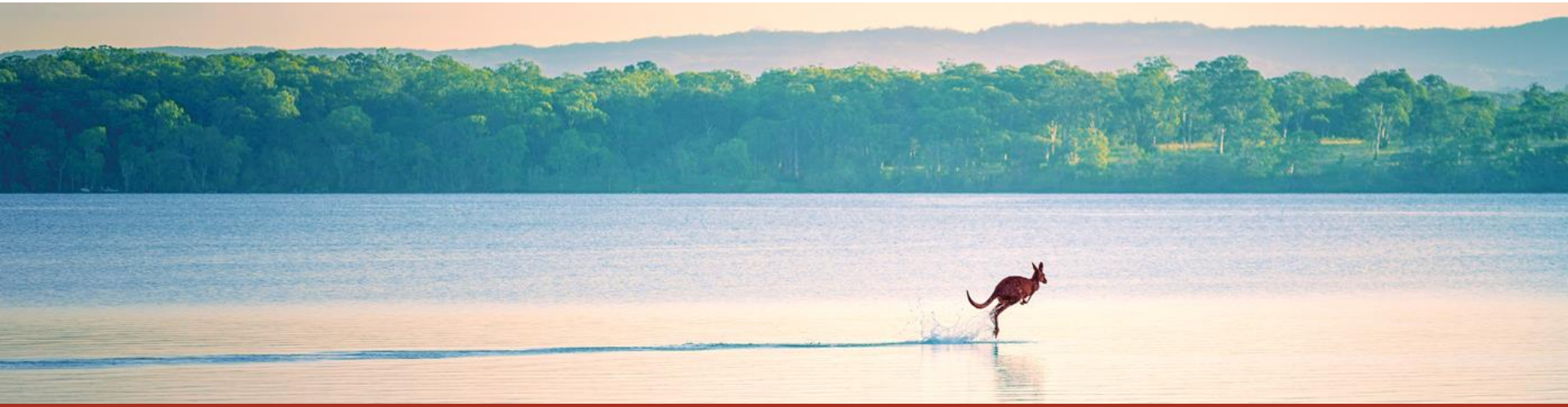
RMCG

Australian Aid

THE AUSTRALIAN WATER PARTNERSHIP

THAICID – Australia Cooperation Opportunities through water-ordering Bangkok July 31, 2019

George Warne, Rob Rendell



Australia – water partners for development

RMCG

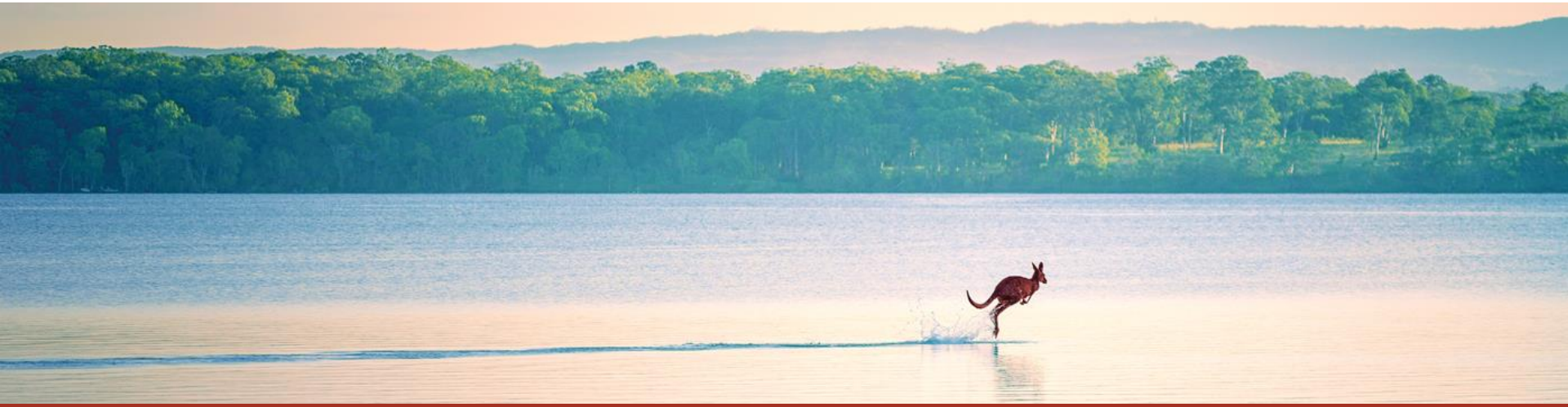
Australian Aid

THE AUSTRALIAN WATER PARTNERSHIP

THAICID – โครงการความร่วมมือไทย-ออสเตรเลีย “water-ordering”

Bangkok July 31, 2019

George Warne, Rob Rendell



Australia – water partners for development

This paper:

- Outlines the principle of water ordering, implemented by water authorities and water-users together, can provide the capacity to increase production without requiring large expenditure on new infrastructure.
- สรุปหลักการของการสั่งซื้อน้ำ (Water Ordering) ซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานน้ำและผู้ใช้น้ำด้วยกันสามารถให้ความสามารถในการเพิ่มการผลิตโดยไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายจำนวนมากในการก่อสร้างขยายโครงสร้างพื้นฐานใหม่
- Is based on cooperation with Dr Thanet Somboon and the Royal Irrigation Dept of Thailand
- ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความร่วมมือกับ ดร.ธเนศ สมบูรณ์ และกรมชลประทานของประเทศไทย

What is water-ordering?

Based on the Australian experience :

- Water ordering is the principle of water users placing orders for a volume of water to be supplied (by their water authority) to meet their crop demands.

- Water ordering provides the opportunity to increase irrigation-production with a lower expenditure on new canal and other supply infrastructure.

- Water ordering can assist rationing of water during times of shortage

Caution: Australian water ordering has developed over almost 100 years of evolution of water-law, water ownership, system development and with strong cooperation between Governments, users and operators.

การสั่งซื้อน้ำ (Water Ordering) คืออะไร?

จากประสบการณ์ของออสเตรเลีย:

- การสั่งซื้อน้ำเป็นหลักการของผู้ใช้น้ำที่วางคำสั่งซื้อปริมาณน้ำที่จะจัดหา (โดยหน่วยงานน้ำของพวกเขา) เพื่อตอบสนองความต้องการของพืช
- การสั่งน้ำให้โอกาสในการเพิ่มการผลิตน้ำชลประทานด้วยค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าสำหรับคลองใหม่และโครงสร้างพื้นฐานด้านอุปทานอื่น ๆ

- การสั่งน้ำสามารถช่วยปันส่วนน้ำในช่วงเวลาของการขาดแคลน

ข้อควรระวัง: การสั่งซื้อน้ำของออสเตรเลียได้พัฒนามาเป็นเวลาเกือบ 100 ปีของวิวัฒนาการของกฎหมายน้ำกรรมสิทธิ์ในน้ำการพัฒนาระบบและด้วยความร่วมมือที่แข็งแกร่งระหว่างรัฐบาลผู้ใช้และผู้ประกอบการ

How can water-ordering help improve production?

Based on the Australian experience :

- As demand for water grows, water ordering can enable production levels to grow, without the need for new, expensive infrastructure such as larger canals.

- Water ordering can improve Levels of Service, reduce user-conflicts, enable effective sharing of capacity, enable rationing of short-supplies and enable increased intensification of irrigated crops.

- Both on-farm and regional production and income can grow with timely access to water provided through a responsive ordering system.

- **Water ordering reduces over-supply wastage by matching canal flows with actual user-demand (water-orders).**
- **Water ordering can be an effective drought-management tool to reduce system losses.**

การสั่งซื้อน้ำจะช่วยปรับปรุงการผลิตได้อย่างไร

จากประสบการณ์ของออสเตรเลีย:

- เมื่อความต้องการน้ำเพิ่มขึ้นการสั่งซื้อน้ำสามารถทำให้ระดับการผลิตเติบโตขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานราคาแพงเช่นคลองขนาดใหญ่.

- การสั่งซื้อน้ำสามารถปรับปรุงระดับการบริการลดความขัดแย้งของผู้ใช้เปิดใช้งานการแบ่งปันความสามารถอย่างมีประสิทธิภาพเปิดปันส่วนเสบียงสั้น ๆ และเพิ่มความเข้มข้นของพืชชลประทานที่เพิ่มขึ้น.

- ทั้งการผลิตในไร่นาและในระดับภูมิภาคและรายได้สามารถเติบโตได้ด้วยการเข้าถึงน้ำที่ให้โดยผ่านระบบสั่งซื้อ

- การสั่งซื้อน้ำลดการสิ้นเปลืองน้ำล้นโดยการจับคู่การไหลของคลองกับความต้องการของผู้ใช้จริง (การสั่งซื้อน้ำ)

- การสั่งซื้อน้ำสามารถเป็นเครื่องมือในการจัดการภัยแล้งที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดการสูญเสียของระบบ.

Some Australian schemes provide water to thousands of farmers across large floodplains

แผนการของออสเตรเลียบางแห่งให้น้ำแก่เกษตรกรนับพันในพื้นที่ลุ่มขนาดใหญ่ของประเทศ

อสเตรเลียได้เปลี่ยนไปใช้ระบบอัตโนมัติและควบคุมระยะไกลสำหรับโครงสร้างขนาดใหญ่จำนวน
กเพื่อการส่งน้ำชลประทาน

In the larger schemes, remote sensing and control extends right down to on-farm supply.

ทั้งนี้รวมถึงโครงการขนาดใหญ่ที่ใช้การควบคุมจากระยะไกล รวมไปจนถึงการจัดหาในฟาร์มขนาดเล็ก

Supply factors that limit irrigated production:

- Insufficient water supply (shortage of water/drought).

There is simply not enough water to meet combined demand.

- Insufficient canal capacity to deliver water demand from all users.

There is enough water stored, but the canal cannot meet irrigator demand each day/week during peak-demand period.

- Poor water control structures and systems.

The canal may be large enough, but losses in the supply and 'escape' systems are high. Water is not well-distributed.

- Failure to control water-demand from some users.

The users at the 'top-end' of the canal take all water available.

ข้อจำกัดปัจจัยด้านอุปทานที่ ส่งผลต่อ การผลิตน้ำชลประทาน:

- การจัดหาน้ำไม่เพียงพอ (การขาดแคลนน้ำ / ภัยแล้ง)
- ความจุคลองไม่เพียงพอต่อการส่งน้ำตามความต้องการของผู้ใช้ทุกคน
- มีที่เก็บน้ำเพียงพอ แต่คลองไม่สามารถตอบสนองความต้องการของ irrigator ได้ทุกวัน / สัปดาห์ในช่วงที่มีความต้องการใช้มาก
- โครงสร้างและระบบควบคุมน้ำที่ไม่ดีพอ
  คลองอาจมีขนาดใหญ่พอ แต่การสูญเสียน้ำในระบบสูง
- ล้มเหลวในการควบคุมความต้องการน้ำจากผู้ใช้บางคน
- ผู้ใช้ที่ต้นน้ำของระบบ ใช้น้ำที่มีอยู่ทั้งหมด

Factors that make water ordering work:

- **Defined rights** for water users at a farm or Water User Group scale (total volume, daily flow rate, maximum irrigated area)
- Reasonable **water-measurement and water flow control systems**
- **Accounting systems** for water use and for recording water orders that work
- **Dam and canal operators** willing and able to control the system and to deliver ordered water

An assessment of these key factors must be conducted prior to commencing water ordering.

ปัจจัยที่ใช้ในการสั่งน้ำ:

- **ข้อกำหนด**สำหรับผู้ใช้น้ำในฟาร์มหรือระดับกลุ่มผู้ใช้น้ำ (ปริมาตรรวม, อัตราการไหลรายวัน, พื้นที่ชลประทานสูงสุด)
- **การวัดน้ำและระบบควบคุมการไหลของน้ำ**อย่างสมเหตุสมผล
- **ระบบบัญชี**สำหรับการใช้น้ำและสำหรับการบันทึกคำสั่งซื้อน้ำ
- **ผู้ประกอบการเขื่อนและคลอง**เต็มใจให้สามารถควบคุมระบบและส่งน้ำที่สั่งไว้ได้

การประเมินปัจจัยสำคัญเหล่านี้จะต้องดำเนินการก่อนที่จะเริ่มสั่งน้ำ

Alternatives to introducing water-ordering:

Some irrigators will make up any water-supply shortfall required by:

- Taking more water when ever they can (over watering)

Limits total area of crop that can be grown (by others)

- Pumping from other water systems (nearby rivers, lakes and drains)

Ultimately reduces river resources, uncontrolled growth

- Illegally pumping from a low canal, (unable to supply at Full Supply Level).

Effects supply to other users, as recharging canal takes more time and water

- Pumping ground water

Depletes groundwater resources, can be expensive to pump

- Storing more water on-farm, or even in the paddy.

Impacts area that can be grown, reduces max yield potential.

ทางเลือกในการแนะนำการสั่งซื้อน้ำ:

ผู้ใช้น้ำบางรายจะทำหน้าที่จัดหาน้ำขาดแคลนให้โดย:

- รับน้ำมากขึ้นเมื่อพวกเขาสามารถ (ใช้น้ำมากกว่า)

จำกัด พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดที่สามารถปลูกได้ (โดยพื้นที่อื่น)

- สูบน้ำจากระบบน้ำอื่น ๆ (แม่น้ำใกล้เคียงทะเลสาบและท่อระบายน้ำ)

ช่วยลดทรัพยากรแม่น้ำการเจริญเติบโตที่ไม่สามารถควบคุมได้

- การสูบอย่างจากคลองที่มีระดับน้ำต่ำ (ไม่สามารถจ่ายได้เต็มระดับการจัดหา)

เอฟเฟกต์การจ่ายให้กับผู้ใช้รายอื่นเนื่องจากการเติมน้ำในคลองใช้เวลาและน้ำมากขึ้น

- สูบน้ำใต้ดิน

ทำให้ทรัพยากรน้ำใต้ดินไม่สมบูรณ์อาจมีราคาแพงในการสูบน้ำ

- เก็บน้ำเพิ่มในฟาร์มหรือแม้แต่ในนา

ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ที่สามารถปลูกได้ลดโอกาสเกิดผลผลิตสูงสุด

Of course most irrigators want ‘water-on-demand’. In Australia this is expensive.

แน่นอนว่าผู้ให้นำส่วนใหญ่ต้องการ 'น้ำตามความต้องการ' ในออสเตรเลียมีราคาแพง

- In Australia’s largest irrigation areas peak demand for rice crops in mid-summer can exceed 13mm/Ha
- ในพื้นที่ชลประทานที่ใหญ่ที่สุดของออสเตรเลียความต้องการสูงสุดสำหรับพืชข้าวในช่วงกลางฤดูร้อนสามารถเกิน 13mm / Ha
- For 10,000Ha of Rice crop this would be a total supply demand of 1,300ML per day or 15 Cubic Meters per second.
- สำหรับพืชข้าว 10,000 เฮกแตร์จะเป็นอุปสงค์อุปทานรวม 1,300 มิลลิลิตรต่อวันหรือ 15 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
- Successful supply means that all farmers get a fair share of flows available.
- อุปทานที่พอเพียงหมายความว่าเกษตรกรทุกคนจะได้รับส่วนแบ่งที่ยุติธรรม
- After 7 days many farmers find water levels are falling and crop yield can suffer.
- หลังจาก 7 วัน ระดับน้ำจะลดลงถึงระดับที่พืชจะทนได้พอดี

Water ordering enables a more cost-effective way to increase production from existing infrastructure capacity limits.

- The following chart highlights the potential savings in Canal Capacity required to increase production by meeting combined irrigator demand through better ordering and delivery of water.
- The chart compares water-on-demand and water supplied based on meeting user-orders.

Note: Megalitres v Cubic Meters

- **Volume** : 1 ML = 1,000,000 litres = 1000 cubic meters
- **Flow Rate** : 1 ML per day 11.57 litres/sec
- **Irrigation** : 1ML = 100mm of water over 1Ha

การสั่งซื้อน้ำช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเพิ่มการผลิตจากข้อจำกัด ด้านโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่

- แผนภูมิต่อไปนี้แสดงถึงการประหยัดที่มีศักยภาพในความสามารถของคลองที่จำเป็นในการเพิ่มการผลิตโดยการตอบสนองความต้องการของเครื่องฉีดน้ำรวมผ่านการสั่งซื้อและการส่งน้ำที่ดีขึ้น
- แผนภูมิเปรียบเทียบน้ำตามความต้องการและน้ำที่จ่ายให้ตามการประชุมคำสั่งของผู้ใช้

หมายเหตุ : Megalitres v ลูกบาศก์เมตร

- **ปริมาตร:** 1 ML = 1,000,000 ลิตร = 1,000 ลูกบาศก์เมตร
- **อัตราการไหล:** 1 ML ต่อวัน 11.57 ลิตร / วินาที
- **การชลประทาน:** 1ML = 100 มม. ของน้ำมากกว่า 1Ha

Tertiary พื้นที่บริการ

Main Supply อุปทานหลัก

On demand

น้ำตามความต้องการ

Channel Capacity

m^3/hr

ความจุของคลอง ลบ.ม./ชม.

Ordering

การสั่งซื้อ

Australian Ordering (24 hr operation)

Rotation (minimum capacity)

Average plant/crop demand

Losses

การสูญเสียน้ำ

Individual Outlet

แฉกส่งน้ำรายบุคคล

การสั่งซื้อน้ำ ออสเตเรีย

รอบเวรการส่งน้ำ (ปริมาตรต่ำสุด)

ความต้องการน้ำของพืชโดยเฉลี่ย

1 2 3 4 12 20

No. of Outlets

จุดส่งน้ำ

ha irrigated

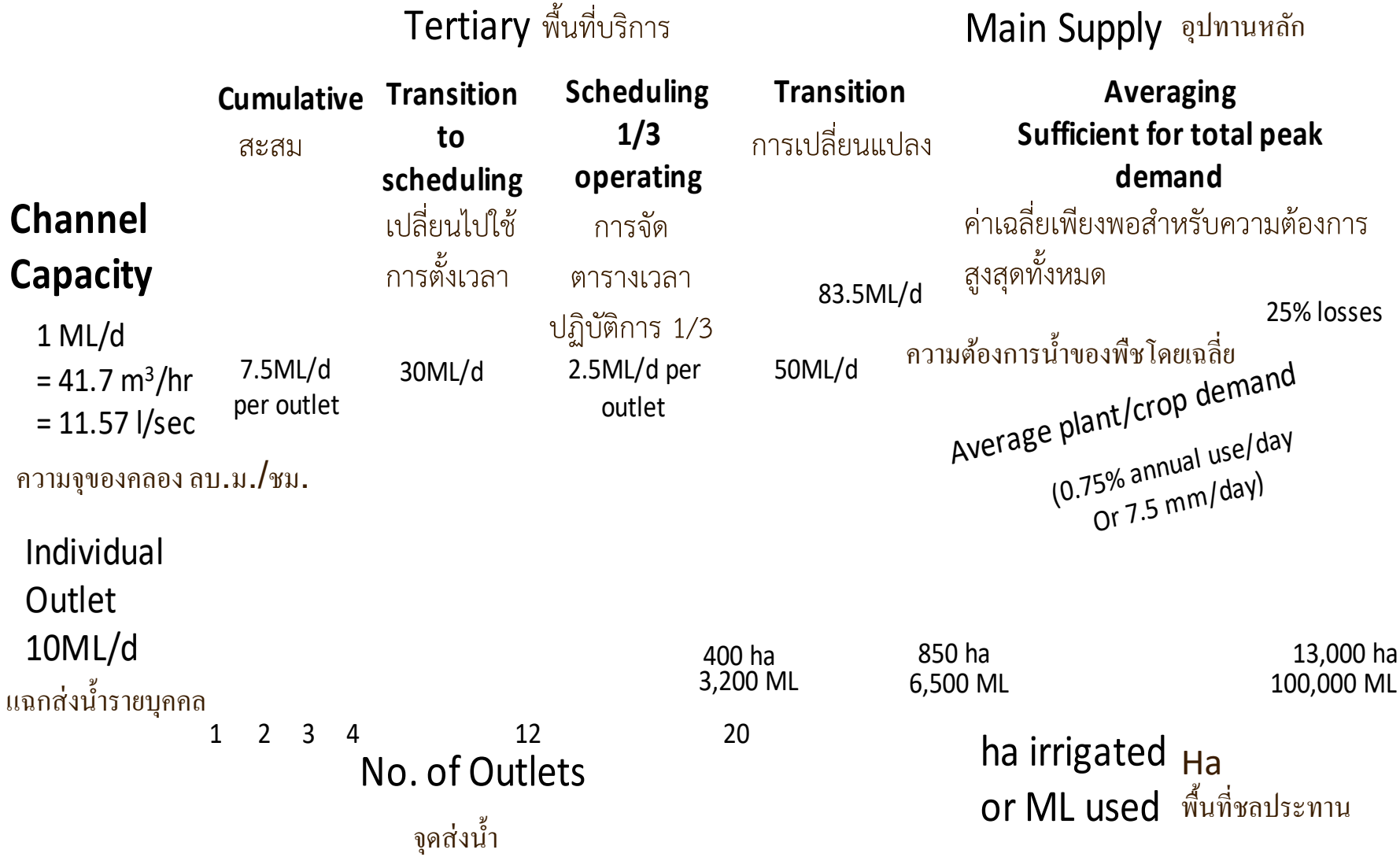
Ha

พื้นที่ชลประทาน

Australian designers have designed canal-capacity with water-ordering in mind.

นักออกแบบชาวออสเตรเลียได้ออกแบบขีดความสามารถของคลองโดยคำนึงถึงการสั่งซื้อน้ำเป็นหลัก

- Canal Capacity v Number of irrigation-outlets/ Ha irrigated
- ความจุคลอง ต่อ จำนวนช่องระบายน้ำ / อาคารชลประทาน


Tertiary พื้นที่บริการ
Main Supply อุปทานหลัก
Cumulative
สะสม
Transition to scheduling
เปลี่ยนไปใช้การตั้งเวลา
Scheduling 1/3 operating
การจัดตารางเวลาปฏิบัติการ 1/3
Transition
การเปลี่ยนแปลง
Averaging
Sufficient for total peak demand
ค่าเฉลี่ยเพียงพอสำหรับความต้องการสูงสุดทั้งหมด
Channel Capacity
1 ML/d
= 41.7 m³/hr
= 11.57 l/sec
ความจุของคลอง ลบ.ม./ชม.
7.5ML/d per outlet
30ML/d
2.5ML/d per outlet
83.5ML/d
50ML/d
25% losses
ความต้องการน้ำของพืชโดยเฉลี่ย
Average plant/crop demand
(0.75% annual use/day
Or 7.5 mm/day)
Individual Outlet 10ML/d
แฉกส่งน้ำรายบุคคล
400 ha
3,200 ML
850 ha
6,500 ML
13,000 ha
100,000 ML
1 2 3 4 12 20
No. of Outlets
จุดส่งน้ำ
ha irrigated Ha
or ML used พื้นที่ชลประทาน

Water ordering within Australia's canal-fed irrigation areas:

- Throughout Australia, Governments and irrigators have established that **Water ordering is the best and most cost-effective option to improve the Level of Service and production from irrigated agriculture in large and medium scale public irrigation systems.**
- Some Australian water ordering systems are sophisticated, fully on-line, based on telemetry and remote sensing & control of water supply systems, but the greatest benefits come from simple application of first principles of water-ordering.
- This principle is the introduction of a regular communication between the user and the supplier of water through a water order by the user for future supply, and a confirmation by the supplier the water can be delivered (or when it will be delivered).

การสั่งน้ำภายในเขตชลประทานที่ส่งด้วยคลองของออสเตรเลีย:

- ทั่วประเทศออสเตรเลียรัฐบาลและผู้รับบริการได้กำหนดว่าการสั่งจ่ายน้ำเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดและคุ้มค่าที่สุดในการปรับปรุงระดับการให้บริการและการผลิตจากการเกษตรชลประทานในระบบชลประทานสาธารณะขนาดใหญ่และขนาดกลาง
- ระบบสั่งซื้อน้ำของออสเตรเลียบางระบบมีความซับซ้อนครบถ้วนออนไลน์โดยอิงตามระบบ telemetry และระบบตรวจจับระยะไกลและควบคุมระบบน้ำประปา แต่ประโยชน์ที่ยิ่งใหญ่ที่สุดมาจากการประยุกต์ใช้หลักการง่ายๆในการสั่งซื้อน้ำ
- หลักการนี้เป็นการแนะนำการสื่อสารปกติระหว่างผู้ใช้และผู้จัดหาน้ำผ่านการสั่งน้ำโดยผู้ใช้สำหรับการจัดหาในอนาคตและการยืนยันจากซัพพลายเออร์น้ำสามารถส่ง (หรือเมื่อมันจะถูกส่ง)

Control and measurement in Australian Canals การควบคุมและการวัดในคลองออสเตรเลีย

First steps to water ordering (Pilot area ?)

1. **Need:** Establish there are existing water shortages related to supply constraints that create limits on production. (Season, region, crop-type)
2. **Understanding:** Develop a clear understanding by both the system operators and users of the benefits of predicting demand, ordering water and delivering water according to orders.
3. **System development & Design:** Develop a simple method of collecting and collating user-orders and of providing feedback from the operators that the orders can be delivered. Set criteria of order information & lead-times needed for orders etc.
4. **Operation:** Through a trial, develop clear guidelines for water users, and operators to ensure the system is working, and that the benefits to users and operators are real
5. **Monitoring:** Measure performance vof ordering and supply of orders, and be prepared to adapt as knowledge is gained. Work out what is needed to make the system more useful.

ขั้นตอนแรกในการสั่งซื้อน้ำ (พื้นที่เป้าหมาย?)

1. **ต้องการ**: สร้างมีการขาดแคลนน้ำที่มีอยู่ที่เกี่ยวข้องกับข้อ จำกัด การจัดหาที่สร้างข้อ จำกัด ในการผลิต (ฤดูกาลภูมิภาคประเภทพืช)

2. **ความเข้าใจ**: พัฒนาความเข้าใจที่ชัดเจนโดยผู้ดำเนินการระบบและผู้ใช้ประโยชน์ของการทำนายความต้องการสั่งซื้อน้ำและส่งน้ำตามคำสั่ง

3. **การพัฒนาและออกแบบระบบ**: พัฒนาวิธีการง่ายๆในการรวบรวมและเรียงลำดับคำสั่งซื้อของผู้ใช้และการให้ข้อเสนอแนะจากผู้ประกอบการว่าสามารถส่งคำสั่งซื้อได้ กำหนดเกณฑ์ข้อมูลการสั่งซื้อ & ระยะเวลาที่จำเป็นสำหรับคำสั่งซื้อ ฯลฯ

4. **การดำเนินงาน**: ผ่านการทดลองพัฒนาแนวทางที่ชัดเจนสำหรับผู้ใช้น้ำและผู้ปฏิบัติงานเพื่อให้แน่ใจว่าระบบทำงานได้และประโยชน์ของผู้ใช้และผู้ปฏิบัติงานเป็นจริง

5. **การตรวจสอบ**: วัดประสิทธิภาพของการสั่งซื้อและการจัดหาคำสั่งซื้อและเตรียมพร้อมที่จะปรับตัวเมื่อได้รับความรู้ หาสิ่งที่จำเป็นเพื่อทำให้ระบบมีประโยชน์มากขึ้น

Suggested first steps

1. Establish where a **pilot scheme for water-ordering** may assist in better water use
2. The widespread ownership and use of **mobile phones (cell-phones**) makes developing a responsive water ordering system possible.
3. Establish who the **water-user** is (sub-district, water user group, or individual user?)
4. Confirm with **both users and canal operators** just how water ordering will work, how users and operators can benefit.
5. Start the process, learn what works and what does not.

แนะนำขั้นตอนแรก

1. กำหนดว่าโครงการนำร่องสำหรับการสั่งน้ำอาจช่วยในการใช้น้ำได้ดีขึ้น
2. เป็นเจ้าของและสามารถใช้งานโทรศัพท์มือถือประเภท Smart Phone ทำให้การพัฒนาระบบการสั่งซื้อน้ำเป็นไปได้
3. กำหนดว่าใครคือผู้ใช้น้ำ (กลุ่มผู้ใช้น้ำหรือผู้ใช้รายบุคคล?)
4. ยืนยันกับผู้ใช้และผู้ประกอบการคลองว่าการสั่งซื้อน้ำจะทำงานอย่างไรผู้ใช้และผู้ประกอบการจะได้ประโยชน์อย่างไร
5. เริ่มต้นกระบวนการเรียนรู้สิ่งที่ใช้งานได้และสิ่งใดไม่ได้

Further reading:
อ่านเพิ่มเติม:

Irrigation Ordering: an Australian perspective

With application to Thailand and surrounding regions

การสั่งซื้อชลประทาน: มุมมองของออสเตรเลีย

พร้อมแอพพลิเคชั่นไทยและภูมิภาคโดยรอบ

Rob Rendell RMCG (18 July 2019)

Thank you

Australia

water partners for development

The Australian Water Partnership is supported by the Australian Government and managed by eWater Limited

Australian Water Partnership ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลออสเตรเลียและบริหารโดย eWater Limited

Australian Aid

THE AUSTRALIAN WATER PARTNERSHIP

www.waterpartnership.org.au