Uncertainty, error and materiality – their difference and inter-relationship

Lucy Candlin, Director, Planet & Prosperity Ltd

Verification Workshop

Mei the Hotel, Jeju, Korea

12~13 January 2017

Project funded by the European Union

EU-KOREA ETS PROJECT

불확도, 오차 및 중요성
- 차이점과 상호관계

루시 캔들린, Planet & Prosperity사 이사

한-유럽 ETS 협력사업, 검증 워크숍

메이더 호텔, 제주

2017. 1. 12(목) ~ 13(금)

Project funded by the European Union

EU-KOREA ETS PROJECT

Topics to cover…

- Uncertainty – how it affects the verifier's work
- Relationship between uncertainty, error and materiality
- Materiality thresholds
- Quantitative materiality analysis
- Hierarchy of materiality analysis
- Summary

목차

- 불확도 – 검증기관에 미치는 영향
- 상호관계 – 불확도, 오차, 중요성
- 중요성 기준
- 정량적 중요성 분석
- 중요성 분석의 계층 구조
- 요약

Uncertainty – how it affects the verifier's work

- Verifier confirms declared value is valid within a defined uncertainty & tolerance of error -
  - Output uncertainty requires understanding of input uncertainty
  - Tolerance of error requires defined Materiality threshold
- Input uncertainty arises from –

Inherent Uncertainty	Error
• Instruments • Sampling methods & frequency • Analytical methods	• Human factors • Formulae • Lack of control

- Input uncertainty controlled by -

Approved Tiers	Approved Plans	Internal Controls
• Activity Data (fuel flow/ materials) • Calculation factors (eg %Carbon, CO2 Emissions F actor, NCV etc) based on their sampling & analysis	• Monitoring Plan • Sampling Plan – *• Who, When (& how often),* *• Where, How & In what container* *• What method, lab (accredited?)* *• What instrument (if online analys- er), & how maintained/calibrated*	• Maintenance / calibration • Regular accounting • Validation • Effectiveness checks

불확도 – 검증기관에 미치는 영향

- 검증기관은 정의된 불확도와 허용오차 범위 내에서 공표된 수치가 유효한지 확인
  - Output 불확도는 Input 불확도에 대한 이해가 필요
  - 오차의 허용범위는 정의된 중요성 기준이 필요

- Input 불확도는 다음과 같은 요소에 의해 생겨남

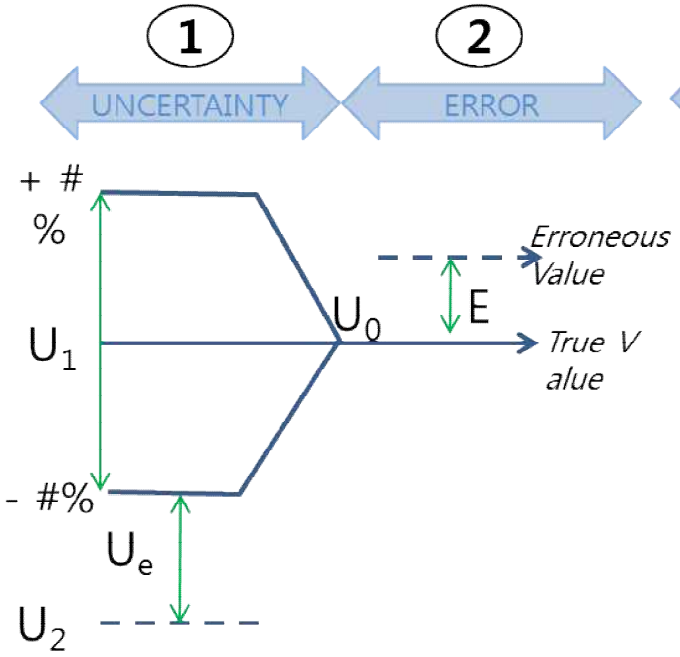
본질적인 불확실성	오차
• 계측기 • 샘플링 방법 & 빈도 • 분석 방법	• 인적 요인 • 공식 • 통제 부족

- Input 불확도는 다음과 같은 요소에 의해 통제

승인된 Tiers	승인된 계획	내부 통제

• 활동 자료(연료 흐름/재료)
• 샘플링 및 분석에 기초한 산정 계수 (예: 탄소 %, CO2 배출 계수, NCV 등)
	• 모니터링 계획
	• 샘플링 계획 –
	  • *누가, 언제 (얼마나 자주),*
	  • *어디에서, 어떻게, 어떤 container에서*
	  • *어떤 방법론, 실험실 (인정 받은?)*
	  • *어떤 계측기(온라인 분석기의 경우)인지, 어떻게 유지하고 보정하는지*
		• 유지 보수/ 보정
		• 정기적 집계
		• 확인
		• 유효성 검사

Relationships – Uncertainty : Error : Materiality



MATERIALITY ANALYSIS

3

	Declared Value	Verifiers Value	Difference Δ	Materiality
Item 1	#	Y	(#-Y)=z	z / Σ# %
Item 2				
Item n				
Σ	Σ #	Σ Y	Σ z	Σ %

If > threshold Item error is Material

If Σ % > threshold item error is Material

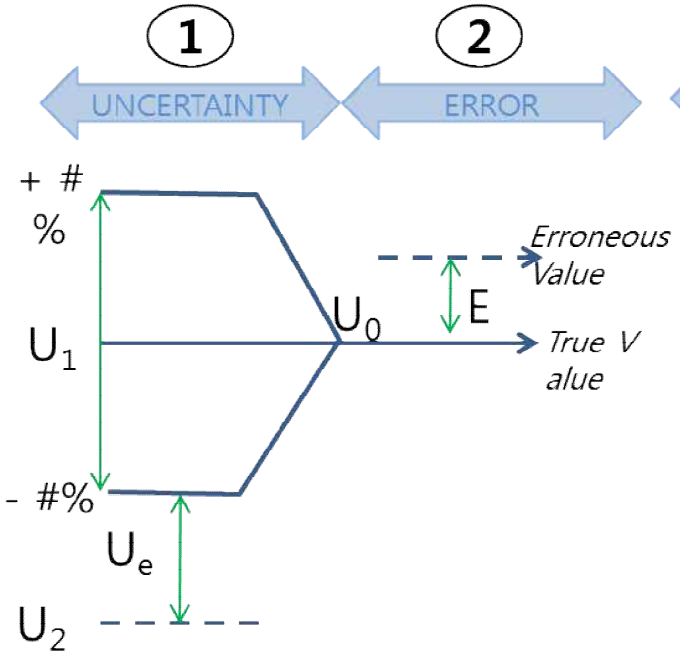
Note : *Directionality is accounted for in analysis*
Over statement is +
Under statement is –

DESIGN — DATA? — VERIFIER TOOL

A — B — C

EU-KOREA ETS PROJECT

상호관계 – 불확도 : 오차 : 중요성



MATERIALITY ANALYSIS

3

	Declared Value	Verifiers Value	Difference Δ	Materiality
Item 1	#	Y	(#-Y)=z	z / Σ# %
Item 2				
Item n				
Σ	Σ #	Σ Y	Σ z	Σ %

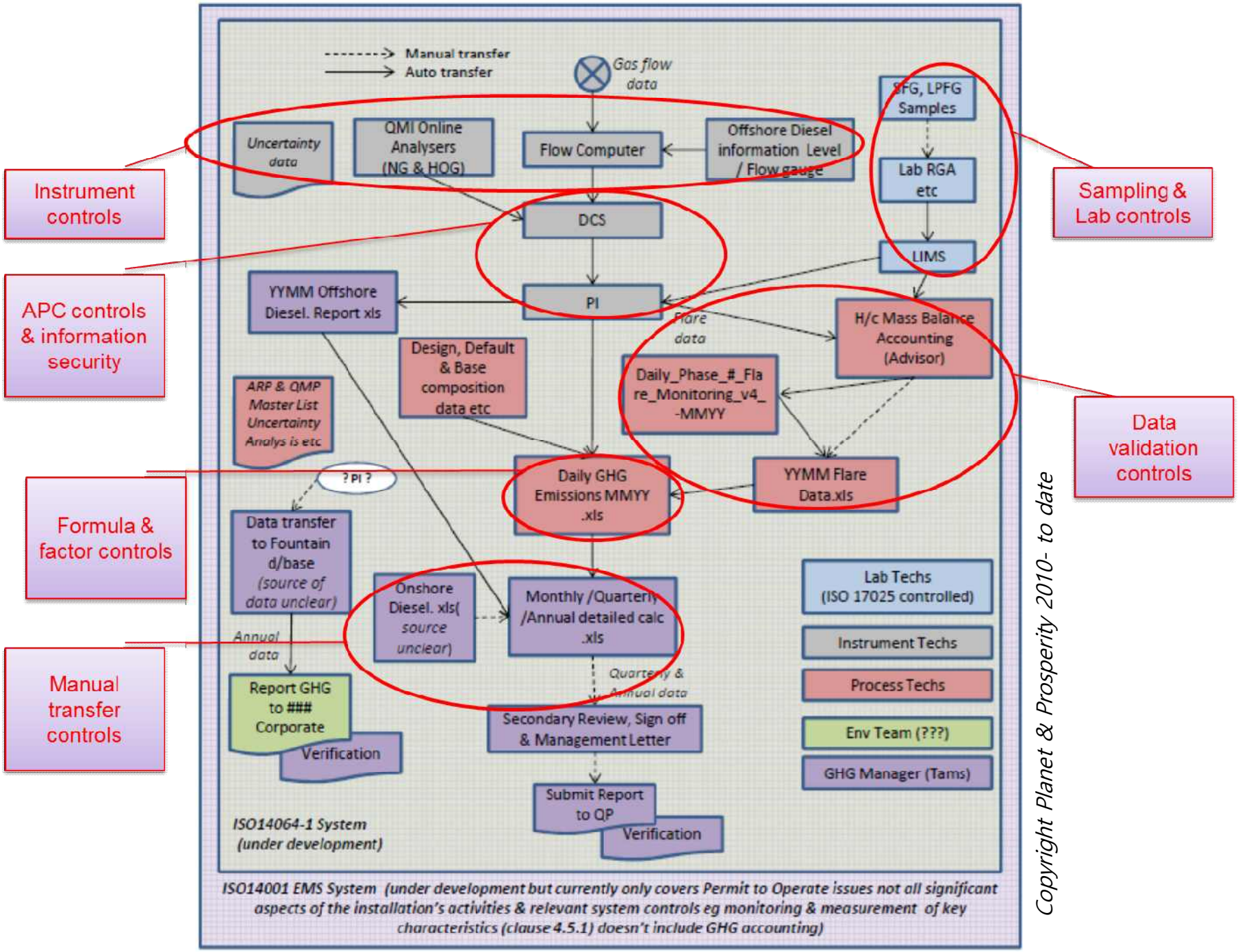
If > threshold Item error is Material

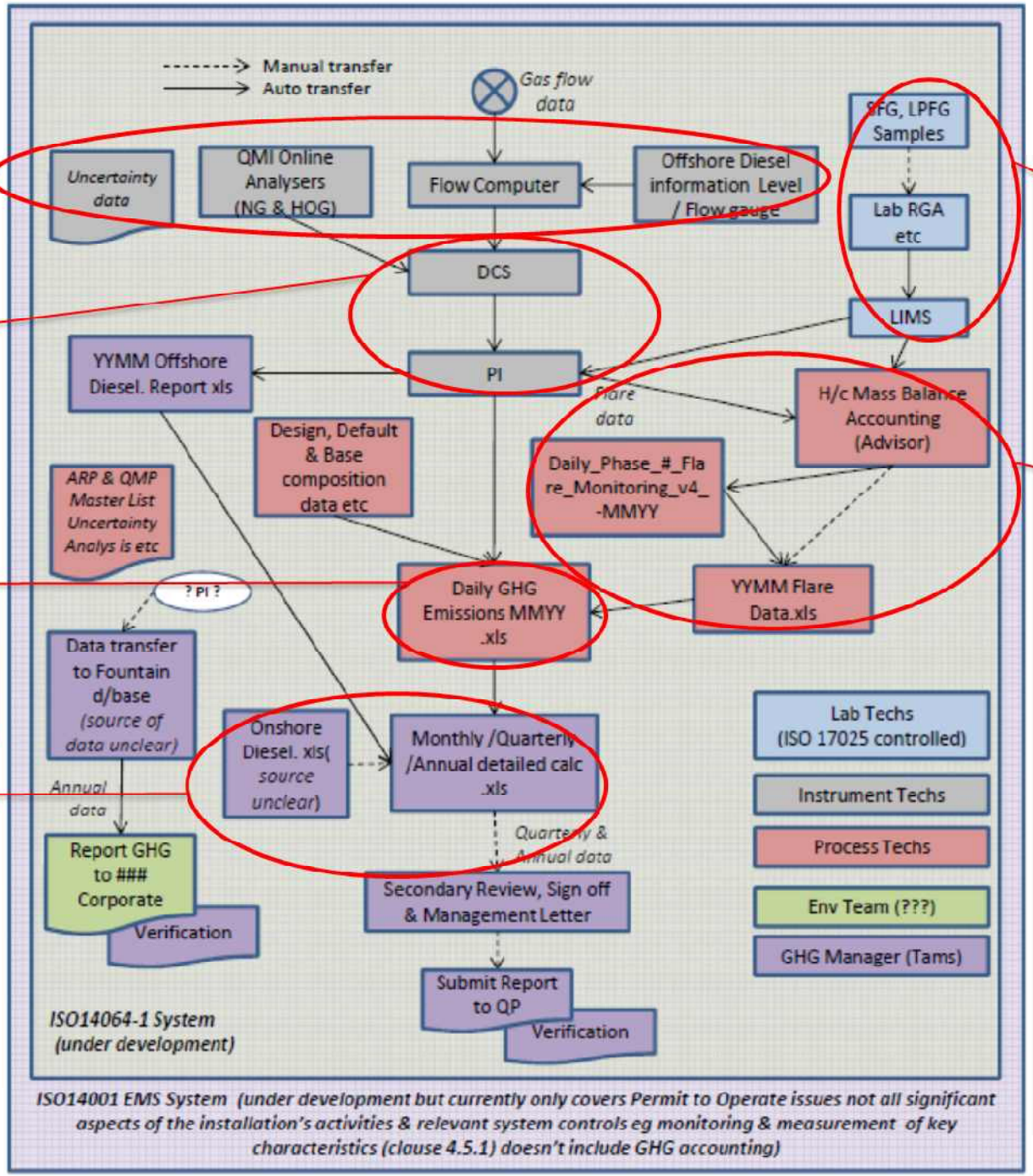
If Σ % > threshold item error is Material

Note : *Directionality is accounted for in analysis*
Over statement is +
Under statement is –

DESIGN — A
DATA? — B
VERIFIER TOOL — C

EU-KOREA ETS PROJECT





계측기 관리

APC 제어 및 정보 보안

수식 및 계수 관리

수동 전송 제어

샘플링 및 실험실 통제

데이터 유효성 검사 통제

Materiality thresholds in the real world

Table 1

	Emissions	Threshold	Allowable error	
Global	44,977,527	5%	2,248,876	Published
Subsidiary Entity	8,084,695	5%	404,235	North America Downstream(estimate)
Large Refinery	2,409,698	5%	120,485	Verified
		2%	*48,194*	*EU Materiality threshold for large installations*

Table 2

	Emissions	Threshold	Allowable error	
Global	44,977,527	0.1%	44,978	Published
Subsidiary Entity	8,084,695	1%	80,847	North America Downstream(estimate)
Large Refinery	2,409,698	5%	120,485	Verified
		2%	*48,194*	*EU Materiality threshold for large installations*

중요성 기준

표1

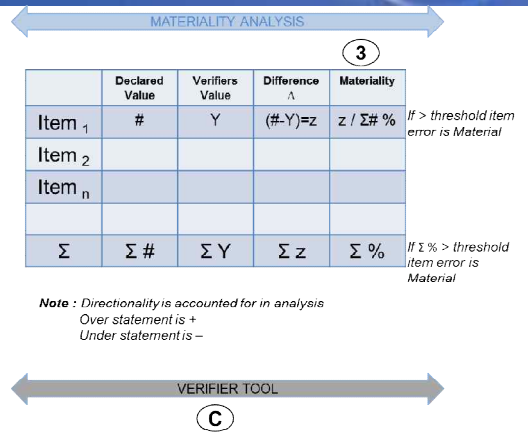
	배출량	기준	허용 오차	
글로벌	44,977,527	5%	2,248,876	발표된 수치
계열사 대상업체	8,084,695	5%	404,235	북미 다운스트림(추정치)
대형 정유 공장	2,409,698	5%	120,485	검증된 수치
		2%	*48,194*	*대규모 사업장을 위한 EU 중요성 기준*

표2

	배출량	기준	허용 오차	
글로벌	44,977,527	0.1%	44,978	발표된 수치
계열사 대상업체	8,084,695	1%	80,847	북미 다운스트림(추정치)
대형 정유 공장	2,409,698	5%	120,485	검증된 수치
		2%	*48,194*	*대규모 사업장을 위한 EU 중요성 기준*

Quantitative materiality analysis example

Assumptions :
Quantitative materiality threshold = ±5%
No qualitative materiality applicable

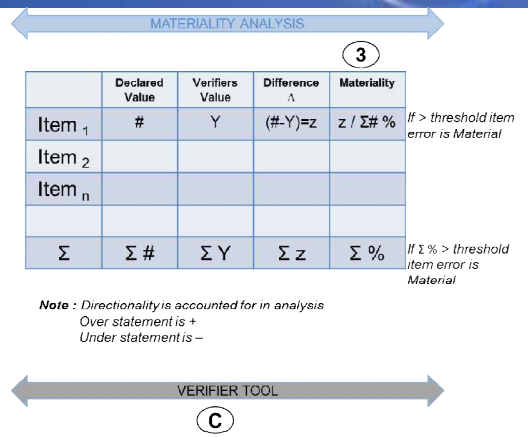


Total emissions declared by Operator :			228335.34	tCO2	
Issue	**Unit Declared Value (#)**	**Verifier's Value (Y)**	**Error (Δ) (#-Y)**	**Materiality (%)**	**Impact**
1) 1 month's gas omitted (stream 1)	111686.53	123862.18	-12175.68	-5.33%	Material
2) GCV used instead of NCV (stream 2)	116646.21	105328.85	11317.36	+4.96%	Not Material
3) Incorrect Gas Oil density used & conversion error	2.6	3475.12	-3472.52	-1.52%	Not Material
Total	**228335.34**	**232666.16**	**-4430.82**	**-1.90%**	**Not Material**

But……
What if qualitative materiality applicable?....

정량적 중요성 분석 예시

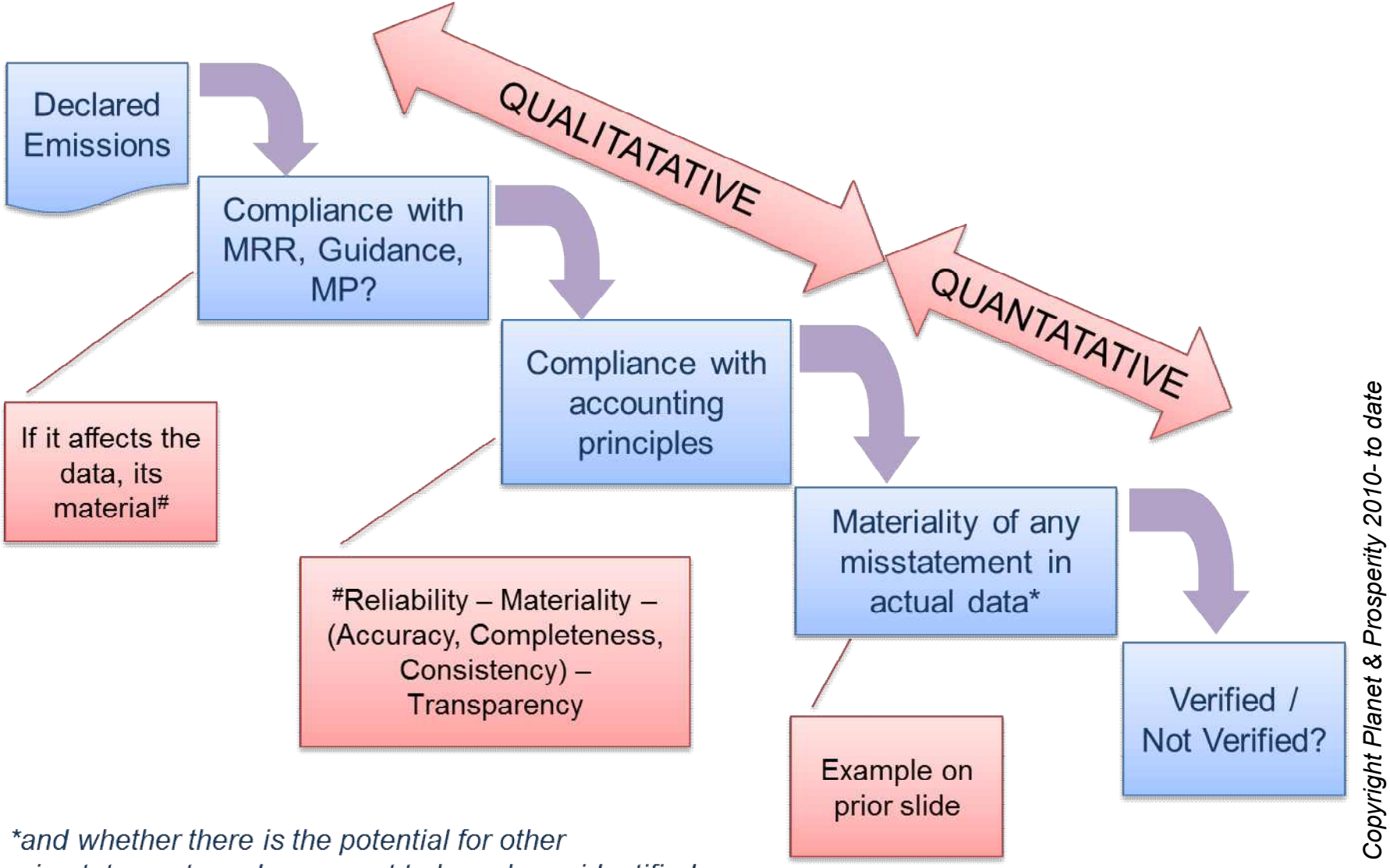
가정 :
정량적 중요성 기준 = ±5%
정성적 중요성은 미 적용



사업자가 공표한 총 배출량 :			228335.34	tCO2	
이슈	**공표된 값 (#)**	**검증기관의 값(Y)**	**오차 (Δ) (#-Y)**	**중요성(%)**	**영향**
1) 1개월치 가스 누락 (stream 1)	111686.53	123862.18	-12175.68	-5.33%	중요
2) NCV대신 GCV 사용 (stream 2)	116646.21	105328.85	11317.36	+4.96%	중요X
3) 부정확한 가스 오일 밀도 사용 및 변환 오차	2.6	3475.12	-3472.52	-1.52%	중요X
총 합	**228335.34**	**232666.16**	**-4430.82**	**-1.90%**	중요X

하지만……
만약 정성적 중요성이 적용 된다면?

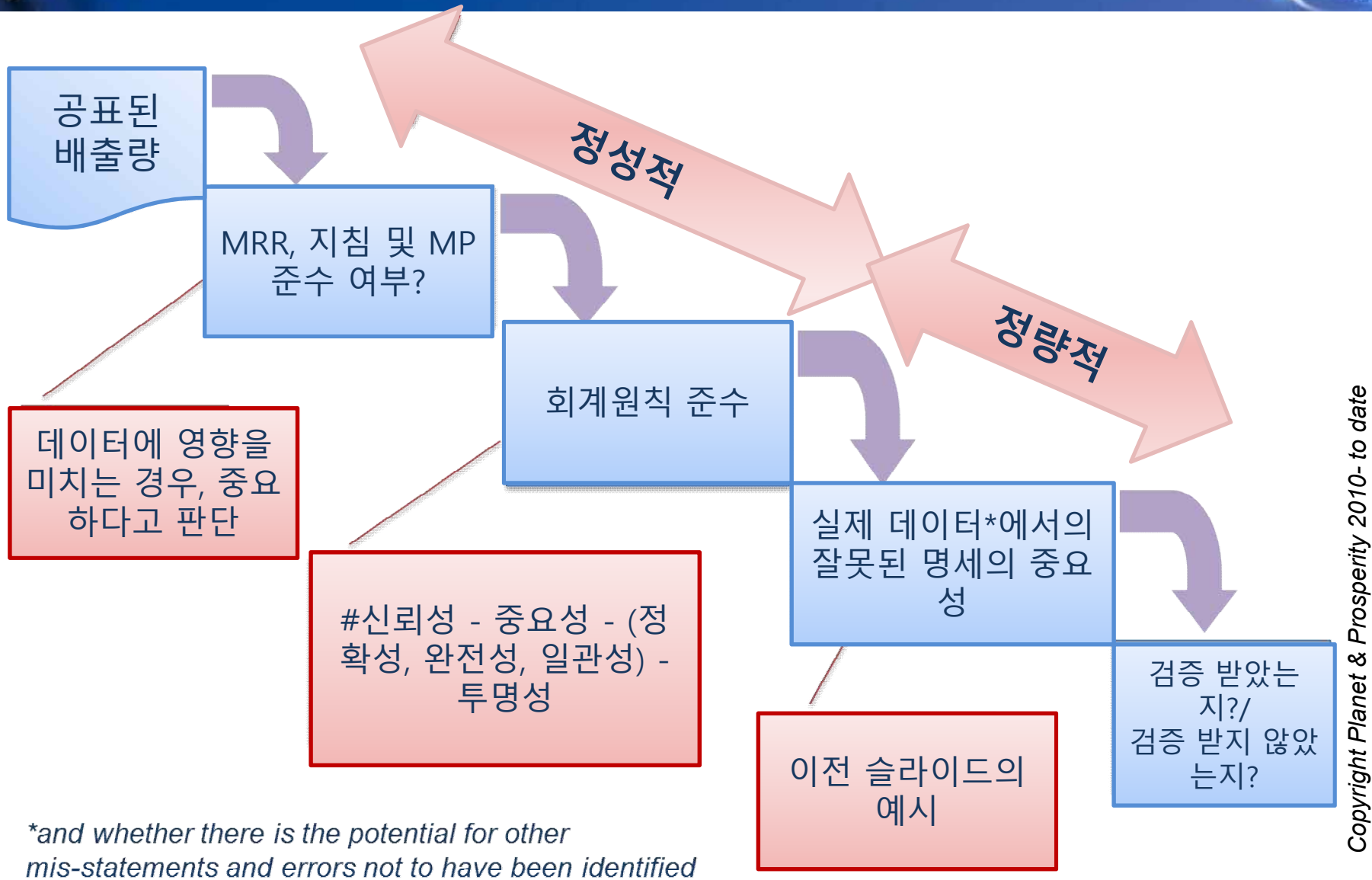
Hierarchy of materiality analysis



*and whether there is the potential for other mis-statements and errors not to have been identified

EU-KOREA ETS PROJECT

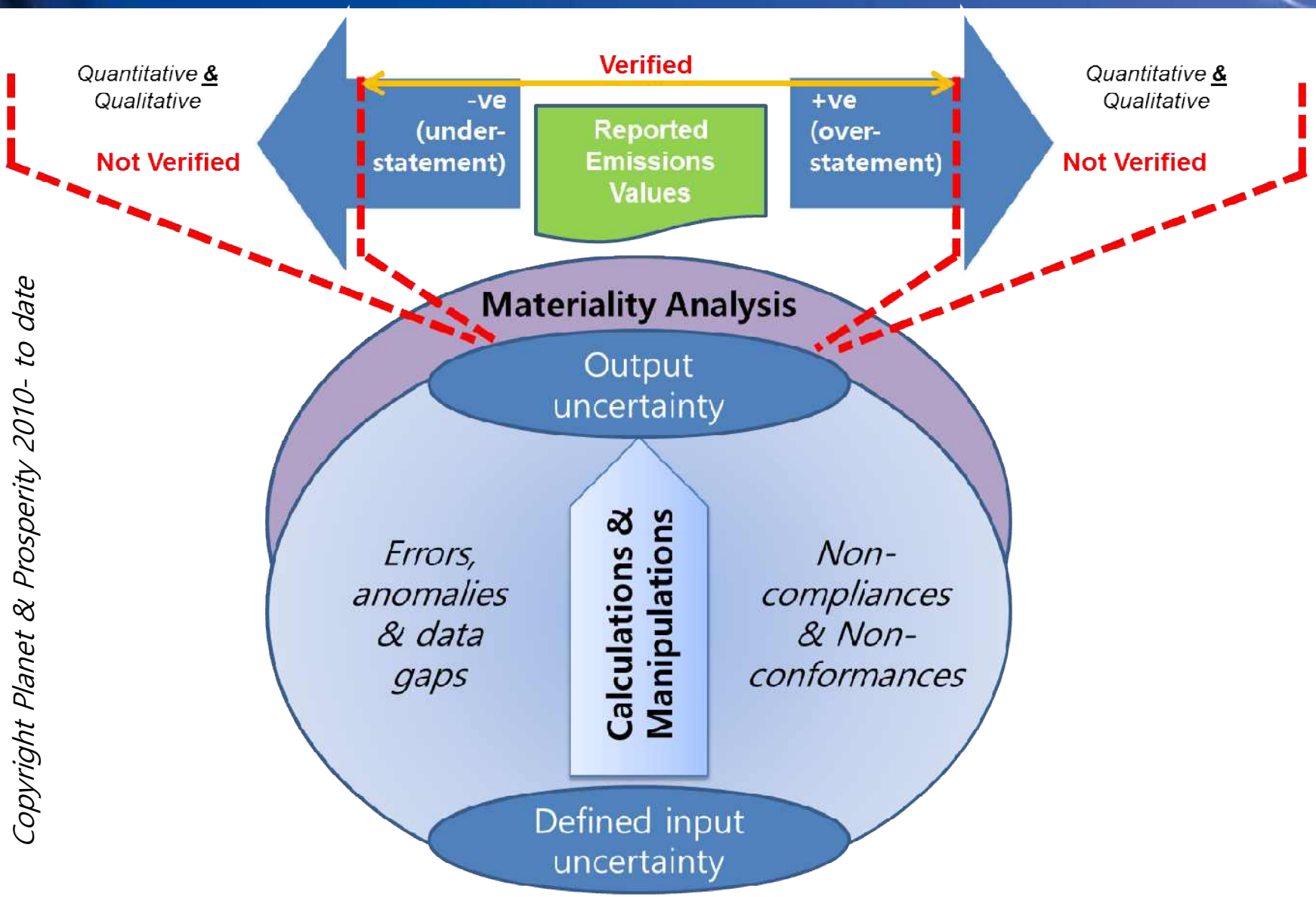
중요성 분석의 계층 구조



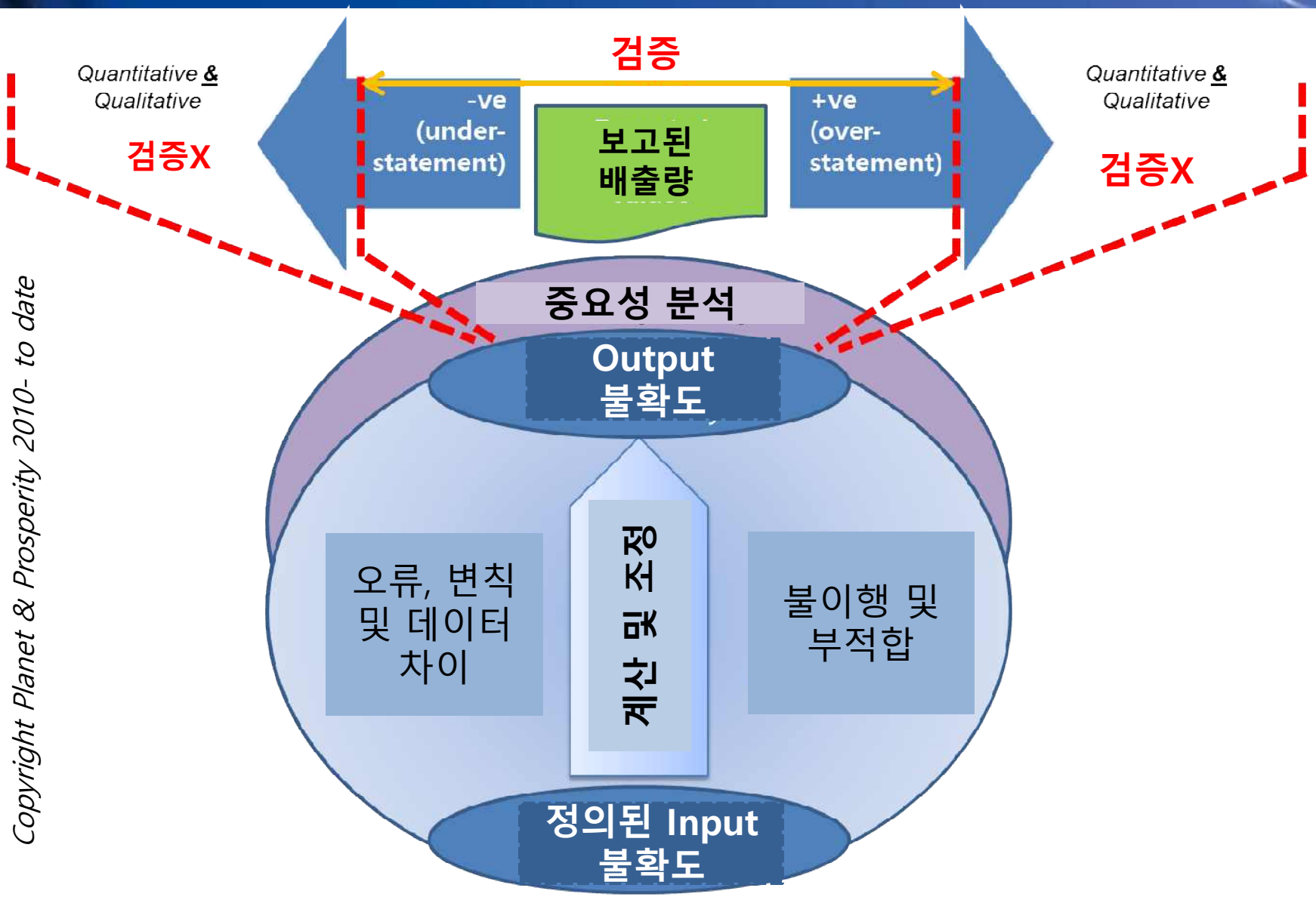
*and whether there is the potential for other mis-statements and errors not to have been identified

EU-KOREA ETS PROJECT

Summary



요약



EU-KOREA ETS PROJECT

Any questions?

EU-Korea ETS Project Team

Location	808, Baeksang-Star Tower 1-Cha, 65 Digitalro 9-ghil, Geumcheon-gu, Seoul, Korea
Office	+ 82-2-870-4900
Email	info@kets-project.eu
Website	www.kets-project.eu

EU-KOREA ETS PROJECT