

# 共同住宅の再生のための技術 (環境・省エネ)について

## 目 次

- 1 . 温熱環境の改善と健康への影響  
(断熱改修による健康便益の評価) … 3
- 2 . 団地におけるスマート化  
(北九州東田地区における新日鉄の自営線) … 25

# 1. 温熱環境の改善と健康への影響 (断熱改修による健康便益の評価)

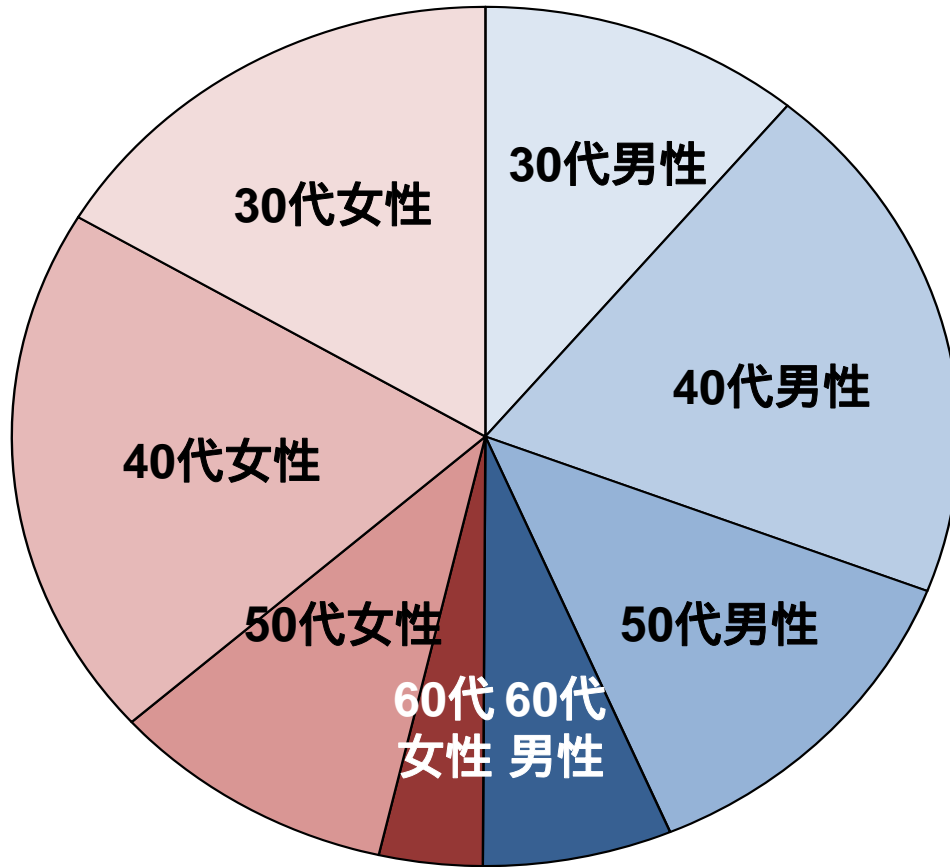
## 共同住宅居住者を対象としたアンケート調査の概要

**調査目的:** 共同住宅の断熱改修などによる住環境改善がもたらす健康便益を見える化し、投資回収年数が長い断熱改修の意義を明らかにする。

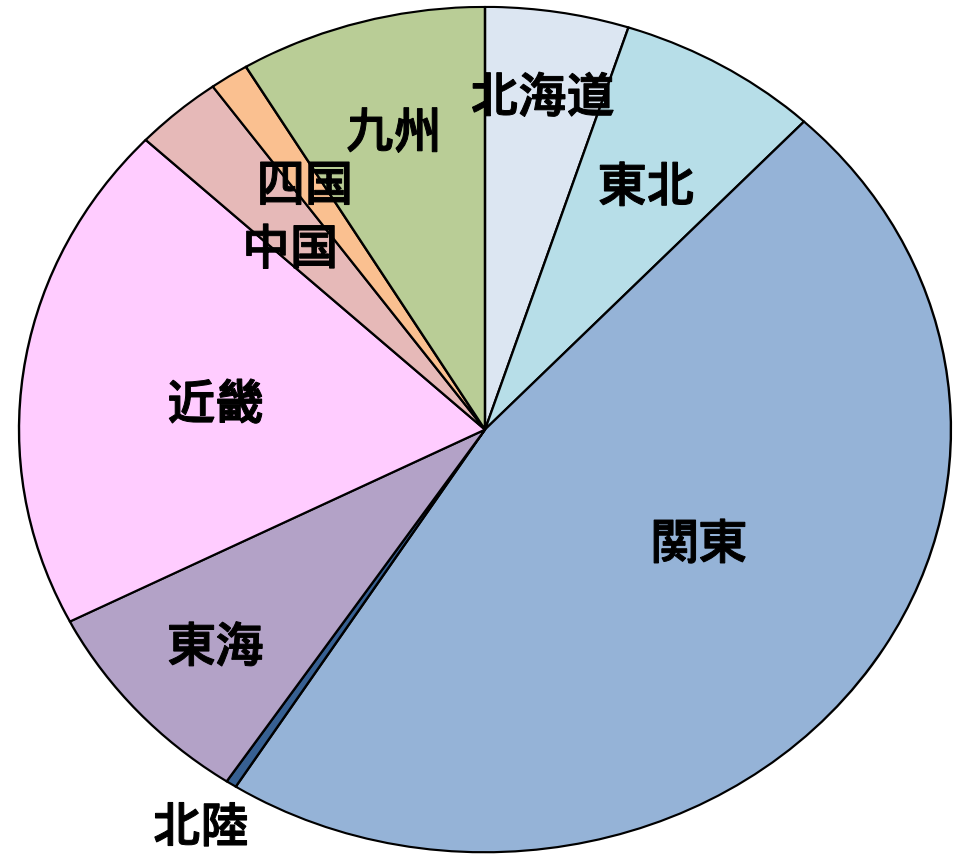
対象	全国の共同住宅の居住者
調査手法	インターネットアンケート
調査時期	2012/2/23 ~ 2012/2/27
回収率	79.3% (依頼数: 13,025世帯、回答完了数: 10,323世帯)
最終的な有効回答数	10,254世帯 (同居する家族を含めて27,201人)
調査の位置付け	CASBEE - 健康チェックリストを用いた全国の共同住宅の住環境評価 1. 回答者と家族の属性に関する質問 2. 住環境に関する質問(健康チェックリスト)
主な質問内容	1. 回答者と家族の属性に関する質問 2. 住環境に関する質問(健康チェックリスト) 3. 回答者と家族の健康状態に関する質問 4. その他(所得、水道光熱費、医療費、住宅属性等)

**調査分析担当:** 慶應義塾大学 理工学部 伊香賀俊治研究室

# アンケート回答者の属性

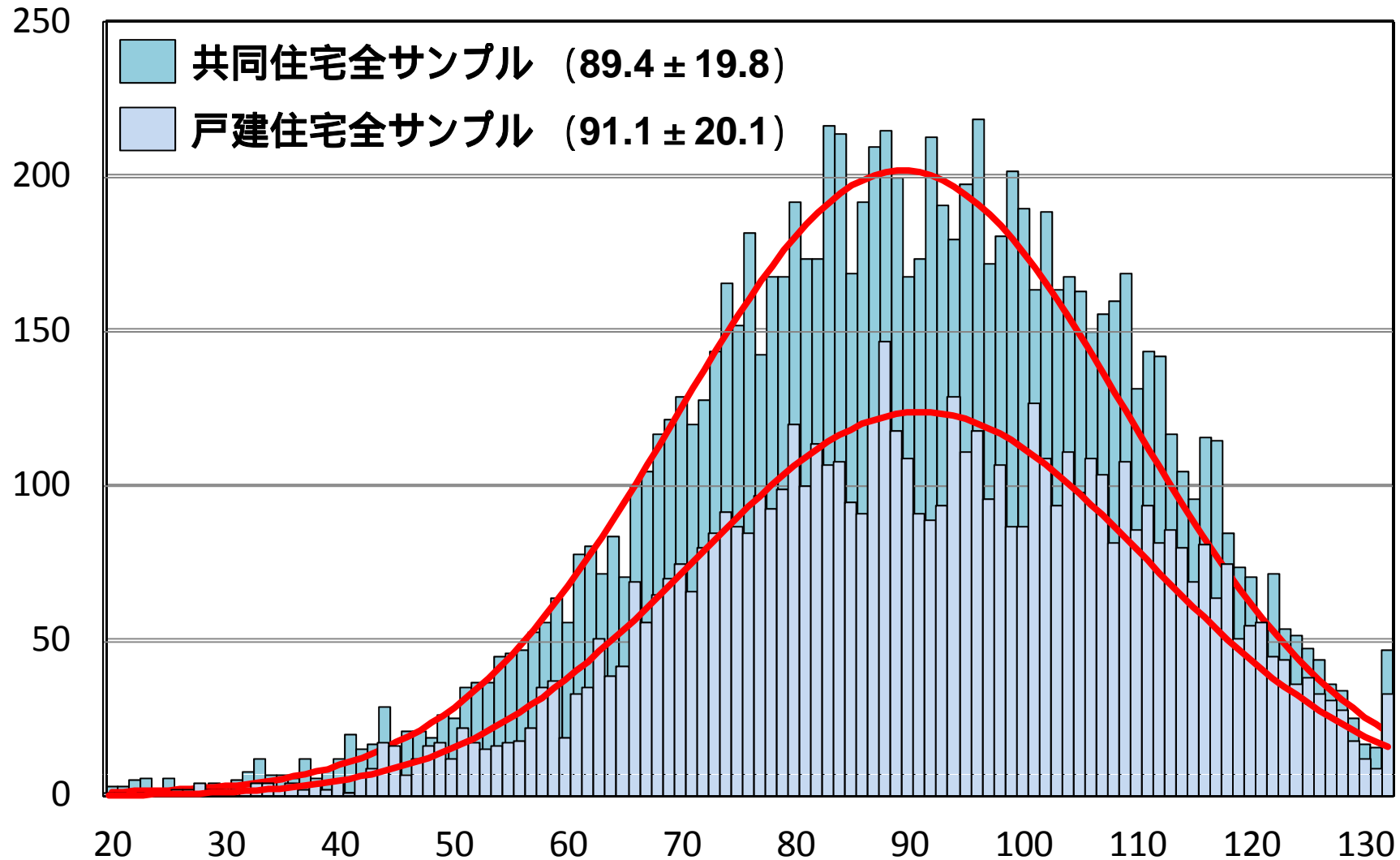


性別と年代(回答者本人)



回答世帯の居住地域

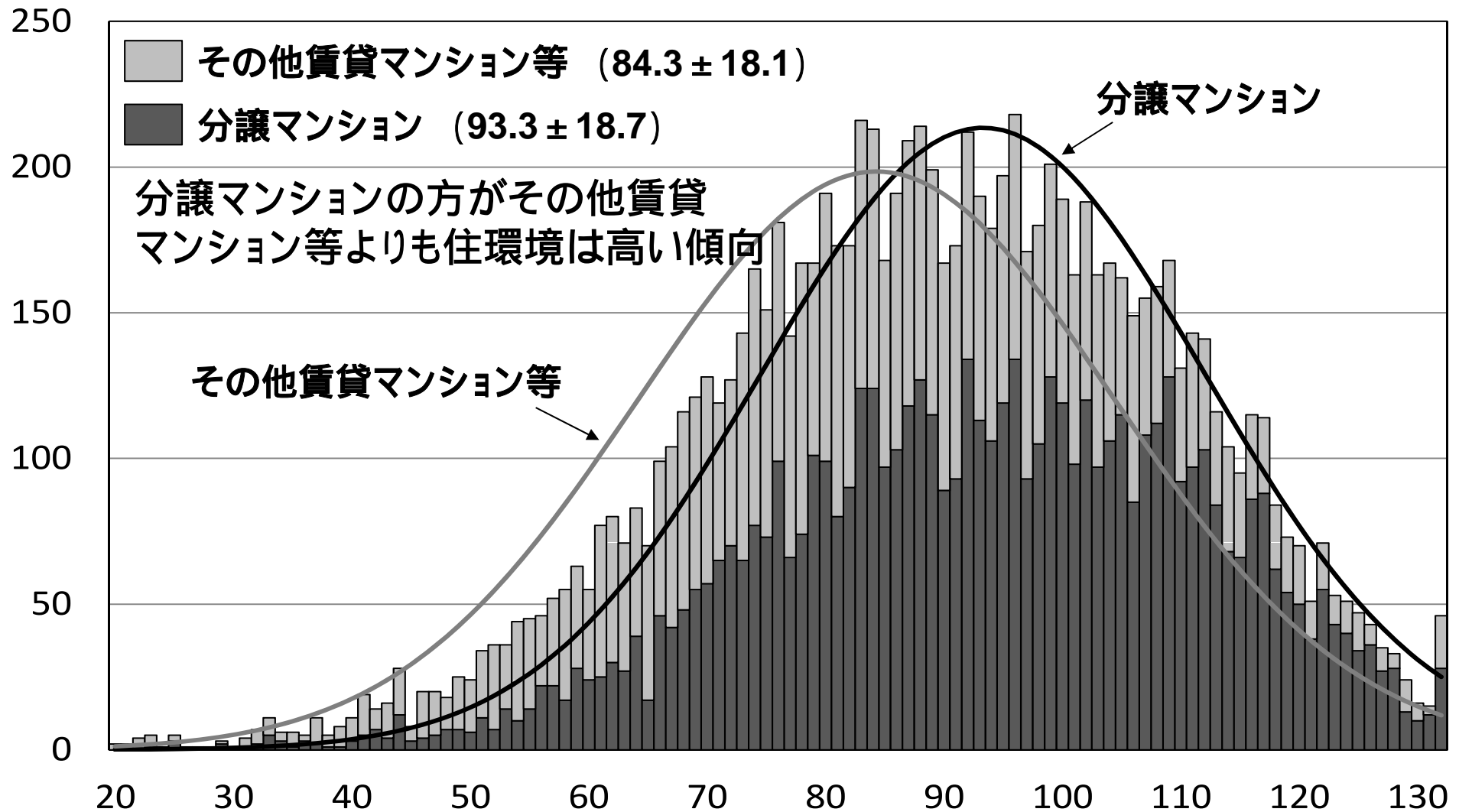
# CASBEE健康チェックリストのスコア分布



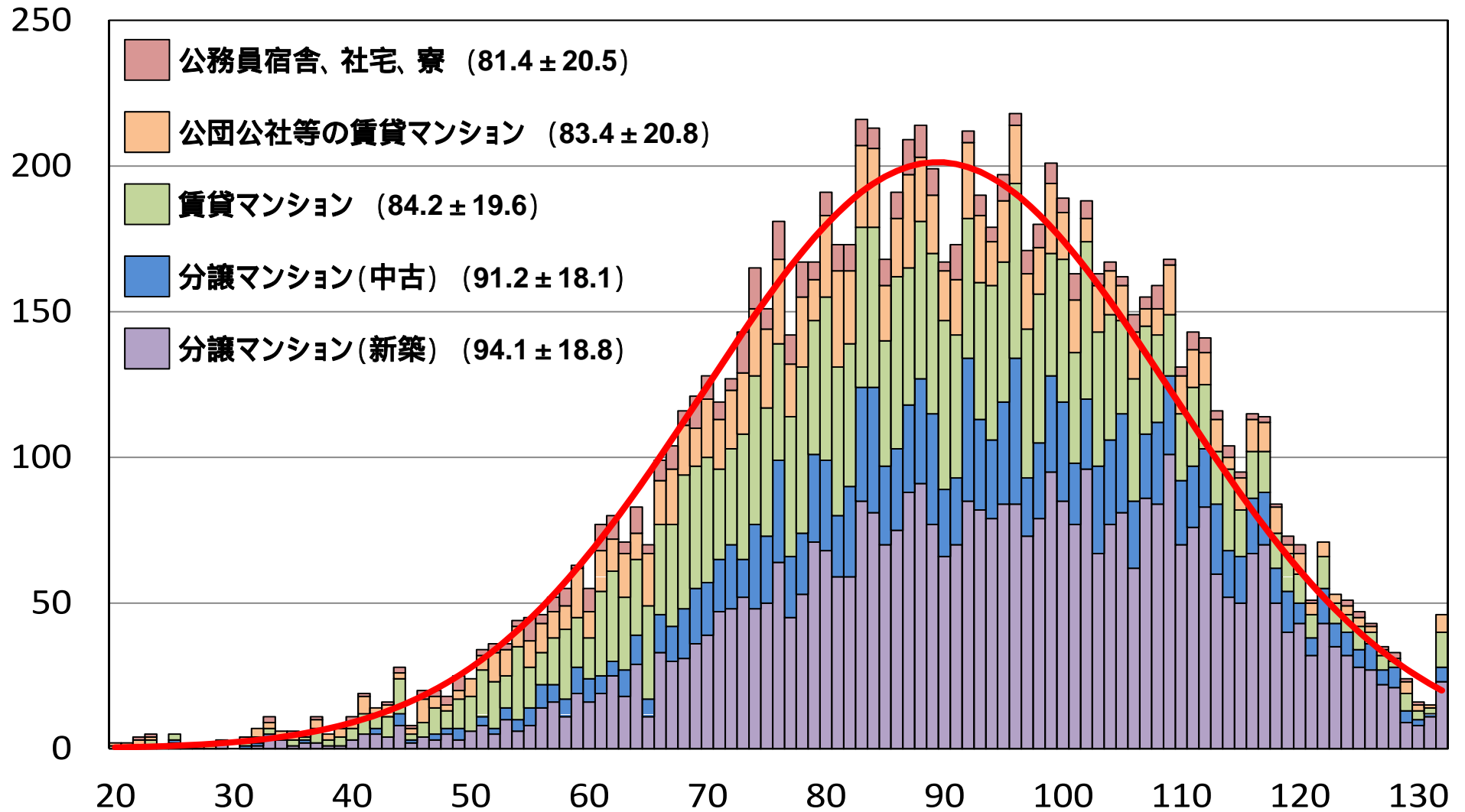
⇒ やや戸建住宅の方が共同住宅よりもスコアは高い傾向

戸建住宅の分析：高柳絵里, 伊香賀俊治, 村上周三, 清家 剛, 中野淳太：健康維持増進に向けた住環境評価ツールの有効性の検証、日本建築学会環境系論文集 Vol.76, No.670, pp.1101-1108, 2011.12  
 共同住宅の分析：慶應義塾大学工学部 伊香賀俊治研究室(本調査にて実施)

# 健康チェックリストのスコア分布(分譲マンションとその他賃貸マンション等の差異)

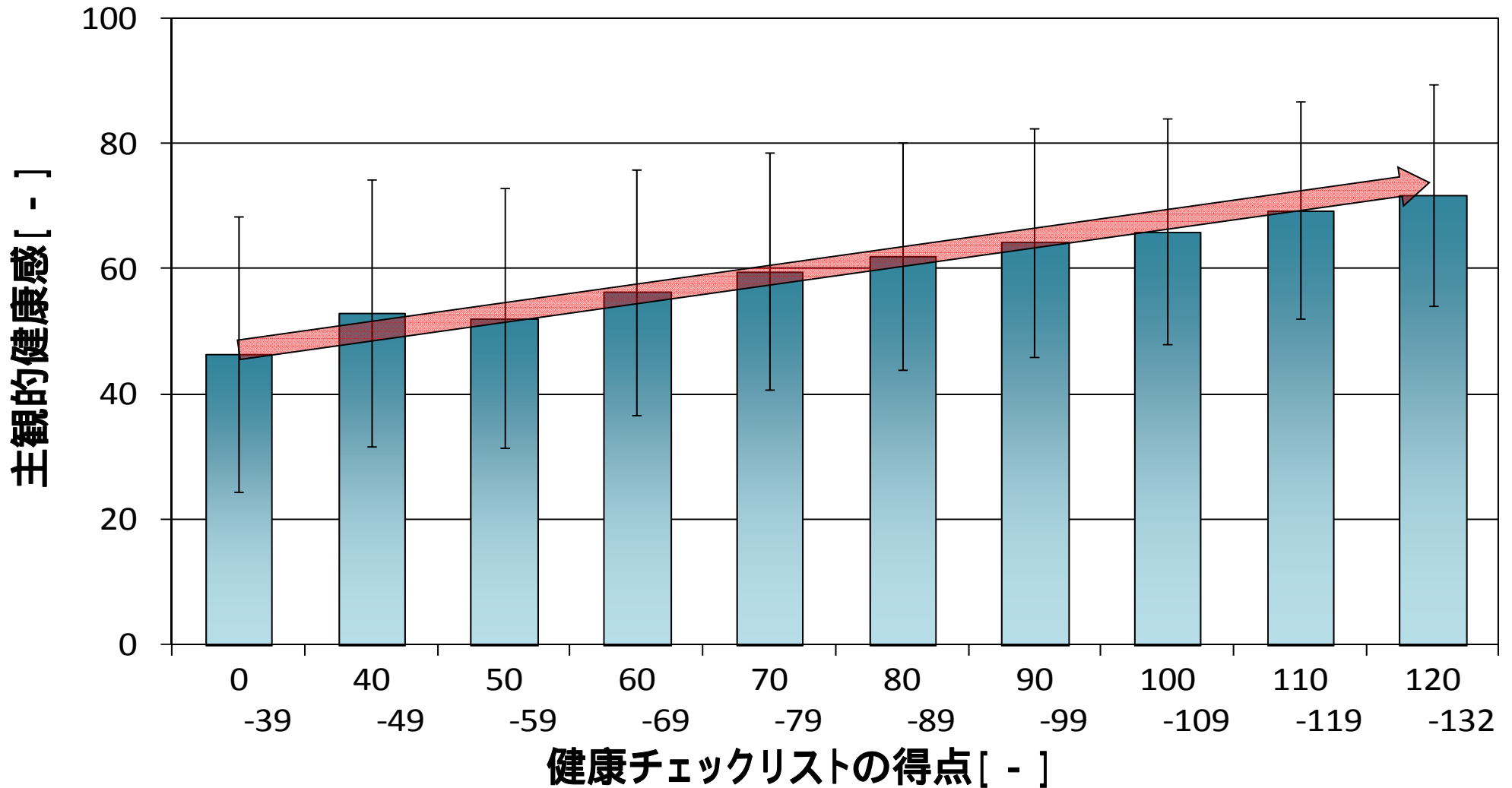


# 健康チェックリストのスコア分布(住居形態による差異(詳細版))



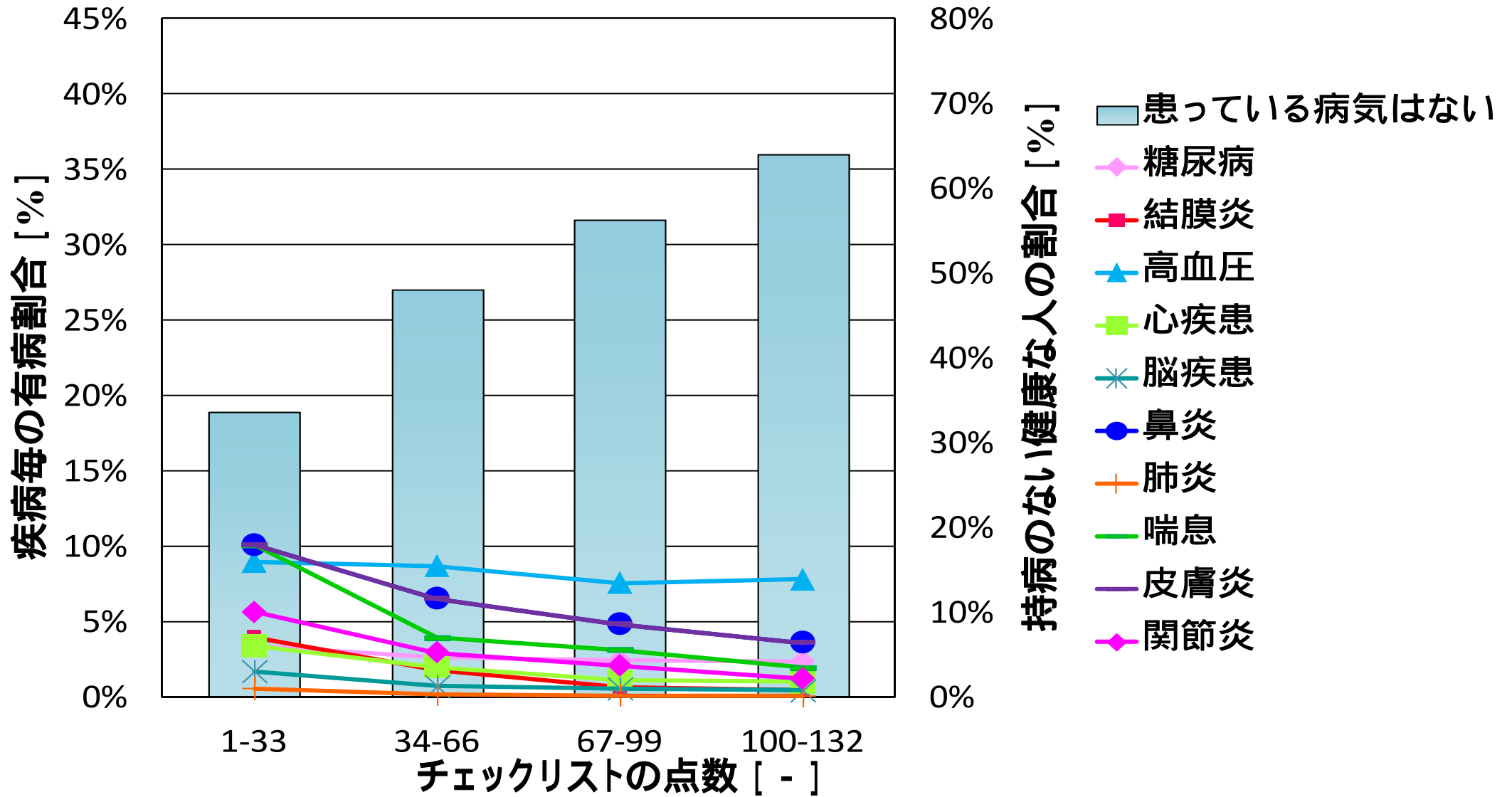


# CASBEE健康チェックリストのスコアと主観的健康感の関係



▶ 住環境の状態が向上するほど、主観的健康感のスコアも向上

# 有病割合のスコア別クロス集計

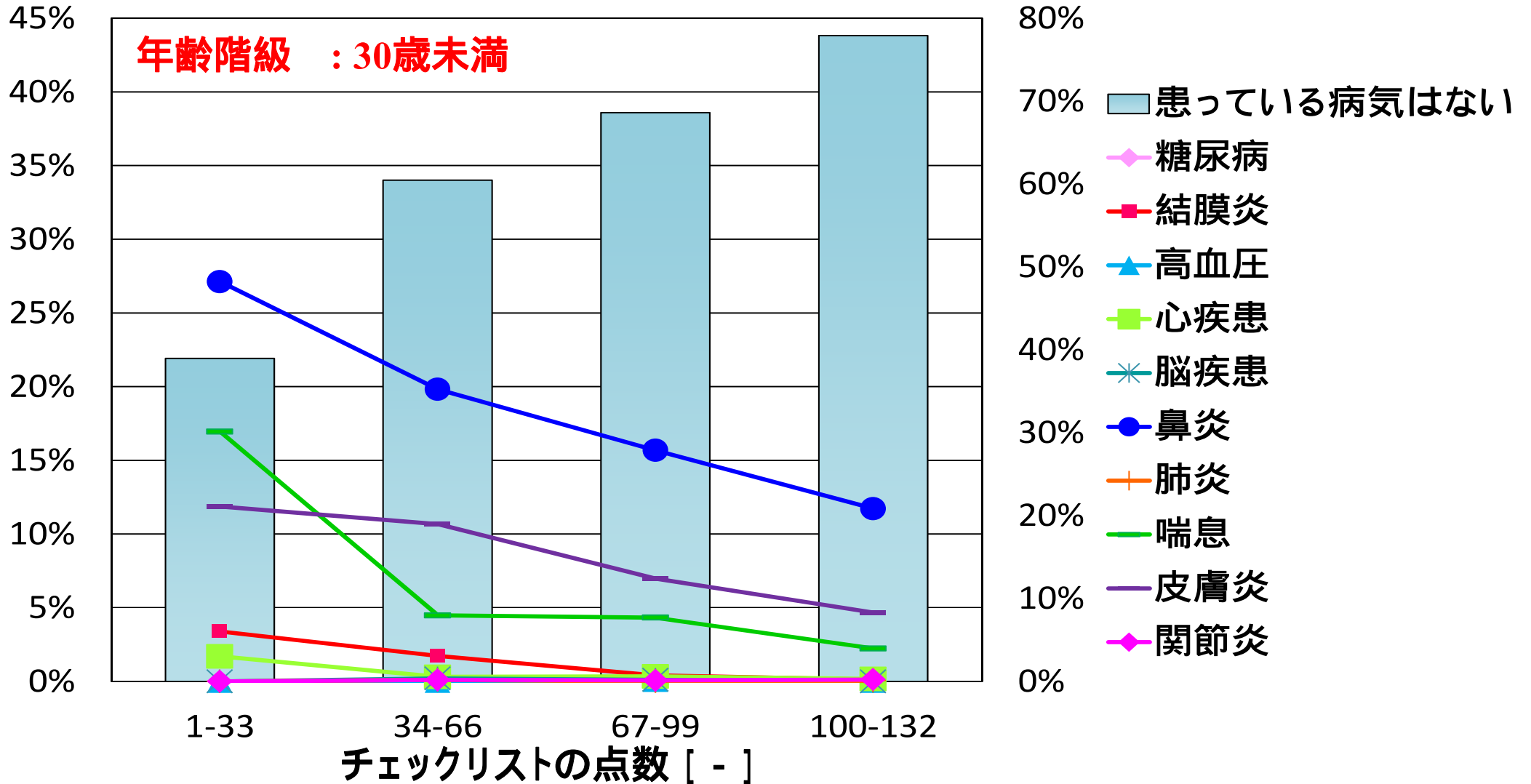


▶ 住環境の状態が向上するほど、疾病別の有病割合が低下している

# 住環境と住民の疾病毎の有病割合の関係: 属性別の分析(1/6)

疾病毎の有病割合 [%]

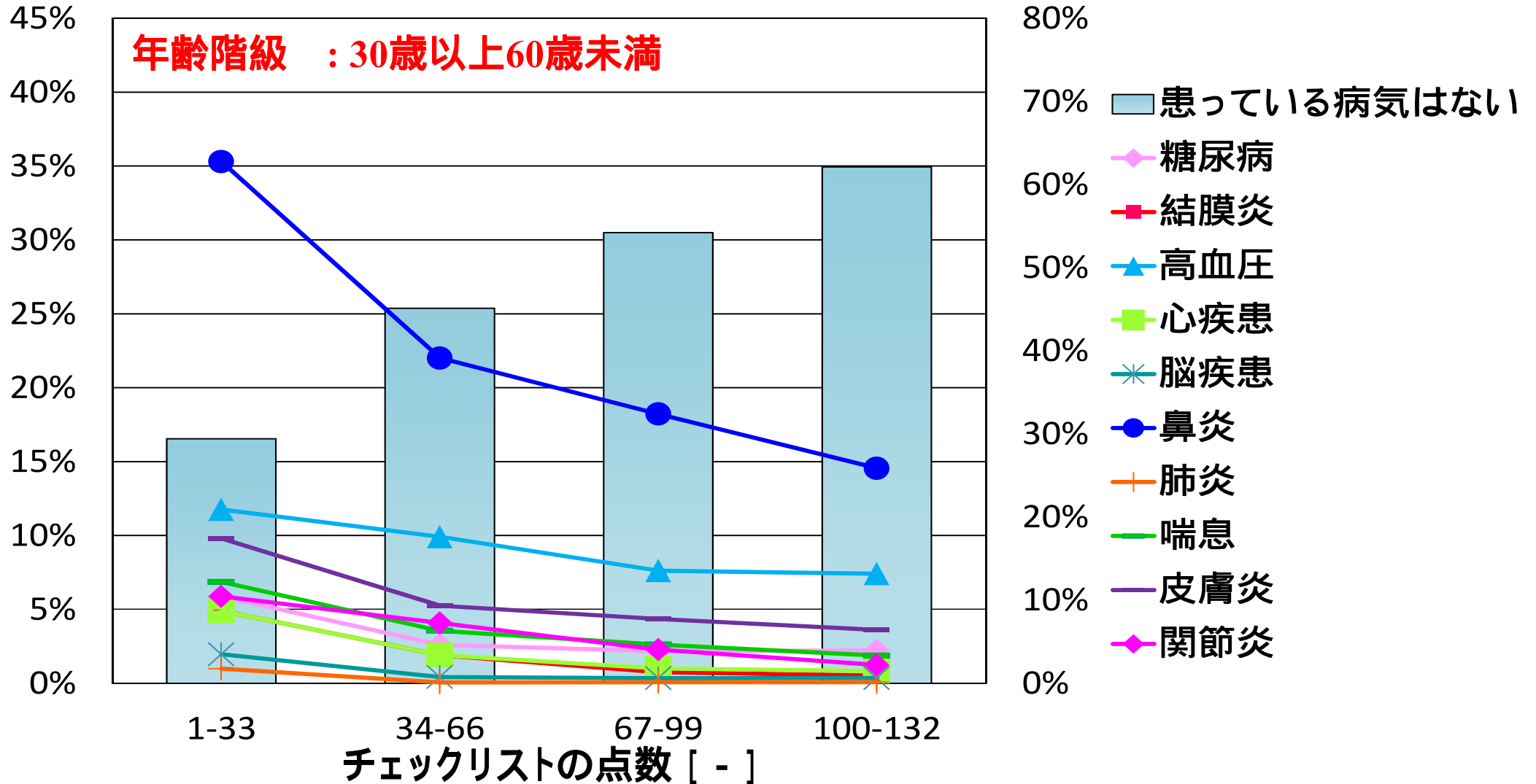
持病のない健康な人の割合 [%]



# 住環境と住民の疾病毎の有病割合の関係: 属性別の分析 (2/6)

疾病毎の有病割合 [%]

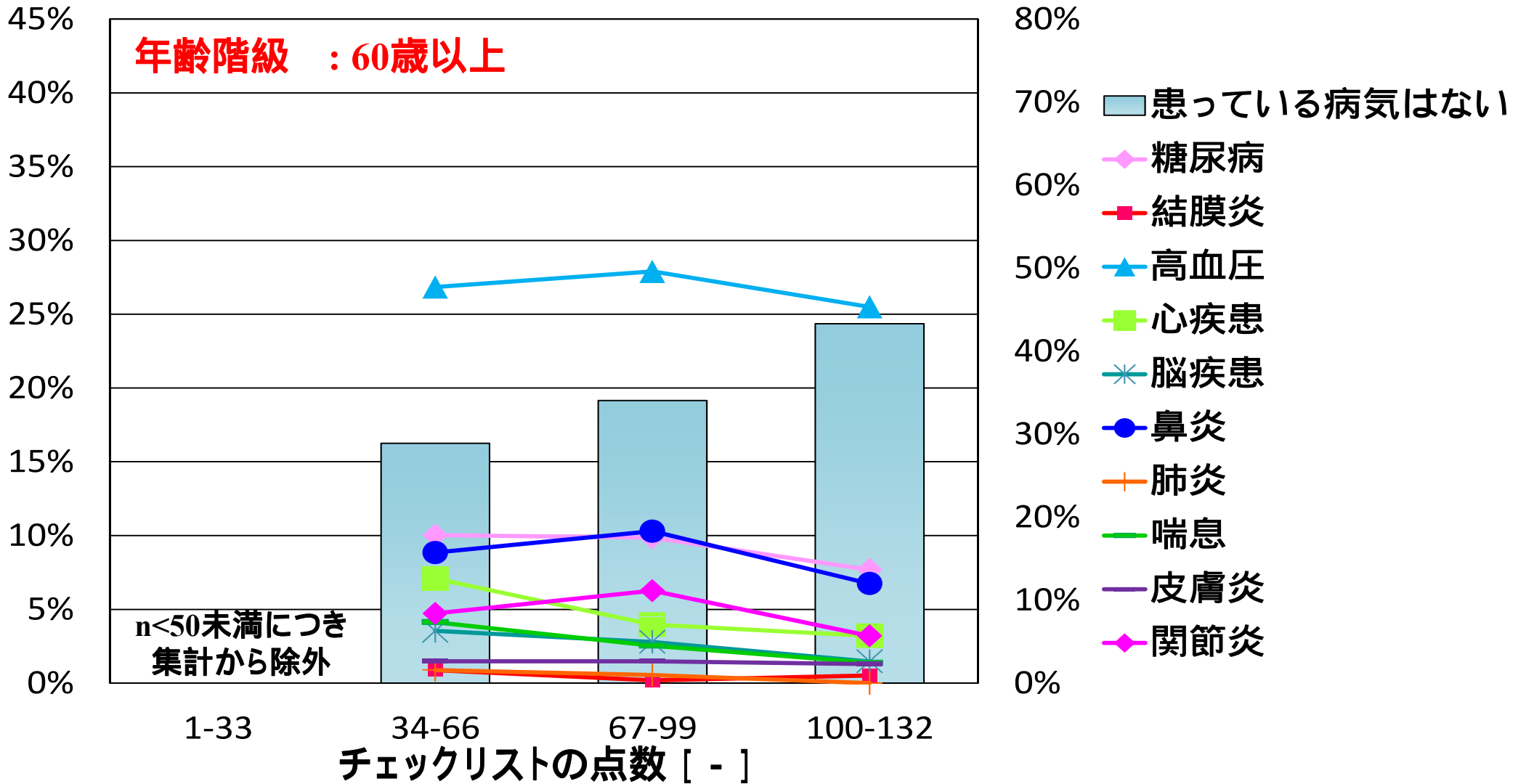
持病のない健康な人の割合 [%]



# 住環境と住民の疾病毎の有病割合の関係: 属性別の分析 (3/6)

疾病毎の有病割合 [%]

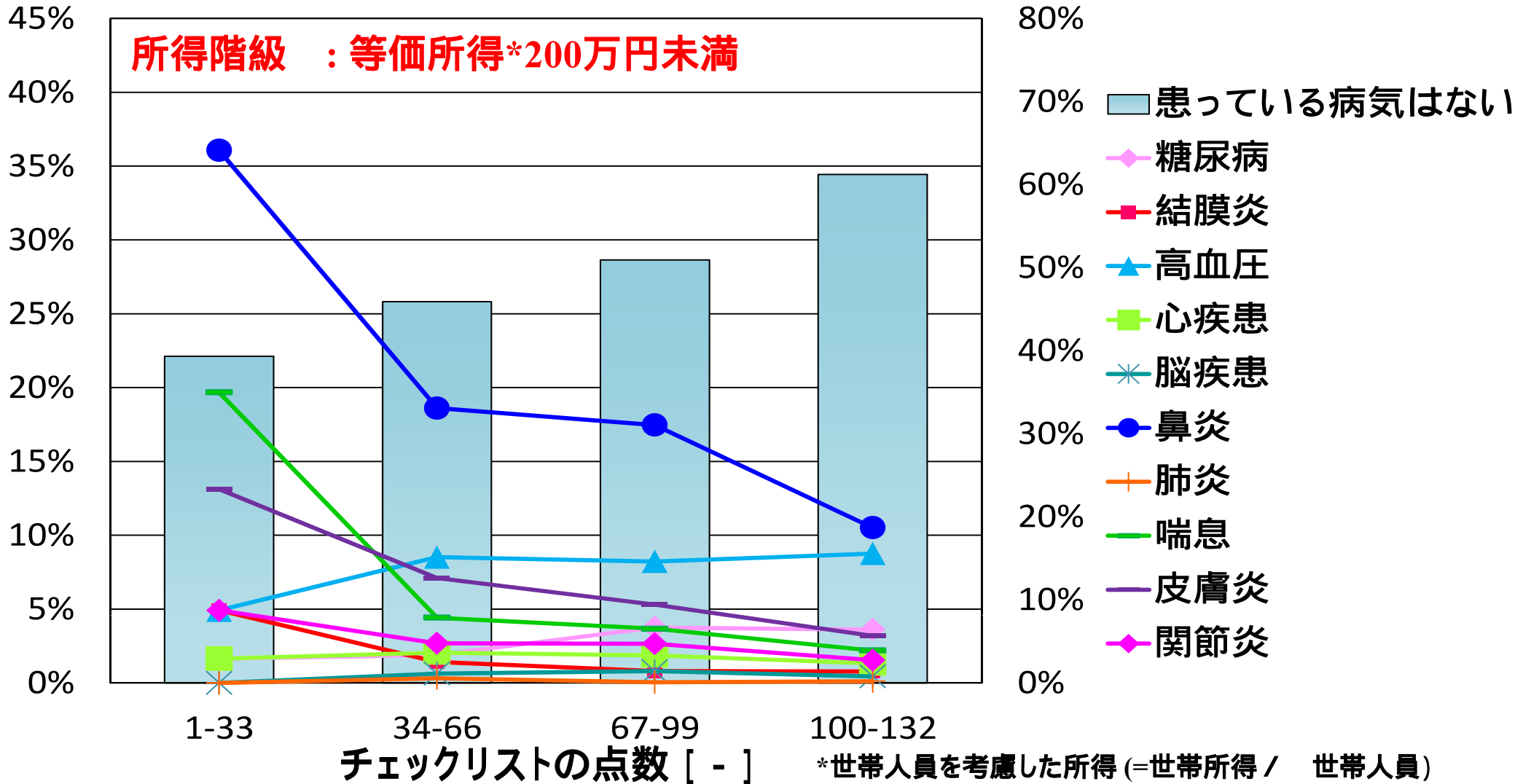
持病のない健康な人の割合 [%]



# 住環境と住民の疾病毎の有病割合の関係: 属性別の分析 (4/6)

疾病毎の有病割合 [%]

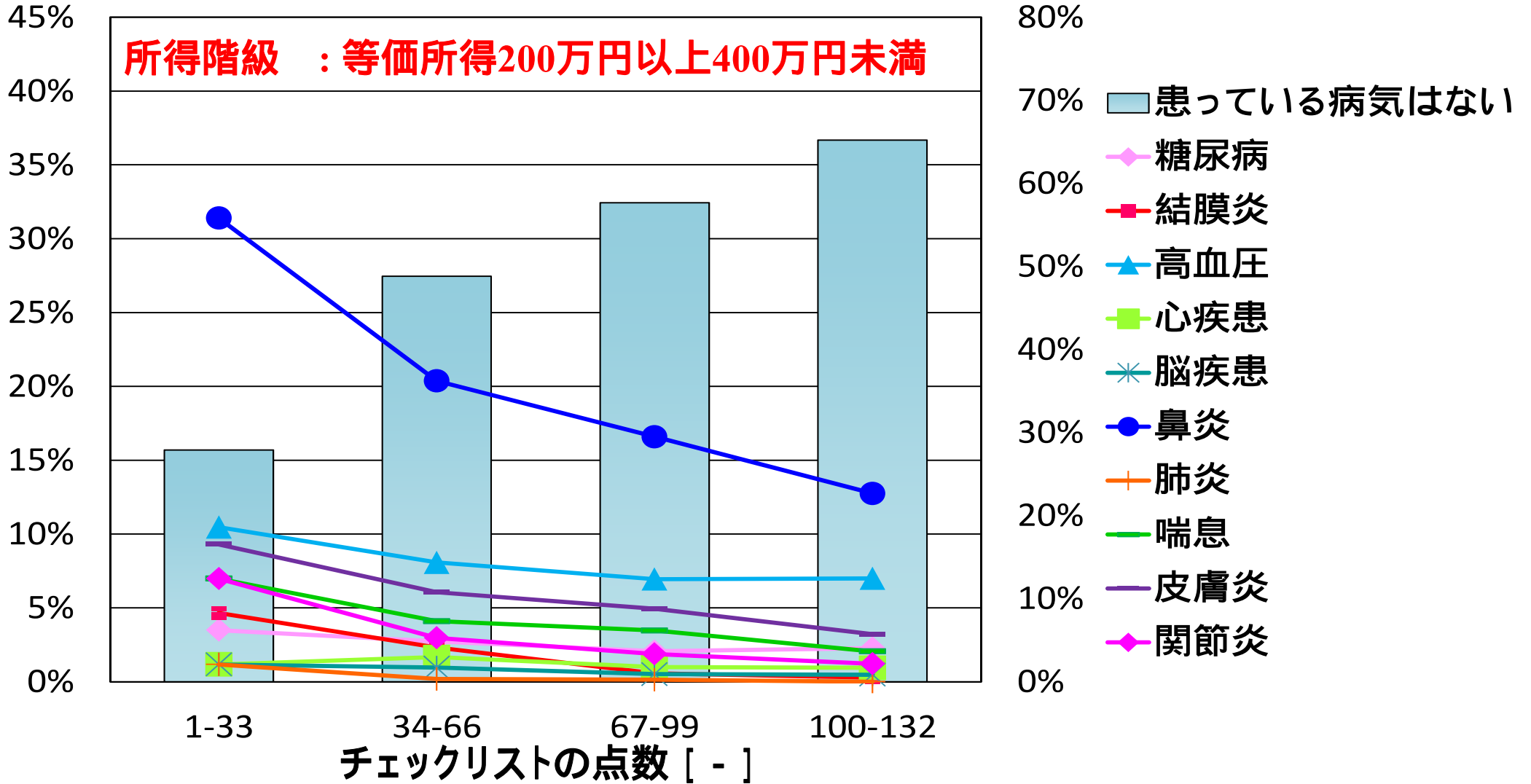
持病のない健康な人の割合 [%]



# 住環境と住民の疾病毎の有病割合の関係：属性別の分析(5/6)

疾病毎の有病割合 [%]

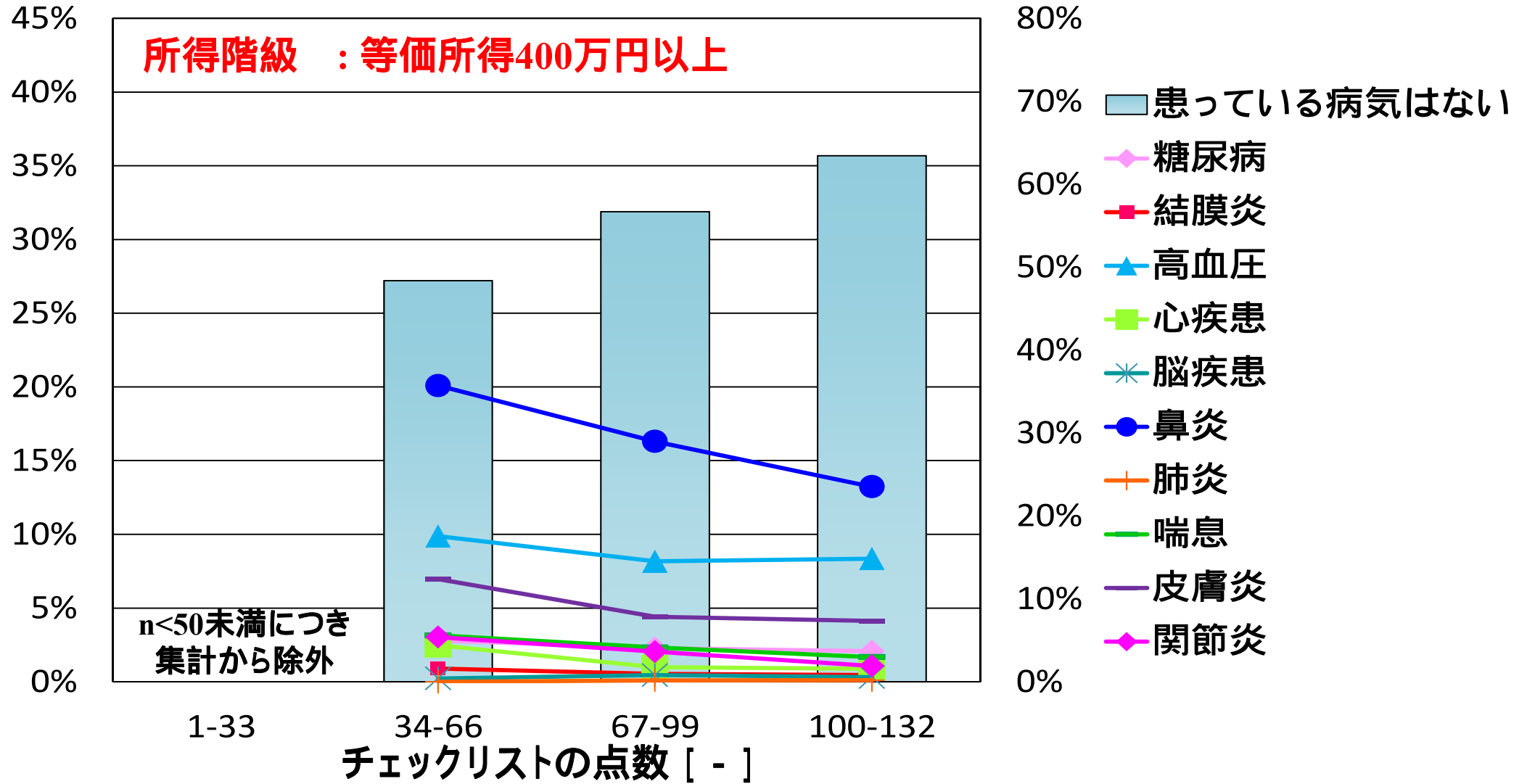
持病のない健康な人の割合 [%]



# 住環境と住民の疾病毎の有病割合の関係: 属性別の分析 (6/6)

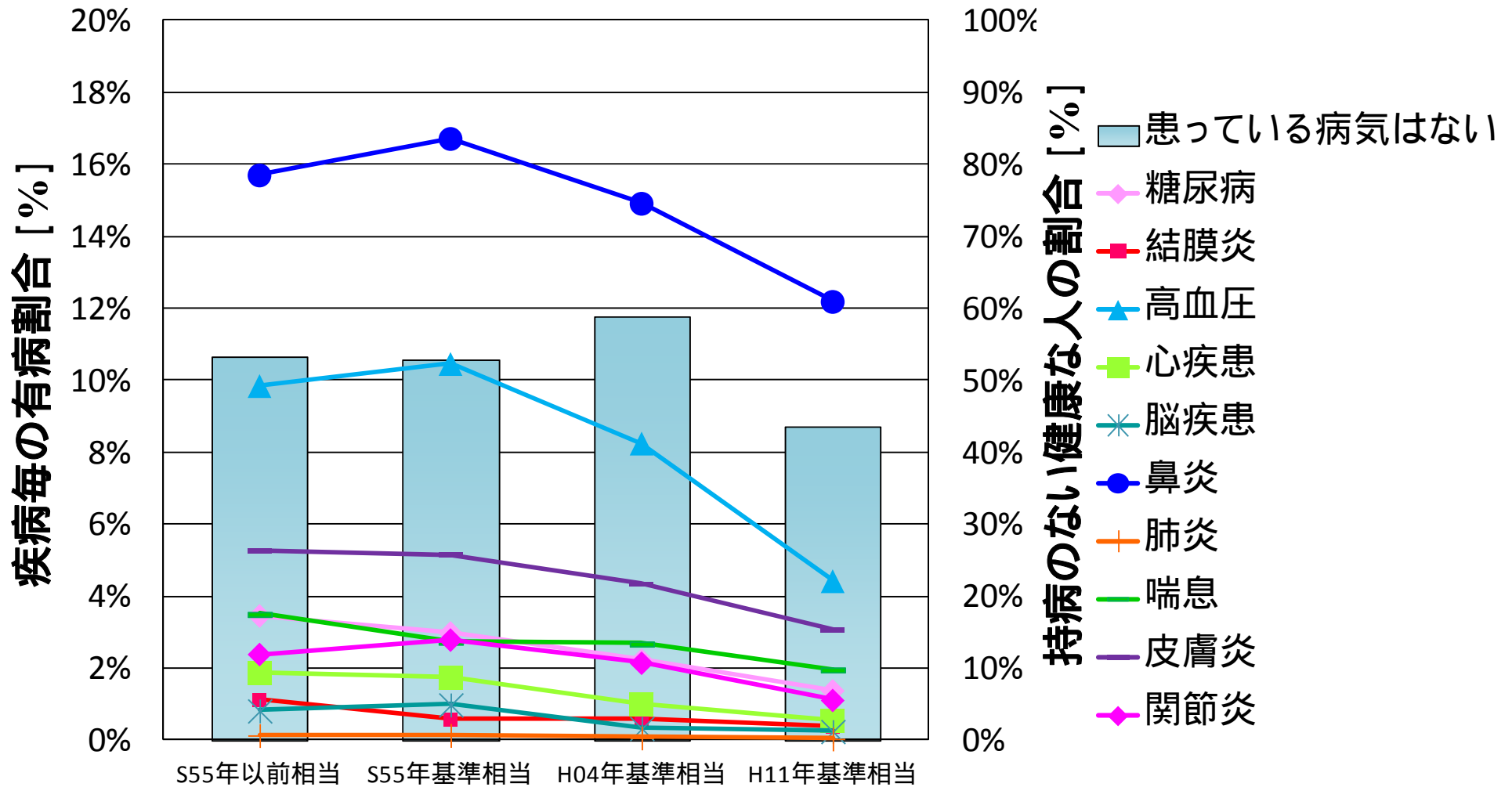
疾病毎の有病割合 [%]

持病のない健康な人の割合 [%]





# 有病割合のスコア別クロス集計

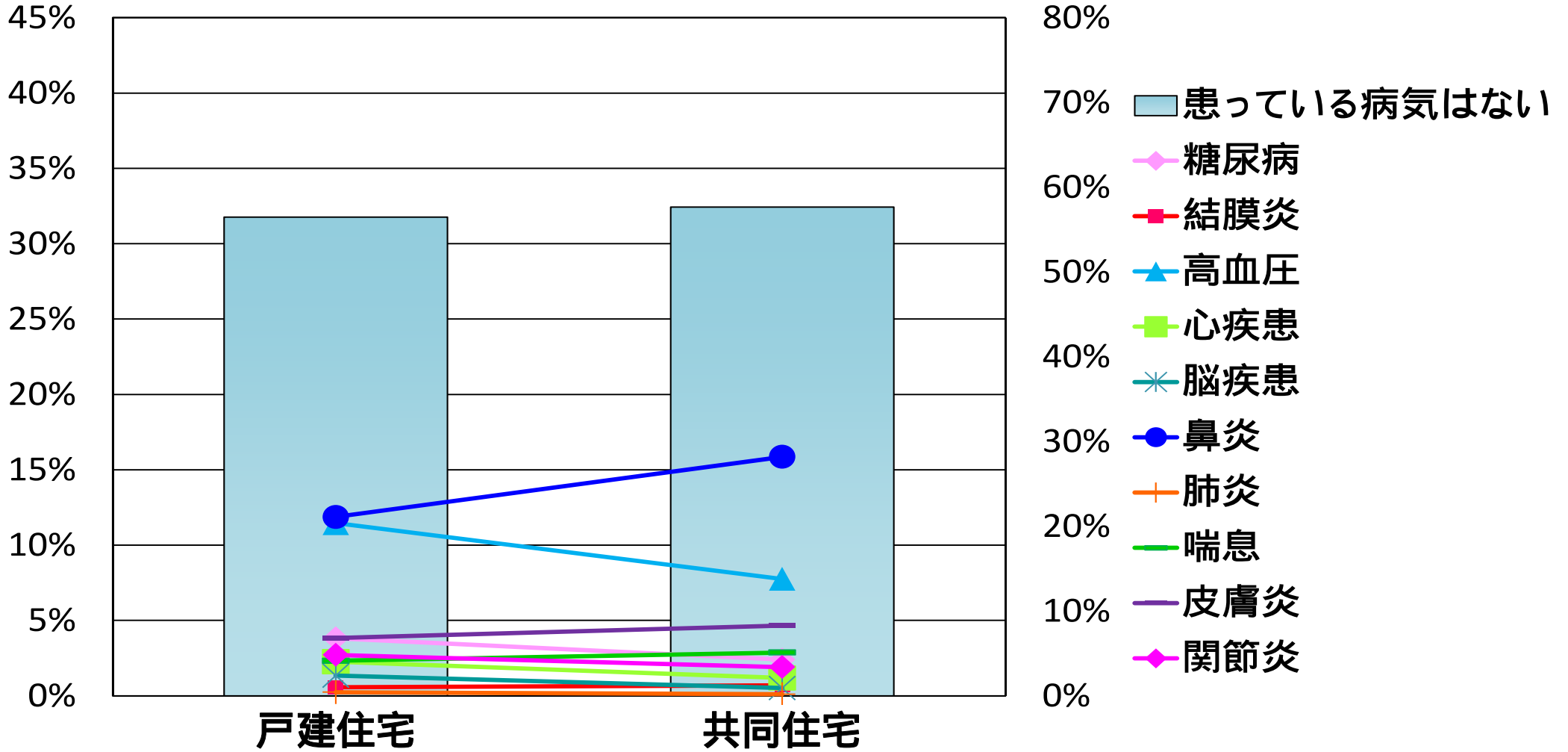


- ▶ 住宅の断熱性能が向上するほど、疾病別の有病割合が低下している
- ▶ 但し、「断熱性能」と「患っている病気のない人の割合」の間に相関関係なし

# 住環境と住民の疾病毎の有病割合の関係 (戸建住宅と共同住宅の比較)

疾病毎の有病割合 [%]

持病のない健康な人の割合 [%]



共同住宅居住者の方が戸建て住宅居住者よりも鼻炎の有病割合が高い

→ 戸建て住宅よりも相対的に高い気密性に起因する可能性

# 共同住宅の改修事業に係る費用対効果の分析条件

## 想定する共同住宅

モデル:

IBEC共同住宅モデル\*

基本情報:

RC造 延床面積:81.0m<sup>2</sup>

中間階中間住戸、最上階妻側住戸

立地情報:

東京都(省エネ地域区分: 地域)

改修費用:

100万円 / 住戸



\*出典: IBEC(1997), 住宅の新省エネルギー基準と指針

# 共同住宅の改修がもたらす経済的便益の試算(EB)

## 改修効果の試算に係る条件設定

改修前後の熱損失係数(全部位)を以下のように想定:

中間階中間住戸

改修前(S55年基準): **1.89** [W/m<sup>2</sup>K]  
 改修後(H11年基準): **1.08** [W/m<sup>2</sup>K]

最上階妻側住戸

改修前(S55年基準): **3.36** [W/m<sup>2</sup>K]  
 改修後(H11年基準): **2.05** [W/m<sup>2</sup>K]

## 省エネがもたらす直接的便益(EB: Energy Benefits)

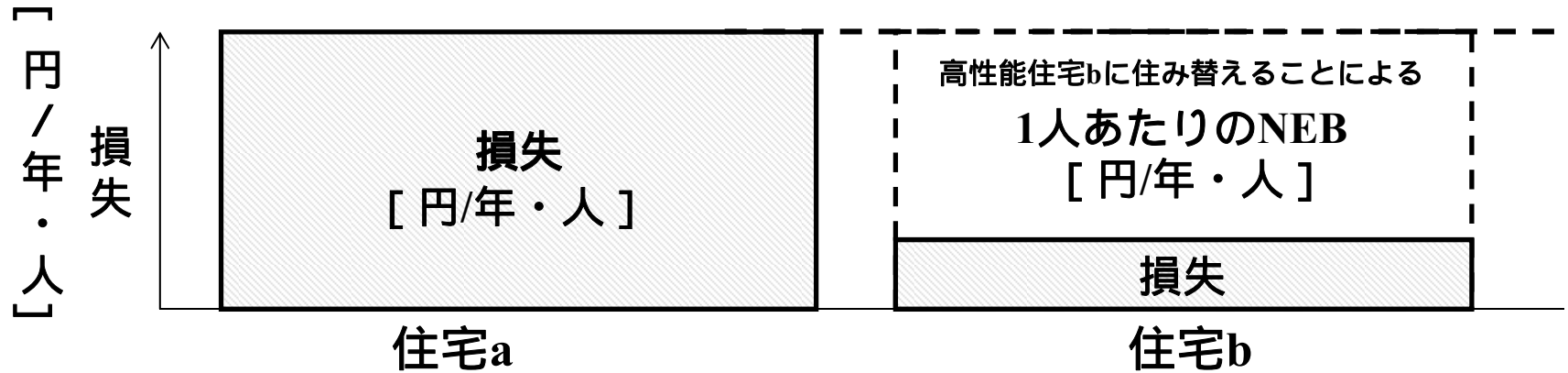
エネルギー源	2次エネルギー [GJ / 世帯・年]				✕	エネルギー単価 [円 / 10 <sup>3</sup> kcal]	
	改修前		改修後				
電気	4.5	6.1	3.6	4.7		電気	26.72
都市ガス	1.6	4.3	0.1	1.9		都市ガス	15.85
灯油	1.3	3.6	0.1	1.6		灯油	12.02

改修前の暖冷房費  
 約39,000円  
 約66,000円

改修後の暖冷房費  
 約24,000円  
 約42,000円

EB(省エネ分)  
 約15,000円  
 約24,000円

# 共同住宅の改修がもたらす経済的便益の試算(NEB) (1/2)



1人あたりのNEB\* [円/年・人]       $NEB = \sum_x \{ \underbrace{(m_x + f_x)}_{\text{国民一人当たりが負担する損失の期待値}} \times P_x \times \underbrace{\Delta p_x}_{\text{疾病xに対する改善率 (次頁参照)}} \}$       …(1)

\*NEB (Non-Energy Benefits)  
=健康増進がもたらす間接的便益

国民一人当たりが負担する損失の期待値      疾病xに対する改善率 (次頁参照)

疾病xに対する改善率 [-]       $\Delta p_x = 1 - \frac{P_{xb}}{P_{xa}}$       …(2)

- $m_x$  : 疾病xの有病による1人あたりの医療費[円/年・人]
- $f_x$  : 疾病xの有病による1人あたりの所得損失[円/年・人] ←以降、中所得者世帯を想定 (449.6万円 / 世帯)
- $P_{xa}$  : 住み替え前の疾病xの有病割合[-]
- $P_{xb}$  : 住み替え後の疾病xの有病割合[-]

伊香賀俊治, 江口里佳, 村上周三, 岩前篤, 星旦二, 水石仁, 川久保俊, 奥村公美: 健康維持がもたらす間接的便益(NEB)を考慮した住宅断熱の投資評価, 日本建築学会環境系論文集, Vol.76, No.666, pp.735-740, 2011.8

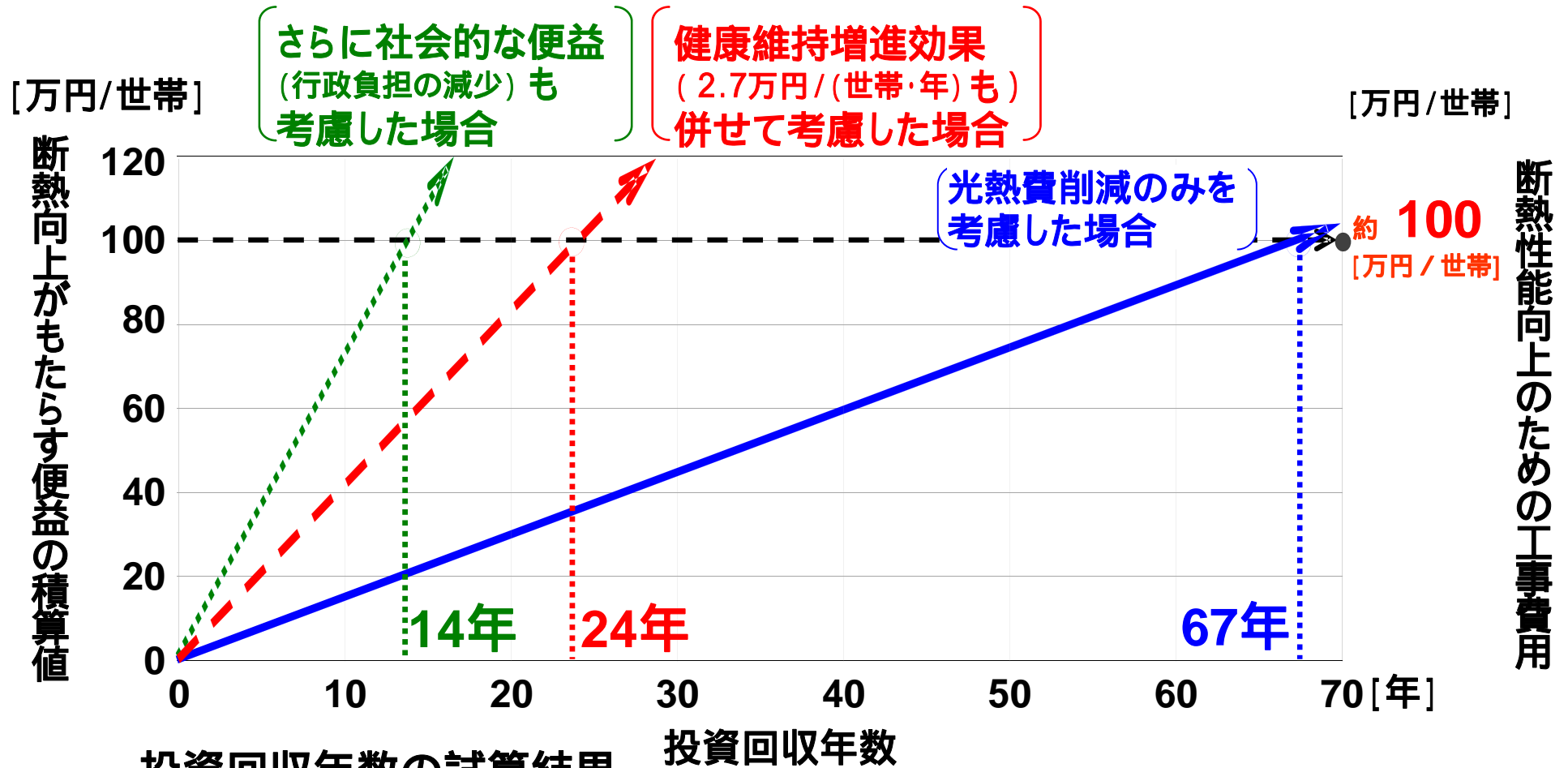
# 共同住宅の改修がもたらす経済的便益の試算(NEB) (2/2)

	改修前の 有病割合 $p_a$	改修後の 有病割合 $p_b$	疾病の改善率 $p = 1 - (p_b/p_a)$	住環境の改善により生じるNEB [円]	
				欠勤日数の軽減に 伴うNEB	医療費の軽減に 伴うNEB
糖尿病	2.99%	1.38%	0.54	1,580	1,730
結膜炎	0.57%	0.38%	0.34	200	70
高血圧	10.46%	4.43%	0.58	4,830	2,930
心疾患	1.74%	0.55%	0.69	1,900	3,420
脳疾患	1.00%	0.26%	0.74	2,270	3,120
鼻炎	16.72%	12.19%	0.27	260	70
肺炎	0.15%	0.05%	0.66	540	890
喘息	2.74%	1.97%	0.28	370	260
皮膚炎	5.16%	3.08%	0.40	1290	470
関節炎	2.79%	1.11%	0.60	450	300

**NEBの合計 約 27,000 円 / 世帯**

伊香賀俊治, 江口里佳, 村上周三, 岩前篤, 星旦二, 水石仁, 川久保俊, 奥村公美: 健康維持がもたらす間接的便益(NEB)を考慮した住宅断熱の投資評価, 日本建築学会環境系論文集, Vol.76, No.666, pp.735-740, 2011.8

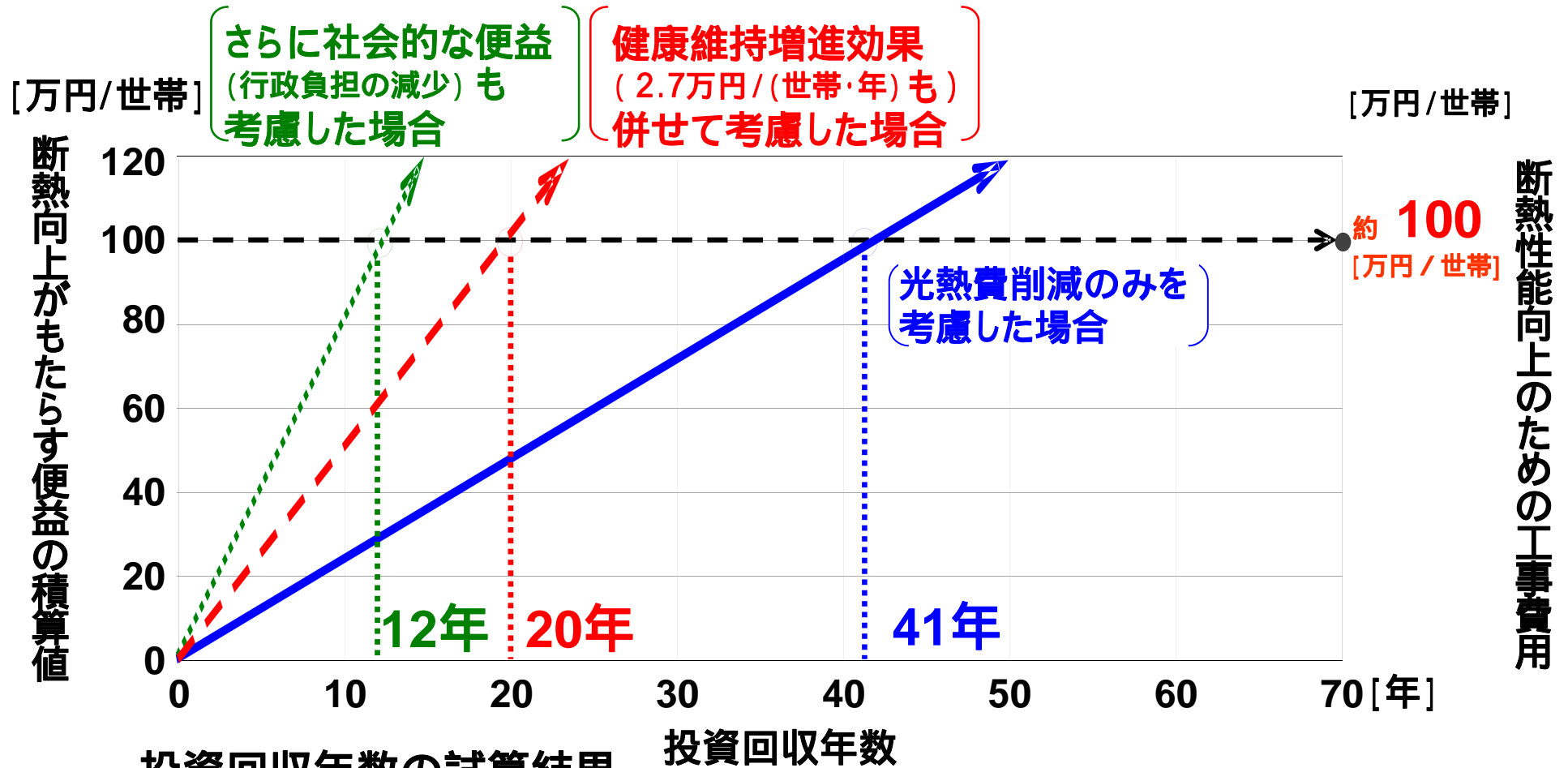
# 共同住宅の改修事業に係る費用対効果の分析結果(中間階中間住戸)



- 1) EBのみ(光熱費削減のみ)を考慮した場合: 67年
- 2) NEB(個人の医療費負担の軽減分)も考慮に含めた場合: 24年
- 3) NEB(行政の医療費負担の軽減分)も考慮に含めた場合: 14年

⇒ 健康維持増進効果を考慮すれば、投資回収年数は短縮

# 共同住宅の改修事業に係る費用対効果の分析結果(最上階妻側住戸)



## 投資回収年数の試算結果

- 1) EBのみ(光熱費削減のみ)を考慮した場合: 41年
- 2) NEB(個人の医療費負担の軽減分)も考慮に含めた場合: 20年
- 3) NEB(行政の医療費負担の軽減分)も考慮に含めた場合: 12年

⇒ 健康維持増進効果を考慮すれば、投資回収年数は短縮



## 2. 団地におけるスマート化 (北九州東田地区における新日鉄の自営線)

# 団地レベルを視野に入れた環境・省エネ技術について(補足1)

## 1. 団地レベルのスマート化と自営線利用

- 複数の敷地にまたがる住棟群を対象としたスマート化に関しては、一般電気事業者の送配電ネットワークの利用が事実上困難
- 電力の特定供給が認められる特区等で、自営線が整備された地域では、建物間の電力融通が容易となり、スマート化が促進しやすい
- 我が国の代表例としては、北九州の東田地区があり、以下にその概要を紹介する

## 2. 北九州東田地区における自営線利用(1)

- 北九州市八幡東区東田地区は、新日鐵八幡製鉄所の高炉跡地の再開発。高度な都市基盤と環境との共生を両立させた次世代の街づくりが進行。オフィス、商業施設、博物館、集合住宅などを建設
- 本地区には、独自の電力インフラが存在。新日鐵が全額出資した発電所「東田コージェネ」は、新日鐵八幡製鉄所内に設けた天然ガス利用コージェネプラント。発電した電力を用いた売電事業は新日鐵が平成17年2月から実施。なお、コージェネの発生蒸気は製鉄所内で活用

# 団地レベルを視野に入れた環境・省エネ技術について(補足2)

## 八幡東田総合開発

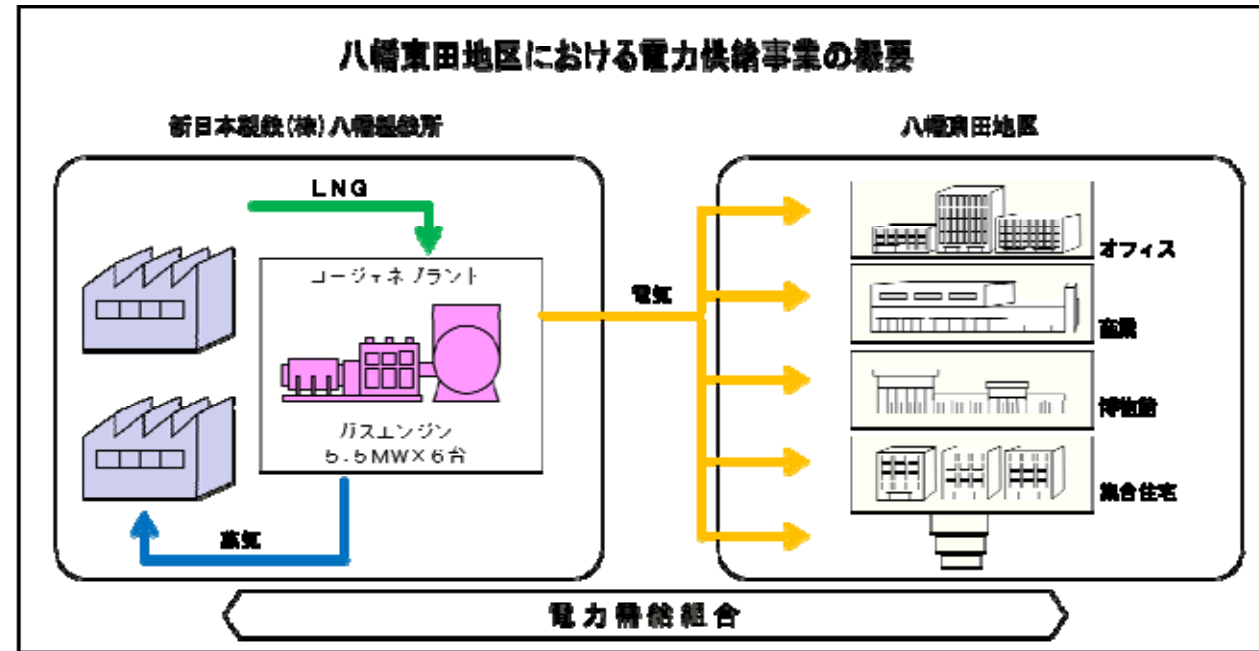


(出典:(株)新日鉄都市開発 HP)

# 団地レベルを視野に入れた環境・省エネ技術について(補足3)

## 2. 北九州東田地区における自営線利用(2)

- 新日鐵による電力供給は、国際物流特区の規制緩和「資本関係等によらない密接な関係による電力の特定供給事業」によるもの。電力供給者と需要家が組合を設立し、電力供給者である新日鐵が自前の送電線(自営線)を使って組合員に電力を供給



- 本地区では「北九州スマートコミュニティ創造事業」の一環として、ソーラー等の新エネルギー供給や地域節電所を核とした地域エネルギーマネジメント等の実証事業を展開。この際に、上記の特定供給電源を基幹電力とみなして対応。一般の電力供給とは異なり、電力需給組合への加入に基づく自営線使用であるため、様々な実証がしやすい環境にある