

2014 석유화학 안전세미나

안전선행지수(Safety Leading Indicator)

- 미래예측을 위한 안전 에너지 평가

DNV-GL / Oil & Gas RMA Team

Principal Consultant

Han-Gi Kim/Stephan

Nov.6, 2014

DNV-GL

Introduction

DNV: Det Norske Veritas - “The Norwegian Truth”
GL: Germanischer Lloyd

**We are a global classification, certification, technical assurance
and advisory company**

OUR PURPOSE

**TO SAFEGUARD
LIFE, PROPERTY
AND THE ENVIRONMENT**



Global reach – local competence



150

years

400

offices

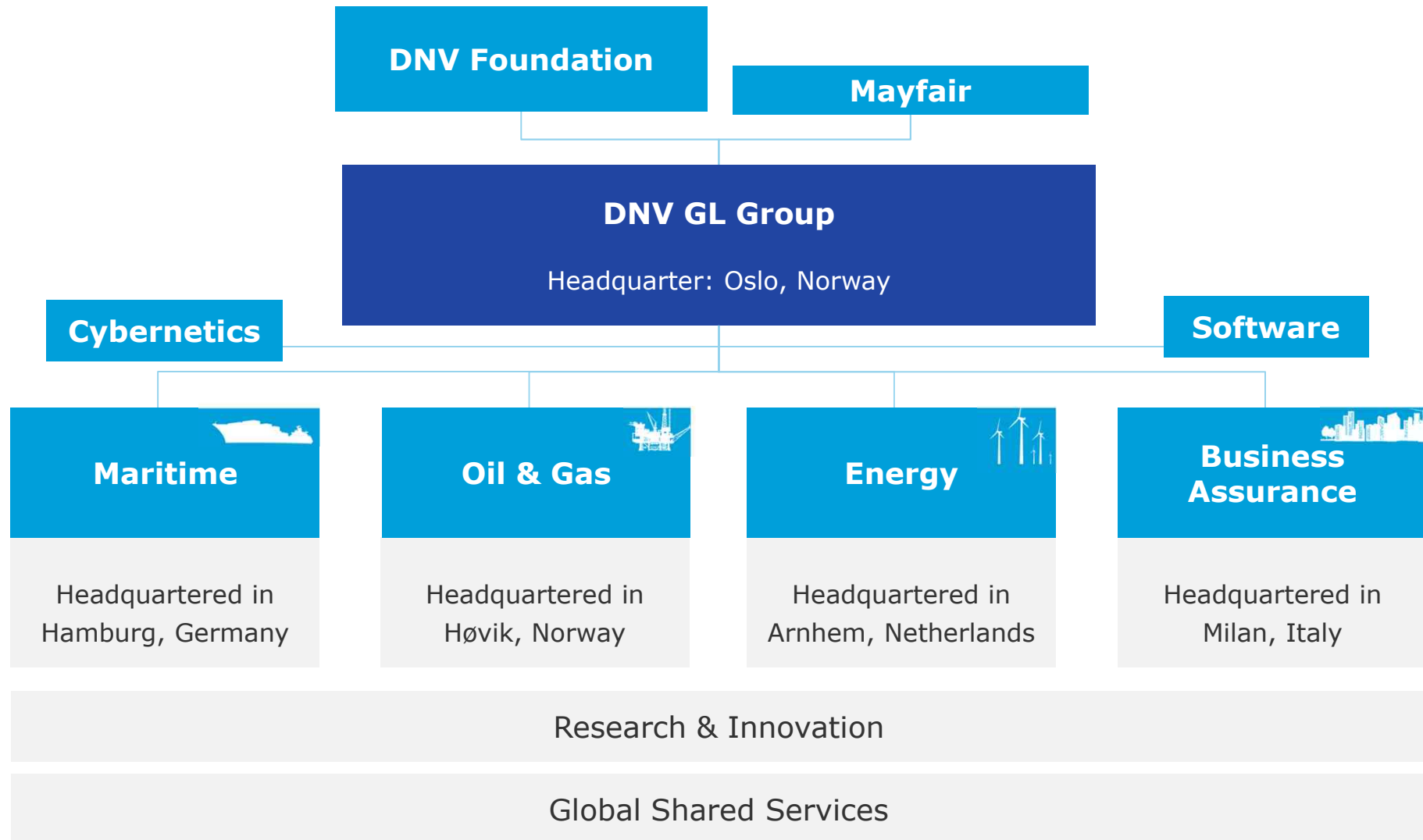
100

countries

16,000

employees

Industry focused organization



OIL & GAS

Addressing challenges in the oil and gas industry

Safety and environmental issues

Deepwater and harsh environment

Ageing assets and performance issues

Technology development

Cost pressure and standardization

안전선행지수관리

Safety Leading Indicator

SLI: Safety Leading Indicator

선행지수관리는 후행지수(**Lagging Indicator**)를 포함하여,
공장의 전체적인 안전경영 실적 및 설문을 통하여,
현재의 안전상태로 미래의 안전상태를 예측하는
프로그램으로서,
Safety Leading Indicator 혹은 **Safety Climate**라고
말하고 있음.

What is a leading Indicator?

- A Leading Indicator is a metric that is used for its ability to measure incremental progress, or quality, or to indicate the direction of future results.

선행지수는 현재의 공장에서 진행하고 있는 공정운전상황과 품질 등 경영성과를 측정하여, 미래를 예측하는 도구입니다.

- While Leading Indicators are often considered predictive tools, most people who use them stress that they point towards results by documenting movement or progress.

미래를 예측하는 방안으로서 선행지수관리가 고려되는 반면에, 대부분의 사람들은 현재의 경영진행상태 발전사항을 서류(과거결과)에 대하여 초점에 맞추어 (경영실적결과; 후행지수)를 강조합니다.

- No one claims to have a high degree of confidence in Leading Indicators as a predictor of exactly where the next injury will occur.

It does describe the safety climates relative to degree of risks.

아무도, 미래에 사고가 일어날 것이라는 것을 정확하게 예측프로그램으로서, 선행지수를 명확하게 확신할 수는 없습니다.

안전선행지수는 위험한 상태에 대해 안전날씨예보라고 생각하시면 됩니다.

What is a leading Indicator?

- Leading Indicators track incremental steps to improvement, informing the organization of its movement toward performance goals.
(지속적인 성장관리) 선행지수는 실적목표들에 대하여 조직의 움직이는 방향을 나타내고, 실적향상을 위해 발굴되어, 주기적으로 보안해야 하는 (중간) 단계들을 관리합니다.

- Lagging Indicators will still be utilized and not replaced by Leading Indicators.

현재 기업에서는 후행지수를 선행지수로 변경하지 않고, 경영회의를 통하여 과거의 실적에만 관심을 가지는 후행지수를 사용하고 있습니다.

- Leading Indicators enable managers and other employees to access the quality of their efforts, the rate of their improvement, and the health of their programs.

선행지수는 관리자와 근로자가 그들의 업무활동의 품질과 개선활동 정도와 그들의 경영관리 상태(건강)를 알 수 있도록 합니다.

- Leading Indicators can be used just as well by small work teams as by larger plant groups.

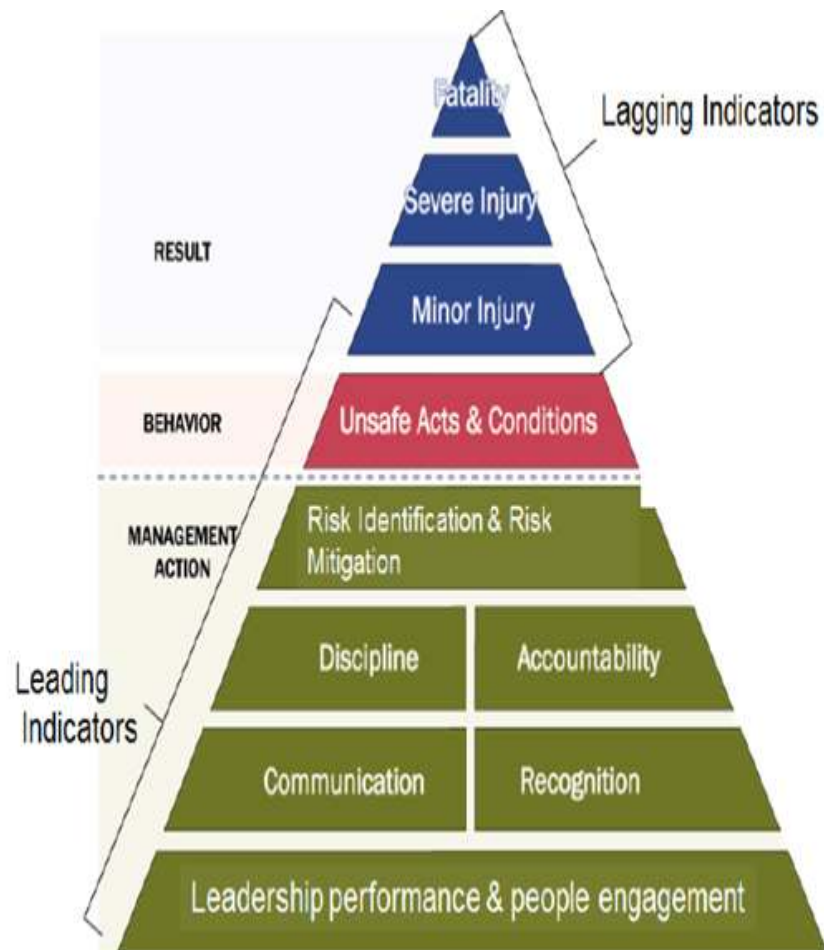
선행지수는 작은 팀 단위에서 공장 전체로 적용범위를 확대할 수가 있습니다.

Forward-thinking leaders require leading indicators



☞ 선행지수는 안전관리프로그램의 효과에 대한 이해, 상해예방, 생산성과 품질향상에 기여할 수 있습니다.

The purpose of implementing leading indicators



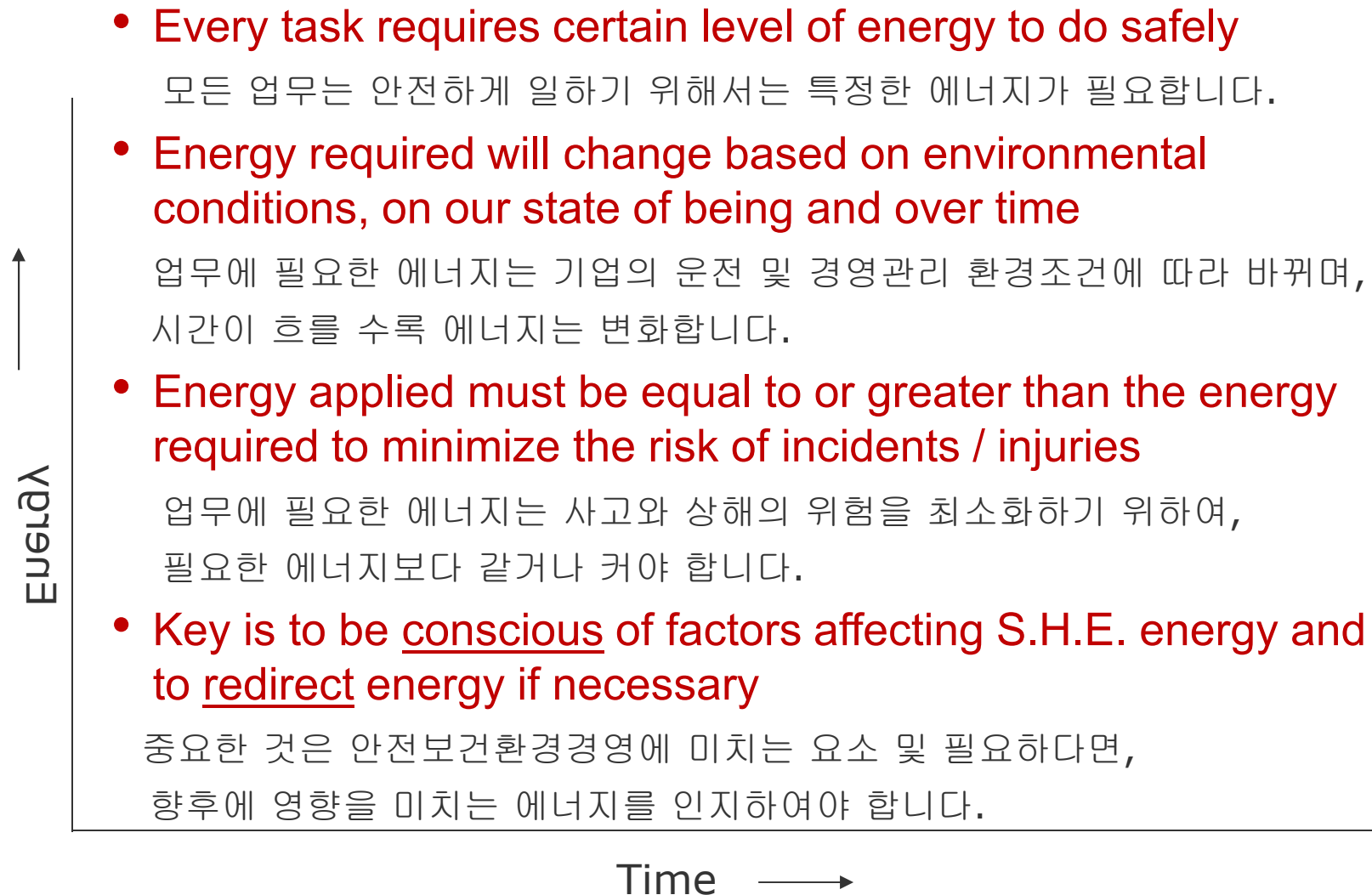
- The overall purpose of the Leading Indicator Program is to quickly notify employees of current safety conditions and alert them to heighten their safety awareness to match the conditions.

안전선행지수 운영목적은 현재의 안전상태를 근로자들에게 빠르게 전달하며, 현재 상태와 연관시켜서 근로자의 안전의식을 향상시키기 위함입니다.

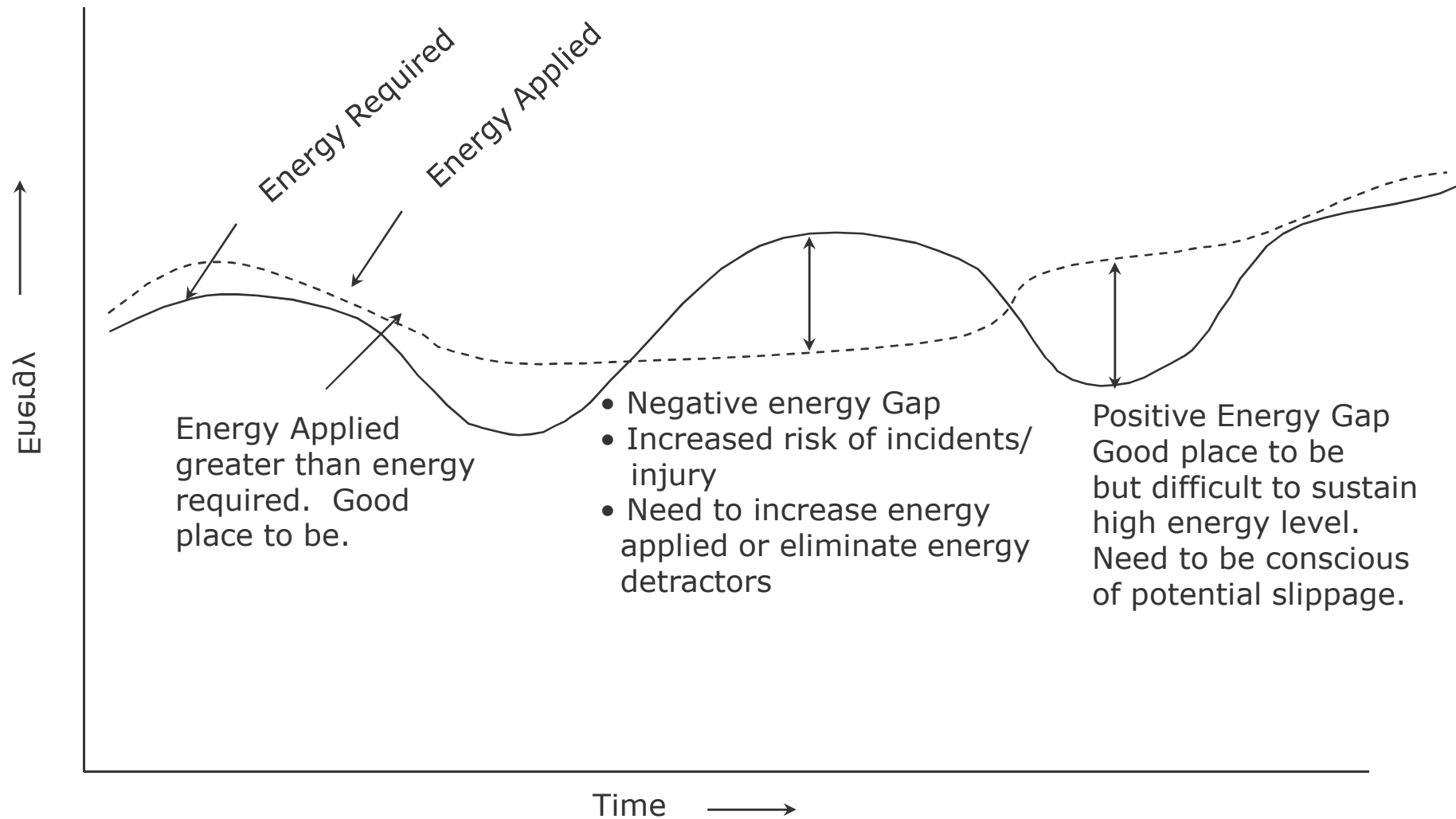
- The secondary purpose is to identify and correct safety problems as quickly as possible.

두 번째 목적은 가능한 한 빨리 안전의 문제사항을 인지하여 개선하기 위함입니다.

Forward Energy Model



Forward Energy Model



Forward Energy Model 그래프 설명

- 점선으로 된 것이 실제적인 공장의 에너지 상태이며, 점선은 필요한 에너지입니다.
- (초반부분) 공장 운영 시 경영층이 안전관리경영을 강화하는 등 초반에는 필요한 에너지보다 공장경영에 적용된 에너지가 많으면, 아주 안전하고 경영이 건실한 상태입니다.
- (중간부분) 시간이 변화 함에 따라, 공장에 적용되는 에너지가 필요한 에너지보단 작아지면, 매우 위험한 상태입니다.
사고와 손해는 증가할 것입니다.
경영층에서는 필요한 에너지를 증가시키기 에너지를 감소시키는 사람/요소를 제거하여야 합니다.
- (끝부분) 요구되는 에너지보다 공장에 적용되는 에너지가 많으면, 안전하고 건실한 공장이 되지만, 유지하기가 매우 힘이 듭니다.
잠재적인 누출/에너지 저하를 인지하여야 합니다.

안전선행지수는 지속적으로 안전관리상태를 모니터링 및 안전조치를 실시하여, 생산활동에 요구되는 에너지보다 항상 적용되는 에너지를 높게 유지하기 위함입니다.

Leading Indicator Energy Process

2 Key Inputs

- S.H.E. Historical data (over previous month)

Lagging Indicators

- S.H.E. Forward energy (over next one month)

Leading Indicators

안전선행지수의 에너지프로세스에는 두 가지 중요한 요소가 있습니다.
지난 달의 안전보건환경경영 성과 및 실적 부분인 후행지수와
다음 달의 미래의 안전보건환경경영 에너지인 선행지수입니다.

Leading Indicators

- Morale/Trust/Leadership
- Reward & Recognition
- External Distractions
- Internal Distractions
- S.H.E/Behavior
- Personal Growth & Development

미래의 에너지 상태를 측정하는 선행지수는 아래의 6가지 요소로 되어 있습니다.

1. 리더쉽/사기의욕/신뢰
2. 안전보건환경 성과 및 목표에 대한 보상 및 격려
3. 시설의 안전Issue, 생산시설/방법의 변화, 협력업체 작업자들의 교육상태 등 외부적인 장애요인
4. 개인의 업무과중도, 생산부/원 간의 단합도, 근무 분위기 환경 등의 내부적인 장애요인
5. 안전보건환경 규정에 대한 준수상태 및 개정관리 등 안전보건환경규정에 대한 상태와 적용상태
6. 개인의 업무발전과 능력개발 및 부서간의 조직개발을 통한 회사의 발전상태

Key Leading Characteristics

- **Morale/Trust/Leadership**

strong leader with an understanding of the process and a passion for success.

Consistent field visibility and quality communications where there is active involvement by the entire workforce.

- **Recognition/Accomplishments**

there are efforts from all levels and roles in contributing to the business and there is visible evidence of recognition of contributions and accomplishments throughout the organization.

- **External Distractors**

company, site, community events that impact the effectiveness of the organization.

(weather and natural disasters would be included).

Key Leading Characteristics

- **Internal Distractors:**

Shutdowns, vacations, holidays, staffing, stress, and special activities internal to the organization.

- **SHE Behavior:**

The trend of safety metrics as it impacts the organization.
The involvement of people in leading safety efforts and the observable “at risk” safety behavior of personnel.

- **Personal Growth/Development:**

A desire to learn. People are showing initiative in developing their capabilities to contribute to the organization and focusing forward energy as a team.

Leading Indicators vs Lagging/Trailing Indicators

Leading Indicators

- Audit / observation program quality
- Process hazards reviews analysis
- Emergency response plan
- Near-miss reporting and analysis
- Employee attitudes and perceptions
- Quality and quantity of employee safety suggestions
- Training plan scope
- Compliance standards and guidelines
- Safe and unsafe acts

Lagging Indicators

- Injury and illness statistics
- Process release statistics
- Vehicle accident statistics
- Disability costs
- Litigation costs
- Workers' compensation costs
- Regulatory citations and penalties

Leading Indicators vs Lagging/Trailing Indicators 설명

안전선행지수와 후행지수로 안전보건경영관리사례입니다.

안전보건환경관리사항 중 아래의 사항이 선행지수로 관리됩니다.

- 안전점검 및 관찰프로그램의 품질/상태
- 공정의 위험성에 대한 재검토 및 분석
- 비상조치계획
- 아차 사고 비고 및 분석
- 근로자의 안전에 대한 태도 및 의식
- 근로자의 안전제안에 대한 품질과 실적
- 안전교육계획에 대한 범위, 규칙과 표준에 대한 준수상태
- 안전한 행동과 불안정한 행동

아래의 사항은 후행지수로 관리되는 요소들입니다.

- 상해와 질병의 통계자료, 공정 누출 통계자료, 차량사고 통계자료 등 과거에 발생한 안전보건환경경영실적
- 생산활동을 못하는 근무손실 비용, 안전보건환경 소송비용 (변호사 소요비용 등)
- (상해 및 사고자의) 근로자의 보상비용 (휴직급여, 공상처리비용 등)
- 법규 위반으로 경영층/관리자/근로자 소환 및 벌금/과태료

People Involvement

Will need your involvement and support

Possible participation in future site intervention team...meets weekly to discuss:

- Current organizational energy status (green, yellow, red)
- What are key organizational initiatives impacting energy
- What do we anticipate over next 1-2 months
- Strategic intervention, if necessary
- Communications that are needed

This program will continue to evolve as we move forward. Lots of potential for further improvement...welcome any feedback and comments on the process.

People Involvement 해설

안전선행지수관리에는 근로자의 참여와 협조가 매우 중요합니다.

‘미래공장예측Team’에는 가능한 한 많은 인원의 참여가 필요하며, 매주 만나서 아래의 사항을 논의하여야 합니다.

- 현재 공장 조직의 에너지 레벨 상태 (안전, 주의, 경보) 논의
- 무엇이 공장 에너지에 영향을 미치는 조직의 중요한 항목들이지 논의
- 향후 1~2개월 후를 위하여, 무엇을 해야 하는지 논의
- 만약 필요 시에는, 전략적인 경영층의 참여를 논의
- 근로자들에게 필요한 전달사항 논의

본 안전프로그램은 우리가 앞으로 나아갈 길에 대하여 지속적으로 발전시켜야 합니다.

지속적인 성장을 위하여, 잠재적인 것 들이 많습니다.

안전선행지수에 대하여, 관리자/근로자 등 모든 임직원의 의견들을 환영하여야 합니다.

Summary

- **Involves all levels of the organization**
- **Promotes proactive information sharing & discussion of current issues**
- **Uses many of our existing metrics, is data driven, looks at trends to track progress**
- **Involves many aspects of what's going on that can affect energy (not just existing metrics)**
- **Drives continuous safety improvement - move from Reactive to Proactive**
- **“Forward Energy - Moving forward to a safer tomorrow”**

Summary 해설

안전선행지수관리를 요약하면 아래와 같습니다.

- 공장 내에 모든 조직과 임직원(협력업체 포함)이 포함되어야 합니다.
- 현재의 안전보건환경경영상 문제점을 논의하고, 발전적인 안전보건환경경영 정보를 촉진시켜야 합니다.
- 현재 공장 내에 존재하는 경영성과지표를 이용하여야 하고, 정보는 공유되어야 하고, 진행사항과 경향을 보아야 합니다.
- 현재의 경영성과지표 뿐만 아니라, 우리 공장에 영향을 미칠 수 있는 에너지의 모든 측면을 포함시켜야 합니다.
- 지속적인 안전보건환경경영의 향상을 통하여, 사고발생 후 대처하는 것이 아니라(**Reactive**) 사전에 앞서서 대책을 강구하여야 합니다.(**Proactive**)
- 미래의 안전보건환경관리 상태는 내일의 보다 안전한 상태로 움직여야 합니다.

안전선행지수관리 예제

Safety Leading Indicator Example

SLI Score Sample

Plant SLI Score/Light Guide

- **SLI Lights (Red, Yellow, Green) shall be displayed monthly.**
- **The lighting calculated the Low Limit/Mean/Upper Limit Score used Minitab based on last year data.**

SLI Lights	Green	Yellow	Red
Leading	NA	NA	< 81
Lagging	NA	NA	< 67
SLI Score	> 89	77 ~ 89	< 77

안전선행지수와 후행지수를 평가하여, 총괄지수 산출 평가표에 대한 예시입니다.

- 공장전체의 SLI 점수는 매월 측정되고 있습니다. 매우 위험한 공장은 2주 단위로 측정하여 관리하기도 합니다.
- 선행지수를 보통 70%, 후행지수를 30%로 적용하여 산출합니다.
- 각 공장의 위험도 및 관리실적 등을 Minitab으로 평가하여, 공장전체의 최종적인 SLI 범위(초록색 안전, 노랑색 주의, 적색 경보) 매년 조정되고 있습니다.
- 안전보건환경수준을 평가하여, 선행지수와 후행지수 Low Limit를 적용하여 적색 경보의 범위를 산정합니다.

SLI Report Sample

Week Starting *week starts on Sunday*

Leading Indicators

0

OVERALL SCORE

Enter -2, -1, 0, 1, 2 w/ - = bad & + = good

	Input	Weight	Score
Morale/Felt Leadership/Trust	<input type="text" value=""/>	20	<input type="text" value="0"/>
Recognition & Accomplishments	<input type="text" value=""/>	5	<input type="text" value="0"/>
External Distractions	<input type="text" value=""/>	5	<input type="text" value="0"/>
Internal Distractions	<input type="text" value=""/>	10	<input type="text" value="0"/>
SHE Behavior - "Doing the right things."	<input type="text" value=""/>	10	<input type="text" value="0"/>
Personal Growth & Development	<input type="text" value=""/>	5	<input type="text" value="0"/>

Lagging Indicators

5

OVERALL SCORE

Enter info from previous week

Week Starting

Number of OSHA Recordables	<input type="text" value="0"/>	-100	<input type="text" value="0"/>
Number of First Aid Cases	<input type="text" value="0"/>	-50	<input type="text" value="0"/>
Number of Formal Incident Investigations	<input type="text" value="0"/>	-20	<input type="text" value="0"/>
Number of TAs opened [New Product (Y/N)?]	<input type="text" value="1"/>	Y/N	<input type="text" value="N"/>
Number of CODs opened	<input type="text" value="2"/>		
Total Number of CODs & TAs	3	-5	<input type="text" value="-15"/>
Number of Staff Audit At-Risk Behaviors	<input type="text" value="0"/>	-10	<input type="text" value="0"/>
Staff Audit Housekeeping Rating (0,1,2,3,4 scale w/ 0=poor & 4=excellent)	<input type="text" value="4"/>	5	<input type="text" value="20"/>

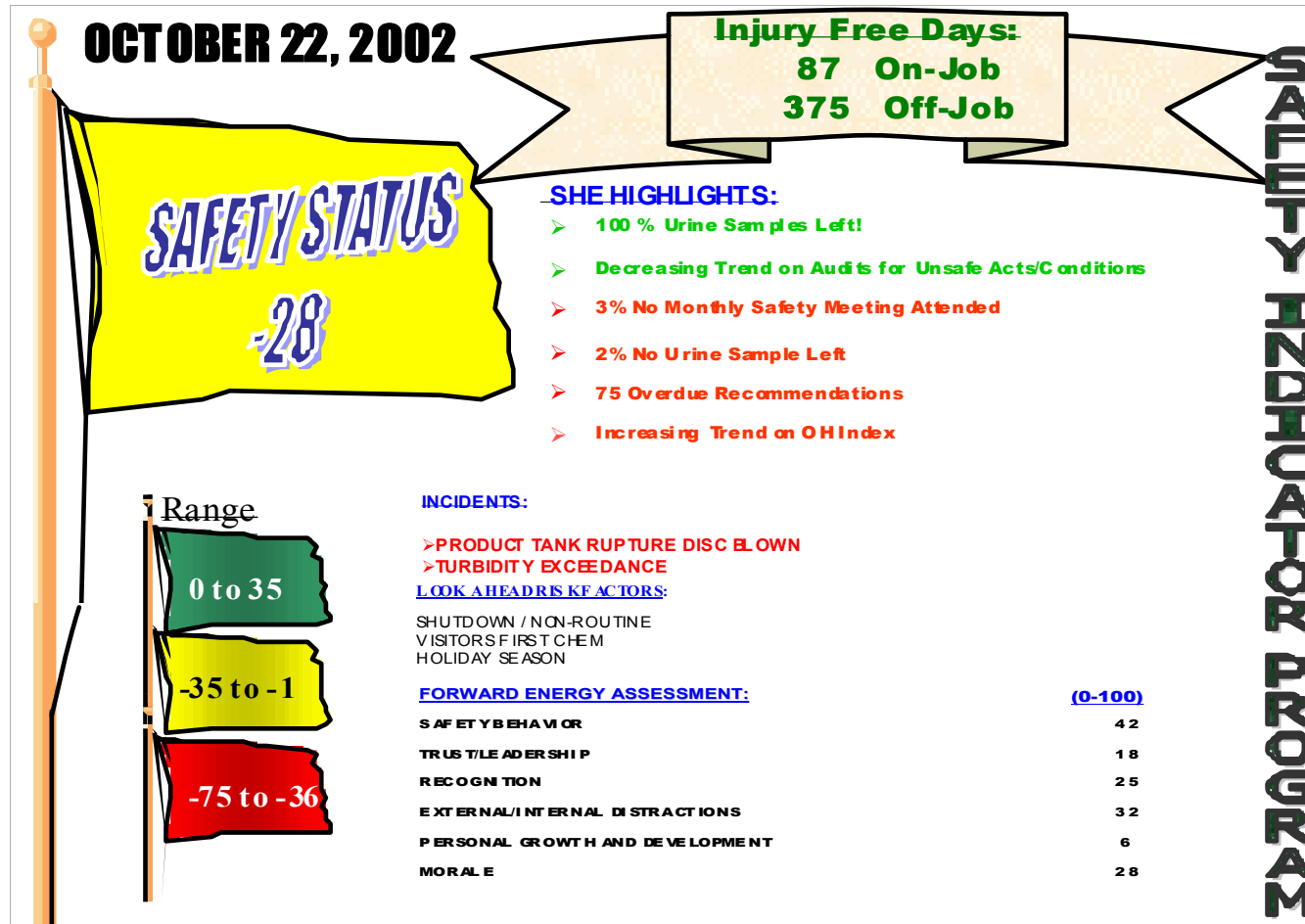
Site Safety Score

5

OVERALL SCORE

>-51=green, -150 to -51=yellow, <-150=red

SLI Communication Sample



SLI Communication Sample

KNIGHTS OF THE OVAL TABLE

Records are as of Monday of this week

FE for Week of 5/19-5/25/06

Safe Days:
LWC - 5612
RWC/MTC1388
NER - 237
OTJ - 1939

Safe Days:
PSM Cat B
1104

SHE HIGHLIGHTS:

- 0 Urine positive
- We have attained 5/17/06-1375 days w/o Event Related Injury(RWC,MTC) and the "Folding Chairs" will be issued soon.
- Coming Soon - We will include the new "TAKE TWO" video tapes into our Safety Meetings.
- Due date to register for the plant picnic is June 8 - See Jona to register

INCIDENTS:

- Air Leak Underground at corner of 4th and B.
- Crude Tank Blown Rupture Disk

DISTRACTIONS AND RISK FACTORS:

- We are in the period of the "Summer Bubble" (Memorial Day thru Labor Day). Flavored Ice are available in the refrigerators in Diamines Shops, CCR's & 8090 Bldg.

DSAC Next Milestones.....

- 7/16/06 - 3 years without a Fire

FE Range

Safety Status
33

>25

0 to 25

<0

Applause Awards
YTD: 110
Applause form:
S:\PontForms\Applause
Nomination Form

YELLOW CARDS
YTD
913

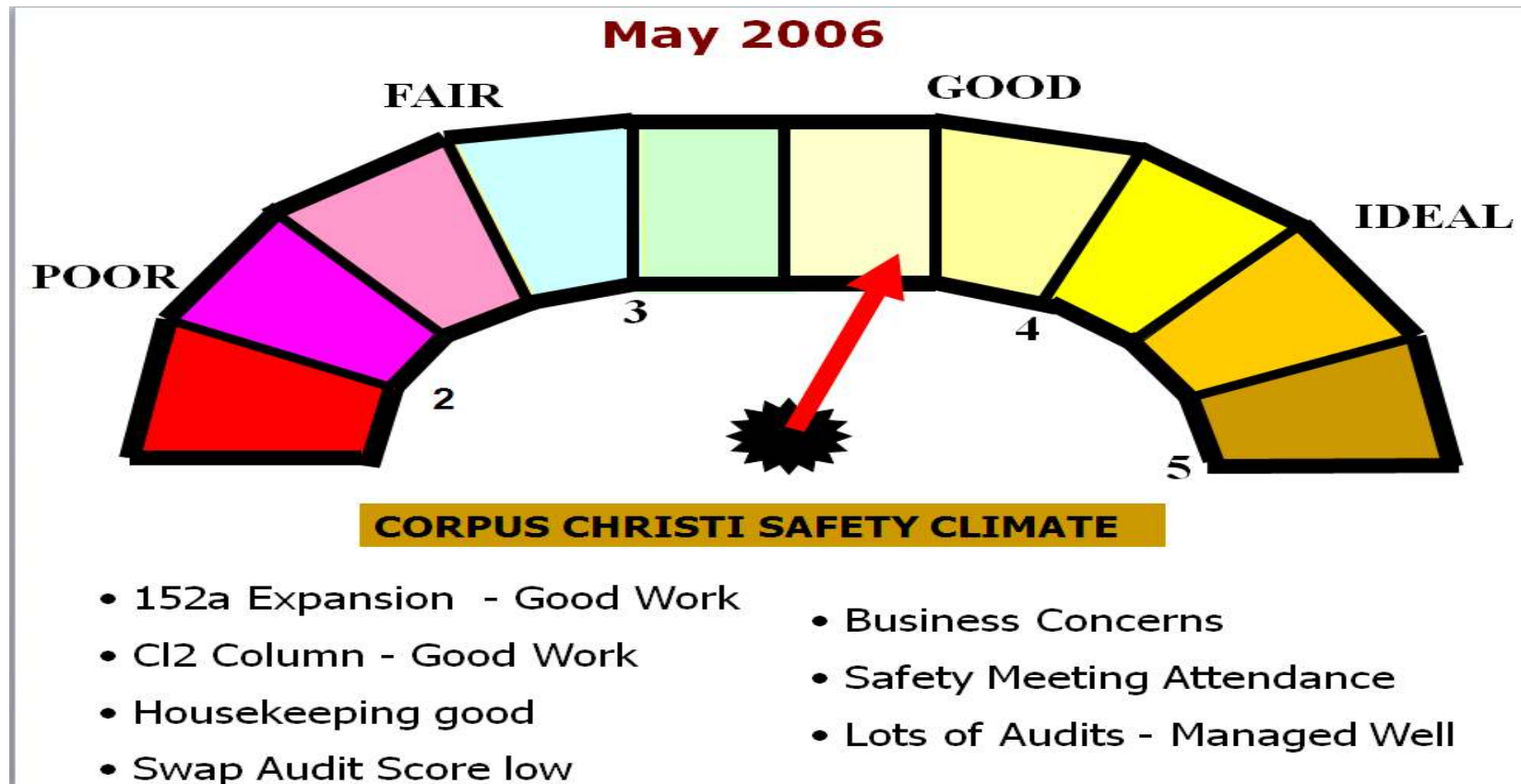
FORWARD ENERGY ASSESSMENT:

• Direction/Communication	47
• Recognition/Accomplishments	60
• External Distractions	47
• Internal Distractions	40
• Doing the Right Things	47
• Personal Growth/Development	60
• Leading Indicators	17
• Lagging Indicators	50

FE COMMENTS AREA LOCATED:
S:\OH, ENV, & Safety\2006 Forward Energy\FE COMMENTS

FORWARD ENERGY MODEL

SLI Communication Sample



SLI Communication Sample

Site SHE Performance Metrics 2011 Year to Date:

Serious Injuries/Illnesses – 1

1/27/11 - Employee Pinched Finger – ER-RWC

CAT A/B Process, Enviro, & Fire Incidents – 0

Environmental Deviations – 8

1/17/11 - Low Natural Gas Flow to AN Flare
3/2/11 - Trade Waste pH Excursions
3/3/11 - High City Sewer Ammonia
4/22/11 - High City Sewer Ammonia - POTW Permit Violation
4/25/11 - pH Upset in One Hour Pond - POTW Permit Violation
4/26/11 - PET Direct Outfall - Hi CN During Extremely Heavy Rain - Hypo RQ
4/26/11 - Overflow of Combined Sewer Mixbox
4/26/11 - High Total Suspended Solids

Permit Violations – 0

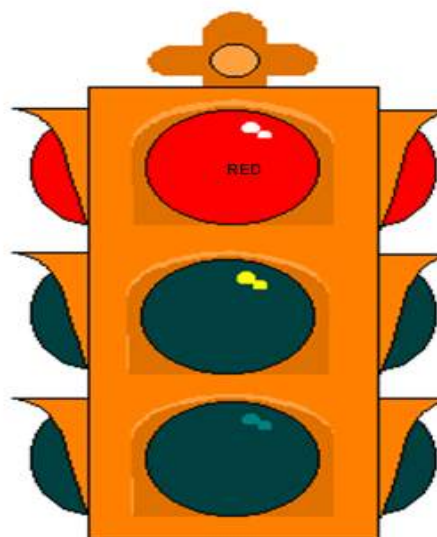
Safe Days: See page two for more details

DuPont Injury (1/27/11)	116
Contractor Injury (05/17/10)	370
OTJ (4/29/07)	1482
ENV Cat B (04/03/08)	1144
PSM Cat B (7/15/07)	1407
Site DINS Cat B (9/7/06)	1718
Fire Cat B (6/19/10)	336

SHE Incidents

Employee struck head	5/16/2011
Insect Bite to Back of Leg	5/16/2011
Aerial lift on trench grating	5/17/2011
Power Blip During UPS Work	5/17/2011
Reactor Dump during Startup	5/17/2011
Job Administration Issues with EP-43 X-Ray	5/21/2011

Records are as of Monday of the previous week – thru 5/23/11



SHE EMPHASIS:

The SHE Lights remain RED this week as we wrap up shutdown efforts and continue with flood clean-up. We are anxious to get all of the process units up and running – but we need to take the time to verify that it is safe to operate by conducting PSSR's and pre-start-up checklists.

We recognize that folks have been working long days and weeks but we need to pay close attention to our physical and mental states, especially fatigue and complacency. Those states can be safely off-set by using Take-Two and other “tools” to ensure our eyes and minds are on task, we stay out of the line of fire and, watch out for balance/traction/grip potentials.

Thank you for your SAFE and hard work.

SAFESTART™

These four states...

- ☐ Rushing
- ☐ Frustration
- ☐ Fatigue
- ☐ Complacency

can cause or contribute to these critical errors ...

- ☐ Eyes not on Task
- ☐ Mind not on Task
- ☐ Line-of-Fire
- ☐ Balance/Traction/Grip

...which increase the risk of injury.

© Copyright 1998-2008
1-800-267-7482 www.electrolab.ca

Working together...

towards one common goal...

MOVING FORWARD TO A SAFER TOMMORROW

공장의 안전보건환경경영은 내일의 보다 나은
안전한 공장을 위하여, 하나의 공동의 목표를
추구하며 임직원 모두가 함께 나아가야 합니다.

- FORWARD ENERGY TEAM

Safeguarding life, property and the environment

DNV-GL Korea
Oil & Gas RMA Team
Dr. Dong-Ho Lim
Office: 02-724-8040
Mobile Phone: 010-4051-3818

www.dnvgl.com

SAFER, SMARTER, GREENER