

出國報告（出國類別：開會）

參加第 10 屆亞洲基礎油及潤滑油 會議

服務機關：台灣中油公司 煉製研究所

姓名職稱：李昆鴻 化學工程師

派赴國家：新加坡

出國期間：105 年 5 月 16 號至 5 月 20 號

報告日期：105 年 6 月 13 號

摘要

ICIS 是全球最大的石化市場信息提供商所共同集結的組織，該組織總計約 800 人，在 15 個世界主要城市設有辦事處，進而可隨時獲得最新的區域市場發展和全球趨勢，其每年在世界各地所舉辦的會議包括歐洲、亞洲、中東、非洲及美洲也提供了最新和最值得信賴的數據和分析。ICIS 亞洲基礎油及潤滑油會議主要是由里德商業信息(Reed Business Information)主辦，會中所涵蓋議題包含油價下跌時期煉油廠經濟動態的改變，在此情勢下展望全球及亞洲經濟體；在亞洲地區原料供過於求的時期其貿易流向的改變，對於中國及亞太地區潤滑油品質趨勢以及基礎油之衝擊等等。2016 年在新加坡所舉辦的會議總計吸引了 230 人參加，其中各別代表了 28 個國家與 122 家公司，與會者包括基礎油製造商、貿易商、潤滑油摻配商、技術供應商、船公司以及終端用戶。在過去的 20 年裡，該會議已贏得了基礎油及世界各地潤滑油會議的黃金標準聲譽。

從過去的十年裡，亞洲基礎油市場已從 32%的需求成長至 44%，而亞洲區域的車輛銷售也從 2010 年的 20m 輛成長至 2015 的 50m 輛。此外這十年內也看到基礎油市場劇烈的變化，如亞洲及世界各國傾向於低黏度潤滑油的發展趨勢以及對於高品質油品的需求，其中在 2015 年全球一類基礎油的產能也首次被其它高品質的基礎油所超越。亞洲地區所生產的二類及三類基礎油也已在世界各區找到合適的產地，使得亞洲區已經是全球基礎油及潤滑油市場供應的主要驅動力。即使產業面臨更具挑戰性的時代，然而卻也是巨大的機遇，目前宏觀的經濟及市場條件將如何影響未來亞洲基礎油發展方向及潤滑油產品，將是 ICIS 會議中所引領期盼的未來 10 年亞洲市場。

全球潤滑油市場預計在 2014 到 2019 年間會有 2.5%的年成長率，其中以亞太地區的市場增長最快，而中東及非洲地區的 3%年增長率預計也是未來推動潤滑油市場的新興地區。終端用戶的關鍵國家大幅成長如中國、印度、南非、巴西跟伊朗也正逐步地推動整個潤滑油市場。中國是全球最大的潤滑油市場，2013

年甚至其市場總量已涵蓋了全球的 56%，主要歸因於該國持續不斷增加的工業產業，甚至超越了潤滑油頂級市場美國，未來將預計持續主導全球的潤滑油市場。

日益增長的汽車行業和工業生產提升了對潤滑油的需求，而為減少有害的環境影響，生物型潤滑油勢必是未來潤滑油市場的趨勢，同時也將帶動未來整個市場的發展。此外，提高車用機油的燃油效率及嚴格的法規限制也促使了合成型潤滑油逐漸取代傳統的基礎油原料，此一趨勢勢必也將影響往後基礎油市場的發展。

目的

鑒於中殼基礎油廠關廠後對本公司潤滑油事業之衝擊，此行目的在於了解國際潤滑油發展趨勢及基礎油市場演變，透過獲取相關資訊以供作為將來產品開發及規劃之依據。

預估效益：

1. 收集當前全球潤滑油品之發展趨勢，包含日本知名車廠對於未來車用機油發展之看法及見解。
2. 了解全球及亞洲基礎油市場供需發展以及重質基礎油煉製技術。

目 錄

摘要	2
目錄	4
一、目的	3
二、議程內容	5
三、心得與建議	24

議程內容

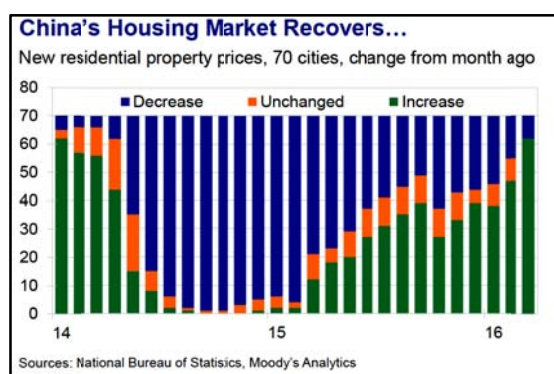
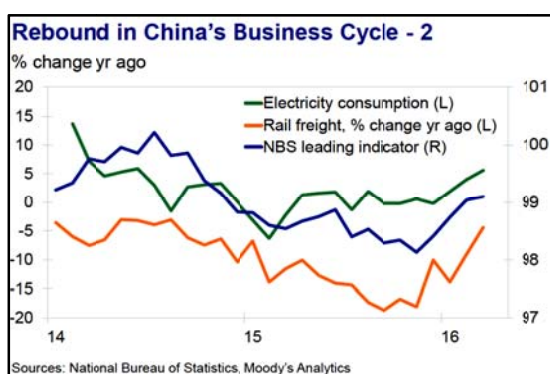
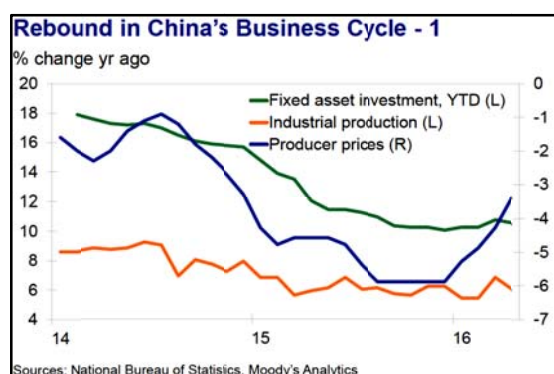
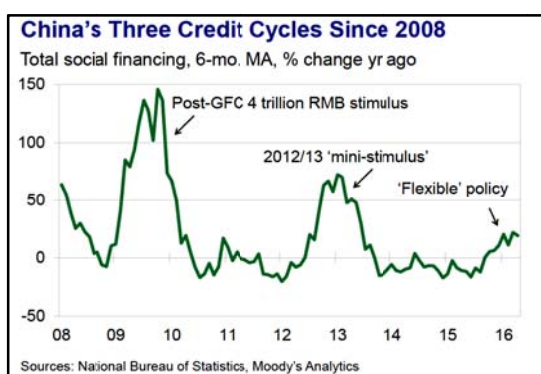
本次大會主席主要由 ANNA HIRAMATSU, Executive Director, JAPAN SUN OIL Company 以及 MIKE McCABE, Global Market Insights Manager, LUBRIZOL 兩位所擔任。

Topic 1. Macroeconomic factors impacting Asian markets

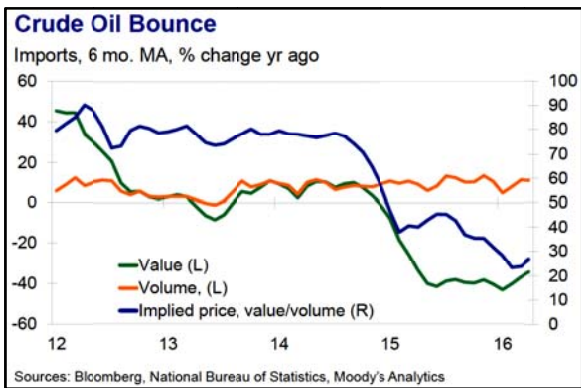
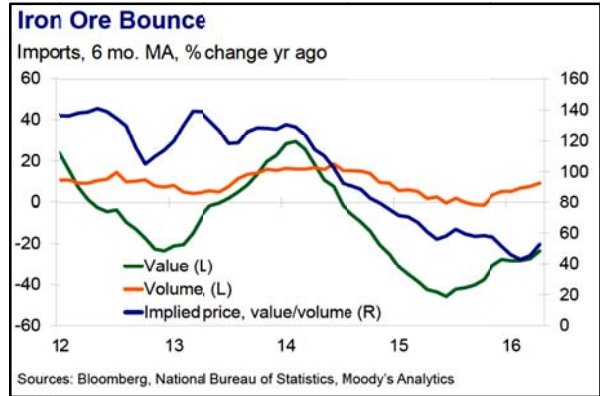
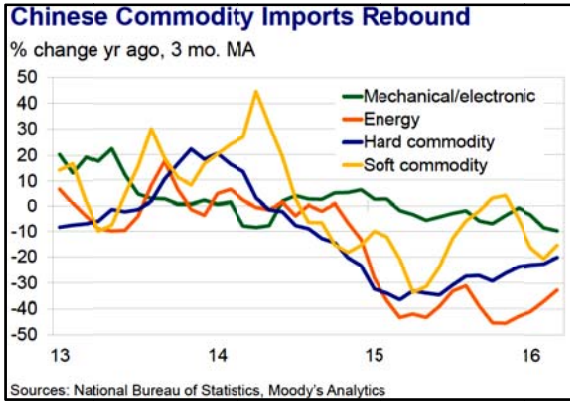
ALAISTAIR CHAN, Associate Economist, **MOODY'S ANALYTICS**

中國宏觀經濟更新-

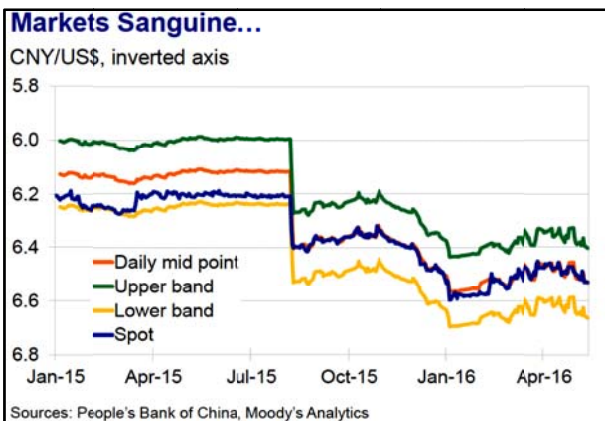
● 短期信貸驅動反彈



- 恢復進口-中國原油的產能約 700 萬桶/天，對比鐵礦業來說是相對高的，
因此中國採礦業的進口相對會較少



- 中期減速



近年來隨著中國經濟的高速發展，潤滑油市場規模不斷擴大，特別是從 2002 年以來，中國的積漸投資、重化工、鋼鐵建材等行業的強烈擴張，促使潤滑油需求量於 2012 年達到高峰，從 2013 到 2015 年，中國經濟進入發展的新常態，宏觀經濟急速下降，此時與潤滑油產業相關度高的核心產業也大幅萎縮，目前煤炭、鋼鐵、水泥等產業整合淘汰落後產能，使得潤滑油需求下降。

2016 全球潤滑油市場的展望，影響全球潤滑油市場的三種趨勢：

1. 全球 GDP 穩定成長，世界銀行經濟學家及經濟人士預測，至 2022 年，全球 GDP 年增長率約 3%。
2. 原油價格已跌破每桶 50 美元，全球能源成本下降，意味著開車人數增多，亦即潤滑油品銷量將有所增加。
3. 新的基礎油產能正在規劃，預計 2020 年投產，勢必對已飽和的市場造成衝擊，同時也對潤滑油的生產方式以及主要貿易路線造成相當程度的影響。

因此，無論是潤滑油生產商、添加劑公司或基礎油供應商，都可能需要考慮未來這些趨勢對未來發展產生的影響，進而提前採取一些應對的措施

图表2：全球基础油供需动态

API分类	最大供应商	2015供需关系	备注
I类	埃克森美孚	平衡	高粘度等级基础油包括光亮油 供应紧张
II类、II类*	雪佛龙、埃克森美孚	供应过剩	尤其是低粘度等级
III类	耐思特、SK、S-Oil	供应过剩	尤其是低粘度等级
IV类	埃克森美孚、英力士、 雪佛龙菲利普斯	平衡	高粘度等级轻微供应不足
V类	Ergon、尼纳斯	平衡	高粘度等级供应轻微紧张

数据来源：Geeta Agasbe & Associates LLC

lube-info.com

資料來源：中國工業網-全球潤滑油市場 2016 展望

Topic 2. The next 10 years : Future global lubricant trends and base oil evolution

ROB SHAMA, President, AFTON CHEMICAL

各式各類的添加劑開發往往是需要相當多的技術性合作，包含從 OEM 的需求，通常是依據國際標準如 ILSAC、JASO 或 GB Specs.來制定，之後與利益相關者(stakeholder)進行協商談判，再到嚴謹的工業測試階段，接著完成核心技術的發展，最後透過客戶系統訪查，由油公司完成產品發表階段。一般而言，對於終端客戶來說，他們所重視的主要有五個方向 1.降低排氣量；2.提升燃油經濟性；3. 延長設備壽命；4.提高運作效能以及 5.降低使用成本。

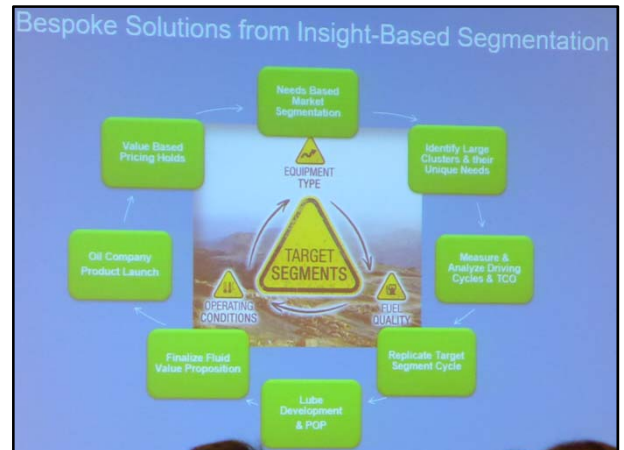
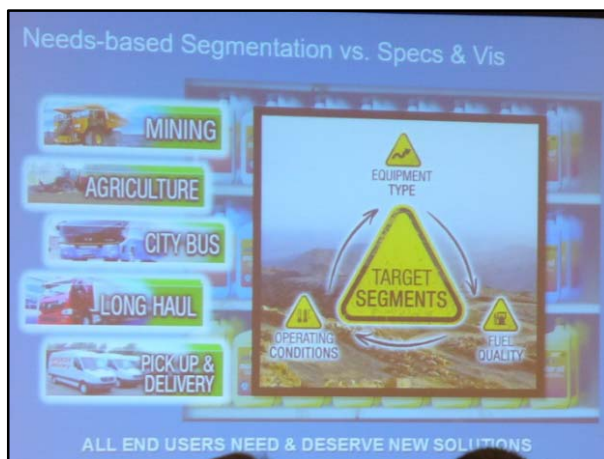


對於產品銷售概念，SHAMA 提出了所謂的市場分裂理論 (Market Segmentation Theory)，亦即是產品的開發是需要依不同的客戶群及需求去分類設計 (Needs-based Segmentation)，同時針對各式的問題提出解決的方案，如此客戶在使用上就會覺得相當滿意，並且願意負擔更多來購買產品，成為忠心的使用者；反之，若只開發適用於所有客戶群產品而不做分門別類，起初客戶還是會勉強使用，因為暫時找不到更好的來替代，然而時間久了他們便會開始三心二意去尋找所謂的替代產品，而不願意再支付更多的價錢來購買產品。Listen to what

customers wants, to understand how best : high c/p value，產品越多，客戶往往越困惑，因此要開發好的產品，同時具備優異的性能，基礎油製造商就佔了非常重要的地位。

從基於洞察力的細分來制定解決方案

市場的目標分類通常是需要依據客戶的設備形式、燃料品質以及操作條件等三個要素來考量。之後依據其特殊需求來區分不同的客戶群，接著量測及分析駕駛循環週期，複製目標細分市場週期，再到潤滑油開發階段，最後定位油品的市場、產品發表至依據其價值制定價格。



In Summary

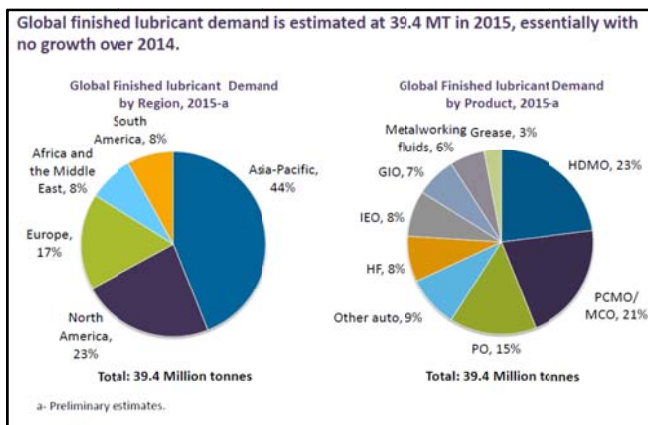
1. Customers and end users should have the loudest voice.(顧客及使用者擁有最大的反應權力)
2. Segment to win.(依需求分門別類設計研發)
3. All users need & deserve new solutions.
4. Base oil producers can help make real change.(基礎油的品質是決定往後產品定位的重要因素)
5. Avoid “belts and braces”.

Topic 3. The global and Asian base oil market overview

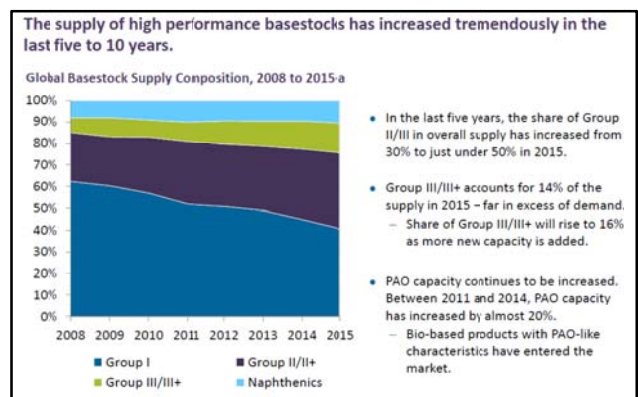
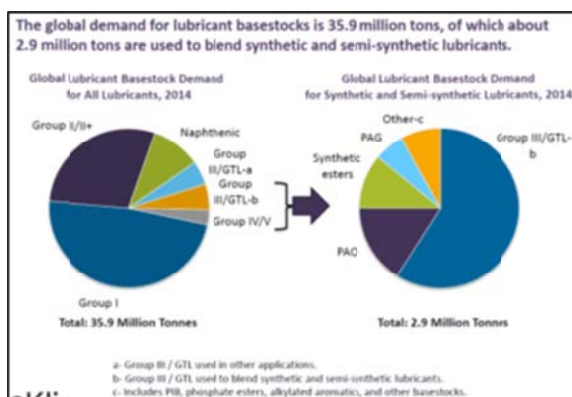
MILIND PHADKE, Director, Energy, KLINE

Agenda–

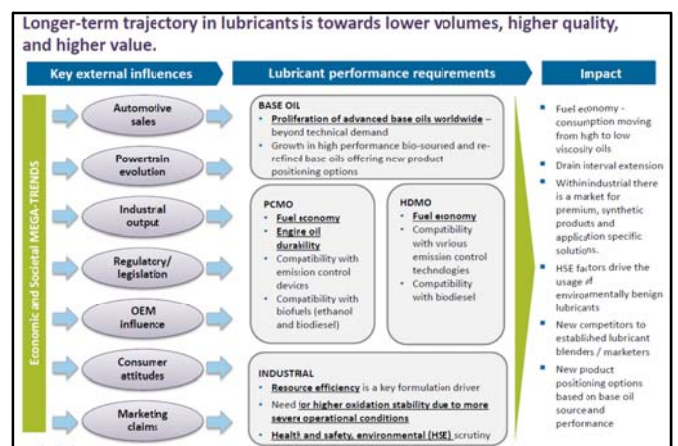
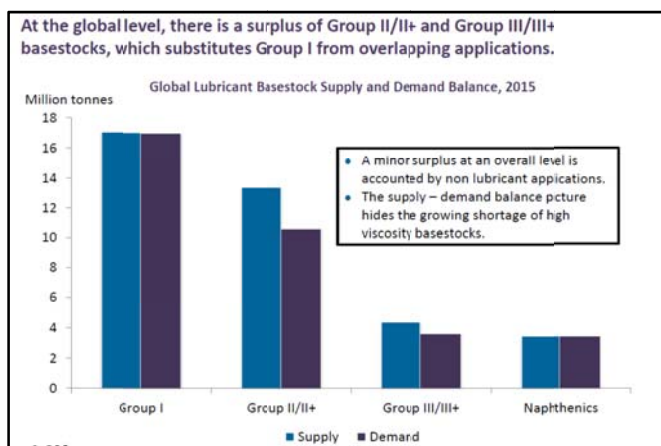
- How will markets cope with global oversupply?
- What happens to the excess Group II?
- How is the downturn in China affecting Asian supply/demand balances?
- Where is the push for Group II being seen in Asia?
- Will Group II continue to displace Group I?
- How will additional Group II production in China impact market balances?



Brazil 潤滑油需求下滑，主要跟國家政策有關；Russia 是與政治因素有關；China 主要是鋼鐵、煤炭、電能經濟衰退導致的。Maxico 明顯大幅成長主要是其生產的 GIII 基礎油轉向亞洲市場投入。整體來看，2014-2015 年全球的潤滑油市場需求還是稍微下降的，且從 05-15 年間的數據統計來看，需求量的成長似乎已達飽和狀態。



2014 年全球基礎油的需求量約 35.9 MT，當前還是以 GI 及 GII 的需求量最高，分別位居一、二，其中約 2.9 MT 是被拿來應用在合成及半合成型的潤滑油產品搭配上，這些產品中又以 GIII/GTL 的需求最多。從 2008-2015 年全球基礎油供應組成的統計上可清楚看到高效能基礎油的需求增加非常快速，在過去的五年裡，GII/GIII 的總供應量從 30% 增加到 50%，GIII/GIII+ 至 2015 年的總供應量也到了 14%，未來可能會持續成長至 16%，然而事實上 GIII/GIII+ 的產能目前是過剩的。另一方面，PAO 產能也是持續在增加，2011-2014 年間產能提高了約 20%，主要是具生物基礎原料的產品，通常與 PAO 具有相似的特性，也逐漸地進入到這各市場。



從 2015 年全球基礎油的供需平衡表可清楚看到，GI 及環烷基類基礎油目前在供需上是呈現平衡狀態，GII/GII+ 以及 GIII/GIII+ 的基礎油原料則是供過於求的，為消耗這些過剩的產能，各國目前的做法除積極尋找外銷的管道外，同時也將打算用來替代原本 GI 的產品。此外，高黏度基礎油在供需平衡上仍是一直呈現短缺的狀態，在目前的統計圖式上是沒有表現出來的。

近年來隨著經濟和社會的大趨勢發展，其中主要外在的影響因素包含汽車銷售、動力總成的演變、工業產值、法規管理、OEM、消費者心態以及市場營銷主張等，這些都是間接影響到潤滑油的效能及發展需求。在基礎油的部分，隨著

高性能的生物來源及精煉基礎油市場成長，潤滑油產品的定位已漸漸的產生新的改變，因此具高品質的基礎油也已逐漸擴展至全世界，同時超越了技術上的需求。

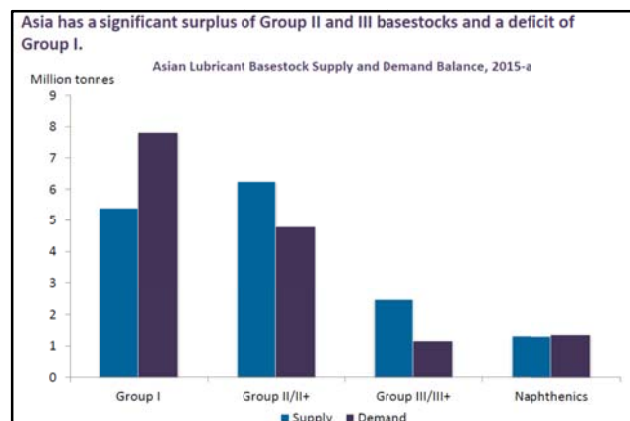
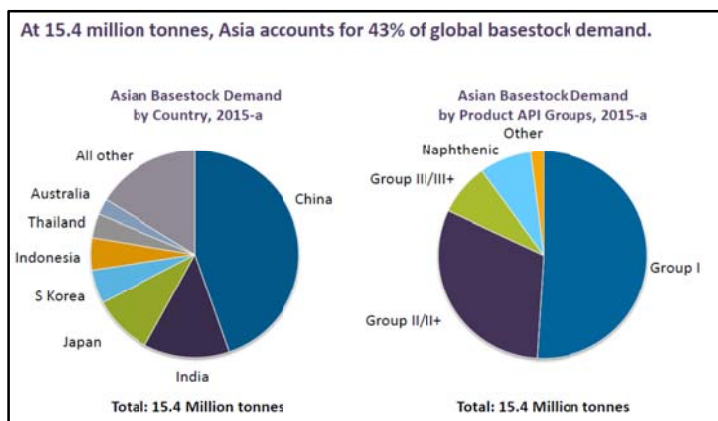
在 PCMO 及 HDMO 的性能發展上則是著重在燃油經濟性(Fuel economy)及耐用性(Durability)，同時須與新式的排放控制系統以及生質燃料要具備良好的相容性。而在工業用油上，resource efficiency 是關鍵的配方開發驅動力，在日益嚴苛的操作條件下，油品須具備良好的氧化穩定性，同時要以健康、安全及環境(HSE)考量來做為開發之訴求。

以上種種的因素所造成的產品走向衝擊包含

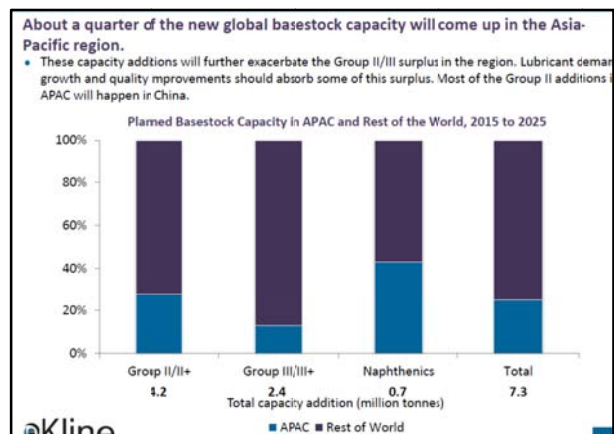
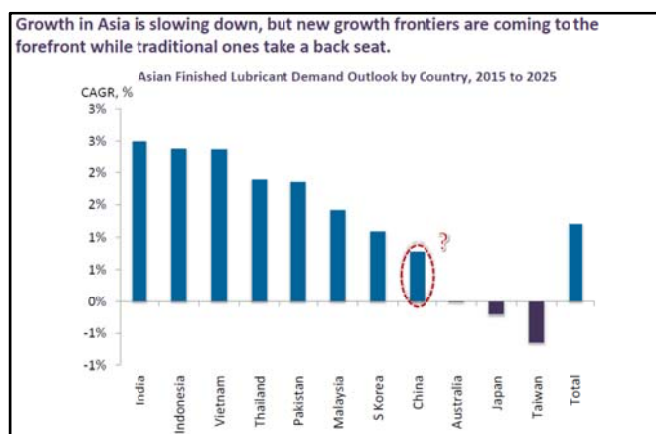
- (1). Fuel economy-consumption moving from high to low viscosity oils
- (2). Drain interval extension
- (3). Within industrial there is a market for premium, synthetic products and application specific solutions.
- (4). HSE factors drive the usage of environmentally benign lubricants
- (5). New competitors to established lubricant blenders / marketers
- (6). New product positioning options based on base oil source and performance

由於經濟以及產品品質的因素，使得未來潤滑油的需求成長會越來越低，甚至趨於平緩。

An overview of the Asia Lubricants/Basestock Market



在亞洲基礎油的市場部分，目前GII和GIII的產能都是呈現過剩的情況，反之，GI在需求上則是遠高於產能的，以至於供應呈現不足狀態。



雖然亞洲的潤滑油市場呈現緩慢成長，然而依據不同基礎油的種類及產能以及行銷的策略，部分國家在潤滑油市場的經濟成長上也逐漸取代過去傳統的供應國如日本及台灣。亞太地區的基礎油產能仍持續在增加，特別是GII/GIII產能過剩的情況會特別嚴重，然而隨著潤滑油的需求成長以及對品質要求的提升，或許可以稍微緩和及吸收產能過剩的情形，而GII產能增加最多的則是發生在中國。近年來，亞太地區已漸漸失去了過去所謂GIII hub的地位，主要為世界各地如北美、歐洲及中東各國GIII/GIII+產能崛起，進而影響世界各地的基礎油外銷環境，然而這也暗示著為消耗這些過剩的產能，亞洲GIII基礎油會逐漸在如此的競爭環境中找到自己區域內可投資利用的方向。

Some conclusion :

- **How will markets cope with global oversupply?**
 - Plant closures
 - Reduced operating rates
 - Mothballing of some new projects

- **What happens to the excess Group II?**
 - Group I substitution
 - Growth of non-lubricant applications

- **How is the downturn in China affecting Asian supply/demand balances?**
 - Lower demand for Group I, more pressure on Group I supply.
 - Reduced baseoilimports by China
 - New Chinese Group II supply looks imminent to come on-stream
 - More Group II substitution into Group I

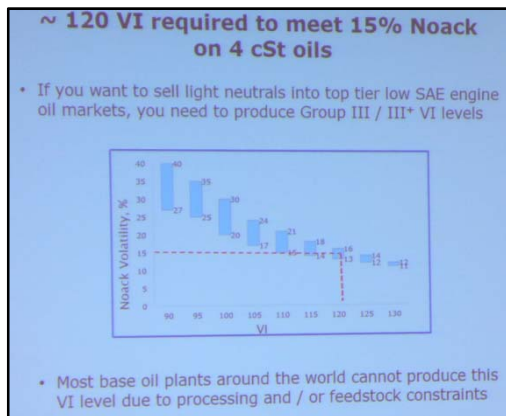
- **Where is the push for Group II in Asia?**
 - The short answer is—everywhere
 - China—a large market for HDMO and PCMO, swiftly moving away from heavier grades to lighter grades with greater emphasis on emissions reduction and fuel economy
 - India –Accelerated timeline for meeting BS VI standards (equivalent of Euro VI), and growing emphasis on fuel efficiency

–Southeast Asia –Markets like Malaysia, Indonesia, the Philippines, and other markets in the region are viewed as large potential markets for Group II

Topic 4. High VI Base Oils–A Refiner’s Perspective Quality Going Even Higher?

AMY CLAXTON, CEO/Consultant, MY ENERGY

一般而言，基礎油廠所煉製油品的規格往往會依據市場成品油的銷售型態來決定，其中又以車用機油佔了過半的市場，其次為 industrial oil 和 processing oil。既為了滿足車用機油日趨先進的規範要求，如 low SAE grade，Noack limit is 15% with GF-3 spec。然而，所謂的揮發度卻是無法利用添加劑來進行改變的，所依賴的是基礎油本身的質量及特性，以至於 GIII/GIII+的基礎油廠日益增加。以 100°C黏度在 4cSt 的基礎油來看，其 Noack 要達到或低於 15%的規範，VI 至少要大於 120，然而大多數的基礎油廠受制於製程與進料的限制，要生產出此規格的油料，基本上是相當不易的。



OEMs want lighter engine oils with lower volatility

Better fuel economy Lower emissions

- Higher VI required to meet volatility and viscosity requirements

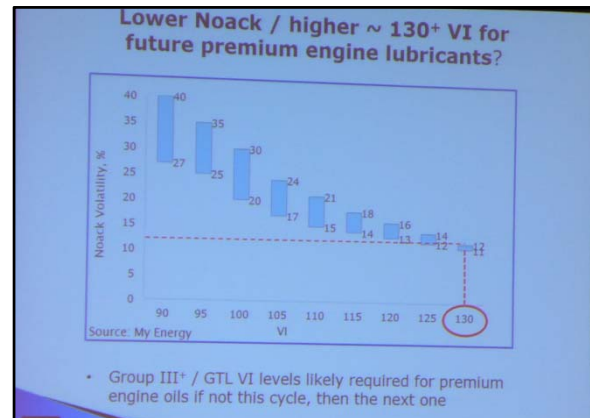
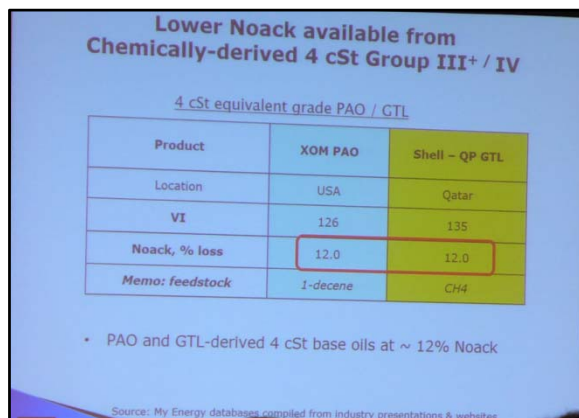
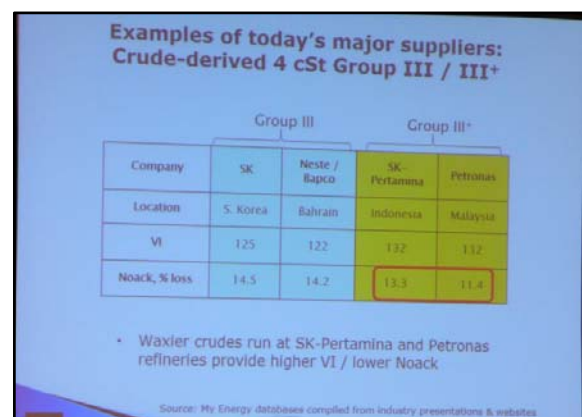
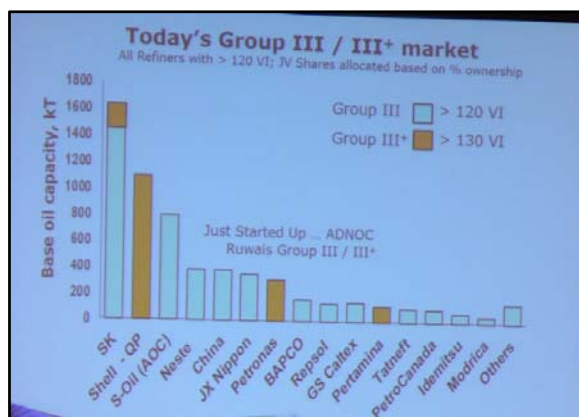
High VI Base Oils

Engine oils : refinery VI levels going higher depends on **volatility spec.** → the refiner's dilemma

Supply scenario for lower Noack/Higher VI

-Current qualities of Group III/III⁺/GTL

-Refining yield impacts from higher VI



以現今的製程技術來說，SK-Pertamina 及 Petronas 利用 waxier crude (crude-derived)當作進料可製備出 higher VI (>130)/lower Noack (<14%)的 GIII+原料；此外，XOM 及 Shell 則是利用 chemically-derived 進料進料如 PAO 或 GTL 也可生產出 VI>120 及 Noack~12%的 GIII⁺/GIV 基礎油。Lower Noack/higher~130+ VI (GIII⁺/GTL) maybe for future premium engine lubricants 。

Model results: Moving from Group III to III⁺

- Total base oil output of 4 cSt to 8 cSt material reduced by one third in the Middle East, and almost half in W. Europe and Asia ex China

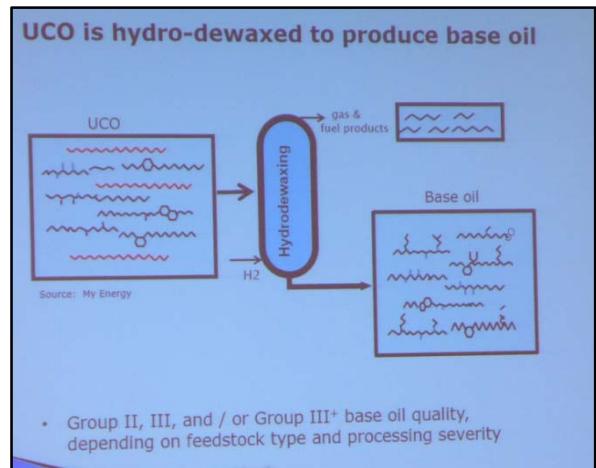
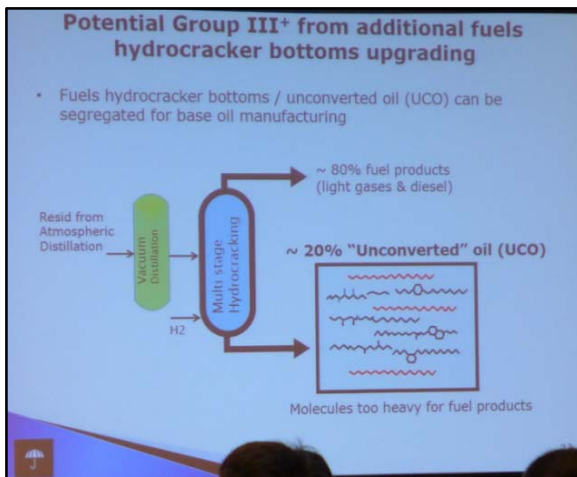
Region	Group III	Group III ⁺	TOTAL
W. Europe - base kT	850		850
W. Europe - new kT		450	450
Middle East - base kT	310		310
Middle East - new kT		205	205
Asia ex China - base kT	2500		2500
Asia ex China - new kT		1340	1340

Where can we realistically raise VI in existing Group II and III refineries?

Region	Group II	Group III
Americas, kT	7450	100
- Higher VI?	✖	✖
W Europe, kT	290	850
- Higher VI?	✖	😊
Middle East, kT	420	310
- Higher VI?	✖	😊
Asia ex China, kT	6130	2500
- Higher VI?	😊	😊

Memo: China & E. Europe excluded from analysis; deemed unlikely

為因應未來潤滑油產品的品質提升，近年來 GIII 基礎油產能已漸漸轉為 GIII⁺，在中東部分約 1/3 產能已轉換，而在歐洲及亞太地區約有 1/2 的產能已轉換。



利用 fuel 進行 hydrocracking 所產生的 UCO 原料是近年極具潛力的高端潤滑油生產技術，~20% unconverted oil (UCO) 經 hydrodewaxing 後可用來生產 GII、GIII/GIII⁺ 基礎油，取決於 feedstock 的種類及反應的操作條件。GIII⁺ from HCU requires high wax crude (Brent, WTI& Minas, Tapis; VI 130 with 50% and 80% HDW yield, respectively)

Outlook for Additional GTL Base Oils

- Current gas projects (engineering or under construction)

Region	Gas Plant	LNG	NGL / LPG	GTL
Iran	X	X	X	
Oman	XXX			
Qatar	X		XX	
S. Arabia	XXX		XX	
UAE	XX		XXXX	
USA	XXXXXXXX	XX	XX	xxx

Source: Oil & Gas Journal WW Construction Update, Jan 2010; My Energy Databases

- GTL projects unattractive due to low crude prices, complexity, and cost versus other gas monetization alternatives
- Small scale GTL in USA proceeding; large scale plant on hold

New sources of high VI unconventional base oils

- New poly-alpha olefin (PAO) capacity
 - Ineos, ExxonMobil, ChevronPhillips and others have announced PAO expansions in recent months
 - Price of PAO will remain high due to feedstock platform and competing industries using alpha olefins
- Bio-based Group III+ capacity
 - Several companies developing renewable, biodegradable oils from plant-derived sources
 - Low cost of capital and high qualities, but large scale commercialization is still several years away

GIII 產能及輸出會隨著未來市場對於低黏度基礎油的需求及品質提升而逐漸縮減，並轉而生產更高階的 GIII⁺ 基礎油，特別是 SK、S-Oil、Neste 以及 JX Nippon 等未來市場變化會比較明顯。因此，2015 年全球基礎油的分布情況還是會依其市場需求而各具佔自佔有其產能定位：

Group I (48%)—Higher value for heavy vis grades and waxes, except low SAE J300 oils

Group II (33%)—higher value n HDEO applications, except low SAE J300 oils.

Group III (11%)—All sectors including low SAE J300 oils; no heavy viscosity applications.

Naphthenic (8%)

Conclusions :

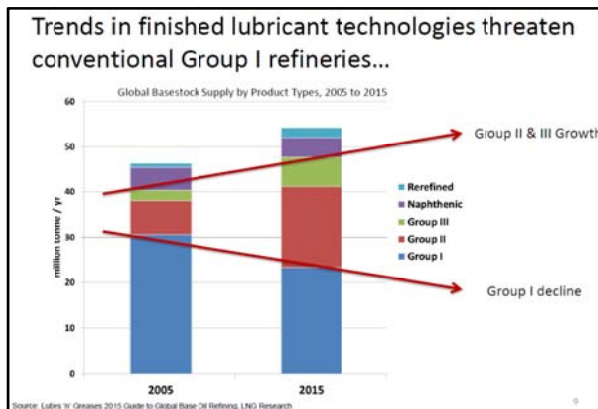
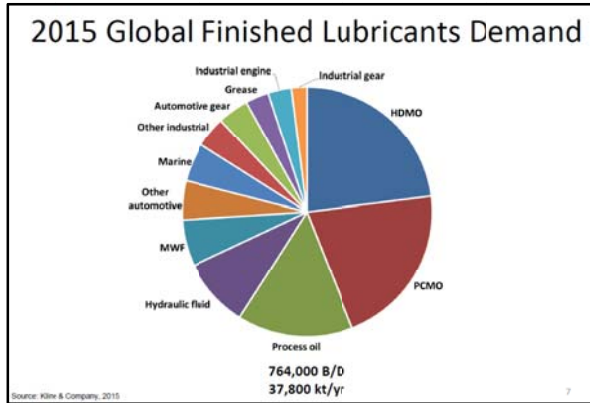
Group III⁺ base oils remain in limited supply with development of new SAE J300 engine oil grades-

1. Restricted to more stringent OEM requirements
2. Base oil suppliers with GIII⁺ differentiation are in a coveted position in today's market.

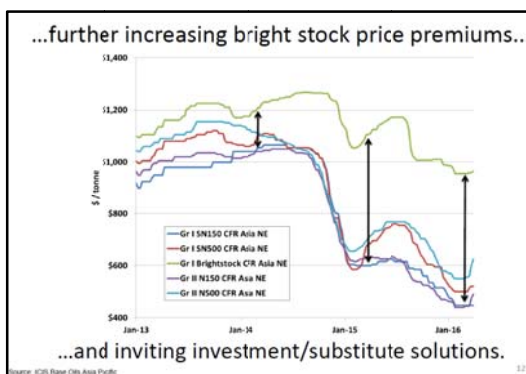
Topic 5. Advancements in bright stock refining technology

TIM LANGLAIS, Marketing Manager, Specialty Base Oils, ERGON

Bright stock market summary



GI 成長逐年縮減，反之，GII 及 GIII 的成長大幅增加，主因在於滑油產品的技術需求提升。即便如此，在 bright stock 的產能及黏度供應上 GI refinery 還是遠高於 GII refinery。



...and inviting investment/substitute solutions.

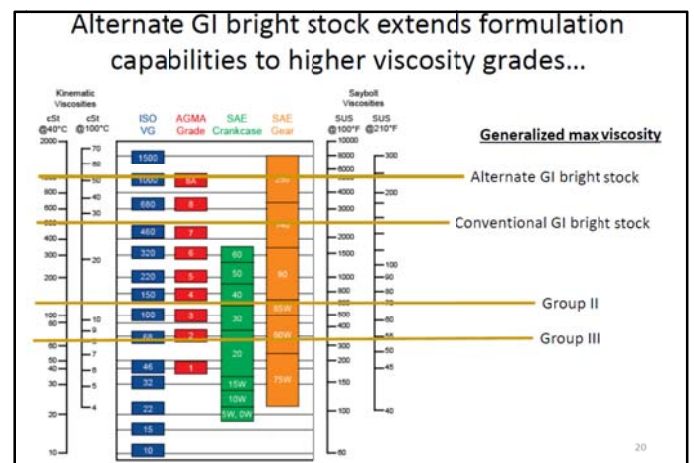
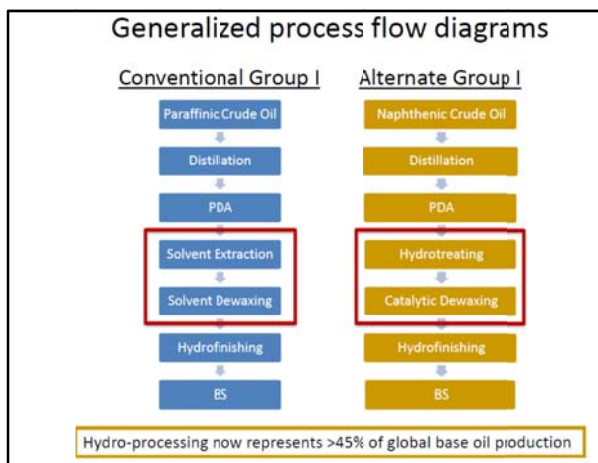
Bright stock substitute costs/benefit balance

Material	Relative Price \$/MT	Equivalent BS replacement	Performance Advantage	Performance Disadvantage
Bright Stock	850-880	1:1		
PIB	1,900-2,300	5:1	+ Wide viscosity range + Clean applications	- Material handling - Poor solvency
High viscosity PAO	4,500-6,500	1:1	+ Good VI + Oxidation stability	- Seal compatibility - Poor solvency
PAG	4,000-5,500	1:1	+ High VI + Water soluble + Varnish resistance	- Limited compatibility - Poor solvency

Formulators determine the technical need and product value provided for specific applications

In summary

1. 傳統 GI 基礎油的煉油廠，包括 BS 生產線，現階段來說還是持續受限未來車用機油產品規範發展趨勢影響。
2. 隨著 BS 的需求增加，其市場價格也持續居高不下，導致全球油公司及供應商持續針對其它替代性原料(PIB、PAO or PAG)進行投資及研究，以求降低成本。
3. Alternative GI (Hydro-processing、Naphthenic crude oils) allow formulation flexibility and create economic value。因進料及煉製技術的改良，可以生產出黏度較高、顏色淡以及低硫的替代性 GI 原料，然而製程上的缺點是產能會減少約 20%左右。黏度高的基礎油通常具備摻配更多黏度級數油品的能力，同時也降低高黏度原料的用量、降低成本。



...and formulation costs!

ISO 460 Blending Options						
	Oil A	Oil B	Oil C	Oil D	Oil E	Oil F
Traditional GI BS	100%	-	-	-	-	-
Alternate GI BS	-	86%	82%	80%	84%	71%
GII - 150	-	-	-	-	15%	-
GII - 500	-	-	-	-	-	29%
GIII - 4cSt	-	14%	-	-	-	-
GIII - 6cSt	-	-	18%	-	-	-
GIII - 8cSt	-	-	-	20%	-	-
Base oil cost, \$/t	1008	993	990	935	938	928
Savings (vs Oil A), \$/t	-	14	18	73	69	79

13 May ICISCFR NE ASIA averages: BS @ \$1008/t, 150 @ \$575/t, 500 @ \$735/t, 4cSt @ \$95/t, 6cSt @ \$910/t, 8cSt @ \$645/t.

Potential Applications for Alternate GI

Application	Comments
Grease	High viscosity can improve yield in light of lithium supply constraints
Marine	Alternate GI BS provisionally approved for use in 2 & 4-stroke marine applications
High viscosity/nongrade engine oils	Alternate GI provisionally approved for use in 20W-50 and monograde engine oils
Industrial Oils	<ul style="list-style-type: none"> Improved economics where viscosity and appearance remain critical Suitable for use in high viscosity industrial gear oils, hydraulics, etc.
Process Oils	Viscosity, appearance, excellent fogging performance

Topic 5. A Middle East update : Iran after sanctions and new base oil

production in the GCC region

MEHRDAD VAJEDI, Director, PERMIAN ENERGY

Iran

- Population: 80 Million
- Biggest Economy: 33rd
- Biggest economy by PPP : 18th
- Road Network: 20th
- Vehicle production: 18th
- Lube consumption in the ME: 1st
- Wax/RPO manufacturing in the ME: 1st

Sources: EIU/Permian

RPO: Global Supply

- America , Europe are major suppliers of Naphthenic, TDAE and RAE (combined 75%)
- Asia new players by upgrading DAE
- Iran can be **star** player and game changer (380KT export)
- Opportunity to invest



Base oil export–53%

UAE base oil importation–850,000 MT of base oil imported to UAE in 2015

(IRAN~35%)

UAE base oil destination–finished lube export (60%) 、 re-export (25%) and domestic lube (15%)

Drivers for base oil shift

- emissions / Fuel economy regulations
- Availability of quality fuel (ULSD)
- OEM recommendation
- Attractive pricing for higher API Group
- Wide supply of quality base oil
- Geographical advantages

Supply/Demand situation

- 19 group I plants shut down in last 4 years (4 in last year in Europe)
- Group I and Naphthenic are balanced (shift to by-product-non lubricants application)
- Group II and III oversupply (Supply push in ME & Asia/Demand pull in Europe & America)

India-

- Import 2.5 MT of base oil annually
- About 60% GI followed by GII and only 5% GIII
- Korea, UAE, Singapore and USA are major source for India

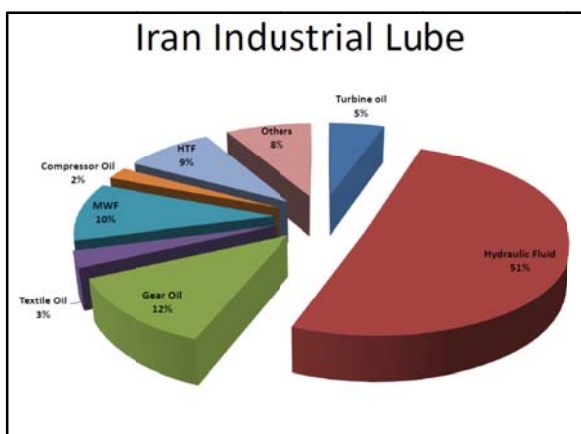
Fuel standard :

BS VI : implement in 2020 for diesel (10ppm) and gasoline fuel (ethanol) engines

Solution: DPF/SCR or combination

Consequence: Low SAPS / Fuel Economy

Ultimately group I base oil will not be suitable



Iran Industries

- Steel : 15 Million tones in 37 complexes
- OGP: World No. 4 and 2 Oil & Gas producer, Main Petrochem Player (20% World Ethylene Production)
- Cement: 56 Million tones in 73 plants
- Vast range of industries from Food, Agriculture, Pulp & Paper, Textile, Rubber, Tire,...
- 7 Copper Complexes (4% of world copper deposit)
- 4430 Active and operative mines
- 5 Aluminum Complexes

South Pars Complex

Iran Market Trend

- Due to sanction, market is price sensitive, with lack of fund - production in low pace as a result of slow economic growth
- Auto is growing thanks to JVs
- Construction industry out of depression thus demand for metal will increase
- Additive component manufacturing study (CI/OI)
- More Vertical integrated companies

Iran Market Trend

- Base oil plants modernizing (SOC/IOC)
- GTL project
- BS production- Study
- International players
- Shift toward quality lubricant – Auto is major driver

Topic 6. A picture of Group III Base Oil in China

KIM Lu, Analyst, FEEDCO SA

1. China commercial environment

Driving factors for base oil upgrade

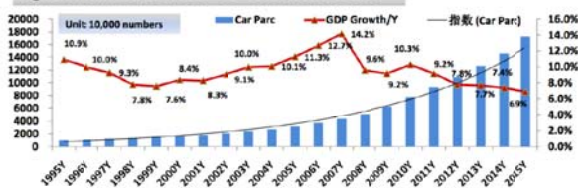
–**Environment** : smog, PM 2.5

–**Emission** : legislation, latest catalytic converter technologies

–**Fuel economy** : greenhouse lubricant, energy saving, heavy duty diesel fuel

economy

Figure2: China Car Parc VS GDP Growth 1995-2015



source: National Bureau of Statistics of China

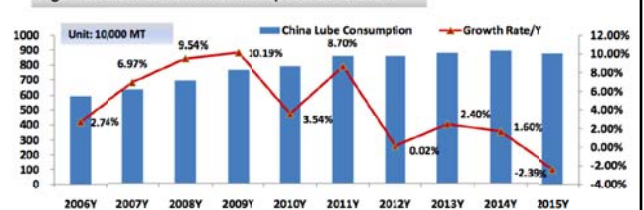
Table 1: Europe, US& China Per * Person/Car

AREA	SQUARE KILOMETERS	POPULATION	CAR OWNERSHIP	PER *PERSON/CAR
EUROPE	1016	730 MILLION	370 MILLION	2
US	963,142	320 MILLION	370 MILLION	1
CHINA	963,4057	1.36 BILLION	170 MILLION	8

source: FINANCIAL TIMES, 2016

FEEDCO S.A.

Figure3: China Lubricant Consumption 2006-2015

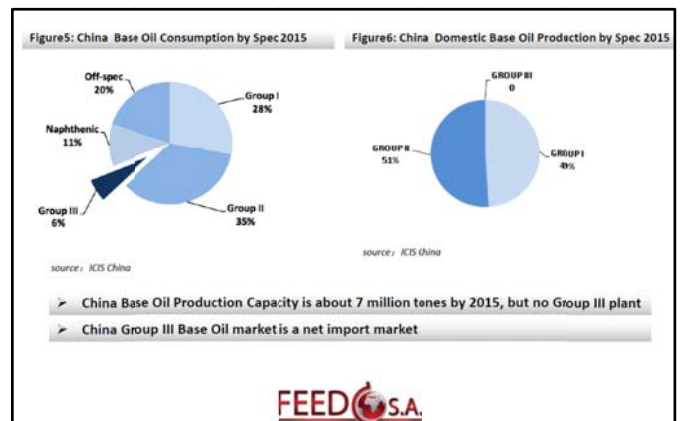
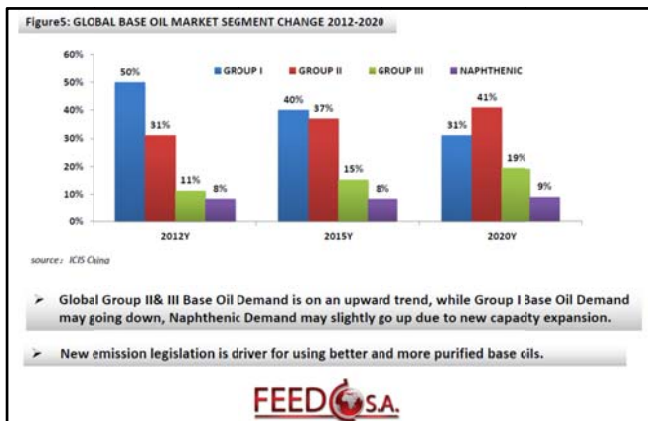


source: ICS China

➤ China Lubricant Consumption reached 8.77 Million Tones in 2015

➤ Accounting for 22% of Global Lubricant Consumption in 2015.

FEEDCO S.A.



2. 鋼鐵業影響 2015 年潤滑油市場下降約 22%，基礎油約下滑 8.11%
3. 2012 年 GIII growth rate/Y 增加是由於大型新廠加入擴建，GIII demand is mainly from automotive lubricant, like 10W-40
4. Green energy emersion will cause less oil consumption
5. Increasing consumption Tax for base oil in China→less import base oils?
6. RMB go further depreciation in 2016→more risks to import base oils?
7. 鋼鐵和房地產行業是 GTL lubricant 主要 source

心得及建議

(中國工業網:全球潤滑油市場 2016 展望)

據估計，2015 年基礎油市場的供應規模約為 3700 萬噸，儘管煉油廠的關閉速度正在放緩，然 I 類基礎油的產能緊縮仍是值得關切，埃克森美孚依舊是此類基礎油最大的供應商，然從高黏度基礎油及亮滑油的價格也反映了市場的供應緊張及供不應求的狀況，反之，II 類和 III 類及以上級別的基礎油則處於供應過剩的情況，特別是低黏度的 III 類基礎油正在不斷地湧入市場，而此關鍵的改變則是供應商地理位置分布的變化，預計從現在到 2020 年間，全球每年將近有 1000 萬噸額外的 II、III 類基礎油產能投入市場。

即便如此，I類基礎油仍是市場主力，其需求佔了全球基礎油總量的50%，特別是中東、非洲及亞洲地區依舊被廣泛的使用，即便到了2020年甚至2025年，I類基礎油仍是佔據主導地位。然而，隨著車用機油的發展轉為SAE 5W級數甚至更輕等級潤滑油，I類基礎油的需求勢必逐漸緊縮。然高黏度等級的I類基礎油如亮滑油，因市場尚未有合理價格的替代品，隨著I類基礎油廠的銳減，其需求及價格反而是日益增加。對於II類和III類基礎油的供應商來說，以目前市場供過於求的情況，昂貴的低黏度基礎油不得不以降價的方式售出，甚至只能應用在一些非潤滑油的行業上。

歐洲市場的潤滑油衰退以及中東地區II類及III類基礎油廠的大量崛起，種種因素促使供應商地理位置產生與以往不同的差異，進而使的市場的供需平衡產生了變化，中東地區並無II類及III類基礎油的需求，因此也正漸漸拉攏原本從亞洲III類基礎油廠採購的歐洲和北美客戶，同時他們從這些市場出口產品也有運輸成本優勢。新型潤滑油的需求，如0W、0W-20等級的車用機油的趨勢變化，將有利於消耗II類和III類基礎油產能過剩的情況，未來這些低黏度的車用機油也將普遍化。

1. OEM 的需求及法規趨勢將是影響未來基礎油市場的走向，因此清楚了解 OEM 與終端客戶不斷變化的需求才是未來經營及行銷策略致勝的關鍵。
2. 與汽車製造商及工業設備製造商結合開發新產品，取得市場優勢。
3. 拜訪 Lubrizol 公司及討論壓延油及空壓機油之相關研究工作
 - (1). 油性壓延油開發目前已透過添加劑公司協助完成相關評估工作，仍需透過潤滑油事業部協助尋找合適的配合廠商，進行實俾測試。
 - (2). LZRO54KB 是 Lubrizol 公司近期開發之新型空壓機油套裝添加劑，搭配 Mobil GII 基礎油使用在 1.6% 的劑量條件下即可達 DIN 51506 之規範要求，同時換油週期可延長至 6000 小時，此外成品

亦具備良好的消泡性、抗磨損與水解穩定性。目前該產品已與坊間大廠配合測試，操作時數已超過 3000 小時，經定期取樣化驗，油品狀況非常良好，目前已請該公司提供樣品供測試，期望可改善現階段空壓機油產品的使用狀況，延長換油週期，同時減少油泥生成，待評估完成後將與台東永豐餘廠進行合作測試。

- (3). Stamping oil 在工業加工成型應用上相當廣泛，Lubrizol 建議是否考慮開發相關產品，此部分將與事業部討論後，了解市場概況及油品用油需求再決定是否投入相關研發，目前已請 Lubrizol 先提供相關資料參考。