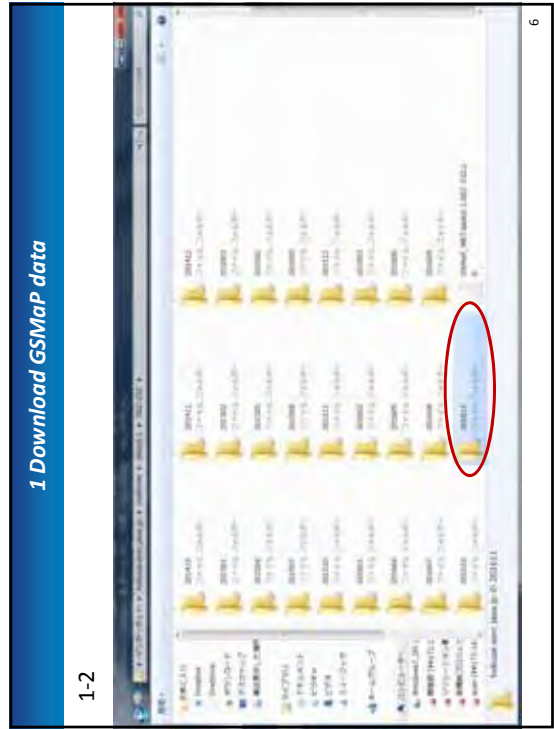
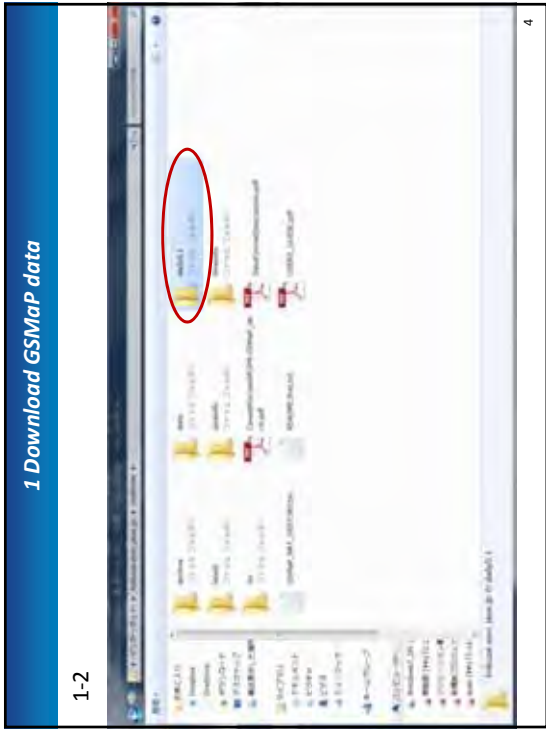
2

1 Download GSMaP data

1-2



3



How to Use GSMaP on ArcGIS

- 1 Download GSMaP data
 - 2 Preparation**
 - 3 Extract African region
 - 4 Calculate accumulated rainfall
 - 5 Export the data
- Appendix

8

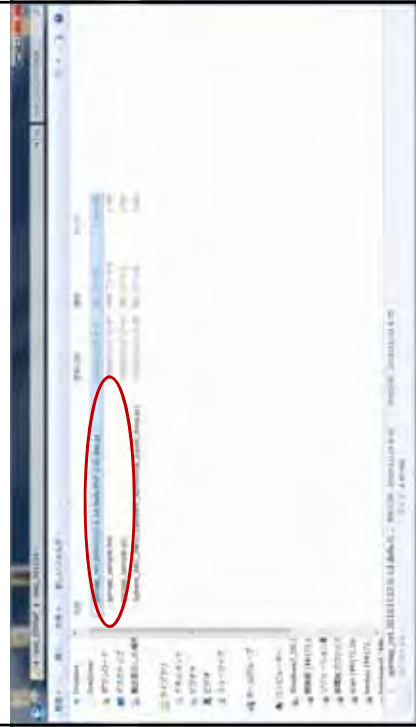
2 Preparation

- 2-1 Transfer the GSMaP data to ArcGIS computer
- 2-2 Extract the *.gz file of the GSMaP data
- 2-3 Copy "gsmmap_sample.hdr" and "gsmmap_sample.prj" to the same folder in which the GSMaP data exist
- 2-4 Rename "gsmmap_sample.hdr" and "gsmmap_sample.prj" as same as the GSMaP data, excluding extension
- 2-5 Change the extension of the GSMaP data from "dat" to "bsq"
- 2-6 Copy the "Sphere_ARC_INFO_Lambert_Azimuthal_Equal_Area.prj" file to the computer, if it is not imported to ArcGIS
- 2-7 Set coordinate system of the data frame property as Lambert Azimuthal Equal Area
right button on the data frame -> Data Frame Properties
-> Coordinate System -> Add Coordinate System Button
-> Import
-> Select "Sphere_ARC_INFO_Lambert_Azimuthal_Equal_Area.prj"
-> Add -> Select the same one in the Favorites -> OK

9

2 Preparation

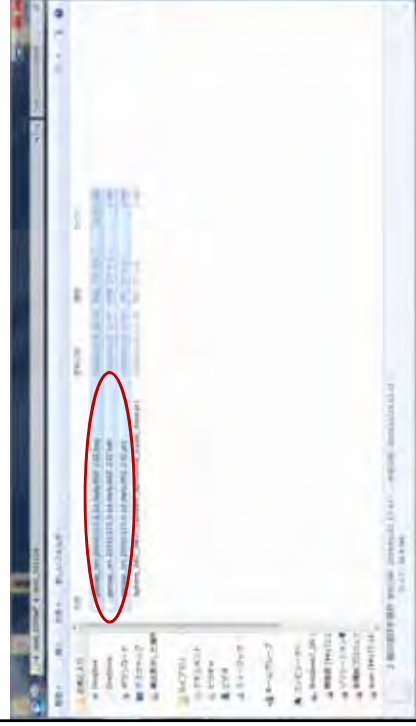
- 2-1, 2-2, 2-3



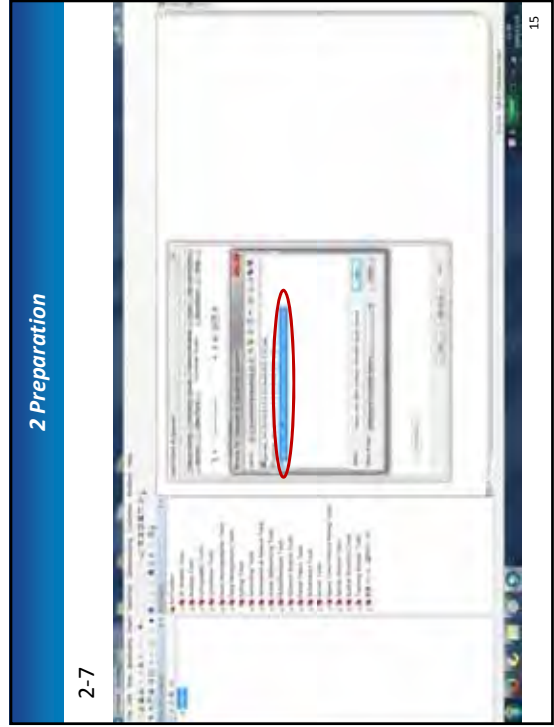
10

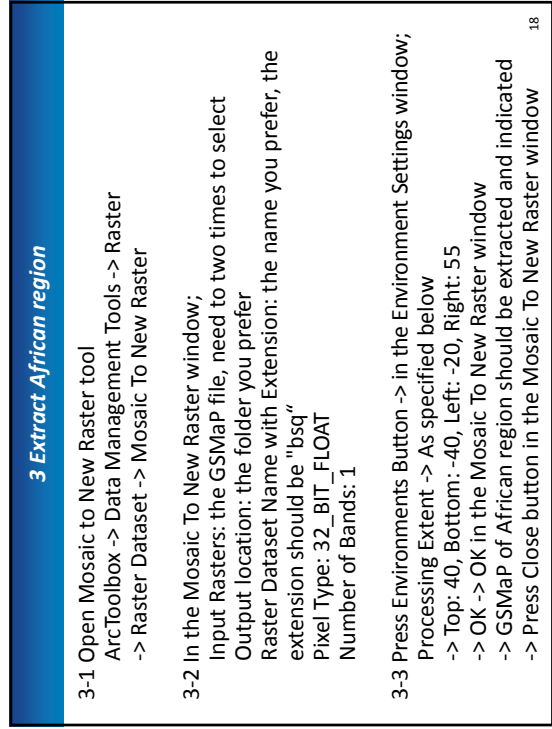
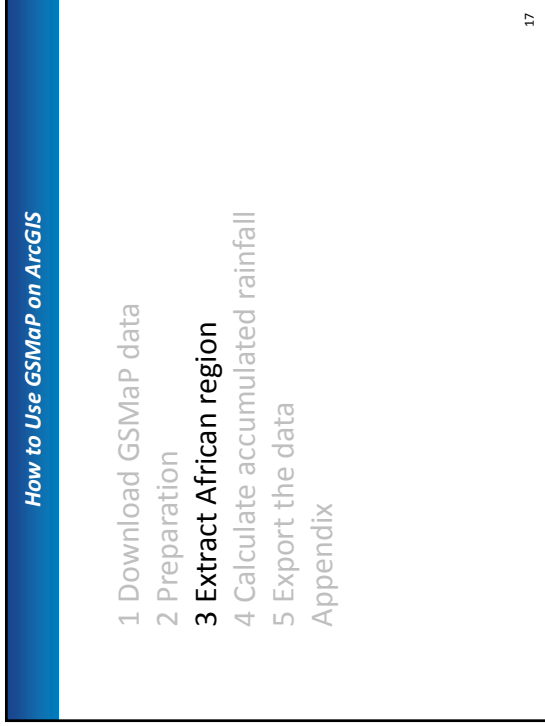
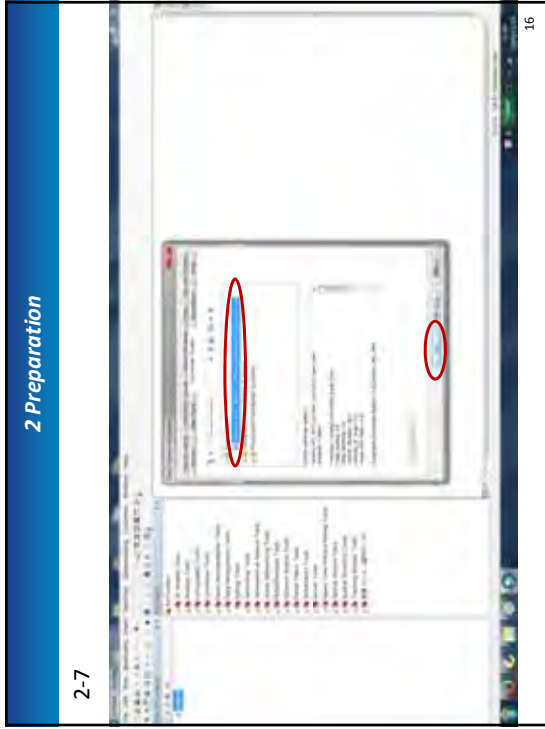
2 Preparation

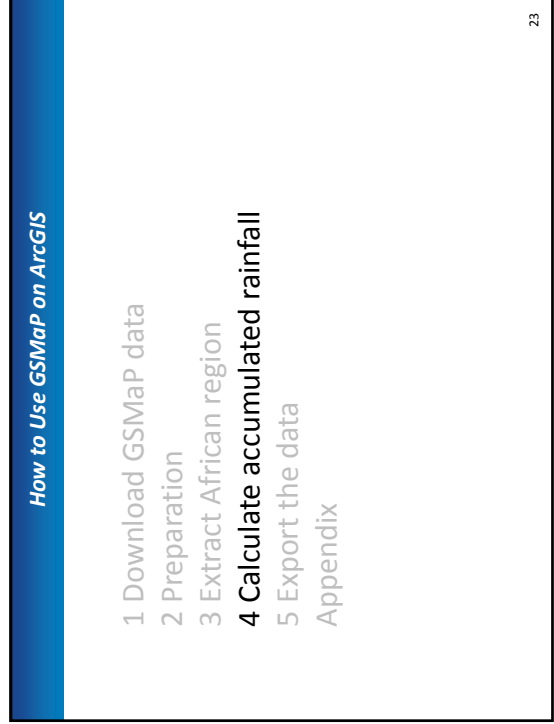
- 2-4, 2-5, 2-6



11







4 Calculate accumulated rainfall

- 4-1 Show the Image Analysis Window
Windows -> Image Analysis
- 4-2 Select the GSMaP layer
- 4-3 Press Add Function Button -> In the Function Temperate Editor window;
Press right button on Identity Function -> Insert Function -> Arithmetic Function
- 4-4 In the Raster Function Properties window;
Arithmetic tab;
Operation: Multiply
Raster: Raster 2, Constant: 24
General tab;
Output Pixel Type: 32 Bit Float
-> OK -> OK in the Function Temperate Editor window

24

4 Calculate accumulated rainfall

4-1



25

4 Calculate accumulated rainfall

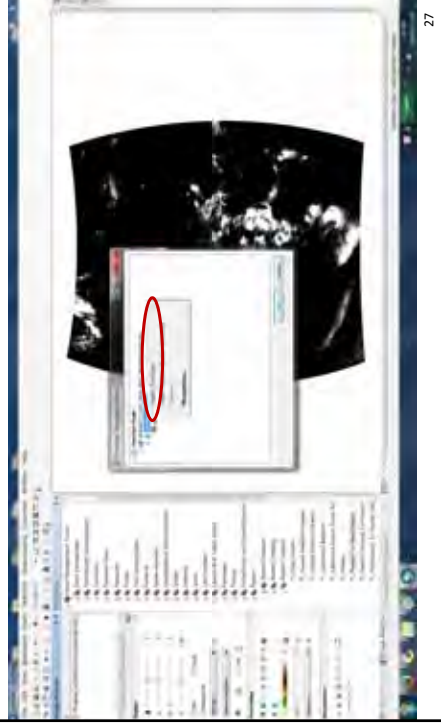
4-2



26

4 Calculate accumulated rainfall

4-3



27

4 Calculate accumulated rainfall

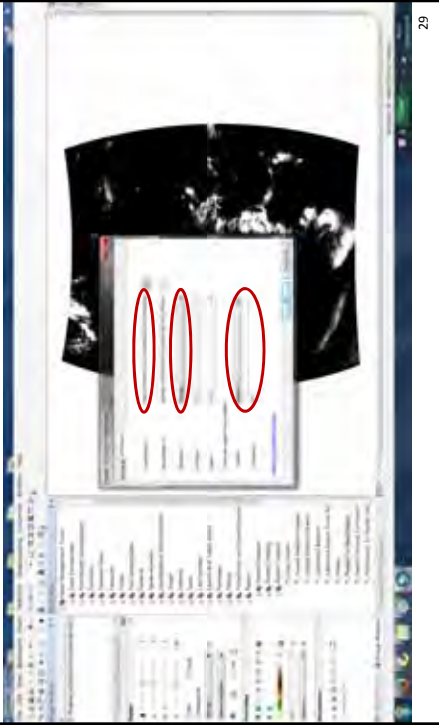
4-3



28

4 Calculate accumulated rainfall

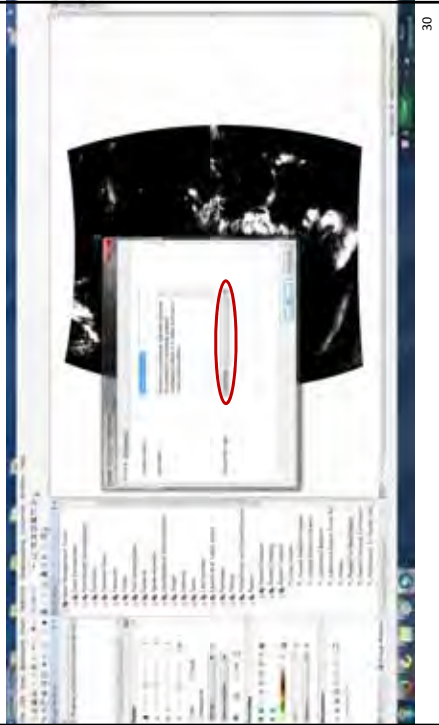
4-4



29

4 Calculate accumulated rainfall

4-4



30

How to Use GSMaP on ArcGIS

- 1 Download GSMaP data
 - 2 Preparation
 - 3 Extract African region
 - 4 Calculate accumulated rainfall
 - 5 Export the data
- Appendix

31

5 Export the data

- 5-1 Press right button on the "Func." layer name -> Properties
- > In the Layer Property window;
 - In the Display tab;
 - Resample During Display using -> Bilinear Interpolation -> OK
 - Spatial Reference: Data Frame
 - Location: the folder you prefer
 - Name: the data file name you prefer, in 1 to 13 characters, no extension
 - Format: GRID
- > Save

32

5 Export the data

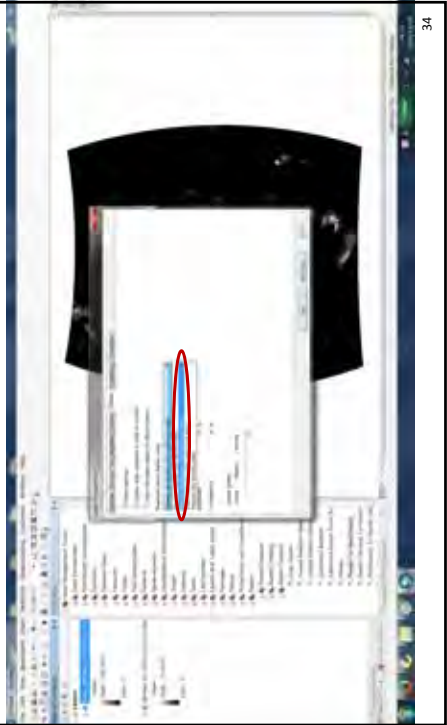
5-1



33

5 Export the data

5-1



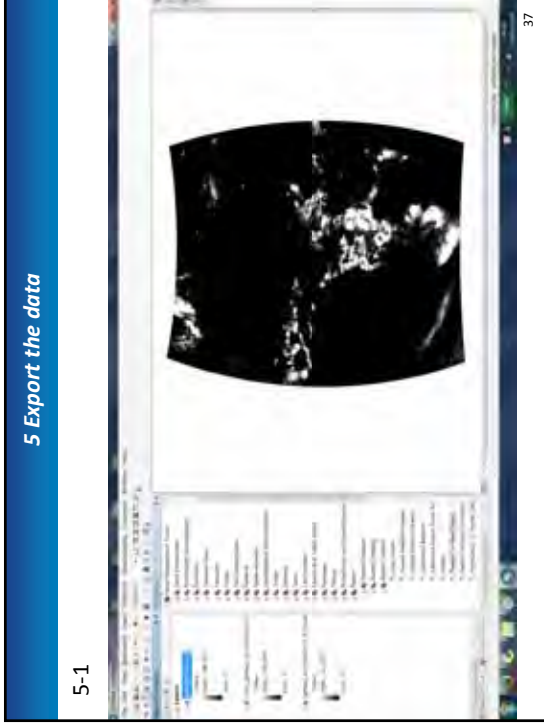
34

5 Export the data

5-1



35



How to Use GSMaP on ArcGIS

- 1 Download GSMaP data
- 2 Preparation
- 3 Extract African region
- 4 Calculate accumulated rainfall
- 5 Export the data

Appendix

38

Appendix

[Error of GSMaP]

There are two kinds of the error.

- Retrieval error
 - = systematic error, bias of the value
 - Satellite measures microwave radiation from the Earth. Then calculate rainfall rate using retrieval algorithm. So there is a retrieval error. The algorithm is continuously improved by comparing with the data of ground rain gauges.
- Sampling error
 - = random error, dispersion of the value
 - While ground rain gauge measures accumulated rainfall amount, satellite measures instantaneous rainfall rate like "snapshot". So there is a sampling error. This kind of error is theoretically and inevitable.

Therefore, in comparison with ground gauge data, as the target period is shorter and the target area is smaller, the influence of the sampling error becomes larger. This is a characteristic of the satellite rainfall data.

39

Appendix

[Observation timing of GSMaP]

The file name of hourly GSMaP includes day/time information as "YYYYMMDDHHmm".

YYYY = year

MM = month

DD = day

HH = hour (in GMT, Greenwich Mean Time)

mm = minute (fixed as 00)

For example, "201612010800" means that the value indicates the instantaneous rain rate between 08 o'clock and 09 o'clock (in GMT) of the 1st Dec, 2016.

40

Appendix

[GSMaP daily data]

Hourly GSMaP is created every 1 hour.
The unit is rainfall rate (mm/hr).

Daily GSMaP is calculated as below;

```
{ hourly_GSMaP(00) + hourly_GSMaP(01) + hourly_GSMaP(02)
+ ...+ hourly_GSMaP(23) } / 24
```

The unit is 24 hours averaged rainfall rate (mm/hr).

41

Appendix

[Types of GSMaP]

"realtime" ... GSMaP_NRT (near-real-time version, 4-hr data latency, since Oct. 2008)

"now" ... GSMaP_NOW (realtime version, 0-hr data latency, since Nov. 2015, Only Asia-Pacific region)

"standard" ... GSMaP_MVK (standard version, 3-day data latency, since Mar. 2014)

"standard_gauge" ... GSMaP_Gauge (standard with gauge-calibration, 3-day data latency, since Mar. 2014)

"reanalysis" ... GSMaP_RNL (reanalysis version, updated

occasionally, a period from Mar. 2000 to Feb. 2014)

"reanalysis_gauge" ... GSMaP_Gauge_RNL (reanalysis with gauge-calibration, updated occasionally, a period from Mar. 2000 to Feb. 2014)

42

Appendix

[Reference documents]

- JAXA Global Rainfall Watch - Users Guide.pdf
- USERS_GUIDE.pdf
- USERS_GUIDE_MVK&RNL_v6.5133A.pdf
- DataFormatDescription.pdf
- DataFormatDescription_MVK&RNL_v6.5133A.pdf
- README.first.txt
- README.first_v6.txt
- GSMaP_NRT_HISTORY.txt
- GSMaP_MVK_HISTORY.txt
- CaveatForUseOfGPM-GSMaP_Ver.6.pdf

43

[Handling with ArcGIS v9]

Instead Step 3, please use the procedure below;

3a Extract African region (for ArcGIS v9)

3a-1 Open Copy Raster tool

ArcToolbox -> Data Management Tools -> Raster
-> Raster Dataset -> Copy Raster

3a-2 In the Copy Raster window;

Input Raster: the GSMaP file
Output Raster Dataset: the name you prefer

44

3a-3 Push Environments Button -> in the Environment Settings

window;

Processing Extent -> As specified below -> Top: 40, Bottom: -40,
Left: 0, Right: 55 -> OK -> OK in the Copy Raster window
-> GSMaP of Eastern part of African region should be extracted
and indicated

-> Push Close button in the Copy Raster window

3a-4 Open Copy Raster tool

ArcToolbox -> Data Management Tools -> Raster
-> Raster Dataset -> Copy Raster

3a-5 In the Copy Raster window;

Input Raster: the GSMaP file
Output Raster Dataset: the name you prefer

45

3a-6 Push Environments Button -> in the Environment Settings

window;

Processing Extent -> As specified below -> Top: 40, Bottom: -40,
Left: 340, Right: 360 -> OK -> OK in the Copy Raster window
-> GSMaP of Western part of African region should be extracted
and indicated

-> Push Close button in the Copy Raster window

3a-7 Open Mosaic tool

ArcToolbox -> Data Management Tools -> Raster
-> Raster Dataset -> Mosaic

3a-8 In the Mosaic Window;

Input Rasters: the GSMaP file which is Eastern or Western part
of African region
Target Raster: the GSMaP file which is the other one
-> OK

-> GSMaP of Western and Eastern part of African region should
be merged and indicated
-> Push Close button in the Mosaic window

46

Tecnologia de Sensor Remoto - Remote Sensing para a Gestão das Águas

Assistência para o Fortalecimento das Capacidades Institucionais para Gerir Risco de Desastres relacionados com a Água em Moçambique

Hiroki KAI

Experto de Remote Sensing, JICA Team
Remote Sensing Technology Center of Japan
kai@restec.or.jp

4 de Dezembro de 2015
Comité de Gestão, Maputo



1

- 1 Medição Básica
- 2 Água de Interior
- 3 Agricultura
- 4 Desastre
- 5 Sumario

Assistência para o Fortalecimento das Capacidades Institucionais para Gerir Risco de Desastres relacionados com a Água em Moçambique

Precipitação

JAXA GSMaP (Global Satellite Mapping of Precipitation)

- Índice de precipitação (mm / h), cada 1 hora, 4 horas de latência, 0,1 grau latitude grid / longitude
- Dados múltiplos combinados (Japoneses, US, European, etc.) Satélite



<http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index.htm> JAXA: Agencia Japonesa de Exploração Aeroespacial

2

Cobertura da Terra

ESA CCI (Iniciativa de Mudanças Climáticas) Mapa de Cobertura da Terra

- Classes 22, 300m resolução espacial, 3 períodos (1998-2002, 2003-2007, 2008-2012)
- Criado desde dados: ENVISAT (Satélite Europeu) e do SPOT (Satélite Francês)



<http://maps.ei.ee.ud.ac.be/CCI/viewer/index.php> ESA: Agencia Espacial Europeia

3

Topografia

JAXA ALOS World 3D Digital Surface Model

- 1 arco de segundo grão de latitude / longitude (30m), a precisão é de 5m de Altura como desvio padrão
- Criado desde dados de ALOS (Satélite Japonês)



<http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/aw3d30/index.htm>

4

- 1 Medição Básica
- 2 Agua de Interior
- 3 Agricultura
- 4 Desastre
- 5 Sumario

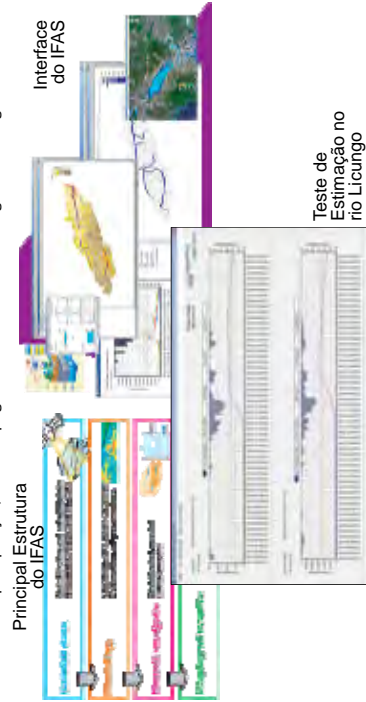
Assistência para o Fortalecimento das Capacidades Institucional para Gerir Riscos de Desastres relacionados com a Água

5

Previsão da Descarga

ICHARM IFAS (Sistema de Análise Integrada de Cheias)

- Sistema de previsão de cheia, usando o satélite global de precipitação (GSMaP)
- Dados de precipitação, dados topográficos e o modelo hidrológico são integrados



<http://www.icharm.pwri.go.jp/research/ifas/>
relacionados.com a Agua (UNESCO)

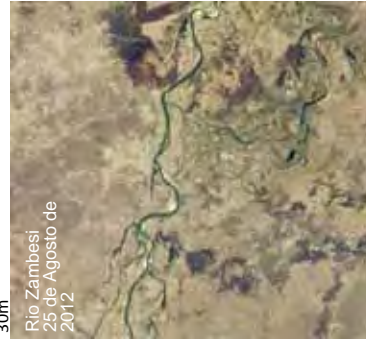
ICHARM: Centro Internacional para a Gestão de Perigos e Riscos

6

Monitoramento do rio

Monitoramento de canais e bacias de rios

- As imagens multi-temporais podem revelar as mudanças de um rio
- Exemplo: Capturado pela NASA EO-1 (satélite norte-americano), resolução espacial de 30m



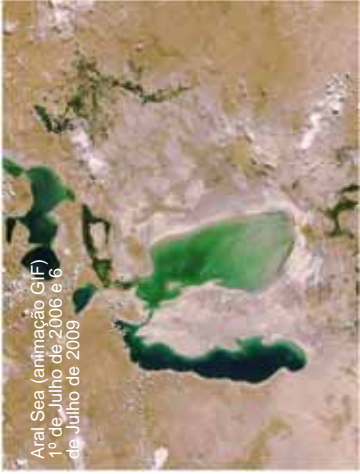
<http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=80835>
(US)

NASA: Administração Nacional Aeronáutica e do Espaço

Monitoramento de lagos

Monitoramento de uma área de lagoa

- Imagens multi-temporais capturadas pelo satélite podem detectar mudanças nas lagoas
- Exemplo: Observado pelo ENVISAT (Satélite Europeu) a 300m de resolução espacial



Aral Sea (animação GIF)
1º de Julho de 2006 e 6 de Julho de 2009

http://www.esa.int/spacem/images/images/2009/07/The_dramatic_retreat_of_the_Aral_Sea

8

- 1 Medição Básica
- 2 Agua de Interior
- 3 Agricultura
- 4 Desastre
- 5 Sumario

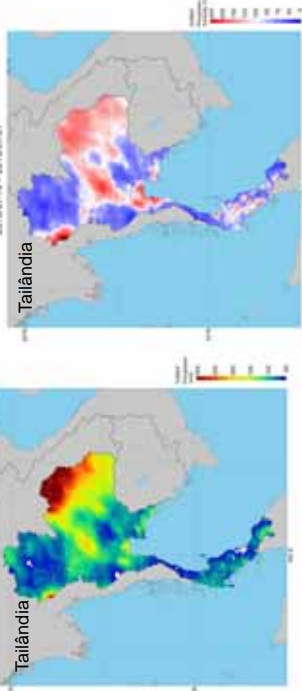
Assistência para o Fortalecimento das Capacidades Institucional para
Gest. Riscos de Desastres relacionados com a Agua

9

Monitoramento das precipitações

JASMIN (Sistema de Rede de Monitoramento baseado no Satélite para a FAO AMIS Outlook)

- Quantidade de precipitação acumulada de 15 (mm) e comparação com a usual (%), duas vezes por mês
- O GSMaP agora é usado, só para países de uma parte de Asia



Tailândia

15 dias de precipitação acumulada

Comparação com o usual

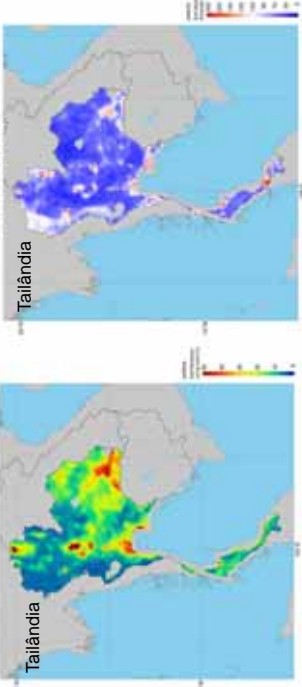
http://suzaku.eorc.jaxa.jp/GCOM_W/JASMIN/index.html

10

Monitoramento da umidade do solo

JASMIN (Sistema de Rede de Monitoramento baseado no Satélite para a FAO AMIS Outlook)

- 15 dias de média de umidade do solo (% de volume) e comparação com a usual (%), duas vezes por mês
- Estimado pelos dados GCOM-W (Satélite Japonês), agora utilizados só para alguns países da Asia



Tailândia

15 dias de média de umidade do Solo

Comparação com o usual

http://suzaku.eorc.jaxa.jp/GCOM_W/JASMIN/index.html

11

Monitoramento das secas

JASMIN (Sistema de Rede de Monitoramento baseado no Satélite para a FAO AMIS Outlook)
 Índice de intensidade da seca (unitless) e comparação com o usual (unitless), duas vezes por mês
 - Os dados Himawari (satélite Japonês) e os GSMaP são usados agora só por alguns países da Ásia

Taiândia

Taiândia

Intensidade actual das secas

Comparação com o usual

http://suzaku.eorc.jaxa.jp/GCOM_W/JASMIN/index.html This product is provided by University of Tokyo

12

- 1 Medição Básica
- 2 Água de Interior
- 3 Agricultura
- 4 Desastre
- 5 Sumario

Assistência para o Fortalecimento das Capacidades Institucional para
 Gerir Riscos de Desastres relacionados com a Água

13

Aviso de Chuvas Pesantes

IFNet GFAS-II (Global Flood Alert System II)
 - Indica o ponto/área de que a precipitação actual ultrapassa os começos, por GSMaP
 - As entradas são definitas pela quantidade de precipitações de 5 anos, 10 anos e 30 anos de período de retorno

<http://gfas.internationalfloodnetwork.org/h-gfas-web/PC/frmMain.aspx> IFNet: here International de Cheia

14

Detecção de uma área de cheia

Detecção de área de inundação em caso de emergência
 - Muitos sensores ópticos e radares a bordo de satélites podem ser implantados para compreender a situação
 - Exemplo: 24 de Janeiro de 2013, através do SPOT (Satélite Francês) Carta Internacional "Desastres Majoires do Espaço"

<http://gft.org.net/cetera6-nine.ch/#e-ppxczbury;2>, <https://www.disasterscharter.org/web/guest/-/article-id/ACT-430>

15

Detecção de linha de linha de terra

Detecção de linha de terra de emergência

- Também muitos satélites podem ser implantados para compreender a situação
- Exemplo: Capturado pela NASA EO-1 (satélite norte-americano), resolução espacial de 30m



<http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=86924>

16

- 1 Medição Básica
- 2 Agua de Interior
- 3 Agricultura
- 4 Desastre
- 5 Sumario

Assistência para o Fortalecimento das Capacidades Institucional para
Gerir Riscos de Desastres relacionados com a Agua

17

Sumario

Tecnologia de Sensor Remoto - Remote Sensing

- Em relação a gestão das águas, tem muitas formas de tecnologia de sensor remoto para qualquer tipo de propósito
- Recentemente alguns satélites de dados/imagens acabam para ser disponíveis gratuitamente através da internet
- A forma mais fácil é de visitar directamente os sites web e controlar só os dados/imagens
- Se necessário, pode-se baixar os dados através destes sites web e analisá-los
- Também pode-se perguntar ajuda a um experto de sensor remoto, especialmente em caso de emergência
- A tecnologia de GIS, combinada com a observação de campo, os conhecimentos das pessoas e os sensores remotos podem ser muito mais efectivos

Para o futuro

- A equipa da JICA pretende comparar os GSMAIP e os dados de precipitação das escadas para validar os GSMAIP e o IFAS
- Como primeiro passo para a DNA e as ARAs, a forma mais simples é de utilizar os dados/imagens de satélite que foram utilizados no workshop
- O passo seguinte será determinado através da discussão e das vossas questões

Assistência para o Fortalecimento das Capacidades Institucional para
Gerir Riscos de Desastres relacionados com a Agua

18

Appendix 6-4

Guideline on Flood Early Warning System

**Guideline
for
Auto Flood Alert System
(AutoIFAS System)
Management**

Version: March 2018

Table of Contents

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Objective..... | 1 |
| 2 | Target User..... | 1 |
| 2.1 | AutoIFAS System Manager | 1 |
| 2.2 | AutoIFAS System O&M Specialist | 1 |
| 3 | Setup of Auto Flood Alert System (AutoIFAS) | 2 |
| 3.1 | Preparation of IFAS model and AutoIFAS model..... | 2 |
| 3.2 | H-Q relation at the Alert Level | 2 |
| 3.3 | Classification of Alert Level | 3 |
| 3.4 | E-mail Delivery Setting | 3 |
| 4 | Daily System Maintenance | 4 |
| 4.1 | Execution of “AutoRainDownload” (If “AutoRainDownload” is not running) | 4 |
| 4.2 | Execution of “AutoIFAS” (If “AutoIFAS” is not running)..... | 4 |
| 4.3 | Don’t minimize AutoIFAS window | 5 |
| 4.4 | Alert Report | 6 |
| 4.5 | Alert Response | 6 |
| 4.6 | Check the AutoIFAS outputs..... | 6 |
| 4.7 | Check the imported rainfall condition of GSMaP and AutoIFAS | 8 |
| 4.8 | Time Correction | 12 |
| 4.9 | AutoIFAS Maintenance Report..... | 13 |
| 5 | System Management before Rain Season..... | 14 |
| 6 | System Management after Rain Season..... | 14 |
| 7 | Re-calibration of the Model | 14 |
| 8 | Error Handling | 15 |
| 8.1 | Windows Language setting for IFAS | 15 |
| 8.2 | Compatibility setting of AutoIFAS for Windows 10..... | 23 |
| 8.3 | Don’t minimize AutoIFAS window | 23 |
| 9 | Appendix..... | 24 |
| 9.1 | Sample of “AutoIFAS Maintenance Report” | 24 |
| 9.2 | *IFAS Calibrator..... | 25 |

1 Objective

Licungo river basin AutoIFAS system (auto flood alert system) has been set up in August 2017 and the system is running 24 hours in DNGRH/DGBH.

This guideline is prepared for management, operation, maintenance and sustainable use of AutoIFAS system.

2 Target User

Users of this guideline are mainly following personnel;

- AutoIFAS System Manager
- AutoIFAS System Operation & Maintenance (O&M) Specialist

2.1 AutoIFAS System Manager

AutoIFAS System Manager should be clarified and assigned before rain season.

AutoIFAS System Manager conducts the following tasks;

- Overall management of the system
- Assign AutoIFAS System O&M Specialist
- Review the system output when system shows alert
- Organize necessary actions when system shows alert
- Responding to major system error.

2.2 AutoIFAS System O&M Specialist

AutoIFAS System O&M Specialist should be clarified and assigned before rain season.

AutoIFAS System O&M Specialist conducts the following tasks;

- Daily operation and maintenance (O&M) of the system to keep well conditions
- Preparation of system O&M record
- System reboot/ re-execute after power failure and/or network failure
- Report to AutoIFAS System Manager when the system shows alert
- Check the water-level of system output and actual record during the system is showing alert.
- Report the system condition to AutoIFAS System Manager
- Responding to minor system error and report to AutoIFAS System Manager

3 Setup of Auto Flood Alert System (AutoIFAS)

3.1 Preparation of IFAS model and AutoIFAS model

IFAS (Integrated Flood Analysis System) is a concise flood-runoff analysis system as a toolkit for more effective and efficient flood forecasting developed by ICHARM (International Centre for Water Hazard and Risk Management). The latest version of IFAS is available in following URL.

<http://www.icharm.pwri.go.jp/research/ifas/>

AutoIFAS (Auto Flood Alert System) is module of automatic data input and calculation, and automatic alerting and mailing for IFAS developed by ICHARM. The latest version of AutoIFAS (AutoIFAS Ver. 2.0) will be also available in the above URL.

Tentatively, latest undisclosed version (AutoIFAS Ver. 2.0) of AutoIFAS is available in following URL.

https://drive.google.com/open?id=0B9mP2S0_MYRfUFJ3TE1WejV3YmM

Preparation of the model

Detailed information on “Preparation of IFAS model and AutoIFAS model”, please contact to “AutoIFAS System Manager” or “AutoIFAS System O&M Specialist”.

Related information including manuals is also available in following URL.

https://drive.google.com/drive/folders/0B9mP2S0_MYRfY1RpMFpPRONtbHM

3.2 H-Q relation at the Alert Level

IFAS and AutoIFAS calculate a discharge hydrograph based on the input rainfall hyetograph. So that, “Alert Level” is basically defined as discharge (m^3/s). On the other hand, “Alert Level” also can be defined as water-level (m) by using H-Q relation which is used for the model calibration.

Sample H-Q relation at the Mocuba Station is shown below;

| H (m) | Q (m^3/s) | Remarks |
|-------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1.04 | 0 | |
| 2.00 | 117 | |
| 3.00 | 485 | |
| 4.00 | 1,104 | |
| 5.00 | 1,974 | |
| 6.00 | 3,096 | Alert Water-level at Mocuba |
| 7.00 | 4,468 | |
| 8.00 | 6,092 | |
| 9.00 | 7,968 | |
| 10.00 | 10,094 | |

3.3 Classification of Alert Level

AutoIFAS can set three levels of alert (Level 1, Level 2 and Level 3).

Tentatively following three alert levels at Mocuba station are applied for the current Licungo River basin AutoIFAS system.

| | |
|---------|---|
| Level 1 | +6 m: Alert level at Mocuba station (staff reading) |
| Level 2 | +7 m: Alert level at Mocuba station + 1.0 m (tentative setting) |
| Level 3 | +8 m: Alert level at Mocuba station + 2.0 m (tentative setting) |

These alert level should be reviewed and define by “AutoIFAS System Manager” with reasonable means.

3.4 E-mail Delivery Setting

AutoIFAS has auto alert “E-mail Delivery” option. When AutoIFAS System warns the flood alert, pre-defined alert message is also automatically delivered to e-mail addresses listed in the “Addresses Setting”.

Important!

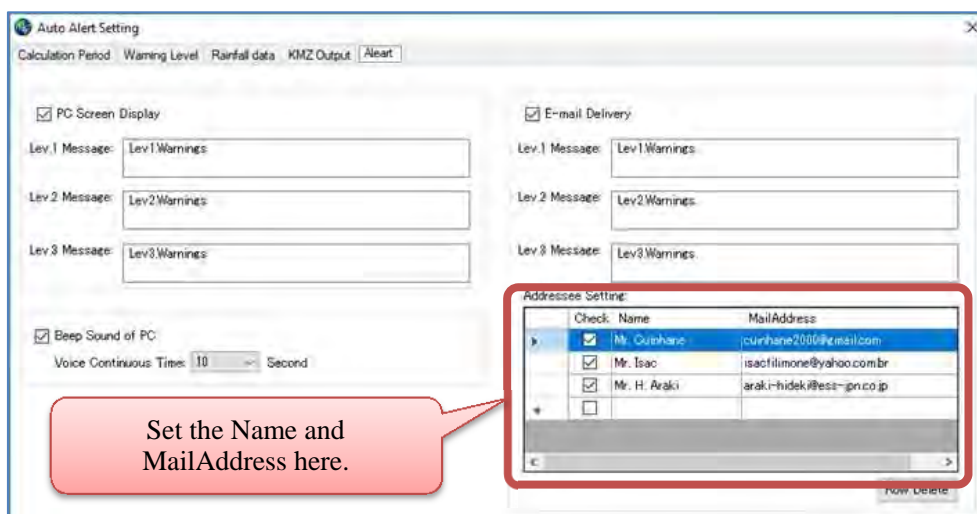
Those who wish to receive “AutoIFAS Alert E-mails” must understand the meaning and precision of the message.

1) Approval of AutoIFAS System Manager

Those who wish to receive AutoIFAS Alert E-mails must be approved by **AutoIFAS System Manager**.

2) Mailing List setting

AutoIFAS Alert E-mail is delivered to the mail address listed in the “Address Setting” shown in below;



4 Daily System Maintenance

4.1 Execution of “AutoRainDownload” (If “AutoRainDownload” is not running)

If “AutoRainDownload” is not running, run “AutoRainDownload”,

The screenshot shows the 'Auto Rain Download' dialog box. The 'Source' section has several options: GSMaP_NRT(Hourly), GSMaP_NRT(Daily(0-23)), GSMaP_NRT(Daily(12-11)), 3B42RT(V6), Qmorph, Cmorph, and GPV(12hour). Below this, there are two input fields for 'days ago' and 'Auto download period (future): For' days, both set to '10'. The 'Start Time' is set to '55' m. The 'Download Site' is 'ftp://hokusai.eorc.jaxa.jp/realtime/' and the 'Download Folder' is 'C:\NFAS\IMPORT_DATA\GSMaP_NRT\hourly'. There are 'Download' and 'Close' buttons. Annotations include: a speech bubble pointing to the 'GSMaP_NRT(Hourly)' checkbox saying 'It should be longer than calculation time.'; a speech bubble pointing to the '55' m dropdown saying '“55” is recommended'; and a speech bubble pointing to the 'Download' button saying 'Don't forget click “Download”'.

When “AutoRainDownload” is running well, you can see the message below;

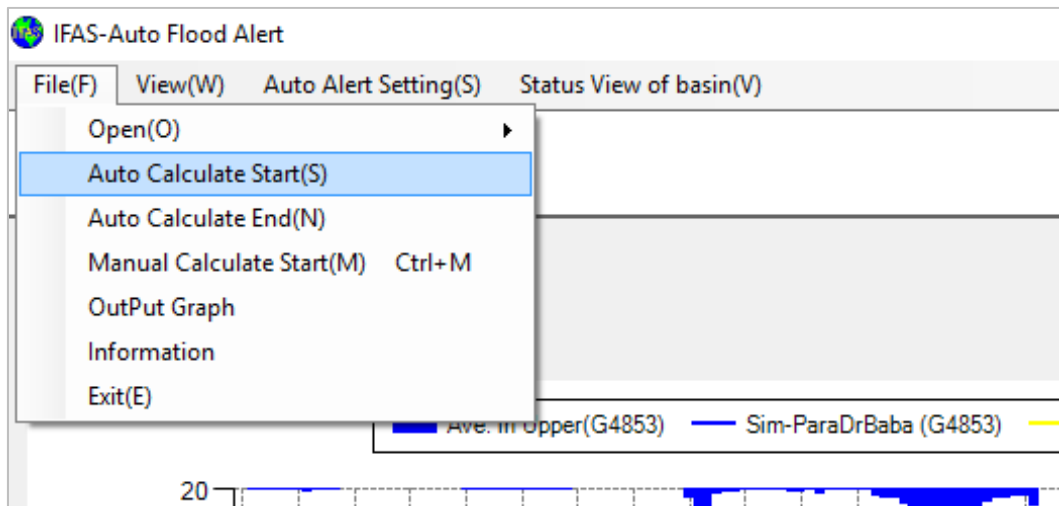
The screenshot shows the 'Auto Rain Download' dialog box after a successful run. The 'Source' section has the same options as the previous screenshot. The 'Start Time' is still '55' m. The 'Download Site' and 'Download Folder' are the same. A red box highlights the message 'Failure 4files. (240)'. There are 'Discontinuance' and 'Close' buttons.

“Failure 4files. (240)” shows best condition because GSMaP has 4 hours lag-time.

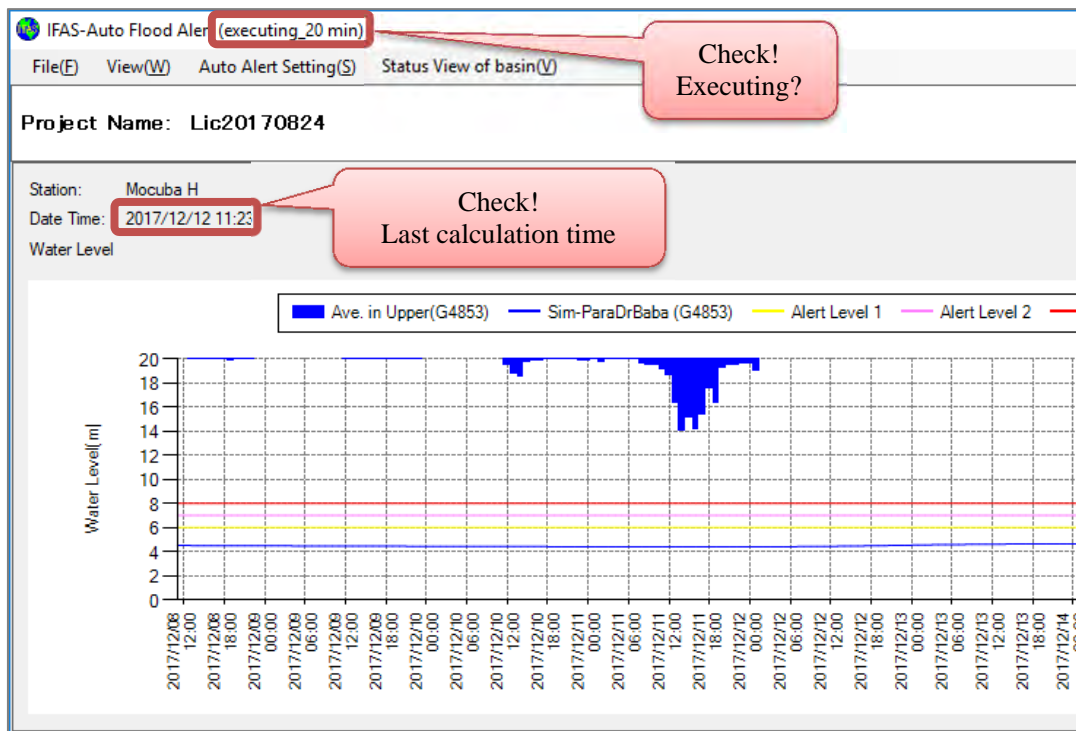
4.2 Execution of “AutoIFAS” (If “AutoIFAS” is not running)

If “AutoIFAS” is not running, run “AutoIFAS”.

Then, select “Auto Calculation Start(S)” from [File(F)] menu to start auto calculation.

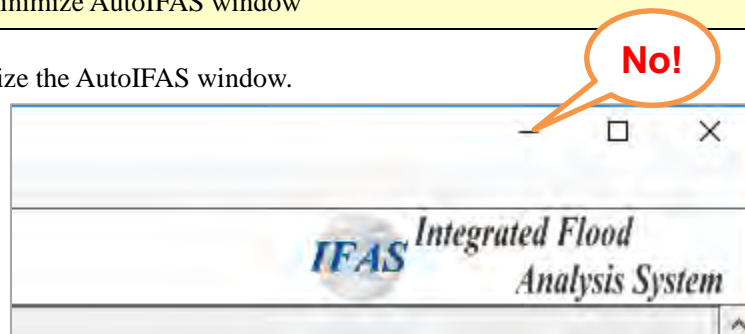


When “AutoIFAS” is running well, you can see the messages below;

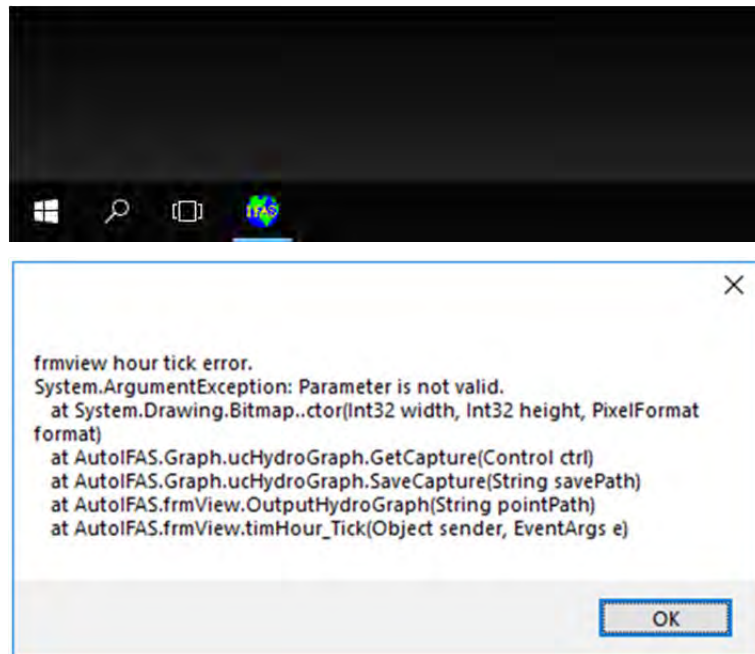


4.3 Don't minimize AutoIFAS window

Don't minimize the AutoIFAS window.



When AutoIFAS window is minimizing, the following error message will be appeared.



4.4 Alert Report

When AutoIFAS shows Warning Message or delivers Alert e-mail, **AutoIFAS System O&M Specialist** immediately reports to **AutoIFAS System Manager** about the AutoIFAS output condition/situation.

4.5 Alert Response

When **AutoIFAS System Manager** receives the information on AutoIFAS flood warning/alert, **AutoIFAS System Manager** should take necessary actions/responses immediately.

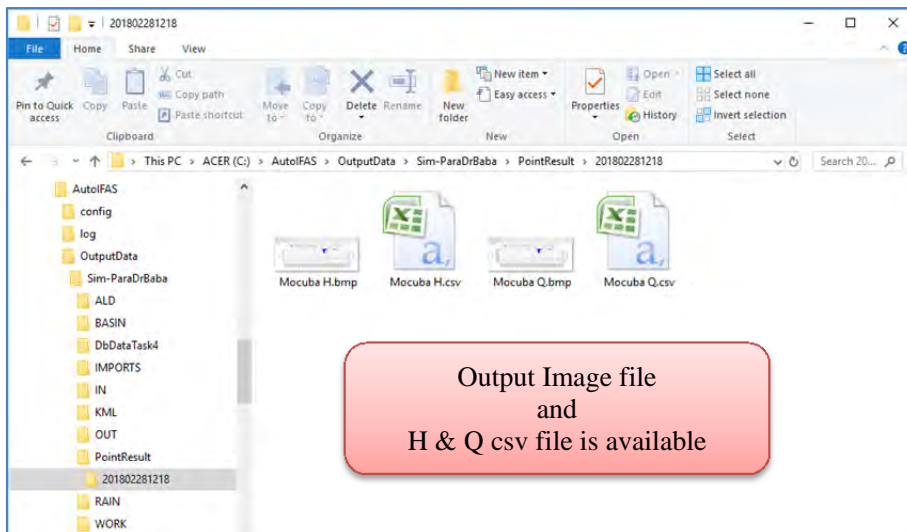
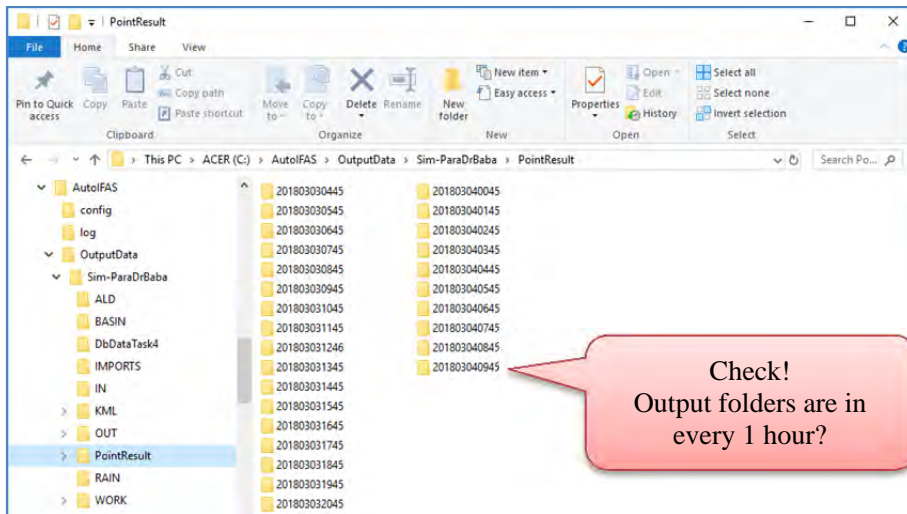
The required actions/responses should be clarified/specified before rain season.

4.6 Check the AutoIFAS outputs

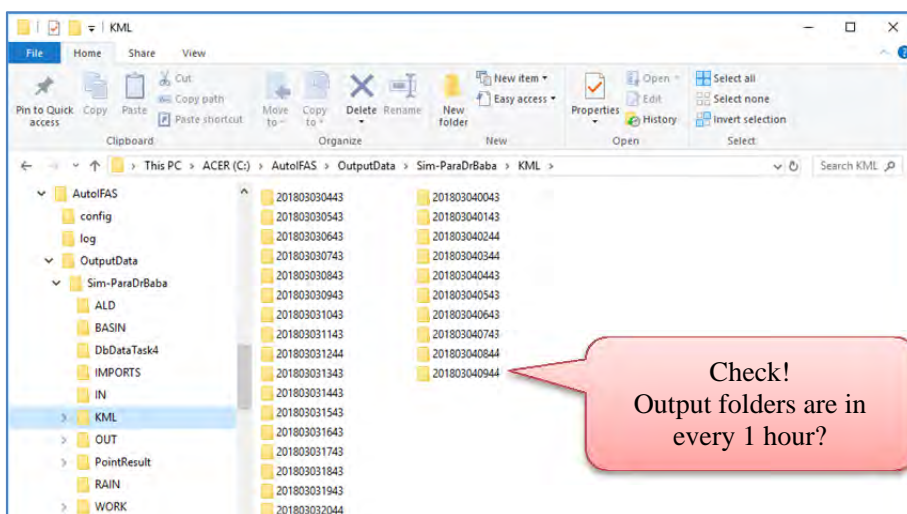
“AutoIFAS” automatically save outputs every 1 hour. Mainly following 2 folders are important to check the output condition.

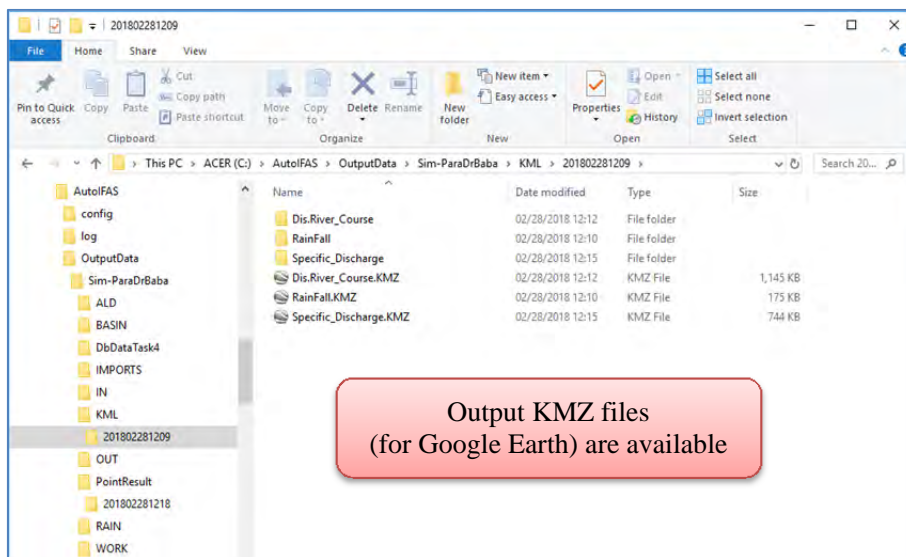
- 1) C:\AutoIFAS\OutputData\Sim-ParaDrBaba\PointResult
- 2) C:\AutoIFAS\OutputData\Sim-ParaDrBaba\KML

1) C:\AutoIFAS\OutputData\Sim-ParaDrBaba\PointResult



2) C:\AutoIFAS\OutputData\Sim-ParaDrBaba\KML





4.7 Check the imported rainfall condition of GSMaP and AutoIFAS

Because of network error or other reasons, No Rainfall data are imported into AutoIFAS system in some cases.

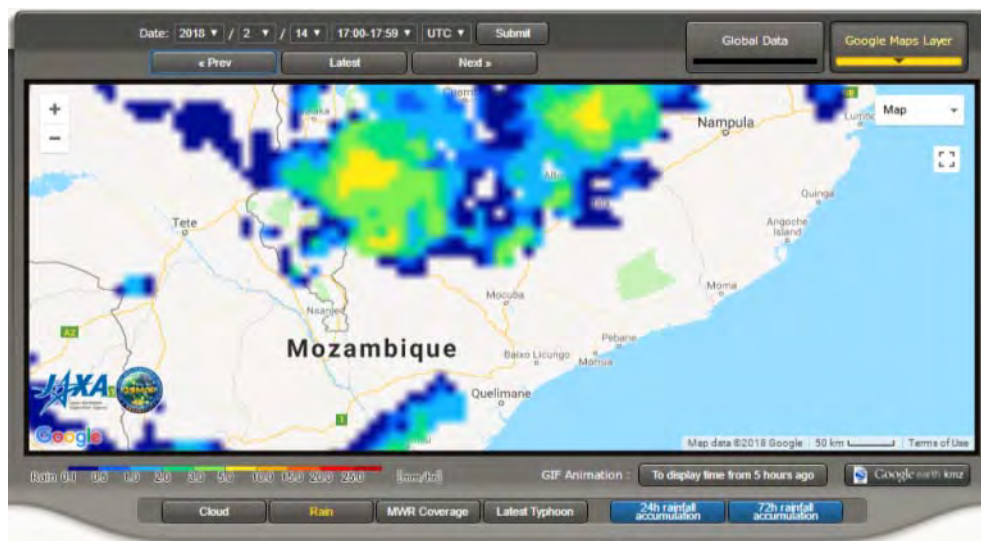
When you found the deference of rainfall condition between GSMaP and AutoIFAS; AutoIFAS system need to re-import rainfall data.

How to check it:

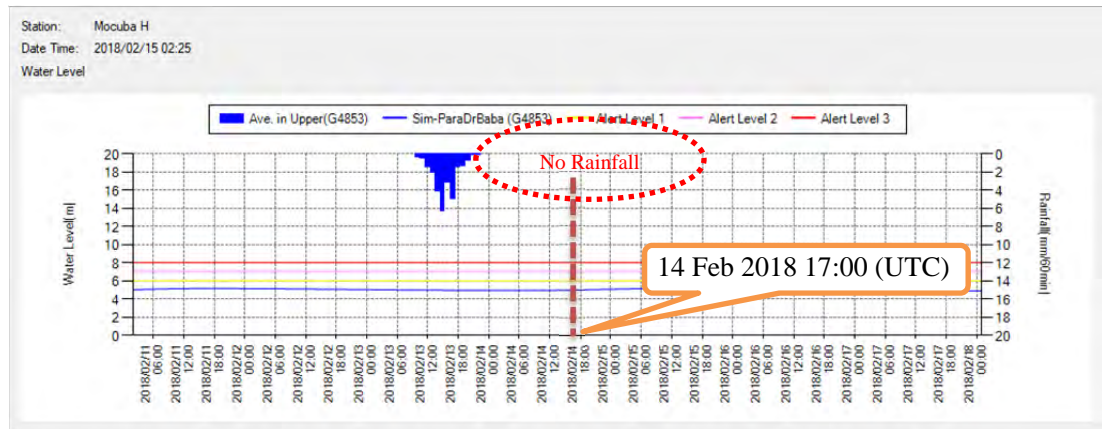
1) Check on “JAXA Global Rainfall Watch” website (<http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/>)

e.g. 14 Feb 2018 17:00:

GSMaP shows rainfall in Licungo Basin at 14 Feb 2018 17:00 (UTC).

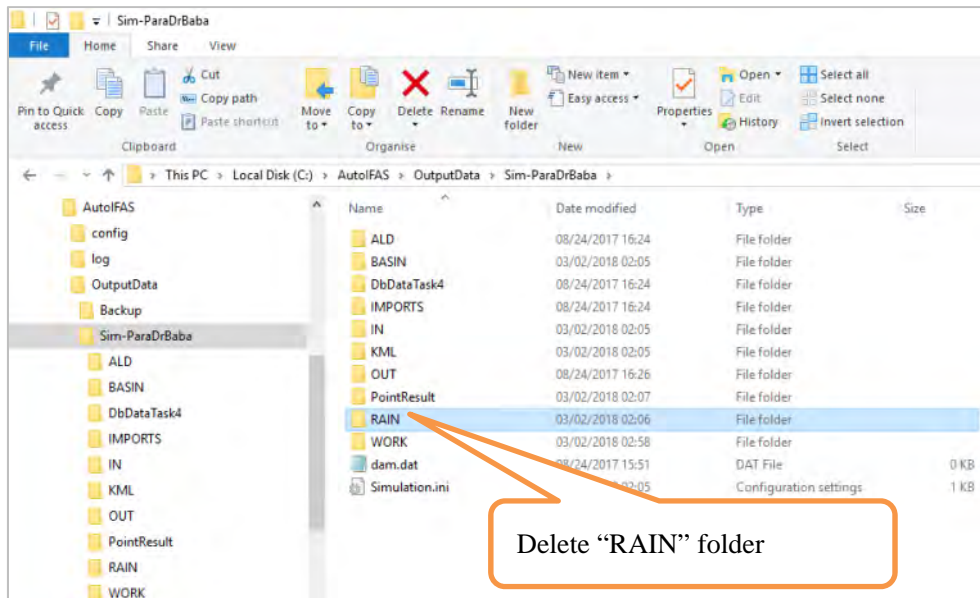


AutoIFAS output shows no rainfall at 14 Feb 2018 17:00 (UTC).

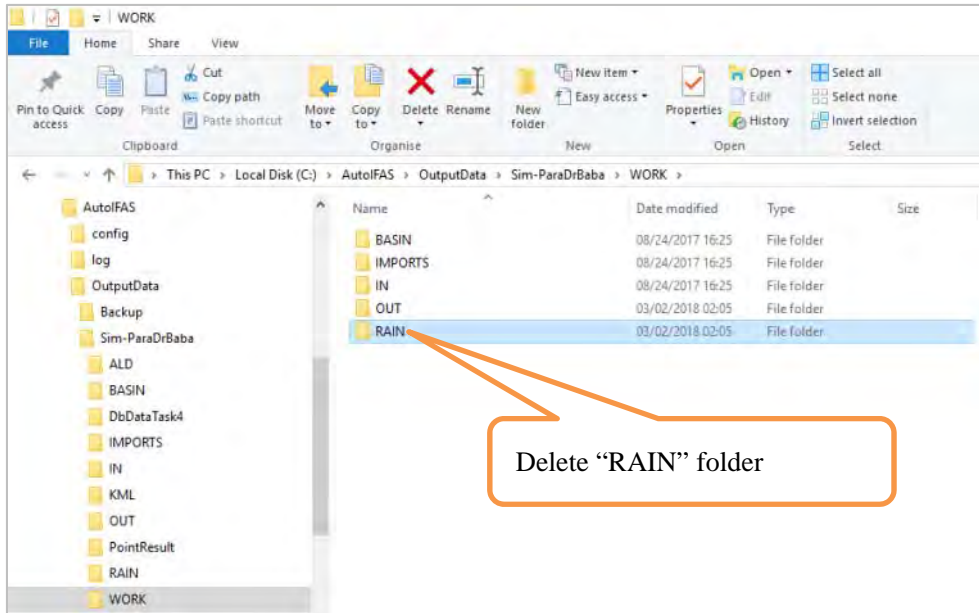


How to Re-Import rainfall data into AutoIFAS:

- 1) Delete “RAIN” folder in “C:\AutoIFAS\OutputData\Sim-ParaDrBaba”



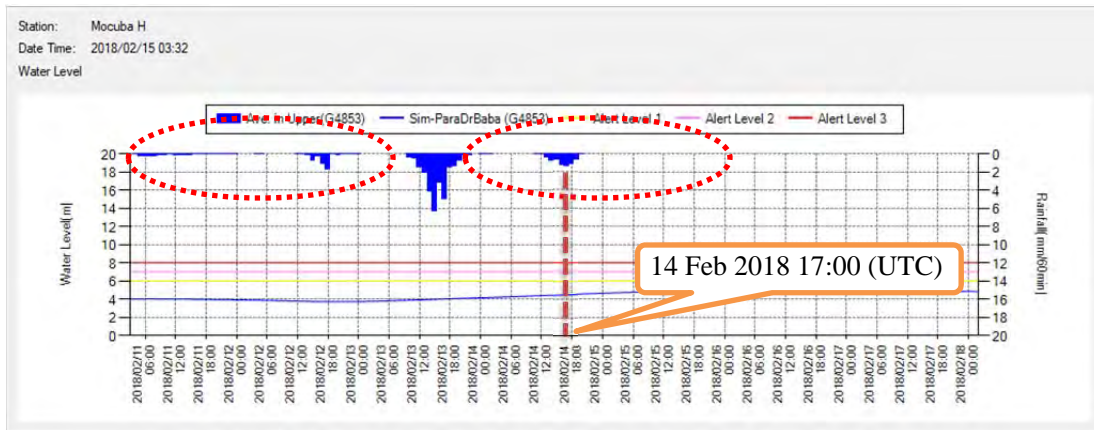
2) Delete “RAIN” folder in “C:\AutoIFAS\OutputData\Sim-ParaDrBaba\WORK”



3) Re-start AutoIFAS calculation:

- Select “Auto Calculation Start(S)” from [File(F)] menu in AutoIFAS to re-start auto calculation.

4) Re-check the rainfall condition of AutoIFAS output after re-calculation.



5) Useful Links of GSMaP

JAXA Global Rainfall Watch

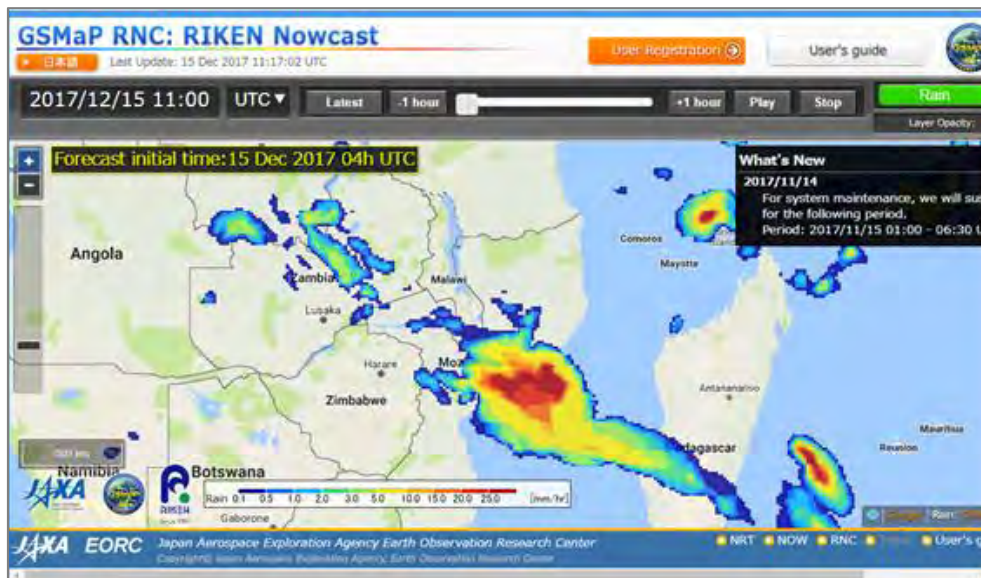
<http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/>



GSMaP records since 01, Jan. 2013 are available

JAXA GSMaP RNC: RIKEN Nowcast

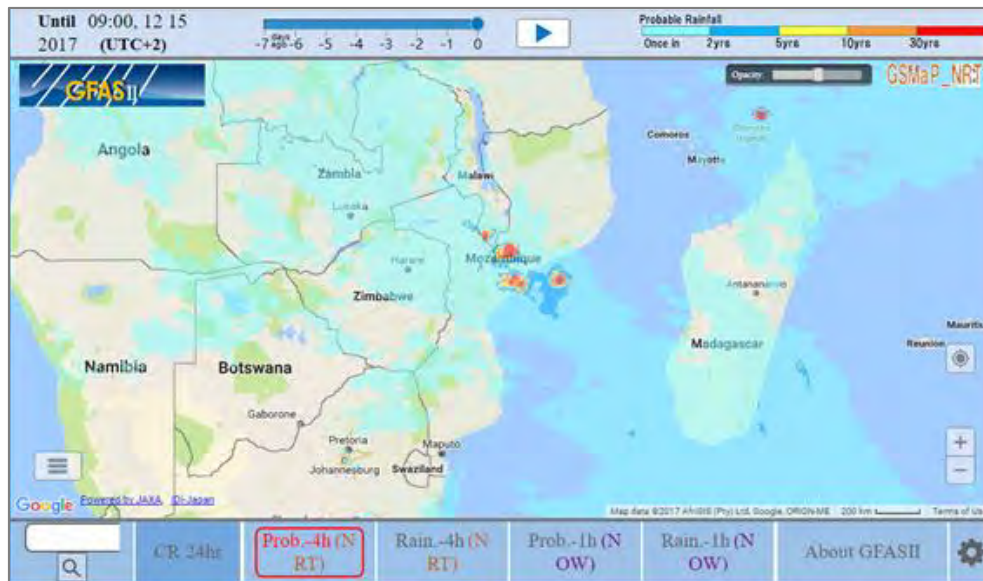
http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP_RNC/index.htm



4 hour forecast of hourly rainfall is available.

GFAS PC

<http://gfas.internationalfloodnetwork.org/n-gfas-web/PC/frmMain.aspx>

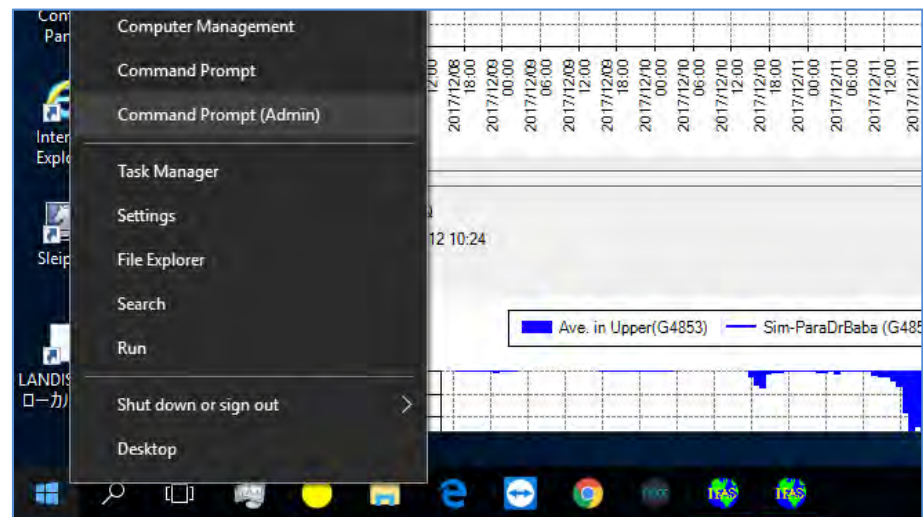


GSMaP and Probable Rainfall (1h, 3hr 12h, 24h and 72h) are available.

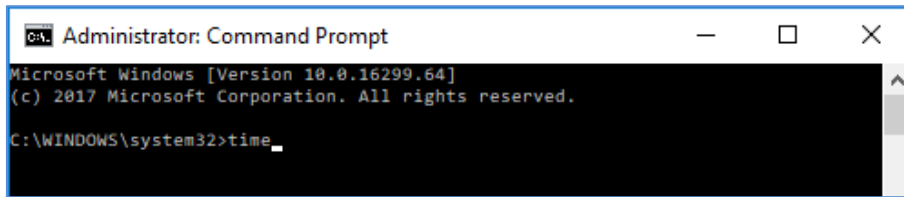
4.8 Time Correction

There may be a difference between PC time and actual time. It is required to adjust the PC time in the following way if necessary.

➤ Right click the “Windows Start Menu” then select “Command Prompt (Admin)”.

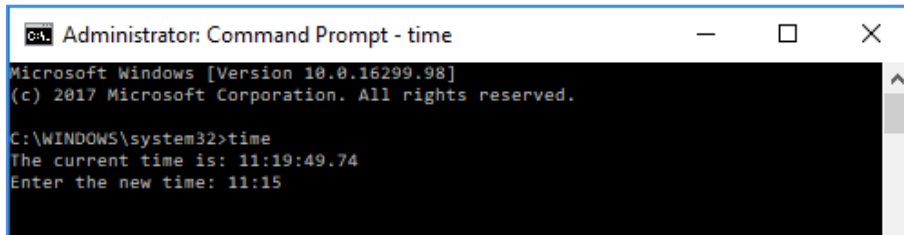


- Type “time”, then [Enter] in “Command Prompt” window.



```
Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.16299.64]
(c) 2017 Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\WINDOWS\system32>time_
```

- Type actual time (HH:mm), then [Enter]



```
Administrator: Command Prompt - time
Microsoft Windows [Version 10.0.16299.98]
(c) 2017 Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\WINDOWS\system32>time
The current time is: 11:19:49.74
Enter the new time: 11:15
```

- PC time will be adjusted
- Type “exit” and [Enter] to close “Command Prompt” window

4.9 AutoIFAS Maintenance Report

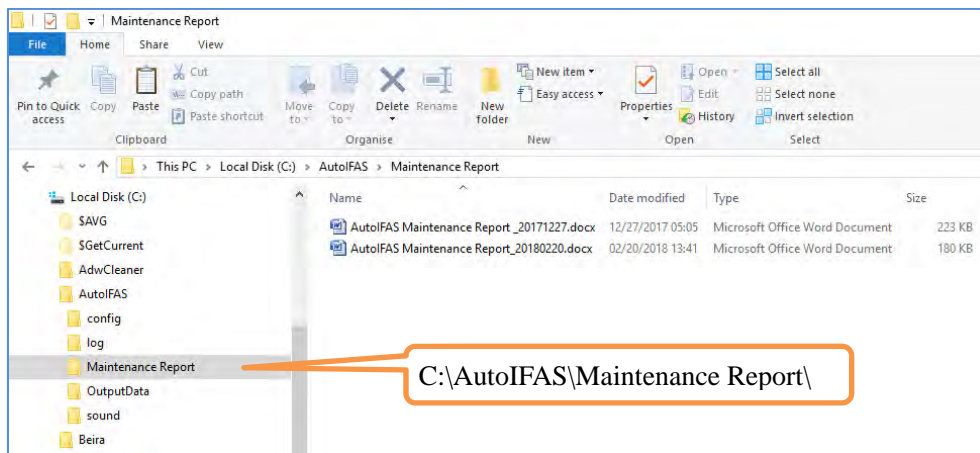
“AutoIFAS Maintenance Report” should be prepared after the following events;

- System restarted
- System setting changed
- An error occurred
- Error output was displayed
- Other unexpected events occurred

No report format is specified, but following items should be considered;

- Subject, Date, Reporter
- Outline: Outline of event occurrence
- Action: What kind of actions were taken
- Condition: AutoIFAS System condition after the Actions
- Reference: Reference information which to make easy understanding of Actions and Conditions, such as screenshots, photos, figures, images notes, etc.
- Recommendation:

Each “AutoIFAS Maintenance Report” must be reported to the **AutoIFAS System Manager** and also saved in the following “Maintenance Report” folder for further reference.



Sample “AutoIFAS Maintenance Report” is attached in Appendix (9.1 Sample of “AutoIFAS Maintenance Report”).

5 System Management before Rain Season

The following matters are should be considered before the rain season.

- AutoIFAS System Manager should be clarified and assigned.
- AutoIFAS System O&M Specialist should be clarified and assigned.
- The required actions/responses before/during/after the flood event should be clarified /specified.
- The Guideline (this Guideline) should be reviewed and updated.

6 System Management after Rain Season

The following matters are should be considered after the rain season.

- Review meeting of AutoIFAS System among AutoIFAS System Managers and AutoIFAS System O&M Specialists should be organized.
- AutoIFAS Maintenance Report during the rain season should be summarized
- The Guideline (this Guideline) should be reviewed and updated.
- Re-calibrate the model by using latest observed flood even, if necessary.

7 Re-calibration of the Model

When AutoIFAS showed significantly different output (water-level and/or discharge) comparing with actual condition, especially in the big flood event, re-calibration of the Model should be

considered. AutoIFAS System Manager should consider the necessity of model re-calibration, and then direct the model re-calibration.

Note:

“IFAS calibrator”, which is a tool of parameter optimization for IFAS, was newly available the in following ICHARM website since 06 December 2017.

<http://www.icharm.pwri.go.jp/research/ifas/>

Application of “IFAS calibrator” may also be considered during the model calibration stage. Related information is shown in Appendix (9.2 *IFAS Calibrator).

8 Error Handling

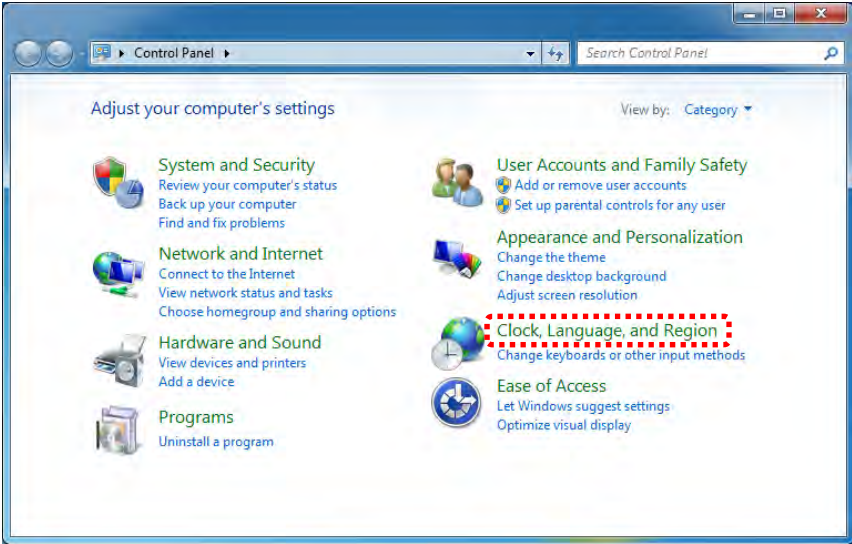
Three major “Error Handlings” are summarized below:

8.1 Windows Language setting for IFAS

Please make sure the following Windows Language setting; otherwise you will have errors during IFAS modeling procedure.

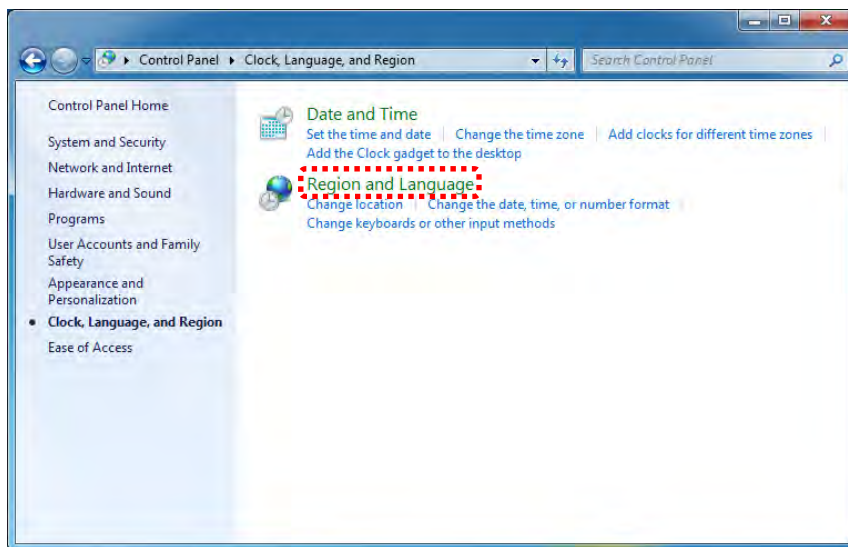
Windows 7

- Open Control Panel

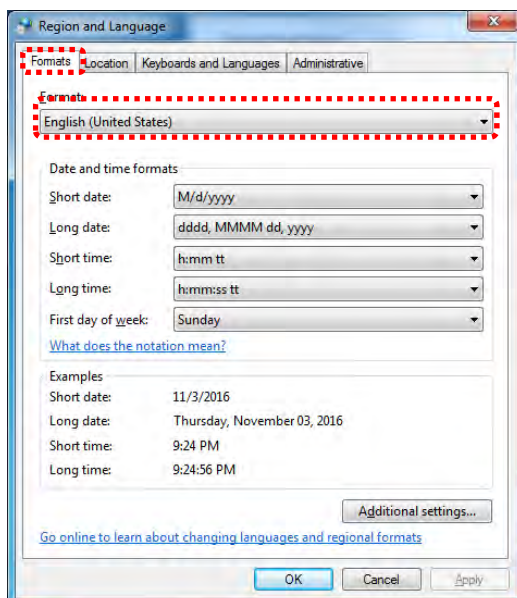


The screenshot shows the Windows 7 Control Panel window. The title bar reads 'Control Panel' and 'Search Control Panel'. The main content area is titled 'Adjust your computer's settings' and lists several categories: System and Security, Network and Internet, Hardware and Sound, Programs, User Accounts and Family Safety, Appearance and Personalization, Clock, Language, and Region, and Ease of Access. The 'Clock, Language, and Region' category is highlighted with a red dashed rectangular box.

- Click [Clock, Language, and Region]

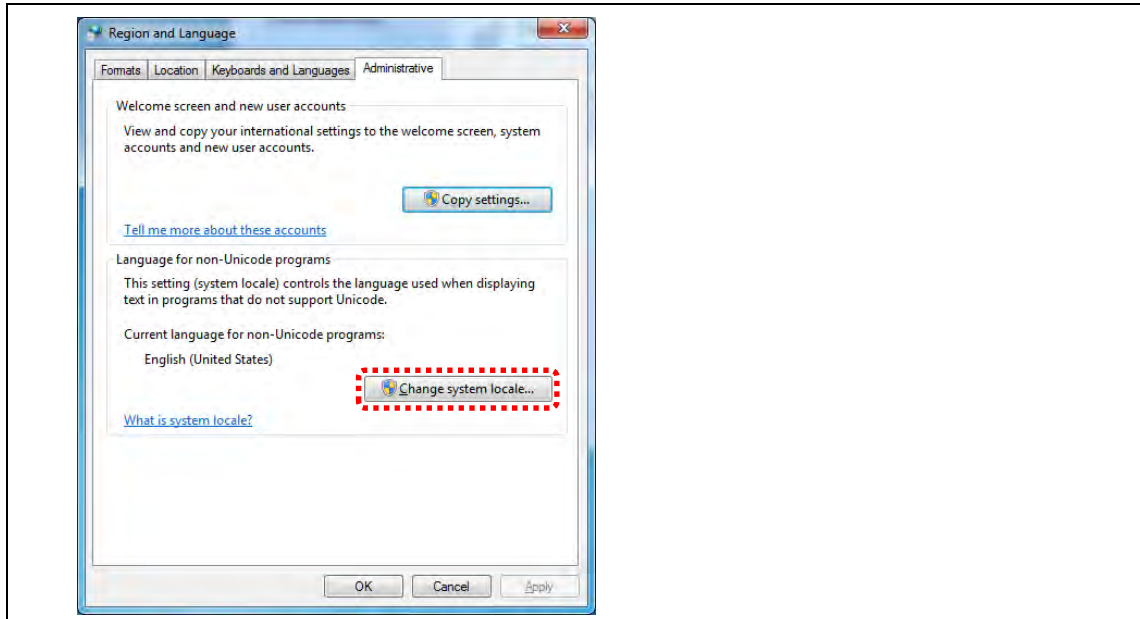


- Click [Region and Language]

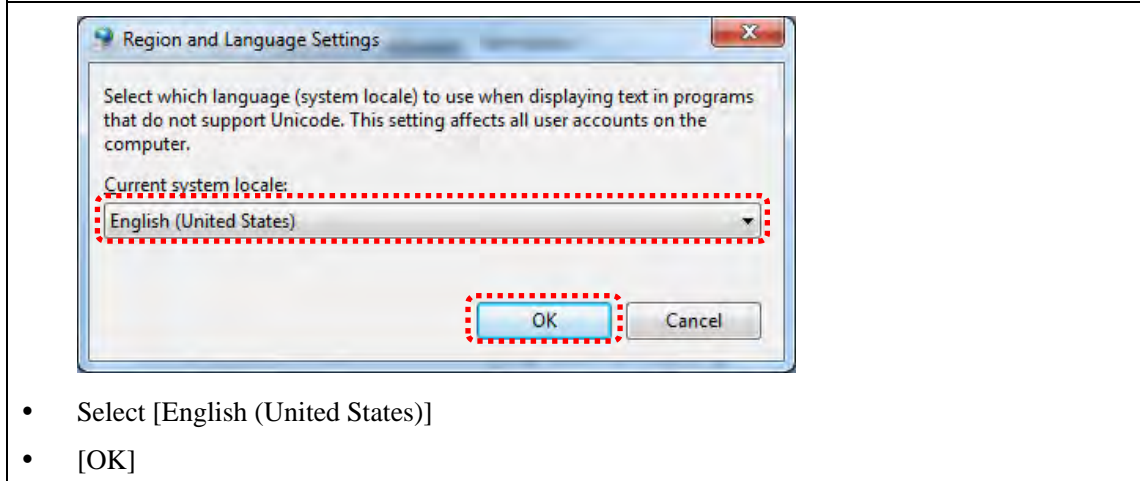


- Select [Formats] tab
- Select [English (United States)]

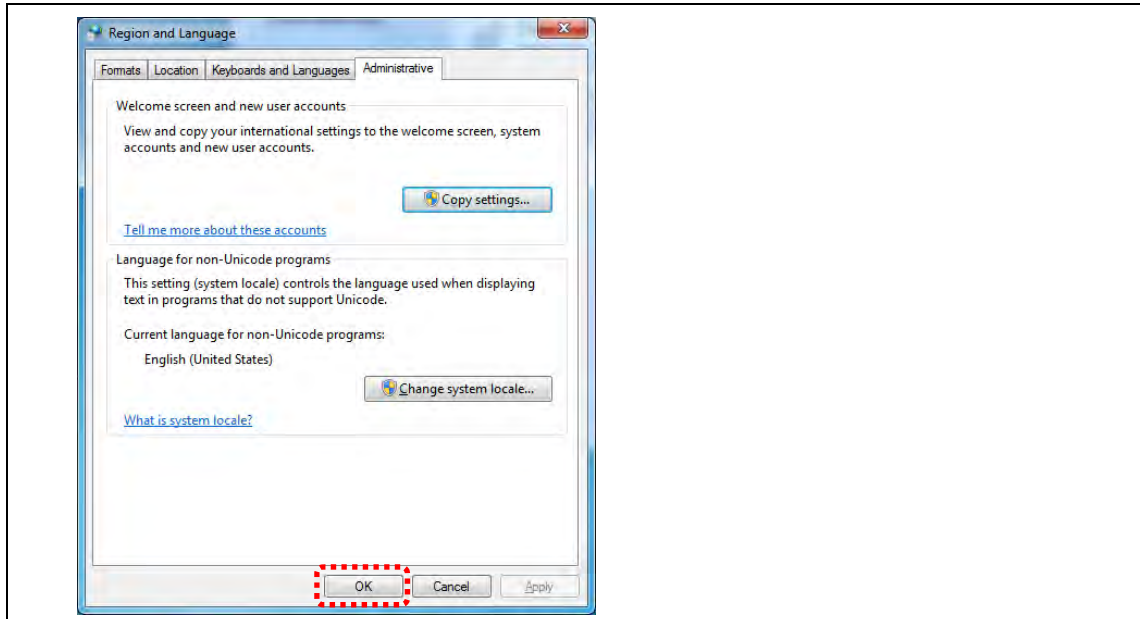




- Select [Administrative]
- Select [Change system locale...]



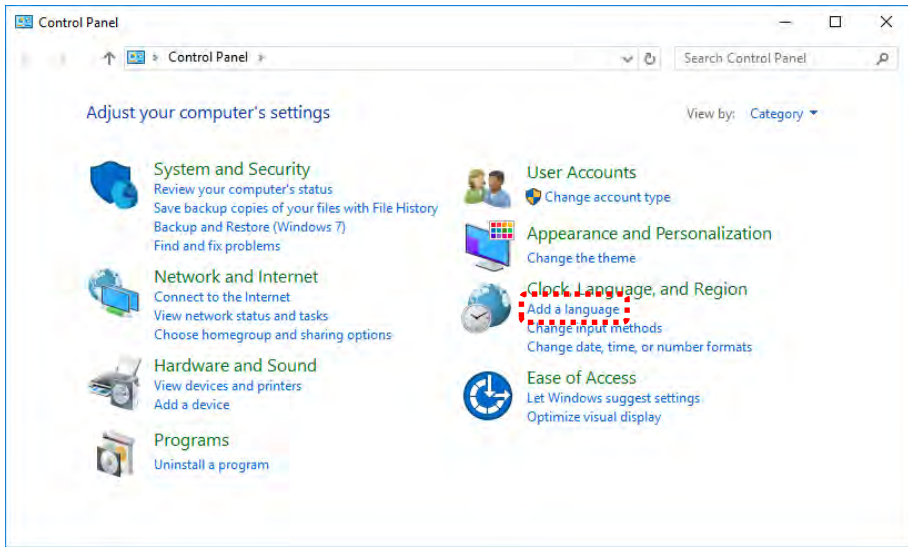
- Select [English (United States)]
- [OK]



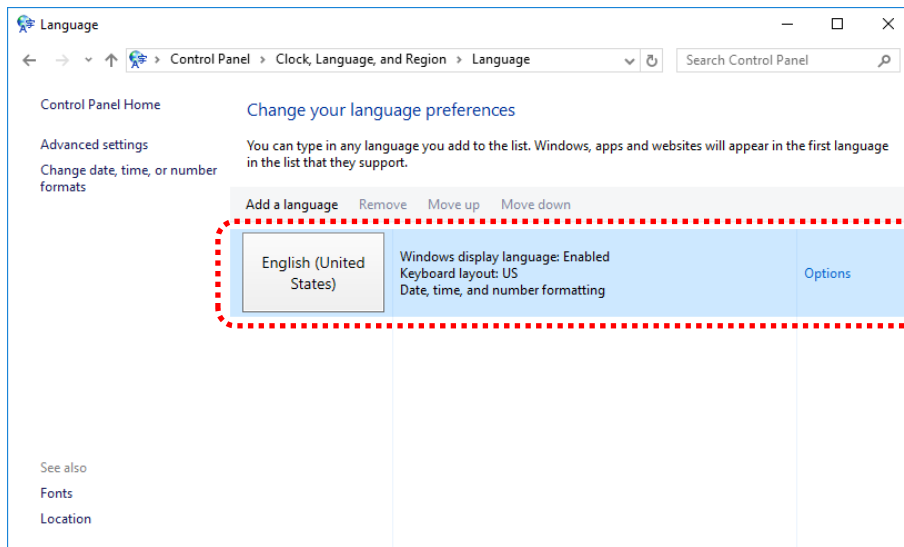
- [OK]

Windows 8 / 10

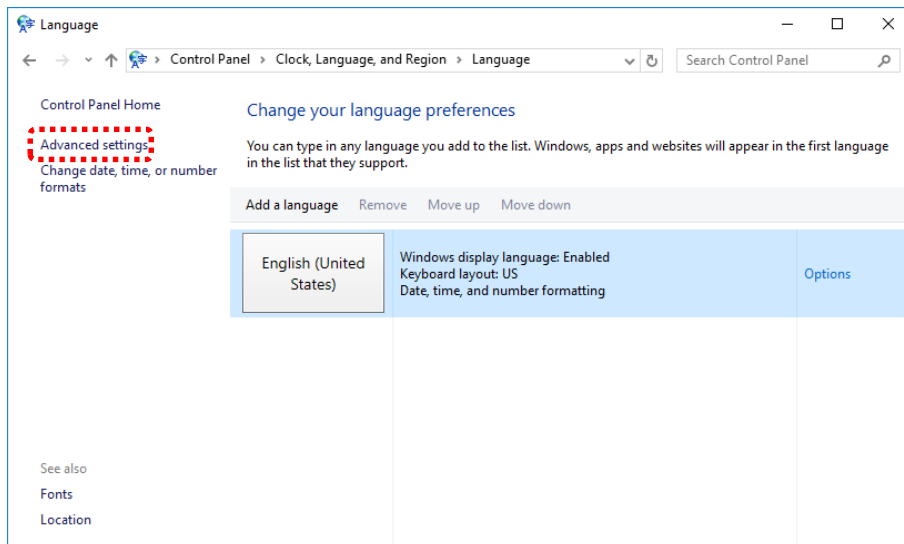
- Open Control Panel



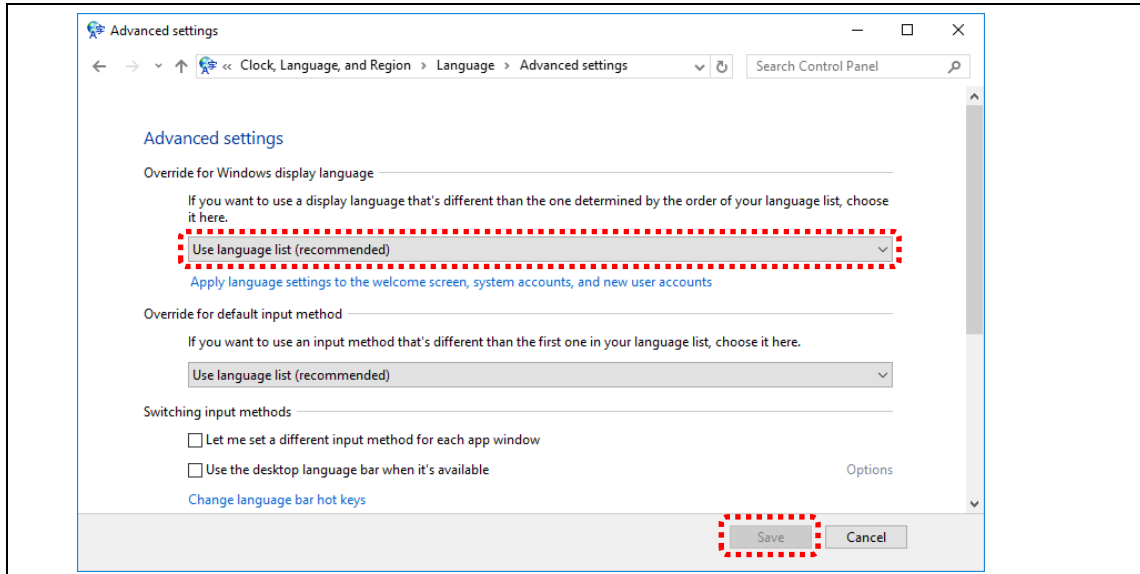
- Click [Add language]



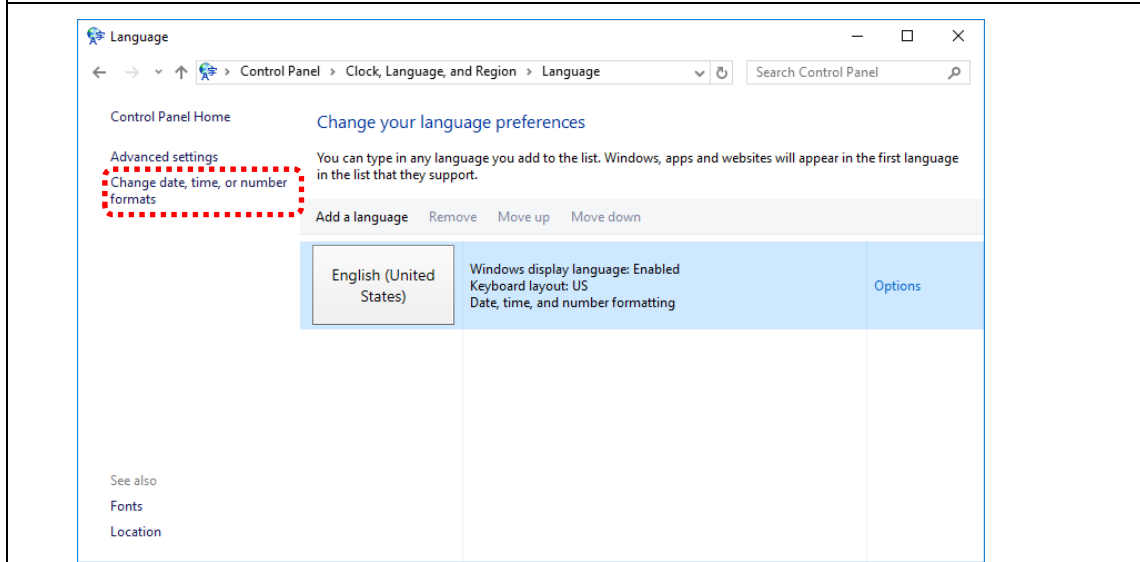
- Move “English (United States)” to the top



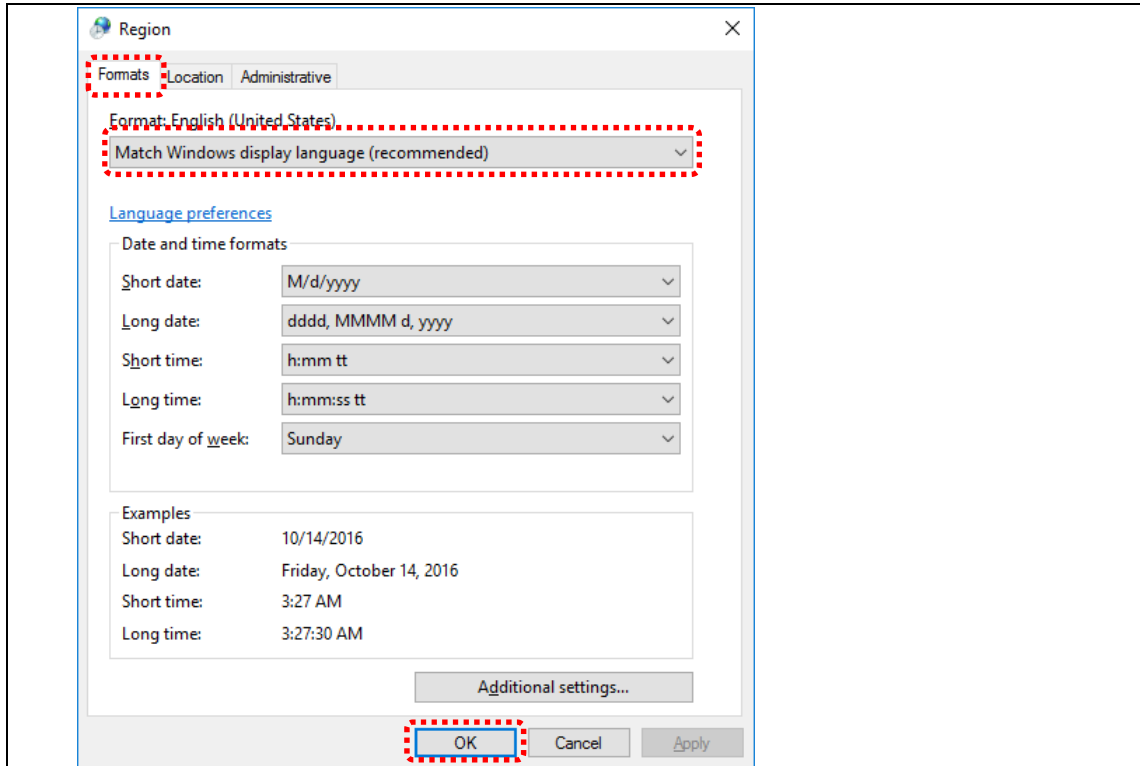
- Click [Advanced setting]



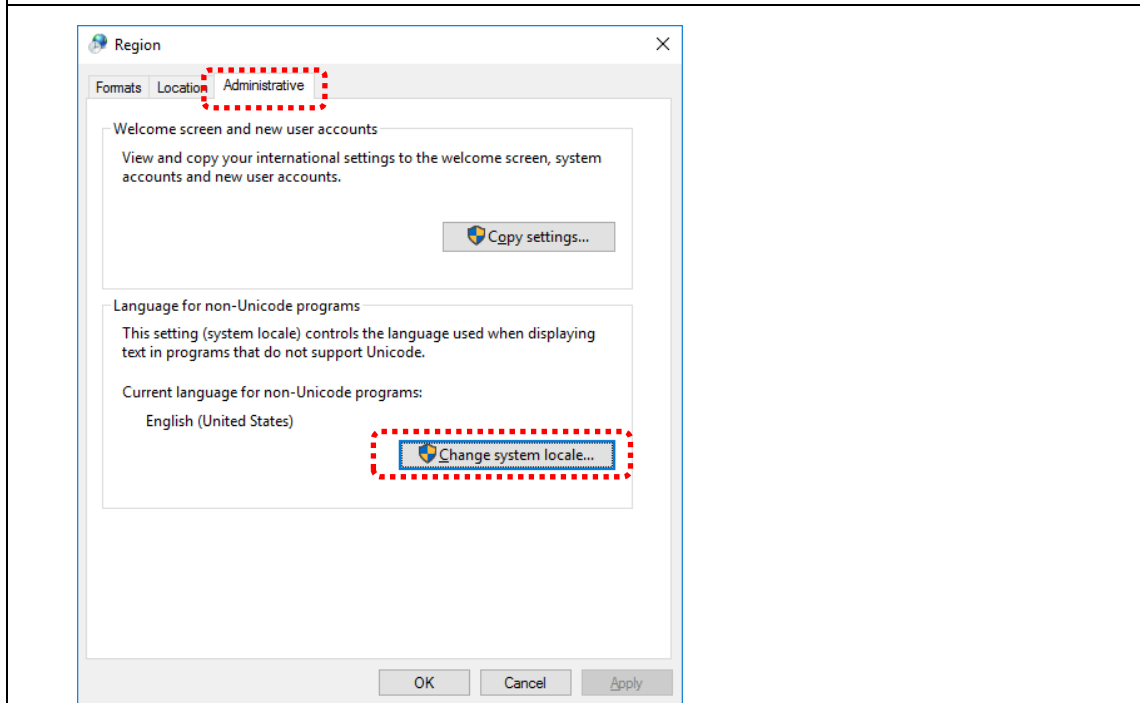
- Confirm “Use language list (recommended)”
- [Save]



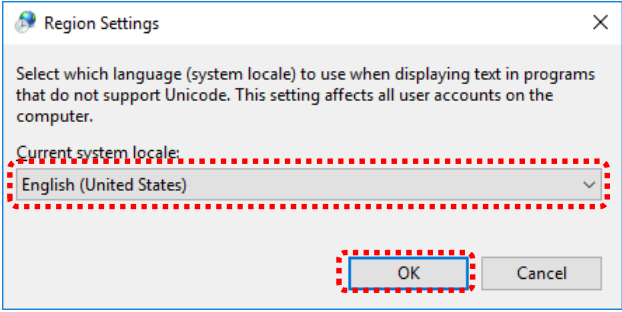
Click [Change date, time or number formats]



- Select [Formats] tab
- Select [Match Windows display language (recommended)]
- [OK]”



- Select [Administrative]
- Select [Change system locale...]



- Select [English (United States)]
- [OK]
- [OK]

Note:

When you still have error, once change Windows Language setting in “English (UK)”, and then change in “English (United States)” again.

This procedure will apply default value for “English (United States)”.

(END)

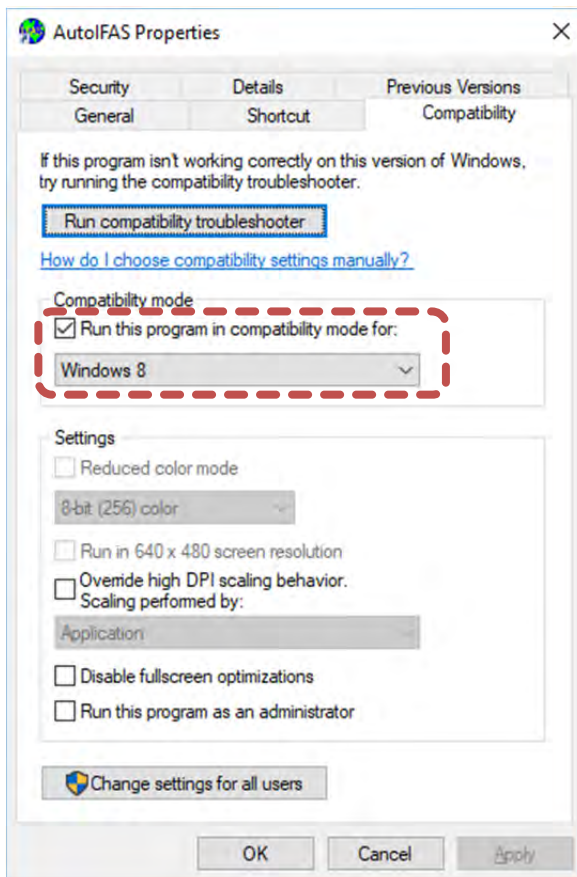
8.2 Compatibility setting of AutoIFAS for Windows 10

Some Windows 10 PC shows errors when run “AutoIFAS”.

Please try to change the Compatibility setting as follows;



- 1) Right click the AutoIFAS icon on the Desktop, and then select “Properties”.
- 2) Select “Compatibility” tab.
- 3) Change “Compatibility mode” as follows;



- 4) Click “OK”.
- 5) Run AutoIFAS (double click the AutoIFAS icon).

8.3 Don't minimize AutoIFAS window

Please refer to “4.3 Don't minimize AutoIFAS window”

9.1 Sample of “AutoIFAS Maintenance Report”

AutoIFAS Maintenance Report

| | |
|-----------|---|
| Subject: | Re-start AutoIFAS system by remote access |
| Date: | 27 December 2017 |
| Reporter: | Hideki Araki |

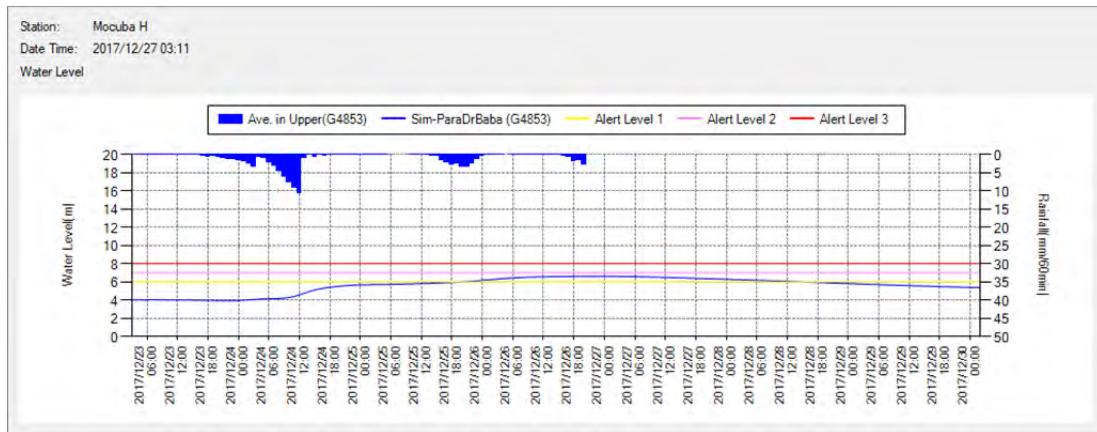
Outline:

- AutoIFAS system stopped since 2017/12/23 16:45 (yyyy/mm/dd hh:mm)
- The reason of system failed is not sure. (Cause of power failure?)
- AutoIFAS system (“AutoRainDownload” and “AutoIFAS”) is re-started at 2017/12/27 03:08
- No AutoIFAS system results are available from 2017/12/23 17:00 to 2017/12/27 02:00.
- Latest AutoIFAS result shows over alert water level at Mocuba (+6m)

Action:

Re-start the AutoIFAS system (“AutoRainDownload” and “AutoIFAS”) at 2017/12/27 03:08

Following result is shown at 2017/12/27 03:11

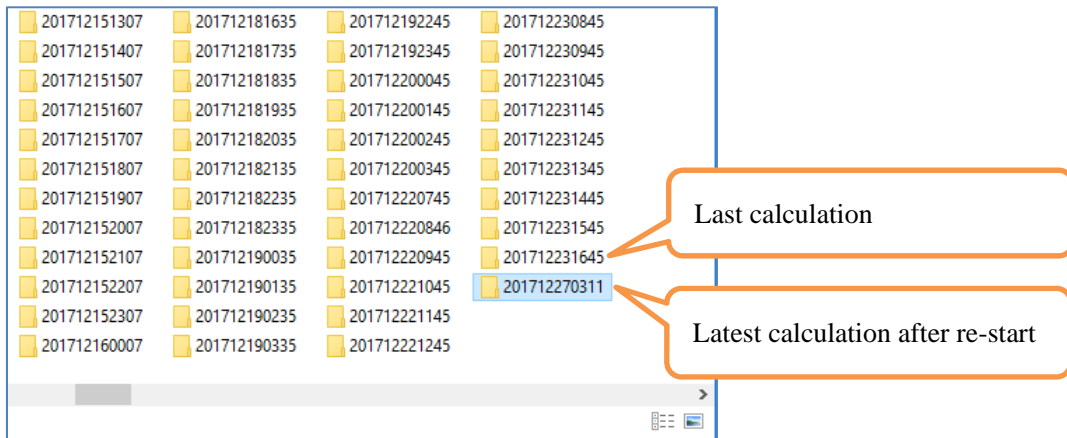


Condition:

- Last calculation was 2017/12/23 16:45
- No AutoIFAS system results are available from 2017/12/23 17:00 to 2017/12/27 02:00.
- Latest GSMaP hourly data are downloaded
- Latest calculation result is at 2017/12/27 03:11 after re-start the system.

Reference:

C:\AutoIFAS\OutputData\Sim-ParaDrBaba\PointResult



9.2 *IFAS Calibrator

IFAS calibrator is a tool of parameter optimization for IFAS. It was newly available the in following ICHARM website since 06 December 2017.

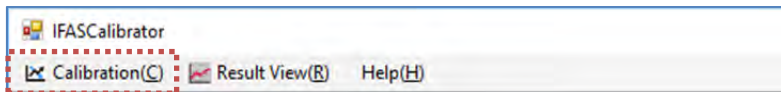
<http://www.icharm.pwri.go.jp/research/ifas/>

As of March 2018, manual for “IFAS calibrator” is not prepared yet.

Following are tentative simple Step by Step reference;

Top Menu:

- 1) “Open Calibrator”

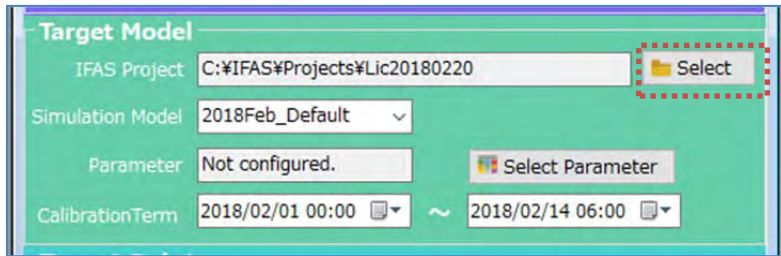


IFAS Calibrator Setting:

- 2) Project Name: put any name



3) Select IFAS Project



Important:

Find the “Fnames.txt” in your \\[project folder]\SIMU\[Simulation Name]\IN\.

Delete one line including “Dam_out.txt” in “Fnames.txt”,

such as

“C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\IN\Dam_out.txt <- Dam Flow Out Parameter File Name(Input)”

And then save and replace “Fnames.txt”.

Sample is also shown in below:

```

Sim-ParaDrBaba          <- Calculation Title
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\AR.txt      <- Result Output File Name(Output)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\IN\MP.txt       <- File Name of Model Constants(Input)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\IN\TID.txt      <- Time Interval File Name(Input)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\IN\RGD.txt      <- File Name of Rainfall Data on Cell(Input)
      <- Discharge Data File Name(No Specification)
1          <- Time Data Output: 1,Not Output:0(1Fixing)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\IN\MD.txt       <- File Name of Mesh Definition(Input)
      <- File Name of Initial Condition on Mesh(No Specification)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\IN\Dam.txt      <- Dam Control Parameter File Name(Input)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\IN\Dam_out.txt  <- Dam Flow Out Parameter File Name(Input)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\SUMMARY.txt <- Summary Table(Output)
1          <- Output Point Number of Discharge
1          <- Output Number of Tank(Output Point Number)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\TD.txt      <- File Name at Each Tank, for Output Number(Output)
0          <- Output Point Number of Constant(Fix to 0)
0          <- Output Number of Time of Calculation Result(Fix to 0)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\IN\GHT.txt     <- Header Text of Grid File
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\STANK\      <- Directory Name(Water Level of Surface Tank)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\GTANK\     <- Directory Name(Water Level of Aquifer Tank)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\RTANK\     <- Directory Name(Water Level of River Tank)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\SFIN\      <- Directory Name(Surface Flow(Discharge))
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\GWIN\     <- Directory Name(Groundwater(Discharge))
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\RVIN\     <- Directory Name(River(Discharge))
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\RVKIN\    <- Directory Name(KWRiver(Discharge))
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\SF2GW\     <- Directory Name(Vertical Seepage)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\DQIN\      <- Directory Name(Dam Inflow)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\DQOUT\     <- Directory Name(Dam Outflow)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\DTOTAL\    <- Directory Name(Dam Volume)
1          <- Consider Evaporation Value 0:none,1:default,2:user
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\EVPT\          <- Directory Name(EVPT:in)
C:\IFAS\Projects\Lic20170824\SIMU\Sim-ParaDrBaba\OUT\EVPT\     <- Directory Name(EVPT:out)
0          <- Consider states of the tank flag 0:off,1:on
0          <- 0:2Layer Tank,1:3Layer Tank
0          <- Consider Underground Loss Flag 0:off,1:on
    
```

Delete this line

4) Select Simulation Model

Target Model

IFAS Project: C:\IFAS\Projects\Lic20180220 [Select]

Simulation Model: 2018Feb_Default

Parameter: Not configured. [Select Parameter]

CalibrationTerm: 2018/02/01 00:00 ~ 2018/02/14 06:00

5) Select Parameter

Target Model

IFAS Project: C:\IFAS\Projects\Lic20180220 [Select]

Simulation Model: 2018Feb_Default

Parameter: Not configured. [Select Parameter]

CalibrationTerm: 2018/02/01 00:00 ~ 2018/02/14 06:00

Parameter Setting

Surface Aquifer River Course [ParamImage]

| | No. | Name | Enable | Log Scale | Min | Max | Initial Value |
|---|-----|-------|-------------------------------------|--------------------------|----------|-------|---------------|
| ▶ | 1 | SKF | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0.00001 | 0.01 | 0.0005 |
| | 1 | HFMXD | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.01 | 1 | 0.10 |
| | 1 | HFMND | <input type="checkbox"/> | | 0.005 | 0.1 | 0.01 |
| | 1 | HFOD | <input type="checkbox"/> | | 0 | 0.005 | 0.005 |
| | 1 | SNF | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.1 | 2 | 0.70 |
| | 1 | FALFX | <input type="checkbox"/> | | 0 | 1 | 0.80 |
| | 1 | HIFD | <input type="checkbox"/> | | 0 | 1 | 0.00 |
| | 2 | SKF | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0.000001 | 0.001 | 0.00002 |
| | 2 | HFMXD | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.01 | 1 | 0.05 |
| | 2 | HFMND | <input type="checkbox"/> | | 0.005 | 0.1 | 0.01 |
| | 2 | HFOD | <input type="checkbox"/> | | 0 | 0.005 | 0.005 |
| | 2 | SNF | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.1 | 2 | 2.00 |
| | 2 | FALFX | <input type="checkbox"/> | | 0 | 1 | 0.60 |
| | 2 | HIFD | <input type="checkbox"/> | | 0 | 1 | 0.00 |
| | 3 | SKF | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0.000001 | 0.001 | 0.00001 |
| | 3 | HFMXD | <input checked="" type="checkbox"/> | | 0.01 | 1 | 0.05 |
| | 3 | HFMND | <input type="checkbox"/> | | 0.005 | 0.1 | 0.01 |
| | 3 | HFOD | <input type="checkbox"/> | | 0 | 0.005 | 0.005 |

OK Cancel

6) Add Target Point

Target Point

| Name | Col | Row | FilePath |
|------|-----|-----|----------|
| | | | |

[+ Add]

7) Put Name and Cell ID (Col and Row are automatically inputted)

8) Select "Discharge File"

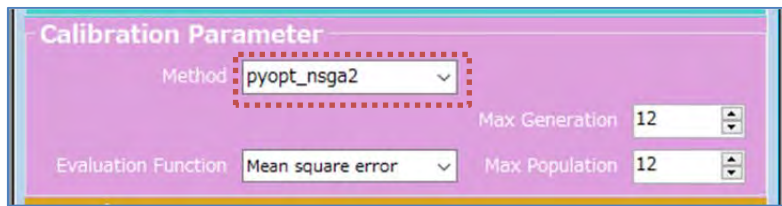
Note: Discharge File follows format:

YYYYMMDDHHmm Q
:
:

Sample of Discharge File:

| | |
|--------------|-----|
| 201802010100 | 447 |
| 201802010200 | 447 |
| 201802010300 | 447 |
| 201802010400 | 447 |
| 201802010500 | 447 |
| 201802010600 | 447 |
| 201802010700 | 450 |
| 201802010800 | 452 |
| 201802010900 | 455 |
| 201802011000 | 458 |
| 201802011100 | 460 |
| 201802011200 | 463 |
| : | |
| : | |
| 201802132200 | 833 |
| 201802132300 | 825 |
| 201802140000 | 817 |
| 201802140100 | 809 |
| 201802140200 | 801 |
| 201802140300 | 793 |
| 201802140400 | 786 |
| 201802140500 | 778 |
| 201802140600 | 770 |

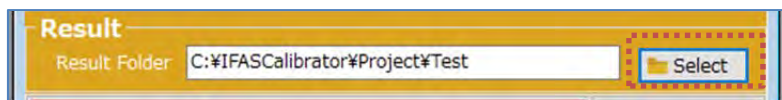
9) Select Method (pyopt_sdpen or pyopt_nsga2 is recommended)



Note:

Max Population of "pyopt_nsga2 method" should be multiple of 4: 4, 8, 12, 16, 20, 24, . . .

10) Select "Result Folder"



11) Execute the IFAS Calibrator



(END)