

国際リニアコライダー（ILC）計画に関する
経済的波及効果の再計算結果

報告書

平成 30 年 5 月

株式会社 野村総合研究所

目 次

1. ILC の経済波及効果の再計算	1
1) 経済波及効果推計の枠組み.....	1
2) ILC の「建設・活動による経済波及効果」の推計	4
3) ILC の「技術開発による経済波及効果」の推計.....	10
4) ILC の経済波及効果 再計算結果のまとめ.....	14
(参考) 産業連関表の更新による経済波及効果推計結果への影響.....	15

1. ILC の経済波及効果の再計算

ILC の「技術設計報告書（以下、TDR）」の見直しに伴い、使用する統計データ等も更新した上で、ILC の経済波及効果の再計算を行った。

経済波及効果推計の枠組みや対象・項目等については、2014 年度推計からの変更点はない。一方、個別項目の推計方法については、必要に応じ変更を行った。

1) 経済波及効果推計の枠組み

(1) 経済波及効果推計の前提

- ① ILC を効果発生源とする ILC 固有の経済波及効果を算出する。
- ② ILC 建設の日本負担額（本調査で想定）を前提とした、日本国内（産業）へ及ぶ経済波及効果を算出する。¹
- ③ ILC の効果発生源となる支出額は、原則、TDR に示される数字を前提とする。
- ④ ILC 経済波及効果（発生額）の計測期間は、建設期間 10 年＋運用期間 10 年の 20 年間とする。
- ⑤ ILC の「建設」の経済波及効果については、TDR に未掲載、かつ ILC 固有に発生するものの現時点で前提条件が未確定な以下の経費（投資的支出）は、効果発生源の中に含めない。
 - 準備経費：
詳細設計、量産技術検証、公的 R&D 支出、人材育成・技術移転関連経費等
 - 共通基盤経費：
土地取得費、アクセス道路・ライフライン等のインフラ整備費、計算機環境整備、安全整備等に関わる経費
 - 主要研究施設建設費：
「ILC 国際研究所（仮称）」の研究棟・実験施設等の建設費
(世界各国研究機関等の ILC への出先オフィス等の施設含む)
- ⑥ ILC の「活動」の経済波及効果については、TDR に未掲載、かつ ILC 固有の支出として発生するものの現時点で前提条件が未確定な以下の支出は、効果発生源の中に含めない。
 - 参加立地研究機関の運営費支出：
「ILC 国際研究所（仮称）」以外に ILC への立地が想定される、世界各国研究機関（出先オフィス）の運営支出
 - ILC 関係の来訪者・会議参加者による消費支出：
ILC 施設の見学者、ILC 関連の国際会議（素粒子物理、加速器等）への参加者の消費支出

¹ ここで計算の対象とする経済波及効果は、ILC 建設の予算が国家予算の中で純増したと仮定して計算を行う。本建設予算が純増ではなく、他の国家予算を削ることにより捻出された場合は、その分のマイナスの効果が発生するが、本分析においては加味しない。

(2) 経済波及効果推計の対象と項目

① ILC の「建設・活動による経済波及効果」

ILC の推進母体（「ILC 国際研究所（仮称）」）が、ILC の建設・活動にともなって外部に支出する金銭（調達発注、職員給与支払等）を源泉として、産業へ波及する経済効果（生産額や所得額の増加）のことである。

② ILC の「技術開発による経済波及効果」

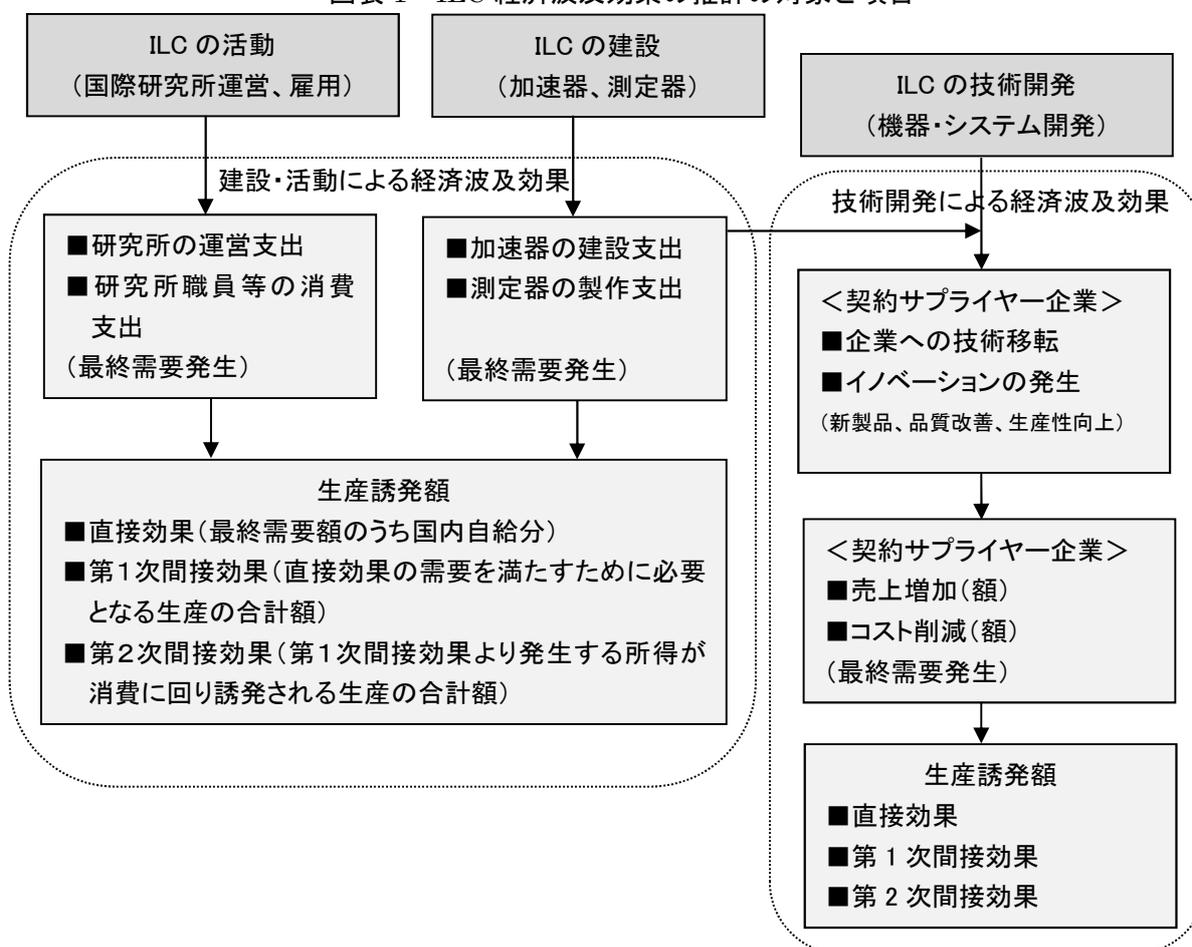
「ILC 国際研究所（仮称）」や研究機関（KEK 等）が、ILC の事前研究実証及び建設段階で実施する技術開発（新規・改善）を源泉として、ILC 国際研究所（仮称）の「契約サプライヤー産業」に技術面・製品面でのイノベーションが起こり、売上（収入）の拡大がもたらされる経済効果のことである。

③ 経済波及効果の推計項目

経済波及効果は、上記①及び②の支出額を「最終需要額」として、そこから発生する「生産誘発額」を次の3つの効果の合計として推計する。

- 直接効果（最終需要額のうち国内自給分）
- 第1次間接効果（直接効果の需要を満たすために必要となる生産の合計額）
- 第2次間接効果（第1次間接効果より発生する所得が消費に回り誘発される生産の合計額）

図表1 ILC 経済波及効果の推計の対象と項目



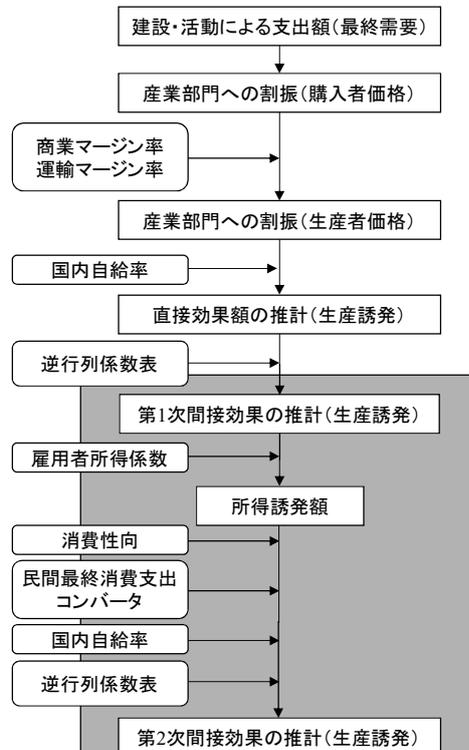
図表 2 経済波及効果の推計項目の説明

- 最終需要：ある産業に追加的に新たな需要が生じた場合の需要の合計額
- 生産誘発額：以下の「直接効果」と「間接効果（第1次間接効果＋第2次間接効果）」の合計額
- 直接効果：最終需要額から海外消費分を除いた金額。なお、最終需要額（総消費額）は、購入者価格からマージン分（商業マージン＋運輸マージン）を差し引いて、生産者価格に相当する部分を当該部門に配分し、マージン分は商業部門と運輸部門に配分
- 間接効果：「第1次間接効果」（直接効果の需要を満たすために必要となる生産の合計）、及び「第2次間接効果」（第1次間接効果によって誘発される所得の一定割合が消費に回ることによって喚起される需要を賄うために発生する生産の合計）の総合計

（出所）野村総合研究所作成

④経済波及効果の推計方法

- 建設：ILC 建設期間 10 年における、ILC 装置・施設の製作及び建設投資による経済波及効果を推計
- 活動：ILC 運用期間 10 年＋建設期間 10 年（一部活動）における、「ILC 国際研究所（仮称）」の運営支出、研究者・技術者等の消費支出による経済波及効果を推計
- 平成 26 年（2014 年）延長産業連関表＜全国：54 部門＞を使用（確定値として最新）。逆行列係数は、 $[I - (I - \hat{M}) A]^{-1}$ を使用（更新）



2) ILC の「建設・活動による経済波及効果」の推計

(1) ILC の「建設」に伴う支出額

ILC の「建設」に伴う支出額の計算方法は、2014 年度調査と同様とし、TDR²の費用見積り額の見直し結果のみ反映した。

TDR によれば、ILC の加速器建設費は、見直しの結果、5,152～5,830 億円と見積もられている（見直し前は 8,309 億円）。その内訳は、加速器本体建設費（超伝導加速空洞、加速器要素等）が 3,439～3,863 億円、土木・建築工事費が 1,110～1,290 億円、施設整備費が 603～677 億円（基幹部整備費 223～250 億円、加速器付帯部整備費 380～427 億円）となっている。

また、測定器建設費は、2つの国際的研究グループで合せて2台の建設が提案されており、総額 766 億円と見積もられている。

以上を合計すると、ILC の建設投資額は 5,918～6,596 億円（加速器+測定器建設）となる。そのうち、日本における定量的な経済波及効果の対象となる建設投資額は、土木・建築工事は日本国内への発注、加速器本体建設費、加速器付帯部整備費、測定器建設費は、日本・米国・欧州で等分に発注（ILC 建設投資額の負担割合を各 33%と想定）と想定すると、全体で 2,846～3,209 億円になると推計される。

経済波及効果の計算においては、土木・建築工事費（1,110～1,290 億円）ならびに機器調達費として施設整備費・加速器本体建設費・測定器建設費の日本負担額の合計値（1,736～1,919 億円）を使用した（図表 3 中の青枠部分）。

図表 3 ILC 建設投資額の想定

費用項目		2014年度			再計算・最小シナリオ		再計算・最大シナリオ	
		ILC建設費 【TDR見積】	日本負担額 【想定】	日本負担割合 【想定】(注3)	ILC建設費 【TDR見積】	日本負担額 【想定】	ILC建設費 【TDR見積】	日本負担額 【想定】
■加速器建設費	A	8,309	4,062		5,152	2,593	5,830	2,956
●土木・建築工事費	a	1,600	1,600	100%	1,110	1,110	1,290	1,290
●施設整備費	b	1,001	578		603	348	677	391
－基幹部整備費	b1	370	370	100%	223	223	250	250
－加速器付帯部整備費	b2	631	208	33%	380	125	427	141
●加速器本体建設費(注1)	c	5,708	1,884	33%	3,439	1,135	3,863	1,275
■測定器建設費(注2)	B	766	253	33%	766	253	766	253
合計		9,075	4,315		5,918	2,846	6,596	3,209
加速器本体(=b+c)		6,709	2,462		4,042	1,483	4,540	1,666
機器調達費計(=b+c+B)		7,475	2,715		4,808	1,736	5,306	1,919

(注1) 超伝導加速空洞、加速器要素等
(注2) 測定器2台 (SiD、ILD)
(注3) 土木・建築工事、基幹部整備費は、日本が全負担(100%)と想定
加速器本体建設費、加速器付帯部整備費、測定器建設費は、日・米・欧で等分に負担する(各33%)と想定

：TDR資料に記載のある値
：最小シナリオ計算に使用
：最大シナリオ計算に使用
：2014年度計算に使用

(出所) 文部科学省「本部会で聴取した ILC 計画の見積りの概要 (500GeV ILC/250GeV ILC 比較表)」に示される経費額をもとに想定

² 「本部会で聴取した ILC 計画の見積りの概要 (500GeV ILC/250GeV ILC 比較表)」を参照した。

(2) ILC の「活動」に伴う支出額

①研究機関等の運営費支出

ILC の「活動」に伴う支出額のうち、研究機関等の運営費支出の計算方法は、2014 年度調査と同様とし、TDR の費用見積り額の見直し結果のみ反映した。

ILC 国際研究所（仮称）の運営費用（職員人件費除く）は、TDR において年間 290 ～316 億円（電気代、メンテナンス・保守代、委託費等）と見積もられている（見直し前は 390 億円）。したがって、運用期間 10 年の累積では、2,900～3,160 億円になる。

また、建設期間においては、機器の運転は行われなるとの仮定のもと、運営費は 0 とした。これにより、ILC の建設期間+運用期間 20 年間の累積運営費支出額は、運用期間のそれと等しい、2,900～3,160 億円になると推計される（見直し前は 5,850 億円）。

図表 4 ILC の研究機関等の運営費支出額の推計結果

分野		最小シナリオ					最大シナリオ					算出の方法
		建設期間(10年)		運用期間(10年)		建設+運用	建設期間(10年)		運用期間(10年)		建設+運用	
		年間 支出額 (億円)	10年間 累計額 (億円)	年間 支出額 (億円)	10年間 累計額 (億円)	20年間 累計額 (億円)	年間 支出額 (億円)	10年間 累計額 (億円)	年間 支出額 (億円)	10年間 累計額 (億円)	20年間 累計額 (億円)	
		研究機関 運営費支出	■ILC国際研究所(仮称)運営費 (水道光熱費、維持管理費、調 達費等)	0	0	290	2,900	2,900	0	0	316	

②ILC 関連研究者・技術者等の消費支出

ILC の「活動」に伴う支出額のうち、ILC 関連研究者・技術者等の消費支出の計算方法は、人口推計を伴う 2014 年度調査の方法から、TDR に明示されている数値に準拠する計算方法に変更し、TDR の費用見直し結果をより忠実に再現できるようにした。

ILC 関連の研究者・技術者、事務職員（ILC 国際研究所職員+実験参加研究者等+支援者等）は、建設期間から運用期間にかけて消費支出を発生させる³。建設期間+運用期間 20 年間の研究者等の累計消費支出額は、TDR に記載されている労務費を基に計算した結果、約 1,212 億円になると推計される⁴。

³ 2014 年度調査では、建設期間の建設関連従業者による消費支出、さらに運用期間では ILC 国際研究所から委託される保守運用外部委託サービス従業者による消費支出も計算の対象とした。当該消費支出の波及効果は、土木・建築工事ならびに維持管理費の支払の結果、当該工事やサービスの発注を受ける企業の従業員の所得が誘発されることで増加する消費支出（第 2 次間接効果）として別途把握されるため、今回は計算の対象外とした。

⁴ 2014 年度調査では、TDR に記載されている労務費は分析に使用せず、人口推計等を基に計算を行い、建設期間+運用期間 20 年間の研究者等の累計消費支出額は約 1,666 億円と推計されていた。

図表 5 ILC 研究者・技術者等の消費支出

分野	最小シナリオ					最大シナリオ					算出の方法		
	建設期間(10年)		運用期間(10年)			建設+運用	建設期間(10年)		運用期間(10年)			建設+運用	
	年間 支出額	10年間 累計額	年間 支出額	10年間 累計額	20年間 累計額	年間 支出額	10年間 累計額	年間 支出額	10年間 累計額	20年間 累計額			
	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)			
研究者等 消費支出	■研究者・職員等消費支出 (ILC関連研究者、工事・保守・ 運転に係る技術者、事務職員等 の世帯消費支出)					●ILCのTDRIに示される労務費は、建設期間1,198億円(本体)+239 億円(測定器)=1,437億円(10年間の合計)、運転期間76億円/年。 ●上記から法定福利費・引当金等相当額を除き(注1)、消費性向(注 2)を乗じて算出。							
	-	793	42	419	1,212	-	793	42	419	1,212			

(注1) ILC の TDR に示される労務費に占める法定福利費・引当金等相当額の比率は、17%。KEK の 2016 年度財務諸表を元に計算。

(注2) ILC 国際研究所職員の平均消費性向は、0.665。ILC 国際研究所職員（研究者、技術者、事務職員等）の平均年収は、CERN の 2016 年の俸給額実績をもとに、1,057 万円/人・年と想定し、2014 年「全国消費実態調査」より、年間所得階級 1000～1250 万円の 2 人以上勤労者世帯の消費支出を勤め先収入で除した数字を採用。推計結果は、建設期間：1,437 億円×(1-17%)×0.665=約 793 億円(表中青枠)、運用期間：76 億円×(1-17%)×0.665=約 42 億円/年(表中赤枠)となった。

③ILC の「活動」に伴う支出額の合計（まとめ）

以上を合計すると、ILC の「活動」により発生する関連支出額は、建設期間（10 年間）と運用期間（10 年間）の総合計で 4,112～4,372 億円になると推計される。

図表 6 ILC の「活動」に伴う関連支出額の推計

分野	最小シナリオ					最大シナリオ									
	建設期間(10年)		運用期間(10年)			建設+運用	建設期間(10年)		運用期間(10年)			建設+運用			
	年間 支出額	10年間 累計額	年間 支出額	10年間 累計額	20年間 累計額	年間 支出額	10年間 累計額	年間 支出額	10年間 累計額	20年間 累計額					
	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)					
研究機関 運営費支出	■ILC国際研究所(仮称)運営費 (水道光熱費、維持管理費、調 達費等)					0	0	290	2,900	2,900	0	0	316	3,160	3,160
研究者等 消費支出	■研究者・職員等消費支出 (ILC関連研究者、工事・保守・ 運転に係る技術者、事務職員等 の世帯消費支出)					-	793	42	419	1,212	-	793	42	419	1,212
合計	0	793	332	3,319	4,112	0	793	358	3,579	4,372					

(出所) 野村総合研究所推計・作成

図表 7 (参考) ILC の「活動」に伴う関連支出額の推計 (2014 年度調査時)

【ILCの活動による支出額のまとめ表】

分野		建設期間(10年)		運用期間(10年)		建設+運用	算出の方法
		年間 支出額	10年間 累計額	年間 支出額	10年間 累計額	20年間 累計額	
		(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	(億円)	
研究機関 運営費支出	■ILC国際研究所(仮称)運営費 (水道光熱費、維持管理費、調 達費等)	195	1,950	390	3,900	5,850	●ILCのTDRに示される年間運転経費額、390億円を前提。なお、運 転経費には職員人件費は含まれない。 ●建設期間の活動支出は、運用期間の50%(注1)を想定
研究者等 消費支出	■研究者・職員等消費支出 (ILC関連研究者、技術者、事 務職員の世帯消費支出)	70	703	96	963	1,666	●ILC国際研究所職員(建設期間年平均914人、運用期間年平均 1,200人)の平均年収(注2)×平均消費性向(注3)により算出 ●実験参加研究者等+支援者等のうち家族附帯者(建設期間年平 均58人、運用期間年平均151人)の平均年収(注4)×平均消費性向 (注5)により算出
	■工事・保守運用従事者消費支 出 (建設工事従業者、保守運用 従業者の世帯消費支出)	97	970	14	139	1,109	●建設工事従事者(建設期間年平均2,491人)の平均年収(注6)×平 均消費性向(注7)により算出 ●保守運用従業者(建設期間年平均274人、運用期間年平均360人) の平均年収(注8)×平均消費性向(注9)により算出
合 計		362	3,623	500	5,002	8,625	

(注1) ILC国際研究所の運用期間の年平均職員数(1,200人)に対する建設期間の年平均職員数(914人)の比率76%。
運用期間の運転経費から、機器等除く支出割合は69%(機器調達は建設投資に含まれる)。⇒76%×69%≒50%と想定

(注2) ILC国際研究所職員(研究者、技術者、事務職員等)の平均年収は、CERNの2013年の俸給額実績をもとに、1,080万円/人・年と想定

(注3) ILC国際研究所職員の平均消費性向は、0.681。2009年「全国消費実態調査」より、年間所得階級1000～1250万円の2人以上勤労者世帯の消費支出を勤め先収入で除した数字

(注4) 実験参加研究者等の平均年収は、KEKの2016年度の役職員給与額の実態をもとに770万円/人・年と想定

(注5) 実験参加研究者等の平均消費性向は、0.771。2009年「全国消費実態調査」より、年間所得階級650～700万円の2人以上勤労者世帯の消費支出を勤め先収入で除した数字

(注6) 建設工事従事者の平均年収は、「賃金構造基本統計調査報告」(H25年度)より、410万円/人・年と想定
金属・建築塗装工、機械製図工、建設機械運転工、電気工、配管工、土工の給与+賞与の平均額

(注7) 建設工事従事者の平均消費性向は、0.846。2009年「全国消費実態調査」より、年間所得階級400～450万円の2人以上勤労者世帯の消費支出を勤め先収入で除した数字

(注8) 保守運用従事者の平均年収は、「賃金構造基本統計調査報告」(H25年度)より、470万円/人・年と想定
機械検査工、機械修理工の給与+賞与の平均額

(注9) 保守運用従事者の平均消費性向は、0.822。2009年「全国消費実態調査」より、年間所得階級450～500万円の2人以上勤労者世帯の消費支出を勤め先収入で除した数字

(3) ILCの「建設」及び「活動」による経済波及効果の推計

前記の ILC の「建設」及び「活動」による経済波及効果を、全国産業連関表を用いて推計すると以下のとおりとなる。

- ILC の建設期間（10 年）における「建設」に係る最終需要（購入者価格ベース建設額）は、合計で 2,846～3,209 億円である。
- 建設期間（10 年）及び運用期間（10 年）を通じた、「活動」による最終需要（購入者価格ベース消費支出額）は、5,562～5,952 億円である。
- 以上の最終需要 8,408～9,161 億円（2,846 億円＋5,562 億円～3,209 億円＋5,952 億円）の発生により誘発される生産誘発額は、1 兆 7,000 億円～1 兆 8,577 億円になると推計される。
- ILC から発生する最終需要金額 8,408～9,161 億円に対して、経済波及によって誘発される国内生産額 1 兆 7,000 億円～1 兆 8,577 億円は、2.02 倍（乗数）となる＜ILC 建設は 2.26 倍、ILC 活動は 1.90 倍＞。

図表 8 ILC の「建設」及び「活動」による経済波及効果（全国ベース）
再計算結果(最小シナリオ)

	ILC建設	ILC活動	合計
最終需要 (億円)	2,846	5,562	8,408
生産誘発額 (億円)	6,422	10,578	17,000
直接効果	2,527	5,040	7,567
第1次間接効果	2,547	3,289	5,836
第2次間接効果	1,349	2,249	3,598
(内)粗付加価値誘発額 (億円)	4,019	5,937	9,955
(内)雇用者所得誘発額 (億円)	2,466	3,211	5,678
誘発雇用者数 <総数> (千人)	34.2	73.3	107.5
誘発雇用者数 <年平均> (千人・年)	3.4	3.7	3.6

再計算結果(最大シナリオ)

	ILC建設	ILC活動	合計
最終需要 (億円)	3,209	5,952	9,161
生産誘発額 (億円)	7,255	11,322	18,577
直接効果	2,856	5,388	8,244
第1次間接効果	2,865	3,525	6,390
第2次間接効果	1,534	2,409	3,943
(内)粗付加価値誘発額 (億円)	3,031	6,312	9,343
(内)雇用者所得誘発額 (億円)	1,875	3,425	5,301
誘発雇用者数 <総数> (千人)	38.9	78.1	117.0
誘発雇用者数 <年平均> (千人・年)	3.9	3.9	3.9

(出所) 野村総合研究所推計・作成

図表 9 経済波及効果の推計項目の説明

- 最終需要：
ある産業に追加的に新たな需要が生じた場合の需要の合計額
- 生産誘発額：
以下の「直接効果」と「間接効果（第1次間接効果＋第2次間接効果）」の合計額
- 直接効果：
最終需要額から海外消費分を除いた金額。なお、最終需要額（総消費額）は、購入者価格からマージン分（商業マージン＋運輸マージン）を差し引いて、生産者価格に相当する部分を当該部門に配分し、マージン分は商業部門と運輸部門に配分
- 間接効果：
「第1次間接効果」（直接効果の需要を満たすために必要となる生産の合計）、及び「第2次間接効果」（第1次間接効果によって誘発される所得の一定割合が消費に回ることで喚起される需要を賄うために発生する生産の合計）の総合計
- 粗付加価値誘発額：
ある産業が生産する財サービスから、当該産業の生産に必要な財やサービスの購入分を差し引いた残りの分。粗付加価値を構成する主な項目は、「雇用者所得」「営業余剰」「資本減耗引当金（減価償却費）」
- 雇用者所得誘発額：
上記の粗付加価値誘発額の構成要素。直接効果、第1次間接効果、第2次間接効果の発生に伴い誘発される雇用者所得額
- 誘発雇用者数：
直接効果・間接効果を通じて増加する雇用者所得で賄うことができる新規の雇用者数と、直接効果・間接効果を通じて増加する営業余剰に応じて増加する個人事業主等の合計。なお、雇用者は、有給役員、常用雇用者、臨時・日雇からなり、個人事業主等は、個人事業主、家族従業者を指す。誘発雇用者数＝雇用者所得誘発額×雇用者係数

（出所）野村総合研究所作成

これらの ILC からの付加ビジネス発生額がもたらす、経済波及効果は生産誘発額で 9,489 億円～1 兆 489 億円程度になると推計される。

図表 11 ILC 契約サプライヤー産業のビジネス拡大額及び経済波及効果
再計算結果(最小シナリオ)

	ILC建設	ILCによる 付加ビジネス 発生額
最終需要 (億円)	2,846	5,208
生産誘発額 (億円)	6,422	9,489
直接効果	2,527	3,919
第1次間接効果	2,547	3,774
第2次間接効果	1,349	1,795
(内)粗付加価値誘発額 (億円)	4,019	3,895
(内)雇用者所得誘発額 (億円)	2,466	2,360
誘発雇用者数 <総数> (千人)	34.2	49.4
誘発雇用者数 <年平均> (千人・年)	3.4	0.0

再計算結果(最大シナリオ)

	ILC建設	ILCによる 付加ビジネス 発生額
最終需要 (億円)	3,209	5,757
生産誘発額 (億円)	7,255	10,489
直接効果	2,856	4,333
第1次間接効果	2,865	4,172
第2次間接効果	1,534	1,984
(内)粗付加価値誘発額 (億円)	3,031	4,305
(内)雇用者所得誘発額 (億円)	1,875	2,608
誘発雇用者数 <総数> (千人)	38.9	54.6
誘発雇用者数 <年平均> (千人・年)	3.9	0.0

(出所) 野村総合研究所推計・作成

なお、以上のような CERN のビジネス拡大係数「3.0」を採用する基本的な考え方と前提は、次のとおりである。

■CERN の付加ビジネス拡大係数は、次の前提のもとに観測され、実現されている。

(a)CERN との調達契約の結果としてもたらされた、企業の「新製品開発販売、品質改善、生産性の向上」による「売上増加額」と「コスト削減額」の合計金額を、2 次的経済インパクト (the “secondary” economic impact of CERN) として定義し、その額を捉えたものである (CERN へ加速器関連のハイテク機器を納入した企業へのインタビュー調査により把握)。

(b)CERN は LHC の建設が始まった 1990 年代後半より以前の SPS の建設段階から

以上のような契約企業によるビジネス拡大が確認されるとともに、LHC の建設過程においてはそれ以上に活発な技術移転とそれによるイノベーションの加速が起こったと報告されている。例えば、ある調査では「大規模な物理研究プログラム<LHC>は、イノベーションを加速する」「LHC は、多様性に富んだ技術・ノウハウを育成してきた」などの知見が示されている。こうした報告をもとに類推すると、CERN においては、一貫してビジネス拡大係数「3.0」は維持されていると推測される。

(c)このようなイノベーションを創出する源となった、CERN から民間への技術移転の主要分野は、「IT & ソフトウェア」(31%)、「加速器」(29%)、「検出器」(20%)、「エレクトロニクス」(20%)であり、これらの分野で新しい装置や製品が多数生みだされていった。例えば、LHC の真空を作る断熱技術は、高性能太陽光パネルの生産につながった。また、精密測定技術は、物体内部の 3D 構造を画像化する測定装置 (Medipix) の開発に結びついた。LHC では、こうした重要な技術移転が、LHC の建設時期には年間 15~20 件程度発生した。

(d)以上のように、CERN の技術移転によってビジネス拡大がもたらされた大きな要因としては、CERN の技術・ノウハウの大部分が特許要件を備えていなかったことが指摘されている。すなわち、民間企業は、CERN の開発した技術を自由に利用でき、それを活用した企業独自の技術・製品開発が促進されたということである。

■CERN のビジネス拡大係数「3.0」を ILC に適用する妥当性、必要条件及び限界は、次の通りである。

(a)CERN の LHC と ILC では、加速器の基本構造や導入される技術体系は異なっている部分があるものの、2014 年度調査で明らかになったように ILC においても超伝導加速技術、ナノ・ビーム発生・制御・収束技術、高周波/ハイパワー技術等を中心とした新規の技術開発や既存技術の改善は、ILC 建設前の開発実証段階から建設段階に至る過程において不可欠となっている。したがって、設立が想定される ILC 国際研究所 (仮称) による技術開発 (新規・改善) の成果が、民間へ技術移転されるというシステムが整っていれば、CERN の LHC と同様な「大規模な物理研究プログラムによるイノベーション」が ILC においても、いくつかの条件を満たせば、起こる可能性が高いと考えられる。

(b)民間企業への技術移転による付加ビジネスの拡大 (イノベーション) を、ILC において現実のものとしていくためには (=ビジネス拡大係数 3 を実現するためには)、以下の条件を満たしていることが望ましいと考えられる。これらの条件は、CERN の実態を参考に類推したものである。

- ILC 国際研究所 (仮称) 自らが、技術開発 (新規・改善) を行い、契約サプライヤー企業に技術移転する体制が整っていること
- ILC 国際研究所が、技術移転を行いつつ製品調達をするための契約サプライヤー企業への発注を多く行うこと。
- ILC 国際研究所の契約サプライヤー企業の中に、技術集約的企業が多く含まれること (CERN を参考にすると全契約企業数の 10%程度以上)。

- ILC 国際研究所から民間企業への価値の高い技術移転が、建設期間 10 年間で年平均 15～20 件程度発生すること (CERN の LHC での実績と同レベルを想定)
- ILC 国際研究所からの技術移転には特許がなく、民間企業が自由に当該技術を活用できること。
- ILC 関連の R&D からビジネスへのブリッジに対する支援体制が充実していること。

しかしながら、CERN の技術移転によるビジネス拡大係数「3.0」の根拠や達成条件（必要条件や十分条件）は、正確には把握できないことから、ILC が上記の条件を満たしたとしても、必ずしもビジネス拡大係数「3.0」を達できるとは限らないことに留意する必要がある。

4) ILCの経済波及効果 再計算結果のまとめ

「建設・活動による経済波及効果」及び「技術開発による経済波及効果」を合せた、ILCによる経済波及効果(建設期間10年+運用期間10年の20年間に発生すると推測されるILC固有の効果)は、最終需要額1兆2,166億円～1兆3,338億円の発生に対して、生産誘発額は2兆3,776億円～2兆6,109億円であり、乗数は1.95～1.96倍となる。

図表12 ILCの経済波及効果(まとめ)

再計算結果(最小シナリオ)		土木工事: 1,110億円		機器調達額: 1,736億円	
		ILC建設	ILC活動	ILCによる付加ビジネス発生額	合計
最終需要	(億円)	2,846	4,112	5,208	12,166
生産誘発額	(億円)	6,422	7,865	9,489	23,776
直接効果		2,527	3,813	3,919	10,259
第1次間接効果		2,547	2,430	3,774	8,751
第2次間接効果		1,349	1,621	1,795	4,765
(内)粗付加価値誘発額	(億円)	4,019	5,937	3,895	13,850
(内)雇用者所得誘発額	(億円)	2,466	3,211	2,360	8,038
誘発雇用者数 <総数>	(千人)	34.2	73.3	49.4	156.9
誘発雇用者数 <年平均>	(千人・年)	3.4	3.7		

再計算結果(最大シナリオ)		土木工事: 1,290億円		機器調達額: 1,919億円	
		ILC建設	ILC活動	ILCによる付加ビジネス発生額	合計
最終需要	(億円)	3,209	4,372	5,757	13,338
生産誘発額	(億円)	7,255	8,365	10,489	26,109
直接効果		2,856	4,051	4,333	11,240
第1次間接効果		2,865	2,589	4,172	9,626
第2次間接効果		1,534	1,725	1,984	5,243
(内)粗付加価値誘発額	(億円)	3,031	6,312	4,305	13,648
(内)雇用者所得誘発額	(億円)	1,875	3,425	2,608	7,909
誘発雇用者数 <総数>	(千人)	38.9	78.1	54.6	171.6
誘発雇用者数 <年平均>	(千人・年)	3.9	3.9		

(出所) 野村総合研究所推計・作成

(参考) 産業連関表等の更新による経済波及効果推計結果への影響

前回と計算の前提となる ILC 費用と計算方法を変更せず、産業連関表ならびに各種係数のみ更新した場合の試算を行った。この結果、経済波及効果は 3,700 億円縮小した。

当該変化は、2005 年（2014 年調査で使用了産業連関表の作成時点）から 2014 年（同今回）の間の国内の産業構造や需給の変化を反映している。特に、工業製品の輸入増（＝国内自給率減）の影響が大きい。

図表 13 ILC の経済波及効果の変化（産業連関表等使用統計更新の影響）

2014年度調査					2014年度調査の条件のまま、再計算に使用する統計・係数に入れ替え				
	土木工事	1,600億円	機器調達額	2,715億円		ILC建設	ILC活動	ILCによる付加ビジネス発生額	合計
最終需要	(億円)	4,315	8,625	8,145		4,315	8,625	8,145	21,085
生産誘発額	(億円)	10,389	17,747	16,470		9,707	16,384	14,840	40,931
直接効果		4,012	8,172	6,966		3,816	7,873	6,130	17,818
第1次間接効果		4,090	5,798	5,978		3,874	5,048	5,903	14,825
第2次間接効果		2,287	3,777	3,526		2,017	3,463	2,807	8,287
(内)粗付加価値誘発額	(億円)	4,620	9,431	7,975		4,019	8,609	6,091	18,719
(内)雇用者所得誘発額	(億円)	2,672	4,721	4,535		2,466	4,613	3,690	10,770
誘発雇用者数 <総数>	(千人)	54.7	104.4	95.6		51.2	105.7	77.3	234.2
誘発雇用者数 <年平均>	(千人・年)	5.5	5.2			5.1	5.3		

2014年度調査					2014年度調査の条件のまま、再計算に使用する統計・係数に入れ替え				
	ILC建設	ILC活動	ILCによる付加ビジネス発生額	合計		ILC建設	ILC活動	ILCによる付加ビジネス発生額	合計
生産誘発額/最終需要	(億円)	2.41	2.06	2.02		2.25	1.90	1.82	1.94
直接効果/最終需要		0.93	0.95	0.86		0.88	0.91	0.75	0.85
第1次間接効果/最終需要		0.95	0.67	0.73		0.90	0.59	0.72	0.70
第2次間接効果/最終需要		0.53	0.44	0.43		0.47	0.40	0.34	0.39

(出所) 野村総合研究所推計・作成

図表 14 統計等の更新状況

項目	2014年度調査	再計算(今回)
産業連関表	総務省平成17年表 (34部門)	経済産業省平成26年延長表 (54部門)
消費性向計算根拠	2009年全国消費実態調査	2014年全国消費実態調査
運転経費の部門別配分根拠	2013年CERN財務諸表	2016年CERN財務諸表
ILC国際研究所:研究者・技術者の収入水準設定	2013年CERN財務諸表	2016年CERN財務諸表

(出所) 野村総合研究所作成